

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. Oktober 2021 (14.10.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2021/205006 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

A43B 13/12 (2006.01) A43B 1/00 (2006.01)  
A43B 13/18 (2006.01) B33Y 80/00 (2015.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/059314

(22) Internationales Anmeldedatum:  
09. April 2021 (09.04.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2020 002 235.9 09. April 2020 (09.04.2020) DE  
10 2020 003 058.0 22. Mai 2020 (22.05.2020) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder: MANKAU, Dieter [DE/DE]; Seumestraße 11,  
60316 Frankfurt am Main (DE).

(74) Anwalt: BOULT WADE TENNANT LLP; Salisbury  
Square House, 8 Salisbury Square, London Greater London  
EC4Y 8AP (GB).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,

MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,  
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,  
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM,  
ZW.

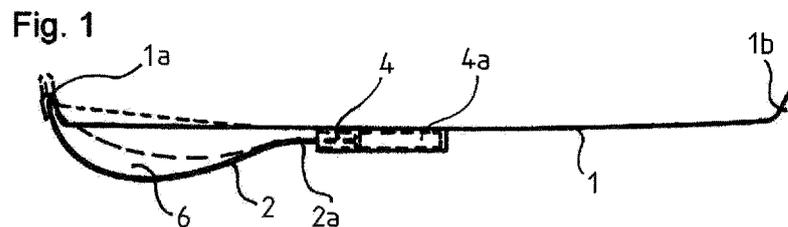
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,  
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,  
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,  
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,  
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,  
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,  
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

(54) Title: FOOTWEAR MIDSOLE AND RUNNING SHOE PRODUCED THEREWITH

(54) Bezeichnung: SCHUHZWISCHENSOHLE UND DAMIT HERGESTELLTER LAUFSCHUH



(57) Abstract: The invention relates to a footwear midsole for a running shoe, having spring/cushioning elements (2, 4, 4a) in order to achieve a good degree of cushion and running support. According to the invention, the lower face in the front foot region of the footwear midsole (1) is equipped with a bow-shaped spring step element (2), a first end of which is fixed to the front end of the footwear midsole (1) and the other end of which is fixed to a first spring/cushioning element (4, 4a), the movement direction of said spring/cushioning element lying parallel to the extension of the footwear midsole such that the spring/cushioning element exerts a pushing force on the spring step element (2) upon extending.

(57) Zusammenfassung: Eine Schuhzwischensohle für Laufschuhe besitzt Feder-/Dämpfungselemente (2, 4, 4a). Um eine gute Dämpfung und Laufunterstützung zu erreichen, wird vorgeschlagen, dass an der Unterseite im Vorfußbereich der Schuhzwischensohle (1) ein bügelförmiges Feder-Auftrittselement (2) angeordnet ist, das mit einem ersten Ende am vorderen Ende der Schuhzwischensohle (1) und mit seinem anderen Ende an einem ersten Feder-/Dämpfungselement (4, 4a) festgelegt ist, dessen Bewegungsrichtung parallel zur Erstreckung der Schuhzwischensohle liegt, so dass es beim Ausfedern eine Schubkraft auf das Feder-Auftrittselement (2) ausübt.



WO 2021/205006 A1

### Schuhzwischensohle und damit hergestellter Laufschuh

5

Die Erfindung betrifft gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 Schuhzwischensohle für Laufschuhe mit Feder-/Dämpfungselementen.

10

Bei der Mehrzahl der bekannten Dämpfungssysteme für Laufschuhe besteht keine Abhängigkeit bzw. keine Steuerung der Dämpfungseigenschaften und der Auslenkung speziell der Sohle im Vorfußbereich bzw. unterhalb des Fußballens.

15

Typische Dämpfungselemente sind aus der GB 2 179 235 A und der US 2015/0 089 834 A1 bekannt. Die US 4 910 884 A zeigt eine Sprungvorrichtung zum Anbringen an den Sohlen von gewöhnlichen Schuhen.

20

Aus der CN 208 160 162 U ist ein gedämpfter Sportschuh bekannt, bei welchem eine Vielzahl von Federelementen über die gesamte Länge der Sohle verteilt angeordnet sind. Diese bestehen aus jeweils paarweise an der Laufsohle befestigten Federelementen, die über Schubelemente mit der Zwischensohle verbunden sind. Ohne die Laufsohle kann die Zwischensohle nicht vorgefertigt werden und die auf die Zwischensohle wirkenden Kräfte sind ausschließlich vertikal ausgerichtet, was zwar eine gute Stoßdämpfung, aber wenig dynamische Vorteile beim Laufen bringt.

25

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Laufschuh durch Schaffung einer Zwischensohle zu verbessern, die einen weitgehend störungsfreien Wirkzusammenhang von Dämpfung und Laufrhythmus ermöglicht.

30

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass an der Unterseite im Vorfußbereich der Schuhzwischensohle ein bügelförmiges Feder-Auftrittselement angeordnet ist, das mit einem ersten Ende am vorderen Ende der Schuhzwischensohle und mit seinem anderen Ende an einem ersten Feder-/Dämpfungselement festgelegt ist, dessen Bewegungsrichtung parallel zur Erstreckung der Schuhzwischensohle liegt, so dass es beim Ausfedern eine Schubkraft auf das Feder-Auftrittselement ausübt.

35

Die erfindungsgemäße Schuhzwischensohle besitzt zum einen gute Dämpfungseigenschaften, stellt aber mit dem beim Auftreten komprimierten Feder-/Dämpfungselement und dem elastisch verformten Feder-Auftrittselement Energiespeicher zur Verfügung, die sich beim nächsten Schritt entspannen und somit die Energie für den Läufer nutzbar machen. Dieser insbesondere bei einer Anordnung im Bereich des Vorfußes in Erscheinung, d.h. der Fußballen liegt oberhalb des Feder-Auftrittselements und das Feder-/Dämpfungselement zurückgesetzt hinter dem Fußballen, ggf. auch im Mittelfußbereich.

Die Schuhzwischensohle kann als Einheit vorgefertigt und dann in üblicher Art und Weise in einen Schuh integriert werden, der üblicherweise noch eine Innensohle, eine Außensohle und Obermaterial aufweist. Die Teile können verklebt werden, Hohlräume können ausgeschäumt werden.

- 5 Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform der Erfindung, bei welcher zwischen der Schuhzwischensohle und dem Feder-Auftrittselement ein auf Zug beanspruchtes Auslenkungsbegrenzungsband vorgesehen ist, das mit einem ersten Ende am vorderen Ende der Schuhzwischensohle und mit seinem anderen Ende an einem weiteren oder dem ersten Feder-/Dämpfungselement festgelegt ist.
- 10 Dieses Auslenkungsbegrenzungsband wird im Gegensatz zu dem Feder-Auftrittselement auf Zug belastet und kann in Zugrichtung elastisch oder starr ausgebildet sein.

Mit dem Auslenkungsbegrenzungs – Band, seinem Energiespeicher aus Metall Druckfedern oder Elastomer Federn, wird ein sanftes, kein abruptes Stoppen der Sohlenauslenkung, erreicht. Durch die gleichbleibenden Abstoßenergiewerte in Verbindung mit einem gefundenen Lauftempo und Laufrhythmus wird die Laufbewegung fließender und störungsfreier ausgeführt.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Dämpfungssystem für Anwendungen im Laufschuhbereich dahingehend weiterzubilden, dass für unterschiedliche Laufstile und Gewichtsklassen von Läufern ein besonders flexibler Einsatz ermöglicht wird.

- 15 Vorzugsweise ist vorgesehen, dass das Dämpfungssystem wenigstens aus einem Feder-/Dämpfungselement sowie wenigstens aus einem Auslenkungsbegrenzungs – Band und einem Energiespeicher gebildet wird, wobei der Wirkzusammenhang und die Kopplung zwischen dem Feder-/Dämpfungselement und dem Auslenkungsbegrenzungs – Band über den Energiespeicher erfolgt.

25 Durch den Abstand den das Auslenkungsbegrenzungs – Band gegenüber der Schuhzwischensohle hat und der verwendeten Shore Härte bzw. der Federkennlinie der Feder im Energiespeicher, wird vorrangig die Auslenkung der Sohle im Vorfußbereich gesteuert. Zusätzliche, aber geringere Einfluss Faktoren, haben die Biege Härte der Schuhzwischensohle und der Feder-/Dämpfungselement auf das Auslenkvermögen der Sohle im Vorfußbereich.

- 30 Der Energiespeicher kann wahlweise außerhalb des Feder-/Dämpfungselements oder innerhalb bzw. unter dem Feder-/Dämpfungselement angebracht sein.

Durch unterschiedliche Formen, Federhärten, Längen sowie der Bauhöhe des Feder-/Dämpfungselements können unterschiedliche Sohlenkonstruktionen entsprechend differenzierter Anforderungen an einen Laufschuh bereitgestellt werden.

35 Die einseitige Anbindung des Feder-/Dämpfungselements an der Schuhzwischensohle kann entsprechend der unterschiedlich ausgeformten zur Verfügung stehenden Feder-/Dämpfungselement fest oder schwenkbar erfolgen. Für eine schwenkbare Anbringung ist ein Scharnier vorgesehen, wobei der Begriff

Scharnier bedeutet, dass die Anbindung mit technisch bekannten unterschiedlichen scharnierähnlichen Ausformungen erfolgen kann. Der Feder-/Dämpfungselement kann unterschiedliche Biegegehärten aufweisen und aus unterschiedlichen Kunststoff Materialien bestehen. Vorzugsweise besteht er, wenn kein zusätzliches Dämpfungsmittel wie z.B. Schaumstoff zwischen der Schuhzwischensohle bzw. Auslenkungsbegrenzungs – Band und dem Feder-/Dämpfungselement eingebracht ist, aus Carbon.

Werden Dämpfungsmittel wie Schaumstoffe zusätzlich eingebracht, kann der Feder-/Dämpfungselement aus mittelharten spritzgussfähigen Kunststoffen gebildet werden.

Bei dieser technischen Ausformung besteht die Möglichkeit, dass der Feder-/Dämpfungselement und das Auslenkungsbegrenzungs – Band als ein einteiliges zusammenhängendes Element produziert werden kann. Voraussetzung für diese technische Lösung ist, dass eine Abstimmung zwischen der Schaumstoff Härte und der Biegehärt des Feder-/Dämpfungselements erfolgt, damit noch ein Wirkzusammenhang mit dem Energiespeicher gegeben ist. Der Feder-/Dämpfungselement kann in Längsrichtung der Schuhzwischensohle entsprechend der unterschiedlichen Laufschuhanforderungen unterschiedliche Höhenverläufe und Ausformungen aufweisen. Der Feder-/Dämpfungselement kann quer zur Mittelachse der Sohle aus zwei einzelnen Feder-/Dämpfungselementen mit einem gemeinsam zu nutzenden oder aus zwei separaten Energiespeichern gebildet werden. Mit zwei Feder-/Dämpfungselementen und den dazugehörigen Energiespeichern kann der individuelle Laufstil in Verbindung mit der Pronation und Supination stark beeinflusst und korrigiert werden. Der Feder-/Dämpfungselement kann an seiner freien verschiebbaren Seite seitlich unterhalb der Schubkante mindestens zwei Führungselemente besitzen, die auf der Schuhzwischensohle oder in einem an der Schuhzwischensohle befestigten, aus gleitförmigen Kunststoff bestehenden Teil mit Führungsnuten reibungsarm geführt werden um einen Schwimmeffekt zu vermeiden. In Sonderfällen kann in diesem Bereich der Feder-/Dämpfungselement auf mindestens zwei Laufrollen bewegt werden, die vorzugsweise in einer Führungsbahn laufen. Wenn das Auslenkungsbegrenzungs – Band aus Seilen gebildet wird, ist das Führungssystem eine Zwangsführung, die ein herausklappen des Feder-/Dämpfungselements verhindert. Das Auslenkungsbegrenzungs – Band kann in dem Energiespeicherbereich mit der linken und rechten Rahmenseite in einer Führung, die als separates Teil an der Schuhzwischensohle befestigt ist, geführt werden. Das Führungsteil besteht aus einem Kunststoff mit guten Gleiteigenschaften.

Das Auslenkungsbegrenzungs – Band kann entsprechend spezieller Anforderungen selbst federnde Eigenschaften haben und aus Carbon bestehen. Für einen alltagstauglichen Laufschuh besteht das Auslenkungsbegrenzungs – Band aus einem Kunststoffgewebe mit angespritzten Bauteilen die für die Befestigung an der Schuhzwischensohle oder direkt am Feder-/Dämpfungselement notwendig sind und auf der gegenüberliegenden Seite der angespritzte Energiespeicher der technisch für unterschiedliche Federnvarianten ausgebildet ist.

Für einen komfortablen einfachen Alltagsschuh kann das Auslenkungsbegrenzungs – Band selbst, an seinem freien Ende, hinter dem Feder-/Dämpfungselement, zur Feder ausgebildet werden und dadurch auf die zusätzliche eingebrachte Feder im Energiespeicher verzichtet werden. Neben der Verwendung von flachen breiten Rechteckquerschnitten für das Auslenkungsbegrenzungs – Band können ein oder mehrere Rundseile oder schmale Bänder mit angepressten oder angespritzten Befestigungsmitteln für

die Befestigung an der Schuhzwischensohle und für die Aufnahmen der Feder eingesetzt werden. Die Rundseile oder schmalen Bänder verlaufen in Öffnungen in der Schubkante am Feder-/Dämpfungselement und sind hinter der Schubkante mit entsprechende Aufnahmemittel für die Aufnahme von Druckfedern ausgeformt. Wenn über die Feder mechanisch die Federhärte verändert werden soll, ist ein Begrenzungsanschlag für den Feder-/Dämpfungselement am Auslenkungsbegrenzungs – Band notwendig um keinen Einfluss auf die Krümmung des Feder-/Dämpfungselements vorzunehmen. Ohne Begrenzungsanschlag am Auslenkungsbegrenzungs – Band kann mittels mechanischer Verstell Einrichtung die Druckfeder verschoben werden und dadurch die Höhe bzw. die Krümmung des Feder-/Dämpfungselements verändert werden, wobei die Federkennlinie unverändert bleibt.

Für unterschiedliche Laufschuhkonzepte sind verschiedene Feder-/Dämpfungselement vorgesehen. Für einen Vorfußläufer kommt vorzugsweise die gekrümmte Flachfederausformung für das Dämpfungssystem zum Einsatz. Für einen Mittelfußläufer ist die Kombination einer gekrümmten Flachfeder mit einem bogenförmigen Abschnitt im Befestigungsbereich an der Sohle vorgesehen. Das Dämpfungssystem mit einem innerhalb bzw, unter dem Feder-/Dämpfungselement angebrachten Energiespeicher hat den technischen Vorteil, dass der Feder-/Dämpfungselement mit seinen zwei bogenförmigen Abschnitten, die durch einen gekrümmten Flachfederabschnitt miteinander verbunden sind, auch vorteilhaft im Mittelfuß - und Fersenbereich eingesetzt werden kann. Bei einer flachen Bauweise und den Einsatz von zusätzlichen Dämpfungsmitteln wie zBs. viscoelastischen Schaumstoffen zwischen der Schuhzwischensohle bzw. dem Auslenkungsbegrenzungs – Band und den einzelnen Feder-/Dämpfungselement kann ein komfortabler Laufschuh für den Alltag realisiert werden.

Vorzugsweise wird ein Wirkzusammenhang aller bestehenden Einzelkomponenten, die im neuen Schuhzwischensohlen Konzept eingesetzt werden, hergestellt.

Die Schuhzwischensohle ist in Längsrichtung druckstabil im Vorfußbereich federnd ausgebildet. Der Mittel - und Hinterfuß Bereich ist in der Härte durchgehend stabiler und in der Federwirkung härter als im Vorfußbereich.

Zusätzlich zur bereits gespeicherten Energie im Feder-/Dämpfungselement die durch die Stoßbelastung und der entsprechenden Durchbiegung des Feder-/Dämpfungselements entsteht, wird die daraus resultierende Längenverschiebung des Feder Auftritt Elementes an seinem frei beweglichen Ende, in einem Energiespeicher eingebracht, wobei der Schiebedruck des Feder-/Dämpfungselements auf die Elastomer- oder Metall Druckfeder im Auslenkungsbegrenzungs - Band wirkt und diese komprimiert. Die Druckfedern können produktionsseitig entsprechend der Laufschuhauslegungen mit Federn unterschiedlicher Shore – Härte oder entsprechenden Federkennlinien mit entsprechenden Dämpfungseigenschaften eingesetzt werden.

Unter dem Feder-/Dämpfungselement können Dämpfungsmittel aus unterschiedlichen bekannten Materialien und Technologien mit den entsprechenden Dämpfungseigenschaften angeordnet werden.

Die Dämpfungsmittel können bei einem breiten Auslenkungsbegrenzungs – Band nur zwischen dem Feder-/Dämpfungselement und dem Auslenkungsbegrenzungs – Band eingebracht sein oder wenn das Auslenkungsbegrenzungs – Band aus Zugseilen gebildet wird auch zwischen dem Feder-/Dämpfungselement und der Schuhzwischensohle.

5

Der Feder-/Dämpfungselement ist entsprechend der Anforderungen von verschiedenen Laufstilen auch unter dem Vor- Mittel- und Hinterfuß Bereich angeordnet. Auf einer Seite ist das Auftrittselement fest, steck – oder schwenkbar mit der Schuhzwischensohle verbunden. Auf der gegenüberliegenden freien Seite ist es mit dem Auslenkungsbegrenzungs - Band über den Energiespeicher verbunden. Bei einer Stoßbelastung auf dem Feder-/Dämpfungselement gibt es in Längsrichtung der Sohle eine longitudinale Verschiebung des Feder-/Dämpfungselements an seiner Schiebekante die mit dem Auslenkungsbegrenzungs - Band über den Energiespeicher gekoppelt ist und auf die im Energiespeicher eingesetzte Druckfeder Druck ausübt. Die feste Verbindung einer Seite des Feder-/Dämpfungselements mit der Schuhzwischensohle kann durch ein Schwenkscharnier, stabiles Filmscharnier oder durch Steckverbindungen, Kleben, Nieten, Schrauben oder Verschweißen erfolgen.

15

Die Dämpfungsmittel können vorzugsweise aus bekannten PU Schäumen mit unterschiedlicher Shore – Härte und viscoelastischen Eigenschaften gebildet werden. Entsprechend heutiger vorhandenen technologischen Lösungen von Dämpfungsmitteln ist es denkbar, dass andere Dämpfungsmittellösungen als die von PU Schäumen eingesetzt werden können.

20

Der Feder-/Dämpfungselement in Verbindung mit dem Energiespeicher und einer im Vorfußbereich federnden Schuhzwischensohle, ist vorrangig ein Energiespeicher der die Stoßenergie des Läufers speichert und diese Energie dem Läufer wieder zur Verfügung stellt.

25

Bei einer Stoßdruckbeaufschlagung des Feder-/Dämpfungselements wird ein Teil der Energie im Feder-/Dämpfungselement, im Energiespeicher, der Schuhzwischensohle und wenn das Auslenkungsbegrenzungs - Band selbst aus einem Federstab gebildet wird im Auslenkungsbegrenzungs - Band gespeichert. Wird das Dämpfungsstrukturelement auch im Mittel -oder im Hinterfuß Bereich eingesetzt wird die Abstandshöhe vom Auslenkungsbegrenzungs - Band und der Schuhzwischensohle stark reduziert, da bis auf eine minimale Auslenkungsbegrenzung im Fersenbereich die Auslenkungsbegrenzung speziell im Mittelfußbereich eine untergeordnete Rolle spielt. Es ist denkbar, dass das Dämpfungsstrukturelement für Schuhe für den alltäglichen Gebrauch speziell im Vor - und Hinterfußbereich aus je zwei Dämpfungsstrukturelementen die quer zur Schuhmittelachse angeordnet sind gebildet werden. In Sonderfällen können speziell ausgeformte Einzelelemente für Laufstilkorrekturen oder Stollen für den Rasensport direkt an die Feder-/Dämpfungselement angebracht werden. Werden z.B. nur im Vorfuß- oder im Vor – und Mittelfuß Feder-/Dämpfungselement an der Schuhzwischensohle angebracht, sind die freibleibenden Bereiche mit bekannten Laufsohlen Sohlenausformungen zu schließen.

30

35

Diese Erfindung umfasst keine ganzheitliche Designlösung von Laufschuhen. Sie bietet eine neue Dämpfungsstruktur, die an Schuhzwischensohlen angebracht werden kann. Wie die zusätzlich notwendigen durchgehenden oder in Teilsegmenten ausgeformten Laufsohlen technisch und gestalterisch ausgeformt sein könnten ist nicht Gegenstand dieser Erfindung.

- 5 Der heutige technische Standard im Sportschuhbereich für die Herstellung von durchgehenden Laufsohlen mit hoher elastischer Verformbarkeit aus bekannten technischen Schäumen kann als Stand der Technik betrachtet werden.

10 Die unterschiedlichen Laufstile wie Vor- Mittel- und Hinterfuß Laufstil erfordern unterschiedliche konstruktive / kinematische Auslegungen der Sohle sowie der Dämpfung des Fußes. Der Hinterfuß Lauf benötigt ein extra gutes Dämpfungssystem.

Die Stoßrichtung beim Fußaufsetzen geht direkt in die Gelenke und Wirbelsäule, Es besteht eine geringe Nutzung des körpereigenen Dämpfung Apparates und eine leichte Bremswirkung beim Laufen. Der gängigste Laufstil ist der Mittelfußlauf. Fußballen und Ferse werden beim Aufsetzenden des Fußes gleichmäßig belastet. Der Neigungswinkel des Läufers ist bei diesem Laufstil leicht nach vorn gerichtet. Die Abrollenergie wird gleichmäßig ins Bein übertragen. Die Kraft des Aufpralls wird über das Bein in Hüfte und Rücken abgeleitet. Die Schrittfrequenz spielt eine deutliche Rolle für das Abrollverhalten und für die Stoßbelastung des Fußes. Beim Vorfußläufer ist der Neigungswinkel stark nach vorn geneigt. Die besten körpereigenen Dämpfungseigenschaften hat der Läufer beim Vorfußlaufen. Der erste Bodenkontakt findet auf den Fußballen statt. Die Wadenmuskulatur und die Achillessehne spannen sich, das Fußgewölbe streckt sich. Beim Abdruck wird ein großer Teil der in der Muskulatur und Sehnen verbleibenden Energie wieder freigegeben. Das bedeutet, dass ein Teil der kinetischen Energie des vorherigen Schrittes in den folgenden Schritt wieder zurückgegeben wird. Der Nachteil beim Vorfußlauf ist, dass die Muskulatur stark belastet wird. Der Wadenbereich und die Fußmuskulatur müssen mehr leisten als beim Mittelfuß –und Fersenlauf. Vor – Mittelfußläufer benötigen weniger Dämpfung, dafür kann der Laufvortrieb erhöht werden

Die Federeigenschaften der Sohle werden teilweise wichtiger als die Dämpfung. Weiche bis mittelfeste Sohlen werden oft aus geschäumten Kunststoffen hergestellt. Meistens wird über eine unterschiedliche Sohlendicke ein differenziertes Kompressionsmodul für die Schuhsohle festgelegt. Zusätzlich können durch Hohlräume oder Aussparungen in der Sohle, Funktionen wie z.B. Bereichsabgrenzungen zwischen Vor Fuß und Hinterfuß in der Sohle realisiert werden. In der Regel werden für die Dämpfung weiche Schäume, Luft - oder Gel –Polster Einlagen eingesetzt. Die Dämpfungsstoßrichtung ist meistens senkrecht zur Laufsohle. Wenn die Stabilität der Sohle zunimmt, nehmen die stoßdämpfenden Eigenschaften der Sohle ab. Stabilitätseigenschaften und stoßdämpfende Eigenschaften sollten idealerweise im Gleichklang sein. Ein bedeutender Einflussfaktor ist das unterschiedliche Gewicht der Nutzer bei gleicher Schuhgröße. Die für diese Schuhgröße produktionsseitig festgelegten Parameter von Härte und Dämpfung können auch bei idealer Auslegung der Konstruktion die großen Gewichtsunterschiede der Laufschuhnutzer nicht kompensieren

Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin eine Zwischensohlenkonstruktion die in ihrer biomechanischen Auslegung eine signifikant deutliche Verbesserung der stoßdämpfenden Eigenschaften durch eine Kombination von Energie speichernden Feder Auftrittselementen, Dämpfungsstrukturelementen und einer gekoppelten Vorrichtung für eine individuelle Härte -und Dämpfungseinstellung ermöglicht.

5 Diese Faktoren haben einen starken Einfluss auf das Abrollverhalten des Laufschuhs.

Die Aufgabe wird gelöst durch einen Schuhzwischensohlenaufbau mit einem oder mehreren Feder Auftritt Elementen mit darunterliegenden Dämpfungsstrukturelementen und einem Härte – Dämpfung – System mit dem individuell Dämpfung – und Härteparameter verändert werden können. Der Begriff Härte-Dämpfer-System steht synonym für Feder-Dämpfungselement. Zusätzlich zur bereits gespeicherten  
10 Energie, die durch die Stoßbelastung und der entsprechender Durchbiegung des Feder Auftrittselement entsteht, wird die daraus resultierende Längenverschiebung des Feder Auftritt Elementes an seinem frei beweglichen Ende, in ein Härte – Dämpfung – System eingebracht, wobei der Schiebedruck des Feder Auftritt Elementes auf die Elastomer Druckfeder wirkt und diese komprimiert. Die Elastomer Druckfedern können gegen Federn mit unterschiedlicher Shore – Härte mit entsprechenden Dämpfungseigenschaften  
15 gewechselt bzw. getauscht werden. Alternativ können statt Elastomer Druckfedern Stahldruckfedern eingesetzt werden. Statt Druckfedern können auch Elastomer Zugfedern, die unterhalb des Feder Auftritt Elementes angeordnet sind, zum Einsatz kommen.

Die Dämpfungs-und Härteelemente verstärken in ihrer biomechanischen Funktion, die Abrollbewegung des Fußes und geben die gespeicherte Energie, die durch einen Fußauftritt und der damit einhergehenden  
20 Stoßbelastung auf die Feder Auftritt Elemente entsteht und zusätzlich in einer Druck– oder Zugfeder in Form von Energie zwischengespeichert wird, dem Läufer In der nachfolgenden Schrittsetzung als zusätzliche Energie für den Vortrieb wieder zurück. Das Feder Auftritt Element kann unterschiedliche Federkennlinien sowie unterschiedlich gestaltete Federformen für den Einsatz in verschiedenen Laufschuhauslegungen haben. Ein vorgesehene Feder Auftritt Element entspricht in der technischen Auslegung  
25 einer gekrümmten Flachfeder. Eine andere Feder Auftrittvariante wird aus einer Kombination einer Bügel– und einer gekrümmten Flachfeder gebildet. Ein drittes ist eine doppelwirkende Flachfeder, die für das Gehen und Sprinten ausgelegt ist. Alle Varianten haben eine progressive Federkennlinie die durch das Härte - Dämpfung – System mit entsprechenden Druck – oder Zugfedern noch verstärkt werden kann. Ein starker Wirkzusammenhang besteht bei einer Stoßbelastung auf die Druck– oder Zugfeder im  
30 Härte - Dämpfung –System bei dem Feder Auftritt Element mit der gekrümmten Flachfeder Charakteristik. Die Befestigung der Feder Auftritt Elemente auf der gegenüberliegenden Seite vom Härte - Dämpfung –System an der Schuhzwischensohle ist daher unterschiedlich. Das Feder Auftritt Element mit der gekrümmten Flachfeder Charakteristik wird an der vorderen oder hinteren Befestigungsstelle an der Schuhzwischensohle fest, jedoch wahlweise schwenk – oder drehbar angebracht. Es kann in eine Aufnahme-  
35 führung vorn oder im Fersenbereich an der Schuhzwischensohle gesteckt und eingeklebt werden oder in ein Elastomer Aufnahmelager eingebracht sein, das in die Aufnahmeführungen an der Schuhzwischensohle fest verankert wird. Das Feder Auftritt Element in der Kombination einer Bügel - und gekrümmten Flachfeder wird vorzugsweise fest mit der Schuhzwischensohle verbunden.

Drei unterschiedliche Laufschuh Konstruktionen sind werksseitig bis auf die verwendeten Druck- oder Zugfedern im Härte Dämpfung System vorgegeben. Einen Hinterfuß Laufschuh für ein normales ruhiges Laufen, einen Mittelfuß Laufschuh für ein sportliches Laufen und einen Vorfußlaufschuh für den Hochleistung Laufsport.

5 Die Schuhzwischensohle selbst bleibt konstruktiv für alle Gewichtsklassen einer Schuhgröße unverändert und ist produktionsseitig vorgegeben. Verschiedene Kombinationen und Anordnungen von Feder Auftritt Elementen und Dämpfungsstrukturelementen für unterschiedliche Laufstile, mit der Möglichkeit einer späteren individuellen Anpassung, werden ebenfalls produktionsseitig vorgegeben. Die Feinabstimmung von Härte, Nachgiebigkeit und Dämpfung erfolgt durch das Auswechseln von Elastomer oder Stahl Druck  
10 und Zugfedern mit unterschiedlichen Härtegraden und Dämpfungsvermögen im Härte Dämpfung System. Die Schuhzwischensohle ist in Längsrichtung druckstabil im Vorfußbereich federnd ausgebildet. Der Mittel - und Hinterfuß Bereich ist in der Härte durchgehend stabiler und in der Federwirkung härter als im Vorfußbereich. Für alle Laufschuhkonstruktionen ist eine geringe „Sprengung“ vorgesehen, bis auf die Ausnahme der erhöhten mittleren Feder Auftritt Elemente, damit in allen sportlichen Disziplinen ein öko-  
15 nomisches Laufen möglich ist.

Unter den federnden Feder Auftritts Elementen können Dämpfungsstrukturelemente aus unterschiedlichen bekannten Materialien und Technologien mit den entsprechenden Dämpfungseigenschaften angeordnet werden. Konstruktiv sind die Dämpfungsstrukturelemente so ausgelegt, das eine Verschiebung in tangentialer und senkrechter Richtung möglich ist aber eine Querverschiebung weitgehendste verhindert  
20 wird. Mit dieser technischen Ausformung der Dämpfungsstrukturelemente wird ein Schwimmeffekt vermieden. Die Dämpfungsstrukturelemente können vorzugsweise in 3 D Druck aus TPU oder Silikon mit unterschiedlicher Shore Härte und Viskoelastizität hergestellt werden. Große offenporige oder zusammenhängende räumliche Strukturen sind besonders leicht und in ihrem Dämpfungsvermögen besonders effektiv. Räumliche Dämpfung Strukturen können z.B. in abgewandelter Form von sechseckigen Wellen-  
25 federn die in einem Waben Verbundsystem zusammengefasst sind, das Dämpfungsstrukturelement bilden. Durch die Anzahl der Windungen der Wellen sowie die Wellengrößen können differenzierte Härte und Dämpfungseigenschaften realisiert werden. In Sonderfällen können dem professionellen Läufer Schuhe zur Verfügung gestellt werden, die keine eingebrachten Dämpfungsstrukturelemente besitzen, sondern dem Läufer eine freie Wahl belassen, auch andere Dämpfungssysteme wie Gele, Flüssigkeiten  
30 oder Luft zu nutzen. Theoretisch können auch die anderen Baugruppen oder deren Einzelteile als lose Teile dem Sportler zur Verfügung gestellt werden.

Damit bei einer Durchbiegung der Feder Auftritts Elemente die Dämpfungsstrukturelemente nicht zu stark komprimiert werden, befinden sich an der Sohle unter den Feder Auftritts Elementen, streifenförmige, Quer zur Mittelachse verlaufend, Erhebungen, die die Durchbiegung begrenzen und einen Schwimmeffekt beim Abstoßen vermeiden. Diese Höhendurchbiegungsbegrenzungen können auch am Feder Auftritts Element angebracht sein. Alternativ können im Dämpfungsstrukturelement selbst, Abstandselemente eingebracht werden, die eine festgelegte Durchbiegungsbegrenzung für das Feder Auftritt Element festlegen. Diese bestehen vorteilhaft aus mittelharten Elastomer Druckfedern und können zylindrisch, streifenförmig, mit konkaven, konvexen oder mit anderen Freiformverläufen ausgeformt sein. Die streifen-

förmig ausgeformten Abstandselemente verlaufen quer zur Mittelachse und die zylindrisch geformten Elastomer Federn sind auf der Mittelachse oder als Paar links und rechts der Mittelachse zwischen dem Feder Auftritts Element und der Schuhzwischensohle, angeordnet. Ein konvex ausgeformter streifenförmiger, quer zur Mittelachse verlaufender Steg hat den Vorteil, das beim Kurvenlauf oder bei einer starken seitlichen Fußneigung das Prinzip der „Neigetchnik“ mit hoher Standfestigkeit für den Läufer erreicht wird.

Die Feder Auftritts Elemente sind entsprechend der Anforderungen der verschiedenen Laufstile unter dem Vor- Mittel- und Hinterfuß Bereich angeordnet. Sie sind vorgespannt und bilden einen Bogen. Auf einer Seite ist das Auftrittselement fest, steck – oder schwenkbar mit der Schuhzwischensohle verbunden. Auf der gegenüberliegenden freien Seite führt ein breiter Führungstreifen in das Härte – Dämpfung – System mit den auswechselbaren Elastomer Druckfedern. Bei einer Stoßbelastung auf das federnde Auftrittselement gibt es in Längsrichtung der Sohle eine longitudinale Verschiebung des federnden Auftrittselementes das mit den breiten Führungstreifen in ein Härte- Dämpfung- Verstell System auf eine Elastomer Feder Druckfeder drückt. Die feste Verbindung einer Seite des Auftritt Elementes mit der Schuhzwischensohle kann durch ein stabiles Filmscharnier oder durch Steckverbindungen, Kleben, Nieten, Schrauben oder Verschweißen erfolgen. Vorzugsweise erfolgt diese feste Anordnung zBs. für den Vorfußlaufschuh an der Vorfußspitze der Schuhzwischensohle. Die Vorfußspitze der Schuhzwischensohle ist in der Regel weiter nach vorn gezogen, damit ein optimaler Wirkungsgrad für die Durchbiegung des Feder Auftritt Element gegeben ist.

Das Feder Auftritt Element kann in Längsrichtung der Sohle aus, zwei oder drei nebeneinander angeordneten Feder Auftritt Elementen gebildet werden. Diese Teilung erlaubt eine starke Korrektur der Pronation bzw. Überpronation durch unterschiedliche Federhärten der einzelnen Feder Auftritt Elemente oder durch unterschiedliche Shore – Härten der eingesetzten Elastomer Druckfedern im Härte – Dämpfung – System. Eine alltagstaugliche Korrektur kann auch durch einen sich verändernden Querschnittsverlauf im Feder Auftrittselement quer zur Mittelachse der Sohle erreicht werden. Das Feder Auftritt Element kann durch wellenförmige Einschnürungen quer zur Mittelachse druckpunktelastische Eigenschaften bekommen. Diese Einschnürungen ermöglichen eine Durchbiegung des Feder Auftritt Element in Längsrichtung der Sohle auch bei unterschiedlichen quer zur Mittelachse bestehenden Krümmungsverläufen. Das Material für das federnde Auftrittselement wird vorzugsweise aus Carbon gebildet.

Im Kunststoffspritzguss Verfahren hergestellte Feder Auftritt Elemente sind mit entsprechenden Anteilen von Kohlefasern, für mittlere Belastungen ebenfalls geeignet.

Für Freizeitlaufschuhe können die Feder Auftritt Elemente in Verbindung mit härter ausgelegten Dämpfungsstrukturelementen aus mittelelastischem Kunststoff gebildet werden.

Das Härte – Dämpfung - System ist ein separates Einzelteil, das an die Schuhzwischensohle geklebt, geschweißt, angeschraubt oder in eine bestehende Führung an der Schuhzwischensohle eingeschoben werden kann. Besteht die Schuhzwischensohle aus einem Kunststoffspritzgussteil kann das Härte – Dämpfung - System mitangespritzt werden. Es können im Härte – Dämpfung- System unterschiedliche Elastomer Federn mit unterschiedlicher Shore - Härte mit unterschiedlichen viskoelastischen Eigenschaften nachträglich vom Kunden oder im Fachgeschäft gewechselt werden. Durch die Wahl von unterschied-

lichen Shore - Härten und Dämpfungseigenschaften der Druck - oder Zugfedern kann bei einer Schuhgröße auf ein unterschiedliches Gewicht der Läufer reagiert werden und eine individuelle Laufanpassung vorgenommen werden. Bei der Verwendung von härteren Elastomer Federn können zBs. schwerere Läufer besser auf das Gesamtsystem „Schuh“, eingestellt werden. Eine mechanische Verschiebung der

5 Elastomer Federn um eine höhere Kompression und damit größere Härte der Elastomer Feder zu erreichen kann auch durch die Verwendung bekannter technische Prinzipien, die für die Bildung eines Härte – Dämpfung - System geeignet sind, erreicht werden. Das Härte – Dämpfung – System kann, wenn es an die Schuhzwischensohle angeschraubt wird, Längsschlitze oder mehrere Bohrungen besitzen, die eine unterschiedliche Positionierung des Härte – Dämpfung – System auf der Längsachs der Schuhzwischen-

10 sohle erlaubt. Idealerweise ist die Schuhzwischensohle so konstruiert, dass sie die bekannten ergonomischen Anforderungen für eine Laufsohle besitzt. Eine Veränderung dieser allgemeinen Parameter besteht im Vorfußbereich der Sohle die in Kombination mit dem Feder Auftritt Element als zusätzliche Feder wirkt. Durch den Einsatz von in der Härte und Dämpfung unterschiedlichen Feder Auftritt Elementen und den Dämpfungsstrukturelementen die zwischen dem Feder Auftritt Element und der Schuhzwischensohle

15 angebracht sind und mit den in der Shore – Härte und Dämpfungseigenschaften unterschiedlich verfügbaren Elastomer Federn im Härte – Dämpfung – System, können sehr unterschiedliche Anforderungen an einen Laufschuh realisiert werden. Das federnde im Vorfußbereich angeordnete Feder Auftritt Element in Verbindung mit dem Härte – Dämpfung - System und einer im Vorfußbereich federnden Schuhzwischensohle, ist vorrangig ein Energiespeicher der die Stoßenergie des Läufers speichert und diese Energie dem Läufer wieder zur Verfügung stellt.

20 Bei einer Stoßdruckbeaufschlagung des Feder Auftritt Elementes geht ein Teil der Energie in das Härte – Dämpfung – System, in die Druck – oder Zugfeder, ein Teil kann, wenn die Sohle im Vorfußbereich als Feder ausgebildet ist, diese vorspannen und zusätzlich die Vorwärtsbewegung des Läufers unterstützen. Die vertikalen Kräfte werden in eine horizontale Beschleunigung transferiert. Für einen Mittelfußläufer ist die Anordnung und Anzahl der Feder Auftritt Elemente anders als die bei einem Vorfußläufer. Für einen

25 Mittelfußläufer ist neben dem im Vorfußbereich angeordneten Feder Auftritt Element ein zweites Feder Auftritt Element im Fersenbereich vorgesehen. Vorteilhaft für einen sportlichen Läufer ist ein drittes federndes Auftrittselement im Mittelfußbereich das etwas höher herausragt als das im Vor – und im Hinterfuß angeordnete Feder Auftritt Element. Auch der Vorfußläufer hat durch diese Anordnung der federnden

30 Auftrittselemente keine Nachteile im Laufverhalten. Das Feder Auftritts Element für den Mittelfußbereich kann auch ohne eigenes Härte – Dämpfung –System eingebracht werden, indem es mittig, an dem vorderen und hinterem Feder-Auftrittselement auf mittiger Höhe der Feder Auftritt Elemente befestigt wird. Je nach Federhärte und Ausformung des mittleren Feder-/Auftrittselementes entsteht ein Wirkzusammenhang zwischen allen drei Feder Auftrittselementen. Die Befestigung kann mittels Filmscharnier,

35 Scharnier, Nieten, Kleben, Steckverbindung oder produktionsseitig im gleichen Werkstoff erfolgen. Die Federhärte und Ausformung des mittleren Feder Auftritts Elementes wird durch den Laufstil und Einsatzort des Schuhes bestimmt. Bei besonderen sportlichen Laufeinsätzen wie zBs. einem Langstrecken Lauf auf befestigten glatten Straßen, kann auf ein Dämpfungsstrukturelement unter dem mittleren Feder Auftrittselement verzichtet werden

Ein Laufschuh für den Fersenkäufer entspricht im Wesentlichen dem eines Vorfußläufers, wobei das Feder-/Auftrittselement im Fersenbereich eine deutlich stärkere Dämpfung als die Mittel- und Vorfußläufer benötigen. Die meisten Läufer landen auf der Ferse und rollen über den Vorfuß ab. Um eine optimale Dämpfung zu realisieren kann alternativ das Härte – Dämpfung –System oberhalb der Sohle im Fersenbereich angeordnet werden. Das Feder-/Auftrittselement im Hinterfuß kann für besondere sportliche Anwendungen druckpunktelastische Eigenschaften besitzen, die durch wellenförmige Einschnürungen quer zur Mittelachse realisiert werden können.

Für den sportlichen Einsatz haben die Feder Auftritt Elemente auf ihrer dem Boden zugewandten Unterseite einen Laufsohlenbelag mit hoher Haftreibung. Die Strukturierung und Ausformung des Belages ist erfahrungsgemäß so gewählt, dass diese den spezifischen Anforderungen für den jeweiligen sportlichen Einsatz entspricht. Sonderlaufsohlenbelege die z.B. von dem produktionsseitig vorgegebenen Höhenverlauf der Feder Auftritt Elemente abweichen, können im 3 D Druck individuell gefertigt werden und an den individuellen Laufstil der Läufer angepasst werden. Darüber hinaus kann das Grunddämpfungsvermögen im Fersen – oder Vorfußbereich durch die Setzung neuer Auflage – oder Abrollpunkte feinjustiert werden.

Es ist denkbar das bekannte Klettverbindungen für die Befestigung der Laufsohle auf dem Feder-/Auftrittselement oder der Schuhzwischensohle eingesetzt werden um eine differenzierte Anpassung für unterschiedliche sportliche Anforderungen mit wenig Aufwand durchzuführen.

Der Sohlenbelag ist mitbestimmend für den jeweiligen Einsatz der Schuhe. Das Spektrum reicht vom Fußballschuh der mit Stollen bestückt ist, bis hin zu Schuhen die für verschiedene Hallensportarten eingesetzt werden. Dadurch, dass bei schrägem Fußauftritt der Schuh eine leichte Querneigung zulässt, ist eine sicherere Standfestigkeit und bessere Bodenhaftung des Schuhs für den Sportler gegeben. Für den sportlichen Alltagsgebrauch ist produktionsseitig eine durchgehende Laufsohle mit hoher elastischer Verformbarkeit aus bekannten technischen Schäumen die sich im Sportschuhbereich bewährt haben einzusetzen, wobei Aussparungen, die verschlossen werden können, in den Bereichen vorgesehen sind, an denen sich die Härte – Dämpfung –Systeme befinden. Es können auch einzelne Bereiche wie zBs. der Mittelfußbereich oder der Fersenbereich mit einer Teillaufsohle ergänzt bzw. geschlossen werden. Die durch Kompression in der Laufsohle verursachten Verformungen in tangentialer und vertikaler Richtung, werden durch faltenbalgähnliche Ausformungen im Seitenbereich der Laufsohle spannungsfrei abgetragen.

Eine unterschiedliche Höhe der einzelnen Feder Auftritt Elemente kann die einzelnen Laufstile stark beeinflussen. Ist das im Mittelfuß angeordnete Feder-/Auftrittselement höher als das vordere Feder Auftritt Element, entsteht eine stärkere Neigung des Körpers nach vorn, die in Verbindung mit dem vorderen Feder-/Auftrittselement zu einer beschleunigten Abrollbewegung und Vorwärtsbewegung führt. Der biomechanische Vorteil ist, dass die Abstoßenergie beim Laufen nicht allein über den Vorfuß aufgebracht wird, sondern bei dieser Anordnung stärker als sonst auch aus dem Mittelfußbereich und im geringen Anteil wenn ein Feder-/Auftrittselement als Brücke zwischen den vorderen und hinteren Feder Auftritt Elementen angeordnet ist, auch aus dem Hinterfußbereich. Das gleiche gilt auch für unterschiedliche Höhen – und Querverläufe der Laufsohle, bezogen auf den Höhenverlauf der verwendeten Feder Auftritt Elemente.

Das technische Grundprinzip ist neben der Anwendung im Sportschuhbereich auch für Anwendungen, denkbar, die physikalisch ähnliche Anforderungen an ein Härte – und Dämpfungssystem stellen. Beispielfähig könnte unter einer Ski Bindungsplatte oder unter einer Snowboardbindung dieses System eingesetzt werden. Neben dem sportlichen Einsatz sind auch Anwendungen für normale Laufschuhe, für Menschen, die beruflich häufig Lasten tragen und viele Laufmeter zurücklegen, angedacht. Das für den jeweiligen Verwendungszweck das Gesamtsystem konstruktiv überarbeitet und angepasst werden muss tangiert den vorliegenden Wirkzusammenhang nicht.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit Zeichnungen, die als Prinzip Darstellungen ausgeführt sind, näher erläutert werden, wobei die Erfindung nicht auf die dargestellte Ausführungsform beschränkt ist. Es zeigen

Fig. 1 ist eine Seitenansicht einer Schuhzwischensohle mit nach oben gespannter Schuhzwischensohle im Vorfußbereich, einem im Bereich des Vorfußes angeordneten Feder-Auftrittselement, einem nicht mit abgebildeten Dämpfungsstrukturelement und einem Härte – Dämpfungssystem das im Mittelfußbereich angeordnet ist.

Fig. 2 ist eine Unteransicht von Fig. 1

Fig. 3 ist eine Seitenansicht einer Schuhzwischensohle mit einem im Vor- und Hinterfuß angeordneten Feder-/Auftrittselement mit einem Dämpfungsstrukturelement im Vorfußbereich einem nicht abgebildeten Dämpfungsstrukturelement im Hinterfuß Bereich und zwei dazu gehörige Härte –Dämpfung -Systeme.

Fig. 4 ist eine Unteransicht von Fig. 3

Fig. 5 ist eine Unteransicht von Fig. 6

Fig. 6 ist eine Seitenansicht einer Schuhzwischensohle mit einem im Vor- und im Hinterfuß Bereich angeordneten Feder Auftritt Element mit Dämpfungsstrukturelement im Vorfußbereich und einem nicht abgebildeten Dämpfungsstrukturelement im Hinterfuß Bereich, dem dazu gehörigen Härte –Dämpfung -System und einem Feder-/Auftrittselement ohne eigenes Härte –Dämpfung- -System, das am Vorderen – und Hinteren Feder Auftritt Element, den Mittelfußbereich überbrückend, fest aber beweglich angebracht ist und zwei Abstandshalter die unterhalb der Schuhzwischensohle und den Feder Auftritt Elementen, angebracht sind.

Fig. 7 ist eine Seitenansicht einer Schuhzwischensohle mit einem im Vorfußbereich angeordneten Feder-/Auftrittselement mit einem nicht abgebildeten Dämpfungsstrukturelement und einem Härte – Dämpfung – System, einem im Hinterfuß Bereich angeordneten wellenförmig ausgeformten Feder Auftritt Element, einem nicht abgebildeten Dämpfungsstrukturelement und das Feder-/Auftrittselement an der Schuhzwi-

schensohle im hinteren Fersenbereich oberhalb der Schuhzwischensohle fest in einem flexiblen Elastomer Lager eingebracht ist und mit der gegenüberliegenden Seite im Mittelfuß Bereich der Schuhzwischensohle in ein Härte –Dämpfungs- -System verschiebbar verläuft.

- 5 Fig. 8 ist eine Seitenansicht als Detail eines doppelwirkenden Feder-/Auftrittselementdas im Vor – und oder Hinterfuß Bereich angeordnet ist, unterhalb der Schuhzwischensohle, an der Sohlenspitze bzw. im Fersenbereich fest in eine Aufnahmeführung gesteckt ist.

- 10 Fig. 9 ist eine Seitenansicht als Detail einer Schuhzwischensohle mit einem im Vor – und oder Hinterfuß Bereich angeordneten bogenförmig ausgebildeten Feder-/Auftrittselementdas unterhalb der Schuhzwischensohle an der Sohlenspitze bzw. im Fersenbereich fest mit der Sohle verbunden ist.

- 15 Fig. 10 ist eine Seitenansicht eines Feder Auftritt Elementes wie Fig. 9 das jedoch unterhalb der Schuhzwischensohle an der Sohlenspitze fest in einem flexiblen Elastomer Lager eingebracht ist

- Fig. 11 ist eine Seitenansicht als Detail einer Schuhzwischensohle mit einem im Vor – und oder Hinterfuß Bereich angeordneten bogenförmig ausgebildeten Feder-/Auftrittselementdas unterhalb der Schuhzwischensohle an der Sohlenspitze bzw. im Fersenbereich fest mit der Sohle verbunden ist.

- 20 Fig.12 ist eine Unteransicht einer Schuhzwischensohle mit einem im Vorfuß angeordneten Feder-/Auftrittselementdas in Längsrichtung zur Schuhzwischensohle zweigeteilt ist und im Mittelfuß Bereich der Schuhzwischensohle zwei nebeneinanderliegende Härte –Dämpfung- Systeme angeordnet sind.

- 25 Fig. 13 ist eine Seitenansicht einer Schuhzwischensohle mit einem im Vor- und Hinterfuß Bereich angeordneten Feder-/Auftrittselementmit Härte –Dämpfungs- System in einem Führungselement im Mittelfuß Bereich.

- 30 Fig. 14 ist eine Seitenansicht einer Schuhzwischensohle mit einem im Vor- und Hinterfuß Bereich angeordneten Feder-/Auftrittselementmit Härte –Dämpfungs- Verstell-System in einem Führungselement im Mittelfuß Bereich und einem Feder-/Auftrittselement ohne eigenes Härte –Dämpfungs- System das am vorderen – und hinteren Feder Auftritt Element, den Mittelfußbereich überbrückend, fest aber beweglich angebracht ist.

- 35 Fig. 15 ist eine Seitenansicht einer Schuhzwischensohle mit einem im Vor- Mittel und Hinterfuß Bereich angeordneten durchgehenden Feder-/Auftrittselementmit zwei Führungselementen an der Übergangsstelle vom Vor- zum Mittelfuß und vom Mittel – zum Hinterfuß Bereich und einem Härte –Dämpfung – System im Fersenbereich oberhalb der Schuhzwischensohle.

Fig. 16 ist eine Seitenansicht einer Schuhzwischensohle mit einem im Vor- Mittel und Hinterfuß Bereich angeordneten durchgehenden Feder-/Auftrittselement mit zwei Führungselementen an der Übergangsstelle vom Vor- zum Mittelfuß und vom Mittel – zum Hinterfuß Bereich und einem Härte – Dämpfung – System im Fersenbereich oberhalb der Schuhzwischensohle mit zwei Feder Auftritt Elementen ohne eigenes Härte – Dämpfungs- System die zwischen vorderen – und mittleren sowie mittleren und hinteren Feder-/Auftrittselementfest aber beweglich angebracht sind.

Fig. 17 ist eine Unteransicht eines Härte – Dämpfung – System mit Elastomer Druckfeder und Befestigungsglaschen für das Anbringen an eine Schuhzwischensohle.

Fig. 18 eine Seitenansicht im Schnitt von Fig. 17

Fig. 19 ist eine Seitenansicht als Schnitt und Detail einer technischen Lösung für das Einbringen einer taumelnden Schubbewegung in das Härte – Dämpfung – System mit Elastomer Feder

Fig. 20 ist eine Seitenansicht als Schnitt und Detail einer technischen Lösung für das Einbringen einer taumelten Schubbewegung in das Härte – Dämpfung – System mit Elastomer Feder.

Fig. 21 ist eine Seitenansicht als Schnitt und Detail einer technischen Lösung für das Einbringen einer taumelnden Schubbewegung in ein Elastomer Lager, das durch ein Feder-/Auftrittselement ohne Härte – Dämpfung – System das zwischen einem vorderen und einem hinteren Feder-/Auftrittselementfest aber beweglich angebracht ist, entsteht.

Fig. 22 ist eine Seitenansicht als Schnitt und Detail einer technischen Lösung für das Einbringen einer taumelnden Schubbewegung, dass durch ein Feder-/Auftrittselement ohne Härte – Dämpfung – System das zwischen einem vorderen und einem hinteren Feder-/Auftrittselementfest aber beweglich angebracht ist, entsteht.

Fig. 23 ist eine Unteransicht einer Schuhzwischensohle mit einem im Vor Fuß angeordneten Feder-/Auftrittselement mit Elastomer Zugfeder die unterhalb des Feder Auftritt Elementes verläuft.

Fig. 24 ist eine Seitenansicht von Fig. 23

Fig. 25 ist eine Unteransicht einer Schuhzwischensohle mit einem im Vor Fuß angeordneten Feder-/Auftrittselement mit kompakter Elastomer Feder die fest aber beweglich am Feder-/Auftrittselement und an der Schuhzwischensohle angebracht ist.

Fig. 26 ist eine Seitenansicht als Schnitt und Detail von Fig. 25.

Fig. 27 ist eine Unteransicht einer Schuhzwischensohle mit einem im Vorfuß angeordneten Feder Auftritt Element, das Quer zur Mittelachse flügelartige Ausformungen aufweist und unter den flügelartigen Ausformungen zylindrische Abstandshalter angeordnet sind.

5 Fig. 28 ist eine Seitenansicht einer Schuhzwischensohle mit im Vorfußbereich angeordneten Dämpfungsstrukturelement

Fig. 29 ist eine Seitenansicht der Schuhzwischensohle von Fig. 1 mit im Vorfußbereich angeordneten Dämpfungsstrukturelement im ausgelenkten Zustand

10

Fig. 30 ist eine Unteransicht von Fig. 1 und Fig.2 mit einem Energiespeicher der außerhalb des Stoßabsorbers im Mittelfußbereich angeordnet ist

15 Fig. 31 ist eine Unteransicht einer Schuhzwischensohle als Ausschnitt mit einem im Vorfußbereich angeordneten Dämpfungsstrukturelement dessen Energiespeicher unterhalb des Stoßabsorbers angeordnet ist

Fig. 32 ist eine Seitenansicht als Detail von Fig. 4

20 Fig. 33 ist eine Detailansicht eines Energiespeichers mit 2 Druckfedern aus Metall die in der Härte manuell verstellt werden können.

Fig. 34 ist eine Detailansicht des Energiespeichers von Fig. 6 als Hinteransicht

25 Fig. 35 ist eine Detailansicht als Seitenansicht einer alternativen Anbindung eines Stoßabsorbers und einem Auslenkungsbegrenzungs – Bandes an der Schuhzwischensohle an der Sohlenspitze

30 In Fig. 1 und 2 ist eine Schuhzwischensohle ( 1 ), an der ein Feder-/Auftrittselement( 2 ) mit einem Feder-/Dämpfungselement( 4 ) in dem eine Elastomer Druckfeder ( 4a ) angeordnet ist, dargestellt. Bei einer Stoßbelastung auf das Feder-/Auftrittselement ( 2 ) geht ein Teil der Stoßenergie in das Feder-/Dämpfungselement( 4 ) auf die Druckfeder ( 4a ) und ein Teil in die Auslenkung der Schuhzwischensohle ( 1 ) im Vorfußbereich. Das Feder-/Auftrittselement ( 2 ) ist an der Schuhsohlenspitze in eine Aufnahme ( 1a ) die sich oberhalb an der Schuhzwischensohle befindet, gesteckt und fest mit der Sohle verbunden. Diese Verbindungsart erlaubt eine flache Federausbildung des Feder Auftritt Elementes und dadurch eine direkte Stoßdruckbelastung auf die Druckfeder ( 4a ) im Härte – Dämpfung – Element ( 4 ). Alternativ kann die Befestigung auch in Form eines Scharniers ausgebildet sein. Das Dämpfungsstrukturelement ( 6 ) und die Abstandselemente ( 5, 5a ) sind bei diesen beiden Figuren nicht mit abgebildet.

35

In Fig. 3 und 4 ist eine Schuhzwischensohle ( 1 ) mit einem im Vorfuß Bereich angeordneten Feder-/Auftrittselement( 2 ) und einem im Hinterfuß Bereich angeordneten Feder-/Auftrittselement( 3 ) mit den dazugehörigen Härte – Dämpfung – Systemen ( 4 ) und einem Dämpfungsstrukturelement ( 6 ) zwischen Schuhzwischensohle ( 1 ) und dem im Vorfuß angeordneten Feder Auftritt Element( 2 ) dargestellt. Das Dämpfungsstrukturelement ( 6a ) ist in der Fig. 3 nicht mit abgebildet.

Die Abstandselemente ( 5, 5a ) die an der Schuhzwischensohle ( 1 ) angebracht sind und quer zur Mittelachse der Sohle ( 1 ) unter den Feder Auftritt Elementen ( 2, 3 ) verlaufen, können konkav oder konvex quer zur Mittelachse der Sohle ( 1 ) ausgeformt und aus mittelharten Elastomeren gebildet sein. Ein konvex ausgeformtes Abstandselement ( 5, 5a ) ermöglicht bei Stoßbelastung auf das Feder-/Auftrittselement( 2, 3 ) eine leichte seitliche Neigung des Schuh mit guter Standfestigkeit. Ein konkav ausgeformtes Abstandselement ( 5, 5a ) erlaubt bei Stoßbelastung auf das Feder-/Auftrittselement( 2, 3 ) keine Neigung des Schuh aber einen sicheren Stand. Das Dämpfungsstrukturelement ( 6, 6a ) hat an den Stellen an denen die Abstandselemente ( 5, 5a ) angebracht sind, durchgehende Öffnungen damit sich das Abstandselement direkt an der Schuhzwischensohle ( 1 ) und dem Feder-/Auftrittselement ( 2, 3 ) abstützen kann. Die Abstandselemente ( 5, 5a ) können auch im Dämpfungsstrukturelement ( 6, 6a ) eingebracht sein. Die Feder Auftritt Elemente ( 2, 3 ) sind wie in Fig. 1 und 2 an der Schuhzwischensohle befestigt. Das Härte – Dämpfung – Element ist ( 4 ) ist für beide Feder Auftritt Elemente ( 2, 3 ) baugleich bis auf die Druckfeder ( 4a ), die eine unterschiedliche Shore Härte und Ausformung haben könnte.

Die Fig. 5 und 6 entspricht im Grundaufbau bis auf das Feder-/Auftrittselement ( 7 ) den Fig. 3 und 4. Das Feder-/Auftrittselement ( 7 ) überbrückt den Mittel Fuß Bereich und ist fest aber beweglich mit den beiden Feder Auftritt Elementen ( 2, 3 ) verbunden. Die Befestigung kann durch Steckverbindungen wie in Fig. 21 und 22 oder als ein zusammenhängendes Bauteil von Abstandselement ( 7 ) und dem Feder-/Auftrittselement ( 2 ) und ( 3 ) realisiert werden. Es ist gleichfalls vorgesehen, das am Feder-/Auftrittselement ( 7 , 2 und 3 ) Scharniere angebracht sind. Die Breite, Härte und Ausformung des Feder-/Auftrittselement ( 7 ) wird durch den sportlichen Einsatz und den Laufstil des Läufers bestimmt. Das Dämpfungsstrukturelement ( 6e ) unter dem Feder-/Auftrittselement( 7 ) ist in seiner Größe und seinen Dämpfungseigenschaften frei und in Abhängigkeit zum Feder-/Auftrittselement( 7 ) bestimmbar zu Wählen. Über das Feder-/Auftrittselement ( 7 ) entsteht eine kinetische Energie Koppelung zwischen dem im Vorfuß Bereich angebrachten Feder-/Auftrittselement ( 2 ) und dem Feder-/Auftrittselement( 3, 3b ) im Hinterfuß Bereich.

Die Stoßenergie die beim Fersenlauf auf das Feder Auftritt Element ( 3, 3b ) wirkt, wird vorrangig in das Härte Dämpfung System ( 4 ) in die Druckfeder ( 4a ) eingebracht und mit der gleichen Schubbewegung in das Feder-/Auftrittselement( 7 ), das leicht vorgespannt wird und diese Energie in das Feder-/Auftrittselement( 2 ) einbringt, das sich leicht vorspannt und ein Teil der kinetischen Energie in die Sohlenspitze ( 1a ) der Schuhzwischensohle ( 1 ) transportiert und diese zum Auslenken bringt. Beim Abrollen des Fußes in Laufrichtung über das Federauftritt Element ( 7 ) nimmt der Stoßdruck auf das im Vorfuß angebrachte Feder-/Auftrittselement( 2 ) stark zu. Dadurch wird die federnd ausgelegte Sohle im Vorfuß Bereich noch weiter ausgelenkt. Die zusätzliche kinetische Energie die durch das Abstoßen des

Fußes über das im Vor Fuß angebrachte Feder-/Auftrittselement ( 2 ) entsteht, führt zu einer stärkeren Auslenkung der Sohle im Vor Fuß Bereich ( 1a ) der Schuhzwischensohle. Die in der Sohle gespeicherte Federenergie in Verbindung mit Federenergie, die beim Abstoßen des Fußes im Feder-/Auftrittselement ( 2 ) entsteht, wird dem Läufer für eine Beschleunigung der Vorwärtsbewegung zur Verfügung gestellt. Bei einem Vorfuß Läufer wird ein Teil der kinetischen Energie die durch die Stoßbelastung des im Vorfußbereich angeordneten Feder Auftritt Elementes ( 2 ) entsteht im Feder-/Auftrittselement( 7 ) und ( 3, 3b ) gespeichert und als zusätzliche Energie für das Abstoßen des Fußes in Laufrichtung bereit gestellt. Bei einem Mittelfuß Läufer sollte das Feder-/Auftrittselement ( 7 ) an der dem Boden zugewandten Seite höher sein als die Höhe der Feder-/Auftrittselement( 2 ) und ( 3, 3b ). Das Feder-/Auftrittselement ( 7 ) bekommt beim Aufsetzen des Fußes zuerst Bodenkontakt und kann die vorhandene Aufsetzenergie als erstes speichern und zu gleichen Teilen in das Feder-/Auftrittselement( 2 ) und ( 3, 3b ) einbringen und die gespeicherte kinetische Energie, wie beim Hinter Fuß Läufer beschrieben, dem Läufer für seine Vorwärtsbewegung wieder zur Verfügung stellen. Durch das höher angeordnete Feder-/Auftrittselement ( 7 ) wird zusätzlich die Abrollbewegung des Fußes in Laufrichtung verstärkt.

Das Dämpfungsstrukturelement im Bereich des Feder Auftritt Elementes ( 7 ) wird in seinen Dämpfungseigenschaften und seiner Ausformung, der Wölbung und vorhandenen Federhärte des Feder Auftritt Elementes ( 7 ) angepasst. Die Dämpfung – und Härteeigenschaften der Druckfedern ( 4a ) im Härte – Dämpfung System ( 4 ) sind entsprechend der Laufstile anzupassen.

In Fig. 7 ist beispielhaft das Feder-/Auftrittselement ( 3b ) mit einer wellenförmig ausgeformten Feder dargestellt. Mit diesen wellenförmigen Einschnitten können differenzierte druckpunktelastische Verformungen mit geringer Druckfestigkeit in Längsrichtung der Feder Auftritt Elemente realisiert werden. Wenn die wellenartigen Vertiefungen bis unterhalb der tiefsten Stelle der in Querrichtung zur Sohlenmitte konkav oder konvex geformten Feder Auftritt Elemente reichen, ist ein Durchbiegen in Längsrichtung der Sohle gegeben. Wenn nur ein wellenförmiger Einschnitt vorliegt entsteht eine begrenzte, scharnierähnliche Auslenkung, die z.B. im Feder-/Auftrittselement ( 7 ) die an seinen Enden, an den Befestigungspunkten zu den Feder-Auftrittselementen ( 2 ) und ( 3, 3b ) liegen. Die Druckfeder ( 4a ) im Härte Dämpfung System ( 4 ) ist bei dieser Auslegung des Feder-/Auftrittselement( 3b ) mit geringerer Shore Härte vorgesehen.

In den Fig. 8, 9, 10 und 11 sind Feder Auftritt Elemente ( 24, 25, 26, 27 ) dargestellt, die unterschiedliche Anbindungslösungen ( 1c, 1d, 1e, 1f ) an eine Schuhzwischensohle ( 1 ) zeigen. In Fig. 8 wird das Feder-/Auftrittselementunterhalb der Sohle in eine Aufnahme ( 1c ) gesteckt und fest mit der Schuhzwischensohle verbunden. Das Feder-/Auftrittselement ( 1c ) hat durch seine „Zweifachfeder“ Ausbildung zwei abgestufte Federkennlinien.

Bei einer Stoßbelastung des Feder Auftritt Elementes ( 24 ) reagiert die erste Stufe ( 24a ) der Feder mit geringem Federdruck. In der zweiten Stufe wird bei einer zunehmenden Druckbeaufschlagung auf das Feder-/Auftrittselement ( 24 ) die Federkennlinie härter und gibt die entstehende Druckenergie in das Härte Dämpfung System ( 4, 4b, 4c, 4e, 4d ) und in die Auslenkung der Schuhzwischensohle ( 1 ) im Vor

Fuß Bereich ( 1c ) ab. Mit diesem Feder-/Auftrittselement ( 24 ) kann ein Laufschuh gebildet werden, der neben dem sportlichen Einsatz auch gute Feder- und Dämpfungseigenschaften für ein ruhiges komfortables Laufen mitbringt. Das Feder-/Auftrittselement ( 24 ) kann wie auch die Feder Auftritt Elemente ( 2, 2b, 2e, 25, 26, 27 ) im Hinter Fuß Bereich eingesetzt werden.

5

In der Fig. 9 und 10 wird ein Feder-/Auftrittselement ( 25 ) dargestellt, das bogenförmig ausgeformt ist und im unteren Bereich ( 1d ) der Schuhzwischensohle ( 1 ) fest angebracht ist. Dieses Feder-/Auftrittselement ( 25 ) entspricht in seiner bogenförmigen Gestaltung einer klassischen Bogenfeder und kann dadurch effektiv durch unterschiedliche Druck- und Zugfedern ( 4a, 18, 21 ) im Härte Dämpfung System ( 4, 4b, 4c, 4d ) in seiner Federkennlinie beeinflusst werden. Das Feder-/Auftrittselement ( 26 ) wird unterhalb der Sohle in eine Aufnahme ( 1e ) gesteckt und fest mit der Schuhzwischensohle verbunden. Das Feder-/Auftrittselement ( 27 ) in Fig. 11 hat einen abgeschwächten bogenförmigen Verlauf und ist daher härter als die Feder Auftritt Elemente ( 25, 26 ) und wirkt direkter auf die Federn ( 4a, 18, 21 ) im Härte Dämpfung System ( 4, 4b, 4c, 4d ) als die Feder Auftritt Elemente ( 24, 25, 26 ). Das Feder-/Auftrittselement ( 2, 3 ) ist eine bogenförmige Flachfeder, die bei einer Stoßdruckbelastung direkten Druck auf die Federn ( 4a, 18, 21 ) im Härte –Dämpfung – System und auf die Schuhzwischensohlen Spitze ( 1a ) ausübt.

10

15

20

25

In der Fig. 12 wird ein Feder-/Auftrittselement dargestellt, das aus zwei Feder Auftritt Elementen ( 2b, 2e ) gebildet wird. Durch diese Zweiteilung kann eine starke Korrektur der Pronation bzw. Überpronation durch in der Härte und Dämpfung unterschiedlich ausgelegter Druck – oder Zugfedern ( 4a, 18, 21 ) im Härte Dämpfung System ( 4, 4b, 4c, 4d ) erreicht werden. Wird für beide Feder Auftritt Elemente ( 2b, 2e ) nur ein Härte Dämpfung System ( 4, 4b, 4c, 4d ) eingesetzt, kann durch eine unterschiedliche Härte Auslegung der Feder Auftritt Elemente ( 2b, 2e ) ebenfalls eine Korrektur der Pronation vorgenommen werden.

30

35

In der Fig. 13 wird ein Feder-/Dämpfungselement ( 4d ) dargestellt das aus einem Führungselement ( 8 ) in dem sich eine im Führungselement ( 8 ) verschiebbar angeordnete Druckfeder ( 4a ) befindet und die von beiden Seiten durch die Feder Auftritt Elemente ( 2, 3, 3b ) mit Druck beaufschlagt wird. Durch die gemeinsame Nutzung einer Druckfeder ( 4a ) im Führungselement ( 8 ) dass das Feder-/Dämpfungselement ( 4d ) bildet, wird die anfallende kinetische Energie, die bei einer Stoßbelastung der Feder Auftritt Elemente ( 2, 3, 3b ) entsteht, je nach Laufstil auch in das Feder-/Auftrittselement ( 2 ) oder ( 3, 3b ) verteilt bzw. eingebracht und gleichzeitig wird ein Teil der Energie für das federnde Auslenken der Schuhzwischensohle ( 1 ) im Vor Fuß Bereich ( 1a ) eingesetzt.

Die Fig. 14 entspricht bis auf das zusätzliche Feder-/Auftrittselement ( 7a ) dem technischen Aufbau von Fig. 13. Der Wirkzusammenhang der zwischen dem Feder-/Auftrittselement ( 2, 3, 3b ) und dem zusätzlichen Feder-/Auftrittselement ( 7a ) besteht ist ähnlich wie in der Fig. 5 und 6.

In der Fig. 15 wird eine Schuhzwischensohle ( 1 ) mit drei Feder Auftritt Elementen ( 2, 10, 3 ) dargestellt, das als zusammenhängendes Federband ( 29 ) mit dem Feder-/Auftrittselement( 3 ), in ein Härte Dämpfung System ( 4c, 4 ), das im Hinter Fuß Bereich oberhalb der Ferse angeordnet ist, geführt.

5 Zwei Führungselemente ( 9, 9a ) sind zwischen vorderen ( 2 ) und mittleren ( 10 ) sowie mittleren ( 10 ) und hinteren ( 3 ) Feder Auftritt Elementen angeordnet, in dem die miteinander verbundenen Feder Auftritt Elemente ( 2, 10, 3,3b ) verschiebbar verlaufen. Diese Ausführung ist vorteilhaft für Hinter Fuß Läufer, mit einer starken Fersendämpfung

10 Die Fig. 16 entspricht bis auf die zusätzlichen Feder Auftritt Elemente ( 11, 12 ) dem technischen Aufbau wie er in der Fig. 15 dargestellt ist. Die zusätzlichen Feder Auftritt Elemente ( 11, 12 ), die zwischen dem Feder-/Auftrittselement( 2 ) und ( 10 ) und zwischen dem Feder-/Auftrittselement( 10 ) und ( 3 ) angeordnet sind verstärken den kinetischen Wirkzusammenhang zwischen den einzelnen Feder Auftritt Elementen ( 2, 10, 3 ) und dem Härte Dämpfung System ( 4, 4c ). Alternativ kann ein Härte Dämpfung System ( 4c ) das Zug -und Druckkräfte aufnimmt im Vor Fuß Bereich oberhalb der Schuhzwischensohle an der Sohlenspitze ( 1a ) angebracht werden, um auch für den Vor- und Mittelfußläufer gute Laufbedin-

15 gen zu ermöglichen. In dem Zusammenhang sollte das Feder-/Auftrittselement( 11 ) zum Boden höher verlaufen als die Feder Auftritt Elemente ( 2, 10, 12, 3 ). Diese Ausführungsform ist eine vorteilhafte Ausführung für einen alltagstauglichen Laufschiuhe sowie für den sportlichen Einsatz für unterschiedliche Hallensportarten.

20

In Fig. 17 und 18 ist das Feder-/Dämpfungselement ( 4 ) dargestellt in dem das Feder Auftritt Element ( 2, 3, 3b ) mit seinem freien Ende ( 2a,3a ) mit dem Härte - Dämpfung – System ( 4 ) gekoppelt ist. Ein pyramidenförmig gestalteter Druckkörper ( 13 ) mit konvex, zylindrisch ausgeformtem Druckkörper ( 13a ) ist am Feder-/Auftrittselement( 2, 3, 3b ) an dem freien Ende ( 2a, 3a ) fest aufgesteckt. in Verbindung mit dem konkav ausgeformten Gegenlager ( 14 ) ist eine Schwenkbewegung in einer Achsrichtung möglich. Bei einer Stoßdruck Belastung auf das Feder-/Auftrittselement( 2, 3, 3a ) wird die auftretende Längenverschiebung und die vorhandene Druckkraft, am freien Ende ( 2a, 3a ) auf die im Feder-/Dämpfungselement( 4 ) eingebrachte Druckfeder ( 4a ) aus Elastomer oder Stahl als Druckkraft abgege-

25 ben.

30

Der pyramidenförmig gestaltete Druckkörper ( 13 ) kann die bei einer Stoßdruckbelastung auftretende Taumelbewegungen am freien Ende ( 2a, 3a ) des Feder Auftritt Elementes ( 2, 3, 3b ) kompensieren, damit der Druckkörper ( 13 ) im Feder-/Dämpfungselement nicht verklemmt bzw. eingeklemmt wird. Die Bohrungen (15 ) am Feder-/Dämpfungselement( 4 ) die für das Anschrauben des Feder-/Dämpfungselement( 4 ) an die Schuhzwischensohle ( 1 ) vorgesehen sind, können auch als Langlöcher ausgeformt sein, um Korrekturen bei der Montage vornehmen zu können und eine Nachjustierung von Härteeinstellungen zu ermöglichen.

35

Die Fig. 19 entspricht im Grundprinzip der Fig. 18. In dieser technischen Variante ist der Druckkörper ( 13b ) zylindrisch/ konvex und das Gegenlager ( 14a ) konkav ausgeformt.

In der Fig. 20 ist eine einfache Lösung für die Druckbeaufschlagung einer Druckfeder ( 4a ) im Feder-  
5 /Dämpfungselement( 4 ) dargestellt.

Das freie Ende ( 2a, 3a ) am Feder-/Auftrittselement( 2, 3, 3b ) hat keine feste Anbindung mit dem Druckkörper ( 13d ) sondern liegt in einer Mulde ( 13c ) die sich über Schrägen nach außen öffnet um genügend Platz für die taumelnde Stoßbewegung, die das Feder-/Auftrittselement( 2, 3, 3b ) an seinem freien Ende ( 2a, 3a ) in einer Achsausrichtung hat, entsprechenden Raum freizuhalten.

10

In der Fig. 21 ist eine Befestigungslösung von Feder Auftritt Elementen ( 7, 7a, 11, 12 ) mit den Feder Auftritt Elementen ( 2, 3, 3b, 10 ) dargestellt. An den Feder Auftritt Elementen ( 7, 7a, 11, 12 ) sind an ihren freien Enden zwei oder mehrere zylindrische Stifte mit einem größeren kugelig ausgeformten Kopf ( 17 ), die größer als der Durchmesser der zylindrischen Stifte sind, angebracht. Im Abstand von der  
15 Kugel ist ein tellerförmiges Auflageelemente ( 30 ) das den Druck der auf die Feder Auftritt Elemente ( 2, 3, 3b, 10 ) wirkenden Kräfte abfängt, angeordnet. An den Feder Auftritt Elementen ( 7, 7a, 11, 12 ) bestehen Bohrungen, in die ein mittelhartes Elastomer Teil ( 16 ) mit seinen ringförmigen Einschnürungen fest eingesetzt sind und in die die zylindrisch ausgeformten Stifte die sich beidseitig an den Feder Auftritt Elementen ( 7, 7a, 11, 12 ) befinden, mit dem kugelig ausgeformten Kopf ( 17 ) fest aber beweglich eingesetzt werden.  
20

In der Fig. 22 ist die Befestigung der Feder Auftritt Elementen ( 7, 7a, 11, 12 ) mit den Feder Auftritt Elementen ( 2, 3, 3b, 10 ) ähnlich wie in der Fig.21 als Schnappverschluss ausgebildet, wobei keine Kugel sondern ein länglich geformtes Bauteil mit zylindrischem Abschluss zum Einsatz kommt. In dem Fall  
25 müssen die Feder Auftritt Elementen (7,7a,11,12 ) aus einem mittelharten flexiblen Material bestehen, damit eine Auslenkbewegung zwischen den hart geformten Feder Auftritt Elementen ( 2, 3, 3b, 10 ) und den mittelharten Feder Auftritt Elementen ( 7, 7a, 11, 12 ) gegeben ist.

In der Fig. 23 und 24 wird ein Härte Dämpfung System ( 4b ), das eine Schubbewegung der Feder Auftritt  
30 Elemente ( 2, 2b, 2e, 3, 2d, 3, 3b ) in ein Härte Dämpfung System ( 4b ) mit Zugfeder ( 18 ) dargestellt. Diese Ausführungsform ist vorteilhaft für produktionsseitig festgelegte Ausstattungsmerkmale von Laufschuhen die für die unterschiedlichen Laufstile und Einsatzgebiete zur Verfügung gestellt werden. Über eine unterschiedliche Zugfederlänge ( 18 ) unterhalb der Feder Auftritt Elemente ( 2, 2b, 2e, 3, 2d, 3, 3b ) wird das federnde Auslenken der Schuhzwischensohle ( 1 ) bei einer Stoßdruckbeaufschlagung des Feder Auftritt Elementes ( 2, 2b, 2e, 3, 2d, 3, 3b ) im Vor Fuß Bereich beeinflusst. Durch eine lange Zugfeder ( 18 ), die bis fast an die Sohlenspitze ( 1a ) reicht, wird das federnde Auslenken der Schuhzwischensohle ( 1 ) im Vor Fuß Bereich abgebremst, da die Zugfeder ( 18 ), wenn sie gespannt wird, gegen  
35 das Auslenken der Sohle arbeitet. Bei einer kurzen Zugfeder ( 18 ), die außerhalb des Vor Fuß Bereiches an dem freien Ende ( 2a, 3a,3b ) angeordnet ist, besteht kein Einfluss der Zugfeder ( 18 ) auf das

federnde Auslenken der Sohle im Vor Fuß Bereich sondern es wird nur das Härte – und Dämpfungsverhalten der Feder Auftritt Elemente ( 2, 2b, 2e, 3, 2d, 3, 3b ) gesteuert. Die Zugfeder ( 18 ) besteht vorteilhaft aus flachen gummiartigem Elastomer mit unterschiedlicher Shore Härte, Dicke, Breite und Reißfestigkeit für den Einsatz in unterschiedlichen Ausführungen von Laufschuhen. Die Zugfeder ( 18 ) wird an der Schuhzwischensohle ( 1 ) mittels Schraubverbindung ( 19a ) und am Feder-/Auftrittselement ( 2a, 3a ) im Bereich ( 2a, 3a und 20 ) fest und oder lösbar befestigt. Damit ein Auswechseln der Zugfeder ( 18 ) möglich ist, sind in bestimmten Abständen im Feder-/Auftrittselement( 2, 2b, 2e, 3, 2d, 3, 3b ) Bohrungen vorgesehen, die den Zugang zu den Schraubverbindungen ,mit denen die unterschiedlich langen Zugfedern an der Schuhzwischensohle angeschraubt sind, ermöglichen.

10 Das Härte Dämpfung System ( 4b ) mit der Zugfeder ( 18 ) erlaubt eine kurze Ausführung der Feder Auftritt Elemente ( 2, 2b, 2e, 3, 2d, 3, 3b ) in Verbindung mit dem Härte Dämpfung System ( 4b ).

In der Fig. 25 und 26 wird ein Feder-/Auftrittselement ( 2 ) mit einem Härte Dämpfung System ( 4c ) einer umklammerten ( 23 ) Elastomer Feder ( 21 ) im Bereich ( 2a, 3a ) dargestellt.

15 In der Elastomer Feder ( 21 ) ist im unteren Drittel der Elastomer Feder ( 21 ) ein Rohrabschnitt ( 30 ) eingelassen bzw. einvulkanisiert , mit dem die Elastomer Feder ( 21 ) mittels Schraube ( 22 ) an der Schuhzwischensohle befestigt wird. Die Elastomer Feder ( 21 ) ist mit ihrer mittigen Vertiefung ( 21a ) in eine ringförmige Aussparung am Feder-/Auftrittselement( 2, 2b, 2e, 3, 2d, 3, 3b ) im Bereich ( 2a, 3a ) eingespannt und ist um den Rohrabschnitt ( 30 ) schwenkbar. Vorteilhaft ist der Einsatz des Härte Dämpfung System ( 4c ) in flache Feder Auftritt Elemente ( 2, 2b, 2e, 3, 2d, 3, 3b ) , da sie eine geringere Tummelbewegung im Bereich ( 2a, 3a ) bei einer Stoßdruckbeaufschlagung haben als höher ausgeformte Feder Auftritt Elemente.

20

In der Fig. 27 ist ein Feder-/Auftrittselement ( 2d ) dargestellt, das flügelartig ( 2e ) gestaltet ist und bei dem unter jedem Flügel ( 2e ) Abstandselemente ( 5b ) angeordnet sind.

25

In allen Figuren und Darstellungen sind unter den Feder Auftritt Elementen ( 2, 3, 3a, 10 ) Dämpfungsstrukturelement ( 6, 6a, 6b ) eingebracht. Wahlweise können unter den Feder-/Auftrittselement ( 7, 7a, 11, 12 ) Dämpfungsstrukturelement ( 6e, 6c, 6d ) eingebracht sein.

30 In der Fig.28, Fig.29 und Fig.30 ist eine bevorzugte Ausgestaltung eines Dämpfungsstrukturelementes im Vorfußbereich dargestellt. Das hier als Stoßabsorber 2 bezeichnete Feder-Auftrittselement ist an der Sohlenspitze an einem Schwenkscharnier 35 befestigt, das mit dem Auslenkungsbegrenzungsband 30 gemeinsam in eine an der Sohlenspitze angeordnete Nut 1a gesteckt ist und diese fest mit der Schuhzwischensohle 1 verbunden sind. Damit das Auslenkungsbegrenzungsband 30 in seiner Abstandshöhe im Befestigungsbereich zur Schuhzwischensohle 1 konstant gehalten wird, weist die Schuhzwischensohle 1 in diesem Bereich eine Erhöhung 6 auf. Alternativ kann die Erhöhung 6 die eine Abstands - oder Abstützfunktion hat auch direkt am Auslenkungsbegrenzungsband 30 ausgeformt werden. Das Auslenkungsbegrenzungsband 30 ist ein breites Band, das gegenüber der befestigten Seite 1a, eine Aufnahme für einen Energiespeicher 4 als Feder-/Dämpfungselement aufweist. Der Energiespeicher kann mit

35

Elastomer Druckfedern oder Metallfedern bestückt werden. Werden Elastomer Federn eingesetzt, müssen entsprechend der Ausformung der Federn „Aufnahmekäfige“ vorgesehen werden, damit für diese speziell ausgeformten Federn einen optimalen Wirkungsgrad erzielt werden kann. In dieser Ausgestaltungsform des Dämpfungsstrukturelementes wird das Auslenkungsbegrenzungsband 30 nicht in einem mittig angeordneten Schlitz durch die Schubkante 1b geführt, sondern außen an der Schubkante 31b vom Stoßabsorber 2 befinden sich Führungsschlitze in denen die Rahmen 32c und 32cc vom Energiespeicher 4 schiebbar verlaufen. Die Rahmenkante 32a vom Energiespeicher bildet den Anschlag 32a an dem die Innenkante der Schubkante 31b anschlägt. Die Druckfedern liegen mit einem Ende an der Außenkante der Schubkante 31b des Stoßabsorbers 2 an und mit ihrer gegenüberliegenden Seite an den Außenrahmen 32d des Auslenkungsbegrenzungsbandes. Die Druckfedern im Energiespeicher 4 können aus Elastomer – oder Stahlfedern gebildet werden. Vorzugsweise sind die Druckfedern aus Stahl, als Wellenfedern mit runden oder rechteckigen Querschnitt ausgeformt. Fig. 29 zeigt eine Schuhzwischensohle 1 die im Fußballbereich 38 im Vorderfuß bei einer Stoßbelastung nach oben auslenkt und durch das Auslenkungsbegrenzungsband 30 an einer weitergehenden Auslenkung gehindert wird. Durch den Abstand vom Auslenkungsbegrenzungsband 30 zur Schuhzwischensohle und durch die Shore - Härte bzw. der Federkennlinie der verwendeten Druckfedern wird festgelegt, wieweit die Sohle nach oben auslenkt. Die Schuhzwischensohle 1 ist konstruktiv so ausgelegt, dass sie im Fußballbereich leichter auf Federt als im Rest der Sohle.

In der Fig.31 und Fig.32 befindet sich der Energiespeicher 4 innerhalb bzw. unterhalb des Stoßabsorbers 2. Die Druckfedern werden von der Aufkantung 31a am Stoßabsorber und der Wandung 32b am Auslenkungsbegrenzungsbandes 30 zusammengepresst. Der Vorteil dieses Dämpfungsstrukturelementes gegenüber der Lösung von Fig. 28 bis 30 ist, dass durch die kurze Bauform, Dämpfungsstrukturelemente auch im Mittel – und Hinterfußbereich bei kleinen Schuhabmessungen problemlos eingesetzt werden können. Das Stoßabsorber 2 ist vor dem Bereich des Energiespeicher 4 beispielhaft bogenförmig 31b ausgeformt. Mit dieser Ausformung des Stoßabsorber 2 und der Verwendung eines zweiten Dämpfungsstrukturelementes im Mittelfußbereich können die spezifischen Anforderungen für den Mittelfußlauf optimal umgesetzt werden.

In der Fig.33 und34 wird beispielhaft ein außenliegender Energiespeicher 4 gezeigt, der mit zwei Druckfedern 33a und 33b aus Metall und einer Schraubeinrichtung 40 und 40a, mit der die Durchbiegungshärte des Stoßabsorber 2 variabel eingestellt werden kann.

Das Auslenkungsbegrenzungsband 30 wird mit den beiden Rahmen 32c und 32cc am Energiespeicher 4 in einer Führung 39 geführt die aus gleitfähigen Kunststoff besteht und an der Schuhzwischensohle fest angebracht ist.

Die Führungsschlitze in der Schubkante 31b am Stoßabsorber 2 in denen die Rahmen 32c und 32cc vom Energiespeicher 4 schiebbar verlaufen bestehen aus einem separaten Teil 41 und 41a aus gleitfähigen Kunststoff, dass an der Schubkante 31b fest angebracht ist.

In der Fig. 35 wird ein Stoßabsorber 2 mit einem bogenförmigen Abschnitt 31c im vorderen Bereich und seiner Befestigung unterhalb der Schuhzwischensohle 1 gezeigt.

Mit dieser Ausformung des Stoßabsorbers 2 im vorderen Bereich und der Ausführung wie in Fig. 32 dargestellt wird eine weichere Dämpfung des Schuh realisiert.

- 5 Das Auslenkungsbegrenzungsband 30 kann auch alternativ bei dieser Ausformung des Stoßabsorbers 2 direkt mit dem Stoßabsorber 2 im vorderen Bereich 31c fest verbunden werden.

Die Erfindung ist nicht auf eine der vorbeschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern in vielfältiger Weise abwandelbar.

10

Sämtliche aus den Ansprüchen und der Beschreibung hervorgehenden Merkmale und Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritten, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

15

### Patentansprüche

- 5 1. Schuhzwischensohle für Laufschuhe mit Feder-/Dämpfungselementen (2, 4, 4a), **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Unterseite im Vorfußbereich der Schuhzwischensohle (1) ein bügelartiges Feder-Auftrittselement (2) angeordnet ist, das mit einem ersten Ende am vorderen Ende der Schuhzwischensohle (1) und mit seinem anderen Ende an einem ersten Feder-/Dämpfungselement (4, 4a) festgelegt ist, dessen Bewegungsrichtung parallel zur Erstreckung der Schuhzwischensohle liegt, so dass es beim Ausfedern eine Schubkraft auf das Feder-Auftrittselement (2) ausübt.
- 10
- 15 2. Schuhzwischensohle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Schuhzwischensohle (1) und dem Feder-Auftrittselement (2) ein auf Zug beanspruchtes Auslenkungsbegrenzungsband (30) vorgesehen ist, das mit einem ersten Ende am vorderen Ende der Schuhzwischensohle (1) und mit seinem anderen Ende an einem weiteren oder dem ersten Feder-/Dämpfungselement (4, 4a) festgelegt ist.
- 20
3. Schuhzwischensohle nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Feder-Auftrittselement (2) und das Auslenkungsbegrenzungsband (30) an gegenüberliegenden Enden des auf Druck beanspruchten Feder-/Dämpfungselements (4, 4a) festgelegt sind.
- 25
- 30 4. Schuhzwischensohle nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schuhzwischensohle (1) aus einer mittelhart ausgeformten Schuhzwischensohle (1), die im Vorfußbereich federnde Eigenschaften aufweist gebildet wird und im Vorfußbereich das federnde Feder-Auftrittselement (2) mit der in Laufrichtung vorderen Seite oberhalb der Schuhsohlenspitze (1a) in eine Aufnahme (1a) gesteckt wird und mit der Schuhzwischensohle fest verbunden ist und dass es mit der gegenüberliegenden druckstabilen Seite (2a) in ein Feder-Dämpfungselement (4) geführt wird in dem sich eine Druckfeder (4a) aus Elastomer - oder Stahl befindet und die Druckfeder (4a) im Feder-Dämpfungselement (4) gegen andere Druckfedern (4a) mit unterschiedlicher Shore – Härte und Ausformungen während der Produktion oder auch vom Nutzer austauschbar ist und das zwischen dem Feder-Auftrittselement (2) und der Schuhzwischensohle (1) ein Dämpfungsstrukturelement (6) mit unterschiedlicher Härte und Dämpfung Eigenschaften eingebracht ist und zur Durchbiegungsbegrenzung des Feder-Auftrittselementes (2) ein oder mehrere konvex, konkav oder zylindrisch ausgeformte Abstandshalter (5, 5b) zwischen dem Feder-Auftrittselement (2) und der Schuhzwischensohle (1) oder am Feder-Auftrittselement (3) angebracht sein können.
- 35
5. Schuhzwischensohle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schuhzwischensohle (1) aus einer mittelhart ausgeformten Schuhzwischensohle (1), die im Vorfußbereich federnde Eigenschaften aufweist gebildet wird und im Hinterfußbereich ein Feder-Auftrittselement (3)

- 5 oberhalb der Schuhzwischensohle (1) im Fersenbereich in eine Aufnahme (1b) gesteckt und mit der Schuhzwischensohle fest verbunden ist und das es mit der gegenüberliegenden druckstabilen Seite (3a) in ein Feder-Dämpfungselement (4) geführt wird in dem sich eine Druckfeder (4a) aus Elastomer - oder Stahl befindet und die Druckfeder (4a) im Feder-Dämpfungselement (4) gegen andere Druckfedern (4a) mit unterschiedlicher Shore – Härte und Ausformungen getauscht werden kann und das zwischen dem Feder-Auftrittselement (3) und der Schuhzwischensohle (1) eine Dämpfungsstrukturelement (6a) mit unterschiedlicher Härte und Dämpfungseigenschaften eingebracht ist und zur Durchbiegungsbegrenzung des Feder-Auftrittselementes (3) ein oder mehrere konvex, konkav oder zylindrisch ausgeformte Abstandhalter (5a, 5b) zwischen dem Feder-Auftrittselement (3) und der Schuhzwischensohle (1) an der Schuhzwischensohle (1) oder am Feder-Auftrittselement (3) angebracht sein können und das das Feder-Auftrittselement (3) mit dem Feder-Auftrittselement (2) eine gemeinsame Schuhzwischensohle (1) bilden können.
- 10
- 15 6. Schuhzwischensohle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bei einer Stoßdruckbelastung der Feder-Auftrittselemente (2, 3) entstehende Längen -veränderung der Feder-Auftrittselemente (2, 3) in einem Feder-/Dämpfungselement (4b) als Zugspannung für eine Zugfeder (18) genutzt wird, die Zugfeder (18) unterhalb des Feder-Auftrittselement (2, 3) verläuft und im Bereich (2a, 3a) und an der Schuhzwischensohle (1) im Vor Fuß Bereich (19) mittels Schraubverbindung (19a) lös- und wechselbar befestigt ist und aus Elastomer oder Stahl mit unterschiedlichen Federkennlinien und Längen gebildet werden kann und das Feder-Auftrittselement (2, 3) im Bereich (2a, 3a) sich auf der Schuhzwischensohle (1) abstützt.
- 20
- 25 7. Schuhzwischensohle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder Auftrittselemente (2, 3) im Vor – und Hinterfußbereich in Längsrichtung der Schuhzwischensohle (1) geteilt sind und aus zwei oder mehreren Feder-Auftrittselementen (2b, 2e) gebildet werden, die eigene Feder-Dämpfungselemente (4) haben oder ein gemeinsames Feder-Dämpfungselement (4) nutzen.
- 30
- 35 8. Schuhzwischensohle nach Anspruch 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Feder-Auftrittselement (7) ohne eigenes Feder-Dämpfungselement den Mittelfußbereich überbrückt und auf mittlerer Höhe zwischen der Unterseite der Schuh -Zwischensohle (1) und der Bodenkontaktfläche der Feder-Auftrittselemente (2, 3) im Mittelfußbereich mit dem Feder-Auftrittselement (2) und dem Feder-Auftrittselement (3, 3b) fest aber beweglich verbunden ist und dass das Feder-Dämpfungselement (4, 8, 4b, 4c) wahlweise mit dem Feder-Auftrittselement (2) und (3) gekoppelt sein kann und dass das Feder-Auftrittselement (7) bei sportlichen Laufschuhen höher als die Feder-Auftrittselemente (2, 3, 3b) sein kann.
9. Schuhzwischensohle nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüchen **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Feder-Auftrittselement (2) an der Sohlenspitze (1a) und ein Feder Auftrittselement

- ( 10 ) im Mittelfußbereich und ein Feder-Auftrittselement ( 3 ) am hinteren Sohlenende ( 1b ) der Schuhzwischensohle (1) fest oder steck- und oder schwenkbar befestigt ist und die Feder-Auftrittselemente ( 2, 10, 3 ) wahlweise einzeln mit einem Feder-Dämpfungselement ( 4, 4c, 4b, 8 ) gekoppelt sind und dass das Feder-Auftrittselement ( 10 ) bei sportlichen Laufschuhen höher als die Feder-Auftrittselemente ( 2, 3 ) sein kann.
- 5
10. Schuhzwischensohle nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüchen **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Feder-Auftrittselement (2) an der Sohlenspitze (1a) und ein Feder-Auftrittselement (3) am hinteren Sohlenende (1b) der Schuhzwischensohle (1) steckbar und fest und
- 10 oder schwenkbar befestigt ist und dass ein Feder-Dämpfungselement (8) im Mittelfußbereich der Schuhzwischensohle (1) fest angebracht ist, die Druckfeder (4a) im Feder-Dämpfungselement (4) verschiebbar als loses Teil oder fest mit den Feder-Auftrittselementen ( 2, 3 ) mit ihren freien Enden ( 2a, 3a ) verbunden sind und dass das Feder-Dämpfungselement( 8 ) aus einem Ober – und Unterteil geformt ist und aus gleitfähigem Kunststoff besteht.
- 15
11. Schuhzwischensohle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Feder Auftrittselement (7a) ohne eigenes Feder-Dämpfungselement den Mittelfußbereich überbrückt und auf mittlerer Höhe zwischen der Unterseite der Schuhzwischensohle ( 1 ) und der Bodenkontaktfläche der Feder-Auftrittselemente ( 2, 3 ) im Mittelfußbereich, mit dem Feder-Auftrittselement ( 2 ) und dem Feder-Auftrittselement ( 3 ) und dem dazugehörigen Feder-Dämpfungselement, ( 8 ) fest aber beweglich verbunden ist und dass das Feder-Auftrittselemente ( 7a ) in Sonderfällen höher als die Feder-Auftrittselemente ( 2, 3 ) sein kann.
- 20
12. Schuhzwischensohle nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüchen **dadurch gekennzeichnet, dass** drei Feder-Auftrittselemente ( 2, 10, 3 ) miteinander verbunden sind ein durchgehendes Feder-Auftrittselement ( 29 ) bilden und ein Härte – Dämpfung –Systeme ( 4, 4c, 4b ) im Fersenbereich oberhalb der Schuhzwischensohle ( 1c ) das durchgehende Feder-Auftrittselement ( 29 ) aufnimmt und im Vorfußbereich an der Sohlenspitze ( 1a ) das Feder-Auftrittselement ( 2 ) steck-, fest oder schwenkbar angebracht ist und dass die zwei Führungselemente ( 9, 9a ) an der Übergangsstelle vom Vor- zum Mittelfuß -bereich und vom Mittel – zum Hinterfußbereich fest an der Schuhzwischensohle ( 1 ) befestigt sind und aus einem Ober – und Unterteil geformt sind und aus gleitfähigem Kunststoff bestehen.
- 25
- 30
13. Schuhzwischensohle nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das im Vorfußbereich angeordnete Feder-Auftrittselement ( 2 ) mit dem mittleren Feder-Auftrittselement ( 10 ) durch einem Feder-Auftrittselement ( 11 ) und das mittlere Feder-Auftrittselement ( 10 ) mit dem hinteren Feder-Auftrittselement ( 3 ) durch ein Feder-Auftrittselement ( 12 ) auf mittlerer Höhe zwischen der Unterseite der Schuhzwischensohle ( 1 ) und der Bodenkontaktfläche der Feder-Auftrittselemente ( 2, 11,
- 35

10, 12, 3 ) fest aber beweglich miteinander verbunden sind und das die Feder-Auftrittselemente ( 11 und 10 ) in Sonderfällen höher als die Feder-Auftrittselemente ( 2, 12, 3 ) sein können.

- 5 14. Schuhzwischensohle nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüchen **dadurch gekennzeichnet, dass** das Feder-Auftrittselement ( 2, 2d, 2e, 2b, 3, 3b, 7, 7a, 10, 11, 12, 24, 25, 26, 27 ) quer zur Mittelachse oder bis zu 10 Grad Abweichung eine oder mehrere rinnenförmige Vertiefungen ( 3b/R ) aufweist und das die Feder Auftrittselement ( 2, 2d, 2e, 2b, 3, 3a, 7, 7a, 10, 11, 12, 24, 25, 26, 27 ) in Längs - sowie Querrichtung einen unterschiedlichen Höhen-, Krümmung- oder Bogenverlauf haben können, konkav, konvex oder mit freien Kurvenverlauf gestaltet sein können und die rinnenförmigen Vertiefungen ( 3b/R ) bis unter die tiefsten Stellen der Oberflächenverformung reichen, damit sich das Feder Auftrittselement trotz seiner Oberflächenverformung in Längsrichtung der Schuhzwischensohle ( 1 ) durchbiegen lässt.
- 10
- 15 15. Schuhzwischensohle nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüchen **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder-Auftrittselemente ( 2, 2a, 2b, 3, b 10, 7a, 7, 24, 25, 26, 27 ) oder die Schuhzwischensohle ( 1 ) auf der dem Dämpfungsstrukturelement ( 6, 6a, 6b, 6e, 6c, 6d ) zugewandten Seite, ein oder mehrere Abstandselemente ( 5, 5a, 5b ) die konkav oder konvex, streifenförmig quer zur Mittelachse verlaufend oder zylindrisch ausgeformt sind und durch Öffnungen in den Dämpfungsstrukturelementen ( 6, 6a, 6e, 6b, 6c, 6d ) bei Stoßbeaufschlagung die Schuhzwischensohle ( 1 ) und das Feder-Auftrittselement ( 2 , 2a, 2b, 3, b 10, 7a, 7, 24, 25, 26, 27 ) sich mittels der Abstandselemente berühren und das die Resthöhe bis auf ca. 35% der bestehenden Gesamthöhe zwischen Schuhzwischen -sohle ( 1 ) und der Feder-Auftrittselemente begrenzt wird.
- 20
- 25 16. Schuhzwischensohle nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüchen **dadurch gekennzeichnet, dass** im Dämpfungsstrukturelement ( 6, 6a, 6e, 6b, 6c, 6d ) streifenförmig quer zur Mittelachse angeordnet oder zylindrisch ausgeformte Abstands -elemente ( 5, 5a, 5b ) eingelagert sind, die bei Stoßbeaufschlagung ein Komprimieren der Dämpfungsstrukturelemente ( 6, 6a, 6e, 6b, 6c, 6d ) verhindern und den Abstand zwischen Schuhsohle und Feder Auftrittselement bis zu einer Abstandshöhe von ca. 35% der Gesamthöhe zulassen und das die Abstandshalter aus Elastomeren mit einer Shore-Härte zwischen 60 und 90 gebildet werden.
- 30
- 35 17. Schuhzwischensohle nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüchen **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungsstrukturelemente ( 6, 6a, 6e, 6b, 6c, 6d ) aus PU Schäumen mit unterschiedlicher Shore – Härte und Viskoelastizität gebildet werden oder im 3 D Druck aus TPU oder Silikon mit unterschiedlicher Shore- Härte und viskoelastischen Eigenschaften mit offenporigen und oder räumlichen Strukturen, die vorteilhaft als zusammenhängende sechseckig geformte Wellenfedern gebildet sind, hergestellt werden und das die Körper mit einer Außenhaut bis auf eine Lufteinlass - und Auslass Membran geschlossen sein können und das der technisch – konstruktive Aufbau so ausgelegt

ist, das eine Verschiebung in tangentialer und senkrechter Richtung möglich ist aber eine Quer - verschiebung zur Sohlenmittelachse weitgehendste verhindert wird.

- 5 18. Schuhzwischensohle nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüchen **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Feder Auftritt Elemente ( 2, 2e, 2b, 2d, 3, 24, 25, 26, 27 ) wahlweise mit den einzelnen Feder-Dämpfungselementen( 4, 4b, 4c, 8 ) gekoppelt werden können und **dass sich** die einzelnen Feder-Auftrittselemente ( 2, 2e, 2b, 2d, 3, 24, 25, 26, 27 ) mit der gegenüberliegenden druckstabilen Seite ( 2a, 2b, 2e, 3a ) auf der Schuhzwischensohle ( 1 ) vor dem Härte Dämpfung System ( 4, 8, 4c ) abstützen indem zwei parallel angeordnete Führungsbahnen die auf  
10 auf der Schuhzwischensohle ( 1 ) mit ca. einer Höhe von 2 bis 4 mm verlaufen oder Erhöhungen unterhalb der druckstabilen Seite ( 2a, 2b, 2e, 3a, ), angebracht sind und oder das am Übergang zur druckstabilen Seite ( 2a, 2b, 2e, 3a ) ein Scharnier angeordnet ist, das mit dem entsprechenden Durchmesser auf der Schuhzwischensohle ( 1 ) aufliegt um eine mittige Höhe der druckstabilen Seiten ( 2a, 2b, 2e, 3a ) im Feder-Dämpfungselement( 4, 4b, 4c, 8 ) für eine lineare Führung zu ermöglichen.  
15
19. Schuhzwischensohle nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüchen **dadurch gekennzeichnet, dass** in den einzelnen Feder-Dämpfungselementen ( 4, 4b, 4c, 8 ) eine in der Härte und Dämpfung einstellbare Gasdruckfeder oder ein Mini Hydrauliksystem eingesetzt ist, die fest aber  
20 schwenkbar mit dem Feder-Auftrittselementen ( 2, 2e, 2b, 2d, 3, 24, 25, 26, 27 ) und dem Härte Dämpfung System ( 4, 8 ) verbunden sind.
20. Schuhzwischensohle nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüchen **dadurch gekennzeichnet, dass** einzelne Laufsohlenbeläge oder komplette Laufsohlen aus technischen Schäumen  
25 wahlweise mittels bekannter Klettverschlusslösungen an die Feder-Auftrittselemente ( 2, 2a, 2b, 3,b 10, 7a, 7, 24, 25, 26, 27 ) oder an Teilsegmenten der Schuhzwischensohle ( 1 ) angebracht werden können und einen anderen Konturverlauf längs oder quer zur Sohlen Mittelachse als die Feder Auftrittselemente ( 2, 2a, 2b, 3,b 10, 7a, 7, 24, 25, 26, 27 ) und gegenüber der Schuhzwischensohle ( 1 ) haben können und das die Oberfläche der Laufsohlenbeläge unterschiedliche Strukturen und  
30 Materialeigenschaften besitzen, die für unterschiedliche Lauf – und Sportarten eingesetzt werden können und das eine komplette durchgehende Laufsohle aus technischen Schäumen durch kleben fest mit der Schuhzwischensohle verbunden werden kann, wobei verschließbare Öffnungen für das Wechseln von Druck – oder Zugfedern ( 4a,21,18 ) in dem Feder-Dämpfungselement( 4, 4c, 4b,8 ) vorgesehen sind.  
35
21. Schuhzwischensohle nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüchen **dadurch gekennzeichnet, dass** die nicht lineare, sondern in einer Achsausrichtung taumelnde Schubbewegung der Feder-Auftrittselemente ( 2, 2a, 2b, 3,b 10, 7a, 7, 24, 25, 26, 27 ) an seinen freien Enden ( 2, 2e, 2b, 3a ) die in das Feder-Dämpfungselement ( 4 ) geführt werden, konstruktiv durch schwenkbare Druck-

aufnahmen ( 13, 14, 13b, 13c, 14a ) in eine lineare Schubbewegung überführt werden und das in Sonderfällen die Feder-Auftrittselemente ( 2, 2a, 2b, 3,b 10, 7a, 7, 24, 25, 26, 27 ) mit ihrem freien Ende ( 2a,3a ) fest mit den Druckfedern ( 4a ) im Feder-/Dämpfungselement ( 4 ) verbunden sind.

- 5 22. Schuhzwischensohle nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüchen **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder Auftrittselemente ( 2, 2a, 2b, 3,b 10, 7a, 7, 24, 25, 26, 27 ) aus carbonfaserverstärktem Kunststoff gebildet werden und ihre unterschiedliche Verwendung in Laufschuhen mit den unterschiedlich geforderten Federhärten, in Abhängigkeit der verwendeten Dämpfungsstrukturelemente ( 6, 6a, 6e, 6b, 6c, 6d ) festgelegt wird und das einzelne Feder-Auftrittselemente ( 2, 2a, 10 2b, 3,b 10, 7a, 7, 24, 25, 26, 27 ) wenn die Dämpfung und Härteeigenschaften in den Dämpfungsstrukturelementen ( 6, 6a, 6e, 6b, 6c, 6d ) mit den Feder-Auftrittselementen aufeinander abgestimmt sind, wahlweise aus mittelhartem TPEE basierten Kunststoff gebildet werden können und dass das durchgehende Feder-Auftrittselement (29) das aus dem Feder-Auftrittselement ( 2 und 10 und 3 ) gebildet wird und das durchgehende Feder-Auftrittselement das aus dem Feder-Auftrittselement ( 2 , 15 11, 10, 12 und 3 ) gebildet wird in einem Fertigungsprozess zusammenhängend hergestellt werden kann.
23. Schuhzwischensohle nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüchen **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder-Auftrittselemente ( 2, 2a, 2b, 3,b 10, 7a, 7, 24, 25, 26, 27 ) entsprechend 20 ihrer Verwendung in unterschiedlichen Sport - und Laufschuhen eine Höhe zwischen 20mm und 40mm haben können und dass die Höhe von einzelnen an der Schuhzwischensohle ( 1 ) befindlicher Feder-Auftrittselemente zu anderen an der Schuhzwischensohle ( 1 ) angebrachter Feder-Auftrittselemente in ihrer Höhe und Härte unterschiedlich sein kann und das die Feder-Auftrittselemente ( 2, 2d, 2b, 2e, 3, 3b, 10, 24, 25, 26 27 ) an ihrer Befestigungsseite an der Schuh- 25 zwischensohle ( 1 ) unterschiedliche Befestigungsarten ( 1a, 1b, 1c, 1d,1e, 1f ) entsprechend dem Verwendungszweck haben und die Feder-Auftrittselemente ( 2, 2d, 2b, 2e, 3, 3b, 10, 24, 25, 26 27 ) konstruktiv in ihren Federkennlinien und ihrer Bauhöhe und Federausformung unterschiedlich sein können und für festgelegte Laufstile und Einsatzorte eingesetzt werden können.
- 30 24. Schuhzwischensohle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schuhzwischensohle (1) im Ballenbereich ( 38 ) des Vorfußes federnd ausgelenkbar ist und ein Feder-Auftrittselement (2) mit einer Seite schwenkbar gelagert ist und mittels eines Scharniers ( 35 ) in eine Aufnahme (1a) an der Schuhzwischensohlenspitze der Schuhzwischensohle ( 4 ) fest einge- 35 bracht ist und das Feder-Auftrittselement ( 1 ) sich mit seiner gegenüberliegenden Seite auf der Schuhzwischensohle ( 4 ) oder dem Auslenkungsbegrenzungsband( 30 ) und dass das Auslenkungsbegrenzungsband(30) unterhalb des Feder-Auftrittselement ( 2 ) verläuft, mit einer Seite in die Aufnahme ( 1a ) fest eingebracht ist und mit der gegenüberliegenden Seite in Öffnungen durch die Schubkante ( 31b ) am Feder-Auftrittselement ( 2 ) verläuft und oder in seitlichen Führungen an der Schubkante ( 31b ) am Feder-Auftrittselement ( 2 ) in denen die Rahmen (32c, 32cc) geführt werden

- und das im Auslenkungsbegrenzungsband(30) hinter der Schubkante ( 31b ) am Feder-Auftrittselement ( 2 ) sich ein als Energiespeicher wirkendes Feder-/Dämpfungselement (4) mit mindestens einer Druckfeder (4a) aus Metall oder aus Elastomer befindet und die auftretende lineare Schubbelastung der Schubkante ( 31b ) , die durch eine Stoßbelastung des Feder-Auftrittselement ( 2) und der damit verbundenen Kompression entsteht, abfedert, dämpft und in Form von Energie speichert.
- 5
25. Schuhzwischensohle nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiespeicher ( 4 ) auf der dem Mittelfuß zugewandten Seite des Feder-Auftrittselement (2) angeordnet ist und dass
- 10 mindestens eine Druckfeder ( 4a ) und oder Elastomer-Federn im Energiespeicher ( 4) beidseitig durch das Auslenkungsbegrenzungsband( 30) mit der Schubkante ( 32b ) und der Schubkante ( 31a ) am Feder-Auftrittselement ( 2) schubbelastet wird.
26. Schuhzwischensohle nach Anspruch 24 oder 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils ein Dämpfungsstrukturelement mit dem Feder-Auftrittselement (2) und dem Auslenkungsbegrenzungsband (30) im Vor-, Mittel- und Hinterfuß -Bereich angeordnet ist, wobei die Höhe, Breite und Länge der einzelnen Dämpfungsstrukturelemente in diesen Bereichen unterschiedlich sein kann.
- 15
27. Schuhzwischensohle nach einem der Ansprüche 24 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auslenkungsbegrenzungsband(30) das mit dem Feder-Auftrittselement (2) über den Energiespeicher (4) gekoppelt ist, das über den gewählten Höhenabstand zur Schuhzwischensohle (1), den Auslenkungsgrad der Sohle in Abhängigkeit der verwendeten Federkennlinien bzw. Shore-Härte der Druckfedern im Energiespeicher (4) bestimmt wird, und dass das Auslenkungsbegrenzungsband (30) aus unterschiedlichen Materialien wie gewebten Bändern oder aus federnden Carbon mit unterschiedlichen Flex Graden, als breites Band mit Rechteckquerschnitt oder einzelnen Zugseilen mit rundem oder rechteckigem Querschnitt mit angespressten oder angespritzten Elementen für die Befestigung an der Schuhzwischensohle (1) sowie für die Aufnahme der Druckfeder aus Metall oder Elastomer im Energiespeicher (4) besteht.
- 20
- 25
- 30 28. Schuhzwischensohle nach einem der Ansprüche 24 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Feder-Auftrittselement (2) in der Mitte getrennt ist und aus zwei Teilen gebildet wird und gemeinsam oder einzeln ein Auslenkungsbegrenzungsband (30) mit Energiespeicher (4) besitzen.
- 35 29. Schuhzwischensohle nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüchen **dadurch gekennzeichnet, dass** das Feder-Auftrittselement ( 2) entsprechend der Einsatzart und der verschiedenen Laufstile unterschiedlich ausgeformt sein kann, in Quer – sowie Längsrichtung unterschiedliche Federausformungen mit unterschiedlichen Federkennlinien bzw. Shore – Härte besitzen kann und dass er unterschiedliche Krümmungen – oder Bogenverläufe in Verbindung mit unterschiedlichen Höhen der einzelnen Feder-Auftrittselement (2) von ca. 15mm bis maximal 40 mm besitzen

kann und aus Materialien wie Carbon oder mittelharten Kunststoffen mit unterschiedlichen Flex – Graden gebildet wird und die Anbindung an der Schuhzwischensohle (1) an der Sohlenspitze, im Mittelfußbereich oder am hinteren Schuhzwischensohlen Ende im Fersenbereich schwenkbar mittels Scharnier (35) oder fest (42) durch Kleben, Schweißen, oder Steckverbindungen erfolgen kann.

5

30. Schuhzwischensohle nach einem der Ansprüche 24 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auslenkungsbegrenzungsband(30) gemeinsam mit dem Feder-Auftrittselement (2) befestigt werden kann oder dass es unabhängig davon separat an der Schuhzwischensohle (1) befestigt werden kann und dass entsprechend der Abstandshöhe zur Schuhzwischensohle (1) im Befestigungsbereich eine

10

Materialausformung besteht, die bei einer Zugbelastung ein Abknicken verhindert und dass alternativ dieser Knickschutz an der Schuhzwischensohle (36) selbst ausgeformt sein kann.

31. Schuhzwischensohle nach einem der Ansprüche 24 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Feder-Auftrittselement (2) und dem breiten Auslenkungsbegrenzungsband(30) entsprechend der Laufschuhanforderungen Dämpfungsmittel mit unterschiedlicher Shore – Härte und viscoelastischen Eigenschaften vorzugsweise aus PU Schaum eingebracht ist und dass die Dämpfungsmittel, bei der Verwendung von Auslenkungsbegrenzungs – Bändern aus Zugseilen oder schmalen Bändern, bis auf die Schuhzwischensohle reichen und in Sonderfällen zusätzliche Dämpfungsmittel zwischen der Schuhzwischensohle (4) und dem breiten Auslenkungsbegrenzungsband(2) eingebracht werden kann.

15

20

32. Schuhzwischensohle nach einem der Ansprüche 24 bis 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Feder-Auftrittselement (2) und das Auslenkungsbegrenzungsband(30) wenn sie selbst nicht aus gleitfähigen Material bestehen in den Bereichen wo sie sich berühren und aneinander gleiten zusätzliche Führungsteile (41,41a) aus gleitfähigen Kunststoffen angebracht werden und dass am Auslenkungsbegrenzungsband(30) im Energiespeicher (4) Bereich ein Führungsmittel (39) aus gleitfähigen Kunststoff fest mit der Schuhzwischensohle (1) verbunden ist und in denen beide Rahmen (32c, 32cc) vom Energiespeicher (4) im entsprechenden Abstand zur Schuhzwischensohle (1) gehalten werden und gleiten und dass bei Bedarf an der Schubkante (31b) am Feder-Auftrittselement (2) am äußeren Rand mindestens zwei Führungselemente oder Rollen bestehen, die in einer gleitfähigen Nut in der Schuhzwischensohle (1) geführt werden.

25

30

Fig. 1

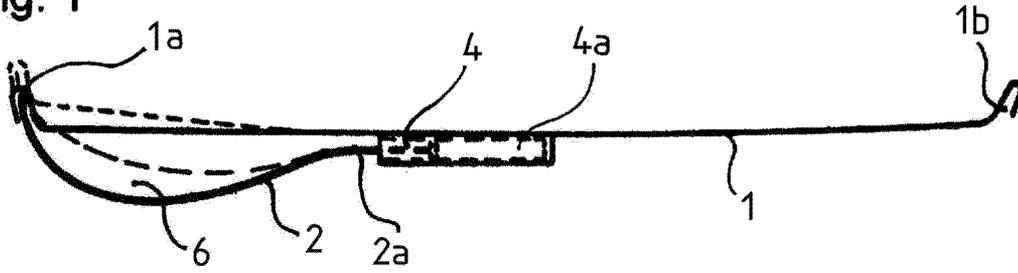


Fig. 2

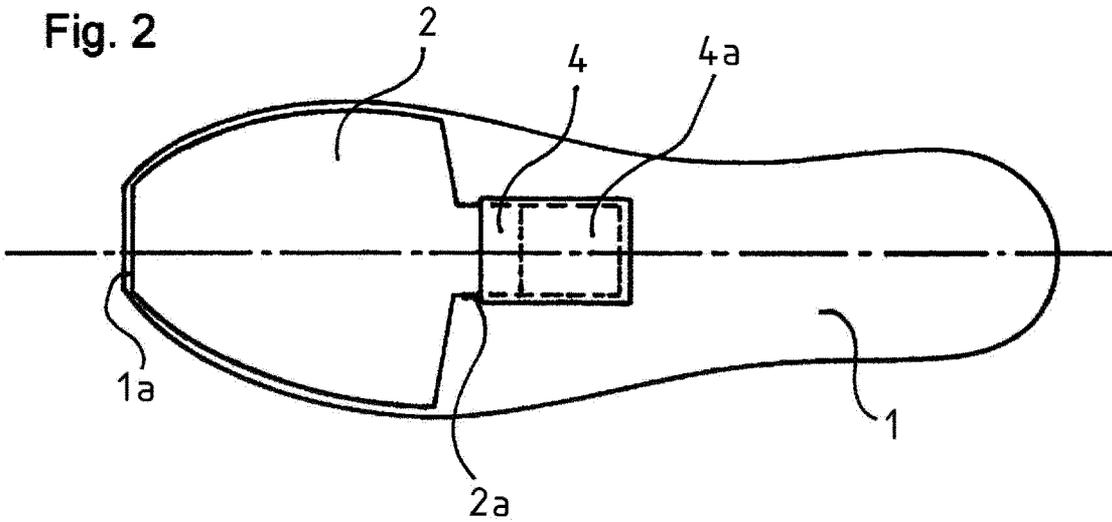


Fig. 3

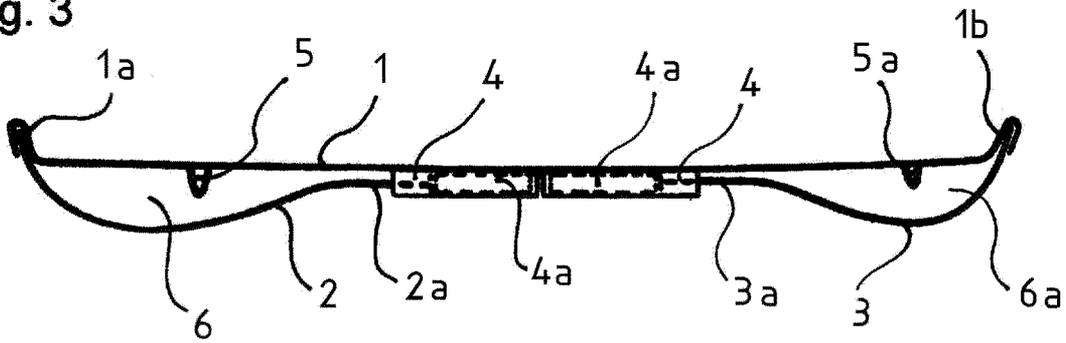


Fig. 4

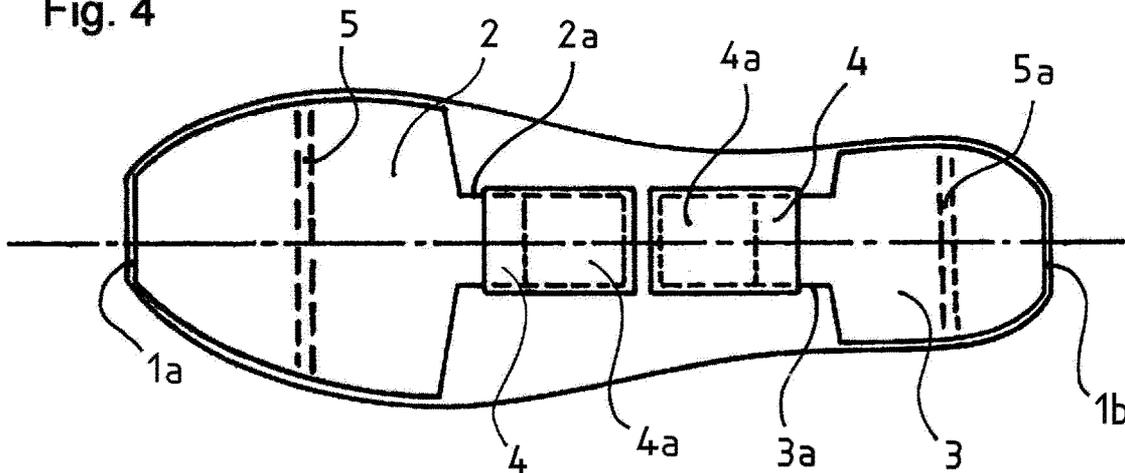


Fig. 5

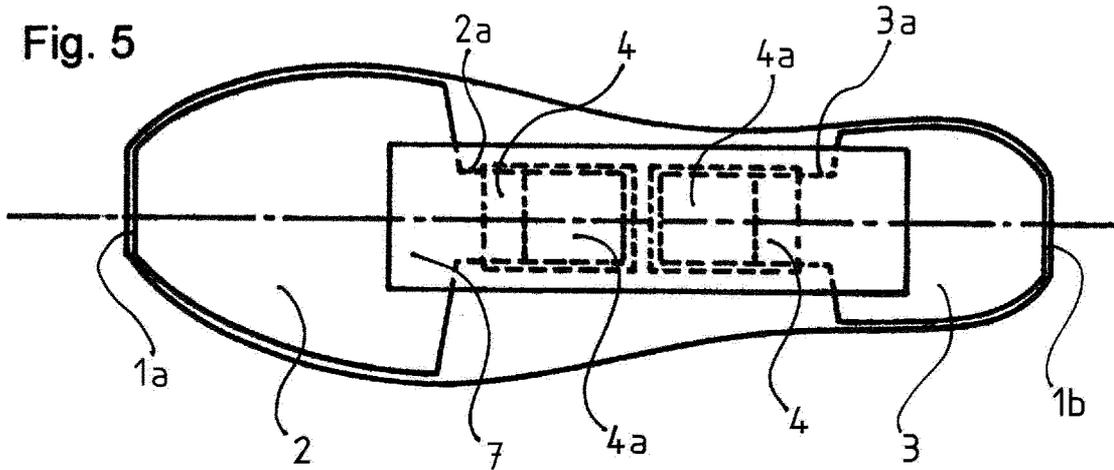


Fig. 6

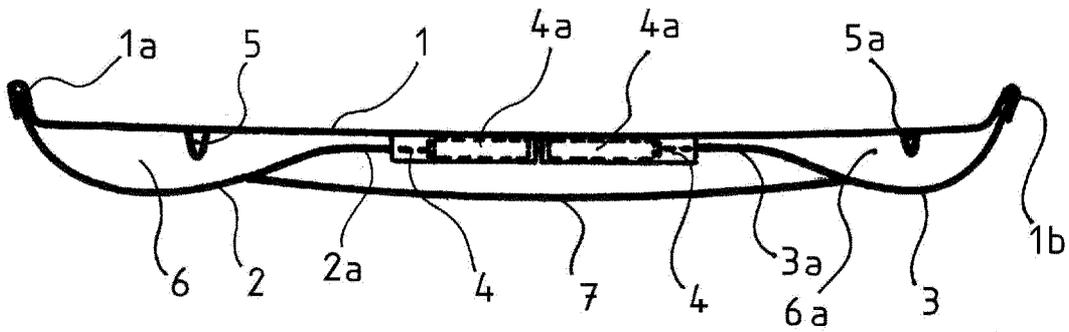


Fig. 7

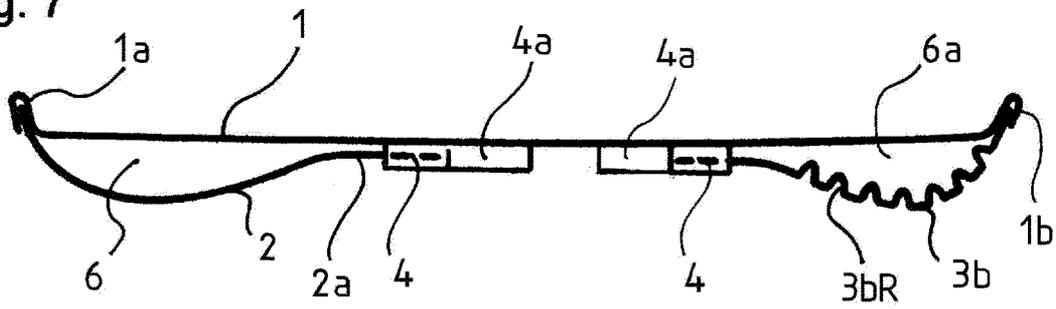


Fig. 8

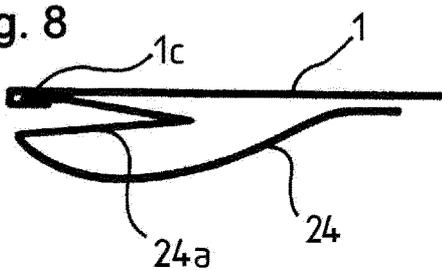


Fig. 9

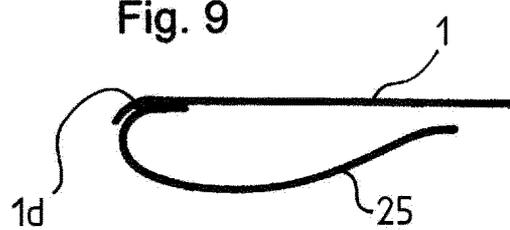


Fig. 10

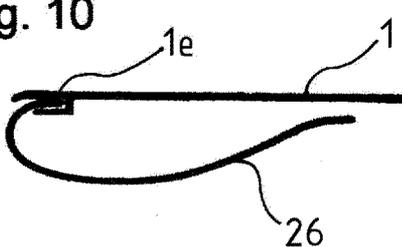


Fig. 11

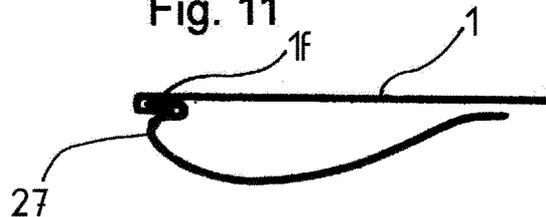


Fig. 12

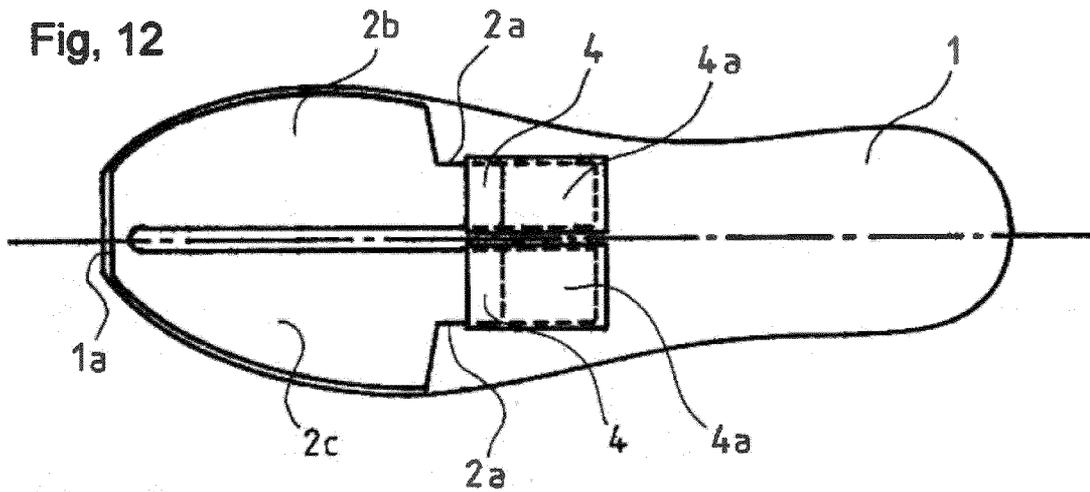


Fig. 13

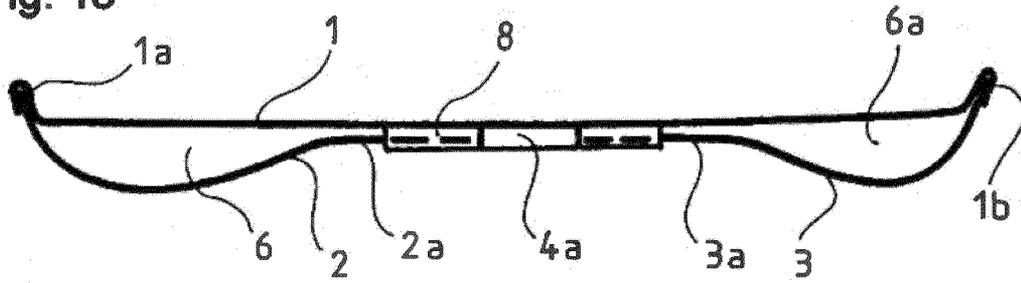


Fig. 14

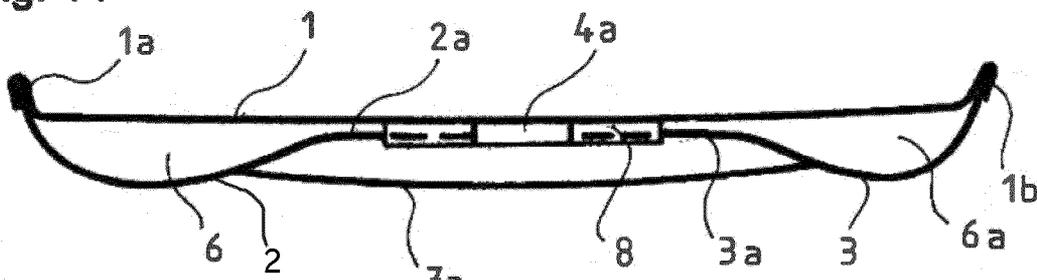


Fig. 15

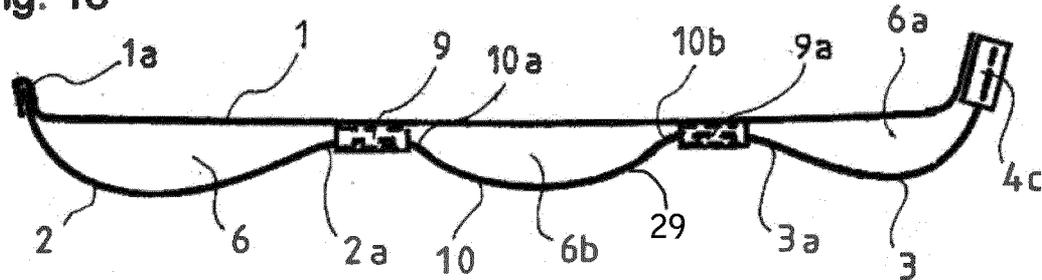
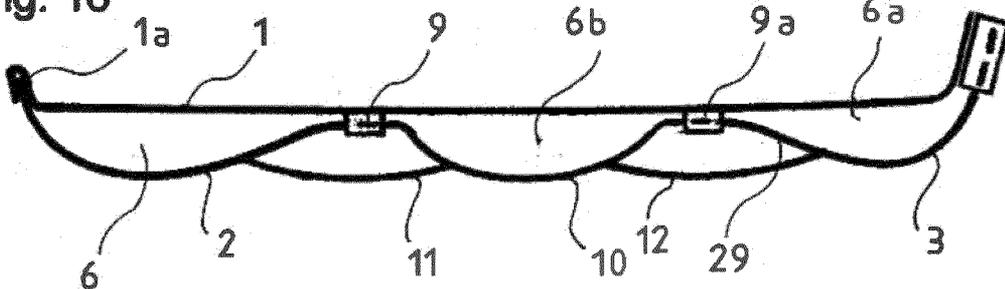


Fig. 16



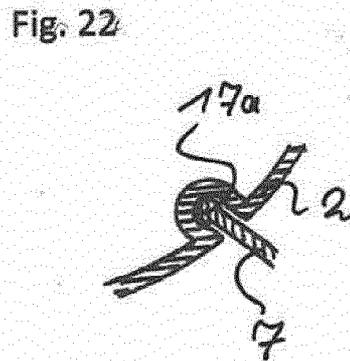
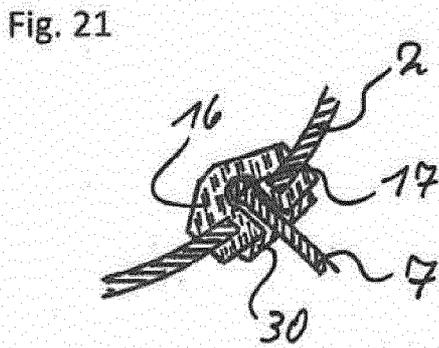
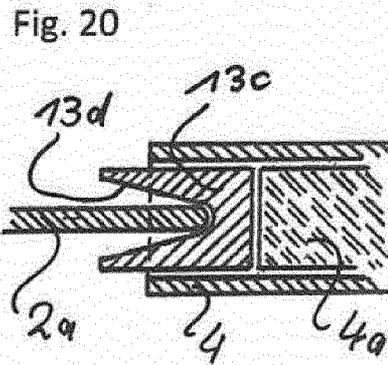
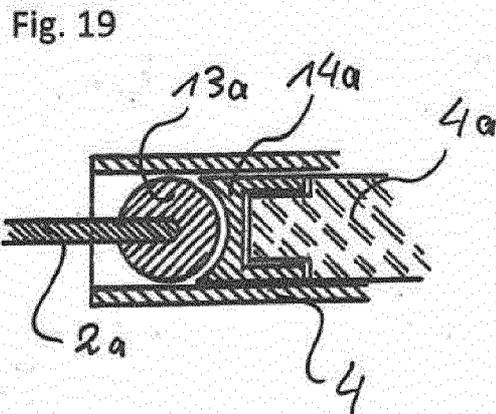
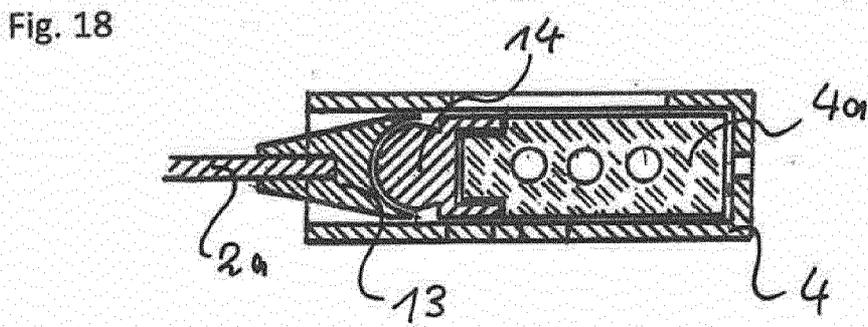
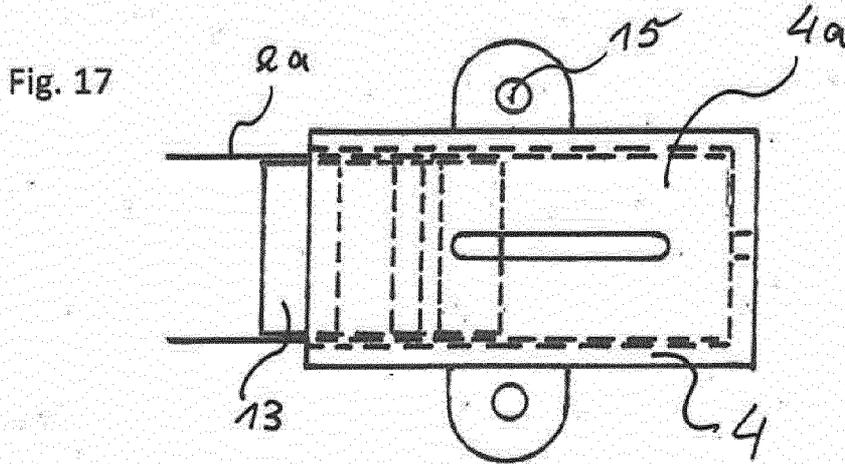


Fig. 23

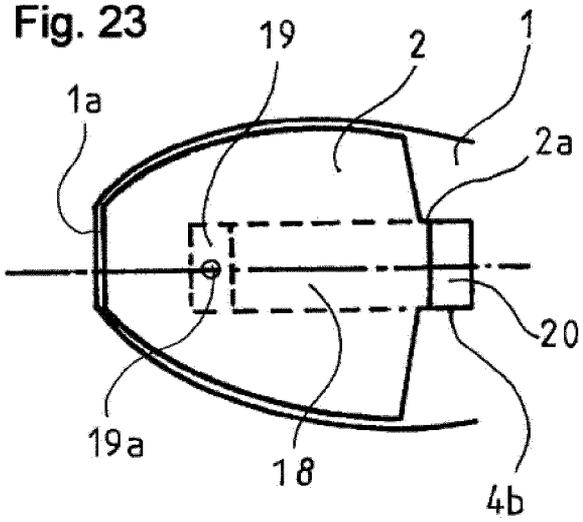


Fig. 24

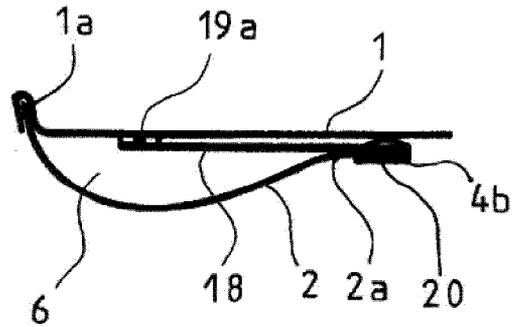


Fig. 25

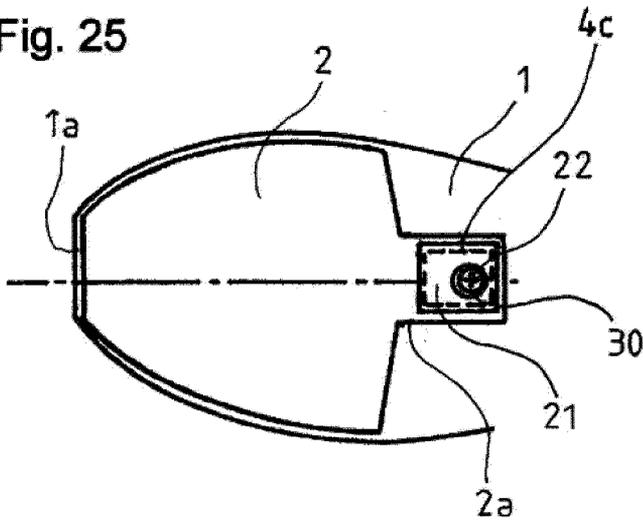


Fig. 26

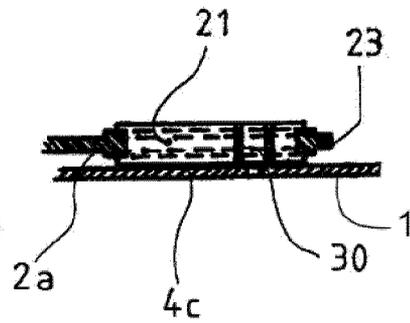


Fig. 27

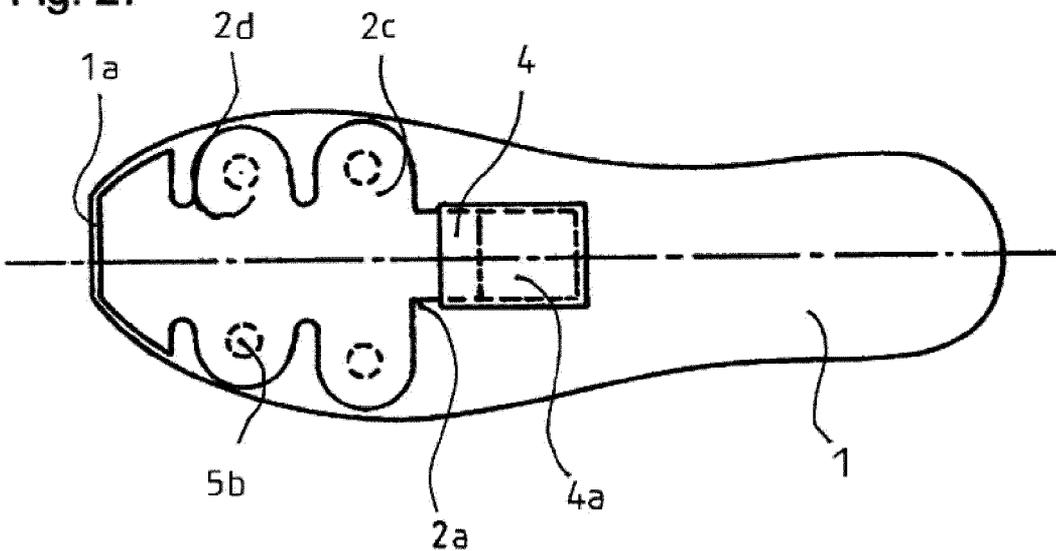


Fig. 28

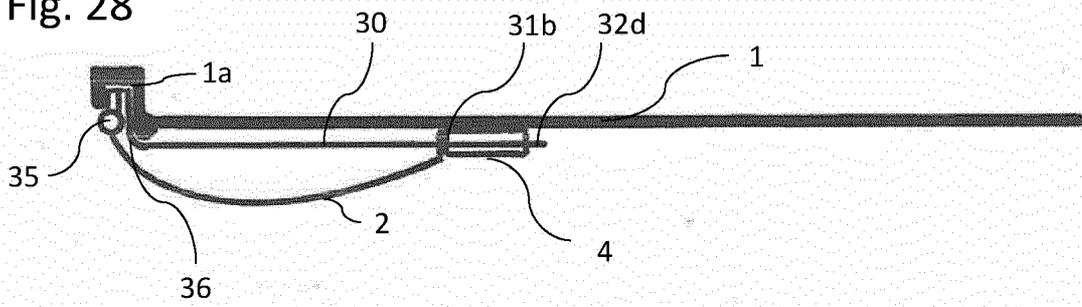


Fig. 29

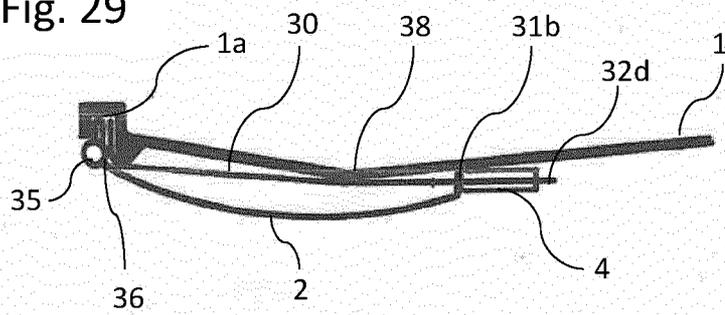


Fig. 30

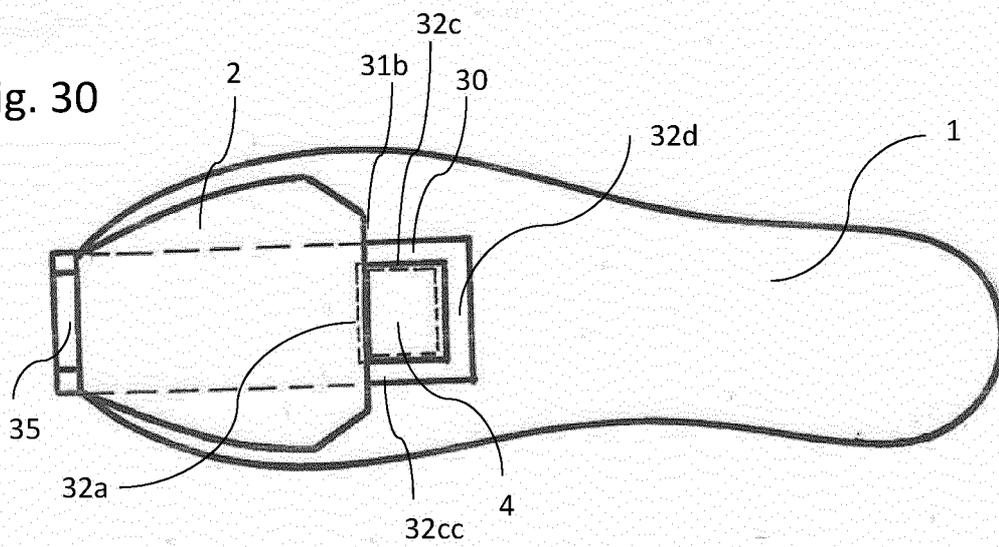


Fig. 31

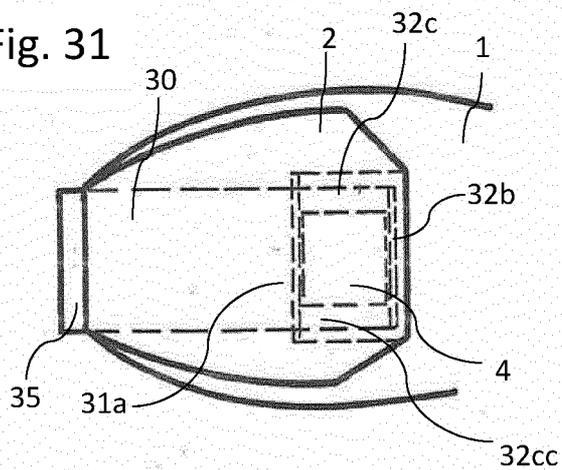
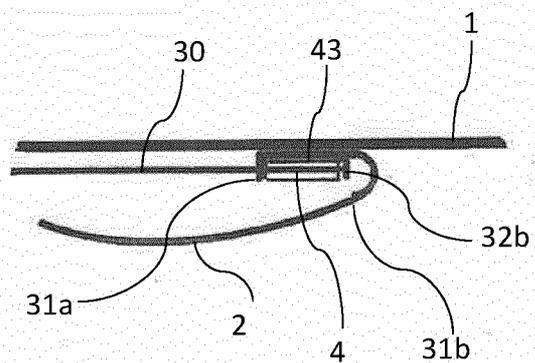
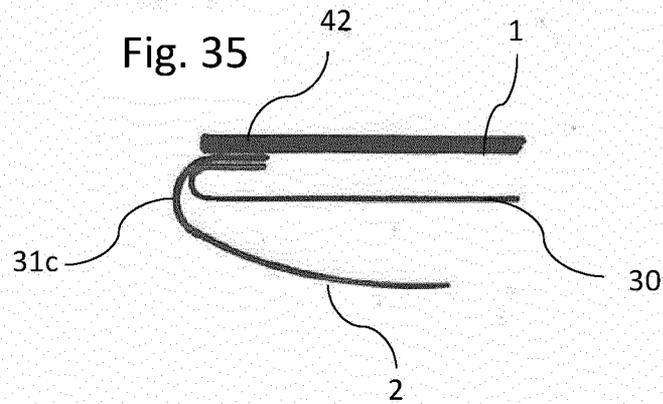
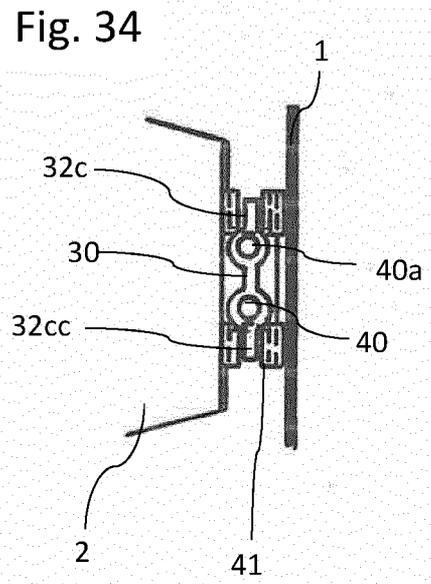
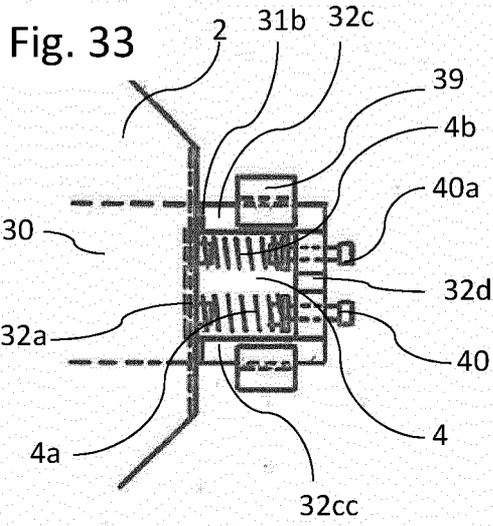


Fig. 32





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2021/059314**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
A43B 13/12(2006.01)i; A43B 13/18(2006.01)i; A43B 1/00(2006.01)i; B33Y 80/00(2015.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A43B; B33Y		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005000115 A1 (KIMURA TAKAYA [JP] ET AL) 06 January 2005 (2005-01-06) figures 1, 6, 7, 9A paragraph [0088] paragraph [0022] - paragraph [0027]	1-32
A	US 2017105477 A1 (WILKERSON LOUIS JAWON [US]) 20 April 2017 (2017-04-20) figures 6, 7 paragraph [0053]	1-32
A	US 5138776 A (LEVIN SHALOM [IL]) 18 August 1992 (1992-08-18) figures 4-8	1-32
A	US 4843737 A (VORDERER THOMAS W [US]) 04 July 1989 (1989-07-04) figures 1-8	1-32
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>13 July 2021</b>		Date of mailing of the international search report <b>21 July 2021</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Ariza De Miguel, Jon</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/EP2021/059314</b>
---

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2005000115	A1	06 January 2005	CN 1572166 A	02 February 2005
				EP 1483981 A1	08 December 2004
				JP 2005013718 A	20 January 2005
				US 2005000115 A1	06 January 2005
-----					
US	2017105477	A1	20 April 2017	NONE	
-----					
US	5138776	A	18 August 1992	NONE	
-----					
US	4843737	A	04 July 1989	NONE	
-----					

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/059314

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. A43B13/12 A43B13/18 A43B1/00 B33Y80/00  
 ADD.  
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE  
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 A43B B33Y

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
 EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2005/000115 A1 (KIMURA TAKAYA [JP] ET AL) 6. Januar 2005 (2005-01-06) Abbildungen 1, 6, 7, 9A Absatz [0088] Absatz [0022] - Absatz [0027] -----	1-32
A	US 2017/105477 A1 (WILKERSON LOUIS JAWON [US]) 20. April 2017 (2017-04-20) Abbildungen 6, 7 Absatz [0053] -----	1-32
A	US 5 138 776 A (LEVIN SHALOM [IL]) 18. August 1992 (1992-08-18) Abbildungen 4-8 -----	1-32
A	US 4 843 737 A (VORDERER THOMAS W [US]) 4. Juli 1989 (1989-07-04) Abbildungen 1-8 -----	1-32

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- |  |   |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
13. Juli 2021	21/07/2021

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Ariza De Miguel, Jon
--	---

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/059314

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005000115	A1	06-01-2005	CN 1572166 A 02-02-2005
			EP 1483981 A1 08-12-2004
			JP 2005013718 A 20-01-2005
			US 2005000115 A1 06-01-2005
-----			
US 2017105477	A1	20-04-2017	KEINE
-----			
US 5138776	A	18-08-1992	KEINE
-----			
US 4843737	A	04-07-1989	KEINE
-----			

Fig. 17

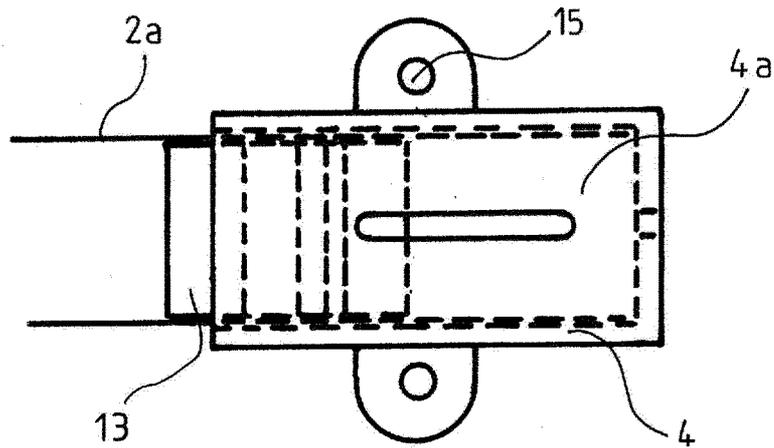


Fig. 18

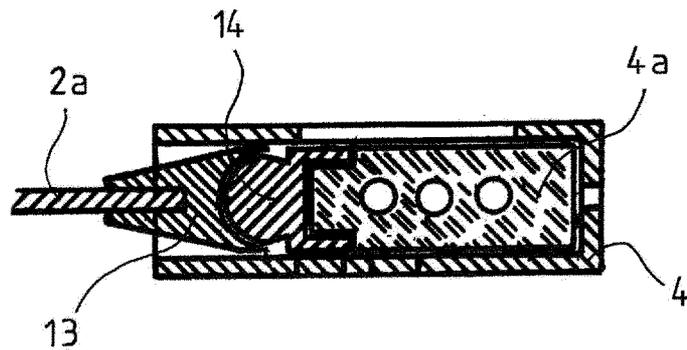


Fig. 19

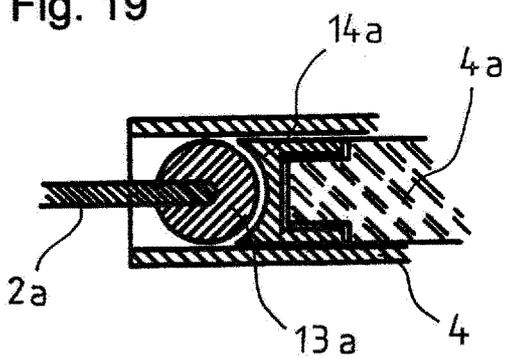


Fig. 20

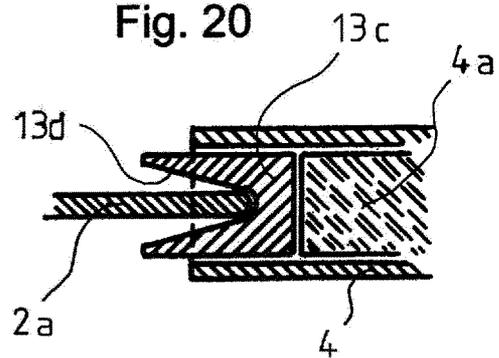


Fig. 21

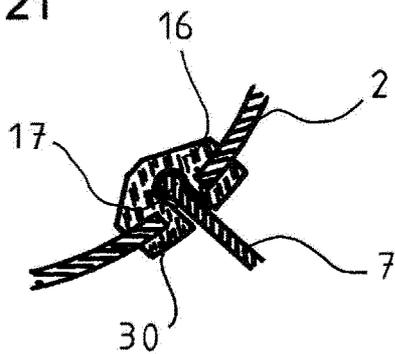


Fig. 22

