(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2021 128 279 A1** 2023.05.04

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2021 128 279.9**
(22) Anmeldetag: **29.10.2021**
(43) Offenlegungstag: **04.05.2023**

(51) Int Cl.: ***F16F 15/14*** (2006.01)

(71) Anmelder:
Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074 Herzogenaurach, DE

(72) Erfinder:
Ascencion, Ivan Alejandro, 77815 Bühl, DE;
Schnädelbach, David, 77833 Ottersweier, DE;
Hügel, Christian, 77866 Rheinau, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

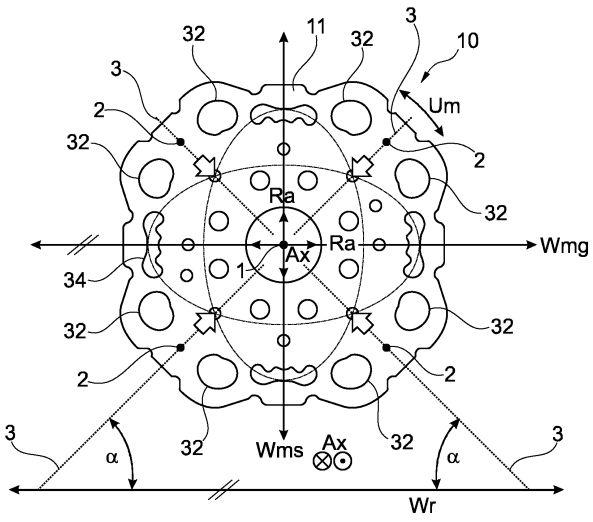
DE	**10 2009 053 482**	**A1**
DE	**10 2016 221 920**	**A1**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Pendelmassenträger sowie Verfahren zum Herstellen eines Pendelmassenträgers**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Pendelmassenträger (10) für eine Fliehkraftpendeleinrichtung oder eine Drehmomentübertragungseinrichtung für einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, umfassend ein um eine Rotationsachse (Ax) herum rotierbares Trägerblech (11), in welchem in Umfangsrichtung (Um) eine Mehrzahl von Pendelbahnen (32) eingerichtet sind, in welchen Rollen für gegenüber dem Pendelmassenträger (10) bewegbaren Pendelmassen einhängbar sind, wobei angesichts einer Verteilung der Pendelbahnen (32) im Trägerblech (11), der Pendelmassenträger (10) derart ausgebildet ist, dass seine Pendelbahnen (32) in einer Ebene des Trägerblechs (11) einen nach Möglichkeit gleichmäßigen Härteverzug aufweisen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Pendelmassenträger sowie ein Verfahren zum Herstellen eines Pendelmassenträgers für eine Fliehkraftpendeleinrichtung oder eine Drehmomentübertragungseinrichtung für einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs. Ferner betrifft die Erfindung eine Fliehkraftpendeleinrichtung sowie eine Drehmomentübertragungseinrichtung für einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs.

[0002] An einer Welle einer periodisch arbeitenden Maschine, z. B. an einer Kurbelwelle eines Verbrennungsmotors (auch Hybridanwendungen) eines Kraftahrzeugs, treten bei einer Rotationsbewegung der Kurbelwelle Drehschwingungen auf, wobei sich deren Frequenzen mit einer Drehzahl der Kurbelwelle ändern. Durch Verbrennungsvorgänge im Verbrennungsmotor werden insbesondere in einem Zugbetrieb Drehschwingungen im Antriebsstrang des Kraftfahrzeugs angeregt. Zur Verringerung dieser Drehschwingungen kann eine Fliehkraftpendeleinrichtung vorgesehen sein, welche die Drehschwingungen über einen größeren Drehzahlbereich des Verbrennungsmotors, idealerweise über dessen gesamten Drehzahlbereich hinweg, hauptsächlich oder im Wesentlichen tilgen kann. Hierbei ist die Fliehkraftpendeleinrichtung oft ein Bestandteil eines Torsionsschwingungsdämpfers.

[0003] Einer Fliehkraftpendeleinrichtung liegt das physikalische Prinzip zugrunde, dass deren Pendelmassen fliehkraftbedingt bestrebt sind, eine Rotationsachse, z. B. die der Kurbelwelle (vgl. oben) bei Einleitung einer Rotationsbewegung um die Rotationsachse in einem größtmöglichen Abstand zu umkreisen. Die Drehschwingungen in der Kurbelwelle führen zu einer pendelnden Relativbewegung der Pendelmassen in Bezug auf die Kurbelwelle bzw. einen die Pendelmassen haltenden Pendelmassenträger, wobei die Fliehkraftpendeleinrichtung eine zur Drehzahl proportionale Eigenfrequenz besitzt, sodass Drehschwingungen mit Frequenzen, die der Drehzahl der Kurbelwelle in gleicher Weise proportional sind, über einen großen Drehzahlbereich hinweg wenigstens teilweise tilgbar sind.

[0004] Aufgrund eines Kostendrucks und eines angeforderten erhöhten Leistungsverhaltens bei permanent kleiner werdenden Bauräumen in den Antriebssträngen von Kraftfahrzeugen treten zunehmend Angelegenheiten in einen Fokus der Entwickler, welche bis dato nur geringfügige bzw. einfach zu behebende Probleme verursachten. So zeigen Fliehkraftpendeleinrichtungen, insbesondere Fliehkraftpendeleinrichtungen mit einem kleinen Durchmesser, Abweichungen der Pendelordnung. - Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine vergleichsweise kleine aber dennoch vergleichsweise leistungsfähige Fliehkraftpendeleinrichtung anzugeben. Hierbei soll wenig Bauraum in Anspruch genommen werden, wobei die Fliehkraftpendeleinrichtung kostengünstig in ihrer Herstellung, ihrer Montage, ihrer Wartung und/oder in ihrem Betrieb sein soll. Des Weiteren ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine entsprechende Drehmomentübertragungseinrichtung anzugeben.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung ist mittels eines Pendelmassenträgers für eine Fliehkraftpendeleinrichtung oder eine Drehmomentübertragungseinrichtung, durch ein Verfahren zum Herstellen eines Pendelmassenträgers für eine Fliehkraftpendeleinrichtung oder eine Drehmomentübertragungseinrichtung, mittels einer Fliehkraftpendeleinrichtung, und einer Drehmomentübertragungseinrichtung jeweils für einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs gelöst. - Vorteilhafte Weiterbildungen, zusätzliche Merkmale und/oder Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und/oder der folgenden Beschreibung.

[0006] Untersuchungen zu Abweichungen der Pendelordnung an Fliehkraftpendeleinrichtungen, insbesondere Fliehkraftpendeleinrichtungen mit einer 4er-Teilung der Pendelmassen auf einem kleinen Durchmesser, haben gezeigt, dass dafür Verformungen der Pendelbahnen verantwortlich ist. Weitere Untersuchungen haben gezeigt, dass für die Verformungen der Pendelbahnen ein Härteverzug der Pendelmassenträger verantwortlich ist. Weitergehende Untersuchungen haben gezeigt, dass sich beim Härten die Pendelbahnen ungleichmäßig verformen. D. h. eine jeweilige Verformung der Pendelbahnen beim Härten der Pendelmassenträger hat einen signifikanten Einfluss auf die Pendelordnung von Fliehkraftpendeleinrichtungen.

[0007] Der erfindungsgemäße Pendelmassenträger umfasst ein um eine Rotationsachse herum rotierbares Trägerblech, in welchem in Umfangsrichtung eine Mehrzahl von Pendelbahnen eingerichtet sind, in welchen Rollen für gegenüber dem Pendelmassenträger bewegbaren Pendelmassen einhängbar sind, wobei angesichts einer Verteilung der Pendelbahnen im Trägerblech, der Pendelmassenträger derart ausgebildet ist, dass seine Pendelbahnen in einer Ebene des Trägerblechs einen nach Möglichkeit gleichmäßigen Härteverzug aufweisen.

[0008] Darüber hinaus gehende Untersuchungen haben gezeigt, dass der Härteverzug der Pendelmassenträger abhängig von einer Walzrichtung eines gewalzten Blechs abhängig ist, aus welchem die Trägerbleche der Pendelmassenträger herausgestanzt werden. D. h. ferner, dass eine Walzrich-

tung der gehärteten Pendelmassenträger einen signifikanten Einfluss auf die Pendelordnung von Fliehkraftpendeleinrichtungen besitzt.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen eines Pendelmassenträgers wird der Pendelmassenträger aus einem gewalzten Blech mit einer Walzrichtung herausgestanzt wird, wobei angesichts einer Verteilung der Pendelbahnen im Pendelmassenträger, das Trägerblech bzw. der Pendelmassenträger derart orientiert aus dem Blech herausgestanzt wird, dass ein späterer Verzug der Pendelbahnen bei einem Härten des Pendelmassenträgers nach Möglichkeit, d. h. gemäß einer Anzahl, einer Geometrie, einer Verteilung etc. der Pendelbahnen im Pendelmassenträger, gleichmäßig ist.

[0010] Der Pendelmassenträger kann derart orientiert aus dem Blech herausgestanzt sein oder werden, dass eine Mehrzahl von oder sämtliche Verbindungsgeraden des Schwerpunkts des Pendelmassenträgers mit gemeinsamen Zentren jeweils zweier in Umfangsrichtung direkt zueinander benachbarter Pendelbahnen des Pendelmassenträgers für dieselbe Pendelmasse, zu einer Walzrichtung des Trägerblechs oder des Pendelmassenträgers weder parallel noch senkrecht angeordnet sind. - Gemäß der Erfindung werden die Probleme des Stands der Technik minimiert bzw. bei manchen Pendelmassenträgern vollständig eliminiert, wobei keine Mehrkosten für die Erfindung anfallen.

[0011] Die Verbindungsgeraden zweier einander gegenüberliegender gemeinsamer Zentren können auf einer einzigen Geraden liegen. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn der Pendelmassenträger für eine geradzahlige Anzahl von Pendelmassen ausgelegt ist. Ferner zusätzlich oder alternative ein Winkel wenigstens einer oder zweier Verbindungsgeraden mit der Walzrichtung ca. 60°, insbesondere ca. 45°, ca. 36° oder ca. 30° betragen.

[0012] Für einen gegebenen Pendelmassenträger, d. h. angesichts einer Verteilung der Pendelbahnen im Trägerblech bzw. Pendelmassenträger, können in Bezug auf eine durch das Trägerblech oder den Pendelmassenträger hindurchführende Walzmittelgerade, zwei in Umfangsrichtung direkt zueinander benachbarte Pendelbahnen für zwei in Umfangsrichtung direkt zueinander benachbarte Pendelmassen einen vergleichsweise großen oder maximalen Abstand besitzen.

[0013] Ferner können in Bezug auf eine durch das Trägerblech oder den Pendelmassenträger hindurchführende Walzmittelsenkrechte, zwei in Umfangsrichtung direkt zueinander benachbarte Pendelbahnen für zwei in Umfangsrichtung direkt zueinander benachbarte Pendelmassen einen vergleichsweise großen oder maximalen Abstand besitzen.

[0014] Des Weiteren können in Bezug auf wenigstens eine oder genau zwei durch das Trägerblech oder den Pendelmassenträger hindurchführende Winkelhalbierende der/einer Walzmittelgerade und der/einer Walzmittelsenkrechte, zwei direkt zueinander benachbarte Pendelbahnen für dieselbe Pendelmasse einen vergleichsweise kleinen oder minimalen Abstand besitzen. - Die Adverbien „vergleichsweise” setzten dabei die genannten Abstände miteinander in Beziehung.

[0015] Für einen gegebenen Pendelmassenträger, d. h. angesichts einer Verteilung der Pendelbahnen im Trägerblech bzw. Pendelmassenträger, können in Bezug auf wenigstens eine Verbindungsgerade oder alle Verbindungsgeraden zwei in Umfangsrichtung direkt zueinander benachbarte Pendelbahnen einen vergleichsweise kleinen oder minimalen Abstand besitzen. Hierbei ist es bevorzugt, dass diese zwei Pendelbahnen einer einzigen Pendelmasse zugehörig sind.

[0016] In einem Sektor des Trägerblechs oder des Pendelmassenträgers, welcher von zwei direkt zueinander benachbarten und sich schneidenden Verbindungsgeraden gebildet ist, können zwei in Umfangsrichtung direkt zueinander benachbarte Pendelbahnen einen vergleichsweise großen oder maximalen Abstand besitzen. Hierbei ist es bevorzugt, dass diese zwei Pendelbahnen zwei einander in Umfangsrichtung direkt benachbarten Pendelmassen zugehörig sind.

[0017] In einem Sektor des Trägerblechs oder des Pendelmassenträgers, welcher von der/einer Walzmittelgerade und der/einer Walzmittelsenkrechte gebildet ist, können zwei in Umfangsrichtung direkt zueinander benachbarte Pendelbahnen einen vergleichsweise kleinen oder minimalen Abstand besitzen. Hierbei ist es bevorzugt, dass diese zwei Pendelbahnen einer einzigen Pendelmasse zugehörig sind. - Die Adverbien „vergleichsweise” setzten dabei wiederum die genannten Abstände miteinander in Beziehung.

[0018] Der Pendelmassenträger kann im Wesentlichen drehsymmetrisch ausgebildet sein. Hierbei ist eine 90° Drehsymmetrie bevorzugt. Der Pendelmassenträger kann als eine Dämpferscheibe oder eine Kupplungsscheibe ausgebildet sein. Ferner kann der Pendelmassenträger als ein getopfter oder ungetopfter Pendelmassenträger ausgebildet ist. Des Weiteren kann der Pendelmassenträger für drei, insbesondere vier, fünf oder sechs Pendelmassen ausgelegt sein. Und das Herstellverfahren kann als ein Stanzverfahren oder ein Formstanzverfahren ausgebildet sein.

[0019] Die erfindungsgemäße Fliehkraftpendeleinrichtung weist einen erfindungsgemäßen Pendelmassenträger auf. Und die erfindungsgemäße Drehmomentübertragungseinrichtung weist einen erfindungsgemäßen Pendelmassenträger oder eine erfindungsgemäße Fliehkraftpendeleinrichtung auf. Hierbei kann die Drehmomentübertragungseinrichtung ferner ein Rotationsbauteil (Flansch, Scheibe, Lamellenträger, Nabe, Welle etc.) aufweisen. Die Drehmomentübertragungseinrichtung kann z. B. als ein Zweimassenschwungrad, ein Drehmomentwandler, ein Turbinendämpfer, ein Pumpendämpfer, eine Kupplung, eine Kupplungsbaugruppe, ein Torsionsschwingungsdämpfer, ein Getriebe etc. ausgebildet sein.

[0020] Z. B. bei einem Torsionsschwingungsdämpfer mit einer Fliehkraftpendeleinrichtung befindet sich ein eigentliches Fliehkraftpendel oft an einer Dämpferscheibe (Pendelmassenträger) des Torsionsschwingungsdämpfers. Ferner existieren Anwendungen mit sogenannten Sandwich-Fliehkraftpendeleinrichtungen (Dämpferscheibe (Pendelmassenträger) - n Pendelmasse(n) - Dämpferscheibe (Pendelmassenträger)). Des Weiteren existieren Anwendungen mit einer Fliehkraftpendeleinrichtung in Alleinstellung, wobei das eigentliche Fliehkraftpendel an wenigstens einem Flansch (Pendelmassenträger) eingerichtet ist. Bei solch einer Fliehkraftpendeleinrichtung kann ein Flansch auch als eine Dämpferscheibe (Pendelmassenträger) ausgebildet sein. Ferner kann eine Kupplungsscheibe als ein Pendelmassenträger ausgebildet sein. Etc.

[0021] Bei der Erfindung kann ein Merkmal (Abschnitt, Element, Bauteil, Einheit, Komponente, Funktion, Größe etc.) positiv, d. h. vorhanden, oder negativ, d. h. abwesend, ausgestaltet sein. In dieser Spezifikation (Beschreibung (Erfindungsbeschreibung (s. o.), Figurenbeschreibung (s. u.)), Bezugszeichenliste, Patentansprüche, Zeichnung) ist ein negatives Merkmal als Merkmal nicht explizit erläutert, wenn nicht gemäß der Erfindung Wert daraufgelegt ist, dass es abwesend ist. D. h. die tatsächlich gemachte und nicht eine durch den Stand der Technik konstruierte Erfindung darin besteht, dieses Merkmal wegzulassen.

[0022] Ein Merkmal dieser Spezifikation kann nicht nur in einer angegebenen Art und/oder Weise, sondern auch in einer anderen Art und/oder Weise angewendet sein (Isolierung, Zusammenfassung, Ersetzung, Hinzufügung, Alleinstellung, Weglassung etc.). Insbesondere ist es möglich, anhand eines Bezugszeichens und einem diesem zugeordneten Merkmal bzw. vice versa, in der Beschreibung, der Bezugszeichenliste, den Patentansprüchen und/oder der Zeichnung, ein Merkmal in den Patentansprüchen und/oder der Beschreibung zu ersetzen, hinzuzufügen oder wegzulassen. Darüber hinaus kann dadurch ein Merkmal in einem Patentanspruch ausgelegt und/oder näher spezifiziert werden.

[0023] Die Merkmale der Beschreibung sind (angesichts des (zunächst meist unbekannten) Stands der Technik) auch als optionale Merkmale interpretierbar; d. h. ein jedes Merkmal kann als ein fakultatives, arbiträres oder bevorzugtes, also als ein nicht verbindliches, Merkmal aufgefasst werden. So ist eine Herauslösung eines Merkmals, ggf. inkl. seiner Peripherie, aus einem Ausführungsbeispiel möglich, wobei dieses Merkmal dann auf einen verallgemeinerten Erfindungsgedanken übertragbar ist. Das Fehlen eines Merkmals (negatives Merkmal) in einem Ausführungsbeispiel zeigt, dass das Merkmal in Bezug auf die Erfindung optional ist. Ferner ist bei einem Artbegriff für ein Merkmal auch ein Gattungsbegriff für das Merkmal mitlesbar (ggf. weitere hierarchische Gliederung in Untergattung etc.), wodurch, z. B. unter Beachtung von Gleichwirkung und/oder Gleichwertigkeit, eine Verallgemeinerung des Merkmals möglich ist.

[0024] In den lediglich beispielhaften Figuren (Fig.) zeigen:

die **Fig. 1** in einer Draufsicht auf einen Pendelmassenträger für eine Fliehkraftpendeleinrichtung gemäß dem Stand der Technik, eine Verdeutlichung eines Härteverzugs des Pendelmassenträgers in eine erste Radialrichtung,

die **Fig. 2** eine Draufsicht auf den Pendelmassenträger aus der **Fig. 1**, zur Verdeutlichung des Härteverzugs des Pendelmassenträgers in eine zweite zur ersten Radialrichtung senkrechten Radialrichtung, und

die **Fig. 3** eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Pendelmassenträger für eine erfindungsgemäße Fliehkraftpendeleinrichtung, dessen Härteverzug für seine Pendelbahnen vergleichmäßigt ist.

[0025] Die Erfindung - ein Pendelmassenträger 10 sowie ein Verfahren zum Herstellen eines Pendelmassenträgers 10 für eine Fliehkraftpendeleinrichtung oder eine Drehmomentübertragungseinrichtung für einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs - ist im Folgenden ausgehend vom Stand der Technik (**Fig. 1** und **Fig. 2**) anhand von Ausführungsbeispielen einer Ausführungsform (**Fig. 3**) einer Variante des Pendelmassenträgers 10 näher erläutert. Die Erfindung ist nicht auf diese Variante, die dargestellte Ausführungsform und/oder die nachfolgend erläuterten Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern ist von grundlegenderer Natur. Es können andere Variationen hieraus und/oder aus Obigem (Erfindungsbeschreibung) abgeleitet werden, ohne den Schutzumfang der Erfindung zu verlassen.

[0026] Die Erläuterung der Erfindung anhand der Zeichnung bezieht sich im Folgenden auf eine Axialrichtung Ax (axial), eine Rotationsachse Ax, eine Radialrichtung Ra (radial) und eine Umfangsrichtung Um (tangential) des erfindungsgemäßen Pendelmassenträgers 10. Diese Richtungen betreffen natürlich auch eine erfindungsgemäße Fliehkraftpendeleinrichtung bzw. eine erfindungsgemäße Drehmomentübertragungseinrichtung des Fahrzeugs. In der Zeichnung sind nur diejenigen räumlichen Abschnitte eines Gegenstands der Erfindung dargestellt, welche für ein Verständnis der Erfindung notwendig sind.

[0027] Die **Fig. 1** und **Fig. 2** zeigen einen Pendelmassenträger 10 gemäß dem Stand der Technik, mit einem Trägerblech 11, in welchem in Umfangsrichtung Um eine Mehrzahl von Pendelbahnen 12, 22 eingerichtet sind. In den Pendelbahnen 12, 22 sind Rollen für gegenüber dem Pendelmassenträger 10 bewegbaren Pendelmassen (in der Zeichnung nicht dargestellt) führbar, wobei der Pendelmassenträger 10 um die Rotationsachse Ax herum rotierbar ist und in seinem späteren Gebrauch in einem Antriebsstrang eines Fahrzeugs rotiert. Ferner zeigen die **Fig. 1** und **Fig. 2** eine Walzrichtung Wr des Pendelmassenträgers 10 bzw. dessen Trägerblechs 11, mit welcher ein Blech bearbeitet bzw. hergestellt wurde, aus welchem der Pendelmassenträger 10 bzw. sein Trägerblech 11 herausgestanzt wird bzw. ist.

[0028] Des Weiteren zeigen die **Fig. 1** und **Fig. 2** eine Walzmittelgerade Wmg sowie eine Walzmittelsenkrechte Wms des Pendelmassenträgers 10 bzw. dessen Trägerblechs 11. Die Walzmittelgerade Wmg führt in Walzrichtung Wr des Pendelmassenträgers 10 einerseits durch dessen Schwerpunkt 1 und bevorzugt andererseits durch wenigstens ein gemeinsames Zentrum 2 zweier in Umfangsrichtung Um direkt zueinander benachbarter Pendelbahnen 12, 12, für eine einzige Pendelmasse 10 hindurch (**Fig. 1**). Die Walzmittelsenkrechte Wms steht senkrecht auf der Walzmittelgerade Wmg und somit ebenfalls senkrecht auf der Walzrichtung Wr, und führt ebenfalls durch den Schwerpunkt 1 des Pendelmassenträgers 10 hindurch. Hierbei kann die Walzmittelsenkrechte Wms ebenfalls durch wenigstens ein gemeinsames Zentrum 2 zweier in Umfangsrichtung Um direkt zueinander benachbarter Pendelbahnen 22, 22, für eine einzige Pendelmasse 10 hindurchführen (**Fig. 2**).

[0029] Der Pendelmassenträger 10 bzw. dessen Trägerblech 11 ist vorliegend für vier Pendelmassen (4er-Teilung) mit jeweils zwei Pendelbahnen 12, 12; 22, 22; 12, 12; 22, 22 ausgelegt. Hierbei sind jeder einzelnen Pendelmasse zwei unmittelbar benachbarte Pendelbahnen 12, 12 / 22, 22 mit einem vergleichsweise kleinen oder minimalen Abstand in Umfangsrichtung Um zugehörig (jeweils Pendelbahnen 12, 12 ober- und unterhalb der Walzmittelgerade Wmg mit gemeinsamen Zentrum 2, vgl. **Fig. 1**; sowie jeweils Pendelbahnen 22, 22 links und rechts der Walzmittelsenkrechte Wms mit gemeinsamen Zentrum 2, vgl. **Fig. 2**). Analog dazu besitzen zwei unmittelbar benachbarte Pendelbahnen 12, 22; 22, 12 für zwei in Umfangsrichtung Um direkt zueinander benachbarte Pendelmassen einen vergleichsweise großen oder maximalen Abstand in Umfangsrichtung Um (jeweils Pendelbahnen 12, 22 in den vier von der Walzmittelgerade Wmg mit der Walzmittelsenkrechte WMs aufgespannten Sektoren).

[0030] Die **Fig. 1** und **Fig. 2** stellen den Härteverzug der Pendelbahnen 12, 22 dar, wobei die jeweils eingezeichnete Ellipse in einer stark übertriebenen Form einerseits den Härteverzug der Pendelbahnen 12 (**Fig. 1**) und andererseits den Härteverzug der Pendelbahnen 22 beispielhaft am Verzug eines Kreises (in den **Fig. 1** und **Fig. 2** nicht dargestellt) verdeutlicht. D. h. die Ellipse in der **Fig. 1** verdeutlicht einen hypothetischen Kreis, wie er sich beim Härten des ausgestanzten Trägerblechs 11 zum Pendelmassenträger 10 in eine erste Radialrichtung Ra verzieht (Pfeile), die mit der Walzmittelgerade Wmg zusammenfällt. Und die Ellipse in der **Fig. 2** verdeutlicht diesen Kreis, wie er sich beim Härten des ausgestanzten Trägerblechs 11 zum Pendelmassenträger 10 in eine zweite Radialrichtung Ra verzieht (Pfeile), die mit der Walzmittelsenkrechte Wms zusammenfällt.

[0031] Das komplex zu analysierende Problem der Abweichungen der Pendelordnung obiges Pendelmassenträgers 10 - 1.) Verformungen Pendelbahnen 12, 22 => 2.) Härteverzug Pendelmassenträger 10 => 3.) ungleichmäßige Verformungen Pendelbahnen 12, 22 durch Härteverzug Pendelmassenträger 10 (vgl. oben) => 4.) Härteverzug Pendelmassenträger 10 abhängig von Walzrichtung Wr - lässt sich auf viele Weisen lösen, wobei die vorgeschlagene Lösung eine dazu vergleichsweise einfache Lösung ist. Bei der Erfindung wird nicht angestrebt, den Härteverzug durch eine individuelle oder paarweise Auslegung der Pendelbahnen 12, 22 zu kompensieren o. ä.

[0032] Sondern gemäß der Erfindung wird der Härteverzug vergleichmäßigt, d. h. die Pendelbahnen 32 werden derart eingerichtet, dass diese bei einem Härten des Trägerblechs 11 zum Pendelmassenträger 10 sich nach Möglichkeit gleichmäßig verziehen. Dies erfolgt gemäß der Erfindung derart, dass das Trägerblech 11 des Pendelmassenträgers 10 gegenüber der Walzrichtung Wr eines gewalzten Blechs derart orientiert aus dem Blech herausgestanzt wird, dass ein späterer Verzug der Pendelbahnen 32 des Pendelmassenträgers 10 nach Möglichkeit - also in Abhängigkeit einer Art, einer Form, einer Tei-

lung etc. des Pendelmassenträgers 10 - gleichmäßig ist. Hierzu muss bei dem vorliegenden Pendelmassenträger 10 aus den **Fig. 1** und **Fig. 2** das Trägerblech 11 in einem 45°-Winkel (α) gedreht aus dem gewalzten Blech herausgestanzt werden, was in der **Fig. 3** dargestellt ist.

[0033] D. h. vorliegend, dass das Trägerblech 11 bzw. der Pendelmassenträger 10 derart orientiert aus dem gewalzten Blech herausgestanzt ist oder wird, dass sämtliche Verbindungsgeraden 3 des Schwerpunkts 1 des Trägerblechs 11 bzw. des Pendelmassenträgers 10 mit den gemeinsamen Zentren 2 jeweils zweier in Umfangsrichtung Um direkt zueinander benachbarter Pendelbahnen 32 für dieselbe Pendelmasse, zu einer Walzrichtung Wr des Blechs in einem Winkel α von 45° angeordnet sind. Auf eine andere Teilung des Pendelmassenträgers 10 bezogen bedeutet dies, dass dieser Winkel α für keine oder möglichst wenige solcher Verbindungsgeraden 3 des Schwerpunkts 1 mit den gemeinsamen Zentren 2 α = 90° (vgl. den doppelten Winkel α von 90° in der **Fig. 1**) oder α = 180° (vgl. den doppelten Winkel α von 180° in der **Fig. 2**) beträgt, da sich bei diesen Winkeln die Härteverzüge der Pendelbahnen 12, 22 nicht vergleichmäßigen.

Bezugszeichenliste

1	Schwerpunkt des Pendelmassenträgers 10
2	gemeinsames Zentrum zweier in Umfangsrichtung Um direkt zueinander benachbarter Pendelbahnen 12, 12; 22, 22; 32, 32 für dieselbe Pendelmasse
3	Verbindungsgerade des Schwerpunkts 1 mit einem gemeinsamem Zentrum 2
10	Pendelmassenträger
11	Trägerblech
12	Pendelbahn gemäß dem Stand der Technik für Rolle einer Pendelmasse
22	Pendelbahn gemäß dem Stand der Technik für Rolle einer Pendelmasse
32	Pendelbahn gemäß der Erfindung für Rolle einer Pendelmasse
34	Anschlag für Pendelmasse
α	Winkel einer Verbindungsgerade 3 mit der Walzrichtung Wr
Wmg	Walzmittelgerade des Trägerblechs 11 bzw. des Pendelmassenträgers 10, parallel zur Walzrichtung Wr
Wms	Walzmittelsenkrechte des Trägerblechs 11 bzw. des Pendelmassenträgers 10, senkrecht zur Walzrichtung Wr
Wr	Walzrichtung Pendelmassenträger 10, Trägerblech 11
Ax	Axialrichtung, Rotationsachse der Drehmomentübertragungseinrichtung, der Fliehkraftpendeleinrichtung, des Pendelmassenträgers 10
Ra	Radialrichtung der Drehmomentübertragungseinrichtung, der Fliehkraftpendeleinrichtung, des Pendelmassenträgers 10
Um	Umfangsrichtung der Drehmomentübertragungseinrichtung, der Fliehkraftpendeleinrichtung, des Pendelmassenträgers 10

Patentansprüche

1. Pendelmassenträger (10) für eine Fliehkraftpendeleinrichtung oder eine Drehmomentübertragungseinrichtung für einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, umfassend
ein um eine Rotationsachse (Ax) herum rotierbares Trägerblech (11), in welchem in Umfangsrichtung (Um) eine Mehrzahl von Pendelbahnen (32) eingerichtet sind, in welchen Rollen für gegenüber dem Pendelmassenträger (10) bewegbaren Pendelmassen einhängbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass
angesichts einer Verteilung der Pendelbahnen (32) im Trägerblech (11), der Pendelmassenträger (10) derart ausgebildet ist, dass seine Pendelbahnen (32) in einer Ebene des Trägerblechs (11) einen nach Möglichkeit gleichmäßigen Härteverzug aufweisen.

2. Verfahren zum Herstellen eines Pendelmassenträgers (10) für eine Fliehkraftpendeleinrichtung oder eine Drehmomentübertragungseinrichtung, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, wobei der Pendelmassenträger (10) aus einem gewalzten Blech mit einer Walzrichtung (Wr) herausgestanzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass angesichts einer Verteilung der Pendelbahnen (32) im Pendelmassenträger (10), der Pendelmassenträger (10) derart orientiert aus dem Blech herausgestanzt wird, dass ein späterer Verzug der Pendelbahnen (32) bei einem Härten des Pendelmassenträgers (10) nach Möglichkeit gleichmäßig ist.

3. Pendelmassenträger (10) oder Herstellverfahren gemäß vorhergehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägerblech (11) oder der Pendelmassenträger (10) derart orientiert aus dem Blech herausgestanzt ist oder wird, dass eine Mehrzahl von oder sämtliche Verbindungsgeraden (3) des Schwerpunkts (1) des Pendelmassenträgers (10) mit gemeinsamen Zentren (2) jeweils zweier in Umfangsrichtung (Um) direkt zueinander benach-

barter Pendelbahnen (32) des Pendelmassenträgers (10) für dieselbe Pendelmasse, zu einer Walzrichtung (Wr) des Trägerblechs (11) oder des Pendelmassenträgers (10) weder parallel noch senkrecht angeordnet sind.

4. Pendelmassenträger (10) oder Herstellverfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsgeraden (3) zweier einander gegenüberliegender gemeinsamer Zentren (2) auf einer einzigen Geraden liegen, und/oder ein Winkel (α) wenigstens einer oder zweier Verbindungsgeraden (3) mit der Walzrichtung (Wr) ca. 60°, ca. 45°, ca. 36° oder ca. 30° beträgt.

5. Pendelmassenträger (10) oder Herstellverfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass für einen gegebenen Pendelmassenträger (10):
• in Bezug auf eine durch das Trägerblech (11) oder den Pendelmassenträger (10) hindurchführende Walzmittelgerade (Wmg), zwei in Umfangsrichtung (Um) direkt zueinander benachbarte Pendelbahnen (32) für zwei in Umfangsrichtung (Um) direkt zueinander benachbarte Pendelmassen einen vergleichsweise großen oder maximalen Abstand besitzen,
• in Bezug auf eine durch das Trägerblech (11) oder den Pendelmassenträger (10) hindurchführende Walzmittelsenkrechte (Wms), zwei in Umfangsrichtung (Um) direkt zueinander benachbarte Pendelbahnen (32) für zwei in Umfangsrichtung (Um) direkt zueinander benachbarte Pendelmassen einen vergleichsweise großen oder maximalen Abstand besitzen, und/oder
• in Bezug auf wenigstens eine oder genau zwei durch das Trägerblech (11) oder den Pendelmassenträger (10) hindurchführende Winkelhalbierende der/einer Walzmittelgerade (Wmg) und der/einer Walzmittelsenkrechte (Wms), zwei direkt zueinander benachbarte Pendelbahnen (32) für dieselbe Pendelmasse einen vergleichsweise kleinen oder minimalen Abstand besitzen.

6. Pendelmassenträger (10) oder Herstellverfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass für einen gegebenen Pendelmassenträger (10):
• in Bezug auf wenigstens eine Verbindungsgerade (3) oder alle Verbindungsgeraden (3) zwei in Umfangsrichtung (Um) direkt zueinander benachbarte Pendelbahnen (32) einen vergleichsweise kleinen oder minimalen Abstand besitzen,
• in einem Sektor des Trägerblechs (11) oder des Pendelmassenträgers (10), welcher von zwei direkt zueinander benachbarten und sich schneidenden Verbindungsgeraden (3) gebildet ist, zwei in Umfangsrichtung (Um) direkt zueinander benachbarte Pendelbahnen (32) einen vergleichsweise großen oder maximalen Abstand besitzen,
• in einem Sektor des Trägerblechs (11) oder des Pendelmassenträgers (10), welcher von der/einer Walzmittelgerade (Wmg) und der/einer Walzmittelsenkrechte (Wms) gebildet ist, zwei in Umfangsrichtung (Um) direkt zueinander benachbarte Pendelbahnen (32) einen vergleichsweise kleinen oder minimalen Abstand besitzen.

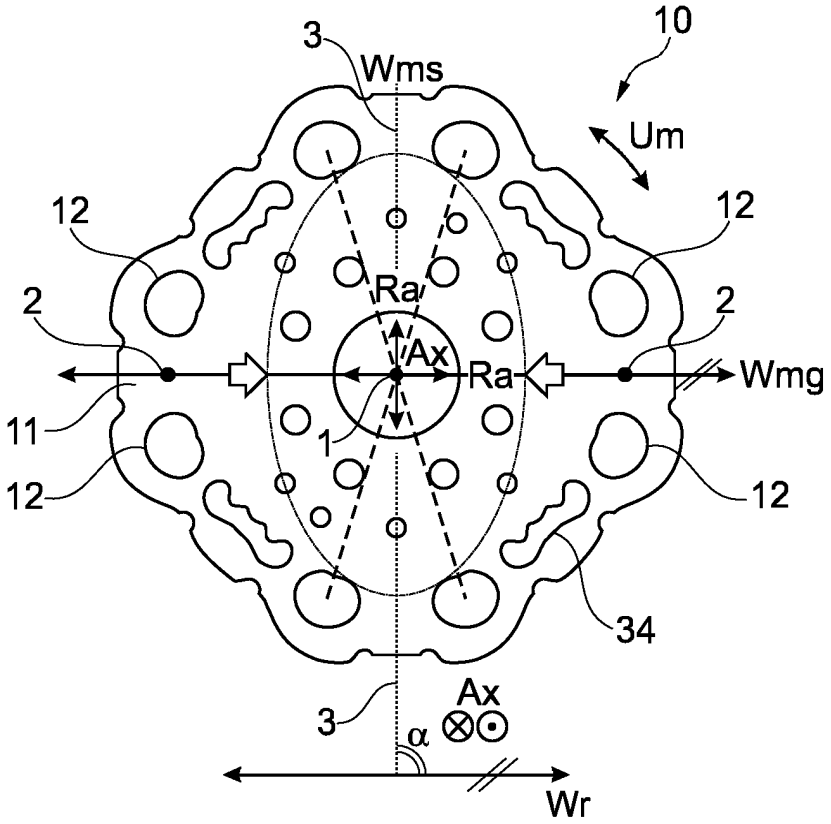
7. Pendelmassenträger (10) oder Herstellverfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass:
• der Pendelmassenträger (10) im Wesentlichen drehsymmetrisch ausgebildet ist,
• der Pendelmassenträger (10) als eine Dämpferscheibe (10) oder eine Kupplungsscheibe (10) ausgebildet ist,
• der Pendelmassenträger (10) als ein getopfter oder ungetopfter Pendelmassenträger (10) ausgebildet ist,
• der Pendelmassenträger (10) für drei, vier, fünf oder sechs Pendelmassen ausgelegt ist, und/oder
• das Herstellverfahren als ein Stanzverfahren oder ein Formstanzverfahren ausgebildet ist.

8. Fliehkraftpendeleinrichtung für einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fliehkraftpendeleinrichtung einen Pendelmassenträger (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist.

9. Drehmomentübertragungseinrichtung für einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drehmomentübertragungseinrichtung einen Pendelmassenträger (10) oder eine Fliehkraftpendeleinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist.

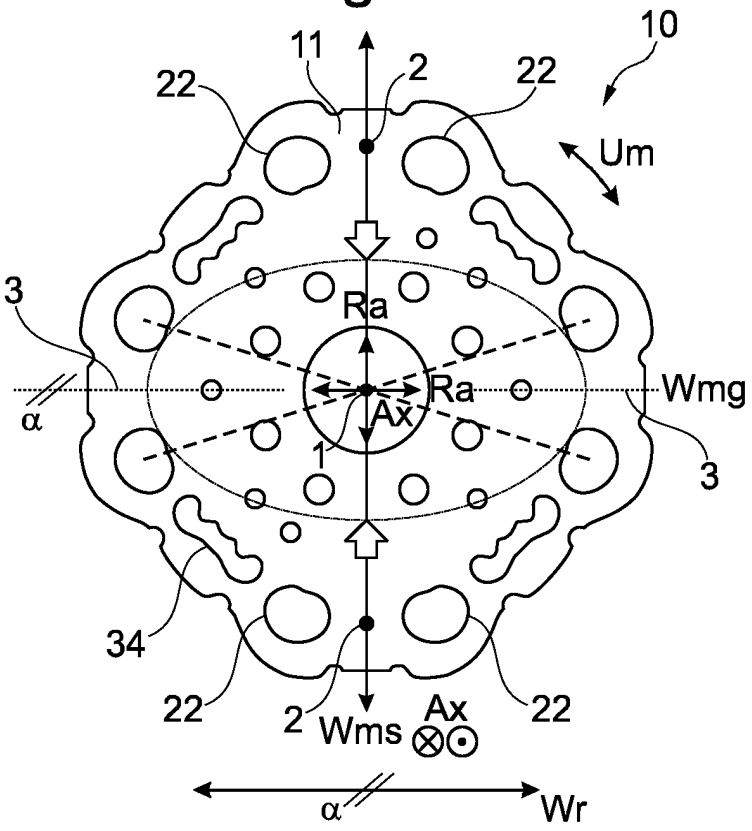
Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



(Stand der Technik)

Fig. 1



(Stand der Technik)

Fig. 2

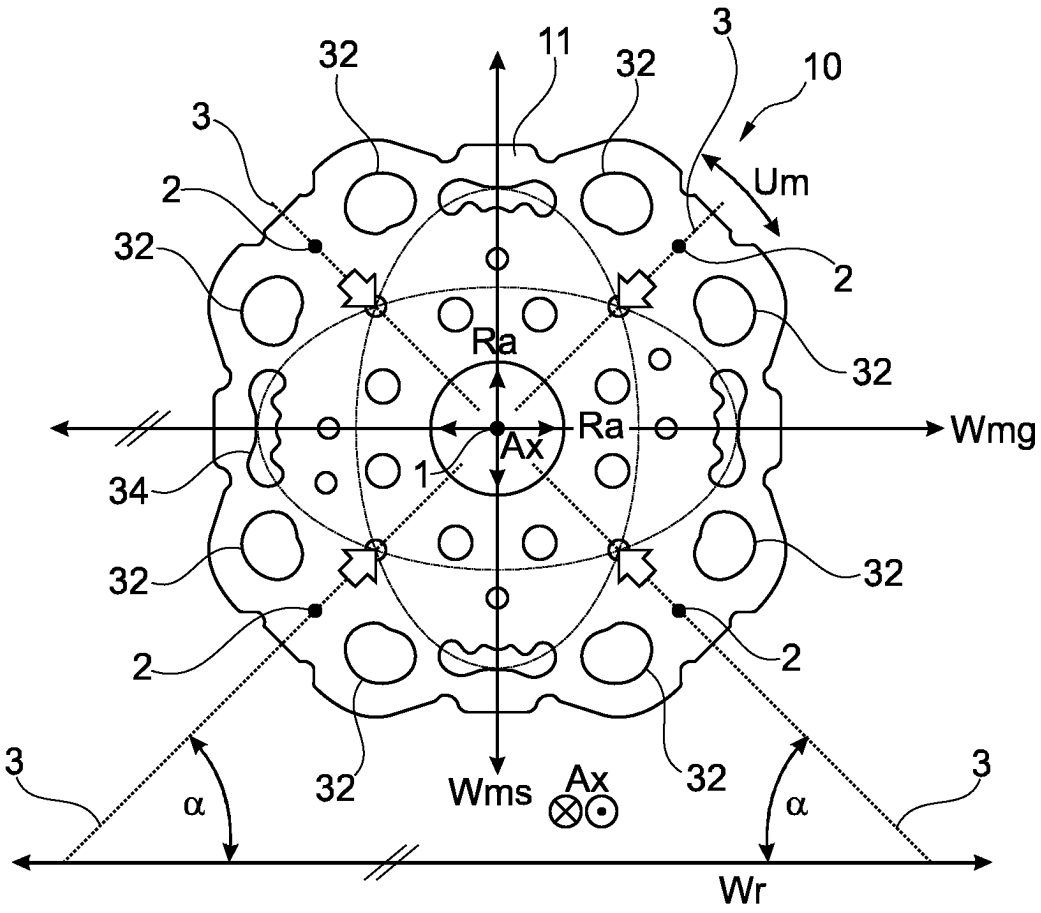


Fig. 3

 Das Dokument wurde durch die Firma Luminess hergestellt.