(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2017 111 221 B3** 2018.05.09

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 111 221.9**
(22) Anmeldetag: **23.05.2017**
(43) Offenlegungstag: **–**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **09.05.2018**

(51) Int Cl.: ***B60G 17/02*** (2006.01)
***B60G 17/005*** (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074 Herzogenaurach, DE**

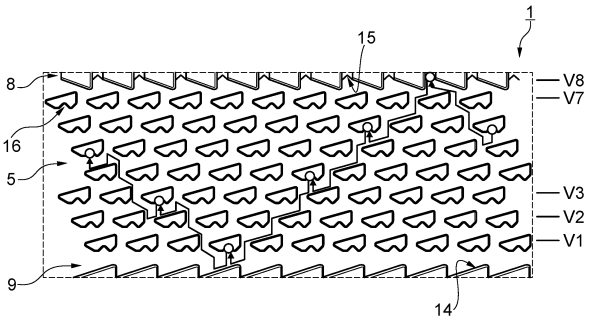
(72) Erfinder:
**Krehmer, Hartmut, 91052 Erlangen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

| | | |
|---|---|---|
| **DE** | **10 2014 206 142** | **A1** |
| **DE** | **10 2014 215 420** | **A1** |
| **DE** | **10 2015 206 149** | **A1** |
| **WO** | **2015/ 021 980** | **A1** |

(54) Bezeichnung: **Verriegelungsmechanismus**

(57) Zusammenfassung: Ein Verriegelungsmechanismus umfasst zwei relativ zueinander längs einer gemeinsamen Mittelachse verschiebbare, gegeneinander verdrehbare Verriegelungspartner (2,3), wobei einer der Verriegelungspartner (2) hülsenförmig gestaltet ist und eine rotationssymmetrische Verriegelungskulisse (5) aufweist, welche zum Eingriff mindestens eines Verriegelungszapfens (4) des anderen Verriegelungspartners (3) vorgesehen ist, und wobei durch die Verriegelungskulisse (5) eine Mehrzahl an Verriegelungsniveaus (V1 ...V8) gegeben ist, in denen jeweils eine von mehreren, jeweils einem Verriegelungsniveau (V1 ...V8) zugeordneten Anschlagkonturen der Verriegelungskulisse (5) einen mit dem Verriegelungszapfen (4) zusammenwirkenden Axialanschlag (15,16) bildet. Die Verriegelungskulisse (5) weist mindestens drei Verriegelungsniveaus (V1 ...V7) auf, welche jeweils durch inselförmige, am Umfang der Verriegelungskulisse (5) verteilte Steuer- und Anschlagelemente (6,7) gegeben sind, wobei jedes Steuer- und Anschlagelement (6,7) einen Axialanschlag (16) sowie mindestens eine Steuerflanke (10,11,12,13) aufweist, und wobei ein weiteres Verriegelungsniveau (V8) durch eine den Steuer- und Anschlagelementen (6,7) in Axialrichtung vorgelagerte, insgesamt ringförmige Anschlagkontur (8) der Verriegelungskulisse (5) gebildet ist, und wobei auf der der Anschlagkontur (8) abgewandten Stirnseite der Anordnung sämtlicher Steuer- und Anschlagelemente (6,7) eine zur Relativverdrehung zwischen den Verriegelungspartnern ...



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen in einer Vorrichtung zur Niveauverstellung eines Kraftfahrzeugs verwendbaren Verriegelungsmechanismus nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Ein derartiger Verriegelungsmechanismus ist beispielsweise aus dem Dokument DE 10 2014 206 142 A1 bekannt. Dieser Mechanismus ist, ebenso wie aus den Dokumenten DE 10 2014 215 420 A1 und WO 2015/021980 A1 bekannte Mechanismen, zur Verwendung in einer Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus vorgesehen. Die bekannten Verriegelungseinrichtungen ermöglichen eine verriegelte Höheneinstellung auf zwei oder drei unterschiedlichen Niveaus. Die Verriegelungseinrichtungen umfassen in jedem Fall drei unterschiedliche Verriegelungskomponenten, nämlich eine Führungshülse, auch als Glocke oder Hülle bezeichnet, einen Verriegelungsring und einen Rampenring, auch als Schaltring bezeichnet. Der Verriegelungsring weist mehrere Verriegelungsnocken auf, welche in Verriegelungstaschen eingreifen können, die sich in Längsrichtung, das heißt in Axialrichtung, in der Führungshülse erstrecken. Unterschiedliche Längen verschiedener Verriegelungstaschen entsprechen hierbei unterschiedlichen Höheneinstellungen der bekannten Vorrichtungen. Der Rampenring ist dazu ausgebildet, den Verriegelungsring zu verdrehen, um dessen Zusammenwirkung mit verschiedenen Verriegelungstaschen zu ermöglichen. Insgesamt ermöglichen die bekannten Vorrichtungen eine Umschaltung zwischen verschiedenen Schaltstellungen - hier: Höheneinstellungen - nach dem sogenannten Kugelschreiberprinzip.

**[0003]** Eine weitere Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus ist in der DE 10 2015 206 149 A1 offenbart. Ebenso wie die vorstehend genannten Vorrichtungen umfasst auch diese Vorrichtung einen Gewindetrieb, wobei eine Verriegelungseinrichtung dazu vorgesehen ist, den Gewindetrieb zumindest an zwei axialen Lagen formschlüssig zu überbrücken. Eine Verriegelungshülse, das heißt Führungshülse, weist hierbei einen Stapel von entlang der Achse des Gewindetriebs hintereinander angeordneten Hülsenringen auf, die jeweils mit mehreren über den Umfang verteilt angeordneten Verriegelungsanschlägen versehen sind. Die Verriegelungsanschläge wirken mit Steuernocken eines Verriegelungsrings zusammen, welcher wiederum, ebenso wie in den zuvor genannten Fällen, mittels eines Rampenrings verdrehbar ist.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gegenüber dem Stand der Technik weiterentwickelten, für eine Niveauverstellung eines Kraftfahrzeugs geeigneten, auf dem sogenannten Kugelschreiberprinzip basierenden Verriegelungsmechanismus anzugeben, welcher sich sowohl durch eine Vielzahl an Verriegelungsniveaus als auch durch einen hohen Gleichteil-Anteil sowie einen kompakten, fertigungsfreundlichen Aufbau und durch einfache, rasche Verstellmöglichkeiten auszeichnet.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Verriegelungsmechanismus mit den Merkmalen des Anspruchs 1. In prinzipiell bekannter Grundkonzeption weist der Verriegelungsmechanismus zwei relativ zueinander längs einer gemeinsamen Mittelachse verschiebbare, gegeneinander verdrehbare Verriegelungspartner auf. Bei einer Anwendung des Verriegelungsmechanismus im Fahrwerk eines Kraftfahrzeugs kann beispielsweise einer der Verriegelungspartner mit einem Radträger und der andere Verriegelungspartner mit dem Fahrzeugaufbau gekoppelt sein. Einer der Verriegelungspartner ist hülsenförmig gestaltet und weist eine rotationssymmetrische Verriegelungskulisse auf, welche zum Eingriff mindestens eines Verriegelungszapfens des anderen Verriegelungspartners vorgesehen ist. Hierbei kann der Verriegelungszapfen entweder - bezogen auf die Mittelachse des Verriegelungsmechanismus - radial von innen oder radial von außen in die Verriegelungskulisse eingreifen. Durch die Verriegelungskulisse ist eine Mehrzahl an Verriegelungsniveaus gegeben. Auf jedem Verriegelungsniveau existieren Anschlagkonturen der Verriegelungskulisse, welche in Zusammenwirkung mit dem mindestens einen Verriegelungszapfen einen Axialanschlag des Verriegelungsmechanismus bilden.

**[0006]** Erfindungsgemäß weist die Verriegelungskulisse mindestens drei Verriegelungsniveaus auf, welche jeweils durch inselförmige, am Umfang der Verriegelungskulisse verteilte Steuer- und Anschlagelemente gegeben sind, wobei jedes Steuer- und Anschlagelement einen Axialanschlag sowie mindestens eine Steuerflanke aufweist, und wobei ein weiteres Verriegelungsniveau durch eine den Steuer- und Anschlagelementen in Axialrichtung vor- oder nachgelagerte, insgesamt ringförmige Anschlagkontur der Verriegelungskulisse gebildet ist, und wobei auf der der Anschlagkontur abgewandten Stirnseite der Anordnung sämtlicher Steuer- und Anschlagelemente eine zur Relativverdrehung zwischen den Verriegelungspartnern vorgesehene, insgesamt ringförmige Steuerkontur der Verriegelungskulisse ausgebildet ist. Die einzelnen, jeweils inselförmigen Steuer- und Anschlagelemente sind nicht nur als Anschläge auf einer bestimmten Stufe, das heißt einem bestimmten Verriegelungsniveau, vorgesehen, sondern stellen darüber hinaus auch Steuerkonturen bereit, welche unmittelbar von einem in Axialrichtung benachbarten Anschlag aus erreichbar und von daher derjenigen Stufe, auf welcher dieser Anschlag liegt, zugeordnet sind.

**[0007]** Sobald eine Steuerflanke der Verriegelungskulisse in Funktion tritt, erfolgt eine Relativverdrehung zwischen den Verriegelungspartnern. Dies gilt sowohl für die einzelnen, inselförmigen Steuer- und Anschlagelemente als auch für die ringförmige Steuerkontur, welche die Verriegelungskulisse zu ihrer einen Stirnseite hin abgrenzt. Insgesamt sind in der Verriegelungskulisse sämtliche Steuer- und Verriegelungsfunktionen vereint, welche in Zusammenwirkung mit dem den Verriegelungszapfen aufweisenden Verriegelungspartner zur Realisierung der Funktionen des Verriegelungsmechanismus erforderlich sind.

**[0008]** Die Möglichkeit, den Verriegelungsmechanismus von einem Ausgangsniveau zu einem Endniveau zu verstellen, wobei zwischen dem Ausgangsniveau und dem Endniveau mindestens ein weiteres Verriegelungsniveau liegt, welches jedoch nicht im Sinne der Einstellung einer Anschlagposition angefahren wird, gestattet eine rasche Verstellung auch zwischen weit voneinander entfernten Verriegelungsniveaus. Die Anzahl der Verriegelungsniveaus ist prinzipiell keinen Beschränkungen unterworfen.

**[0009]** Gemäß einer ersten möglichen Bauform sind sämtliche Steuer- und Anschlagelemente gleichartig konturiert. Hierbei weist jedes Steuer- und Anschlagelement beispielsweise eine Steuerflanke auf, welche derjenigen Stirnseite der insgesamt ringförmigen Verriegelungskulisse zugewandt ist, auf welcher sich die ringförmige Anschlagkontur befindet. Ein durch das Steuer- und Anschlagelement gebildeter Axialanschlag befindet sich auf derjenigen Seite des Steuer- und Anschlagelementes, welche der genannten Steuerflanke gegenüber liegt. Zusätzlich zu derjenigen Steuerflanke, die der ringförmigen Anschlagkontur zugewandt ist, existieren zwei weitere, relativ kurze Steuerflanken, welche sich seitlich neben dem Axialanschlag, das heißt in Umfangsrichtung der Verriegelungskulisse vor und nach dem Axialanschlag, befinden.

**[0010]** Gemäß einer alternativen Ausgestaltung der Verriegelungskulisse weist diese zwei unterschiedliche Typen von Steuer- und Anschlagelementen auf. Die verschiedenen Typen von jeweils inselförmigen Steuer- und Anschlagelementen sind beispielsweise alternierend auf verschiedenen Verriegelungsniveaus angeordnet. Der Begriff „Verriegelungsniveau“ wird generell unabhängig von der Einbaulage des Verriegelungsmechanismus verwendet. Besonders schnelle Verstellvorgänge zwischen verschiedenen, nicht unmittelbar benachbarten Verriegelungsniveaus sind möglich, indem ein zwischen einem Ausgangsniveau und einem Endniveau liegendes Verriegelungsniveau überfahren wird, was in möglichen Bauformen, je nach geometrischer Gestaltung der verriegelungskulisse, ohne Verdrehung zwischen den Verriegelungspartnern geschehen kann. Das zwischen dem Ausgangsniveau und dem Endniveau liegende Verriegelungsniveau wird beispielsweise überfahren, ohne dass ein Kontakt zwischen dem Verriegelungszapfen und einem auf einem Zwischenniveau liegenden Steuer- und Anschlagelement hergestellt wird.

**[0011]** Verschiedene, unterschiedlichen Verriegelungsniveaus zugeordnete Typen von Steuer- und Anschlagelementen unterscheiden sich beispielsweise hinsichtlich der Positionierung des Axialanschlags voneinander. In Umfangsrichtung der Verriegelungskulisse betrachtet, befindet sich beispielsweise bei einem ersten Typ von Steuer- und Anschlagelementen der Axialanschlag mittig auf einer Seite, typischerweise der Unterseite, des Steuer- und Anschlagelementes, während beim zweiten Typ der Steuer- und Anschlagelemente eine asymmetrische Anordnung des Axialanschlags gegeben ist. Ebenso ist es möglich, bei beiden Typen der Steuer- und Anschlagelemente eine asymmetrische, jedoch unterschiedlich ausgestaltete Anordnung der Axialanschläge vorzusehen.

**[0012]** Unabhängig davon, ob die Verriegelungskulisse einheitliche oder unterschiedliche Steuer- und Anschlagelemente umfasst, kann die Verriegelungskulisse aus einzelnen, ringförmigen Elementen aufgebaut sein, wobei jedes Verriegelungsniveau durch ein gesondertes ringförmiges Element realisiert ist. In analoger Weise kann auch die stirnseitige, insgesamt ringförmige Anschlagkontur sowie die auf der gegenüberliegenden Stirnseite der Verriegelungskulisse angeordnete, insgesamt ebenfalls ringförmige Steuerkontur jeweils durch ein gesondertes ringförmiges Element realisiert sein. Durch Stapelung der ringförmigen Elemente sind verschiedenste Varianten von Verriegelungsmechanismen herstellbar.

**[0013]** Alternativ ist die gesamte Verriegelungskulisse einschließlich der ringförmigen Anschlagkontur sowie der ringförmigen Steuerkontur durch ein einziges hülsenförmiges Bauteil gebildet. Im Vergleich zum mehrteiligen Aufbau der Verriegelungskulisse zeichnet sich diese Bauform durch eine besonders hohe Stabilität in Relation zum Materialeinsatz aus.

**[0014]** Die beiden Verriegelungspartner sind beispielsweise in verdrehgesicherter Weise mit Hilfe eines Gewindetriebs, insbesondere eines Kugelgewindetriebs, relativ zueinander verschiebbar. Dies ist insbesondere im Fall der Verwendung des Verriegelungsmechanismus in einer Vorrichtung zur Niveauverstellung oder Niveauregulierung eines Kraftfahrzeugs von Vorteil. Der Gewindetrieb wird beispielsweise betätigt, indem eine der Komponenten des Gewindetriebs, das heißt entweder eine Gewindespindel oder eine Spindelmutter, elektrisch direkt angetrieben wird.

**[0015]** Ebenso ist es möglich, eine der Komponenten des Gewindetriebs über ein einstufiges oder mehrstufiges Getriebe, welches beispielsweise ein Zahnradgetriebe, insbesondere ein Stirnradgetriebe oder ein Schneckengetriebe, oder ein Riemengetriebe umfasst, elektrisch anzutreiben. In allen Fällen können die Verriegelungspositionen des Verriegelungsmechanismus angefahren werden, ohne irgendeine Aktorik zusätzlich zum Antriebsmechanismus des Gewindetriebs, etwa in Form eines elektrisch ansteuerbaren Verriegelungsbolzens, zu betätigen. Im Fall des Einbaus des Verriegelungsmechanismus in ein Fahrzeug kann dieser entweder einem einzelnen Rad oder einer Achse des Fahrzeugs zugeordnet sein.

**[0016]** Nachfolgend werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigen:

**Fig. 1** in einer perspektivischen Darstellung ausschnittsweise eine Verriegelungskulisse eines Verriegelungsmechanismus,

**Fig. 2** mehrere Steuer- und Anschlagelemente der Verriegelungskulisse nach **Fig. 1** in abgewickelter Ansicht,

**Fig. 3** die Verriegelungskulisse nach **Fig. 1** einschließlich einer ringförmigen Anaschlagkontur sowie einer ringförmigen Steuerkontur in einer Ansicht analog **Fig. 2**,

**Fig. 4** ausschnittsweise die Anschlagkontur der Verriegelungskulisse in einer Ansicht analog **Fig. 1**,

**Fig. 5** ausschnittsweise die Steuerkontur der Verriegelungskulisse in einer Ansicht analog **Fig. 1**,

**Fig. 6** in einem schematischen Ausschnitt eine Verriegelungskulisse eines weiteren Verriegelungsmechanismus.

**[0017]** Die folgenden Erläuterungen beziehen sich, soweit nicht anders angegeben, auf beide Ausführungsbeispiele. Ein insgesamt mit dem Bezugszeichen **1** gekennzeichneter Verriegelungsmechanismus ist zur Verwendung in einer Niveauverstellvorrichtung eines Kraftfahrzeugs vorgesehen. Hinsichtlich des prinzipiellen Aufbaus und der Funktion einer solchen Niveauverstellvorrichtung wird auf den eingangs zitierten Stand der Technik verwiesen.

**[0018]** Der Verriegelungsmechanismus **1** umfasst zwei Verriegelungspartner **2**, **3**, nämlich eine Verriegelungshülse **2** und ein Verriegelungselement **3**, welche mehrere Verriegelungszapfen **4** aufweist, welche in den Figuren nur ansatzweise dargestellt sind. Mehrere Verriegelungszapfen **4** sind sternförmig am Verriegelungselement **3** angeordnet und greifen in eine Verriegelungskulisse **5** ein, welche durch die Verriegelungshülse **2** gebildet ist. Die beiden Verriegelungspartner **2**, **3** sind mit Hilfe eines nicht dargestellten Kugelgewindetriebs relativ zueinander verschiebbar. Die Verriegelungspartner **2**, **3** sind konzentrisch zu einer gemeinsamen Mittelachse, welche mit der Mittelachse des Gewindetriebs identisch ist, angeordnet. Zwischen den Verriegelungspartnern **2**, **3** sind Relativverdrehungen möglich.

**[0019]** Die insgesamt hülsenförmige Verriegelungskulisse **5** umfasst zahlreiche, jeweils inselförmige Steuer- und Anschlagelemente **6**, **7**, sowie an ihren Stirnseiten einerseite eine ringförmige Anschlagkontur **8** und andererseits eine ebenfalls ringförmige Steuerkontur **9**. Diejenige Stirnseite, an welcher sich die Anschlagkontur **8** befindet, wird als Oberseite der Verriegelungshülse **2** bezeichnet. Gemäß dieser Definition befindet sich die Steuerkontur **9** an der Unterseite des Verriegelungsmechanismus **1**.

**[0020]** Jedes Steuer- und Anschlagelement **6**, **7** weist mindestens eine Steuerflanke **10**, **11**, **12**, **13** auf, welche in Kontakt mit den Verriegelungszapfen **4** eine Relativverdrehung zwischen den Verriegelungspartnern **2**, **3** um deren gemeinsamen Mittelachse bewirkt. In vergleichbarer Weise weist die Steuerkontur **9** Steuerflanken **14** auf. Durch die ringförmige Anschlagkontur **8** sind dagegen zur Zusammenwirkung mit dem Verriegelungselement **3** vorgesehene Axialanschläge **15** gebildet, wobei die Anzahl der Axialanschläge **15** der Anzahl der Steuerflanken **14** entspricht.

**[0021]** Ebenso wie der Verriegelungszapfen **4** an einem Axialanschlag **15** der ringförmigen Anschlagkontur **8** zur Anlage gebracht werden kann, ist auch ein Anschlagen des Verriegelungszapfens **4** an einem Axialanschlag **16** möglich, welcher durch ein Steuer- und Anschlagelement **6**, **7** bereitgestellt ist. Hierbei weist jedes Steuer- und Anschlagelement **6**, **7** genau einen Axialanschlag **16** auf. Durch einen Kraftfluss über den Axialanschlag **15**, **16** wird der Kugelgewindetrieb, welcher zur Verschiebung zwischen den Verriegelungspartnern **2**, **3** vorgesehen ist, in an sich bekannter Weise entlastet.

**[0022]** Die Steuer- und Anschlagelemente **6**, **7** sind in den vorliegenden Fällen in insgesamt sieben Reihen angeordnet. Zusammen mit der ringförmigen Anschlagkontur **8** sind damit insgesamt acht Verriegelungsniveaus V1 bis V8 gegeben. Eine Verriegelung auf dem Niveau der Steuerkontur **9** ist nicht möglich. Die Anzahl der Verriegelungsniveaus kann in alternativen, nicht dargestellten Bauformen von der Zahl acht nach unten oder nach oben abweichen.

**[0023]** Im Ausführungsbeispiel nach den **Fig. 1** bis **Fig. 5** sind sämtliche Steuer- und Anschlagelemente **6** gleichartig geformt. Auf der Oberseite, das heißt der der ringförmigen Anschlagkontur **8** zugewandten

Seite, eines jedes Steuer- und Anschlagelements **6** befindet sich eine Steuerflanke **10**. Auf der Unterseite eines jeden Steuer- und Anschlagelements **6** sind dem Axialanschlag **16** zwei relativ kurze Steuerflanken **11**, **12** benachbart.

**[0024]** Eine mit dem Verriegelungsmechanismus **1** nach **Fig. 1** bis **Fig. 5** ausführbare Verstellfunktion wird im Folgenden beispielhaft anhand **Fig. 3** erläutert:

**[0025]** Der Verstellvorgang beginnt nahe des rechten Randes des in **Fig. 3** sichtbaren Ausschnitts der Verriegelungskulisse **5**. Hierbei ist das Verriegelungsniveau V6 (gezählt von unten nach oben), das heißt das drittoberste Verriegelungsniveau, eingestellt. Der Verriegelungszapfen **4** ist dementsprechend in einen Axialanschlag **16** eines auf dem Verriegelungsniveau V6 befindlichen Steuer- und Anschlagelements **6** eingerastet.

**[0026]** Die Einrastung bezieht sich hierbei auf eine in einer bestimmten Axialrichtung wirkende Kraft zwischen den Verriegelungspartnern **2**, **3**.

**[0027]** Ausgehend von dem Verriegelungsniveau V6 wird, wie in **Fig. 3** veranschaulicht ist, das Verriegelungsniveau V8, das heißt das durch die ringförmige Anschlagkontur **8** gebildete Verriegelungsniveau, angefahren. Wie aus **Fig. 3** hervorgeht, erfolgt dies ohne zwischenzeitliches Einrasten auf einem anderen Verriegelungsniveau. Dieser Vorgang wird auch als Überfahren eines Verriegelungsniveaus beim Verstellvorgang bezeichnet. In entsprechender Weise sind, wie in **Fig. 3** zusätzlich veranschaulicht ist, auch weitere Verstellvorgänge zwischen verschiedenen Verriegelungsniveaus V1 bis V8 durchführbar. Bei jedem Verstellvorgang tritt mindestens ein Wechsel der Verstellrichtung zwischen den Verriegelungspartnern **2**, **3** - in deren axialer Richtung betrachtet - auf. Das Lösen einer Verriegelungsposition und Anfahren einer neuen Verriegelungsposition wird ausschließlich durch axiale Bewegungen zwischen den Verriegelungspartnern **2**, **3** bewirkt.

**[0028]** Beim Verriegelungsmechanismus **1** nach **Fig. 6** sind zusätzlich zu Steuer- und Anschlagelementen **6** eines ersten Typs Steuer- und Anschlagelemente **7** eines zweiten Typs vorhanden. Steuer- und Anschlagelemente **6**, **7** desselben Typs sind hierbei in einer Reihe angeordnet, das heißt einem bestimmten Verriegelungsniveau V1 bis V7 zugeordnet. In Axialrichtung der Verriegelungskulisse **5** betrachtet, sind die verschiedenen Steuer- und Anschlagelemente **6**, **7** alternierend angeordnet. Die Steuer- und Anschlagelemente **6** weisen Steuerflanken **10**, die Steuer- und Anschlagelemente **7** Steuerflanken **13** auf. Die Steuerflanken **10**, **13** sind in gleicher Orientierung gegenüber der Tangentialrichtung der Verriegelungshülse **2** schräg gestellt und der in **Fig. 6** nicht sichtbaren ringförmigen Anschlagkontur **8**, das heißt der Oberseite des Verriegelungsmechanismus **1**, zugewandt. Die auf der Unterseite der Anschlagelemente **6**, **7** befindlichen Axialanschläge **16** sind im Fall der Steuer- und Anschlagelemente **6** symmetrisch und im Fall der Steuer- und Anschlagelemente **7** asymmetrisch -jeweils in Umfangrichtung der Verriegelungshülse **2** betrachtet - am jeweiligen Steuer- und Anschlagelement **6**, **7** angeordnet.

**[0029]** In **Fig. 6** sind Verstellvorgänge veranschaulicht, welche auf dem Verriegelungsniveau V4 (in **Fig. 6** rechts) beginnen. Ausgehend von diesem Verriegelungsniveau V4 werden die Verriegelungspartner **2**, **3** zunächst derart linear gegeneinander verstellt, dass der Verriegelungszapfen **4** zur Anlage an einer Steuerflanke **13** gelangt, welche durch ein Steuer- und Anschlagelement **7** bereitgestellt wird, das dem Verriegelungsniveau V3 zugeordnet ist. Durch weitere Verschiebung zwischen den Verriegelungspartnern **2**, **3** in unveränderter Richtung gleitet der Verriegelungszapfen **4** die Steuerflanke **13** entlang, wobei er einen Umschaltpunkt **U1** erreicht. Vom Umschaltpunkt **U1** aus ist, entgegen der ursprünglichen Verstellrichtung, eine Verschiebung zwischen den Verriegelungspartnern **2**, **3** möglich, durch welche der Verriegelungszapfen **4** unmittelbar, auf direktem linearem Weg, in Anlage an ein Steuer- und Anschlagelement **6** gebracht wird, welches auf dem Verriegelungsniveau V6 liegt. Das Verriegelungsniveau V5 wird hierbei übersprungen.

**[0030]** Wird dagegen der Verriegelungszapfen **4** am Umschaltpunkt **U1** vorbei weiter auf der Steuerflanke **13** verschoben, so erreicht er einen Umschaltpunkt **U2**, welcher eine Umschaltung zwischen dem Verriegelungsniveau V4 und dem Verriegelungsniveau V5 ermöglicht. Vom Verriegelungsniveau V5 aus kann, wie in **Fig. 6** skizziert ist, eine weitere Verstellung beispielsweise zurück zum Verriegelungsniveau V4 oder zum Verriegelungsniveau V3 erfolgen.

**[0031]** Sowohl im Ausführungsbeispiel nach den **Fig. 1** bis **Fig. 5** als auch im Ausführungsbeispiel nach **Fig. 6** ist die gesamte Verriegelungshülse **2** einschließlich der ringförmigen Anschlagkontur **8** sowie der ebenfalls ringförmigen Steuerkontur **9** als in sich starres Metallteil ausgebildet. Ebenso sind Bauformen realisierbar, bei welchen die Verriegelungshülse **2** aus gesonderten Ringen, welche die in den **Fig. 1**, **Fig. 2**, **Fig. 4** und **Fig. 5** skizzierten Formen aufweisen, aufgebaut ist.

Bezugszeichenliste

| | |
|---|---|
| **1** | Verriegelungsmechanismus |
| **2** | Verriegelungspartner, Verriegelungshülse |

| | |
|---|---|
| **3** | Verriegelungspartner, Verriegelungselement |
| **4** | Verriegelungszapfen |
| **5** | Verriegelungskulisse |
| **6** | Steuer- und Anschlagelement |
| **7** | Steuer- und Anschlagelement |
| **8** | Anschlagkontur |
| **9** | Steuerkontur |
| **10** | Steuerflanke |
| **11** | Steuerflanke |
| **12** | Steuerflanke |
| **13** | Steuerflanke |
| **14** | Steuerflanke |
| **15** | Axialanschlag |
| **16** | Axialanschlag |
| **U1, U2** | Umschaltpunkt |
| **V1..V8** | Verriegelungsniveau |

**Patentansprüche**

1. Verriegelungsmechanismus, mit zwei relativ zueinander längs einer gemeinsamen Mittelachse verschiebbaren, gegeneinander verdrehbaren Verriegelungspartnern (2,3), wobei einer der Verriegelungspartner (2) hülsenförmig gestaltet ist und eine rotationssymmetrische Verriegelungskulisse (5) aufweist, welche zum Eingriff mindestens eines Verriegelungszapfens (4) des anderen Verriegelungspartners (3) vorgesehen ist, und wobei durch die Verriegelungskulisse (5) eine Mehrzahl an Verriegelungsniveaus (V1... V8) gegeben ist, in denen jeweils eine von mehreren, jeweils einem Verriegelungsniveau (V1 ... V8) zugeordneten Anschlagkonturen der Verriegelungskulisse (5) einen mit dem Verriegelungszapfen (4) zusammenwirkenden Axialanschlag (15,16) bildet, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verriegelungskulisse (5) mindestens drei Verriegelungsniveaus (V1 ...V7) aufweist, welche jeweils durch inselförmige, am Umfang der Verriegelungskulisse (5) verteilte Steuer- und Anschlagelemente (6,7) gegeben sind, wobei jedes Steuer- und Anschlagelement (6,7) einen Axialanschlag (16) sowie mindestens eine Steuerflanke (10,11,12,13) aufweist, und wobei ein weiteres Verriegelungsniveau (V8) durch eine den Steuer- und Anschlagelementen (6,7) in Axialrichtung vorgelagerte, insgesamt ringförmige Anschlagkontur (8) der Verriegelungskulisse (5) gebildet ist, und wobei auf der der Anschlagkontur (8) abgewandten Stirnseite der Anordnung sämtlicher Steuer- und Anschlagelemente (6,7) eine zur Relativverdrehung zwischen den Verriegelungspartnern (2,3) vorgesehene, insgesamt ringförmige Steuerkontur (9) der Verriegelungskulisse (5) ausgebildet ist.

2. Verriegelungsmechanismus nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuer- und Anschlagelemente (6,7) sowie die Anschlagkontur (8) und die Steuerkontur (9) derart ausgebildet sind, dass jedes der Verriegelungsniveaus (V1 ... V8) von jedem anderen Verriegelungsniveau (V1 ... V8) aus ohne Anfahren zwischenliegender Verriegelungsniveaus (V2...V7) anfahrbar ist.

3. Verriegelungsmechanismus nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sämtliche Steuer- und Anschlagelemente (6) gleichartig konturiert sind.

4. Verriegelungsmechanismus nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Steuer- und Anschlagelement (6) eine der ringförmigen Anschlagkontur (8) zugewandte Steuerflanke (10) aufweist, wobei der Axialanschlag (16) auf der dieser Steuerflanke (10) gegenüberliegenden Seite des Steuer- und Anschlagelements (6) zwischen zwei weiteren, kürzeren Steuerflanken (11,12) angeordnet ist.

5. Verriegelungsmechanismus nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verriegelungskulisse (5) zwei unterschiedliche Typen von Steuer- und Anschlagelementen (6,7) umfasst.

6. Verriegelungsmechanismus nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die verschiedenen Typen von Steuer- und Anschlagelementen (6,7) alternierend auf verschiedenen Verriegelungsniveaus (V1 ...V7) angeordnet sind, wobei ein Überfahren eines Verriegelungsniveaus (V2...V7) ohne Verdrehung zwischen den Verriegelungspartnern (2,3) vorgesehen ist.

7. Verriegelungsmechanismus nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die verschiedenen Typen von Steuer- und Anschlagelementen (6,7) sich hinsichtlich der Positionierung des Axialanschlags (16), in Umfangsrichtung der Verriegelungskulisse (5) betrachtet, voneinander unterscheiden.

8. Verriegelungsmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verriegelungskulisse (5) aus einzelnen, ringförmigen Elementen aufgebaut ist, wobei jedes Verriegelungsniveau (V1 ...V8) durch ein gesondertes ringförmiges Element realisiert und die ringförmige Steuerkontur (9) durch ein weiteres ringförmiges Element gegeben ist.

9. Verriegelungsmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gesamte Verriegelungskulisse (5) einschließlich der ringförmigen Anschlagkontur (8) sowie der ringförmigen Steuerkontur (9) durch ein einziges hülsenförmiges Bauteil gebildet ist.

10. Verriegelungsmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verriegelungspartner (2,3) mittels eines Gewindetriebs relativ zueinander verschiebbar und als Komponenten einer Vorrichtung zur Niveauverstellung eines Kraftfahrzeugs ausgebildet sind.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

**Anhängende Zeichnungen**

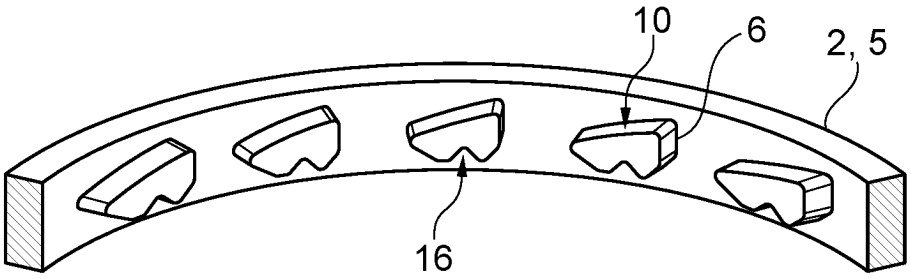



Fig. 1

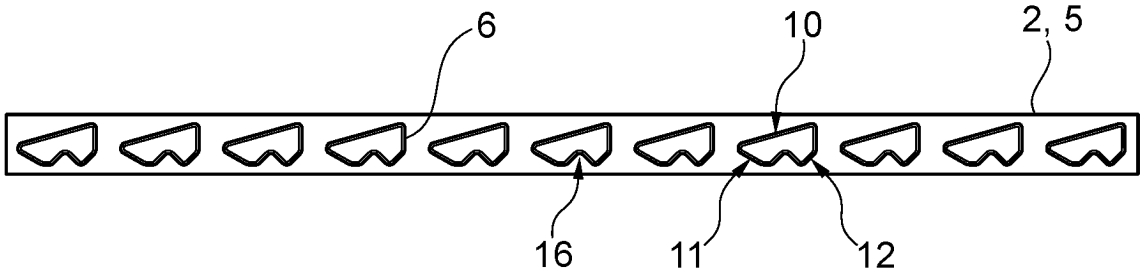



Fig. 2

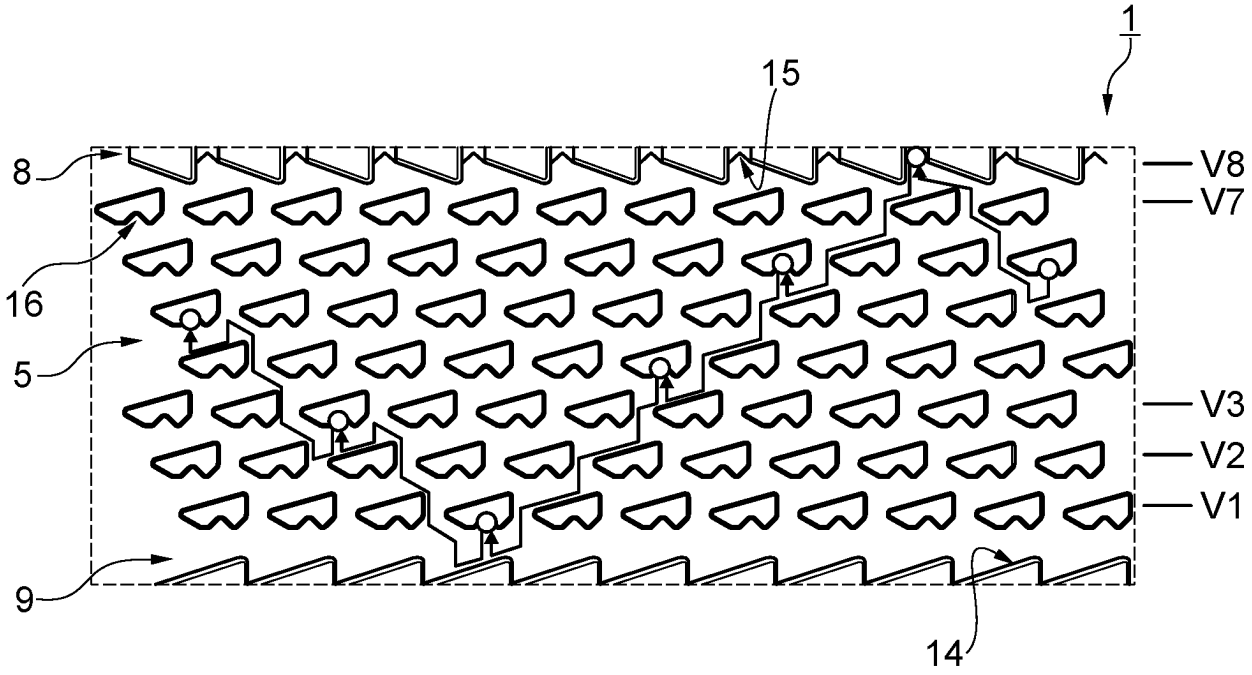



Fig. 3

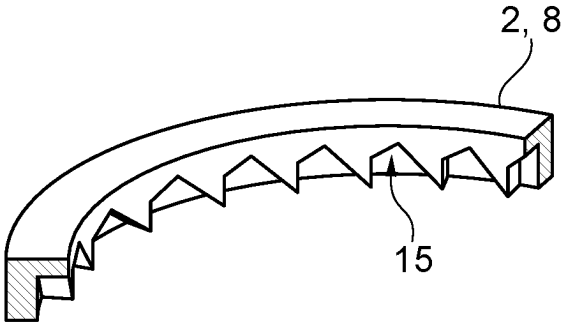



Fig. 4

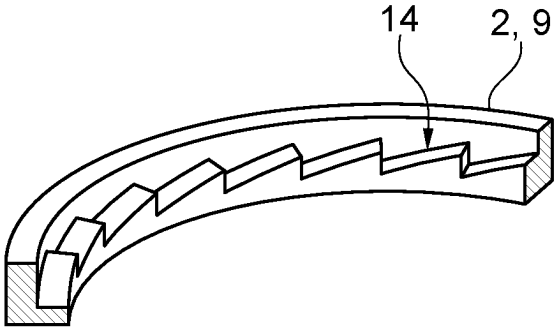



Fig. 5

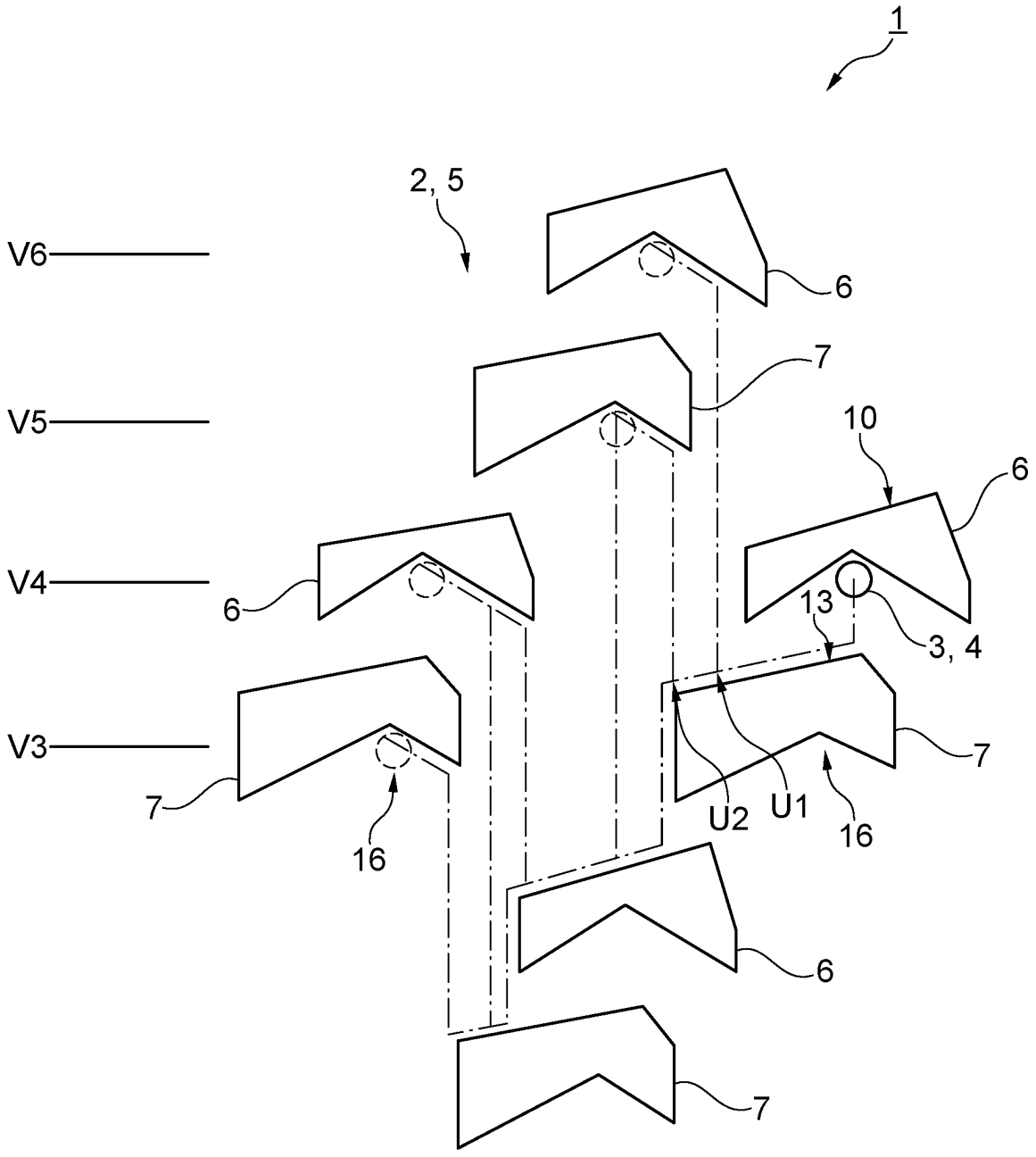



Fig. 6