

(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  
19. Dezember 2013 (19.12.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2013/186302 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B62D 5/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/062253
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
13. Juni 2013 (13.06.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2012 210 122.5 15. Juni 2012 (15.06.2012) DE  
10 2012 219 549.1  
25. Oktober 2012 (25.10.2012) DE
- (71) Anmelder: TAKATA AG [DE/DE]; Bahnweg 1, 63743 Aschaffenburg (DE).
- (72) Erfinder: MITRE, Laszlo; Stühlinger Straße 1, 10318 Berlin (DE).
- (74) Anwalt: STAROSKE, Sandro; Maikowski & Ninnemann, Postfach 15 09 20, 10671 Berlin (DE).
- (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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).

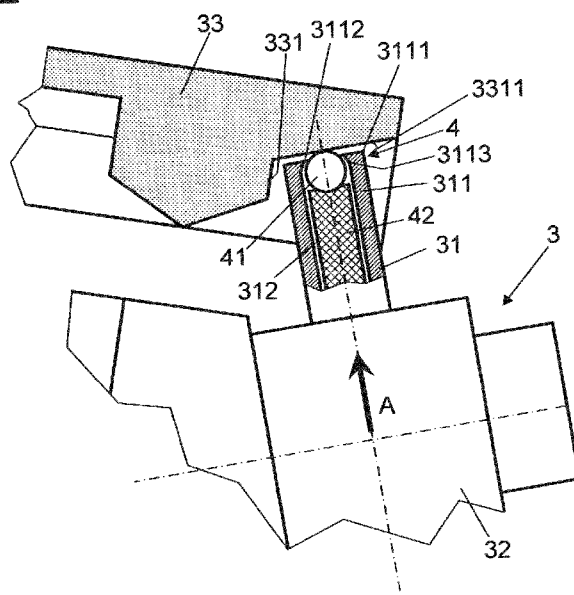
**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: LOCKING DEVICE FOR LOCKING A MOVABLE COMPONENT

(54) Bezeichnung : ARRETIERVORRICHTUNG ZUM ARRETIEREN EINER BEWEGBAREN KOMPONENTE

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to a locking device for locking a movable component, in particular a variable-ratio drive, with - a locking element (31) which is designed so as to interact with the movable component (33) in a locking position, wherein - the locking element (31) has a damping means (4) which, when the locking element (31) moves into the locking position, damps a mechanical contact of the locking element (31) with the movable component (33), and wherein - the damping means (4) comprises an elastically mounted contact element (41) which is movable relative to the locking element (31) and is arranged in such a manner that, when the locking element (31) moves into the locking position, the contact element comes into contact with the movable component (33).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Arretiervorrichtung zum Arretieren einer bewegbaren Komponente, insbesondere eines Überlagerungsantriebes, mit - einem Arretierelement (31), das ausgebildet ist, in einer Arretierstellung mit der bewegbaren Komponente (33) zusammenzuwirken, wobei - das Arretierelement (31) eine Dämpfungseinrichtung

(4) aufweist, die beim Bewegen des Arretierelementes (31) in die Arretierstellung einen mechanischen Kontakt des Arretierelementes

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/186302 A2

---

(31) mit der bewegbaren Komponente (33) dämpft, und wobei - die Dämpfungseinrichtung (4) ein elastisch gelagertes und relativ zu dem Arretierelement (31) bewegbares Kontaktelement (41) umfasst, das so angeordnet ist, dass es beim Bewegen des Arretierelementes (31) in die Arretierstellung in Kontakt mit der bewegbaren Komponente (33) kommt.

---

## Arretiervorrichtung zum Arretieren einer bewegbaren Komponente

---

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Arretiervorrichtung zum Arretieren einer bewegbaren Komponente, insbesondere eines Überlagerungsantriebes eines Lenkrades, gemäß Anspruch 1.

Beim Betrieb einer Arretiervorrichtung eines Überlagerungsantriebs kann es zu unerwünschten Geräuscentwicklungen kommen, insbesondere, wenn ein Arretierelement der Arretiervorrichtung in eine Arretier- oder eine Freigabeposition (d.h. in eine seiner Endpositionen) bewegt wird, um es zur Arretierung einer bewegbaren Komponente des Überlagerungsantriebes (insbesondere in Form eines drehenden Antriebes des Überlagerungsantriebes) mit dieser mechanisch in Eingriff zu bringen oder um den drehenden Antrieb freizugeben. Die Geräuscentwicklung kann sowohl von dem zwischen der Arretier- und Freigabeposition hin- und herbewegten Arretierelement als auch von Komponenten verursacht werden, die das Arretierelement antreiben. Besonders störend können Geräusche im unmittelbaren Hörbereich einer Person (in deren unmittelbarer Umgebung) sein, wie sie z.B. bei einem in einem Lenkrad eines Kraftfahrzeuges angeordneten Überlagerungsantrieb entstehen können. Das Problem der Geräuscentstehung besteht natürlich nicht nur bei der Arretierung eines Überlagerungsantriebes, sondern es stellt sich generell bei der Arretierung einer bewegbaren Komponente, z.B. auch bei der Arretierung einer sich linear bewegenden Komponente.

Aus der DE 10 2010 037 384 A1 ist eine Verriegelungsvorrichtung für eine Überlagerungslenkung mit einem elektromagnetischen Aktuator bekannt. Letzterer treibt einen als Arretierelement dienenden Sperrstift an. Zur Vermeidung eines unmittelbaren mechanischen

Kontaktes zwischen dem Sperrstift und anderen Komponenten des Aktuators sind in den Endlagen des Sperrstiftes elastische O-Ringe vorgesehen. Nachteilig einer derartigen Anordnung ist, dass die O-Ringe lediglich einen geringen Deformationsweg zur Verfügung stellen, was einer Gestaltung des Kraftverlaufes beim Abbremsen des Arretierelementes Grenzen setzt. Die in der erwähnten Druckschrift weiterhin vorgeschlagene Verwendung von Luft- bzw. Öldämpfern sind teuer. Auch der erforderliche Platzbedarf kann hoch sein, was gerade bei im Lenkrad angeordneten Überlagerungsantrieben zu Bauraumproblemen führen kann. Zudem wird lediglich die Geräusentwicklung bei der Bewegung der Aktuator Teile gemindert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Arretiervorrichtung zum Arretieren einer bewegbaren Komponente mit möglichst geringem Betriebsgeräusch bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird durch die Bereitstellung einer Arretiervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Danach wird eine Arretiervorrichtung zum Arretieren einer bewegbaren Komponente, insbesondere eines Überlagerungsantriebes (insbesondere für ein Lenkrad), bereitgestellt, mit

- einem Arretierelement, das ausgebildet ist, in einer Arretierstellung mit der bewegbaren Komponente zusammenzuwirken, wobei
- das Arretierelement eine Dämpfungseinrichtung aufweist, die beim Bewegen des Arretierelementes in die Arretierstellung einen mechanischen Kontakt des Arretierelementes mit der bewegbaren Komponente dämpft, und wobei
- die Dämpfungseinrichtung ein elastisch gelagertes und relativ zu dem Arretierelement bewegbares Kontaktelement umfasst, das so angeordnet ist, dass es beim Bewegen des Arretierelementes in die Arretierstellung in Kontakt mit der bewegbaren Komponente kommt.

Die Arretiervorrichtung dient beispielsweise dazu, einen Überlagerungsantrieb einer Überlagerungslenkung eines Fahrzeugs durch mechanische Einwirkung zu arretieren; z.B. um bei einer Fehlfunktion des Überlagerungsantriebes ein Einleiten eines Lenkwinkels in die Lenkwelle durch den Überlagerungsantrieb zu verhindern. Eine mögliche Ausgestaltung des Überlagerungsantriebes sowie dessen Befestigung am Lenkrad und mit der Lenkwelle sind

z. B. in der WO 2010/11 57 07 A1 beschrieben, auf die insofern ausdrücklich Bezug genommen wird.

Das Arretierelement ist insbesondere ein längliches Element, das im montierten Zustand und in seiner Arretierstellung mit einer bewegbaren Komponente in Form eines rotierbaren Elementes (z.B. in Form einer Arretierscheibe) des Überlagerungsantriebes zusammenwirkt, wobei die Arretierscheibe drehfest mit einer Antriebsschnecke (insbesondere mit einem aus dem Gehäuse des Überlagerungsantriebes herausragenden freien Ende der Antriebsschnecke) gekoppelt ist. Insbesondere kann das Arretierelement zwischen der Arretierstellung und einer Freigabeposition, in der es nicht mit der bewegbaren Komponente zusammenwirkt, hin und her bewegt werden.

Die Arretierscheibe weist z.B. entlang ihres äußeren Umfangs Aussparungen auf, in die ein aus dem Gehäuse der Arretiervorrichtung herausgreifendes (erstes) freies Ende des Arretierelementes eingreift und die Arretierscheibe insbesondere vorwiegend formschlüssig verriegelt, so dass auch die mit der Arretierscheibe gekoppelte Antriebsschnecke blockiert ist. Die Freigabeposition ist insbesondere eine weitere Endposition des Arretierelementes, in der das Arretierelement seinen größten Abstand zu der zu arretierenden bewegbaren Komponente einnimmt. Im Zusammenhang mit der Ausgestaltung des Arretierelementes und einer Vorrichtung zum Bewegen des Arretierelementes wird auf die WO 2012/120079 verwiesen, auf die insofern ausdrücklich Bezug genommen wird.

Die Verwendung der erfindungsgemäßen Arretiervorrichtung ist jedoch nicht auf das Arretieren (also eine Lagefixierung) eines Überlagerungsantriebes beschränkt. Vielmehr kann die Arretiervorrichtung zum Arretieren einer im Prinzip beliebigen bewegbaren Komponente oder einer bewegbaren Baugruppe dienen, z.B. zum Arretieren einer linear bewegten Komponente.

Dass das Kontaktelement "elastisch gelagert" ist, bedeutet insbesondere, dass das Kontaktelement bei einem (mechanischen) Kontakt mit der zu arretierenden bewegbaren Komponente aus einer Ausgangsstellung relativ zu dem Arretierelement bewegt wird und beim Entfernen des Kontaktelementes, etwa durch Bewegen des Arretierelementes aus der Arretier- in die Freigabeposition, von der bewegbaren Komponente die Tendenz hat, wieder in die Ausgangsstellung zurückzukehren. Über das elastisch gelagerte Kontaktelement wird insbe-

sondere eine Kraft entgegen der Bewegungsrichtung (Arretierichtung) des Arretierelementes in dieses eingeleitet, so dass das Arretierelement abgebremst wird und infolgedessen mit verminderter Geschwindigkeit auf die bewegbare Komponente auftrifft. Insbesondere ist das Kontaktelement so ausgebildet und angeordnet, dass es bei einem Bewegen des Arretierelementes in die Arretierposition vor dem Arretierelement in Kontakt mit der bewegbaren Komponente kommt.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung weist das Arretierelement einen Hohlraum auf, in dem das Kontaktelement abschnittsweise angeordnet ist. Das Arretierelement ist also zumindest teilweise hülsenförmig ausgebildet. Denkbar ist, dass der Hohlraum sich nur über einen Teil der Länge des Arretierelementes erstreckt, z.B. entlang eines (der bewegbaren Komponente zugewandten) Abschnittes des Arretierelementes, während ein anderer (im Betrieb der Arretiervorrichtung der bewegbaren Komponente abgewandter) Abschnitt z.B. durchgehend (massiv) ausgeformt ist. Darüber hinaus kann das Arretierelement in einem der bewegbaren Komponente zugewandten Ende eine Öffnung zu dem Hohlraum besitzen, aus der das Kontaktelement herausragt. Die Öffnung ist insbesondere von einem Abschnitt einer Stirnfläche des Arretierelementes begrenzt, wobei das Kontaktelement beim Bewegen des Arretierelementes in die Arretierstellung vor der Stirnfläche des Arretierelementes in Kontakt mit der bewegbaren Komponente kommt.

Die Dämpfungseinrichtung weist insbesondere ein in dem Hohlraum angeordnetes elastisches Dämpfungselement auf, über das das Kontaktelement elastisch bewegbar gelagert ist. Das Dämpfungselement ist z.B. auf einer der Öffnung des Arretierelementes abgewandten Seite des Kontaktelementes angeordnet. Daher wird das Kontaktelement beim Bewegen des Arretierelementes in die Arretierstellung durch den Kontakt mit dem zu arretierenden bewegbaren Element insbesondere gegen die elastische Wirkung des Dämpfungselements in den Hohlraum des Arretierelementes gedrückt, etwa bis die Stirnfläche des Arretierelementes zur Anlage an dem bewegbaren Element kommt.

Das elastische Dämpfungselement weist beispielsweise ein elastisches Material (z.B. ein Elastomer) auf oder es ist aus einem elastischen Material gebildet. Das Dämpfungselement ist z.B. ein Formteil. Möglich ist jedoch auch, dass das Dämpfungselement als Feder (z.B. in Form einer Spiral- oder Torsionsfeder) ausgebildet ist.

Denkbar ist darüber hinaus, dass das Kontaktelement und das Dämpfungselement separate Teile sind, d.h. Teile, die separat hergestellt wurden, die jedoch über geeignete Befestigungsmittel miteinander verbunden sein können. Beispielsweise bestehen das Kontaktelement und das Dämpfungselement aus unterschiedlichen Materialien, sind jedoch fest miteinander verbunden (z.B. mittels Kleben oder Vulkanisieren), so dass sie ein Teil bilden. Es ist jedoch nicht zwingend erforderlich, dass das Kontaktelement und das Dämpfungselement miteinander verbunden sind. Möglich ist auch, dass keine Verbindung über Befestigungsmittel besteht, sondern die Elemente lediglich aneinander anliegen. Denkbar ist zudem, dass das Kontaktelement aus einem anderen Material gebildet ist als das Dämpfungselement. Beispielsweise ist das Kontaktelement aus einem Metall (z.B. Stahl) gebildet oder einem anderen (insbesondere härteren) Kunststoff als das Dämpfungselement. Möglich ist auch, dass das Kontaktelement und das Dämpfungselement einstückig miteinander ausgebildet sind.

Gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung ist das Kontaktelement jedoch einstückig mit dem Dämpfungselement ausgeformt, so dass das Kontakt- und das Dämpfungselement aus demselben Material bestehen. Beispielsweise bildet ein (insbesondere aus einem Elastomer geformtes) Formteil sowohl das Dämpfungselement als auch das Kontaktelement aus. Insbesondere ragt dieses Formteil mit einem Abschnitt, der das Kontaktelement ausbildet, aus der oben erwähnten Öffnung des Arretierelementes hinaus.

Möglich ist auch, dass sich der Durchmesser des Hohlraums des Arretierelementes zu der in seinem Ende ausgebildeten Öffnung hin verringert. Insbesondere weist die Öffnung einen Durchmesser auf, der kleiner ist als der größte Durchmesser des Kontaktelementes, so dass ein Herausbewegen des Kontaktelementes aus der Öffnung verhindert wird. Darüber hinaus kann das Kontaktelement unter der Wirkung des elastischen Dämpfungselementes gegen eine (dem Hohlraum zugewandte) Innenseite des der bewegbaren Komponente zugewandten Endes des Arretierelementes (z.B. gegen den Rand der Öffnung) vorgespannt sein, so dass das Kontaktelement in der Öffnung gehalten wird. Beim Kontakt mit der bewegbaren Komponente wird das Kontaktelement wie erwähnt insbesondere in den Hohlraum hineingedrückt, so dass es sich von der Innenseite des Endes des Arretierelementes löst. Dadurch wird insbesondere der direkte Kontakt zwischen dem Kontaktelement und dem Arretierelement unterbrochen und somit die Weiterleitung eines beim Auftreffen des Kontaktelementes

auf der bewegbaren Komponente entstehenden Aufschlaggeräusches als Körperschall an das Arretierelement verhindert oder zumindest gestört.

Das Kontaktelement weist z.B. eine gewölbte Kontaktfläche auf, über die es an der bewegbaren Komponente zur Anlage kommt. Denkbar ist, dass das Kontaktelement in Form eines Rotationskörpers, insbesondere einer Kugel, ausgebildet ist, wobei ein Abschnitt der Oberfläche des Rotationskörpers die gewölbte Kontaktfläche ausformt. Die Erfindung ist jedoch selbstverständlich nicht auf eine bestimmte Geometrie des Kontaktelementes festgelegt. Es sind im Prinzip beliebige Geometrien denkbar, z.B. kann das Kontaktelement auch eine konische oder zylindrische Form aufweisen.

Die Erfindung betrifft auch einen Überlagerungsantrieb (insbesondere für ein Lenkrad) eines Kraftfahrzeuges mit einer erfindungsgemäßen Arretiervorrichtung.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1                    einen Teil eines Lenkrades mit einem Überlagerungsantrieb, der eine erfindungsgemäße Arretiervorrichtung umfasst;
- Fig. 2                    eine vergrößerte Ansicht der Arretiervorrichtung aus Fig. 1; und
- Fig. 3A - C                verschiedene Ausführungen der Dämpfungseinrichtung der erfindungsgemäßen Arretiervorrichtung.

Figur 1 zeigt einen Ausschnitt eines Lenkrades 1 eines Kraftfahrzeuges, in dessen Naben- und/oder Speichenbereich (aufweisend drei Speichen 11) ein Überlagerungsantrieb 2 angeordnet ist, mit dem einer Lenkwelle des Fahrzeuges ein zusätzlicher Lenkwinkel aufgeprägt werden kann, der einem durch Drehen eines Lenkradkranzes des Lenkrades in die Lenkwelle eingeleiteten Lenkwinkel überlagert wird.

Der Überlagerungsantrieb 2 ist insbesondere an einer dem Fahrer abgewandten Seite des Lenkrades 1 angeordnet und weist eine mit einem Schneckenrad 21 kämmende Antriebs-schnecke 22 auf. Das Schneckenrad 21 ist über einen Fortsatz 211, der aus einem Gehäuse

24 des Überlagerungsantriebes 2 herausragt, mit der Lenkwelle des Fahrzeugs gekoppelt, so dass eine Drehbewegung des Schneckenrades 21 auf die Lenkwelle übertragen wird. Der Antrieb der Antriebsschnecke 22 erfolgt über einen Aktuator 23, der insbesondere in Form eines Elektromotors ausgebildet ist. Mögliche Ausgestaltungen weiterer Komponenten des in Figur 1 gezeigten Überlagerungsantriebes sowie dessen Befestigung am Lenkrad und mit der Lenkwelle sind z. B. in der oben bereits erwähnten WO 2010/11 57 07 A1 beschrieben.

Das Lenkrad 1 weist des Weiteren eine zu dem Überlagerungsantrieb 2 separate erfindungsgemäße Arretiervorrichtung 3 auf, die dazu dient, den Überlagerungsantrieb 2 durch mechanische Einwirkung zu arretieren; beispielsweise, um bei einem Ausfall des Überlagerungsantriebes bzw. in dessen nicht aktivem Zustand ein sicheres Einleiten eines Lenkwinkels in die Lenkwelle durch ein vom Fahrer über den Lenkradkranz des Lenkrades aufgebrachtes Drehmoment zu gewährleisten.

Die Arretiervorrichtung 3 umfasst ein Arretierelement in Form eines Arretierbolzens 31, der über einen (z. B. elektromagnetischen) Aktuator axial aus einer Freigabeposition in die in Figur 1 dargestellte Arretierstellung bewegbar ist. Dies geschieht z.B. durch eine Unterbrechung der Stromzufuhr (Deaktivierung) zu einem Elektromagneten (nicht dargestellt) des Aktuators, wodurch eine auf den Arretierbolzen 31 ausgeübte Haltekraft wegfällt und der Arretierbolzen 31 unter der Wirkung von Federelemente (ebenfalls nicht dargestellt) in die Arretierstellung überführt wird. Um den Arretierbolzen 31 aus der Arretierstellung wieder in die Freigabeposition zu bewegen, wird durch Bestromung (Aktivierung) des Elektromagneten des Aktuators die Haltekraft wieder aufgebaut, wodurch der Arretierbolzen 31 unter Verspannung der erwähnten Federelemente in die Freigabeposition gebracht und dort gehalten wird.

Der Aktuator der Arretiervorrichtung 3 und zumindest ein Teilabschnitt des Arretierbolzens 31 befinden sich im Innern eines Gehäuses 32, wobei der Arretierbolzen 31 in Arretierstellung mit einem ersten Ende 311 (Arretierende) aus einer Öffnung 3220 des Gehäuses 32 hinausragt, wobei die Öffnung 3220 des Gehäuses 32 als Führung für den Arretierbolzen 31 dienen kann.

Bei dem Arretierbolzen 31 handelt es sich insbesondere um ein einstückiges Element. Möglich ist jedoch auch, dass der Arretierbolzen 31 ein erstes Element, das das erste freie Ende

311 ausgebildet, und ein zweites, zu dem ersten Element separates Element, an dem ein zweite Ende ausgebildet ist, umfasst, wobei die beiden Elemente fest miteinander verbunden sind.

Das Gehäuse 32 der Arretiervorrichtung 3 liegt an einem flanschartigen Anlageabschnitt 241 des Gehäuses 24 des Überlagerungsantriebes 2 an und ist insbesondere an dem Gehäuse 24 (z.B. mittels geeigneter Befestigungselemente, etwa in Form von Schrauben) befestigt. Der Arretierbolzen 31 wirkt in seiner Arretierstellung mit einer bewegbaren (rotierbaren) Komponente des Überlagerungsantriebes 2 in Form einer Arretierscheibe 33 zusammen, wobei die Arretierscheibe 33 drehfest mit einem aus dem Gehäuse 24 des Überlagerungsantriebes 2 herausragenden freien Ende 221 der Antriebsschnecke 22 gekoppelt ist. Die Arretierscheibe 33 weist zudem entlang ihres äußeren Umfanges Aussparungen 331 auf, in die das aus dem Gehäuse 32 der Arretiervorrichtung 3 herausgreifende erste freie Ende 311 des Arretierbolzens 31 eingreift und die Arretierscheibe 33 vorwiegend formschlüssig verriegelt, so dass auch die mit der Arretierscheibe 33 gekoppelte Antriebsschnecke 22 blockiert ist.

Beim Bewegen des Arretierbolzens 31 in die Arretierstellung kommt es zu einem mechanischen Kontakt des ersten Endes 311 des Arretierbolzens 31 mit der Arretierscheibe 33, d.h. zu einer Kräfteinleitung in den Arretierbolzen 31, durch die z. B. Vibrationen entstehen können, die sich auf den Lenkradkranz des Lenkrades ausbreiten. Um derartige Vibrationen und eine mit den Vibrationen verbundene Geräusentwicklung möglichst zu unterdrücken, kann das Lenkrad Lagerungsmittel aufweisen, über die die Arretiervorrichtung 3 elastisch an dem Überlagerungsantrieb 2 gelagert ist. In diesem Zusammenhang wird z.B. ebenfalls auf die WO 2012/120079 verwiesen.

Die Aussparungen 331 der Arretierscheibe 33 erstrecken sich von einer dem Arretierbolzen 31 zugewandten Seite nur bis zu einer vorgebbaren Tiefe, d. h. sie erstrecken sich nicht vollständig durch die Arretierscheibe 33 hindurch, sondern weisen jeweils einen Boden 3311 auf. Beim Bewegen des Arretierbolzens 31 in die Arretierstellung (entlang einer Arretierrichtung A, s. Pfeil in Fig. 2) kommt es zu einem mechanischen Kontakt des vorderen Endes 311 des Arretierbolzens 31 insbesondere mit dem Boden 3311 der Aussparungen 331 in der Arretierscheibe 33 und infolgedessen zu einer Geräusentwicklung. Um diese Geräusentwicklung möglichst zu unterdrücken, weist die Arretiervorrichtung 3 eine Dämpfungseinrichtung 4 auf, die im Folgenden näher erläutert wird.

Fig. 2 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt der Arretiervorrichtung 3, wobei das aus dem Gehäuse 32 der Arretiervorrichtung 3 ragende Ende 311 des Arretierbolzens 31 teilweise aufgeschnitten dargestellt ist. Der Arretierbolzen 31 ist zumindest in seinem der Arretierscheibe 33 zugewandten Abschnitt in Form einer Hülse ausgeführt, d.h. er weist einen (insbesondere zylindrischen) Hohlraum 312 auf, der sich insbesondere in Längsrichtung des Arretierbolzens 31 erstreckt.

Im Vergleich zu einer durchgehenden Ausführung des Arretierbolzens (d.h. einer Ausführung des kompletten Arretierbolzens aus Vollmaterial) weist der erfindungsgemäße, hülsenförmige Arretierbolzen eine geringere Masse auf, was den beim Auftreffen des Arretierbolzens 31 auf die Arretierscheibe auftretenden Impuls reduziert und so insbesondere die Geräuschentwicklung beim Auftreffen des Arretierbolzens 31 mindert.

Die oben bereits angesprochene Dämpfungseinrichtung 4 umfasst ein in dem Hohlraum 312 angeordnetes Kontaktelement in Form eines kugelförmigen Aufschlagelementes 41. Das Aufschlagelement 41 ragt mit einem Abschnitt aus einer in einer Stirnfläche 3111 des Endes 311 des Arretierbolzens 31 ausgebildeten Öffnung 3112 heraus. Der aus der Öffnung herausragende Abschnitt des Aufschlagelementes 41 bildet eine gewölbte Kontaktfläche aus, mit der das Aufschlagelement 41 in mechanischen Kontakt mit der Arretierscheibe 33 (insbesondere mit dem Boden 3311 einer der Aussparungen 331) kommt, wenn der Arretierbolzen 31 in die Arretierstellung bewegt wird.

Die Dämpfungseinrichtung 4 weist des Weiteren ein elastisches (z.B. aus einem Elastomer gebildetes) Dämpfungselement 42 auf, das auf einer der Öffnung 3112 abgewandten Seite des Aufschlagelementes 41 in dem Hohlraum 312 des Arretierbolzens 31 angeordnet ist und sich an einem (nicht dargestellten) Widerlager des Arretierbolzens 31 abstützt. Das Widerlager wird z.B. durch eine der vorderen Stirnfläche 3111 entlang der Längsachse des Arretierbolzens 31 gegenüberliegende Innenseite, die dem Hohlraum 312 zugewandt ist, oder ein dort angeordnetes separates Verschlusselement ausgebildet.

Der Durchmesser der in der Stirnfläche 3111 des Arretierbolzens 31 ausgebildeten Öffnung 3112 ist kleiner als der Durchmesser des Hohlraums 312, wobei die Durchmesser in einer zur Längsachse des Arretierbolzens 31 senkrechten Ebene betrachtet werden. Das Dämpf-

fungselement 42 ist in seinen Materialeigenschaften und Abmaßen derart ausgelegt, dass es das Aufschlagelement 41 in Arretierrichtung A mit einer definierten Kraft gegen eine den Hohlraum 312 begrenzende Innenseite 3113 des Endes 311 presst und in Anlage mit der Innenseite 3113 hält. Der Hohlraum 312 verjüngt sich zur Öffnung 3112 hin, so dass die Innenseite 3113 schräg zur Achse des Arretierbolzens 31 verläuft.

Darüber hinaus kann über den Durchmesser der Öffnung 3112 auch das Maß, mit dem das Aufschlagelement 41 über die Stirnfläche 3111 herausragt, festgelegt werden.

Bei einer Arretierbewegung des Arretierbolzens 31 wird zuerst das Aufschlagelement 41 auf die die Arretierscheibe 33 auftreffen. Durch den Kontakt mit der Arretierscheibe 33 wird das Aufschlagelement 41 dann gegen die Rückstellkraft des Dämpfungselementes 42 in den Hohlraum 312 des Arretierbolzens 31 hinein bewegt, d.h. es kommt zu einer Bewegung des Aufschlagelementes 41 relativ zu dem Arretierbolzen 31. Durch diese Bewegung wird das Aufschlagelement 41 von der Öffnung 3112, d.h. von der Innenseite 3113 des Endes 311, entfernt, so dass der unmittelbare Kontakt zwischen dem Aufschlagelement 41 und dem Arretierbolzen 31 unterbrochen wird. Durch die Abkopplung des Aufschlagelements 41 von dem Arretierbolzen 31 wird einer Weiterleitung eines beim Auftreffen des Aufschlagelements 41 entstehenden Aufschlageräusches (d.h. Schwingungen des Aufschlagelements 41) an den Arretierbolzen 31 per Körperschallübertragung entgegengewirkt. Bereits deshalb kann eine Reduzierung der Geräuschentwicklung realisiert sein.

Darüber hinaus wird der Arretierbolzen 31 durch die Elastizität des Dämpfungselements 41 möglichst sanft abgebremst. Infolgedessen trifft die vordere Stirnfläche 3111 des Arretierbolzens 31 mit verminderter Geschwindigkeit auf die Arretierscheibe 33 auf, was die Geräuschentwicklung bei der Arretierbewegung des Arretierbolzens 31 weiter reduziert. Bei entsprechender Auslegung der Dämpfungsanordnung (insbesondere des Kontaktelementes 31 und/oder des Dämpfungselementes 41) kann ein Auftreffen der Stirnfläche 3111 des Arretierbolzens 31 auf die Arretierscheibe 33 auch ganz vermieden werden.

Die Fig. 3A und 3B zeigen Abwandlungen der Dämpfungseinrichtung 4. Gemäß Fig. 3A nimmt der Durchmesser des Hohlraums 312 nicht kontinuierlich, sondern sprunghaft ab, wobei der Hohlraum 312 einen ersten Abschnitt 3121 aufweist, an den sich ein zweiter Abschnitt 3122 mit kleinerem Durchmesser anschließt. Der zweite Abschnitt 3122 ist in einem

quer zur Längsachse des Arretierbolzens 31 orientierten Mantelabschnitt 3114 des Endes 311 des Arretierbolzens 31 ausgebildet und verläuft bis zu der Öffnung 3112, die sich in der Ebene der Stirnfläche 3111 des Endes 311 erstreckt. Die Öffnung 3112 weist somit einen Durchmesser auf, der kleiner ist als der Durchmesser des ersten Abschnitts 3121 des Hohlraumes 312.

Entsprechend weist auch das Aufschlagelement 41 einen ersten Abschnitt 411 auf, der einen größeren Durchmesser als ein zweiter Abschnitt 412, der sich in Arretierrichtung betrachtet vor dem ersten Abschnitt 411 befindet. Das Aufschlagelement 41 wird somit vor einem Kontakt des Arretierbolzens 31 mit der Arretierscheibe 33 von dem Dämpfungselement 42 mit dem ersten Abschnitt 411 gegen die durch den Mantelabschnitt 3114 ausgebildete Innenseite 3113 des Arretierbolzens 31 gedrückt. Der zweite Abschnitt 412 des Aufschlagelementes 41 weist eine gewölbte Kontaktfläche auf, die an der Arretierscheibe 33 zur Anlage kommt. Die Wölbung der Kontaktfläche ist jedoch nur optional. Denkbar ist auch, dass die Kontaktfläche eben und insbesondere im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse des Arretierbolzens 31 verläuft.

Gemäß der Fig. 3B ist das Anschlagelement 41 in Form eines Kegelstumpfes ausgebildet, wobei die Innenseite 3113 des Arretierbolzens 31, gegen die das Anschlagelement 41 mittels des Dämpfungselementes 41 vorgespannt wird, komplementär zur Mantelfläche des Anschlagelementes 41 ausgebildet und entsprechend schräg zur Längsachse des Arretierbolzens 31 orientiert ist.

Es wird angemerkt, dass das Anschlagelement 41 und das Dämpfungselement 42 aus unterschiedlichen Materialien gebildet, jedoch fest miteinander verbunden sein können. Beispielsweise sind das Anschlagelement 41 und das Dämpfungselement 42 über eine Klebverbindung oder durch Vulkanisieren miteinander verbunden, so dass sie eine Einheit bilden.

Fig. 3C betrifft eine weitere Ausführungsform der Dämpfungseinrichtung 4 der erfindungsgemäßen Arretiervorrichtung 3. Danach sind das Anschlagelement 41 und das Dämpfungselement 42 einstückig ausgebildet, d.h. das Anschlagelement 41 und das Dämpfungselement 42 werden durch Abschnitte eines Teiles 400, das insbesondere durch ein Formteil, etwa aus einem Kunststoff, realisiert ist, ausgeformt. In der in Fig. 3C dargestellten Variante ist der Hohlraum 312 des Arretierbolzens 31 analog zur Fig. 3A mit einer Stufe ausgebildet.

Entsprechend weist der das Anschlagelement 41 bildende Abschnitt des Teiles 400 einen hinteren Abschnitt 411 auf, der einen größeren Durchmesser besitzt als ein vorderer Abschnitt 412 und der an der Innenseite 3113 des Arretierbolzens 31 anliegt. Selbstverständlich können auch anderes gestaltete Anschlagelemente und/oder Dämpfungselemente als Abschnitte eines einstückigen Teils realisiert werden, z.B. das in Fig. 3B gezeigte kegelstumpfartige Anschlagelement.

Darüber hinaus wird darauf hingewiesen, dass sich die erläuterten Ausführungsbeispiele zwar auf eine Verwendung der erfindungsgemäßen Arretiervorrichtung zum Arretieren eines Überlagerungsantriebes beziehen. Es ist jedoch auch möglich, die gezeigten Ausführungsformen der Arretiervorrichtung zum Arretieren einer anderen bewegten Komponente zu verwenden, die nicht Bestandteil eines Überlagerungsantriebes ist. Darüber hinaus ist es auch möglich, dass das Kontaktelement (Aufschlagelement) nicht im Innern des Arretierelementes angeordnet ist, sondern außerhalb.

\* \* \* \* \*

**Bezugszeichenliste**

1	Lenkrad
2	Überlagerungsantrieb
3	Arretiervorrichtung
4	Dämpfungseinrichtung
11	Speiche
21	Schneckenrad
22	Antriebsschnecke
23	Aktuator
24	Gehäuse
31	Arretierbolzen
32	Gehäuse
33	Arretierscheibe
41	Aufschlagelement
42	Dämpfungselement
211	Fortsatz
221	Ende
241	Anlageabschnitt
311	Ende Arretierbolzen
312	Hohlraum
331	Aussparung
400	Teil
411	erster Abschnitt
412	zweiter Abschnitt
3111	Stirnfläche
3112	Öffnung
3113	Innenseite
3114	Mantelabschnitt
3121	erster Abschnitt Hohlraum
3122	zweiter Abschnitt Hohlraum
3220	Öffnung Gehäuse
3311	Boden

## Patentansprüche

1. Arretiervorrichtung zum Arretieren einer bewegbaren Komponente, insbesondere eines Überlagerungsantriebes, mit
  - einem Arretierelement (31), das ausgebildet ist, in einer Arretierstellung mit der bewegbaren Komponente (33) zusammenzuwirken, wobei
  - das Arretierelement (31) eine Dämpfungseinrichtung (4) aufweist, die beim Bewegen des Arretierelementes (31) in die Arretierstellung einen mechanischen Kontakt des Arretierelementes (31) mit der bewegbaren Komponente (33) dämpft, und wobei
  - die Dämpfungseinrichtung (4) ein elastisch gelagertes und relativ zu dem Arretierelement (31) bewegbares Kontaktelement (41) umfasst, das so angeordnet ist, dass es beim Bewegen des Arretierelementes (31) in die Arretierstellung in Kontakt mit der bewegbaren Komponente (33) kommt.
2. Arretiervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kontaktelement (41) so ausgebildet und angeordnet ist, dass es bei einem Bewegen des Arretierelementes (31) in die Arretierposition vor dem Arretierelement (31) in Kontakt mit der bewegbaren Komponente (33) kommt.
3. Arretiervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kontaktelement (41) abschnittsweise in einem Hohlraum (312) des Arretierelementes (31) angeordnet ist.
4. Arretiervorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Arretierelement (31) in einem der bewegbaren Komponente (33) zuzuwendenden Ende (311) eine Öffnung (3112) zu dem Hohlraum (312) aufweist, aus der das Kontaktelement (41) vor einem Kontakt mit dem bewegbaren Element (33) herausragt.
5. Arretiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dämpfungseinrichtung (4) ein in dem Hohlraum (312) des Arretierelementes (31) angeordnetes elastisches Dämpfungselement (42) aufweist, über das das Kontaktelement (41) elastisch bewegbar gelagert ist.

6. Arretiervorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das elastische Dämpfungselement (42) ein elastisches Material aufweist oder aus einem elastischen Material gebildet ist.
7. Arretiervorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kontaktelement (41) und das Dämpfungselement (42) separate Teile sind.
8. Arretiervorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kontaktelement (41) einstückig mit dem Dämpfungselement (42) ausgeformt ist.
9. Arretiervorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8 soweit rückbezogen auf Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dämpfungselement (42) auf einer der Öffnung (3112) abgewandten Seite des Kontaktelementes (41) angeordnet ist.
10. Arretiervorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kontaktelement (41) unter Wirkung des Dämpfungselementes (42) gegen eine Innenseite (3113) des Arretierelementes (31) vorgespannt ist.
11. Arretiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche soweit rückbezogen auf Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung (3112) einen Durchmesser aufweist, der kleiner ist als der größte Durchmesser des Kontaktelementes (41).
12. Arretiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche soweit rückbezogen auf Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchmesser der Öffnung (3112) kleiner ist als der größte Durchmesser des Hohlraums (312).
13. Arretiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche soweit rückbezogen auf Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchmesser des Hohlraums (312) zur Öffnung (3112) hin abnimmt.
14. Arretiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kontaktelement (41) eine gewölbte Kontaktfläche aufweist, über die es an der bewegbaren Komponente (33) zur Anlage kommt.

15. Überlagerungsantrieb für ein Kraftfahrzeug mit einer Arretiervorrichtung (3) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.



FIG 2

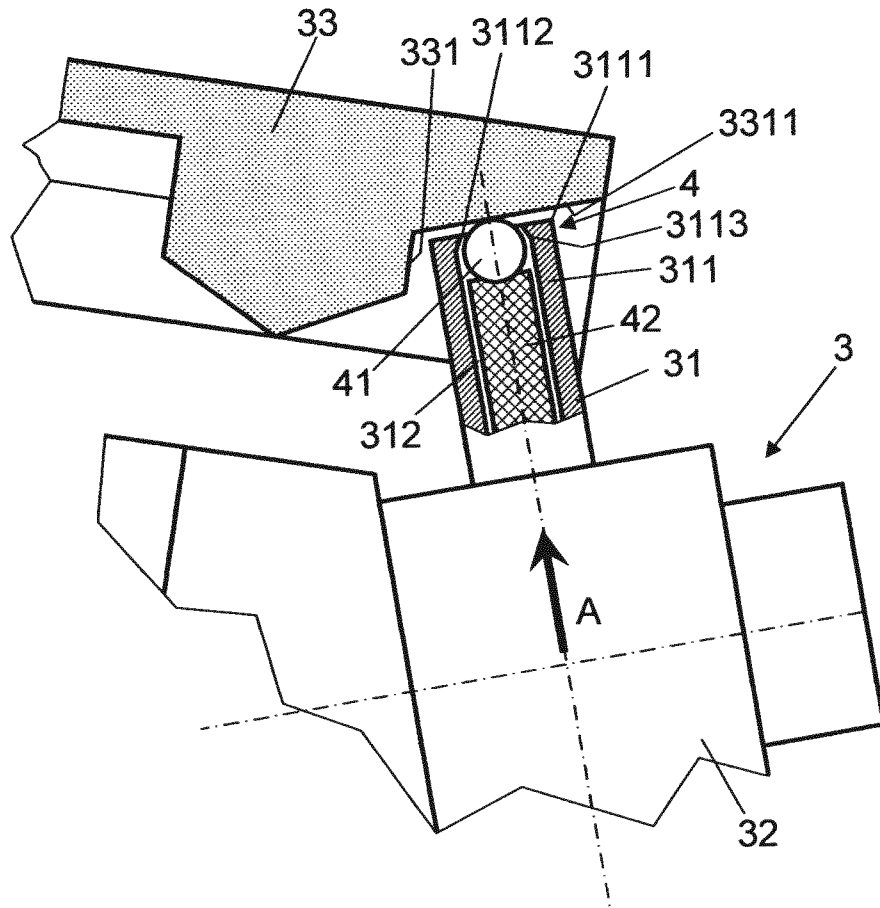


FIG 3A

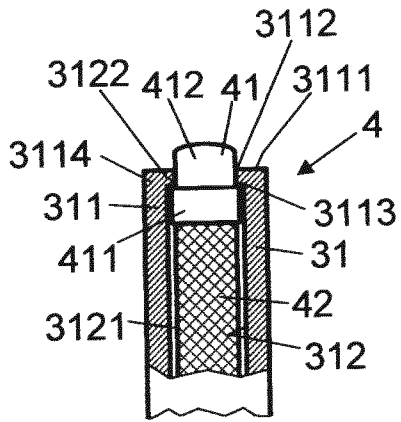


FIG 3B

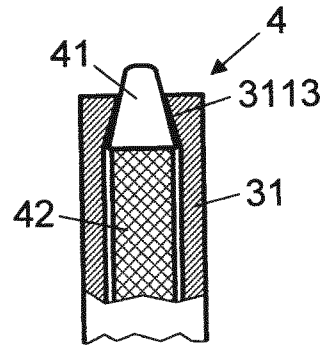


FIG 3C

