



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2018 203 472.9**
 (22) Anmeldetag: **08.03.2018**
 (43) Offenlegungstag: **12.09.2019**

(51) Int Cl.: **F16C 29/02 (2006.01)**
F16C 33/74 (2006.01)
B62D 1/16 (2006.01)

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Abonyi, Oliver, Egerszalok, HU

(56) Ermittelter Stand der Technik:

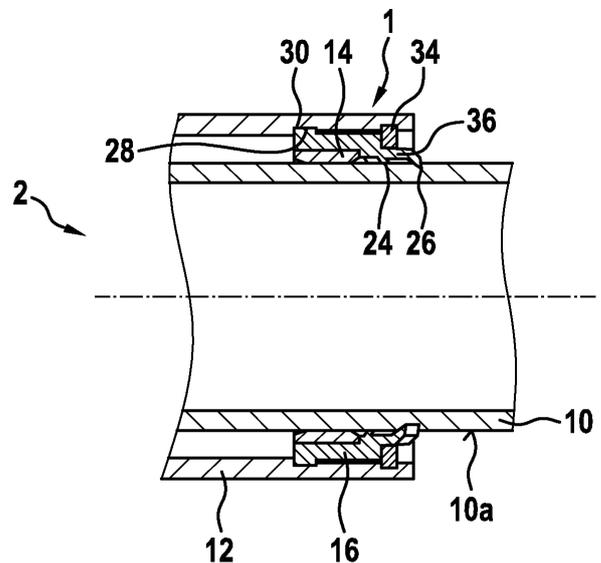
| | | |
|----|------------------|----|
| DE | 197 81 693 | B4 |
| DE | 42 25 556 | A1 |
| DE | 199 09 922 | A1 |
| DE | 10 2011 081 881 | A1 |
| DE | 19 10 340 | U |
| US | 2008 / 0 231 003 | A1 |
| US | 2016 / 0 160 913 | A1 |

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Lenkwellenlager, Lenkzwischenwelle und Verfahren zur Herstellung eines Lenkwellenlagers**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Lenkwellenlager (1) für eine Lenkzwischenwelle (2) eines Kraftfahrzeugs, welches dazu ausgebildet ist, eine innere Hohlwelle (10) der Lenkzwischenwelle (2) in einer äußeren Hohlwelle (12) der Lenkzwischenwelle (2) zu lagern, mit einer Lagerbuchse (14), welche auf einer Außenoberfläche (10a) einer inneren Hohlwelle (10) der Lenkzwischenwelle (2) anordbar ist, wobei die Lagerbuchse (14) im Wesentlichen kreisförmig mit einer an einem vorgegebenen Abschnitt vorgesehenen Unterbrechung (14a) eines Umfangs ausgebildet ist; und mit einem an der Lagerbuchse (14) angeordneten, im Wesentlichen kreisförmig ausgebildeten flexiblen Dichtelement (16) zum Abdichten der äußeren Hohlwelle (12) gegenüber der inneren Hohlwelle (10), wobei das flexible Dichtelement (16) entlang dem Umfang der Lagerbuchse (14) und im Bereich der Unterbrechung (14a) des Umfangs der Lagerbuchse (14) angeordnet ist. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Lenkzwischenwelle (2) für ein Lenksystem eines Kraftfahrzeugs. Die Erfindung betrifft überdies ein Verfahren zur Herstellung eines Lenkwellenlagers (1) für eine Lenkzwischenwelle (2) eines Kraftfahrzeugs.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Lenkwellenlager für eine Lenkzwischenwelle eines Kraftfahrzeugs. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Lenkzwischenwelle für ein Lenksystem eines Kraftfahrzeugs. Die Erfindung betrifft überdies ein Verfahren zur Herstellung eines Lenkwellenlagers für eine Lenkzwischenwelle eines Kraftfahrzeugs.

Stand der Technik

[0002] Herkömmliche Lenkwellenlager ermöglichen eine Lagerung einer inneren Hohlwelle der Lenkzwischenwelle in einer äußeren Hohlwelle der Lenkzwischenwelle. Ferner weisen gattungsgemäße Lenkwellenlager in der Regel eine Dichtungsfunktion zum Abdichten der äußeren Hohlwelle gegenüber der inneren Hohlwelle der Lenkzwischenwelle auf.

[0003] DE 10 2011 081 881 A1 offenbart ein Lenkwellenlager mit einem Gehäusering, der einen Außenmantel, sowie einen ersten Stirnring und einen zweiten Stirnring aufweist, einem Innenbuchsenring mit einem Innenmantel und einem radial nach außen abragenden Stützringabschnitt, der eine erste und eine zweite, ringartige Lauffläche bildet, wobei der Stützringabschnitt einen Außendurchmesser aufweist, der kleiner ist als der Innendurchmesser des Außenmantels des Gehäuserings, und einer Lager-einrichtung mit einem ersten Lagerring, der auf der ersten Lauffläche des Stützringabschnitts aufsitzt, einem zweiten Lagerring, der auf der zweiten Lauffläche des Stützringabschnitts aufsitzt, und einem Druckringelement zur axialen Spannung der beiden Lagerringe gegen den Stützringabschnitt derart, dass der Stützringabschnitt innerhalb des Gehäuserings radial verlagerbar ist.

[0004] Die vorstehend genannten herkömmlichen Lenkwellenlager weisen den Nachteil auf, dass ein Dichtelement des Lenkwellenlagers nicht an Lagerbuchsen montierbar ist, welche einen größeren Durchmesser als einen Innendurchmesser des Dichtelements aufweisen, dies resultiert jedoch in einer verminderten Abdichtbarkeit bzw. Dichtleistung durch das Dichtelement.

[0005] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Lenkwellenlager für eine Lenkzwischenwelle eines Kraftfahrzeugs bereitzustellen, welches gute Abdichteigenschaften durch ein gutes Anliegen an der inneren Hohlwelle der Lenkzwischenwelle ermöglicht.

[0006] Die Aufgabe wird mit einem Lenkwellenlager für eine Lenkzwischenwelle eines Kraftfahrzeugs mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Die Erfindung wird des Weiteren mit einer Lenkzwischenwelle für ein Lenksystem eines Kraftfahrzeugs

mit den Merkmalen des Patentanspruchs 12 gelöst. Die Aufgabe wird überdies mit einem Verfahren zur Herstellung eines Lenkwellenlagers für eine Lenkzwischenwelle des Kraftfahrzeugs mit den Merkmalen des Patentanspruchs 13 gelöst.

Offenbarung der Erfindung

[0007] Die vorliegende Erfindung schafft ein Lenkwellenlager für eine Lenkzwischenwelle eines Kraftfahrzeugs, welches dazu ausgebildet ist, eine innere Hohlwelle der Lenkzwischenwelle in einer äußeren Hohlwelle der Lenkzwischenwelle zu lagern, mit einer Lagerbuchse, welche auf einer Außenoberfläche einer inneren Hohlwelle der Lenkzwischenwelle anordbar ist, wobei die Lagerbuchse im Wesentlichen kreisförmig mit einer an einem vorgegebenen Abschnitt vorgesehenen Unterbrechung eines Umfangs ausgebildet ist, und mit einem an der Lagerbuchse angeordneten, im Wesentlichen kreisförmig ausgebildeten Dichtelement zum Abdichten der äußeren Hohlwelle gegenüber der inneren Hohlwelle, wobei das Dichtelement entlang des Umfangs der Lagerbuchse und im Bereich der Unterbrechung des Umfangs der Lagerbuchse angeordnet ist.

[0008] Die vorliegende Erfindung schafft des Weiteren eine Lenkzwischenwelle für ein Lenksystem eines Kraftfahrzeugs, mit einer äußeren Hohlwelle und einer in der äußeren Hohlwelle durch das erfindungsgemäße Lenkwellenlager geführten inneren Hohlwelle.

[0009] Die Erfindung schafft überdies ein Verfahren zur Herstellung eines Lenkwellenlagers für eine Lenkzwischenwelle eines Kraftfahrzeugs. Das Verfahren umfasst ein Spritzgießen einer Lagerbuchse des Lenkwellenlagers unter Verwendung eines ersten Materials derart, dass die Lagerbuchse im Wesentlichen kreisförmig mit einer an einem vorgegebenen Abschnitt vorgesehenen Unterbrechung eines Umfangs ausgebildet wird.

[0010] Das Verfahren umfasst ferner ein Übergießen der Lagerbuchse unter Verwendung eines zweiten Materials derart, dass an der Lagerbuchse ein flexibles Dichtelement angeordnet wird, welches im Wesentlichen kreisförmig zum Abdichten der äußeren Hohlwelle gegenüber der inneren Hohlwelle ausgebildet wird, wobei das flexible Dichtelement entlang des Umfangs der Lagerbuchse und im Bereich der Unterbrechung des Umfangs der Lagerbuchse angeordnet wird.

[0011] Eine Idee der vorliegenden Erfindung ist es, dass durch Ausbilden der Lagerbuchse mit einer an dem vorgegebenen Abschnitt vorgesehenen Unterbrechung ihres Umfangs sowie Vorsehen des flexiblen Dichtelements entlang des Umfangs der Lagerbuchse und im Bereich der Unterbrechung des Um-

fangs der Lagerbuchse ermöglicht werden kann, dass das Lenkwellenlager im Bereich des flexiblen Dichtlements derart dehnbar ist, dass das Lenkwellenlager im Bereich der Unterbrechung des Umfangs der Lagerbuchse eine Flexibilität aufweist und das Lenkwellenlager somit an einer inneren Hohlwelle der Lenkzwischenwelle montierbar ist, welche einen größeren Durchmesser als den Innendurchmesser der Lagerbuchse aufweist.

[0012] Somit kann durch das flexible Dichtelement eine verbesserte Abdichtung der äußeren Hohlwelle gegenüber der inneren Hohlwelle des Lenkwellenlagers ermöglicht werden.

[0013] Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Figuren.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Lagerbuchse entlang ihrer Innenoberfläche und/oder ihrer Außenoberfläche mit einem flexiblen Dichtelement umspritzt ist, wobei die Lagerbuchse aus einem nicht-elastischen Kunststoffmaterial, vorzugsweise aus einem Hartplastikmaterial, ausgebildet ist, und wobei das flexible Dichtelement aus einem elastischen Kunststoffmaterial, vorzugsweise aus einem Gummimaterial, ausgebildet ist. Somit kann in vorteilhafter Weise ein Zweikomponentenlenkwellenlager bereitgestellt werden, dessen flexibles Dichtelement die erfindungsgemäß bevorzugten elastischen bzw. flexiblen Eigenschaften aufweist.

[0015] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Lagerbuchse eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung alternierend angeordneten ersten Abschnitten und zweiten Abschnitten aufweist, wobei die Lagerbuchse im Bereich der ersten Abschnitte einen ersten Durchmesser und im Bereich der zweiten Abschnitte einen zweiten Durchmesser aufweist. Somit kann in vorteilhafter Weise eine flexible Verbindung zwischen der inneren Hohlwelle und der äußeren Hohlwelle der Lenkzwischenwelle bereitgestellt werden.

[0016] Des Weiteren kann ein derartiges Lenkwellenlager Toleranzen bzw. Abmessungsabweichungen der Komponenten der Lenkzwischenwelle, wie beispielsweise der inneren Hohlwelle und der äußeren Hohlwelle, kompensieren.

[0017] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass ein jeweiliger erster Abschnitt mit einem jeweiligen zweiten Abschnitt der Lagerbuchse durch einen einen Durchmesserunterschied zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt der Lagerbuchse überbrückenden Verbindungsabschnitt verbunden ist. Somit kann die La-

gerbuchse in vorteilhafter Weise einstückig bereitgestellt werden, obgleich diese eine Mehrzahl von Abschnitten eines ersten Durchmessers und eine Mehrzahl von Abschnitten eines zweiten Durchmessers aufweist.

[0018] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Mehrzahl von ersten Abschnitten der Lagerbuchse zu der Mehrzahl von zweiten Abschnitten der Lagerbuchse axial versetzt angeordnet sind, wobei die Mehrzahl von ersten Abschnitten der Lagerbuchse und die Mehrzahl von zweiten Abschnitten der Lagerbuchse eine im Wesentlichen gleiche axiale Länge aufweisen.

[0019] Die axial versetzte Anordnung der ersten Abschnitte und der zweiten Abschnitte ermöglicht vorzugsweise, dass überwiegend die ersten Abschnitte und/oder die zweiten Abschnitte, je nach Anordnung mehr mit dem flexiblen Dichtelement umspritzt sind. Beispielsweise können die ersten Abschnitte der Lagerbuchse zu den zweiten Abschnitten der Lagerbuchse axial versetzt angeordnet sein, sodass die ersten Abschnitte der Lagerbuchse mehr mit dem flexiblen Dichtelement als die zweiten Abschnitte der Lagerbuchse umspritzt sind.

[0020] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass das flexible Dichtelement im Bereich der ersten Abschnitte der Lagerbuchse an ihrer Außenoberfläche und im Bereich der zweiten Abschnitte der Lagerbuchse an ihrer Innenoberfläche angeordnet ist. Eine solche alternierende Anordnung des Dichtlements an der Lagerbuchse kann in vorteilhafter Weise eine solide Verbindung zwischen Dichtelement und Lagerbuchse gewährleisten. Des Weiteren kann damit eine gute Abdichtung gegenüber der inneren Hohlwelle der Lenkzwischenwelle sichergestellt werden.

[0021] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass das flexible Dichtelement eine zu der Lagerbuchse benachbart angeordnete erste Dichtlippe und eine zu der ersten Dichtlippe axial versetzt angeordnete zweite Dichtlippe aufweist, welche an die Außenoberfläche der inneren Hohlwelle anlegbar sind, wobei die erste Dichtlippe und die zweite Dichtlippe dazu ausgebildet sind, die äußere Hohlwelle gegenüber der inneren Hohlwelle abzudichten. Somit kann in vorteilhafter Weise durch Vorsehen von zwei axial voneinander beabstandeten Dichtlippen eine verbesserte Abdichtung ermöglicht werden.

[0022] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass die erste Dichtlippe und die zweite Dichtlippe entlang eines Umfangs des flexiblen Dichtlements umlaufend ausgebildet sind und eine in Umfangsrichtung des flexiblen Dichtlements ausgebildete Welligkeit aufweisen. Auf-

grund des Ausbildens der Dichtlippen mit einer Welligkeit können die Dichtlippen in vorteilhafter Weise einer hohen Dehnung bzw. Streckung standhalten, die während dem Zusammenbau oder im Betrieb des Lenkwellenlagers auftritt. Ferner ist ein derart ausgebildetes Dichtelement in der Lage, sehr gute schmutzabweisende Eigenschaften bereitzustellen sowie an der inneren Hohlwelle der Lenkzwischenwelle passgenau anzuliegen.

[0023] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass ein zwischen der ersten Dichtlippe und der zweiten Dichtlippe ausgebildetes Volumen mit einem Schmiermittel füllbar ist. Dadurch kann eine verbesserte Abdichtfunktion und eine Reduzierung einer Gleitreibung des Lenkwellenlagers vorgesehen werden.

[0024] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass das flexible Dichtelement einen Außenring aufweist, welcher in eine in einer Innenoberfläche der äußeren Hohlwelle ausgebildete erste Nut einfügbar ist, und wobei das flexible Dichtelement durch einen in eine in der Innenoberfläche der äußeren Hohlwelle ausgebildete zweite Nut einfügbaren Sicherungsring axial fixierbar ist.

[0025] Durch Vorsehen der ersten Nut als auch der zweiten Nut in der Innenoberfläche der äußeren Hohlwelle sowie dem Ausbilden des flexiblen Dichtelements mit dem Außenring und dem Vorsehen des Sicherungsringes kann das flexible Dichtelement somit in vorteilhafter Weise an der äußeren Hohlwelle der Lenkzwischenwelle axial fixiert werden.

[0026] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass das flexible Dichtelement einen zwischen der ersten Dichtlippe und der zweiten Dichtlippe angeordneten, sich in Axialrichtung erstreckenden Steg aufweist, und wobei das flexible Dichtelement eine benachbart zu dem Steg ausgebildete, radiale Fläche aufweist, welche einen Anschlag für den Sicherungsring aufweist. Das flexible Dichtelement ist somit in vorteilhafter Weise derart ausgebildet, dass dieses einen Anschlag bzw. eine Anlagefläche für den Sicherungsring zur axialen Fixierung des Dichtelements aufweist.

[0027] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass das erste Material aus einem nicht-elastischen Kunststoffmaterial, vorzugsweise aus einem Hartplastikmaterial, ausgebildet ist, und wobei das zweite Material aus einem elastischen Kunststoffmaterial, vorzugsweise aus einem Gummimaterial, ausgebildet ist. Somit kann in vorteilhafter Weise ein Zweikomponentenlenkwellenlager bereitgestellt werden, dessen flexibles Dichtelement die erfindungsgemäß bevorzugten elastischen bzw. flexiblen Eigenschaften aufweist.

[0028] Die beschriebenen Ausgestaltungen und Weiterbildungen lassen sich beliebig miteinander kombinieren.

[0029] Weitere mögliche Ausgestaltungen, Weiterbildungen und Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0030] Die beiliegenden Zeichnungen sollen ein weiteres Verständnis der Ausführungsformen der Erfindung vermitteln. Sie veranschaulichen Ausführungsformen und dienen im Zusammenhang mit der Beschreibung der Erklärung von Prinzipien und Konzepten der Erfindung.

[0031] Andere Ausführungsformen und viele der genannten Vorteile ergeben sich im Hinblick auf die Zeichnungen. Die dargestellten Elemente der Zeichnungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu zueinander gezeichnet.

[0032] Es zeigen:

Fig. 1 eine Längsschnittansicht einer Lenkzwischenwelle für ein Lenksystem eines Kraftfahrzeugs gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 eine Querschnittsansicht einer Lagerbuchse eines Lenkwellenlagers gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Lagerbuchse des Lenkwellenlagers gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Lagerbuchse des Lenkwellenlagers gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 5 eine Querschnittsansicht der mit einem flexiblen Dichtelement umspritzten Lagerbuchse des Lenkwellenlagers gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 6 eine Längsschnittansicht eines Teilabschnitts des Lenkwellenlagers gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 7 eine schematische Darstellung des Lenkwellenlagers gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung; und

Fig. 8 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung eines Lenkwellenlagers für eine Lenkzwischenwelle eines Kraftfahrzeugs gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

[0033] In den Figuren der Zeichnungen bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Elemente, Bauteile oder Komponenten, soweit nichts Gegenteiliges angegeben ist.

[0034] Fig. 1 zeigt eine Längsschnittansicht einer Lenkzwischenwelle für ein Lenksystem eines Kraftfahrzeugs gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

[0035] Die Lenkzwischenwelle 2 für das Lenksystem des Kraftfahrzeugs weist eine innere Hohlwelle 10, eine äußere Hohlwelle 12 und ein zwischen der inneren Hohlwelle 10 und der äußeren Hohlwelle 12 angeordnetes Lenkwellenlager 1 auf. Das Lenkwellenlager 1 ist dazu ausgebildet, die innere Hohlwelle 10 in der äußeren Hohlwelle 12 zu lagern und axial zu führen.

[0036] Das Lenkwellenlager 1 weist eine Lagerbuchse 14 und ein flexibles Dichtelement 16 auf. Die Lagerbuchse 14 ist auf einer Außenoberfläche 10a der inneren Hohlwelle 10 angeordnet. Die Lagerbuchse 14 ist im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet und erstreckt sich entlang eines Außenumfangs der inneren Hohlwelle 10 und eines Innenumfangs der äußeren Hohlwelle 12 der Lenkzwischenwelle 2.

[0037] Ferner weist das Lenkwellenlager 1, insbesondere das flexible Dichtelement 16 des Lenkwellenlagers 1, eine erste Dichtlippe 24 und eine zweite Dichtlippe 26 zum Abdichten der äußeren Hohlwelle 12 gegenüber der inneren Hohlwelle 10 auf. Des Weiteren weist das flexible Dichtelement 16 einen Außenring 28 auf. Der Außenring 28 ist in eine in einer Innenoberfläche der äußeren Hohlwelle 12 ausgebildete erste Nut 30 eingefügt.

[0038] Das flexible Dichtelement 16 ist ferner durch einen in eine in der Innenoberfläche der äußeren Hohlwelle 12 ausgebildete zweite Nut 32 eingefügten Sicherungsring 34 in Axialrichtung fixierbar.

[0039] Fig. 2 zeigt eine Querschnittsansicht einer Lagerbuchse eines Lenkwellenlagers gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

[0040] Die Lagerbuchse 14 ist im Wesentlichen kreisförmig mit einer an einem vorgegebenen Abschnitt vorgesehenen Unterbrechung 14a eines Umfangs ausgebildet. Die Lagerbuchse 14 weist eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung alternierend angeordneten ersten Abschnitten 18 und zweiten Abschnitten 20 auf. Die Lagerbuchse 14 weist im Bereich der ersten Abschnitte 18 einen ersten Durchmesser D1 und im Bereich der zweiten Abschnitte 20 einen zweiten Durchmesser D2 auf. Der erste Durchmesser D1 ist hierbei geringer als der zweite Durchmesser D2.

[0041] Ein jeweiliger erster Abschnitt 18 der Lagerbuchse 14 ist mit einem jeweiligen zweiten Abschnitt 20 der Lagerbuchse 14 durch einen einen Durchmesserunterschied zwischen dem ersten Abschnitt 18 und dem zweiten Abschnitt 20 der Lagerbuchse 14 überbrückenden Verbindungsabschnitt 22 verbunden.

[0042] Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung der Lagerbuchse des Lenkwellenlagers gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Die Mehrzahl von ersten Abschnitten 18 der Lagerbuchse 14 sind zu der Mehrzahl von zweiten Abschnitten 20 der Lagerbuchse 14 axial versetzt angeordnet. Die Mehrzahl von ersten Abschnitten 18 der Lagerbuchse 14 und die Mehrzahl von zweiten Abschnitten 20 der Lagerbuchse 14 weisen vorzugsweise eine im Wesentlichen gleiche Länge auf.

[0043] Alternativ kann beispielsweise eine inverse Anordnung zu dem gezeigten Ausführungsbeispiel bereitgestellt werden. Dadurch können beispielsweise die zweiten Abschnitte 20 der Lagerbuchse 14 zu den ersten Abschnitten 18 der Lagerbuchse 14 axial in Richtung des (in Fig. 3 nicht dargestellten) Dichtlements angeordnet sein.

[0044] Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung der Lagerbuchse des Lenkwellenlagers gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Aufgrund der schematischen Darstellung der Lagerbuchse 14 ist der Durchmesserunterschied zwischen den ersten Abschnitten 18 und den zweiten Abschnitten 20 der Lagerbuchse 14 gut sichtbar. Ebenfalls gut sichtbar ist ein jeweiliger Verbindungsabschnitt 22, welcher an jeweiligen Endabschnitten der ersten Abschnitte und der zweiten Abschnitte angeordnet ist.

[0045] Fig. 5 zeigt eine Querschnittsansicht der mit einem flexiblen Dichtelement umspritzten Lagerbuchse des Lenkwellenlagers gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

[0046] In der in Fig. 5 gezeigten Darstellung ist die Lagerbuchse 14 mit dem flexiblen Dichtelement 16 umspritzt. Die Unterbrechung 14a des Umfangs der Lagerbuchse 14 ist in Fig. 5 oben dargestellt. Das flexible Dichtelement 16 ist im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet und liegt an der Lagerbuchse 14 entlang ihres Umfangs an. Ferner ist das flexible Dichtelement 16 ebenfalls im Bereich der Unterbrechung 14a des Umfangs der Lagerbuchse 14 angeordnet, wodurch eine elastische Dehnungseigenschaft des Lenkwellenlagers bereitgestellt werden kann.

[0047] Die Lagerbuchse 14 ist wie in Fig. 5 dargestellt entlang ihrer Innenoberfläche 14b und ihrer Außenoberfläche 14c mit dem flexiblen Dichtelement 16 umspritzt. Die Lagerbuchse 14 ist aus einem nicht-elastischen Kunststoffmaterial, vorzugsweise aus ei-

nem Hartplastikmaterial, ausgebildet. Das flexible Dichtelement **16** ist aus einem elastischen Kunststoffmaterial, vorzugsweise aus einem Gummimaterial, ausgebildet.

[0048] Das flexible Dichtelement **16** ist im Bereich der ersten Abschnitte **18** der Lagerbuchse **14** an ihrer Außenoberfläche **14c** und im Bereich der zweiten Abschnitte **20** der Lagerbuchse **14** an ihrer Innenoberfläche **14b** angeordnet.

[0049] **Fig. 6** zeigt eine Längsschnittansicht eines Teilabschnitts des Lenkwellenlagers gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

[0050] Das flexible Dichtelement **16** weist eine zu der Lagerbuchse **14** benachbart angeordnete erste Dichtlippe **24** und eine zu der ersten Dichtlippe axial versetzt angeordnete zweite Dichtlippe **26** auf. Die erste Dichtlippe **24** und die zweite Dichtlippe **26** sind an die (in **Fig. 6** nicht gezeigte) Außenoberfläche der inneren Hohlwelle anlegbar. Ferner sind die erste Dichtlippe **24** und die zweite Dichtlippe **26** dazu ausgebildet, die (in **Fig. 6** nicht gezeigte) äußere Hohlwelle gegenüber der inneren Hohlwelle abzudichten.

[0051] Ein zwischen der ersten Dichtlippe **24** und der zweiten Dichtlippe **26** ausgebildetes Volumen ist mit einem Schmiermittel füllbar.

[0052] Ferner weist das flexible Dichtelement **16** einen Außenring **28** auf, welcher in eine in einer Innenoberfläche der (in **Fig. 6** nicht dargestellten) äußeren Hohlwelle ausgebildete erste Nut einfügbar ist. Des Weiteren weist das flexible Dichtelement **16** einen zwischen der ersten Dichtlippe **24** und der zweiten Dichtlippe **26** angeordneten, sich in Axialrichtung erstreckender Steg **36** auf. Das flexible Dichtelement **16** weist überdies eine benachbart zu dem Steg **36** ausgebildete, radiale Fläche **38** auf, welche einen Anschlag bzw. eine Anlagefläche für den (in **Fig. 6** nicht dargestellten) Sicherungsring aufweist.

[0053] **Fig. 7** zeigt eine schematische Darstellung des Lenkwellenlagers gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Die erste Dichtlippe **24** und die zweite Dichtlippe **26** sind entlang eines Umfangs des flexiblen Dichtelements **16** umlaufend ausgebildet. Ferner weisen die erste Dichtlippe **24** und die zweite Dichtlippe **26** eine in Umfangsrichtung des flexiblen Dichtelements ausgebildete Welligkeit auf. Die Welligkeit kann hierbei je nach Anforderungen entsprechend bestimmt werden und kann beispielsweise eine Sinusform aufweisen.

[0054] **Fig. 8** zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung eines Lenkwellenlagers für eine Lenkzwischenwelle eines Kraftfahrzeugs gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

[0055] Das Verfahren umfasst ein Spritzgießen **S1** einer Lagerbuchse **14** des Lenkwellenlagers **1** unter Verwendung eines ersten Materials derart, dass die Lagerbuchse **14** im Wesentlichen kreisförmig mit einer an einem vorgegebenen Abschnitt vorgesehenen Unterbrechung **14a** eines Umfangs ausgebildet wird.

[0056] Das Verfahren umfasst überdies ein Übergießen **S2** der Lagerbuchse **14** unter Verwendung eines zweiten Materials derart, dass an der Lagerbuchse **14** ein flexibles Dichtelement **16** angeordnet wird, welches im Wesentlichen kreisförmig zum Abdichten der äußeren Hohlwelle **12** gegenüber der inneren Hohlwelle **10** ausgebildet wird, wobei das flexible Dichtelement **16** entlang des Umfangs der Lagerbuchse **14** und im Bereich der Unterbrechung **14a** des Umfangs der Lagerbuchse **14** angeordnet wird.

[0057] Das erste Material ist aus einem nicht-elastischen Kunststoffmaterial, vorzugsweise aus einem Hartplastikmaterial, ausgebildet. Das zweite Material ist aus einem elastischen Kunststoffmaterial, vorzugsweise aus einem Gummimaterial, ausgebildet.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102011081881 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Lenkwellenlager (1) für eine Lenkzwischenwelle (2) eines Kraftfahrzeugs, welches dazu ausgebildet ist, eine innere Hohlwelle (10) der Lenkzwischenwelle (2) in einer äußeren Hohlwelle (12) der Lenkzwischenwelle (2) zu lagern, mit einer Lagerbuchse (14), welche auf einer Außenoberfläche (10a) einer inneren Hohlwelle (10) der Lenkzwischenwelle (2) anordbar ist, wobei die Lagerbuchse (14) im Wesentlichen kreisförmig mit einer an einem vorgegebenen Abschnitt vorgesehenen Unterbrechung (14a) eines Umfangs ausgebildet ist; und mit einem an der Lagerbuchse (14) angeordneten, im Wesentlichen kreisförmig ausgebildeten flexiblen Dichtelement (16) zum Abdichten der äußeren Hohlwelle (12) gegenüber der inneren Hohlwelle (10), wobei das flexible Dichtelement (16) entlang dem Umfang der Lagerbuchse (14) und im Bereich der Unterbrechung (14a) des Umfangs der Lagerbuchse (14) angeordnet ist.

2. Lenkwellenlager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagerbuchse (14) entlang ihrer Innenoberfläche (14b) und/oder ihrer Außenoberfläche (14c) mit dem flexiblen Dichtelement (16) umspritzt ist, wobei die Lagerbuchse (14) aus einem nicht-elastischen Kunststoffmaterial, vorzugsweise aus einem Hartplastikmaterial ausgebildet ist, und wobei das flexible Dichtelement (16) aus einem elastischen Kunststoffmaterial, vorzugsweise aus einem Gummimaterial ausgebildet ist.

3. Lenkwellenlager nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagerbuchse (14) eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung alternierend angeordneten ersten Abschnitten (18) und zweiten Abschnitten (20) aufweist, wobei die Lagerbuchse (14) im Bereich der ersten Abschnitte (18) einen ersten Durchmesser (D1) und im Bereich der zweiten Abschnitte (20) einen zweiten Durchmesser (D2) aufweist.

4. Lenkwellenlager nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein jeweiliger erster Abschnitt (18) mit einem jeweiligen zweiten Abschnitt (20) der Lagerbuchse (14) durch einen einen Durchmesserunterschied zwischen dem ersten Abschnitt (18) und dem zweiten Abschnitt (20) der Lagerbuchse (14) überbrückenden Verbindungsabschnitt (22) verbunden ist.

5. Lenkwellenlager nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mehrzahl von ersten Abschnitten (18) der Lagerbuchse (14) zu der Mehrzahl von zweiten Abschnitten (20) der Lagerbuchse (14) axial versetzt angeordnet sind, wobei die Mehrzahl von ersten Abschnitten (18) der Lagerbuchse (14) und die Mehrzahl von zweiten Abschnitten (20) der Lagerbuchse (14) eine im Wesentlichen gleiche axiale Länge aufweisen.

6. Lenkwellenlager nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das flexible Dichtelement (16) im Bereich der ersten Abschnitte (18) der Lagerbuchse (14) an ihrer Außenoberfläche (14c) und im Bereich der zweiten Abschnitte (20) der Lagerbuchse (14) an ihrer Innenoberfläche (14b) angeordnet ist.

7. Lenkwellenlager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das flexible Dichtelement (16) eine zu der Lagerbuchse (14) benachbart angeordnete erste Dichtlippe (24) und eine zu der ersten Dichtlippe (24) axial versetzt angeordnete zweite Dichtlippe (26) aufweist, welche an die Außenoberfläche (10a) der inneren Hohlwelle (10) anlegbar sind, wobei die erste Dichtlippe (24) und die zweite Dichtlippe (26) dazu ausgebildet sind, die äußere Hohlwelle (12) gegenüber der inneren Hohlwelle (10) abzudichten.

8. Lenkwellenlager nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Dichtlippe (24) und die zweite Dichtlippe (26) entlang einem Umfang des flexiblen Dichtelements (16) umlaufend ausgebildet sind und eine in Umfangsrichtung des flexiblen Dichtelements (16) ausgebildete Welligkeit aufweisen.

9. Lenkwellenlager nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein zwischen der ersten Dichtlippe (24) und der zweiten Dichtlippe (26) ausgebildetes Volumen mit einem Schmiermittel füllbar ist.

10. Lenkwellenlager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das flexible Dichtelement (16) einen Außenring (28) aufweist, welcher in eine in einer Innenoberfläche der äußeren Hohlwelle (12) ausgebildete erste Nut (30) einfügbar ist, und wobei das flexible Dichtelement (16) durch einen in eine in der Innenoberfläche der äußeren Hohlwelle (12) ausgebildete zweite Nut (32) einfügbaren Sicherungsring (34) axial fixierbar ist.

11. Lenkwellenlager nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das flexible Dichtelement (16) einen zwischen der ersten Dichtlippe (24) und der zweiten Dichtlippe (26) angeordneten, sich in Axialrichtung erstreckenden Steg (36) aufweist, und wobei das flexible Dichtelement (16) eine benachbart zu dem Steg (36) ausgebildete, radiale Fläche (38) aufweist, welche einen Anschlag für den Sicherungsring (34) aufweist.

12. Lenkzwischenwelle (2) für ein Lenksystem eines Kraftfahrzeugs, mit einer äußeren Hohlwelle (12) und einer in der äußeren Hohlwelle (12) durch ein Lenkwellenlager nach einem der Ansprüche 1 bis 10 geführten inneren Hohlwelle (10).

13. Verfahren zur Herstellung eines Lenkwellenlagers (1) für eine Lenkzwischenwelle (2) eines Kraftfahrzeugs, mit den Schritten:

Spritzgießen (S1) einer Lagerbuchse (14) des Lenkwellenlagers (1) unter Verwendung eines ersten Materials derart, dass die Lagerbuchse (14) im Wesentlichen kreisförmig mit einer an einem vorgegebenen Abschnitt vorgesehenen Unterbrechung (14a) eines Umfangs ausgebildet wird;

Übergießen (S2) der Lagerbuchse (14) unter Verwendung eines zweiten Materials derart, dass an der Lagerbuchse (14) ein flexibles Dichtelement (16) angeordnet wird, welches im Wesentlichen kreisförmig zum Abdichten der äußeren Hohlwelle (12) gegenüber der inneren Hohlwelle (10) ausgebildet wird, wobei das flexible Dichtelement (16) entlang dem Umfang der Lagerbuchse (14) und im Bereich der Unterbrechung (14a) des Umfangs der Lagerbuchse (14) angeordnet wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Material aus einem nicht-elastischen Kunststoffmaterial, vorzugsweise aus einem Hartplastikmaterial ausgebildet ist, und wobei das zweite Material aus einem elastischen Kunststoffmaterial, vorzugsweise aus einem Gummimaterial ausgebildet ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

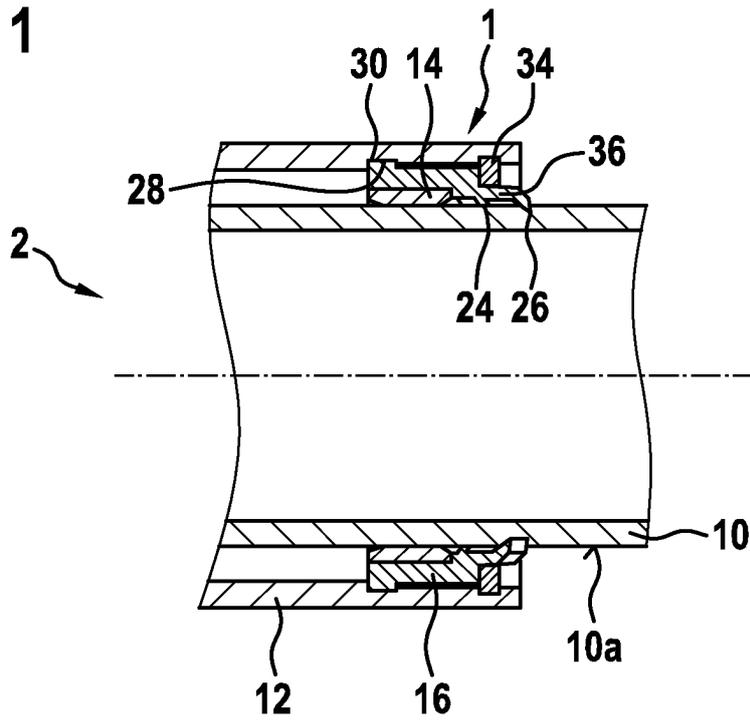


Fig. 2

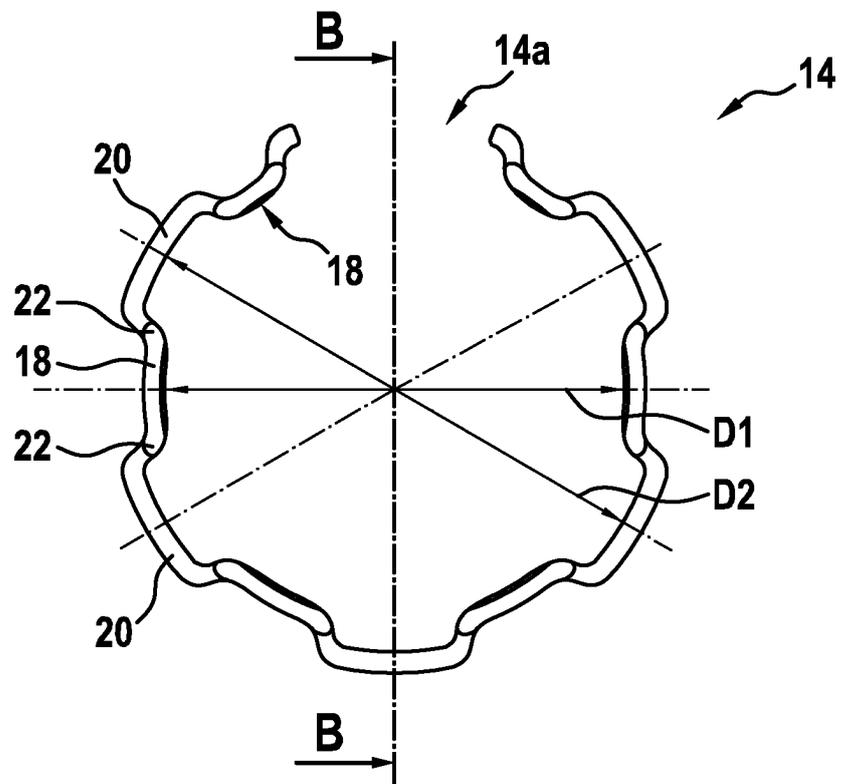


Fig. 3

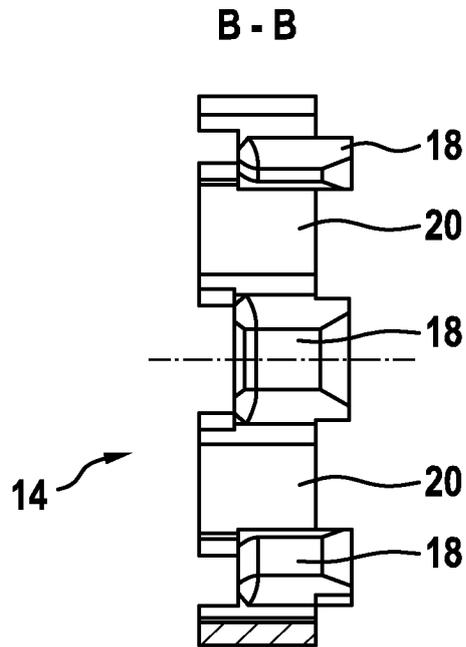


Fig. 4

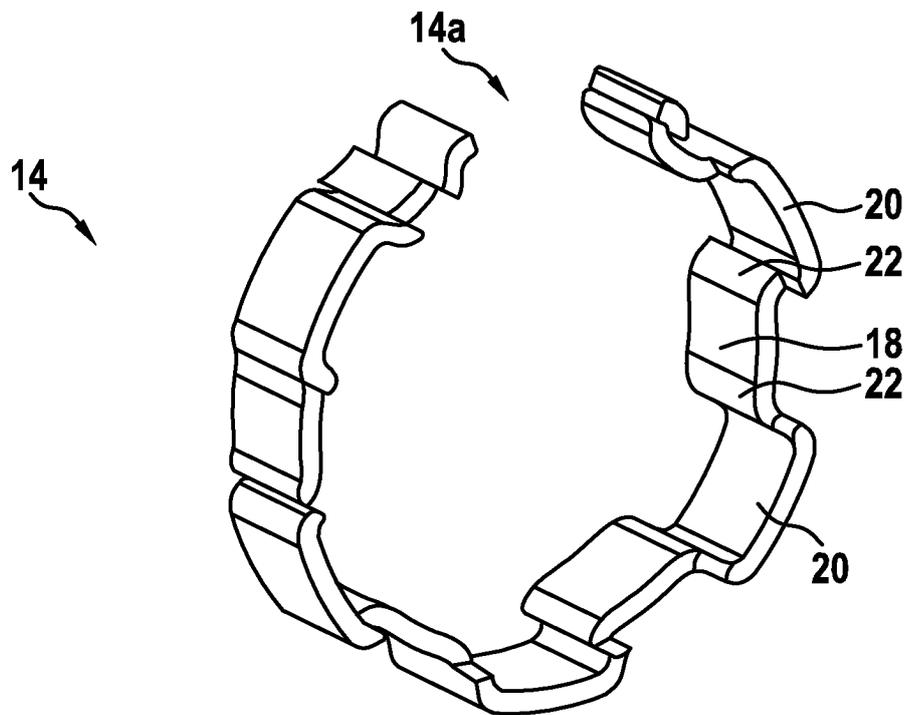


Fig. 5

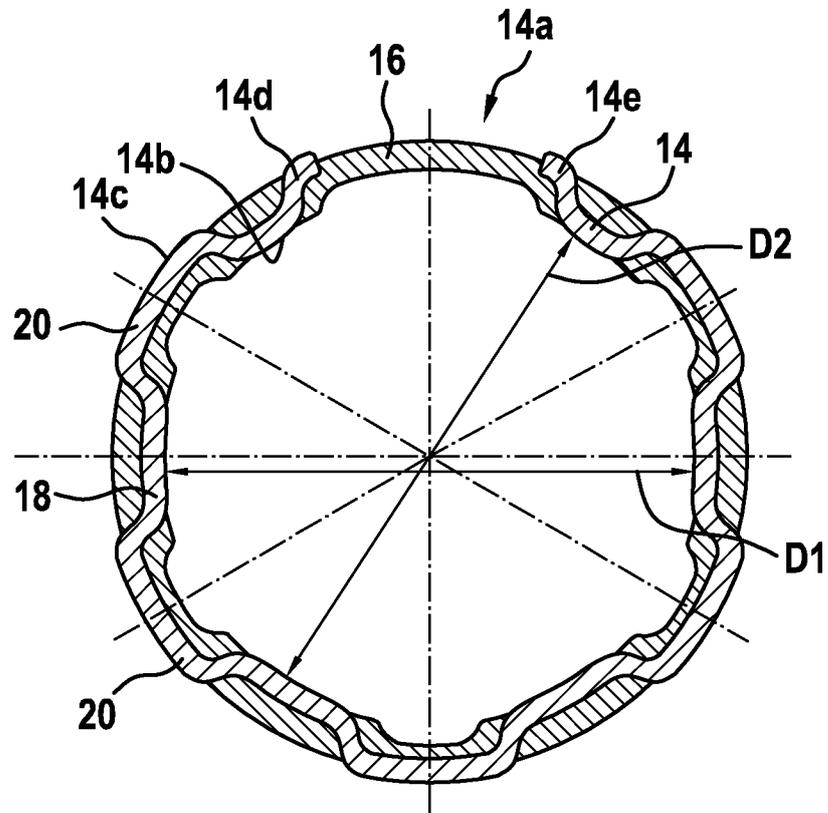


Fig. 6

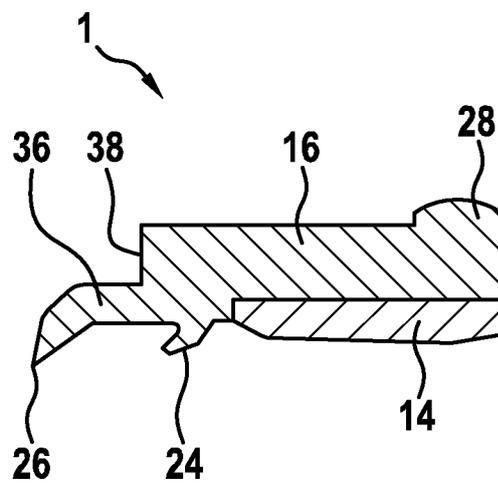


Fig. 7

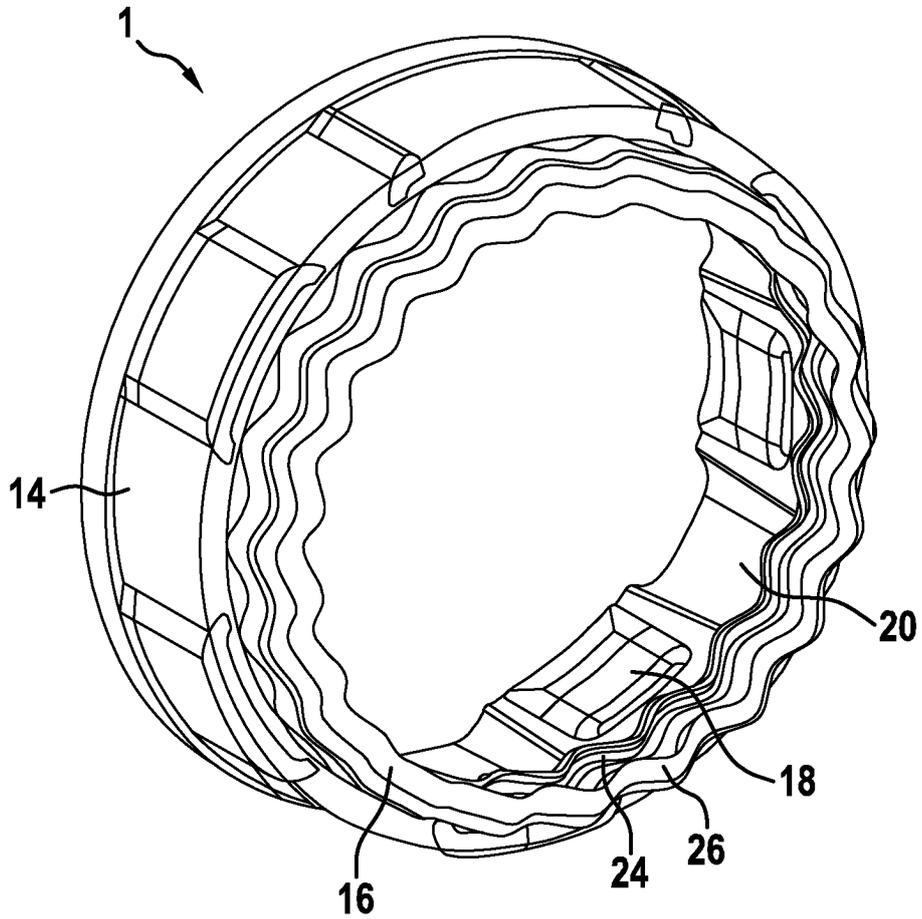


Fig. 8

