

(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
26. März 2020 (26.03.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/057786 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16F 1/38 (2006.01) *F16D 3/76* (2006.01)
B62D 7/22 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/066093
- (22) Internationales Anmeldedatum:
18. Juni 2019 (18.06.2019)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2018 123 055.9
19. September 2018 (19.09.2018) DE
- (71) Anmelder: **VIBRACOUSTIC GMBH** [DE/DE]; Europa-
platz 4, 64293 Darmstadt (DE).
- (72) Erfinder: **WERNER, Philipp**; Am Eiskeller 49, 21339
Lüneburg (DE). **KARDOES, Hilrich**; Sandbergenweg 22,
21423 Winsen (DE).
- (74) Anwalt: **FLÜGEL PREISSNER SCHOBER SEIDEL
PATENTANWÄLTE PARTG MBB**; Nymphenburger
Str. 20, 80335 München (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, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: ELASTIC BEARING

(54) Bezeichnung: ELASTISCHES LAGER

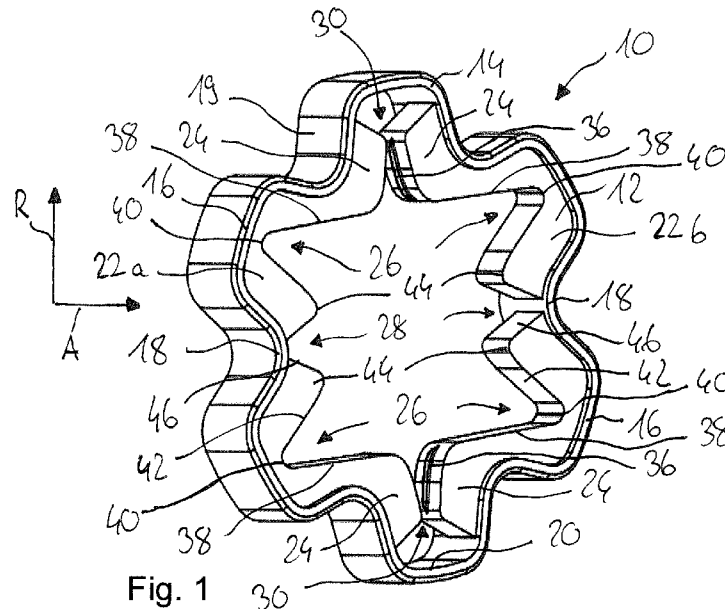


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an elastic bearing (10) for the torsionally elastic connection of two shaft sections, comprising an elastomer body (12) which can be connected to one end of one of the shaft sections (24) in a form-locking and frictional connection, and an outer sleeve (14) which surrounds the elastomer body (12) and can be connected to one end of the other shaft section.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein elastisches Lager (10) zum drehelastischen Verbinden zweier Wellenabschnitte, aufweisend einen Elastomerkörper (12), der mit einem Ende eines der Wellenabschnitte (24) formschlüssig und kraftschlüssig verbindbar ist, und eine den Elastomerkörper (12) umgebende Außenhülse (14), die mit einem Ende des anderen Wellenabschnitts verbindbar ist.



WO 2020/057786 A1

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Elastisches Lager

Die vorliegende Erfindung betrifft ein elastisches Lager, insbesondere ein Lenkspindellager, zum drehelastischen Verbinden zweier Wellenabschnitte, insbesondere zum drehelastischen Verbinden eines eine Verzahnungskontur aufweisende Wellenabschnitts und eines eine Aufnahmeöffnung aufweisenden Wellenabschnitts.

Ein elastisches Lager der eingangs genannten Art, das auch als Lenkspindellager bezeichnet werden kann, wird zur Lagerung und Verbindung zweier Wellenabschnitte einer Lenksäule eingesetzt, um die von dem Fahrwerk eingeleiteten Schwingungen zu dämpfen und so vom Lenkrad zu entkoppeln.

Aus DE 10 2017 103 779 A1 ist ein zweiteiliges Lenkspindellager bekannt, das ein Innenteil, das mit einem Ende eines Wellenabschnitts einer Lenksäule verbindbar ist, eine das Innenteil umgebende Außenhülse, die mit einem Ende eines anderen Wellenabschnitts der Lenksäule verbindbar ist, und einen Elastomerkörper aufweist, der das Innenteil und die Außenhülse miteinander verbindet. Die Außenhülse ist zweiteilig ausgebildet und wird bei der Montage des Lagers um das Innenteil herumgelegt und mit dieser verbunden.

Aus der DE 20 2012 011 579 U1 ist ein einteiliges Lenkspindellager bekannt, das eine Innen- und eine Außenbuchse aufweist, welche durch eine Dämpfungsschicht drehmomentübertragend miteinander gekoppelt sind. Die Dämpfungsschicht ist dabei nicht kontinuierlich ausgebildet, sondern weist zylindrische und segmentartige Ausnehmungen auf. Sowohl die Innen- als auch die Außenbuchse weisen jeweils innen- und außenliegende Kreisringabschnitte auf, welche durch Verbindungsabschnitte verbunden sind. Hierdurch kann ein sternförmiger Wellenabschnitt in der Innenbuchse formschlüssig aufgenommen werden. Ferner kann

die Außenbuchse in eine innen konturierte Aufnahmeöffnung formschlüssig eingesetzt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein elastisches Lager zu schaffen, das einfach montierbar und kostengünstig ist und gleichzeitig eine verbesserte Lebensdauer, wie auch Torsionssteifigkeit und Designfreiheit aufweist.

Diese Aufgabe wird durch ein elastisches Lager mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des elastischen Lagers sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Ein elastisches Lager, insbesondere ein Lenkspindellager, zum drehelastischen Verbinden zweier Wellenabschnitte, insbesondere zum drehelastischen Verbinden eines eine Verzahnungskontur aufweisenden Wellenabschnitts und eines eine Aufnahmeöffnung aufweisenden Wellenabschnitts, weist einen Elastomerkörper, der mit einem Ende eines der Wellenabschnitte formschlüssig und kraftschlüssig verbindbar ist, und eine den Elastomerkörper umgebende Außenhülse auf, die mit einem Ende des anderen Wellenabschnitts verbindbar ist.

Das elastische Lager weist lediglich eine Außenhülse und einen mit der Außenhülse verbundenen Elastomerkörper auf. Die Verbindung des elastischen Lagers mit einem Wellenabschnitt einer Lenksäule erfolgt somit unmittelbar über den Elastomerkörper, indem dieser form- und kraftschlüssig mit einem Ende des Wellenabschnitts verbunden wird. Dadurch ist das elastische Lager einfach zu montieren. Zudem entfällt ein Innenteil oder eine Innenhülse, so dass das Lager kostengünstig ist. Darüber hinaus ist bei gegebenen inneren und äußeren Anschlussgeometrien mehr Bauraum für das Elastomer vorhanden. Dies führt im Vergleich zu dem aus dem Stand der Technik bekannten elastischen Lager zu geringeren Dehnungen im Elastomerkörper bei gegebenen Torsionsauslenkungen und damit zu einer höheren Lebensdauer. Durch die direkt im Spritzgusswerkzeug anliegende innere Mantelfläche des Elastomerkörpers weist das Lager eine große Designfreiheit auf, so dass seine Eigenschaften in weiten Bereichen eingestellt werden können. Ferner, da die Innenkontur des Elastomerkörpers frei zugänglich ist, sind zur

Ausbildung von Nieren beziehungsweise Freiräumen keine filigranen, zum Beispiel zylinderförmigen oder segmentförmigen Stifte oder Schwerter im Werkzeug notwendig. Vielmehr besteht die Innenkontur des Werkzeugs aus einer verhältnismäßig kompakten Struktur und ist damit robust und im Prozess beziehungsweise bei Werkzeugreinigung unempfindlich gegenüber Beschädigung und Verbiegungen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Außenhülse in eine Aufnahmeöffnung eines der Wellenabschnitte einsetzbar, wobei der Elastomerkörper eine Innenkontur aufweist, die derart ausgebildet ist, dass beim Einsetzen der Außenhülse in eine Aufnahmeöffnung oder einen Außentopf eines Wellenabschnittes das gesamte Lager komprimiert wird und infolge dessen der Elastomerkörper, insbesondere dessen Innenkontur, das Ende des Wellenabschnittes formschlüssig und kraftschlüssig umgreift. Dadurch wird der Elastomerkörper elastisch auf ein Ende eines Wellenabschnittes aufkalibriert. Das Aufkalibrieren erfolgt somit dadurch, dass die Außenhülse beim Einsetzen in die Aufnahmeöffnung den Elastomerkörper radial einwärts komprimiert, so dass dieser das Ende des Wellenabschnittes formschlüssig und kraftschlüssig umgreift. Durch die Kompression des Elastomerkörpers kann ein Formschluss erzeugt werden und gleichzeitig kann die Anpresskraft für einen optimalen Reibschluss gezielt eingestellt werden. Unter Aufkalibrieren wird somit im Sinne der Erfindung eine Umfangsreduktion einer Innenkontur des Elastomerkörpers verstanden, die aus einer Kompression des Elastomerkörpers infolge einer Reduktion eines Außenumfanges der Außenhülse durch das Einpressen in die Aufnahmeöffnung resultiert.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Elastomerkörper, insbesondere eine Innenkontur des Elastomerkörpers derart ausgebildet, dass dieser ohne hohe Vorspannung auf ein Ende eines Wellenabschnittes einer Lenkspindel aufsetzbar, insbesondere aufschiebbar ist. Vorteilhaft weist der Elastomerkörper eine Aufnahmeöffnung auf, in die ein Ende eines Wellenabschnittes einsetzbar, insbesondere einpressbar ist. Weiterhin vorteilhaft ist die Aufnahmeöffnung derart ausgebildet, dass ein Ende eines Wellenabschnittes ohne große Vorspannung einpressbar ist. Dadurch wird der Elastomerkörper keinen hohen Vorspannungen und einem daraus resultierenden Schub bei der Montage ausgesetzt, die das Lager elastisch

zurückfedern lassen könnten. Somit ist das Lager prozesssicher auf dem Ende eines Wellenabschnitts positionierbar.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung wird das elastische Lager montiert, indem zunächst die Lenkspindel in ein Lenkspindellager mit großem Radialmaß vor Ort beim Kunden eingeschoben wird. Anschließend werden das elastische Lager und die Lenkspindel in einer Aufnahmeöffnung oder einem metallischen Außentopf eines Wellenabschnitts montiert. Ein Innendurchmesser der Aufnahmeöffnung oder ein Innendurchmesser des Außentopfs ist vorteilhaft so klein gewählt, dass das elastische Lager eine Umfangsreduktion erfährt, um auf das Ende des Wellenabschnitts aufkalibriert zu werden und somit einen ausreichenden Festsitz auf der Lenkspindel zu erfahren.

Vorteilhaft umgreift der Elastomerkörper ein eine Verzahnungskontur aufweisendes Ende eines der Wellenabschnitte. Insbesondere weist der Wellenabschnitt eine sternförmige oder wellenförmige Kontur auf

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Elastomerkörper an eine Innenmantelfläche der Außenhülse stoffschlüssig angebunden. Insbesondere ist der Elastomerkörper an einer Innenmantelfläche der Außenhülse angespritzt beziehungsweise anvulkanisiert.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Außenhülse aus Metall oder Kunststoff, insbesondere aus faserverstärktem Kunststoff. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Außenhülse in eine Innenverzahnungskontur aufweisende Aufnahmeöffnung oder Aufnahmetopf einsetzbar. Die Außenhülse weist vorteilhaft eine sternförmige oder wellenförmige Kontur auf, die aus Wellentälern und Wellenbergen gebildet ist.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Außenhülse in der Art elastisch verformbar, dass während des Verbindens des Wellenabschnittes mit dem Elastomerkörper die auftretenden Montagekräfte um mindestens den Faktor 2 geringer sind, als die resultierenden Demontagekräfte zwischen Wellenabschnitt und Elastomerkörper, nachdem die Außenhülse mit dem Ende des anderen Wellenabschnitts verbunden ist. Weiterhin vorteilhaft ist die Außenhülse in der Art elastisch

verformbar, dass während des Einpressens des Wellenabschnittes in den Elastomerkörper die auftretenden Montagekräfte um mindestens den Faktor 2 geringer sind, als die resultierenden Auspresskräfte zwischen Wellenabschnitt und Elastomerkörper, nachdem die Außenhülse in eine Aufnahmeöffnung oder einen Aufnahmebohrer montiert beziehungsweise eingesetzt oder eingepresst ist. Nach dem Einsetzen des elastischen Lagers in eine Aufnahmeöffnung oder einen Aufnahmebohrer des Wellenabschnitts ist ein radiales Maß der Außenhülse reduziert, so dass der Elastomerkörper auf den Wellenabschnitt aufgepresst, insbesondere aufkalibriert ist. Vorteilhaft ist ein radiales Maß der Außenhülse nach dem Einsetzen des elastischen Lagers in eine Aufnahmeöffnung oder einen Aufnahmebohrer derart reduziert, dass die Auspresskräfte zwischen Wellenabschnitt und Elastomerkörper um mindestens den Faktor 2 höher sind als die Montagekräfte zum Einsetzen, insbesondere Einpressen des Wellenabschnittes in die Aufnahmeöffnung des Elastomerkörpers. Vorteilhaft wird die elastische Verformbarkeit durch eine gefaltete Geometrie der Außenhülse erzielt. Vorteilhaft weist die Außenhülse eine wellenförmige oder sternförmige Geometrie auf. Da das Lager kein starres Innenteil aufweist, wird der Elastomerkörper durch die Umfangsreduktion nicht in einem zu hohen Maße mittels Druckspannung beaufschlagt. Durch die Ausnutzung der großen Designfreiheit bei der Geometrie des Elastomerkörpers, infolge der innen ungehaften Oberflächen, kann die Elastomergestalt so abgestimmt werden, dass bei gegebener Umfangsreduktion die Kalibrierung des Elastomerkörpers zwischen der Außenhülse und dem Wellenabschnitt zu einer optimalen Lebensdauer führt.

Da der radiale Umfang des elastischen Lagers reduzierbar ist, kann eine Positionierung mittels Formschluss sowie eine prozesssichere Montierbarkeit des Elastomerkörpers auf dem Ende eines Wellenabschnittes erreicht werden. Zudem können Hinterschnitte, beispielsweise Rippen und/oder korrespondierende Nuten, zwischen dem Ende des Wellenabschnittes als Formschluss zur Positionierung und Sicherung realisiert werden, da das Lager im Zustand seines größten Außenumfangs über diese Hinterschnitte geführt werden kann. Nach der Umfangsreduktion greifen dann die Rippen sicher in die dazu korrespondierenden Nuten ein.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Elastomerkörper wenigstens einen Greifbackenabschnitt auf, der ausgebildet ist, einen sich in axialer Richtung erstreckenden, radial vorstehenden Zahn des Wellenabschnitts formschlüssig und kraftschlüssig aufzunehmen, insbesondere zu ergreifen. Vorteilhaft ist der Greifbackenabschnitt derart ausgebildet, dass dieser während einer Umfangsreduktion des elastischen Lagers verschwenken und an einem Zahn, insbesondere an Zahnflanken des Zahns, des Wellenabschnitts anliegen, insbesondere formschlüssig und kraftschlüssig an dem Zahn, insbesondere dessen Zahnflanken, des Wellenabschnitts anliegt. In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das elastische Lager zwei sich gegenüberliegende Greifbackenabschnitte auf. Vorteilhaft weist der Elastomerkörper zwei Greifbackenabschnitte auf, die sich vorteilhaft gegenüberliegen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist ein Greifbackenabschnitt aus zwei sich gegenüberliegenden Elastomervorsprüngen, insbesondere konvexen Elastomervorsprüngen, gebildet. Vorteilhaft liegen sich die beiden Elastomervorsprünge gegenüber.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Elastomerkörper wenigstens einen Aufnahmeabschnitt auf, der ausgebildet ist, einen sich in axialer Richtung erstreckenden, radial vorstehenden Zahn des Wellenabschnitts formschlüssig und/oder kraftschlüssig aufzunehmen. Insbesondere nimmt der wenigstens eine Aufnahmeabschnitt einen Abschnitt eines Endes eines Wellenabschnitts formschlüssig und/oder kraftschlüssig auf, nachdem der Elastomerkörper auf ein Ende eines Wellenabschnittes aufkalibriert ist. Vorteilhaft ist der Aufnahmeabschnitt als eine in dem Elastomerkörper eingebrachte Vertiefung ausgebildet, die vorteilhaft eine zu einem Zahn des Wellenabschnitts korrespondierende Kontur aufweist. In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Elastomerkörper eine Vielzahl an Aufnahmeabschnitten auf, die eine formschlüssige und/oder kraftschlüssige Aufnahme eines Zahns des Wellenabschnitts ermöglichen. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Aufnahmeabschnitt aus einem waagerechten Abschnitt, einem konkaven Abschnitt und einem geneigten Abschnitt gebildet. Vorteilhaft liegt der geneigte Abschnitt nach dem Aufkalibrieren des Elastomerkörpers auf einem Ende eines Wellenabschnitts an einer Zahnflanke eines Zahnes an. Der waagerechte Ab-

schnitt ist vorteilhaft im aufkalibrierten Zustand von der Zahnflanke beabstandet. Vorteilhaft liegt die Spitze des Zahnes in dem konkaven Abschnitt form- und kraftschlüssig ein. Der Aufnahmeabschnitt kann auch als Einliege- oder Eingriffabschnitt bezeichnet werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Elastomerkörper wenigstens zwei Kompressionsspalte auf. Die Kompressionsspalte ermöglichen ein formschlüssiges und kraftschlüssiges Umgreifen eines Endes eines Wellenabschnittes, wenn der Außenumfang der Außenhülse reduziert wird. Vorteilhaft sind die Kompressionsspalte als in den Elastomerkörper eingebrachte Vertiefungen beziehungsweise Ausschnitte, insbesondere konisch ausgebildete Vertiefungen beziehungsweise konisch ausgebildete Ausschnitte ausgebildet. Vorteilhaft liegen sich die beiden Kompressionsspalte in Axialrichtung gesehen gegenüber. Weiterhin vorteilhaft ist jeweils ein Kompressionsabschnitt zwischen zwei Aufnahmeabschnitten angeordnet.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Elastomerkörper wenigstens eine Symmetrieachse und/oder eine Punktsymmetrie und damit wenigstens zwei spiegel- oder punktsymmetrische Elastomerelemente auf. In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist jedes Elastomerelement zwei Aufnahmeabschnitte, einen Kompressionsabschnitt, der zwischen den beiden Aufnahmeabschnitten angeordnet ist, und zwei sich gegenüberliegende Elastomerblöcke der beiden sich gegenüberliegenden Greifbackenabschnitte auf.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Elastomerkörper wenigstens eine Positionierrippe und/oder wenigstens eine Positioniernut auf. Die Positionierrippe und/oder Positioniernut ermöglicht einen Formschluss zur Positionssicherung des Elastomerkörpers auf dem Wellenabschnitt. Vorteilhaft greift die Positionierrippe im aufkalibrierten Zustand in eine korrespondierende Nut am Wellenabschnitt ein beziehungsweise liegt die Positioniernut in eine korrespondierende Rippe des Wellenabschnittes ein. Im Zustand des größten Außenumfanges kann das Lager über diese Hinterschnitte geführt werden kann, wobei nach der Umfangsreduktion die Positionierrippen und/oder Positioniernuten sicher in dazu korrespondierende Nuten oder Rippen greifen. In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist jeder der

Elastomervorsprünge eines Greifbackenabschnitts eine Positionierrippe und/oder eine Positioniernut auf, die in korrespondierende Nuten oder Rippen der Zahnflanke eingreifen können.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Außenhülse einen Positionierkragen auf. Der Positionierkragen erleichtert die Positionierung wenn das elastische Lager in eine Aufnahmeöffnung eines Endes eines Wellenabschnitts eingesetzt, insbesondere eingepresst wird. In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind in den Positionierkragen Ausnehmungen eingebracht, die eine Umfangsreduktion des Positionierkragens ermöglichen. Insbesondere erstrecken sich die Ausnehmungen von einem Außenrand des Positionierkragens radial einwärts.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Außenhülse und der Elastomerkörper im Zwei-Komponenten-Spritzguss-Verfahren hergestellt. Wenn das elastische Lager im Zwei-Komponenten-Spritzgussverfahren hergestellt ist, dann ist die Außenhülse aus Kunststoff, und ein thermoplastisches Elastomer wird unmittelbar an eine Innenmantelfläche der Außenhülse angespritzt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Wellenabschnitte Abschnitte einer Lenkspindel. Vorteilhaft sind die Wellenabschnitte als in axialer Richtung erstreckende, radial vorstehende Zähne ausgebildet.

Nachfolgend werden das elastische Lager sowie weitere Merkmale und Vorteile anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in den Figuren schematisch dargestellt sind. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines elastischen Lagers gemäß einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines elastischen Lagers gemäß einer zweiten Ausführungsform; und

Fig. 3 einen Längsschnitt durch das in Fig. 2 dargestellte elastische Lager im montierten Zustand auf einem sternförmigen Lenkspindelzapfen.

In Fig. 1 ist ein elastisches Lager 10 offenbart, das Wellenenden einer nicht dargestellten Lenksäule drehmomentelastisch miteinander verbindet.

Das elastische Lager 10 weist einen Elastomerkörper 12, der mit einem Ende eines in Fig. 3 dargestellten Wellenabschnitts 34 einer nicht dargestellten Lenksäule verbindbar ist und eine den Elastomerkörper 12 umgebende Außenhülse 14 auf, die mit einem Ende eines anderen nicht dargestellten Wellenabschnitts einer Lenksäule verbindbar ist. Vorzugsweise wird die Außenhülse in eine in dem Wellenabschnitt ausgebildete Aufnahmeöffnung oder einen Aufnahmetopf eingesetzt, insbesondere eingepresst.

Die Außenhülse 14 ist aus Metall oder Kunststoff, insbesondere faserverstärktem Kunststoff. Die Außenhülse 14 weist eine wellenförmige oder sternförmige Kontur auf, die aus konkaven Vorsprüngen 16 und konvexen Vertiefungen 18 gebildet ist. Die konkaven Vorsprünge 16 können auch als Wellenberge, und die konvexen Vertiefungen 18 können auch als Wellentäler bezeichnet werden. Durch die wellenförmige Kontur ist Außenhülse 14 elastisch verformbar, insbesondere ist ein Außenumfang 19 der Außenhülse 14 reduzierbar. Dadurch kann die Außenhülse 14 in eine Radialrichtung R komprimiert werden.

Der Elastomerkörper 12 ist an eine Innenmantelfläche 20 der Außenhülse 14 angebunden, insbesondere anvulkanisiert. Wie in Fig. 1 ersichtlich ist, ist der Elastomerkörper 12 aus zwei spiegelsymmetrischen Elastomerelementen 22a, 22b gebildet, wobei jedes der Elastomerelemente 22a, 22b zwei Elastomervorsprünge 24, zwei Aufnahmeabschnitte 26 und einen zwischen den beiden Aufnahmeabschnitten 26 ausgebildeten Kompressionsspalt 28 aufweist.

Wie durch eine Zusammenschau der Figuren 1 und 3 ersichtlich ist, liegen sich jeweils zwei Elastomervorsprünge 24 in eine Axialrichtung A gesehen gegenüber und bilden einen Greifbackenabschnitt 30, der ausgebildet ist, einen Zahn 32 eines Wellenabschnitts 34 formschlüssig und kraftschlüssig zwischen sich aufzunehmen. Wie ferner in Fig. 1 ersichtlich ist, weist jeder der Elastomervorsprünge 24 eine abragende Positionierrippe 36 auf, die in eine korrespondierende Nut eines Zahnes 32 eingreifen kann.

Jeder der Aufnahmeabschnitte 26 nimmt einen Zahn 32 des Wellenabschnitts 34 formschlüssig und/oder kraftschlüssig auf, wie in Fig. 3 ersichtlich ist. Hierzu weist jeder der Aufnahmeabschnitte 26 einen waagerechten Abschnitt 38, einen sich an den waagerechten Abschnitt 38 anschließenden konkaven Abschnitt 40 und einen sich an den konkaven Abschnitt 40 anschließenden geneigten Abschnitt 42 auf.

Der Kompressionsspalt 26 ist in Form einer konischen Ausnehmung 46 ausgebildet, wobei sich die konische Ausnehmung 46 von einem konvexen Abschnitt 44 des Elastomerkörpers 12 in Radialrichtung R nach außen erstreckt.

Zur Montage des elastischen Lagers 10 wird der Elastomerkörper 12 auf den in Fig. 3 dargestellten Wellenabschnitt 34 aufkalibriert, so dass der Elastomerkörper 12 den Wellenabschnitt 34 formschlüssig und kraftschlüssig umgreift. Hierzu wird zunächst der Elastomerkörper 12 auf den Wellenabschnitt 34 aufgeschoben, so dass zwei sich gegenüberliegende Zähne 32 zwischen den Elastomervorsprüngen 24 der Greifbackenabschnitte 30 angeordnet sind und die anderen Zähne 32 innerhalb der Aufnahmeabschnitte 26 angeordnet sind. Anschließend wird das elastische Lager 10, insbesondere die Außenhülse 14, in eine nicht dargestellte Aufnahmeöffnung oder einen nicht dargestellten metallischen Außentopf eingesetzt beziehungsweise eingepresst. Der Innendurchmesser der Aufnahmeöffnung beziehungsweise der Innendurchmesser dieses Außentopfes ist so klein gewählt, dass der Außenumfang 19 der Außenhülse 14 reduziert wird. Dadurch wird der Elastomerkörper 12 komprimiert. Durch die Kompression des Elastomerkörpers 12 werden die Kompressionsspalte 28 nahezu geschlossen, so dass die Elastomervorsprünge 24 der Greifbackenabschnitte 30 form- und kraftschlüssig an den Zähnen 32 des Wellenabschnitts 34 anliegen, wie in Fig. 3 ersichtlich ist. Wie zudem in Fig. 3 ersichtlich ist, liegen die geneigten Abschnitte 42 aufgrund der Kompression des Elastomerkörpers 12 an den Zahnflanken der Zähne 32 an, die Spitzen der Zähne 32 liegen form- und kraftschlüssig in den konkaven Abschnitten 40 ein und die waagerechten Abschnitte 38 sind von den Zahnflanken der Zähne 32 beabstandet. Durch die Reduktion des radialen Umfangs der Außenhülse können der Formschluss zwischen dem Elastomerkörper 12 und dem Wellenabschnitt 34 sowie die Anpresskraft für einen optimalen Reibschluss gezielt eingestellt werden. Während der Umfangsreduktion beziehungsweise des Formschlusses greifen die

auf den Elastomervorsprüngen 24 abragenden Positionierrippen 36 in korrespondierende Ausnehmungen der Zähne 32 und sorgen so für eine ausreichende Sicherung und eine lagegenaue axiale Positionierung von elastischem Lager 10 und Wellenabschnitt 34.

Nachfolgend wird eine weitere Ausführungsform des elastischen Lagers 10 beschrieben, wobei für deren Beschreibung die zuvor bereits verwendeten Bezugszeichen für gleiche oder funktionsgleiche Teile verwendet werden.

In den Figuren 2 und 3 ist eine zweite Ausführungsform des elastischen Lagers gezeigt, die sich von der ersten Ausführungsform dadurch unterscheidet, dass die Außenhülse 14 einen umlaufenden Positionierkragen 48 aufweist. Der Positionierkragen 48 erleichtert die Positionierung beim Einsetzen des elastischen Lagers 10 in eine nicht dargestellte Aufnahmeöffnung beziehungsweise einen nicht dargestellten äußeren Aufnahmetopf des Wellenabschnitts 34.

Wie in Fig. 2 ersichtlich ist, weist der Positionierkragen 48 radial einwärts gerichtete Ausnehmungen 50 auf, die eine Reduktion des radialen Umfangs des Positionierkragens 48 ermöglichen. Wie zudem in Fig. 2 ersichtlich ist, weist der Elastomerkörper 12 im Vergleich zu der ersten Ausführungsform des elastischen Lagers 10 keine Positionierrippen 36 auf.

Das elastische Lager 10 zeichnet sich dadurch aus, dass es lediglich eine Außenhülse 14 und einen mit der Außenhülse 14 verbundenen Elastomerkörper 12 aufweist. Die Verbindung des elastischen Lagers 10 mit dem Wellenabschnitt 34 erfolgt durch Form- und Kraftschluss, indem der Außenumfang 19 der Außenhülse reduziert und damit der Elastomerkörper 12 komprimiert wird. Dadurch ist das elastische Lager 10 einfach zu montieren. Zudem entfällt ein Innenteil oder eine Innenhülse, so dass das Lager 10 kostengünstig ist. Darüber hinaus ist bei gegebenen inneren und äußeren Anschlussgeometrien mehr Bauraum für das Elastomer vorhanden. Dies führt zu geringeren Dehnungen im Elastomerkörper 12 bei gegebenen Torsionsauslenkungen und damit zu einer hohen Lebensdauer. Durch die direkt im Spritzgusswerkzeug anliegende innere Mantelfläche des Elastomerkörpers 12 weist das Lager 10 eine große Designfreiheit auf, so dass seine Eigenschaften in weiten Bereichen eingestellt werden können. Ferner, da die Innenkon-

tur des Elastomerkörpers 12 frei zugänglich ist, sind zur Ausbildung von Nieren beziehungsweise Freiräumen keine filigranen Stifte oder Schwerter im Werkzeug notwendig. Vielmehr besteht die Innenkontur des Werkzeugs aus einer verhältnismäßig kompakten Struktur und ist damit robust und im Prozess beziehungsweise bei Werkzeugreinigung unempfindlich gegenüber Beschädigung und Verbiegungen.

Bezugszeichenliste

- 10 elastisches Lager
- 12 Elastomerkörper
- 14 Außenhülse
- 16 konkaver Vorsprung
- 18 konvexe Vertiefung
- 19 Außenumfang
- 20 Innenmantelfläche
- 22a Elastomerelement
- 22b Elastomerelement
- 24 Elastomervorsprung
- 26 Aufnahmeabschnitt
- 28 Kompressionsspalt
- 30 Greifbackenabschnitt
- 32 Zahn
- 34 Wellenabschnitt
- 36 Positionierrippe
- 38 waagerechter Abschnitt
- 40 konkaver Abschnitt
- 42 geneigter Abschnitt
- 44 konvexer Abschnitt
- 46 konische Ausnehmung
- 48 Positionierkragen
- 50 Ausnehmung

- R Radialrichtung
- A Axialrichtung

Ansprüche

1. Elastisches Lager (10) zum drehelastischen Verbinden zweier Wellenabschnitte, aufweisend einen Elastomerkörper (12), der mit einem Ende eines der Wellenabschnitte (34) formschlüssig und kraftschlüssig verbindbar ist, und eine den Elastomerkörper (12) umgebende Außenhülse (14), die mit einem Ende des anderen Wellenabschnitts verbindbar ist.
2. Elastisches Lager (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenhülse (14) in der Art elastisch verformbar ist, dass während des Verbindens des Wellenabschnittes (34) mit dem Elastomerkörper (12) die auftretenden Montagekräfte um mindestens den Faktor 2 geringer sind, als die resultierenden Demontagekräfte zwischen Wellenabschnitt (34) und Elastomerkörper (12), nachdem die Außenhülse (14) mit dem Ende des anderen Wellenabschnitts verbunden ist.
3. Elastisches Lager (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Elastomerkörper (12) wenigstens einen Greifbackenabschnitt (30) aufweist, der ausgebildet ist, einen sich in axialer Richtung erstreckenden, radial vorstehenden Zahn (32) des Wellenabschnitts (34) formschlüssig und kraftschlüssig aufzunehmen.
4. Elastisches Lager (10) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Greifbackenabschnitt (30) aus zwei sich gegenüberliegenden Elastomervorsprüngen (24) gebildet ist.
5. Elastisches Lager (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Elastomerkörper (12) wenigstens einen Aufnahmeabschnitt (26) aufweist, der ausgebildet ist, einen sich in axialer Richtung erstreckenden, radial vorstehenden Zahn (32) des Wellenabschnitts (34) formschlüssig und/oder kraftschlüssig aufzunehmen.

6. Elastisches Lager (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Elastomerkörper (12) wenigstens zwei Kompressionsspalte (28) aufweist.
7. Elastisches Lager (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Elastomerkörper (12) wenigstens eine Symmetrieachse und/oder eine Punktsymmetrie und damit wenigstens zwei spiegel- oder punktsymmetrische Elastomerelemente (22a, 22b) aufweist.
8. Elastisches Lager (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Elastomerkörper (12) wenigstens eine Positionierrippe (36) und/oder wenigstens eine Positioniernut aufweist.
9. Elastisches Lager (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenhülse (14) einen Positionierkragen (48) aufweist.
10. Elastisches Lager (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenhülse (14) und der Elastomerkörper (12) im Zwei-Komponenten-Spritzguss-Verfahren hergestellt sind.
11. Elastisches Lager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellenabschnitte (34) Abschnitte einer Lenkspindel sind.

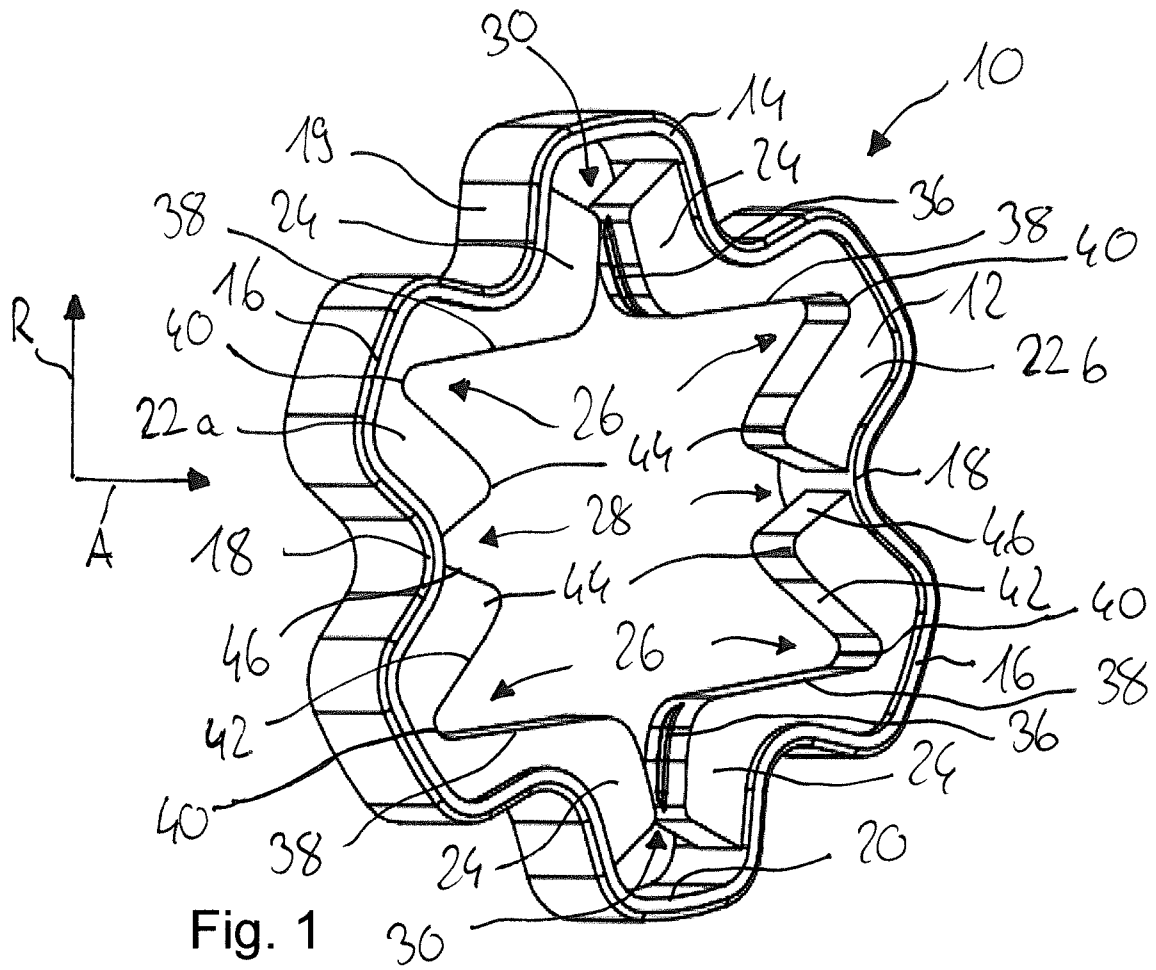


Fig. 1

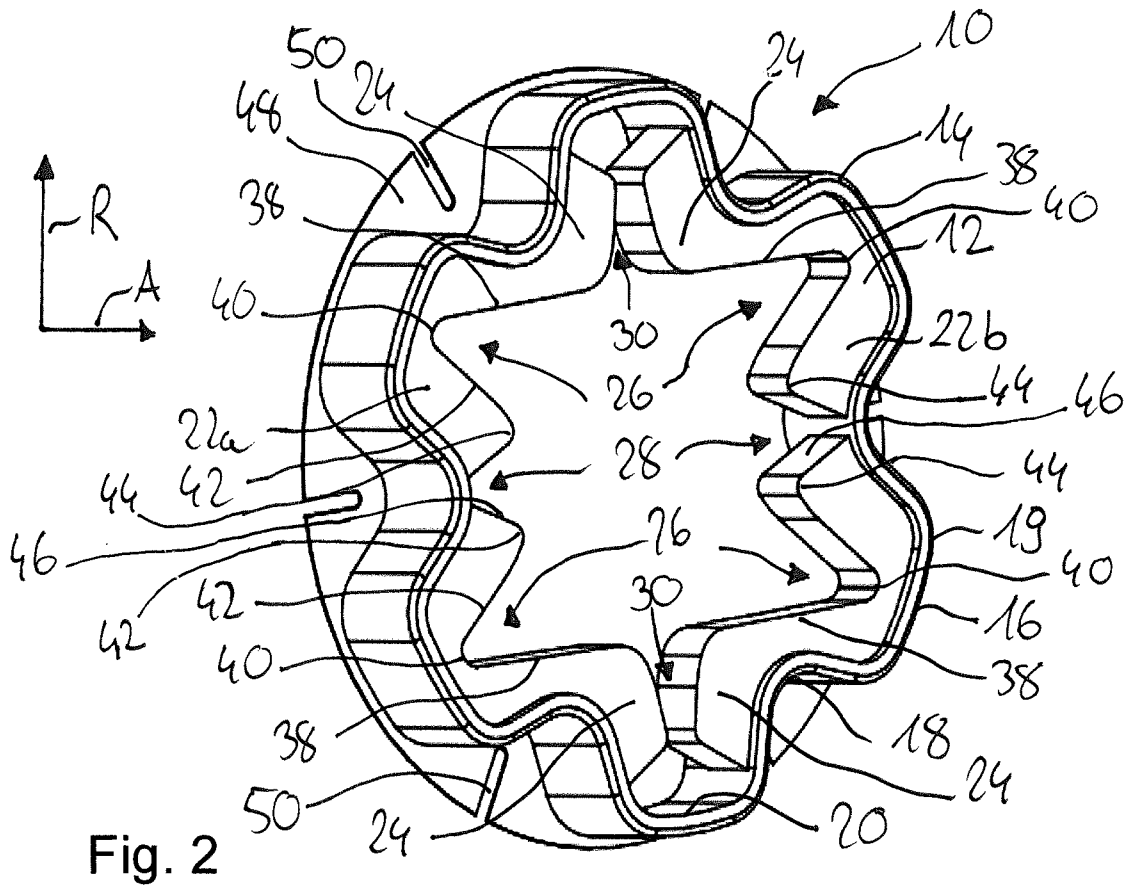


Fig. 2

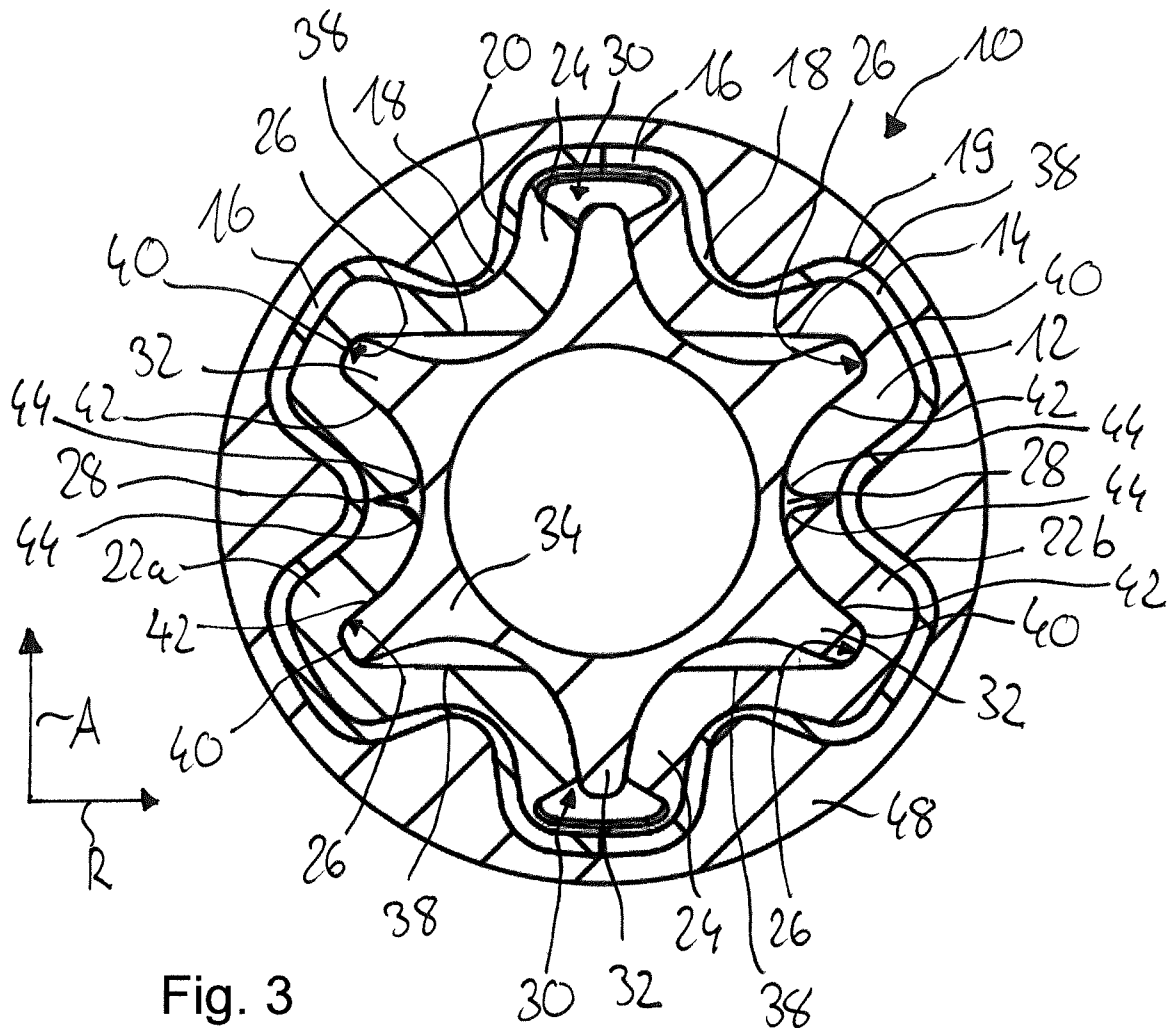


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/066093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F16F 1/38</i> (2006.01)i; <i>B62D 7/22</i> (2006.01)i; <i>F16D 3/76</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16F; F16D; B62D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2015246689 A1 (KORNMEYER ANDREAS [DE] ET AL) 03 September 2015 (2015-09-03)	1,3-5,8-11
A	paragraphs [0054], [0070]; figure 6	2,6,7
X	US 5591083 A (KIRSCHEY GERHARD [DE]) 07 January 1997 (1997-01-07)	1,6,7,9
A	column 4, lines 4-7; figures 3,3A	2-5,8,10,11
A	EP 2083191 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 29 July 2009 (2009-07-29)	1-11
	paragraph [0017]; figure 2	
A	DE 102010039253 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 16 February 2012 (2012-02-16)	1-11
	paragraph [0035]	
X	FR 2701518 A1 (ECIA EQUIP COMPOSANTS IND AUTO [FR]) 19 August 1994 (1994-08-19)	1,11
A	page 1, line 3; figure 3	2-10
X	DE 102011008396 A1 (SGF GMBH & CO KG [DE]) 12 July 2012 (2012-07-12)	1,3-6,10,11
A	paragraph [0036]	2,7-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 01 October 2019		Date of mailing of the international search report 16 October 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Scordel, Maxime Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/066093

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2015246689	A1	03 September 2015	CN	104125911	A	29 October 2014
				DE	102012101386	A1	22 August 2013
				DE	202012100950	U1	03 April 2012
				EP	2817196	A1	31 December 2014
				ES	2604836	T3	09 March 2017
				PL	2817196	T3	31 August 2017
				US	2015246689	A1	03 September 2015
				WO	2013124043	A1	29 August 2013
US	5591083	A	07 January 1997	DE	4309747	A1	29 September 1994
				EP	0622557	A1	02 November 1994
				JP	3554827	B2	18 August 2004
				JP	H06323338	A	25 November 1994
				US	5591083	A	07 January 1997
EP	2083191	A1	29 July 2009	AT	506551	T	15 May 2011
				DE	102008005577	A1	30 July 2009
				EP	2083191	A1	29 July 2009
				ES	2364531	T3	06 September 2011
DE	102010039253	A1	16 February 2012	NONE			
FR	2701518	A1	19 August 1994	NONE			
DE	102011008396	A1	12 July 2012	CN	103459871	A	18 December 2013
				DE	102011008396	A1	12 July 2012
				EP	2663781	A1	20 November 2013
				JP	2014504703	A	24 February 2014
				US	2014018177	A1	16 January 2014
				WO	2012095319	A1	19 July 2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/066093

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16F1/38 B62D7/22 F16D3/76
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16F F16D B62D

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 2015/246689 A1 (KORNMEYER ANDREAS [DE] ET AL) 3. September 2015 (2015-09-03) Absätze [0054], [0070]; Abbildung 6 -----	1,3-5, 8-11 2,6,7
X A	US 5 591 083 A (KIRSCHEY GERHARD [DE]) 7. Januar 1997 (1997-01-07) Spalte 4, Zeilen 4-7; Abbildungen 3,3A -----	1,6,7,9 2-5,8, 10,11
A	EP 2 083 191 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]) 29. Juli 2009 (2009-07-29) Absatz [0017]; Abbildung 2 -----	1-11
A	DE 10 2010 039253 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 16. Februar 2012 (2012-02-16) Absatz [0035] -----	1-11
	-/--	

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
1. Oktober 2019	16/10/2019

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

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 701 518 A1 (ECIA EQUIP COMPOSANTS IND AUTO [FR]) 19. August 1994 (1994-08-19)	1,11
A	Seite 1, Zeile 3; Abbildung 3 -----	2-10
X	DE 10 2011 008396 A1 (SGF GMBH & CO KG [DE]) 12. Juli 2012 (2012-07-12)	1,3-6, 10,11
A	Absatz [0036] -----	2,7-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/066093

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2015246689	A1	03-09-2015	
		CN 104125911 A	29-10-2014
		DE 102012101386 A1	22-08-2013
		DE 202012100950 U1	03-04-2012
		EP 2817196 A1	31-12-2014
		ES 2604836 T3	09-03-2017
		PL 2817196 T3	31-08-2017
		US 2015246689 A1	03-09-2015
		WO 2013124043 A1	29-08-2013

US 5591083	A	07-01-1997	
		DE 4309747 A1	29-09-1994
		EP 0622557 A1	02-11-1994
		JP 3554827 B2	18-08-2004
		JP H06323338 A	25-11-1994
		US 5591083 A	07-01-1997

EP 2083191	A1	29-07-2009	
		AT 506551 T	15-05-2011
		DE 102008005577 A1	30-07-2009
		EP 2083191 A1	29-07-2009
		ES 2364531 T3	06-09-2011

DE 102010039253	A1	16-02-2012	KEINE

FR 2701518	A1	19-08-1994	KEINE

DE 102011008396	A1	12-07-2012	
		CN 103459871 A	18-12-2013
		DE 102011008396 A1	12-07-2012
		EP 2663781 A1	20-11-2013
		JP 2014504703 A	24-02-2014
		US 2014018177 A1	16-01-2014
		WO 2012095319 A1	19-07-2012
