

(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
24. Mai 2018 (24.05.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/091031 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16D 3/04 (2006.01) *F16D 3/26* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100946

(22) Internationales Anmeldedatum:
07. November 2017 (07.11.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 222 772.6
18. November 2016 (18.11.2016) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **HOPPE, Jens**; Dorfmeisterweg 12, 91056 Erlangen (DE). **COSGAREA, Radu**; Dr. Gh. Baiulescu 24, 500107 Brasov (RO). **SCHULER, Friedrich**; Beethovenstraße 21, 91489 Wilhelmsdorf (DE). **DÖRNER, Christian**; Poppenleiten 5a, 96152 Burghaslach (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, 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: COMPENSATING COUPLING

(54) Bezeichnung: AUSGLEICHKUPPLUNG

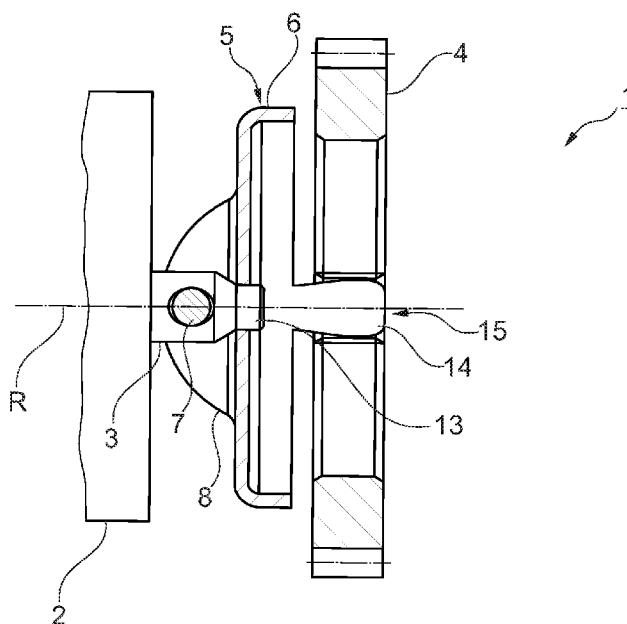


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a compensating coupling comprising a coupling element (6), which is arranged between a first machine element (3) and a second machine element (4) as a torque-transmitting component and which has an annular body (11) and on each of the end faces of which a coupling section (8, 14) for torque-transmitting interaction with one of the machine parts (3, 4) is formed, wherein each coupling section (8, 14) has two coupling surfaces parallel to each other. All coupling surfaces of both coupling sections (8, 14) are parallel to each other, and at least one of the coupling sections (8, 14) is designed as a link plate pair.

(57) Zusammenfassung: Eine Ausgleichkupplung umfasst ein als drehmomentübertragendes Bauteil zwischen einem ersten Maschinenelement (3) und einem zweiten Maschinenelement (4) angeordnetes, einen Ringkörper (11) aufweisendes Kupplungselement (6),



WO 2018/091031 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

an dessen Stirnseiten jeweils ein zur drehmomentübertragenden Zusammenwirkung mit einem der Maschinenteile (3,4) vorgesehener Koppelabschnitt (8, 19; 14) ausgebildet ist, wobei jeder Koppelabschnitt (8, 19; 14) zwei zueinander parallele Koppelflächen aufweist. Sämtliche Koppelflächen beider Koppelabschnitte (8, 19; 14) sind zueinander parallel, und zumindest einer der Koppelabschnitte (8; 14) als Laschenpaar ausgebildet ist.

Ausgleichskupplung

Die Erfindung betrifft eine zum Ausgleich eines Achsversatzes zwischen rotierenden
5 Bauteilen vorgesehene Ausgleichskupplung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Ausgleichskupplung ist beispielsweise aus der DE 198 57 248 C2 be-
kannt. Es handelt sich hierbei um eine Kreuzscheibenkupplung zum Verbinden von
zwei Wellenenden mittels einer Kreuzscheibe über ein Nut-Federsystem, wobei in den
10 Stirnseiten der Kreuzscheibe Radialnuten ausgespart sind. Durch die Radialnuten
sind Koppelflächen gebildet, welche die Übertragung eines Drehmoments ermögli-
chen und zugleich einen axialen Versatz zwischen Kreuzscheibe und Welle zulassen.

Die DE 199 09 931 A1 offenbart eine Kupplung zum Verbinden zweier drehbewegli-
15 cher Wellenenden, wobei ein Kupplungselement mit beiden Wellenenden formschlüs-
sig und zugleich gelenkig verbunden ist. Das Kupplungselement weist zwei fest mitei-
nander verbundene, parallel zueinander angeordnete Bolzen auf, welche jeweils in ein
Wellenende eingreifen.

20 Ausgleichskupplungen in Form von Oldham-Kupplungen sind unter anderem in
elektrischen Nockenwellenverstellern verwendbar. Beispielhaft wird in diesem Zu-
sammenhang auf die Dokumente DE 10 2007 051 475 A1 und
DE 10 2007 049 072 A1 verwiesen. Im letztgenannten Fall ist eine Oldham-Scheibe
der Ausgleichskupplung aus Kunststoff gefertigt. In die Oldham-Scheibe greift ein
25 zweiflügliges Antriebselement ein, welches fest mit einer Abtriebswelle eines Aktua-
tors verbunden ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gegenüber dem Stand der Technik
insbesondere unter fertigungstechnischen Aspekten sowie hinsichtlich des Bauraum-

bedarfs sowie der Trägheitsmomente weiterentwickelte, für die Verwendung in einer elektrisch betriebenen Stellvorrichtung geeignete Ausgleichkupplung anzugeben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Ausgleichkupplung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Die Ausgleichkupplung umfasst ein Ausgleichselement, welches als drehmomentübertragendes Bauteil zwischen einem ersten Maschinenelement und einem zweiten Maschinenelement fungiert. Bei den mittels der Ausgleichkupplung miteinander gekoppelten Maschinenelementen kann es sich um beliebige rotierende Elemente, beispielsweise Wellen, Scheiben oder Ringe handeln.

Das Ausgleichselement weist einen Ringkörper auf, welcher beispielsweise topfförmig gestaltet ist. Der Begriff „Ringkörper“ impliziert hierbei nicht zwangsläufig, dass es sich hierbei um ein Element mit kreisrundem Querschnitt handelt. Vielmehr sind auch sonstige, beispielsweise ovale oder eckige, insbesondere polygonförmige, Gestaltungen des Ringkörpers möglich.

In jedem Fall ist an den beiden Stirnseiten des Ringkörpers jeweils ein zur drehmomentübertragenden Zusammenwirkung mit einem der rotierbaren Maschinenteile vorgesehener Koppelabschnitt ausgebildet. Jeder dieser Koppelabschnitte weist zwei zueinander parallele Koppelflächen auf, wobei alle vier Koppelflächen zueinander parallel sind und mindestens ein Koppelabschnitt als Laschenpaar ausgebildet ist.

Der Begriff „Koppelflächen“ impliziert nicht zwangsläufig, dass an diesen Flächen ein drehmomentübertragendes Bauteil anliegt und hierbei eine Kraft überträgt. Ausschlaggebend ist, dass jeder Koppelabschnitt als Ganzes eine drehmomentübertragende Funktion hat. Eine Krafteinleitung in den Koppelabschnitt kann hierbei beispielsweise über Ausnehmungen, welche sich in den Koppelflächen befinden, oder über die Koppelflächen begrenzende Schmalseiten der Koppelabschnitte erfolgen.

In bevorzugter Ausgestaltung sind die Koppelflächen der verschiedenen Koppelabschnitte unterschiedlich weit von der Mittelachse des Ringkörpers und damit der gesamten Ausgleichkupplung entfernt. Ist lediglich einer Koppelabschnitte als Laschen-

paar ausgebildet, so sind die Koppelflächen des Laschenpaares vorzugsweise weiter von der Mittelachse des Ringkörpers entfernt als die Koppelflächen des anderen Koppelabschnitts. Durch die unterschiedlichen Hebelarm-längen, mit welchen ein Drehmoment zwischen dem Ausgleichselement und den verschiedenen Maschinenelementen übertragen wird, werden die Maschinenelemente, welche durch die Ausgleichskupplung miteinander gekoppelt sind, in unterschiedlicher Weise mechanisch belastet. Dies begünstigt eine beanspruchungsgerechte, auf die Gestaltung der Maschinenelemente abgestimmte Konstruktion der Ausgleichskupplung.

Gemäß einer möglichen Ausgestaltung sind die Koppelflächen beider Koppelabschnitte jeweils als Laschenpaar ausgebildet. Hierbei kann durch die Koppelflächen sowie durch einen zwischen den Koppelflächen angeordneten Abschnitt des ersten Maschinenelementes, nämlich einer Welle, ein Stift gesteckt sein, welcher eine gelenkige Verbindung zwischen der Welle und dem Ausgleichselement herstellt. Bohrungen in dem Laschenpaar sowie die Mantelfläche des Stiftes stellen hierbei Flächen bereit, welche zur Drehmomentübertragung zwischen den Maschinenelementen nutzbar sind. Der Stift überträgt das Drehmoment unmittelbar auf die als erstes Maschinenelement vorgesehene Welle, bei welcher es sich um eine Motorwelle eines Elektromotors handeln kann.

Statt mit Hilfe eines einzigen Stiftes, welcher durch die beiden Laschen des ersten Koppelabschnitts sowie durch die Welle, das heißt das erste Maschinenelement, gesteckt ist, kann auch auf sonstige Weise eine gelenkige und zugleich zur Übertragung eines Drehmoments geeignete Kopplung zwischen dem ersten Maschinenelement und dem Ausgleichselement hergestellt sein. Beispielsweise können Konturen, etwa in Form von Erhebungen, Vertiefungen oder Ausnehmungen, welche unmittelbar durch die beiden Laschen des ersten Laschenpaares gebildet sind, unmittelbar mit Gegenkonturen, welche durch das erste Maschinenelement gebildet sind, zusammenwirken. In allen Fällen kann der Winkelbereich, innerhalb dessen das Ausgleichselement gegenüber dem ersten Maschinenelement kippbar ist, durch Anschläge begrenzt sein. Derartige Anschläge, welche eine Kippwinkelbegrenzung darstellen, können zum Beispiel dadurch gebildet sein, dass ein Abschnitt des ersten Maschinenelementes spiel-

behaftet in eine zentrale Ausnehmung im Ausgleichselement eingreift. Die Koppelflächen, welche insbesondere durch ein Laschenpaar gebildet sind, befinden sich hierbei radial außerhalb der zentralen Ausnehmung des Ausgleichselementes.

- 5 Ist lediglich einer der beiden Koppelabschnitte als Laschenpaar ausgebildet, so kann der andere Koppelabschnitt durch einen Kragen gebildet sein, welcher die Umrandung eines Langlochs darstellt. Ein Endabschnitt eines der Maschinenelemente greift hierbei in das Langloch ein. Durch die Zusammenwirkung des Maschinenelementes mit dem Langloch ist eine gelenkige Verbindung zwischen dem Maschinenelement und dem Ausgleichselement ohne Zusatzelement, etwa in Form eines Bolzens oder ge-
10 sonderter Lagerelemente, realisierbar.

Der Koppelabschnitt, welcher sich auf derjenigen Stirnseite des Ausgleichselementes befindet, welche der mit Hilfe eines Stiftes oder eines Langloches verwirklichten gelenkigen Verbindung zu einem der Maschinenelemente, insbesondere zu einer Welle, abgewandt ist, ist vorzugsweise ballig ausgebildet. In einer Seitenansicht beschreibt
15 dieser Koppelabschnitt eine Keulenform. Ist der Koppelabschnitt als Laschenpaar ausgebildet, so weisen beiden Laschen die gleiche Keulenform auf, wobei die Füße der keulenförmigen Laschen jeweils am Ringkörper fest angeschlossen sind. Die keulenförmigen Koppelflächen sorgen dafür, dass der entsprechende Koppelabschnitt gegenüber dem angeschlossenen Maschinenelement signifikant kippbar ist, wobei die keulenförmigen Laschen in Ausnehmungen des Maschinenelementes eingreifen. Auf diese Weise ist das Ausgleichselement mit geringem Spiel in Umfangsrichtung mit demjenigen Maschinenelement, in welches die keulenförmigen Laschen eingreifen,
20 koppelbar. Zugleich sind die Ausnehmungen in dem Maschinenelement bevorzugt derart gestaltet, dass die keulenförmigen Laschen und mit diesem das gesamte Ausgleichselement nennenswert in Radialrichtung des Maschinenelementes verschiebbar sind. Zusammenfassend bedeutet dies, dass die keulenförmigen Koppelflächen im Maschinenteil in radialer Richtung mit größerem Spiel als in tangentialer Richtung ge-
25 führt sind. Neben der Kippbarkeit des Ausgleichselementes ist damit ein weiterer geometrischer Freiheitsgrad innerhalb der Ausgleichskupplung gegeben.
30

Das Ausgleichselement ist in rationeller Weise als einstückiges Blechteil herstellbar. Zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit kann das Ausgleichselement oberflächengehärtet, zum Beispiel nitrocarburiert, sein. Durch eine elastische Nachgiebigkeit des gesamten Ausgleichselementes können Drehmomentspitzen geglättet werden. Hierbei
5 können insbesondere die keulenförmigen Laschen des zweiten Laschenpaars als Federelemente fungieren.

Bei dem Maschinenelement, in welches die keulenförmigen Laschen eingreifen, handelt es sich beispielsweise um einen Innenring eines Wellgenerators eines Wellgetriebes. Der Innenring kann hierbei als Innenring eines Wälzlagers oder als Innenring eines Gleitlagers ausgebildet sein. In beiden Fällen weist der Innenring eine nicht kreisrunde Außenkontur auf, welche beim Betrieb des Wellgetriebes ein elastisches Getriebeelement verformt.

Der Vorteil der Erfindung liegt insbesondere darin, dass auf einem antreibenden, ersten Maschinenelement kein gesondertes, etwa zweiflügeliges, Antriebselement befestigt sein muss, um ein Ausgleichselement anzutreiben. Vielmehr ist das Ausgleichselement der Ausgleichskupplung entweder ohne irgendein Zwischenelement oder mit einem Zwischenelement einfachster Bauart, nämlich einem Stift, drehmomentübertragend mit dem ersten Maschinenelement gekoppelt, wobei durch die Kippbarkeit des Ausgleichselementes gegenüber dem Maschinenelement bereits ein Achsversatz in einer ersten Richtung ausgleichbar ist. Ein Achsversatz in einer zweiten, hierzu orthogonalen Richtung kann nicht nur, wie bereits erläutert, durch eine Verschiebbarkeit des zweiten Koppelabschnitts gegenüber dem zweiten Maschinenelement hergestellt
25 sein, sondern zusätzlich oder alternativ auch durch eine Verschiebbarkeit des Ausgleichselementes auf dem Stift oder ähnlichen Koppellement. Ebenso sind elastische Eigenschaften sowohl des Ausgleichselementes als auch mindestens eines der Maschinenelemente zur Herstellung der gewünschten Ausgleichsfunktion nutzbar. In allen Fällen ist durch die Ausgleichskupplung nicht nur ein Achsversatz, sondern auch
30 ein Winkelfehler zwischen den Rotationsachsen der Maschinenelemente ausgleichbar. Die Ausgleichskupplung zeichnet sich bei einfacher Bauform durch geringe Trägheitsmomente sowie einen einfachen, montagefreundlichen Aufbau aus.

Mit der Ausgleichskupplung ist beispielsweise eine Verstellwelle eines Stellgetriebes antreibbar. Bei dem Stellgetriebe handelt es sich zum Beispiel um ein Getriebe eines elektrischen Nockenwellenverstellers oder ein Stellgetriebe einer Vorrichtung zur Variation des Verdichtungsverhältnisses einer Hubkolbenmaschine, insbesondere eines Hubkolbenmotors. Im letztgenannten Fall wird durch das Stellgetriebe eine exzentrierte Welle verstellt, die über ein Nebenpleuel mit weiteren Komponenten eines Kurbeltriebs gekoppelt ist.

- 10 Nachfolgend werden mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigen:

Fig. 1 in einer Schnittdarstellung eine Ausgleichskupplung ohne Achs- und Winkelversatz,

15

Fig. 2 in einer Darstellung analog Fig. 1 die Ausgleichskupplung mit Achs- und Winkelversatz, in einer ersten Winkelposition dargestellt,

Fig. 3 die Anordnung nach Fig. 2 in einer zweiten Winkelposition, senkrecht zur in Fig. 2 dargestellten Position,

20

Fig. 4 ein Ausgleichselement der Ausgleichskupplung nach Fig. 1 in perspektivischer Darstellung,

25 Fig. 5 das Ausgleichselement in nicht gekoppeltem Zustand,

Fig. 6 die Ausgleichskupplung sowie mit der Ausgleichskupplung in raumsparender Anordnung zusammenwirkende Maschinenelemente,

Fig. 7 Komponenten einer alternativen Ausgleichskupplung in Explosionsdarstellung,

Fig. 8 einen Längsschnitt durch eine gegenüber Fig. 7 modifizierte Ausgleichskupplung.

Die folgenden Erläuterungen beziehen sich, soweit nicht anders angegeben, auf alle Ausführungsbeispiele. Einander entsprechende oder prinzipiell gleich wirkende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Bei einer insgesamt mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichneten Stellvorrichtung handelt es sich um einen elektrischen Nockenwellenversteller. Die R bezeichnete Rotationsachse der Stellvorrichtung 1 ist mit der Rotationsachse der nicht dargestellten Nockenwelle eines Verbrennungsmotors identisch. Hinsichtlich der prinzipiellen Funktion der Stellvorrichtung 1 wird auf den eingangs zitierten Stand der Technik verwiesen.

Ein Elektromotor 2 weist eine allgemein als Welle 3 bezeichnete Motorwelle auf, welche eine Komponente einer im Folgenden noch näher erläuterten Ausgleichskupplung 5 darstellt. Allgemein wird die Welle 3 als erstes Maschinenelement bezeichnet. Die Ausgleichskupplung 5 ist zum Ausgleich eines Achsversatzes und/oder Winkelfehlers zwischen dem ersten Maschinenelement 3 und einem zweiten Maschinenelement 4 vorgesehen. Beim zweiten Maschinenelement 4 handelt es sich um einen Innenring eines Wellengenerators der Stellvorrichtung 1. Der Innenring 4 weist eine nicht kreisrunde Außenkontur auf und wirkt in an sich bekannter Weise mit einem flexiblen Getriebeelement innerhalb eines Wellgetriebes zusammen.

Zentrales Element der Ausgleichskupplung 5 ist ein Kupplungselement 6, welches mit Hilfe eines Stiftes 7 (Fig. 1 bis 6) oder ohne jedes Zwischenelement (Fig. 7, 8) beschränkt kippbar mit der Welle 3 gekoppelt ist. Durch ein erstes Laschenpaar 8 (Fig. 1 bis 6) beziehungsweise durch einen Kragen 19, welcher ein Langloch 20 beschreibt

(Fig. 7) ist ein erster Koppelabschnitt des Kupplungselementes 6 gegeben. Der erste Koppelabschnitt 8, 19 weist zueinander parallele Koppelflächen auf, welche durch die beiden Laschen des Laschenpaares 8 beziehungsweise durch die das Langloch 20 begrenzenden Längsseiten des Kragens 19 gegeben sind. In beiden Fällen schließt
5 der erste Koppelabschnitt 8, 19 an einen flachen Ringkörper 11 des Kupplungselementes 6 an.

Auf der dem ersten Koppelabschnitt 8, 19 gegenüberliegenden Stirnseite des Ringkörpers 11 schließt an diesen ein als Laschenpaar ausgebildeter zweiter Koppelabschnitt 14 an. Unabhängig von der Ausgestaltung des ersten Koppelabschnitts 8, 19
10 wird der zweite Koppelabschnitt 14 als zweites Laschenpaar bezeichnet. Die beiden Laschen des zweiten Laschenpaares 14 sind einstückig an den Rand des Ringkörpers 11 angeformt und erstrecken sich, ebenso wie der erste Koppelabschnitt 8, 19, in Axialrichtung des Kupplungselementes 6. Das zweite Laschenpaar 14 weist in der Seitenansicht (Fig. 1, Fig. 8) eine Keulenform auf und bildet, prinzipiell vergleichbar mit
15 dem ersten Koppelabschnitt 8, 19, zwei zueinander parallele Koppelflächen.

Sämtliche Koppelflächen des ersten Koppelabschnitts 8, 19, sowie des zweiten Koppelabschnitts 14 sind zueinander parallel ausgerichtet. Die Koppelflächen des zweiten
20 Koppelabschnitts 14 sind wesentlich weiter von der Rotationsachse R entfernt als die Koppelflächen des ersten Koppelabschnitts 8, 19. Insgesamt weist das Kupplungselement 6 im Wesentlichen eine Topfform auf, welche zum zweiten Koppelabschnitt 14 hin offen ist. In den Fällen von Fig. 7 und 8 ist der Topfboden des Ringkörpers 11 mit Ausnahme des Kragens 19 geschlossen, während in der Bauform nach
25 den Fig. 1 bis 6 der Boden des Ringkörpers 11 in stärkerem Maße durchbrochen ist. Insbesondere in Fig. 4 ist ein Steg 9, welcher den Boden des Ringkörpers 11 darstellt, erkennbar, wobei sich mittig im Steg 9 eine zentrale Ausnehmung 10 befindet. Das erste Laschenpaar 8, welches als erster Koppelabschnitt fungiert, ist aus dem Boden des Ringkörpers 11 herausgeklappt und weist zwei miteinander fluchtende Bohrungen
30 auf.

Durch die Bohrungen 12 des Kupplungselementes 6 nach den Fig. 1 bis 6 ist ein Stift 7 gesteckt, welcher die Welle 3 durchdringt und die gelenkige Verbindung zwischen dem Kupplungselement 6 und der Welle 3 herstellt. Ein mit 13 bezeichneter verjüngter Fortsatz der Welle 3 greift spielbehaftet in die zentrale Ausnehmung 10 des Kupplungselementes 6 ein, so dass dessen Verkipfung gegenüber der Welle 3 begrenzt ist. Ein Achsversatz zwischen den Maschinenelementen 3, 4 ist in Fig. 2 mit α bezeichnet. Mit β ist in Fig. 5 der Winkel bezeichnet, um welchen das Kupplungselement 6 gegenüber der Welle 3 maximal verkippen kann, wenn die Ausgleichkupplung 5 nicht im Eingriff ist. Der in den Fig. 2 und 3 mit α bezeichnete Winkel stellt einen Winkelfehler zwischen der Mittelachse des Innenrings 4 und der Rotationsachse R der Welle 3 dar. Der Winkel β ist derart gewählt, dass er größer als die durch den Winkel α gegebene maximale Verkipfung im gekoppelten Zustand der Ausgleichkupplung 5 ist. Andererseits ist der Winkel β klein genug gewählt, um auf einfache Weise eine Vorpositionierung für die Montage der Stellvorrichtung 1 zu ermöglichen.

Im Fall von Fig. 7 ist der verjüngte Fortsatz 13 der Welle 3 als abgeflachter Endabschnitt der Welle 3, das heißt als Zweiflach, ausgebildet, welcher unmittelbar die als Kontaktflächen fungierenden längsseitigen Wandungen des Langlochs 20 kontaktiert. Eine beschränkte Kippbarkeit des Kupplungselementes 6 gegenüber der Welle 3 ist, wie aus Fig. 7 hervorgeht, durch Spiel des verjüngten Fortsatzes 13 innerhalb des Langlochs 20 in einer definierten Richtung gegeben. Abweichend hiervon ist es auch möglich, den Kragen 19 auf die Welle 3 aufzupressen, so dass sich die in Fig. 8 gezeigte Anordnung ergibt. In diesem Fall sind signifikante Verlagerungen des Kupplungselementes 6 durch elastische Eigenschaften der Welle 3 oder anderer Komponenten der Stellvorrichtung 1 vorgesehen.

Um unabhängig von der Gestaltung des ersten Koppelabschnitts 8, 19 die Verkipbarkeit des zweiten Laschenpaares 14 gegenüber dem zweiten Maschinenelement 4 sicherzustellen, weisen die beiden Laschen des zweiten Laschenpaares 14, das heißt die Koppelflächen des zweiten Koppelabschnitts 14, jeweils ein aufgeweitetes, abgerundetes Ende auf, so dass sich insgesamt die Keulenform des zweiten Koppelabschnitts 14 ergibt. In Umfangsrichtung des zweiten Maschinenelementes 4 ist das

- zweite, keulenförmige Laschenpaar 14, wie in den Fig. 1 und 2 sichtbar, spielarm geführt. Dagegen ist in hierzu orthogonaler Richtung (Fig. 3, Fig. 6) ein signifikanter Versatz zwischen dem Kupplungselement 6 und dem zweiten Maschinenelement 4 möglich, was neben der Aufnahme eines Winkelfehlers, wie in Fig. 3 veranschaulicht, auch
- 5 einen Achsversatz in der entsprechenden Ebene ermöglicht. Es handelt sich hierbei um diejenige Ebene, in welcher auch die Kippachse des Kupplungselementes 6 gegenüber der Welle 3 liegt. Dies gilt sowohl für die Bauformen nach den Fig. 7 und 8 als auch für das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 bis 6.
- 10 In Fig. 6 ist eine coaxial zur Welle 3 ausgerichtete Zentralschraube 16 erkennbar, deren Kopf 17 an einem Bauteil 18 anliegt, welches als Abtriebselement der Stellvorrichtung 1 drehfest mit der nicht dargestellten Nockenwelle verbunden ist. Wie aus Fig. 6 hervorgeht, ist der Kopf 17 der Zentralschraube 16 raumsparend mittig innerhalb des zweiten Koppelabschnitts 14, das heißt zwischen den das zweite Laschenpaar 14 bildenden Laschen, angeordnet. Dies gilt ebenso für die Bauformen nach den Fig. 7
- 15 und 8. In allen Fällen handelt es sich bei dem Kupplungselement 6 um ein einstückiges, spanlos hergestelltes Bauteil der Ausgleichkupplung 5.

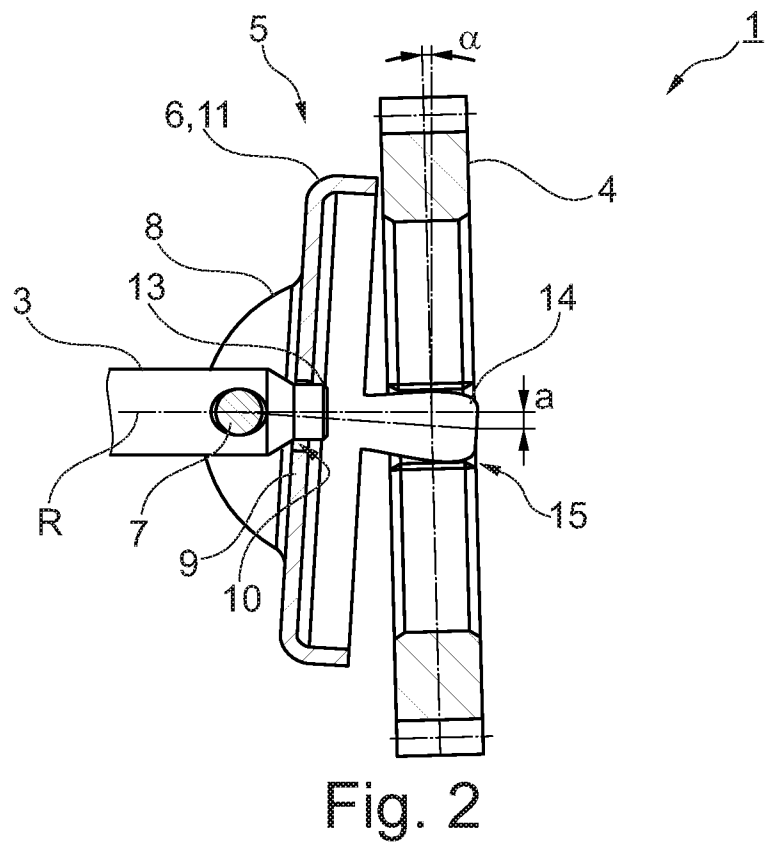
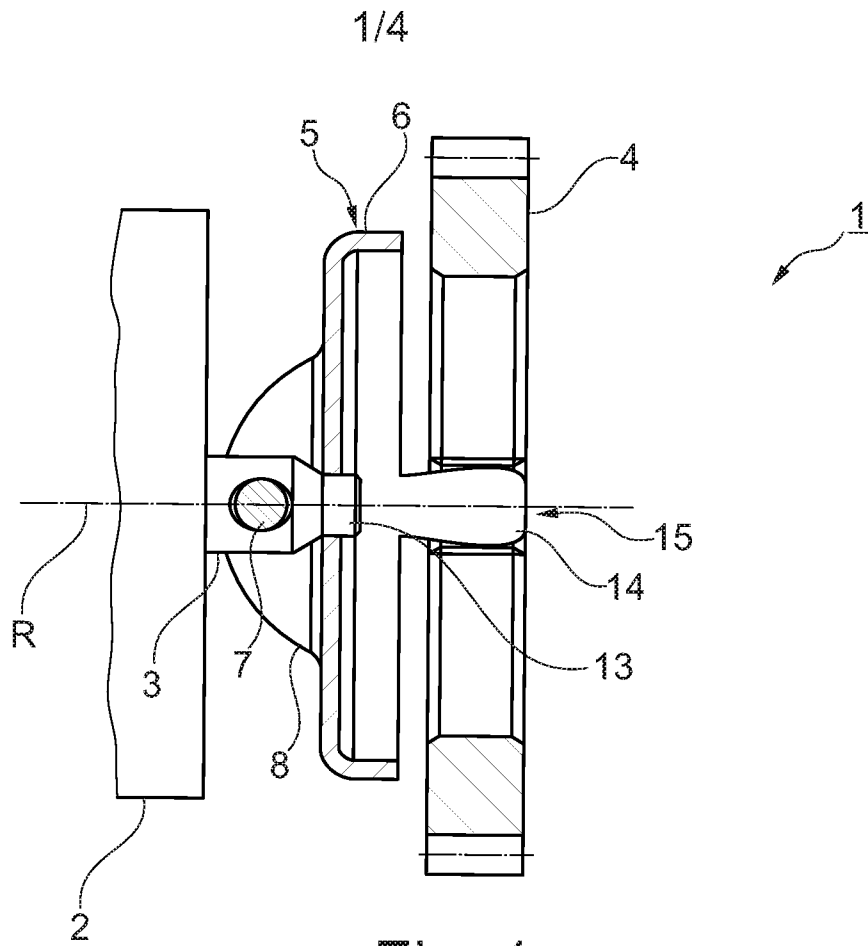
Bezugszeichenliste

- | | |
|-----------------|--|
| 1 | Stellvorrichtung |
| 2 | Elektromotor |
| 3 | Welle, erstes Maschinenelement |
| 4 | Innenring, zweites Maschinenelement |
| 5 | Ausgleichskupplung |
| 6 | Ausgleichselement |
| 7 | Stift |
| 8 | erster Koppelabschnitt, erstes Laschenpaar |
| 9 | Steg |
| 10 | zentrale Ausnehmung im Steg |
| 11 | Ringkörper |
| 12 | Bohrungen im ersten Laschenpaar |
| 13 | verjüngter Fortsatz der Welle |
| 14 | zweiter Koppelabschnitt, zweites Laschenpaar |
| 15 | Ausnehmung im Innenring |
| 16 | Zentralschraube |
| 17 | Kopf |
| 18 | Bauteil |
| 19 | Kragen, erster Koppelabschnitt |
| 20 | Langloch |
| α, β | Winkel |
| a | Achsversatz |
| R | Rotationsachse |

Patentansprüche

1. Ausgleichskupplung, mit einem als drehmomentübertragendes Bauteil zwischen einem ersten Maschinenelement (3) und einem zweiten Maschinenelement (4) angeordneten, einen Ringkörper (11) aufweisenden Kupplungselement (6), an dessen Stirnseiten jeweils ein zur drehmomentübertragenden Zusammenwirkung mit einem der Maschinenteile (3,4) vorgesehener Koppelabschnitt (8,19;14) ausgebildet ist, wobei jeder Koppelabschnitt (8,19;14) zwei zueinander parallele Koppelflächen aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Koppelflächen beider Koppelabschnitte (8,19;14) zueinander parallel sind, und zumindest einer der Koppelabschnitte (8;14) als Laschenpaar ausgebildet ist.
2. Ausgleichskupplung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Koppelflächen der verschiedenen Koppelabschnitte (8,19;14) unterschiedlich weit von der Mittelachse (R) des Ringkörpers (11) entfernt sind.
3. Ausgleichskupplung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Koppelflächen beider Koppelabschnitte (8;14) als Laschenpaar ausgebildet sind.
4. Ausgleichskupplung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Koppelflächen (8) sowie durch einen zwischen den Koppelflächen (8) angeordneten Abschnitt des ersten Maschinenelementes (3) ein Stift (7) gesteckt ist, welcher eine gelenkige Verbindung zwischen dem ersten Maschinenelement (3) und dem Kupplungselement (6) herstellt.
5. Ausgleichskupplung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein verjüngter Fortsatz (13) des ersten Maschinenelementes (3) spielbehaftet, eine Kippwinkelbegrenzung bildend, in eine zentrale Ausnehmung (10) im Kupplungselement (6) eingreift.
6. Ausgleichskupplung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Koppelflächen eines der Koppelabschnitte (19) durch einen Kragen gebildet sind, welcher als Umrandung eines Langlochs (20) ausgebildet ist.

7. Ausgleichkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der Koppelabschnitte (14) in einer Seitenansicht eine Keulenform beschreibt.
- 5 8. Ausgleichkupplung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kupplungselement (6) mittels der keulenförmigen Koppelflächen (14) im zweiten Maschinenelement (4) in radialer Richtung mit größerem Spiel als in tangentialer Richtung geführt ist.
9. Ausgleichkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kupplungselement (6) als einstückiges Blechteil ausgebildet ist.
- 10 10. Ausgleichkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Maschinenelement (4) als Innenring eines Wellengenerators eines Wellgetriebes ausgebildet ist.



2/4

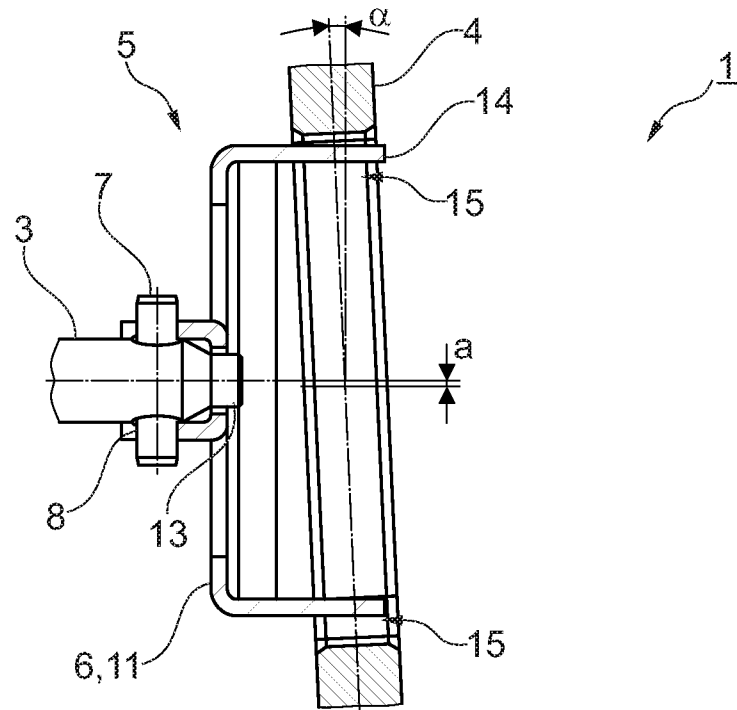


Fig. 3

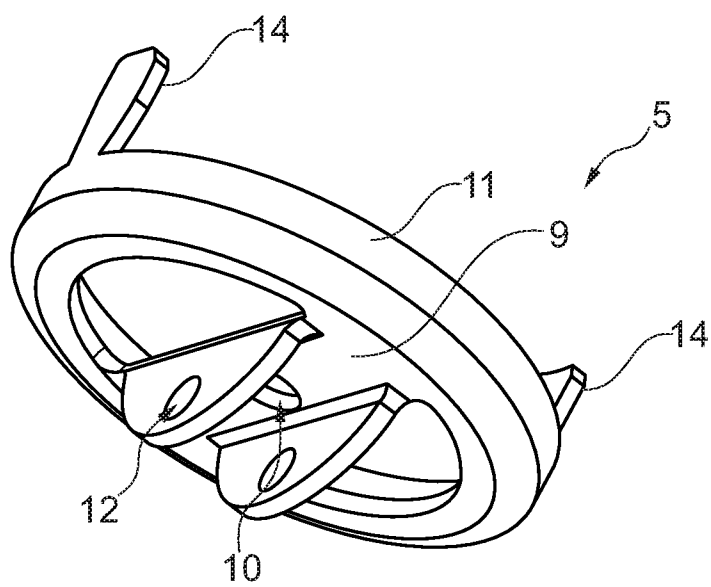
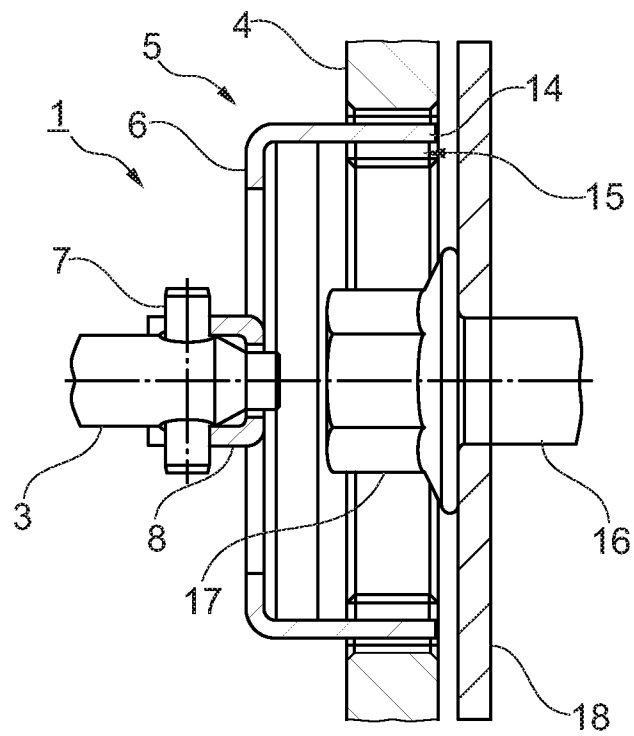
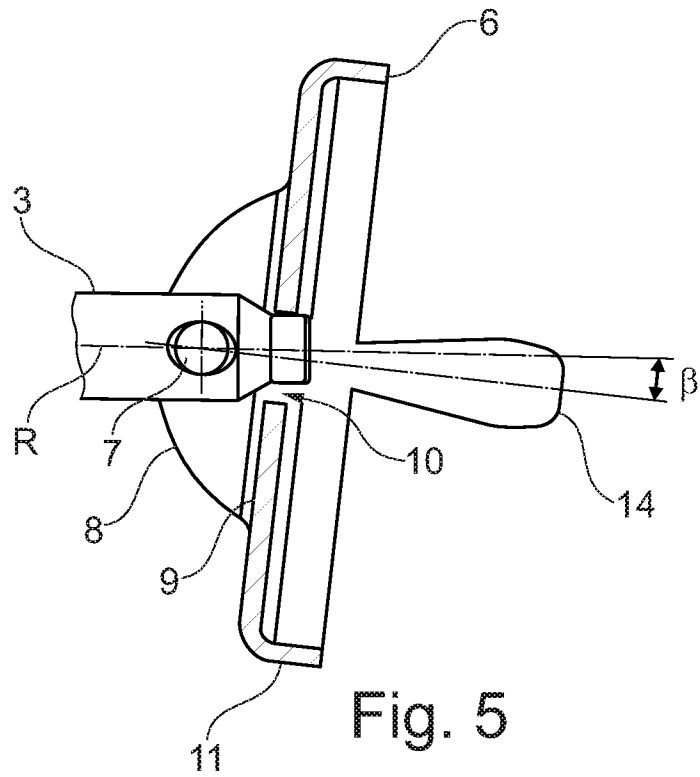


Fig. 4

3/4



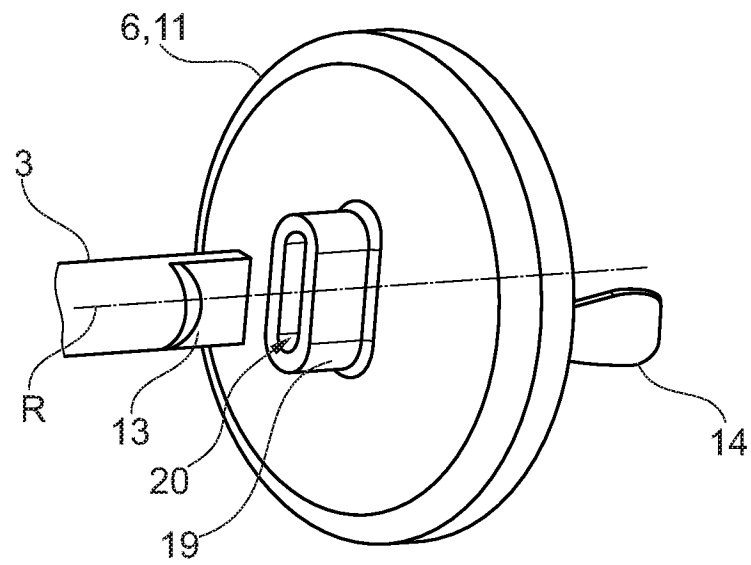


Fig. 7

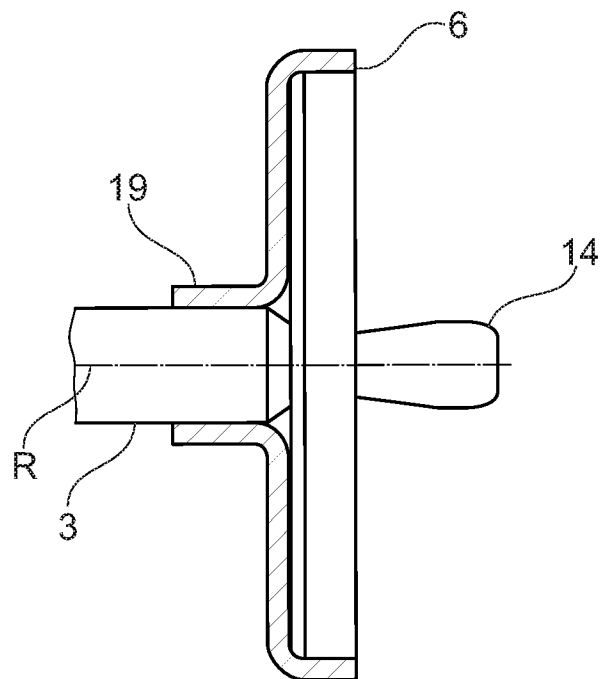


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100946

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D3/04 F16D3/26
ADD.

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)
F16D

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 076 682 A1 (PIERBURG GMBH [DE]) 8 July 2009 (2009-07-08) figure 1	1,7-10
X	JP 2005 083443 A (IAI KK) 31 March 2005 (2005-03-31) figures 2,3	1,3,9,10
X	US 1 769 107 A (BROWN ELLIS E) 1 July 1930 (1930-07-01) figure 1	1,3,7-10
X	FR 2 559 846 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 23 August 1985 (1985-08-23) figures 26c,24	1,2,7-10
A	US 4 696 658 A (SENDA EIICHI [JP]) 29 September 1987 (1987-09-29) figures 4,5	4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

14 February 2018

Date of mailing of the international search report

26/02/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pecquet, Gabriel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100946

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2076682	A1	08-07-2009	AT 550561 T 15-04-2012
		CN 101523069 A 02-09-2009	
		DE 102006048678 A1 05-06-2008	
		EP 2076682 A1 08-07-2009	
		KR 20090068328 A 26-06-2009	
		US 2010144452 A1 10-06-2010	
		WO 2008043600 A1 17-04-2008	

JP 2005083443	A	31-03-2005	JP 4194909 B2 10-12-2008
		JP 2005083443 A 31-03-2005	

US 1769107	A	01-07-1930	NONE

FR 2559846	A1	23-08-1985	AU 3892485 A 29-08-1985
		DE 3506376 A1 05-09-1985	
		FR 2559846 A1 23-08-1985	
		GB 2154666 A 11-09-1985	
		SG 39089 G 22-12-1989	

US 4696658	A	29-09-1987	JP H0323753 B2 29-03-1991
		JP S61108877 A 27-05-1986	
		US 4696658 A 29-09-1987	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16D3/04 F16D3/26
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16D

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 076 682 A1 (PIERBURG GMBH [DE]) 8. Juli 2009 (2009-07-08) Abbildung 1	1,7-10
X	JP 2005 083443 A (IAI KK) 31. März 2005 (2005-03-31) Abbildungen 2,3	1,3,9,10
X	US 1 769 107 A (BROWN ELLIS E) 1. Juli 1930 (1930-07-01) Abbildung 1	1,3,7-10
X	FR 2 559 846 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 23. August 1985 (1985-08-23) Abbildungen 26c,24	1,2,7-10
A	US 4 696 658 A (SENDA EIICHI [JP]) 29. September 1987 (1987-09-29) Abbildungen 4,5	4



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

14. Februar 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/02/2018

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

Pecquet, Gabriel

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100946

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2076682	A1	08-07-2009	AT 550561 T 15-04-2012
		CN 101523069 A 02-09-2009	
		DE 102006048678 A1 05-06-2008	
		EP 2076682 A1 08-07-2009	
		KR 20090068328 A 26-06-2009	
		US 2010144452 A1 10-06-2010	
		WO 2008043600 A1 17-04-2008	

JP 2005083443	A	31-03-2005	JP 4194909 B2 10-12-2008
		JP 2005083443 A 31-03-2005	

US 1769107	A	01-07-1930	KEINE

FR 2559846	A1	23-08-1985	AU 3892485 A 29-08-1985
		DE 3506376 A1 05-09-1985	
		FR 2559846 A1 23-08-1985	
		GB 2154666 A 11-09-1985	
		SG 39089 G 22-12-1989	

US 4696658	A	29-09-1987	JP H0323753 B2 29-03-1991
		JP S61108877 A 27-05-1986	
		US 4696658 A 29-09-1987	
