

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/041425 A1

(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, 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,

Fig. 5

(57) Zusammenfassung: Eine Pumpenvorrichtung (10) zum Pumpen einer Flüssigkeit hat ein Hydraulikgehäuse (12), in dem ein Pumpenring (14) und ein Exzenter (18) aufgenommen sind. Der Exzenter (18) ist über eine Welle (20) mit einem Antrieb (140) verbunden, um über den Antrieb (140) und die Welle (20) eine Drehung des Exzentrers (18) zu ermöglichen. Das Hydraulikgehäuse (12) umfasst

SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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 Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

einen ringförmigen Abschnitt (22) mit einem ersten Anschluss (51) und einem zweiten Anschluss (52), die in Fluidverbindung stehen mit einer Pumpenkammer (57), welche zwischen dem ringförmigen Abschnitt (22) des Hydraulikgehäuses (12) und einer Lauffläche (46) des Pumpenrings (14) ausgebildet ist. Auf der Innenfläche des ringförmigen Abschnitts (22) um die Mündung (53) des ersten Anschlusses (51) in die Pumpenkammer (57) und die Mündung (54) des zweiten Anschlusses (52) herum verläuft jeweils eine Wulst (55).

Pumpenvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Pumpenvorrichtung zum Pumpen einer Flüssigkeit.

Unter einer Pumpenvorrichtung bzw. Pumpe wird hierin eine Arbeitsmaschine verstanden, die dazu dient, Flüssigkeiten zu fördern. Hierunter fallen auch Flüssigkeits-Feststoff-Gemische, Pasten und Flüssigkeiten mit geringem Gasanteil. Im Betrieb der Pumpenvorrichtung wird die Antriebsarbeit in die Bewegungsenergie der transportierten Flüssigkeit gewandelt.

Die gezeigte Pumpenvorrichtung wird auch als Orbitalpumpe, Rotations-Membranpumpe oder Peristaltikpumpe bezeichnet.

Die Pumpenvorrichtung kann dazu verwendet werden, eine Flüssigkeit aus einem Reservoir, beispielsweise einem Tank, in eine gewünschte Umgebung zu leiten, beispielsweise in einen Abgastrakt einer Brennkraftmaschine.

Aus der Druckschrift DE 10 2013 104 245 A1 ist eine Pumpenvorrichtung, die als Orbitalpumpe ausgebildet ist, bekannt, die ein Pumpengehäuse mit mindestens einem Einlass und mindestens einem Auslass aufweist, wobei an dem Pumpengehäuse ein Exzenter relativ zu dem Pumpengehäuse drehbar angeordnet ist. Zur Bewegung des Exzenter ist ein elektrischer Antrieb vorgesehen. Zwischen dem Exzenter und dem Pumpengehäuse befindet sich eine verformbare Membran, die zusammen mit dem Pumpengehäuse einen Förderweg von dem mindestens einen Einlass zu dem mindestens einen Auslass begrenzt und mindestens eine Abdichtung des Förderwegs ausbildet. Dabei ist die mindestens eine Abdichtung durch eine Bewegung des Exzenter zur Förderung entlang des Förderwegs verschiebbar.

Die Druckschrift WO 2012/126544 A1 beschreibt ein Dosiersystem zum Dosieren einer Flüssigkeit mit einer Pumpenvorrichtung, die über einen mit einem Elektromotor

antreibbaren Exzenterantrieb verfügt. Die Pumpenvorrichtung, die zwei Förderrichtungen hat, weist einen Pumpenring und einen stationären Ring auf, der relativ zum Pumpenring und zum Exzenterantrieb so angeordnet ist, dass zwischen dem stationären Ring und dem Pumpenring eine Pumpenkammer gebildet wird, die bei Drehung des Elektromotors ihre Form ändert, um eine zu dosierende Flüssigkeit durch die Pumpenkammer zu fördern. In der Druckschrift ist das Wirkprinzip einer Orbitalpumpe beschrieben.

Vor diesem Hintergrund wird eine Pumpenvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgestellt. Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und der Beschreibung.

Es wird hierin eine Pumpenvorrichtung zum Pumpen einer Flüssigkeit vorgestellt. Die Pumpenvorrichtung hat ein Hydraulikgehäuse, in dem ein Pumpenring und ein Exzenter aufgenommen sind, welcher Exzenter über eine Welle mit einem Antrieb verbunden ist, um über den Antrieb und die Welle eine Drehung des Exzenters zu ermöglichen, welche Welle eine axiale Richtung und eine radiale Richtung der Pumpenvorrichtung definiert, welches Hydraulikgehäuse einen ringförmigen Abschnitt mit einem ersten Anschluss und einem zweiten Anschluss aufweist, die in Fluidverbindung stehen mit einer Pumpenkammer, welche zwischen dem ringförmigen Abschnitt des Hydraulikgehäuses und einer Laufläche des Pumpenrings ausgebildet ist. Auf der Innenfläche des ringförmigen Abschnitts um die Mündungen des ersten Anschlusses und des zweiten Anschlusses in die Pumpenkammer herum verläuft jeweils eine Wulst.

Die Wulst kann beispielsweise durch eine Ausbauchung der Oberfläche der zylindrischen Innenfläche des ringförmigen Abschnitts des Hydraulikgehäuses gebildet sein. Der Querschnitt der Ausbauchung kann symmetrisch sein oder asymmetrisch, d.h. eine Flanke der Wulst kann steiler abfallen als die andere. In einer Ausführungsform geht die Außenflanke der Wulst asymptotisch in die zylindrische Innenfläche des ringförmigen Abschnitts des Hydraulikgehäuses über. Die Oberfläche der Wulst ist bevorzugt glatt und stetig gekrümmt. Insbesondere weist die Oberfläche der Wulst bevorzugt keine Kanten, Stege, Grate oder andere lokale Unebenheiten auf. In einer Ausführungsform erstreckt sich die Wulst

vollständig um die Mündung herum. Die Wulst kann mit einem Abstand von der Mündungsöffnung verlaufen. In einer Ausführungsform verläuft die Wulst entlang der Kante der Mündungsöffnung. Sie kann dann auch eine torische Form annehmen und sich teilweise in die Mündungsöffnung hinein erstrecken. In einer Ausführungsform weist die Wulst eine Höhe auf, die kleiner als der Hub des Exzentrers ist. Die Höhe der Wulst ist der maximale lotrechte Abstand der Oberfläche der Wulst von der zylindrischen Innenfläche des ringförmigen Abschnitts bzw. die Differenz zwischen dem Innenradius des ringförmigen Abschnitts des Hydraulikgehäuses neben der Wulst und dem Innenradius des ringförmigen Abschnitts des Hydraulikgehäuses am Scheitel der Wulst. Damit die Pumpenvorrichtung effektiv Flüssigkeit fördern kann, muss die Höhe der Wulst kleiner als der Hub des Exzentrers sein. In einer Ausführungsform beträgt die Höhe der Wulst maximal 0,1 mm, beispielsweise 0,05 mm. Der Außendurchmesser der Wulst in axialer Richtung muss kleiner sein als die Breite der Laufläche des Pumpenrings. Die Breite der Wulst kann variieren. In einer Ausführungsform ist die Breite der Wulst kleiner als die halbe Differenz der Breite der Laufläche und des Durchmessers der Mündungsöffnung des ersten oder zweiten Anschlusses. In einer anderen Ausführungsform beträgt die Breite der Wulst maximal 0,5 mm, beispielsweise von 0,1 bis 0,5 mm. Die Breite der Wulst ist die Distanz zwischen der äußeren und der inneren Begrenzungslinie der Wulst.

Die auf der Innenfläche des ringförmigen Abschnitts des Hydraulikgehäuses um die Mündungen des ersten Anschlusses und des zweiten Anschlusses in die Pumpenkammer herum verlaufenden Wülste bewirken, dass beim Betrieb der Pumpenvorrichtung die Mündungsöffnungen der Anschlüsse länger geschlossen gehalten werden und sich lokal um die Mündungsöffnungen herum ein höherer Druck zwischen dem Hydraulikgehäuse und dem Pumpenring aufbaut. Dieser höhere Druck begünstigt die Dichtigkeit und steigert die Förderleistung der Pumpenvorrichtung. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass durch die glatte und abgerundete Kontur der Wülste Beschädigungen der Laufläche des Pumpenrings beim Kontakt mit den Mündungsöffnungen der Anschlüsse vermieden werden, was die Lebensdauer der Pumpenvorrichtung erhöht.

In einer Ausführungsform besteht der ringförmige Abschnitt des Hydraulikgehäuses aus Kunststoff. Der Kunststoff kann ein Thermoplast sein. In diesem Fall kann der

ringförmige Abschnitt des Hydraulikgehäuses vorteilhaft durch Spritzguss hergestellt werden. In einer anderen Ausführungsform besteht der ringförmige Abschnitt des Hydraulikgehäuses aus Metall, beispielsweise Aluminium, Stahl, Gusseisen oder anderen geeigneten metallischen Werkstoffen. In einer weiteren Ausführungsform besteht der ringförmige Abschnitt des Hydraulikgehäuses aus einem keramischen Werkstoff oder einem Verbundwerkstoff.

In einer Ausführungsform umfasst das Hydraulikgehäuse ferner einen ersten seitlichen Abschnitt und einen zweiten seitlichen Abschnitt, welcher ringförmige Abschnitt eine erste axiale Seite und eine zweite axiale Seite aufweist, welcher erste seitliche Abschnitt auf der ersten axialen Seite und welcher zweite seitliche Abschnitt auf der zweiten axialen Seite angeordnet sind, welcher Pumpenring zumindest abschnittsweise zwischen dem ersten seitlichen Abschnitt und dem zweiten seitlichen Abschnitt angeordnet ist, und welcher zweite seitliche Abschnitt als Antriebsflansch für den Antrieb ausgebildet ist.

Gemäß einer Ausführungsform weist die Pumpenvorrichtung ein Klemmglied auf, welches dazu ausgebildet ist, den Pumpenring in einem Klemmgliedbereich statisch gegen den ringförmigen Abschnitt des Pumpengehäuses zu pressen. ein solches Klemmglied ermöglicht eine einfache Abdichtung eines Pumpenkanals im Klemmgliedbereich.

Die Ausbildung des zweiten seitlichen Abschnitts als Antriebsflansch ermöglicht eine einfache Zentrierung und damit eine vereinfachte Montage.

Gemäß einer Ausführungsform weist der zweite seitliche Abschnitt einen rohrförmigen Bereich auf, durch welchen rohrförmigen Bereich sich zumindest bereichsweise die Welle erstreckt. Ein solcher rohrförmiger Bereich erleichtert die Befestigung eines Teils eines Antriebs am rohrförmigen Bereich, und es kann trotzdem mit einer Welle gearbeitet werden.

Gemäß einer Ausführungsform weist der Antrieb eine Statoranordnung auf, welche Statoranordnung auf dem rohrförmigen Bereich des zweiten seitlichen Abschnitts befestigt ist. Hierdurch sind nach der Ausrichtung des zweiten seitlichen Abschnitts

am ringförmigen Abschnitt ebenfalls der rohrförmige Bereich und damit auch die Statoranordnung ausgerichtet, und weitere Zentrierungsschritte können entfallen.

Gemäß einer Ausführungsform ist das zweite Lager als Wälzlager mit einem Innenring und einem Außenring ausgebildet, und der Exzenter liegt gegen den Innenring des zweiten Lagers an. Dies ermöglicht eine Montage, bei der die Welle im Exzenter verpresst wird, und ggf. auch im zweiten Lager.

Gemäß einer Ausführungsform weist der zweite seitliche Abschnitt eine Schulter auf, welche Schulter dazu ausgebildet ist, eine Bewegung des zweiten Lagers in axialer Richtung zur Schulter hin zu begrenzen, wobei zwischen der Schulter und dem zweiten Lager ein Dichtring vorgesehen ist, dessen Innendurchmesser größer ist als der Innendurchmesser des zweiten Lagers. Ein solcher Dichtring ermöglicht die Herstellung des zweiten seitlichen Abschnitts im Spritzgussverfahren, und das zweite Lager ist hierbei durch den Dichtring geschützt.

Gemäß einer Ausführungsform weist der zweite seitliche Abschnitt einen rohrförmigen Bereich auf, und der Innendurchmesser des Dichtrings ist kleiner als der Innendurchmesser des rohrförmigen Bereichs. Hierdurch kann bei der Verwendung eines Spritzgussverfahrens zur Herstellung des zweiten seitlichen Abschnitts eine gute Abdichtung ermöglicht werden, da die Spritzgussform im Bereich der Schulter axial gegen den Dichtring anliegen kann.

Gemäß einer Ausführungsform ist das erste Lager als Loslager und das zweite Lager als Festlager ausgebildet. Diese Ausbildung ermöglicht eine einfache und sichere Montage.

Gemäß einer Ausführungsform ist das Exzenter-Lager relativ zum Exzenter axial verschiebbar. Hierdurch werden das Exzenter-Lager und damit auch der Pumpenring von einer axialen Verschiebung der Welle entkoppelt, und der Pumpenring kann somit in axialer Richtung unter definierten Bedingungen arbeiten.

Gemäß einer Ausführungsform ist das zweite Lager als Nadellager ausgebildet. Ein solches Nadellager ermöglicht eine axiale Verschiebung des Exzenter relativ zum

Nadellager.

Gemäß einer Ausführungsform weist das Exzenter-Lager eine geringere axiale Erstreckung auf als der Exzenter. Hierdurch kann das Exzenter-Lager sich relativ zum Exzenter in axialer Richtung bewegen, ohne dass das Exzenter-Lager vom Exzenter herunter rutscht.

Gemäß einer Ausführungsform steht der Pumpenring mit dem ersten seitlichen Abschnitt und dem zweiten seitlichen Abschnitt in Kontakt. Dies ermöglicht die Ausbildung von Presskräften auf den Pumpenring und damit eine gute Abdichtung.

Gemäß einer Ausführungsform ist im Hydraulikgehäuse ein Pumpenringträger vorgesehen.

Gemäß einer Ausführungsform weist der ringförmige Abschnitt des Hydraulikgehäuses einen ersten Kragen auf, durch den der erste seitliche Abschnitt des Hydraulikgehäuses in radialer Richtung der Welle gehalten ist. An dem ersten Kragen kann die Innenfläche vorgesehen sein, die mit einer Außenfläche des ersten seitlichen Abschnitts zusammen wirkt.

Gemäß einer Ausführungsform weist der ringförmige Abschnitt des Hydraulikgehäuses einen zweiten Kragen auf, durch den der zweite seitliche Abschnitt des Hydraulikgehäuses in radialer Richtung der Welle gehalten ist. An dem zweiten Kragen kann die Innenfläche vorgesehen sein, die mit einer Außenfläche des zweiten seitlichen Abschnitts zusammen wirkt.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den beiliegenden Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die voranstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Die Erfindung ist anhand von Ausführungsformen in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird unter Bezugnahme auf die Zeichnung schematisch und ausführlich beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 in einer Schnittdarstellung eine Ausführung der beschriebenen Pumpenvorrichtung,
- Fig. 2 eine Seitenansicht der Pumpenvorrichtung von Fig. 1,
- Fig. 3 in einer Schnittdarstellung die Pumpenvorrichtung von Fig. 1,
- Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt von Fig. 3,
- Fig. 5 in raumbildlicher Darstellung einen Ausschnitt des ringförmigen Abschnitts des Hydraulikgehäuses von Fig. 1 im Bereich des ersten und zweiten Anschlusses,
- Fig. 6 ein Diagramm des Druckverlaufs an der Mündungsöffnung des Auslasses der Pumpenkammer der beschriebenen Pumpenvorrichtung.

Fig. 1 zeigt in einer Schnittdarstellung eine Ausführung der vorgestellten Pumpenvorrichtung, die insgesamt mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet und als Orbitalpumpe ausgebildet ist. Die Darstellung zeigt ein Hydraulikgehäuse 12, einen Pumpenring 14, einen Pumpenringträger 16, einen Exzenter 18, eine Welle 20, einen Antrieb 140, ein erstes Lager 110, ein zweites Lager 118, eine Buchse 112, die auch als Ring 112 bezeichnet werden kann, ein Klemmglied 114, das auch als Trennkammerpin bezeichnet werden kann, ein Exzenter-Lager 116, und einen Dichtring 120, der auch als Dichtscheibe 120 bezeichnet werden kann.

Das erste Lager 110 ist bei dieser Ausführung als Loslager montiert, und das zweite Lager 118 als Festlager. Dies ergibt eine gute Lagerung.

Als Exzenter-Lager 116 kann ein Nadellager verwendet werden. Dieses hat eine geringe Erstreckung in radialer Richtung. Es sind auch andere Lagertypen wie

beispielsweise Wälzlager möglich. Das Exzenter-Lager 116 ermöglicht eine reibungsarme Übertragung von Kräften zwischen dem sich drehenden Exzenter 18 und dem drehfest angeordneten Pumpenring 14 bzw. Pumpenringträger 16.

Das Hydraulikgehäuse 12 umfasst einen ringförmigen Abschnitt 22 sowie einen ersten seitlichen Abschnitt 24, der auch als Pumpendeckel bezeichnet werden kann, und einen zweiten seitlichen Abschnitt 26, der auch als Motorflansch oder Antriebsflansch bezeichnet werden kann. Die beiden seitlichen Abschnitte 24, 26 sind einander gegenüberliegend angeordnet. Dabei liegt der Pumpenring 14 zumindest abschnittsweise zwischen den beiden seitlichen Abschnitten 24, 26 des Hydraulikgehäuses 12. Der ringförmige Abschnitt 22 hat einen ersten Kragen 74 und einen zweiten Kragen 75.

Der Antrieb 140 hat eine Statoranordnung 145 und eine Rotoranordnung 146. Der Antrieb 140 ist teilweise an einem rohrförmigen Bereich 170 des zweiten seitlichen Abschnitts 26 befestigt.

Das Pumpengehäuse 12 hat ein Rastglied 27, welches dazu ausgebildet ist, beim Einführen des Klemmglieds 114 in das Pumpengehäuse 12 einzurasten und das Klemmglied 114 axial zu sichern. Das Einführen des Klemmglieds 114 kann vor der Montage des Antriebs 140 erfolgen.

Der Pumpenring 14 ist verformbar und kann aus einem elastomeren Werkstoff oder einem anderen verformbaren Werkstoff ausgebildet sein.

Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht der Pumpenvorrichtung 10 von Fig. 1.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch die Pumpenvorrichtung 10, gesehen entlang der Schnittlinie III – III von Fig. 2. Ein erster Anschluss 51 und ein zweiter Anschluss 52 sind vorgesehen, und diese Anschlüsse 51, 52 stehen in Fluidverbindung mit einer Pumpenkammer 57, welche zwischen dem ringförmigen Abschnitt 22 des Hydraulikgehäuses und einer Lauffläche 46 des Pumpenrings ausgebildet ist und sich in der Darstellung von Fig. 3 ringförmig vom ersten Anschluss 51 im Uhrzeigersinn zum zweiten Anschluss 52 hin erstreckt. Die Pumpenkammer 57 ist im

Abschnitt, der sich vom ersten Anschluss 51 gegen den Uhrzeigersinn zum zweiten Anschluss 52 hin erstreckt, durch das Klemmglied 114 deaktiviert, indem das Klemmglied 114 die Lauffläche 46 des Pumpenrings 14 statisch gegen den ringförmigen Abschnitt 22 des Hydraulikgehäuses 12 presst und hierdurch einen Fluidfluss durch diesen Abschnitt verhindert oder zumindest stark verringert. Der Bereich, in dem das Klemmglied 114 die Lauffläche 46 des Pumpenrings 14 gegen den ringförmigen Abschnitt 22 presst, wird im Folgenden auch Klemmglied-Bereich 45 genannt. Um die Mündung 53 des ersten Anschlusses 51 und die Mündung 54 des zweiten Anschlusses 52 herum verläuft jeweils eine Wulst 55. Es ist auch möglich, dass nur an einem der beiden Anschlüsse 51, 52 eine Wulst 55 vorgesehen ist. Die Wulst 55 muss nicht vollständig um die Mündung 53 bzw. 54 herum verlaufen, sondern sie kann auch teilweise herum verlaufen.

Die Darstellung ist im Inneren des Hydraulikgehäuses 12 schematisch und bezüglich der Verformung des Pumpenrings 14 übertrieben dargestellt, um das Prinzip zu erläutern.

Die Funktionsweise der Orbitalpumpe wird im Folgenden anhand der Fig. 1 und Fig. 3 beschrieben.

Der Exzenter 18 sitzt auf der Welle 20 und wird von dieser angetrieben. Zum Antrieb der Welle 20 dient wiederum der Antrieb 140, typischerweise ein Motor oder Elektromotor. Gemäß einer Ausführungsform wird als Antrieb 140 ein steuerbarer Antrieb 140 vorgesehen.

Die Welle 20 wird dabei um ihre Längsachse 21, die eine axiale Richtung der Pumpenvorrichtung 10 definiert, gedreht. Der Exzenter 18 wird somit ebenfalls in eine Drehbewegung um die Längsachse der Welle 20 bewegt. Diese Bewegung des Exzenters 18 wird über das Lager 116 und über den Pumpenringträger 16 auf den Pumpenring 14 übertragen. Der Pumpenringträger 16 und der Pumpenring 14 sind relativ zum Hydraulikgehäuse 12 drehfest, sie werden aber in Abhängigkeit von der Drehstellung des Exzenters 18 lokal näher zum ringförmigen Abschnitt 22 oder weiter weg bewegt. In Fig. 3 zeigt der Exzenter 18 in eine mit einem Pfeil 19 gekennzeichnete Richtung, im dargestellten Beispiel in Richtung 9 Uhr, d. h. der

Bereich des Exzenters 18 mit der größten radialen Erstreckung zeigt in Richtung des Pfeils 19. Dies führt dazu, dass der Pumpenring 14 in diese Richtung 19 bewegt wird und im Bereich 58 gegen den ringförmigen Abschnitt 22 gepresst wird. Hierdurch wird der Pumpenkanal 57 im Bereich 58 verkleinert bzw. komplett gesperrt.

Wenn sich nun der Exzenter im Uhrzeigersinn dreht, wandert die Stelle 58, an der der Pumpenring 14 gegen den ringförmigen Abschnitt 22 gepresst wird, ebenfalls im Uhrzeigersinn mit, und hierdurch wird das Fluid in der Pumpenkammer 57 im Uhrzeigersinn vom ersten Anschluss 51 zum zweiten Anschluss 52 gepumpt bzw. transportiert. Ein fluidtechnischer Kurzschluss, bei dem das Fluid vom zweiten Anschluss 52 im Uhrzeigersinn zum ersten Anschluss 51 gelangt, wird durch das Klemmglied 114 oder eine andere Unterbrechung der Pumpenkammer 57 in diesem Bereich unterbunden.

Die Pumpenvorrichtung 10 funktioniert auch in umgekehrter Richtung, indem die Drehrichtung des Exzenters 18 umgedreht wird.

Fig. 4 zeigt eine Ausschnittvergrößerung des in Fig. 3 durch einen Kasten markierten Bereichs um die Mündung 54 des zweiten Anschlusses 52 mit der um die Mündungsöffnung herum verlaufenden Wulst 55. In dieser Ausführungsform verläuft die Wulst 55 entlang der Kante der Mündungsöffnung. Sie schließt an ihrer Innenflanke an die Mündungsöffnung an, ihre Außenflanke fällt weniger stark ab als die Innenflanke.

Fig. 5 zeigt in raumbildlicher Darstellung einen Ausschnitt des ringförmigen Abschnitts 22 des Hydraulikgehäuses 12 von Fig. 1 im Bereich der Anschlüsse 51 und 52. Auf der Innenseite des ringförmigen Abschnitts 22 ist eine Fläche 23 vorgesehen, die dazu dient, eine Bewegung des Pumpenrings 14 nach außen zu begrenzen und hierdurch eine Verformung des Pumpenrings 14 zu ermöglichen. Der erste Anschluss 51 und der zweite Anschluss 52 sind am ringförmigen Abschnitt 22 angeordnet. Die Anschlüsse münden an den Öffnungen 53 und 54 in die Fläche 23. Um die Mündung 53 des ersten Anschlusses 51 und die Mündung 54 des zweiten Anschlusses 52 herum verläuft jeweils eine Wulst 55. Die Wülste 55 erstrecken sich jeweils vollständig um die Mündung 53 bzw. 54 herum. Die Wülste 55 verlaufen

jeweils an der Kante der Mündungen 53 und 54. Die Oberfläche der Wülste 55 ist glatt und weist keine Kanten auf. Dadurch werden Beschädigungen des Pumpenrings beim Kontakt mit den Wülsten 55 während des Betriebs der Pumpenvorrichtung vermieden. Unregelmäßigkeiten der Oberfläche der Wülste 55 könnten zudem dazu führen, dass die Dichtwirkung der Wülste 55 beeinträchtigt wird, weil der Pumpenring die Mündungsöffnungen 53 bzw. 54 nicht vollständig verschließt.

Fig. 6 zeigt ein Diagramm des Druckverlaufs an der Mündungsöffnung des Auslasses der Pumpenkammer der beschriebenen Pumpenvorrichtung. Der Druckverlauf ohne Wulst ist als Linie 101 eingezeichnet, und der Druckverlauf mit Wulst als Linie 102. Beim Vergleich des Druckverlaufs in einer Pumpenvorrichtung ohne Wülste mit dem Druckverlauf in einer erfindungsgemäßen Pumpenvorrichtung wird deutlich, dass durch die Wülste ein höherer lokaler Druck um die Mündungsöffnung herum erzielt wird. Außerdem wird die Mündungsöffnung über einen größeren Anteil des Pumpzyklus abgedichtet. Dadurch verbessern sich die Pumpleistung und die Dosiergenauigkeit der Pumpenvorrichtung.

Naturgemäß sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung vielfältige Abwandlungen und Modifikationen möglich.

So kann beispielsweise an Stelle des Exzenters 18 und des Exzenter-Lagers 116 ein kombiniertes Wälzlager mit konzentrischem Innenring und exzentrischem Außenring verwendet werden.

Die Pumpenvorrichtung 10 kann auch ohne Pumpenringträger 16 ausgebildet werden, wobei dann der Pumpenring etwas steifer ausgebildet werden muss und die Pumpenleistung geringer wird.

Als zweites Lager 118 kann alternativ ein Gleitlager verwendet werden.

Der Pumpenring 14 kann aus einem elastomeren Material ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Pumpenvorrichtung (10) zum Pumpen einer Flüssigkeit, mit einem Hydraulikgehäuse (12), in dem ein Pumpenring (14) und ein Exzenter (18) aufgenommen sind, welcher Exzenter (18) über eine Welle (20) mit einem Antrieb (140) verbunden ist, um über den Antrieb (140) und die Welle (20) eine Drehung des Exzenters (18) zu ermöglichen, welche Welle (20) eine axiale Richtung (21) und eine radiale Richtung der Pumpenvorrichtung (10) definiert, welches Hydraulikgehäuse (12) einen ringförmigen Abschnitt (22) umfasst, welcher ringförmige Abschnitt (22) einen ersten Anschluss (51) und einen zweiten Anschluss (52) aufweist, die in Fluidverbindung stehen mit einer Pumpenkammer (57), welche zwischen dem ringförmigen Abschnitt (22) der Hydraulikgehäuses (12) und einer Lauffläche (46) des Pumpenrings (14) ausgebildet ist, wobei auf der Innenfläche (23) des ringförmigen Abschnitts (22) um die Mündung (53) des ersten Anschlusses (51) in die Pumpenkammer (57) und die Mündung (54) des zweiten Anschlusses (52) herum jeweils eine Wulst (55) verläuft.
2. Pumpenvorrichtung nach Anspruch 1, bei welcher die Wulst (55) sich vollständig um die Mündung (53, 54) herum erstreckt.
3. Pumpenvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher die Oberfläche der Wulst (55) keine Kanten aufweist.
4. Pumpenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welcher die Wulst (55) an der Kante der Mündung verläuft.
5. Pumpenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welcher die Wulst (55) eine Höhe aufweist, die kleiner als der Hub des Exzenters (18) ist.

6. Pumpenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei welcher der Außendurchmesser der Wulst (55) in axialer Richtung kleiner ist als die Breite der Lauffläche (46) des Pumpenrings (14).
7. Pumpenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei welcher die Breite der Wulst (55) kleiner als die halbe Differenz der Breite der Lauffläche (46) und des Durchmessers der Mündung (53, 54) des ersten Anschlusses (51) oder des zweiten Anschlusses (52) in die Pumpenkammer (57).
8. Pumpenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei welcher der ringförmige Abschnitt (22) aus Kunststoff besteht.
9. Pumpenvorrichtung nach Anspruch 8, bei welcher der Kunststoff ein Thermoplast ist.
10. Pumpenvorrichtung nach Anspruch 9, bei welcher der ringförmige Abschnitt (22) durch Spritzguss hergestellt ist.

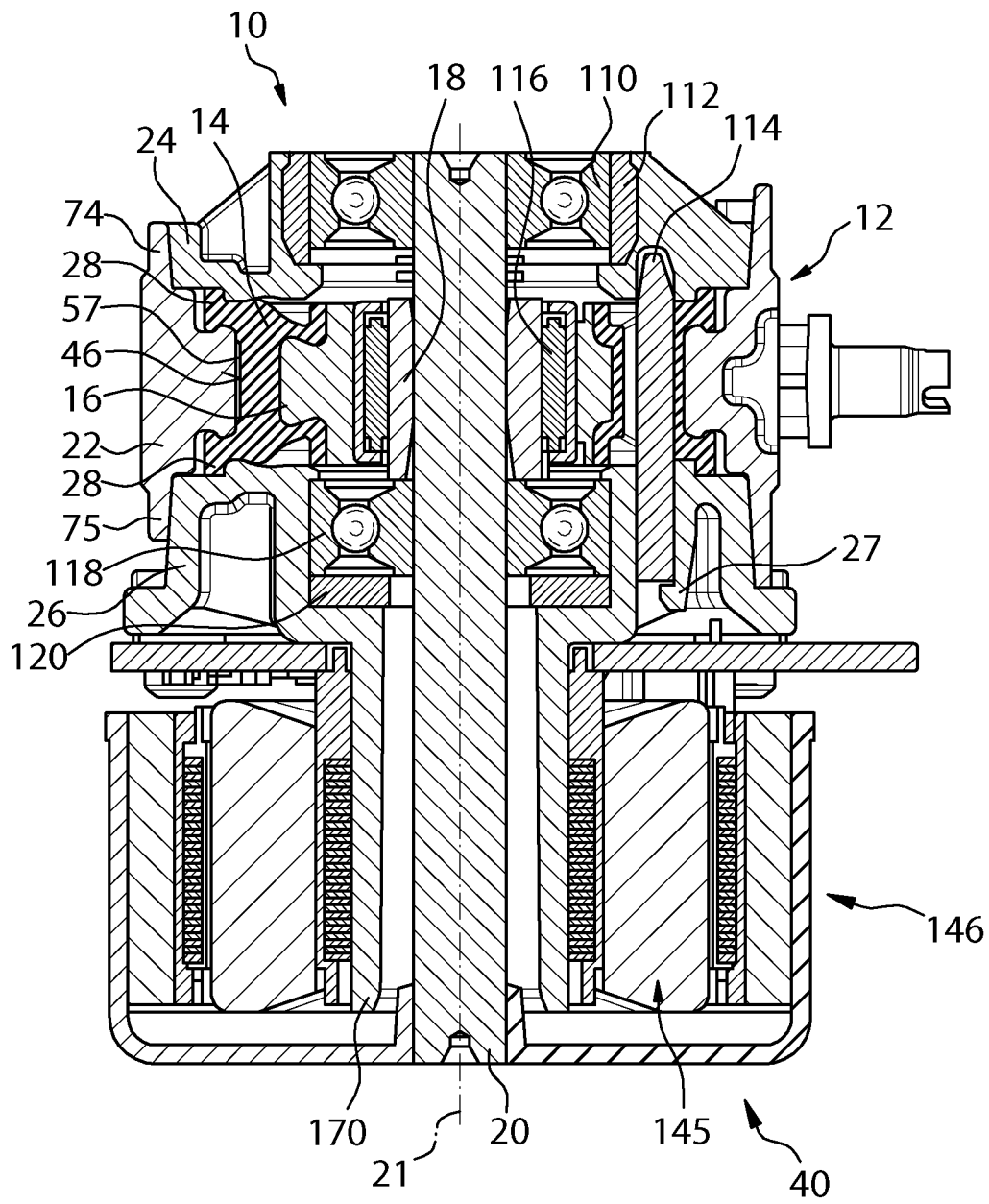


Fig. 1

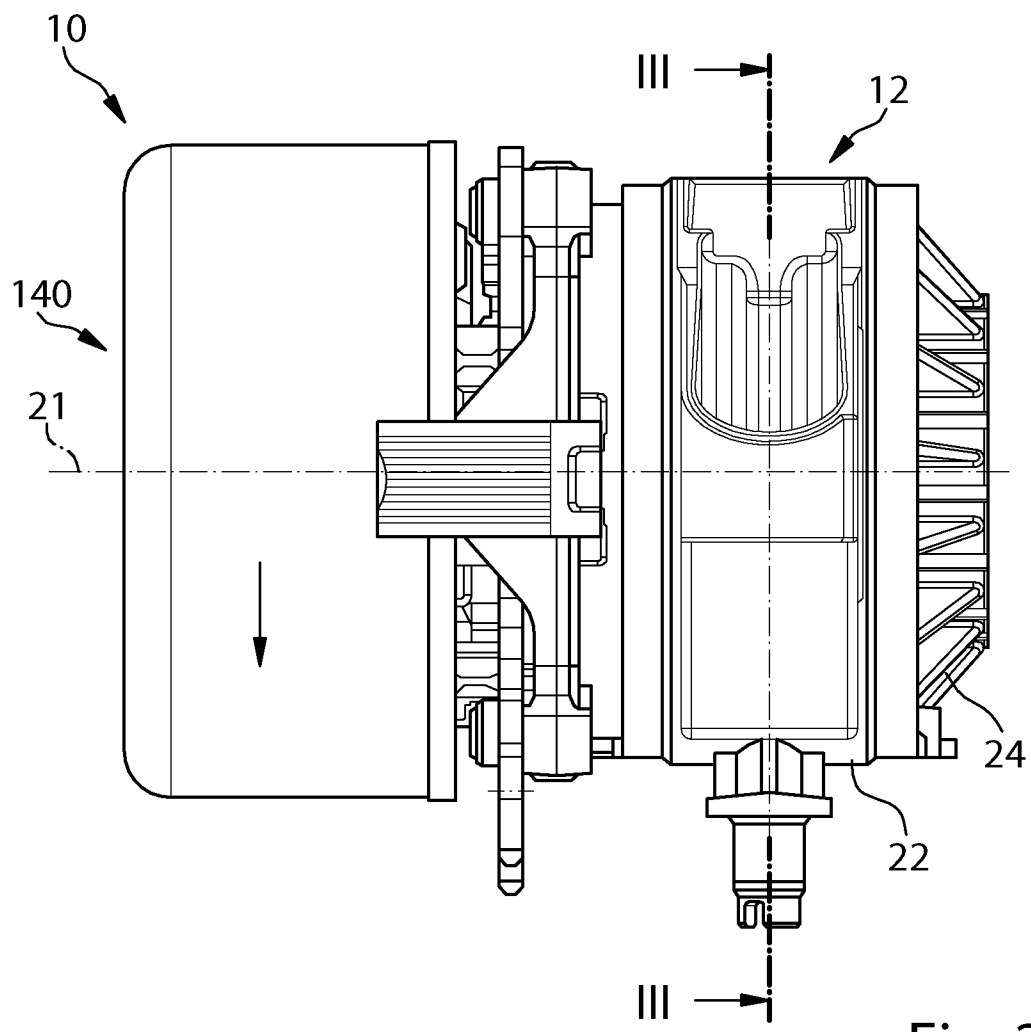


Fig. 2

3 / 5

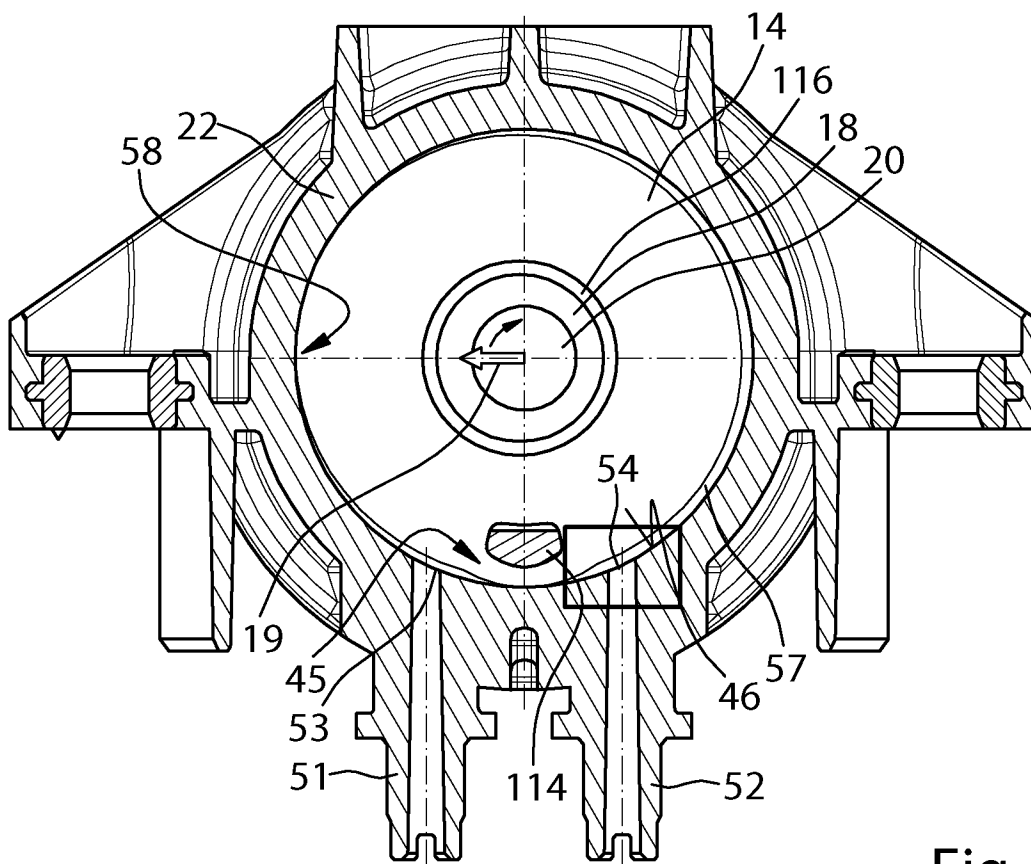


Fig. 3

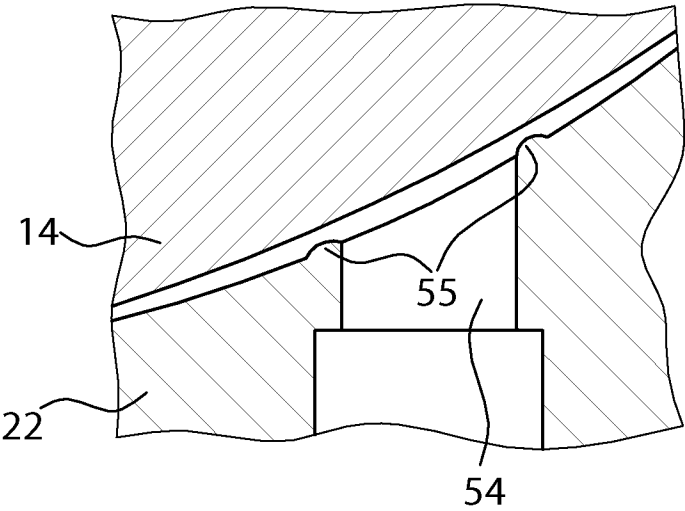


Fig. 4

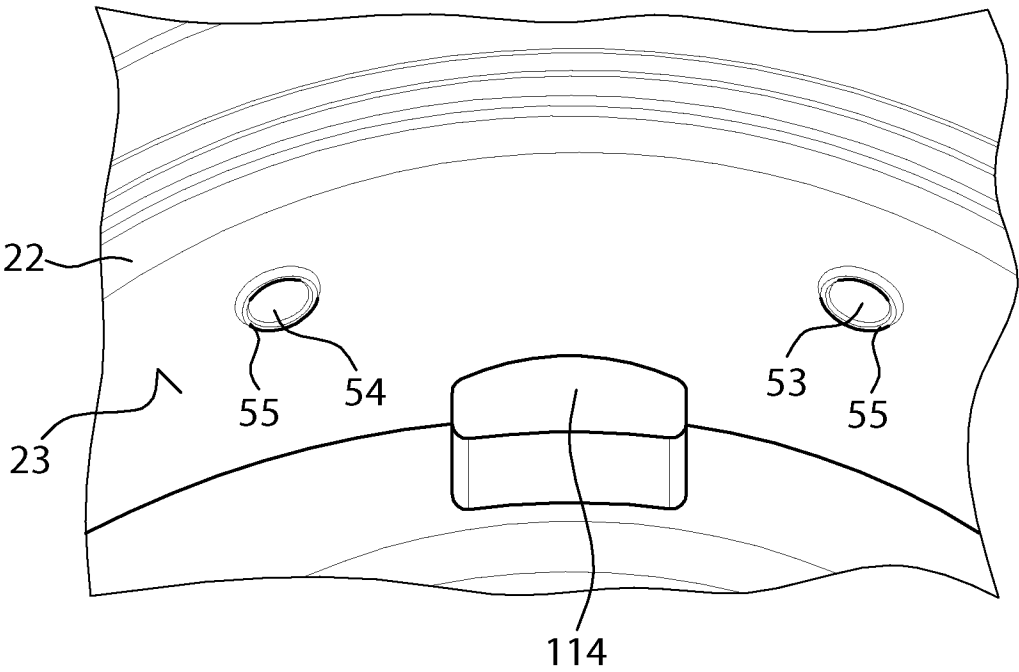


Fig. 5

5 / 5

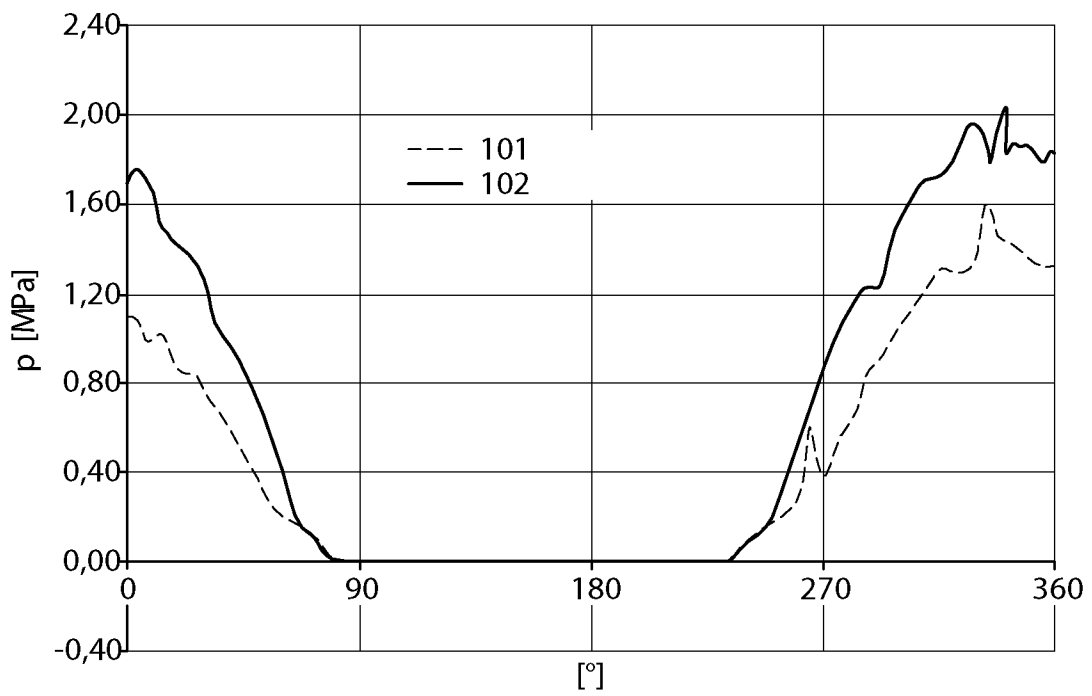


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/062033

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F04C5/00 F04C15/06
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)
F04C F01C F04B

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.
A	DE 10 2013 104245 A1 (EMITEC GES FÜR EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH [DE]) 30 October 2014 (2014-10-30) cited in the application abstract; figure 3 -----	1-10
A	WO 2012/126544 A1 (EBM PAPST ST GEORGEN GMBH & CO [DE]; GHODSI-KHAMENEH HASSAN [DE]; HAHN) 27 September 2012 (2012-09-27) cited in the application abstract; figures 4,5 -----	1-10
A	WO 2015/140207 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 24 September 2015 (2015-09-24) abstract; figures 2,5 -----	1-10



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

20 September 2017

Date of mailing of the international search report

28/09/2017

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

Descoubes, Pierre

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/062033

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013104245 A1	30-10-2014	CN 105308280 A	03-02-2016
		DE 102013104245 A1	30-10-2014
		EP 2989305 A1	02-03-2016
		JP 2016516939 A	09-06-2016
		KR 20160003107 A	08-01-2016
		US 2016069238 A1	10-03-2016
		WO 2014173789 A1	30-10-2014

WO 2012126544 A1	27-09-2012	CN 103534484 A	22-01-2014
		DE 102011015110 B3	26-01-2012
		EP 2689134 A1	29-01-2014
		US 2014017094 A1	16-01-2014
		WO 2012126544 A1	27-09-2012

WO 2015140207 A1	24-09-2015	CN 106103929 A	09-11-2016
		EP 3120000 A1	25-01-2017
		JP 2017509825 A	06-04-2017
		KR 20160133439 A	22-11-2016
		US 2017114692 A1	27-04-2017
		WO 2015140207 A1	24-09-2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F04C5/00 F04C15/06
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F04C F01C F04B

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.
A	DE 10 2013 104245 A1 (EMITEC GES FÜR EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH [DE]) 30. Oktober 2014 (2014-10-30) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 3 -----	1-10
A	WO 2012/126544 A1 (EBM PAPST ST GEORGEN GMBH & CO [DE]; GHODSI-KHAMENEH HASSAN [DE]; HAHN) 27. September 2012 (2012-09-27) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 4,5 -----	1-10
A	WO 2015/140207 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 24. September 2015 (2015-09-24) Zusammenfassung; Abbildungen 2,5 -----	1-10



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

20. September 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/09/2017

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

Descoubes, Pierre

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/062033

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013104245 A1	30-10-2014	CN 105308280 A	03-02-2016
		DE 102013104245 A1	30-10-2014
		EP 2989305 A1	02-03-2016
		JP 2016516939 A	09-06-2016
		KR 20160003107 A	08-01-2016
		US 2016069238 A1	10-03-2016
		WO 2014173789 A1	30-10-2014

WO 2012126544 A1	27-09-2012	CN 103534484 A	22-01-2014
		DE 102011015110 B3	26-01-2012
		EP 2689134 A1	29-01-2014
		US 2014017094 A1	16-01-2014
		WO 2012126544 A1	27-09-2012

WO 2015140207 A1	24-09-2015	CN 106103929 A	09-11-2016
		EP 3120000 A1	25-01-2017
		JP 2017509825 A	06-04-2017
		KR 20160133439 A	22-11-2016
		US 2017114692 A1	27-04-2017
		WO 2015140207 A1	24-09-2015
