(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
01. Februar 2018 (01.02.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/019822 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F04B 35/04 (2006.01) *F04B 39/14* (2006.01)
F04B 39/00 (2006.01) *F04B 39/10* (2006.01)
F04B 39/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/068748

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Juli 2017 (25.07.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 213 974.6
29. Juli 2016 (29.07.2016) DE

(71) Anmelder: **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG** [DE/DE]; Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt (DE).

(72) Erfinder: **GREIFF, Uwe**; Fußwasser 72b, 63500 Seligenstadt (DE). **HINZ, Axel**; An der Speichwiese 8b, 61267 Neu-Anspach (DE). **RITTER, Carsten**; Bärsbacher Weg 25-1, 69469 Weinheim (DE). **THOMSON, Mark**; Obere Kreuzstr. 22, 55262 Heidesheim (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,

(54) **Title:** DRIVE MOTOR/COMPRESSOR UNIT FOR AN AIR-SPRING SYSTEM

(54) **Bezeichnung:** ANTRIEBSMOTOR/KOMPRESSOR-EINHEIT FÜR EIN LUFTFEDERSYSTEM

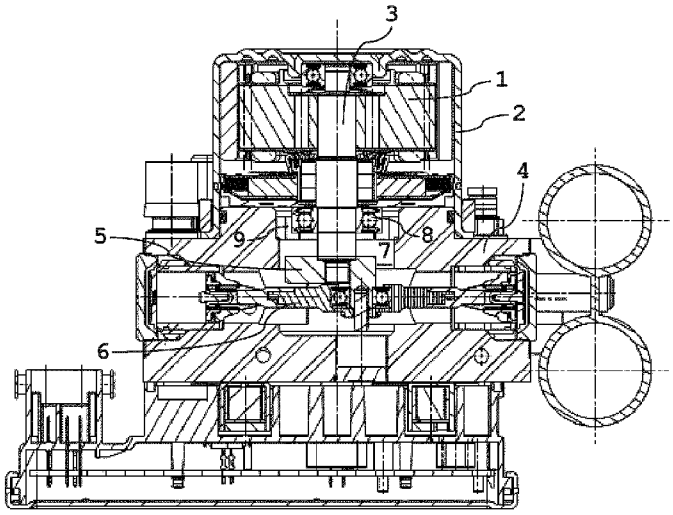


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a drive motor/compressor unit for an air-spring system. The unit is characterised in that the drive motor (1) of the unit is enclosed in a pressure-tight manner in a motor pot (2) and in that the motor pot (2) is attached to the valve block (4) of the compressor in a sealed manner. The unit is also characterised in that a shaft bearing (8) for the drive shaft (3) of the drive motor (1) is arranged inside the valve block (4) either directly or by means of an adapter (9). Said measures allow a particularly effective application of the drive motor to the compressor.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird eine Antriebsmotor/Kompressor-Einheit für ein Luftfedersystem beschrieben. Die Einheit zeichnet sich dadurch aus, dass der Antriebsmotor (1) der Einheit druckdicht in einen Motortopf (2) eingekapselt ist und dass der Motortopf (2)

WO 2018/019822 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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.

(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)*

auf dem Ventilblock (4) des Kompressors in abgedichteter Weise befestigt ist. Ferner zeichnet sich die Einheit dadurch aus, dass ein Wellenlager (8) für die Antriebswelle (3) des Antriebsmotors (1) entweder direkt oder über einen Adapter (9) innerhalb des Ventilblocks (4) angeordnet ist. Mit diesen Maßnahmen lässt sich eine besonders wirkungsvolle Anbringung des Antriebsmotors am Kompressor erreichen.

Antriebsmotor/Kompressor-Einheit für ein Luftfedersystem

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebsmotor/Kompressor-Einheit für ein Luftfedersystem mit einem Antriebsmotor mit einer einen Kurbeltrieb aufweisenden Antriebswelle, einem Kompressor mit einem Kurbelraum, in dem der Kurbeltrieb angeordnet ist, einem Verdichtungsraum, in dem ein vom Kurbeltrieb angetriebener Verdichterkolben hin- und herbewegbar ist, und einem einen Ventilblock bildenden, den Kurbelraum umschließenden Kurbelgehäuse.

Eine derartige Antriebsmotor/Kompressor-Einheit findet beispielsweise als Luftversorgungseinheit für PKW-Luftfedersysteme Verwendung. Der Antriebsmotor treibt hierbei einen Kompressor an, der Druckluft zur Niveauregulierung mittels Luftfedern zur Verfügung stellt.

Es ist bekannt, bei derartigen Luftversorgungseinheiten, die Hauptkomponenten Antriebsmotor, Kompressor, Ventilblock und Steuereinheit (Regler) als getrennte Elemente auszubilden. Es ist jedoch auch bereits bekannt, entsprechende Elemente zu einer Einheit zu integrieren.

Bei solchen Luftversorgungseinheiten wird die vom Kompressor zu verdichtende Luft über den Kurbelraum angesaugt und strömt über eine Lamelle in den Verdichtungsraum. In einem geschlossenen Luftfedersystem kann diese angesaugte Luft unter Vordruck stehen, da hierbei die Luftfedern und/oder der Druckspeicher des Systems in der Regel nicht vollständig entleert werden. Demzufolge muss daher der Kurbelraum als druckdichter, geschlossener Kurbelraum ausbildet sein.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Antriebsmotor/Kompressor-Einheit der eingangs beschriebenen Art

zur Verfügung zu stellen, mit der eine besonders wirkungsvolle Anbindung des Antriebsmotors an den Kompressor erreichbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Antriebsmotor/Kompressor-Einheit der angegebenen Art dadurch gelöst, dass der Antriebsmotor druckdicht in einen Motortopf eingekapselt ist, der Motortopf auf dem Ventilblock in abgedichteter Weise befestigt ist und ein Wellenlager für die Antriebswelle des Antriebsmotors entweder direkt oder über einen Adapter innerhalb des Ventilblocks angeordnet ist.

Aktuelle Antriebsmotoren, insbesondere EBS-Motoren, besitzen eine sehr geringe Druckdichtheit. Das Dichtkonzept ist wie der Motortopf lediglich als Feuchtigkeitssperre und Schutz des Motors vor Umwelteinflüssen ausgelegt und hält einem Überdruck von etwa 1,5 bar stand. Dies ist jedoch für den vorliegenden Anwendungsfall nicht ausreichend.

Die Erfinder gehen davon aus, dass der Antriebsmotor als Antrieb für den Kompressor in einer Luftversorgungseinheit einem Betriebsdruck von etwa 15 bar und einem Berstdruck von ca. 35 bar standhalten muss. Erfindungsgemäß wird daher ein besonders stabiler Motortopf vorgesehen, der durch eine vergrößerte Blechdicke realisiert ist. Ferner wird die Schnittstelle Motor-Kompressor so angepasst, dass eine funktionelle druckdichte Antriebsmotor/Kompressor-Einheit erreicht wird.

Da der Kurbelraum bei einem derartigen Luftversorgungssystem unter Druck steht, ist die Anbringung des Antriebsmotors am Ventilblock des Kompressors erfindungsgemäß so ausgeführt, dass der Motor einerseits druckdicht eingekapselt ist, da über die Motorwelle eine Verbindung zum Kurbelraum existiert, und dass andererseits der Motor in abgedichteter Weise am Ventilblock befestigt ist, so dass keine Verbindung zur Atmosphäre vorhanden

ist. Ferner ist dabei das Wellenlager so in den Ventilblock integriert, dass eine einfache und wirkungsvolle Befestigung des Antriebsmotors am Ventilblock des Kompressors möglich ist. Das Wellenlager (A-Lager, Festlager) ist daher im Ventilblock untergebracht.

Was die Befestigung des Antriebsmotors am Kompressor, hier am Ventilblock des Kompressors, anbetrifft, so ist der Motortopf hierzu vorzugsweise mit einem Ringflansch versehen, über den der Motortopf auf der Motorseite des Ventilblocks fixiert ist. Die Befestigung des Motortopfes kann dabei über geeignete Befestigungsmethoden oder Befestigungselemente erfolgen, wobei eine Schraubverbindung besonders bevorzugt wird. Der Motortopf kann dabei mittels Schrauben am Ventilblock befestigt sein, wobei sich die Schrauben durch den Ringflansch des Motortopfes erstrecken.

Auch können Spannringe Verwendung finden, die als Niederhalter für den Motortopfflansch dienen können. Solche Spannringe können auch in Kombination mit Schrauben eingesetzt werden und dabei zur Vergrößerung der Dehnlänge der Schrauben und zur Verringerung des Biegemomentes dienen.

In Weiterbildung der Erfindung kann der Ventilblock auf seiner Oberseite einen zylindrischen Absatz besitzen, an dem ein zylindrischer Abschnitt des Motortopfes anliegt.

Zur Abdichtung ist vorzugsweise zwischen Motortopf und Ventilblock ein Dichtring angeordnet, der beispielsweise in einer Nut im zylindrischen Absatz des Ventilblocks angeordnet sein kann. Der Dichtring bildet somit eine radiale Abdichtung. Insgesamt wird hierdurch eine druckdichte Befestigung des Antriebsmotors zur Umgebung auf dem Ventilblock erreicht.

Ein derartiger O-Ring dichtet daher auf der Innenseite des Motortopfs ab. Der innerhalb des Motortopfes herrschende Überdruck wird zur Umgebung hin abgedichtet, ferner wird hierdurch ein guter Schutz vor Umwelteinflüssen erreicht.

Vorstehend wurde bereits ausgeführt, dass die Unterbringung des Wellenlagers (A-Lagers) innerhalb des Kompressors von wesentlicher Bedeutung ist, um eine einwandfreie druckdichte Anbringung des Antriebsmotors auf dem Ventilblock zu ermöglichen. Zur Unterbringung des Wellenlagers sieht die Erfindung im Wesentlichen zwei Möglichkeiten vor:

Zum einen kann das Wellenlager als Sonderlager ausgebildet sein, das direkt innerhalb des Ventilblocks gelagert ist. Zum anderen kann insbesondere bei Verwendung eines Standardlagers ein entsprechender Adapter vorgesehen sein, der insbesondere als Adapterring ausgebildet ist, welcher innerhalb der Wellenbohrung des Ventilblocks angeordnet ist. Dieser Adapterring ist dabei vorzugsweise mit radialem Spiel im Ventilblock angeordnet.

Die Fixierung des Wellenlagers mithilfe eines Adapters bzw. Adapterringes ermöglicht somit die Verwendung eines günstigen Standard- bzw. Serienlagers.

Bei der erfindungsgemäß ausgebildeten Antriebsmotor/Kompressor-Einheit ist der Antriebsmotor vorzugsweise als EBS-Serienmotor ausgebildet. Durch die erfindungsgemäß vorgenommenen Maßnahmen gelingt es somit, einen EBS-Serienmotor an eine Luftversorgungseinheit für PKW-Luftfedersysteme anzubinden, und zwar insbesondere bei einem geschlossenen Luftfedersystem, bei dem die über dem Kurbelraum angesaugt Luft unter Vordruck steht.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung im Einzelnen erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Vertikalschnitt durch eine Antriebsmotor/Kompressor-Einheit;

Figur 2 einen vergrößerten Teilvertikalschnitt der in Figur 1 dargestellten Antriebsmotor/Kompressor-Einheit;

Figur 3 ein Detail der Motordichtung; und

Figur 4 ein Detail der Anordnung des Wellenlagers.

Die in Figur 1 dargestellte Antriebsmotor/Kompressor-Einheit dient als Luftversorgungseinheit für ein geschlossenes Luftfedersystem eines PKWs. Die Einheit besitzt einen Antriebsmotor 1, bei dem es sich beispielsweise um einen EBS-Serienmotor handeln kann. Der Antriebsmotor 1 weist eine vertikal angeordnete Antriebswelle 3 auf, die sich in einem Kurbelraum 7 eines Kompressors erstreckt. Am in der Figur unteren Ende der Antriebswelle 3 befindet sich im Kurbelraum 7 ein mit einem Exzenter 5 versehener Kurbeltrieb, der zwei liegende Kolben 6 so antreibt, dass diese in einem Verdichtungsraum Luft verdichten.

Der Kurbelraum 7 befindet sich in einem als Ventilblock 4 ausgebildeten Kurbelgehäuse. Der Ventilblock 4 enthält entsprechende Ventile der Luftversorgungseinheit, die aber für die vorliegende Erfindung keine Rolle spielen.

Des Weiteren ist ein Wellenlager 8 in Figur 1 dargestellt, das innerhalb des Ventilblocks 4 angeordnet ist. Einzelheiten dieses Wellenlagers sind in den nachfolgenden Figuren dargestellt.

Der Antriebsmotor 1 ist in einen Motortopf 2 eingekapselt, der auf dem Ventilblock 4 befestigt ist. Einzelheiten dieser Befestigung sind ebenfalls in den nachfolgenden Figuren dargestellt.

Im Betrieb der Einheit saugen die Verdichterkolben 6 aus dem Kurbelraum 7 Luft an und verdichten diese. Diese Luft im Kurbelraum 7 steht unter Druck, da in dem hier beschriebenen geschlossenen Luftfedersystem der Druckluftspeicher oder die Luftfedern in der Regel nicht vollständig entleert werden. Jedenfalls sind der Antriebsmotor 1 und dessen Befestigung auf dem Ventilblock 4 so ausgebildet, dass der Motor den entsprechenden erhöhten Druck aushalten kann und druckdicht zur Umgebung auf dem Ventilblock befestigt ist.

Figur 2 zeigt einen Teil der in Figur 1 dargestellten Antriebsmotor/Kompressor-Einheit in vergrößertem Maßstab. Man erkennt den Antriebsmotor 1, der in einen Motortopf 2 eingekapselt ist. Der Motortopf 2 weist einen Ringflansch 10 auf, über den der Motortopf 2 am Ventilblock 4 fixiert ist. Hierzu dienen Schrauben 12, die sich durch den Ringflansch 10 erstrecken.

Zur Befestigung des Motortopfes 2 weist der Ventilblock 4 auf seiner Oberseite einen zylindrischen Absatz auf, an dem der Motortopf 2 anliegt. In einer Nut in diesem zylindrischen Absatz befindet sich ein O-Ring 11, der mit der Innenseite des Motortopfes 2 eine entsprechende Abdichtung bildet. Diese Abdichtung verhindert, dass Druck aus dem Motortopf an dessen Verbindung mit dem Ventilblock entweicht.

Eine vergrößerte Darstellung der Befestigung des Motortopfes 2 auf dem Ventilblock 4 ist in Figur 3 dargestellt. Diese Figur zeigt die Befestigung auf der linken Seite von Figur 2. Man erkennt den in einer Nut am zylindrischen Absatz des Ventilblocks

4 angeordneten Dichtring 11, der hier im zusammengepressten Zustand dargestellt ist.

Um die vorstehend beschriebene Befestigung des Antriebsmotors 1 auf dem Ventilblock 4 zu ermöglichen, ist das entsprechende Wellenlager 8 in den Ventilblock 4 integriert. Mit anderen Worten, das Wellenlager 8 befindet sich innerhalb des Ventilblockes 4, wobei das Wellenlager 8 von einem Adapterring 9 getragen wird, der den Freiraum zwischen dem Ventilblock 4 und der Welle 3 ausfüllt.

Der genaue Aufbau des Adapterringes 9 mit dem Wellenlager 8 ist in Figur 4 dargestellt. Der Adapterring 7 sitzt auf einem Absatz des Ventilblocks 4 und trägt auf einem Absatz seiner radialen Innenseite das Wellenlager 8. Dieses schließt mit seiner Oberseite mit der Oberseite des Ventilblocks 4 ab.

Bezugszeichenliste

1	Antriebsmotor
2	Motortopf
3	Antriebswelle
4	Ventilblock
5	Exzenter
6	Kolben
7	Kurbelraum
8	Wellenlager
9	Adapterring
10	Ringflansch
11	Dichtring
12	Schrauben

Patentansprüche

1. Antriebsmotor/Kompressor-Einheit für ein Luftfedersystem mit einem Antriebsmotor (1) mit einer einen Kurbeltrieb aufweisenden Antriebswelle (3), einem Kompressor mit einem Kurbelraum (7), in dem der Kurbeltrieb angeordnet ist, einem Verdichtungsraum, in dem ein vom Kurbeltrieb angetriebener Verdichterkolben (6) hin- und herbewegbar ist, und einem einen Ventilblock (4) bildenden, den Kurbelraum (7) umschließenden Kurbelgehäuse, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Antriebsmotor (1) druckdicht in einen Motortopf (2) eingekapselt ist, wobei der Motortopf (2) auf dem Ventilblock (4) in abgedichteter Weise befestigt ist und ein Wellenlager (8) für die Antriebswelle (3) des Antriebsmotors (1) entweder direkt oder über einen Adapter (9) innerhalb des Ventilblocks (4) angeordnet ist.

2. Antriebsmotor/Kompressor-Einheit nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Motortopf (2) einen Ringflansch (10) aufweist, über den der Motortopf (2) auf der Oberseite des Ventilblocks (4) befestigt ist.

3. Antriebsmotor/Kompresser-Einheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Ventilblock (4) auf seiner Oberseite einen zylindrischen Absatz besitzt, an dem ein zylindrischer Abschnitt des Motortopfes (2) anliegt.

4. Antriebsmotor/Kompressor-Einheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Motortopf (2) mittels Schrauben (12) am Ventilblock (4) befestigt ist.

5. Antriebsmotor/Kompressor-Einheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Be-

festigung des Motortopfes (2) einen Spannring als Niederhalter aufweist.

6. Antriebsmotor/Kompressor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass zwischen Motortopf (2) und Ventilblock (4) ein Dichtring (11) angeordnet ist.

7. Antriebsmotor/Kompressor-Einheit nach Anspruch 3 und 6 dadurch **gekennzeichnet**, dass der Dichtring (11) in einer Nut im zylindrischen Absatz des Ventilblocks (4) angeordnet ist.

8. Antriebsmotor/Kompressor-Einheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Wellenlager als Sonderlager ausgebildet ist, dass direkt innerhalb des Ventilblocks gelagert ist.

9. Antriebsmotor/Kompressor-Einheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Adapter als Adapterring (9) ausgebildet ist, der innerhalb der Wellenbohrung des Ventilblocks (4) angeordnet ist.

10. Antriebsmotor/Kompressor-Einheit nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Adapterring (9) mit radialem Spiel im Ventilblock (4) angeordnet ist.

11. Antriebsmotor/Kompressor-Einheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Antriebsmotor (11) als EBS-Serienmotor ausgebildet ist.

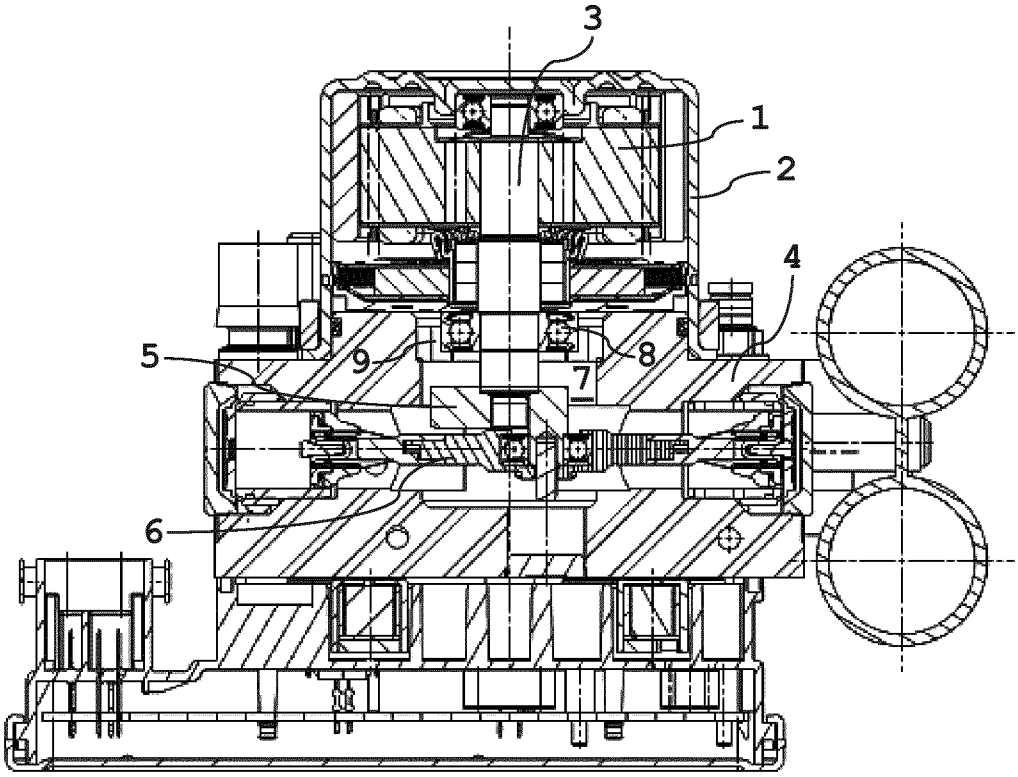


Fig. 1

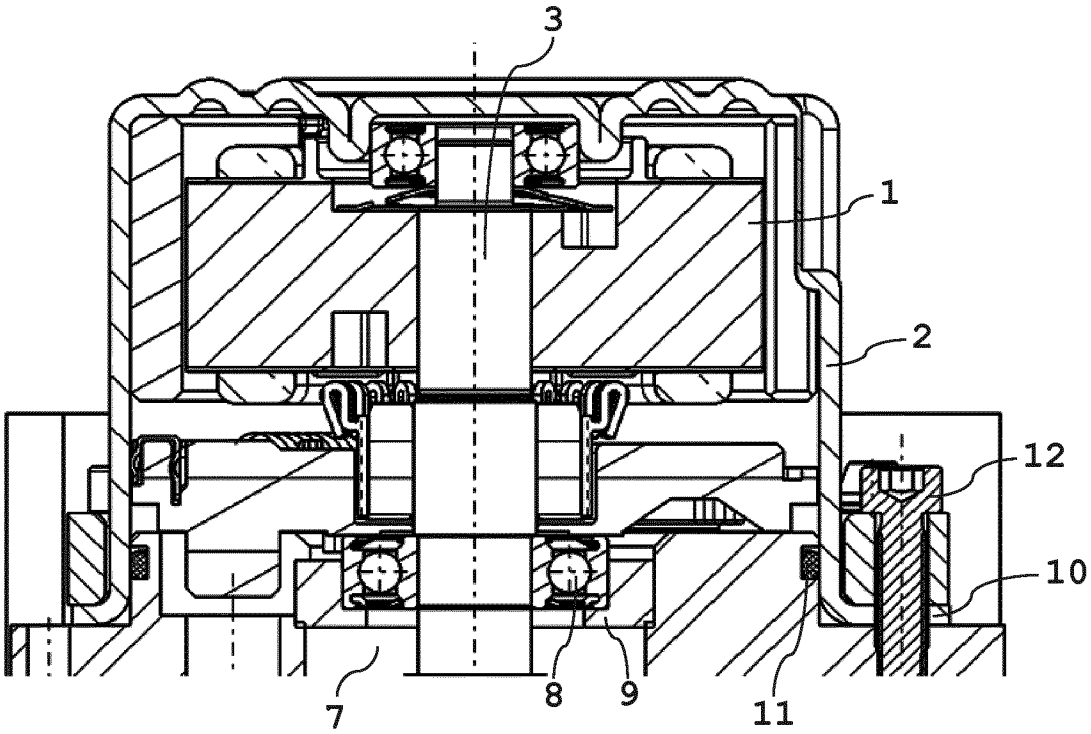


Fig. 2

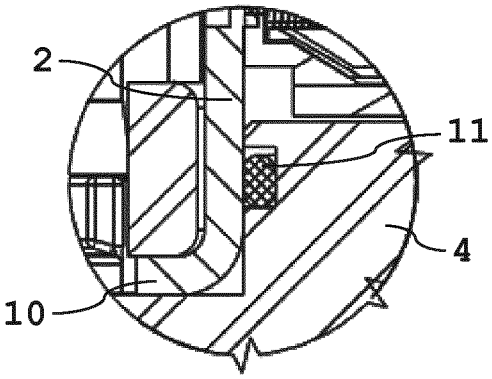


Fig. 3

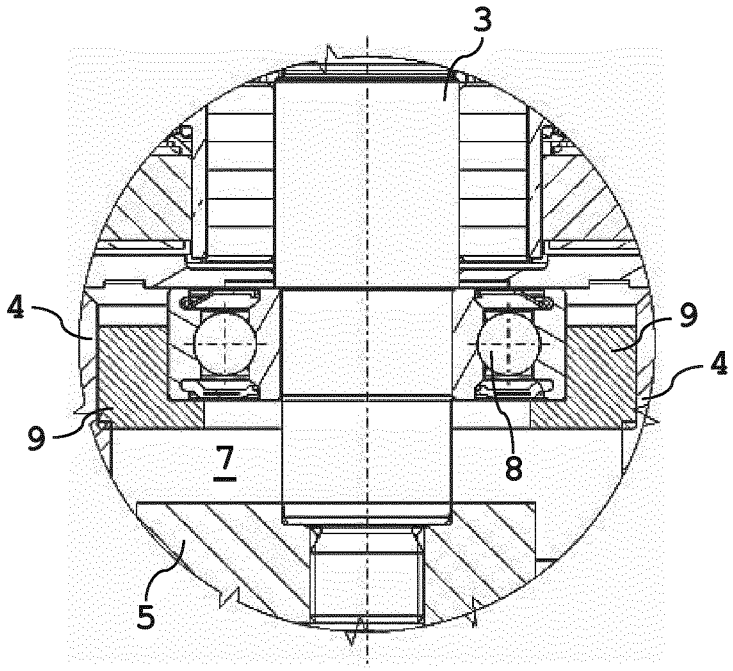


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/068748

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F04B35/04 F04B39/00 F04B39/12 F04B39/14 F04B39/10
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)
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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 228 364 A (PHILIPP LAWRENCE A) 14 January 1941 (1941-01-14) page 1, column 1, line 1 - page 2, column 1, line 16; figure 1	1-11
X	US 4 743 176 A (FRY EMANUEL D [US]) 10 May 1988 (1988-05-10) abstract; claims; figures 1,7	1-11
X	US 5 957 667 A (EPP MARK A [CA]) 28 September 1999 (1999-09-28) abstract; figures column 3, line 25 - column 5, line 17	1-11
X	DE 103 17 459 A1 (DANFOSS COMPRESSORS GMBH [DE]) 11 November 2004 (2004-11-11)	1
A	abstract; figures	2-11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
6 October 2017	17/10/2017

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Pinna, Stefano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/068748

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2228364 A	14-01-1941	NONE	
US 4743176 A	10-05-1988	CA 1304729 C	07-07-1992
		US 4743176 A	10-05-1988
US 5957667 A	28-09-1999	CA 2238237 A1	23-11-1998
		US 5957667 A	28-09-1999
DE 10317459 A1	11-11-2004	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/068748

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F04B35/04 F04B39/00 F04B39/12 F04B39/14 F04B39/10
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 228 364 A (PHILIPP LAWRENCE A) 14. Januar 1941 (1941-01-14) Seite 1, Spalte 1, Zeile 1 - Seite 2, Spalte 1, Zeile 16; Abbildung 1	1-11
X	US 4 743 176 A (FRY EMANUEL D [US]) 10. Mai 1988 (1988-05-10) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen 1,7	1-11
X	US 5 957 667 A (EPP MARK A [CA]) 28. September 1999 (1999-09-28) Zusammenfassung; Abbildungen Spalte 3, Zeile 25 - Spalte 5, Zeile 17	1-11
X	DE 103 17 459 A1 (DANFOSS COMPRESSORS GMBH [DE]) 11. November 2004 (2004-11-11)	1
A	Zusammenfassung; Abbildungen	2-11

☐ 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
6. Oktober 2017	17/10/2017

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/068748

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2228364 A	14-01-1941	KEINE	
US 4743176 A	10-05-1988	CA 1304729 C	07-07-1992
		US 4743176 A	10-05-1988
US 5957667 A	28-09-1999	CA 2238237 A1	23-11-1998
		US 5957667 A	28-09-1999
DE 10317459 A1	11-11-2004	KEINE	