

(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
29. November 2012 (29.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/160074 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F04B 9/04 (2006.01) F04B 35/01 (2006.01)
F04B 27/02 (2006.01) F04B 39/00 (2006.01)
F04B 27/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/059543

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Mai 2012 (23.05.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 076 343.0 24. Mai 2011 (24.05.2011) DE
10 2011 086 913.1
23. November 2011 (23.11.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG**
[DE/DE]; Guerickestraße 7, 60488 Frankfurt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FOLCHERT, Uwe**
[DE/DE]; Königsbreite 4, 31867 Lauenau (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL TEVES AG
& CO. OHG**; Guerickestraße 7, 60488 Frankfurt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SLOTTED GUIDE FOR TWO-STAGE COMPRESSOR

(54) Bezeichnung : KULISSENFÜHRUNG FÜR ZWEI-STUFIGEN KOMPRESSOR

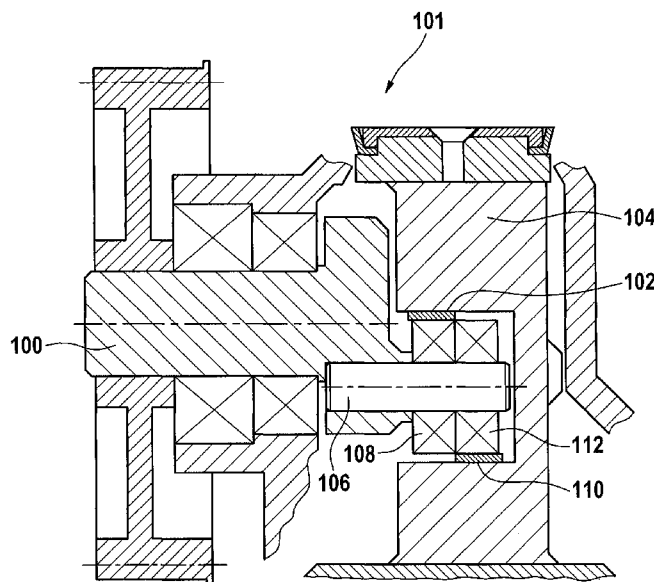


Fig. 1

(114) has a cutout, wherein the two rolling bearings (108, 112) and the slotted guide (114) are arranged such that, during the operation of the drive motor with rotation of the driveshaft (100), the two rolling bearings (108, 112) are in permanent contact with the slotted guide (114) during the upward and downward movement of the piston (104).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Die Erfindung betrifft ein Kompressormodul (101) für einen zwei-stufigen Kompressor, umfassend: eine Antriebswelle (100) eines Antriebsmotors, einen in einem Zylindergehäuse senkrecht zur Achse der Antriebswelle (100) hin und her beweglichen Kolben (104), einen auf die Antriebswelle (100) angeflanschten Exzenter (106), dessen Achse parallel und versetzt zur Achse der Antriebswelle (100) verläuft, zwei Wälzlager (108, 112), die hintereinander und senkrecht zur Achse des Exzenters (106) auf den Exzenter (106) aufgesetzt sind, eine Kulissenführung (114), die in Form einer stegförmigen Aussparung des Kolbens (104) ausgeprägt ist, und dazu ausgebildet ist, den Exzenter (106) und die zwei Wälzlager (108, 112) räumlich aufzunehmen, wobei die Kulissenführung (114) eine obere Lauffläche (102) und eine untere Lauffläche (110) aufweist, wobei die obere Lauffläche (102) dazu ausgebildet ist, das erste (108) der zwei Wälzlager in seiner Rotation um die Achse des Exzenters (106) transversal zu dieser zu führen, und die untere Lauffläche (110) dazu ausgebildet ist, das zweite (112) der zwei Wälzlager in seiner Rotation um die Achse des Exzenters (106) transversal zu dieser zu führen, wobei für das erste (108) der zwei Wälzlager die untere Lauffläche (110) der Kulissenführung (114) ausgespart ist, wobei für das zweite (112) der zwei Wälzlager die obere Lauffläche (102) der Kulissenführung (114) ausgespart ist, wobei die zwei Wälzlager (108, 112) und die Kulissenführung (114) so angeordnet sind, dass bei Betrieb des Antriebsmotors mit einer Rotation der Antriebswelle (100) die zwei Wälzlager (108, 112) bei der Auf- und Abwärtsbewegung des Kolbens (104) ständigen Kontakt zur Kulissenführung (114) haben.

Kulissenführung für zwei-stufigen Kompressor

Die Erfindung betrifft eine Kulissenführung für einen zwei-stufigen Kompressor.

Es werden zunehmend zwei-stufige Kompressoren für die Verwendung in Luftfedersystemen für Pkw eingesetzt. Der Grund ist ein besserer Wirkungsgrad und das Erreichen höherer Verdichtungsenddrücke. Damit lässt sich der Anwendungsbereich erweitern. Im Wesentlichen werden derartige Kompressoren im Bereich Luftfedersysteme im Kfz oder in Fahrzeugen mit zusätzlichen pneumatischen Aktuatoren oder einer Kombination aus diesen eingesetzt.

Der Antrieb des üblicherweise doppelwirkenden Kolbens kann über einen Exzenter und eine Koppel erfolgen, wie es die Druckschrift DE20102436U1 offenbart. Die Koppel verursacht eine größere Baulänge des Kolbens und damit des gesamten Verdichters, was als nachteilig anzusehen ist.

Bei dem in der Druckschrift DE202009011579U1 offenbarten Kompressor erfolgt der Antrieb des doppelwirkenden Kolbens

über einen Exzenter und eine Kulissenführung. Eine Kulissenführung baut sehr kompakt, kann aber ausführungsbedingt Nachteile haben. Eine klassische Kulissenführung mit Gleitstein ist aufgrund der hohen Gleitreibung nachteilig.

Läuft ein auf dem Exzenter angebrachtes Wälzlager in einer Kulissee mit zu wenig Spiel, so wird Reibung auf der unbelasteten Wälzlagerseite erzeugt, zumal hier die Umfangsbewegung des Lagers entgegen der Bewegungsrichtung ist. Ein zu großes Spiel führt hingegen zu Klappern beim Flankenwechsel.

Besonders kritisch ist es, wenn die Flankenwechsel der Wälzlager in einem zwei-stufigen Verdichter nicht an den Enden der Kulissee im Umkehrpunkt erfolgen, sondern dazwischen. Die genauen Wechsellpunkte (zwei pro Umdrehung) hängen von der Verdichterauslegung ab. In diesem Fall muss das Wälzlager nach dem Flankenwechsel auch noch die Drehrichtung ändern. Dabei wird das Lager durch Reibung erst abgebremst und dann wieder beschleunigt. Dies führt zu Verschleiß an Kulissee und Lageraußenring. Außerdem ist die Herstellung eines sehr genauen Kulissenspiels und verschleißfester Bauteile sehr kostenaufwendig.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Kulissenführung für einen zwei-stufigen Kompressor zu schaffen.

Die der Erfindung zugrunde liegenden Aufgaben werden jeweils mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

Es wird ein Kompressormodul für einen zwei-stufigen Kompressor geschaffen, umfassend:

- eine Antriebswelle eines Antriebsmotors,
- einen in einem Zylindergehäuse senkrecht zur Achse der Antriebswelle hin und her beweglichen Kolben,
- einen auf die Antriebswelle angeflanschten Exzenter, dessen Achse parallel und versetzt zur Achse des Antriebswelle verläuft,
- zwei Wälzlager, die hintereinander und senkrecht zur Achse des Exzenter auf den Exzenter aufgesetzt sind,
- eine Kulissenführung, die in Form einer stegförmigen Aussparung des Kolbens ausgeprägt ist, und dazu ausgebildet ist, den Exzenter und die zwei Wälzlager räumlich aufzunehmen,

wobei die Kulissenführung eine obere Lauffläche und eine untere Lauffläche aufweist, wobei die obere Lauffläche dazu ausgebildet ist, das erste der zwei Wälzlager in seiner Rotation um die Achse des Exzenter transversal zu dieser zu führen, und die untere Lauffläche dazu ausgebildet ist, das zweite der zwei Wälzlager in seiner Rotation um die Achse des Exzenter transversal zu dieser zu führen, wobei für das erste der zwei Wälzlager die untere Lauffläche der Kulissenführung ausgespart ist, wobei für das zweite der zwei Wälzlager die obere Lauffläche der Kulissenführung ausgespart ist, wobei die zwei Wälzlager und die Kulissenführung so angeordnet sind, dass bei Betrieb des Antriebsmotors mit einer Rotation der Antriebswelle die zwei Wälzlager bei der Auf- und Abwärtsbewegung des Kolbens ständigen Kontakt zur Kulissenführung haben.

Durch stufenförmig versetzte Laufflächen der Kulissenführung, die durch die Aussparungen der Laufflächen entstehen, und mit denen die Wälzlager wechselseitig ständigen Kontakt haben, kann das erste Wälzlager eine Kraft nur in Richtung einer

Aufwärtsbewegung des Kolbens übertragen, und das zweite Wälzlager eine Kraft nur in Richtung einer Abwärtsbewegung des Kolbens. Dadurch könnte in vorteilhafter Weise bei einem Lastwechsel kein Flankenwechsel erfolgen, sondern nur noch ein Belastungswechsel auf das jeweils andere Wälzlager. Dadurch würde es nicht mehr zu den bekannten störenden Klappergeräuschen kommen, sondern das Entstehen von Geräuschen würde weitestgehend verhindert.

Die durch die jeweilige Aussparung der Lauffläche bewirkte ideal bemessene Spielfreiheit jedes einzelnen Wälzlagers verstärkt den positiven Effekt einer Reduktion einer Geräuschentwicklung. Auf der jeweiligen unbelasteten Wälzlagerseite kommt es einerseits erst gar nicht zu einer Reibung, bei der sich ein Wälzlager in entgegen gesetzter Richtung zur Bewegungsrichtung abrollt, so wie es nach dem bisherigen Stand der Technik noch der Fall ist. Andererseits ist das Spiel der Wälzlager aber auch nicht so groß, dass es zur Entwicklung von Klappergeräuschen kommen könnte.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung erfolgt bei einem Lastwechsel am Kolben ein Belastungswechsel auf das jeweils andere der zwei Wälzlager.

Dies kann den Vorteil haben, dass ein einzelnes Wälzlager bei einem Belastungswechsel nicht seine Drehrichtung zu ändern braucht. Der Übergang von beispielsweise einer Aufwärtsbewegung in eine Abwärtsbewegung des Kolbens erfolgt ohne reibungserzeugende Abbremsseffekte und Geräuschentwicklung. Zudem wird der Energieverbrauch für die Auf- und Abwärtsbewegung des Kolbens gesenkt.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung bleibt die Drehrichtung der zwei Wälzlager bis zu deren äußeren

jeweiligen Umkehrpunkt der transversalen Abwälzrotation erhalten.

Dass bei der beschriebenen Form der Kulissenführung die Drehrichtung der Wälzlager jeweils bis zum äußeren Umkehrpunkt erhalten bleibt, kann den Vorteil haben, dass die Wälzlager nicht an Umkehrpunkten durch Reibung erst abgebremst und dann wieder beschleunigt werden. Ein mögliches Problem der Gleitreibung wird in der beschriebenen Ausführungsform einer Kulissenführung durch eine Transformation in Rollreibung gelöst. Dadurch wird in vorteilhafter Weise der Verschleiß an Kulissee und Wälzlageraußenringen reduziert. Dadurch wird die Lebensdauer der Kulissee und der Wälzlager wesentlich erhöht. Eine störende Geräuschentwicklung wird wiederum unterdrückt.

Dadurch, dass die Bauteile nun weniger verschleißfest sein müssen, können erhebliche Materialkosten gespart werden. Die Kosten für die Herstellung eines sehr genauen Kulissenspiels werden ebenfalls reduziert.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist eine der zwei Laufflächen der Kulissenführung elastisch ausgebildet, so dass die Lauffläche eine Vorspannung auf die zwei Wälzlager ausübt.

Dadurch dass eine der zwei Laufflächen der Kulissenführung elastisch ausgebildet ist, so dass die Lauffläche eine Vorspannung auf die zwei Wälzlager ausübt, kann in vorteilhafter Weise die Fertigungsgenauigkeit reduziert werden und trotzdem ein spielfreier Lauf gewährleistet werden.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist die Lauffläche dadurch elastisch ausgebildet, dass die Lauffläche selbst als separates elastisches Bauteil ausgeführt ist und/oder die Lauffläche durch Federelemente unterstützt wird.

Dadurch, dass die Laufläche selbst als separates, elastisches Bauteil, z.B., als leicht gewölbte Biegefeder, ausgeführt werden kann, oder die Laufläche durch Federelemente unterstützt werden kann, ist auf vorteilhafte Weise eine leichte Veränderung der elastischen Parameter der Lauflächen mittels eines leichten Austausches des elastischen Bauteils und/oder von Federelementen möglich. In Abhängigkeit von den vorgegebenen Betriebsbedingungen des Kompressors kann das jeweils ideale elastische Bauteil und/oder Federelement in das Kompressormodul manuell eingesetzt werden. Die jeweils für die vorgegebenen Betriebsbedingungen erforderliche Spielfreiheit der Wälzlager kann durch einfachen Austausch eines elastischen Bauteils und/oder Federelements realisiert werden. Der Einsatz- und Anwendungsbereich des zwei-stufigen Kompressors wird dadurch erheblich erweitert.

Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung anhand der folgenden Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1: Kompressormodul mit Kulissenführung mit zwei Wälzlagern von seitlicher Ansicht,

Figur 2: Kompressormodul mit Kulissenführung mit zwei Wälzlagern mit um 90° gedrehter Ansicht.

Die Figur 1 zeigt ein Kompressormodul 101 mit einer Kulissenführung 114 mit zwei Wälzlagern 108, 112 von seitlicher Ansicht.

Das Kompressormodul 101 besteht aus einer Antriebswelle 100 eines Antriebsmotors, einen in einem Zylindergehäuse senkrecht zur Achse der Antriebswelle 100 hin und her beweglichen Kolben

104 und einen auf die Antriebswelle 100 angeflanschten Exzenter 106, dessen Achse parallel und versetzt zur Achse des Antriebswelle 100 verläuft.

Anstatt eines Wälzlagers - wie im bisherigen Stand der Technik - sind zwei Wälzlager mit Bezugszeichen 108 und 112 hintereinander und senkrecht zur Achse des Exzenter 106 auf diesen aufgesetzt. In der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform sind die beiden Wälzlager baugleich. Eine Baugleichheit ist jedoch keine notwendige Bedingung.

Eine Kulissenführung 114, die in Form einer stegförmigen Aussparung des Kolbens 104 ausgeprägt ist, kann den Exzenter 106 und die zwei Wälzlager räumlich aufnehmen.

Gegenüberliegende Laufflächen 102, 110 in der Kulisse 114 sind so ausgebildet, dass die obere Lauffläche 102 nur das erste Wälzlager 108 unterstützt und die untere Lauffläche 110 nur das zweite Wälzlager 112. Wie in Figur 1 ersichtlich, ist für das jeweils andere Wälzlager die Kulissenlauffläche ausgespart.

Dadurch wird erreicht, dass jedes Wälzlager ständig Kontakt zur Kulissenführung 114 hat, wie man es in Figur 1 deutlich nachvollziehen kann. Das erste Wälzlager 108 überträgt nur die Kräfte nach oben, das zweite Wälzlager 110 nur die Kräfte nach unten. Bei einem Lastwechsel des Kolbens 104 erfolgt dadurch nun kein Flankenwechsel, sondern nur noch ein Belastungswechsel auf das jeweils andere Wälzlager.

In diesem Kontext lassen ein Flankenwechsel ein Wechsel der Anlagefläche bzw. des Kontaktpunktes zwischen einem einzelnen Kulissenlager und der Kulissenlauffläche beim Wechsel der Belastungsrichtung bei gleichbleibender Bewegungsrichtung bedeuten. Ein Wechsel der Belastungsrichtung entsteht z.B.,

wenn die resultierende Kraft aus oberer und unterer Kolbenkraft das Vorzeichen wechselt. Da bei einer solchen Ausführung Spiel zwischen Kulissenlager und Lauffläche vorhanden sein muss, sollte vorzugsweise dieses Spiel bei Belastungswechsel überwunden werden, da das Kulissenlager immer nur Druckkräfte auf die Lauffläche ausüben kann.

Figur 2 zeigt das Kompressormodul 101 mit der Kulissenführung 114 und den zwei Wälzlager 108, 112 in einer um 90° gedrehten Ansicht. Dargestellt sind insbesondere die Endpositionen der Wälzlager in der Kulissenführung 114. Hier sieht man, dass die Drehrichtung der Wälzlager bis zum jeweiligen äußeren Umkehrpunkt erhalten bleibt.

Dadurch werden die Wälzlager 108, 112 nicht immer an den Umkehrpunkten durch Reibung erst abgebremst und dann wieder beschleunigt. Es tritt keine Gleitreibung, sondern nur noch Rollreibung auf. Der Verschleiß an Kulissee und Wälzlageraußenringen wird erheblich reduziert, die Lebensdauer der Kulissee 114 und der Wälzlager 108, 112 wesentlich erhöht. Weniger Verschleiß bedeutet Einsparung von Materialkosten. Eine störende Geräuschentwicklung wird ebenfalls wirksam verhindert.

Zusätzlich kann eine der Laufflächen 102, 110 elastisch gestaltet sein, so dass die Lauffläche eine Vorspannung auf die Wälzlager 108, 112 ausübt. Dadurch kann die Fertigungsgenauigkeit reduziert werden und trotzdem ein spielfreier Lauf gewährleistet werden, was aus der Darstellung in Figur 2 deutlich wird. Die Kosten für die Herstellung eines sehr genauen Kulissenspiels werden dadurch reduziert.

Dabei kann die Lauffläche 102, 110 selbst als separates, elastisches Bauteil, z.B. leicht gewölbte Biegefeder,

ausgeführt werden oder die Lauffläche wird durch Federelemente unterstützt. Durch einen einfachen Austausch des elastischen Bauteils und/oder von Federelementen ist somit eine leichte Veränderung der elastischen Parameter der Laufflächen 102, 110 möglich. In Abhängigkeit von Einsatz- oder Anwendungsbereich kann das jeweils ideale elastische Bauteil und/oder Federelement in das Kompressormodul manuell eingesetzt werden. Die Spielfreiheit der Wälzlager 108, 112 kann beliebig variiert werden durch einfachen Austausch eines elastischen Bauteils und/oder Federelements. Der zwei-stufige Kompressor wird dadurch vielfältig einsetzbar.

Die beschriebene Kulissenführung 114 zeichnet sich dadurch aus, dass sie spielfrei, reibungsarm und kostengünstig ist. Sie weist eine erhöhte Lebensdauer wegen geringen Verschleißes der Wälzlager 108, 112 und der Kulisse 114 auf. Eine störende Geräuschentwicklung wird wirksam vermieden.

Bezugszeichenliste

100	Antriebswelle
101	Kompressormodul
102	erste Lauffläche
104	Kolben
106	Exzenter
108	erstes Wälzlager
110	zweite Lauffläche
112	zweites Wälzlager
114	Kulissenführung
116	Endpositionen der Wälzlager in der Kulissenführung

Patentansprüche

1. Kompressormodul (101) für einen zwei-stufigen Kompressor, umfassend:

- eine Antriebswelle (100) eines Antriebsmotors,
- einen in einem Zylindergehäuse senkrecht zur Achse der Antriebswelle (100) hin und her beweglichen Kolben (104),
- einen auf die Antriebswelle (100) angeflanschten Exzenter (106), dessen Achse parallel und versetzt zur Achse der Antriebswelle (100) verläuft,
- zwei Wälzlager (108, 112), die hintereinander und senkrecht zur Achse des Exzenters (106) auf den Exzenter (106) aufgesetzt sind,
- eine Kulissenführung (114), die in Form einer stegförmigen Aussparung des Kolbens (104) ausgeprägt ist, und dazu ausgebildet ist, den Exzenter (106) und die zwei Wälzlager (108, 112) räumlich aufzunehmen, wobei die Kulissenführung (114) eine obere Lauffläche (102) und eine untere Lauffläche (110) aufweist, wobei die obere Lauffläche (102) dazu ausgebildet ist, das erste (108) der zwei Wälzlager in seiner Rotation um die Achse des Exzenters (106) transversal zu dieser zu führen, und die untere Lauffläche (110) dazu ausgebildet ist, das zweite (112) der zwei Wälzlager in seiner Rotation um die Achse des Exzenters (106) transversal zu dieser zu führen, wobei für das erste (108) der zwei Wälzlager die untere Lauffläche (110) der Kulissenführung (114) ausgespart ist, wobei für das zweite (112) der zwei Wälzlager die obere Lauffläche (102) der Kulissenführung (114) ausgespart ist, wobei die zwei Wälzlager (108, 112) und die Kulissenführung (114) so angeordnet sind, dass bei Betrieb des Antriebsmotors mit einer Rotation der Antriebswelle (100)

die zwei Wälzlager (108,112) bei der Auf- und Abwärtsbewegung des Kolbens (104) ständigen Kontakt zur Kulissenführung (114) haben.

2. Kompressormodul (101) nach Anspruch 1, wobei bei einem Lastwechsel am Kolben (104) ein Belastungswechsel auf das jeweils andere der zwei Wälzlager erfolgt.
3. Kompressormodul (101) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Drehrichtung der zwei Wälzlager (108, 112) bis zu deren äußeren jeweiligen Umkehrpunkt der transversalen Abwälzrotation erhalten bleibt.
4. Kompressormodul (101) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine der zwei Laufflächen der Kulissenführung (114) elastisch ausgebildet ist, so dass die Lauffläche eine Vorspannung auf die zwei Wälzlager (108, 112) ausübt.
5. Kompressormodul (101) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lauffläche (102, 110) dadurch elastisch ausgebildet ist, dass die Lauffläche selbst als separates elastisches Bauteil ausgeführt ist und/oder die Lauffläche durch Federelemente unterstützt wird.

1 / 2

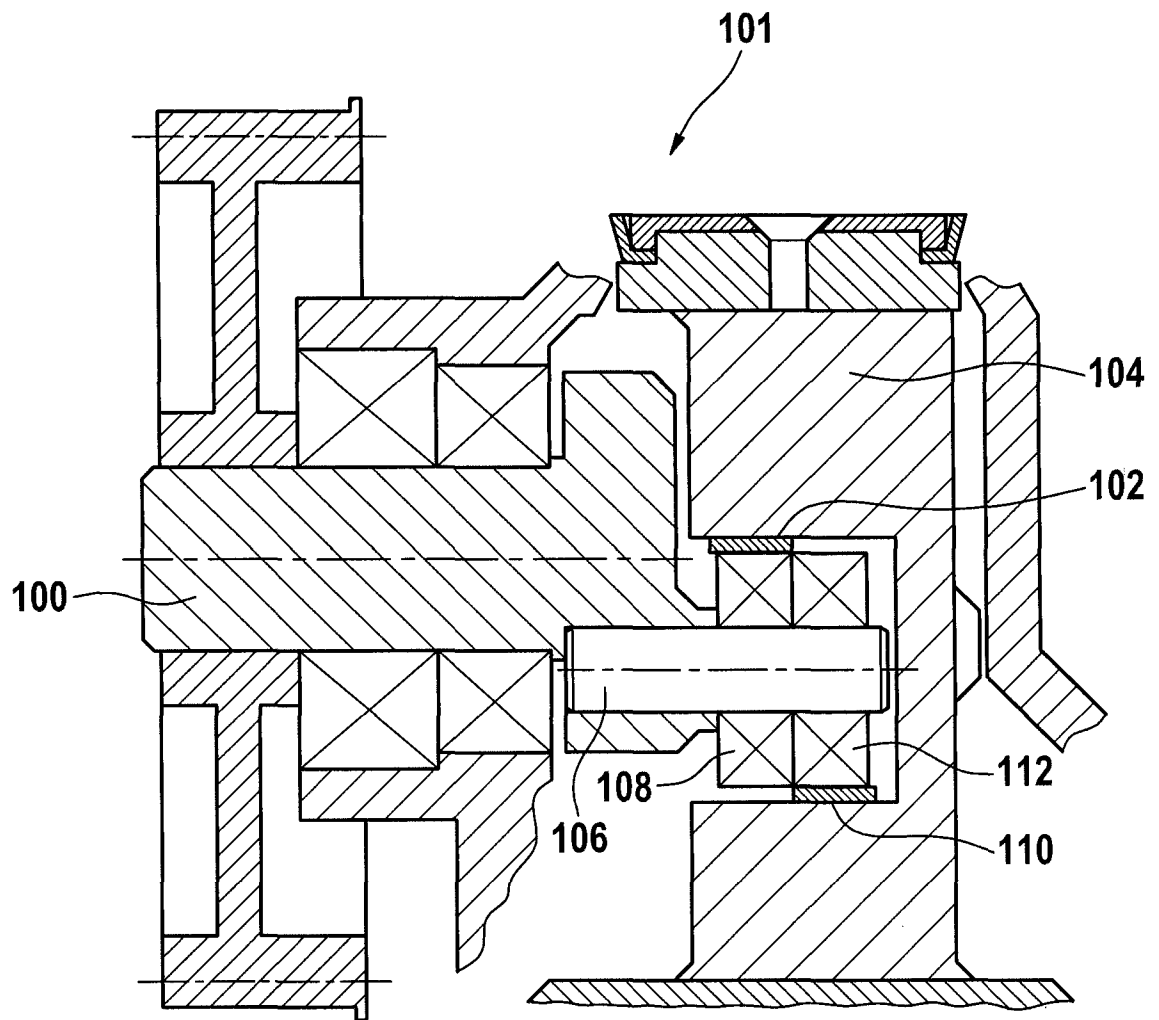


Fig. 1

2 / 2

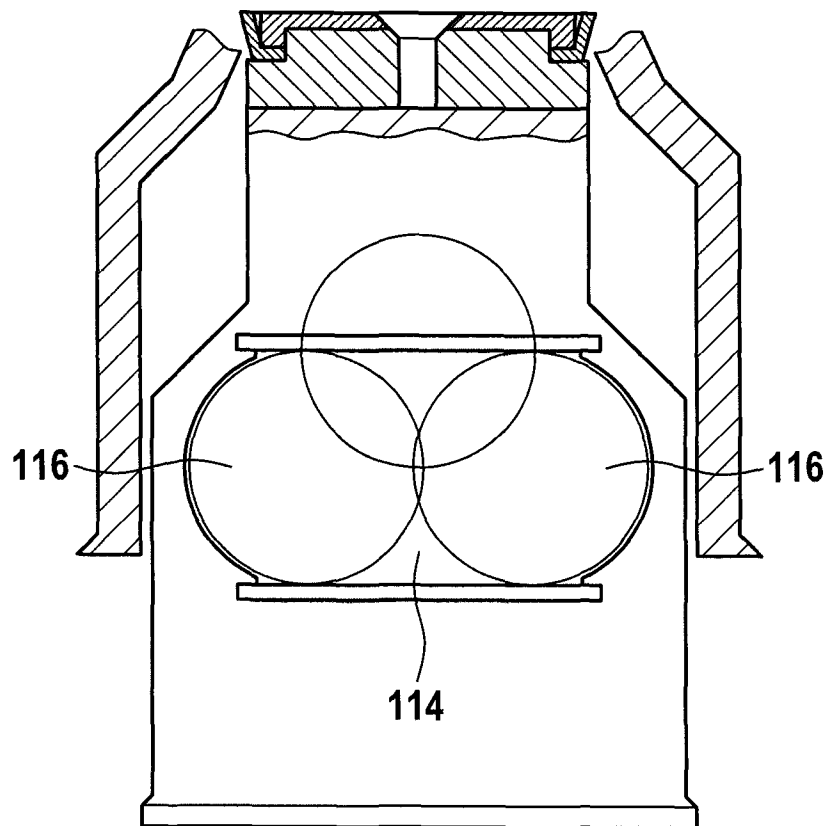


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/059543

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F04B9/04 F04B27/02 F04B27/04 F04B35/01 F04B39/00 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, 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	FR 1 283 280 A (PIOT LUCIEN; TIROUFLET MAURICE) 2 February 1962 (1962-02-02)	1-5
Y	page 1 - page 4; figures 1,4 -----	1-5
X	WO 01/27475 A1 (WINTER HERMANN JOSEF [DE]; ST CLAIR CUNNINGHAM CHRISTIE [NZ]) 19 April 2001 (2001-04-19) page 13, line 6 - page 15, line 17; figures 1,1a -----	1-5
Y	DE 201 02 436 U1 (MUELLER ARNOLD GMBH CO KG [DE]) 21 June 2001 (2001-06-21) cited in the application page 15, line 11 - page 18, line 22; figure 1 -----	1-5
☐ 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 2 October 2012		Date of mailing of the international search report 11/10/2012
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 Jurado Orenes, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/059543

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 1283280	A	02-02-1962	NONE

WO 0127475	A1	19-04-2001	AT 323832 T 15-05-2006
		AU 1993801 A	23-04-2001
		DE 10083104 D2	25-07-2002
		EP 1220991 A1	10-07-2002
		WO 0127475 A1	19-04-2001

DE 20102436	U1	21-06-2001	AT 345442 T 15-12-2006
		DE 20102436 U1	21-06-2001
		EP 1233183 A1	21-08-2002
		ES 2274919 T3	01-06-2007

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	F04B9/04	F04B27/02
ADD.	F04B27/04	F04B35/01
		F04B39/00
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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 1 283 280 A (PIOT LUCIEN; TIROUFLET MAURICE) 2. Februar 1962 (1962-02-02)	1-5
Y	Seite 1 - Seite 4; Abbildungen 1,4	1-5

X	WO 01/27475 A1 (WINTER HERMANN JOSEF [DE]; ST CLAIR CUNNINGHAM CHRISTIE [NZ]) 19. April 2001 (2001-04-19)	1-5
	Seite 13, Zeile 6 - Seite 15, Zeile 17; Abbildungen 1,1a	

Y	DE 201 02 436 U1 (MUELLER ARNOLD GMBH CO KG [DE]) 21. Juni 2001 (2001-06-21)	1-5
	in der Anmeldung erwähnt	
	Seite 15, Zeile 11 - Seite 18, Zeile 22; Abbildung 1	

☐ 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
2. Oktober 2012		11/10/2012
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 Jurado Orenes, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/059543

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 1283280	A	02-02-1962	KEINE

WO 0127475	A1	19-04-2001	AT 323832 T 15-05-2006
		AU 1993801 A 23-04-2001	
		DE 10083104 D2 25-07-2002	
		EP 1220991 A1 10-07-2002	
		WO 0127475 A1 19-04-2001	

DE 20102436	U1	21-06-2001	AT 345442 T 15-12-2006
		DE 20102436 U1 21-06-2001	
		EP 1233183 A1 21-08-2002	
		ES 2274919 T3 01-06-2007	
