



(11)

EP 2 946 115 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.07.2018 Patentblatt 2018/30

(51) Int Cl.:
F04C 29/00 ^(2006.01) **F04C 18/02** ^(2006.01)
F04C 18/328 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14700355.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/050407

(22) Anmeldetag: **10.01.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/111318 (24.07.2014 Gazette 2014/30)

(54) **SPIRALVERDICHTER**

SPIRAL COMPRESSOR

COMPRESSEUR À SPIRALES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **18.01.2013 DE 102013200807**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.11.2015 Patentblatt 2015/48

(73) Patentinhaber: **Mahle International GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **BEEZ, Steve**
98666 Masserberg (DE)
• **DUSIK, Marius**
73262 Reichenbach (DE)
• **EGGLER, Jochen**
73760 Ostfildern (DE)
• **ELSÄßER, Alfred**
75210 Keltern (DE)
• **EWERT, Sebastian**
70180 Stuttgart (DE)
• **GOMMEL, Achim**
75397 Simmozheim (DE)
• **HANSLIK, Karl-Heinz**
70329 Stuttgart (DE)

- **JAGO, Ian**
Daventry Northamptonshire NN 11 (GB)
- **KIRSCHNER, Volker**
75417 Mühlacker (DE)
- **KUNBERGER, Ottokar**
70825 Korntal-Münchingen (DE)
- **REYNOLDS, Ian**
Kettering
Northamptonshire NN15 5XF (GB)
- **SCHMIDT, Thomas**
70191 Stuttgart (DE)
- **SENJIC, Sascha**
70376 Stuttgart (DE)
- **UIBELEISEN, Hans Christian**
70469 Stuttgart (DE)
- **YILMAZ, Cihan**
75382 Neuhengstett (DE)

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner mbB**
Rechtsanwälte Patentanwälte
Steuerberater
Königstraße 28
70173 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A1- 2 519 382 US-A1- 2002 182 094
US-A1- 2012 076 678

EP 2 946 115 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Spiralverdichter mit einer feststehenden ersten Spirale und einer darin eingreifenden, orbitierenden zweiten Spirale gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein solcher Spiralverdichter ist z.B. aus der EP 0 756 086 bekannt. Spiralverdichter, üblicherweise auch Scroll-Verdichter genannt, sind Maschinen, die Gase verdichten können. Sie bestehen aus zwei ineinander verschachtelten Spiralen, deren gegenläufige Bewegung das Gas verdichtet. Spiralverdichter arbeiten dabei nach dem Verdrängerprinzip, wobei eine der beiden Spiralen stationär ist, während die andere über einen Exzenterantrieb auf einer kreisförmigen Bahn geführt wird. Dabei berühren sich die Spiralen mehrfach und bilden innerhalb der Windungen mehrere ständig kleiner werdende Kammern, wodurch das zu pumpende Gas außen angesaugt, innerhalb der Pumpe verdichtet und über einen Anschluss in der Spiralmittte ausgestoßen wird. Derartige Spiralverdichter werden üblicherweise auch für Kompressoren bei Kältemaschinen oder Wärmepumpen eingesetzt.

[0002] Aus der DE 696 31 306 T2 (entspricht der EP 0 756 086) ist ein gattungsgemäßer Spiralverdichter zum Verdichten eines Fluids bekannt, umfassend eine Gehäuseeinrichtung zum Ausbilden eines äußeren Grundgerüsts des Verdichters, welche mit einer Einlassöffnung zum Einleiten des Fluides in den Verdichter und einem Auslass versehen ist. Mittels einer Rotationsverhinderungseinrichtung wird dabei eine zweite bewegliche Spirale zu einer orbitierenden Bewegung gezwungen. Die Rotationsverhinderungseinrichtung besitzt hierzu eine Mehrzahl von Stift- und Ringzusammensetzungen, wobei jedes ein Paar von Stiften aufweist, die jeweils auf einem Verdichtergehäuse und der Spirale angebracht sind. Hierdurch soll im Wesentlichen eine identische Belastung auf jedes Paar von Stiften der Mehrzahl von Stift- und Ringzusammensetzungen einwirken.

[0003] Aus der US 801,182 ist ebenfalls ein gattungsgemäßer Spiralverdichter bekannt.

[0004] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für einen Spiralverdichter der gattungsgemäßen Art eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere durch einen alternativen Aufbau einer Rotationsverhinderungseinrichtung auszeichnet.

[0005] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, bei einem an sich bekannten Spiralverdichter mit einer feststehenden ersten Spirale und einer darin eingreifenden, orbitierenden zweiten Spirale eine bisher verwendete Rotationsverhinderungseinrichtung bzw. Antirationseinrichtung, welche die orbitierende Bewegung der zweiten Spirale erzeugt, durch eine Pendelschiebermechanik zu ersetzen. Eine derartige

Pendelschiebermechanik bietet den großen Vorteil, die orbitierende Bewegung der zweiten Spirale mit vergleichsweise kleinen bewegten Massen und einer geringen Geräuschentwicklung realisieren zu können. Gleichzeitig bietet ein Spiralverdichter mit einer derartigen Pendelschiebermechanik einen hohen Wirkungsgrad im Vergleich zu bisherigen Spiralverdichtern. Unter dem Begriff "Spiralverdichter" soll dabei ausdrücklich nicht nur ein Kompressor verstanden werden, welcher die Dichte des zu fördernden Fluides, beispielsweise des zu fördernden Gases, erhöht, sondern in gleicher Weise auch eine Expansionsmaschine, welche durch Expandieren des Gases in den Spiralräumen die Dichte des zu fördernden Fluids verringert. Hierdurch kann beispielsweise ein Elektromotor als Generator genutzt werden. In der gesamten vorliegenden Patentanmeldung kann somit der Begriff "Spiralverdichter" durch die Begriffe "Kompressor" oder "Expansionsmaschine" ersetzt werden. Erfindungsgemäß weist nun die Pendelschiebermechanik einen Innenring und einen damit über Pendel verbundenen und feststehenden/stationären Außenring auf, wobei der Innenring einerseits drehbar mit einem Exzenterantriebsverbunden ist und andererseits fest mit der zweiten Spirale verbunden ist, so dass bei einem Antrieb des Exzenters die zweite Spirale aufgrund der Pendelschiebermechanik die erforderliche orbitierende Bewegung, insbesondere bezüglich der ersten Spirale, ausführt. Die Erfindung ersetzt somit das bisher zum Erzeugen der orbitierenden Bewegung erforderliche Scroll-Getriebe durch die Pendelschiebermechanik.

[0007] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung sind die Pendel gelenkig am Innenring gelagert und in in Radialrichtung verlaufenden Pendelführungsnuten im Außenring geführt. Gleichfalls ist auch eine umgekehrte Bauweise denkbar, bei welcher die Pendel gelenkig am Außenring gelagert und in in Radialrichtung verlaufenden Pendelführungsnuten im Innenring geführt sind. Beide Ausführungsformen erlauben dabei die Bereitstellung einer Rotationsverhinderungseinrichtung für die zweite Spirale, wobei rein theoretisch die Pendelschiebermechanik zusätzlich zur Förderung eines Fluides, beispielsweise eines separaten Fluides oder aber zur Vorverdichtung des im Spiralverdichter nachverdichteten Fluides ausgeführt sein können.

[0008] Zweckmäßig weisen die Pendelführungsnuten im Eingangsbereich seitliche Nutwände mit einem Abgleitradius auf. Ein derartiger Abgleitradius, der in der Art von ausgerundeten Nutwänden ausgebildet ist, ermöglicht eine besonders leichtgängige Bewegung der Pendelschiebermechanik, wodurch insbesondere der Wirkungsgrad des erfindungsgemäßen Spiralverdichters erhöht werden kann.

[0009] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung sind die Pendel als Doppelpendel mit einem Innenschenkel und einem damit gelenkig verbundenen Außenschenkel ausgebildet. Bei dieser Ausführungsform sind weder im Innenring noch im Außenring Pendelführungsnuten angeordnet, sondern die

Pendel jeweils am Innenring bzw. am Außenring gelenkig angebunden. Der Vorteil eines derartigen Doppelpendels liegt insbesondere in einer verschleißarmen und leichtgängigen Bewegung.

[0010] In einer weiteren Ausführungsform sind die Pendel mit einem Gleitelement gelenkig verbunden, welches in der jeweiligen Pendelführungsnut geführt ist. Ein derartiges Gleitelement erleichtert unter Umständen die Gleitbewegung des Pendels in der Radialnut und ermöglicht darüber hinaus aufgrund einer kolbenmäßigen Ausbildung ein separates Verdichten bzw. Expandieren eines weiteren Fluids bzw. das Bereitstellen einer weiteren Verdichtungs-/Expansionsstufe. Durch die Pendelschiebermechanik lassen sich dabei prinzipiell zwei weitere Verdichtungsstufen realisieren, nämlich die erste zwischen dem Innenring und dem Außenring und die zweite zwischen dem Pendel und der Pendelführungsnut, so dass zusammen mit der ersten und zweiten Spirale rein theoretisch ein dreistufiger Verdichter bereitgestellt werden kann oder aber rein theoretisch drei separate Fluide verdichtet bzw. expandiert werden können.

[0011] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist der Innenring einstückig oder einteilig mit der zweiten Spirale ausgebildet. Hierdurch erübrigt sich eine Montage der zweiten Spirale am Innenring, da diese bei einer einstückigen Ausbildung zusammen aus einem einzigen Stück hergestellt werden. Selbstverständlich ist auch eine einteilige Ausbildung der beiden genannten Komponenten denkbar, so dass die Spirale direkt oder indirekt über ein Zwischenstück mit dem Innenring verbunden werden kann.

[0012] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0013] Es versteht sich, dass die vorstehend 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.

[0014] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0015] Dabei zeigen, jeweils schematisch:

- Fig. 1 eine Schnittdarstellung durch einen erfindungsgemäßen Spiralverdichter,
- Fig. 2a-c unterschiedliche mögliche Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Pendelschiebermechanik,
- Fig. 3 eine Darstellung eines Pendels mit zusätzlichem Gleitelement,
- Fig. 4a eine Darstellung der Pendelschiebermechanik mit einem asymmetrischen Pendel,

Fig. 4b ein symmetrisches Pendel wie es in einer Pendelführungsnut mit Abgleitradius geführt ist,

5 Fig. 5 eine Pendelschiebermechanik mit separatem Außenring,

Fig. 6 eine Darstellung wie in Fig. 5, wobei jedoch der Außenring in ein Gehäuse integriert ist,

10 Fig. 7 eine teilweise geschnittene Ansicht auf den Spiralverdichter mit Innenring und separat dazu ausgebildeter zweiter Spirale, die über ein Verbindungselement miteinander verbunden sind,

15 Fig. 8 eine Darstellung wie in Fig. 7, wobei jedoch Innenring und zweite Spirale einstückig ausgebildet sind,

20 Fig. 9 eine ähnliche Darstellung wie in Fig. 7, wobei jedoch der Innenring der Pendelschiebermechanik direkt mit der zweiten Spirale verbunden ist,

25 Fig. 10 eine weitere teilweise geschnittene Ansicht des erfindungsgemäßen Spiralverdichters, bei welcher sich Innenring, Pendel, Pendelführungsnuten und Außenring in einer Ebene befinden,

30 Fig. 11 eine Darstellung wie in Fig. 10, bei der sich jedoch der Außenring, die Pendel und der Innenring der Pendelschiebermechanik in unterschiedlichen Ebenen befinden.

35 **[0016]** Entsprechend den Figuren 1 sowie 5 bis 11, weist ein erfindungsgemäßer Spiralverdichter 1 eine feststehende erste Spirale 2 sowie eine darin eingreifende, orbitierende zweite Spirale 3 auf. Der Bereich um die Spiralen 2,3 ist dabei von einem Deckel 24 abgeschlossen. Der Spiralverdichter 1 kann dabei durch einen Umschaltvorgang, das heißt eine Drehrichtungsumkehr, auch als Expansionsmaschine betrieben werden, so dass im Nachfolgenden zwar stets vom Spiralverdichter 1 die Rede ist, hierunter aber selbstverständlich auch eine Expansionsmaschine 1 fallen kann. Um nun die orbitierende Bewegung der zweiten Spirale 3 relativ zur ersten Spirale 2 zu realisieren, wird erfindungsgemäß ein bisher hierfür eingesetztes Scroll-Getriebe durch eine Pendelschiebermechanik 4 ersetzt, die einen Innenring 5 sowie einen damit über Pendel 6 verbundenen feststehenden Außenring 7 aufweist. Der Innenring 5 ist dabei einerseits drehbar mit einem Exzenter 8 antriebsverbunden, der seinerseits drehfest mit einer Welle 9, beispielsweise angetrieben von einem Elektromotor 10 oder einer nicht gezeigten Riemenscheibe verbunden ist. Der Innenring 5 ist andererseits fest mit der zweiten Spirale 3

verbunden, so dass bei einem Antrieb des Exzenters 8 die zweite Spirale 3 aufgrund der Pendelschiebermechanik 4 die erforderliche orbitierende Bewegung bezüglich der ersten Spirale 2 ausführt. Durch den erfindungsgemäßen Einsatz der Pendelschiebermechanik 4 als Rotationsverhinderungseinrichtung für die zweite Spirale 3 kann ein leicht laufender und geräuscharmer Betrieb des Spiralverdichters 1 bzw. der Expansionsmaschine 1 erreicht werden. Im Vergleich zu einem bisher hier eingesetzten Scroll-Getriebe besitzt die Pendelschiebermechanik 4 auch deutlich geringere bewegte Massen, wodurch weniger Energie zum Betrieb des Spiralverdichters 1 aufgewendet werden muss.

[0017] In den Figuren 2a bis 2c sind unterschiedliche Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Pendelschiebermechanik 4 dargestellt. Gemäß der Figur 2a sind die Pendel 6 gelenkig am Außenring 7 gelagert und in in Radialrichtung verlaufenden Pendelführungsnuten 11 im Innenring 5 geführt. Figur 2b zeigt hierzu die umgekehrte Ausführungsform, bei welcher die Pendel 6 gelenkig am Innenring 5 gelagert und in in Radialrichtung verlaufenden Pendelführungsnuten 11 im Außenring 7 geführt sind. Generell sollte die Pendelschiebermechanik 4 zumindest drei Pendel 6 aufweisen, vorzugsweise weist sie jedoch mehr, insbesondere sechs oder sieben Pendel 6 auf.

[0018] Betrachtet man die Figur 2c, so kann man erkennen, dass die Pendel 6 als Doppelpendel mit jeweils einem Innenschenkel 12 und einem Außenschenkel 13 ausgebildet sind. Bei diesen Doppelpendeln ist der Außenschenkel 13 gelenkig mit dem Außenring 7 und gleichzeitig gelenkig mit dem Innenschenkel 12 verbunden, wogegen der Innenschenkel 12 über eine Art Kniegelenk gelenkig mit dem Außenschenkel 13 und andererseits gelenkig mit dem Innenring 5 verbunden ist. Pendelführungsnuten 11 sind bei dieser Ausführungsform der Pendelschiebermechanik 4 nicht erforderlich. Die als Doppelpendel ausgebildete Pendel 6 ermöglichen einen sehr verschleißarmen Betrieb, da durch die als Doppelpendel ausgebildeten Pendel 6 die bisher auftretende Reibung zwischen den Pendeln 6 und dem Außenring 7 deutlich reduziert werden kann. Der erfindungsgemäße Spiralverdichter 1 zeichnet sich auch durch einen ruhigen Lauf aus.

[0019] Die Pendel 6 gemäß den Figuren 2a, 2b, 3 und 4b sind darüber hinaus symmetrisch ausgebildet, wobei selbstverständlich auch asymmetrische Pendel 6 zum Einsatz kommen können, wie dies beispielsweise gemäß der Figur 4a dargestellt ist. Um darüber hinaus einen leichtgängigen Betrieb der Pendelschiebermechanik 4 zu gewährleisten, können die Pendelführungsnuten 11 im Eingangsbereich seitliche Nutwände 14 mit einem Abgleitradius 15 aufweisen, wie dies gemäß der Detaildarstellung in Figur 4b dargestellt ist.

[0020] Betrachtet man nochmals die Pendelschiebermechanik 4 gemäß den Figuren 2a bis 2c, so kann man erkennen, dass die einzelnen Pendel 6 symmetrisch über den Umfang verteilt, das heißt gleichmäßig über

den Umfang verteilt, am Innenring 5 bzw. am Außenring 7 angeordnet sind, wobei selbstverständlich auch eine nicht gezeigte asymmetrische Anordnung am Umfang des Innenrings 5 bzw. des Außenrings 7 vorstellbar ist. Ebenfalls vorgesehen sein kann ein Gleitelement 16, wie dies gemäß der Figur 3 dargestellt ist, welches kolbenartig in der zugehörigen Pendelführungsnut 11 gleitet. In diesem Fall ist somit das Pendel 6 gelenkig am Innenring 5 oder am Außenring 7 und gelenkig am Gleitelement 16 angebunden.

[0021] Betrachtet man die Ausführungsformen des Spiralverdichters 1 bzw. der Expansionsmaschine 1 gemäß den Figuren 5 und 6, so kann man in Fig. 5 erkennen, dass der Außenring 7 ein separates Bauteil in Bezug auf ein Gehäuse 17 des Spiralverdichters 1 ist, wogegen in der Darstellung gemäß der Figur 6 der Außenring 7 Bestandteil des Gehäuses 17 des Spiralverdichters 1 ist.

[0022] Gemäß der Figur 7 ist der Innenring 5 über ein Verbindungselement 18 mit der zweiten Spirale 3 verbunden, wogegen in Figur 8 der Innenring 5 einstückig mit der zweiten Spirale 3 ausgebildet ist. Eine weitere alternative Ausführungsform hierzu ist in Figur 9 dargestellt, in welcher der Innenring 5 direkt an der zweiten Spirale 3 angebunden ist, beispielsweise über eine Fügeverbindung 19. Eine derartige Fügeverbindung 19 kann beispielsweise eine thermische Fügeverbindung oder aber eine Verbindung mittels Schweißen, Löten oder Kleben sein.

[0023] Betrachtet man schließlich den Spiralverdichter 1 gemäß der Figur 10, so kann man erkennen, dass bei diesem der Innenring 5, die Pendel 6 sowie Teile des Außenrings 7 in einer Ebene bezogen auf eine Achse 20 des Spiralverdichters 1 liegen. In ähnlicher Weise ist der Spiralverdichter 1 gemäß der Figur 11 aufgebaut, wobei dort deutlich erkennbar ist, dass sich die Pendel 6 zwischen zwei Ebenen erstrecken, wobei in der ersten Ebene ein Teil der Pendel 6 und der Innenring 5 der Pendelschiebermechanik 4 angeordnet sind, wogegen in der zweiten Ebene ebenfalls ein Teil der Pendel 6 sowie der Außenring 7 angeordnet sind. Der Innenring 5 und der Außenring 7 sind somit über die sich über beide Ebenen erstreckenden Pendel 6 miteinander wirkverbunden.

[0024] Generell kann durch den Ersatz des bisher erforderlichen Scroll-Getriebes zur Erzeugung der orbitierenden Bewegung der zweiten Spirale 3 mittels der erfindungsgemäßen Pendelschiebermechanik 4 ein Spiralverdichter 1 bzw. eine Expansionsmaschine 1 geschaffen werden, die aufgrund geringer bewegter Massen weniger Energie zum Antrieb benötigt und zugleich geräuscharm und mit hohem Wirkungsgrad arbeitet.

[0025] Darüber hinaus ist es mit der erfindungsgemäßen Pendelschiebermechanik 4 möglich, weitere Fluide separat zu demjenigen zu fördern, das mittels der ersten und zweiten Spirale 2, 3 verdichtet bzw. expandiert wird. Der erfindungsgemäße Spiralverdichter 1 kann somit in ersten Räumen 21 ein Gas verdichten bzw. expandieren und in zweiten Räumen 22 bzw. dritten Räumen 23 weitere Fluide. Die ersten Räume 21 liegen dabei zwischen

der ersten und zweiten Spirale 2, 3, wogegen die zweiten Räume zwischen dem Innenring 5, dem Außenring 7 und den Pendeln 6 angeordnet sind. Die dritten Räume 23 wiederum werden einerseits durch das Pendel 6 bzw. Gleitelement 16 und andererseits durch die Pendelführungsnut 11 begrenzt. Rein theoretisch können somit mit dem erfindungsgemäßen Spiralverdichter 1 bis zu drei separate Fluide verdichtet bzw. expandiert werden, wobei alternativ auch vorstellbar ist, dass die ersten, zweiten und dritten Räume 21, 22 und 23 hintereinander geschaltete Verdichtungs- bzw. Expansionsstufen darstellen.

[0026] Der erfindungsgemäße Spiralverdichter 1 kann beispielsweise als Kompressor im Bereich von Klimaanlagen bzw. Kältemaschinen, insbesondere auch in Kraftfahrzeugen, eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Spiralverdichter (1) mit einer feststehenden ersten Spirale (2) und einer darin eingreifenden, orbitierenden zweiten Spirale (3),
dadurch gekennzeichnet, dass eine Pendelschiebermechanik (4) mit einem Innenring (5) und einem damit über Pendel (6) verbundenen stationären Außenring (7) vorgesehen ist, wobei der Innenring (5) einerseits mit einem Exzenter (8) antriebsverbunden ist und andererseits fest mit der zweiten Spirale (3) verbunden ist, so dass bei einem Antrieb des Exzenters (8) die zweite Spirale (3) aufgrund der Pendelschiebermechanik (4) die erforderliche orbitierende Bewegung bezüglich der ersten Spirale (2) ausführt.
2. Spiralverdichter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Pendel (6) gelenkig am Innenring (5) gelagert und in in Radialrichtung verlaufenden Pendelführungsnuten (11) im Außenring (7) geführt sind, oder umgekehrt.
3. Spiralverdichter nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Pendelführungsnuten (11) im Eingangsbereich seitliche Nutwände (14) mit einem Abgleitradius (15) aufweisen.
4. Spiralverdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Pendel (6) asymmetrisch ausgebildet sind.
5. Spiralverdichter nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Pendelführungsnuten (11) symmetrisch oder asymmetrisch am Umfang des Innenrings (5) oder des Außenrings (7) angeordnet sind.

6. Spiralverdichter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Pendel (6) als Doppelpendel mit einem Innenschenkel (12) und einem damit gelenkig verbundenen Außenschenkel (13) ausgebildet sind.
7. Spiralverdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass der Außenring (7) ein separates Bauteil ist oder aber einen Bestandteil eines Gehäuses (17) des Spiralverdichters (1) bildet.
8. Spiralverdichter nach einem der Ansprüche 2 bis 5 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Pendel (6) mit einem Gleitelement (16) gelenkig verbunden sind, welches in der jeweiligen Pendelführungsnut (11) geführt ist.
9. Spiralverdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - der Innenring (5) einstückig oder einteilig mit der zweiten Spirale (3) ausgebildet ist, oder
 - der Innenring (5) direkt mit der zweiten Spirale (3) verbunden ist, oder
 - der Innenring (5) mittels mindestens einem weiteren Bauteil mit der zweiten Spirale (3) verbunden ist.
10. Spiralverdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - der Innenring (5), die Pendel (6) und der Außenring (7) in einer Ebene angeordnet sind, oder
 - zumindest eines dieser Teile (5,6,7) in einer abweichenden Ebene angeordnet ist.
11. Spiralverdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - zumindest drei, vorzugsweise sechs, Pendel (6) vorgesehen sind,
 - ein Elektromotor (10) oder eine Riemenscheibe zum Antrieb des Exzenters (8) vorgesehen ist.

Claims

1. Spiral compressor (1) with a fixed first spiral (2) and a second spiral (3) which engages, orbiting, in said first spiral, **characterised in that** a pendulum slider mechanism (4) is provided having an inner ring (5) and a stationary outer ring (7) connected with said inner ring via pendulums (6), wherein the inner ring (5) is on one side drivingly connected with an eccentric cam (8) and is on the other side fixedly connected

with the second spiral (3), so that when the eccentric cam (8) is driven the second spiral (3) by reason of the pendulum slider mechanism (4) carries out the necessary orbiting movements with respect to the first spiral (2).

2. Spiral compressor according to claim 1, **characterised in that** the pendulums (6) are mounted hingedly on the inner ring (5) and are guided in pendulum guiding grooves (11) in the outer ring (7) extending in a radial direction, or vice versa.
3. Spiral compressor according to claim 1 or 2, **characterised in that** the pendulum guiding grooves (11) have in the entry region lateral groove walls (14) with a slide-off radius (15).
4. Spiral compressor according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the pendulums (6) are formed asymmetrically.
5. Spiral compressor according to one of claims 2 to 4, **characterised in that** the pendulum guiding grooves (11) are disposed symmetrically or asymmetrically at the circumference of the inner ring (5) or the outer ring (7).
6. Spiral compressor according to claim 1, **characterised in that** the pendulums (6) are in the form of double pendulums with an inner leg (12) and an outer leg (13) connected hingedly with said inner leg.
7. Spiral compressor according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the outer ring (7) is a separate component or alternatively forms a part of a housing (17) of the spiral compressor (1).
8. Spiral compressor according to one of claims 2 to 5 or 7, **characterised in that** the pendulums (6) are hingedly connected with a sliding element (16), which is guided in the respective pendulum guiding groove (11).
9. Spiral compressor according to one of claims 1 to 8, **characterised in that**
 - the inner ring (5) is formed in one piece or integrally with the second spiral (3), or
 - the inner ring (5) is directly connected with the second spiral (3), or
 - the inner ring (5) is connected by means of at least one further component with the second spiral (3).
10. Spiral compressor according to one of claims 1 to 9, **characterised in that**
 - the inner ring (5), the pendulums (6) and the

outer ring (7) are disposed on one plane, or
 - at least one of these parts (5, 6, 7) is disposed on a different plane.

- 5 11. Spiral compressor according to one of claims 1 to 10, **characterised in that**

- at least three, preferably six pendulums (6) are provided,
 10 - an electric motor (10) or a belt reel is provided to drive the eccentric cam (8).

Revendications

1. Compresseur à spirales (1) avec une première spirale (2) fixe et une seconde spirale (3) en orbite, venant en prise dans celle-ci, **caractérisé en ce que** un mécanisme à coulisseaux pendulaires (4) avec une bague intérieure (5) et une bague extérieure (7) stationnaire raccordée à celle-ci par le biais de pendules (6) est prévu, dans lequel la bague intérieure (5) est raccordée en entraînement d'une part à l'une excentrique (8) et est raccordée d'autre part fixement à la seconde spirale (3) de sorte que pour un entraînement de l'excentrique (8) la seconde spirale (3) réalise en raison du mécanisme à coulisseaux pendulaires (4) le mouvement en orbite nécessaire par rapport à la première spirale (2).
2. Compresseur à spirales selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les pendules (6) sont logées de manière articulée sur la bague intérieure (5) et sont guidées dans des rainures de guidage de pendule (11) s'étendant dans le sens radial dans la bague extérieure (7), ou inversement.
3. Compresseur à spirales selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les rainures de guidage de pendule (11) présentent dans la zone d'entrée des parois de rainure (14) latérales avec un rayon de glissement (15).
4. Compresseur à spirales selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les pendules (6) sont réalisées de manière asymétrique.
5. Compresseur à spirales selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** les rainures de guidage de pendule (11) sont agencées de manière symétrique ou asymétrique sur la périphérie de la bague intérieure (5) ou de la bague extérieure (7).
6. Compresseur à spirales selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les pendules (6) sont réalisées comme double pendule avec une branche intérieure (12) et une branche extérieure (13) raccordée de

manière articulée à celle-ci.

7. Compresseur à spirales selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la bague extérieure (7) est un composant séparé ou forme un constituant d'un boîtier (17) du compresseur à spirales (1). 5

8. Compresseur à spirales selon l'une quelconque des revendications 2 à 5 ou 7, **caractérisé en ce que** les pendules (6) sont raccordées à un élément glissant (16) de manière articulée qui est guidé dans la rainure de guidage de pendule (11) respective. 10

9. Compresseur à spirales selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** 15
 - la bague intérieure (5) est réalisée d'un seul tenant ou en une partie avec la seconde spirale (3), ou 20
 - la bague intérieure (5) est directement raccordée à la seconde spirale (3), ou
 - la bague intérieure (5) est raccordée au moyen d'au moins un autre composant avec la seconde spirale (3). 25

10. Compresseur à spirales selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que**
 - la bague intérieure (5), les pendules (6) et la bague extérieure (7) sont agencées dans un plan, ou 30
 - au moins une des ces parties (5, 6, 7) est agencée dans un plan divergent. 35

11. Compresseur à spirales selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que**
 - au moins trois, de préférence six, pendules (6) sont prévues, 40
 - un électromoteur (10) ou une poulie est prévue(e) pour l'entraînement de l'excentrique (8). 45

45

50

55

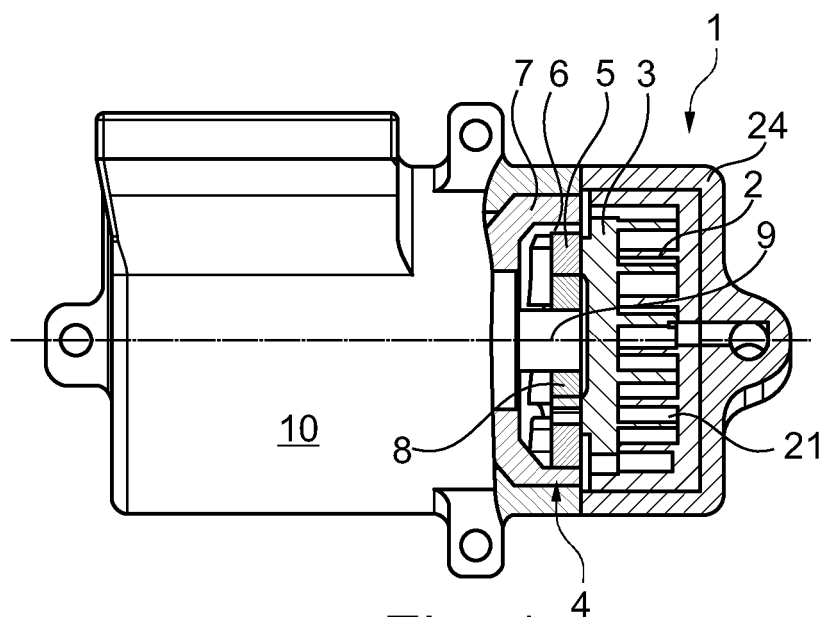


Fig. 1

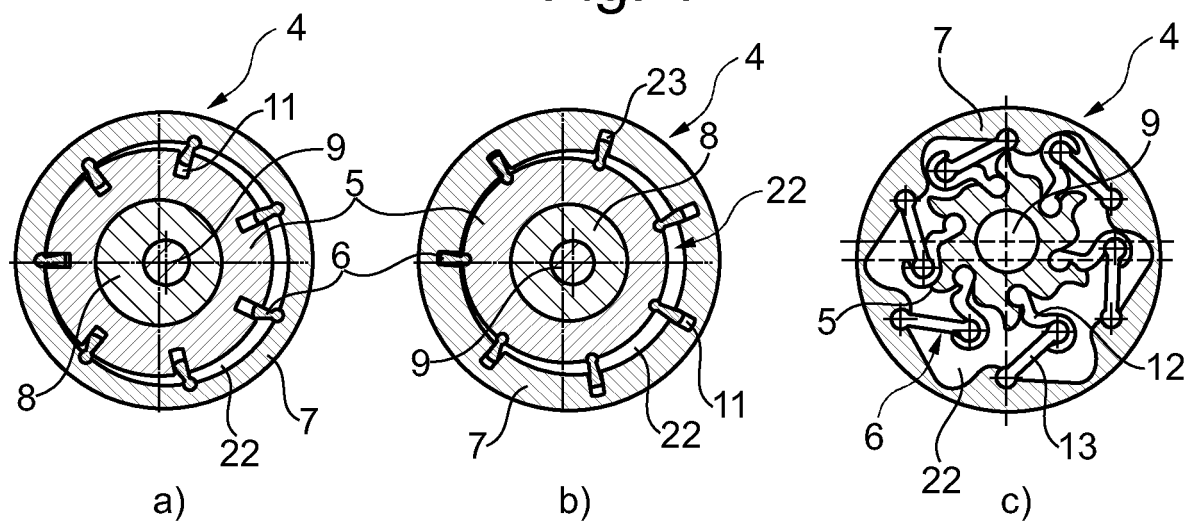


Fig. 2

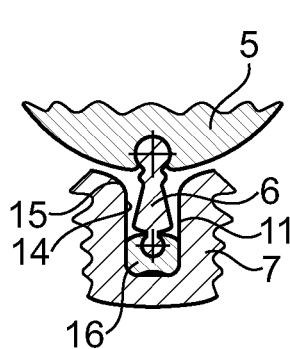
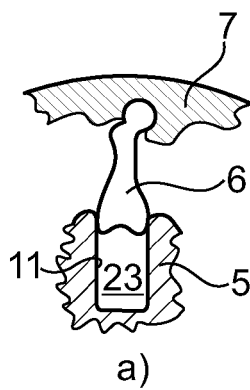
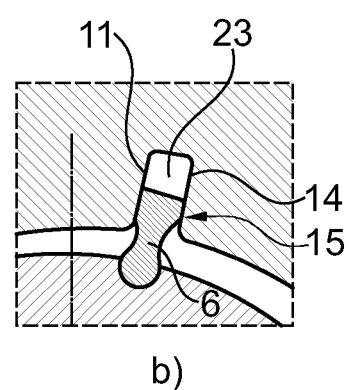


Fig. 3



a)



b)

Fig. 4

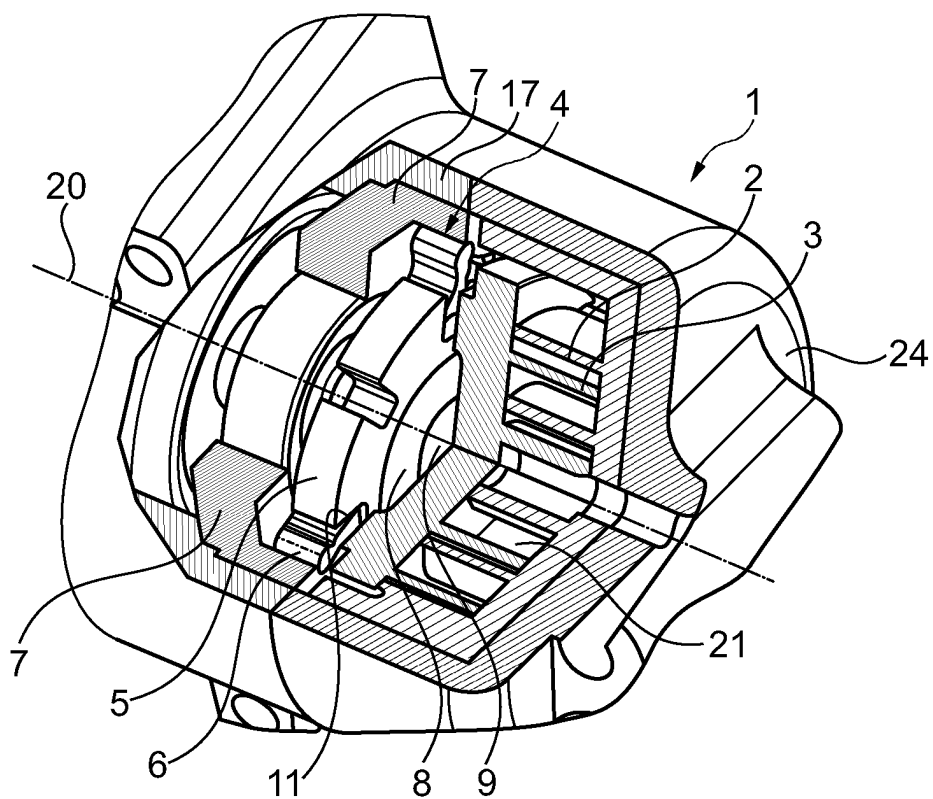


Fig. 5

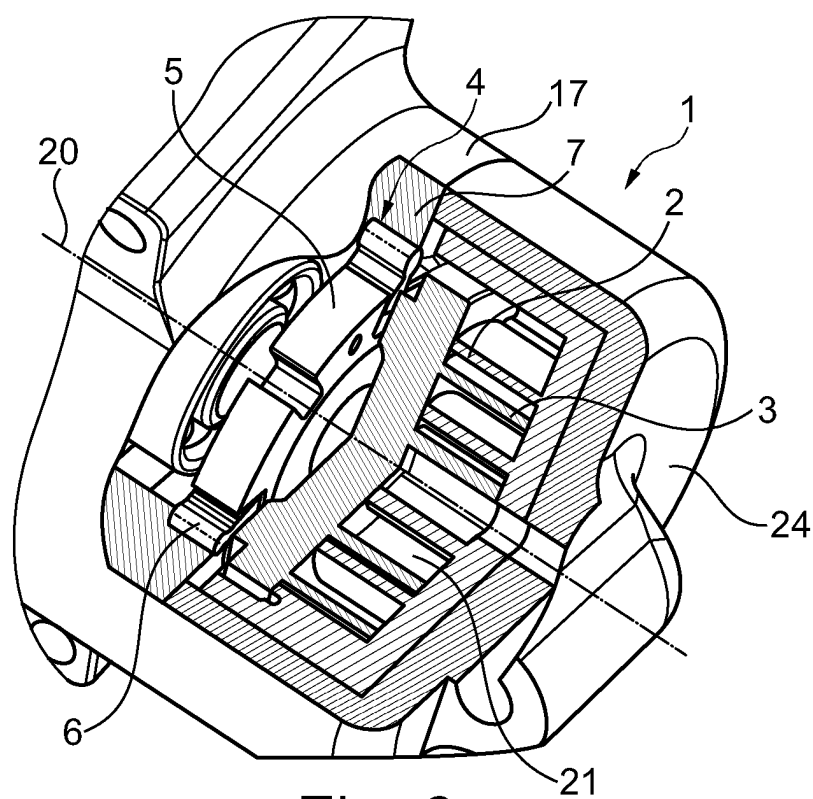


Fig. 6

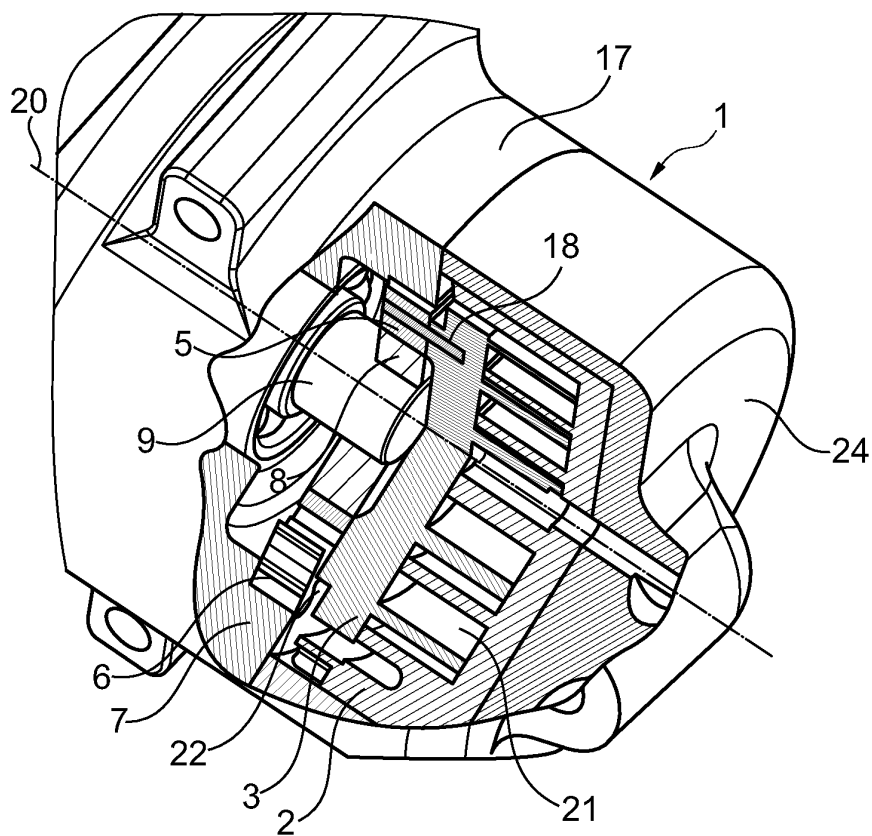


Fig. 7

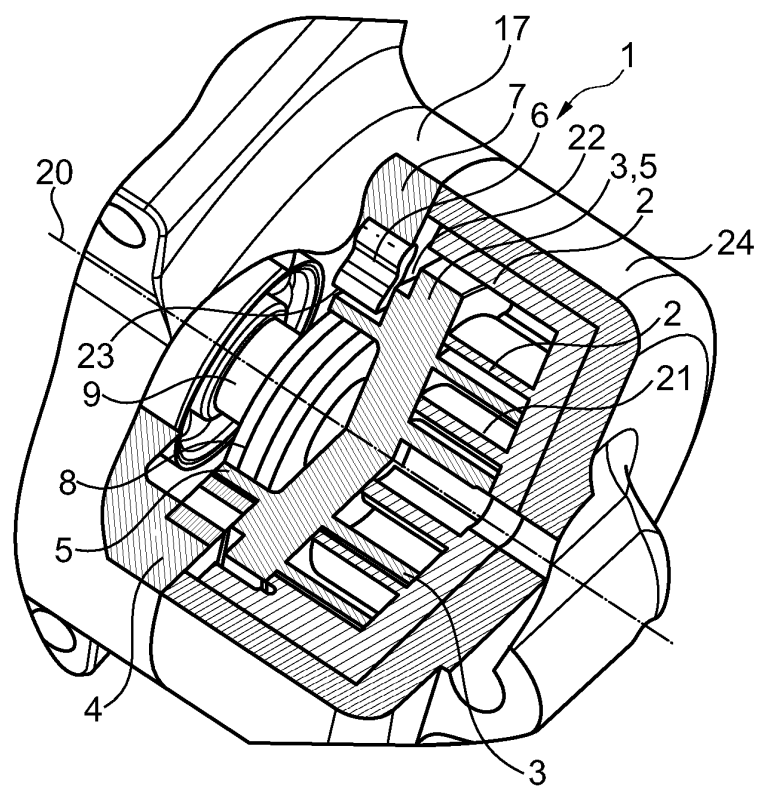


Fig. 8

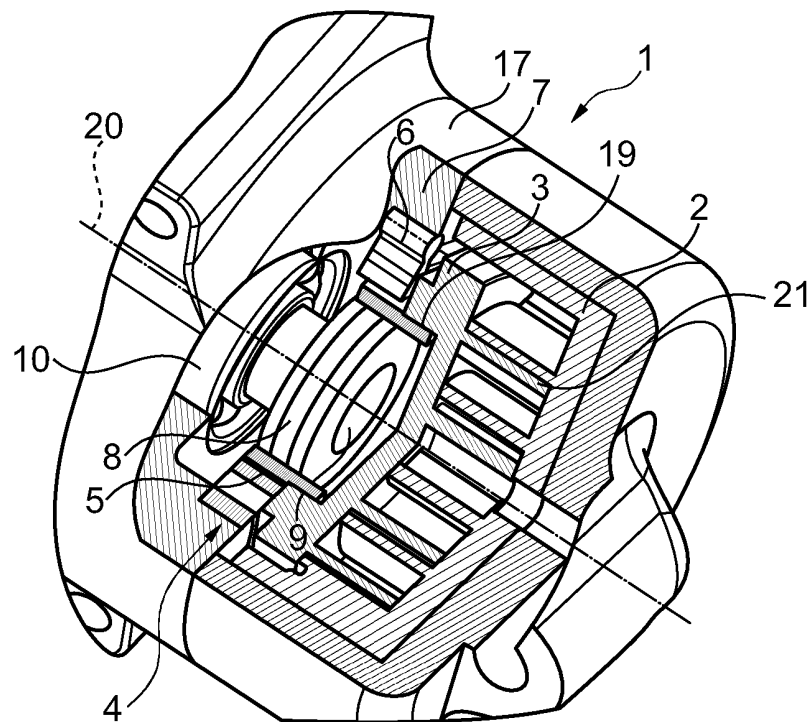


Fig. 9

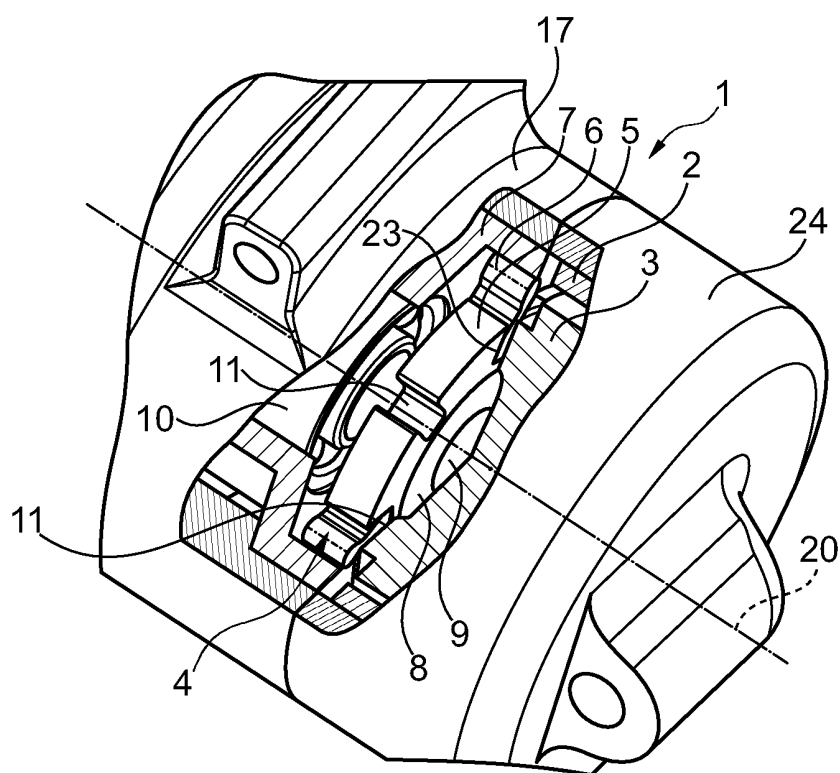


Fig. 10

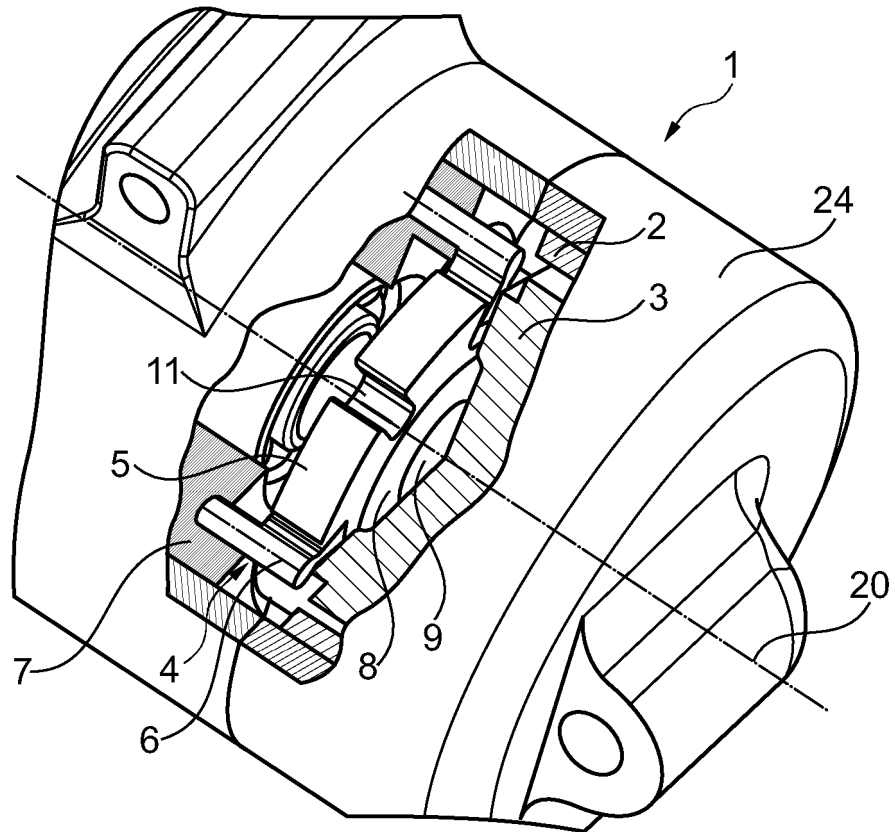


Fig. 11

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0756086 A [0001] [0002]
- DE 69631306 T2 [0002]
- US 801182 A [0003]