

(19)



(11)

EP 3 502 474 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.09.2020 Patentblatt 2020/40

(51) Int Cl.:
F04B 39/12 ^(2006.01) **F04B 53/00** ^(2006.01)
F04B 53/16 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17210217.0**

(22) Anmeldetag: **22.12.2017**

(54) **KOMPRESSOR**

COMPRESSOR

COMPRESSEUR

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.06.2019 Patentblatt 2019/26

(73) Patentinhaber: **Secop GmbH**
24939 Flensburg (DE)

(72) Erfinder:
• **SCHÖGLER, Hans Peter**
8350 Fehring (AT)

• **RESCH, Reinhard**
8330 Feldbach (AT)

(74) Vertreter: **KLIMENT & HENHAPEL**
Patentanwälte OG
Gonzagagasse 15/2
1010 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2016/188644 DE-A1-102012 101 929
US-A- 2 932 474 US-A- 2 977 043
US-A- 3 246 836

EP 3 502 474 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

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Kompressor zum Verdichten von in einem Kühlkreislauf zirkulierendem Kältemittel, umfassend ein ein Gehäuseinneres des Kompressors umschließendes Kompressorgehäuse, eine Verdichter-Motor-Einheit, welche zumindest einen sich in einem Zylinder bewegenden Kolben sowie einen Motor umfasst, zumindest ein Federelement, vorzugsweise mehrere Federelemente, über welches Federelement die Verdichter-Motor-Einheit elastisch lagernd an einem Lagerungsbereich des Kompressorgehäuses angebunden ist, sowie zumindest eine an dem Lagerungsbereich angeordnete Aufnahme für das zumindest eine Federelement, vorzugsweise eine Aufnahme für jeweils ein Federelement, wobei das jeweilige Federelement in der Aufnahme aufgenommen ist, wobei die Aufnahme ein Bodenelement, von welchem das jeweilige Federelement in eine Höhenrichtung absteht, sowie ein an das Bodenelement anschließendes Mantelelement aufweist, welches Mantelelement das jeweilige Federelement hülsenförmig umgibt, sodass das Bodenelement und das Mantelelement ein Aufnahmevolumen der Aufnahme definieren, um im Betriebszustand des Kompressors ein Ansammeln von Schmiermittel in der Aufnahme zu ermöglichen.

STAND DER TECHNIK

[0002] Kältemittelkompressoren sind grundsätzlich bekannt, etwa aus US 3 246 836 A, US 2 977 043 A oder WO 2016/188644 A1.

[0003] Bei bekannten Kompressoren ist es ein hinlänglich bekanntes Problem, dass die durch die Verdichter-Motor-Einheit hervorgerufenen Vibrationen hauptsächlich über Federelemente, mittels derer die Verdichter-Motor-Einheit an dem Gehäuseinneren des Kompressors gelagert ist, auf das Kompressorgehäuse des Kompressors übertragen werden. Je höher der Anteil der ungedämpft auf das Kompressorgehäuse übertragenen Vibrationen, desto höher ist die Lärmemission des Kompressors insgesamt.

[0004] Weiterentwicklungen bekannter Kompressoren in Hinblick auf eine verminderte Lärmemission zielen beispielsweise auf eine Dämpfung der besagten Vibrationsübertragung im Bereich der Federelemente ab. Nachteilig dabei ist jedoch, dass hierbei oftmals spezielle Dämpfungselemente notwendig sind, welche naturgemäß hohen Belastungen ausgesetzt sind und somit auf Dauer verschleifen.

[0005] In diesem Zusammenhang wurde beobachtet, dass auch Mittel zur Dämpfung der Vibrationsübertragung genutzt werden können, die im Betriebszustand des Kompressors ohnehin in seinem Gehäuseinneren vorhanden sind. Insbesondere wurde festgestellt, dass Federelemente, die weitestgehend von einem während des Betriebszustandes des Kompressors im Bodenbe-

reich des Kompressorgehäuses vorhandenen Schmiermittelsumpf bedeckt sind, nur einen sehr kleinen Teil der durch die Verdichter-Motor-Einheit hervorgerufenen Schwingungen an das Kompressorgehäuse weiterleiten.

Die Viskosität des hauptsächlich aus Öl und Kältemittel gebildeten Schmiermittelsumpfes führt zu einer Dämpfung der von Schmiermittel umgebenen Federelemente.

[0006] Insbesondere die Anordnung und Position des Motors der Verdichter-Motor-Einheit innerhalb des Gehäuseinneren stellen jedoch Faktoren dar, welche sich limitierend auf eine maximale Höhe des Schmiermittelsumpf-Spiegels auswirken. Das Bestreben, die Lärmemission des Kompressors mittels eines höheren Schmiermittelsumpf-Spiegels zu reduzieren, steht somit der Anforderung entgegen, insbesondere den Rotor der Verdichter-Motor-Einheit nicht in den Schmiermittelsumpf zu tauchen.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0007] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kompressor bereit zu stellen, welcher eine verbesserte Dämpfung der Federelemente und der damit einhergehenden Vibrationsübertragung auf das Kompressorgehäuse ermöglicht.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0008] Diese Aufgabe wird bei einem Kompressor zum Verdichten von in einem Kühlkreislauf zirkulierendem Kältemittel, umfassend ein ein Gehäuseinneres des Kompressors umschließendes Kompressorgehäuse, eine Verdichter-Motor-Einheit, welche zumindest einen sich in einem Zylinder bewegenden Kolben sowie einen Motor umfasst, zumindest ein Federelement, vorzugsweise mehrere Federelemente, über welches Federelement die Verdichter-Motor-Einheit elastisch lagernd an einem Lagerungsbereich des Kompressorgehäuses angebunden ist, sowie zumindest eine an dem Lagerungsbereich angeordnete Aufnahme für das zumindest eine Federelement, vorzugsweise eine Aufnahme für jeweils ein Federelement, wobei das jeweilige Federelement in der Aufnahme aufgenommen ist, wobei die Aufnahme ein Bodenelement, von welchem das jeweilige Federelement in eine Höhenrichtung absteht, sowie ein an das Bodenelement anschließendes Mantelelement aufweist, welches Mantelelement das jeweilige Federelement hülsenförmig umgibt, sodass das Bodenelement und das Mantelelement ein Aufnahmevolumen der Aufnahme definieren, um im Betrieb des Kompressors ein Ansammeln von Schmiermittel in der Aufnahme zu ermöglichen gelöst, indem in einem Betriebszustand des Kompressors, in welchem nur die Gewichtskraft der Verdichter-Motor-Einheit auf das Federelement wirkt, zumindest drei, vorzugsweise zumindest 50%, besonders bevorzugt mehr als 70%, der Federwindungen des jeweiligen Federelementes in Höhenrichtung gesehen innerhalb des Aufnahmevolumens der jeweiligen Aufnahme liegen.

[0009] Während des Betriebszustandes des Kompressors bildet sich im Bodenbereich des Kompressorgehäuses ein Schmiermittelsumpf mit einer bestimmten - über die Zeit gemittelten - Sumpfhöhe aus. Meist mittels einer Kurbelwelle, die von dem Motor der Verdichter-Motor-Einheit zwecks Verdichtung von Kältemittel angetrieben wird und abschnittsweise in den Schmiermittelsumpf hinein ragt, wird Schmiermittel auf an sich bekannte Weise in Richtung der Verdichter-Motor-Einheit gefördert, um unter anderem etwa einen Kurbelzapfen der Kurbelwelle, ein Pleuel, welches eine Wirkverbindung zwischen Kolben und Kurbelzapfen herstellt, und/oder eine Zylinderwand des Zylinders zu schmieren. In weiterer Folge fließt das Schmiermittel von der Verdichter-Motor-Einheit ab und kehrt so in den Bodenbereich des Kompressorgehäuses zurück.

[0010] Durch den erfindungsgemäßen Kompressor wird es möglich, den Spiegel des Schmiermittels jeweils gezielt im Bereich des Federelementes zu erhöhen, ohne dazu die Sumpfhöhe des Schmiermittelsumpfes zu erhöhen. Dies wird insbesondere durch das Mantelelement der Aufnahme ermöglicht. Schmiermittel, welches von der Verdichter-Motor-Einheit des Kompressors abtropft bzw. abläuft, kann sich nämlich in dem Aufnahmevolumen der Aufnahme sammeln und wird durch das Bodenelement und das daran anschließende Mantelelement der Aufnahme weitestgehend daran gehindert, die Aufnahme in Richtung des Schmiermittelsumpfes zu verlassen. Der Spiegel des Schmiermittels innerhalb der Aufnahme liegt somit in Höhenrichtung betrachtet über der Sumpfhöhe des Schmiermittelsumpfes.

[0011] Dabei ist nun vorgesehen, dass zumindest die ersten drei Federwindungen des jeweiligen Federelementes innerhalb des Aufnahmevolumens der jeweils zugeordneten Aufnahme liegen - und zwar in einem Betriebszustand des Kompressors, in welchem abgesehen von der durch die Verdichter-Motor-Einheit hervorgerufenen Gewichtskraft keinerlei Kräfte auf die Feder wirken. Dabei sind zumindest diese drei Federwindungen von dem Mantelelement der Aufnahme hülsenförmig umgeben. Wenn der Kompressor bestimmungsgemäß betrieben wird, sammelt sich Schmiermittel in dem Aufnahmevolumen der jeweiligen Aufnahme, was dazu führt, dass zumindest drei Federwindungen durch das Schmiermittel innerhalb des Aufnahmevolumens gedämpft werden.

[0012] Somit ist sichergestellt, dass der Schmiermittelstand jeweils im Bereich der Federelemente derart erhöht wird, dass selbst im Falle vollständiger Komprimierung des Federelementes keine Federwindungen des Federelementes außerhalb des Aufnahmevolumens - und somit außerhalb des Schmiermittels - miteinander kollidieren. Dadurch wird eine deutliche Reduktion der Lärmemission erreicht. Zudem werden etwaige Kollisionen zwischen der Aufnahme und der Verdichter-Motor-Einheit, genauer zwischen dem Federhalter der Aufnahme und einem weiteren Federhalter der Verdichter-Motor-Einheit, welcher weitere Federhalter der Befestigung des jeweiligen Federelementes an der Verdichter-Motor-

Einheit dient und abschnittsweise in das Federelement hineinragt, durch einen zwischen diesen Teilen liegenden Schmiermittelfilm gedämpft.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass zumindest zwei der innerhalb des Aufnahmevolumens liegenden Federwindungen des jeweiligen Federelementes voneinander beabstandet sind, sodass sich zwischen ihnen ein Federweg erstreckt.

[0014] Dadurch kann der durch das Schmiermittel erzielte Dämpfungseffekt noch effizienter genutzt werden.

[0015] Besonders bevorzugt ist das Federelement im besagten Betriebszustand des Kompressors mindestens bis zu einem und einschließlich eines Übergangsbereiches zwischen aktiven und passiven Federwindungen innerhalb des Aufnahmevolumens angeordnet. Dabei werden die nicht beabstandeten Federwindungen als passiv und die voneinander beabstandeten Federwindungen als aktiv aufgefasst.

[0016] Da der durch das im Betriebszustand des Kompressors im Aufnahmevolumen befindliche Schmiermittel hervorgerufene Dämpfungseffekt in diesem Übergangsbereich am stärksten ausfällt, wird bei solchen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Kompressors eine verstärkte Dämpfung erreicht.

[0017] Durch die radiale Beabstandung aller Federwindungen des jeweiligen Federelementes von dem Mantelelement der Aufnahme ist sichergestellt, dass das jeweilige Federelement an seiner Außenseite von Schmiermittel umgeben ist. Dadurch kann im Falle von Auslenkung, Komprimierung oder Ausdehnung des Federelementes eine optimale Dämpfung des Federelementes erzielt und die durch die Vibrationsübertragung des Federelementes hervorgerufene Lärmemission deutlich reduziert werden. Unter radialer Beabstandung der Federwindungen von dem Mantelelement wird dabei jener normal auf die Höhenrichtung stehender Abstand bezeichnet, welcher sich zwischen den Federwindungen, die innerhalb des Aufnahmevolumens der Aufnahme angeordnet und somit von dem Mantelelement umgeben sind, und dem Mantelelement erstreckt.

[0018] Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass im besagten Betriebszustand des Kompressors alle innerhalb des Mantelelementes liegenden Federwindungen des jeweiligen Federelementes von dem Mantelelement der jeweiligen Aufnahme radial beabstandet sind.

[0019] So kann das Federelement im Bereich seines gesamten, sich innerhalb des Aufnahmeabschnittes der Aufnahme erstreckenden Höhenabschnittes von Schmiermittel umgeben sein. Insbesondere ist es dabei vorgesehen, dass sämtliche innerhalb der Aufnahme angeordnete Federwindungen des jeweiligen Federelementes von dem Mantelelement beabstandet sind.

[0020] Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kompressors ist es vorgesehen, dass die Aufnahme einen in Höhenrichtung von der Aufnahme abstehenden stiftartigen Federhalter aufweist, über welchen Federhalter das Federelement mit

seiner Innenseite unter Kraftschluss mit der Aufnahme verbunden ist.

[0021] Durch den Federhalter der Aufnahme, welcher üblicherweise als Befestigungsbolzen mit sich in Höhenrichtung verjüngendem Durchmesser ausgeführt ist, wird ein besonders einfaches und zugleich zuverlässiges Befestigen des Federelementes an der Aufnahme - und somit an dem Lagerungsbereich - ermöglicht. Insbesondere wenn das Federelement als Schraubenfeder ausgebildet ist, kann eine besonders einfache und zuverlässige Fixierung des Federelementes an der Aufnahme durch Aufschieben der Schraubenfeder auf den Federhalter erreicht werden, sofern der Durchmesser des Federhalters auf einen Innendurchmesser der Schraubenfeder abgestimmt ist. Dabei kann der Federhalter einstückig mit dem Bodenelement und dem Mantelelement der Aufnahme ausgeführt sein und mit einem hohlen Innenabschnitt auf eine im Lagerungsbereich angeordnete Erhebung des Kompressorgehäuses aufgestülpt sein. Alternativ kann die Aufnahme in ihrem einstückig mit dem Mantelelement ausgebildeten Bodenelement eine Ausnehmung aufweisen, durch welche Ausnehmung ein stiftartiger, von dem Bodenbereich in Höhenrichtung absteher Teil des Kompressorgehäuses hindurch in die Aufnahme hineinragt, welcher Teil dann den Federhalter der Aufnahme ausbildet. Die Ausnehmung ist in einem solchen Fall derart auf den absteher Teil des Kompressorgehäuses abgestimmt, dass ein Auslaufen von Schmiermittel aus der Aufnahme in den Lagerungsbereich nicht möglich ist.

[0022] In einer anderen Ausführungsform der Erfindung kann das Bodenelement durch den Lagerungsbereich des Kompressorgehäuses ausgebildet sein. Besonders bevorzugt ist eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kompressors, bei welcher Ausführungsform das Mantelelement den Federhalter der Aufnahme in Höhenrichtung überragt.

[0023] Dadurch wird ein zwischen Federhalter und Mantelelement ausgebildetes Aufnahmevolumen der Aufnahme für Schmiermittel maximiert. Auch wird sichergestellt, dass im Falle einer Kollision zwischen dem Federhalter der Aufnahme und einem weiteren Federhalter der Verdichter-Motor-Einheit, welcher weitere Federhalter der Befestigung des jeweiligen Federelementes an der Verdichter-Motor-Einheit dient und abschnittsweise in das Federelement hineinragt, ein Schmiermittelfilm zwischen diesen Kollisionspartnern vorhanden ist, welcher zur Dämpfung beiträgt.

[0024] Um denjenigen Anteil der Lärmemission, welcher der Kollision zwischen dem ausgelenkten Federelement und dem Mantelelement der jeweiligen Aufnahme zuzurechnen ist, zu reduzieren, ist es bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass das Mantelelement der Aufnahme elastisch ausgebildet ist. Besonders vorteilhaft ist es in diesem Zusammenhang, wenn, wie bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, zumindest das Mantelelement, vorzugsweise jedoch die gesamte Aufnahme, aus einem Elastomer, besonders bevorzugt aus ei-

nem Fluorelastomer, gefertigt ist. Dieses Material führt zu einer erhöhten Lebensdauer der Aufnahme, die während des Betriebszustandes des Kompressors dauerhaft besonders hohen Temperaturen und dem Schmiermittel selbst ausgesetzt ist.

[0025] Bei einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kompressors ist das Mantelelement aus Metall gefertigt.

[0026] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kompressors ist es vorgesehen, dass ein lichter Innendurchmesser des Mantelelementes in Höhenrichtung betrachtet monoton anwächst. Das heißt, dass der lichte Innendurchmesser im Sinne einer monoton steigenden Funktion der Höhenrichtung anwächst.

[0027] Einerseits wird durch diese Maßnahme das Aufnahmevolumen der Aufnahme, in welchem sich Schmiermittel sammeln und zur Dämpfung des Federelementes beitragen kann, weiter vergrößert. Andererseits wird dadurch der Tatsache Rechnung getragen, dass die Amplitude der Auslenkung des Federelementes mit der Höhenrichtung zunimmt. Es wird somit sichergestellt, dass das Federelement selbst bei extremen Auslenkungen des Federelementes, beispielsweise während des Start-/Stop-Vorganges der Verdichter-Motor-Einheit, das Mantelelement nicht kontaktiert. Damit einher geht wiederum die Reduktion desjenigen Anteils der Lärmemission, welcher der Kollision zwischen dem ausgelenkten Federelement und dem Mantelelement der Aufnahme geschuldet ist.

[0028] Insbesondere vorteilhaft kann es sein, wenn das das Federelement und gegebenenfalls den Federhalter der Aufnahme hülsenförmig umgebende Mantelelement der Aufnahme stark nach außen hin gekrümmt ist. Um die mit einem derart ausgebildeten Mantelelement einhergehende Volumenvergrößerung der Aufnahme zu erreichen, ist es bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kompressors vorgesehen, dass das Mantelelement, in einem parallel zur Höhenrichtung verlaufenden Querschnitt betrachtet, zumindest abschnittsweise die Form eines Kreisbogens aufweist, wobei ein zu diesem Kreisbogen korrespondierender Kreis seinen Mittelpunkt außerhalb der Aufnahme hat.

[0029] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kompressors ist es vorgesehen, dass das Mantelelement einen ersten Höhenabschnitt und einen zweiten Höhenabschnitt aufweist, wobei sich der erste Höhenabschnitt und der zweite Höhenabschnitt jeweils in Höhenrichtung erstrecken, wobei ein erster lichter Innendurchmesser des Mantelelementes im Bereich des ersten Höhenabschnittes konstant ist und wobei der zweite Höhenabschnitt des Mantelelementes eine Durchmessererweiterung aufweist.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0030] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführ-

rungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnungen sind beispielhaft und sollen den Erfindungsgedanken zwar darlegen, ihn aber keinesfalls einengen oder gar abschließend wiedergeben.

[0031] Dabei zeigt:

- Fig. 1 eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Kompressors
- Fig. 2 eine Detailansicht aus Fig. 1
- Fig. 3 eine Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Aufnahme samt Federelement
- Fig. 4 eine Aufsicht auf den Gehäuseboden des Kompressors aus Fig. 1 mit vier Aufnahmen und zugeordneten Federelementen

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0032] Fig. 1 zeigt einen Kältemittelkompressor in einer Schnittansicht, wobei der Schnitt durch das Kompressorgehäuse 1 des Kompressors verläuft. In einem von dem Kompressorgehäuse 1 umgebenen Gehäuseinneren 2 ist eine Verdichter-Motor-Einheit 4 angeordnet, welche zunächst einen Motor 8 sowie einen Zylinder 5 zur Verdichtung von Kältemittel umfasst, wobei das Kältemittel über einen Einlass im Kompressorgehäuse 1 in das Gehäuseinnere 2 einströmen kann.

[0033] Eine von dem Motor 8 angetriebene Pleuelwelle 7 steht über ein Pleuel mit einem in dem Zylinder 5 angeordneten Pleuel mit einem in dem Zylinder 5 angeordneten Pleuel in Wirkverbindung, sodass die Rotation der Pleuelwelle 7 zu einer periodischen Linearbewegung des Pleuels 6 zwischen zwei Totpunkten des Zylinders 5 führt.

[0034] An einem als Lagerungsbereich 14 der Verdichter-Motor-Einheit 4 dienenden Bodenbereich des Kompressorgehäuses 1 sind vier Aufnahmen 15, 16, 17, 18 vorgesehen (siehe Fig. 4), von denen in Fig. 1 jedoch nur die Aufnahmen 15 und 16 zu sehen sind. Die Aufnahme 15 ist dabei einstückig gefertigt und umfasst einen Lagerungsbereich 14 kontaktierendes Bodenelement 28, ein an das Bodenelement 28 anschließendes Mantelelement 20 sowie einen in eine Höhenrichtung 23 von dem Bodenelement 28 abstehenden Federhalter 19. Dabei ist die Aufnahme 15 mit einem Hohlraum des Federhalters 19 auf eine Erhebung 29 des Kompressorgehäuses 1 aufgestülpt, wodurch die Aufnahme 15 unter Kraftschluss mit dem Kompressorgehäuse 1 verbunden ist. Das Mantelelement 20 umschließt den Federhalter 19 und ein sich zwischen dem Federhalter 19 und dem Mantelelement 20 ausbildendes Aufnahmevolumen 32 der Aufnahme 15 umfangseitig bzw. hülsenförmig. Das Mantelelement 20 überragt den Federhalter 19 in Höhenrichtung 23 (siehe auch Fig. 2).

[0035] Fig. 2 ist eine Detailansicht der Aufnahme 15. Dabei ist zu sehen, dass ein Spiegel des Schmiermittels 9 innerhalb des Aufnahmevolumens 32 der Aufnahme

15 deutlich höher ist als in einem Bodenbereich des Kompressorgehäuses 1, wo sich während des bestimmungsgemäßen Betriebs des Kältemittelkompressors ein Schmiermittelsumpf 30 ausbildet, dessen maximale Höhe jedoch durch die Position Verdichter-Motor-Einheit 4 begrenzt wird. Die fünf innerhalb des Aufnahmevolumens 32 angeordneten Federwindungen des als Schraubenfeder ausgebildeten Federelementes 10, welches zwecks Befestigung auf den Federhalter 19 der Aufnahme 15 aufgeschoben und dort unter Kraftschluss fixiert ist, sind somit von Schmiermittel 9 umgeben, wodurch eine Dämpfung der von der Verdichter-Motor-Einheit 4 hervorgerufenen und über das Federelement 10 auf das Kompressorgehäuse 1 übertragenen Vibrationen erreicht wird. Zwecks Befestigung des Federelementes 10 mit der Aufnahme 15 ist das Federelement 10 auf den Federhalter 19 der Aufnahme aufgeschoben und mit diesem unter Kraftschluss verbunden. Analog dazu ist das Federelement 10 über einen weiteren Federhalter 33 der Verdichter-Motor-Einheit 4 mit der Verdichter-Motor-Einheit 4 verbunden.

[0036] In Fig. 2 umgibt das Mantelelement 20 den Federhalter 19 der Aufnahme 15 hülsenförmig und hat über seine gesamte Höhe betrachtet denselben lichten Innendurchmesser. In dieser Ausführungsvariante kontaktieren alle innerhalb der Aufnahme 15 angeordneten Federwindungen des als Schraubenfeder ausgebildeten Federelementes 10 das Mantelelement 20. Bei Ausführungsvarianten des Kältemittelkompressors, bei denen die Aufnahmen aus einem Elastomer, vorzugsweise aus einem Fluorelastomer, gefertigt sind, ist dieser Effekt der Lärmreduktion besonders stark ausgeprägt, da dieses Material die dafür notwendige Flexibilität aufweist und außerdem den hohen Temperaturen sowie dem ständigen Kontakt mit Schmiermittel 9 dauerhaft standhält.

[0037] Im Gegensatz zu der in Fig. 2 gezeigten Aufnahme 15 stehen in Fig. 3 nur erste Federwindungen 21 des Federelementes 10 - hier: die erste und die zweite Windung - mit dem Mantelelement 20 der in Fig. 3 abgebildeten Aufnahme 15 in Kontakt, sodass weitere Federwindungen 22 des Federelementes 10, welche von dem Lagerungsbereich 14 des Kompressorgehäuses 1 weiter entfernt sind als die ersten Federwindungen 21, von dem Mantelelement 20 der Aufnahme 15 radial beabstandet sind.

[0038] Unter radialer Beabstandung im Sinne der vorliegenden Erfindung ist ein normal auf die Höhenrichtung, also jene Richtung, in die das Federelement 10 und gegebenenfalls der Federhalter 19 von der Aufnahme 15 absteht, stehender Abstand zwischen einer innerhalb des Aufnahmevolumens 32 angeordneten Federwindung und dem in selber Höhe mit der jeweiligen Federwindung angeordneten Abschnitt des Mantelelementes 20 zu verstehen.

[0039] Darüber hinaus führt die Beabstandung der weiteren Federwindungen 22 - hier: der dritten, vierten und fünften Windung - von dem Mantelelement 20 zu einer zusätzlichen Reduktion der Lärmemission des Käl-

temittelkompressors insgesamt, da Geräusche, die durch die Kollision des Federelementes 10 mit dem Mantelelement 20 hervorgerufen werden würden, weitestgehend vermieden werden können.

[0040] Das Mantelelement 20 der Aufnahmen 15 aus Fig. 3 weist einen in Höhenrichtung 23 verlaufend angeordneten ersten Höhenabschnitt 25 sowie einen ebenfalls in Höhenrichtung 23 verlaufend angeordneten zweiten Höhenabschnitt 26 auf. Ein erster lichter Innendurchmesser 27 des hülsenförmig ausgebildeten Mantelelementes 20 ist über den gesamten ersten Höhenabschnitt 25 konstant. In seinem zweiten Höhenabschnitt 26 weist das Mantelelement 20 jedoch eine kontinuierlich von dem ersten lichten Innendurchmesser 27 hin zu einem am oberen Ende der Mantelelementes 20 erreichten maximalen lichten Innendurchmesser 31 verlaufende Durchmessererweiterung 24 auf. Dadurch wird sichergestellt, dass das Federelement 10 auch bei hohen Auslenkungen nicht mit dem Mantelelement 20 kollidieren kann.

[0041] Fig. 4 zeigt eine Aufsicht auf einen Bodenbereich des Kompressorgehäuses 1. In jeweils einem Lagerungsbereich 14 des Kompressorgehäuses 1 sind die Aufnahmen 15, 16, 17, 18 angeordnet. Jede Aufnahme 15, 16, 17, 18 hält dabei ein Federelement 10, 11, 12, 13 angeordnet. Zusammen bilden die Aufnahmen 15, 16, 17, 18, die gemäß den oben beschriebenen Ausführungsvarianten ausgebildet sein können, und die darin angeordneten Federelemente 10, 11, 12, 13 ein Lagerungssystem 3 für die Verdichter-Motor-Einheit 4 des Kompressors aus.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0042]

1	Kompressorgehäuse	
2	Gehäuseinneres	
3	Lagerungssystem	
4	Verdichter-Motor-Einheit	
5	Zylinder	
6	Kolben	
7	Kurbelwelle	
8	Motor	
9	Schmiermittel	
10,11,12,13	Federelement	
14	Lagerungsbereich	
15,16,17,18	Aufnahme	
19	Federhalter	
20	Mantelelement	
21	erste Federwindung	
22	weitere Federwindungen	
23	Höhenrichtung	
24	Durchmessererweiterung	
25	erster Höhenabschnitt	
26	zweiter Höhenabschnitt	
27	erster lichter Innendurchmesser	
28	Bodenelement	

29	Erhebung
30	Schmiermittelsumpf
31	maximaler lichter Innendurchmesser
32	Aufnahmevolumen
5 33	weiterer Federhalter der Verdichter-Motor-Einheit

Patentansprüche

1. Kompressor zum Verdichten von in einem Kühlkreislauf zirkulierendem Kältemittel, umfassend

- ein ein Gehäuseinneres (2) des Kompressors umschließendes Kompressorgehäuse (1),
- eine Verdichter-Motor-Einheit (4), welche zumindest einen sich in einem Zylinder (5) bewegenden Kolben (6) sowie einen Motor (8) umfasst,
- zumindest ein Federelement (10,11,12,13), vorzugsweise mehrere Federelemente (10,11,12,13), über welches Federelement (10,11,12,13) die Verdichter-Motor-Einheit (4) elastisch lagernd an einem Lagerungsbereich (14) des Kompressorgehäuses (1) angebunden ist, sowie
- zumindest eine an dem Lagerungsbereich (14) angeordnete Aufnahme (15,16,17,18) für das zumindest eine Federelement (10,11,12,13), vorzugsweise eine Aufnahme (15,16,17,18) für jeweils ein Federelement (10,11,12,13), wobei das jeweilige Federelement (10,11,12,13) in der Aufnahme (15,16,17,18) aufgenommen ist,
- wobei die Aufnahme (15,16,17,18) ein Bodenelement (28), von welchem das jeweilige Federelement (15,16,17,18) in eine Höhenrichtung (23) absteht, sowie ein an das Bodenelement (28) anschließendes Mantelelement (20) aufweist, welches Mantelelement (20) das jeweilige Federelement (10,11,12,13) hülsenförmig umgibt, sodass das Bodenelement (28) und das Mantelelement (20) ein Aufnahmevolumen (32) der Aufnahme (15,16,17,18) definieren, um im Betrieb des Kompressors ein Ansammeln von Schmiermittel (9) in der Aufnahme (15,16,17,18) zu ermöglichen,
- wobei in einem Betriebszustand des Kompressors, in welchem nur die Gewichtskraft der Verdichter-Motor-Einheit (4) auf das Federelement (10,11,12,13) wirkt, zumindest drei der Federwindungen des jeweiligen Federelementes (10,11,12,13) in Höhenrichtung (23) gesehen innerhalb des Aufnahmevolumens (32) der jeweiligen Aufnahme (15,16,17,18) liegen, **dadurch gekennzeichnet, dass** im besagten Betriebszustand des Kompressors alle innerhalb des Aufnahmevolumens (32) des jeweiligen Mantelelementes (20) liegenden Federwindungen des

jeweiligen Federelementes (10,11,12,13) von dem Mantelelement (20) der jeweiligen Aufnahme (15,16,17,18) radial beabstandet sind.

2. Kompressor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zumindest zwischen zwei der im besagten Betriebszustand des Kompressors innerhalb des Aufnahmevolumens (32) liegenden Federwindungen des jeweiligen Federelementes (10,11,12,13) ein Federweg erstreckt. 5
3. Kompressor nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (15,16,17,18) einen in Höhenrichtung (23) von der Aufnahme (15,16,17,18) abstehenden stiftartigen Federhalter (19) aufweist, über welchen Federhalter (19) das Federelement (10,11,12,13) mit seiner Innenseite unter Kraftschluss mit der Aufnahme (15,16,17,18) verbunden ist. 10
4. Kompressor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mantelelement (20) den Federhalter (19) der Aufnahme (15,16,17,18) in Höhenrichtung (23) überragt. 15
5. Kompressor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mantelelement (20) der Aufnahme (15,16,17,18) elastisch ausgebildet ist. 20
6. Kompressor nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest das Mantelelement (20), vorzugsweise jedoch die gesamte Aufnahme (15,16,17,18), aus einem Elastomer, besonders bevorzugt aus einem Fluorelastomer, gefertigt ist. 25
7. Kompressor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein lichter Innendurchmesser des Mantelelementes (20) in Höhenrichtung (23) betrachtet monoton anwächst. 30
8. Kompressor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mantelelement (20) einen ersten Höhenabschnitt (25) und einen zweiten Höhenabschnitt (26) aufweist, wobei sich der erste Höhenabschnitt (25) und der zweite Höhenabschnitt (26) jeweils in Höhenrichtung (24) erstrecken, wobei ein erster lichter Innendurchmesser (27) des Mantelelementes (20) im Bereich des ersten Höhenabschnittes (25) konstant ist und wobei der zweite Höhenabschnitt (26) des Mantelelementes (20) eine Durchmessererweiterung (24) aufweist. 35
9. Kompressor nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mantelelement (20) in einem Querschnitt betrachtet zumindest abschnittsweise die Form eines Kreisbogens aufweist, wobei ein zu diesem Kreisbogen korrespondierender Kreis 40

seinen Mittelpunkt außerhalb der Aufnahme (20) hat.

10. Kompressor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bodenelement (28) der Aufnahme (15,16,17,18) als Teil des Lagerungsbereiches (14) ausgebildet ist. 45
11. Kompressor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Betriebszustand des Kompressors, in welchem nur die Gewichtskraft der Verdichter-Motor-Einheit (4) auf das Federelement (10,11,12,13) wirkt, zumindest 50%, besonders bevorzugt mehr als 70%, der Federwindungen des jeweiligen Federelementes (10,11,12,13) in Höhenrichtung (23) gesehen innerhalb des Aufnahmevolumens (32) der jeweiligen Aufnahme (15,16,17,18) liegen. 50

Claims

1. Compressor for compressing refrigerant circulating in a refrigeration circuit, comprising 25
 - a compressor housing (1) enclosing a housing interior (2) of the compressor,
 - a compressor-motor unit (4) comprising at least one piston (6) moving in a cylinder (5) as well as a motor (8),
 - at least one spring element (10, 11, 12, 13), preferably a plurality of spring elements (10, 11, 12, 13), via which spring element (10, 11, 12, 13) the compressor-motor unit (4) is connected to a bearing region (14) of the compressor housing (1) in an elastically mounted manner, and
 - at least one receptacle (15, 16, 17, 18) for the at least one spring element (10, 11, 12, 13), preferably a receptacle (15, 16, 17, 18) for one spring element (10, 11, 12, 13) in each case, arranged on the bearing region (14), wherein the respective spring element (10, 11, 12, 13) is received in the receptacle (15, 16, 17, 18),
 - wherein the receptacle (15, 16, 17, 18) has a base element (28) from which the respective spring element (15, 16, 17, 18) projects in a vertical direction (23), and a jacket element (20) adjoining the base element (28), which jacket element (20) encloses the respective spring element (10, 11, 12, 13) in a sleeve-like manner so that the base element (28) and the jacket element (20) define a receiving volume (32) of the receptacle (15, 16, 17, 18) to allow lubricant (9) to accumulate in the receptacle (15, 16, 17, 18) during operation of the compressor, 30
- wherein, in an operating state of the compressor in which only the weight force of the compressor-motor 35

- unit (4) acts on the spring element (10, 11, 12, 13), at least three of the spring windings of the respective spring element (10, 11, 12, 13) are located within the receiving volume (32) of the respective receptacle (15, 16, 17, 18), when viewed in the vertical direction (23), **characterized in that** in the said operating state of the compressor, all spring windings of the respective spring element (10, 11, 12, 13) lying within the receiving volume (32) of the respective jacket element (20) are radially spaced apart from the jacket element (20) of the respective receptacle (15, 16, 17, 18).
2. Compressor according to claim 1, **characterized in that** a spring path extends at least between two of the spring windings of the respective spring element (10, 11, 12, 13) lying within the receiving volume (32) in the said operating state of the compressor.
 3. Compressor according to one of claims 1 or 2, **characterized in that** the receptacle (15, 16, 17, 18) comprises a pin-like spring holder (19) projecting in the vertical direction (23) from the receptacle (15, 16, 17, 18), by means of which spring holder (19) the spring element (10, 11, 12, 13) is connected with its inside to the receptacle (15, 16, 17, 18) with a force fit.
 4. Compressor according to claim 3, **characterized in that** the jacket element (20) projects beyond the spring holder (19) of the receptacle (15, 16, 17, 18) in the vertical direction (23).
 5. Compressor according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the jacket element (20) of the receptacle (15, 16, 17, 18) is formed elastically.
 6. Compressor according to claim 1 to 5, **characterized in that** at least the jacket element (20), but preferably the entire receptacle (15, 16, 17, 18), is made of an elastomer, particularly preferably of a fluoroe-elastomer.
 7. Compressor according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** a clear inner diameter of the jacket element (20) increases monotonously when viewed in the vertical direction (23).
 8. Compressor according to claim 7, **characterized in that** the jacket element (20) has a first height section (25) and a second height section (26), wherein the first height section (25) and the second height section (26) each extend in the vertical direction (24), wherein a first clear inner diameter (27) of the jacket element (20) is constant in the region of the first height section (25), and wherein the second height section (26) of the jacket element (20) has a diameter expansion (24).
 9. Compressor according to claim 7 or 8, **characterized in that** the jacket element (20), when viewed in a cross-section, has at least in sections the shape of an arc of a circle, wherein a circle corresponding to this arc of a circle has its center outside the receptacle (20).
 10. Compressor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the base element (28) of the receptacle (15, 16, 17, 18) is formed as part of the bearing region (14).
 11. Compressor according to claim 1, **characterized in that** in an operating state of the compressor in which only the weight force of the compressor-motor unit (4) acts on the spring element (10, 11, 12, 13), at least 50%, particularly preferably more than 70%, of the spring windings of the respective spring element (10, 11, 12, 13) lie within the receiving volume (32) of the respective receptacle (15, 16, 17, 18) when viewed in the vertical direction (23).
- ### Revendications
1. Compresseur pour la compression d'un réfrigérant qui circule dans un circuit de refroidissement, comprenant
 - un carter de compresseur (1) entourant un intérieur de carter (2) du compresseur,
 - une unité de moteur de compresseur (4) qui comprend au moins un piston (6) qui se déplace dans un cylindre (5) ainsi qu'un moteur (8),
 - au moins un élément de ressort (10, 11, 12, 13), de préférence plusieurs éléments de ressort (10, 11, 12, 13), lequel élément de ressort (10, 11, 12, 13) relie l'unité de moteur de compresseur (4) à une zone d'appui (14) du carter de compresseur (1) en la supportant de façon élastique, et
 - au moins un logement (15, 16, 17, 18) disposé sur la zone d'appui (14) pour l'au moins un élément de ressort (10, 11, 12, 13), de préférence un logement (15, 16, 17, 18) pour chaque élément de ressort (10, 11, 12, 13), chaque élément de ressort (10, 11, 12, 13) étant logé dans le logement (15, 16, 17, 18),
 - le logement (15, 16, 17, 18) présentant un élément de fond (28) duquel dépasse l'élément de ressort (15, 16, 17, 18) correspondant dans le sens de la hauteur (23), ainsi qu'un élément d'enveloppe (20) renfermant l'élément de fond (28), lequel élément d'enveloppe (20) entoure l'élément de ressort (10, 11, 12, 13) correspondant à la façon d'une douille, de sorte que l'élément de fond (28) et l'élément d'enveloppe (20) définissent un volume de logement (32) du lo-

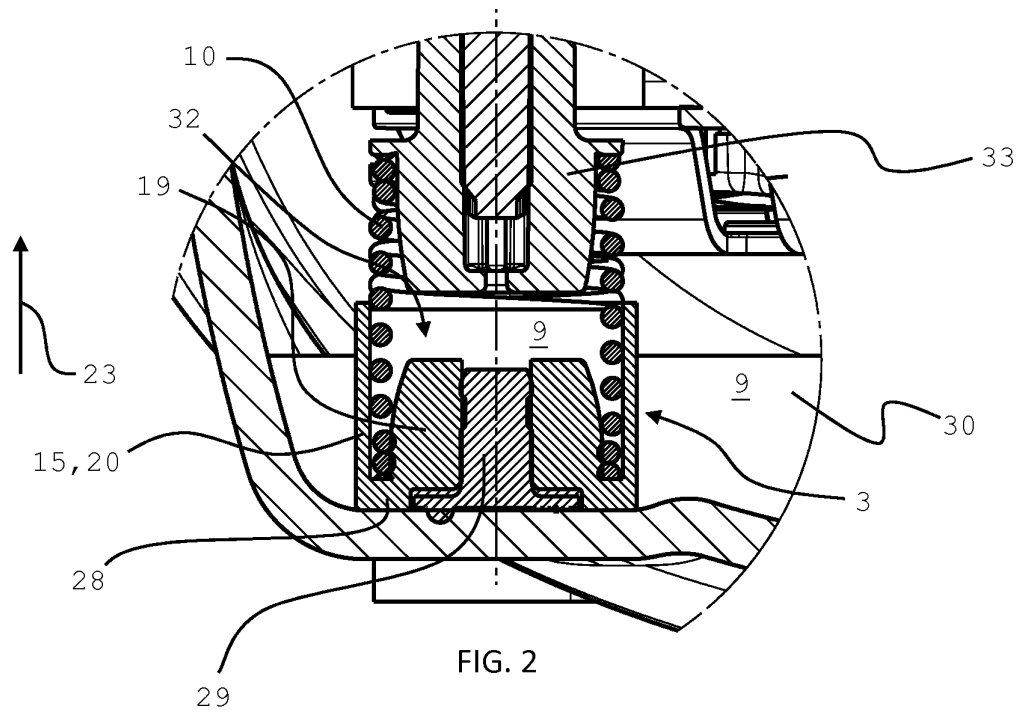
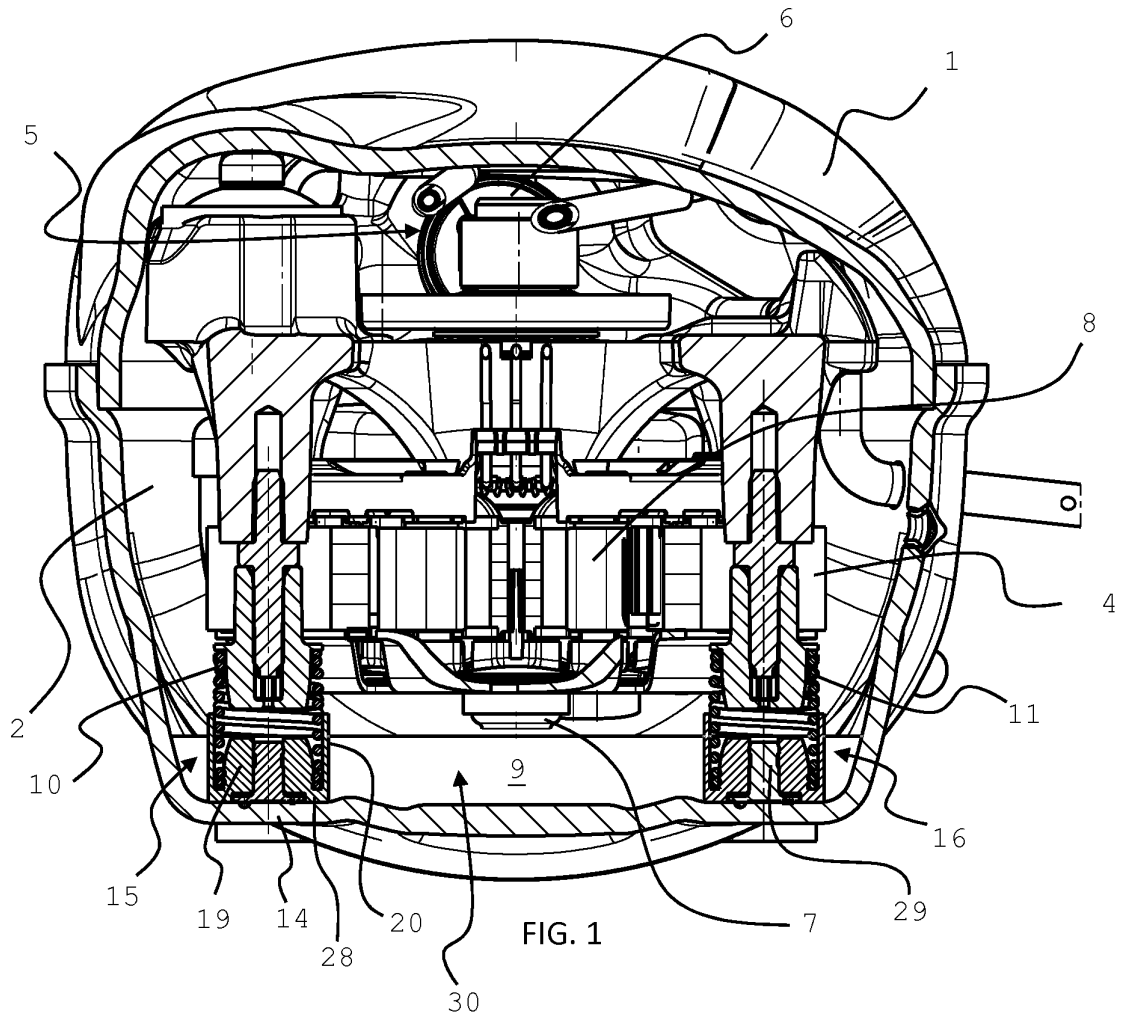
gement (15, 16, 17, 18) afin de permettre une accumulation de lubrifiant (9) dans le logement (15, 16, 17, 18) pendant le fonctionnement du compresseur,

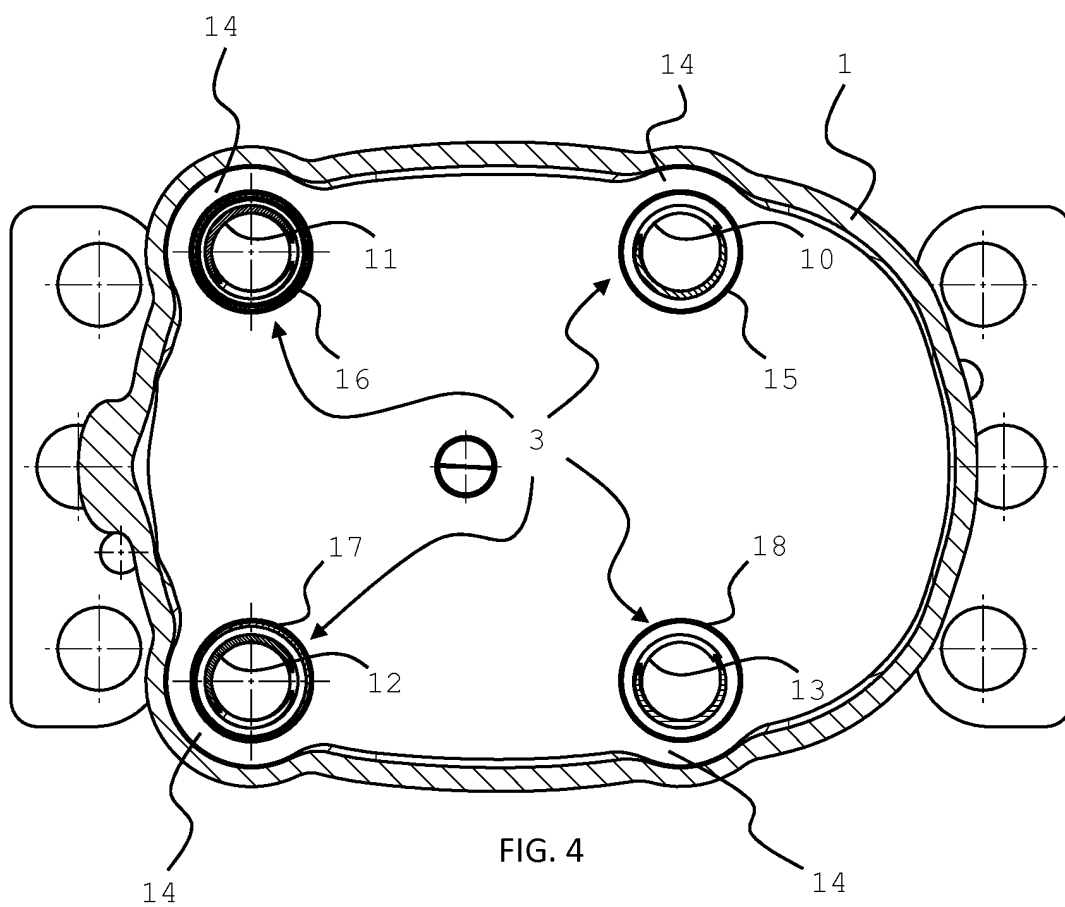
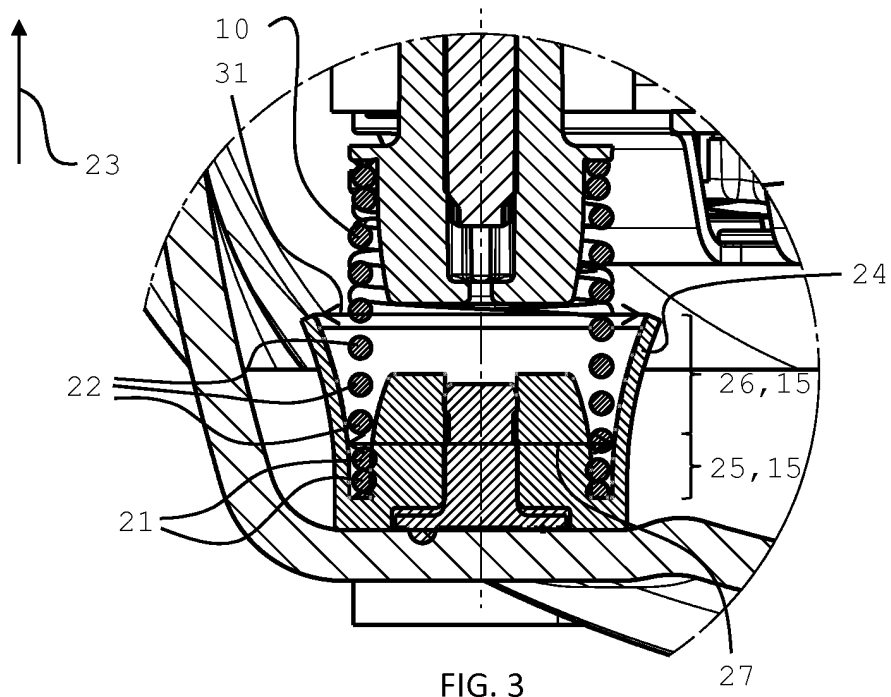
au moins trois spires de l'éléments de ressort (10, 11, 12, 13) correspondant se trouvant, vu dans le sens de la hauteur (23), à l'intérieur du volume de logement (32) du logement (15, 16, 17, 18) dans un état de fonctionnement du compresseur dans lequel seul le poids de l'unité de moteur de compresseur (4) agit sur l'élément de ressort (10, 11, 12, 13), **caractérisé en ce que** dans cet état de fonctionnement du compresseur, toutes les spires de ressort de l'élément de ressort (10, 11, 12, 13) correspondant se trouvant à l'intérieur du volume de logement (32) du logement (15, 16, 17, 18) correspondant sont écartées dans le sens radial de l'élément d'enveloppe (20) du logement (15, 16, 17, 18) correspondant.

2. Compresseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une course de ressort s'étend au moins entre deux des spires de ressort de l'éléments de ressort (10, 11, 12, 13) en question qui se trouvent à l'intérieur du volume de logement (32) dans ledit état de fonctionnement du compresseur.
3. Compresseur selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le logement (15, 16, 17, 18) présente un porte-ressort (19) en forme de goupille qui dépasse dans le sens de la hauteur (23) du logement (15, 16, 17, 18), lequel porte-ressort (19) relie l'élément de ressort (10, 11, 12, 13) avec le logement (15, 16, 17, 18) sur sa face intérieure par friction.
4. Compresseur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'élément d'enveloppe (20) dépasse du porte-ressort (19) du logement (15, 16, 17, 18) dans le sens de la hauteur (23).
5. Compresseur selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'élément d'enveloppe (20) du logement (15, 16, 17, 18) est élastique.
6. Compresseur selon la revendication 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'élément d'enveloppe (20) au minimum, de préférence tout le logement (15, 16, 17, 18), est fait d'un élastomère, en particulier d'un élastomère fluoré.
7. Compresseur selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'**un diamètre ouvert de l'élément d'enveloppe (20) augmente de façon régulière dans le sens de la hauteur (23).
8. Compresseur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'élément d'enveloppe (20) présente une

première section de hauteur (25) et une deuxième section de hauteur (26), la première section de hauteur (25) et la deuxième section de hauteur (26) s'étendant chacune dans le sens de la hauteur (24), un premier diamètre ouvert (27) de l'élément d'enveloppe (20) étant constant dans la région de la première section de hauteur (25) et la deuxième section de hauteur (26) de l'élément d'enveloppe (20) présentant un élargissement du diamètre (24).

9. Compresseur selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** l'élément d'enveloppe (20) présente au moins par zones, en coupe transversale, la forme d'un arc de cercle, le centre d'un cercle qui correspond à cet arc de cercle se trouvant en dehors du logement (20).
10. Compresseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de fond (28) du logement (15, 16, 17, 18) est conformé comme une partie de la zone d'appui (14).
11. Compresseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, dans un état du compresseur dans lequel seul le poids de l'unité de moteur de compresseur (4) agit sur l'élément de ressort (10, 11, 12, 13), au moins 50 %, de préférence plus de 70 %, des spires de ressort de chaque élément de ressort (10, 11, 12, 13) se trouvent, vu dans le sens de la hauteur (23), à l'intérieur du volume de logement (32) du logement (15, 16, 17, 18) correspondant.





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

- US 3246836 A [0002]
- US 2977043 A [0002]
- WO 2016188644 A1 [0002]