



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.09.2020 Patentblatt 2020/38**

(51) Int Cl.:  
**F04B 39/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19161910.5**

(22) Anmeldetag: **11.03.2019**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Nidec Global Appliance Austria GmbH**  
**8280 Fürstenfeld (AT)**

(72) Erfinder: **Heidenbauer, Mathias**  
**8311 Markt Hartmannsdorf (AT)**

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

(54) **SCHMIERMITTELAUFNAHME FÜR EINEN KÄLTEMITTELKOMPRESSOR**

(57) Schmiermittelaufnahme (1) zur vertikalen Förderung von Schmiermittel (15) mittels einer Kurbelwelle (2) eines Kältemittelkompressors (3), umfassend ein Hülselement (4) mit einem lichten Querschnitt (5), ein Innenelement (9), das eine Mantelfläche (10) aufweist, die sich entlang einer Längsachse (11) des Innenelements (9) von einem unteren Ende (12) bis zu einem oberen Ende (13) erstreckt und an der eine Wendel (14) angeordnet ist, die von der Mantelfläche absteht und spiralförmig vom Bereich des unteren Endes zum Bereich des

oberen Endes der Mantelfläche verläuft und einen Kanal (32) abschnittsweise begrenzt, wobei in einem Betriebszustand der Schmiermittelaufnahme - das Innenelement mit seiner Mantelfläche zumindest abschnittsweise innerhalb des lichten Querschnitts angeordnet ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass im Bereich des oberen Endes der Mantelfläche zumindest ein Anlageabschnitt (35) angeordnet ist, der radial über die Mantelfläche hinaus absteht und dessen Verlauf vom spiralförmigen Verlauf der Wendel abweicht.

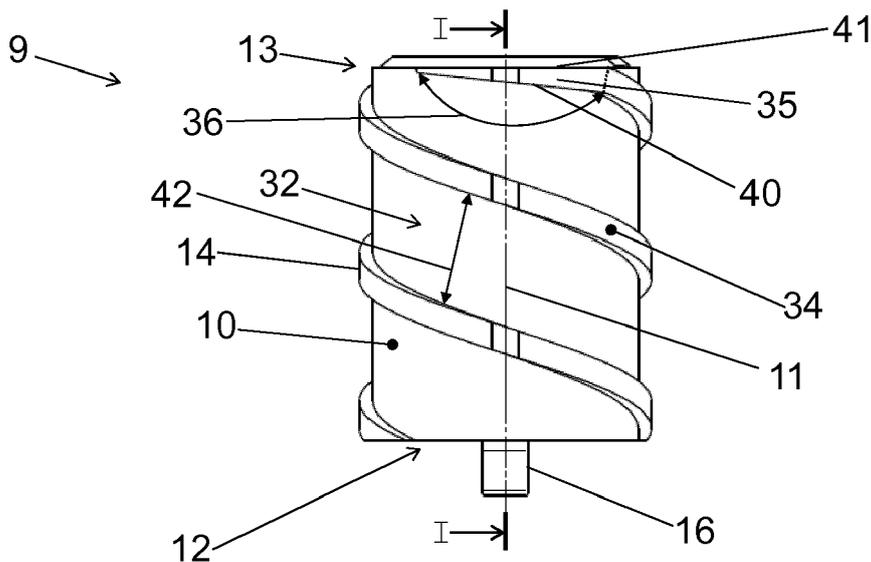


Fig. 1a

## Beschreibung

### GEBIET DER ERFINDUNG

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schmiermittelaufnahme zur vertikalen Förderung von Schmiermittel mittels einer Kurbelwelle eines Kältemittelkompressors, umfassend ein Hülsenelement mit einem von einer Innenwand begrenzten lichten Querschnitt, der sich entlang einer Längsachse des Hülsenelements von einem oberen Ende bis zu einem unteren Ende des Hülsenelements erstreckt, die Schmiermittelaufnahme weiters umfassend ein Innenelement, das eine Mantelfläche aufweist, die sich entlang einer Längsachse des Innenelements von einem unteren Ende bis zu einem oberen Ende erstreckt und an der eine Wendel angeordnet ist, die von der Mantelfläche absteht und spiralförmig vom Bereich des unteren Endes zum Bereich des oberen Endes der Mantelfläche verläuft und einen Kanal abschnittsweise begrenzt, wobei in einem Betriebszustand der Schmiermittelaufnahme

- das Innenelement mit seiner Mantelfläche zumindest abschnittsweise so innerhalb des lichten Querschnitts des Hülsenelements angeordnet ist, dass zwischen einer äußeren Oberfläche der Wendel und der Innenwand ein Spalt angeordnet ist,
- in Richtung vom unteren Ende zum oberen Ende des Hülsenelements gesehen das untere Ende der Mantelfläche vor dessen oberem Ende angeordnet ist,
- das Innenelement und das Hülsenelement relativ zueinander um die Längsachse des Hülsenelements und/oder die Längsachse des Innenelements verdrehbar sind.

### STAND DER TECHNIK

**[0002]** Bei Kältemittelkompressoren mit einem hermetisch kapselbaren Kompressorgehäuse, einer in einem Gehäuseinneren des Kompressorgehäuses angeordneten elektrischen Antriebseinheit, umfassend einen Rotor und einen Stator, einer mit dem Rotor drehfest verbundenen Kurbelwelle sowie mit einer in dem Gehäuseinneren angeordneten Kolben-Zylinder-Einheit, welche einen beweglich in einem Zylinder der Kolben-Zylinder-Einheit gelagerten Kolben umfasst, welcher zur Verdichtung von Kältemittel von der Kurbelwelle antreibbar ist, ist die Sicherstellung einer ausreichenden Schmierung sämtlicher beweglicher Bauteile von besonderer Bedeutung. Zu diesem Zweck kann es vorgesehen sein, dass Schmiermittel, welches sich in einem einen Bodenbereich des Kompressorgehäuses bedeckenden Schmiermittelsumpf sammelt, über die Kurbelwelle in Richtung des Zylinders gefördert wird.

**[0003]** Dazu ist oftmals eine hülsenförmige bzw. eine ein Hülsenelement aufweisende Schmiermittelaufnahme vorgesehen, welche drehfest mit der Kurbelwelle ver-

bunden und koaxial mit dieser angeordnet ist und mit einem Endabschnitt in den Schmiermittelsumpf hineinragt. Schmiermittel, welches durch eine Eintrittsöffnung aus dem Schmiermittelsumpf in einen zylindrischen Aufnahmeabschnitt der Schmiermittelaufnahme eingedrungen ist, wird aufgrund der Rotation der Schmiermittelaufnahme - welche durch Rotation der Kurbelwelle hervorgerufen wird - in eine Paraboloidform gezwungen, wobei sich das Paraboloid entlang einer den Aufnahmeabschnitt begrenzenden Innenwand der Schmiermittelaufnahme bzw. des Hülsenelements und entlang einer Innenwand der - hohl ausgeführten oder mit einer Bohrung versehenen - Kurbelwelle ausbildet. Eine solche Schmiermittelaufnahme ist z.B. aus der AT 15828 U1 bekannt.

**[0004]** Eine maximale Steighöhe, auf die das sich im Aufnahmeabschnitt der Schmiermittelaufnahme befindende Schmiermittel auf diese Weise angehoben werden kann, wird im Bereich des lichten Innendurchmessers der Kurbelwelle bzw. der Bohrung erreicht und hängt vom Quadrat der Rotationsgeschwindigkeit der Schmiermittelaufnahme sowie vom Quadrat des lichten Innenradius der Kurbelwelle bzw. der Schmiermittelaufnahme ab. Über mindestens eine Austrittsbohrung kann das Schmiermittel sodann aus der Kurbelwelle zu zu schmierenden Stellen austreten.

**[0005]** Bei entsprechender Wahl der Fertigungsparameter (beispielsweise lichter Innenradius der Kurbelwelle, Höhe der Austrittsbohrungen) und Prozessparameter (beispielsweise Rotationsgeschwindigkeit der Kurbelwelle, Viskosität des Schmiermittels) ist es somit möglich, das Schmiermittel vom Boden des Kompressorgehäuses mittels der Schmiermittelaufnahme über die Kurbelwelle des Kompressors zu den Auflagestellen des Hauptlagers der Kurbelwelle, dem Kurbelzapfen und der Pleuelstange des Kältemittelkompressors zu fördern.

**[0006]** In der Praxis kommen heutzutage vermehrt Kompressoren mit variabler Drehzahl zum Einsatz - im Gegensatz zu konventionellen Kompressoren mit fixer Drehzahl, die lediglich zwei Zustände, nämlich Drehzahl null und eine Arbeitsdrehzahl von typischerweise 3000 min<sup>-1</sup>, aufweisen. Bei Kompressoren mit variabler Drehzahl werden in Abhängigkeit einer geforderten Kühlleistung in der Praxis regelmäßig sowohl hohe als auch niedrige Drehzahlen - minimal typischerweise 800 min<sup>-1</sup> - erzielt. Um auch bei niedrigen Drehzahlen eine hinreichend große Förderleistung zu erreichen, ist es aus dem Stand der Technik bekannt, dass der zylindrische Aufnahmeabschnitt unten offen ausgeführt und ein ebenfalls zylindrisch ausgeführtes Innenelement im Aufnahmeabschnitt angeordnet ist, sodass sich ein Spalt zwischen einer Mantelfläche des Innenelements und der Innenwand des Aufnahmeabschnitts ergibt. Das Innenelement weist typischerweise eine von unten nach oben laufende, spiralförmige Wendel an seiner Mantelfläche auf, welche Wendel beispielsweise als von der Mantelfläche absteigender Steg ausgebildet sein kann. Dies begünstigt die Förderung des Schmiermittels deutlich, da das Schmier-

mittel somit nicht nur durch den Spalt, sondern auch durch einen von der Wendel ausgebildeten bzw. begrenzten Kanal gefördert wird.

**[0007]** Bei hohen Drehzahlen wirkt sich dies jedoch nachteilig dahingehend aus, dass dann zuviel Schmiermittel bzw. Öl durch den Kanal gefördert wird, sodass vermehrt Öl in das gasförmige Kältemittel gelangt, insbesondere über den Saugschalldämpfer. Das Öl ist jedoch unerwünscht im Kältemittelkreislauf, da durch das Öl der Wärmeübergang im Kondensator und Verdampfer eingeschränkt wird.

**[0008]** Das Innenelement ist bei der geschilderten Lösung aus dem Stand der Technik im Wesentlichen so fixiert - typischerweise durch Anbindung an den Stator -, dass es sich nicht mit der Kurbelwelle mitdreht. Verkipnungen, sodass Längsachsen des Hülsenelements und des Innenelements nicht mehr parallel zueinander sind, sind jedoch möglich. Diese Verkipnungen werden durch Anlage der Wendel an der Aufnahmeabschnitt bzw. einen lichten Querschnitt begrenzenden Innenwand des Hülsenelements begrenzt.

**[0009]** Eine immer wichtigere Anforderung an Kältemittelkompressoren ist eine möglichst kompakte, platzsparende Bauweise. Dies bedingt, dass die Schmiermittelaufnahmen solcher kompakten Kompressoren immer kürzer werden. Entsprechend kürzer fallen auch die Wendeln solcher Schmiermittelaufnahmen aus. Letzteres führt bei einer ungünstigen Steigung der Wendel wiederum dazu, dass bei Verkipnungen des Innenelements nur eine geringe oder keine Fläche zur Anlage der Wendel an der Innenwand des oberen und unteren Teils des Hülsenelements zur Verfügung steht. Dies und ein zu großer Spalt zwischen Wendel und Hülsenelement können die Verkipnungen daher so stark ausfallen lassen, dass es zu einem Verklemmen von Innenelement und Hülsenelement kommt. Durch ein solches Verklemmen wird die Schmiermittelzufuhr unterbrochen, was zur Beschädigung und sogar bis zum Totalausfall des Kältemittelkompressors führen kann.

#### AUFGABE DER ERFINDUNG

**[0010]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Schmiermittelaufnahme zur Verfügung zu stellen, die die oben geschilderten Nachteile vermeidet. Insbesondere soll ein Verklemmen von Innenelement und Hülsenelement vermieden werden und/oder eine zu große Schmiermittelförderung bei hohen Drehzahlen.

#### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0011]** Zur Lösung der genannten Aufgabe ist es bei einer Schmiermittelaufnahme zur vertikalen Förderung von Schmiermittel mittels einer Kurbelwelle eines Kältemittelkompressors, umfassend ein Hülsenelement mit einem von einer Innenwand begrenzten lichten Querschnitt, der sich entlang einer Längsachse des Hülsenelements von einem oberen Ende bis zu einem unteren

Ende des Hülsenelements erstreckt, die Schmiermittelaufnahme weiters umfassend ein Innenelement, das eine Mantelfläche aufweist, die sich entlang einer Längsachse des Innenelements von einem unteren Ende bis zu einem oberen Ende erstreckt und an der eine Wendel angeordnet ist, die von der Mantelfläche absteht und spiralförmig vom Bereich des unteren Endes zum Bereich des oberen Endes der Mantelfläche verläuft und einen Kanal abschnittsweise begrenzt, wobei in einem Betriebszustand der Schmiermittelaufnahme

- das Innenelement mit seiner Mantelfläche zumindest abschnittsweise so innerhalb des lichten Querschnitts des Hülsenelements angeordnet ist, dass zwischen einer äußeren Oberfläche der Wendel und der Innenwand ein Spalt angeordnet ist,
- in Richtung vom unteren Ende zum oberen Ende des Hülsenelements gesehen das untere Ende der Mantelfläche vor dessen oberem Ende angeordnet ist,
- das Innenelement und das Hülsenelement relativ zueinander um die Längsachse des Hülsenelements und/oder die Längsachse des Innenelements verdrehbar sind,

erfindungsgemäß vorgesehen, dass im Bereich des oberen Endes der Mantelfläche zumindest ein Anlageabschnitt angeordnet ist, der radial über die Mantelfläche hinaus absteht und dessen Verlauf vom spiralförmigen Verlauf der Wendel abweicht.

**[0012]** Die von der Mantelfläche "abstehende" Wendel ist als "radial nach außen abstehend" zu verstehen. D.h. die Wendel erstreckt sich an jedem Punkt ihres Verlaufs entlang einer auf die Mantelfläche bzw. auf die Längsachse des Innenelements normal stehenden Richtung, die von der Längsachse weg weist.

**[0013]** Der spiralförmige Verlauf der Wendel kann mit konstanter Steigung oder variierender Steigung vorgesehen sein.

**[0014]** Insbesondere kann die Wendel vom unteren Ende zum oberen Ende der Mantelfläche verlaufen.

**[0015]** Der Kanal bzw. ein Kanalquerschnitt ist zumindest abschnittsweise auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten durch die Wendel begrenzt und auf einer zwischen diesen Seiten angeordneten Seite von der Mantelfläche, wobei der Kanal auf der der Mantelfläche gegenüberliegenden Seite keine Begrenzungsfläche aufweist, sondern offen ist. Mit anderen Worten ist der Kanal bzw. der Kanalquerschnitt nur auf drei von vier Seiten geschlossen, und bildet die Mantelfläche einen Boden des Kanals aus.

**[0016]** Gemäß dem oben Gesagten sind das Hülsenelement und das Innenelement derart ausgelegt, dass im Betriebszustand das Innenelement mit seiner Mantelfläche zumindest abschnittsweise so innerhalb des lichten Querschnitts des Hülsenelements angeordnet ist, dass zwischen einer äußeren Oberfläche der Wendel und der Innenwand ein Spalt angeordnet ist.

**[0017]** Es sei bemerkt, dass die Mantelfläche typischerweise dem Mantel eines Drehzylinders entspricht. Andere Formen, z.B. sich entlang der Längsachse des Innenelements verjüngende, insbesondere konische, Formen sind aber ebenso denkbar. Der lichte Querschnitt des Hülsenelements ist entsprechend auf die Form des Innenelements bzw. der Mantelfläche abgestimmt und weist typischerweise eine Zylinderform auf. Analog zur Mantelfläche sind auch andere Formen, z.B. sich entlang der Längsachse des Hülsenelements verjüngende, insbesondere konische, Formen des lichten Querschnitts ebenso denkbar.

**[0018]** Gemäß dem oben Gesagten sind das Hülsenelement und das Innenelement derart ausgelegt, dass im Betriebszustand in Richtung vom unteren Ende zum oberen Ende des Hülsenelements gesehen das untere Ende der Mantelfläche vor dessen oberem Ende angeordnet ist. D.h. das Hülsenelement und das Innenelement sind zumindest annähernd gleich orientiert. In der Praxis beim Einsatz in einem in Betrieb befindlichen Kältemittelkompressor ergibt sich dabei, dass die unteren Enden des Hülsenelements und der Mantelfläche in vertikaler Richtung unter den oberen Enden des Hülsenelements und der Mantelfläche angeordnet sind.

**[0019]** Da es nur auf die relative Drehung des Hülsenelements und des Innenelements zueinander ankommt, kann beispielsweise das Innenelement drehfest mit der Kurbelwelle verbunden und das Hülsenelement rotatorisch - bis auf vernachlässigbare geringfügige Verdrehwinkel - fixiert sein. Beim Betrieb des Kompressors dreht sich die Kurbelwelle und entsprechend dann auch das Innenelement, wohingegen das Hülsenelement nicht rotiert.

**[0020]** Oder es kann das Hülsenelement drehfest mit der Kurbelwelle verbunden und das Innenelement rotatorisch - bis auf vernachlässigbare geringfügige Verdrehwinkel - fixiert sein.

**[0021]** Eine drehfeste Verbindung zwischen dem Innenelement bzw. Hülsenelement und der Kurbelwelle kann grundsätzlich direkt oder indirekt, d.h. unter Zwischenschaltung mindestens eines weiteren Elements wie z.B. einer Dichtung, eines Befestigungselements etc., erfolgen.

**[0022]** Das Hülsenelement kann insbesondere im Bereich seines oberen Endes mit der Kurbelwelle verbunden sein. Denkbar wäre etwa, dass das Hülsenelement mit seinem lichten Querschnitt im Bereich des oberen Endes auf die Kurbelwelle aufgeschoben und auf dieser z.B. mittels eines Presssitzes gehalten ist. Hierfür kann es vorgesehen sein, dass der lichte Querschnitt im Bereich des Presssitzes anders gestaltet ist als in jenem Bereich, in welchem das Innenelement im Betriebszustand zumindest abschnittsweise angeordnet ist.

**[0023]** Der guten Ordnung halber wird festgehalten, dass es nicht ausgeschlossen ist, dass das Hülsenelement seinerseits ein Teil oder Abschnitt eines größeren Elements ist. Der lichte Abschnitt erstreckt sich aber jedenfalls über diesen Teil oder Abschnitt, d.h. über das

Hülsenelement.

**[0024]** Gemäß dem oben Gesagten sind das Hülsenelement und das Innenelement derart ausgelegt, dass im Betriebszustand das Innenelement und das Hülsenelement relativ zueinander um die Längsachse des Hülsenelements und/oder die Längsachse des Innenelements verdrehbar sind. Entsprechend kann in den Spalt - und damit zumindest in weiterer Folge auch in den Kanal - Schmiermittel aus einem Schmiermittelsumpf des Kältemittelkompressors eintreten, wenn das Hülsenelement und vorzugsweise auch das Innenelement zumindest abschnittsweise in den Schmiermittelsumpf ragen.

**[0025]** Bei dem Schmiermittel kann es sich insbesondere um ein bei der Verwendung in Kältemittelkompressoren übliches Öl handeln.

**[0026]** Durch Drehung der Kurbelwelle wird, insbesondere bei einer drehfesten Verbindung des Hülsenelements mit der Kurbelwelle, das relative Drehen des Hülsenelements und des Innenelements zueinander bewirkt. Vorzugsweise verdreht sich dabei das Innenelement gegenüber dem Stator nicht oder nur um einen beschränkten Winkelbereich, wohingegen das Hülsenelement vollständig rotiert. Wie oben bereits festgehalten, ist aber auch eine umgekehrte Auslegung möglich, bei der das Innenelement vollständig und das Hülsenelement gegenüber dem Stator nicht oder nur um einen beschränkten Winkelbereich rotiert.

**[0027]** Aufgrund der Viskosität des Schmiermittels bzw. der Reibung zwischen Schmiermittel und Hülsenelement bzw. Innenelement wird das Schmiermittel in Rotation versetzt, und somit wirkt auf das Schmiermittel eine entsprechende Zentrifugalkraft. Diese drückt das Schmiermittel im Spalt und - aufgrund der vorhandenen Wendel - vor allem im Kanal in Richtung Kurbelwelle.

**[0028]** Im Betrieb kann es zu Verkippungen des Innenelements relativ zum Hülsenelement kommen. Bei konventionellen Schmiermittelaufnahmen wird ein Kippwinkel, der sich zwischen der Längsachse des Hülsenelements und der Längsachse des Innenelements bei der Verkippung einstellt, durch ein Anliegen der äußeren Oberfläche der Wendel an der Innenwand des Hülsenelements begrenzt.

**[0029]** Indem der mindestens eine Anlageabschnitt radial, d.h. in Richtungen senkrecht auf die Längsachse bzw. Mantelfläche stehend und von dieser wegweisend, über die Mantelfläche hinaus absteht, kann der Anlageabschnitt bei Verkippungen zur Anlage an der Innenwand kommen und damit den Kippwinkel so begrenzen, dass es zu keinem Verklemmen kommt. Dabei kann der mindestens eine Anlageabschnitt so weit abstehend ausgelegt sein, dass nur der Anlageabschnitt zur Anlage an der Innenwand kommt und nicht etwa auch die äußere Oberfläche der Wendel.

**[0030]** Die Abweichung des Verlaufs des mindestens einen Anlageabschnitts vom Verlauf der Wendel ermöglicht dabei, dass einerseits die Anordnung des mindestens einen Anlageabschnitts auf den Bereich des oberen Endes der Mantelfläche konzentriert bleiben kann und

andererseits gleichzeitig ein hinreichend großer Winkelbereich rund um die Längsachse des Innenelements vom mindestens einen Anlageabschnitt überdeckt wird, um ein zuverlässiges Anliegen an der Innenwand bei Auftreten einer Verkippung zu garantieren.

**[0031]** Der mindestens eine Anlageabschnitt muss dabei nicht notwendigerweise von der Mantelfläche selbst abstehen, sondern es könnte z.B. entlang der Längsachse gesehen auch ein Abstand zwischen der Mantelfläche und dem Anlageabschnitt vorhanden sein.

**[0032]** Selbstverständlich können auch mehrere - beispielsweise zwei, drei oder mehr - Anlageabschnitte im Bereich des oberen Endes der Mantelfläche vorgesehen sein. Insbesondere muss also kein durchgehender bzw. ununterbrochen verlaufender Anlageabschnitt vorgesehen sein, sondern können mehrere Anlageabschnitte z.B. entlang einer kreisförmigen Linie (insbesondere wenn die Linie in einer normal auf die Längsachse des Innenelements stehenden Ebene liegt) oder elliptischen Linie (insbesondere wenn die Linie in einer nicht normal auf die Längsachse des Innenelements stehenden Ebene liegt) rund um die Längsachse des Innenelements verlaufen.

**[0033]** Es wird durch die Anordnung des mindestens einen Anlageabschnitts im Bereich des oberen Endes der Mantelfläche auch sichergestellt, dass der mindestens eine Anlageabschnitt den Eintritt des Schmiermittels in den Kanal nicht behindert. Letzteres ist insbesondere bei niedrigen Drehzahlen wichtig für eine zuverlässige Schmierung, wobei das Schmiermittel hierbei typischerweise den Kanal bzw. den Kanalquerschnitt nicht ganz ausfüllt, wenn es in Richtung Kurbelwelle gefördert wird.

**[0034]** Gleichzeitig kann aber durch die Begrenzung des Kanals bzw. des Kanalquerschnitts mittels des mindestens einen Anlageabschnitts im Bereich des oberen Endes der Mantelfläche erreicht werden, dass bei hohen Drehzahlen eine Begrenzung des Schmiermittelflusses erfolgt. In diesem Fall wird nämlich der Kanal üblicherweise vollständig vom Schmiermittel ausgefüllt und kann durch eine abschnittsweise Begrenzung des Kanals mittels des mindestens einen Anlageabschnitts - zusätzlich zur Begrenzung durch die Wendel - eine Verengung des Kanals erzielt werden. Dies wiederum bewirkt ein Aufstauen des Schmiermittels und somit eine Begrenzung der Schmiermittelförderung bei hohen Drehzahlen.

**[0035]** Entsprechend ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme vorgesehen, dass der Kanal im Bereich des mindestens einen Anlageabschnitts einen verringerten Kanalquerschnitt aufweist. D.h. der Kanalquerschnitt ist im Vergleich zu zumindest einem Abschnitt des Kanals außerhalb dieses Bereichs verringert. Vorzugsweise ist der Kanalquerschnitt im Bereich des Anlageabschnitts verringert im Vergleich zu außerhalb dieses Bereichs, d.h. sämtliche Abschnitte des Kanals, die außerhalb dieses Bereichs liegen, weisen einen größeren Kanalquerschnitt auf. Der verringerte Kanalquerschnitt wird dabei erzielt, indem der mindestens eine Anlageabschnitt den

Kanal zumindest abschnittsweise begrenzt.

**[0036]** Um im Gegensatz zum Verlauf der Wendel, der eine Steigung aufweist, einen im Wesentlichen steigungsfreien Verlauf des mindestens einen Anlageabschnitts zu erzielen, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme vorgesehen, dass der mindestens eine Anlageabschnitt entlang der Längsachse des Innenelements gesehen von einer ersten Grenzfläche und einer zweiten Grenzfläche, die hintereinander angeordnet sind, begrenzt ist und dass die erste Grenzfläche und/oder die zweite Grenzfläche normal auf die Längsachse des Innenelements steht. Hierdurch kann die Drosselwirkung auf die Schmiermittelförderung bei hohen Drehzahlen erhöht werden. Zudem erweist sich eine derartige Auslegung des mindestens einen Anlageabschnitts als herstellungstechnisch günstig.

**[0037]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme ist vorgesehen, dass die Wendel unmittelbar an den mindestens einen Anlageabschnitt anschließt. Hierdurch können günstige Strömungsverhältnisse für das Schmiermittel im Bereich des mindestens einen Anlageabschnitts sichergestellt werden. Zudem erweist sich eine derartige Ausgestaltung auch als herstellungstechnisch günstig.

**[0038]** Wie bereits erwähnt, kann durch den Verlauf des mindestens einen Anlageabschnitts erreicht werden, dass ein hinreichend großer Winkelbereich rund um die Längsachse des Innenelements vom mindestens einen Anlageabschnitt überdeckt wird, um ein zuverlässiges Anliegen an der Innenwand bei Auftreten einer Verkippung zu garantieren. Entsprechend ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme vorgesehen, dass der mindestens eine Anlageabschnitt einen Winkelbereich rund um die Längsachse des Innenelements abdeckt, der mindestens 15°, bevorzugt mindestens 45°, besonders bevorzugt mindestens 90°, beträgt.

**[0039]** So wäre es z.B. denkbar, einen durchgehenden Anlageabschnitt vorzusehen, der einen bestimmten Winkelbereich - beispielsweise von 60° - abdeckt, oder drei Anlageabschnitte, von denen jeder einen Teil des bestimmten Winkelbereichs - im besagten Beispiel z.B. jeweils 20° - abdeckt, wobei die Anlageabschnitte so angeordnet sind, dass sie nicht überlappen und somit insgesamt den bestimmten Winkelbereich abdecken.

**[0040]** Durch geschickte Platzierung der Anlageabschnitte kann ein relativ kleiner abgedeckter Winkelbereich bereits ausreichend für einen stabilen Lauf sein. Die Erzielung eines stabilen Laufs stellt sich in der Praxis oft als ein Optimierungsproblem dar, bei dem die gewünschte Stabilität, der freie Kanalquerschnitt, die Drehzahl der Kurbelwelle, die Ölviskosität, der Verlauf der Wendel und die Reibung zwischen dem mindestens einen Anlageabschnitt und der Innenwand des Hülsenelements zu berücksichtigen sind. Beispielsweise sind Anwendungssituationen denkbar, in denen für einen stabilen Lauf vier Anlageabschnitte vorgesehen sind, die je-

weils einen Winkelbereich von nur 5° abdecken, sodass die Anlageabschnitte insgesamt einen Winkelbereich rund um die Längsachse des Innenelements abdecken, der 20° beträgt.

**[0041]** Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme ist vorgesehen, dass der Winkelbereich 360° beträgt. D.h. es wird der gesamte Winkelbereich rund um die Längsachse des Innenelements durch den mindestens einen Anlageabschnitt abgedeckt.

**[0042]** Theoretisch wäre es denkbar, dass mehrere Anlageabschnitt hierfür vorgesehen sind, die zumindest abschnittsweise entlang der Längsachse des Innenelements gesehen hintereinander angeordnet sind. Beispielsweise wäre es denkbar drei Anlageabschnitte vorzusehen, die jeweils 120° abdecken und nicht überlappend so angeordnet sind, dass sie insgesamt den gesamten Winkelbereich von 360° abdecken. Es wäre aber auch denkbar, drei Anlageabschnitte vorzusehen, die jeweils mehr als 120° abdecken und die überlappend so angeordnet sind, dass sie insgesamt den gesamten Winkelbereich von 360° abdecken.

**[0043]** Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme ist vorgesehen, dass der zumindest eine Anlageabschnitt zumindest einen geschlossenen Anlageabschnitt umfasst, wobei jeder geschlossene Anlageabschnitt jeweils den gesamten Winkelbereich abdeckt. D.h. es können theoretisch ein oder mehrere geschlossene Anlageabschnitte vorgesehen sein, wobei im Falle von mehreren geschlossenen Anlageabschnitten diese entlang der Längsachse des Innenelements gesehen hintereinander angeordnet sind. Hierdurch kann eine optimal zuverlässige Begrenzung des Kippwinkels erzielt werden und somit ein optimaler Schutz gegen ein Verklemmen.

**[0044]** Insbesondere aus herstellungstechnischen bzw. ökonomischen Gründen ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme vorgesehen, dass genau ein Anlageabschnitt vorgesehen ist. Insbesondere wenn in diesem Fall der Anlageabschnitt als geschlossener Anlageabschnitt ausgebildet ist, kann ein besonders guter Kompromiss zwischen herstellungstechnischer Einfachheit und zuverlässiger Begrenzung des Kippwinkels erzielt werden.

**[0045]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme ist vorgesehen, dass das Innenelement einen Hohlraum aufweist, der entlang der Längsachse des Innenelements zum oberen Ende der Mantelfläche hin gesehen offen ist. Dies erlaubt u.a. eine einfache, materialsparende und kostengünstige Herstellungsweise.

**[0046]** Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme ist vorgesehen, dass zumindest eine Durchlassöffnung im Bereich des oberen Endes der Mantelfläche vorgesehen ist, wobei die mindestens eine Durchlassöffnung den Kanal mit dem Hohlraum verbindet.

**[0047]** Mit anderen Worten schafft die mindestens eine

Durchflussöffnung eine fluidische Verbindung zwischen dem Kanal und dem Hohlraum. Entsprechend kann das Schmiermittel vom Kanal durch die mindestens eine Durchlassöffnung in den Hohlraum gelangen und von dort - da dieser nach oben hin, d.h. in Richtung zum oberen Ende der Mantelfläche hin, offen ist - in den lichten Querschnitt des Hülsenelements bzw. zur Kurbelwelle. Dies ist für eine verbesserte Schmiermittelförderung vorteilhaft.

**[0048]** Sofern ein geschlossener Anlageabschnitt vorgesehen ist, der den Kanal zumindest abschnittsweise begrenzt, kann sich die mindestens eine Durchlassöffnung im Zusammenspiel mit dem Hohlraum auch als notwendig erweisen, um eine hinreichende Förderung des Schmiermittels aus dem Kanal in Richtung Kurbelwelle zu ermöglichen.

**[0049]** Insbesondere, wenn der Kanal durch den geschlossenen Anlageabschnitt in Richtung oberes Ende der Mantelfläche hin komplett abgeschlossen wird, könnte ohne Durchflussöffnung das Schmiermittel nur über den Spalt in Richtung Kurbelwelle weitertransportiert werden, was unter Umständen, die u.a. von der Drehzahl und der Spaltbreite abhängen, eine zu geringe Förderung von Schmiermittel zur Folge hätte.

**[0050]** Analog zum oben Gesagten ist es bei einem Kältemittelkompressor mit einem hermetisch kapselbaren Kompressorgehäuse, einer in einem Gehäuseinneren des Kompressorgehäuses angeordneten elektrischen Antriebseinheit umfassend einen Rotor und einen Stator, einer mit dem Rotor drehfest verbundenen Kurbelwelle, sowie mit einer in dem Gehäuseinneren angeordneten Kolben-Zylinder-Einheit, welche einen beweglich in einem Zylinder der Kolben-Zylinder-Einheit gelagerten Kolben umfasst, welcher zur Verdichtung von Kältemittel von der Kurbelwelle antreibbar ist, erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Kältemittelkompressor eine im Betriebszustand befindliche erfindungsgemäße Schmiermittelaufnahme aufweist, um Schmiermittel aus einem in einem Bodenbereich des Kompressorgehäuses ausgebildeten Schmiermittelsumpf über die Kurbelwelle zu fördern, wobei die Kurbelwelle eine, bevorzugt zumindest abschnittsweise schräg zu einer Drehachse der Kurbelwelle verlaufende, Bohrung und/oder mindestens eine Rille aufweist, die mit dem lichten Querschnitt des Hülsenelements in fluidischer Verbindung steht.

**[0051]** Der guten Ordnung halber sei bemerkt, dass die erfindungsgemäße Schmiermittelaufnahme selbstverständlich auch in Kompressoren Anwendung finden kann, bei denen keine Bohrung in der Kurbelwelle vorhanden ist, sondern die Kurbelwelle z.B. mindestens eine Rille zur Weiterförderung des Schmiermittels aufweist, welche Rille mit dem lichten Querschnitt des Hülsenelements in fluidischer Verbindung steht.

**[0052]** Wie ebenfalls weiter oben erläutert, kann das Innenelement oder das Hülsenelement drehfest mit der Kurbelwelle verbunden werden. Entsprechend ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kältemittelkompressors vorgesehen, dass das

Hülselement der Schmiermittelaufnahme drehfest mit der Kurbelwelle verbunden ist.

**[0053]** Entsprechend kann das Innenelement im Wesentlichen drehfest mit dem Stator oder anderen Bauteilen des Kältemittelkompressors, relativ zu denen die Kurbelwelle rotiert, verbunden sein.

**[0054]** Entsprechend kann das Innenelement ein Befestigungselement, vorzugsweise im Bereich des unteren Endes der Mantelfläche, aufweisen, welches Befestigungselement mit einem Fixierungsmittel zusammenwirken kann, um die besagte drehfeste Verbindung herzustellen. Beispielsweise kann es sich bei dem Befestigungselement um eine Öse handeln. Bei dem Fixierungsmittel kann es sich beispielsweise um einen Bügel handeln, der mit der Öse in Eingriff gebracht werden kann.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

**[0055]** Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnungen sind beispielhaft und sollen den Erfindungsgedanken zwar darlegen, ihn aber keinesfalls einengen oder gar abschließend wiedergeben.

**[0056]** Dabei zeigt:

- Fig. 1a ein Innenelement einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme in einer Seitenansicht
- Fig. 1b das Innenelement aus Fig. 1a in einer Frontansicht
- Fig. 1c das Innenelement aus Fig. 1a in einer Schnittansicht gemäß der Schnittlinie I-I in Fig. 1a
- Fig. 2a ein Innenelement einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme in einer Seitenansicht
- Fig. 2b das Innenelement aus Fig. 2a in einer Frontansicht
- Fig. 2c das Innenelement aus Fig. 2a in einer Schnittansicht gemäß der Schnittlinie II-II in Fig. 2b
- Fig. 3 eine Schnittansicht der Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme mit dem Innenelement aus Fig. 1a bzw. Fig. 1c, wobei die Schmiermittelaufnahme auf einer Kurbelwelle eines erfindungsgemäßen Kältemittelkompressors montiert ist
- Fig. 4 eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Kältemittelkompressors mit der Schmiermittelaufnahme aus Fig. 3

#### WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

**[0057]** Fig. 1a zeigt eine Seitenansicht eines Innenelements 9 einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme 1. Letztere ist in einem Betriebszustand und an einer Kurbelwelle 2 eines erfindungsgemäßen Kältemittelkompressors 3 befestigt in Fig. 3 in einer Schnittansicht gezeigt.

**[0058]** Die Schmiermittelaufnahme 1 dient zur vertikalen Förderung von Schmiermittel, insbesondere Öl 15, aus einem in einem Bodenbereich 25 eines Kompressorgehäuses 18 des Kältemittelkompressors 3 ausgebildeten Schmiermittelsumpf 26, vgl. die Schnittansicht der Fig. 4, über die Kurbelwelle 2. Die Kurbelwelle 2 weist hierzu eine in Fig. 3 gut erkennbare Bohrung 27 auf, von der das Öl 15 über Austrittsbohrungen 28 zu zu schmierenden Stellen austreten kann. Die Bohrung 27 kann zur optimalen Förderung des Öls 15 schräg zu einer Drehachse 29 der Kurbelwelle 2 verlaufend ausgeführt sein.

**[0059]** Im Kompressorgehäuse 18 ist außerdem eine elektrische Antriebseinheit 19 mit einem Rotor 20 und einem Stator 21 angeordnet, wobei die Kurbelwelle 2 drehfest mit dem Rotor 20 verbunden ist. Weiters befindet sich im Kompressorgehäuse 18 eine Kolben-Zylinder-Einheit 22, welche einen beweglich in einem Zylinder 24 der Kolben-Zylinder-Einheit 22 gelagerten Kolben 23 umfasst, welcher zur Verdichtung von Kältemittel von der Kurbelwelle 2 antreibbar ist.

**[0060]** Die Schmiermittelaufnahme 1 umfasst ein Hülselement 4 mit einem von einer Innenwand 33 begrenzten lichten Querschnitt 5, der sich entlang einer Längsachse 6 des Hülselements 4 von einem oberen Ende 7 bis zu einem unteren Ende 8 des Hülselements 4 erstreckt. Wie in Fig. 3 ersichtlich, kann der lichte Querschnitt 5 am oberen Ende 7 zur Aufnahme der Kurbelwelle 2 dienen, um beispielsweise mittels eines Presssitzes eine drehfeste Verbindung zwischen dem Hülselement 4 und damit der Schmiermittelaufnahme 1 und der Kurbelwelle 2 herzustellen.

**[0061]** Weiters umfasst die Schmiermittelaufnahme 1 das Innenelement 9, das eine Mantelfläche 10 aufweist, die sich entlang einer Längsachse 11 des Innenelements 9 von einem unteren Ende 12 bis zu einem oberen Ende 13 erstreckt. An der Mantelfläche 10 ist eine Wendel 14 angeordnet, die von der Mantelfläche 10 radial nach außen absteht und spiralförmig vom Bereich des unteren Endes 12 zum Bereich des oberen Endes 13 der Mantelfläche 10 - im dargestellten Ausführungsbeispiel vom unteren Ende 12 bis zum oberen Ende 13 der Mantelfläche 10 - verläuft. Aus fertigungstechnischen Gründen kann die Wendel 14 kurze Unterbrechungen aufweisen, die in Fig. 1a und Fig. 2a erkennbar sind. Durch die Wendel 14 und die Mantelfläche 10 wird ein Kanal 32 mit einem Kanalquerschnitt 42 ausgebildet bzw. begrenzt. Der Kanal 32 bzw. ein Kanalquerschnitt 42 ist dabei zumindest abschnittsweise auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten durch die Wendel 14 begrenzt und auf einer zwischen diesen Seiten angeordneten Seite von

der Mantelfläche 10, wobei der Kanal 32 auf der der Mantelfläche 10 gegenüberliegenden Seite keine Begrenzungsfläche aufweist, sondern offen ist. Mit anderen Worten ist der Kanal 32 bzw. der Kanalquerschnitt 42 nur auf drei von vier Seiten geschlossen, und bildet die Mantelfläche 10 einen Boden des Kanals 32 aus.

**[0062]** Im Betriebszustand der Schmiermittelaufnahme 1 ist das Innenelement 9 mit seiner Mantelfläche 10 zumindest abschnittsweise - im dargestellten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen vollständig - innerhalb des lichten Querschnitts 5 des Hülsenelements 4 angeordnet. Dabei ist in Richtung vom unteren Ende 8 zum oberen Ende 7 des Hülsenelements 4 gesehen das untere Ende 12 der Mantelfläche 10 vor dessen oberen Enden 13 angeordnet, d.h. das Hülsenelement 4 und das Innenelement 9 sind gewissermaßen gleich orientiert bzw. ausgerichtet.

**[0063]** In den dargestellten Ausführungsbeispielen entspricht die Mantelfläche 10 dem Mantel eines Drehzylinders. Der lichte Querschnitt 5 des Hülsenelements 4 ist entsprechend auf die Form des Innenelements 9 bzw. der Mantelfläche 10 abgestimmt und weist in jenem Bereich, in dem das Innenelement 9 im Betriebszustand im Hülsenelement 4 aufgenommen bzw. im lichten Querschnitt 5 angeordnet ist, eine korrespondierende Zylinderform auf.

**[0064]** Das Hülsenelement 4 und das Innenelement 9 sind weiters so ausgelegt, dass das Innenelement 9 und das Hülsenelement 4 relativ zueinander um die Längsachse 6 des Hülsenelements 4 und/oder die Längsachse 11 des Innenelements 9 verdrehbar sind. Diese Drehung wird beim Betrieb des Kältemittelkompressors 3 durch die drehfeste Verbindung der Schmiermittelaufnahme 1 mit der Kurbelwelle 2 vermittelt bzw. erzeugt. Grundsätzlich kommt es nur auf die relative Drehung zwischen dem Hülsenelement 4 und dem Innenelement 9 an, d.h. es wäre auch denkbar, dass das Innenelement 9 rotatorisch angetrieben wird und das Hülsenelement 4 rotatorisch im Wesentlichen fixiert ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel wird aufgrund der drehfesten Verbindung des Hülsenelements 4 mit der Kurbelwelle 2 das Hülsenelement 4 rotatorisch angetrieben, wenn sich die Kurbelwelle 2 dreht, das Innenelement 9 hingegen nicht.

**[0065]** Um Drehbewegungen des Innenelements 9 weitgehend zu vermeiden, kann dieses z.B. mit dem Stator 21 mittels eines Fixierungsmittels verbunden werden. Das Innenelement 9 kann hierfür, wie in der Frontansicht der Fig. 1b gut erkennbar ist, z.B. ein Befestigungselement in Form einer Öse 16 aufweisen, mit der das Fixierungsmittel in Eingriff gebracht werden kann. Im in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist als Fixierungsmittel ein Bügel 31 vorgesehen, der mit der Öse 16 in Eingriff steht und die Verbindung des Innenelements 9 mit dem Stator 21 herstellt.

**[0066]** Wie beispielsweise aus Fig. 3 hervorgeht, ist im Betriebszustand das Innenelement 9 derart innerhalb des lichten Querschnitts 5 des Hülsenelements 4 angeordnet, dass zwischen einer äußeren Oberfläche 34 der

Wendel 14, welche äußere Oberfläche 34 die Wendel 14 radial nach außen begrenzt, und der Innenwand 33 ein Spalt 30 mit einer Spaltbreite angeordnet ist. Der Spalt 30 gewährleistet eine problemlose relative Rotation von Innenelement 9 und Hülsenelement 4 zueinander.

**[0067]** Entsprechend kann in diesen Spalt 30 sowie in den Kanal 32 das Öl 15 aus dem Schmiermittelsumpf 26 eintreten, wenn das Innenelement 9 und das Hülsenelement 4 zumindest abschnittsweise in den Schmiermittelsumpf 26 ragen. Dabei ragt das Hülsenelement 4 insbesondere im Bereich seines unteren Endes 8 in den Schmiermittelsumpf 26 und das Innenelement 9 insbesondere im Bereich des unteren Endes 12 seiner Mantelfläche 10. Aufgrund der Viskosität des Öls 15 bzw. der Reibung zwischen Öl 15 und Hülsenelement 4 wirkt auf das Öl 15 bei Drehung des Hülsenelements 4 eine entsprechende Zentrifugalkraft. Diese drückt das Öl 15 im Spalt 30 und insbesondere im Kanal 32 in Richtung vom unteren Ende 12 zum oberen Ende 13 der Mantelfläche 10 und damit in Richtung Kurbelwelle 2.

**[0068]** Über den Kanal 32 kann das Öl 15 in jedem Fall besonders gut Richtung Kurbelwelle 2 fließen - unabhängig von der genauen Spaltbreite. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel steht die Bohrung 27 der Kurbelwelle 2 mit dem lichten Querschnitt 5 und damit letztlich auch mit dem Kanal 32 in fluidischer Verbindung, sodass das Öl 15 bis in die Bohrung 27 gelangen kann.

**[0069]** Im Betrieb kann es zu Verkippungen des Innenelements 9 relativ zum Hülsenelement 4 kommen, sodass sich ein Kippwinkel zwischen der Längsachse 6 des Hülsenelements 4 und der Längsachse 11 des Innenelements 9 einstellt. Um den Kippwinkel zu begrenzen und dadurch ein Verklemmen des Innenelements 9 im Hülsenelement 4 bzw. im lichten Querschnitt 5 zu verhindern, ist erfindungsgemäß mindestens ein Anlageabschnitt 35 im Bereich des oberen Endes 13 der Mantelfläche 10 vorgesehen, der radial über die Mantelfläche 10 hinaus absteht und dessen Verlauf vom spiralförmigen Verlauf der Wendel 14 abweicht. Indem der mindestens eine Anlageabschnitt 35 radial, d.h. in Richtungen senkrecht auf die Längsachse 11 bzw. Mantelfläche 10 stehend und von dieser wegweisend, über die Mantelfläche 10 hinaus absteht, kann der Anlageabschnitt 35 bei Verkippungen zur Anlage an der Innenwand 33 kommen und damit den Kippwinkel so begrenzen, dass es zu keinem Verklemmen kommt.

**[0070]** Die Abweichung des Verlaufs des mindestens einen Anlageabschnitts 35 vom Verlauf der Wendel 14 ermöglicht dabei, dass einerseits die Anordnung des mindestens einen Anlageabschnitts 35 auf den Bereich des oberen Endes 13 der Mantelfläche 10 konzentriert bleiben kann und andererseits gleichzeitig ein hinreichend großer Winkelbereich 36 rund um die Längsachse 11 des Innenelements 9 vom mindestens einen Anlageabschnitt 35 überdeckt wird, um ein zuverlässiges Anliegen an der Innenwand 33 bei Auftreten einer Verkippung zu garantieren.

**[0071]** Selbstverständlich können auch mehrere - bei-

spielsweise zwei, drei oder mehr - Anlageabschnitte 35 im Bereich des oberen Endes 13 der Mantelfläche 10 vorgesehen sein. Das Innenelement 9 der Fig. 1a weist z.B. zwei Anlageabschnitte 35 auf, wie im Vergleich mit Fig. 1b gut zu erkennen ist. In Fig. 1a ist erkennbar, dass die Wendel 14 direkt an einen der Anlageabschnitte 35 anschließt, wobei der Übergang zu diesem Anlageabschnitt 35 durch eine punktierte Linie angedeutet ist. Dieser Anlageabschnitt 35 schließt einen Winkelbereich 36 von ca. 100° ein. Auf der gegenüberliegenden Seite der Mantelfläche 10 ist der andere der beiden Anlageabschnitte 35 angeordnet, d.h. die beiden Anlageabschnitte sind entlang einer kreisförmigen Linie rund um die Längsachse 11 angeordnet, wobei die kreisförmige Linie in einer normal auf die Längsachse 11 stehenden Ebene liegt. Auch der andere der beiden Anlageabschnitte deckt einen Winkelbereich von ca. 100° ab, sodass insgesamt ca. 200° von den beiden Anlageabschnitten 35 abgedeckt werden. Entsprechend hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass es bei einer Verkipfung des Innenelements 9 zur Anlage eines der Anlageabschnitte 35 an der Innenwand 33 kommt und der Kippwinkel effektiv begrenzt wird.

**[0072]** Darüberhinaus wird durch die Anordnung des mindestens einen Anlageabschnitts 35 im Bereich des oberen Endes 13 der Mantelfläche 10 auch sichergestellt, dass der mindestens eine Anlageabschnitt 35 den Eintritt des Öls 15 in den Kanal 32 nicht behindert. Letzteres ist insbesondere bei niedrigen Drehzahlen wichtig für eine zuverlässige Schmierung, wobei das Öl 15 hierbei typischerweise den Kanal 32 bzw. den Kanalquerschnitt 42 nicht ganz ausfüllt, wenn es in Richtung Kurbelwelle 2 gefördert wird.

**[0073]** Gleichzeitig begrenzt der mindestens eine Anlageabschnitt 35 den Kanal 32 bzw. den Kanalquerschnitt 42 im Bereich des oberen Endes 13 der Mantelfläche 10. In Fig. 1a und 1b sowie in der Schnittansicht der Fig. 1c ist gut erkennbar, dass der Kanalquerschnitt 42 im Bereich des oberen Endes 13 der Mantelfläche 10 bzw. im Bereich der Anlageabschnitte 35 aufgrund der Anlageabschnitte 35 deutlich kleiner ist als in einem Bereich zwischen dem oberen Ende 13 und dem unteren Ende 12 oder als im Bereich des unteren Endes 12 der Mantelfläche 10. Der so erzielte verringerte Kanalquerschnitt 42 im Bereich der Anlageabschnitte 35 bewirkt bei hohen Drehzahlen eine Begrenzung des Schmiermittelflusses. Im Fall hoher Drehzahlen wird nämlich der Kanal 32 üblicherweise vollständig vom Öl 15 ausgefüllt. Durch die abschnittsweise Begrenzung des Kanals 32 mittels des mindestens einen Anlageabschnitts 35 wird eine Verengung des Kanals 32 geschaffen, die dann ein Aufstauen des Öls 15 bewirkt und somit eine Begrenzung der Schmiermittelförderung bei hohen Drehzahlen.

**[0074]** Im Gegensatz zum Verlauf der Wendel 14, der eine Steigung aufweist, weisen die Anlageabschnitte 35 im Ausführungsbeispiel der Figuren 1a, 1b, 1c einen im Wesentlichen steigungsfreien Verlauf auf, sodass die geschilderte Verringerung des Kanalquerschnitts 42 erzielt

wird. Die Anlageabschnitte 35 sind dabei so ausgebildet, dass sie entlang der Längsachse 11 des Innenelements 9 gesehen jeweils von einer ersten Grenzfläche 40 und einer zweiten Grenzfläche 41, die hintereinander angeordnet sind, begrenzt sind, wobei die zweite Grenzfläche 41 normal auf die Längsachse 11 des Innenelements 9 steht.

**[0075]** Wie aus Fig. 1c hervorgeht, weist das Innenelement 9 der dargestellten Ausführungsform einen Hohlraum 38 auf, der in Richtung zum oberen Ende 13 der Mantelfläche 10 offen ist. Eine kostengünstige und einfache Herstellung wird hierdurch ermöglicht.

**[0076]** Die Figuren 2a, 2b, 2c beziehen sich auf ein Innenelement 9 einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme 1. Auch dieses Innenelement weist den Hohlraum 38 auf, der in Richtung zum oberen Ende 13 der Mantelfläche 10 offen ist. In diesem Ausführungsbeispiel ist lediglich ein Anlageabschnitt 35 vorgesehen, der als geschlossener Anlageabschnitt 37 ausgebildet ist. Dieser geschlossene Anlageabschnitt 37 deckt den gesamten Winkelbereich 36 von 360° ab und verläuft im dargestellten Ausführungsbeispiel auf einer kreisförmigen Linie, die in einer auf die Längsachse 11 normal stehenden Ebene liegt. Eine extrem hohe Sicherheit gegen ein ungewünschtes Verkleben bei Verkipfungen in allen Richtungen kann somit garantiert werden.

**[0077]** Auch in diesem Fall schließt die Wendel 14 direkt an den Anlageabschnitt 35 an, was in Fig. 2a und Fig. 2b jeweils durch die punktierte Linie angedeutet ist. Entsprechend verjüngt sich der Kanalquerschnitt 42 auf null. Um trotzdem Öl 15 vom Kanal 32 weiter zur Kurbelwelle 2 fördern zu können, steht zwar im Prinzip der Spalt 30 zur Verfügung, doch ist die Fördermenge pro Zeit hierdurch beschränkt. Außerdem ist mit einer Rückströmung durch den Spalt 30 zu rechnen. Daher sind in diesem Ausführungsbeispiel zwei Durchflussöffnungen 39 vorgesehen, die im Bereich des oberen Endes 13 der Mantelfläche 10 einander gegenüberliegend angeordnet sind und den Kanal 32 fluidisch mit dem Hohlraum 38 verbinden. Mit anderen Worten kann das Öl 15 vom Kanal 32 durch die Durchlassöffnungen 39 in den Hohlraum 38 gelangen und von dort - da dieser nach oben hin, d.h. in Richtung zum oberen Ende 13 der Mantelfläche 10 hin, offen ist - in den lichten Querschnitt 5 des Hülsenelements 4 bzw. zur Kurbelwelle 2. Dies ist für eine verbesserte Schmiermittelförderung vorteilhaft.

**[0078]** Im Übrigen gilt auch für das Ausführungsbeispiel der Figuren 2a, 2b, 2c das oben im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1a, 1b, 1c Gesagte.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

##### **[0079]**

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1 | Schmiermittelaufnahme |
| 2 | Kurbelwelle           |

3	Kältemittelkompressor	
4	Hülselement	
5	Lichter Querschnitt des Hülselements	
6	Längsachse des Hülselements	
7	Oberes Ende des Hülselements	5
8	Unteres Ende des Hülselements	
9	Innenelement	
10	Mantelfläche des Innenelements	
11	Längsachse des Innenelements	
12	Unteres Ende der Mantelfläche	10
13	Oberes Ende der Mantelfläche	
14	Wendel	
15	Öl	
16	Öse	
18	Kompressorgehäuse	15
19	Elektrische Antriebseinheit	
20	Rotor	
21	Stator	
22	Kolben-Zylinder-Einheit	
23	Kolben	20
24	Zylinder	
25	Bodenbereich	
26	Schmiermittelsumpf	
27	Bohrung der Kurbelwelle	
28	Austrittsbohrung	25
29	Drehachse der Kurbelwelle	
30	Spalt	
31	Bügel	
32	Kanal	
33	Innenwand	30
34	Äußere Oberfläche der Wendel	
35	Anlageabschnitt	
36	Winkelbereich	
37	Geschlossener Anlageabschnitt	
38	Hohlraum	35
39	Durchlassöffnung	
40	Erste Grenzfläche	
41	Zweite Grenzfläche	
42	Kanalquerschnitt	40

### Patentansprüche

1. Schmiermittelaufnahme (1) zur vertikalen Förderung von Schmiermittel (15) mittels einer Kurbelwelle (2) eines Kältemittelkompressors (3), umfassend ein Hülselement (4) mit einem von einer Innenwand (33) begrenzten lichten Querschnitt (5), der sich entlang einer Längsachse (6) des Hülselements (4) von einem oberen Ende (7) bis zu einem unteren Ende (8) des Hülselements (4) erstreckt, die Schmiermittelaufnahme (1) weiters umfassend ein Innenelement (9), das eine Mantelfläche (10) aufweist, die sich entlang einer Längsachse (11) des Innenelements (9) von einem unteren Ende (12) bis zu einem oberen Ende (13) erstreckt und an der eine Wendel (14) angeordnet ist, die von der Mantelfläche (10) absteht und spiralförmig vom Bereich des un-

teren Endes (12) zum Bereich des oberen Endes (13) der Mantelfläche (10) verläuft und einen Kanal (32) abschnittsweise begrenzt, wobei in einem Betriebszustand der Schmiermittelaufnahme (1)

- das Innenelement (9) mit seiner Mantelfläche (10) zumindest abschnittsweise so innerhalb des lichten Querschnitts (5) des Hülselements (4) angeordnet ist, dass zwischen einer äußeren Oberfläche (34) der Wendel (14) und der Innenwand (33) ein Spalt (30) angeordnet ist,  
 - in Richtung vom unteren Ende (8) zum oberen Ende (7) des Hülselements (4) gesehen das untere Ende (12) der Mantelfläche (10) vor dessen oberen Ende (13) angeordnet ist,  
 - das Innenelement (9) und das Hülselement (4) relativ zueinander um die Längsachse (6) des Hülselements (4) und/oder die Längsachse (11) des Innenelements (9) verdrehbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des oberen Endes (13) der Mantelfläche (10) zumindest ein Anlageabschnitt (35) angeordnet ist, der radial über die Mantelfläche (10) hinaus absteht und dessen Verlauf vom spiralförmigen Verlauf der Wendel (14) abweicht.

2. Schmiermittelaufnahme (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Anlageabschnitt (35) entlang der Längsachse (11) des Innenelements (9) gesehen von einer ersten Grenzfläche (40) und einer zweiten Grenzfläche (41), die hintereinander angeordnet sind, begrenzt ist und dass die erste Grenzfläche (40) und/oder die zweite Grenzfläche (41) normal auf die Längsachse (11) des Innenelements (9) steht.

3. Schmiermittelaufnahme (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal (32) im Bereich des mindestens einen Anlageabschnitts (35) einen verringerten Kanalquerschnitt (42) aufweist.

4. Schmiermittelaufnahme (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wendel (14) unmittelbar an den mindestens einen Anlageabschnitt (35) anschließt.

5. Schmiermittelaufnahme (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Anlageabschnitt (35) einen Winkelbereich (36) rund um die Längsachse (11) des Innenelements (9) abdeckt, der mindestens 15°, bevorzugt mindestens 45°, besonders bevorzugt mindestens 90°, beträgt.

6. Schmiermittelaufnahme (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkelbereich

(36) 360° beträgt.

7. Schmiermittelaufnahme (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Anlageabschnitt (35) zumindest einen geschlossenen Anlageabschnitt (37) umfasst, wobei jeder geschlossene Anlageabschnitt (37) jeweils den gesamten Winkelbereich (36) abdeckt. 5
  
8. Schmiermittelaufnahme (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** genau ein Anlageabschnitt (35) vorgesehen ist. 10
  
9. Schmiermittelaufnahme (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenelement (9) einen Hohlraum (38) aufweist, der entlang der Längsachse (11) des Innenelements (9) zum oberen Ende (13) der Mantelfläche (10) hin gesehen offen ist. 15  
20
  
10. Schmiermittelaufnahme (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Durchlassöffnung (39) im Bereich des oberen Endes (13) der Mantelfläche (10) vorgesehen ist, wobei die mindestens eine Durchlassöffnung (39) den Kanal (32) mit dem Hohlraum (38) verbindet. 25
  
11. Kältemittelkompressor (3) mit einem hermetisch kapselbaren Kompressorgehäuse (18), einer in einem Gehäuseinneren des Kompressorgehäuses (18) angeordneten elektrischen Antriebseinheit (19) umfassend einen Rotor (20) und einen Stator (21), einer mit dem Rotor (20) drehfest verbundenen Kurbelwelle (2), sowie mit einer in dem Gehäuseinneren angeordneten Kolben-Zylinder-Einheit (22), welche einen beweglich in einem Zylinder (24) der Kolben-Zylinder-Einheit (22) gelagerten Kolben (23) umfasst, welcher zur Verdichtung von Kältemittel von der Kurbelwelle (2) antreibbar ist, 30  
35  
wobei der Kältemittelkompressor (3) eine im Betriebszustand befindliche Schmiermittelaufnahme (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 aufweist, um Schmiermittel (15) aus einem in einem Bodenbereich (25) des Kompressorgehäuses (18) ausgebildeten Schmiermittelsumpf (26) über die Kurbelwelle (2) zu fördern, wobei die Kurbelwelle (2) eine, bevorzugt zumindest abschnittsweise schräg zu einer Drehachse (29) der Kurbelwelle (2) verlaufende, Bohrung (27) und/oder mindestens eine Rille aufweist, die mit dem lichten Querschnitt (5) des Hülsenelements (4) in fluidischer Verbindung steht. 40  
45  
50
  
12. Kältemittelkompressor (3) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hülsenelement (4) der Schmiermittelaufnahme (1) drehfest mit der Kurbelwelle (2) verbunden ist. 55

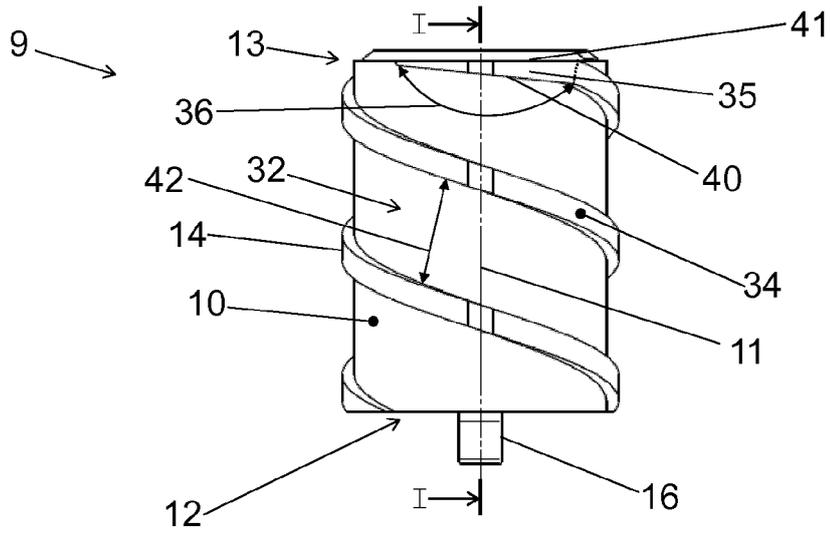


Fig. 1a

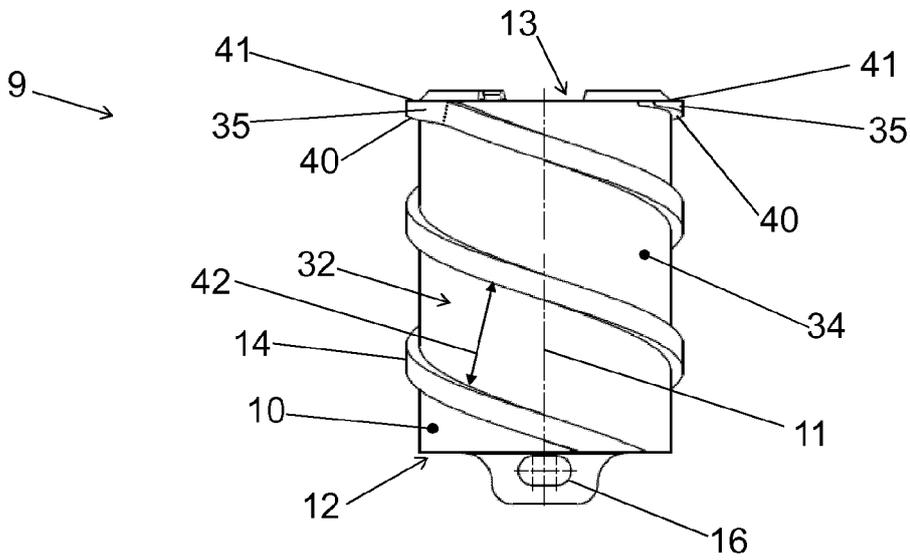


Fig. 1b

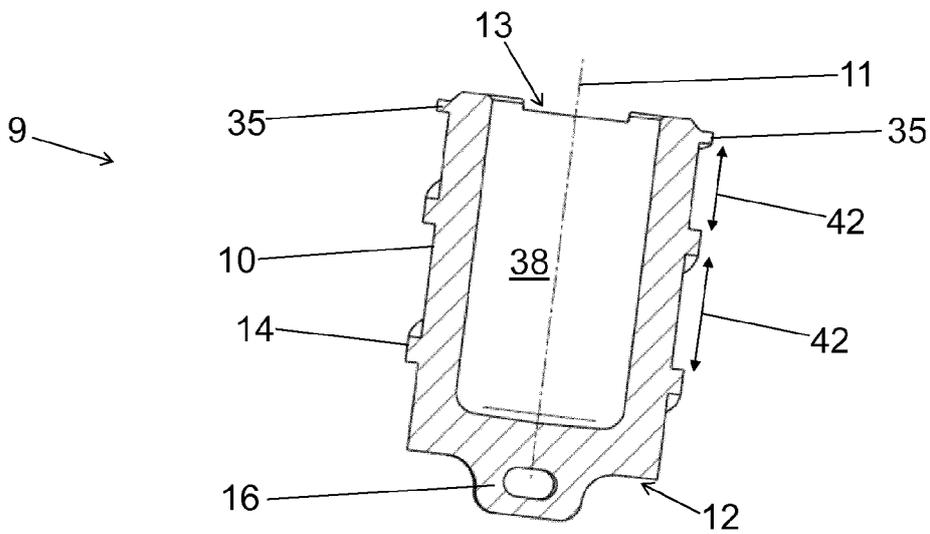


Fig. 1c

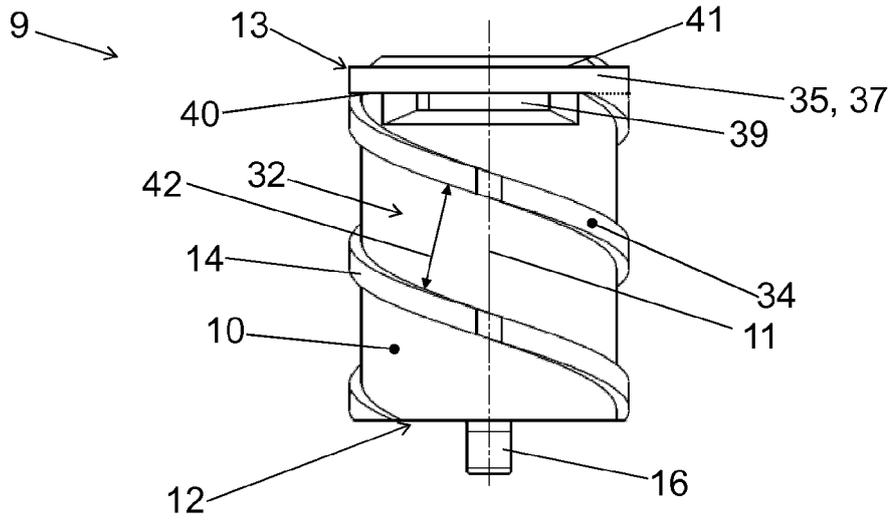


Fig. 2a

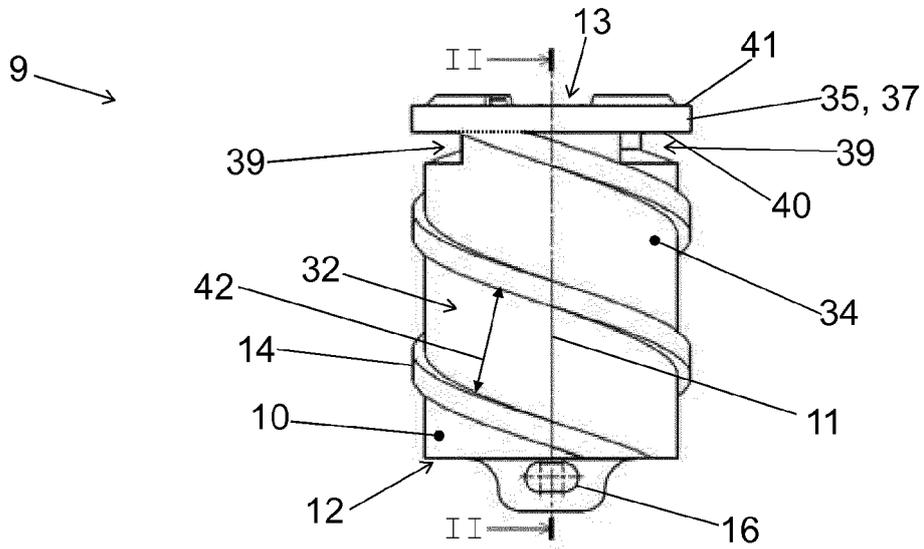


Fig. 2b

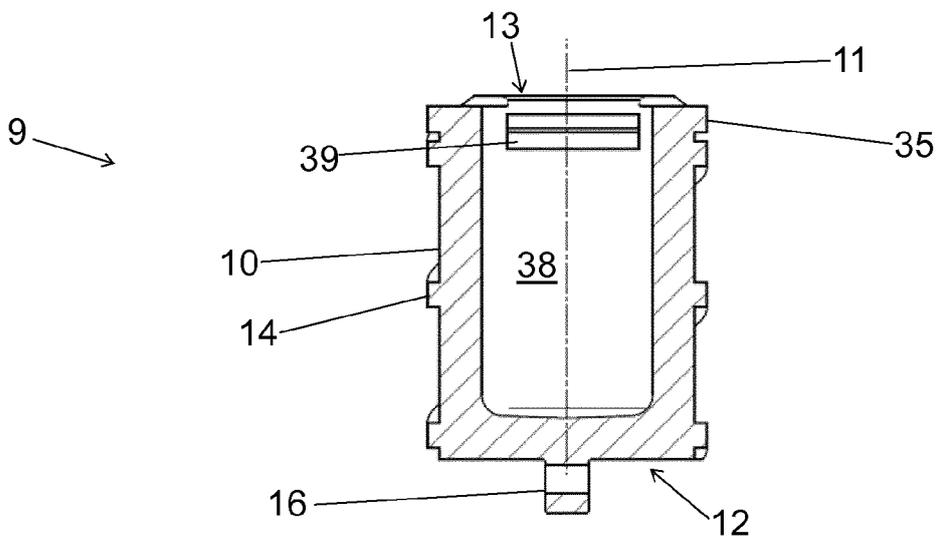


Fig. 2c



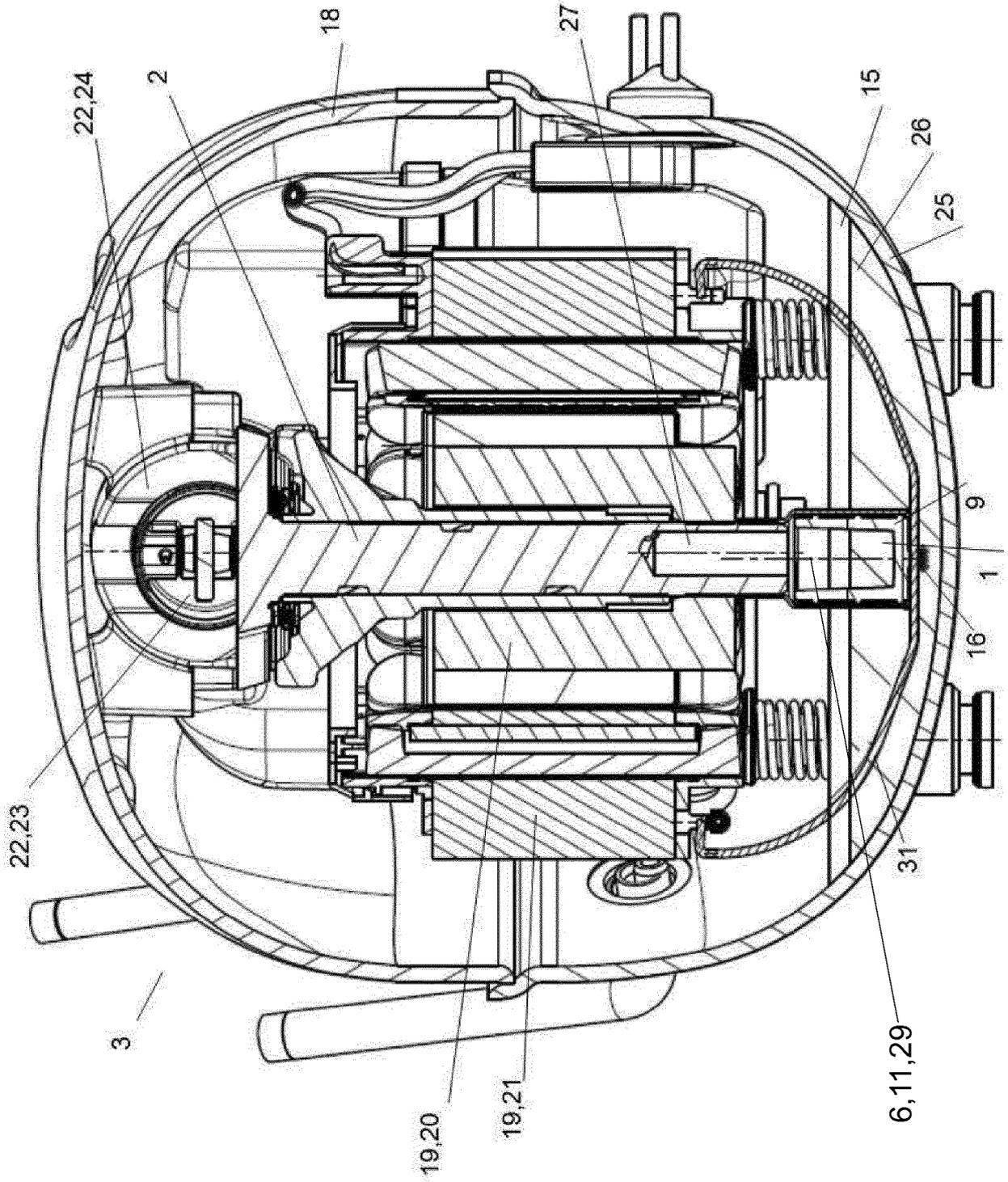


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 16 1910

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 768 058 A (HEINZ TEVES; ERNST AUGUST TEVES) 13. Februar 1957 (1957-02-13) * Seite 1, Zeilen 11-71; Abbildungen 1-3 * -----	1-12	INV. F04B39/02
X	US 2002/170778 A1 (KIM JONG-HYUK [KR]) 21. November 2002 (2002-11-21) * Absätze [0042] - [0053]; Abbildungen 2,3 * * Absätze [0064] - [0071]; Abbildung 4 * * Absätze [0076] - [0082]; Abbildung 6 * -----	1-12	
X	US 2002/170779 A1 (KIM JONG-HYUK [KR]) 21. November 2002 (2002-11-21) * Absätze [0030] - [0037]; Abbildungen 2,3 * -----	1-12	
A	WO 93/22557 A1 (BRASIL COMPRESSORES SA [BR]; KRUEGER MANFRED [BR]; WAGNER NILSON [BR]) 11. November 1993 (1993-11-11) * Seite 8, Zeile 13 - Seite 12, Zeile 1; Abbildungen 3-5 * -----	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
			F04B F01M F16N
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		10. September 2019	Homan, Peter
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 16 1910

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-09-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 768058 A	13-02-1957	KEINE	
US 2002170778 A1	21-11-2002	CN 1386980 A KR 20020088625 A US 2002170778 A1	25-12-2002 29-11-2002 21-11-2002
US 2002170779 A1	21-11-2002	CN 1386981 A KR 20020088624 A US 2002170779 A1	25-12-2002 29-11-2002 21-11-2002
WO 9322557 A1	11-11-1993	BR 9201761 A CN 1079028 A WO 9322557 A1	09-11-1993 01-12-1993 11-11-1993

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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**

- AT 15828 U1 [0003]