

(19)



(11)

EP 3 628 866 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.04.2020 Patentblatt 2020/14

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

(21) Anmeldenummer: **18197570.7**

(22) Anmeldetag: **28.09.2018**

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

(72) Erfinder: **Tramposch, Andreas**
8054 Seiersberg (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), der sich entlang einer Längsachse (6) von einem oberen Ende (7) bis zu einem unteren Ende (8) erstreckt, 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, wobei in einem Betriebszustand das In-

nenelement (9) mit seiner Mantelfläche (10) zumindest abschnittsweise innerhalb des lichten Querschnitts (5) angeordnet ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass sich der lichte Querschnitt (5) vom unteren Ende (8) zum oberen Ende (7) hin zumindest in einem zur Aufnahme des Innenelements (9) vorgesehenen Aufnahmesegment (33) verjüngt und dass sich das Innenelement (9) im Bereich der Mantelfläche (10) vom unteren Ende (12) zum oberen Ende (13) hin verjüngt.

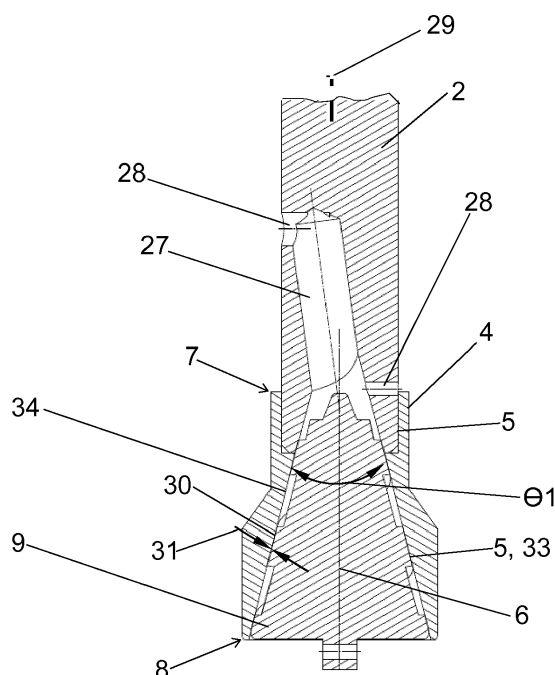


Fig. 2

EP 3 628 866 A1

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, wobei in einem Betriebszustand der Schmiermittelaufnahme

- das Innenelement mit seiner Mantelfläche zumindest abschnittsweise innerhalb des lichten Querschnitts des Hülsenelements angeordnet ist,
- in Richtung vom unteren Ende zum oberen Ende des Hülsenelements gesehen das untere Ende der Mantelfläche vor dessen oberem Ende angeordnet ist und
- 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 Schmiermittelaufnahme vorgesehen, welche drehfest mit der Kurbelwelle verbunden und coaxial mit dieser angeordnet ist und mit einem Endabschnitt in den Schmiermittelsumpf hinein ragt. 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 Kur-

belwelle hervorgerufen wird - in eine Paraboloidform gezwungen, wobei sich das Paraboloid entlang der Innenwand der Schmiermittelaufnahme und entlang der 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⁻¹, aufweisen. Bei Kompressoren mit variabler Drehzahl werden in Abhängigkeit einer geforderten Kühlleistung in der Praxis regelmäßig sehr niedrige Drehzahlen - minimal typischerweise 800 min⁻¹ - erzielt. Da, wie oben ausgeführt, die Steighöhe quadratisch von der Rotationsgeschwindigkeit bzw. von der Drehzahl abhängt, stellen geringe Drehzahlen ein großes Problem für eine zuverlässige Schmierung dar.

[0007] Versuche, die Förderleistung mittels eines Innenelements zu verbessern, haben sich bislang als nicht zufriedenstellend erwiesen. Hierbei ist der zylindrische Aufnahmeabschnitt unten offen ausgeführt und das ebenfalls zylindrisch ausgeführte Innenelement im Aufnahmeabschnitt angeordnet, sodass sich ein Spalt zwischen einer Mantelfläche des Innenelements und der Innenwand des Aufnahmeabschnitts ergibt. Das Innenelement ist dabei im Wesentlichen lagefixiert, typischerweise durch Anbindung an den Stator. Das Innenelement weist typischerweise eine von unten nach oben laufende, spiralförmige Rille an seiner Mantelfläche auf, die die Förderung des Schmiermittels begünstigt. Das Innenelement muss einen hinreichend großen Radius haben, damit die Drehgeschwindigkeit bzw. Tangentialgeschwindigkeit und damit die erzielbare, auf das Schmiermittel wirkende Zentrifugalkraft im Bereich der Mantel-

fläche groß genug ist, um auch bei niedrigen Drehzahlen eine gute Förderleistung zu erzielen. Andererseits haben derart große Radien einen abrupten strukturellen Übergang und damit einen hohen abrupten Druckabfall zwischen dem Innenelement und der Bohrung in der Kurbelwelle zur Folge, was den Schmiermittelfluss nachteilig reduziert. Geringere Durchmesser des Innenelements vermindern zwar den Druckabfall, erzeugen aber bei niedrigen Drehzahlen keine hinreichend großen Zentrifugalkräfte.

[0008] Ein weiterer Nachteil bekannter Lösungsversuche mit Innenelementen ist, dass die Breite des Spalts zwischen dem Innenelement und der Innenwand des Aufnahmeabschnitts kritisch ist. Grundsätzlich würde ein kleinerer Spalt tendenziell eine bessere Förderleistung ergeben. Aufgrund der Viskosität des Schmiermittels kann der Spalt aber nicht zu klein gemacht werden, da sonst Reibungsverluste den Wirkungsgrad verringern würden. D.h. die Wahl der Spaltbreite muss unter diesen Gesichtspunkten als möglichst guter Kompromiss erfolgen. In der Praxis zeigt es sich jedoch, dass in Abhängigkeit der genauen Betriebsparameter des Kältemittelkompressors sowie der thermischen Ausdehnung des Schmiermittels einerseits und der Schmiermittelaufnahme samt Innenelement andererseits die Spaltbreite (ebenso wie die Viskosität des Schmiermittels) nicht stabil ist, sondern sich ändert. Es kommt in Folge zu unerwünschten starken Schwankungen der Förderleistung, was insbesondere bei niedrigen Drehzahlen die Gefahr einer zu geringen Förderleistung und damit einhergehenden Folgeschäden birgt.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0009] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Schmiermittelaufnahme zur Verfügung zu stellen, die die oben geschilderten Nachteile vermeidet und eine zuverlässige Schmierung auch bei niedrigen Drehzahlen, wie sie insbesondere bei Kompressoren mit variabler Drehzahl in der Praxis regelmäßig vorkommen, gewährleistet.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0010] Zur Lösung der oben 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, wobei in einem Betriebszustand der Schmiermittelaufnahme

- das Innenelement mit seiner Mantelfläche zumindest abschnittsweise innerhalb des lichten Querschnitts des Hülsenelements angeordnet ist,
- in Richtung vom unteren Ende zum oberen Ende des Hülsenelements gesehen das untere Ende der Mantelfläche vor dessen oberem Ende angeordnet ist und
- das Innenelement und das Hülsenelement relativ zueinander um die Längsachse des Hülsenelements und/oder die Längsachse des Innenelements verdrehbar sind, erfindungsgemäß vorgesehen, dass sich der lichte Querschnitt vom unteren Ende zum oberen Ende des Hülsenelements hin zumindest in einem zur Aufnahme des Innenelements vorgesehenen Aufnahmesegment verjüngt und dass sich das Innenelement im Bereich der Mantelfläche vom unteren Ende zum oberen Ende der Mantelfläche hin verjüngt.

[0011] 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.

[0012] Oder es kann das Hülsenelement drehfest mit der Kurbelwelle verbunden und das Innenelement rotatorisch - bis auf vernachlässigbare geringfügige Verdrehwinkel - fixiert sein.

[0013] 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.

[0014] 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 sich der lichte Querschnitt im Bereich des oberen Endes gegenüber der im Aufnahmesegment vorhandenen Verjüngung wieder erweitert, um die Kurbelwelle aufnehmen zu können.

[0015] 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.

[0016] Gemäß dem oben Gesagten sind das Hülsenelement und das Innenelement derart ausgelegt, dass im Betriebszustand das Innenelement mit seiner Mantelfläche zumindest abschnittsweise innerhalb des lichten

Querschnitts des Hülsenelements angeordnet ist. D.h. das Innenelement ist zumindest abschnittsweise im Aufnahmesegment aufgenommen.

[0017] 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 Aufnahmesegment des lichten Querschnitts und das Innenelement, insbesondere dessen Mantelfläche, 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.

[0018] Vorzugsweise ist dabei der Querschnitt des Innenelements bzw. die Geometrie des Innenelements mit seiner Mantelfläche an den lichten Querschnitt bzw. zumindest an das Aufnahmesegment angepasst. Beispielsweise wäre es denkbar, dass der lichte Querschnitt bzw. das Aufnahmesegment zur Verjüngung eine gewisse Abfolge von, vorzugsweise feinen, Stufen aufweist und dass die Mantelfläche eine dazu korrespondierende Abfolge von Stufen aufweist.

[0019] 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. Hiermit geht einher, dass die zumindest abschnittsweise Anordnung des Innenelements im Aufnahmesegment so ist, dass sich ein Spalt mit einer gewissen Spaltbreite zwischen der Mantelfläche und der Innenwand, die den lichten Querschnitt und damit insbesondere das Aufnahmesegment begrenzt, einstellt. Entsprechend kann in diesen Spalt Schmiermittel aus einem Schmiermittelsumpf des Kältemittelkompressors eintreten, wenn das Innenelement und das Hülsenelement zumindest abschnittsweise in den Schmiermittelsumpf ragen. Dabei ragt das Hülsenelement insbesondere im Bereich seines unteren Endes in den Schmiermittelsumpf und das Innenelement insbesondere im Bereich des unteren Endes seiner Mantelfläche.

[0020] Bei dem Schmiermittel kann es sich insbesondere um ein bei der Verwendung in Kältemittelkompressoren übliches Öl handeln.

[0021] 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 rotiert und das Hülsenelement gegenüber dem Stator nicht oder nur um einen

beschränkten Winkelbereich.

[0022] Aufgrund der Viskosität des Schmiermittels bzw. der Reibung zwischen Schmiermittel und Hülsenelement bzw. Innenelement wirkt auf das Schmiermittel eine entsprechende Zentrifugalkraft. Diese drückt das Schmiermittel im Spalt in Richtung vom unteren Ende zum oberen Ende der Mantelfläche und damit in Richtung Kurbelwelle. Durch die Verjüngung des Innenelements bzw. des Aufnahmesegments kann dieses im Bereich des unteren Endes der Mantelfläche einen großen Durchmesser aufweisen, wodurch auch bei niedrigen Drehzahlen hinreichend große Tangentialgeschwindigkeiten bzw. Zentrifugalkräfte realisiert werden, um eine zuverlässige Schmiermittelförderung zu gewährleisten. Andererseits kann durch die Verjüngung des Innenelements bzw. des Aufnahmesegments sichergestellt werden, dass im Bereich des oberen Endes der Mantelfläche ein im Wesentlichen kontinuierlicher Übergang, d.h. ein Übergang ohne abrupten Druckabfall, für das Schmiermittel vom Spalt in eine Bohrung der Kurbelwelle erfolgt. Entsprechend kann eine nachteilige Reduktion des Schmiermittelflusses vermieden werden.

[0023] Um die Förderung des Schmiermittels weiter zu verbessern, ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme vorgesehen, dass die Innenwand und/oder die Mantelfläche mindestens eine spiralförmig verlaufende Rille aufweist. D.h. die Innenwand und/oder die Mantelfläche können auch mehrere Rillen aufweisen.

[0024] Die mindestens eine Rille stellt neben dem Spalt ein zusätzliches Fördervolumen für das Schmiermittel zur Verfügung, das unabhängig von der Spaltbreite ist. Aufgrund der auf das Schmiermittel wirkenden Zentrifugalkräfte wird das Schmiermittel in und durch die mindestens eine Rille gedrückt.

[0025] Vorzugsweise weist die Mantelfläche die mindestens eine spiralförmige Rille auf, welche in Richtung vom unteren Ende zum oberen Ende der Mantelfläche verläuft. Die mindestens eine Rille kann sich dabei vom unteren Ende zum oberen Ende der Mantelfläche erstrecken. Sie kann aber theoretisch z.B. auch nur im Bereich des unteren Endes beginnen und/oder im Bereich des oberen Endes aufhören, sodass ein gewisser Überstand der Mantelfläche über die Rille im Bereich des unteren und/oder oberen Endes gegeben ist. In Richtung der Längsachse des Innenelements gesehen verläuft die mindestens eine Rille spiralförmig um diese Längsachse, wobei die Rille theoretisch auch auf der Längsachse enden könnte. Der guten Ordnung halber wird festgehalten, dass der Verlauf der Rille natürlich auch in umgekehrter Richtung, d.h. vom oberen Ende zum unteren Ende der Mantelfläche gegeben ist.

[0026] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme ist vorgesehen, dass der lichte Querschnitt des Hülsenelements zumindest in seinem Aufnahmesegment kegelstumpfförmig ausgebildet ist. Dies erweist sich einerseits herstellertechnisch als günstig. Andererseits wirkt sich dies

auch günstig auf das Strömungsverhalten des Schmiermittels bzw. Öls aus, da zumindest im Aufnahmesegment eine entsprechend glatte Innenwand gegeben ist.

[0027] Falls die Innenwand die mindestens eine Rille aufweist, ist mit dem oben Gesagten natürlich gemeint, dass der lichte Querschnitt des Hülselements zumindest in seinem Aufnahmesegment abgesehen von der mindestens einen Rille kegelstumpfförmig ausgebildet ist.

[0028] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme ist vorgesehen, dass die Mantelfläche des Innenelements als Mantelfläche eines Kegelstumpfs ausgebildet ist. Wiederum erweist sich dies einerseits herstellungstechnisch als günstig. Andererseits wirkt sich dies auch günstig auf das Strömungsverhalten des Schmiermittels bzw. Öls aus, da eine glatte Mantelfläche gegeben ist.

[0029] Falls die Mantelfläche die mindestens eine Rille aufweist, ist mit dem oben Gesagten natürlich gemeint, dass die Mantelfläche abgesehen von der mindestens einen Rille als Mantelfläche eines Kegelstumpfs ausgebildet ist.

[0030] Besonders günstige Strömungsverhältnisse liegen dabei vor, wenn auch zumindest das Aufnahmesegment kegelstumpfförmig ausgebildet ist, insbesondere wenn dabei eine zur Mantelfläche korrespondierende Auslegung vorgenommen wird. Entsprechend ist es bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme vorgesehen, dass der Kegelstumpfform des Aufnahmesegments des lichten Querschnitts ein Kegel mit einem ersten Öffnungswinkel zugrunde liegt, dass der Kegelstumpfform, gemäß der die Mantelfläche ausgebildet ist, ein Kegel mit einem zweiten Öffnungswinkel zugrunde liegt und dass die absolute Differenz zwischen dem ersten Öffnungswinkel und dem zweiten Öffnungswinkel kleiner gleich 10° , bevorzugt kleiner gleich 5° , besonders bevorzugt gleich 0° , ist. Als absolute Differenz ist dabei der Absolutbetrag der Differenz der beiden Öffnungswinkel zu verstehen.

[0031] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme ist vorgesehen, dass das Innenelement im Bereich des unteren Endes der Mantelfläche mindestens einen abstehenden Flügel und/oder ein Befestigungselement, vorzugsweise eine Öse, für ein Fixierungsmittel aufweist. Diese Ausgestaltung dient dazu, dass sich das Innenelement bei Rotation der Kurbelwelle nicht oder maximal nur um einen bestimmten Winkelbetrag verdreht, wohingegen das Hülselement mit der Kurbelwelle rotiert. Hierzu kann der Flügel, der in den Schmiermittelsumpf eintaucht, aufgrund der Viskosität des Schmiermittels ausreichen, d.h. das Schmiermittel bewirkt einen hinreichend großen Widerstand gegen eine Drehung des Innenelements. Zur Erhöhung dieses Widerstands kann die Fläche des Flügels entsprechend größer gestaltet werden. Typischerweise steht der mindestens eine Flügel nicht von der Mantelfläche ab, sondern von einer Art Grundfläche des

Innenelements, die im Wesentlichen normal auf die Längsachse des Innenelements steht. Insbesondere erstreckt sich der mindestens eine Flügel zumindest abschnittsweise parallel - sowie normal - zur Längsachse und weist dabei vom oberen Ende der Mantelfläche weg.

[0032] Alternativ oder zusätzlich kann ein Fixierungsmittel, beispielsweise in Form eines Bügels oder einer Halterung, vorgesehen sein, das einerseits am Befestigungselement befestigt wird und sich andererseits an einem im Wesentlichen unbeweglichen Element, z.B. am Stator, abstützt oder mit diesem starr verbunden ist.

[0033] Das Fixierungsmittel kann auch dazu dienen, das Innenelement bezogen auf die Längsachse, d.h. mit einem Richtungsanteil parallel zur Längsachse, des Hülselements fix oder beweglich zu lagern. Alternativ oder zusätzlich dazu kann zum Zwecke einer solchen Lagerung der Auftrieb ausgenutzt werden, den das Innenelement beim Eintauchen in den Schmiermittelsumpf erfährt. Insbesondere kann das Innenelement dabei so ausgelegt sein, dass es auf dem Schmiermittel aufschwimmt (also nicht völlig untergeht), was eine besonders kostengünstige Lagerung des Innenelements darstellt. Entsprechend ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme vorgesehen, dass das Innenelement aus einem Material, vorzugsweise aus einem Kunststoff, gefertigt ist, dessen Dichte geringer ist als die Dichte des Schmiermittels. Die Fertigung des Innenelements aus einem Leichtmetall bzw. einer Leichtmetalllegierung, insbesondere einer Aluminiumlegierung, zur Erzielung der gewünschten Dichte wäre dabei auch denkbar.

[0034] Um den Schmiermittelfluss, insbesondere im Hinblick auf seine Stabilität bzw. Kontinuität, zu optimieren, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme vorgesehen, dass die mindestens eine Rille einen variierenden Steigungswinkel aufweist.

[0035] 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.

[0036] Wie ebenfalls weiter oben erläutert, kann das Innenelement oder das Hülselement drehfest mit der Kurbelwelle verbunden werden. Entsprechend ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsge-

mäßen Kältemittelkompressors vorgesehen, dass das Hülsenelement der Schmiermittelaufnahme drehfest mit der Kurbelwelle verbunden ist.

[0037] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kältemittelkompressors ist vorgesehen, dass die Kurbelwelle eine, bevorzugt zumindest abschnittsweise schräg zu einer Drehachse der Kurbelwelle verlaufende, Bohrung aufweist, die mit dem lichten Querschnitt des Hülsenelements in fluidischer Verbindung steht, wobei das Innenelement in die Bohrung hineinragt. Diese Anordnung ist durch die Verjüngung des Innenelements möglich und gewährleistet einen besonders guten Übergang für das Schmiermittel vom Spalt in die Bohrung der Kurbelwelle. Über mindestens eine Austrittsbohrung kann das Schmiermittel sodann aus der Kurbelwelle - genauer aus der Bohrung der Kurbelwelle - zu zu schmierenden Stellen austreten. Vorzugsweise sind mehrere Austrittsbohrungen vorgesehen, die entlang der Drehachse der Kurbelwelle gesehen hintereinander angeordnet sind.

[0038] Gemäß dem weiter oben bereits Gesagten ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kältemittelkompressors vorgesehen, dass das Innenelement bezogen auf die Längsachse des Hülsenelements beweglich ist. Durch eine entsprechende Bewegung des Innenelements parallel zur Längsachse des Hülsenelements wird die Spaltbreite geändert. Entsprechend kann die Spaltbreite an Betriebsparameter wie etwa die Temperatur und/oder die Viskosität des Schmiermittels und/oder die Drehzahl angepasst werden, um einen optimalen Schmiermittelfluss zu ermöglichen. Beispielsweise kann bei einem dünnflüssiger werdenden Schmiermittel die Spaltbreite reduziert werden, um eine erhöhte Förderung zu bewirken.

[0039] Insbesondere kann eine solche Justierung oder Regelung der Spaltbreite in einfacher Weise automatisch bzw. von selbst erfolgen. Hierzu ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kältemittelkompressors vorgesehen, dass ein als Federelement ausgebildetes Fixierungsmittel, vorzugsweise in Form eines federnden Drahtbügels, vorgesehen ist, mit dem das Innenelement im Wesentlichen drehfest mit dem Stator oder anderen Bauteilen des Kältemittelkompressors verbunden ist. Wie bereits geschildert, können geringfügige Verdrehwinkel des Innenelements toleriert werden, die sich aufgrund der Elastizität des Federelements ergeben.

[0040] Die Verbindung mit dem Stator oder anderen - im Wesentlichen unbeweglichen - Bauteilen des Kältemittelkompressors kann direkt oder indirekt, d.h. unter Zwischenschaltung weiterer Elemente, gegeben sein.

[0041] Das Federelement stellt insbesondere eine gewisse Beweglichkeit des Innenelements parallel zur Längsachse des Hülsenelements sicher. Das Federelement bewirkt dabei, dass das Innenelement bis zu einem gewissen Grad in Richtung Aufnahmesegment gedrückt wird, was tendenziell zu einer Verringerung der Spaltbreite führt. Dem wirkt ein gewisser Druck des Schmier-

mittels im Spalt entgegen, welcher Druck von unterschiedlichen Faktoren abhängt. Beispielsweise wird das Innenelement von der Innenwand des Aufnahmesegments gegen die Federkraft des Federelements umso stärker weg gedrückt, je dickflüssiger das Schmiermittel ist oder je größer die Drehzahl ist, und desto größer bleibt die Spaltbreite.. Wird das Schmiermittel dünnflüssiger oder sinkt die Drehzahl, so wird das Innenelement durch das im Spalt strömende Schmiermittel von der Innenwand des Aufnahmesegments weniger stark gegen die Federkraft des Federelements weg gedrückt, und die Spaltbreite verringert sich entsprechend.

[0042] Alternativ kann die Justierung - zumindest grob - auch unter der oben geschilderten Ausnutzung des Auftriebs des Innenelements im Schmiermittel erfolgen, wobei bei Vorhandensein des mindestens einen Flügels auf das Fixierungsmittel auch gänzlich verzichtet werden kann. Durch den Auftrieb wird das Innenelement grundsätzlich in Richtung Aufnahmesegment gedrückt, was tendenziell zu einer Verringerung der Spaltbreite führt - analog zur oben beschriebenen Ausführungsform mit Federelement. Dem wirkt der Druck des Schmiermittels im Spalt entgegen, welcher Druck von unterschiedlichen Faktoren abhängt. Beispielsweise wird die Spaltbreite umso größer, je dickflüssiger das Schmiermittel ist oder je größer die Drehzahl ist. Wird das Schmiermittel dünnflüssiger oder sinkt die Drehzahl, so verringert sich die Spaltbreite entsprechend.

[0043] Insbesondere können auf die geschilderte Weise Schwankungen der Schmiermittelförderung aufgrund von Drehzahlschwankungen automatisch ausgeglichen werden. Solche Drehzahlschwankungen können besonders ausgeprägt bei Kompressoren mit variabler Drehzahl und sehr geringen Trägheitsmomenten von Kurbelwelle und Rotor auftreten.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0044] Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Zeichnungen sind beispielhaft und sollen den Erfindungsgedanken zwar darlegen, ihn aber keinesfalls einengen oder gar abschließend wiedergeben.

[0045] Dabei zeigt:

Fig. 1 ein Innenelement einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme in axonometrischer Ansicht

Fig. 2 eine Schnittansicht der Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme, wobei die Schmiermittelaufnahme auf einer Kurbelwelle eines erfindungsgemäßen Kältemittelkompressors montiert ist

Fig. 3 eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Kältemittelkompressors mit der Schmiermittelaufnahme aus Fig. 2

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0046] Fig. 1 zeigt eine axonometrische Ansicht eines Innenelements 9 einer erfindungsgemäßen Schmiermittelaufnahme 1. Letztere ist in einem Betriebszustand und an einer Kurbelwelle 2 eines erfindungsgemäßen Kältemittelkompressors 3 befestigt in Fig. 2 in einer Schnittansicht gezeigt.

[0047] 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. 3, über die Kurbelwelle 2. Die Kurbelwelle 2 weist hierzu eine in Fig. 2 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, wie in Fig. 2 dargestellt.

[0048] 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.

[0049] Die Schmiermittelaufnahme 1 umfasst ein Hülselement 4 mit einem von einer Innenwand 34 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. 2 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.

[0050] Es sind aber prinzipiell auch erfindungsgemäße Schmiermittelaufnahmen 1 möglich, bei denen eine drehfeste Verbindung der Schmiermittelaufnahme 1 mit der Kurbelwelle 2 über eine drehfeste Verbindung zwischen dem Innenelement 9 und der Kurbelwelle 2 erfolgt.

[0051] 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 und im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Rille 14 aufweist. Diese Rille 14 verläuft spiralförmig in Richtung vom unteren Ende 12 zum oberen Ende 13 und erstreckt sich vom unteren Ende 12 bis zum oberen Ende 13 der Mantelfläche 10. Die Innenwand 34 weist im dargestellten Ausführungsbeispiel keine Rille auf, obgleich dies prinzipiell möglich ist.

[0052] 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 Hülselements 4, genauer in einem zur Aufnahme vorgesehenen Aufnahmesegment 33 des lichten Querschnitts 5, angeordnet. Dabei ist in Richtung vom unteren Ende 8 zum oberen Ende 9 des Hülselements 4 gesehen das untere Ende 12 der Mantelfläche 10 vor dessen oberen Enden 13 angeordnet, d.h. das Hülselement 4 und das Innenelement 9 sind gewissermaßen gleich orientiert bzw. ausgerichtet. Das Hülselement 4 und das Innenelement 9 sind weiters so ausgelegt, dass 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. 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 Hülselement 4 und dem Innenelement 9 an, d.h. es wäre denkbar, dass das Innenelement 9 rotatorisch angetrieben wird und das Hülselement 4 rotatorisch im Wesentlichen fixiert ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel wird aufgrund der drehfesten Verbindung des Hülselements 4 mit der Kurbelwelle 2 das Hülselement 4 rotatorisch angetrieben, wenn sich die Kurbelwelle 2 dreht, das Innenelement 9 hingegen nicht.

[0053] 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 Fig. 1 dargestellt ist, ein Befestigungselement in Form einer Öse 16 aufweisen, mit der das Fixierungsmittel in Eingriff gebracht werden kann.

[0054] Wie beispielsweise aus Fig. 2 hervorgeht, ergibt sich im Betriebszustand, d.h. bei der Anordnung des Innenelements 9 im Hülselement 4, ein Spalt 30 mit einer Spaltbreite 31 zwischen der Mantelfläche 10 und der Innenwand 34, die den lichten Querschnitt 5 und damit insbesondere das Aufnahmesegment 33 begrenzt. Entsprechend kann in diesen Spalt 30 das Öl 15 aus dem Schmiermittelsumpf 26 eintreten, wenn das Innenelement 9 und das Hülselement 4 zumindest abschnittsweise in den Schmiermittelsumpf 26 ragen. Dabei ragt das Hülselement 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 Hülselement 4 wirkt auf das Öl 15 bei Drehung des Hülselements 4 eine entsprechende Zentrifugalkraft. Diese drückt das Öl 15 im Spalt 30 und insbesondere in der mindestens einen Rille 14 in Richtung vom unteren Ende 12 zum oberen Ende 13 der Mantelfläche 10 und damit in Richtung Kurbelwelle 2.

[0055] Über die Rille 14 kann das Öl 15 in jedem Fall besonders gut Richtung Kurbelwelle 4 fließen - unabhängig von der genauen Spaltbreite 31. Bei dem gezeigten

Ausführungsbeispiel steht die Bohrung 27 der Kurbelwelle 2 mit dem lichten Querschnitt 5 und damit insbesondere auch mit der Rille 14 in fluidischer Verbindung, sodass das Öl 15 bis in die Bohrung 27 gelangen kann.

[0056] Einerseits verjüngt sich erfindungsgemäß der lichte Querschnitt 5 zumindest im Aufnahmesegment 33 in Richtung vom unteren Ende 8 zum oberen Ende 7 hin. Andererseits verjüngt sich erfindungsgemäß das Innenelement 9 im Bereich der Mantelfläche 10 in Richtung vom unteren Ende 12 zum oberen Ende 13 der Mantelfläche 10 hin. Durch die Verjüngung des Innenelements 9 bzw. des Aufnahmesegments 33 kann dieses im Bereich des unteren Endes 12 der Mantelfläche 10 einen großen Durchmesser aufweisen, wodurch auch bei niedrigen Drehzahlen hinreichend große Tangentialgeschwindigkeiten bzw. Zentrifugalkräfte (im Spalt 30) realisiert werden, um eine zuverlässige Förderung des Öls 15 zu gewährleisten. Andererseits kann durch die Verjüngung des Innenelements 9 bzw. des Aufnahmesegments 33 sichergestellt werden, dass im Bereich des oberen Endes 13 der Mantelfläche 10 ein im Wesentlichen kontinuierlicher Übergang, d.h. ein Übergang ohne abrupten Druckabfall, für das Öl 15 vom Spalt 30 in die Bohrung 27 der Kurbelwelle 2 erfolgt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird dieser kontinuierliche Übergang nochmals verbessert, indem das Innenelement 9 mit seiner Verjüngung so ausgelegt ist, dass das Innenelement 9 in die Bohrung 27 hineinragt, vgl. Fig. 2. Entsprechend kann eine nachteilige Reduktion des Schmiermittelflusses praktisch vollständig vermieden werden.

[0057] Die Form der Verjüngung des lichten Querschnitts 5 im Aufnahmesegment 33 einerseits und die Form der Verjüngung des Innenelements 9 im Bereich der Mantelfläche 10 andererseits sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel aufeinander abgestimmt, um eine optimale Anordnung des Innenelements 9 im Hülsenelement 4 im Betriebszustand zu ermöglichen. Hierzu ist einerseits der lichte Querschnitt 5 des Hülsenelements 4 zumindest in seinem Aufnahmesegment 33 kegelförmig ausgebildet, wobei dieser Kegelförmigkeit ein Kegel mit einem ersten Öffnungswinkel Θ_1 zugrunde liegt. Andererseits ist die Mantelfläche 10 des Innenelements 9 abgesehen von der mindestens einen Rille 14 als Mantelfläche eines Kegels ausgebildet, wobei dieser Kegelförmigkeit ein Kegel mit einem zweiten Öffnungswinkel Θ_2 zugrunde liegt. Die oben genannte Abstimmung wird bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel weiters dadurch optimiert, dass der Absolutbetrag der Differenz zwischen dem ersten Öffnungswinkel Θ_1 und dem zweiten Öffnungswinkel Θ_2 kleiner gleich 10° , bevorzugt kleiner gleich 5° , besonders bevorzugt gleich 0° , ist.

[0058] Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist weiters vorgesehen, dass das Innenelement 9 bezogen auf die Längsachse 6 des Hülsenelements 4, d.h. mit einem Richtungsanteil parallel zur Längsachse 6, beweglich gelagert ist. Im Zusammenspiel mit dem sich verjüngenden

Aufnahmesegment 33 und dem sich verjüngenden Innenelement 9 kann hierdurch die Spaltbreite 31 grundsätzlich justiert werden, insbesondere zur Anpassung an Betriebsparameter wie etwa die Temperatur und/oder die Viskosität des Öls 15 und/oder die Drehzahl, um einen optimalen Schmiermittelfluss zu ermöglichen. Beispielsweise könnte bei einem dünnflüssiger werdenden Öl 15 die Spaltbreite 31 reduziert werden, um eine erhöhte Förderung zu bewirken. Besonders genau ist die Justiermöglichkeit bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel aufgrund der oben genannten Kegelförmigkeiten.

[0059] Konkret ist bei der gezeigten Ausführungsform sogar eine automatische Justierung vorgesehen. Gemäß Fig. 3 ist hierfür das Fixierungsmittel als Federelement in Form eines federnden Drahtbügels 32 ausgebildet, mit dem das Innenelement 9 im Wesentlichen drehfest mit dem Stator 21 verbunden ist. Geringfügige Verdrehwinkel des Innenelements 9, die sich aufgrund der Elastizität des federnden Drahtbügels 32 möglicherweise ergeben, können dabei toleriert werden. Der federnde Drahtbügel 32 bewirkt jedenfalls, dass das Innenelement 9 bis zu einem gewissen Grad in Richtung Aufnahmesegment 33 gedrückt wird, was tendenziell zu einer Verringerung der Spaltbreite 31 führt. Dem wirkt ein gewisser Druck des Öls 15 im Spalt 30 entgegen, welcher Druck von unterschiedlichen Faktoren abhängt. Beispielsweise wird das Innenelement 9 von der Innenwand 34 des Aufnahmesegments 33 gegen die Federkraft des federnden Drahtbügels 32 umso stärker weg gedrückt, je dickflüssiger das Öl 15 ist oder je größer die Drehzahl ist, und desto größer bleibt die Spaltbreite 31. Wird das Öl 15 dünnflüssiger oder sinkt die Drehzahl, so wird das Innenelement 9 durch das im Spalt 30 strömende Öl 15 von der Innenwand des Aufnahmesegments 33 weniger stark gegen die Federkraft des federnden Drahtbügels 32 weg gedrückt, und die Spaltbreite 31 verringert sich entsprechend.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0060]

- | | |
|----|--|
| 1 | Schmiermittelaufnahme |
| 2 | Kurbelwelle |
| 3 | Kältemittelkompressor |
| 4 | Hülsenelement |
| 5 | Lichter Querschnitt des Hülsenelements |
| 6 | Längsachse des Hülsenelements |
| 7 | Oberes Ende des Hülsenelements |
| 8 | Unteres Ende des Hülsenelements |
| 9 | Innenelement |
| 10 | Mantelfläche des Innenelements |
| 11 | Längsachse des Innenelements |
| 12 | Unteres Ende der Mantelfläche |
| 13 | Oberes Ende der Mantelfläche |
| 14 | Rille |
| 15 | Öl |
| 16 | Öse |

18 Kompressorgehäuse
 19 Elektrische Antriebseinheit
 20 Rotor
 21 Stator
 22 Kolben-Zylinder-Einheit
 23 Kolben
 24 Zylinder
 25 Bodenbereich
 26 Schmiermittelsumpf
 27 Bohrung der Kurbelwelle
 28 Austrittsbohrung
 29 Drehachse der Kurbelwelle
 30 Spalt
 31 Spaltbreite
 32 Federnder Drahtbügel
 33 Aufnahmesegment des lichten Querschnitts
 34 Innenwand
 Θ1 Erster Öffnungswinkel
 Θ2 Zweiter Öffnungswinkel

Patentansprüche

1. Schmiermittelaufnahme (1) zur vertikalen Förderung von Schmiermittel (15) mittels einer Kurbelwelle (2) eines Kältemittelkompressors (3), umfassend ein Hülsenelement (4) mit einem von einer Innenwand (34) begrenzten lichten Querschnitt (5), der sich entlang einer Längsachse (6) des Hülsenelements (4) von einem oberen Ende (7) bis zu einem unteren Ende (8) des Hülsenelements (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, wobei in einem Betriebszustand der Schmiermittelaufnahme (1)

- das Innenelement (9) mit seiner Mantelfläche (10) zumindest abschnittsweise innerhalb des lichten Querschnitts (5) des Hülsenelements (4) angeordnet ist,
 - in Richtung vom unteren Ende (8) zum oberen Ende (9) des Hülsenelements (4) gesehen das untere Ende (12) der Mantelfläche (10) vor dessen oberen Ende (13) angeordnet ist und
 - 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, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der lichte Querschnitt (5) vom unteren Ende (8) zum oberen Ende (7) des Hülsenelements (4) hin zumindest in einem zur Aufnahme des Innenelements (9) vorgesehenen Aufnahmesegment (33) verjüngt und dass sich das Innenelement (9) im Bereich der Mantelfläche (10) vom unteren Ende (12) zum oberen Ende (13) der Mantelfläche

(10) hin verjüngt.

2. Schmiermittelaufnahme (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der lichte Querschnitt (5) des Hülsenelements (4) zumindest in seinem Aufnahmesegment (33) kegelstumpfförmig ausgebildet ist.
3. Schmiermittelaufnahme (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mantelfläche (10) des Innenelements (9) als Mantelfläche eines Kegelstumpfs ausgebildet ist.
4. Schmiermittelaufnahme (1) nach Anspruch 3 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kegelstumpfform des Aufnahmesegments (33) des lichten Querschnitts (5) ein Kegel mit einem ersten Öffnungswinkel (Θ1) zugrunde liegt, dass der Kegelstumpfform, gemäß der die Mantelfläche (10) ausgebildet ist, ein Kegel mit einem zweiten Öffnungswinkel (Θ2) zugrunde liegt und dass die absolute Differenz zwischen dem ersten Öffnungswinkel (Θ1) und dem zweiten Öffnungswinkel (Θ2) kleiner gleich 10°, bevorzugt kleiner gleich 5°, besonders bevorzugt gleich 0°, ist.
5. Schmiermittelaufnahme (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenelement (9) im Bereich des unteren Endes (12) der Mantelfläche (10) mindestens einen abstehenden Flügel und/oder ein Befestigungselement, vorzugsweise eine Öse (16), für ein Fixierungsmittel aufweist.
6. Schmiermittelaufnahme (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenelement (9) aus einem Material, vorzugsweise aus einem Kunststoff, gefertigt ist, dessen Dichte geringer ist als die Dichte des Schmiermittels (15).
7. Schmiermittelaufnahme (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenwand (34) und/oder die Mantelfläche (10) mindestens eine spiralförmig verlaufende Rille (14) aufweist.
8. Schmiermittelaufnahme (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Rille (14) einen variierenden Steigungswinkel aufweist, der vorzugsweise vom unteren Ende (12) zum oberen Ende (13) der Mantelfläche (10) hin zunimmt.
9. 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 Kur-

belwelle (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, wobei der Kältemittelkompressor (3) eine im Betriebszustand befindliche Schmiermittelaufnahme (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 aufweist, um Schmiermittel (15) aus einem in einem Bodenbereich (25) des Kompressorgehäuses (18) ausgebildeten Schmiermittelsumpf (26) über die Kurbelwelle (2) zu fördern.

10. Kältemittelkompressor (3) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hülsenelement (4) der Schmiermittelaufnahme (1) drehfest mit der Kurbelwelle (2) verbunden ist. 5
11. Kältemittelkompressor (3) nach einem der Ansprüche 9 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kurbelwelle (2) eine, bevorzugt zumindest abschnittsweise schräg zu einer Drehachse (29) der Kurbelwelle (2) verlaufende, Bohrung (27) aufweist, die mit dem lichten Querschnitt (5) des Hülsenelements (4) in fluidischer Verbindung steht, wobei das Innenelement (9) in die Bohrung (27) hineinragt. 10
12. Kältemittelkompressor (3) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenelement (9) bezogen auf die Längsachse (6) des Hülsenelements (4) beweglich ist. 15
13. Kältemittelkompressor (3) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein als Federelement ausgebildetes Fixierungsmittel, vorzugsweise in Form eines federnden Drahtbügels (32), vorgesehen ist, mit dem das Innenelement (9) im Wesentlichen drehfest mit dem Stator (21) oder anderen Bauteilen des Kältemittelkompressors (3) verbunden ist. 20

45

50

55

Fig. 1

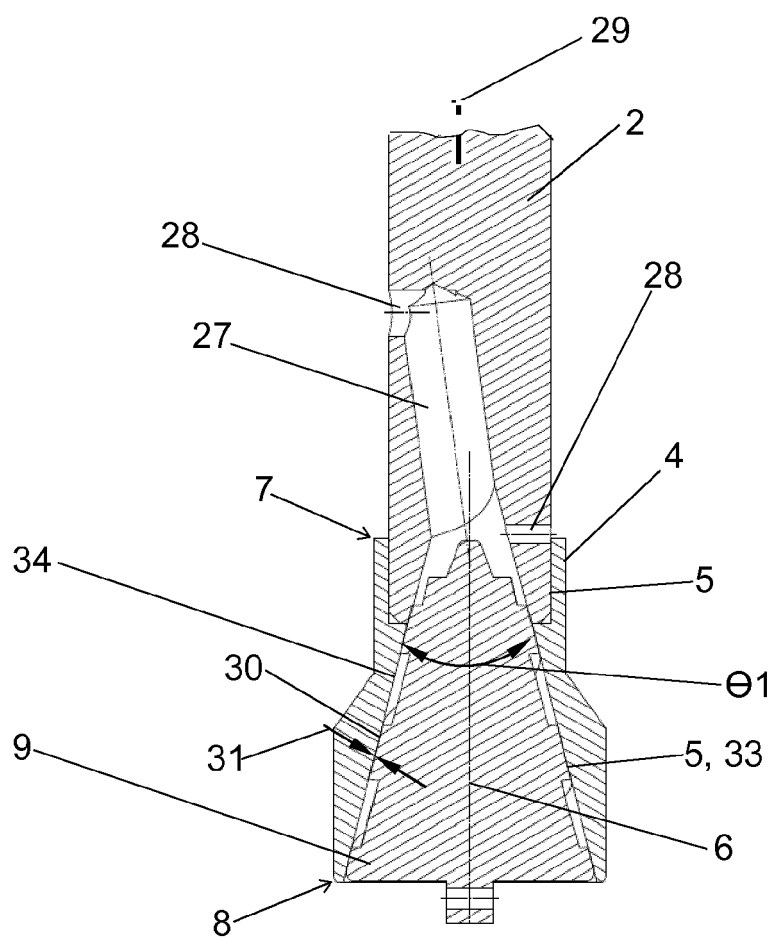
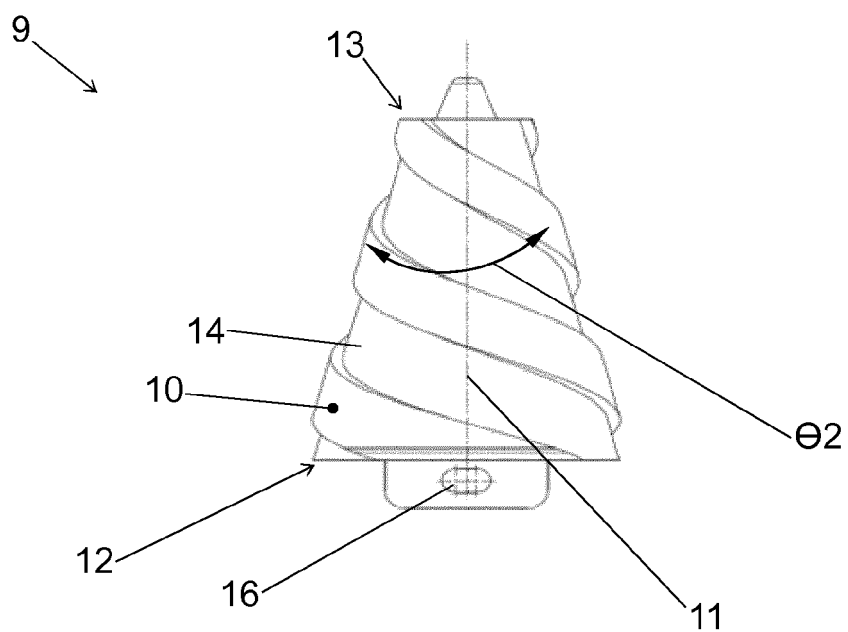
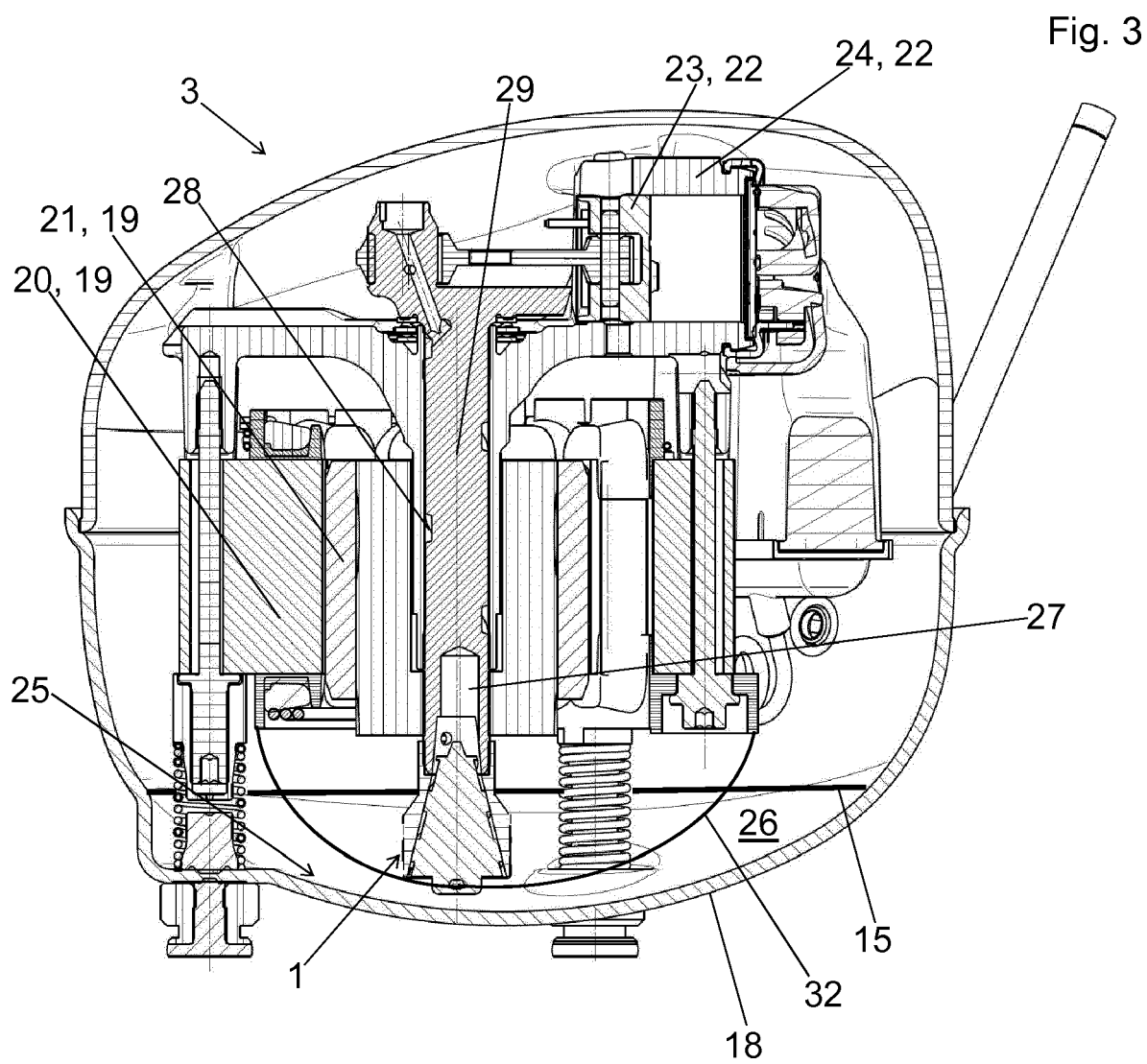


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 19 7570

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	US 2010/074771 A1 (KLEIN FABIO HENRIQUE [BR] ET AL) 25. März 2010 (2010-03-25) * Zusammenfassung *; Ansprüche 25-27; Abbildungen 1,9,12 * * Seite 8, Zeile 27 - Seite 9, Zeile 15 *	1-13	INV. F04B39/02
X	US 2002/170778 A1 (KIM JONG-HYUK [KR]) 21. November 2002 (2002-11-21)	1	
A	* Zusammenfassung *; Abbildung 1 *	2-13	
A	WO 2004/081383 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]; ISHIDA YOSHINORI; NISHIHARA HIDET) 23. September 2004 (2004-09-23) * Zusammenfassung *; Abbildungen *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Januar 2019	Prüfer Pinna, Stefano
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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 03.92 (P04C03)

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

EP 18 19 7570

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.

11-01-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010074771 A1	25-03-2010	BR PI0604908 A	01-07-2008
		CN 101657639 A	24-02-2010
		EP 2078162 A1	15-07-2009
		JP 2010508457 A	18-03-2010
		KR 20090079965 A	22-07-2009
		SG 176432 A1	29-12-2011
		US 2010074771 A1	25-03-2010
		WO 2008052297 A1	08-05-2008

US 2002170778 A1	21-11-2002	CN 1386980 A	25-12-2002
		KR 20020088625 A	29-11-2002
		US 2002170778 A1	21-11-2002

WO 2004081383 A1	23-09-2004	EP 1605163 A1	14-12-2005
		JP 4380630 B2	09-12-2009
		JP WO2004081383 A1	15-06-2006
		KR 20050083696 A	26-08-2005
		KR 20060108780 A	18-10-2006
		KR 20060110010 A	23-10-2006
		US 2006013706 A1	19-01-2006
		WO 2004081383 A1	23-09-2004

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]