

(19)



(11)

EP 3 440 359 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.10.2020 Patentblatt 2020/41

(51) Int Cl.:
F04C 29/02 ^(2006.01) **F04C 18/16** ^(2006.01)
F04C 28/28 ^(2006.01) **F04B 53/18** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16714896.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/057533

(22) Anmeldetag: **06.04.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/174129 (12.10.2017 Gazette 2017/41)

(54) **KÄLTEMITTELVERDICHTEREINHEIT**

REFRIGERANT COMPRESSOR UNIT

ENSEMBLE COMPRESSEUR DE FLUIDE RÉFRIGÉRANT

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.02.2019 Patentblatt 2019/07

(73) Patentinhaber: **BITZER Kühlmaschinenbau GmbH**
71065 Sindelfingen (DE)

(72) Erfinder:
• **MIKULIC, Tihomir**
71088 Holzgerlingen (DE)

• **FELLER, Klaus**
71083 Herrenberg (DE)

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Patentanwälte mbB
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 6 116 046 **US-A- 6 125 642**
US-A1- 2016 123 325

EP 3 440 359 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kältemittelverdichtereinheit, umfassend ein Verdichtergehäuse und mindestens ein in dem Verdichtergehäuse angeordnetes und durch Lager- und Antriebsteile bewegbares sowie in mindestens einer Verdichterkammer arbeitendes Verdichterelement, mindestens eine in dem Verdichtergehäuse angeordnete Schmiermittelversorgungsstelle für mindestens einer der Lager- und Antriebsteile und/oder Verdichterelemente sowie einen Schmiermittelzulauf zu der mindestens einen Schmiermittelversorgungsstelle.

[0002] Derartige Kältemittelverdichter sind aus der US 6,116,046 A und der US 6,125,642 A bekannt.

[0003] Bei diesen erfolgt üblicherweise eine Überwachung der Schmiermittelzufuhr über Schmiermittelströmungssensoren, die einen Druckabfall in der Schmiermittelzufuhr zur Folge haben.

[0004] Derartige Sensoren haben jedoch negative Auswirkungen auf die Schmiermittelzufuhr und eröffnen nicht die Möglichkeit, auf eine Schmiermittelunterbrechung möglichst rasch zu reagieren.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Kältemittelverdichtereinheit der eingangs beschriebenen Art derart zu verbessern, dass eine optimale Schmiermittelversorgung möglich ist und optimal auf eine Schmiermittelunterbrechung reagiert werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einer Kältemittelverdichtereinheit der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Schmiermittelzulauf einen von Schmiermittel durchströmten Schmiermittelspeicherraum aufweist, in dem ein Schmiermittelpräsenzsensor zur Erfassung der Präsenz von Schmiermittel in dem Schmiermittelspeicherraum angeordnet ist.

[0007] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist darin zu sehen, dass bei dieser Lösung die Erfassung des Schmiermittels nicht durch einen Druckabfall erfolgt, sondern durch Schmiermittelpräsenz in dem Schmiermittelspeicherraum, so dass dadurch die Schmiermittelversorgung optimal gestaltet werden kann und insbesondere ein Druckabfall zur Erfassung der Schmiermittelversorgung nicht erforderlich ist und nicht auftritt.

[0008] Dabei könnte der Schmiermittelpräsenzsensor beispielsweise ein Sensor sein, der bei der Präsenz von Schmiermittel gekühlt wird und bei nicht vorhandener Schmiermittelpräsenz sich aufheizt und dadurch die Möglichkeit schafft, die Schmiermittelpräsenz zu erfassen.

[0009] Besonders günstig ist es jedoch, wenn der Schmiermittelpräsenzsensor ein optischer Sensor ist.

[0010] Insbesondere ist dabei der optische Schmiermittelpräsenzsensor so ausgebildet, dass dieser mit einer die Präsenz von Schmiermittel erfassenden Sensorfläche angrenzend an den Schmiermittelspeicherraum angeordnet ist.

[0011] Insbesondere ist bei der erfindungsgemäßen Lösung vorgesehen, dass der Schmiermittelspeicherraum in Bezug auf die übrigen Strömungsabschnitte des

Schmiermittelzulaufs einen drosselfreien Abschnitt bildet und beispielsweise relativ zu den übrigen Strömungsabschnitten des Schmiermittelzulaufs querschnittserweitert ausgebildet ist.

[0012] Dadurch ist sichergestellt, dass durch den Schmiermittelspeicherraum und die Erfassung des Schmiermittels in dem Schmiermittelspeicherraum durch den Schmiermittelpräsenzsensor kein Druckabfall entsteht.

[0013] Hinsichtlich der Ausbildung des Schmiermittelzulaufs hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn dieser ein bezogen auf die Schwerkraftichtung über der Schmiermittelversorgungsstelle liegendes Schmiermittelvolumen speichert, das heißt derart voluminös dimensioniert ist, dass er in der Lage ist, das genannte Schmiermittelvolumen zu speichern.

[0014] Insbesondere ist dabei vorgesehen, dass der Schmiermittelspeicherraum zumindest einen Teil des zu speichernden Schmiermittelvolumens aufnimmt.

[0015] Hinsichtlich der Bemessung des Schmiermittelvolumens wurden keine detaillierten Angaben gemacht.

[0016] Besonders günstig ist es dabei, wenn das Schmiermittelvolumen des Schmiermittelzulaufs mindestens so groß ist, dass bei einer Abschaltung des Antriebs der Kältemittelverdichtereinheit bis zum endgültigen Stillstand der Kältemittelverdichtereinheit eine Schmiermittelversorgung der Schmiermittelversorgungsstelle ohne weitere Schmiermittelzufuhr gewährleistet ist.

[0017] Noch besser ist es, wenn das Schmiermittelvolumen mindestens so groß ist, dass bis zu einem Wiederaufstart der Kältemittelverdichtereinheit eine Schmiermittelversorgung der Schmiermittelversorgungsstelle ohne weitere Schmiermittelzufuhr gewährleistet ist.

[0018] Insbesondere bei besonders sensiblen und durch das Schmiermittel zu kühlenden Schmiermittelversorgungsstellen ist ferner vorgesehen, dass von der Schmiermittelversorgungsstelle ausgehend ein Schmiermittelablauf zu der mindestens einen Verdichterkammer des Verdichtergehäuses verläuft.

[0019] Ein derartiger Schmiermittelablauf ist insbesondere auch dann erforderlich, wenn die Schmiermittelversorgungsstelle nicht nur permanent ausreichend geschmiert, sondern auch durch das Schmiermittel permanent ausreichend gekühlt werden soll.

[0020] Besonders günstig ist es hierbei, wenn der Schmiermittelablauf einen Schmiermittelspeicherraum zur Aufnahme von Schmiermittel aufweist, so dass auch der Schmiermittelablauf in der Lage ist, Schmiermittel zu speichern.

[0021] Hinsichtlich der Ausbildung des Schmiermittelablaufs ist es ebenfalls von Vorteil, wenn der Schmiermittelablauf ein bezogen auf die Schwerkraftichtung über der Schmiermittelversorgungsstelle liegendes Schmiermittelvolumen speichert, das gegebenenfalls zur Versorgung der Schmiermittelversorgungsstelle bei einer Unterbrechung der Schmiermittelzufuhr zur Verfü-

gung steht.

[0022] Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass der Schmiermittelspeicherraum zumindest einen Teil des zu speichernden Schmiermittelvolumens aufnimmt.

[0023] Damit besteht die Möglichkeit auch das in dem Schmiermittelablauf vorgesehene Schmiermittelvolumen bei einer Unterbrechung der Schmiermittelzufuhr zur Schmierung der Schmiermittelversorgungsstelle einzusetzen.

[0024] Insbesondere ist hierbei vorgesehen, dass das Schmiermittelvolumen des Schmiermittelablaufs mindestens so groß ist, dass bei einer Abschaltung des Antriebs der Kältemittelverdichtereinheit bis zum endgültigen Stillstand der Kältemittelverdichtereinheit eine Schmiermittelversorgung der Schmiermittelversorgungsstelle ohne weitere Schmiermittelzufuhr gewährleistet ist.

[0025] Noch günstiger ist es, wenn das Schmiermittelvolumen mindestens so groß ist, dass mindestens bis zu einem Wiederanlaufen der Kältemittelverdichtereinheit eine Schmiermittelversorgung der Schmiermittelversorgungsstelle ohne weitere Schmiermittelzufuhr gewährleistet ist.

[0026] Eine besonders günstige Lösung sieht vor, dass das Schmiermittelvolumen des Schmiermittelzulaufs und des Schmiermittelablaufs zusammen mindestens so groß ist, dass bei einer Abschaltung des Antriebs der Kältemittelverdichtereinheit bis zum endgültigen Stillstand der Kältemittelverdichtereinheit eine Schmiermittelversorgung der Schmiermittelversorgungsstelle ohne weitere Schmiermittelzufuhr gewährleistet ist.

[0027] Noch besser ist es, wenn das Schmiermittelvolumen des Schmiermittelzulaufs und des Schmiermittelablaufs gemeinsam mindestens so groß ist, dass mindestens bis zu einem Wiederanlaufen der Kältemittelverdichtereinheit eine Schmiermittelversorgung der Schmiermittelversorgungsstelle ohne weitere Schmiermittelzufuhr gewährleistet ist.

[0028] Hinsichtlich der Anordnung des Schmiermittelzulaufs wurden bislang keine näheren Angaben gemacht.

[0029] Beispielsweise könnte der Schmiermittelzulauf durch ein im Verdichtergehäuse angeordnetes separates Leitungssystem realisiert werden.

[0030] Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn der Schmiermittelzulauf in dem Verdichtergehäuse integriert angeordnet ist, das heißt durch in dem Verdichtergehäuse integrierte Kanäle und Volumina realisiert ist.

[0031] Besonders zweckmäßig ist es dabei, wenn der Schmiermittelzulauf in einem die Schmiermittelversorgungsstelle aufweisenden Wandbereich des Verdichtergehäuses angeordnet ist.

[0032] Ferner ist es auch hinsichtlich der Realisierung des Schmiermittelablaufs von Vorteil, wenn der Schmiermittelablauf in dem Verdichtergehäuse integriert angeordnet ist.

[0033] Vorzugsweise ist hierzu vorgesehen, dass der Schmiermittelablauf in dem Verdichtergehäuse integriert

angeordnet ist.

[0034] Besonders günstig ist es da auch diesbezüglich, wenn der Schmiermittelablauf in dem die Schmiermittelversorgungsstelle aufnehmenden Wandbereiches des Verdichtergehäuses angeordnet ist.

[0035] Hinsichtlich der Versorgung des Schmiermittelzulaufs mit Schmiermittel wurden bislang keine näheren Angaben gemacht.

[0036] So sieht eine besonders günstige Lösung vor, dass der Schmiermittelzulauf mit einem an dem Verdichtergehäuse vorgesehenen und von einem Schmiermittelzufuhrsystem gespeisten Schmiermittelanschluss verbunden ist und sich von dem Schmiermittelanschluss zu der mindestens einen Schmiermittelversorgungsstelle erstreckt.

[0037] Hinsichtlich der Realisierung der Schmiermittelversorgungsstelle selbst wurden bislang keine näheren Angaben gemacht.

[0038] So sehen verschiedene Lösungen vor, dass die Schmiermittelversorgungsstelle an mindestens einem der folgenden Elemente wie: einer Wellenabdichtungseinheit, einer Lagereinheit, dem in der Verdichterkammer arbeitenden Verdichterelement und einer Schiebereinheit vorliegt.

[0039] Ferner ist zur Festlegung des Schmiermittelstroms durch den Schmiermittelzulauf vorzugsweise vorgesehen, dass in dem Schmiermittelzulauf ein Drossel-element vorgesehen ist.

[0040] Desgleichen ist es gegebenenfalls günstig, wenn in dem Schmiermittelablauf ein Drosselement vorgesehen ist.

[0041] Hinsichtlich des Betriebs der Kältemittelverdichtereinheit im Zusammenhang mit dem Schmiermittelpräsenzsensoren wurden bislang keine näheren Angaben gemacht.

[0042] So sieht eine vorteilhafte Lösung vor, dass der Schmiermittelpräsenzsensoren mit einer Schmiermittelüberwachung verbunden ist, welche bei einer vom Präsenzsensoren erfassten Unterbrechung der Schmiermittelzufuhr einen Antrieb der Kältemittelverdichtereinheit abschaltet.

[0043] Es wäre daher beispielsweise denkbar, dass eine Kopplung zwischen der Kältemittelverdichtereinheit und einem Antriebsmotor gelöst wird, um die Kältemittelverdichtereinheit möglichst rasch abzuschalten.

[0044] Eine besonders einfache Lösung sieht vor, dass die Schmiermittelüberwachung bei einer durch den Präsenzsensoren erfassten Unterbrechung der Schmiermittelversorgung den Motor zum Antrieb der Kältemittelverdichtereinheit abschaltet.

[0045] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele.

[0046] In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Gesamtdarstellung einer in einem Kältemittelverdichterkreislauf angeordneten Kälte-

- mittelverdichtereinheit mit einem Schmiermittelzufuhrsystem;
- Fig. 2 ein erstes Beispiel einer erfindungsgemäßen Kältemittelverdichtereinheit mit in einem Verdichtergehäuse realisierten Schmiermittelzulaufen und einem Schmiermittelablauf im Längsschnitt;
- Fig. 3 einen Schnitt längs Linie 3-3 in Fig. 2;
- Fig. 4 einen Schnitt ähnlich Fig. 2 durch ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kältemittelverdichtereinheit und
- Fig. 5 einen Schnitt längs Linie 5-5 in Fig. 4.

[0047] In einem in Fig. 1 dargestellten und als Ganzes mit 10 bezeichneten Kältemittelkreislauf ist eine, als Ganzes mit 12 bezeichnete Kältemittelverdichtereinheit vorgesehen, welche durch einen Motor 14 angetrieben ist.

[0048] Die Kältemittelverdichtereinheit 12 verdichtet an einem Sauganschluss 22 zugeführtes Kältemittel und gibt dieses an einem Druckanschluss 24 im verdichteten Zustand ab, wobei das Kältemittel im Kältemittelkreislauf 10 nachfolgend auf den Druckanschluss 24 einer Wärmetauschereinheit 26 zugeführt wird, in welcher eine Abgabe von Wärme W durch das verdichtete Kältemittel erfolgt.

[0049] Nach Durchströmen der Wärmetauschereinheit 26 und Abkühlung des verdichteten Kältemittels strömt dieses zu einer als Ganzes mit 28 bezeichneten Expansionseinheit, in welcher eine Expansion des unter Druck stehenden Kältemittels erfolgt, das nachfolgend in eine Wärmetauschereinheit 32 eintritt und in dieser in der Lage ist Wärme W aufzunehmen.

[0050] Nach Durchströmen der Wärmetauschereinheit 32 wird das Kältemittel dem Sauganschluss 22 zum Verdichten desselben in der Kältemittelverdichtereinheit 12 zugeführt.

[0051] Zwischen dem Druckanschluss 24 der Kältemittelverdichtereinheit 12 und der wärmeabgebenden Wärmetauschereinheit 26 ist ein als Ganzes mit 34 bezeichneter Schmiermittelabscheider 34 vorgesehen, welcher aus dem verdichteten und über den Druckanschluss 24 aus der Kältemittelverdichtereinheit 12 austretenden Kältemittel mitgeführtes Schmiermittel abscheidet.

[0052] Das vom Schmiermittelabscheider 34 abgeschiedene Schmiermittel wird von einem Schmiermittelzufuhrsystem 40 wiederum der Kältemittelverdichtereinheit 12 zur Schmierung derselben zugeführt.

[0053] Beispielsweise umfasst das Schmiermittelzufuhrsystem 40 einen Schmiermittelkühler 42, welcher das aus dem Schmiermittelabscheider 34 kommende Schmiermittel kühlt, sowie nachfolgend ein Schmiermittelfilter 44 zur Filterung des Schmiermittels sowie ein Ventil 46 zur Steuerung des Schmiermittelflusses im Schmiermittelzufuhrsystem 40.

[0054] Das Schmiermittel wird durch das Schmiermittelzufuhrsystem 40 einem Verdichtergehäuse 52 der Kältemittelverdichtereinheit 12 über einen Schmiermittelan-

schluss 54 zugeführt und innerhalb des Verdichtergehäuses 52 verteilt.

[0055] Wie in Fig. 2 dargestellt, sind bei einem ersten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kältemittelverdichtereinheit 12 in dem Verdichtergehäuse 52 zwei Verdichterelemente 62a, 62b, beispielsweise in Form von Schraubenläufern vorgesehen, die jeweils in Verdichterkammern 64a, 64b, beispielsweise ausgeführt als diesen Schraubenläufern zugeordnete Schraubenläuferbohrungen 64a, 64b, angeordnet sind.

[0056] Die miteinander kämmenden Schraubenläufer 62a, 62b sind ihrerseits mittels Schraubenläuferwellen 66a, 66b in dem Verdichtergehäuse drehbar gelagert, wobei die Schraubenläuferwellen 66a, 66b einerseits in saugseitigen Lagern 68a, 68b und andererseits in druckseitigen Lagern 72a, 72b drehbar in dem Verdichtergehäuse 52 gelagert sind.

[0057] Ferner erfolgt ein Antrieb der Schraubenläufer 62a, 62b über mindestens eine zu einer der Schraubenläuferwellen 66 geführten Antriebswelle 74 die einerseits mit der Schraubenläuferwelle 66 verbunden ist und andererseits aus dem Verdichtergehäuse 52 herausgeführt ist, um durch den Motor 14 angetrieben zu werden.

[0058] Dabei ist die Antriebswelle 74 durch eine Gehäuseöffnung 76 aus dem Verdichtergehäuse 52 herausgeführt und im Bereich der Gehäuseöffnung 76 ist zur Abdichtung zwischen der Antriebswelle 74 und der Gehäuseöffnung 76 eine Wellenabdichteinheit 78 vorgesehen, die ein Austreten von Kältemittel aus einem kältemittelführenden Innenraum 56 des Verdichtergehäuses 52 verhindert.

[0059] Die Wellenabdichteinheit 78 umfasst beispielsweise ein äußeres Abdichtelement 82, ein inneres Abdichtelement 84 und eine zwischen dem äußeren Abdichtelement 82 und dem inneren Abdichtelement 84 liegende Wellenabdichtung 86, wobei das äußere Abdichtelement 82 und das innere Abdichtelement 84 dazu dienen, dass zwischen diesen ein Schmiermittelraum entsteht, in welchem die Wellenabdichtung 86 angeordnet ist, und somit ständig mit Schmiermittel versorgt wird.

[0060] Vorzugsweise entsteht zwischen der äußeren Abdichtelement 82 und der Wellenabdichtung 86 ein Schmiermittelzufuhrraum 92 für die Wellenabdichtung und zwischen dem inneren Abdichtelement 84 und der Wellenabdichtung 86 ein Schmiermittelabfuhrraum 94, so dass das Schmiermittel für die Wellenabdichtung 86 von dem Schmiermittelzufuhrraum 92 in die Wellenabdichtung 86 eintreten und aus dieser in den Schmiermittelabfuhrraum 94 austreten kann.

[0061] In dem Verdichtergehäuse 52 ist eine Vielzahl von Schmiermittelversorgungsstellen vorgesehen.

[0062] So ist beispielsweise die Wellenabdichteinheit 78 eine Schmiermittelversorgungsstelle.

[0063] Beispielsweise sind die saugseitigen Lager 68a und 68b eine weitere Schmiermittelversorgungsstelle, wobei das unter dem Austrittsdruck der Kältemittelverdichtereinheit stehende Schmiermittel dazu dient, Zylinderanordnungen zum Bewegen von Steuerelemen-

ten zu betreiben.

[0064] Beispielsweise sind auch die druckseitigen Lager 72a und 72b eine Schmiermittelversorgungsstelle.

[0065] Eine weitere Schmiermittelversorgungsstelle sind beispielsweise die in den Schraubenläuferbohrungen 64a und 64b laufenden Schraubenläufer 62a und 62b.

[0066] Beispielsweise sind Schiebereinheiten 102 zur Steuerung der Leistung eine weitere Schmiermittelversorgungsstelle, wobei insbesondere das unter dem austrittsseitigen Druck der Kältemittelverdichtereinheit stehende Schmiermittel dazu dient, Steuerelemente, wie beispielsweise mit dem unter Druck stehenden Schmiermittel arbeitende Zylinderanordnungen, zu betreiben.

[0067] Alle diese Schmiermittelversorgungsstellen werden über das dem Schmiermittelanschluss 54 zugeführte Schmiermittel geschmiert.

[0068] Die Zufuhr von Schmiermittel zu den einzelnen Schmiermittelversorgungsstellen im Verdichtergehäuse 52 erfolgt dabei aufgrund der Druckdifferenz zwischen dem Schmiermittelanschluss 54 und dem an den einzelnen Schmiermittelversorgungsstellen vorliegenden Druck, der niedriger ist als der Druck im Schmiermittelzufuhrsystem 40.

[0069] Bei dem in Fig. 2 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel ist auf den Schmiermittelanschluss 54 folgend in dem Verdichtergehäuse 52 eine Anschlusskammer 112 vorgesehen.

[0070] Vorzugsweise liegt die Anschlusskammer 112 bezogen auf die Schwerkraftrichtung oberhalb sämtlicher Schmiermittelversorgungsstellen des Verdichtergehäuses 52.

[0071] Ausgehend von der Anschlusskammer 112 erstreckt sich beispielsweise ein erster Schmiermittelzulauf 114 zu dem Schmiermittelzufuhrraum 92 der Wellenabdichteinheit 78, wobei in dem ersten Schmiermittelzulauf 114, wie beispielsweise in Fig. 2 und 3 dargestellt, ein von Schmiermittel durchströmter Schmiermittelspeicherraum 116 angeordnet ist.

[0072] Der Schmiermittelspeicherraum 116 liegt bezogen auf die Schwerkraftrichtung oberhalb der Wellenabdichteinheit 78.

[0073] Einer Schmiermittelüberwachung 120 ist ein Schmiermittelpräsenzsensord 122 zugeordnet ist, der beispielsweise auf optischem Wege das Vorhandensein von Schmiermittel in dem Schmiermittelspeicherraum 116 erfasst.

[0074] Hierzu ist der Schmiermittelpräsenzsensord 122 in dem Schmiermittelspeicherraum 116 angeordnet und mit einem dem Schmiermittel im Schmiermittelspeicherraum 116 zugewandten Prisma 124 versehen wobei dieses Prisma 124 in dem Fall, in dem es an Schmiermittel im Schmiermittelspeicherraum 116 angrenzt, in dieses einfallendes Licht anders reflektiert als im Fall dass im Schmiermittelspeicherraum 116 kein Schmiermittel vorhanden ist und somit das Prisma 124 nicht an Schmiermittel angrenzt.

[0075] Diese Reflektionseigenschaften des Prismas

124 werden durch eine in dem Schmiermittelpräsenzsensord 122 angeordnete Lichtquelle und einen entsprechenden Detektor für das reflektierte Licht erfasst.

[0076] Wie in Fig. 3 dargestellt, ist der Schmiermittelpräsenzsensord 122 in dem Schmiermittelspeicherraum 116 insbesondere so angeordnet, dass dieser seitlich versetzt zu einer Eintrittsöffnung 126 und einer Austrittsöffnung 128 des Schmiermittelspeicherraums 116 angeordnet ist, so dass der Schmiermittelpräsenzsensord 122 seitlich versetzt zu einem direkt von der Eintrittsöffnung 126 zur Austrittsöffnung 128 verlaufenden Schmiermittelstrom 132 durch den Schmiermittelspeicherraum 116 angeordnet ist und somit den Schmiermittelstrom 132 nicht behindert und dadurch auch durch den Schmiermittelpräsenzsensord 122 keine Limitierung des Schmiermittelstroms 132 und somit auch kein Druckabfall entsteht.

[0077] Der mit der Schmiermittelüberwachung 120 gekoppelte Schmiermittelpräsenzsensord 122 vermittelt der Schmiermittelüberwachung 120, ob in dem Schmiermittelspeicherraum 116 Schmiermittel vorhanden ist oder nicht, und im Fall, dass kein Schmiermittel im Schmiermittelspeicherraum 116 vorhanden ist, bewirkt die Schmiermittelüberwachung 120 das Abschalten des Motors 14 und somit des Antriebs der Kältemittelverdichtereinheit 12.

[0078] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Schmiermittelzulauf 114 beispielsweise so ausgebildet, dass von der Anschlusskammer 112 ein Kanalabschnitt 134 zur Eintrittsöffnung 126 verläuft und von der Austrittsöffnung 128 ein Kanalabschnitt 136 zu dem Schmiermittelzufuhrraum 92 der Wellenabdichteinheit 78 verläuft, wobei die Kanalabschnitte 134 und 136 vorzugsweise einen Strömungsquerschnitt aufweisen, der geringer ist als der dem Schmiermittel im Schmiermittelspeicherraum 116 zur Verfügung stehende Strömungsquerschnitt.

[0079] Alternativ zur Ausbildung des Schmiermittelpräsenzsensors 122 als optischen Sensor ist es auch denkbar, diesen in Form eines beheizten Thermoelements auszubilden, welches durch Kontakt mit dem Schmiermittel gekühlt wird und sich somit nicht wesentlich aufheizt, sich jedoch bei mangelndem Kontakt mit dem Schmiermittel aufheizt, wobei diese Aufheizung erfasst wird und somit die mangelnde Präsenz von Schmiermittel erkannt wird.

[0080] In der Wellenabdichteinheit 78 durchsetzt das Schmiermittel die Wellenabdichtung 86 und strömt von dem Schmiermittelabfuhrraum 94 über einen als Ganzes mit 142 bezeichneten Schmiermittelablauf und über dessen Mündungsöffnung 146 saugseitig in die Verdichterkammern 64a und 64b, so dass das Schmiermittel dann in der Lage ist, die in den Verdichterkammern 64a und 64b arbeitenden Verdichterelemente 62a und 62b zu schmieren.

[0081] Vorzugsweise ist auch in dem Schmiermittelablauf 142 ein Schmiermittelspeicherraum 144 vorgesehen, welcher ebenfalls bezogen auf die Schwerkraftrichtung

tung über der Wellenabdichteinheit 78 angeordnet ist.

[0082] Dadurch, dass der Schmiermittelzulauf 114 von der bezogen auf die Schwerkraftrichtung über der Wellenabdichteinheit 78 liegenden Anschlusskammer 112 zur Wellenabdichteinheit 78 verläuft und dadurch, dass zumindest der Schmiermittelspeicherraum 144 in dem Schmiermittelablauf 142 bezogen auf die Schwerkraftrichtung über der Wellenabdichteinheit 78 liegt, stehen sowohl in dem Schmiermittelzulauf 114 als auch in dem Schmiermittelablauf 142 Schmiermittelvolumina zur Verfügung, die aufgrund der Schwerkraft in der Lage sind, der Wellenabdichteinheit 78 Schmiermittel zuzuführen.

[0083] Somit besteht die Möglichkeit selbst dann, wenn das Schmiermittelzufuhrsystem 40 kein Schmiermittel mehr am Schmiermittelanschluss 54 liefert oder dann, wenn keine Druckdifferenz mehr zwischen dem Schmiermittelanschluss 54 und der Mündungsöffnung 146 vorliegt, zumindest für einen Übergangszeitraum der Wellenabdichteinheit 78 über den Schmiermittelzulauf 114 und den Schmiermittelablauf 142 Schmiermittel zur Verfügung zu stellen.

[0084] Vorzugsweise sind der Schmiermittelzulauf 114 und der Schmiermittelablauf 142 in das Verdichtergehäuse 52 integriert, insbesondere in einem Gehäusewandbereich 148 integriert angeordnet.

[0085] Vorzugsweise ist das Schmiermittelvolumen des im Schmiermittelzulauf 114 und im Schmiermittelablauf 142 bezogen auf die Schwerkraftrichtung über der Wellendichteinheit 78 stehenden Schmiermittels so groß, dass sowohl bei einer Unterbrechung der Schmiermittelzufuhr aufgrund des Abschaltens des Motors 14 als auch bei einem Abschalten des Motors 14 aufgrund der vom Schmiermittelpräsenzsensord 122 festgestellten mangelnden Schmiermittelpräsenz in dem Schmiermittelzulauf 114 stets eine ausreichende Schmierung der Wellendichteinheit 78 bis zum Stillstand der Kältemittelverdichtereinheit 12 und/oder zu einem Wiederanlaufen der Kältemittelverdichtereinheit 12 gewährleistet ist.

[0086] Bei dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1, 2 und 3 wird davon ausgegangen, dass die neben der Wellendichteinheit 78 vorhandenen Schmiermittelversorgungsstellen, gebildet beispielsweise durch die saugseitigen Lager 68, die druckseitigen Lager 72, die in den Verdichterkammern 64 arbeitenden Verdichterelemente 62 und die Schiebereinheiten 102, weniger empfindlich auf Unterbrechung des Schmiermittelflusses sind, so dass ein zweiter Schmiermittelzulauf 152 zu diesen Schmiermittelversorgungsstellen nicht durch einen Schmiermittelpräsenzsensord 122 überwacht wird, sondern davon ausgegangen wird, dass dann, wenn der Schmiermittelpräsenzsensord 122 kein Schmiermittel erfasst und eine Abschaltung des Antriebs der Kältemittelverdichtereinheit 12 auslöst, auch dem Schmiermittelzulauf 152 kein Schmiermittel mehr zugeführt wird, jedoch das im bezogen auf die Schwerkraftrichtung über den Schmiermittelversorgungsstellen verlaufenden Schmiermittelzulauf 152 vorhandene Schmiermittelvolu-

men bei einem Abbrechen der Schmiermittelzufuhr noch für die Schmierung der von diesem versorgten Schmiermittelversorgungsstellen ausreicht, wobei bei allen diesen Schmiermittelversorgungsstellen eine Abgabe des Schmiermittels letztlich in die Verdichterkammer erfolgt.

[0087] Bei dem ersten Ausführungsbeispiel erfolgt insbesondere im Fall der durch die Wellenabdichteinheit 78 gebildeten Schmiermittelversorgungsstelle, gegebenenfalls auch im Fall der anderen Schmiermittelversorgungsstellen, nicht nur eine Schmierung dieser Schmiermittelversorgungsstellen, sondern auch noch eine Kühlung des die jeweilige Schmiermittelversorgungsstelle bildenden Elements, so dass dadurch eine Beschädigung des jeweiligen Elements vermieden wird und auch eine Einhaltung einer Maximaltemperatur an der jeweiligen Schmiermittelversorgungsstelle möglich ist.

[0088] Insbesondere im Fall der Wellenabdichteinheit 78 ist es erforderlich, diese durch einen nennenswerten Durchfluss von Schmiermittel zu kühlen.

[0089] Um diesen Schmiermitteldurchfluss definiert festlegen zu können, sind beispielsweise im Schmiermittelzulauf 114 und/oder im Schmiermittelablauf 142 Drossелеlemente 162 beziehungsweise 164 vorgesehen, die bei der üblicherweise bestehenden Druckdifferenz zwischen dem Schmiermittelanschluss 54 und in diesem Fall der Mündungsöffnung 146 den Schmiermitteldurchfluss auf dem für eine ausreichende Kühlung vorgesehenen Niveau halten.

[0090] Vorzugsweise hat das Vorsehen des Drossелеlements 162 im Schmiermittelzulauf 114, beispielsweise im Kanalabschnitt 136 den Vorteil, dass dieses einfach zu montieren ist.

[0091] Das Vorsehen des Drossелеlements 164 im Schmiermittelablauf 142 hat insbesondere den Vorteil, dass der Schmiermittelspeicherraum 144 bei anlaufender Kältemittelverdichtereinheit 12 und auftretendem Saugdruck an der Mündungsöffnung 146 eine Entleerung nur mit Verzögerung erfährt, wenn das Drossелеlement 164 zwischen dem Schmiermittelspeicherraum 144 und der Mündungsöffnung 146 angeordnet ist.

[0092] Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Kältemittelverdichtereinheit 12' ist der Motor 14' in einem Motorgehäuse 172 angeordnet, das kältemitteldicht mit dem Verdichtergehäuse 52' verbunden ist, und insbesondere ist ein Innenraum 174 des Motorgehäuses von Kältemittel durchströmt, beispielsweise um den Motor 14' zu kühlen.

[0093] In diesem Fall entfällt die Notwendigkeit einer Wellenabdichteinheit 78 und somit entfallen auch der erste Schmiermittelzulauf 114 sowie der Schmiermittelablauf 142.

[0094] Aus diesem Grund ist dem zweiten Schmiermittelzulauf 152 im Anschluss an die Anschlusskammer 112 der Schmiermittelspeicherraum 116' zugeordnet, in welchem sich zugeführtes Schmiermittel sammelt.

[0095] Durch den Schmiermittelpräsenzsensord 122 wird die Präsenz des Schmiermittels im Schmiermittelspeicherraum 116' überwacht, wobei der Schmiermittel-

präsenzsensoren 122 in gleicher Weise ausgebildet ist und arbeitet wie beispielsweise der Schmiermittelpräsenzsensoren 122 des ersten Ausführungsbeispiels.

[0096] Somit wird der Schmiermittelstrom durch den zweiten Schmiermittelzulauf 152 ebenfalls durch den Schmiermittelpräsenzsensoren 122 überwacht und ein Abbruch der Schmiermittelzufuhr erkannt, so dass die Schmiermittelüberwachung 120 in der Lage ist, den Motor 14' im Fall der Unterbrechung der Schmiermittelzufuhr abzuschalten, um Beschädigungen der von dem Schmiermittelzulauf 152 versorgten Schmiermittelversorgungsstellen zu verhindern.

[0097] Im Übrigen funktioniert das zweite Ausführungsbeispiel in gleicher Weise wie das erste Ausführungsbeispiel und es sind für dieselben Elemente dieselben Bezugszeichen verwendet, so dass hinsichtlich der Beschreibung aller dieser Elemente vollinhaltlich auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel Bezug genommen werden kann.

Patentansprüche

1. Kältemittelverdichtereinheit, umfassend ein Verdichtergehäuse (52) und mindestens ein in dem Verdichtergehäuse (52) angeordnetes und durch Lager- und Antriebsteile (68, 72, 74) bewegbares sowie in mindestens einer Verdichterkammer (64) arbeitendes Verdichterelement (62), mindestens eine in dem Verdichtergehäuse (52) angeordnete Schmiermittelversorgungsstelle für mindestens eines der Lager- und Antriebsteile (68, 72, 74) und/oder Verdichterelement (62), sowie einen Schmiermittelzulauf (114, 152) zu der mindestens einen Schmiermittelversorgungsstelle, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmiermittelzulauf (114, 152) einen von Schmiermittel durchströmten Schmiermittelspeicherraum (116, 116') aufweist, in dem ein Schmiermittelpräsenzsensoren (122) zur Erfassung der Präsenz von Schmiermittel in dem Schmiermittelspeicherraum (116, 116') angeordnet ist.
2. Kältemittelverdichtereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmiermittelpräsenzsensoren (122) ein optischer Sensor ist.
3. Kältemittelverdichtereinheit nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der optische Schmiermittelpräsenzsensoren (122) mit einer die Präsenz von Schmiermittel erfassenden Sensorfläche angrenzend an den Schmiermittelspeicherraum (116, 116') angeordnet ist und dass insbesondere der Schmiermittelspeicherraum (116, 116') in Bezug auf die übrigen Strömungsabschnitte (134, 136) des Schmiermittelzulaufs (114, 152) einen drosselfreien Abschnitt bildet und insbesondere relativ zu den übrigen Strömungsabschnitten (134, 136) des

Schmiermittelzulaufs (114, 152) querschnittserweitert ausgebildet ist.

4. Kältemittelverdichtereinheit nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmiermittelzulauf (114, 152) ein bezogen auf die Schwerkraftrichtung über der Schmiermittelversorgungsstelle liegendes Schmiermittelvolumen speichert und dass insbesondere der Schmiermittelspeicherraum (116, 116') zumindest einen Teil des zu speichernden Schmiermittelvolumens aufnimmt.
5. Kältemittelverdichtereinheit nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schmiermittelvolumen des Schmiermittelzulaufs (114, 152) mindestens so groß ist, dass bei einer Abschaltung des Antriebs der Kältemittelverdichtereinheit (12) bis zum endgültigen Stillstand der Kältemittelverdichtereinheit (12) eine Schmiermittelversorgung der Schmiermittelversorgungsstelle ohne weitere Schmiermittelzufuhr gewährleistet ist und dass insbesondere das Schmiermittelvolumen mindestens so groß ist, dass bis zu einem Wiederanlaufen der Kältemittelverdichtereinheit (12) eine Schmiermittelversorgung der Schmiermittelversorgungsstelle ohne weitere Schmiermittelzufuhr gewährleistet ist.
6. Kältemittelverdichtereinheit nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** von der Schmiermittelversorgungsstelle ausgehend ein Schmiermittelablauf (142) zu der mindestens einen Verdichterkammer (64) des Verdichtergehäuses (52) verläuft, dass insbesondere der Schmiermittelablauf (142) einen Schmiermittelspeicherraum (144) zur Aufnahme von Schmiermittel aufweist, dass insbesondere der Schmiermittelablauf (142) ein bezogen auf die Schwerkraftrichtung über der Schmiermittelversorgungsstelle liegendes Schmiermittelvolumen speichert und/oder dass insbesondere der Schmiermittelspeicherraum (144) zumindest einen Teil des zu speichernden Schmiermittelvolumens aufnimmt.
7. Kältemittelverdichtereinheit nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schmiermittelvolumen des Schmiermittelablaufs (142) mindestens so groß ist, dass bei einer Abschaltung des Antriebs der Kältemittelverdichtereinheit (12) bis zum endgültigen Stillstand der Kältemittelverdichtereinheit (12) eine Schmiermittelversorgung der Schmiermittelversorgungsstelle ohne weitere Schmiermittelzufuhr gewährleistet ist und dass insbesondere das Schmiermittelvolumen mindestens so groß ist, dass bis zu einem Wiederanlaufen der Kältemittelverdichtereinheit (12) eine Schmiermittelversorgung der Schmiermittelversorgungsstelle ohne weitere Schmiermittelzufuhr gewährleistet ist.

8. Kältemittelverdichtereinheit nach Anspruch 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schmiermittelvolumen des Schmiermittelzulaufs (114, 152) und des Schmiermittelablaufs (142) insgesamt mindestens so groß ist, dass bei einer Abschaltung des Antriebs der Kältemittelverdichtereinheit (12) bis zum endgültigen Stillstand der Kältemittelverdichtereinheit (12) eine Schmiermittelversorgung der Schmiermittelversorgungsstelle ohne weitere Schmiermittelzufuhr gewährleistet ist und dass insbesondere das Schmiermittelvolumen des Schmiermittelzulaufs (114, 152) und des Schmiermittelablaufs (142) insgesamt mindestens so groß ist, dass bis zu einem Wiederanlaufen der Kältemittelverdichtereinheit (12) eine Schmiermittelversorgung der Schmiermittelversorgungsstelle ohne weitere Schmiermittelzufuhr gewährleistet ist.
9. Kältemittelverdichtereinheit nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmiermittelzulauf (114, 152) in dem Verdichtergehäuse (12) integriert angeordnet ist und dass insbesondere der Schmiermittelzulauf (114, 152) in einem die Schmiermittelversorgungsstelle aufnehmenden Wandbereich (148) des Verdichtergehäuses (52) angeordnet ist.
10. Kältemittelverdichtereinheit nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmiermittelablauf (142) in dem Verdichtergehäuse (52) integriert angeordnet ist und dass insbesondere der Schmiermittelablauf (142) in dem die Schmiermittelversorgungsstelle aufnehmenden Wandbereich (148) des Verdichtergehäuses (52) angeordnet ist.
11. Kältemittelverdichtereinheit nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmiermittelzulauf (114, 152) mit einem an dem Verdichtergehäuse (52) vorgesehenen und von einem Schmiermittelzufuhrsystem (40) gespeisten Schmiermittelanschluss (54) verbunden ist und sich von dem Schmiermittelanschluss (54) bis zu der mindestens einen Schmiermittelversorgungsstelle erstreckt.
12. Kältemittelverdichtereinheit nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmiermittelversorgungsstelle an mindestens einem der folgenden Elemente: einer Wellenabdichtungseinheit (78), einer Lagereinheit (68, 72), dem in der Verdichterkammer (64) arbeitende Verdichterelement (62) und einer Schiebereinheit (102) vorliegt.
13. Kältemittelverdichtereinheit nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Schmiermittelzulauf (114, 152) ein

Drosselelement (164) vorgesehen ist.

14. Kältemittelverdichtereinheit nach einem der Ansprüche 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Schmiermittelablauf (142) ein Drosselelement (164) vorgesehen ist.
15. Kältemittelverdichtereinheit nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmiermittelpräsenzsensord (122) mit einer Schmiermittelüberwachung (120) verbunden ist, welche bei einer vom Präsenzsensord (122) erfassten Unterbrechung der Schmiermittelzufuhr einen Antrieb der Kältemittelverdichtereinheit (12) abschaltet und dass insbesondere die Schmiermittelüberwachung (120) bei einer durch den Schmiermittelpräsenzsensord (122) erfassten Unterbrechung der Schmiermittelversorgung den Motor zum Antrieb der Kältemittelverdichtereinheit (12) abschaltet.

Claims

1. A refrigerant compressor unit, including a compressor housing (52) and at least one compressor element (62) that is arranged in the compressor housing (52), is movable by bearing and drive parts (68, 72, 74), and operates in at least one compressor chamber (64), at least one lubricant supply point arranged in the compressor housing (52) for at least one of the bearing and drive parts (68, 72, 74) and/or compressor element (62), and a lubricant supply line (114, 152) to the at least one lubricant supply point, **characterised in that** the lubricant supply line (114, 152) has a lubricant storage chamber (116, 116') through which lubricant flows and in which a lubricant presence sensor (122) is arranged for detecting the presence of lubricant in the lubricant storage chamber (116, 116').
2. A refrigerant compressor unit according to claim 1, **characterised in that** the lubricant presence sensor (122) is an optical sensor.
3. A refrigerant compressor unit according to claim 2, **characterised in that** the optical lubricant presence sensor (122) is arranged with a sensor surface that detects the presence of lubricant adjacent to the lubricant storage chamber (116, 116') and **in that** in particular the lubricant storage chamber (116, 116') forms, in relation to the rest of the flow sections (134, 136) of the lubricant supply line (114, 152), an unthrottled section, and in particular takes a form having a widened cross section by comparison with the rest of the flow sections (134, 136) of the lubricant supply line (144, 152).
4. A refrigerant compressor unit according to one of the

preceding claims, **characterised in that** the lubricant supply line (114, 152) stores a volume of lubricant that lies above the lubricant supply point, relative to the direction of gravity and **in that** in particular the lubricant storage chamber (116, 116') receives at least some of the volume of lubricant to be stored.

5. A refrigerant compressor unit according to claim 4, **characterised in that** the lubricant volume of the lubricant supply line (114, 152) is at least large enough, in the event that the drive of the refrigerant compressor unit (12) is switched off, to ensure that lubricant is supplied to the lubricant supply point without any further supply of lubricant until the refrigerant compressor unit (12) comes to a final standstill and **in that** in particular the lubricant volume is at least large enough to ensure that lubricant is supplied to the lubricant supply point without any further supply of lubricant until the refrigerant compressor unit (12) is started up again.
6. A refrigerant compressor unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** a lubricant outlet line (142) runs from the lubricant supply point to the at least one compressor chamber (64) of the compressor housing (52), **in that** in particular the lubricant outlet line (142) has a lubricant storage chamber (144) for receiving lubricant, **in that** in particular the lubricant outlet line (142) stores a volume of lubricant that lies above the lubricant supply point, relative to the direction of gravity and/or **in that** in particular the lubricant storage chamber (144) receives at least some of the volume of lubricant to be stored.
7. A refrigerant compressor unit according to claim 6, **characterised in that** the lubricant volume of the lubricant outlet line (142) is at least large enough, in the event that the drive of the refrigerant compressor unit (12) is switched off, to ensure that lubricant is supplied to the lubricant supply point without any further supply of lubricant until the refrigerant compressor unit (12) comes to a final standstill and **in that** in particular the lubricant volume is at least large enough to ensure that lubricant is supplied to the lubricant supply point without any further supply of lubricant until the refrigerant compressor unit (12) is started up again.
8. A refrigerant compressor unit according to claim 4 to 7, **characterised in that** the lubricant volume of the lubricant supply line (114, 152) and the lubricant outlet line (142) together is at least large enough, in the event that the drive of the refrigerant compressor unit (12) is switched off, to ensure that lubricant is supplied to the lubricant supply point without any further supply of lubricant until the refrigerant compressor unit (12) comes to a final standstill and **in that** in

particular the lubricant volume of the lubricant supply line (114, 152) and the lubricant outlet line (142) together is at least large enough to ensure that lubricant is supplied to the lubricant supply point without any further supply of lubricant until the refrigerant compressor unit (12) is started up again.

9. A refrigerant compressor unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the lubricant supply line (114, 152) is arranged integrated into the compressor housing (12) and **in that** in particular the lubricant supply line (114, 152) is arranged in a wall region (148) of the compressor housing (52) that receives the lubricant supply point.
10. A refrigerant compressor unit according to one of claims 6 to 9 **characterised in that** the lubricant outlet line (142) is arranged integrated into the compressor housing (52) and **in that** in particular the lubricant outlet line (142) is arranged in the wall region (148) of the compressor housing (52) that receives the lubricant supply point.
11. A refrigerant compressor unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the lubricant supply line (114, 152) is connected to a lubricant connector (54) provided on the compressor housing (52) and fed by a lubricant supply system (40), and extends from the lubricant connector (54) to the at least one lubricant supply point.
12. A refrigerant compressor unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the lubricant supply point is located at at least one of the following elements: a shaft seal unit (78), a bearing unit (68, 72), the compressor element (62) that operates in the compressor chamber (64), and a slider unit (102).
13. A refrigerant compressor unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** a throttling element (164) is provided in the lubricant supply line (114, 152).
14. A refrigerant compressor unit according to one of Claims 6 to 13, **characterised in that** a throttling element (164) is provided in the lubricant outlet line (142).
15. A refrigerant compressor unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the lubricant presence sensor (122) is connected to a lubricant monitor (120) which, in the event of an interruption in the supply of lubricant that is detected by the presence sensor (122), switches off a drive of the refrigerant compressor unit (12) and **in that** in particular, in the event of an interruption in the supply of lubricant that is detected by the lubricant presence

sensor (122), the lubricant monitor (120) switches off the motor for driving the refrigerant compressor unit (12).

Revendications

1. Compresseur de réfrigérant, comprenant un carter de compresseur (52) et au moins un élément de compression (62) disposé dans le carter de compresseur (52), déplaçable grâce à des pièces de positionnement et d'entraînement (68, 72, 74) et travaillant dans au moins une chambre de compression (64), au moins un point d'alimentation en lubrifiant disposé dans le carter de compresseur (52) et destiné à au moins l'une des pièces de positionnement et d'entraînement (68, 72, 74) et/ou à l'élément de compression (62), ainsi qu'une conduite d'acheminement de lubrifiant (114, 152) vers au moins un point d'alimentation en lubrifiant, **caractérisé en ce que** la conduite d'acheminement de lubrifiant (114, 152) présente un réservoir de lubrifiant (116, 116') traversé par le lubrifiant et dans lequel se trouve un capteur de présence de lubrifiant (122) destiné à détecter la présence de lubrifiant dans le réservoir de lubrifiant (116, 116').
2. Compresseur de lubrifiant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le capteur de présence de lubrifiant (122) est un capteur optique.
3. Compresseur de lubrifiant selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le capteur optique de présence de lubrifiant (122) comporte une surface de détection détectant la présence de lubrifiant est adjacent au réservoir de lubrifiant (116, 116') et **en ce que**, en particulier, le réservoir de lubrifiant (116, 116') forme un tronçon sans étranglement par rapport aux autres tronçons d'écoulement (134, 136) de la conduite d'acheminement de lubrifiant (114, 152) et, en particulier, a une section élargie par rapport aux autres tronçons d'écoulement (134, 136) de la conduite d'acheminement de lubrifiant (114, 152).
4. Compresseur de lubrifiant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la conduite de lubrifiant (114, 152) stocke un volume de lubrifiant au-dessus du point d'alimentation en lubrifiant par rapport au sens de la gravité, et **en ce que**, en particulier, le réservoir de lubrifiant (116, 116') reçoit au moins une partie du volume de lubrifiant à stocker.
5. Compresseur de lubrifiant selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le volume de lubrifiant de la conduite d'acheminement de lubrifiant (114, 152) est au moins tel qu'il garantit une alimentation en lubrifiant du point d'alimentation en lubrifiant sans apport

supplémentaire de lubrifiant jusqu'à l'arrêt définitif du compresseur de lubrifiant (12) lorsque l'entraînement du compresseur de lubrifiant (12) est déconnecté, et **en ce que**, en particulier, le volume de lubrifiant est au moins tel qu'il garantit une alimentation en lubrifiant du point d'alimentation en lubrifiant sans apport supplémentaire de lubrifiant jusqu'au redémarrage du compresseur de lubrifiant (12).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6. Compresseur de lubrifiant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une conduite d'évacuation de lubrifiant (142) part du point d'alimentation en lubrifiant et va au moins jusqu'à une chambre de compression (64) du carter de compresseur (52), **en ce que**, en particulier, la conduite d'évacuation de lubrifiant (142) présente un réservoir de lubrifiant (144) destiné à recevoir du lubrifiant, **en ce que**, en particulier, la conduite d'évacuation de lubrifiant (142) stocke un volume de lubrifiant situé au-dessus du point d'alimentation en lubrifiant par rapport au sens de la gravité et/ou **en ce que**, en particulier, le réservoir de lubrifiant (144) reçoit au moins une partie du volume de lubrifiant à stocker.

7. Compresseur de lubrifiant selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le volume de lubrifiant de la conduite d'évacuation de lubrifiant (142) est au moins tel qu'il garantit une alimentation en lubrifiant du point d'alimentation en lubrifiant sans apport supplémentaire de lubrifiant jusqu'à l'arrêt définitif du compresseur de lubrifiant (12) lorsque l'entraînement du compresseur de lubrifiant (12) est déconnecté, et **en ce que**, en particulier, le volume de lubrifiant est au moins tel qu'il garantit une alimentation en lubrifiant du point d'alimentation en lubrifiant sans apport supplémentaire de lubrifiant jusqu'au redémarrage du compresseur de lubrifiant (12).

8. Compresseur de lubrifiant selon la revendication 4 à 7, **caractérisé en ce que** le volume de lubrifiant de la conduite d'acheminement de lubrifiant (114, 152) et de la conduite d'évacuation de lubrifiant (142) est, au total, au moins tel qu'il garantit une alimentation en lubrifiant du point d'alimentation en lubrifiant sans apport supplémentaire de lubrifiant jusqu'à l'arrêt définitif du compresseur de lubrifiant (12) lorsque l'entraînement du compresseur de lubrifiant (12) est déconnecté, et **en ce que**, en particulier, le volume de lubrifiant de la conduite d'acheminement de lubrifiant (114, 152) et de la conduite d'évacuation de lubrifiant (142) est au moins tel qu'il garantit une alimentation en lubrifiant du point d'alimentation en lubrifiant sans apport supplémentaire de lubrifiant jusqu'au redémarrage du compresseur de lubrifiant (12).

9. Compresseur de lubrifiant selon l'une quelconque

des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la conduite d'acheminement de lubrifiant (114, 152) est intégrée dans le carter de compresseur (12), et **en ce que**, en particulier, la conduite d'acheminement de lubrifiant (114, 152) est disposée dans une zone de paroi (148) du carter de compresseur (52) accueillant le point d'alimentation en lubrifiant.

5

10. Compresseur de lubrifiant selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, **caractérisé en ce que** la conduite d'évacuation de lubrifiant (142) est intégrée dans le carter de compresseur (52), et **en ce que**, en particulier la conduite d'évacuation de lubrifiant (142) est disposée dans la zone de paroi (148) du carter de compresseur (52) accueillant le point d'alimentation en lubrifiant.

10

15

11. Compresseur de lubrifiant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la conduite d'alimentation en lubrifiant (114, 152) est reliée à un raccord de lubrifiant (54) prévu sur le carter de compresseur (52) et alimenté par un système d'acheminement de lubrifiant (40) et s'étend depuis le raccord de lubrifiant (54) jusqu'au moins un point d'alimentation en lubrifiant.

20

25

12. Compresseur de lubrifiant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le point d'alimentation en lubrifiant se trouve sur au moins un des éléments suivants : une garniture d'étanchéité d'arbre (78), une unité de palier (68, 72), l'élément de compression (62) travaillant dans la chambre de compression (64) et un poussoir (102).

30

35

13. Compresseur de lubrifiant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** élément d'étranglement (164) est prévu dans la conduite d'acheminement de lubrifiant (114, 172).

40

14. Compresseur de lubrifiant selon l'une quelconque des revendications 6 à 13, **caractérisé en ce qu'un** élément d'étranglement (164) est prévu dans la conduite d'évacuation de lubrifiant (142).

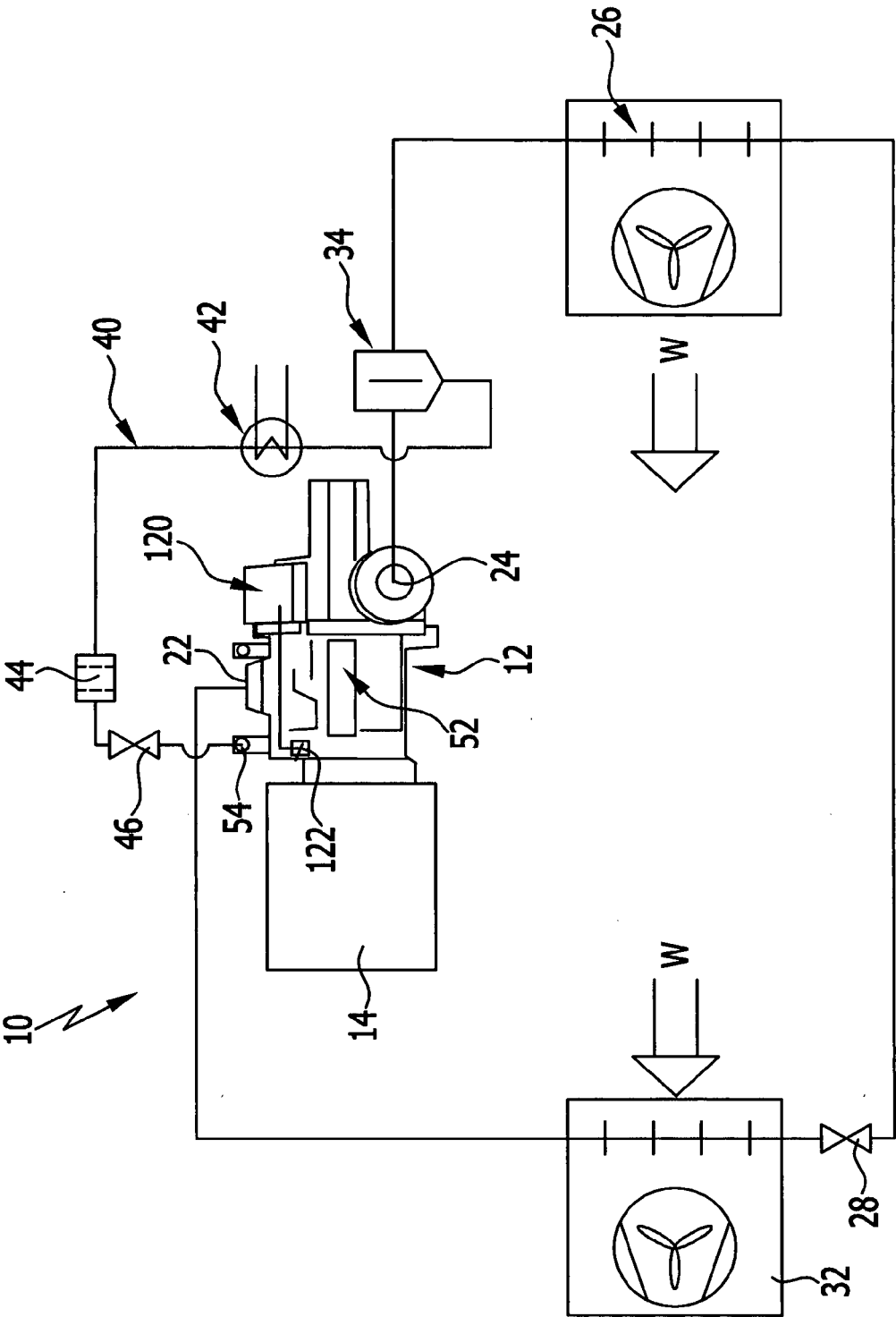
45

15. Compresseur de lubrifiant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le capteur de présence de lubrifiant (122) est relié à un dispositif de surveillance du réfrigérant (120) qui déconnecte un entraînement du compresseur de lubrifiant lors d'une interruption détectée par le capteur de présence (122), et ce que, en particulier, le dispositif de surveillance de lubrifiant (120) déconnecte le moteur destiné à l'entraînement du compresseur de lubrifiant (12) lors d'une interruption de l'alimentation en lubrifiant détectée par le capteur de présence de lubrifiant (122).

50

55

FIG.1



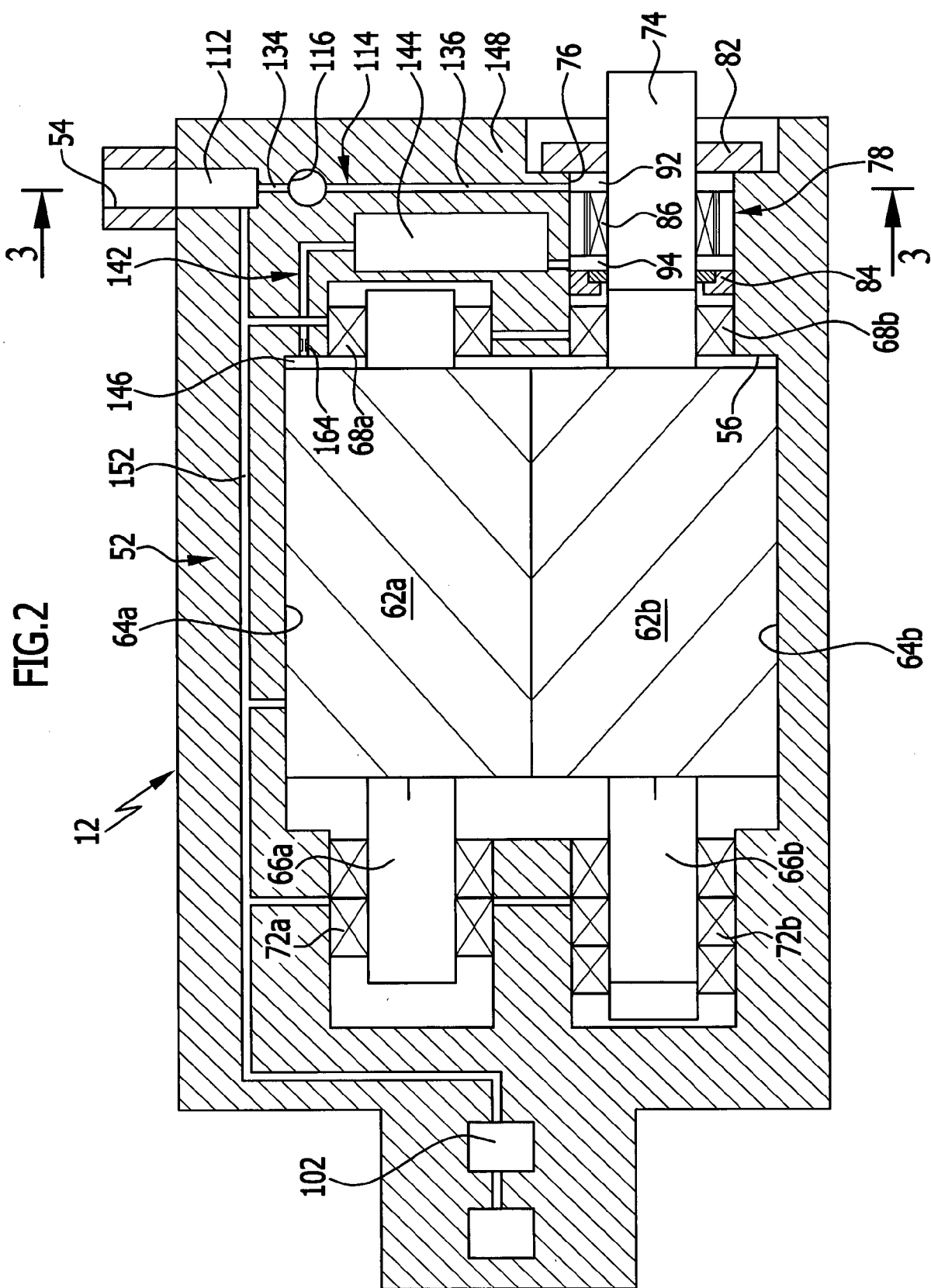
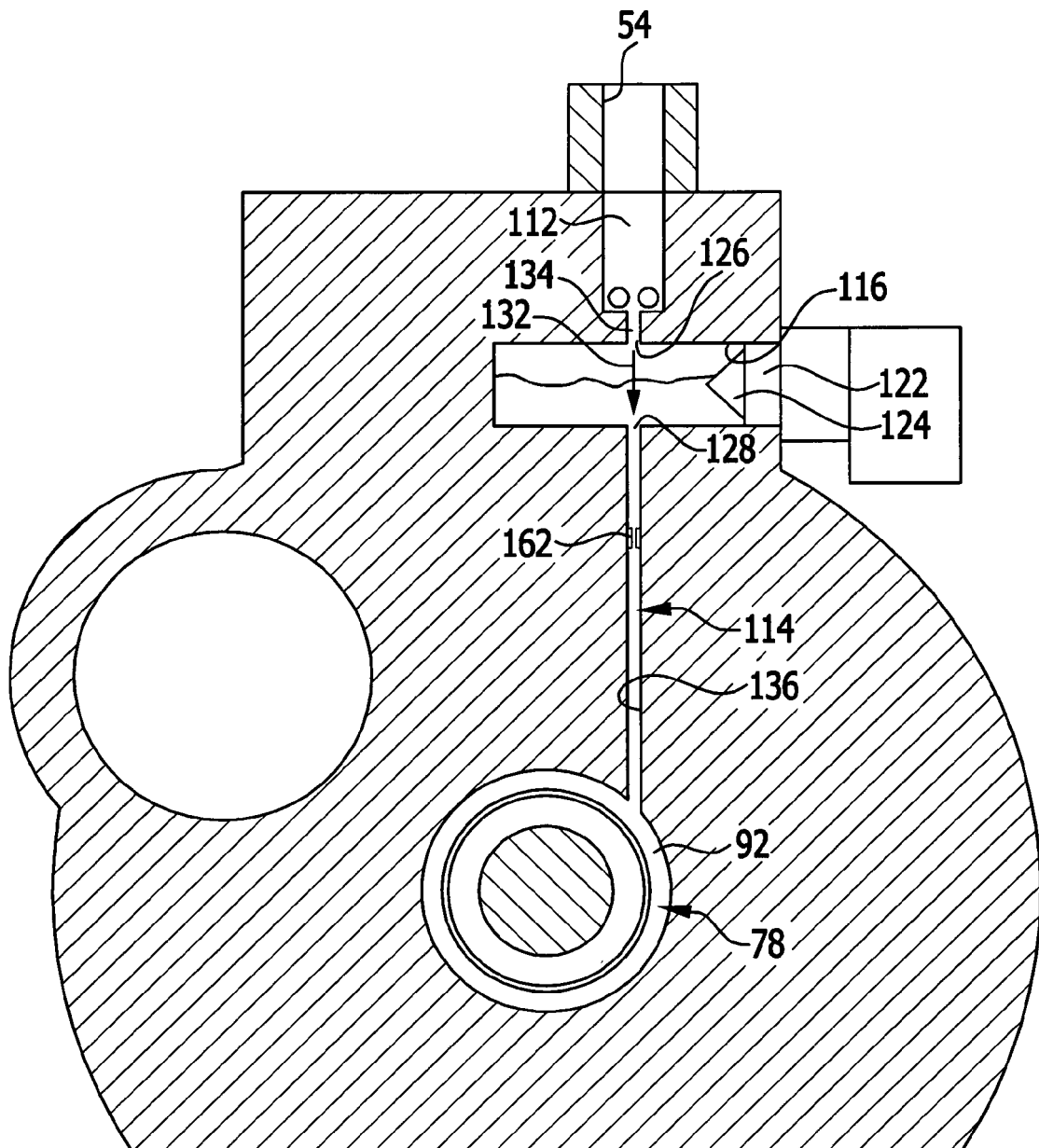


FIG.3



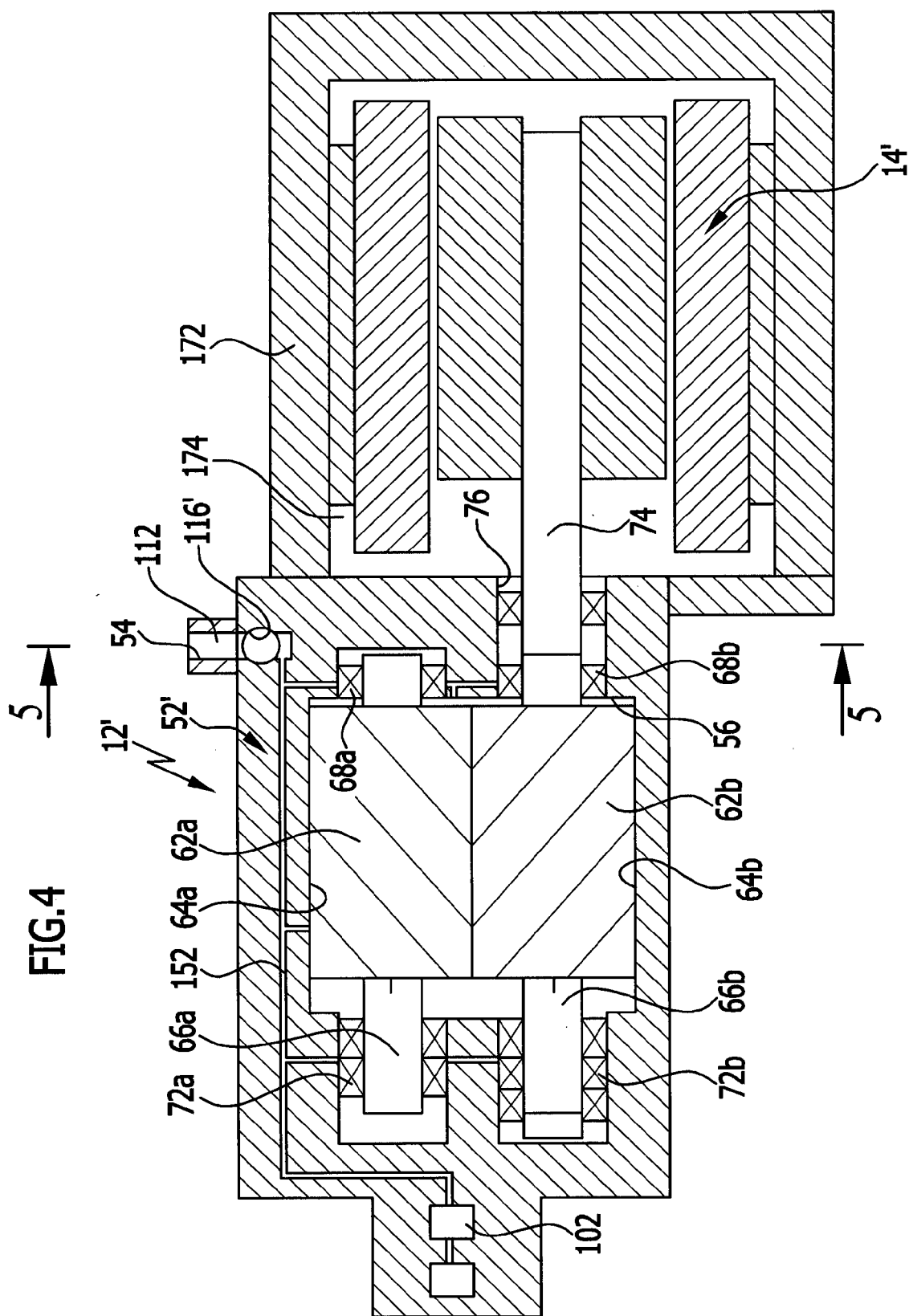
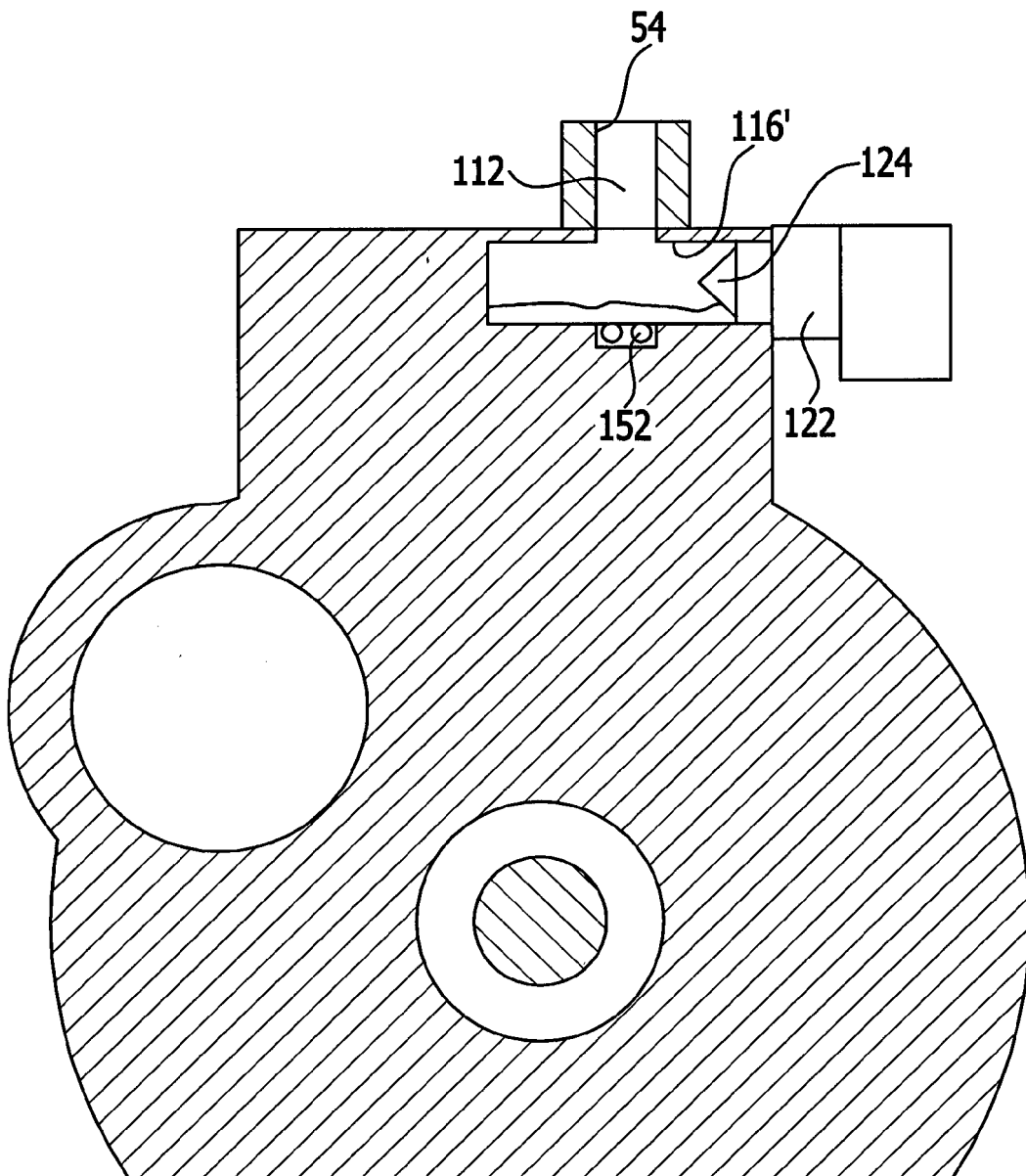


FIG.5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 6116046 A [0002]
- US 6125642 A [0002]