(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. September 2013 (26.09.2013)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/139772 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F04C 29/06 (2006.01) *F04C 29/00* (2006.01)
F04C 18/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/055653

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. März 2013 (19.03.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 102 349.2 20. März 2012 (20.03.2012) DE

(71) Anmelder: **BITZER KÜHLMASCHINENBAU GMBH** [DE/DE]; Eschenbrünnlestrasse 15, 71065 Sindelfingen (DE).

(72) Erfinder: **KIENZLE, Dominic**; Talstrasse 15, 71272 Renningen (DE). **AGHA, Ashraf**; Magdeburger Strasse 17, 71065 Sindelfingen (DE). **RÖLKE, Stephan**; Felsenstrasse 79, 70794 Filderstadt (DE).

(74) Anwalt: **HOEGER, STELLRECHT & PARTNER PATENTANWÄLTE**; Uhlandstrasse 14 c, 70182 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: REFRIGERANT COMPRESSOR

(54) Bezeichnung : KÄLTEMITTELVERDICHTER

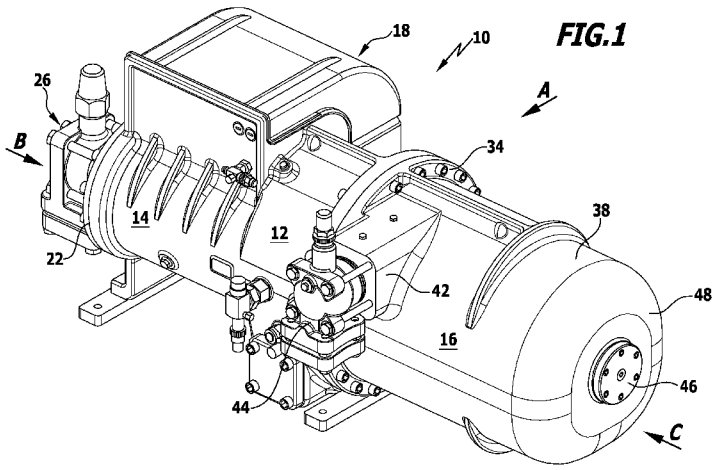


FIG.1

(57) Abstract: The invention relates to a refrigerant compressor comprising a common housing; a screw compressor that is provided in the common housing, said screw compressor comprising a compressor housing, which is formed as a part of the common housing and which is equipped with at least one screw rotor bore, comprising at least one screw rotor arranged in the screw rotor bore in a rotatable manner about a rotational axis, comprising a suction-side bearing unit arranged on the compressor housing for the screw rotor, comprising at least one pressure-side bearing unit arranged on the compressor housing for the screw rotor, and comprising a housing window provided on the compressor housing for compressed refrigerant; and a first muffler unit arranged in the common housing. The aim of the invention is to further improve the refrigerant compressor with respect to the sound-damping capability. This is achieved in that the first muffler unit is arranged adjacently to the housing window, and the muffler unit has at least one chamber which lies between an inlet opening and an outlet opening and which expands transversely to a flow direction relative to the inlet opening and to the outlet opening.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/139772 A1

SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Um einen Kältemittelverdichter umfassend ein Gesamtgehäuse, einen im Gesamtgehäuse vorgesehenen Schraubenverdichter mit einem als Teil des Gesamtgehäuses ausgebildeten Verdichtergehäuse, in welchem mindestens eine Schraubenläuferbohrung angeordnet ist, mit mindestens einem in der Schraubenläuferbohrung um eine Drehachse drehend angeordneten Schraubenläufer, mit einer an dem Verdichtergehäuse angeordneten saugseitigen Lagereinheit für den Schraubenläufer, mit mindestens einer an dem Verdichtergehäuse angeordneten druckseitigen Lagereinheit für den Schraubenläufer und mit einem an dem Verdichtergehäuse vorgesehenen Gehäusefenster für verdichtetes Kältemittel, und eine in dem Gesamtgehäuse angeordnete erste Schalldämpfereinheit hinsichtlich der Schalldämpfung noch weiter zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass die erste Schalldämpfereinheit im Anschluss an das Gehäusefenster angeordnet ist und dass die Schalldämpfereinheit mindestens eine zwischen einer Einlassöffnung und einer Auslassöffnung liegende und sich quer zu einer Durchströmungsrichtung relativ zur Einlassöffnung und zur Auslassöffnung aufweitende Kammer aufweist.

KÄLTEMITTELVERDICHTER

Die Erfindung betrifft einen Kältemittelverdichter, umfassend ein Gesamtgehäuse, einen in dem Gesamtgehäuse vorgesehenen Schraubenverdichter mit einem als Teil des Gesamtgehäuses ausgebildeten Verdichtergehäuse, in welchem mindestens eine Schraubenläuferbohrung angeordnet ist, mit mindestens einem in der Schraubenläuferbohrung um eine Drehachse drehend angeordneten Schraubenläufer, mit einer an dem Verdichtergehäuse angeordneten saugseitigen Lagereinheit für den Schraubenläufer, mit mindestens einer an dem Verdichtergehäuse angeordneten druckseitigen Lagereinheit für den Schraubenläufer und mit einem an dem Verdichtergehäuse vorgesehenen Gehäusefenster für verdichtetes Kältemittel und eine in dem Gesamtgehäuses angeordnete erste Schalldämpfereinheit.

Derartige Kältemittelverdichter sind aus dem Stand der Technik, beispielsweise der DE 103 59 032 A1 bekannt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Kältemittelverdichter der gattungsgemäßen Art hinsichtlich der Schalldämpfung noch weiter zu verbessern.

Diese Aufgabe wird bei einem Kältemittelverdichter der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die erste Schalldämpfereinheit in dem Druckgehäuse im Anschluss an das Gehäusefenster angeordnet ist, und dass die Schalldämpfereinheit mindestens eine zwischen einer Einlassöffnung und einer Auslassöffnung liegende, sich quer zu einer Durchströmungsrichtung relativ zur Einlassöffnung und zur Auslassöffnung aufweitende Kammer aufweist.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist darin zu sehen, dass dadurch, dass die Schalldämpfereinheit unmittelbar im Anschluss an das Gehäusefenster vorgesehen ist, die Druckpulsationen in dem Kältemittelverdichter sich nicht über lange Strecken ausbreiten können, sondern unmittelbar nach ihrer Entstehung innerhalb des Verdichtergehäuses am Auslassfenster wieder durch die Schalldämpfereinheit gedämpft werden.

Insbesondere wird dabei die Möglichkeit eröffnet, dass sich die Druckpulsationen gar nicht über einen nennenswerten Teil des Kältemittelverdichters ausbreiten, sondern im Wesentlichen unmittelbar nach ihrer Entstehung im Bereich des Auslassfensters und dem Hindurchtreten durch das Gehäusefenster gedämpft werden, so dass auch im Gesamtgehäuse des Kältemittelverdichters die Ausbreitung von Schall weitgehend reduziert ist.

Hinsichtlich der konkreten Anordnung der Schalldämpfereinheit wurden bislang keine näheren Angaben gemacht.

So sieht eine vorteilhafte Lösung vor, dass die erste Schalldämpfereinheit in einem sich an das Verdichtergehäuse im Bereich des Gehäusefensters anschließenden Schalldämpfergehäuse angeordnet ist.

Ein derartiges Schalldämpfergehäuse kann in unterschiedlichster Art und Weise ausgebildet und gehalten sein. So könnte zwischen dem Gehäusefenster und dem Schalldämpfergehäuse ein Zwischenraum liegen.

Eine vorteilhafte Lösung sieht vor, dass das Schalldämpfergehäuse das Gehäusefenster dicht abschließend übergreift und folglich das Schalldämpfergehäuse selbst das verdichtete und Druckpulsationen aufweisende Kältemittel unmittelbar am Gehäusefenster aufnimmt und um das Gehäusefenster herum dicht abschließend anliegt.

Besonders zweckmäßig ist es, wenn das Schalldämpfergehäuse selbst die Einlassöffnung, die Auslassöffnung und die mindestens eine Kammer bildet, das heißt, dass keine zusätzlichen Einsatzteile im Schalldämpfergehäuse erforderlich sind, sondern das Schalldämpfergehäuse als einheitliches Bauteil die Einlassöffnung, die Auslassöffnung und die mindestens eine Kammer bildet.

Ferner ist hinsichtlich des Schalldämpfergehäuses vorzugsweise vorgesehen, dass das Schalldämpfergehäuse neben einem die mindestens eine druckseitige Lagereinheit aufnehmenden Lagergehäuse angeordnet ist, das heißt, dass das Lagergehäuse für die mindestens eine druckseitige Lagereinheit in Richtung der Drehachsen der Schraubenläufer gesehen, und das Schalldämpfergehäuse nicht aufeinanderfolgen, sondern nebeneinander liegend und somit in einer Richtung quer zu den Drehachsen nebeneinander angeordnet sind.

Hinsichtlich der Fixierung des Schalldämpfergehäuses wurden ebenfalls bislang keine näheren Angaben gemacht.

Prinzipiell könnte das Schalldämpfergehäuse an dem Druckgehäuse fixiert sein.

Besonders günstig ist es jedoch, wenn das Schalldämpfergehäuse an dem Verdichtergehäuse gehalten ist, wodurch auch insbesondere eine Abdichtung des Schalldämpfergehäuses um das Gehäusefenster herum einfach realisierbar ist.

Da üblicherweise auch das Lagergehäuse an dem Verdichtergehäuse gehalten ist, sind vorzugsweise sowohl das Schalldämpfergehäuse als auch das Lagergehäuse nebeneinanderliegend an dem Verdichtergehäuse gehalten.

Um das Schalldämpfergehäuse und das Lagergehäuse in einfacher Weise nebeneinander anordnen zu können, sieht eine besonders günstige Lösung vor, dass das Schalldämpfergehäuse und das Lagergehäuse als Teile eines

kombinierten Gehäuses ausgebildet sind, das heißt, dass durch das kombinierte Gehäuse sowohl das Lagergehäuse für die Lagereinheiten als auch das Schalldämpfergehäuse für die mindestens eine Schalldämpfereinheit realisiert ist.

Dies ermöglicht einerseits eine kostengünstige Herstellung des kombinierten Gehäuses und vereinfacht auch andererseits die Montage des Lagergehäuses und des Schalldämpfergehäuses, insbesondere dann, wenn diese beide an dem Verdichtergehäuse gehalten sind.

Hinsichtlich der Ausbildung des kombinierten Gehäuses sind die unterschiedlichsten Lösungen denkbar.

Beispielsweise besteht die Möglichkeit, das kombinierte Gehäuse einteilig herzustellen.

Aus Gründen der vereinfachten Herstellbarkeit des kombinierten Gehäuses ist es jedoch von Vorteil, wenn das kombinierte Gehäuse mehrteilig ausgebildet ist.

Beispielsweise ist dabei vorgesehen, dass das kombinierte Gehäuse ein Basisgehäuse und ein Abdeckgehäuse umfasst, so dass sich dadurch die Herstellung und Montage des kombinierten Gehäuses vereinfachen lässt.

Hinsichtlich der Unterteilung des kombinierten Gehäuses in das Basisgehäuse und das Abdeckgehäuse sind die unterschiedlichsten Möglichkeiten der Trennung derselben denkbar.

Eine vorteilhafte Lösung sieht vor, dass das Basisgehäuse und das Abdeckgehäuse durch eine quer zu der Drehachse des mindestens einen Schraubenläufers verlaufende Trennebene trennbar sind.

Ein derartiger Verlauf der Trennebene erlaubt es in besonders einfacher Art und Weise das Basisgehäuse und das Abdeckgehäuse auszubilden und zu montieren.

Insbesondere ist es günstig, das Basisgehäuse am Verdichtergehäuse zu montieren und das Abdeckgehäuse auf dem Basisgehäuse aufsitzend zu montieren und am Basisgehäuse zu fixieren.

Beispielsweise ist bei einem derartigen Aufbau vorgesehen, dass in dem Basisgehäuse mindestens ein Teil des Lagergehäuses und mindestens ein Teil des Schalldämpfergehäuses ausgebildet ist.

Dabei ist es beispielsweise denkbar, dass in dem Basisgehäuse mindestens ein Teil der Kammern der Schalldämpfereinheit eingeformt ist.

Noch vorteilhafter ist es, wenn außerdem in dem Basisgehäuse zwischen den Kammern liegende Trennwände eingeformt sind.

Mit einer derartigen Lösung lässt sich die erfindungsgemäße Schalldämpfereinheit sehr einfach und kostengünstig realisieren.

Insbesondere ist vorzugsweise vorgesehen, dass das Basisgehäuse ein einstückiges Teil ist.

Beispielsweise lässt sich das Basisteil dabei als Gussteil ausbilden, in welches die Kammern und die Trennwände sowie der jeweilige Teil des Lagergehäuses eingeformt sind, so dass damit das Basisgehäuse mitsamt dem jeweiligen Teil der Schalldämpfereinheit und des Abdeckgehäuses sehr einfach herstellbar ist.

Ergänzend ist es ferner vorteilhaft, wenn das Abdeckgehäuse ein einstückiges Teil ist. In das Abdeckgehäuse ist beispielsweise die zweite Schalldämpfereinheit eingeformt.

Insbesondere ist auch das Abdeckgehäuse als Gussteil hergestellt ist, in welches beispielsweise der entsprechende Teil des Lagergehäuses und auch noch der entsprechende Teil der Schalldämpfereinheit eingeformt ist.

Hinsichtlich der weiteren Ausbildung der Schalldämpfereinheit ist vorzugsweise vorgesehen, dass die erste Schalldämpfereinheit eine sich an das Auslassfenster anschließende Aufnahmekammer aufweist, auf welche die Einlassöffnung folgt, so dass dadurch in einfacher Weise die erste Schalldämpfereinheit an das Auslassfenster angepasst werden kann, wobei die Aufnahmekammer das verdichtete Gas oder Kältemittel vom Auslassfenster aufnimmt und der Einlassöffnung der ersten Schalldämpfereinheit zuführt, so dass die Aufnahmekammer insbesondere für eine Anpassung der Querschnitte des Auslassfensters an den Querschnitt der Einlassöffnung sorgt.

Eine besonders günstige Anordnung der erfindungsgemäßen ersten Schalldämpfereinheit sieht vor, dass diese so angeordnet ist, dass die von dem verdichteten Kältemittel in einer Strömungsrichtung durchströmbar ist, die quer zu einer druckseitigen Wand des Verdichtergehäuses und von dieser weg, insbesondere näherungsweise parallel zu einer Drehachse des mindestens einen Schraubenläufers, das heißt in einer Richtung die mit der Drehachse einen Winkel von maximal 30° einschließt, verläuft.

Damit lässt sich die erfindungsgemäße erste Schalldämpfereinheit besonders raumsparend anordnen.

Ferner erstreckt sich vorzugsweise die erste Schalldämpfereinheit in Richtung parallel zu den Drehachsen der Schraubenläufer über ungefähr dieselbe Distanz wie das Lagergehäuse, um eine bauraumsparende Lösung zu erreichen.

Bei einer vorteilhaften Lösung ist dabei vorgesehen, dass die Schalldämpfereinheit als Durchgangsdämpfer ausgebildet ist, welcher mindestens eine Durchgangsöffnung und mindestens eine auf diese Durchgangsöffnung

folgende Expansionskammer aufweist und wobei die Einlassöffnung und die Auslassöffnung jeweils ebenfalls eine Durchgangsöffnung für die mindestens eine Expansionskammer bilden.

Das heißt, dass in diesem Fall die Schalldämpfereinheit dadurch ihre Dämpfungsfunktion erreicht, dass Querschnittssprünge zwischen den Durchgangsöffnungen und den Expansionskammern und zwischen den Expansionskammern und den Durchgangsöffnungen auftreten, wobei das Maß der Dämpfung vom Flächenverhältnis der Querschnittssprünge abhängig ist.

Vorzugsweise ist bei einer derartigen Schalldämpfereinheit vorgesehen, dass diese mehre Durchgangsöffnungen aufweist, auf welche jeweils eine Expansionskammer folgt.

Insbesondere ist in diesem Fall die Schalldämpfereinheit so ausgebildet, dass unmittelbar auf jede Durchgangsöffnung eine Expansionskammer folgt und vorzugsweise auch so, dass unmittelbar auf jede Expansionskammer wieder eine Durchgangsöffnung folgt.

Im einfachsten Fall lässt sich insbesondere bei der Realisierung der Schalldämpfereinheit in dem kombinierten Gehäuse die Schalldämpfereinheit so ausbilden, dass jede in eine Expansionskammer mündende Durchgangsöffnung überstandsfrei in eine Kammerwand der jeweiligen Expansionskammer übergeht, so dass sich die Expansionskammer und die Durchgangsöffnungen in einfacher Weise, das heißt insbesondere ohne Hinterschneidungen als einstückiges Teil, insbesondere als Gussteil, herstellen lassen.

Darüber hinaus ist ebenfalls vorzugsweise aus denselben Gründen vorgesehen, dass in jeder Expansionskammer eine Kammerwand überstandsfrei in die von der Expansionskammer wegführende Durchgangsöffnung übergeht.

Besonders einfach herstellbar ist die erfindungsgemäße Schalldämpfereinheit dann, wenn mehrere der Durchgangsöffnungen der Schalldämpfereinheit identische Querschnitte aufweisen.

Besonders günstig ist es, wenn alle Durchgangsöffnungen der Schalldämpfereinheit identische Querschnitte aufweisen.

Insbesondere ist es dabei vorteilhaft, wenn die Durchgangsöffnungen miteinander fluchten.

Ferner ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Schalldämpfereinheit mehrere Expansionskammern mit unterschiedlichem Volumen aufweist, dass sich somit in einfacher Weise die Dämpfungseigenschaften auf verschiedene Frequenzen abstimmen lassen.

Das unterschiedliche Volumen der mehreren Expansionskammern lässt sich insbesondere vorteilhaft dadurch erreichen, dass die Expansionskammern mit unterschiedlichem Volumen eine unterschiedliche Ausdehnung in der Strömungsrichtung aufweisen.

Alternativ oder ergänzend zu den bisherigen Lösungen bezüglich eines Durchgangsdämpfers sieht eine weitere vorteilhafte Lösung vor, dass die Schalldämpfereinheit einen sich von der Einlassöffnung zur Auslassöffnung erstreckenden, einen Durchströmungskanal bildenden Rohrabschnitt umfasst, der mantelseitige Durchbrüche aufweist, welche in mindestens einen in der mindestens einen Kammer angeordneten und an den Rohrabschnitt angrenzenden Dämpfungsraum münden.

In diesem Fall arbeitet die Schalldämpfereinheit nicht mehr als Durchgangsdämpfer sondern als Abzweigresonator oder Helmholtzresonator, bei welchem der Dämpfungsraum über die Durchbrüche an den Strömungskanal quer zur

Strömungsrichtung ankoppelt und somit im Fall einer durch die Durchbrüche und den Dämpfungsraum definierten Resonanzbedingung die Druckpulsationen in dem Durchströmungskanal dämpft.

Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass der Rohrabschnitt mehrere Kammern durchsetzt, von denen jede einen an den Rohrabschnitt angrenzenden Dämpfungsraum bildet.

In diesem Fall besteht für jeden der Dämpfungsräume zusammen mit den zu diesen führenden Durchbrüchen eine Resonanzbedingung.

Dabei sind bei mehreren Dämpfungsräumen die Dämpfungsräume voneinander getrennt.

Beispielsweise ist vorgesehen, dass die Schalldämpfereinheit mindestens zwei Dämpfungsräume aufweist, die ein unterschiedliches Volumen haben.

Insbesondere lässt sich das unterschiedliche Volumen der Dämpfungsräume dadurch realisieren, dass diese eine unterschiedliche Ausdehnung in Längsrichtung des Rohrabschnitts aufweisen.

Im Zusammenhang mit der bisherigen Erläuterung der einzelnen Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Lösung wurde nicht näher definiert, wie die Schalldämpfereinheit im Gesamtgehäuse angeordnet sein soll.

Beispielsweise wäre es denkbar, das Gesamtgehäuse so auszubilden, dass dieses mit einem Teil das Schalldämpfergehäuse bildet.

In dem Fall, dass das Schalldämpfergehäuse und das Lagergehäuse zu einem kombinierten Gehäuse zusammengefasst sind ist es ebenfalls denkbar, das Gesamtgehäuse so auszubilden, dass ein Teil desselben das kombinierte Gehäuse bildet.

Eine weitere vorteilhafte Lösung sieht jedoch vor, dass das Schalldämpfergehäuse innerhalb eines Druckgehäuses des Gesamtgehäuses angeordnet ist, das heißt, dass innerhalb des Druckgehäuses noch das Schalldämpfergehäuse als separates Gehäuse ausgebildet ist.

Dies lässt sich beispielsweise dadurch realisieren, dass das Druckgehäuse das Schalldämpfergehäuse übergreift und somit die Möglichkeit geschaffen wird, die Schallausbreitung ausgehend von dem Schalldämpfergehäuse in Richtung des Druckgehäuses weiter zu reduzieren.

Insbesondere ist es hierbei zweckmäßig, wenn das Schalldämpfergehäuse von einem im Druckgehäuse liegenden Druckraum umgeben ist, wobei der Druckraum dafür sorgt, dass zwischen dem Schalldämpfergehäuse und dem Druckgehäuse eine Schalldämpfung auftritt.

Insbesondere ist dabei der Druckraum ein Raum, in welchen das komprimierte Gas oder Kältemittel erst nach Durchlaufen der Schalldämpfereinheit und somit des Schalldämpfergehäuses eintritt, so dass in dem Druckraum die Druckpulsationen des komprimierten Gases oder Kältemittels bereits durch die Schalldämpfereinheit gedämpft sind.

Darüber hinaus sieht eine weitere vorteilhafte Lösung vor, dass in dem Druckgehäuse eine Schmiermittelabscheideeinheit angeordnet ist.

Somit ist in einfacher Weise eine Schmiermittelabscheidung mit einer Schalldämpfung kombinierbar.

Vorzugsweise ist dabei die Schmiermittelabscheideeinheit so angeordnet, dass sie stromabwärts der mindestens einen Schalldämpfereinheit angeordnet ist, so dass das komprimierte Gas oder Kältemittel beim Erreichen der Schmiermittelabscheideeinheit keine Druckpulsationen mehr aufweist, was für eine Schmiermittelabscheidung von Vorteil ist, da Druckpulsationen im Bereich der

Schmiermittelabscheideeinheit dazu führen, dass bereits abgeschiedenes Schmiermittel aufgrund der Druckstöße wiederum von dem komprimierten Gas oder Kältemittel erneut mitgeführt wird.

Weitere Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters;

Fig. 2 eine Seitenansicht in Richtung des Pfeils A in Fig. 1;

Fig. 3 eine Ansicht in Richtung des Pfeils B in Fig. 1;

Fig. 4 eine Ansicht in Richtung des Pfeils C in Fig. 1

Fig. 5 einen Schnitt längs Linie 5-5 in Fig. 4

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung eines stirnseitigen Deckels mit einer Lageraufnahme mit Blick auf den Deckel von Seiten des Motorraums;

Fig. 7 eine perspektivische Darstellung des Deckels gemäß Fig. 6 mit Blick von einem Sauggasanschluss auf den Deckel;

Fig. 8 einen vergrößerten Schnitt durch den stirnseitigen Deckel mit dem Sauggasanschluss und der Lageraufnahme;

Fig. 9 einen Schnitt längs Linie 9-9 in Fig. 5;

Fig. 10 einen Schnitt längs Linie 10-10 in Fig. 5;

Fig. 11 einen Schnitt längs Linie 11-11 in Fig. 4;

Fig. 12 einen vergrößerten Schnitt ähnlich Fig. 11 im Bereich eines Druckgehäuses;

Fig. 13 eine Darstellung ähnlich Fig. 12 eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters;

Fig. 14 eine Darstellung ähnlich Fig. 12 eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters;

Fig. 15 eine Darstellung ähnlich Fig. 12 eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters;

Fig. 16 eine Darstellung ähnlich Fig. 12 eines fünften Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters;

Fig. 17 eine Darstellung ähnlich Fig. 12 eines sechsten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters und

Fig. 18 eine Darstellung ähnlich Fig. 12 eines siebten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters.

Ein in Fig. 1 bis 3 dargestelltes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters weist ein Gesamtgehäuse 10 auf, welches ein Verdichtergehäuse 12, ein auf einer Seite des Verdichtergehäuses 12 angeordnetes Motorgehäuse 14 und ein auf einer dem Motorgehäuse 14 gegenüberliegenden Seite des Verdichtergehäuses 12 angeordnetes Druckgehäuse 16 umfasst. Dabei können das Verdichtergehäuse 12, das Motorgehäuse 14 und das Druckgehäuse 16 separate Teile des Gesamtgehäuses 10 und zur

Bildung desselben zusammengesetzt sein oder es können das Verdichtergehäuse 12 und das Motorgehäuse 14 und/oder das Verdichtergehäuse 12 und das Druckgehäuse 16 als zusammenhängende Teile ausgebildet sein.

Ferner trägt das Motorgehäuse 14 im Bereich eines Teilumfangs ein Steuerungsgehäuse 18, in welchem eine Steuerung für den Kältemittelverdichter angeordnet ist.

Wie in Fig. 2, 3 und 5 dargestellt, umschließt das Motorgehäuse 14 einen Motorraum 20 und ist an seinem dem Verdichtergehäuse 12 abgewandten Ende durch einen eine Stirnwand des Motorgehäuses 14 bildenden stirnseitigen Deckel 22 verschlossen, welcher seinerseits mit einem Sauggasanschluss 24 versehen ist, über welchen dem Kältemittelverdichter anzusaugendes Kältemittel zuführbar ist.

Wie in Fig. 2 und 3 dargestellt, ist der Sauggasanschluss 24 vorzugsweise mit einem Absperrventil 26 versehen, welches mit einer zu dem Kältemittelverdichter führenden in den Zeichnungen nicht dargestellten Sauggasleitung verbunden ist.

Dabei ist das Absperrventil 26, wie in Fig. 3 dargestellt, um eine Achse 28 in verschiedenen Drehstellungen, beispielsweise in vier um 90° gegeneinander verdrehten Drehstellungen, montierbar, um eine optimale Anpassung an ein die zu dem Kältemittelverdichter führende, zeichnerisch nicht dargestellte Sauggasleitung zu ermöglichen.

Die in verschiedenen Drehstellungen mögliche Montierbarkeit des Absperrventils 26 ist dadurch realisierbar, dass in gleichen Winkelabständen um die Achse 28 angeordnete Halteschrauben 32a, 32b, 32c und 32d angeordnet sind, mit welchen das Absperrventil 26 in den die vier um 90° verdrehten Drehstellungen relativ zum Deckel 22 montierbar ist.

Das Druckgehäuse 16 ist mit dem Verdichtergehäuse 12 lösbar verbunden, und zwar über einen Druckgehäuseflansch 34, welcher mit einem Montageflansch 36 des Verdichtergehäuses 12 verbindbar ist, wobei sich ausgehend von dem Druckgehäuseflansch 34 das Druckgehäuse 16 in Form einer zylindrischen, endseitig durch eine Endwand 48 geschlossenen Kapsel 38 erstreckt.

Ferner trägt das Druckgehäuse 16 einen Druckgasanschluss 42, an welchem ein druckgasseitiges Absperrventil 44 montierbar ist.

Vorzugsweise ist die Kapsel 38 ferner noch im Bereich ihrer dem Verdichtergehäuse 12 gegenüberliegenden Endwand 48 mit einem Zugangsdeckel 46 zugänglich abgeschlossen (Fig. 1 und 4).

Wie in Fig. 5 dargestellt, sitzt in dem Motorgehäuse 14 ein als Ganzes mit 50 bezeichneter Elektromotor, ein fest in dem Motorgehäuse 14 angeordneter Stator 52 sowie ein relativ zum Stator 52 um eine Motorachse 54 drehbar gelagerter Rotor 56, wobei der Rotor 56 auf einer Antriebswelle 58 sitzt.

Die Antriebswelle 58 durchsetzt einerseits den Rotor 56 in Richtung der Motorachse 54 und erstreckt sich andererseits in das Verdichtergehäuse 12 eines als Ganzes mit 60 bezeichneten Schraubenverdichters hinein.

In ihrem sich im Verdichtergehäuse 12 erstreckenden Bereich trägt die Antriebswelle 58 einen Schraubenläufer 62, der in dem Verdichtergehäuse 12 in einer Schraubenläuferbohrung 64 angeordnet und in dieser um eine mit der Motorachse 54 zusammenfallende Drehachse 63 drehbar ist.

Darüber hinaus erstreckt sich die Antriebswelle 58 auf seiner dem Elektromotor 50 gegenüberliegenden Seite noch über den Schraubenläufer 62 hinaus und bildet einen Endabschnitt 66, der in einem innerhalb des Druckgehäuses 16 angeordneten Lagergehäuse 68 drehbar gelagert ist, wobei hierzu in dem Lagergehäuse 68 ein druckseitiger Lagersatz 72 vorgesehen ist.

Ferner ist die Antriebswelle 58 zwischen dem Schraubenläufer 62 und dem Rotor 56 in einem sich an eine Saugseite des Schraubenläufers 62 anschließend angeordneten saugseitigen Lagersatz 74 gelagert.

Beispielsweise ist der saugseitige Lagersatz 74 an einer saugseitigen Wand 76 des Verdichtergehäuses 12 gehalten, während der druckseitige Lagersatz 72 an einer druckseitigen Wand 78 gehalten ist, wobei hierzu das Lagergehäuse 68 von der druckseitigen Wand 78 getragen ist.

Zur exakten Führung des Rotors 56 koaxial zur Motorachse 54 weist die Antriebswelle 58 noch einen sich über den Rotor 56 hinaus erstreckenden Endabschnitt 82 auf, der seinerseits in einem Führungslager 84 gelagert ist, das in einer koaxial zur Motorachse 54 angeordneten Lageraufnahme 86 sitzt, die fest am Motorgehäuse 14 angeordnet ist, und zwar nahe des Deckels 22.

Dabei könnte die Lageraufnahme 86 direkt unabhängig vom Deckel 22 an dem Motorgehäuse 14 abgestützt sein.

Vorzugsweise ist die Lageraufname 86, wie in Fig. 5, Fig. 6 und Fig. 7 dargestellt, an dem Deckel 22 gehalten, wobei die Lageraufnahme 86 durch mehrere Stege, beispielsweise die in gleichen Winkelabständen voneinander angeordneten Stege 88a, 88b oder 88c, im Abstand von einem Deckelboden 92 gehalten ist.

Insbesondere umfasst die Lageraufnahme 86 einen Aufnahmeboden 85, welcher von den Stegen 88a, 88b und 88c getragen ist, und einen Ringkörper 87, welcher das Führungslager 84 radial außenliegend umschließt.

In dem Deckelboden 92 ist außerdem eine Ansaugöffnung 94 vorgesehen, an welche sich der Sauggasanschluss 24 anschließt und dabei mit dieser fluchtet.

Durch die Stege 88a, 88b, 88c wird die Lageraufnahme 86 in einem derartigen Abstand vom Deckelboden 92 gehalten, dass sich zwischen Deckelboden 92 und Lageraufnahme 86 ein in Richtung der Motorachse 54 und um die Motorachse 54 erstreckender Einströmraum bildet, der von sich zwischen den in Umlaufrichtung aufeinanderfolgenden Stegen 88 erstreckenden Einströmöffnungen 96a, 96b und 96c umgeben ist, durch welche das Sauggas mit einer bezogen auf die Motorachse 54 axialen und radialen Komponente, wie in Fig. 8 durch gestrichelte Linien dargestellt, in einen stirnseitigen Innenraum 100 des Motorraums 20 eintreten kann.

Vorzugsweise ist um die Lageraufnahme 86 herum im Innenraum 100 ein Sauggasfilter 98 angeordnet, welchen das Sauggas durchströmen muss.

Das Sauggas strömt, wie in Fig. 5 und 8 gestrichelt dargestellt, von dem Absperrventil 26 in Richtung parallel zur Motorachse 54 durch den Sauggasanschluss 24 und die Ansaugöffnung 94 in den Einströmraum 90, der zwischen der Ansaugöffnung 94 und der Lageraufnahme 86 angeordnet ist.

Von dem Einströmraum 90 strömt dann das Sauggas mit einer schräg zur Motorachse 54 verlaufenden Komponente durch die Einströmöffnungen 96 in den Innenraum 100 unter Ausbildung mehrerer Strömungspfade S.

Dabei strömt beispielsweise ein erster Strömungspfad S1 die Lageraufnahme 86 im Bereich des äußeren Ringkörpers 87, welcher das Führungslager 84 radial außenliegend umschließt an und umströmt vorzugsweise den Ringkörper 87, so dass die Lageraufnahme gekühlt wird.

Dieser Strömungspfad S1 strömt ferner auch den Rotor 56 an dessen dem Verdichtergehäuse abgewandter Stirnseite 104 an.

Ferner strömt beispielsweise ein Strömungspfad S2 den Stator 52 im Bereich seiner dem Verdichtergehäuse 12 abgewandten Wicklungsköpfe 102 an, um diese zu kühlen.

Ein weiterer Strömungspfad S3 eröffnet beispielsweise die Möglichkeit, einen Spalt 108 zwischen dem Rotor 56 und dem Stator 52 in Richtung des Verdichtergehäuses 12 zu durchströmen, so dass dadurch ebenfalls sowohl eine Kühlung des Stators 52 als auch eine Kühlung des Rotors 56 erfolgt.

Außerdem bildet sich beispielsweise ein Strömungspfad S4 aus, und durch diesen wird wie in Fig. 9 dargestellt, der Stator 52 im Bereich von radial außenliegend desselben verlaufenden Ausnehmungen 106 in Richtung des Verdichtergehäuses 12 umströmt und dabei radial außenliegend gekühlt.

Vorzugsweise ist die Ansaugöffnung 94 im Deckel 22 so angeordnet, dass die Motorachse 54 diese durchsetzt, insbesondere ist die Ansaugöffnung 94 koaxial zur Motorachse 54 angeordnet, so dass im Bereich des Innenraums 100 und der Lageraufnahme 86 zur Motorachse 54 näherungsweise rotationssymmetrische Strömungsverhältnisse entstehen.

Die Führung des Sauggases zur Ausbildung der Strömungspfade S erfolgt einerseits durch den Aufnahmeboden 85 und den Ringkörper 87 der Lageraufnahme 86, die dem Sauggasstrom zugewandte Strömungsführungsflächen 89 bilden, so wie durch Strömungsführungsflächen 99, die im Anschluss an die Ansaugöffnung 94 in den Deckelboden 90 eingeformt sind und sich ausgehend von der Ansaugöffnung 94 mit zunehmender Erstreckung in Richtung zum Verdichtergehäuse 12 hin zunehmend erweitern.

Nach Durchströmen der Ausnehmungen 106 und des Spalts 108 sammelt sich das Sauggas im Bereich von dem Verdichtergehäuse 12 zugewandten Wicklungsköpfen 112 des Stators 52 in einem verdichtergehäuseseitigen Innenraum 116 des Motorgehäuses 14 und ist in der Lage, auch diese Wicklungsköpfe 112 zu kühlen, bevor das angesaugte Gas- oder Kältemittel, wie in Fig. 10 dargestellt, durch in der saugseitigen Wand 76 des Verdichtergehäuses 12 vorgesehene Durchbrüche 114a, 114b und 114c hindurchtritt, und dabei in einen Ansaugraum 118 des Verdichtergehäuses 12 eintritt.

Wie in Fig. 10 und Fig. 11 dargestellt, ist neben dem ersten Schraubenläufer 62 noch ein zweiter, mit diesem zusammenarbeitender und in einer Schraubenläuferbohrung 120 angeordneter Schraubenläufer 122 vorgesehen, wobei auch der zweite Schraubenläufer 122 um eine zur Motorachse 54 und zur Drehachse 63 parallele Drehachse 123 mittels einer endseitig über den Schraubenläufer 122 überstehenden Lagerwelle 124 in einem druckseitigen Lagersatz 126 gelagert ist und einem saugseitigen Lagersatz 128 gelagert ist.

Die beiden Schraubenläufer 62 und 122 arbeiten nun derart zusammen, dass Kältemittel oder Gas vom Ansaugraum 118 angesaugt wird, durch die ineinandergreifenden Schraubenläufer 62 und 122 verdichtet und als verdichtetes Gas oder Kältemittel im Bereich eines druckseitigen Auslassfensters 132 festgelegt, durch die druckseitig freistehenden Umfangsbereiche und Stirnseitenbereiche der Schraubenläufer 62, 122, in das Verdichtergehäuse 12 austritt, und aus dem Verdichtergehäuse 12 durch ein Gehäusefenster 133 in das Druckgehäuse 16 übertritt.

Zur Anpassung des Volumenverhältnisses ist hierzu ferner noch ein Schieber 134 vorgesehen, dessen Ausbildung und Funktion beispielsweise in der deutschen Patentanmeldung 10 2011 051 730.8 beschrieben ist.

Um die Druckpulsationen des durch das Auslassfenster 132 austretenden komprimierten Gases oder Kältemittels zu dämpfen, ist im unmittelbaren Anschluss an das Gehäusefenster 133 im Druckgehäuse 16 eine erste Schalldämpfereinheit 140 vorgesehen, welche eine sich an das Gehäusefenster 133 direkt anschließende Aufnahmekammer 138, eine auf einer dem Gehäusefenster 133 gegenüberliegenden Seite der Aufnahmekammer 138 angeordnete Einlassöffnung 142 und eine Auslassöffnung 144 aufweist, die in einer quer zur druckseitigen Wand 78 und von dieser weg gerichteten, insbesondere zur Motorachse 54 parallelen Strömungsrichtung 146 durchströmbar sind, wobei zwischen der Einlassöffnung 142 und der Auslassöffnung 144 beispielsweise

mehrere sich quer zur Strömungsrichtung 146 aufweitende Kammern 148a und 148b sowie 150a, 150b und 150c vorgesehen sind und jede der Kammern 148 und 150 ist, wie in Fig. 12 dargestellt, durch eine Trennwand 152 von der jeweils nächstliegenden Kammer 148, 150 getrennt, wobei jede Trennwand 152 eine strömungsverengende Durchgangsöffnung 154 aufweist, durch welche das komprimierte Gas oder komprimierte Kältemittel von einer der Kammern 148, 150 zur anderen übertreten kann.

Insbesondere sind aus Gründen der einfachen Herstellbarkeit die Durchgangsöffnungen 154 jeweils so ausgebildet, dass ihre Erstreckung in der Strömungsrichtung 146 der Dicke der Trennwand 152 entspricht, so dass die Durchgangsöffnungen überstandsfrei in Wandflächen der Trennwand 152 übergehen.

In gleicher Weise gehen auch die Einlassöffnung 142 und die Auslassöffnung 144 überstandsfrei in die Wandfläche der jeweils angrenzenden Kammer 148 bzw. 150 über.

Vorzugsweise haben dabei die Kammern 148, 150 unterschiedliche Kammervolumina.

Derartige unterschiedliche Kammervolumina lassen sich beispielsweise dadurch erreichen, dass die Kammern 148, 150 quer zur Strömungsrichtung 146 oder radial zu dieser dieselben Dimensionen aufweisen, jedoch in der Richtung der Strömungsrichtung 146 unterschiedliche Dimensionen.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 11 und 12 sind die Einlassöffnung 142, die Durchgangsöffnungen 154 und die Auslassöffnung 144 koaxial zu einer Mittelachse 156 angeordnet und in gleicher Weise liegen auch die Kammern 148 und 150 koaxial zu der Mittelachse 156, so dass die erste Schalldämpfereinheit 140 zur Mittelachse 156 rotationssymmetrisch ausgebildet ist.

Insbesondere erstreckt sich die Mittelachse 156 parallel zu den Drehachsen 63 und 123 der Schraubenläufer 62 bzw. 122 und somit parallel zur Motorachse 54.

Beispielsweise haben die Kammern 148 und 150 einen Innendurchmesser D_{ik} der mehr als das 1,3-fache, noch besser mehr als das 1,4-fache eines Innendurchmessers D_{id} der Durchgangsöffnungen 154 sowie der Einlassöffnung 142 und der Auslassöffnung 144 beträgt.

Außerdem beträgt eine Ausdehnung A_{K148} der einzelnen Kammern 148 mehr als das ungefähr 0,2-fache, noch besser mehr als ungefähr 0,23-fache des Innendurchmessers D_{ik} der Kammern 148, 150.

Maximal entspricht die Ausdehnung der Kammern 148, 150 in Richtung der Mittelachse 156 dem Innendurchmesser D_{ik} der Kammern 148, 150, noch besser ist ein Maximalwert von D_{ik} der Hälfte des Innendurchmessers D_{ik} der Kammern 148.

Dagegen beträgt die Ausdehnung A_{k150} der Kammern 150 mehr als das ungefähr 0,1-fache des Innendurchmessers D_{ik} der Kammern 150.

Im Anschluss an die erste Schalldämpfereinheit 140 folgt beispielsweise noch eine zweite Schalldämpfereinheit 160, welche eine sich an die Auslassöffnung 144 unmittelbar anschließende Querströmkammer 162 aufweist, durch welche das aus der ersten Schalldämpfereinheit 140 austretende komprimierte Gas oder Kältemittel in einer quer zur Strömungsrichtung 146 verlaufenden Strömungsrichtung 164 in Richtung eines Auslasses 166 der zweiten Schalldämpfereinheit 160 strömen kann, von welcher dann das komprimierte Gas oder Kältemittel in einem Kanal 168, beispielsweise gebildet durch ein Rohr 172 bis zu der Endwand 48 der Kapsel 38 geführt wird und dort radial durch Öffnungen 174 im Rohr 172 austritt und in einen das Rohr 172 umschließenden Druckraum 176 des Druckgehäuses 16 eintritt.

Um den Kanal 168 herum, insbesondere um das Rohr 172 herum, ist eine Schmiermittelabscheideeinheit 180 in dem Druckraum 176 des Druckgehäuses angeordnet, welche beispielsweise zwei Sätze poröser gasdurchlässiger Strukturen 182 und 184, beispielsweise aus Metall, aufweist, die zu einer Abscheidung von Schmiermittelnebel aus dem unter Druck stehenden Gas oder Kältemittel sorgen.

Nach Durchströmen der Schmiermittelabscheideeinheit 180 hat dann das unter Druck stehende Gas oder Kältemittel die Möglichkeit, über den Druckgasanschluss 42 aus dem Druckgehäuse 16 auszutreten.

Das in der Schmiermittelabscheideeinheit 180 sich sammelnde Schmiermittel bildet einen in Schwerkraftrichtung unten liegenden Bereich des Druckgehäuses 16 und des Verdichtergehäuses 12 ein Schmiermittelbad 190, aus welchem Schmiermittel aufgenommen, durch einen Filter 192 gefiltert und zur Schmierung verwendet wird.

Im Zusammenhang mit der bisherigen Beschreibung der ersten Schalldämpfereinheit 140 und der zweiten Schalldämpfereinheit 160 wurde nichts über deren Anordnung ausgesagt.

Vorzugsweise sind sowohl die erste Schalldämpfereinheit 140 als auch die zweite Schalldämpfereinheit 160 in einem Schalldämpfergehäuse 200 angeordnet, welches beispielsweise in das Lagergehäuse 68 integriert oder an dieses angeformt ist, so dass das Lagergehäuse 68 und das Schalldämpfergehäuse 200 insgesamt ein kombiniertes Gehäuse 210 bilden, welches innerhalb des Druckgehäuses 16 angeordnet ist und seinerseits von der druckseitigen Wand 78 des Verdichtergehäuses 12 getragen ist.

Das kombinierte Gehäuse 210 kann dabei einerseits zur Ausbildung des Lagergehäuses 68 und andererseits zur Ausbildung des Schalldämpfergehäuses 200 in unterschiedlichster Art und Weise aufgebaut sein.

Vorzugsweise ist das kombinierte Gehäuse 210 zweiteilig aufgebaut und umfasst ein Basisgehäuse 212, welches mit der druckseitigen Wand 78 des Verdichtergehäuses 12 verbunden ist und welches die druckseitigen Lagersätze 70 und 126 aufnimmt und außerdem einen Teil der Kammern 148 und 150, beispielsweise die Kammern 148 und einen Teil der Kammern 150.

Auf dem Basisgehäuse 212 sitzt dann mit diesem fest verbunden ein Abdeckgehäuse 214, welches die Querströmkammer 162 und einen Teil der Kammern 150 aufnimmt sowie eine Abdeckung für die druckseitigen Lagersätze 72 und 126 bildet.

Ausgehend von dem Abdeckgehäuse 214 erstreckt sich dann das Rohr 172 in Richtung der Endwand 48.

Insbesondere sind das Basisgehäuse 212 und das Abdeckgehäuse 214 durch eine geometrische Trennebene 216 trennbar, die quer, vorzugsweise senkrecht zu den Drehachsen 63, 123 der Schraubenläufer 62, 122 verläuft.

Das kombinierte Gehäuse 210 lässt sich vorteilhafterweise als Gussteil herstellen, in welches die Schalldämpfereinheiten 140, 160 sowie das Lagergehäuse 68 durch die Gussform endkonturnah einformbar sind.

Eine Schmierung des Führungslagers 84 und gegebenenfalls der Lagersätze 72 und 74 sowie 126 und 128 erfolgt über zentrale Schmiermittelkanäle 222 und 224 der Antriebswelle 58 bzw. der Lagerwelle 124, die das Führungslager 84 sowie gegebenenfalls die Lagersätze 72 und 74, 126 und 128 zur Schmierung mit Öl versorgen.

Bei einem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters, dargestellt in Fig. 13 ist das kombinierte Gehäuse 210' so ausgebildet, dass die Trennebene 216' zwischen dem Basisgehäuse 212' und dem

Abdeckgehäuse 214' in einem derartigen Abstand von dem Verdichtergehäuse 12 verläuft, dass sämtliche Kammern 148 und 150 der ersten Schalldämpfereinheit 140 in dem Basisgehäuse 212 liegen und auch noch die Auslassöffnung 144 in dem Basisgehäuse 212' liegt, so dass in dem Abdeckgehäuse 214' noch die Querströmkammer 162 der Schalldämpfereinheit 160 angeordnet ist sowie der Auslass 166 der zweiten Schalldämpfereinheit 160.

Damit hat auch der Teil des Lagergehäuses 68, der im Basisgehäuse 212' angeordnet ist, eine derartige Ausdehnung, dass die Lagersätze 72 und 126 in diesem angeordnet sind und das Abdeckgehäuseteil 214' lediglich noch einen Deckel des Lagergehäuses 68 umfasst, welcher den übrigen, im Basisgehäuse 212' angeordneten Teil des Lagergehäuses 68 abdeckt.

Im Übrigen ist das zweite Ausführungsbeispiel in gleicher Weise ausgebildet wie das erste Ausführungsbeispiel, so dass vollinhaltlich auf die Ausführungen zu diesem im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel Bezug genommen werden kann und auch für identische Teile identische Bezugszeichen Verwendung finden.

Bei einem dritten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters, dargestellt in Fig. 14, ist das kombinierte Gehäuse 210" wiederum anders ausgebildet, und zwar so, dass das Basisgehäuse 212" ausgehend von dem Verdichtergehäuse 12 eine minimale Ausdehnung aufweist und somit hinsichtlich der ersten Schalldämpfereinheit 140 lediglich die Aufnahmekammer 138 umfasst, während bereits die Einlassöffnung 142 und somit auch die Kammern 148 und 150 in dem Abdeckgehäuse 214" angeordnet sind, und außerdem das Abdeckgehäuse 214" auch noch die gesamte zweite Schalldämpfereinheit 160, insbesondere mit der Querströmkammer 162 und dem Auslass 166, aufnimmt.

Damit ist aber auch durch die Lage der Trennebene 216" ein wesentlicher Teil des Lagergehäuses 68 nicht im Basisgehäuse 212" angeordnet, sondern in dem Abdeckgehäuse 214" angeordnet, so dass ein wesentlicher Teil der Lagersätze 72 und 126 im Abdeckgehäuse 214" liegt und nicht im Basisgehäuse 212".

Im Übrigen ist auch das dritte Ausführungsbeispiel hinsichtlich der übrigen Merkmale identisch ausgebildet wie die voranstehenden Ausführungsbeispiele, so dass bezüglich dieser Merkmale vollinhaltlich auf die Ausführungen zu den voranstehenden Ausführungsbeispielen Bezug genommen werden kann, wobei identische Teile ebenfalls mit identischen Bezugszeichen versehen sind.

Bei dem ersten bis dritten Ausführungsbeispiel sind die Schalldämpfereinheiten 140 und 160 als sogenannte Durchgangsdämpfer ausgebildet, das heißt, dass zwischen der Einlassöffnung 142 und der Auslassöffnung 144 mindestens eine Kammer, beispielsweise die Kammern 148 und 150 liegen, die ihrerseits wiederum durch Durchgangsöffnungen 154 voneinander getrennt sind, so dass das komprimierte Gas oder komprimierte Kältemittel beim Durchströmen der Schalldämpfereinheiten 140 und 160 mehrfach eine Strömungsverengung mit nachfolgender Expansion erfährt.

Im Gegensatz dazu ist bei den nachfolgenden vierten bis siebten Ausführungsbeispielen anstelle der ersten Schalldämpfereinheit 140 eine erste Schalldämpfereinheit 240 vorgesehen, die zwar ebenfalls in einer zu den Drehachsen 63 und 123 der Schraubenläufer 62 und 122 parallelen Strömungsrichtung 146 durchströmbar ist, jedoch nach einem anderen Prinzip arbeitet.

Bei einer derartigen, als Helmholtzdämpfer ausgebildeten Schalldämpfereinheit 240 erstreckt sich zwischen der Einlassöffnung 142 und der Auslassöffnung 144 sowie durch die Durchgangsöffnungen 154 sowie die Kammern 148 und 150 hindurch ein Rohrabschnitt 242 der einen Durchströmungskanal 244 bildet, welcher sich zwischen der Einlassöffnung 142 und der Auslassöffnung 144 erstreckt.

Der Rohrabschnitt 242 ist seinerseits mit einer Vielzahl von Durchbrüchen 246 versehen, welche eine Verbindung zu einer oder mehreren, den Rohrabschnitt 242 ringförmig umgebenden Dämpfungsräumen 248 und 250 herstellen, die in den Kammern 148 und 150 und um den Rohrabschnitt 242 herum liegen, wobei die Kammern 148 und 150 in gleicher Weise wie bei den voranstehenden Ausführungsbeispielen in dem Schalldämpfergehäuse 200 ausgebildet sind.

Bei einem Helmholtzdämpfer wird somit das um den Rohrabschnitt 242 herum verlaufende ringförmige Volumen der Dämpfungsräume 248 und 250 über die jedem der Dämpfungsräume 248 und 250 zugeordnete Zahl der Durchbrüche 246 an dem Durchströmungskanal 244 angekoppelt, wobei die Eigenresonanz des Helmholtzresonators von dem jeweiligen ringförmigen Volumen des Dämpfungsraumes 248 und 250, von der Querschnittsfläche, mit welcher die jeweilige Kammer an den Durchströmungskanal 244 angekoppelt ist, also von der Summe der jeder der Dämpfungsräume 248 und 250 zugeordneten Durchbrüche 246 und von der radialen Erstreckung der Durchbrüche 246 in dem Rohrabschnitt 242 abhängt.

Die Dämpfung der ersten Schalldämpfereinheit 240 lässt sich somit durch geeignete Wahl der Dämpfungsräume 248 und 250 sowie der Zahl der Durchbrüche 246 in dem Rohrabschnitt 242 bestimmen.

Hinsichtlich der weiteren detaillierten Funktion des Helmholtzresonators und der Berechnung der Frequenzen wird auf das Buch "Ingenieurakustik" von Henn, Sinambari, Fallen, 4te überarbeitete Auflage, Seiten 304 bis 309 vollinhaltlich Bezug genommen.

Bei dem vierten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 15 ist im Übrigen in dem Schalldämpfergehäuse 200 nach wie vor die zweite Schalldämpfereinheit 160 vorgesehen und das Schalldämpfergehäuse 200 ist ferner Teil des kombinierten Gehäuses 210, welches durch das Basisgehäuse 212 und das Abdeckgehäuse 214 in gleicher Weise wie bei den voranstehenden Ausführungsbeispielen gebildet ist.

Im Übrigen wird hinsichtlich aller weiteren Merkmale des Kältemittelverdichters gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel vollinhaltlich auf die Ausführungen zu den voranstehenden Ausführungsbeispielen Bezug genommen, wobei identische Elemente mit den identischen Bezugszeichen versehen sind.

Bei einem fünften Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters, dargestellt in Fig. 16, arbeitet die Schalldämpfereinheit 240' ebenfalls als Helmholtzdämpfer, wobei in gleicher Weise wie beim vierten Ausführungsbeispiel der Rohrabschnitt 242 vorgesehen ist, der Durchbrüche 246 aufweist und den Durchströmungskanal 244 bildet.

Die Durchbrüche 246 koppeln jedoch bei diesem Ausführungsbeispiel an drei ringförmige Dämpfungsräume 248, 250 und 252 unterschiedlicher Größe an, um somit die Möglichkeit zu eröffnen, die Dämpfung an unterschiedliche Frequenzen des komprimierten Gases oder Kältemittels anzupassen.

Dabei kann die Zahl und das Volumen der Dämpfungsräume 248, 250 und 252 je nach den zu dämpfenden Frequenzen variieren.

Im Extremfall ist bei einem sechsten Ausführungsbeispiel, dargestellt in Fig. 17, nur ein Dämpfungsraum 248 vorgesehen, die über die Durchbrüche 246 des Rohrabschnitts 242 an den Durchströmungskanal 244 angekoppelt ist, wobei bei dieser Lösung primär die Dämpfung auf eine Frequenz abgestimmt ist.

Eine Variation des sechsten Ausführungsbeispiels, dargestellt in Fig. 18 als siebtes Ausführungsbeispiel, sieht zusätzlich noch vor, dass in dem Dämpfungsraum 248" der ungefähr mit dem des sechsten Ausführungsbeispiels identisch ist, noch dämpfende Materialien 260 vorgesehen sind.

Im Übrigen ist das siebte Ausführungsbeispiel in gleicher Weise ausgebildet wie das sechste Ausführungsbeispiel, so dass vollinhaltlich auf die Ausführungen zum sechsten Ausführungsbeispiel Bezug genommen werden kann.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Kältemittelverdichter umfassend
ein Gesamtgehäuse (10),
einen im Gesamtgehäuse (10) vorgesehenen Schraubenverdichter (60) mit einem als Teil des Gesamtgehäuses (10) ausgebildeten Verdichtergehäuse (12), in welchem mindestens eine Schraubenläuferbohrung (64, 120) angeordnet ist, mit mindestens einem in der Schraubenläuferbohrung (64, 120) um eine Drehachse (63, 123) drehend angeordneten Schraubenläufer (62, 122), mit einer an dem Verdichtergehäuse (12) angeordneten saugseitigen Lagereinheit (74, 128) für den Schraubenläufer (62, 122), mit mindestens einer an dem Verdichtergehäuse (12) angeordneten druckseitigen Lagereinheit (72, 126) für den Schraubenläufer (62, 122) und mit einem an dem Verdichtergehäuse (12) vorgesehenen Gehäusefenster (133) für verdichtetes Kältemittel,
und eine in dem Gesamtgehäuse (10) angeordnete erste Schalldämpfereinheit (140)
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die erste Schalldämpfereinheit (140, 240) im Anschluss an das Gehäusefenster (133) angeordnet ist und dass die Schalldämpfereinheit (140, 240) mindestens eine zwischen einer Einlassöffnung (142) und einer Auslassöffnung (144) liegende und sich quer zu einer Durchströmungsrichtung relativ zur Einlassöffnung (142) und zur Auslassöffnung (144) aufweitende Kammer (148, 150, 248, 250) aufweist.

2. Kältemittelverdichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schalldämpfereinheit (140, 240) in einem sich an das Verdichtergehäuse (12) im Bereich des Gehäusefensters (133) anschließenden Schalldämpfergehäuse (200) angeordnet ist.

3. Kältemittelverdichter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Schalldämpfergehäuse (200) das Gehäusefenster (133) dicht abschließend übergreift.

4. Kältemittelverdichter nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Schalldämpfergehäuse (200) selbst die Einlassöffnung (142), die Auslassöffnung (144) und die mindestens eine Kammer (148, 150, 248, 250) bildet.

5. Kältemittelverdichter nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schalldämpfergehäuse (200) neben einem die mindestens eine druckseitige Lagereinheit (72, 126) aufnehmenden Lagergehäuse (68) angeordnet ist.

6. Kältemittelverdichter nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schalldämpfergehäuse (200) an dem Verdichtergehäuse (12) gehalten ist.

7. Kältemittelverdichter nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schalldämpfergehäuse (200) und das Lagergehäuse (68) als Teile eines kombinierten Gehäuses (210) ausgebildet sind.

8. Kältemittelverdichter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das kombinierte Gehäuse (210) ein Basisgehäuse (212) und ein Abdeckgehäuse (214) umfasst.

9. Kältemittelverdichter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Basisgehäuse (212) und das Abdeckgehäuse (214) durch eine quer zu der Drehachse (63, 123) des mindestens einen Schraubenläufers (62, 122) verlaufende Trennebene (2169 trennbar sind.

10. Kältemittelverdichter nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Basisgehäuse (212) mindestens ein Teil des Lagergehäuses (68) und mindestens ein Teil des Schalldämpfergehäuses (200) ausgebildet ist.

11. Kältemittelverdichter nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Basisgehäuse (212) mindestens ein Teil der Kammern (148, 150) der Schalldämpfereinheit (140, 240) eingeformt ist.

12. Kältemittelverdichter nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Basisgehäuse (212) zwischen den Kammern (148, 150) liegende Trennwände (152) eingeformt sind.

13. Kältemittelverdichter nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Basisgehäuse (212) ein einstückiges Teil ist.

14. Kältemittelverdichter nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Abdeckgehäuse (214) ein einstückiges Teil ist.

15. Kältemittelverdichter nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schalldämpfereinheit (140, 240) eine sich an das Auslassfenster (132) anschließende Aufnahmekammer (138) aufweist, auf welche die Einlassöffnung (142) folgt.

16. Kältemittelverdichter nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schalldämpfereinheit (140) so angeordnet ist, dass sie von dem verdichtenden Kältemittel in einer Strömungsrichtung (146) durchströmbar ist, die quer zu einer druckseitigen Wand (78) des Verdichtergehäuses (12) und von dieser weggerichtet verläuft.

17. Kältemittelverdichter nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalldämpfereinheit (140) als Durchgangsdämpfer ausgebildet ist, welcher mindestens eine Durchgangsöffnung (142, 144, 154) und mindestens eine auf diese Durchgangsöffnung folgende Expansionskammer (148, 150) aufweist und dass die Einlassöffnung (142) und die Auslassöffnung (144) jeweils eine Durchgangsöffnung und die mindestens eine Kammer (148, 150), die mindestens eine Expansionskammer, bilden.

18. Kältemittelverdichter nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalldämpfereinheit (140) mehrere Durchgangsöffnungen (154) aufweist, auf welche jeweils eine Expansionskammer (148, 150) folgt.

19. Kältemittelverdichter nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere der Durchgangsöffnungen (142, 144, 154) der Schalldämpfereinheit (140) identische Querschnitte aufweisen.

20. Kältemittelverdichter nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalldämpfereinheit (140) mehrere Expansionskammern (148, 150) mit unterschiedlichem Volumen aufweist.

21. Kältemittelverdichter nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Expansionskammern (148, 150) mit unterschiedlichem Volumen eine unterschiedliche Ausdehnung in der Strömungsrichtung (146) aufweist.

22. Kältemittelverdichter nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalldämpfereinheit (240) einen sich von der Einlassöffnung (142) zur Auslassöffnung (144) erstreckenden, einen Durchströmungskanal (244) bildenden Rohrabschnitt (242) umfasst, der mantelseitige Durchbrüche (246) aufweist, welche in mindestens einen in der mindestens einen Kammer (148, 150) angeordneten und an den Rohrabschnitt angrenzenden Dämpfungsraum (248, 250) münden.

23. Kältemittelverdichter nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohrabschnitt (242) mehrere Kammern (148, 150) durchsetzt, von denen jede einen an den Rohrabschnitt (242) angrenzenden Dämpfungsraum (248, 250) bildet.

24. Kältemittelverdichter nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalldämpfereinheit (240) mindestens zwei Dämpfungsräume (248, 250) aufweist, die ein unterschiedliches Volumen haben.

25. Kältemittelverdichter nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungsräume (248, 250) mit unterschiedlichem Volumen eine unterschiedliche Ausdehnung in Längsrichtung des Rohrabschnitts (242) aufweisen.

26. Kältemittelverdichter nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schalldämpfergehäuse (200) innerhalb eines Druckgehäuses (16) des Gesamtgehäuses (10) angeordnet ist.

27. Kältemittelverdichter nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckgehäuse (16) das Schalldämpfergehäuse (200) übergreift.

28. Kältemittelverdichter nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass das Schalldämpfergehäuse (200) von einem im Druckgehäuse (16) liegenden Druckraums umgeben ist.

29. Kältemittelverdichter nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Druckgehäuse (16) eine Schmiermittelabscheideeinheit (180) angeordnet ist.

30. Kältemittelverdichter nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmiermittelabscheideeinheit (180) stromabwärts der mindestens einen Schalldämpfereinheit (140, 160, 240) angeordnet ist.

FIG.1

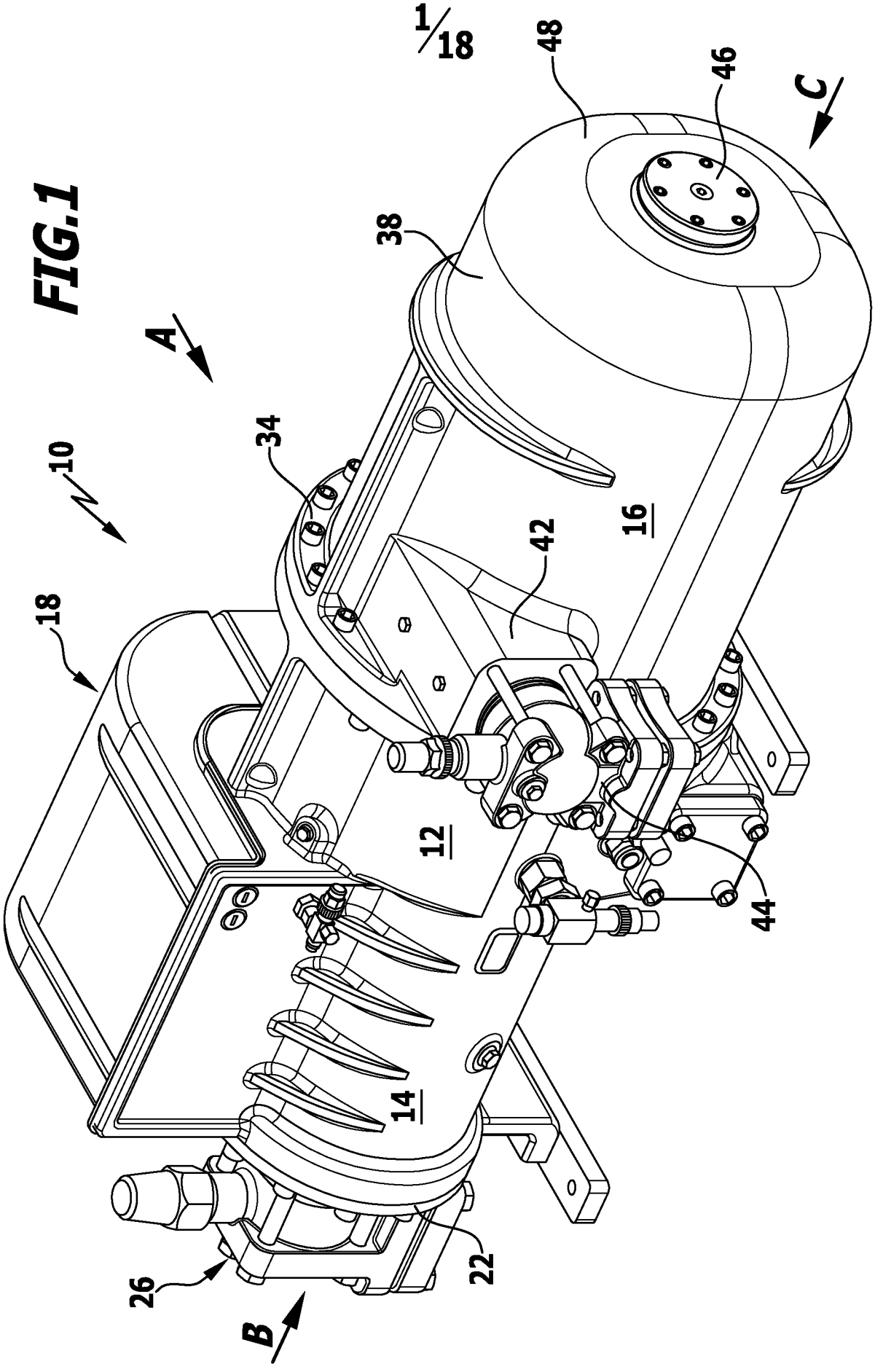
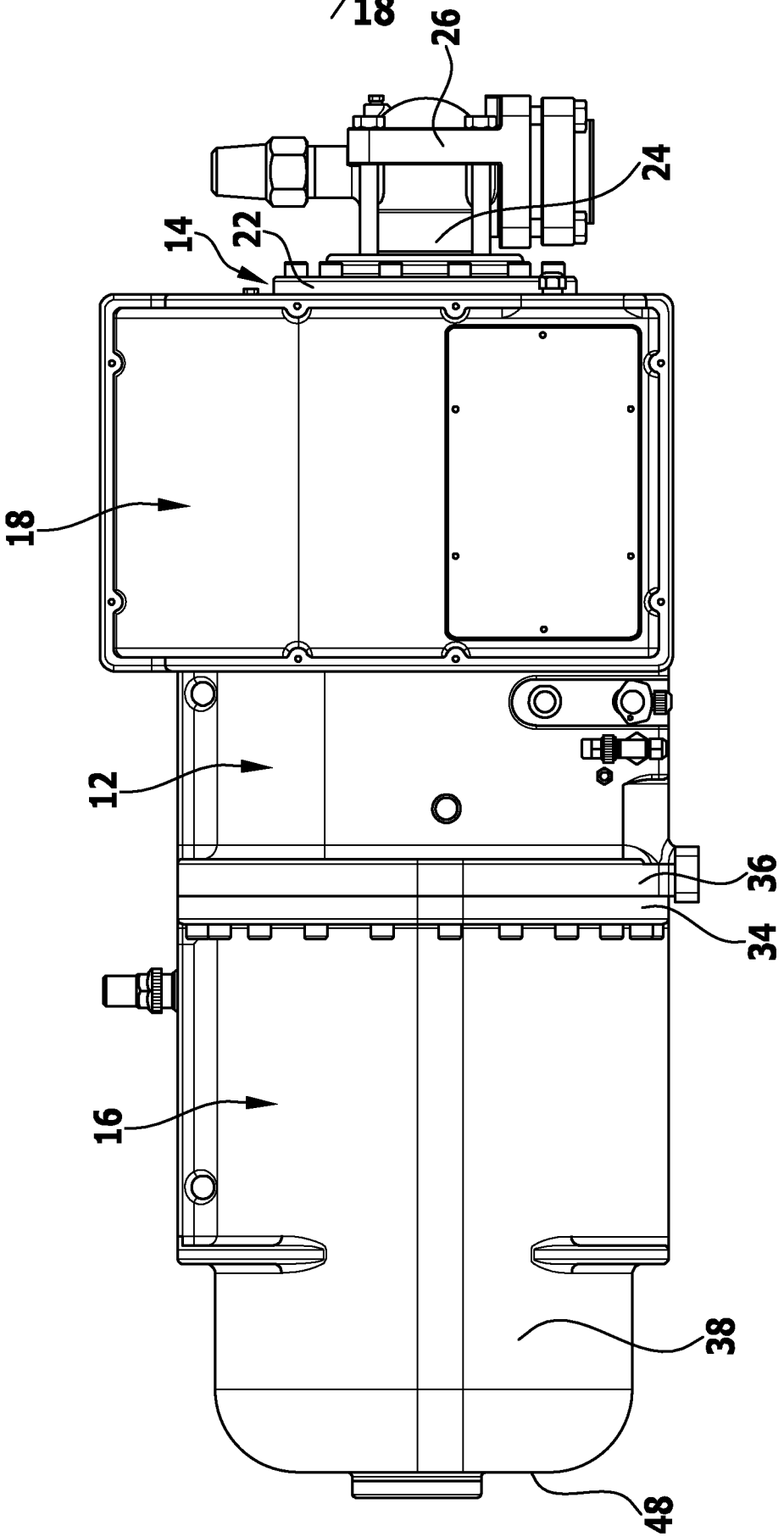


FIG.2



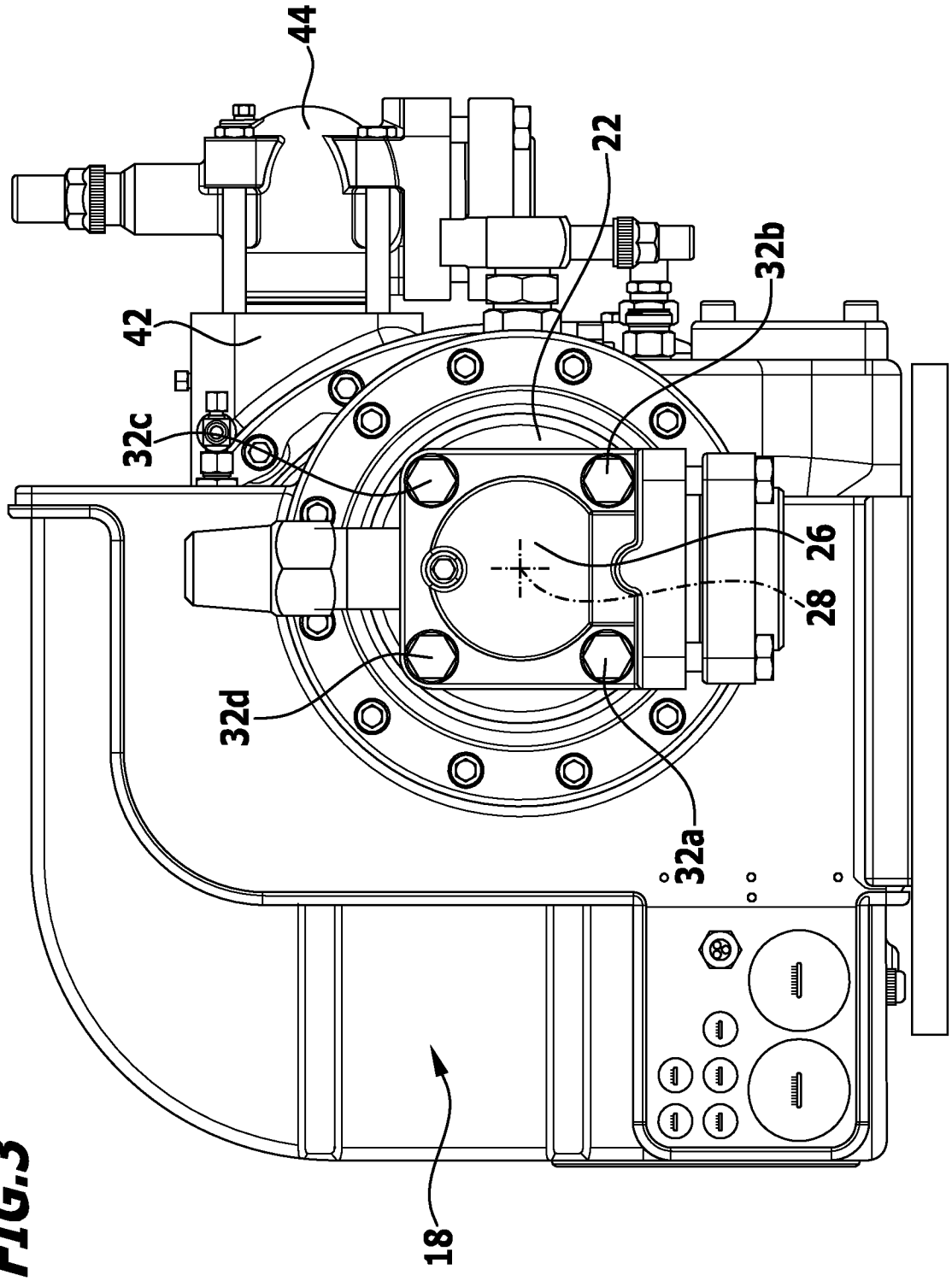
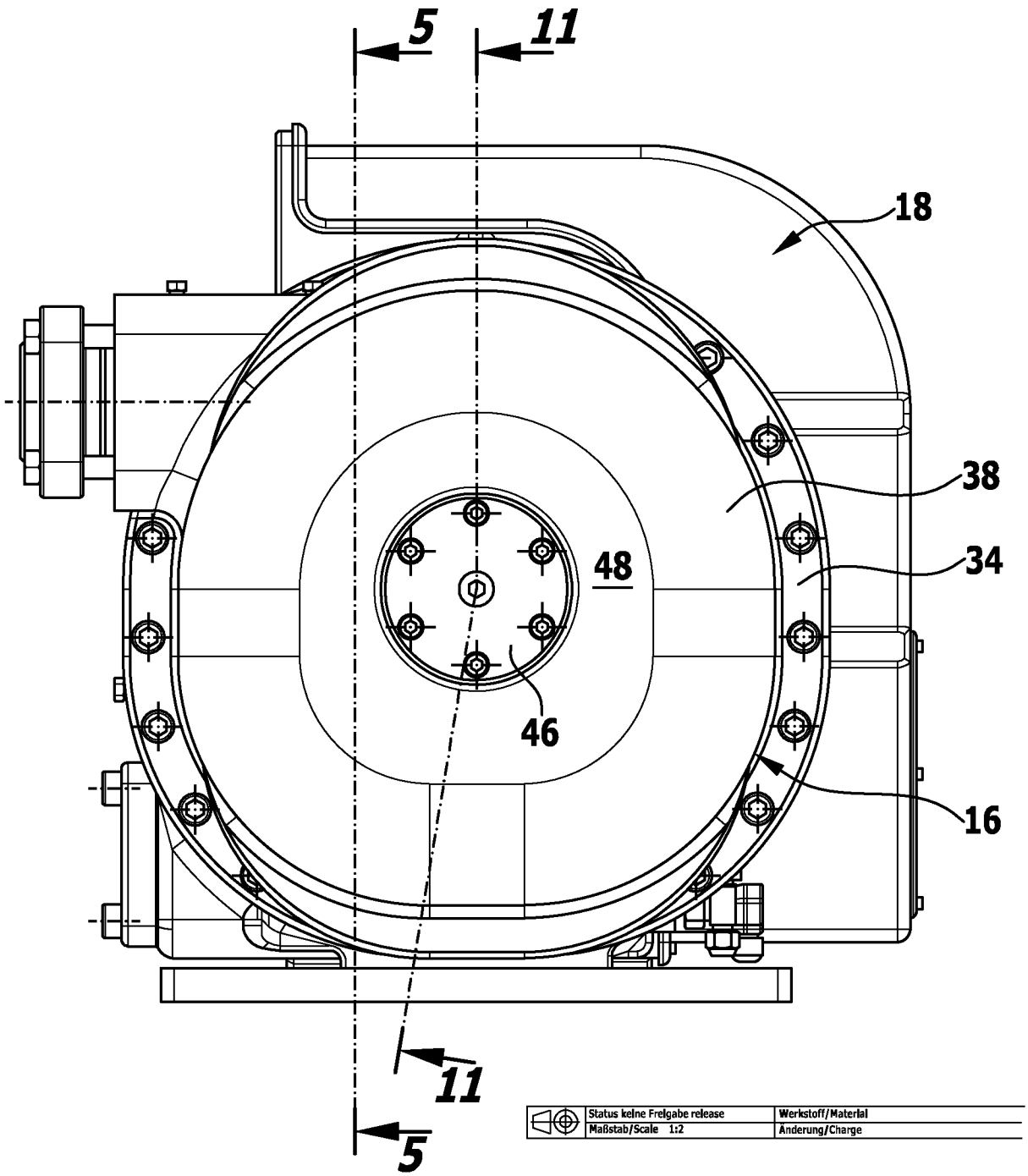


FIG.3

FIG.4


5
11
18
38
34
48
46
16
11
5
Status keine Freigabe release
Werkstoff/Material
Maßstab/Scale 1:2
Änderung/Charge

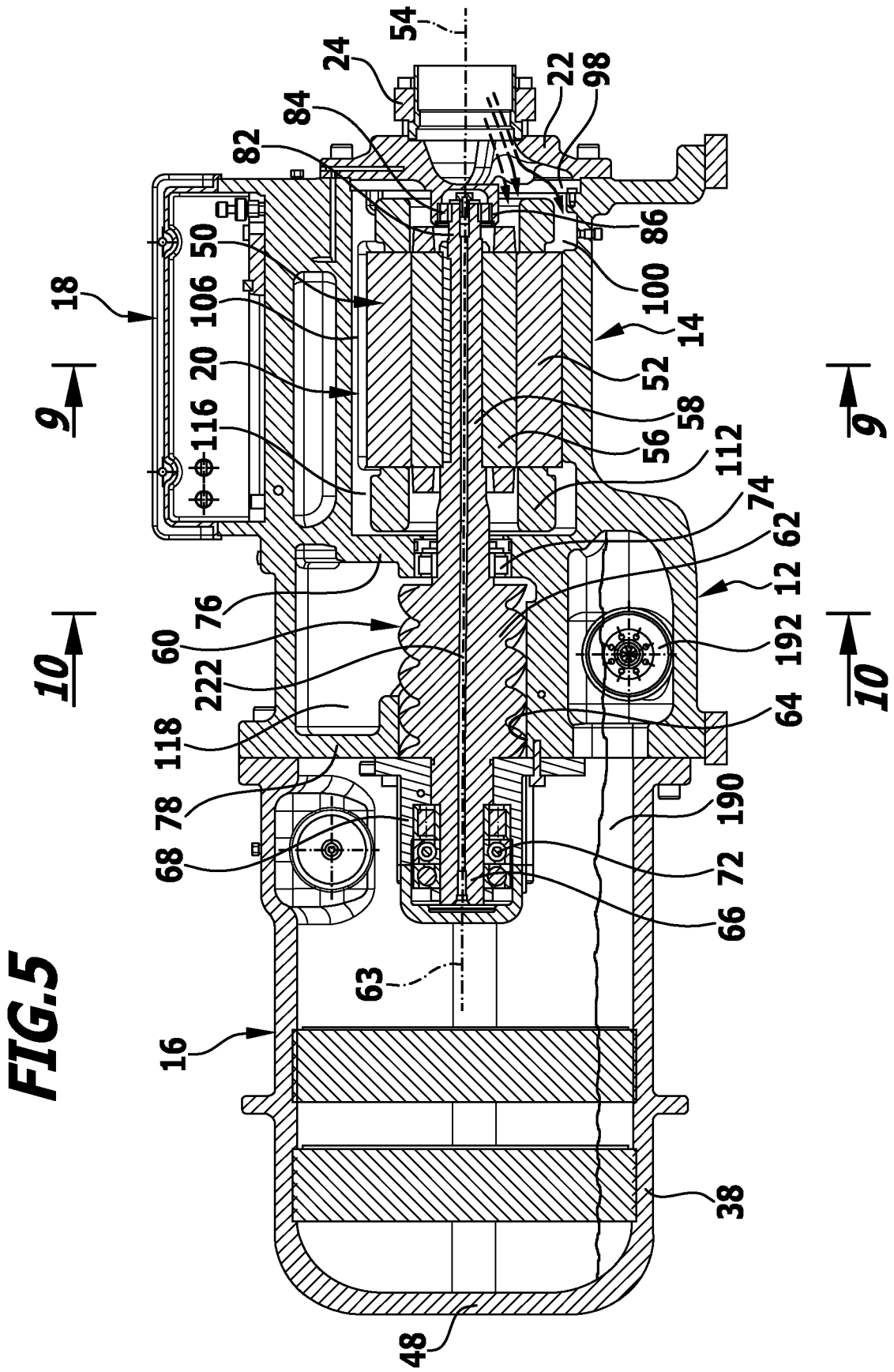

54
24
22
98
84
82
86
50
100
18
106
14
20
52
9
58
116
56
112
74
62
76
12
60
192
222
64
118
78
190
68
72
66
63
16
38
48
10

FIG.5

FIG.6

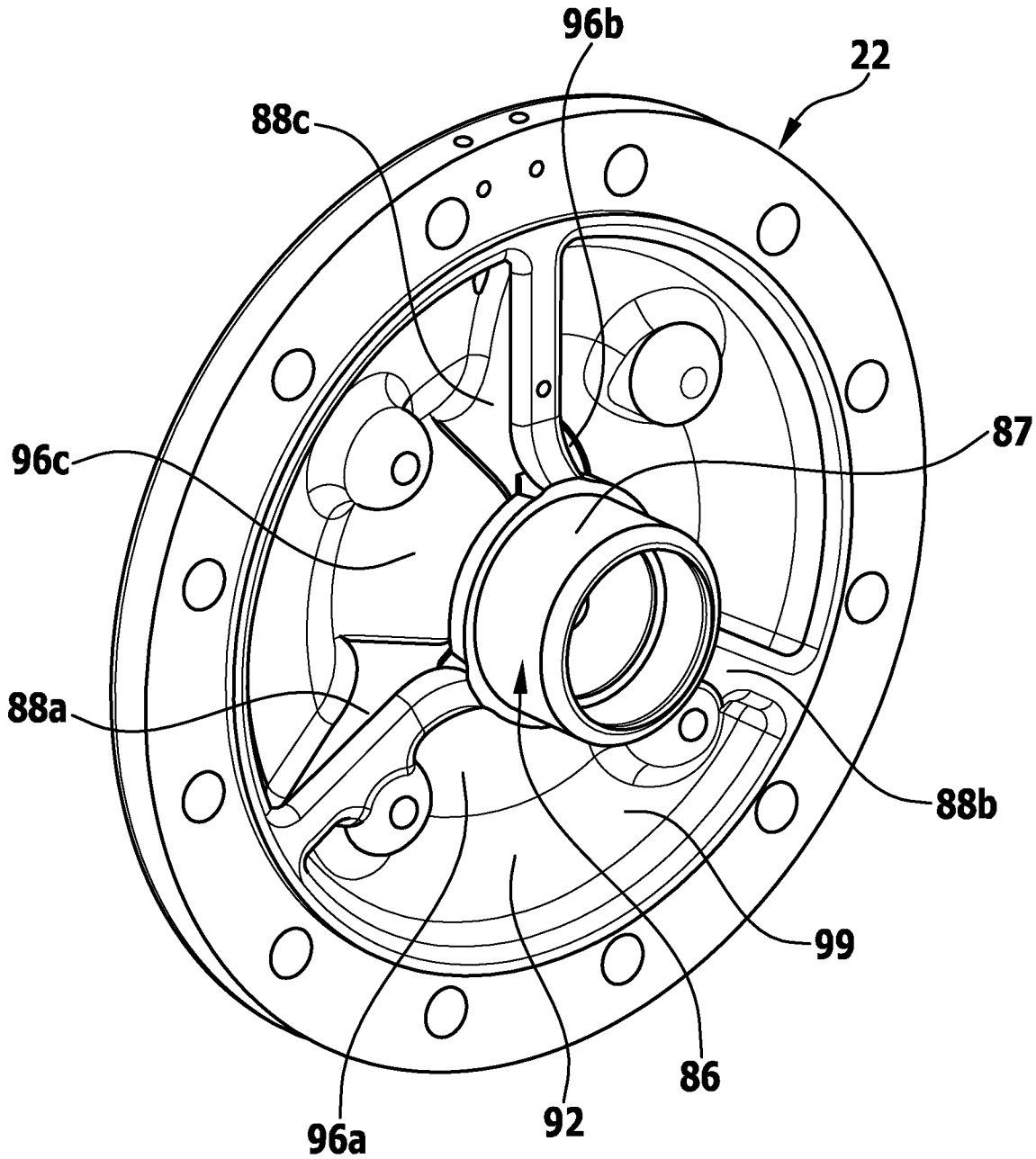


FIG.7

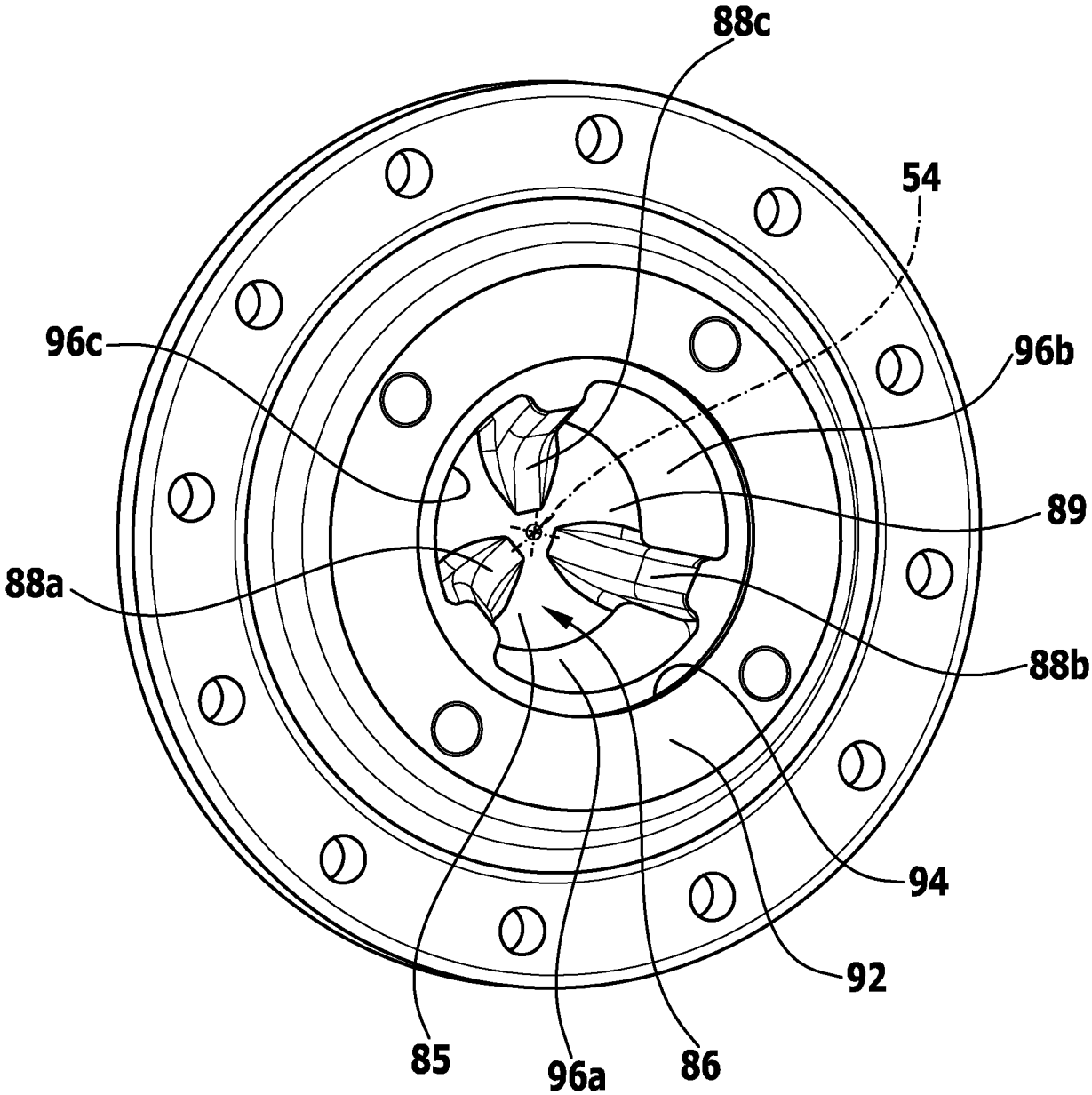


FIG.8

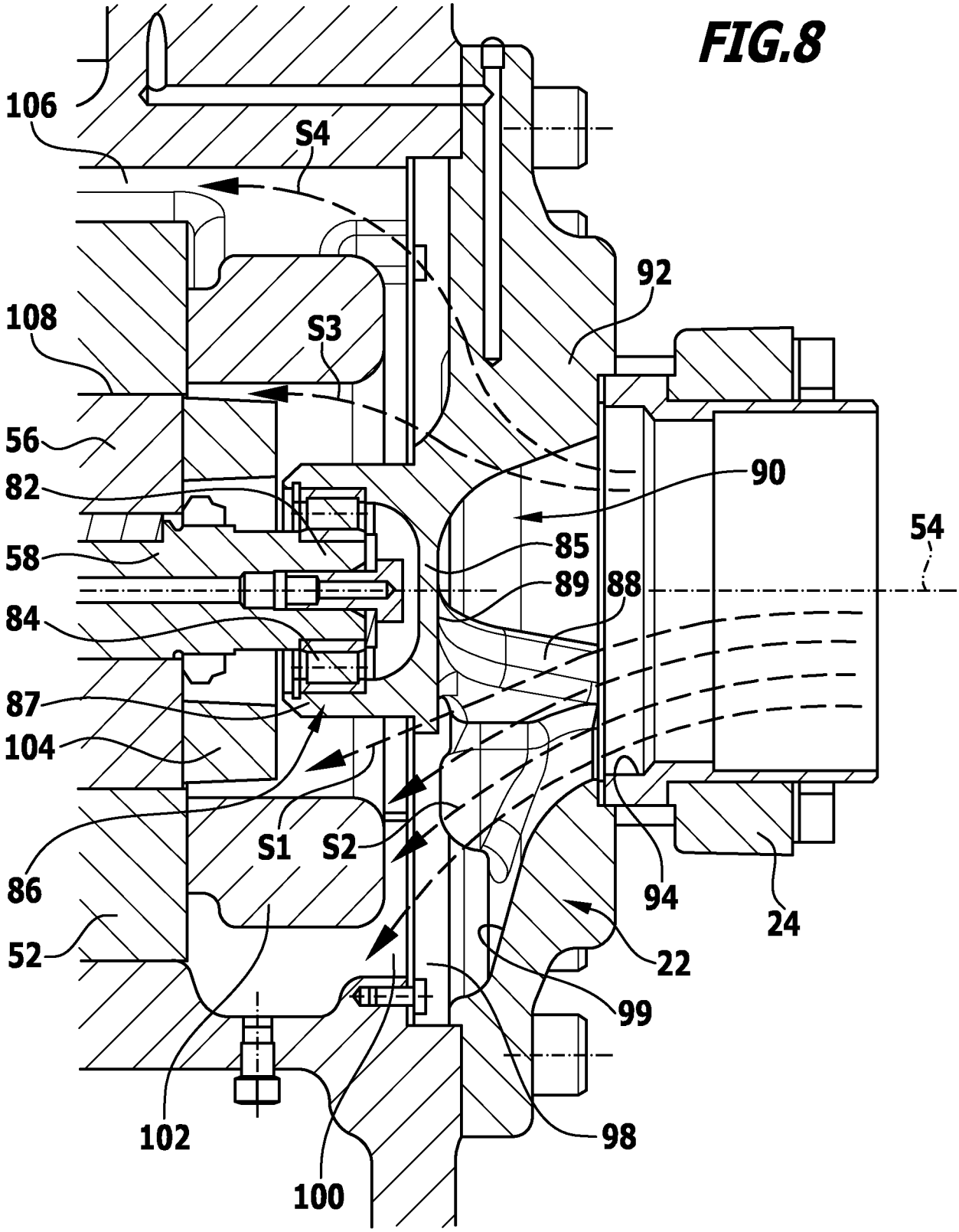

106
S4
92
108
S3
56
82
90
54
58
85
89
88
84
87
104
S1
S2
86
94
24
52
22
99
102
98
100

FIG.9

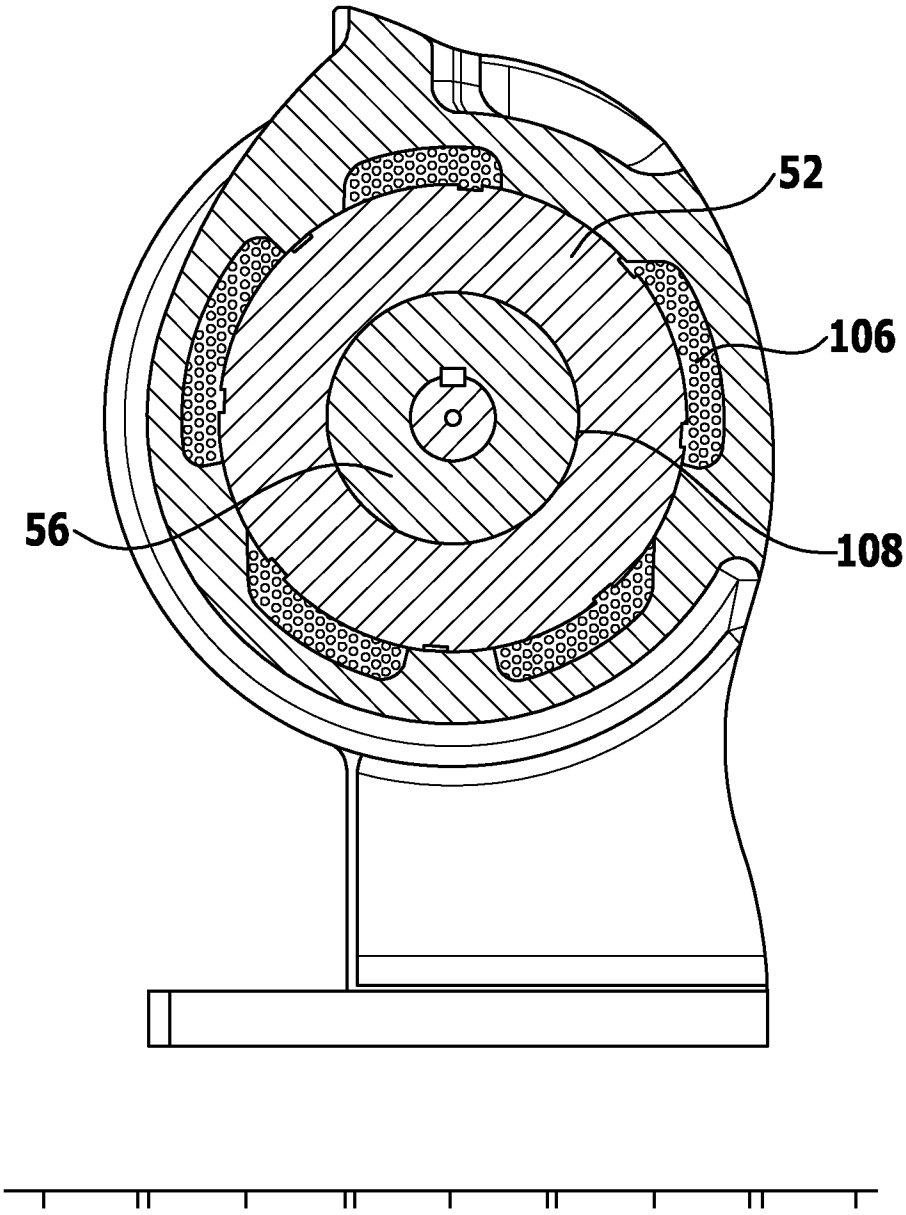


FIG.10

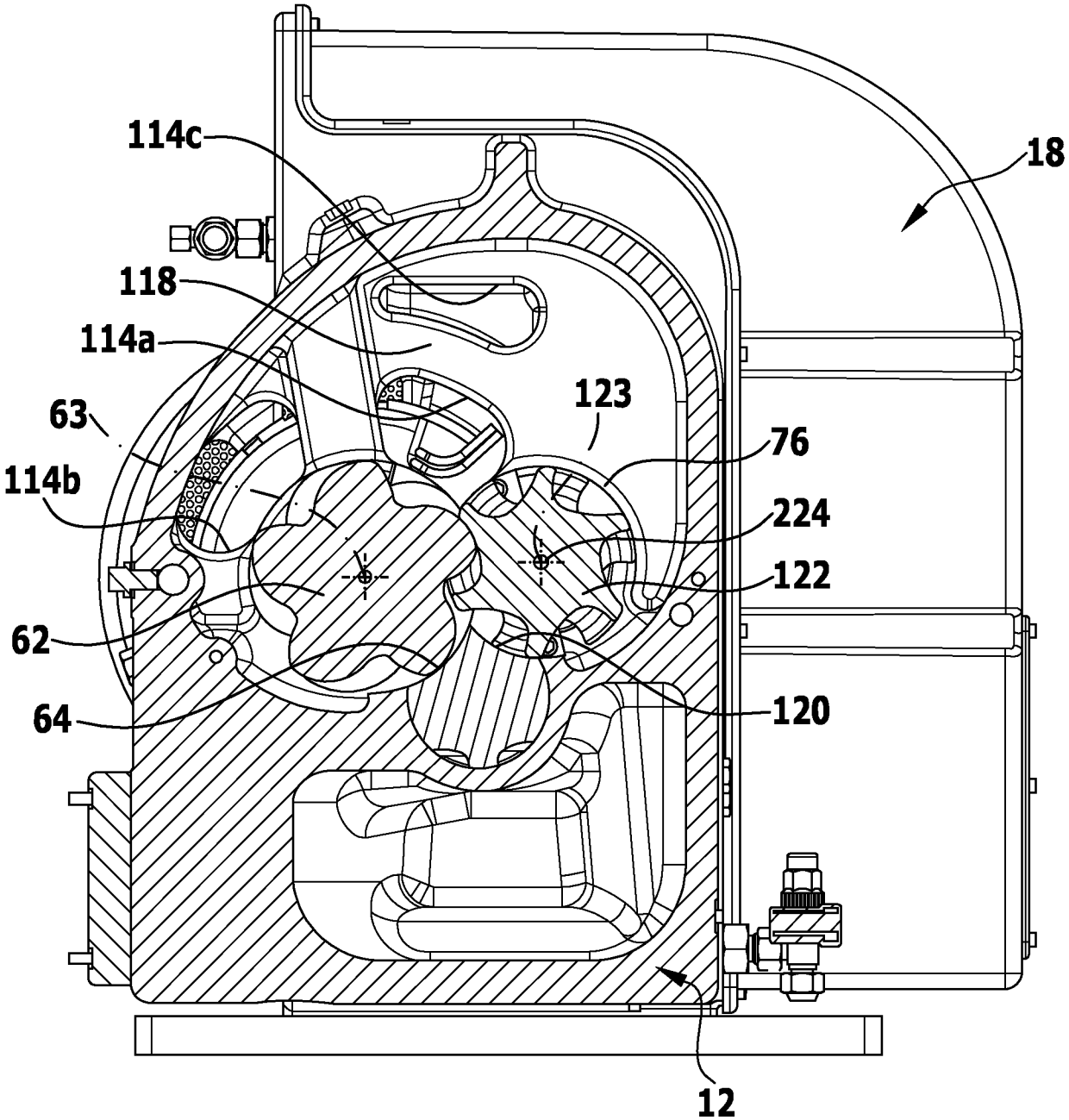


FIG.11

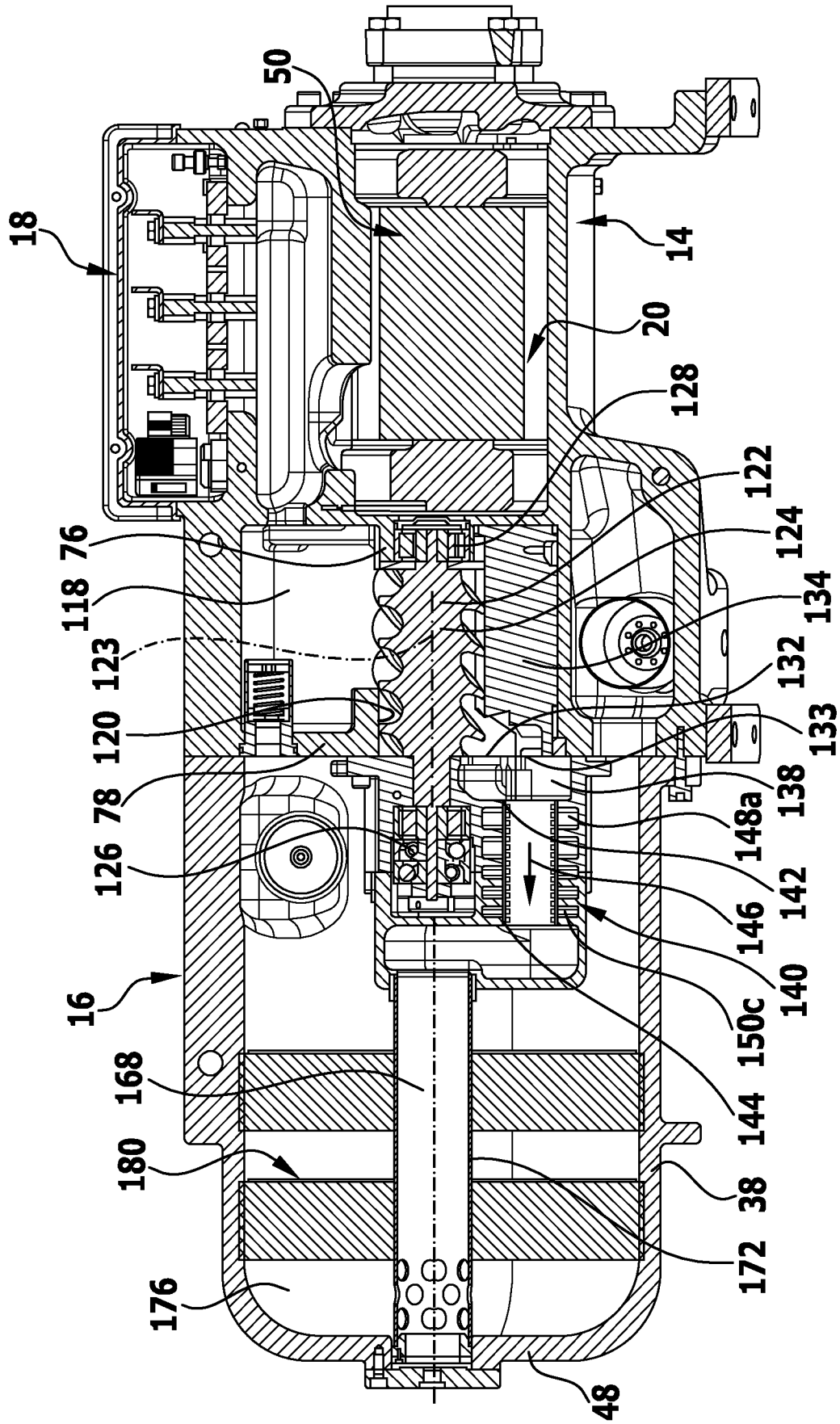

50
18
14
20
128
122
124
76
118
134
123
132
120
133
78
138
148a
126
142
146
140
16
150c
168
144
180
38
172
176
48

FIG.12

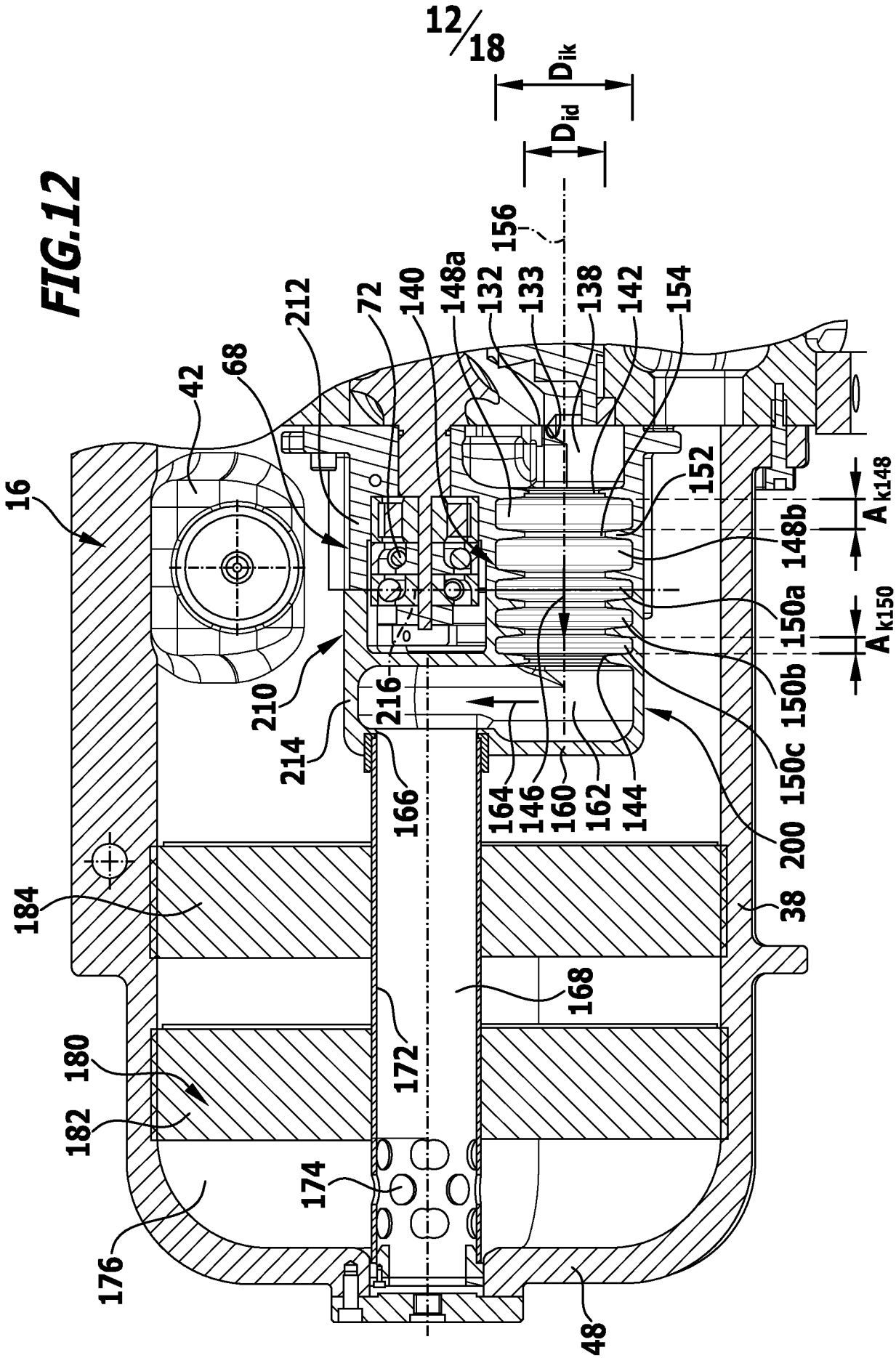

D_{ik}
D_{id}
156
212
72
140
148a
132
133
138
142
154
42
68
16
152
A_{k148}
148b
150a
A_{k150}
150b
150c
200
38
210
214
216
166
164
146
160
162
144
184
168
180
172
182
174
176
48

FIG.13

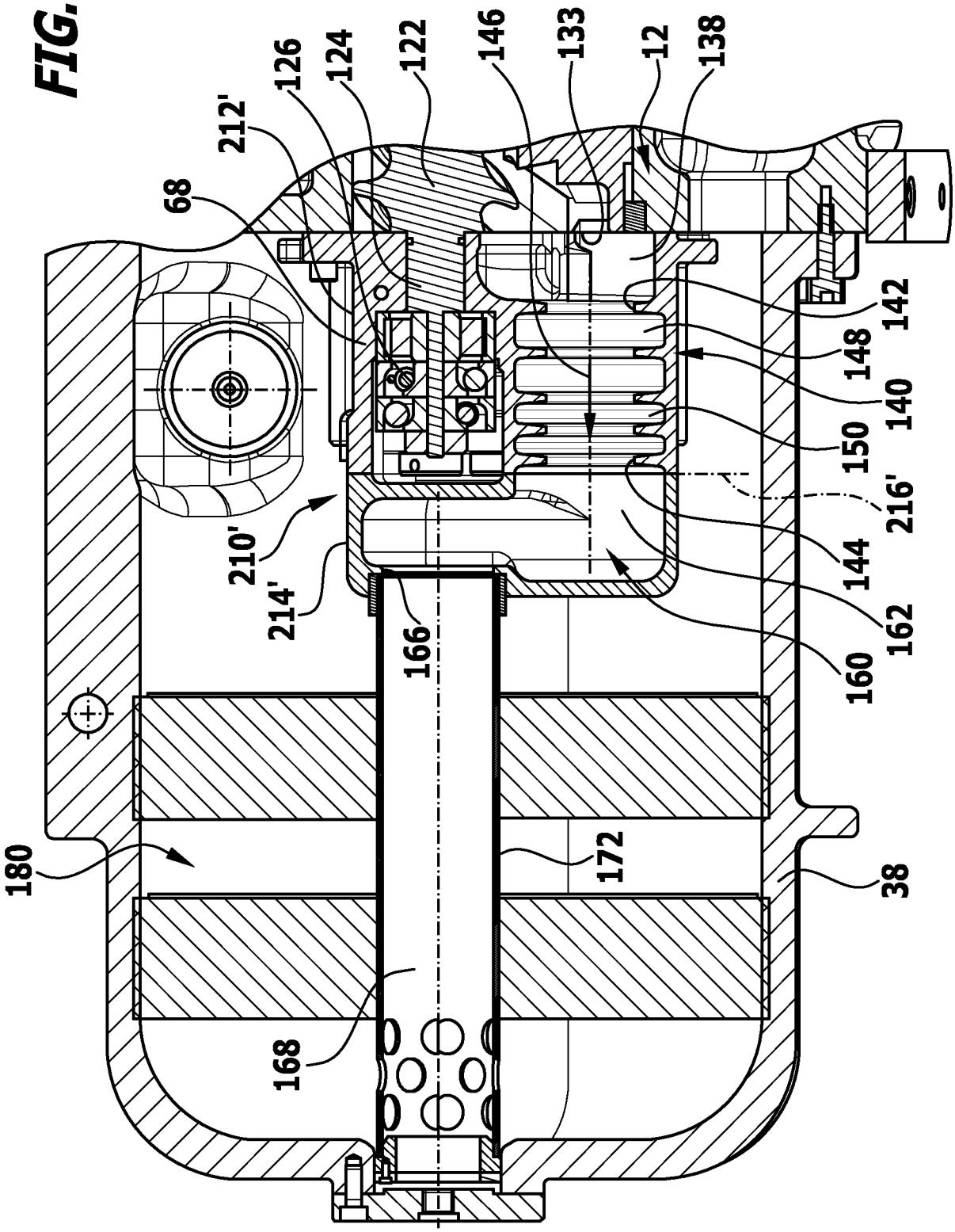
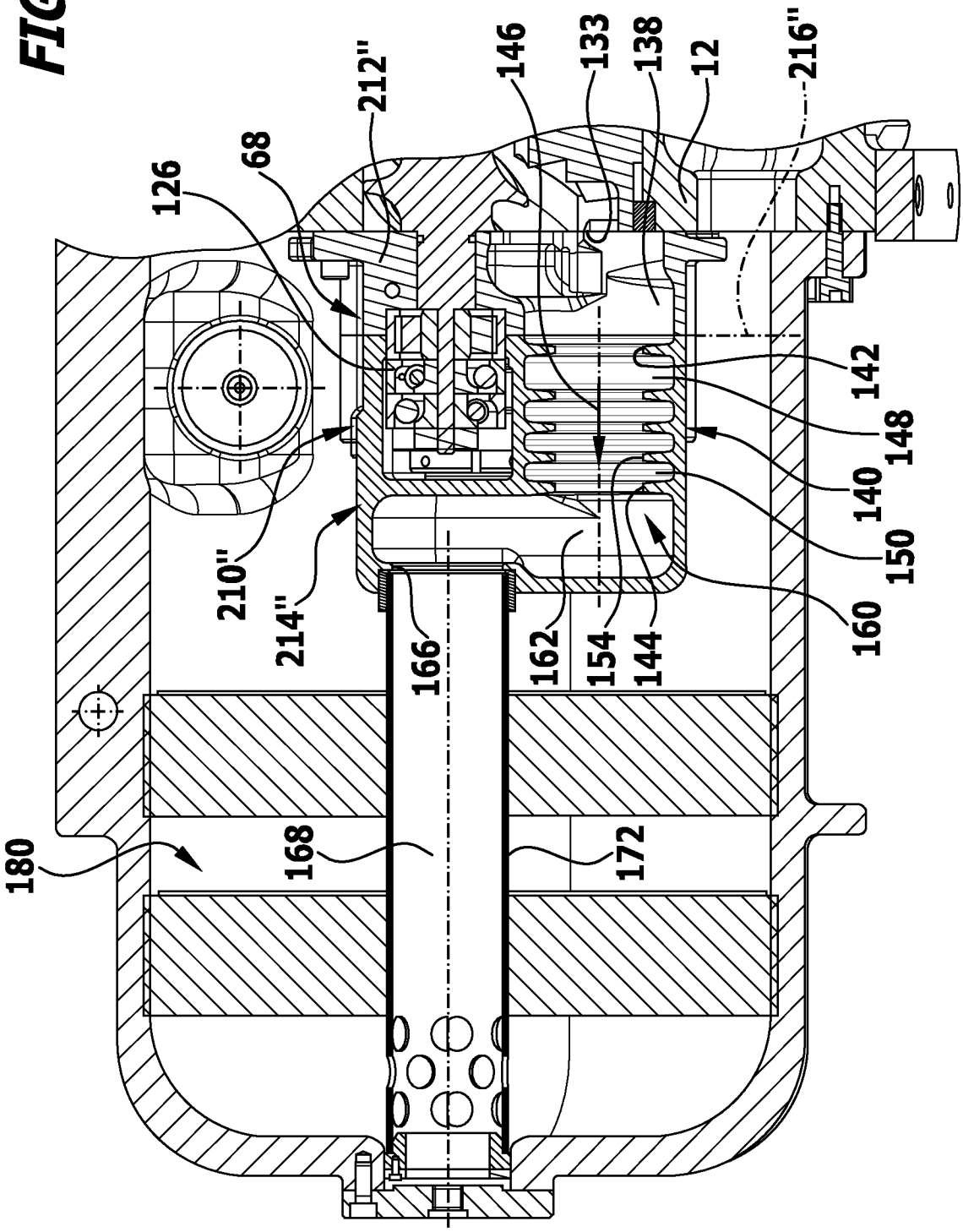

68
212'
126
124
122
146
133
12
138
142
148
140
150
216'
144
162
160
210'
214'
166
180
172
38
168

FIG.14


126
68
212"
146
133
138
12
216"
142
148
140
150
160
210"
214"
166
162
154
144
180
168
172

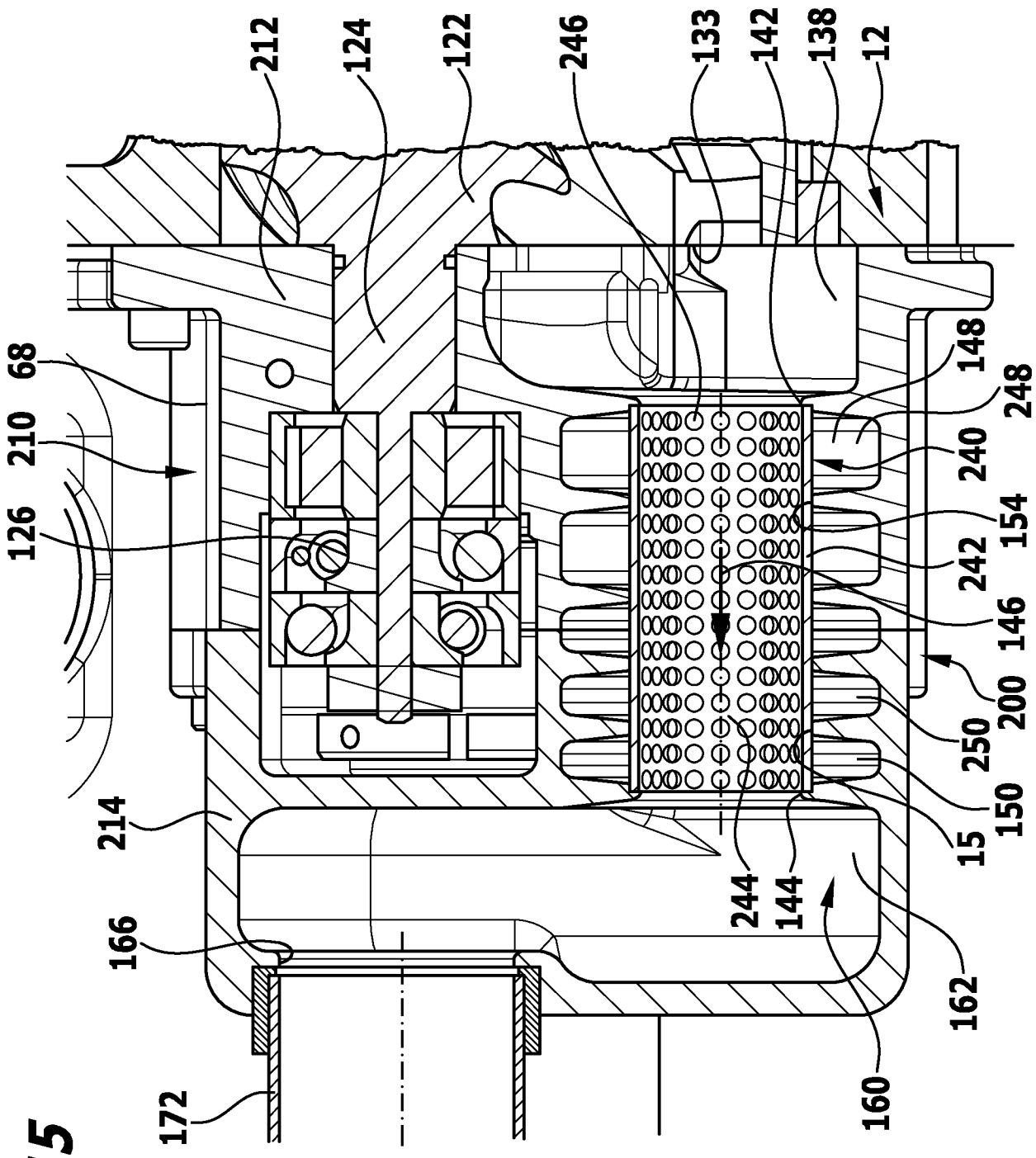

212
124
122
246
133
142
138
12
68
210
126
148
248
240
154
242
146
200
250
150
15
214
166
244
144
162
160
172

FIG.15

FIG.16

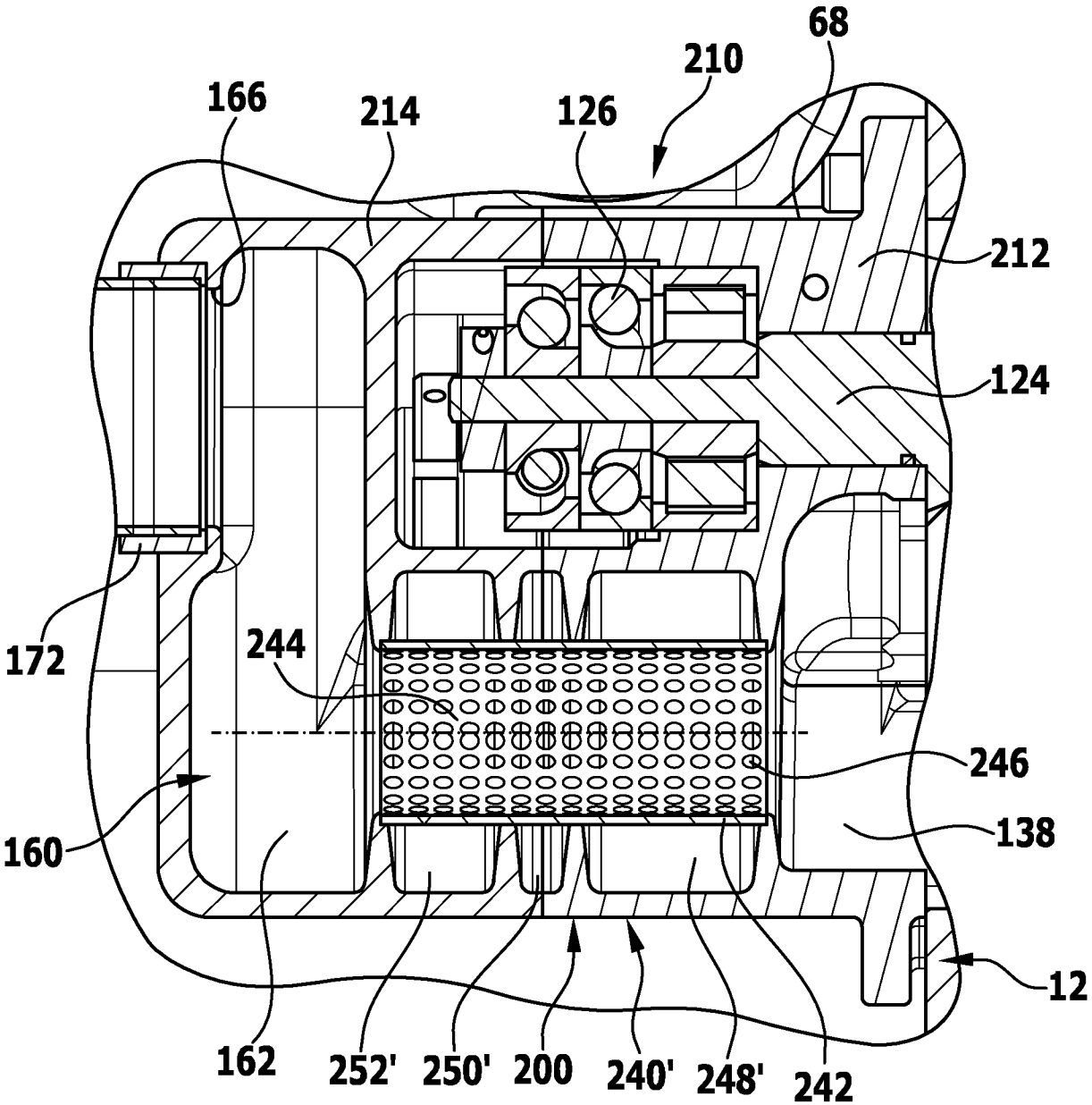

68
210
166
214
126
212
124
172
244
246
160
138
12
162
252'
250'
200
240'
248'
242

FIG.17

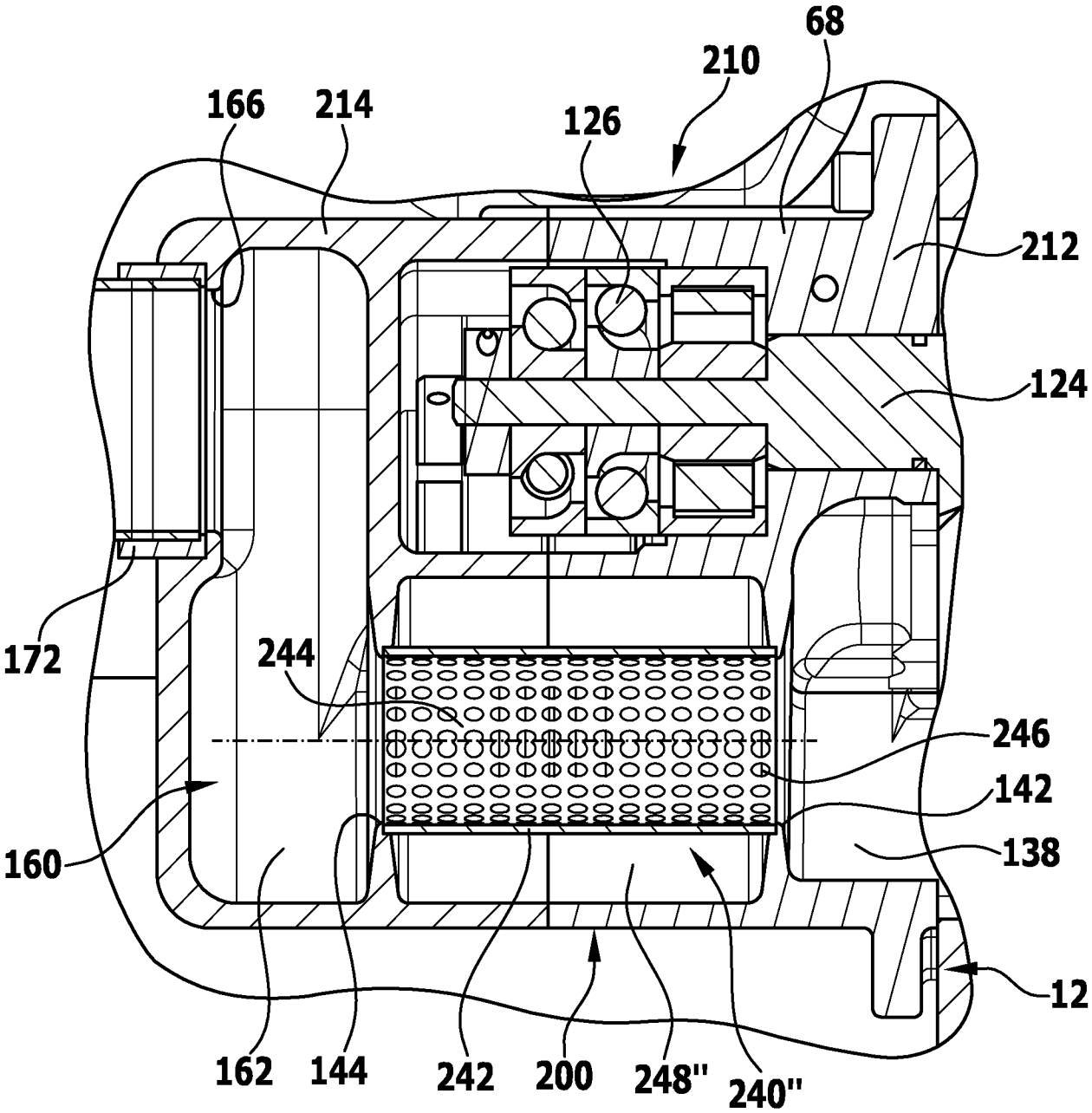
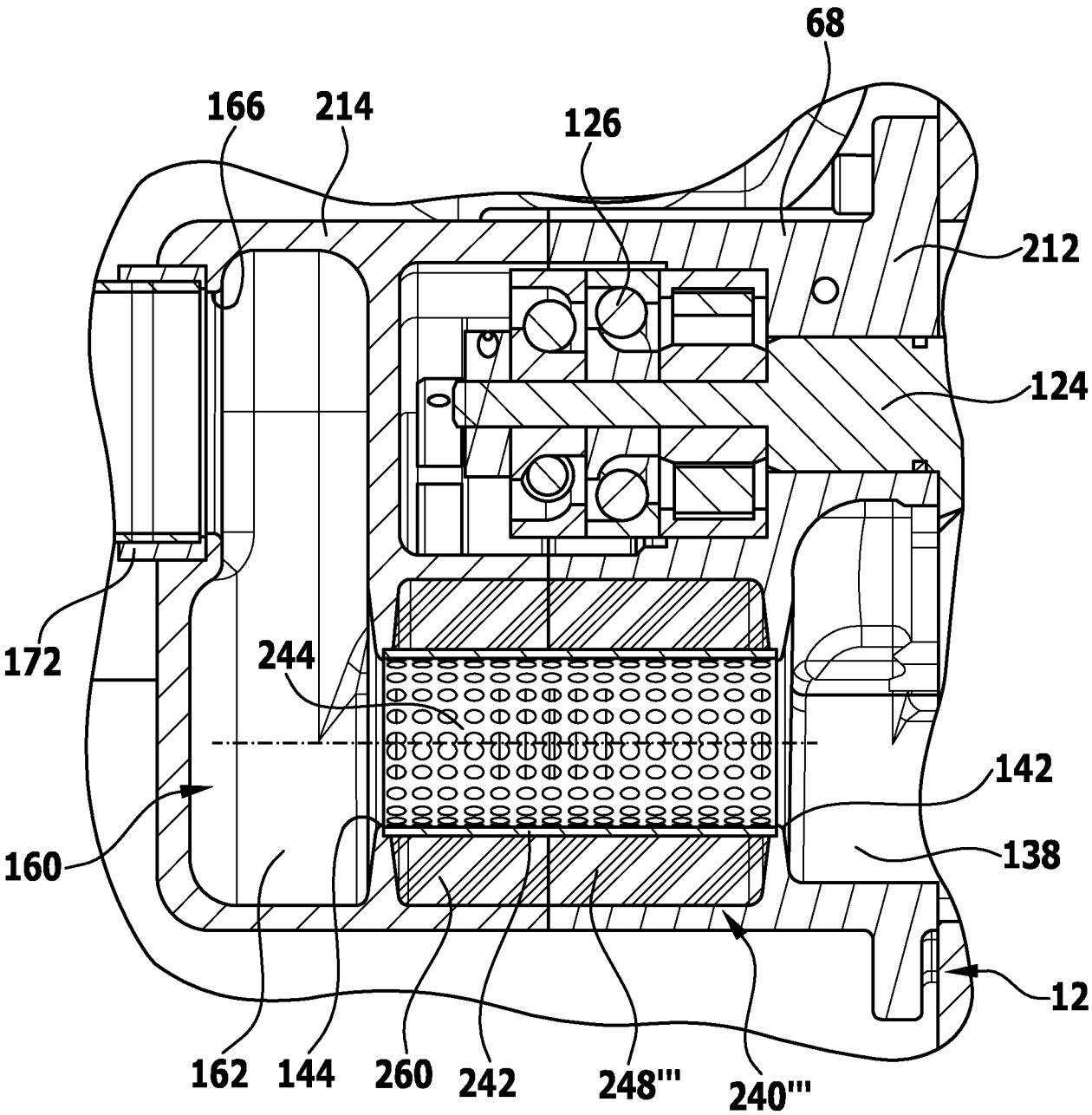

68
210
166
214
126
212
124
172
244
246
142
160
138
12
162
144
242
200
248"
240"

FIG.18


68
166
214
126
212
124
172
244
142
160
138
12
162
144
260
242
248'''
240'''

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/055653

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F04C29/06 F04C18/16 F04C29/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F04C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP H08 28479 A (KOBE STEEL LTD) 30 January 1996 (1996-01-30) abstract figures 1,2 paragraph [0019] - paragraph [0021] paragraph [0027] - paragraph [0035] -----	1-11, 13-17 29,30
X	GB 2 186 031 A (STAL REFRIGERATION AB STAL REFRIGERATION AB [SE]) 5 August 1987 (1987-08-05) figure 1 page 1, line 5 - line 114 -----	1-21, 26-28
Y A	US 2006/065478 A1 (ROCKWELL DAVID M [US]) 30 March 2006 (2006-03-30) figure 1 paragraph [0013] - paragraph [0014] -----	29,30 1-28
	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
7 June 2013	19/06/2013

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Durante, Andrea

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/055653

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP H08 49682 A (EBARA CORP) 20 February 1996 (1996-02-20) abstract figures 1-7	1-30
A	EP 1 715 238 A2 (INGERSOLL RAND CO [US]) 25 October 2006 (2006-10-25) figures 6,7 paragraph [0009] - paragraph [0014]	1-28

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2013/055653

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H0828479 A	30-01-1996	JP 2766782 B2	18-06-1998
		JP H0828479 A	30-01-1996
GB 2186031 A	05-08-1987	DE 3702433 A1	06-08-1987
		GB 2186031 A	05-08-1987
		JP S62191689 A	22-08-1987
		SE 464655 B	27-05-1991
		SE 8600426 A	01-08-1987
		US 4746277 A	24-05-1988
US 2006065478 A1	30-03-2006	AU 2005292436 A1	13-04-2006
		BR PI0516759 A	16-09-2008
		CA 2580518 A1	13-04-2006
		CN 101091060 A	19-12-2007
		EP 1799973 A2	27-06-2007
		JP 2008514867 A	08-05-2008
		KR 20070047353 A	04-05-2007
		US 2006065478 A1	30-03-2006
		US 2008260547 A1	23-10-2008
		WO 2006039116 A2	13-04-2006
JP H0849682 A	20-02-1996	NONE	
EP 1715238 A2	25-10-2006	EP 1715238 A2	25-10-2006
		ES 2319923 T3	14-05-2009
		US 2006237081 A1	26-10-2006
		US 2009218164 A1	03-09-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/055653

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F04C29/06 F04C18/16 F04C29/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F04C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	JP H08 28479 A (KOBE STEEL LTD) 30. Januar 1996 (1996-01-30) Zusammenfassung Abbildungen 1,2 Absatz [0019] - Absatz [0021] Absatz [0027] - Absatz [0035] -----	1-11, 13-17 29,30
X	GB 2 186 031 A (STAL REFRIGERATION AB STAL REFRIGERATION AB [SE]) 5. August 1987 (1987-08-05) Abbildung 1 Seite 1, Zeile 5 - Zeile 114 -----	1-21, 26-28
Y A	US 2006/065478 A1 (ROCKWELL DAVID M [US]) 30. März 2006 (2006-03-30) Abbildung 1 Absatz [0013] - Absatz [0014] -----	29,30 1-28

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. Juni 2013	19/06/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Durante, Andrea

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP H08 49682 A (EBARA CORP) 20. Februar 1996 (1996-02-20) Zusammenfassung Abbildungen 1-7	1-30
A	EP 1 715 238 A2 (INGERSOLL RAND CO [US]) 25. Oktober 2006 (2006-10-25) Abbildungen 6,7 Absatz [0009] - Absatz [0014]	1-28

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/055653

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H0828479 A	30-01-1996	JP 2766782 B2	18-06-1998
		JP H0828479 A	30-01-1996
GB 2186031 A	05-08-1987	DE 3702433 A1	06-08-1987
		GB 2186031 A	05-08-1987
		JP S62191689 A	22-08-1987
		SE 464655 B	27-05-1991
		SE 8600426 A	01-08-1987
		US 4746277 A	24-05-1988
US 2006065478 A1	30-03-2006	AU 2005292436 A1	13-04-2006
		BR PI0516759 A	16-09-2008
		CA 2580518 A1	13-04-2006
		CN 101091060 A	19-12-2007
		EP 1799973 A2	27-06-2007
		JP 2008514867 A	08-05-2008
		KR 20070047353 A	04-05-2007
		US 2006065478 A1	30-03-2006
		US 2008260547 A1	23-10-2008
		WO 2006039116 A2	13-04-2006
JP H0849682 A	20-02-1996	KEINE	
EP 1715238 A2	25-10-2006	EP 1715238 A2	25-10-2006
		ES 2319923 T3	14-05-2009
		US 2006237081 A1	26-10-2006
		US 2009218164 A1	03-09-2009