



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 344 005 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.09.2006 Patentblatt 2006/36

(21) Anmeldenummer: **01986418.0**

(22) Anmeldetag: **18.12.2001**

(51) Int Cl.:
F25B 1/00 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2001/014918

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/052205 (04.07.2002 Gazette 2002/27)

(54) **KOMPRESSOR**

COMPRESSOR

COMPRESSEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **22.12.2000 DE 10065821**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.09.2003 Patentblatt 2003/38

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

(72) Erfinder:
• **KAMMHOFF, Karl-Fr.
71263 Weil der Stadt (DE)**
• **AHRENS, Friedhelm
76227 Karlsruhe (DE)**

(74) Vertreter: **Beck, Jürgen et al
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
Patentanwälte
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 735 270 US-A- 5 240 391
US-A- 5 772 411 US-A- 6 068 459
US-A- 6 074 141 US-A- 6 074 185

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 014, no. 486 (M-1038), 23. Oktober 1990 (1990-10-23) -& JP 02 196182 A (DAIKIN IND LTD), 2. August 1990 (1990-08-02)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1998, no. 13, 30. November 1998 (1998-11-30) -& JP 10 220382A (SANYO ELECTRIC CO LTD), 18. August 1998 (1998-08-18)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 011, no. 102 (M-576), 31. März 1987 (1987-03-31) -& JP 61 250393 A (SHIN MEIWA IND CO LTD; OTHERS: 01), 7. November 1986 (1986-11-07)

EP 1 344 005 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kompressor für Kältemittel, wie im Oberbegriff des Anspruchs 1 definiert ist. Ein derartiger Kompressor ist zum Beispiel aus JP-A-02196182 bekannt

[0002] Weitere Kompressoren sind aus dem Stand der Technik, beispielsweise der DE 100 99 10 460, bekannt.

[0003] Bei derartigen Kompressoren besteht stets die Notwendigkeit, einen möglichst guten Wirkungsgrad, insbesondere eine möglichst geringe Leckage, beim Verdichten des Kältemittels zu erreichen.

[0004] Diese Aufgabe wird bei einem Kompressor der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist darin zu sehen, daß mit dieser die Möglichkeit besteht, beide Verdichterkörper in gleicher Weise zu kühlen und somit in beiden Verdichterkörpern zumindest eine ähnliche Temperaturverteilung zu erreichen, so daß sich beide Verdichterkörper thermisch ähnlich ausdehnen und somit die durch eine hohe Fertigungspräzision erreichbare geringe, wenn nicht unwesentliche Leckage nicht durch ungleiche Temperaturverteilungen und somit ungleich große thermische Ausdehnungen verschlechtert wird, so daß insgesamt der Wirkungsgrad des Spiralverdichters hierdurch reduziert wird.

[0006] Besonders günstig ist es dabei, wenn der zweite Verdichterkörper im Bereich der zweiten Spiralrippe gegenüberliegend angeordneten Rückseite radial außerhalb seiner Mitnehmeraufnahme von dem zu verdichtenden Kältemittel umspülbar ist, da eine Umspülung des Verdichterkörpers auf seiner Rückseite eine effektive Kühlung desselben gewährleistet, insbesondere eine Kühlung möglichst nahe der Bereiche des Verdichterkörpers gewährleistet, in denen der größte Wärmeeintrag erfolgt.

[0007] Weiterhin ist es besonders günstig, wenn der erste Verdichterkörper im Bereich einer der ersten Spiralrippe abgewandten Rückseite von dem zu verdichtenden Kältemittel umspülbar ist.

[0008] Auch hierbei ist es besonders vorteilhaft, den Verdichterkörper über dessen Rückseite zu kühlen, um ebenfalls eine Kühlung möglichst nahe der Bereiche des Verdichterkörpers vorzusehen, in welchen ein großer Wärmeeintrag, insbesondere durch erhitztes verdichtetes Kältemittel, erfolgt.

[0009] Um auch die Spiralrippen über die Rückseite des Verdichterkörpers möglichst effizient kühlen zu können, ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Rückseite des jeweiligen Verdichterkörpers unmittelbar durch einen die jeweilige Spiralrippe tragenden Boden gebildet ist, so daß eine möglichst effiziente Kühlung auch der Spiralrippen erfolgt, die mit dem jeweiligen Boden verbunden sind.

[0010] Insbesondere ist es im Hinblick auf eine möglichst effiziente Wärmeleitung besonders günstig, wenn die Rückseite des Verdichterkörpers die Rückseite eines einstückigen, den Boden und die Spiralrippen aufweisenden Teils darstellt, das insbesondere im Bereich der Rückseite keine in dieses eingebaute oder mit diesem verbundene, beispielsweise aufgesetzte, Elemente aufweist.

[0011] Um die Kühlung der Verdichterkörper noch weiter zu verbessern ist vorzugsweise vorgesehen, daß beide Verdichterkörper im Bereich einer bezüglich der Mittelachse äußeren Umfangsseite von dem zu verdichtenden Kältemittel kühlbar sind.

[0012] Im Zusammenhang mit der Erläuterung der Kühlung des ersten Verdichterkörpers im Bereich seiner Rückseite wurde nicht näher definiert, ob eine Kühlung im wesentlichen über die gesamte Rückseite oder nur in Teilbereichen der Rückseite erfolgt.

[0013] Insbesondere wurde auch nicht näher spezifiziert, inwieweit über die Rückseite noch eine Fixierung des ersten Verdichterkörpers erfolgt.

[0014] Eine besonders günstige Lösung sieht vor, daß der erste Verdichterkörper im Bereich seiner außerhalb eines Hochdruckanschlusses liegenden Rückseite von dem zu verdichtenden Kältemittel umspülbar ist.

[0015] Damit ist eine besonders große Fläche, nämlich die radial außerhalb des Hochdruckanschlusses liegende Fläche, für die Kühlung des ersten Verdichterkörpers vorgesehen, wobei der Hochdruckanschluß insbesondere zumindest zum Teil auch zur Fixierung des ersten Verdichterkörpers in dem Gehäuse beiträgt.

[0016] Eine konstruktiv besonders vorteilhafte Lösung sieht dabei vor, daß zwischen der Rückseite des ersten Verdichterkörpers und einer im Abstand von dieser verlaufenden Trennwand des Gehäuses eine durch das zu verdichtende Kältemittel spülbare rückseitige Kühlkammer liegt.

[0017] Die rückseitige Kühlkammer kann dabei in unterschiedlichster Art und Weise ausgebildet sein. Eine besonders günstige Lösung sieht vor, daß die rückseitige Kühlkammer eine Halteaufnahme für den ersten Verdichterkörper umschließt, so daß im wesentlichen die Rückseite des Verdichterkörpers mit Ausnahme der Bereiche, in denen die Halteaufnahme wirksam ist, über die rückseitige Kühlkammer kühlbar sind.

[0018] Vorzugsweise ist dabei die Halteaufnahme so ausgebildet, daß die rückseitige Kühlkammer ringförmig um die Halteaufnahme für den zweiten Verdichterkörper herumverläuft.

[0019] Besonders zweckmäßig ist es hierbei, wenn in die Halteaufnahme der Hochdruckanschluß für den ersten Verdichterkörper integriert ist und somit durch diese Halteaufnahme hindurchverläuft.

[0020] Eine besonders effiziente Kühlung des ersten Verdichterkörpers ist dann gegeben, wenn auch die Halteauf-

nahme durch die rückseitige Kühlkammer kühlbar ist, so daß insoweit, als in die Halteaufnahme durch das unter Hochdruck austretende Kältemittel ein Wärmeeintrag erfolgt, eine unmittelbare Kühlung der Halteaufnahme selbst erfolgen kann, um diese Wärme abzuführen.

[0021] Im Zusammenhang mit der bisherigen Erläuterung der einzelnen Ausführungsbeispiele wurde primär auf die Kühlung der Verdichterkörper über die Rückseite abgestellt. Noch weiter läßt sich die Kühlung der Verdichterkörper dadurch verbessern, daß die rückseitige Kühlkammer in eine einen Außenumfang des ersten Verdichterkörpers umschließende umfangsseitige Kühlkammer übergeht.

[0022] Vorzugsweise umschließt dabei die umfangsseitige Kühlkammer nicht nur den Außenumfang des ersten Verdichterkörpers, sondern auch den Außenumfang des zweiten Verdichterkörpers.

[0023] Eine mechanisch besonders vorteilhafte Lösung sieht vor, daß der erste Verdichterkörper durch äußere bezüglich der Mittelachse radial außerhalb der Spiralrippen liegende Stützelemente abgestützt ist.

[0024] In diesem Fall ist es besonders günstig, wenn die umfangsseitige Kühlkammer um die äußeren Stützelemente herum verläuft und somit über die äußeren Stützelemente den ersten Verdichterkörper kühlt, insbesondere dann, wenn die äußeren Stützelemente einstückig an den ersten Verdichterkörper angeformt sind.

[0025] Hinsichtlich der Kühlwirkung des die rückseitige Kühlkammer spülenden und zu verdichtenden Kältemittels wurden bislang keine näheren Angaben gemacht. So sieht ein besonders vorteilhaftes Ausführungsbeispiel vor, daß die Temperatur der an das zu verdichtende Kältemittel in der rückseitigen Kühlkammer angrenzenden Fläche des ersten Verdichterkörpers innerhalb eines Ringbereichs, welcher zwischen ungefähr 50% und ungefähr 80%, noch besser ungefähr 60% und ungefähr 70%, eines maximalen Radius der Spiralrippen liegt, maximal 8°, noch besser maximal 5°, höher als die Temperatur des den zweiten Verdichterkörper erreichenden und zu verdichtenden Kältemittels ist.

[0026] Diese Relation zeigt, daß bereits eine ausreichende Kühlung des ersten Verdichterkörpers dann möglich ist, wenn die rückseitige Kühlkammer ausreichend gut mit zu verdichtendem Kältemittel gespült wird, wobei diese Spülung durch Druckschwankungen, Verwirbelungen, oder auch Konvektion erfolgen kann und nicht zwingend erfordert, daß das zu verdichtende Kältemittel durch die rückseitige Kühlkammer hindurchströmt.

[0027] Zu der Reihenfolge, in welcher die Verdichterkörper gekühlt werden, wurden im Zusammenhang mit der bisherigen Beschreibung der einzelnen Ausführungsbeispiele keine näheren Angaben gemacht.

[0028] So sieht ein besonders vorteilhaftes Ausführungsbeispiel vor, daß das zu verdichtende Kältemittel zuerst den zweiten Verdichterkörper und dann den ersten Verdichterkörper umspült.

[0029] Prinzipiell könnte dabei das zu verdichtende Kältemittel aus einem beliebigen Abschnitt einer Kühlanlage stammen. Besonders günstig es dabei, wenn das zur Kühlung des Verdichterkörpers dienende Kältemittel das von dem Spiralverdichter anzusaugende Kältemittel ist.

[0030] Dabei könnte es sich um Kältemittel handeln, das nach der Kühlung der Verdichterkörper noch weitere Aggregate kühlt. Eine besonders günstige Konzeption sieht vor, daß das anzusaugende Kältemittel im wesentlichen unmittelbar vor seinem Eintritt in einen Ansaugbereich des Spiralverdichters die Verdichterkörper kühlt.

[0031] Diese Lösung ist schon aus dem Grund vorteilhaft, da damit das ohnehin dem Spiralverdichter zuzuführende zu verdichtende Kältemittel unmittelbar vor Eintritt in den Ansaugbereich dazu eingesetzt werden kann, die Verdichterkörper zu kühlen.

[0032] Bei den bislang beschriebenen Lösungen wurde nicht näher beschrieben, wie das zu verdichtende Kältemittel in den Spiralverdichter eintritt. Eine besonders günstige Lösung sieht vor, daß das anzusaugende Kältemittel zumindest zum Teil von einer Umfangsseite des Spiralverdichters zwischen den Boden des ersten Verdichterkörpers und den Boden des zweiten Verdichterkörpers in den Ansaugbereich des Spiralverdichters einströmt.

[0033] Insbesondere ist es möglich, das anzusaugende Kältemittel so zu führen, daß dieses zumindest teilweise radial zur Mittelachse zwischen den Böden der Verdichterkörper in den Ansaugbereich des Spiralverdichters einströmt.

[0034] Um die rückseitige Kühlkammer besonders effizient zu kühlen hat es sich, wie im Anspruch 1 definiert ist, als vorteilhaft erwiesen, wenn das zu verdichtende Kältemittel zumindest in Form eines Teilstroms die rückseitige Kühlkammer zwangsgeführt durchströmt, so daß durch die Zwangsführung des Teilstroms bei allen Betriebsbedingungen eine ausreichend intensive Spülung der rückseitigen Kühlkammer sichergestellt ist.

[0035] Dies läßt sich dadurch lösen, daß das anzusaugende Kältemittel zumindest zum Teil aus der rückseitigen Kühlkammer durch mindestens einen Durchbruch im Boden des ersten Verdichterkörpers hindurch in den Ansaugbereich des Spiralverdichters strömt.

[0036] Dadurch wird zwingend erreicht, daß zumindest ein Teilstrom des anzusaugenden Kältemittels zumindest durch einen Teilbereich der rückseitigen Kühlkammer hindurchströmt und somit gegebenenfalls nicht unmittelbar durchströmte Bereiche der rückseitigen Kühlkammer durch Verwirbelung, Druckschwankungen und/oder Konvektion ausreichend intensiv mit dem zu verdichtenden Kältemittel zur Kühlung gespült werden.

[0037] Eine besonders vorteilhafte und insbesondere in allen Betriebsbereichen stabil arbeitende Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung sieht vor, daß das gesamte anzusaugende Kältemittel durch die rückseitige Kühlkammer hindurch und dann durch mindestens einen Durchbruch des Bodens des ersten Verdichterkörpers hindurch in den Ansaugbereich des Spiralverdichters strömt, so daß durch diese Zwangsführung des zu verdichtenden Kältemittels auch

bei geringen Volumenströmen eine ausreichend intensive Spülung der rückseitigen Kühlkammer sichergestellt ist.

[0038] Ferner wird bei einer derartigen Führung des zu verdichtenden Kältemittels die Gefahr reduziert, daß flüssiges Kältemittel in den Ansaugbereich eintritt, wenn der erste Verdichterkörper über dem zweiten Verdichterkörper und insbesondere auch über dem Antrieb angeordnet ist.

[0039] Bei dem erfindungsgemäßen Kompressor ist üblicherweise auch der Antriebsmotor noch zu kühlen. Dieser könnte separat gekühlt werden. Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht jedoch vor, daß das zu verdichtende Kältemittel den Antriebsmotor und den Spiralverdichter kühlt.

[0040] Um insbesondere sicherzustellen, daß in den Spiralverdichter selbst, insbesondere beim Anlaufen des Kompressors kein flüssiges Kältemittel eintritt, ist vorzugsweise vorgesehen, daß das zu verdichtende Kältemittel zuerst den Antriebsmotor kühlt und dann den Spiralverdichter kühlt. Dadurch ist in einfacher Weise eine ausreichend große Erwärmung des zu verdichtenden Kältemittels vor Eintritt in den Spiralverdichter zu erreichen, um flüssiges Kältemittel im Spiralverdichter zu vermeiden.

[0041] Hinsichtlich der Durchströmung des Antriebsmotors wurden hierbei keine näheren Angaben gemacht. So sieht eine günstige Lösung vor, daß das zu verdichtende Kältemittel den Antriebsmotor rotorseitig kühlt.

[0042] Ergänzend oder alternativ hierzu ist vorgesehen, daß das zu verdichtende Kältemittel den Antriebsmotor umfangsseitig kühlt.

[0043] Ferner läßt sich der erfindungsgemäße Kompressor besonders einfach dann konzipieren, wenn das zu verdichtende Kältemittel den zweiten Verdichterkörper zunächst im Bereich der Rückseite des Bodens desselben insbesondere radial außerhalb des Stützkörpers umströmt und dann in den Ansaugbereich des Spiralverdichters eintritt, da dadurch das durch den Antriebsmotor strömende Kältemittel direkt im Anschluß an den Antriebsmotor zum Kühlen des zweiten Verdichterkörpers eingesetzt werden kann.

[0044] Ferner ist vorzugsweise vorgesehen, daß das zu verdichtende Kältemittel vor Eintritt in den Ansaugbereich bezüglich der Mittelachse der ersten Spiralrippe radial außenliegende Stützelemente des Spiralverdichters umströmt.

[0045] Hinsichtlich der Abdichtung der Spiralrippen wurden im Zusammenhang mit der bisherigen Beschreibung der einzelnen Ausführungsbeispiele keine näheren Angaben gemacht. So sieht eine vorteilhafte Ausführungsform vor, daß die Spiralrippen des einen Verdichterkörpers an dem Boden des anderen Verdichterkörpers zugewandten Stirnseiten in Nuten eingelegte Stirnseitendichtungen tragen.

[0046] Diese Stirnseitendichtungen könnten in den Nuten unbeweglich angeordnet sein. Besonders günstig ist es, wenn die Stirnseitendichtungen in den Nuten in Richtung des Bodens des anderen Verdichterkörpers bewegbar sind.

[0047] Eine besonders zweckmäßige Ausführungsform sieht vor, daß die Stirnseitendichtungen durch den jeweils höheren Druck im Spiralverdichter beaufschlagt in Richtung des Bodens des anderen Verdichterkörpers bewegbar sind.

[0048] Die Stirnseitendichtungen können aus unterschiedlichen Materialien sein. Beispielsweise ist aus dem Stand der Technik bekannt, die Stirnseitendichtungen aus Metallamellen auszuführen. Eine besonders günstige Lösung sieht vor, daß die Stirnseitendichtungen aus Kunststoff sind.

[0049] Als besonders zweckmäßig hat es sich erwiesen, wenn die Stirnseitendichtungen aus Teflon sind.

[0050] Vorzugsweise ist ein Teflon Compound mit ungefähr 5 % bis ungefähr 20 % Kohle und anderen festigkeitsfördernden Zusatzstoffen eingesetzt.

[0051] Ferner ist bei dem erfindungsgemäßen Kompressor vorzugsweise vorgesehen, daß dem Hochdruckauslaß ein Rückschlagventil zugeordnet ist, welches ein Zurückströmen des unter Hochdruck stehenden Kältemittels in den Spiralverdichter verhindert.

[0052] Vorzugsweise ist dabei das Rückschlagventil so ausgebildet, daß es einen in dem ersten Verdichterkörper liegenden Dichtungssitz aufweist.

[0053] Eine alternative Lösung sieht vor, daß das Rückschlagventil in einer Hochdruckkammer auf einer dem ersten Verdichterkörper gegenüberliegenden Seite der Trennwand angeordnet ist.

[0054] Weitere Merkmale der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kompressors;

Fig. 2 einen Schnitt längs Linie 2-2 in Fig. 1;

Fig. 3 einen Längsschnitt ähnlich Fig. 1 durch ein zweites Ausführungsbeispiel

Fig. 4 einen Schnitt längs Linie 4-4 in Fig. 3;

Fig. 5 einen Schnitt ähnlich Fig. 3 durch ein drittes Ausführungsbeispiel und

Fig. 6 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs A in Fig. 5.

[0055] Ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Spiralkompressors, dargestellt in Fig. 1, umfaßt ein als Ganzes mit 10 bezeichnetes Gehäuse, in welchem ein als Ganzes mit 12 bezeichneter elektrischer Antriebsmotor und ein als Ganzes mit 14 bezeichneter Spiralverdichter angeordnet sind.

[0056] Der Spiralverdichter 14 umfaßt dabei einen ersten Verdichterkörper 16 und einen zweiten Verdichterkörper 18, wobei der erste Verdichterkörper 16 eine sich über einen Boden 20 desselben erhebende erste, in Form einer Kreisevolvente ausgebildete Spiralrippe 22 aufweist und der zweite Verdichterkörper 18 eine sich über einen Boden 24 erhebende zweite, in Form einer Kreisevolvente ausgebildete Spiralrippe 26, wobei die Spiralrippen 22, 26 ineinandergreifen und dabei jeweils an dem Boden 24 bzw. 20 des jeweils anderen Verdichterkörpers 18, 16 dichtend anliegen, so daß sich zwischen den Spiralrippen 22, 26 sowie den Grundflächen 20, 24 Kammern 28 bilden, in welchen eine Verdichtung eines Kältemittels erfolgt, das über einen die Spiralrippen 22, 26 radial außen umgebenden Ansaugbereich 30 mit Anfangsdruck zuströmt und nach dem Verdichten in den Kammern 28 über einen Auslaß 32, vorgesehen in dem ersten Verdichterkörper 16, auf Hochdruck verdichtet austritt.

[0057] Bei dem beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel ist der erste Verdichterkörper 16 fest in dem Kompressorgehäuse 10 gehalten, während der zweite Verdichterkörper 18 um eine Mittelachse 34 herum auf einer Orbitalbahn relativ zum ersten Verdichterkörper 16 bewegbar ist, wobei die Spiralrippen 22 und 26 theoretisch längs einer Berührungslinie aneinander anliegen und die Berührungslinie ebenfalls bei der Bewegung des zweiten Verdichterkörpers 18 auf der Orbitalbahn um die Mittelachse 34 umläuft.

[0058] Der Antriebsmotor 12 zum Antrieb des zweiten Verdichterkörpers 18 umfaßt einen Stator 40, der fest in dem Gehäuse 10 angeordnet ist, und einen Rotor 42, welcher auf einer Antriebswelle 44 sitzt, die ihrerseits wiederum drehbar, und zwar um die Mittelachse 34, in dem Gehäuse 10 gelagert ist.

[0059] Zur Kopplung der Drehbewegung der Antriebswelle 44 mit dem zweiten Verdichterkörper 18 ist eine als Ganzes mit 50 bezeichnete Mitnehmereinheit vorgesehen, die einen als Mitnehmer ausgebildeten Exzenter 52 umfaßt, der gegenüber der Mittelachse 34, und zwar in radialer Richtung, mit einem Versatz angeordnet ist.

[0060] Der Mitnehmer 52 greift in eine beispielsweise als Buchse ausgebildete Mitnehmeraufnahme 54 ein, die an dem Boden 24 des zweiten Verdichterkörpers 18 angeordnet ist, und zwar auf einer der Spiralrippe 26 gegenüberliegenden Seite derselben und in Richtung des Antriebsmotors 12 weist.

[0061] Wie in Fig. 2 dargestellt, weist die als Buchse ausgebildete Mitnehmeraufnahme 54 eine innere Zylinderfläche 60 auf, deren Zylinderachse einerseits die theoretisch kreisförmige Orbitalbahn schneidet, andererseits parallel zur Mittelachse 34 verläuft, jedoch gegenüber der Mittelachse 34 um den Radius der Orbitalbahn versetzt angeordnet ist.

[0062] Der als Exzenter ausgebildete Mitnehmer 52 ist seinerseits ebenfalls vorzugsweise als zylindrischer Körper mit einer Zylindermantelfläche 64 ausgebildet, deren Zylinderachse ebenfalls parallel zur Mittelachse 34 verläuft und darüber hinaus einen radialen Abstand von dieser aufweist, welcher ungefähr dem Radius der Orbitalbahn entspricht.

[0063] Erfindungsgemäß ist der Mitnehmer 52 so ausgebildet, daß er mit einer Mitnehmerfläche an der als Mitnahme­fläche wirkenden inneren Zylinderfläche 60 der Mitnehmeraufnahme 54 in einem Teilabschnitt derselben anliegt, im übrigen jedoch gegenüber der Mitnahme­fläche 60 berührungslos verläuft, wie in der DE 199 10 460 beschrieben, auf welche bezüglich des Aufbaus und der Funktion der Mitnehmereinheit vollinhaltlich Bezug genommen wird.

[0064] Um den erfindungsgemäßen Kompressor günstig kühlen zu können, ist im Gehäuse 10 und zwar im Bereich des Antriebsmotors 12 ein Einlaß 70 für zu verdichtendes Kältemittel vorgesehen, durch welchen das zu verdichtende Kältemittel in eine äußere Motorkühlkammer 72 einströmt, welche zwischen einer äußeren Gehäusewand 74 und einer den Antriebsmotor 12 umgebenden Abschirmhülse 76 liegt.

[0065] Von der äußeren Motorkühlkammer 72 strömt das zu verdichtende Kältemittel in Richtung 78 zu einem dem Spiralverdichter 14 abgewandten Gehäuseboden 80, wird jedoch vor Erreichen des Gehäusebodens 80 von einem Zwischenboden 81 radial nach innen umgelenkt und tritt durch Durchlässe 82 der Abschirmhülse 76 hindurch und strömt dann in Richtung 83 durch den Rotor 78 ungefähr parallel zu der Achse 34 hindurch bis zu einem Tragelement 84, welches einerseits eine Lagerbuchse 86 für die Antriebswelle 44 aufweist und andererseits Tragflächen 88 aufweist, auf welchen das zweite Verdichterelement 18 mit einer der zweiten Spiralrippe 26 gegenüberliegenden Rückseite 90 des Bodens 24 aufliegt und damit so abgestützt ist, daß der zweite Verdichterkörper 18 dadurch gegen eine Bewegung weg vom ersten Verdichterkörper 16 gesichert ist.

[0066] Vorzugsweise umströmt das anzusaugende Kältemittel das Tragelement 84, wobei auch ein Teil des Kältemittels das Tragelement 84 durchströmen kann und erreicht somit die Rückseite 90 des Bodens 24 und wird durch diese radial nach außen umgelenkt in eine äußere Kühlkammer 100, welche einerseits von der äußeren Gehäusewand 74 umschlossen ist und andererseits den Spiralverdichter 14 radial außenliegend umschließt.

[0067] An diese äußere Kühlkammer 100 schließt sich eine rückseitige Kühlkammer 110 an, welche zwischen einer Rückseite 112 des Bodens 20 des ersten Verdichterkörpers 16 und einer im Gehäuse 10 fixierten Trennwand 114 liegt, wobei die Trennwand 114 eine Halteaufnahme 116 trägt, mit welcher gegenüber dem ersten Verdichterkörper 16 im Bereich des Auslasses 32 eine Abdichtung zwischen Druckseite und Saugseite erfolgt und mit welcher der erste Verdichterkörper 16 beispielsweise auch an der Trennwand 114 gelagert ist.

[0068] Die Trennwand 114 erstreckt sich ihrerseits quer durch das Gehäuse 10 und begrenzt eine Hochdruckkammer

120, welche zwischen einem Gehäusedeckel 122 und der Trennwand 114 liegt, wobei verdichtetes Kältemittel von dem Auslaß 32 durch die Halteaufnahme 116 hindurch in die Hochdruckkammer 120, vorzugsweise durch eine Strömung in Richtung der Achse 34, eintritt.

[0069] Ferner ist die Hochdruckkammer 120 noch mit einem Hochdruckauslaß 124 versehen, durch welchen verdichtetes Kältemittel aus der Hochdruckkammer 120 austritt.

[0070] Die rückseitige Kühlkammer 110 umschließt dabei ringförmig die Halteaufnahme 116 und ist außerdem einerseits durch die Trennwand 114 und andererseits durch den Boden 20 des ersten Verdichterkörpers 16 begrenzt, wobei die Rückseite 112 des Bodens 20 mit mehr als der Hälfte ihrer Fläche an die rückseitige Kühlkammer 110 angrenzt, die radial zur Achse 34 nach außen bis zur äußeren Kühlkammer 100 verläuft und in diese übergeht.

[0071] Bei dem ersten Ausführungsbeispiel tritt das zu verdichtende Kältemittel von der äußeren Kühlkammer 100 in den Ansaugbereich 30 dadurch ein, daß es in radialer Richtung von der äußeren Kühlkammer 100 zwischen einem äußeren Bereich 128 des Bodens 20 und einem äußeren Bereich 130 des Bodens 24 hindurch in den Ansaugbereich 30 strömt, der zwischen dem Boden 20 und dem Boden 24 liegt und außerdem an radial außenliegende Enden der Spiralrippen 22 und 24 angrenzt.

[0072] Vorzugsweise ist der erste Verdichterkörper 16 über äußere Stützelemente 132, die vorzugsweise an dem Boden 20 angreifen, an dem Tragelement 84 abgestützt, wobei zwischen den Stützelementen 132 Durchbrüche 134 vorgesehen sind, welche ein Eintreten des zu verdichtenden Kältemittels aus der äußeren Kühlkammer 100 in radialer Richtung zur Achse 34 in den Ansaugbereich 30 zulassen.

[0073] Eine Spülung der gesamten äußeren Kühlkammer 100 und der rückseitigen Kühlkammer 110 mit dem anzusaugenden Kältemittel erfolgt dabei durch Konvektion des anzusaugenden Kältemittels unterstützt durch Druckoszillationen bedingt durch den angetriebenen und sich auf einer Orbitalbahn bewegenden zweiten Verdichterkörper 18, an welchen der mit der äußeren Kühlkammer 100 über die Durchbrüche 134 in Verbindung stehende Ansaugbereich 30 angrenzt.

[0074] Aufgrund dieser Spülung der gesamten äußeren Kühlkammer 100 und der rückseitigen Kühlkammer 110 stellt sich während des Betriebs des Kompressors in einem an die rückseitige Kühlkammer 110 angrenzenden Bereich 111 der Rückseite 112, der innerhalb eines Ringbereichs RB liegt, welcher sich über einen Radius von ungefähr 50% bis ungefähr 80%, noch besser ungefähr 60% bis ungefähr 70%, des maximalen Radius R der Spiralrippe 22 des ersten Verdichterkörpers 16 erstreckt, eine mittlere Temperatur ein, die maximal 8°, noch besser maximal 5°, über einer Temperatur des den zweiten Verdichterkörper 18 erreichenden Kältemittels liegt, so daß die in den ersten Verdichterkörper 16 eingetragene Wärme über dessen Rückseite 112 abgeführt werden kann.

[0075] Damit läßt sich der erste Verdichterkörper 16 auf einer Temperatur halten, die im wesentlichen der Temperatur des zweiten Verdichterkörpers 18 entspricht, so daß auch die thermische Ausdehnung des jeweiligen Bodens 20 bzw. 24 und der Spiralrippen 22 bzw. 26 im wesentlichen identisch ist und somit beide Verdichterkörper 16 und 18 keine nennenswerten Temperaturdifferenzen aufweisen, die zu einer ungleichmäßigen thermischen Ausdehnung und somit zu einer Verringerung der Abdichtung im Bereich der Spiralrippen 22 und 26 sowie zwischen den Spiralrippen 22 und 26 und den jeweiligen Böden 24 bzw. 20 führen.

[0076] Ferner ist beim ersten Ausführungsbeispiel vorgesehen, daß der Auslaß 32 im ersten Verdichterkörper 16 ungefähr koaxial zur Achse 34 angeordnet ist und in Auslaßkanäle 136 mündet, welche die Halteaufnahme 116 durchsetzen. Dadurch, daß die Halteaufnahme 116 unmittelbar an die rückseitige Kühlkammer 110 angrenzt, ist auch ein Austrag von Wärme von der Halteaufnahme 116 in das die rückseitige Kühlkammer 110 spülende Kältemittel auf direktem Wege möglich.

[0077] Ferner ist die Halteaufnahme 116 von einer Ventilplatte 138 überdeckt, welche in der Hochdruckkammer 120 angeordnet ist, um die Halteaufnahme 116 durchströmendes und in die Hochdruckkammer 120 eintretendes unter Hochdruck stehendes Kältemittel zu all den Zeitpunkten daran zu hindern, in den Spiralverdichter 14 zurückzuströmen, zu denen der Druck am Hochdruckauslaß 124 niedriger ist als in der Hochdruckkammer 120.

[0078] Ferner ist bei dem erfindungsgemäßen Kompressor, wie in Fig. 1 und 2 dargestellt, die Achse 34 so gelegt, daß sie exzentrisch zu einer Zylinderachse 144 des Gehäuses 10 verläuft, um im Bereich elektrischer Anschlüsse 137 für die Versorgung des elektrischen Antriebsmotors 12 einen größeren Abstand zwischen der Außenwand 74 des Gehäuses 10 und der Abschirmung 76 zu schaffen.

[0079] Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kompressors, dargestellt in Fig. 3, sind diejenigen Teile, die mit denen des ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Kompressors identisch sind, mit denselben Bezugszeichen versehen, so daß hinsichtlich der Beschreibung derselben vollinhaltlich auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel verwiesen werden kann.

[0080] Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel, dargestellt in Fig. 3, ist im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel der Boden 20 des ersten Verdichterkörpers 16 in einem an den Ansaugbereich 30 angrenzenden Sektor mit Durchbrüchen 150 versehen, welche, wie in Fig. 4 dargestellt, dazu dienen, zu verdichtendes Kältemittel von der rückseitigen Kühlkammer 110 in den Ansaugbereich 30 zwischen den Böden 20 und 24 einströmen zu lassen und somit das eintretende Kältemittel zwangsgeführt die rückseitige Kühlkammer 110 durchströmen zu lassen und somit dafür zu sorgen, daß im

Bereich der Rückseite 112 des Bodens 20 eine möglichst gute Spülung der rückseitigen Kühlkammer 110 und somit eine möglichst gute Kühlung des ersten Verdichterkörpers 16 erfolgt.

[0081] Vorzugsweise sind die Durchbrüche 150 so angeordnet, daß das zu verdichtende Kältemittel aus der rückseitigen Kühlkammer 110 unmittelbar in den Ansaugbereich 30 zwischen den Böden 20 und 24 strömt.

[0082] Dennoch strömt bei dem zweiten Ausführungsbeispiel noch zu verdichtendes Kältemittel direkt von der äußeren Kühlkammer 100 zwischen den Böden 20 und 24 in die Ansaugbereiche 30 ein, so daß lediglich ein Teil des zu verdichtenden Kältemittels zwangsgeführt in die rückseitige Kühlkammer 110 eintritt und diese zumindest teilweise durchströmt.

[0083] Bei einem dritten Ausführungsbeispiel, dargestellt in Fig. 5 und 6 sind diejenigen Teile, die mit den voranstehenden Ausführungsbeispielen identisch sind, mit denselben Bezugszeichen versehen, so daß hinsichtlich der Ausführungen zu diesen vollinhaltlich auf die Ausführungen zu den voranstehenden Ausführungsbeispielen Bezug genommen werden kann.

[0084] Im Gegensatz zum zweiten Ausführungsbeispiel ist eine Möglichkeit eines Eintritts von zu verdichtendem Kältemittel aus der äußeren Kühlkammer 100 in den Ansaugbereich 30 durch eine den Spiralverdichter 14 umschließende Manschette 152 im wesentlichen unterbunden, so daß das zu verdichtende Kältemittel auf seinem Weg von einer Umspülung des zweiten Verdichterkörpers 18 zur Umspülung des ersten Verdichterkörpers 16 die äußere Kühlkammer 100 im wesentlichen parallel zur Achse 34 durchströmt und dabei über die Manschette 152 den Spiralverdichter 14 umfangsseitig kühlt, dann in die rückseitige Kühlkammer 110 einströmt, diese zumindest teilweise durchströmt und dann über die Durchbrüche 150 in den Ansaugbereich 30 des Spiralverdichters 14 eintritt.

[0085] Dabei wird im wesentlichen der gesamte Strom des anzusaugenden Kältemittels in die rückseitige Kühlkammer 110 eingeleitet und führt durch Verwirbelung und/oder Diffusion des zu verdichtenden Kältemittels zu einer Umspülung der Rückseite 112 des Bodens 20.

[0086] Somit ist die rückseitige Kühlkammer 110 durch den gesamten in den Ansaugbereich 30 einströmenden Strom von anzusaugendem Kältemittel zumindest teilweise durchsetzt, bevor dieser Strom durch die Durchbrüche 150 in den Ansaugbereich 30 eintritt, so daß durch ergänzende Diffusion oder auch sich ausbildende Wirbelströmungen eine optimale Spülung der rückseitigen Kühlkammer 110 und somit eine optimale Kühlung des ersten Verdichterkörpers 16 und auch der Halteaufnahme 116 in gleicher Weise wie des zweiten Verdichterkörpers 18 erfolgt, so daß beide Verdichterkörper 16 und 18 vorzugsweise dasselbe Temperaturprofil ausbilden und sich somit eine optimierte Temperierung beider Verdichterkörper 16 und 18 erreichen läßt, die zur Verbesserung der Abdichtung des Spiralverdichters 14 beim Betrieb beiträgt.

[0087] Bei dem dritten Ausführungsbeispiel ist außerdem ein Rückschlagventil 160 mit einem Ventilkörper 162 in dem ersten Verdichterkörper 16 angeordnet. Hierzu schließt sich unmittelbar an den Auslaß 32 eine Ventil Sitzfläche 164 als Ringfläche an, auf welcher der Ventilkörper 162 dicht abschließend aufsetzbar ist.

[0088] Ferner ist der Ventilkörper 162 mittels einer Feder 166 in Richtung der Ventil Sitzfläche 164 beaufschlagt und wird somit lediglich durch das verdichtete, aus dem Auslaß 32 austretende Kältemittel von der Ventil Sitzfläche 164 abgehoben.

[0089] Der Vorteil dieses Rückschlagventils 160 ist darin zu sehen, daß dieses ohne großes Schadvolumen möglichst nahe des Auslasses 32 angeordnet werden kann.

[0090] Darüber hinaus ist, wie in Fig. 6 dargestellt, beim dritten Ausführungsbeispiel jede der Spiralrippen, exemplarisch dargestellt anhand der Spiralrippe 26 mit einer Stirnseitendichtung 170 versehen, welche in eine in einer Stirnseite 172 der jeweiligen Spiralrippe 26 eingearbeitete Nut 174, umfassend zwei seitliche Nutwände 176 und 178 sowie einen Nutgrund 180, eingesetzt ist, wobei die Stirnseitendichtung 170 derart dimensioniert ist, daß diese in der Nut 174 beweglich ist und somit in Richtung einer Grundfläche 182 des Bodens 20 des jeweils anderen Verdichterkörpers beaufschlagbar ist.

[0091] Damit besteht die Möglichkeit, daß ausgehend von der unter höherem Druck stehenden Kammer 28a das zu verdichtende Kältemittel die Stirnseitendichtung so beaufschlagt, daß diese sich von der der unter höherem Druck stehenden Kammer 28a zugewandten Seitenwand 176 löst und an der Seitenwand 178 anliegt, die der unter geringerem Druck stehenden Kammer 28b zugewandt liegt. Ferner strömt das unter höherem Druck stehende Kältemittel bis zum Nutgrund 180 und führt somit dazu, daß sich die Stirnseitendichtung 170 vom Nutgrund 180 abhebt und durch das unter höherem Druck stehende Kältemittel gegen die Grundfläche 182 beaufschlagt und somit an dieser in Anlage gehalten wird.

[0092] Damit läßt sich in vorteilhafter Weise die Abdichtung zwischen den einzelnen Spiralrippen 26 und den Grundflächen 182 des jeweils anderen Verdichterkörpers 20 verbessern und somit der Wirkungsgrad des Spiralverdichters 14 außerdem noch zusätzlich steigern.

[0093] Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die Stirnseitendichtungen 170 aus einem Kunststoffmaterial, vorzugsweise Teflon, insbesondere einem Teflon Compound mit 5 % bis 20 % Kohle oder anderen festigkeitsfördernden Zusatzstoffen, hergestellt sind.

Patentansprüche

1. Kompressor für Kältemittel, umfassend
ein Gehäuse (10),
einen in dem Gehäuse angeordneten Spiralverdichter (14) mit einem ersten, feststehend im Gehäuse angeordneten
Verdichterkörper (16) und einem
zweiten relativ zum ersten Verdichterkörper bewegbaren Verdichterkörper (18), die jeweils einen Boden und sich
über dem jeweiligen Boden erhebende erste bzw. zweite Spiralrippen (22, 26) aufweisen, welche so ineinander
greifen, daß beim Verdichten des Kältemittels der zweite Verdichterkörper gegenüber dem ersten Verdichterkörper
auf einer Orbitalbahn um eine Mittelachse bewegbar ist, eine rückseitige Kühlkammer (110) welche an den ersten
Verdichterkörper (16) im Bereich seiner den Spiralrippen abgewandten Rückseite (112) angrenzt, so daß die Rück-
seite (112) von von dem Spiralverdichter (14) zu verdichtenden Kältemittel umspülbar und damit kühlbar ist, und
einen Antrieb für den zweiten Verdichterkörper mit einem Antriebsmotor (12) **dadurch gekennzeichnet, daß** das
zu verdichtende Kältemittel zumindest in Form eines Teilstroms die rückseitige Kühlkammer (110) **dadurch** zwangs-
geführt durchströmt, daß das anzusaugende Kältemittel zumindest zum Teil aus der rückseitigen Kühlkammer (110)
durch mindestens einen Durchbruch (150) im Boden (20) des ersten Verdichterkörpers (16) hindurch in den An-
saugbereich (30) des Spiralverdichters (14) strömt, und
daß der zweite Verdichterkörper (18) im Bereich seiner den Spiralrippen abgewandten Rückseite (90) von von dem
Spiralverdichter (14) zu verdichtenden Kältemittel umspülbar und damit kühlbar ist.
2. Kompressor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweite Verdichterkörper (18) im Bereich der der
zweiten Spiralrippe (26) gegenüberliegend angeordneten Rückseite (90) radial außerhalb seiner Mitnehmeraufnah-
me (54) von dem zu verdichtenden Kältemittel umspülbar ist.
3. Kompressor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Verdichterkörper (16) im Bereich
einer der ersten Spiralrippe (22) abgewandten Rückseite (112) von dem zu verdichtenden Kältemittel umspülbar ist.
4. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rückseite (112, 90)
des jeweiligen Verdichterkörpers (16, 18) unmittelbar durch einen die jeweilige Spiralrippe (22, 26) tragenden Boden
(20, 24) gebildet ist.
5. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** beide Verdichterkörper
(16, 18) im Bereich einer bezüglich der Mittelachse äußeren Umfangsseite (128, 130) von dem zu verdichtenden
Kältemittel kühlbar sind.
6. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Verdichterkör-
per (16) im Bereich seiner außerhalb eines Hochdruckanschlusses (32) liegenden Rückseite (112) von dem zu
verdichtenden Kältemittel umspülbar ist.
7. Kompressor nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen der Rückseite (112) des ersten Verdich-
terkörpers (16) und einer im Abstand von dieser verlaufenden Trennwand (114) des Gehäuses (10) eine durch das
zu verdichtende Kältemittel spülbare rückseitige Kühlkammer (110) liegt.
8. Kompressor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die rückseitige Kühlkammer (110) eine sich zu dem
ersten Verdichterkörper (16) erstreckende Halteaufnahme (116) umschließt.
9. Kompressor nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die rückseitige Kühlkammer (110) ringförmig um
die Halteaufnahme (116) für den ersten Verdichterkörper (16) herum verläuft.
10. Kompressor nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trennwand (114) eine Hoch-
druckkammer (120) des Kompressors begrenzt.
11. Kompressor nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die rückseitige Kühlkammer (110)
in eine einen Außenumfang des ersten Verdichterkörpers (16) umschließende umfangsseitige Kühlkammer (100)
übergeht.
12. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Verdichterkör-
per (16) durch äußere bezüglich der Mittelachse (34) radial außerhalb der Spiralrippen (22, 26) liegende Stützele-

mente (132) abgestützt ist.

- 5
13. Kompressor nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die umfangsseitige Kühlkammer (100) um die äußeren Stützelemente (132) herum verläuft.
- 10
14. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Temperatur der an das zu verdichtende Kältemittel in der rückseitigen Kühlkammer (110) angrenzenden Rückseite (112) des ersten Verdichterkörpers (16) innerhalb eines Ringbereichs (RB) der zwischen ungefähr 50% und ungefähr 80% eines maximalen Radius der Spiralrippen (22, 26) liegt, maximal 8° höher als die Temperatur des den zweiten Verdichterkörper (18) erreichenden, zu verdichtenden Kältemittels ist.
- 15
15. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zu verdichtende Kältemittel zuerst den zweiten Verdichterkörper (18) und dann den ersten Verdichterkörper (16) umspült.
- 17
16. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zur Kühlung der Verdichterkörper (16, 18) dienende Kältemittel das vom Spiralverdichter (14) anzusaugende Kältemittel ist.
- 20
17. Kompressor nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** das anzusaugende Kältemittel im wesentlichen unmittelbar vor seinem Eintritt in einen Ansaugbereich (30) des Spiralverdichters (14) die Verdichterkörper (16, 18) kühlt.
- 25
18. Kompressor nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** das anzusaugende Kältemittel zumindest zum Teil von einer Umfangsseite des Spiralverdichters (14) zwischen dem Boden (20) des ersten Verdichterkörpers (16) und dem Boden (24) des zweiten Verdichterkörpers (18) in den Ansaugbereich (30) des Spiralverdichters (14) einströmt.
- 30
19. Kompressor nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** das anzusaugende Kältemittel zumindest teilweise radial zur Mittelachse (34) zwischen den Böden (20, 24) der Verdichterkörper (16, 18) in den Ansaugbereich (30) des Spiralverdichters (14) einströmt.
- 35
20. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das gesamte anzusaugende Kältemittel durch die rückseitige Kühlkammer (110) hindurch und dann durch den mindestens einen Durchbruch (150) im Boden (20) des ersten Verdichterkörpers (16) hindurch in den Ansaugbereich (30) des Spiralverdichters (14) strömt.
- 40
21. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zu verdichtende Kältemittel den Antriebsmotor (12) und den Spiralverdichter (14) kühlt.
- 45
22. Kompressor nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zu verdichtende Kältemittel zuerst den Antriebsmotor (12) kühlt und dann den Spiralverdichter (14) kühlt.
- 50
23. Kompressor nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zu verdichtende Kältemittel den Antriebsmotor (12) rotorseitig durchströmt.
- 55
24. Kompressor nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zu verdichtende Kältemittel den Antriebsmotor (12) umfangsseitig umströmt.
25. Kompressor nach einem der Ansprüche 22 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zu verdichtende Kältemittel zunächst den zweiten Verdichterkörper (18) umströmt und dann in den Ansaugbereich (30) des Spiralverdichters (14) eintritt.
26. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spiralrippen (22, 26) des einen Verdichterkörpers (18, 16) auf ihren dem Boden (24, 20) des anderen Verdichterkörpers (18, 16) zugewandten Stirnseiten (172) in Nuten (174) eingelegte Stirnseitendichtungen (170) tragen.
27. Kompressor nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stirnseitendichtungen (170) in den Nuten in Richtung des Bodens des anderen Verdichterkörpers bewegbar sind.

28. Kompressor nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stirnseitendichtungen (170) durch den jeweils höheren Druck im Spiralverdichter (14) beaufschlagt in Richtung des Bodens (20) des jeweils anderen Verdichterkörpers (16) bewegbar sind.
- 5 29. Kompressor nach einem der Ansprüche 26 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stirnseitendichtungen (170) aus Kunststoff sind.
30. Kompressor nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stirnseitendichtungen (170) Teflon als Hauptbestandteil umfassen.
- 10 31. Kompressor nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Hochdruckauslaß (32) ein Rückschlagventil (160) zugeordnet ist.
- 15 32. Kompressor nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Rückschlagventil einen in dem ersten Verdichterkörper (16) liegenden Dichtungssitz aufweist.
- 20 33. Kompressor nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Rückschlagventil (138) in einer Hochdruckkammer (120) auf einer dem ersten Verdichterkörper (16) gegenüberliegenden Seite der Trennwand (114) angeordnet ist.

Claims

- 25 1. A compressor for refrigerant, comprising a housing (110) a scroll compressor(14), which is disposed in the housing and has a first compressor body (16), which is disposed in a stationary position in the housing, and a second compressor body (18), which can move relative to the first compressor body, each of these bodies having a base and respective first and second scroll ribs (22, 26), which rise above the respective base and engage in one another in such a way that, during compression of the refrigerant, the second compressor body can be moved along an orbital path about a center axis with respect to the first compressor body, a rearside cooling chamber (110) which borders on the first compressor body (16) is the region of its rear side (112) which is remote from the scroll ribs so that the refrigerant which is to be compressed by the scroll compressor (14) can wash around the rear side (112) and can thereby cool the rear side, and a drive for the second compressor body, having a drive motor (12),
- 30 **characterized in that** the refrigerant which is to be compressed, at least in the form of a part-stream, flows with forced guidance through the rear-side cooling chamber (110) due to the refrigerant which is to be sucked in flowing into the intake region (30) of the scroll compressor (14) at least in part from the rear-side cooling chamber (110) through at least one aperture (150) in the base (20) of the first compressor body (16), and
- 35 **in that** the refrigerant which is to be compressed by the scroll compressor (14) can wash around the second compressor body (18) in the region of its rear side (90) which is remote from the scroll ribs and can thereby cool the rear side.
- 40 2. A compressor according to Claim 1, **characterized in that** the refrigerant which is to be compressed can wash around the second compressor body (18) in the region of the rear side (90), which is disposed opposite the second scroll rib (26), radially outside its driver receiving part (54).
- 45 3. A compressor according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the refrigerant which is to be compressed can wash around the first compressor body (16) in the region of a rear side (112), which is remote from the first scroll rib (22).
- 50 4. A compressor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the rear surface (112, 90) of the respective compressor body (16, 18) is formed directly by a base (20, 24) which carries the respective scroll rib (22, 26).
- 55 5. A compressor according to one of the preceding claims, **characterized in that** both compressor bodies (16, 18) can be cooled by the refrigerant which is to be compressed in the region of a peripheral side (128, 130) which is on the outer side with respect to the center axis.
6. A compressor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the refrigerant which is to be com-

EP 1 344 005 B1

pressed can wash around the first compressor body (16) in the region of its rear side (112) which lies outside a high-pressure connection (32).

- 5 7. A compressor according to Claim 6, **characterized in that** a rear-side cooling chamber (110), through which the refrigerant which is to be compressed can wash, lies between the rear side (112) of the first compressor body (16) and a partition (114) of the housing (10), which runs at a spacing from this rear side.
- 10 8. A compressor according to Claim 7, **characterized in that** the rear-side cooling chamber (110) surrounds a mounting receiving part (116) which extends to the first compressor body (16).
- 15 9. A compressor according to Claim 8, **characterized in that** the rear-side cooling chamber (110) runs in the form of a ring around the mounting receiving part (116) for the first compressor body (16).
- 20 10. A compressor according to one of Claims 7 to 9, **characterized in that** the partition (114) delimits a high-pressure chamber (120) of the compressor.
- 25 11. A compressor according to one of Claims 7 to 10, **characterized in that** the rear-side cooling chamber (110) merges into a peripheral-side cooling chamber (100) which surrounds an outer periphery of the first compressor body (16).
- 30 12. A compressor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first compressor body (16) is supported by outer support elements (132) which lie radially outside the scroll ribs (22, 26) with respect to the center axis (34).
- 35 13. A compressor according to Claim 12, **characterized in that** the peripheral-side cooling chamber (100) runs around the outer support elements (132).
- 40 14. A compressor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the temperature of the rear side (112), which borders the refrigerant which is to be compressed in the rear-side cooling chamber (110), of the first compressor body (16) within an annular region (RB) which lies between approximately 50% and approximately 80% of a maximum radius of the scroll ribs (22, 26) is at most 8° higher than the temperature of the refrigerant which is to be compressed and reaches the second compressor body (18).
- 45 15. A compressor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the refrigerant which is to be compressed washes around the second compressor body (18) first of all and then around the first compressor body (16).
- 50 16. A compressor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the refrigerant which is used to cool the compressor bodies (16, 18) is the refrigerant which is to be sucked in by the scroll compressor (14).
- 55 17. A compressor according to Claim 16, **characterized in that** the refrigerant which is to be sucked in cools the compressor bodies (16, 18) substantially immediately before it enters an intake region (30) of the scroll compressor (14).
18. A compressor according to Claim 16 or 17, **characterized in that** the refrigerant which is to be sucked in flows into the intake region (30) of the scroll compressor (14) at least in part from a peripheral side of the scroll compressor (14) between the base (20) of the first compressor body (16) and the base (24) of the second compressor body (18).
19. A compressor according to Claim 18, **characterized in that** the refrigerant which is to be sucked in flows into the intake region (30) of the scroll compressor (14) at least partially radially with respect to the center axis (34) between the bases (20, 24) of the compressor bodies (16, 18).
20. A compressor according to one of the preceding claims, **characterized in that** all the refrigerant which is to be sucked in flows into the intake region (30) of the scroll compressor (14) through the rear-side cooling chamber (110) and then through the at least one aperture (150) in the base (20) of the first compressor body (16).
21. A compressor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the refrigerant which is to be compressed cools the drive motor (12) and the scroll compressor (14).
22. A compressor according to Claim 21, **characterized in that** the refrigerant which is to be compressed cools the

drive motor (12) first of all and then cools the scroll compressor (14).

23. A compressor according to Claim 22, **characterized in that** the refrigerant which is to be compressed flows through the drive motor (12) on the rotor side.

24. A compressor according to Claim 22 or 23, **characterized in that** the refrigerant which is to be compressed flows around the drive motor (12) on the peripheral side.

25. A compressor according to one of Claims 22 to 24, **characterized in that** the refrigerant which is to be compressed first of all flows around the second compressor body (18) and then enters the intake region (30) of the scroll compressor (14).

26. A compressor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the scroll ribs (22, 26) of one compressor body (18, 16), on their end sides (172) which face the base (24, 20) of the other compressor body (18, 16), carry end-side seals (170) which are fitted into grooves (174).

27. A compressor according to Claim 26, **characterized in that** the end-side seals (170) can move in the grooves, in the direction of the base of the other compressor body.

28. A compressor according to Claim 27, **characterized in that** the end-side seals (170), under the action of the higher pressure in each case in the scroll compressor (14), can be moved in the direction of the base (20) of in each case the other compressor body (16).

29. A compressor according to one of Claims 26 to 28, **characterized in that** the end-side seals (170) are made from plastics.

30. A compressor according to Claim 29, **characterized in that** the end-side seals (170) comprise Teflon as the main constituent.

31. A compressor according to one of the preceding claims, **characterized in that** a nonreturn valve (160) is associated with the high-pressure outlet (32).

32. A compressor according to Claim 31, **characterized in that** the nonreturn valve has a seal seat which is located in the first compressor body (16).

33. A compressor according to Claim 31, **characterized in that** the nonreturn valve (138) is disposed in a high-pressure chamber (120) on a side of the partition (114) which lies opposite the first compressor body (16)

Revendications

1. Compresseur pour réfrigérant, comprenant un carter (10), un compresseur à spirale (14) disposé dans le carter avec un premier corps de compresseur (16) disposé de façon fixe dans le carter et un second corps de compresseur (18) mobile par rapport au premier corps de compresseur, qui présente respectivement un fond et des premières et des secondes nervures spiralées (22, 26) s'élevant au-dessus du fond respectif, lesquelles s'engageant les unes dans les autres de telle sorte que, lors de la compression du réfrigérant, le second corps de compresseur peut être déplacé par rapport au premier corps de compresseur sur une trajectoire orbitale autour d'un axe médian, une chambre de refroidissement (110) côté arrière qui est contiguë au premier corps de compresseur (16) dans la zone de sa face arrière (112) opposée aux nervures spiralées, de sorte que le côté arrière (112) peut être lavé par le réfrigérant à comprimer par le compresseur à spirale (14) et peut ainsi être refroidi, et un entraînement pour le second corps de compresseur avec un moteur d'entraînement (12), **caractérisé en ce que** le réfrigérant à comprimer traverse au moins sous la forme d'un flux partiel la chambre de refroidissement (110) côté arrière avec un guidage forcé de telle sorte que le réfrigérant à aspirer s'écoule au moins en partie à la sortie de la chambre de refroidissement (110) côté arrière à travers un percement (150) dans le fond (20) du premier corps de compresseur (16) pour entrer dans la zone d'aspiration (30) du compresseur à spirale (14), et **en ce que** le second corps de compresseur (18) peut être lavé dans la zone de sa face arrière (90) opposée aux nervures spiralées par le réfrigérant à comprimer par le compresseur à spirale (14) et peut ainsi être refroidi.

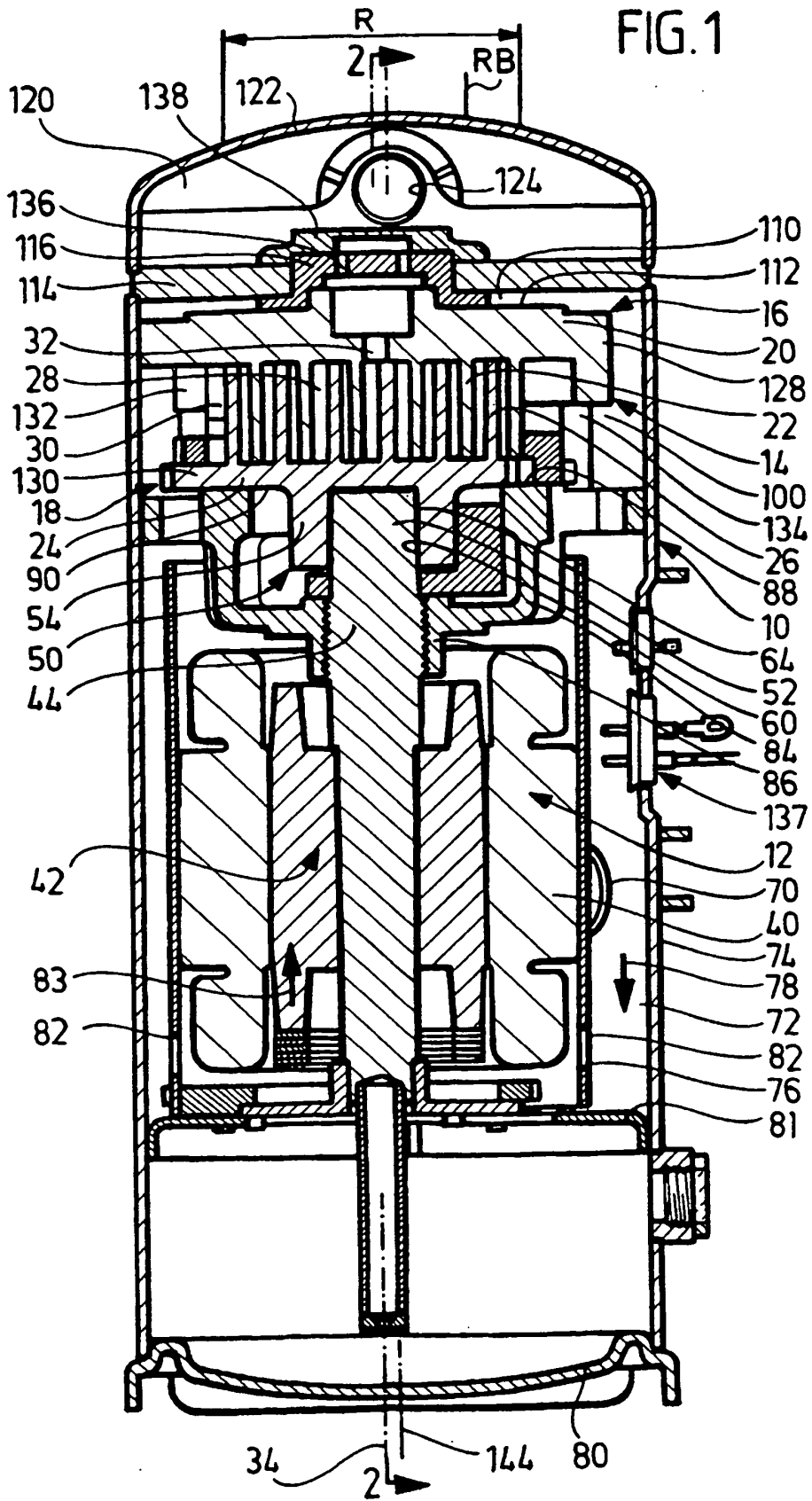
EP 1 344 005 B1

2. Compresseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le second corps de compresseur (18) peut être lavé par le réfrigérant à comprimer dans la zone de la face arrière (90) disposée en face de la seconde nervure spiralée (26), radialement à l'extérieur de son logement d'entraînement (54).
- 5 3. Compresseur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le premier corps de compresseur (16) peut être lavé par le réfrigérant à comprimer dans la zone d'une face arrière (112) opposée à la première nervure spiralée (22).
- 10 4. Compresseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la face arrière (112, 90) du corps de compresseur (16, 18) concerné est formé directement par un fond (20, 24) portant la nervure spiralée (22, 26) concernée.
- 15 5. Compresseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les deux corps de compresseur (16, 18) peuvent être refroidis par le réfrigérant à comprimer dans la zone d'un côté périphérique (128, 130) extérieur par rapport à l'axe médian.
- 20 6. Compresseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier corps de compresseur (16) peut être lavé par le réfrigérant à comprimer dans la zone de sa face arrière (112) disposée à l'extérieur d'un branchement de haute pression (32).
- 25 7. Compresseur selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**une chambre de refroidissement (110) côté arrière pouvant être lavée par le réfrigérant à comprimer est disposée entre la face arrière (112) du premier corps de compresseur (16) et une paroi de séparation (114), agencée à distance de cette face, du carter (10).
- 30 8. Compresseur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la chambre de refroidissement (110) côté arrière renferme un logement de retenue (116) s'étendant vers le premier corps de compresseur (16).
- 35 9. Compresseur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la chambre de refroidissement (110) côté arrière est agencée en forme d'anneau autour du logement de retenue (116) pour le premier corps de compresseur (16).
- 40 10. Compresseur selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** la paroi de séparation (114) délimite une chambre de haute pression (120) du compresseur.
- 45 11. Compresseur selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que** la chambre de refroidissement (110) côté arrière fait place à une chambre de refroidissement (100) côté périphérique, renfermant un pourtour extérieur du premier corps de compresseur (16).
- 50 12. Compresseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier corps de compresseur (16) est soutenu par des éléments de soutien (132) situés radialement par rapport à l'axe médian (34) à l'extérieur des nervures spiralées (22, 26).
- 55 13. Compresseur selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la chambre de refroidissement (100) côté pourtour est agencée autour des éléments de soutien (132) extérieurs.
14. Compresseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la température de la face arrière (112) contiguë au réfrigérant à comprimer dans la chambre de refroidissement (110) côté arrière, du premier corps de compresseur (16) à l'intérieur d'une zone annulaire (RB), qui se situe entre environ 50 % et environ 80 % d'un rayon maximum des nervures spiralées (22, 26), est au maximum de 8° supérieure à la température du réfrigérant qui est à comprimer et atteint le second corps de compresseur (18).
15. Compresseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le réfrigérant à comprimer lave d'abord le premier corps de compresseur (18) et ensuite le second corps de compresseur (16).
16. Compresseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le réfrigérant servant au refroidissement des corps de compresseur (16, 18) est le réfrigérant qui doit être aspiré par le compresseur à spirale (14).
17. Compresseur selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** le réfrigérant à aspirer refroidit les corps de compresseur (16, 18) essentiellement directement avant son entrée dans une zone d'aspiration (30) du compresseur

à spirale (14).

- 5 18. Compresseur selon la revendication 16 ou 17, **caractérisé en ce que** le réfrigérant à aspirer entre au moins en partie par un côté périphérique du compresseur à spirale (14) entre le fond (20) du premier corps de compresseur (16) et le fond (24) du second corps de compresseur (18) dans la zone d'aspiration (30) du compresseur à spirale (14).
- 10 19. Compresseur selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** le réfrigérant à aspirer entre au moins en partie radialement par rapport à l'axe central (34) entre les fonds (20, 24) des corps de compresseur (16, 18) dans la zone d'aspiration (30) du compresseur à spirale (14).
- 15 20. Compresseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'ensemble du réfrigérant à aspirer passe à travers la chambre de refroidissement (110) côté arrière et ensuite à travers le au moins un percement (150) dans le fond (20) du premier corps de compresseur (16) pour entrer dans la zone d'aspiration (30) du compresseur à spirale (14).
- 20 21. Compresseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le réfrigérant à comprimer refroidit le moteur d'entraînement (12) et le compresseur à spirale (14).
- 20 22. Compresseur selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** le réfrigérant à comprimer refroidit d'abord le moteur d'entraînement (12) et ensuite le compresseur à spirale (14).
- 25 23. Compresseur selon la revendication 22, **caractérisé en ce que** le réfrigérant à comprimer traverse le moteur d'entraînement (12) côté rotor.
- 25 24. Compresseur selon la revendication 22 ou 23, **caractérisé en ce que** le réfrigérant à comprimer circule d'abord autour du moteur d'entraînement (12) côté pourtour.
- 30 25. Compresseur selon l'une quelconque des revendications 22 à 24, **caractérisé en ce que** le réfrigérant à comprimer entoure d'abord le second corps de compresseur (18) et entre ensuite dans la zone d'aspiration (30) du compresseur à spirale (14).
- 35 26. Compresseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les nervures spiralées (22, 26) d'un corps de compresseur (18, 16) portent des joints de face frontale (170) insérés dans des rainures (174) sur leurs faces frontales (172) tournées vers le fond (24, 20) de l'autre corps de compresseur (18,16).
- 40 27. Compresseur selon la revendication 26, **caractérisé en ce que** les joints de face frontale (170) peuvent être déplacés dans les rainures en direction du fond de l'autre corps de compresseur.
- 40 28. Compresseur selon la revendication 27, **caractérisé en ce que** les joints de face frontale (170) sont alimentés par la pression respectivement supérieure dans le compresseur à spirale (14) et peuvent être déplacés en direction du fond (20) de l'autre corps de compresseur (16) concerné.
- 45 29. Compresseur selon l'une quelconque des revendications 26 à 28, **caractérisé en ce que** les joints de face frontale (170) sont en matière plastique.
- 50 30. Compresseur selon la revendication 29, **caractérisé en ce que** les joints de face frontale (170) comprennent du téflon comme composant principal.
- 50 31. Compresseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un clapet antiretour (160) est attribué à la sortie de haute pression (32).
- 55 32. Compresseur selon la revendication 31, **caractérisé en ce que** le clapet antiretour présente un siège de joint situé dans le premier corps de compresseur (16).
- 55 33. Compresseur selon la revendication 31, **caractérisé en ce que** le clapet antiretour (138) est disposé dans une chambre de haute pression (120) sur un côté, faisant face au premier corps de compresseur (16), de la paroi de séparation (114).

FIG. 1



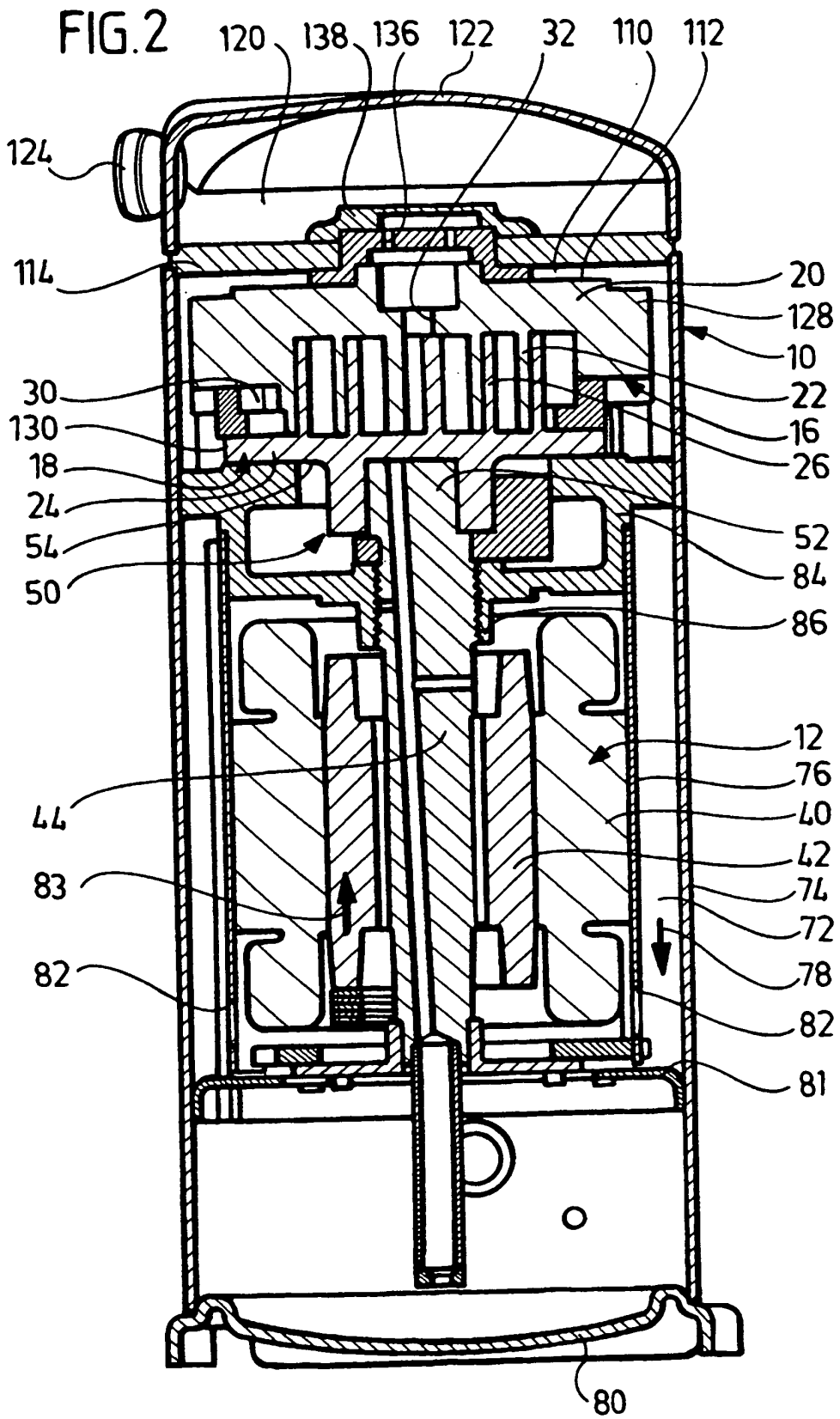


FIG. 3

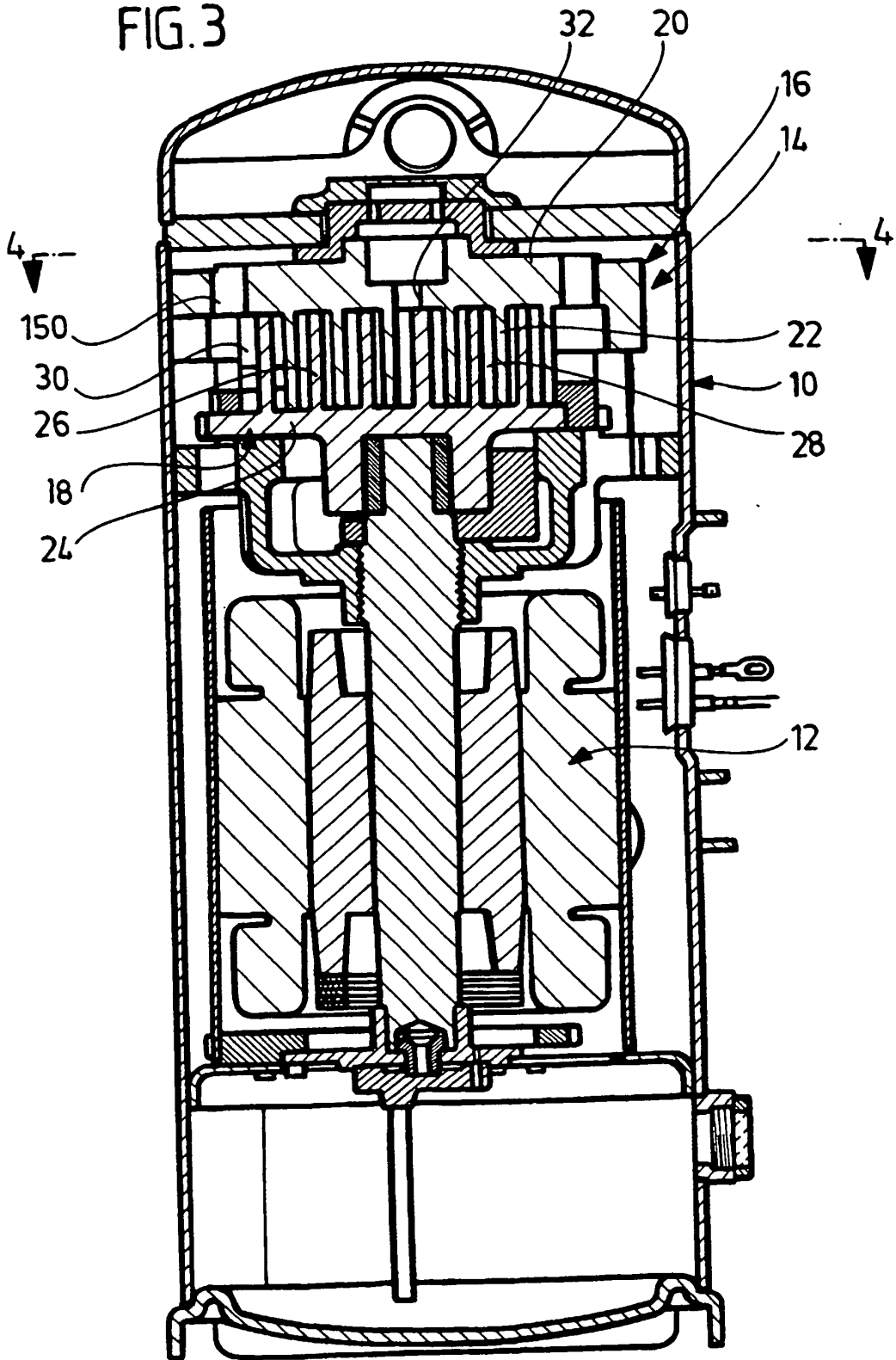


FIG. 4

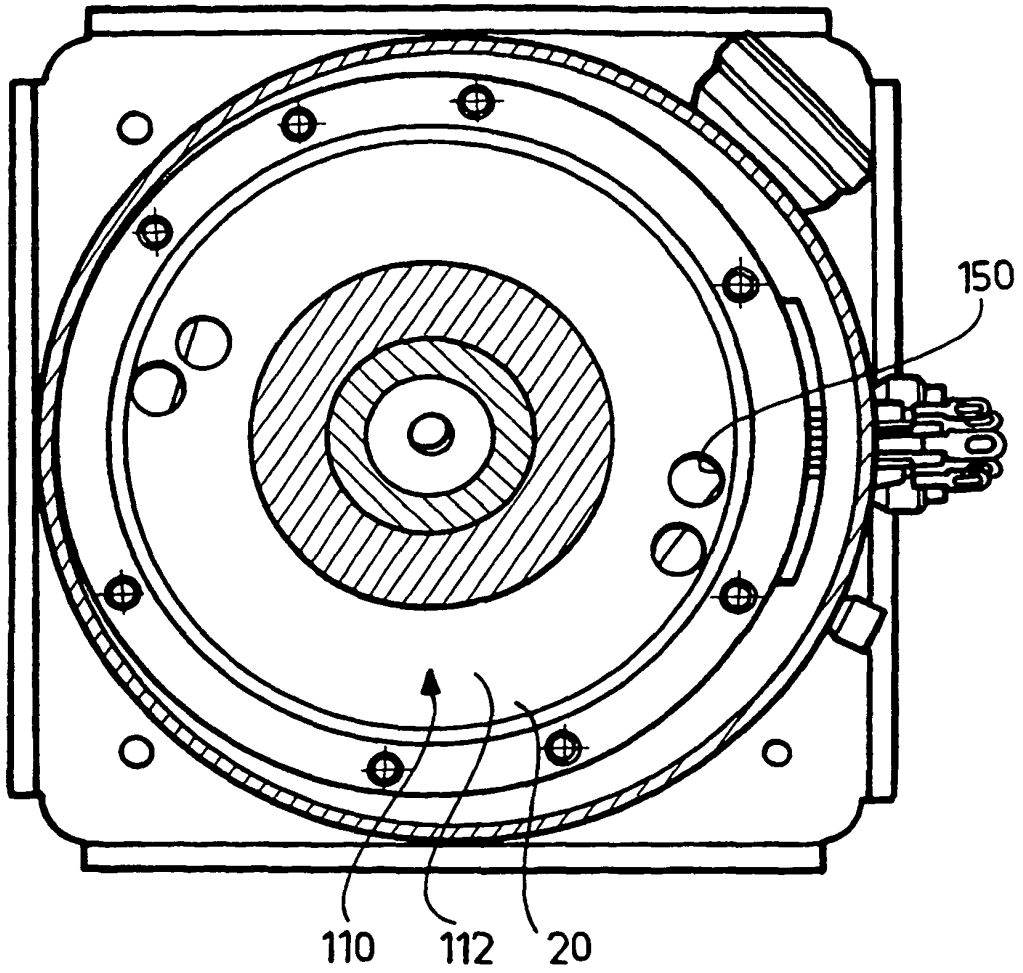


FIG. 6

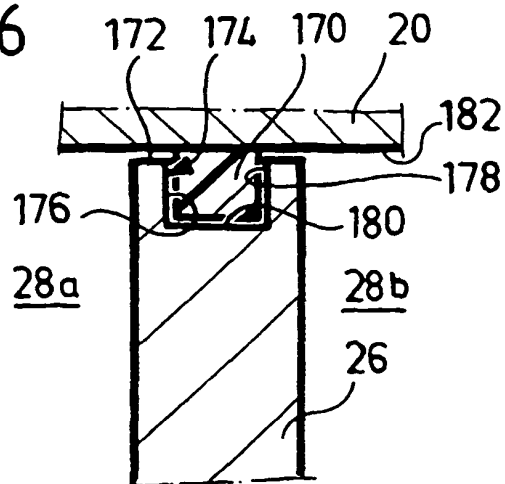


FIG.5

