



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 633 195 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.04.2020 Patentblatt 2020/15

(51) Int Cl.:
F04B 39/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 18198062.4

(22) Anmeldetag: 01.10.2018

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

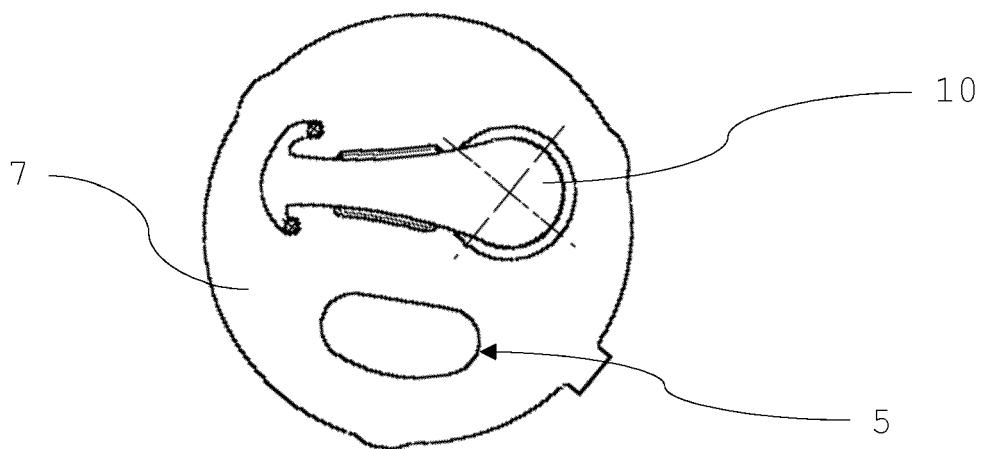
(71) Anmelder: **Nidec Global Appliance Austria GmbH**
8280 Fürstenfeld (AT)

(72) Erfinder:
• **KOHL, Michaela**
8263 Grosswiltersdorf (AT)
• **FREIBERGER, Alfred**
8262 Ilz (AT)

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

(54) KÄLTEMITTELVERDICHTER

(57) Kältemittelverdichter (1) umfassend eine mittels einer elektrischen Antriebseinheit (2) antreibbare, ein Zylindergehäuse (3) aufweisende Kolben-Zylinder-Einheit (4) zur taktweisen Verdichtung von Kältemittel, wobei eine eine Saugöffnung (5) und eine Drucköffnung (6) aufweisende Ventilplatte (7) am Zylindergehäuse (8) befestigt ist, wobei ein als Flatterventil ausgeführtes Saugventil (9) und ein als Flatterventil ausgeführtes Druckventil (10) zur taktweisen Verschließung der Saugöffnung (5) bzw. Drucköffnung (6) vorgesehen sind. Es wird vorgeschlagen, dass die Ventilplatte (7) einen faserverstärkten Kunststoff umfasst.



EP 3 633 195 A1

Fig. 6

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kältemittelverdichter umfassend eine mittels einer elektrischen Antriebseinheit antreibbare, ein Zylindergehäuse aufweisende Kolben-Zylinder-Einheit zur taktweisen Verdichtung von Kältemittel, wobei eine eine Saugöffnung und eine Drucköffnung aufweisende Ventilplatte am Zylindergehäuse befestigt ist, wobei ein als Flatterventil ausgeführtes Saugventil und ein als Flatterventil ausgeführtes Druckventil zur taktweisen Verschließung der Saugöffnung bzw. Drucköffnung vorgesehen sind.

STAND DER TECHNIK

[0002] Hermetisch gekapselte Kältemittelverdichter sind seit langem bekannt und kommen vorwiegend in Kühlchränken oder -regalen zum Einsatz. Der Kältemittelprozess als solches ist ebenfalls seit langem bekannt. Kältemittel wird dabei durch Energieaufnahme aus dem zu kührenden Raum in einem Verdampfer erhitzt und schließlich überhitzt und mittels des Kältemittelverdichters mit einer Kolben-Zylinder-Einheit auf ein höheres Druckniveau gepumpt, wo es Wärme über einen Kondensator abgibt und über eine Drossel, in der eine Druckreduzierung und die Abkühlung des Kältemittels erfolgt, wieder zurück in den Verdampfer befördert wird. **[0003]** Um den Verdichtungsraum der Kolben-Zylinder-Einheit zu verschließen, ist eine Ventilplatte an einem einem Kolben gegenüberliegenden Ende der Kolben-Zylinder-Einheit befestigt, wobei die Ventilplatte eine Saugöffnung und eine Drucköffnung aufweist.

[0004] Die Saugöffnung in der Ventilplatte ist im Verdichtungstakt durch ein auf der Kolben-Zylinder-Einheit zugewandten Seite der Ventilplatte liegendes Saugventil verschlossen. Während eines Saugtakts öffnet sich das Saugventil in einem gewissen Kurbelwinkelbereich, wodurch Kältemittel in die Kolben-Zylinder-Einheit einströmen kann. Ist der Saugtakt beendet, klappt das Saugventil wieder auf die Saugöffnung und verschließt diese.

[0005] Im Gegensatz dazu ist die Drucköffnung in der Ventilplatte im Saugtakt durch ein auf der von der Kolben-Zylinder-Einheit abgewandten Seite der Ventilplatte liegendes Druckventil verschlossen. Während eines Verdichtungstakts erhöht sich der Druck auf das Druckventil, bis dieses in einem gewissen Kurbelwinkelbereich öffnet, um den Übertritt von verdichtetem Kältemittel in eine Druckstrecke zu ermöglichen. Ist der Verdichtungstakt beendet, klappt das Druckventil wieder auf die Drucköffnung und verschließt diese.

[0006] Nachteilig bei den bekannten Ventilplatten ist, dass diese vorzugsweise aus einem metallischen Werkstoff - relativ aufwendig und kostenintensiv - hergestellt sind, der sich durch eine gute Wärmeübertragung aus-

zeichnet. D.h. bei einer Verwendung von metallischen Ventilplatten wird die Wärme des Kältemittels, das in der Kolben-Zylinder-Einheit zyklisch verdichtet wird, in ein Inneres eines Verdichtergehäuses des Kältemittelverdichters abgegeben. Dies führt zu einer Erwärmung des Inneren des Verdichtergehäuses und in weiterer Folge zu einem Wärmeübertrag auf das im Saugschalldämpfer befindliche Kältemittel. Dadurch wird der Wirkungsgrad des Kältemittelverdichters verringert, da die erforderliche technische Arbeit für den Verdichtungsvorgang durch eine hohe Einsaugtemperatur des Kältemittels erhöht ist. **[0007]** Auch hinsichtlich einer Motorkühlung ist eine Erwärmung des Inneren des Verdichtergehäuses aufgrund der über die Ventilplatte abgegebenen Wärme des Kältemittels unerwünscht.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0008] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung einen Kältemittelverdichter zur Verfügung zu stellen, der die oben genannten Nachteile vermeidet. Insbesondere sollen Temperaturerhöhungen im Inneren des Verdichtergehäuses verhindert werden.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0009] Die eingangs gestellte Aufgabe wird bei einem Kältemittelverdichter umfassend eine mittels einer elektrischen Antriebseinheit antreibbare, ein Zylindergehäuse aufweisende Kolben-Zylinder-Einheit zur taktweisen Verdichtung von Kältemittel, wobei eine eine Saugöffnung und eine Drucköffnung aufweisende Ventilplatte am Zylindergehäuse befestigt ist, wobei ein als Flatterventil ausgeführtes Saugventil und ein als Flatterventil ausgeführtes Druckventil zur taktweisen Verschließung der Saugöffnung bzw. Drucköffnung vorgesehen sind, erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Ventilplatte einen faserverstärkten Kunststoff umfasst.

[0010] Somit ist die Ventilplatte zumindest abschnittsweise aus faserverstärktem Kunststoff aufgebaut.

[0011] Durch den zumindest abschnittsweise Aufbau der Ventilplatte aus faserverstärktem Kunststoff, weist die Ventilplatte eine schlechtere Wärmeübertragung als bekannte Ventilplatten auf. Dadurch wird weniger Wärme des Kältemittels, das in der Kolben-Zylinder-Einheit zyklisch verdichtet wird, in ein Inneres eines Verdichtergehäuses des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters abgegeben.

[0012] Zusätzlich wird auch das Verhältnis von Masse zu Steifigkeit durch die zumindest abschnittsweise Verwendung eines faserverstärktem Kunststoffs bei der Ventilplatte positiv beeinflusst. D.h. verglichen mit der Ventilplatte aus dem metallischen Werkstoff weist die Ventilplatte aus faserverstärktem Kunststoff eine deutlich geringere Masse bei gleicher Steifigkeit sowie eine einfachere und günstigere Herstellbarkeit auf.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters ist vor-

gesehen, dass die Ventilplatte aus faserverstärktem Kunststoff besteht, wobei die Faserverstärkung Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder Aramidfasern umfasst.

[0014] Durch den Aufbau der Ventilplatte aus faserverstärktem Kunststoff erhöht sich bei gleichbleibender Masse die Steifigkeit. Selbstverständlich wäre es vorstellbar, dass die aus faserverstärktem Kunststoff bestehende Ventilplatte zusätzlich mit Rippen versehen ist, um die Steifigkeit weiter zu erhöhen. Außerdem wäre es möglich, dass die aus faserverstärktem Kunststoff bestehende Ventilplatte einen metallischen Kern aufweist, um die Steifigkeit weiter zu erhöhen.

[0015] Ebenso ist die Ausformung bzw. Anformung - bzw. die einstückige Herstellung mit der Ventilplatte - von strömungsbeeinflussenden Bauteilen vorstellbar.

[0016] Weiters zeichnet sich die Ventilplatte durch den Aufbau aus faserverstärktem Kunststoff durch eine schlechtere Wärmeübertragung aus. D.h. es wird weniger Wärme des Kältemittels, das in der Kolben-Zylinder-Einheit zyklisch verdichtet wird, in ein Inneres eines Verdichtergehäuses des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters abgegeben.

[0017] Bevorzugt ist bei dem erfindungsgemäßen Kältemittelverdichter vorgesehen, dass die Ventilplatte ein Gewebe aus Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder Aramidfasern umfasst.

[0018] Das Gewebe aus Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder Aramidfasern ist sehr widerstandsfähig. Da es sich bei der Ventilplatte um einen stark beanspruchten Bauteil handelt, ist es sehr vorteilhaft, wenn die Ventilplatte das Gewebe aus Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder Aramidfasern umfasst.

[0019] Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters ist vorgesehen, dass die Ventilplatte durch folgendes Verfahren erhältlich ist:

- Bereitstellen des Gewebes aus Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder Aramidfasern, wobei das Gewebe weiters einen thermoplastischen Kunststoff, vorzugsweise zumindest einen Thermoplastfaden, aufweist;
- Verpressen des Gewebes in einem Presswerkzeug zur Herstellung der Ventilplatte.

[0020] D.h. der thermoplastische Kunststoff bildet eine Matrix, die das Gewebe aus Glasfasern und/oder Kunststofffasern und/oder Aramidfasern umgibt. Das Gewebe aus Glasfasern und/oder Kunststofffasern und/oder Aramidfasern ist für eine hohe Steifigkeit und eine hohe Festigkeit verantwortlich.

[0021] Es wäre vorstellbar, dass mechanische und thermische Eigenschaften des mit Glasfasern und/oder mit Kunststofffasern und/oder mit Aramidfasern verstärkten thermoplastischen Kunststoffs mit Hilfe des Volumanteils der Glasfasern und/oder der Kunststofffasern und/oder der Aramidfasern eingestellt werden.

[0022] Nach einem Erwärmen wird das Gewebe mit Hilfe eines Presswerkzeugs zu der Ventilplatte weiterverarbeitet. Dieses Herstellungsverfahren ist besonders kostengünstig, da mit dem Presswerkzeug eine hohe Stückzahl eines gewünschten Endprodukts produziert werden kann.

[0023] Bevorzugt ist bei dem erfindungsgemäßen Kältemittelverdichter vorgesehen, dass der Schritt des Bereitstellens des Gewebes folgenden weiteren Teilschritt umfasst:

- Herstellen des Gewebes mittels eines Stick- oder Webeverfahrens.

[0024] D.h. die Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder Aramidfasern werden miteinander verstickt oder verwebt. Insbesondere durch das Versticken entsteht eine komplexe Faserorientierung, welche quasiisotrope Eigenschaften hervorruft.

[0025] Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters ist vorgesehen, dass die Ventilplatte durch folgendes Verfahren erhältlich ist:

- Bereitstellen des Gewebes aus Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder Aramidfasern;
- Umspritzen des Gewebes mit einem thermoplastischen Kunststoff mittels eines Spritzgussverfahrens zur Herstellung der Ventilplatte.

[0026] Mit Hilfe des Spritzgussverfahrens wird der thermoplastische Kunststoff zur Herstellung der Ventilplatte auf das Gewebe aufgebracht. D.h. der thermoplastische Kunststoff bildet eine Matrix, die das Gewebe aus Glasfasern und/oder Kunststofffasern und/oder Aramidfasern umgibt.

[0027] Es wäre vorstellbar, dass mechanische und thermische Eigenschaften des mit Glasfasern und/oder mit Kunststofffasern und/oder mit Aramidfasern verstärkten thermoplastischen Kunststoffs mit Hilfe des Volumanteils der Glasfasern und/oder der Kunststofffasern und/oder Aramidfasern eingestellt werden.

[0028] Bevorzugt ist bei dem erfindungsgemäßen Kältemittelverdichter vorgesehen, dass die Ventilplatte aus einem thermoplastischen Kunststoff mit Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder Aramidfasern besteht und mittels eines Spritzgussverfahrens erhältlich ist, wobei der thermoplastische Kunststoff gemeinsam mit den Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder Aramidfasern verspritzt ist.

[0029] D.h. sowohl das Gewebe, bestehend aus Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder Aramidfasern, als auch der thermoplastische Kunststoff werden, um die Ventilplatte herzustellen, gemeinsam verspritzt.

[0030] Bevorzugt ist bei dem erfindungsgemäßen Kältemittelverdichter vorgesehen, dass die Ventilplatte aus einem Laminat besteht, das Laminat enthaltend Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder Aramidfasern sowie ein

Matrixmaterial.

[0030] Es wäre vorstellbar, dass die Ventilplatte aus dem Laminat gestanzt werden, wobei sich dieses Verfahren durch eine besonders gute Wirtschaftlichkeit sowie durch eine geringere Teileanzahl auszeichnet.

[0031] Außerdem ist vorteilhaft, dass das Laminat eine schlechte Wärmeübertragung aufweist, weshalb weniger Wärme des Kältemittels, das in der Kolben-Zylinder-Einheit zyklisch verdichtet wird, in ein Inneres eines Verdichtergehäuses des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters abgegeben wird.

[0032] Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters ist vorgesehen, dass das Matrixmaterial ein Kunstharz ist, vorzugsweise ein Epoxidharz und/oder ein Polyurethanharz. Ein Matrixmaterial aus Kunstharz zeichnet sich einerseits durch eine gute Verfügbarkeit und andererseits durch eine gute Wirtschaftlichkeit aus.

[0033] Bevorzugt ist bei dem erfindungsgemäßen Kältemittelverdichter vorgesehen, dass das Saugventil und/oder das Druckventil einen faserverstärkten Kunststoff umfassen.

[0034] Somit ist das Saugventil und/oder das Druckventil zumindest abschnittsweise aus faserverstärktem Kunststoff aufgebaut.

[0035] Es wäre somit vorstellbar, dass die Ventilplatte und das Saugventil zumindest abschnittsweise aus faserverstärktem Kunststoff aufgebaut sind und das Druckventil aus einem metallischen Werkstoff besteht. Es besteht auch die Möglichkeit, dass die Ventilplatte und das Druckventil zumindest abschnittsweise aus faserverstärktem Kunststoff aufgebaut sind und das Saugventil aus dem metallischen Werkstoff besteht. Natürlich wäre es auch möglich, dass die Ventilplatte, das Saugventil und das Druckventil aus faserverstärktem Kunststoff bestehen.

[0036] Durch den zumindest abschnittsweisen Aufbau des Saugventils und/oder des Druckventils aus faserverstärktem Kunststoff, wird die Masse des Saugventils und/oder des Druckventils entsprechend geringer, wodurch der Wirkungsgrad des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters erhöht wird, da das Saugventil und/oder das Druckventil leichter offenbar ist.

[0037] Zusätzlich wird auch das Verhältnis von Masse zu Steifigkeit durch die zumindest abschnittsweise Verwendung eines faserverstärktem Kunststoffs beim Saugventil und/oder beim Druckventil positiv beeinflusst. D.h. verglichen mit dem metallischen Werkstoff weist der faserverstärkte Kunststoff eine deutlich geringere Masse bei gleicher Steifigkeit auf. Dies wirkt sich besonders positiv beim Öffnen und Schließen des Saugventils und des Druckventils aus, da es zu weniger Schwingungen kommt.

[0038] Durch die geringere Masse des Saugventils und/oder des Druckventils bei zumindest abschnittsweiser Verwendung eines faserverstärkten Kunststoffs gestaltet sich bei einer gleichen Aufschlaggeschwindigkeit ein Aufschlag des Saugventils und/oder des Druckventils

auf der Saugöffnung bzw. auf der Drucköffnung sanfter, wodurch die Ventilplatte weniger beansprucht wird.

[0039] Wenn das Saugventil und das Druckventil und die Ventilplatte aus faserverstärktem Kunststoff bestehen, dann können diese gemeinsam, d.h. einteilig, beispielsweise durch ein Spritzgussverfahren, hergestellt werden. Dadurch wird eine besonders kostengünstige Herstellung gewährleistet.

[0040] Es wäre weiters vorstellbar, dass auch Teile eines Saugschalldämpfers und/oder eines Druckschalldämpfers aus faserverstärktem Kunststoff bestehen. Diese Teile können dann gemeinsam, d.h. einteilig, beispielsweise mittels Spritzgussverfahrens, mit der Ventilplatte und gegebenenfalls mit dem Saug- bzw. Druckventil hergestellt werden. Daraus resultiert eine geringere Teileanzahl des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters, da weniger Klemm- und Schraubelemente sowie Dichtungen notwendig sind. Weiters entfällt ein anschließender Zusammenbau der Teile. Dadurch ist eine kostengünstige und zeitsparende Herstellung gewährleistet.

[0041] Es wäre vorstellbar, dass jene Teile des Saugschalldämpfers und/oder des Druckschalldämpfers, die nicht im Zuge des oben erwähnten Spritzgussverfahrens hergestellt werden können, beispielsweise mittels eines Kunststoffschweißverfahrens oder mittels Kleben mit der Ventilplatte bzw. mit den einteilig hergestellten Teilen verbunden werden.

[0042] Selbstverständlich wäre es allerdings auch möglich, dass sowohl das Saugventil und das Druckventil sowie die Ventilplatte aus faserverstärktem Kunststoff bestehen, jedoch nicht einteilig gefertigt sind. Dann wäre es vorstellbar, dass das Saugventil und das Druckventil mit der Ventilplatte verklemt oder verschweißt sind.

[0043] Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Kühlmittelverdichters ist vorgesehen, dass das Saugventil und/oder das Druckventil nach den gleichen Verfahren wie die Ventilplatte erhältlich ist.

[0044] Somit können das Saugventil und/oder das Druckventil nach den folgenden Verfahren hergestellt sein: Verpressen des Gewebes in dem Presswerkzeug, Umspritzen des Gewebes mit dem thermoplastischen Kunststoff und Verspritzen des thermoplastischen Kunststoffs gemeinsam mit den Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder Aramidfasern.

[0045] Die Vorteile der Verfahren zur Herstellung des Saugventils und/oder Druckventils sind analog zu dem oben Gesagten über die Verfahren zur Herstellung der Ventilplatte.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0046] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnungen sind beispielhaft und sollen den Erfindungsgedanken zwar darlegen, ihn aber keinesfalls einengen oder gar abschließend wiedergeben.

[0047] Dabei zeigt:

- Fig. 1 eine Schnittansicht eines bekannten Kältemittelverdichters,
- Fig. 2 eine Aufsicht auf eine aus faserverstärktem Kunststoff hergestellte, rechteckige Ventilplatte mit einem aus faserverstärktem Kunststoff hergestellten Druckventil und einem Druckventilhalter,
- Fig. 3 eine Aufsicht auf die aus faserverstärktem Kunststoff hergestellte, rechteckige Ventilplatte mit dem aus faserverstärktem Kunststoff hergestellten Druckventil und dem Druckventilhalter sowie mit einem Teil eines aus faserverstärktem Kunststoff hergestellten Saugschalldämpfers,
- Fig. 4 eine Aufsicht auf ein aus faserverstärktem Kunststoff hergestelltes Saug- oder Druckventil,
- Fig. 5 eine Schnittansicht des aus faserverstärktem Kunststoff hergestellten Saug- oder Druckventils aus Fig. 4 gemäß der in Fig. 4 eingezeichneten Schnittlinie A-A,
- Fig. 6 eine Aufsicht auf eine aus faserverstärktem Kunststoff hergestellte, runde Ventilplatte mit einem aus faserverstärktem Kunststoff hergestellten Druckventil, und
- Fig. 7 eine Aufsicht auf die aus faserverstärktem Kunststoff hergestellte, runde Ventilplatte mit dem aus faserverstärktem Kunststoff hergestellten Druckventil sowie mit einem Teil eines aus faserverstärktem Kunststoff hergestellten Saugschalldämpfers und einem Teil eines aus faserverstärktem Kunststoff hergestellten Druckschalldämpfers.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0048] Die Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht eines bekannten Kältemittelverdichters 1. Der Kältemittelverdichter 1 umfasst ein Verdichtergehäuse 15, eine Antriebsseinheit 2, eine Kolben-Zylinder-Einheit 4, in welcher die zyklische Verdichtung eines Kältemittels erfolgt, sowie eine Ventilplatte 7 aus einem metallischen Werkstoff. Ein Saugventil 9 sowie ein Druckventil 10 (beide in Fig. 1 nicht dargestellt) sind als Flatterventile ausgeführt und auch aus einem metallischen Werkstoff gefertigt und mit der Ventilplatte 7 verklemmt. Weiters sind ein Saugschalldämpfer und ein Druckschalldämpfer lösbar, beispielsweise schraubar, mit der Ventilplatte 7 verbunden. Zwischen dem Saugschalldämpfer und der Ventilplatte 7 und zwischen dem Druckschalldämpfer und der

Ventilplatte 7 ist jeweils zumindest eine Dichtung angeordnet.

[0049] Sowohl das Saugventil 9 als auch das Druckventil 10 müssen eine entsprechende Dicke aufweisen, um den Belastungen während des Betriebs des Kältemittelverdichters 1 standzuhalten. Deshalb ist ein nicht vernachlässigbarer Kraft- bzw. Arbeitsaufwand nötig, um das Saugventil 9 und das Druckventil 10 zu öffnen. D.h. das bekannte Saugventil 9 und das bekannte Druckventil 10 führen zu einer Verringerung des Wirkungsgrads des Kältemittelverdichters 1.

[0050] Weiters ist die Aufschlaggeschwindigkeit des bekannten Saugventils 9 und des bekannten Druckventils 10 auf eine Saugöffnung 5 und auf eine Drucköffnung 6 begrenzt, da einerseits das Saugventil 9 und das Druckventil 10 bei einer zu hohen Aufschlaggeschwindigkeit Gefahr laufen zerstört zu werden. Andererseits ist es möglich, dass durch eine zu hohe Aufschlaggeschwindigkeit die Saugöffnung 5 und die Drucköffnung 6 durch die Masse des Saugventils 9 und des Druckventils 10 beschädigt werden und nicht mehr dicht sind.

[0051] Außerdem kommt es beim Öffnen und Schließen des bekannten Saugventils 9 und Druckventils 10 zu Schwingungen, die zu einer Verringerung des Wirkungsgrades des Kältemittelverdichters führen.

[0052] Bei der bekannten Ventilplatte 7 wird die Wärme des Kältemittels, das in der Kolben-Zylinder-Einheit 4 zyklisch verdichtet wird, in ein Inneres eines Verdichtergehäuses 15 des Kältemittelverdichters 1 abgegeben.

[0053] Daher sind die Ventilplatte 7, das Saugventil 9 und das Druckventil 10 aus faserverstärktem Kunststoff hergestellt. Fig. 2 zeigt eine Aufsicht auf die aus faserverstärktem Kunststoff hergestellte, rechteckige Ventilplatte 7 mit dem aus faserverstärktem Kunststoff hergestellten Druckventil 10 und einem Druckventilhalter 17. Auf der gegenüberliegenden in der Fig. 2 nicht sichtbaren Seite der Ventilplatte 7 ist zudem das Saugventil 9 (in Fig. 2 nicht sichtbar), das vorzugsweise auch aus faserverstärktem Kunststoff besteht, angeordnet. Der Druckventilhalter 17 befestigt das Druckventil 10 an der Ventilplatte 7 und dient als Anschlagbegrenzung für das Druckventil 10. Die Ventilplatte 7, das Druckventil 10 und das Saugventil 9 sind mit Hilfe eines Spritzgussverfahrens einteilig hergestellt. Dabei wird zur Herstellung eines Bauteils 16, bestehend aus der Ventilplatte 7, dem Druckventil 10 sowie dem Saugventil 9, vorzugsweise ein Gewebe aus Glasfasern mit einem thermoplastischen Kunststoff umspritzt.

[0054] Durch die einteilige Ausführung entfällt der nach der Fertigung üblicherweise notwendige Zusammenbau der einzelnen Teile.

[0055] Weiters ist durch die Verwendung des thermoplastischen Kunststoffs mit dem Gewebe aus Glasfasern die Masse des Bauteils 16 reduziert, weshalb das Druckventil 10 und das Saugventil 9 in einem Betriebszustand des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters 1 leichter offenbar sind.

[0056] Ein zusätzlicher Vorteil ist, dass das Bauteil 16

eine schlechtere Wärmeübertragung aufweist, wodurch weniger Wärme des Kältemittels, das in der Kolben-Zylinder-Einheit 4 zyklisch verdichtet wird, in ein Inneres eines Verdichtergehäuses 15 des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters 1 abgegeben wird.

[0057] Außerdem wird auch das Verhältnis von Masse zu Steifigkeit durch die Verwendung des thermoplastischen Kunststoffs mit dem Gewebe aus Glasfasern bei dem Bauteil 16 positiv beeinflusst.

[0058] Fig. 3 zeigt eine Ansicht auf die aus faserverstärktem Kunststoff hergestellte, rechteckige Ventilplatte 7 mit dem aus faserverstärktem Kunststoff hergestellten Druckventil 10 und dem Druckventilhalter 17 sowie mit einem Teil eines aus faserverstärktem Kunststoff hergestellten Saugschalldämpfers 14. Der Aufbau des in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiels entspricht im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel in Fig. 2, nur dass zusätzlich der Teil des Saugschalldämpfers 14 einteilig mit dem Bauteil 16, bestehend aus Ventilplatte 7, Saugventil 9 und Druckventil 10, hergestellt ist. Dies resultiert in einer weiteren Reduzierung der einzelnen Teile des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters 1 und führt zu einer einfacheren Herstellung.

[0059] Der Druckschalldämpfer ist in Fig. 3 nicht dargestellt. Selbstverständlich kann dieser auch aus faserverstärktem Kunststoff bestehen und zumindest teilweise einteilig mit dem Bauteil 16 hergestellt sein.

[0060] Fig. 4 zeigt eine Ansicht auf das aus faserverstärktem Kunststoff hergestelltes Saug- 9 oder Druckventil 10, das aus faserverstärktem Kunststoff aufgebaut ist. Das Saugventil 9 oder das Druckventil 10 umfasst einen Verschlussabschnitt 12, einen Befestigungsabschnitt 11 und einen Zwischenabschnitt 13. Der Befestigungsabschnitt 11 dient der Anbindung an die Ventilplatte 7. Da im dargestellten Ausführungsbeispiel sowohl das Saugventil 9 und das Druckventil 10 als auch die Ventilplatte 7 aus faserverstärktem Kunststoff bestehen, kann der Befestigungsabschnitt 11 einteilig mit der Ventilplatte 7 verbunden sein. Der Verschlussabschnitt 12 des Saugventils 9 dient der Abdeckung der Saugöffnung 5 und der Verschlussabschnitt 12 des Druckventils 10 dient der Abdeckung der Drucköffnung 6. Zwischen dem Befestigungsabschnitt 11 und dem Verschlussabschnitt 12 befindet sich sowohl beim Saugventil 9 als auch beim Druckventil 10 der Zwischenabschnitt 13, der geometrisch so ausgebildet ist, dass der jeweilige Verschlussabschnitt 12 gut offenbar ist.

[0061] Fig. 5 zeigt eine Schnittansicht des aus faserverstärktem Kunststoff hergestellten Saugventils 9 oder Druckventils 10 aus Fig. 4 gemäß der in Fig. 4 eingezeichneten Schnittlinie A-A. Der Verschlussabschnitt 12 des Saugventils 9 oder des Druckventils 10 weist eine Auswölbung 8 in Richtung der Saugöffnung 5 bzw. der Drucköffnung 6 auf. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Verschlussabschnitt 12 kellenförmig ausgebildet, so dass der kellenförmige Verschlussabschnitt 12 die Saugöffnung 9 bzw. die Drucköffnung 10 abdeckt.

[0062] Fig. 6 zeigt eine Ansicht auf eine aus faserver-

stärktem Kunststoff hergestellte, runde Ventilplatte mit einem aus faserverstärktem Kunststoff hergestellten Druckventil.

[0063] Auf der gegenüberliegenden in der Fig. 6 nicht sichtbaren Seite der Ventilplatte 7 ist zudem das Saugventil 9 (in Fig. 6 nicht sichtbar), das vorzugsweise auch aus faserverstärktem Kunststoff besteht, angeordnet. In diesem Ausführungsbeispiel kann der Druckventilhalter 17 entfallen, das Druckventil 10 ist, beispielsweise mittels einer Schweißverbindung oder einer Nietverbindung, direkt an der Ventilplatte 7 befestigt.

[0064] Es sei erwähnt, dass die Befestigung des Druckventils 10 mit oder ohne Druckventilhalter 17 unabhängig von der Form der Ventilplatte 7 ist. Selbstverständlich könnte auch die runde Ventilplatte 7 aus Fig. 6 einen Druckventilhalter 17 umfassen, beziehungsweise könnte die rechteckige Ventilplatte 7 aus Fig. 2 ohne Druckventilhalter 17 ausgeführt sein.

[0065] Fig. 7 zeigt eine Ansicht auf die aus faserverstärktem Kunststoff hergestellte, runde Ventilplatte 7 mit dem aus faserverstärktem Kunststoff hergestellten Druckventil 10 sowie mit einem Teil eines aus faserverstärktem Kunststoff hergestellten Saugschalldämpfers 14 und einem Teil eines aus faserverstärktem Kunststoff hergestellten Druckschalldämpfers 18.

[0066] Der Aufbau des in Fig. 7 dargestellten Ausführungsbeispiels entspricht im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel in Fig. 6, nur dass zusätzlich der Teil des Saugschalldämpfers 14 und der Teil des Druckschalldämpfers 18 einteilig mit der Ventilplatte 7 hergestellt ist. Dies resultiert in einer weiteren Reduzierung der einzelnen Teile des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters 1 und führt zu einer einfacheren Herstellung.

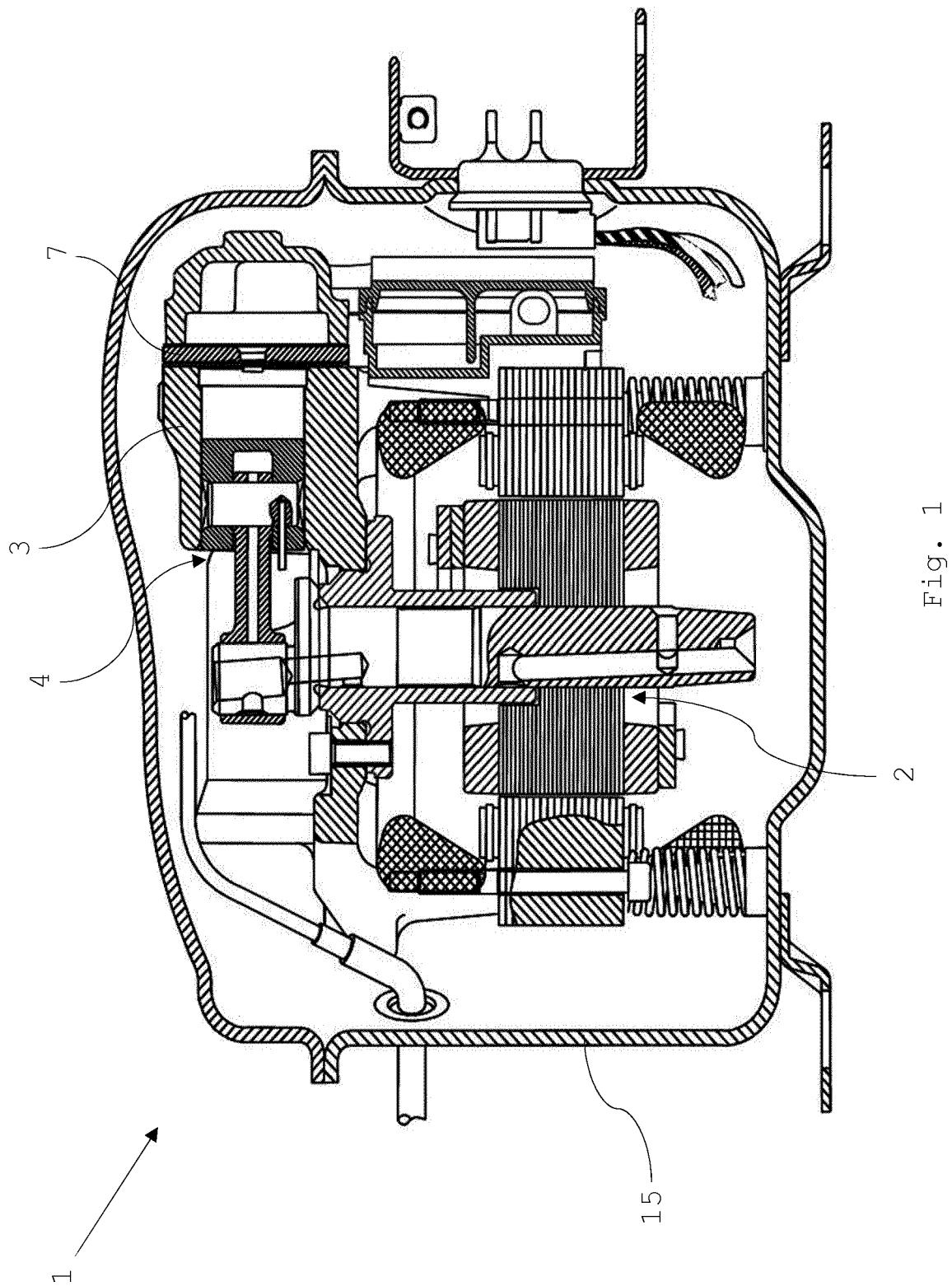
35 BEZUGSZEICHENLISTE

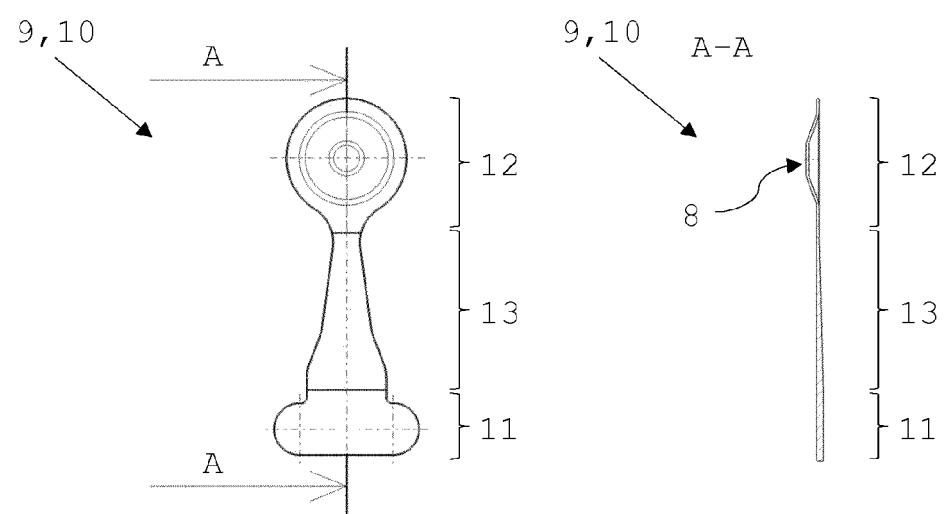
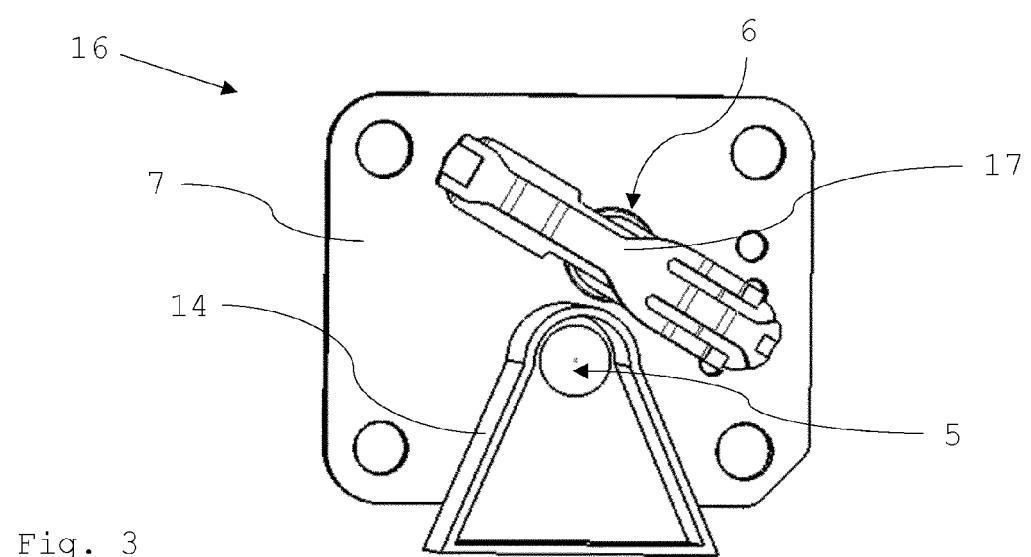
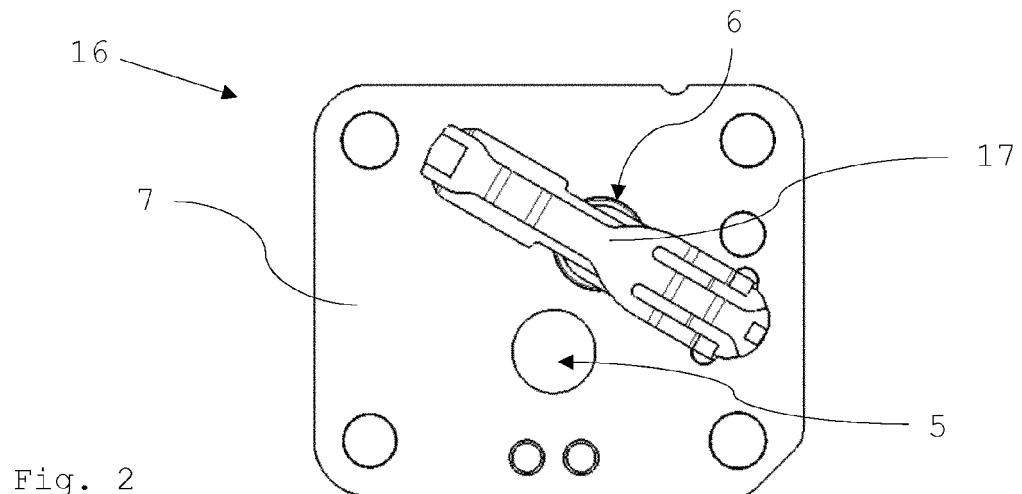
[0067]

- | | |
|----|------------------------------|
| 1 | Kältemittelverdichter |
| 2 | Elektrische Antriebseinheit |
| 3 | Zylindergehäuse |
| 4 | Kolben-Zylinder-Einheit |
| 5 | Saugöffnung |
| 6 | Drucköffnung |
| 7 | Ventilplatte |
| 8 | Auswölbung |
| 9 | Saugventil |
| 10 | Druckventil |
| 11 | Befestigungsabschnitt |
| 12 | Verschlussabschnitt |
| 13 | Zwischenabschnitt |
| 14 | Teil des Saugschalldämpfers |
| 15 | Verdichtergehäuse |
| 16 | Bauteil |
| 17 | Druckventilhalter |
| 18 | Teil des Druckschalldämpfers |

Patentansprüche

1. Kältemittelverdichter (1) umfassend eine mittels einer elektrischen Antriebseinheit (2) antreibbare, ein Zylindergehäuse (3) aufweisende Kolben-Zylinder-Einheit (4) zur taktweisen Verdichtung von Kältemittel, wobei eine eine Saugöffnung (5) und eine Drucköffnung (6) aufweisende Ventilplatte (7) am Zylindergehäuse (3) befestigt ist, wobei ein als Flatterventil ausgeführtes Saugventil (9) und ein als Flatterventil ausgeführtes Druckventil (10) zur taktweisen Verschließung der Saugöffnung (5) bzw. Drucköffnung (6) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilplatte (7) einen faserverstärkten Kunststoff umfasst. 5
2. Kältemittelverdichter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilplatte (7) aus faserverstärktem Kunststoff besteht, wobei die Faser verstärkung Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder Aramidfasern umfasst. 10
3. Kältemittelverdichter (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilplatte (7) ein Gewebe aus Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder Aramidfasern umfasst. 15
4. Kältemittelverdichter (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilplatte (7) durch folgendes Verfahren erhältlich ist:
 - Bereitstellen des Gewebes aus Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder Aramidfasern, wobei das Gewebe weiters einen thermoplastischen Kunststoff, vorzugsweise zumindest einen Thermoplastfaden, aufweist;
 - Verpressen des Gewebes in einem Presswerkzeug zur Herstellung der Ventilplatte (7).
5. Kältemittelverdichter (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt des Bereitstellens des Gewebes folgenden weiteren Teilschritt umfasst:
 - Herstellen des Gewebes mittels eines Stick- oder Webeverfahrens. 45
6. Kältemittelverdichter (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilplatte (7) durch folgendes Verfahren erhältlich ist:
 - Bereitstellen des Gewebes aus Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder Aramidfasern;
 - Umspritzen des Gewebes mit einem thermoplastischen Kunststoff mittels eines Spritzgussverfahrens zur Herstellung der Ventilplatte (7). 55
7. Kältemittelverdichter (1) nach einem der Ansprüche
 - 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilplatte (7) aus einem thermoplastischen Kunststoff mit Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder Aramidfasern besteht und mittels eines Spritzgussverfahrens erhältlich ist, wobei der thermoplastische Kunststoff gemeinsam mit den Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder Aramidfasern verspritzt ist.
 - 8. Kältemittelverdichter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilplatte (7) aus einem Laminat besteht, das Laminat enthaltend Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder Aramidfasern sowie ein Matrixmaterial. 10
 - 9. Kältemittelverdichter (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Matrixmaterial ein Kunstharz ist, vorzugsweise ein Epoxidharz und/oder ein Polyurethanharz. 15
 - 10. Kältemittelverdichter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Saugventil (9) und/oder das Druckventil (10) einen faserverstärkten Kunststoff umfasst. 20
 - 11. Kältemittelverdichter (1) nach Anspruch 10 und nach einem der Ansprüche 4 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Saugventil (9) und/oder das Druckventil (10) nach dem gleichen Verfahren wie die Ventilplatte (7) erhältlich ist. 25
 - 12. Kältemittelverdichter (1) nach Anspruch 10 und nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Saugventil (9) und/oder das Druckventil (10) nach dem gleichen Verfahren wie die Ventilplatte (7) erhältlich ist. 30
 - 13. Kältemittelverdichter (1) nach Anspruch 10 und nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Saugventil (9) und/oder das Druckventil (10) nach dem gleichen Verfahren wie die Ventilplatte (7) erhältlich ist. 35





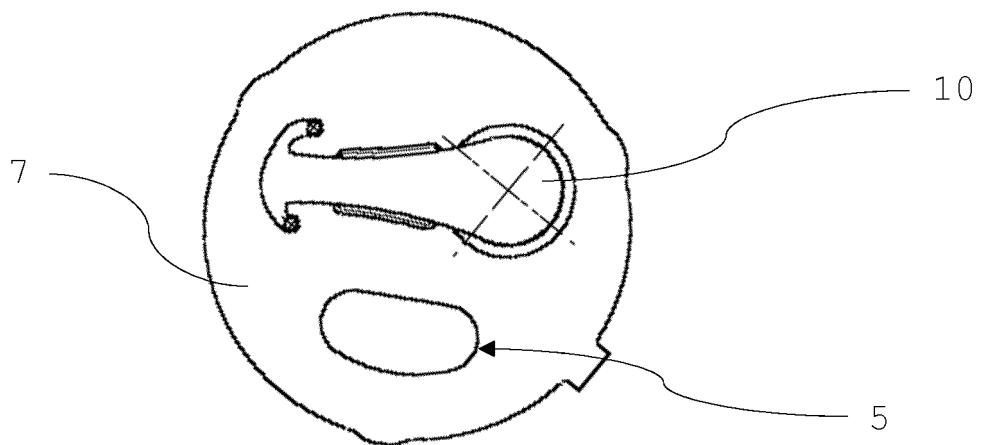


Fig. 6

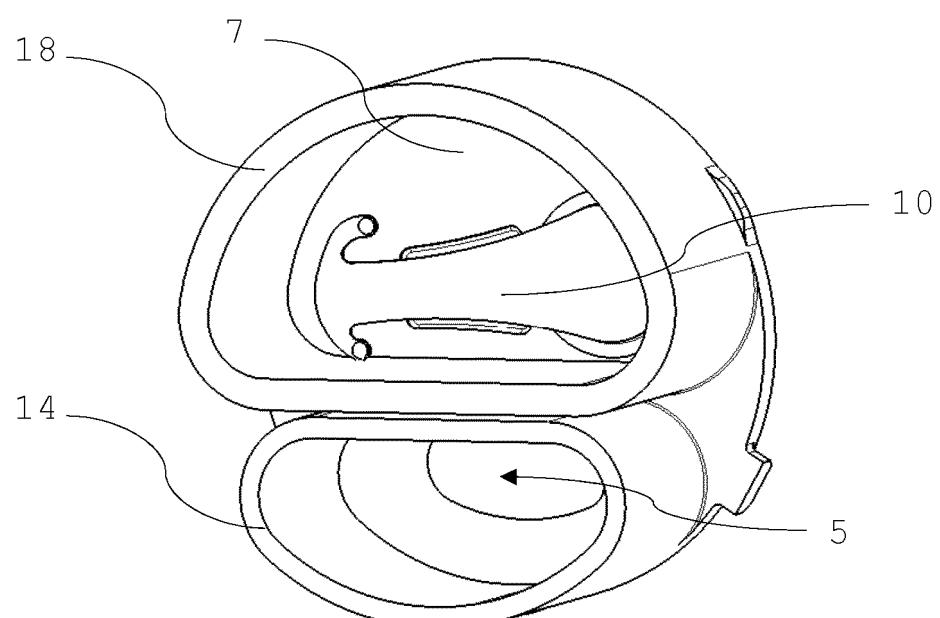


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 19 8062

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
		Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)	
10	Y	DE 102 44 566 B3 (DANFOSS COMPRESSORS GMBH [DE]) 24. Juni 2004 (2004-06-24) * Absätze [0001], [0002] * * Absatz [0018] * * Absatz [0031] - Absatz [0036] * * Anspruch 11 * * Abbildungen 1, 2 * -----	1-13	INV. F04B39/10
15	Y	EP 1 310 713 A2 (HOERBIGER KOMPRESSORTECHNIK HOLDING GMBH [AT]) 14. Mai 2003 (2003-05-14) * Absatz [0005] - Absatz [0008] * * Ansprüche 1-4 * * Abbildungen 1, 2 * -----	1-13	
20	A	DE 41 17 644 A1 (BRASIL COMPRESSORES SA [BR]) 12. Dezember 1991 (1991-12-12) * Abbildungen 1-3 * * Seite 3, Zeile 24 - Zeile 66 * * Ansprüche 1-7 * -----	1-13	
25	A	DE 19 58 390 A1 (LICENTIA GMBH [DE]) 27. Mai 1971 (1971-05-27) * Ansprüche 1-3 * -----	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
30	A	DE 38 09 837 A1 (ENFO GRUNDLAGEN FORSCHUNGS AG [CH]) 20. Oktober 1988 (1988-10-20) * Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 3, Zeile 6 * * Anspruch 1 * * Abbildung 1 * -----	1-13	F04B
35				
40				
45				
50	1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 12. April 2019	Prüfer Gnüchtel, Frank
		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
		X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		

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

EP 18 19 8062

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

12-04-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 10244566 B3 24-06-2004	CN DE US	1497175 A 10244566 B3 2005002811 A1	19-05-2004 24-06-2004 06-01-2005	
20	EP 1310713 A2 14-05-2003	AT CN EP US	411257 B 1417472 A 1310713 A2 2003085532 A1 2006102240 A1	25-11-2003 14-05-2003 14-05-2003 08-05-2003 18-05-2006	
25	DE 4117644 A1 12-12-1991	BR DE US	9002787 A 4117644 A1 5192200 A	10-12-1991 12-12-1991 09-03-1993	
30	DE 1958390 A1 27-05-1971	KEINE			
35	DE 3809837 A1 20-10-1988	KEINE			
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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