

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. September 2009 (24.09.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/115565 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

F04B 39/10 (2006.01) F04B 53/00 (2006.01)
F04B 53/10 (2006.01) F04B 53/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/053229

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. März 2009 (19.03.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
GM 168/2008 19. März 2008 (19.03.2008) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ACC AUSTRIA GMBH [AT/AT]; Jahnstrasse 30, A-8280 Fürstenfeld (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ZIPPL, Günther [AT/AT]; Eisenhüttl 79, A-7543 Kukmirn (AT). BRABEK, Walter [AT/AT]; Berkammstrasse 108, A-8280 Fürstenfeld (AT). FREIBERGER, Alfred [AT/AT]; Grosswillersdorf 11a, A-8263 Grosswillersdorf (AT).

(74) Anwalt: KLIMENT & HENHAPEL PATENTANWÄLTE OG; Zusammenschluss 202, Singerstrasse 8/3/9, A-1010 Wien (AT).

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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

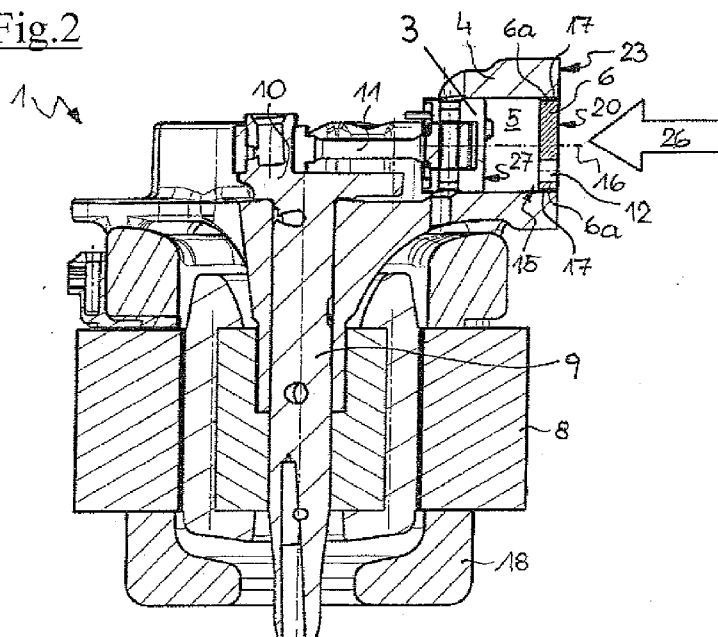
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: COOLANT COMPRESSOR

(54) Bezeichnung: KÄLTEMITTELVERDICHTER

Fig.2



(57) Abstract: A coolant compressor (1), comprising a piston-cylinder unit (2) that compresses a coolant, said piston-cylinder unit comprising a cylinder housing (4) and a piston (3) held in a piston bore (5) of the cylinder housing (4), wherein the cylinder housing (4) is sealed in an axial direction by a valve plate (6) and a cylinder cover (7). In order to facilitate the simple and flexible mounting of the valve plate (6) at the cylinder housing (4), it is provided according to the invention that the valve plate (6) is countersunk in its operating position in the piston bore (5) of the cylinder housing (4) and is fastened at the cylinder housing (4) or in the piston bore (5) by way of a material bond connection.

(57) Zusammenfassung: Kältemittelverdichter (1), umfassend eine ein Kältemittel verdichtende Kolben-Zylinder-Einheit (2), welche ein Zylindergehäuse (4) und einen in einer Kolbenbohrung (5) des Zylindergehäuses (4) geführten Kolben (3) umfasst, wobei das Zylindergehäuse (4) in einer axialen Richtung mit einer Ventilplatte (6) und einem Zylinderdeckel (7) abgeschlossen ist. Um eine einfache und flexible Montage der Ventilplatte (6) am Zylindergehäuse (4) zu ermöglichen, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Ventilplatte (6) in ihrer Betriebsposition in der Kolbenbohrung (5) des Zylindergehäuses (4) versenkt und mittels einer stoffschlüssigen Verbindung am Zylindergehäuse (4) bzw. in der Kolbenbohrung (5) befestigt ist.

möglichen, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Ventilplatte (6) in ihrer Betriebsposition in der Kolbenbohrung (5) des Zylindergehäuses (4) versenkt und mittels einer stoffschlüssigen Verbindung am Zylindergehäuse (4) bzw. in der Kolbenbohrung (5) befestigt ist.

WO 2009/115565 A2

Kältemittelverdichter

5 Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Kältemittelverdichter, umfassend eine ein Kältemittel verdichtende Kolben-Zylinder-Einheit, welche ein
10 Zylindergehäuse und einen in einer Kolbenbohrung des Zylindergehäuses geführten Kolben umfasst, wobei das Zylindergehäuse in einer axialen Richtung mit einer Ventilplatte und einem Zylinderdeckel abgeschlossen ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

15

Stand der Technik

Der Kältemaschinenprozess mit zeotropen Gasen als solcher ist seit langem bekannt. Ein Kältemittel wird dabei durch
20 Energieaufnahme aus dem zu kühlenden Raum in einem Verdampfer erhitzt und schließlich überhitzt, was zum Verdampfen führt und mittels einer Kolben-Zylinder-Einheit des Kältemittelverdichters auf ein höheres Druckniveau verdichtet, wo es Wärme über einen Kondensator abgibt und über
25 eine Drossel, in der eine Druckreduzierung und die Abkühlung des Kältemittels erfolgt, wieder zurück in den Verdampfer befördert wird.

Die in einem hermetisch dichten Gehäuse angeordnete und
30 mittels eines Antriebsmotors angetriebene Kolben-Zylinder-Einheit des Kältemittelverdichters umfasst ein Zylindergehäuse und einen in einer Kolbenbohrung des Zylindergehäuses geführten Kolben zur Verdichtung des Kältemittels auf, wobei das Zylindergehäuse in einer axialen Richtung mit einer
35 Ventilplatte abgeschlossen ist, an welcher ein Zylinderdeckel

anliegt oder von diesem umgriffen wird. Zur Befestigung des Zylinderdeckels bzw. der Ventilplatte am Zylindergehäuse werden üblicherweise Schraubverbindungen eingesetzt. Hierbei sind sowohl der Zylinderdeckel als auch die Ventilplatte mit
5 zumeist vier Bohrungen versehen, durch welche entsprechende Schraubelemente hindurchführbar und in Gewindebohrungen des Zylindergehäuses verschraubbar sind.

Derartige Schraubverbindungen bedingen einen hohen Montage- und Bauteilaufwand, da am Zylindergehäuse zunächst exakt
10 positionierte Gewindebohrungen für die Schraubelemente hergestellt werden müssen. Zwischen dem Zylinderdeckel und der Ventilplatte und/oder zwischen dem Zylindergehäuse und der Ventilplatte sind Dichtelemente angeordnet.

15 Des weiteren reduziert das „Schadraumvolumen“, worunter ein nicht zum Hubvolumen zählender Teil des Arbeitsraumes der Kolben-Zylinder-Einheit verstanden wird, den Wirkungsgrad gattungsgemäßer Kältemittelverdichter. Ein derartiges
20 Schadraumvolumen ist durch die Anordnung der Ventilplatte und eines erforderlichen axialen Kolbenspiels (Spaltmaß zwischen dem Kolben in seinem oberen Totpunkt und dem Zylinderdeckel bzw. der Ventilplatte) bedingt. Die im Schadraumvolumen befindliche Gas- bzw. Kältemittelmenge wird nach Vollendung
25 eines Kolbenhubes nicht aus dem Arbeitsraum der Kolben-Zylinder-Einheit ausgestoßen und vermindert daher das Ansaugvolumen der Kolben-Zylinder-Einheit. Es wird daher versucht, das Schadraumvolumen durch Vorsehung mehrerer
speziell geformter Dichtungselemente möglichst zu reduzieren.

30 Um eine genaue Zentrierung der Ventilplatte relativ zum Zylindergehäuse sicherzustellen, ist zudem oft die Vorsehung von Zentrierstiften am Zylinderdeckel bzw. am Zylindergehäuse erforderlich.

35

Des weiteren ergibt sich bei der Verwendung von Schraubverbindungen der Nachteil, dass aufgrund der Kräfte, die über die Schraubelemente punktuell in das Zylindergehäuse eingeleitet werden, die zylindrische Form der Zylinderbohrung
5 negativ beeinflusst wird.

Neben einer Vorsehung von Schraubverbindungen ist es aus dem Stand der Technik weiters bekannt den Zylinderdeckel samt der Ventilplatte mittels eines Klammerelementes an das
10 Zylindergehäuse anzupressen.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Bauteil- und Montageaufwand zur Herstellung einer gattungsgemäßen Kolben-Zylinder-Einheit zu verringern.

15 Insbesondere soll eine vereinfachte Montage der Ventilplatte am Zylindergehäuse ermöglicht werden, wobei die Vorsehung von Dichtungselementen im Bereich der Ventilplatte entbehrlich gemacht oder die Anzahl der eingesetzten Dichtungselemente
20 zumindest stark reduziert werden kann.

Des weiteren soll eine möglichst ideale Dimensionierung bzw. eine größtmögliche Verringerung des Schadraums der Kolben-Zylinder-Einheit möglich sein.

25 Auf die Vorsehung von Schraubverbindungen oder auch Klemmverbindungen zur Befestigung der Ventilplatte am Zylindergehäuse soll erfindungsgemäß verzichtet werden können.

30

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Diese Aufgaben werden durch einen Kältemittelverdichter mit
35 den kennzeichnenden Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

Bei einem Kältemittelverdichter, umfassend eine ein Kältemittel verdichtende Kolben-Zylinder-Einheit, welche ein Zylindergehäuse und einen in einer Kolbenbohrung des
5 Zylindergehäuses geführten Kolben umfasst, welche Kolbenbohrung in einer axialen Richtung mit einer Ventilplatte und einem Zylinderdeckel abgeschlossen ist, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Ventilplatte in ihrer
10 Betriebposition in der Kolbenbohrung versenkt ist und mittels einer stoffschlüssigen Verbindung am Zylindergehäuse bzw. in der Kolbenbohrung befestigt ist, also mittels einer an sich unlösbaren Verbindung, bei welcher die zu verbindenden Bauteile durch molekulare Kräfte - also ohne Einsatz zusätzlicher Bauteile - zusammengehalten werden.

15

Indem die Ventilplatte also mittels eines zumindest während seiner Verarbeitung flüssigen bzw. viskosen Bindemittels am Zylindergehäuse befestigt wird, kann eine besonders einfache und flexible Montage der Ventilplatte am Zylindergehäuse
20 ermöglicht werden.

Auf die Vorsehung von im Zylindergehäuse verschraubbaren Schraubelementen, als auch auf die Vorsehung von Dichtungselementen, welche zwischen der Ventilplatte und dem
25 Zylindergehäuse und/oder zwischen der Ventilplatte und dem Zylinderdeckel und/oder zwischen der Ventilplatte und der Kolbenbohrung angeordnet sind, kann fortan verzichtet werden.

Aufgrund der Versenkung der Ventilplatte in der Kolbenbohrung
30 des Zylindergehäuses, kann außerdem auf einen eigens für die Ventilplatte vorgesehenen Anschlag sowie auf korrespondierende Dichtungselemente zum Schadraumausgleich verzichtet werden. Der Schadraum kann hierbei auf ein Minimum begrenzt werden.

Die Auswahl, welche stoffschlüssige Verbindungstechnik zur Befestigung der Ventilplatte Einsatz findet, also ob die Ventilplatte an das Zylindergehäuse angeschweißt, angelötet oder angeklebt wird, kann in Abhängigkeit der jeweiligen
5 Bauteilgeometrien und der jeweils gewünschten Fertigungstoleranzen und Dichtheitserfordernisse erfolgen.

In einer ersten bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung handelt es sich bei der stoffschlüssigen Verbindung um eine
10 Schweißverbindung. Eine Befestigung der Ventilplatte am Zylindergehäuse bzw. in der Kolbenbohrung mittels Schweißtechnik ist einfach herzustellen und gewährleistet eine hohe Dichtwirkung.

15 In einer zweiten bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung handelt es sich bei der stoffschlüssigen Verbindung um eine Lötverbindung. Auch bei Einsatz eines Lotes als Bindemittel zwischen der Ventilplatte und dem Zylindergehäuse kann eine hohe Dichtheit des von der Ventilplatte begrenzten Kolben-
20 Arbeitsraumes gewährleistet werden, zumal sich das verflüssigte Lot in idealer Weise in zwischen der Ventilplatte und dem Zylindergehäuse bzw. der Kolbenbohrung bestehende Zwischenräume bzw. Spalte einfügt. Da die miteinander zu verlötenden Bereiche der Ventilplatte und des Zylindergehäuses
25 bzw. der Kolbenbohrung während des Lötvorgangs nicht bis zu ihrer Liquidustemperatur erwärmt werden, ist kein Verziehen der Ventilplatte oder des Zylindergehäuses bzw. der Kolbenbohrung zu befürchten.

30 Eine besonders vorteilhafte Möglichkeit zur Verbindung der Ventilplatte mit dem Zylindergehäuse bzw. der Kolbenbohrung stellt das Kleben dar. Indem die Ventilplatte gemäß einer dritten Ausführungsvariante mittels einer Klebeverbindung am Zylindergehäuse bzw. in der Kolbenbohrung befestigt ist, kann
35 eine unveränderte Oberfläche und Gefügestruktur der

miteinander zu verklebenden Bereiche der Ventilplatte und des Zylindergehäuses bzw. der Kolbenbohrung bewahrt bleiben. Da der als Bindemittel zwischen der Ventilplatte und dem Zylindergehäuse bzw. der Kolbenbohrung eingesetzte Klebstoff
5 nur bis zu einer Temperatur erwärmt wird, welche für eine Verformung der Ventilplatte oder des Zylindergehäuses bzw. der Kolbenbohrung nicht relevant ist (oder der Klebstoff kalt aufgetragen wird), ist ein Wärmeverzug der Ventilplatte oder des Zylindergehäuses bzw. der Kolbenbohrung während des
10 Klebevorganges ausgeschlossen.

Durch Einsatz einer Klebeverbindung ist des Weiteren eine besonders gleichmäßige Spannungsverteilung zwischen der Ventilplatte und dem Zylindergehäuse bzw. der Kolbenbohrung
15 gegeben.

Im Falle einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, wonach die Ventilplatte einstückig mit dem Zylinderdeckel ausgebildet ist, kann auf die Vorsehung eines
20 separaten Zylinderdeckels verzichtet werden. Mit anderen Worten ausgedrückt, übernimmt die Ventilplatte in solchem Ausführungsfalle die Aufgabenstellung des Zylinderdeckels mit. Die Kolbenbohrung wird also ausschließlich durch eine den gesamten Querschnitt der Kolbenbohrung überdeckende
25 Ventilplatte abgeschlossen. Selbstverständlich kann aber auch im Falle einer erfindungsgemäßen Befestigung der Ventilplatte weiterhin ein separater Zylinderdeckel, welcher an die Ventilplatte angrenzt oder diese umgreift, vorgesehen sein.

30 Da der Bauteil- und Montageaufwand zufolge einer erfindungsgemäßen Befestigung der Ventilplatte gegenüber bekannten Ventilplatten-Anordnungen stark verringert ist, kann eine kostengünstige Herstellung gattungsgemäßer Kolben-Zylinder-Einheiten erfolgen.

Als weiterer Vorteil einer erfindungsgemäß mittels einer stoffschlüssigen Verbindung bzw. mittels einer Schweiß-, Löt- oder Klebeverbindung am Zylindergehäuse bzw. der Kolbenbohrung befestigten Ventilplatte ist anzuführen, dass nunmehr eine ideale Dimensionierung des Schadraums der Kolben-Zylinder-Einheit möglich ist.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Umfangsfläche der Kolbenbohrung und der Umfangsfläche der Ventilplatte ein Spalt ausgebildet ist, in welchem eine zur Ausbildung der stoffschlüssigen Verbindung vorgesehene Bindemittelschicht (also eine Schweißnaht, eine Lötmittelschicht oder eine Klebstoffschicht) aufnehmbar ist. Die Vorsehung eines definierten Spaltes zur Aufnahme einer Bindemittelschicht ermöglicht es, das jeweils gewählte Bindemittel mit einer jeweils erforderlichen, mittels einer Festigkeitsberechnung zu ermittelnden Schichtdicke zu applizieren.

Um sicherzustellen, dass sich die der jeweiligen Verbindungsstechnik entsprechende Bindemittelschicht haltbar mit dem Zylindergehäuse bzw. der Kolbenbohrung und der Ventilplatte verbindet, weist der Spalt in einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung einen in Richtung der Umfangswand der Kolbenbohrung keilförmig zulaufenden Verlauf auf.

Gemäß einer bevorzugten Bauweise ergibt sich der keilförmige Verlauf des Spaltes durch eine im Randbereich der Ventilplatte vorgesehene Fase. Durch Vorsehung einer Fase wird jene an der Ventilplatte vorgesehene Fläche, an welcher die Bindemittelschicht aufgetragen wird, vergrößert, sodass sich auch die Festigkeitseigenschaften der stoffschlüssigen Verbindung bzw. der Schweiß-, Löt- oder Klebeverbindung erhöhen.

Die zur Ausbildung der stoffschlüssigen Verbindung vorgesehene Bindemittelschicht verläuft vorzugsweise entlang des gesamten Umfangs der Ventilplatte.

5

Gemäß einer speziellen Ausführungsvariante der Erfindung ist es jedoch auch möglich, dass eine zur Ausbildung der stoffschlüssigen Verbindung vorgesehene Bindemittelschicht lediglich abschnittsweise entlang des Umfangs der Ventilplatte angeordnet ist. Eine solche, besonders materialsparende Möglichkeit einer lediglich abschnittweisen Befestigung der Ventilplatte kann insbesondere dann Einsatz finden, wenn die Ventilplatte entlang seines Umfangs mittels eines Dichtungselementes gegenüber dem Zylindergehäuse bzw. der Kolbenbohrung abgedichtet ist.

10
15

Anspruch 11 richtet sich auf ein Verfahren zur Befestigung einer Ventilplatte an einem Zylindergehäuse eines Kältemittelverdichters, wobei das Zylindergehäuse mit einer Kolbenbohrung zur Aufnahme eines darin oszillierenden Kolbens versehen ist und wobei zwischen der Stirnfläche des in seinem oberen Totpunkt befindlichen Kolbens und einer dem Kolben zugewandten ersten Stirnseite der Ventilplatte ein Abstand zur Ausbildung eines Schadraumvolumens, also eines nicht zum Hubvolumen des Kolbens zählenden Raumes innerhalb des Zylindergehäuses vorgesehen ist. Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass die Ventilplatte während ihrer Montage in axialer Richtung in die Kolbenbohrung eingeschoben wird, bis zwischen der Stirnfläche des in seinem oberen Totpunkt befindlichen Kolbens und der dem Kolben zugewandten ersten Stirnseite der Ventilplatte ein jeweils definierter Abstand bzw. ein gewünschtes Schadraumvolumen hergestellt ist und die Ventilplatte in dieser Position am Zylindergehäuse angeschweißt oder angelötet oder angeklebt wird. Auf diese Weise kann das Schadraumvolumen innerhalb des Zylindergehäuses

20
25
30
35

exakt begrenzt werden, ohne dass eine Vorkehrung ausgleichender Dichtungselemente notwendig ist.

5 KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigt:

- 10 Fig.1 eine Zylinderkopf-Anordnung eines Kältemittelverdichters gemäß dem Stand der Technik in Schnittdarstellung
Fig.2 einen erfindungsgemäßen Kältemittelverdichter in Schnittdarstellung
Fig.3 eine Draufsicht auf die Kolben-Zylinder-Einheit eines
15 erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters gemäß Blickrichtung 26 in Fig.2
Fig.4 eine Schnittdarstellung der Kolben-Zylinder-Einheit entlang Linie A-A in Fig.3
Fig.5 eine Draufsicht auf eine Kolben-Zylinder-Einheit eines
20 erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters in alternativer Bauweise
Fig.6 eine Schnittdarstellung der Kolben-Zylinder-Einheit entlang Linie B-B in Fig.5
Fig.7 eine Draufsicht auf eine Kolben-Zylinder-Einheit eines
25 erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters in alternativer Bauweise
Fig.8 eine Schnittdarstellung der Kolben-Zylinder-Einheit entlang Linie C-C in Fig.7

30 WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

- Fig.2 zeigt einen erfindungsgemäßen Kältemittelverdichter 1, mit einer ein Kältemittel verdichtenden Kolben-Zylinder-Einheit 2, welche ein Zylindergehäuse 4 und einen in einer
35 Kolbenbohrung 5 des Zylindergehäuses 4 geführten Kolben 3

umfasst. Zum Antrieb des im Zylindergehäuse 4 oszillierenden Kolbens 3 ist ein mit einer Statorwicklung 18 versehener Stator Kern 8 vorgesehen, innerhalb welchem ein Rotor 9 angeordnet ist. Der in Drehung versetzte Rotor 9 treibt in
5 bekannter Weise über eine Pleuelwelle 10, an welcher ein Pleuel 11 angelenkt ist, den Kolben 3 an, sodass dieser entlang der Achse 16 eine lineare Vor- und Rückwärtsbewegung vollzieht.

10 Der in Fig.2 ersichtliche Kältemittelverdichter 1 ist von einem nicht dargestellten, hermetisch dichten Gehäuse umgeben.

Um einen durch die Kolbenbohrung 5 des Zylindergehäuses 4 gebildeten Arbeitsraum, in welchem das Kältemittel verdichtet
15 wird, zu begrenzen, ist die Kolbenbohrung 5 in einer axialen Richtung mit einer Ventilplatte 6 verschlossen. Die Ventilplatte 6 weist eine Ansaugöffnung 12 und eine Auslassöffnung 13 auf, durch welche das Kältemittel in den Arbeitsraum des Zylindergehäuses 4 angesaugt bzw. aus diesem
20 ausgestoßen wird. Das Kältemittel wird hierbei mittels nicht dargestellter Saug- bzw. Druckleitungen an die Ansaug- bzw. Auslassöffnungen 12, 13 heran- bzw. abgeführt.

Während die Ventilplatte 6 samt dem Zylinderdeckel 7 bei einer
25 Kolben-Zylinder-Anordnung gemäß dem Stand der Technik, so wie in Fig.1 dargestellt, in aufwändiger Weise mittels Schraubelementen 25 am Zylindergehäuse 4 befestigt ist, so ist es erfindungsgemäß vorgesehen, die Ventilplatte 6 in ihrer
jeweils gewünschten Betriebsposition mittels einer
30 stoffschlüssigen Verbindung in der Kolbenbohrung 5 des Zylindergehäuses 4 zu befestigen.

Als stoffschlüssige Verbindung kann wahlweise eine
Schweißverbindung, eine Lötverbindung oder eine
35 Klebeverbindung zum Einsatz kommen.

Hierbei wird die Ventilplatte 6 in einfacher Weise mittels einer zumindest während ihrer Verarbeitung flüssigen bzw. viskosen Bindemittelsschicht 17, also mittels einer
5 Schweißnaht, einer Lötmittelschicht oder einer Klebstoffschicht in der Kolbenbohrung 5 des Zylindergehäuses 4 befestigt.

Gemäß den vorliegenden Ausführungsbeispielen ist die
10 Ventilplatte 6 als zylindrische Scheibe ausgebildet, welche im Wesentlichen (mit Ausnahme eines gegebenenfalls vorgesehenen Ringspaltes) den gesamten Querschnitt der Kolbenbohrung 5 abdeckt.

15 Anstelle einer einzelnen Bindemittelsschicht 17 können selbstverständlich auch mehrere Bindemittelschichten 17 hintereinander oder nebeneinander appliziert werden, z.B. kann die Ventilplatte 6 mit dem Zylindergehäuse 4 bzw. der Kolbenbohrung zwecks Gewährleistung besonders hoher
20 Dichtungseigenschaften doppelt verklebt oder doppelt verlötet sein.

Es sei angemerkt, dass die stoffschlüssige Verbindung zwischen der Ventilplatte 6 und der Kolbenbohrung 5 des
25 Zylindergehäuses 4 eventuell auch ohne Einsatz einer Bindemittelschicht 17 herstellbar ist, indem lediglich die Berührungsflächen zwischen der Ventilplatte 6 und der Kolbenbohrung 5 des Zylindergehäuses 4 z.B. mittels eines Laser- oder Ultraschall-Schweißverfahrens thermisch erwärmt
30 und miteinander verschmolzen werden.

In einer ersten bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung handelt es sich bei der stoffschlüssigen Verbindung zwischen der Ventilplatte 6 und der Kolbenbohrung 5 des
35 Zylindergehäuses 4 um eine Schweißverbindung

Fig.7 zeigt hierbei eine Draufsicht auf die Kolben-Zylinder-Einheit 2 in einer Blickrichtung gemäß Pfeil 26, wobei in Fig.8 eine Detail-Schnittdarstellung entlang Linie C-C in Fig.7 ersichtlich ist.

Zwischen der Umfangsfläche 15b der Kolbenbohrung 5 und einer Umfangsfläche 21 der Ventilplatte 6 ist ein Spalt 22 ausgebildet, in welchem eine Bindemittelschicht 17, im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Schweißnaht 17 aufnehmbar ist.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 8 ist der Randbereich 6a der Ventilplatte 6 jeweils mit einer Fase 24 versehen, sodass der Spalt 22 einen in Richtung der Umfangsfläche 15b der Kolbenbohrung 5 keilförmig zulaufenden Verlauf aufweist.

Die zweite Stirnseite 20 der Ventilplatte 6 kann in einer Ebene mit der Stirnseite 23 des Zylindergehäuses 4 liegen (Fig.2) oder auch in der Kolbenbohrung des Zylindergehäuses 4 gänzlich versenkt sein (Fig.6, Fig.8). Auch dass die Ventilplatte 6 lediglich abschnittsweise im Zylindergehäuse 4 versenkt ist, dass also die zweite Stirnseite 20 der Ventilplatte 6 über die Ebene der Stirnseite 23 des Zylindergehäuses 4 hinausragt, ist denkbar.

Als Schweißverfahren zur Herstellung einer die Ventilplatte 6 mit dem Zylindergehäuse 4 bzw. der Kolbenbohrung 5 verbindenden Schweißverbindung können sämtliche gemäß dem Stand der Technik bekannten Schweißverfahren Einsatz finden.

In einer zweiten bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung handelt es sich bei der stoffschlüssigen Verbindung zwischen der Ventilplatte 6 und dem Zylindergehäuse 4 bzw. der Kolbenbohrung 5 um eine Lötverbindung (dargestellt in den

Figuren 3-6). Zur Anordnung der Ventilplatte 6 im Zylindergehäuse 4 bzw. in der Kolbenbohrung bestehen prinzipiell dieselben Möglichkeiten wie bereits anhand der Ausführungsbeispiele zu den beschrieben.

5

Die Bindemittel- bzw. Lötmittelschicht 17 kann in Abhängigkeit der Größe des herzustellenden Schadraumvolumens entweder plan mit den Stirnseiten 19, 20 der Ventilplatte 6, insbesondere plan mit der dem Kolben 3 zugewandten ersten Stirnseite der Ventilplatte 6 abschließen oder auch gewölbt und über die 10 Stirnseiten 19, 20 der Ventilplatte 6 hinausragend ausgebildet sein. Selbige Möglichkeiten bestehen übrigens auch im Falle einer Ausführung der Bindemittelschicht als Schweißnaht oder als Klebstoffschicht.

15

Als Lötverfahren zur Herstellung einer die Ventilplatte 6 mit dem Zylindergehäuse 4 bzw. der Kolbenbohrung 5 verbindenden Lötverbindung können sämtliche gemäß dem Stand der Technik bekannten Lötverfahren Einsatz finden.

20

In einer besonders bevorzugten dritten Ausführungsvariante der Erfindung handelt es sich bei der stoffschlüssigen Verbindung zwischen der Ventilplatte 6 und dem Zylindergehäuse 4 bzw. der Kolbenbohrung 5 um eine Klebeverbindung (nicht extra 25 dargestellt - es gilt hinsichtlich der Anordnungsmöglichkeiten der Ventilplatte 6 und der Bindemittel- bzw. Klebstoffschicht 17 wiederum analog das zu den Schweiß- und Lötverbindungen Gesagte.)

30

Als Klebstoffe zur Ausbildung einer die Ventilplatte 6 mit dem Zylindergehäuse 4 bzw. der Kolbenbohrung 5 verbindenden Klebstoffschicht können sämtliche gemäß dem Stand der Technik bekannten und im vorliegenden Zusammenhang einsetzbaren Klebstoffe Einsatz finden, also sowohl im erwärmten Zustand 35 als auch kalt applizierbare Klebstoffe.

Die jeweils zur Ausbildung der stoffschlüssigen Verbindung vorgesehene Bindemittelschicht - also die Schweißnaht, die Lötmittelschicht oder die Klebstoffschicht 17 - kann entweder
5 entlang des gesamten Umfangs der Ventilplatte 6 umlaufen oder auch lediglich abschnittsweise entlang des Umfangs der Ventilplatte 6 angeordnet sein. In letzterem Falle sind etwa in rein beispielhafter Weise drei über einen Winkelbereich von jeweils ca. 40° entlang des Umfangs der Ventilplatte 6
10 verlaufende, äquidistant zueinander angeordnete Bindemittelschicht-Abschnitte 17a, 17b und 17 vorgesehen. Eine Dichtigkeit des von der Ventilplatte 6 abgeschlossenen Kolben-Arbeitsraumes kann auch unter bloß partieller Befestigung der Ventilplatte 6 gewährleistet werden, wenn die nicht
15 stoffschlüssig miteinander verbundenen Abschnitte über eine Dichtung abgedichtet sind.

In den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen ist die Ventilplatte 6 einstückig mit dem Zylinderdeckel ausgebildet.
20 Anders ausgedrückt, kann also die Vorsehung eines separaten Zylinderdeckels 7, so wie in der Stand-der-Technik-Darstellung gemäß Fig.1 ersichtlich, entfallen. Es versteht sich, dass im Falle einer einstückigen Ausführung von Ventilplatte 6 und Zylinderdeckel das Ventilplatten-Zylinderdeckelelement nicht
25 notwendigerweise plattenförmig ausgebildet sein muss, sondern eine beliebige Geometrie aufweisen kann.

Selbstverständlich ist es auch möglich, die Ventilplatte 6 in erfindungsgemäß beschriebener Weise stoffschlüssig in der
30 Kolbenbohrung 5 des Zylindergehäuses 4 zu befestigen und weiterhin einen separat gefertigten Zylinderdeckel 7 vorzusehen, welcher an die Ventilplatte 6 angrenzt oder diese umgreift und am Zylindergehäuse befestigt ist. Dies kann insbesondere im Falle spezieller Saugleitungs- und

Druckleitungsanbindungen an die Kolben-Zylinder-Einheit 2 zweckmäßig sein.

In diesem Fall stehen für die Befestigung des nicht
5 dargestellten Zylinderdeckels am Zylindergehäuse 4 wesentlich mehr Anbindungsmöglichkeiten zur Verfügung als bisher, da die Ventilplatte 6 nicht mittels Zylinderdeckel 7 dicht am Zylindergehäuse 4 befestigt werden muss.

10

Ein besonders kritischer Punkt bei der Herstellung gattungsgemäßer Kolben-Zylinder-Einheiten 2 ist die Begrenzung des bereits einleitend erwähnten Schadraumvolumens, also eines
15 nicht zum Hubvolumen des Kolbens 5 zählenden Raumes innerhalb des Zylindergehäuses 4. Stets muss zwischen der Stirnfläche 27 des in seinem oberen Totpunkt befindlichen Kolbens 5 und einer dem Kolben 5 zugewandten ersten Stirnseite 19 der Ventilplatte 6 ein eindeutig definierter Abstand zur
20 Ausbildung des Schadraumvolumens vorgesehen sein, um betriebsbedingte Wärmedehnungen der Bauteile der Kolben-Zylinder-Einheit 2 zu kompensieren und ein Anschlagen des Kolbens 5 am Zylinderdeckel 7 bzw. an der Ventilplatte 6 zu verhindern.

25

Erfindungsgemäß ist es daher als Verfahren zur Befestigung der Ventilplatte 6 am Zylindergehäuse 4 vorgeschlagen, dass die Ventilplatte 6 in axialer Richtung 26 in die Kolbenbohrung 5 eingeschoben wird (siehe Fig.2), bis zwischen der
30 Stirnfläche 27 des in seinem oberen Totpunkt befindlichen Kolbens 5 und der dem Kolben 5 zugewandten ersten Stirnseite 19 der Ventilplatte 6 ein jeweils definierter Abstand bzw. ein gewünschtes Schadraumvolumen hergestellt ist. Ist diese Position der Ventilplatte 6 innerhalb der
35 Kolbenbohrung 5 erreicht (siehe Fig.3), so wird die

Ventilplatte 6 in einer bereits beschriebenen Weise angeschweißt oder angelötet oder angeklebt.

Es versteht sich, dass sich der Kolben 3 während der Montage
5 der Ventilplatte 6 bzw. während des Einschiebens der
Ventilplatte 6 in die Kolbenbohrung 5 nicht real in seinem
oberen Totpunkt befinden muss, sondern dass als Bezugspunkt
zur Messung des definierten Abstandes, bis zu jenem die
Ventilplatte 6 in die Kolbenbohrung 5 eingeschoben wird, jene
10 Ebene herangezogen wird, in welcher sich die Kolben-
Stirnfläche 27 während der oberen Totpunkt-Position des
Kolbens 5 befinden würde. Eine derartige Abstandsmessung kann
anhand von geeigneten Bezugspunkten bzw. -flächen der
Zylindergehäuse-Geometrien erfolgen, z.B. unter Bezugnahme auf
15 eine Zylindergehäuse-Stirnseite 23.

Auf diese Weise kann das das Schadraumvolumen der Kolben-
Zylinder-Einheit 2 exakt begrenzt werden. Ein möglichst klein
bemessenes Schadraumvolumen bringt einen höheren Wirkungsgrad
20 sowie eine bessere spezifische Kälteleistung des
Kältemittelverdichters 1 mit sich.

A N S P R Ü C H E

1. Kältemittelverdichter (1), umfassend eine ein Kältemittel verdichtende Kolben-Zylinder-Einheit (2), welche ein Zylindergehäuse (4) und einen in einer Kolbenbohrung (5) des Zylindergehäuses (4) geführten Kolben (3) umfasst, welche Kolbenbohrung (5) in einer axialen Richtung mit einer Ventilplatte (6) und einem Zylinderdeckel (7) abgeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilplatte (6) in ihrer Betriebposition in der Kolbenbohrung (5) des Zylindergehäuses (4) versenkt und mittels einer stoffschlüssigen Verbindung am Zylindergehäuse (4) bzw. in der Kolbenbohrung (5) befestigt ist.
2. Kältemittelverdichter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei der stoffschlüssigen Verbindung um eine Schweißverbindung handelt.
3. Kältemittelverdichter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei der stoffschlüssigen Verbindung um eine Lötverbindung handelt.
4. Kältemittelverdichter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei der stoffschlüssigen Verbindung um eine Klebeverbindung handelt.
5. Kältemittelverdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Umfangsfläche (15b) der Kolbenbohrung und einer Umfangsfläche (21) der Ventilplatte (6) ein Spalt (22) ausgebildet ist, in welchem eine zur Ausbildung der stoffschlüssigen Verbindung vorgesehene Bindemittelschicht (17) aufnehmbar ist.

6. Kältemittelverdichter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spalt (22) einen in Richtung der Kolbenbohrung (5) keilförmig zulaufenden Verlauf aufweist.
- 5
7. Kältemittelverdichter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der keilförmige Verlauf des Spaltes (22) sich durch eine im Randbereich (6a) der Ventilplatte (6) vorgesehene Fase (24) ergibt.
- 10
8. Kältemittelverdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine zur Ausbildung der stoffschlüssigen Verbindung vorgesehene Bindemittelschicht (17) entlang des gesamten Umfangs der Ventilplatte (6) verläuft.
- 15
9. Kältemittelverdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine zur Ausbildung der stoffschlüssigen Verbindung vorgesehene Bindemittelschicht (17) lediglich abschnittsweise entlang des Umfangs der Ventilplatte (6) angeordnet ist.
- 20
10. Kältemittelverdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilplatte (6) einstückig mit dem Zylinderdeckel (7) ausgebildet ist.
- 25
11. Verfahren zur Befestigung einer Ventilplatte (6) an einem Zylindergehäuse (4) eines Kältemittelverdichters (1), wobei das Zylindergehäuse (4) mit einer Kolbenbohrung (5) zur Aufnahme eines darin oszillierenden Kolbens (3) versehen ist und wobei zwischen der Stirnfläche (27) des in seinem oberen Totpunkt befindlichen Kolbens (5) und einer dem Kolben (5) zugewandten ersten Stirnseite (19) der Ventilplatte (6) ein Abstand zur Ausbildung eines Schadraumvolumens, also eines nicht zum Hubvolumen des
- 30
- 35

Kolbens (5) zählenden Raumes innerhalb des Zylindergehäuses (4) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilplatte (6) in axialer Richtung (26) in die Kolbenbohrung (5) eingeschoben wird, bis zwischen der Stirnfläche (27) des in seinem oberen Totpunkt befindlichen Kolbens (5) und der dem Kolben (5) zugewandten ersten Stirnseite (19) der Ventilplatte (6) ein jeweils definierter Abstand bzw. ein gewünschtes Schadraumvolumen hergestellt ist und die Ventilplatte (6) in dieser Position am Zylindergehäuse (4) angeschweißt oder angelötet oder angeklebt wird.

15

20

Fig.1

Prior Art

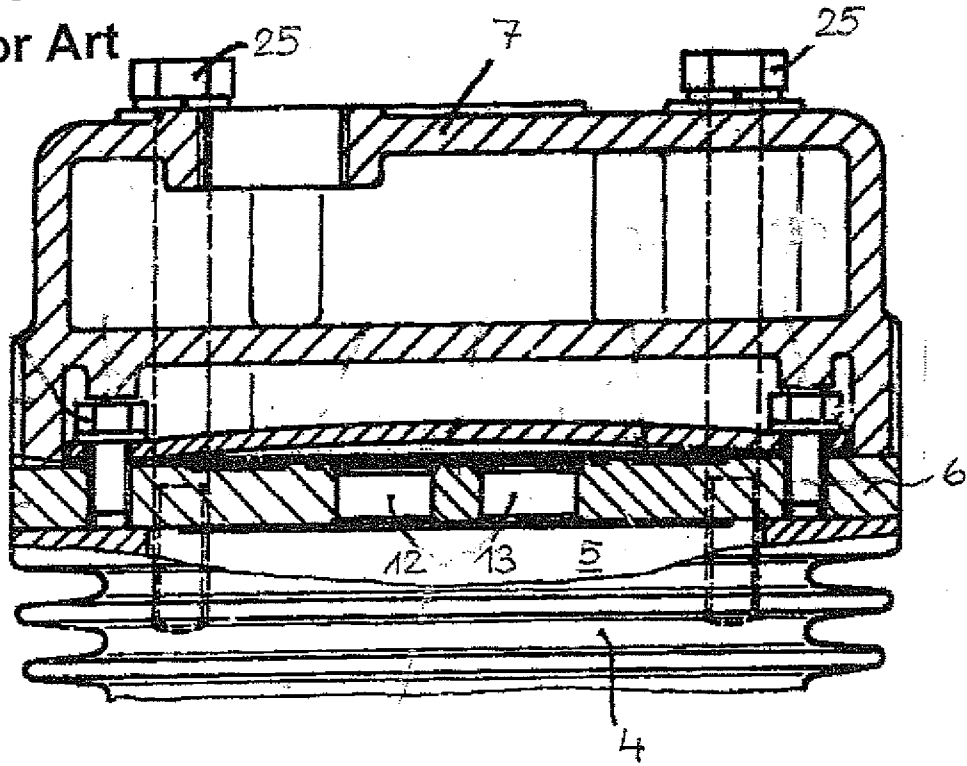


Fig.2

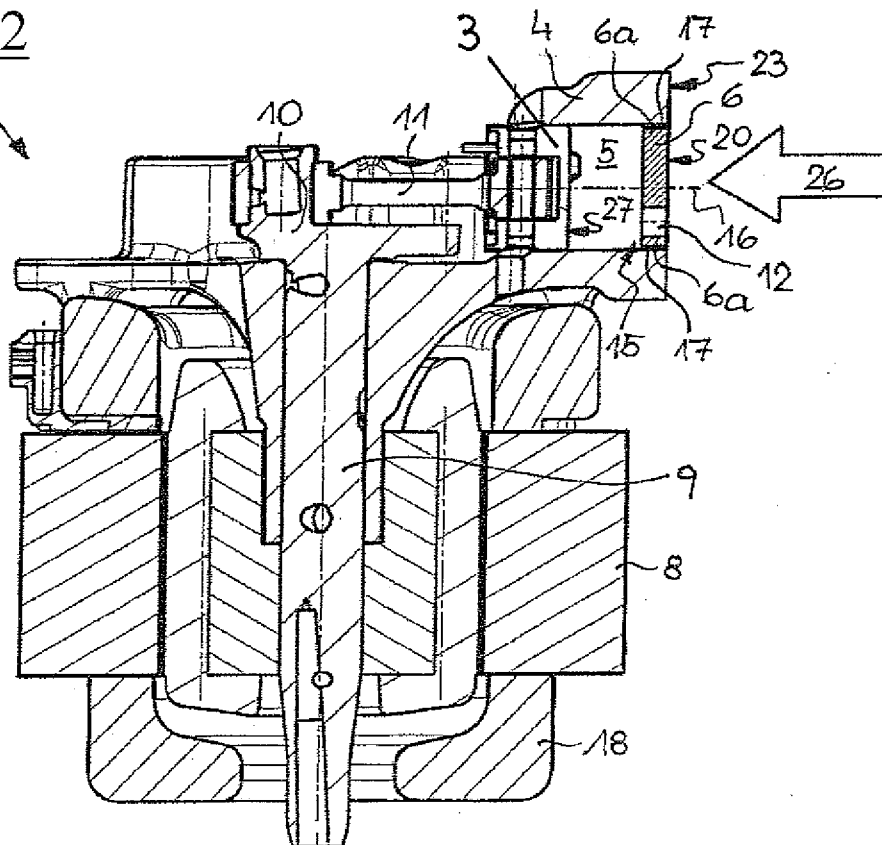


Fig.3

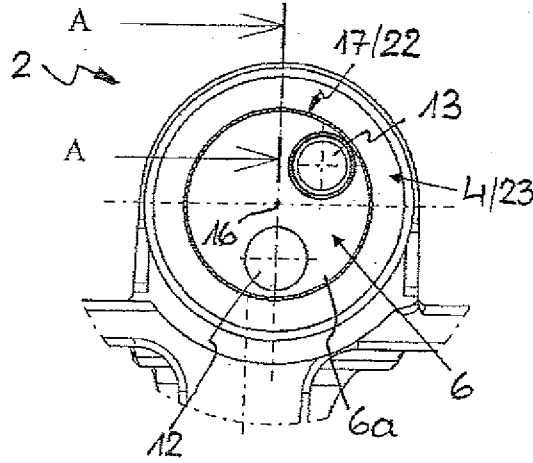


Fig.4

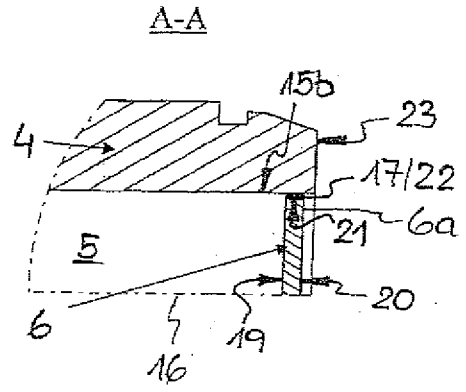


Fig.5

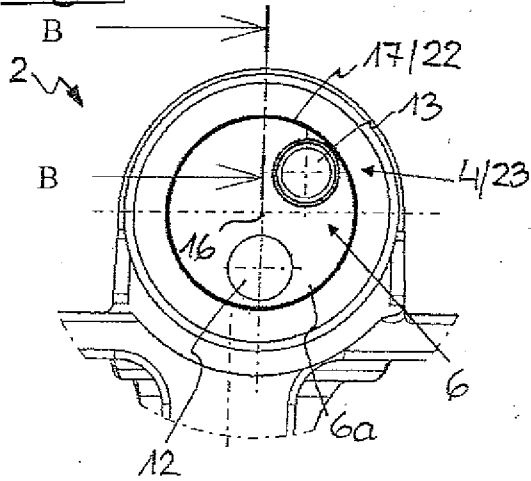


Fig.6

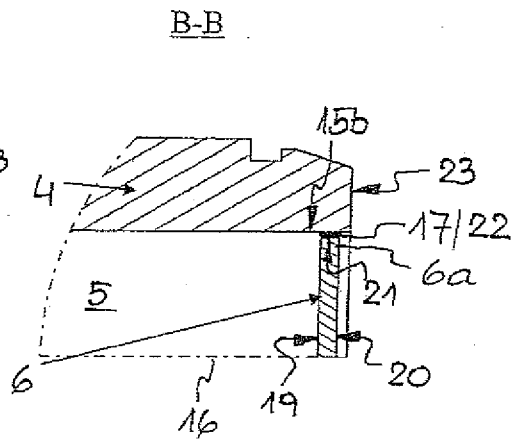


Fig.7

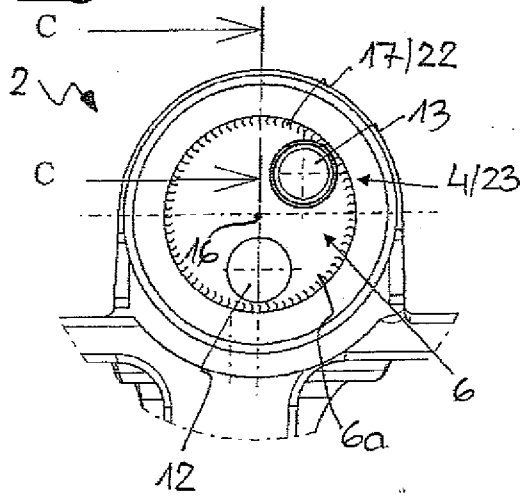


Fig.8

