



(11)

EP 2 499 367 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.10.2013 Patentblatt 2013/44

(51) Int Cl.:
F04B 39/10 ^(2006.01) **F04B 39/12** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10778629.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/067163

(22) Anmeldetag: **10.11.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/058028 (19.05.2011 Gazette 2011/20)

(54) **VERDICHTER MIT EINER VENTILANORDNUNG**

COMPRESSOR HAVING A VALVE ARRANGEMENT

COMPRESSEUR MUNI D'UN ENSEMBLE SOUPAPE

(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**

(30) Priorität: **11.11.2009 DE 102009046609**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.09.2012 Patentblatt 2012/38

(73) Patentinhaber: **BSH Bosch und Siemens
Hausgeräte GmbH
81739 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **GIACCHI, Marco
73550 Waldstetten (DE)**

• **HOPF, Matthias
98527 Suhl (DE)**

(74) Vertreter: **Richter, Harald
BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH
Zentralabteilung Gewerblicher Rechtsschutz
Carl-Wery-Strasse 34
81739 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**FR-A1- 2 605 682 GB-A- 2 156 046
US-A- 5 173 040 US-A- 6 126 410
US-A1- 2006 067 844**

EP 2 499 367 B1

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Verdichter zur Verdichtung von Fluiden, beispielsweise zur Verdichtung von Kältemitteln in Haushaltskältegeräten.

[0002] Zur Verdichtung von Fluiden wie beispielsweise Gasen werden üblicherweise Verdichter eingesetzt, wie sie in der Druckschrift WO 2008/047515 A1 beschrieben sind. Derartige Verdichter umfassen einen Zylinderblock mit einem Zylinderraum, in welchem ein Kolben zur Erzeugung von Zylinderüber- und -unterdruck bewegbar angeordnet ist. Der Zylinderraum ist mittels eines Ventilsystems verschlossen. Fig. 4 zeigt eine zylinderraumseitige Ansicht eines derartigen Ventilsystems mit einer Ventilplatte 401, in deren Ecken Befestigungslöcher 403 zum Befestigen der Ventilplatte 401 in einem Gehäuse vorgesehen sind. Die Ventilplatte 401 weist ein erstes Ventil 405 auf, welches als eine Ventillamelle geformt und mittels der Niete 407 mit der Ventilplatte 401 fest verbunden ist. Das erste Ventil 405 umfasst eine Ventilzunge 409 zum Freigeben oder Verschließen eines ersten Durchbruchs, welcher in der in Fig. 4 dargestellten Stellung der Ventilzunge 409 durch diese verdeckt ist. Die Ventilplatte 401 umfasst ferner einen zweiten Durchbruch 411, welcher zentral angeordnet ist. An der dem Zylinderraum abgewandten Seite der Ventilplatte 401 ist ein zweites Ventil befestigt, das den zweiten Durchbruch 411 in Abhängigkeit von den in dem Zylinderraum herrschenden Druckverhältnissen verschließt oder freigibt. Diese werden mittels eines in Fig. 4 nicht dargestellten Zylinderkolbens erzeugt, dessen Umfang 413 in Fig. 4 gestrichelt angedeutet ist. Aufgrund der außerzylindrischen Anordnung der Niete 407 ergibt sich jedoch eine ebenfalls außerzylindrisch liegende Biegekante der Federzunge 409, welche aus diesem Grund gesondert spannungsoptimiert werden muss, um die gewünschten Biegeeigenschaften der Ventilzunge 409 sicherzustellen.

[0003] Die Offenlegungsschrift GB 2 156 046 A zeigt einen Kühlschrankkompressor. Der Kühlschrankkompressor weist eine Ventilplatte auf, die eine Einlassöffnung umfasst. Im Inneren eines Zylinders ist ein Ventilblatt angeordnet, das eine Zunge aufweist, sodass gegenüber der Einlassöffnung ein Ventil gebildet wird. Die Zunge weist an unterschiedlichen Stellen eine verschiedene Breite auf und ist durchgängig und ohne Aussparung gebildet.

[0004] Die Patentschrift US 5, 173, 040 zeigt einen Luftkompressor. Der Luftkompressor umfasst eine Ventilplatte zum Abdecken eines Zylinders mit einer Ein- und einer Auslassöffnung. Im Inneren des Zylinders ist ein V-förmiges Plättchen angeordnet, das die Einlassöffnung von innen abdeckt und so ein Ventil bildet. Das Plättchen ist an seinen Enden mit der Ventilplatte verschraubt. Der bewegliche Teil des Plättchens ist zusammenhängend und ohne Aussparungen ausgebildet.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Verdichter mit einem effizienter gestalteten Ventil,

welches zylinderraumseitig angeordnet werden kann, zu schaffen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Die vorliegende Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass ein Ventil für einen Verdichter effizienter gestaltet werden kann, wenn eine Ventilzunge des Ventils entlang einer innerzylindrisch liegenden Biegekante biegsam bzw. wirksam ist.

[0008] Aufgrund der innerzylindrischen Anordnung der Biegekante entfällt die Notwendigkeit der Optimierung deren Eigenschaften. Das Ventil kann hierzu beispielsweise ringförmig geformt sein, so dass es als ein Einlegeelement zwischen die Ventilplatte und den Zylinderraum eingelegt werden. Dadurch kann das Ventil mit einer hohen Reproduzierbarkeit der Ventulfunktionsweise, einer hohen Effizienz und einem geringeren Schadraum sowie einer geringeren Leckrate hergestellt und montiert werden. Die ringförmige Ventilform ermöglicht ferner eine Ausbildung wichtiger und benötigter Funktionsöffnungen wie beispielsweise Gasausströmbohrungen oder Sensoröffnungen und Sensorvertiefungen in der Ventilplatte. Darüber hinaus können unterschiedliche Ventilvarianten für beispielsweise unterschiedliche Fluidarten oder für unterschiedliche Drücke eingesetzt werden, da keinerlei Rücksicht auf eine Biegekantenführung genommen werden muss.

[0009] Das zylinderraumseitig angeordnete Ventil ist kann beispielsweise vorgesehen sein, den Durchbruch bei Zylinderunterdruck freizugeben und bei Zylinderüberdruck zu verschließen. Dabei erstreckt sich der Zylinderraum bis zur zylinderseitigen Oberfläche der Ventilplatte, welche optional mit einer Dichtung versehen sein kann. Aufgrund der zylinderraumseitigen Anordnung des Ventils kann sichergestellt werden, dass die Ventilzunge gegebenenfalls zusammen mit zumindest einem Teil des diese umgebenden Halterahmens in dem Zylinderraum vollständig angeordnet und wirksam ist.

[0010] Gemäß einem Aspekt betrifft die Erfindung einen Verdichter mit einem Zylinder mit einem stirnseitig offenen Zylinderraum, wobei eine Ventilplatte zum stirnseitigen Verschließen des Zylinderraums vorgesehen ist. Bevorzugt umfasst die Ventilplatte einen Durchbruch zum Zylinderraum sowie ein zylinderraumseitig, d.h. zwischen dem Zylinderraum und der Ventilplatte, angeordnetes Ventil mit einer Ventilzunge zum Verschließen des Durchbruchs, wobei eine Biegekante der Ventilzunge innerhalb des Zylinderraums verläuft. Somit mündet eine axiale Projektion der Biegekante in Richtung des Zylinderraums in diesen. Dadurch wird erreicht, dass eine aufwändige Optimierung der Biegekante nicht notwendig ist, so dass unterschiedliche Ventile für unterschiedliche Fluide oder Drücke kosteneffizient hergestellt werden können.

[0011] Aufgrund der zylinderraumseitigen Anordnung des Ventils ist dieses beispielsweise vorgesehen, den

Durchbruch bei Zylinderunterdruck freizugeben und bei Zylinderüberdruck zu verschließen. Dabei erstreckt sich der Zylinderraum bis zur zylinderseitigen Oberfläche der Ventilplatte, welche optional mit einer Dichtung versehen sein kann. Aufgrund der zylinderraumseitigen Anordnung des Ventils kann sichergestellt werden, dass die Ventilzunge in dem Zylinderraum wirksam ist.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform ist die Biegekante durch eine Materialänderung, insbesondere durch eine Perforierung oder Einschnidung oder Materialdickenänderung, insbesondere Materialdickenverringern, oder Einkerbung, festgelegt, wodurch in vorteilhafter Weise eine einfache Festlegung der Eigenschaften der Biegekante möglich ist.

[0013] Gemäß der Erfindung ist die Ventilzunge entlang der Biegekante federnd gelagert. Dadurch wird in vorteilhafter Weise sichergestellt, dass die Ventilzunge entlang der Biegekante federn kann, wobei der Ventilbereich außerhalb der Biegekante beispielsweise starr ausgebildet oder befestigt sein kann.

[0014] Gemäß einer Ausführungsform ist die Ventilzunge an der Biegekante auslenkbar. Die Biegekante definiert somit eine Auslenkungsstelle, an der die Ventilzunge auslenkbar ist. Hierzu kann die Biegekante beispielsweise durch eine Ausnehmung oder durch eine Einkerbung oder durch eine Perforierung oder durch eine Materialverdünnung definiert sein, wodurch die Auslenkung der Ventilzunge an der Biegekante in vorteilhafter Weise erzwungen wird.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform ist die Ventilzunge vollständig innerhalb des Zylinderraums angeordnet oder, beispielsweise an der Ventilplatte, befestigt. Somit wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass die Ventilzunge ausschließlich innerhalb des Zylinderraums wirksam ist. Dadurch entfällt die kostspielige Berücksichtigung von außerzylindrisch liegenden Ventilzungenabschnitten bei einer Optimierung des Biegeverhaltens der Ventilzunge.

[0016] Gemäß der Erfindung umfasst das Ventil einen die Ventilzunge zumindest teilweise umgebenden Halterahmen, an welchem die Ventilzunge entlang der Biegekante federnd gelagert ist.

[0017] Gemäß einer Ausführungsform umgibt oder umschließt der Halterahmen die Ventilzunge zumindest teilweise oder vollständig, so dass das Ventil einfach durch eine Ausstanzung einer Ventilzungenkontur aus einem Werkstück hergestellt werden kann.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform ist der Halterahmen zwischen der Ventilplatte und einer Stirnseite einer den Zylinderraum umgebenden Zylinderwandung angeordnet. Der Halterahmen kann zwischen der Ventilplatte und der Stirnseite der Zylinderwandung zumindest teilweise eingeklemmt sein, wodurch eine Halterung des Ventils bewirkt wird. Auf diese Weise kann das Ventil schnell gegen ein anderes Ventil ausgetauscht werden, ohne dass hierzu feste Verbindungen gelöst werden müssen.

[0019] Gemäß einer Ausführungsform ist die Ventil-

zunge ein federnder Vorsprung des Halterahmens, und daher mit diesem integral gebildet. Dadurch wird in vorteilhafter Weise eine einstückige Ausbildung des Ventils ermöglicht, bei der die Konturen der Ventilzunge durch in einem Werkstück gebildete Aussparungen gebildet werden können.

[0020] Gemäß einer Ausführungsform ist der Halterahmen zumindest teilweise oder vollständig kreisrund oder rechteckig, was eine einfache Ausbildung desselben ermöglicht. Die Ventilzunge liegt bevorzugt innerhalb einer durch den Halterahmen festgelegten kreisrunden oder rechteckigen Ebene.

[0021] Gemäß einer Ausführungsform dichtet der Halterahmen den Zylinderraum gegen die Ventilplatte ab, sodass das Ventil in vorteilhafter Weise auch zur Abdichtung des Zylinderraums eingesetzt wird.

[0022] Gemäß einer Ausführungsform umfasst der Halterahmen eine Ausnehmung zur Aufnahme einer Positionierungserhebung, beispielsweise eines Positionierstiftes, was eine einfache und exakte Positionierung des Ventils ermöglicht. Hierzu kann die Ventilplatte und/oder eine Stirnseite einer den Zylinderraum umgebenden Zylinderwandung und/oder ein Ausgleichsring mit einer oder mehreren entsprechenden Positionierungserhebungen oder Ausnehmungen zur Aufnahme von beispielsweise Positionierungsstiften versehen sein.

[0023] Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Ventilplatte eine zumindest teilweise innerhalb des Zylinderraums angeordnete Ausnehmung, insbesondere eine Fräsung, zur Aufnahme des Ventils. Dadurch kann eine positionsgenaue Anordnung des Ventils sichergestellt werden.

[0024] Gemäß einer Ausführungsform ist das Ventil ringförmig, sodass es kostengünstig hergestellt und einfach, beispielsweise als ein Einlegeventil, montiert werden kann.

[0025] Gemäß einer Ausführungsform ist die Ventilplatte zylinderraumseitig mit einer Dichtungsschicht versehen, welche eine das Ventil oder die Ventilzunge umgebende Aussparung aufweist. Dadurch wird in vorteilhafter Weise der außerzylindrische Raum bei gleichzeitiger Sicherstellung der Funktionsweise des Ventils abgedichtet.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Ventilplatte einen weiteren Durchbruch, welcher durch ein weiteres Ventil verschließbar ist, das an einer dem Zylinderraum abgewandten Seite der Ventilplatte angeordnet ist.

[0027] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das weitere Ventil eine Ventilzunge zum Verschließen des weiteren Durchbruchs und einen die Ventilzunge zumindest teilweise umgebenden Halterahmen aufweist, wobei die Ventilzunge an dem Halterahmen federnd gelagert ist. Das weitere Ventil kann auch weitere Merkmale des vorstehend genannten, zylinderraumseitigen Ventils aufweisen.

[0028] Gemäß einer Ausführungsform kann zum Dickenausgleich ein Ausgleichsring vorgesehen sein, wel-

cher die Ventilzunge beispielsweise konzentrisch umgibt. Bevorzugt weist der Ausgleichsring einen Radius auf, welcher größer als ein Radius eines in dem Zylinderraum bewegbaren Kolbens ist, so dass dieser in den Ausgleichsring hineinführbar ist, wodurch ein Totraum reduziert werden kann. Der Ausgleichsring ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Ventilplatte mit einer Dichtungsschicht versehen ist, deren Dicke ausgeglichen werden soll.

[0029] Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Ventilzunge einen äußeren Randbereich, welcher zum Verschließen des Durchbruchs vorgesehen ist. Zentral kann die Ventilzunge eine Ausnehmung aufweisen, um beispielsweise einen weiteren Durchbruch in der Ventilplatte, welcher durch ein rückseitiges Ventil verschlossen werden kann, nicht zu verdecken.

[0030] Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Kältegerät mit dem erfindungsgemäßen Verdichter zum Verdichten eines Kältemittels. Unter Kältegerät wird insbesondere ein Haushaltskältegerät verstanden, also ein Kältegerät, das zur Haushaltsführung in Haushalten oder im Gastronomiebereich eingesetzt wird, und insbesondere dazu dient Lebensmittel und/oder Getränke bei bestimmten Temperaturen zu lagern, wie beispielsweise ein Kühlschrank, ein Gefrierschrank, eine Kühlgefrierkombination, eine Gefriertruhe oder ein Weinkühlschrank.

[0031] Weitere Ausführungsbeispiele werden Bezug nehmend auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ventilanordnung;

Fig. 2 einen Verdichter; und

Fig. 3 eine Ventilanordnung;

Fig. 4 eine Ventilanordnung.

[0032] Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Ventilanordnung umfasst eine Ventilplatte 101, in deren Ecken Bohrlöcher 103 angeordnet sind. Ferner ist ein Ventil 105 vorgesehen, das einen Halterahmen 107 aufweist, welcher beispielsweise kreisförmig ist und eine Ventilzunge 109 umgibt. Die Ventilzunge 109 ist bevorzugt entlang einer Biegekante 110, welche innerhalb des Zylinderraums verläuft, biegsam. Dadurch wird sichergestellt, dass die Ventilzunge 109 vollständig innerhalb des Zylinderraums federn kann.

[0033] Die Ventilzunge 109 ist an dem Halterahmen 107 federnd gelagert und beispielsweise als ein federnder, innen liegender Vorsprung des Halterahmens 107 gebildet. Die Ventilzunge 109 umfasst einen äußeren Randbereich, welcher zum Freigeben oder Verschließen eines in Fig. 1 gestrichelt eingezeichneten Durchbruchs 111 in der Ventilplatte 101 vorgesehen ist. Die Ventilplatte 101 kann einen weiteren Durchbruch 115 aufweisen, welcher beispielsweise zentral angeordnet ist und mittels

eines an der Ventilplatte 101 rückseitig angeordneten Ventils verschließbar sein kann. Hierbei weist die Ventilzunge 109 eine Aussparung 113 auf, um den weiteren Durchbruch 115 nicht zu verdecken.

[0034] Gemäß einer Ausführungsform kann die Ventilzunge 109 innerzylindrisch unmittelbar mit der Ventilplatte beispielsweise durch Klebung oder durch Annetzung oder durch Lötung verbunden sein. Die Ventilzunge kann jedoch auch außerylindrisch liegende Bereiche aufweisen. In diesem Fall kann der Verlauf der Biegekante beispielsweise durch eine innerzylindrische Einkerbung oder Perforierung oder Materialeindünnung erzeugt bzw. erzwungen werden.

[0035] Gemäß einer Ausführungsform liegen die Oberflächen der Ventilzunge 109 und des Halterahmens 107 in einer Ebene, wobei sich der Halterahmen 107 bis zu einer kreisförmigen Kontur 117 erstrecken kann. Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann ein Ausgleichsring 119 vorgesehen sein, welcher die Ventilzunge 109 umgibt und sich nach außen bis zu der kreisförmigen Kontur 117 erstreckt. Ist die Dicke des Ventils 105 geringer als eine Dicke einer Dichtungsschicht, mit welcher die Ventilplatte 101 versehen sein kann, so kann der Dickenunterschied durch den vorstehend genannten Ausgleichsring 119, welcher eine definierte Abrollkante aufweisen kann, ausgeglichen werden. Der Ausgleichsring 119 kann entweder als eine Erhöhung an der Ventilplatte 101 oder als eine Erhöhung am Zylinder eingesetzt werden. Der Ausgleichsring 119 weist bevorzugt einen Radius auf, welcher eine Hindurchführung eines Kolbens bis zur Ventilzunge 109 ermöglicht. Die Dichtung kann seitlich in Fig. 1 angedeutete Aussparungen 121 aufweisen, welche zu einer Minimierung einer Verformung der Dichtung bei unterschiedlichen Druckverhältnissen führen können. Das Ventil 105 kann beispielsweise in der Gestalt eines Ventilrings geformt sein und/oder eine Dicke zwischen 0,15 und 0,25 mm aufweisen.

[0036] Optional ist die Ventilplatte 101 mit einer Bypass-Öffnung 121 sowie mit einer Saugzuführöffnung 123 versehen. Die Ventilplatte 101 kann ferner Positionierungsausnehmungen 125 aufweisen, welche eine Positionierung der Ventilplatte 101 bezüglich des Zylinderraums oder in einem Gehäuse eines Verdichters ermöglichen. Ferner sind in Fig. 1 rückseitige Befestigungsrieten 127 angedeutet, welche zur Befestigung eines den weiteren Durchbruch 115 verschließenden Ventils vorgesehen sind. Zur Verlustminimierung sowie zur Sicherstellung einer Ventilfunktion kann das Ventil 105 vorteilhaft bezüglich der Ventilplatte 101 über Passstifte positioniert werden, welche in den Ausnehmungen 128 in dem Halterahmen 107 bzw. in dem Ausgleichsring 119 aufgenommen werden können.

[0037] Durch die in Fig. 1 dargestellte Ringanordnung wird erreicht, dass die Ventilabmessungen bei gleicher Funktionalität kleiner ausfallen können, was zu einer Reduzierung der Herstellungs- und Montagetoleranzen führt. Darüber hinaus kann anstatt einer doppelten Metallsickendichtung auf eine einfache Metallsickendich-

tung zurückgegriffen werden, was eine weitere Kostenreduktion ermöglicht. Des Weiteren kann der resultierende Bauteileverbund besser abgestimmt werden und engeren Toleranzen unterliegen. Das in Fig. 1 dargestellte Ventil 105 ermöglicht aufgrund der innen liegenden Ventilzunge 109 eine hohe Reproduzierbarkeit und Effizienz in der Kälteleistung, falls der dieses Ventil enthaltende Verdichter in einem Kältegerät eingesetzt wird. Ein Grund hierfür ist ein nur geringer Schadraum, welche eine Reduktion von Fertigungs- und Montagetoleranzen ermöglicht.

[0038] Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt eines Verdichters mit der in Fig. 1 dargestellten Ventilanordnung. Der Verdichter umfasst einen Zylinder 201 mit einem Zylinderraum 203, in welchem ein Kolben 205 bewegbar ist. Die Ventilplatte 101 umfasst einen Durchbruch 207, welcher dem Durchbruch 111 entsprechen kann und mittels der Ventilzunge 109 bei Zylinderüberdruck verschlossen wird. Ferner ist rückseitig ein weiteres Ventil 209 vorgesehen, welches zum Freigeben oder zum Verschließen des weiteren Durchbruchs 115 dient und beispielsweise in der Gestalt einer Lamelle geformt sein kann. Das weitere Ventil 209 kann jedoch ebenfalls ringförmig gebildet sein und einen äußeren Halterahmen aufweisen, welcher zu Halterung einer innen liegenden Ventilzunge vorgesehen ist.

[0039] Die Ventilplatte 101 kann rückseitig mit einer Dichtungsschicht 211 versehen sein, deren Dicke größer als die Dicke des Ventils 105 ist. Die Dichtungsschicht 211 ist bevorzugt um das Ventil 105 herum ausgespart, wodurch sich ein Dickeunterschied zwischen einer dem Zylinderraum 203 zugewandten Oberfläche der Dichtungsschicht und einer Ventiloberfläche ergeben kann. Zum Ausgleich des Dickeunterschieds kann ein Ausgleichsring 213 vorgesehen sein, dessen Durchmesser bevorzugt so gewählt ist, dass der Kolben 205 durch den Ausgleichsring 213 in Richtung des Ventils 105 hindurchbewegt werden kann.

[0040] Gemäß einer Ausführungsform kann zur Positionierung der Ventilplatte 101 ein Positionierstift 215 in entsprechenden Aufnahmen in der Ventilplatte 101 und in dem Ausgleichsring 213 oder in einer Zylinderwandung vorgesehen sein.

[0041] Bevorzugt überlappt ein Ventilrand, welcher ein äußerer Abschnitt des Halterahmens 107 sein kann, die Zylinderöffnung und dient so als Einspann- und Abdichtstelle. Der Ventilrand kann auch in das Innere des Zylinderraumes 203, beispielsweise seitlich, ragen und eine starre Einspannstelle für die elastische Ventilzunge 109, welche ein elastisches Lammellenteil sein kann, bilden. Somit wird gewährleistet, dass sich die Ventilzunge 109 nur im Inneren des Zylinderraumes 203 bewegen kann. Dabei steht eine Federrate der Ventilzunge 109 und die bewegte Masse im Einklang mit der starren Einspannstelle. Ferner können unterschiedliche Geometrien der Ventilzunge 109 oder des Ventils zum Einsatz kommen, um beispielsweise mehr als eine Durchgangsöffnung in der Ventilplatte freizugeben oder zu verschließen.

[0042] In der in Fig. 2 dargestellten Stellung des Kolbens 205 wird beispielsweise in dem Zylinderraum 203 ein Überdruck erzeugt, wodurch die Ventilzunge 109 den Durchbruch 207 verschließt. Die Ventilzunge 109 wirkt dabei ausschließlich in dem Zylinderraum 213, weil deren Biegekante in dem Zylinderraum 213 verläuft. Bei Überdruck wird das Ventil 209 zurückgedrängt, wodurch der weitere Durchbruch 207 freigegeben wird, sodass ein bei Unterdruck in den Zylinderraum 203 über den Durchbruch 207 gelangtes Fluid aus dem Zylinderraum 203 wieder herausgepresst wird.

[0043] Fig. 3 zeigt eine zylinderraumseitige Ansicht einer Ventilanordnung mit einer Ventilplatte 301, in deren Ecken Befestigungslöcher 303 zum Befestigen der Ventilplatte 301 in einem Gehäuse vorgesehen sind. Die Ventilplatte 301 weist ein Ventil 305 auf, welches als eine Ventillamelle geformt und mittels der Nieten 307 mit der Ventilplatte 301 fest verbunden ist. Das Ventil 305 umfasst eine Ventilzunge 309 zum Freigeben oder Verschließen eines ersten Durchbruchs, welcher in der in Fig. 3 dargestellten Stellung der Ventilzunge 309 durch diese verdeckt ist. Die Ventilplatte 301 umfasst ferner einen zweiten Durchbruch 311, welcher zentral angeordnet ist. An der dem Zylinderraum abgewandten Seite der Ventilplatte 301 ist ein weiteres Ventil befestigt, das den zweiten Durchbruch 311 in Abhängigkeit von den in dem Zylinderraum herrschenden Druckverhältnissen verschließt oder freigibt. Das weitere Ventil kann die Merkmale der Ventile 105 und 305 aufweisen.

[0044] Zur Sicherstellung, dass die Ventilzunge 309 innerzylindrisch federt, ist diese mit einer innerzylindrischen Biegekante 313 versehen, welche innerhalb des gestrichelt angedeuteten Zylinderraumumfangs 315 verläuft. Die Biegekante kann beispielsweise gradlinig oder wellenförmig oder kurvig verlaufen. Die Ventilzunge 309 kann zur Festlegung des Verlaufs der Biegekante beispielsweise angeschnitten sein oder eine Materialdickenänderung oder eine Einkerbung oder eine Perforation oder seitliche Ausnehmungen aufweisen. Auf diese Weise kann trotz der außerzylindrischen Befestigung der Ventilzunge 309 sichergestellt sein, dass deren wirksamer Abschnitt aufgrund der innerzylindrischen Biegekante 313 innerzylindrisch federn kann, sodass keine gesonderte Spannungsoptimierung der Biegekante notwendig ist.

Bezugszeichenliste

[0045]

101	Ventilplatte
103	Bohrlöcher
105	Ventil
107	Halterahmen
109	Ventilzunge
110	Biegekante
111	Durchbruch
113	Aussparung

115 Durchbruch
 119 Ausgleichsring
 117 Kontur
 121 Bypass-Öffnung
 123 Saugzuführöffnung
 125 Positionierungsausnehmungen
 127 Befestigungsnielen
 128 Ausnehmungen
 201 Zylinder
 203 Zylinderraum
 205 Kolben
 207 Durchbruch
 209 Weiteres Ventil
 211 Dichtungsschicht
 213 Ausgleichsring
 215 Positionierstift
 301 Ventilplatte
 303 Befestigungslöcher
 305 Saugventil
 307 Nieten
 309 Ventiltzunge
 311 Druckdurchbruch
 313 Biegekante
 315 Zylinderraumumfang
 401 Ventilplatte
 403 Befestigungslöcher
 405 Saugventil
 407 Nieten
 409 Ventiltzunge
 411 Druckdurchbruch
 413 Zylinderraumumfang

Patentansprüche

1. Verdichter, mit einem Zylinder mit einem stirnseitig offenen Zylinderraum (203), mit einer Ventilplatte (101) zum stirnseitigen Verschließen des Zylinderraums (203), wobei die Ventilplatte (101) einen Durchbruch (207) zum Zylinderraum (203) aufweist, und mit einem zylinderraumseitig angeordneten Ventil (105) mit einer Ventiltzunge (109) zum Verschließen des Durchbruchs (207), wobei die Ventiltzunge (109) eine Biegekante (110) aufweist, welche innerhalb des Zylinderraums (203) verläuft, und wobei das Ventil (105) einen die Ventiltzunge (109) zumindest teilweise umgebenden Halterahmen (107) aufweist, an welchem die Ventiltzunge (109) entlang der Biegekante (110) federnd gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventiltzunge (109) eine Aussparung (113) aufweist.
2. Verdichter gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegekante (110) durch eine Materialänderung, insbesondere durch eine Perforierung oder Einschneidung oder Materialdickenänderung oder Einkerbung, festgelegt ist.

3. Verdichter gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventiltzunge (109) an der Biegekante (110) auslenkbar ist.
4. Verdichter gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventiltzunge (109) vollständig innerhalb des Zylinderraums (203) angeordnet oder befestigt, insbesondere an der Ventilplatte (101) befestigt, ist.
5. Verdichter gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halterahmen (107) die Ventiltzunge zumindest teilweise umgibt oder umschließt.
6. Verdichter gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halterahmen (107) zwischen der Ventilplatte (101) und einer Stirnseite einer den Zylinderraum (203) umgebenden Zylinderwandung angeordnet ist.
7. Verdichter gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halterahmen (107) den Zylinderraum (203) gegen die Ventilplatte (101) abdichtet.
8. Verdichter gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilplatte (101) eine zumindest teilweise innerhalb des Zylinderraums (203) angeordnete Ausnehmung, insbesondere eine Fräsung, zur Aufnahme des Ventils (105) aufweist.
9. Verdichter gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (105) ringförmig ist.
10. Verdichter gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilplatte zylinderraumseitig mit einer Dichtungsschicht (211) versehen ist, welche eine das Ventil (101) oder die Ventiltzunge (109) umgebende Aussparung aufweist.
11. Verdichter gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilplatte (101) einen weiteren Durchbruch (115) aufweist, welcher durch ein weiteres Ventil (209) verschließbar ist, das an einer dem Zylinderraum (203) abgewandten Seite der Ventilplatte (101) angeordnet ist.
12. Verdichter gemäß Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das weitere Ventil (209) eine Ventiltzunge (209) zum Verschließen des weiteren Durchbruchs (115) und einen die Ventiltzunge (209) zumindest teilweise umgebenden Halterahmen aufweist,

wobei die Ventilzunge (209) an dem Halterahmen federnd gelagert ist.

13. Kältegerät, insbesondere Haushaltskältegerät, mit dem Verdichter gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 zum Verdichten eines Kältemittels.

Claims

1. Compressor, having a cylinder with a cylinder chamber (203) open at its end face, having a valve plate (101) to close off the end face of the cylinder chamber (203), the valve plate (101) having an opening (207) to the cylinder chamber (203), and having a valve (105) disposed on the cylinder chamber side with a valve tongue (109) for closing off the opening (207), the valve tongue (109) having a bending edge (110), which runs within the cylinder chamber (203) and the valve (105) having a holding frame (107) that at least partially encloses the valve tongue (109), on which holding frame (107) the valve tongue (109) is supported in a resilient manner along the bending edge (110), **characterised in that** the valve tongue (109) has a cutout (113).
2. Compressor according to claim 1, **characterised in that** the bending edge (110) is established by a material change, in particular by a perforation or cut or material thickness change or indentation.
3. Compressor according to one of the preceding claims, **characterised in that** the valve tongue (109) can be deflected at the bending edge (110).
4. Compressor according to one of the preceding claims, **characterised in that** the valve tongue (109) is disposed or fastened completely within the cylinder chamber (203), in particular is fastened to the valve plate (101).
5. Compressor according to one of the preceding claims, **characterised in that** the holding frame (107) at least partially encloses or surrounds the valve tongue.
6. Compressor according to one of the preceding claims, **characterised in that** the holding frame (107) is disposed between the valve plate (101) and end face of a cylinder wall enclosing the cylinder chamber (203).
7. Compressor according to one of the preceding claims, **characterised in that** the holding frame (107) seals the cylinder chamber (203) off from the valve plate (101).
8. Compressor according to one of the preceding

claims, **characterised in that** the valve plate (101) has a recess disposed at least partially within the cylinder chamber (203), in particular milling, to hold the valve (105).

9. Compressor according to one of the preceding claims, **characterised in that** the valve (105) is annular.
10. Compressor according to one of the preceding claims, **characterised in that** the valve plate is provided with a sealing layer (211) on the cylinder chamber side, said sealing layer (211) having a cutout that encloses the valve (101) or the valve tongue (109).
11. Compressor according to one of the preceding claims, **characterised in that** the valve plate (101) has a further opening (115), which can be closed off by a further valve (209), which is disposed on a face of the valve plate (101) facing away from the cylinder chamber (203).
12. Compressor according to claim 11, **characterised in that** the further valve (209) has a valve tongue (209) for closing off the further opening (115) and a holding frame at least partially enclosing the valve tongue (209), the valve tongue (209) being supported on the holding frame in a resilient manner.
13. Refrigeration appliance, in particular a household refrigeration appliance, having the compressor according to one of claims 1 to 12 to compress a refrigerant.

Revendications

1. Compresseur, comprenant un cylindre présentant une chambre de cylindre (203) ouverte sur le côté frontal, une plaque de soupape (101) pour la fermeture de la chambre de cylindre (203) sur le côté frontal, la plaque de soupape (101) étant pourvue d'une ouverture (207) vers la chambre de cylindre (203), et comprenant une soupape (105) située sur le côté de la chambre de cylindre et pourvue d'une lame de soupape (109) pour la fermeture de l'ouverture (207), la lame de soupape (109) présentant une arête de pliage (110) qui s'étend à l'intérieur de la chambre de cylindre (203), et la soupape (105) comprenant un cadre de maintien (107) entourant, au moins en partie, la lame de soupape (109), cadre sur lequel la lame de soupape (109) est montée de manière élastique le long de l'arête de pliage (110), **caractérisé en ce que** la lame de soupape (109) est pourvue d'un évidement (113).
2. Compresseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'arête de pliage (110) est déterminée par

une modification de matériau, notamment par une perforation ou une entaille ou une modification de l'épaisseur de matériau ou une incision.

3. Compresseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la lame de soupape (109) peut être déviée au niveau de l'arête de pliage (110). 5
4. Compresseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la lame de soupape (109) est située ou fixée en totalité à l'intérieur de la chambre de cylindre (203), notamment fixée sur la plaque de soupape (101). 10
5. Compresseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le cadre de maintien (107) entoure ou enferme au moins en partie la lame de soupape. 15
6. Compresseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le cadre de maintien (107) est situé entre la plaque de soupape (101) et un côté frontal d'une paroi de cylindre entourant la chambre de cylindre (203). 20
7. Compresseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le cadre de maintien (107) assure l'étanchéité de la chambre de cylindre (203) vis-à-vis de la plaque de soupape (101). 25
8. Compresseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la plaque de soupape (101) est pourvue d'un évidement situé, au moins en partie, à l'intérieur de la chambre de cylindre (203), notamment un fraisage pour recevoir la soupape (105). 30
9. Compresseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la soupape (105) est de forme annulaire. 35
10. Compresseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la plaque de soupape est pourvue, sur le côté de la chambre de cylindre, d'une couche d'étanchéité (211) qui présente un évidement entourant la soupape (101) ou la lame de soupape (109). 40
11. Compresseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la plaque de soupape (101) est pourvue d'une ouverture supplémentaire (115) qui peut être fermée par une autre soupape (209) située sur un côté de la plaque de soupape (101) éloigné de la chambre de cylindre (203). 45
12. Compresseur selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'autre soupape (209) comprend une lame

de soupape (209) pour la fermeture de l'ouverture supplémentaire (115) et un cadre de maintien entourant, au moins en partie, la lame de soupape (209), la lame de soupape (209) étant montée de manière élastique sur le cadre de maintien.

13. Appareil frigorifique, notamment appareil frigorifique domestique, comprenant le compresseur selon l'une des revendications 1 à 12 pour la compression d'un agent frigorifique.

Fig.1

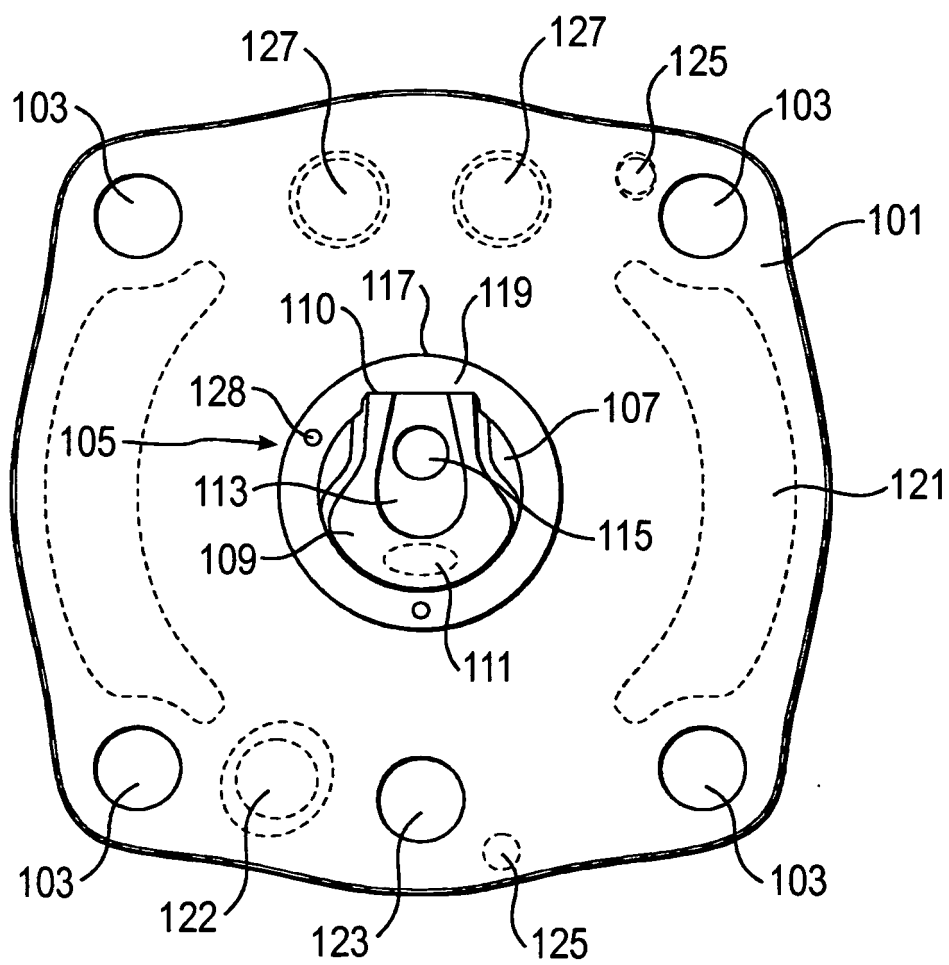


Fig.2

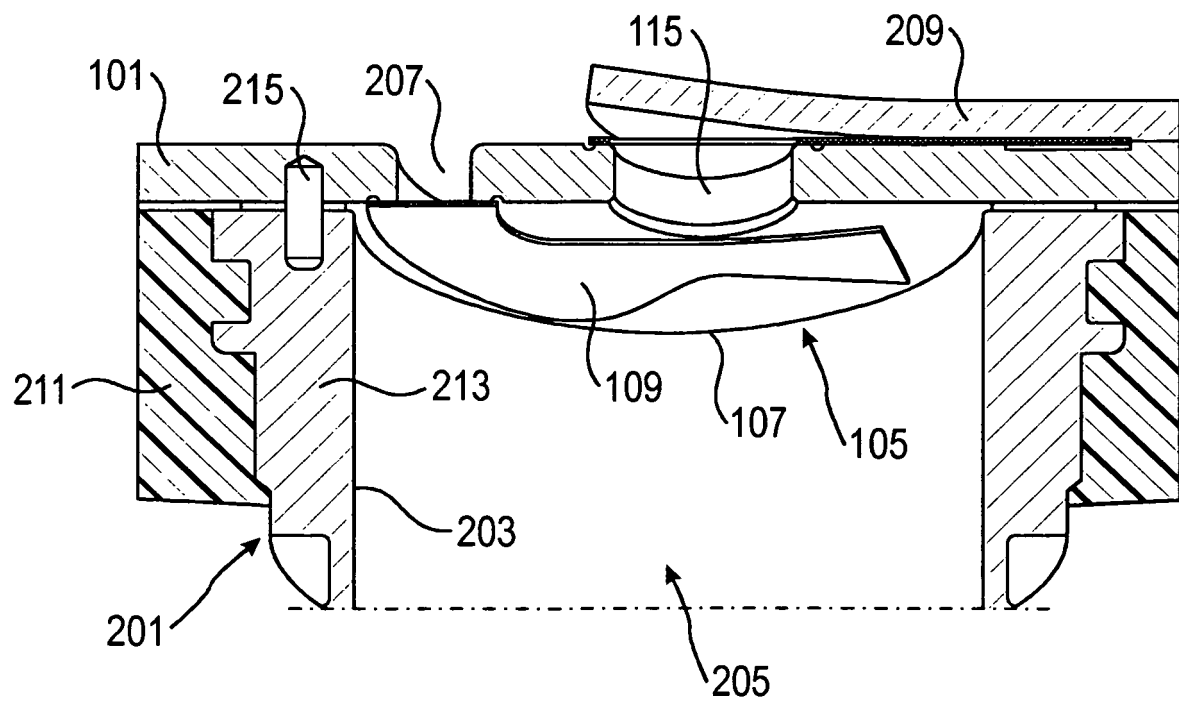


Fig.3

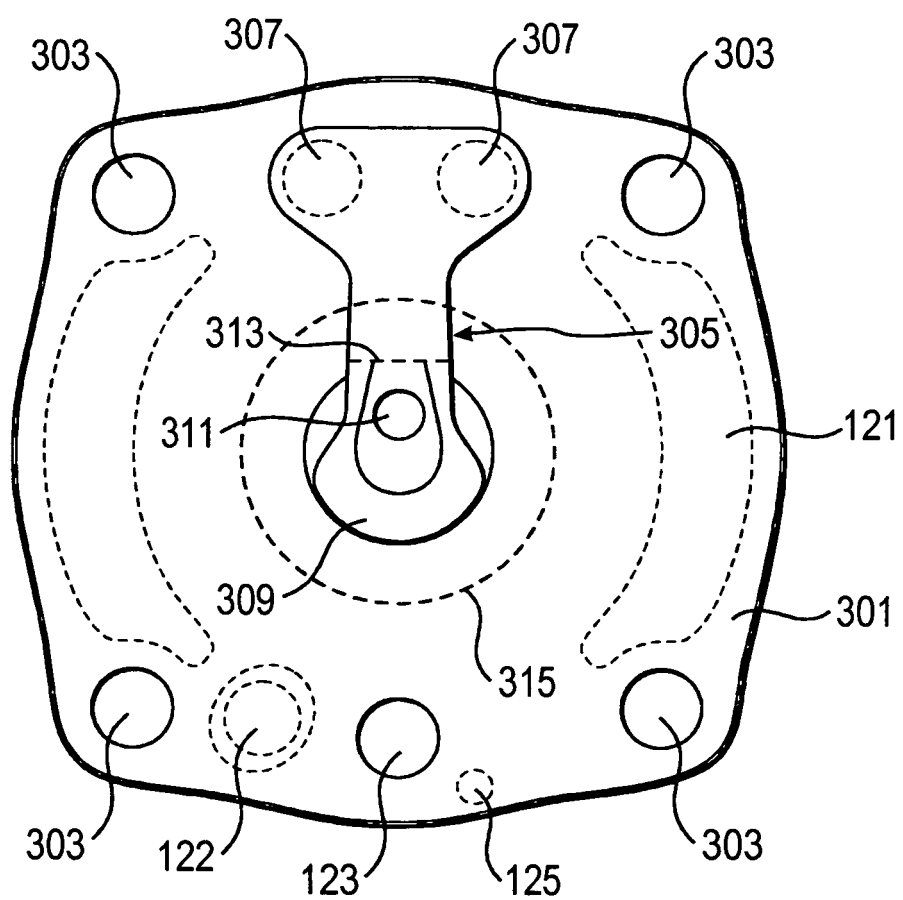
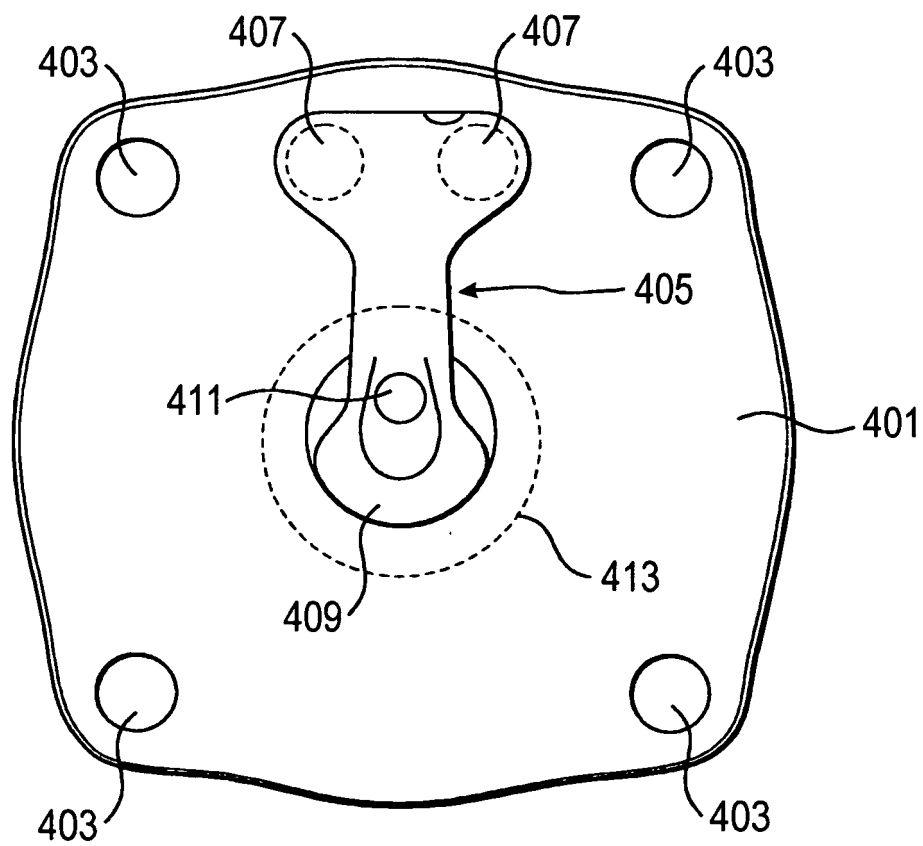


Fig.4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2008047515 A1 [0002]
- GB 2156046 A [0003]
- US 5173040 A [0004]