

(19)



(11)

EP 3 167 189 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

14.05.2025 Patentblatt 2025/20

(21) Anmeldenummer: **15737981.9**

(22) Anmeldetag: **06.07.2015**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

F04B 39/00 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

F04B 39/0055

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2015/001370

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2016/005043 (14.01.2016 Gazette 2016/02)

(54) **VERDICHTER**

COMPRESSOR

COMPRESSEUR

(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: **08.07.2014 DE 102014010018**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

17.05.2017 Patentblatt 2017/20

(73) Patentinhaber: **Bock GmbH**

72636 Frickenhausen (DE)

(72) Erfinder: **KEUERLEBER, Jörg**

72644 Oberboihingen (DE)

(74) Vertreter: **Mederle-Hoffmeister, Stefan**

Postfach 10 21 43

86011 Augsburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DD-A1- 203 937 DE-A1- 19 757 829

DE-A1- 3 840 715 US-A- 4 412 791

US-A- 5 101 931 US-A- 5 133 647

EP 3 167 189 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 Erfindung betrifft einen Verdichter gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, sowie eine Kälteanlage gemäß Patentanspruch 11, sowie eine Klimaanlage gemäß Patentanspruch 12.

[0002] Derartige Verdichter finden im heutigen Leben mannigfaltige Verwendung, beispielsweise im Bereich der Klimatisierung von Kraftfahrzeugen, beispielsweise von Personenwagen oder Bussen, bei der Klimatisierung von Eisenbahnwagen, im Bereich der Transportkälte oder auch bei stationären Anwendungen wie der Supermarktkälte oder einem industriellen Wärmepumpeneinsatz oder dgl. Weiterhin sind solche Verdichter, die im Allgemeinen dem Prinzip sich hin- und herbewegender Kolben unterliegen, in vielen Ausführungsformen erhältlich, beispielsweise als Hubkolbenverdichter, bei welchen eine Kolbenbewegung in der Regel in einer (zu einer Kurbelwellenachsen-Erstreckungsrichtung, die gleichzeitig die axiale Richtung definiert) radialen Richtung erfolgt, wobei die Kolben in der Regel ferner in der axialen Richtung wenigstens teilweise zueinander beabstandet angeordnet sind, als Radialkolbenverdichter, bei welchen die Kolbenbewegung, d.h. eine Saug- und eine zu dieser gegenläufige Verdichtungsbewegung, im wesentlichen in der radialen Richtung erfolgt, wobei die Kolben in der Regel in der axialen Richtung nicht voneinander beabstandet sind (Sternmotor-Geometrie) oder auch als Axialkolbenverdichter, bei welchen die Saug- und Verdichtungsbewegung im wesentlichen in einer axialen Richtung erfolgt.

[0003] Aufgrund der zyklischen Verdichtung des Kältemittels kommt es zu Pulsationen und Geräuschentwicklung, insbesondere beim Ausstoß von verdichtetem Kältemittel aus einem Zylinder, in welchem sich der entsprechende Kolben hin- und herbewegt.

[0004] Zur Dämpfung der Pulsationen wird in der DE 197 57 829 A1 ein Dämpferkanal vorgeschlagen, über welchen verdichtetes Kältemittel von einem der Zylinderkammer nachgeschalteten Druckraum in ein allen Zylindern gemeinsames Hochdruckvolumen gerät. Der Dämpferkanal ist in der Regel mit einer 90°-Biegung, insbesondere jedoch mit einer 180°-Biegung ausgestattet, wobei ein Teil oder auch der gesamte Kanal durch ein Rohr, das sogenannte Impedanzrohr gebildet sein kann. Die Konstruktion der DE 197 57 829 A1 ist demnach relativ kompliziert und somit kostenintensiv in der Herstellung.

[0005] Weiterhin ist aus der DE 38 40 715 A1 eine Ventilanordnung für einen Taumelplatten-Klimatisierungskompressor bekannt, der eine Ventilplatte, Ausströmventilblattfedern auf einer Seite der Platte und Einlaßventilblattfedern auf der anderen Seite der Ventilplatte, eine Dichtungsplatte, die angrenzend an die Auslaßventilblattfedern angeordnet ist, zur Abdichtung der Hochdruckbereiche von den Niederdruckbereichen und Mittel zur gemeinsamen Befestigung der Ventilplatte, der Ventilblattfedern und der Dichtungsplatte in einer Teilan-

ordnung umfaßt, wobei eine Teilanordnung mit einer zweiten Teilanordnung an dem gegenüberliegenden axialen Ende des Kompressors im wesentlichen austauschbar ist.

[0006] Die DD 203 937 A1 zeigt eine Schalldämpfungseinrichtung, vorzugsweise für Kältemittelhubkolbenverdichter. Eine aus einem mit einem Bund versehenen Röhrchen gestaltete Einrichtung von bestimmten, dem Druckkanal zugeordneten Abmessungen ist mit der Ventilplatte verbunden in den Druckkanal hineinragend angeordnet. Die Länge des Röhrchens beträgt z.B. 1/3 der Länge des Druckkanals und ein Querschnittsverhältnis Druckkanal zu Röhrchen ist größer oder gleich 3.

[0007] Aus der US 5 133 647 A1 ist ein Pulsationsdämpfer zur Verwendung in einem Standard-Klimakompressor für ein Automobil bekannt. Der Pulsationsdämpfer besteht aus einem Körperteil und einem Kappenteil und der Kappenteil hat einen Außendurchmesser, der so dimensioniert ist, dass er in eine Auslassöffnung des Gehäuses des Klimakompressors eingepresst wird. Der Körper des Pulsationsdämpfers besteht aus länglichen, rillenartigen Kanälen.

[0008] Ausgehend vom vorstehend diskutierten Stand der Technik ist es demnach Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Verdichter anzugeben, der eine Pulsationsdämpfung bei gleichzeitig einfacher Konstruktion aufweist, sowie eine entsprechende Kälteanlage und eine entsprechende Klimaanlage anzugeben.

[0009] Diese Aufgabe wird durch einen Verdichter gemäß dem Patentanspruch 1 bzw. eine Kälteanlage gemäß Patentanspruch 11, sowie eine Klimaanlage gemäß Patentanspruch 12 gelöst.

[0010] Demnach weist ein Verdichter, insbesondere Verdichter zum Verdichten eines Kältemittels, einen oder mehrere Kolben und einen Zylinderblock und/oder ein Verdichtergehäuse auf. Die Kolben sind in entsprechenden, in der Regel wenigstens teilweise im Verdichtergehäuse und/oder im Zylinderblock angeordneten Ausparungen (Zylinder bzw. Zylinderbohrungen) hin- und herbewegbar angeordnet. Der Verdichter weist ferner ein Impedanzrohr sowie einen Auslass zur Abgabe des Kältemittels aus dem Verdichter, insbesondere einen Auslassflansch auf. Für jeweils einen oder mehrere, insbesondere jeweils für zwei Zylinder ist ein diesem bzw. diesen zugeordnetes Hochdruckvolumen im Verdichter angeordnet, in welches er verdichtetes Kältemittel ausstößt. Der Verdichter weist ferner ein gemeinsames Hochdruckvolumen auf, in das die einzelnen Hochdruckvolumina münden, wobei das gemeinsame Hochdruckvolumen mit dem Auslass in Verbindung steht. Das Impedanzrohr ist in der Verbindung zwischen dem gemeinsamen Hochdruckvolumen und dem Auslass angeordnet. In einer möglichen Ausführungsform wird die Verbindung zwischen dem gemeinsamen Hochdruckvolumen und dem Auslass durch das Impedanzrohr gebildet. Stromaufwärts des Auslasses ist ein Absperrventil angeordnet und das Impedanzrohr ist in der Verbindung zwischen dem gemeinsamen Hochdruckvolumen und

dem Absperrventil angeordnet.

[0011] Dies stellt eine einfache und kostengünstig zu implementierende Konstruktion dar.

[0012] Erfindungsgemäße Kälteanlagen und/oder Klimaanlage weisen einen entsprechend ausgebildeten Verdichter auf.

[0013] Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0014] Die Erfindung wird im Folgenden mit Bezug auf die beiliegende Zeichnung anhand einer Ausführungsform beispielhaft beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Teilansicht einer möglichen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verdichters in einer Schnittansicht.

[0015] Bei dem aus Fig. 1 ersichtlichen Verdichter 10 handelt es sich bei der beschriebenen Ausführungsform um einen Verdichter, der zum Verdichten eines Kältemittels, insbesondere CO₂, vorgesehen ist. Der Verdichter 10 weist mehrere Kolben 12 auf (in der Figur ist nur ein Kolben 12 dargestellt), welche in Aussparungen (Zylinderbohrungen) 14, welche in einem Zylinderblock 16 angeordnet sind, hin- und herschiebbar angeordnet sind (angedeutet durch Doppelpfeil 18). In der vorliegenden beschriebenen Ausführungsform handelt es sich um einen als Hubkolbenverdichter ausgebildeten Verdichter 10, d.h. einen Verdichter 10, bei dem eine Saug- und eine Verdichtungsbewegung (Hin- und Herbewegung, wie obenstehend erwähnt durch Doppelpfeil 18 angedeutet) in einer radialen Richtung, d.h. senkrecht zu einer Kurbelwellenachse desselben erfolgt. Alternativ wäre beispielsweise eine Ausbildung als Axialkolbenverdichter, bei welchem eine Hubbewegung in der axialen Richtung, d.h. parallel zu der Kurbelwellenachse erfolgt, denkbar.

[0016] Durch die jeweiligen Kolben 12, die Aussparungen (Zylinderbohrungen) bzw. Zylinder 14 und eine am Zylinderblock 16 angeordnete Deck- oder Ventilplatte 20 wird jeweils ein Zylinderraum bzw. Verdichtungs-volumen definiert. In den Zylinderraum wird bei einer Saugbewegung der Kolben 12, bei welcher diese von der Ventilplatte 20 wegbewegt werden, über Einlassventile 21 zu verdichtendes Kältemittel angesaugt, das dann in einer gegenläufig ausgerichteten Verdichtungsbewegung (zu der Ventilplatte 20 hin gerichtet) verdichtet und durch Auslassventile 22 in ein dem jeweiligen Zylinder 14 zugeordnetes Hochdruckvolumen 24 ausgestoßen. In der vorliegenden beschriebenen Ausführungsform teilen sich jeweils zwei Zylinder 14 ein zugeordnetes Hochdruckvolumen 24. In der vorliegend beschriebenen Ausführungsform sind die Einlassventile und die Auslassventile jeweils als Lamellenventil ausgebildet, wobei in alternativen Ausführungsformen beliebige geeignete Ventile, wie beispielsweise Ringventile oder Lamellenventile Verwendung finden können.

[0017] Der Verdichter 10 weist ferner ein gemeinsames Hochdruckvolumen 26 auf, in das die einzelnen dem jeweiligen Zylinder 14 bzw. den jeweiligen Zylindern 14 zugeordneten Hochdruckvolumina 24 über einen Kanal 28, der in alternativen Ausführungsformen auch als ein-

fache Bohrung ausgeführt sein kann, münden. Das gemeinsame Hochdruckvolumen 26 nimmt das unter Druck stehende (verdichtete) Kältemittel, welches in der hier beschriebenen Ausführungsform CO₂ ist, aller Zylinder 14 bzw. aller einzelnen, den jeweiligen Zylindern 14 zugeordneten Hochdruckvolumina 24 auf.

[0018] Der Verdichter 10 weist ferner einen Auslass 30 zur Abgabe des Kältemittels aus dem Verdichter, der einen Auslassflansch 32 aufweist, auf. In einer Strömungsrichtung des Kältemittels bei Normalbetrieb des Verdichters 10 betrachtet, ist stromaufwärts des Auslasses 30 ein Absperrventil 34 angeordnet, um den Auslass entsprechend verschließen zu können.

[0019] Zur Dämpfung von beim Betrieb des Verdichters 10, insbesondere beim Ausstoß von verdichtetem Kältemittel aus dem jeweiligen Zylinder 14, entstehenden Pulsationen und auch zur Dämpfung von Geräuschen, die durch die Pulsationen bedingt sind, weist der Verdichter 10 ein Impedanzrohr 36 auf. Das Impedanzrohr 36 ist in der Verbindung zwischen dem gemeinsamen Hochdruckvolumen 26 und dem Absperrventil 34 angeordnet. In der hier beschriebenen Ausführungsform wird die Verbindung zwischen dem gemeinsamen Hochdruckvolumen 26 und dem Absperrventil 34 sogar durch das Impedanzrohr 36 gebildet. In alternativen Ausführungsformen kann sich das Impedanzrohr 36 auch nur über einen Teil der Verbindung zwischen dem gemeinsamen Hochdruckvolumen 26 und dem Absperrventil 34 erstrecken bzw. einen Teil hiervon bilden.

[0020] Das Impedanzrohr 36 fungiert durch Reflexion von Pulsationen bzw. Schwingungen an den jeweiligen Rohrenden gezielt als Schwingungstilger. Hierzu weist das Impedanzrohr ein vor- und ein nachgeschaltetes Volumen auf, um Rückwirkungsfreiheit zu erzielen. Das vorgeschaltete Volumen wird durch das gemeinsame Hochdruckvolumen 26 gebildet, Das nachgeschaltete Volumen wird durch ein Volumen der Anwendung, in der der Verdichter integriert ist, also beispielsweise eine Kälteanlage oder eine Klimaanlage (beispielsweise durch deren Eingangsvolumen) gebildet. Zur Verbindung mit dem nachgeschalteten Volumen ist der Auslassflansch 32 an dem Verdichter vorgesehen. In anderen Worten gesagt ist der Verdichter zum Anschluss an ein dem Impedanzrohr 36 nachgeschaltetes Volumen ausgebildet.

[0021] Im Gedanken der vorliegenden Erfindung sind auch eine Kälteanlage und eine Klimaanlage enthalten, welche einen erfindungsgemäßen Verdichter aufweisen. Das dem Verdichter nachgeschaltete Volumen ist dabei in der entsprechenden Kälteanlage oder Klimaanlage ausgebildet. In anderen Worten gesagt, umfasst die vorliegende Offenbarung auch eine Kälteanlage, insbesondere Transportkälteanlage oder stationäre Kälteanlage, die einen Verdichter 10 und ein Volumen, das mit dem Auslass 30 des Verdichters verbunden ist, aufweist. Ferner ist eine Klimaanlage, insbesondere Klimaanlage für stationäre Anwendungen oder Klimaanlage für mobile Anwendungen, aufweisend einen Verdichter 10 und ein

Volumen, das mit dem Auslass 30 des Verdichters verbunden ist, im Gedanken der vorliegenden Offenbarung enthalten.

[0022] Das Impedanzrohr 36 weist einen konstanten Querschnitt auf, wobei in alternativen Ausführungsformen Variationen im Querschnitt, insbesondere Abstufungen bzw. stufenartige Erweiterungen und/oder Verengungen denkbar sind. Die konkrete Ausgestaltung hängt dabei insbesondere von den im Verdichter 10 herrschenden Strömungsverhältnissen ab.

[0023] Der Verdichter 10 weist ein Verdichtergehäuse 38 auf. Das Impedanzrohr 36 ist am Verdichtergehäuse 38 befestigt, wobei es zur Befestigung an demselben ein Gewinde zur Verschraubung mit dem Verdichtergehäuse 38 aufweist. Das Impedanzrohr 36 ist in der vorliegend beschriebenen Ausführungsform vollständig in den hermetisierten Kältekreislauf des Verdichters 10 integriert, wodurch ein Einsatz von Dichtungen unterbleiben kann. Es handelt sich demnach um eine dichtungslose Integration des Impedanzrohres 36 in den Verdichter 10. In alternativen Ausführungsformen ist es auch denkbar, das Impedanzrohr mit einer Dichtung im Verdichter anzuordnen, in anderen Worten gesagt ist zusätzlich auch eine abgedichtete Variante denkbar, die auch ggf. in einen Verdichter nachgerüstet werden kann.

[0024] Das Impedanzrohr 36 erstreckt sich in der vorliegenden Ausführungsform von dem gemeinsamen Hochdruckvolumen 26 bis zu der dem Auslass 30 vorgeschalteten Absperrvorrichtung (Absperrventil 34). Das Impedanzrohr 36 weist in der vorliegenden Ausführungsform keine Biegung oder Krümmung auf, in anderen Worten gesagt, ist das Impedanzrohr 36 als gerade ausgebildetes Rohr an entsprechender Stelle angeordnet.

[0025] Optional ist die Länge des Impedanzrohres 36 so abgestimmt, dass die eingehenden Schwingungswellen gezielt von ihren Oberwellen befreit werden (Impedanzrohr-Länge $l = \lambda/4$ oder Teile davon), getilgt wird l (=die Wellenlänge der eingehenden Welle und somit die eingehende Welle) oder Vielfache davon (Oberwellen). Mit dieser Anordnung können Pulsationen verlustarm auf 10-20% reduziert werden. Dabei gilt folgende Relation $\lambda = c/f$ (λ =Wellenlänge, f = Frequenz und c =Schallgeschwindigkeit).

[0026] Obwohl die Erfindung anhand von Ausführungsformen mit festen Merkmalskombinationen beschrieben wird, umfasst sie jedoch auch die denkbaren weiteren vorteilhaften Kombinationen, wie sie insbesondere, aber nicht erschöpfend, durch die Unteransprüche angegeben sind. Sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Bezugszeichenliste

[0027]

10 Verdichter

12 Kolben
14 Zylinderbohrung bzw. Zylinder
16 Zylinderblock
18 Doppelpfeil
5 20 Ventilplatte
21 Einlassventil
22 Auslassventil
24 Hochdruckvolumen
26 gemeinsames Hochdruckvolumen
10 28 Kanal
30 Auslass
32 Auslassflansch
34 Absperrventil
36 Impedanzrohr
15 38 Verdichtergehäuse

Patentansprüche

1. Verdichter (10), insbesondere Verdichter zum Verdichten eines Kältemittels, mit einem oder mehreren Kolben (12), und einem Zylinderblock (16), sowie einem den Verdichter (10) wenigstens teilweise einhausenden Verdichtergehäuse, wobei der/die Kolben (12) in entsprechenden wenigstens teilweise im Zylinderblock (16) und/oder im Verdichtergehäuse angeordneten Zylinderbohrungen bzw. Zylindern (14) hin- und herbewegbar angeordnet ist/sind, wobei der Verdichter (10) ferner ein Impedanzrohr (36) sowie einen Auslass (30) zur Abgabe des Kältemittels aus dem Verdichter, (10) insbesondere einen Auslassflansch (32) aufweist, wobei

der Verdichter (10) für einen oder mehrere, insbesondere für jeweils zwei Zylinder (14) ein zugeordnetes Hochdruckvolumen (24), sowie ein gemeinsames Hochdruckvolumen (26), in das die einzelnen Hochdruckvolumina (24) münden, aufweist, wobei das gemeinsame Hochdruckvolumen (26) mit dem Auslass (30) in Verbindung steht, und wobei das Impedanzrohr (36) in der Verbindung zwischen dem gemeinsamen Hochdruckvolumen (26) und dem Auslass (30) angeordnet ist bzw. die Verbindung zwischen dem gemeinsamen Hochdruckvolumen (26) und dem Auslass (30) bildet, **dadurch gekennzeichnet, dass,** stromaufwärts des Auslasses (30) ein Absperrventil (34) angeordnet ist, und dass das Impedanzrohr (36) in der Verbindung zwischen dem gemeinsamen Hochdruckvolumen (26) und dem Absperrventil (34) angeordnet ist.

2. Verdichter (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Impedanzrohr (36) bis unmittelbar zum Auslass (30) oder bis zu dem Absperrventil (34) erstreckt.

3. Verdichter (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Verdichter (10) ein Verdichtergehäuse (38) aufweist, wobei das Impedanzrohr (36) ein Gewinde zur Verschraubung am Verdichtergehäuse (38) aufweist. 5
4. Verdichter (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die einzelnen dem jeweiligen Zylinder zugeordneten Hochdruckvolumina (24) jeweils über einen Kanal (28) oder eine Bohrung mit dem gemeinsamen Hochdruckvolumen (26) verbunden sind. 10 15
5. Verdichter (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Verdichter (10) zum Verdichten von CO₂ als Kältemittel vorgesehen ist bzw. dass das zu verdichtende Kältemittel CO₂ ist 20
6. Verdichter (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Impedanzrohr (36) einen konstanten Querschnitt aufweist. 25
7. Verdichter (10) nach einem Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die einzelnen Hochdruckvolumina (24) in das gemeinsame Hochdruckvolumen (26) zusammengeführt sind. 30 35
8. Verdichter (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Verdichter (10) ein dem Impedanzrohr (36) vorgeschaltetes Volumen aufweist. 40
9. Verdichter (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Verdichter (10) zur Verbindung bzw. dem Anschluss an ein dem Impedanzrohr (36) nachgeschaltetes Volumen ausgebildet ist, insbesondere durch einen/den Auslassflansch (32). 45
10. Verdichter (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Impedanzrohr (36) eine Länge (l) aufweist, welche einem Viertel der Wellenlänge (λ) der zu reduzierenden Pulsation bzw. Schwingung oder einer Oberwelle entspricht oder die einem Teil der vorgenannten Abmessungen entspricht ($l = \lambda/4n$, wobei n eine positive ganze Zahl, in anderen Worten gesagt

eine Zahl aus der Menge der natürlichen Zahlen ist).

11. Kälteanlage, insbesondere Transportkälteanlage oder stationäre Kälteanlage, aufweisend einen Verdichter (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche und ein Volumen, das mit dem Auslass (30) des Verdichters verbunden ist.
12. Klimaanlage, insbesondere Klimaanlage für stationäre Anwendungen oder Klimaanlage für mobile Anwendungen, aufweisend einen Verdichter (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche und ein Volumen, das mit dem Auslass (30) des Verdichters verbunden ist.

Claims

1. A compressor (10), in particular a compressor for compressing a refrigerant, having one or a plurality of pistons (12) and a cylinder block (16), and a compressor housing which encloses the compressor (10) at least partially, the piston/pistons (12) being arranged such that they can move to and fro in corresponding cylinder bores or cylinders (14) which are arranged at least partially in the cylinder block (16) and/or in the compressor housing, the compressor (10) having, furthermore, an impedance tube (36) and an outlet (30) for outputting the refrigerant from the compressor (10), in particular an outlet flange (32), wherein, for one or more, in particular for in each case two cylinders (14), the compressor (10) has an associated high pressure volume (24) and a common high pressure volume (26), into which the individual high pressure volumes (24) open, the common high pressure volume (26) being connected to the outlet (30), and wherein the impedance tube (36) is arranged in the connection between the common high pressure volume (26) and the outlet (30) or forms the connection between the common high pressure volume (26) and the outlet (30), **characterized in that**

a shut-off valve (34) is arranged upstream of the outlet (30) and
in that the impedance tube (36) is arranged in the connection between the common high pressure volume (26) and the shut-off valve (34).
2. The compressor (10) as claimed in claim 1, **characterized in that** the impedance tube (36) extends as far as directly to the outlet (30) or as far as to the shut-off valve (34).
3. The compressor (10) as claimed in either of the preceding claims, **characterized in that** the compressor (10) has a compressor housing (38), the impedance tube (36) having a thread for screwing

onto the compressor housing (38).

4. The compressor (10) as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the individual high pressure volumes (24) which are assigned to the respective cylinder are connected in each case via a channel (28) or a bore to the common high pressure volume (26). 5
5. The compressor (10) as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the compressor (10) is provided for compressing CO₂ as refrigerant, and/or **in that** the refrigerant to be compressed is CO₂. 10
6. The compressor (10) as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the impedance tube (36) has a constant cross section. 15
7. The compressor (10) as claimed in claim 5 or 6, **characterized in that** the individual high pressure volumes (24) are combined into the common high pressure volume (26). 20
8. The compressor (10) as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the compressor (10) has a volume which is connected upstream of the impedance tube (36). 25
9. The compressor (10) as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the compressor (10) is configured for connecting or joining to a volume which is connected downstream of the impedance tube (36), in particular by way of an/the outlet flange (32). 30
10. The compressor (10) as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the impedance tube (36) has a length (1) which corresponds to a quarter of the wavelength (λ) of the pulsation or vibration to be reduced or to a harmonic, or which corresponds to part of the abovementioned dimensions ($1 = A/4n$, in which n is a positive integral number, in other words a number from the group of natural numbers). 35
11. A refrigeration system, in particular a transport refrigeration system or a stationary refrigeration system, having a compressor (10) as claimed in one of the preceding claims and a volume which is connected to the outlet (30) of the compressor. 40
12. An air conditioning system, in particular an air conditioning system for stationary applications or an air conditioning system for mobile applications, having a compressor (10) as claimed in one of the preceding claims and a volume which is connected to the outlet (30) of the compressor. 45

Revendications

1. Compresseur (10), en particulier compresseur pour comprimer un fluide frigorigène, comprenant un ou plusieurs pistons (12) et un bloc-cylindres (16), ainsi qu'un carter de compresseur qui entoure au moins partiellement le compresseur (10), le ou les pistons (12) étant agencés de manière à pouvoir se déplacer dans des alésages de cylindre ou des cylindres (14) correspondants, au moins partiellement agencés dans le bloc-cylindres (16) et/ou dans le carter du compresseur, le compresseur (10) comportant en outre un tube d'impédance (36) ainsi qu'une sortie (30) pour évacuer le fluide frigorigène du compresseur (10), en particulier une bride de sortie (32),

le compresseur (10) présentant un volume haute pression (24) associé à un ou plusieurs cylindres (14), en particulier à deux cylindres respectifs, ainsi qu'un volume haute pression commun (26) dans lequel débouchent les différents volumes haute pression (24), le volume haute pression commun (26) étant relié à la sortie (30), et le tube d'impédance (36) étant agencé dans la liaison entre le volume haute pression commun (26) et la sortie (30) ou formant la liaison entre le volume haute pression commun (26) et la sortie (30),
caractérisé en ce que
une vanne d'arrêt (34) est agencée en amont de la sortie (30), et
en ce que le tube d'impédance (36) est agencé dans la liaison entre le volume haute pression commun (26) et la vanne d'arrêt (34). 50
2. Compresseur (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**
le tube d'impédance (36) s'étend jusqu'à proximité immédiate de la sortie (30) ou jusqu'à la vanne d'arrêt (34). 55
3. Compresseur (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
le compresseur (10) présente un boîtier (38) de compresseur, le tube d'impédance (36) présentant un filetage pour le vissage sur le boîtier (38) de compresseur. 60
4. Compresseur (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
les différents volumes haute pression (24) associés à chaque cylindre sont reliés au volume haute pression commun (26) par un conduit (28) ou un alésage. 65
5. Compresseur (10) selon l'une des revendications précédentes, 70

caractérisé en ce que

le compresseur (10) est prévu pour comprimer du CO₂ en tant que réfrigérant ou **en ce que** le réfrigérant à comprimer est du CO₂.

5

6. Compresseur (10) selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le tube d'impédance (36) présente une section transversale constante.

10

7. Compresseur (10) selon l'une des revendications 5 ou 6,

caractérisé en ce que

les différents volumes haute pression (24) sont réunis dans le volume haute pression commun (26).

15

8. Compresseur (10) selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le compresseur (10) présente un volume en amont du tube d'impédance (36).

20

9. Compresseur (10) selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le compresseur (10) est conçu de façon à être relié ou raccordé à un volume en aval du tube d'impédance (36), en particulier par une/la bride de sortie (32).

25

30

10. Compresseur (10) selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le tube d'impédance (36) a une longueur (l) qui correspond à un quart de la longueur d'onde (λ) de la pulsation ou de l'oscillation à réduire ou d'une onde harmonique, ou qui correspond à une partie des dimensions susmentionnées ($l = \lambda/4n$, n étant un nombre entier positif, en d'autres termes un nombre de l'ensemble des nombres naturels).

35

40

11. Installation frigorifique, en particulier installation frigorifique de transport ou installation frigorifique stationnaire, comprenant un compresseur (10) selon l'une des revendications précédentes et un volume qui est relié à la sortie (30) du compresseur.

45

12. Système de climatisation, en particulier système de climatisation pour des applications stationnaires ou système de climatisation pour des applications mobiles, comprenant un compresseur (10) selon l'une des revendications précédentes et un volume qui est relié à la sortie (30) du compresseur.

50

55

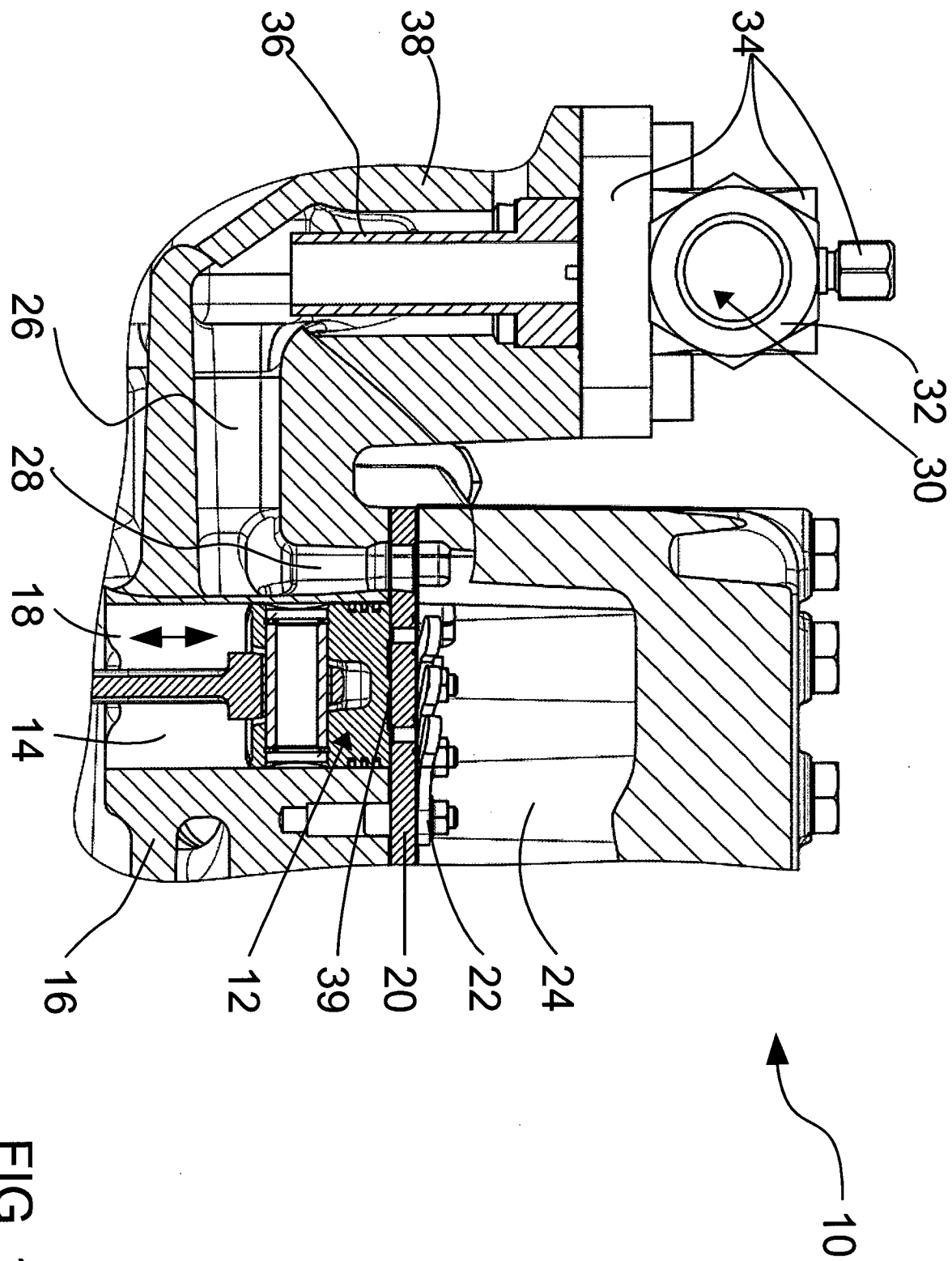


FIG. 1

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

- DE 19757829 A1 [0004]
- DE 3840715 A1 [0005]
- DD 203937 A1 [0006]
- US 5133647 A1 [0007]