



(11) **EP 1 948 927 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.08.2009 Patentblatt 2009/32

(51) Int Cl.:
F04B 27/10 ^(2006.01) **F04B 49/10** ^(2006.01)
F04B 49/03 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06806685.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/010586

(22) Anmeldetag: **04.11.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/054243 (18.05.2007 Gazette 2007/20)

(54) **KLIMAKOMPRESSOR MIT DIFFERENZDRUCKBEGRENZUNGSEINRICHTUNG**

AIR-CONDITIONING COMPRESSOR WITH A DIFFERENTIAL-PRESSURE LIMITING DEVICE

COMPRESSEUR DE CLIMATISATION A SYSTEME DE LIMITATION DE LA PRESSION
DIFFERENTIELLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **09.11.2005 DE 102005053451**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.07.2008 Patentblatt 2008/31

(73) Patentinhaber:
• **ixetic MAC GmbH**
61352 Bad Homburg (DE)
• **Bayerische Motoren Werke AG**
80809 München (DE)

(72) Erfinder:
• **PARSCH, Willi**
64342 Seeheim (DE)

- **DI VITO, Thomas**
61273 Wehrheim (DE)
- **HINRICHS, Jan**
61381 Friedrichsdorf (DE)
- **MAGER, Robert**
81249 München (DE)
- **WERTENBACH, Jürgen**
70546 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Gleiss, Alf-Olav et al**
Gleiss Grosse Schrell & Partner
Patentanwälte Rechtsanwälte
Leitzstrasse 45
70469 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 239 154 **WO-A-02/02940**
WO-A-02/02942 **WO-A-20/04042232**
DE-A1- 19 810 789

EP 1 948 927 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 Klimakompressor für Klimaanlage in Kraftfahrzeugen, wobei der Klimakompressor am Hochdruckausgang ein Rückschlagventil und eine Druckbegrenzungseinrichtung aufweist. Ein solcher Klimakompressor ist aus der DE 19810789A bekannt.

[0002] Derartige Kompressoren sind bekannt. Die Integration des Rückschlagventils ist zur Verbesserung des Startverhaltens des hubvolumenverstellbaren Kompressors und zur Sicherstellung des kupplungslosen Antriebs des Kompressors für den ausgeschalteten Klimaanlagenbetrieb erforderlich. Dieses Rückschlagventil ist im Hochdruckbereich der Anlage eingebaut und trennt mindestens im Falle eines Druckgradienten entgegen der Durchgangsrichtung des Rückschlagventils innerhalb der Hochdruckseite die Hochdruckseite in zwei Teilbereiche auf.

[0003] Weiterhin ist im Stand der Technik ein Druckbegrenzungsventil auf der Hochdruckseite im Klimakompressor integriert, welches stromab vor dem Rückschlagventil liegt. Das bedeutet, dass im Falle eines Druckgradienten am Rückschlagventil entgegen der Durchgangsrichtung des Rückschlagventils, also bei einem Druckanstieg im restlichen Hochdruckbereich der Klimaanlage, der Hochdruck über das Druckbegrenzungsventil nicht abgebaut werden kann.

[0004] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen Klimakompressor bzw. eine Klimaanlage darzustellen, welcher bzw. welche diese Probleme nicht aufweist.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch einen Klimakompressor für Klimaanlage in Kraftfahrzeugen, wobei der Klimakompressor am Hochdruckausgang ein Rückschlagventil und eine Druckbegrenzungseinrichtung aufweist, beispielsweise ein Druckbegrenzungsventil oder eine Berstscheibe, wobei die Druckbegrenzungseinrichtung stromab hinter dem Rückschlagventil angeordnet ist und wobei parallel zum Rückschlagventil eine Differenzdruckbegrenzungseinrichtung angeordnet ist. Bevorzugt wird ein Klimakompressor, bei welchem die Differenzdruckbegrenzungseinrichtung in beide Strömungsrichtungen wirkt, also sowohl in Strömungsrichtung vom Klimakompressor in die Klimaanlage als auch in die umgekehrte Strömungsrichtung. Das hat den Vorteil, dass auch bei Verwendung eines Rückschlagventils eine Druckbegrenzung für den gesamten Hochdruckbereich der Klimaanlage vor und hinter dem Rückschlagventil sichergestellt ist.

[0006] Auch wird ein Klimakompressor bevorzugt, bei welchem die Differenzdruckbegrenzungseinrichtung eine Ventileinrichtung ist also reversibel, wieder verwendbar.

[0007] Weiterhin wird ein Klimakompressor bevorzugt, bei welchem die Differenzdruckbegrenzungseinrichtung eine Berstscheibe ist.

[0008] Ein weiterer erfindungsgemäßer Klimakompressor zeichnet sich dadurch aus, dass die Berstschei-

be im Rückschlagventil integriert ist. Auch wird ein Klimakompressor bevorzugt, bei welchem die Druckdifferenz für das Auslösen der Berstscheibe größer als die Druckdifferenz für das Rückschlagventil ist. Das hat den Vorteil, dass zunächst ein Druckanstieg über den maximalen Druck am Kompressorausgang über das Rückschlagventil auf das dahinter angeordnete Druckbegrenzungsventil wirken kann. Erst im Falle eines Klemmens oder Versagens des Rückschlagventils wird dann die Differenzdruckbegrenzung auslösen und den erhöhten Druck am Kompressorausgang mit dem Druckbegrenzungsventil in dem anderen Teil der Hochdruckleitung der Klimaanlage verbinden.

[0009] Weiterhin wird ein Kompressor bevorzugt, bei welchem die Differenzdruckbegrenzungseinrichtung auf der Hochdruckseite der Klimaanlage den Klimakompressor und den restlichen Hochdruckteil der Klimaanlage, also beide Anlagenteile, mit dem eigentlichen Druckbegrenzungsventil verbindet.

[0010] Die Erfindung wird nun anhand der Figuren beschrieben.

Figur 1 zeigt schematisch den Hochdruckbereich einer Klimaanlage mit einem Klimakompressor mit einer Differenzdruckbegrenzungseinrichtung.

Figur 2 zeigt den Hochdruckbereich einer Klimaanlage mit einem Differenzdruckbegrenzungsventil.

Figur 3 zeigt den Hochdruckbereich einer Klimaanlage mit einer in einem Rückschlagventil integrierten Berstscheibe als Differenzdruckbegrenzung.

[0011] In Figur 1 ist der Hochdruckbereich einer Klimaanlage einschließlich eines Klimakompressors 1 dargestellt. Der Klimakompressor 1 saugt Kältemittel an, verdichtet es und fördert es über ein Rückschlagventil 3 in eine Auslassleitung 11, mit welcher der äußere Hochdruckteil der Klimaanlage beginnt. Von der Auslassleitung 11 strömt das Kältemittel zunächst über einen Gaskühler 5, danach über einen inneren Wärmetauscher 7 und gelangt schließlich zum Expansionsventil 9, wo das Kältemittel auf einen niedrigeren Druck expandiert. Damit geht der Hochdruckbereich der Klimaanlage in den Niederdruckbereich über, der hier nicht betrachtet wird. Der Kompressor 1 weist ein Gehäuse 13 auf, in welchem sowohl das Rückschlagventil 3 als auch eine Druckbegrenzungseinrichtung 15 und eine Differenzdruckbegrenzungseinrichtung 17 angeordnet ist. Das Rückschlagventil 3 ist zur Verbesserung des Startverhaltens des hubvolumenverstellbaren Kompressors 1 und zur Sicherstellung des kupplungslosen Antriebs des Kompressors 1 für den abgeschalteten Klimakompressorbetrieb erforderlich. Durch das Rückschlagventil 3, welches beispielsweise einen Öffnungsdruck von 2 Bar aufweisen

kann, baut sich direkt beim Starten ein gewisser Druck im Kompressor 1 auf, welcher für ein Ausschwenken des Kompressortriebwerks und damit für eine sofort beginnende Förderung des Klimakompressors 1 sorgt. Stromab hinter dem Rückschlagventil 3 ist eine Druckbegrenzungseinrichtung 15, beispielsweise in Form eines Druckbegrenzungsventils oder einer Berstscheibe, angeordnet, welche beispielsweise bei Überschreiten eines Maximaldruckes von etwa 160 Bar öffnet und einen weiteren Druckanstieg verhindert. Diese Druckbegrenzungseinrichtung 15 sichert damit über das Rückschlagventil 3 sowohl den Maximaldruck des Kompressors 1 als auch den restlichen Hochdruckteil der Klimaanlage bis zum Expansionsventil 9 ab. Sollte jedoch das Rückschlagventil 3 durch irgendeine Betriebsstörung klemmen oder versagen, so kann eine Differenzdruckbegrenzungseinrichtung 17 wirksam werden, welche beispielsweise bei einem Differenzdruck von 10 Bar in beiden Richtungen den Klimakompressor 1 und den restlichen Hochdruckbereich der Klimaanlage miteinander verbindet.

[0012] In Figur 2 ist eine derartige Differenzdruckbegrenzungseinrichtung als Differenzdruckventil schematisch dargestellt. Parallel zum Rückschlagventil 3 sind ein in gleiche Strömungsrichtung wirksames Rückschlagventil 19 und ein in Gegenrichtung wirksames Rückschlagventil 21 angeordnet. Die Ventile 19 und 21 haben beispielsweise jeweils einen Öffnungsdruck von 10 Bar, sodass bei einer Druckdifferenz zwischen dem Klimakompressor und dem übrigen Hochdruckbereich 23 der Klimaanlage beide Anlagenteile bei einer Druckdifferenz von 10 Bar miteinander und damit mit dem Druckbegrenzungsventil 15 verbunden werden. Sinnvollerweise ist der Öffnungsdruck der Differenzdruckbegrenzungseinrichtung, beispielsweise mit 10 Bar, höher als der Differenzdruck des Rückschlagventils 3, da dieses im Normalfall die Sicherheitsfunktion mit dem dahinter angeordneten Druckbegrenzungsventil 15 ebenfalls sowohl für den Kompressor 1 als auch für den Hochdruckbereich 23 der Klimaanlage erfüllt.

[0013] Insbesondere ist die höhere Druckdifferenz für die Differenzdruckabsicherung im Falle der Verwendung einer Berstscheibe 25 innerhalb des Rückschlagventils 29, wie in Figur 3 dargestellt, notwendig, da die Berstscheibe 25 im Normalbetrieb nicht zerstört werden soll, sondern das Rückschlagventil 29 mit seinem Öffnungsdruck von ca. 2 Bar für das Anlaufen und Ausschwenken des Kompressors 1 notwendig ist und danach den Kompressor 1 mit dem Hochdruckbereich 23 der Klimaanlage verbinden soll. Die Verwendung einer Berstscheibe 25 innerhalb des Kolbens 31 des Rückschlagventils 29 bietet dabei den besonderen Vorteil keines zusätzlichen Platzbedarfes für die Differenzdruckbegrenzung, da diese somit in das bereits vorhandene Rückschlagventil integriert werden kann. Im Normalbetrieb wird der Kolben 31 des Rückschlagventils 29 innerhalb des Ventilgehäuses 33 durch eine Schraubenfeder 35 in den Ventilsitz 37 gedrückt, wobei die Schraubenfeder 35 mit einer Vor-

spannkraft bis zu einem Öffnungsdruck von etwa 2 Bar das Ventil 29 geschlossen hält. Nach Öffnen des Rückschlagventils 29 kann das Kältemittel vom Kompressor 1 über die Leitung 39 zur Ausgangsleitung 11 des Klimakompressors in den Hochdruckbereich 23 der Klimaanlage geleitet werden. Im Falle der Druckdifferenzüberschreitung von z. B. 10 bar an der Berstscheibe 25 in die eine oder andere Richtung wird die Berstscheibe 25 zerbrechen und damit die Leitung 41 zwischen dem Klimakompressor 1 und dem Hochdruckbereich 23 der Klimaanlage wirksam werden. Durch die Differenzdruckeinrichtung in Form der Berstscheibe 25 werden also beide Anlagenteile auf der Hochdruckseite bei Klemmen oder Versagen des Rückschlagventils 29 mit dem Druckbegrenzungsventil 15 verbunden und damit abgesichert.

Bezugszeichenliste

[0014]

1	Klimakompressor
3	Rückschlagventil
5	Gaskühler
7	innerer Wärmetauscher
9	Expansionsventil
11	Auslassleitung
13	Kompressorgehäuse
15	Druckbegrenzungseinrichtung
17	Differenzdruckbegrenzungseinrichtung
19	Rückschlagventil
21	Rückschlagventil
23	Hochdruckbereich der Klimaanlage
25	Berstscheibe
29	Rückschlagventil
31	Kolben des Rückschlagventils 29
33	Ventilgehäuse
35	Schraubenfeder
37	Ventilsitz
39	Leitung zur Ausgangsleitung 11
41	Leitung zwischen dem Klimakompressor 1 und dem Hochdruckbereich 23

Patentansprüche

1. Klimakompressor (1) für Klimaanlage in Kraftfahrzeugen, wobei der Klimakompressor (1) am Hochdruckausgang ein Rückschlagventil (3) und eine Druckbegrenzungs-Einrichtung (15) aufweist, beispielsweise ein Druckbegrenzungsventil oder eine Berstscheibe, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckbegrenzungs-Einrichtung (15) stromab hinter dem Rückschlagventil (3) angeordnet ist und dass parallel zum Rückschlagventil (3) eine Differenzdruckbegrenzungseinrichtung (17) angeordnet ist.
2. Klimakompressor (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Differenzdruckbegren-

zungseinrichtung (17) in beide Strömungsrichtungen wirkt, also sowohl in Strömungsrichtung vom Klimakompressor (1) in die Klimaanlage als auch in die umgekehrte Strömungsrichtung.

3. Klimakompressor (1) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Differenzdruckbegrenzungseinrichtung (17) eine Ventileinrichtung ist also reversibel, wieder verwendbar.
4. Klimakompressor nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Differenzdruckbegrenzungseinrichtung (17) eine Berstscheibe (25) ist.
5. Klimakompressor nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Berstscheibe (25) im Rückschlagventil (3,29) integriert ist.
6. Klimakompressor nach Anspruch 4 oder Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckdifferenz für das Auslösen der Berstscheibe (25) größer ist als die Druckdifferenz am Rückschlagventil (3,29).
7. Klimakompressor nach einem der vorhergehende Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Differenzdruckbegrenzungseinrichtung (17) auf der Hochdruckseite der Klimaanlage den Klimakompressor (1) und die restliche Hochdruckseite (23) der Klimaanlage, also beide Anlagenteile, mit dem eigentlichen Druckbegrenzungsventil (15) verbindet.

Claims

1. An air conditioning compressor (1) for air conditioning systems in motor vehicles, the air conditioning compressor (1) at the high pressure output comprising a check valve (3) and a pressure control device (15), for example a pressure control valve or a bursting disk, **characterized in that** the pressure control device (15) is disposed downstream behind the check valve (3) and that a differential pressure control device (17) is disposed parallel in to the check valve (3).
2. The air conditioning compressor (1) according to claim 1, **characterized in that** the differential pressure control device (17) acts in both flow directions, which is to say both in the flow direction from the air conditioning compressor (1) into the air conditioning system, and also in the opposite flow direction.
3. The air conditioning compressor (1) according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** the differential pressure control device (17) is a valve device, which is to say it is reversible and reusable.

4. The air conditioning compressor according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** the differential pressure control device (17) is a bursting disk (25).

5. The air conditioning compressor according to claim 4, **characterized in that** the bursting disk (25) is integrated in the check valve (3, 29).

6. The air conditioning compressor according to claim 4 or claim 5, **characterized in that** the pressure differential for triggering the bursting disk (25) is greater than the pressure differential on the check valve (3, 29).

7. An air conditioning compressor according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the differential pressure control device (17) on the high pressure side of the air conditioning system connects the air conditioning compressor (1) and the remaining high pressure side (23) of the air conditioning system, which is to say both system parts, to the actual pressure control valve (15).

Revendications

1. Compresseur de climatisation (1) pour des installations de climatisation dans des véhicules automobiles, le compresseur de climatisation (1) présentant à la sortie haute pression une soupape de retenue (3) et un dispositif de limitation de pression (15), par exemple une soupape de limitation de pression ou un disque de rupture, **caractérisé en ce que** le dispositif de limitation de pression (15) est disposé en aval derrière la soupape de retenue (3) et **en ce qu'un** dispositif de limitation de pression différentielle (17) est disposé parallèlement à la soupape de retenue (3).
2. Compresseur de climatisation (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de limitation de pression différentielle (17) agit dans les deux directions d'écoulement, donc aussi bien dans la direction d'écoulement du compresseur de climatisation (1) vers l'installation de climatisation que dans la direction d'écoulement inverse.
3. Compresseur de climatisation (1) selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de limitation de pression différentielle (17) est un dispositif à soupape, donc réversible, réutilisable.
4. Compresseur de climatisation selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de limitation de pression différentielle (17) est un disque de rupture (25).

5. Compresseur de climatisation selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le disque de rupture (25) est intégré dans la soupape de retenue (3, 29).
6. Compresseur de climatisation selon la revendication 4 ou la revendication 5, **caractérisé en ce que** la différence de pression pour le déclenchement du disque de rupture (25) est supérieure à la différence de pression à la soupape de retenue (3, 29).
5
10
7. Compresseur de climatisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de limitation de pression différentielle (17) du côté haute pression de l'installation de climatisation relie le compresseur de climatisation (1) et le reste du côté haute pression (23) de l'installation de climatisation, donc les deux parties de l'installation, à la soupape de limitation de pression proprement dite (15).
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Fig. 1

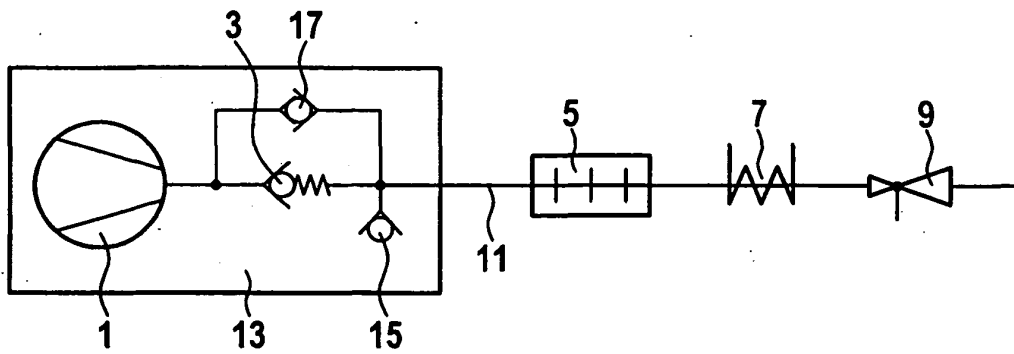


Fig. 2

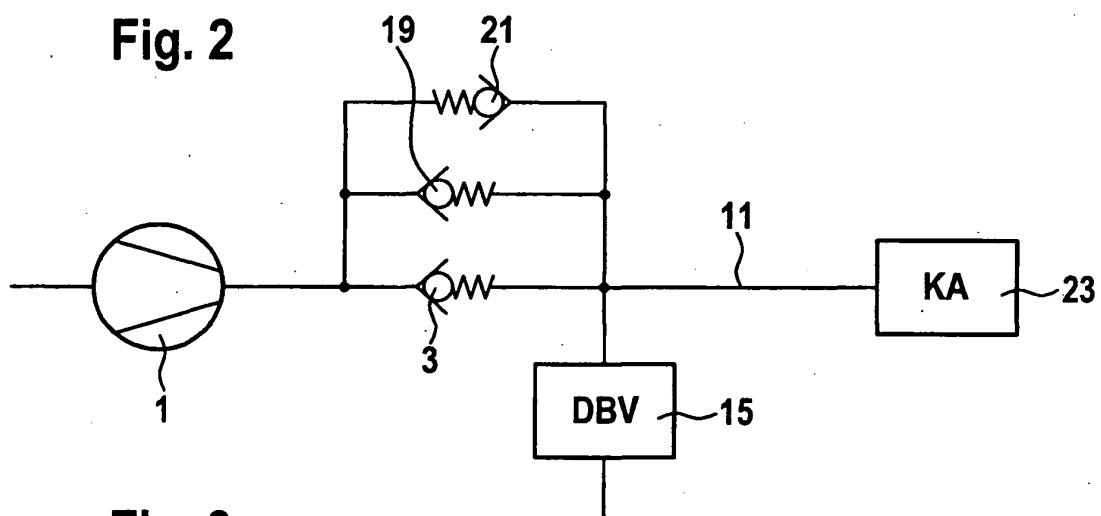
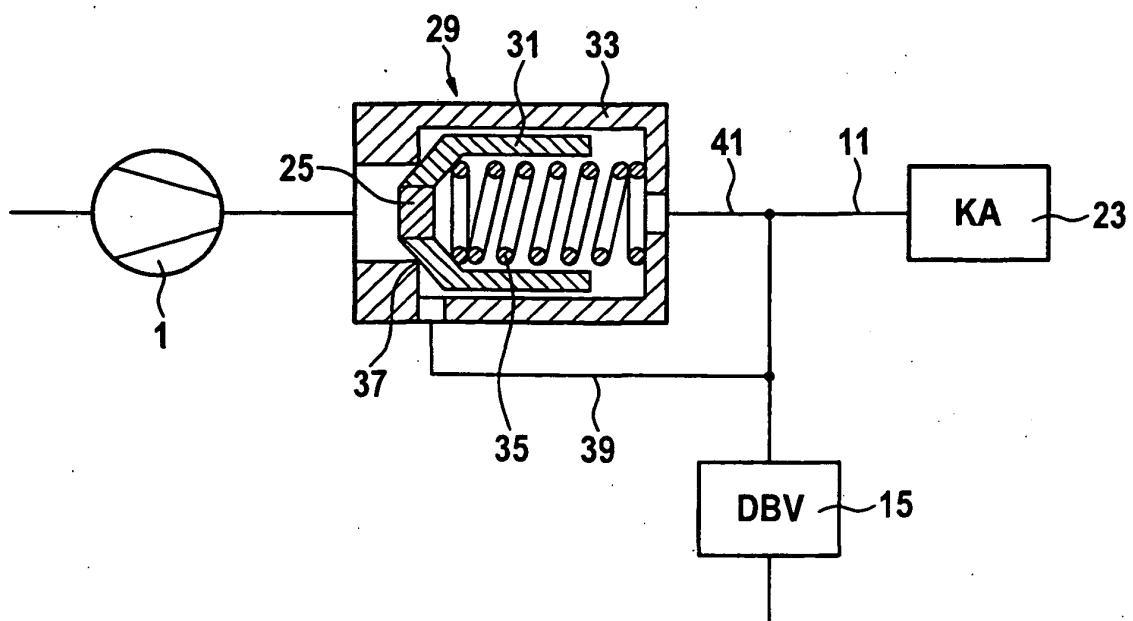


Fig. 3



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 19810789 A [0001]