



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.06.2002 Patentblatt 2002/25

(51) Int Cl.7: **F25B 41/06**

(21) Anmeldenummer: **00127635.1**

(22) Anmeldetag: **16.12.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Heyl, Peter, Dr.**
50996 Köln (DE)

(74) Vertreter: **Heyner, Klaus, Dr.-Ing.**
Mittelweg 1h
01728 Bannewitz/Dresden (DE)

(71) Anmelder: **Visteon Global Technologies, Inc.**
Dearborn, Michigan 48126 (US)

(54) **Entspannungsorgan, insbesondere für den Einsatz in kombinierten Kälteanlagen und Wärmepumpen mit Kohlendioxid als Kältemittel**

(57) Das Entspannungsorgan (1) soll in kombinierten Kälteanlagen - Wärmepumpen einsetzbar sein und weiterhin die Besonderheiten der Prozessführung des kombinierten Kälteanlagen - Wärmepumpenbetriebs durch seine konstruktive Gestaltung berücksichtigen.

Die Konzeption der Erfindung besteht darin, dass das Entspannungsorgan (1) mindestens einen Drosselkanal (4) und mindestens einen Absperrdrosselkanal (5) aufweist und von beiden Seiten mit Kältemittel durchströmbar ist und dass sich der durchströmbar Querschnitt des Entspannungsorgans (1) selbsttätig bei einem Wechsel der Strömungsrichtung des Kältemittels ändert. Dies wird durch ein mechanisches Verschluselement (3) bewirkt, welches durch den Druck des fließenden Kältemittels in einer Strömungsrichtung einen Absperrdrosselkanal verschließt, welcher in der anderen Strömungsrichtung von Kältemittel durchströmt werden kann.

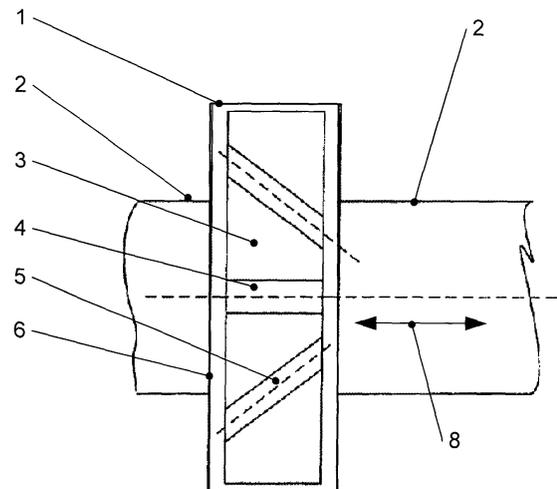


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Entspannungsorgan, welches insbesondere für den Einsatz in kombinierten Kälteanlagen und Wärmepumpen mit Kohlendioxid als Kältemittel geeignet ist.

[0002] Entspannungsorgane sind Komponenten von Kälteanlagen und Wärmepumpen, welche zur Entspannung des Kältemittels eingesetzt werden.

[0003] Kälteanlagen und Wärmepumpen dienen der Kühlung oder Heizung von Nutzräumen. Die jahreszeitlich verursachten wechselnden klimatischen Bedingungen erfordern häufig ein Heizsystem im Winter und in der Übergangszeit und ein Kühlsystem im Sommer.

[0004] Im Stand der Technik sind, über die monofunktionelle Nutzung von Kälteanlagen oder Wärmepumpen hinaus, Kombinationen von diesen bekannt. Beispielsweise für die alternative Heizung oder Kühlung von Nutzräumen, wie Wohn- oder Büroräumen als auch von Lagerräumen oder für die Kühlung und Heizung der Fahrgastzellen von Kraftfahrzeugen.

[0005] Letzterer Anwendungsfall verdeutlicht sehr gut die Möglichkeit der Kombination und der gegenseitigen Ergänzung von Kälteanlagen und Wärmepumpen. Die herkömmliche Fahrgastraumheizung durch die Motorabwärme für den Winter ist zwar eine Standardkomponente in Kraftfahrzeugen, jedoch wird es immer wichtiger, alternative Wärmequellen dafür zu erschließen. Dies hängt damit zusammen, dass moderne Verbrennungs- oder Elektromotoren immer weniger Abwärme erzeugen und somit die für die Fahrgastraumheizung nutzbaren Wärmemengen immer geringer werden.

[0006] Außerdem wird im Winter gerade beim Starten mit kaltem Motor nicht sofort ausreichend Abwärme für die Fahrgastraumheizung zur Verfügung gestellt.

[0007] Zunehmend werden Kraftfahrzeuge für die Kühlung des Fahrgastraumes im Sommer auch mit einer Kälteanlage, einer Klimaanlage ausgestattet.

[0008] Damit lag es nahe, sich als zusätzliche Wärmequelle für die Fahrgastraumheizung die Umgebungswärme mittels einer Wärmepumpe zu erschließen und dazu die vorhandene Kälteanlage für einen kombinierten Kälteanlagen - Wärmepumpenbetrieb zu modifizieren oder aber zumindest einen Teil der Verdichtungsarbeit des Kältemittelkompressors für die Fahrgastraumheizung zu nutzen.

[0009] Letzteres Konzept verwirklicht eine Lösung nach der US 6 041 849. Diese sieht die Schaltung einer Kälteanlage vor, welche mit einem zusätzlichen Entspannungsorgan und einer Druckregelung die Verdichtungsarbeit des Kältemittelkompressors in für die Fahrgastraumheizung nutzbare Wärmeenergie umwandelt. Jedoch nutzt diese Lösung nur die Verdichtungsarbeit und wandelt diese in Wärmeenergie um, die Wärmepumpenfunktion der Nutzung von Umgebungswärme wird dadurch nicht realisiert.

[0010] In Kraftfahrzeugen liegen aber insgesamt günstige Einsatzbedingungen für den kombinierten Kälte-

anlagen - Wärmepumpenbetrieb und eine Nutzung der Umgebungswärme vor.

[0011] Nach dem Konzept der EP 0 945 290 A2 wird eine Kälteanlage in einem Kraftfahrzeug mit Verbrennungsmotor derart modifiziert, dass mit einem zusätzlichen Abgaswärmeübertrager und zwei zusätzlichen Mehrwegabsperrorganen mit erfindungsgemäßer Verschaltung sowohl ein Kälteanlagen- als auch ein Wärmepumpenbetrieb, abhängig von den Anforderungen an die Temperatur im Inneren des Fahrgastraumes, möglich ist.

[0012] Als besonders nachteilig an diesem bekannten Stand der Technik ist festzustellen, dass bei der Lösung nach der US 6 041 849 nur die Verdichtungsarbeit des Kältemittelkompressors zur Wärmeerzeugung genutzt wird und dass weiterhin eine Druckregelung und ein zugehöriges Regelventil für den Betrieb der Vorrichtung notwendig ist.

[0013] Die erfindungsgemäße Lehre der EP 0 945 290 A2 überwindet die genannten Nachteile, jedoch legt die Offenbarung der Ausführung des Entspannungsorgans für den kombinierten Kälteanlagen-Wärmepumpenbetrieb den Schluss nahe, dass ein von beiden Seiten durchströmbares Entspannungsorgan in der beschriebenen Ausführungsform aufwendig gestaltet ist. Das Entspannungsorgan soll in einer räumlichen Einheit als kombiniertes Expansionsventil ausgeführt und in beide Strömungsrichtungen schaltbar sein.

[0014] Derartige Expansionsventile oder auch Anordnungen von diesen, welche in den verschiedenen Strömungsrichtungen beschaltet werden, sind konstruktionsbedingt relativ teuer. Dies ist ein wesentlicher Nachteil, da das Expansionsventil selbst bereits einen relativ zur Kälteanlage hohen Wert besitzt und sich die kombinierte Kälteanlage oder Wärmepumpe durch ein komplizierteres Expansionsventil oder gar zwei Expansionsventile mit den nötigen Verbindungsleitungen und Absperrorganen erheblich verteuern würde.

[0015] Zudem ist der Prozessverlauf in der Kälteanlagen- oder der Wärmepumpenschaltung insbesondere bei Prozessen mit Kohlendioxid als Kältemittel verschieden. Vor der Entspannung des Kältemittels liegt diese dabei mit unterschiedlicher Dichte vor. Dies führt dazu, dass ein Entspannungsorgan diese verschiedenen Prozessführungen ermöglichen sollte, was wiederum die technischen und konstruktiven Anforderungen erhöht und eine solche Komponente verteuert.

[0016] Zum gegenwärtigen Zeitpunkt wird überwiegend das Kältemittel R134a bei der Kraftfahrzeugklimatisierung eingesetzt, jedoch werden weitere Kältemittel, wie Kohlendioxid, Propan oder Butan auf deren Einsatzmöglichkeiten hin untersucht.

[0017] Eine wichtige Rolle spielt dabei das Hochdruckkältemittel Kohlendioxid. Im Vergleich von Prozessen mit R134a und Kohlendioxid beispielsweise weisen diese im Kälteanlagenbetrieb eine annähernd gleiche Effizienz auf. Werden jedoch in Zukunft Systeme im Wärmepumpenbetrieb angestrebt, so ist Kohlendioxid

auf Grund der überkritischen Wärmeabgabe, des geringen Druckverhältnisses, eines ständigen Überdrucks des Kohlendioxids auf der Niederdruckseite - und somit im Gesamten System - besonders geeignet. Letztere Eigenschaft führt dazu, dass durch den ständigen Überdruck keine Verunreinigungen oder Fremdgase in das System gelangen können.

[0018] Hinzu kommt weiterhin, dass die Leistungszahl des Prozesses mit Kohlendioxid bei einer Austrittstemperatur des Kohlendioxids aus dem Gaskühler - Wärmeübertrager für die Fahrgastraumheizung - von 30°C den Leistungszahlen vergleichbarer Systeme mit R134a oder R290 deutlich überlegen ist. Je geringer die Temperatur ist, desto besser ist Kohlendioxid als Kältemittel für die genannten Anwendungen geeignet.

[0019] Der höhere Betriebsdruck in einer Anlage mit Kohlendioxid als Kältemittel erfordert neue Komponenten, dies ist aber, wie die Vergangenheit gezeigt hat, als beherrschbar einzustufen. Es wurden dazu Komponenten mit geringen Strömungsquerschnitten und Füllvolumina entwickelt.

[0020] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Entspannungsorgan konstruktiv einfach auszubilden, welches damit auch kostengünstig herstellbar ist. Zudem soll das Entspannungsorgan in kombinierten Kälteanlagen - Wärmepumpen einsetzbar sein und weiterhin die Besonderheiten der Prozessführung des kombinierten Kälteanlagen - Wärmepumpenbetriebs durch seine konstruktive Gestaltung berücksichtigen.

[0021] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmalskombination des Hauptanspruchs gelöst, die Unteransprüche zeigen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0022] Die Konzeption der Erfindung besteht darin, dass das Entspannungsorgan von beiden Seiten mit Kältemittel durchströmbar ist und dass sich der durchströmbar Querschnitt des Entspannungsorgans selbsttätig bei einem Wechsel der Strömungsrichtung des Kältemittels ändert, wobei das Entspannungsorgan dazu mindestens einen, die Drosselwirkung in einer Strömungsrichtung ermöglichenden Drosselkanal aufweist und dass weiterhin mindestens ein weiterer, nur in der anderen Strömungsrichtung durchströmbarer Absperrdrosselkanal vorhanden ist, wobei die Absperrwirkung durch ein mechanisches Verschlusselement bewirkt wird, welches durch den Druck des fließenden Kältemittels den Absperrdrosselkanal verschließt und dadurch selbsttätig in Abhängigkeit der Strömungsrichtung der Absperrdrosselkanal entweder von Kältemittel durchströmt werden kann oder verschlossen ist.

[0023] Mit dem erfindungsgemäßen Gegenstand lässt sich vorteilhaft sowohl der Wärmepumpen- als auch der Kälteanlagenbetrieb realisieren. Speziell bei der Verwendung von Kohlendioxid als Kältemittel ändert sich die Dichte vor dem Entspannungsorgan sehr deutlich. Es ist deshalb während des Wärmepumpenbetriebes nur ein deutlich kleinerer Strömungsquerschnitt im Entspannungsorgan notwendig verglichen mit dem des

Kälteanlagenbetriebes.

[0024] Eine einfache und wirkungsvolle Lösung stellt die vorgeschlagene Mehrkanallösung dar. Mindestens ein Drosselkanal wird dabei in beiden Strömungsrichtungen durchströmt. Ein weiterer Kanal, im Folgenden Absperrdrosselkanal genannt, ist nur in einer Strömungsrichtung durchströmbar. Vorteilhaft wird die Absperrwirkung in der anderen Strömungsrichtung durch ein mechanisches Verschlusselement bewirkt, welches durch den Druck des fließenden Kältemittels den Absperrdrosselkanal verschließt und dadurch selbsttätig in Abhängigkeit der Strömungsrichtung der Absperrdrosselkanal einmal von Kältemittel durchströmt werden kann und in der anderen Richtung der Absperrdrosselkanal verschlossen ist.

[0025] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen mit Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1: Längsschnitt eines Entspannungsorgans mit Drosselkanal im Gehäuse

Fig. 2: Längsschnitt eines Entspannungsorgans mit Drosselkanal in der Kanalscheibe

25 Fig. 3: Längsschnitt eines Entspannungsorgans im Wärmepumpenbetrieb

Fig. 4: Längsschnitt eines Entspannungsorgans im Kälteanlagenbetrieb

30 Fig. 5: Querschnitt V-V, Kanalscheibe in Absperrstellung

Fig. 6: Querschnitt VI-VI, Kanalscheibe in Durchflussstellung

[0026] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Ausführungsform dargestellt. Das Entspannungsorgan 1 ist in einen Kältemittelkreislauf über Kältemittelverbindungsleitungen 2 eingebunden und weist als mechanisches Verschlusselement eine beweglich in einem kältemittel- und druckdichten Gehäuse 6 angeordnete Kanalscheibe 3 auf, welche in Abhängigkeit der Strömungsrichtung 8 des Kältemittels zwei verschiedene Positionen im Gehäuse 6 einnimmt. In jeder Position wird dabei ein unterschiedlicher Strömungsquerschnitt vom Entspannungsorgan 1 freigegeben. Das Entspannungsorgan 1 weist mindestens einen Drosselkanal 4 auf, der in Fig. 1 vorteilhaft in das Gehäuse 6 des Entspannungsorgans 1 integriert ist. Weiterhin weist die Kanalscheibe 3 zwei Absperrdrosselkanäle 5 für Kältemittel auf. In der dargestellten Strömungsrichtung 8.1 des Kältemittels wird nur der Drosselkanal 4 durchströmt. In der nicht dargestellten anderen Position der Kanalscheibe 3 bei entgegengesetzter Strömungsrichtung des Kältemittels werden der Drosselkanal 4 und die Absperrdrosselkanäle 5 durchströmt.

[0027] Eine vorteilhafte, nicht dargestellte Ausführungsform stellt es dar, den Drosselkanal 4 absperrbar auszugestalten. Auf diese Art gelingt es, vom Entspannungsorgan 1, wenn dies notwendig ist, die Funktion ei-

ner Rückschlagklappe mit realisieren zu lassen. Ebenfalls von Vorteil ist es, den Drosselkanal 4 fertigungstechnisch einfach als eine Nut in der Kanalscheibe 3 oder dem Gehäuse 6 auszubilden.

[0028] Fig. 2 zeigt ein Entspannungsorgan 1, welches ebenfalls als mechanisches Verschlusselement eine beweglich in dem kältemittel- und druckdichten Gehäuse 6 angeordnete Kanalscheibe 3 aufweist. Wiederum nimmt die Kanalscheibe 3 in Abhängigkeit der Strömungsrichtung 8 zwei verschiedene Positionen im Gehäuse 6 ein. Dabei wird in jeder Position ein unterschiedlicher Strömungsquerschnitt vom Entspannungsorgan 1 für das Kältemittel freigegeben, wobei die Kanalscheibe 3 in dieser vorteilhaften Ausführungsform sowohl mindestens einen Drosselkanal 4 als auch mindestens einen Absperrdrosselkanal 5 aufweist.

[0029] Die Darstellung in Fig. 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Entspannungsorgan 1 in Funktion beim Durchströmen von Kältemittel in Strömungsrichtung 8.1, beispielsweise in einer Wärmepumpenschaltung einer kombinierten Kälteanlage - Wärmepumpe. Die Kanalscheibe wird durch den Strömungsdruck an das Gehäuse 6 gedrückt. Die dabei aufeinanderliegenden Flächen von Gehäuse 6 und Kanalscheibe 3 sind derart als Dichtungsflächen 7 ausgebildet, dass die Drosselwirkung des Entspannungsorgans 1 insgesamt und die Absperrwirkung des Absperrdrosselkanals 5 realisiert sind. In dieser Position der Kanalscheibe wird nur der Drosselkanal 4 von Kältemittel durchströmt, die Absperrdrosselkanäle 5 werden nicht durchströmt.

[0030] In Ergänzung zu Fig. 3 zeigt Fig. 4 das erfindungsgemäßes Entspannungsorgan 1 in Funktion beim Durchströmen von Kältemittel in Strömungsrichtung 8.2, beispielsweise in der Kälteanlagenschaltung einer kombinierten Kälteanlage - Wärmepumpe. Dabei werden sowohl der Drosselkanal 4 als auch die Absperrdrosselkanäle 5 von Kältemittel durchströmt. Die Dichtungsflächen 7 haben in dieser Position der Kanalscheibe 3 die Funktion, den Kältemitteldurchfluss durch das Gehäuse 6 gering zu halten oder gänzlich zu unterbinden. Das Kältemittel fließt somit im Wesentlichen nur durch die dafür vorgesehenen Kanäle, die Drosselkanäle 4 die Absperrkanäle 5.

[0031] Fig. 5 zeigt einen Querschnitt zur Strömungsrichtung 8. Das Gehäuse 6 und die Kanalscheibe 3 sowie die Kanäle 4, 5 sind jeweils mit ovalem Querschnitt ausgeführt. Ebenso vorteilhaft ist die Ausgestaltung der Kanäle mit rundem oder weiteren, vom runden Querschnitt abweichenden Querschnitten möglich.

[0032] Zu sehen sind die Enden der Drosselkanäle 4 und der Absperrdrosselkanäle 5, wobei die Absperrdrosselkanäle 5 bei Strömungsrichtung 8.1 von der Dichtfläche 7 abgesperrt und somit nicht von Kältemittel durchströmt werden.

[0033] In Strömungsrichtung 8.2 werden gemäß Fig. 6 die Kanäle 4, 5 von Kältemittel durchströmt. Die Dichtungsfläche 7 bewirkt in dieser Position lediglich, dass nicht unkontrolliert Kältemittel durch das Gehäuse 6 hin-

durch und an der Kanalscheibe 3 vorbei das Entspannungsorgan 1 passiert. Die Qualität der Dichtflächen 7 muss aber insgesamt nur so genau sein, dass der gewünschte Drosseleffekt noch gegeben ist. Damit lässt sich bei einer unaufwendig gestalteten Dichtfläche 7 die passierende Kältemittelmenge kalkulieren und es kann auf aufwendig herzustellende Dichtungsflächen 7 verzichtet werden, was wiederum eine kostengünstige Fertigung des erfindungsgemäßen Entspannungsorgans ermöglicht.

[0034] Sowohl der Drosselkanal 4 und / oder der Absperrdrosselkanal 5 kann erfindungsgemäß in der Kanalscheibe 3 geradlinig, bogenförmig oder spiralförmig ausgebildet sein. Auf diese Weise ist es möglich bei einem längeren Kanal, diesen in einer kompakten Kanalscheibe unterzubringen und damit platzsparend ein erfindungsgemäßes Entspannungsorgan 1 zur Verfügung zu stellen.

[0035] Weiterhin ist es von Vorteil die Kanalscheibe 3 im Gehäuse 6 bei ihrer Bewegung von einer Position in die andere nach einer Änderung der Strömungsrichtung 8 des Kältemittels mechanisch zu führen. Eine solche mechanische Führung ist vorteilhaft als Ausnehmung mit einem korrespondierenden Vorsprung auszuführen.

[0036] Über die Gestaltung und die quantitative Variation der Kanalquerschnitte, des Verhältnisses der Kanalquerschnitte von Drosselkanal 4 und Absperrdrosselkanal 5 zueinander und der Länge der Kanäle lässt sich ein erfindungsgemäßes Entspannungsorgan 1 an den Einsatz in Kältemittelkreisläufen mit unterschiedlichen Kältemitteln anpassen. Teilweise ist dazu lediglich der Austausch der Kanalscheibe 3 nötig, um ein kombiniertes Kälteanlagen - Wärmepumpen - System mit dem erfindungsgemäßen Entspannungsorgan 1 auf ein neues Kältemittel umzustellen, was sich auch über einen längeren Zeitraum gesehen kostengünstig auswirkt. Somit kann durch den Austausch der Kanalscheibe 3 der Austausch der gesamten Komponente bei der Umstellung auf ein neues Kältemittel für eine kombinierte Kälteanlage - Wärmepumpe vermieden werden.

[0037] Insbesondere können die Kanalscheiben für die Kältemittel Kohlendioxid, R134a und R290 optimiert werden.

[0038] Der Einsatz des erfindungsgemäßen Entspannungsorgans ist über den mobilen Anwendungsfall des Einsatzes in Kraftfahrzeugen hinaus auch für stationäre Anlagen vorteilhaft.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

[0039]

1	Entspannungsorgan
2	Kältemittelverbindungsleitung
3	Kanalscheibe
4	Drosselkanal
5	Absperrdrosselkanal
6	Gehäuse

- 7 Dichtungsfläche
 8 Kältemittelströmungsrichtung
 8.1 Kältemittelströmungsrichtung im Wärmepumpenbetrieb
 8.2 Kältemittelströmungsrichtung im Kälteanlagenbetrieb

nen Absperrdrosselkanal (5) und mindestens einen Drosselkanal (4) aufweist.

Patentansprüche

1. Entspannungsorgan, insbesondere für den Einsatz in kombinierten Kälteanlagen und Wärmepumpen mit Kohlendioxid als Kältemittel, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entspannungsorgan (1) von beiden Seiten mit Kältemittel durchströmbar ist und dass sich der durchströmbar Querschnitt des Entspannungsorgans selbsttätig bei einem Wechsel der Strömungsrichtung des Kältemittels (8) ändert, wobei das Entspannungsorgan (1) dazu mindestens einen, die Drosselwirkung in einer Strömungsrichtung (8.1) ermöglichenden Drosselkanal (4) aufweist und dass weiterhin mindestens ein weiterer, nur in der anderen Strömungsrichtung (8.2) durchströmbarer Absperrdrosselkanal (5) vorhanden ist, wobei die Absperrwirkung in der Strömungsrichtung (8.1) durch mindestens ein mechanisches Verschlusselement bewirkt wird, welches durch den Druck des fließenden Kältemittels den Absperrdrosselkanal (5) verschließt und dadurch selbsttätig in Abhängigkeit der Strömungsrichtung (8) der Absperrdrosselkanal (5) entweder von Kältemittel durchströmt werden kann oder verschlossen ist.
2. Entspannungsorgan nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entspannungsorgan (1) als mechanisches Verschlusselement eine beweglich in einem kältemittel- und druckdichten Gehäuse (6) angeordnete Kanalscheibe (3) aufweist, welche in Abhängigkeit der Strömungsrichtung (8) zwei verschiedene Positionen im Gehäuse (6) einnimmt und in jeder Position ein unterschiedlicher Strömungsquerschnitt vom Entspannungsorgan (1) freigegeben wird, wobei das Entspannungsorgan (1) mindestens einen Drosselkanal (4) und die Kanalscheibe (3) mindestens einen Absperrdrosselkanal (5) für Kältemittel aufweist und dass in einer Strömungsrichtung (8.1) des Kältemittels der Drosselkanal (4) durchströmt wird und dass in der anderen Strömungsrichtung (8.2) des Kältemittels der Drosselkanal (4) und der Absperrdrosselkanal (5) durchströmt werden.
3. Entspannungsorgan nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entspannungsorgan (1) als mechanisches Verschlusselement eine beweglich in einem kältemittel- und druckdichten Gehäuse (6) angeordnete Kanalscheibe (3) aufweist, wobei die Kanalscheibe (3) sowohl mindestens ei-

4. Entspannungsorgan nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drosselkanal (4) absperrbar ausgebildet ist.
5. Entspannungsorgan nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drosselkanal (4) als Nut im Inneren des Gehäuses (6) oder als Nut in der Kanalscheibe (3) ausgebildet ist.
6. Entspannungsorgan nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die während der Strömung des Kältemittels durch das Entspannungsorgan (1) sich berührenden Flächen der Kanalscheibe (3) und des Gehäuses (6) derart als Dichtungsflächen (7) ausgebildet sind, dass die Drosselwirkung des Entspannungsorgans (1) insgesamt und die Absperrwirkung des Absperrdrosselkanals (5) in Strömungsrichtung (8.1) realisiert sind.
7. Entspannungsorgan nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drosselkanal (4) und der Absperrdrosselkanal (5) kreisförmige Querschnitte aufweisen.
8. Entspannungsorgan nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drosselkanal (4) und / oder der Absperrdrosselkanal (5) geradlinig, bogenförmig oder spiralförmig ausgebildet sind.
9. Entspannungsorgan nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kanalscheibe (3) im Gehäuse (6) bei der Bewegung nach Änderung der Strömungsrichtung (8) des Kältemittels mechanisch geführt wird.
10. Entspannungsorgan nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entspannungsorgan (1) mit verschiedenen Kanalscheiben (3) an den Einsatz in Kältemittelkreisläufen mit unterschiedlichen Kältemitteln wie beispielsweise Kohlendioxid, R134a oder R290 anpassbar und in stationären oder mobilen Anlagen einsetzbar ist.

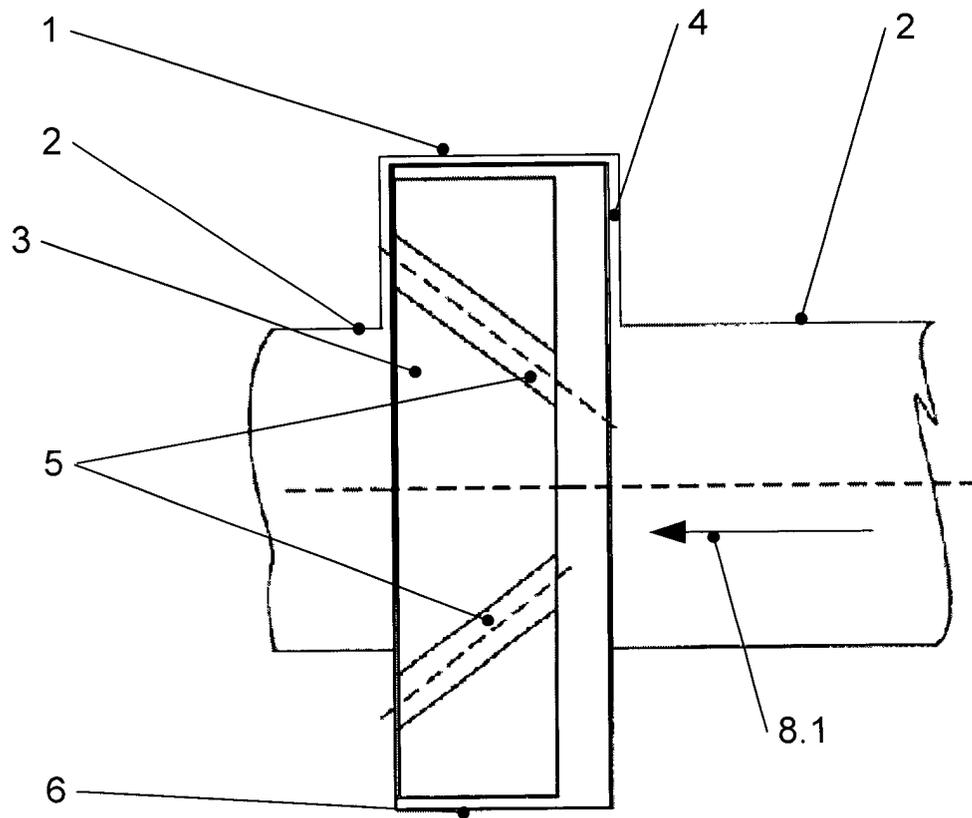


Fig. 1

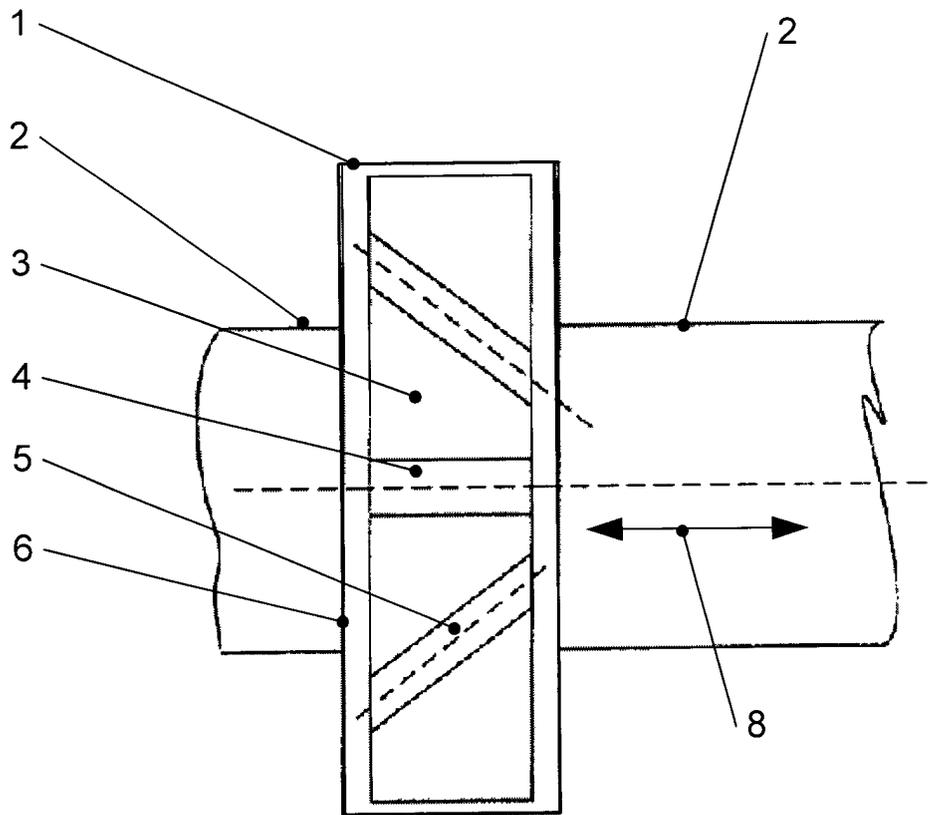


Fig. 2

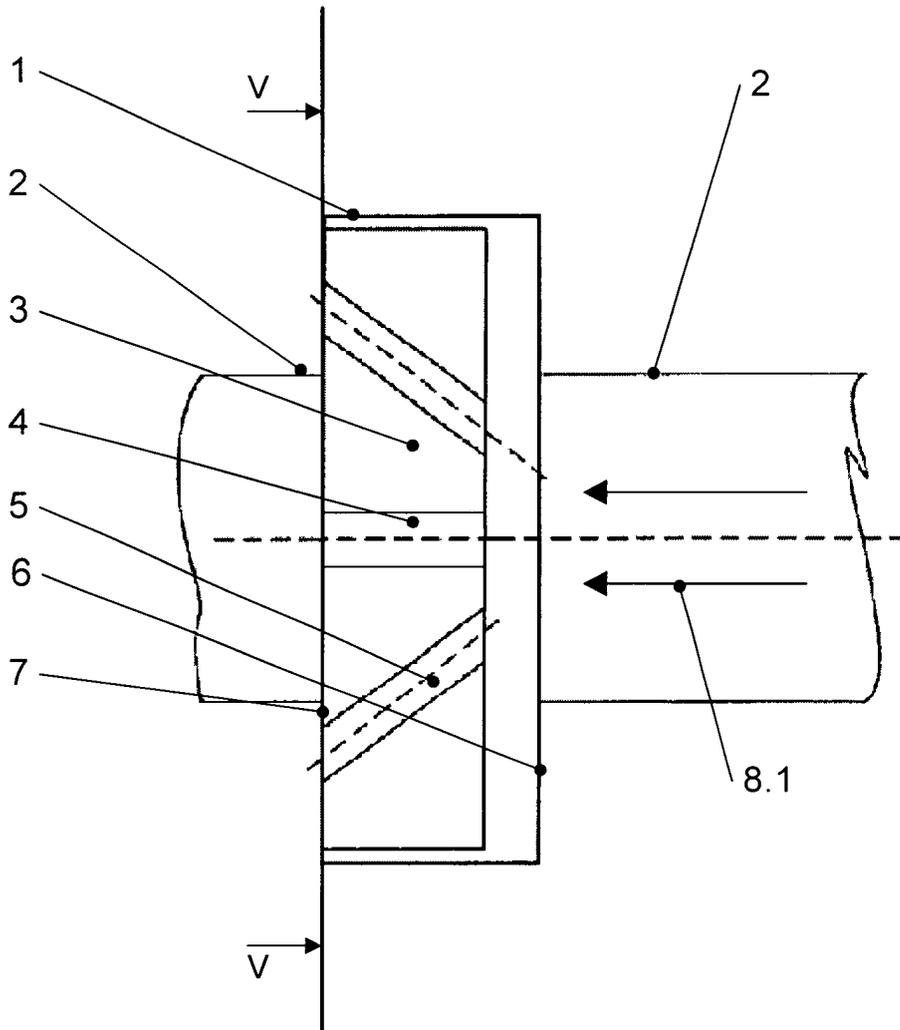


Fig. 3

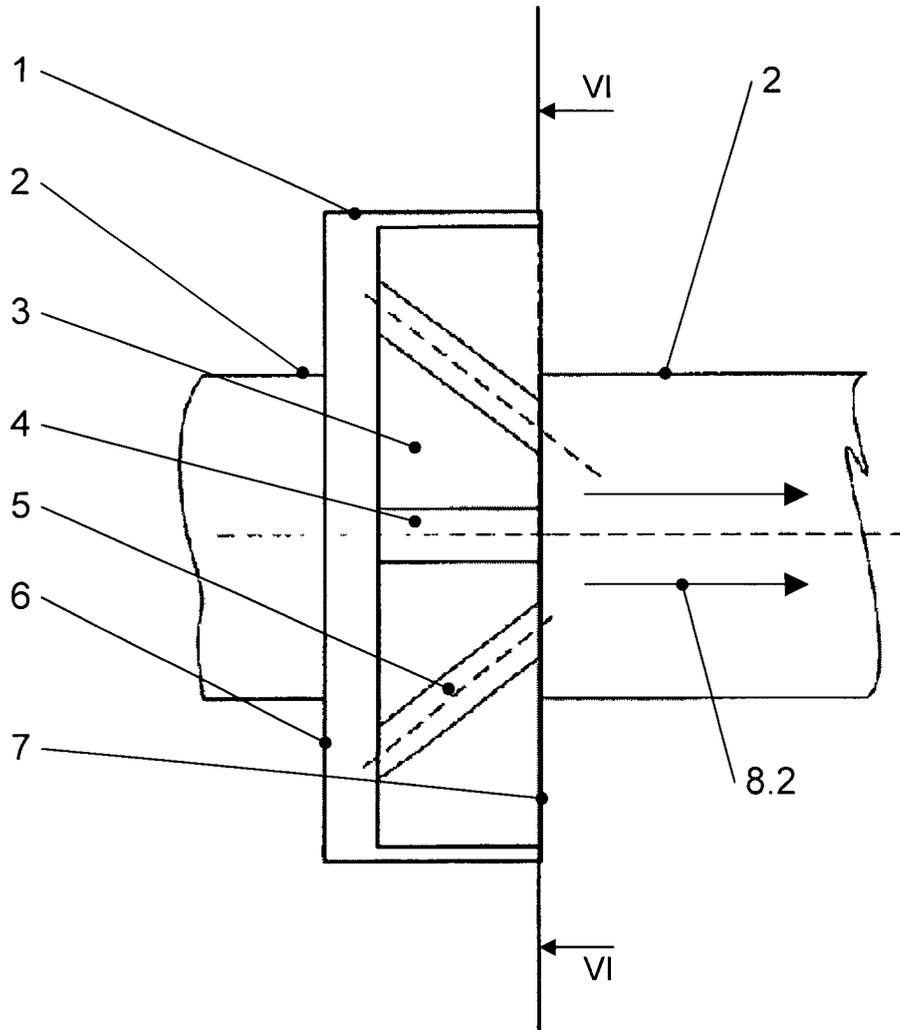


Fig. 4

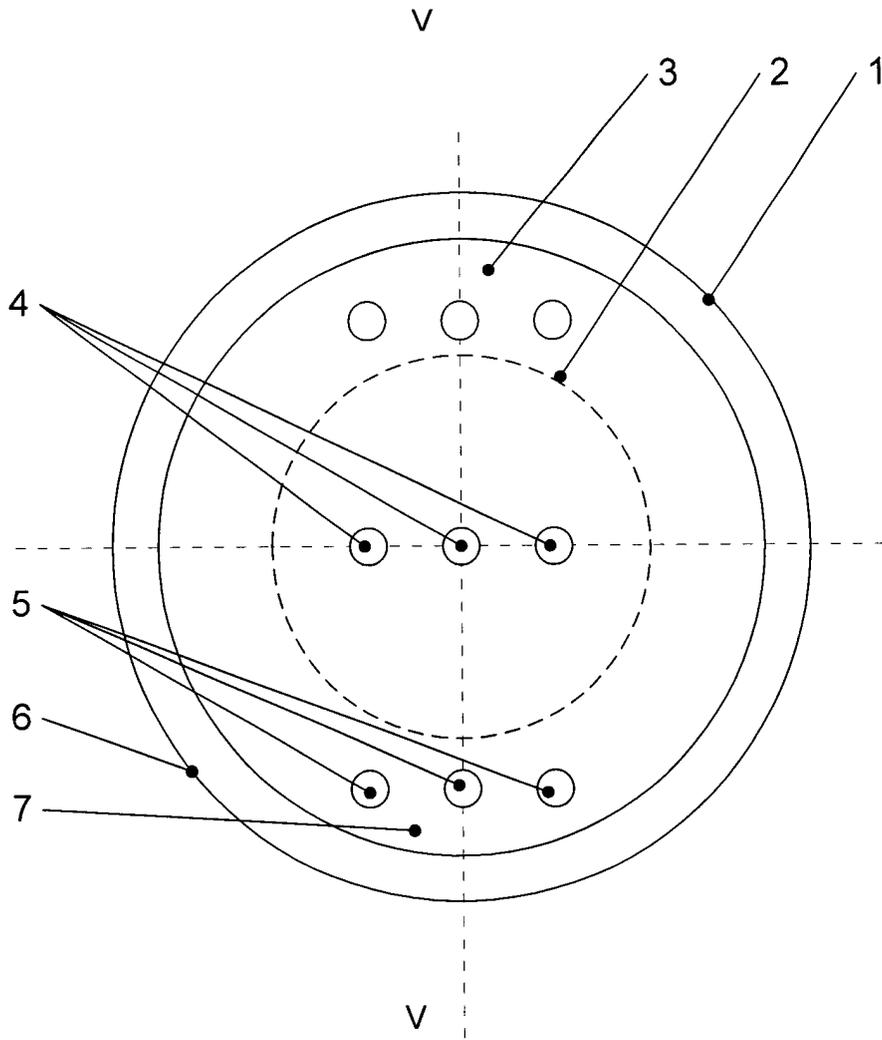


Fig. 5

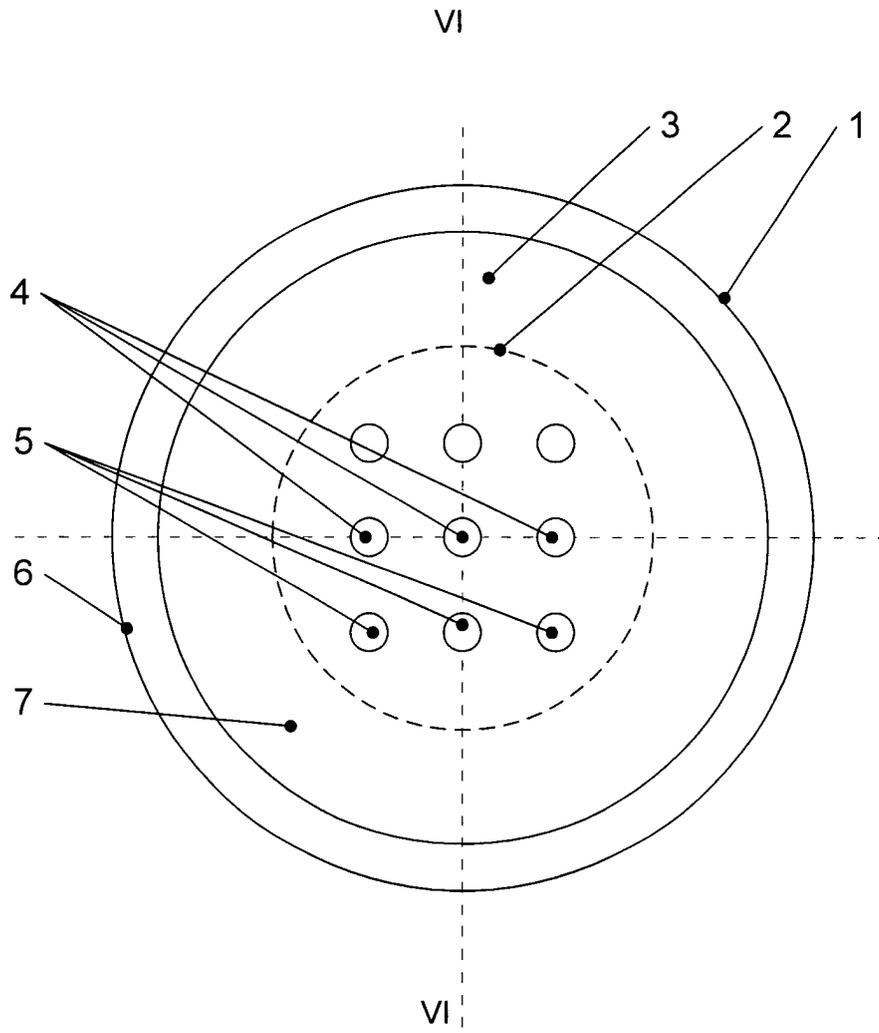


Fig. 6



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 715 862 A (PALMER JOHN M) 10. Februar 1998 (1998-02-10) * das ganze Dokument *	1, 3, 7, 8	F25B41/06
X	US 5 345 780 A (AARON DAVID A ET AL) 13. September 1994 (1994-09-13) * das ganze Dokument *	1-3, 6-10	
A	EP 0 851 189 A (CARRIER CORP) 1. Juli 1998 (1998-07-01) * das ganze Dokument *	4	
A	US 2 069 630 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 2. Februar 1937 (1937-02-02) * das ganze Dokument *	5	
A	US 5 706 670 A (VOORHIS ROGER J) 13. Januar 1998 (1998-01-13) * das ganze Dokument *		
A	US 5 813 244 A (PALMER JOHN M) 29. September 1998 (1998-09-29) * das ganze Dokument *		
A	US 4 926 658 A (OLSEN MARK W ET AL) 22. Mai 1990 (1990-05-22) * das ganze Dokument *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	23. Mai 2001	Busuiocescu, B	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 00 12 7635

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-05-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5715862 A	10-02-1998	EP 0844448 A	27-05-1998
US 5345780 A	13-09-1994	US 5085058 A	04-02-1992
EP 0851189 A	01-07-1998	US 5836349 A	17-11-1998
US 2069630 A	02-02-1937	KEINE	
US 5706670 A	13-01-1998	EP 0844449 A	27-05-1998
US 5813244 A	29-09-1998	EP 0898132 A	24-02-1999
US 4926658 A	22-05-1990	KEINE	

EPO FORM P0461

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