



(10) **DE 10 2006 031 197 B4** 2012.09.27

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 031 197.3**  
(22) Anmeldetag: **03.07.2006**  
(43) Offenlegungstag: **10.01.2008**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **27.09.2012**

(51) Int Cl.: **F28D 7/02 (2006.01)**  
**B60H 1/32 (2012.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Visteon Global Technologies Inc., Van Buren,  
Mich., US**

(72) Erfinder:  
**Klotten, Thomas, 50827, Köln, DE; Köster,  
Stephan, Dr., 52379, Langerwehe, DE; Heckt,  
Roman, Dr., 52078, Aachen, DE**

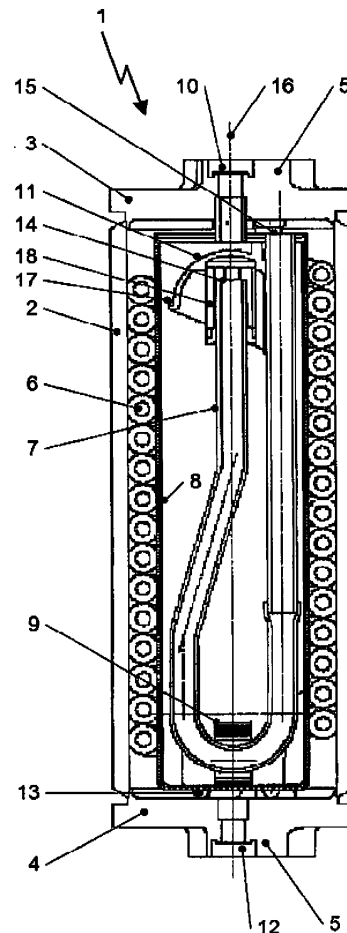
(74) Vertreter:  
**Sperling, Fischer & Heyner Patentanwälte, 01277,  
Dresden, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**siehe Folgeseiten**

(54) Bezeichnung: **Innerer Wärmeübertrager mit Akkumulator**

(57) Hauptanspruch: Innerer Wärmeübertrager mit Akkumulator (1) für Kältemittelkreisläufe, insbesondere in Kraftfahrzeugklimaanlagen, umfassend

- ein Gehäuse aus einem drucktragenden rohrförmigen Zylindermantel (2) und einer Deckelplatte (3) sowie einer Bodenplatte (4),
- einen im Gehäuse konzentrisch einen Spalt ausbildend angeordneten Akkumulator (8) aus einem schlecht Wärme leitenden Material, vorzugsweise aus Kunststoff, für das flüssige Kältemittel bei Niederdruck, sowie umfassend
- ein Rippenrohr (6) für das Kältemittel bei Hochdruck, das wendelförmig im Spalt zwischen dem Akkumulator (8) und dem Zylindermantel (2) angeordnet ist,
- wobei die Deckelplatte (3) und die Bodenplatte (4) jeweils eine Anschlussplatte (5) mit Anschlüssen für Kältemittelleitungen aufweisen und dass
- im Akkumulator (8) ein U-förmiges Absaugrohr (7) mit einem Dampfeingang (14) und einem Dampfausgang (15) für den Kältemitteldampf und im oberen Bereich des Akkumulators (8) eine Prallvorrichtung (11) für die Trennung von flüssiger und dampfförmiger Phase des Kältemittels vorgesehen sind und dass
- der...



(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

<b>DE</b>	<b>31 19 440</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>199 03 833</b>	<b>A1</b>
<b>GB</b>	<b>2 386 940</b>	<b>A</b>
<b>GB</b>	<b>2 386 939</b>	<b>A</b>

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Inneren Wärmeübertrager mit Akkumulator als ein Kombinationsbauteil für Kältemittelkreisläufe, insbesondere in Kraftfahrzeugklimaanlagen.

**[0002]** Der kombinierte Innere Wärmeübertrager mit Akkumulator vereint die Funktionalitäten der beiden Einzelkomponenten in einem Bauteil. Das kombinierte Bauteil wird vorzugsweise in mobilen R744-Kälteanlagen eingesetzt, insbesondere in Kältemittelkreisläufen für die Fahrzeugklimatisierung. Im Vergleich zu den Einzelkomponenten passt sich das kombinierte und damit kompakte Bauteil „AkkulWT“ besser dem begrenzten Platzangebot im Motorraum an und wirkt sich zudem kostengünstig auf das Gesamtsystem der mobilen Kälteanlage aus.

**[0003]** Der Akkumulator ist in einer Kältemaschine oder Wärmepumpe dem Verdampfer nachgeschaltet und hat die Aufgabe, unterschiedliche Kältemittelfüllmengen – aufgrund verschiedener Betriebsbedingungen – aufzufangen und eine Kältemittelreserve vorzuhalten, um die im Wartungsintervall auftretenden Leckageverluste auszugleichen.

**[0004]** Die Funktion des Inneren Wärmeübertragers besteht darin, zur Unterkühlung systemintern Energie von der warmen Hochdruckseite an die kalte Niederdruckseite (Saugseite) zu übertragen, die ihrerseits dadurch erhitzt bzw. überhitzt wird.

**[0005]** Die Kombination von Akkumulator und Innerem Wärmeübertrager kann durch koaxiale Bauweise aus zwei konzentrisch angeordneten Behältern realisiert werden. Der innere Behälter übernimmt die Funktion des Akkumulators. Im Ringspalt – zwischen innerem und äußerem Behälter – befindet sich der Innere Wärmeübertrager. Dieser besteht meist aus einem zur Rohrwendel aufgewickelten Wärmeübertragerrohr, das koaxial im Spalt zwischen innerem und äußerem Behälter angeordnet ist. Diese Rohrwendeln können aus Glattrohren, Rippenrohren oder aus zu Bündeln zusammengefassten Rohren bestehen.

**[0006]** So ist aus der DE 31 19 440 A1 ein Anlagen-Wärmetauscher für Kälteanlagen bekannt, der einen innerhalb eines äußeren Behälters angeordneten Innenbehälter aufweist, wobei im Zwischenraum zwischen beiden Behältern eine Rohrschlange für das vom Kondensator zum Verdampfer strömende Kältemittel angeordnet ist. Dabei mündet die Austrittsleitung des Verdampfers in diesen Zwischenraum, der über eine Überströmöffnung mit dem Innenbehälter verbunden ist, aus dem die Absaugung zum Kompressor erfolgt. Problematisch bei dieser Ausgestaltung ist regelmäßig, dass der kannenartige Außenbehälter aufwendig mit den erforderlichen Anschlüssen für die diversen Kältemittelleitungen zu versehen ist.

**[0007]** Für diese Anschlüsse müssen die inneren Rohrenden vorzugsweise von innen mit den Deckeln des Gehäuses verbunden werden. Die bisherigen Lösungen, die aus den Dokumenten des Standes der Technik hervorgehen, sind dadurch gekennzeichnet, dass die zylindrischen Enden der Rohrwendeln durch das äußere Gehäuse geführt und durch Schweißen, Löten oder mithilfe von Verschraubungen nach außen abgedichtet werden. Die weitere Anbindung der Komponenten erfolgt immer über eine zweite Verschraubung an den gleichen aus dem Inneren des AkkulWT durchgeführten Rohrenden.

**[0008]** Der Nachteil einer solchen Lösung ist darin begründet, dass die lang von der Komponente abstehenden Verbindungsstellen sehr sensibel gegenüber Beschädigungen sind.

**[0009]** Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass die Verbindung der Rohre bei der Durchführung durch den Deckel bzw. den Behälterboden mittels stoffschlüssigen Fügens durch Schweißen oder Löten erfolgt und aufwendig, teuer und nicht sehr prozesssicher ist. So kann z. B. der Wärmeeintrag beim stoffschlüssigen Fügen die mechanischen Eigenschaften der Werkstoffe negativ beeinflussen. Dies hat wiederum zur Folge, dass sich bei der mechanischen Auslegung höhere Wandstärken ergeben bzw. hochwertigere Materialien verwendet werden müssen, welche meist auch teurer in der Verarbeitung sind. Des Weiteren ist eine kostengünstige Bauform nicht durch stoffschlüssiges Fügen von außen zu realisieren.

**[0010]** Nach der DE 199 03 833 A1 ist eine integrierte Sammler-Wärmeübertrager-Baueinheit bekannt, welche wiederum aus einem geometrisch aufwendigen Behälter mit entsprechend kompliziertem Design für die Kältemittelanschlüsse besteht.

**[0011]** Aus der GB 2 386 940 A ist gleichfalls ein Innerer Wärmeübertrager mit Akkumulator bekannt. Der Wärmeübertrager besteht aus mehreren, als Coaxialrohr (Doppelrohr) ausgeführt U-förmigen Rohrbündeln. Die inneren Rohre sind miteinander verbunden und in den äußeren Rohren angeordnet. Das heiße, vom Kondensator kommende Kältemittel fließt mit Hochdruck durch die inneren Rohre und gibt Wärme ab. Im Zwischenraum zwischen innerem und äußerem Rohr strömt das Niederdruck-Niedertemperaturkältemittel, das die Wärme aufnimmt. Durch eine Trennwand wird der Sammelbehälter in ein oberes und ein unteres Gehäuse geteilt, die eine obere und eine untere Kammer bilden. Die Verbindungen können durch Löten, Schweißen etc. realisiert sein.

**[0012]** Nach der GB 2 386 939 A, die auf dieselbe Priorität wie die vorgenannte Schrift zurückgeht, ist der Wärmeübertrager gleichfalls mit Coaxialrohren (Doppelrohren) realisiert. Hier ist der Wärmetauscher jedoch als Spiralrohrwärmetauscher ausgeführt. Das

Gehäuse ist mit einer Abdeckung versehen, durch die die Leitungsanschlüsse geführt sind.

**[0013]** Insbesondere zum Nachteil der im Stand der Technik bekannten Lösungen ist, dass eine effiziente Fertigung der Gehäuse nicht in erforderlichem Maße möglich ist, da die komplizierten Geometrien Materialbearbeitungsschritte und vor allen Dingen Verbindungstechnologien für den Kältemittelanschluss erfordern, die kompliziert und kostenaufwendig sowie auch störanfällig für Undichtigkeiten sind.

**[0014]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, dass ein innerer Wärmeübertrager mit Akkumulator zur Verfügung gestellt werden soll, der sich kosteneffizient herstellen lässt und dessen Verbindungs- und Dichtungstechnologie vorteilhaft gegenüber den im Stand der Technik befindlichen Bauelementen ist.

**[0015]** Die Aufgabe wird durch einen Wärmeübertrager mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Weiterbildungen sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

**[0016]** Die Aufgabe der Erfindung wird insbesondere durch einen Inneren Wärmeübertrager mit Akkumulator für Kältemittelkreisläufe gelöst, der insbesondere in Kraftfahrzeugklimaanlagen zum Einsatz kommt, welcher ein Gehäuse aus einem drucktragenden rohrförmigen Zylindermantel und einer Deckelplatte sowie einer Bodenplatte, einem im Gehäuse konzentrisch einen Spalt ausbildend angeordneten Akkumulator aus einem schlecht Wärme leitenden Material für das flüssige Kältemittel bei Niederdruck sowie ein Rippenrohr für das Kältemittel bei Hochdruck umfasst, das wendelförmig im Spalt zwischen dem Akkumulator und dem Zylindermantel angeordnet ist.

**[0017]** Die Konzeption der Verbindung von zwei Komponenten, wie Akkumulator und Innerer Wärmeübertrager, ist in der vorliegenden Realisierung besonders vorteilhaft, da gerade bei Hochdruckanwendungen die Bauteilstabilität durch zusätzlichen Materialeinsatz oder konstruktive Maßnahmen aufwendig realisiert werden muss. Die Integration des Akkumulators in das drucktragende, aus einem rohrförmigen Zylindermantel gebildeten Gehäuse führt zum Wegfall des Erfordernisses der Druckbeständigkeit des Akkumulatorgehäuses und somit zu erheblichen Materialeinsparungen. Dies führt zu einer Gewichts- und Kostenreduzierung, die gerade für den mobilen Einsatz der Komponente von erheblichem Vorteil ist. Die konsequente Verfolgung dieser Konzeption führt dazu, dass als Akkumulatorgehäuse ein dünnwandiges Kunststoffbauteil eingesetzt werden kann.

**[0018]** Als schlecht Wärme leitendes Material für die Akkumulatormantelung kommen Kunststoffe, keramische Materialien, aber auch beschichtete Metalle

oder mehrschichtige Mischmaterialien zum Einsatz. Der Wärmeeintrag vom Inneren Wärmeübertrager an den Akkumulator wird dadurch minimiert. Die ist zwingend erforderlich, um die Akkumulatorfunktion durch den konzentrisch angeordneten wärmeren Inneren Wärmeübertrager nicht negativ zu beeinflussen. Ein Wärmeeintrag würde zur Verdampfung des flüssig eingelagerten Kältemittels führen und damit den COP der gesamten Kälteanlage negativ beeinflussen.

**[0019]** Die Deckelplatte und die Bodenplatte weisen jeweils eine Anschlussplatte mit Anschlüssen für die Kältemittelleitungen auf.

**[0020]** Im Akkumulator ist ein U-förmiges Absaugrohr mit einem Dampfeingang und einem Dampfausgang für den Kältemitteldampf und im oberen Bereich des Akkumulators eine Prallvorrichtung für die Trennung von flüssiger und dampfförmiger Phase des Kältemittels vorgesehen.

**[0021]** Der Dampfeingang des Absaugrohres wird vor der Kältemittelflüssigkeit geschützt, da diese unter der Prallvorrichtung im Akkumulator angeordnet ist, wohingegen der Dampfausgang außerhalb des Akkumulators angeordnet ist.

**[0022]** Das Rippenrohr, welches vorzugsweise nur im Bereich der Wendeln berippt ist, ist an seinen Enden bevorzugt über ein Gewinde in die Deckelplatte und in die Bodenplatte dichtend eingebunden.

**[0023]** Die Konzeption der Erfindung besteht darin, dass die Grundelemente des Kombinationsbauteils aus herstellungstechnisch einfachen Komponenten aufgebaut sind.

**[0024]** Insbesondere ist das Gehäuse des Inneren Wärmeübertragers mit Akkumulator aus einem rohrförmigen Zylindermantel und einer einheitlichen Deckelplatte und Bodenplatte aufgebaut. Damit entfallen die aufwendig gestalteten Behälterböden der vergleichbaren Bauelemente aus dem Stand der Technik. Besonders bevorzugt ist die identische Ausgestaltung von Deckel- und Bodenplatte, was durch die Standardisierung zu Kosten- und Fertigungsvorteilen führt.

**[0025]** Zur vorteilhaften Herstellungsweise des erfindungsgemäßen Bauelements trägt bei, dass das Rippenrohr des Inneren Wärmeübertragers über eine Gewindeverbindung mit der Deckelplatte und der Bodenplatte verbindbar ist. Damit werden fertigungstechnisch unerwünschte Effekte durch eine stoffschlüssige Verbindung des Rippenrohrs, wie Schweißen oder Löten, in dieser Ausgestaltung vermieden. Der Dichtheitsanspruch der Gewindeverbindung ist vergleichsweise gering, da etwaige Leckagen nur intern, zwischen Rippenrohr und Komponenten-Innerem, und während des Betriebs des Kältekreislaufes

auftreten. Die Anschlüsse nach außen – mit höheren Dichtheitsanforderungen – befinden sich an den Anschlussplatten der Deckelplatte und Bodenplatte und können aus beliebigen, für automobiler Kälteanwendungen zugelassene Verbindungstechniken bestehen.

**[0026]** Weiterhin vorteilhaft ist, dass der Akkumulator aus einem Plastikmaterial ausgebildet werden kann, was wesentlich zur Gewichtsreduzierung und damit verbundenen Vorteilen beim Einsatz des Kombinationsbauteils in mobilen Kälteanlagen beiträgt.

**[0027]** Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind der Niederdruckeingang, der Niederdruckausgang und der Dampfengang konzentrisch in der Mittelachse des Inneren Wärmeübertragers mit Akkumulator angeordnet.

**[0028]** Der Zylindermantel, die Deckelplatte sowie die Bodenplatte sind vorzugsweise aus Aluminium aufgebaut, grundsätzlich können aber auch alle anderen geeigneten Metalle Verwendung finden. Damit verbunden ist der Vorteil, dass die Deckel- und Bodenplatte mit dem Zylindermantel produktionstechnisch vorteilhaft durch einfache Ringschweißnähte bzw. Lötverbindungen miteinander verbindbar sind.

**[0029]** Vorteilhaft ist weiterhin, dass die Anschlussplatten an der Deckelplatte und der Bodenplatte mit standardisierten Anschlüssen für Kältemittelleitungen versehen sind, wobei die Anschlüsse für die Niederdruckkältemittelleitungen in der Mittelachse des Bauteils liegen und die Anschlüsse für die Hochdruckkältemittelleitungen außerhalb der Behältermitte angeordnet sind, wodurch sich auch eine eindeutige Zuordenbarkeit bei der Montage der Kältemittelleitungen realisieren lässt.

**[0030]** Vorteilhaft ist auch, wenn durch am Akkumulator angeformte Abstandshalter horizontal zur Bodenplatte Volumen für den erwärmten Niederdruckkältemittelmassstrom bereitgestellt wird.

**[0031]** Fertigungstechnisch vorteilhaft ist, wenn das Absaugrohr des Akkumulators aus zwei Teilen zusammengesetzt ist, wobei ein Teil als gerades Rohr mit dem Dampfengang ausgebildet ist und das andere Teil derart verformt ist, dass der Dampfengang am oberen Ende konzentrisch zur Mittellinie angeordnet ist und ein U-förmiger Bogen am unteren Teil des Akkumulators über einen Distanzring oder über ein im Akkumulator angeformtes Clipselement mittig im Akkumulator positioniert wird.

**[0032]** Weiterhin ist vorteilhaft, wenn die Ölsaugbohrung im U-förmigen Bogen und der Dampfengang des Absaugrohres mit einem Filter versehen sind.

**[0033]** Nach einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung für Mehrverdampfer-Klimaanlagen weist die Anschlussplatte an der Deckelplatte mehrere Niederdruckeingänge und Hochdruckausgänge auf.

**[0034]** Eine besonders effiziente Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich dadurch, dass die Prallvorrichtung im Akkumulator mit Mitteln zum Sammeln des flüssigen Kältemittels ausgestattet ist, über welche das flüssige Kältemittel in den unteren Bereich des Akkumulators leitbar ist. Die Mittel zum Sammeln des Kältemittels sind bevorzugt als Traufe regenrinnenartig ausgebildet. Die Prallvorrichtung ist halbkugelförmig, kegelförmig oder parabolisch ausbildbar und konzeptionsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass unter der Prallvorrichtung der Dampfengang des Absaugrohrs angeordnet ist. Dadurch wird verhindert, dass im Betrieb des Kombinationsbauteils Kältemittelflüssigkeit als Tropfen in den Dampfengang mitgerissen werden, was zu einer reduzierten, Abscheide- und Speicherfunktion des Akkumulators führt.

**[0035]** Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen mit Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen. Es zeigen:

**[0036]** **Fig. 1:** Perspektivische Darstellung des Inneren Wärmeübertragers mit Akkumulator,

**[0037]** **Fig. 2:** Längsschnittdarstellung des Inneren Wärmeübertragers mit Akkumulator durch das Absaugrohr **7** und

**[0038]** **Fig. 3:** Längsschnittdarstellung des Inneren Wärmeübertragers mit Akkumulator durch den Hochdruckein- und -ausgang.

**[0039]** In **Fig. 1** ist eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemäßen Inneren Wärmeübertragers mit Akkumulator **1** dargestellt. Der Aufbau besteht im Wesentlichen aus dem rohrförmigen Zylindermantel **2** mit einer Deckelplatte **3** und einer Bodenplatte **4**. Die Deckelplatte **3** und die Bodenplatte **4** sind, wie im Beispiel dargestellt, identische Bauteile, so dass das äußere Gehäuse des Inneren Wärmeübertragers **1** kosteneffizient aus einem zylindrischen Rohrstück und den beiden standardisierten Deckel- und Bodenplatten **3, 4** gefertigt werden kann.

**[0040]** Die Deckel- und Bodenplatte **3, 4** weisen Anschlussplatten **5** auf, an welchen die Kältemittelleitungen des Kältemittelkreislaufes anschließbar sind. Die Anschlussplatten **5** weisen dazu die korrespondierende Ausformung der Kältemittelleitungsanschlusstücke auf, welche nach außen hin den Ansprüchen an die Dichtheit auch für Hochdruckkältemittel, wie Kohlendioxid, genügen.

**[0041]** Im Zentrum der Deckel- und Bodenplatte **3, 4** ist vorzugsweise der Anschluss für das Niederdruckgas, respektive der Niederdruckeingang **10** und der Niederdruckausgang **12**, in dieser Darstellung nicht gezeigt, angeordnet.

**[0042]** In **Fig. 2** ist der Akkumulator des Inneren Wärmeübertragers in der Längsdarstellung gezeigt.

**[0043]** Das Rippenrohr **6**, welches nur im Bereich der Wendeln berippt ist, ist im Spalt zwischen dem konzentrisch zur Mittelachse **16** und dem Zylindermantel **2** gebildeten Spalt wendelförmig angeordnet und mit den Enden des Rippenrohres **6** mit der Deckelplatte **3** und der Bodenplatte **4** über eine Gewindeverbindung verbunden. Neben der Gewindeverbindung sind zusätzliche Dichtelemente in Form von O-Ringen oder auch formschlüssige Verbindungselemente vorteilhaft ausführbar.

**[0044]** Der Akkumulator **8** ist aus einem schlecht Wärme leitenden, aber leichtgewichtigen Kunststoff ausgebildet, was zur deutlichen Gewichtsreduzierung des Gesamtbauteiles führt.

**[0045]** Der Akkumulator **8** weist weiterhin an seiner unteren Begrenzung Abstandshalter **13** auf, die den Akkumulator **8** in vertikaler Richtung zur Bodenplatte **4** beabstanden. In dem dadurch gebildeten Volumen zwischen Akkumulator **8** und Bodenplatte **4** strömt das Niederdruckgas nach Durchlaufen der Zwischenräume des Rippenrohres **6** zum Niederdruckausgang **12**. Im Inneren des Akkumulators **8** ist ein Absaugrohr **7** angeordnet, welches aus zwei Teilen aufgebaut ist. Das Absaugrohr **7** wird mit seinem vom Gasfilter **18** geschützten Dampfeingang **14** unter der Prallvorrichtung **11** im Akkumulator **8** positioniert, so dass über den Niederdruckeingang **10** einströmendes Kältemitteldampf- und Flüssigkeitsgemisch auf die Prallvorrichtung **11** trifft. Die flüssigen Bestandteile des Niederdruckkältemittels gelangen über Mittel zum Sammeln des flüssigen Kältemittels **17** an der Prallvorrichtung **11** entlang des Absaugrohrs **7** in den unteren Teil des Akkumulators **8**. Die Mittel zum Sammeln des flüssigen Kältemittels **17** sind bevorzugt als Traufe regenrinnenartig ausgebildet. Das dampfförmige Kältemittel strömt über den geschützt angeordneten Dampfeingang **14** des Absaugrohrs **7** durch das U-förmige Absaugrohr **7** zu dessen Dampfausgang **15**, welcher außerhalb des Akkumulators **8** liegt. Der Kältemitteldampf durchströmt dann den Spalt zwischen Akkumulator **8** und Zylindermantel **2** und nimmt Wärme von den Rippen des Rippenrohres **6** des Hochdruckstranges auf, bevor er, wie bereits beschrieben, über den Niederdruckausgang **12** den Inneren Wärmeübertrager mit Akkumulator **1** verlässt.

**[0046]** Der Ölfilter **9** ist über der Ölsaugbohrung im U-förmigen Bereich des Absaugrohrs **7** angeordnet.

**[0047]** In **Fig. 3** ist ein Längsschnitt des Inneren Wärmeübertragers mit Akkumulator durch den Hochdruckein- und -ausgang **19** dargestellt. Die Schenkel des Absaugrohrs **7** liegen somit hintereinander, wohingegen die Hochdruckanschlüsse **19** des Inneren Wärmeübertragers im Schnitt in der Deckel- und Bodenplatte **3, 4** dargestellt sind. Die Anschlüsse der Rohrenden des Rippenrohres **6** an der Deckel- und Bodenplatte **3, 4** erfolgen über die Anschlussplatten **5**. Die Anschlussplatten **5** der Deckelplatte **3** und der Bodenplatte **4** sind mit männlichen oder weiblichen für automobiler Anwendungen zugelassene Anschlusselemente für Kältemittelleitungen versehen.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Akkumulator-Innerer Wärmeübertrager Akku/IHX
<b>2</b>	Zylindermantel
<b>3</b>	Deckelplatte
<b>4</b>	Bodenplatte
<b>5</b>	Anschlussplatte
<b>6</b>	Rippenrohr
<b>7</b>	Absaugrohr
<b>8</b>	Akkumulator
<b>9</b>	Ölfilter
<b>10</b>	Niederdruckeingang
<b>11</b>	Prallvorrichtung
<b>12</b>	Niederdruckausgang
<b>13</b>	Abstandshalter
<b>14</b>	Dampfeingang Absaugrohr
<b>15</b>	Dampfausgang Absaugrohr
<b>16</b>	Mittelachse des Akku/IHX
<b>17</b>	Mittel zum Sammeln des flüssigen Kältemittels/Traufe
<b>18</b>	Gasfilter
<b>19</b>	Hochdruckanschlüsse Innerer Wärmeübertrager

#### Patentansprüche

1. Innerer Wärmeübertrager mit Akkumulator (**1**) für Kältemittelkreisläufe, insbesondere in Kraftfahrzeugklimaanlagen, umfassend
  - ein Gehäuse aus einem drucktragenden rohrförmigen Zylindermantel (**2**) und einer Deckelplatte (**3**) sowie einer Bodenplatte (**4**),
  - einen im Gehäuse konzentrisch einen Spalt ausbildend angeordneten Akkumulator (**8**) aus einem schlecht Wärme leitenden Material, vorzugsweise aus Kunststoff, für das flüssige Kältemittel bei Niederdruck, sowie umfassend
  - ein Rippenrohr (**6**) für das Kältemittel bei Hochdruck, das wendelförmig im Spalt zwischen dem Akkumulator (**8**) und dem Zylindermantel (**2**) angeordnet ist,
  - wobei die Deckelplatte (**3**) und die Bodenplatte (**4**) jeweils eine Anschlussplatte (**5**) mit Anschlüssen für Kältemittelleitungen aufweisen und dass

– im Akkumulator (8) ein U-förmiges Absaugrohr (7) mit einem Dampfeingang (14) und einem Dampfausgang (15) für den Kältemitteldampf und im oberen Bereich des Akkumulators (8) eine Prallvorrichtung (11) für die Trennung von flüssiger und dampfförmiger Phase des Kältemittels vorgesehen sind und dass

- der Dampfeingang (14) vor Kältemittelflüssigkeit geschützt unter der Prallvorrichtung (11) im Akkumulator (8) und der Dampfausgang (15) außerhalb des Akkumulators (8) angeordnet sind und dass
- das Rippenrohr (6) an seinen Enden über ein Gewinde in die Deckelplatte (3) und die Bodenplatte (4) dichtend eingebunden ist.

2. Innerer Wärmeübertrager mit Akkumulator (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Niederdruckeingang (10), der Niederdruckausgang (12) und der Dampfeingang (14) konzentrisch in der Mittelachse (16) des Inneren Wärmeübertragers mit Akkumulator (1) angeordnet sind.

3. Innerer Wärmeübertrager mit Akkumulator (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylindermantel (2), die Deckelplatte (3) sowie die Bodenplatte (4) aus Aluminium ausgebildet sind.

4. Innerer Wärmeübertrager mit Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussplatten (5) der Deckelplatte (3) und der Bodenplatte (4) mit männlichen oder weiblichen für automobiler Anwendungen zugelassenen Anschlusselementen für Kältemittelleitungen versehen sind.

5. Innerer Wärmeübertrager mit Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass am Akkumulator (8) Abstandhalter (13) zur horizontalen Beabstandung des Akkumulators (8) zur Bodenplatte (4) vorgesehen sind.

6. Innerer Wärmeübertrager mit Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Absaugrohr (7) aus zwei Teilen zusammengesetzt ist, wobei ein Teil als gerades Rohr mit dem Dampfausgang (15) ausgebildet ist und das andere Teil derart verformt ist, dass der Dampfeingang (14) am oberen Ende konzentrisch zur Mittelachse (16) angeordnet ist und ein U-förmiger Bogen im unteren Teil des Akkumulators (8) über einen Distanzring oder über ein im Akkumulator angeformtes Clipsystem mittig im Akkumulator (8) positioniert ist.

7. Innerer Wärmeübertrager mit Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ölsaugbohrung im U-förmigen Bogen mit einem ÖlfILTER (9) und der Dampfeingang (14) des Absaugrohres (7) mit einem Gasfilter (18) versehen ist.

8. Innerer Wärmeübertrager mit Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussplatten (5) an der Deckelplatte (3) in einer besonderen Ausgestaltung mehrere Niederdruckeingänge (10) und Hochdruckausgänge aufweisen kann.

9. Innerer Wärmeübertrager mit Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Prallvorrichtung (11) Mittel zum Sammeln des flüssigen Kältemittels (17) aufweist, über die das flüssige Kältemittel in den unteren Bereich des Akkumulators (8) geleitet wird.

10. Innerer Wärmeübertrager mit Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Sammeln des Kältemittels (17) als Traufe regenrinnenartig ausgebildet sind.

11. Innerer Wärmeübertrager mit Akkumulator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Prallvorrichtung (11) halbkugelförmig, kegelförmig oder parabolisch ausgebildet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

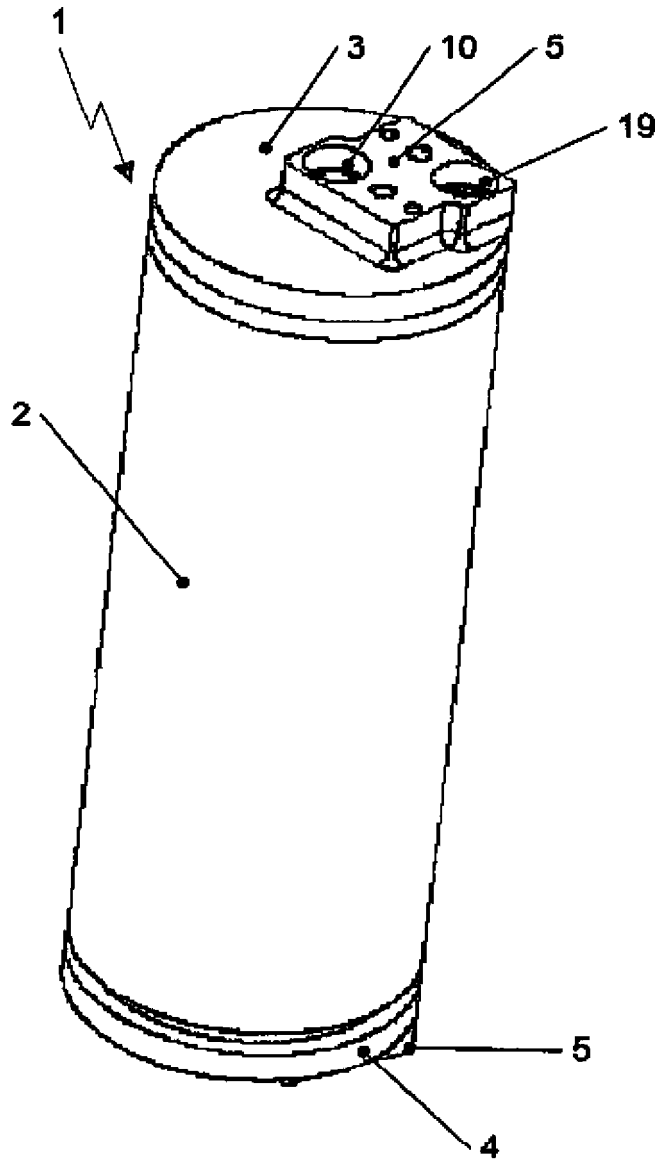


Fig. 1



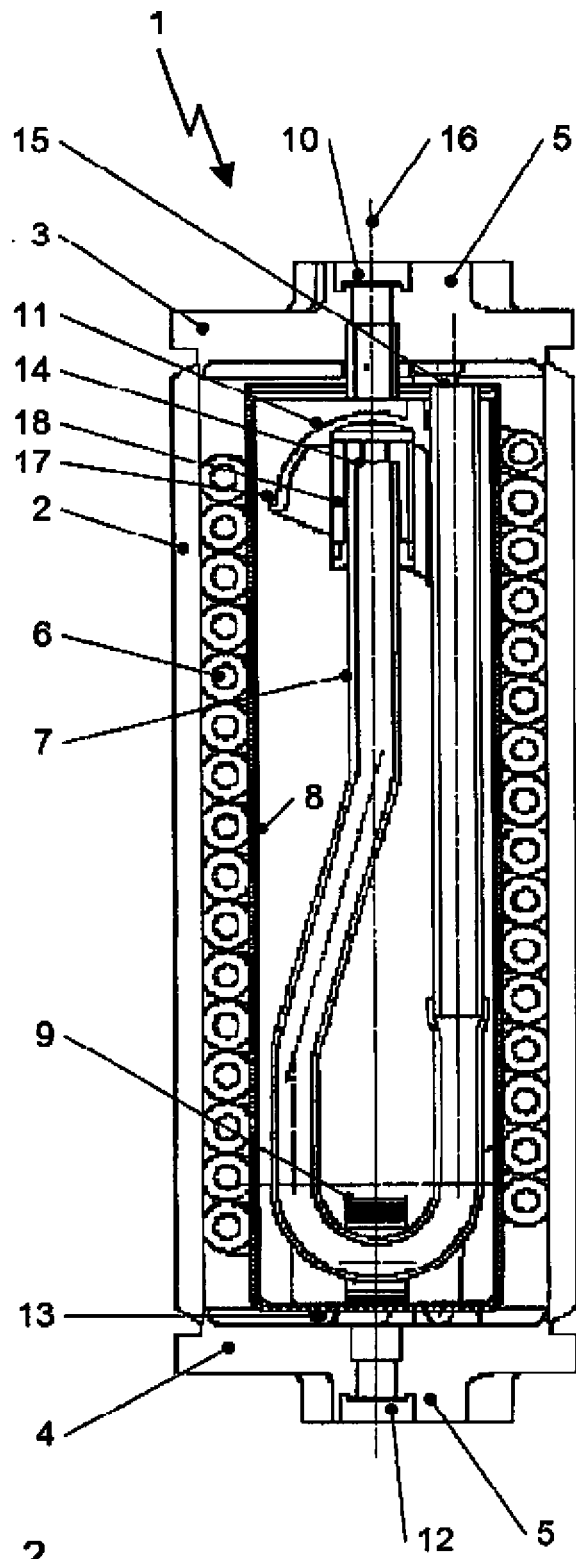


Fig. 2

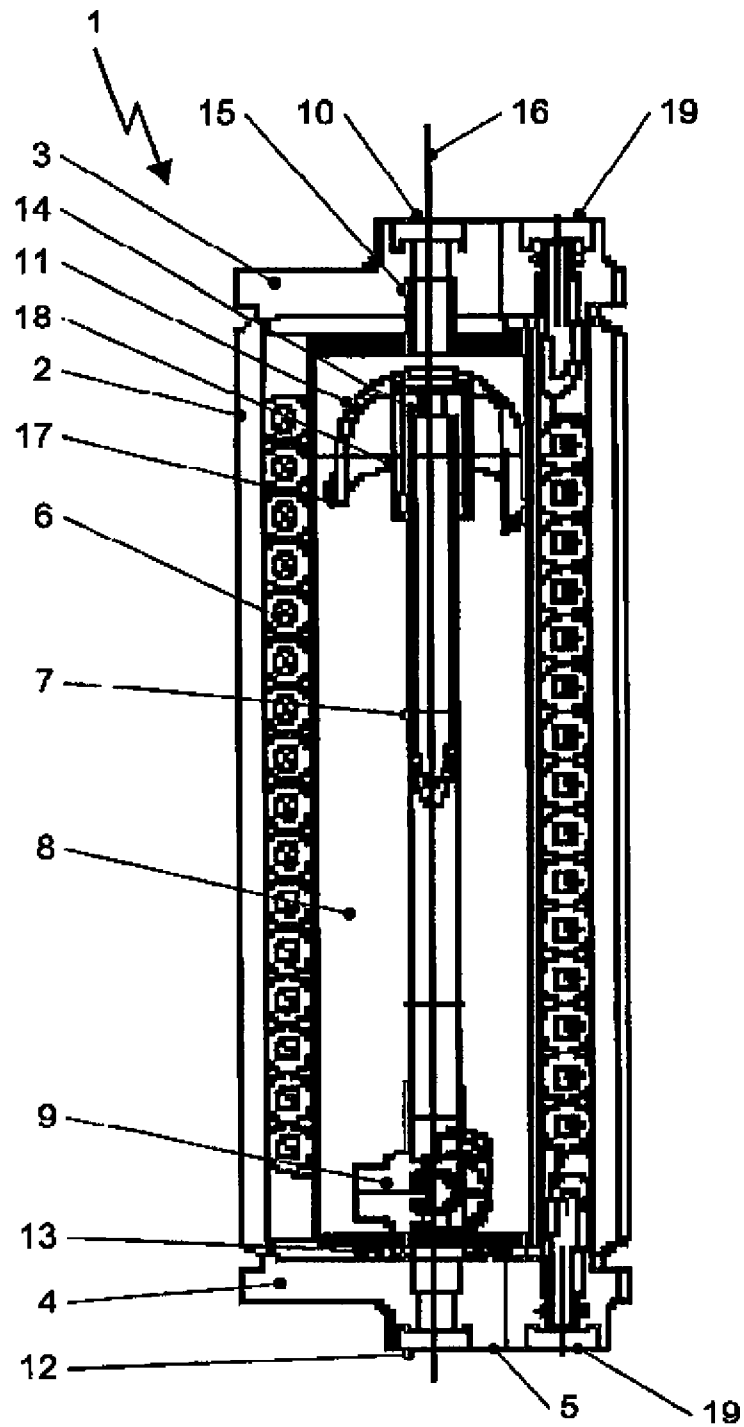


Fig. 3