



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 94 713 T5** 2004.07.08

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 02/095303**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **102 94 713.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/CA02/00755**
(86) PCT-Anmeldetag: **24.05.2002**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **28.11.2002**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **08.07.2004**

(51) Int Cl.7: **F25B 43/00**
F25B 40/00

(30) Unionspriorität:
09/864,505 **24.05.2001** **US**

(71) Anmelder:
**Halla Climate Control Canada Inc., Belleville,
Ontario, CA**

(74) Vertreter:
P.E. Meissner und Kollegen, 14199 Berlin

(72) Erfinder:
**Dickson, Timothy R., Kingston, Ontario, CA;
Whittle, Wayne L., Belleville, Ontario, CA;
Stobbs, Michelle M., Belleville, Ontario, CA**

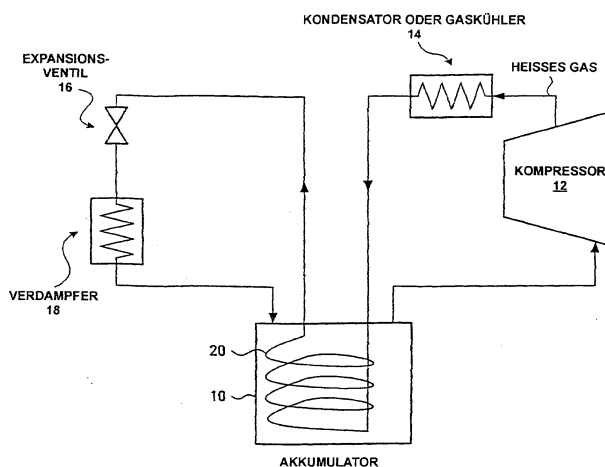
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Akkumulator für interne Wärmeaustauscher**

(57) Hauptanspruch: Akkumulator zur Verwendung in Klimatisierungs- oder Wärmepumpensystemen, bestehend aus:

einem hermetisch abgeschlossenen Außengehäuse mit einer Oberseite, einer Einlassöffnung, einer Auslassöffnung, einer umlaufenden Seitenwand und einer Unterseite;
einem im Inneren des Außengehäuses befindlichen Innengehäuse, wobei das Innengehäuse eine umlaufende Wand und eine Unterseite aufweist, die gemeinsam einen Behälter bilden, der zur Aufnahme des durch die Einlassöffnung zugeführten Kühlmittels und zur Trennung des Kühlmittels in Flüssigkeit und Dampf dient, wobei das Innengehäuse einen Abstand zur umlaufenden Wand des Außengehäuses aufweist, wodurch dazwischen ein ringförmiger Durchgang entsteht;

einem in einem ringförmigen Durchgang angeordneten Wärmeaustauschrohr, das so konstruiert und konfiguriert ist, dass es die Wärmeübertragung innerhalb des Systems vom Hochdruckkühlmittel zum Niederdruckkühlmittel in einem gesteuerten Ausmaß bewirkt, wobei das Rohr über außerhalb des Außengehäuses verlaufende Einlass- und Auslassenden verfügt sowie über Wärmeisolationmaterial, welches das Wärmeaustauschrohr vom Innengehäuse trennt und die Wärmeübertragung auf das Kühlmittel innerhalb des Innengehäuses vermindert;
Überleitungsdurchgängen jeweils...



Beschreibung**Hintergrund der Erfindung****a) Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Verbesserungen an einem Akkumulator zur Verwendung in Klimatisierungs- bzw. Wärmepumpensystem und insbesondere auf einen Saugakkumulator zur Verwendung in Klimatisierungssystemen von Fahrzeugen.

b) Stand der Technik

[0002] In konventionellen geschlossenen Kühl-/Wärmepumpensystemen wird ein Kompressor eingesetzt, der ein gasförmiges Kühlmittel bei einem relativ niedrigen Druck einzieht und das heiße Kühlmittel bei relativ hohem Druck abgibt. Das heiße Kühlmittel kondensiert üblicherweise durch Abkühlung in einem Kondensator zu einer Flüssigkeit. Eine kleine Öffnung bzw. ein kleines Ventil unterteilt dabei das System in eine Hochdruck- und eine Niederdruckseite. Das Kühlmittel auf der Hochdruckseite passiert die Öffnung bzw. das Ventil und geht im Verdampfer durch Aufnahme von Wärme vom flüssigen in den gasförmigen Zustand über. Bei geringer Wärmelast ist es nicht erwünscht oder möglich, die gesamte Flüssigkeit zu verdampfen. Allerdings führt das Eintreten des flüssigen Kühlmittels in den Kompressor (das als „Fluten“ bekannt ist) zu einer Verschlechterung des Systemwirkungsgrads und kann den Kompressor beschädigen. Daher ist es übliche Praxis, einen Akkumulator zwischen den Verdampfer und den Kompressor zu integrieren, um die überschüssige Flüssigkeit zu trennen und zu speichern. Der Akkumulator für Klimatisierungssysteme im Fahrzeugbau besteht typischerweise aus einem geschweißten Metallbehälter und verfügt oft über Anschlussstücke für einen Umschalt- und/oder einen Befüllungsanschluss. Ein oder mehrere Einlassrohre und ein Auslassrohr durchdringen die Oberseite, die Seitenwände oder gelegentlich die Unterseite, oder sie sind an Anschlussstücken befestigt, die zu diesem Zweck vorgesehen sind. Das in einen typischen Akkumulator fließende Kühlmittel trifft auf eine Ablenkvorrichtung bzw. auf ein Lenkblech auf, wodurch die Wahrscheinlichkeit verringert wird, dass das Kühlmittel unbeabsichtigt aus dem Ausgang fließt.

[0003] Beim bekannten Stand der Technik geht es unter anderem darum, die Turbulenz des Einlassflusses zu verringern, um ein Mitreißen von Flüssigkeit zu vermindern (US 5184480). Andere Konstruktionen befassen sich mehr mit der Verbindung zwischen dem Innenreservoir und der Auslasspassage (US-Patente 5660068, 5179844, 4627247), vor allem zur Verminderung des Druckabfalls über den Akkumulator (ein für die Systemleistung entscheidender Faktor).

[0004] Ein weiteres Merkmal beim Stand der Technik ist die Einbeziehung eines Trockenmittels in den Akkumulator. Einige Kühlsysteme sind empfindlicher für das Eindringen von Feuchtigkeit und die damit verbundenen Schäden als andere, was besonders bei weniger modernen Systemen der Fall ist. Bei vielen Systemen ist es erforderlich, jegliche Feuchtigkeit zu entfernen, und der Akkumulator wird als geeigneter Punkt angesehen, um das Trockenmittel aufzunehmen. Viele frühe Konstruktionen sehen die Verwendung von Trockenmittelpatronen oder dergleichen vor (US-Patente 4509340, 4633679, 4768355, 4331001), in modernen Systemen wird jedoch üblicherweise ein Textilbeutel in einer geeigneten Form verwendet, der mit einem Trockenmittelgranulat gefüllt und an einem inneren Merkmal des Akkumulators (z.B. am J-förmigen Auslassrohr) befestigt ist, wo das Granulat in Kontakt mit dem flüssigen Kühlmittel kommen.

[0005] Ein weiteres Merkmal, das für den bekannten Stand der Technik charakteristisch ist, ist die Verwendung einer Isolierung an der Außenseite des Akkumulators, um dessen thermische Eigenschaften zu ändern (US 5701795). Diese verursacht jedoch zusätzliche Kosten und wird daher nur verwendet, wenn sie zur Verminderung des Flutens benötigt wird.

[0006] Ein gemeinsames Merkmal der typischerweise verwendeten Akkumulatoren ist der Einsatz einer Technologie zur Rückführung des Kompressoröls in den Kreislauf. Üblicherweise zirkuliert das Kompressoröl gemeinsam mit dem Kühlmittel durch das gesamte System, es sammelt sich aber tendenziell im Reservoir des Akkumulators an. Ein typisches Verfahren zur Rückführung des Öls in den Kreislauf ist die Verwendung eines Auslassrohrs für das gasförmige Kühlmittel, das tief in das Reservoir eintaucht, bevor es den Akkumulator verlässt. Ein kleines Loch im Auslassrohr an der untersten Stelle ermöglicht das Mitreißen der Flüssigkeit in den Gasfluss zum Kompressor. Es ist unvermeidlich, dass es sich bei einem Teil dieser Flüssigkeit um Kühlmittel handelt. Dieses in den Kompressor zurückgeführte flüssige Kühlmittel vermindert den Systemwirkungsgrad.

[0007] Beim normalen Betrieb ist das in den Kompressor zurückgeführte Gas im Vergleich zur Flüssigkeit aus dem Kondensator ziemlich kalt. Es ist gut bekannt, dass die Kühlkapazität und der Wirkungsgrad des Kühlzyklus verbessert werden können, wenn das zurückgeführte Gas zur weiteren Abkühlung des Kondensats verwendet wird, bevor es die Ausdehnungsvorrichtung erreicht (US 5075967). (In transkritischen Anwendungen kommt Flüssigkeit nur bei geringen Drücken vor, hinter der Expansionsvorrichtung. Genau genommen ist der Kondensator dabei ein „Gaskühler“. Wir verwenden die Begriffe „Kondensator“ und „Kondensat“ jedoch mit dem Wissen, dass die Grundprinzipien unserer Erfindung gleichermaßen für transkritische Systeme gelten.) Ein Wärmeaustauscher, der zur Wärmeübertragung von der Hochdruckseite zur Niederdruckseite verwendet

wird, wird als „Saugleitungs-Wärmeaustauscher“ (Suction Line Heat Exchanger; SLHX) oder „interner Wärmeaustauscher“ (Internal Heat Exchanger; IHX) bezeichnet. („Intern“ bezieht sich hierbei auf das System, im Vergleich dazu kommt es beim Kondensator und beim Verdampfer zu einem Wärmeaustausch zwischen dem System und der Umgebung.) Bei Systemen, die mit einem Akkumulator mit Ölaufnahmeloch arbeiten, kann der interne Wärmeaustauschereffekt verstärkt werden, indem das über das Ölaufnahmeloch mitgerissene flüssige Kühlmittel verdampft, um das Kondensat abzukühlen. Beim bekannten Stand der Technik wird anerkannt, dass ein konventioneller Wärmeaustauscher als interner Wärmeaustauscher genutzt werden kann (US 5562157, US 5609036, US5687419), in mobilen Anwendungen ist aber üblicherweise nicht genug Platz für einen größeren Verdampfer vorhanden, und eine weitere Komponente kann unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht gerechtfertigt werden. Die Kombination des internen Wärmeaustauschers mit dem Akkumulator kann daher eine kostengünstige Lösung bieten, die nur schrittweise zu einem höheren Platzbedarf und zu einer höheren Masse führt.

[0008] Verschiedene Beispiele des bekannten Standes der Technik schlagen vor, dass sich eine Spirale bzw. ein Abschnitt des Rohrs, das das heiße Kondensat enthält, zum Zweck des Wärmeaustauschs im Inneren des Reservoirabschnitts des Akkumulators befinden kann (US 5075967, US 5245833, US 5622055), derartige Konstruktionen sind jedoch nicht optimal. Das heiße Kondensat bewirkt ein Aufheizen der Niederdruckflüssigkeit im Akkumulatorreservoir, wodurch der Zweck des Reservoirs zunichte gemacht und der Systemwirkungsgrad verringert wird, indem dem System Gas zugeführt wird. Der Stand der Technik schlägt zum Teil vor, dass sich die Spirale mit dem heißen Kondensat außerhalb des Hauptreservoirs befinden kann (US 6298687), bei dieser bekannten Erfindung geht es jedoch darum, den Wärmeaustausch mit dem Reservoir zu erhöhen. Unsere Untersuchung hat jedoch deutlich gezeigt, dass die Wärmeübertragung zum Reservoir verringert werden muss. Darüber hinaus sind nach dem bekannten Stand der Technik Akkumulatoren für interne Wärmeaustauscher bekannt, die auf andere Weise nicht gut als Akkumulatoren funktionieren. Beispielsweise zeigt US 6298687 ein Ölaufnahmeloch, das so angeordnet ist, dass das Reservoir beim Abschalten des Systems zum Kompressor abgezogen wird. Es gibt außerdem keine Technologie, mit der die Turbulenz beim Gaseintritt vermindert wird oder mit der verhindert wird, dass die Flüssigkeit aus dem Reservoir durch den Gasausgang entweicht. Viele der vom bekannten Stand der Technik vorgeschlagenen Lösungen sind nur schwer in die Fertigung umzusetzen. US 6298687 sieht die Positionierung des Einlasses und des Auslasses der Hochdruckleitung an entgegengesetzten Seiten des Akkumulators vor, was sich nicht einfach in die Massenfertigung umsetzen lässt. Da-

her besteht ein Bedarf für eine Kombination aus Akkumulator und internem Wärmeaustauscher, bei der die Wärmeübertragung von der Hochdruckleitung zum Reservoir gesteuert werden kann, und die sich durch eine einfache, kostengünstige und Platz sparende Konfiguration auszeichnet, die leicht gefertigt werden kann und die Funktion des Akkumulators gewährleistet.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0009] In unserer internationalen PCT-Anmeldung Nr. PCT/CA01/00083 vom 25. Januar **2001** haben wir einen weiterentwickelten Saugakkumulator offenbart, der eine Reihe wichtiger Verbesserungen aufweist, wodurch dieser sich insbesondere für den Einsatz in Fahrzeugklimatisierungssystemen eignet.

[0010] Die vorliegende Erfindung stellt einen noch weiter verbesserten Saugakkumulator vor.

[0011] Insbesondere stellt die vorliegende Erfindung einen Akkumulator zur Verwendung in Klimatisierungs- oder Wärmepumpensystemen vor, der besteht aus: einem hermetisch abgeschlossenen Außengehäuse mit einer Oberseite, einer Einlassöffnung, einer Auslassöffnung, einer umlaufenden Seitenwand und einer Unterseite; einem im Inneren des Außengehäuses befindlichen Innengehäuse, wobei das Innengehäuse eine umlaufende Wand und eine Unterseite aufweist, die gemeinsam einen Behälter bilden, der zur Aufnahme des durch die Einlassöffnung zugeführten Kühlmittels und zur Trennung des Kühlmittels in Flüssigkeit und Dampf dient, wobei das Innengehäuse einen Abstand zur umlaufenden Wand des Außengehäuses aufweist, wodurch dazwischen ein ringförmiger Durchgang entsteht; einem in einem ringförmigen Durchgang angeordneten Wärmeaustauschrohr, das so konstruiert und konfiguriert ist, dass es die Wärmeübertragung innerhalb des Systems vom Hochdruckkühlmittel zum Niederdruckkühlmittel in einem gesteuerten Ausmaß bewirkt, wobei das Rohr über außerhalb des Außengehäuses verlaufende Einlass- und Auslassenden verfügt sowie über Wärmeisolationmaterial, welches das Wärmeaustauschrohr vom Innengehäuse trennt und die Wärmeübertragung auf das Kühlmittel innerhalb des Innengehäuses vermindert; Überleitungsdurchgängen jeweils am oberen und unteren Ende des ringförmigen Durchgangs, wobei ein Überleitungsdurchgang einen Einlass aufweist, der eine Verbindung zwischen dem ringförmigen Durchgang und der Innenseite des Innengehäuses herstellt, und wobei der andere Überleitungsdurchgang einen Auslass aufweist, der über die Auslassöffnung eine Verbindung zwischen dem ringförmigen Durchgang mit der Außenseite des Gehäuses herstellt; wobei die Anordnung so gewählt ist, dass das vom Innengehäuse abgesaugte verdampfte Kühlmittel über den einen Überleitungsdurchgang in den ringförmigen Durchgang eindringt, während flüssiges Kühlmittel am Eindringen gehindert wird, wobei das verdampfte Kühl-

mittel durch den ringförmigen Durchgang und am Wärmeaustauschrohr entlang zum anderen Überleitungsdurchgang strömt, von wo aus es den Akkumulator über die Auslassöffnung verlässt.

[0012] Das Wärmeaustauschrohr bietet eine Möglichkeit, in den Akkumulator einen Mechanismus zu integrieren, der dem Wärmeaustausch zwischen der Hochdruckseite des Systems, d.h. zwischen dem Auslass des Kompressors, dem Kondensator und dem Expansionsventil, und der Niederdruckseite des Systems dient. Dazu kann das Rohr verschiedene Verbesserungen aufweisen, wie zum Beispiel solche zur Vergrößerung der Oberfläche. Darüber hinaus sind, obwohl die bevorzugte Ausführungsform über ein einzelnes kontinuierliches Wärmeaustauschrohr verfügt, auch andere Konfigurationen möglich. Ein effektiver Wärmeaustausch wird erreicht, indem das relativ heiße Kühlmittel von der Hochdruckseite durch das Wärmeaustauschrohr zirkuliert, während gleichzeitig das aus dem Akkumulator stammende und am Einlass des Kompressors eingespeiste gasförmige Kühlmittel an diesem Wärmeaustauschrohr entlang geführt wird. Damit wird sowohl das flüssige Kühlmittel vor der Expansion vorgekühlt – wodurch sich die Kühlkapazität des Systems verbessert – als auch dazu beigetragen, dass der Strom des gasförmigen Kühlmittels, der den Kompressor erreicht, kein flüssiges Kühlmittel mehr enthält. Der effektive Wärmeaustausch wird mit einem minimalen Anstieg des Saugleitungsdruckabfalls und ohne Beeinträchtigung der Akkumulatorfunktion erreicht. Im Vergleich zu Kombinationen aus Akkumulator und internem Wärmeaustauscher nach dem bekannten Stand der Technik weist der hier offenbarte Wärmeaustauscher nur wenige zusätzliche Teile auf, ist effektiver und seine bevorzugten Ausführungsformen sind leichter und kostengünstiger herstellbar.

[0013] Vorzugsweise ist das Wärmeaustauschrohr spiralförmig im ringförmigen Durchgang zwischen dem Außengehäuse und dem Innengehäuse des Akkumulators angeordnet, so dass in diesem ringförmigen Durchgang ein spiralförmiger Durchflussweg für den Kühlmitteldampf entlang der Spirale definiert wird. Der Außendurchmesser des Wärmeaustauschrohrs ist an die Breite des ringförmigen Durchgangs zwischen dem Außengehäuse und dem Innengehäuse angepasst, wodurch eine Dichtung entsteht, so dass so gut wie der gesamte gasförmige Kühlmittelfluss die volle Länge der spiralförmigen Strecke zurücklegen muss. Bei Verwendung eines einzelnen Spiralrohrs und einer Rückleitung, um den Einlass und den Auslass am selben Ende des Außengehäuses anordnen zu können, muss verhindert werden, dass das gasförmige Kühlmittel die dabei entstehende kürzere Strecke zurücklegt und somit die spiralförmige Strecke umgeht. Dieses Problem wird durch Verwendung eines doppelten Spiralrohrs vermieden.

[0014] Das Innengehäuse besteht vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial mit geringer Wärmeleitfähigkeit, so dass das darin befindliche flüssige Kühl-

mittel von der Wärme des Spiralrohrs und des Außengehäuses isoliert ist.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0015] Die detaillierte Beschreibung der vorliegenden Erfindung erfolgt lediglich exemplarisch und anhand der folgenden Zeichnungen, die folgende Bedeutung haben:

[0016] **Fig. 1** ist ein schematisches Schaltbild eines Klimatisierungssystems (das zur Kühlung oder zur Heizung eingesetzt werden kann) unter Nutzung einer gegenwärtig bevorzugten Ausführungsform des Akkumulators entsprechend der vorliegenden Erfindung;

[0017] **Fig. 2** ist eine leicht schematische perspektivische Schnittdarstellung des Akkumulators des Klimatisierungssystems aus **Fig. 1**;

[0018] **Fig. 3** ist eine vergrößerte Schnittdarstellung ungefähr entlang der Linie III-III aus **Fig. 2**;

[0019] **Fig. 4** ist eine Explosionsdarstellung entsprechend **Fig. 2** zur Veranschaulichung der einzelnen Bestandteile des Akkumulators;

[0020] **Fig. 5** und **6** sind vergrößerte Darstellung von Abschnitten aus **Fig. 2** zur Veranschaulichung des Flusswegs des gasförmigen Kühlmittels;

[0021] **Fig. 7** ist eine leicht schematische Längsschnittdarstellung einer alternativen Ausführungsform des Akkumulators entsprechend der vorliegenden Erfindung; und

[0022] **Fig. 7A** ist eine schematische perspektivische Teilansicht des oberen Abschnitts des Akkumulators aus **Fig. 7**;

[0023] **Fig. 8** ist eine Längsschnittdarstellung einer weiteren möglichen Akkumulatorkonfiguration entsprechend der vorliegenden Erfindung;

[0024] **Fig. 9** ist eine Längsschnittdarstellung einer noch anderen möglichen Akkumulatorkonfiguration entsprechend der vorliegenden Erfindung.

KURZE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0025] Das Schaltbild aus **Fig. 1** zeigt ein geschlossenes Klimatisierungssystem, das wahlweise als Kühlgerät oder als Wärmepumpe verwendet werden kann. Der Akkumulator **10** enthält Kühlmittel in flüssiger Form, das daraus in gasförmigem Zustand zum Einlass eines Kompressors **12** angezogen wird. Der Kompressor liefert unter hohem Druck stehendes heißes Kühlmittelgas an einen Kondensator **14**, wo das Gas abgekühlt wird und dabei typischerweise zum Teil in den flüssigen Zustand übergeht. Die Kühlmittelflüssigkeit aus dem Kondensator (noch immer unter hohem Druck stehend) wird mit Hilfe eines Expansionsventils **16** zu einem niedrigeren Druck expandiert, wodurch es zu einem rapiden Temperaturabfall kommt. Die unter niedrigem Druck stehende kalte Flüssigkeit wird in einem Verdampfer **18** erhitzt, von wo aus sie in einem Gemisch aus Flüssigkeit und

Gas wieder dem Akkumulator **10** zugeführt wird. Je nach Belastung des Systems wird mehr oder weniger der Kühlmittelflüssigkeit kondensiert und verdampft, wobei das Kühlmittel, das den jeweiligen Kühlmittelbedarf des Systems übersteigt, in flüssiger Form im Akkumulator **10** gespeichert wird. Bis hierhin entspricht der in **Fig. 1** gezeigte Kreislauf dem bekannten Stand der Technik.

[0026] Das System aus **Fig. 1** ist dahingehend modifiziert, dass die aus dem Kondensator stammende, zum Teil abgekühlte aber immer noch warme Kühlmittelflüssigkeit durch eine Wärmeaustauschspirale **20** im Akkumulator geführt wird. Wie weiter unten detailliert beschrieben wird, hat die Wärmeaustauschspirale **20** keinen Kontakt mit dem flüssigen Kühlmittel im Akkumulator **10**, sondern sie ist so positioniert, dass sie Kontakt mit dem gasförmigen Kühlmittel hat, das durch den Kompressor **12** aus dem Akkumulator abgezogen wird, und ihr Zweck besteht in der Vorkühlung des unter hohem Druck stehenden Kühlmittels und in der Gewährleistung der vollständigen Verdampfung des an den Kompressor gelieferten Kühlmittels.

[0027] Die Konstruktion des Akkumulators **10** geht klarer aus **Fig. 2** bis **Fig. 6** hervor. Der Akkumulator **10** besteht aus einem zylindrischen Außenbehälter **22**, dessen unteres Ende durch eine Bodenkappe **24** verschlossen ist und dessen oberes Ende an einem scheibenförmigen Kopfanschlussstück **26** befestigt ist und von diesem hermetisch abgedichtet wird. Das Kopfanschlussstück **26** weist eine Anzahl von Öffnungen auf, die die folgenden Verbindungen aufnehmen:

ein Einlassrohr **28** zur Zuführung des flüssigen Kühlmittels vom Verdampfer;

ein Auslassrohr **30**, durch welches das gasförmige Kühlmittel vom Akkumulator zum Kompressor **12** geleitet wird;

ein Einlassanschluss **32** und ein Auslassanschluss **34**, die in Verbindung mit der Wärmeaustauschspirale **20** stehen, um durch diese das flüssige Kühlmittel zu führen, das vom Kondensator **14** zum Expansionsventil **16** geleitet wird.

[0028] Innerhalb des Außenbehälters befindet sich ein koaxial angeordnetes zylindrisches Innengehäuse **36**, dessen oberes Ende nahe zur Unterseite des Kopfanschlussstücks **26** positioniert ist, jedoch mit dieser Überleitungsdurchgänge **38** bildet, von denen einer in **Fig. 2** dargestellt ist. Eine Reihe von Überleitungsdurchgängen **38** ist in Abständen zueinander auf dem Umfang des Kopfanschlussstücks angeordnet. Rippen zwischen den Durchgängen **38** ruhen auf dem oberen Ende des Innengehäuses **36**. Wie aus **Fig. 3** hervorgeht, gibt es einen ringförmigen Durchgang **40**, der zwischen dem Innengehäuse **36** und dem Außenbehälter **22** von oben nach unten verläuft. Eine Fortsetzung dieses Durchgangs verläuft radial nach innen auf der Unterseite des Innengehäuses **36**, der durch hervorstehende Rippen **42** einen Zwischenraum zur Bodenkappe **24** bildet. Ein Zentral-

rohr **44**, das mit dem ringförmigen Durchgang **40** am unteren Ende des Akkumulators in Verbindung steht, verläuft in diesem zentral nach oben und ist an das Auslassrohr **30** angeschlossen, wobei beide hermetisch gegen das Kopfanschlussstück **26** abgedichtet sind.

[0029] Der Einlassanschluss **32** für die Wärmeaustauschspirale **20** verläuft vertikal bis in die Nähe der Unterseite des Akkumulators, wie das am besten aus **Fig. 2** hervorgeht, und dann im ringförmigen Durchgang **40** spiralförmig nach oben, wobei das obere Ende der Spirale eine Biegung in die Vertikale aufweist, um in den Auslassanschluss **34** überzugehen. Zur Aufnahme der vertikal angeordneten Anschlüsse **32** und **34** weist das Innengehäuse in seiner Außenfläche axial verlaufende Vertiefungen **46** und **48** (**Fig. 3**) auf. In diesen Vertiefungen werden die Anschlüsse **32** und **34** so aufgenommen, dass sie nicht über die zylindrische Hülle herausragen, die durch die Außenfläche des Innengehäuses gebildet wird. Das Innengehäuse **36** und die Einlass- und Auslassanschlüsse **32** und **34** sind von einer eng anliegenden Außenverkleidung **50** umgeben, welche die innere zylindrische Oberfläche des ringförmigen Durchgangs **40** bildet. Dieser ringförmige Durchgang weist eine konstante radiale Breite auf, die weitgehend dem Außendurchmesser der Rohrleitung entspricht, aus der die Wärmeaustauschspirale **20** gebildet wird, so dass letztere in dichter Passung zwischen der Außenverkleidung **50** und dem Außenbehälter **22** anliegt. Diese Passung sorgt für eine Dichtung zwischen der Spirale und diesen Komponenten, die verhindert, dass das gasförmige Kühlmittel den erweiterten Durchflussweg umgeht, der zwischen den Spiralwindungen definiert wird. Wie aus **Fig. 2, 5** und **6** hervorgeht, verläuft die Außenverkleidung **50** vom oberen Rand des Innengehäuses **36** und auf dem überwiegenden Längenabschnitt des Innengehäuses **36** und endet geringfügig oberhalb der Position des unteren Endes der Spirale **20**.

BETRIEBSBESCHREIBUNG

[0030] Kühlmittelflüssigkeit mit niedrigem Druck wird aus einem Verdampfer über das Einlassrohr **28** in das Innengehäuse **36** geleitet, wo es sich trennt und seine flüssige Fraktion sich am unteren Ende des Innengehäuses zusammen mit einer geringen Menge mitgerissenen Öls ansammelt, das üblicherweise zur Schmierung des Kompressors verwendet wird.

[0031] Je nach Bedarf entsprechend der konkreten Kühl- oder Heizlast wird der Kompressor **12** so angetrieben, dass er gasförmiges Kühlmittel aus dem Akkumulator ansaugt. Die durch den Kompressor bewirkte Ansaugung wird durch das Zentralrohr **44**, den ringförmigen Durchgang **40** und die Überleitungsdurchgänge **38** zum Inneren des Innengehäuses **36** weitergeleitet. Dadurch wird gasförmiges Kühlmittel aus diesem Bereich durch die Überleitungsdurchgänge **38** in den ringförmigen Durchgang **40** gezogen.

Entsprechend dem Saugbedarf des Kompressors verursacht der im Akkumulator erzeugte Unterdruck die Verdunstung von mehr oder weniger Kühlmittelflüssigkeit. Allerdings kann das gasförmige Kühlmittel nicht direkt das untere Ende des ringförmigen Durchgangs passieren, sondern wird durch die Spirale **20** gezwungen, in einer spiralförmigen Strecke zwischen den Windungen der Spirale nach unten zu strömen, wobei es mit dieser zum Wärmeaustausch kommt, bis es das untere Ende des Akkumulators erreicht, von wo aus es durch die hervorstehenden Rippen **42** radial nach innen strömen kann. Während dieses Abstiegs nimmt das gasförmige Kühlmittel Wärme von der Spirale **20** auf, wodurch gewährleistet ist, dass das an den Kompressor gelieferte Kühlmittel vollständig verdampft ist. Das wird erreicht, ohne dass das flüssige Kühlmittel innerhalb des unteren Endes des Innengehäuses **36** übermäßig erhitzt wird, sondern lediglich dadurch, dass letzterer aus einem Kunststoff mit schlechter Wärmeleitfähigkeit besteht, und weiterhin durch das Vorhandensein der Außenverkleidung **50**, die auch aus einem ähnlichen wärmedämmenden Material bestehen kann. Die Wärmeleitfähigkeit des Materials des Innengehäuses und der Außenverkleidung **50** beträgt maximal 10 W/mK. Es wird deutlich, dass das gasförmige Kühlmittel im Durchgang **40** nicht direkt durch die im Innengehäuse ausgebildeten Vertiefungen **46** und **48** zum Boden des Durchgangs strömen kann, da diese durch die Außenverkleidung **50** effektiv abgesperrt sind.

[0032] Wie bereits in unserer oben erwähnten internationalen PCT-Anmeldung beschrieben wurde, weist das Innengehäuse **36** typischerweise ein Trockenmittel (nicht dargestellt) auf, um jegliche Feuchtigkeit zu entziehen, die sich im flüssigen Kühlmittel befinden kann. Wie ebenfalls in dieser Anmeldung beschrieben wird, können die unteren Enden des Innengehäuses **36** einen Filter und ein Ölaufnahmeloch aufweisen, über die dort angesammeltes Öl in das gasförmige Kühlmittel gezogen werden kann, wenn dieses an der Unterseite des Innengehäuses **36** entlang strömt.

[0033] Dabei wird deutlich, dass das gasförmige Kühlmittel, das den Akkumulator durch den Durchgang **40** verlässt, im Gegenstrom zur warmen Kühlmittelflüssigkeit fließt, die durch die Spirale **20** fließt, wodurch das Kühlmittelgas den wärmsten Abschnitt der Spirale passiert, unmittelbar bevor es unter dem unteren Ende des Innengehäuses hindurch in das Zentralrohr **44** strömt. Durch diese Anordnung wird der Wärmeübertragungseffekt noch weiter gesteigert.

[0034] Es ist bei Akkumulatoren – und insbesondere bei Akkumulatoren zur Verwendung in Fahrzeugklimatisierungssystemen – üblich, eine Ablenkvorrichtung zu verwenden, um zu verhindern, dass flüssiges Kühlmittel, das über das Einlassrohr **20** in den Akkumulator geleitet wird, direkt zum Auslassdurchgang fließen kann, und für diesen Zweck ist jede der zahlreichen aus dem Stand der Technik bekannten Kon-

struktionen geeignet. Die in **Fig. 2** bis **6** gezeigte Konstruktion des Akkumulators erzielt den Ablenkeffekt durch die Konfiguration der Unterseite des Kopfanschlussstücks **26**. Das innere Ende des Einlassrohrs **28** auf der Unterseite des Kopfanschlussstücks **26** ist von einer vertieften Rinne umgeben, die verhindert, dass am Rand des Rohrs **28** anhaftende Kühlmittelflüssigkeit über die untere Oberfläche des Kopfanschlussstücks **26** wandern kann. Außerdem sind die im Abstand zueinander am oberen Rand des Innengehäuses **36** angeordneten Überleitungsdurchgänge **38** geringfügig gegenüber der Ebene der unteren Oberfläche des Kopfanschlussstücks **26** nach oben versetzt. Darüber hinaus können dieser labyrinthartigen Überleitungsdurchgänge **38** im Detail auch so geformt werden, dass sie Turbulenzen im Gas erzeugen, das in den Wärmeaustauschabschnitt einströmt, wodurch der Wärmeaustausch mit der Spirale **20** weiter gesteigert wird.

[0035] Obwohl beim Akkumulator aus **Fig. 2** bis **6** sämtliche Flüssigkeitsanschlüsse durch das Kopfanschlussstück **26** verlaufen, sind auch andere Anordnungen möglich, z.B. die in **Fig. 7** dargestellte, bei der durch das Kopfanschlussstück **126** des Akkumulators **110** lediglich das Einlassrohr **128** zur Zuführung der Kühlmittel vom Verdampfer und das Auslassrohr **130** zum Transport des gasförmigen Kühlmittels vom Akkumulator zum Kompressor verlaufen. Bei dieser Ausführungsform verläuft die Wärmeaustauschspirale **120** wie zuvor spiralförmig und in dichter Passung im Durchgang **140** zwischen dem Außenbehälter **122** und dem Innengehäuse **136**. Allerdings handelt es sich bei dieser Ausführungsform um eine Doppelspirale, so dass sowohl deren Einlassanschluss **132** als auch ihr Auslassanschluss **134** durch die Bodenkappe **124** des Akkumulators verlaufen. Damit fließt das flüssige Kühlmittel in den alternierenden Wicklungen der Spirale **120** in entgegengesetzte Richtungen. Daher kann bei dieser Ausführungsform die Außenfläche des Innengehäuses **136** vollständig zylindrisch sein, und es muss keine Außenverkleidung vorgesehen werden, wie sie in **Fig. 2** bis **6** mit der Kennziffer **50** gezeigt wird. Die Ausführungsform aus **Fig. 7** veranschaulicht auch ein Verfahren zur Einbeziehung einer Ablenkvorrichtung in den Akkumulator, der in **Fig. 7A** im Detail dargestellt ist. Die Ablenkvorrichtung **150** ist sattelförmig und hat einen diametral verlaufenden Kamm **150.1**, von dem aus zwei halbkreisförmige Flanken **150.2** schräg nach unten verlaufen. Ein zentrales kreisförmiges Loch **150.3** im Kamm umgibt das obere Ende des Zentralrohrs **144** des Innengehäuses **136** und weist eine solche Größe auf, dass es um einen kurzen röhrenförmigen Sockel **150.4** auf der Unterseite des Kopfanschlussstücks **126** dicht abschließt. Die Ablenkvorrichtung **150** kann aus einer Metallblechscheibe bestehen, deren Durchmesser dem Innendurchmesser des Innengehäuses **136** entspricht und somit an den gegenüberliegenden Enden des Kamms **150.1** und in den unmittelbar benachbarten Abschnitten gegen

das Innengehäuse stößt, während die unteren Seiten der Flanken **150.2** durch halbkreisförmige Durchgänge **150.5** von der Innenwand des Innengehäuses **136** getrennt sind. Auf der Unterseite der im Abstand zum Einlassrohr **128** angeordneten Ablenkvorrichtung **150** stellt ein Überleitungsdurchgang **138** die Verbindung zum Inneren des Innengehäuses **136** mit dem ringförmigen Durchgang **140** her. Die Oberseite dieses Durchgangs **138** hat die Form eines stumpfwinkligen umgedrehten V und ist durch den umlaufenden Rand der Ablenkvorrichtung **150** blockiert, so dass es von der Oberseite der Ablenkvorrichtung **150** keine Verbindung zum Durchgang **138** gibt. Beim Betrieb trifft das über das Einlassrohr **128** eingespeiste und aus dem Verdampfer stammende gasförmige und flüssige Kühlmittel auf den Kamm **150.1** auf einer Seite des Sockels **150.4** und strömt durch die Öffnung **150.5** in den Reservoirabschnitt. Das den Reservoirabschnitt des Akkumulators verlassende gasförmige Kühlmittel wird durch die Überleitungsöffnung **138** gezogen und in den Wärmeaustauschabschnitt geleitet, der durch den ringförmigen Durchgang **140** gebildet wird, und verlässt anschließend den Akkumulator durch das Zentralrohr **144** und das Auslassrohr **130**.

[0036] Eine weitere mögliche Konfiguration ist in **Fig. 8** dargestellt. Hier öffnet sich das Einlassrohr **228** zentral in das obere Ende des Außenbehälters **222**, dessen obere Außenfläche integral ausgeführt ist. Allerdings weist das zylindrische Innengehäuse **236** bei dieser Ausführungsform ein nach oben verlaufendes Zentralrohr **244** auf, das an seinem oberen Ende bis auf ein kleines Anti-Siphon-Loch **245** verschlossen ist. Der Auslass für das Gas, das vom Akkumulator an den Kompressor geliefert wird, befindet sich in der Bodenkappe **224**, wobei dieser Auslass **230** mit einem vertikal verlaufenden Rohr **231** in Verbindung steht, das nahe dem verschlossenen oberen Ende des Rohrs **244** endet. Bei dieser Ausführungsform kann das Wärmeaustauschrohr **220** wie oben beschrieben in jeder geeigneten Weise in dem ringförmigen Durchgang **240** zwischen dem Außenbehälter **222** und dem Innengehäuse **236** angeordnet sein. Wie aus **Fig. 8** hervorgeht, durchdringen der Einlass **232** und der Auslass **234** der Wärmeaustauschspirale **220** die Seitenwand des Außenbehälters **222**, obwohl hier auch andere Konfigurationen möglich sind.

[0037] **Fig. 9** zeigt eine weitere mögliche Ausführungsform. In diesem Fall dringt das vom Verdampfer zugeführte flüssige und gasförmige Kühlmittel durch das Einlassrohr **328** in die Seitenwand des Akkumulators **310** ein. Die Flüssigkeit trifft auf die (optionale) Ablenkvorrichtung **340** und fließt in den Reservoirabschnitt. Durch die Wirkung des Kompressors strömt das Gas in das offene Ende eines Steigrohrs **331** des Innengehäuses **336**. Dann strömt es nach unten, durch den Zwischenraum zwischen dem Innengehäuse und der Bodenkappe **324** und durch den Wärmeaustauscherabschnitt **340** nach oben. Das Gas

sammelt sich im Hohlraum **338** am oberen Ende der Wärmeaustauschspirale an und verlässt den Akkumulator über den Anschluss **330** in der Seitenwand. Es ist wichtig, dass das Einlassrohr genau mit der Wand des Reservoirabschnitts abschließt, um zu verhindern, dass sich innerhalb des Reservoirs eine Fließstrecke für flüssiges Kühlmittel unter Umgehung des Wärmeaustauschabschnitts bildet.

[0038] Innerhalb des Umfelds der Erfindung können signifikante Änderungen bei Abmessung, Form, Größe, Ausrichtung und Materialauswahl vorgenommen werden, um den konkreten Anforderungen des jeweils geplanten Klimatisierungssystems gerecht zu werden. Desgleichen kann der externe Aufbau wie z.B. das Kopfanschlussstück, der Außenbehälter, die Position und Anordnung der Einlass- und Auslassanschlüsse je nach Bedarf modifiziert werden, was auch für Art und Anordnung des Trockenmittelbehälters, der Ölaufnahmeregelung und des Filters gilt.

[0039] Es muss darauf hingewiesen werden, dass hier zwar aus Gründen der Übersichtlichkeit bestimmte Merkmale der Erfindung im Zusammenhang mit getrennten Ausführungsformen beschrieben werden, dass diese Merkmale jedoch auch kombiniert in einer einzigen Ausführungsform vorgesehen werden können. Darüber hinaus können eine Reihe von Merkmalen der Erfindung, die hier zur Verkürzung im Zusammenhang mit einer einzelnen Ausführungsform beschrieben wurden, auch getrennt in jeder geeigneten Teilkombination in anderen Ausführungsformen eingesetzt werden.

[0040] Darüber hinaus wurden hier zwar bestimmte Ausführungsformen der Erfindung beschrieben und dargestellt, es wird jedoch anerkannt, dass für den Fachmann Modifikationen und Variationen nahe liegend sind, weshalb beabsichtigt ist, dass sich die hier angefügten Ansprüche auch auf alle derartigen Modifikationen und Äquivalente erstrecken.

Zusammenfassung

[0041] Akkumulator (**10, 110, 310**) für ein Klimatisierungssystem (Kälteversorgung oder Wärmepumpe), welches einen Aussenbehälter (**22, 122, 222**) verkörpert, der coaxial ein Innengehäuse (**36, 136, 236, 336**) umgibt. Das Einlassrohr (**28, 128, 228, 328**) leitet das Kühlmittel in den durch das Innengehäuse (**36, 136, 236, 336**) gebildeten Hohlraum, wobei das flüssige Kühlmittel und Kompressorenöl aufgenommen und von der Wand des Aussenbehälters (**22, 122, 222**) isoliert wird.

[0042] Eine Wärmeaustauschspirale (**20, 120, 220**) ist in dem ringförmigen Raum (**40, 140, 240, 340**) zwischen dem Aussenbehälter (**22, 122, 222**) und dem Innengehäuse (**36, 136, 236, 336**) angeordnet und in Zirkulation von Kondensat durchströmt, bevor dieses zur Expansionseinrichtung geschickt wird.

[0043] Auf diese Weise wird das Kondensat gekühlt und zur selben Zeit das aus den Akkumulator (**10, 110, 310**) strömende Kühlmittel verdampft.

Patentansprüche

1. Akkumulator zur Verwendung in Klimatisierungs- oder Wärmepumpensystemen, bestehend aus:

einem hermetisch abgeschlossenen Außengehäuse mit einer Oberseite, einer Einlassöffnung, einer Auslassöffnung, einer umlaufenden Seitenwand und einer Unterseite;

einem im Inneren des Außengehäuses befindlichen Innengehäuse, wobei das Innengehäuse eine umlaufende Wand und eine Unterseite aufweist, die gemeinsam einen Behälter bilden, der zur Aufnahme des durch die Einlassöffnung zugeführten Kühlmittels und zur Trennung des Kühlmittels in Flüssigkeit und Dampf dient, wobei das Innengehäuse einen Abstand zur umlaufenden Wand des Außengehäuses aufweist, wodurch dazwischen ein ringförmiger Durchgang entsteht;

einem in einem ringförmigen Durchgang angeordneten Wärmeaustauschrohr, das so konstruiert und konfiguriert ist, dass es die Wärmeübertragung innerhalb des Systems vom Hochdruckkühlmittel zum Niederdruckkühlmittel in einem gesteuerten Ausmaß bewirkt, wobei das Rohr über außerhalb des Außengehäuses verlaufende Einlass- und Auslassenden verfügt sowie über Wärmeisolationmaterial, welches das Wärmeaustauschrohr vom Innengehäuse trennt und die Wärmeübertragung auf das Kühlmittel innerhalb des Innengehäuses vermindert;

Überleitungsdurchgängen jeweils am oberen und unteren Ende des ringförmigen Durchgangs, wobei ein Überleitungsdurchgang einen Einlass aufweist, der eine Verbindung zwischen dem ringförmigen Durchgang und der Innenseite des Innengehäuses herstellt, und wobei der andere Überleitungsdurchgang einen Auslass aufweist, der über die Auslassöffnung eine Verbindung zwischen dem ringförmigen Durchgang mit der Außenseite des Gehäuses herstellt; wobei die Anordnung so gewählt ist, dass das von dem Innengehäuse abgesaugte verdampfte Kühlmittel über den einen Überleitungsdurchgang in den ringförmigen Durchgang eindringt, während flüssiges Kühlmittel am Eindringen gehindert wird, wobei das verdampfte Kühlmittel durch den ringförmigen Durchgang und am Wärmeaustauschrohr entlang zum anderen Überleitungsdurchgang strömt, von wo aus es den Akkumulator über die Auslassöffnung verlässt.

2. Akkumulator entsprechend Anspruch 1, bei dem das Wärmeaustauschrohr aus einem oder mehreren Rohrstücken besteht und spiralförmig im ringförmigen Durchgang zwischen dem Außengehäuse und dem Innengehäuse des Akkumulators angeordnet ist, wobei das Rohr über eine parallel verlaufende Rückleitung verfügt, so dass der Einlassabschnitt und der Auslassabschnitt am selben Ende der Spirale angeordnet sind.

3. Akkumulator entsprechend Anspruch 2, bei

dem das Wärmeaustauschrohr innerhalb des ringförmigen Durchgangs einen erweiterten Durchflussweg für das das Innengehäuse verlassende gasförmige Kühlmittel definiert und bei dem eine Dichtung integriert wird, um zu verhindern, dass das gasförmige Kühlmittel den erweiterten Durchflussweg entlang der Gesamtlänge des Wärmeaustauschrohrs vom oberen Ende bis zu unteren Ende umgeht.

4. Akkumulator entsprechend Anspruch 2, bei dem das spiralförmige Wärmeaustauschrohr einen spiralförmigen Durchgang definiert, der einen erweiterten Durchflussweg bildet, den das gasförmige Kühlmittel, das das Innengehäuse verlässt, passieren muss, wobei das Wärmeaustauschrohr einen Außendurchmesser aufweist, der an die jeweilige Breite des ringförmigen Durchgangs angepasst ist.

5. Akkumulator entsprechend Anspruch 2, 3 oder 4, bei dem das Innengehäuse in seiner Außenfläche eine axial verlaufende Vertiefung aufweist, in der ein Abschnitt des Wärmeaustauschrohrs aufgenommen wird, der vom Einlassabschnitt zum unteren Ende der Spirale verläuft.

6. Akkumulator entsprechend Anspruch 1, bei dem das Wärmeaustauschrohr aus einem oder mehreren Rohrstücken besteht und in Form einer Doppelspirale im ringförmigen Durchgang zwischen dem Außengehäuse und dem Innengehäuse des Akkumulators angeordnet ist.

7. Akkumulator entsprechend Anspruch 6, bei dem das spiralförmige Wärmeaustauschrohr zwei spiralförmige Durchgänge definiert, die erweiterte Durchflusswege bilden, welche das gasförmige Kühlmittel, das das Innengehäuse verlässt, passieren muss, wobei das Wärmeaustauschrohr einen Außendurchmesser aufweist, der an die jeweilige Breite des ringförmigen Durchgangs angepasst ist.

8. Akkumulator entsprechend jedem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem die Oberseite des Außengehäuses aus einer Kappe besteht, die ein separates Bauteil bildet, welches hermetisch mit dem oberen Rand der umlaufenden Wand des Außengehäuses versiegelt ist, und in der außerdem die Einlassöffnung, ein Auslassanschluss für die Auslassöffnung sowie Einlass- und Auslassdurchgänge für das Wärmeaustauschrohr definiert sind.

9. Akkumulator entsprechend jedem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem das Innengehäuse integrierte Vorsprünge auf der Außenseite seines unteren Abschnitts aufweist, wobei diese Vorsprünge für den Eingriff mit Innenflächen im unteren Abschnitt des Außengehäuses vorgesehen sind, um einen bestimmten Abstand zwischen dem Innengehäuse und dem Außengehäuse aufrechtzuerhalten.

10. Akkumulator entsprechend jedem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem die Einlass- und Auslassenden des Wärmeaustauschrohrs durch dieselbe Fläche des Außengehäuses nach außen gelangen.

11. Akkumulator entsprechend jedem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem der eine Überleitungsdurchgang mit Hilfe einer Kappe oder einem Labyrinth abgeschirmt ist, um das Eindringen von flüssigem Kühlmittel zu verhindern, das über die Einlassöffnung in den Akkumulator gelangt.

12. Akkumulator entsprechend jedem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem das obere Ende des Innengehäuses so konfiguriert ist, dass es in Eingriff mit der Kappe kommt, um eine ordnungsgemäße Ausrichtung des Innengehäuses gegenüber dem Außengehäuse zu erreichen.

13. Akkumulator entsprechend jedem der Ansprüche 1 bis 12, bei dem der Überleitungsdurchgang so konfiguriert ist, dass er eine Turbulenz erzeugt, wenn er von gasförmigem Kühlmittel durchströmt wird.

14. Akkumulator entsprechend Ansprüche 1, bei dem das Innengehäuse aus einem Material besteht, das eine Wärmeleitfähigkeit von maximal 10 W/mK aufweist, um zu verhindern, dass es zu einer übermäßigen Verdampfung des im Innengehäuse befindlichen Kühlmittels im Ergebnis der Wärmeausstrahlung vom Wärmeaustauschrohr oder vom Außengehäuse kommt.

15. Akkumulator entsprechend jedem der Ansprüche 1 bis 14, bei dem das unter niedrigem Druck stehende Auslassgas aus der Oberseite des Innengefäßes ausströmt, dann durch den Spalt zwischen dem Innengefäß und der umlaufenden Seitenwand, über das Wärmeaustauschrohr in dem ringförmigen Durchgang, entlang dem Boden des Akkumulators, durch ein Steigrohr im Innengehäuse nach oben und durch den Auslass aus dem Akkumulator heraus strömt.

16. Akkumulator entsprechend jedem der Ansprüche 1 bis 14, bei dem das Innengehäuse ein Steigrohr aufweist, das dann verläuft und ein oberes Ende hat, welches sich innerhalb des oberen Abschnitts des Innengehäuses öffnet, und ein unteres Ende hat, welches sich am Boden des Innengehäuses öffnet, so dass das unter niedrigem Druck stehende Gas aus dem Inneren des Innengehäuses in das obere Ende des Steigrohrs strömen kann, anschließend durch das Steigrohr nach unten, zwischen dem Boden des Innengehäuses und dem unteren Abschnitt des Außengehäuses nach außen strömen kann und anschließend im ringförmigen Zwischenraum zwischen dem Innengehäuse und dem Außengehäuse aufsteigen kann, wobei es in Auf-

wärtsrichtung über den Wärmeaustauscher strömt, und dann den Akkumulator in der Nähe seines oberen Endes verlässt.

17. Akkumulator entsprechend jedem der Ansprüche 1 bis 14, bei dem die Einlassöffnung durch eine umlaufende Wand des Außengehäuses und des Innengehäuses verläuft, um Kühlmittel in das Innere des letzteren einzuspeisen, ohne dass es zum unerwünschten Austausch von Kühlmittel zwischen der Öffnung des Einlassdurchgangs und dem ringförmigen Durchgang kommt, wo sich das Wärmeaustauschrohr befindet.

18. Akkumulator entsprechend jedem der Ansprüche 1 bis 17, bei dem das Innengehäuse Ablenkvorrichtungen in seinem Inneren aufweist, um zu verhindern, dass es zu einer übermäßigen Bewegung des dann enthaltenen flüssigen Kühlmittels kommt.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

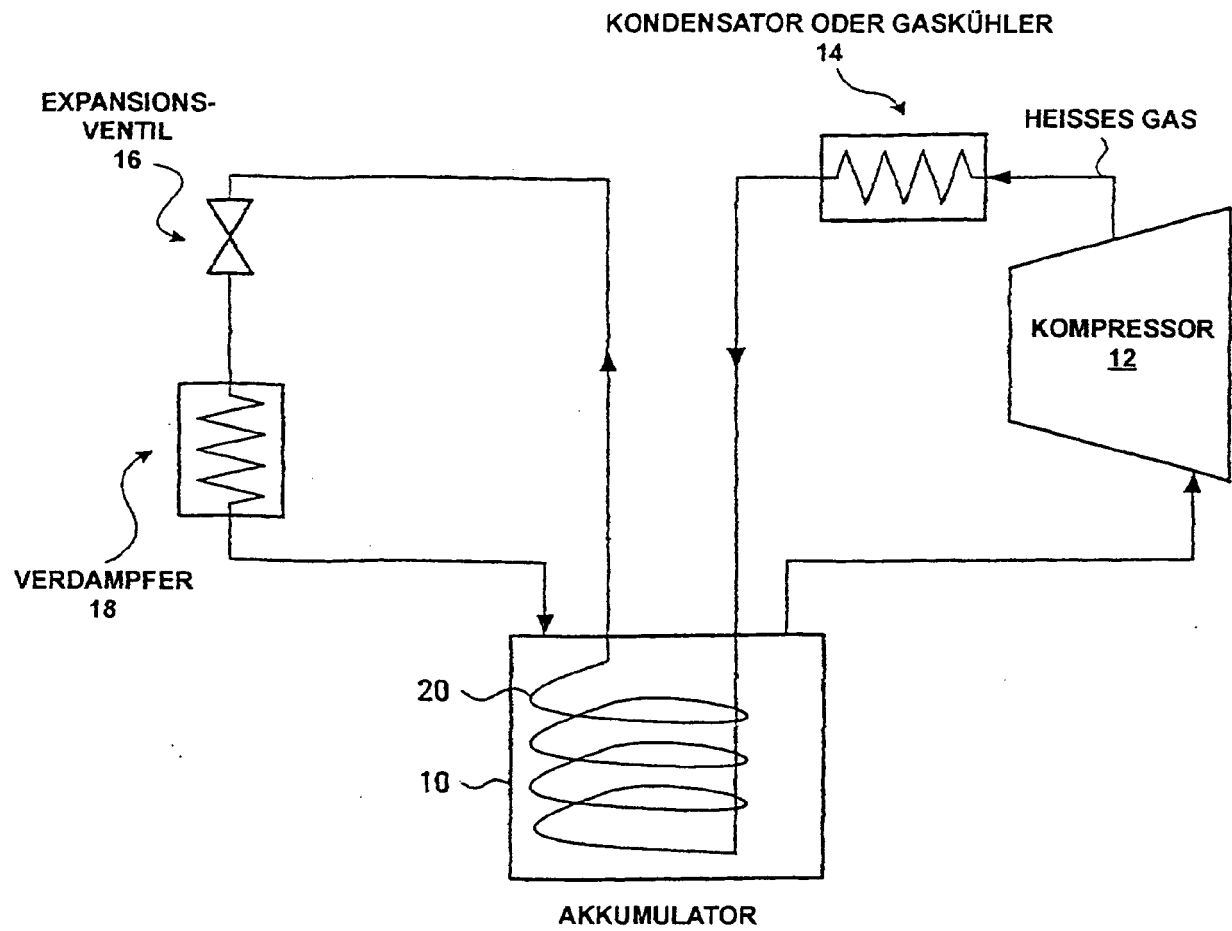


FIG. 1

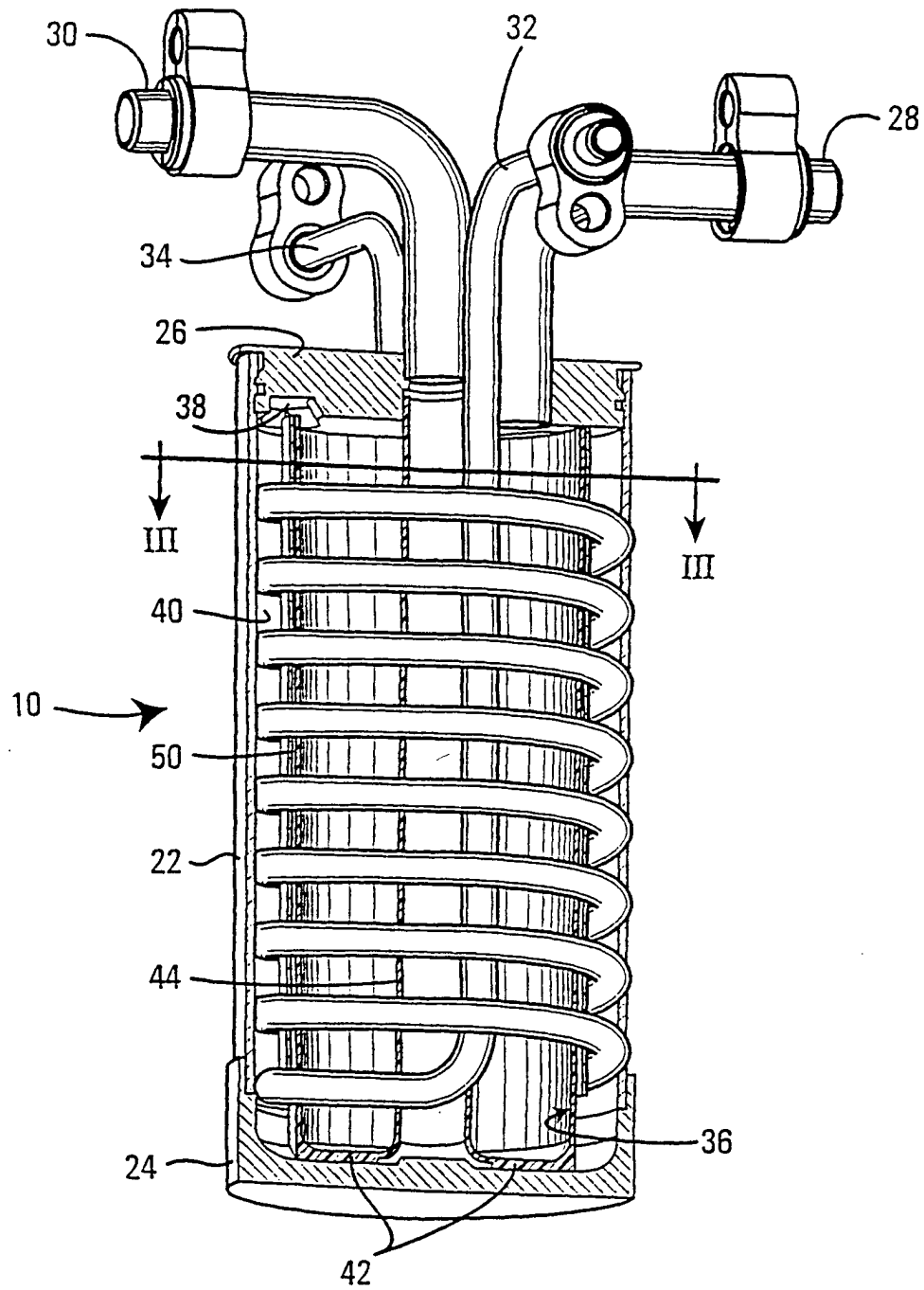


FIG. 2

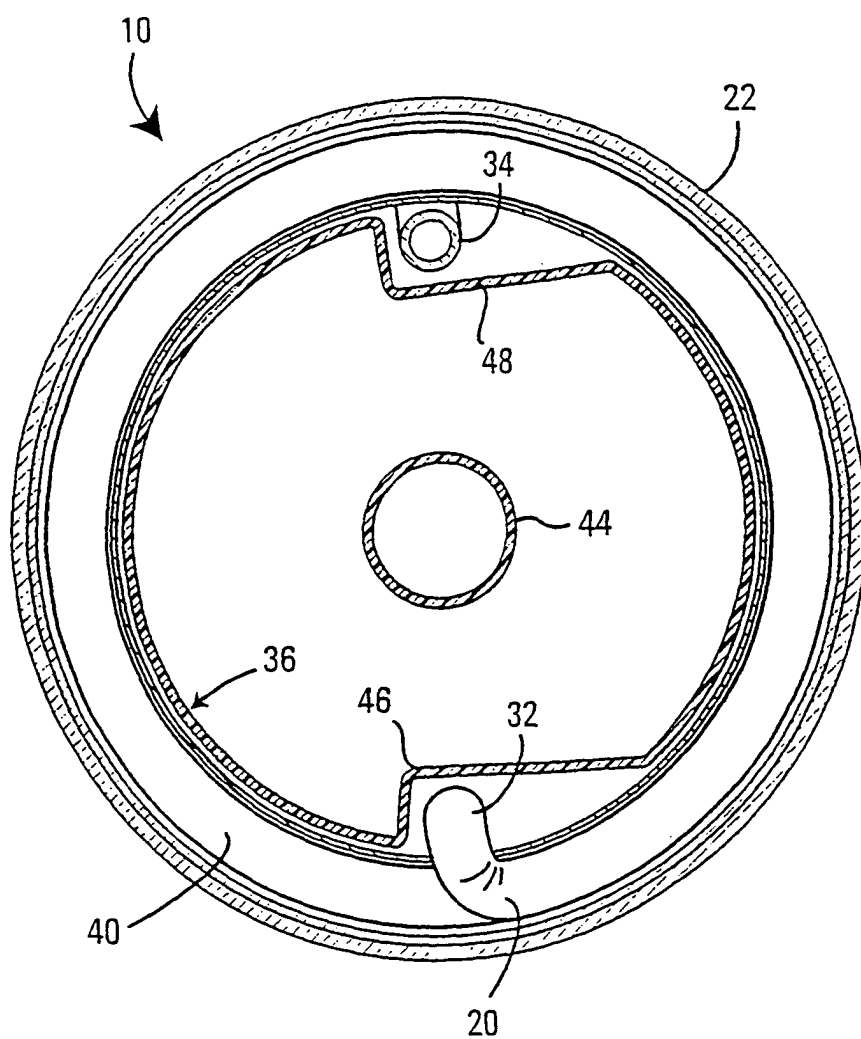


FIG. 3

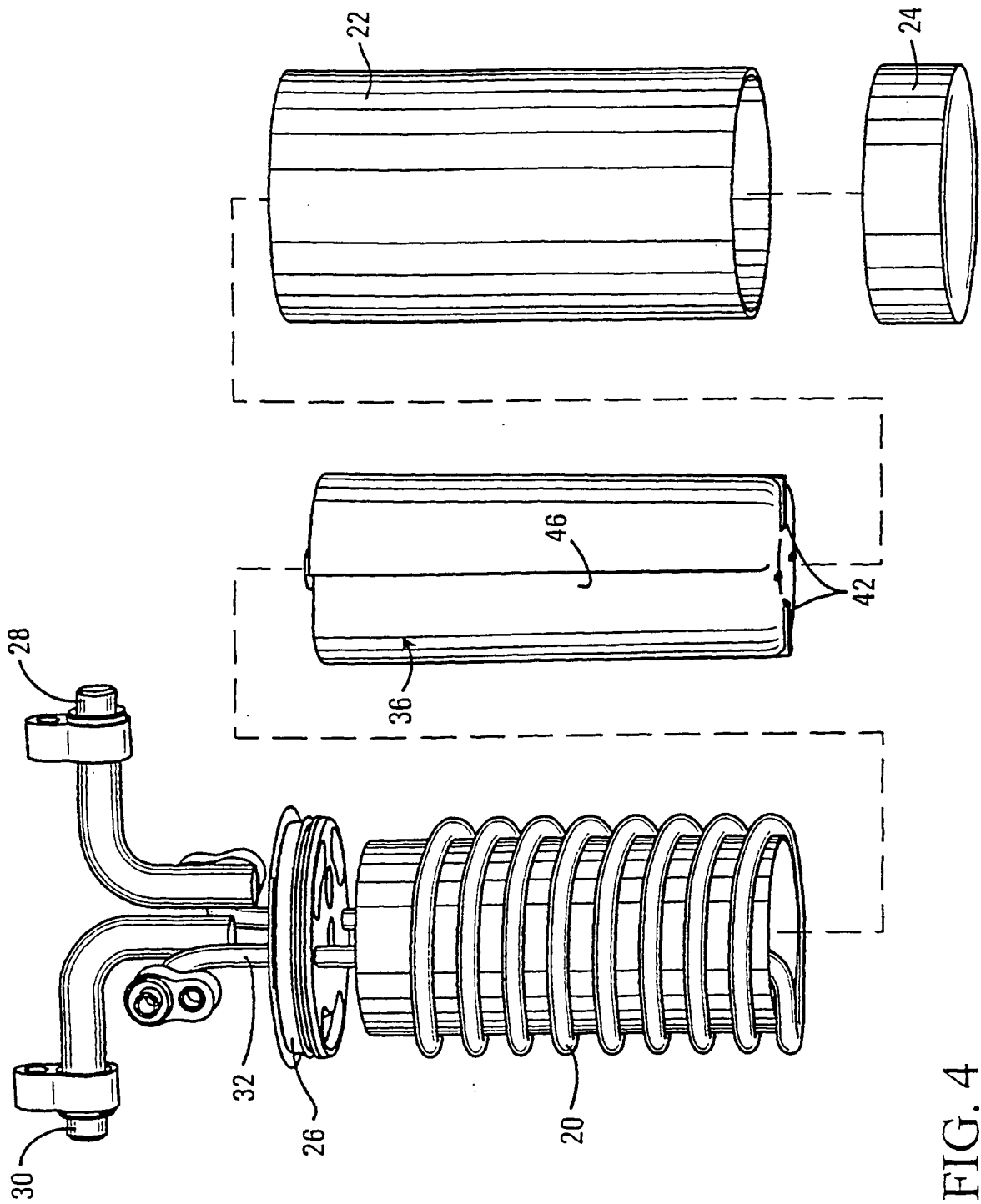


FIG. 4

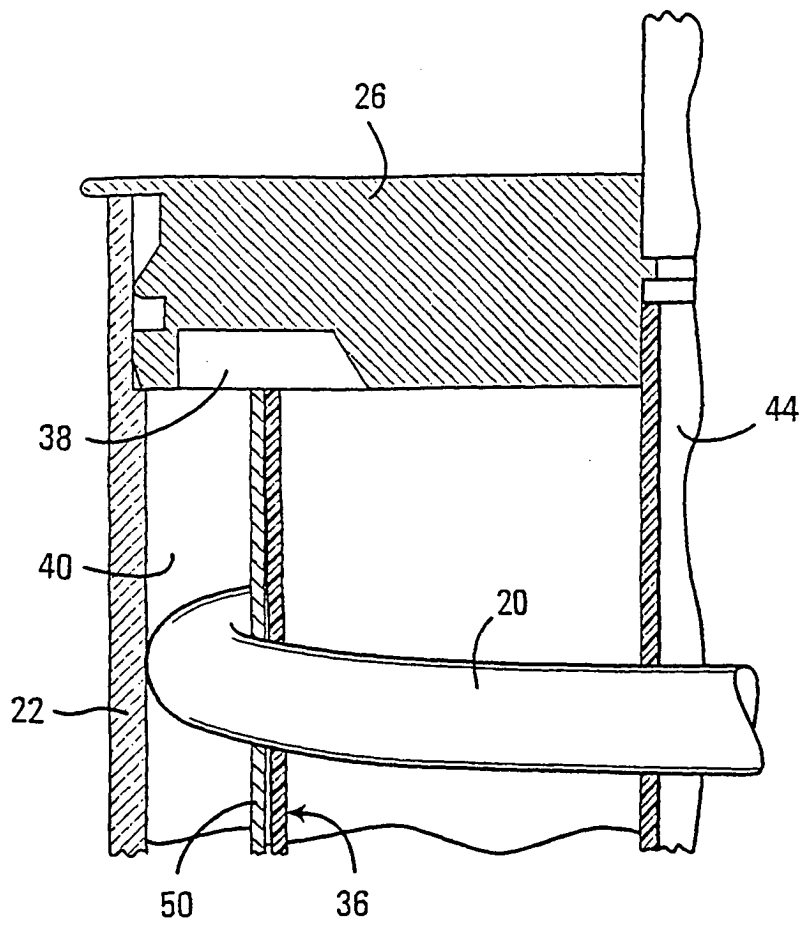


FIG. 5

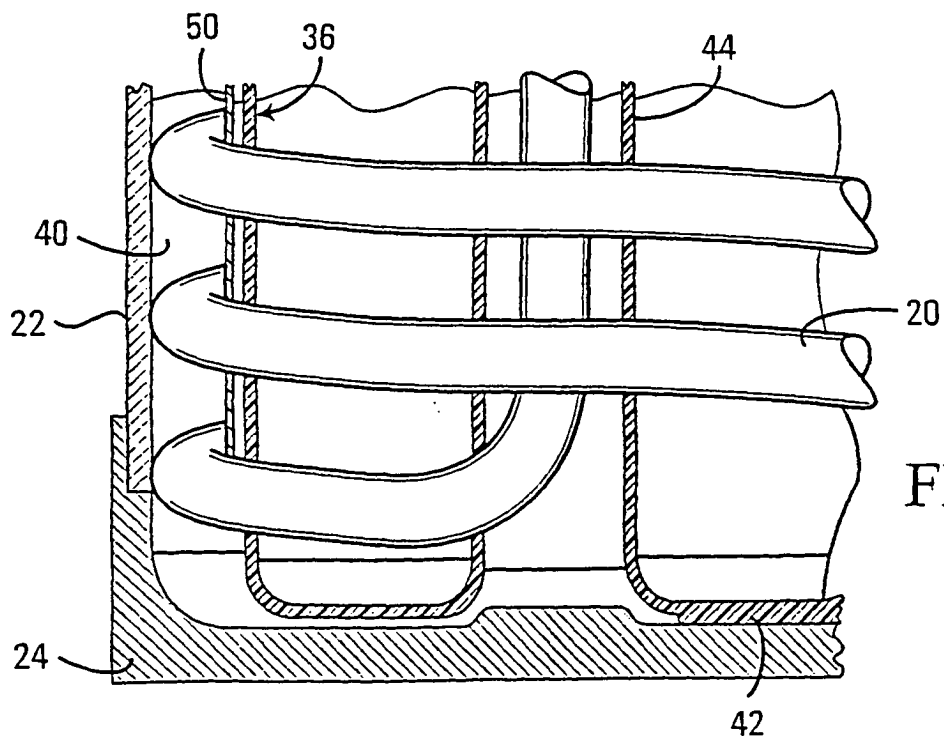


FIG. 6

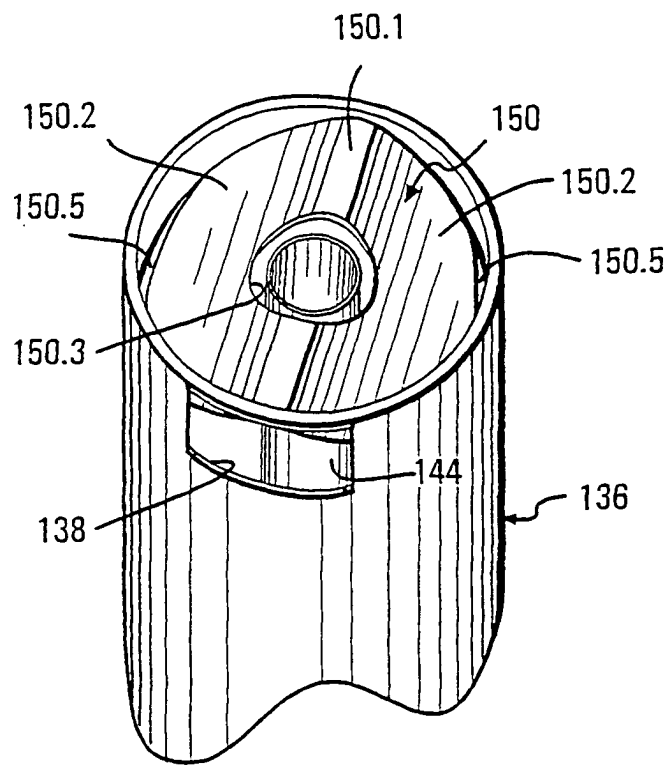


FIG. 7A

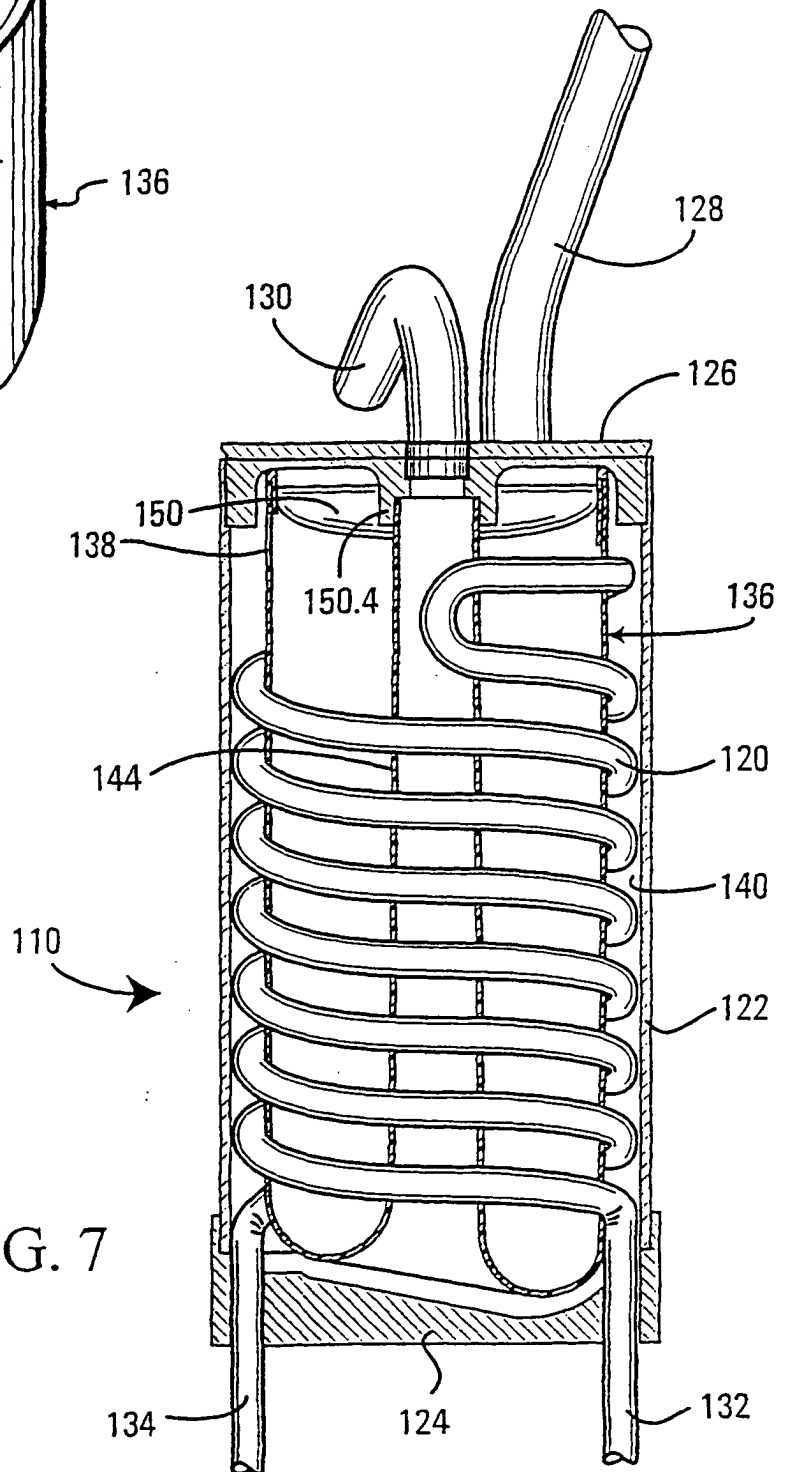


FIG. 7

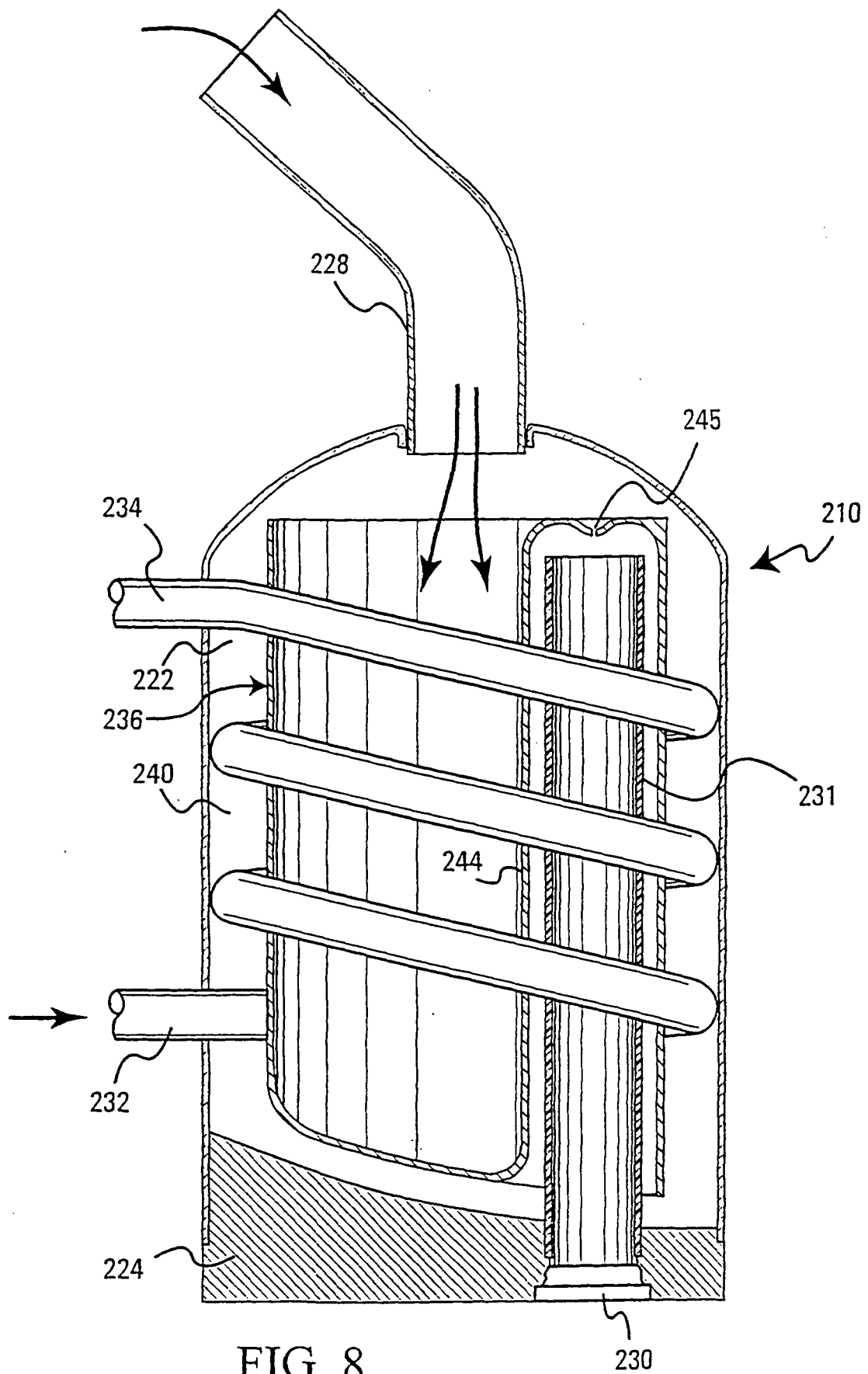


FIG. 8

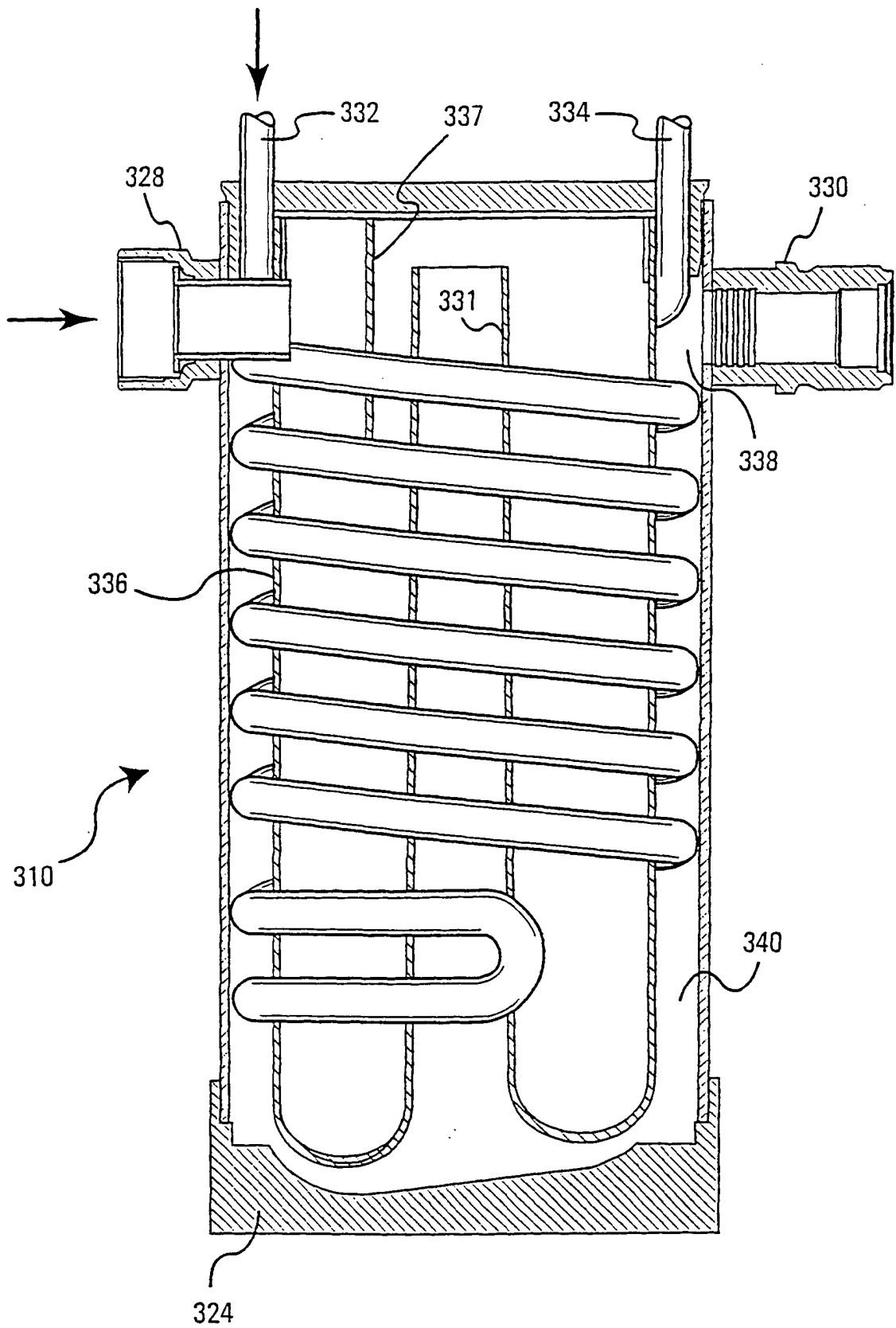


FIG. 9