



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.01.2007 Patentblatt 2007/02

(51) Int Cl.:
F25B 39/04 (2006.01) F25B 43/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06021990.4**

(22) Anmeldetag: **20.11.2004**

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

(30) Priorität: **06.12.2003 DE 10357176**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
04027603.2 / 1 538 407

(71) Anmelder: **Modine Manufacturing Company Racine, Wisconsin 53403-2552 (US)**

(72) Erfinder: **Brost, Viktor**
72631 Aichtal (DE)

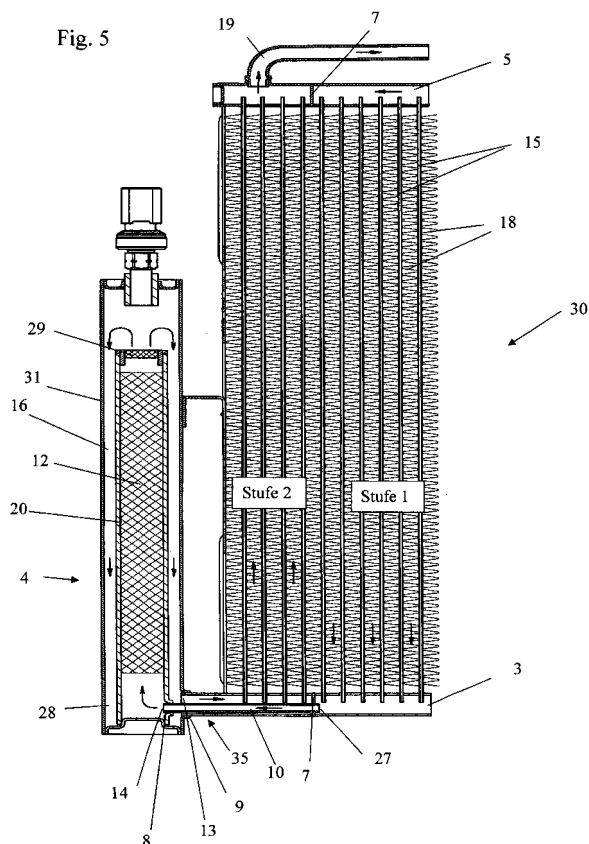
(74) Vertreter: **Wolter, Klaus-Dietrich**
Modine Europe GmbH
Patentabteilung
70790 Filderstadt (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 20 - 10 - 2006 als Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Kondensator**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kondensator (30) für die Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs, dessen Wärmetauscherrohre (15) in mehreren Stufen (1, 2) von einem Kältemittel (25) durchströmbar sind, wozu er zwei Sammelrohre (3, 5) aufweist, die mittels Trennwänden (7) derart unterteilt sind, dass die aus mehreren Wärmetauscherrohren (15) bestehenden Stufen (1, 2) entstehen, und der einen mit einem der Sammelrohre (3) über Ein- und Ausströmöffnungen (13, 14) zwischen den Stufen (1, 2) in Strömungsverbindung stehenden Sammler (4) besitzt, der einen Außenmantel (31) aufweist. Die Sammlerfunktion wird verbessert, indem erfindungsgemäß vorgesehen wird, dass der Sammler (4) einen Innenmantel (20) aufweist, wobei Innenmantel (20) und Außenmantel (31) coaxial zueinander angeordnet sind, so dass zwischen dem Innenmantel (20) und dem Außenmantel (31) ein Strömungskanal (16) für das Kältemittel (25) ausgebildet ist, wobei die eine Ein- oder Ausströmöffnung (14) mit dem vom Innenmantel (20) umschlossenen Raum kommuniziert und die andere Ein- oder Ausströmöffnung (13) im Außenmantel (31) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kondensator für die Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs, dessen Rohre in mehreren Stufen von dem Kältemittel durchströmbar sind, wozu er zwei Sammelrohre aufweist, und einen, mit einem der Sammelrohre über Ein- und Ausströmöffnungen zwischen den Stufen in Strömungsverbindung stehenden, Sammler besitzt, der einen Außenmantel aufweist.

Ein solcher Kondensator mit vertikal verlaufenden Wärmetauscherrohren ist aus der Fig. 7 des EP 769 666 A1 bekannt. Im EP'666 sind die Sammelrohre horizontal liegend angeordnet. Der Sammler verläuft parallel zu den Wärmetauscherrohren des Kondensators und ist vertikal stehend angeordnet. Die vertikale Position des Sammlers ist bezüglich der darin stattfindenden Trennung zwischen noch gasförmigem und bereits verflüssigtem Kältemittel günstig, und sie ist deshalb am weitesten verbreitet.

[0002] Im EP 974 793 A2, Fig. 1, hingegen sind die Wärmetauscherrohre horizontal und somit die Sammelrohre des dortigen Kondensators vertikal stehend angeordnet. Der Sammler befindet sich parallel zu den Wärmetauscherrohren horizontal liegend, unterhalb des Rohr - Rippen - Blocks des Kondensators. In diesem Dokument wurde im Übrigen vorgesehen, das Kältemittel im Anschluss an die Durchströmung der Stufen des Kondensators durch den Sammler strömen zu lassen, weshalb dieser Kondensator einer anderen Gattung zuzurechnen ist.

In beiden Fällen ist der Sammler lösbar, über einen angelöteten Verbindungsblock, mit einem der Sammelrohre verbunden. Es scheint keine erfinderische Tätigkeit erforderlich zu sein, um die lösbare Verbindung in eine unlösbar, beispielsweise in eine Lötverbindung, umzugestalten.

Ein weiterer dem Oberbegriff entsprechender Kondensator mit Sammler ist aus dem JP 2001-174103 bekannt. Darin wird eine vorteilhafte Lösung für Kondensatoren mit oben und unten liegenden Sammelrohren und mit vertikalen Wärmetauscherrohren vorgestellt. Der Sammler hat unter anderem die Funktion, gasförmiges und flüssiges Kältemittel zu trennen sowie ein Trocknungsmittel aufzunehmen. Diese Funktion wird in der JP-Veröffentlichung vielleicht nicht so gut erfüllt, wie es gewünscht wird.

Der Erfinder hat sich die Aufgabe gestellt, seinen Kondensator mit Sammler so auszubilden, dass die Trennfunktion und/oder Trocknungsfunktion des Sammlers verbessert wird.

[0003] Erfindungsgemäß wurde diese Aufgabe bei einem Kondensator gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 mit den Merkmalen aus dessen Kennzeichen gelöst. Es ist vorgesehen, dass der Sammler einen Innenmantel aufweist, wobei Innenmantel und Außenmantel coaxial zueinander angeordnet sind, so dass zwischen dem Innenmantel und dem Außenmantel ein Strömungskanal

für das Kältemittel ausgebildet ist, wobei die eine Ein- oder Ausströmöffnung mit dem vom Innenmantel umschlossenen Raum kommuniziert und die andere Ein- oder Ausströmöffnung im Außenmantel angeordnet ist. In dem Raum, der von dem Innenmantel umschlossen ist, befindet sich ein Trockner und gemäß einer Ausführung auch ein Filter.

Es kann auch vorgesehen werden, dass der Filter oberhalb des Trockners angeordnet ist, wobei das gereinigte Kältemittel nach Durchströmung des Filters seine Strömungsrichtung umkehrt und über den Strömungskanal und die andere Ein- oder Ausströmöffnung in die genannte Stufe des Kondensators eintritt.

Es kann demgegenüber vorgesehen werden, dass sich in dem Raum, der von dem Innenmantel umschlossen ist, nur der Trockner befindet und dass der Filter im Strömungsweg vor der Ausströmöffnung angeordnet ist.

Es ist eine Überführungsleitung von einer Stufe zu der einen Ein- oder Ausströmöffnung des Sammlers vorgesehen. Die Überführungsleitung erstreckt sich etwa über

den Bereich der benachbarten Stufe. Die andere Ein- oder Ausströmöffnung des Sammlers ist etwa am stirnseitigen Ende des Sammelrohrs vorgesehen. Dadurch wurde eine besonders kompakte Anordnung geschaffen,

die sich hervorragend zu einer einzigen Lötverbindung verbinden lässt. Jede Stufe besteht aus mehreren parallelen Wärmetauscherrohren des Kondensators. Ferner wird durch das Vorsehen der Überführungsleitung die Position des Sammlers verbessert. In der Fig. 7 des EP

769 666 A1 befindet sich der Sammler vor oder hinter dem Rohr - Rippen - Block, so dass der Wärmeaustausch zwischen der senkrecht zum Rohr - Rippen - Block einströmenden Kühlluft und dem innerhalb des Rohr - Rippen - Blocks strömenden Kältemittel beeinträchtigt ist.

Nach der Erfindung hingegen befindet sich der Sammler seitlich neben dem Rohr - Rippen - Block, wodurch die Effizienz des Wärmeaustausches verbessert wurde. Mit Hilfe der Überführungsleitung wird das Kältemittel von der einen Stufe über die andere Stufe hinweg bis in den Sammler hinein überführt. Nach dem Durchströmen des Sammlers tritt das Kältemittel in die erwähnte andere Stufe ein und durchströmt diese. Diese andere Stufe kann beispielsweise eine Unterkühlungsstufe sein.

Die Überführungsleitung kann entweder innerhalb des Sammelrohrs oder außerhalb des Sammelrohrs angeordnet sein. Die Kompaktheit wird weiter verbessert, wenn eine innerhalb des Sammelrohrs angeordnete Überführungsleitung gewählt wird. Hier kann es sich um ein etwa koaxiales Rohr handeln. Das Sammelrohr könnte im Bereich der Überführungsleitung aber auch lediglich durch eine Wand unterteilt sein.

Die andere Ein- oder Ausströmöffnung ist vorzugsweise unmittelbar zwischen dem Mantel des Sammlers und dem stirnseitigen Ende des Sammelrohrs vorgesehen. Dadurch befindet sich der Sammler in unmittelbarer Nähe des Rohr - Rippen - Blocks und insbesondere in unmittelbarer Nähe und parallel zu einem der Seitenteile, die den Rohr - Rippen - Block gewöhnlich an den Seiten

verstärken. An diesen Seitenteilen kann im Bedarfsfall eine zusätzliche Halterung des Sammlers vorgesehen werden.

Der erfindungsgemäße Kondensator ist besonders zur Kombination mit einem Wasserkühler und/oder anderen Wärmetauschern des Kraftfahrzeuges geeignet, die ebenfalls oben und unten horizontal angeordnete Sammelkästen und vertikale Wärmetauscherrohre aufweisen.

Nachfolgend wird die Erfindung in zwei bevorzugten Ausführungsbeispielen an Hand der beiliegenden Abbildungen beschrieben. Aus dieser Beschreibung gehen weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor, die sich als besonders wesentlich herausstellen können.

Die Fig. 1 - 4 zeigen ein Ausführungsbeispiel mit einer außen liegenden Überführungsleitung und mit einem unterhalb des Behälters liegendem Filter. Die Fig. 5 - 8 zeigen ein Ausführungsbeispiel mit einer im Sammelrohr integrierten Überführungsleitung und mit im Behälter vorhandenem Filter. Die Fig. 9 zeigt ein aufgeweitetes Sammelrohr mit integrierter Überführungsleitung.

Die in den Ausführungsbeispielen angedeuteten Stufen 1 und 2 bestehen jeweils aus mehreren flachen Wärmetauscherrohren 15, wobei zwischen den Wärmetauscherrohren 15 Wellrippen 18 angeordnet sind, die von der Kühlluft durchströmt werden, um das Kältemittel in den Wärmetauscherrohren 15 zu kühlen bzw. zu kondensieren. Das Kältemittel verlässt im vollständig verflüssigten und unterkühlten Zustand den Kondensator 30.

[0004] Bei dem in den Fig. 1 und 5 dargestellten Ausschnitten aus dem Kondensator 30 handelt es sich deshalb bei der Stufe 1 um mehrere Stufen, die vorgeschaltet sind, wie es prinzipiell aus den Fig. 2 und 6 erkennbar ist. Die Stufen 1, 2 entstehen durch die zweckmäßige Anordnung von Trennwänden 7 in den Sammelrohren 3 und 5.

In den Fig. 1 und 2 tritt das Kältemittel 25 durch den Eintritts- und Austrittsflansch 26 in den Kondensator 30 ein. Es fließt durch mehrere Stufen 1 bevor es durch die Einlassöffnung 27 in die Überführungsleitung 10 eintritt. Durch die Überführungsleitung 10 wird das gesamte Kältemittel 25 an der Stufe 2 vorbeigeleitet und in den Sammler 4 überführt. Am Flansch 8 tritt die Überführungsleitung 10 in den Sammler 4 ein und durchquert den Raum 28, den Filter 29 und gibt oberhalb des Filters 29 das flüssige mit geringen Gasanteilen vermischte Kältemittel 25 über die Einströmöffnung 14 in das Innere des Sammlers 4 ab. Im Sammler 4 befindet sich das Trocknungsmittel in einem Behälter 12. Auf seinem weiteren Weg strömt das Kältemittel durch den Filter 29, um kleinste Partikel abzuscheiden und in den Rückströmraum 28. Die Trennstage 36 sollen garantieren, dass das gesamte Kältemittel 25 durch den Filter 29 strömt. Über die Ausströmöffnung 13 am Flansch 9 verlässt das Kältemittel 25 den Sammler 4 und strömt durch das stirnseitige Ende 35 des Sammelrohres 3 in die Stufe 2 des Kondensators 30. Nach der Unterkühlung in der Stufe 2

gelangt es über das Sammelrohr 5 und den Auslass 19 zum Ein- und Austrittsflansch 26 um dann seinen Weg im nicht gezeigten Klimatisierungskreislauf fortzusetzen. In Fig. 4 ist eine Alternative zum ersten Ausführungsbeispiel gezeigt. In einigen Fällen kann es notwendig sein den Sammler 4 etwas vor oder hinter der Ebene 33 des Rohr - Rippen - Blocks des Kondensators 30 anzuordnen. Der Sammler 4 ist dann um den Abstand 32 aus der Ebene 33 nach vorn oder hinten versetzt, aber ansonsten identisch zum ersten Ausführungsbeispiel.

[0005] In Fig. 5 und 6 tritt das Kältemittel 25 durch den Eintritts- und Austrittsflansch 26 in den Kondensator 30 ein. Es fließt durch mehrere Stufen 1 bevor es durch die Einlassöffnung 27 in die Überführungsleitung 10 eintritt. Durch die Überführungsleitung 10 wird das gesamte Kältemittel 25 an der Stufe 2 vorbei geleitet und in den Sammler 4 überführt. Am Flansch 8 tritt die Überführungsleitung 10 in den Sammler 4 ein. Am Flansch 8 befindet sich auch die Einströmöffnung 14, durch den das Kältemittel 25 in einen Innenmantel 20 einströmt. Im Innenmantel 20 befindet sich das Trocknungsmittel in einem Behälter 12. Auf seinem weiteren Weg passiert es den oberhalb des Trockners angeordneten Filter 29 um kleinste Partikel abzuscheiden. Zwischen dem Außenmantel 31 des Sammlers 4 und dem Innenmantel 20 befindet sich der Strömungskanal 16, durch den das Kältemittel 25 nach unten fließen kann. Über die Ausströmöffnung 13 am Flansch 9 verlässt das Kältemittel 25 den Sammler 4 und strömt durch das stirnseitige Ende 35 des Sammelrohres 3 in die Stufe 2 des Kondensators 30. Nach der Unterkühlung in der Stufe 2 gelangt es über das Sammelrohr 5 und den Auslass 19 zum Ein- und Austrittsflansch 26. In Fig. 8 ist noch eine Alternative zum zweiten Ausführungsbeispiel gezeigt. In einigen Fällen kann es notwendig sein, den Sammler 4 etwas vor oder hinter der Ebene 33 des Rohr - Rippen - Blocks des Kondensators 1 anzuordnen. Der Sammler 4 ist dann um den Abstand 32 aus der Ebene 33 nach vorn oder hinten versetzt, aber ansonsten identisch mit dem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0006] In Fig. 9 ist noch eine alternative Ausbildung einer Überführungsleitung gezeigt. Hier ist lediglich ein Ausschnitt des Sammelrohres 3 zu sehen. In diesem Fall wurde das Sammelrohr 3 auf der dem Sammler 4 zugewandten Seite 35 im Durchmesser vergrößert. Vor der letzten Trennwand 7 im Sammelrohr 3 ist das Sammelrohr 3 aufgeweitet worden, um die Überführungsleitung 10 aufzunehmen, damit das zurückfließende Kältemittel 25 keinen unnötigen Druckverlust durch ein zu enges Sammelrohr 3 erfährt. Außerdem ist der Einbau der Überführungsleitung 10 leichter zu bewerkstelligen.

Patentansprüche

1. Kondensator (30) für die Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs, dessen Wärmetauscherrohre (15) in mehreren Stufen (1, 2) von einem Kältemittel (25)

durchströmbar sind, wozu er zwei Sammelrohre (3, 5) aufweist, die mittels Trennwänden (7) derart unterteilt sind, dass die aus mehreren Wärmetauscherrohren (15) bestehenden Stufen (1, 2) entstehen, und der einen mit einem der Sammelrohre (3) über Ein- und Ausströmöffnungen (13, 14) zwischen den Stufen (1, 2) in Strömungsverbindung stehenden Sammler (4) besitzt, der einen Außenmantel (31) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Sammler (4) einen Innenmantel (20) aufweist, wobei Innenmantel (20) und Außenmantel (31) koaxial zueinander angeordnet sind, so dass zwischen dem Innenmantel (20) und dem Außenmantel (31) ein Strömungskanal (16) für das Kältemittel (25) ausgebildet ist, wobei die eine Ein- oder Ausströmöffnung (14) mit dem vom Innenmantel (20) umschlossenen Raum kommuniziert und die andere Ein- oder Ausströmöffnung (13) im Außenmantel (31) angeordnet ist.

2. Kondensator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich in dem Raum, der von dem Innenmantel (20) umschlossen ist, ein Trockner (12) und ein Filter (29) befinden.
3. Kondensator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Filter (29) oberhalb des Trockners (12) angeordnet ist, wobei das gereinigte Kältemittel (25) nach Durchströmung des Filters (29) seine Strömungsrichtung umkehrt und über den Strömungskanal (16) und die andere Ein- oder Ausströmöffnung (14) in die genannte Stufe (2) des Kondensators eintritt.
4. Kondensator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich in dem Raum, der von dem Innenmantel (20) umschlossen ist, ein Trockner (12) befindet und ein Filter (29) im Strömungsweg vor der Ausströmöffnung (14) angeordnet ist.
5. Kondensator nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Überführungsleitung (10) von einer Stufe (1) zu der einen Ein- oder Ausströmöffnung (14) des Sammlers (4) vorgesehen ist, die sich in Querrichtung der Rohre (15) etwa über eine benachbarte Stufe (2) erstreckt, und dass die andere Ein- oder Ausströmöffnung (13) des Sammlers (4) etwa am stirnseitigen Ende (35) des Sammelrohrs (3) oder in dessen Nähe vorgesehen ist, um das Kältemittel in die benachbarte Stufe (2) zu leiten.
6. Kondensator nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überführungsleitung (10) innerhalb des Sammelrohrs (3) angeordnet ist.
7. Kondensator nach Anspruch 5, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass die Überführungsleitung (10) außerhalb des Sammelrohrs (3) angeordnet ist und vorzugsweise parallel dazu verläuft.

8. Kondensator nach den Ansprüchen 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überführungsleitung (10) an einem Ende in einer Öffnung in der Trennwand (7) steckt und die Einlaßöffnung (27) bildet und am anderen Ende in den Sammler (4) eintritt.
9. Kondensator nach den Ansprüchen 5 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überführungsleitung (10) an einem Ende in der Nähe der Trennwand (7) im Sammelrohr (3) steckt und die Einlaßöffnung (27) bildet und am anderen Ende in dem Sammler (4) steckt.
10. Kondensator nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sammelrohr (3) über die Länge der Überführungsleitung (10) einen größeren Durchmesser aufweist als im übrigen Längenbereich, um den Einbau der Überführungsleitung (10) zu erleichtern.
11. Kondensator nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammelrohre (3, 5) des Kondensators (30) horizontal verlaufen, so dass die Wärmetauscherrohre (15) des Kondensators (30) und der parallel dazu vorgesehene Sammler (4) vertikal angeordnet sind.
12. Kondensator nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Ein- oder Ausströmöffnungen (13, 14) seitlich im Innen- (20) bzw. Außenmantel (31) des Sammlers (4) angeordnet sind.
13. Kondensator nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der eine Flansch (8) im Boden des Sammlers und der andere Flansch in dessen Nähe im Außenmantel (31) des Sammlers (4) angeordnet ist.

Fig. 1

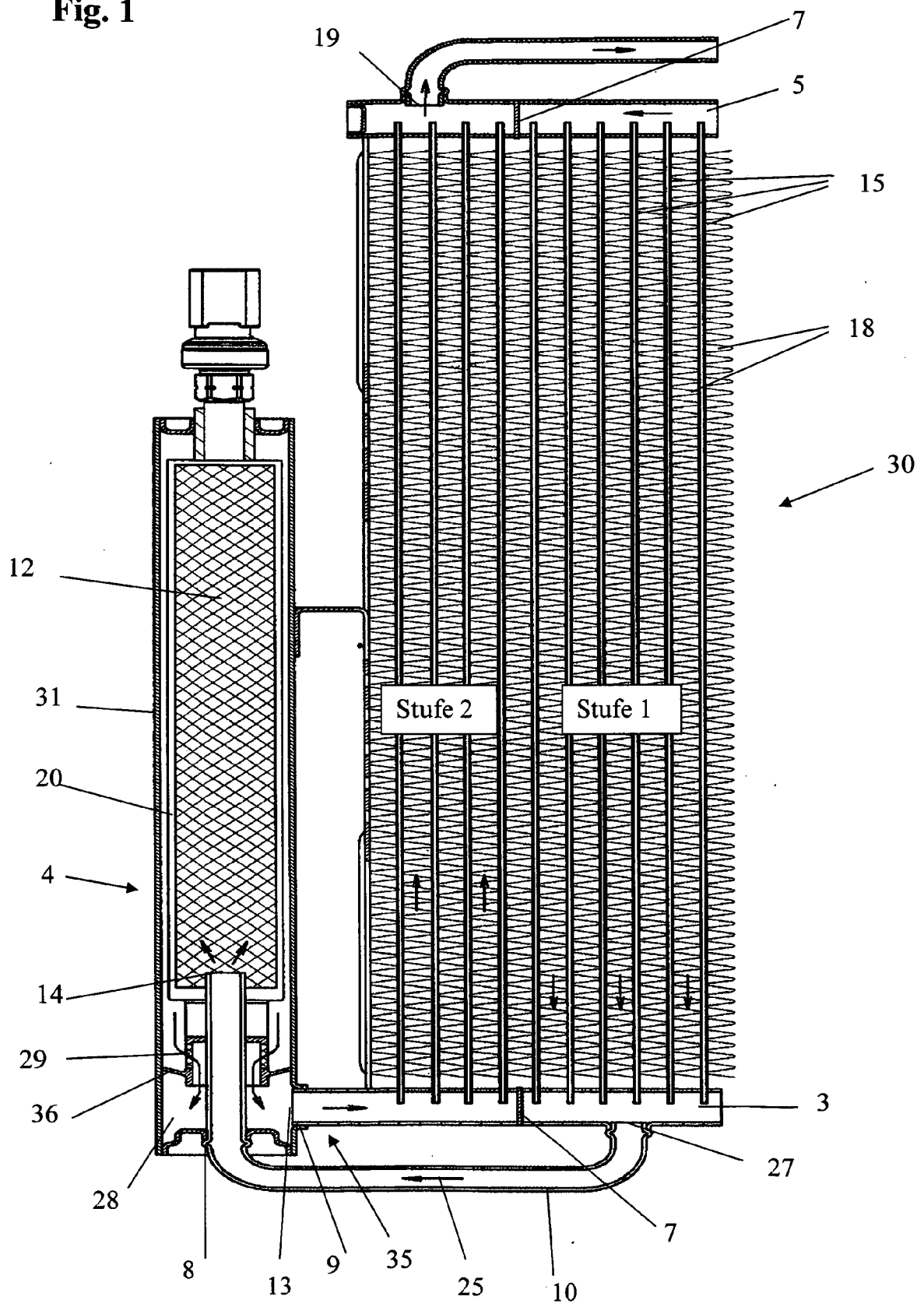


Fig. 2

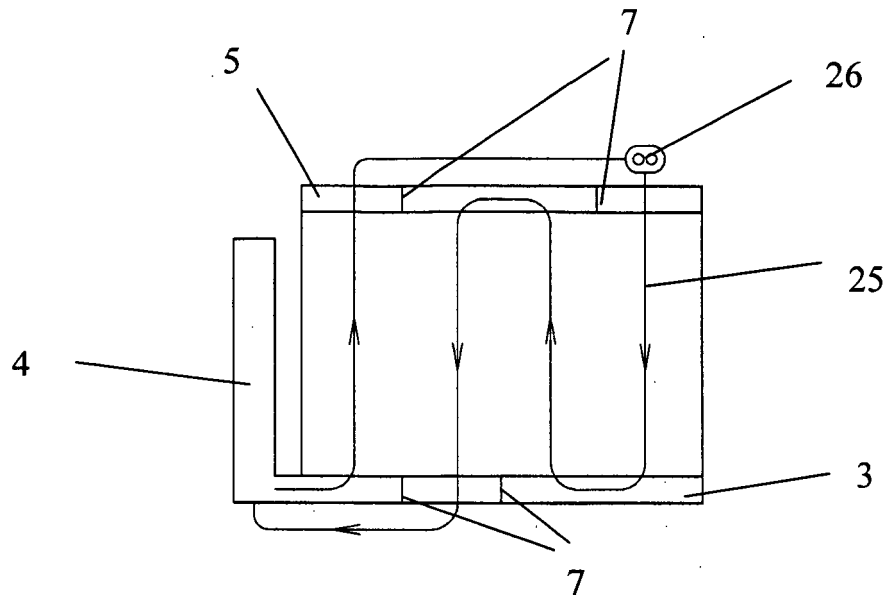


Fig. 3

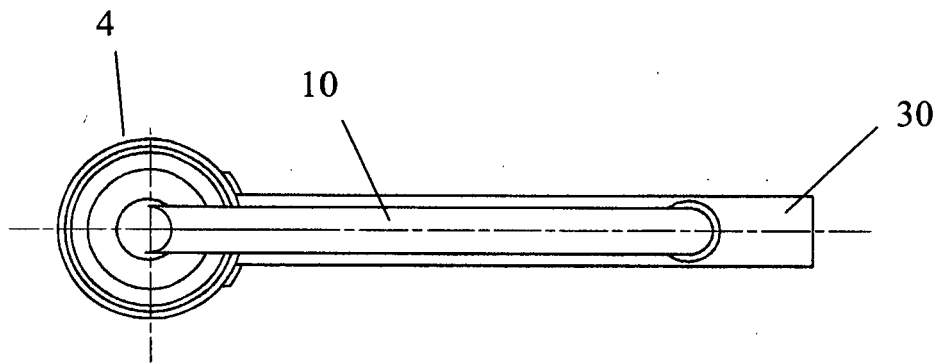


Fig. 4

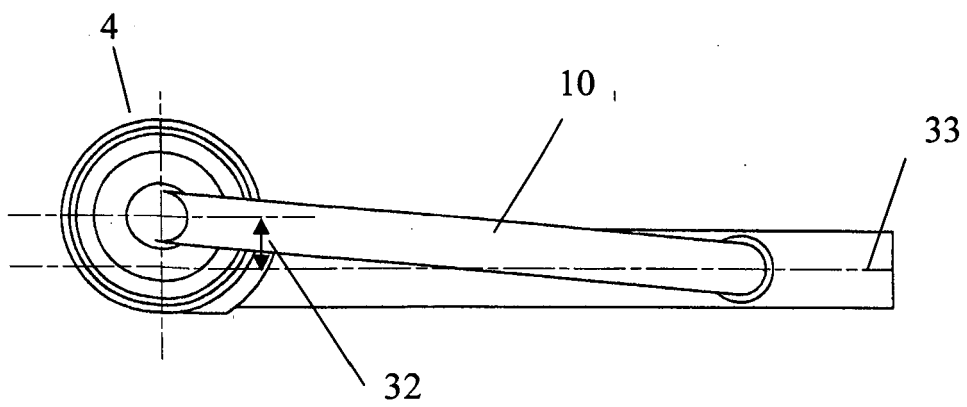


Fig. 5

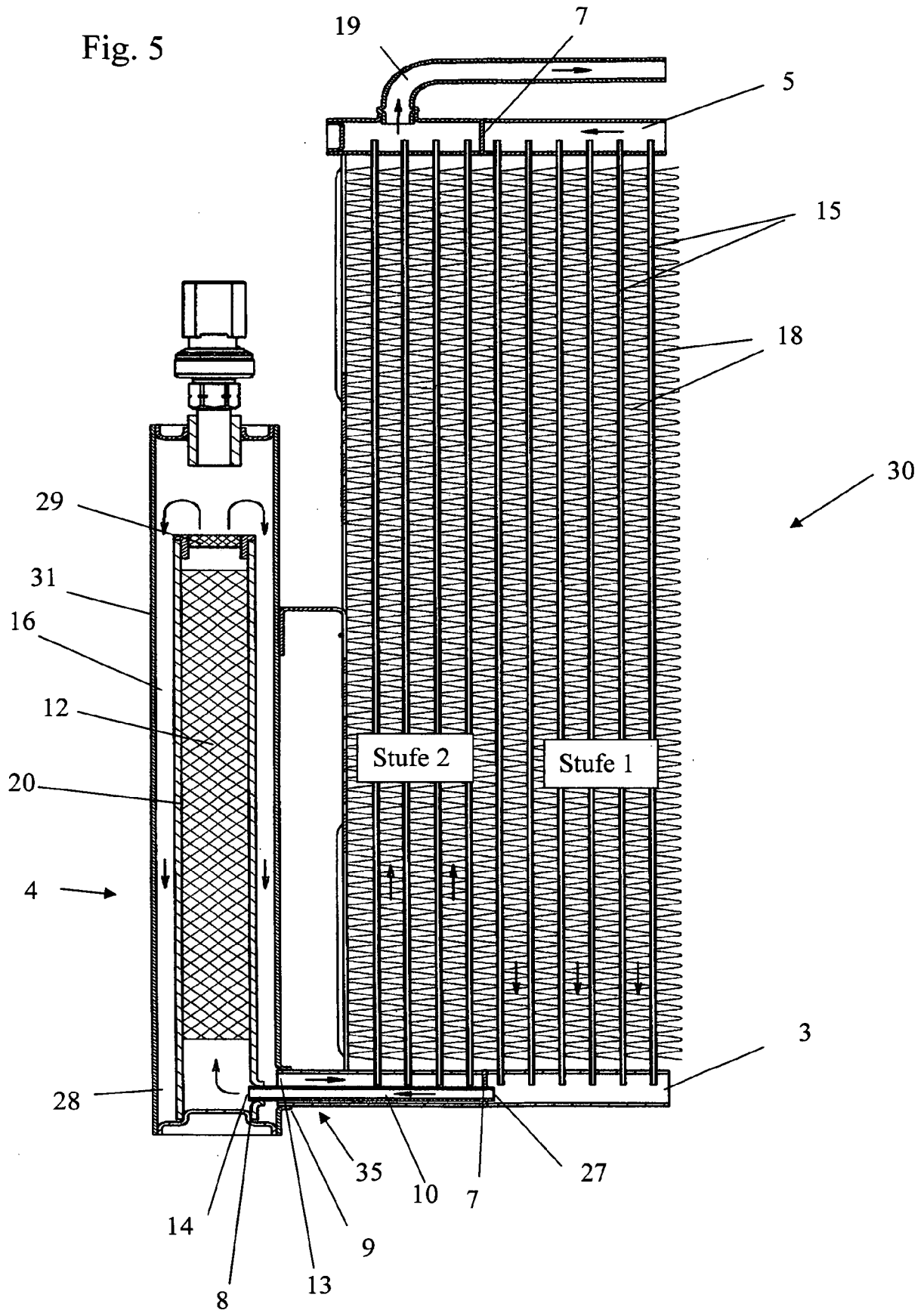


Fig. 6

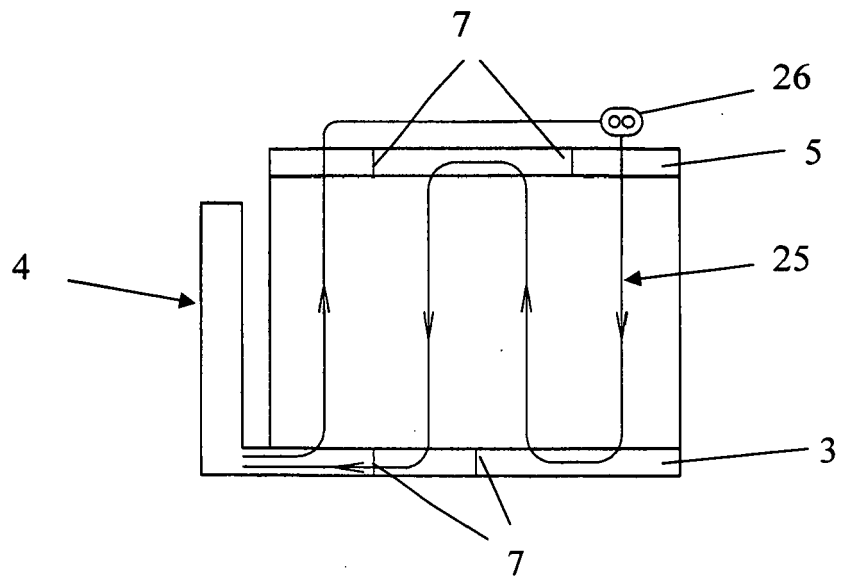


Fig. 7

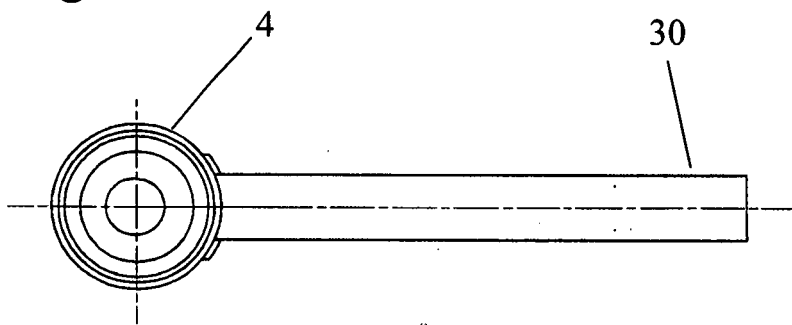


Fig. 8

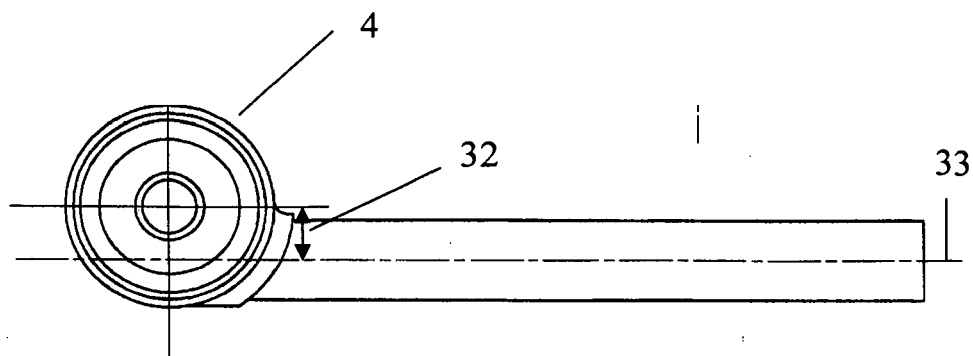
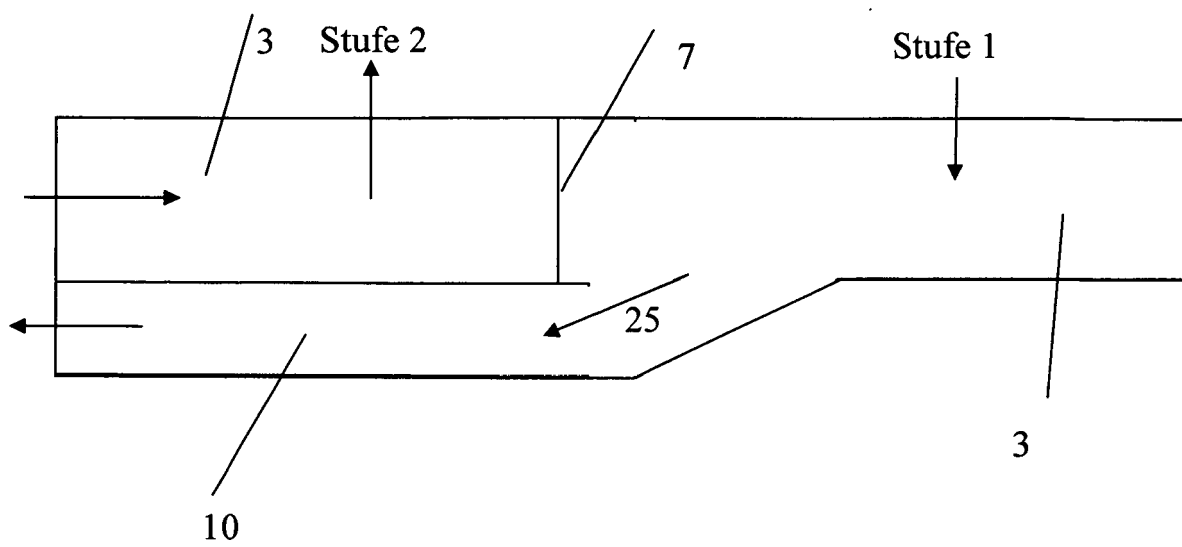


Fig. 9



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 769666 A1 [0001] [0003]
- EP 974793 A2 [0002]
- JP 2001174103 A [0002]