

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 712 868 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.10.2006 Patentblatt 2006/42

(51) Int Cl.:
F28F 27/02 (2006.01) F28D 1/053 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06005287.5**

(22) Anmeldetag: **15.03.2006**

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

(30) Priorität: **15.04.2005 DE 102005017622**
13.12.2005 DE 102005059917

(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co. KG**
70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Dürr, Gottfried, Dipl.-Ing.**
70437 Stuttgart (DE)
• **Kerler, Boris, Dr.-Ing.**
70176 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Nestler, Jan Hendrik**
Behr GmbH & Co. KG
Intellectual Property, G-IP
Mauserstrasse 3
70469 Stuttgart (DE)

(54) **Verdampfer**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager (1), insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit mehreren Blöcken (B1-B6), wobei in den einzelnen Blöcken (B1-B6) jeweils eine Mehrzahl von Rohren zwischen zwei Sammelabschnitten angeordnet sind, von denen einer

oben und der andere unten angeordnet ist, und wobei in mindestens einem Sammelabschnitt mindestens eine Blende (7) vorgesehen ist. Dabei ist (sind) die Blende(n) (7) vorzugsweise ausschließlich in dem letzten von unten her durchströmten Block (B6) angeordnet.

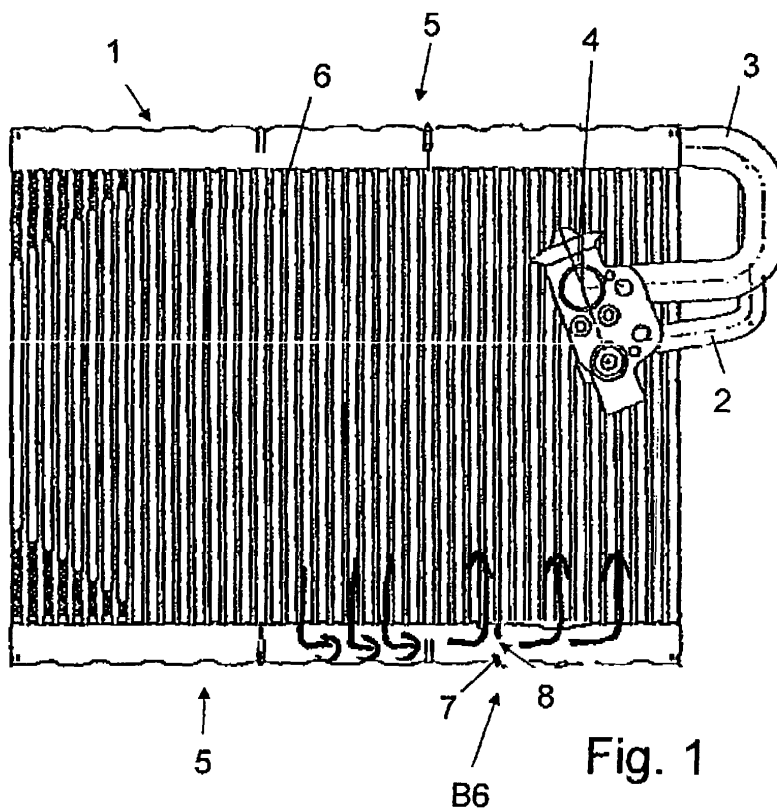


Fig. 1

EP 1 712 868 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Verdampfer, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der EP 1 065 453 B1 ist ein Kältemittelverdampfer mit Kältemittelverteilung bekannt, der vier Blöcke aufweist. Zwischen den einzelnen Blöcken ist jeweils eine Mehrzahl von Flachrohren und von dazwischen angeordneten Wellrippen vorgesehen, die vom äußeren Fluid umströmt werden. Der Kältemittelverdampfer ist derart aufgebaut, dass der erste und die zweite Block benachbart zueinander in Breitenrichtung, senkrecht zu einer Strömungsrichtung eines äußeren Fluids angeordnet sind, und der dritte und vierte Block benachbart zueinander in Breitenrichtung angeordnet sind, wobei der erste Block auf einer unmittelbaren stromabwärtigen Seite des vierten Blocks in Strömungsrichtung des äußeren Fluids angeordnet ist, während der zweite Block auf einer direkten stromabwärtigen Seite des dritten Blocks in Strömungsrichtung des äußeren Fluids angeordnet ist. Dabei sind in einem Verteilungstankabschnitt des zweiten Blocks und einem Verteilungstankabschnitt der vierten Blocks, die jeweils unten angeordnet sind, Drosseln zum Verkleinern des Kältemitteldurchlassquerschnitts vorgesehen, d.h. in allen von unten nach oben durchströmten Blöcken. Dabei bewirken die Drossellöcher, dass sich vor den Drosseln flüssiges Kältemittel sammelt, in Folge der hohen Kältemittelströmungsgeschwindigkeit mit gasförmigem Kältemittel mitgerissen und mit dem selben vermischt wird, weshalb eine gleichmäßigere Verteilung von flüssigem und gasförmigem Kältemittel erfolgt. Darüber hinaus stellen jedoch die Drossellöcher auch einen gewissen Aufwand bei der Herstellung des Verdampfers dar. Außerdem bewirken die Drossellöcher eine Verengung des Strömungsquerschnitts, was einen erhöhten Druckabfall im Verdampfer und somit eine Verschlechterung von Leistung und Wirkungsgrad der Klimaanlage zur Folge haben kann. Auch können an derartigen Drossellöchern unerwünschte Geräusche entstehen.

[0003] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen verbesserten Wärmeübertrager zur Verfügung zu stellen, der die bei Wärmeübertragern nach dem Stand der Technik immanenten Nachteile zumindest zum Teil beseitigt oder wenigstens mindert. Insbesondere ist es die Aufgabe der Erfindung auch bei zweiphasig vorliegendem Kältemittel möglichst kostengünstig eine möglichst gleichmäßige Temperaturverteilung sicherstellen zu können, möglichst ohne Leistung und/oder Wirkungsgrad der Klimaanlage zu verringern.

[0004] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Wärmeübertrager mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0005] Erfindungsgemäß ist ein Wärmeübertrager vorgesehen, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit mehreren Blöcken, wobei in den einzelnen Blöcken jeweils eine Mehrzahl von Rohren zwischen zwei Sammelab-

schnitten angeordnet sind, von denen einer oben und der andere unten angeordnet ist, und mindestens eine Blende vorgesehen ist, die in Strömungsrichtung des den Wärmeübertrager durchströmenden Mediums (z.B. Kältemittel oder Kühlmittel) gesehen hinten liegenden Blöcken oder zwischen den entsprechenden Blöcken, also an den Übertritten, angeordnet ist (sind). Vorzugsweise ist die mindestens eine Blende ausschließlich im letzten von unten her durchströmten Block angeordnet, besonders bevorzugt am Übertritt. Die Blende(n) können hierbei sicherstellen, dass durch sämtliche Rohre des letzten Blocks, ein jeweils ausgewogenes Verhältnis aus flüssigem und gasförmigem Kältemittel von unten nach oben strömt. Dadurch kann eine besonders gleichmäßige Temperaturverteilung sichergestellt werden. Das Gegenteil, also eine Entmischung und bevorzugte Durchströmung einzelner Rohre mit flüssigem bzw. gasförmigem Kältemittel tritt vor allen Dingen am Ende des Strömungswegs des Kältemittels in einem Verdampfer ohne Blende auf, da hier das Kältemittel aufgrund seiner Verdampfung in aller Regel bereits einen bedeutenden Anteil an gasförmiger Phase aufweist. Ferner stellt die Blende/stellen die Blenden eine gute Mischung der beiden Phasen sicher, was ebenfalls die Temperaturverteilung positiv beeinflusst. Hierbei ist - im Gegensatz zur EP 1 065 453 B1 - die Anordnung einer (oder mehrerer) Blenden in einen oder mehreren hinten liegenden Blöcken bzw. im letzten von unten durchströmten Block ausreichend, wodurch die Herstellungskosten etwas gesenkt werden können, der Strömungswiderstand des Verdampfers gesenkt werden kann und auch evtl. entstehende Geräusche verringert werden können.

[0006] Auch wenn mehrere, beispielsweise zwei, drei oder vier Blenden vorgesehen werden können, ist bevorzugt genau eine Blende vorgesehen. Diese Blende bzw. zumindest eine Blende ist vorzugsweise am Ende des ersten Drittels des unteren Sammelabschnitts des letzten von unten her durchströmten Blocks angeordnet. Die Blende kann jedoch auch an anderen Stellen vorgesehen sein, insbesondere mittig im Sammelabschnitt. Besonders bevorzugt ist die Blende direkt am Übertritt angeordnet, insbesondere bevorzugt am Übertritt vom vorletzten zum letzten Sammelabschnitt und gegebenenfalls auch am Übertritt vom drittletzten zum vorletzten Sammelabschnitt. Durch das Vorsehen der Blenden im hinteren Bereich des Wärmetauschers ergibt sich eine deutliche Verbesserung der Kältemittelverteilung im letzten und ggf. vorletzten Block. Durch eine Anordnung von zwei Blenden gegenüber von je einer Trennwand, also am Übertritt vom drittletzten Block zum vorletzten Block und am Übertritt vom vorletzten Block zum letzten Block des Wärmeübertragers, kann ein Einbau im falschen Sammelkasten vermieden werden, d.h. die Prozesssicherheit wird erhöht.

[0007] Der Wärmeübertrager weist bevorzugt sechs Blöcke auf. Diese sind vorzugsweise zweireihig angeordnet und werden bevorzugt im Gegenstrombetrieb durchströmt. Dabei werden die einzelnen Blöcke derart

durchströmt, dass die jeweils benachbarten Blöcke in entgegengesetzter Richtung, d.h. von oben nach unten bzw. von unten nach oben, durchströmt werden.

[0008] Die Kältemittelzu- und -abführung ist vorzugsweise an einer Schmalseite des Verdampfers, insbesondere bevorzugt oben, angeordnet, wobei jedoch auch eine längsseitige Kältemittelzu- und -abführung möglich ist. Die schmalseitige Zu- und Abführung ermöglicht das Vorsehen der Öffnungen in einer im Wesentlichen ebenen Platte. Zudem erfolgt eine gleichmäßigere Strömungsbildung des eingespritzten Kältemittels. Auch können sich Bauraumvorteile ergeben.

[0009] Die Blendenöffnung kann mehreckig, insbesondere rechteckig, abgerundet mehreckig, kreisförmig, elliptisch oder oval ausgebildet sein. Insbesondere bevorzugt kann sie eine im Wesentlichen rechteckförmige Gestalt mit einer abgerundet und leicht schräg verlaufenden Schmalseite aufweisen.

[0010] Die Blendenöffnung ist bevorzugt im Wesentlichen mittig angeordnet, jedoch kann für eine erhöhte Kältemitteldurchleitung beispielsweise auch eine nach unten versetzte oder für eine verringerte Kältemitteldurchleitung eine beispielsweise nach oben versetzte Anordnung der Blendenöffnung vorgesehen sein. Auch kann durch eine derart versetzte Anordnung die Vermischungsgüte der beiden Phasen optimiert werden.

[0011] Die Blendenöffnung nimmt vorzugsweise eine Fläche von maximal 95%, insbesondere bevorzugt maximal 50% und minimal 1%, insbesondere bevorzugt minimal 5%, des freien mittleren Strömungsquerschnitts im entsprechenden Sammelabschnitt ein. Dieses Öffnungsverhältnis führt zu einer guten Vernebelung des sich vor der Blende sammelnden flüssigen Kältemittels, so dass die Kältemittelverteilung und somit auch die Temperaturverteilung optimiert wird. Denkbar sind aber auch Werte von 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%, 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90% und/oder 95% als Anfangs- bzw. Endwert des Intervalls.

[0012] Im entsprechenden Sammelabschnitt können auch mehrere Blenden, insbesondere bis maximal fünf Blenden, vorgesehen sein. Dabei nimmt vorzugsweise der Abstand der Blenden voneinander und deren Abstand von den Enden des Sammelabschnitts in Strömungsrichtung des Kältemittels zu, was die Kältemittelverteilung vorteilhaft beeinflusst. Denkbar ist es jedoch auch, dass der Abstand der Blenden voneinander gleich bleibt, oder auch abnimmt.

[0013] Die Blendenöffnungen im Falle mehrerer nacheinander angeordneter Blenden werden vorzugsweise in Strömungsrichtung des Kältemittels größer, so dass die Kältemittelverteilung auf die Rohre optimiert wird. Sie können jedoch auch kleiner werden oder gleich bleiben.

[0014] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels mit mehreren Varianten unter Bezugnahme auf die Zeichnung im Einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine Ansicht eines Verdampfers gemäß dem Ausführungsbeispiel,
- Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf den Verdampfer von Fig. 1 mit angedeutetem Strömungsverlauf,
- Fig. 3 eine Seitenansicht des Verdampfers von Fig. 1,
- Fig. 4 eine schematisch dargestellte Schnittansicht der Ebene VI-VI in Fig. 3,
- Fig. 5 einen Bereich eines Schnitts entlang in der Ebene V-V von Fig. 4,
- Fig. 6 eine Ansicht der Blende im eingebauten Zustand,
- Fig. 7a-c verschiedene Blenden mit unterschiedlichen Blendenöffnungen,
- Fig. 8 eine Variante des Einbaus einer Blende mit Darstellung eines Abschnitts des Sammelkastens ohne Flachrohre, und
- Fig. 9 eine Seitenansicht eines Verdampfers gemäß einer Variante mit einer Blende,
- Fig. 10 eine Ansicht des Verdampfers von Fig. 9 in Luftanströmrichtung mit schematisch dargestellten Trennwänden und Blende,
- Fig. 11 eine Seitenansicht eines Verdampfers gemäß einer weiteren Variante mit zwei Blenden,
- Fig. 12 eine Ansicht des Verdampfers von Fig. 11 in Luftanströmrichtung mit schematisch dargestellten Trennwänden und Blenden,
- Fig. 13 einen Schnitt durch den unteren Sammelkasten im Bereich einer Blende, und
- Fig. 14 einen herkömmlichen Verdampfer ohne Blende mit schematisch angedeuteter Kältemittelverteilung.

[0015] Ein Wärmeübertrager 1, vorliegend ein Verdampfer eines Kraftfahrzeugs, der über ein Einspritzrohr 2 und ein Saugrohr 3 mit einem Expansionsorgan 4 verbunden ist, besteht gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel aus (strömungstechnisch gesehen) sechs Blöcken B1-B6, wobei er zweireihig, mit je drei Blöcke B1-B3 und B4-B6 nebeneinander ausgebildet ist, und weist mittels Trennwänden zur Kältemittelführung unterteilte Sammelkästen 5 (im Folgenden als Sammelabschnitte bezeichnet; eine übliche Bezeichnung ist auch

Sammlerabschnitt bzw. Sammlerkasten), eine Mehrzahl von zwischen den Sammelkästen 5 angeordneten Flachrohren 6 und zwischen den Flachrohren 6 angeordnete Wellrippenbleche (nicht dargestellt) auf. Hierbei bilden jeweils zwei Sammelabschnitte und die dazwischen verlaufenden Flachrohre 6 samt Wellrippenblechen einen Block.

[0016] Der Sammelkasten 5 weist seitlich je eine Öffnung für das Einspritzrohr 2 und das Saugrohr 3 auf und ist im Prinzip von herkömmlicher Bauart, also bestehend aus einem Kastenboden mit zwei Reihen langlochartiger Öffnungen, in welche die Enden der Flachrohre 6 eingeführt sind, einem etwa U-förmigen Kastenteil, den besagten Trennwänden zur Führung des Kältemittelstroms, Seitenplatten für den seitlichen Abschluss, wobei in einer der beiden Seitenplatten die Öffnungen für das Einspritzrohr 2 und das Saugrohr 3 vorgesehen sind. Im Gegensatz zu den üblichen Sammelkästen 5 weist der vorliegende, hier unten angeordnete Sammelkasten 5 zusätzlich eine Blende 7 auf, deren Funktion an späterer Stelle näher erläutert ist.

[0017] Die Rohrverschaltung ist vorliegend 16-11-16/16-11-16, d.h. Block B1 umfasst sechzehn, Block B2 elf, Block B3 sechzehn, Block B4 sechzehn, Block B5 elf und Block B6 wiederum sechzehn Flachrohre 6, wodurch die mittleren Blöcke B2 und B5 etwas schmaler ausgebildet sind als die äußeren Blöcke B1, B3, B4 und B6.

[0018] Das Einspritzrohr 2 und das Saugrohr 3 sind schmalseitig an einer der beiden Seitenplatten des oberen Sammelkastens 5 angebracht, also am oberen Sammelabschnitt des ersten Blocks B1 bzw. am oberen Sammelabschnitt des letzten Blocks B6, wobei der Wärmeübertrager 1 im Gegenstrombetrieb durchströmt wird. Die Strömungsrichtung des Kältemittels, vorliegend R134a, im Verdampfer sowie der zu kühlenden Luft auf der Außenseite ist in den Figuren 1 und 4 bzw. 2, 3 und 4 durch Pfeile verdeutlicht. Hierbei wird das Kältemittel in einem zweiphasigen Zustand in den Verdampfer 1 eingespritzt. Es verlässt den Verdampfer - je nach Belastung und Regelungsverfahren - gegebenenfalls auch in überhitztem, gasförmigem Zustand.

[0019] Um eine möglichst gleichmäßige Temperaturverteilung zu gewährleisten, ist sicherzustellen, dass in allen parallelgeschalteten Flachrohren 6 - sofern in dem entsprechenden Block überhaupt noch vorhanden - ein gewisser Anteil an flüssigem Kältemittel vorhanden ist. Dies ist in den zuerst durchströmten Blöcken B1 bis B5 relativ unproblematisch. Im letzten Block B6 wird jedoch das noch verbleibende flüssige Kältemittel durch die Saugwirkung des Saugrohrs 3 besonders stark angezogen und darüber hinaus liegt hier bereits ein recht hoher Anteil an gasförmiger Phase im Kältemittel vor, so dass es bei herkömmlichen Verdampfern zu einer ungleichmäßigen Temperaturverteilung in diesem Block kommt. Um dies zu verhindern, ist gemäß der vorliegenden Erfindung die Blende 7 im letzten im Strömungsweg des Kältemittels liegenden, unteren Sammelabschnitt, der

nicht mit dem Saugrohr 3 direkt verbunden ist, d.h. bei der vorliegenden oben angeordneten, seitlichen Anbringung des Einspritzrohrs 2 und des Saugrohrs 3 beim letzten Block B6, vorgesehen, welche zum Einen das flüssige Kältemittel anstaut und zum Anderen - auf Grund der erhöhten Strömungsgeschwindigkeit durch die vorliegend quadratische Blendenöffnung 8 - das angestaute Kältemittel mitreißt, wobei es vernebelt wird.

[0020] Die Blende 7 ist vorliegend zwischen dem elftletzten und dem zwölftletzten Flachrohr 6 angeordnet, also bei den vorliegend sechzehn Flachrohren 6 etwa am Ende des vorderen Drittels des unteren Sammelabschnitts des letzten von unten her durchströmten Blocks B6.

[0021] Die Blende 7 ist - entsprechend der Anbringung der Trennwände - im unteren Sammelkasten 5 vorliegend mittig zwischen zwei benachbarten Öffnungen für Flachrohre 6 angeordnet und mit dem Sammelkasten 5 verlötet. Die Blendenöffnung 8 ist im Wesentlichen mittig zwischen den Enden der eingeführten Flachrohre 6 und der unteren Wand des Sammelkastens 5 angeordnet und weist eine quadratische Gestalt auf, wobei die Fläche der Blendenöffnung 8 ca. 10% der Fläche des Sammelabschnitts einnimmt.

[0022] In Hinblick auf die Wirksamkeit der Blende 7 sind die Form des Verdampfers, der hydraulische Durchmesser der Blendenöffnung 8, die Anzahl der Blenden und deren Position im letzten unteren Sammelabschnitt, der nicht direkt mit dem Saugrohr 3 verbunden ist, relevant, weshalb für eine Optimierung der Temperaturverteilung diese Parameter berücksichtigt werden müssen.

[0023] Gemäß einer in Fig. 7a dargestellten Variante der Blende weist die Blendenöffnung eine kreisförmige Gestalt auf. Als weitere Varianten der Gestalt der Blendenöffnung sind insbesondere rechteckförmige (vgl. Fig. 7b) oder ovale/elliptische Formen möglich, wobei die Kanten der Rechtecke auch abgerundet ausgebildet sein können (vgl. Fig. 7c).

[0024] Die Blendenöffnung ist in den dargestellten Varianten jeweils etwa mittig zwischen den Enden der Flachrohre bzw. den Enden von dieselben aufnehmenden Durchzügen und dem den oberen Bereich der Blende aufnehmenden Teil des Sammelkastens angeordnet.

[0025] Gemäß der Darstellung von Fig. 8 kann eine Blende 7, beispielsweise um die Montage und das Verlöten zu vereinfachen, in einer Vertiefung angeordnet sein, die im von den Flachrohren abgewandten Teil des Sammelkastens 5 vorgesehen ist. Auf der anderen Seite ist die Blende 7, wie beim zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel zwischen zwei benachbarten Durchzügen angeordnet. Dies entspricht einer häufig für Trennwände verwendeten Einbauweise. Die Blendenöffnung ist in Fig. 8 nicht dargestellt.

[0026] Das Einspritzrohr und/oder das Saugrohr müssen nicht notwendigerweise auf der Schmalseite angeschlossen sein, vielmehr ist auch eine längsseitige Anbringung möglich. Dabei kann es bei einer andersartigen Durchströmung des Wärmeübertragers durchaus vor-

kommen, dass der letzte vom Kältemittel von unten her durchströmte Block, in welchem die Blende angeordnet ist, nicht seitlich angeordnet ist, sondern beispielsweise in der Mitte liegt.

[0027] In den Figuren 9 und 10 ist eine Variante des Wärmeübertragers dargestellt, wobei - entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel - der Wärmeübertrager wiederum sechs Blöcke B1 bis B6 aufweist, die im Kreuzgegenstrombetrieb durchströmt werden. Hierbei ist zwischen dem fünften Block B5 und dem sechsten Block B6 eine einzige Blende 7 (in Fig. 10 übertrieben dargestellt) angeordnet, d.h. die Blende 7 ist im unteren Sammelkasten direkt in gleicher Höhe der Trennwand im oberen Sammelkasten angeordnet. Die Blende 7 kann somit in ihrer Außenkontur einer Trennwand entsprechen.

[0028] Entsprechendes gilt auch für den Sammelkasten in dem Bereich, in welchem die Blende 7 angeordnet ist. Im Unterschied zu einer Trennwand weist die Blende 7 jedoch eine Blendenöffnung 8 auf, vorliegend, wie in Fig. 13 dargestellt, in Form eines Rechtecks mit einer abgerundeten und leicht abgeschrägten Schmalseite. Die Blendenöffnungsgröße beträgt vorliegend ca. 50% der Gesamtfläche der Blende im entsprechenden Bereich des Sammelkastens.

[0029] Gemäß einer weiteren, in den Figuren 11 und 12 dargestellten Variante des Wärmeübertragers, welche soweit nachfolgend nicht ausdrücklich erwähnt der zuvor beschriebenen Variante entspricht, ist eine zweite Blende 7 zwischen dem vierten Block B4 und dem fünften Block B5 angeordnet, auf Grund des Strömungsweges also im oberen Sammelkasten (siehe Fig. 12). Die beiden Blenden 7 weisen vorliegend einander entsprechende Blendenöffnungen 8 auf, jedoch sind auch unterschiedliche Ausgestaltungen und Anordnungen der Blendenöffnungen möglich.

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit mehreren Blöcken (B1-B6), wobei in den einzelnen Blöcken (B1-B6) jeweils eine Mehrzahl von Rohren zwischen zwei Sammelabschnitten angeordnet sind, von denen einer oben und der andere unten angeordnet ist, und wobei in mindestens einem Sammelabschnitt mindestens eine Blende vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blende(n) (7) ausschließlich in oder zwischen, im Strömungsweg des den Wärmeübertrager durchströmenden Mediums gesehen, hinten liegenden Blöcken (B4, B5, B6) angeordnet ist (sind).
2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blende(n) ausschließlich im oder am Übertritt zum letzten von unten her durchströmten Block (B6) und/oder am Übertritt zum vorletzten Block (B5) angeordnet ist (sind).

3. Wärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** genau eine oder zwei Blenden (7) vorgesehen sind.
4. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blende (7) / zumindest eine Blende (7) am Ende des ersten Drittels des unteren Sammelabschnitts des letzten von unten her durchströmten Blocks (B6) angeordnet ist.
5. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeübertrager (1) sechs Blöcke (B1-B6) aufweist.
6. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeübertrager (1) zweireihig ausgebildet ist.
7. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohre Flachrohre (6) sind.
8. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Rohren Wellrippenbleche angeordnet sind.
9. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kältemittelzu- und -abführung an einer Schmalseite des Verdampfers (1) angeordnet ist.
10. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blendenöffnung (8) mehreckig, abgerundet mehreckig, kreisförmig, elliptisch oder oval ausgebildet ist.
11. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blende (7) durch ein Blech gebildet ist, das in eine Vertiefung im Sammelabschnitt eingelegt und damit verlötet ist.
12. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blendenöffnung (8) eine Fläche von maximal 95%, insbesondere maximal 50%, des freien mittleren Strömungsquerschnitts im entsprechenden Sammelabschnitt einnimmt.
13. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blendenöffnung (8) eine Fläche von minimal 1%, insbesondere minimal 5%, des freien mittleren Strömungsquerschnitts im entsprechenden Sammelabschnitt einnimmt.

14. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Blenden vorgesehen sind.
15. Wärmeübertrager nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand der Blenden voneinander und von den Enden des Sammelabschnitts in Strömungsrichtung des Kältemittels zunimmt. 5
16. Wärmeübertrager nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blendenöffnungen in Strömungsrichtung des Kältemittels größer werden. 10
17. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Kältemittel R134a vorgesehen ist. 15
18. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** genau eine Blende (7) an einem Übertritt vom vorletzten Block (B5) zum letzten Block (B6) angeordnet ist. 20
19. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Blende (7) an einem Übertritt vom vorletzten Block (B5) zum letzten Block (B6) und eine zweite Blende am Übertritt vom drittletzten Block (B4) zum vorletzten Block (B5) angeordnet ist. 25

30

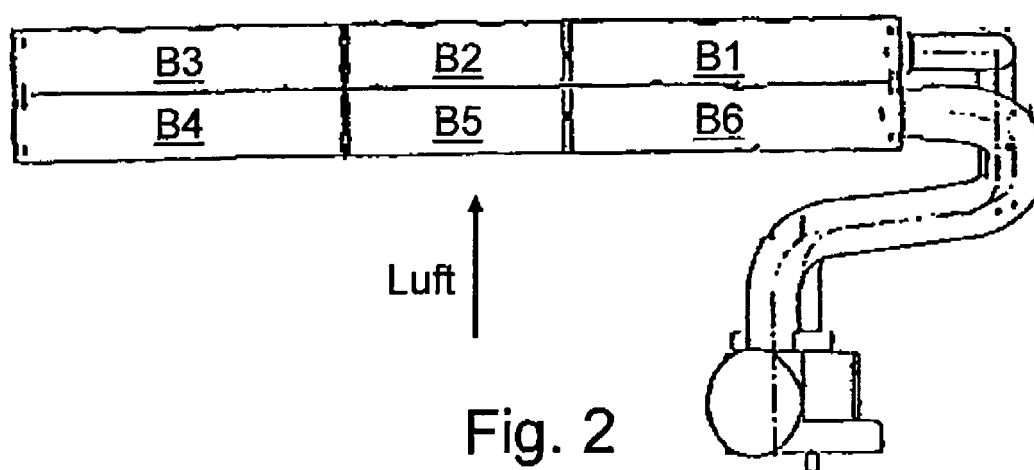
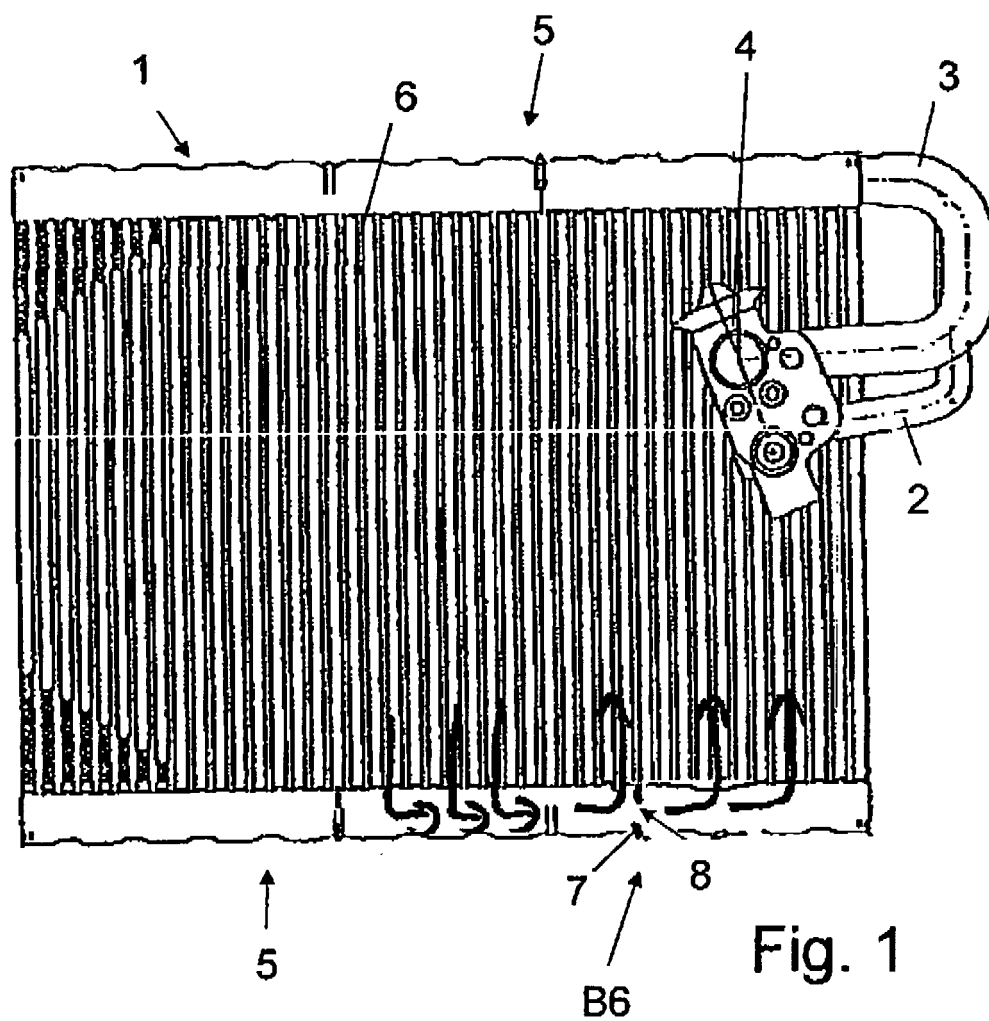
35

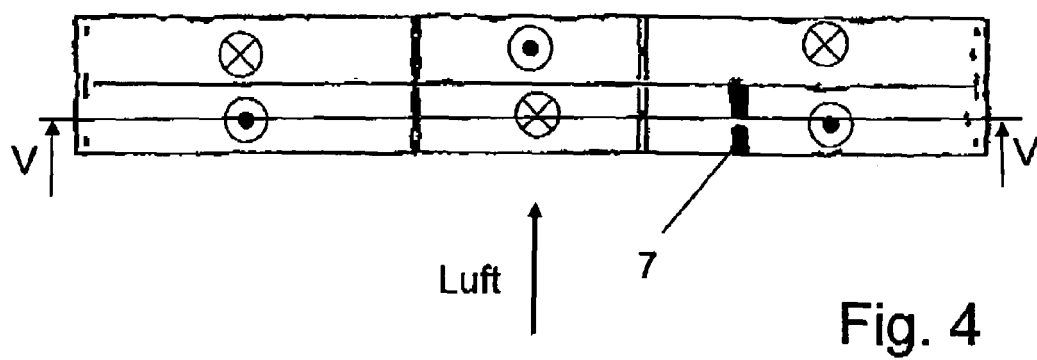
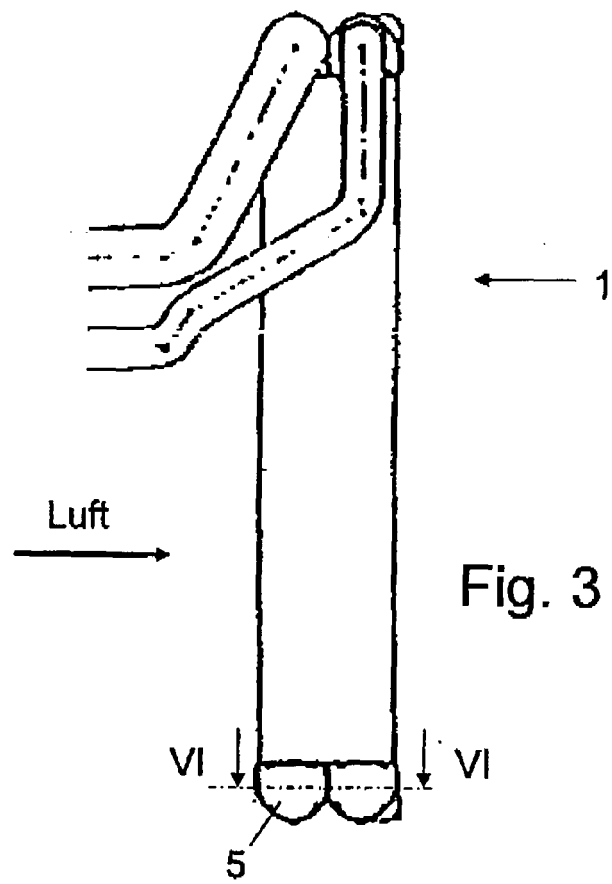
40

45

50

55





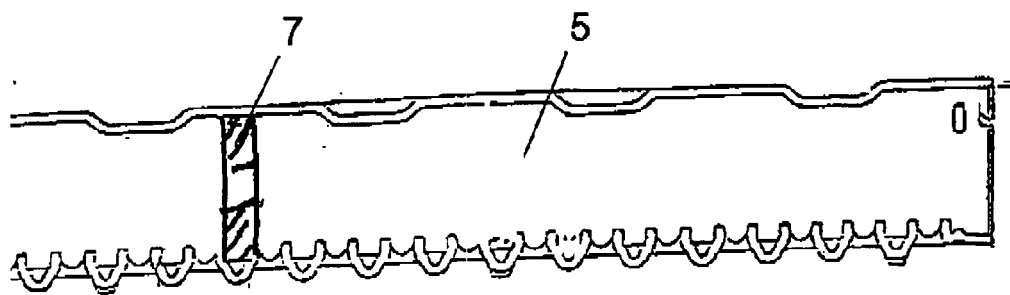


Fig. 5

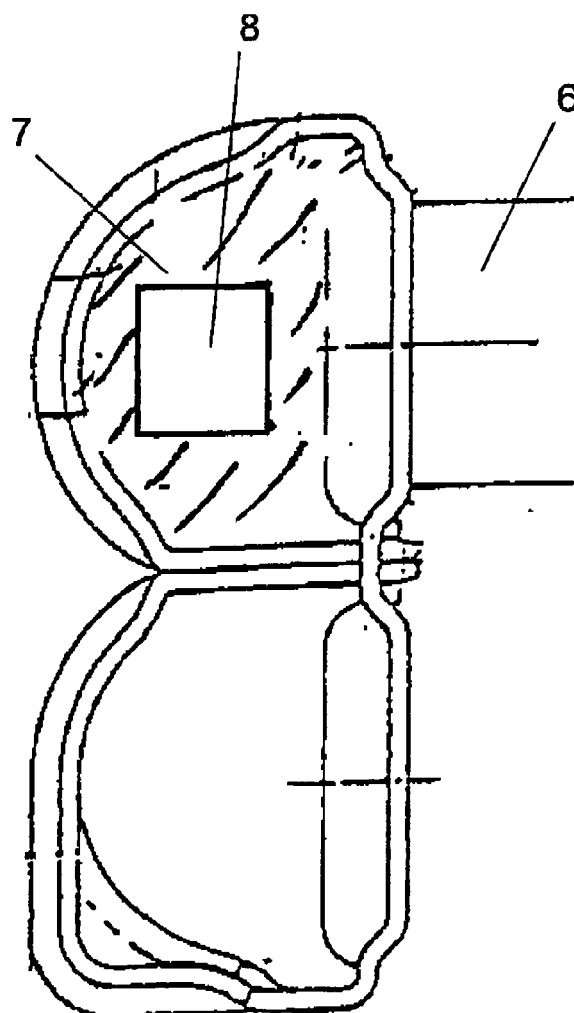


Fig. 6

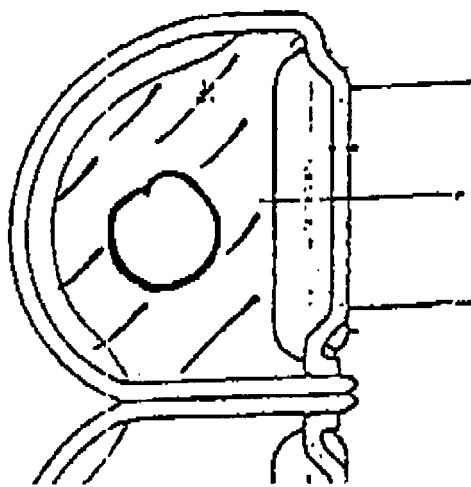


Fig. 7a

Fig. 7b

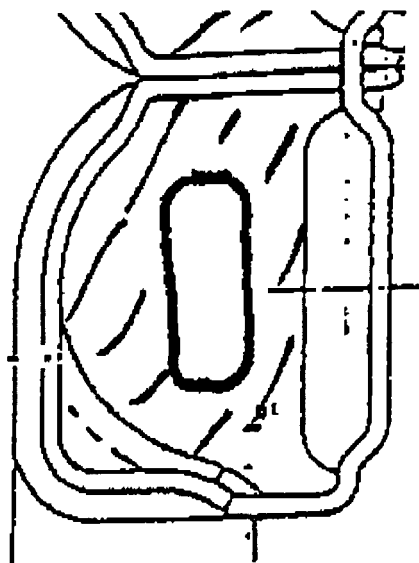
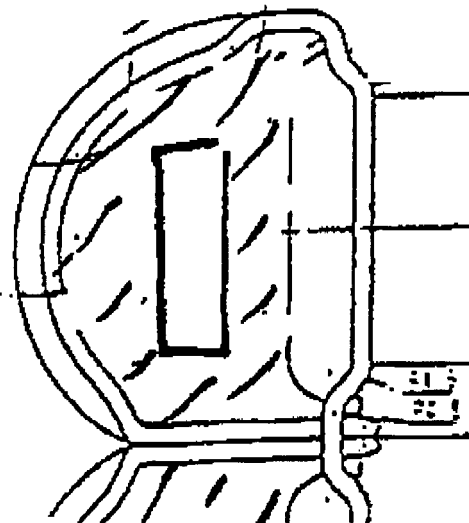


Fig. 7c

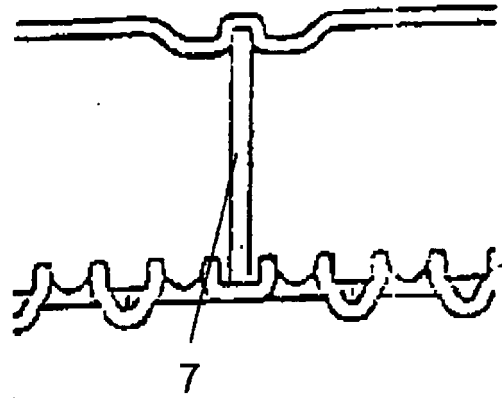


Fig. 8

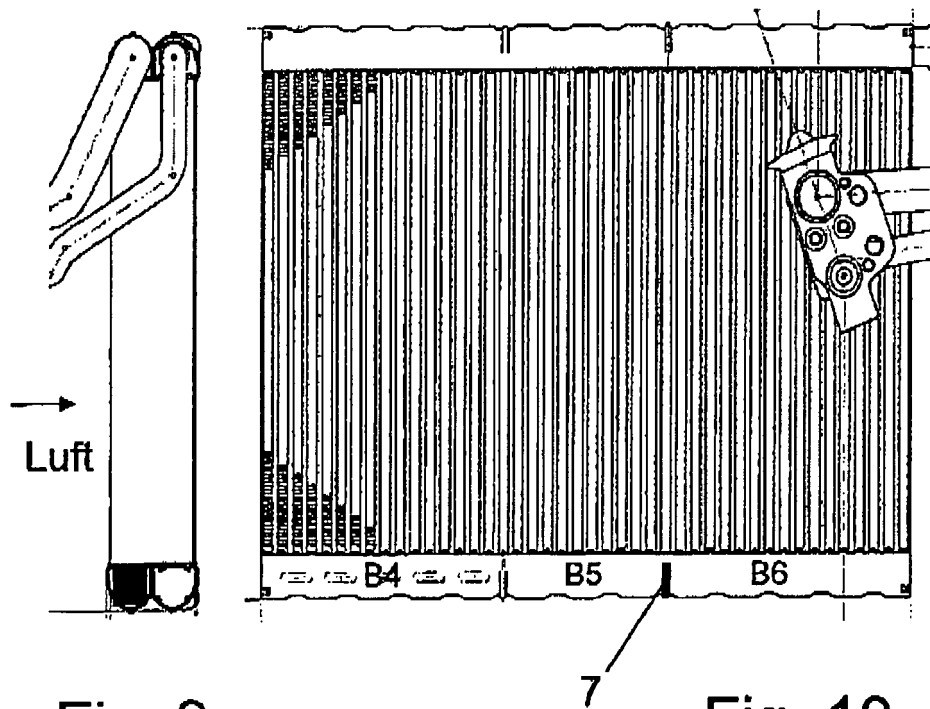


Fig. 9

Fig. 10

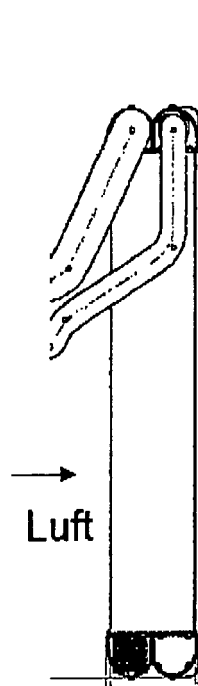


Fig. 11

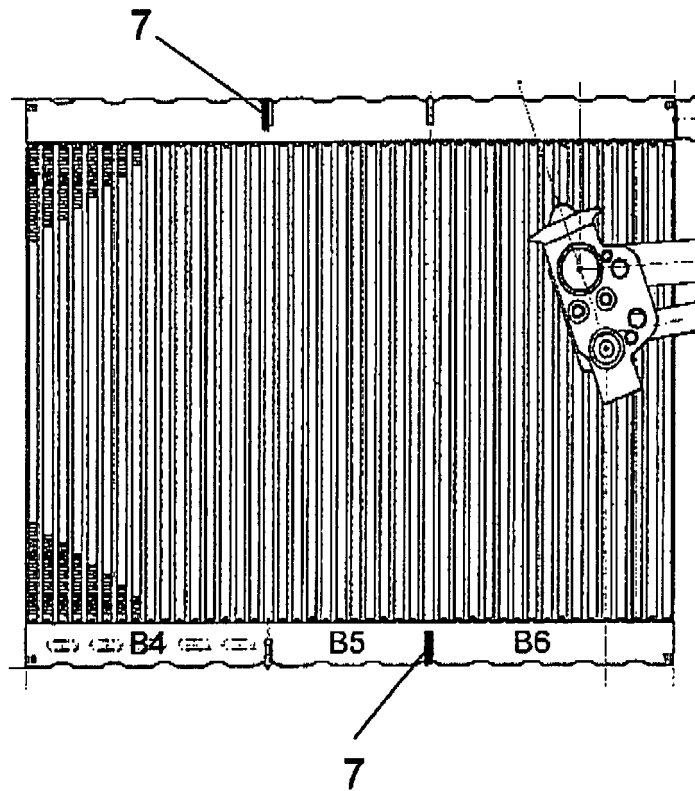


Fig. 12

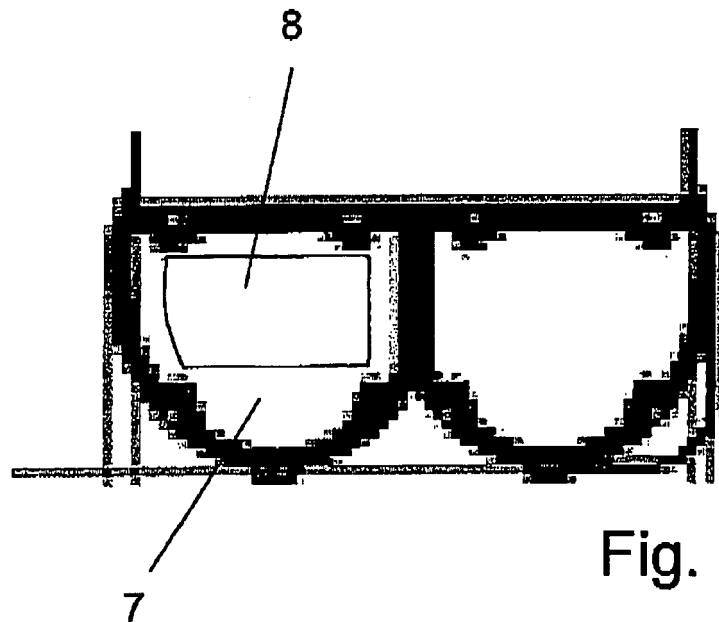


Fig. 13

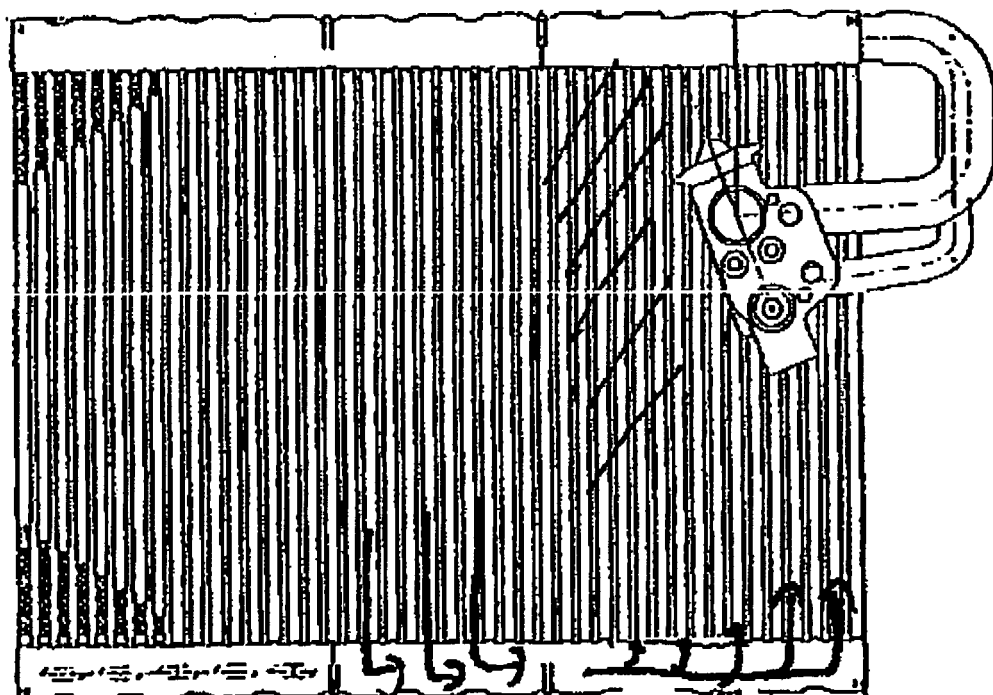


Fig. 14
Stand der Technik

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 1065453 B1 [0002] [0005]