



(11)

EP 1 714 098 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.04.2014 Patentblatt 2014/18

(51) Int Cl.:
F28D 1/04 ^(2006.01) **F28F 9/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05707087.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/000912

(22) Anmeldetag: **31.01.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/073654 (11.08.2005 Gazette 2005/32)

(54) **ANORDNUNG ZWEIER WÄRMEÜBERTRAGER**

ASSEMBLY OF TWO HEAT EXCHANGERS

AGENCEMENT DE DEUX ÉCHANGEURS THERMIQUES

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

(30) Priorität: **29.01.2004 DE 102004004637**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.10.2006 Patentblatt 2006/43

(73) Patentinhaber: **Behr GmbH & Co. KG**
70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **ALCAINE, Manuel**
E-08820 Barcelona (ES)
- **HARICH, Martin**
71638 Ludwigsburg (DE)
- **HASSENTEUFEL, Klaus**
70839 Gerlingen (DE)
- **NGUYEN, Chi-Duc**
73547 Lorch-Waldhausen (DE)
- **REIER, Wolfgang**
71409 Schwaikheim (DE)
- **RUOFF, Rainer**
71729 Erdmannhausen (DE)
- **SKIBA, Erwin**
70563 Stuttgart (DE)
- **SPIETH, Michael**
72810 Gomaringen (DE)

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas et al**
Grauel IP
Patentanwaltskanzlei
Presselstrasse 10
70191 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A2- 0 890 811 WO-A-99/28693
DE-U1- 29 707 571 US-A- 5 996 684
US-A1- 2002 038 700

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 22, 9. März 2001 (2001-03-09) -& JP 2001 124491 A (SHOWA ALUM CORP), 11. Mai 2001 (2001-05-11)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 12, 5. Dezember 2003 (2003-12-05) -& JP 2003 278546 A (CALSONIC KANSEI CORP), 2. Oktober 2003 (2003-10-02)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 06, 22. September 2000 (2000-09-22) -& JP 2000 088489 A (CALSONIC CORP), 31. März 2000 (2000-03-31)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 01, 31. Januar 2000 (2000-01-31) & JP 11 270993 A (TOYO RADIATOR CO LTD), 5. Oktober 1999 (1999-10-05)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 714 098 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zweier Wärmeübertrager bekannt durch die DE-A 199 53 787 der Anmelderin.

[0002] Moderne Kraftfahrzeuge, insbesondere des mittleren und oberen Marksegmentes sind serienmäßig mit einer Klimaanlage ausgestattet, d. h. sie verfügen sowohl über einen Kühlmittelkühler als auch einen Kältemittelkondensator, welche im vorderen Motorraum angeordnet und am Fahrzeugrahmen befestigt sind. Der Kühlmittelkühler und der Kältemittelkondensator der Klimaanlage sind vielfach zu einem Kühlmodul, zu dem weitere Wärmeübertrager wie Ladeluftkühler oder Ölkühler gehören können, als Baueinheit zusammengefasst. Alle Wärmeübertrager weisen ein aus Rohren und Rippen bestehendes Netz, auch Rohr/Rippen-Block genannt, sowie Sammelkästen oder Sammelrohre auf, in welche die Rohre münden. Bei der Anordnung mehrerer Wärmeübertrager zu einem Kühlmodul sind die Rohre der einzelnen Wärmeübertrager meistens parallel ausgerichtet, sodass Sammelkästen bzw. Sammelrohre nebeneinander angeordnet sind. Dies erleichtert die Befestigungsmöglichkeiten der Wärmeübertrager untereinander. Durch die DE-A 197 22 097 der Anmelderin wurde eine derartige Anordnung eines Kühlmittelkühlers, eines Kältemittelkondensators und eines Ladeluftkühlers für so genannte Ganzmetall- oder Ganzaluminiumwärmeübertrager bekannt.

[0003] Durch die DE-A 197 31 999 wurde ein Kühlmodul, bestehend aus einem Querstromkühler und einem Querstromkondensator, bekannt, d. h. von zwei Wärmeübertragern, deren Rohre waagerecht und parallel zueinander im Fahrzeug angeordnet sind. Kühler und Kondensator sind über so genannte Modulträger untereinander und im Fahrzeug gehalten. Die parallel nebeneinander angeordneten Kühlmittelkästen des Kühlers und die Sammelrohre des Kondensators bieten dabei günstige Befestigungsmöglichkeiten.

[0004] Durch die DE-A 198 49 561 wurde ein Frontmodul für ein Kraftfahrzeug bekannt, wobei ein Fallstromkühler, d. h. mit senkrecht angeordneten Rohren und ein Querstromkondensator in einem gemeinsamen Rahmen aus Kunststoff, einem so genannten Frontabschlusspaneel aufgenommen sind. Kühler und Kondensator sind somit nicht untereinander, sondern jeweils gegenüber dem Kunststoffrahmen gehalten, was die Befestigungsmöglichkeiten zwar erleichtert, allerdings einen aufwändigen, aus Kunststoff oder Verbundmaterial hergestellten Rahmen, das Frontabschlusspaneel, erfordert. Derartige Frontmodule sind nicht für alle Fahrzeuge geeignet.

[0005] Durch die o. g. DE-A 199 53 787, von der die Erfindung ausgeht, wurde eine Anordnung von Wärmeübertragern, d. h. ein Kühlmodul für ein Kraftfahrzeug bekannt, wobei ein Ladeluftkühler an einem Kühlmittelkühler durch an den Sammelkästen angespritzte Haltemittel befestigt und zwischen beiden Wärmeübertragern

ein Kondensator angeordnet ist. Die Rohre der drei Wärmeübertrager sind jeweils waagerecht und ihre Sammelkästen bzw. Sammelrohre seitlich angeordnet. Dadurch ergeben sich zwar günstige Befestigungsmöglichkeiten, insbesondere, wenn die Kühlmittel- und Ladeluftkästen aus Kunststoff ausgebildet und mit anspritzbaren Befestigungsmitteln versehen sind, andererseits besteht in Luftströmungsrichtung zwischen den einzelnen Wärmeübertragern ein relativ großer Luftspalt, woraus sich eine erhöhte Bautiefe ergibt. Dies wird aus der Sicht des Fahrzeugherstellers meist als nachteilig empfunden. Weitere Anordnungen zur gegenseitigen Befestigung sind aus JP 2001124491 A, JP 2003278546 A und DE 29707571 U bekannt.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Befestigungsmöglichkeiten von zwei Wärmeübertragern eines Kraftfahrzeuges, insbesondere von einem Kühlmittelkühler und einem Kältemittelkondensator derart zu verbessern, dass eine Vormontage vor dem Einbau in das Kraftfahrzeug und damit ein vereinfachter und Raumsparender Einbau im Fahrzeug möglich wird.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Erfindungsgemäß sind die Rohre der Wärmeübertrager kreuzweise angeordnet und ihre Sammelkästen bzw. Sammelrohre jeweils um 90 Grad zueinander versetzt. Die kreuzweise Anordnung von Wärmeübertragern ist zwar an sich bekannt, d. h. entweder in Verbindung mit einem Frontmodul oder bei separater Anordnung und Befestigung der Wärmeübertrager im Fahrzeug.

[0008] Erfindungsgemäß sind die Wärmeübertrager jedoch gegenseitig miteinander verbunden. Damit wird der Vorteil einer kompakten vormontierten Baueinheit erreicht, die eine geringe Bautiefe aufweist und leicht in das Fahrzeug einsetzbar ist.

[0009] In einem nicht zur Erfindung gehörenden Ausführungsbeispiel sind die Befestigungsmittel an den Sammelkästen des ersten Wärmeübertragers angeordnet, d. h. vorzugsweise angespritzt und als übertragende Halter ausgebildet, an welchen sich die Sammelrohre des zweiten Wärmeübertragers abstützen. Dieser ist somit an vier Punkten fixiert. Vorteilhaft hierbei ist, dass am zweiten Wärmeübertrager keine Befestigungsmittel notwendig sind.

[0010] In einem nicht zur Erfindung gehörenden Ausführungsbeispiel dienen die Seitenteile des ersten Wärmeübertragers der Befestigung, wobei einem Seitenteil jeweils ein Sammelrohr des zweiten Wärmeübertragers gegenüber liegt. Dabei kann das Seitenteil des ersten Wärmeübertragers in das Sammelrohr des zweiten Wärmeübertragers integriert werden, sodass der erste und der zweite Wärmeübertrager nach dem Löten eine nicht lösbare Einheit bilden.

[0011] In einem nicht zur Erfindung gehörenden Ausführungsbeispiel können die am Sammelkasten angespritzten übertragenden Halter auch am Seitenteil des zweiten Wärmeübertragers befestigt werden, und zwar mittels einer integrierten Clips- oder Rastverbindung

oder mit einem zusätzlichen Clip. Vorteilhafterweise wird das Seitenteil des zweiten Wärmeübertragers dafür L-förmig im Querschnitt ausgebildet, so dass sich Befestigungsmöglichkeiten durch Ausprägungen ergeben.

[0012] In einem nicht zur Erfindung gehörenden Ausführungsbeispiel können einerseits am Seitenteil Halter angeordnet sein, vorzugsweise einstückig und mit dem Sammelrohr verlötet werden, andererseits können die Halter auch am Sammelrohr befestigt und mit dem Seitenteil verlötet sein. Die Halter sind vorteilhafterweise als V-förmig angeordnete, gegeneinander verschränkte Lappen, als rechtwinklig abgekantete Lappen oder als ausgeklinkte Gabeln ausgebildet, mit denen das Sammelrohr verlötbar ist. Insbesondere bei den gegabelten Haltern wird eine Elastizität erreicht, die unterschiedliche Dehnungen zwischen erstem und zweitem Wärmeübertragerblock zulässt und somit thermisch bedingte Spannungen vermeidet.

[0013] Im Sinne der Erfindung sind zusätzliche, vorteilhafterweise standardisierte, Verbindungselemente vorgesehen, mit welchen beide Wärmeübertrager, an ihren Eckbereichen miteinander verbunden werden. Das als Kunststoffteil ausgebildete Verbindungselement wird einerseits mit dem Sammelkasten verclipst und umfasst andererseits einen Eckbereich des zweiten Wärmeübertragers. Die Verbindungselemente sind vorzugsweise als Gleichteile ausgebildet, wodurch die Herstellkosten gesenkt werden.

[0014] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung bilden die erfindungsgemäßen Anordnungen Wärmeübertragermodule, d. h. fertige gelötete Baueinheiten.

[0015] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung umfasst das Wärmeübertragermodul einen Fallstromkühler, d. h. einen Kühlmittelkühler mit senkrecht angeordneten Rohren und einen Querstromkondensator, d. h. mit waagerecht verlaufenden Rohren. Diese Kombination von zwei Kraftfahrzeugwärmeübertragern ist besonders häufig - daher ist es von besonderem Vorteil, wenn beide in der erfindungsgemäßen Anordnung vormontiert sind. Der Luftspalt zwischen dem Netz des Kühlers und dem Netz des Kondensators kann durch die kreuzweise Anordnung der Rohre minimiert werden, wodurch sich eine minimale Bautiefe ergibt. Für die Befestigungsmittel beider Wärmeübertrager untereinander ergibt sich eine Vielzahl von Möglichkeiten, wobei jeweils die Sammel- oder Kühlmittelkästen, die Sammelrohre und die Seitenteile für die gegenseitige Befestigung herangezogen werden können.

[0016] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Wärmeübertragermodul durch eine Kombination eines Querstromkondensators mit einem Ölkühler gekennzeichnet.

[0017] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung bilden ein Haupt- und ein Niedertemperatur-Kühler als Fallstrom- bzw. Querstromkühler das Wärmeübertragermodul.

[0018] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher

beschrieben. Es zeigen

- | | |
|---|---|
| <p>Fig. 1</p> <p>5 Fig. 2</p> <p>Fig. 3</p> <p>10 Fig. 4</p> <p>Fig. 5</p> <p>15 Fig. 6</p> <p>Fig. 7</p> <p>20 Fig. 8</p> <p>25 Fig. 9</p> <p>Fig. 10</p> <p>30 Fig. 11</p> <p>Fig. 12</p> <p>35 Fig. 13</p> <p>40 Fig. 14</p> <p>45 Fig. 15</p> <p>Fig. 16</p> <p>Fig. 17</p> <p>50 Fig. 18, 18a</p> <p>55 Fig. 19, 19a</p> | <p>eine Baueinheit, bestehend aus Kühlmittelkühler und Kältemittelkondensator, einen Eckbereich der Baueinheit gemäß Fig. 1,</p> <p>eine weitere Befestigungsmöglichkeit zwischen Kühlmittelkasten und Sammelrohr vor der Montage,</p> <p>die Befestigung gemäß Fig. 3 nach der Montage,</p> <p>eine weitere Befestigungsmöglichkeit mit Clipsverbindung zwischen Kühlmittelkasten und Seitenteil des Kondensators,</p> <p>eine Clipsverbindung oben zwischen Kühlmittelkasten und Seitenteil mit zusätzlichem Clip,</p> <p>eine weitere Befestigungsmöglichkeit zwischen Kühlmittelkasten und Seitenteil des Kondensators,</p> <p>eine weitere Befestigungsmöglichkeit zwischen Seitenteil des Kühlers und Sammelrohr des Kondensators vor der Montage,</p> <p>die Befestigungsmöglichkeit gemäß Fig. 8 nach der Montage und nach dem Löten,</p> <p>eine weitere Befestigungsmöglichkeit mit Integration von Seitenteil des Kühlers mit Sammelrohr des Kondensators, die Befestigungsmöglichkeit gemäß Fig. 10, Seitenteil und Boden integriert,</p> <p>eine weitere Befestigungsmöglichkeit zwischen Seitenteil des Kühlers und Sammelrohr des Kondensators mit Halter am Sammelrohr,</p> <p>eine weitere Befestigungsmöglichkeit zwischen Kühlmittelkasten und Sammelrohr durch verlängertes Sammelrohr,</p> <p>ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer Befestigungsmöglichkeit im oberen Eckbereich mit einem zusätzlichen Verbindungselement,</p> <p>die Befestigungsmöglichkeit analog Fig. 14 für den unteren Eckbereich,</p> <p>die montierte Befestigung im oberen Eckbereich,</p> <p>die montierte Befestigung im unteren Eckbereich,</p> <p>eine nicht zur Erfindung gehörende weitere Ausführungsform für eine Befestigung zwischen Seitenteil des Kühlers und Sammelrohr des Kondensators,</p> <p>eine nicht zur Erfindung gehörende weitere Ausführungsform für eine Befestigung zwischen Seitenteil des Kühlers und Sammelrohr des Kondensators,</p> |
|---|---|

- Fig. 20 ein gelötetes Wärmeübertragermodul, bestehend aus einem Querstromkondensator und einem Ölkühler,
- Fig. 20a einen Eckausschnitt des Wärmeübertragermoduls gemäß Fig. 20,
- Fig. 21 ein weiteres gelötetes Wärmeübertragermodul, bestehend aus einem Fallstrom-Hauptkühler und einem Querstrom-Niedertemperaturkühler, und
- Fig. 21a einen Eckausschnitt des Wärmeübertragermoduls gemäß Fig. 21.

[0019] Fig. 1 zeigt eine Befestigungsanordnung, d. h. eine vormontierte Baueinheit 1, bestehend aus einem Kühlmittelkühler 2 und einem Kältemittelkondensator 3 für ein nicht dargestelltes Kraftfahrzeug. Der Kühlmittelkühler 2 ist an einen nicht dargestellten Kühlmittelkreislauf einer Brennkraftmaschine des Kraftfahrzeuges und der Kältemittelkondensator 3 an einen Kältemittelkreislauf einer Kraftfahrzeug-Klimaanlage anschließbar. Der Kühlmittelkühler, im Folgenden kurz Kühler 2 genannt, ist als Fallstromkühler ausgebildet, d. h. er weist - was in dieser Darstellung nicht sichtbar ist - senkrecht verlaufende Kühlmittelrohre auf, welche in einen oberen Kühlmittelkasten 4 und einen unteren Kühlmittelkasten 5 münden. Beide Kühlmittelkästen 4, 5 sind aus Kunststoff hergestellt und jeweils mit einem metallischen Rohrboden 6, 7 mechanisch verbunden. Der Kühler 2 weist seitlich jeweils zwischen den beiden Kühlmittelkästen 4, 5 senkrecht angeordnete Seitenteile auf, von welchen nur das in der Zeichnung links angeordnete Seitenteil 8 sichtbar ist. Vor dem Kühlmittelkühler 2 ist der als Querstromkondensator ausgebildete Kondensator 3 angeordnet, d. h. dieser weist horizontal verlaufende Rohre 9 auf, welche in ein in der Zeichnung links angeordnetes Sammelrohr 10 und ein seitlich rechts angeordnetes Sammelrohr 11 münden, mit dem ein parallel angeordneter Sammelbehälter 12 verbunden ist. Zwischen den Rohren 9, die als Flachrohre ausgebildet sind, sind nicht dargestellte Wellrippen angeordnet, die zusammen mit den Flachrohren 9 ein Kondensatornetz 13 bilden. Oberhalb des Netzes 13 ist ein Seitenteil 14 angeordnet, ein gleiches Seitenteil ist auf der Unterseite (nicht sichtbar) angeordnet. Der gesamte Kondensator 3 besteht aus Aluminiumteilen, die mit einander verlötet sind.

[0020] Am oberen und am unteren Kühlmittelkasten 4, 5 (auch Sammelkästen genannt) sind im Bereich der Schmalseiten in Richtung des Kondensators 3 überkragende Halter 4a, 4b, 5a, 5b angespritzt, d. h. einstückig mit den Kunststoffkästen 4, 5 ausgebildet. Über diese überkragenden Halter 4a, 4b, 5a, 5b ist der Kondensator 3 mit dem Kühler 2 verbunden, was unten näher erläutert wird. Im Hinblick auf die Befestigungsmöglichkeiten bei der Wärmeübertrager 2, 3 ist darauf hinzuweisen, dass parallel zu den Kühlmittelkästen 4, 5 und benachbart jeweils die Seitenteile 14 des Kondensators 3 und parallel zu den Seitenteilen 8 des Kühlers die Sammelrohre 10, 11 des Kondensators 3 angeordnet sind. Die nachfol-

genden Ausführungsbeispiele sind daher im Wesentlichen darauf gerichtet, wie zwischen diesen benachbarten Teilen eine einfache Verbindung zwischen beiden Wärmeübertragern 2, 3 herstellbar ist

[0021] Fig. 2 zeigt einen unteren Eckbereich der in Fig. 1 dargestellten Baueinheit 1 mit Kondensator 3 und Kühler 2 - es werden für gleiche Teile gleiche Bezugszahlen wie in Fig. 1 verwendet. Am Sammelrohr 10 ist zusätzlich ein Anschlussflansch 15 für den Anschluss von nicht dargestellten Kältemittelleitungen angeordnet und befestigt. Ferner ist das Seitenteil 8 des Kühlers 2 erkennbar, welches mit dem unteren Rohrboden 7 verbunden, insbesondere verlötet ist. Der am unteren Kühlmittelkasten 5 angespritzte überkragende Halter 5a ist hakenförmig ausgebildet und übergreift den Rohrboden 7. Das Sammelrohr 10 des Kondensators 3 - gleiches gilt für das zweite Sammelrohr 11 (vgl. Fig. 1) - stützt sich stirnseitig auf dem Halter 5a ab und wird durch diesen fixiert.

[0022] Fig. 3 zeigt einen oberen linken Eckbereich von Kühler 2 und Kondensator 3 vor ihrer Verbindung miteinander. Am oberen Kühlmittelkasten 4 ist der überkragende Halter 4a angespritzt, der zur Fixierung des linken Sammelrohres 10 des Kondensators 3 dient. Oberhalb des Kühlmittelkastens 4 ist ein Clip oder Klemmelement 16 dargestellt, welches in den Halter 4a gesteckt wird. Unterhalb des Rohrbodens 6 sind Kühlmittelrohre 17 erkennbar, die in senkrechter Richtung, also quer zu den Rohren 9 des Kondensators 3 verlaufen. Die Kühlmittelrohre 17 sind vorzugsweise als Flachrohre ausgebildet, zwischen denen sich nicht dargestellte Wellrippen befinden, welche zusammen mit den Flachrohren 17, den Seitenteilen 8 und den Rohrböden 6, 7 zu einem Block verlötet werden; anschließend werden die Kunststoffkästen 4, 5 mit den Rohrböden 6, 7 (vgl. Fig. 1) verbunden.

[0023] Fig. 4 zeigt die in Fig. 3 dargestellte Verbindung im montierten Zustand. Man sieht, dass der in den Halter 4a eingesetzte Clip 16 das Sammelrohr 10 fixiert. Gleichzeitig ist ein gewisser Längenausgleich zwischen Kühler und Kondensator möglich.

[0024] Fig. 5 zeigt eine andere Verbindungsmöglichkeit zwischen Kühler 2 und Kondensator 3, und zwar am unteren Kühlmittelkasten 5. Letzterer weist einen modifizierten angespritzten, ebenfalls überkragenden Halter 18 mit integrierten Rastelementen 18a, 18b, 18c auf. Der Kondensator 3 weist ein unteres Seitenteil 19 mit einem L-förmigen Querschnitt und einer Aufnahmeöffnung 19a auf, in welche das mittlere Rastelement 18b einführbar ist, während die benachbarten Rastelemente 18a, 18c eine weitere Fixierung bewirken. Der Kondensator 3 ist somit von oben nach unten auf den Halter 18 schiebbar und wird in dieser Richtung montiert. Eine entsprechende Befestigung ist auf der rechten, nicht dargestellten Seite des unteren Kühlmittelkastens 5 vorgesehen.

[0025] Fig. 6 zeigt die zu Fig. 5 gehörende obere Verbindung zwischen dem oberen Kühlmittelkasten 4 und einem am Kondensator 3 befestigten, L-förmig ausgebildeten oberen Seitenteil 20 mit einer Ausprägung 20a. Am Kühlmittelkasten 4 ist ein überkragender Halter 4c

angespritzt, der hier etwas weiter in Richtung Kühlermitte versetzt ist, da er mittels eines zusätzlichen Klemmelementes 21 (Clip) mit der Ausprägung 20a des Seitenteiles 20 zusammen wirkt.

[0026] Fig. 7 zeigt eine weitere Befestigungsmöglichkeit zwischen dem oberen Kühlmittelkasten 4 und dem (flachen) Seitenteil 14 (vgl. Fig. 1) des Kondensators 3. Am Seitenteil 14 ist eine U-förmige Lasche 14a vorgesehen, die mit dem angespritzten überkragenden Halter 4d zusammen wirkt und somit eine Verbindung zwischen beiden Wärmeübertragern 2, 3 herstellt.

[0027] Fig. 8 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für die Verbindung des Fallstromkühlers 2 und des Querstromkondensators 3 im vormontierten Zustand. Das Seitenteil 8 weist eine in Richtung des Kondensators 3 vorstehende Lasche 22 mit V-förmig angeordneten, ausgestellten Lappen 22a, 22b, 22c auf. Die Lappen 22a, 22b, 22c bilden Anlageflächen für das Sammelrohr 10. Die Lasche 22 ist vorzugsweise einstückig mit dem Seitenteil 8 ausgebildet.

[0028] Fig. 9 zeigt die Verbindung gemäß Fig. 8 im fertigen Zustand, wobei das Sammelrohr 10 mit der Lasche 22 bzw. ihren Lappen 22a, 22b, 22c verlötet ist. Da im gezeigten Ausführungsbeispiel der Kühlmittelkasten 4 aus Kunststoff ausgebildet ist, erfolgt die Verlötung von Kondensator 3 mit dem Block des Kühlers 2 vor der Montage des Kühlmittelkastens 4.

[0029] Fig. 10 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für die Verbindung von Fallstromkühler 2 und Querstromkondensator 3. Das Sammelrohr 10 des Kondensators 3 ist zweiteilig ausgebildet, d. h. es besteht aus einem Deckelteil 10a und einem Bodenteil 10b, welches einstückig mit dem Seitenteil 8 des Kühlers 2 ausgebildet ist. Dadurch ergibt sich nach dem Löten eine feste Verbindung zwischen beiden Wärmeübertragern 2, 3. Im Übergangsbereich zwischen Sammelrohr 10 und Seitenteil 8 sind Ausklinkungen 24 in Form von Fenstern vorgesehen, um unterschiedliche Dehnungen zwischen Kühler 2 und Kondensator 3 auszugleichen.

[0030] Fig. 11 zeigt das in Fig. 10 dargestellte Seitenteil 8, welches mit dem Bodenteil 10b des Sammelrohres 10 ein einstückiges Integrationsteil 23 bildet, wobei das Bodenteil 10b über eine Sicke 23a in das Seitenteil 8 übergeht. Somit ergibt sich im Übergangsbereich ein etwa S-förmiger Querschnitt. Im Bereich der Sicke 23a sind die Ausklinkungen 24 in Form von ausgestellten Lappen angeordnet. Eine analoge Verbindung ist auf der anderen nicht dargestellten Seite des Kondensators bzw. Kühlers vorgesehen.

[0031] Fig. 12 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Verbindung zwischen dem Seitenteil 8 des Kühlers 2 und dem Sammelrohr 10 des Kondensators 3. Das Seitenteil 8 weist einen ausgestanzten Schlitz 25 auf, in welchen ein am Sammelrohr 10 befestigter Halter 26 einsteckbar und verlötbar ist. Somit können der Block des Kühlers 2 und der Kondensator 3 durch eine Lötverbindung fest miteinander verbunden werden. Auch eine reine Steckverbindung zwischen Halter 26 und Schlitz 25,

d. h. ohne Löten wäre möglich.

[0032] Fig. 13 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Verbindung zwischen dem Fallstromkühler 2 und dem Querstromkondensator 3 mittels einer am Sammelrohr 10 des Kondensators 3 angeordneten stirnseitigen Verlängerung 27, die als Halter für den Kondensator 3 fungiert. Am oberen Kühlmittelkasten 4 sind angespritzte Befestigungsklammern 28 angeordnet, die den Halter 27 umfassen und damit den Kondensator 3 mit dem Kühler 2 verbinden. Analoge Verbindungen sind an den anderen drei Eckbereichen vorgesehen. Der Kondensator 3 braucht somit nur von vorne gegen den Kühler 2 ange-drückt zu werden und ist damit fixiert.

[0033] Fig. 14 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung zur Verbindung des Fallstromkühlers 2 und des Querstromkondensators 3, wobei hier ein zusätzliches, standardisiertes Verbindungselement 29 für jeden Eckbereich beider Wärmeübertrager 2, 3 vorgesehen ist. An dem aus Kunststoff hergestellten Verbindungselement 29 ist eine flache Zunge 29a mit Rastnasen 29b und Längsschlitz 29c angespritzt. Am Kühlmittelkasten 4 des Kühlers 2 sind vorstehende Rastelemente 30 angespritzt, welche in die Längsschlitz 29c des Verbindungselementes 29 eingreifen und dieses mit dem Kühlmittelkasten 4 verrasten. Andererseits weist das Verbindungselement 29 ein U-förmiges Profil 29d auf, welches an den Eckbereich des Kondensators 3, insbesondere das Sammelrohr 10 angepasst ist und dieses form- und kraftschlüssig umgreifen kann.

[0034] Fig. 15 zeigt den unteren Eckbereich von Fallstromkühler 2 und Querstromkondensator 3 mit dem gleichen Verbindungselement 29, welches hier um 180 Grad gedreht ist, d. h. die Zunge 29a weist nach unten. Der untere Kühlmittelkasten 5 weist an seiner Längsseite einen angespritzten Bügel 31 auf, in welchen die Zunge 29a bis zu den Rastnasen 29b einsteckbar ist.

[0035] Fig. 16 zeigt die Verbindung zwischen Kühler 2 und Kondensator 3 für den oberen Eckbereich im montierten Zustand. Die Rastelemente 30 durchgreifen und arretieren in die Zunge 29a am Kühlmittelkasten 4, während das Verbindungselement 29 mit seinem U-förmigen Profil 29d den Eckbereich des Kondensators 3 umschließt und festhält. Diese Verbindung zwischen beiden Wärmeübertragern 2, 3 lässt infolge der Längsschlitz 29c eine Relativbewegung in senkrechter Richtung zu (Loslager).

[0036] Fig. 17 zeigt die montierte Verbindung für den unteren Eckbereich zwischen Kühlmittelkasten 5 und Kondensator 3, wobei die Zunge 29a im Bügel 31 gehalten ist und mit den Rastnasen 29b auf dem Rand des Bügels 31 aufliegt. Damit wird eine Fixierung nach unten erreicht, während bei der oberen Befestigung gemäß Fig. 16, wie erwähnt, eine Ausdehnung in senkrechter Richtung möglich ist.

[0037] Für die vier Eckbereiche von Kühler 2 und Kondensator 3 werden also - wie in den Fig. 14 bis 17 dargestellt - gleiche Verbindungselemente 29 verwendet, die somit als Gleichteile ausgebildet sind.

[0038] Fig. 18 und Fig. 18a zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel, welches eine Abwandlung der Befestigung zwischen Seitenteil und Sammelrohr gemäß Figuren 8 und 9 darstellt. Für gleiche Teile werden gleiche Bezugszahlen verwendet. Der Kühler 2 gemäß Fig. 18 weist ein Seitenteil 81 auf, welches am Kühlerblock anliegt und unter den Rohrboden geschoben ist. Über dieses Seitenteil 81 wird der Kondensator 3 mittels seines Sammelrohres 10 am Kühler 2 durch Verlötung befestigt.

[0039] Das Seitenteil 81 ist als Einzelteil in Fig. 18a dargestellt und weist nach innen, d. h. in Richtung Kühlerblock gerichtete, abgebogene bzw. abgekantete Lappen 81 a auf, wobei im Bereich der Abkantung Längsschlitze 81 b angeordnet sind. Ferner sind in den endseitigen Bereichen des Seitenteiles 81 Längsschlitze 81 c etwa mittig angeordnet. Die abgebogenen Lappen 81 a dienen als Halter für das Sammelrohr 10, welches an die Halter 81 a angelegt und verlötet wird. Damit bilden der Kühlerblock mit Seitenteil 81 und der Kondensator 3 mit Sammelrohr 10 einen gelöteten Block. Aufgrund der unterschiedlichen Wärmedehnung von Kühler- und Kondensatorblock entstehen Relativbewegungen, welche durch die Längsschlitze 81 b und 81 c aufgefangen bzw. auf ein zulässiges Maß reduziert werden. Dabei dienen die Längsschlitze 81 c am Ende des Seitenteiles 81 der Reduzierung hoher Spannungen in der Seitenteil/Rohrbodenverbindung. Die Zahl der als Halter fungierenden Lappen 81 a beträgt mindestens zwei, vorzugsweise drei bis vier.

[0040] Fig. 19 und Fig. 19a zeigen ein weiteres abgewandeltes Ausführungsbeispiel für eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Seitenteil des Kühlers und dem Sammelrohr des Kondensators, wobei wiederum gleiche Bezugszeichen für gleiche Teile verwendet werden. Der Kühler 2 weist ein unter den Rohrboden geschobenes Seitenteil 82 auf, welches am Block des Kühlers 2 anliegt und mit diesem sowie dem Rohrboden verlötet wird. Der Kondensator 3 ist über sein Sammelrohr 10 mit dem Seitenteil 82 des Kühlers 2 verlötet.

[0041] Fig. 19a zeigt das Seitenteil 82 als Einzelteil, an dessen einer Längsseite als Gabeln 82a ausgebildete Halter angeordnet und einstückig mit dem Seitenteil 82 (Blechteil) ausgebildet sind. Die Gabeln 82a sind aus einer nicht dargestellten Blechplatte ausgestanzt und mehrfach abgekantet, wobei zwischen der Gabel 82a und dem Seitenteil 82 ein federnder Steg belassen ist, welcher durch seitliche Ausklinkungen 82d begrenzt wird. Dadurch erhalten die Gabeln 82a, die über diese Stege bzw. Zungen mit dem Seitenteil 82 verbunden sind, eine gewisse Elastizität quer zur Längsrichtung des Seitenteiles 82. Zwischen den Gabeln 82a sind seitliche Schenkel 82b abgekantet, welche eine Versteifung des Seitenteiles 82 bewirken. An den beiden Enden, welche unter den Rohrboden geschoben werden, sind Längsschlitze 82c etwa mittig angeordnet, welche zu hohe Biegespannungen im Bereich der Seitenteil/Rohrbodenverbindung reduzieren. Das Sammelrohr 10 wird auf die Gabeln 82a bzw. Gabelspitzen aufgelegt und in einer nicht

dargestellten Lötvorrichtung verlötet. Damit werden beiden Blöcke zu einem gemeinsamen Block verlötet, wobei nach Fertigstellung der Lötverbindung eine Ausdehnungs- bzw. Kontraktionsmöglichkeit der Rohre des Kondensators 3 aufgrund der federnden Anordnung der Gabeln 82a möglich ist - die Gabeln 82a erfüllen somit auch die Funktion von Dehnungssicken.

[0042] Die oben beschriebenen Anordnungen von zwei Wärmeübertragern bilden jeweils ein so genanntes Wärmeübertragermodul bzw. ein Kühlmodul, sofern die Wärmeübertrager als Kühler und als Kondensator ausgebildet sind. Das Kühlmodul wird als vorgefertigte Baueinheit im Kraftfahrzeug verbaut und kann auch Träger von weiteren Wärmeübertragern, z. B. einem Ladeluftkühler und/oder Zusatzteilen, z. B. einer Lüfterzarge mit Lüfter sein.

[0043] Fig. 20 zeigt als weiteres Ausführungsbeispiel ein gelötetes Wärmeübertragermodul 40, welches aus einem Querstromkondensator 41 und einem Ölkühler 42 zusammengesetzt ist. Der Kondensator 41 weist zwei Sammelrohre 43, 44 und ein oberes Seitenteil 45 auf (ein unteres Seitenteil ist ebenfalls vorgesehen, jedoch nicht sichtbar). Das Seitenteil 45 des Kondensators 41 entspricht in seiner Ausbildung etwa dem Seitenteil 82 gemäß Fig. 19 bzw. 19a, wo es für einen Kühlmittelkühler eingesetzt ist. Das Seitenteil 45 weist zwei integrierte gabelförmige Halter 46, 47 zur Verlötung mit dem Ölkühler 42 auf. Entsprechende nicht dargestellte Halter sind an dem unteren nicht sichtbaren Seitenteil vorgesehen. Der Ölkühler 42 ist als Flachrohrkühler aufgebaut und weist zwei Sammelkästen 48, 49 auf, an welchen die integrierten Halter 46, 47 zur Anlage kommen.

[0044] Fig. 20a zeigt einen oberen Ausschnitt des Wärmeübertragermoduls 40, wobei die gabelförmigen, mit dem Seitenteil 45 integrierten Halter 46, 47 deutlich erkennbar sind. Der Sammelkasten 49, der hier als Rohr (mit nicht gekennzeichneten Ölanschlusssutzen) ausgebildet ist, legt sich an die gabelförmigen Halter 46, 47 an und wird mit diesen verlötet. Aufgrund der elastischen Ausbildung der Halter 46, 47 können Relativbewegungen zwischen den beiden Wärmeübertragern 41, 42 zumindest teilweise kompensiert werden.

[0045] Fig. 21 zeigt als weiteres Ausführungsbeispiel ein gelötetes Wärmeübertragermodul 50, welches einerseits einen als Fallstromkühler ausgebildeten Hauptkühlmittelkühler 51 und andererseits einen als Querstromkühler ausgebildeten Niedertemperatur-Kühlmittelkühler 52 aufweist. Beide Kühlmittelkühler sind in einen nicht dargestellten Kühlmittelkreislauf einer Brennkraftmaschine eingebunden und kühlmittelseitig hintereinander geschaltet, so dass das Kühlmittel im Niedertemperatur-Kühler 52 unter die Temperatur des Hauptkühlers 51 abkühlbar ist. In Luftströmungsrichtung gesehen ist der Niedertemperatur-Kühler 52 vor dem Hauptkühler 51 angeordnet. Der Niedertemperatur-Kühlmittelkühler 52 ist als Ganzaluminiumwärmeübertrager ausgebildet, d. h. er weist Aluminiumsammelkästen 53, 54 auf. Der Hauptkühler 51 dagegen kann sowohl

als Ganzaluminiumwärmeübertrager ausgebildet sein oder auch - wie in der Zeichnung dargestellt - Sammelkästen 55, 56 aus Kunststoff aufweisen, welche mit Rohrböden 57, 58 aus Aluminium verbunden sind. Der Hauptkühler 51 weist zwei Seitenteile auf, von welchen lediglich das linke Seitenteil 59 sichtbar ist. Das Seitenteil 59 ist endseitig unter die beiden Rohrböden 57, 58 geschoben und ist ähnlich wie das Seitenteil 82 gemäß Fig. 19, 19a ausgebildet. Es weist somit integrierte gabelförmige Halter 60 auf, welche an dem Aluminiumkasten 54 zur Anlage kommen und mit diesem eine Lötverbindung bilden.

[0046] Fig. 21a zeigt einen Ausschnitt des Kühlmoduls 50, wobei der Eckbereich des Niedertemperatur-Kühlers 52 zwecks Freilegung des gabelförmigen Halters 60 weggelassen ist. Man erkennt aus dieser Darstellung, dass sich zwischen der Seitenfläche des Sammelkastens 54 und dem gabelförmigen Halter 60 eine gute Anlagefläche ergibt, welche eine einwandfreie Verlotung gewährleistet. Damit wird eine stoffschlüssige Verbindung beider Wärmeübertrager 51, 52 zu einem gelöteten Wärmeübertragermodul erreicht. Etwaige Relativbewegungen zwischen beiden Wärmeübertragern können durch die elastische Ausbildung der integrierten Halter 16 zumindest teilweise kompensiert werden - wie oben im Zusammenhang mit Fig. 19, 19a beschrieben ist.

Patentansprüche

1. Anordnung zweier Wärmeübertragern mit einer Anordnung zur gegenseitigen Befestigung der beiden Wärmeübertrager, die jeweils ein Netz mit Rohren und Rippen sowie Sammelkästen bzw. Sammelrohre beiderseits des Netzes und Befestigungsmittel zur gegenseitigen Halterung aufweisen, wobei die Rohre des ersten Wärmeübertragers und die Rohre des zweiten Wärmeübertragers kreuzweise zueinander und die Sammelkästen des ersten Wärmeübertragers gegenüber den Sammelrohren des zweiten Wärmeübertragers um 90 Grad versetzt angeordnet sind, wobei die Befestigungsmittel zur gegenseitigen Halterung als zusätzliche Verbindungselemente (29) als Rastelemente ausgebildet sind, die aus Kunststoff hergestellt und mit den Sammelkästen (4, 5) des ersten Wärmeübertragers (2) verclipsbar sind und die Verbindungselemente (29) ein an ein Sammelrohr des zweiten Wärmeübertragers (3) angepasstes und das Sammelrohr aufnehmendes Aufnahmeprofil (29d) aufweisen und die Verbindungselemente (29) an allen vier Eckbereichen des ersten Wärmeübertragers (2) und des zweiten Wärmeübertragers (3) angeordnet sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Wärmeübertrager (2) Seitenteile (8) und der zweite Wärmeübertrager (3) zweiteilige Sammelrohre (10), bestehend aus De-

ckelteil (10a) und Bodenteil (10b), aufweisen und dass das Seitenteil (8) des ersten Wärmeübertragers (2) und das Bodenteil (10b) des zweiten Wärmeübertragers (3) einstückig ausgebildet sind.

3. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Seitenteil (8) und das Bodenteil (10b) als Integrationsteil (23) mit S-förmigem Querschnitt ausgebildet sind.
4. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Integrationsteil (23) Ausklinkungen (24) zum Ausgleich von Wärmedehnungen aufweist.
5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente als Gleichteile (29) ausgebildet sind.
6. Anordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Wärmeübertrager als Fallstromkühler (2) und der zweite Wärmeübertrager als Querstromkondensator (3) ausgebildet sind.
7. Anordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Wärmeübertrager als Querstromkondensator (41) und der zweite Wärmeübertrager als Ölkühler (42) ausgebildet sind.
8. Anordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Wärmeübertrager als Fallstrom- und Hauptkühlmittelkühler (51) und der zweite Wärmeübertrager als Querstrom- und Niedertemperatur-Kühlmittelkühler (52) ausgebildet sind.

Claims

1. An arrangement of two heat exchangers with an arrangement for mutual fastening of the two heat exchangers, which each comprise a network comprising tubes and ribs and also collecting tanks or collecting tubes on either side of the network and fastening means for mutual mounting, wherein the tubes of the first heat exchanger and the tubes of the second heat exchanger are arranged crosswise relative to one another and the collecting tanks of the first heat exchanger are arranged offset by 90 degrees with respect to the collecting tubes of the second heat exchanger, wherein the fastening means for mutual mounting as additional connecting elements (29) are formed as detent elements, which are produced from plastic and can be clipped to the collecting tanks (4, 5) of the first heat exchanger (2),

and the connecting elements (29) have a receiving profile (29d) adapted to a collecting tube of the second heat exchanger (3) and receiving the collecting tube, and the connecting elements (29) are arranged at all four corner regions of the first heat exchanger (2) and of the second heat exchanger (3).

2. The arrangement according to claim 1, **characterised in that** the first heat exchanger (2) has side parts (8) and the second heat exchanger (3) has two-part collecting tubes (10), consisting of a top part (10a) and base part (10b), and **in that** the side part (8) of the first heat exchanger (2) and the base part (10b) of the second heat exchanger (3) are formed integrally.
3. The arrangement according to claim 2, **characterised in that** the side part (8) and the base part (10b) are formed as an integration part (23) with S-shaped cross section.
4. The arrangement according to claim 3, **characterised in that** the integration part (23) has recesses (24) for compensating for thermal expansions.
5. The arrangement according to one of the preceding claims, **characterised in that** the connecting elements are formed as identical parts (29).
6. The arrangement according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the first heat exchanger is formed as a downdraft cooler (2) and the second heat exchanger is formed as a cross-flow condenser (3).
7. The arrangement according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the first heat exchanger is formed as a cross-flow condenser (41) and the second heat exchanger is formed as an oil cooler (42).
8. The arrangement according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the first heat exchanger is formed as a downdraft and primary coolant cooler (51) and the second heat exchanger is formed as a cross-flow and low-temperature coolant cooler (52).

Revendications

1. Agencement de deux échangeurs de chaleur avec un Agencement servant à la fixation mutuelle des deux échangeurs de chaleur qui présentent à chaque fois un réseau de tubes et d'ailettes, ainsi que des bacs collecteurs ou des tubes collecteurs des deux côtés du réseau, et des moyens de fixation servant à la retenue mutuelle, où les tubes du pre-

mier échangeur de chaleur et les tubes du second échangeur de chaleur sont disposés en se croisant les uns les autres, et les bacs collecteurs du premier échangeur de chaleur sont disposés en étant décalés de 90 degrés par rapport aux tubes collecteurs du second échangeur de chaleur, où les moyens de fixation servant à la retenue mutuelle, en tant qu'éléments d'assemblage supplémentaires (29), sont conçus comme des éléments à encliquetage qui sont fabriqués en matière plastique et peuvent être clipés avec les bacs collecteurs (4, 5) du premier échangeur de chaleur (2), et les éléments d'assemblage (29) présentent un profil de logement (29d) adapté à un tube collecteur du second échangeur de chaleur (3) et logeant le tube collecteur, et les éléments d'assemblage (29) sont disposés sur la totalité des quatre zones angulaires du premier échangeur de chaleur (2) et du second échangeur de chaleur (3).

2. Agencement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier échangeur de chaleur (2) présente des parties latérales (8) et le second échangeur de chaleur (3) présente des tubes collecteurs (10) en deux parties, se composant d'une partie (10a) formant un couvercle et d'une partie (10b) formant un fond, et **en ce que** la partie latérale (8) du premier échangeur de chaleur (2) et la partie (10b) formant le fond du second échangeur de chaleur (3) sont configurées en formant une seule et même partie.
3. Agencement selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la partie latérale (8) et la partie (10b) formant le fond sont configurées comme une partie d'intégration (23) ayant une section en forme de S.
4. Agencement selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la partie d'intégration (23) présente des encoches (24) servant à la compensation de dilatactions thermiques.
5. Agencement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments d'assemblage sont configurés comme des pièces identiques (29).
6. Agencement selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier échangeur de chaleur est conçu comme un refroidisseur à flux inversé (2), le second échangeur de chaleur étant conçu comme un condenseur à flux transversal (3).
7. Agencement selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier échangeur de chaleur est conçu comme un condenseur à flux transversal (41), le second

échangeur de chaleur étant conçu comme un refroidisseur d'huile (42).

8. Agencement selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier échangeur de chaleur est conçu comme un refroidisseur à flux inversé et comme un radiateur principal à liquide de refroidissement (51), le second échangeur de chaleur étant conçu comme un refroidisseur à flux transversal et comme un radiateur à liquide de refroidissement à basse température (52).

5

10

15

20

25

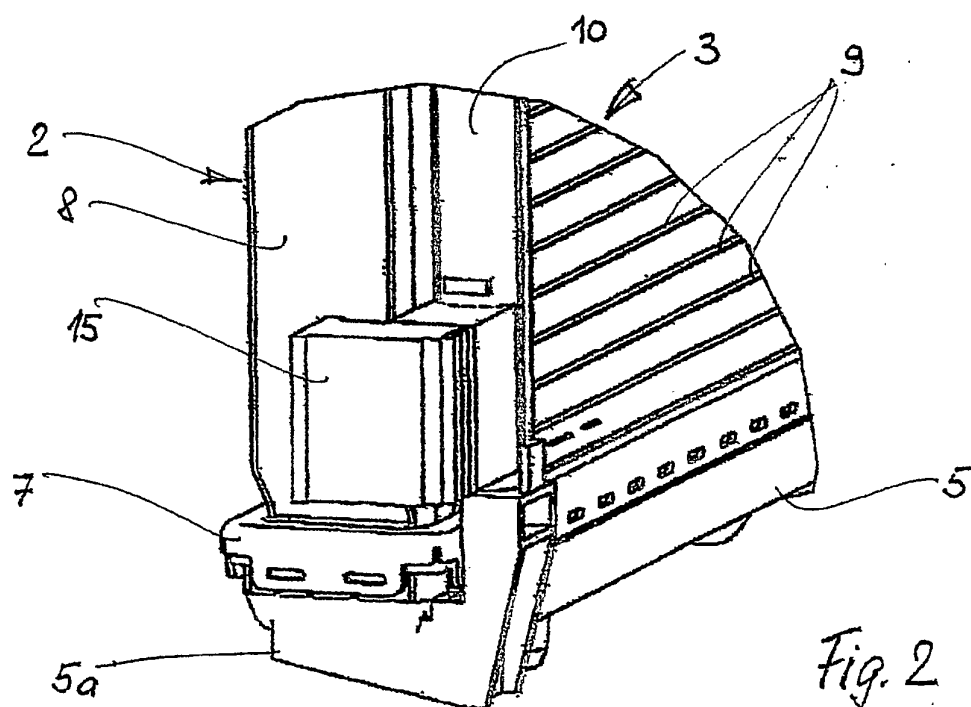
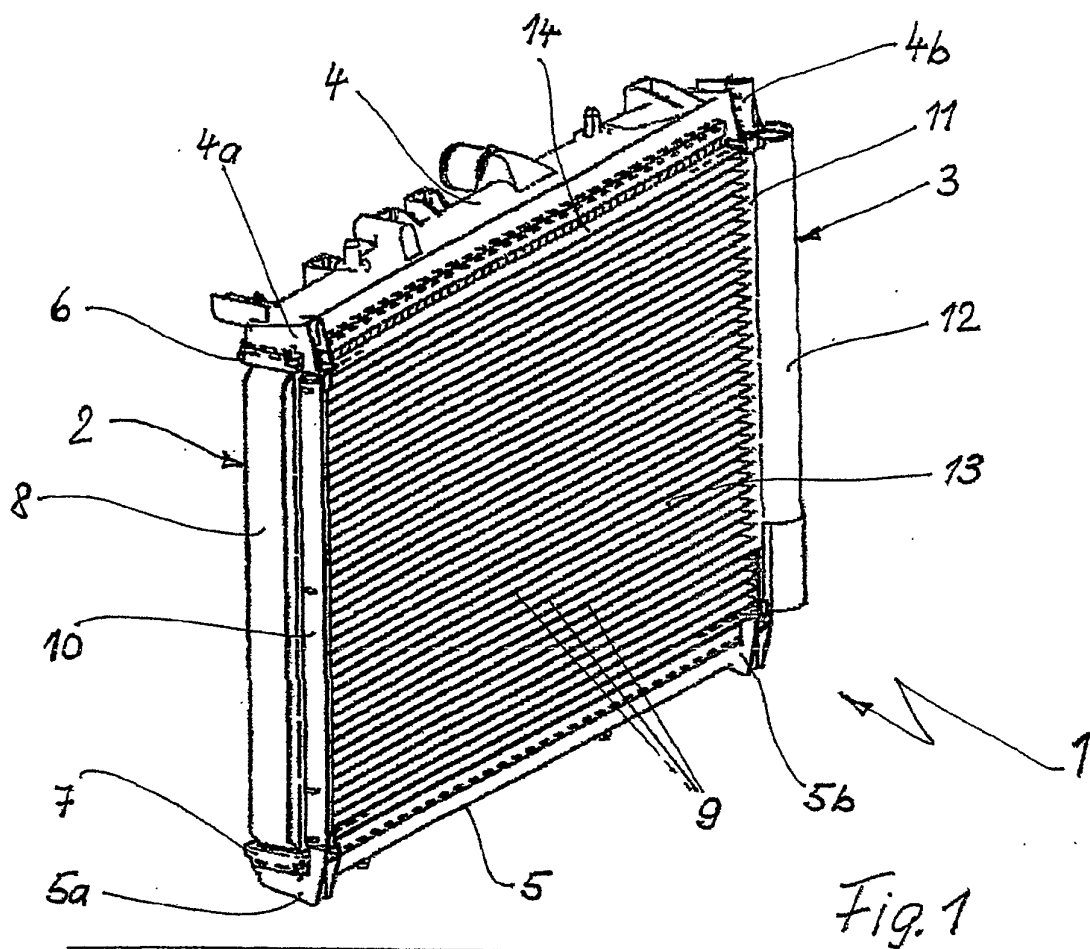
30

35

40

45

50



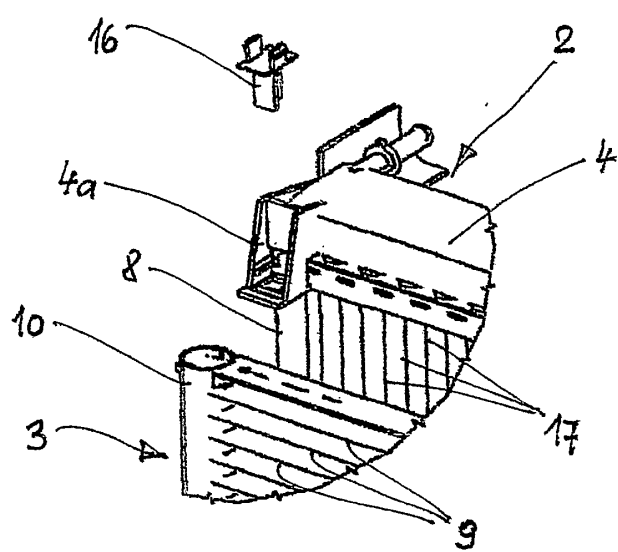


Fig. 3

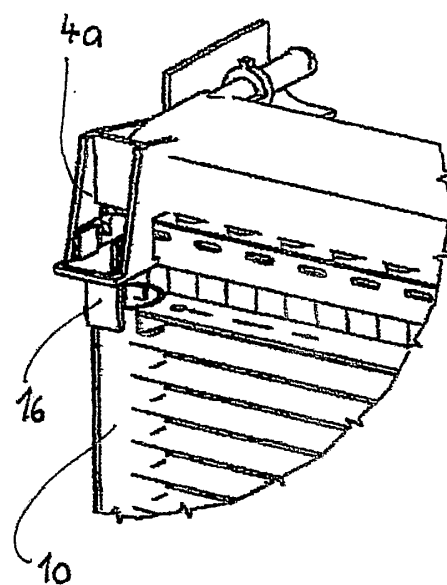


Fig. 4

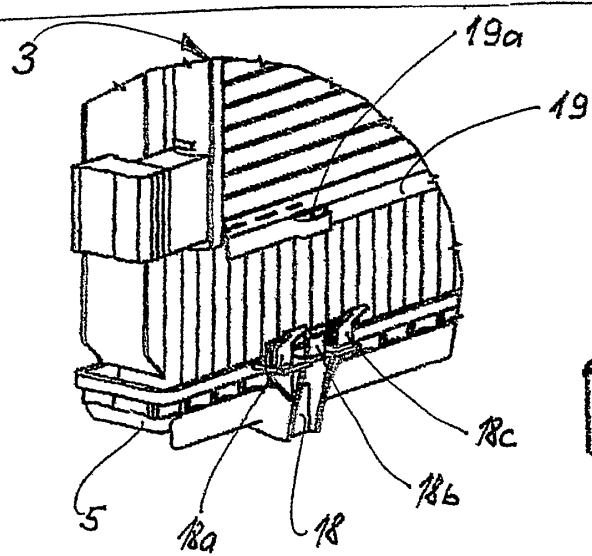


Fig. 5

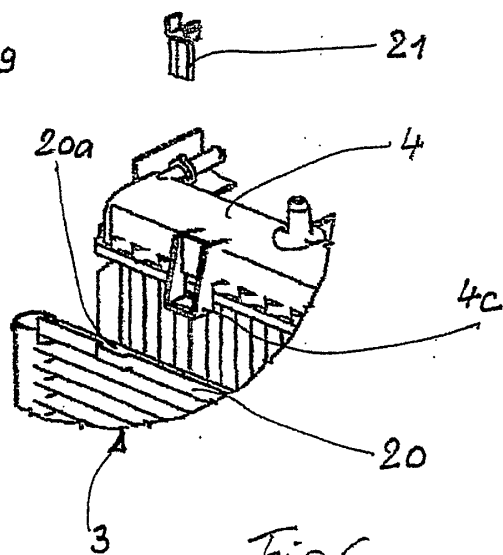
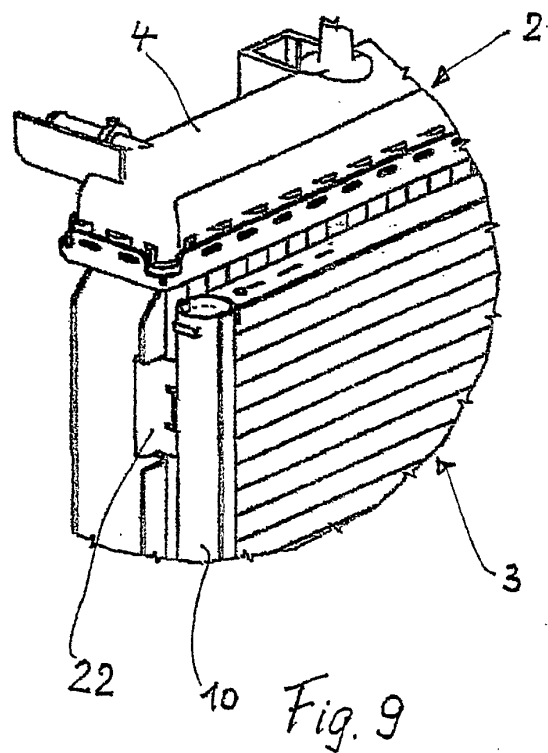
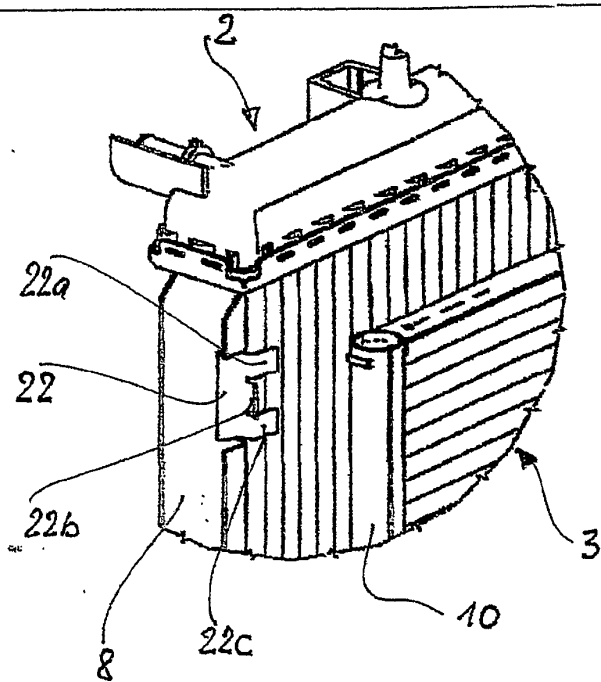
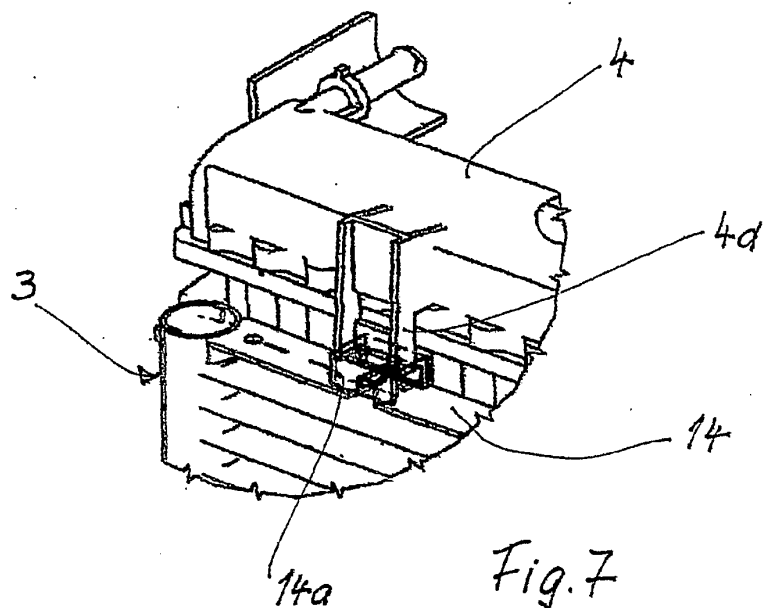


Fig. 6



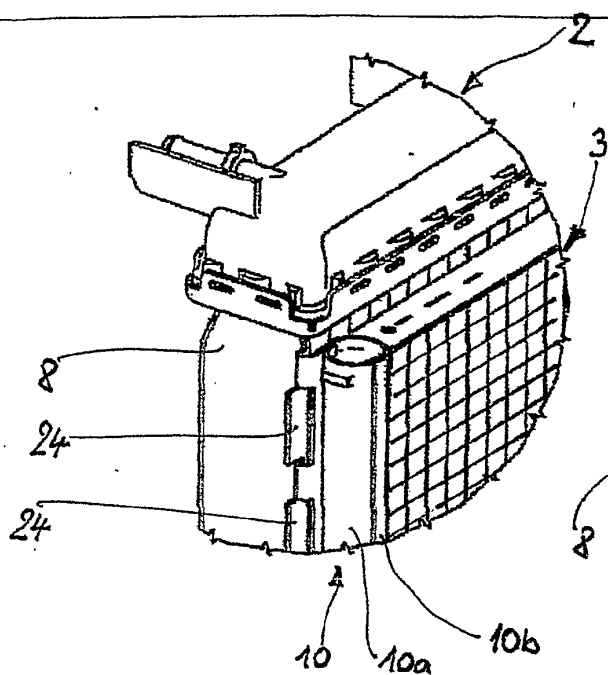


Fig. 10

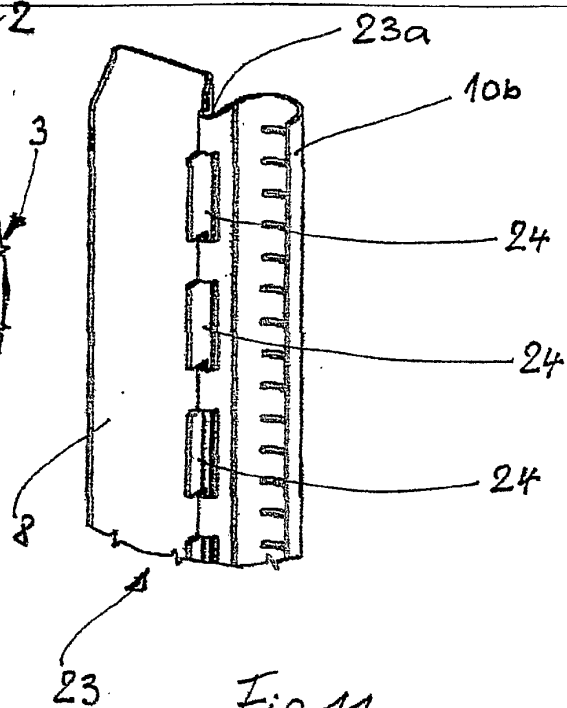


Fig. 11

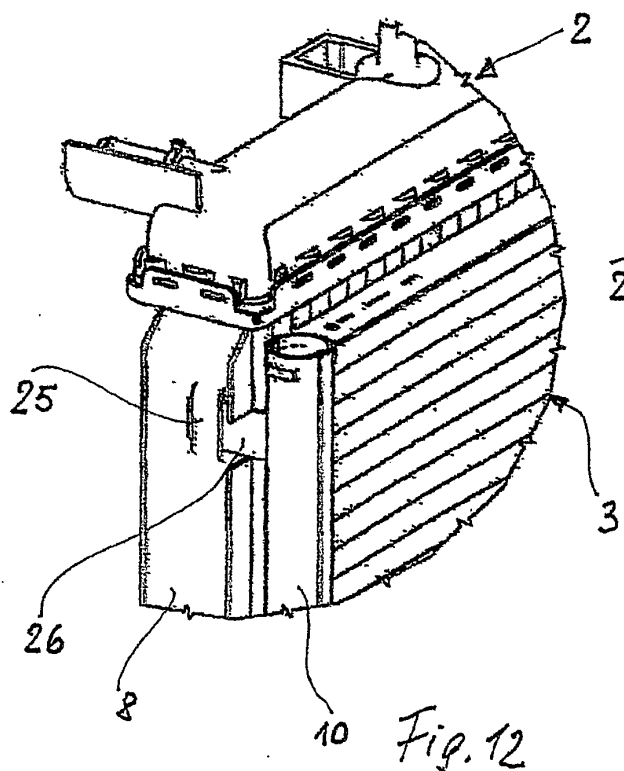


Fig. 12

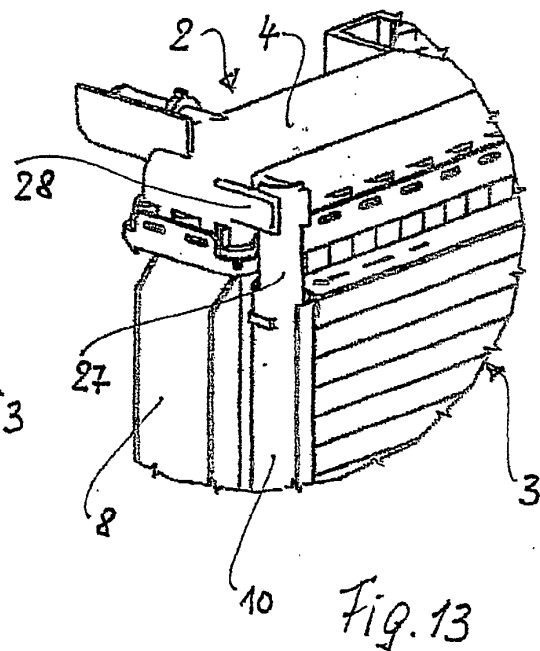


Fig. 13

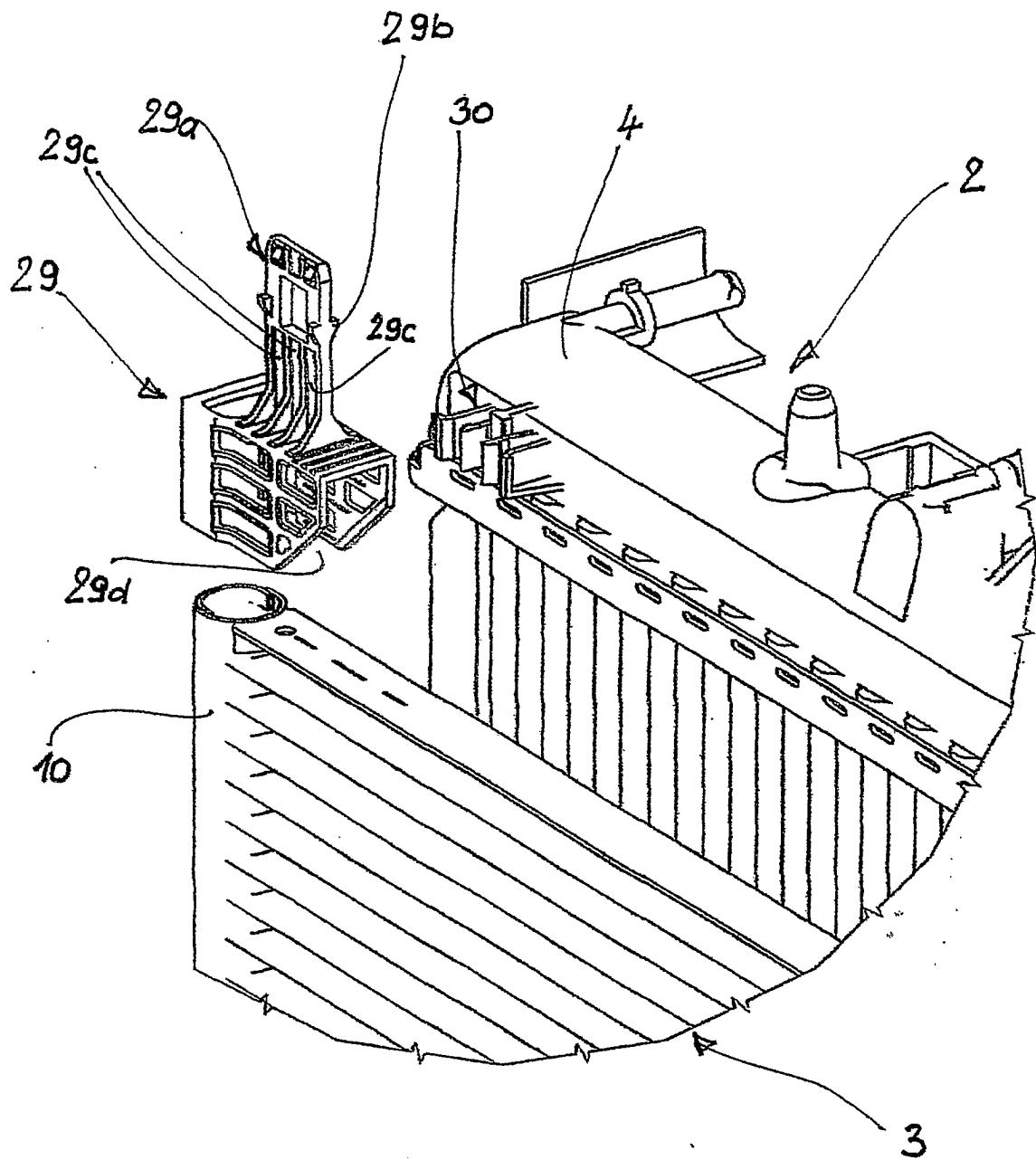


Fig. 14

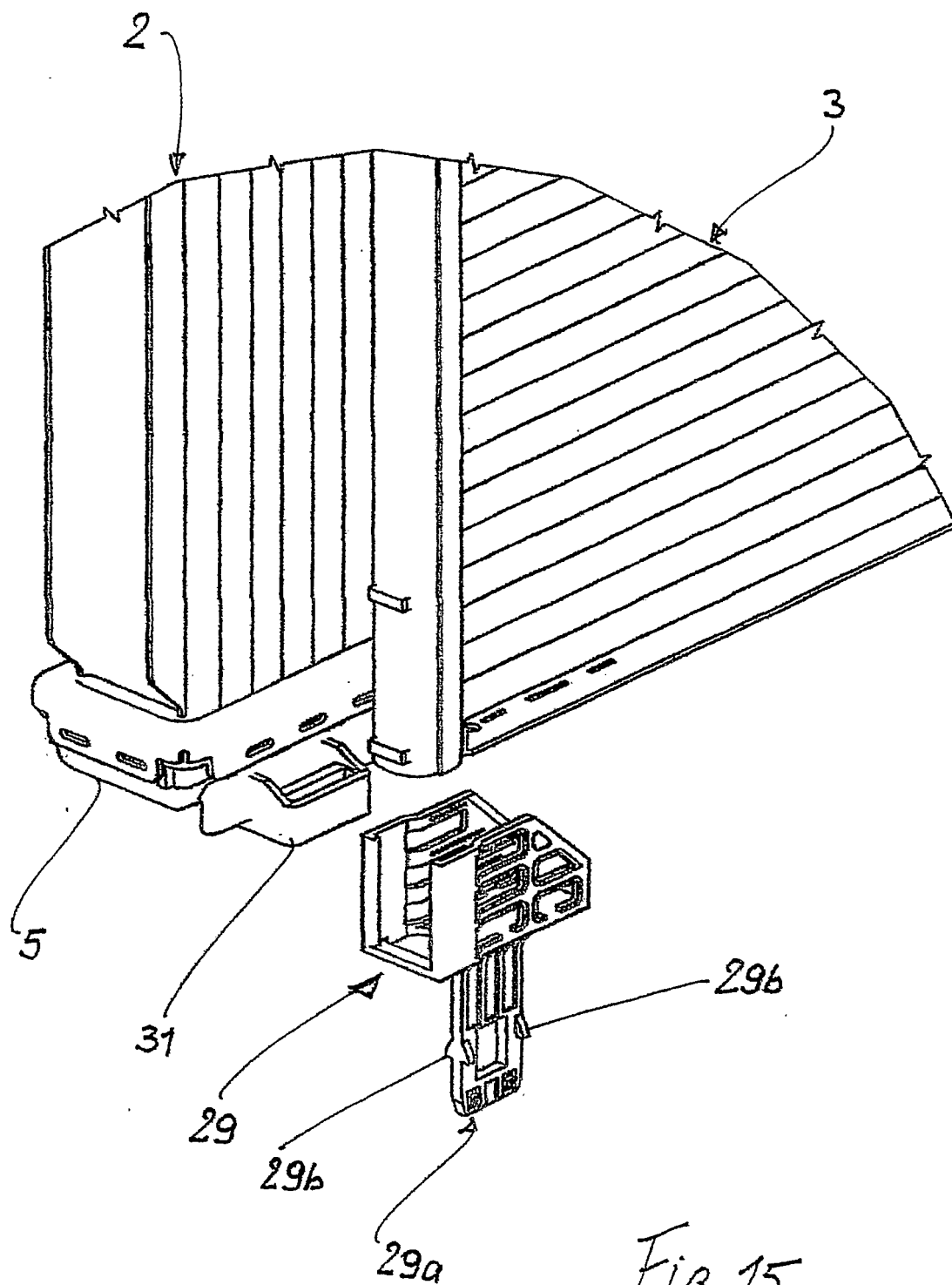


Fig. 15

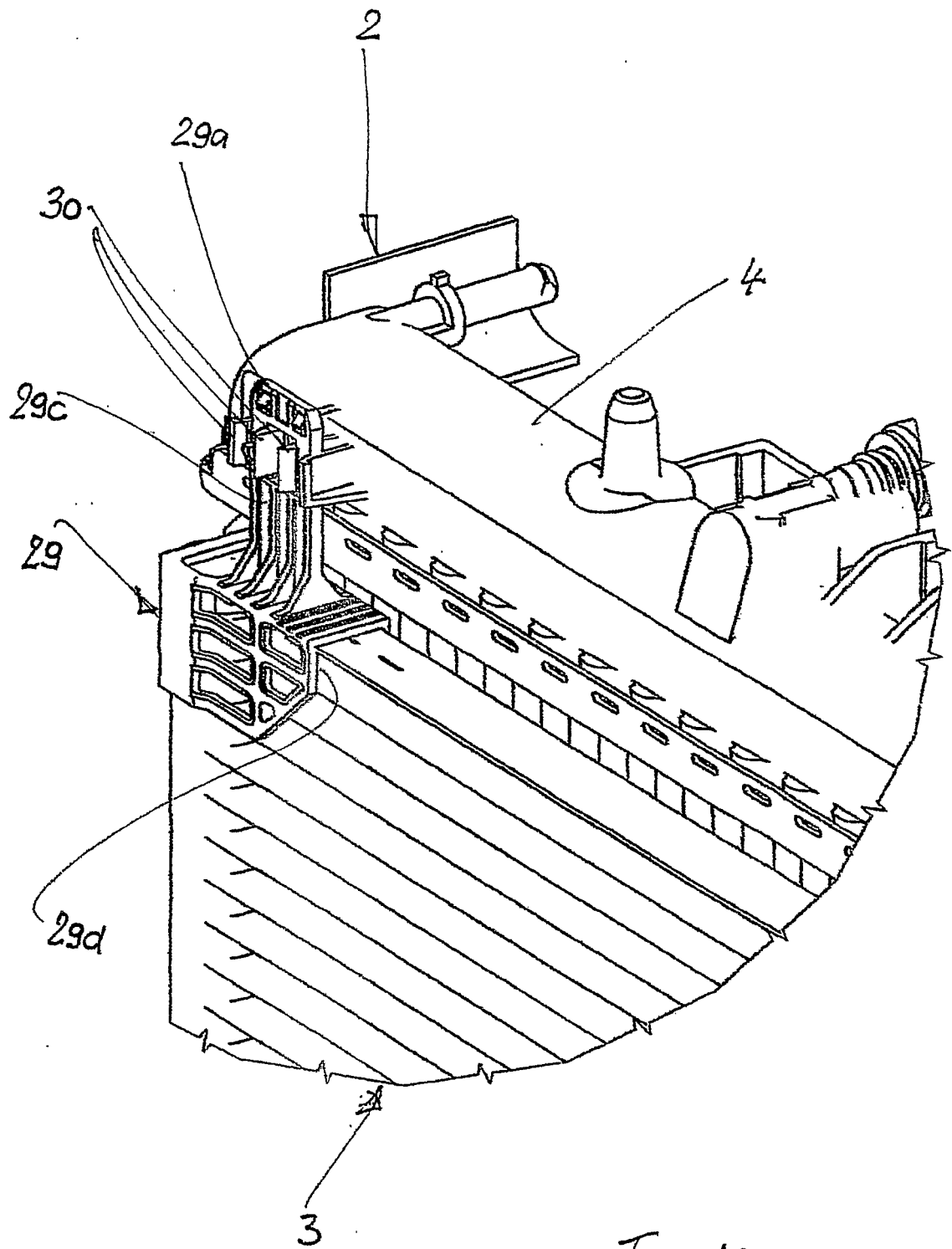


Fig. 16

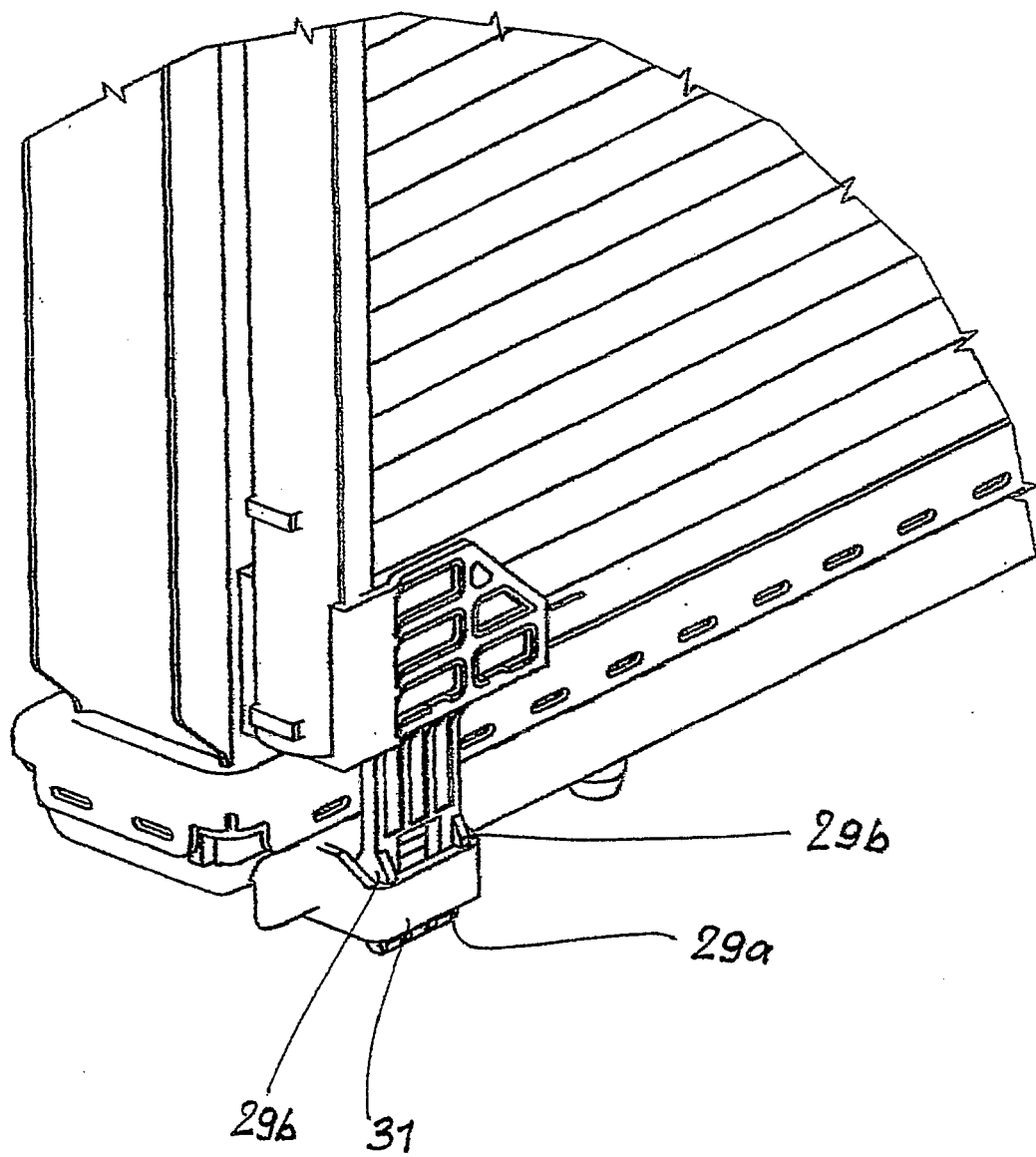
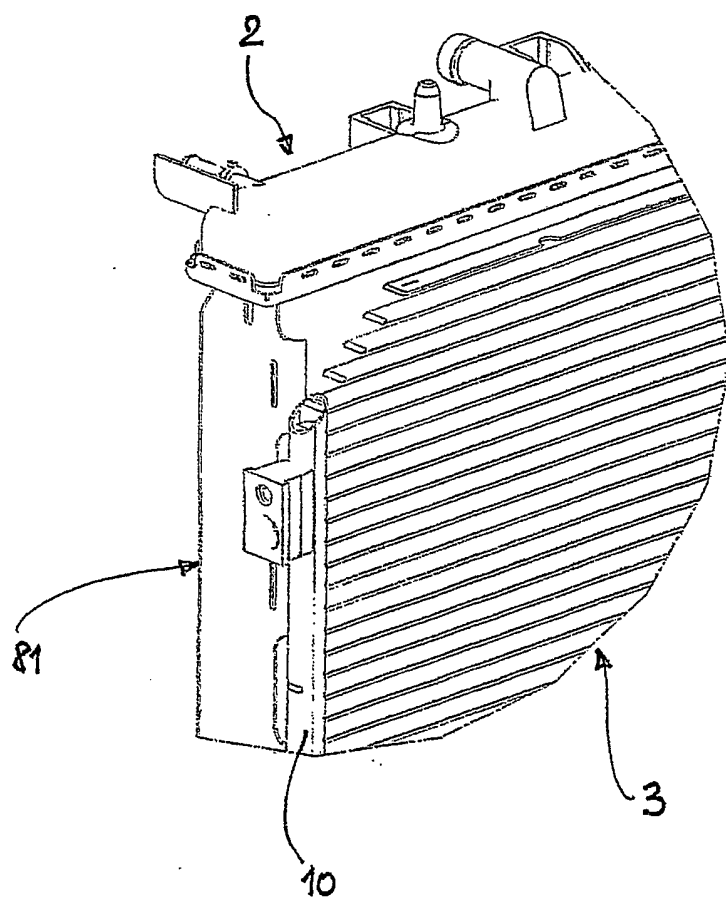
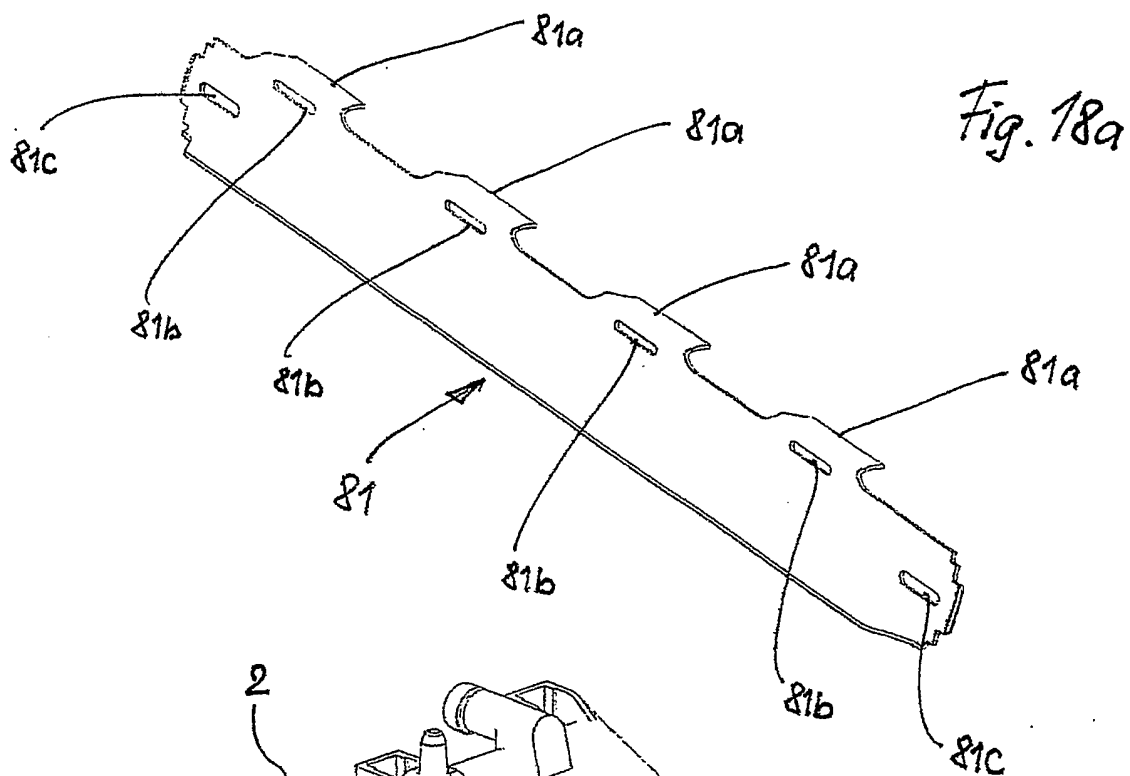
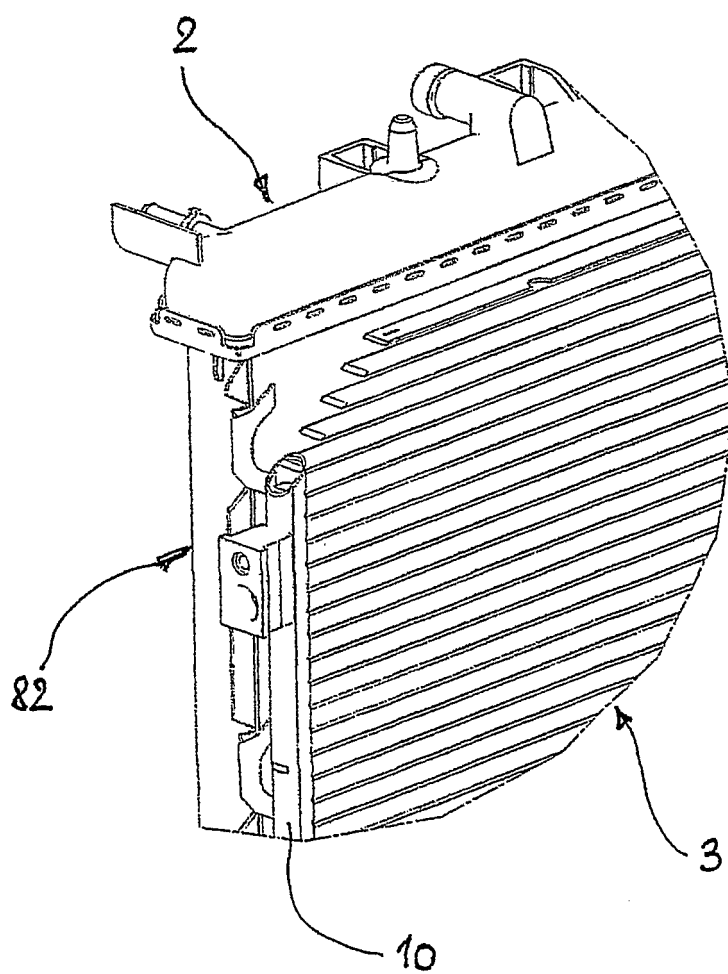
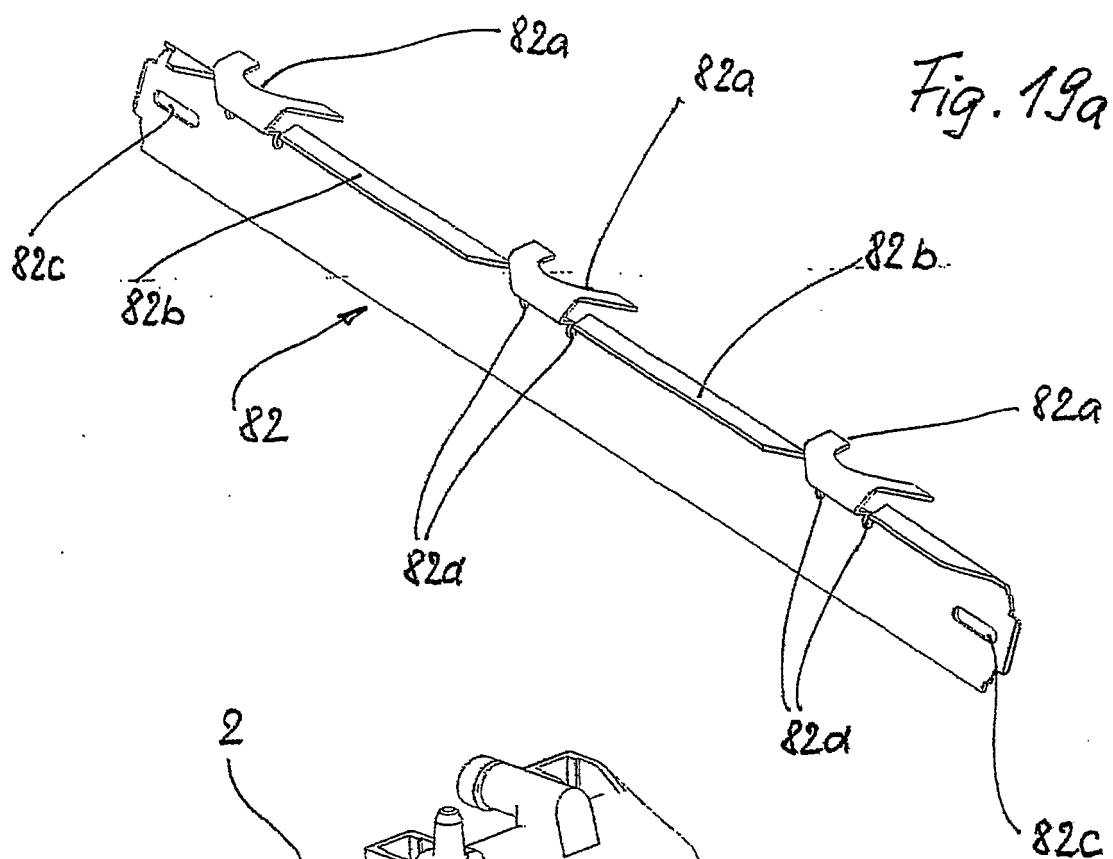
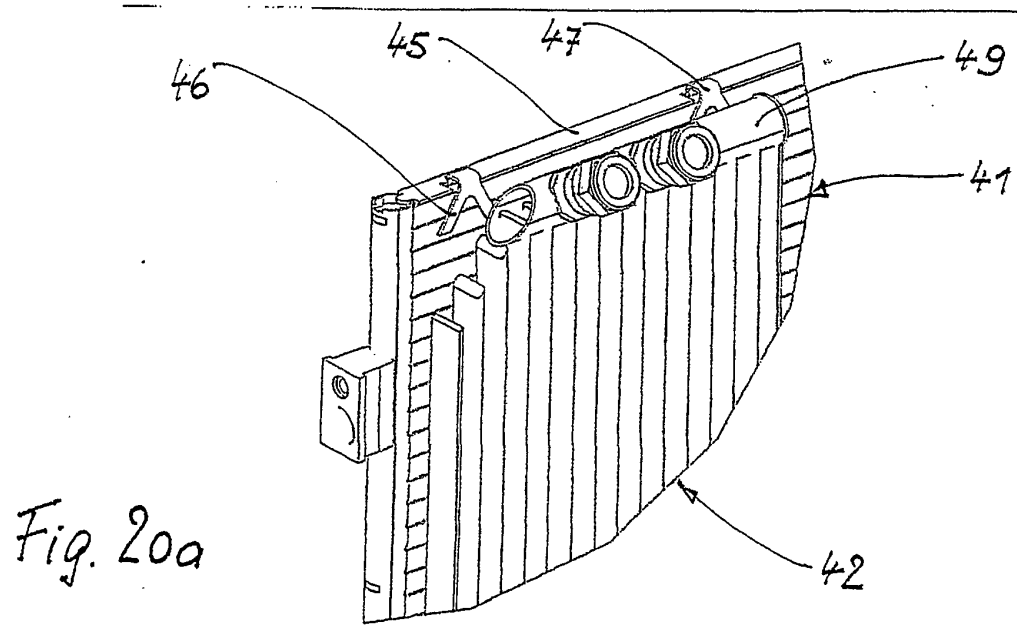
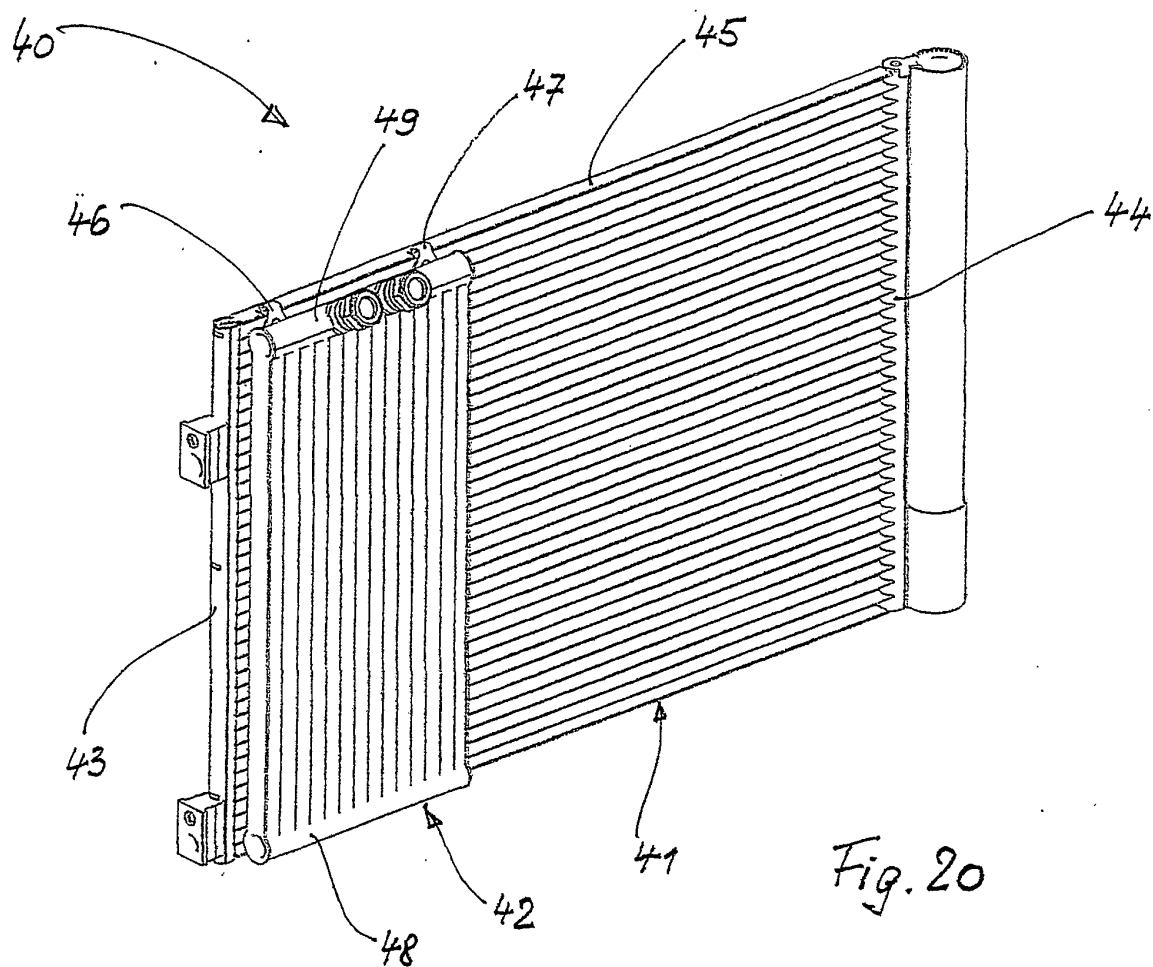
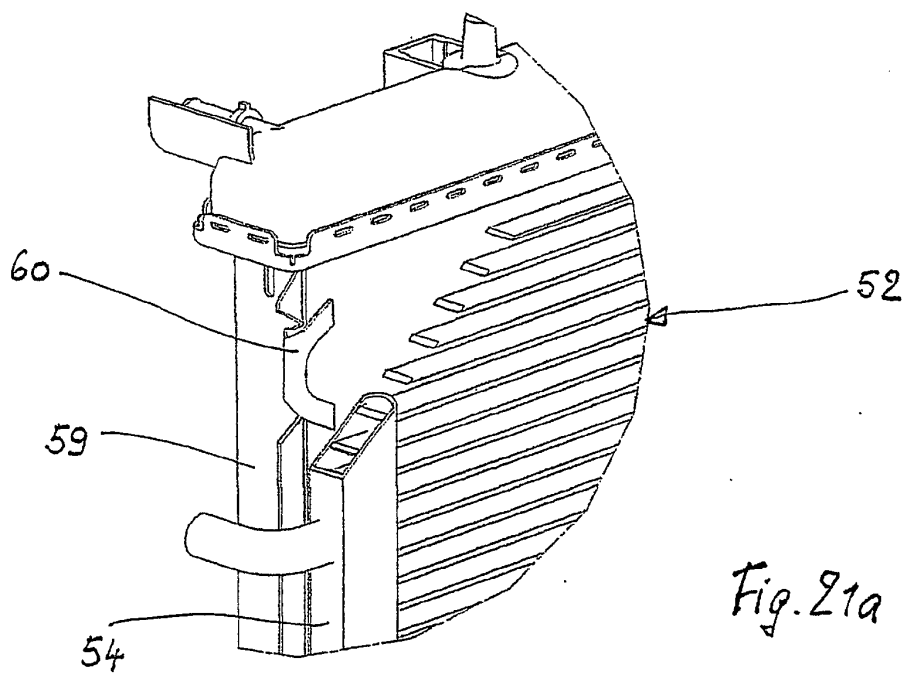
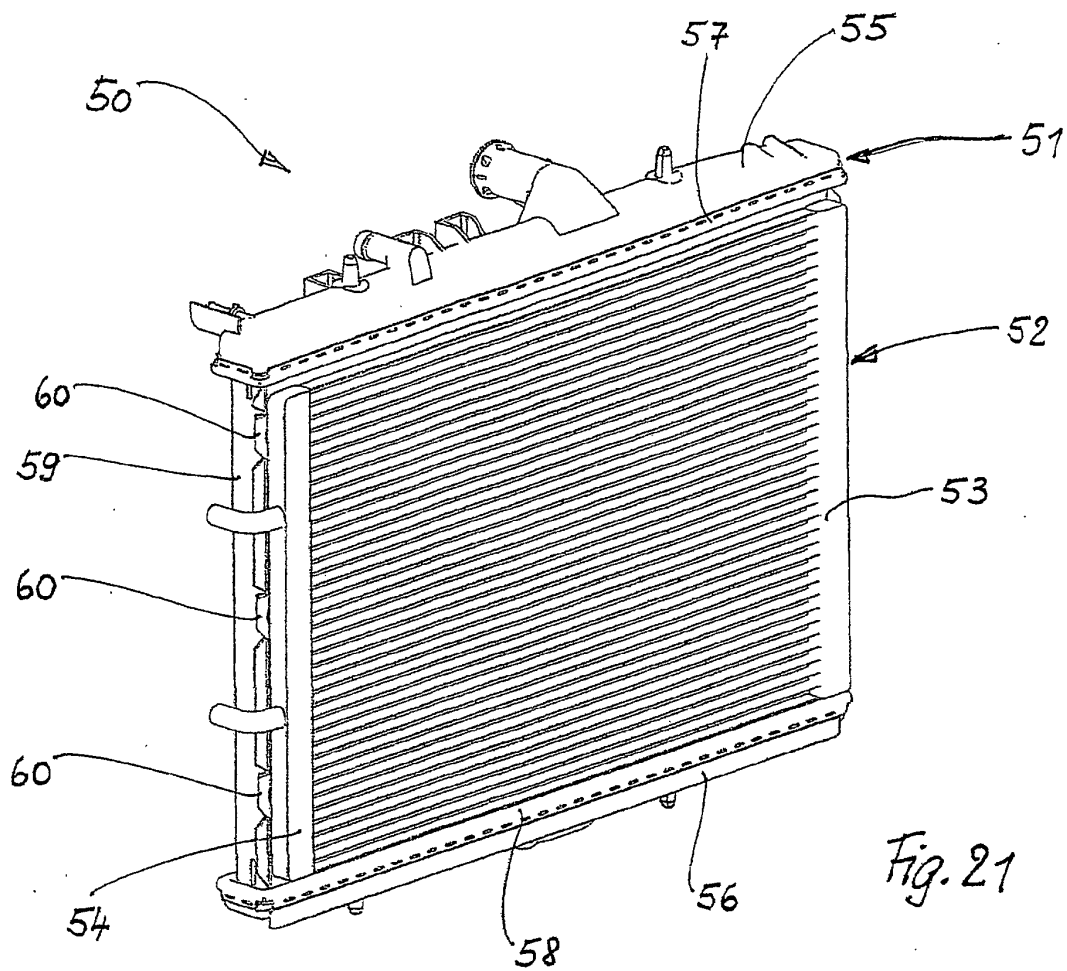


Fig. 17









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

- DE 19953787 A [0001] [0005]
- DE 19722097 A [0002]
- DE 19731999 A [0003]
- DE 19849561 A [0004]
- JP 2001124491 A [0005]
- JP 2003278546 A [0005]
- DE 29707571 U [0005]