



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.06.2004 Patentblatt 2004/26

(51) Int Cl.7: **F28F 9/02**

(21) Anmeldenummer: **03024712.6**

(22) Anmeldetag: **28.10.2003**

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

• **Hassdenteufel, Klaus, Dr.**
70839 Gerlingen (DE)
• **Höglinger, Markus**
70619 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **16.12.2002 DE 10259026**

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas, Dr.**
BEHR GmbH & Co. KG,
Intellectual Property,
G-IP,
Mauserstrasse 3
70469 Stuttgart (DE)

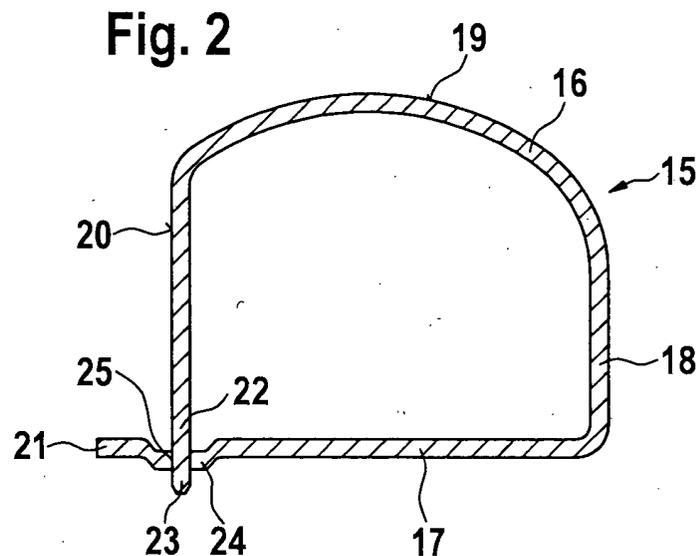
(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co. KG**
70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Eitel, Jochen**
73266 Bissingen (DE)

(54) **Wärmeübertrager, insbesondere Kühlmittelkühler**

(57) Die Erfindung betrifft einen gelöteten Wärmeübertrager, insbesondere einen Kühlmittelkühler für Kraftfahrzeuge, mit einem aus Rohren und Rippen bestehenden Wärmeübertragernetz sowie mit mindestens einem aus einer Blechplatte (16) geformten Sammelkasten (15), der einen Bodenabschnitt (17) mit Öffnungen aufweist, in welche die Rohre münden.

Es wird vorgeschlagen, dass der Bodenabschnitt (17) einerseits eine Bodenlängskante (21) mit Aussparungen (25) aufweist und andererseits in einen gebogenen Wandabschnitt (18, 19, 20) übergeht, der in einer Wandlängskante (22) mit Laschen (23) endet, und dass die Wandlängskante (22) im Wesentlichen senkrecht auf die Bodenlängskante (21) zurückgeführt und mit den Laschen (23) in die Aussparungen (25) gesteckt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen gelöteten Wärmeübertrager, insbesondere Kühlmittelkühler nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 — bekannt durch die DE-A 196 01 276 der Anmelderin.

[0002] Gelötete Wärmeübertrager, insbesondere solche in Ganzaluminiumbauweise, wurden z. B. durch die DE-A 198 26 881 und die DE-A 196 01 276 bekannt. Im ersten Falle handelt es sich um einen zweireihigen Flachrohrverdampfer mit einem einstückigen Sammelkasten, der aus einer einzigen Blechplatte derart geformt ist, dass sich eine doppelte Längstrennwand ergibt, deren Längsränder jeweils mittels Laschen im Boden verankert sind, um die für einen Verdampfer erforderliche Druckstabilität zu erreichen. Dieser Sammelkasten weist also stets zwei in Längsrichtung verlaufende Kammern auf. Bei der DE-A 196 01 276 handelt es sich um einen gelöteten Kühler, der ausschließlich aus Aluminiumteilen besteht, unter anderen aus einem einstückigen Sammelkasten, der aus einer Blechplatte zu einem geschlossenen Kastenprofil geformt und mit einer geschweißten oder gelöteten Längsverbindungsnaht geschlossen ist. Das Kastenprofil weist einen Bodenabschnitt mit Durchzügen auf, welche die Enden von Flachrohren aufnehmen. Die Verbindungsnaht ist auf einer dem Boden abgewandten Seite, d. h. im obersten Bereich des Sammelkastens angeordnet, d. h. in einem Wandbereich, wo infolge des Kühlmitteldruckes erhebliche Zug- und Biegespannungen auftreten.

[0003] Durch die DE-A 195 15 530 wurde ein gelöteter Wärmeübertrager mit einem dreiteiligen Sammelkasten bekannt, der aus einem Rohrboden, einem Dekkel und einer Längstrennwand besteht. Alle drei Teile sowie die in den Boden eingesetzten Flachrohre sind miteinander verlötet, wobei Deckel und Trennwand Zungen aufweisen, die jeweils in Schlitze des zu verbindenden Teils gesteckt sind. Die Zungen treten auf der Rückseite der Schlitze wieder aus und sind dort zur Fixierung angestaucht, sodass Zunge und Schlitz eine formschlüssige Verbindung ergeben. Nachteilig bei diesem Sammelkasten ist seine mehrteilige Bauweise.

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, für einen Wärmeübertrager der eingangs genannten Art, insbesondere für einen Kühlmittelkühler in Ganzaluminiumbauweise einen einfach und kostengünstig herstellbaren Sammelkasten zu schaffen, der in einem Arbeitsgang mit den anderen Teilen des Wärmeübertragers gelötet werden kann.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Patentanspruches 1. Erfindungsgemäß weist ein erster Sammelkastenabschnitt Laschen auf, während ein zweiter Sammelkastenabschnitt Aussparungen aufweist, so dass durch ein Eingreifen der Laschen in die Aussparungen eine Verbindung zwischen den beiden Sammelkastenabschnitten hergestellt wird. Dadurch wird beispielsweise eine Verlötung des gesamten Wärmeübertragers in einem einzigen Arbeitsgang

ermöglicht. Bevorzugt ist der Sammelkasten aus einer umgeformten Blechplatte gebildet, so dass die Teilanzahl des Wärmeübertragers besonders niedrig ist, da der Sammelkasten dann nur aus einem einzigen Teil besteht.

[0006] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Verbindung zwischen den beiden Längsrändern bzw. Längskanten der Blechplatte im Bodenbereich des Sammelkastens angeordnet und durch in Aussparungen des Bodens steckenden Laschen gesichert. Wesentlich ist, dass die Wandlängskante und die Bodenlängskante nahezu senkrecht aufeinander stehen, wobei unter den Längskanten keine Kanten im Sinne von Linien, sondern die Längsränder bzw. Randbereiche des Wand- und Bodenabschnittes zu verstehen sind. Insofern sind auch die Laschen senkrecht in den Schlitzen angeordnet, d. h. die Laschen bilden mit den Bodenlängskanten im Wesentlichen einen rechten Winkel. Durch die Laschen und Aussparungen werden die beiden Längsränder zueinander fixiert und benötigen daher beim Löten keine zusätzliche Lötvorrichtung. Darüber hinaus gewährleisten die Laschen, insbesondere, wenn sie verstemmt sind, eine feste Verbindung, da sie die Lötverbindung mechanisch unterstützen. Der Querschnitt des Sammelkastens oberhalb des im Wesentlichen ebenen Bodenbereiches und außerhalb der Wandlängskante kann beliebig sein.

[0007] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Aussparungen in einer Sicke bzw. Rinne angeordnet. Damit wird eine Verbesserung der Lötverbindung erreicht, weil sich beim Löten hinreichend Lot in dieser Sicke sammelt und damit ein hinreichendes Lotangebot für eine Dichtlötung gegeben ist.

[0008] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der Boden im Bereich der Aussparungen aufgestellt, d. h. so abgewinkelt, dass sich eine Lotanlagefläche zum Verlöten von Wand- und Bodenlängskante ergibt. Die Lötverbindung an der Verbindungsstelle wird dadurch verbessert.

[0009] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann der an die Wandlängskante anschließende Wandabschnitt gegenüber dem im Wesentlichen ebenen Boden geneigt sein, d. h. einen von 90° abweichenden Winkel bilden. Dabei kann der Wandabschnitt gekrümmt, z. B. halbkreisförmig oder oval oder auch eine ebene abgewinkelte Fläche sein — was z. B. aus Einbaugründen im Fahrzeug von Vorteil ist.

[0010] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung steht die Längskante des Bodens über die Aussparungen hinaus und ist in diesem Bereich zu einem Versteifungsprofil abgewinkelt. Dadurch wird die Festigkeit bzw. Biegesteifigkeit der Bodenlängskante und der Lötverbindung verbessert.

[0011] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Bodenlängskante nach oben oder unten, ganz oder teilweise abgewinkelt und bildet einen Längssteg bzw. einzelne Flansche oder Halter für die Befestigung von Zu-

satzteilen, z. B. einem Kondensator oder einer Lüfterzarge.

[0012] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung sind in den Bodenbereich oder in den Bereich der Wandabschnitte Sicken zur Versteifung eingeformt, was die Formstabilität des Sammelkastens gegen Innendruck erhöht.

[0013] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung können mehrere Sammelkästen nebeneinander angeordnet und gegebenenfalls durch Verbindungsöffnungen strömungsmäßig miteinander verbunden sein. Diese Anordnung ist insbesondere für mehrreihige Wärmeübertrager bzw. Kühlmittelkühler vorteilhaft. Dabei können vorteilhafterweise auch Querwände in die Längskammern eingesetzt werden, sodass sich eine Reihe von unterschiedlichen Strömungsführungen für das Kühlmittel realisieren lässt, z. B. wie bei so genannten Mehrkreis Kühlern, die in der älteren Anmeldung der Anmelderin mit dem Aktenzeichen 101 58 436.9 beschrieben sind. Die unterschiedliche Anordnung der Querwände in den oberen und unteren Sammelkästen bzw. Längskammern erlaubt eine Umlenkung des Kühlmittels in der Breite und in der Tiefe.

[0014] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 einen Kühlmittelkühler in einer Ansicht,
 Fig. 1 a den Kühlmittelkühler gemäß Fig. 1 in einer Draufsicht,
 Fig. 1 b den Kühlmittelkühler gemäß Fig. 1 in einer Seitenansicht,
 Fig. 2 einen Sammelkasten für den Kühlmittelkühler gemäß Fig. 1,
 Fig. 2a eine hochgestellte Bodenlängskante,
 Fig. 2b einen gekrümmten Querschnitt für den Sammelkasten,
 Fig. 2c einen abgewinkelten Wandabschnitt des Sammelkastens,
 Fig. 3 einen durch Sicken versteiften Sammelkasten,
 Fig. 4 einen Befestigungsflansch am Sammelkasten,
 Fig. 5 ein Versteifungsprofil am Sammelkasten,
 Fig. 6 einen Sammelkasten mit ausgestanzten Öffnungen,
 Fig. 7 eine Teilansicht eines Sammelkastens mit Durchzügen nach innen,
 Fig. 8 eine Teilansicht eines Sammelkastens mit Durchzügen nach außen und
 Fig. 9 eine Anordnung von zwei Sammelkästen.

[0015] Fig. 1 zeigt einen Kühlmittel/Luftkühler 1 in Ganzaluminiumbauweise für einen nicht dargestellten Kühlmittelkreislauf einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges. Der Kühlmittelkühler 1 besteht aus einem Wärmeübertragernetz 2 und seitlich angeordneten Sammelkästen 3, 4 sowie Seitenteilen 5, 6. Das Wär-

meübertragernetz 2 besteht aus nicht dargestellten Flachrohren und zwischen diesen angeordneten Wellrippen, die von Umgebungsluft beaufschlagt werden. Der Kühler 1 wird im Frontbereich eines nicht dargestellten Kraftfahrzeuges befestigt und weist hierfür vier an den Sammelkästen 3, 4 bzw. den Seitenteilen 5, 6 angeordnete Befestigungszapfen 7, 8, 9, 10 auf. Für den Eintritt des Kühlmittels ist im oberen Bereich des Sammelkastens 3 ein Eintrittsstutzen 11 und im unteren Bereich des Sammelkastens 4 ein Austrittsstutzen 12 angeordnet. Der Kühler 1 wird vorzugsweise als Querstromkühler, d. h. mit senkrecht angeordneten Sammelkästen 3, 4 eingebaut. Die Sammelkästen 3, 4, die im Folgenden näher erläutert werden, sind stirnseitig durch Deckel 13, 14 abgeschlossen. Sämtliche Teile bestehen — wie erwähnt — aus einer Aluminiumlegierung und werden "in einem Schuss" im Lötöfen gelötet, vorzugsweise im so genannten Nocolok-Verfahren, welches für eine Dichtlötung des erfindungsgemäßen Sammelkastens bzw. Wärmeübertragers besonders vorteilhaft ist.

[0016] Fig. 2 zeigt einen Sammelkasten 15 im Querschnitt in seiner Grundform. Dieser Sammelkasten 15 entspricht den in Fig. 1 dargestellten Sammelkästen 3, 4. Er besteht aus einem zu einem geschlossenen Hohlprofil gebogenen Blechstreifen 16, der einen ebenen Bodenabschnitt 17, einen etwa senkrechten, ebenen Wandabschnitt 18, einen gebogenen Wandabschnitt 19 und einen ebenen zurückgeführten Wandabschnitt 20 aufweist. Der ebene Bodenabschnitt 17 endet in einer Bodenlängskante 21, während der zurückgeführte Wandabschnitt 20 in einer Wandlängskante 22 endet. An der Wandlängskante 22 sind — über die Länge verteilt — einzelne Laschen 23 angeordnet, die auch in Fig. 1 erkennbar sind. In der Bodenlängskante ist eine in Längsrichtung verlaufende Sicke 24 eingeformt, in welcher — über die Länge verteilt — Aussparungen 25 zur Aufnahme der Laschen 23 angeordnet sind. Beim Umbiegen der Blechplatte 16 und dem Zurückführen der Wandlängskante 22 werden also die Laschen 23 in die Aussparungen 25 gesteckt, bis die Längskante 22 auf der Sicke 24 aufliegt. Damit ist eine Fixierung der beiden Längskanten 22, 21 und damit des gesamten Profils 15 erreicht. Die Laschen 23 werden danach auf der Unterseite der Sicke 24 verstemmt, sodass sich eine formschlüssige Verbindung ergibt und die Laschen 23 in den Aussparungen 25 blockiert sind. Die Blechplatte 16 ist vorzugsweise beidseitig lotplattiert, sodass beim Lötöfen im Lötöfen Lot auch von dem senkrecht stehenden Wandabschnitt 20 nach unten in die Rinne 24 läuft und damit eine gute Verlötung sowohl der Wandlängskante 22 mit der Bodenlängskante 21 als auch der Laschen 23 mit den Aussparungen 25 gewährleistet.

[0017] Fig. 2a zeigt eine abgewandelte Verbindungsstelle zwischen einer Wandlängskante 22a mit einer Lasche 23a, die in einen zugeordneten Schlitz 25a eines Bodenabschnittes 17a gesteckt ist. Der Bodenabschnitt 17a setzt sich in einer Bodenlängskante 21 a fort, die unmittelbar neben der Aussparung 25a senkrecht auf-

gestellt ist, sodass die Wandlängskante 22a an der aufgestellten Bodenlängskante 21 a zur Anlage kommt. Dadurch ergibt sich eine Lotanlagefläche für beide Längskanten 22a, 21a, die in diesem Bereich miteinander verlöten. Die Qualität der Lötverbindung wird hierdurch verbessert.

[0018] Fig. 2b zeigt eine abgewandelte Querschnittsform für den Sammelkasten mit einem halbkreisförmig gekrümmten Wandabschnitt 20b, der in einer Wandlängskante 22b mit einer Lasche 23b endet. Die Lasche 23b ist senkrecht durch den Bodenabschnitt 17b hindurchgeführt, und auch die Längskante 22b bildet ungefähr einen rechten Winkel mit dem Bodenabschnitt 17b. Unmittelbar hinter der Längskante 22b geht die Wand in einen kreisförmig gekrümmten Wandabschnitt 20b über.

[0019] Fig. 2c zeigt eine abgewandelte Verbindungsstelle zwischen einem ebenen Bodenabschnitt 17c und einer Wandlängskante 22c mit einer Lasche 23c, die wiederum senkrecht durch die betreffende Aussparung 25c durch den Boden 17c geführt und gesteckt ist. Unmittelbar hinter der Längskante 22c knickt die Wand des Sammelkastens bzw. die Blechplatte in einen ebenen Abschnitt 20c ab, was z. B. aufgrund der Einbauverhältnisse im Fahrzeug erforderlich sein kann. Wie bereits ausgeführt, ist es wesentlich, dass zumindest die Wandlängskante 22c und die Laschen 23c senkrecht zum Bodenabschnitt 17c angeordnet sind.

[0020] Fig. 3 zeigt eine abgewandelte Form eines Sammelkastens 26 mit einem ebenen Bodenabschnitt 27 und einem gewölbten Wandabschnitt 28. Zur Versteifung des Sammelkastens 26, insbesondere aufgrund der aus dem Kühlmitteldruck resultierenden Beanspruchung, sind in den Bodenabschnitt 27 Sicken 29, die weg vom Kasten 26 weisen, und/oder Sicken 30, die in den Kasten hinein weisen, sowie in den Wandabschnitt 28 Sicken 31 eingeformt.

[0021] Fig. 4 zeigt eine Verbindungsstelle 32 eines Sammelkastens mit einem über diese Verbindungsstelle 32 hinaus verlängerten Bodenabschnitt 33, der (in einem beliebigen Winkel) zu einem Flansch 34 abgewinkelt ist, wobei dieser Flansch 34 entweder durchgehend ausgebildet sein kann oder unterbrochen, d. h. die Form von einzelnen abgewinkelten Haltern oder Befestigungsaugen aufweisen kann. An diesem Flansch 34, respektive den einzelnen Haltern können — wie dargestellt — Zusatzteile 35, z. B. eine Lütterzarge oder ein Kondensator mittels Schrauben oder sonstiger Befestigungselemente befestigt werden.

[0022] Fig. 5 zeigt eine Verbindungsstelle 36 eines Sammelkastens mit einer Bodenlängskante 37, die in einen unter einem beliebigen Winkel abgewinkelten Längssteg 38 übergeht. Dieser Steg 38 wirkt als Versteifungsprofil und verhindert eine Durchbiegung des Bodens des Sammelkastens, insbesondere im Bereich der Verbindungsstelle 36.

[0023] Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Sammelkastens 39, aus dessen Bodenabschnitt

Öffnungen 40 und aus dessen Wandabschnitt Öffnungen 41 ausgetanzt sind, beispielsweise zur Aufnahme von Kühlmittelstutzen. Die Öffnungen 41 können auch als Durchzüge ausgebildet sein, wie sie ähnlich in den Fig. 7 bzw. Fig. 8 für die Öffnungen 40 dargestellt sind.

[0024] Fig. 7 zeigt einen Bodenabschnitt 42 eines Sammelkastens mit in den Kasten hinein weisenden Durchzügen 43 zur Aufnahme von nicht dargestellten Kühlrohren des Wärmeübertragernetzes, die als Flachrohre ausgebildet sein können.

[0025] Fig. 8 zeigt einen Bodenabschnitt 44 mit vom Kasten wegweisenden Durchzügen 45 zur Aufnahme von nicht dargestellten Kühlrohren. Die Kühlrohre werden mit den Durchzügen 43 bzw. 45 verlötet.

[0026] Fig. 9 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung in Form eines Tandemsammelkastens 46, d. h. zwei nebeneinander angeordneten Sammelkästen 47, 48, die mit ihren Wandabschnitten 49, 50 aneinander anliegen und in diesem Bereich durch Verbindungsöffnungen 51 miteinander in Fluidverbindung stehen. Die Verbindungsstellen 52, 53 der beiden Sammelkästen 46, 47 liegen außen, d. h., es wurden zwei Sammelkästen der oben beschriebenen Bauweise spiegelbildlich nebeneinander angeordnet. Diese Anordnung ist insbesondere bei zweireihigen Kühlern vorteilhaft.

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager, insbesondere Kühlmittelkühler (1) für Kraftfahrzeuge, mit Rohren sowie mit mindestens einem Sammelkasten (3, 15), **dadurch gekennzeichnet, dass** Laschen (23) eines ersten Sammelkastenabschnitts (17) in Aussparungen (25) eines zweiten Sammelkastenabschnitts eingreifen.
2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohre mit Rippen ein Wärmeübertragernetz (2) bilden.
3. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sammelkasten aus einer umgeformten Blechplatte (16) gebildet ist.
4. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste oder der zweite Sammelkastenabschnitt durch einen Bodenabschnitt (17) mit Öffnungen, in welche die Rohre münden, gebildet ist.
5. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bodenabschnitt (17) einerseits eine Bodenlängskante (21) mit Aussparungen (25) aufweist und andererseits in einen gebogenen Wandabschnitt (18, 19, 20) übergeht, der in einer Wandlängskante (22)

- mit Laschen (23) endet.
6. Wärmeübertrager nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandlängskante im Wesentlichen senkrecht auf die Bodenlängskante (21) zurückgeführt und mit den Laschen (23) in die Aussparungen (25) gesteckt ist. 5
 7. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Laschen (23b, 23c) senkrecht in die Aussparungen (25b, 25c) gesteckt und der Wandabschnitt (20b, 20c) hinter der Wandlängskante (22b, 22c) außerhalb der Senkrechten verläuft. 10
 8. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparungen (25) in einer Sicke (24) der Bodenlängskante (21) angeordnet sind. 15
 9. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (17a) unmittelbar neben den Aussparungen (25a) hochgestellt ist und eine abgewinkelte Bodenlängskante (21a) aufweist und dass die Wandlängskante (22a) an die hochgestellte Bodenlängskante (21a) angelegt ist. 20
 10. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bodenabschnitt (17) im Wesentlichen eben ausgebildet ist. 25
 11. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der an die Wandlängskante (22) anschließende Wandabschnitt (20) im Wesentlichen eben ausgebildet und mit dem Bodenabschnitt (17) einen annähernd rechten Winkel einschließt. 30
 12. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der an die Wandlängskante (22b, 22c) anschließende Wandabschnitt (20b, 20c) gekrümmt oder eben und gegenüber dem Bodenabschnitt (17b, 17c) geneigt ausgebildet ist. 35
 13. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Bodenabschnitt (17) und dem im Wesentlichen ebenen Wandabschnitt (20) ein gebogener Wandabschnitt (18, 19) angeordnet ist. 40
 14. Wärmeübertrager nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gekrümmte Wandabschnitt (20b) die Form eines Halbkreises oder eines Ovals aufweist. 45
 15. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden- und/oder der gebogene bzw. gekrümmte Wandabschnitt (27, 28, 20b) Versteifungssicken (29, 30, 31) aufweisen. 50
 16. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Laschen (23) gegenüber der Bodenlängskante (21) verstemmt sind. 55
 17. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen im Bodenabschnitt als Durchzüge ausgebildet sind, die nach innen (43) oder nach außen (45) gerichtet sind.
 18. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandabschnitte, insbesondere die ebenen, ausgestanzte Löcher (41) oder Durchzüge, insbesondere zur Aufnahme von Stützen (11) aufweisen.
 19. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bodenlängskante (37) über die Aussparungen hinaus verlängert ist und einen abgewinkelten Längssteg (38) bildet.
 20. Wärmeübertrager nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längssteg (33) unter einem beliebigen Winkel, insbesondere einem rechten durchgehend oder partiell abgewinkelt und als Befestigungsflansch (34) oder als einzelner Halter ausgebildet ist.
 21. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sammelkasten (3, 4) stirnseitig durch ein- oder aufgelötete Deckel (13, 14) verschlossen ist.
 22. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sammelkasten durch Längsund/oder Quertrennwände unterteilt ist.
 23. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Sammelkästen (47, 48) nebeneinander angeordnet sind.
 24. Wärmeübertrager nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammelkästen (47, 48) über Verbindungsöffnungen (51) miteinander in Fluidverbindung stehen.
 25. Wärmeübertrager nach Anspruch 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammelkästen

(47, 48) jeweils mit den den Laschen bzw. Aussparungen (52, 53) abgewandten Wandabschnitten (49, 50) aneinander anliegen.

26. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Sammelkästen (47, 48) Querwände zur Umlenkung des Fluids und/oder zur Bildung eines Mehrkreiskühlers angeordnet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1b

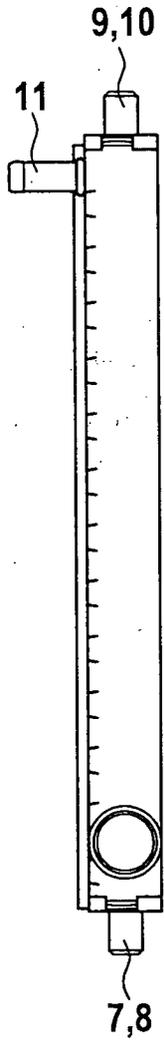


Fig. 1

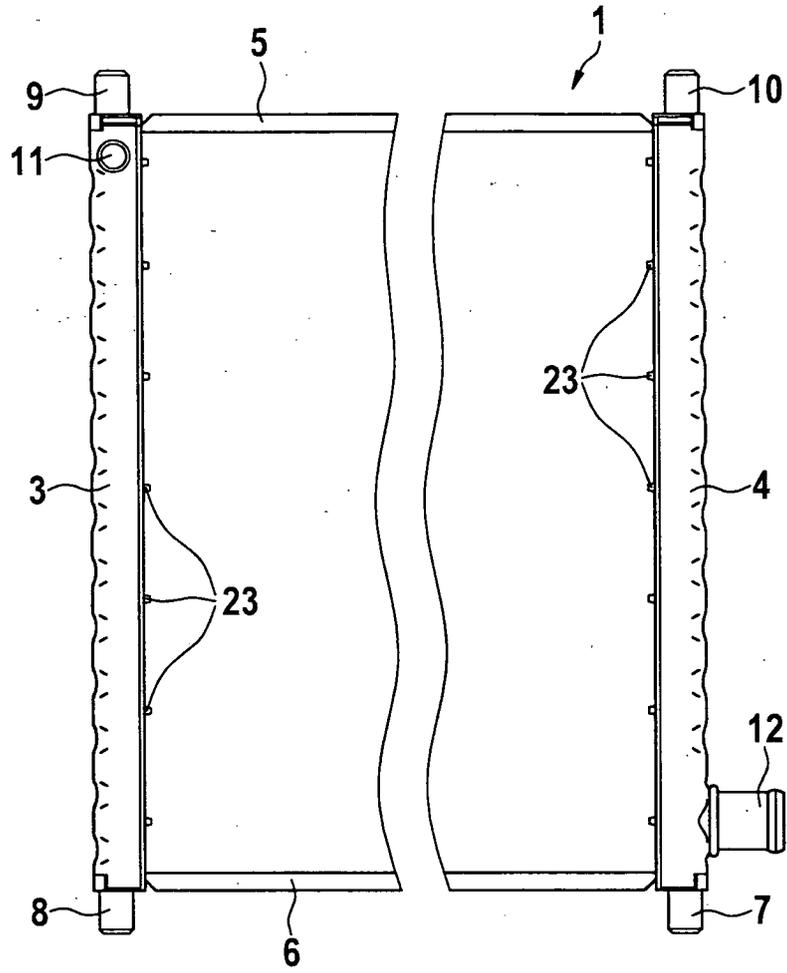


Fig. 1a

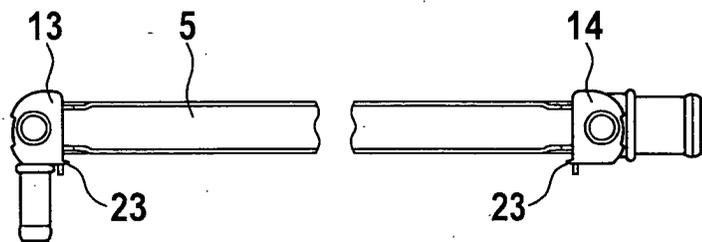


Fig. 2

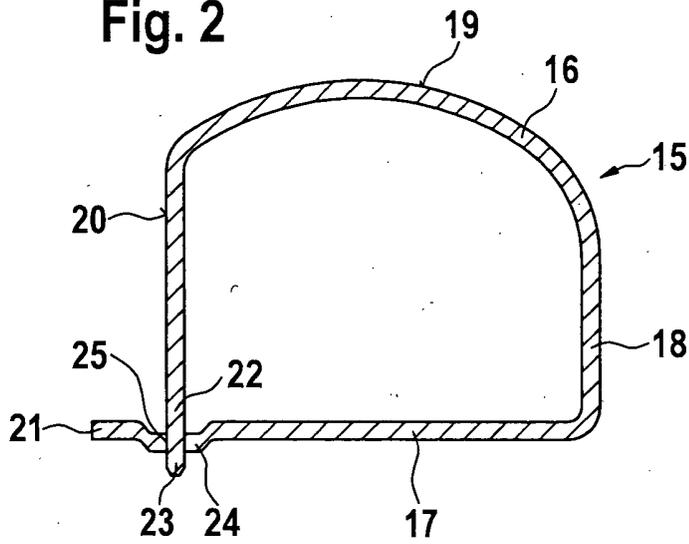


Fig. 2a

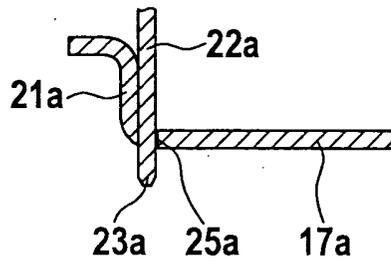


Fig. 2b

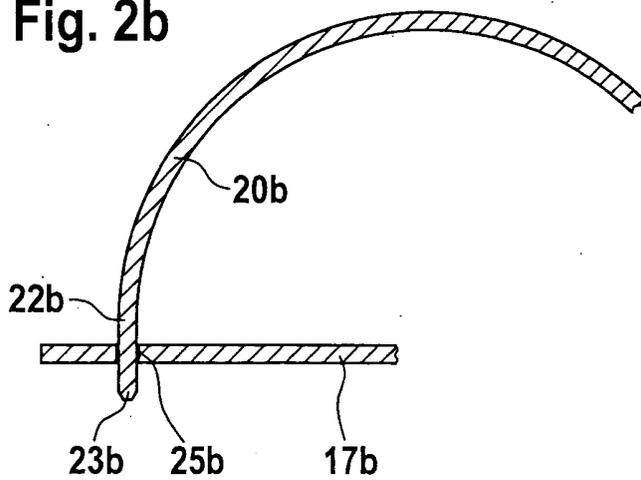


Fig. 2c

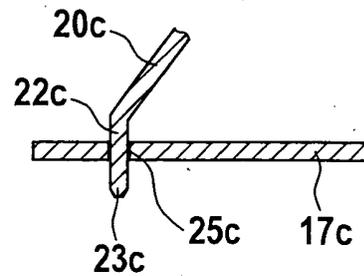


Fig. 3

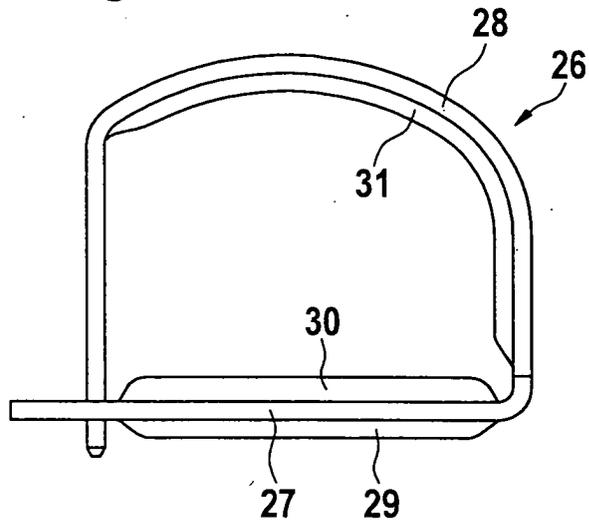


Fig. 4

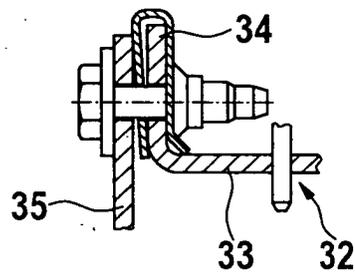


Fig. 5

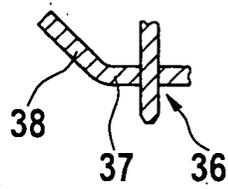


Fig. 6

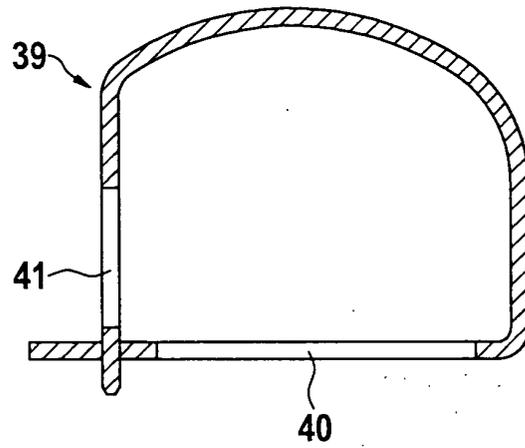


Fig. 7

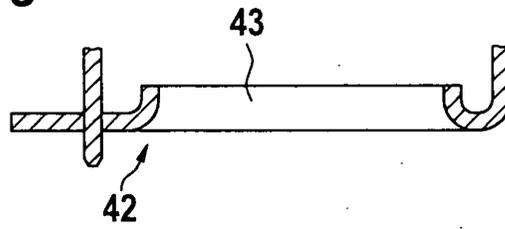


Fig. 8

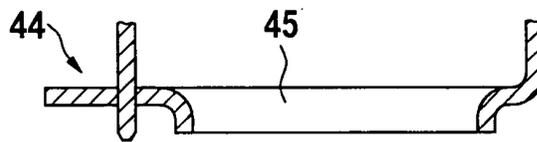


Fig. 9

