



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 557 628 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.07.2005 Patentblatt 2005/30

(51) Int Cl.7: **F28F 9/02, F28F 9/18**

(21) Anmeldenummer: **04028831.8**

(22) Anmeldetag: **06.12.2004**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder:
• **Bensel, Thomas**
71254 Ditzingen (DE)
• **Schembera, Adolf**
73113 Ottenbach (DE)
• **Weise, Oliver**
70372 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **20.01.2004 DE 102004003047**

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

(54) **Wärmeübertrager, insbesondere Kühlmittel- oder Ladeluftkühler für Kraftfahrzeuge**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, insbesondere einen Kühlmittel/Luft- oder Ladeluft/Luft-Kühler für Kraftfahrzeuge mit einem aus Flachrohren (3) und Wellrippen (2) bestehenden gelöteten Netz (1) und mindestens einem Sammelkasten, wobei die Flachrohre (3) rechteckförmig aufgeweitete Rohrenden (4) mit Längs- und Schmalseiten (4a, 4b) aufweisen, an den Längsseiten (4a) miteinander und an den Schmalseiten (4b) mit einem metallischen Rahmen (5) verlötet sind,

welcher mit dem Sammelkasten mechanisch und über eine Dichtung verbunden ist.

Es wird vorgeschlagen, dass der Rahmen (5) eine geschlossene Rechteckform mit Längsseiten (11) und Schmalseiten (12) aufweist und die Rohrenden (4) in sich aufnimmt und dass zwischen den Schmalseiten (12) des Rahmens (5) und den Längsseiten (4a) der äußersten Rohrenden (4) Seitenteile (14) angeordnet sind.

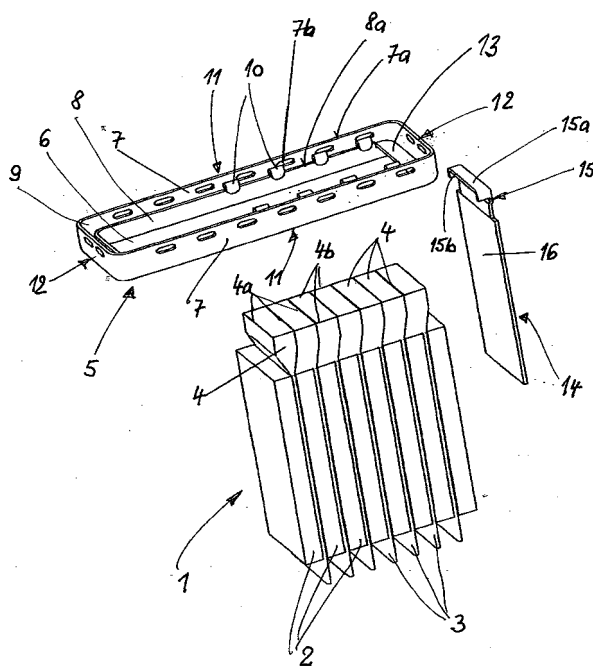


Fig. 1

EP 1 557 628 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, insbesondere einen Kühlmittel/Luft- oder Ladeluft/Luft-Kühler für Kraftfahrzeuge nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 - bekannt durch die DE 195 43 986 A1 (Fig. 10) der Anmelderin.

[0002] Durch die DE 195 43 986 A1 wurde ein so genannter Ganzmetallwärmeübertrager bekannt, bei welchem das Wärmeübertragernetz aus Wellrippen und Flachrohren besteht, deren Enden rechteckförmig aufgeweitet sind und die mit ihren Längsseiten aneinander liegen. Über die Rohrenden wird ein metallischer Sammelkasten gefügt, der mit seinen Längsseiten an den Schmalseiten der Rohrenden anliegt. Alle Teile des Wärmeübertragers bestehen aus Aluminiumwerkstoffen und werden miteinander verlötet, sodass ein sortenreiner Wärmeübertrager entsteht. Durch die Aufweitung der Rohrenden und deren Aneinanderliegen entfällt ein konventioneller Rohrboden. Eine Alternative zu dem Ganzmetallwärmeübertrager stellt das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 10 dar, welches einen Sammelbehälter aus Druckguss oder Kunststoff zeigt, der nicht direkt mit den Rohrenden, sondern mittels eines zusätzlichen metallischen so genannten Ansatzstückes verbunden ist, welches seinerseits mit den Schmalseiten der Rohrenden verlötet ist. Der Sammelkasten ist mit dem Ansatzstück mechanisch, z. B. über eine Bördelverbindung verbunden und durch eine eingelegte Dichtung abgedichtet. Diese Alternative gemäß Fig. 10 ist also kein sortenreiner Wärmeübertrager, kann jedoch gegenüber diesem in bestimmten Einsatzfällen von Vorteil sein.

[0003] Ein Problem bei der Herstellung der Wärmeübertragernetze (so genannte Blöcke), welche vor dem Löten kassettiert und anschließend gespannt werden, ist eine Verkürzung des Blockmaßes während des Lötens. Die Flachrohre und/oder Wellrippen sind mit einer Lotplattierung beschichtet, welche während des Lötens abschmilzt, sodass sich der gesamte Wärmeübertragerblock (Netz) setzt. Dieser Verkürzung des Blockmaßes muss bei der Verbindung zwischen Rohrenden und Sammelkasten Rechnung getragen werden. In der DE 197 22 098 A1 der Anmelderin wurden daher bereits so genannte schwimmende Seitenteile vorgeschlagen, welche der Verkürzung des Wärmeübertragerblockes, d. h. der Setzbewegung folgen können. Diese Lösung ist jedoch auf Ganzmetallwärmeübertrager mit stirnseitig offenen Sammelkästen zugeschnitten und daher nicht auf eine Bauart nach dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 10 übertragbar.

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Wärmeübertrager der eingangs genannten Art herstellungstechnisch zu verbessern und konstruktiv so zu gestalten, dass eine sichere und dichte Verlötung des Wärmeübertragernetzes mit dem Rahmen gewährleistet ist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Erfindungsgemäß ist ein

geschlossener Rechteckrahmen zur Aufnahme der aufgeweiteten Rohrenden vorgesehen, wobei zwischen den äußersten Rohrenden und dem Rahmen Seitenteile eingefügt sind. Vorteilhafterweise sind diese Seitenteile verschiebbar im Rahmen angeordnet, sodass sie während des Lötvorganges der Setzbewegung des Wärmeübertragerblockes, d. h. des Netzes folgen können. Damit wird der Vorteil einer sicheren und dichten Verlötung der Rohrenden im Rechteckrahmen erreicht und darüber hinaus auch eine vollständige Verlötung der Wellrippen mit den Flachrohren des Wärmeübertragerblockes. Auf diese fertig gelötete Einheit, bestehend aus Rippen/Rohrblock und Rahmen, können dann die Sammelkästen aufgesetzt und verbördelt werden. Die Sammelkästen, insbesondere, wenn sie aus Kunststoff hergestellt sind, bieten den Vorteil, dass Befestigungsmittel zur Halterung von Anbauteilen wie beispielsweise einem Gebläse oder einem Kondensator unter Umständen am Wärmeübertrager angespritzt werden können. Beim Ganzmetallwärmeübertrager dagegen ist ein Tragrahmen, in welchen der Wärmeübertrager eingesetzt wird, erforderlich, um den Wärmeübertrager im Fahrzeug zu befestigen.

[0006] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weisen die Seitenteile so genannte Kopfteile auf und die Rahmen in ihren Eckbereichen Bodenstücke, d. h. Teile eines herkömmlichen Rohrbodens, der aufgrund der aufgeweiteten Rohrenden hier nicht notwendig ist. Die Kopfteile liegen an den Bodenstücken an und drücken stirnseitig auf die Rohrenden; sie sind somit in Längsrichtung des Rahmens oder quer zu den Flachrohren verschiebbar und können der Setzbewegung des Blockes während des Lötvorganges folgen, wobei gleichzeitig eine relativ spaltlose Anlage mit dem Rahmen und den Rohrenden gegeben ist. Damit kann am Ende der Setzbewegung eine sichere und dichte Verlötung erfolgen.

[0007] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Rahmen eine umlaufende Nut auf, in welche die Dichtung zur Abdichtung des Sammelkastens eingelegt wird. Vorteilhafterweise sind an der Innenseite der Nut Laschen angebracht, d. h. einstückig aus dem Rahmenblech ausgestanzt und ausgeformt, welche bei der Montage des Rahmens in die Rohrenden über ihre Schmalseiten eingreifen und damit eine Fixierung des Rahmens auf dem Block bewirken. Damit wird der Vorteil einer maßgenauen Verlötung erreicht.

[0008] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind auf der Außenseite der Nut in der Rahmenwand Längsschlitze vorgesehen, die eine spezielle Bördelverbindung, eine so genannte Wellenschlitzbördelung mit dem Sammelkasten ermöglichen.

[0009] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 ein Wärmeübertragernetz, einen Rahmen und

- ein Seitenteil des erfindungsgemäßen Wärmeübertragers in Explosivdarstellung,
 Fig. 2 den erfindungsgemäßen Wärmeübertrager
 zusammengebaut vor dem Lötprozess und
 Fig. 3 den erfindungsgemäßen Wärmeübertrager
 nach dem Lötprozess.

[0010] Fig. 1 zeigt ein Wärmeübertragernetz 1, bestehend aus Wellrippen 2 und Flachrohren 3, die endseitig zu rechteckförmigen Flachrohrenden 4 aufgeweitet sind. (Die unteren Flachrohrenden sind nicht dargestellt). Der rechteckförmige Querschnitt der Flachrohrenden 4 weist jeweils zwei Längsseiten 4a und zwei Schmalseiten 4b auf, wobei die Rohrenden 4 an ihren Schmalseiten 4a aneinander anliegen. Über dem Netz (Wärmeübertragerblock) 1 ist - in Explosivdarstellung - ein rechteckförmiger geschlossener Rahmen 5 angeordnet, der einen inneren Ausschnitt 6 aufweist, in welchem die Rohrenden 4 des Blockes 1 einführbar sind. Der Rahmen 5 weist eine äußere umlaufende Wandung 7 und eine innere, parallel zu der äußeren verlaufende Wandung 8 auf, wobei zwischen beiden Wandungen 7, 8 eine umlaufende Nut 9 angeordnet ist, die der Aufnahme einer endlosen (geschlossenen), hier nicht dargestellten Dichtung dient. Die Außenwand 7 weist eine umlaufende Oberkante 7a auf, unterhalb welcher Längsschlitz 7b angeordnet sind. Die Innenwand 8 weist eine Oberkante 8a auf, von welcher abgebogene Laschen 10 abgehen, die vorzugsweise einstückig mit dem Rahmen 5 hergestellt sind. Der rechteckförmige Rahmen 5 weist zwei Längsseiten 11 und zwei Schmalseiten 12 auf, in deren Bereich jeweils ein Bodenstück 13 angeordnet ist (das zweite linke Bodenstück ist der Einfachheit halber weggelassen). Das Bodenstück 13 grenzt unmittelbar an die umlaufende Nut 9 an, und zwar im Bereich der Oberkante 8a der Innenwand 8; das Bodenstück 13 ist somit Teil eines hier nicht vorhandenen konventionellen Rohrbodens, welcher wegen der aufgeweiteten, aneinander liegenden Rohrenden 4 entfällt. Ferner zeigt die Zeichnung - in Explosivdarstellung - ein Seitenteil 14 mit einem Kopfteil 15 und einem Mittelteil 16, an welches sich ein weiteres hier nicht dargestelltes Kopfteil nach unten anschließt. Das Kopfteil 15 weist eine abgewinkelte Profilleiste 15a mit einer Stirnfläche 15b auf und ist der Innenkontur des Rahmens 5 unterhalb des Bodenstückes 13 angepasst.

[0011] Insgesamt sind für den Zusammenbau des erfindungsgemäßen Wärmeübertragers ein Block 1 mit aufgeweiteten Rohrenden an beiden Seiten, zwei Rahmen nach Art des Rahmens 5 und zwei Seitenteile nach Art des Seitenteiles 14 erforderlich. Hinzu kommen zwei nicht dargestellte Sammelkästen, die mit den Rahmen auf an sich bekannte Art., z. B. gemäß der DE 28 52 408 B1 (so genannte Wellenschlitzbördelung) oder nach der DE 28 52 415 B1 der Anmelderin (so genannte Wellenbördelung) verbunden werden. Für die Wellenschlitzbördelung sind die Längsschlitz 7b erforderlich, für die Wellenbördelung sind keine Schlitz notwendig.

[0012] Fig. 2 zeigt einen erfindungsgemäßen Wärmeübertrager 17 teilweise und in einer perspektivischen Darstellung. Die in Fig. 1 dargestellten Einzelteile sind hier zusammengefügt, d. h. der Wärmeübertragerblock 1 ist mit seinen aufgeweiteten Rohrenden 4 in den Ausschnitt 6 des Rahmens 5 eingesetzt, sodass die Schmalseiten 4b der Rohrenden 4 an der Innenwand 8 des Rahmens 5 anliegen und teilweise von den Laschen 10 übergriffen werden. An der äußersten Wellrippe 2 (in der Zeichnung rechts) liegt das Seitenteil 14 mit seinem Mittelteil 16 an, und sein Kopfteil 15, 15a - hier nicht sichtbar - befindet sich innerhalb des Rahmens 5 in dessen Ausschnitt 6 und unterhalb des Bodenstückes 13. Die Profilleiste 15a des Kopfteiles 15 (vgl. Fig. 1) liegt somit an der Unterseite des Bodenstückes 13 an. Die Darstellung in Fig. 2 ist - wie erwähnt - nur teilweise, d. h. der Ausschnitt 6 des Rahmens 5 ist nicht vollständig mit Rohrenden 4 ausgefüllt; ferner fehlt im Bereich der in der Zeichnung links angeordneten Schmalseite 12 ein Bodenstück, welches dem Bodenstück 13 auf der rechten Seite entspricht. Insofern ist der Aufbau des Wärmeübertragers 17 symmetrisch, d. h. auf beiden Seiten des Blockes 1 befinden sich gleiche Seitenteile nach Art des dargestellten Seitenteiles 14. Deutlich erkennbar ist die Nut 9 im Bereich der Schmalseite 12.

[0013] Die Darstellung zeigt den Wärmeübertrager vor dem Lötprozess. Das äußerste Rohrende 4 stößt mit seiner äußeren Längskante 4a an eine innere Begrenzungslinie 13a des Bodenstückes 13. Mit anderen Worten: Zwischen dem äußersten Rohrende 4 und dem Bodenstück 13 befindet sich kein Spalt. Zum Löten wird der Wärmeübertrager 17 mit hier nicht dargestellten Spannbändern - oder einer anderen geeigneten Spannvorrichtung - in der Weise gespannt, dass quer zu den Flachrohren 3 Druck in Richtung des Pfeils P ausgeübt wird. Unter Beibehaltung dieses Druckes wird der Wärmeübertrager 17 - ohne die nicht dargestellten Sammelkästen - in einen nicht dargestellten Lötoven verbracht und dort gelötet. Während des Lötvorganges schmilzt die auf den Flachrohren 3 und/oder auf den Wellrippen 2 befindliche Lötsschicht, sodass sich der Block 1 in Richtung des Pfeils P setzt, d. h. in seinem Blockmaß verkürzt.

[0014] Fig. 3 zeigt den Wärmeübertrager 17 nach dem Lötprozess, und zwar mit einem Spalt s zwischen der Kante 13a des Bodenstückes 13 und der Längsseite 4a des äußersten Rohrendes 4. Im Bereich des Spaltes s, d. h. zwischen den Kanten 4a, 13a sieht man die Profilleiste 15a des Seitenteiles 14, die der Setzbewegung der Rohrenden 4 gefolgt ist und den Spalt s überbrückt, d. h. eine Spaltbrücke bildet, indem die Profilleiste 15a stirnseitig einerseits an der Längsseite 4a des Rohrendes 4, andererseits an der Unterseite des Bodenstückes 13 und der Innenwand 8 anliegt und an diesen Kontaktstellen verlötet. Damit ist eine dichte Verlotung des Blockes 1 mit seinen Rohrenden 4 im Rahmen 5 erreicht.

[0015] In bekannter Weise können nunmehr die nicht dargestellten Sammelkästen auf die Rahmen aufge-

setzt und mit diesen verbördelt werden.

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager, insbesondere Kühlmittel/Luft- oder Ladeluft/Luft-Kühler für Kraftfahrzeuge mit einem aus Flachrohren (3) und Wellrippen (2) bestehenden gelöteten Netz (1) und mindestens einem Sammelkasten, wobei die Flachrohre (3) rechteckförmig aufgeweitete Rohrenden (4) mit Längs- und Schmalseiten (4a, 4b) aufweisen, an den Längsseiten (4a) miteinander und an den Schmalseiten (4b) mit einem metallischen Rahmen (5) verlötet sind, welcher insbesondere mit dem Sammelkasten mechanisch und über eine Dichtung verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen (5) eine geschlossene Rechteckform mit Längsseiten (11) und Schmalseiten (12) aufweist und die Rohrenden (4) in sich aufnimmt und dass zwischen den Schmalseiten (12) des Rahmens (5) und den Längsseiten (4a) der äußersten Rohrenden (4) Seitenteile (14) angeordnet sind.

5
10
15
20
2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenteile (14) Kopfteile (15) aufweisen, die im Rahmen (5) in Richtung der Längsseiten (11) verschiebbar angeordnet und mit dem Rahmen (5) sowie den Rohrenden (4) verlötbar sind.

25
30
3. Wärmeübertrager nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenteile (14) an den äußersten Wellrippen (2) anliegende Mittelteile (16), die Kopfteile (15) abgewinkelte Profileleisten (15a) und der Rahmen (5) im Bereich der Schmalseiten (12) Bodenstücke (13) aufweisen, wobei die Profileleisten (15a) an den Bodenstücken (13) und den Rohrenden (4) anliegen.

35
40
4. Wärmeübertrager nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopfteile (15) der Seitenteile (14) mit dem Rahmen (5) und den äußersten Rohrenden (4) dicht verlötet sind, wobei die Profileleisten (15a) kopfseitig zumindest teilweise mit den Bodenstücken (13) sowie stirnseitig mit den Längsseiten (4a) der Rohrenden (4) verlötet sind und eine Spaltbrücke (s) zwischen Rohrenden (4) und Bodenstücken (13) bilden.

45
50
5. Wärmeübertrager nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Dichtung im Rahmen (5) eine umlaufende Nut (9) angeordnet ist, die von einer inneren und einer äußeren Nutwand (8, 7) mit je einer Oberkante (8a, 7a) begrenzt wird, und dass die Bodenstücke (13) an die innere Nutwand (8) in Höhe der Oberkante (8a) im Bereich der Rahmenschmalseite anschließen.

55
6. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die innere Nutwand (8) an ihrer Oberkante (8a) Laschen (10) aufweist, die über die Schmalseiten (4b) der Rohrenden (4) umlegbar sind.

5
7. Wärmeübertrager nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äußere Nutwand (7) Längsschlitze (7b) für eine Bördelverbindung mit dem Sammelkasten aufweist.

10

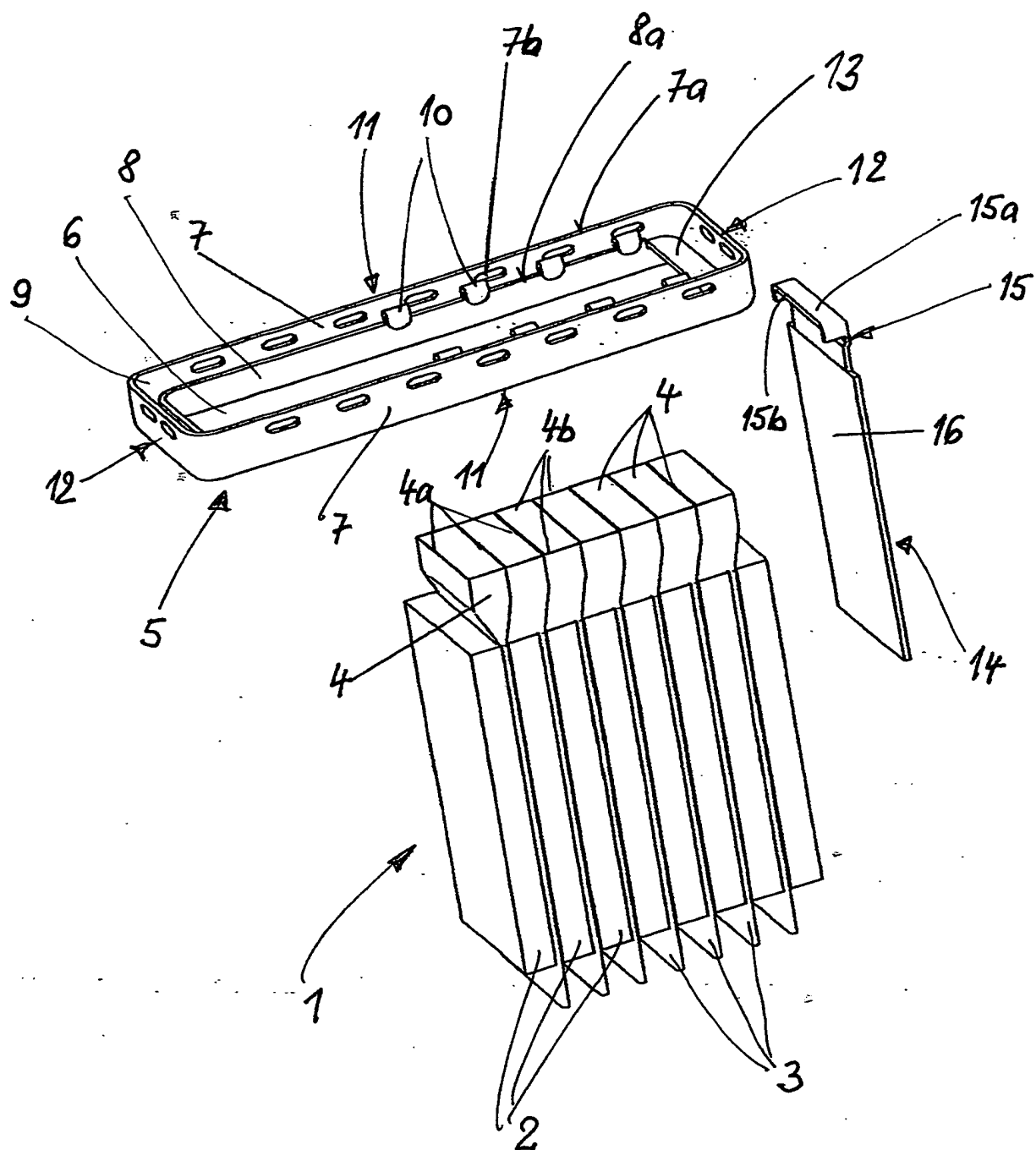


Fig. 1

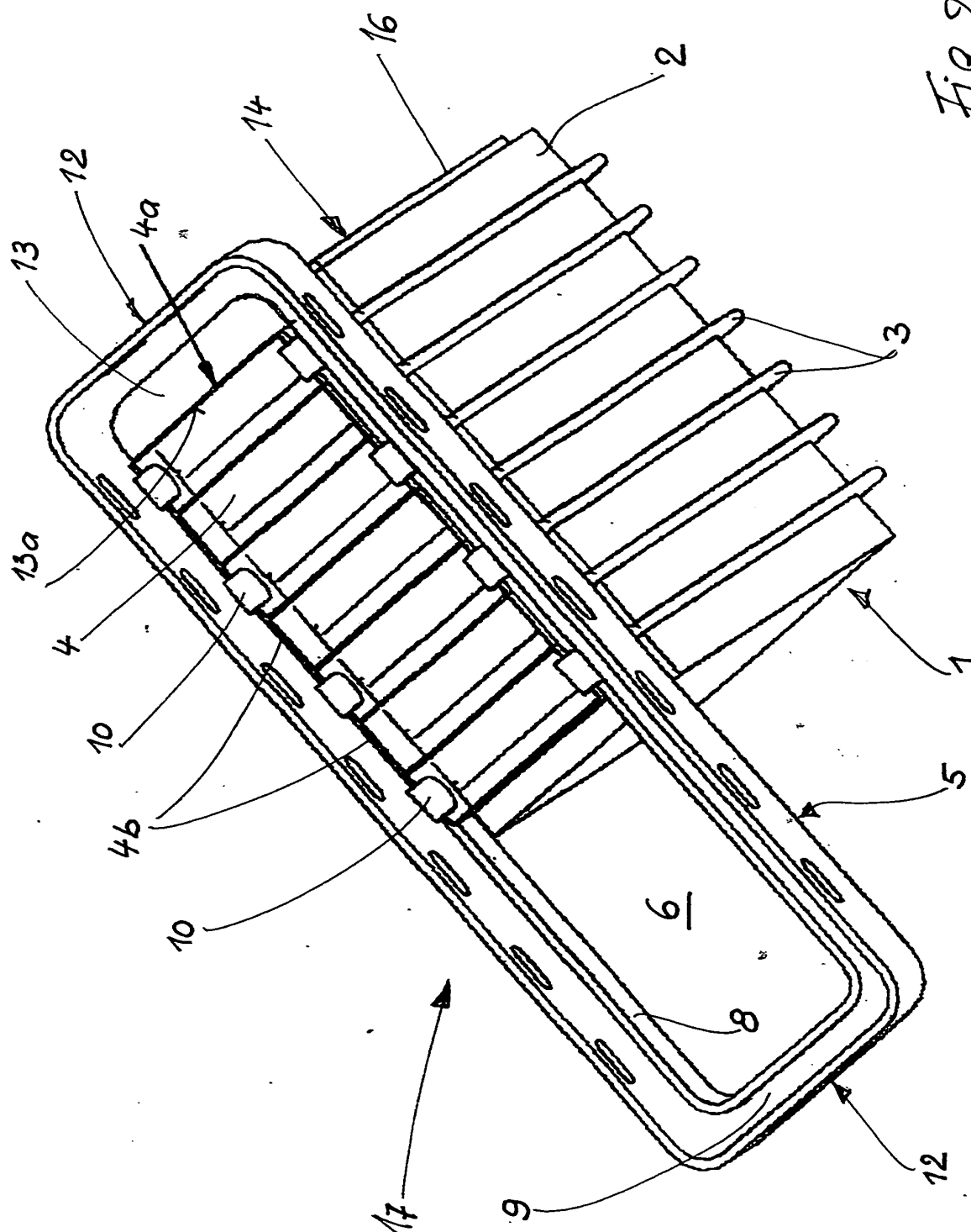


Fig. 2

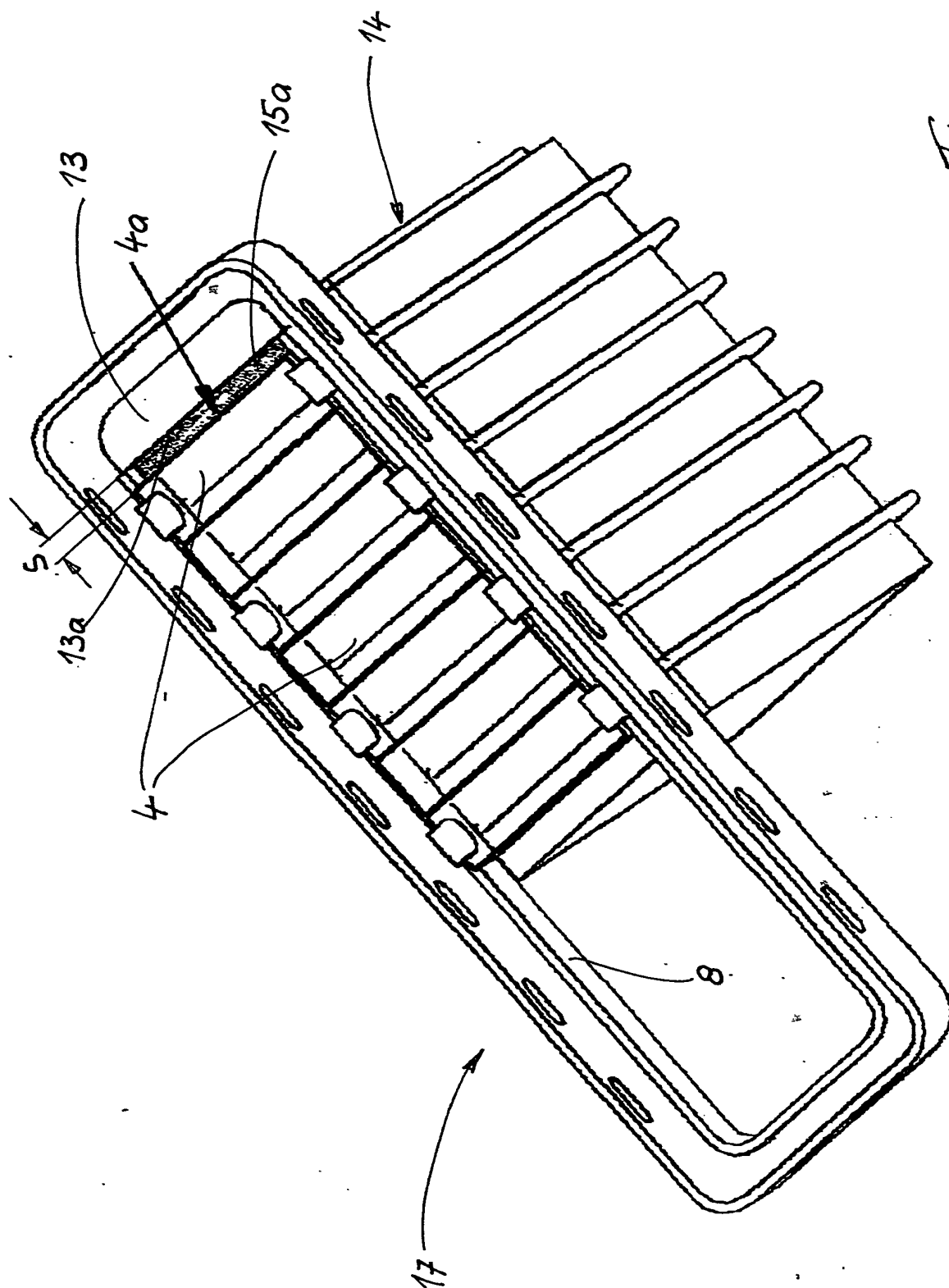


Fig. 3