

(19)



(11)

EP 2 306 136 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.04.2011 Patentblatt 2011/14

(51) Int Cl.:
F28F 9/00 (2006.01) F28D 1/053 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10175312.7**

(22) Anmeldetag: **03.09.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(72) Erfinder: **Förster, Uwe**
71729 Erdmannhausen (DE)

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

(30) Priorität: **17.09.2009 DE 102009041614**

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

(54) Rohr-Rippen-Wärmeübertrager mit Seitenteilen

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager (1), insbesondere einen Gaskühler für ein Kraftfahrzeug, welcher einen Block (2) aus Rohrelementen (3) und Rippen-elementen (4) aufweist, wobei der Block (2) an zumindest einer Seitenfläche mit einem Seitenteil (8) versehen ist, und an zumindest einer Oberseite (13) und/

oder einer Unterseite auf ein Sammelrohr (5) aufgepresst ist, welches jeweilig mit einer Vielzahl von Aussparungen (10, 10') zum Aufnehmen der Rohrelemente (3) ausgebildet ist, und wobei das zumindest an einer Seitenfläche des Blocks (2) vorgesehene Seitenteil (8) mit dem an zumindest einer von der Oberseite (13) oder der Unterseite aufgepressten Sammelrohr (8) verstemmt ist

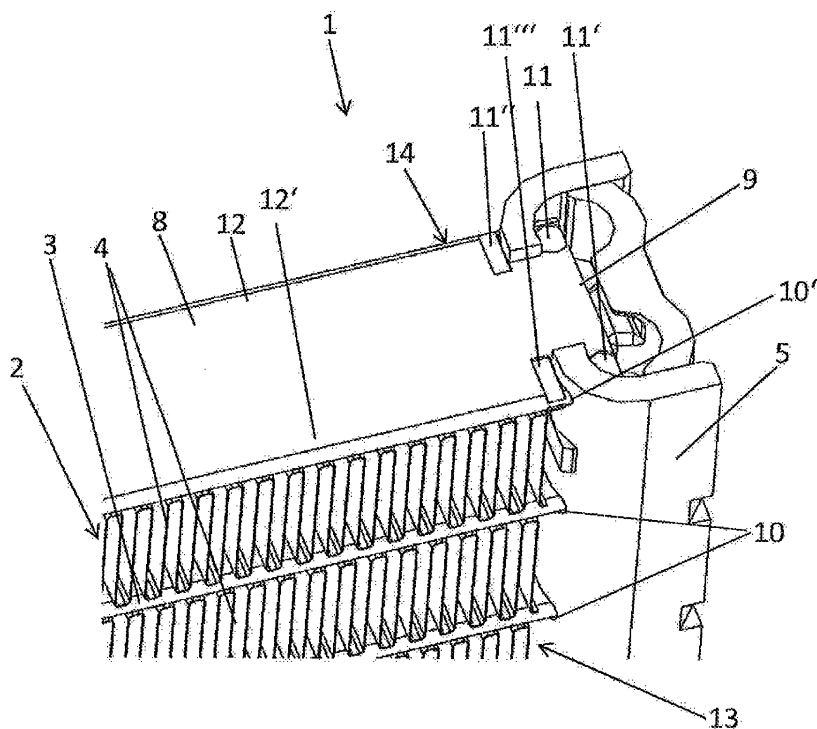


Fig. 4

EP 2 306 136 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Wärmeübertrager, insbesondere Wärmeübertrager wie Gaskühler oder Kondensatoren, welche im Kraftfahrzeugbereich eingesetzt werden, sind im Wesentlichen aus Wellrippen-Flachrohr-Blöcken aufgebaut, die an jeweiligen gegenüberliegenden Endabschnitten in Sammelrohren enden. Üblicherweise werden im Stand der Technik Wärmeübertrager mittels eines Kassettierverfahrens hergestellt. Bei der Kassettierung von Wärmeübertragern, insbesondere bei der Kassettierung von Gaskühlern, wird der Wellrippen-Flachrohr-Block gespannt und auf die Sammelrohre aufgepresst. Während des dann diesem Verfahrensschritt folgenden Transports des so vorgefertigten Wellrippen-Flachrohr-Blocks vom Blockfertiger bis zum Verlassen des Lötovens kann es jedoch durch Erschütterungen, Wärmedehnungen oder Eigenspannungen des Sammelrohrs im Lötoven zu einer Relativbewegung des Sammelrohrs bezüglich der Flachrohre kommen. Dies hat zur Folge, dass die Flachrohre im Sammelrohr entweder zu tief oder zu wenig eingeschoben sind. Im Extremfall können die Sammelrohre sogar von den Flachrohren abrutschen, da das Sammelrohr lediglich über die Haftreibung der Flachrohre in in dem Sammelrohr vorgesehenen Durchzügen gehalten und positioniert wird.

[0003] Dies ist insbesondere beim Gaskühler problematisch, wo auf klassische Durchzüge verzichtet wird und lediglich eine Stanzung ausgeführt wird, welche ein größeres Maß verglichen mit einem Durchzug eines klassischen Kondensators aufweist.

[0004] Zum Befestigen der Wellrippen-Flachrohr-Blöcke vor dem Verlöten sind daher im Stand der Technik verschiedene Verfahren bekannt.

[0005] Beispielsweise ist in DE 198 14 827 A1 ein Wärmeübertrager für ein Kraftfahrzeug beschrieben, welcher einen Wellrippen-Flachrohr-Block aufweist, der auf gegenüberliegenden Seiten durch zwei Seitenteile begrenzt wird, die ebenfalls als Flachrohrprofile gestaltet sind, welche zu den Flachrohrprofilen des Wellrippen-Flachrohr-Blocks identisch sind, jedoch nicht von einem Wärmeübertragungsmedium durchströmt werden. Der Wärmeübertrager ist in Ganzmetallbauweise ausgeführt, in dem sowohl der Wellrippen-Flachrohr-Block als auch an beiden Stirnseiten des Blocks vorgesehene Rohrböden jeweils aus Leichtmetall-Legierungen hergestellt sind. Jeder Rohrboden ist auf seinen gegenüberliegenden Seiten im Bereich seines vom Wellrippen-Flachrohr-Block weggerichteten Randes mit jeweils zwei zueinander beabstandeten, einstückig angeformten Biegeglaschen versehen, die zur Sicherung der Flachrohrprofile am Wellrippen-Flachrohr-Block vor einer Verlötung nach außen umbiegbare sind. Dadurch übergreifen die als mechanisch wirkende Befestigungselemente dienenden Biegeglaschen die Seitenteile außen formschlüssig, wodurch die Seitenteile am Wellrippen-Flachrohr-

Block sowie an den Rohrböden positionsgesichert sind. Das zusätzliche Vorsehen eines Spannnrahmens für einen Transport oder eine Lagerung des Wellrippen-Flachrohr-Blocks einschließlich der Seitenteile vor einer Verlötung kann somit vermieden werden.

[0006] Jedoch ist die Herstellung der Biegeglaschen aufwändig und erfordert zusätzliches Material,

[0007] Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Wärmeübertrager vorzusehen, welcher ohne zusätzliche Teile eine sichere Fixierung des Wellrippen-Flachrohr-Blocks vor der Verlötung ermöglicht.

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird durch einen Wärmeübertrager mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den Untetanträgen definiert.

[0009] Erfindungsgemäß wird ein Wärmeübertrager, insbesondere ein Gaskühler für ein Kraftfahrzeug, bereitgestellt, welcher einen Block aus Rohrelementen und Rippenelementen aufweist, wobei der Block an zumindest einer Seitenfläche mit einem Seitenteil versehen ist, und an zumindest einer Oberseite und/oder einer Unterseite auf ein Sammelrohr aufgepresst ist, welches jeweilig mit einer Vielzahl von Aussparungen zum Aufnehmen der Rohrelemente ausgebildet ist. Das zumindest an einer Seitenfläche des Blocks vorgesehene Seitenteil ist gemäß der Erfindung mit dem an zumindest einer von der Oberseite oder der Unterseite aufgepressten Sammelrohr verstemmt. Durch die erfindungsgemäße Konfiguration, d. h. durch Verstemmen des Blocks mit dem oder den Sammelrohr/Sammelrohren, ist es nicht erforderlich, zusätzliche Teile zum Fixieren während des Transports oder der Lagerung des Blocks vor einem Verlöten vorzusehen. Es wird auf einfache und kostengünstige Weise eine effektive Fixierung des Blocks und des Sammelrohrs bzw. der beidseitigen Sammelrohre erzielt. Darüber hinaus wird durch das Verstemmen eine gleichmäßige Einschubtiefe der Rohrelemente in das Sammelrohr sichergestellt, wobei Druckverluste im Wärmeübertrager reduziert werden. Außerdem wird die Prozesssicherheit erhöht sowie eine Kostenreduzierung durch Optimierung und Verkleinerung des Sammelrohrquerschnitts erzielt, und es kommt zu geringen Toleranzschwankungen der äußeren Abmessungen des Wärmeübertragers.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Rohrelemente als Flachrohre und die Rippenelemente als Wellrippen ausgebildet.

[0011] Gemäß noch einer bevorzugten Ausführungsform sind die Rohrelemente von einem Wärme- oder Kühlmedium durchströmbar.

[0012] Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Seitenteil ein nicht von einem Wärme- oder Kühlmedium durchströmbares Rohrelement, insbesondere ein Flachrohr. Dies ist besonders kostengünstig, da keine zusätzlichen Teile hergestellt werden müssen.

[0013] Besonders bevorzugt ist es, wenn das Seiten-

teil zumindest eine punktuelle Verformung, insbesondere eine Vielzahl von punktuellen Verformungen, aufweist. Die punktuellen Verformungen können in jeglicher Form und Anzahl ausgeführt sein.

[0014] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Seitenteil als Blechstreifen ausgebildet

[0015] Der Blechstreifen kann vorzugsweise zu I-, U- oder L-Profil geformt sein.

[0016] Es ist auch bevorzugt, wenn das Seitenteil durch eine äußere Aussparung von der Vielzahl von Aussparungen hindurch geschoben ist, so dass ein Endabschnitt des Seitenteils in dem Sammelrohr angeordnet ist.

[0017] Gemäß noch einer bevorzugten Ausführungsform weist das Seitenteil zumindest eine punktuelle Verformung an dem in dem Sammelrohr angeordneten Endabschnitt auf, Durch die punktuelle Verformung an dem in dem Sammelrohr angeordneten Endabschnitt wird verhindert, dass die Rohrelemente aus dem Sammelrohr, beispielsweise beim Transport, herausfallen,

[0018] Noch bevorzugter ist es, wenn das Seitenteil zumindest eine weitere punktuelle Verformung an einem außerhalb des Sammelrohres angeordneten äußeren Abschnitt aufweist, Hierdurch wird auf vorteilhafte Weise vermieden, dass die Rohrelemente zu tief in das Sammelrohr eingeschoben werden.

[0019] Vorzugsweise sind die Rohrelemente mittels eines Extrudierverfahrens hergestellt.

[0020] Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Wärmeübertrager mittels eines Kassettierverfahrens hergestellt.

[0021] Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist jede von der Vielzahl von Aussparungen als Durchzug für ein jeweiliges Rohrelement ausgebildet.

[0022] Es ist darüber hinaus bevorzugt, wenn das Sammelrohr zwei äußere als Durchzüge ausgebildete Aussparungen zum Aufnehmen jeweils eines Seitenteils aufweist, welche als offene Durchzüge ausgebildet sein können.

[0023] Der Wärmeübertrager kann als Gaskühler oder als Kondensator ausgeführt sein.

[0024] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung detailliert erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Vorderansicht eines Abschnitts eines Wärmeübertragers gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Abschnitts eines Wärmeübertragers gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 3 eine weitere perspektivische Ansicht eines Abschnitts eines Wärmeübertragers gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines Abschnitts

eines Wärmeübertragers gemäß einer Ausführungsform.

[0025] Fig. 1 ist eine schematische Ansicht eines Abschnitts eines Wärmeübertragers 1 gemäß dem Stand der Technik. Der Wärmeübertrager 1 weist einen Block 2 auf, welcher aus Rohrelementen 3 und Rippelementen 4 besteht, die als Flachrohre und Wellrippen ausgebildet sind, welche abwechselnd angeordnet sind. Die Rippelemente 4 des Blocks 2 sind in der Figur nicht vollständig dargestellt und decken hier nur einen Teil des Blocks 2 ab. Auch die Unterseite bzw. linke Seite des Wärmeübertragers 1 ist in der Figur nicht dargestellt; diese ist jedoch im Wesentlichen wie die Oberseite bzw. rechte Seite des Wärmeübertragers 1 aufgebaut. Der Block 2 weist eine Oberseite 13 und eine Unterseite (nicht dargestellt) auf. An seiner Oberseite 13 bzw. seiner Unterseite ist der Block 2 auf jeweils ein Sammelrohr 8, 8' aufgedrückt, wobei die Rohrenden der einzelnen Rohrelemente 3 auf gegenüberliegenden Stirnseiten in jeweilige als Durchzüge ausgebildete Aussparungen 10, 10' eines Sammelrohrs 5 gepresst sind, und wobei in der Figur, wie bereits oben erwähnt, nur das rechte Sammelrohr 5 dargestellt ist. Das obere bzw. rechte Sammelrohr 5 weist einen Anschlussstutzen 6 für einen Zu- und Rücklauf 7 eines Kühl- oder Wärmemittelkreislaufs (nicht gezeigt) auf.

[0026] Die gegenüberliegenden schmalen Seiten des Blocks 2 sind jeweils mit einem Seitenteil 8, 8' versehen, welches jeweils an einem oberen Endabschnitt und einem unteren Endabschnitt (nicht dargestellt) in einer äußeren als Durchzug ausgebildeten Aussparung 10' der Vielzahl von als Durchzüge ausgebildeten Aussparungen 10 des Sammelrohrs 5 aufgenommen bzw. gepresst ist. Vor dem Verlöten der Teile des Wärmeübertragers 1 werden die einzelnen Rohrelemente 3 in der hier dargestellten Ausführungsform des Standes der Technik lediglich durch die Haftreibung der Rohrelemente 3 und der Seitenteile 8, 8' in den als Durchzüge ausgebildeten Aussparungen 10, 10' des Sammelrohrs 5 gehalten, was beim Transport zum Lötöfen zu Problemen führen kann, wenn sich die Position der Rohrelemente 3 bezüglich des Sammelrohrs 5 ändert oder sie sogar vollständig aus dem Sammelrohr 5 herausrutschen.

[0027] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht eines oberen bzw. rechten Abschnitts eines Wärmeübertragers 1 gemäß dem Stand der Technik, welcher hier ohne Rippelemente 4 und lediglich mit Rohrelementen 3 dargestellt ist. Wie in dem Ausschnitt erkannt werden kann, weist das Sammelrohr 5 eine Vielzahl von als Durchzüge ausgebildeten Aussparungen 10 und beidseitig jeweils eine als äußerer Durchzug ausgebildete Aussparung 10' auf, von denen hier nur eine dargestellt ist. Alle als Durchzüge ausgebildeten Aussparungen 10, 10' sind gleich ausgebildet und in einem gleichmäßigen Abstand voneinander an dem Sammelrohr 5 angeordnet. In den äußeren Durchzug 10' ist das Seitenteil 8 auf die gleiche Art und Weise wie die Rohrelemente 3 eingeführt

bzw. eingepresst, wobei als Seitenteil 8 hier ein entsprechend geformter Blechstreifen ist. Das Sammelrohr 5 wird vor dem Verlöten - wie bereits oben beschrieben - dabei lediglich durch die Haftreibung der einzelnen Rohrelemente 3 bzw. der Seitenteile 8, 8' auf diesen gehalten und kann sich daher leicht lösen oder verrutschen.

[0028] Fig. 3 ist eine weitere perspektivische Ansicht eines Abschnitts eines Wärmeübertragers 1 gemäß dem Stand der Technik mit einem Block 2 aus abwechselnd angeordneten Rohrelementen 3 und Rippenelementen 4, wobei die Rohrelemente 3 an ihren Endabschnitten (nicht dargestellt) in das Sammelrohr 5 durch jeweilige als Durchzüge ausgebildete Aussparungen 10 eingeführt sind. Als Seitenteils 8 ist in dieser Ausführungsform ein nicht von einem Wärme- oder Kühlmittel durchströmtes Rohrelement verwendet worden ist, welches mit seinem Endabschnitt 9 in eine als äußerer Durchzug ausgebildeten Aussparung 10' von der Vielzahl von als Durchzüge ausgebildeten Aussparungen 10 des Sammelrohrs 5 eingesetzt ist. Im Gegensatz zu der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform ist die äußere als Durchzug ausgebildete Aussparung 10' offen ausgeführt, und unterscheidet sich hierdurch von den als Durchzüge ausgebildeten Aussparungen 10 des Sammelrohrs 5.

[0029] Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht eines Abschnitts eines Wärmeübertragers 1 gemäß einer Ausführungsform. Der hier nur ausschnittsweise dargestellte Block 2 weist wiederum abwechselnd angeordnete Rohrelemente 3 und Rippenelemente 4 auf, welche als Flachrohre und Wellrippen ausgebildet sind. Wie in der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform ist auch in dieser Ausführungsform das Seitenteil 8 als ein nicht von einem Wärme- oder Kühlmedium durchströmtes Rohrelement 3 ausgebildet und bildet einen seitlichen Abschluss des Blocks 2. Alternativ kann anstelle eines nicht von einem Wärme- oder Kühlmittel durchströmten Rohrelements 3 jedoch auch ein entsprechend geformter Blechstreifen oder ein Profilelement verwendet werden. Der Block 2 ist an seiner Oberseite 13 und/oder Unterseite (nicht dargestellt) auf das Sammelrohr 5 aufgedrückt, indem die Rohrelemente 3 an ihren Endabschnitten (nicht dargestellt) in jeweilige Durchzüge 10, welche in dem Sammelrohr 5 vorgesehen sind, gepresst sind. In eine als äußerer Durchzug ausgebildete Aussparung 10' des Sammelrohrs 5 ist ein Endabschnitt 9 des Seitenteils 8 gepresst, wobei der Endabschnitt 9 über eine bestimmte Länge in das Sammelrohr 5 hineinragt. Zur Fixierung des Seitenteils 8 in dieser Position weist das Seitenteil 8 an diesem Endabschnitt 9 zwei punktuelle Verformungen 11, 11' auf. Der gegenüberliegende Endabschnitt des Seitenteils 8, welcher hier nicht dargestellt ist, ist im Wesentlichen ebenso aufgebaut bzw. ausgebildet. Die zwei punktuelle Verformungen 11, 11', welche im Inneren des Sammelrohrs 5 auf gegenüberliegenden Seiten an den Randabschnitten 12, 12' des Seitenteils 8' vorgesehen sind, verhindern dass das Sammelrohr 5 von dem Seitenteil 8, 8' abrutscht. Die zwei punktuellen Verformungen 11, 11' sind in dieser Ausführungsform im Wesent-

lichen rund ausgebildet, können aber jedoch auch in jeglicher anderer Form ausgebildet sein, wie beispielsweise vier-, sechs- oder achteckig. Zwei weitere punktuelle Verformungen 11', 11'', welche hier viereckig ausgebildet sind, sind auf gegenüberliegenden Seiten an den Randabschnitten 12, 12' vor dem äußeren Durchzug 10', durch welchen das Seitenteil 8 geschoben ist - d. h. außerhalb des Sammelrohrs 5 - an einem äußeren Abschnitt 14 des Seitenteils 8 vorgesehen, so dass das Seitenteil 8 nicht zu tief in das Sammelrohr 5 eingeschoben wird. Somit ist das Seitenteil 8 mit dem Sammelrohr 5 durch die punktuellen Verformungen 11, 11', 11'', 11''' verstemmt und kann auch vor dem Verlöten nicht in seiner Position verschoben werden oder aus dem Sammelrohr 5 herausrutschen. Die äußeren Durchzüge 10' können alternativ auch als offene oder geschlossene Durchzüge bzw. Aussparungen 10', wie in Zusammenhang mit Figur 3 beschrieben wurde, ausgeführt sein bzw. eine andere Toleranzlage besitzen.

[0030] Insgesamt betrachtet kann mit dem so ausgestalteten Wärmeübertrager 1 auf einfache und kostengünstige Art und Weise eine sichere Fixierung des Sammelrohrs 5 an dem Seitenteil 8, 8' des Blocks 2 erzielt werden, so dass das Sammelrohr 5 auch vor dem Verlöten nicht von den Seitenteilen 8, 8' abrutschen kann oder sich die Position des Sammelrohrs 5 bezüglich der Seitenteile 8, 8' ändern kann.

Bezugszeichenliste

[0031]

1	Wärmeübertrager
2	Block
3	Rohrelement
4	Rippenelement
5	Sammelrohr
6	Anschlussstutzen
7	Zu- und Rücklauf
8, 8'	Seitenteile
9	Endabschnitt
10, 10'	Aussparungen
11, 11', 11'', 11'''	punktuelle Verformungen
12, 12'	Randabschnitte
13	Oberseite

14 äußerer Abschnitt des Seitenteils

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager (1), insbesondere Gaskühler für ein Kraftfahrzeug, welcher einen Block (2) aus Rohrelementen (3) und Rippelementen (4) aufweist, wobei der Block (2)

- an zumindest einer Seitenfläche mit einem Seitenteil (8, 8') versehen ist, und
 - an zumindest einer Oberseite (13) und/oder einer Unterseite auf ein Sammelrohr (5) aufgespresst ist, welches jeweilig mit einer Vielzahl von Aussparungen (10, 10') zum Aufnehmen der Rohrelemente (3) ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das zumindest an einer Seitenfläche des Blocks (2) vorgesehene Seitenteil (8, 8') mit dem an zumindest einer von der Oberseite (13) oder der Unterseite aufgespressten Sammelrohr (8, 8') verstemmt ist.

2. Wärmeübertrager (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohrelemente (3) als Flachrohre und die Rippelemente (4) als Wellrippen ausgebildet sind.

3. Wärmeübertrager (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohrelemente (3) von einem Wärme- oder Kühlmedium durchströmbar sind.

4. Wärmeübertrager (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Seitenteil (8, 8') zum Verstemmen mit dem Sammelrohr (5) punktuell verformt ist.

5. Wärmeübertrager (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Seitenteil (8, 8') zumindest eine punktuelle Verformung (11, 11', 11'', 11'''), insbesondere eine Vielzahl von punktuellen Verformungen (11, 11', 11'', 11'''), aufweist.

6. Wärmeübertrager (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Seitenteil (8, 8') ein nicht von einem Wärme- oder Kühlmedium durchströmbares Rohrelement (3), insbesondere ein Flachrohr, ist.

7. Wärmeübertrager (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Seitenteil (8, 8') als Blechstreifen ausgebildet ist.

8. Wärmeübertrager (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Blechstreifen zu einem I-,

U- oder L-Profil geformt ist.

9. Wärmeübertrager (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Seitenteil (8, 8') durch eine äußere Aussparung (10') von der Vielzahl von Aussparungen (10) hindurch geschoben ist, so dass ein Endabschnitt (9) des Seitenteils (8, 8') in dem Sammelrohr (5) angeordnet ist.

10. Wärmeübertrager (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Seitenteil (8, 8') zumindest eine punktuelle Verformung (10, 10') an dem in dem Sammelrohr (5) angeordneten Endabschnitt (9) aufweist.

11. Wärmeübertrager (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Seitenteil (8, 8') zumindest eine punktuelle Verformung (10'', 10''') an einem außerhalb des Sammelrohrs (5) angeordneten äußeren Abschnitt (14) aufweist.

12. Wärmeübertrager (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohrelemente (3) mittels eines Extrudierverfahrens hergestellt sind.

13. Wärmeübertrager (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeübertrager (1) mittels eines Kassettenverfahrens hergestellt ist.

14. Wärmeübertrager (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede von der Vielzahl von Aussparungen (10, 10') als Durchzug für ein jeweiliges Rohrelement (3) ausgebildet ist.

15. Wärmeübertrager (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sammelrohr (5) zwei äußere als Durchzüge ausgebildete Aussparungen (10') zum Aufnehmen jeweils eines Seitenteils (8, 8') aufweist, welche als offene oder geschlossene Durchzüge ausgebildet sind.

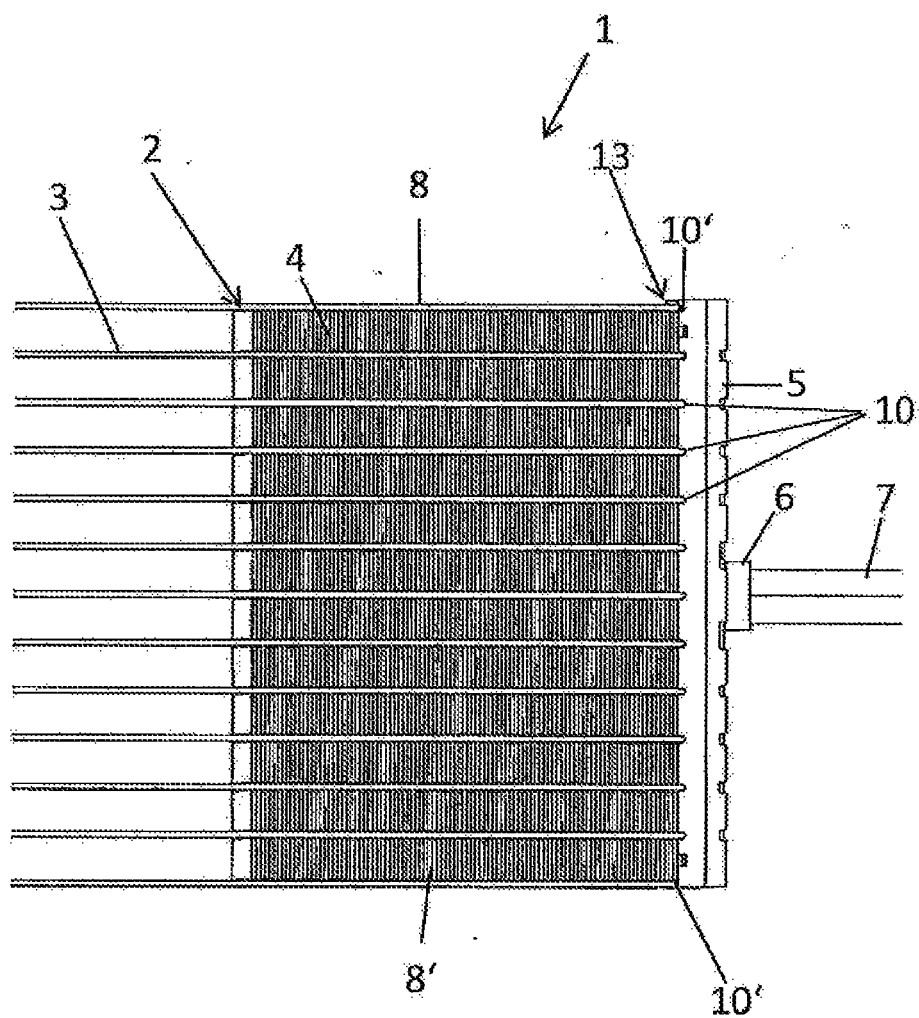


Fig. 1 Stand der Technik

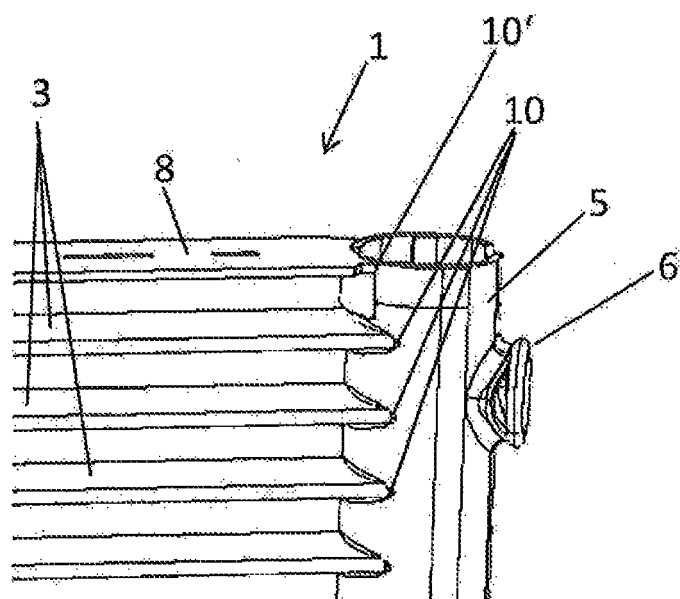


Fig. 2 Stand der Technik

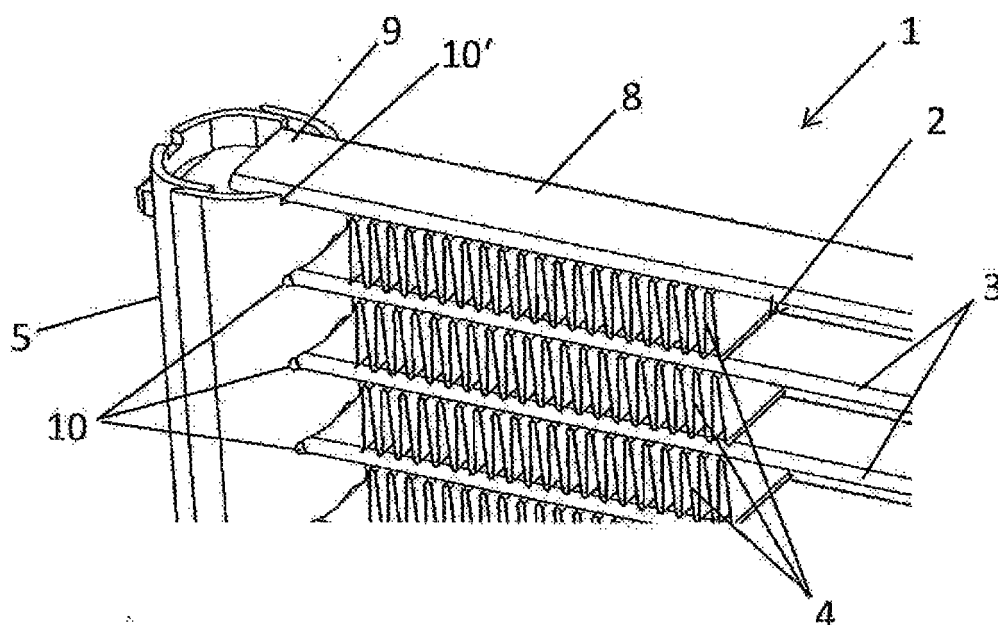


Fig. 3 Stand der Technik

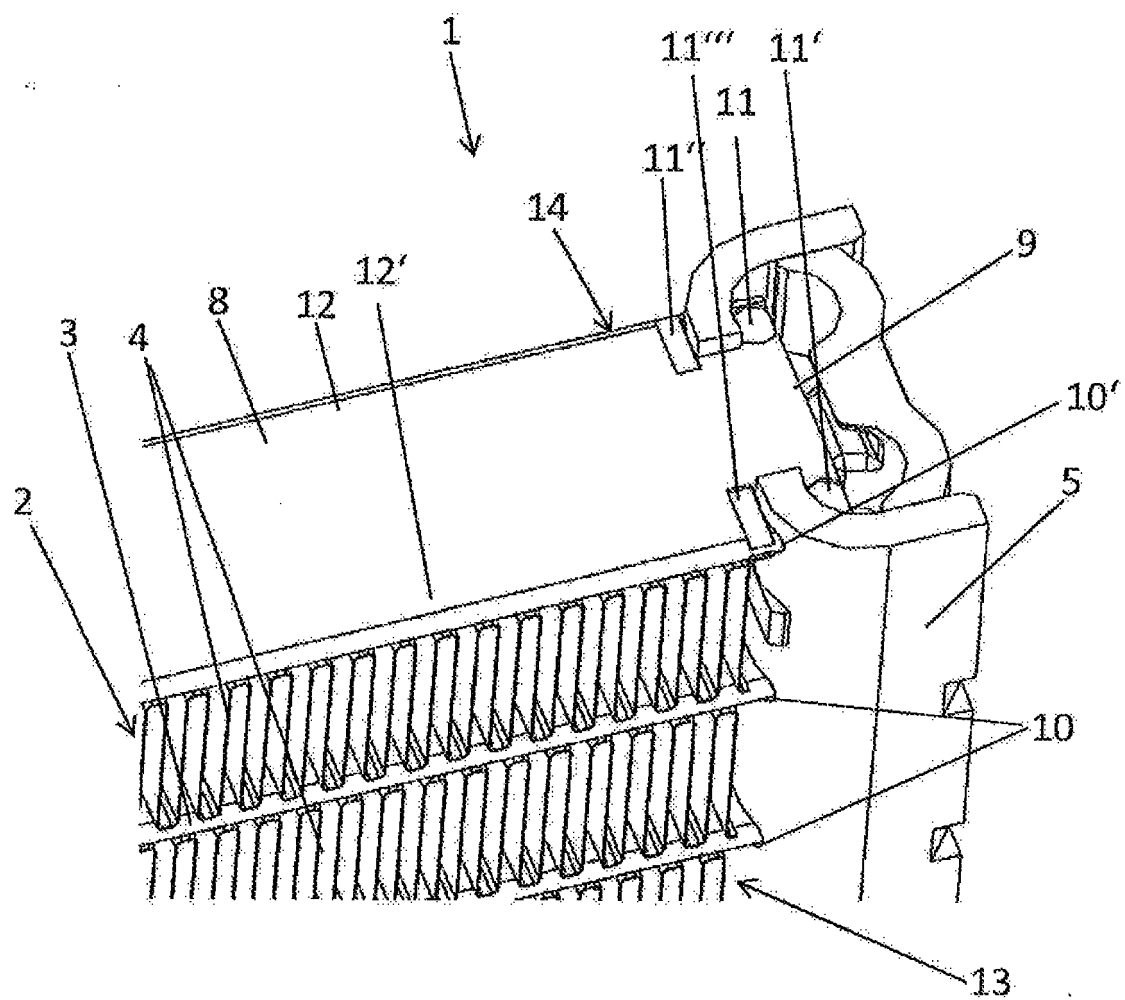


Fig. 4

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 19814827 A1 [0005]