



(10) **DE 10 2011 076 225 A1** 2012.11.22

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 076 225.6**

(22) Anmeldetag: **20.05.2011**

(43) Offenlegungstag: **22.11.2012**

(51) Int Cl.: **F28F 9/02 (2011.01)**

B23P 15/26 (2011.01)

B21D 53/08 (2011.01)

(71) Anmelder:

Behr GmbH & Co. KG, 70469, Stuttgart, DE

(74) Vertreter:

**Grauel, Andreas, Dipl.-Phys. Dr. rer. nat., 70191,
Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

**Kurz, Volker, Dipl.-Ing. (BA), 70499, Stuttgart, DE;
Rouhana, Hicham, 70825, Korntal-Münchingen,
DE; Bröder, Haymo, 71229, Leonberg, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 10 2004 040 988 A1

DE 10 2007 016 528 A1

DE 10 2008 033 594 A1

DE 10 2008 051 422 A1

EP 1 462 753 A2

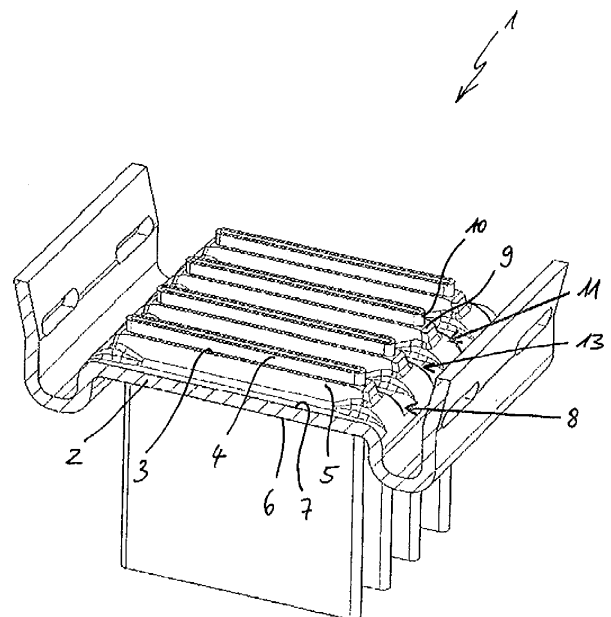
WO 2009/ 149 838 A1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Wärmetauscher**

(57) Zusammenfassung: Wärmetauscher vom Typ mit Sammelplatte (1), die eine Wand (2) aufweist, in der Durchzüge (3) eingebracht sind, die die Enden von Rohren (4) eines Bündels aufnehmen können, wobei die Wand (2) der Sammelplatte (1) so gestaltet ist, dass sie zum Zweck einer Löt- oder Schweißverbindung mit den Rohren (4) Kränge (5) um die Durchzüge (3) herum bildet, und wobei die Wand (2) eine dem Rohrbündel zugewandte Vorderseite (6) und eine dem Sammelbehälter zugewandte Rückseite (7) aufweist. Ein jeder Kranz (5) erstreckt sich ausgehend von einer geraden Basisebene (8) auf der Rückseite (7) der Wand (2) in Richtung des Sammelbehälters.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Wärmetauschers, insbesondere einer Sammelplatte für einen Wärmetauscher gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 6 und 7.

[0002] Aufgabe eines Wärmetauschers ist der Wärmeaustausch zwischen zwei Medien. Das zu erwärmende bzw. abzukühlende Medium kann einen flüssigen oder gasförmigen Aggregatzustand haben bzw. während dem Durchströmen des Wärmetauschers eine Aggregatzustandsänderung erfahren. Ein Wärmeübertrager besteht zumeist aus einer Rohr/Wellrippen-Matrix sowie Sammelbehältern mit Sammelplatten, welche die Rohre aufnehmen. Für die Rohr/Wellrippen-Matrix kann ein extrudiertes oder geschweißtes oder gefaltetes Rund- bzw. Flachrohr eingesetzt werden. Die Sammelbehälter werden häufig aus zwei Einzelteilen (Halbschalen oder Kastenstücke) gebildet und haben Stützen für die Aufnahme der Anschlussrohre. Die untere Halbschale hat Durchzüge, welche die durchströmten Rohre aufnehmen.

[0003] Ein gattungsgemäßer Wärmetauscher wird beispielsweise in der WO 2009149838 A1 offenbart. Dieser Wärmetauscher, insbesondere Wärmetauscher für ein Kraftfahrzeug, umfasst eine Vielzahl an Rohren, wenigstens ein Sammelrohr mit einer Wandung und Öffnungen in der Wandung und an den Öffnungen. Von der Wandung sind in axialer Richtung der Öffnungen abstehende Durchzüge ausgebildet. Die Rohre sind im Bereich eines Endes der Rohre teilweise an den Durchzügen angeordnet, sodass eine fluiddichte Verbindung zwischen den Durchzügen und den Rohren besteht.

[0004] Ein gattungsgemäßer Sammler für Wärmetauscher wird auch in der DE 10 2004 040 988 A1 offenbart. Der Sammler umfasst u. a. einen ebenen Basisbereich und ein Paar Stufenbereiche, die mit einer geraden oder gekrümmten Kontur zur Ebene des Basisbereichs abgewinkelt sind. Der Sammler ist über seine Länge mit einer Vielzahl von im Abstand zueinander befindlichen parallelen Schlitzern ausgestattet. Jeder Schlitz ist mit einer sich über die Breite des Basisbereichs erstreckenden länglichen Sektion und Endsektionen, die von der länglichen Sektion in die Stufenbereiche des Sammlers hineinragt, ausgestattet.

[0005] Der Bodendurchzug bzw. die Rohröffnung in welche die Rohrenden eingesteckt werden sind beim Stand der Technik durchgerissen oder gelocht. Der Durchzug selbst bietet relativ wenig Anlage- und Abstützfläche, insbesondere an den Rohrschmalseiten. Aufgrund der Herstellungsverfahren bzw. der Aus-

führungsform ist beim Löt- oder Schweißen des Durchzugs mit den Rohrenden die Rohrschmalseite die thermisch am höchsten belastete Stelle. Insofern steigt bei zunehmender Thermobeanspruchung die Spannung im Bereich der Verbindungsstelle Rohrbodenverbindung und vor allem Rohrschmalseite erheblich an. Daraus resultiert ein häufiger Frühabbruch bzw. Riss an der betreffenden Verbindungsstelle.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen insbesondere bezüglich der Thermobeanspruchung verbesserten Wärmetauscher zu schaffen.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Wärmetauscher mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass sich ein jeder Kragen ausgehend von einer geraden Basisebene auf der Rückseite der Wand in Richtung des Sammelbehälters erstreckt. Die Kragen erstrecken sich somit nicht wie aus dem Stand der Technik bekannt von der Vorderseite in Richtung Rohrbündel sondern sind vielmehr auf der Rückseite der Sammelplatte angeordnet und erstrecken sich somit von der Wand in Richtung Sammelbehälter. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung und Anordnung der Kragen können insbesondere die Rohrschmalseiten entlastet werden, indem die Spannungsspitzen und die Dehnungskräfte die durch das Aufwärmen der Rohre entstehen umgeleitet werden.

[0009] Die erfindungsgemäße Lösung kann für alle Arten von Wärmetauschern, insbesondere im Fahrzeugbau, verwendet werden. Insbesondere für Wärmetauscher mit gelöteten und/oder geschweißten Sammelbehältern aber auch für Wärmetauscher mit einem Sammelbehälter aus Kunststoff.

[0010] Eine Ausführungsform sieht vor, dass jeder Kragen im Anlagebereich der Rohrschmalseite einen sich von der Basisebene schräg nach oben und außen verlaufenden bzw. erhabenen Endbereich auf der Rückseite der Wand definiert.

[0011] Durch den schräg nach oben und außen verlaufenden bzw. erhabenen Endbereich auf der Rückseite der Wand ergibt sich eine gleichzeitige Vertiefung des Endbereichs gegenüber der ansonsten im Wesentlichen geraden Vorderseite. Diese Vertiefung kann bei einem Löt- oder Schweißvorgang als zusätzliche Füllfläche dienen und sich insofern besonders vorteilhaft um die Rohrschmalseite legen.

[0012] Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass sich durch das Einbringen der Durchzüge im Anlagebereich zu den Rohren eine Durchzugs-Kontakt-Fläche ausbildet, wobei die Durchzugs-Kontakt-Fläche

zumindest geringfügig gekrümmt ausgebildet sein kann.

[0013] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass sich durch das Einbringen der Durchzüge im Anlagebereich zu den Rohren eine Durchzugs-Kontakt-Fläche ausbildet, wobei die Durchzugs-Kontakt-Fläche Trapezförmig ausgebildet sein kann.

[0014] Die Erfindung betrifft ferner ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung von Wärmetauschern, insbesondere einer Sammelplatte, mit den Schritten Einformen bzw. Einbringen einer wannenförmigen Vertiefung in die Sammelplatte in Richtung des Rohrbündels, anschließendes Zurückformen zumindest eines Teilbereiches der Vertiefung in Richtung Sammelbehälter sowie letztendlich Einformen bzw. Einbringen der Durchzüge in Richtung Sammelbehälter. Denkbar ist ferner die zweiten und dritten Verfahrensschritte zu vertauschen, sodass es bereits im zweiten Verfahrensschritt zum Einformen bzw. Einbringen der Durchzüge in Richtung Sammelbehälter und erst im dritten Verfahrensschritt zum Zurückformen zumindest eines Teilbereiches der Vertiefung in Richtung Sammelbehälter kommen kann.

[0015] Erfindungswesentlich ist, dass sich der Kragen immer auf der Rückseite der Sammelplatte bzw. Wandung erstreckt bzw. sich immer von einer geraden Bezugsebene auf der Rückseite in Richtung des Sammelbehälters erstreckt.

[0016] In einer ergänzenden Variante ist vorgesehen das im zweiten Verfahrensschritt (Anspruch 6) bzw. im dritten Verfahrensschritt (Anspruch 7) lediglich die Ebene zwischen den Durchzügen in Richtung Sammelbehälter zurückgeformt wird.

[0017] In einer ergänzenden Variante kann sich durch das Zurückformen zumindest eines Teilbereiches der wannenförmigen Vertiefung die gerade verlaufende Basisebene ausbilden. Insbesondere ist dieser Teilbereich der zwischen zwei benachbarten Durchzügen verlaufende Materialabschnitt.

[0018] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben ist. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

[0019] Es zeigen:

[0020] [Fig. 1](#) einen schematisch dargestellten Teilbereich einer Sammelplatte mit integrierten Rohren;

[0021] [Fig. 2](#) die Sammelplatte gem. [Fig. 1](#) in einer Rückansicht;

[0022] [Fig. 3](#) schematisch dargestellte Verfahrensschritte A bis C zur Herstellung einer Sammelplatte gem. [Fig. 1](#).

[0023] [Fig. 1](#) zeigt in schematischer Darstellung einen Teilbereich einer verkürzt dargestellten Sammelplatte **1**. Die Sammelplatte **1** weist eine Wand **2** auf, in die Durchzüge **3** (gleiche Bauteile weisen gleiche Bezugszeichen auf) eingebracht sind, die die Enden von Rohren **4** eines Bündels aufnehmen. Die Wand **2** der Sammelplatte **1** ist so gestaltet, dass sie zum Zweck einer Löt- oder Schweißverbindung mit den Rohren **4** Kragen **5** um die Durchzüge **3** herum bildet, wobei die Wand **2** eine dem Rohrbündel zugewandte Vorderseite **6** und eine dem nicht näher dargestellten Sammelbehälter zugewandte Rückseite **7** aufweist.

[0024] Dabei erstreckt sich ein jeder Kragen **5** ausgehend von einer geraden Basisebene **8** auf der Rückseite **7** der Wand **2** in Richtung des Sammelbehälters. Jeder Kragen **5** definiert im Anlagebereich **9** der Rohrschmalseite **10** einen sich von der Basisebene **8** schräg nach oben und außen verlaufenden bzw. erhabenen Endbereich **11** auf der Rückseite **7** der Wand **2**. Der erhabene Endbereich **11** entsteht dadurch, dass lediglich die Zwischenbereiche **13** benachbarter Durchzüge **3** zurückgeformt werden.

[0025] [Fig. 2](#) zeigt die Sammelplatte **1** in einer Rückansicht. Gut zu erkennen ist, dass sich durch den schräg nach oben und außen verlaufenden bzw. erhabenen Endbereich **11** auf der Rückseite **7** der Wand **2** eine gleichzeitige Vertiefung **12** des Endbereichs **11** gegenüber der ansonsten im Wesentlichen geraden Vorderseite **6** ergibt.

[0026] Die Vertiefung **12** entsteht dadurch, dass lediglich die Zwischenbereiche **13** benachbarter Durchzüge **3** zurückgeformt werden.

[0027] [Fig. 3](#) zeigt die schematisch dargestellten Verfahrensschritte A bis C zur Fertigung einer Sammelplatte **1** mit Durchzügen **3**.

[0028] Der Verfahrensschritt A umfasst dabei zumindest das Einformen bzw. Einbringen einer wannenförmigen Vertiefung **14** in die Sammelplatte **1** in Richtung des Rohrbündels unter gleichzeitiger Ausbildung der erhabenen Endbereiche **11**. Die Vertiefung **14** befindet sich auf der Vorderseite **6** der Wand **2**. Dabei kann beispielsweise $D = 5 \text{ mm}$ und $d = 8 \text{ mm}$ betragen.

[0029] In einem zweiten Verfahrensschritt B wird die zwischen zwei Durchzügen **3** verlaufende gerade Basisebene **8** durch bereichsweise Zurückformung der Vertiefung **14** ausgeformt. Im Bereich der erhöht ver-

bleibenden Endbereiche **11** werden anschließend im Verfahrensschritt C die Durchzüge **3** eingeformt, wodurch sich auf der Rückseite **7** der Wand **2** die von Basisebene **8** erstreckenden Kragen **3** ergeben.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2009149838 A1 [\[0003\]](#)
- DE 102004040988 A1 [\[0004\]](#)

Patentansprüche

1. Wärmetauscher vom Typ mit Sammelplatte (1), die eine Wand (2) aufweist, in der Durchzüge (3) eingebracht sind, die die Enden von Rohren (4) eines Bündels aufnehmen können, wobei die Wand (2) der Sammelplatte (1) so gestaltet ist, dass sie zum Zweck einer Löt- oder Schweißverbindung mit den Rohren (4) Kragen (5) um die Durchzüge (3) herum bildet, und wobei die Wand (2) eine dem Rohrbündel zugewandte Vorderseite (6) und eine dem Sammelbehälter zugewandte Rückseite (7) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich ein jeder Kragen (5) ausgehend von einer geraden Basisebene (8) auf der Rückseite (7) der Wand (2) in Richtung des Sammelbehälters erstreckt.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Kragen (5) im Anlagebereich (9) der Rohrschmalseite (10) einen sich von der Basisebene (8) schräg nach oben und außen verlaufenden bzw. erhabenen Endbereich (11) auf der Rückseite (7) der Wand definiert.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich durch den schräg nach oben und außen verlaufenden bzw. erhabenen Endbereich (11) auf der Rückseite (7) der Wand (2) eine gleichzeitige Vertiefung (12) des Endbereichs (11) gegenüber der ansonsten im Wesentlichen geraden Vorderseite (6) ergibt.

4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich durch das Einbringen der Durchzüge (3) im Anlagebereich zu den Rohren (4) eine Durchzugs-Kontakt-Fläche ausbildet, wobei die Durchzugs-Kontakt-Fläche zumindest geringfügig gekrümmt ausgebildet ist.

5. Wärmetauscher nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich durch das Einbringen der Durchzüge (3) im Anlagebereich zu den Rohren (4) eine Durchzugs-Kontakt-Fläche ausbildet, wobei die Durchzugs-Kontakt-Fläche trapezförmig ausgebildet ist.

6. Verfahren zur Herstellung eines Wärmetauschers, insbesondere einer Sammelplatte (1) gemäß einem oder mehrerer der vorhergehenden Ansprüche, mit den Schritten:

- Einformen bzw. Einbringen einer wannenförmigen Vertiefung (14) in die Sammelplatte (1) in Richtung des Rohrbündels;
- Anschließendes Zurückformen zumindest eines Teilbereiches (Zwischenbereich 13) der Vertiefung (14) in Richtung Sammelbehälter;
- Einformen bzw. Einbringen der Durchzüge (3) in Richtung Sammelbehälter.

7. Verfahren zur Herstellung eines Wärmetauschers, insbesondere einer Sammelplatte (1) gemäß einem oder mehrerer der vorhergehenden Ansprüche, mit den Schritten:

- Einformen bzw. Einbringen einer wannenförmigen Vertiefung (14) in die Sammelplatte (1) in Richtung der Rohrbündel;
- Einformen bzw. Einbringen der Durchzüge (3) in Richtung Sammelbehälter;
- Anschließendes Zurückformen zumindest eines Teilbereiches (Zwischenbereich 13) der Vertiefung (14) in Richtung Sammelbehälter.

8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass im zweiten Verfahrensschritt lediglich die Ebene (Zwischenbereich 13) zwischen den Durchzügen (3) in Richtung Sammelbehälter zurückgeformt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass im dritten Verfahrensschritt lediglich die Ebene (Zwischenbereich 13) zwischen den Durchzügen in Richtung Sammelbehälter zurückgeformt wird.

10. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich durch das Zurückformen zumindest eines Zwischenbereiches (13) der wannenförmigen Vertiefung (14) die gerade verlaufende Basisebene (8) ausbildet.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

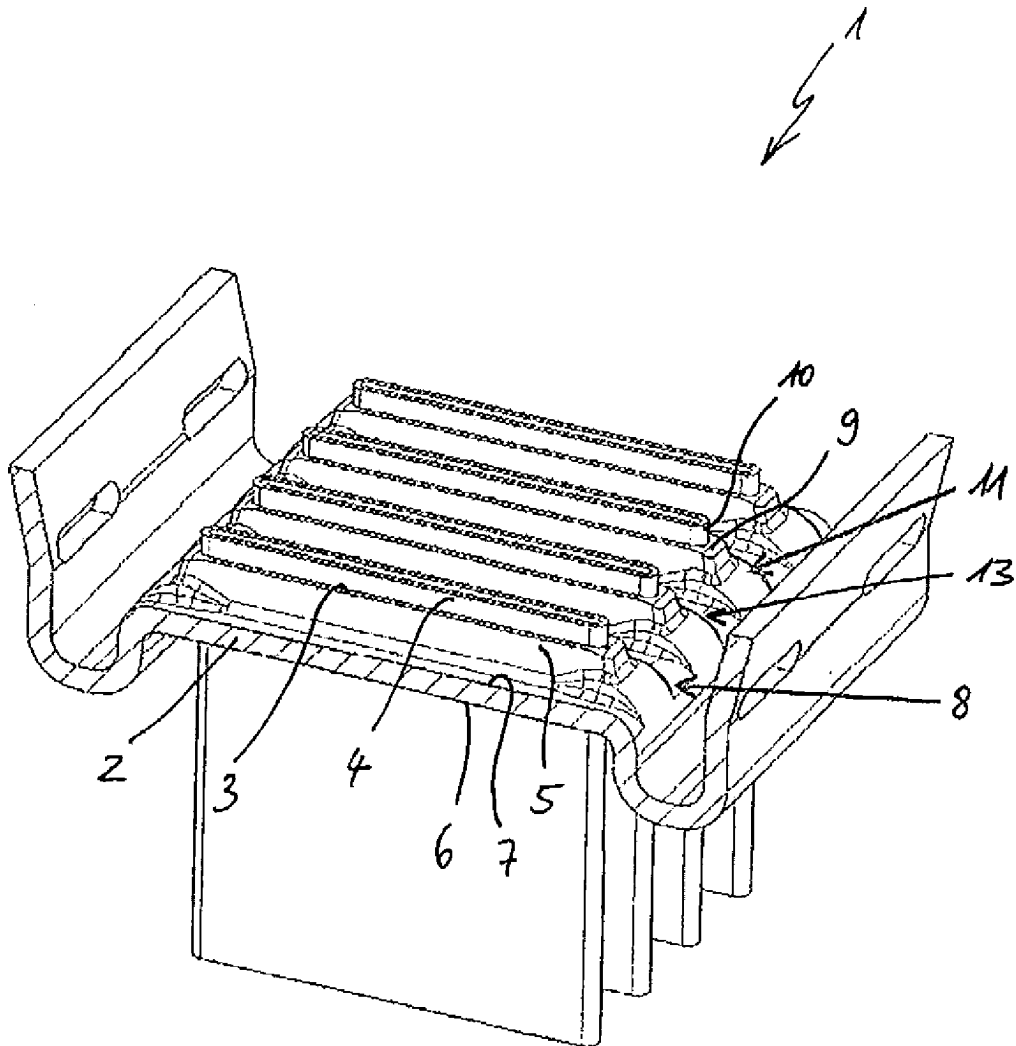


Fig. 1

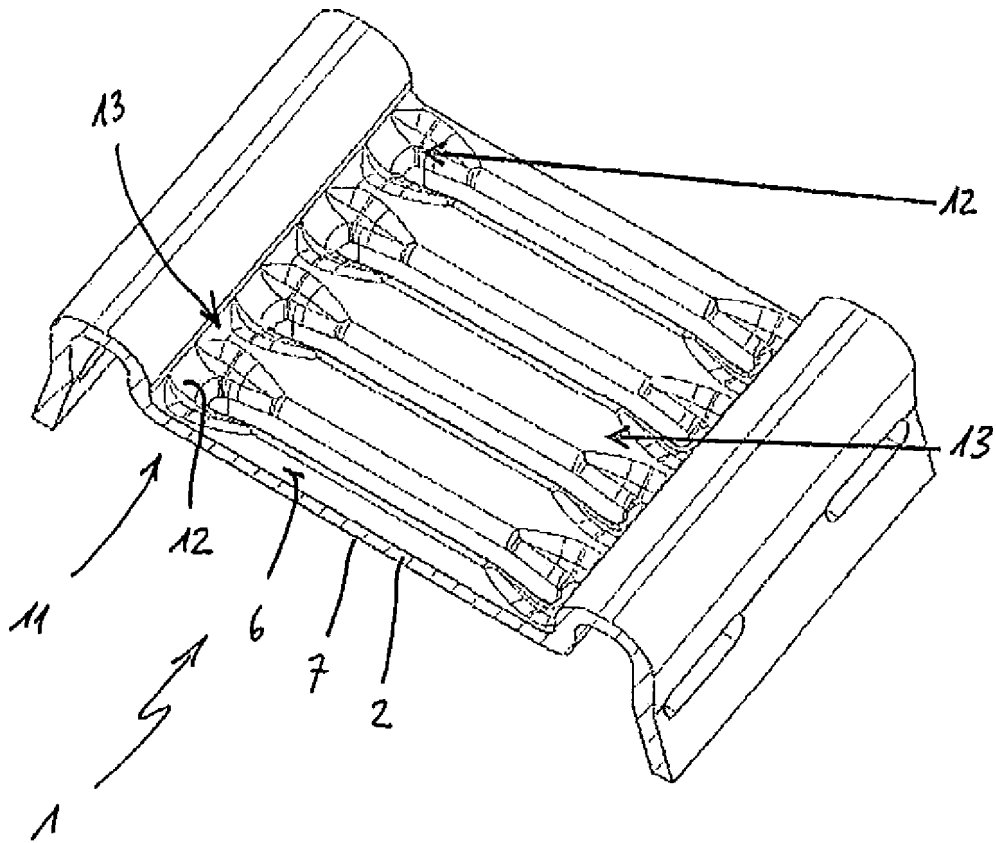


Fig. 2

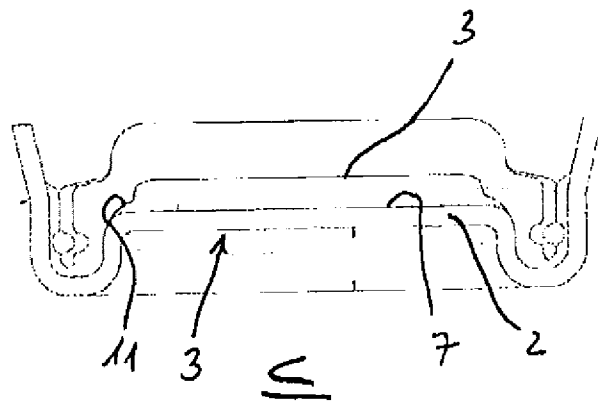
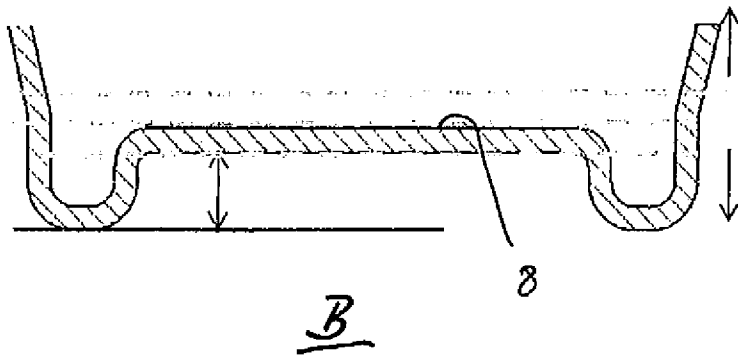
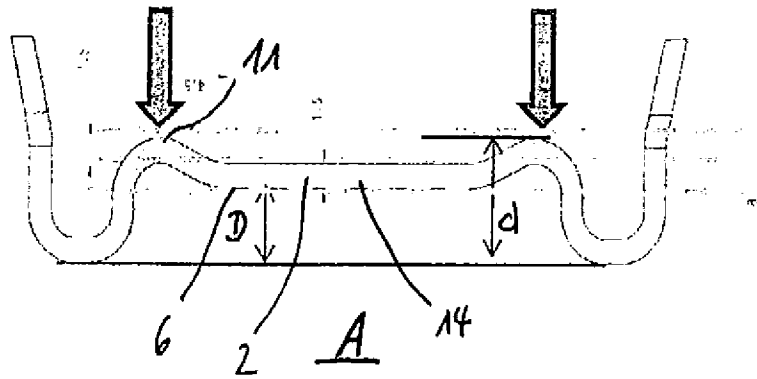


Fig. 3