

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
01.06.88

⑥① Int. Cl.4: **F 28 D 9/02**

②① Anmeldenummer: **85108313.9**

②② Anmeldetag: **05.07.85**

⑤④ **Aus Platten aufgebauter Wärmetauscher.**

③⑩ Priorität: **12.07.84 DE 8420930 U**

⑦③ Patentinhaber: **Fischbach GmbH & Co.KG**
Verwaltungsgesellschaft,
D-5908 Neunkirchen/Siegerland 1 (DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.01.86 Patentblatt 86/3

⑦② Erfinder: **Seibel, Rudolf, Obere Daadenbach 4,**
D-5908 Neunkirchen (DE)

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.06.88 Patentblatt 88/22

⑦④ Vertreter: **Boecker, Joachim, Dr.-Ing.,**
Rathenauplatz 2-8, D-6000 Frankfurt a.M. 1 (DE)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

⑥⑥ Entgegenhaltungen:
FR - A - 2 449 261
FR - E - 29 315
US - A - 2 354 865

EP O 167 993 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen aus Platten aufgebauten Wärmetauscher gemäss dem ersten Teil des Anspruches 1. Ein derartiger Wärmetauscher ist nach der FR-A 2 449 261 bekannt.

Die Platten eines solchen Wärmetauschers bestehen aus einem möglichst dünnen und gut wärmeleitenden Blechmaterial. Die geringe Dicke des Blechmaterials ist nicht nur aus Kosten- und Gewichtsgründen wichtig, sondern vor allem zur Erzielung eines möglichst niedrigen Wärmedurchgangswiderstandes durch die Platten und damit eines guten Wärmeaustausches zwischen den den Wärmetauscher durchströmenden Medien. Die mechanische Stabilität der Platten ist daher sehr gering. Deshalb ist es wichtig, dass durch die Falzverbindung zwischen aufeinanderzugebogenen Randabschnitten benachbarter Platten zu einem Doppelrandabschnitt einerseits eine möglichst gute Versteifung erzielt wird, andererseits jedoch die Anströmquerschnitte zwischen den Blechen durch die Falzverbindung nicht nachteilig beeinflusst werden. Bei dem nach der FR-A 2 449 261 bekannten Wärmetauscher liegen die abgebogenen Teile der Falzverbindung auf einer Seite des Doppelrandabschnittes in zwei Lagen übereinander.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärmetauscher der eingangs genannten Art zu entwickeln, bei dem die abdichtende Verbindung zwischen benachbarten Platten derart ausgebildet ist, dass die mechanische Stabilität der Plattenanordnung sowie die Masshaltigkeit und Gleichmässigkeit der Anströmöffnung möglichst gross sind.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Wärmetauscher gemäss dem ersten Teil des Anspruches 1 vorgeschlagen, der erfindungsgemäss die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 genannten Merkmale hat.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen genannt.

Anhand der in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt aus einem Wärmetauscher gemäss der Erfindung im Schnitt längs der Linie A-A in Fig. 3.

Fig. 2 in vergrösserter Darstellung den in Fig. 1 mit T bezeichneten Teil mit der Falzverbindung.

Fig. 3 den Wärmetauscher gemäss Fig. 1 in Draufsicht.

Fig. 1 zeigt einen kleinen Ausschnitt aus einem Wärmetauscher gemäss der Erfindung. In horizontaler Richtung in Fig. 1 sind die Platten in Wirklichkeit wesentlich länger als in der Figur dargestellt, was durch die Bruchlinien a angedeutet ist. In senkrechter Richtung sind nur wenige Platten 1a bis 1f der in Wirklichkeit sehr grossen (beispielsweise 200 und mehr) Anzahl von Platten dargestellt. Die Platten 1a-f bestehen aus dünnen

Blechen aus gut wärmeleitendem Material. Die Platten sind übereinander gestapelt und haben vorzugsweise einen quadratischen Zuschnitt. In den Platten sind Vorsprünge 2 eingepreßt, die zum Teil nach der einen und zum Teil nach der anderen Seite aus der Platte hervorstehen und die abwechselnd von Platte zu Platte derart angeordnet sind, dass die Platten durch aneinanderstossende Vorsprünge auf einen gegenseitigen Abstand gehalten werden, dessen Höhe gleich der doppelten Höhe der Vorsprünge 2 ist. Zugleich sind die Vorsprünge so angeordnet, dass sich zwischen je zwei benachbarten Platten durchgehende parallele Strömungswege ausbilden, die abwechselnd zwischen je zwei Platten in einer ersten Durchströmrichtung S1 und in einer dazu senkrechten zweiten Durchströmrichtung S2 (senkrecht zur Zeichenebene) gerichtet sind. Das eine am Wärmetausch beteiligte Medium durchströmt den Wärmetauscher in Richtung S1 und das andere in Richtung S2.

Zur seitlichen Abdichtung der Strömungskanäle müssen die benachbarten Platten an je zwei gegenüberliegenden Seiten 3a und 3b bzw. 3c und 3d (Fig. 3) dichtend miteinander verbunden werden, was durch die Falzverbindung 5 geschieht.

Die erfindungsgemässe Ausbildung dieser Falzverbindung ist am besten aus Fig. 2 ersichtlich, die den Ausschnitt T in Fig. 1 vergrössert darstellt. Die Randabschnitte 4 der beiden Platten 1b und 1c sind aufeinander zugebogen, bis sie dicht aneinanderliegen und einen Doppelrandabschnitt 6 bilden. Dieser Doppelrandabschnitt ist zu einer abdichtenden Falzverbindung zusammengefasst, wobei auf beiden Seiten des inneren Teils 7 des Doppelrandabschnittes die abgebogenen Teile 11-14 des Doppelrandabschnittes wenigstens über einen Teil der Breite B der Falzverbindung in je zwei Lagen 11, 12 bzw. 13, 14 vorhanden sind. In Pfeilrichtung g gesehen, ist der Doppelrandabschnitt 6 mit seinem Teil 7 zunächst zur Aussenseite des Wärmetauschers geführt und dann um 180° abgebogen, so dass der Teil 11 am inneren Teil 7 anliegt. Der Doppelrandabschnitt ist dann um 180° nach aussen abgebogen (Teil 12) und über die erste Biegestelle 15 hinweg zur anderen Seite (Teil 13 und 14) des inneren Teils 7 des Doppelrandabschnittes abgebogen, wobei das Endteil 14 des Doppelrandabschnittes nach innen um 180° eingeschlagen ist. In Fig. 2 sind die Teile 11-14 mit seitlichen Abständen voneinander dargestellt. Dies dient nur der besseren Erkennbarkeit des Aufbaus. Es versteht sich, dass die Teile in Wirklichkeit dicht aneinander liegen. Auf diese Weise wird eine Falzverbindung geschaffen, deren Dicke D gleich der zehnfachen Materialstärke der Platten ist. Die Falzverbindung zeichnet sich durch hohe Dichtigkeit und hohe Steifigkeit aus, was erheblich zur mechanischen Stabilität des gesamten Wärmetauschers beiträgt. Die Falzverbindung liegt symmetrisch zu den beiden ihr benachbarten Strömungskanälen und sorgt für mechanisch stabile

Ein- und Ausströmkanten für die Strömungskanäle.

Eine andere Möglichkeit der Ausbildung der Falzverbindung besteht darin, dass das Endteil 14 um 180° nach aussen eingeschlagen ist, so dass das Teil 13 unmittelbar am inneren Teil 7 anliegt.

Die Platten des Wärmetauschers können so ausgebildet sein, dass die oberste Platte 1a und die entsprechend ausgebildete (nicht dargestellte) unterste Platte mit je einer seitlichen Stützplatte 20 einen Strömungskanal 21 von halber Höhe der Strömungskanäle zwischen den übrigen Platten bilden. In diesem Falle stehen für die seitliche Verbindung nicht zwei zu einem Falz verbindbare Randabschnitte zur Verfügung.

Gemäss der Erfindung wird daher der Randabschnitt 4 der genannten beiden Endplatten über die seitliche Kante der Stützplatte hinweggebogen und zwischen der Stützplatte 20 und einer Winkelschiene 22a, 22b, 22c bzw. 22d festgeklemmt, die Teil der Stützkonstruktion des Wärmetauschers ist. Diese Stützkonstruktion besteht im gezeigten Ausführungsbeispiel aus je einer Stützplatte 20 am oberen und unteren Ende des Wärmetauschers, je vier Winkelschienen 22a-22b, die rahmenförmig an der Stützplatte 20 befestigt sind, zum Beispiel durch Nietverbindungen 23, und vier Winkelschienen 24a-24d, die an den vier Aussenkanten des Wärmetauschers senkrecht zu den Plattenebenen angeordnet sind. Diese Eckwinkelschienen sind einerseits mit den Winkelschienen 22a-d verbunden, zum Beispiel durch Nieten 25, Schrauben oder Kleben, und andererseits sind sie mittels einer Dichtungsmasse mit den Eckbereichen der Platten verbunden, wodurch zugleich eine Verbindung zwischen den für die beiden Strömungsmedien bestimmten Strömungskanäle über die Eckbereiche der Platten verhindert wird.

Patentansprüche

1. Aus Platten aufgebauter Wärmetauscher, dessen Platten übereinander gestapelt und durch Distanzstücke, wie beispielsweise in die Platten (1) eingeprägte Vorsprünge (2), auf Abstand voneinander gehalten werden, wobei jeweils an zwei gegenüberliegenden Seiten (3a, 3b bzw. 3c, 3d) zweier benachbarter Platten die Randabschnitte (4) der beiden Platten aufeinander zugebogen sind und zu einem Doppelrandabschnitt (6) aneinandergelegt sind, welcher Doppelrandabschnitt zu einer dichtenden Falzverbindung zusammengefalzt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die abgebogenen Teile (11-14) des Doppelrandabschnittes wenigstens über einen Teil der Breite (B) der Falzverbindung auf beiden Seiten des inneren Teils (7) des Doppelrandabschnittes (6) in zwei Lagen (11, 12; 13, 14) übereinander liegen.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Doppelrandabschnitt (6) - gesehen in Richtung vom Platteninneren zum Plattenrand - zunächst nach aussen geführt

ist (Teil 7), dass er dann nach einer Seite um etwa 180° abgebogen ist (Teil 11), dass er dann um 180° nach aussen abgebogen ist (Teil 12) und über die erste Biegestelle (15) hinweg zur anderen Seite des inneren Teils (7) des Doppelrandabschnittes (6) abgebogen ist und dass das Endteil (14) des Doppelrandabschnittes um 180° eingeschlagen ist.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Endteil (14) des Doppelrandabschnittes nach innen eingeschlagen ist.

4. Wärmetauscher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Endteil (14) des Doppelrandabschnittes nach aussen eingeschlagen ist.

5. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Randabschnitte (4) der im Plattenstapel aussen gelegenen beiden Platten (1a) um eine seitliche Stützplatte (20) umgeschlagen sind und an dieser dichtend befestigt sind.

6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigung an der Stützplatte (20) mittels einer Stützleiste, zum Beispiel einer Winkelschiene (22a, 22b) erfolgt, die Teil der Stützkonstruktion des Wärmetauschers ist.

Claims

1. Heat exchanger built up of plates, which are stacked upon one another and are spaced apart from one another by spacer members, such as projections (2) ambossed into the plates, with pairs of adjacent plates having, on two opposite sides (3a, 3b and 3c, 3d respectively), there edge portions (4) bent towards each other and joined to form a double edge portion (6), which double edge portion is lock seamed to a sealing folded seam connection, characterized in that the folded portions (11-14) of the double edge portion are positioned upon one another with two layers (11, 12; 13, 14) on either side of the inner portion (7) of the double edge portion (6) along at least a long portion of the width (B) of the folded seam connection.

2. Heat exchanger according to Claim 1, characterized in that the double edge portion (6), seen in the direction from the center of the plate to the edge of the plate, is first led outwards (part 7), then bent towards one side through 180° (part 11), and then bent, by passing over the first bending location (15), towards the other side of the inner part (7) of the double edge portion (6), and that the end portion (14) is bent through 180°.

3. Heat exchanger according to Claim 2, characterized in that the end portion (14) of the double edge portion is bent inwards.

4. Heat exchanger according to Claim 2, characterized in that the end portion (14) of the double edge portion is bent outwards.

5. Heat exchanger according to any of the preceding Claims, characterized in that the edge

portions (4) of the two plates (1a) which are positioned on an outer side of the stack of plates are bent around a lateral support plate (20) and are searingly connected thereto.

6. Heat exchanger according to Claim 5, characterized in that the connection with the support plate (20) is performed by means of a support rail, for example an angle rail (22a, 22b), which forms part of the supporting structure of the heat exchanger.

Revendications

1. Echangeur de chaleur formé de plaques empilées les unes sur les autres et maintenues à distance les unes des autres par des entretoises, comme par exemple des parties saillantes (2) obtenues par estampage des plaques (1), les tronçons marginaux (4) de deux plaques adjacentes sur deux côtés opposés (3a, 3b et 3c, 3d) de celles-ci étant soudés l'un vers l'autre et superposés en un tronçon marginal double (6), ce tronçon marginal double étant replié sur soi-même en un assemblage par agrafage étanche, caractérisé en ce que l'assemblage par agrafage est constitué de sorte que les parties coudées (11-14) du tronçon marginal double sont, au moins sur une partie de la largeur (B) du pliage, superposées de part et d'autre de la partie intérieure (7) du tronçon marginal double (6), en deux couches (11, 12; 13, 14).

2. Echangeur de chaleur suivant la revendica-

tion 1, caractérisé en ce que le tronçon marginal double (6) va, considéré dans le sens de l'intérieur de la plaque au bord de la plaque, d'abord vers l'extérieur (partie 7), en ce qu'ensuite il est soudé d'un côté à 180° environ (partie 11), en ce qu'ensuite il est soudé vers l'extérieur à 180° environ (partie 12) et est soudé au-dessus du premier coude (15) vers l'autre côté de la partie intérieure (7) du tronçon marginal double (6) et en ce que la partie d'extrémité (14) du tronçon marginal double est pliée à 180°.

3. Echangeur de chaleur suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la partie d'extrémité (14) du tronçon marginal double est pliée vers l'intérieur.

4. Echangeur de chaleur suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la partie d'extrémité (14) du tronçon marginal double est pliée vers l'extérieur.

5. Echangeur de chaleur suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les tronçons marginaux des deux plaques (1a) disposées à l'extérieur dans la pile de plaques sont rabattues autour d'une plaque d'appui (20) latérale et sont fixés à celle-ci de manière étanche.

6. Echangeur de chaleur suivant la revendication 5, caractérisé en ce que la fixation à la plaque d'appui (20) s'effectue au moyen d'une règlette d'appui, par exemple d'une cornière (22a, 22b), qui fait partie de la construction d'appui de l'échangeur de chaleur.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

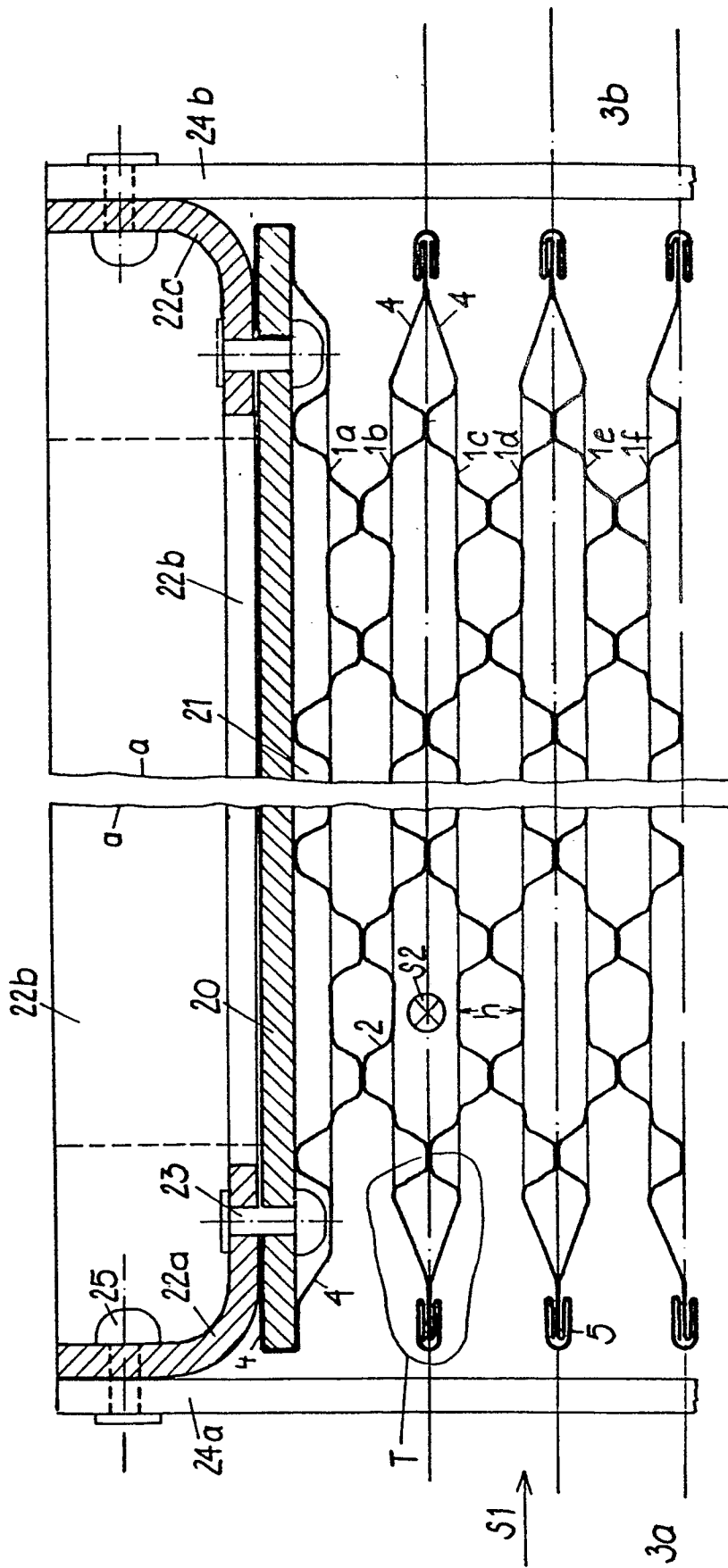


Fig.1

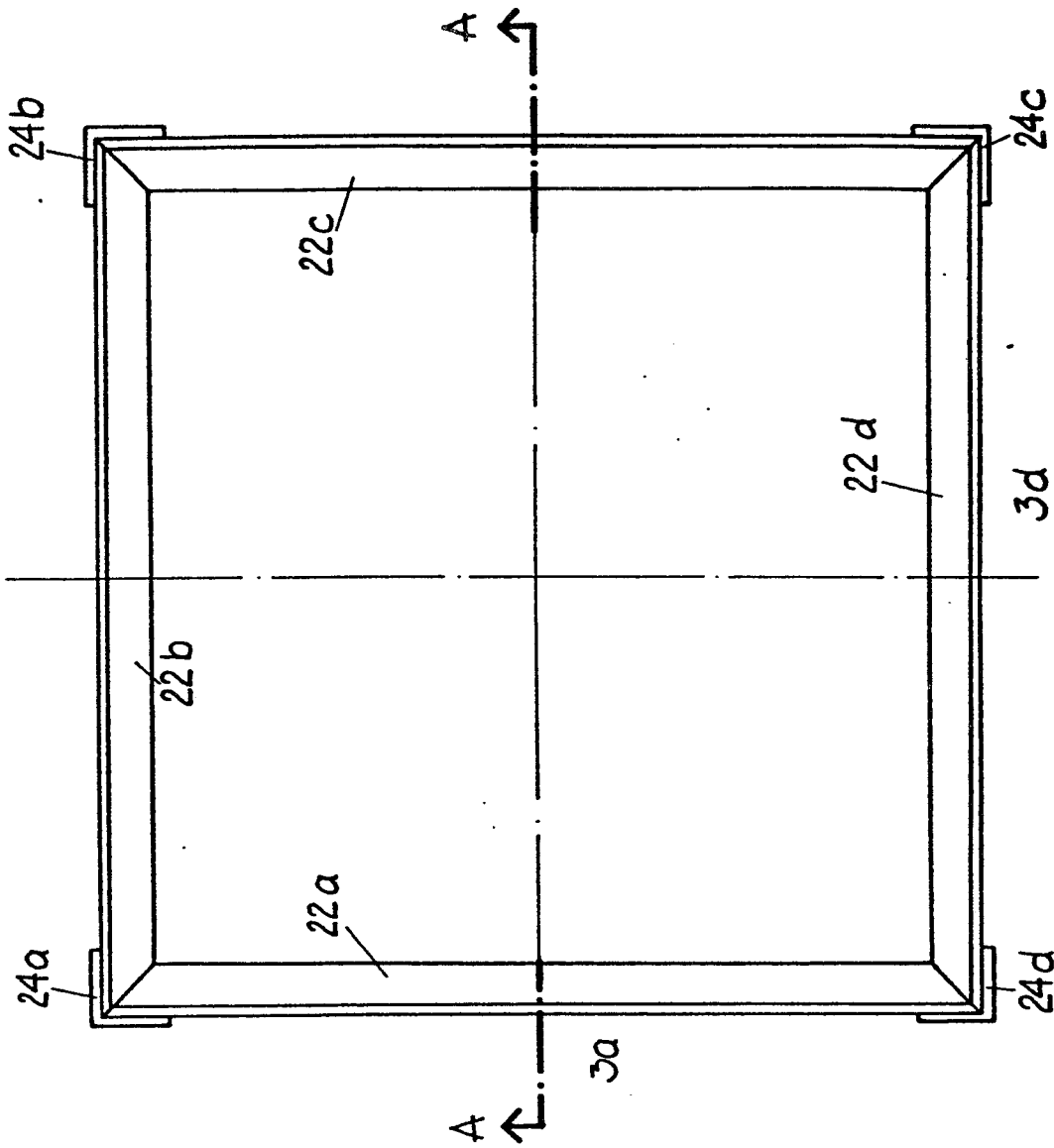


FIG. 3

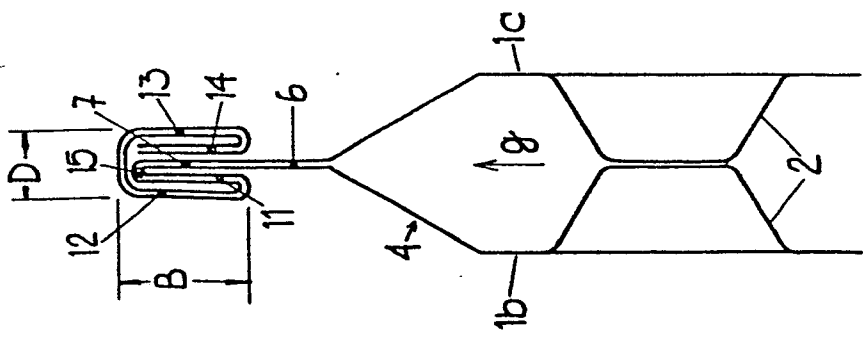


FIG. 2