

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

B01J 19/32

F28F 25/08

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 95100892.7

[45]授权公告日 2001 年 6 月 6 日

[11]授权公告号 CN 1066637C

[22]申请日 1995.3.8 [24]颁证日 2001.2.3

[21]申请号 95100892.7

[30]优先权

[32]1994.3.9 [33]EP [31]94810149.8

[73]专利权人 苏舍化学技术有限公司

地址 瑞士温特图尔

[72]发明人 S·菲利普 R·C·普吕斯

[56]参考文献

DE2032292 1971. 4. 8 F28F25/08

DE2032293 1971. 4. 15 F28F25/08

WO90/10497 1990. 9. 20 B01J19/32

审查员 晏 杰

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

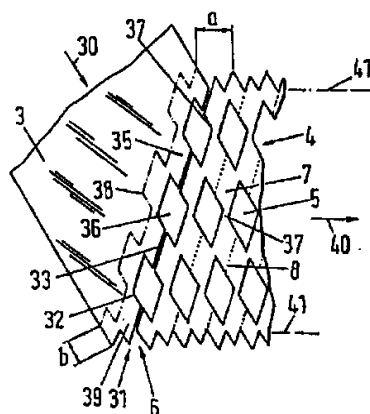
代理人 林道棠

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 平结构元件以及由这种结构元件构成的
填衬料

[57]摘要

一种带有多个按一个预定的图案分布的开孔的平结构元件,它可以有利地用于填衬料,并且其中的每一个开孔通过多个平材料条带的相应两个邻接的平材料条带的相互成角度地与/或弯曲地伸展的边缘限定,这些平材料条带的相关联的端面通过对接或搭接相互连接在一起。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种带有多个按一个预定图案分布的开孔(5)的平结构元件(4), 其特征在于, 每一个开口(5)通过多个平材料条带(6)的相应两个邻接的平材料条带(6)的相互成角度地与/或弯曲地伸展的边缘限定, 这些平材料条带的相关联的端面(33)通过对接或搭接相互连接。

2. 按权利要求 1 所述的结构元件, 其特征在于, 平材料带条(6)通过根据可预定的切裁线(32、38)对一种板状或片状的原材料(3)进行分割来形成, 该切裁线沿着切裁前沿(31)具有周期性地重复出现的、呈角度地与/或弯曲地伸展的节段。

3. 按权利要求 1 所述的结构元件, 其特征在于, 在结构元件(4)中, 相互邻接的平材料条带(6)沿其纵向相互错开地设置以形成开孔(5)。

4. 按上述权利要求中之任一项所述的结构元件, 其特征在于, 该板状或片状原材料(3)已设置有裂口与/或一面或双面突出的表面结构。

5. 按权利要求 1 至 3 中之任一项所述的结构元件, 其特征在于, 切裁线(32、38)呈蜿蜒形地伸展, 并且邻接的平材料条带(6)相互错开地设置成使缺口(36)与齿(35)各自相对对准, 从而形成矩形开孔。

6. 按权利要求 1 至 3 中之任一项所述的结构元件, 其特征在于, 切裁线(32、38)呈之字形地伸展, 并且邻接的平材料条带(6)相互错开地设置成使所形成的开孔(5)呈菱形。

7. 按权利要求 6 所述的结构元件, 其特征在于, 该之字形切裁线(32、38)由连串的单个线段构成, 这些线段具有同一长度并

包着一个在 30° 与 150° 之间一致的角度。

8. 按权利要求 6 所述的结构元件, 其特征在于, 通过切裁线 (32、38) 形成的齿 (35) 在其顶点上分别具有一个短节段 (34), 该节段基本上平行于切裁线 (32) 伸展或设计成弯曲形, 并且这些节段 (34) 形成连接部位。

9. 按权利要求 1 至 3 中之任一项所述的结构元件, 其特征在于, 切裁线 (32、38) 的伸展走向选择成使相对错开设置的平材料条带 (6) 形成不同尺寸的与/或不同形状的开孔组 (5)。

10. 按权利要求 1 至 3 中之任一项所述的结构元件, 其特征在于, 所述平材料条带 (6) 设计成完全一样。

11. 按权利要求 1 至 3 中之任一项所述的结构元件, 其特征在于, 所述平材料条带 (6) 至少部份地具有不同宽度。

12. 按权利要求 1 至 3 中之任一项所述的结构元件, 其特征在于, 至少有一部份平材料条带 (6) 在其长度的部份区域上成三维变形。

13. 按权利要求 1 至 3 中之任一项所述的结构元件, 其特征在于, 平材料条带 (6) 在其连接部位 (42、43) 进行焊接、钎焊、粘接或通过摺合夹紧方式来相互连接起来。

14. 按权利要求 1 至 3 中之任一项所述的结构元件, 其特征在于, 由平材料条带构成的整个面对应于多条相互平行的折叠线 (f) 进行折叠, 折叠边缘交替地设置在相互平行的平面上。

15. 按权利要求 14 所述的结构元件, 其特征在于, 彼此邻接的折叠线 (f) 的相对间距是周期性地变化的。

16. 按权利要求 14 所述的结构元件, 其特征在于, 至少有一部份折叠线 (f) 伸展通过邻接的平材料条带 (6) 的连接部位 (42、43)。

17. 按权利要求 16 所述的结构元件, 其特征在于, 在邻接的平材料条带之间采用摺合夹紧的情况下, 相应的折叠线(f) 成一个角度伸展通过该摺合夹紧部位。

18. 按权利要求 1 至 3 中之任一项所述的结构元件, 其特征在于, 平材料条带(6) 包括有封闭的环。

19. 按上述权利要求中之一项所述的结构元件, 其特征在于, 板状或片板原材料是金属材料或塑料材料。

20. 按上述权利要求中之一项或多项所述的、由多个平结构元件(4)构成的层限定的填衬料, 其特征在于, 这些平结构元件(4)最好至少有一部分折叠成之字形。

21. 按权利要求 20 所述的填衬料, 其特征在于, 第一系统由敞开着交叉并通过折叠构成的通道形成, 第二系统由敞开着交叉并通过开孔(5) 在结构元件(4) 中构成的通道形成, 该第二通道系统横向于第一通道系统伸展。

22. 按权利要求 20 或 21 所述的填衬料, 其特征在于, 结构元件全面涂敷或镀上一层催化剂材料, 或由一种催化材料构成。

23. 一种按权利要求 20 至 22 中之一项或多项所述的填衬料在一个质量交换与/ 或热交换柱中在喷洒膜与气流之间的应用, 其特征在于, 结构元件设置有为达致均匀湿润目的的水平沟槽与/ 或附加的通孔。

24. 一种按权利要求 20 至 22 中之一项所述的填衬料在一个反应器中的应用, 其特征在于, 在该反应器中, 填衬料设计成催化剂的载体。

25. 一种按权利要求 20 至 22 中之一项所述的填衬料在流体介质的静态混合器中的应用。

说明书

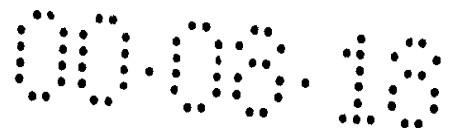
平结构元件以及由这种结构 元件构成的填衬料

本发明涉及具有多个按一个预定图案分布的开孔的平结构元件以及由这种结构元件构成的填衬料。

WO-90/10497 公开了一种涡旋填衬料（复式涡旋混合嵌入料），这种涡旋填衬料可由多层之字形折叠金属薄片、即所谓褶裥垫构成。各层平行于一条轴线，即装置轴线，而折叠边缘相对于此轴线倾斜。各层交替地排列成使其产生一个通道系统，这些通道敞开地相互交叉。未经折叠的金属薄片具有一个由基本上呈菱形的分格构成的棋盘状图案，这些分格中的一半具有开孔的形式，另一半则构成填衬料的结构元件。敞开的分格小一些，使其具有小岛状开孔的形式，而封闭的分格在顶点上通过直线搭接相互连接。敞开分格在填衬料中形成一个敞开地相互交叉的通道的第二系统，该第二系统横向于第一系统伸展。折叠边缘沿着搭接的方向沿分格边缘的一个部份伸展。

在公知的填衬料中，层中的金属薄片中的开孔用冲出方法制出。其缺点主要在于，几乎一半的原材料损失掉，并且，由于冲制工具涉及的费用，与此方法相关的、希望要的开孔的成形受到限制。

本发明的目的在于创造具有最佳地适应此方法的特定要求的所有的可能的成形的平结构元件，这种成形达致最小的材料损失并使以这些平结构元件制成叠层的填衬料、特别是可以以极为通用的方式使用的填衬料成为可能。



这个目的通过本发明的结构元件的特征来实现。根据本发明，提供一种带有多个按一个预定图案分布的开孔的平结构元件，其特征在于，每一个开口通过多个平材料条带的相应两个邻接的平材料条带的相互成角度地与/或弯曲地伸展的边缘限定，这些平材料条带的相关联的端面通过对接或搭接相互连接。

特别重要的是，通过成形单个平材料条带的中间工步及它们的根据限定的相对位移的相互连接，不但大大地避免了材料损失，同时实现了通过选择特定的切裁线的走向可在涉及平结构元件中的孔的位置、大小、形状与分布方面获得很大的自由度。通过合适的折叠以及相应的选择折叠边缘的走向，就可以从这些平结构元件创造出三维的平结构，这种结构非常有利于成形叠层系统，特别是成形填衬料、尤其是成形涡旋填衬料。

在下面将以示例方式借助于实施例结合附图说明本发明。在附图中：

图 1 是一种公知的涡旋填衬料（理想情况）；

图 2a 和 2b 示出带有菱形分格的两个面，这两个面在经之字形折叠后构成图 1 所示的结构；

图 3 示出一个点格的基本单元；

图 4 示出带有本发明的开孔的薄片的制造方式，切裁刀口的齿呈菱形；

图 5 示出另一种制造方式和具有夹角成 120° 的之字形的切裁刀口与齿的第一实例；

图 6 示出另一种制造方式和具有夹角成 120° 的之字形的切裁刀口与齿的第二实例；

图 7 示出一种夹角成 60° 的之字形切裁刀口与齿；

图 8 至 11 示出图 7 所示的切裁刀口的各种变型形式；

图 12 示出图 4 所示实施例的连接处的条带状搭接;

图 13 示出图 9 所示实施例的连接处的条带状搭接;

图 14 示出图 4 所示实施例的连接处的呈小圆形面形式的搭接;

图 15 示出图 7 所示实施例的连接处的搭接;

图 16 示出用于说明另一种制造一种本发明的、其开孔是矩形的平结构元件的实例的示意图;

图 17 示出用于说明制造本发明的一种平结构元件的另一种变型的实施例;

图 18 示出一种具有不同种类的开孔的平结构元件的变型的实施例的一个节段;

图 19 示出由不同的平材料条带构成的平结构元件的部份视图;

图 20 示出具有由弧形边缘限定的开孔的平结构元件的示意部份视图;

图 21 示出另一种的由不同种类的平材料条带构成的平结构元件的示意部份视图;

图 22 示出具有部份三维变形的局部区域的平结构元件的示意部份视图;

图 23 示出两个平材料条带之间的摺合卡紧连接的示意部份视图。

由平结构元件构成的涡旋填衬料(复合涡旋混合嵌入料)的基本结构将借助于图 1 至 3 进行说明。

图示的涡旋填衬料是一种有序填衬料,它具有一个由导引表面构成的风扇状结构,这些导引表面使流过的介质从它们的主流方向向所有方向偏转并将相邻的部份流混合在一起。这些导引表

面是填衬料的结构元素。两种不同的八面体层对应于垂直于装置轴线设置的格平面。在其中一个八面体层中，八面体的面交替地敞开与封闭，而在另一个八面体层中所有的八面体具有敞开的面。各层相互连结使同类的相邻层的八面体在其极顶会合。八面体只填充了二份之二的空间；其间的空间由四面体构成。涡旋填衬料由平面型结构元件构成。这些结构元件形成一种点格，其垂直于装置轴线伸展的格平面形成四边形的基本格子。这些四边形总是代表一个八面体的赤道周缘，这些八面体的极顶坐落在相邻的格平面的点上。

结构元素是 60° 锐角的菱形的特殊情况中，与涡旋填衬料相联的点格是一个立方面心格子。此立方面心格子在图 1 中示出；格子的单元是带有顶点 A、B、C、D、K、L、M 与 N 和面中心点 E、F、G、H、I 与 F' 的立方体（从图 3 也看到一个沿 A-B 方向伸展的立方体）。所示的填衬料节段由两个按之字形折叠的、设有菱形开孔的面 1 与 2 组合成，这些面在图 2a 与 2b 中以其未折叠状态示出。带阴影线的面（例如 a 与 d）是封闭面，其它的面是开孔。箭头 10 示出折叠边缘的方向与位置。为了在实践中实现图 1 所示的结构，需要——如前所述——通过直线搭接将封闭的菱形面在其拐角处连接起来（见 WO 90/10497 的图 4）。在此为了简化将结构元素之间的连接描绘成点状连接。

在图 1 中，面 a、d、n 与 k 通过阴影线使其特别突出：它们形成一个导引表面的风扇状结构（主流方向是 H-I）。通过面中心点 E 至 F' 限定的八面体是一个所有的面都敞开的类型的规则八面体。在两个面 d 与 n 之间是一个只示出一半的其它类型的八面体（具有交替敞开与封闭的面）；此半部的顶点是 I、D、G、N 与 G'。

在借助于它们在下面对本发明的结构进行描述的附图中，示出立方面心的特别情况。但是，也可以推广到 A 至 N 不是立方形而是平行六面体、例如如图 3 所示的矩形六面体的情况（AB 边长于 BC 边与 AK 边）。

图 1 所示的结构是一种理想的情况，其中导引表面 a、d、k 与 n 准确地会合在点 I 上。如果两个面 1 与 2 沿层的方向（即沿由例如点 A、B 与 C 伸展的面的方向）相对移动，总的说来会从理想情况偏离。即使在存在这种偏离的情况下，仍会保留着一定程度的涡旋填衬料的优点。在面 1 与 2 随意地毗邻设置时也是如此。本发明也包括不存在理想情况的这些情况。

图 4 示出如何可从一个板状或片状原材料 3 制出带有本发明的菱形开孔 5 的平结构元件 4。

箭头 40 与 30 分别指示平的原材料 3 与通过切裁成形的平材料条带 6 的进给方向，进给按步距 a 与 b 步进地实现。

在切裁前沿 31 上原材料 3 跟一条通过切裁分开的平材料条带 6 接触。切裁线 32 这样来伸展以形成一个带有菱形的齿 35 与缺口 36 的齿形图案。在齿 35 的相互对置的端面 33 上例如通过焊接实现连接。

在下一工步产生的切裁线以点划线 38 示出，即，相应成形的平材料条带 6 通过切裁线 32 与 38 限定并含有一排在其顶点相互连接的菱形 39。连接桥接部 37 交替地处在菱形 39 的带有钝角与锐角的顶点上。

通过对平材料条带 6 进行切裁、移动与连接所获得的平结构元件 4 包括有封闭的连接面 (Teilflaeche) 7 与开孔 5。该平结构元件 4 在其侧缘上切成锯齿形，但这些锯齿可以沿着边缘线 41 切去。但是，在一侧上保留有锯齿并在质量交换柱的由这样的平

结构元件构成的填材料中用作滴落凸端会是有利的。

在各单个平材料条带 6 之间的连接焊道 8 可以例如通过焊接或钎焊形成并可以完全自动化地进行。

在图 5 所示的变型实施例中，切裁线 32（或 38）设计成之字形。此之字形切裁线的各单个节段的长度相同并包着一个 120° 的角。应当提到，这个角可以选择另外的度数，但最好在 110° 与 150° 之间的范围内。位于切裁线 32 与 38 之间的平材料条带 6 仍具有由菱形 39 构成的链的形状，这些菱形在其顶点处相互连接。在这种情况下，连接桥接部 37 总是位于锐角上。例如通过焊接或钎焊形成的连接焊道 8 从平材料条带 6 制出所需的带有开孔 5 的平结构元件 4。

图 6 示出一种借助于图 5 所示的制造方法得出的变型实施例，这种制造方法生产出基本上相同的平结构元件 4，但是，原材料 3 的进给方向转了 90° ，而平结构元件 4 的进给方向保持原状。

由于切裁线 38a 与切裁线 38b 交替地产生并沿切裁前沿 31 的方向相对移动半个齿长，因此产生了差异。切裁线 32 相应于切裁线 38b。

图 7 示出本发明的一个实施例，在其中切裁线 32 通过一组带有齿 35 与缺口 36 的之字形线段构成。各单个线段的长度相同并包着一个 60° 的角。这个角可以选择另外的角度，但最好是在 30° 与 70° 之间的范围内。

只是部份地示出的封闭的连接面 7 与 7' 也是以由菱形 39 构成的链呈现，但是，在此情况下连接桥接部 37 总是位于带钝角的顶点上。

由于连接面 7' 沿箭头 11 方向从切裁线 32 移开，从而形成菱

形开孔 5。沿着相互邻接的各切裁线部份节段形成连接焊道 8。在平结构元件 4 制造期间，进给方向（箭头 40）平行于封闭连接面 7、7' 的切裁前沿 31。

在图 8 至 11 中示出的图 7 所示实施例的变型中，齿 35 在其顶点上分别具有一个短节段 34，从而使两个这样的节段 34 构成一个连接部。在此连接部上，可以进行带搭接或不带搭接的钎焊或焊接，但也可以在这些连接部上设置机械式摺合夹紧连接。

当所得出的平结构元件折叠成之字形时，折叠线可以选择成使其通过平材料条带之间的连接部来伸展，如果这些平材料条带 6 通过摺合夹紧连接方式相互连接，这会特别有利，因为通过形成之字形结构所需的折叠边，可以使这种特殊的连接得到增强加固，特别是当折叠边与摺合连接按本发明的一个特别实施例成一个角度相对伸展时是如此。

在图 10 与 11 中示出了一种不对称的变型，在这些实施例中，各折叠边不伸展通过连接焊道 8。在图 8 与 10 所示的实施例中，只要连接焊道 8 还没有形成，在齿 35 与缺口 36 之间可形成钩合。

对应于切裁线 32、38 伸展的切口的形成可以通过机械的或非机械的方法来实现。

机械方法的例子是：

用振动冲裁工具进行冲裁，用成型刀具进行剪切切裁或用钢丝锯进行轮廓锯切。

非机械式切割技术的例子是：

水射流切割，激光切割，微等离子体切割，燃气火焰切割或线切割（电腐蚀加工）。

在多件薄片或薄板摺在一起同时切割的情况下，用钢丝锯或线切割的方法特别合适。

为了形成平材料条带 6 之间的连接, 可以采用机械方法, 还可以采用焊接、钎焊或粘接方法。

机械式连接可以有以下的例子:

带或不带附加材料的铆接, 带或不带附加材料的夹紧, 按扣式连接或摺合夹紧连接。

有利的焊接方法有:

微等离子体焊接或激光焊接、滚焊或点焊。

在上述的不同的连接方法中, 需要在连接点或连接部位设置小的平的搭接。

图 12 与 13 示出条带状搭接 42; 在图 14 与 15 中采用了点状搭接 43, 相应地在原材料上设有半圆形缺口 44。

图 16 示出制造一种本发明的平结构元件的另一种变型, 该平结构元件带有矩形开孔 5, 这些矩形开孔通过使用蜿蜒形切裁线 32 得出。跟迄今描述过的实施例一样, 平结构元件 4 无材料损失地制出, 这是由于通过特殊设置的切裁制出的平材料条料 6 相对错开地连接在一起, 从而形成开孔 5。

为了从所得的平结构元件 4 制造出一种三维的、特别适用于涡旋填衬料的结构元件, 平结构元件 4 最好对应于图 16 所例示的折叠线 f 成之字形地变形, 折叠线的伸展走向可以选择成使之一方面达致相应于所需的液体与气体导引的最佳总体结构, 另一方面达致结构元件的稳定性提高了的增强。

图 17 示意地示出制造方法的一种变型, 在此变型中, 切裁线 32 不沿原材的横向而是沿其纵向伸展, 从而使平材料条带 6 可以沿着跟原材料 3 的进给方向 30 同样的方向相对移动。

本发明的一个显著的优点在于, 各种平结构元件的制造可以用不同方式进行, 因此保证适应由操作确定的制造可能性。

图 18 至 20 示出本发明的平结构元件的另外示例。

图 18 示出，切裁线 32 在维持着周期性的情况下可以选择成不规则形，使所形成的平材料条带 6 在相对移动并重新连接后形成不同形状与大小的开孔 5，这种结构在很多应用场合中可能是很有利的。

图 19 示出一种平结构元件的一个节段，它由之字形结构的平材料条带组合成，但是这些平材料条带 6 具有不同的宽度，因此在结构元件的整个面上，在涉及开孔 5 的分布以及可能也涉及开孔的大小方面产生一个对完全有序性的有目的的偏离，这种偏离也给折弯摺叠带来有利的效果。

图 20 所示的实施例示出，切裁线 32 也可以具有弯曲的节段，并以这样的方式形成开孔 5，这些开孔具有很特殊的形状并且也可以适应特殊的情况。

在图 21 所示的实施例中，平材料条带 6 也是无损耗地从片状原材料切出，根据所选择的切裁线 32 的伸展走向，形成两种不同形状和平材料条带，即，一种经较窄的、波浪形地伸展的平材料条带和一种分别设在两条这样的窄条带之间的、带有宽与窄节段的平材料条带，后一种条带是在切裁平条带时通过操纵波浪形切裁线产生的。通过平材料条带的相应移动与重新连接，以经已描述的方式形成开孔 5。

图 22 以示意方式示出也可应用于平结构元件的其它的实施形式中的、应用平材料条带的原理，平材料条带在其长度的部份区域上成三维变形。在图 22 所示的实施例中，三维变形是通过将齿部 45 朝同方向或交替对置方向折弯来实现的，但是这种部份区域的三维变形也可以通过将平材料条带 6 的部份区域扭转来实现。

图 23 示出一种在两个平材料条带之间的摺合夹紧连接的示

例。为此目的在平材料条带的对置的边缘部位的预定的连接部位上切开一条缝，并通过这样形成的凸耳相互插接。这种连接通过形成一个相应于虚线 f 的折叠边缘而得以固定住。

从根据上面示出的并说明的示例的平结构元件中可以特别有利地制出填衬料、特别是根据借助于图 1 来说明的基本原理的涡旋填衬料。原材料可以是金属或者是塑料。该原材料可以具有表面结构、例如具有细槽。还可以在上面制出通孔，这些通孔的直径要比附加形成的开孔的尺寸小得多。切裁缘本身可以制成光滑的或带齿的。

在制造涡旋填衬料时，在仍存在平结构元件中的封闭的连接面上分别设有一个外加的开孔证明是有利的，此开孔的直径应当至少是 2 mm，但不得超过约 4 mm。

根据本发明制成的涡旋填衬料开放了多种应用可能性，其中的应用示例有：

在一个质量交换与 / 或热交换柱中在喷洒膜(Rieselfilm)与气流之间的应用，结构元件的水平沟槽可以用于实现均匀的湿润。

在反应器中填衬料用作催化剂的载体，或者用在流体介质的静态混合器中。

说明书附图

图 1

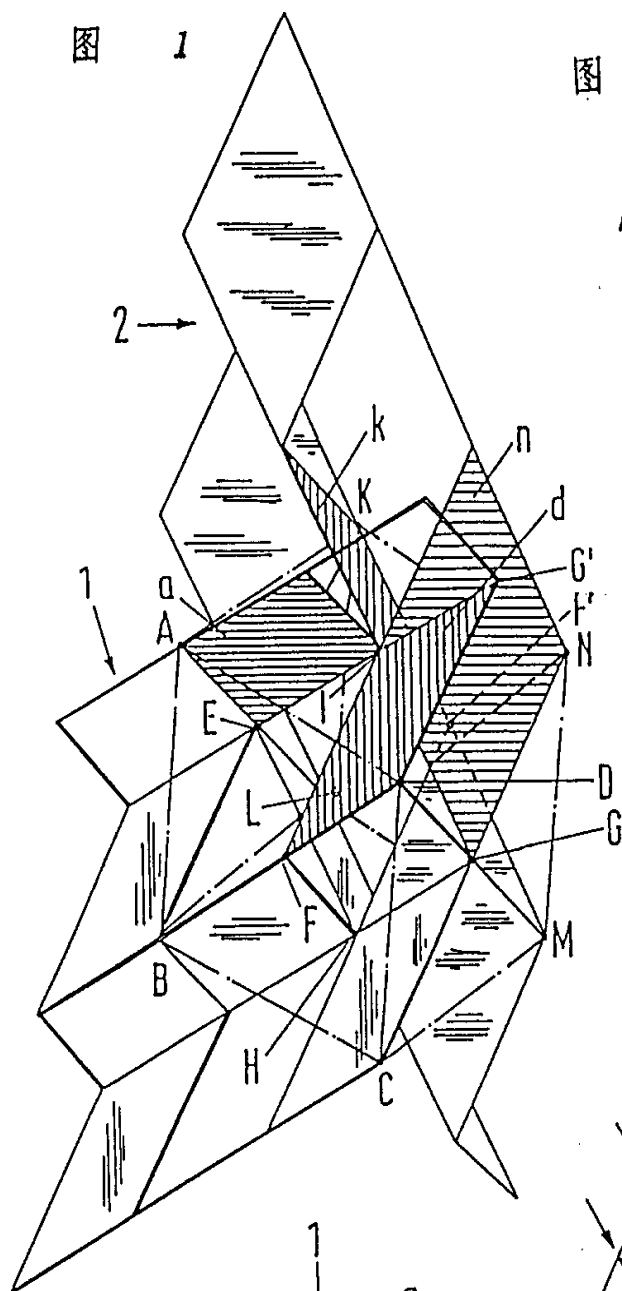


图 3

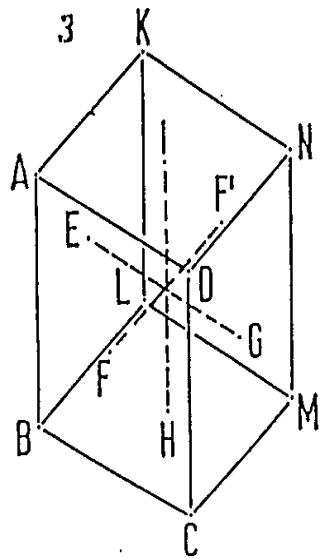


图 2 b

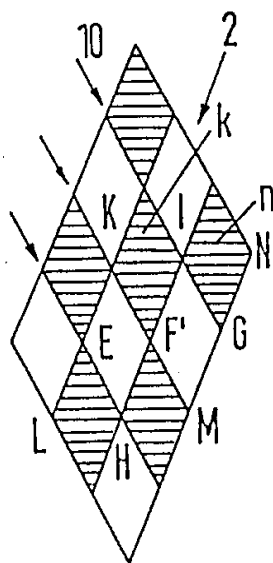
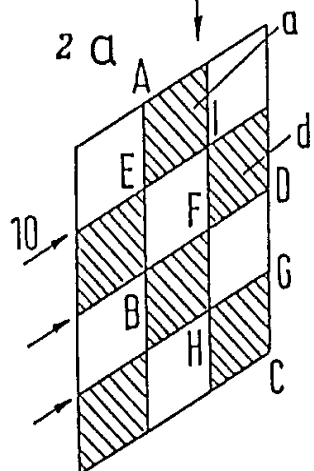


图 2 a



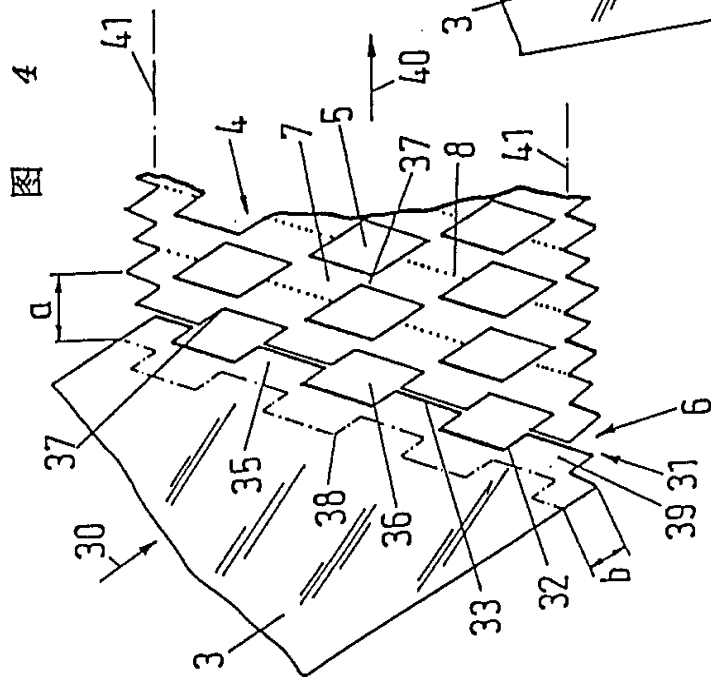


图 4

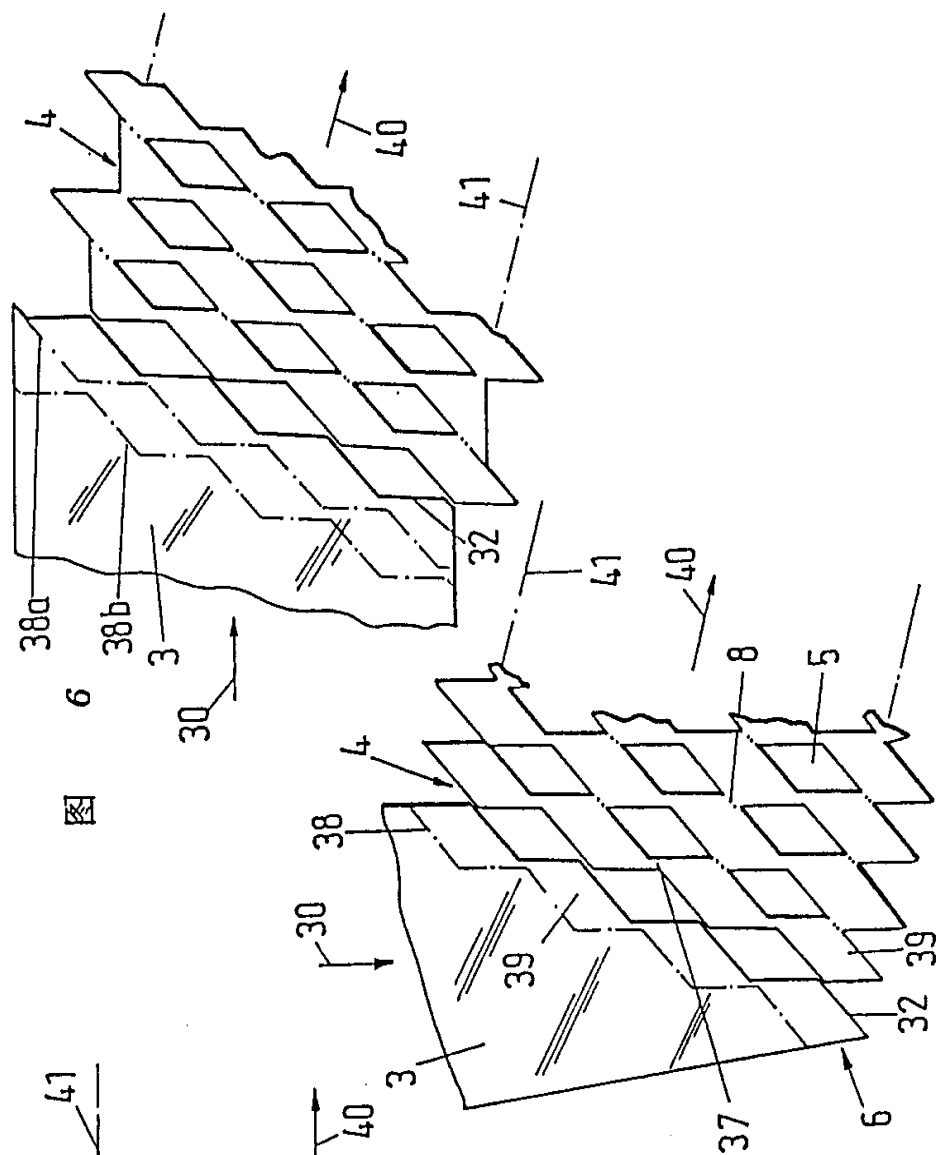


图 5

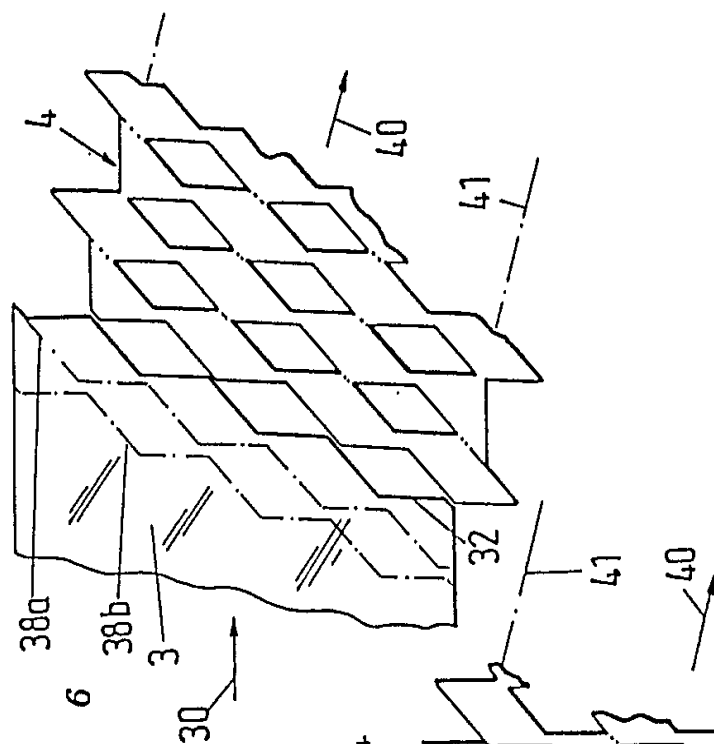


图 6

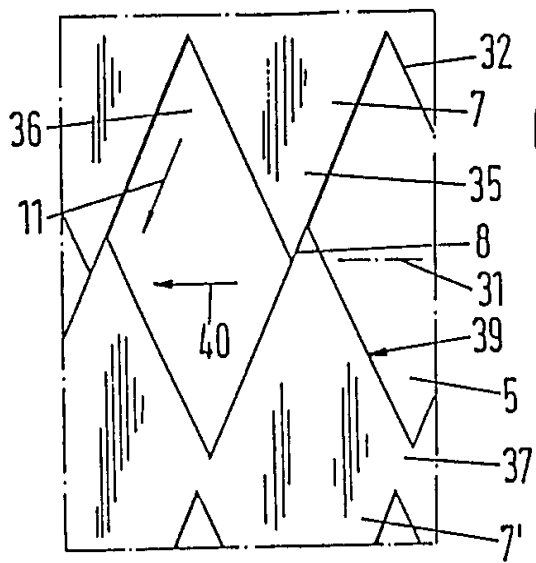


图 7

7 图 8

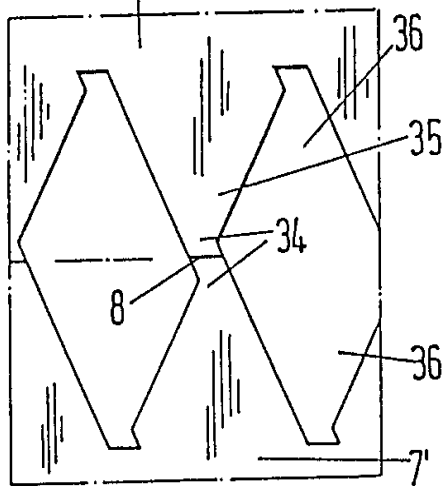
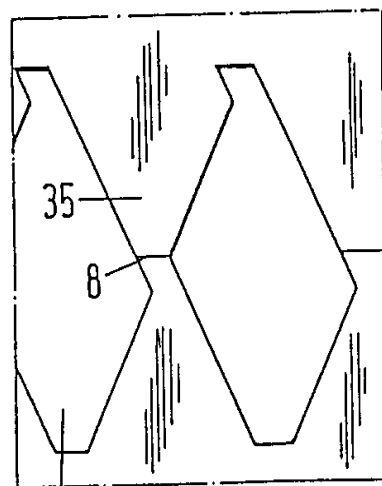
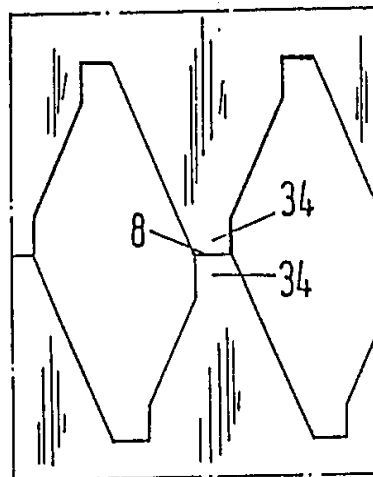


图 9



36 图 10

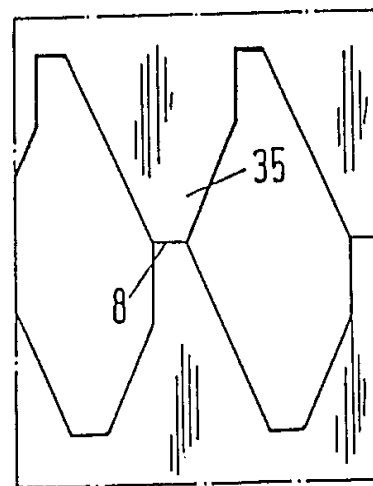


图 11

图 12

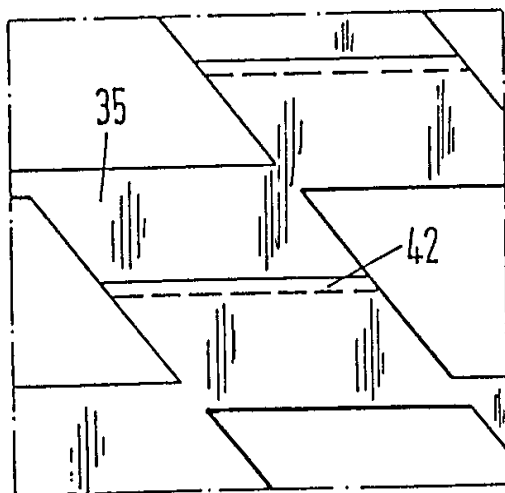


图 13

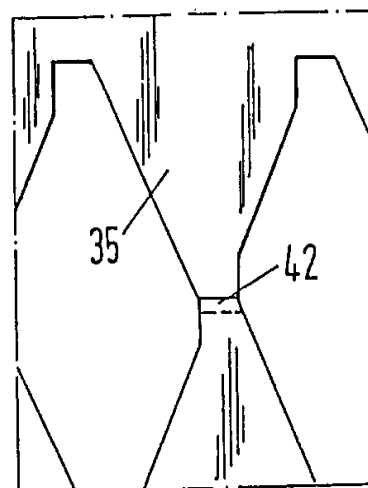


图 14

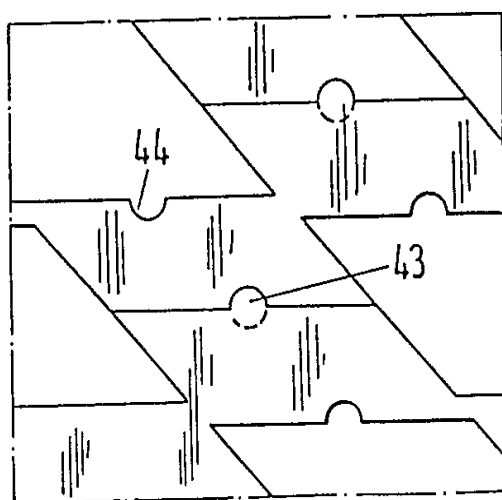


图 15

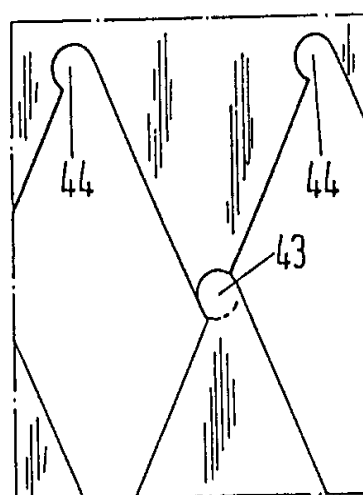


图 16

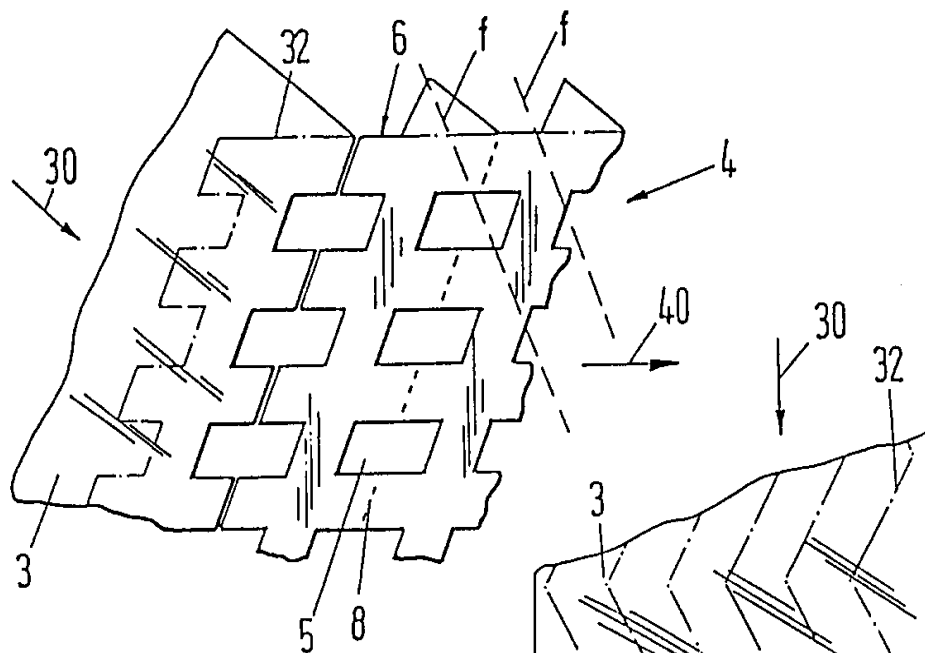
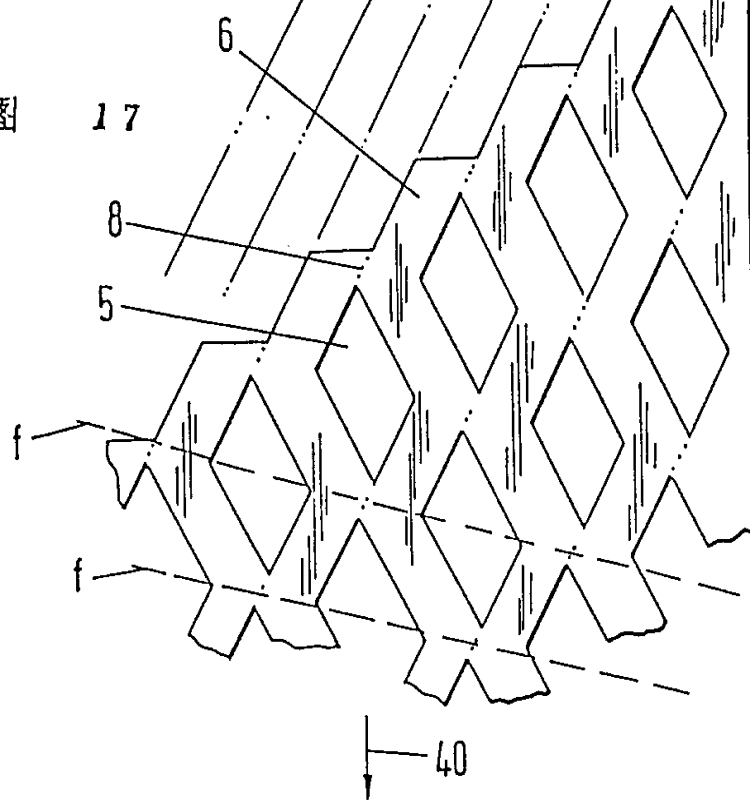


图 17



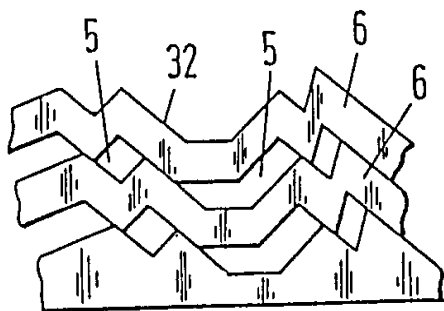


图 18

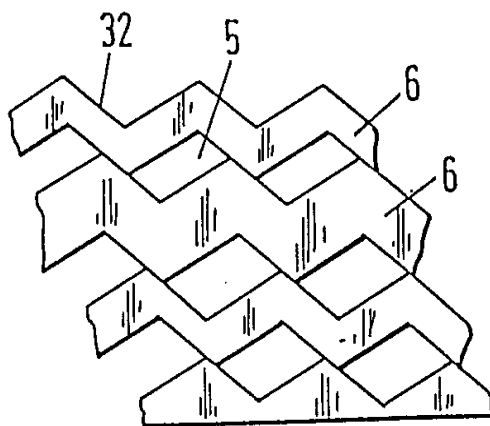


图 19

图 20

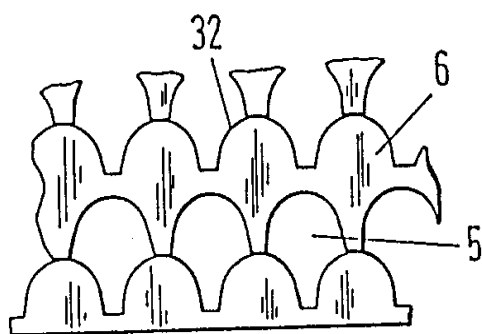


图 22

图 21

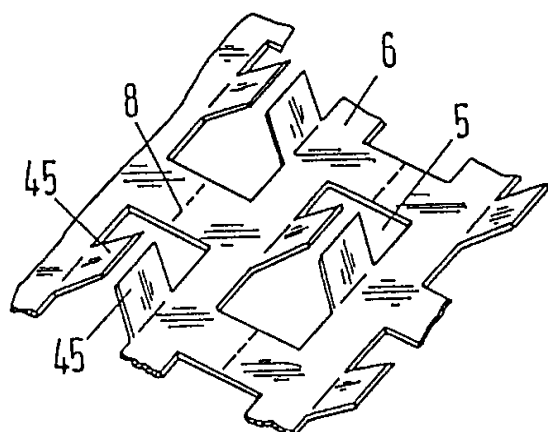
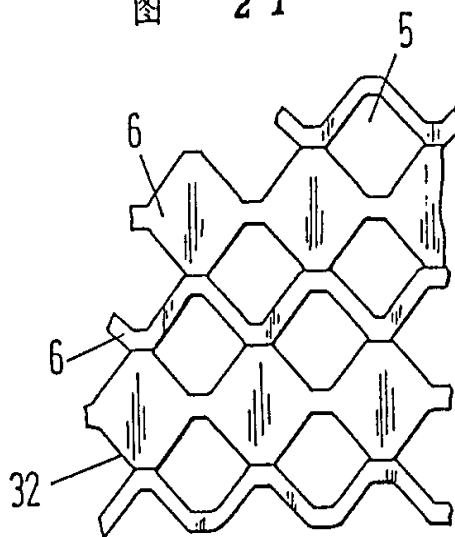


图 23

