



# [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 02265853. X

[45] 授权公告日 2003 年 6 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 2554806Y

[22] 申请日 2002.07.29 [21] 申请号 02265853. X

[73] 专利权人 上海神力科技有限公司

地址 201400 上海市奉浦工业区奉浦大道 111  
号 10 楼

[72] 设计人 胡里清

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

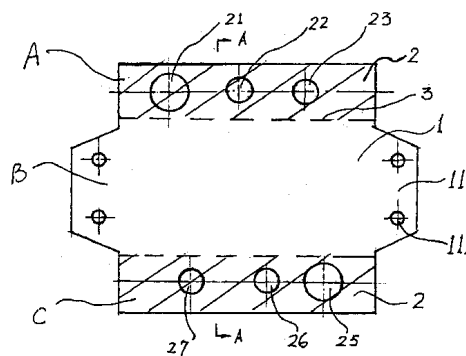
代理人 赵志远

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 实用新型名称 一种用于燃料电池的高效防腐蚀复合集流母板

### [57] 摘要

本实用新型涉及一种用于燃料电池的高效防腐蚀复合集流母板，该集流母板包括一导电活性块，至少一非导电孔道块，所述的一导电活性块与至少一非导电孔道块的端部复合构成一集流母板。与现有技术相比，本实用新型具有成本低、耐腐蚀等优点。



1. 一种用于燃料电池的高效防腐蚀复合集流母板，其特征在于，该集流母板包括一导电活性块，至少一非导电孔道块，所述的一导电活性块与至少一非导电孔道块的端部复合构成一集流母板。

2. 根据权利要求1所述的一种用于燃料电池的高效防腐蚀复合集流母板，其特征在于，所述的导电活性块为矩形，所述的非导电孔道块为两块，该两块非导电孔道块也为矩形，它分别设在上述导电活性块的上、下两端，构成一接近正方形的集流母板。

3. 根据权利要求1所述的一种用于燃料电池的高效防腐蚀复合集流母板，其特征在于，所述的导电活性块为菱形，所述的非导电孔道块为四块，该四块非导电孔道块为直角三角形，它分别设在上述导电活性块上、下两端并且两两对接，构成一接近正方形的集流母板。

4. 根据权利要求1或2或3所述的一种用于燃料电池的高效防腐蚀复合集流母板，其特征在于，所述的导电活性块左、右两端对称设有电流引出耳，该电流引出耳上设有连接孔。

5. 根据权利要求1或2或3所述的一种用于燃料电池的高效防腐蚀复合集流母板，其特征在于，所述的非导电孔道块设有氢气进出孔道、空气进出孔道以及冷却水进出孔道。

6. 根据权利要求1所述的一种用于燃料电池的高效防腐蚀复合集流母板，其特征在于，所述的的非导电孔道块采用耐腐蚀非金属材料，包括塑料、环氧树脂或玻璃。

7. 根据权利要求1所述的一种用于燃料电池的高效防腐蚀复合集流母板，其特征在于，所述的导电活性块与各非导电孔道块的厚度相同。

8. 根据权利要求1所述的一种用于燃料电池的高效防腐蚀复合集流母板，其特征在于，还包括设有密封圈的密封槽，该密封槽设在导电活性块与各非导电孔道块的连接部。

## 一种用于燃料电池的高效防腐蚀复合集流母板

### 技术领域

本实用新型涉及燃料电池的构成部件，尤其涉及一种用于燃料电池的高效防腐蚀复合集流母板。

### 背景技术

电化学燃料电池是一种能够将氢燃料及氧化剂转化成电能及反应产物的装置。该装置的内部核心部件是膜电极（Membrane Electrode Assembly，简称MEA），膜电极（MEA）由一张质子交换膜、膜两面夹两张多孔性的可导电的材料，如碳纸组成。在膜与碳纸的两边界面上含有均匀细小分散的引发电化学反应的催化剂，如金属铂催化剂。膜电极两边可用导电物体将发生电化学反应过程中生成的电子，通过外电路引出，构成电流回路。

在膜电极的阳极端，燃料可以通过渗透穿过多孔性扩散材料（碳纸），并在催化剂表面上发生电化学反应，失去电子，形成正离子，正离子可通过迁移穿过质子交换膜，到达膜电极的另一端阴极端。在膜电极的阴极端，含有氧化剂（如氧气）的气体，如空气，通过渗透穿过多孔性扩散材料（碳纸），并在催化剂表面上发生电化学反应得到电子，形成负离子。在阴极端形成的阴离子与阳极端迁移过来的正离子发生反应，形成反应产物。

在采用氢气为燃料，含有氧气的空气为氧化剂（或纯氧为氧化剂）的质子交换膜燃料电池中，燃料氢气在阳极区的催化电化学反应就产生了氢正离子（或叫质子）。质子交换膜帮助氢正离子从阳极区迁移到阴极区。除此之外，质子交换膜将含氢气燃料的气流与含氧的气流分隔开来，使它们不会相互混合而产生爆发式反应。

在阴极区，氧气在催化剂表面上得到电子，形成负离子，并与阳极区迁移过来的氢正离子反应，生成反应产物水。在采用氢气、空气（氧气）的质子交换膜燃料电池中，阳极反应与阴极反应可以用以下方程式表达：

阳极反应： $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}$

阴极反应： $1/2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

在典型的质子交换膜燃料电池中，膜电极（MEA）一般均放在两块导电的极板中间，每块导电极板与膜电极接触的表面通过压铸、冲压或机械铣刻，形成至少一条以上的导流槽。这些导电极板可以是金属材料的极板，也可以是石墨材料的极板。这些导电极板上的导流孔道与导流槽分别将燃料和氧化剂导入膜电极两边的阳极区与阴极区。在一个质子交换膜燃料电池单电池的构造中，只存在一个膜电极，膜电极两边分别是阳极燃料的导流极板与阴极氧化剂的导流极板。这些导流极板既作为电流集流母板，也作为膜电极两边的机械支撑，导流极板上的导流槽又作为燃料与氧化剂进入阳极、阴极表面的通道，并作为带走燃料电池运行过程中生成的水的通道。

为了增大整个质子交换膜燃料电池的总功率，两个或两个以上的单电池通常可通过直叠的方式串联成电池组或通过平铺的方式联成电池组。在直叠、串联式的电池组中，一块极板的两面都可以有导流槽，其中一面可以作为一个膜电极的阳极导流面，而另一面又可作为另一个相邻膜电极的阴极导流面，这种极板叫做双极板。一连串的单电池通过一定方式连在一起而组成一个电池组。电池组通常通过前端板、后端板及拉杆紧固在一起成为一体。

一个典型电池组通常包括：（1）燃料及氧化剂气体的导流进口和导流通道，将燃料（如氢气、甲醇或由甲醇、天然气、汽油经重整后得到的富氢气体）和氧化剂（主要是氧气或空气）均匀地分布到各个阳极、阴极面的导流槽中；（2）冷却流体（如水）的进出口与导流通道，将冷却流体均匀分布到各个电池组内冷却通道中，将燃料电池内氢、氧电化学放热反应生成的热吸收并带出电池组后进行散热；（3）燃料与氧化剂气体的出口与相应的导流通道，燃料气体与氧化剂气体在排出时，可携带出燃料电池中生成的液、汽态的水。通常，将所有燃料、氧化剂、冷却流体的进出口都开在燃料电池组的一个端板上或两个端板上。

质子交换膜燃料电池既可以用作车船等运载工具的动力系统，又可用作移动式或固定式发电站。

质子交换膜燃料电池一般由若干个单电池组成，将这些单电池以串联或

并联的方式连接起来构成质子交换膜燃料电池堆，将质子交换膜燃料电池堆与其他运行支持系统组合起来构成整个质子交换膜燃料电池发电系统。

如图 1 是现有质子交换膜燃料电池单电池中的膜电极，它包括空气进气口 1a，进水口 2a，氢气进气口 3a，电极活性区域 4a，空气出气口 5a，出水口 6a，氢气出气口 7a；如图 2 是现有质子交换膜燃料电池单电池中的导流极板，它包括空气进气口 1a，进水口 2a，氢气进气口 3a，流道 8a，空气出气口 5a，出水口 6a，氢气出气口 7a；如图 3 是一种数个单电池以串联方式连接的燃料电池堆，它包括面板 9a，第一集流母板 10a，电池堆 11a，第二集流母板 12a，负载 13a；质子交换膜燃料电池堆可以由数个单电池串联方式组成，也可以数个单电池串联构成一个单元，再将数个这种单元以并联形式构成如图 4 的燃料电池堆，该燃料电池堆包括第一集流母板 10a，电池堆 11a，第二集流母板 12a，绝缘板 14a；以上图 3、图 4 所指的质子交换膜燃料电池堆都涉及到二块或多块集流母板，分别是燃料电池堆中的正、负或负、正集流母板。这二块集流母板有以下二种功效：

- 1、将数个串联或并联的燃料电池单电池或整个燃料电池堆的电流引出来，构成导通外电路电流的正、负极；

- 2、集流母板上也有各种流体道孔，可以让燃料电池各种流体自由通过，如图 5，1a、2a、3a、5a、6a、7a 是流体孔，15a 是电流引出端的耳子，10a 是集流母板，所以，集流母板除了二个电流引出端的耳子外大小基本上与燃料电池堆中的导流极板大小相同，上面的流体孔也与导流极板上的导流孔一样大小，以构成整个燃料电池堆的各个导流通道。

目前各种燃料电池堆中的集流母板为了达到以上二种功效，都采用非常特殊的材料，例如，金属金、金属铂或者采用其他金属如不锈钢、铜、铝、镀金、铂的方法。采用这些材料，导电性能非常优良，并且在各种流体通过集流母板时不会发生电化学反应而产生对燃料电池危害的金属离子。但这些材料如金、铂等贵金属非常昂贵，在其他金属铜、不锈钢、铝等材料上电镀，价格也较贵，并且不方便。

如果直接采用不锈钢、金属铜、铝材料作为集流母板，在各种流体通过集流母板时会发生电化学反应，则会产生对燃料电池危害的金属离子。

## 发明内容

本实用新型的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种价廉、耐腐蚀的用于燃料电池的高效防腐蚀复合集流母板。

本实用新型的目的可以通过以下技术方案来实现：一种用于燃料电池的高效防腐蚀复合集流母板，其特征在于，该集流母板包括一导电活性块，至少一非导电孔道块，所述的一导电活性块与至少一非导电孔道块的端部复合构成一集流母板。

所述的导电活性块为矩形，所述的非导电孔道块为两块，该两块非导电孔道块也为矩形，它分别设在上述导电活性块的上、下两端，构成一接近正方形的集流母板。

所述的导电活性块为菱形，所述的非导电孔道块为四块，该四块非导电孔道块为直角三角形，它分别设在上述导电活性块上、下两端并且两两对接，构成一接近正方形的集流母板。

所述的导电活性块左、右两端对称设有电流引出耳，该电流引出耳上设有连接孔。

所述的非导电孔道块设有氢气进出孔道、空气进出孔道以及冷却水进出孔道。

所述的的非导电孔道块采用耐腐蚀非金属材料，包括塑料、环氧树脂或玻璃。

所述的导电活性块与各非导电孔道块的厚度相同。

还包括设有密封圈的密封槽，该密封槽设在导电活性块与各非导电孔道块的连接部。

本实用新型由于采用了以上技术方案，即在集流母板的非导电孔道部分采用廉价的、耐腐蚀的非金属材料，如塑料、环氧树脂板、玻璃等来代替昂贵的金、铂等金属材料，因此，本实用新型具有成本低、耐腐蚀等优点。

## 附图说明

图 1 为现有质子交换膜燃料电池单电池中的膜电极的结构示意图；

图 2 为现有质子交换膜燃料电池单电池中的导流极板的结构示意图；  
图 3 为现有数个单电池中以串联方式连接的燃料电池堆的结构示意图；  
图 4 为现有数个电池单元以并联方式连接的燃料电池堆的结构示意图；  
图 5 为现有质子交换膜燃料电池单电池中的集流母板的结构示意图；  
图 6 为本实用新型实施例 1 的结构示意图；  
图 7 为图 6 的 A-A 剖视图；  
图 8 为本实用新型实施例 2 的结构示意图；  
图 9 为图 8 的左视图。

### 具体实施方式

下面将结合附图及具体实施例，对本实用新型作进一步说明。

如图 6~图 9 所示，一种价廉、耐腐蚀的集流母板，这种集流母板可以分为多个基本区域：集流母板区域 A 与区域 C 上的材料是耐腐蚀非导电材料，例如塑料、环氧树脂板、玻璃等，而区域 B 上的材料是优良的导电材料，例如铝、铜、锌、钛，区域 A、区域 C 与区域 B 通过一定的方式粘接在一起，并且可以通过密封材料互相隔离，使各种流体通过区域 A 与区域 C 时不会渗漏到区域 B，这样区域 B 可以与空气与水等介质在完全隔离，集流导电不发生电化学腐蚀反应，万一发生腐蚀，产生的离子也不会渗漏进入各流体通道而污染燃料电池。这种复合型的集流母板各区域在厚度上是相等的。

#### 实施例 1

如图 6、图 7 所示，一种用于燃料电池的高效防腐蚀复合集流母板，该集流母板包括一导电活性块 1，二非导电孔道块 2，所述的导电活性块 1 为矩形，它设在集流母板中间，所述的二非导电孔道块也为矩形，它们分别设在上述导电活性块 1 的上、下两端，构成一接近正方形的集流母板。所述的导电活性块 1 左、右两端对称设有电流引出耳 11，该电流引出耳上设有连接孔 111。所述的非导电孔道块 2 设有空气进孔道 21、冷却水进孔道 22、氢气进孔道 23、空气出孔道 25、冷却水出孔道 26、氢气出孔道 27；所述的的非导电孔道块 2 采用耐腐蚀塑料。所述的导电活性块 1 与各非导电孔道块 2 的厚度相同。所述的导电活性块 1 与各非导电孔道块 2 的连接部设有密封槽 3，该密封槽内设

有密封圈。

### 实施例 2

如图 8、图 9 所示，一种用于燃料电池的高效防腐蚀复合集流母板，该集流母板包括一块导电活性块 1 四块非导电孔道块 2，所述的导电活性块 1 为菱形，它设在集流母板中间，所述的四块非导电孔道块 2 为直角三角形，它分别设在上述导电活性块 1 的上、下两端并且两两对接，构成一接近正方形的集流母板。所述的导电活性块左、右两端对称设有电流引出耳 11，该电流引出耳上设有连接孔 111。所述的非导电孔道块 2 设有空气进孔道 21、冷却水进孔道 22、氢气进孔道 23、空气出孔道 25、冷却水出孔道 26、氢气出孔道 27；所述的的非导电孔道块 2 采用耐腐蚀环氧树脂。所述的导电活性块 1 与各非导电孔道块 2 的厚度相同。所述的导电活性块 1 与各非导电孔道块 2 的连接部设有密封槽 3，该密封槽内设有密封圈。



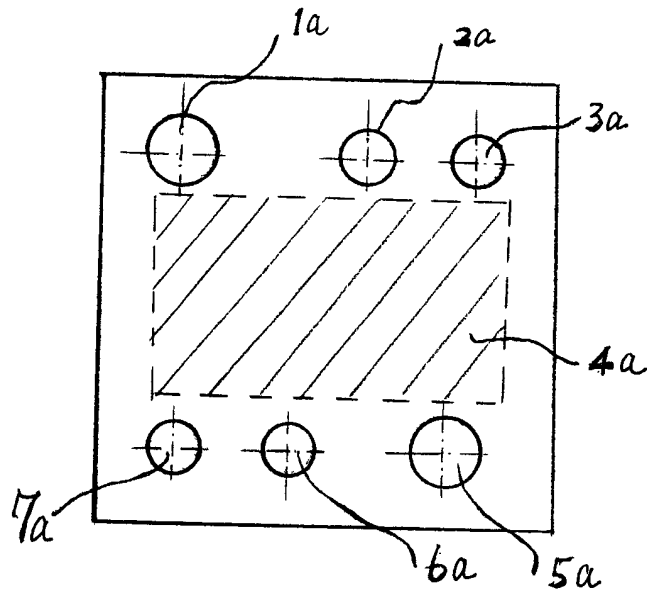


图 1

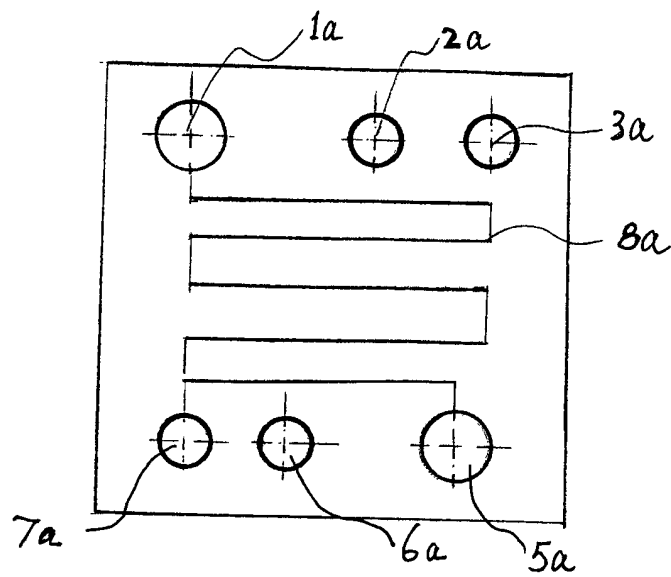


图 2

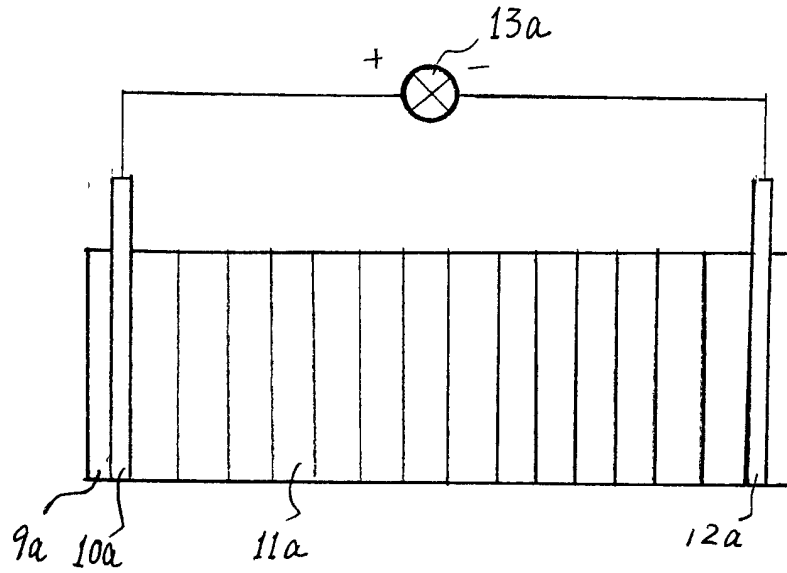


图 3

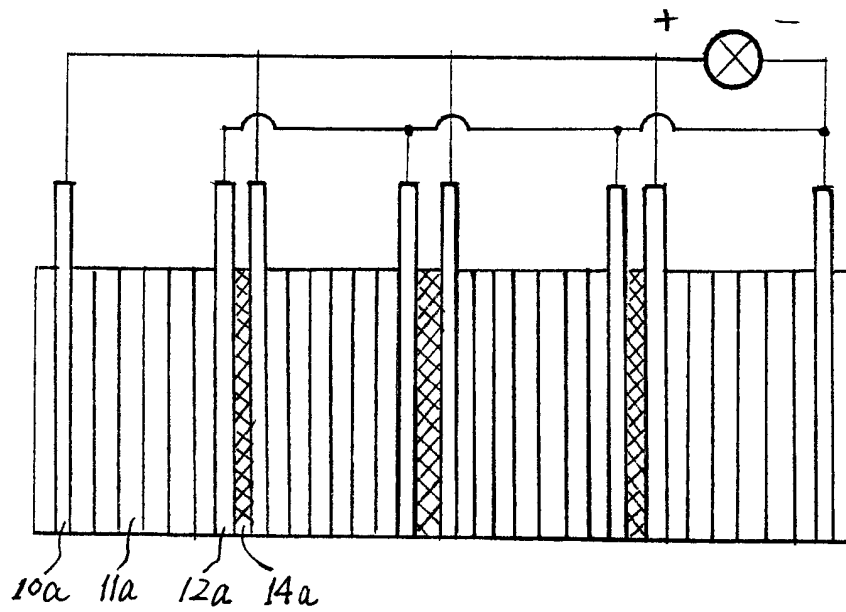


图 4

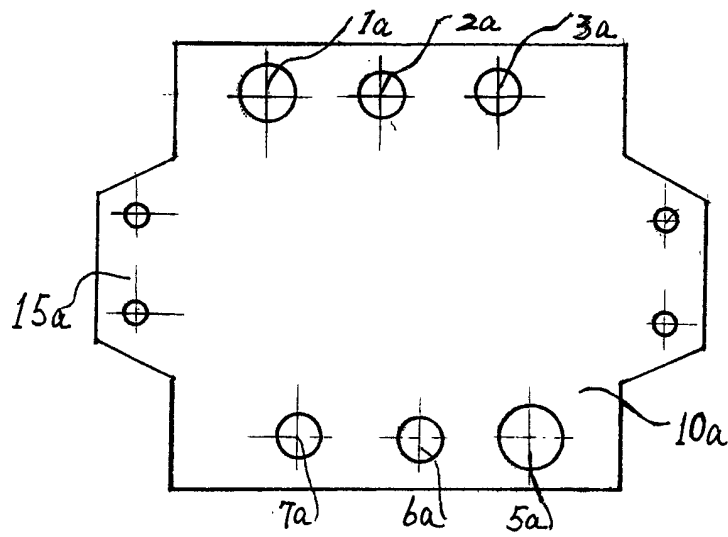


图 5

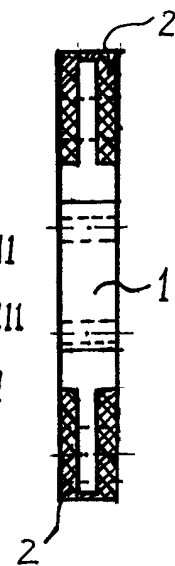
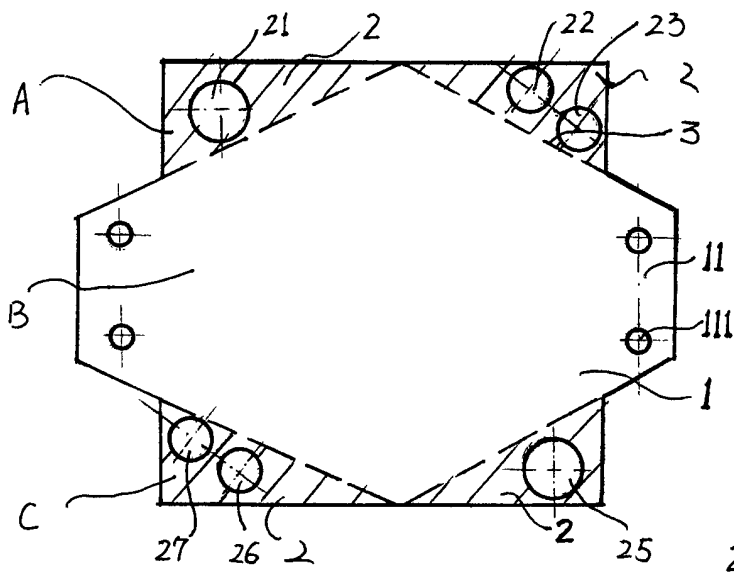
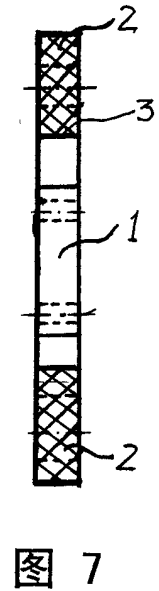
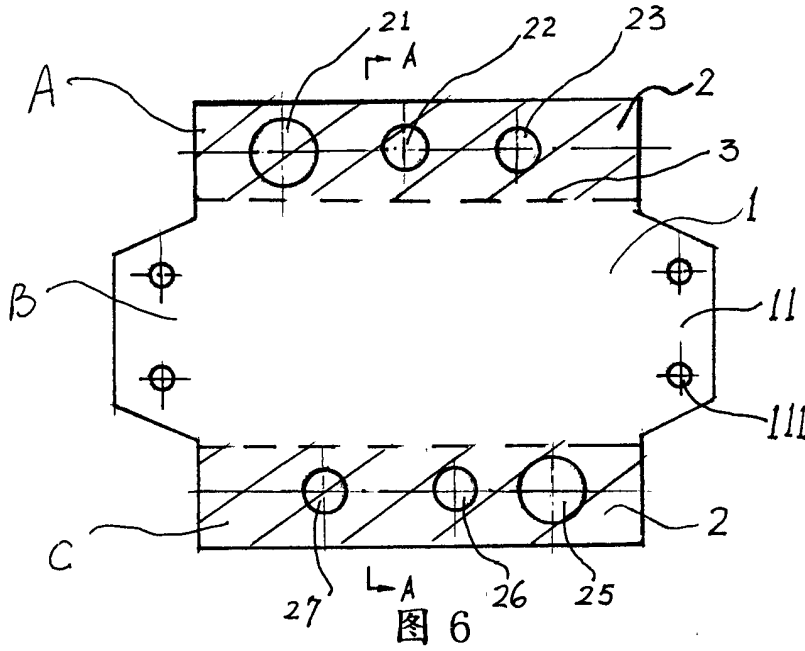


图 8

图 9