(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102052773 A
(43)申请公布日 2011.05.11

(21)申请号 200910208467.4

(22)申请日 2009.11.01

(71)申请人 俞祖文
地址 315136 浙江省宁波市鄞州区姜山镇蔡郎桥姜丽路 126 号

(72)发明人 俞祖文

(51)Int.Cl.
F24J 2/10(2006.01)
F24J 2/24(2006.01)
F24J 2/48(2006.01)
F24J 2/32(2006.01)

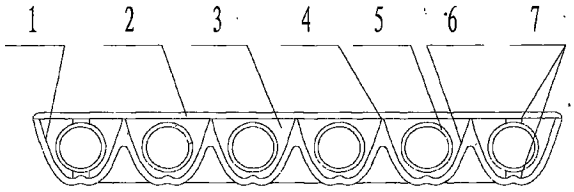
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54)发明名称

反射槽式真空平板太阳能集热器

(57)摘要

一种反射槽式真空平板太阳能集热器，它由一面带有光反射层的槽式背板及一面为高透光玻璃组成的封闭式盒体，盒体两面板之间由反射槽槽缘或槽缘上设置的突点接触支撑，盒体内为真空腔室，腔室内有光吸收换热管（或管板）组成。光吸收换热管（或管板）不与盒的腔体直接接触，只通过进出总管与盒体连接及辅用少数固定元件固定而悬置于真空腔室内，光吸收换热管通过总管穿过盒体与外界通过管内导热介质传递吸收热。这种采用反射槽式的大面积真空平板式结构太阳能集热器的实现，很好地解决了真空管式太阳能光利用效率低、不易于建筑一体化；普通平板式保温效率低的缺陷。并拓展了太阳能集热器在中高温领域的应用，可以用来发电、制冷、海水淡化等领域。



CN 102052773 A

1. 一种反射槽式真空平板太阳能集热器，其特征在于：它由一面带有光反射层的槽式背板及一面为高透光玻璃组成的封闭式盒体，盒体两面板之间由反射槽槽缘或槽缘上设置的支撑突点接触，盒体内为真空腔室，腔室内有光吸收换热管组成，光吸收换热管不与盒的腔体直接接触，只通过进出总管与盒体连接或辅用少数固定元件固定而悬置于真空腔室内。

2. 一种反射槽式真空平板太阳能集热器，其特征在于：它由一面带有光反射层的槽式背板及一面为高透光玻璃组成的封闭式盒体，盒体两面板之间由槽式背板上设置的支撑突点接触，盒体内为真空腔室，腔室内有光吸收换热板组成，光吸收换热板不与盒的腔体直接接触，只通过进出总管与盒体连接或辅用少数固定元件固定而悬置于真空腔室内，光吸收换热板上设有供突点支撑穿过的通孔，光吸收换热板不与突点支撑接触。

3. 根据权利要求 1 和权利要求 2 所述的反射槽式真空平板太阳能集热器，其特征在于：槽式背板与高透光玻璃可直接封接，已可通过边框过渡封接。

4. 根据权利要求 1 所述的反射槽式真空平板太阳能集热器，其特征在于：槽式背板的外槽面间隔槽设有加强筋或直接通过曲面厚度渐变，也可以直接制成平面来优化结构强度，以减小在气压作用下发生平行平面方向的面向伸展变形，影响封接与支承均匀受力。

5. 根据权利要求 1 所述的反射槽式真空平板太阳能集热器，其特征在于：光吸收换热管是涂镀有对光吸收膜层并供传热介质流通的管道或管道组合。

6. 根据权利要求 1 所述的反射槽式真空平板太阳能集热器，其特征在于：背板内表面光反射槽可以是半圆形、抛物线形、或与双曲线或渐开线形等曲面形成的复合曲面的各种可反射曲面。

7. 根据权利要求 1 和权利要求 2 所述的真空平板式太阳能集热器，其特征在于：当进、出水总管在两个或两个以上时可不作等高设置，这样可利用不同温度介质的密度差产生的自然重力差达到单向微循环流动，提高换热效率。

8. 根据权利要求 1 和权利要求 2 所述的真空平板式太阳能集热器，其特征在于：当进出总管合并采用一个总管时，可制成封闭的热管，此时封闭的管端即为冷凝端，吸热体为蒸发端。

反射槽式真空平板太阳能集热器

技术领域

[0001] 本发明所属太阳能集热利用领域，特别是真空平板式太阳能集热器

背景技术

[0002] 现有太阳能集热主要有同心圆双层玻璃真空管式集热器，聚胺脂保温平板式太阳能集热器。双层玻璃真空管式集热器为内外两层同心圆柱玻璃管，内层玻璃管涂镀有对光吸收换热膜层以加热工质，如：水。内外层圆柱管间抽真空用以保温，外层为高透光玻璃。其优缺点有：①真空隔热保温效果好。②集热管一般同时多支并列组装使用，吸收光能的相邻两内管之间间距大，漏光率高。③每支管与保温水箱均需连接。连接部位多，热传导损失也较大。④管内一般不能承受高压，主要用于生产低品质热的生活用水。⑤真空管式集热器不易与建筑实现一体化，综合应用成本高且不美观。聚胺脂保温平板式太阳能集热器由透光玻璃盖板，透明聚胺脂泡沫保温层，集热板，保温背板依次排列及周边密封的平面集热盒体。其优缺点有：①集热效率较双层玻璃真空管式高。②容易与建筑一体化。③便于大面积集中利用集热。④由于保温层的保温效果不理想，热损失较双层玻璃真空管高，在温度低时易被冻堵，因此不适宜在高纬度低温地区使用。因此很大的限制了其利用范围。

发明内容

[0003] 本发明解决了现有太阳能集热器保温与集热效率难以很好共存的问题，集合了真空管式及平板式集热器两者的优点，提出了一种集热效率高，保温效果更好的真空平板式太阳能集热器。

[0004] 本发明所解决的技术问题是通过以下技术方案来实现的（独立权项一）：反射槽式真空平板太阳能集热器，它由一面带有光反射层的槽式背板及一面为高透光玻璃组成的封闭式盒体，盒体两面板间可有边框或无边框直接封接成封闭盒体，盒体两面板之间由反射槽槽缘或槽缘上设置的支撑突点接触，盒体内为真空腔室，腔室内有光吸收换热管组成，光吸收换热管不与盒的腔体直接接触，只通过进出总管与盒体连接或辅用少数固定元件固定而悬置于真空腔室内。此结构因采用光吸收热管直接采光，并将吸热管间漏光绝大部分通过反射层镜面再次反射回吸热管利用，因此与市场同心圆双层真空管相比较，很大地提高了光利用率。同时集热器因一体化 及平面化、进出接口集中化，因此更可易于实现与建筑的融合，甚至可替代屋面材料来达到房屋节能降耗的双重效果。同时光吸收换热管还可用金属管（可用铜、不锈钢等材料）替代玻璃管，在经过金属玻璃过渡封接后，可生产高温高压的热源介质。槽式背板的外表面凹槽间可间隔设有加强筋，以减小在气压作用下发生平行平面方向的面向伸展变形，影响封接与支承均匀受力。在槽形变化不大时背板外表面也可制成平面形状。

[0005] 本发明所解决的技术问题是通过以下技术方案来实现的（独立权项二）：反射槽式真空平板太阳能集热器，它由一面带有光反射层的槽式背板及一面为高透光玻璃组成的封闭式盒体，盒体两面板间可有边框或无边框直接封接成封闭盒体，盒体两面板之间由槽

式背板上设置的支撑突点接触，盒体内为真空腔室，腔室内有光吸收换热板组成，光吸收换热板不与盒的腔体直接接触，只通过进出总管与盒体连接或辅用少数固定元件固定而悬置于真空腔室内，光吸收换热板上设有供突点支撑穿过的通孔，光吸收换热板不与突点支撑接触，此结构因采用光吸收换热板全面积直接采光，光利用率高。背板反射层可将高温的光吸收集热板辐射能反射回板体，更好的避免了热量的损失。用金属制造的光吸收换热板（管与板的结合体或冲压板的相互焊接体）可产出高温高压工质进行更广泛的热利用。

[0006] 以上发明光吸收换热管或管板由涂镀有对光吸收膜层，工质循环管道由进出总管与外界连通，由管内工质携带热量与外界进行交换，实现真空平板式太阳能集热器集热的利用。

[0007] 当进出总管合并采用一个总管时，可制成封闭的热管，此时封闭的管端即为冷凝端，吸热体为蒸发端。当采用两个以上进出总管时可制成高低不等的长度，以利用介质在不同温度时的密度不同产生重力差的单向微循环，提高热效率。

[0008] 本发明采用支撑形式的真空平板式结构，光吸收集热管（或管板）悬置于具有反射槽的盒体真空内腔。与现有广泛应用的真空管式及平板式保温集热器相比，本发明集合了两者的优点：①由于采用反射槽或全平板接收光能，因此采光利用率高。②保温效果更优异：悬置于真空腔内的集热管（或管板）几乎无热传导、热对流的热损失，可以更好的应用于高纬度、温度低的地区。③便于与建筑一体化，提高对建筑面的利用，还可因真空盒体间的高热阻更好的起到给建筑节能降耗的效益。④采用反射槽的集热管 式太阳能集热器（独立权项一）时，可以用全玻璃制造，可避免不同材料间的封接问题。⑤当采用反射槽的集热管板式太阳能集热器（独立权项二），光吸收集热板使用金属材料时还可获得普通太阳能集热器不能制取的高温高压热工质，高温高压的高品质热源可以用来发电、制冷、海水淡化及其它应用领域，拓展了太阳能集热器在中高温领域的应用。

附图说明

[0009] 图 1 为发明独立权项一的实施例一（图 2）的 A-A 向剖视图

[0010] 图 2 为发明独立权项一的实施例一：反射槽缘支撑的集热器构造图

[0011] 图 3 为发明独立权项一的实施例二：反射槽缘突点支撑的集热器构造图

[0012] 图 4 为发明独立权项二的实施例（图 5）的 A-A 向剖视图

[0013] 图 5 为发明独立权项二的实施例：板管结构反射槽式真空平板太阳能集热器构造图

[0014] 图中 1. 盒体背板，2. 盒体高透光玻璃，3. 真空腔室，4. 反射槽缘，5. 光吸收换热管，6. 反射槽反射层，7. 集热管（管板）固定元件，8. 进出总管，9. 支撑突点，10，光吸收换热板通孔，11，光吸收换热板。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图具体说明本发明的实施情况。

[0016] 由附图 2 可知：本发明由由一面带有光反射层 (6) 的槽式背板 (1) 及一面为高透光玻璃 (2) 组成的封闭式盒体，盒体两面板之间由反射槽槽缘 (4) 接触，以承受盒体内真空腔室 (3) 抽真空后外界气压对两面板的压力，盒体真空腔室 (3) 内有光吸收换热管 (5)，光

吸收换热管 (5) 不与盒的腔体直接接触，只通过进出总管 (8) 与盒体连接或辅用少数固定元件 (7) 固定而悬置于真空腔室 (3) 内（当连接总管的布置可满足支承强度时可不辅用固定元件，如：四支总管呈矩形布置）。太阳光透过透光玻璃直接照射在光吸收换热管 (5) 上的能量直接被吸收，而照射在管间的阳光经有光反射作用的反射槽反射层反射到光吸收换热管 (5) 上被吸收，因而整个太阳光照射面采光可以很好地被收集．并转换为热能被工质携带由进出总管 (7) 与外界进行交换。反射槽反射层 (6) 可以是由双抛物线组成的复合形状面。盒体上可设置抽真空的抽嘴，也可不设置而在真空烧气融封室内直接抽真空封接；真空腔室内还可放置吸气剂以保证使用过程中的真空度。

[0017] 附图 3 的实施例二是在实施例一的基础上在槽缘上增加了支撑突点，目的是降低槽缘高度，从而可增加管的直接受光比例，减少反射光反射过程中的能量损失。还可以便于背板的制造。

[0018] 附图 5 的实施例是吸热元件做成管板形式的光吸收换热板 (11)，板的迎光面涂镀有吸热涂层，并在光吸收换热板 (11) 上开出通孔 (10)，用于穿过支撑突点 (9)，它们之间相互不接触，以避免光吸收换热板 (11) 温度传导。此实施例的背板 (1) 槽主要是用于容纳光吸收管板 (11) 的管路，而背板 (1) 的反射层 (6) 主要是用于反射光吸收换热板 (11) 的高温辐射。由于采用这样的结构，背面板的支承突点 (9) 可以做的很短，这样有利于结构强度的提高及制造，同时集热器也可以做的更薄。

[0019] 以上陈述了本发明的具体实施方法结构原理，具体方式、参数细节应根据实际使用确定及优化。

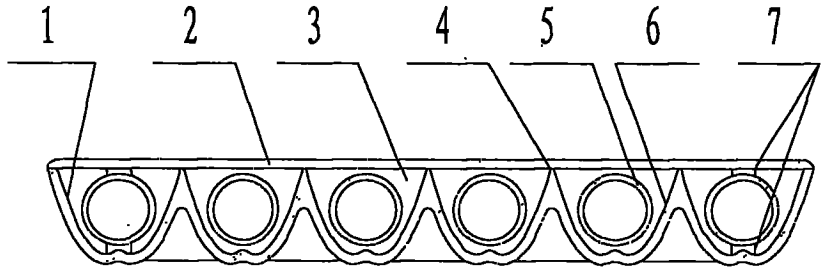


图 1

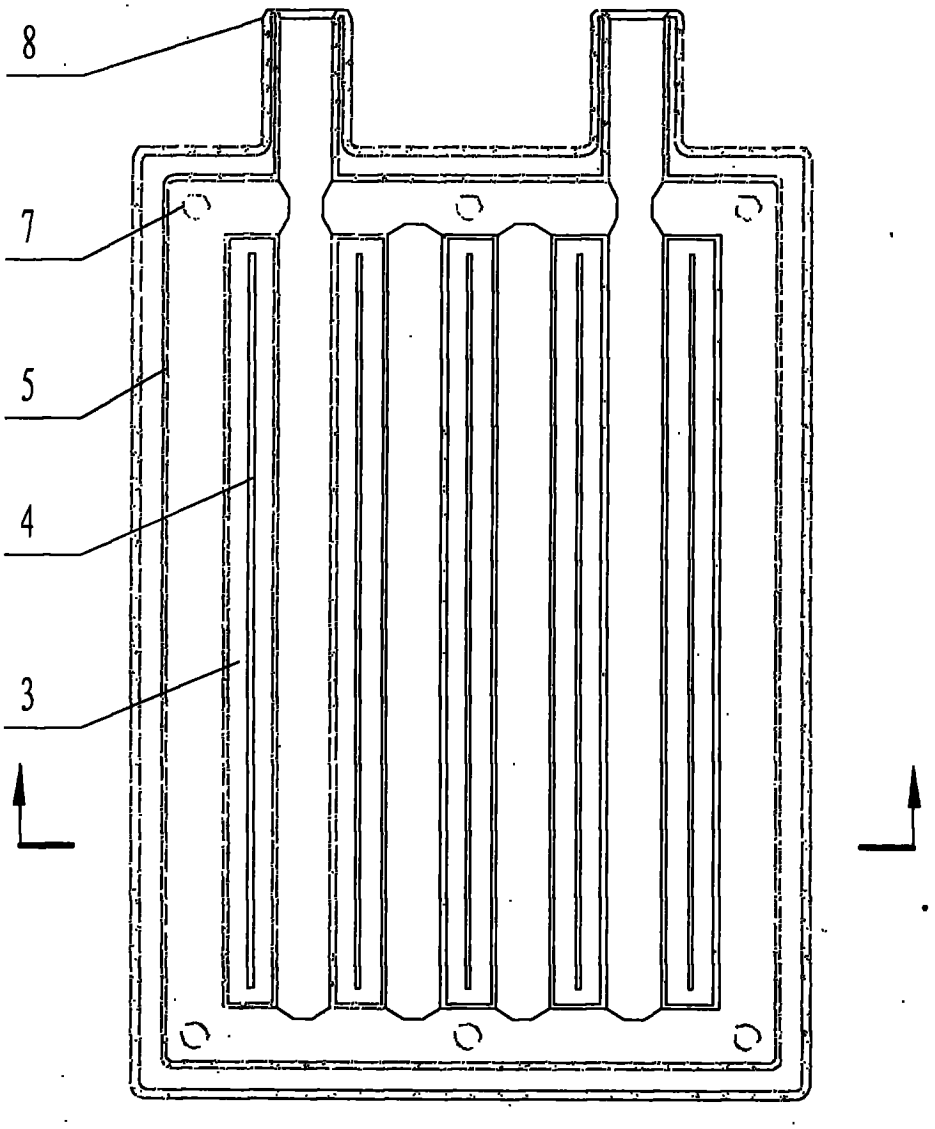


图 2

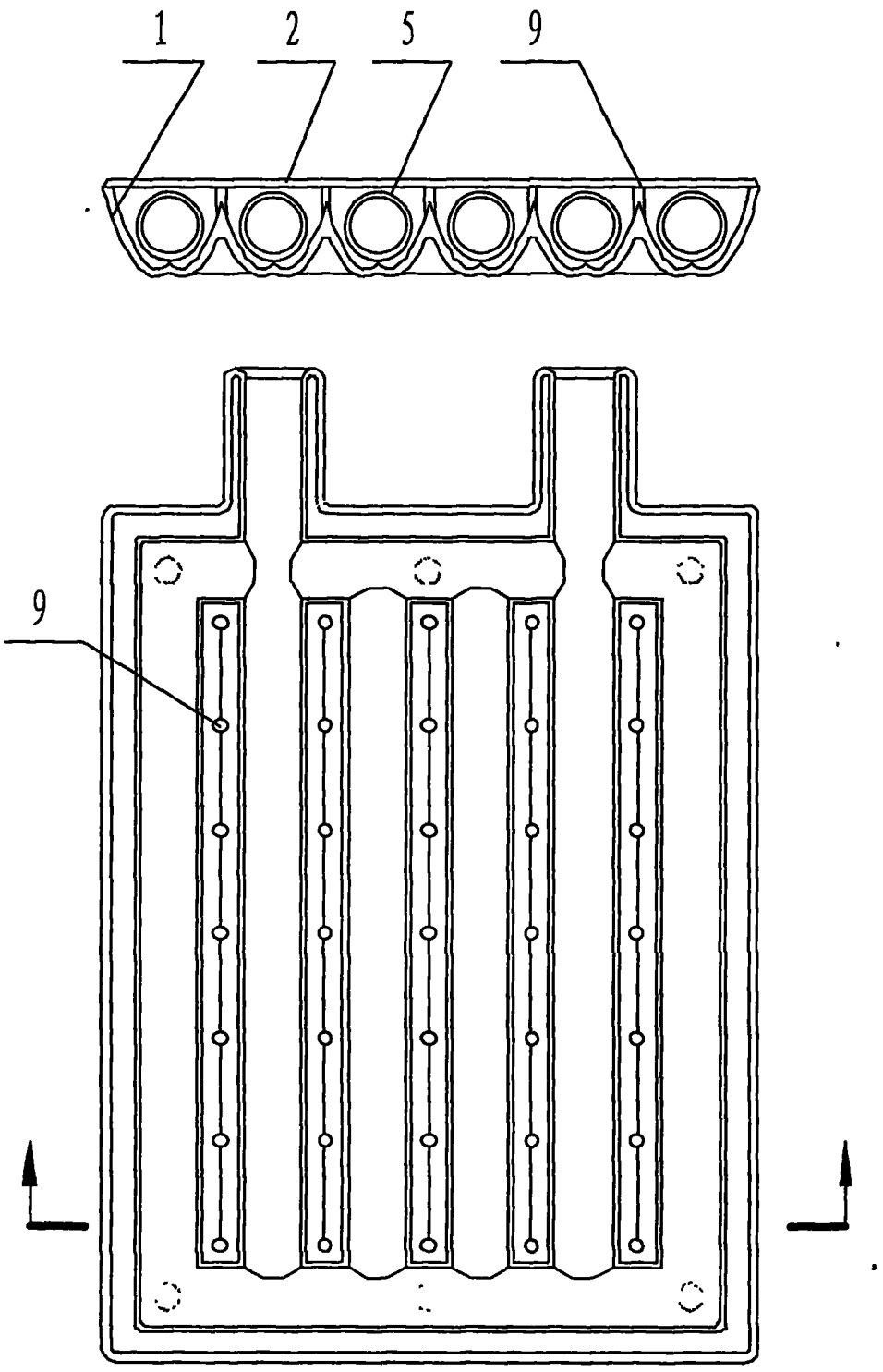


图 3

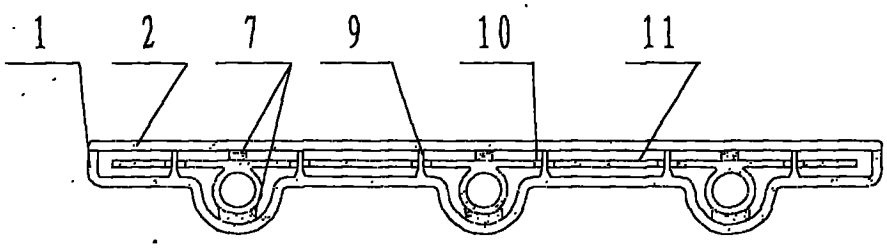


图 4

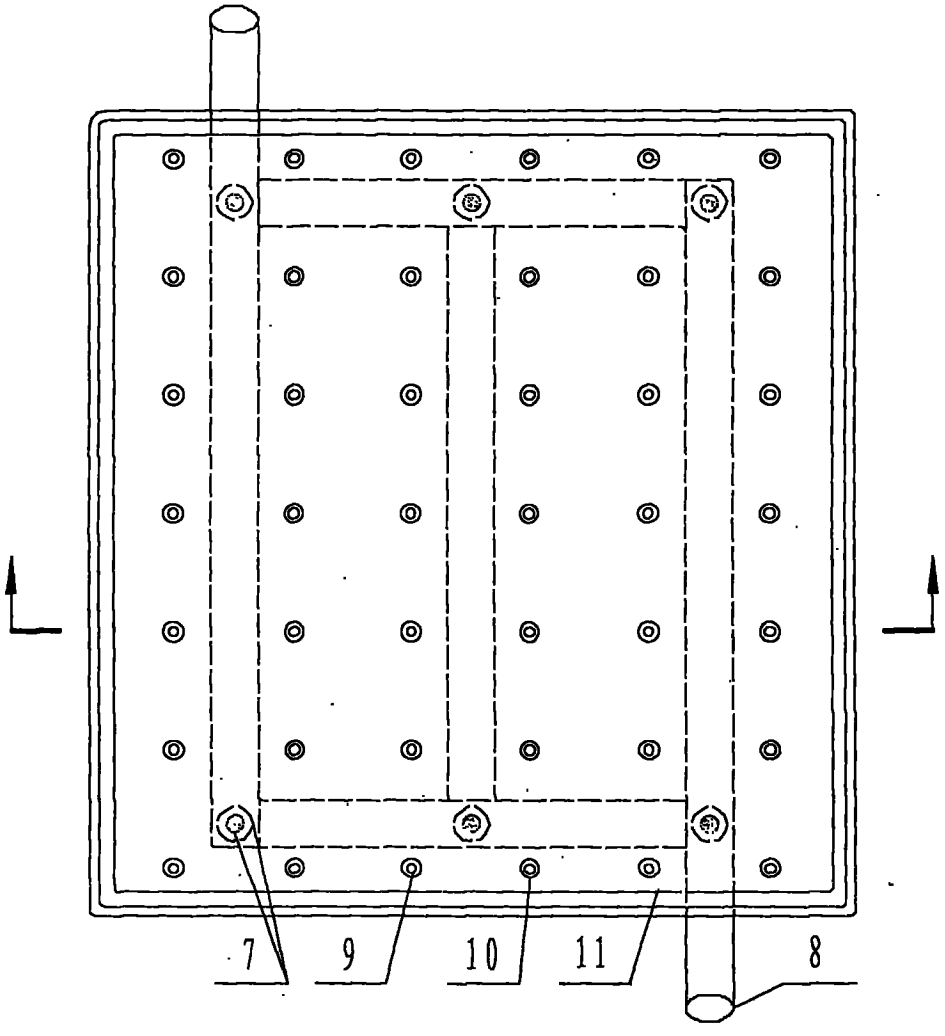


图 5