[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F28D 1/02 (2006.01)
F28D 1/06 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510043000.0

[45] 授权公告日 2008 年 9 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 100419366C

[22] 申请日 2005.7.27
[21] 申请号 200510043000.0
[73] 专利权人 西安华广电站锅炉有限公司
地址 710068 陕西省西安市含光路中段 55 号
[72] 发明人 冉昭杰 冉娟娟
[56] 参考文献
CN2861933Y 2007.1.24
CN2301695Y 1998.12.23
JP7-305984A 1995.11.21
CN2384188Y 2000.6.21
CN2101208U 1992.4.8
CN2618126Y 2004.5.26
CN2127996Y 1993.3.10
CN2335112Y 1999.8.25

审查员 李 娜
[74] 专利代理机构 西安新思维专利商标事务所有限公司
代理人 李 罡

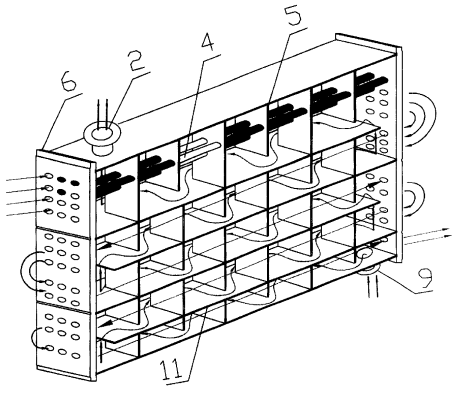
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

高效板管回程式方箱换热器

[57] 摘要

本发明涉及换热器，具体说是一种高效板管回程式方箱换热器。 现有板式换热器由于板式换热器是依靠板片与板片相互挤压密封、利用板片冲压的倒槽作为流道，流道间隙小，经常因细小的污物堵塞流道，因此需要经常对设备进行清理，影响设备的换热效果及正常使用，给用户造成了诸多不便；且单行程、单流道，设备热效率低，浪费能源，运行费用高。 本发明采用方箱型结构板管回程换热器，其通过折流板、管板折流板、箱体内导流板形成多行程、多流道、多折流式通道，因而不仅结构紧凑，体型小，而且传热系数高，节省换热面积，成本低。



1、高效板管回程式方箱换热器，包括热媒出口（2），热媒进口（9），高温蒸汽进口（1），凝结水出口（10）；热媒出口（2），热媒进口（9），高温蒸汽进口（1），凝结水出口（10）分别与换热器上的换热管和壳体的进出口连接，构成热交换装置；其特征在于：所述的高效板管回程式方箱换热器是方箱型结构，其由方型筒体（3）、多根换热管（4）、多个箱体内折流板（11）、多个管板折流板（8）、多个箱体内导流板（5）、方型管板（6）、方型法兰封头（7）构成；所述的多根换热管（4）设置在方型管板（6）上；所述的方箱型换热器内的多个箱体内折流板（11）水平设置在方型筒体（3）内，构成多个腔体，每个腔体的进出口左右依次错位设置；所述的方箱型换热器内的多个箱体内导流板（5）垂直设置在方型筒体（3）内，其构成的多个腔体的进出口前后依次错位设置；所述的方箱型换热器的方型管板（6）、方型法兰封头（7）构成外腔体，其内设置多个管板折流板（8），构成回程通道。

2、根据权利要求1所述的高效板管回程式方箱换热器，其特征在于：所述的方箱型换热器内的多个箱体内折流板（11）构成上下多个腔体，多个箱体内折流板（11）构成的每个上下腔体内的换热管（4）的数量从上到下依次递减。

3、根据权利要求1或2所述的高效板管回程式方箱换热器，其特征在于：所述的方型管板（6）、与方型法兰封头（7）之间为法兰连接形式。

4、根据权利要求3所述的高效板管回程式方箱换热器，其特征在于：所述的换热管（4）采用有色金属管。

高效板管回程式方箱换热器

一、技术领域：

本发明涉及换热器，具体说是一种高效板管回程式方箱换热器。

二、技术背景：

在现有技术中，现有板式换热器通过长期的研究和用户的实际使用状况发现，现有板式换热器主要存在以下缺点：

1、流道间隙小易堵塞，流速变小，流量不稳定，扩容扩压，无被压。

由于板式换热器是依靠板片与板片相互挤压密封、利用板片冲压的倒槽作为流道，流道间隙小，经常因细小的污物堵塞流道，因此需要经常对设备进行清理，影响设备的换热效果及正常使用，给用户造成了诸多不便。

2、单行程、单流道，设备热效率低，浪费能源，运行费用高。

板式换热器一次热媒和二次热媒均为单行程，行程长度为板片高度的3/4。由于板式换热器一次热媒和二次热媒均为单行程，而且一次热媒和二次热媒行程短。一次热媒在还没有完全利用就已到流道的末端，而这些未完全利用的热媒也没有再次利用，热媒利用率仅为 50%左右，浪费了大量的可利用热量，增加了费用，对周围造成热污染；二次热媒在还没有完全吸收到所须热量达到所须温度时，已到流道的末端，必须多次反复循环加热，浪费了电能，增加了设备的运行费用。一般板式换热传热系数（K 值），汽-水换热传热系数（K 值）为 3000-5000W/（m^2.k）；水-水换热传热系数（K 值）为 800-1200W/（m^2.k）。

3、板片易腐蚀，易穿孔。必须更换板片、密封条，进行再次投资，使用户投资费用再次增加，并且影响了设备正常使用。

4、设备维修费用高。由于板式换热器板片间密封是依靠橡胶条挤压密封，橡胶条挤压变形，再加上受热，设备检修时必须每张片都必须打开，板片一

旦打开大部分就不能使用，必须更换。橡胶条单买的价格都很高，给用户带来了购买橡胶条及人工很大的费用。

5、材料：现有板式换热器板片全部采用不锈钢材料，因我国大部分省份水中含有 CL 离子，而 CL 离子和不锈钢接触会产生化学反应，对板片形成腐蚀，一般板式换热器板片在使用 2 年后，一些板片就已经因 CL 离子腐蚀板片壁很薄或已经穿孔，必须更换板片，进行再次投资，使用户投资费用再次增加，并且影响了设备正常使用。

6、使用寿命短，板式换热器因其结构和材料所限制，使用寿命一般在 2-3 年。

7、结构简单，无外壳包装，而且外形不美观、实用。

三、发明内容：

本发明的目的是提供一种能提高效率、降低成本和缩小建筑空间的高效板管回程式方箱换热器。

为实现上述目的，本发明采用的技术方案：

高效板管回程式方箱换热器，包括换热器，热媒出口 2，热媒进口 9，高温蒸汽进口 1，凝结水出口 10，其分别与换热器上的换热管和壳体的进出口连接，构成热交换装置；其特殊之处在于：所述的板管回程换热器是方箱型结构，其由方型筒体 3、多根换热管 4、多个箱体内折流板 11、多个管板折流板 8、多个箱体内导流板 5、方型管板 6、方型法兰封头 7 构成；所述的多根换热管 4 设置在方型管板 6 上；所述的方箱型换热器内的多个箱体内折流板 11 水平设置在方型筒体 3 内，构成多个腔体，每个腔体的进出口左右依次错位设置；所述的方箱型换热器内的多个箱体内导流板 5 垂直设置在方型筒体 3 内，其构成的多个腔体的进出口前后依次错位设置；所述的方箱型换热器的方型管板 6、方型法兰封头 7 构成外腔体，其内设置多个管板折流板 8，构成回程通道。

上述的方箱型换热器内的多个箱体内折流板 11 构成上下多个腔体，每个腔体内的多根换热管 4 的数量从上到下依次递减。

上述的方型管板 6、与方型法兰封头 7 之间为法兰连接形式。

上述的换热管 4 采用有色金属管。

本发明相对于现有技术，其优点如下：

管板回程换热器壳体采用低合金钢板制作，换热管束为小管组成，其可为紫铜管、镍合金或镍钛合金管。本换热器一般优点如：承压能力高，被压压降损失小，区域加热效率高，耐温性能好，制造工艺成熟，容量大（是其他换热器的一至三陪），成本较低，维护管理简便等性能外，使用寿命长，还具有下列重要特点：

1、管板回程换热器结构采用方箱式外形，结构紧凑，体型小，节省用地面积和建筑高度。其重量轻，造价底，大大提高利用率，节省建筑投资，便于设计布置，同时运行造做方便。

2、管板回程换热器的汽道和水道的间距比板式换热器的间距大几倍，不容易堵塞。换热管束分单元布置，每个单元换热管束的尺寸和重量较小，便于维护和清洗。

3、密封效果好，保持 5-10 年以上，管板回程换热器的壳体连接采用焊接，换热管束和管板采用胀接，牢固可靠。换热管束每个单元独立设置，

4、工艺科学，便于检修，工艺管道便于安装，换热管束每个单元独立设置，检修时只需打开换热器前后封头，换热管束内部一目了然，简单方便，管子坏了只需抽出更换，永不结垢，封头和管板密封板可反复使用，一般不许更换。

5、传热系数高，节省换热面积，一般管板回程换热器传热系数（K 值），汽-水换热传热系数（K 值）为 10400-10700W/（m^2.k）左右；水-水换热传热系数（K 值）为 2800-3100W/（m^2.k），汽-水换热比板式换热器大 1.5 倍左右，换热面积可减少 40-60%；水-水换热传热系数比一般光管换热器高 30-40%。

6、高效新型，区域加热，热利用高。板管回程换热器汽-水换热排出的凝结水温度低一般在 70℃以下，既无漏汽损失，也不需要安装疏水器。换热区域不在同一空间内：多行程、多流道、多折流。从下到上区域加热分五（六）

区：（低温低区加热）低温高区加热、中温低区加热、中温高区加热、高温低区加热、高温高区加热。分区加热，流道加长，而且全都是逆流加热，其换热充分。

7、板管回程换热器汽-水换热排出的凝结水压力为蒸汽压力的 80%，可利用自身的余压回流至锅炉房。节省了凝结水回收系统的设备和站房投资，同时设计和管理均大为方便。

8、水力特性好，热媒和被加热水的流动阻力小，流速稳定。

9、使用寿命长，使用寿命为 15-20 年。

四、附图说明：

图 1 是现有的板式换热的装配结构示意图；

图 2 是本发明板管回程换热器的剖面结构示意图；

图 3 是本发明板管回程换热器的水平剖面结构示意图；

图 4 是本发明板管回程换热器的箱体的立体结构示意图；

图中标号说明：

1—高温蒸汽进口　　2—热媒出口　　3—方型筒体

4—换热管　　5—箱体内导流板　　6—方型管板

7—方型法兰封头　　8—管板折流板　　9—热媒进口

10—凝结水出口　　11—箱体内折流板

五、具体实施方式：

参见图 1，现有的板式换热器，由于板式换热器是依靠板片与板片相互挤压密封、利用板片冲压的倒槽作为流道，流道间隙小，经常因细小的污物堵塞流道，因此需要经常对设备进行清理，影响设备的换热效果及正常使用，给用户造成了诸多不便。而且其为单行程、单流道，设备热效率低，浪费能源，运行费用高。

参见图 2，图 3，图 4，本发明所述的板管回程换热器是方箱型结构，其由方型筒体 3、多根换热管 4、多个箱体内折流板 11、多个管板折流板 8、多个箱体内导流板 5、方型管板 6、方型法兰封头 7 构成；所述的多

根换热管 4 设置在方型管板 6 上；

在方箱型换热器内的多个箱体内折流板 11 水平设置在方型筒体 3 内，构成多个腔体，每个腔体的进出口左右依次错位设置；

在方箱型换热器内的多个箱体内导流板 5 垂直设置在方型筒体 3 内，其构成的多个腔体的进出口前后依次错位设置；

在方箱型换热器的方型管板 6、方型法兰封头 7 构成外腔体，其内设置多个管板折流板 8，构成回程通道。

从而换热区域不在同一空间内形成多行程、多流道、多折流。从下到上区域加热分五（六）区：（低温低区加热区）低温高区加热区、中温低区加热区、中温高区加热区、高温低区加热区、高温高区加热区。其采用分区加热，流道加长，而且全都是逆流加热，其换热充分。

在方箱型换热器内的多个箱体内折流板 11 构成上下多个腔体内，为了减少压降，保证流速，每个腔体内的多根换热管 4 的数量从上到下依次递减。

管板设计成多回程，从下到上区域加热分：低温区加热、中温低区加热、中温高区加热、高温低区加热、高温高区加热。为了便于检修法兰与管板用螺纹连接，方形筒体与两管板是焊接，管子与管板是胀接，为了是它的行程加长，加热充分，管箱内上下焊了多折流板、前后焊了多导流板。进出口的管子与筒体/法兰是焊接连接。

参见图 2，图 3，图 4，板管回程换热器的工作原理是：高温蒸汽或高温水通过高温蒸汽进口 1 流入左方型管板 6，高温蒸汽或高温水通过管板导流进入换热管 4，换热管 4 内高温蒸汽或高温水顺流进入方型法兰封头 7 内，再通过右方型管板的导流与封头的折流从高温高区流入高温底区，管板的管数与流量递减流速不变。然后通过换热管 4 逆流到左方型法兰封头内，通过左管板的导流与封头的折流从高温底区流入中温高区，管板的管数与流量再递减，然后通过换热管 4 顺流到方型法兰封头 7 内，再次通过右管板的导流与封头的折流从中温高区流入中温底区，流量再次递减，通过换热管逆

流到左封头内，通过左管板的导流与封头的折流从中温底区流入底温底区，通过换热管顺流到左封头内，最后凝结水排出。

方型筒体 3 内是被加热热媒，被加热热媒通过热媒进口 9 进入壳体，然后通过前后导流和左右折流，减慢流速，且使形程加长，通过加热管区域加热，加热充分，主要表现在：第五行程一次热媒加热第一行程的二次热媒，第四行程一次热媒加热第二行程的二次热媒，第三行程一次热媒加热第一行程的三次热媒，第二行程一次热媒加热第四行程的二次热媒，第一行程一次热媒加热第五行程的二次热媒。然后从顶部的热媒出口流出用于供热，高温蒸汽或水从高区进入然后通过管板和导流板逐渐向低区递减，然后从热媒出口 2 流出；板管回程换热器是用高温蒸汽或水通过换热管加热壳内的热媒。

本发明采用了小管组成，有色金属管为流道。针对板式换热器流速小、流量不稳定，采用了换热管数量、流量递减的回程式管板，保证了流速不变。为了减少维修成本，本发明采用了固定式管板、法兰连接，易拆装、维修，管子坏了只需抽出更换。为了提高设备热效率，有效利用能源，本发明采用了水包汽而且采用多行程、多流道、多折流，形成了各个换热空间局部逆流加热，换热充分，内管阻力小，被压温度底，被压压降损失少，而且工作比较安全稳定。本发明采用了方箱型结构，结构紧凑美观，体型小，容积大，是一般换热器的三倍，节省用地面积和建筑高度，节省建筑投资，便于设计布置，同时运行方便。本发明采用低合金钢板和有色合金制作有效防止了腐蚀。承压能力高，被压压降损失小，区域加热效率高，耐温性能好，制造工艺好，成本较低，使用寿命长，维护管理简便等性能，有效的防止了其他换热器的一些弊病。

本发明高效板管回程式方箱换热器，其普遍适用于各地区城市热网、区域供热或单独用户锅炉房所供应的各种参数的蒸汽和高温热水作为热媒的热交换站使用，也可满足各种工业特殊用途。可用于普通建筑、高层建筑及超高层建筑中各种采暖、空调供热循环水系统及生活热水循环水系统。

高温蒸汽进口进入的热媒可以为高温水，等一次热媒。

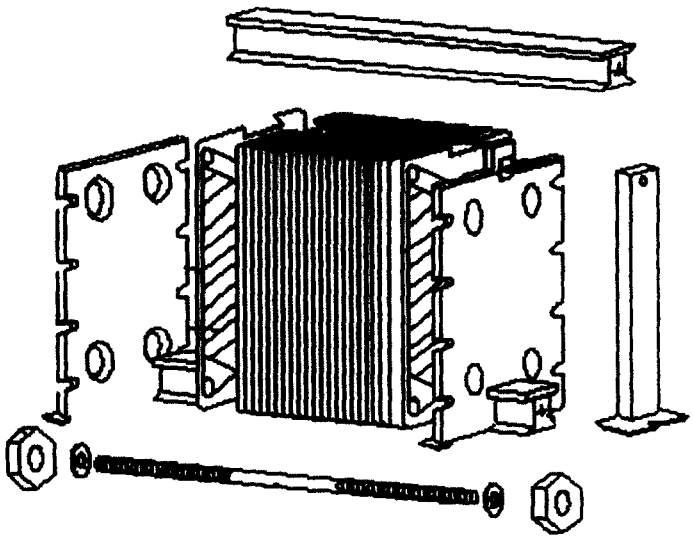


图 1

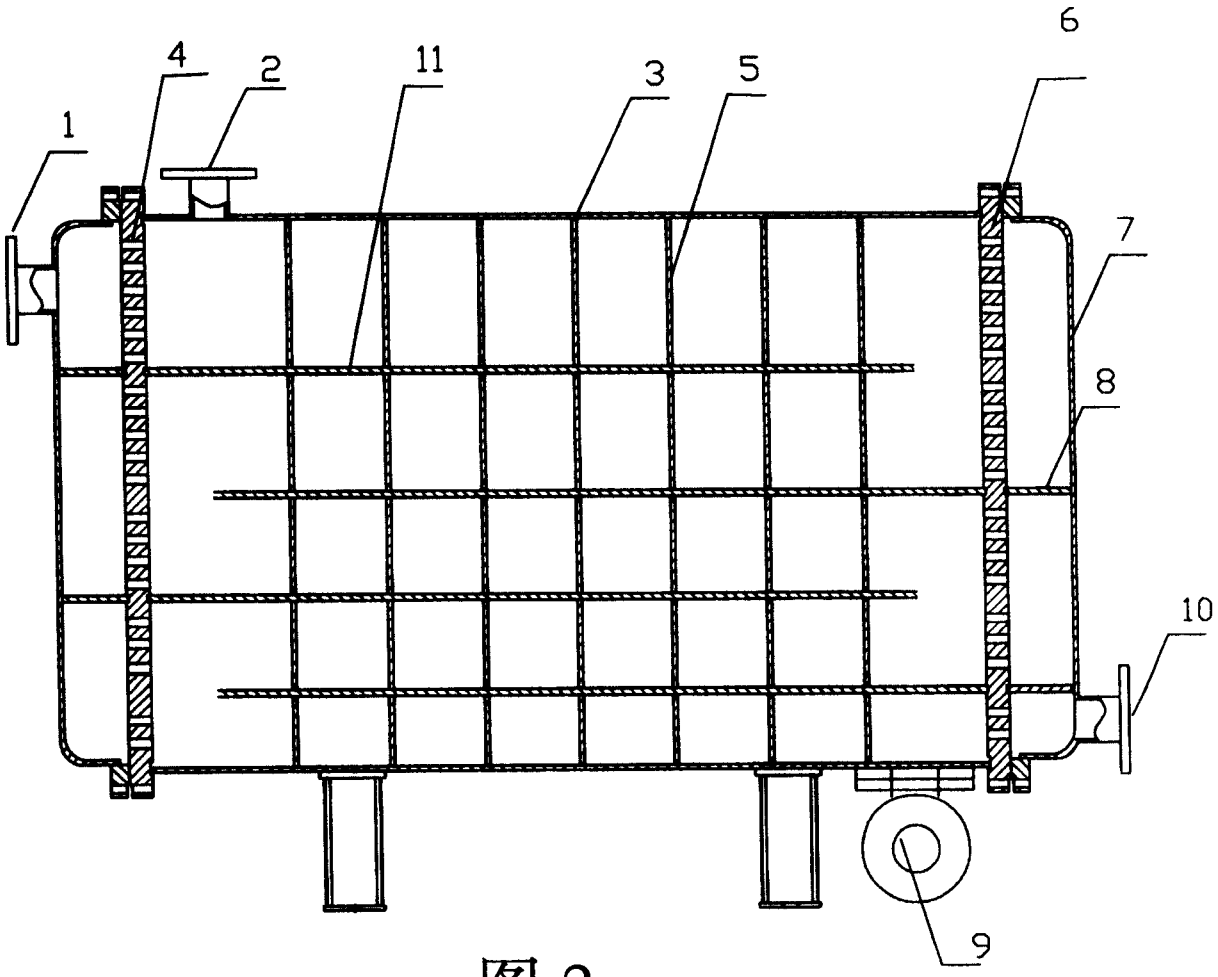


图 2

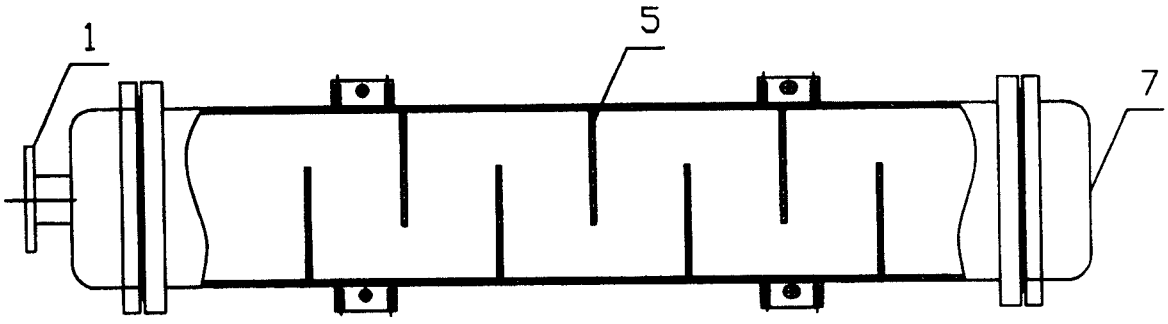


图 3

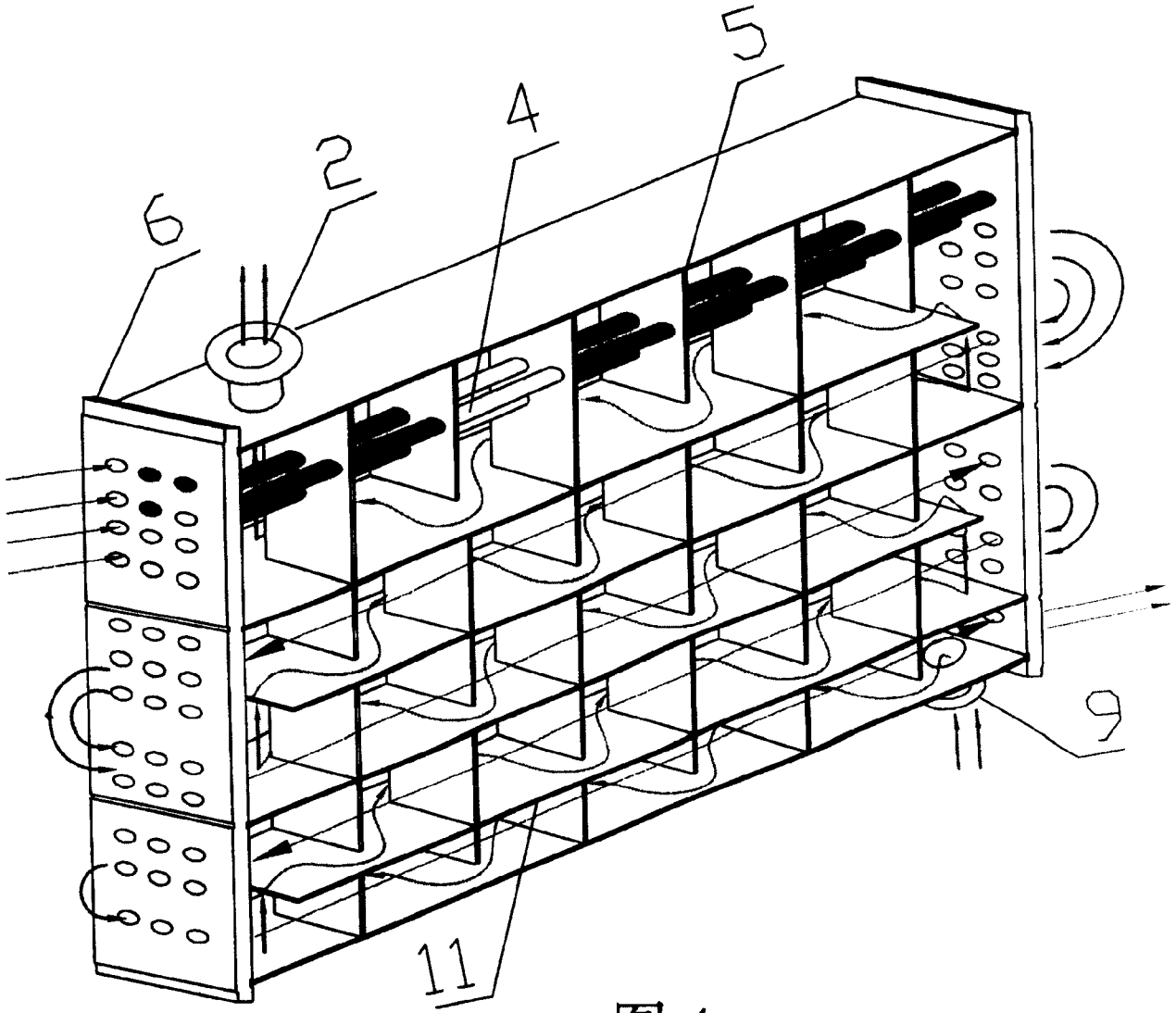


图 4