(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 104520652 A
(43)申请公布日 2015.04.15

(21)申请号 201380042573.4
(22)申请日 2013.08.09
(30)优先权数据
102012015984.6 2012.08.10 DE
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.02.10
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2013/066736 2013.08.09
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2014/023831 DE 2014.02.13
(71)申请人 罗伯特·博世有限公司
地址 德国斯图加特
(72)发明人 K·伦茨 A·肯普 N·加希尼亚尔 U·克莱门特
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 侯鸣慧
(51)Int.Cl.
F24J 2/34(2006.01)
F24J 2/44(2006.01)

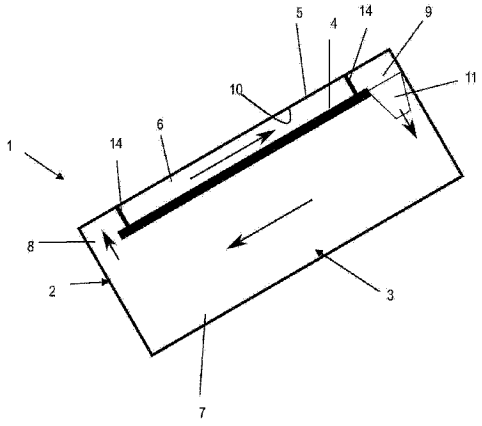
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

太阳能温差环流系统

(57)摘要

本发明涉及一种用于水加热的太阳能温差环流系统(1),具有壳体(2),在所述壳体中构造有容器容积(3)。本发明的任务是,提供成本便宜的和牢固的、具有高的有效率的温差环流系统。根据本发明的温差环流系统(1)的特征在于,分隔元件(4)布置在所述壳体(2)中,所述分隔元件将所述容器容积(3)分为吸收器容积(6)和存储器容积(7),其中,在所述温差环流系统(1)的操作准备就绪的状态下,所述吸收器容积(6)在测地学上处于所述存储器容积(7)上方。



CN 104520652 A

1. 用于加热载热流体的太阳能温差环流系统 (1)，其具有壳体 (2)，在所述壳体中构造有容器容积 (3)，

其特征在于，在所述壳体 (2) 中布置有分隔元件 (4)，所述分隔元件将所述容器容积 (3) 分隔为吸收器容积 (6) 和存储器容积 (7)，其中，所述吸收器容积 (6) 邻接到壳体壁 (5) 的一部分 (10) 上。

2. 根据权利要求 1 所述的温差环流系统，

其特征在于，所述吸收器容积 (6) 比所述存储器容积 (7) 小非常多。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的温差环流系统，

其特征在于，所述壳体壁 (5) 的邻接到所述吸收器容积上的所述部分 (10) 构造为太阳能吸收器。

4. 根据以上权利要求中任一项所述的温差环流系统，

其特征在于，所述存储器容积 (7) 和所述吸收器容积 (6) 通过至少一个输入开口 (8) 和至少一个输出开口 (9) 相互连接。

5. 根据权利要求 4 所述的温差环流系统，

其特征在于，在所述输入开口 (8) 和 / 或所述输出开口 (9) 中布置有止回阀 (11)。

6. 根据以上权利要求中任一项所述的温差环流系统，

其特征在于，所述分隔元件 (4) 基本上平行于所述壳体壁 (5) 的邻接到所述吸收器容积 (6) 上的所述部分延伸，其中，所述分隔元件 (4) 和所述壳体壁 (5) 的所述部分之间的净间距是能够预先给定的。

7. 根据以上权利要求中任一项所述的温差环流系统，

其特征在于，在所述分隔元件 (4) 上和 / 或在所述壳体 (5) 上布置有至少一个突出的和 / 或与所述分隔元件 (4) 和 / 或所述壳体 (5) 连接的和 / 或成型到所述分隔元件 (4) 和 / 或所述壳体 (5) 上的、用于预先给定所述分隔元件 (4) 和所述壳体壁 (5) 的所述部分之间的所述净间距的元件 (14)。

8. 根据权利要求 7 所述的温差环流系统，

其特征在于，所述元件 (14) 为在所述温差环流系统运行时基本上刚性的、用于预先给定所述分隔元件 (14) 和所述壳体壁 (5) 的所述部分之间的最小净间距的元件 (14)。

9. 根据以上权利要求中任一项所述的温差环流系统，

其特征在于，所述分隔元件 (4) 至少部分地平行于所述壳体壁 (5) 的邻接到所述吸收器容积 (6) 上的所述部分延伸，其中，所述分隔元件 (4) 和所述壳体壁 (5) 的所述部分之间的净间距在 2 毫米到 20 毫米之间、尤其在 3 毫米到 10 毫米之间、尤其是 4 毫米。

10. 根据权利要求 7 所述的温差环流系统，

其特征在于，所述元件 (14) 为在所述温差环流系统运行时高度可变的、用于改变所述分隔元件 (4) 和所述壳体壁 (5) 的所述部分之间的所述净间距的元件 (14)。

11. 根据以上权利要求中任一项所述的温差环流系统，

其特征在于，所述分隔元件 (4) 构造为隔热体。

12. 根据以上权利要求中任一项所述的温差环流系统，

其特征在于，所述壳体圆柱形地构造，并且所述分隔元件 (4) 具有 C 形或者 Ω 形的横截面并且以其纵边沿 (12,13) 支撑在内壁 (10) 上。

13. 根据权利要求 7 所述的温差环流系统，其特征在于，所述分隔元件 (4) 超过所述壳体 (2) 的中轴线。

太阳能温差环流系统

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求 1 的前序部分所述的用于加热载热流体的太阳能温差环流系统。

[0002] 太阳能温差环流系统用于通过流体回路中的被动的自然对流从太阳能获得热。从吸收太阳光的表面进行到载热流体或者说太阳能流体的热传递，所述载热流体或者说太阳能流体将热从吸收器运走。在此，载热流体的运动由温度差和密度差引起，而不进行借助于泵的循环。通常，可以被直接供给另外的应用的工业用水和饮用水作为载热流体使用。

[0003] 在温差环流系统中，吸收器容积和存储器容积被集成在一个构件中，这样的温差环流系统也称为集成的收集存储器。集成的收集存储器相对宽地扩展，并且尤其在日照充足的国家作为用于借助于太阳能加热饮用水的成本便宜的系统使用。

[0004] 这类集成的收集存储器的最简单的实施由黑色的容器组成，该容器的黑色的外侧吸收太阳辐射，并且以热的形式向处于容器的内部的载热流体放出。这类的集成的收集存储器可以非常成本便宜地制造。但是所述加热不受控制和相对慢地进行，从而热的水或者说热的载热流体在几个小时强烈的照射之后才可以被开启。

[0005] 现在，本发明基于这样的任务：消除现有技术的缺点和提供可成本便宜地制造的温差环流系统，该温差环流系统非常简单地构造并且与之相应地是牢固的并且具有良好的有效率。

[0006] 根据本发明，该任务通过权利要求 1 所述的特征解决。从从属权利要求中得出有利的拓展方案。

[0007] 根据本发明设置，在壳体中布置有分隔元件，所述分隔元件将容器容积分成吸收器容积和存储器容积，其中，吸收器容积至少邻接到壳体壁的一部分上。

[0008] 即，由分隔元件补充在最简单的情况下由黑色的封闭的管形成的壳体，所述分隔元件将容器容积分成吸收器容积和存储器容积。在操作准备就绪地放置时，壳体壁的邻接到所述吸收容积上的部分这样定向，使得该部分受到日光射入。为此，壳体可以相对于地平线倾斜地布置。借此，在吸收器容积中的朝向吸收表面的载热流体和布置在存储器容积中的载热流体之间产生温度差和密度差。这导致载热流体的上升流动和质量流，由此将热从吸收器容积中运走。为此，吸收器容积和存储器容积处于导流的连接中，其中，对于闭合的回路，设置至少一个前流和至少一个回流。在此，这是有利的：吸收器容积或分隔元件相对于地平线成一角度地定向，从而被加热的载热流体可以在吸收器容积中上升并且在存储器容积中下降。在此，竖直地定向也是可能的。壳体通常具有长形的、尤其圆柱形的形状，其中，分隔元件在纵向方向上或者说平行于壳体的中轴线（纵轴线）延伸。在此，壳体也可以具有用于注入载热流体的入口和用于排出载热流体的出口，这尤其在加热饮用水时是必需的。

[0009] 在优选的构型中，吸收器容积比存储器容积小非常多。由此可以在吸收器容积中进行优化的热传递进而实现强烈的温度提高，其中，通过在比例上大的存储器容积提供充分的存储能力。然后，即使在缺乏日光射入的情况下仅发生载热流体的小的冷却，因为存储器容积通常可以比吸收器容积更好地对外部隔热，并且，与存储器容积中相比，显著更少的

载热流体处于吸收器容积中。

[0010] 优选，壳体壁的邻接吸收器容积的部分构造为太阳能吸收器。例如，壳体由黑色的塑料制造，其它的、尤其金属的材料也适合。由此，壳体壁是非常简单地构造的用于太阳光的吸收器。总言之，由此得出非常简单的、成本便宜和同时牢固的结构。

[0011] 存储器容积和吸收器容积可以通过至少一个输入开口和至少一个输出开口相互连接。输出开口在温差环流系统的操作准备就绪的布置中应尽可能在测地学上处于输入开口上方，通过所述输出开口，载热流体从吸收器容积流动到存储器容积中，通过所述输入开口，载热流体从存储器容积往回到达吸收器容积中。由此，质量流由于加热沿纵向方向在分隔元件和壳体的朝向太阳能射入的部分之间被引导，并且从那里被往回引导到存储器容积中，其中，流动方向明确地预先给定。在此，高的质量流对于高的效率和存储器容积中的良好分层是有利的。

[0012] 在此，特别优选，在输入开口中和 / 或在输出开口中布置回流阀。通过回流阀确保，在缺少太阳能射入的情况下不形成反向的、可能会导致壳体中的载热流体冷却的流体流动。更确切地说，仅当载热流体在吸收器容积处吸收热时，载热流体能够流经吸收器容积。

[0013] 在此，输入开口和输出开口可以构造在分隔元件的相应的端部上。这也是可能的，分隔元件在纵向上比壳体构型得更短，从而通过在分隔元件和壳体之间在端侧上构造的自由空间构成输入开口和输出开口。无论如何，在存储器容积和吸收器容积之间不需要连接管道，从而得到非常简单、牢固的结构。而且，温差环流系统之内的液压阻力保持得小，这对于高的质量流进而高的效率是有利的。

[0014] 在一种优选的实施中，分隔元件基本上平行于壳体的邻接吸收器容积的部分延伸，其中，可以预先给定分隔元件和壳体壁的该部分之间的净间距。通过该解决方案，能够设计分隔元件和壳体壁之间的间隙高度并且即能够设计吸收器容积，并且能够使在吸收器中循环的体积流与通常的和或者当前的运行条件和放置条件相匹配。

[0015] 优选，在分隔元件和 / 或壳体上、尤其在分隔元件的和 / 或壳体的所述部分的朝向吸收器容积的表面上布置至少一个突出的和 / 或与分隔元件和 / 或壳体连接的和 / 或在分隔元件和 / 或壳体上成型的、用于预先给定分隔元件和壳体壁的所述部分之间的净间距的元件。为此，至少一个元件尤其具有可预先给定的高度。在此，每个温差环流系统可以是单个的、多个的或者也可以是许多这样的布置在分隔元件和 / 或壳体上的元件，所述元件在必要时附加地具有加强卷边、流动引导元件和涡流元件和 / 或间距保持件的功能。加强卷边提高分隔元件的固有刚性并且避免例如在装配时或者由于热作用引起的不想要的形变。流动引导元件或者说涡流元件沿着吸收器容积引导和分配载热流体流动，带来层状的流动，搅动并且混匀所述流动并且产生从壳体到载热流体上的更好的热传递。间距保持件确保维持所想要的（最小）吸收器容积、通流、温度和 / 或体积流。

[0016] 在一种有利的构型中，所述元件为在温差环流系统的运行中基本上刚性的、用于预先给定分隔元件和壳体壁的部分之间的最小净间距的元件。例如能够以深拉方法将这样的刚性的元件成型到扁平的分隔元件中。

[0017] 优选，分隔元件至少部分地平行于壳体的邻接吸收器容积的部分延伸，其中，分隔元件和壳体壁的部分之间的间距在 2 毫米和 20 毫米之间、尤其在 3 毫米和 10 毫米之间、尤

其 4 毫米。分隔元件和壳体壁之间的间距对从构成吸收器的壳体壁到所述载热流体的热传递具有大的影响，所述载热流体在吸收器容积中处于壳体壁下方。在此，吸收器容积的 2 毫米至 20 毫米、尤其 4 毫米的高度表明载热流体中提高的热损耗和高的温度之间的折衷。在此，例如可以借助于间距保持件保持所述间距，所述间距件在必要时能够与分隔元件一件式地构造并且相对于壳体壁定位分隔元件。

[0018] 在一种替代的构型中，所述元件为在温差环流系统的运行中高度可变的（长度可变的）、用于改变分隔元件和壳体壁的部分之间的净间距的元件。它尤其可以是这样的元件，所述元件根据温度改变其高度，借此根据温度调节所述间距。元件的高度可改变性或者可以是在载热流体的可预先给定的温度值、尤其额定温度上或者转换温度上的跳跃式进行。然后，在存在可预先给定的温度的情况下跳跃式地或者突然地进行净间距的改变。或者，元件的高度可变性可以具有持续的特性并且在温度区间上产生。然后，通过变化的温度逐渐地进行净间距的改变。高度可变的元件的运动的驱动方式可以是马达驱动的、液压的、气动的、磁性的、双金属的和 / 或热驱动的。在温度有关的情况下，所述运动可以通过尤其温差环流系统中或者在其上的温度感测器和与之连接的调节仪预先给定并且由电动机实施。替代地，所述运动也可以从一种或多种双金属元件传递到分隔元件上，所述双金属元件在温度影响下变形并且其形状、长度、角度或者高度改变。在另外的构型中，所述运动也可以从特别的延展元件、例如以膨胀元件填充的缸 - 活塞组件或者金属风箱出发，其中，气体、液体或者蜡在温度影响下延展并且改变延展元件的长度尺度大小。双金属元件、延展元件也如同温度感测器可以在温差环流系统中布置在载热流体的直接或者间接的影响区域中。

[0019] 也可以考虑高度可变性的与温度相关性不同的相关性，例如由使用者预先给定的与时间有关的要求轮廓。如果温差环流系统的使用者在短时间之内需要热水，则壳体和分隔元件之间的间距必须小，例如 2 毫米至 4 毫米，从而沿着吸收器延伸尺寸每次穿流产生大的温度提高。然而，大的温度提高伴随着相对于外部环境较高的热辐射损耗。反之，如果使用者需要看到在整天中日光射入高效率地传递到水上，则所述间距必须大，例如 4 毫米至 10 毫米。借此减小每次循环的温度提高，但是由于向环境的辐射引起的热损耗也同时变小。

[0020] 优选，分隔元件构造为隔热体。为此，分隔元件可以具有例如发泡的聚乙烯或者聚丙烯。但是，分隔元件也可以构造为闭合的空室型材。通过将分隔元件构造为隔热体来实现在日光射入期间更好的热吸收，因为热不直接从吸收器容积向存储器水放出，而是首先加热吸收器容积中的载热流体。这导致吸收器容积中的可用的温度提高进而导致由于载热流体的较大的依赖于温度的延展而引起的较高的质量流并且最后导致存储器容积中更好的温度分层。在缺少日光射入的情况下，分隔元件作为隔热体阻止存储器容积向吸收器容积和向环境放出热。在该时间里，只有来自非常小的吸收器容积的热向环境放出，从而与没有分隔元件的温差环流系统相比，在没有日光射入的时间段之后、例如在第二天的早晨，载热流体具有较高的温度。

[0021] 在一种有利的构型中，壳体圆柱形地构造，其中，分隔元件具有 C 形或者 Ω 形的横截面并且以其纵边沿支撑在壳体的内壁上。分隔元件应具有基本上围绕纵轴线弯曲的形状，其中，纵边沿也平行于纵轴线延伸。即，分隔元件的形状可以看似希腊字母表的大写字母 Ω 的形状。然后，分隔元件可以相对简单地放置在壳体之内，所述壳体例如构造为管，其

中，不需要附加的固定元件。在必要时可以使用压配合。但是，通常在纵边沿和内壁之间的摩擦对于分隔元件的可靠保持来说已经足够。尤其当分隔元件侧向地超出壳体的中轴线时，分隔元件在壳体内壁上的可靠的支撑可以同时通过吸收器容积和存储器容积之间的密封进行。

[0022] 附图示出本发明的实施例。附图示出：

[0023] 图 1 太阳能温差环流系统的纵截面，

[0024] 图 2 温差环流系统的横截面，和

[0025] 图 3 分隔元件的立体的视图。

[0026] 在图 1 中以纵截面示出太阳能温差环流系统 1。太阳能温差环流系统 1 构造为集成的收集存储器并且具有在其端侧上闭合的、管形的壳体 2，在所述壳体中构造有容器容积 3。通过分隔元件 4 将容器容积 3 分为吸收器容积 6 和存储器容积 7，所述分隔元件配属于作为吸收器使用的壳体壁 5 的向上指向的部分 10。在此，吸收器容积 6 和存储器容积 7 通过输入开口 8 和输出开口 9 处于相互连接中。

[0027] 通过日光射入进行在测地学上处于上方的作为吸收器使用的壳体壁 5 的加热。在此，所述热从壳体壁 5 的所述部分 10 传递到处于吸收器容积 6 中的载热流体上，其中，所述载热流体通常为饮用水。由于处于吸收器容积中的被加热的载热流体相对于处于存储器容积 7 中的载热流体的温度差和密度差而形成流体回路，该流体回路由箭头表示。

[0028] 为了明确地限定流动方向，在运行放置中，温差环流系统 1 相对于地平线成一角度（例如 10° ≤角度≤ 90° ）地布置。即，输出开口 9 在测地学上比输入开口 8 高地布置。温差环流系统的竖直的布置（角度＝ 90° ）也是可能的。

[0029] 在输出开口 9 中布置回流阀 11，该回流阀构造为例如鸭嘴阀 (Duckbill-Ventil)。例如在夜间当没有日光照射到壳体壁 5 或者说吸收器表面上时，回流阀 11 阻止流动方向反向。

[0030] 吸收器容积 6 比存储器容积 7 小非常多。由此，在热传递损耗小的情况下通过吸收器容积 6 中的载热流体的高的温度提高来进行优化的热传递。

[0031] 分隔元件 4 的纵延伸尺寸比壳体 2 的纵延伸尺寸短，从而输入开口 8 和输出开口 9 通过分隔元件 4 的窄侧上相对于壳体 2 的相应间隙构成。因此，温差环流系统 1 以非常少的结构元件应付并且与之相应地简单地构造并且是牢固的。

[0032] 分隔元件 4 基本上平行于壳体壁 5 的邻接吸收器容积 6 的部分 10 延伸，并且通过其在纵向和周向上扁平的延伸以及通过分隔元件 4 和壳体壁 5 的部分 10 之间的净间距（间隙高度）构成吸收器容积 6。所述净间距的尺度大小相应于元件 14 的长度并且可以预先给定。元件 14 可以是相对于分隔元件 4 和 / 或壳体壁 5 的部分 10 突出的和 / 或与之连接和 / 或在其上成型的元件 14 并且用于预先给定净间距。在图 1 中示出两个处于分隔元件 4 的下端部和上端部上的棒形元件 14。未示出可能的另外的布置在分隔元件 4 的纵向和周向的延伸上的元件 14。至少一个元件 14 可以是刚性的、在温差环流系统的运行中不变的元件并且可以固定地预先给定所述净间距作为分隔元件 4 和壳体壁 5 的部分 10 之间的最小间距。另一方面，所述至少一个元件 14 可以是在运行时高度可变（长度可变）的元件 14。通过元件 14 的高度或者说长度改变来改变和调节净间距。借此，也改变和调节流动间隙的高度和吸收器容积的大小。未示出可能的、配属于元件 14 并且为了其高度或者说长度的改

变所必需的致动器和/或传感器，所述致动器和/或传感器可以布置在壳体之内，但也可以布置在壳体之外。

[0033] 图2以横截面示出温差环流系统。壳体2圆柱形地构造，即由黑色的塑料管构造。在此，壳体2的上半部是壳体壁5的部分10，该壳体壁作为吸收器表面使用并且由箭头表示的日光射入对该壳体壁产生影响。由此发生壳体壁5的加热，其中，所述热被传递到处于吸收器容积6中的载热流体上。通过构造为隔热体的分隔元件4使吸收器容积6与存储器容积7分隔开，其中，仅在温差环流系统1的窄侧上设置吸收器容积6和存储器容积7之间的导流连接，如在图1中所示出的这样。

[0034] 分隔元件4具有Ω形的横截面并且以其纵边沿12，13支撑在壳体壁5的内壁上。由此进行分隔元件在圆柱形的壳体2之内的定位并且同时进行吸收器容积6和存储器容积7之间的密封，其中，不需要特别高的密封性。

[0035] 此外，在壳体壁5的限界吸收器容积的部分10和分隔元件4之间设置至少一个呈间距保持件形式的元件14，所述间距保持件具有例如在运行时刚性的、不可变的、4毫米的高度延伸尺寸（长度延伸尺寸）进而限定吸收器容积6的相应的高度。在此，在纵向和周向上，多个间距保持件可以前后相继和相互并列地存在。除了作为间距保持件的功能之外，元件14也可以承担流动引导元件和/或流动涡流元件的功能并且为了有效的热吸收而搅动载热流体经由吸收器容积的流动。如有必要，在安装时，分隔元件4也可以通过纵边沿12，13和一个或多个间距保持件14在径向上轻易地压到一起，从而进行分隔元件4在壳体2之内的摩擦锁合和力锁合的布置，并且分隔元件4无间隙并且无响声地固定在壳体2之内。然后，不需要附加的连接元件。

[0036] 图3示出具有多个刚性元件14的C形分隔元件4的立体的视图，所述元件布置在分隔元件4在纵向和周向上的扁平延伸上。

[0037] 根据本发明的温差环流系统是集成的收集存储器，其中，壳体由钝态的构件、即分隔元件分成吸收器容积和存储器容积，其中，吸收器容积比存储器容积小非常多。在最简单的实施中，壳体构造为黑色的管，其中，壳体壁的部分是太阳能吸收器，所述壳体壁邻接吸收器容积。但是，也可以在所谓的悉尼真空玻璃管（Sydney-Vakuumglasroehren）中使用该原理，其中，所述壳体是真空玻璃管的内部管。

[0038] 根据本发明的温差环流系统具有非常简单的结构并且然而具有相对高的有效率。在此，通过分隔元件进行吸收器容积和存储器容积之间的分隔。借此，实现存储器容积中的、有针对性的、分层的热分布，并且同时实现将吸收器容积中的载热流体加热到相对高的温度。借此，进行载热流体的有效的加热，从而根据本发明的温差环流系统尤其也可以作为太阳能的饮用水加热设备在发展中国家中使用。在此，由于简单的结构和所需要的元件的小的数量，成本便宜的制造是可能的，其中，温差环流系统非常牢固。在此，温差环流系统具有非常小的液压阻力，因为在存储器容积和吸收器容积之间不必设置附加的管道，而流体流可以简单地通过分隔元件中的开口或者通过分隔元件和壳体之间的窄侧上的间隙到达。在此，通过一个或多个间距保持件，分隔元件可以独立地定位在壳体之内并且必要时力锁合地固定。总言之，由此，产生通过被限定的流体引导引起的被优化和受控制的热耦入和被加热的如热水这样的载热流体在时间上较早的可用性。在此，同时使存储器停止状态热损耗最小。

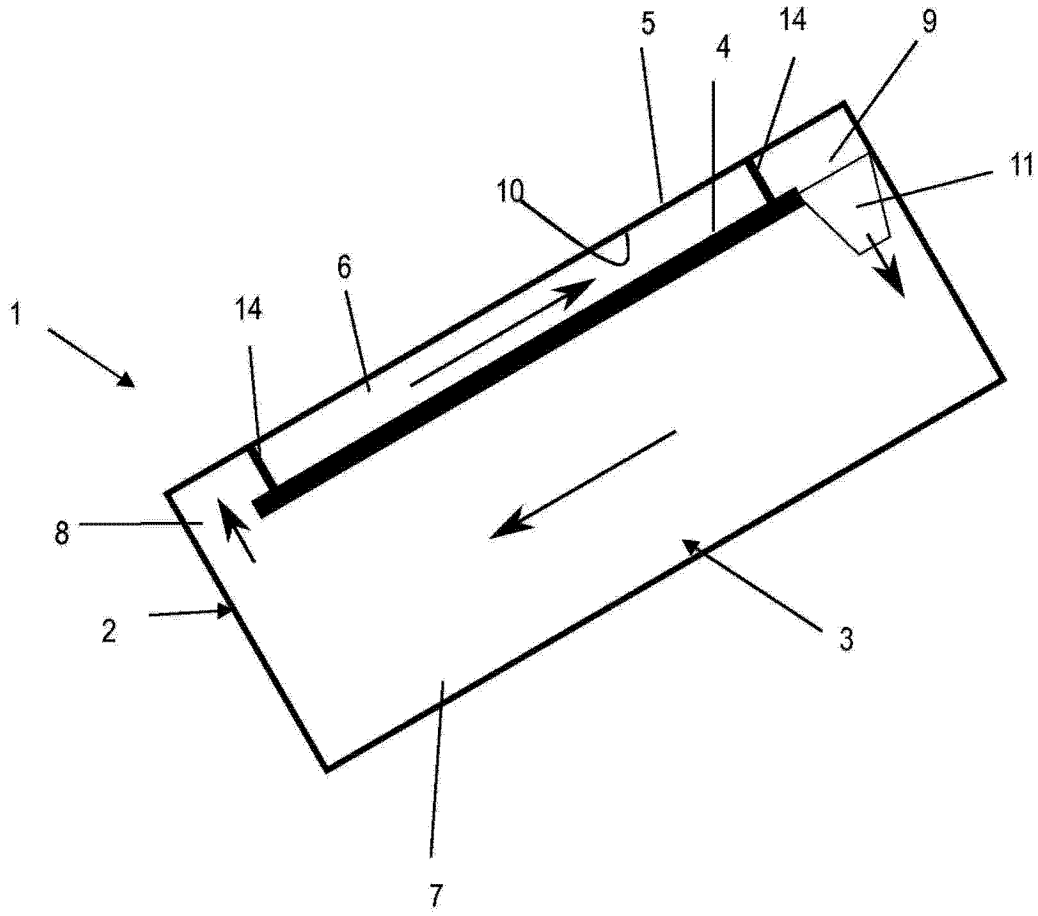


图 1

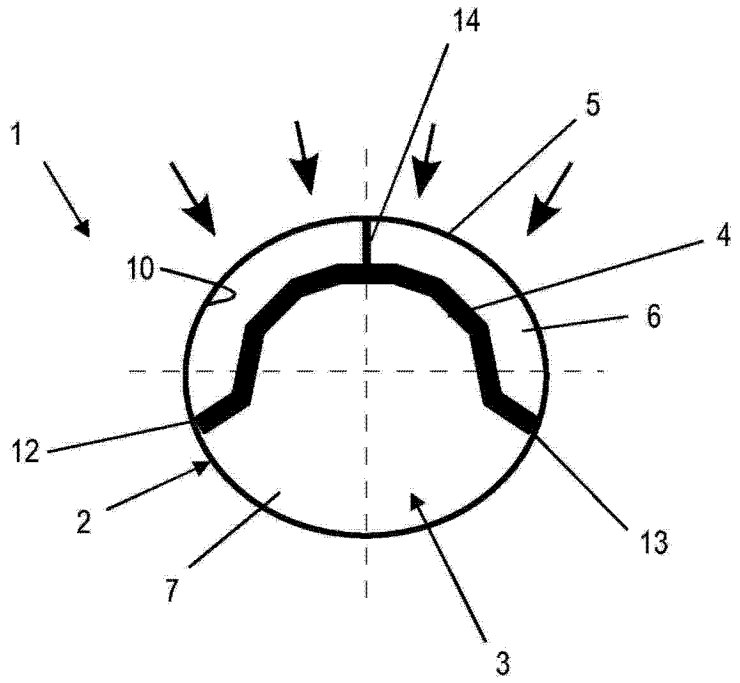


图 2

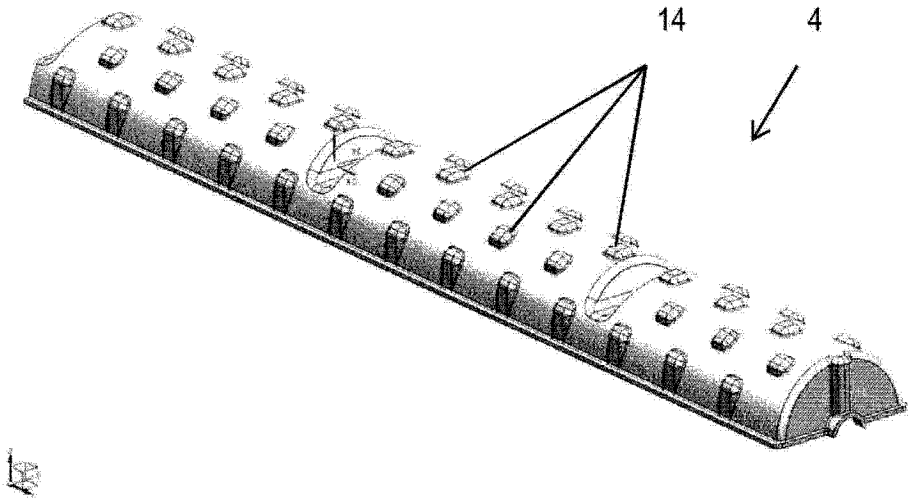


图 3