



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02823485.5

[43] 公开日 2005年3月9日

[11] 公开号 CN 1592831A

[22] 申请日 2002.11.26 [21] 申请号 02823485.5

[30] 优先权

[32] 2001.12.1 [33] DK [31] BA200100325

[86] 国际申请 PCT/DK2002/000789 2002.11.26

[87] 国际公布 WO2003/048655 英 2003.6.12

[85] 进入国家阶段日期 2004.5.26

[71] 申请人 汉斯·约恩·克里斯藤森

地址 丹麦海斯腾

[72] 发明人 汉斯·约恩·克里斯藤森

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

商标事务所

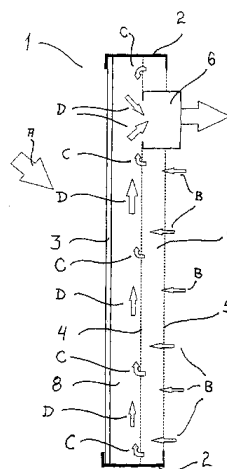
代理人 张金熹

权利要求书2页 说明书8页 附图5页

[54] 发明名称 用来加热通风空气的太阳能集热器板

[57] 摘要

公开了一种用来加热空气的太阳能集热器板，在这种太阳能集热器板中，在远离太阳的后侧上的传统绝热材料用位于可透过的后板和可透过的吸热装置之间的空间来取代，因此热对流气流通过后板并且逆着温度梯度进入到太阳能板的内部中，这可以防止沿着相反方向的对流热量损失。后板也减少了来自吸热装置的辐射热量损失。此外，在空气停止流过太阳能板的情况下，对流-绝热不再是有效的，设置在太阳能板内的、通过太阳辐射来产生电的光电电池板不易损坏传统绝热太阳能集热器板的高停滞温度。



1. 一种太阳能集热器板(1), 它包括:
至少一个透明或者半透明的前板(3),
后板(5);
空气可透过的吸热装置(4), 它在所述前板(3)和所述后板(4)之间进行延伸并且与所述前板和所述后板隔开; 及
空气出口(6), 它延伸到太阳能集热器板(1)的外部, 其特征在于,
后板(5)可以透过空气, 并且在前板(3)所覆盖住的大部分区域上敞开到环境中, 及
空气出口(6)从由前板(3)和吸热装置(4)所包围的空间(8)处进行延伸。
2. 如权利要求1所述的太阳能集热器板, 其特征在于, 一个或者多个光电电池板(9)布置在前板(3)和吸热装置(4)之间。
3. 如权利要求2所述的太阳能集热器板, 其特征在于, 通风机(11)布置成迫使空气通过空气出口(6)出来, 通风机(11)由驱动装置来驱动, 该驱动装置由一个或者多个光电电池板(9)来供给电力。
4. 如权利要求1-3任一所述的太阳能集热器板, 其特征在于, 后板(5)由板材料形成, 在该板材料中具有开口, 该开口的直径大小通常为0.7-3毫米, 这些开口布置成相互之间的间隔大小为8-20毫米。
5. 如权利要求1-4任一所述的太阳能集热器板, 其特征在于, 后板(5)是穿孔的金属板, 该金属板优选为由铝形成, 该金属板的厚度大小为0.4-4毫米。
6. 如权利要求1-5任一所述的太阳能集热器板, 其特征在于, 后板(5)在面向吸热装置(4)的侧部上的红外线辐射的反射系数 p 的大小为0.65-1, 优选为0.8-1。
7. 如权利要求1-6任一所述的太阳能集热器板, 其特征在于, 吸热装置(4)由板形材料形成, 在该吸热装置中所限定出的开口通常具

有 0.7 毫米到 3 毫米大小的直径，这些开口布置成相互之间的间隔大小为 8-20 毫米。

8.如权利要求 1-7 任一所述的太阳能集热器板，其特征在于，吸热装置（4）是多孔金属板，该金属板优选为由铝形成，该金属板的厚度范围为 0.4-4 毫米。

9.如权利要求 1-6 任一所述的太阳能集热器板，其特征在于，吸热装置（4）是纤维编织物如由毛毡形成的筛。

10.如权利要求 1-9 任一所述的太阳能集热器板，其特征在于，吸热装置（4）在面向前板（3）的侧部上的辐射太阳光谱的吸收系数 α 大小为 0.65-1，优选为 0.8-1。

11.一种通风系统，该系统包括若干如权利要求 1-10 任一所述的太阳能集热器板（1），其特征在于，所述太阳能集热器板（1）的空气出口（6）相互连接到具有通风机（14）的共用通风导管（13）中，该通风机布置成迫使气流通过共用通风导管（13）从所述太阳能集热器板（1）中出来。

用来加热通风空气的太阳能集热器板

本发明涉及一种借助加热空气来收集热能的太阳能集热器板，在这种集热器板中，远离太阳的后板上的传统绝热材料借助热对流气流来取代，该热对流气流通过可透过的后板，并且逆着温度梯度进入到太阳能板内部中。

此外，在空气停止流过太阳能集热器板的情况下，对流-绝热不再有效，设置在太阳能集热器板内并且从太阳辐射中产生电的光电电池板不易损害传统绝热太阳能集热器板的高滞止温度。

背景技术

用来加热家用水或者用来加热空间的太阳能集热器板在现有技术中是公知的，而且用来加热空气的太阳能集热器板也是公知的，其中该空气直接用来进行通风和加热空间，或者用作把热量输送到热交换器中的介质。

法国专利申请 FR2500036 公开了一种典型的、简单的太阳能集热器板，该板包括：透明前板；吸热后板，它在后壁处进行热绝缘；及通道，它位于前板和后板之间，该通道具有入口和出口，其中入口开在底部以使冷空气流入到该通道中，该出口开在顶部上以便使通过后板来加热过的空气出来。远离前板的后板后壁被进行热绝缘，以防止热量从吸热后板开始流动并且流出太阳能集热器板。

美国专利 No.4054124 公开了一种更加成熟的太阳能集热器板，在这种板中，穿孔的吸热板被插入到透明前板和绝热的后板之间。进入的空气从太阳能集热器板的侧部通过这些穿孔流到位于前板和吸热板之间的空间中，在这些穿孔中，空气被加热并且从位于吸热板和绝热后板之间的空间中出来。与 FR2500036 所公开的那种相比，空气和吸热器之间的热量转换系数要大得多。

在 US4262657 中，公开了太阳能集热器板的许多变形，使用了可

透过的吸热板的特征，空气流过该吸热板以进行加热。这些变形的共同特征是，太阳能集热器板的后壁被绝热，以提高太阳能板的热效率。

在 GB2214710 中公开了用来加热空气的太阳能集热器板与布置在透明前板后部和热量收集板前部上的光电电池板的结合。热量收集板与外部绝热，并且位于光电电池板热量收集板之间的透明板平行于这些板地分开了气流，从而分别冷却光电电池板和从热量收集板中吸收热量。

本发明的目的是提供一种具有这样结构的太阳能集热器板，该结构简化了太阳能集热器板的制造，其次还提高了冷却布置在太阳能集热器板内的光电电池板的可靠性。

本发明的太阳能集热器板包括：后板，它可以透过空气并且在前板所盖住的区域的主要部分上敞开到环境中；可透过空气的吸热装置，它在前板和所述后板之间进行延伸，并且与前板和所述后板隔开；及空气出口，它从前板和吸热装置之间延伸到太阳能集热器板的外部中。因此，空气逆着温度梯度通过后板流入到太阳能集热器板中，并且只要有气流就可以代替绝热材料。从这里，空气流过吸热装置并且通过出口出来以用来通风和加热空间，例如用于假期小别墅、游艇、船舱、贮藏容器、地下室、马厩和大篷车。本发明和特别优选的实施例的其它优点公开在下面的描述中。

在太阳能集热器板正在进行工作时，可透过的后板和可透过的吸热装置之间的空间用来绝热，因此代替了用在现有技术中的绝热材料如石棉板。从更冷的后板到更暖和的吸热装置上基本均匀分布的气流具有与温度梯度相反的方向并且可以防止来自吸热装置的对流热量损失。由于来自吸热装置的红外线谱的辐射所产生的热量损失借助后板可以被减少，该后板把一部分辐射热反射回吸热装置并且吸收剩余部分作为热量，该剩余部分通过下面方法返回到太阳能集热器板中：使冷空气从环境中流过可透过的后板。

气流在后板上的压力降促使气流均匀地分布在太阳能集热器板所跨越的区域中。这提供了这样的优点：在大部分太阳能集热器板中，

气流速度通常较小，但是靠近出口的区域可能例外，即使对于横越较大区域的太阳能集热器板或者相互连接起来的更多太阳能集热器板而言也是如此，这与传统的太阳能集热器板相反，传统的太阳能集热器板具有一个共同的空气入口并且通常具有较大的空气速度。较小的速度意味着压力损失较小并且产生的噪声较小，在空气进入到太阳能集热器板处、即位于后板背侧处的较小空气速度具有这样的其它效果：只有较小的灰尘颗粒随着空气流进入到太阳能集热器板中，因为较小的空气速度使得较大、较重的颗粒不易被加速。因此，在从太阳能集热器板中排出的通风空气中产生了清洁空气的作用，因此可以减少通风空气的过滤，或者使得过滤通风空气是多余的。太阳能集热板、尤其是可透过部分及可能有的过滤器容易除去灰尘，因此太阳能集热器板所需要的维护和清洁工作较少。

本发明太阳能集热器板结构的另一个优点是，它特别适合于光电电池板布置在其中，因为，在通过太阳能集热器板的气流停止的情况下，这种结构也能减少过度加热光电电池板的危险。当从后板到吸热装置中的气流停止下来时，气流的绝热作用也停止了并且现在热量借助自然对流和热辐射可以通过后板从吸热装置中流出，可以避免过度加热到超过 120 度的滞止温度，而这种温度可以从具有传统绝热材料的太阳能集热器板中得到。

发明内容

因此，本发明涉及一种太阳能集热器板，它包括：至少一个透明或者半透明的前板，例如一个或者两个玻璃板或者由透明塑料形成的板；后板；空气可透过的吸热装置，它在所述前板和所述后板之间进行延伸并且与所述前板和所述后板隔开；及空气出口，它延伸到太阳能集热器板的外部中，这种太阳能集热器板相对于公知技术的新颖性在于，后板可以透过空气，并且在前板所覆盖住的大部分区域上、优选为至少 75% 的区域上敞开到环境中，空气出口从由前板和吸热装置所包围的空间处进行延伸。

吸热装置和后板的透过性优选为基本上是均匀的，并且具有这样

的大小，它使得对流驱动的气流由于前板上的太阳能辐射而通过太阳能集热器板。基本均匀的空气透过性例如通过片材料来得到，该片材料具有均匀分布的穿孔或者具有纺织或者无纺纤维。

在优选实施例中，前板、吸热装置和后板基本上布置成平行的。位于前板和吸热装置之间的空间优选为处于 2-15cm 的范围内，当光电电池板布置在该空间内时该空间达到最大，该空间的更加优选范围为 3-10cm，并且最优选的范围为 4-7cm。位于吸热装置和后板之间的空间优选为处于 0.5-5cm 的范围内，更加优选的范围为 1-3cm。

减少由于通过前板辐射出去而产生的吸热装置的热量损失是有利的。前板在面向吸热装置的内侧上可以具有涂层，该涂层可以提高红外线范围内的辐射反射，尤其可以提高波长范围为 5-25 μm 的辐射反射，从吸热装置中辐射该热量的大部分能量，而在较小的波长上可以找到太阳能辐射的大部分能量。

另一个技术方案是由塑料来制造前板，与短波太阳能辐射相比，该前板对长波红外线辐射的透明度少得多。

此外，热量辐射收集器被应用来借助使红外线辐射通过前板而减少吸热装置的热量损失。这些收集器和用来限制由于热量重新辐射通过前板所产生的热量损失的其它装置例如在 US4262657 中进行了讨论和公开。

吸热装置例如可以是多孔的、浅黑的或者黑色的纤维编织物例如毛毡或者纺织或者冲孔筛或者穿孔的板材料。吸热装置尤其可以由板形材料形成，在该吸热装置中所限定出的开口通常具有从 0.7 毫米到 3 毫米大小的直径或者液压直径，以使气流通过该板，这些开口相互之间的间隔为 8-20 毫米。吸热装置的材料优选为多孔金属板，该金属板优选为由铝形成，但是例如也可以采用钢板，该金属板的厚度范围为 0.4-4 毫米，优选为 0.7-3 毫米。面向前板的吸热装置的侧部优选为浅黑或者黑色和无光泽，因此辐射的太阳光谱的吸收系数 α 即太阳能吸收率 α_s 较大，优选范围为 0.65-1，最优选的范围为 0.8-1。还有优选的是，面向后板的吸热装置的侧部具有类似性能，从而尽可能多地吸收

来自后板的热辐射、主要是吸收反射。

同样地，后板可以由板材料形成，在该板材料中限定出开口，该开口的直径大小通常为 0.7-3 毫米，这些开口布置成相互的间隔大小为 8-20 毫米。后板的透过性在它的整个延伸部上应该基本上均匀，从而促进气流均匀分布。后板可以优选为穿孔的金属板，该金属板优选为由铝形成，例如该金属板的厚度大小为 0.4-4 毫米，优选为 0.7-3 毫米，但是作为选择也可以采用其它材料如钢、各种塑料和胶合板。面向吸热装置的后板的侧部优选为白色或者亮色并且具有反射表面，因此它的红外线辐射的反射系数 ρ 的大小为 0.65-1，优选的范围为 0.8-1。尤其地，来自吸热装置的红外线辐射的波长大小为 5-25 μm ，在这种范围内，从吸热装置中辐射出大部分热能，并且为这种波长范围主要给出上面的反射系数。

如果吸热装置和后板使用了类似板例如具有相同穿孔的上述穿孔铝板，那么本发明太阳能集热器板的产品被简化了。但是，优选的是，根据前面特别给出的例子，这两个板的表面性能不相同。

吸热装置不使用金属板，那么优选的是，采用了纤维编织物、尤其是毛毡形成的筛，它们应该是浅黑色或者黑色以尽可能多地吸收太阳辐射。也可以采用其它类型的纤维编织物如编织或者非编织布或者压制布。与其它材料相比，通过使用纤维编织物(mat)使得吸热装置的质量较小，并且绝热效果也有利于防止来自位于吸热装置和前板之间的空间的热量通过后板出来。

在优选实施例中，太阳能集热器板包括一个或者多个光电电池板，这些电池板布置在前板和吸热装置之间。在本发明的另一个优选实施例中，该一个或者多个光电电池板供给通风机的驱动装置以电力，该通风机被布置来迫使空气通过空气出口出来。

本发明还涉及一种通风系统，该系统包括若干上述太阳能集热器板，其中所述太阳能集热器板的空气出口相互连接到具有通风机的共用通风导管中，该通风机布置来迫使气流通过共用通风导管从所述太阳能集热器板中出来。

附图说明

本发明的实施例示出在附图中，该附图用来解释本发明是如何实现的，该附图包括下面这些图：

图 1 示出了本发明第一实施例的太阳能集热器板的纵向剖视图；

图 2 示出了本发明第二实施例的太阳能集热器板的纵向剖视图，在该实施例中，光电电池板和通风机安装到太阳能集热器板中，

图 3 示出了板组件，该组件包括若干第一实施例的太阳能集热器板，这些集热器板连接在一起并且具有共同出口；

图 4 示出了通风系统，该系统包括若干图 3 的板组件，这里，这些出口连接到通风机内的共用通风导管上，及

图 5 更加详细地示出了图 3 的两个太阳能集热器板的连接。

具体实施方式

本发明第一实施例的太阳能集热器板 1 示出在图 1 的纵剖视图中，在该板 1 中，铝框架 2 保持住：透明前板 3，它由 10 毫米的聚碳酸酯板形成，并且在其中限定出一些细长腔，以降低它的重量并且提高绝热性；吸热装置 4，它由黑毛毡网形成；及后板 5，它由类似的穿孔铝板形成，该后板 5 留下空白侧面对吸热装置 4。在替换实施例中，吸热装置 4 由 0.7 毫米厚的穿孔铝板形成，该板在它的两侧上涂成黑色或者进行阳极化处理。优选的是，太阳能集热器板 1 如所示一样垂直地进行布置，太阳辐射的方向用箭头 A 来表示。出口导管 6 布置在板 1 的上部上，以形成通道，以使加热过的空气从板 1 中流出并且流入到例如用来进行室内通风和加热的地方中。

太阳辐射、箭头 A 透过前板 3 并且到达吸热装置 4，在该吸热装置 4 中，超过 80% 的太阳辐射能被吸收并且剩余部分通过前板 3 反射出来。所吸收的能量使得吸热装置 4 的温度例如升高到 40-90 度。这使得吸热装置 4 作为红外辐射、主要是 5-25 μm 范围内的红外辐射进行放热。后板 5 的空白面把大约 70-75% 的辐射能反射回到吸热装置 4 中，而剩余部分通过后板 5 来吸收。通过前板 3 的热量再辐射只产生较少的热量损失，因为广泛使用的这种塑料对于来自吸热装置 4 的长

波辐射能不传导。

来自周围的空气如箭头 B 所示被抽出通过穿孔的后板 5，该后板 5 被冷却，以致由吸热装置 4 所吸收的热辐射被输送回到太阳能集热器板 1。气流沿着与温度梯度相反的方向通过位于后板 5 和热量收集装置 4 之间的大约 2cm 宽的空间 7，并且有效地防止热量通过后板进行对流。然后，该气流如箭头 C 所示通过吸热装置 4，在装置 4 中，空气被加热并且在位于吸热装置 4 和前板 3 之间的大约 5cm 的空间 8 中主要向上运动，如箭头 D 所示，以到达布置在太阳能集热器板 1 的上部的出口导管 6，优选的是，该出口导管 6 布置在太阳能集热器板 1 的顶端附近或者顶端上，并且该空气如箭头 E 所示一样出来。加热过的空气由于浮力而在空间 8 内向上运动，并且通过图 1 的太阳能集热器板 1 的气流由自然对流来驱动。

图 2 示出了本发明第二实施例的太阳能集热器板 1 的纵向剖视图，在该板 1 中，光电电池板 (cell panel) 9 布置在位于前板 3 和吸热装置 4 之间的空间 8 中，相对于吸热装置 4 具有空间 10，以允许空气流过光电电池板 9 的后侧。来自光电电池板 9 的功率输出连接到具有风扇的通风机的马达上，该风扇设置在出口导管 6 内，因此在这个实施例中浮力和通风机 11 共同来驱动气流。但是，根据第二实施例，与通风机 11 的作用相比，浮力只是较小，并且不需要太阳能集热器板 1 进行工作。通风机 11 足以驱动气流，并且出口导管 6 可以布置在太阳能集热器板的任何部分上，而不只是如第一实施例所需要的一样布置在太阳能集热器板 1 的上部上。箭头 D 所示的气流冷却光电电池板 9 并且防止它进行过度加热，与图 1 的实施例相比，气流量增大了，并且太阳能集热器板 1 的热效率也提高了。在气流停止或者减少的情况下（例如由于通风机 11 发生故障），防止后板 5 的穿孔被污染或者防止在出口导管 6 的下游处进行延伸的通风导管（未示出）被阻塞，防止过度或者可能破坏光电电池板 9 或者防止减少光电电池板 9 的加热时间，因为后板 5 和吸热装置 4 之间的空间的绝热效果减少了或者消失了，并且通过后板 5 的热量损失相应地增大了。

第一实施例和第二实施例的太阳能集热器板 1 可以有各种变形从而可以工作在各种环境中，这些环境特别地被颗粒物所污染，这些变形包括可拆下地安装在后板 5 外表面上的过滤板，因此进入气流、箭头 B 中的至少一些颗粒在它们进入到太阳能集热器板 1 的内部之前可以被捕获。可拆下的过滤板可以被定期地更换，或者过滤板可以被拆下来进行清洗并且可以重新安装在太阳能集热器板上。

两个实施例的太阳能集热器板 1 可以在更大的区域上进行延伸，如图 3 所示，该图 3 示出了板组件 12，板组件 12 包括第一实施例的若干太阳能集热器板 1、1'、1''，这些集热器板连接在一起，并且具有共用的出口导管 6。与在底部具有入口的、用来加热空气的公知太阳能集热器板相比，普通的空气速度将较低，因为流入空气分布在较大的区域中，并且在出口导管 6 的附近只产生更高的空气速度，而这种更高的空气速度产生了损失和噪声。

包括若干图 3 的板组件 12 的通风系统示出在图 4 中，在图 4 中，示意性示出的组件 12 的出口 6 连接到共用的通风导管 13 上，在通风导管 13 中布置有通风机 14 以产生箭头 F 所示的共用通风气流。布置在一个或者多个太阳能集热器板 1 上的一个或者多个光电电池板 9 可以驱动通风机 15。

图 3 的两个太阳能集热器板 1 的连接细节示出在图 5 中，在图 5 中，敞开的铝外形 16 保持住两个太阳能集热器板 1 的前板 3、3'、吸热装置 4、4' 和后板 5、5'，因此加热过的空气从一个板 1' 流到下一个板 1 中，如箭头 G 所示。间隔件 17 被设置来在后板 5 和吸热装置 4 之间保持合适大小的间隔 7。

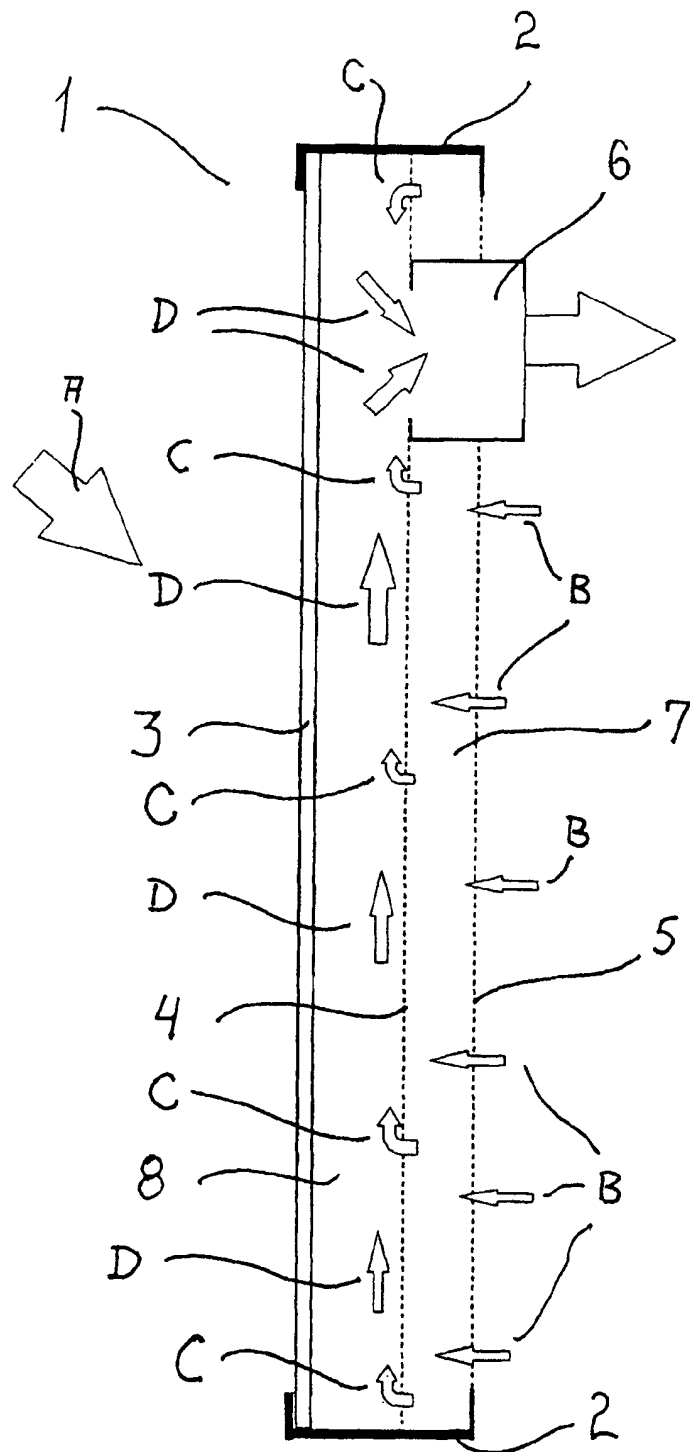


图1

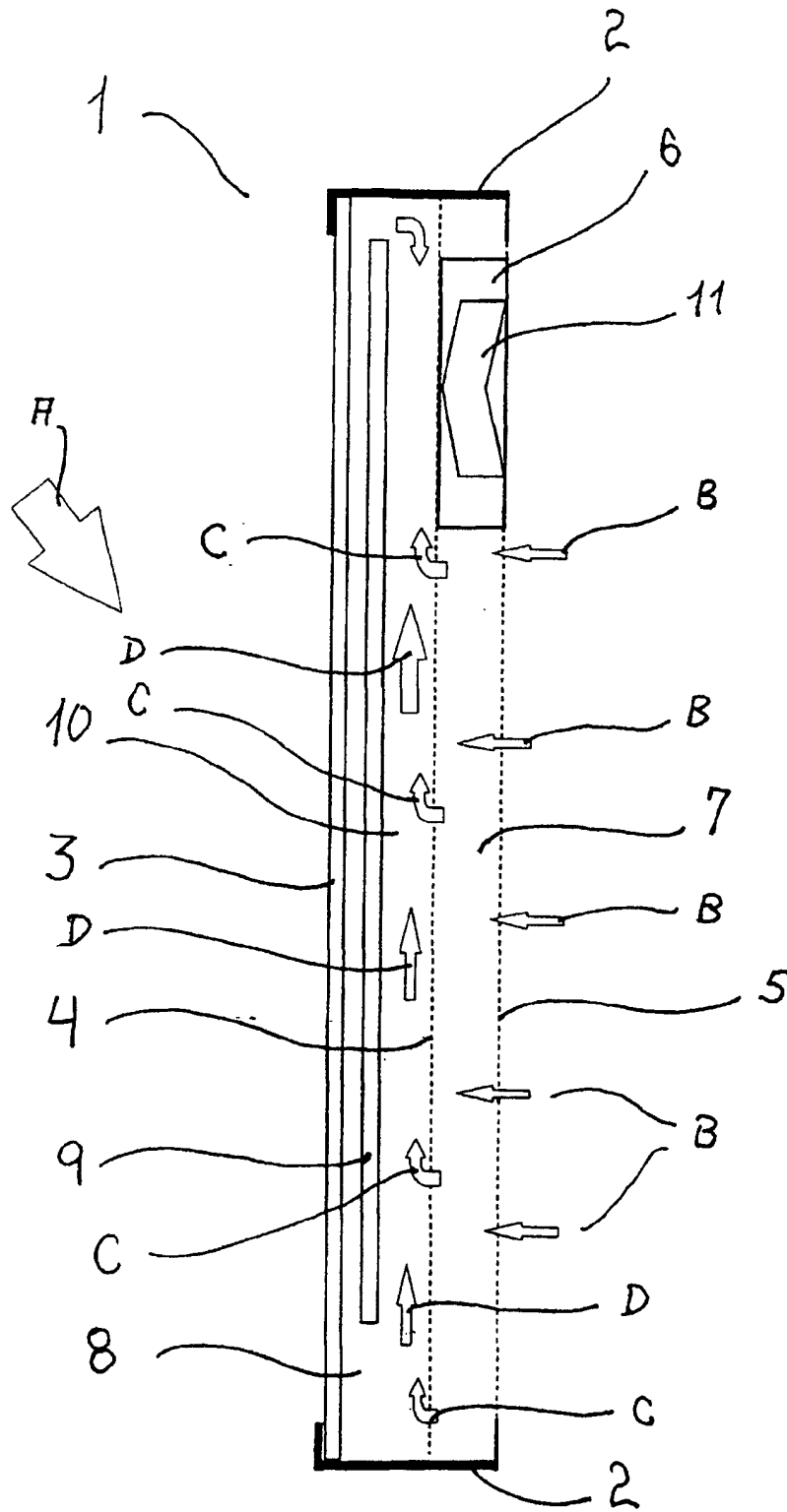


图2

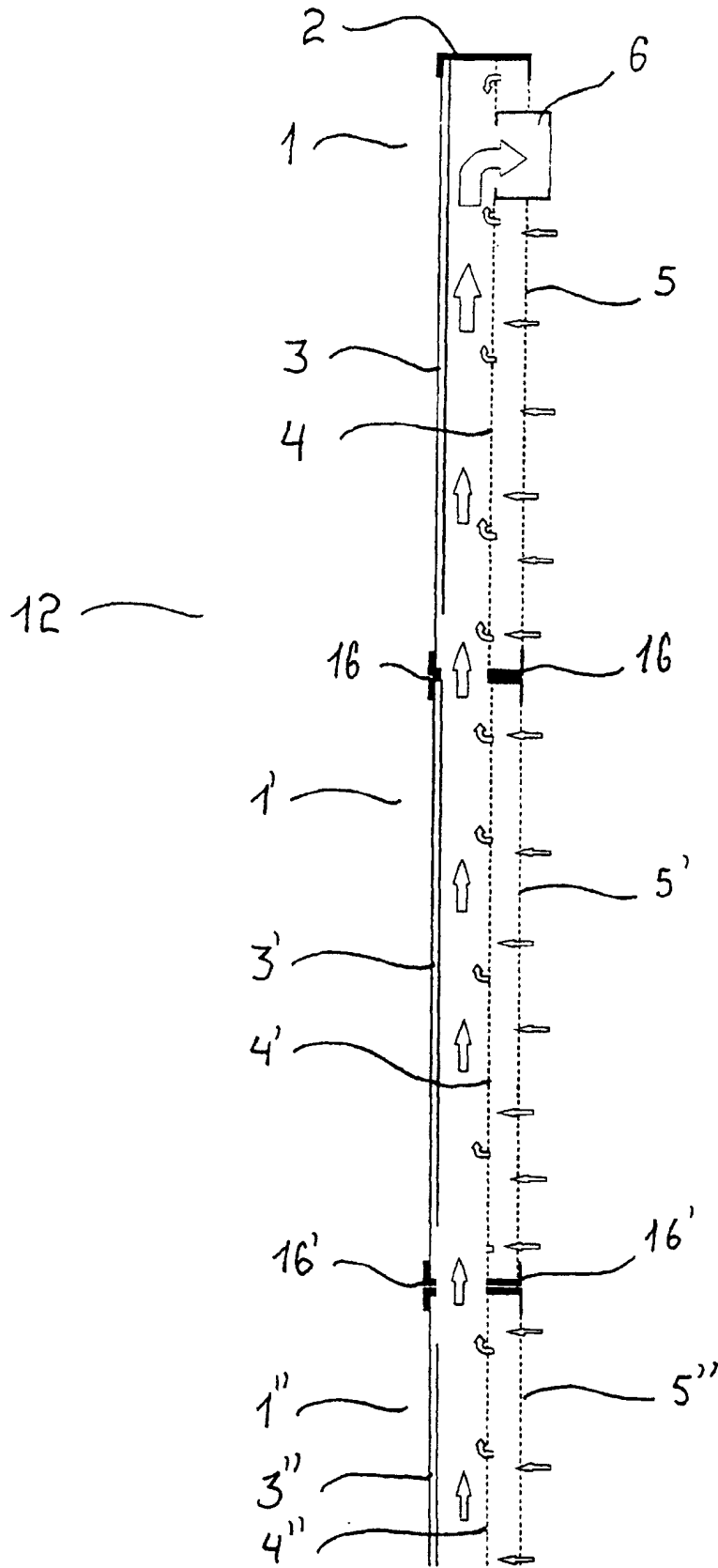


图3

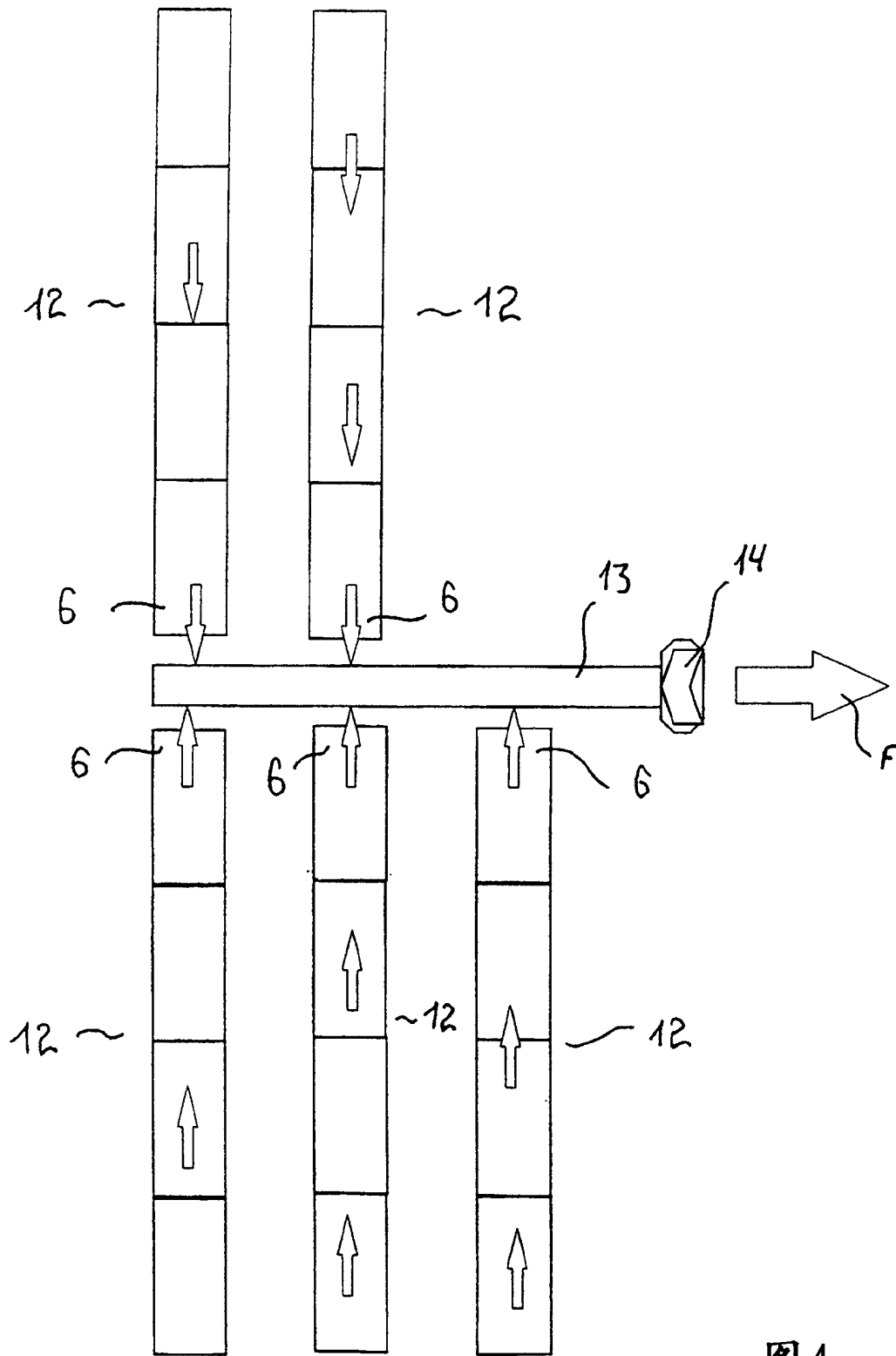


图4

