(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 201878042 U
(45)授权公告日 2011.06.22

(21)申请号 201020285641.3

(22)申请日 2010.08.09

(73)专利权人 北京时代中天停车管理有限公司
地址 100086 北京市海淀区北三环西路 43 号青云当代大厦 1506 室
专利权人 张效思

(72)发明人 张效思

(74)专利代理机构 北京永创新实专利事务所 11121
代理人 李有浩

(51)Int.Cl.
H02N 6/00(2006.01)
H01L 31/058(2006.01)

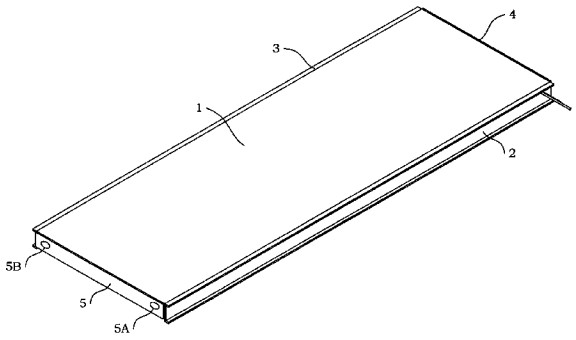
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54)实用新型名称

一种仿生型太阳能光伏光热联用板

(57)摘要

本实用新型公开了一种仿生型太阳能光伏光热联用板，其包括有上盖板、A 侧连接板、B 侧连接板、A 端面板、B 端面板、保温框、太阳能电池模块、调温导管模块和底板；保温框的上方是上盖板，保温框的下方是底板；保温框的内壁按顺时针方向设有 A 端面板、A 侧连接板、B 端面板和 B 侧连接板，且 A 端面板与 B 端面板相对放置，A 侧连接板与 B 侧连接板相对放置；调温导管模块安装在保温框内；太阳能电池模块均布在调温导管模块上。本实用新型的联用板运用仿生学的原理，采用毛细管网技术，像人体体温保持恒温一样，使太阳能电池温度处于可调可控的最佳温度下，处于效率最高状态，其发电量高于现有技术的发电能力。



CN 201878042 U

1. 一种仿生型太阳能光伏光热联用板，包括有太阳能电池模块 (7)，其特征在于 ：还包括有上盖板 (1)、A 侧连接板 (2)、B 侧连接板 (3)、A 端面板 (4)、B 端面板 (5)、保温框 (6)、调温导管模块 (8) 和底板 (9) ；A 侧连接板 (2) 与 B 侧连接板 (3) 的结构相同 ；A 端面板 (4) 与 B 端面板 (5) 的结构相同 ；保温框 (6) 的上方是上盖板 (1)，保温框 (6) 的下方是底板 (9) ；保温框 (6) 的外壁按顺时针方向设有 A 端面板 (4)、A 侧连接板 (2)、B 端面板 (5) 和 B 侧连接板 (3)，且 A 端面板 (4) 与 B 端面板 (5) 相对放置，A 侧连接板 (2) 与 B 侧连接板 (3) 相对放置 ；调温导管模块 (8) 安装在保温框 (6) 内 ；太阳能电池模块 (7) 均布在调温导管模块 (8) 上。

2. 根据权利要求 1 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，其特征在于 ：调温导管模块 (8) 包括有 A 空心导管 (81)、B 空心导管 (82)、U 形空心导管 (83) ；U 形空心导管 (83) 的一端连接在 A 空心导管 (81) 的管体上，U 形空心导管 (83) 的另一端连接在 B 空心导管 (82) 的管体上 ；A 空心导管 (81) 的 B 端为密封，A 空心导管 (81) 的 A 端通过 A 管道 (8C) 与存储有导热介质的存储箱 (8A) 连通。B 空心导管 (82) 的 B 端为密封，B 空心导管 (82) 的 A 端可以通过 B 管道 (8B) 与存储有导热介质的存储箱 (8A) 连通。

3. 根据权利要求 1 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，其特征在于 ：所述 U 形空心导管 (83) 采用平铺方式，并根据保温框 (6) 的大小设置有多根。

4. 根据权利要求 1 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，其特征在于 ：在 A 管道 (8C) 上设有泵 (8E)、开关 (8F) 和流量计 (8D)。

5. 根据权利要求 1 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，其特征在于 ：调温导管模块 (8) 采用毛细管的管网技术，其 A 空心导管 (81) 和 B 空心导管 (82) 的直径为 12 ～ 28mm，U 形空心导管 (83) 的直径为 2 ～ 8mm。

6. 根据权利要求 1 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，其特征在于 ：A 侧连接板 (2) 和 B 侧连接板 (3) 采用金属或钢筋混凝土的结构。

7. 根据权利要求 1 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，其特征在于 ：A 端面板 (4) 和 B 端面板 (5) 采用金属或钢筋混凝土的平板结构。

8. 根据权利要求 1 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，其特征在于 ：保温框 (6) 为矩形框结构。

9. 根据权利要求 8 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，其特征在于 ：保温框 (6) 的材料选用玻化微珠、珍珠岩、阻燃型聚苯乙烯泡沫塑料、挤塑板或聚乙烯膜轻质保温材料。

10. 根据权利要求 1 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，其特征在于 ：上盖板 (1) 采用具有透光的功能面板。

11. 根据权利要求 10 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，其特征在于 ：上盖板 (1) 采用低铁钢化白玻璃、或透明聚脂、聚丙烯酸类树脂或者氟化乙烯丙烯加工的面板。

一种仿生型太阳能光伏光热联用板

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种太阳能光伏板，更特别地说，是指一种利用太阳能光伏板吸收热能、然后实现能量均衡的仿生型太阳能光伏光热联用板。

背景技术

[0002] 太阳能是清洁、安全、取之不尽的可再生能源，充分开发利用太阳能是世界各国政府可持续发展的能源战略决策。发展低碳经济、加快新能源产业发展和开发应用是许多企业抢占国际竞争战略制高点的举措。我国发布了“金太阳工程”计划，当前急需一种能够提高光伏电池效率并有效利用其热能的技术，以充分利用太阳能的光伏光热效应，作为光伏光热建筑一体化的基本组件。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种充分利用太阳能光伏光热效应，既产生电能又产生热能的光伏光热联用板 (PVT)。该联用板运用仿生学的原理，在光伏电池下面，设置毛细管调温，在光伏电池温度不变，便减少了电池的功率损失，提高了电池效率，热量经毛细管网输出，热能得到有效利用。本实用新型制作的联用板可以用于光伏夹层饰面与墙板、屋面板复合制造光伏建筑构件；用于光伏夹层玻璃制造玻璃幕墙、采光顶、采光窗等光伏建筑材料等，用途十分广泛。

[0004] 本实用新型是一种仿生型太阳能光伏光热联用板，其包括有太阳能电池模块 (7)、上盖板 (1)、A 侧连接板 (2)、B 侧连接板 (3)、A 端面板 (4)、B 端面板 (5)、保温框 (6)、调温导管模块 (8) 和底板 (9)；A 侧连接板 (2) 与 B 侧连接板 (3) 的结构相同；A 端面板 (4) 与 B 端面板 (5) 的结构相同；保温框 (6) 的上方是上盖板 (1)，保温框 (6) 的下方是底板 (9)；保温框 (6) 的外壁按顺时针方向设有 A 端面板 (4)、A 侧连接板 (2)、B 端面板 (5) 和 B 侧连接板 (3)，且 A 端面板 (4) 与 B 端面板 (5) 相对放置，A 侧连接板 (2) 与 B 侧连接板 (3) 相对放置；调温导管模块 (8) 安装在保温框 (6) 内；太阳能电池模块 (7) 均布在调 温导管模块 (8) 上。

[0005] 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，调温导管模块 (8) 包括有 A 空心导管 (81)、B 空心导管 (82)、U 形空心导管 (83)；U 形空心导管 (83) 的一端连接在 A 空心导管 (81) 的管体上，U 形空心导管 (83) 的另一端连接在 B 空心导管 (82) 的管体上；A 空心导管 (81) 的 B 端为密封，A 空心导管 (81) 的 A 端通过 A 管道 (8C) 与存储有导热介质的存储箱 (8A) 连通。B 空心导管 (82) 的 B 端为密封，B 空心导管 (82) 的 A 端可以通过 B 管道 (8B) 与存储有导热介质的存储箱 (8A) 连通。

[0006] 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，U 形空心导管 (83) 采用平铺方式，并根据保温框 (6) 的大小设置有多根。

[0007] 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，在 A 管道 (8C) 上设有泵 (8E)、开关 (8F) 和流量计 (8D)。

[0008] 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，调温导管模块 (8) 采用毛细管的管网技术，其 A 空心导管 (81) 和 B 空心导管 (82) 的直径为 12 ～ 28mm，U 形空心导管 (83) 的直径为 2 ～ 8mm。

[0009] 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，为了实现对调温导管模块 (8) 进行温度调节，通过 U 形空心导管 (83) 将光能转换成热能后，由导热介质进行温度调节；通过在 A 空心导管 (81) 上安装 A 温度传感器 (811) 来采集流入 U 形空心导管 (83) 内的温度 T_{in}，通过在 B 空心导管 (82) 上安装 C 温度传感器 (821) 来采集流出 U 形空心导管 (83) 内的温度 T_{out}；T_{in} 与 T_{out} 在温度调节芯片中进行温度比较，若 T_{out} 高于 T_{in} 有 5℃时，温度调节芯片则输出启动泵的指令 F 给泵 (8E) 进行加快导热介质流动。

[0010] 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，A 侧连接板 (2) 和 B 侧连接板 (3) 采用金属或钢筋混凝土的结构。

[0011] 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，A 端面板 (4) 和 B 端面板 (5) 采用金属或钢筋混凝土的平板结构。

[0012] 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，保温框 (6) 为矩形框结构。保温框 (6) 的材料选用玻化微珠、珍珠岩、阻燃型聚苯乙烯泡沫塑料、挤塑板或聚乙烯膜轻质保温材料。

[0013] 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，上盖板 (1) 采用具有透光的功能面板。 上盖板 (1) 采用低铁钢化白玻璃、或透明聚脂、聚丙烯酸类树脂或者氟化乙烯丙烯加工的面板。

[0014] 所述的仿生型太阳能光伏光热联用板，为了实现对调温导管模块进行温度调节，通过 U 形空心导管将光能转换成热能后，由导热介质进行温度调节；通过在 A 空心导管上安装 A 温度传感器来采集流入 U 形空心导管内的温度 T_{in}，通过在 B 空心导管上安装 C 温度传感器来采集流出 U 形空心导管内的温度 T_{out}；T_{in} 与 T_{out} 在温度调节芯片中进行温度比较，若 T_{out} 高于 T_{in} 有 5℃时，温度调节芯片则输出启动泵的指令 F 给泵进行加快导热介质流动。

[0015] 本实用新型的仿生型太阳能光伏光热联用板的有益效果有：

[0016] (A) 本实用新型的联用板采用太阳能光伏电池方阵提供能源。

[0017] (B) 调温层的毛细管网栅调温系统，与现有技术相比，较好地解决了液体渗漏和电池绝缘问题，毛细管的表面积大，换热性能好。

[0018] (C) 调温层的毛细管网栅调温系统，可同时作为室内的空调系统，节省空调投资，具有节能、环保、舒适的功效。是现有技术难以相比的。

附图说明

[0019] 图 1 是本实用新型的太阳能板的外部结构图。

[0020] 图 1A 是未装配上盖板的本实用新型的太阳能板的结构图。

[0021] 图 1B 是本实用新型的太阳能板的分解图。

[0022] 图 2 是本实用新型的调温导管模块结构图。

[0023] 图 3 是本实用新型的调温导管模块中导热介质流向示意图。

[0024] 图 3A 是本实用新型的温度调节的示意图。

具体实施方式

[0025] 下面将结合附图对本实用新型做进一步的详细说明。

[0026] 参见图 1、图 1A、图 1B 所示，本实用新型是一种仿生型太阳能光伏光热联用板，其包括有上盖板 1、A 侧连接板 2、B 侧连接板 3、A 端面板 4、B 端面板 5、保温框 6、太阳能电池模块 7、调温导管模块 8 和底板 9；A 侧连接板 2 与 B 侧连接板 3 的结构相同；A 端面板 4 与 B 端面板 5 的结构相同。保温框 6 的上方是上盖板 1，保温框 6 的下方是底板 9；保温框 6 的外壁按顺时针方向设有 A 端面板 4、A 侧连接 板 2、B 端面板 5 和 B 侧连接板 3，且 A 端面板 4 与 B 端面板 5 相对放置，A 侧连接板 2 与 B 侧连接板 3 相对放置；调温导管模块 8 安装在保温框 6 内；太阳能电池模块 7 均布在调温导管模块 8 上。

[0027] 参见图 2、图 3、图 3A 所示，调温导管模块 8 包括有 A 空心导管 81、B 空心导管 82、U 形空心导管 83；U 形空心导管 83 的一端连接在 A 空心导管 81 的管体上，U 形空心导管 83 的另一端连接在 B 空心导管 82 的管体上。所述 U 形空心导管 83 采用平铺方式，并根据保温框 6 的大小设置有多根。A 空心导管 81 的 B 端为密封，A 空心导管 81 的 A 端可以通过 A 管道 8C 与存储有导热介质的存储箱 8A 连通。B 空心导管 82 的 B 端为密封，B 空心导管 82 的 A 端可以通过 B 管道 8B 与存储有导热介质的存储箱 8A 连通。在本实用新型中，若 A 空心导管 81 设定为向 U 形空心导管 83 内流入导热介质的管，那么 B 空心导管 82 则为流出 U 形空心导管 83 内导热介质的管。为了实现对导热介质的流速进行控制，在 A 管道 8C 上设有泵 8E、开关 8F 和流量计 8D（如图 3 所示）。

[0028] 在本实用新型中，调温导管模块 8 采用毛细管的管网技术，其 A 空心导管 81 和 B 空心导管 82 的直径为 12 ～ 28mm，U 形空心导管 83 的直径为 2 ～ 8mm。所述 A 空心导管 81、B 空心导管 82 和 U 形空心导管 83 选用的管子材料可选用无规共聚聚丙烯管（即 PP-R 管，又叫三型聚丙烯管）或耐高温非交联聚乙烯管（即 PE-RT 管，耐热聚乙烯）或聚丁烯 (PB) 管。

[0029] 为了实现对调温导管模块 8 进行温度调节，通过 U 形空心导管 83 将光能转换成热能后，由导热介质进行温度调节。通过在 A 空心导管 81 上安装 A 温度传感器 811 来采集流入 U 形空心导管 83 内的温度 T_{in}，通过在 B 空心导管 82 上安装 C 温度传感器 821 来采集流出 U 形空心导管 83 内的温度 T_{out}。T_{in} 与 T_{out} 在温度调节芯片中进行温度比较，若 T_{out} 高于 T_{in} 有 5℃时，温度调节芯片则输出启动泵的指令 F 给泵 8E 进行加快导热介质流动（如图 3A 所示）。反之亦然，若 T_{out} 低于 T_{in} 有 5℃时，温度调节芯片则输出停止泵的指令 F 给泵 8E，停止导热介质在管体中的流动。存储箱中的导热介质可采用经净化的地下水、自来水，或者是乙二醇或丙二醇。若 T_{out} 与 T_{in} 比较值等于 5℃时，不作调整。

[0030] 为了使太阳能模块 7 和调温导管模块 8 不变形地、稳定地布置在保温框 6 内，本实用新型采用粘结剂进行填充太阳能模块 7 和调温导管模块 8 之间的空地。所述粘 结剂要求具有透光性、抗紫外线老化、有一定弹性、气密好，可采用室温固化硅橡胶、聚氟乙烯 (PVF)、聚乙烯醇缩丁醛 (PVB)、乙烯聚腊酸乙烯脂 (E) 等。采用粘结剂的最终目的是要求保温框 6 内布置的各部件之间使之密合的材料。

[0031] A 侧连接板 2 和 B 侧连接板 3 采用金属或钢筋混凝土的结构，用于安装在保温框 6 的轴向两侧。在本实用新型中，A 侧连接板 2 和 B 侧连接板 3 的结构与另一联用板上的两个侧连接板为对接方式，也就说，当定义第一个联用板的 A 侧连接板 2 和 B 侧连接板 3 的结构为“凹”形，则与第一个联用板连接的另一个联用板的两个侧连接板结构为“凸”形。利

用 A 侧连接板 2 和 B 侧连接板 3 的形状进行多块联用板的连接，体现了本实用新型联用板的模块化设计思想。

[0032] A 端面板 4 和 B 端面板 5 采用金属或钢筋混凝土的平板结构，用于安装在保温框 6 的纵向两侧。

[0033] 在本实用新型中，保温框 6 为矩形框结构，其材料选用玻化微珠、珍珠岩、阻燃型聚苯乙烯泡沫塑料、挤塑板或聚乙烯膜等轻质保温材料。

[0034] 在本实用新型中，上盖板 1 采用具有透光的功能面板。所述上盖板 1 盖在太阳能电池 7 正面，要求透光率高、坚固，能抵御大风和冰雹的侵袭，可采用低铁钢化白玻璃、或透明聚脂、聚丙烯酸类树脂、氟化乙烯丙烯等加工成的面板结构。

[0035] 在本实用新型中，底板 9 采用金属、钢筋混凝土或玻璃。

[0036] 在本实用新型中，太阳能电池 7 可采用晶体硅光伏电池、薄膜光伏电池。

[0037] 本实用新型的一种仿生型太阳能光伏光热联用板，与现有光伏技术相比具有以下优点：

[0038] 1. 太阳能光伏电池方阵的光电转换效率，随着温度的升高而下降，由于半导体材料，在温度升高时，禁带宽度减少，少子寿命延长，内部压降增大，结的势垒电势增加，结的分离能力增强，引起晶体硅太阳能电池功率下降：$\frac{1}{p_{max}}\frac{dp_{max}}{dT}=-0.4\%/K$ 或 -0.65% /K

式中，p_{max} 是电池最高输出功率；-0.4% /K 是理论值；-0.65% /K 是测量值，由此可见温度升高会导致电池功率下降。若无冷却措施，太阳能电池工作温度高达 70℃甚至更高，则电池的实际功率会比标准功率减少 18%～ 29%。当前多采用风冷，需要风道截面大，效果差，本实用新型运用仿生学的原理，采用毛细管网技术，像人体体温保持恒温一样，使太阳能电池温度处于可调 可控的最佳温度下，处于效率最高状态，其发电量高于现有技术的发电能力。

[0039] 2. 由于太阳能电池，除了转换为电能的能量外，电池吸收的幅射都会变成自身的热量，太阳光谱是有连续波长的幅射光谱，太阳能电池仅利用光谱中高于电池禁带宽度的部分电子，在这些电子中，超过禁带宽度的那部份能量大部份变为热量，又由于体内复合、表面复合的存在，部分电子空穴对的能量又会转变成热量；太阳光谱中能量较低的电子，一部分直接穿越电池，一部分被吸收变成热量。本实用新型通过毛细管网技术，将这些热量传输出来，加以有效利，即运用能量分级利用的原则，达到电、热综合利用的目的，组成光伏光热一体化。对太阳能的利用较现有技术更充分、更有效，是实用新型了一种高效地利用太阳能的方法。

[0040] 3. 调温层的毛细管网栅调温系统，与现有技术相比，较好地解决了液体渗漏和电池绝缘问题，毛细管的表面积大，换热性能好。

[0041] 4. 调温层的毛细管网栅调温系统，可同时作为室内的空调系统，节省空调投资，具有节能、环保、舒适的功效。是现有技术难以相比的。

[0042] 5. 太阳能光伏电池方阵安装在屋顶和墙面上，直接吸收太阳能，墙面温度和屋顶温度相对较低，降低了空调负荷。

[0043] 6. 原地发电、原地使用，原地产热、原地使用，可节约电站送电网和供热管网的投资，可减少输电、分电损耗及输热管网的热量损耗。

[0044] 7. 太阳能电池方阵效率是在光谱辐照度 G_0 = 1000W/m^2 ;电池温度 T_0 = 25℃ ;光谱 AM1.5 时测得的,每升高 1℃大约损失功率为 4‰,德国测试的情况为 :作为立面墙体材料,没有通风,温升非常高,功率损失 9% ;作为屋顶建筑材料,没有通风,升升很高,功率损失 5.4%。

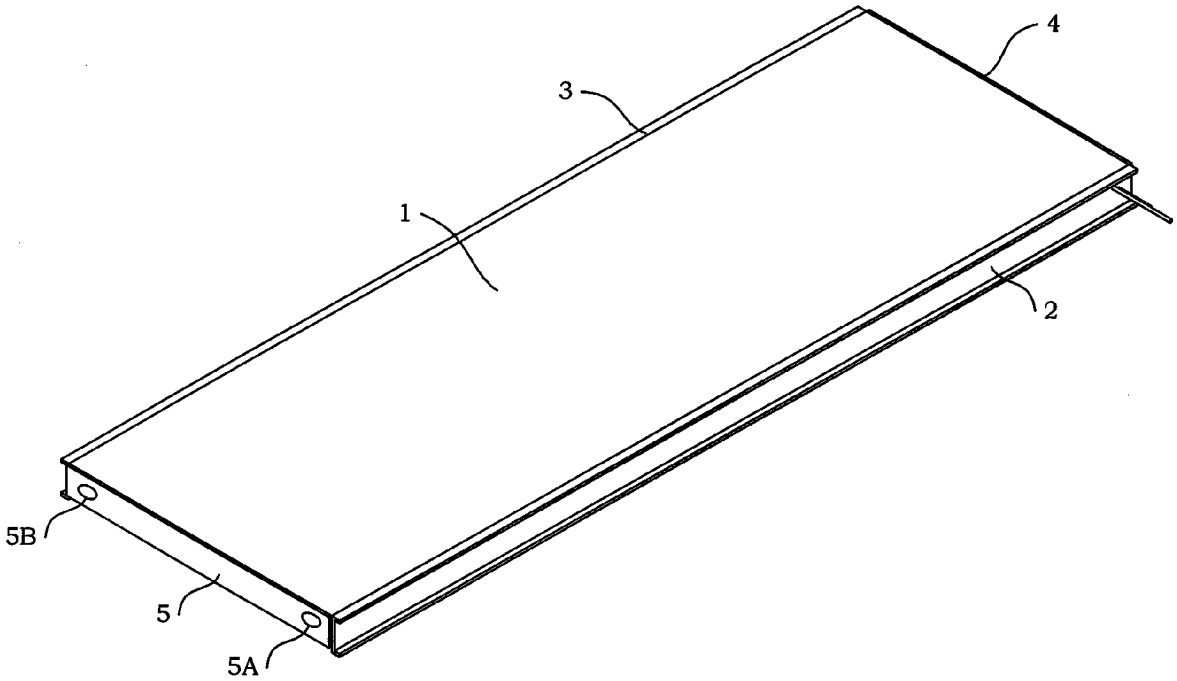


图 1

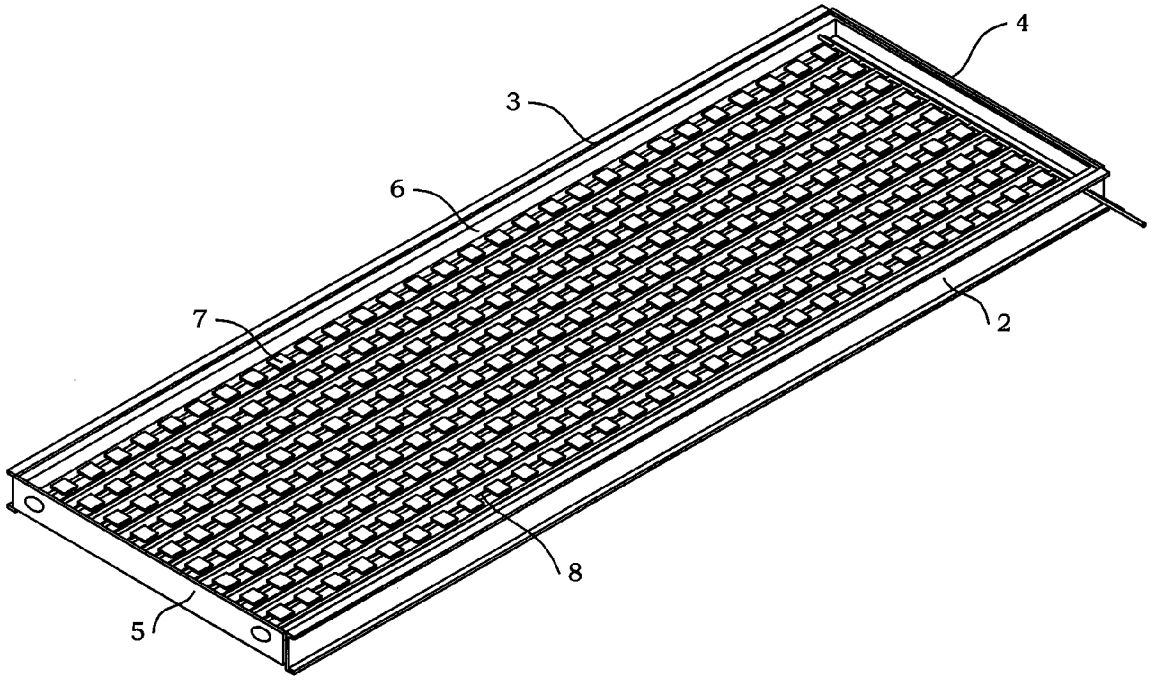


图 1A

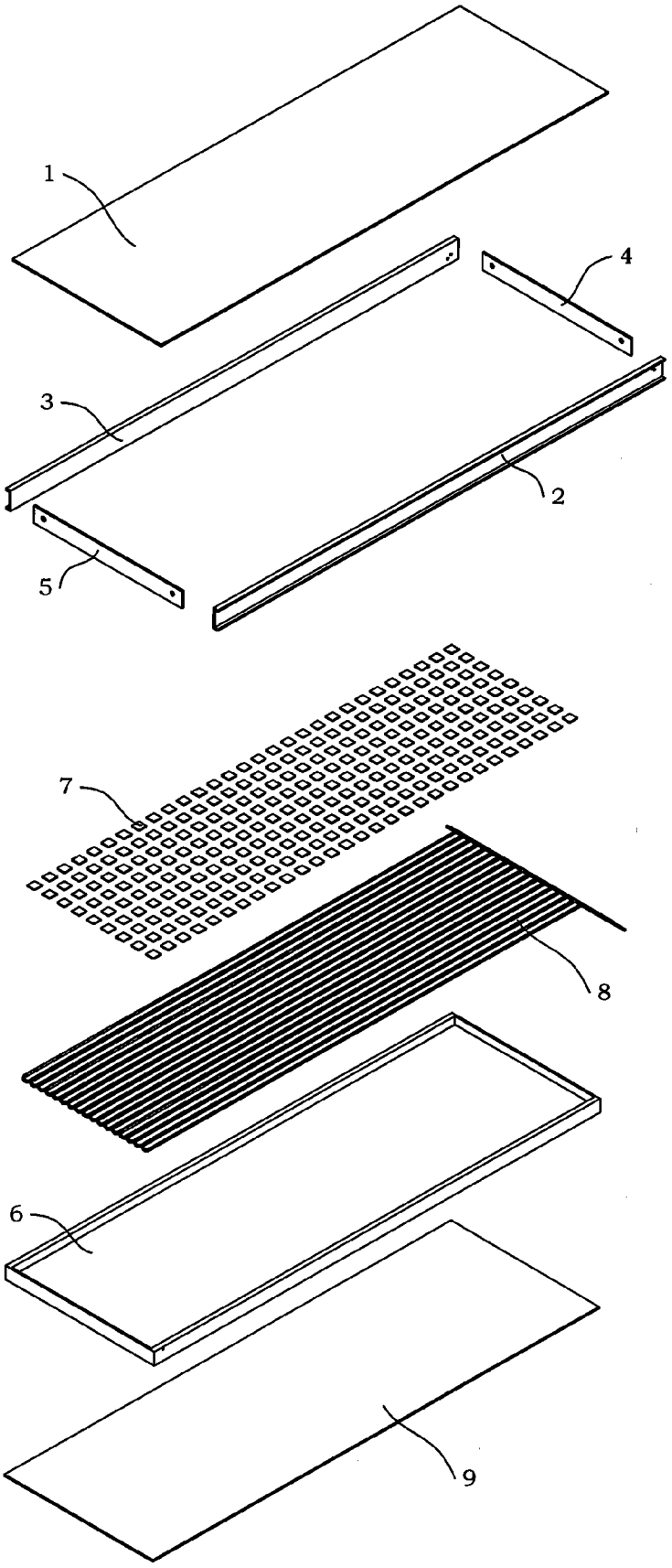


图 1B

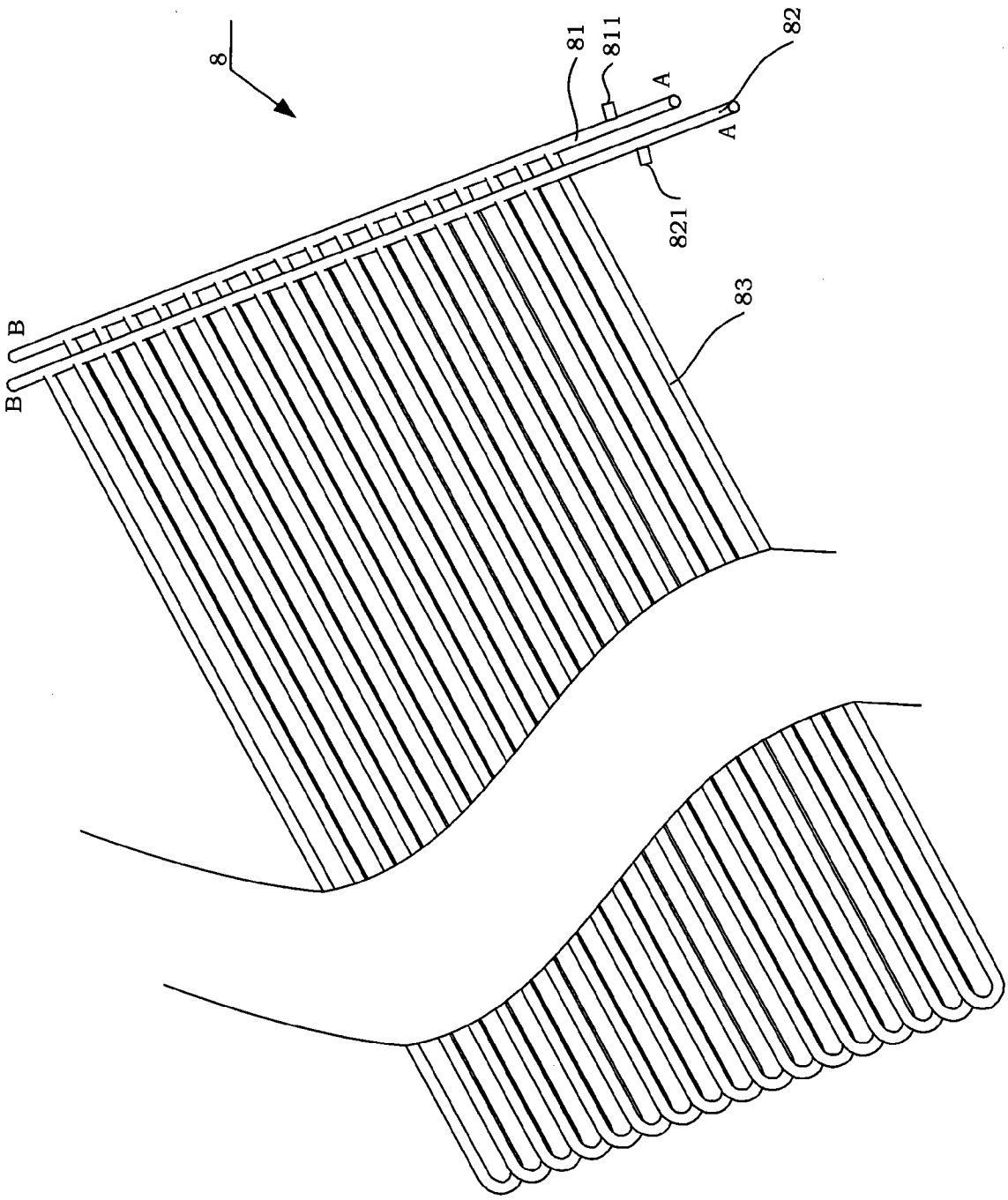


图 2

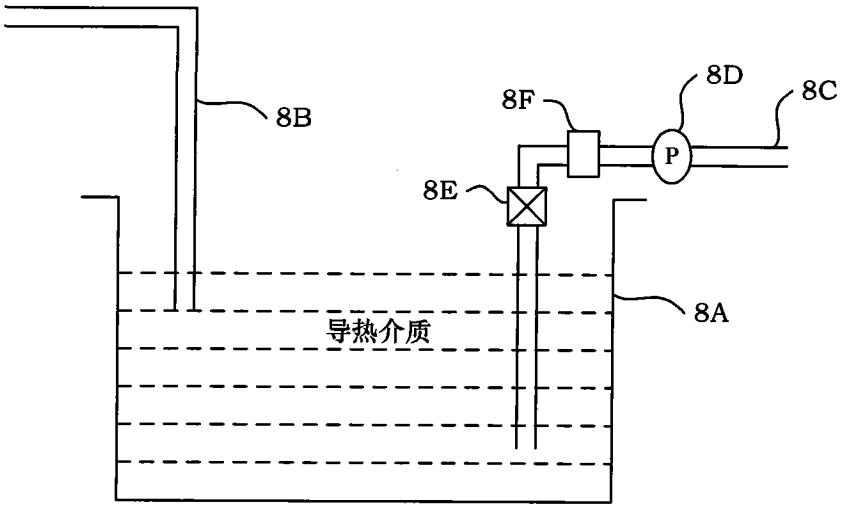


图 3

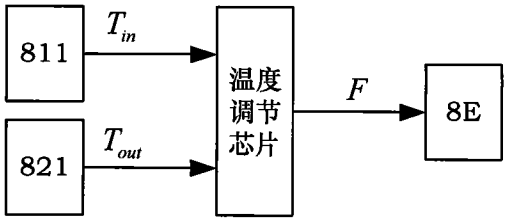


图 3A