

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2014年1月23日 (23.01.2014)



(10) 国际公布号  
**WO 2014/012284 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
F28D 5/02 (2006.01) F28F 1/00 (2006.01)  
F25B 39/04 (2006.01) F28F 25/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/080006
- (22) 国际申请日: 2012年8月13日 (13.08.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201210254738.1 2012年7月20日 (20.07.2012) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 广州市华德工业有限公司 (GUANGZHOU WIDE INDUSTRIAL CO., LTD) [CN/CN]; 中国广东省广州市萝岗区高新技术产业开发区科学城南翔三路9号, Guangdong 510663 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 李志明 (LI, Zhiming) [CN/CN]; 中国广东省广州市萝岗区高新技术产业

开发区科学城南翔三路九号, Guangdong 510663 (CN)。

(74) 代理人: 北京万慧达知识产权代理有限公司 (WAN HUI DA INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国北京市海淀区中关村南大街1号友谊宾馆颐园写字楼, Beijing 100873 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA,

[见续页]

(54) Title: FILLER COUPLING COIL PIPE EVAPORATIVE TYPE CONDENSER

(54) 发明名称: 一种填料耦合盘管蒸发式冷凝器

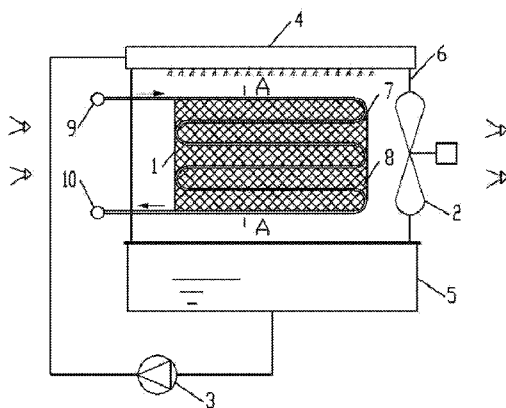


图 1 / Fig.1

(57) Abstract: A filler coupling coil pipe evaporative type condenser comprises a coil pipe heat exchanger (1), a draught fan (2), a water pump (3) and a water distributor (4). The coil heat exchanger (1) is formed by a plurality of heat exchange pipe pieces which are connected through an inlet collecting pipe (9) and an outlet collecting pipe (10). Each heat exchange pipe piece comprises a coil pipe (7) and a filler (8). At least one filler layer (8) used for guiding spraying cooling water to flow from an upper layer heat exchange pipe to a lower layer heat exchange pipe is arranged in the coil pipe (7). The filler coupling coil pipe evaporative type condenser can be lower the temperature of cooling water used for cooling the coil, improve the water distribution coverage rate of the cooling water used for cooling the coil, and improve the heat exchange rate, and has the advantages of being large in heat transfer area, and easy to wash.

(57) 摘要: 一种填料耦合盘管蒸发式冷凝器, 包括盘管换热器 (1)、风机 (2)、水泵 (3) 和布水器 (4); 所述盘管换热器 (1) 由多个换热管片通过进口集管 (9) 和出口集管 (10) 连接组成, 所述换热管片包括盘管 (7) 和填料 (8)。所述盘管 (7) 设有至少一片用于引导喷淋冷却水从上层换热管流向下层换热管的填料 (8)。该填料耦合盘管蒸发式冷凝器能够降低冷却盘管冷却水温度、提高冷却盘管冷却水的布水覆盖率、提高换热效率, 具有传热面积大、清洗容易的优点。



WO 2014/012284 A1



RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,

CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

## 一种填料耦合盘管蒸发式冷凝器

### 技术领域

本发明涉及热交换设备领域，特别涉及一种以盘管作为换热器的蒸发式冷凝器。

### 背景技术

现阶段市场上蒸发式冷凝器用盘管是横向盘管，通过对盘管外表面采用喷淋水进行冷却，并利用循环的喷淋水使空气蒸发带走热量。由于盘管的上下管之间无介质引导冷却水流动，当冷却水自上而下降落时，在垂直风向的牵引下，冷却水无序飘动易产生飞水，盘管上布水不均匀，易存干点，降低换热能力并存在结垢风险。冷却风向垂直于盘管（即冷却风从每个换热管片所形成的平面空间穿过，并与换热管的直管段垂直），盘管会存在迎风面和背风面，在背风面缺乏空气对流换热，降低盘管换热效率。盘管弯头部分的布水和通风条件很差，此部分换热面积没有合理利用。为达到蒸发量、保证换热量，所配盘管长度则需加大，由于增加了金属材料的使用量，导致成本大大增加，同时由于传统横向盘管的管与管之间错位布置，没有机械清洗的操作空间，亦存在难清洗的缺点。

### 发明内容

本发明的目的在于克服现有技术的缺点，提供一种填料耦合盘管蒸发式冷凝器，具有可降低冷却盘管冷却水温度、提高冷却盘管冷却水的布水覆盖率、提高换热效率和清洗容易的优点。

本发明的目的通过下述技术方案实现：

一种填料耦合盘管蒸发式冷凝器，包括盘管换热器、风机、水泵、布水器、集水池和框架；所述盘管换热器由多个换热管片通过进口集管和出口集管连接组成，其特征在于：所述换热管片包括盘管和填料，

所述盘管设有至少一片用于引导喷淋冷却水从上层换热管流向下层换热

管的填料。

优选，所述盘管纵向设置，即所述风机吹入的冷却风沿所述盘管的直管段的大致长度方向流动。

进一步地，所述盘管的换热管呈S形弯折，所述填料设置于相邻的所述换热管之间，以将所述换热管连成一片连续的水流面。

进一步地，相邻所述换热管的直管段相互平行，相邻所述换热管的直管段的管间距相同，或者管间距从位于先接受喷淋冷却水的上层至后接受喷淋冷却水的下层逐渐变小。

进一步地，所述换热管的直管段具有沿管内液体流动方向的向下坡度。

进一步地，所述换热管的直管段的长度从位于先接受冷却水喷淋的上层至后接受喷淋冷却水的下层逐渐增加。

进一步地，所述盘管的换热管呈S形弯折，所述填料设置在所述换热管形成的平面空间内，且与所述换热管相互配合地固接，连续覆盖于多个所述换热管的至少一部分表面。

进一步地，一片或多片所述填料以卡合方式贴合于所述换热管。

进一步地，两片或两片以上所述填料相对贴合于所述换热管。

进一步地，所述换热器的顶部和/或换热器底部还可以增加设置有一片或多片填料，和/或在所述换热器的换热管片之间增加一片或多片填料。

进一步地，所述换热器的一端填料设置进风用的均风结构，另一端填料上设置防飞水结构。

本发明的工作原理：高温流体经进口集管进入盘管换热器，此时水泵将集水池中的低温水输送到蛇形盘管顶部的布水器，并喷淋到蛇形盘管的外表面形成很薄的水膜，结合有填料的纵向蛇形盘管，使冷却水流经上层换热管表面后在填料的引导下流向下层换热管表面，实现引导播水。与此同时，风机将温度及相对湿度较低的风引入蒸发式冷凝器所在空间，使其与换热器和流经换热器及填料的冷却水进行充分热交换，水膜中部分水吸热后蒸发，其余落入集水池，供水泵循环用，同时高温的流体被冷却成低温流体后从出口集管流出。

本发明相对于现有技术具有如下的优点及效果：

- 1、采用纵向盘管，冷却风向与盘管长度方向一致，不存在背风面，减少换热盘管表面干点，减少换热盘管结垢风险；
- 2、纵向盘管两端弯头置于气流和冷却水播洒空间内，提高盘管有效利用面积；
- 3、使用本蒸发式冷凝器清洁容易，维护较为方便，使用成本较低；
- 4、本蒸发式冷凝器采用填料耦合纵向盘管，减少冷却水在冷却空气的吹动下沿换热管底部向后漂移或飞水的现象，同时增大冷却水蒸发换热表面积，而使经过盘管升温后的水流经填料后实现部分降温，提高冷却水与下一层盘管的换热温差，最终可达到提高换热效率、减少换热管使用量的作用。

### 附图说明

图1是本发明蒸发式冷凝器实施例一的结构示意图；

图2是本发明蒸发式冷凝器的A-A局部剖面示意图；图中可示换热器的结构；

图3是本发明蒸发式冷凝器实施例一中的换热管片的结构示意图；

图4是本发明蒸发式冷凝器实施例一中的换热管片的剖视图；剖视方向对应于图3的A-A向；

图5是本发明蒸发式冷凝器实施例一中另一种换热管片的剖视图；剖视方向对应于图3的A-A向；

图6是本发明蒸发式冷凝器实施例二的结构示意图；

图7是本发明蒸发式冷凝器实施例二中的换热管片的结构示意图；

图8是图7中所示换热管片的A-A向剖视图；

图9是本发明蒸发式冷凝器的盘管的另一种结构示意图；

图10是本发明蒸发式冷凝器的盘管的另一种结构示意图；

图11是本发明蒸发式冷凝器实施例三的剖面示意图；

图12a是本发明蒸发式冷凝器实施例四结构的示意图；

图12b是本发明蒸发式冷凝器中均风装置的侧面结构示意图；

图12c是本发明蒸发式冷凝器中防飞水装置的结构示意图；

图13是本发明将风机放置在换热器前部的结构示意图；

图14是本发明将风机垂直放置的结构示意图；

图15是本发明将风机垂直放置并采用双组换热器的结构示意图；

图16是本发明将风机垂直放置并采用双组换热器的另一结构示意图。

### 具体实施方式

下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述，但本发明的实施方式不限于此。

图1、图2示出了本发明蒸发式冷凝器的结构，本蒸发式冷凝器包括盘管换热器1、风机2、水泵3、布水器4、集水池5和框架6；所述换热器1由多个蛇形盘管形成的换热管片通过进口集管9和出口集管10连接组成。每个换热管片包括纵向蛇形（S形）盘管7和填料8，填料设置在蛇形盘管形成的平面空间之间，填料和盘管形成一个紧密配合的结构，即两者耦合连接，形成管片结构。盘管纵向设置，即所述风机吹入的冷却风沿所述盘管的直管段的大致长度方向（两者并不需要完全平行）流动；基本上就是冷却风从每个换热管片所形成的平面空间平扫过，所述盘管7设有至少一片用于引导喷淋冷却水从上层换热管流向下层换热管的填料8。

其中，蛇形盘管7由换热管连续S形弯曲而成，其中换热管71的直线段大致基本平行。该盘管7也可以采用可安装填料并适用于蒸发冷凝器内的其它形状。蛇形盘管7的换热管可以采用铜管、不锈钢管或镀锌钢管等，其内部流道的截面形状为圆形、椭圆形、螺旋形、波纹形和橄榄形等形状。作为本领域人员可以理解的是，蛇形盘管7内外表面可以采用光滑表面，优选采用设有内、外螺纹的强化传热表面，同时所述蛇形盘管外表面设有亲水或防腐涂层。每个蛇形盘管均设有流道的入口及出口。

图3、4示出了换热管片的结构，包括盘管7和填料8，具有由一片填料8与盘管7形成连续耦合连接的结构。如图中所示，该一片的填料对应相应位置盘管的换热管71，设有相当数量与之大小配合的多条凹槽81，以用于容置换热管。安装时，只需将一片填料以卡合方式直接贴合于蛇形盘管的换热管表面即可，当然也可以辅助有其它的固定连接。安装后，上述一片填料8将盘管7的换热管的一侧表面全部覆盖。填料8由但不限于橡塑（PVC、PP、PE等）、纸质或铝箔、铜箔等金属材料制成。填料8可以是一片表面平滑的平板填料，也可以是

一片单向或多向的波纹型填料；其截面形状可以是波浪形、矩形或长圆形，其中优选填料的单侧或双侧形成有波浪形凸凹表面，以利于喷淋冷却水的流动，并增加冷却水在填料表面的停留时间，也相应增加了蒸发换热面积。

作为优选，还可采用另一种填料与盘管的配合结构，该填料8为两片，以卡合方式相对贴合在蛇形盘管的两侧表面而形成连续耦合的形式。该两片填料8可以将盘管的换热管71完成包裹住，也可以在两片填料8的连接处留有一定的缝隙，如图5中所示，该缝隙可使一部冷却水流经换热管的表面。

工作时，高温流体经进口集管9进入盘管换热器1，此时水泵3将集水池5中的低温水输送到蛇形盘管7顶部的布水器4，并喷淋到蛇形盘管的外表面形成很薄的水膜，结合有填料8的纵向蛇形盘管，使冷却水流经上层换热管71表面后在填料的引导下流向下层换热管表面，实现引导播水。与此同时，风机2将温度及相对湿度较低的风引入蒸发式冷凝器所在空间，使其与换热器和流经换热器及填料的冷却水进行充分热交换，水膜中部分水吸热后蒸发，其余落入集水池，供水泵循环用，同时高温的流体被冷却成低温流体后从出口集管10流出。

图6-8中，本发明还可以提供了另一种填料结构的蒸发式冷凝器，包括盘管换热器1、风机2、水泵3、布水器4、集水池5和框架6；所述换热器1由多个蛇形盘管形成的换热管片通过进口集管9和出口集管10连接组成。每个换热管片包括纵向蛇形（S形）盘管7和填料8，填料8设置于相邻的换热管的71之间，形成间隙耦合，即通过填料8填满换热管71之间的缝隙，以将所述盘管7与填料8连成一片连续的水流面。关于连接方式，盘管7和填料8之间可以通过焊接、卡合方式或连接件，将上述的填料8固定于与盘管7的换热管之间。比如，连接件为绑绳F，在填料8的边缘打一个或多个固定孔，用一根绑绳穿过固定孔，将其牢固地捆绑在相应的换热管71上。如果盘管的换热管为圆形管或椭圆形管，还可以选择采用卡合方式，即将填料的边缘设置成U型槽，以将盘管的换热管稳妥地容置于其中。设置于相邻换热管之间的填料可以是一片，也可以是多片。

上述实施例中的盘管还可以采用其它结构，比如如图9所示的换热管片中，盘管7的换热管71的直管段相互平行，其管间距从上层往下层逐渐缩小，相应地，换热管71的弯曲段的曲率半径也逐渐缩小，填料8的使用以及与盘管7的连接方式，可参照上述实施例。使用中，上层的换热管71先接受喷淋冷水，然后从上至向下流至位于下层的换热管71；当高温制冷剂从进口进入

而后从出口流出时，由于上一层的管内制冷剂温度高于下一层的温度，所以每经过上一层换热管 71 的水温升比经过下一层换热管 71 的水温升更高，故将上一层的填料 8 加长，用于延长填料 8 中冷却水的换热时间。该结构的盘管可降低下层换热管与冷却水的温差，从而提高换热管与冷却水的换热效果方面，更胜一筹。可以选择地，图 10 示出的盘管，盘管的换热管 71 的直管段具有沿管内液体流动方向的向下坡度，该管内液体是高温制冷剂。当高温制冷剂从进口进入后，该制冷剂的流动是沿着向下坡度的方向，直至出口流出。由于换热管 71 沿着流动的方向有一定的向下坡度，该盘管更为突出地降低了制冷剂从进口到出口的压力降。

为了获得更多的冷却水换热面积，图 11 示出了本发明另一个增加换热填料的冷凝器的剖面示意图，所述换热器 1 中的蛇形盘管 7 之间、换热器顶部或换热器底部可设置有一片或多片填料 8'。

图 12a、12b、12c 示出了本发明设置有均风结构和防飞水结构的冷凝器的结构示意图。由于蒸发式冷凝器的下层放置填料时，下层空间的风阻力会大于上层空间的风阻力，这样不利于下层填料与水的换热。因此在换热器 1 上层空间的进风端的填料的一端可设置均风结构 12，以使下层空间与上层空间的风阻力达到平衡。现有技术中，有多种可适用的均风装置，比如图 12b 所示，均风装置由填料 8'' 间隔设置而组成一个整体，并设置于蒸发式冷凝器的进风侧，且每个填料 8'' 与对应的换热管片对齐，以留出通畅的通道用于冷却进风；填料间的固定方式可以是但不限于通过穿孔将其连为一体。还可以在另一侧的填料上选择设置防飞水结构 13。该防飞水结构的作用在于：当风从左向右吹过时，从上而下的水流有随风向右飘动的趋势，这时在填料 8'' 的最右端设有向上的燕尾结构，水流会在燕尾结构的阻挡下向左返回并参与换热。当然，作为本技术领域人员可以理解的，还可以选择现有技术中任何一种可行的均风结构和防飞水结构。

本发明的风机的放置位置可以有多种实现方式，下面举例说明，但不限于此。

图 13 示出了蒸发式冷凝器将风机放置在换热器前部的结构示意图，与实施例 1 的不同之处在于：所述风机 2 放置在换热器 1 的前部（进风口）。

图14示出了蒸发式冷凝器将风机垂直放置的结构示意图，与实施例1的不同之处在于：所述风机2垂直放置。

图15示出了蒸发式冷凝器将风机垂直放置的另一种结构示意图，与实施例1的不同之处在于：所述风机2垂直放置，冷凝器内设置有2组换热器。

图16也示出了具有2组换热器的蒸发式冷凝器的另一种实现方式。本实施例中所采用的换热器的换热管不等长，即盘管的换热管71的直管段长度从上一层到下一层逐渐增加，其中，上层的换热管71先接受喷淋冷水，然后从上至向下流至位于下层的换热管71。本实施例所提供的换热管片更适于采用两组换热器的蒸发式冷凝器。与图15中所示实施例不同之处在于：本实施例可以在冷凝器外形尺寸不变的情况下，通过改变换热管71的直管段的长度来安装更大尺寸和马力的风机。其中，实线部分的风机2为采用了本实施例所提供的换热管片，虚线部分的风机2'为图15中所示的具有等长直管段的换热管的换热管片。相比较而言，前者所使用的风机（实线）比后者所使用的风机（虚线）的尺寸更大，这样可加大风量，从而提高换热效果。

值得注意的是，以上所述仅为本发明的较佳实施例，并非因此限定本发明的专利保护范围，本发明还可以部件进行材料和结构的改进，或者是采用技术等同物进行替换。故凡运用本发明的说明书及图示内容所作的等效结构变化，或直接或间接运用于其他相关技术领域均同理皆包含于本发明所涵盖的范围内。

## 权 利 要 求 书

1、一种填料耦合盘管蒸发式冷凝器，包括盘管换热器、风机、水泵、布水器、集水池和框架；所述盘管换热器由多个换热管片通过进口集管和出口集管连接组成，其特征在于：所述换热管片包括盘管和填料；

所述盘管设有至少一片用于引导喷淋冷却水从上层换热管流向下层换热管的填料。

2、如权利要求1所述的蒸发式冷凝器，其特征在于，所述盘管的换热管呈S形弯折；所述填料设置于相邻的所述换热管之间，以将所述换热管连成一片连续的水流面。

3、如权利要求2所述的蒸发式冷凝器，其特征在于，相邻所述换热管的直管段相互平行，相邻所述换热管的直管段的管间距相同，或者管间距从位于先接受喷淋冷却水的上层至后接受喷淋冷却水的下层逐渐变小。

4、如权利要求2所述的蒸发式冷凝器，其特征在于，所述换热管的直管段具有沿管内液体流动方向的向下坡度。

5、如权利要求1-4中任一所述的蒸发式冷凝器，其特征在于，所述盘管纵向设置，即所述风机吹入的冷却风沿所述盘管的直管段的大致长度方向流动。

6、如权利要求1-5中任一所述的换热管片，其特征在于，所述换热管的直管段的长度从位于先接受冷却水喷淋的上层至后接受喷淋冷却水的下层逐渐增加。

7、如权利要求1所述的蒸发式冷凝器，其特征在于，所述盘管的换热管呈S形弯折；所述填料设置在所述换热管形成的平面空间内，且与所述换热管相互配合地固接，连续覆盖于多个所述换热管的至少一部分表面。

8、如权利要求6所述的蒸发式冷凝器，其特征在于，一片或多片所述填料以卡合方式贴合于所述换热管。

9、根据权利要求1-8中任一所述的蒸发式冷凝器，其特征在于：所述换热器的顶部和/或换热器底部设置有一片或多片填料，和/或在所述换热器的换热管片之间增加一片或多片填料。

10、根据权利要求1-9中任一所述的蒸发式冷凝器，其特征在于：所述换热器的一端填料设有进风用的均风结构，另一端填料上设有防飞水结构。

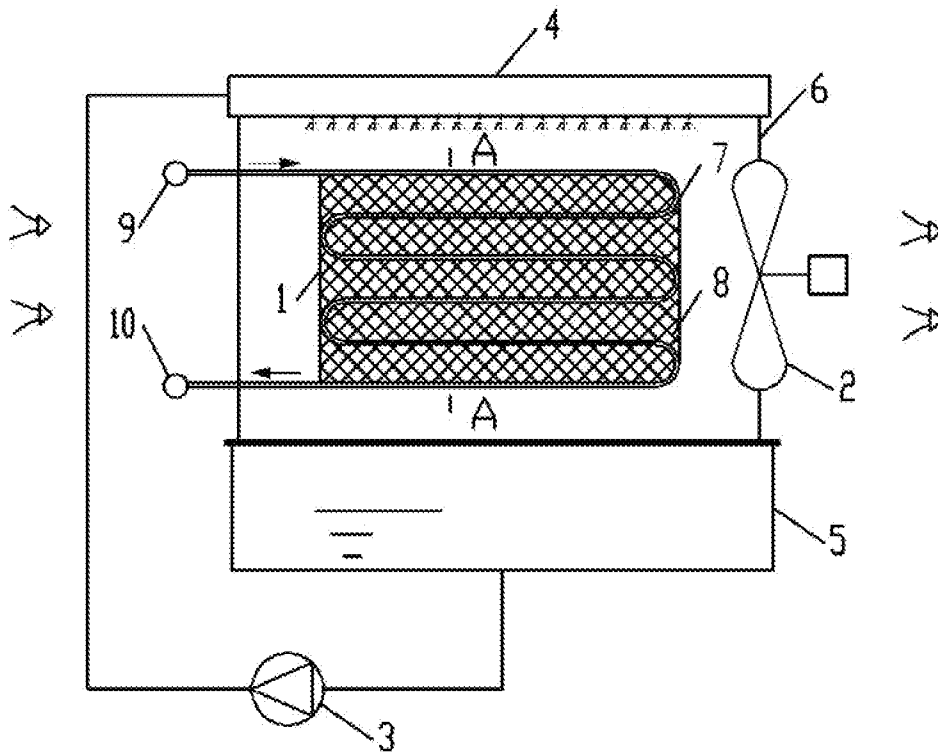


图 1

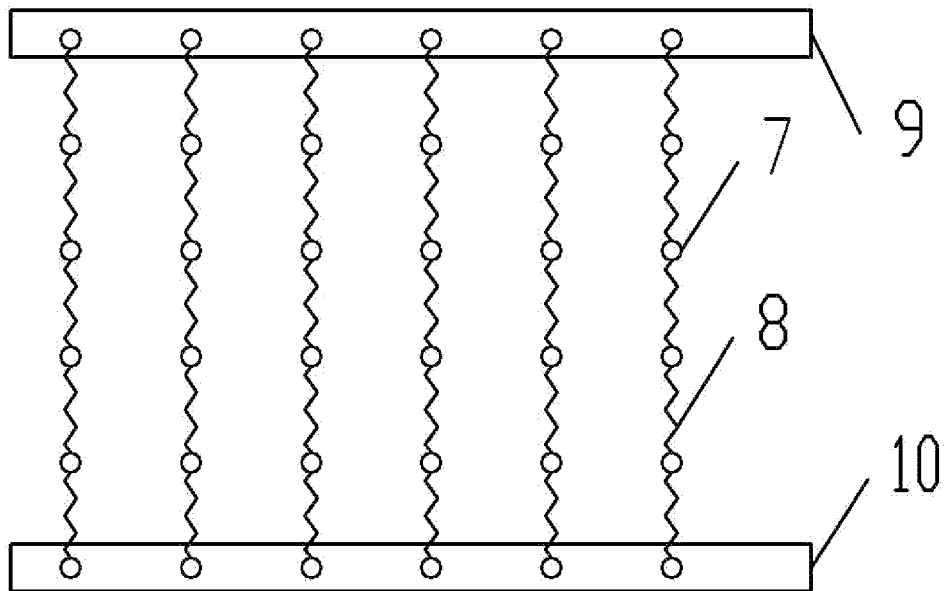


图 2

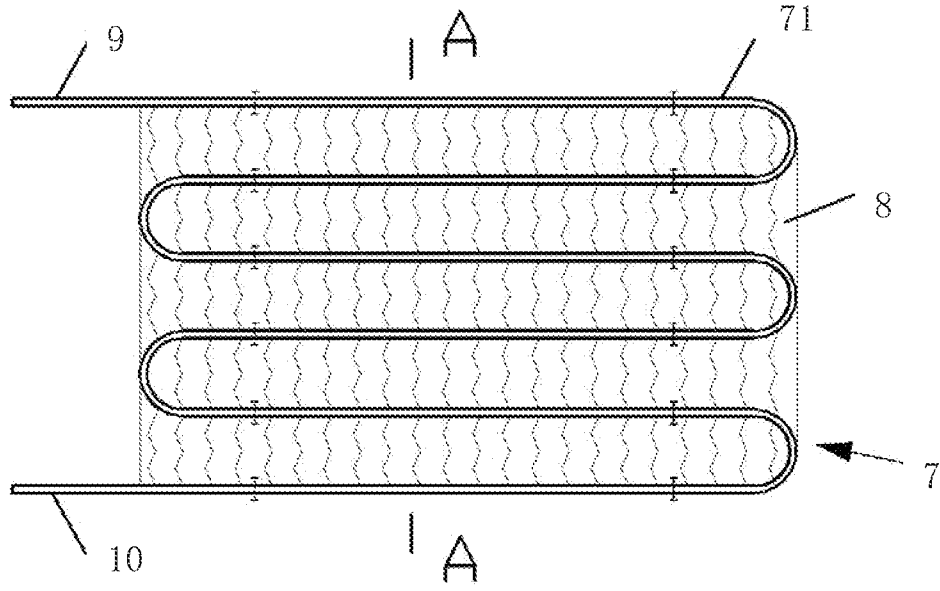


图 3

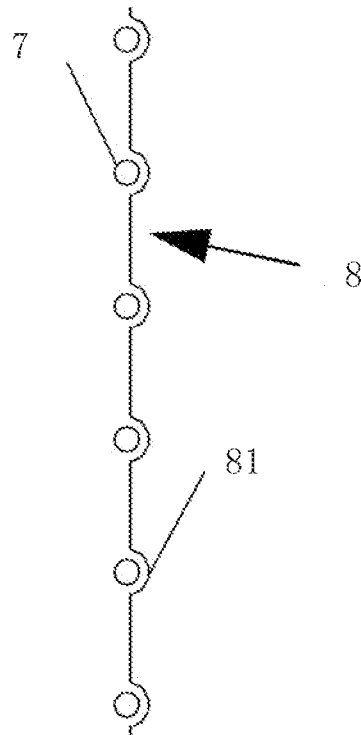


图 4

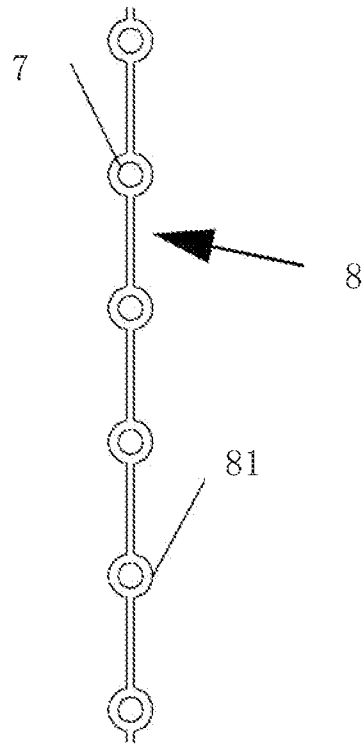


图 5

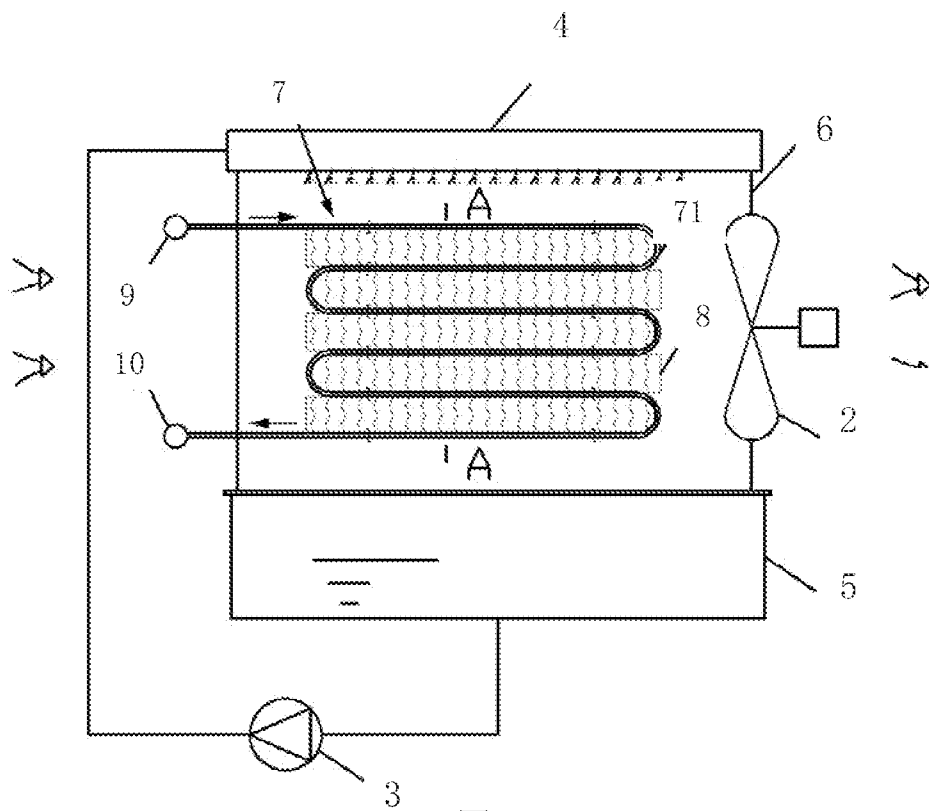


图 6

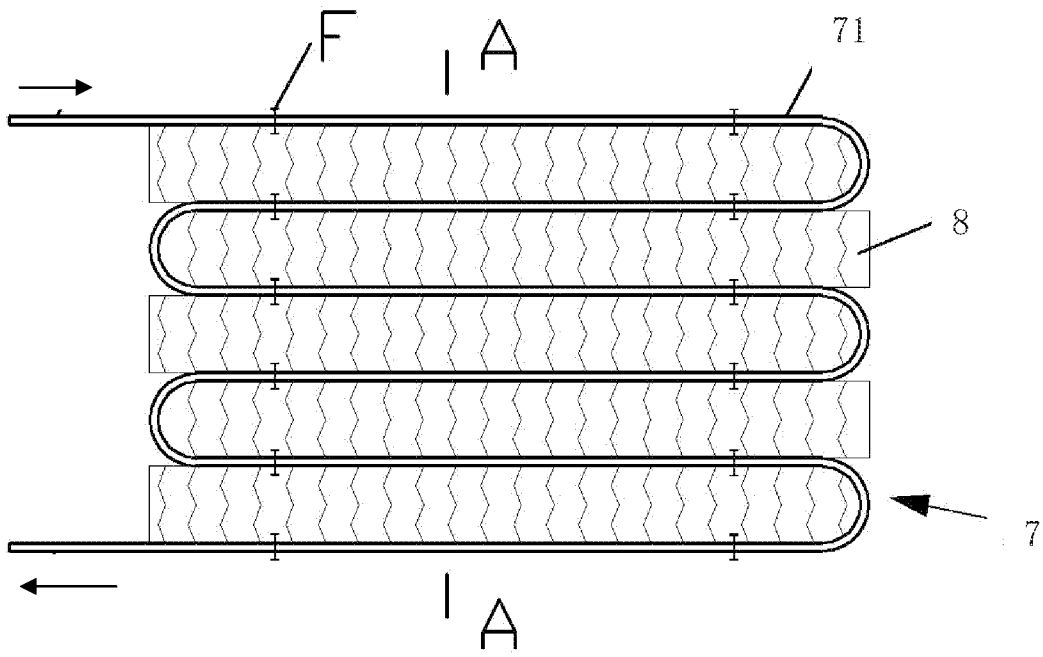


图 7

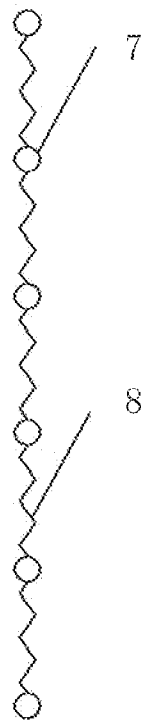


图 8

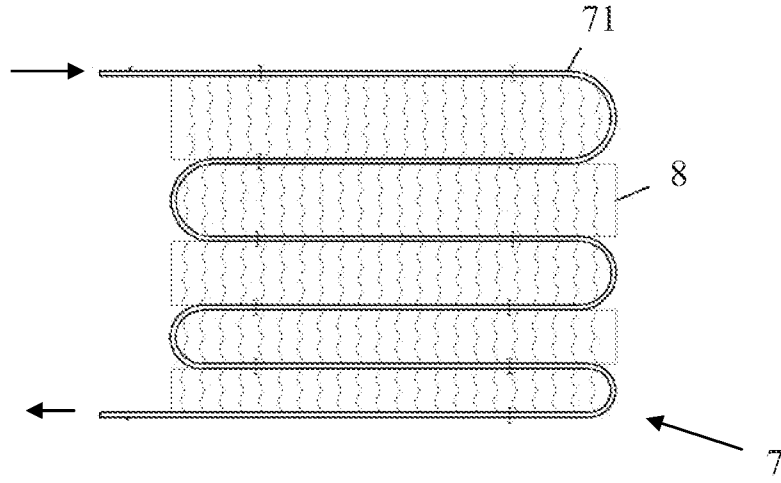


图 9

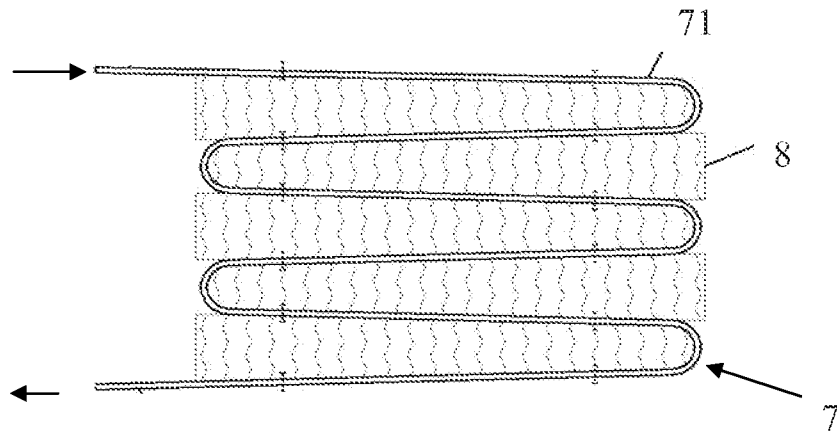


图 10

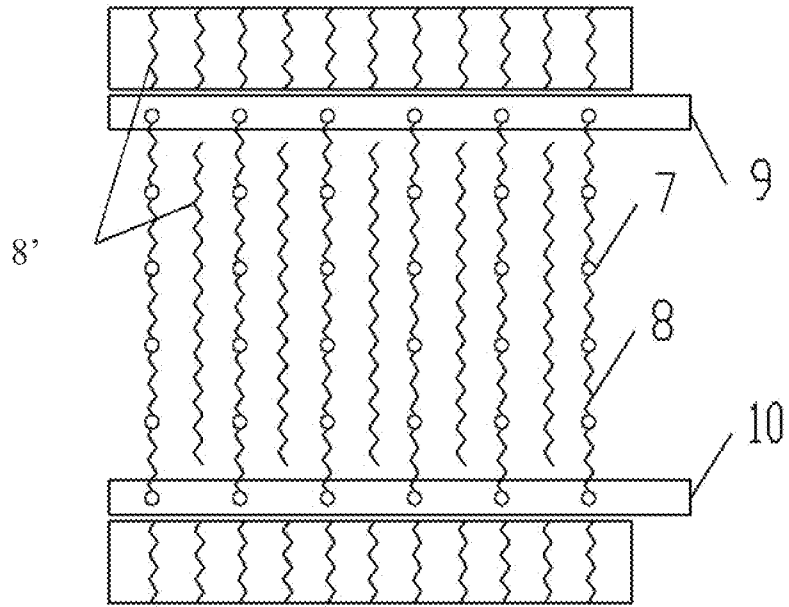


图 11

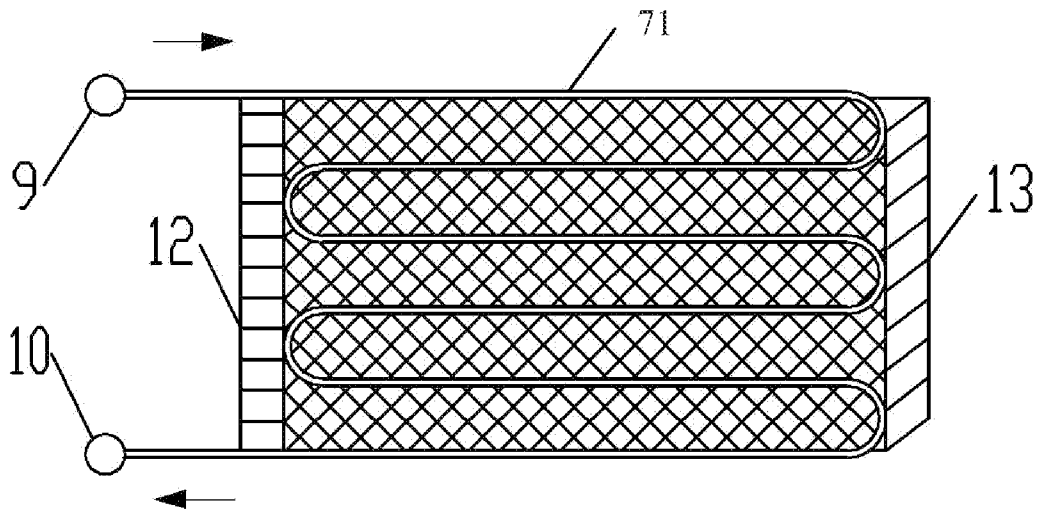


图 12a

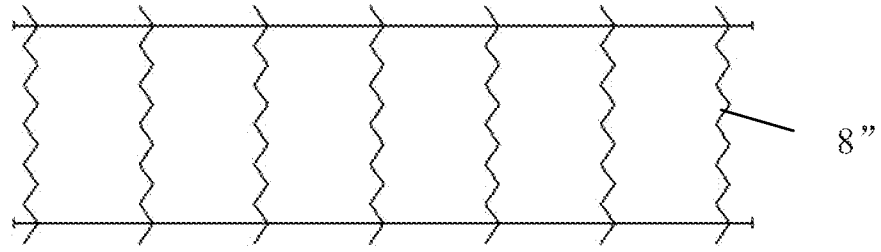


图 12b

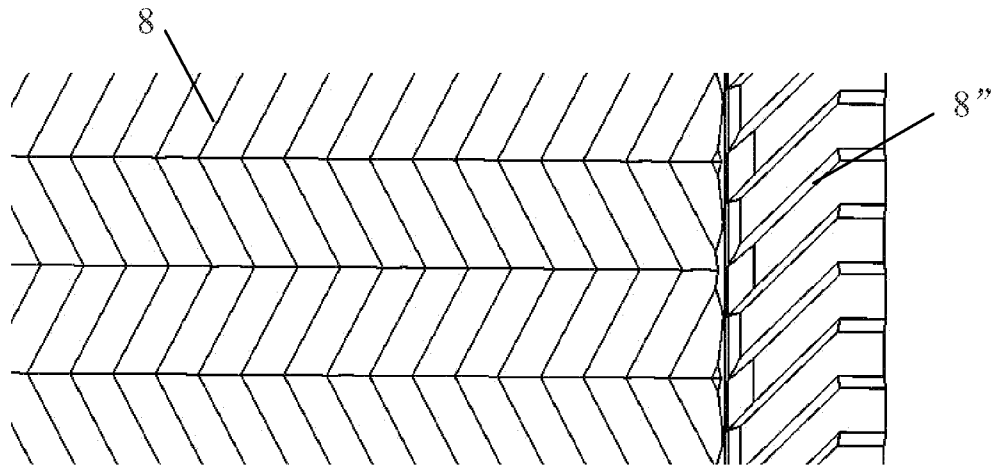


图 12c

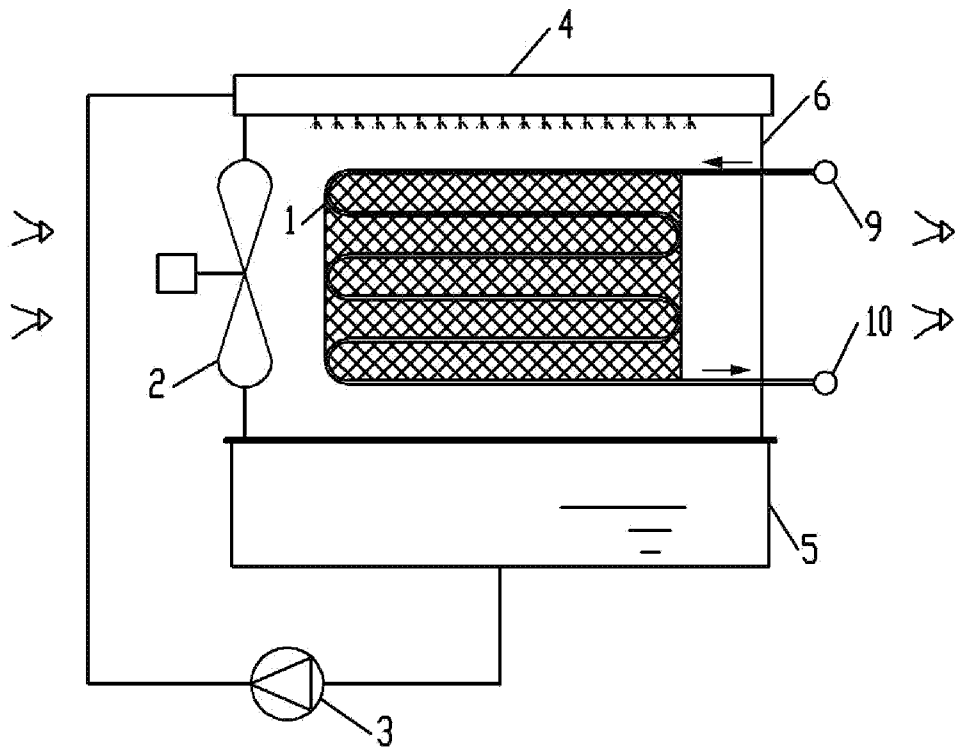


图 13

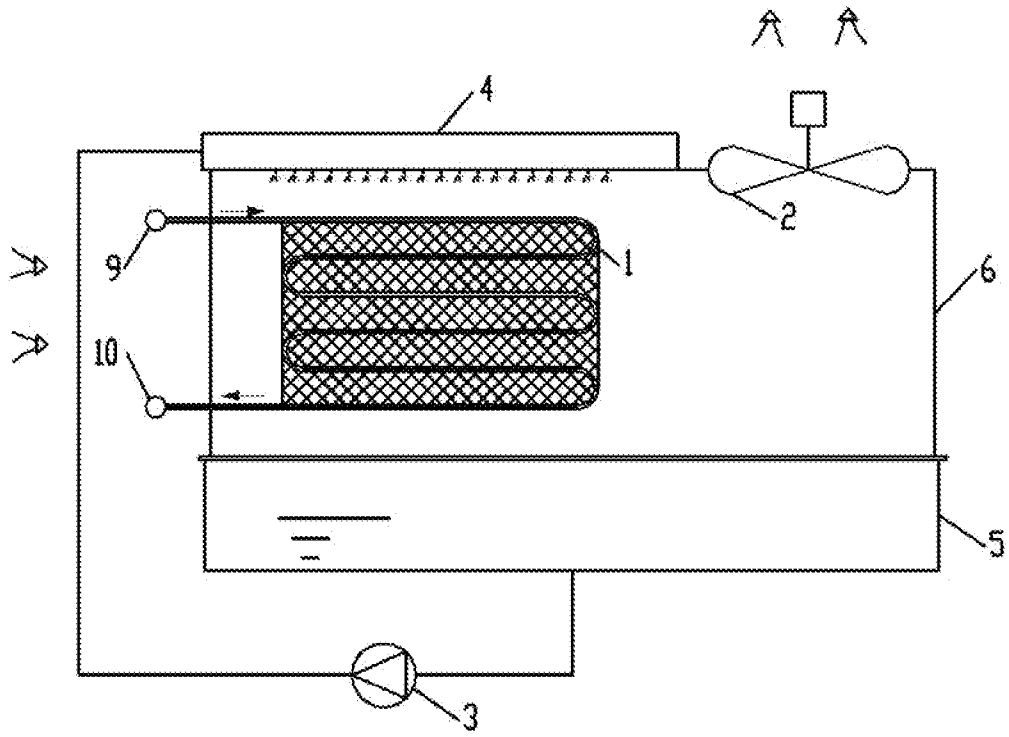


图 14

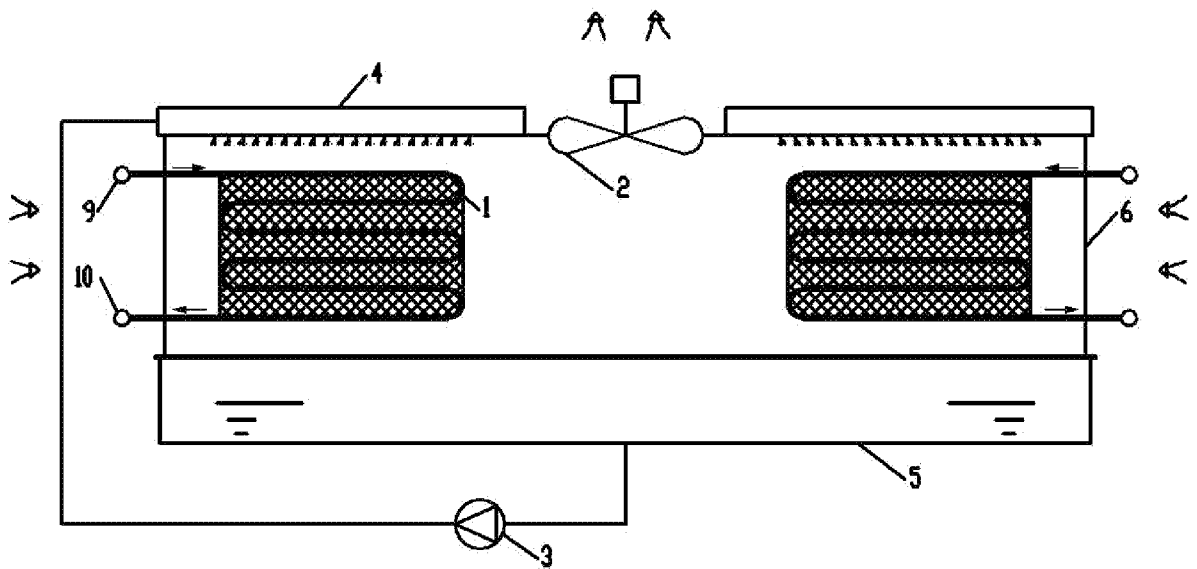


图 15

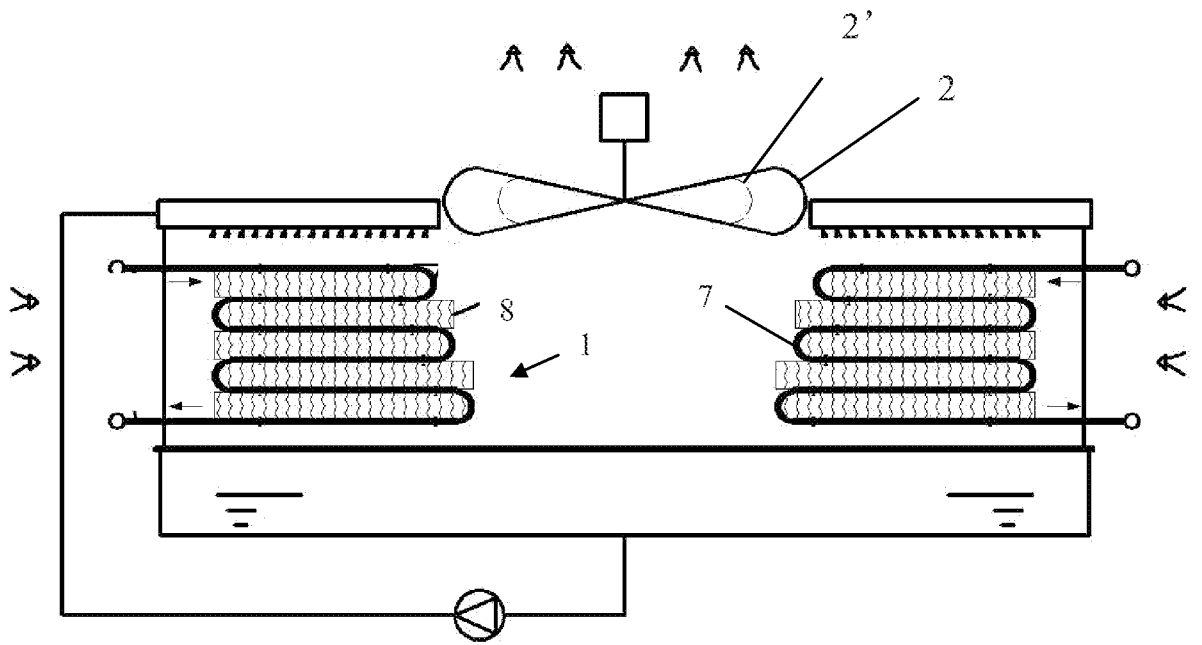


图 16

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2012/080006

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: F28D 5; F25B 39; F28F 1; F28F 25; F28D 3; F28D 7

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: coil??, serpentine, worm, S, pipe, tube, carrier, fill???, load???, gasket, material, padding, packing, stuffing, wadding, water, distributor, spray, sprinkling, guangzhou wide industrial co., ltd.

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 52100258 U (NIHON SPINDLE MANUFACTURING CO., LTD.) 29 July 1977 (29.07.1977) description, page 2, line 13 to page 4, line 5 and figures 1-3	1, 7, 9, 10
Y		2-6, 8
Y	CN 101266105 A (LI, Tiezhu) 17 September 2008 (17.09.2008) description, page 1, line 16 to page 2, line 19 and figures 1 and 2	2-4
Y	JP 49054949 U (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO LTD) 15 May 1974 (15.05.1974) figure	3
Y	CN 101021390 A (SHANGHAI TECHNOLOGY UNIV) 22 August 2007 (22.08.2007) description, page 3, lines 5-22 and figures 1-3	4

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;”document member of the same patent family</p>
---	--

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">03 September 2012 (03.09.2012)</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">17 January 2013 (17.01.2013)</p>
<p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China</p> <p>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao</p> <p>Haidian District, Beijing 100088, China</p> <p>Facsimile No. (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">ZHANG, Linying</p> <p>Telephone No. (86-10) 62084194</p>

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/CN2012/080006

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 2748845 Y (LI, Ming) 28 December 2005 (28.12.2005) figures 1 and 2	5
Y	CN 101799234 A (UNIV BEIHANG) 11 August 2010 (11.08.2010) figure 1	6, 8
A	US 4804503 A (SHINWA SANGYO KK) 14 February 1989 (14.02.1989) the whole document	1-10
A	JP 2005351610 A (EBARA SHINWA LTD) 22 December 2005 (22.12.2005) the whole document	1-10
A	CN 201555474 U (FUJIAN SNOWMAN CO LTD) 18 August 2010 (18.08.2010) the whole document	1-10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.  
PCT/CN2012/080006

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 52100258 U	29.07.1977	None	
CN 101266105 A	17.09.2008	None	
JP 49054949 U	15.05.1974	JP 52051471 Y2	22.11.1977
CN 101021390 A	22.08.2007	CN 100557362 C	04.11.2009
CN 2748845 Y	28.12.2005	None	
CN 101799234 A	11.08.2010	None	
US 4804503 A	14.02.1989	JP 63134290 U	02.09.1988
		JP 6024714 Y2	29.06.1994
JP 2005351610 A	22.12.2005	JP 4473168 B2	02.06.2010
CN 201555474 U	18.08.2010	None	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/080006

## CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28D 5/02 (2006.01) i

F25B 39/04 (2006.01) i

F28F 1/00 (2006.01) i

F28F 25/08 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号  
PCT/CN2012/080006

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: F28D5, F25B39, F28F1, F28F25, F28D3, F28D7

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI: 盘管, 蛇, S, 弓, 填料, 布水, 喷淋, 广州市华德工业有限公司;

WPI, EPODOC; coil??, serpentine, worm, S, pipe, tube, carrier, fill???, load???, gasket, material, padding, packing, stuffing, wadding, water, distributor, spray, sprinkling

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	JP52100258U (Nihon Spindle Manufacturing Co.,Ltd.) 29.7 月 1977 (29.07.1977) 说明书第 2 页第 13 行至第 4 页第 5 行、附图 1-3	1,7,9,10
Y		2-6,8
Y	CN101266105A (李铁铸) 17.9 月 2008 (17.09.2008) 说明书第 1 页第 16 行至第 2 页第 19 行、附图 1-2	2-4
Y	JP49054949U (松下电器产业株式会社) 15.5 月 1974 (15.05.1974) 附图	3
Y	CN101021390A (上海理工大学) 22.8 月 2007 (22.08.2007) 说明书第 3 页第 5-22 行、附图 1-3	4
Y	CN2748845Y (李明) 28.12 月 2005 (28.12.2005) 附图 1-2	5

其余文件在 C 栏的续页中列出。

见同族专利附件。

\* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期  
03.9 月 2012 (03.09.2012)

国际检索报告邮寄日期  
17.1 月 2013 (17.01.2013)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:  
中华人民共和国国家知识产权局  
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088  
传真号: (86-10)62019451

受权官员  
张林颖  
电话号码: (86-10) 62084194

C(续). 相关文件		
类 型	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN101799234A (北京航空航天大学) 11.8 月 2010 (11.08.2010) 附图 1	6,8
A	US4804503A (SHINWA SANGYO KK) 14.2 月 1989 (14.02.1989) 全文	1-10
A	JP2005351610A (EBARA SHINWA LTD) 22.12 月 2005 (22.12.2005) 全文	1-10
A	CN201555474U (福建雪人股份有限公司) 18.8 月 2010 (18.08.2010) 全文	1-10

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2012/080006**

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
JP52100258U	29.07.1977	无	
CN101266105A	17.09.2008	无	
JP49054949U	15.05.1974	JP52051471Y2	22.11.1977
CN101021390A	22.08.2007	CN100557362C	04.11.2009
CN2748845Y	28.12.2005	无	
CN101799234A	11.08.2010	无	
US4804503A	14.02.1989	JP63134290U	02.09.1988
		JP6024714Y2	29.06.1994
JP2005351610A	22.12.2005	JP4473168B2	02.06.2010
CN201555474U	18.08.2010	无	

续：主题的分类

F28D5/02 (2006.01) i

F25B39/04 (2006.01) i

F28F1/00 (2006.01) i

F28F25/08 (2006.01) i