



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114646152 A

(43) 申请公布日 2022. 06. 21

(21) 申请号 202011506709.0

(22) 申请日 2020.12.18

(71) 申请人 广东美的制冷设备有限公司
地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇
林港路22号

(72) 发明人 何哲旺

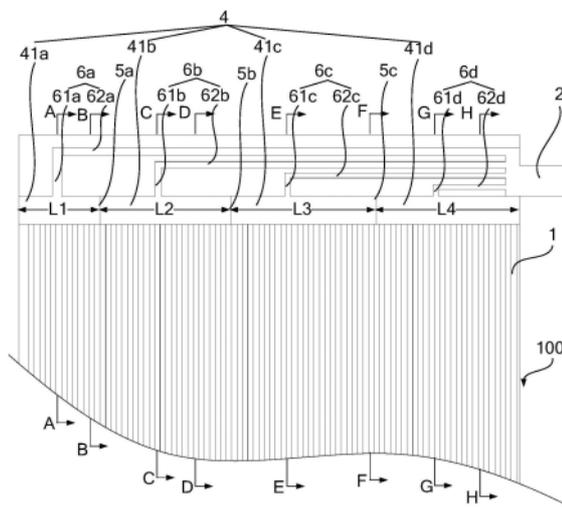
(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262
专利代理师 李蒙蒙 龙洪

(51) Int. Cl.
F25B 39/00 (2006.01)
F28F 9/02 (2006.01)
F28F 1/02 (2006.01)
F28F 1/34 (2006.01)
F24F 13/30 (2006.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图15页

(54) 发明名称
换热器及空调

(57) 摘要
本发明公开一种换热器及空调。该换热器包括第一集流管道、第二集流管道、以及连通第一集流管道和第二集流管道的多个并列的冷媒换热流路,换热器还包括气态冷媒进出口和多个连通通道,第二集流管道被分隔成多个集流腔,多个集流腔与多个连通通道一一对应,并通过对应的连通通道与气态冷媒进出口连通;其中,多个连通通道满足以下至少一个条件:长度越长的连通通道的流通截面积越大,及,长度越长的连通通道对应的集流腔所连通的冷媒换热流路的数量越少。本发明提供的技术方案,对换热器的第二集流管道进行优化设计,实现第二集流管道内的冷媒的分区引出,解决了由于压降差异导致的冷媒流量分配不均问题。



1. 一种换热器,包括第一集流管道、第二集流管道、以及连通所述第一集流管道和所述第二集流管道的多个并列的冷媒换热流路,其特征在于,还包括气态冷媒进出口和多个连通通道,所述第二集流管道被分隔成多个集流腔,多个所述集流腔与多个所述连通通道一一对应,并通过对应的所述连通通道与所述气态冷媒进出口连通;

其中,多个所述连通通道满足以下至少一个条件:

长度越长的所述连通通道的通流截面积越大,及,长度越长的所述连通通道对应的集流腔所连通的所述冷媒换热流路的数量越少。

2. 如权利要求1所述的换热器,其特征在于,所述第二集流管道内设置有至少一个隔板,至少一个所述隔板将所述第二集流管道分隔成多个所述集流腔。

3. 如权利要求1所述的换热器,其特征在于,所述集流腔和所述连通通道的数量为 N_1 , N_1 为不小于2的正整数;

第 i 个所述连通通道的通流截面积 S_i 和长度 L_i 、第 i 个所述连通通道对应的集流腔所连通的所述冷媒换热流路的数量 N_i 之间的关系为:

$$N_i^2 * L_i / S_i^{2.5} = K, \text{ 其中, } K \text{ 为设定范围, } i \text{ 取不大于 } N_1 \text{ 的正整数。}$$

4. 如权利要求2所述的换热器,其特征在于,所述换热器还包括多个层叠设置的翅片,所述翅片上设有位于两端的第一集流口和第二集流口、以及连通所述第一集流口和所述第二集流口的所述冷媒换热流路,

多个所述翅片的所述第一集流口依次连接形成所述第一集流管道,多个所述翅片的所述第二集流口依次连接形成所述第二集流管道,所述隔板设置于所述第二集流口内,多个所述集流腔沿所述第二集流管道的长度方向依次设置。

5. 如权利要求4所述的换热器,其特征在于,多个所述翅片等间隔设置,所述气态冷媒进出口设置于所述第二集流管道的沿长度方向的一侧;

沿着靠近所述气态冷媒进出口的方向,多个所述集流腔的长度依次增大,且与所述集流腔对应的所述连通通道的长度依次减小。

6. 如权利要求5所述的换热器,其特征在于,所述连通通道包括沿着所述翅片的长度方向设置的第一通道段和沿着所述第二集流管道的长度方向设置的第二通道段,所述第一通道段与所述第二通道段连通,且所述第一通道段的另一端与所述集流腔连通,所述第二通道段的另一端与所述气态冷媒进出口连通。

7. 如权利要求6所述的换热器,其特征在于,所述第一通道段与所述气态冷媒进出口之间的多个所述翅片上均开设有沿厚度方向贯穿的连通口,多个所述翅片上的所述连通口依次连接形成所述第二通道段;

所述集流腔对应的多个所述翅片中的部分翅片上设有连通所述连通口和所述第二集流口的连通槽,所述连通槽形成所述第一通道段;

所述连通口、所述连通槽、所述第二集流口、所述冷媒换热流路和所述第一集流口沿着所述翅片的长度方向依次设置。

8. 如权利要求6所述的换热器,其特征在于,多个所述连通通道的所述第一通道段的通流截面积相等;

和/或,多个所述连通通道的所述第二通道段的通流截面积相等;

和/或,多个所述连通通道中,至少一个所述连通通道的所述第一通道段和所述第二通

道段的通流截面积相等。

9. 如权利要求1-8中任一项所述的换热器,其特征在于,所述换热器为蒸发器,所述第一集流管道为入口集流管道,所述第二集流管道为出口集流管道;

或者,所述换热器为冷凝器,所述第一集流管道为出口集流管道,所述第二集流管道为入口集流管道。

10. 一种空调,其特征在于,包括如权利要求1-9中任一项所述的换热器。

换热器及空调

技术领域

[0001] 本发明涉及空调设备领域,具体涉及一种换热器及空调。

背景技术

[0002] 如图1所示的换热器,蒸发工况时,两相冷媒(气态冷媒和液态冷媒)从下侧的入口集流管道流入,然后流经多个扁管内的冷媒换热流路,冷媒在冷媒换热器流路内流动时与空气进行换热,变成气态冷媒后从上侧的出口集流管道流出。

[0003] 换热器的进口为两相冷媒,流速低,出口为气态冷媒,流速高,导致沿出口集流管道内冷媒的流动方向(图1中从左向右的方向),扁管两端的压差逐渐变大,所以通过扁管的流量差异也逐渐变大,造成分流不均和换热器性能衰减。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的是提供一种换热器及空调,旨在解决冷媒在换热器内分流不均、换热器性能差的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提出的换热器包括第一集流管道、第二集流管道、以及连通所述第一集流管道和所述第二集流管道的多个并列的冷媒换热流路,其中,所述换热器还包括气态冷媒进出口和多个连通通道,所述第二集流管道被分隔成多个集流腔,多个所述集流腔与多个所述连通通道一一对应,通过对应的所述集流腔与所述气态冷媒进出口连通;

[0006] 其中,多个所述连通通道满足以下至少一个条件:

[0007] 长度越长的所述连通通道的通流截面积越大,及,长度越长的所述连通通道对应的集流腔所连通的所述冷媒换热流路的数量越少。

[0008] 本发明还提供一种空调,所述空调包括如上所述的换热器。

[0009] 本发明的技术方案中,通过将第二集流管道分隔成多个集流腔,并且每个集流腔通过对应的一个连通通道实现与气态冷媒进出口的连通,实现了每个集流腔内的气态冷媒通过一个连通流道单独引出。

[0010] 通过调整连通通道内冷媒的流量和流程的相对关系,使长度越长的连通通道的通流截面积越大,和/或,使长度越长的连通通道对应的集流腔所连通的冷媒换热流路的数量越少,可以对气态冷媒在连通通道内流动时的压降进行调节,使多个连通通道内气态冷媒的压降之间的差异较小,压降均处于设定范围内。多个连通通道内的压降差异较小,进而使得多个冷媒换热流路的进出口的压差差异较小,使得通过多个冷媒换热流路内的冷媒流量均衡,实现冷媒的均匀分配,进而有利于提高换热器的换热效率。

附图说明

[0011] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本

发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

- [0012] 图1为一些情况中的换热器的结构示意图;
 [0013] 图2为图1中换热器处于蒸发工况时的温度分布示意图;
 [0014] 图3为本发明实施例的换热器的结构示意图;
 [0015] 图3a为图3中M部的放大结构示意图;
 [0016] 图4为本发明实施例的换热器的局部结构示意图;
 [0017] 图5为图4中换热器的A-A向剖视结构示意图;
 [0018] 图6为图4中换热器的B-B向剖视结构示意图;
 [0019] 图7为图4中换热器的C-C向剖视结构示意图;
 [0020] 图8为图4中换热器的D-D向剖视结构示意图;
 [0021] 图9为图4中换热器的E-E向剖视结构示意图;
 [0022] 图10为图4中换热器的F-F向剖视结构示意图;
 [0023] 图11为图4中换热器的G-G向剖视结构示意图;
 [0024] 图12为图4中换热器的H-H向剖视结构示意图;
 [0025] 图13为本发明实施例的换热器的翅片的结构示意图;
 [0026] 图14为图13中翅片的立体结构示意图;
 [0027] 图15为图13中翅片的局部结构示意图;
 [0028] 图15a为图15中P部的放大结构示意图;
 [0029] 图16为本发明另一实施例的换热器的翅片的结构示意图;
 [0030] 图17为图16中翅片的局部结构示意图。
 [0031] 附图标号说明:

标号	名称	标号	名称
100	换热器	1	翅片
10	翅片子片	11	第一集流口
12	第二集流口	13	冷媒换热流路
14a-14d	连通口	15a-15d	连通槽
16	连通支路	17	节流槽
2	气态冷媒进出口	3	第一集流管道
4	第二集流管道	41a-41d	集流腔
5a-5c	隔板	6a-6d	连通通道
61a-61d	第一通道段	62a-62d	第二通道段

[0033] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后等)仅用于解释在某一特定姿态(如附图4所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0036] 另外,在本发明中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0037] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”、“固定”等应做广义理解,例如,“固定”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0038] 另外,本发明各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0039] 图1所示的换热器100中,如果不对入口集流管道(即第一集流管道3)和出口集流管道(即第二集流管道4)做任何结构改进,左侧扁管的进出口压差小,所以冷媒流量少,容易过热(图2中左侧颜色深表示温度高),属于单相换热,换热效果差;右侧扁管的进出口压差大,冷媒流量大,没有过热(图2中右侧颜色浅表示温度低),属于两相换热,换热效果好。

[0040] 图1中换热器100总体上流量不均匀,总体性能不好。导致右侧流量大的一个原因是,出口集流管道的右侧汇集了从左侧流过来的冷媒,冷媒的总体流量大,流速也大,导致右侧的压降大,右侧的扁管内冷媒的流量大于左侧的扁管内冷媒的流量,使得换热器100左右两侧扁管内冷媒分配不均匀,整体的换热效果差。

[0041] 本发明实施例提出一种换热器100,解决了由于压降差异引起的冷媒分配不均匀的问题。下面以换热器100的处于蒸发工况(即换热器100用作蒸发器)为例进行说明。当然,换热器100也可以用作冷凝器。

[0042] 请参照图3和图5,在本发明一实施例中,该换热器100包括第一集流管道3、第二集流管道4、以及连通第一集流管道3和第二集流管道4的多个并列的冷媒换热流路13。该换热器100还包括气态冷媒进出口2和多个连通通道6a-6d,第二集流管道4被分隔成多个集流腔41a-41d,多个集流腔41a-41d与多个连通通道6a-6d一一对应,多个集流腔41a-41d通过对应的连通通道6a-6d实现与气态冷媒进出口2的连通。

[0043] 多个连通通道6a-6d满足以下至少一个条件:

[0044] 长度越长的连通通道的通流截面积越大,及,长度越长的连通通道对应的集流腔所连通的冷媒换热流路13的数量越少。

[0045] 该换热器100用于蒸发工况,即换热器100为蒸发器时,与气态冷媒进出口2连通的第二集流管道4为出口集流管道,第一集流管道3为入口集流管道。气态和液态两相冷媒可自第一集流管道3进入换热器100,然后流经冷媒换热流路13,冷媒在流经冷媒换热流路13时与空气发生换热并蒸发,蒸发的的气态冷媒流入第二集流管道4,并最终从气态冷媒进出口2流出。

[0046] 通过将第二集流管道4分隔成多个集流腔41a-41d,并且每个集流腔通过对应的一个连通通道实现与气态冷媒进出口2的连通,使得多个集流腔41a-41d通过多个连通通道6a-6d均实现与气态冷媒进出口2的连通。每个集流腔均通过对应的一个连通通道实现与气态冷媒进出口2的连通,使得每个集流腔内的气态冷媒通过一个连通流道单独引出,减小多个集流腔41a-41d内的气态冷媒之间的相互影响。

[0047] 气态冷媒在集流腔到气态冷媒进出口2之间的连通通道内流动时的压降与连通通道的通流截面积 S 、连通通道的长度 L 、气态冷媒的流速(与气态冷媒的流量和连通通道的通流截面积 S 有关,气体冷媒的流量与和集流腔连通的冷媒换热流路13的数量 N 有关)有关,通过调整连通通道内冷媒的流量和流程的相对关系,使长度越长的连通通道的通流截面积越大,和/或,使长度越长的连通通道对应的集流腔所连通的冷媒换热流路13的数量越少,可以对气态冷媒在连通通道内流动时的压降进行调节,使多个连通通道6a-6d内气态冷媒的压降之间的差异较小,压降均处于设定范围内。多个连通通道6a-6d内的压降差异较小,进而使得多个冷媒换热流路13的进出口的压差差异较小,使得通过多个冷媒换热流路13内的冷媒流量均衡,实现冷媒的均匀分配,进而有利于提高换热器100的换热效率。

[0048] 本发明实施例的换热器100,根据冷媒的压降特性,对第二集流管道4进行优化设计,通过将第二集流管道4分隔成多个集流腔41a-41d,实现气态冷媒的分区引出,能够改善由于压降差异导致的冷媒流量分配不均问题,实现了冷媒的均匀分配,提升了换热器100的性能。

[0049] 应当理解,换热器100也可以为冷凝器,同样有利于冷媒在换热器100内的均匀分配。冷媒在冷凝器内的流动方向与在蒸发器内的流动方向相反,此时换热器100的第一集流管道3可为出口集流管道,第二集流管道4可为入口集流管道,气态冷媒自气态冷媒进出口2流入第二集流管道4,然后流经冷媒换热流路13进行换热,最后流入第一集流管道3。

[0050] 一些示例性实施例中,集流腔和连通通道的数量为 N_1 , N_1 为不小于2的正整数。

[0051] 第 i 个连通通道的通流截面积 S_i 和长度 L_i 、第 i 个连通通道对应的集流腔所连通的冷媒换热流路13的数量 N_i 之间的关系为:

[0052] $N_i^2 * L_i / S_i^{2.5} = K$,其中 K 为设定范围, i 取不大于 N_1 的正整数。

[0053] 通过设置第 i 个连通通道的通流截面积 S_i 、第 i 个连通通道的长度 L_i 、与第 i 个连通通道对应的第 i 个集流腔所连通的冷媒换热流路13的数量 N_i 之间满足: $N_i^2 * L_i / S_i^{2.5} = K$, K 为设定范围(可根据实验或经验设置),即 $N_i^2 * L_i / S_i^{2.5}$ 在设定范围内,可使气态冷媒在多个连通通道内的压降之间的差异较小,在设定的范围内,进而使得多个冷媒换热流路13进出口的压差差异较小,在设定的范围内。多个冷媒换热流路13进出口的压差差异较小,使得通过多个冷媒换热流路13内的冷媒流量均衡,实现冷媒的均匀分配,进而有利于提高换热器100的换热效率。

[0054] 一些示例性实施例中,第二集流管道4内设置有至少一个隔板,至少一个隔板将第二集流管道4分隔成多个集流腔。

[0055] 通过设置隔板来分隔第二集流管道4,使得形成多个集流腔的方式简单,易于实现。

[0056] 一些示例性实施例中,如图4所示,出口集流管道内设有三个隔板5a-5c,三个隔板5a-5c将出口集流管道分隔成四个集流腔41a-41d,即 N_1 为4。四个集流腔41a-41d分别通过

四个连通通道6a-6d连通至气态冷媒进出口2。当然,隔板、集流腔和连通通道的数量不限于前述,可以根据需求进行设置。

[0057] 其中,四个连通通道6a-6d的通流截面积 S_1 - S_4 、长度 L_1 - L_4 、与四个集流腔41a-41d连通的冷媒换热流路13的数量 N_1 - N_4 之间满足: $N_1^2 * L_1 / S_1^{2.5} = N_2^2 * L_2 / S_2^{2.5} = N_3^2 * L_3 / S_3^{2.5} = N_4^2 * L_4 / S_4^{2.5}$,使得冷媒在四个连通通道6a-6d内的压降大致相等,进而使得多个冷媒换热流路13进出口的压差差异较小,有利于实现冷媒在多个冷媒换热流路13内的均匀分配,进而有利于提高换热器100的换热效率。

[0058] 一些示例性实施例中,随着连通通道的长度依次增大,与连通通道对应的集流腔连通的冷媒换热流路13的数量依次减小。

[0059] 随着连通通道的长度依次增大,与连通通道对应的集流腔内的冷媒到达气态冷媒进出口2的流程依次增大,与连通通道对应的集流腔所连通的冷媒换热流路13的数量依次减小,通过这种方法调整连通通道内冷媒的流量和流程的相对关系,使得多个冷媒换热流路13两端的压差差异减小,实现冷媒分配均匀性的改善,进而提高换热器100的性能。

[0060] 一些示例性实施例中,如图4所示,四个集流腔41a-41d沿第二集流管道4的长度方向(即图4中的左右方向)依次设置,气态冷媒进出口2设置于第二集流管道4的沿长度方向的一侧,并靠近集流腔41d。分别与四个集流腔41a-41d连通的四个连通通道6a-6d的长度依次减小,与四个集流腔41a-41d连通的冷媒换热流路13的数量依次增多。

[0061] 一些示例性实施例中,如图4所示,与越多数量的冷媒换热流路13连通的集流腔的长度越大,因此,四个集流腔41a-41d的长度依次增大。

[0062] 一些示例性实施例中,如图3、图3a、图13和图14所示,换热器100还包括多个层叠设置的翅片1,翅片1上设有位于两端的第一集流口11和第二集流口12、以及连通第一集流口11和第二集流口12的冷媒换热流路13。多个翅片1的第一集流口11依次连接形成第一集流管道3,多个翅片1的第二集流口12依次连接形成第二集流管道4。

[0063] 该换热器100为翅片1-集流管道一体式的形式,翅片1竖直设置,且翅片1包含下端的第一集流口11、上端的第二集流口12和中间的一个或多个细管通道形成的一个或多个冷媒换热流路13,翅片1通过层叠的方式形成换热器100,翅片1上的第一集流口11通过层叠方式连接形成第一集流管道3,第二集流口12通过层叠方式连接形成第二集流管道4。

[0064] 一些示例性实施例中,如图15和图15a所示,翅片1包括两个翅片子片10,两个翅片子片10贴合并固定(如焊接固定等)形成翅片1。两个翅片子片10的相邻端面上设有凹部,两个翅片子片10上的凹部配合形成冷媒换热流路13。

[0065] 两个翅片子片10上均设有沿厚度方向贯通的第一子集流口,两个翅片子片10上的第一子集流口配合形成第一集流口11。第一集流口11的周壁的至少一端凸出于翅片1的端面,以便多个翅片1的第一集流口11插接连接,形成第一集流管道3。

[0066] 两个翅片子片10上均设有沿厚度方向贯通的第二子集流口,两个翅片子片10上的第二子集流口配合形成第二集流口12。第二集流口12的周壁的至少一端凸出于翅片1的端面,以便多个翅片1的第二集流口12插接连接,形成第二集流管道4。

[0067] 一些示例性实施例中,隔板设置于第二集流口12内,使多个集流腔沿第二集流管道4的长度方向(即多个翅片1的层叠方向)依次设置。

[0068] 如图4所示,三个隔板5a-5c分别设置于三个第二集流口12内,以便将第二集流管

道4分隔成四个集流腔41a-41d,且四个集流腔41a-41d沿第二集流管道4的长度方向(即图4中的左右方向)依次设置。

[0069] 一些示例性实施例中,如图4所示,多个翅片1等间隔设置,气态冷媒进出口2设置于第二集流管道4的沿长度方向的一侧(如图4中的右侧)。沿着靠近气态冷媒进出口2的方向(即沿图4中从左向右的方向),多个集流腔的长度依次增大,且与集流腔对应的连通通道的长度依次减小。

[0070] 如图4所示,多个翅片1等间隔设置,使得与较多数量的冷媒换热流路13连通的集流腔的长度越大。沿着从左向右的方向,四个集流腔41a-41d对应的四个连通通道6a-6d的长度依次减小,使得与四个集流腔41a-41d连通的冷媒换热流路13的数量依次增多,四个集流腔41a-41d的长度依次增大。

[0071] 一些示例性实施例中,连通通道包括沿着翅片1的长度方向设置的第一通道段和沿着第二集流管道4的长度方向设置的第二通道段,第一通道段与第二通道段连通,且第一通道段的另一端与集流腔连通,第二通道段的另一端与气态冷媒进出口2连通。

[0072] 如图4所示,连通通道6a包括沿着翅片1的长度方向(即图4中的上下方向)设置的第一通道段61a和沿着第二集流管道4的长度方向(即图4中的左右方向)设置的第二通道段62a,第一通道段61a竖直设置,第二通道段62a水平设置,第一通道段61a与第二通道段62a连通,形成的连通通道6a呈L形。第一通道段61a的另一端(图4中的下端)与集流腔41a连通,第二通道段62a的另一端(图4中的右端)与气态冷媒进出口2连通。

[0073] 同样,连通通道6b呈L形,包括沿着翅片1的长度方向设置的竖直的第一通道段61b和沿着第二集流管道4的长度方向设置的水平的第二通道段62b,第一通道段61b的另一端与集流腔41b连通,第二通道段62b的另一端与气态冷媒进出口2连通。

[0074] 连通通道6c呈L形,包括沿着翅片1的长度方向设置的竖直的第一通道段61c和沿着第二集流管道4的长度方向设置的水平的第二通道段62c,第一通道段61c的另一端与集流腔41c连通,第二通道段62c的另一端与气态冷媒进出口2连通。

[0075] 连通通道6d呈L形,包括沿着翅片1的长度方向设置的竖直的第一通道段61d和沿着第二集流管道4的长度方向设置的水平的第二通道段62d,第一通道段61d的另一端与集流腔41d连通,第二通道段62d的另一端与气态冷媒进出口2连通。

[0076] 第一通道段61a-61d的长度依次减小,第二通道段62a-62d的长度依次减小,使得连通通道6a-6d的长度依次减小。

[0077] 一些示例性实施例中,第一通道段与气态冷媒进出口2之间的多个翅片1上均开设有沿厚度方向贯穿的连通口,多个翅片1上的连通口依次连接形成第二通道段。与集流腔对应的多个翅片1中的部分翅片1上设有将连通口和第二集流口12连通的连通槽,该连通槽形成第一通道段。翅片1上,连通口、连通槽、第二集流口12、冷媒换热流路13和第一集流口11沿着翅片1的长度方向依次设置。

[0078] 如图4-图12所示,第一通道段61a与气态冷媒进出口2之间的多个翅片1(即第一通道段61a右侧的多个翅片1)上均开设有沿厚度方向贯穿翅片1的连通口14a,多个翅片1上的连通口14a依次连接形成第二通道段62a。其中,多个连通口14a形成第二通道段62a的方式类似多个第一子集流口形成第一集流口11、多个第二子集流口形成第二集流口12的方式。如图4和图5所示,与集流腔41a对应的多个翅片1中,部分翅片1(如一个或多个翅片1)上设

有将连通口14a和第二集流口12连通的连通槽15a,该连通槽15a形成第一通道段61a。

[0079] 如图4、图7-图12所示,第二通道段61b与气态冷媒进出口2之间的多个翅片1(即第一通道段61b右侧的多个翅片1)上均开设有沿厚度方向贯穿翅片1的连通口14b,多个翅片1上的连通口14b依次连接形成第二通道段62b。如图4和图7所示,与集流腔41b对应的多个翅片1中,部分翅片1(如一个或多个翅片1)上设有将连通口14b和第二集流口12连通的连通槽15b,连通槽15b形成第一通道段61b。

[0080] 如图4、图9-图12所示,第二通道段61c与气态冷媒进出口2之间的多个翅片1(即第一通道段61c右侧的多个翅片1)上均开设有沿厚度方向贯穿翅片1的连通口14c,多个翅片1上的连通口14c依次连接形成第二通道段62c。如图4和图9所示,与集流腔41c对应的多个翅片1中,部分翅片1(如一个或多个翅片1)上设有将连通口14c和第二集流口12连通的连通槽15c,连通槽15c形成第一通道段61c。

[0081] 如图4、图11和图12所示,第二通道段61d与气态冷媒进出口2之间的多个翅片1(即第一通道段61d右侧的多个翅片1)上均开设有沿厚度方向贯穿翅片1的连通口14d,多个翅片1上的连通口14d依次连接形成第二通道段62d。如图4和图11所示,与集流腔41d对应的多个翅片1中,部分翅片1(如一个或多个翅片1)上设有将连通口14d和第二集流口12连通的连通槽15d,该连通槽15d形成第一通道段61d。

[0082] 如图5-图12所示,翅片1上,连通口14a-14d(若有)、连通槽15a-15d之一(若有)、第二集流口12、冷媒换热流路13和第一集流口11沿着翅片1的长度方向自上至下依次设置。连通槽15a-15d可为竖向设置的槽体。连通槽15a-15d可为横截面呈圆形(或其他形状)的槽体,使得第一通道段61a-61d可为通流截面呈圆形的通道。连通口14a-14d可呈圆形(或其他形状),使得第二通道段62a-62d可为截面呈圆形的通道。

[0083] 一些示例性实施例中,多个连通通道的第一通道段的通流截面面积相等。如图4所示,四个连通通道6a-6d的第一通道段61a-61d的通流截面面积相等,即圆形的连通口14a-14d的孔径相等,便于连通口的加工。

[0084] 一些示例性实施例中,多个连通通道的第二通道段的通流截面面积相等。如图4所示,四个连通通道6a-6d的第二通道段62a-62d中的任一个可由开设在一个翅片1的两个翅片子片10的相邻端面上的凹部配合形成的连通槽15a-15d形成。第二通道段62a-62d的通流截面面积均相等,便于第二通道段62a-62d的加工。

[0085] 一些示例性实施例中,多个连通通道中,至少一个连通通道的第一通道段和第二通道段的通流截面面积相等。

[0086] 如图4所示,连通通道6a的第一通道段61a和第二通道段62a-62d的通流截面面积均相等,连通通道6b的第一通道段61b和第二通道段62b的通流截面面积均相等,连通通道6c的第一通道段61c和第二通道段62c的通流截面面积均相等,连通通道6d的第一通道段61d和第二通道段62d的通流截面面积均相等。

[0087] 一些示例性实施例中,所有连通通道的第一通道段与第二通道段的通流截面面积均相等。如图4所示,四个连通通道6a-6d的第一通道段61a-61d、第二通道段62a-62d的通流截面面积均相等。

[0088] 当然,多个连通通道6a-6d的第一通道段61a-61d的通流截面面积可不相等,或者,多个连通通道6a-6d的第二通道段62a-62d的通流截面面积可不相等。连通通道6a-6d中的任一

个的通流截面沿着其长度可保持不变,或者,可发生变化。

[0089] 一些示例性实施例中,集流腔41a-41d中的任一个与对应的连通通道6a-6d的连通部位位于该集流腔的长度方向的中心。当然,集流腔与对应的连通通道的连通部位也可以偏离该集流腔的长度方向的中心设置,如偏向左侧(远离气态冷媒进出口2的一侧)或右侧(靠近气态冷媒进出口2的一侧)设置。

[0090] 一些示例性实施例中,如图3和图3a所示,换热器100包括两个第一集流管道3,两个第一集流管道3之间通过节流通道连通,其中,一个第一集流管道3用作两相冷媒进入换热器100的入口,另一个第一集流管道3与冷媒换热流路13连通。

[0091] 如图13和图14所示,换热器100的多个翅片1上均设有两个第一集流口11,两个第一集流口11之间通过节流槽17连通。多个翅片1上的一个第一集流口11连通形成一个第一集流管道3,多个翅片1上的另一第一集流口11连通形成另一第一集流管道3,多个翅片1上的节流槽17形成连通两个第一集流管道3的节流通道。

[0092] 一些示例性实施例中,换热器100包括两个第二集流管道4,两个第二集流管道4之间连通。

[0093] 一些示例性实施例中,如图16和图17所示,翅片1上设有多个冷媒换热流路13,不同冷媒换热流路13之间通过连通支路16连通。

[0094] 图16和图17所示的换热器100处于冷凝工况(即换热器100用作冷凝器),图中最上方向的向下的箭头表示风的流动方向,其他箭头表示冷媒的流动方向。冷凝工况时,气态冷媒沿冷媒换热流路13流动并冷凝,液膜逐渐增厚,热阻增大,传热效果减弱;遇到连通支路16后,在冷凝液的表面张力的作用下,连通支路16可以起到排走冷凝液的作用,从而降低液膜的厚度,减小冷凝液的热阻,强化冷凝换热。由于迎风侧(图16和图17中的上侧为迎风侧)的换热效果好,冷凝速率大,连通支路16的设置可以使冷凝液从迎风侧的冷媒换热流路13沿着连通支路16向背风侧(图16和图17中的下侧为背风侧)移动,同样可以使迎风侧保持良好的换热效果。

[0095] 蒸发工况(即换热器100用作蒸发器)时,冷媒在冷媒换热流路13上的移动方向与冷凝工况时相反。由于迎风侧的冷媒换热流路13内的冷媒换热好,蒸发速率大,干度高,流速大,局部静压小,而背风侧的冷媒换热流路13的局部静压相对较大,在压差的作用下,冷媒向迎风侧移动,提升迎风侧的换热效果。

[0096] 换热器100的翅片1上的多个冷媒换热流路13之间通过连通支路16连通,使得多个冷媒换热流路13内的冷媒能够相互流动,以适应换热过程,对冷媒换热流路13内的冷媒流量进行自动调节、分配,以提升换热效率。

[0097] 一些示例性实施例中,如图16和图17所示,多个冷媒换热流路13在翅片1上沿翅片1的宽度依次设置,连通支路16设置在相邻冷媒换热流路13之间,即相邻冷媒换热流路13通过连通支路16连通。

[0098] 如图16和图17所示,冷媒换热流路13可包括位于两端的弧形段和连接两弧形段的直线段,两端的弧形段分别与第一集流管道3和第二集流管道4连通,多个冷媒换热流路13的直线段可相互平行设置,连通支路16可连接相邻两个冷媒换热流路13的直线段。

[0099] 应当理解,冷媒换热流路13的形式不限于上述,如,冷媒换热流路13可以不包括弧形段,仅包括直线段,或者仅包括一端的弧形段和直线段,或者为其他形状。

[0100] 一些示例性实施例中,如图16和图17所示,连通支路16垂直于冷媒换热流路13的直线段设置。

[0101] 一些示例性实施例中,如图16和图17所示,连通支路16设置在靠近第一集流管道3的一侧,且连通支路16从冷媒换热流路13总长度的距第二集流管道4的50%-60%处开始。即从冷媒换热流路13总长度的距第二集流管道4的50%-60%处开始,在相邻冷媒换热流路13之间设置连通支路16。

[0102] 连通支路16设置在一侧,从冷凝工况来看,连通支路16的起始设置位置为冷媒换热流路13的总长度的50%-60%,在冷媒换热流路13的总长度的50%-60%处开始存在冷凝液,在冷凝液存在的位置设置连通支路16,才能有强化传热的效果。

[0103] 一些示例性实施例中,连通支路16的管径不超过相邻翅片1的间距,以便在能够实现引流冷凝液的情况下,不会造成很大的空气侧压降。

[0104] 一些示例性实施例中,如图16和图17所示,连接在相邻两个冷媒换热流路之间的连通支路16形成一排,位于同一排的连通支路16设置有多个,且沿着靠近第一集流管道3的方向,位于同一排的相邻连通支路16之间的间距减小,即连通支路16的设置逐渐加密。

[0105] 连通支路16之间的间隙沿冷凝工况时冷媒的流向逐渐加密布置,可以更加有效地实现气液分离,增强换热效果。

[0106] 一些示例性实施例中,如图16和图17所示,连通支路16设置有多排,且相邻两排的连通支路16交错设置。

[0107] 图16和图17所示的换热器100,翅片1上的多个冷媒换热流路13之间设置连通支路16后,对换热器100进行管内走水测试,测试数据显示,换热器100的传热效率提升50%左右。

[0108] 图3-图17所示的实施例中,换热器100为翅片1-集流管道一体式结构,当然,换热器100也可以为普通的微通道换热器100,如可为图1所示的换热器100,对其上侧的出口集流管道进行改进设计,在出口集流管道设置隔板形成多个集流腔,并利用多个连通通道将多个集流腔和气态冷媒进出口2连通。还可在扁管内的多个冷媒换热流路13之间设置连通支路16,以对冷媒换热流路13内的冷媒流量进行自动调节和分配,提升换热效率。

[0109] 本发明实施例还提出一种空调,包括上述的换热器100。

[0110] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

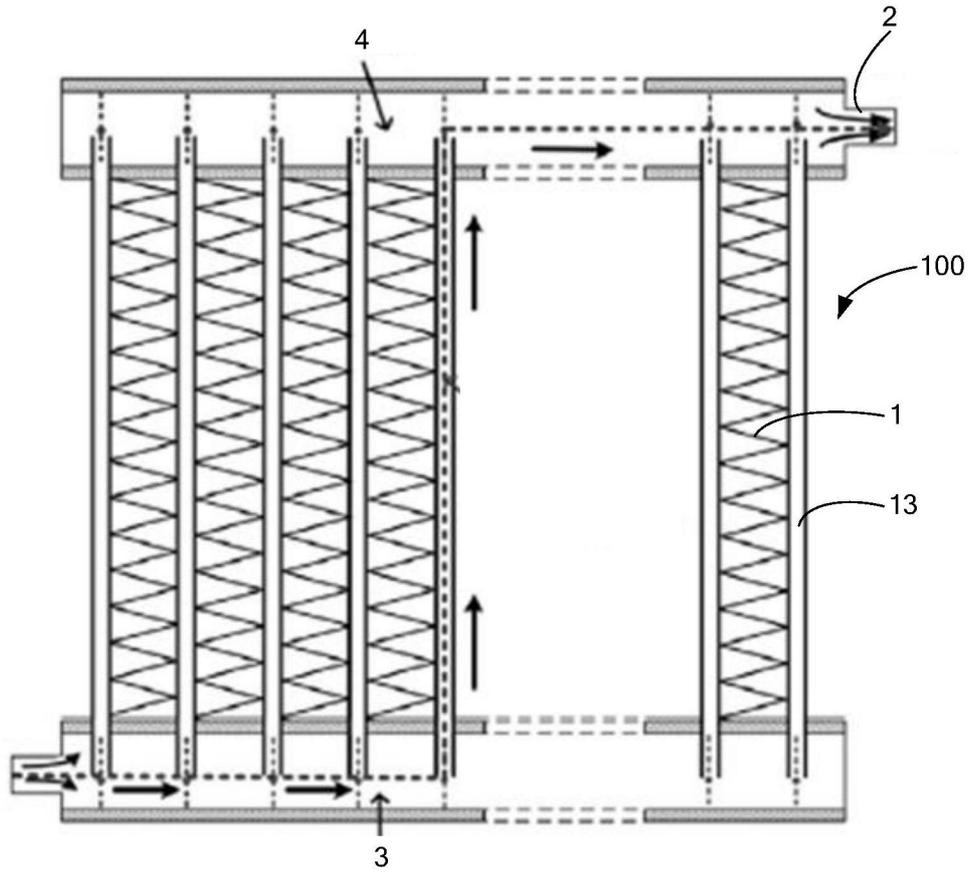


图1

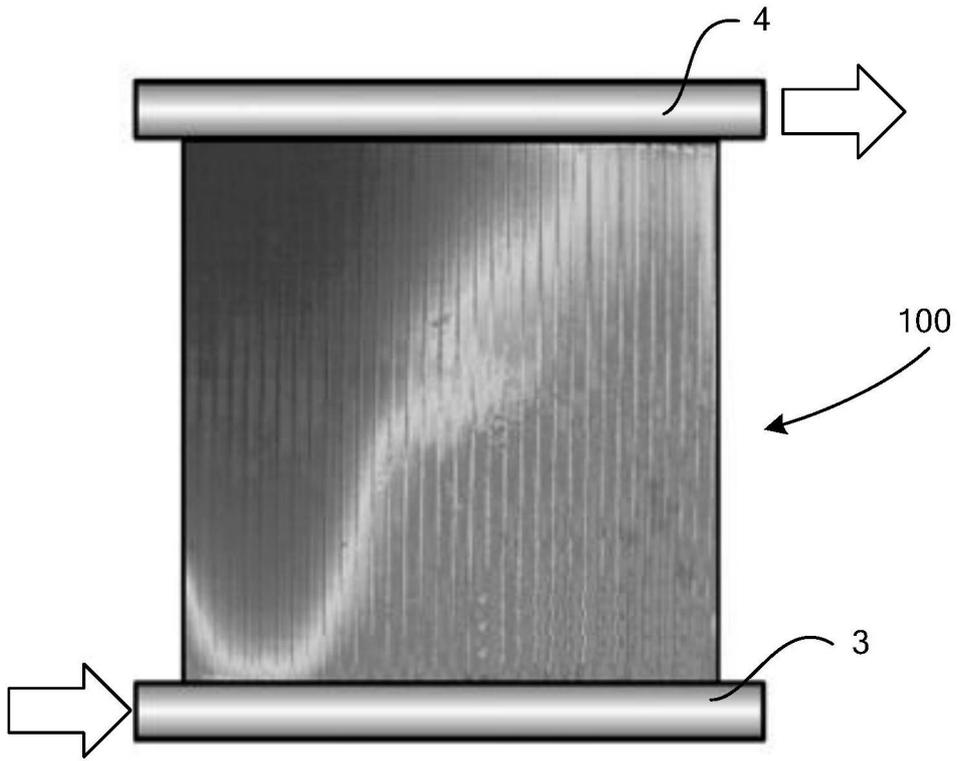


图2

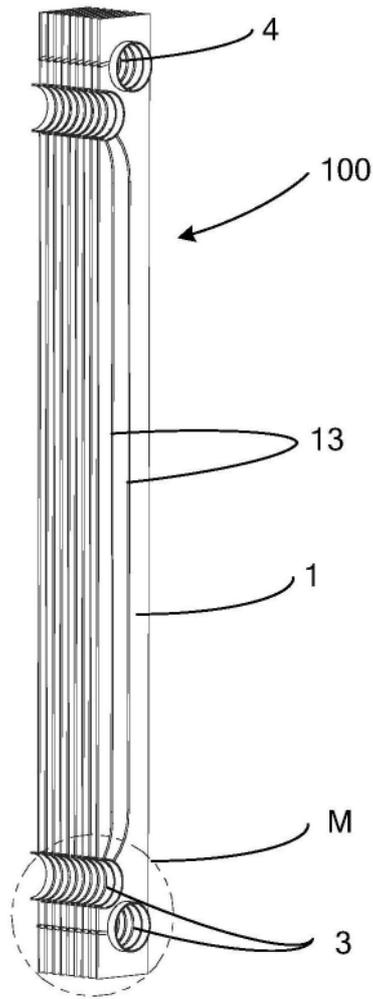


图3

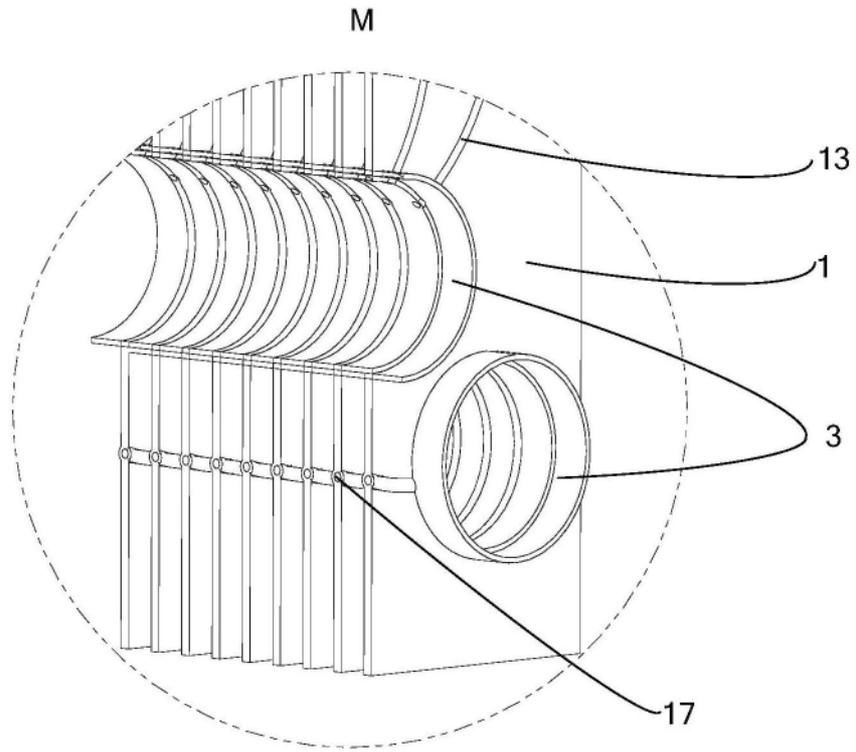


图3a

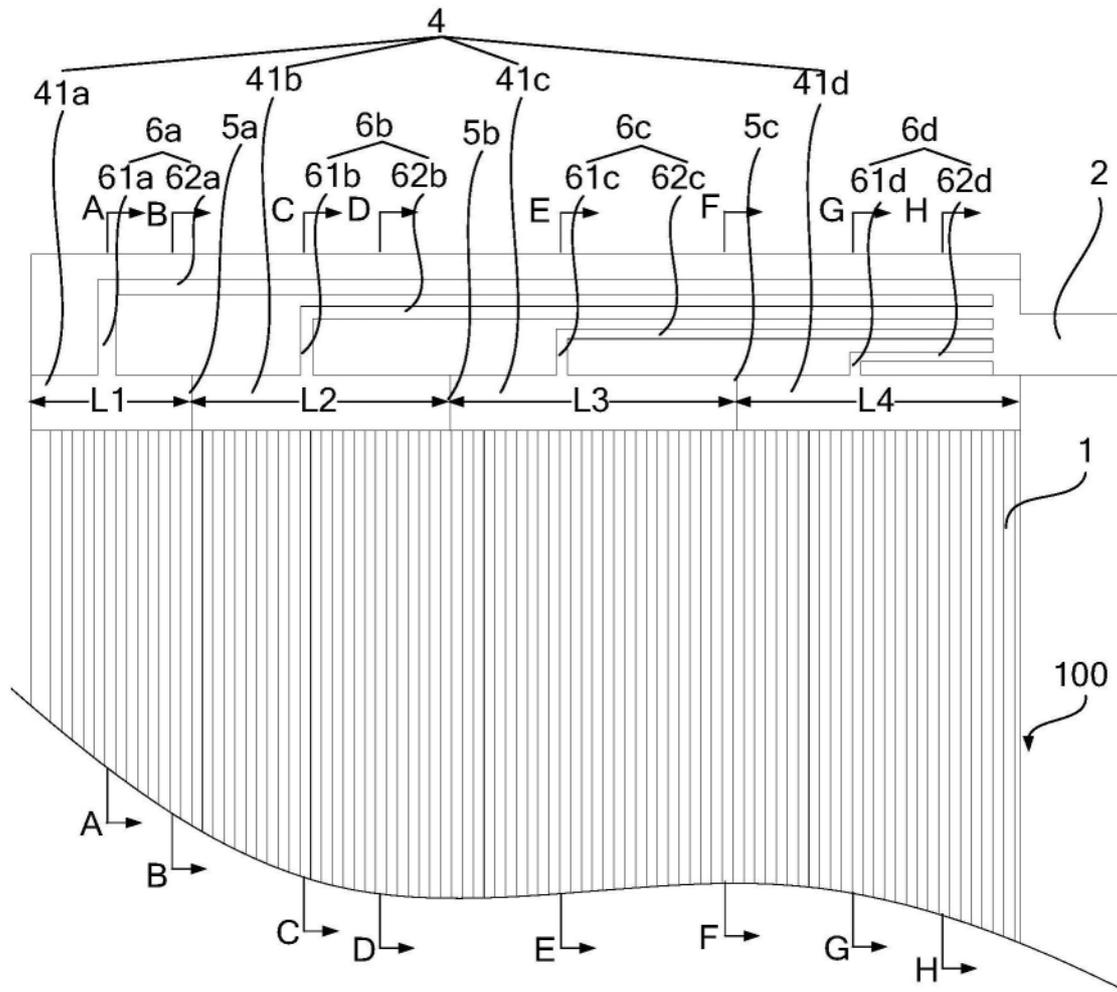


图4

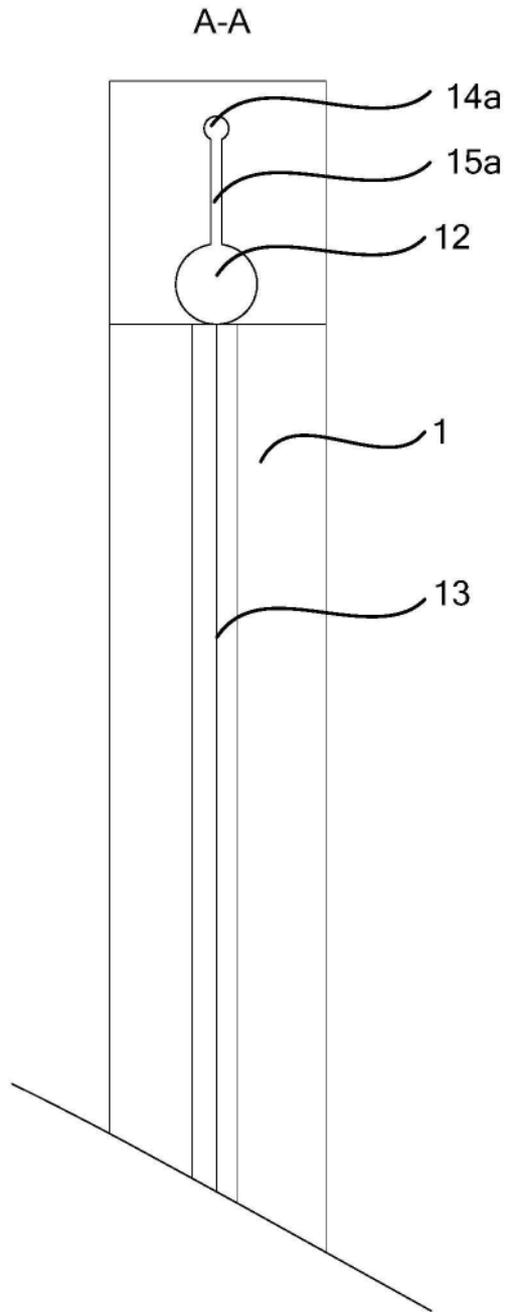


图5

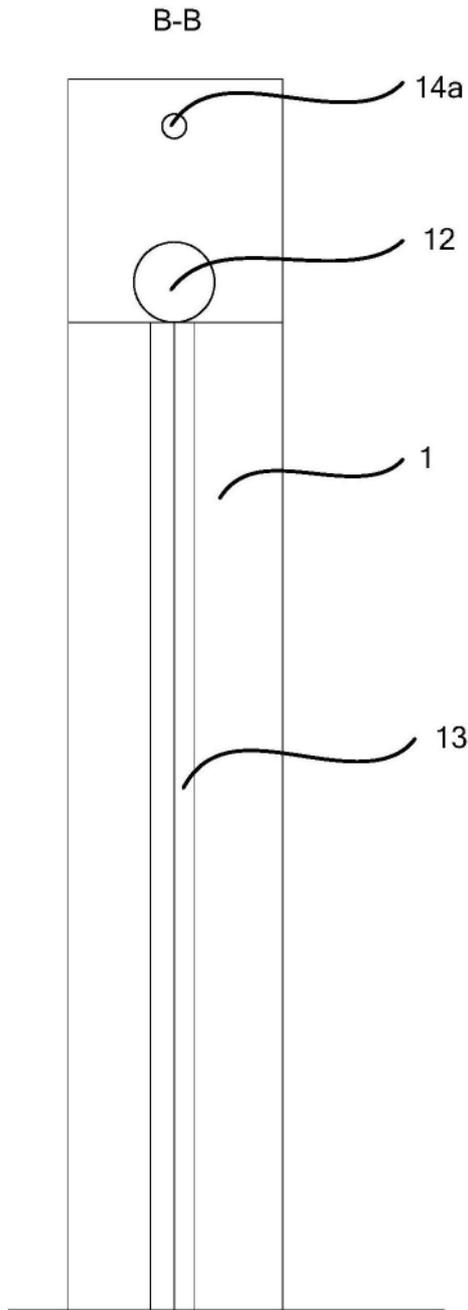


图6

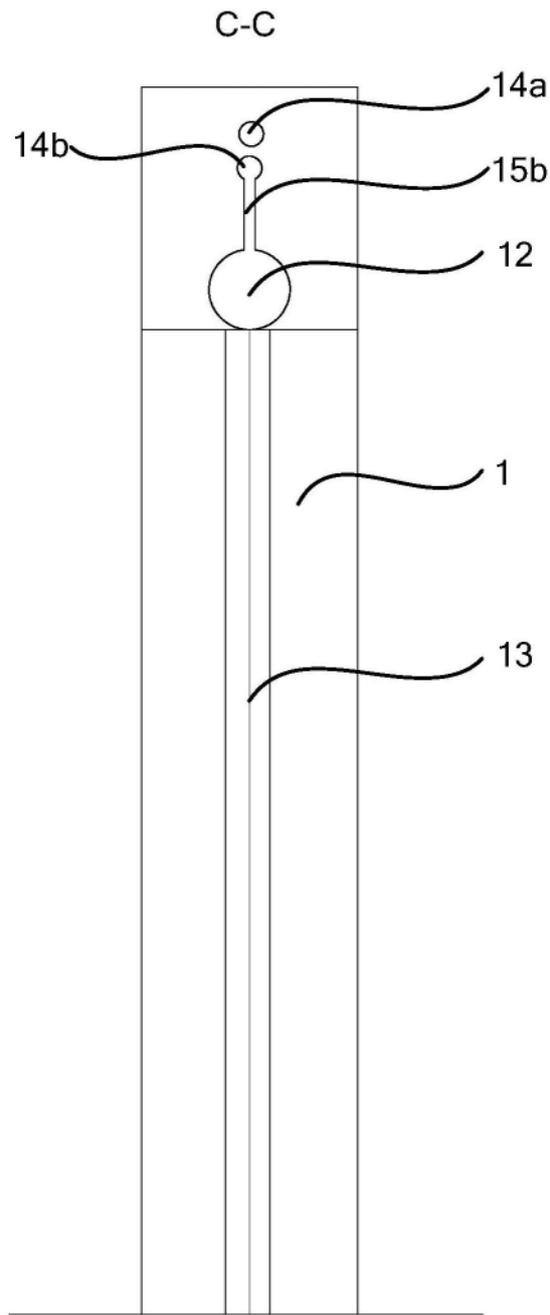


图7

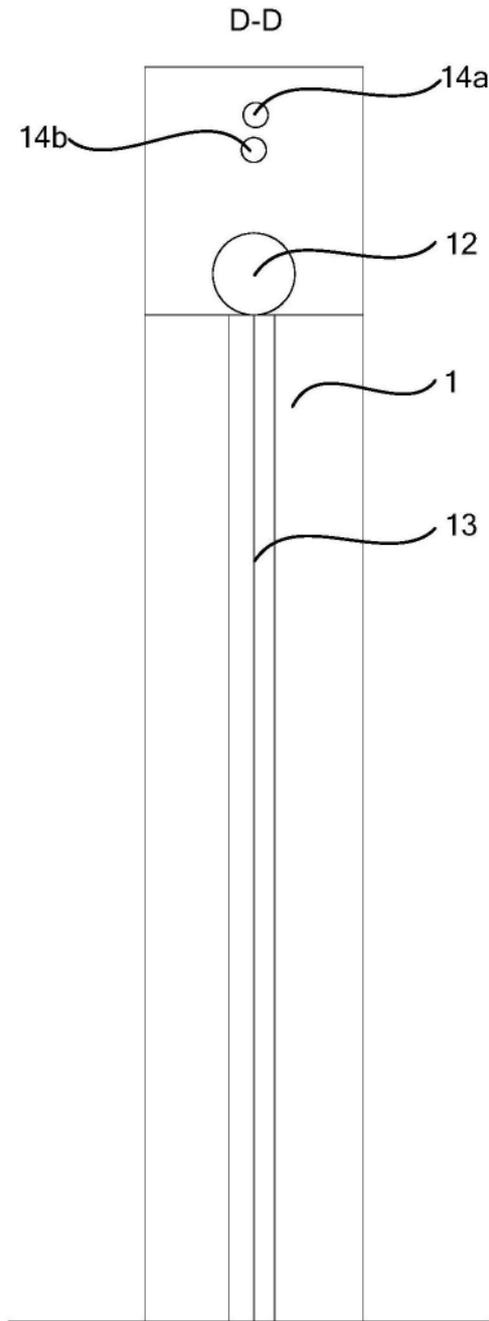


图8

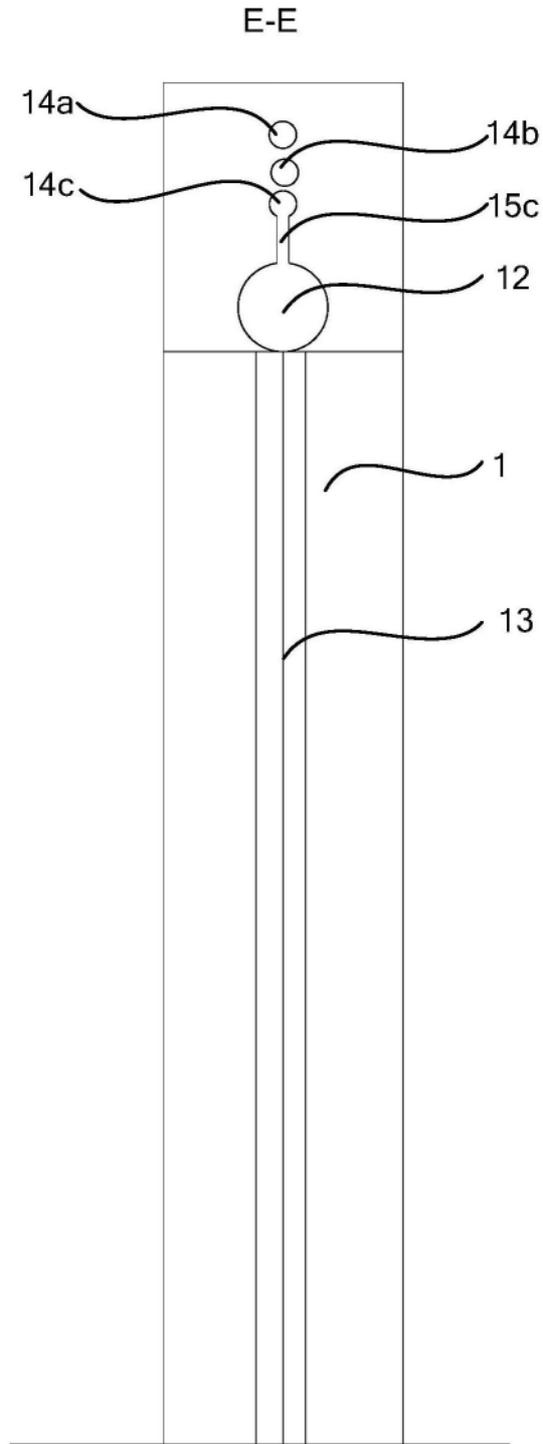


图9

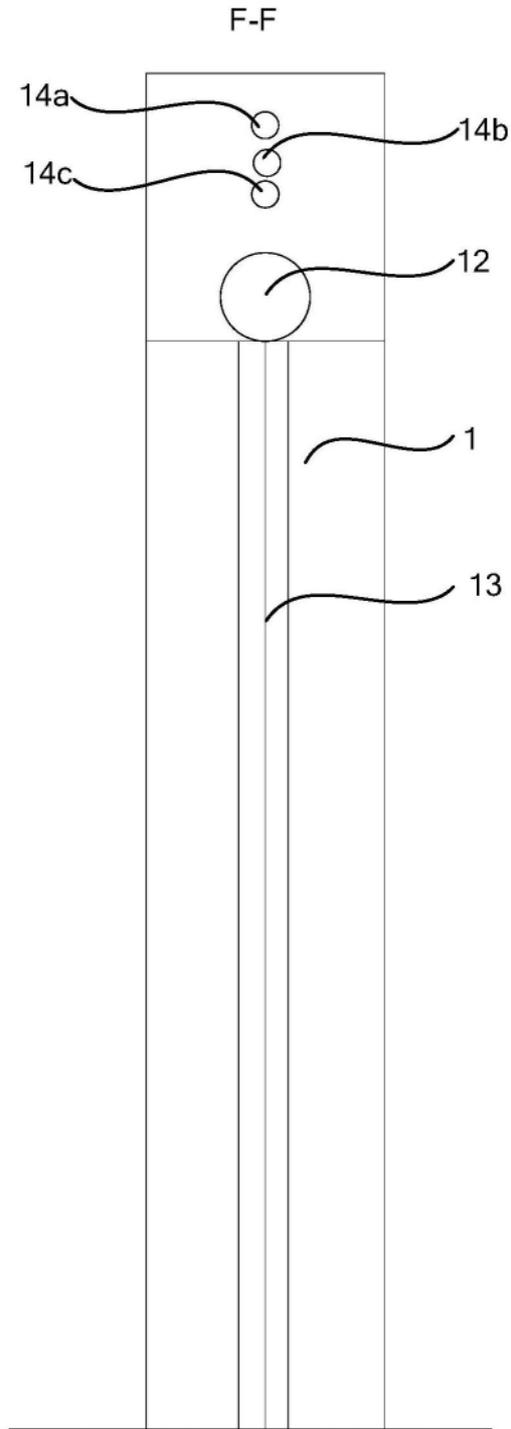


图10

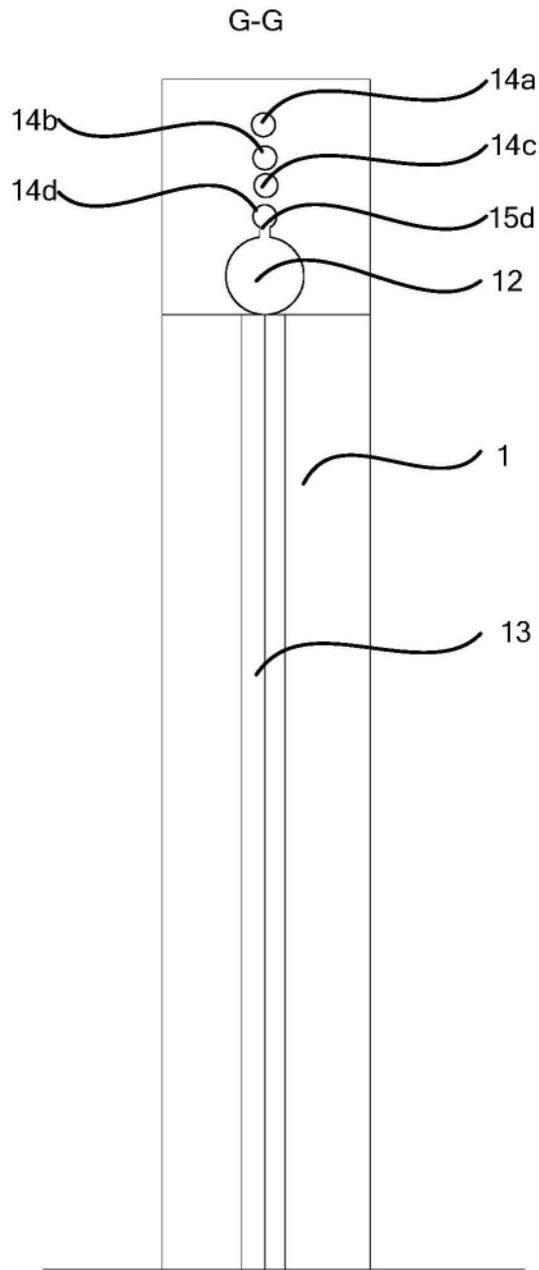


图11

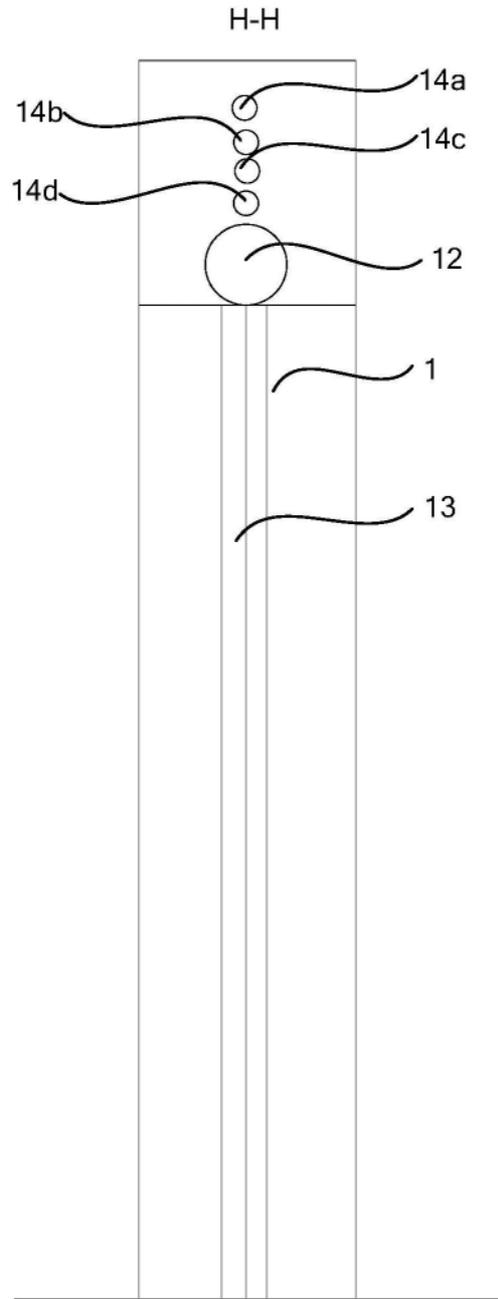


图12

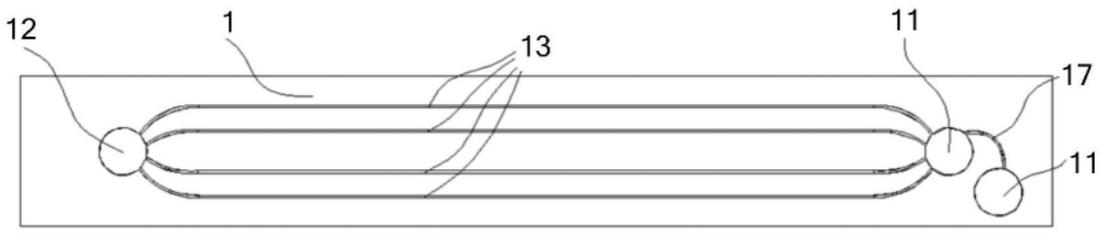


图13

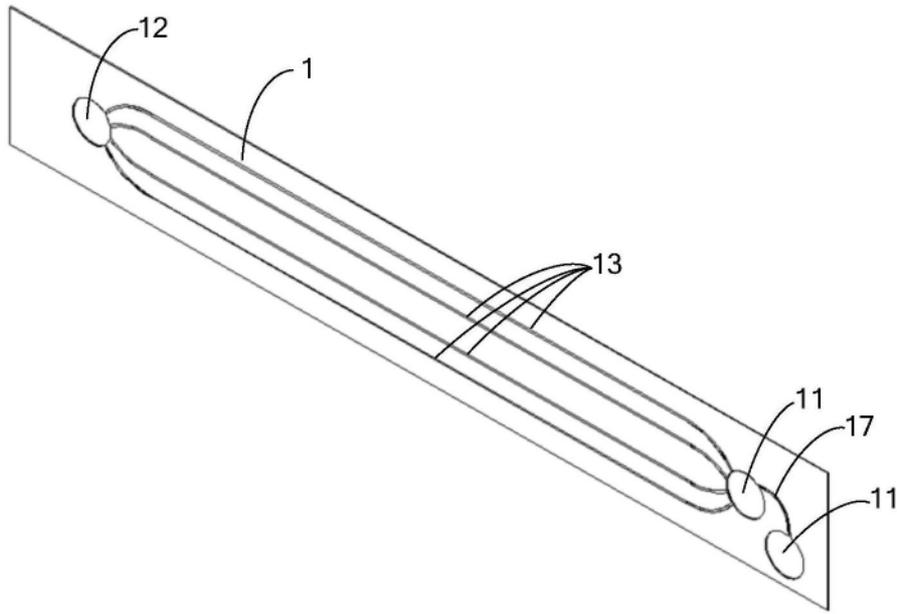


图14

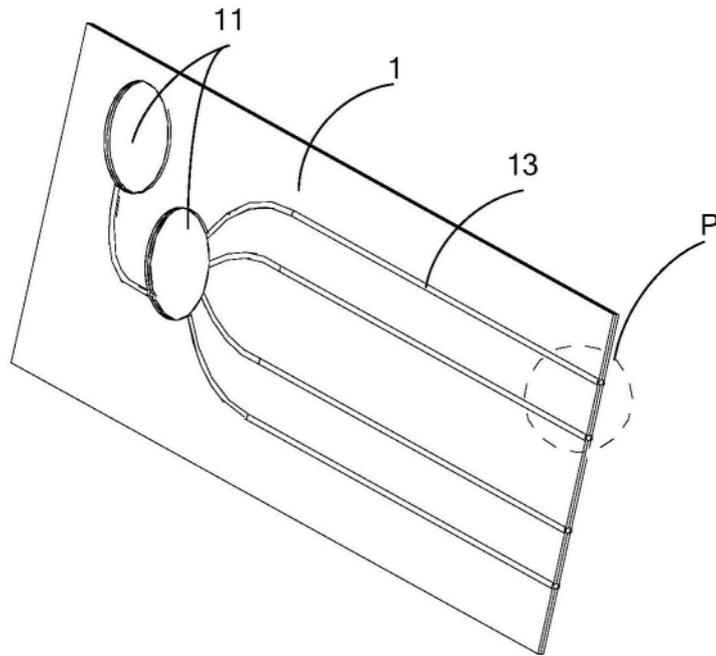


图15

P

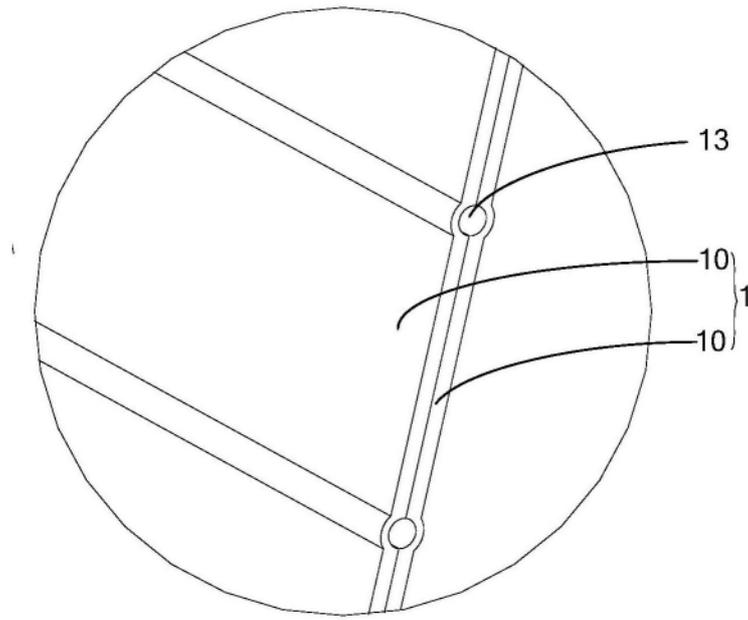


图15a

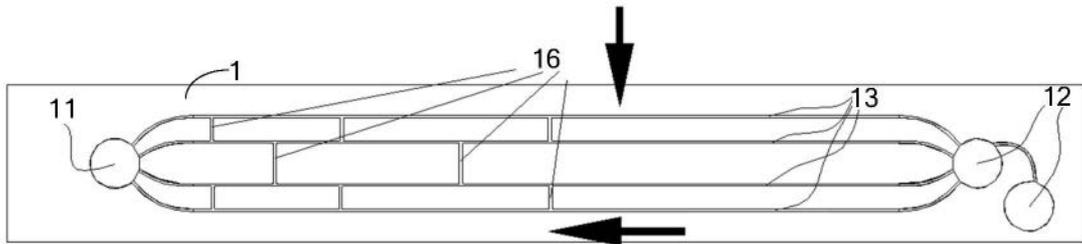


图16

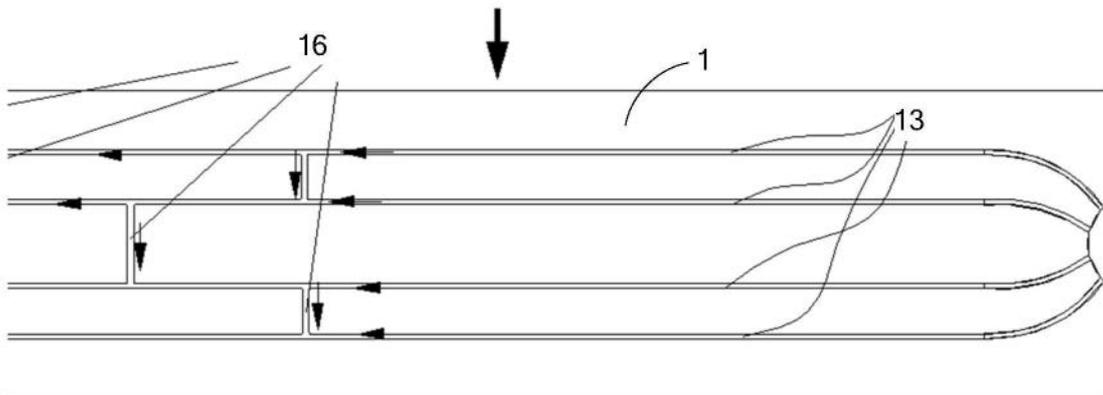


图17