



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106642833 A

(43) 申请公布日 2017. 05. 10

(21) 申请号 201510741263. 2

(22) 申请日 2015. 11. 04

(71) 申请人 麦克维尔空调制冷(武汉)有限公司  
地址 430056 湖北省武汉市经济技术开发区  
车城大道 33 号

(72) 发明人 郭丛波 罗雄

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限  
公司 11127

代理人 陶海萍

(51) Int. Cl.

F25B 39/04(2006. 01)

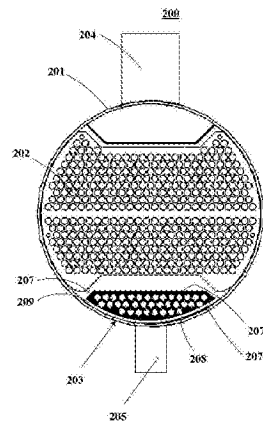
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

冷凝器以及包含该冷凝器的换热系统

(57) 摘要

本申请实施例提供一种冷凝器和换热系统, 该冷凝器包括: 筒体; 设置于筒体的沿长度方向的两个端部的端板; 设置在所述筒体内的冷凝管; 沿着所述筒体的长度方向设置于所述筒体内、且位于所述冷凝管下方的过冷器; 设置于所述筒体上的供工质进入和流出所述筒体的进口和出口; 所述过冷器包括: 壳体, 所述壳体在沿所述筒体的长度方向的两个端部具有开口, 所述壳体的所述两个端部的开口与所述筒体的端板之间设有第一间隙; 以及过冷管, 其设置于所述壳体内。根据本实施例, 由独立于冷凝器壳体的过冷器壳体构成过冷腔, 由此, 过冷器在冷凝器中的设置更方便; 并且, 通过在过冷器壳体与冷凝器壳体之间增加冷媒流动的通道, 能减少冷媒的浪费。



1. 一种冷凝器,包括:筒体;设置于筒体的沿长度方向的两个端部的端板;设置在所述筒体内的冷凝管;沿着所述筒体的长度方向设置于所述筒体内、且位于所述冷凝管下方的过冷器;设置于所述筒体上的供工质进入和流出所述筒体的进口和出口;其特征在于:

所述过冷器包括:

壳体,所述壳体在沿所述筒体的长度方向的两个端部具有开口,所述壳体的所述两个端部的开口与所述筒体的端板之间设有第一间隙;以及

过冷管,其设置于所述壳体内。

2. 根据权利要求1所述的冷凝器,其特征在于,所述壳体在沿着所述筒体的周向方向与所述筒体之间设有第二间隙。

3. 根据权利要求1或2所述的冷凝器,其特征在于,所述壳体包括顶面和底面,其中,所述顶面靠近所述冷凝管,所述底面远离所述冷凝管。

4. 根据权利要求3所述的冷凝器,其特征在于,所述壳体还包括设置于所述顶面和所述底面之间的侧面。

5. 根据权利要求4所述的冷凝器,其特征在于,所述侧面从与所述底面连接的一侧起,朝向所述筒体的内侧倾斜。

6. 根据权利要求3所述的冷凝器,其特征在于,在所述底面上设置有第一开口。

7. 根据权利要求6所述的冷凝器,其特征在于,所述第一开口的位置靠近所述壳体的端部。

8. 根据权利要求3所述的冷凝器,其特征在于,所述顶面和底面为平面、曲面、或由至少两个平面构成的折面。

9. 根据权利要求8所述的冷凝器,其特征在于,在所述底面为曲面时,所述底面与所述筒体同心。

10. 根据权利要求8所述的冷凝器,其特征在于,在所述顶面为曲面或折面时,所述顶面突向所述冷凝管。

11. 根据权利要求3所述的冷凝器,其特征在于,在所述底面设置第二开口,与所述出口连通。

12. 根据权利要求11所述的冷凝器,其特征在于,所述进口和出口设置于所述筒体的沿着所述筒体的长度方向的中间位置;所述第二开口设置在所述底面的沿所述筒体的长度方向的中间位置。

13. 一种换热系统,其具有如权利要求1-12中任意一项所述的冷凝器。

## 冷凝器以及包含该冷凝器的换热系统

### 技术领域

[0001] 本申请涉及空调设备技术领域,尤其涉及一种冷凝器以及包含该冷凝器的换热系统。

### 背景技术

[0002] 在制冷系统中,从压缩机输出的高温高压的冷媒气体被冷凝器冷凝为液体,成为液态冷媒,之后该液体冷媒经节流装置以及蒸发器等进行制冷。其中,对液态冷媒形成适当的过冷度是制冷系统中提高机组能效的有效方法之一。在现有技术中,一般由冷凝器来实现对液态冷媒的过冷处理。

[0003] 专利文件 1(CN102042719A)公开了一种冷凝器,图 1 是该专利文件 1 的冷凝器的结构示意图,如图 1 所示,气态冷媒从冷媒入口 2c 进入壳体 2 的冷凝腔 2a 中,之后分别向左右两侧流动,气态冷媒在冷凝腔 2a 中被冷凝成为液态的冷媒,该液态冷媒从过冷板 3 的长度方向的端部流入到过冷腔 2b,在过冷腔 2b 中与过冷管内的冷却水发生热交换而成为过冷态液体,之后从冷媒出口 2d 流出冷凝器的壳体。

[0004] 应该注意,上面对技术背景的介绍只是为了方便对本发明的技术方案进行清楚、完整的说明,并方便本领域技术人员的理解而阐述的。不能仅仅因为这些方案在本发明的背景技术部分进行了阐述而认为上述技术方案为本领域技术人员所公知。

### 发明内容

[0005] 本申请的发明人发现,在上述参考文件 1 中,冷凝器中的液态冷媒集中在过冷板 3 上然后向冷凝器壳体两端流动,进入过冷区形成过冷度。由于冷凝器壳体较长,液态冷媒需要在过冷板 3 上形成一定的厚度才能克服由过冷板表面粗糙度和冷媒粘度形成的沿程阻力损失从而进入过冷腔,这样就会有大量冷媒堆积在过冷板上而不参与换热,造成大量冷媒的浪费。

[0006] 本申请提供一种冷凝器,区别于传统的由过冷板和冷凝器壳体形成的过冷腔,本申请的过冷腔由独立于冷凝器壳体的过冷器壳体构成,由此,过冷器在冷凝器中的设置更方便;并且,通过在过冷器壳体与冷凝器壳体之间增加冷媒流动的通道,可以有效防止冷媒在过冷器上堆积,减少冷媒的浪费。

[0007] 根据本申请实施例的第一方面,提供一种冷凝器,包括:筒体;设置于筒体的沿长度方向的两个端部的端板;设置在所述筒体内的冷凝管;沿着所述筒体的长度方向设置于所述筒体内、且位于所述冷凝管下方的过冷器;设置于所述筒体上的供工质进入和流出所述筒体的进口和出口;所述过冷器包括:壳体,所述壳体在沿所述筒体的长度方向的两个端部具有开口,所述壳体的所述两个端部的开口与所述筒体的端板之间设有第一间隙;过冷管,其设置于所述壳体内。

[0008] 根据本申请实施例的第二方面,其中,所述壳体在沿着所述筒体的周向方向与所述筒体之间设有第二间隙。

[0009] 根据本申请实施例的第三方面,其中,所述壳体包括顶面和底面,其中,所述顶面靠近所述冷凝管,所述底面远离所述冷凝管。

[0010] 根据本申请实施例的第四方面,其中,所述壳体还包括设置于所述顶面和所述底面之间的侧面。

[0011] 根据本申请实施例的第五方面,其中,所述侧面从与所述底面连接的一侧起,朝向所述筒体的内侧倾斜。

[0012] 根据本申请实施例的第六方面,其中,在所述底面上设置有第一开口。

[0013] 根据本申请实施例的第七方面,其中,所述第一开口的位置靠近所述壳体的端部。

[0014] 根据本申请实施例的第八方面,其中,所述顶面和底面为平面、曲面、或由至少两个平面构成的折面。

[0015] 根据本申请实施例的第九方面,其中,在所述底面为曲面时,所述底面与所述筒体同心。

[0016] 根据本申请实施例的第十方面,其中,在所述顶面为曲面或折面时,所述顶面突向所述冷凝管。

[0017] 根据本申请实施例的第十一方面,其中,在所述底面设置第二开口,与所述出口连通。

[0018] 根据本申请实施例的第十二方面,其中,所述进口和出口设置于所述筒体的沿着所述筒体的长度方向的中间位置;所述第二开口设置在所述底面的沿所述筒体的长度方向的中间位置。

[0019] 根据本申请实施例的第十三方面,提供一种换热系统,其具有如上述实施例第一方面-第十二方面中任意一项所述的冷凝器。

[0020] 本申请的有益效果在于:由独立于冷凝器筒体的过冷器的壳体构成过冷腔,由此,过冷器在冷凝器中的设置更方便;并且,通过在过冷器壳体与冷凝器壳体之间增加冷媒流动的通道,可以有效防止冷媒在过冷器上堆积,减少冷媒的浪费。

[0021] 参照后文的说明和附图,详细公开了本申请的特定实施方式,指明了本申请的原理可以被采用的方式。应该理解,本申请的实施方式在范围上并不因而受到限制。在所附权利要求的精神和条款的范围内,本申请的实施方式包括许多改变、修改和等同。

## 附图说明

[0022] 所包括的附图用来提供对本申请实施例的进一步的理解,其构成了说明书的一部分,用于例示本申请的实施方式,并与文字描述一起来阐释本申请的原理。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。在附图中:

[0023] 图 1 是专利文件 1 的冷凝器的结构示意图;

[0024] 图 2 是本实施例的冷凝器的与长度垂直的剖面的一个示意图;

[0025] 图 3 是本实施例的冷凝器沿长度方向的一个剖视图;

[0026] 图 4 是本实施例的过冷器的壳体的一个立体示意图;

[0027] 图 5(a) 是底面为曲面而顶面为平面时壳体的与长度垂直的剖面示意图;

[0028] 图 5(b) 是底面为曲面而顶面为曲面时壳体的与长度垂直的剖面示意图;

- [0029] 图 5(c) 是底面为曲面而顶面为折面时壳体的与长度垂直的剖面示意图；  
[0030] 图 6(a)–图 6(c) 是具有侧面的壳体的与长度垂直的剖面示意图；  
[0031] 图 7 是本实施例的换热系统的一个组成示意图。

### 具体实施方式

[0032] 参照附图,通过下面的说明书,本申请的前述以及其它特征将变得明显。在说明书和附图中,具体公开了本申请的特定实施方式,其表明了其中可以采用本申请的原则的部分实施方式,应了解的是,本申请不限于所描述的实施方式,相反,本申请包括落入所附权利要求的范围内的全部修改、变型以及等同物。

[0033] 在本申请的下述说明中,为了说明的方便,将以冷凝器的筒体的中心轴延伸的方向称为“长度方向”,将从进口指向出口的方向称为“下方向”,将与“下方向”相反的方向称为“上方向”。需要说明的是,上述对于上方向和下方向的定义只是为了说明的方便,并不限定该经济器在使用时的朝向。

#### [0034] 实施例 1

[0035] 本申请实施例 1 提供了一种冷凝器。图 2 是本实施例的冷凝器的与长度垂直的剖面的一个示意图,图 3 是本实施例的冷凝器沿长度方向的一个剖视图。图 4 是本实施例的过冷器的壳体的一个立体示意图。

[0036] 在本实施例中,如图 2、3 所示,该冷凝器 200 可以包括筒体 201、冷凝管 202、过冷器 203,进口 204 和出口 205,以及端板 206a、206b。

[0037] 在本实施例中,该筒体 201 可以是圆筒状;该端板 206a、206b 可以分别设置于该筒体的沿长度方向的两个端部;冷凝管 202(图 3 未示出)可以沿筒体 201 的长度方向设置于该筒体 201 内;过冷器 203 可以沿着筒体 201 的长度方向设置于该筒体内,并且位于冷凝管 202 的下方;进口 204 和出口 205 设置于筒体 201 上,供工质进入和流出该筒体 201。在本实施例中,进口 204 可以位于冷凝管 202 的上方,出口 205 可以位于过冷器 203 的下方。

[0038] 在本实施例中,如图 2-4 所示,过冷器 203 可以包括壳体 207 和过冷管 208(图 3 未示出)。其中,该壳体 207 可以在沿筒体的长度方向的两个端部分别具有开口 2071,壳体 207 的两个端部可以分别与筒体的端板 206a、206b 之间设有第一间隙 2071a 和 2071b;该壳体 207 可以包括顶面 2073 和底面 2074,其中,顶面 2073 靠近冷凝管 202,底面 2074 远离冷凝管 202;并且,过冷管 208 可以设置于壳体 207 内。

[0039] 在本实施例中,第一间隙 2071a 和 2071b 的宽度可以是 50mm–200mm,由此,可以使液态工质从壳体 207 的顶面 2073,经由该第一间隙流动到开口 2071,并进入壳体 207,与壳体 207 内的过冷管 208 中的冷却液进行热交换。

[0040] 在本实施例中,区别于传统的由过冷板和冷凝器壳体形成的过冷腔,本实施例是由独立于筒体 201 的壳体 207 构成过冷腔,由此,过冷器在冷凝器中的设置更方便。

[0041] 在本实施例中,如图 2 所示,壳体 207 可以在沿着筒体 201 的周向方向与筒体 201 之间设有第二间隙 209,例如,该间隙的宽度可以是 5mm–20mm,由此,壳体 207 的顶面的液态工质可以经由该第二间隙 209 流到壳体 207 与筒体 201 之间,并进入开口 2071。在本实施例中,第二间隙使壳体 207 的顶面的液态工质的流动通道增加,由此,减少了液态工质在壳体 207 的上表面的堆积。

[0042] 经过仿真分析发现,在本实施例的冷凝器中,壳体 207 的顶面的液态工质堆积的高度由 25mm 降到 10mm 以内,堆积的液态工质的质量减少了约 28kg 左右,有效减少了液态工质的浪费。

[0043] 在本实施例中,如图 3、图 4 所示,在底面 2074 上可以设置有第一开口 20741,由此,液态工质可以经由该第一开口 20741 进入到该壳体 207 内,增加了进入壳体 207 内的液态工质的量。

[0044] 在本实施例中,该第一开口 20741 的位置可以靠近壳体 207 的端部,例如,第一开口 20741 的边缘距离壳体 207 端部的距离可以是 30mm-100mm,由此,能够使进入壳体 207 内的液态工质与过冷管中的冷却液充分换热,以获得足够的过冷度。

[0045] 在本实施例中,该第一开口 20741 的开口尺寸可以和液态工质的流量相关,流量越大,该第一开口 20741 的开口尺寸可以越大,例如,该第一开口的长度可以为 100mm-300mm,宽度可以为 100mm-200mm。

[0046] 在本实施例中,顶面 2073 和底面 2074 可以分别为平面、曲面、或由至少两个平面构成的折面。

[0047] 图 5(a)、图 5(b) 和图 5(c) 分别是底面 2074 为曲面的情况下,顶面 2073 为平面、曲面和折面时,壳体的与长度垂直的剖面示意图。如图 5(b)、5(c) 所示,当顶面为曲面或折面时,顶面 2073 突向冷凝管 202,由此,顶面的液态工质更容易流动到第一间隙和 / 或第二间隙,避免液态工质的堆积。

[0048] 在本实施例中,当壳体的底面 2074 为曲面时,底面可以与筒体 201 同心,由此,便于将壳体安装于筒体内,并且,避免壳体与筒体之间的第二间隙较大。

[0049] 在本实施例中,如图 4 所示,壳体 207 还可以包括设置于顶面 2073 和底面 2074 之间的侧面 2075。图 6(a)、图 6(b) 和图 6(c) 分别与图 5(a)、(b) 和 (c) 对应,是具有侧面的壳体的与长度垂直的剖面示意图。

[0050] 如图 6 所示,在本实施例中,侧面 2075 可以从与底面连接的一侧起,朝向筒体的内侧倾斜,例如,该侧面与水平面的夹角可以是  $45^{\circ}$  -  $90^{\circ}$ ,由此,能够使顶面的液态工质更容易地流动,避免液态工质的堆积。

[0051] 在本实施例中,如图 4 所示,该底面 2074 可以设置有第二开口 20742,该第二开口 20742 可以与出口 205 连通,由此,使经过冷器中进行了热交换的液态工质从该过冷器 203 和筒体 201 流出。在本实施例中,该第二开口 20742 可以设置在底面 2074 的沿筒体的长度方向的中间位置。

[0052] 在本实施例中,进口 204 和出口 205 可以设置于筒体 201 的沿着筒体的长度方向的中间位置,当然,本实施例并不限于此,该进口 204 的数量可以为 2 个以上,并被设置在沿筒体长度方向的其他位置。

[0053] 在本实施例中,过冷管 208 可以与冷凝管 202 串联,并且,过冷管 208 和冷凝管 202 中流动的冷却液可以从过冷管 208 的一端流入该过冷管 208,随后进入冷凝管 202,并从冷凝管 202 的一端流出。

[0054] 根据本实施例,使用独立于筒体的壳体构成过冷腔,由此,过冷器在冷凝器中的设置更方便;通过在过冷器的壳体和筒体之间设置第二间隙,能减少液态工质在壳体顶部的堆积;通过在壳体中设置侧壁,能减少液态工质在壳体顶部的堆积;通过将顶面设置为突

向冷凝管的曲面或折面,也能够减少液态工质在壳体顶部的堆积。

[0055] 实施例 2

[0056] 本申请实施例 2 提供一种换热系统,该换热系统包括实施例 1 所述的冷凝器。

[0057] 图 7 是本实施例的换热系统的一个组成示意图,在该换热系统中流动的工质是制冷剂。如图 7 所示,该换热系统可以包括第一压缩机 701、第二压缩机 702、蒸发器 703、冷凝器 704、电子膨胀阀 705 和经济器 706,其中,该经济器 706 中可以具有浮球阀组件 707。

[0058] 图 7 所示的各部件的连接线路中,虚线所示为液态制冷剂流通线路,实线所示为气态制冷剂流通线路。如图 7 所示,制冷剂被并联的第一压缩机 701 和第二压缩机 702 压缩为高温高压气体后,进入冷凝器 704,该冷凝器 704 可以有两个进口,冷凝器 704 将制冷剂冷凝为高温高压的过冷液体,通过电子膨胀阀 705 节流后,变为中温中压的气液混合制冷剂,进入经济器 706。电子膨胀阀 705 的开度大小可以由设置在冷凝器 704 的液位传感器参数确定。在经济器 706 内,液态制冷剂和气态制冷剂分离,气态制冷剂通过设置在经济器 706 顶部的排气管道输入到第一压缩机 701 和第二压缩机 702 的二级补气口,液态制冷剂则经过浮球阀组件 707 的浮球阀再次被节流,变成低温低压的液态制冷剂,进入蒸发器 703,蒸发为气态制冷剂后被送入第一压缩机 701 和第二压缩机 702,再次进行上述循环。

[0059] 在本实施例中,第一压缩机 701 和第二压缩机 702 可以是磁悬浮离心式压缩机。关于第一压缩机 701、第二压缩机 702、蒸发器 703、电子膨胀阀 705、经济器 706 和浮球阀组件 707 的说明,可以参考现有技术,本实施例不再赘述。

[0060] 对于冷凝器 704 的结构和工作原理的说明,可以参考实施例 1,此处不再重复说明。

[0061] 在本实施例中,由于采用了本申请的冷凝器,该换热系统的运行能效提高。

[0062] 以上结合具体的实施方式对本申请进行了描述,但本领域技术人员应该清楚,这些描述都是示例性的,并不是对本申请保护范围的限制。本领域技术人员可以根据本申请的精神和原理对本申请做出各种变型和修改,这些变型和修改也在本申请的范围内。

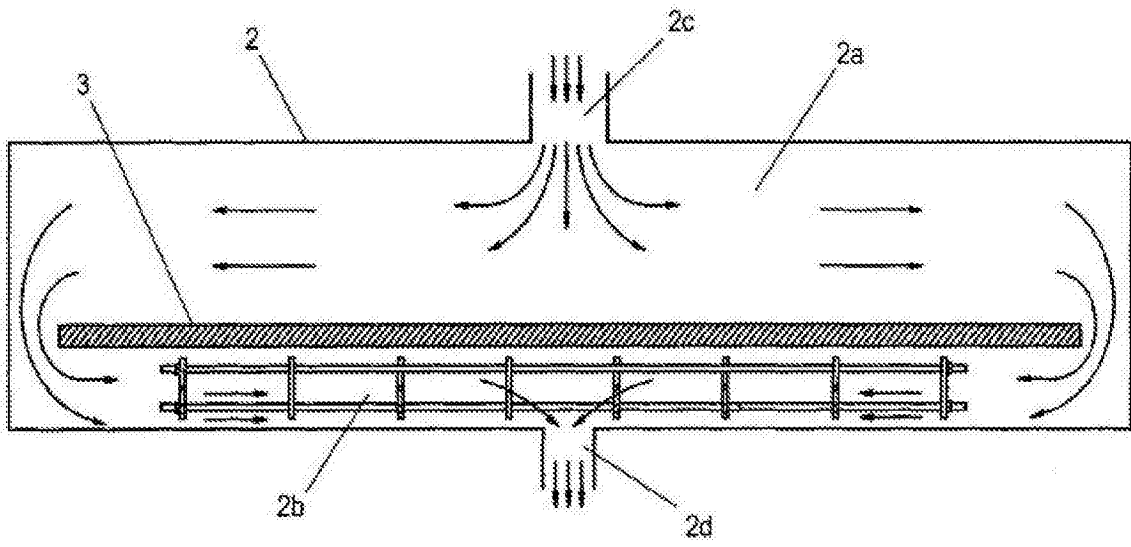


图 1



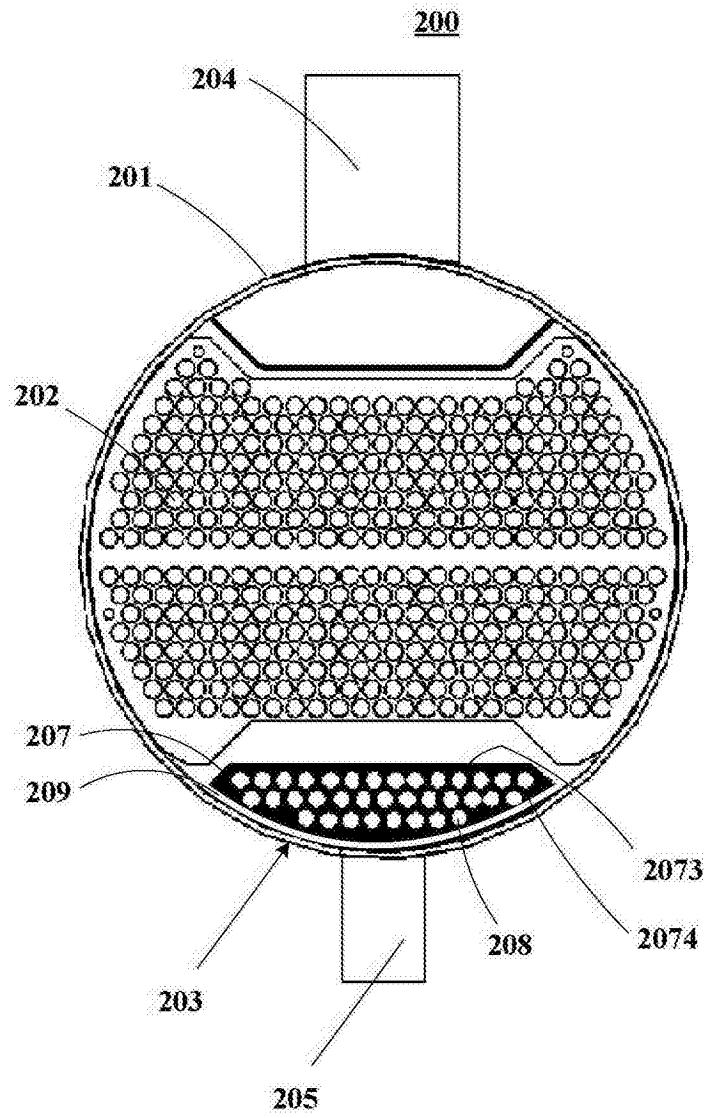


图 2

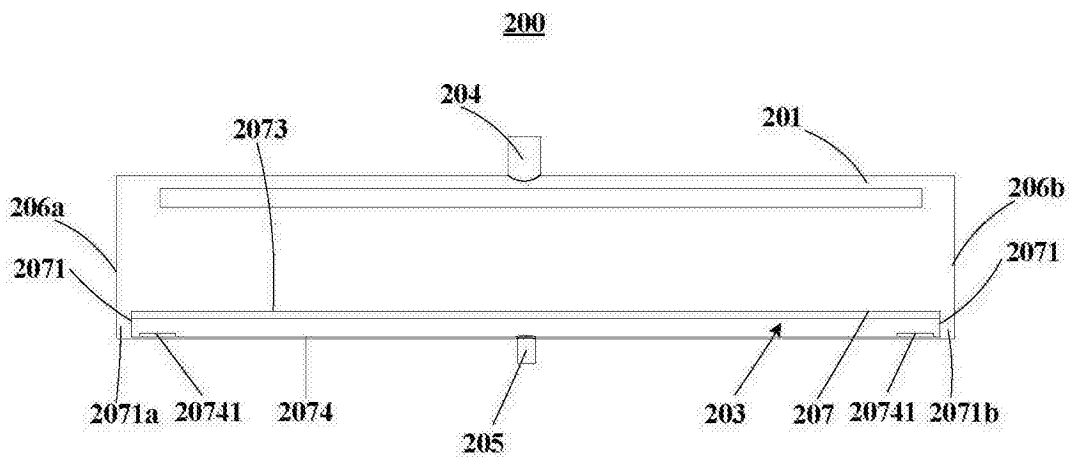


图 3

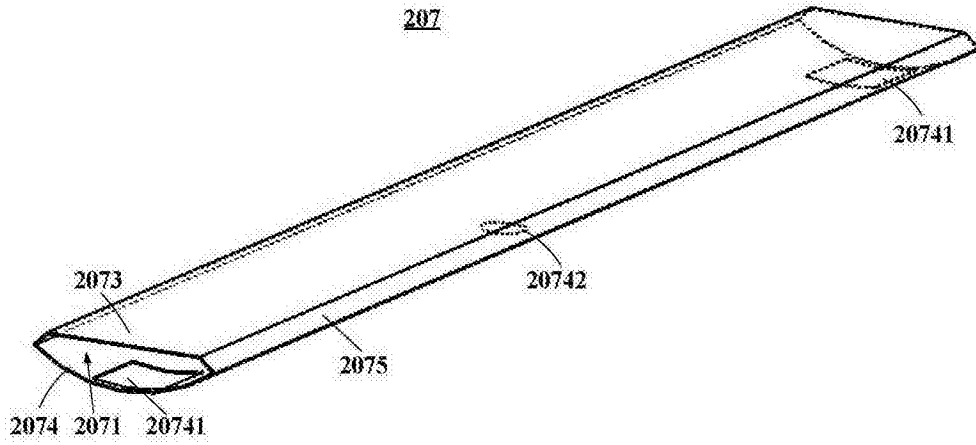


图 4

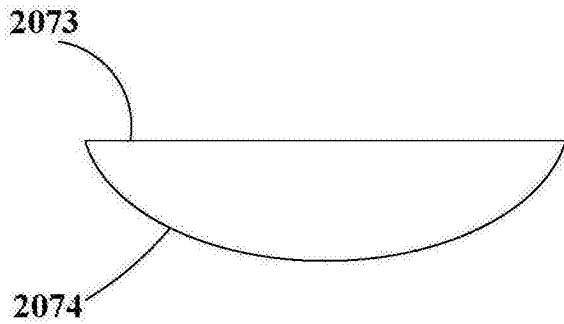


图 5(a)

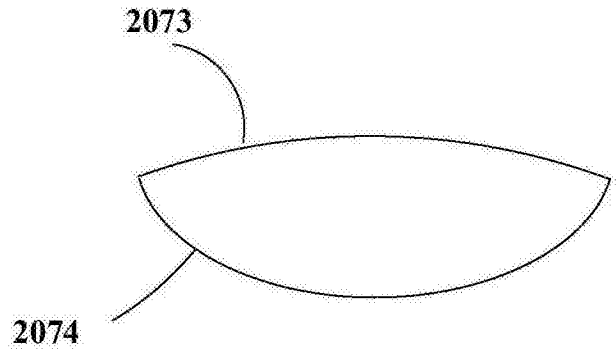


图 5(b)

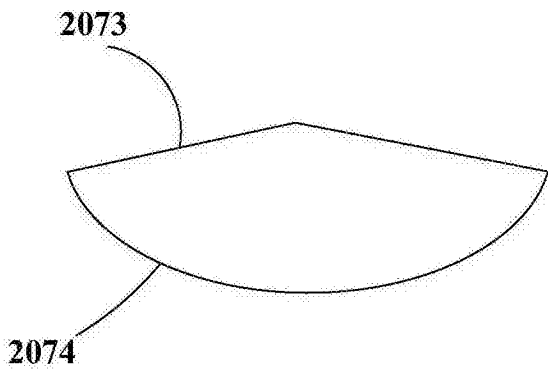


图 5(c)

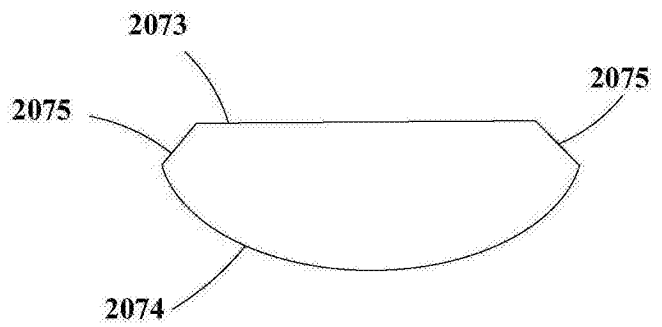


图 6(a)

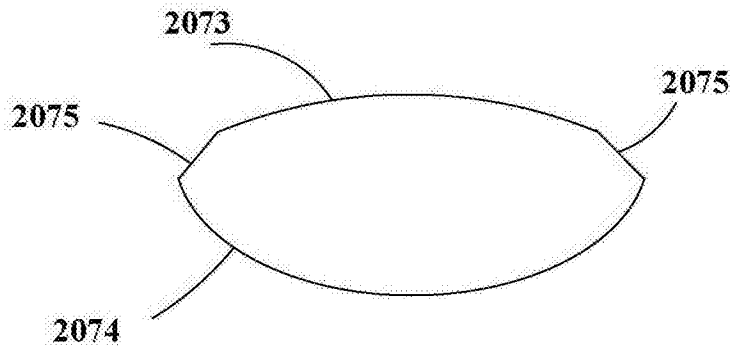


图 6(b)

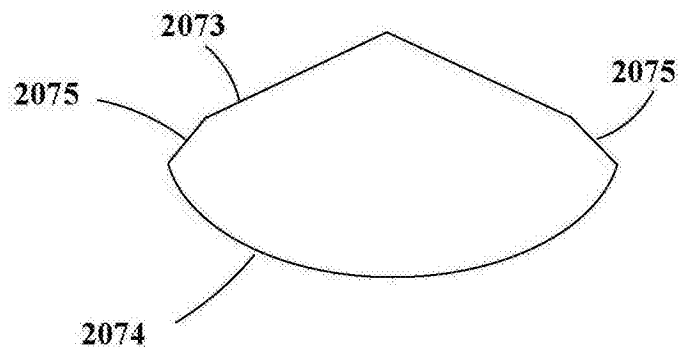


图 6(c)

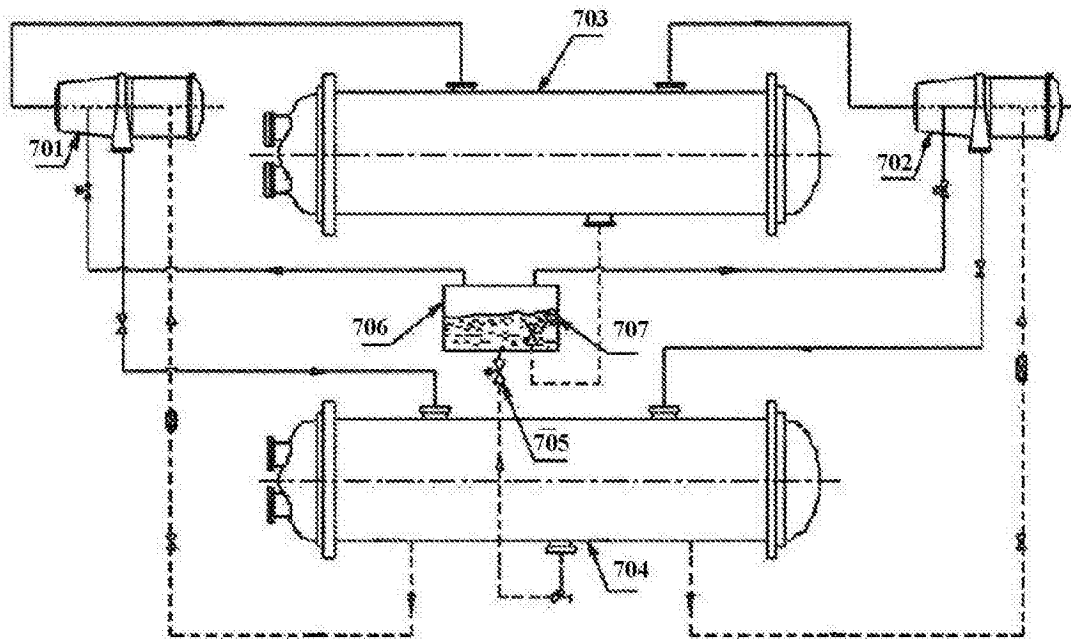


图 7