



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215412602 U

(45) 授权公告日 2022. 01. 04

(21) 申请号 202121593739.X

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2021.07.14

(73) 专利权人 杭州易超新能源汽车科技有限公司

地址 310018 浙江省杭州市钱塘新区白杨街道2号大街501号1-804

(72) 发明人 不公告发明人

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司 33200

代理人 邱启旺

(51) Int. Cl.

F25B 9/00 (2006.01)

F25B 41/31 (2021.01)

F25B 43/00 (2006.01)

F25B 43/02 (2006.01)

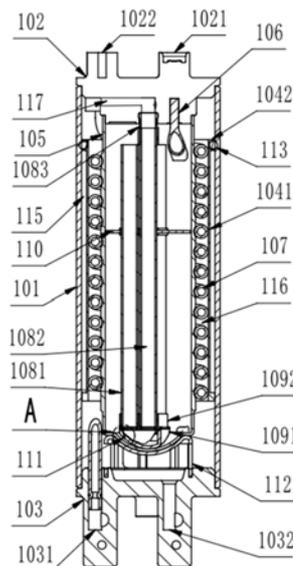
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种二氧化碳内部热交换器及二氧化碳热泵循环系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种二氧化碳内部热交换器及二氧化碳热泵循环系统,二氧化碳内部热交换器包括:壳体,包括外管、上端盖及下端盖,其上端盖具有低压进口和高压出口,其下端盖具有高压进口和低压出口;隔热管,其设于所述壳体内;筒体,其设于所述壳体内,并且外轮廓圆柱面上设有螺旋槽;第一管路,其设于筒体内,第一管路的顶端与所述低压进口连接,第一管路的底端位于所述筒体上部约1/6处;第二管路,其螺旋地缠绕于所述筒体上,并且所述第二管路两端连接于高压出口和高压进口之间;气液分离及回油组件,其设于筒体的内部,在重力作用下实现气液分离,分离出来的液滴落在筒体内表面的储油室上,气体流经储油室可实现回油。



1. 一种二氧化碳内部热交换器,其特征在于,包括壳体、隔热管(1041)、筒体(105)、第一管路(106)、第二管路(107)、气液分离组件和回油组件;

壳体设有出口(117)、低压进口(1021)、高压出口(1022)、高压进口(1031)和低压出口(1032);

隔热管(1041)位于壳体内;

筒体(105)位于隔热管(1041)内,筒体(105)顶端与壳体连接,筒体(105)底部设有储油室(1052);

第一管路(106)位于筒体(105)内,第一管路(106)顶端连接低压进口(1021),第一管路(106)底端位于筒体(105)上半部分;

第二管路(107)缠绕在筒体(105)表面,第二管路(107)两端分别连接高压出口(1022)和高压进口(1031);

气液分离组件位于筒体(105)内,包括进气管(1081)和出气管(1082),出气管(1082)顶部通过接头(1083)与上端盖(102)的出口(117)连接;气液分离组件位于回油组件上方;

回油组件包括回油槽(1091),回油槽(1091)开有回油孔(111)。

2. 如权利要求1所述二氧化碳内部热交换器,其特征在于,壳体包括外管(101)、上端盖(102)及下端盖(103);外管(101)顶部固定连接上端盖(102),外管(101)底部固定连接下端盖(103);上端盖(102)设有出口(117)、低压进口(1021)和高压出口(1022),下端盖(103)设有高压进口(1031)和低压出口(1032);筒体(105)顶端与上端盖(102)连接;隔热管(1041)设于外管(101)内,隔热管(1041)与上端盖(102)和下端盖(103)分别通过凹槽连接。

3. 如权利要求2所述二氧化碳内部热交换器,其特征在于,回油孔(111)直径为0.3~0.6mm;回油孔(111)与储油室(1052)底部的距离不超过2mm;进气管(1081)顶部位于上端盖(102)下方10~15mm处;隔热管(1041)与外管(101)之间有2-4mm的间隙(115)。

4. 如权利要求1所述二氧化碳内部热交换器,其特征在于,筒体(105)外轮廓圆柱面上设有螺旋槽(1051),第二管路(107)缠绕在螺旋槽(1051)中。

5. 如权利要求1所述二氧化碳内部热交换器,其特征在于,还包括过滤器(112),过滤器(112)位于壳体下部,过滤器(112)底端与壳体下端连接。

6. 如权利要求1所述二氧化碳内部热交换器,其特征在于,还包括支架(110),气液分离组件通过支架(110)固定在筒体(105)内部;回油组件还包括回油槽盖(1092)。

7. 如权利要求1所述二氧化碳内部热交换器,其特征在于,气液分离组件还包括接头(1083),出气管(1082)顶部通过接头(1083)与出口(117)连接。

8. 如权利要求1所述二氧化碳内部热交换器,其特征在于,隔热管(1041)与外管(101)之间设有间隙(115);隔热管(1041)上部开有密封槽(1042)并设有密封件(113),密封件(113)嵌入密封槽(1042)中。

9. 一种二氧化碳热泵循环系统,其特征在于,包括权利要求1~8任一项所述二氧化碳内部热交换器。

10. 如权利要求9所述二氧化碳热泵循环系统,其特征在于,还包括膨胀阀(2)、蒸发器(3)、压缩机(4)和气体冷却器(5);低压出口(1032)、压缩机(4)和气体冷却器(5)和高压进口(1031)之间依次连接,高压出口(1022)、膨胀阀(2)、蒸发器(3)和低压进口(1021)之间依次连接。

一种二氧化碳内部热交换器及二氧化碳热泵循环系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于汽车热交换器以及气液分离器领域,尤其涉及一种二氧化碳内部热交换器及二氧化碳热泵循环系统。

背景技术

[0002] 近几十年全球气温上升趋势明显加剧,其中汽车排放和空调制冷剂的泄露对全球变暖起到推波助澜的作用。

[0003] 随着全球加快新能源汽车的发展,制冷剂泄露的问题亟待解决。目前,车用空调制冷剂普遍为R134a,但是其独特的分子结构会造成温室效应加剧。因此,CO₂作为替代制冷进入各国制冷研究者的视线。

[0004] 但是,以二氧化碳作为空调系统存在着较大的缺陷,其制冷效率较低,气液分离不够充分,回油较难实现,因而大大地影响了二氧化碳热泵空调在车辆上的应用。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于针对现有技术的不足,提供一种二氧化碳内部热交换器及二氧化碳热泵循环系统。

[0006] 本实用新型的目的在于通过以下技术方案来实现的:一种二氧化碳内部热交换器,其特征在于,包括壳体、隔热管1041、筒体105、第一管路106、第二管路107、气液分离组件和回油组件;

[0007] 壳体设有出口117、低压进口1021、高压出口1022、高压进口1031和低压出口1032;

[0008] 隔热管1041位于壳体内;

[0009] 筒体105位于隔热管1041内,筒体105顶端与壳体连接,筒体105底部设有储油室1052;

[0010] 第一管路106位于筒体105内,第一管路106顶端连接低压进口1021,第一管路106底端位于筒体105上半部分;

[0011] 第二管路107缠绕在筒体105表面,第二管路107两端分别连接高压出口1022和高压进口1031;

[0012] 气液分离组件位于筒体105内,包括进气管1081和出气管1082,出气管1082顶部通过接头1083与上端盖102的出口117连接;气液分离组件位于回油组件上方;

[0013] 回油组件包括回油槽1091,回油槽1091开有回油孔111。

[0014] 进一步地,壳体包括外管101、上端盖102及下端盖103;外管101顶部固定连接上端盖102,外管101底部固定连接下端盖103;上端盖102设有出口117、低压进口1021和高压出口1022,下端盖103设有高压进口1031和低压出口1032;筒体105顶端与上端盖102连接;隔热管1041设于外管101内,隔热管1041与上端盖102和下端盖103分别通过凹槽连接。

[0015] 进一步地,回油孔111直径为0.3~0.6mm;回油孔111与储油室1052底部的距离不超过2mm;进气管1081顶部位于上端盖102下方10~15mm处;隔热管1041与外管101之间有2-

4mm的间隙115。

[0016] 进一步地,筒体105外轮廓圆柱面上设有螺旋槽1051,第二管路107缠绕在螺旋槽1051中。

[0017] 进一步地,还包括过滤器112,过滤器112位于壳体下部,过滤器112底端与壳体下端连接。

[0018] 进一步地,还包括支架110,气液分离组件通过支架110固定在筒体105内部;回油组件还包括回油槽盖1092。

[0019] 进一步地,气液分离组件还包括接头1083,出气管1082顶部通过接头1083与出口117连接。

[0020] 进一步地,隔热管1041与外管101之间设有间隙115;隔热管1041上部开有密封槽1042并设有密封件113,密封件113嵌入密封槽1042中。

[0021] 一种二氧化碳热泵循环系统,包括上述二氧化碳内部热交换器。

[0022] 进一步地,还包括膨胀阀2、蒸发器3、压缩机4和气体冷却器5;低压出口1032、压缩机4和气体冷却器5和高压进口1031之间依次连接,高压出口1022、膨胀阀2、蒸发器3和低压进口1021之间依次连接。

[0023] 本实用新型的有益效果是:本实用新型二氧化碳内部热交换器通过空间结构设计,在不增加内部流阻的前提下,充分利用该二氧化碳内部热交换器的内部空间,可以实现高温高压流体与低温低压流体之间的热交换,进而提高系统内的制冷性能。同时,通过结构优化设计可以实现气液分离及回油等功能。本实用新型可以减少二氧化碳热泵空调系统在制冷或是采暖的能耗,进而增加车辆的续航里程数,且不会对环境造成不利影响,不会破坏臭氧层,也不会导致温室效应。本实用新型二氧化碳热泵空调制冷循环系统换热效率高,制冷性能好。

附图说明

[0024] 图1为本实用新型所述的二氧化碳热泵循环系统的一种实施例示意图;

[0025] 图2为本实用新型所述的二氧化碳内部热交换器外观示意图;

[0026] 图3为本实用新型所述的二氧化碳内部热交换器的一种实施例的剖面结构示意图;

[0027] 图4为本实用新型所述的二氧化碳内部热交换器的筒体剖面结构示意图;

[0028] 图5为图3中A处的局部放大图;

[0029] 图6为本实用新型所述的二氧化碳内部热交换器的气液分离组件和回油组件示意图;

[0030] 图中,二氧化碳内部热交换器1、膨胀阀2、蒸发器3、压缩机4、气体冷却器5、外管101、上端盖102、下端盖103、筒体105、第一管路106、第二管路107、支架110、回油孔111、过滤器112、密封件113、间隙115、螺旋通路116、出口117、低压进口1021、高压出口1022、高压进口1031、低压出口1032、隔热管1041、密封槽1042、螺旋槽1051、储油室1052、进气管1081、出气管1082、接头1083、回油槽1091、回油槽盖1092。

具体实施方式

[0031] 下面将结合说明书附图和具体的实施例对本实用新型做进一步的解释和说明,然而该解释和说明并不对本实用新型的技术方案构成限定。

[0032] 如图1所示,本实用新型一种二氧化碳热泵循环系统包括二氧化碳内部热交换器1、膨胀阀2、蒸发器3、压缩机4、气体冷却器5。在本实施例中,二氧化碳热泵循环系统工作时,首先压缩机4出来的高温高压气体经过气体冷却器5冷却后,进入二氧化碳内部热交换器1,在二氧化碳内部热交换器1内进行热交换后流出,通过膨胀阀2实现节流,节流后的低温低压气液体进入蒸发器3蒸发后,形成低温低压的气液混合物,该气液混合物进入二氧化碳内部热交换器1内与高温高压气体进行热交换,并且气液混合物在二氧化碳内部热交换器1内被气液分离,分离后的液体储存在二氧化碳内部热交换器1内,而气体则流入压缩机4内,被压缩成高温高压气体后再次循环使用。

[0033] 关于在二氧化碳内部热交换器1里的热交换及气液分离等过程可以进一步结合图2和图3进行说明。

[0034] 如图2和图3所示,在本实施例中,二氧化碳内部热交换器1包括壳体,而壳体包括外管101、上端盖102及下端盖103。所述外管101的顶部与所述上端盖102固定连接,所述外管101的底部与所述下端盖103固定连接。上端盖102设有出口117、低压进口1021和高压出口1022;下端盖103具有高压进口1031和低压出口1032。

[0035] 低压进口1021为气液混合物进口,气液混合物从低压进口1021流入二氧化碳内部热交换器1内,高压出口1022为低温低压气体出口,高温高压气体经过热交换后变为低温低压气体从高压出口1022流出。此外,高压进口1031为高温高压气体进口,高温高压气体从高压进口1031流入二氧化碳内部热交换器1内进行热交换,而低压出口1032为低温低压气体出口,低温低压气液混合物通过二氧化碳内部热交换器1气液分离得到的低温低压气体从低压出口1032流出。而且结合图1和图3可以看出,沿着流体的流动路径,高压出口1022、膨胀阀2、蒸发器3、低压进口1021依次连接,低压出口1032、压缩机4、气体冷却器5、高压进口1031依次连接。

[0036] 二氧化碳内部热交换器1还包括隔热管1041、筒体105、第一管路106以及第二管路107。其中,隔热管1041设于所述外管101内,所述隔热管1041与所述上端盖102和所述下端盖103分别通过凹槽连接;具体地,隔热管1041上下两端嵌入上端盖102和下端盖103上的凹槽;筒体105设于所述隔热管1041内,所述筒体105顶端与所述上端盖102连接;第一管路106设于筒体105内,第一管路106的顶端与低压进口1021连接,所述第一管路106的底端位于所述筒体105上半部分(约筒体105的1/6处)。所述隔热管1041上部设有密封槽1042和密封件113(密封圈);密封件113嵌入密封槽1042中,与所述外管101内表面紧密接触实现密封。

[0037] 如图4所示,筒体105外轮廓圆柱面开有螺旋槽1051,底部设有储油室1052。所述筒体105内部还设有气液分离组件、回油组件及支架110。

[0038] 如图6所示,所述气液分离组件包括三个进气管1081、出气管1082及接头1083,所述回油组件包括回油槽1091及回油槽盖1092。所述回油槽1091上部安装有所述进气管1081及出气管1082,所述进气管1081顶部位于上端盖102下方10-15mm处,所述出气管1082顶部通过接头1083与上端盖102的出口117连接,所述进气管1081及出气管1082通过支架110固定在筒体105内部。第二管路107设于隔热管1041内且螺旋地缠绕于所述筒体105的螺旋槽

1051上,第二管路107的相邻螺旋管之间有一定的距离,从而在第二管路107外侧形成一个螺旋通路116;第二管路107两端分别连接高压出口1022和高压进口1031。

[0039] 在本实施例中,低温低压气液混合物由低压进口1021进入二氧化碳内部热交换器1后随即充满整个筒体105内部,由于重力作用,气态二氧化碳流入顶部进气管1081口,液态二氧化碳及冷冻油混合物则会储存在底部的储油室1052。自上向下流经进气管1081的气态二氧化碳在底部聚集并从出气管1082流向顶部,然后从上端盖102的出口117流向螺旋通路116,在螺旋通路116内与第二管路107充分接触并进行热交换,最后从低压出口1032流向压缩机4。高温高压气体从下端盖103底部的高压进口1031进入第二管路107,并沿着第二管路107与螺旋通路116内的低温低压气体进行热交换后,从高压出口1022流出。需要指出的是,考虑到会有杂质混入,因而,在本实施例中,壳体下部靠近低压出口1032设有过滤器112,以过滤杂质;所述过滤器112的底端与所述下端盖103连接。

[0040] 其中,第二管路107内为内流体域,第二管路107外的螺旋通路116为外流体域,内流体域和外流体域的中心轴重合,构成内外双螺旋流体域。内流体域的流体自下而上沿着第二管路107盘旋流动,外流体域的流体自上而下沿着螺旋通路116盘旋流动,内外双螺旋流体域的流体通过第二管路107实现充分热交换。所述筒体105上的螺旋槽1051,保证所述第二管路107安装后构成的流体域的通流面积均匀,避免安装造成的流阻增大;可通过调整螺旋槽1051尺寸来改变螺旋通路116尺寸,以调节内外流体域换热效率。

[0041] 隔热管1041与外管101之间有2-4mm的间隙115,减少内部流体与外部环境热交换,提高换热效率;同时,间隙115存储一定流体作为缓冲区域,其缓冲区域流体不流动,因此也起到减少内部流体与外部环境热交换的作用。

[0042] 如图5所示,回油组件的回油槽1091底部设有若干回油孔111,回油孔111用于与压缩机4连接,其用于采集回油。且在本实施例中,回油孔111被设置在过滤器112的上部。回油孔111的直径为0.3-0.6mm,回油孔111与储油室1052底部的距离不超过2mm。冷冻油会通过回油孔111流到回油槽1091内部,当二氧化碳气体流经此处时会带走适量冷冻油,实现回油功能。

[0043] 需要说明的是,本实用新型的二氧化碳热泵循环系统可用于新能源车辆上,同时新能源车辆也可以单独使用本实用新型的二氧化碳内部热交换器1。

[0044] 综上所述,本实用新型所述的二氧化碳内部热交换器通过空间结构设计,在不增加内部流阻的前提下,充分利用该二氧化碳内部热交换器的内部空间,可以实现高温高压物质与低温低压物质之间实现热交换,进而提高系统内的制冷性能。同时,通过结构优化设计可以实现气液分离及回油等功能。此外,本实用新型所述的二氧化碳热泵循环系统也同样具有上述特点以及有益效果。同时,本实用新型所述的新能源车辆也同样具有上述的特点以及有益效果。

[0045] 需要说明的是,本实用新型的保护范围中现有技术部分并不局限于本实用新型所给出的实施例,所有不与本实用新型的方案相矛盾的现有技术,包括但不限于在先专利文献、在先公开出版物,在先公开使用等等,都可纳入本实用新型的保护范围。

[0046] 此外,本实用新型中各技术特征的组合方式并不限本实用新型权利要求中所记载的组合方式或是具体实施例所记载的组合方式,本实用新型记载的所有技术特征可以以任何方式进行自由组合或结合,除非相互之间产生矛盾。

[0047] 还需要注意的是,以上所列举的实施例仅为本实用新型的具体实施例。显然本实用新型不局限于以上实施例,随之做出的类似变化或变形是本领域技术人员能从本实用新型公开的内容直接得出或者很容易便联想到的,均应属于本实用新型的保护范围。

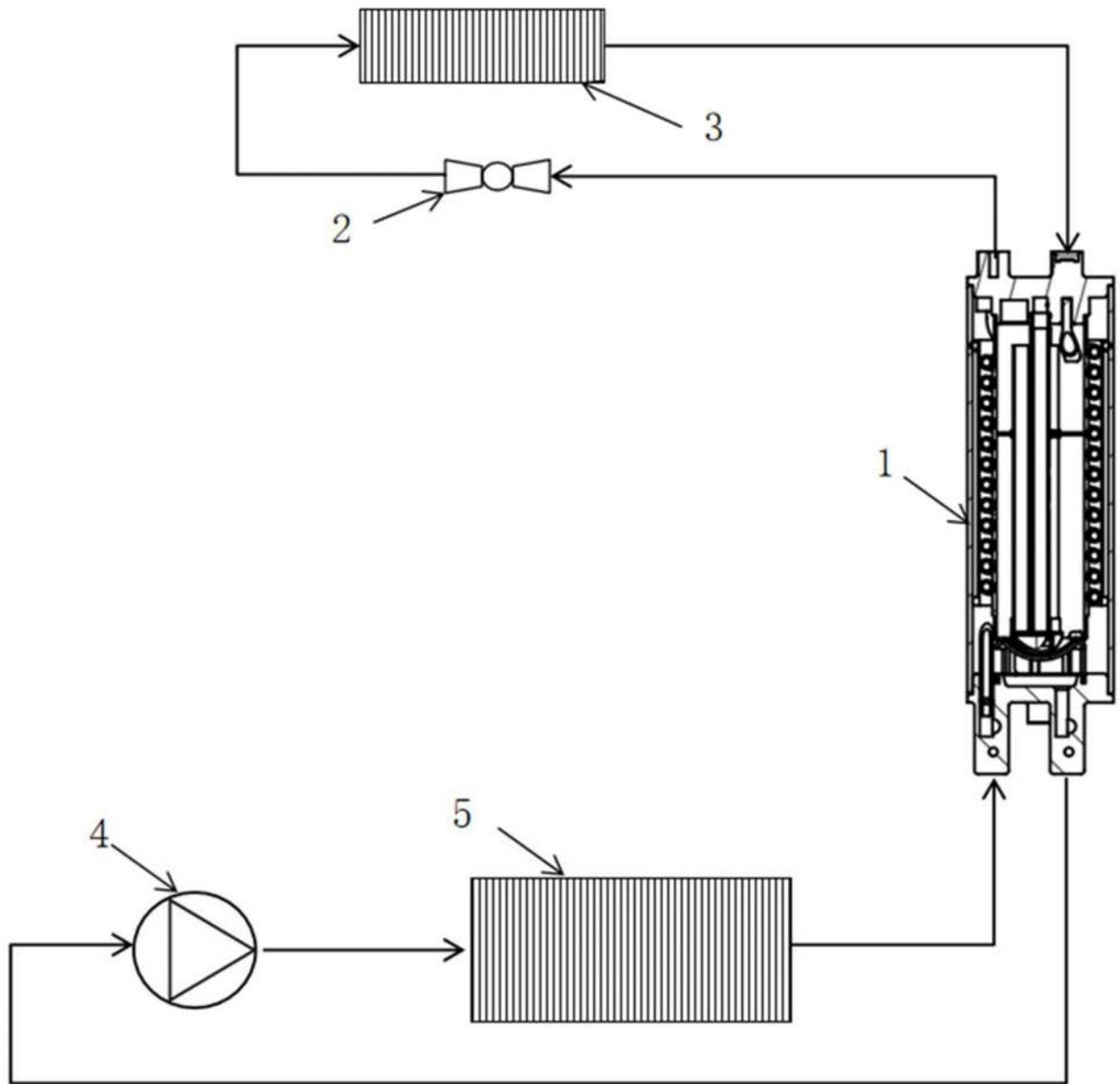


图1

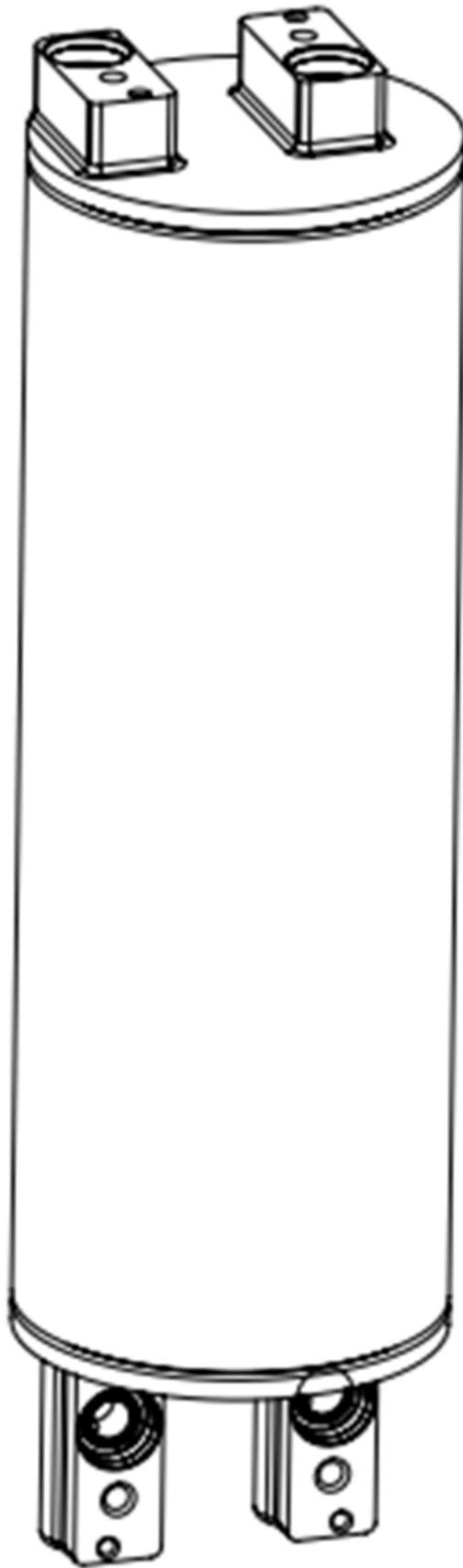


图2

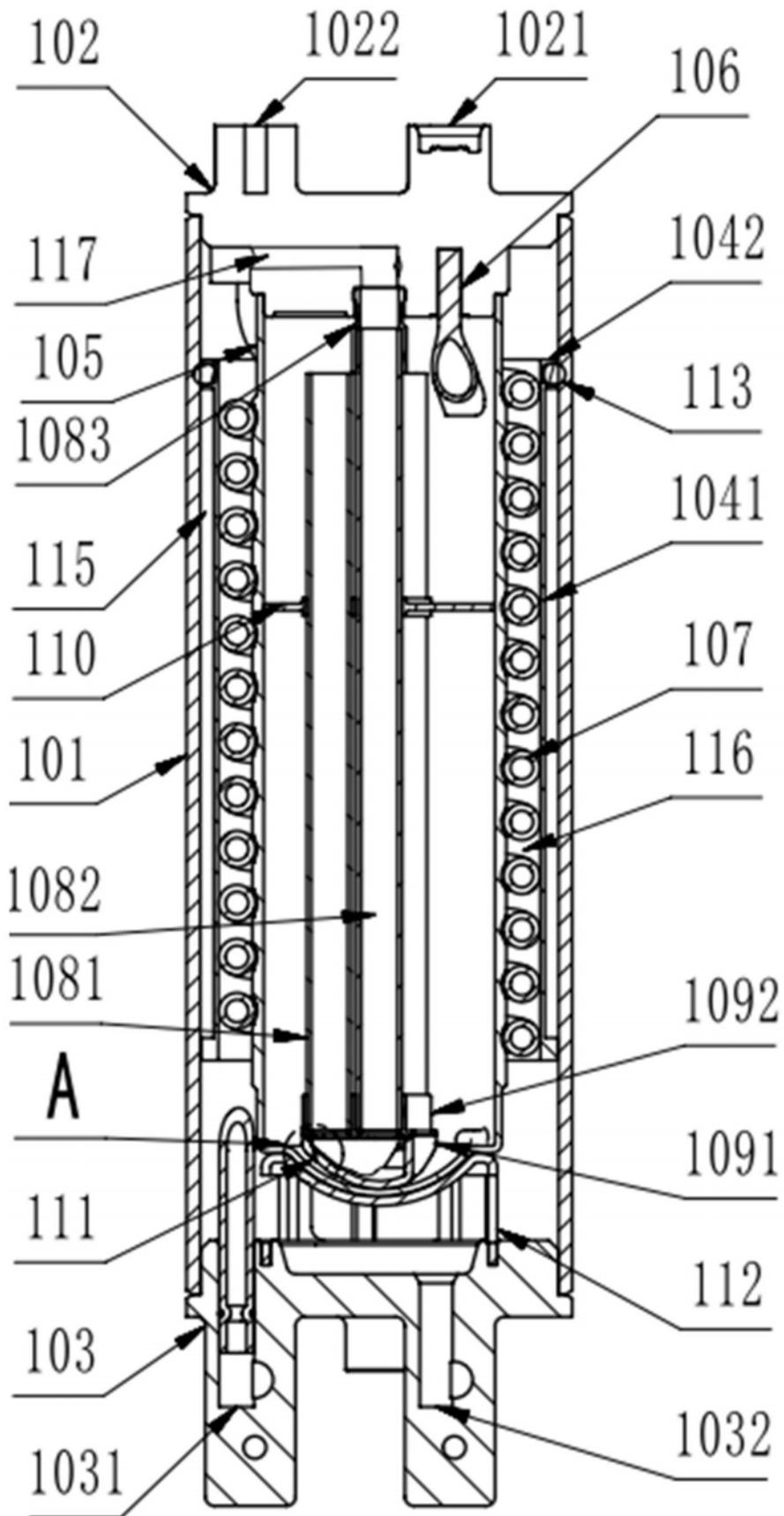


图3

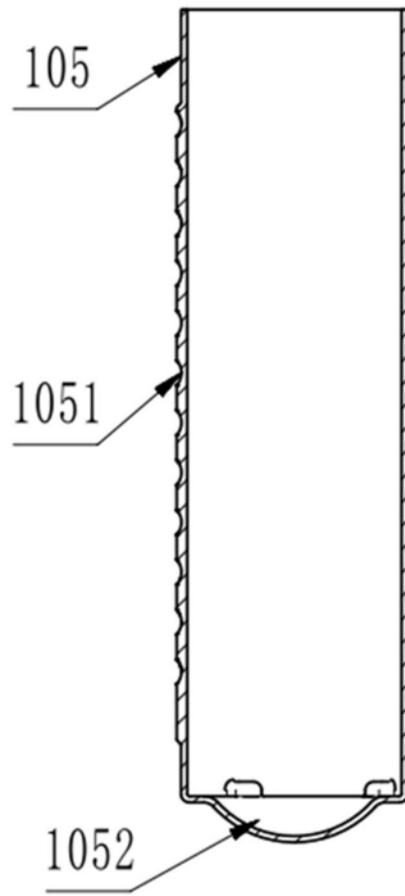


图4

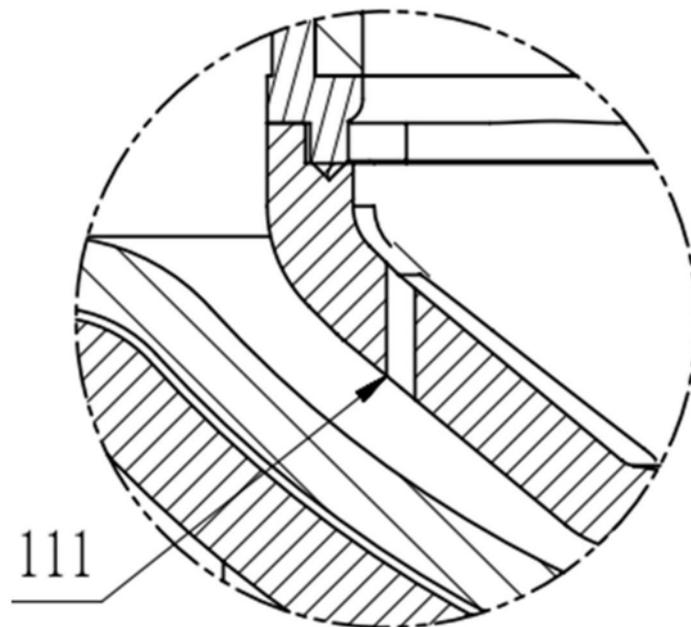


图5

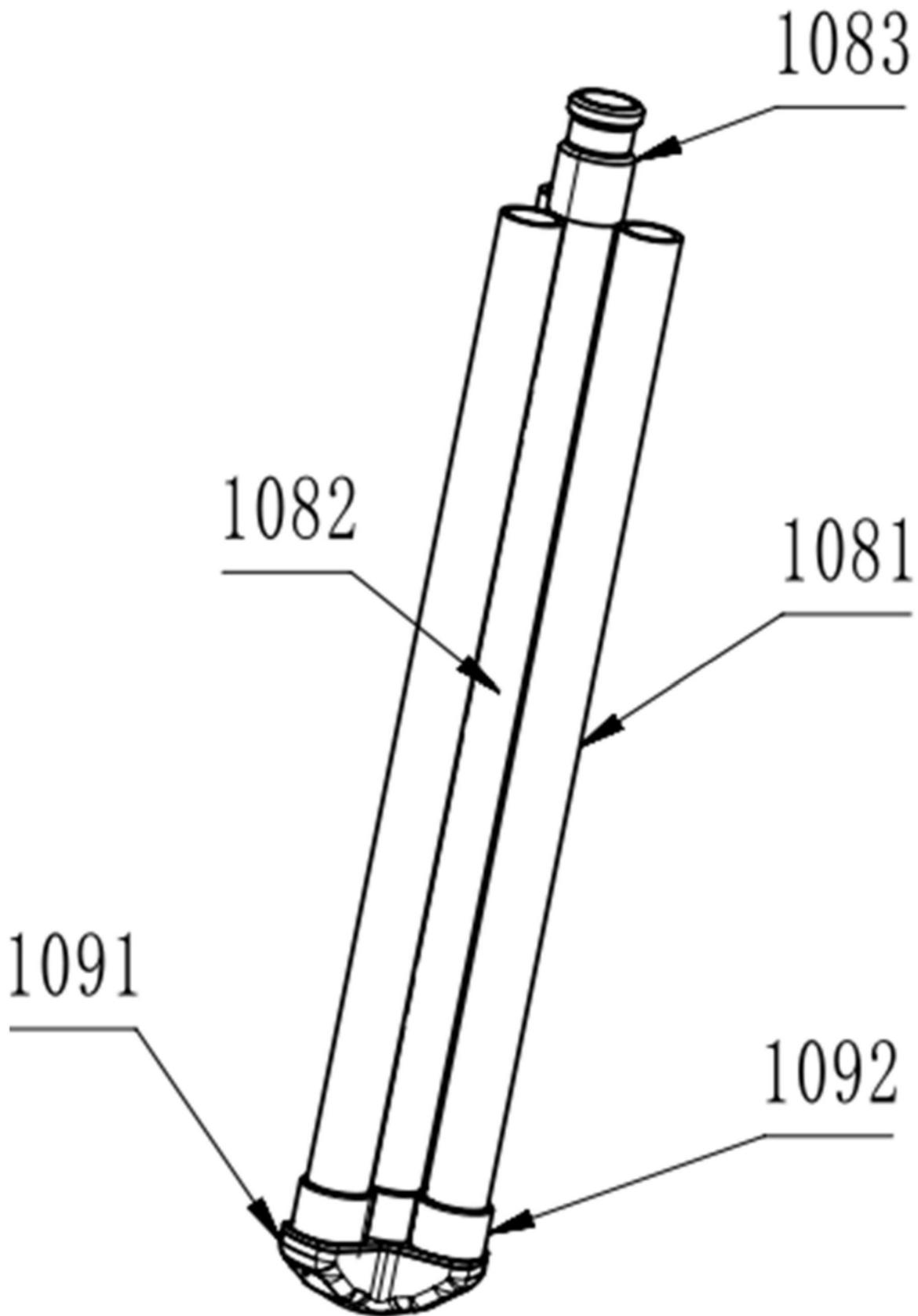


图6