



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202614007 U

(45) 授权公告日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201120424202. 0

(22) 申请日 2011. 11. 01

(73) 专利权人 长沙东屋机电有限责任公司

地址 410004 湖南省长沙市雨花区井湾路
19 号

(72) 发明人 金捷生 顾果标 田欣冬 袁加义
李小洪

(51) Int. Cl.

F28B 1/00 (2006. 01)

F28B 9/08 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

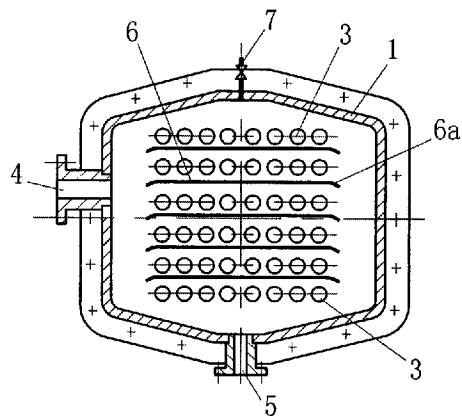
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

卧式冷凝装置

(57) 摘要

卧式冷凝装置,包括卧式筒体 (1),卧式筒体两端有端板 (2),所述卧式筒体内设有沿上下布置的若干排冷却管 (3),所述冷却管的两端分别与卧式筒体两端的端板 (2) 连接,冷却管 (3) 一端有冷却介质进口,另一端有冷却介质出口,所述卧式筒体上有气态制冷剂进口 (4),下部有液态制冷剂出口 (5),在上方冷却管的下方设有可避免其凝结液流至下方冷却管上的分流板 (6),分流板 (6) 两侧端为导流的弧形段 (6a)。



1. 卧式冷凝装置,包括卧式筒体,卧式筒体两端有端板,所述卧式筒体内设有沿上下布置的若干排冷却管,所述冷却管的两端分别与卧式筒体两端的端板连接,冷却管一端有冷却介质进口,另一端有冷却介质出口,所述卧式筒体上有气态制冷剂进口,下部有液态制冷剂出口,其特征是:在上方冷却管的下方设有可避免其凝结液流至下方冷却管上的分流板。

2. 根据权利要求1所述的卧式冷凝装置,其特征是:在相邻排的冷却管(3)之间均设置分流板(6),所述的分流板(6)与卧式筒体(1)连接。

3. 根据权利要求2所述的卧式冷凝装置,其特征是:卧式筒体(1)为方形状结构。

4. 根据权利要求3所述的卧式冷凝装置,其特征是:分流板(6)两侧端为导流的弧形段(6a)。

5. 根据权利要求3所述的卧式冷凝装置,其特征是:分流板(6)的两侧为斜板式结构(6b)。

6. 根据权利要求3所述的卧式冷凝装置,其特征是:在端板(2)的内侧设置复合端板(2a),复合端板(2a)与端板(2)的结合面上设有溢流槽(9),溢流槽(9)连通溢出口(10),在冷却管(3)的横管外壁面设有复合横管(11),复合横管(11)的端部与复合端板(2a)连接,复合横管(11)的内壁面上设有沟槽(12),沟槽(12)与所述的溢流槽(9)相通。

7. 根据权利要求3所述的卧式冷凝装置,其特征是:所述卧式筒体(1)内沿上下布置的各排冷却管(3)包括若干进入横管(3a)和相对应的回流横管(3b),进入横管(3a)的出口端与相对应的回流横管(3b)的进口端由弧形管(13)连通。

8. 根据权利要求7所述的卧式冷凝装置,其特征是:在卧式筒体(1)的一端设有连接筒体(15),该连接筒体上有接头(16),接头(16)连接排污阀(17),所述的进入横管(3a)的进口端与相对应的过渡管(18)的一端连接,过渡管(18)的另一端与连接筒体(15)的端壁(15a)连接,并与接头(16)连通,回流横管(3b)的出口与连接筒体(15)内的出水腔(19)相通,出水腔(19)的腔壁上有排出口(20)。

9. 根据权利要求8所述的卧式冷凝装置,其特征是:所述的排污阀(17)上设有侧向管(21),排污阀(17)下部壁上有排污口(22)和与该排污口相对应的排污阀门(23)。

卧式冷凝装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及卧式壳管式冷凝装置的改进。

背景技术

[0002] 产生相变的对流换热,大量存在于像冷凝器和蒸发器等一类换热装置中。例如:使用制冷剂对发电机线圈进行冷却的过程中,液态制冷剂因吸热发生相变而变为气态,通过应用像冷凝器和蒸发器等一类换热装置对气态制冷剂进行换热、冷凝,使得气态制冷剂还原于液态,供循环使用。

[0003] 已有的卧式冷凝装置,包括卧式筒体,卧式筒体两端有端板,所述卧式筒体内有沿上下布置的若干排冷却管,每排冷却管常称之为横管管束或冷却管横管管束,所述冷却管的两端分别与卧式筒体两端的端板连接,冷却管一端为冷却介质进口,另一端为冷却介质出口,所述卧式筒体上有气态制冷剂进口,下部有液态制冷剂出口。气态制冷剂由进口进入卧式筒体内,分别与各冷却管内的冷却介质进行热交换,经冷凝则由气态还原为液态,并首先在各冷却管外表面形成凝结液膜层,即通常所说的“膜状凝结”,继而在重力的作用下,液态冷凝剂即自冷却管外表面下流,并经由其下方冷却管的表面下落至卧式筒体的底部,由液态制冷剂出口排出,供循环使用。其不足是,在换热、冷凝过程中,由于上方冷却管上的凝结液在流至卧式筒体底部的过程中,需经由下方的冷却管,即上方冷却管上的凝结液则流至下方的冷却管上,因而造成下方冷却管外表面的凝结液膜层增厚,凝结液膜层的增厚,使得热阻增加、换热系数降低,影响冷凝装置的冷凝效率,且冷凝装置一般设有若干排或多排冷却管,位于最下部的冷却管的换热系数则变得更低,明显影响冷凝装置的冷凝效率;根据努谢尔特导出的横管外表面层流膜状凝结的平均换热系数经典计算公式计算,当冷却管横管管束为单排时,其全管束换热系数即为正常状态下的换热系数;当冷却管横管管束为沿上下布置的 2 排时,其全管束换热系数比单排冷却管全管束换热系数降低约 16%;当冷却管横管管束为沿上下布置的 8 排时,其全管束换热系数比单排冷却管全管束换热系数降低约 40%,冷却管多余 10 排时,其全管束换热系数将降低到 50%。

发明内容

[0004] 针对已有技术的不足,本实用新型的目的是提供一种可提高冷凝效率的卧式冷凝装置。

[0005] 实现本实用新型目的技术方案是,包括卧式筒体,卧式筒体两端有端板,所述卧式筒体内设有沿上下布置的若干排冷却管,所述冷却管的两端分别与卧式筒体两端的端板连接,冷却管一端有冷却介质进口,另一端有冷却介质出口,所述卧式筒体上有气态制冷剂进口,下部有液态制冷剂出口,改进的内容包括:在上方冷却管的下方设有可避免其凝结液流至下方冷却管上的分流板,所述分流板可使其上方冷却管上的凝结液直接流至卧式筒体内腔的底部。

[0006] 本实用新型所具有的技术效果是,由于在上方冷却管的下方设有可避免其凝结液

流到下方冷却管上的分流板,所述分流板可使其上方冷却管上的凝结液直接流至卧式筒体内的底部,克服了已有技术存在的下方冷却管表面的凝结液膜层变厚而降低换热系数的不足,可有效提高冷凝效率,尤其是在上方每一排的冷却管下方均设置所述的分流板时,根据努谢尔特的平均换热系数经典计算公式计算,可使得每一排冷却管的全管束换热系数均可处于正常状态下的换热系数,可明显或较大幅度地提高冷凝装置的冷凝效率。本实用新型方案进一步改进所具有的技术效果将在具体实施方式中进一步说明。

[0007] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进一步说明。

附图说明

[0008] 图 1 为本实用新型方案的结构主视图;

[0009] 图 2 为图 1 的 A-A 视图,展示了卧式筒体 1 为圆形状结构,并展示了分流板 6 的一种设置方式;

[0010] 图 3 为卧式筒体 1 呈方形状结构的剖视图;

[0011] 图 4、图 5、图 6 分别为卧式筒体 1 呈方形状结构的剖视图,分别展示了分流板 6 的不同设置方式,并确定图 4 为摘要附图;

[0012] 图 7 为本实用新型方案的改进结构剖视图,为改进结构主视图的右下部结构放大图;

[0013] 图 8 为图 7 的 I 部结构放大图;

[0014] 图 9 为图 8 的 B-B 截面结构视图;

[0015] 图 10 为本实用新型方案进一步改进结构的俯视图;

[0016] 图 11 为图 10 中的 C 向、并经旋转后的结构视图。

具体实施方式

[0017] 参见图 1-图 3。

[0018] 本实用新型包括卧式筒体 1,卧式筒体 1 两端有端板 2,所述卧式筒体内有沿上下布置的若干排冷却管 3,所述冷却管的两端分别与卧式筒体 1 两端的端板 2 连接,冷却管 3 的排数数量,根据冷凝的实际需要而设置,图示中的冷却管 3 为沿上下布置 6 排,每排冷却管 3 由若干横管组成,其横管的数量根据冷凝的实际需要而设置;所述冷却管 3 一端有冷却介质进口,另一端有冷却介质出口;所述卧式筒体上有气态制冷剂进口 4,下部有液态制冷剂出口 5,在上方冷却管的下方设有可避免其凝结液流至下方冷却管上的分流板 6,该分流板与卧式筒体 1 连接,连接的方式包括:分流板 6 的两端分别与卧式筒体的两端端板 2 连接,或者是通过分流板 6 两侧的凸块 8 与卧式筒体 1 连接,参见图 10;所述分流板可使其上方冷却管上的凝结液直接流至卧式筒体内腔的底部。

[0019] 图 2 所示,卧式筒体 1 为圆形状结构,在所示的 6 排冷却管管束中,每排冷却管的横管为 5 根,相邻的每两排冷却管之间设置分流板 6,分流板 6 宽度方向上的两侧端分别位于其上方冷却管两侧横管的外侧,以确保其上方冷却管上的凝结液不会流至下方的冷却管上,分流板 6 的两侧端为导流的弧形段 6a,上方冷却管上的凝结液经由该分流板两侧端直接流至卧式筒体底部;卧式筒体 1 的顶部设置排气管 7,用于定期排出卧式筒体内的空气;在相邻的每两排冷却管之间设置分流板 6 时,可相应地提高其冷凝效率。

[0020] 图 3 所示,卧式筒体 1 为方形状结构,为卧式筒体的优选结构;气态制冷剂进口 4 位于卧式筒体的中上部;每排冷却管的横管数量为 8 根,为沿上下布置的单列式布局;相邻的每两排冷却管之间设置分流板 6,分流板 6 宽度方向上的两侧端分别位于其上方冷却管两侧横管的外侧,以确保其上方冷却管上的凝结液不会流至下方的冷却管上,分流板 6 的两侧端为导流的弧形段 6a,上方冷却管上的凝结液经由该分流板两侧端直接流至卧式筒体内腔的底部;卧式筒体 1 的顶部设置排气管 7,用于定期排出卧式筒体 1 内的空气。

[0021] 本实用新型的分流板 6 及冷却管 3 的设置方式包含多种。

[0022] 图 2、图 3 所示:在相邻的每两排冷却管 3 之间设置分流板 6;

[0023] 图 4 所示:卧式筒体 1 为方形状结构,在相邻排的冷却管 3 之间均设置分流板 6,即除最底排的冷却管之外,沿上下布置的每一排冷却管的下方均设置分流板 6;图示的每排冷却管的横管数量为 8 根,为沿上下布置的单列式布局;在相邻排的冷却管 3 之间均设置分流板 6,可使得每一排冷却管的全管束的换热系数均可处于正常状态下的换热系数,为本实用新型的优选结构;其他如图所示,同前所述。

[0024] 图 5 所示:卧式筒体 1 为方形状结构,在相邻排的冷却管 3 之间均设置分流板 6,所述分流板 6 的两侧为斜板式结构 6b,以有利于凝结液分别流向两侧,冷却管 3 为沿上下布置的单列式布局;其他如图所示,同前所述。

[0025] 图 6 所示:所示的冷却管 3 为沿上下布置的双列式布局,图示中的每列冷却管 3 均为 8 排,每排的横管为 4 根,每列中相邻排的冷却管 3 之间均设置分流板 6,所述分流板 6 两端为导流的弧形段 6a;其他如图所示,同前所述。冷却管 3 为沿上下布置还可为多列式布局。

[0026] 本实用新型中的分流板 6 及冷却管 3 的设置方式不限于上述设置方式。

[0027] 图 7 为本实用新型方案的改进结构视图,该视图为改进结构主视图的右下部结构放大图。在端板 2 的内侧设置复合端板 2a,复合端板 2a 与端板 2 的结合面上设置溢流槽 9,溢流槽 9 连通溢出口 10,在冷却管 3 的横管外壁面设置复合横管 11,复合横管 11 的端部与复合端板 2a 连接,复合横管 11 的内壁面上设置沟槽 12,参见图 8、图 9,沟槽 12 与所述的溢流槽 9 相通;该结构的作用是,当冷却管 3 发生冷却介质(如水)泄漏时,泄漏的冷却介质可经由沟槽 12 流入溢流槽 9,再由溢出口 10 排出,以避免泄漏的冷却介质在卧式筒体 1 内与经冷凝的制冷剂发生混合,确保冷凝装置工作时的可靠性。

[0028] 图 10 为本实用新型方案进一步改进的结构俯视图,沿上下布置的各排冷却管 3 中包括若干进液横管 3a 和相对应的回流横管 3b,进液横管 3a 的出口端与相对应的回流横管 3b 的进口由弧形管 13 连通,并设有用于弧形管 13 的护罩 14;如图所示,该改进结构可使得进液横管 3a 的进口端和回流横管 3b 的出口端位于卧式筒体 1 的同一端;

[0029] 此外,在卧式筒体 1 的一端设置连接筒体 15,该连接筒体上有接头 16,接头 16 连接排污阀 17,冷却管 3 的进入横管 3a 进口端与相对应的过渡管 18 的一端连接,过渡管 18 的另一端与连接筒体 15 的端壁 15a 连接,并与接头 16 连通,冷却介质(如水)通过排污阀 17、接头 16、过渡管 18 进入进液横管 3a,再经弧形管 13 进入回流横管 3b,回流横管 3b 的出口与连接筒体 15 内的出水腔 19 相通,出水腔 19 的腔壁上有排出口 20;所述的排污阀 17 上设有侧向管 21,参见图 11,排污阀 17 下部壁上有排污口 22 和与该排污口相对应的排污阀门 23。所述结构的目的是及技术效果是,由于冷却管 3 的进液横管 3a 进口端通过过渡管 18

与接头 16 连通,当直接采用河水或湖水作为冷却介质时,可防止河水或湖水所夹带的杂草等杂物进入连接筒体 15 内而避免产生堵塞,使杂物停留在接头 16 和排污阀 17 内,通过拧动阀杆 24 使排污阀 17 的阀门 23 开启,对停留在接头 16 和排污阀 17 内的杂物进行清除,并通过排污阀 17 上的侧向管 21 进水冲洗,以有助于杂物的清除。

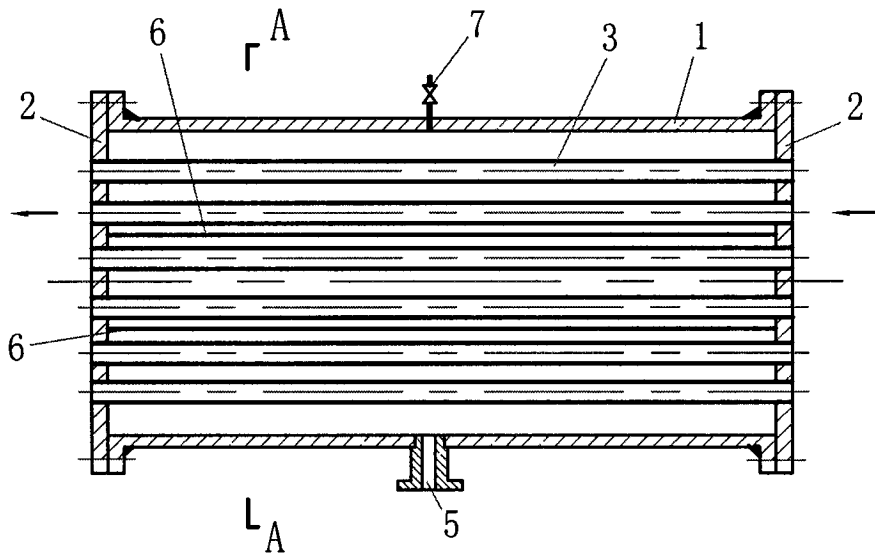


图 1

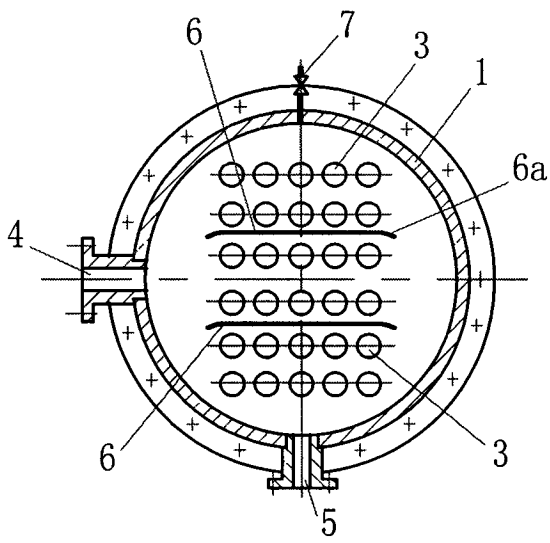


图 2

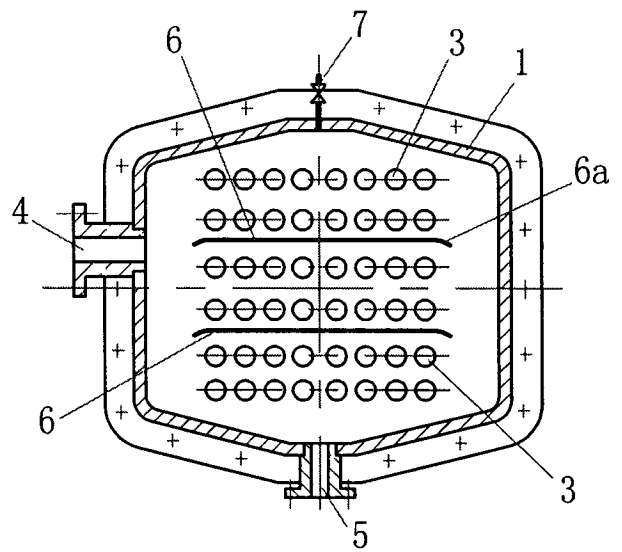


图 3

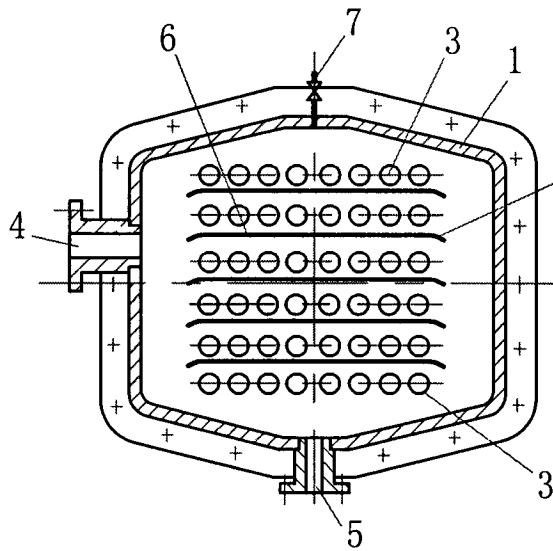


图 4

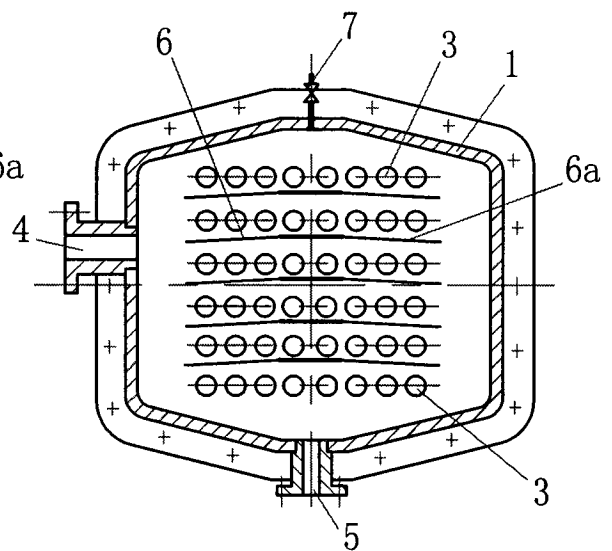


图 5

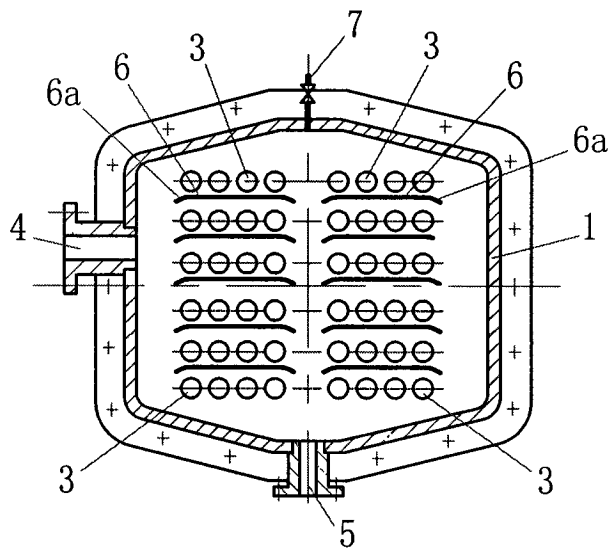


图 6

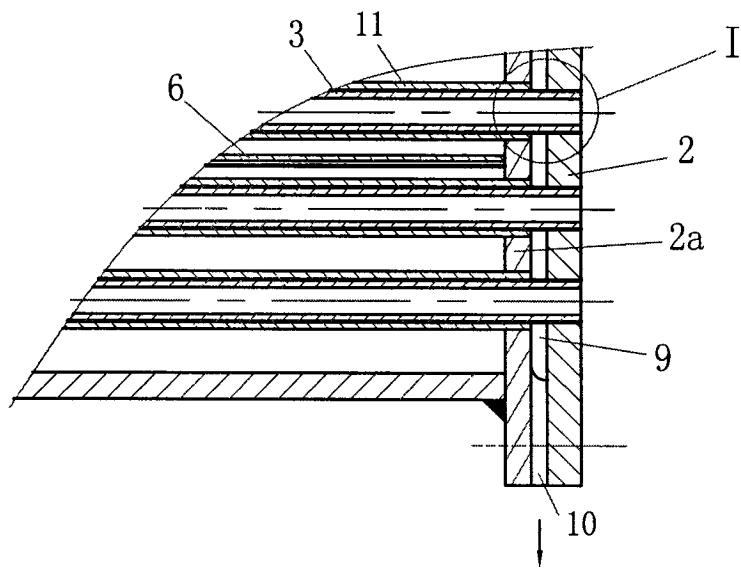


图 7

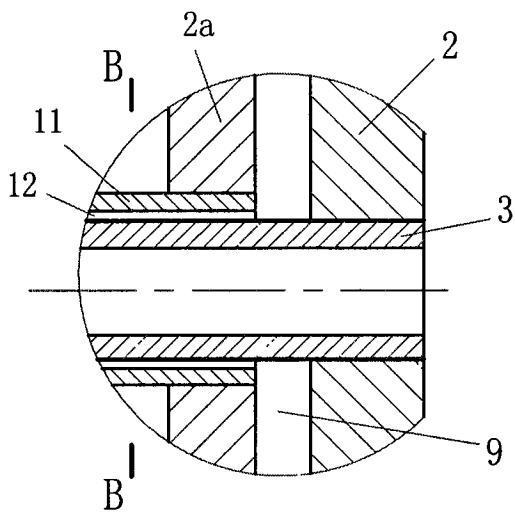


图 8

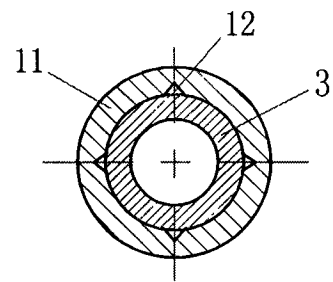


图 9

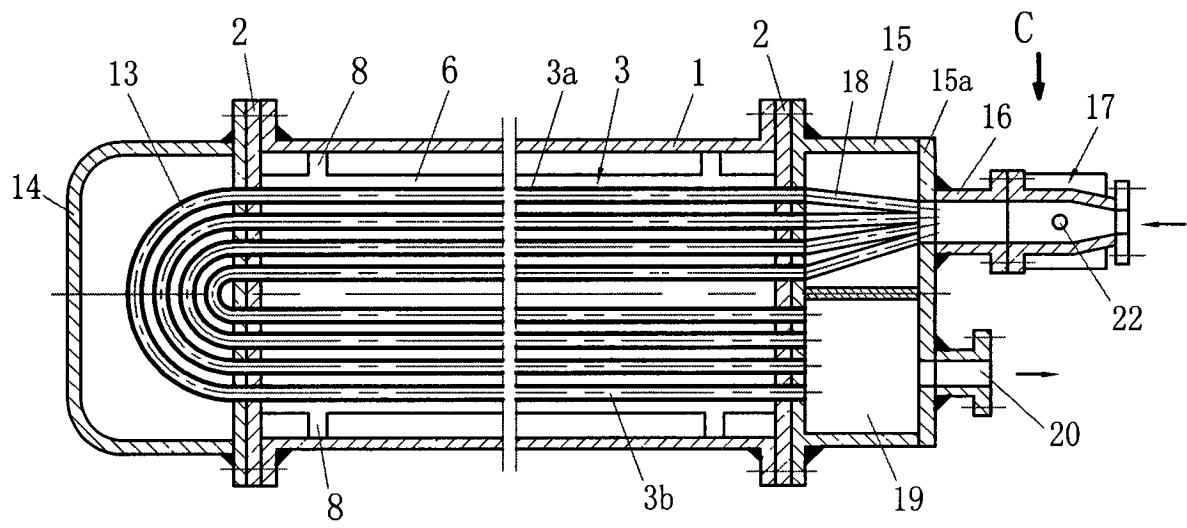


图 10

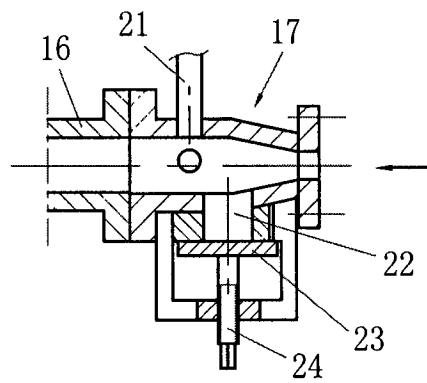


图 11