



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201974067 U

(45) 授权公告日 2011. 09. 14

(21) 申请号 201020644930. 8

(22) 申请日 2010. 12. 03

(73) 专利权人 新地能源工程技术有限公司

地址 100065 河北省廊坊市经济技术开发区
金源道清华科技园 2304 室

(72) 发明人 张贵宝

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 孙纪泉

(51) Int. Cl.

F28D 1/04 (2006. 01)

F28F 17/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

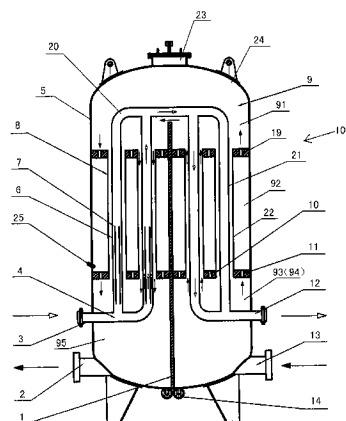
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

水浴式气化器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种水浴式气化器,包括壳体、进口和出口、气化装置和多个分层内管,进口和出口设置在所述壳体上。其中气化装置包括:至少一个输入总管,接收将被气化的液体;多个第一支管,第一支管的第一端与所述输入总管连通;以及至少一个输出总管,输出总管与第一支管的第二端连通;以及多个分层内管,每个分层内管分别在一个第一支管的第一端附近设置在第一支管内部,并且分层内管的外围与第一支管之间具有流动通道。能够降低刚刚进入加热支管内的液体的气化速度,加热支管的下端附近的温度不会急剧降低,从而有效地避免了在加热支管的下端附近结冰的可能。



1. 一种水浴式气化器,包括:

壳体,所述壳体内限定封闭的储液腔;

进口和出口,所述进口和出口设置在所述壳体上,以使加热介质流入和流出所述储液腔;

设置在所述壳体中的气化装置,其特征在于,所述气化装置包括:

至少一个输入总管,所述输入总管被构造成接收将被气化的液体;

多个第一支管,所述第一支管的第一端与所述输入总管连通,以将所述输入总管中的所述液体分流至所述第一支管并将所述液体气化为气体;以及

至少一个输出总管,所述输出总管与所述第一支管的第二端流体连通,以将所述第一支管中产生的所述气体排出;以及

多个分层内管,每个所述分层内管分别在一个所述第一支管的第一端附近设置在所述第一支管内部,并且所述分层内管的外围与所述第一支管之间具有流动通道。

2. 如权利要求1所述的水浴式气化器,其特征在于,进一步包括:

分别设置在所述储液腔内的上下部位的上隔板和下隔板,以将所述储液腔分成上储液腔、中储液腔和下储液腔;以及

多个第一套管,所述第一套管的两端分别连接到所述上隔板和下隔板,并分别与所述上储液腔和下储液腔连通,每个所述第一支管分别从相应的所述第一套管的内部穿过。

3. 如权利要求2所述的水浴式气化器,其特征在于,所述上隔板和下隔板上设有多个通孔,所述通孔的大小设置成使得加热介质在所述第一套管中流动的流量大于在所述中储液腔中流动的流量。

4. 如权利要求1所述的水浴式气化器,其特征在于,进一步包括:

垂直隔板,所述垂直隔板从所述壳体的底部向顶部延伸至低于所述第一支管的第二端的位置,以将所述储液腔分成左储液腔和右储液腔,所述第一支管设置在所述左储液腔中,所述出口和进口分别设置在所述左储液腔和右储液腔中;

至少一个连接总管,所述连接总管与每个所述第一支管的第二端连通;以及

多个第二支管,所述第二支管设置在所述右储液腔中,每个所述第二支管的第一端都与所述连接总管连通,每个所述第二支管的第二端都与所述输出总管连通。

5. 如权利要求4所述的水浴式气化器,其特征在于,加热介质在所述第一支管和第二支管外流动的方向与在所述第一支管和第二支管内流动的流体的流动方向相反。

6. 如权利要求2或3所述的水浴式气化器,其特征在于,进一步包括:

垂直隔板,所述垂直隔板从所述壳体的底部向顶部延伸到低于所述第一支管的第二端的位置,以将所述储液腔分成左储液腔和右储液腔,所述第一支管设置在所述左储液腔中,所述出口和进口分别设置在所述左储液腔和右储液腔中;

至少一个连接总管,所述连接总管位于所述垂直隔板以上,并与每个所述第一支管的第二端连通;以及

多个第二支管,所述第二支管设置在所述右储液腔中,每个所述第二支管的第一端都与所述连接总管连通,每个所述第二支管的第二端都与所述输出总管连通。

7. 如权利要求6所述的水浴式气化器,其特征在于,进一步包括:

多个第二套管,所述第二套管的两端分别连接到所述上隔板和下隔板,并分别与所述

上储液腔和下储液腔连通,每个所述第二支管分别从相应的所述第二套管的内部穿过。

8. 如权利要求 7 所述的水浴式气化器,其特征在于,加热介质在所述第一支管和第二支管外流动的方向与在所述第一支管和第二支管内流动的流体的流动方向相反。

9. 如权利要求 7 所述的水浴式气化器,其特征在于,所述第一支管和第二支管的外壁上设有沿其长度方向延伸的加强筋。

10. 如权利要求 9 所述的水浴式气化器,其特征在于,在所述上隔板和下隔板的外侧,在两个相邻的所述第一支管以及两个相邻的所述第二支管之间设有连接件,所述连接件的两端分别连接在所述加强筋上。

11. 如权利要求 1 所述的水浴式气化器,其特征在于,所述分层内管的高度不大于所述第一支管高度的三分之一。

12. 如权利要求 1 所述的水浴式气化器,其特征在于,所述第一支管的内壁上设有向内径向延伸的突起。

13. 如权利要求 12 所述的水浴式气化器,其特征在于,所述分层内管在其下端连接在所述第一支管的突起上。

14. 如权利要求 12 所述的水浴式气化器,其特征在于,在所述壳体的底部设有排污口。

15. 如权利要求 1 所述的水浴式气化器,其特征在于,所述第一支管由铝制成。

水浴式气化器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于把例如液氮、液氧、液化天然气、液化石油气等低温液体气化为气体的气化器，特别是，涉及一种利用外部的例如温水之类的液体介质与将被气化的低温液体进行热交换来实现低温液体气化的水浴式气化器。

背景技术

[0002] 低温液体气化器的形式多种多样，从结构及工作原理上来说，一般可分为空温式气化器和水浴式气化器。气化器主要用于将例如液氮、液氧、液化天然气、液化石油气等低温液体气化，即把低温液体气化为常温气体，以满足钢铁、化工、电子、切割等领域的应用。其中水浴式气化器一般通过外部的例如热水之类的液体介质与将被气化的低温液体进行热交换来实现低温液体的气化，提升了单位面积的换热效率。但在水浴式气化器中，需要有专用的热水供应系统提供水浴式气化器所需的液体介质。

[0003] 在钢铁、发电、冶炼等行业，现场一般都有空分系统，空分系统上所使用的压缩机会产生大量的温水（约 30℃），温水通过冷却塔等装置使温度降至约 10℃ 后，再循环回压缩机继续使用。这样不仅浪费了大量的热能，冷却装置还消耗了大量的电能，造成巨大浪费。如果将这些温水供应至水浴式气化器进行工作，便可使低温液体与温水进行热交换后发生气化，温水经气化器换热后温度降低可再循环至压缩机重复使用，起到一举两得的效果，从而大量的减少能源的浪费，降低生产运营成本。

[0004] 图 4 示出了一种传统水浴式气化器 30 的内部结构的简易示意图。该传统的水浴式气化器 30 包括：由壳体 38 限定成的储水腔 35；设置在储水腔 35 上的进口 36 和出口 31；储水腔 35 内设有例如由不锈钢材料制成的多根换热盘管 34，换热盘管 34 的一端通过连接管 33 与液体出口 32 连通，换热盘管 34 的另一端与流体入口 37 连通。该水浴式气化器 30 在工作时，作为加热介质的温水从进口 36 进入储水腔 35，需要气化的气化液体由液体入口 37 进入换热盘管 34，换热盘管 34 内的气化液体与储水腔 35 内的温水进行热交换，完成气化液体的气化。气化后的气体由流体出口 32 流出，储水腔 35 内的温水经热交换后温度降低，由出口 31 流出。

[0005] 对于这种传统的水浴式气化器，当循环温水进入气化器后，在储水腔 35 内流动，并以平缓的方式流至循环水出口，低温液体进入气化器的储水腔 35，在液体入口 37 附近将有巨大的冷量产生，由于换热盘管 34 间距较小，水的流速较慢，水温又不高，这样对液体入口处的换热盘管冲刷很小，因此在液体入口附近的换热盘管很容易结冰，进而导致换热效率低下，甚至会导致停产。

[0006] 经研究发现，要保证换热盘管不结冰，可以采用提高用水流速、提高用水温度或加大盘管间距的方式来实现。但加大盘管间距将导致气化器的气化能力降低，所以在传统的水浴式气化器中，一般将经由常规的锅炉加热的热水作为加热介质，即，进口的热水温度大约为 90℃，经换热后水在出口处的温度大约为 70℃。但是，采用这样高温的热水，不能有效地利用工厂内空分系统所产生的温水进行热交换，使这些温水的热量白白浪费掉，而

且在加热锅炉水过程中造成资源的浪费。

[0007] 实用新型的内容

[0008] 针对上述现有技术的问题和其它不足,实用新型要解决的技术问题是提供一种水浴式气化器,能够降低刚刚进入加热支管内的液体的气化速度,不会迅速吸收大量的热量,加热支管的下端附近的温度不会急剧降低,从而有效地避免了在第一支管的下端附近结冰的可能。

[0009] 根据实用新型的一个方面的实施例,提供一种水浴式气化器,包括:

[0010] 壳体,所述壳体内限定封闭的储液腔;

[0011] 进口和出口,所述进口和出口设置在所述壳体上,以使加热介质流入和流出所述储液腔;

[0012] 设置在所述壳体中的气化装置,所述气化装置包括:

[0013] 至少一个输入总管,所述输入总管被构造成接收将被气化的液体;

[0014] 多个第一支管,所述第一支管的第一端与所述输入总管连通,以将所述输入总管中的所述液体分流至所述第一支管;以及

[0015] 至少一个输出总管,所述输出总管与所述第一支管的第二端流体连通,以将所述第一支管中产生的所述气体排出;以及

[0016] 多个分层内管,每个所述分层内管分别在一个所述第一支管的第一端附近设置在所述第一支管内部,并且所述分层内管的外围与所述第一支管之间具有流动通道,使得在所述流动通道内流动的液体先于在所述分层内管内流动的液体发生气化。

[0017] 上述水浴式气化器进一步包括:分别设置在所述储液腔的上下部位的上隔板和下隔板,以将所述储液腔分成上储液腔、中储液腔和下储液腔;以及多个第一套管,所述第一套管的两端分别连接到所述上隔板和下隔板,并分别与所述上储液腔和下储液腔连通,每个所述第一支管分别从相应的所述第一套管的内部穿过。

[0018] 在上述水浴式气化器中,所述上隔板和下隔板上设有多个通孔,所述通孔的大小设置成使得加热介质在所述第一套管中流动的流量大于在所述中储液腔中流动的流量。

[0019] 上述水浴式气化器,进一步包括:垂直隔板,所述垂直隔板从所述壳体的底部向顶部延伸到低于所述第一支管的第二端的位置,以将所述储液腔分成左储液腔和右储液腔,所述第一支管设置在所述左储液腔中,所述出口和进口分别设置在所述左储液腔和右储液腔中;

[0020] 至少一个连接总管,所述连接总管与每个所述第一支管的第二端连通;以及

[0021] 多个第二支管,所述第二支管设置在所述右储液腔中,每个所述第二支管的第一端都与所述连接总管连通,每个所述第二支管的第二端都与所述输出总管连通。

[0022] 在上述水浴式气化器中,加热介质在所述第一支管和第二支管外流动的方向与在所述第一支管和第二支管内流动的流体的流动方向相反。

[0023] 上述水浴式气化器进一步包括:多个第二套管,所述第二套管的两端分别连接到所述上隔板和下隔板,并分别与所述上储液腔和下储液腔连通,每个所述第二支管分别从相应的所述第二套管的内部穿过。

[0024] 在上述水浴式气化器中,所述第一支管和第二支管的外壁上设有沿其长度方向延伸的加强筋。

[0025] 在上述水浴式气化器中,在所述上隔板和下隔板的外侧,在两个相邻的所述第一支管以及两个相邻的所述第二支管之间设有连接件,所述连接件的两端分别连接在所述加强筋上。

[0026] 在上述水浴式气化器中,所述分层内管的高度不大于所述第一支管高度的三分之一。

[0027] 在上述水浴式气化器中,所述第一支管的内壁上设有向内径向延伸的突起。

[0028] 在上述水浴式气化器中,所述分层内管在其下端连接在所述第一支管的突起上。

[0029] 在上述水浴式气化器中,在所述壳体的底部设有排污口。

[0030] 在上述水浴式气化器中,所述第一支管由铝制成。

[0031] 在上述水浴式气化器中,所述第二支管由铝制成。

[0032] 在根据实用新型的水浴式气化器中,由于在流动通道和分层内管中分别流动着未气化的液体和气化后的气体,产生了“分层”流动的现象,相当于降低了第一支管的设有分层内管的部位的传热效率,进而降低了刚刚进入第一支管内的液体的气化速度。液体气化速度的降低导致不会迅速吸收大量的热量,第一支管的下端(第一端)附近的温度不会急剧降低,从而有效地避免了在第一支管的下端附近结冰的可能。

附图说明

[0033] 为了使实用新型的目的、特征及优点能更加明显易懂,下面结合附图和具体实施例对实用新型作进一步说明,其中:

[0034] 图 1 是显示根据实用新型的一种示例性实施例的水浴式气化器的简易示意图;

[0035] 图 2 是显示图 1 所示水浴式气化器内部的气化装置的布置示意图;

[0036] 图 3 是显示根据实用新型的水浴式气化器的套管与支管的组合的横向剖视示意图;以及

[0037] 图 4 是显示传统水浴式气化器的简易示意图。

具体实施方式

[0038] 虽然将参照含有实用新型的较佳实施例的附图充分描述实用新型,但在此描述之前应了解本领域的普通技术人员可修改本文中所描述的实用新型,同时获得实用新型的技术效果。因此,须了解以上的描述对本领域的普通技术人员而言为一广泛的揭示,且其内容不在于限制实用新型所描述的示例性实施例。

[0039] 图 1 是显示根据实用新型的一种示例性实施例的水浴式气化器 100 的简易示意图。根据实用新型的水浴式气化器 100,包括:大致圆筒形状的壳体 5,气化装置和多个分层内管 7。其中,壳体 5 内限定封闭的储液腔 9;进口 13 和出口 2 设置在壳体 5 上,作为一种示例性实施例,进口 13 和出口 2 可设置在壳体 5 的底部,以使作为加热介质的温水流入和流出储液腔 9。气化装置包括:与液体入口 3 流体连通的至少一个输入总管 4,所述输入总管被构造成从液体入口 3 接收例如液氮、液氧、液化天然气、液化石油气之类的将被气化的液体;由例如铝、铜、铝合金之类的导热性能良好的材料制成的多个第一支管 6,所述第一支管 6 的第一端(图 1 中的下端)与输入总管 4 连通,以将输入总管 4 中的液体分流至每个第一支管 6 并将液体逐渐气化为气体;以及至少一个输出总管 12,所述输出总管 12 与第

一支管 6 的第二端流体连通,以将第一支管 6 中产生的气体排出。每个分层内管 7 分别在一个第一支管 6 的第一端附近设置在第一支管 6 内部,并且分层内管 7 的外围与第一支管 6 之间具有流动通道 18(参见图 3),使得在所述流动通道内流动的液体先于在所述分层内管内流动的液体发生气化。进一步,在一种示例性实施例中,分层内管 7 的高度不大于第一支管 6 的高度的三分之一,例如为四分之一。

[0040] 当根据实用新型的水浴式气化器 100 工作时,作为加热介质的温水从进口 13 进入壳体 5 内的储水腔 9,需要气化的低温液体由液体入口 3 通过输入总管 4 流动到各个第一支管 6。在液体刚刚进入第一支管 6 之后,液体分别进入位于第一支管 6 下端附近的分层内管 7 和位于第一支管 6 和分层内管 7 之间的流动通道 18。由于流动通道 18 靠近位于第一支管 6 外部的加热介质,使得流动通道 18 中的部分液体首先与第一支管 6 外部的温水换热并气化为气体,由于气化后的气体的传热系数远低于气化前液体的传热系数,气化后的气体随后再与分层内管 7 中的低温液体进行换热,这样在流动通道 18 内流动的液体先于在分层内管 7 内流动的液体发生气化,即在流动通道 18 和分层内管 7 中分别流动着未气化的低温液体和气化后的气体,产生了“分层”流动的现象。在流过分层内管 7 之后,未气化的液体和已气化的气体混合,并在第一支管 6 内进一步流动的过程中,与第一支管 6 外部的温水进行热交换,从而充分地气化为气体,最后经输出总管 12 排出到壳体 5 之外,再进一步的作为气体能源使用。

[0041] 在根据实用新型的水浴式气化器 100 中,由于在流动通道 18 和分层内管 7 中分别流动着未气化的液体和气化后的气体,产生了“分层”流动的现象,相当于降低了第一支管 6 的设有分层内管 7 的部位的传热效率,进而降低了刚刚进入第一支管 6 内的液体的气化速度。液体气化速度的降低导致不会迅速吸收大量的热量,第一支管 6 的下端(第一端)附近的温度不会急剧降低,从而有效地避免了加热介质在第一支管 6 的下端附近结冰的可能。

[0042] 根据实用新型进一步实施例的水浴式气化器 100 还包括:分别设置在储液腔 9 的上下部位的上隔板 19 和下隔板 10,以将储液腔 9 分成上储液腔 91、中储液腔 92 和下储液腔 93;以及多个第一套管 8,所述第一套管 8 的两端分别通过例如焊接的方式连接到所述上隔板 19 和下隔板 10 上,并分别与上储液腔 91 和下储液腔 93 连通,每个第一支管 6 分别从相应的第一套管 8 的内部穿过。进一步地,上隔板 19 和下隔板 10 上设有多个通孔 11,通孔 11 的大小设置成使得水在第一套管 8 中流动的流量大于在中储液腔 92 中流动的流量。由于水浴式气化器的工作效率受到单位时间内温水供应量的影响,而一般应用场所所能提供的温水量也是有限的。在根据实用新型的要实施气化器中,由于采用了第一套管与上下隔板结合的结构,使得大部分温水都从各个第一套管 8 与相应的第一支管 6 之间的夹层通过,极大地提高了温水的流速,有效的提高了温水的利用率,同时也避免了结冰的可能性。

[0043] 在更进一步的实施例中,实用新型的水浴式气化器 100 还包括:垂直隔板 1,所述垂直隔板 1 从壳体 5 的底部向顶部延伸到低于第一支管 6 的第二端(图 1 中的上端)的位置,以将储液腔 9 平分成左储液腔 95 和右储液腔 94,并且第一支管 6 设置在左储液腔 95 中;至少一个连接总管 20,所述连接总管 20 位于垂直隔板 1 的上方,并与每个第一支管 6 的第二端连通,所述出口 2 和进口 13 分别设置在左储液腔 95 和右储液腔 94 中;以及多个第二支管 21,所述第二支管 21 设置在右储液腔 94 中,每个第二支管 21 的第一端(附图 1 中的上端)都与连接总管 20 连通,每个第二支管 21 的第二端(附图 1 中的下端)都与输出

总管 12 连通。在进一步的实施例中,在右储液腔 94 中也设置多个第二套管 22,所述第二套管 22 的两端分别连接到上隔板 19 和下隔板 10,并分别与上储液腔 91 和下储液腔 93 连通,每个第二支管 21 分别从相应的第二套管 22 的内部穿过。这样,左储液腔 95 和右储液腔 94 中上下隔板、套管和支管之间的连接方式是相同的,只是在右储液腔 94 中没有设置分层内管结构。可以理解,以壳体 5 为参照,所设置的第二支管 21 改变了未被气化的液体或者已气化的气体在支管(第一支管 6 和第二支管 21)内的流动方向,也改变了作为加热介质的水在套管(第一套管 8 和第二套管 22)内的流动方向。进一步地,水在第一支管 6 和第二支管 21 外的流动方向与流体在第一支管 6 和第二支管 21 内的流动方向相反,这样,可进一步提高换热效率。

[0044] 还可以理解,上隔板 19 和下隔板 10 与垂直隔板 1 垂直设置,而且左右储液腔 95、94 都包括上储液腔、中储液腔和下储液腔。或者说,上储液腔 91、中储液腔 92 和下储液腔 93 都包括左右储液腔。如图 2 所示,第一套管 8 和第二套管 22 分别布置成多排和多列,并且其内部都设有用于流动被加热液体的相应支管,并且每个支管都在其一个端部与相应的总管流体连通。

[0045] 参见图 1-3,根据实用新型的一种示例性实施例的水浴式气化器,第一支管 6 的外壁上设有沿其长度方向延伸的加强筋 15。在上隔板 19 和下隔板 10 的外侧(即,图 1 中上隔板 19 的上侧,下隔板 10 的下侧),在两个相邻的第一支管 6 之间设有连接件 17,所述连接件 17 的两端分别通过例如焊接的方式连接在加强筋 15 上。例如,在第一支管 6 的外壁的圆周上均匀布置 4 个加强筋 15,加强筋 15 的自由端的截面形状可以为圆杆型或方杆型,并且可以与第一套管 8 接触。为同样地,虽然没有示出,但可以理解,在第二支管 21 的外壁上也设有沿其长度方向延伸的加强筋,并且在两个相邻的第二支管 21 之间设有连接件,所述连接件的两端分别连接在所述加强筋上。这样,通过连接件,将各个支管连接成多行多排,成为网架式结构,并且可增加各个支管的强度和稳定性。

[0046] 在进一步的实施例中,参见图 3,第一支管 6 的内壁上设有向内径向延伸的多个突起 16,例如 10-20 个突起,这些突起 16 均匀地分布在第一支管 6 的内圆周上。在一种示例性实施例中,突起 16 与第一支管 6 内壁一体形成并采用圆弧过渡,并采用例如导热性能良好的铝材料制成。采用这种突起 16,可以用做换热翅片板,增加与单位长度的第一支管 6 内流动的流体的接触面积,提高换热效率。

[0047] 在一种实施例中,分层内管 7 在其下端例如通过焊接的方式连接在第一支管 6 的多个突起 16 上,从而对分层内管 7 进行固定,并且易于连接。此外,作为实用新型可以任意选择的实施例,在壳体 5 的底部设有排污口 14,以通过打开该排污口 14 而将存留在储液腔 9 中的残留物排放到外部。进一步地,在实用新型的水浴式气化器 100 储液腔下部还设有测温装置 25,例如,在壳体 5 的下部的壁上设置 1~4 个测温装置,并且其中至少一个为测温远传装置并具备报警功能,与安装在液体入口 3 处的进液阀联动,以保证安全。在壳体 5 的上部盖体上设有排气口 23,排气口 23 与自动排气阀连接,以在储液腔 9 内存在过多的气体时,将气体排出储液腔 9。

[0048] 实用新型的各个支管采用导热性能良好的铝或者铝合金材料制成。采用铝材作为换热介质,铝材的导热系数为 $237\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,而不锈钢导热系数为 $80\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 左右,由此可以极大地提升换热效率。

[0049] 在实用新型的水浴式气化器 100 的工作过程中,参见图 1,将被气化的低温液体从液体入口 3 进入第一支管 6 及分层内管 7 中,自下而上,流至气化器中的储液腔 9 的上部的第一支管 6 的第二端,通过连接总管 20 再自上而下流至垂直隔板 1 另一侧的第二支管 21 内,不断气化,最后经输出总管 12 流出。温水从进口 13 进入右储液腔 94,大部分温水从第二支管 21 与第二套管 22 之间的夹层流过,少量温水通过下隔板 10 上的通孔 11 流过,流至上储液腔 91 上部,大部分水再通过垂直隔板 1 另一侧的第一支管 6 与第一套管 8 之间的夹层,少量水通过下隔板 10 上的通孔 11 流过,充分换热,最后从出口 2 流出。

[0050] 根据实用新型的一种实施例的水浴式气化器 100,选用铝材作为换热介质,铝材的导热系数为 $237\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$,而不锈钢导热系数为 $80\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 左右,前者导热系数是后者的约 3 倍,同时,铝材支管内部设有突起式翅片板,单位长度铝材支管的换热面积可提高 3 倍以上,使换热效率得到很大的提高。套管使得温水几乎全部从套管与支管之间的夹层通过,使温水得到充分的换热。极大地减小了水流动的截面积,使温水的流速得到提高,同时垂直隔板的使用也使水的流速提高。水流速的提高使水流更顺畅,不容易形成“死区”。分层内管的使用,使作为换热管的支管与分层内管之间的少量低温液体先与温水换热气化成为气体,由于气体的传热系数远低于液体的传热系数,气体再与分层内管中的低温液体换热。降低了设有分层内管部位的传热效率,有效地避免了第一支管的下端附近结冰的可能。实用新型的水浴式气化器的支管之间都通过支撑片或连接片连接固定,形成网架式连接。网架式连接有效地控制了各个换热管之间以及各排换热管之间的间距,合理地利用了气化器内部空间,使气化器在体积尽可能小的前提下提高了水的流速和换热效率,从而实现更大的气化能力。本气化器采用作为加热介质的水与被加热流体逆流的工艺运行方式,有效地提高了液体入口处的换热效率,从而使气化器整体的气化效率进一步提高。

[0051] 另外,通过实际应用结果显示,水温从循环水入口处 18°C 经过换热,可冷却至 10°C 左右,可使液化天然气从 -163°C 以下加热到 12°C 左右,可满足空分系统用水的需要。因此该温水循环水浴气化器采用例如 18°C 以上的温水能正常工作,在满足用气量的同时还可以将工厂内压缩机产生的循环温水进行降温,满足压缩机的用水需要,从而节省了大量的能源。

[0052] 本气化器上装有压力表、温度计,测温远传装置以及排污口,可以用来定期检修和清除储水腔内的污垢,并且可以检测水的压力和温度,可通过传感器将测得的具体数据远传至中控室。为了吊装方便,该气化器壳体上还安装有吊耳 24。

[0053] 虽然上面描述了设置上下隔板和垂直隔板的实施例,但并不局限于此。本领域的技术人员可以理解,可以根据实际需要只设置其中一种、两种、或者三种隔板,甚至不设置任何隔板。可以理解,在不设置垂直隔板的情况下,可以将出水孔设置在壳体的上部,即使得加温水从下往上沿一个方向流动。作为加热介质的液体也可以根据实际需要,选择除水之外的其它液体,比如热油、蒸汽等。根据实用新型的一种示例性实施例,加热介质为温度高于大约 18°C 的水,而且这种水可以是河水、海水、自来水等,特别是来自于钢铁、发电、冶炼等行业的空分系统的压缩机产生的水(约 25°C)。

[0054] 本领域的技术人员可以理解,上面所描述的实施例都是示例性的,并且本领域的技术人员可以对其进行改进,各种实施例中所描述的结构在不发生结构或者原理方面的冲突的情况下可以进行自由组合,从而在解决实用新型的技术问题的基础上,实现更多种水

浴式气化器。

[0055] 在详细说明实用新型的较佳实施例之后,本领域的技术人员可清楚的了解,在不脱离随附权利要求的保护范围与精神下可进行各种变化与改变,且实用新型亦不受限于说明书中所举示例性实施例的实施方式。

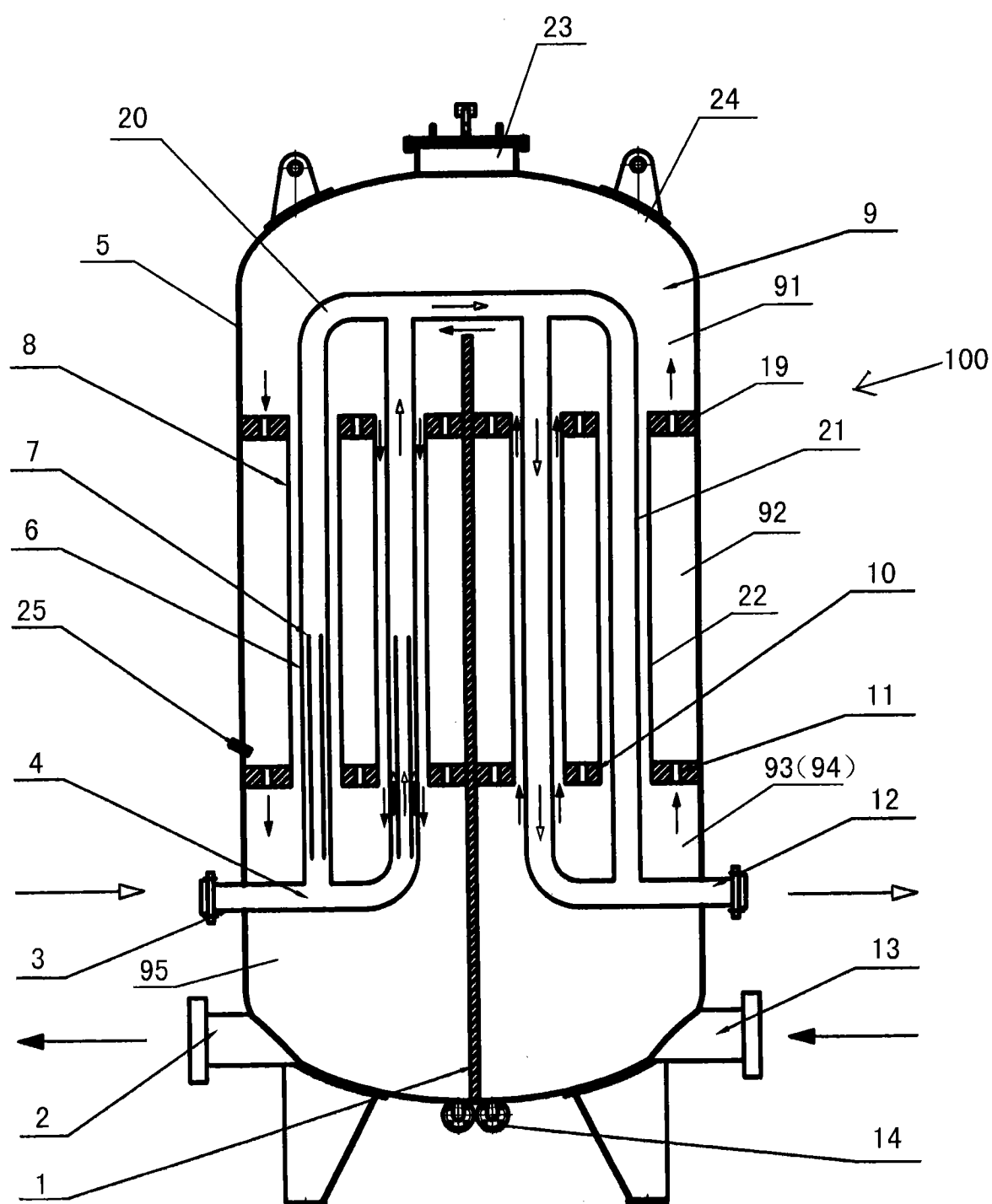


图 1

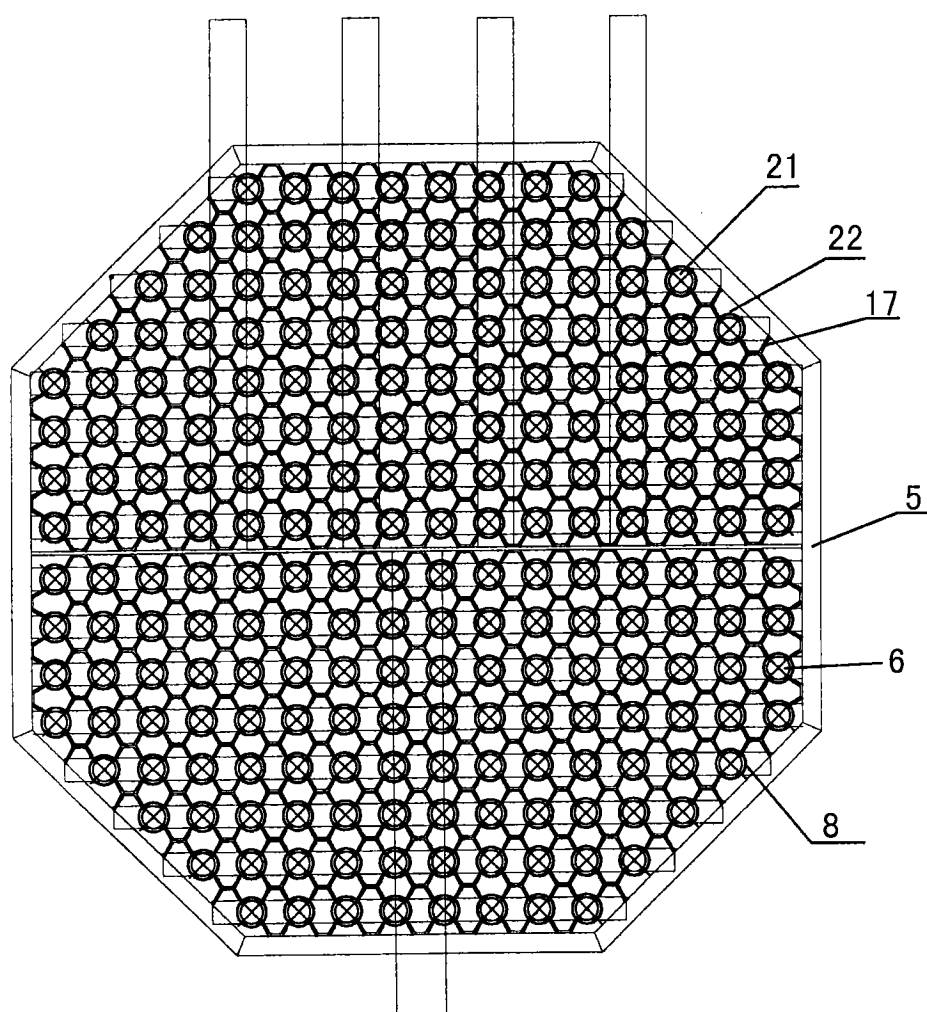


图 2

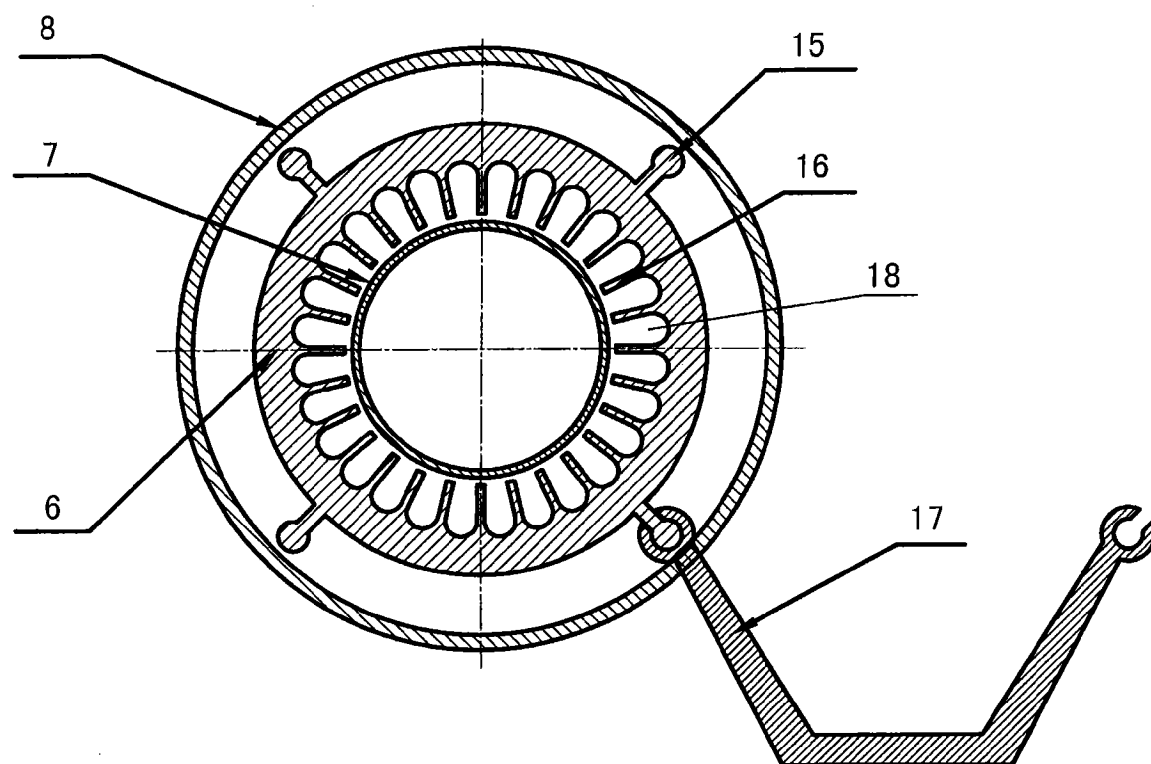


图 3

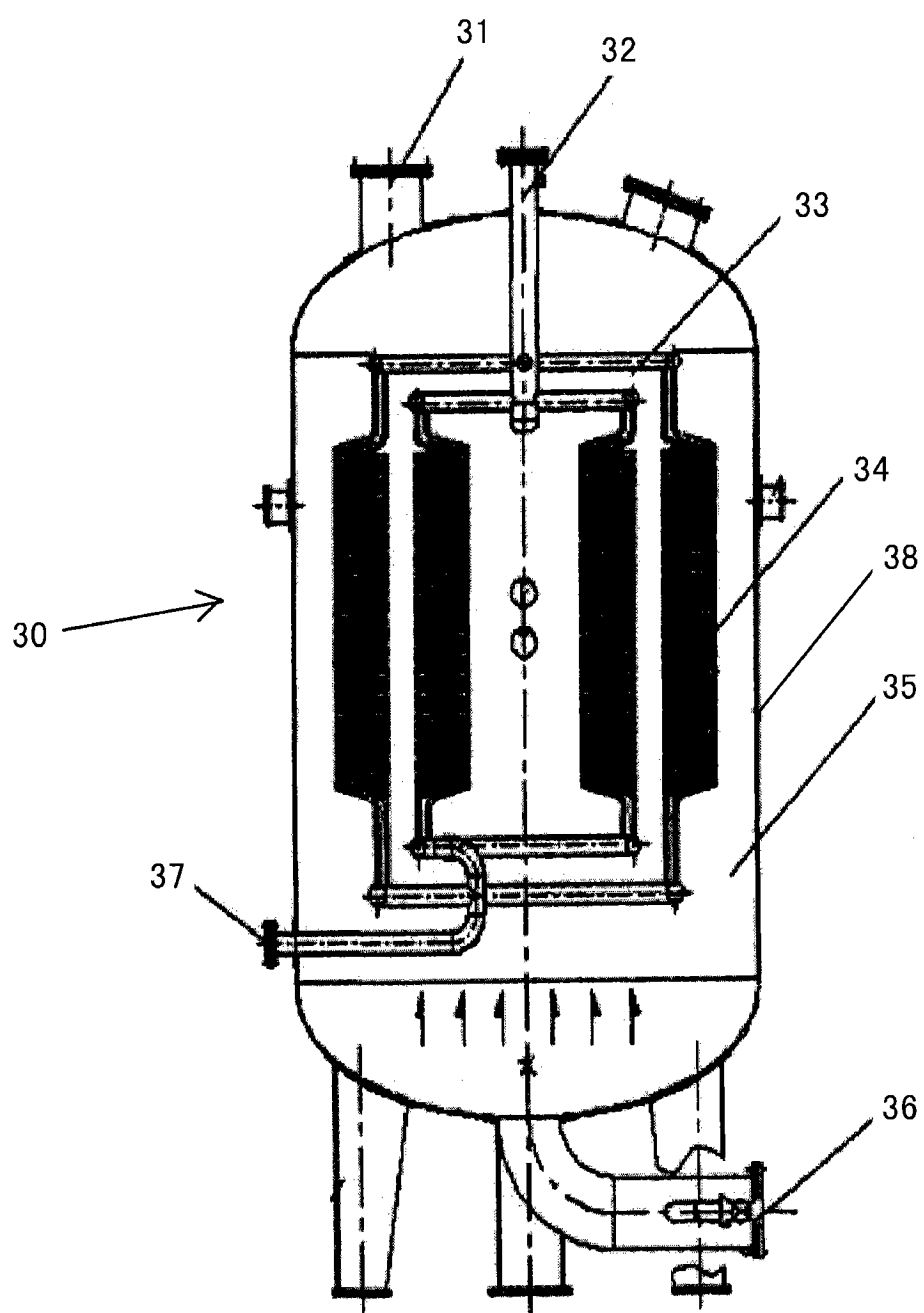


图 4