(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222103392 U
(45)授权公告日 2024.12.03

(21)申请号 202420462895.X

(22)申请日 2024.03.11

(73)专利权人 金宏气体股份有限公司
地址 215000 江苏省苏州市相城区黄埭镇潘阳工业园安民路

(72)发明人 杨开乔 沈志恒 朱晓斌 陶华 尚修娟

(74)专利代理机构 苏州华博知识产权代理有限公司 32232
专利代理师 彭益波

(51)Int.Cl.
F17C 5/00(2006.01)
F17C 9/02(2006.01)
F17C 13/02(2006.01)
F17C 13/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

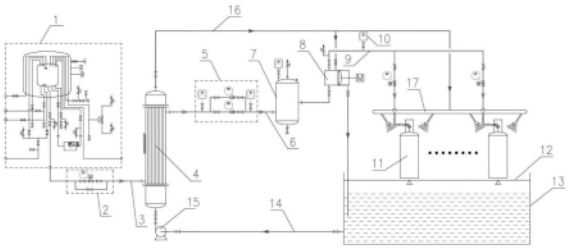
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

利用液氧汽化冷量充装氧气装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种利用液氧汽化冷量充装氧气装置,包括:液氧低温储罐、液氧切断阀组、水浴式汽化器、充装膜压机,用于对氧气钢瓶灌装氧气。本实用新型采用水浴式汽化器,充分利用液氧汽化吸热对常温冷却介质进行降温,然后利用低温的冷却介质对充装膜压机进行降温,进一步还可以对氧气钢瓶进行温度控制,从而实现低成本的冷却方案,又解决了现有技术中的问题。



CN 222103392 U

1.一种利用液氧汽化冷量充装氧气装置,其特征在于,包括:

液氧低温储罐(1),用于储存低温液氧;

液氧切断阀组(2),通过液氧管系(3)连接于液氧低温储罐(1)和水浴式汽化器(4)之间;

水浴式汽化器(4),包括用于使液氧汽化的汽化器本体、与液氧进行热交换的液氧换热组件,所述汽化器本体的入口与液氧管系(3)连接,其出口通过低压氧气管系(6)与充装膜压机(8)的入口连通;所述液氧换热组件的入口与热交换介质输入管连接,其出口与充装膜压机(8)的冷却介质输入口连接;

充装膜压机(8),其出口与充装管系(9)连接,用于对氧气钢瓶(11)灌装氧气。

2.根据权利要求1所述的利用液氧汽化冷量充装氧气装置,其特征在于,所述水浴式汽化器(4)与充装膜压机(8)之间还连接有低压氧气缓冲罐(7)。

3.根据权利要求2所述的利用液氧汽化冷量充装氧气装置,其特征在于,所述水浴式汽化器(4)与低压氧气缓冲罐(7)之间连接有调压阀组(5)。

4.根据权利要求3所述的利用液氧汽化冷量充装氧气装置,其特征在于,还包括充装平台(12),用于放置待充装氧气的氧气钢瓶(11),所述充装平台(12)下方设置有蓄液池(13),位于充装平台(12)的上方设置有冷却喷淋系统(17),用于对氧气钢瓶(11)进行喷淋冷却液降温,喷淋的冷却液流入蓄液池(13)中。

5.根据权利要求4所述的利用液氧汽化冷量充装氧气装置,其特征在于,所述冷却喷淋系统(17)入口与所述液氧换热组件的出口连通。

6.根据权利要求5所述的利用液氧汽化冷量充装氧气装置,其特征在于,所述蓄液池(13)与所述液氧换热组件的入口之间通过冷却介质循环管系(14)连接有循环泵(15)。

7.根据权利要求6所述的利用液氧汽化冷量充装氧气装置,其特征在于,所述充装膜压机(8)的冷却介质输出口通过管道与所述蓄液池(13)连通。

8.根据权利要求7所述的利用液氧汽化冷量充装氧气装置,其特征在于,所述充装管系(9)上安装有压力传感器(10)。

9.根据权利要求7所述的利用液氧汽化冷量充装氧气装置,其特征在于,还包括用于检测充装膜压机(8)和氧气钢瓶(11)温度的第一温度检测组件和第二温度检测组件,以及用于控制冷却介质循环管系(14)中冷却介质流量的流量控制装置,所述流量控制装置与第一温度检测组件和第二温度检测组件信号连接,并根据第一温度检测组件和第二温度检测组件的温度值调整冷却介质循环管系(14)中冷却介质流量。

利用液氧汽化冷量充装氧气装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及氧气充装领域,尤其是涉及一种利用液氧汽化冷量充装氧气装置。

背景技术

[0002] 氧气应用非常广泛,一般分工业用氧和医疗用氧,工业用氧主要用于金属切割、气焊、火箭推动剂等,医疗用氧主要用于辅助治疗例如供给生物呼吸、作为疗急救用品。一般氧以液态形式存储于绝热的低温液体罐(约-165～160℃,0.4～0.5MPa)内,但使用时多以气态形式被使用,以氧气钢瓶供工业用氧和医用氧。在工业生产中,液氧通过汽化器汽化然后通过膜压机充装入氧气钢瓶,以供运输和使用,现有的充装工艺为:氧气充装系统由液氧低温储罐1、液氧切断阀组2、液氧管系3、空温式汽化器41、调压阀组5、低压氧气管系6、低压氧气缓冲罐7、充装膜压机8、充装管系9、压力传感器10、氧气钢瓶11(钢瓶数量根据产量定)等组成,具体见图1所示现有的充装工艺流程图。氧气充装时,打开液氧切断阀组,液氧自液氧低温储罐流出经液氧管系进入空温式汽化器汽化成约0.4～0.8MPa的低压气体,经调压阀组调压后进入低压氧气缓冲罐,确保以稳定压力进入膜压机增压至约13～15MPa,通过充装管系充装入氧气钢瓶。低压氧气经充装膜压机8增压时会因压缩热升温,需经冷却水上水管系121和冷却水回水管系131通冷却水进行冷却,以保证出膜压机的为高压常温氧气。

[0003] 现有的充装工艺具有以下技术缺点:

[0004] (1)、空温式气化器翅片管外表面受周围空气温度、相对湿度影响较大。液氧气化过程吸收周围热量导致周围温度降低,在环境温度低、环境相对湿度大时空温式气化器表面会出现结霜现象,严重时导致气化器受力不均,出现侧向拉力,导致管路破裂、氧气泄漏,发生事故;同时,空温式气化器结霜也影响了气化器的传热性能,导致液氧汽化不完全,从而影响后级氧气充装。

[0005] (2)、在氧气钢瓶充装时,氧气钢瓶因氧气的压缩热会升温,在安全的充装速度下,冬季钢瓶升温至约40～45℃,夏季钢瓶升温至约50～60℃。钢瓶在40～60℃时,充装过量或者相互撞击等异常状况下,就有可能发生爆炸事故,存在安全隐患。

[0006] (3)、在氧气钢瓶充装时,为防止因充装速度过快钢瓶升温超过安全温度(即≥60℃),一般需控制充装速度,冬季平均充装一组钢瓶(40L/瓶)约需40min,夏季平均充装一组钢瓶(40L/瓶)约需45min,充装效率低。

[0007] (4)、由于氧气钢瓶充装时气瓶内会升温至40～60℃,虽然充装时压力达到额定充装压力(13±0.5MPa),但钢瓶静置一段时间后当钢瓶恢复至常温时,钢瓶压力会比额定压力小约1～1.4MPa,导致氧气钢瓶欠压。

实用新型内容

[0008] 为了解决现有技术方案上述问题,本实用新型提出了一种利用液氧汽化冷量充装氧气方法、装置及存储介质。

[0009] 为了实现上述目的,本实用新型采用了如下技术方案;

[0010] 一种利用液氧汽化冷量充装氧气装置,包括:

[0011] 液氧低温储罐,用于储存低温液氧;

[0012] 液氧切断阀组,通过液氧管系连接于液氧低温储罐和水浴式汽化器之间;

[0013] 水浴式汽化器,包括用于使液氧汽化的汽化器本体、与液氧进行热交换的液氧换热组件,所述汽化器本体的入口与液氧管系连接,其出口通过低压氧气管系与充装膜压机的入口连通;所述液氧换热组件的入口与热交换介质输入管连接,其出口与充装膜压机的冷却介质输入口连接;

[0014] 充装膜压机,其出口与充装管系连接,用于对氧气钢瓶灌装氧气。

[0015] 通常作为热媒的流动液体介质为水,由于低温液氧在汽化器中汽化时需要吸收大量的热,因此利用流动介质(通常可以采用常温的液态水)与其进行热交换,这些常温的液态水被吸热后成为低温的液态水,其温度可以通过液氧换热组件的设计及液态水的流量来进行控制,从而可以避免出现结霜现象。这些低温水有可以用于对充装膜压机和/或氧气钢瓶降温,相对于现有技术,节约了冷却的能耗和成本,低温水对钢瓶进行降温,可以将氧气钢瓶的温度控制在常温状态下进行氧气充装,使得氧气的充装压力符合额定值,不会出现欠压的情形,在维持降温的充装条件下,充装的效率也有效提高。

[0016] 进一步的,所述水浴式汽化器与充装膜压机之间还连接有低压氧气缓冲罐。

[0017] 进一步的,所述水浴式汽化器与低压氧气缓冲罐之间连接有调压阀组。

[0018] 进一步的,还包括充装平台,用于放置待充装氧气的氧气钢瓶,所述充装平台下方设置有蓄液池,位于充装平台的上方设置有冷却喷淋系统,用于对氧气钢瓶进行喷淋冷却液降温,喷淋的冷却液流入蓄液池中。

[0019] 进一步的,所述冷却喷淋系统入口与所述液氧换热组件的出口连通。

[0020] 进一步的,所述蓄液池与所述液氧换热组件的入口之间通过冷却介质循环管系连接有循环泵。

[0021] 进一步的,所述充装膜压机的冷却介质输出口通过管道与所述蓄液池连通。

[0022] 进一步的,所述充装管系上安装有压力传感器。

[0023] 进一步的,还包括用于检测充装膜压机和氧气钢瓶温度的第一温度检测组件和第二温度检测组件,以及用于控制冷却介质循环管系中冷却介质流量的流量控制装置,所述流量控制装置与第一温度检测组件和第二温度检测组件信号连接,并根据第一温度检测组件和第二温度检测组件的温度值调整冷却介质循环管系中冷却介质流量。

附图说明

[0024] 图1为现有技术充装氧气装置的示意图;

[0025] 图2为本实用新型一种利用液氧汽化冷量充装氧气装置的示意图。

[0026] 附图中标号为:

[0027] 1-液氧低温储罐;2-液氧切断阀组;3-液氧管系;4-水浴式汽化器;41-空温式气化器;5-调压阀组;6-低压氧气管系;7-低压氧气缓冲罐;8-充装膜压机;9-充装管系;10-压力传感器;11-氧气钢瓶;12-充装平台;121-冷却水上水管系;13-蓄液池;131-冷却水回水管系;14-冷却介质循环管系;15-循环泵;16-冷却水管系;17-冷却喷淋系统。

具体实施方式

[0028] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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它实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0029] 如图2所示,一种利用液氧汽化冷量充装氧气方法,包括以下步骤:

[0030] S1,在液氧低温储罐1与低压氧气缓冲罐6之间设置水浴式汽化器4;(如不设置低压氧气缓冲罐6则是直接在液氧低温储罐1与充装膜压机8之间设置水浴式汽化器4)。

[0031] S2,使用流动液体介质为水浴式汽化器4中液氧提供气化过程需要吸收的热量,并将被冷却的水为充装膜压机8和/或氧气钢瓶11降温。

[0032] 通常流动液体介质为水,由于低温液氧在汽化器中汽化时需要吸收大量的热,因此利用流动介质(通常可以采用常温的液态水)与其进行热交换,这些常温的液态水被吸热后成为低温的液态水,其温度可以通过液氧换热组件的设计及液态水的流量来进行控制,从而可以避免出现结霜现象。这些低温水有可以用于对充装膜压机和/或氧气钢瓶降温,相对于现有技术,节约了冷却的能耗和成本,低温水对钢瓶进行降温,可以将氧气钢瓶的温度控制在常温状态下进行氧气充装,使得氧气的充装压力符合额定值,不会出现欠压的情形,在维持降温的充装条件下,充装的效率也有效提高。

[0033] 一种利用液氧汽化冷量充装氧气装置,包括:

[0034] 液氧低温储罐1,用于储存低温液氧;

[0035] 液氧切断阀组2,通过液氧管系3连接于液氧低温储罐1和水浴式汽化器4之间;

[0036] 水浴式汽化器4,包括用于使液氧汽化的汽化器本体、与液氧进行热交换的液氧换热组件,所述汽化器本体的入口与液氧管系3连接,其出口通过低压氧气管系6与充装膜压机8的入口连通;所述液氧换热组件的入口与热交换介质输入管连接,其出口与充装膜压机8的冷却介质输入口连接;

[0037] 充装膜压机8,其出口与充装管系9连接,用于对氧气钢瓶11灌装氧气。

[0038] 本实用新型采用水浴式汽化器,充分利用液氧汽化吸热对常温冷却介质进行降温,然后利用低温的冷却介质对充装膜压机8进行降温,进一步还可以对氧气钢瓶进行温度控制,从而实现低成本的冷却方案,又解决了现有技术中的问题。

[0039] 在图1的示例中,所述水浴式汽化器4与充装膜压机8之间还连接有低压氧气缓冲罐7。以满足平稳充装的目的。

[0040] 所述水浴式汽化器4与低压氧气缓冲罐7之间连接有调压阀组5。调压阀5用于控制管路中的氧气输送压力,以使低压氧气缓冲罐7的工作压力保持在设定的范围内。

[0041] 在图2的示例中,还包括充装平台12,在实际应用中,可以采用不锈钢格栅,既可以用于放置待充装氧气的氧气钢瓶11,又可以将冷却喷淋液体直接流出到下方的蓄液池13中,所述充装平台12下方设置有蓄液池13,位于充装平台12的上方设置有冷却喷淋系统17,用于对氧气钢瓶11进行喷淋冷却液降温,喷淋的冷却液流入蓄液池13中。所述冷却喷淋系统17入口与所述液氧换热组件的出口连通。所述蓄液池13与所述液氧换热组件的入口之间通过冷却介质循环管系14连接有循环泵15。所述充装膜压机8的冷却介质输出口通过管道与所述蓄液池13连通。蓄液池13还可以设置沉淀池、过滤池,滤除杂质,使冷却液(一般采用

水)可以循环使用。

[0042] 通过上述方案,首先,可以在蓄液池13中预先注入常温的冷却水,通过循环泵15泵入水浴式汽化器4的液氧换热组件中(一般可以在汽化器本体内部设置循环水盘管或列管,和/或外部设置循环水管路,使管道内的循环水与液氧进行间壁式热交换),受液氧汽化吸热降温后,低温水受循环泵的压力通过冷却水管系16注入充装膜压机8的冷却水输入口中,以及冷却喷淋系统17入口中,分别对充装膜压机8和氧气钢瓶11进行降温,冷却水最后都流入蓄液池13中,经沉淀过滤后循环使用。

[0043] 进一步的,所述充装管系9上安装有压力传感器10。

[0044] 在优选的方案中,还包括用于检测充装膜压机8和氧气钢瓶11温度的第一温度检测组件和第二温度检测组件,以及用于控制冷却介质循环管系14中冷却介质流量的流量控制装置,所述流量控制装置与第一温度检测组件和第二温度检测组件信号连接,并根据第一温度检测组件和第二温度检测组件的温度值调整冷却介质循环管系14中冷却介质流量。第一温度检测组件和第二温度检测组件均包括温度传感器及信号处理模块,将温度检测值转换为数字电信号,流量控制装置根据温度检测值来调整冷却水流量(例如可以通过变频器调整循环泵的转速,或通过设置于循环泵出口一侧的电控旁通阀及其旁通管路将部分冷却水导回蓄液池13来控制主管路的流量),当充装膜压机8和氧气钢瓶11温度超过设置值时,则加大流量,反之则降低流量。还可以通过控制液氧换热组件出水口水温来进行调整,液氧换热组件的可以设置为并联的多管路结构,通过部分开启(出水口温度较高)、全部开启(出水口温度较低),来控制充装膜压机8和氧气钢瓶11的温度,还可以通过在冷却水管系16中接入调温管道及调温泵,直接将蓄液池13中的常温水导入冷却水管系16中进行冷却水的温度调整。

[0045] 以上所述,仅为本实用新型较佳的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,根据本实用新型的技术方案及其实用新型构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

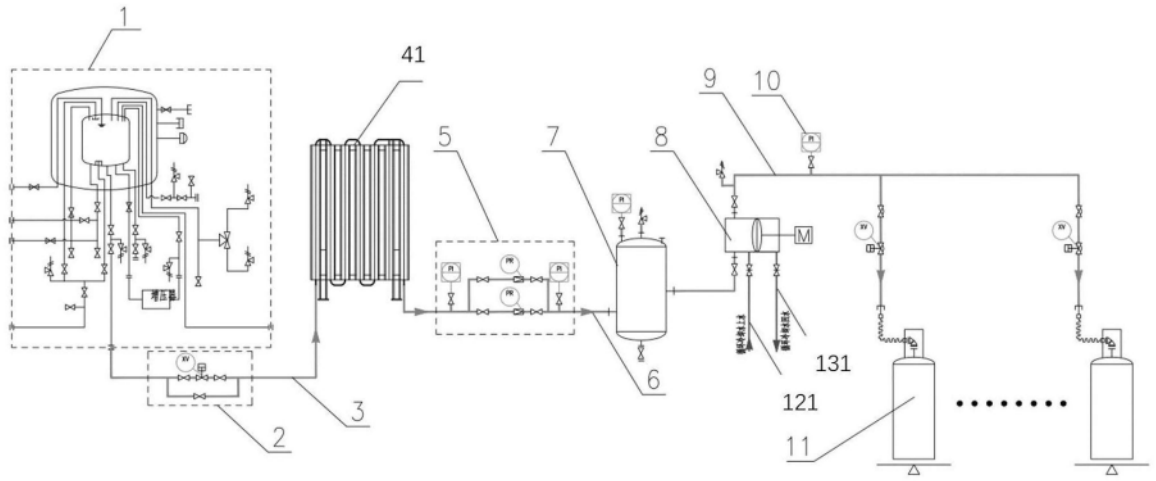


图1

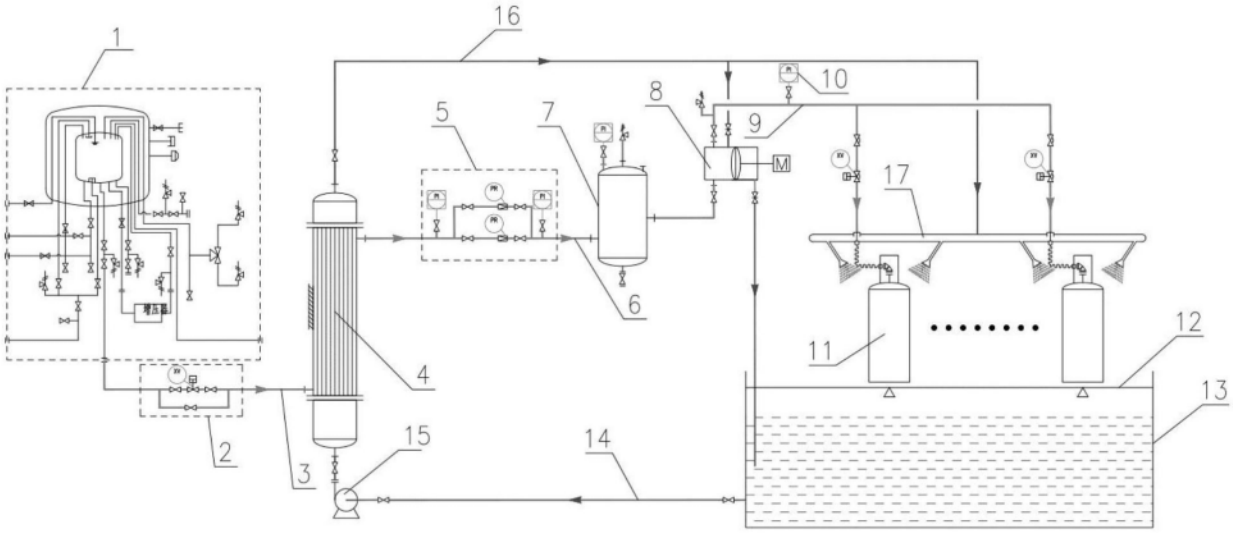


图2