(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111750262 A
(43)申请公布日 2020.10.09

(21)申请号 202010573836.6

(22)申请日 2020.06.22

(71)申请人 江西制氧机有限公司
地址 332000 江西省九江市开发区城西港区石牛路27号

(72)发明人 曾晖 毛海涛 郑尚和 姜星 谢少卿

(74)专利代理机构 南昌贤达专利代理事务所(普通合伙) 36136
代理人 金一娴

(51)Int.Cl.
*F17C 1/12*(2006.01)
*F17C 5/02*(2006.01)
*F17C 7/04*(2006.01)
*F17C 13/00*(2006.01)
*F17C 13/04*(2006.01)
*F17C 13/08*(2006.01)
*F17D 1/14*(2006.01)

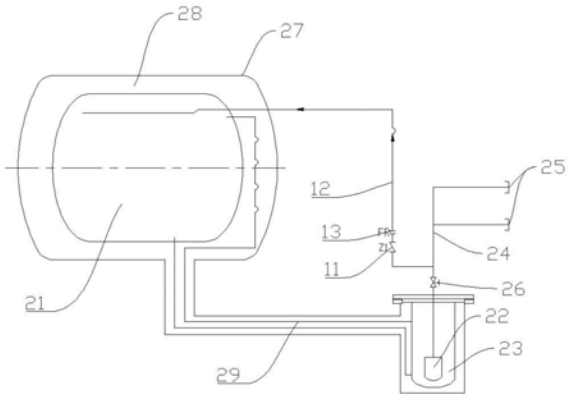
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

# 循环回路及包括该循环回路的低温液体运输/充装装置

(57)摘要

本发明公开了循环回路及包括该循环回路的低温液体运输/充装装置，涉及低温液体运输/充装技术领域，该循环回路，用于安装在低温液体运输/充装装置上，低温液体运输/充装装置包括低温液体储罐以及与低温液体储罐连接的输送泵；循环回路包括单向阀、回流管以及用于使回流管内的低温液态汽化的汽化装置，回流管与单向阀出口端连接，单向阀的进口端与输送泵的出口端连接，回流管或汽化装置的出口端与低温液体储罐连接。本发明的有益效果是不仅能够使低温液体储罐内部的压力保持稳定，而且还能够实现对低温液体储罐进行增压的作用，从而能够避免输送泵发生汽蚀而停止工作。本发明中的循环回路结构简单，生产成本低，使用方便。




CN 111750262 A

1.循环回路,其特征在于:用于安装在低温液体运输/充装装置上,所述低温液体运输/充装装置包括低温液体储罐(21)和输送泵(22);所述循环回路包括单向阀(11)、回流管(12)以及用于使回流管(12)内的低温液态汽化的汽化装置,所述回流管(12)与所述单向阀(11)出口端连接,所述单向阀(11)的进口端与所述输送泵(22)的出口端连接,所述回流管(12)或汽化装置的出口端与所述低温液体储罐(21)连接。

2.根据权利要求1所述的循环回路,其特征在于:所述汽化装置为用于节流的节流装置,所述节流装置沿径向方向设置在所述回流管(12)内。

3.根据权利要求2所述的循环回路,其特征在于:所述节流装置为节流孔板(13),所述节流孔板(13)上具有贯穿的节流孔(14)。

4.根据权利要求3所述的循环回路,其特征在于:所述节流孔(14)位于所述节流孔板(13)的中心。

5.根据权利要求3所述的循环回路,其特征在于:所述节流孔(14)的直径为2.5～4.5mm。

6.根据权利要求1所述的循环回路,其特征在于:所述回流管(12)的出口端与所述低温液体储罐(21)的顶部连接。

7.一种低温液体运输/充装装置,其特征在于:包括如权利要求1～6任一所述的循环回路。

8.根据权利要求7所述的一种低温液体运输/充装装置,其特征在于:包括依序连接的低温液体储罐(21)、泵池(23)、输送泵(22)和充装管道(24),所述输送泵(22)设置在所述泵池(23)内,所述充装管道(24)上具有低温液体出口(25);所述循环回路的进口端与所述输送泵(22)的出口端连接,出口端与所述低温液体储罐(21)连接。

9.根据权利要求7所述的一种低温液体运输/充装装置,其特征在于:所述低温液体储罐内经所述循环回路回流后的气压与其初始气压的差值大于或等于68.95kPa。

10.根据权利要求7所述的一种低温液体运输/充装装置,其特征在于:所述低温液体出口(25)的流量小于7.8$m^3$/h。

# 循环回路及包括该循环回路的低温液体运输/充装装置

## 技术领域

[0001] 本发明涉及低温液体运输/充装技术领域，具体讲是循环回路及包括该循环回路的低温液体运输/充装装置。

## 背景技术

[0002] 现有技术中，一般是采用低温液体带泵车来运输或转输低温液体如液氮，在低温液体运输或转输过程中，需要通过低温泵对低温液体进行加压，从而将低温液体加压后充装到其他的运输或储存设备中。

[0003] 由于低温泵输送的液化气体通常都处于饱和状态(或有微量过冷度)，这种液体的汽化压力随温度变化非常显著，例如，在温度上升时，蒸汽压会急剧增高、密度减小、比热容增大、蒸发潜热减小，使液化气体更易汽化，导致泵进口处压力变大，从而影响泵体强度；又如，在温度下降过多时，泵池内蒸汽压力随之下降，并且在流经吸入管路时，也容易从外界吸热升温，这样都会造成泵汽蚀余量的下降，使吸入汽蚀性能恶化，因此，在使用过程中需要稳定低温泵的过冷压力。

[0004] 在通过泵将低温液体加压后充装到其他的运输或储存设备过程中，一方面随着低温液体储罐中的低温液体的输出，低温液体储罐内的压力会减小，导致低温液体储罐内压力不稳定；另一方面，由于泵在工作的时候会发热，导致泵池内温度升高，从而导致泵池内的低温液体汽化过快，气相空间增大，从而会导致泵发生气蚀，泵停止工作。

## 发明内容

[0005] 本发明的目的在于至少解决现有技术中存在的技术问题之一，提供循环回路及包括该循环回路的低温液体运输/充装装置。

[0006] 本发明的技术解决方案如下：

[0007] 循环回路，用于安装在低温液体运输/充装装置上，所述低温液体运输/充装装置包括低温液体储罐和输送泵；所述循环回路包括单向阀、回流管以及用于使回流管内的低温液态汽化的汽化装置，所述回流管与所述单向阀出口端连接，所述单向阀的进口端与所述输送泵的出口端连接，所述回流管或汽化装置的出口端与所述低温液体储罐连接。

[0008] 优选地，所述汽化装置为用于节流的节流装置，所述节流装置沿径向方向设置在所述回流管内。

[0009] 优选地，所述节流装置为节流孔板，所述节流孔板上具有贯穿的节流孔。

[0010] 优选地，所述节流孔位于所述节流孔板的中心。

[0011] 优选地，所述节流孔的直径为2.5～4.5mm。

[0012] 优选地，所述回流管的出口端与所述低温液体储罐的顶部连接。

[0013] 一种低温液体运输/充装装置，包括上述的循环回路。

[0014] 优选地，包括依序连接的低温液体储罐、泵池、输送泵和充装管道，所述输送泵设置在所述泵池内，所述充装管道上具有低温液体出口；所述循环回路的进口端与所述输送

泵的出口端连接，出口端与所述低温液体储罐连接。

[0015] 优选地，所述低温液体储罐内经所述循环回路回流后的气压与其初始气压的差值大于或等于68.95kPa。

[0016] 优选地，所述低温液体出口的流量小于7.8$m^3$/h。

[0017] 本发明的有益效果是：本发明通过在低温液体运输/充装装置上增加循环回路结构，使得从输送泵出来的部分低温液体能够回到循环回路中，通过循环回路结构中的节流孔板的节流作用，使得循环回路中的部分低温液体在流动过程中汽化，低温液体和汽化后的低温液体混合回到低温液体储罐内顶部，不仅能够使低温液体储罐内部的压力保持稳定，而且还能够实现对低温液体储罐进行增压的作用，从而能够避免输送泵发生汽蚀而停止工作。本发明中的循环回路结构简单，生产成本低，使用方便。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明优选实施例中的循环回路的结构示意图；

[0019] 图2为图1中A-A剖视图；

[0020] 图3为本发明优选实施例中的低温液体运输装置的部分结构示意图；

[0021] 图中标示：11、单向阀；12、回流管；13、节流孔板；14；节流孔；21、低温液体储罐；22、输送泵；23、泵池；24、充装管道；25、低温液体出口；26、泵出口阀；27、外筒体；28、夹层；29、回气管。

## 具体实施方式

[0022] 下面用具体实施例对本发明做进一步详细说明，但本发明不仅局限于以下具体实施例。

[0023] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0024] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以通过具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0025] 如图1～2所示为本实施例中的循环回路，该循环回路包括单向阀11、回流管12以及用于使回流管12内的低温液态汽化的汽化装置，所述回流管12的进口端与所述单向阀11出口端连接，在本实施例中，汽化装置为节流装置，节流装置可以是具有狭缝或孔口的节流板，具体的，本实施例中，节流装置为节流孔板13，节流孔板13沿径向方向嵌设有回流管12

内，所述节流孔板13上具有贯穿的节流孔14，通过节流孔板13对回流管12内进行节流。在实际应用中，汽化装置可以是汽化器，具体本领域技术人员可以根据实际情况而定。所述节流孔14位于所述节流孔板13的中心，从而便于低温液体从节流孔14内通过，在实际应用中，节流孔14还可以不在节流孔板13的中心，具体本领域技术人员可以根据实际情况而定。本实施例中，所述节流孔14的直径为3.5mm，能够使低温液体从节流孔14内以合适的速度通过，在实际应用中，节流孔14的直径为也可以为2.5mm、3mm、4mm或4.5mm，具体本领域技术人员可以根据实际情况而定。

[0026] 如图3所示为本实施例中的低温液体运输装置的部分结构示意图，上述循环回路用于安装在该低温液体运输装置上，如低温液体运输车；在实际应用中，循环回路还能够用于安装在低温液体充装装置上，即用于将储罐中的低温液体充装到其他储存设备中，具体本领域技术人员可以根据实际情况而定。该低温液体运输装置包括低温液体储罐21、泵池23、输送泵22、充装管道24以及循环回路，低温液体储罐21内用于储存低温液体，如液氮。低温液体储罐21的外壁上还套设有外筒体27，外筒体27和低温液体储罐21之间设置夹层28，从而通过外筒体27和夹层28对低温液体储罐21进行保温。泵池23与低温液体储罐21的底部通过管道连接，从而低温液体储罐21能被吸入泵池23内，泵池23的上端还通过回气管29与低温液体储罐21的顶部连接，从而泵池23内汽化后的低温液态通过回气管29回到低温液体储罐21内。输送泵22设置在所述泵池23底部并与泵池23内的低温液体接触。输送泵22的出口端通过出液管连接充装管道24和循环回路，出液管上还设置有用于控制出液管通断的泵出口阀26；所述充装管道24上具有低温液体出口25，通过输送泵22对泵池23内的低温液体进行加压，并将加压后的低温液体输送至充装管道24内，其他的运输或储存设备通过在低温液体出口25即可充装低温液体；所述循环回路的进口端与出液管连接，出口端与所述低温液体储罐21连接，具体的，单向阀11的进口端通过管道与出液管的出口端连接，回流管12的出口端与低温液体储罐21的顶部连接，用于将出液管内的部分低温液体回流至低温液体储罐21内。本实施例中，低温液体储罐21内经循环回路回流后的气压与低温液体储罐21内的初始气压的差值大于或等于68.95kPa，也就是经循环回路回流后，低温液体储罐21的气压比初始气压大至少68.95kPa，低温液体储罐21内初始的低温液体由于会有部分汽化，所以低温液体储罐21内同时存在液相的低温液体和气相的低温液体，此时液相的低温液体属于饱和液体，低温液体储罐21的初始气压即为气相的低温液体的气压；当通过循环回路回流了部分汽化后的低温液体，低温液体储罐21的气压为初始低温液体的气压以及回流的汽化后的低温液体的气压之和，从而能够避免输送泵22在低温液体充装过程中发生汽蚀。本实施例中，低温液体出口25的流量小于7.8$m^3$/h，从而循环回路能够将出液管内的部分低温液体回流至低温液体储罐21内，不仅能够使低温液体储罐21内部的压力保持稳定，而且还能够实现对低温液体储罐21进行增压的作用，从而能够避免输送泵22发生汽蚀。

[0027] 本实施例通过在低温液体运输装置上增加循环回路结构，使得从输送泵22出来的部分低温液体能够回到循环回路中，通过循环回路结构中的节流孔板13的节流作用，使得循环回路中的部分低温液体在流动过程中汽化，低温液体和汽化后的低温液体混合回到低温液体储罐21内顶部，不仅能够使低温液体储罐21内部的压力保持稳定，而且还能够实现对低温液体储罐21进行增压的作用，从而能够避免输送泵22发生汽蚀。

[0028] 以上仅是本发明的特征实施范例，对本发明保护范围不构成任何限制。凡采用同

等交换或者等效替换而形成的技术方案,均落在本发明权利保护范围之内。

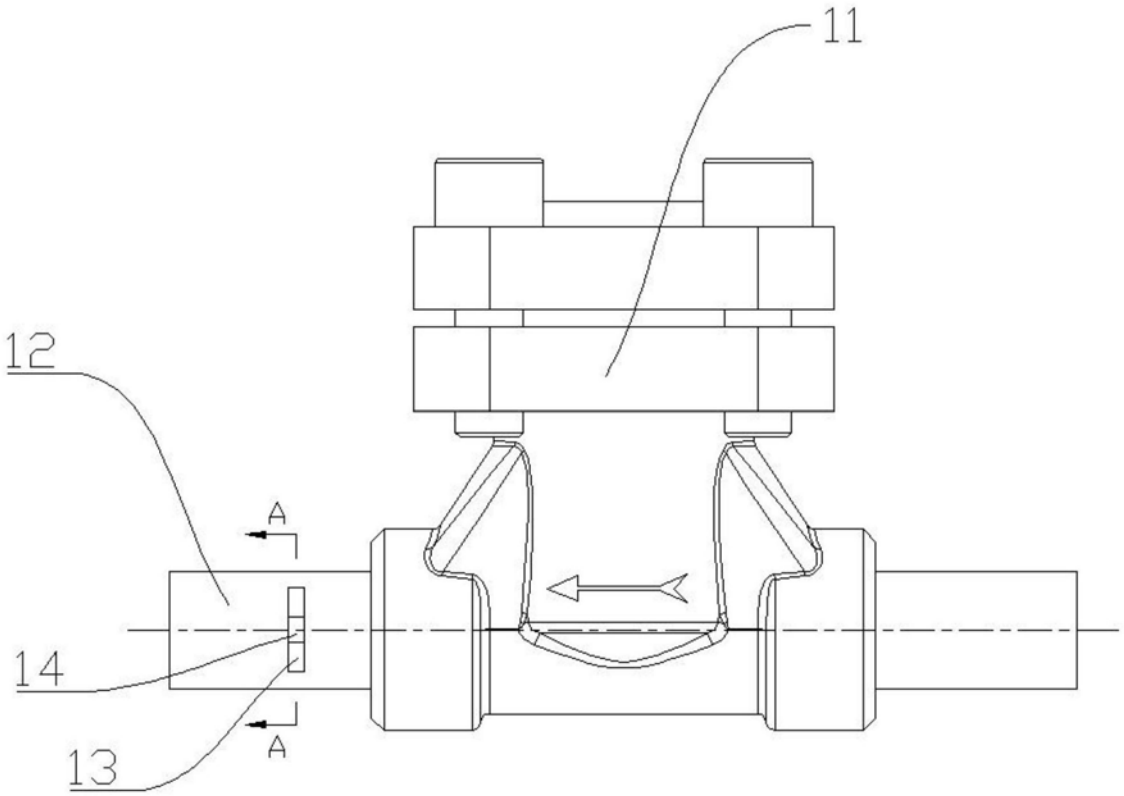



图1

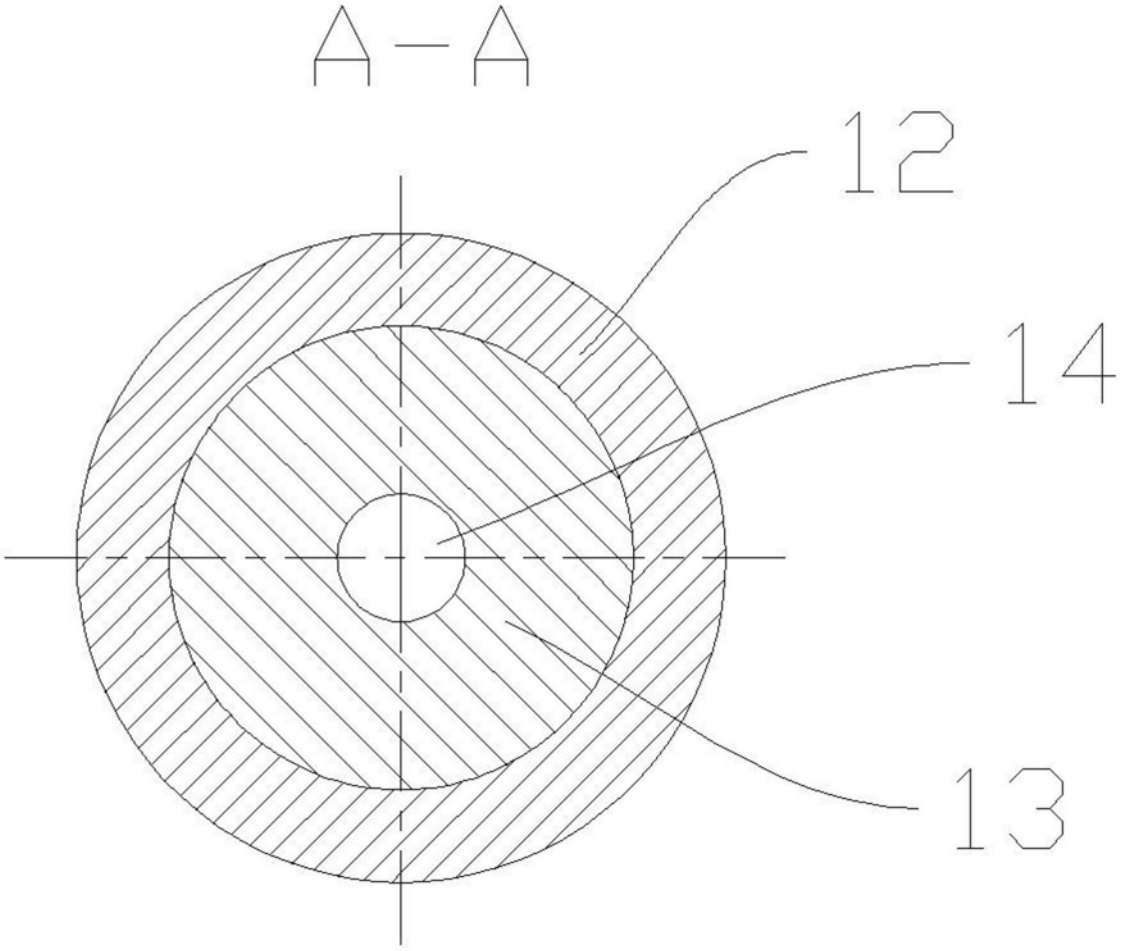



图2

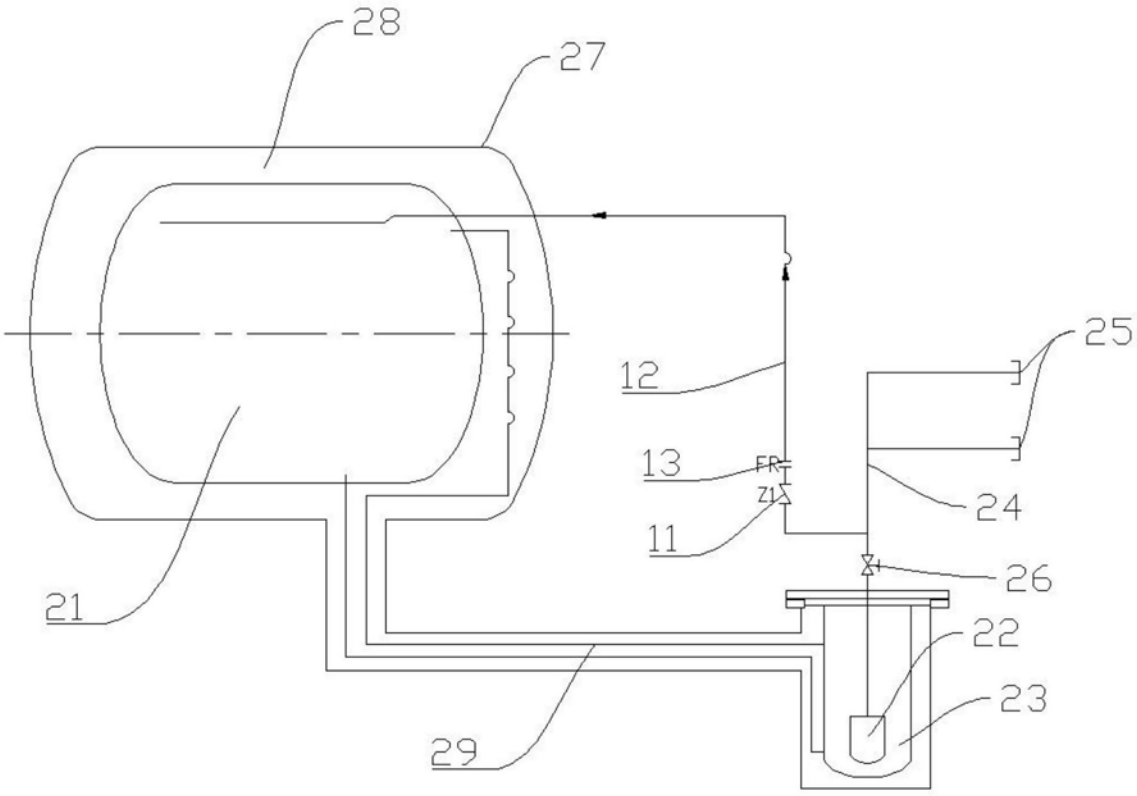



图3