



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105715948 A

(43)申请公布日 2016.06.29

(21)申请号 201610144284.0

(22)申请日 2016.03.14

(71)申请人 江苏德邦工程有限公司

地址 211155 江苏省南京市江宁区横溪街
道横云南路248号

(72)发明人 付进秋 黄鹏 黄莉 李春生
黄雪 翟继军 孟卫强

(74)专利代理机构 常州佰业腾飞专利代理事务
所(普通合伙) 32231

代理人 翁斌

(51)Int.Cl.

F17C 5/02(2006.01)

F17C 13/04(2006.01)

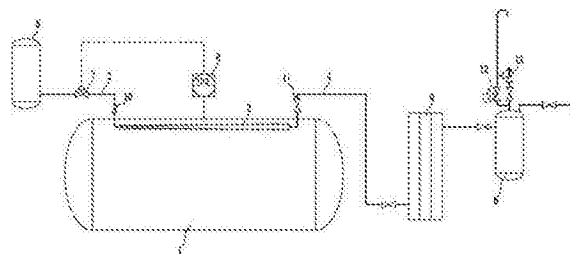
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

LNG加气站BOG气体液化回收系统及方法

(57)摘要

本发明涉及天然气蒸发汽回收领域,具体涉及一种LNG加气站BOG气体液化回收系统及方法。所述方法包括如下步骤:S1.根据LNG储罐内的温度和压力自动调节进入汽化冷凝器的液氮流量,液氮通过节流雾化器进行雾化,雾状液氮进入汽化冷凝器汽化为氮气,汽化过程中产生的冷能用于冷却LNG储罐内的BOG气体;S2.液氮汽化后得到的氮气通过空气加热器将氮气的温度升温至适当温度,进入氮气缓冲罐内用于仪表风及工艺吹扫;S3.根据变送器输出的信号控制流量调节阀的开度,回收BOG气体的同时,控制LNG储罐内的温度压力在合适的工艺指标范围内。本发明操作控制方便,工艺能耗低,能够实现BOG气体回收利用,避免资源浪费。



1. LNG加气站BOG气体液化回收系统,其特征在于:包括安装于LNG储罐(1)内部的汽化冷凝器(2),所述汽化冷凝器(2)的一端连接有液氮进管(3),另一端连接有氮气出管(4);所述液氮进管(3)伸出至所述LNG储罐(1)的外部且连接液氮储罐(5),所述氮气出管(4)伸出至所述LNG储罐(1)的外部且连接氮气缓冲罐(6);所述液氮进管(3)上设置有调节阀(7),所述调节阀(7)通过安装在LNG储罐(1)上的变送器(8)输出的信号进行自动调节;所述氮气出管(4)与所述氮气缓冲罐(6)之间设置有空气加热器(9)。

2. 如权利要求1所述的LNG加气站BOG气体液化回收系统,其特征在于:所述汽化冷凝器(2)进口处的液氮进管(3)上设置有节流雾化器(10)。

3. 如权利要求2所述的LNG加气站BOG气体液化回收系统,其特征在于:所述汽化冷凝器(2)出口处的氮气出管(4)上设置有截止阀(11)。

4. 如权利要求3所述的LNG加气站BOG气体液化回收系统,其特征在于:所述氮气缓冲罐(6)上设置有自力式调节阀(12)和安全阀(13),且所述自力式调节阀(12)和安全阀(13)并联设置。

5. 如权利要求4所述的LNG加气站BOG气体液化回收系统,其特征在于:所述汽化冷凝器(2)为换热器。

6. 如权利要求5所述的LNG加气站BOG气体液化回收系统,其特征在于:所述汽化冷凝器(2)为翅片管式换热器。

7. 如权利要求5所述的LNG加气站BOG气体液化回收系统,其特征在于:所述汽化冷凝器(2)为进口端小、出口端大的换热器。

8. 如权利要求6或7所述的LNG加气站BOG气体液化回收系统,其特征在于:所述汽化冷凝器(2)为进口端小、出口端大的翅片管式换热器。

9. 采用如权利要求3所述系统回收BOG气体的方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1. 根据LNG储罐(1)内的温度和压力自动调节进入汽化冷凝器(2)的液氮流量,液氮通过节流雾化器(10)进行雾化,雾化使液氮进一步降压降温,雾状液氮进入LNG储罐(1)内的汽化冷凝器(2)汽化为氮气,汽化过程中产生的冷能用于冷却LNG储罐(1)内的BOG气体,使LNG储罐(1)内BOG气体冷凝成液体,降低LNG储罐(1)的压力;

S2. 液氮汽化后得到的氮气通过空气加热器(9)将氮气的温度升温至适当温度,进入氮气缓冲罐(6)内用于仪表风及工艺吹扫;

S3. 根据变送器(8)输出的信号控制流量调节阀(7)的开度,LNG储罐(1)内温度高、压力大时流量调节阀(7)开度增大,LNG储罐(1)内温度、压力减小时流量调节阀(7)开度减小,回收BOG气体的同时,控制LNG储罐(1)内的温度压力在合适的工艺指标范围内。

10. 如权利要求9所述回收BOG气体的方法,其特征在于:所述氮气缓冲罐(6)上设置有自力式调节阀(12)及安全阀(13),当氮气缓冲罐(6)内气体量过多时对多余的氮气进行排空,并控制氮气在合适的压力。

LNG加气站BOG气体液化回收系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液化气汽化生成的蒸发汽回收技术领域,具体涉及一种LNG加气站BOG气体液化回收系统及方法。

背景技术

[0002] 在LNG(即液化天然气)长时间、大容量存储过程中,由于LNG的温度远低于环境温度,尽管对储罐和管道采取了高性能的绝热措施,但蒸发不可绝对避免。LNG加气站生产运营过程中,储罐与管道漏热、槽车内的气体、加注钢瓶内的回气、LNG外输内潜液泵工作产生的热量等都会产生BOG气体。BOG气体造成系统的压力增加,最终这部分BOG气体不得不进行放散,造成能源浪费。

[0003] 目前对BOG气体的处理方式主要采用直接压缩和再冷凝工艺,无论是直接压缩工艺还是再冷凝工艺都面临着功耗大、适应范围窄等难题,因此,急需开发一套功耗低、适应性强且操作控制相对方便的BOG气体回收系统和方法。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明的目的之一在于提供一种工艺设计合理,操作控制方便,工艺能耗低,能够实现BOG气体回收利用,避免资源浪费的LNG加气站BOG气体液化回收系统。

[0005] 为实现上述技术目的,本发明采用以下的技术方案:

[0006] LNG加气站BOG气体液化回收系统,包括安装于LNG储罐内部的汽化冷凝器,所述汽化冷凝器的一端连接有液氮进管,另一端连接有氮气出管;所述液氮进管伸出至所述LNG储罐的外部且连接液氮储罐,所述氮气出管伸出至所述LNG储罐的外部且连接氮气缓冲罐;所述液氮进管上设置有流量调节阀,所述流量调节阀连接有变送器,所述变送器与所述LNG储罐相连接;所述氮气出管与所述氮气缓冲罐之间设置有空气加热器。

[0007] 作为优选,所述汽化冷凝器进口处的液氮进管上设置有节流雾化器。

[0008] 作为优选,所述汽化冷凝器出口处的氮气出管上设置有截止阀。

[0009] 作为优选,所述氮气缓冲罐上设置有自力式调节阀和安全阀,且所述自力式调节阀和安全阀并联设置。

[0010] 作为优选,所述汽化冷凝器为换热器。

[0011] 作为优选,所述汽化冷凝器为翅片管式换热器。

[0012] 作为优选,所述汽化冷凝器为进口端小出口端大的换热器。

[0013] 作为优选,所述汽化冷凝器为进口端小出口端大的翅片管式换热器。

[0014] 本发明的另一目的在于提供采用以上所述系统回收BOG气体的方法,包括如下步骤:

[0015] S1. 根据LNG储罐内的温度和压力自动调节进入汽化冷凝器的液氮流量,液氮通过节流雾化器进行雾化,雾化使液氮进一步降压降温,雾状液氮进入LNG储罐内的汽化冷凝器

汽化为氮气,汽化过程中产生的冷能用于冷却LNG储罐内的BOG气体,使LNG储罐内BOG气体冷凝成液体,降低LNG储罐的压力;

[0016] 雾化器的添加可以使液氮雾化,便于液氮在换热过程中的充分的气化,充分利用液氮汽化成氮气的潜能;

[0017] S2.液氮汽化后得到的氮气通过空气加热器将氮气的温度升温至适当温度,进入氮气缓冲罐内用于仪表风及工艺吹扫;当氮气缓冲罐内气体量过多时通过自力式调节阀和安全阀能够对多余的氮气进行排空,并控制氮气在合适的压力;

[0018] S3.根据变送器输出的信号控制流量调节阀的开度,LNG储罐内温度高、压力大时流量调节阀开度增大,LNG储罐内温度、压力减小时流量调节阀开度减小,回收BOG气体的同时,控制LNG储罐内的温度压力在合适的工艺指标范围内。

[0019] 用液氮冷却BOG时,冷却BOG气体需要的液氮量约为BOG的2.5倍(质量)。按目前市场上LNG的价格约为液氮价格的6倍,以60m³的储罐为例,日产BOG量约为总量的1%,一天节省的费用约为750元。

[0020] 本发明具有至少以下有益效果:液氮在LNG储罐内的汽化冷凝器汽化所产生的冷能,在LNG储罐内将整个加气站的BOG气体液化,液化后的BOG气体变为LNG液体可得到利用,同时液氮汽化后用于仪表风和工艺吹扫,充分利用天然气工艺中液氮资源。该系统充分利用液氮的冷能,不仅使BOG气体得到回用,同时也给站内自控阀门及工艺提供氮气;工艺设计合理,操作控制方便,工艺能耗低。

附图说明

[0021] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。其中:

[0022] 图1是本发明实施例回收系统的结构示意图;

[0023] 图中:1-LNG储罐;2-汽化冷凝器;3-液氮进管;4-氮气出管;5-液氮储罐;6-氮气缓冲罐;7-流量调节阀;8-变送器;9-空气加热器;10-节流雾化器;11-截止阀;12-自力式调节阀;13-安全阀。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例,进一步阐述本发明。在下面的详细描述中,只通过说明的方式描述了本发明的某些示范性实施例。毋庸置疑,本领域的普通技术人员可以认识到,在不偏离本发明的精神和范围的情况下,可以用各种不同的方式对所描述的实施例进行修正。因此,附图和描述在本质上是说明性的,而不是用于限制权利要求的保护范围。

[0025] 如图1所示,LNG加气站BOG气体液化回收系统,包括安装于LNG储罐1内部的汽化冷凝器2,所述汽化冷凝器2最好采用翅片管式换热器,翅片管式换热器中管的进口端小而出口端大,保证管内流体的稳定,更能够保证充分利用液氮汽化产生的冷能;所述汽化冷凝器2的一端连接有液氮进管3,另一端连接有氮气出管4;所述液氮进管3伸出至所述LNG储罐1的外部且两端分别与液氮储罐5和氮气缓冲罐6连接;所述液氮进管3上设置的流量调节阀7通过LNG储罐1上变送器8输出的信号进行调节开度,从而准确地控制液氮的汽化量并保证LNG储罐1内温度和压力的稳定,变送器8可以通过现有技术中控制回路实现其控制功能,不再详述;所述氮气出管4与所述氮气缓冲罐6之间设置有空气加热器9,用于加热汽化后产生

的氮气,使氮气的温度升温至适当温度用于仪表风和工艺吹扫。

[0026] 为了保证进入汽化冷凝器内2的液氮能够全部汽化,在所述汽化冷凝器2进口处的液氮进管3上设置有节流雾化器10,节流雾化器10可以采用节流喷嘴等本领域的公知常用结构实现。

[0027] 另外,为了工艺控制以及检修方便,在所述汽化冷凝器2出口处的氮气出管4上设置有截止阀11。同时,所述氮气缓冲罐6上并联设置有自力式调节阀12和安全阀13,当氮气缓冲罐6内气体量过多时能够对多余的氮气进行排空,并控制罐内氮气在合适的压力。

[0028] 下面介绍采用上述系统回收BOG气体的方法,具体如下:

[0029] S1. 根据LNG储罐1内的温度和压力自动调节进入汽化冷凝器2的液氮流量,液氮通过节流雾化器10进行雾化,雾化使液氮进一步降压降温,雾状液氮进入LNG储罐1内的汽化冷凝器2汽化为氮气,汽化过程中产生的冷能用于冷却LNG储罐1内的BOG气体,使LNG储罐1内BOG气体冷凝成液体,降低LNG储罐1的压力;

[0030] S2. 液氮汽化后得到的氮气通过空气加热器9将氮气的温度升温至适当温度,进入氮气缓冲罐6内用于仪表风及工艺吹扫;氮气缓冲罐6上设置有自力式调节阀12及安全阀13,当氮气缓冲罐6内气体量过多时对多余的氮气进行排空,并控制氮气在合适的压力;

[0031] S3. 根据变送器8输出的信号控制流量调节阀7的开度,LNG储罐1内温度高、压力大时流量调节阀7开度增大,LNG储罐1内温度、压力减小时流量调节阀7开度减小,这样一来,可以在回收BOG气体的同时,控制LNG储罐1内的温度压力在合适的工艺指标范围内。

[0032] 本发明通过液氮在LNG储罐1内的汽化冷凝器2汽化所产生的冷能,在LNG储罐1内将整个加气站的BOG气体液化,液化后的BOG气体变为LNG液体可得到利用,同时液氮汽化后用于仪表风和工艺吹扫。该系统充分利用液氮的冷能,不仅使BOG气体得到回用,同时也给站内自控阀门及工艺提供氮气,工艺设计合理,操作控制方便,工艺能耗低,适于在LNG加气站等领域广泛应用。

[0033] 以上所述仅为本发明示意性的具体实施方式,并非用以限定本发明的范围。任何本领域的技术人员,在不脱离本发明的构思和原则的前提下所作出的等同变化与修改,均应属于本发明保护的范围。

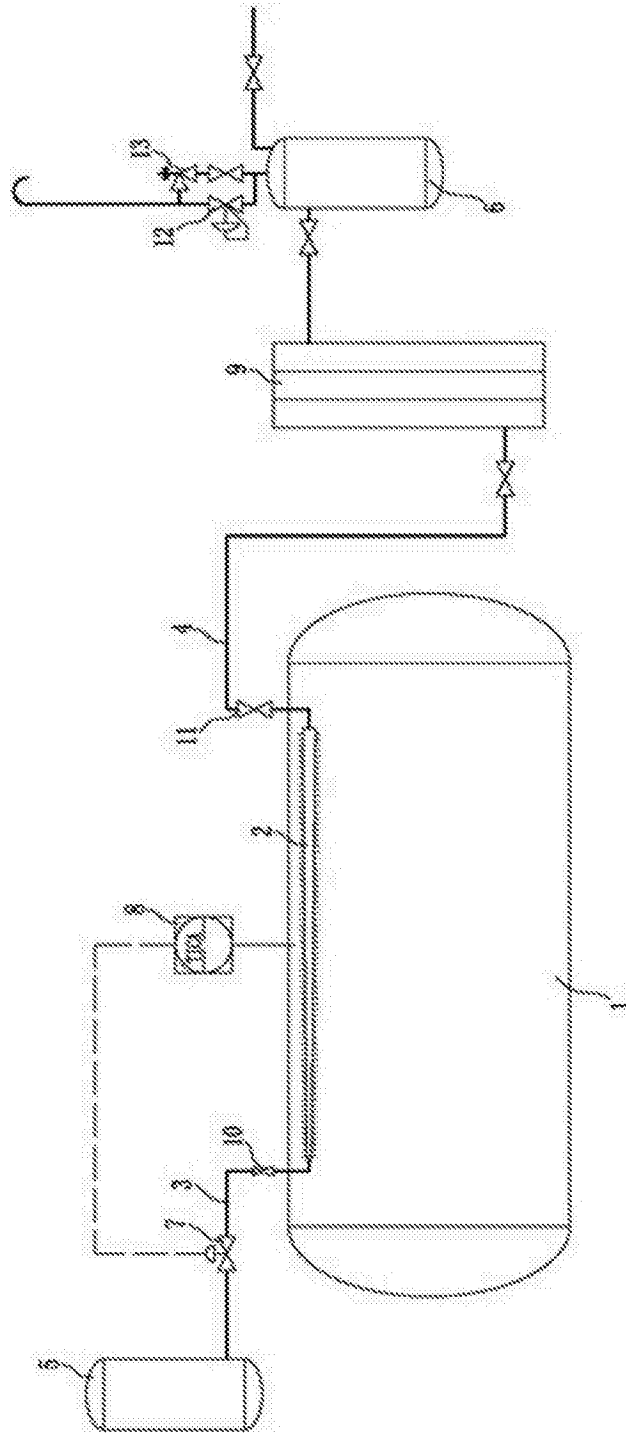


图1