(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 119878406 B
(45)授权公告日 2025.07.04

(21)申请号 202510360977.2
(22)申请日 2025.03.26
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 119878406 A
(43)申请公布日 2025.04.25
(73)专利权人 南通中远海运川崎船舶工程有限公司
地址 226000 江苏省南通市长江中路901号
(72)发明人 马小勇 范祥 周旭 苏豪 王国普 黄庆雷 朱天宇 刘霄汉 罗元庆 谢刚 季剑 李林鹏 黄嘉豪
(74)专利代理机构 南京钟山专利代理有限公司 32252
专利代理师 陈亮亮
(51)Int.Cl.
F02M 21/02(2006.01)
(56)对比文件
KR 20220075089 A,2022.06.07
CN 114933004 A,2022.08.23
CN 219889587 U,2023.10.24
KR 101423003 B1,2014.07.23
审查员 黄秋涵

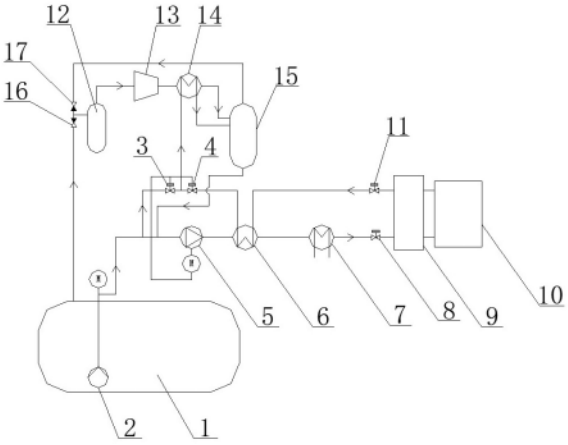
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种带BOG处理系统的船用氨燃料供应系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种带BOG处理系统的船用氨燃料供应系统及方法,包含氨燃料存储舱、低压泵、第一遥控阀、第二遥控阀、氨燃料供应管路和BOG处理管路,低压泵设置在氨燃料存储舱内并且低压泵的出口与氨燃料供应管路的输入端和第一遥控阀的一端连接,氨燃料供应管路的输出端与热交换器的热通路的一端连接,热交换器的热通路的另一端与第二遥控阀的一端连接,第一遥控阀的另一端与第二遥控阀的另一端和BOG冷却器的冷通路的一端连接,BOG处理管路的输入端与氨燃料存储舱的出气口连接,BOG处理管路的输出端与氨燃料供应管路的输入端连接。本发明节约能量的同时减少了氨燃料供应系统中BOG的生成。



CN 119878406 B

1.一种带BOG处理系统的船用氨燃料供应系统,其特征在于:包含氨燃料存储舱、低压泵、第一遥控阀、第二遥控阀、氨燃料供应管路和BOG处理管路,低压泵设置在氨燃料存储舱内并且低压泵的出口与氨燃料供应管路的输入端和第一遥控阀的一端连接,氨燃料供应管路包含热交换器,BOG处理管路包含BOG冷却器,氨燃料供应管路的输出端与热交换器的热通路的一端连接,热交换器的热通路的另一端与第二遥控阀的一端连接,第一遥控阀的另一端与第二遥控阀的另一端和BOG冷却器的冷通路的一端连接,BOG处理管路的输入端与氨燃料存储舱的出气口连接,BOG处理管路的输出端与氨燃料供应管路的输入端连接;

所述氨燃料供应管路还包含高压泵、热交换器、高压加热器、燃料进口主阀、阀组单元、主机和燃料回流主阀,高压泵的一端作为氨燃料供应管路的输入端,高压泵的另一端与热交换器的冷通路的一端连接,热交换器的冷通路的另一端与高压加热器的冷通路的一端连接,高压加热器的冷通路的另一端与燃料进口主阀的一端连接,燃料进口主阀的另一端与阀组单元的进口连接,阀组单元的出口与燃料回流主阀的一端连接,燃料回流主阀的另一端作为氨燃料供应管路的输出端,阀组单元与主机连接;

所述BOG处理管路还包含气液分离罐、BOG压缩机和缓存罐,气液分离罐的进气口作为BOG处理管路的输入端,气液分离罐的出气口与BOG压缩机的进口连接,BOG压缩机的出口与BOG冷却器的热通路的一端连接,BOG冷却器的热通路的另一端与缓存罐的进口连接,BOG冷却器的冷通路的另一端与缓存罐的进口连接,缓存罐的出液口作为BOG处理管路的输出端;

所述氨燃料存储舱的出气口与气液分离罐的进气口之间的连接管路上设置有第一单向阀,缓存罐的出气口与气液分离罐的进气口之间的连接管路上设置有第二单向阀,第一单向阀和第二单向阀阻止气液分离罐的气态氨从气液分离罐的进气口反向流出;

当主机正常工作时,第一遥控阀关闭,第二遥控阀开启;低压泵将氨燃料存储舱内的液氨泵出,液氨经过高压泵加压后进入到热交换器进行预热,预热后的液氨再通过高压加热器加热到25-45℃,加热后的液氨经过燃料进口主阀和阀组单元后进入主机中燃烧,阀组单元回流的液氨经过燃料回流主阀后进入到热交换器作为热交换器的热源,降温后的回流液氨再通过第二遥控阀进入到BOG冷却器作为BOG冷却器的冷源,最后回流液氨进入缓存罐缓存,缓存罐一部分液氨被高压泵抽出至氨燃料供应管路;

氨燃料存储舱内气化的气态氨从出气口进入到气液分离罐中气液分离,分离后的气态氨进入到BOG压缩机中压缩液化,液化后的液氨再BOG冷却器中冷却降温并送入缓存罐;

当主机停止工作时,第一遥控阀开启,第二遥控阀关闭;高压泵不工作,低压泵将氨燃料存储舱内的液氨泵出,液氨经过第一遥控阀送入到BOG冷却器中作为BOG冷却器的冷源,最后回流液氨进入缓存罐缓存。

2.根据权利要求1所述的一种带BOG处理系统的船用氨燃料供应系统,其特征在于:所述氨燃料存储舱内存储-33℃的液氨燃料。

3.根据权利要求1所述的一种带BOG处理系统的船用氨燃料供应系统,其特征在于:所述主机采用曼恩低速二冲程主机。

4.根据权利要求1所述的一种带BOG处理系统的船用氨燃料供应系统,其特征在于:所述高压加热器通过外部热源将氨燃料加热到25-45℃。

一种带BOG处理系统的船用氨燃料供应系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种氨燃料供应系统及方法,特别是一种带BOG处理系统的船用氨燃料供应系统及方法,属于船舶技术领域。

背景技术

[0002] 氨作为一种无碳分子燃料,其燃烧产物为氮气和水,无碳排问题,选择氨作为零碳燃料是未来重要的发展趋势。

[0003] 氨燃料在船舶上以全冷液态形式存储,氨燃料存储舱的外表面覆盖保温隔热层,虽然能一定程度上隔绝热量的进入,但是仍然有少量的热量通过隔热层使少量液氨产生蒸发气体(BOG) ,使得氨燃料存储舱压力上升。为了满足曼恩公司推出的氨燃料低速二冲程主机燃料进口温度和压力的要求,需要配置氨燃料供应系统以及BOG处理系统,用于处理船舶上存储的液氨燃料。

[0004] 现有的设计,船用氨燃料供应系统,没有对氨燃料回流的液氨进行合理处理,回流的液氨可能回流到氨燃料供应系统或者氨燃料存储舱内,这样不仅导致能量浪费,而且会加剧引起液氨气化或者氨燃料存储舱内BOG的生成存在安全隐患。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种带BOG处理系统的船用氨燃料供应系统及方法,节约能量的同时减少氨燃料供应系统中BOG的生成。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:

[0007] 一种带BOG处理系统的船用氨燃料供应系统,包含氨燃料存储舱、低压泵、第一遥控阀、第二遥控阀、氨燃料供应管路和BOG处理管路,低压泵设置在氨燃料存储舱内并且低压泵的出口与氨燃料供应管路的输入端和第一遥控阀的一端连接,氨燃料供应管路包含热交换器,BOG处理管路包含BOG冷却器,氨燃料供应管路的输出端与热交换器的热通路的一端连接,热交换器的热通路的另一端与第二遥控阀的一端连接,第一遥控阀的另一端与第二遥控阀的另一端和BOG冷却器的冷通路的一端连接,BOG处理管路的输入端与氨燃料存储舱的出气口连接,BOG处理管路的输出端与氨燃料供应管路的输入端连接。

[0008] 进一步地,所述氨燃料存储舱内存储-33℃的液氨燃料。

[0009] 进一步地,所述氨燃料供应管路还包含高压泵、热交换器、高压加热器、燃料进口主阀、阀组单元、主机和燃料回流主阀,高压泵的一端作为氨燃料供应管路的输入端,高压泵的另一端与热交换器的冷通路的一端连接,热交换器的冷通路的另一端与高压加热器的冷通路的一端连接,高压加热器的冷通路的另一端与燃料进口主阀的一端连接,燃料进口主阀的另一端与阀组单元的进口连接,阀组单元的出口与燃料回流主阀的一端连接,燃料回流主阀的另一端作为氨燃料供应管路的输出端,阀组单元与主机连接。

[0010] 进一步地,所述主机采用曼恩低速二冲程主机。

[0011] 进一步地,所述高压加热器通过外部热源将氨燃料加热到25-45℃。

[0012] 进一步地,所述BOG处理管路还包含气液分离罐、BOG压缩机和缓存罐,气液分离罐的进气口作为BOG处理管路的输入端,气液分离罐的出气口与BOG压缩机的进口连接,BOG压缩机的出口与BOG冷却器的热通路的一端连接,BOG冷却器的热通路的另一端与缓存罐的进口连接,BOG冷却器的冷通路的另一端与缓存罐的进口连接,缓存罐的出液口作为BOG处理管路的输出端。

[0013] 进一步地,所述氨燃料存储舱的出气口与气液分离罐的进气口之间的连接管路上设置有第一单向阀,缓存罐的出气口与气液分离罐的进气口之间的连接管路上设置有第二单向阀,第一单向阀和第二单向阀阻止气液分离罐的气态氨从气液分离罐的进气口反向流出。

[0014] 一种带BOG处理系统的船用氨燃料供应系统的供应方法,包含以下步骤:

[0015] 当主机正常工作时,第一遥控阀关闭,第二遥控阀开启;低压泵将氨燃料存储舱内的液氨泵出,液氨经过高压泵加压后进入到热交换器进行预热,预热后的液氨再通过高压加热器加热到25-45℃,加热后的液氨经过燃料进口主阀和阀组单元后进入主机中燃烧,阀组单元回流的液氨经过燃料回流主阀后进入到热交换器作为热交换器的热源,降温后的回流液氨再通过第二遥控阀进入到BOG冷却器作为BOG冷却器的冷源,最后回流液氨进入缓存罐缓存,缓存罐一部分液氨被高压泵抽出至氨燃料供应管路;

[0016] 氨燃料存储舱内气化的气态氨从出气口进入到气液分离罐中气液分离,分离后的气态氨进入到BOG压缩机中压缩液化,液化后的液氨再BOG冷却器中冷却降温并送入缓存罐;

[0017] 当主机停止工作时,第一遥控阀开启,第二遥控阀关闭;高压泵不工作,低压泵将氨燃料存储舱内的液氨泵出,液氨经过第一遥控阀送入到BOG冷却器中作为BOG冷却器的冷源,最后回流液氨进入缓存罐缓存。

[0018] 本发明与现有技术相比,具有以下优点和效果:本发明提供了一种带BOG处理系统的船用氨燃料供应系统及方法,利用氨燃料主机回流的废热对氨燃料供给管路进行预热,减少了主机氨燃料加热所需能量,同时再将冷却后的回流管路中的液氨作为BOG的冷却介质,加热后的冷却介质又经过缓存罐进入到氨燃料供给管路中加热,整体的热量一直在氨燃料供给管路和BOG处理管路中循环,氨燃料存储舱内的液氨主要用于补充系统内损耗,而不会回流到氨燃料存储舱,避免了存储舱温度升高,从而不会造成氨燃料存储舱内BOG生成速度加快,整个系统设计合理紧凑,成本较低。

附图说明

[0019] 图1是本发明的一种带BOG处理系统的船用氨燃料供应系统的示意图。

具体实施方式

[0020] 为了详细阐述本发明为达到预定技术目的而所采取的技术方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清晰、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的部分实施例,而不是全部的实施例,并且,在不付出创造性劳动的前提下,本发明的实施例中的技术手段或技术特征可以替换,下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0021] 如图1所示,本发明的一种带BOG处理系统的船用氨燃料供应系统,包含氨燃料存储舱1、低压泵2、第一遥控阀3、第二遥控阀4、氨燃料供应管路和BOG处理管路,低压泵2设置在氨燃料存储舱1内并且低压泵2的出口与氨燃料供应管路的输入端和第一遥控阀3的一端连接,氨燃料供应管路包含热交换器6,BOG处理管路包含BOG冷却器14,氨燃料供应管路的输出端与热交换器6的热通路的一端连接,热交换器6的热通路的另一端与第二遥控阀4的一端连接,第一遥控阀3的另一端与第二遥控阀4的另一端和BOG冷却器14的冷通路的一端连接,BOG处理管路的输入端与氨燃料存储舱1的出气口连接,BOG处理管路的输出端与氨燃料供应管路的输入端连接。

[0022] 其中,氨燃料存储舱1内存储-33℃的液氨燃料。

[0023] 氨燃料供应管路还包含高压泵5、热交换器6、高压加热器7、燃料进口主阀8、阀组单元9、主机10和燃料回流主阀11,高压泵5的一端作为氨燃料供应管路的输入端,高压泵5的另一端与热交换器6的冷通路的一端连接,热交换器6的冷通路的另一端与高压加热器7的冷通路的一端连接,高压加热器7的冷通路的另一端与燃料进口主阀8的一端连接,燃料进口主阀8的另一端与阀组单元9的进口连接,阀组单元9的出口与燃料回流主阀11的一端连接,燃料回流主阀11的另一端作为氨燃料供应管路的输出端,阀组单元9与主机10连接。

[0024] 主机10采用曼恩低速二冲程主机。

[0025] 高压加热器7通过外部热源将氨燃料加热到25-45℃。

[0026] BOG处理管路还包含气液分离罐12、BOG压缩机13和缓存罐15,气液分离罐12的进气口作为BOG处理管路的输入端,气液分离罐12的出气口与BOG压缩机的进口连接,BOG压缩机13的出口与BOG冷却器14的热通路的一端连接,BOG冷却器14的热通路的另一端与缓存罐15的进口连接,BOG冷却器14的冷通路的另一端与缓存罐15的进口连接,缓存罐的出液口作为BOG处理管路的输出端。

[0027] 氨燃料存储舱1的出气口与气液分离罐12的进气口之间的连接管路上设置有第一单向阀16,缓存罐15的出气口与气液分离罐12的进气口之间的连接管路上设置有第二单向阀17,第一单向阀16和第二单向阀17阻止气液分离罐12的气态氨从气液分离罐12的进气口反向流出。

[0028] 一种带BOG处理系统的船用氨燃料供应系统的供应方法,包含以下步骤:

[0029] 当主机正常工作时,第一遥控阀关闭,第二遥控阀开启;低压泵将氨燃料存储舱内的液氨泵出,液氨经过高压泵加压后进入到热交换器进行预热,预热后的液氨再通过高压加热器加热到25-45℃,加热后的液氨经过燃料进口主阀和阀组单元后进入主机中燃烧,阀组单元回流的液氨经过燃料回流主阀后进入到热交换器作为热交换器的热源,降温后的回流液氨再通过第二遥控阀进入到BOG冷却器作为BOG冷却器的冷源,最后回流液氨进入缓存罐缓存,缓存罐一部分液氨被高压泵抽出至氨燃料供应管路。

[0030] 氨燃料存储舱内气化的气态氨从出气口进入到气液分离罐中气液分离,分离后的气态氨进入到BOG压缩机中压缩液化,液化后的液氨再BOG冷却器中冷却降温并送入缓存罐。

[0031] 当主机停止工作时,第一遥控阀开启,第二遥控阀关闭;高压泵不工作,低压泵将氨燃料存储舱内的液氨泵出,液氨经过第一遥控阀送入到BOG冷却器中作为BOG冷却器的冷源,最后回流液氨进入缓存罐缓存。

[0032] 本发明提供了一种带BOG处理系统的船用氨燃料供应系统及方法,利用氨燃料主机回流的废热对氨燃料供给管路进行预热,减少了主机氨燃料加热所需能量,同时再将冷却后的回流管路中的液氨作为BOG的冷却介质,加热后的冷却介质又经过缓存罐进入到氨燃料供给管路中加热,整体的热量一直在氨燃料供给管路和BOG处理管路中循环,氨燃料存储舱内的液氨主要用于补充系统内损耗,而不会回流到氨燃料存储舱,避免了存储舱温度升高,从而不会造成氨燃料存储舱内BOG生成速度加快,整个系统设计合理紧凑,成本较低。

[0033] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容做出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质,在本发明的精神和原则之内,对以上实施例所作的任何简单的修改、等同替换与改进等,均仍属于本发明技术方案的保护范围之内。

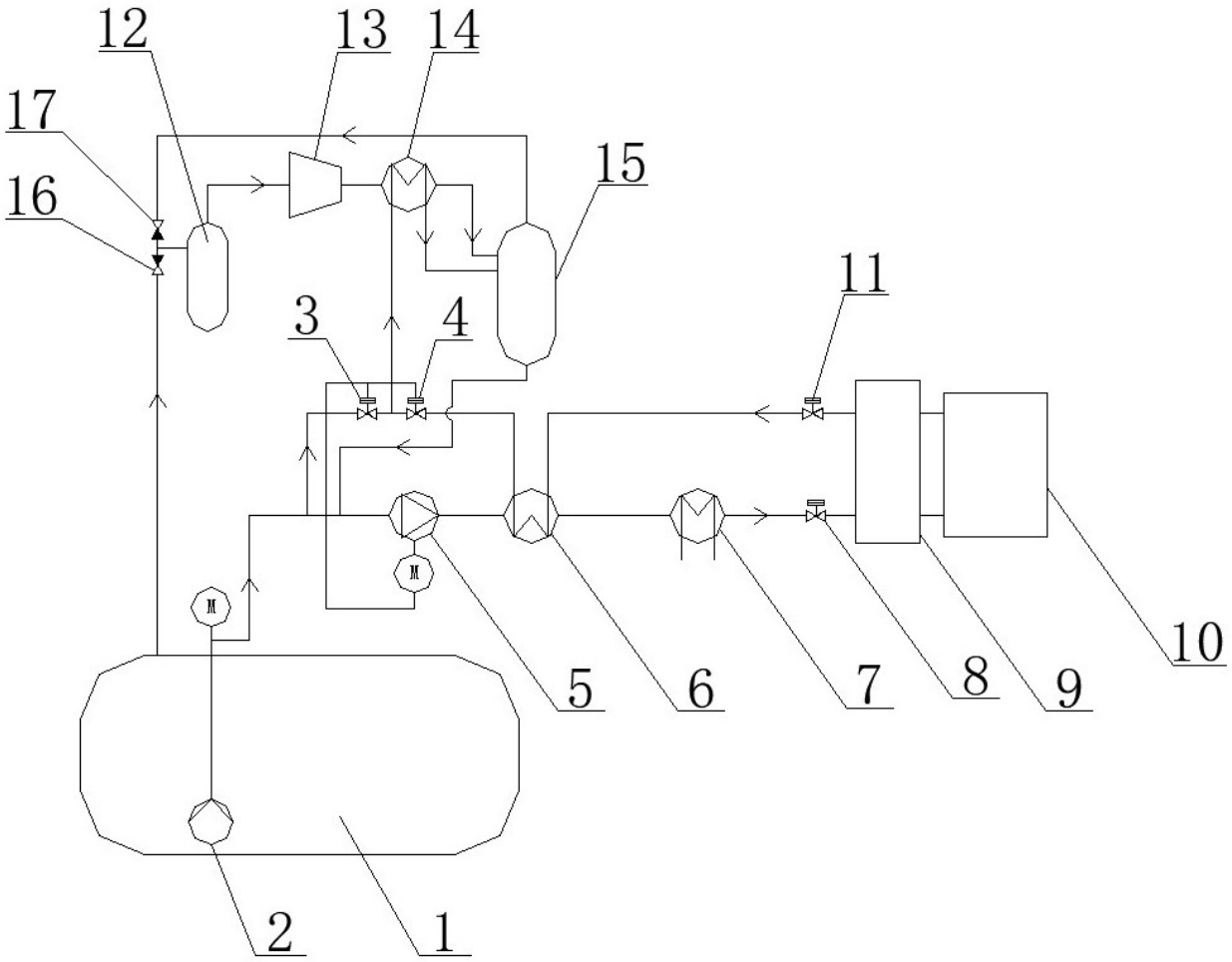


图 1