(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222034185 U
(45)授权公告日 2024.11.22

(21)申请号 202420005828.5

(22)申请日 2024.01.02

(73)专利权人 海德威科技集团(青岛)有限公司
地址 266000 山东省青岛市崂山区科苑经六路32号

(72)发明人 曹学磊 杨志浩 董磊 聂秀军 刘炳言 杜清华 高瑞侠 李福杰 郑尚龙 陈秋祥

(74)专利代理机构 北京曼京知识产权代理事务所(普通合伙) 11965
专利代理师 张瑞玲

(51)Int.Cl.
B01D 53/22(2006.01)
B01D 53/26(2006.01)
C01B 21/04(2006.01)

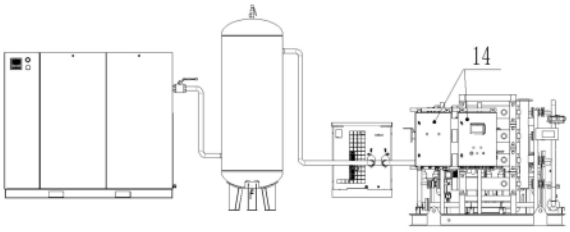
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种膜分离式船用模块化制氮机

(57)摘要

本实用新型公开了一种膜分离式船用模块化制氮机。包括气源供给端和制氮模块;气源供给端包括空压机、空气缓冲罐、冷干机、空气过滤器按顺序连接后与制氮模块的进气口相连;制氮模块包括底座、电气箱体、控制阀门、流量计、膜件、仪表传感器和连接管路。本实用新型用于船舶用惰气项目,相关设计指标及参数满足船级社要求,可以满足船舶惰气的使用,且模块化、小型化的设计,极大的降低对空间的要求,满足原本内部空间狭小的改装项目的需求。



CN 222034185 U

1.一种膜分离式船用模块化制氮机,其特征在于:包括气源供给端和制氮模块;

气源供给端包括空压机(1)、空气缓冲罐(2)、冷干机(3)、空气过滤器(5)按顺序连接后与制氮模块的进气口相连;

制氮模块包括底座、电气箱体、控制阀门(7)、流量计、膜件(8)、仪表传感器(4)和连接管路;

制氮模块设置有压缩空气入口、氧气排出口、合格氮气出口、不合格氮气出口,压缩空气经空压机(1)进入空气缓冲罐(2),然后经冷干机(3)、空气过滤器(5)进入制氮模块进行氮气的制备;

所述制氮模块的膜件(8)进气口之前安装有压力传感器、温度传感器、空气流量计,且在入膜前安装有自动控制的控制阀门(7);

所述制氮模块的膜件(8)两侧安装有开关球阀,且在膜件出气端安装有取样根阀(9);

所述制氮模块的膜件(8)后安装有压力传感器、氧分析仪、露点仪、流量计。

2.根据权利要求1所述的一种膜分离式船用模块化制氮机,其特征在于:所述制氮模块的膜件(8)后端设置氮气检测管路(10)。

3.根据权利要求2所述的一种膜分离式船用模块化制氮机,其特征在于:所述氮气检测管路(10)后设置并联的自动调节管路(11)和手动旁通管路(12); 自动调节管路(11)和手动旁通管路(12)后端设置有自动控制的三通切换阀(13)。

4.根据权利要求1所述的一种膜分离式船用模块化制氮机,其特征在于:连接管路采用满足船级社要求的管路材质。

5.根据权利要求1所述的一种膜分离式船用模块化制氮机,其特征在于:

其主管路安装有角座阀(15),可根据产出氮气的纯度自动调节开度大小,从而调节管路流量大小。

6.根据权利要求1所述的一种膜分离式船用模块化制氮机,其特征在于:

其手动旁通管路(12)安装有球阀及截至止回阀,可在自动调节管路(11)出现问题的情况下采用手动调节管路流量大小。

7.根据权利要求1所述的一种膜分离式船用模块化制氮机,其特征在于:

空气过滤器(5)具有较高的除水、除油效率,可有效提高产品制氮率,延长使用寿命长。

8.根据权利要求1所述的一种膜分离式船用模块化制氮机,其特征在于:

采用模块化设计,其控制单元及配电单元组装在制氮模块上。

一种膜分离式船用模块化制氮机

技术领域

[0001] 本实用新型属于船舶惰性气体领域,尤其是一种采用膜分离技术的船用制氮机。

背景技术

[0002] 国际海事组织(IMO)通过的现行生效的《国际海上人命安全公约》(SOLAS公约)规定,对于载重吨大于20000吨及以上的载运闪点不超过60°C,且其蒸汽压力低于大气压力的原油和成品油或具有类似失火危险的其他液货货品的液货船,液货舱的保护应通过一个符合《消防安全系统规则》要求的固定惰性气体系统来达到。

[0003] 制氮机,是指以空气为原料,利用物理方法将其中的氧和氮分离而获得氮气的设备。工业上应用的制氮机,根据分类方法的不同,可以分为三种,即深冷空分法、分子筛空分法(PSA)和膜分离法。

[0004] 膜分离制氮原理:空气经压缩机压缩过滤后进入高分子膜过滤器,由于各种气体在膜中溶解度和扩散系数不同,导致不同气体在膜中相对渗透速率不同。根据这一特性达到混合气体分离的目的。

[0005] 现在船用制氮机多采用PSA制氮,其阀门动作量大,后期维护费用高,故障率高,首次投入费用较高。而采用膜分离制氮,其初始投入费用与PSA制氮相差不大,但其零部件少,控制逻辑简单,因此故障率较少。并且由于膜的材质都是高分子材料,因此所产的氮气清洁无杂质,且其出气压力稳定、维修方便,是未来船用制氮机的主流解决方案。

实用新型内容

[0006] 针对现有技术中存在的问题,本实用新型提供了一种膜分离式船用模块化制氮机,可安全高效的满足船舶制氮需求。

[0007] 为达到上述目的,本实用新型所采用的技术方案如下:

[0008] 一种膜分离式船用模块化制氮机,包括空压机、空气缓冲罐、冷干机、空气过滤器;

[0009] 制氮模块,其中制氮模块包括底座、电气箱体、控制阀门、流量计、膜件、仪表传感器和连接管路,其中电气箱体包括控制单元、配电单元,传感器包括压力传感器、温度传感器、露点仪、氧含量分析仪。

[0010] 所述空压机、空气缓冲罐、冷干机、空气过滤器为气源供给端,按顺序连接后与制氮模块的进气口相连。

[0011] 制氮模块设置有压缩空气入口、氧气排出口、合格氮气出口、不合格氮气出口,压缩空气经空压机进入空气缓冲罐,然后经冷干机、空气过滤器进入制氮模块进行氮气的制备。

[0012] 所述氮气模块的膜件进气口之前安装有压力传感器、温度传感器、空气流量计等传感器对气体参数进行监测,且在入膜前安装有自动控制的控制阀门。

[0013] 所述制氮模块的膜件两侧安装有开关球阀,且在膜件出气端安装有取样根阀。

[0014] 所述制氮模块的膜件后安装有压力传感器、氧分析仪、露点仪、空气流量计。

[0015] 所述模块化制氮机安装区域附近需安装两台氧分析仪以监测周围环境的氧气含量。

[0016] 进一步的,所述底座、电气箱体、控制阀门、流量计、膜件、传感器和连接管路,其中电气箱体包括控制单元、配电单元,传感器包括压力传感器、温度传感器、露点仪、氧含量分析仪高度集成为一体化制氮模块。

[0017] 所述制氮模块的膜件后端设置氮气检测管路。

[0018] 所述氮气检测管路后设置并联的自动调节管路和手动旁通管路;自动调节管路和手动旁通管路后端设置有自动控制的三通切换阀(13)。手动旁通管路安装有球阀及截至止回阀,可在自动调节管路出现问题的情况下采于手动调节管路流量大小。

[0019] 所述本实用新型的连接管路采用满足船级社要求的管路材质。其主管路安装有角座阀(15),可根据产出氮气的纯度自动调节开度大小,从而调节管路流量大小。

[0020] 空气过滤器具有较高的除水、除油效率,可有效提高产品制氮率,延长使用寿命长。

[0021] 具体运行方式:

[0022] 当制氮机通电后,系统完成初始化和自检功能,包括依次检查各相关器件或设备的初始状态、参数设置、报警状态等内容,只有所有的条件都满足,系统才会转入下一阶段。在本阶段,若器件状态不符合要求,或出现故障报警,可以将系统转入手动模式,人工排查相关原因。

[0023] 在自动模式下,长按运行键后,空压机、冷干机启动,待前端压缩空气压力、温度达到设定值后,制氮模块空气入口阀门自动开启,压缩空气进入膜件。

[0024] 压缩空气进入膜件后进行分离,氧气、水汽、二氧化碳等快气由膜件侧出口排出,直接排至外界环境中;氮气等慢气由膜件后端排出,从而达到制取纯净氮气的目的。

[0025] 在产出氮气的纯度、露点等参数未满足设置要求的情况下,所产出的不合格氮气经管路排至安全区域的大气中,在产出氮气的纯度、露点等参数均满足设置要求的情况下,所产出的合格氮气注入至氮气缓冲罐中以备用。

[0026] 在氮气缓冲罐内部压力值达到设定值上限后,制氮模块处于待机状态,待氮气缓冲罐内部压力低于设定值下限时,制氮模块自动启动进行制氮。

[0027] 在手动模式下,各个阀门的开关情况需操作人员在观察设备整体参数变化的基础上进行人为控制,从而达到制取合格氮气的目的。

[0028] 本实用新型的有益效果为:

[0029] 本实用新型用于船舶用惰气项目,相关设计指标及参数满足船级社要求,可以满足船舶惰气的使用,且模块化、小型化的设计,极大的降低对空间的要求,满足原本内部空间狭小的改装项目的需求。

[0030] 本实用新型为膜分离式船用模块化制氮机,膜件采用最高效聚合物和最好的纤维捆绑技术相结合,和其他膜件相比,本实用新型所用膜件体积减少了1/2,进一步减少了对安装空间的需求。

[0031] 本实用新型所用膜件为高效膜件,与同类型产品相比,在产出氮气纯度与运行压力给定的条件下,所需压缩空气量更低,更低的压缩空气需求量意味着更低的功率和空间,相较于同类型产品有着更低的运行成本。

[0032] 本实用新型采用先进的膜件及空气后处理设备,极大的提高进入制氮模块的空气质量,同类型产品使用时寿命大多在6-8年,本实用新型所述产品使用寿命可达10年以上。

[0033] 本实用新型在制氮模块进出口位置均有流量及压力检测,可更加便捷的计算出系统的制氮效率及压损情况。

[0034] 制氮模块扩容性强大、可更换性强,用户生产能力需要增加,只需要在原有设备上添加膜件即可,如单根膜件有损坏,可直接拆卸进行更换。

[0035] 每根膜件两端均有开关阀门,可手动调节单根膜件的开关运行,且每根膜件氮气出口端都加有三通根阀,可有效检测单根膜件的产氮情况,更好的获取膜件使用信息。

[0036] 本实用新型制氮模块有自动调节开度的阀门,可通过调节阀门开度从而调节制取的氮气纯度,且在该自动调节阀门旁增加了手动旁通管路,在自动调节出现问题的情况下,可手动进行调节氮气纯度,极大的增加了系统的可靠性。

附图说明

[0037] 图1为本实用新型的气源供给端PID图。

[0038] 图2为本实用新型的制氮模块PID图。

[0039] 图3为船用模块化制氮机外形图。

[0040] 图中:1、空压机;2、空气缓冲罐;3、冷干机;4、仪表传感器;5、空气过滤器;6、开关阀门;7、控制阀门;8、膜件;9、取样根阀;10、氮气检测管路;11、自动调节管路;12、手动旁通管路;13、三通切换阀;14、控制箱;15、角座阀。

具体实施方式

[0041] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明。

[0042] 如图1-3所示,本实施例提供一种膜分离式船用模块化制氮机,其空压机1、空气缓冲罐2、冷干机3、空气过滤器5为气源供给端,按顺序串联后与制氮模块的进气口相连。

[0043] 所述气源供给端提供的压缩空气经传感器(温度、压力、流量)4检测满足设置要求后,开关阀门6开启,压缩空气经控制阀门7进入膜件8后进行分离,氧气、水汽、二氧化碳等快气由膜件8侧出口N14排出,直接排至外界环境中;氮气等慢气由膜件8后端N15排出。

[0044] 所述氮气检测管路10及周围传感器对膜件8产出的氮气进行检测,若检测结果符合要求,则成品氮气经三通切换阀13排至氮气储罐中,若检测结果不合格,则成品氮气经三通切换阀13切换后排至大气中。

[0045] 所述制氮机还设有手动旁通管路12,自动调节管路11为日常使用的调节管路,但在其发生问题时,可通过阀门切换至手动旁通管路12;通过调节手动旁通管路12上的阀门,从而达到调节出口氮气流量和纯度的目的。

[0046] 所述制氮模块进出口位置均有流量及压力检测传感器4,可快速得出系统的制氮效率及压损情况。

[0047] 所述模块化制氮机设计满足船级社要求,所用管路材质满足船舶使用要求。

[0048] 上面所述只是为了说明本实用新型,应该理解为本实用新型并不局限于以上实施例,符合本实用新型思想的各种变通形式均在本实用新型的保护范围内。

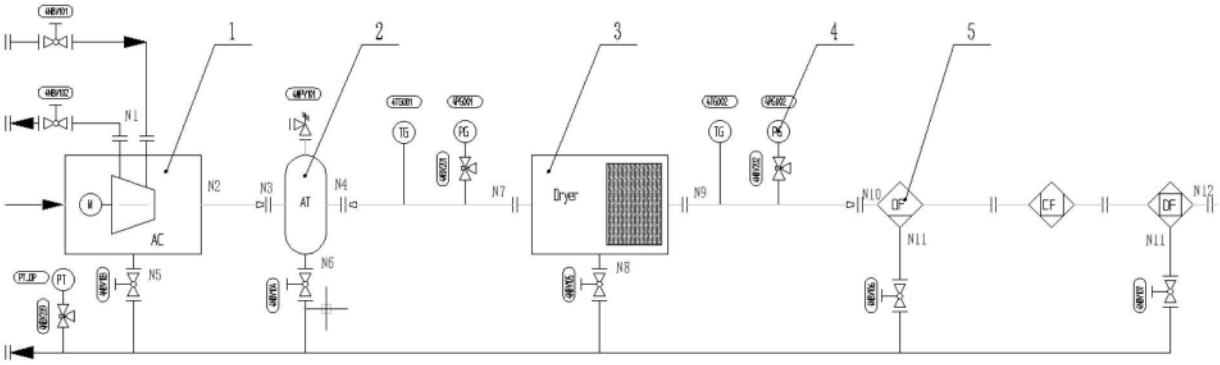

1
2
3
4
5
N1
N2
N3
N4
N5
N6
N7
N8
N9
N10
N11
N12
AC
AT
Dryer
CF
DF
TG
PG
PT

图1

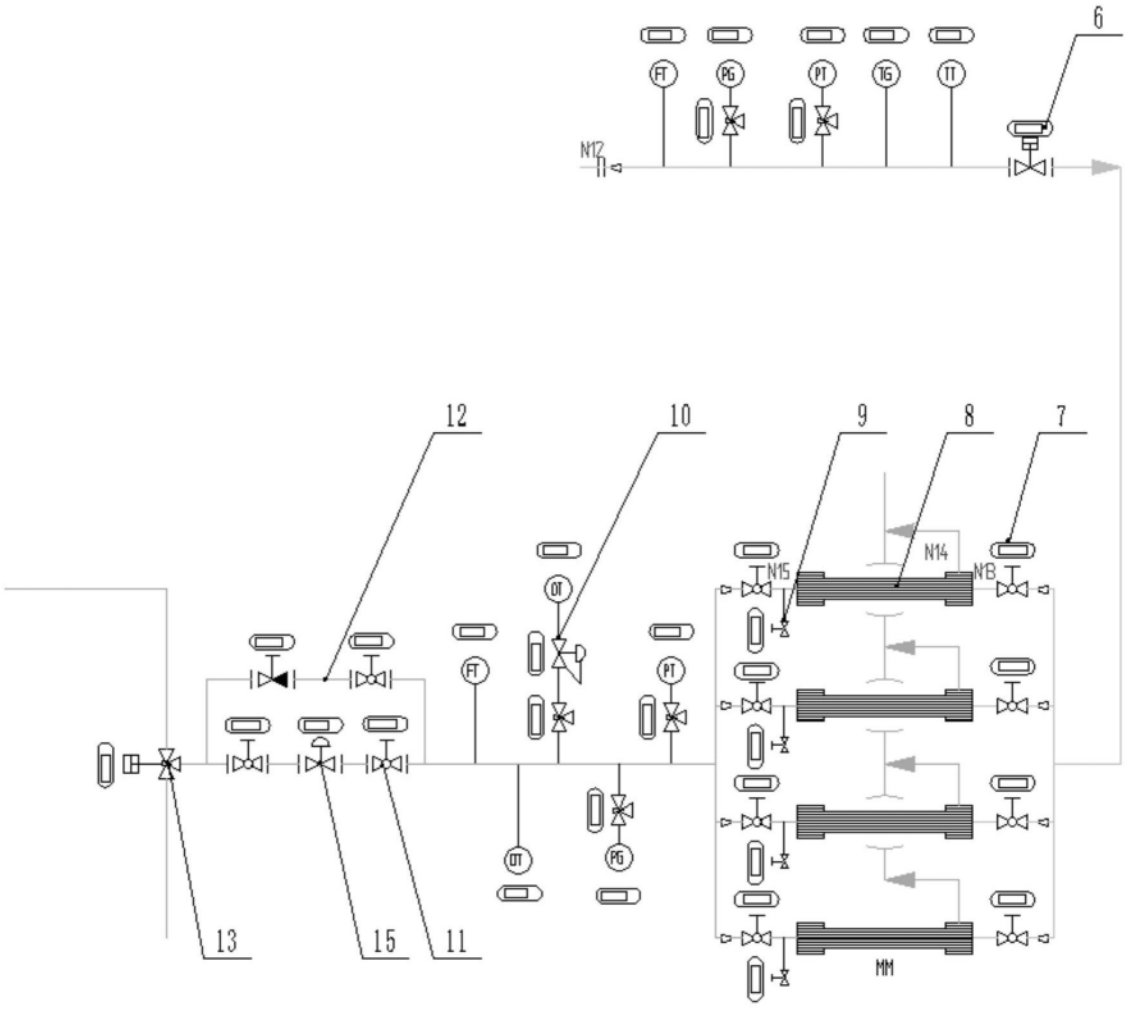

6
7
8
9
10
11
12
13
15
N12
N13
N14
N15
N17
FT
PG
PT
TG
TT
DT
MM

图2

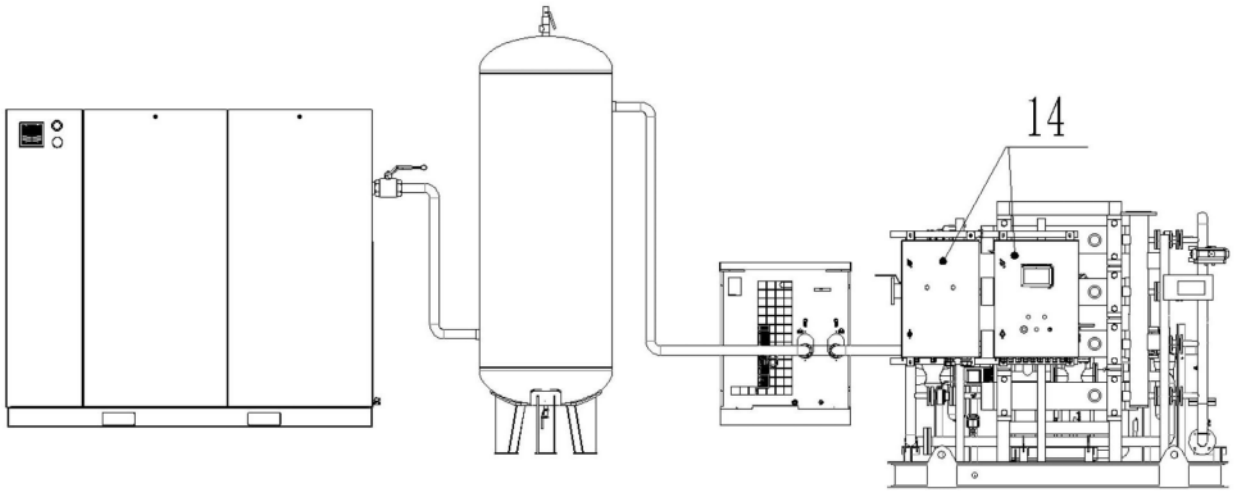


图3