



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108362037 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(21)申请号 201810208821.2

(22)申请日 2018.03.14

(71)申请人 天津商业大学

地址 300134 天津市北辰区光荣道409号

(72)发明人 宁静红 朱宗升

(74)专利代理机构 天津市三利专利商标代理有限公司 12107

代理人 韩新城

(51)Int.Cl.

F25B 27/02(2006.01)

F25B 41/00(2006.01)

F25B 41/06(2006.01)

F25B 49/02(2006.01)

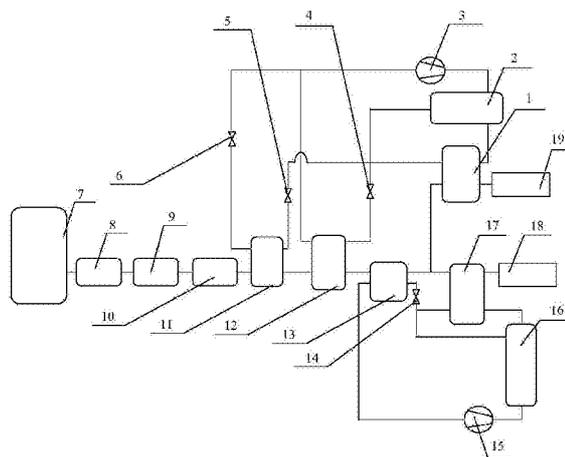
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

利用液化天然气梯级冷能余冷的制冷和空调组合系统

(57)摘要

本发明公开利用液化天然气梯级冷能余冷的制冷和空调组合系统,包括制冷系统蒸发过冷器、制冷系统直接接触换热器、制冷系统压缩机、冷藏库节流阀、冷冻库节流阀、冷冻库蒸发压力调节阀、天然气液体罐、空气分离装置、低温粉碎装置、制取干冰装置、冷冻库蒸发器、冷藏库蒸发器、空调系统蒸发器、空调系统节流阀、空调系统压缩机、空调系统直接接触换热器、空调系统蒸发过冷器;本发明利用液化天然气在气化过程中会释放大量高品质的冷能,根据冷能温度范围,梯级回收利用,余冷用于直接接触式冷凝制冷和空调组合系统的蒸发过冷器的冷源,可减小制冷压缩机的压力比,提高制冷与空调系统的运行效率,减少能源消耗。



1. 一种利用液化天然气梯级冷能余冷的制冷和空调组合系统,包括制冷系统蒸发过冷器、制冷系统直接接触换热器、制冷系统压缩机、冷藏库节流阀、冷冻库节流阀、冷冻库蒸发压力调节阀、天然气液体罐、空气分离装置、低温粉碎装置、制取干冰装置、冷冻库蒸发器、冷藏库蒸发器、空调系统蒸发器、空调系统节流阀、空调系统压缩机、空调系统直接接触换热器、空调系统蒸发过冷器;

所述制冷系统压缩机的出口与制冷系统直接接触换热器的的气体入口连接,制冷系统直接接触换热器的饱和液体出口与制冷系统蒸发过冷器的制冷剂饱和液体进口连接;制冷系统蒸发过冷器的过冷液体出口分成三路,一路与制冷系统直接接触换热器的过冷液进口连接,一路经冷藏库节流阀与冷藏库蒸发器的制冷剂入口连接,一路经冷冻库节流阀与冷冻库蒸发器的制冷剂入口连接;所述冷冻库蒸发器的制冷剂出口经冷冻库蒸发压力调节阀与冷藏库蒸发器的制冷剂出口并联后与制冷系统压缩机的入口连接;

所述空调系统压缩机的出口与空调系统直接接触换热器的的气体入口连接,空调系统直接接触换热器的饱和液体出口与空调系统蒸发过冷器的制冷剂饱和液体入口连接;空调系统蒸发过冷器的过冷液出口分成二路,一路经空调系统节流阀与空调系统蒸发器的制冷剂入口连接,一路与空调系统直接接触换热器的过冷液进口连接;

所述天然气液体罐的出口与空气分离装置的入口连接,空气分离装置的出口与低温粉碎装置的入口连接,低温粉碎装置的出口与制取干冰装置的入口连接,制取干冰装置的出口与冷冻库蒸发器的天然气入口连接,冷冻库蒸发器的天然气出口与冷藏库蒸发器的天然气入口连接,冷藏库蒸发器的天然气出口与空调系统蒸发器入口连接;

所述空调系统蒸发器的天然气出口分成两路,一路与空调系统蒸发过冷器的天然气气体入口连接,另一路与制冷系统蒸发过冷器的天然气气体入口连接;

所述空调系统蒸发过冷器的天然气气体出口与第一天然气用户的入口连接,制冷系统蒸发过冷器的天然气气体出口与第二天然气用户的入口连接。

2. 如权利要求1所述利用液化天然气梯级冷能余冷的制冷和空调组合系统,其特征在于,所述制冷系统压缩机的起停由制取干冰装置的天然气出口温度传感器信号控制,空调系统压缩机的起停由冷藏库蒸发器的天然气出口温度传感器信号控制。

利用液化天然气梯级冷能余冷的制冷和空调组合系统

技术领域

[0001] 本发明涉及制冷空调技术领域,具体涉及一种利用液化天然气梯级冷能余冷的制冷和空调组合系统。

背景技术

[0002] 储存的液化天然气(LNG)到用户使用,在气化过程中会释放大量高品质的冷能,根据这部分冷能的温度范围,可以被梯级回收利用,先后串联用于空气分离装置、低温粉碎装置、制取干冰装置、低温冷库、高温冷库,而余冷用于直接接触式冷凝制冷和空调组合系统的蒸发过冷器的冷源,可以减小制冷压缩机的压力比,提高制冷与空调系统的运行效率,减少能源消耗。同时,充分利用液化天然气的清洁能源,节约资源,保护环境,具有重要的意义。但目前未见有实施例。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对现有技术中存在的技术缺陷,而提供一种利用液化天然气梯级冷能余冷的制冷和空调组合系统。

[0004] 为实现本发明的目的所采用的技术方案是:

[0005] 一种利用液化天然气梯级冷能余冷的制冷和空调组合系统,包括制冷系统蒸发过冷器、制冷系统直接接触换热器、制冷系统压缩机、冷藏库节流阀、冷冻库节流阀、冷冻库蒸发压力调节阀、天然气液体罐、空气分离装置、低温粉碎装置、制取干冰装置、冷冻库蒸发器、冷藏库蒸发器、空调系统蒸发器、空调系统节流阀、空调系统压缩机、空调系统直接接触换热器、空调系统蒸发过冷器;

[0006] 所述制冷系统压缩机的出口与制冷系统直接接触换热器的的气体入口连接,制冷系统直接接触换热器的饱和液体出口与制冷系统蒸发过冷器的制冷剂饱和液体进口连接;制冷系统蒸发过冷器的过冷液体出口分成三路,一路与制冷系统直接接触换热器的过冷液进口连接,一路经冷藏库节流阀与冷藏库蒸发器的制冷剂入口连接,一路经冷冻库节流阀与冷冻库蒸发器的制冷剂入口连接;所述冷冻库蒸发器的制冷剂出口经冷冻库蒸发压力调节阀与冷藏库蒸发器的制冷剂出口并联后与制冷系统压缩机的入口连接;

[0007] 所述空调系统压缩机的出口与空调系统直接接触换热器的的气体入口连接,空调系统直接接触换热器的饱和液体出口与空调系统蒸发过冷器的制冷剂饱和液体进口连接;空调系统蒸发过冷器的过冷液出口分成二路,一路经空调系统节流阀与空调系统蒸发器的制冷剂进口连接,一路与空调系统直接接触换热器的过冷液进口连接;

[0008] 所述天然气液体罐的出口与空气分离装置的入口连接,空气分离装置的出口与低温粉碎装置的入口连接,低温粉碎装置的出口与制取干冰装置的入口连接,制取干冰装置的出口与冷冻库蒸发器的天然气入口连接,冷冻库蒸发器的天然气出口与冷藏库蒸发器的天然气入口连接,冷藏库蒸发器的天然气出口与空调系统蒸发器入口连接;

[0009] 所述空调系统蒸发器的天然气出口分成两路,一路与空调系统蒸发过冷器的天然

气气体入口连接,另一路与制冷系统蒸发过冷器的天然气气体入口连接;

[0010] 所述空调系统蒸发过冷器的天然气气体出口与第一天然气用户的入口连接,制冷系统蒸发过冷器的天然气气体出口与第二天然气用户的入口连接。

[0011] 其中,所述制冷系统压缩机的起停由制取干冰装置的天然气出口温度传感器信号控制,空调系统压缩机的起停由冷藏库蒸发器的天然气出口温度传感器信号控制。

[0012] 本发明的利用液化天然气梯级冷能余冷的制冷和空调组合系统,利用液化天然气在气化过程中会释放大量高品质的冷能,根据冷能温度范围,梯级回收利用,余冷用于直接接触式冷凝制冷和空调组合系统的蒸发过冷器的冷源,可以减小制冷压缩机的压力比,提高制冷与空调系统的运行效率,减少能源消耗。

附图说明

[0013] 图1是利用液化天然气梯级冷能余冷的制冷和空调组合系统的示意图。

具体实施方式

[0014] 以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0015] 参见图1所示,一种利用液化天然气梯级冷能余冷的制冷和空调组合系统,包括:制冷系统蒸发过冷器1、制冷系统直接接触换热器2、制冷系统压缩机3、冷藏库节流阀4、冷冻库节流阀5、冷冻库蒸发压力调节阀6、天然气液体罐7、空气分离装置8、低温粉碎装置9、制取干冰装置10、冷冻库蒸发器11、冷藏库蒸发器12、空调系统蒸发器13、空调系统节流阀14、空调系统压缩机15、空调系统直接接触换热器16、空调系统蒸发过冷器17、第一天然气用户18、第二天然气用户19。

[0016] 所述制冷系统压缩机3的出口与制冷系统直接接触换热器2的气体入口连接,制冷系统直接接触换热器2的饱和液体出口与制冷系统蒸发过冷器1的制冷剂饱和液体进口连接,制冷系统蒸发过冷器1的过冷液体出口分成三路,一路与制冷系统直接接触换热器2的过冷液进口连接,一路经冷藏库节流阀4与冷藏库蒸发器12的制冷剂入口连接,一路经冷冻库节流阀5与冷冻库蒸发器11的制冷剂入口连接,冷冻库蒸发器11的制冷剂出口经冷冻库蒸发压力调节阀6,与冷藏库蒸发器12的制冷剂出口并联后与制冷系统压缩机3的入口连接。

[0017] 所述空调系统压缩机15的出口与空调系统直接接触换热器16的气体入口连接,空调系统直接接触换热器16的饱和液体出口与空调系统蒸发过冷器17的制冷剂饱和液体入口连接,空调系统蒸发过冷器17的过冷液出口分成二路,一路经空调系统节流阀14与空调系统蒸发器13的制冷剂入口连接,一路与空调系统直接接触换热器16的过冷液进口连接。

[0018] 所述天然气液体罐7的出口与空气分离装置8的入口连接,空气分离装置8的出口与低温粉碎装置9的入口连接,低温粉碎装置9的出口与制取干冰装置10的入口连接,制取干冰装置10的出口与冷冻库蒸发器11的天然气入口连接,冷冻库蒸发器11的天然气出口与冷藏库蒸发器12的天然气入口连接,冷藏库蒸发器12的天然气出口与空调系统蒸发器13入口连接,空调系统蒸发器13的天然气出口分成两路,一路与空调系统蒸发过冷器17的天然气气体入口连接,另一路与制冷系统蒸发过冷器1的天然气气体入口连接,空调系统蒸发过

冷器17的天然气气体出口与第一天然气用户18的入口连接,制冷系统蒸发过冷器1的天然气气体出口与第二天然气用户19的入口连接。

[0019] 所述制冷系统压缩机3的起停由制取干冰装置10的天然气传感器信号控制,空调系统压缩机15的起停由冷藏库蒸发器12的天然气出口温度传感器信号控制。

[0020] 由天然气液体罐7的出来的低温天然气液体进入空气分离装置8,为空气分离提供冷源,经过空气分离装置8升温的天然气液体进入低温粉碎装置9,为低温粉碎提供冷源后进入制取干冰装置10,制取干冰升温后,先后进入冷冻库蒸发器11和冷藏库蒸发器12,如制取干冰装置10的天然气出口温度传感器信号温度低于设定值,则制冷系统压缩机3停机,制取干冰装置10出口的天然气液体串联进入冷冻库蒸发器11和冷藏库蒸发器12,为冷冻库和冷藏库提供冷源。如制取干冰装置10的天然气出口温度传感器信号温度高于设定值,则制冷系统压缩机3开机,制冷系统运行,制冷系统压缩机3排出的高温制冷剂气体,进入制冷系统直接接触换热器2,制冷系统直接接触换热器2的饱和液体经制冷系统蒸发过冷器1过冷,经制冷系统蒸发过冷器1的过冷液体分成三路,一路进入制冷系统直接接触换热器2,一路经冷藏库节流阀4节流降压进入冷藏库蒸发器12,一路经冷冻库节流阀5节流降压进入冷冻库蒸发器11,冷冻库蒸发器11的制冷剂出口经冷冻库蒸发压力调节阀6,与冷藏库蒸发器12的制冷剂出口并联后进入制冷系统压缩机3,为冷冻库和冷藏库提供附加冷源。如冷藏库蒸发器12的天然气出口温度传感器信号温度低于设定值,则空调系统压缩机15停机,冷藏库蒸发器12出口的天然气气液混合流体进入空调系统蒸发器13,为空调系统提供冷源。如冷藏库蒸发器12的天然气出口温度传感器信号温度高于设定值,则空调系统压缩机15开机,空调系统运行,空调系统压缩机15排出的制冷剂气体进入空调系统直接接触换热器16,空调系统直接接触换热器16出口的饱和液体进入空调系统蒸发过冷器17,经空调系统蒸发过冷器17的过冷液分成二路,一路经空调系统节流阀14节流降压进入空调系统蒸发器13,一路进入空调系统直接接触换热器16,为空调系统提供附加冷源。

[0021] 本发明的利用液化天然气梯级冷能余冷的制冷和空调组合系统,利用液化天然气在气化过程中会释放大量高品质的冷能,根据冷能温度范围,梯级回收利用,余冷用于直接接触式冷凝制冷和空调组合系统的蒸发过冷器的冷源,可减小制冷压缩机的压力比,提高制冷与空调系统的运行效率,减少能源消耗。

[0022] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出的是,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

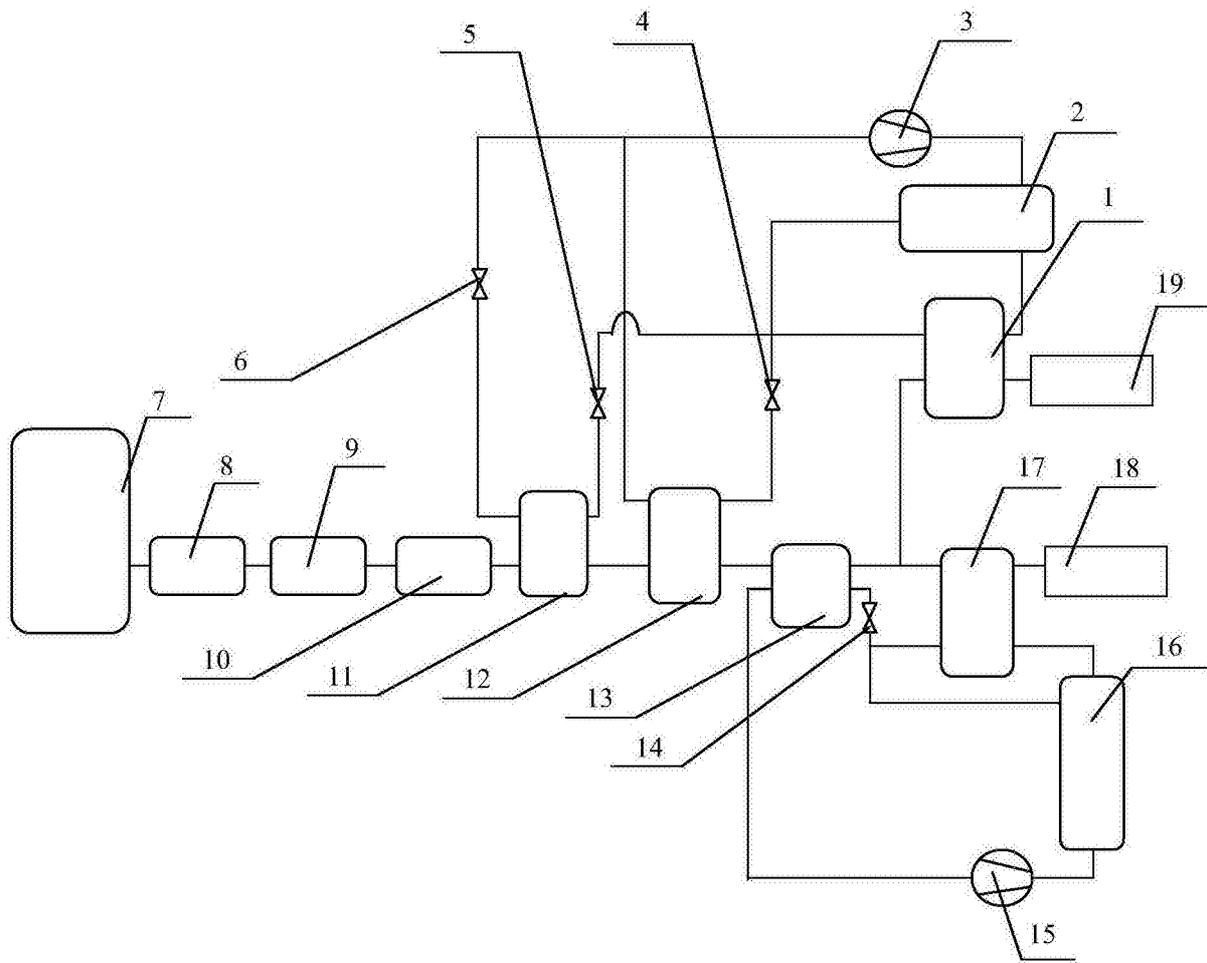


图1