



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114353379 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 15

(21) 申请号 202111580846.3

F25B 43/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.12.22

F25B 49/02 (2006.01)

(71) 申请人 天普新能源科技有限公司

地址 102612 北京市大兴区芦城工业区创业路1号

申请人 天普新能源科技(天津)有限公司  
北京天普太阳能工业有限公司

(72) 发明人 刘文庆 蔡敦强 成营营

(74) 专利代理机构 北京中海智圣知识产权代理有限公司 11282

代理人 李奎书

(51) Int. Cl.

F25B 30/02 (2006.01)

F25B 30/06 (2006.01)

F25B 41/31 (2021.01)

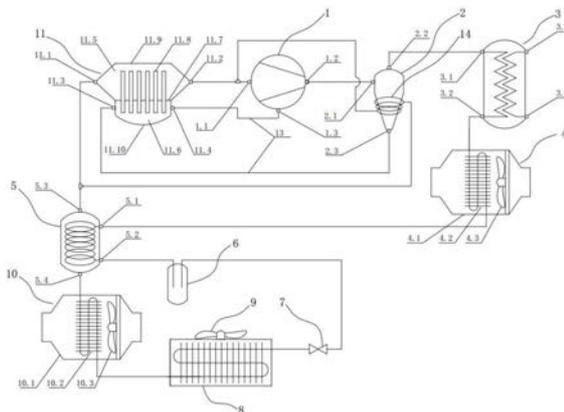
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统

(57) 摘要

本发明公开了一种带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统,包括:压缩机,油气分离器,冷却器,新风进气装置,气液分离器,储液罐,膨胀阀,蒸发器,蒸发器风扇,新风排气装置,油余热回收器;气液分离器低温制冷剂出口与油余热回收器制冷剂入口连接,油余热回收器制冷剂出口与压缩机制冷剂入口连接,油气分离器润滑油出口与油余热回收器润滑油入口连接,油余热回收器润滑油出口与压缩机润滑油入口连接。本发明,通过设置油余热回收器,既实现了润滑油热量的回收,又使润滑油温度降低到正常水平。



1. 一种带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统,其特征在于,所述带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统,包括:压缩机(1),油气分离器(2),冷却器(3),新风进气装置(4),气液分离器(5),储液罐(6),膨胀阀(7),蒸发器(8),蒸发器风扇(9),新风排气装置(10),油余热回收器(11);压缩机(1)上的压缩机制冷剂出口(1.2)通过制冷剂管路与油气分离器(2)上的油气分离器制冷剂入口(2.1)连接,油气分离器(2)上的油气分离器制冷剂出口(2.2)通过制冷剂管路与冷却器(3)上的冷却器制冷剂入口(3.1)连接,冷却器(3)上的冷却器制冷剂出口(3.2)通过制冷剂管路由新风进气装置(4)与气液分离器(5)右侧上部的气液分离器高温制冷剂入口(5.1)连接,冷却器(3)上的传热介质入口(3.3)和传热介质出口(3.4)分别与暖气管路连接,气液分离器(5)右侧下部的气液分离器高温制冷剂出口(5.2)通过制冷剂管路与储液罐(6)、膨胀阀(7)、蒸发器(8)依次连接,蒸发器(8)通过制冷剂管路由新风排气装置(10)与位于气液分离器(5)底部的气液分离器低温制冷剂入口(5.4)连接,蒸发器(8)顶部固定蒸发器风扇(9),位于气液分离器(5)顶部的气液分离器低温制冷剂出口(5.3)通过制冷剂管路与油余热回收器(11)左侧上部的油余热回收器制冷剂入口(11.1)连接,位于油余热回收器(11)右侧上部的油余热回收器制冷剂出口(11.2)通过制冷剂管路与压缩机(1)左侧的压缩机制冷剂入口(1.1)连接,位于油气分离器(2)底部的油气分离器润滑油出口(2.3)通过润滑油管路(13)与油余热回收器(11)上的油余热回收器润滑油入口(11.3)连接,油余热回收器(11)上的油余热回收器润滑油出口(11.4)通过润滑油管路(13)与压缩机(1)底部的压缩机润滑油入口(1.3)连接。

2. 根据权利要求1所述的带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统,其特征在于,所述油余热回收器(11)为热管式换热器,包括:回收器上壳体(11.9)、与回收器上壳体(11.9)底部相连接的回收器下壳体(11.10),回收器下壳体(11.10)顶部连接油余热回收器隔板(11.7),油余热回收器隔板(11.7)将油余热回收器(11)内部空腔分隔为位于油余热回收器隔板(11.7)上侧的油余热回收器上通道(11.5)和位于油余热回收器隔板(11.7)下侧的油余热回收器下通道(11.6),油余热回收器隔板(11.7)上设置有热管孔,热管元件(11.8)插入并固定在热管孔中,热管元件(11.8)上部位于油余热回收器上通道(11.5)内,下部位于油余热回收器下通道(11.6)内。

3. 根据权利要求1所述的带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统,其特征在于,所述油气分离器(2)为旋风式油气分离器。

4. 根据权利要求3所述的带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统,其特征在于,所述油气分离器(2)内部设置与油气分离器润滑油出口(2.3)连接的浮球阀。

5. 根据权利要求3所述的带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统,其特征在于,所述油气分离器(2)外表面缠绕固定盘管(12),盘管(12)上端连接气液分离器低温制冷剂出口(5.3),下端连接压缩机制冷剂入口(1.1)。

6. 根据权利要求1所述的带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统,其特征在于,所述油余热回收器(11)还包括与油余热回收器润滑油入口(11.3)连接的润滑油管路(13)上设置的比例调节阀。

7. 根据权利要求6所述的带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统,其特征在于,所述油余热回收器(11)还包括与油余热回收器润滑油出口(11.4)连接的润滑油管路(13)上设置的油温传感器。

8. 根据权利要求1所述的带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统,其特征在於,所述新风进气装置(4)包括:进气装置壳体(4.1)、设置于进气装置壳体(4.1)内的进气散热器(4.2)、与进气装置壳体(4.1)内壁连接的进气风机(4.3)。

9. 根据权利要求1所述的带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统,其特征在於,所述新风排气装置(10)包括:排气装置壳体(10.1)、设置于排气装置壳体(10.1)内的排气散热器(10.2)、与排气装置壳体(10.1)内壁连接的排气风机(10.3)。

## 一种带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及热泵技术领域,具体涉及一种带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统。

### 背景技术

[0002] 在全球环保要求越来越严格的情况下,环保型制冷剂的应用一直是暖通空调和制冷业的热门话题,二氧化碳制冷剂国际代号R744,是一种纯天然制冷剂,具有高容积比的体积冷冻能力特性,受到暖通空调和制冷业的青睐,随着二氧化碳制冷剂的迅速普及,使用二氧化碳制冷剂的热泵也正在得到越来越广泛的应用。在二氧化碳热泵和二氧化碳制冷系统中,由于二氧化碳制冷剂容易与润滑油融合,所以必须安装油分离器,不然压缩机中的润滑油会跟随二氧化碳制冷剂全部进入系统中,快速造成压缩机缺油故障,甚至导致压缩机得不到有效润滑而烧毁。而现有二氧化碳热泵系统存在以下问题:润滑油中的热量在通过润滑油散热器时流失到了外界空气中,造成热能浪费;没有配备新风装置,新风装置需要单独购买和安装,延长了安装时间并增加了费用。

[0003] 在现有技术中,中国实用新型专利申请号CN201921788566.X提出了一种二氧化碳压缩机及其制冷系统,二氧化碳压缩机包括:壳体、电机、气缸组件和排气分液器,气缸组件包括:用于进行二级压缩的第一气缸以及用于进行一级压缩的第二气缸;壳体上设置有上盖排气口,第一气缸的第一排气口与壳体的空腔连通,气体从第一排气口排出后进入空腔内,再由上盖排气口排出压缩机外;第二气缸的第二排气口与排气分液器的入口相连。该实用新型有效降低压缩机及制冷系统的压力,降低压缩机排气温度,提高了压缩机的工作效率;通过对第一气缸和第二气缸的容积比以及其双缸容积与排气面积的比值关系进行限定,从而去除了现有二级压缩机需要的补气结构,避免补气结构造成的气流紊乱,提高压缩机运行的稳定性。但是,该实用新型专利申请中的压缩机润滑油热量没有得到回收利用,造成热能浪费,也没有集成新风装置,造成了安装时间的延长和费用的增加。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术存在的不足之处,本发明提供了一种带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统。

[0005] 所述带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统,包括:压缩机,油气分离器,冷却器,新风进气装置,气液分离器,储液罐,膨胀阀,蒸发器,蒸发器风扇,新风排气装置,油余热回收器;压缩机上的压缩机制冷剂出口通过制冷剂管路与油气分离器上的油气分离器制冷剂入口连接,油气分离器上的油气分离器制冷剂出口通过制冷剂管路与冷却器上的冷却器制冷剂入口连接,冷却器上的冷却器制冷剂出口通过制冷剂管路经由新风进气装置与气液分离器右侧上部的气液分离器高温制冷剂入口连接,冷却器上的传热介质入口和传热介质出口分别与暖气管路连接,气液分离器右侧下部的气液分离器高温制冷剂出口通过制冷剂管路与储液罐、膨胀阀、蒸发器依次连接,蒸发器通过制冷剂管路经由新风排气装置

与位于气液分离器底部的气液分离器低温制冷剂入口连接,蒸发器顶部固定用于增大空气流量的蒸发器风扇,位于气液分离器顶部的气液分离器低温制冷剂出口通过制冷剂管路与油余热回收器左侧上部的油余热回收器制冷剂入口连接,位于油余热回收器右侧上部的油余热回收器制冷剂出口通过制冷剂管路与压缩机左侧的压缩机制冷剂入口连接,位于油气分离器底部的气液分离器润滑油出口通过润滑油管路与油余热回收器上的油余热回收器润滑油入口连接,油余热回收器上的油余热回收器润滑油出口通过润滑油管路与压缩机底部的压缩机润滑油入口连接。

[0006] 进一步地,油余热回收器为热管式换热器,包括:回收器上壳体、与回收器上壳体底部相连接的回收器下壳体,回收器下壳体顶部连接油余热回收器隔板,油余热回收器隔板将油余热回收器内部空腔分隔为位于油余热回收器隔板上侧用于通过制冷剂的油余热回收器上通道和位于油余热回收器隔板11.7下侧用于通过润滑油的油余热回收器下通道,油余热回收器隔板上设置有热管孔,用于热交换的热管元件插入并固定在热管孔中,热管元件上部位于油余热回收器上通道内,下部位于油余热回收器下通道内。

[0007] 进一步地,油气分离器为旋风式油气分离器。

[0008] 进一步地,油气分离器内部设置与油气分离器润滑油出口连接用于控制润滑油液位高度的浮球阀。

[0009] 进一步地,油气分离器外表面缠绕固定用于降温的盘管,盘管上端连接气液分离器低温制冷剂出口,下端连接压缩机制冷剂入口。

[0010] 进一步地,油余热回收器还包括,与油余热回收器润滑油入口连接的润滑油管路上设置的用于调节润滑油流量的比例调节阀。

[0011] 进一步地,油余热回收器还包括,与油余热回收器润滑油出口连接的润滑油管路上设置的用于检测润滑油温度的油温传感器。

[0012] 进一步地,新风进气装置包括:进气装置壳体、设置于进气装置壳体内的进气散热器、与进气装置壳体内壁连接的进气风机。

[0013] 进一步地,新风排气装置包括:排气装置壳体、设置于排气装置壳体内的排气散热器、与排气装置壳体内壁连接的排气风机。

[0014] 与现有技术相比,本发明有益效果如下:

[0015] 1.所述带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统,通过设置油余热回收器,既实现了润滑油热量的回收,又使润滑油温度降低到正常水平;

[0016] 2.所述带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统,通过设置新风换热器和排风换热器,实现了新风装置的集成,避免了新风装置的重复施工,节约了施工时间和费用。

## 附图说明

[0017] 附图为本发明的结构示意图。

[0018] 图中标记所示:1-压缩机,1.1-压缩机制冷剂入口、1.2-压缩机制冷剂出口、1.3-压缩机润滑油入口,2-油气分离器,2.1-油气分离器制冷剂入口、2.2-油气分离器制冷剂出口、2.3-油气分离器润滑油出口,3-冷却器,3.1-冷却器制冷剂入口、3.2-冷却器制冷剂出口、3.3-传热介质入口、3.4-传热介质出口,4-新风进气装置,4.1-进气装置壳体、4.2-进气散热器、4.3-进气风机,5-气液分离器,5.1-气液分离器高温制冷剂入口、5.2-气液分离器

高温制冷剂出口、5.3-气液分离器低温制冷剂出口、5.4-气液分离器低温制冷剂入口,6-储液罐,7-膨胀阀,8-蒸发器,9-蒸发器风扇,10-新风排气装置,10.1-排气装置壳体,10.2-排气散热器,10.3-排气风机,11-油余热回收器,11.1-油余热回收器制冷剂入口、11.2-油余热回收器制冷剂出口、11.3-油余热回收器润滑油入口、11.4-油余热回收器润滑油出口、11.5-油余热回收器上通道、11.6-油余热回收器下通道、11.7-油余热回收器隔板、11.8-热管元件、11.9-回收器上壳体、11.10-回收器下壳体,12-盘管,13-润滑油管路。

### 具体实施方式

[0019] 下面结合说明书附图对本发明所述带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统具体实施方式进行清楚、完整地描述。

[0020] 如附图所示,所述带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统,包括:压缩机1,油气分离器2,冷却器3,新风进气装置4,气液分离器5,储液罐6,膨胀阀7,蒸发器8,蒸发器风扇9,新风排气装置10,油余热回收器11;压缩机1上的压缩机制冷剂出口1.2通过制冷剂管路(图中未示)与油气分离器2上的油气分离器制冷剂入口2.1连接,油气分离器2上的油气分离器制冷剂出口2.2通过制冷剂管路与冷却器3上的冷却器制冷剂入口3.1连接,冷却器3上的冷却器制冷剂出口3.2通过制冷剂管路经由新风进气装置4与气液分离器5右侧上部的气液分离器高温制冷剂入口5.1连接,冷却器3上的传热介质入口3.3和传热介质出口3.4分别与暖气管路(图中未示)连接,气液分离器5右侧下部的气液分离器高温制冷剂出口5.2通过制冷剂管路与储液罐6、膨胀阀7、蒸发器8依次连接,蒸发器8通过制冷剂管路经由新风排气装置10与位于气液分离器5底部的气液分离器低温制冷剂入口5.4连接,蒸发器8顶部固定用于增大空气流量的蒸发器风扇9,位于气液分离器5顶部的气液分离器低温制冷剂出口5.3通过制冷剂管路与油余热回收器11左侧上部的油余热回收器制冷剂入口11.1连接,位于油余热回收器11右侧上部的油余热回收器制冷剂出口11.2通过制冷剂管路与压缩机1左侧的压缩机制冷剂入口1.1连接,位于油气分离器2底部的油气分离器润滑油出口2.3通过润滑油管路13与油余热回收器11上的油余热回收器润滑油入口11.3连接,油余热回收器11上的油余热回收器润滑油出口11.4通过润滑油管路13与压缩机1底部的压缩机润滑油入口1.3连接。

[0021] 进一步地,油余热回收器11为热管式换热器,包括:回收器上壳体11.9、与回收器上壳体11.9底部相连接的回收器下壳体11.10,回收器下壳体11.10顶部连接油余热回收器隔板11.7,油余热回收器隔板11.7将油余热回收器11内部空腔分隔为位于油余热回收器隔板11.7上侧用于通过制冷剂的油余热回收器上通道11.5和位于油余热回收器隔板11.7下侧用于通过润滑油的油余热回收器下通道11.6,油余热回收器隔板11.7上设置有热管孔(图中未示),用于热交换的热管元件11.8插入并固定在热管孔中,热管元件11.8上部位于油余热回收器上通道11.5内,下部位于油余热回收器下通道11.6内。

[0022] 进一步地,油气分离器2为旋风式油气分离器。

[0023] 进一步地,油气分离器2内部设置与油气分离器润滑油出口2.3连接用于控制润滑油液位高度的浮球阀(图中未示)。

[0024] 进一步地,油气分离器2外表面缠绕固定用于降温的盘管12,盘管12上端连接气液分离器低温制冷剂出口5.3,下端连接压缩机制冷剂入口1.1。

[0025] 进一步地,油余热回收器11还包括,与油余热回收器润滑油入口11.3连接的润滑油管路13上设置的用于调节润滑油流量的比例调节阀(图中未示)。

[0026] 进一步地,油余热回收器11还包括,与油余热回收器润滑油出口11.4连接的润滑油管路13上设置的用于检测润滑油温度的油温传感器(图中未示)。

[0027] 进一步地,新风进气装置4包括:进气装置壳体4.1、设置于进气装置壳体4.1内的进气散热器4.2、与进气装置壳体4.1内壁连接的进气风机4.3。

[0028] 进一步地,新风排气装置10包括:排气装置壳体10.1、设置于排气装置壳体10.1内的排气散热器10.2、与排气装置壳体10.1内壁连接的排气风机10.3。

[0029] 以下结合说明书附图,简要介绍本发明所述带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统的工作原理:

[0030] 所述带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统工作时,制冷剂经过压缩机1的压缩变成含有润滑油制冷剂,之后进入油气分离器2中,在油气分离器2的作用下,润滑油留在油气分离器2的底部,而不含润滑油的制冷剂由油气分离器制冷剂出口2.2排出,进入冷却器3与从暖气管路中流入的传热介质进行换热;换热后的制冷剂先经过进气散热器4.2与进入室内的冷空气进行换热,之后进入气液分离器5再与排气散热器10.2排出的制冷剂进行换热,经过气液分离器5的制冷剂中含有的蒸气冷凝成液体,随制冷剂一起进入储液罐6中,液体留在储液罐6中,制冷剂则从储液罐6排出,经过膨胀阀7后制冷剂迅速减压降温并进入蒸发器8,在经过蒸发器8时制冷剂吸收外界空气中的热量,之后进入排气散热器10.2,在经过排气散热器10.2时与排向室外的室温空气进行换热,温度升高,再经过气液分离器5,与进气散热器4.2排出的制冷剂进行换热,温度进一步升高,之后进入油余热回收器11,通过热管元件11.8吸收高温润滑油中的热量,最后回到压缩机1,如此循环。

[0031] 所述带有润滑油余热回收功能的二氧化碳热泵系统工作时,制冷剂中的润滑油在油气分离器2的作用下积聚在油气分离器2的底部,当达到油气分离器2内部浮球阀的设定液位时,浮球阀打开,润滑油在制冷剂压力的作用下离开油气分离器2,进入油余热回收器11与制冷剂进行热交换,之后回到压缩机1,如此循环。另外,油气分离器2外壁上焊接的盘管12中流动着低温制冷剂,能够对油气分离器2进行降温,增强油气分离器2的冷凝作用。

[0032] 本发明并不限于上述实施方式,在不背离本发明实质内容的前提下,本领域技术人员可以想到的任何变形、改进、替换均落入本发明的保护范围。

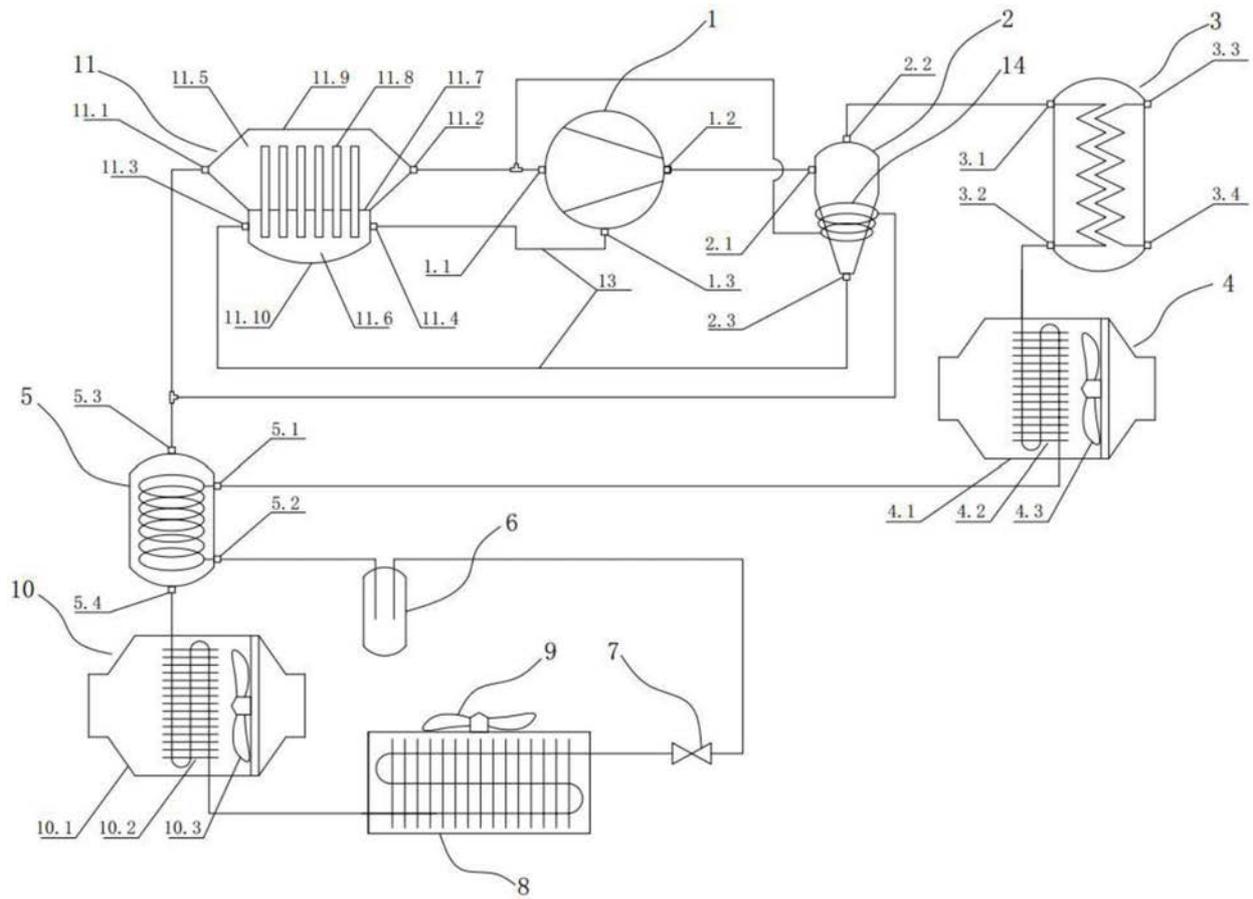


图1