



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205014667 U

(45) 授权公告日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201520563081. 6

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 07. 30

(73) 专利权人 青岛海尔特种电器有限公司

地址 266101 山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园

(72) 发明人 陈海涛 袁顺涛 刘占杰 张江涛  
李春静 巩焱 郑玲

(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有  
限公司 37101

代理人 周永刚

(51) Int. Cl.

F25B 7/00(2006. 01)

F25D 11/04(2006. 01)

F25D 19/00(2006. 01)

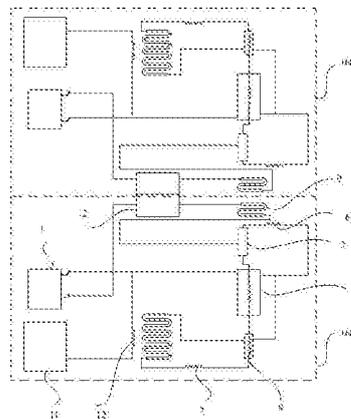
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

双制冷系统及超低温制冷设备

(57) 摘要

本实用新型提供一种双制冷系统及超低温制冷设备。双制冷系统包括两套自复叠制冷回路，自复叠制冷回路包括压缩机、冷凝器、气液分离器、蒸发器和板式换热器，压缩机与冷凝器连接，冷凝器与气液分离器连接，气液分离器与板式换热器的换热通道一连接，气液分离器通过高温毛细管与板式换热器的换热通道二连接，板式换热器的换热通道一通过低温毛细管与蒸发器连接，蒸发器与板式换热器的换热通道二连接，板式换热器的换热通道二与压缩机连接；两个蒸发器的蒸发管交替并排布置，两个冷凝器的冷凝管通过散热翅片集成在一起形成整体式冷凝组件。实现提高双制冷系统的稳定性和可靠性，并满足在现有体积条件下的组装要求。



1. 一种双制冷系统,特征在于,包括两套自复叠制冷回路,所述自复叠制冷回路包括压缩机、冷凝器、气液分离器、蒸发器和板式换热器,所述压缩机的排气口与所述冷凝器的进口连接,所述冷凝器的出口与所述气液分离器的进口连接,所述气液分离器的排气口与所述板式换热器的换热通道一的进口连接,所述气液分离器的排液口通过高温毛细管与所述板式换热器的换热通道二的进口连接,所述板式换热器的换热通道一的出口通过低温毛细管与所述蒸发器的进口连接,所述蒸发器的出口与所述板式换热器的换热通道二的进口连接,所述板式换热器的换热通道二的出口与所述压缩机的回气口连接;两个所述蒸发器的蒸发管交替并排布置,两个所述冷凝器的冷凝管通过散热翅片集成在一起形成整体式冷凝组件。

2. 根据权利要求1所述的双制冷系统,其特征在于,还包括回热器,所述回热器的第一换热通道连接在所述板式换热器的换热通道一的出口和所述低温毛细管之间,所述回热器的第二换热通道连接在所述蒸发器的出口和所述板式换热器的换热通道二的进口之间。

3. 根据权利要求1所述的双制冷系统,其特征在于,所述冷凝器的出口与所述气液分离器的进口之间设置有防露管。

4. 根据权利要求1所述的双制冷系统,其特征在于,所述板式换热器为湍流板式换热器。

5. 一种超低温制冷设备,包括外壳和内胆,所述内胆设置在所述外壳中,所述外壳中还形成有机仓,其特征在于,还包括如权利要求1-4任一所述的双制冷系统,所述双制冷系统中的蒸发管贴在所述内胆上,所述双制冷系统中的整体式冷凝组件位于所述机仓中,所述机仓中设置有风扇,所述风扇位于所述整体式冷凝组件的一侧。

6. 根据权利要求5所述的超低温制冷设备,其特征在于,所述蒸发管与所述内胆之间形成的间隙中填充有导热胶,所述蒸发器通过铝箔胶带固定在所述内胆上。

## 双制冷系统及超低温制冷设备

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及制冷设备,尤其涉及一种双制冷系统及超低温制冷设备。

### 背景技术

[0002] 目前,超低温柜是一类可以将箱内温度降至  $-80^{\circ}\text{C}$  以下并保持箱内温度以保存贵重医用物品的保存箱。由于蒸发冷凝压差很大和压缩机的局限性,单个压缩机很难满足要求,现有技术中的超低温柜普遍采用自复叠设计,即压缩机压缩两种工质,利用两种工质不同的物理特性在中间换热器内进行换热后达到指定蒸发温度的目的。然而,压缩机压缩两种工质,压缩机所承受的压缩机压比很大,制冷系统容易坏在长期运行容易出现制冷问题,导致现有技术中超低温制冷设备的稳定性和可靠性较低。

### 发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是:提供一种双制冷系统及超低温制冷设备,解决现有技术中超低温制冷设备的稳定性和可靠性较低的缺陷,实现提高双制冷系统的稳定性和可靠性,并满足超低温制冷设备在现有体积条件下的组装要求。

[0004] 本实用新型提供的技术方案是,一种双制冷系统,包括两套自复叠制冷回路,所述自复叠制冷回路包括压缩机、冷凝器、气液分离器、蒸发器和板式换热器,所述压缩机的排气口与所述冷凝器的进口连接,所述冷凝器的出口与所述气液分离器的进口连接,所述气液分离器的排气口与所述板式换热器的换热通道一的进口连接,所述气液分离器的排液口通过高温毛细管与所述板式换热器的换热通道二的进口连接,所述板式换热器的换热通道一的出口通过低温毛细管与所述蒸发器的进口连接,所述蒸发器的出口与所述板式换热器的换热通道二的进口连接,所述板式换热器的换热通道二的出口与所述压缩机的回气口连接;两个所述蒸发器的蒸发管交替并排布置,两个所述冷凝器的冷凝管通过散热翅片集成在一起形成整体式冷凝组件。

[0005] 进一步的,还包括回热器,所述回热器的第一换热通道连接在所述板式换热器的换热通道一的出口和所述低温毛细管之间,所述回热器的第二换热通道连接在所述蒸发器的出口和所述板式换热器的换热通道二的进口之间。

[0006] 进一步的,所述冷凝器的出口与所述气液分离器的进口之间设置有防露管。

[0007] 进一步的,所述板式换热器为湍流板式换热器。

[0008] 本实用新型还提供一种超低温制冷设备,包括外壳和内胆,所述内胆设置在所述外壳中,所述外壳中还形成有机仓,还包括上述双制冷系统,所述双制冷系统中的蒸发管贴在所述内胆上,所述双制冷系统中的整体式冷凝组件位于所述机仓中,所述机仓中设置有风扇,所述风扇位于所述整体式冷凝组件的一侧。

[0009] 优选的,所述蒸发管与所述内胆之间形成的间隙中填充有导热胶,所述蒸发器通过铝箔胶带固定在所述内胆上。

[0010] 本实用新型提供的双制冷系统及超低温制冷设备,通过采用两套自复叠制冷回路

进行制冷,当其中一自复叠制冷回路失效时,另一自复叠制冷回路能够继续维持设备继续制冷,克服了单个制冷系统的故障发生率较高的问题,更提高了制冷系统的运行可靠性,同时,两套自复叠制冷回路中冷凝器的冷凝管通过散热翅片集成形成一个整体式冷凝组件,从而可以采用单个冷凝风机满足两套自复叠制冷回路散热的要求,大大缩小了冷凝器所占用的空间,以满足超低温制冷设备在现有体积条件下的组装要求,另外,两套自复叠制冷回路中蒸发器的蒸发管交替并排布置,使得两个蒸发器相互嵌在一起,可以最大限度的利用蒸发器的制冷能力,并确保制冷均匀性。

### 附图说明

[0011] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0012] 图 1 为本实用新型双制冷系统实施例的原理图;

[0013] 图 2 为本实用新型双制冷系统实施例中两个冷凝器的组装图;

[0014] 图 3 为本实用新型双制冷系统实施例中两个蒸发器的组装图。

### 具体实施方式

[0015] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0016] 如图 1- 图 3 所示,本实施例双制冷系统,包括两套自复叠制冷回路 100,所述自复叠制冷回路 100 包括压缩机 1、冷凝器 2、气液分离器 3、蒸发器 4 和板式换热器 5,所述压缩机 1 的排气口与所述冷凝器 2 的进口连接,所述冷凝器 2 的出口与所述气液分离器 3 的进口连接,所述气液分离器 3 的排气口与所述板式换热器 5 的换热通道一的进口连接,所述气液分离器 3 的排液口通过高温毛细管 6 与所述板式换热器 5 的换热通道二的进口连接,所述板式换热器 5 的换热通道一的出口通过低温毛细管 7 与所述蒸发器 4 的进口连接,所述蒸发器 4 的出口与所述板式换热器 5 的换热通道二的进口连接,所述板式换热器 5 的换热通道二的出口与所述压缩机 1 的回气口连接;两个所述蒸发器 4 的蒸发管 41 交替并排布置,两个所述冷凝器 2 的冷凝管 21 通过散热翅片(未图示)集成在一起形成整体式冷凝组件。

[0017] 具体而言,本实施例双制冷系统采用两套自复叠制冷回路 100 形成,两套自复叠制冷回路 100 能够独立的进行制冷,从而在其中一自复叠制冷回路 100 发生故障时,另一自复叠制冷回路 100 能够继续运行进行制冷,确保本实施例双制冷系统能够可靠的运行。而由于受制冷设备外壳所形成的安装空间的限制,为了将两套自复叠制冷回路 100 组装在制冷设备外壳中,以满足现有体积条件下的组装要求,两个冷凝器 2 的冷凝管 21 共用一套散热翅片,使得两个冷凝器 2 可以共用一个风扇,占用的空间达到极大的减小,以有效的满足现有制冷设备体积条件下的组装要求。同时,两个蒸发器 4 蒸发管 41 交替并排布置,使得

两个蒸发器 4 相互嵌在一起,可以最大限度的利用蒸发器的制冷能力,同时可以确保制冷均匀性。而压缩机 1 的回气口还通过膨胀毛细管 12 连接有膨胀罐 11。

[0018] 其中,本实施例双制冷系统还包括回热器 8,所述回热器 8 的第一换热通道连接在所述板式换热器 5 的换热通道一的出口和所述低温毛细管 7 之间,所述回热器 8 的第二换热通道连接在所述蒸发器 4 的出口和所述板式换热器 5 的换热通道二的进口之间。另外,冷凝器 2 的出口与所述气液分离器 3 的进口之间设置有防露管 9。而为了提高换热效率,板式换热器 5 为湍流板式换热器,采用湍流板式换热器作为级间换热器模块的主体部件,高雷诺数的湍流逆向换热使的级间换热器的尺寸急剧缩小,以满足达到目的尺寸的要求,集成放入到制冷设备的外壳内部。

[0019] 进一步的,本实施例双制冷系统中所使用的制冷剂,其配比也是影响整个制冷系统制冷能力的关键因素,自复叠制冷回路中的制冷剂为 R600a 和 R1150 的混合物,R600a 与 R1150 的重量比为(60~75):(25~40);或者,所述自复叠制冷回路中的制冷剂为 R600a、R23 和 R14 的混合物,R600a、R23 与 R14 的重量比为(44~55):(36~44):(9~12)。通过实际测试发现,上述配比的制冷剂,能够减少内容积,提高制冷回路的能效比。

[0020] 本实用新型还提供一种超低温制冷设备,包括外壳和内胆,所述内胆设置在所述外壳中,所述外壳中还形成有机仓,还包括上述双制冷系统,所述双制冷系统中的蒸发管贴在所述内胆上,所述双制冷系统中的整体式冷凝组件位于所述机仓中,所述机仓中设置有风扇,所述风扇位于所述整体式冷凝组件的一侧。优选的,所述蒸发管与所述内胆之间形成的间隙中填充有导热胶,所述蒸发器通过铝箔胶带固定在所述内胆上。

[0021] 本实用新型提供的双制冷系统及超低温制冷设备,通过采用两套自复叠制冷回路进行制冷,当其中一自复叠制冷回路失效时,另一自复叠制冷回路能够继续维持设备继续制冷,克服了单个制冷系统的故障发生率较高的问题,更提高了制冷系统的运行可靠性,同时,两套自复叠制冷回路中冷凝器的冷凝器通过散热翅片集成形成一个整体式冷凝组件,从而可以采用单个冷凝风机满足两套自复叠制冷回路散热的要求,大大缩小了冷凝器所占用的空间,以满足超低温制冷设备在现有体积条件下的组装要求,另外,两套自复叠制冷回路中蒸发器的蒸发管交替并排布置,使得两个蒸发器相互嵌在一起,可以最大限度的利用蒸发器的制冷能力,并确保制冷均匀性。

[0022] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

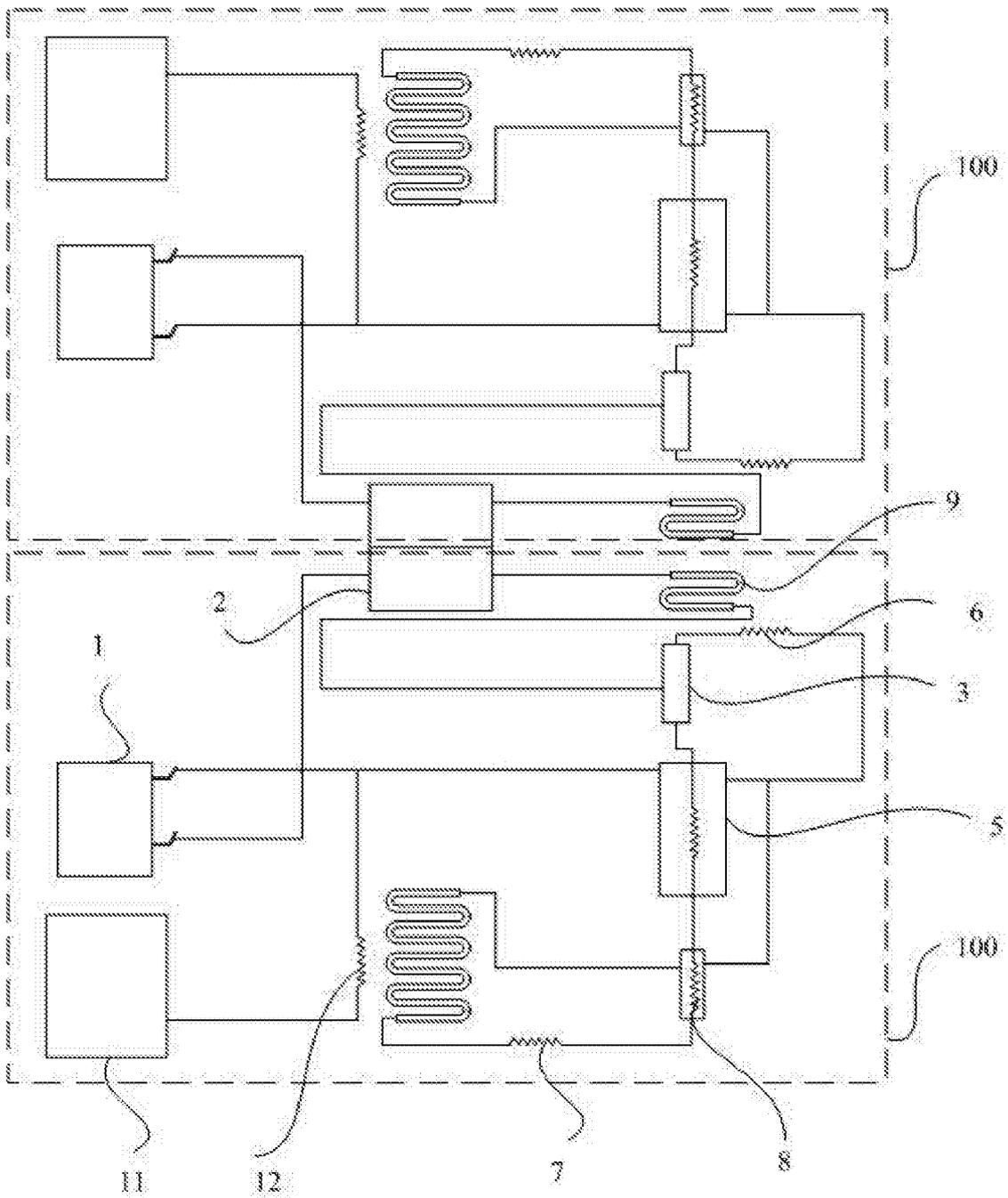


图 1

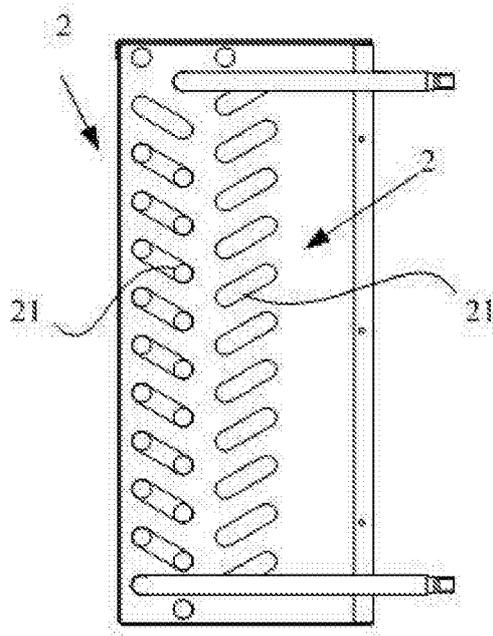


图 2

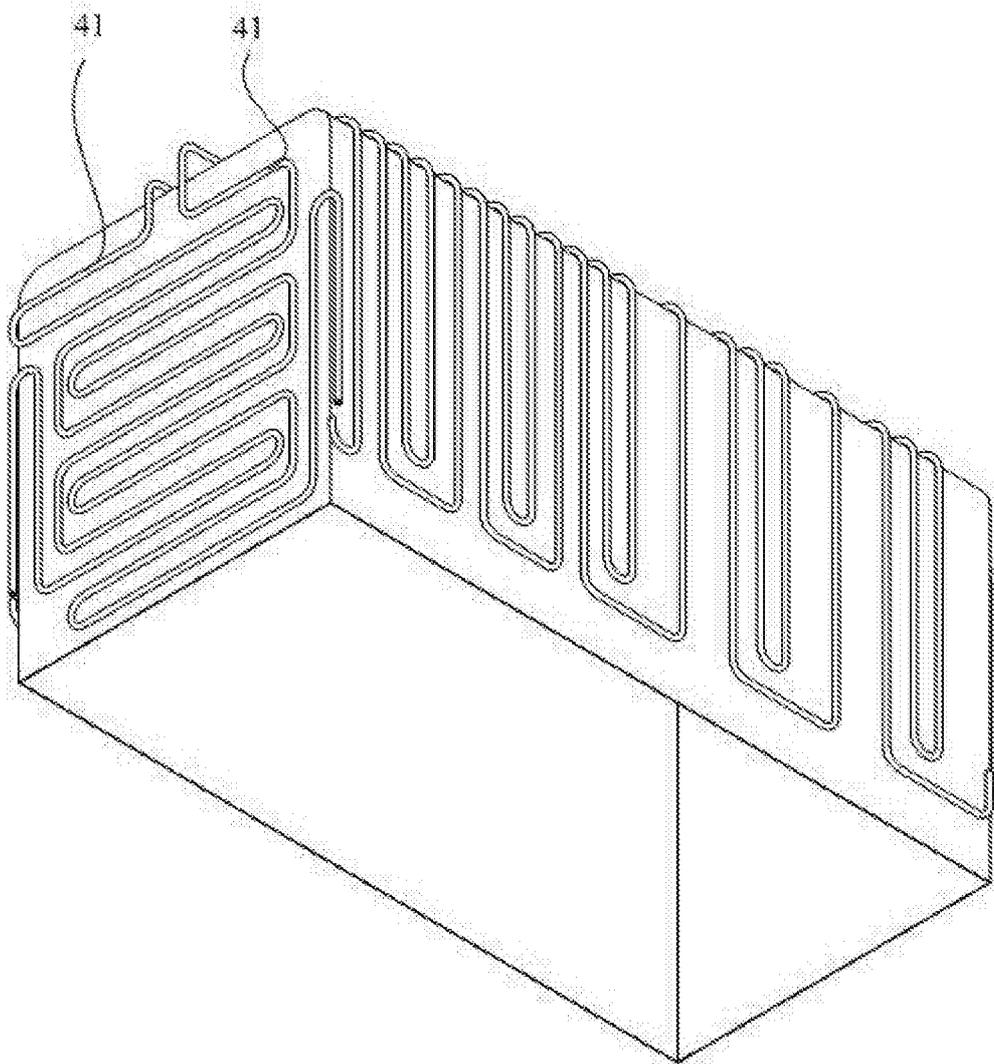


图 3