



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113324380 A

(43) 申请公布日 2021.08.31

(21) 申请号 202110635285.6

(22) 申请日 2021.06.08

(71) 申请人 常州恒创热管理有限公司
地址 213100 江苏省常州市武进国家高新技术
技术产业开发区新雅路18号580室

(72) 发明人 李刚 张智 刘东

(51) Int. Cl.
F26B 9/02 (2006.01)
F26B 21/08 (2006.01)
F25B 30/06 (2006.01)

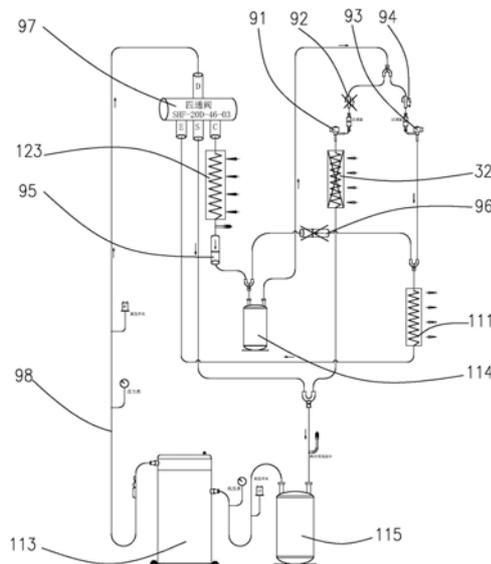
权利要求书3页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

一种空气源热泵型烘干房

(57) 摘要

本发明提供了一种空气源热泵型烘干房,其包括热泵机组、烘干室、除湿装置以及控制系统。热泵机组包括蒸发舱和冷凝舱,蒸发舱从外界吸取热量,冷凝舱释放热量,蒸发舱和冷凝舱不连通;冷凝舱释放的热量进入烘干室用以进行烘干作业,蒸发舱置于烘干室外部,冷凝舱置于烘干室内部;除湿装置置于冷凝舱下方用以将完成干燥循环的一部分热风进行除湿;控制系统包括除湿膨胀阀、除湿电磁阀、制热膨胀阀、制热电磁阀、第一单向阀、第二单向阀、四通换向阀以及将这些部件连接起来的管路,控制系统可控制热泵机组分别完成加热模式、除湿模式、制冷模式以及除霜模式的作业。本发明提供的空气源热泵型烘干房,具有节能环保、烘干效率高、排湿效果好等特点。



1. 一种空气源热泵型烘干房,其特征在于,其包括:

热泵机组,所述热泵机组包括蒸发舱和冷凝舱,所述蒸发舱从外界吸取热量,所述冷凝舱释放热量,所述蒸发舱和所述冷凝舱不连通;

烘干室,所述冷凝舱释放的热量进入烘干室用以进行烘干作业,所述蒸发舱置于所述烘干室外部,所述冷凝舱置于所述烘干室内部;

除湿装置,所述除湿装置置于所述冷凝舱下方用以将完成干燥循环的一部分热风进行除湿;

控制系统,所述控制系统包括除湿膨胀阀、除湿电磁阀、制热膨胀阀、制热电磁阀、第一单向阀、第二单向阀、四通换向阀以及将这些部件连接起来的管路,所述控制系统可控制所述热泵机组分别完成加热模式、除湿模式、制冷模式以及除霜模式的作业。

2. 如权利要求1所述的空气源热泵型烘干房,其特征在于:

所述蒸发舱包括蒸发器、压缩机以及外循环风机,所述冷凝舱包括冷凝器以及内循环风机,所述除湿装置包括热交换器以及辅助冷凝器;

在加热模式下,所述四通阀断电,制热电磁阀通电导通,第一单向阀导通,第二单向阀不导通,所述压缩机排出高温高压制冷剂气体进入冷凝器,在所述冷凝器的作用下液化成高温高压制冷剂液体,液化过程有热量放出,随后通过所述内循环风机将热量送入烘干室,高温高压制冷剂气体在冷凝器中放热冷凝为高温高压的制冷剂液体,经过第一单向阀、制热电磁阀,到达制热膨胀阀,随后通过节流装置后成为低温低压气液两相制冷剂进入到所述蒸发器中;

在除湿模式下,所述四通阀断电,除湿电磁阀通电导通,第一单向阀导通,第二单向阀不导通,低温低压气态制冷剂在所述压缩机作用下转换为高温高压制冷剂气体,高温高压制冷剂气体到达冷凝器,在所述冷凝器的作用下液化成高温高压制冷剂液体,液化过程有热量放出,随后通过所述内循环风机将热量送入烘干室,高温高压制冷剂液体随后经过第一单向阀、除湿电磁阀到达除湿膨胀阀,随后进入节流装置转换为低温低压气液两相,低温低压气液两相制冷剂进入所述辅助冷凝器,对由烘干室进入的高温高湿空气进行除湿,低温低压气液两相制冷剂转化成低温低压制冷剂气体再回到所述压缩机;

在制冷模式下,所述四通阀通电,除湿电磁阀通电导通,第一单向阀不导通,第二单向阀导通,所述压缩机将低温低压气态制冷剂压缩为高温高压制冷剂气体后直接进入所述蒸发器,此时蒸发器起到冷凝器的作用,高温高压制冷剂气体液化成高温高压的制冷剂液体,液化过程中向外界排出热量,高温高压的制冷剂液体之后经过所述第二单向阀、除湿电磁阀到达除湿膨胀阀,随后进入节流装置后变为低温低压的气液两相制冷剂,随后再进入所述辅助冷凝器中吸热变为低温低压制冷剂气体回到压缩机;

在除霜模式下,所述四通阀通电,除湿电磁阀通电导通,第一单向阀不导通,第二单向阀导通,外循环风机停止工作,所述压缩机将低温低压气态制冷剂压缩为高温高压制冷剂气体,直接进入所述蒸发器,此时蒸发器起到冷凝器的作用,高温高压制冷剂气体液化成高温高压的制冷剂液体,液化过程中排出热量,所述外循环风机停止工作,所述蒸发器排出的热量无法由外循环风机吹出至外界,热量滞留在所述蒸发器中进而融化霜层,高温高压的制冷剂液体之后经过所述第二单向阀、除湿电磁阀到达除湿膨胀阀,随后进入节流装置后变为低温低压的气液两相制冷剂,随后再进入所述辅助冷凝器中吸热变为低温低压制冷剂

气体回到所述压缩机。

3. 如权利要求2所述的空气源热泵型烘干房,其特征在于:

所述冷凝舱与所述烘干室之间设置有隔板,所述隔板包括设置在所述隔板上方的第一进风口和设置在所述隔板下方的第一回风口;

所述除湿装置置于所述冷凝舱下方且与所述第一回风口连通设置。

4. 如权利要求2所述的空气源热泵型烘干房,其特征在于,所述蒸发舱包括:

气液分离器,所述气液分离器与所述压缩机相邻设置用以增加压缩机回气的过热度,保证液态制冷剂完全转化成高温高压的气态制冷剂;

储液器,所述储液器与所述气液分离器相邻设置用以储存液态制冷剂,根据不同工作模式提供或储存液态制冷剂;

所述蒸发器包括第一蒸发器和第二蒸发器,低温低压液态制冷剂在蒸发器中吸收常温空气中的热量转化为低温低压的气态制冷剂,蒸发过程吸热将常温空气中的热量搬运至热泵机组中;

所述外循环风机包括置于所述第一蒸发器外侧的第一外循环风机以及置于所述第二蒸发器外侧的第二外循环风机,所述外循环风机将外界常温空气吸入至所述蒸发器中。

5. 如权利要求2所述的空气源热泵型烘干房,其特征在于,所述冷凝舱包括:

电加热器,所述电加热器置于所述冷凝器与所述内循环风机之间用以辅助加热。

6. 如权利要求3所述的空气源热泵型烘干房,其特征在于:

所述热交换器将从所述第一回风口流入的高温湿热气流进行预冷处理,进而降低高温湿热气流的温度;

所述辅助冷凝器与所述热交换器相邻设置,从所述热交换器流出的湿热气体经过辅助冷凝器时,其中的气态水蒸气液化成液态水排出,进而完成除湿过程;

所述热交换器置于所述辅助冷凝器与所述隔板之间,除湿之后的干燥气体重新回流至热交换器与进入至热交换器中的高温湿热气流进行热交换,除湿之后的干燥气体升温,高温湿热气流降温。

7. 如权利要求2所述的空气源热泵型烘干房,其特征在于:

所述外循环风机和内循环风机均为离心式风机。

8. 如权利要求3所述的空气源热泵型烘干房,其特征在于:

所述热交换器与所述隔板之间还设置有第一挡板,所述热交换器还包括置于所述第一挡板一侧用以固定所述第一挡板的第一支撑板以及置于所述第一挡板另一侧用以固定所述第一挡板的第二支撑板,所述第一挡板上设置有第二回风口,从所述第一回风口流出的高温湿热气流通过所述第二回风口进入冷凝器加热后再次通过内循环风机吹入烘干室进行烘干作业。

9. 如权利要求8所述的空气源热泵型烘干房,其特征在于:

所述空气源热泵型烘干房还包括置于所述热交换器下方且与热交换器连接的第三支撑板;

所述空气源热泵型烘干房还包括置于所述热交换器靠近所述蒸发舱所在一侧且置于所述热交换器与所述隔板之间的第二挡板。

10. 如权利要求9所述的空气源热泵型烘干房,其特征在于:

所述热泵机组包括置于所述热交换器四周用以将所述热交换器固定的连接板,所述热交换器通过所述连接板分别与所述辅助冷凝器、第一支撑板、第二支撑板、第三支撑板、第一挡板以及第二挡板连接。

11. 如权利要求10所述的空气源热泵型烘干房,其特征在于:

所述连接板包括第一连接部、第二连接部以及置于所述第一连接部与第二连接部之间将所述第一连接部与第二连接部连接起来的凸起部。

一种空气源热泵型烘干房

技术领域

[0001] 本发明涉及烟草烘烤技术领域,尤其提供了一种用于烟草的空气源热泵型烘干房。

背景技术

[0002] 烟叶的烘烤是烟草调制中至关重要的一步,是决定烟草最终质量优劣的关键。传统烟叶的烘烤方式以土烤房和密集烤房为主,由于这两种方式在烘烤过程中采用开放式排湿方式,不仅造成烟叶中大量的油份和香气物质一起排出,而且减少了烟叶油份和香气质,影响了烟叶质量。同时,以上两种方式多采用人工加煤方式操作,不仅温湿度控制难度大,烘干品质受影响大;且劳动强度大,对操作管理人员要求很高,人工成本付出比较大。而且,燃煤作为能源又会导致排放污染严重,每炕烟可产生1.82吨CO²排放,6千克的SO²排放。

[0003] 为了提高烘烤效率,近几年逐渐出现采用高温热泵(空气源热泵)代替传统燃煤密集烤房,达到操作方便及环保的目的。然而,空气源热泵型烘干房依然存在着烘干效率不高、排湿效果不好以及智能化控制程度低等诸多问题。因此,有必要提供一种用于烟草的空气源热泵型烘干房以解决上述问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种空气源热泵型烘干房,能够克服现有技术所存在的不足,具有节能环保、烘干效率高、排湿效果好且操作方便等特点。

[0005] 本发明提供一种空气源热泵型烘干房,其包括热泵机组、烘干室、除湿装置以及控制系统。热泵机组包括蒸发舱和冷凝舱,蒸发舱从外界吸取热量,冷凝舱释放热量,蒸发舱和冷凝舱不连通;冷凝舱释放的热量进入烘干室用以进行烘干作业,蒸发舱置于烘干室外部,冷凝舱置于烘干室内部;除湿装置置于冷凝舱下方用以将完成干燥循环的一部分热风进行除湿;控制系统包括除湿膨胀阀、除湿电磁阀、制热膨胀阀、制热电磁阀、第一单向阀、第二单向阀、四通换向阀以及将这些部件连接起来的管路,控制系统可控制热泵机组分别完成加热模式、除湿模式、制冷模式以及除霜模式的作业。

[0006] 进一步地,所述蒸发舱包括蒸发器、压缩机以及外循环风机,所述冷凝舱包括冷凝器以及内循环风机,所述除湿装置包括热交换器以及辅助冷凝器。

[0007] 进一步地,在加热模式下,所述四通阀断电,制热电磁阀通电导通,第一单向阀导通,第二单向阀不导通,所述压缩机排出高温高压制冷剂气体进入冷凝器,在所述冷凝器的作用下液化成高温高压制冷剂液体,液化过程有热量放出,随后通过所述内循环风机将热量送入烘干室,高温高压制冷剂气体在冷凝器中放热冷凝为高温高压的制冷剂液体,经过第一单向阀、制热电磁阀,到达制热膨胀阀,随后通过节流装置后成为低温低压气液两相制冷剂进入到蒸发器中。

[0008] 进一步地,在除湿模式下,四通阀断电,除湿电磁阀通电导通,第一单向阀导通,第二单向阀不导通,低温低压气态制冷剂在压缩机作用下转换为高温高压制冷剂气体,高温

高压制冷剂气体到达冷凝器,在冷凝器的作用下液化成高温高压制冷剂液体,液化过程有热量放出,随后通过内循环风机将热量送入烘干室,高温高压制冷剂液体随后经过第一单向阀、除湿电磁阀到达除湿膨胀阀,随后进入节流装置转换为低温低压气液两相,低温低压气液两相制冷剂进入辅助冷凝器,对由烘干室进入的高温高湿空气进行除湿,低温低压气液两相制冷剂转化成低温低压制冷剂气体再回到压缩机。

[0009] 进一步地,在制冷模式下,四通阀通电,除湿电磁阀通电导通,第一单向阀不导通,第二单向阀导通,压缩机将低温低压气态制冷剂压缩为高温高压制冷剂气体后直接进入蒸发器,此时蒸发器起到冷凝器的作用,高温高压制冷剂气体液化成高温高压的制冷剂液体,液化过程中向外界排出热量,高温高压的制冷剂液体之后经过第二单向阀、除湿电磁阀到达除湿膨胀阀,随后进入节流装置后变为低温低压的气液两相制冷剂,随后再进入辅助冷凝器中吸热变为低温低压制冷剂气体回到压缩机。

[0010] 进一步地,在除霜模式下,四通阀通电,除湿电磁阀通电导通,第一单向阀不导通,第二单向阀导通,外循环风机停止工作,压缩机将低温低压气态制冷剂压缩为高温高压制冷剂气体,直接进入蒸发器,此时蒸发器起到冷凝器的作用,高温高压制冷剂气体液化成高温高压的制冷剂液体,液化过程中排出热量,外循环风机停止工作,蒸发器排出的热量无法由外循环风机吹出至外界,热量滞留在所述蒸发器中进而融化霜层,高温高压的制冷剂液体之后经过第二单向阀、除湿电磁阀到达除湿膨胀阀,随后进入节流装置后变为低温低压的气液两相制冷剂,随后再进入辅助冷凝器中吸热变为低温低压制冷剂气体回到压缩机。

[0011] 进一步地,所述冷凝舱与所述烘干室之间设置有隔板,所述隔板包括设置在所述隔板上方的第一进风口和设置在所述隔板下方的第一回风口。

[0012] 进一步地,所述除湿装置置于所述冷凝舱下方且与所述第一回风口连通设置。

[0013] 进一步地,所述蒸发舱还包括气液分离器以及储液器,所述气液分离器与所述压缩机相邻设置用以增加压缩机回气的过热度,保证液态制冷剂完全转化成高温高压的气态制冷剂。

[0014] 进一步地,所述储液器与所述气液分离器相邻设置用以储存液态制冷剂,根据不同工作模式提供或储存液态制冷剂。

[0015] 进一步地,所述蒸发器包括第一蒸发器和第二蒸发器,低温低压液态制冷剂在蒸发器中吸收常温空气中的热量转化为低温低压的气态制冷剂,蒸发过程吸热将常温空气中的热量搬运至热泵机组中。

[0016] 进一步地,所述外循环风机包括置于所述第一蒸发器外侧的第一外循环风机以及置于所述第二蒸发器外侧的第二外循环风机,所述外循环风机将外界常温空气吸入至所述蒸发器中。

[0017] 进一步地,所述冷凝舱还包括电加热器,所述电加热器置于所述冷凝器与所述内循环风机之间用以辅助加热。

[0018] 进一步地,所述热交换器将从所述第一回风口流入的高温湿热气流进行预冷处理,进而降低高温湿热气流的温度。

[0019] 进一步地,所述辅助冷凝器与所述热交换器相邻设置,从所述热交换器流出的湿热气体经过辅助冷凝器时,其中的气态水蒸气液化成液态水排出,进而完成除湿过程。

[0020] 进一步地,所述热交换器置于所述辅助冷凝器与所述隔板之间,除湿之后的干燥

气体重新回流至热交换器与进入至热交换器中的高温湿热气流进行热交换,除湿之后的干燥气体升温,高温湿热气流降温。

[0021] 优选地,所述外循环风机和内循环风机均为离心式风机。

[0022] 进一步优选地,所述热交换器与所述隔板之间还设置有第一挡板,所述热交换器还包括置于所述第一挡板一侧用以固定所述第一挡板的第一支撑板以及置于所述第一挡板另一侧用以固定所述第一挡板的第二支撑板,所述第一挡板上设置有第二回风口,从所述第一回风口流出的高温湿热气流通过所述第二回风口进入冷凝器加热后再次通过内循环风机吹入烘干室进行烘干作业。

[0023] 进一步地,所述空气源热泵型烘干房还包括置于所述热交换器下方且与热交换器连接的第三支撑板。

[0024] 所述空气源热泵型烘干房还包括置于所述热交换器靠近所述蒸发舱所在一侧且置于所述热交换器与所述隔板之间的第二挡板。

[0025] 进一步地,所述热泵机组包括置于所述热交换器四周用以将所述热交换器固定的连接板,所述热交换器通过所述连接板分别与所述辅助冷凝器、第一支撑板、第二支撑板、第三支撑板、第一挡板以及第二挡板连接。

[0026] 进一步地,所述连接板包括第一连接部、第二连接部以及置于所述第一连接部与第二连接部之间将所述第一连接部与第二连接部连接起来的凸起部。

[0027] 本发明提供一种空气源热泵型烘干房,能够带来以下至少一种有益效果:

[0028] 本发明提供一种空气源热泵型烘干房,能够克服现有技术所存在的不足,具有节能环保、烘干效率高、排湿效果好且操作方便等特点。

附图说明

[0029] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明:

[0030] 图1为本实施例中空气源热泵型烘干房结构示意图;

[0031] 图2为本实施例中空气源热泵型烘干房结构示意图;

[0032] 图3为本实施例中空气源热泵型烘干房内部结构示意图一;

[0033] 图4为本实施例中空气源热泵型烘干房内部结构示意图二;

[0034] 图5为图4中“A”处放大图;

[0035] 图6为连接板结构示意图;

[0036] 图7为热泵机组在“制热模式”下控制系统工作原理示意图;

[0037] 图8为热泵机组在“除湿模式”下控制系统工作原理示意图;

[0038] 图9为热泵机组在“制冷模式”下控制系统工作原理示意图;

[0039] 图10为热泵机组在“除霜模式”下控制系统工作原理示意图。

[0040] 100-空气源热泵型烘干房;1-热泵机组;2-烘干室;3-除湿装置;4-隔板;4a-第一挡板;5-支撑板;6-第三支撑板;7-第二挡板;8连接板;9-控制系统;11-蒸发舱;12-冷凝舱;111-蒸发器;112-外循环风机;1121-第一外循环风机;1122-第二外循环风机;113-压缩机;114-储液器;115-气液分离器;21-烟架部;211-第一烟架;212-第二烟架;213-第三烟架;31-热交换器;32-辅助冷凝器;41-第一进风口;42-第一回风口;41a-第二回风口;51-第一支撑板;52-第二支撑板;81-第一连接部;82-凸起部;83-第二连接部;91-除湿膨胀阀;92-

除湿电磁阀;93-制热膨胀阀;94-制热电磁阀;95-第一单向阀;96-第二单向阀;97-四通阀;98-管道。

具体实施方式

[0041] 为了更清楚地说明本发明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简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0042] 为使图面简洁,各图中只示意性地表示出了与本发明相关的部分,它们并不代表其作为产品的实际结构。另外,以使图面简洁便于理解,在有些图中具有相同结构或功能的部件,仅示意性地绘示了其中的一个,或仅标出了其中的一个。在本文中,“一个”不仅表示“仅此一个”,也可以表示“多于一个”的情形。

[0043] 还应当进一步理解,在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合,并且包括这些组合。

[0044] 在本文中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0045] 另外,在本申请的描述中,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0046] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对照附图说明本发明的具体实施方式。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图,并获得其他的实施方式。

[0047] 以下结合说明书的附图,对本发明的实施例予以进一步地详尽阐述。

[0048] 参照图1至图6所示,一种空气源热泵型烘干房100,其包括热泵机组1、烘干室2以及除湿装置3。所述热泵机组1包括蒸发舱11和冷凝舱12,所述蒸发舱11从外界吸取热量,所述冷凝舱12释放热量,所述蒸发舱11和所述冷凝舱12不连通;所述冷凝舱12释放的热量进入烘干室2用以进行烘干作业,所述蒸发舱11置于所述烘干室2外部,所述冷凝舱12置于所述烘干室2内部。

[0049] 所述冷凝舱12与所述烘干室2之间设置有隔板4,所述隔板4包括设置在所述隔板4上方的第一进风口41和设置在所述隔板4下方的第一回风口42。

[0050] 所述除湿装置3置于所述冷凝舱12下方且与所述第一回风口42连通设置用以将完成干燥循环的一部分热风进行除湿。

[0051] 所述蒸发舱11包括蒸发器111、外循环风机112以及压缩机113。所述蒸发器111包括第一蒸发器(未标注)和第二蒸发器(未标注),低温低压液态制冷剂在蒸发器111中吸收常温空气中的热量转化为低温低压的气态制冷剂,蒸发过程吸热将常温空气中的热量搬运至热泵机组1中。所述外循环风机112包括置于所述第一蒸发器外侧的第一外循环风机1121

以及置于所述第二蒸发器外侧的第二外循环风机1122,所述外循环风机将外界常温空气吸入至所述蒸发器中。所述压缩机将低温低压的液态制冷剂转化成高温高压的气态制冷剂。

[0052] 所述蒸发舱11还包括气液分离器115以及储液器114。所述气液分离器115与所述压缩机113相邻设置用以增加压缩机113回气的过热度,保证液态制冷剂完全转化成高温高压的气态制冷剂,防止压缩机出现液击现象。

[0053] 所述储液器114与所述气液分离器115相邻设置用以储存液态制冷剂,根据不同工作模式提供或储存液态制冷剂。

[0054] 所述冷凝舱12包括冷凝器123、内循环风机121、电加热器122以及节流器(未标注)。高温高压的气态制冷剂在所述冷凝器123中重新转化成高温高压的液态制冷剂,液化过程放出热量。所述内循环风机121产生的风与所述冷凝器123释放的热量混合形成热风进入所述烘干室2中进行烘干作业。所述电加热器122置于所述冷凝器123与所述内循环风机121之间用以辅助加热。高温高压的液态制冷剂随后进入至节流器重新转化成低温低压液态制冷剂。

[0055] 所述除湿装置3包括热交换器31以及辅助冷凝器32。所述热交换器31将从所述第一回风口42流入的高温湿热气流进行预冷处理,进而降低高温湿热气流的温度。所述辅助冷凝器32与所述热交换器31相邻设置,从所述热交换器31流出的湿热气体经过辅助冷凝器32时,其中的气态水蒸气液化成液态水排出,进而完成除湿过程。辅助冷凝器32底部还连接有接水盘(未标注),接水盘连接有排水管道(未标注),排水管道的末端置于烘干室2之外,除湿排出的液态水进入至排水盘,再经由排水管道排出至烘干室2外。

[0056] 所述热交换器31置于所述辅助冷凝器32与所述隔板4之间,除湿之后的干燥气体重新回流至热交换器31与进入至热交换器31中的高温湿热气流进行热交换,除湿之后的干燥气流升温,高温湿热气流降温。由第一回风口42进入至热交换器31的高温湿热气流被预冷可提高除湿效率,经过辅助冷凝器32进入至热交换器31的经过除湿后的干燥气流被预热再进入至冷凝器123时可以提高升温效率。

[0057] 所述外循环风机112和内循环风机121均为离心式风机。离心风机具有风量大、能耗小以及噪声小等优点,适于应用在热泵机组1中。在其它实施方式中,也可采用例如轴流风机等其它类型风机。

[0058] 所述热交换器31与所述隔板4之间还设置有第一挡板4a,所述空气源热泵型烘干房100还包括支撑板5,所述支撑板5包括置于所述第一挡板4a一侧用以固定所述第一挡板4a的第一支撑板51以及置于所述第一挡板4a另一侧用以固定所述第一挡板4a的第二支撑板52,所述第一挡板4a上设置有第二回风口41a,从所述第一回风口42流出的高温湿热气流通过所述第二回风口41a进入冷凝器123加热后再次通过内循环风机121吹入烘干室2进行烘干作业。所述空气源热泵型烘干房100还包括置于所述热交换器31下方且与热交换器31连接的第三支撑板6。

[0059] 所述空气源热泵型烘干房100还包括置于所述热交换器31靠近所述蒸发舱11所在一侧且置于所述热交换器31与所述隔板4之间的第二挡板7。所述第二挡板7的设置用以防止从热交换器31流出的经过预冷后的气流不经过辅助冷凝器32除湿,直接进入冷凝器123加热后进入烘干室2。

[0060] 所述热泵机组1包括置于所述热交换器31四周用以将所述热交换器31固定的连接

板8,所述热交换器31通过所述连接板8分别与所述辅助冷凝器32、第一支撑板51、第二支撑板52以及第一挡板4a连接。

[0061] 所述连接板8包括第一连接部81、第二连接部83以及置于所述第一连接部81与第二连接部83之间将所述第一连接部81与第二连接部83连接起来的凸起部82。

[0062] 烘干室2内还设有可拆卸活动式烟架21。烟架21包括第一烟架211、第二烟架212以及第三烟架213。烟架21采用可拆卸活动式,一方面有利于烟架21的安装和拆卸,另一方面对不同品种、不同部位的烟叶可以做不同台间距调节。在本实施例中,烟架21分为三层,在其它实施方式中,烟架21也可设置成一层、两层、四层等其它层数,用户可根据烟草数量自行选择烟架21层数。

[0063] 同时,所述烘烤室2由轻质聚氨酯彩钢夹芯板搭建而成,能够在降低成本的基础上,同时实现外观美观、强度提高且便于拆卸等优点。

[0064] 参考图7至图10所示,所述热泵机组1还包括控制系统9,所述控制系统9能够控制热泵机组1根据实际情况切换不同工作模式。所述控制系统9包括除湿膨胀阀91、除湿电磁阀92、制热膨胀阀93、制热电磁阀94、第一单向阀95、第二单向阀96、四通换向阀97以及将这些部件连接起来的管路98,所述控制系统9可控制所述热泵机组1分别完成制热模式、除湿模式、制冷模式以及除霜模式的作业。接下来将详细阐述热泵机组1在不同工作模式下,制冷剂以及空气气流在所述控制系统9控制下的工作流程。

[0065] 参考图7所示,在制热模式下,四通阀97断电,制热电磁阀94通电导通,第一单向阀95导通,第二单向阀96不导通。低温低压气态制冷剂在压缩机113作用下,转换为高温高压制冷剂气体,高温高压制冷剂气体到达冷凝器123,在冷凝器123的作用下液化成高温高压制冷剂液体,液化过程有热量放出,随后通过内循环风机121将热量送入烘干室2。高温高压制冷剂气体在冷凝器123中放热冷凝为高温高压的制冷剂液体,经过第一单向阀95、制热电磁阀94,到达制热膨胀阀93,随后通过节流装置后成为低温低压气液两相制冷剂进入到蒸发器111中。此时,外循环风机112运行将外部环境中的常温气体吸入至蒸发舱11,此时低温低压液态制冷剂被蒸发为低温低压气态制冷剂,蒸发过程吸热,常温空气的潜热经过蒸发器111后被吸收。此时低温低压液态制冷剂被蒸发为低温低压气态制冷剂,在蒸发器111中完成吸热工作的低温低压气态制冷剂回到压缩机113,完成一个加热循环。

[0066] 同时,经过第一进风口41进入至烘干室2内的高温空气流,在烘干室2内完成烘干过程后变成高温湿热气流,高温高湿气流从所述第一回风口42流出后,一部分高温高湿气流经过第二回风口41a再次经过冷凝器123加热以及内循环风机121的作用下进入至烘干室2内进行下一次烘干循环;另一部分高温高湿气流进入热交换器31以及辅助冷凝器32,此时辅助冷凝器32不工作,因此高温高湿气流由热交换器31流出后再次经过冷凝器123加热以及内循环风机121的作用下进入至烘干室2内进行下一次烘干循环。

[0067] 参考图8所示,在烟叶需要水分外排阶段,热泵机组1转换为除湿模式。此时四通阀97断电,除湿电磁阀92通电导通,第一单向阀95导通,第二单向阀96不导通。低温低压气态制冷剂在压缩机113作用下,转换为高温高压制冷剂气体,高温高压制冷剂气体到达冷凝器123,在冷凝器123的作用下液化成高温高压制冷剂液体,液化过程有热量放出,随后通过内循环风机121将热量送入烘干室2。高温高压制冷剂液体随后经过第一单向阀95、除湿电磁阀92到达除湿膨胀阀91,随后进入节流装置转换为低温低压气液两相,低温低压气液两相

制冷剂进入辅助冷凝器32,对由烘干室2进入的高温高湿空气进行除湿,低温低压气液两相制冷剂转化成低温低压制冷剂气体再回到压缩机113。

[0068] 烘干室2内的气体在内循环风机121的驱动下,烘干室2内部的湿热空气经第一回风口42强制回流,增大湿气回流速率,从烘干室2回流的高温湿气流一部分通过热交换器31后进入所述辅助冷凝器32,此时气态水蒸气被液化为冷却水,冷却水流入接水盘(未标注),经排水管道(未标注)排出到烘干室2外,由辅助冷凝器32出来中温气体进入冷凝器123进行升温,成为干燥的热风,最后由内循环风机121将热风由第一进风口41送至烘干室2,对烟叶进行烘烤,完成除湿循环;从烘干房2回流的高温湿气流另一部分通过所述第二回风口41a直接进入冷凝器123进行升温,成为热风,最后由内循环风机121通将热风由第一进风口41送至烘干室2,对烟叶进行烘烤,完成加热循环。由于热泵机组1和烘干室2整体密闭,内部空气不与外界环境有热量和气流交换,因此经第一回风口42以及第二回风口41a流入烘干室2的烟叶香气经内循环风机121又一次被送回烘干室2,进一步提高烟叶香气量。

[0069] 参考图9所示,烟叶烤制过程需要维持恒定温湿度进行烟叶烘烤,由于烟叶烘烤前期有烟叶自发热现象,需要运行制冷模式来满足烟叶烘烤过程中恒定温湿度需求。具体为:当烘干室2内温度高于实际需要烘烤温度时,此时四通阀97通电,除湿电磁阀92通电导通,第一单向阀95不导通,第二单向阀96导通。压缩机113将低温低压气态制冷剂压缩为高温高压制冷剂气体,直接进入蒸发器111,此时蒸发器111起到冷凝器123的作用,高温高压制冷剂气体液化成高温高压的制冷剂液体,液化过程中向外界排出热量。高温高压的制冷剂液体之后经过第二单向阀96、除湿电磁阀92到达除湿膨胀阀91,随后进入节流装置后变为低温低压的气液两相制冷剂,随后再进入辅助冷凝器32中吸热变为低温低压制冷剂气体回到压缩机113。

[0070] 同时,在烘干室2内完成烘干过程后变成高温湿热气流,在蒸发器111向外界排热的过程中变为中温高湿气流从所述第一回风口42流出,一部分中温高湿气流经过第二回风口41a再次经过冷凝器123以及内循环风机121的作用下进入至烘干室2内进行下一次烘干循环,此时冷凝器123不工作,没有加热过程;另一部分中温高湿气流进入热交换器31以及辅助冷凝器32,经过辅助冷凝器32后遇冷液化成冷凝水排出,经过除湿降温后的低温气流在内循环风机121的作用下进入至烘干室2内进行下一次烘干循环。除湿降温后的干燥空气回到烘干室2,能够中和烘干室2的多余热量,达到烘干室2温度恒定的目的。

[0071] 参考图10所示,在热泵机组1判断蒸发器111结霜严重,需要除霜以保证热泵机组1的正常工作时,热泵机组1切换为除霜模式。此时四通阀97通电,除湿电磁阀92通电导通,第一单向阀95不导通,第二单向阀96导通,外循环风机112停止工作。压缩机113将低温低压气态制冷剂压缩为高温高压制冷剂气体,直接进入蒸发器111,此时蒸发器111起到冷凝器123的作用,高温高压制冷剂气体液化成高温高压的制冷剂液体,液化过程中排出热量。由于外循环风机112停止工作,蒸发器111排出的热量无法由外循环风机112吹出至外界,热量滞留在所述蒸发器111中进而融化霜层。高温高压的制冷剂液体之后经过第二单向阀96、除湿电磁阀92到达除湿膨胀阀91,随后进入节流装置后变为低温低压的气液两相制冷剂,随后再进入辅助冷凝器32中吸热变为低温低压制冷剂气体回到压缩机113。

[0072] 同时,在烘干室2内完成烘干过程后变成高温湿热气流,在蒸发器111向外界排热的过程中变为中温高湿气流从所述第一回风口42流出,一部分中温高湿气流经过第二回风

口41a再次经过冷凝器123以及内循环风机121的作用下进入至烘干室2内进行下一次烘干循环,此时冷凝器123不工作,没有加热过程;另一部分中温高湿气流进入热交换器31以及辅助冷凝器32,经过辅助冷凝器32后遇冷液化成冷凝水排出,经过除湿降温后的低温气流在内循环风机121的作用下进入至烘干室2内进行下一次烘干循环。

[0073] 应当说明的是,本领域技术人员可显见,可对本发明的上述示例性实施例进行各种修改和变型而不偏离本发明的精神和范围。因此,旨在使本发明覆盖落在所附权利要求书及其等效技术方案范围内的对本发明的修改和变型。

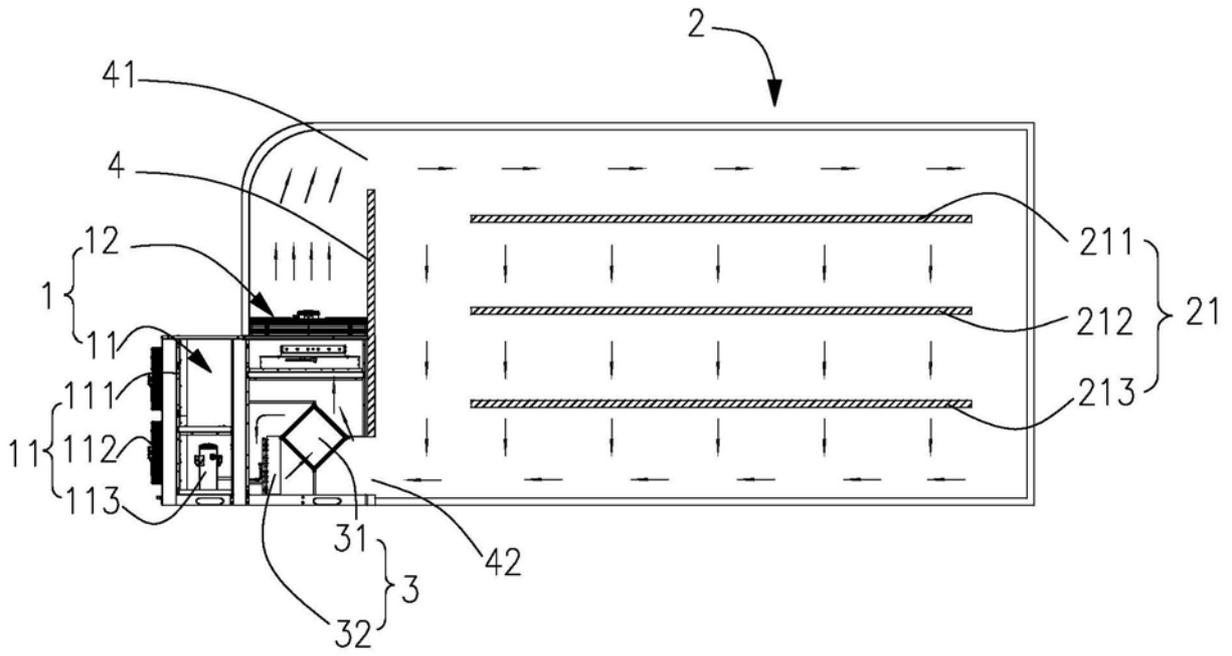


图1

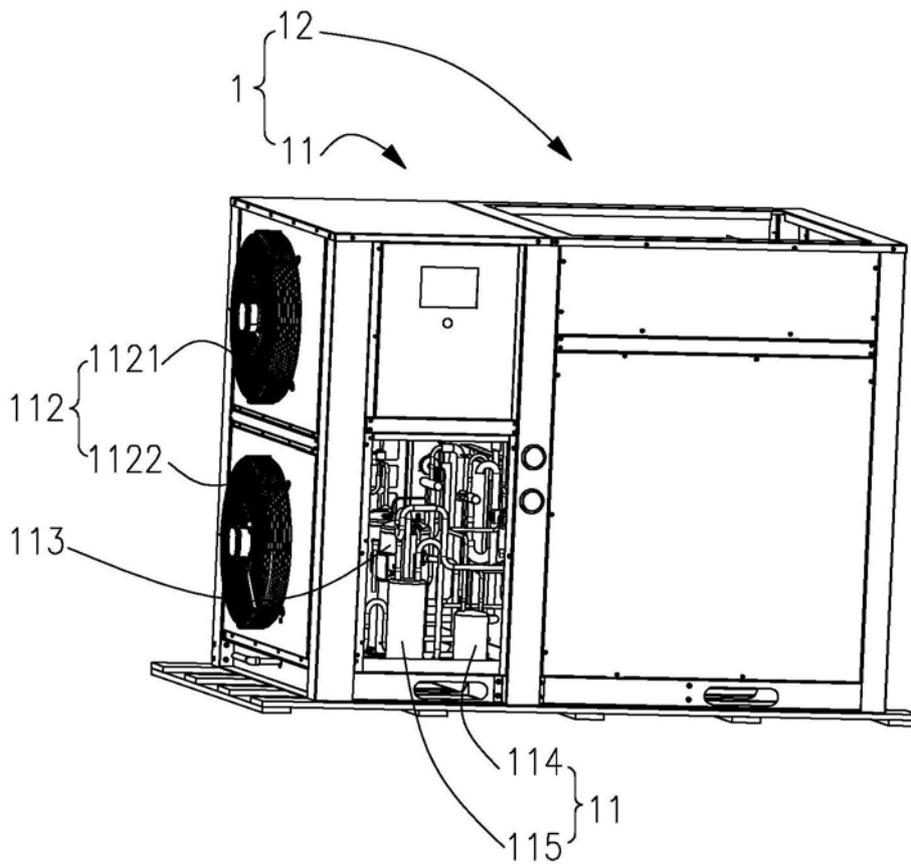


图2

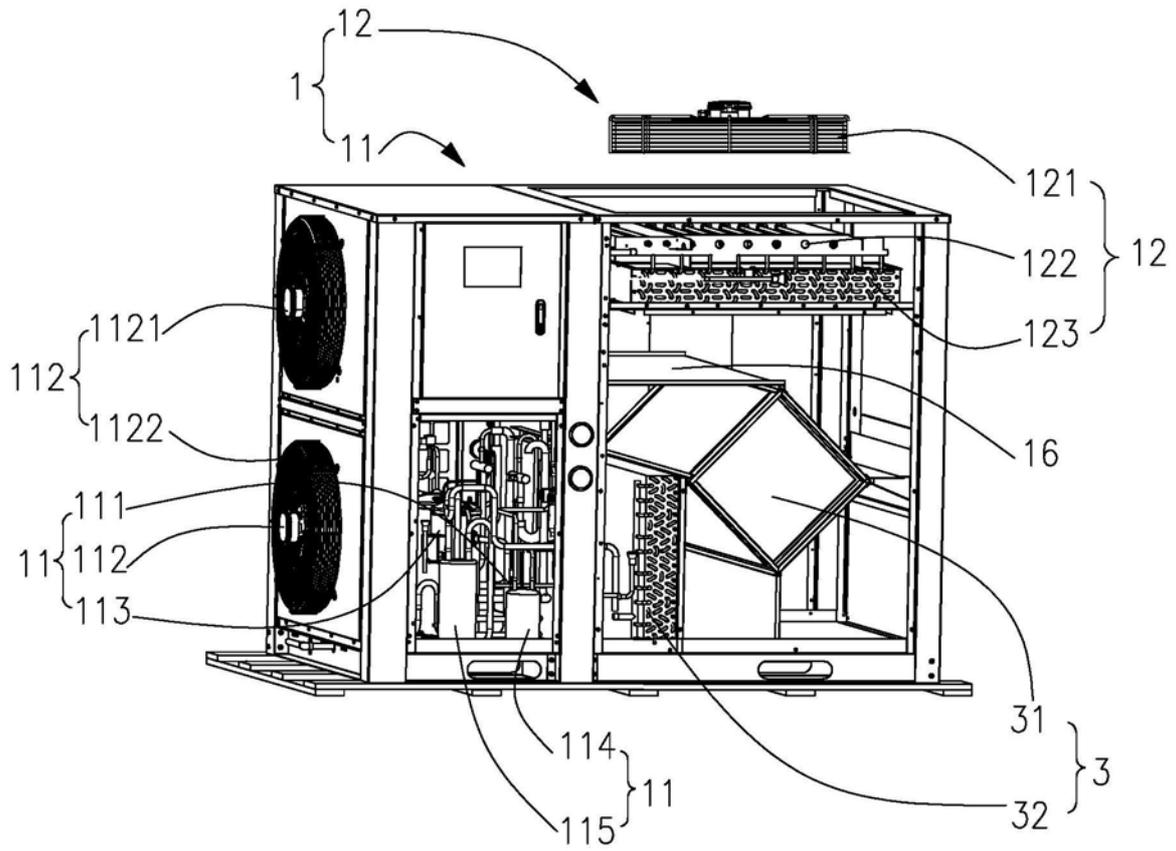


图3

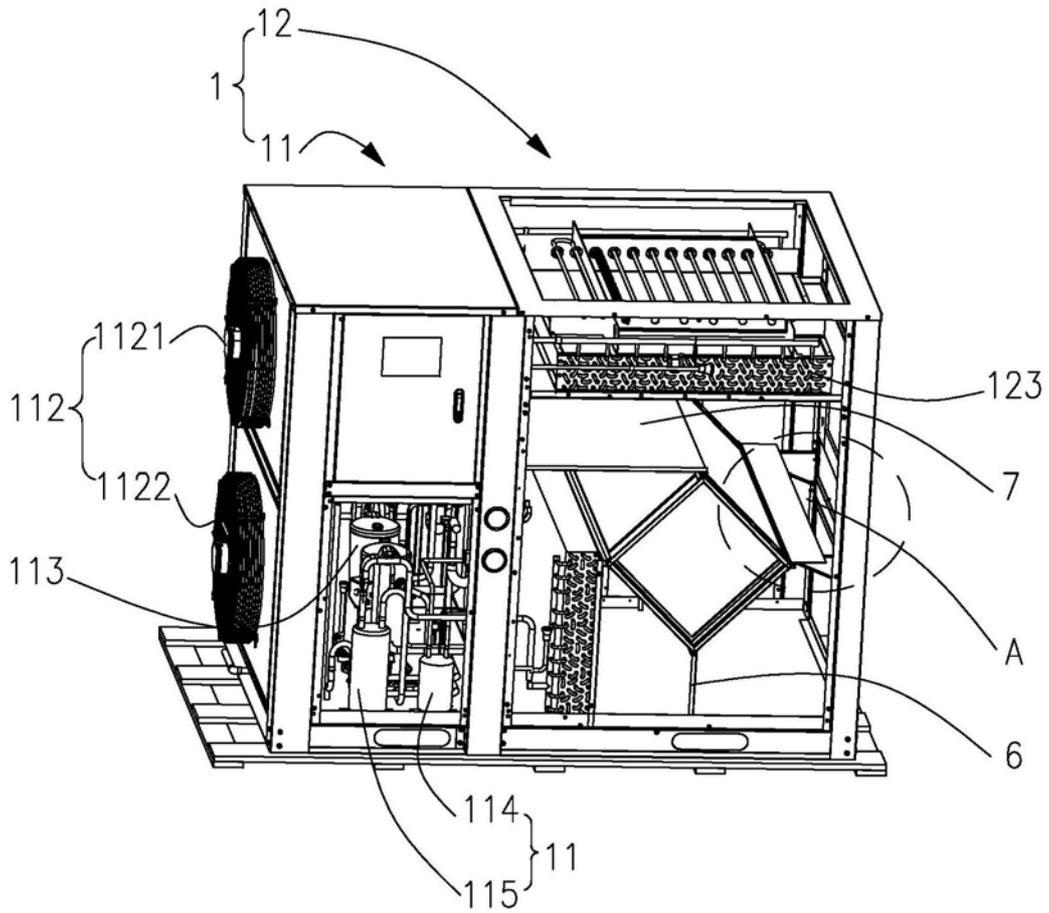


图4

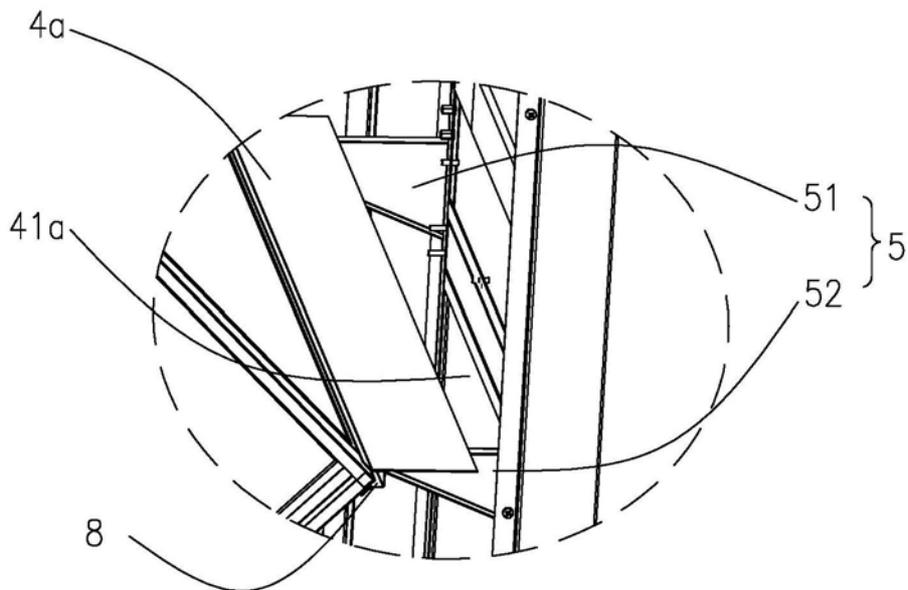


图5

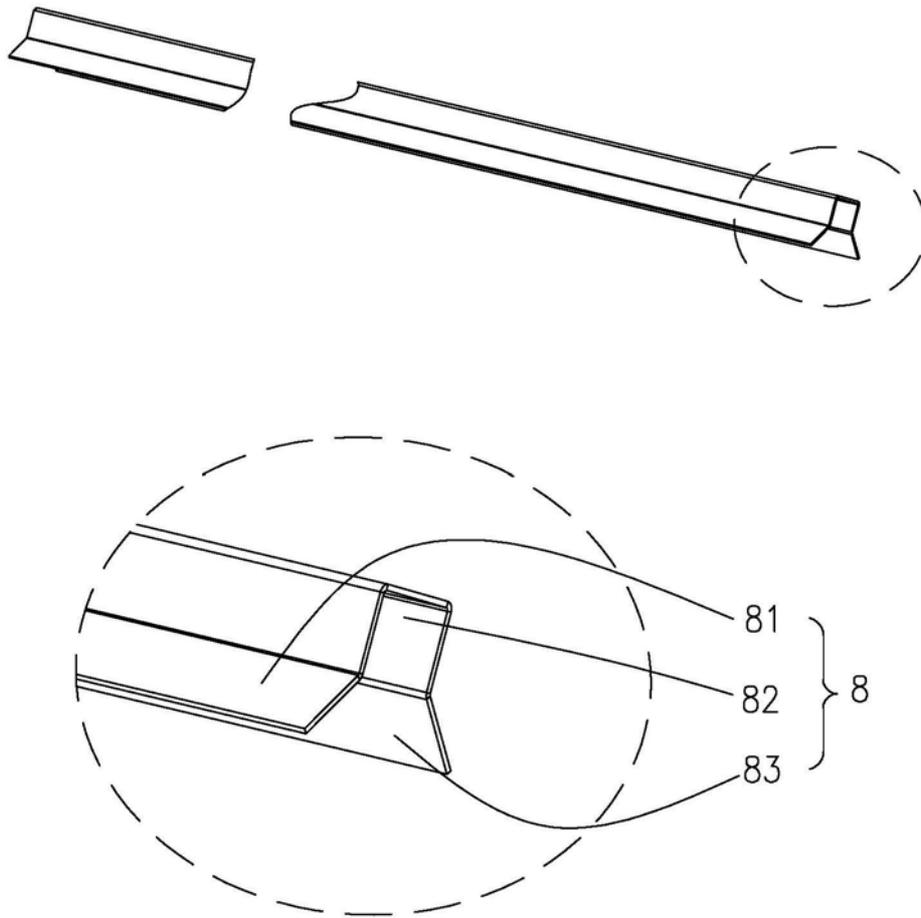


图6

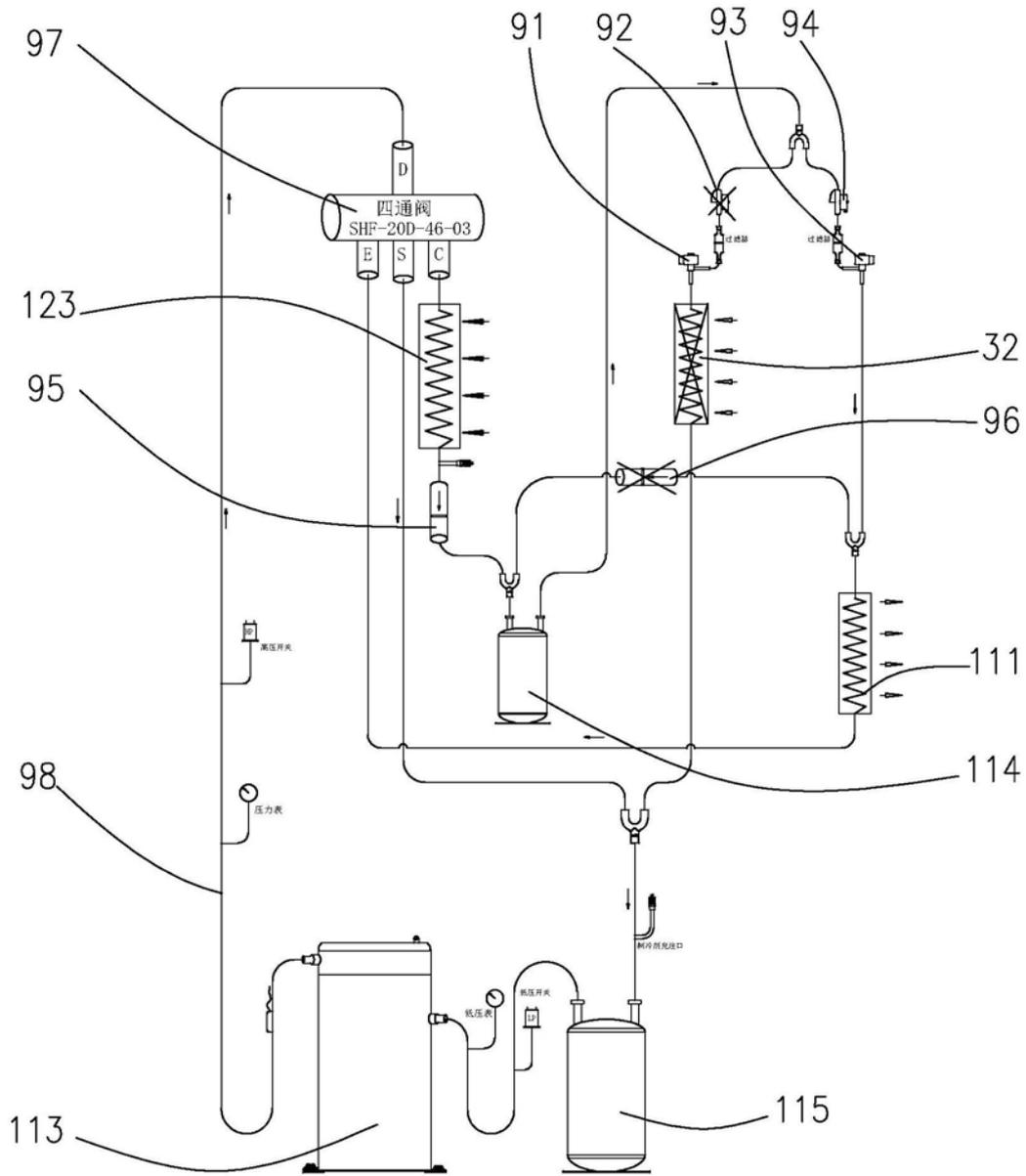


图7

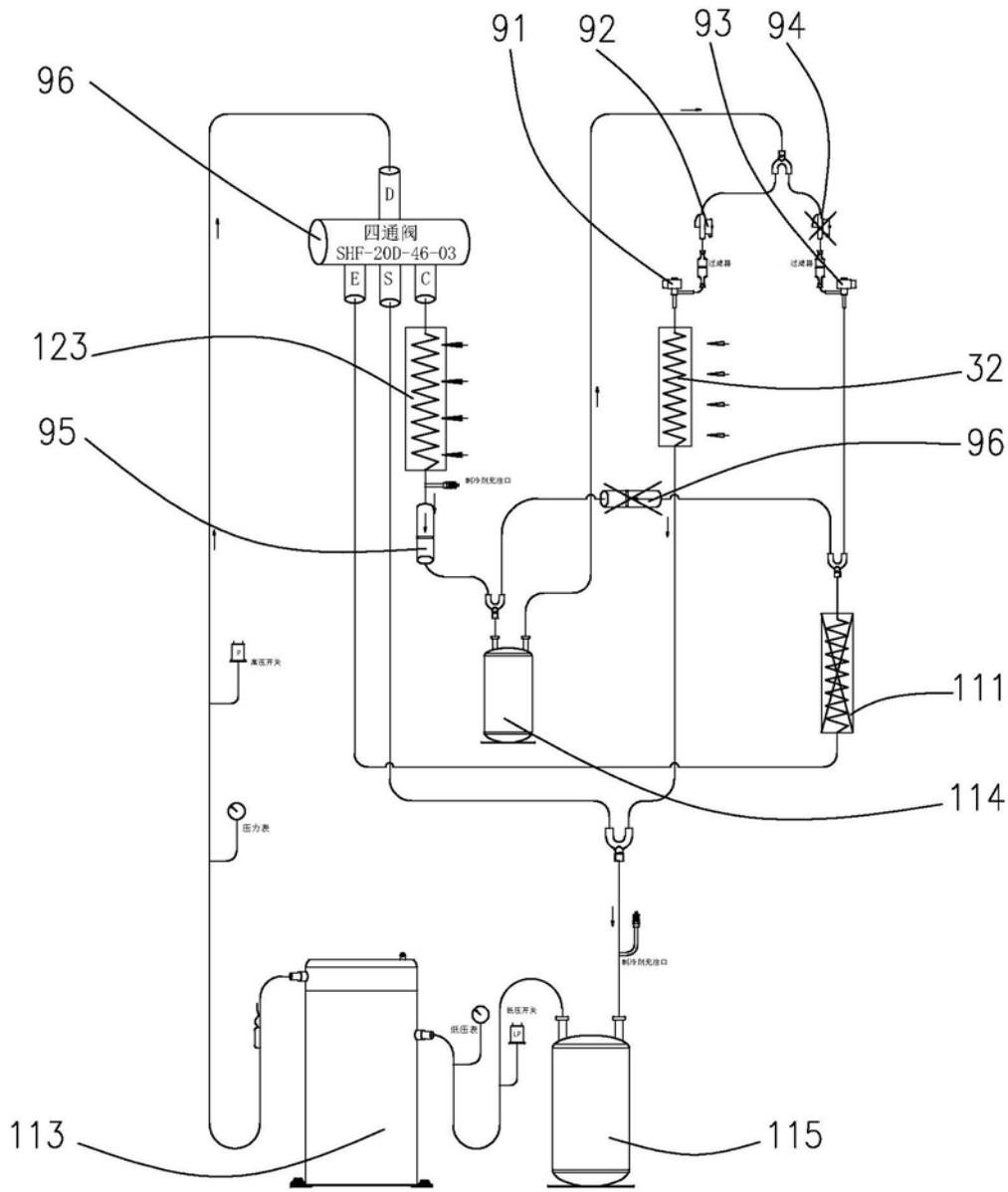


图8

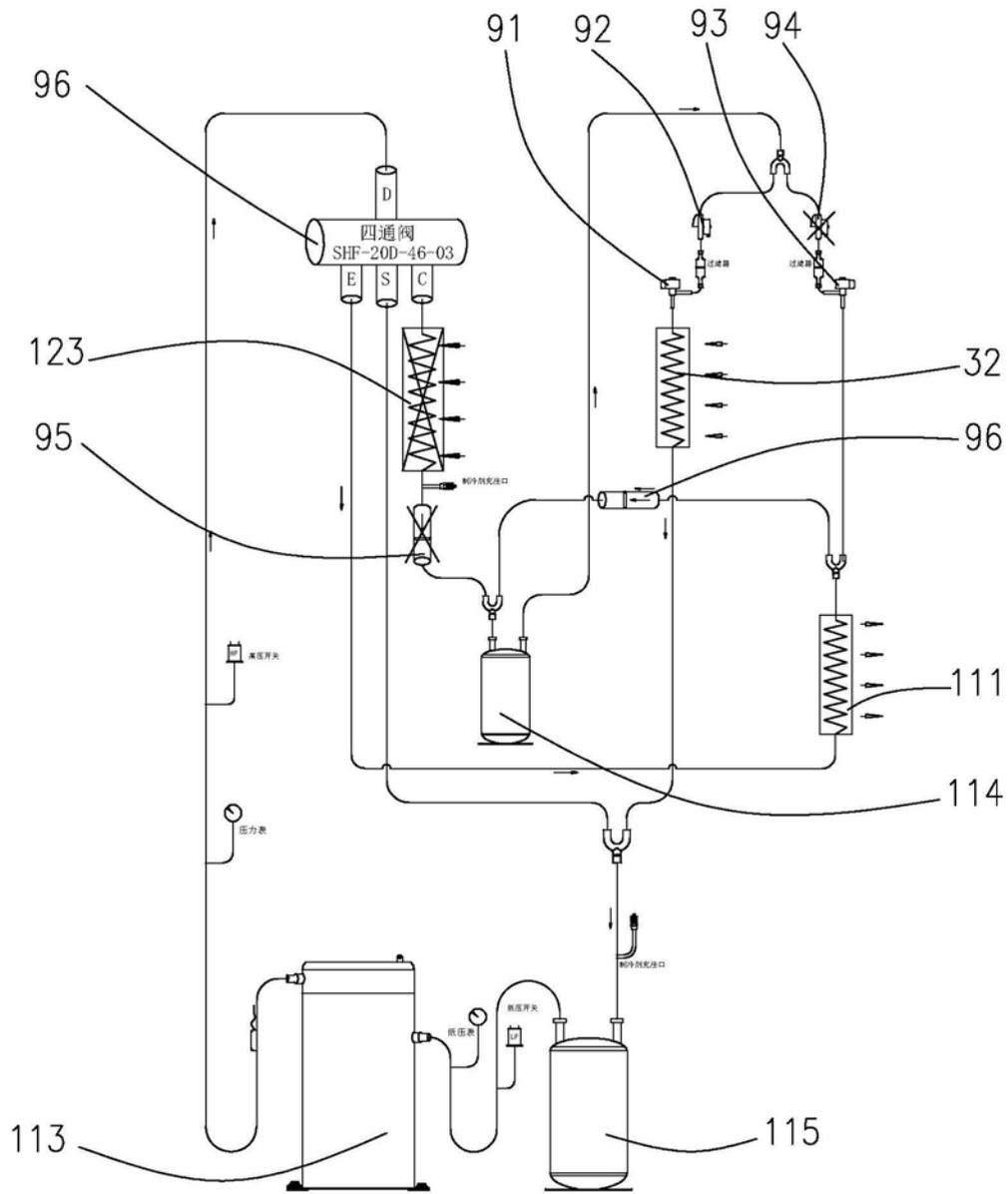


图9

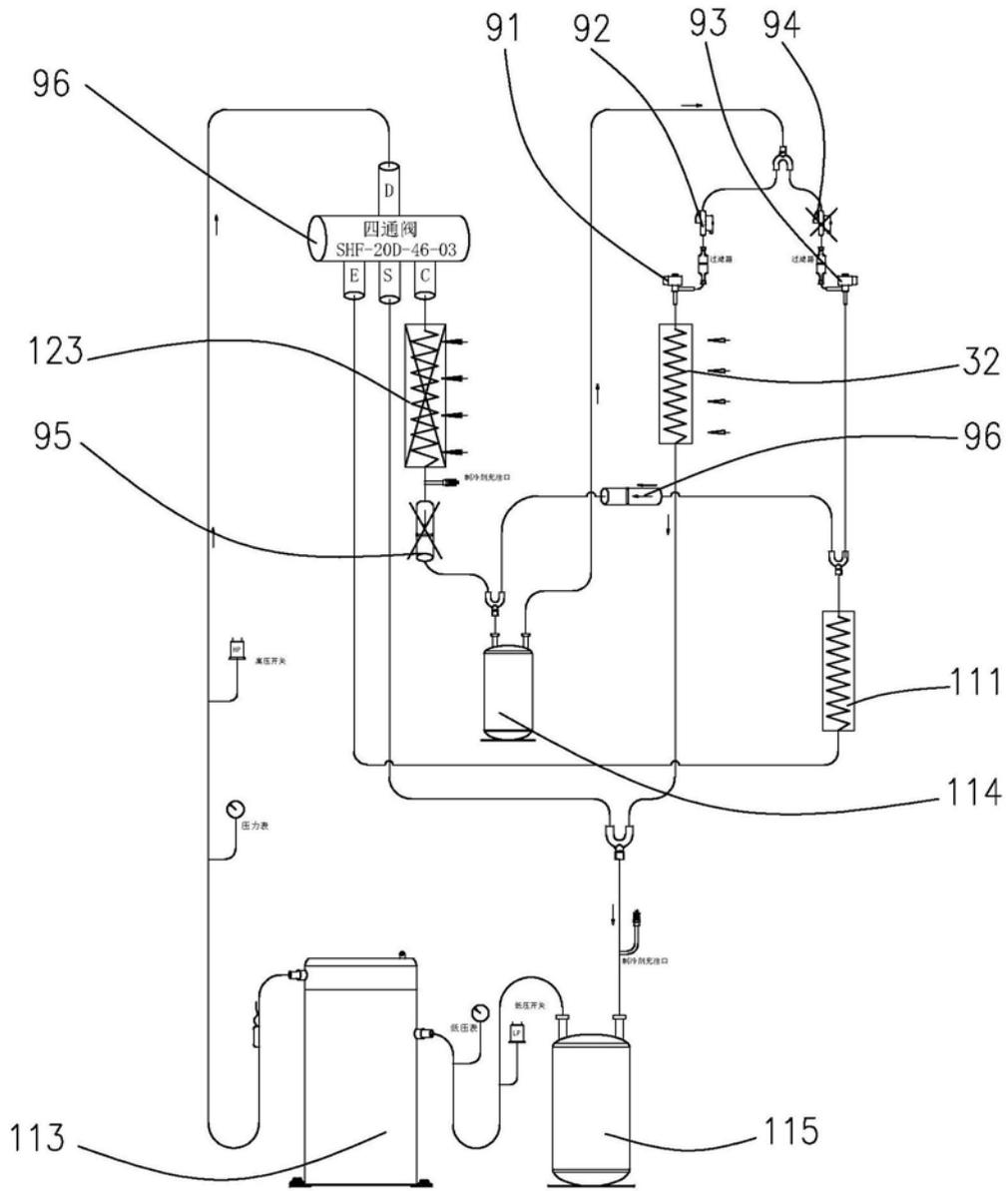


图10