(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105962004 B
(45)授权公告日 2019.12.20

(21)申请号 201610299889.7

(22)申请日 2016.05.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105962004 A

(43)申请公布日 2016.09.28

(73)专利权人 顺德职业技术学院
地址 528300 广东省佛山市顺德区大良德胜东路

(72)发明人 徐言生 李锡宇 李东洺 吴治将

(74)专利代理机构 佛山市科顺专利事务所 44250
代理人 梁红缨

(51)Int.Cl.
A23L 3/40(2006.01)
A23L 3/44(2006.01)

(56)对比文件
CN 203489586 U,2014.03.19,
CN 202407018 U,2012.09.05,
CN 200979337 Y,2007.11.21,
CN 203454674 U,2014.02.26,

审查员 王沙沙

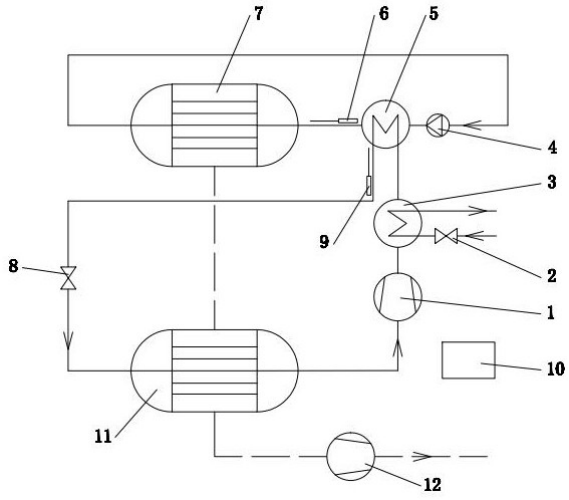
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

热泵真空冷冻干燥组合设备的加热控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种热泵真空冷冻干燥组合设备的加热控制方法，其优点为：制冷系统运行稳定，控制方便，进入干燥室加热隔板的加热介质流量恒定，保证干燥室加热隔板中各层隔板的温度性。



CN 105962004 B

1.一种热泵真空冷冻干燥组合设备的加热控制方法,其特征在于干燥组合包括压缩机(1)、冷却水流量调节阀(2)、旁通换热器(3)、加热介质循环泵(4)、冷凝器(5)、加热介质入口温度传感器(6)、干燥室加热隔板(7)、节流阀(8)、冷凝温度传感器(9)、控制系统(10)、捕水器(11)及真空系统(12);其中所述加热介质入口温度传感器(6)感应进入干燥室加热隔板(7)入口的加热介质的温度T1,冷凝温度传感器(9)感应冷凝器(5)的冷凝温度T2;所述控制系统(10)的加热控制方法如下:

(一)压缩机(1)排出的高温高压制冷剂进入旁通换热器(3),所述冷却水流量调节阀(2)用于调节冷却水流量进而调节旁通换热器(3)中制冷剂通过冷却水放出的热量,从旁通换热器(3)流出的制冷剂继续进入冷凝器(5),在冷凝器(5)中,制冷剂与进入干燥室加热隔板(7)的加热介质进行换热,放出热量,制冷剂全部变成液体,然后进入节流阀(8);加热介质得到热量升温后进入干燥室加热隔板(7),加热介质经干燥室加热隔板(7)放热后又经加热介质循环泵(4)进入冷凝器(5)与制冷剂进行换热加热;

(二)根据食品干燥工艺参数要求确定进入干燥室加热隔板(7)入口的加热介质温度T1,以此为控制对象通过调节冷却水流量调节阀(2)的开度来实现,当加热介质温度T1实际值大于设定值时,冷却水流量调节阀(2)的开度加大,反之减小。

热泵真空冷冻干燥组合设备的加热控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热泵真空冷冻干燥组合设备的加热控制方法。

背景技术

[0002] 热泵真空冷冻干燥组合设备中，制冷系统一方面为捕水器提供冷量，同时也为干燥仓加热隔板提供热量，实现了真空冷冻干燥设备运行节能。但在制冷系统冷凝热量利用的时候存在几个问题，一是其热量大于加热隔板所需热量，二是压缩机排除的制冷剂为过热蒸汽，不能直接进入隔板，否则导致隔板前后温差极大，三是真空冷冻干燥设备在运行过程中，其所需热量变化较大，因此要求加热系统具有良好的控制性能。

发明内容

[0003] 本发明的目的是克服现有技术的不足而提供一种热泵真空冷冻干燥组合设备的加热控制方法，其可以根据食品干燥工艺参数要求，通过调节进入干燥室加热隔板的加热介质，冷凝器的热量比例来调节干燥室供热温度及热量，并且保证了加热隔板温度均匀性，同时使加热系统具有良好的控制性能。

[0004] 为了达到上述目的，本发明是这样实现的，其是一种热泵真空冷冻干燥组合设备的加热控制方法，其特征在于干燥组合包括压缩机、冷却水流量调节阀、旁通换热器、加热介质循环泵、冷凝器、加热介质入口温度传感器、干燥室加热隔板、节流阀、冷凝温度传感器、控制系统、捕水器及真空系统；其中所述加热介质入口温度传感器感应进入干燥室加热隔板入口的加热介质的温度T1，冷凝温度传感器感应冷凝器的冷凝温度T2；所述控制系统的加热控制方法如下：

[0005] (一)压缩机排出的高温高压制冷剂进入旁通换热器，所述冷却水流量调节阀用于调节冷却水流量进而调节旁通换热器中制冷剂通过冷却水放出的热量，从旁通换热器流出的制冷剂继续进入冷凝器，在冷凝器中，制冷剂与进入干燥室加热隔板的加热介质进行换热，放出热量，制冷剂全部变成液体，然后进入节流阀；加热介质得到热量升温后进入干燥室加热隔板，加热介质经干燥室加热隔板放热后又经加热介质循环泵进入冷凝器与制冷剂进行换热加热；

[0006] (二)根据食品干燥工艺参数要求确定进入干燥室加热隔板入口的加热介质温度T1，以此为控制对象通过调节冷却水流量调节阀的开度来实现，当加热介质温度T1实际值大于设定值时，冷却水流量调节阀的开度加大，反之减小。

[0007] 本发明与现有技术相比的优点为：制冷系统制冷剂流路为单一的串联回路，制冷系统运行稳定，控制方便；干燥室加热隔板由循环加热介质加热，使进入干燥室加热隔板的加热介质流量恒定，保证干燥室加热隔板中各层隔板的温度性。

附图说明

[0008] 图1是本发明实施方案的原理图。

[0009] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0010] 如图1所示，其是一种热泵真空冷冻干燥组合设备的加热控制方法，干燥组合包括压缩机1、冷却水流量调节阀2、旁通换热器3、加热介质循环泵4、冷凝器5、加热介质入口温度传感器6、干燥室加热隔板7、节流阀8、冷凝温度传感器9、控制系统10、捕水器11及真空系统12；其中

[0011] 所述压缩机1的制冷剂出口与旁通换热器3的制冷剂入口连通，所述旁通换热器3的制冷剂出口与冷凝器5的制冷剂入口连通，所述冷凝器5的制冷剂出口与节流阀8的制冷剂入口连通，所述节流阀8制冷剂出口与捕水器11的制冷剂入口连通，捕水器11的制冷剂出口与压缩机1的制冷剂回气口连通；所述加热介质循环泵4与干燥室加热隔板7串联，冷凝器5对加热介质加热后，被加热后的加热介质流入到干燥室加热隔板7中对干燥室进行加热；所述冷却水流量调节阀2可调节旁通换热器3的温度，所述真空系统12对干燥室进行抽真空，捕水器11捕集来自干燥室的水份；

[0012] 所述加热介质入口温度传感器6感应进入干燥室加热隔板7入口的加热介质的温度，也即干燥室加热隔板7的温度T1，冷凝温度传感器9感应冷凝器5的冷凝温度T2；控制系统10的加热控制方法如下：

[0013] (一)压缩机1排出的高温高压制冷剂进入旁通换热器3，旁通换热器3与冷却水进行换热后放出部分热量，所述冷却水流量调节阀2用于调节冷却水流量，进而调节旁通换热器3中制冷剂通过冷却水放出的热量；从旁通换热器3流出的制冷剂继续进入冷凝器5，在冷凝器5中，制冷剂与进入干燥室加热隔板7的加热介质进行换热，制冷剂放出热量，制冷剂全部变成液体后进入节流阀8节流；加热介质得到热量升温后进入干燥室加热隔板7，加热介质经干燥室加热隔板7与加工物料放热后温度降低，然后加热介质经加热介质循环泵4进入冷凝器5与制冷剂进行换热加热；

[0014] (二)根据食品干燥工艺参数要求确定进入干燥室加热隔板7入口的加热介质的温度T1，以此为控制对象通过调节冷却水流量调节阀2的开度来实现，当加热介质的温度T1实际值大于设定值时，冷却水流量调节阀2的开度加大，反之减小。

[0015] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换及变形，本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

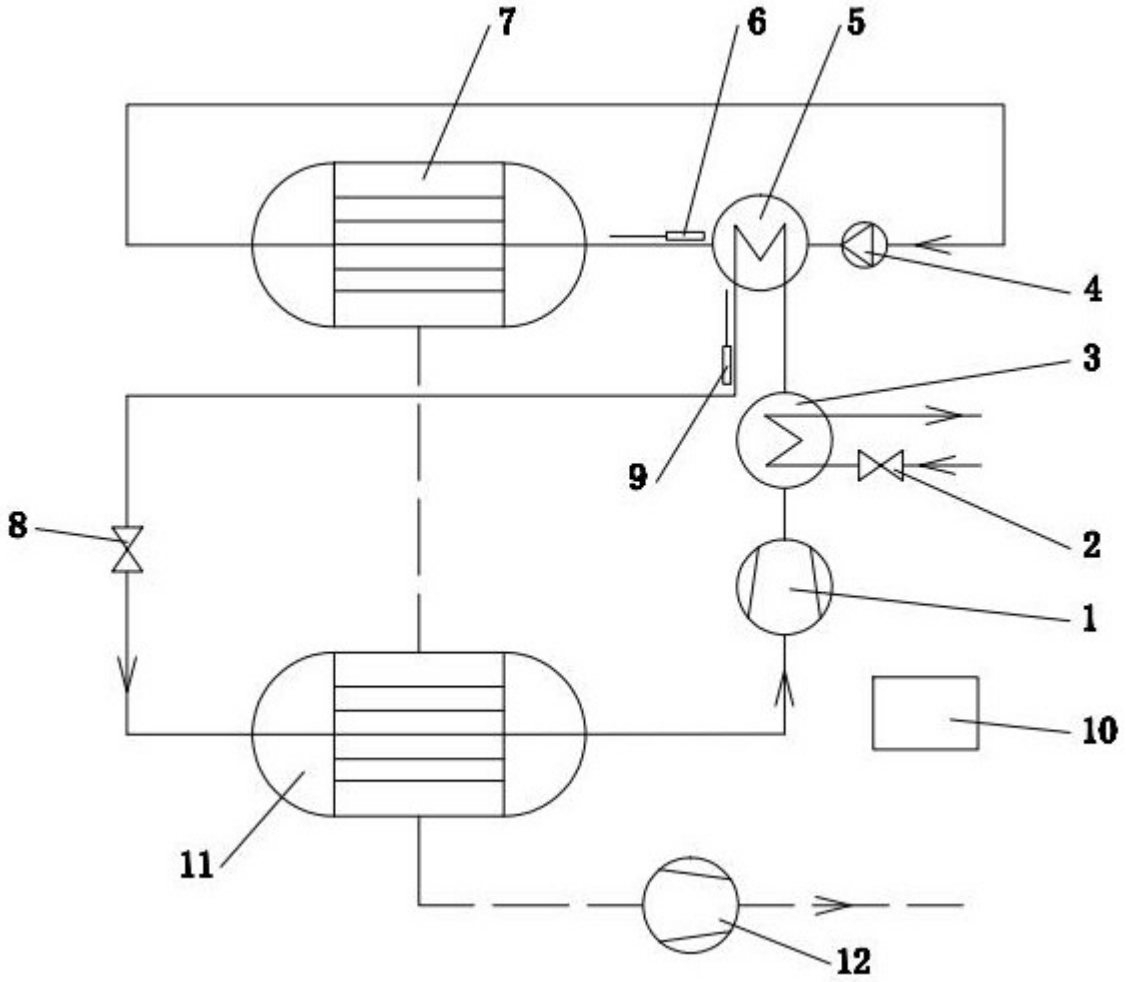


图1