



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107246767 A

(43)申请公布日 2017. 10. 13

(21)申请号 201710594455.4

(22)申请日 2017.07.20

(71)申请人 青岛大学

地址 266071 山东省青岛市宁夏路308号

申请人 青岛四度环境节能科技有限公司

(72)发明人 王德昌 段全成 李学瑞 张绍红

(51)Int.Cl.

F26B 9/06(2006.01)

F26B 23/00(2006.01)

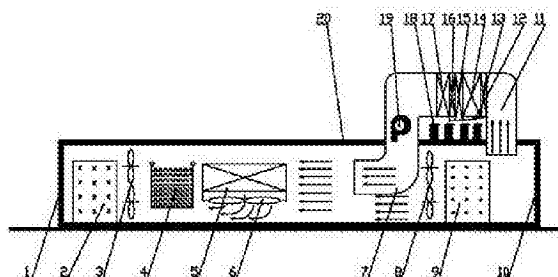
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种部分空气除湿干燥分体式热泵干燥系统

(57)摘要

本发明提供一种部分空气除湿干燥分体式热泵干燥系统,包括用于部分空气除湿干燥的热泵机组和干燥循环风系统。克服现有技术中存在的缺点,在不改变现有生产工艺和干燥车间结构形式的基础上,提供一套能够满足干燥生产要求的低能耗部分空气除湿干燥分体式热泵干燥系统。该干燥工艺系统可适用于具有相同干燥工艺和干燥车间结构形式的食品、药材等生产过程,具有干燥风量大、干燥室内风阻小、能耗低、产量高的优点。特征是,热泵机组安装在干燥室外部,仅仅对干燥室内的部分空气除湿,不影响干燥循环风系统的空气阻力,可以保证干燥室能够大循环风量,提高了干燥速率。



1. 一种部分空气除湿干燥分体式热泵干燥系统,包括用于部分空气除湿干燥的热泵机组和干燥循环风系统;用于部分空气除湿干燥的热泵机组包括热泵主机、热泵A组冷凝器、冷凝风机、热泵B组冷凝器、热泵蒸发器组、热管冷凝器、热管蒸发器、热泵引风机、挡水板、接水盘、热泵进风道、热泵出风道;热泵主机有若干台,分别与热泵A组冷凝器和热泵B组冷凝器、热泵蒸发器组构成热泵制冷剂循环的单元,构成若干个热泵制冷剂循环单元,每个单元根据需要应配置包括节流阀、干燥过滤器、储液器、油分离器、高低压控制器的辅助制冷配件;热管蒸发器和热管冷凝器分别安装于蒸发器组的进风侧和出风侧,热管蒸发器和热管冷凝器相连接构成热管回路;热泵A组冷凝器上设置冷凝风机;干燥循环风系统包括干燥室A、干燥室B和空气循环动力和加热室,干燥室A和干燥室B分别通过分隔墙分割,空气循环动力和加热室内逆空气流动方向依次装有引风机、辅助电加热器组、热泵A组冷凝器、吹风机,空气经吹风机之后进入干燥室A和干燥室B之前通过空气导流体分流;热泵出风口设置于空气循环动力和加热室的顶部、吹风机之前,与热泵出风道相连,经热泵除湿加热后的空气经过热泵出风口进入干燥循环风系统;热风进风口设置于空气循环动力和加热室回风末端或者设置于干燥室回风末端,与热泵进风道相连;热泵A组冷凝器安装于辅助电加热器与热泵出风口之间,用于加热送入干燥室之前的空气;干燥室两端设置物料进口门和物料出口门,用于被干燥物料的进出通道;物料进口门、物料出口门和保温墙体构成一个除了装配排热风机的排风口之外的密封空间;干燥室靠近回风末端或者热泵进风道设置排热风机;辅助电加热器组设置于引风机组和热泵A组冷凝器之间;吹风机组和引风机组可以分别设置若干台。

2. 根据权利要求书1所述的一种部分空气除湿干燥分体式热泵干燥系统中,其特征是,热泵机组安装在干燥室外部,仅仅对干燥室内的部分空气除湿,不影响干燥循环风系统的空气阻力,可以保证干燥室能够大循环风量。

一种部分空气除湿干燥分体式热泵干燥系统

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种适用于食品、果蔬、中药材、木材、糖块加工等产品的干燥生产工艺的热泵干燥系统,属于热泵干燥领域。

背景技术

[0002] 随着我国环境治理强度的不断增大、环保意识不断增强以及国家对企业节能减排的要求日益严格和规范,在干燥设备的选用以及对新产品的推广工作越来越得到重视。燃煤热风炉干燥方式已经被取缔,而目前干燥用热泵干燥机组仍存在安装困难,循环风量小,运行不稳定,耗能大等缺点。需要进一步改进来满足产品生产的工艺和产量要求。

[0003] 经检索,申请号CN2013207171257申请的闭环除湿热泵干燥系统和CN2016101686474申请的一种山楂饼及糖块热泵干燥机及系统均采用了全风量除湿干燥的方法,虽然能够很好满足干燥工艺要求。但是,由于干燥用的所有空气都要经过热泵系统的除湿和加热,在循环风量较大时,大大增加了空气循环系统的阻力,增大了风机的功耗,没有很好发挥热泵节能的优势,并不能适合大风量干燥工艺的要求。申请号CN2015107361274申请的一种封闭式热泵干燥系统和CN2015207694032申请的一种回热式的热泵干燥系统,将热泵机组和外界隔开,减少系统热量散失,起到了节能效果,但是设备安装复杂,投资成本高,且不能满足部分食品干燥大风量要求。申请号CN2016106778468申请的一种双向送风热泵干燥系统通过将两组排湿口和新风口的独立设置,有效降低了排湿风加热后再排出的能量损失,保证机组在低温环境下正常运行,但是,这种风道布置方式会使干燥室送风不均匀,导致干燥室送风上部温度高下部温度低,不利于物料的均匀干燥。申请号CN2015204461666申请的一种水平气流型的热泵干燥系统克服了因送风量小而导致的干燥室内干燥不均匀和成色不能保证的问题。但是,该系统只适用于单风道系统干燥的产品加工,不能满足需要双风道先定型后干燥的产品工艺要求。申请号CN2015103764238申请的一种带有旁通风道的除湿型热泵干燥系统在风道系统中增加了旁路风道,并通过空气阀调节干燥室的温度和风量,提升了生产能力。但是,这种干燥系统旁路风道的空气阀需要人工调节,不能根据气候变化进行自动调节,由于各季节外界环境的温度和湿度变化较大,系统不能及时改变旁通量会导致产量骤降,且干燥室送风方式采用下送上回的方式,不适用于大产量生产的食品加工行业。发明内容

本发明的任务在于克服现有技术中存在的缺点,在不改变现有生产工艺和干燥车间结构形式的基础上,提供一套能够满足干燥生产要求的低能耗部分空气除湿分体式热泵干燥系统。该干燥系统可适用于具有相同干燥工艺和干燥车间结构形式的食品、药材等烘干生产过程,具有安装简单、自动控制、受气候变化影响小、干燥循环风量大、干燥室内风阻小、能耗低、送风均匀、能够满足生产工艺要求和产量要求等优点。

[0004] 为实现本发明任务,其技术解决方案是:

一种部分空气除湿干燥分体式热泵干燥系统,包括用于部分空气除湿干燥的热泵机组和干燥循环风系统。所述的用于部分空气除湿干燥的热泵机组包括热泵主机、热泵A组冷凝

器、冷凝风机、热泵B组冷凝器、热泵蒸发器组、热管冷凝器、热管蒸发器、热泵引风机、挡水板、接水盘、热泵进风道、热泵出风道。热泵主机有若干台,分别与热泵A组冷凝器和热泵B组冷凝器、热泵蒸发器组构成热泵制冷剂循环的单元,构成若干个热泵制冷剂循环单元,每个单元根据需要应配置包括节流阀、干燥过滤器、储液器、油分离器、高低压控制器的辅助制冷配件。热泵A组冷凝器上设置冷凝风机。热管蒸发器和热管冷凝器分别安装于蒸发器组的进风侧和出风侧,热管蒸发器和热管冷凝器相连接构成热管回路,用于回收进入热泵机组的空气余能,减小热泵机组功耗。

[0005] 所述的干燥循环风系统包括干燥室A、干燥室B、空气循环动力和加热室,干燥室A和干燥室B分别通过分隔墙分割,空气循环动力和加热室内逆空气流动方向依次装有引风机、辅助电加热器组、热泵A组冷凝器、吹风机,空气经引风机之后进入干燥室A和干燥室B之前通过空气导流体分流,以保证两侧送风均匀。热泵出风口设置于空气循环动力和加热室的热泵A组冷凝器、吹风机之间的顶部,与热泵出风道相连,经热泵除湿加热后的空气经过热泵出风口进入干燥循环风系统。热风进风口设置于空气循环动力和加热室回风末端或者设置于干燥室回风末端,与热泵进风道相连,用于把干燥室中含水较高的湿空气引入热泵机组。热泵A组冷凝器安装于辅助电加热器与热泵出风口之间,用于加热送入干燥室之前的空气。干燥室两端设置物料进口门和物料出口门,用于被干燥物料的进出通道。物料进口门、物料出口门和保温墙体构成一个除了装配排热风机的排风口之外的密封空间。干燥室靠近回风末端设置排热风机,用于排除系统中多余的热量,保证热泵机组的稳定运行。所述的辅助电加热器组用于寒冷气候条件下或机组开机时,热量不足而配备的辅助空气加热设备,同时,也用于干燥工艺门开启时,减小干燥室送风温度的波动。吹风机组和引风机组可以分别设置若干台,以保证足够送风量和送风均匀性。

[0006] 所述的一种部分空气除湿干燥分体式热泵干燥系统中,由于热泵机组安装在干燥室外部,仅仅对干燥室内的部分空气除湿,不影响干燥循环风系统的空气阻力,可以保证干燥室能够大循环风量,提高了干燥速率。

附图说明

[0007] 图1为本发明实施例的一种用于部分空气除湿干燥工艺的热泵机组装配竖面示意图。

[0008] 图2为本发明实施例的一种部分空气除湿干燥系统平面示意图。

[0009] 图中:1-物料出口门,2-干燥室进风风道,3-引风机组,4-辅助电加热器组,5-热泵A组冷凝器,6-冷凝风机,7-热泵出风道,8-吹风机组,9-干燥室/定型室回风门,10-物料进口门,11-热泵进风道,12-接水盘,13-热管蒸发器,14-热泵蒸发器组,15-挡水板,16-热管冷凝器,17-热泵B组冷凝器,18-热泵主机,19-热泵引风机,20-保温墙体,21-热泵进风口,22-排热风机,23-热泵出风口,24-分隔墙,25-空气导流体。

具体实施方式

[0010] 下面结合附图,通过具体实施例,对本发明的技术方案进行说明。

[0011] 一种部分空气除湿干燥分体式热泵干燥系统,包括用于部分空气除湿干燥的热泵机组和干燥循环风系统。所述的用于部分空气除湿干燥的热泵机组,请参考图1,包括热泵

主机18、热泵A组冷凝器5、冷凝风机6、热泵B组冷凝器17、热泵蒸发器组14、热管冷凝器16、热管蒸发器13、热泵引风机19、挡水板15、接水盘12、热泵进风道11、热泵出风道7。热泵主机18有若干台,分别与热泵A组冷凝器5和热泵B组冷凝器17、热泵蒸发器组14构成热泵制冷剂循环的单元,构成若干个热泵制冷剂循环单元,每个单元根据需要应配置包括节流阀、干燥过滤器、储液器、油分离器、高低压控制器的辅助制冷配件。热泵A组冷凝器5上设置冷凝风机6。热管蒸发器13和热管冷凝器16分别安装于热泵蒸发器组14的进风侧和出风侧,热管蒸发器13和热管冷凝器16相连接构成热管回路,用于回收进入热泵机组的空气余能,减小热泵机组功耗。

[0012] 所述的干燥循环风系统,请参考图2,并结合图1,包括干燥室A、干燥室B和空气循环动力和加热室,干燥室A和干燥室B分别通过分隔墙23分割,空气循环动力和加热室内逆空气流动方向依次装有引风机3、辅助电加热器组4、热泵A组冷凝器5、吹风机8,空气在经引风机5之后进入干燥室A和干燥室B之前通过空气导流体24分流,以保证两侧送风均匀。热泵出风口22设置于空气循环动力和加热室的顶部、吹风机8之前,与热泵出风道7相连,经热泵除湿加热后的空气经过热泵出风口22进入干燥循环风系统。热风进风口21设置于空气循环动力和加热室回风末端或者设置于干燥室回风末端,与热泵进风道11相连,用于把干燥室中含水较高的湿空气引入热泵机组。热泵A组冷凝器5安装于辅助电加热器4与热泵出风口22之间,用于加热送入干燥室之前的空气。干燥室两端设置物料进口门10和物料出口门1,用于被干燥物料的进出通道。物料进口门10、物料出口门1和保温墙体20构成一个除了装配排热风机的排风口之外的密封空间。干燥室靠近回风末端设置排热风机,用于排除系统中多余的热量,保证热泵机组的稳定运行。所述的辅助电加热器组4用于寒冷气候条件下或机组开机时,热量不足而配备的辅助空气加热设备,同时,也用于干燥工艺门开启时,减小干燥室送风温度的波动。吹风机组8和引风机组3可以分别设置若干台,以保证足够送风量和送风均匀性。所述的一种部分空气除湿干燥分体式热泵干燥系统中,由于热泵机组安装在干燥室外部,仅仅对干燥室内的部分空气除湿,不影响干燥循环风系统的空气阻力,可以保证干燥室能够大循环风量,提高了干燥速率。

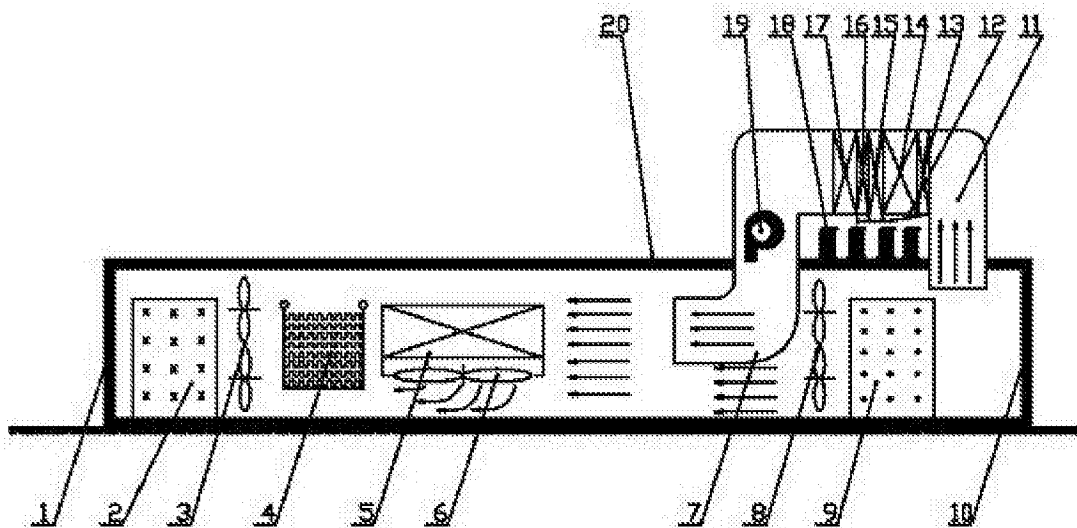


图1

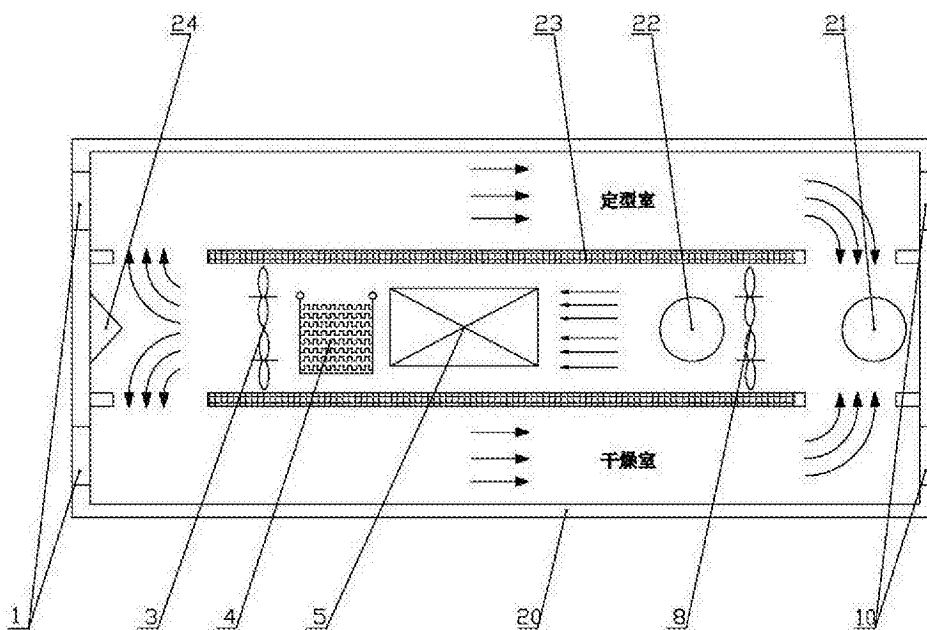


图2