



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107830705 A

(43)申请公布日 2018.03.23

(21)申请号 201711309761.5

(22)申请日 2017.12.11

(71)申请人 云南师范大学

地址 650500 云南省昆明市呈贡区聚贤街
768号云南师范大学太阳能研究所

(72)发明人 罗熙 王伟 李明 高萌 孙伟

(51)Int.Cl.

F26B 9/10(2006.01)

F26B 21/00(2006.01)

F26B 21/04(2006.01)

F26B 21/10(2006.01)

F25B 41/06(2006.01)

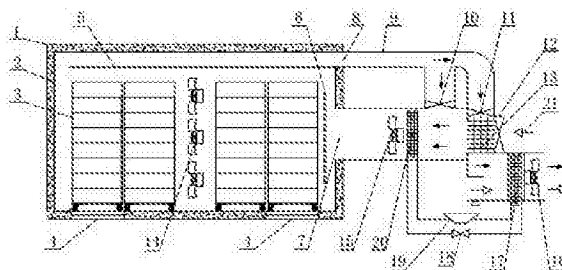
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种新型高效节能热泵双回热干燥系统

(57)摘要

本发明公开了一种新型高效节能热泵双回热干燥系统,包括干燥房;保温层;物料架;干燥房门;辅助风板;分风挡板;干燥房进风口;干燥房出风口;排风风管;风阀A;风阀B;风阀C;空气换热器;循环风机;进风风机;排风风机;蒸发器;膨胀阀;压缩机;冷凝器和环境新风。其中热泵的主要部件是蒸发器;膨胀阀;压缩机和冷凝器。系统中设置有三个风阀,通过调节三个风阀的开启来完成开式和闭式循环的切换,能满足不同干燥工艺下的连续干燥作业。本系统的优点是保证了干燥过程的连续性和稳定性,能够充分回收干燥物料后的尾气余热,节能效果明显。



1. 一种新型高效节能热泵双回热干燥系统,包括干燥房;保温层;物料架;干燥房门;辅助风板;分风挡板;干燥房进风口;干燥房出风口;排风风管;风阀A;风阀B;风阀C;空气换热器;循环风机;进风风机;排风风机;蒸发器;膨胀阀;压缩机;冷凝器和环境新风,其中热泵的主要部件是蒸发器;膨胀阀;压缩机和冷凝器,风阀C安装在环境中,另一端直接和空气换热器的环境新风进口相连;空气换热器的预热新风出口与热泵冷凝器相连,空气换热器的排湿热风进口与排风风管相连,空气换热器的排湿热风出口与热泵蒸发器,其中在空气换热器的排湿热风进口与排风风管之间安装有风阀B;空气换热器的预热新风出口与热泵冷凝器之间与排风风管相连,形成三通,之间安装有风阀A,排风风管一端与干燥房出风口相连。

2. 根据权利要求 1 中所述的一种新型高效节能热泵双回热干燥系统,其特征是:干燥房内安装有间距相等的若干通风孔的分风挡板,将热空气均匀地分配到干燥房内部。

3. 根据权利要求 1 中所述的一种新型高效节能热泵双回热干燥系统,其特征是:排风风管由强制排湿风管和闭式循环风管组成。

4. 根据权利要求 1 中所述的一种新型高效节能热泵双回热干燥系统,其特征是:循环风机安装在干燥房中部,前后为物料干燥区域。

5. 根据权利要求 1 中所述的一种新型高效节能热泵双回热干燥系统,其特征是:空气换热器安装在排风风管和蒸发器之间,用空气换热器作为一级余热回收装置,用蒸发器二级余热回收装置。

一种新型高效节能热泵双回热干燥系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热泵干燥系统,特别涉及一种新型高效节能热泵双回热干燥系统,属于太阳能干燥技术领域。

背景技术

[0002] 在热泵干燥技术是20世纪70年代末发展起来的一项高新技术,因其独特的干燥原理,高效节能,热效率高,无污染,干燥质量好而越来越受到人们的重视。空气源热泵是一种高效节能的技术,它通过消耗一部分高品位能,经过逆卡诺热力循环,把另外一部分低品位能转化成高品位能的能量提升装置。

[0003] 热泵干燥的对象从最初的木材干燥拓展到了食品加工、瓜果蔬菜、药物及生物制品等诸多领域。虽然热泵干燥存在诸多优点,但是怎样进一步回收排湿空气的热量以及干燥房内部风道的结构设计,目前还没有一种简单而实用的措施,使得热泵干燥装置的干燥性能提高成为了一道障碍。为克服传统热泵干燥系统的缺陷,对干燥房内的内部风道和热泵干燥系统结构进行设计,以达到均匀干燥房中物料的干燥质量目标和节能目标。

发明内容

[0004] 本发明目的在于克服现有热泵干燥房的不足,提供一种新型高效节能热泵双回热干燥系统,不仅解决了温度场、湿度场、速度场分布不均匀的问题,还解决了能量消耗高和干燥效果不好的问题,而且造价成本低、结构简单、可靠性好、制作安装方便,有效提高了热泵干燥房的干燥效率。

[0005] 本发明通过以下技术方案完成:一种新型高效节能热泵双回热干燥系统,包括干燥房;保温层;物料架;干燥房门;辅助风板;分风挡板;干燥房进风口;干燥房出风口;排风风管;风阀A;风阀B;风阀C;空气换热器;循环风机;进风风机;排风风机;蒸发器;膨胀阀;压缩机;冷凝器和环境新风。其中热泵的主要部件是蒸发器;膨胀阀;压缩机和冷凝器。风阀C安装在环境中,另一端直接和空气换热器的环境新风进口相连;空气换热器的预热新风出口与热泵冷凝器相连,空气换热器的排湿热风进口与排风风管相连,空气换热器的排湿热风出口与热泵蒸发器。其中在空气换热器的排湿热风进口与排风风管之间安装有风阀B;空气换热器的预热新风出口与热泵冷凝器之间与排风风管相连,形成三通,之间安装有风阀A。排风风管一端与干燥房出风口相连。

[0006] 所述的干燥房内的分风挡板上有间距相等的若干通风孔。

[0007] 所述的排风风管由强制排湿风管和闭式循环风管组成。

[0008] 所述的循环风机安装在干燥房中部,前后为物料干燥区域。

[0009] 所述的空气换热器安装在排风风管和蒸发器之间。

[0010] 本发明与现有技术相比,具有如下优点:本发明造价成本低、结构简单、可靠性好、制作安装方便、干燥效果好、干燥效率高。同时采用开式和闭式循环干燥方式,可降低产品干燥所需能耗,降低干燥成本。当干燥室内的温度过高时,控制系统会启动自动补新鲜空气

和自动排风操作,以避免高温对作物等造成的不良影响,保证干燥产品质量。

附图说明

[0011] 图1:本发明的系统结构示意图;

附图标记说明:1干燥房;2保温层;3物料架;4干燥房门;5辅助风板;6分风挡板;7干燥房进风口;8干燥房出风口;9排风风管;10风阀A;11风阀B;12风阀C;13空气换热器;14循环风机;15进风风机;16排风风机;17蒸发器;18膨胀阀;19压缩机;20冷凝器;21环境新风。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图和具体实施方式对本发明的内容做进一步详细说明。

[0013] 图1为本发明的系统结构示意图。一种新型高效节能热泵双回热干燥系统,包括干燥房(1);保温层(2);物料架(3);干燥房门(4);辅助风板(5);分风挡板(6);干燥房进风口(7);干燥房出风口(8);排风风管(9);风阀A(10);风阀B(11);风阀C(12);空气换热器(13);循环风机(14);进风风机(15);排风风机(16);蒸发器(17);膨胀阀(18);压缩机(19);冷凝器(20)和环境新风(21)。其中热泵的主要部件是蒸发器(17);膨胀阀(18);压缩机(19)和冷凝器(20)。

[0014] 风阀C(12)安装在环境中,另一端直接和空气换热器(13)的环境新风(21)进口相连;空气换热器(13)的预热新风出口与热泵冷凝器(20)相连,空气换热器(13)的排湿热风进口与排风风管(9)相连,空气换热器(13)的排湿热风出口与热泵蒸发器(17)相连。其中在空气换热器(13)的排湿热风进口与排风风管(9)之间安装有风阀B(11);空气换热器(13)的预热新风出口与热泵冷凝器(20)之间与排风风管(9)相连,形成三通,之间安装有风阀A(10)。排风风管(9)一端与干燥房出风口(8)相连。

[0015] 一种新型高效节能热泵双回热干燥系统,以下简称系统。系统中设置有三个风阀,通过调节三个风阀的开启来完成开式和闭式循环的切换,能满足不同干燥工艺下的连续干燥作业。

[0016] 所述的干燥房(1)内的分风挡板(6)上有间距相等的若干通风孔,将热空气均匀地分配到干燥房(1)内部。

[0017] 所述的排风风管(9)由强制排湿风管和闭式循环风管组成。

[0018] 所述的循环风机(14)安装在干燥房(1)中部,前后为物料干燥区域,借助物料架(3)层与层之间形成的自然风道,热空气横向通过干燥物料,减小风阻的同时,并迅速带走物料的水分。

[0019] 所述的空气换热器(13)安装在排风风管(9)和蒸发器(17)之间,用空气换热器(13)作为一级余热回收装置,用蒸发器(17)二级余热回收装置。

[0020] 开式双回热干燥模式:当干燥房(1)内部湿度大于设定湿度时。此时,风阀A(10)处于关闭状态;风阀B(11)和风阀C(12)处于开启状态;室外环境新风(21)通过风阀C(12)进入空气换热器(13);被空气换热器(13)中来自排风风管(9)中的高温高湿空气预热后,到达冷凝器(20)进一步加热,最后通过进风风机(15)进入干燥房(1);干燥房(1)内分风挡板(6)将热空气分到整个截面上;在循环风机(14)的作用下,热空气吸收物料水分;在辅助风板(5)的作用下,高温高湿的空气通过干燥房出风口(8)进入排风风管(9)。

[0021] 热泵闭式循环干燥模式：当干燥房(1)内部湿度小于设定湿度时。此时，风阀A(10)处于开启状态；风阀B(11)和风阀C(12)处于关闭状态。此时的内部热空气与外界隔绝，并循环加热。当干燥房(1)内部湿度大于设定湿度时，系统切换到开式双回热干燥模式。

[0022] 上述具体实施方式仅是为了使本领域技术人员能够更好的理解本专利内容，而不应理解为对本发明专利保护范围的限制。本技术领域的技术人员，在本发明的实质范围内，做出各种变化或者替代，也应属于本发明的保护范畴。

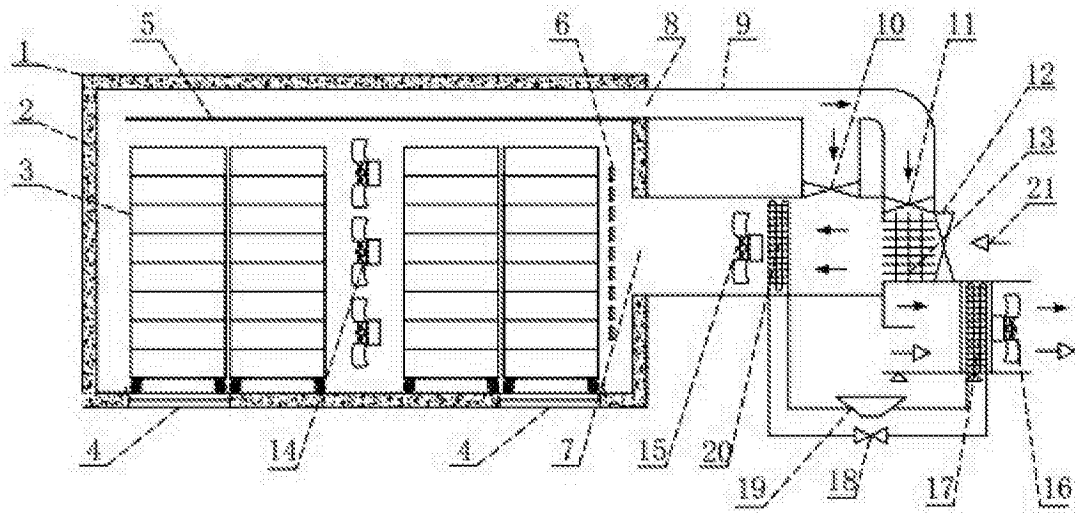


图1