



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202813993 U

(45) 授权公告日 2013. 03. 20

(21) 申请号 201220425860. 6

(22) 申请日 2012. 08. 27

(73) 专利权人 福建农林大学

地址 350002 福建省福州市仓山区建新镇金山学区

(72) 发明人 曾绍校 陈澍 陈玲 郑宝东
张怡 刘文聪

(74) 专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100

代理人 蔡学俊

(51) Int. Cl.

F26B 9/06 (2006. 01)

F26B 21/00 (2006. 01)

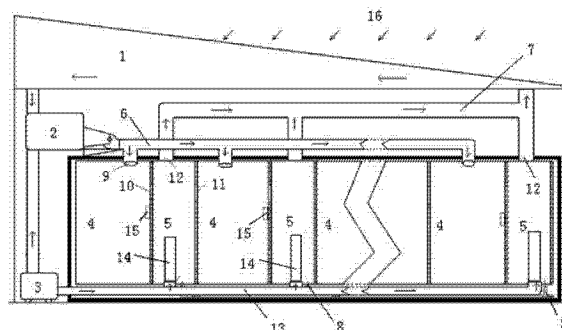
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种分段多室太阳能—热泵烘干系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种分段多室太阳能—热泵烘干系统,至少包括太阳能集热器、热泵系统、混气室和多个干燥室,所述太阳能集热器和热泵系统产生的热风经输气管路送入混气室,所述混气室经送风管路分别连接至多个干燥室的高温热风进风口,所述多个干燥室和多个冷凝回流夹层交替并排设置,所述冷凝回流夹层一旁侧设置有与上一级干燥室相连通的排风口,所述冷凝回流夹层另一旁侧设置有与下一级干燥室相连通的回流热风进风口,所述多个冷凝回流夹层的上侧排风口经回风管路与太阳能集热器的回风口相连接,所述多个冷凝回流夹层下侧的冷凝水排水口经冷凝水排水管路排出。该系统能较好解决传统太阳能、热泵单一使用出现的利用率低、干燥效率低、产品品质难以控制等问题。



1. 一种分段多室太阳能—热泵烘干系统,该系统包括太阳能集热器、热泵系统、混气室、多个干燥室、多个冷凝回流夹层、送风管路、回风管路以及冷凝水排水管路,其特征在于:所述太阳能集热器和热泵系统产生的热风经输气管路送入混气室,所述混气室经送风管路分别连接至多个干燥室的高温热风进风口,所述多个干燥室和多个冷凝回流夹层交替并排设置,且所述冷凝回流夹层一旁侧设置有与上一级干燥室相连通的排风口,所述冷凝回流夹层另一旁侧设置有与下一级干燥室相连通的回流热风进风口,所述多个冷凝回流夹层的上侧排风口经回风管路与太阳能集热器的回风口相连接,所述多个冷凝回流夹层下侧的冷凝水排水口经冷凝水排水管路排出。

2. 根据权利要求1所述的一种分段多室太阳能—热泵烘干系统,其特征在于:所述热泵系统的冷风出风口经冷风送风管路分别通往多个冷凝回流夹层的冷凝器。

3. 根据权利要求1所述的一种分段多室太阳能—热泵烘干系统,其特征在于:所述高温热风进风口、回流热风进风口以及上侧排风口上均设置有调节阀。

4. 根据权利要求1或3所述的一种分段多室太阳能—热泵烘干系统,其特征在于:所述多个干燥室内均设置有温湿度控制仪,所述温湿度控制仪的控制端分别设置在高温热风进风口、回流热风进风口以及上侧排风口上的调节阀相连。

一种分段多室太阳能—热泵烘干系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种烘干设备,具体涉及一种分段多室太阳能—热泵烘干系统,该系统适用于热敏性物料的烘干。

背景技术

[0002] 很多珍稀农产品和海洋珍品,如鲜花制品、中药材、海参、鲍鱼、扇贝等,均含有多氨基酸、维生素、蛋白质,是具有丰富营养价值的食品。由于农产品和水产品会发生腐败、自溶、受热易收缩等品质劣变,所以为了达到保藏和远距离运输销售的目的,目前干制产品深受生产者和消费者的青睐。传统的干制工艺主要有盐渍、晾晒等一系列粗糙、复杂的加工工艺。传统干燥方式存在卫生条件差、能耗高、营养活性物质损失大、品质难以控制和无法满足大规模生产需求等问题,极大地限制了养殖业和种植业高值化加工的发展。

[0003] 太阳能干燥技术,是指利用太阳能辐射能、太阳能干燥器进行的干燥作业,具有节能、清洁、产品干燥品质好等优点。但太阳能是间歇性能源,受季节、天气和地域影响较大,单独使用太阳能时,干燥室温度低、干燥分散性大、干燥周期长,因此需要与其他能源相结合。热泵干燥是利用热泵从低温热源中吸收热量,将其在较高温度下释放从而对物料进行干燥的方法,具有高效节能、低温循环干燥等优点。由于热泵工作温度受到热泵工质和压缩机运行条件的限制,热泵的特点没有充分发挥出来。

[0004] 太阳能—热泵联合干燥新技术能有效互补利用太阳能干燥和热泵干燥,既可以充分利用清洁、廉价的可再生能源——太阳能,又可在太阳能供给不足时以高效能比的热泵辅助太阳能干燥,从而克服传统太阳能、热泵单一使用时出现的缺点。系统采用分段多室结构,不仅能满足大规模生产需求,对单一物料或多种物料实现不同烘干模式控制,还能高效利用清洁能源达到节能减排最优化,易操作,无废气排放,是可持续的农产品干制加工新技术。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种分段多室太阳能—热泵烘干系统,该系统能较好解决传统太阳能、热泵单一使用出现的利用率低、干燥效率低、产品品质难以控制等问题。

[0006] 本实用新型的技术方案在于:一种分段多室太阳能—热泵烘干系统,该系统包括太阳能集热器、热泵系统、混气室、多个干燥室、多个冷凝回流夹层、送风管路、回风管路以及冷凝水排水管路,其特征在于:所述太阳能集热器和热泵系统产生的热风经输气管路送入混气室,所述混气室经送风管路分别连接至多个干燥室的高温热风进风口,所述多个干燥室和多个冷凝回流夹层交替并排设置,且所述冷凝回流夹层一旁侧设置有与上一级干燥室相连通的排风口,所述冷凝回流夹层另一旁侧设置有与下一级干燥室相连通的回流热风进风口,所述多个冷凝回流夹层的上侧排风口经回风管路与太阳能集热器的回风口相连接,所述多个冷凝回流夹层下侧的冷凝水排水口经冷凝水排水管路排出。

[0007] 进一步,所述热泵系统的冷风出风口经冷风送风管路分别通往多个冷凝回流夹层

的冷凝器。

[0008] 进一步,所述高温热风进风口、回流热风进风口以及上侧排风口上均设置有调节阀。

[0009] 进一步,所述多个干燥室内均设置有温湿度控制仪,所述温湿度控制仪的控制端分别设置在高温热风进风口、回流热风进风口以及上侧排风口上的调节阀相连。

[0010] 该系统由太阳能集热器产生热风,送入混气室,若热风温度不足时,启动热泵对热风进行补充加热。热风在混气室形成所需温度的高温热风后,通过送风管路进入各干燥室。热风在各干燥室烘干物料后,在冷凝回流夹层除湿,释放潜热后,回流输送到下一级的干燥室再利用。每个干燥室都有温湿度控制仪,控制每个干燥室的进风、升温、排湿、排风。各个干燥室的温度可以通过不同的进风方式进行调节,可以为依次下降、各室等温、各室不等温等多种烘干模式。

[0011] 本实用新型的有益效果如下:

[0012] 一是分段多室太阳能—热泵烘干系统充分利用清洁、廉价的可再生能源——太阳能,以高效能比的热泵辅助太阳能干燥,解决了传统太阳能、热泵单一使用出现的利用率低、干燥效率低、产品品质难以控制等问题,实现了可连续批量产业化生产的目标。

[0013] 二是太阳能—热泵烘干系统采用分段多室对单一物料或多种物料实现不同烘干模式控制:各室依次下降、各室等温、各室不等温等多种烘干模式,在达到干燥目的的同时,避免了烘干过度对产品质构特性的影响,减少了产品的营养活性物质流失,特别适合热敏性物料的脱水烘干,为生产高品质干制品和远距离运输销售提供了一种新技术。

[0014] 三是本实用新型科学合理,易于控制,可操作性强,且耗能少,环保无污染,便于实现连续、自动化的清洁生产。

附图说明

[0015] 图 1 为实施例中的分段多室太阳能—热泵烘干系统的结构示意图。

[0016] 标号说明:1- 太阳能集热器 2- 混气室 3- 热泵系统 4- 干燥室 5- 冷凝回流夹层 6- 送风管路 7- 回风管路 8- 冷凝水排水管路 9- 高温热风进风口 10- 排风口 11- 回流热风进风口 12- 上侧排风口 13- 冷风送风管路 14- 冷凝器 15- 温湿度控制仪 16- 太阳光。

具体实施方式

[0017] 为详细说明本实用新型的技术内容、构造特征、所实现目的及效果,以下结合实施方式并配合附图详予说明。

[0018] 参看附图 1,本实用新型的分段多室太阳能—热泵烘干系统包括太阳能集热器 1、混气室 2、热泵系统 3、多个干燥室 4、多个冷凝回流夹层 5、送风管路 6、回风管路 7 以及冷凝水排水管路 8,其特征在于:所述太阳能集热器 1 和热泵系统 3 产生的热风经输气管路送入混气室 2,所述混气室 2 经送风管路 6 分别连接至多个干燥室 4 的高温热风进风口 9,所述多个干燥室 4 和多个冷凝回流夹层 5 交替并排设置,且所述冷凝回流夹层 5 一旁侧设置有与上一级干燥室 4 相连通的排风口 10,所述冷凝回流夹层 5 另一旁侧设置有与下一级干燥室 4 相连通回流热风进风口 11,所述多个冷凝回流夹层 5 的上侧排风口 12 经回风管路 7

与太阳能集热器 1 的回风口相连接,所述多个冷凝回流夹层 5 下侧的冷凝水排水口经冷凝水排水管路 8 排出。

[0019] 在本实施例中,所述热泵系统 3 的冷风出风口经冷风送风管路 13 分别通往多个冷凝回流夹层的冷凝器 14。

[0020] 在本实施例中,所述高温热风进风口 9、回流热风进风口 11 以及上侧排风口 12 上均设置有调节阀。

[0021] 在本实施例中,所述多个干燥室 4 内均设置有温湿度控制仪 15,所述温湿度控制仪 15 的控制端分别设置在高温热风进风口 9、回流热风进风口 11 以及上侧排风口 12 上的调节阀相连。

[0022] 本实用新型的工作说明:热风在混气室形成所需温度的高温热风后,通过送风系统进入各干燥室。也可在混气室加装其他补热装置(例如远红外加热、电热、热媒交换加热等等)用于在阴雨天气提高热风温度。热风在各干燥室烘干物料后,在冷凝回流夹层除湿,释放潜热后,回流输送到各干燥室再利用,以充分提高热利用率,较好的解决了传统热风干燥物料后直接排空排湿造成热能大量损耗的难题。为进一步节约能源,冷凝回流夹层中的冷凝器可采用热泵系统排出的冷空气作为冷凝介质,也可采用通用的水冷或其他冷凝介质。为避免热散失,混气室、干燥室、冷凝回流夹层均应采用保温隔热材料建造。

[0023] 混气室与多个干燥室串联,干燥室之间通过冷凝回流夹层连接。如图 1 所示,左侧第一个干燥室有一个高温热风进风口和一个排风口,其他干燥室(第二个至第 N 个)还增加一个回流热风进风口:高温热风进风口通过调节阀与混气室高温热风送风管道连接,回流热风进风口通过调节阀与上一个冷凝回流夹层连接,排风口通过调节阀与冷凝回流夹层连接。每个冷凝回流夹层都有一个通过调节阀与太阳能集热器进气端连接的排风口,以及一个可排出冷凝水的积水排出口。每个干燥室内都有温湿度控制仪,控制每个干燥室的进风升温、排风排湿。

[0024] 当热风达到一定湿度时,进行排风排湿。含湿热风通过左侧第一个干燥室的排风口进入冷凝回流夹层,在冷凝回流夹层中由冷凝器对含湿热风进行除湿,并释放潜热,形成回流热风。回流热风由送风系统送入左侧第二个干燥室或从冷凝回流夹层的排风口排入太阳能集热器进气端。若进入左侧第二个干燥室的回流热风温度不足,则由左侧第二个干燥室的进风口补充高温热风。此后的各干燥室工作方式依次类推。经多个干燥室反复多次利用的热风在冷凝夹层(n)除湿后返回太阳能集热器进气端,重新加热利用。

[0025] 各个干燥室的温度可以通过不同的进风方式进行调节,可以形成:温度依次下降、各室等温、各室不等温等多种烘干模式。

[0026] 综上所述,本实用新型的工作过程可归纳为:高温热风从混气室 2 进入干燥室(左侧第一个)对物料进行烘干,当热风达到一定湿度时,进行排风排湿。含湿热风通过位于干燥室右侧的回流热风进风口 11 进入冷凝回流夹层 5,在冷凝回流夹层 5 中由冷凝器对含湿热风进行除湿,并释放潜热,形成回流热风。回流热风由送风系统送入下一级干燥室(左侧第二个)或从冷凝回流夹层 5 的上侧排风口排入太阳能集热器进气端。若进入左侧第二个干燥室的回流热风温度不足,则由左侧第二个干燥室的进风口补充高温热风。热风在左侧第二个干燥室对物料进行烘干,当热风达到一定湿度时,进行排风排湿。此后的各干燥室工作方式依次类推。经多个干燥室反复多次利用的热风在冷凝夹层(n)除湿后返回太阳能集

热器进气端,重新加热利用。

[0027] 以上所述仅为本实用新型的实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

