(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204969193 U
(45)授权公告日 2016.01.20

(21)申请号 201520031191.8

(22)申请日 2015.01.18

(73)专利权人 东北农业大学
地址 150030 黑龙江省哈尔滨市香坊区木材街59号

(72)发明人 郑先哲 王磊 于洁 张强
刘成海 张艳哲

(51)Int.Cl.
A23B 9/08(2006.01)

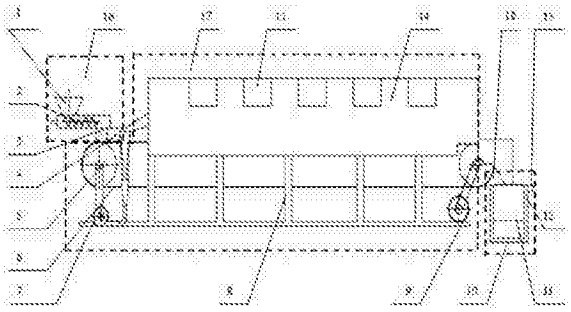
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种连续式微波干燥发芽糙米设备

(57)摘要

一种连续式微波干燥发芽糙米设备属于粮食干燥技术领域。本设备包括定量进料系统、干燥系统及缓苏系统组成。发芽糙米由进料仓进入，经输送搅龙进行输送，由分粮板均匀铺放到输送带上。发芽糙米由输送带在传动滚筒带动匀速穿过相互串联的微波干燥腔。而后进入缓苏仓，缓苏系统容积可调，当发芽糙米装满缓苏仓时会触碰红外传感装置，将出料口打开进入下一干燥阶段，同一时刻，干燥仓内的发芽糙米继续流入缓苏仓内，实现连续性微波干燥。该设备采用容积可调缓苏系统匹配微波干燥系统，适用于对发芽糙米进行连续性微波干燥，同时可以解决传统微波干燥微波能利用效率低、物料爆腰率高等问题与不足，保证物料干燥品质，提高微波能利用效率。



CN 204969193 U

1. 一种连续式微波干燥发芽糙米设备，其特征是：所述设备由定量进料系统（16）、干燥系统（17）及缓苏系统（18）组成；所述干燥系统（17）包括传动滚筒（5）、输送带（6）、排湿风机（7）、支架（8）、电机（9）、干燥仓（14）和磁控管（15），其中，在支架（8）上部上设有干燥仓（14），磁控管（15）安装在干燥仓（14）上，在所述支架（8）左、右端上、位于干燥仓（14）进料口端和出料口端外侧部位处分别可转动的配装传动滚筒（5），输送带（6）套装在左、右端的传动滚筒（5）上，所述输送带（6）的上侧中部位于干燥仓（14）内部，在所述支架（8）左侧部上配装排湿风机（7），所述排湿风机（7）与干燥仓（14）内部连通，电机（9）配装在支架（8）右侧部上，电机（9）与右端的传动滚筒（5）连接；所述定量进料系统（16）包括进料仓（1）、输送搅龙（2）、分粮板（3）和隔挡装置（4），其中，在输送搅龙（2）的入料口上侧和排料口下侧部上分别安装进料仓（1）和分粮板（3），在所述分粮板（3）后侧部上、位于输送带（6）上方部位处安装隔挡装置（4）；所述缓苏系统（18）包括缓苏仓出口（10）、缓苏仓（11）、保温层（12）和红外传感器（13），其中，缓苏仓（11）配置在干燥仓（14）出料口端和输送带（6）排粮端的侧下方部位处，在所述缓苏仓（11）的侧部和底部上分别设置红外传感器（13）和缓苏仓出口（10），在所述缓苏仓（11）四周侧壁和底壁上设置保温层（12）。

一种连续式微波干燥发芽糙米设备

技术领域

[0001] 本实用新型属于粮食干燥设备，具体的说是一种连续式微波干燥发芽糙米设备。

背景技术

[0002] 发芽糙米富含丰富的γ-氨基丁酸等活性物质，具有非常好的保健功效。同时，发芽后糙米糠层粗纤维被软化，从而改善了糙米的蒸煮性能。发芽糙米初始含水率较高，不易贮藏，如不及时干燥会造成营养成分损失，降低其食用品质。因此选择合适的干燥方法，使发芽糙米在去水的同时能最大限度地保留其营养成分，改善感官品质，尽可能减少干燥过程对发芽糙米营养成分的破坏及感官品质的影响。目前，发芽糙米干燥方法主要有真空冷冻干燥、热风干燥和微波干燥，然而真空冷冻干燥的成本较高，效率低，不利于生产推广；热风干燥是常用的干燥方法，但热风干燥后的发芽糙米，其色泽与原始发芽糙米相差很大，γ-氨基丁酸等活性成分损失较大，造成品质劣变；微波干燥具备热效率高、干燥速度快等特点，已经在粮食干燥领域得到广泛应用，但传统微波干燥后发芽糙米爆腰率高，且干燥过程物料温度过高会破坏发芽糙米中营养成分，同时微波能利用效率低。现有微波干燥发芽糙米设备较少见报道，而且适用于干燥其他物料的微波设备没有匹配缓苏装置，很难在粮食干燥行业推广应用。

[0003] 本实用新型公开的一种连续式微波干燥发芽糙米设备的特点是采用定量进料系统、干燥系统和缓苏系统，从而能够实现发芽糙米连续微波干燥；采用缓苏系统能够降低发芽糙米爆腰率。本实用新型适合于发芽糙米等高水分、热敏性物料干燥，具有较高的推广价值。

发明内容

[0004] 本实用新型针对以上现有技术存在的缺点，提供一种结构简单、微波能利用效率高的一种连续式微波干燥发芽糙米设备，达到结构简单、 解决发芽糙米爆腰率高、微波能利用效率低等问题、适用于高水分、热敏性物料干燥的目的。

[0005] 本实用新型的目的通过以下方案实现：

[0006] 一种连续式微波干燥发芽糙米设备，所述设备由定量进料系统、干燥系统及缓苏系统组成；所述干燥系统包括传动滚筒、输送带、排湿风机、支架、电机、干燥仓和磁控管，其中，在支架上部上设有干燥仓，磁控管安装在干燥仓上，在所述支架左、右端上、位于干燥仓进料口端和出料口端外侧部位处分别可转动的配装传动滚筒，输送带套装在左、右端的传动滚筒上，所述输送带的上侧中部位于干燥仓内部，在所述支架左侧部上配装排湿风机，所述排湿风机与干燥仓内部连通，电机配装在支架右侧部上，电机与右端的传动滚筒连接；所述定量进料系统包括进料仓、输送搅龙、分粮板和隔挡装置，其中，在输送搅龙的入料口上侧和排料口下侧部上分别安装进料仓和分粮板，在所述分粮板后侧部上、位于输送带上方部位处安装隔挡装置；所述缓苏系统包括缓苏仓出口、缓苏仓、保温层和红外传感器，其中，缓苏仓配置在干燥仓出料口端和输送带排粮端的侧下方部位处，在所述缓苏仓的侧部和底

部上分别设置红外传感器和缓苏仓出口，在所述缓苏仓四周侧壁和底壁上设置保温层。

[0007] 本实用新型的特点是采用定量进料系统、干燥系统和缓苏系统，从而实现了发芽糙米连续微波干燥，提出的缓苏系统适合于高水分、热敏性物料微波干燥。本实用新型通过容积可调缓苏系统匹配微波干燥系统，体现出本实用新型独有的特点。

附图说明

[0008] 图 1 是一种连续式微波干燥发芽糙米设备的结构示意图。

[0009] 图中件号说明：1、进料仓 2、输送搅龙 3、分粮板 4、隔挡装置 5、传动滚筒 6、输送带 7、排湿风机 8、支架 9、电机 10、缓苏仓出口 11、缓苏仓 12、保温层 13、红外传感器 14、干燥仓 15、磁控管 16、定量进料系统 17、干燥系统 18、缓苏系统

具体实施方式

[0010] 下面结合附图对本实用新型最佳实施方案进行详细描述：

[0011] 1、一种连续式微波干燥发芽糙米设备，所述设备由定量进料系统 16、干燥系统 17 及缓苏系统 18 组成；所述干燥系统 17 包括传动滚筒 5、输送带 6、排湿风机 7、支架 8、电机 9、干燥仓 14 和磁控管 15，其中，在支架 8 上部上设有干燥仓 14，磁控管 15 安装在干燥仓 14 上，在所述支架 8 左、右端上、位于干燥仓 14 进料口端和出料口端外侧部位处分别可转动的配装传动滚筒 5，输送带 6 套装在左、右端的传动滚筒 5 上，所述输送带 6 的上侧中部位于干燥仓 14 内部，在所述支架 8 左侧部上配装排湿风机 7，所述排湿风机 7 与干燥仓 14 内部连通，电机 9 配装在支架 8 右侧部上，电机 9 与右端的传动滚筒 5 连接；所述定量进料系统 16 包括进料仓 1、输送搅龙 2、分粮板 3 和隔挡装置 4，其中，在输送搅龙 2 的入料口上侧和排料口下侧部上分别安装进料仓 1 和分粮板 3，在所述分粮板 3 后侧部上、位于输送带 6 上方部位处安装隔挡装置 4；所述缓苏系统 18 包括缓苏仓出口 10、缓苏仓 11、保温层 12 和红外传感器 13，其中，缓苏仓 11 配置在干燥仓 14 出料口端和输送带 6 排粮端的侧下方部位处，在所述缓苏仓 11 的侧部和底部上分别设置红外传感器 13 和缓苏仓出口 10，在所述缓苏仓 11 四周侧壁和底壁上设置保温层 12。

[0012] 本实用新型工作时，发芽糙米由进料仓自由下落，经输送搅龙进行定量输送，由分粮板均匀铺放到输送带上。干燥腔串联在一起，每个干燥腔内均安装有微波磁控管，为微波干燥提供热源。发芽糙米由输送带在传动滚筒带动匀速穿过相互串联的微波干燥腔。在排湿风机的作用下，干燥腔内的水蒸气不断被排到腔外。干燥一段时间的发芽糙米进入缓苏仓。缓苏系统容积可调，设定所需的容积后，当发芽糙米装满缓苏仓时会触碰仓体顶端的红外传感装置将缓苏仓底部的出料口打开进入下一干燥阶段，同一时刻，干燥仓干燥内的发芽糙米继续流入缓苏仓内，保持缓苏仓内米量的动态平衡，实现连续性微波干燥。

[0013] 本实用新型测试时，将原始含水率为 32％的发芽糙米平铺于连续式微波干燥装置传送带上，平铺厚度为 5mm，风速为 2m/s，缓速比为 1：4，干燥初始阶段，微波功率为 10kW，当发芽糙米超过 45℃时，调整微波功率为 4kW，微波干燥 100min，发芽糙米含水率为 14.5％，冷却后即得到营养丰富、爆腰率低、感官品质好的发芽糙米。测定发芽糙米中 γ－氨基丁酸含量、淀粉含量、爆腰率、色泽 L^*值和微波能利用效率，试验结果如表 1 所示。

[0014] 表 1：微波连续干燥发芽糙米试验结果

[0015]

项目	γ-氨基丁酸含量(mg/100g)	淀粉含量(%)	爆腰率(%)	色泽 L^* 值	微波能利用效率(%)
原始发芽糙米	18.0	89.1	10.0	74.2	
本实施方式	17.3	81.5	32.0	73.2	57.5

[0016] 由表 1 中数据可知，本实用新型干燥得到的发芽糙米的 γ－氨基丁酸含量和淀粉含量与原始发芽糙米 γ－氨基丁酸含量和淀粉含量十分接近。说明本实施方式能够很好的保留发芽糙米营养成分。本实用新型干燥得到的发芽糙米的爆腰率与原始发芽糙米爆腰率接近，因为增加缓苏工艺能降低发芽糙米籽粒内外部水分梯度，表明本实用新型能够降低发芽糙米爆腰率，提高发芽糙米品质。本实用新型干燥得到的发芽糙米的色泽 L^* 值与原始发芽糙米色泽 L^* 值十分接近。说明本实用新型能够改善发芽糙米感官品质。表 1 结果说明本实用新型干燥能够提高微波能利用效率，适合于高水分、热敏性物料连续微波干燥。

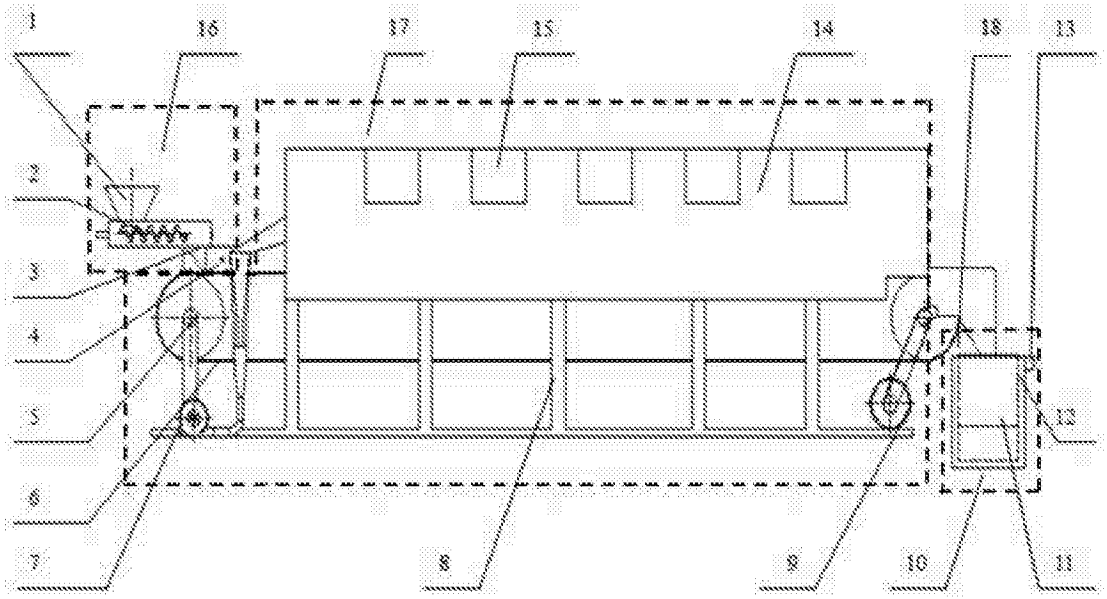


图 1