



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104677054 B

(45)授权公告日 2017.06.06

(21)申请号 201510071092.7

F26B 23/08(2006.01)

(22)申请日 2015.02.11

A23B 9/08(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 张玥

申请公布号 CN 104677054 A

(43)申请公布日 2015.06.03

(73)专利权人 沈阳师范大学

地址 110034 辽宁省沈阳市黄河北大街253号(道义开发区)

(72)发明人 李哲 路飞 王庆峰 谢铁民

刘坤 陈梦奇

(74)专利代理机构 沈阳维特专利商标事务所

(普通合伙) 21229

代理人 甄玉荃

(51)Int.Cl.

F26B 3/08(2006.01)

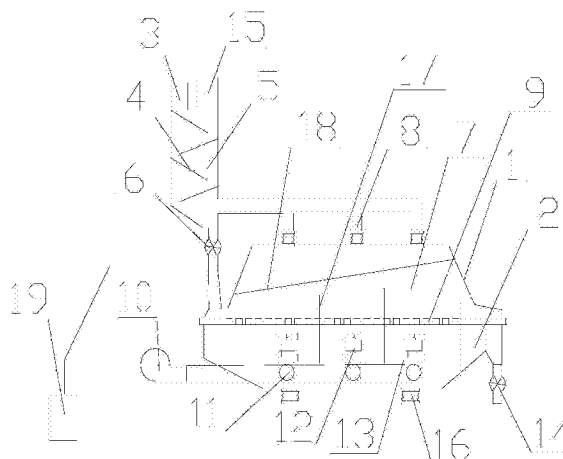
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

倒置微波低温流化床干燥设备

(57)摘要

倒置微波低温流化床干燥设备,主要针对现有干燥机的体积大,效率低,干燥速率慢,能耗高等问题,提供一种倒置微波低温流化床干燥设备。该干燥设备包括壳体,下箱体,进料口,挡板,预热室,喂料器,干燥室,空气通道,多孔板,风机,进风管,微波发生器,散热风管,出料器,排气管,底部支撑装置,隔板,物料挡板及控制面板。本发明的干燥设备能干燥各种粮食物料,具有爆腰率低、品质好、快速、高效的特点,而且能方便地根据粮食的种类、含水率、颗粒大小通过控制台调节进出料门转速和风速来设置时间、温度和干燥速度,能够满足企业的不同需求。



1. 倒置微波低温流化床干燥设备,其特征在于,该干燥设备包括壳体,下箱体,进料口,挡板,预热室,喂料器,干燥室,空气通道,多孔板,风机,进风管,微波发生器,散热风管,出料器,排气管,底部支撑装置,隔板,物料挡板及控制面板;所述壳体的顶部设有进料口与排气管,进料口与排气管底部为预热室,挡板安装于预热室中,预热室底部安装喂料器,喂料器与干燥室连通,预热室通过空气通道与干燥室相连,干燥室的底部为多孔板,多孔板的下方设置下箱体,下箱体外部连接风机,风机与进风管连接,进风管安装于下箱体上,下箱体内部安装微波发生器与散热风管,散热风管与进风管连通,微波发生器倒置安装于下箱体内部,下箱体底部安装底部支撑装置,出料器与所述干燥室出口相连,隔板安装于每两微波发生器之间并伸入至干燥室内,物料挡板倾斜安装于干燥室内,控制面板与壳体连接。

2. 如权利要求1所述的倒置微波低温流化床干燥设备,其特征在于,所述喂料器可调速,控制物料流量与干燥时间。

3. 如权利要求1所述的倒置微波低温流化床干燥设备,其特征在于,所述挡板倾斜交错安装于预热室内,挡板为多孔板。

4. 如权利要求1所述的倒置微波低温流化床干燥设备,其特征在于,所述多孔板是由不吸收微波、耐热的石英玻璃制成。

5. 如权利要求1所述的倒置微波低温流化床干燥设备,其特征在于,所述风机吹出的冷风不用专门加热。

6. 如权利要求1所述的倒置微波低温流化床干燥设备,其特征在于,所述喂料器与出料器的阀门连锁。

7. 如权利要求1所述的倒置微波低温流化床干燥设备,其特征在于,所述物料挡板为多孔板。

8. 如权利要求1所述的倒置微波低温流化床干燥设备,其特征在于,所述隔板的高度可调节,被隔板分隔的干燥室不同区段可以分别控制微波功率和通风量。

倒置微波低温流化床干燥设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种倒置微波低温流化床干燥设备,属于粮食加工技术领域。

背景技术

[0002] 粮食烘干是粮食贮藏及后续加工的非常重要的工艺环节。特别是玉米、稻谷等物料,收获时水分高,具有籽粒大,有坚硬的外壳或者表皮,很难快速去除水分。加热温度低时,干燥物料速度慢;温度高时,会致使物料表皮被胀裂,表面出现裂纹,爆腰率增加,严重时造成物料焦糊,还可能引起火灾。

[0003] 现代的烘干方法很多,但还没有能够解决上述问题,仍是粮食行业急需解决的问题。

[0004] 现有使用热风的一类干燥器如塔式、箱式、转筒式、流化床干燥器等具有明显缺点,气体排空时的温度较高,热效率较低,能量消耗较高。

[0005] 较新的技术是采用低温慢速干燥工艺,虽然爆腰率低,品质好,但是干燥机的体积大,效率低,干燥速率慢,能耗高。

[0006] 微波流化床联合微波干燥设备是流化床与微波分段进行干燥。

[0007] 现有的微波、红外干燥工艺都要求在低功率下进行,防止物料过热,并且辐照距离的变化对物料的降水及温度影响很大,厚度与辐射强度的耦合作用会加剧影响物料的降水和温度变化。

发明内容

[0008] 为解决上述问题,提供一种倒置微波低温流化床干燥设备,该设备通过逆流的冷物料与干燥后的湿热气体换热实现热能的充分利用;通过湿热气体对物料的初步加热和干燥以防止物料的表皮胀裂或爆腰;用倒置微波作为热源,通过使用冷风对物料降温并使物料形成流化床(固体物料悬浮在空中的状态),使操作在低温下快速进行;利用物料挡板降低流化床控制的难度;利用隔板将不同含水的物料分别控制微波功率、通风温度和通风量。该设备能干燥各种粮食物料,而且能方便地根据粮食的种类、含水率、颗粒大小通过控制台调节进出料门转速和风速来设置时间、温度和干燥速度,能够满足企业的不同需求。

[0009] 为实现上述目的,本发明采用下述技术方案:

[0010] 倒置微波低温流化床干燥设备,包括壳体,下箱体,进料口,挡板,预热室,喂料器,干燥室,空气通道,多孔板,风机,进风管,微波发生器,散热风管,出料器,排气管,底部支撑装置,隔板,物料挡板及控制面板;所述壳体的顶部设有进料口与排气管,进料口与排气管底部为预热室,挡板安装于预热室中,预热室底部安装喂料器,喂料器与干燥室连通,预热室通过空气通道与干燥室相连,干燥室的底部为多孔板,多孔板的下方设置下箱体,下箱体外部连接风机,风机与进风管连接,进风管安装于下箱体上,下箱体内部安装微波发生器与散热风管,散热风管与进风管连通,微波发生器倒置安装于下箱体内部,下箱体底部安装底部支撑装置,出料器与所述干燥室出口相连,隔板安装于每两微波发生器之间并伸入至

干燥室内,物料挡板倾斜安装于干燥室内,控制面板与壳体连接。

[0011] 所述喂料器可调速,控制物料流量与干燥时间。

[0012] 所述挡板倾斜交错安装于预热室内,挡板为多孔板。

[0013] 所述多孔板是由不吸收微波、耐热的石英玻璃制成。

[0014] 所述从风机吹出的冷风不用专门加热。

[0015] 所述喂料器与出料器的阀门连锁。

[0016] 所述物料挡板为多孔板。

[0017] 所述隔板的高度可调节,被隔板分隔的干燥室不同区段可以分别控制微波功率和通风量。

[0018] 本发明的有益效果是:

[0019] 1、整个干燥过程在可以控制的低温条件下进行;

[0020] 2、通过逆流的冷物料与干燥后的湿热气体换热实现热能的充分利用;

[0021] 3、通过湿热气体对物料的初步加热和干燥以防止物料的表皮胀裂或爆腰;

[0022] 4、用倒置微波作为热源,通过使用冷风对物料降温,使操作在低温下快速进行;

[0023] 5、干燥过程物料受热均匀,无死角;

[0024] 6、用干燥过程产生的蒸汽来加热物料,容易控制加热温度;

[0025] 7、倒置的微波发生器与因不同水分而自动分级物料作用,更好地达到逆流干燥效果。由于水分不同,物料的密度差别很大,水分大的物料密度大,所以在下面,这样就自然分级,使得水分多的物料在下面而更接近倒置微波发生器,接受更多的能量;而含水少的物料浮在上边,远离倒置微波发生器从而不至于过热。

[0026] 8、微波的热效应是有距离的,由近及远热效应逐渐减弱,这样使得新进入的物料受到微波作用小,干燥速率小,随着微波作用不断提高,干燥速率一点点提高,避免产生干裂甚至爆腰;

[0027] 9、微波发生器功率可以在冷空气配合下较大范围调节;

[0028] 10、该设备能干燥各种粮食物料,而且能方便地根据粮食的种类、含水率、颗粒大小来设置时间、温度和干燥速度,能够满足企业的不同需求;

[0029] 11、利用物料挡板降低流化床控制的难度;

[0030] 12、利用高度可调的隔板将干燥室内不同含水的物料分开,分别控制微波功率、通风温度和通风量。

附图说明

[0031] 图1是本发明的结构示意图;

[0032] 图2是本发明挡板的结构示意图;

[0033] 图3是本发明物料挡板的结构示意图。

具体实施方式

[0034] 参照图1-3,倒置微波低温流化床干燥设备,包括壳体1,下箱体2,进料口3,挡板4,预热室5,喂料器6,干燥室7,空气通道8,多孔板9,风机10,进风管11,微波发生器12,散热风管13,出料器14,排气管15,底部支撑装置16,隔板17,物料挡板18及控制面板19;所述上箱

体1的顶部设有进料口3与排气管15,进料口3与排气管15底部为预热室5,挡板4安装于预热室5中,预热室5底部与喂料器6连接,喂料器6与干燥室7连通,预热室5通过空气通道8与干燥室7相连,干燥室7的底部为多孔板9,多孔板9的下方设置有下列箱体2,下箱体2外部连接风机10,风机10与进风管11连接,进风管11安装于下箱体2上,下箱体2内部安装微波发生器12与散热风管13,散热风管13与进风管11连通,所述微波发生器12是倒置安装于下箱体2内部,下箱体2底部安装底部支撑装置16,出料器14与所述干燥室7出口相连,隔板17安装于每两微波发生器12之间并伸入至干燥室7内,物料挡板18倾斜安装于干燥室7内,控制面板19与壳体1连接。

[0035] 所述喂料器6可调速,控制物料流量与干燥时间。

[0036] 所述挡板4倾斜交错安装于预热室5内,挡板4为多孔板。

[0037] 所述多孔板9是由不吸收微波、耐热的石英玻璃制成。

[0038] 所述从风机吹出的冷风不用专门加热。

[0039] 所述喂料器6与出料器14的阀门连锁。

[0040] 所述物料挡板18为多孔板。

[0041] 所述隔板17的高度可调节,被隔板17分隔的干燥室7不同区段可以分别控制微波功率和通风量。

[0042] 该低温微波流化床干燥工作过程如下:

[0043] 预干燥的物料由进料口3通过挡板4进入预热室5,挡板4上有通气孔,预热室5中的物料与从干燥室7充分换热后的湿热空气逆流接触进行预热,同时进行慢速调温和调湿,使物料在高湿空气中达到干燥所需的温度;

[0044] 经预热后的物料通过喂料器6进入流化床干燥器的干燥室7,由下面进来的空气托起形成流化床;倒置的微波发生器12向上发射微波对干燥室7中的物料进行干燥,物料内部的水分吸收能量后气化,物料温度升高,在底部风机10吹入的冷风的作用下,物料温度保持在工艺设计的温度以下,水分大的物料密度大,所以在下面,这样就自然地分出了水分多的物料在下面更接近微波发生器12,接受更多的能量;干燥好的物料在低温空气的带动下在干燥室7内形成流化床,并向出口方向移动,干燥室被隔板17分隔成三个相对独立的空间,隔板17高度可调,用以控制符合含水量要求的物料流到后面空间,分别控制微波功率、空气温度及风量,形成三个空间内物料含水量逐渐降低;倾斜的物料挡板18用于阻隔固体物料,方便控制物料的悬浮状态;物料在干燥室7出口处失去吹力而落到出口,由出料器14排出。

[0045] 干燥过程产生的湿热空气由下向上,与新进入的物料进行热能的再利用,从干燥室7顶部的空气通道8排出至预热室5。

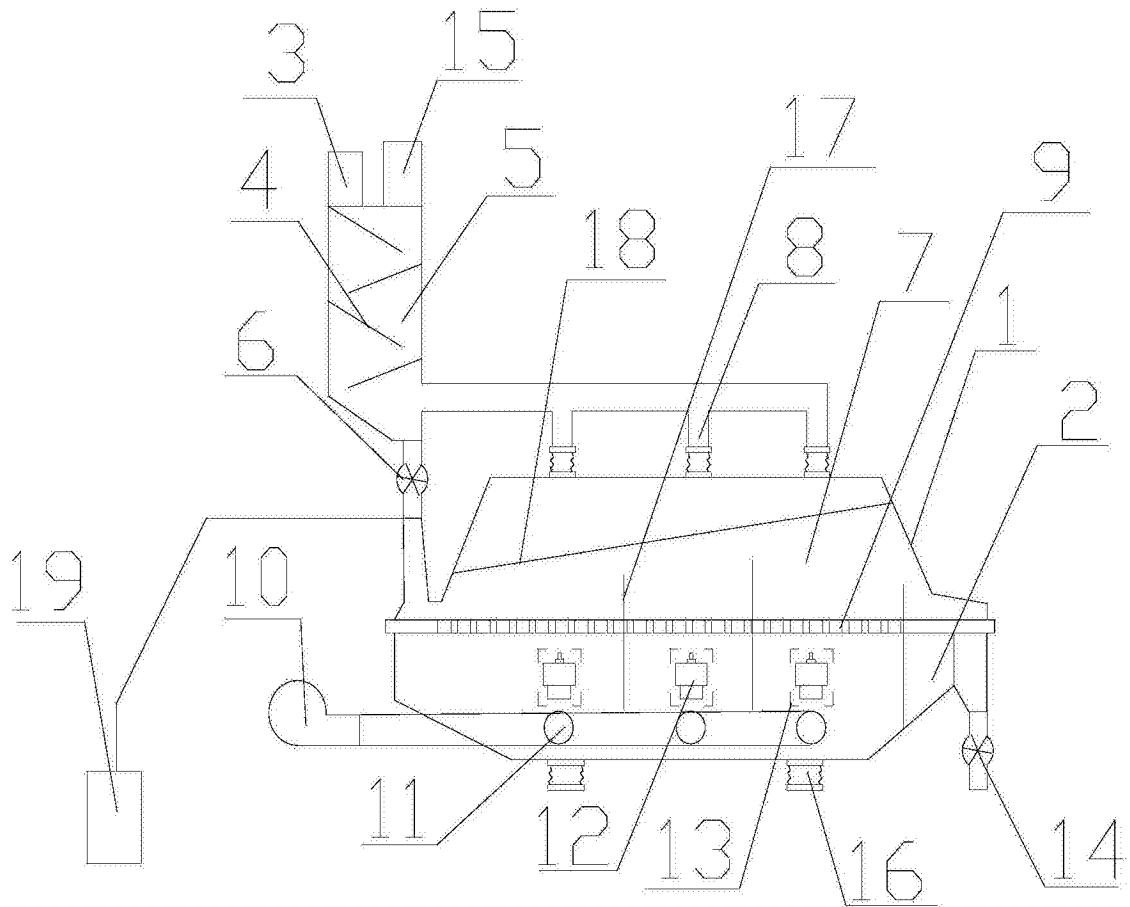


图1

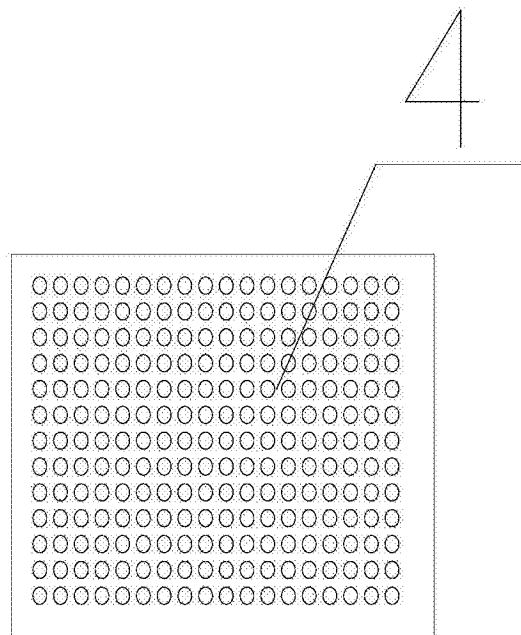


图2

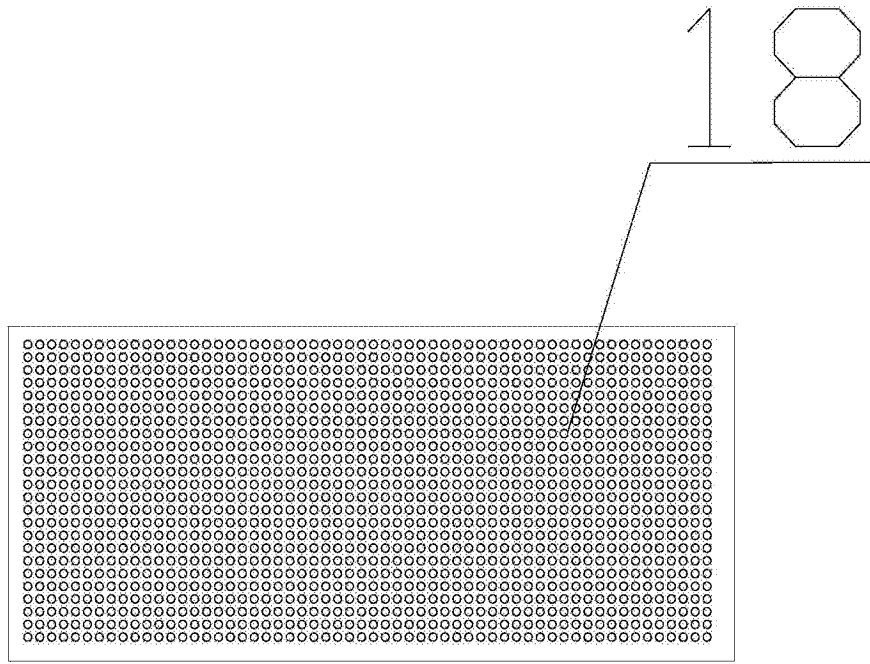


图3