



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113280610 B

(45) 授权公告日 2022.06.07

(21) 申请号 202110598626.7

F26B 25/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.05.31

A23B 9/08 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113280610 A

(56) 对比文件

CN 203467559 U, 2014.03.12

CN 209931369 U, 2020.01.14

(43) 申请公布日 2021.08.20

CN 208540665 U, 2019.02.26

(73) 专利权人 安徽华谷机械科技有限公司

CN 107421313 A, 2017.12.01

地址 241000 安徽省芜湖市弋江区高新技术开发区漳河路26号

CN 109186239 A, 2019.01.11

CN 111551014 A, 2020.08.18

(72) 发明人 鲁永为 黄鹏 唐少星 邹运飞

CN 101530845 A, 2009.09.16

CN 105115275 A, 2015.12.02

(74) 专利代理机构 北京中政联科专利代理事务所(普通合伙) 11489

CN 107990646 A, 2018.05.04

CN 105115289 A, 2015.12.02

专利代理师 曾亚容

审查员 魏琰

(51) Int. Cl.

F26B 17/00 (2006.01)

F26B 21/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

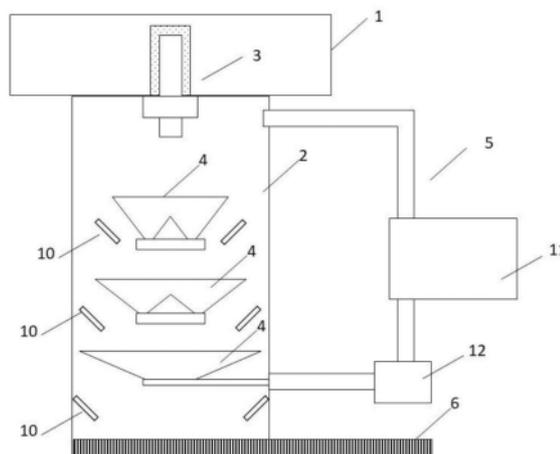
(54) 发明名称

一种梯度脱水的粮食烘干机

烘干。

(57) 摘要

本发明涉及一种梯度脱水的粮食烘干机。使用振动分层器将粮食按照粒径和重量分层,分层后的粮食按照由上到下的方式进入下一层的烘干斗;烘干斗由于具有振动,从而使得在其内部的粮食也是按照粒径和重量进行分层的,烘干较为彻底的粮食由于水分减少逐渐的会往上移动直到烘干斗的边缘,从而这可以使得较干燥的粮食优先进入烘干斗的边缘,而湿度较大的粮食在烘干斗的中心;较为干燥的粮食进入到下一层烘干斗逐步烘干;可以避免单次烘干导致的烘干不均匀问题;其次烘干时最下一层的烘干斗直接使用热风,而上面一层的烘干斗依次使用下一层用完的热风的余热,这样一方面可以节约热量,另一方面在各个层烘干斗之间形成温度梯度,避免粮食湿度较大时直接用较高温度热风烘干导致的粮食破坏和烘干不均的问题;其次下层用完的空气虽然具有一定的湿度但是必然比上层粮食能够产生的湿度更小,因此并不影响上层粮食的



1. 一种梯度脱水的粮食烘干机,包括振动分层器(1)、烘干控制器、烘干塔(2)、分级进料头(3)、烘干斗(4)、热风循环系统(5)和底部出料传送带(6);其特征在于:

振动分层器(1)设置在烘干塔(2)的顶部,用于将粮食进行振动分层,使得较大较重的粮食在下层,较小较轻的粮食在上层;

振动分层器(1)底部设置分级进料头(3),分级进料头(3)连接至烘干塔(2)内顶部,用于将振动分层器(1)内的粮食按照级别注入烘干塔(2);

烘干塔(2)内设置烘干斗(4),烘干斗(4)的数量是多个,烘干斗(4)将粮食进行梯度烘干;热风循环系统(5)设置在烘干塔(2)的侧面,用于向烘干塔(2)内注入热风并回收烘干塔(2)顶部的热量;烘干塔(2)内最下面一个烘干斗(4)的底部连接热风循环系统(5)的出风口,利用热风循环系统(5)产生的热风对粮食进行烘干;烘干斗(4)设置有湿度传感器,对烘干斗(4)内的粮食湿度进行检测;

烘干控制器控制分级进料头(3)的进料开关且烘干控制器连接烘干斗(4)的湿度传感器获取粮食湿度;

烘干塔(2)底部设置有底部出料传送带(6),用于将烘干好的粮食输送至烘干塔(2)外部进行其他处理;

振动分层器(1)通过振动将内部的粮食进行分层,使得较大较重的粮食在下层,较小较轻的粮食在上层;分级进料头(3)包括多孔外管(7)、可调内管(8)和驱动辊(9);

多孔外管(7)竖直设置在振动分层器(1)的底部中心,可调内管(8)的上端位于多孔外管(7)的内部,可调内管(8)的外壁与多孔内管(8)的内壁接触;可调内管(8)的底部出口位于烘干塔(2)的内顶部,使得粮食可以经由多孔外管(7)表面的孔进入可调内管(8)的上端口,然后经由可调内管(8)的下端口进入烘干塔(2);

可调内管(8)的中轴线与烘干塔(2)的中轴线重合;驱动辊(9)设置在烘干塔(2)内顶部,与可调内管(8)外壁接触,用于控制可调内管(8)的上下移动,从而可以使得可调内管(8)的上端口的高度上升和下降,实现控制不同粒径的粮食进入烘干塔(2);

烘干斗(4)的数量为3个或以上且都具有振动功能,且烘干斗(4)的开口朝上,用于接住从上面落下的粮食;烘干斗(4)的侧壁倾斜设置,使得在振动时,较大较重的粮食在下层,较小较轻的粮食在上层靠近烘干斗(4)的边缘;

上层的烘干斗(4)的直径小于下层烘干斗(4)的直径,从而使得上层烘干斗(4)边缘落下的粮食可以落入下层的烘干斗(4);每一个烘干斗(4)边缘外部的下方设置有导流板(10),将烘干斗(4)边缘落下的粮食的下落方向靠近烘干塔(2)的中心轴线;

最下方的烘干斗(4)底部连接至热风循环系统(5)的出风口,利用热风循环系统(5)的热空气对粮食进行烘干;且热空气与粮食接触以后向上运动,上层的烘干斗(4)直接利用烘干风机将下一层用完的热空气吸入即可实现对内部粮食的烘干;

除了最下方的烘干斗(4)之外的烘干斗(4)的底部中心设置锥面凸起,使得振动时粮食不易在烘干斗(4)底部中心堆积;除了最下方的烘干斗(4)之外的烘干斗(4)侧壁底部设置烘干风机,将外界的空气从烘干斗(4)底部吹入烘干斗(4),进而对粮食进行风干;

烘干斗(4)侧壁内部设置导风槽,使得风机吹入的空气沿着烘干斗(4)内壁螺旋上升,从而使得风与粮食接触更加良好;

热风循环系统(5)设置有加热器(11)和循环风机(12),将从烘干塔(2)顶部吸入的空气

利用加热器进行加热后再利用循环风机(12)注入烘干塔(2)底部的烘干斗(4)；

烘干控制器控制分级进料头(3)的进料开关且烘干控制器连接烘干斗(4)的湿度传感器获取粮食湿度的具体方式如下：

开始烘干前，将粮食一次性注入振动分层器(1)，控制分级进料头(3)调节到最高位置，并使用振动对粮食进行分层，使得较大较重的粮食在下层，较小较轻的粮食在上层；在烘干过程中振动分层器(1)内不补加粮食；

开始烘干，分级进料头(3)的内管(8)向下移动一定距离，从而使得粮食进入最上层的烘干斗(4)；

最上层烘干斗(4)开始振动并烘干；烘干控制器收集最上层烘干斗(4)侧壁外边缘处的粮食湿度，如果粮食湿度满足进入下一层烘干斗(4)的条件，则控制分级进料斗的内管(8)向下移动一定距离继续进粮，粮食落入最上层烘干斗(4)中心位置，最上层的烘干斗(4)边缘的粮食溢出进入下一层烘干斗(4)；

最上层和其下面一层的烘干斗(4)斗进行振动并烘干，烘干控制器收集第二层烘干斗(4)侧壁外边缘处的粮食湿度，如果该粮食湿度满足进入下一层烘干斗(4)的条件，则控制分级进料斗的内管(8)向下移动一定距离继续进粮，粮食落入最上层烘干斗(4)中心位置，最上层的烘干斗(4)边缘的粮食溢出进入第二层烘干斗(4)中心位置，第二层烘干斗(4)边缘的粮食溢出进入第三层烘干斗(4)中心位置；

以此类推，烘干控制器每次监测的都是内部有粮食的最靠下一层的烘干斗(4)边缘的湿度传感器的湿度，从而保证最后的粮食满足湿度要求。

一种梯度脱水的粮食烘干机

技术领域

[0001] 本发明涉及粮食烘干领域,尤其涉及一种梯度脱水的粮食烘干机。

背景技术

[0002] 新收获的高水分粮食,由于粮食的成熟度及含水率不均匀,粮粒表层还未充分硬化,因此,要采用较低温度的干燥条件;如果采用高温干燥条件,反而会损伤粮粒,造成粮粒表面硬结,使粮粒表面的毛细管遭到大量破坏,从而不利于干燥过程的进行。为此干燥新收获的高水分粮食时,必须考虑它们的热稳定性及表面特点,采取缓和的干燥条件。

[0003] 申请号CN201510163269.6公开一种粮食烘干塔智能节能控制系统,采用热风炉上煤斗控制单元、热风炉炉膛温度检测控制单元、炉膛负压值检测与控制单元、换热器前端与后端温度检测控制单元、各热风机梯度送风温度检测与控制单元、储粮段粮位控制单元、各烘干段粮食温度及水分检测与控制单元、各烘干段排汽口乏汽温、湿度与排汽风速的检测与控制单元、冷却段粮食温度检测与控制单元、烘干塔排粮部分粮食水分检测与控制单元实现,并基于PLC进行智能控制。

[0004] 申请号CN201510501701.8公开了粮食烘干机的干燥塔内腔自上而下分为进料仓及多级烘干仓与缓苏仓交替布置结构,最下层缓苏仓下又设落料仓,烘干仓内设空心隔板,空心隔板的腔体通风,相邻两空心隔板的间隙通粮,空心隔板的板面上设通孔,风通道分为热风通道和二次热风通道,热风通过热风输送管道自下向上在烘干仓之间逐层传递,在每层的烘干仓内,热风由热风通道通过空心隔板上的通孔向物料通道渗透,再渗入二次热风通道进入上一层烘干仓。粮食在干燥塔内经过顺、逆流烘干,高温热风与高水分、低温的粮食进行热交换,使粮食快速升温将内部水分蒸发,烘干后粮食会进入缓苏仓进行一段时间的缓苏,使粮粒内部的水分向外渗,进行下一次干燥,梯度式完成对粮粒内水分的蒸发。

[0005] 虽然上述的技术利用了一些方法对粮食进行梯度的烘干,但是由于粮食粒度不同,湿度也不同,直接进行梯度烘干还是会出现有些粮食过度烘干有些粮食烘干不足的情况。

发明内容

[0006] 针对上述内容,为解决上述问题提供一种梯度脱水的粮食烘干机,包括振动分层器、烘干控制器、烘干塔、分级进料头、烘干斗、热风循环系统和底部出料传送带;

[0007] 振动分层器设置在烘干塔的顶部,用于将粮食进行振动分层,使得较大较重的粮食在下层,较小较轻的粮食在上层;

[0008] 振动分层器底部设置分级进料头,分级进料头连接至烘干塔内顶部,用于将振动分层器内的粮食按照级别注入烘干塔;

[0009] 烘干塔内设置烘干斗,烘干斗的数量是多个,烘干斗将粮食进行梯度烘干;热风循环系统设置在烘干塔的侧面,用于向烘干塔内注入热风并回收烘干塔顶部的热量;烘干塔内最下面一个烘干斗的底部连接热风循环系统的出风口,利用热风循环系统产生的热风对

粮食进行烘干;烘干斗设置有湿度传感器,对烘干斗内的粮食湿度进行检测;

[0010] 烘干控制器控制分级进料头的进料开关且烘干控制器连接烘干斗的湿度传感器获取粮食湿度;

[0011] 烘干塔底部设置有底部出料传送带,用于将烘干好的粮食输送至烘干塔外部进行其他处理。

[0012] 振动分层器通过振动将内部的粮食进行分层,使得较大较重的粮食在下层,较小较轻的粮食在上层;分级进料头包括多孔外管、可调内管和驱动辊;

[0013] 多孔外管竖直设置在振动分层器的底部中心,可调内管的上端位于多孔外管的内部,可调内管的外壁与多孔内管的内壁接触;可调内管的底部出口位于烘干塔的内顶部,使得粮食可以经由多孔外管表面的孔进入可调内管的上端口,然后经由可调内管的下端口进入烘干塔;

[0014] 可调内管的中轴线与烘干塔的中轴线重合;驱动辊设置在烘干塔内顶部,与可调内管外壁接触,用于控制可调内管的上下移动,从而可以使得可调内管的上端口的高度上升和下降,实现控制不同粒径的粮食进入烘干塔。

[0015] 烘干斗的数量为3个或以上且都具有振动功能,且烘干斗的开口朝上,用于接住从上面落下的粮食;烘干斗的侧壁倾斜设置,使得在振动时,较大较重的粮食在下层,较小较轻的粮食在上层靠近烘干斗的边缘;

[0016] 上层的烘干斗的直径小于下层烘干斗的直径,从而使得上层烘干斗边缘落下的粮食可以落入下层的烘干斗;每一个烘干斗边缘外部的下方设置有导流板,将烘干斗边缘落下的粮食的下落方向靠近烘干塔的中心轴线;

[0017] 最下方的烘干斗底部连接至热风循环系统的出风口,利用热风循环系统的热空气对粮食进行烘干;且热空气与粮食接触以后向上运动,上层的烘干斗直接利用烘干风机将下一层用完的热空气吸入即可实现对内部粮食的烘干;

[0018] 除了最下方的烘干斗之外的烘干斗的底部中心设置锥面凸起,使得振动时粮食不易在烘干斗底部中心堆积;除了最下方的烘干斗之外的烘干斗侧壁底部设置烘干风机,将外界的空气从烘干斗底部吹入烘干斗,进而对粮食进行风干;

[0019] 烘干斗侧壁内部设置导风槽,使得风机吹入的空气沿着烘干斗内壁螺旋上升,从而使得风与粮食接触更加良好。

[0020] 热风循环系统设置有加热器和循环风机,将从烘干塔顶部吸入的空气利用加热器进行加热后再利用循环风机注入烘干塔底部的烘干斗。

[0021] 烘干控制器控制分级进料头的进料开关且烘干控制器连接烘干斗的湿度传感器获取粮食湿度的具体方式如下:

[0022] 开始烘干前,将粮食一次性注入振动分层器,控制分级进料头调节到最高位置,并使用振动对粮食进行分层,使得较大较重的粮食在下层,较小较轻的粮食在上层;在烘干过程中振动分层器内不补加粮食;

[0023] 开始烘干,分级进料头的内管向下移动一定距离,从而使得粮食进入最上层的烘干斗;

[0024] 最上层烘干斗开始振动并烘干;烘干控制器收集最上层烘干斗侧壁外边缘处的粮食湿度,如果粮食湿度满足进入下一层烘干斗的条件,则控制分级进料斗的内管向下移动

一定距离继续进粮,粮食落入最上层烘干斗中心位置,最上层的烘干斗边缘的粮食溢出进入下一层烘干斗;

[0025] 最上层和其下面一层的烘干斗斗进行振动并烘干,烘干控制器收集第二层烘干斗侧壁外边缘处的粮食湿度,如果该粮食湿度满足进入下一层烘干斗的条件,则控制分级进料斗的内管向下移动一定距离继续进粮,粮食落入最上层烘干斗中心位置,最上层的烘干斗边缘的粮食溢出进入第二层烘干斗中心位置,第二层烘干斗边缘的粮食溢出进入第三层烘干斗中心位置;

[0026] 以此类推,烘干控制器每次监测的都是内部有粮食的最靠下一层的烘干斗边缘的湿度传感器的湿度,从而保证最后的粮食满足湿度要求。

[0027] 本发明的有益效果为:

[0028] 本发明使用振动分层器将粮食按照粒径和重量分层,分层后的粮食按照由上到下的方式进入下一层的烘干斗;烘干斗由于具有振动,从而使得在其内部的粮食也是按照粒径和重量进行分层的,烘干较为彻底的粮食由于水分减少逐渐的会往上移动直到烘干斗的边缘,从而这可以使得较干燥的粮食优先进入烘干斗的边缘,而湿度较大的粮食在烘干斗的中心;较为干燥的粮食进入到下一层烘干斗逐步烘干;可以避免单次烘干导致的烘干不均匀问题;且由于在进料前就进行了振动的分级,保证了后进入烘干塔的粮食本身在振动时就不会比先进入的粮食在振动中更容易上移,因此保证了后进入的粮食不会因为不均匀直接进入下一层烘干斗;

[0029] 其次烘干时最下一层的烘干斗直接使用热风,而上面一层的烘干斗依次使用下一层用完的热风的余热,这样一方面可以节约热量,另一方面在各个层烘干斗之间形成温度梯度,避免粮食湿度较大时直接用较高温度热风烘干导致的粮食破坏和烘干不均的问题;其次下层用完的空气虽然具有一定的湿度但是必然比上层粮食能够产生的湿度更小,因此并不影响上层粮食的烘干。

附图说明

[0030] 被包括来提供对所公开主题的进一步认识的附图,将被并入此说明书并构成该说明书的一部分。附图也阐明了所公开主题的实现,以及连同详细描述一起用于解释所公开主题的实现原则。没有尝试对所公开主题的基本理解及其多种实践方式展示超过需要的结构细节。

[0031] 图1为本发明整体结构示意图;

[0032] 图2为本发明分级进料头的结构示意图。

具体实施方式

[0033] 本发明的优点、特征以及达成所述目的的方法通过附图及后续的详细说明将会明确。

[0034] 实施例1:

[0035] 结合图1-2,一种梯度脱水的粮食烘干机,包括振动分层器1、烘干控制器、烘干塔2、分级进料头3、烘干斗4、热风循环系统5和底部出料传送带6;

[0036] 振动分层器1设置在烘干塔2的顶部,用于将粮食进行振动分层,使得较大较重的

粮食在下层,较小较轻的粮食在上层;

[0037] 振动分层器1底部设置分级进料头3,分级进料头3连接至烘干塔2内顶部,用于将振动分层器1内的粮食按照级别注入烘干塔2;

[0038] 烘干塔2内设置烘干斗4,烘干斗4的数量是多个,烘干斗4将粮食进行梯度烘干;热风循环系统5设置在烘干塔2的侧面,用于向烘干塔2内注入热风并回收烘干塔2顶部的热量;烘干塔2内最下面一个烘干斗4的底部连接热风循环系统5的出风口,利用热风循环系统5产生的热风对粮食进行烘干;烘干斗4设置有湿度传感器,对烘干斗4内的粮食湿度进行检测;

[0039] 烘干控制器控制分级进料头3的进料开关且烘干控制器连接烘干斗4的湿度传感器获取粮食湿度;

[0040] 烘干塔2底部设置有底部出料传送带6,用于将烘干好的粮食输送至烘干塔2外部进行其他处理。

[0041] 振动分层器1通过振动将内部的粮食进行分层,使得较大较重的粮食在下层,较小较轻的粮食在上层;分级进料头3包括多孔外管7、可调内管8和驱动辊9;

[0042] 多孔外管7竖直设置在振动分层器1的底部中心,可调内管8的上端位于多孔外管7的内部,可调内管8的外壁与多孔内管8的内壁接触;可调内管8的底部出口位于烘干塔2的内顶部,使得粮食可以经由多孔外管7表面的孔进入可调内管8的上端口,然后经由可调内管8的下端口进入烘干塔2;

[0043] 可调内管8的中轴线与烘干塔2的中轴线重合;驱动辊9设置在烘干塔2内顶部,与可调内管8外壁接触,用于控制可调内管8的上下移动,从而可以使得可调内管8的上端口的高度上升和下降,实现控制不同粒径的粮食进入烘干塔2。

[0044] 烘干斗4的数量为3个或以上且都具有振动功能,且烘干斗4的开口朝上,用于接住从上面落下的粮食;烘干斗4的侧壁倾斜设置,使得在振动时,较大较重的粮食在下层,较小较轻的粮食在上层靠近烘干斗4的边缘;

[0045] 上层的烘干斗4的直径小于下层烘干斗4的直径,从而使得上层烘干斗4边缘落下的粮食可以落入下层的烘干斗4;每一个烘干斗4边缘外部的下方设置有导流板10,将烘干斗4边缘落下的粮食的下落方向靠近烘干塔2的中心轴线;

[0046] 最下方的烘干斗4底部连接至热风循环系统5的出风口,利用热风循环系统5的热空气对粮食进行烘干;且热空气与粮食接触以后向上运动,上层的烘干斗4直接利用烘干风机将下一层用完的热空气吸入即可实现对内部粮食的烘干;

[0047] 除了最下方的烘干斗4之外的烘干斗4的底部中心设置锥面凸起,使得振动时粮食不易在烘干斗4底部中心堆积;除了最下方的烘干斗4之外的烘干斗4侧壁底部设置烘干风机,将外界的空气从烘干斗4底部吹入烘干斗4,进而对粮食进行风干;

[0048] 烘干斗4侧壁内部设置导风槽,使得风机吹入的空气沿着烘干斗4内壁螺旋上升,从而使得风与粮食接触更加良好。

[0049] 热风循环系统5设置有加热器11和循环风机12,将从烘干塔2顶部吸入的空气利用加热器进行加热后再利用循环风机12注入烘干塔2底部的烘干斗4。

[0050] 实施例2:

[0051] 烘干控制器控制分级进料头3的进料开关且烘干控制器连接烘干斗4的湿度传感

器获取粮食湿度的具体方式如下：

[0052] 开始烘干前，将粮食一次性注入振动分层器1，控制分级进料头3调节到最高位置，并使用振动对粮食进行分层，使得较大较重的粮食在下层，较小较轻的粮食在上层；在烘干过程中振动分层器1内不补加粮食；

[0053] 开始烘干，分级进料头3的内管8向下移动一定距离，从而使得粮食进入最上层的烘干斗4；

[0054] 最上层烘干斗4开始振动并烘干；烘干控制器收集最上层烘干斗4侧壁外边缘处的粮食湿度，如果粮食湿度满足进入下一层烘干斗4的条件，则控制分级进料斗的内管8向下移动一定距离继续进粮，粮食落入最上层烘干斗4中心位置，最上层的烘干斗4边缘的粮食溢出进入下一层烘干斗4；

[0055] 最上层和其下面一层的烘干斗4斗进行振动并烘干，烘干控制器收集第二层烘干斗4侧壁外边缘处的粮食湿度，如果该粮食湿度满足进入下一层烘干斗4的条件，则控制分级进料斗的内管8向下移动一定距离继续进粮，粮食落入最上层烘干斗4中心位置，最上层的烘干斗4边缘的粮食溢出进入第二层烘干斗4中心位置，第二层烘干斗4边缘的粮食溢出进入第三层烘干斗4中心位置；

[0056] 以此类推，烘干控制器每次监测的都是内部有粮食的最靠下一层的烘干斗4边缘的湿度传感器的湿度，从而保证最后的粮食满足湿度要求。

[0057] 以上所述，仅为本发明的优选实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

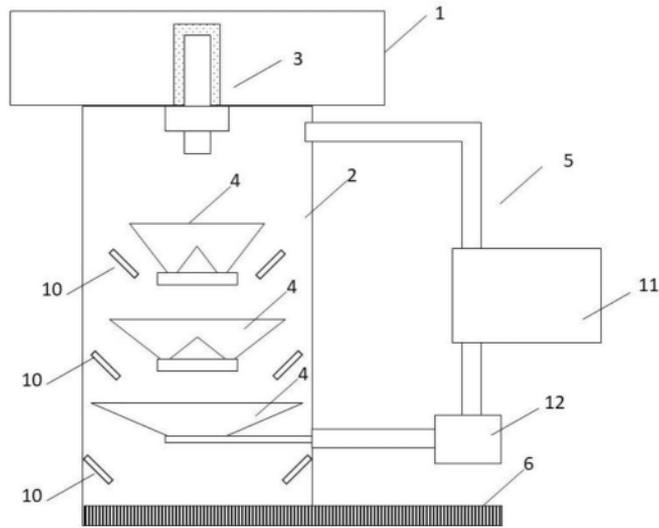


图1

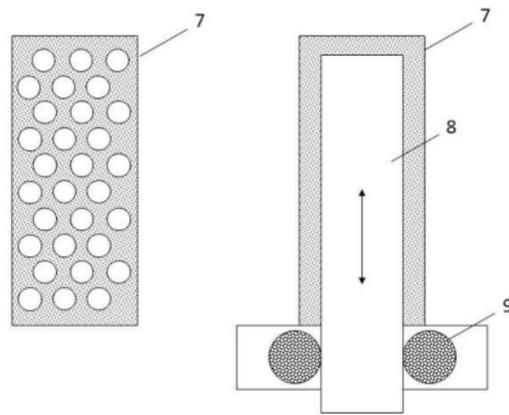


图2