



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108444244 A

(43)申请公布日 2018.08.24

(21)申请号 201810234103.2

(22)申请日 2018.03.21

(71)申请人 郑州龙威电气安装有限公司

地址 450000 河南省郑州市高新技术产业
开发区银杏路6号锦绣苑1号楼1114号

(72)发明人 王波

(74)专利代理机构 成都弘毅天承知识产权代理
有限公司 51230

代理人 白小明

(51) Int. Cl.

F26B 11/04(2006.01)

F26B 21/00(2006.01)

F26B 25/00(2006.01)

B07B 1/28(2006.01)

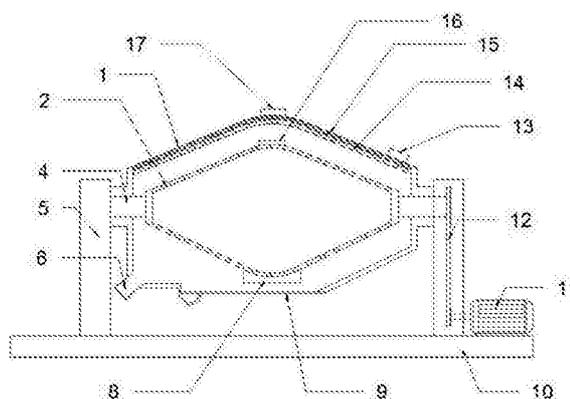
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种高效的滚筒式烘干设备

(57)摘要

本发明涉及一种高效的滚筒式烘干设备,包括支撑系统、动力系统和多功能干燥系统;多功能干燥系统采用双筒式结构,包括固定于支柱上的外筒和安装于外筒内的干燥筒;外筒的底部中央设有外筒出料口,顶部设有外筒进料口;外筒的一侧底脚处设有进风口,另一侧顶角设有出风口;外筒的上半部分为铁制栅格;铁制栅格内侧固定有石棉布;干燥筒包括柱面开有筛孔的筒体和固定于筒体两端且与支柱连接的两根轴杆;筒体底部设有内筒出料口,顶部设有内筒进料口。能够显著提高热干燥空气资源的利用率;同时通过石棉布的使用,极大增强了水蒸汽的逸散能力,保证了烘干机内部的干燥环境,从而提升了烘干效果和速度。因此,具有显著的经济效益和推广价值。



1. 一种高效的滚筒式烘干设备,包括支撑系统、动力系统和多功能干燥系统;所述支撑系统包括底座(7)和安装于底座(7)上的两根支柱(5);所述动力系统包括安装于底座电机侧(10)上方的电机(11)和传动系统(12);其特征在于:所述多功能干燥系统采用双筒式结构,包括固定于支柱(5)上的外筒(1)和安装于外筒(1)内的干燥筒;所述外筒(1)的底部中央设有外筒出料口(9),顶部设有外筒进料口(17);所述外筒(1)的一侧底脚处设有进风口(6),另一侧顶角设有出风口(13);所述外筒(2)的上半部分为铁制栅格(15);所述铁制栅格(15)内侧固定有石棉布(14);所述干燥筒包括柱面开有筛孔的筒体(2)和固定于筒体(2)两端且与支柱连接的两根轴杆(4);所述筒体(1)底部设有内筒出料口(8),顶部设有内筒进料口(16);所述轴杆(4)中的任一接入传动系统。

2. 根据权利要求1所述的一种高效的滚筒式烘干设备,其特征在于:进风口(6)的开口水平向下。

3. 根据权利要求2所述的一种高效的滚筒式烘干设备,其特征在于:进风口(6)的中轴线与外筒(1)底边所在直线所夹锐角的正切值等于外筒柱面直径与长度的比值。

4. 根据权利要求1所述的一种高效的滚筒式烘干设备,其特征在于:干燥筒还包括筛板(3);所述筛板(3)一端固定在筒体(1)内壁上,另一端与筒体(1)内壁留有一定的间距。

5. 根据权利要求4所述的一种高效的滚筒式烘干设备,其特征在于:筛板(3)上设有单一形状的筛孔。

6. 根据权利要求5所述的一种高效的滚筒式烘干设备,其特征在于:所述筛孔为菱形网孔。

7. 根据权利要求4所述的一种高效的滚筒式烘干设备,其特征在于:筛板(3)上设有两种不同尺寸形状的筛孔。

8. 根据权利要求7所述的一种高效的滚筒式烘干设备,其特征在于:所述两种不同尺寸形状的筛孔分别为菱形网孔和矩形网孔;矩形网孔的单孔面积大于菱形网孔的单孔面积。

9. 根据权利要求1任一项所述的一种高效的滚筒式烘干设备,其特征在于:传动系统(12)为皮带轮传动机构。

一种高效的滚筒式烘干设备

技术领域

[0001] 本发明涉及粮食烘干设备领域,具体涉及一种高效的滚筒式烘干设备。

背景技术

[0002] 民以食为天,粮食作为人民安身立命之本,始终是国家重要战略战备物资之一。但又由于经过传统晾晒干燥的粮食依然含有大量的水分,通常贮存不超过1年即会霉变或发芽,在雨水天气较为频繁的年份上述甚至更短。如果在碰上连续的气候异常,粮食减产,粮食贮存量也会大幅度萎缩,这显然不符合粮食的战略战备物资的定位。因此,现目前多采用烘干替代晾晒来进一步减少粮食的含水量,从而进一步延长粮食的贮存时间,以满足作为战略战备物资的需求。

[0003] 作为烘干操作的核心设备,烘干机的性能直接决定了粮食干燥工艺的优良。最为常用的烘干机,多采用筒式或罐式结构,然后通过热源对带待干燥粮食进行加热进而蒸发掉其多余的水分,进而达到贮存含水量要求。当采用热干燥空气进行粮食烘干操作时,空气流通在流经表面所形成的负压效果,能够大大增强粮食颗粒所含水分的蒸出效果。现有热源采用热干燥空气的大多数设备,均直接利用热源对粮食颗粒的加热作用使后者内部含有的水分进行蒸出,而并未充分利用空气所带来的负压作用,导致了热干燥空气资源的大大浪费。

[0004] 此外,粮食的贮存不但需要其含水量以防止过快地霉变或发芽,同时也要预防其虫蛀和外源污染的现象。目前还没有单一的烘干机能够实现烘干的同时对虫卵、灰尘等杂质进行筛除的功能。要实现上述功能,通常采用多种设备连用的方式进行,这就带来了设备多、占地面积大、操作周期长、经济效益不高等问题。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种高效的滚筒式烘干设备,以解决现有热干燥空气资源利用不足、热干燥空气烘干时易返潮的问题。

[0006] 本发明采用的技术方案如下:

[0007] 一种高效的滚筒式烘干设备,包括支撑系统、动力系统和多功能干燥系统;所述支撑系统包括底座和安装于底座上的两根支柱;所述动力系统包括安装于底座电机侧上方的电机和传动系统;其特征在于:所述多功能干燥系统采用双筒式结构,包括固定于支柱上的外筒和安装于外筒内的干燥筒;所述外筒的底部中央设有外筒出料口,顶部设有外筒进料口;所述外筒的一侧底脚处设有进风口,另一侧顶角设有出风口;所述外筒的上半部分为铁制栅格;所述铁制栅格内侧固定有石棉布;所述干燥筒包括柱面开有筛孔的筒体和固定于筒体两端且与支柱连接的两根轴杆;所述筒体底部设有内筒出料口,顶部设有内筒进料口;所述轴杆中的任一接入传动系统。

[0008] 本技术方案的工作原理如下:

[0009] 首先,将待干燥的粮食经外筒进料口和内筒进料口加入到干燥筒中,然后封闭两

个进料口。然后,从进风口出持续吹入一定温度的、干燥的空气。同时,启动电机通过传动系统带动干燥筒以均衡的速度旋转,进而完成粮食的干燥。

[0010] 旋转过程中,由于通入的热空气使外筒内部的温度升高,干燥筒内的待干燥粮食受热,粮食内部的水分开始逐渐蒸发出来,以水蒸气的形式混入到后续从进风口吹入的空气中并随之从出风口排除。由于有源源不断的干燥热空气从进风口出进入到外筒内部,流经干燥筒外表面和外筒内表面间形成的通道,后再从出风口排除,因此在干燥筒表面形成了一个稳定的热空气流场。这个环绕干燥筒整个表面的热空气流场,一方面对干燥筒整体起到加热作用,使干燥筒内始终保持一定的温度,保证了粮食干燥的温度需求;另一方面,又因为空气以一定速率定向流动而在干燥筒外表面包裹上了一个一定强度的负压层,加上干燥筒筒体柱面具有的筛孔结构且不完全堆成,干燥筒内部的空气源源不断地被外部负压抽出,这样带出含水分空气、保持筒内低湿度的同时,也一定程度降低了干燥筒内部的气压,加快了粮食内部水分的蒸出。

[0011] 旋转过程中,干燥筒的转筒带动筒内的粮食颗粒跟着转动,起到了良好的翻转搅拌作用,从而使加入到干燥筒的大量粮食颗粒能够受热均匀,保证了烘干的效果,也解决了因粮食颗粒得不到有效搅拌而导致部分粮食颗粒长期受热、局部高温的问题,避免了干燥过渡而引发的粮食颗粒烧焦、变质的情况。

[0012] 旋转过程中,由于干燥筒的旋转带动粮食颗粒的翻转搅拌。在重力势能的作用下,滑落或掉落的、具有一定速度的粮食颗粒对处在刚在通底部的粮食颗粒产生冲击作用。在冲击力的震动下,加上粮食颗粒相互间的摩擦作用,附着在粮食颗粒表面的灰尘、虫卵、草籽、碎叶片等杂质脱落,并在粮食颗粒的挤压下从干燥筒柱面设有的筛孔中筛出。筛出的杂质中,较轻的部分,如灰尘、干碎叶片,在干燥筒外表面的空气流的带动下,从出风口处排出;较重的一部分,如细碎石渣、虫卵,则沉积到外筒出料口处,此时外筒出料口的封盖相当于收集盘。

[0013] 烘干过程中,带有水分的流动空气在经过石棉布的表面时,由于石棉布多孔且极为干燥,空气中蕴含的水分被石棉布吸收,从而降低了流动空气中的水分含量,拉大了其与干燥筒内的湿度差异,从而加快了干燥筒内水蒸气的排出,大幅提升了粮食颗粒的烘干效果。同时,由于石棉布上方设有铁制栅格,而非封闭式结构。这样的结构下,石棉布吸收的水分受流动热空气的加热作用,能够向外部空气中逸散,一方面使石棉布的始终干爽,保障了其吸湿性能,另一方面则防止了水蒸气在外筒内淤积而造成返潮现象,进一步确保了烘干效果。

[0014] 烘干完成后,待筒内温度降至室温,先移除外筒出料口的封盖和其上收集的杂质,然后打开内筒出料口以取出烘干后的粮食。

[0015] 因此,本方案在利用热空气流在干燥筒筒表面形成稳定的负压加热层,结合干燥筒柱面筛孔,以及石棉布的强力吸湿效果和配合贴纸栅栏的排湿功能,使干燥筒内部形成了一个高温、低气压、低湿度的干燥环境,加快了粮食的速度,有效地提升了烘干效率,显著地节约了烘干操作成本;利用干燥筒的旋转带动粮食颗粒的翻转搅拌,显著地提高了粮食颗粒受热的均匀程度,有效地避免了因局部过热而导致部分粮食颗粒烧焦、变质的问题;通过高处滑落或滚落的粮食颗粒的冲击震动作用以及粮食颗粒间的相互摩擦作用,有效地使附着在粮食颗粒表面杂质的脱离,并经过干燥筒柱面筛孔的筛出作用实现粮食颗粒于杂质

的分离,从而减少了潜在的、可能引起贮存过程中虫蛀和霉变等问题的诱因,进一步保障了干燥后粮食颗粒的长期稳定贮存。

[0016] 进一步地,进风口的开口水平向下。此设置能够增大受干燥筒分流作用下、干燥筒中轴线所在水平面以上的热干燥空气的流量,从而使旋转中的干燥筒的上半部分表面维持相对于下半部分更强的负压。由于水分蒸发吸热,使得干燥筒中的温度略有降低,一般情况下冷空气较热空气向下运动,因此干燥筒内带有水分的空气本身有向下沉趋势,通过增大干燥筒上表面的负压,加快干燥筒内湿空气的抽出,进一步增强了烘干的效果。

[0017] 进一步地,进风口的中轴线与外筒底边所在直线所夹锐角的正切值等于外筒柱面直径与长度的比值。经过反复试验验证,当进风口的中轴线与外筒底边所在直线所夹锐角为上述比值时,既有利于干燥筒内湿空气的抽出,保证了烘干的效果;同时也避免了因干燥筒下表面空气流量不足、所形成的负压不够而导致的灰尘、干碎叶片等较轻杂质的倒灌,保证了杂质筛除的效果。

[0018] 进一步地,干燥筒还包括筛板;所述筛板一端固定在筒体内壁上,另一端与筒体内壁留有一定的间距。旋转过程中,由于筛板的阻挡,一方面,增强对翻炒搅动功能,进一步提升了粮食颗粒的受热均匀程度,提高了烘干机的烘干效果;另一方面,部分粮食颗粒在被运至高处才能往下滑落或掉落,增强了其重力势能,使滑落或掉落的粮食颗粒对处在刚在通底部的粮食颗粒产生冲击作用更大,进一步提高了附着杂质脱离的功能。

[0019] 进一步地,筛板上设有单一形状的筛孔。

[0020] 更进一步地,所述筛孔为菱形网孔。当筛板上设计有菱形网孔时,随着干燥筒的旋转,被筛板阻挡后运转高处的粮食颗粒,当其在筛板上滑动滚落时,一部分的粮食颗粒顺着菱形网孔的孔洞掉落下来,另一部分则继续沿筛板继续滚落。这样,实现了对粮食颗粒的进一步分散,提高了粮食颗粒的整体受热面积和受热均匀程度,增进了粮食颗粒的烘干效果。

[0021] 进一步地,筛板上设有两种不同尺寸形状的筛孔。

[0022] 更进一步地,所述两种不同尺寸形状的筛孔分别为菱形网孔和矩形网孔;矩形网孔的单孔面积大于菱形网孔的单孔面积。相对于菱形网孔来说,面积更大的矩形网孔,更有利于被筛板阻挡的粮食颗粒从中掉落。这样,一方面增大了粮食颗粒的分散机会,提高了分散效果;另一方面,从矩形孔洞中掉落下来的粮食颗粒由于单位时间内掉落重量更大,其在单位面积上产生的冲击力也更大,从而进一步增强了其与处于干燥筒底部的粮食颗粒间的冲击震动作用,有效地提升了杂质脱除的效果。

[0023] 进一步地,传动系统为皮带轮传动机构。相对于其他传动机构,皮带轮传动机构具有结构简单、易于制造、制造成本低、传动效率高的特点,同时其传动效果可靠的特点也进一步降低了其使用和维护成本。因此,其是作为转筒式烘干机传动系统的优选方案。

[0024] 综上所述,本发明相较于现有技术的有益效果是:

[0025] (1) 创造性地利用双筒结构中通入热干燥空气,在干燥筒表面形成的稳定负压热空气流场来进行粮食颗粒的烘干,显著地提高了烘干效率和烘干效果,大大提高了热干燥空气资源的利用率;

[0026] (2) 利用滚筒式结构旋转过程中对粮食颗粒的带动作用,实现了被干燥粮食颗粒的翻滚搅拌,提高了粮食颗粒的受热均匀程度,避免了烘干过程中部分粮食颗粒因局部高温引起的烧焦、变质现象;

[0027] (3) 利用粮食颗粒滚落或掉落产生的冲击力以及粮食颗粒间的摩擦力,实现了粮食颗粒表面附着杂质的脱离;同时,依靠干燥筒柱面所设筛孔实现了脱离杂质的筛出;两者共同作用,减少了潜在的、可能引起贮存过程中虫蛀和霉变等问题的诱因,进一步保障了干燥后粮食颗粒的长期稳定贮存;

[0028] (4) 利用铁制栅格和石棉布的组合,加快了烘干机内部水蒸气的逸散,从而大幅度提高了烘干机的烘干效果;

[0029] (5) 提供了一种既具有优异的、强化的烘干效果,又具有同步进行杂质筛除的多功能粮食烘干机,其还具有结构简单、制造成本较低,操作便利,易于维护的特点;因此,相较于目前结构复杂的烘干机,或者实现烘干和杂质筛除功能的连用设备系统,其具有显著的经济效益和推广价值。

附图说明

[0030] 图1是实施例1或2中一种高效的滚筒式烘干设备的结构示意图

[0031] 图2是实施例1或2中干燥筒的俯视示意图

[0032] 图3是实施例1或2中干燥筒的仰视示意图

[0033] 图4是实施例1或2中干燥筒的侧剖示意图

[0034] 图5是实施例1或2中外筒的俯视示意图

[0035] 图6是实施例3中一种高效的滚筒式烘干设备的结构示意图

[0036] 图7是实施例3中干燥筒的侧剖示意图

[0037] 图8是实施例4中一种高效的滚筒式烘干设备的结构示意图

[0038] 图9是实施例4中筛板的结构示意图

[0039] 图10是实施例5中筛板的结构示意图

[0040] 图中标记为:1、外筒,2、干燥筒,3、筛板,4、轴杆,5、支柱,6、进风口,7、底座,8、内筒出料口,9、外筒出料口,10、底座电机侧,11、电机,12、传动系统,13、出风口,14、石棉布;15、铁制栅格;16、内筒进料口,17、外筒进料口,18、筛板固定杆,19、矩形网孔。

具体实施方式

[0041] 本说明书中公开的所有特征,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均可以以任何方式组合。

[0042] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合图1~10和具体的实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0043] 实施例1

[0044] 一种高效的滚筒式烘干设备,包括支撑系统、动力系统和多功能干燥系统;所述支撑系统包括底座7和安装于底座7上的两根支柱5;所述动力系统包括安装于底座电机侧10上方的电机11和传动系统12;其特征在于:所述多功能干燥系统采用双筒式结构,包括固定于支柱5上的外筒1和安装于外筒1内的干燥筒;所述外筒1的底部中央设有外筒出料口9,顶部设有外筒进料口17;所述外筒1的一侧底脚处设有进风口6,另一侧顶角设有出风口13;所述外筒2的上半部分为铁制栅格15;铁制栅格15内侧固定有石棉布14;所述干燥筒包括柱面开有筛孔的筒体2和固定于筒体2两端且与支柱连接的两根轴杆4;所述筒体1底部设有内筒

出料口8,顶部设有内筒进料口16;所述轴杆4中的任一接入传动系统;所述传动系统为皮带轮传动机构。

[0045] 实施例2

[0046] 基于实施例1,为了优化空气流所产生负压作用和较轻杂质筛除作用之间的平衡性,进行了如下改进:进风口6的中轴线与外筒1底边所在直线所夹锐角的正切值等于外筒柱面直径与长度的比值。

[0047] 经过反复试验验证,当进风口的中轴线与外筒底边所在直线所夹锐角为上述比值时,既有利于干燥筒内湿空气的抽出,保证了烘干的效果;同时也避免了因干燥筒下表面空气流量不足、所形成的负压不够而导致的灰尘、干碎叶片等较轻杂质的倒灌,保证了杂质筛除的效果。

[0048] 实施例3

[0049] 基于实施例1,为了提升干燥筒内粮食颗粒受热的均匀程度,进行了如下改进:干燥筒还包括筛板3;所述筛板3一端固定在筒体1内壁上,另一端与筒体1内壁留有一定的间距。

[0050] 由于筛板的阻挡,一方面,增强对翻炒搅动功能,进一步提升了粮食颗粒的受热均匀程度,提高了烘干机的烘干效果;另一方面,部分粮食颗粒在被运至高处才能往下滑落或掉落,增强了其重力势能,使滑落或掉落的粮食颗粒对处在刚在通底部的粮食颗粒产生冲击作用更大,进一步提高了附着杂质脱离的功能。

[0051] 实施例4

[0052] 基于实施例3,为了优化附着杂质的脱除效果和对粮食颗粒的搅拌分散效果,进行了如下改进:筛板3上设有单一形状的筛孔;所述筛孔为菱形网孔。

[0053] 当筛板上设计有菱形网孔时,随着干燥筒的旋转,被筛板阻挡后运转高处的粮食颗粒,当其在筛板上滑动滚落时,一部分的粮食颗粒顺着菱形网孔的孔洞掉落下来,另一部分则继续沿筛板继续滚落。这样,实现了对粮食颗粒的进一步分散,提高了粮食颗粒的整体受热面积和受热均匀程度,增进了粮食颗粒的烘干效果。

[0054] 实施例5

[0055] 基于实施例3,为了进一步优化附着杂质的脱除效果,进行了如下改进:筛板3上设有两种不同尺寸形状的筛孔;所述两种不同尺寸形状的筛孔分别为菱形网孔和矩形网孔,且矩形网孔的单孔面积大于菱形网孔的单孔面积。

[0056] 相对于菱形网孔来说,面积更大的矩形网孔,更有利于被筛板阻挡的粮食颗粒从中掉落。这样,一方面增大了粮食颗粒的分散机会,提高了分散效果;另一方面,从矩形孔洞中掉落下来的粮食颗粒由于单位时间内掉落重量更大,其在单位面积上产生的冲击力也更大,从而进一步增强了其与处于干燥筒底部的粮食颗粒间的冲击震动作用,有效地提升了杂质脱除的效果。

[0057] 以上所述实施例仅表达了本申请的具体实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本申请保护范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请技术方案构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。

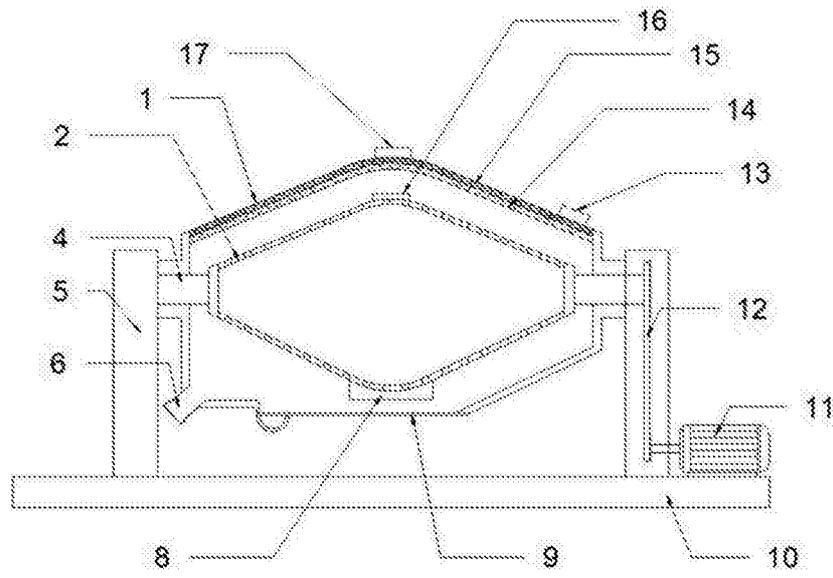


图1

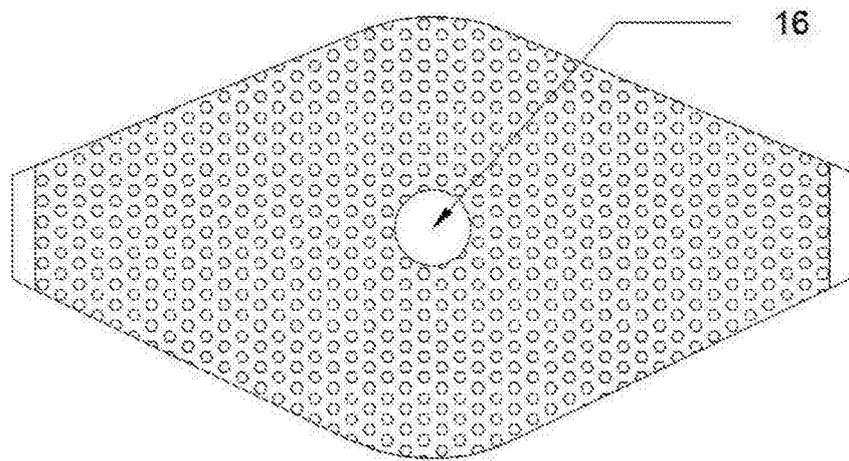


图2

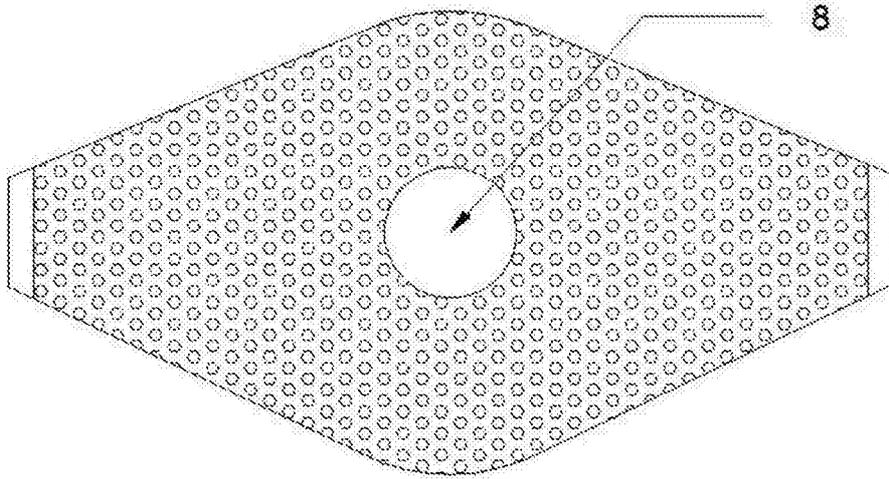


图3

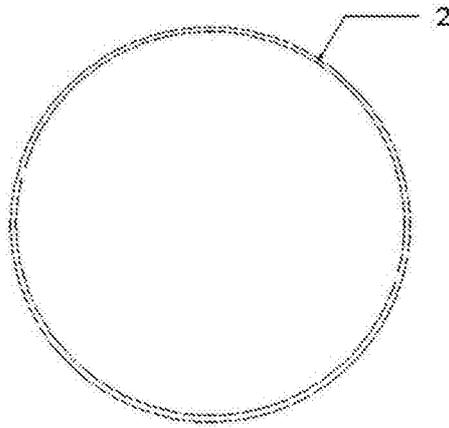


图4

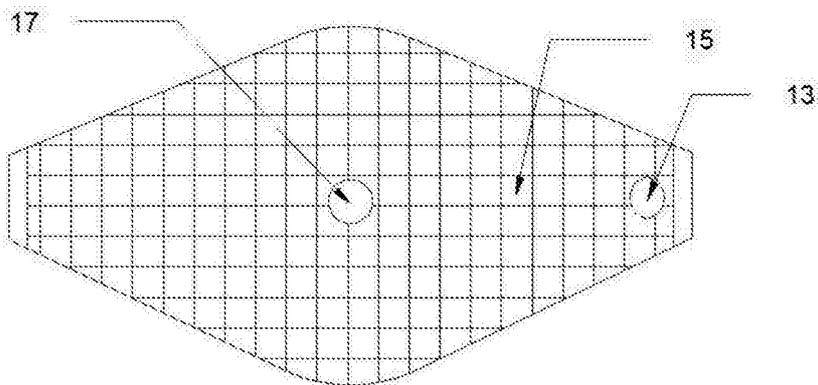


图5

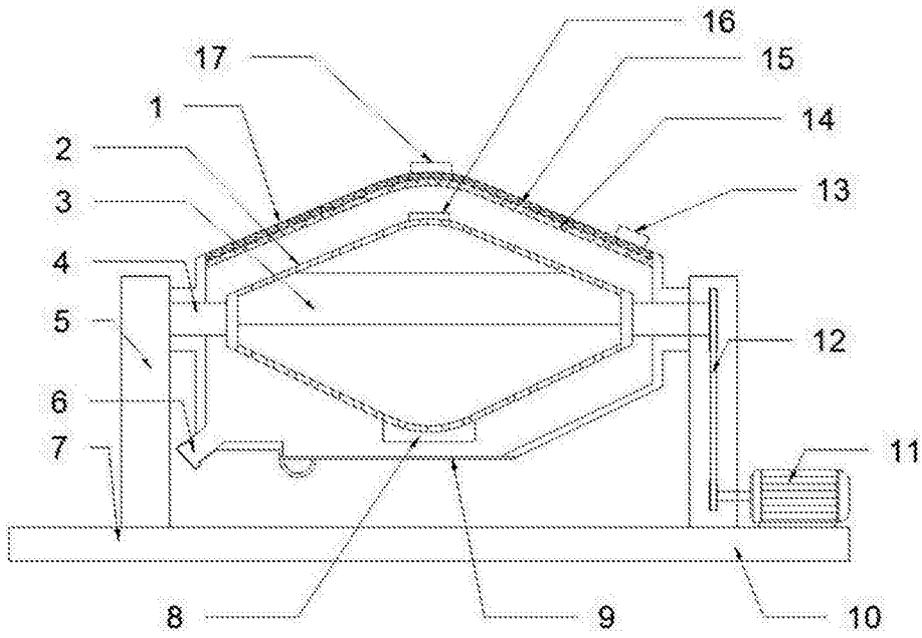


图6

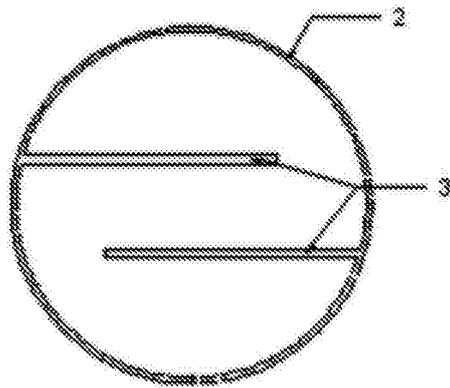


图7

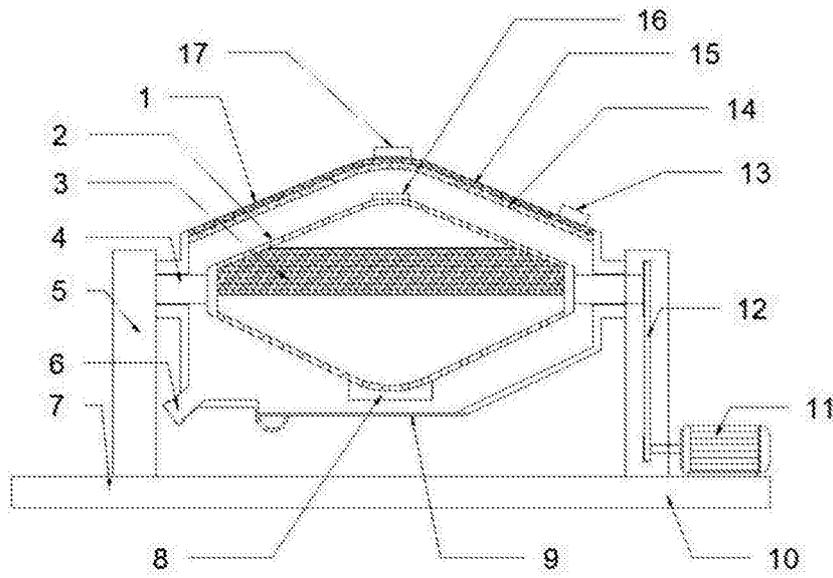


图8

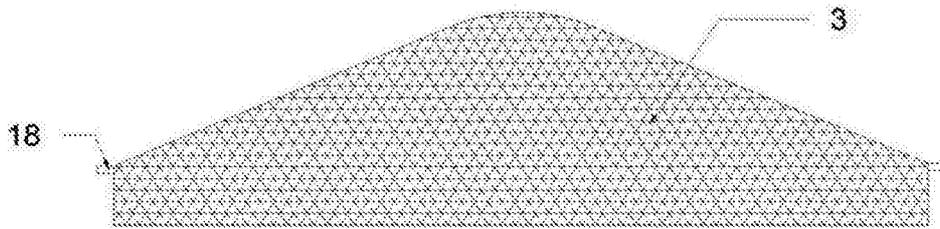


图9

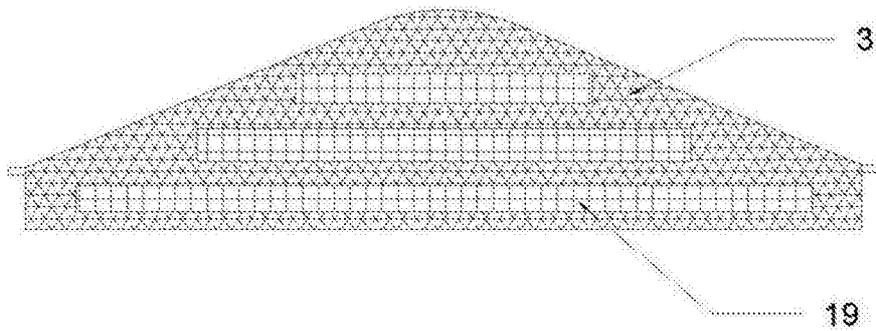


图10