



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104823552 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201510171752.9

(22)申请日 2015.04.13

(73)专利权人 王镜钧

地址 264200 山东省威海市环翠区庙埠路1号

专利权人 济南佰福康物联网技术有限公司

(72)发明人 王镜钧 王亚盛

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 赵妍

(51)Int.Cl.

A01C 1/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 202889907 U,2013.04.24,

CN 104272986 A,2015.01.14,

CN 203968616 U,2014.12.03,

CN 202617644 U,2012.12.26,

CN 202246691 U,2012.05.30,

CN 104365225 A,2015.02.25,

CN 202819205 U,2013.03.27,

WO 2013020797 A1,2013.02.14,

JP H11275988 A,1999.10.12,

KR 20030054820 A,2003.07.02,

审查员 周伟

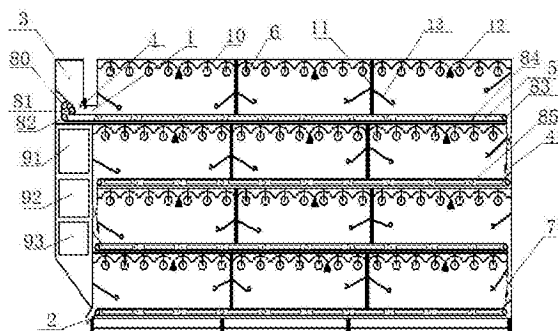
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

基于紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置及方法,该种子处理装置包括种子入口端、种子出口端以及若干层种子处理室,相邻两层的种子处理室通过一防止种子堵塞的混流器相连通;所述种子入口端设有种子进料斗,其与种子处理室相连通,被送入种子通过传输单元,和混流器在所述种子处理装置内呈S型路线运动;每层种子处理室设有紫外光照射单元和超声波处理单元;紫外光与超声波电控室,其与所述紫外光照射单元和超声波处理单元分别相连,用于控制产生紫外光照射单元和超声波处理单元产生紫外光与超声波混合同步脉冲;电机控制室,其与传输单元相连;配电室,其用于提供所述种子处理装置所需的电能。



1. 一种基于紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置, 其特征在于, 包括种子入口端、种子出口端以及若干层种子处理室, 相邻两层的种子处理室通过一防止种子堵塞的混流器相连通;

所述种子入口端设有种子进料斗, 其与种子处理室相连通, 被送入种子通过传输单元, 和混流器在所述种子处理装置内呈S型路线运动;

每层种子处理室设有紫外光照射单元和超声波处理单元;

紫外光与超声波电控室, 其与所述紫外光照射单元和超声波处理单元分别相连, 用于控制产生紫外光照射单元和超声波处理单元产生紫外光与超声波混合同步脉冲;

电机控制室, 其与传输单元相连;

配电室, 其用于提供所述种子处理装置所需的电能;

所述混流器包括混流器入口和混流器出口, 所述混流器入口为扁平口, 混流器入口的长度与传输带的宽度相同; 所述混流器的侧壁形状为曲线, 混流器圆周最小部位的下端混流器内设有分流器;

所述超声波处理单元, 包括若干个设置在种子处理室底面内壁上的超声波换能组件, 每个超声波换能组件包括换能器外壳, 换能器外壳内设有若干支撑球柱体, 支撑球柱体上方设有绝缘底板, 绝缘底板上设有电感线圈, 所述电感线圈上铺设有绝缘薄膜, 所述绝缘薄膜上设有铝振动模板, 所述铝振动模板上方灌注有防护层, 所述防护层与其上方传输单元的传输带之间形成空气腔, 其用于向外辐射传输超声波。

2. 如权利要求1所述的一种基于紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置, 其特征在于, 所述紫外光照射单元包括若干安装在种子处理室的顶面内壁上的紫外灯管, 每个所述紫外灯管的上端均设有一反光罩。

3. 如权利要求1所述的一种基于紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置, 其特征在于, 所述种子进料斗与种子处理室相连通处设有种子厚度控板; 所述相邻两层的种子处理室的连通处也设有种子厚度控板。

4. 如权利要求1所述的一种基于紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置, 其特征在于, 所述传输单元包括定位滚筒、传输带调控齿轮、传动齿轮和传输带, 所述定位滚筒和传输带调控齿轮安装在种子入口端, 定位滚筒用于定位传输带起点的位置, 调控齿轮用于控制传输带的松紧程度; 所述传动齿轮设置在种子处理室的底面内壁上, 并铺设在种子处理室内的传输带下方。

5. 如权利要求1所述的一种基于紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置, 其特征在于, 每层所述种子处理室采用若干个紫外光处理室隔板分割成若干子处理室。

6. 如权利要求1所述的一种基于紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置, 其特征在于, 所述种子处理室内还设有摄像头以及探测紫外光与超声波的探测头, 所述紫外光与超声波电控室还与显示屏相连, 摄像头实时采集种子处理室内的图像以及探测头实时探测紫外光与超声波的强度信号均传送至紫外光与超声波电控室处理, 显示在显示屏上。

7. 一种基于如权利要求1-6任一所述的紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置的处理方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

步骤(1): 启动基于紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置, 根据种子类别设定种子处理装置的工艺参数, 其中设置好的参数采用编号存储, 用于下次使用时直接调用;

步骤(2):种子处理装置正常启动后,将待处理种子通过种子入口端处的种子进料斗送至种子处理室内;

步骤(3):在显示屏上观察每个种子处理室内种子状态,确定种子状态是否正常,若发生异常,则关闭启动开关查找原因;若无异常,则进入下一步;

步骤(4):继续采用紫外光与超声波混合同步脉冲处理种子,待最后一个子处理室处理完毕后,被处理的种子从种子出口端流出。

8.如权利要求7所述的一种基于紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置的处理方法,其特征在于,所述种子处理装置的工艺参数,包括紫外光与超声波强度、紫外光与超声波的波形、超声波单频波或混频波、传输带速度以及种子厚度。

基于紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于种子处理工艺方法和处理设备领域,尤其涉及一种基于紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置及方法。

背景技术

[0002] 目前紫外光处理植物种子的研究的结论各不相同,有研究认为紫外光处理植物种子能够使植物提前发芽、芽苗健壮,并增产15-20%,还有人研究认为紫外光处理植物种子不能提高发芽率,且导致减产。但是通过系统研究、试验和理论分析认为,紫外光处理植物种子的方法很重要,方法正确能够使植物种子提高发芽率并增产,而且,不同植物的种子应该紫外光处理的工艺条件和技术也不同。

[0003] 由于紫外光处理植物种子技术工艺的复杂性和处理设备等条件限制,目前关于紫外光处理种子的研究还在实验室阶段,没有形成批量处理、适合于大面积种植的工艺方法和处理设备。同时,虽然超声波处理植物种子的研究证明也能够使植物种子提高发芽率和产量,由于超声波设备容积较小,也只适用于做试验,难以形成批量处理。而且,现有超声波处理水浸或湿种子,没法批量处理与保存运输;处理种子的超声波难以量化控制;以及目前的试验没有根据不同种子提出紫外光最佳处理工艺参数。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术的缺点,本发明提供一种基于紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置及方法。

[0005] 本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种基于紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置,包括种子入口端、种子出口端以及若干层种子处理室,相邻两层的种子处理室通过一防止种子堵塞的混流器相连通;

[0007] 所述种子入口端设有种子进料斗,其与种子处理室相连通,被送入种子通过传输单元,和混流器在所述种子处理装置内呈S型路线运动;

[0008] 每层种子处理室设有紫外光照射单元和超声波处理单元;

[0009] 紫外光与超声波电控室,其与所述紫外光照射单元和超声波处理单元分别相连,用于控制产生紫外光照射单元和超声波处理单元产生紫外光与超声波混合同步脉冲;

[0010] 电机控制室,其与传输单元相连;

[0011] 配电室,其用于提供所述种子处理装置所需的电能。

[0012] 所述紫外光照射单元包括若干安装在种子处理室的顶面内壁上的紫外灯管,每个所述紫外灯管的上端均设有一反光罩。

[0013] 所述混流器包括混流器入口和混流器出口,所述混流器入口为扁平口,混流器入口的长度与传输带的宽度相同;所述混流器的侧壁形状为曲线,混流器圆周最小部位的下端混流器内设有分流器。

[0014] 所述超声波处理单元,包括若干个设置在种子处理室底面内壁上的超声波换能组件,每个超声波换能组件包括换能器外壳,换能器外壳内设有若干支撑球柱体,支撑球柱体上方设有绝缘底板,绝缘底板上设有电感线圈,所述电感线圈上铺设有绝缘薄膜,所述绝缘薄膜上设有铝振动模板,所述铝振动模板上方灌注有防护层,所述脂防护层与其上方传输单元的传输带之间形成空气腔,其用于向外辐射传输超声波。

[0015] 所述种子进料斗与种子处理室相连通处设有种子厚度控板;所述相邻两层的种子处理室的连通处也设有种子厚度控板。

[0016] 所述传输单元包括定位滚筒、传输带调控齿轮、传动齿轮和传输带,所述定位滚筒和传输带调控齿轮安装在种子入口端,定位滚筒用于定位传输带起点的位置,调控齿轮用于控制传输带的松紧程度;所述传动齿轮设置在种子处理室的底面内壁上,并铺设在种子处理室内的传输带下方。

[0017] 每层所述种子处理室采用若干个紫外光处理室隔板分割成若干子处理室。

[0018] 所述种子处理室内还设有摄像头以及探测紫外光与超声波的探测头,所述紫外光与超声波电控室还与显示屏相连,摄像头实时采集种子处理室内的图像以及探测头实时探测紫外光与超声波的强度信号均传送至紫外光与超声波电控室处理,显示在显示屏上。

[0019] 一种基于紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置的处理方法,包括以下步骤:

[0020] 步骤(1):启动基于紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置,根据种子类别设定种子处理装置的工艺参数,其中设置好的参数采用编号存储,用于下次使用时直接调用;

[0021] 步骤(2)种子处理装置正常启动后,将待处理种子通过种子入口端处的种子进料斗送至种子处理室内;

[0022] 步骤(3):在显示屏上观察每个种子处理室内种子状态,确定种子状态是否正常,若发生异常,则关闭启动开关查找原因;若无异常,则进入下一步;

[0023] 步骤(4):继续采用紫外光与超声波混合同步脉冲处理种子,待最后一个子处理室处理完毕后,被处理的种子从种子出口端流出。

[0024] 所述种子处理装置的工艺参数,包括紫外光与超声波强度、紫外光与超声波的波形、超声波单频波或混频波、传输带速度以及种子厚度。

[0025] 本发明的有益效果为:

[0026] (1)本发明采用了紫外光和超声波混合同步脉冲处理新技术,不仅能够使不同植物种子提高发芽率和增加产量,而且处理时间大大缩短,能够进行批量处理;

[0027] (2)由于不同植物种子的处理时间、紫外光强度、超声波强度等不同,本技术处理过程中采取了紫外光和超声波分段控制技术;每一段输出的紫外光、超声波均可以脉冲波或恒定波形式对植物种子进行处理,紫外光和超声波的强度在一定范围内可调,通过置放种子的镁铝合金传输带的传动速度、种子覆盖厚度控制种子处理数量,根据不同植物种子吸收能量水平及光能饱和度,种子处理能力在每小时200-500公斤之间,能够满足一般农业批量种植农作物的需求。

附图说明

- [0028] 图1是本发明的种子处理装置整体结构示意图；
- [0029] 图2a)是混流器主剖视面图；
- [0030] 图2b)是混流器侧剖视面图；
- [0031] 图3是超声波换能器组件内部结构剖面图；
- [0032] 图4是铝镁合金反光罩辐射角与辐射面积关系图；
- [0033] 图5是本发明种子处理方法的一个实施例示意图。
- [0034] 其中,1、种子入口端,2、种子出口端,3、种子进料斗,4、种子厚度控板,5、超声波处理单元,51、换能器外壳,52、支撑球柱体,53、绝缘底板,54、电感线圈,55、铝振动模板,56、防护层,57、空气腔,58、种子,6、紫外线灯管,7、混流器,71、混流器入口,72、混流器出口,73、分流器,80、传输带调控齿轮;81、定位滚筒,82、主动传动齿轮,83、同步主动传动齿轮,84、被动传动齿轮,85、传输带,91、电机控制室,92、紫外光与超声波电控室,93、配电室,10、反光罩,11、紫外光处理室隔板,12、摄像头,13、探测器。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图与实施例对本发明做进一步说明：

[0036] 如图1所示,一种基于紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置,该种子处理装置包括种子入口端1、种子出口端2以及若干层种子处理室,以分成四层为例,相邻两层的种子处理室通过一混流器7相连通;每层种子处理室采用两个紫外光处理室隔板11,每层分割成三个子处理室;种子处理室的顶面内壁上安装有若干紫外光照射单元,所述紫外光照射单元包括紫外灯管6,每个所述紫外灯管6的上端均设有一反光罩10;

[0037] 传输单元,其包括定位滚筒81、传输带调控齿轮80、传动齿轮和传输带85,所述定位滚筒81和传输带调控齿轮80安装在种子入口端1,定位滚筒81用于定位传输85带起点的位置,调控齿轮80用于控制传输带85的松紧程度;

[0038] 所述传输带85下表面设有若干超声波处理单元5;所述种子入口端1设有种子进料斗3,其与种子处理室相连通,被送入种子通过传输带85和混流器7在所述种子处理装置内呈S型路线运动。

[0039] 该种子处理装置还包括:紫外光与超声波电控室92,其与所述紫外灯管6和超声波处理单元5相连;

[0040] 电机控制室91,其与传输带调控齿轮80相连,用于带动传动齿轮调节传输带85传送速度;

[0041] 配电室93,其用于提供所述种子处理装置所需的电能。

[0042] 所述种子进料斗3与种子处理室相连通处设有种子厚度控板4;所述相邻两层的种子处理室的连通处也设有种子厚度控板4。

[0043] 所述传动齿轮包括主动传动齿轮82、被动传动齿轮84和同步主动传动齿轮83。

[0044] 如图2a)和图2b)所示,所述混流器7包括混流器入口71和混流器出口72,所述混流器入口71为扁平口,混流器入口71的长度与传输带85的宽度相同;所述混流器7的侧壁曲线为抛物线,混流器7圆周最小部位的下端混流器内设有分流器73。

[0045] 混流器入口71长度设计为100cm,口宽度比种子最大覆盖厚度2cm大一些,设计为2.5cm,入口面积为250cm²。经过初步处理的种子通过进入混流器7后进行混合,之后通过分

流器73均匀地流向混流器出口,再经过种子厚度控板4的控制,种子便均匀地进入下一层处理室继续进行处理。混流器7能够很好地解决由于单层处理室中紫外光照不均匀、超声波振荡不均匀和种子厚度不同导致处理效果差异性较大的问题。在整个处理系统中,设计了三个混流器,充分解决了处理效果一致性问题。

[0046] 如图3所示,所述超声波处理单元5,包括若干个设置在种子处理室底面内壁上的超声波换能组件,每个超声波换能组件包括换能器外壳51,换能器外壳51内设有若干支撑球柱体52,支撑球柱体52上方设有绝缘底板53,绝缘底板53上设有电感线圈54,所述电感线圈54上铺设有绝缘薄膜,所述绝缘薄膜上设有铝振动模板55,所述铝振动模板55上方灌注有防护层56,所述防护层选择环氧树脂,所述防护层56与其上方传输单元的传输带85之间形成空气腔57,其用于向外辐射传输超声波。

[0047] 其中,所述传动齿轮与超声波换能组件间隔设置在种子处理室的底面内壁上,并铺设在种子处理室内的传输带85下方。传动齿轮与超声波换能组件两者在种子处理室的底面内壁上的位置可以根据处理种子需要的超声波的情况而布局。

[0048] 在铝振动模板55表面上的防护层56的厚度控制在0.2-0.5mm之间,从铝振动模板55表面到种子覆盖层表面的距离应控制在5-8cm之间,以使种子获得最大超声波能量。

[0049] 本发明的每个子处理室内的紫外光照射强度、脉冲光或恒定光可独立调控。紫外光强度调控采取紫外灯高度调整和电压调整综合调控模式;高度调整范围是10cm-25cm之间,电压调整范围是170-220V,综合调光强度在50-1500 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 范围内,能够满足各种种子对紫外光辐射强度的不同要求。

[0050] 每层有3个种子处理室,种子处理室的侧壁采用铝镁合金单面抛光板,各个子处理室之间采用紫外光处理室隔板11进行隔离,隔板采用厚度1.5-2mm的铝镁合金双面抛光板。

[0051] 所述反光罩10为铝镁合金反光罩,所述传输带85为铝镁合金传输带。铝镁合金反光罩的辐射角为 2α ,为了保证照射距H在10-25cm范围内的紫外光相对均匀地照射下铝镁合金传输带7表面,辐射角设计为 $\alpha=45^\circ$ 。L1=10cm,L2的范围为30-50cm,当紫外灯的数量最小为3只时,能够保证紫外光照射均匀,不会产生光照暗区,如图4所示。紫外光铝镁合金反光罩单面抛光。铝合金抛光板对紫外光的反射率高达98%以上,以减少紫外线的损耗。紫外线灯管6采用T10或T8结构的直管,其紫外光波长为UVA或UVB或UVC,可满足不同种子对不同波长最佳处理需求,通常UVB-254nm的紫外光应用最多,每个子处理室的长度在80-120cm之间,每个处理室内安装3-8支紫外线灯管。

[0052] 所述种子处理室内还设有摄像头12以及探测紫外光与超声波的探测头13,所述紫外光与超声波电控室92还与显示屏相连,摄像头12实时采集种子处理室内种子状态的图像以及探测头13实时探测紫外光与超声波的强度信号均传送至紫外光与超声波电控室92进行处理,显示在显示屏上。

[0053] 一种基于紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置的处理方法,包括以下步骤:

[0054] 步骤(1):启动基于紫外光与超声波混合同步脉冲的种子处理装置,根据种子类别设定种子处理装置的工艺参数,其中设置好的参数采用编号存储,用于下次使用时直接调用;

[0055] 步骤(2)种子处理装置正常启动后,将待处理种子通过种子入口端处的种子进料

斗送至种子处理室内；

[0056] 步骤(3):在显示屏上观察每个种子处理室内种子状态,确定种子状态是否正常,若发生异常,则关闭启动开关查找原因;若无异常,则进入下一步;

[0057] 步骤(4):继续采用紫外光与超声波混合同步脉冲处理种子,待最后一个子处理室处理完毕后,被处理的种子从种子出口端流出。

[0058] 所述种子处理装置的工艺参数,包括紫外光与超声波强度、紫外光与超声波的波形、超声波单频波或混频波、传输带速度以及种子厚度。

[0059] 如图5所示,种子进料斗3内的种子58通过种子厚度控板4控制,在传输带85带动下,均匀地一定覆盖厚度(1-2cm)地自左向右进入第1处理室,传输带85的传动速度在0.5-4cm/s范围内,相当于处理整个时间是5-40分钟。种子依此进入第二处理室、第三处理室进行处理,在第三处理室处理完毕后,种子进入混流器7进行混合后,进入第四处理室进行处理。依此,种子经过12个处理室、三个混流器7后,在最后一个处理室处理完毕后,从出口流出来。整个处理过程完成需要5-40分钟,通过调整传输带85的速度可以控制处理时间。

[0060] 其中,紫外光和超声波强度人工设定后,通过每个处理室的4个探测紫外光和超声波的探头定时(检测周期200ms-500ms)检测处理室内的实际紫外光和超声波强度,监测数据传输给紫外光与超声波电控室,与设定数据进行对比分析后进行自动控制,确保紫外光和超声波强度的一致性和准确性。12个处理室的紫外光和超声波强度、波形数据通过显示器进行实时显示。

[0061] 本实施例中,在每个处理室顶部设置CCD彩色摄像头,采集的视频数据传送给紫外光与超声波电控室,经过处理后通过显示屏进行显示,显示方式有分割显示单层3个处理室、分割显示12个处理室、显示单个处理室内的种子状态视频,可通过紫外光与超声波电控室进行显示选择和焦距、广角调整。

[0062] 超声波频率为40KHz和20KHz混合波,种子处的超声波强度为B(V);传输带速度0.5-4cm/s;种子厚度1-2cm;干种或湿种。种子处理的工艺参数可以设置1-36种组合,常用以下4种:

[0063] (1)实施例1:

[0064] 12个处理室的工艺参数如下表1所示:

[0065] 表1 实施例1的12个处理室的工艺参数

[0066]

参数	1室	2室	3室	4室	5室	6室	7室	8室	9室	10室	11室	12室
紫外光强度	0.5A	0.75A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	0.75A	0.5A
脉冲/恒定 紫外光	恒定	恒定	脉冲	恒定	脉冲	恒定	脉冲	恒定	脉冲	恒定	恒定	恒定
超声波频率	20KHz+40KHz 混合波											
超声波强度	0.5B	0.75B	1B	1B	1B	1B	1B	1B	1B	1B	0.75B	0.5B

[0067] (2)实施例2:

[0068] 12个处理室的工艺参数如下表2所示:

[0069] 表2 实施例2的12个处理室的工艺参数

[0070]

参数	1 室	2 室	3 室	4 室	5 室	6 室	7 室	8 室	9 室	10 室	11 室	12 室
紫外光强度	0.5A	0.75A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	0.75A	0.5A
脉冲/恒定 紫外光	恒定											
超声波频率	20KHz+40KHz 混合波											
超声波强度	0.5B	0.75B	1B	1B	1B	1B	1B	1B	1B	1B	0.75B	0.5B

[0071] (3)实施例3:

[0072] 12个处理室的工艺参数如下表3所示:

[0073] 表3 实施例3的12个处理室的工艺参数

[0074]

参数	1 室	2 室	3 室	4 室	5 室	6 室	7 室	8 室	9 室	10 室	11 室	12 室
紫外光强度	0.5A	0.75A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	0.75A	0.5A
脉冲/恒定 紫外光	脉冲											
超声波频率	20KHz+40KHz 混合波											
超声波强度	0.5B	0.75B	1B	1B	1B	1B	1B	1B	1B	1B	0.75B	0.5B

[0075] (4)实施例4:

[0076] 12个处理室的工艺参数如下表4所示:

[0077] 表4 实施例4的12个处理室的工艺参数

[0078]

参数	1 室	2 室	3 室	4 室	5 室	6 室	7 室	8 室	9 室	10 室	11 室	12 室
紫外光强度	0.5A	0.75A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	0.75A	0.5A
脉冲/恒定 紫外光	恒定											
超声波频率	20KHz+40KHz 混合波											
超声波强度	0.5B	0.75B	1B	1B	1B	1B	1B	1B	1B	1B	0.75B	0.5B
连续/间歇 超声波	连续	连续	间歇	连续	间歇	连续	间歇	连续	间歇	连续	连续	连续

[0079] 应用案例1:

[0080] 处理水稻种子,干种,UVB紫外光波长254nm,辐射强度为 $A=300 \pm 5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$;40KHz+20KHz混合超声波,种子处的超声波强度为 $B=3.4 \pm 0.2\text{V}$;传输带速度1.5cm/s;种子厚度1cm;处理时间14min。

[0081] 12个处理室的工艺参数如下表:

[0082]

参数	1 室	2 室	3 室	4 室	5 室	6 室	7 室	8 室	9 室	10 室	11 室	12 室
紫外光强度 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	150	220	300	300	300	300	300	300	300	300	220	150
脉冲紫外光	脉冲波, 频率 1Hz											
超声波频率	20KHz+40KHz 混合波											
超声波强度 (V)	1.7	2.6	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	2.6	1.7
连续超声波	连续											

[0083] 应用案例2:

[0084] 处理大豆种子,UVB紫外光波长254nm,辐射强度为 $A=380 \pm 5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$;40KHz+20KHz

混合超声波,种子处的超声波强度为 $B=3.4\pm 0.2V$;传输带速度 1cm/s ;种子厚度 1.5cm ;处理时间 20min 。

[0085] 12个处理室的工艺参数如下表:

[0086]

参数	1室	2室	3室	4室	5室	6室	7室	8室	9室	10室	11室	12室
紫外光强度 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	190	285	380	380	380	380	380	380	380	380	285	190
脉冲紫外光	脉冲波, 频率 1Hz											
超声波频率	20KHz+40KHz 混合波											
超声波强度 (V)	1.7	2.6	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	2.6	1.7
连续/间歇 超声波	连续	连续	间歇	连续	间歇	连续	间歇	连续	间歇	连续	连续	连续

[0087] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

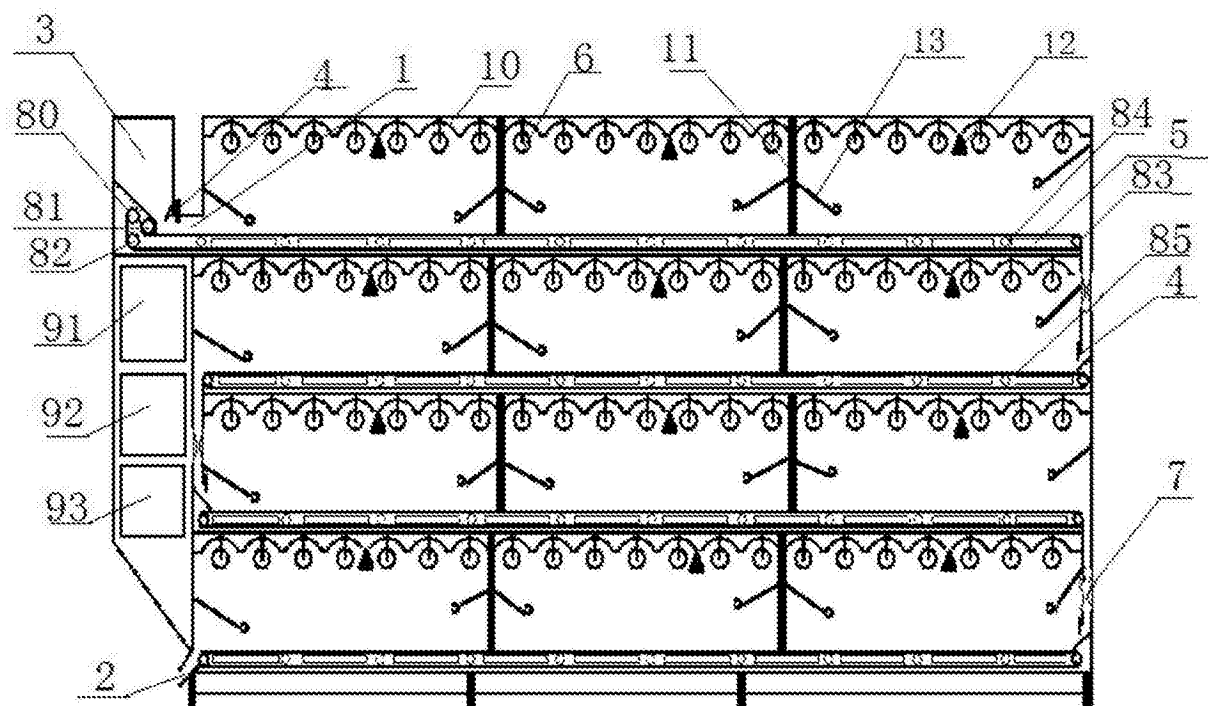


图1

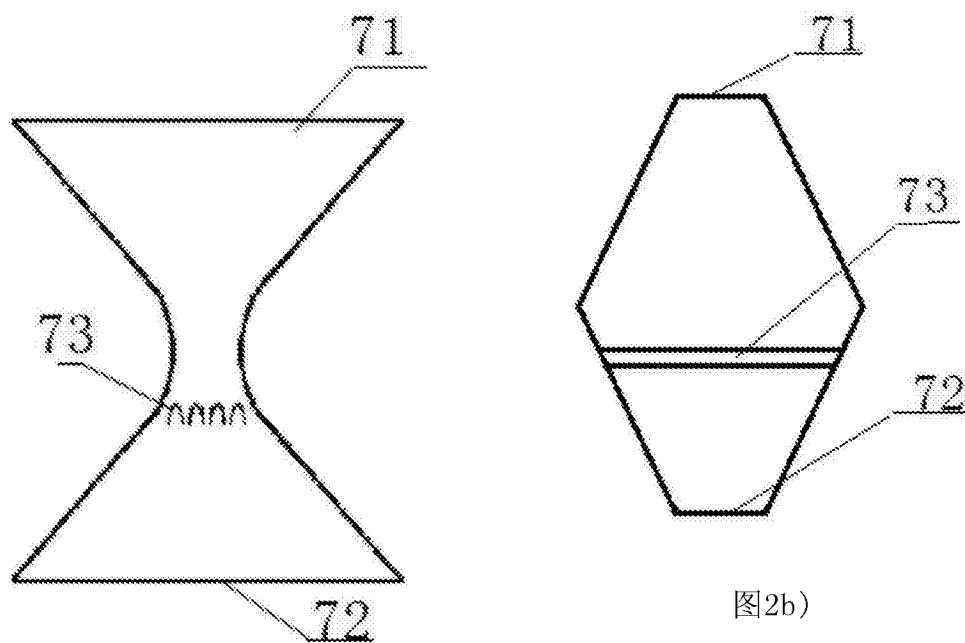


图2b)

图2a)

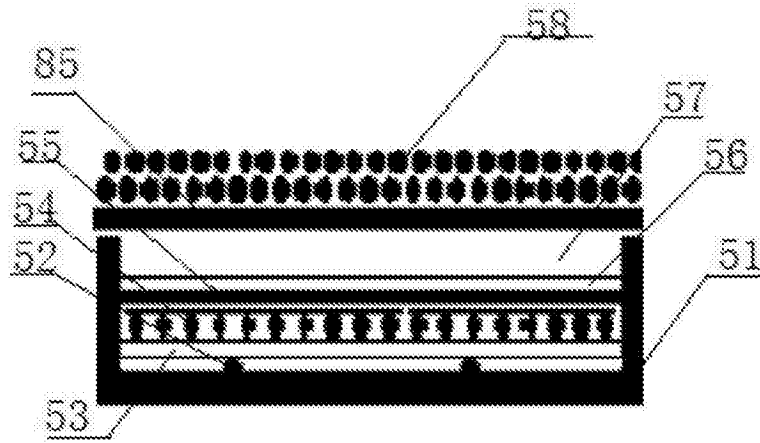


图3

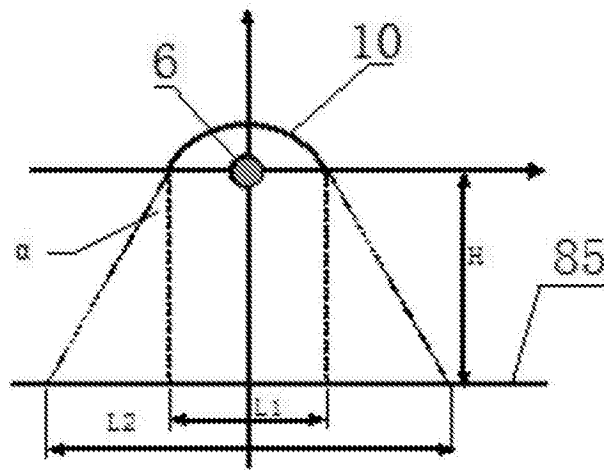


图4

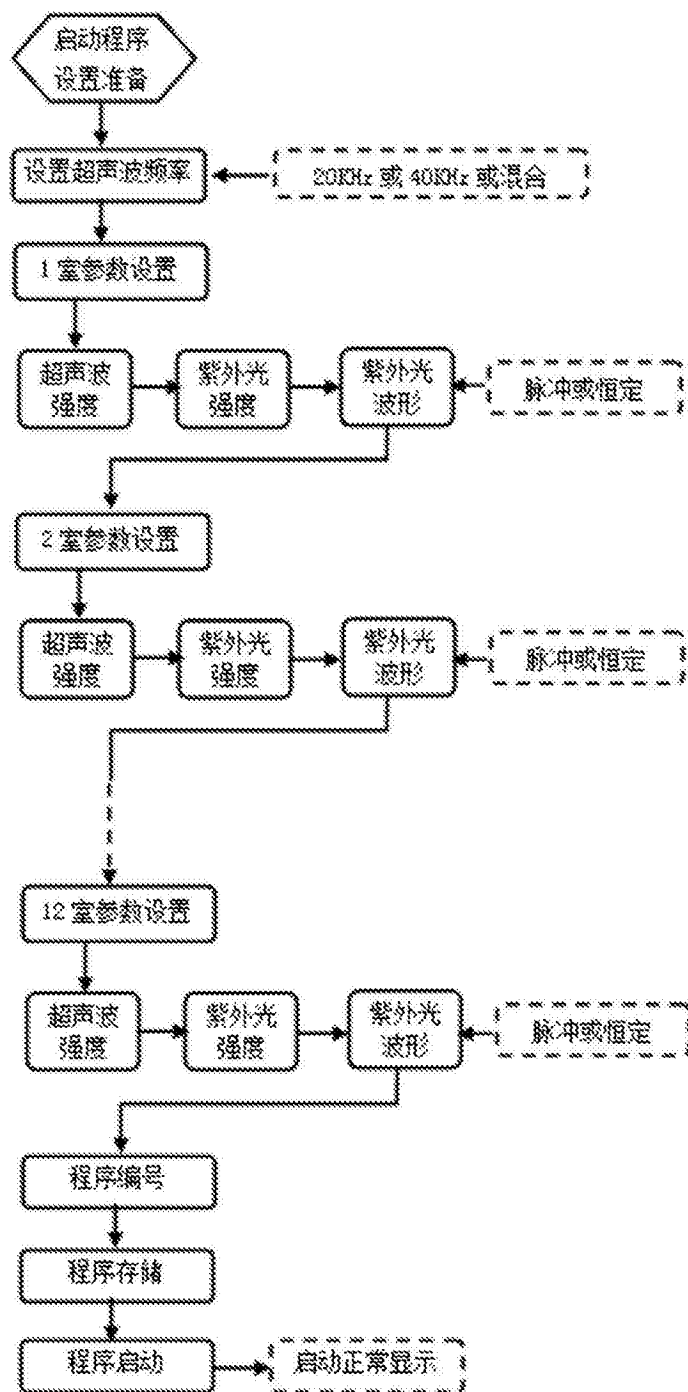


图5