



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117308564 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 29

(21) 申请号 202311453908.3

F26B 25/00 (2006.01)

(22) 申请日 2023.11.03

F26B 21/10 (2006.01)

(71) 申请人 黑龙江省农业机械工程科学研究院
佳木斯分院

地址 154004 黑龙江省佳木斯市友谊路18号

(72) 发明人 韩长生 彭博 孙鹏 何树国
李震 佟童 赵宇 许才花 李想
武维昭 高东航 苏东鹤 李蒙

(74) 专利代理机构 北京慕达星云知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11465

专利代理师 刘阳河

(51) Int. Cl.

F26B 21/08 (2006.01)

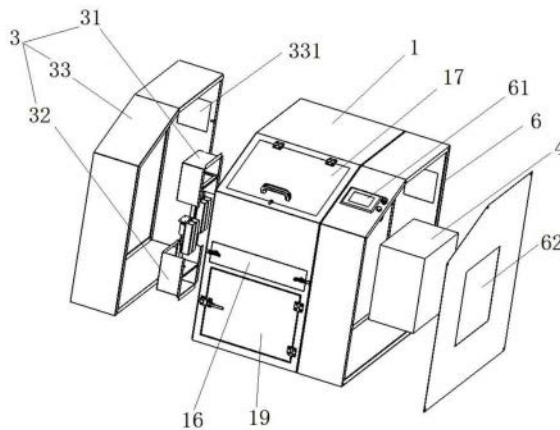
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

一种模块化颗粒类物料干燥装置及使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种模块化颗粒类物料干燥装置及使用方法,涉及干燥装置技术领域,包括干燥箱模块,其内立式隔板将内腔分为前室和后室;前室中部筛板将前室分为干燥室和排风室;干燥室与排风室内安装温湿度传感器;后室为进风室;立式隔板上开有上进风孔和下进风孔;立式隔板上对应上进风孔和下进风孔安装电控风阀;干燥箱模块一侧壁开有上排风口和下排风口;干燥箱模块后壁开有热风口;干燥箱模块前壁设有出料门;干燥箱模块顶端设有进料门;供热风箱,供热风箱出风口连通热风口;排风部,排风部包括上排风阀门和下排风阀门;控制器,温湿度传感器、电控风阀、上排风阀门和下排风阀门均与控制器电连接。本发明自动化程度高、干燥均匀、方便清理。



1. 一种模块化颗粒类物料干燥装置,其特征在于,包括:

干燥箱模块(1),所述干燥箱模块(1)内中部设有立式隔板(11),将其内腔分割为前室和后室;

所述前室中部设有筛板(12),以将所述前室自上至下依次分割为干燥室(121)和排风室(122);所述干燥室(121)与所述排风室(122)的内侧壁均安装有温湿度传感器(13);所述后室为进风室(14);所述立式隔板(11)上部开设有连通所述干燥室(121)与所述进风室(14)的上进风孔(111);所述立式隔板(11)下部开设有连通所述排风室(122)与所述进风室(14)的下进风孔(112);所述立式隔板(11)上一一对应所述上进风孔(111)和所述下进风孔(112)位置均安装有电控风阀(15),以控制进风量;

其中,所述干燥箱模块(1)一侧壁开设有连通所述干燥室(121)的上排风口(1211)和连通所述排风室(122)的下排风口(1221);所述干燥箱模块(1)后壁开设有连通所述进风室(14)的热风口(141);所述干燥箱模块(1)前壁对应所述筛板(12)上方设有出料门(16);所述干燥箱模块(1)顶端设有进料门(17);

供热风箱(2),所述供热风箱(2)的出风口(21)连通所述热风口(141);

排风部(3),所述排风部(3)包括上排风阀门(31)和下排风阀门(32),所述上排风阀门(31)和所述下排风阀门(32)一一对应所述上排风口(1211)和所述下排风口(1221)设置在所述干燥箱模块(1)上,以进行排风控制;

控制器(4),两个以上所述温湿度传感器(13)、两个所述电控风阀(15)、所述上排风阀门(31)和所述下排风阀门(32)均与所述控制器(4)电连接。

2. 根据权利要求1所述一种模块化颗粒类物料干燥装置,其特征在于,所述供热风箱(2)布置在所述干燥箱模块(1)后侧,所述出风口(21)设在所述供热风箱(2)靠近所述干燥箱模块(1)的侧壁;所述出风口(21)处安装止逆阀门(22);所述供热风箱(2)的热源接口(23)连通热源。

3. 根据权利要求1所述一种模块化颗粒类物料干燥装置,其特征在于,所述进风室(14)中设置有风机(18),所述风机(18)的抽风口与所述热风口(141)连通。

4. 根据权利要求1所述一种模块化颗粒类物料干燥装置,其特征在于,所述排风部(3)还包括罩体(33),所述罩体(33)封盖在所述干燥箱模块(1)对应所述上排风口(1211)和所述下排风口(1221)的侧壁,且所述上排风阀门(31)和所述下排风阀门(32)均位于所述罩体(33)内部;所述罩体(33)后壁开设有排风出口(331)。

5. 根据权利要求4所述一种模块化颗粒类物料干燥装置,其特征在于,所述上排风阀门(31)包括排风阀壳(311)、阀芯板(312)和电动推杆(313);

所述排风阀壳(311)对应所述上排风口(1211)布置且贴合固定在所述干燥箱模块(1)外壁;所述排风阀壳(311)靠近所述干燥箱模块(1)的侧壁为敞口(3111),以使所述排风阀壳(311)的内腔与相应所述干燥室(121)连通;

所述阀芯板(312)滑动密封在所述排风阀壳(311)的内腔中,且垂直所述干燥箱模块(1)靠近所述排风阀壳(311)的侧壁,以限定出封堵所述上排风口(1211)的封堵腔,所述排风阀壳(311)与所述敞口(3111)相对的侧壁开设有排气口(3112);所述排气口(3112)对应所述阀芯板(312)远离所述封堵腔的侧方布置;

所述电动推杆(313)的驱动端与所述阀芯板(312)板面固定连接,以驱动所述阀芯板

(312) 滑动,以启闭与调节所述上排风口(1211)的排风量;所述电动推杆(313)与所述控制器(4)电连接;

所述上排风阀门(31)和所述下排风阀门(32)结构相同。

6. 根据权利要求1所述一种模块化颗粒类物料干燥装置,其特征在于,还包括自动卸料机构(5),所述自动卸料机构(5)包括隔板(51)、弹性伸缩杆(52)和滑块(53);所述筛板(12)前端与所述干燥箱模块(1)内前壁铰接;所述隔板(51)位于所述干燥室(121)内部,所述隔板(51)下端与所述筛板(12)后端铰接,所述隔板(51)上端与所述滑块(53)铰接;所述立式隔板(11)前壁开设有滑槽(113),所述滑块(53)与所述滑槽(113)滑动连接;所述弹性伸缩杆(52)位于所述筛板(12)下方,其伸缩端铰接在所述筛板(12)底端,以驱动所述筛板(12)转动。

7. 根据权利要求1所述一种模块化颗粒类物料干燥装置,其特征在于,所述出风口(21)为多个,所述供热风箱(2)两相对的侧壁上均沿长度方向间隔布置有多个所述出风口(21);

所述干燥箱模块(1)为多个,多个所述干燥箱模块(1)布置在所述供热风箱(2)两侧,且多个所述干燥箱模块(1)的热风口(141)一一对应且连通多个所述出风口(21);

所述排风部(3)为多个,多个所述排风部(3)一一对应多个所述干燥箱模块(1)布置。

8. 根据权利要求1所述一种模块化颗粒类物料干燥装置,其特征在于,还包括电控箱体(6),所述电控箱体(6)布置在所述干燥箱模块(1)的侧端,所述控制器(4)固定在所述电控箱体(6)内部,所述电控箱体(6)顶部安装有触摸屏(61);所述触摸屏(61)、每个所述温湿度传感器(13)、每个所述电控风阀(15)、每个所述上排风阀门(31)和每个所述下排风阀门(32)均与所述控制器(4)电连接。

9. 根据权利要求1所述一种模块化颗粒类物料干燥装置,其特征在于,所述干燥箱模块(1)前壁对应所述排风室(122)设有检修门一(19);所述进料门(17)的门体为透明门体。

10. 一种权利要求1-9任一项所述一种模块化颗粒类物料干燥装置的使用方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一:将需要干燥的种子由进料门放入干燥室内,由触摸屏设置干燥总时间、干燥单向时间、干燥室中的温湿度传感器和排风室中的温湿度传感器之间的温湿度差值;

步骤二:在触摸屏选择手动或自动模式,手动模式为手动启停风机与控制上进风孔、下进风孔、上排风口及下排风口的启闭;自动模式只需设置好最长干燥时间与单向干燥时间,点击“启动”按钮,程序自动运行;

步骤三:风机启动后可将供热风箱内热空气吸入进风室,此时上进风孔和下排风口打开,下进风孔和上排风口关闭,进风室内压强大于干燥室和排风室,热风由上而下流动;运行达到设置时间后,上进风孔和下排风口关闭,下进风孔和上排风口打开,热风由下而上流动,运行达到设置时间后再次切换风向,循环干燥;

步骤四:干燥过程中可手动停止风机;当到达设置的干燥总时间后风机可自动停止;当干燥室和排风室的上下温湿度差达到设置的范围内,并且恒定半个小时后风机自动停止,干燥完成;干燥结束后打开出料门,物料在自身重力下可从出料门口滑出,当剩余较少物料时,自动卸料机构可将筛板弹起,以使筛板保持倾斜状态,以使残余物料全部排出。

一种模块化颗粒类物料干燥装置及使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及干燥装置技术领域,特别是涉及一种模块化颗粒类物料干燥装置及使用方法。

背景技术

[0002] 干燥加工作为粮食或种子贮藏前的必要环节,其干燥设备也日益趋向大型化,并且存在设备利用率低、运行成本高、适应性差等问题,不适于种子繁育单位和科研院所需求的小批量、多品种作物种子的干燥。

[0003] 因此,如何提供一种模块化颗粒类物料干燥装置及使用方法,能够满足育种公司或单位对小批量及多品种作物种子进行干燥的需求,且具有自动化程度高,干燥均匀、作业可靠、操作简便、干燥效率高、清理方便的特点是本领域技术人员亟需解决的问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提出了一种模块化颗粒类物料干燥装置及使用方法,旨在解决上述技术问题。本发明提出的一种模块化颗粒类物料干燥装置及使用方法,能够满足育种公司或单位对小批量及多品种作物种子进行干燥的需求,且具有自动化程度高,干燥均匀、作业可靠、操作简便、干燥效率高、清理方便的优点。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 本发明的一个方面提供了一种模块化颗粒类物料干燥装置,包括:

[0007] 干燥箱模块,所述干燥箱模块内中部设有立式隔板,将其内腔分割为前室和后室;

[0008] 所述前室中部设有筛板,以将所述前室自上至下依次分割为干燥室和排风室;所述干燥室与所述排风室的内侧壁均安装有温湿度传感器;所述后室为进风室;所述立式隔板上部开设有连通所述干燥室与所述进风室的上进风孔;所述立式隔板下部开设有连通所述排风室与所述进风室的下进风孔;所述立式隔板上—一对应所述上进风孔和所述下进风孔位置均安装有电控风阀,以控制进风量;

[0009] 其中,所述干燥箱模块一侧壁开设有连通所述干燥室的上排风口和连通所述排风室的下排风口;所述干燥箱模块后壁开设有连通所述进风室的热风口;所述干燥箱模块前壁对应所述筛板上方设有出料门;所述干燥箱模块顶端设有进料门;

[0010] 供热风箱,所述供热风箱的出风口连通所述热风口;

[0011] 排风部,所述排风部包括上排风阀门和下排风阀门,所述上排风阀门和所述下排风阀门—一对应所述上排风口和所述下排风口设置在所述干燥箱模块上,以进行排风控制;

[0012] 控制器,两个以上所述温湿度传感器、两个所述电控风阀、所述上排风阀门和所述下排风阀门均与所述控制器电连接。

[0013] 经由上述的技术方案可知,与现有技术相比,本发明公开提供一种模块化颗粒类物料干燥装置,进料门设置在干燥箱模块顶端,便于放置物料及清理干燥室内部环境,清

理方便,可避免残留物料颗粒,以使本发明干燥装置适用于多品种物料干燥共用,而不会因不同品种物料的混合导致影响物料纯度;由两个电控风阀控制进风室的上进风孔和下进风孔的启闭与进风量,由上排风阀控制上排风口的启闭与排风量,由下排风阀控制下排风口的启闭与排风量;当上进风孔和下排风口打开,下进风孔和上排风口关闭时,热风经由进风室依次经过干燥室、排风室由上而下流动进行加热干燥;当上进风孔和下排风口关闭,下进风孔和上排风口打开时,热风经由进风室依次经过排风室、干燥室由下而上反向流动进行加热干燥,实现了双向通风干燥;干燥室与排风室内安装的温湿度传感器可测量温湿度,并可利用所测量出的干燥室与排风室之间的温湿度差来检测产品干燥是否合格;干燥完成后,打开出料门,大部分颗粒类物料在自身重力下可自动从出料门门口处滑出,排料便捷。本发明能够满足育种公司或单位对小批量及多品种作物种子进行干燥的需求,且具有自动化程度高,干燥均匀、作业可靠、操作简便、干燥效率高、清理方便的优点。

[0014] 作为上述技术方案的进一步改进,所述供热风箱布置在所述干燥箱模块后侧,所述出风口设在所述供热风箱靠近所述干燥箱模块的侧壁;所述出风口处安装止逆阀门;所述供热风箱的热源接口连通热源。

[0015] 作为上述技术方案的进一步改进,所述进风室中设置有风机,所述风机的抽风口与所述热风口连通。

[0016] 作为上述技术方案的进一步改进,所述排风部还包括罩体,所述罩体封盖在所述干燥箱模块对应所述上排风口和所述下排风口的侧壁,且所述上排风阀门和所述下排风阀门均位于所述罩体内部;所述罩体后壁开设有排风出口。

[0017] 上述技术方案的有益效果是:上排风阀门和下排风阀门排出的湿热空气可通过罩体后壁的排风出口集中排放。

[0018] 作为上述技术方案的进一步改进,所述上排风阀门包括排风阀壳、阀芯板和电动推杆;

[0019] 所述排风阀壳对应所述上排风口布置且贴合固定在所述干燥箱模块外壁;所述排风阀壳靠近所述干燥箱模块的侧壁为敞口,以使所述排风阀壳的内腔与相应所述干燥室连通;

[0020] 所述阀芯板滑动密封在所述排风阀壳的内腔中,且垂直所述干燥箱模块靠近所述排风阀壳的侧壁,以限定出封堵所述上排风口的封堵腔,所述排风阀壳与所述敞口相对的侧壁开设有排气口;所述排气口对应所述阀芯板远离所述封堵腔的侧方布置;

[0021] 所述电动推杆的驱动端与所述阀芯板板面固定连接,以驱动所述阀芯板滑动,以启闭与调节所述上排风口的排风量;所述电动推杆与所述控制器电连接;

[0022] 所述上排风阀门和所述下排风阀门结构相同。

[0023] 上述技术方案的有益效果是:通过电动推杆带动阀芯板移位可实现上排风口的启闭以及控制上排风口的开度大小,上排风口开启后,湿热空气可经由排风阀壳内的封堵腔并从排气口排出。

[0024] 作为上述技术方案的进一步改进,还包括自动卸料机构,所述自动卸料机构包括隔板、弹性伸缩杆和滑块;所述筛板前端与所述干燥箱模块内前壁铰接;所述隔板位于所述干燥室内部,所述隔板下端与所述筛板后端铰接,所述隔板上端与所述滑块铰接;所述立式隔板前壁开设有滑槽,所述滑块与所述滑槽滑动连接;所述弹性伸缩杆位于所述筛板下方,

其伸缩端铰接在所述筛板底端,以驱动所述筛板转动。

[0025] 上述技术方案的有益效果是:当干燥室内装满物料时,物料对筛板的压力作用大于弹性伸缩杆对筛板的弹性支撑力,筛板可向下翻转至水平状态,此时可确保干燥室具有较大的容料空间;当物料干燥完成后,打开出料门,大部分物料可从出料门口滑出,当干燥室物料较少时,弹性伸缩杆对筛板的弹性支撑力将大于物料对筛板的压力,此时筛板可向上翻转至倾斜状态,以使剩余在干燥室内的物料快速排出,出料高效,可避免物料残留在筛板上;随着筛板的翻转,隔板上端可沿立式隔板前壁上下滑动,隔板与筛板之间相对转动;隔板起到隔离干燥室内物料的作用,以防止筛板翻转时物料落入下方的排风室。

[0026] 作为上述技术方案的进一步改进,所述出风口为多个,所述供热风箱两相对的侧壁上均沿长度方向间隔布置有多个所述出风口;

[0027] 所述干燥箱模块为多个,多个所述干燥箱模块布置在所述供热风箱两侧,且多个所述干燥箱模块的热风口一一对应且连通多个所述出风口;

[0028] 所述排风部为多个,多个所述排风部一一对应多个所述干燥箱模块布置。

[0029] 上述技术方案的有益效果是:多个干燥箱模块和多个排风部均受控于控制器,不同的干燥箱模块内可放置不同的物料颗粒,实现了不同物料的分开干燥与同步加工,能够满足育种公司或单位对小批量及多品种作物种子同时进行干燥的需求,且具有自动化程度高的特点。

[0030] 作为上述技术方案的进一步改进,还包括电控箱体,所述电控箱体布置在所述干燥箱模块的侧端,所述控制器固定在所述电控箱体内部,所述电控箱体顶部安装有触摸屏;所述触摸屏、每个所述温湿度传感器、每个所述电控风阀、每个所述上排风阀门和每个所述下排风阀门均与所述控制器电连接。

[0031] 上述技术方案的有益效果是:可通过控制器的触摸屏实现对多个干燥箱模块和多个排风部的便捷操控。

[0032] 作为上述技术方案的进一步改进,所述干燥箱模块前壁对应所述排风室设有检修门一;所述进料门的门体为透明门体。

[0033] 上述技术方案的有益效果是:打开检修门一可便于对排风室内部设备与器件进行检修,也方便清理排风室内部环境;进料门的门体为透明门体,可便于直观观察到物料的干燥情况及排料时物料是否完全排出;打开进料门可便于清理干净干燥室内缝隙中残留的物料,清理方便,可避免待干燥物料中混入少量其它物料以影响待加工物料的纯度和品质。

[0034] 本发明的另一方面还提供了一种模块化颗粒类物料干燥装置的使用方法,包括以下步骤:

[0035] 步骤一:将需要干燥的种子由进料门放入干燥室内,由触摸屏设置干燥总时间、干燥单向时间、干燥室中的温湿度传感器和排风室中的温湿度传感器之间的温湿度差值;

[0036] 步骤二:在触摸屏选择手动或自动模式,手动模式为手动启停风机与控制上进风孔、下进风孔、上排风口及下排风口的启闭;自动模式只需设置好最长干燥时间与单向干燥时间,点击“启动”按钮,程序自动运行;

[0037] 步骤三:风机启动后可将供热风箱内热空气吸入进风室,此时上进风孔和下排风口打开,下进风孔和上排风口关闭,进风室内压强大于干燥室和排风室,热风由上而下流动;运行达到设置时间后,上进风孔和下排风口关闭,下进风孔和上排风口打开,热风由下

而上流动,运行达到设置时间后再次切换风向,循环干燥;

[0038] 步骤四:干燥过程中可手动停止风机;当到达设置的干燥总时间后风机可自动停止;当干燥室和排风室的上下温湿度差达到设置的范围内,并且恒定半个小时后风机自动停止,干燥完成;干燥结束后打开出料门,物料在自身重力下可从出料门口滑出,当剩余较少物料时,自动卸料机构可将筛板弹起,以使筛板保持倾斜状态,以使残余物料全部排出。

[0039] 经由上述的技术方案可知,与现有技术相比,本发明公开提供了一种模块化颗粒类物料干燥装置及其组合结构,具有以下优点及有益效果:

[0040] 1、本发明能够满足育种公司或单位对小批量及多品种作物种子进行干燥的需求,可双向通风干燥,干燥更加均匀,且具有自动化程度高,作业可靠、操作简便、干燥效率高、清理方便的优点。

[0041] 2、本发明自动卸料机构可带动筛板翻转倾斜,实现了将残余物料自动排出的功能,排料高效,可避免物料在筛板上的残留,进一步提高了物料加工的纯度和品质。

附图说明

[0042] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0043] 图1本发明一种模块化颗粒类物料干燥装置整体结构爆炸图;

[0044] 图2本发明一种模块化颗粒类物料干燥装置整体结构正视示意图;

[0045] 图3本发明一种模块化颗粒类物料干燥装置干燥箱模块内部结构示意图;

[0046] 图4本发明一种模块化颗粒类物料干燥装置干燥箱模块结构正视示意图;

[0047] 图5本发明一种模块化颗粒类物料干燥装置上排风阀门或下排风阀门结构示意图;

[0048] 图6本发明一种模块化颗粒类物料干燥装置供热风箱结构示意图;

[0049] 图7本发明一种模块化颗粒类物料干燥装置自动卸料机构结构示意图;

[0050] 图8本发明一种模块化颗粒类物料干燥装置弹性伸缩杆结构示意图;

[0051] 图9本发明一种模块化颗粒类物料干燥装置自动卸料机构过程位置示意图;

[0052] 图10本发明一种模块化颗粒类物料干燥装置自动卸料机构极限位置示意图;

[0053] 图11本发明一种模块化颗粒类物料干燥装置的组合结构立体示意图;

[0054] 图12本发明一种模块化颗粒类物料干燥装置的组合结构爆炸示意图;

[0055] 图中:1、干燥箱模块;11、立式隔板;111、上进风孔;112、下进风孔;113、滑槽;12、筛板;121、干燥室;1211、上排风口;122、排风室;1221、下排风口;13、温湿度传感器;14、进风室;141、热风出口;142、检修门二;15、电控风阀;16、出料门;17、进料门;18、风机;19、检修门一;2、供热风箱;21、出风口;22、止逆阀门;23、热源接口;3、排风部;31、上排风阀门;311、排风阀壳;3111、敞口;3112、排气口;312、阀芯板;313、电动推杆;32、下排风阀门;33、罩体;331、排风出口;4、控制器;5、自动卸料机构;51、隔板;52、弹性伸缩杆;521、外管;522、内杆;523、弹簧;524、铰接头;53、滑块;6、电控箱体;61、触摸屏;62、维修口。

具体实施方式

[0056] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0057] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0058] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0059] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0060] 如图1至图12所示,一种模块化颗粒类物料干燥装置,包括:

[0061] 干燥箱模块1,干燥箱模块1内中部固定有立式隔板11,将其内腔分割为前室和后室;

[0062] 前室中部设有筛板12,以将前室自上至下依次分割为干燥室121和排风室122;干燥室121与排风室122的内侧壁均安装有温湿度传感器13;后室为进风室14;立式隔板11上部开设有连通干燥室121与进风室14的上进风孔111;立式隔板11下部开设有连通排风室122与进风室14的下进风孔112;立式隔板11上一一对应上进风孔111和下进风孔112位置均安装有电控风阀15,以控制上进风孔111和下进风孔112的启闭及进风量大小;

[0063] 其中,干燥箱模块1一侧壁开设有连通干燥室121的上排风口1211和连通排风室122的下排风口1221;干燥箱模块1后壁开设有连通进风室14的热风口141;干燥箱模块1前壁对应筛板12上方安装有出料门16;干燥箱模块1顶端安装有进料门17;

[0064] 供热风箱2,供热风箱2的出风口21连通热风口141;

[0065] 排风部3,排风部3包括上排风阀门31和下排风阀门32,上排风阀门31和下排风阀门32一一对应上排风口1211和下排风口1221设置在干燥箱模块1上,以控制上排风口1211和下排风口1221的启闭及排风量大小;

[0066] 控制器4,两个以上温湿度传感器13、两个电控风阀15、上排风阀门31和下排风阀门32均与控制器4电连接。

[0067] 本实施例提供的一种模块化颗粒类物料干燥装置,进料门17设置在干燥箱模块1顶端,便于放置物料及清理干燥室121内部环境;由两个电控风阀15控制进风室14的上进风孔111和下进风孔112的启闭与进风量,由上排风阀门31控制上排风口1211的启闭与排风量,由下排风阀门32控制下排风口1221的启闭与排风量;当上进风孔111和下排风口1221打开,下进风孔112和上排风口1211关闭时,热风经由进风室14依次经过干燥室121、排风室

122由上而下流动进行加热干燥;当上进风孔111和下排风口1221关闭,下进风孔112和上排风口1211打开时,热风经由进风室14依次经过排风室122、干燥室121由下而上反向流动进行加热干燥,实现了双向通风干燥;干燥室121与排风室122内安装的温湿度传感器13可测量温湿度,并可利用所测量出的干燥室121与排风室122之间的温湿度差来检测产品干燥是否合格;干燥完成后,打开出料门16,大部分颗粒类物料在自身重力下可自动从出料门16门口处滑出,排料便捷。本发明能够满足育种公司或单位对小批量及多品种作物种子进行干燥的需求,且具有自动化程度高,干燥均匀、作业可靠、操作简便、干燥效率高、清理方便的优点。

[0068] 具体的,温湿度传感器13为两个,两个温湿度传感器13分别靠近上排风口1211和下排风口1221位置布置,以准确检测排风口处的温湿度情况。

[0069] 在一些实施例中,排风部3还包括罩体33,罩体33封盖固定在干燥箱模块1对应上排风口1211和下排风口1221的侧壁,且上排风阀门31和下排风阀门32均位于罩体33内部;罩体33后壁开设有排风出口331。

[0070] 上排风阀门31和下排风阀门32排出的湿热空气可通过罩体33后壁的排风出口331集中排放。

[0071] 在一些实施例中,上排风阀门31包括排风阀壳311、阀芯板312和电动推杆313。

[0072] 排风阀壳311对应上排风口1211布置且贴合固定在干燥箱模块1外壁;排风阀壳311靠近干燥箱模块1的侧壁为敞口3111,以使排风阀壳311的内腔与相应干燥室121连通;

[0073] 排风阀壳311内壁与相应的干燥箱模块1外壁之间构成滑动腔,阀芯板312滑动密封在排风阀壳311的内腔中,且垂直干燥箱模块1靠近排风阀壳311的侧壁,以限定出封堵上排风口1211的封堵腔,排风阀壳311与敞口3111相对的侧壁开设有排气口3112;排气口3112对应阀芯板312远离封堵腔的侧方布置;

[0074] 电动推杆313的驱动端与阀芯板312板面固定连接,以驱动阀芯板312滑动,以启闭与调节上排风口1211的排风量;电动推杆313与控制器4电连接;

[0075] 上排风阀门31和下排风阀门32结构相同,下排风阀门32可启闭与调节下排风口1221的排风量。

[0076] 通过电动推杆313带动阀芯板312移位可实现上排风口1211的启闭以及控制上排风口1211的开度大小;图5显示的是上排风口1211关闭的状态,此时封堵腔与排气口3112不连通;当电动推杆313带动阀芯板312移位以使逐渐扩大的封堵腔与排气口3112连通时,进行排气,湿热空气可经由排风阀壳311的封堵腔并从排气口3112处排出。

[0077] 具体的,阀芯板312周侧安装有密封胶条,以确保与滑动腔内壁的密封性。

[0078] 在一些实施例中,还包括自动卸料机构5,自动卸料机构5包括隔板51、弹性伸缩杆52和滑块53;筛板12前端与干燥箱模块1内前壁铰接;隔板51位于干燥室121内部,隔板51下端与筛板12后端铰接,隔板51上端与滑块53铰接;立式隔板11前壁开设有滑槽113,滑块53与滑槽113适配滑动连接;弹性伸缩杆52位于筛板12下方,其伸缩端铰接在筛板12底端,以驱动筛板12翻转转动。

[0079] 当干燥室121内装满物料时,物料对筛板12的压力大于弹性伸缩杆52对筛板12的弹性支撑力,筛板12可向下翻转至水平状态,此时可确保干燥室121具有较大的容料空间;当物料干燥完成后,打开出料门16,大部分物料可从出料门口滑出,当干燥室121物料较少

时,弹性伸缩杆52对筛板12的弹性支撑力将大于物料对筛板12的压力,此时筛板12后端可向上翻转,以使筛板12呈倾斜状态,以使剩余在干燥室121内的物料快速排出,出料高效,可避免物料残留在筛板上;随着筛板12的翻转,隔板51上端可沿立式隔板11前壁上下滑动,隔板51与筛板12之间相对转动;隔板51起到隔离干燥室121内物料的作用,以防止筛板12翻转时物料落入下方的排风室122。

[0080] 具体的,弹性伸缩杆52包括外管521、内杆522、弹簧523、和两个铰接头524;外管521一端封闭,外管521的封闭端安装铰接头524;弹簧523穿入外管521内孔中并抵接在孔底壁,内杆522一端插入外管521中并与弹簧523抵接,内杆522另一端位于外管521外部并与铰接头524连接。

[0081] 如图9所示,为自动卸料机构过程位置示意图,其水平角度公式和缝隙余量公式如下。

[0082] 水平角度公式为:

$$[0083] \quad \arccos\left(\frac{a^2 + c^2 - (b^2 + l^2)}{2ac}\right) - \beta = \gamma$$

[0084] 水平角度 γ , AB长度a, BD长度d, BC长度b+l, 伸缩长度l, AC长度c, 水平面与AC固定夹角 β ; B点为弹性伸缩杆52的伸缩端在筛板12底端面的铰接点, C点为弹性伸缩杆52固定端在立式隔板11上的铰接点, D点为隔板51下端与筛板12后端的铰接点; A点为筛板12前端与干燥箱模块1内前壁的铰接点。

[0085] 注:水平角度 γ 决定初始卸料时种子从出料口流出。

[0086] 缝隙余量公式为:

$$[0087] \quad g - (a+d) \times \cos \gamma = f$$

[0088] 壁面前后距离长度g, 水平角度 γ , 筛板长度a+d, 缝隙余量长度f;

[0089] 注:缝隙余量长度f决定了干燥过程中筛板12筛面的有效利用率。

[0090] 如图10所示,为自动卸料机构极限位置示意图;其弹性伸缩杆52杆长限位公式如下。

[0091] 杆长限位公式为:

$$[0092] \quad \arccos\left(\frac{g}{a+d+e}\right) = \gamma_{\text{极}}$$

$$[0093] \quad \sqrt{a^2 + c^2 - \cos(\gamma_{\text{极}} + \beta) \cdot 2ac} - b = l_{\text{极}}$$

[0094] $l < l_{\text{极}}$

[0095] 壁面前后距离长度g, 水平极限角度 $\gamma_{\text{极}}$, AB长度a, BD长度d, AC长度c, DE长度e, BC长度b+l, 伸缩长度l, 极限伸缩长度 $l_{\text{极}}$, 水平面与AC固定夹角 β ; E点为滑块53在立式隔板11的滑槽113中的位置点。

[0096] 注:当筛面与水平面的夹角达到水平极限角度 $\gamma_{\text{极}}$ 时,此时伸缩杆的变化量达到极限伸缩长度 $l_{\text{极}}$,由公式可以得出,伸缩长度l必须小于极限伸缩长度 $l_{\text{极}}$ 。

[0097] 在一些实施例中,供热风箱2布置在干燥箱模块1后侧,出风口21开设在供热风箱2靠近干燥箱模块1的侧壁;出风口21处安装有止逆阀门22;供热风箱2的热源接口23连通热源。

[0098] 具体的,热源通过风管连通供热风箱2的热源接口23,为供热风箱2内腔中供应干燥的热空气;热源可选用电磁加热或燃气加热等多种热源。

[0099] 在一些实施例中,进风室14中设置有风机18,风机18的抽风口与热风141连通。

[0100] 在一些实施例中,干燥箱模块1前壁对应排风室122设有检修门一19;进料门17的门体为透明门体。

[0101] 具体的,进料门17可采用有机玻璃板制作,并在其周侧安装密封胶条,以确保其关闭时的密封性;检修门一19和出料门16上也安装有密封胶条,以确保其关闭时的密封性。

[0102] 打开检修门一19可便于对排风室122内部设备与器件进行检修,也方便清理排风室122内部环境;进料门17的门体为透明门体,可便于直观观察到物料的干燥情况及排料时物料是否完全排出;打开进料门17可便于清理干净干燥室121内缝隙中残留的物料,清理方便,可避免待干燥物料中混入少量其它物料以影响待加工物料的纯度和品质。

[0103] 在一些实施例中,出风口21为多个,供热风箱2两相对的侧壁上均沿长度方向间隔布置有多个出风口21;

[0104] 干燥箱模块1为多个,多个干燥箱模块1布置在供热风箱2两侧,且多个干燥箱模块1的热风口141一一对应且连通多个出风口21;

[0105] 排风部3为多个,多个排风部3一一对应多个干燥箱模块1布置。

[0106] 每个干燥箱模块1中的温湿度传感器13与电控风阀15均与控制器4电连接,供热风箱2与控制器4电连接;每个排风部3的上排风阀门31与下排风阀门32均与控制器4电连接;以使多个干燥箱模块1和多个排风部3均受控于同一个控制器4。因此,能够满足育种公司或单位对小批量及多品种作物种子同时进行干燥的需求,多个干燥箱模块1和多个排风部3均受控于控制器4,具有自动化、一体化程度高的特点。

[0107] 在一些实施例中,还包括电控箱体6,电控箱体6布置在任意一个干燥箱模块1的侧端,控制器4固定在电控箱体6内部,电控箱体6顶部安装有触摸屏61;触摸屏61、每个温湿度传感器13、每个电控风阀15、热源、每个上排风阀门31和每个下排风阀门32均与控制器4电连接。

[0108] 可通过控制器4的触摸屏61实现对热源、多个干燥箱模块1和多个排风部3的便捷操控。

[0109] 具体的,电控箱体6远离干燥箱模块1的侧壁设有维修口62,电控箱体6布置在干燥箱模块1远离排风部3的侧端,且远离干燥箱模块1的侧壁设有维修口62,有利于对电控箱体6内的控制器进行检修。

[0110] 具体的,干燥箱模块1后壁对应进风室14安装有检修门二142,检修门二142上安装有密封胶条,打开检修门二142有利于对进风室14内的风机及其它部件进行检修。

[0111] 一种模块化颗粒类物料干燥装置的使用方法,包括以下步骤:

[0112] 步骤一:将需要干燥的种子由进料门放入干燥室内,由触摸屏设置干燥总时间、干燥单向时间、干燥室中的温湿度传感器和排风室中的温湿度传感器之间的温湿度差值。

[0113] 步骤二:在触摸屏选择手动或自动模式,手动模式为手动启停风机与控制上进风孔、下进风孔、上排风口及下排风口的启闭;自动模式只需设置好最长干燥时间与单向干燥时间,点击“启动”按钮,程序自动运行。

[0114] 步骤三:风机启动后可将供热风箱内热空气吸入进风室,此时上进风孔和下排风

口打开,下进风孔和上排风口关闭,进风室内压强大于干燥室和排风室,热风由上而下流动;运行达到设置时间后,上进风孔和下排风口关闭,下进风孔和上排风口打开,热风由下而上流动,运行达到设置时间后再次切换风向,循环干燥;

[0115] 步骤四:干燥过程中可手动停止风机;当到达设置的干燥总时间后风机可自动停止;当干燥室和排风室的上下温湿度差达到设置的范围内,并且恒定半个小时后风机自动停止,干燥完成;干燥结束后打开出料门,物料在自身重力下可从出料门口滑出,当剩余较少物料时,自动卸料机构可将筛板弹起,以使筛板保持倾斜状态,以使残余物料全部排出。

[0116] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例进行接合和组合。

[0117] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

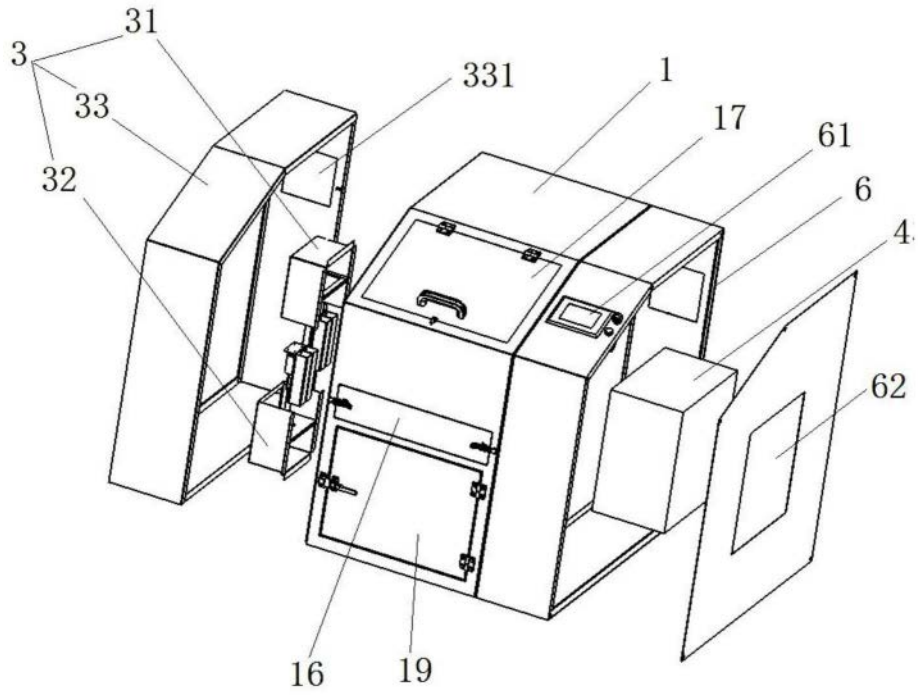


图1

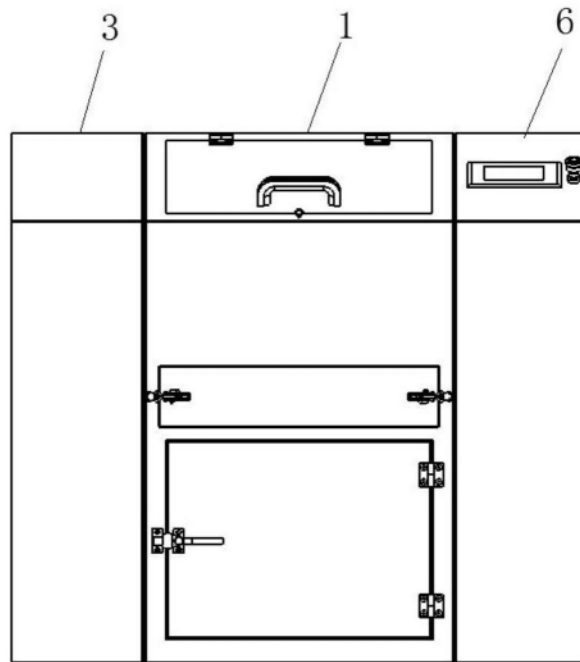


图2

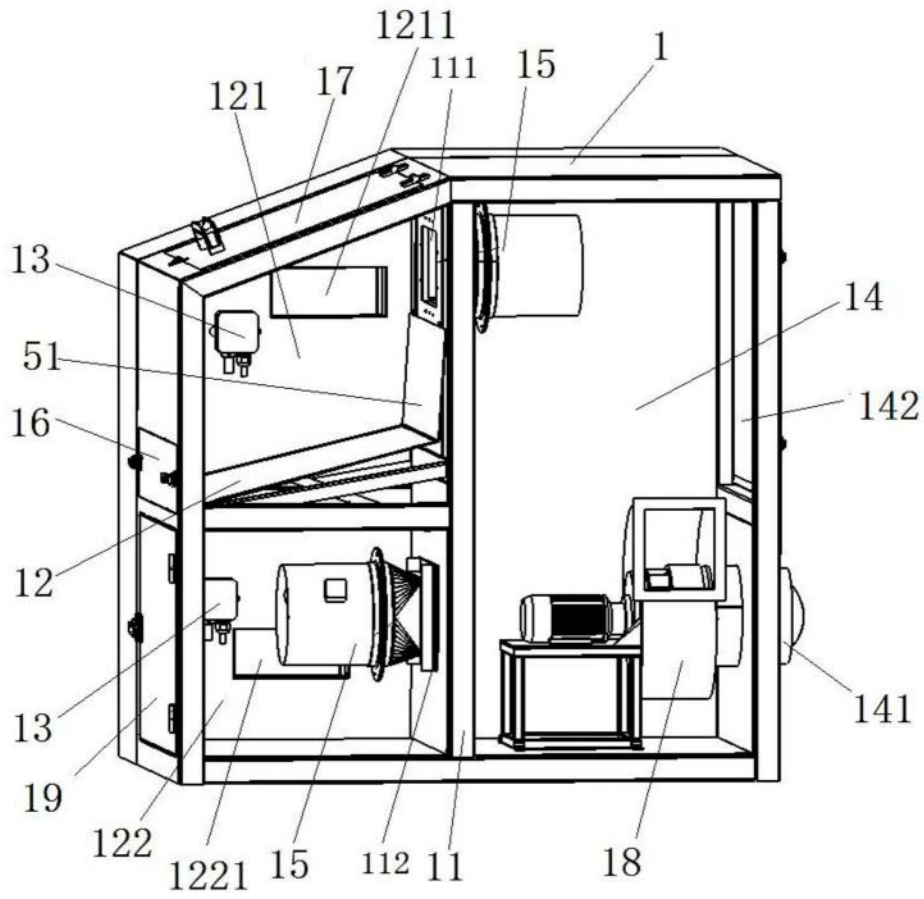


图3

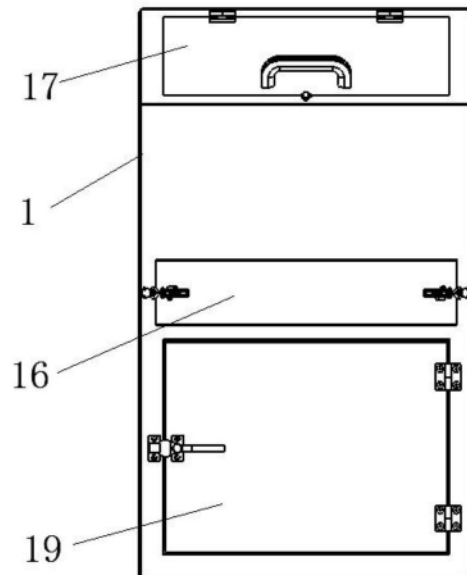


图4

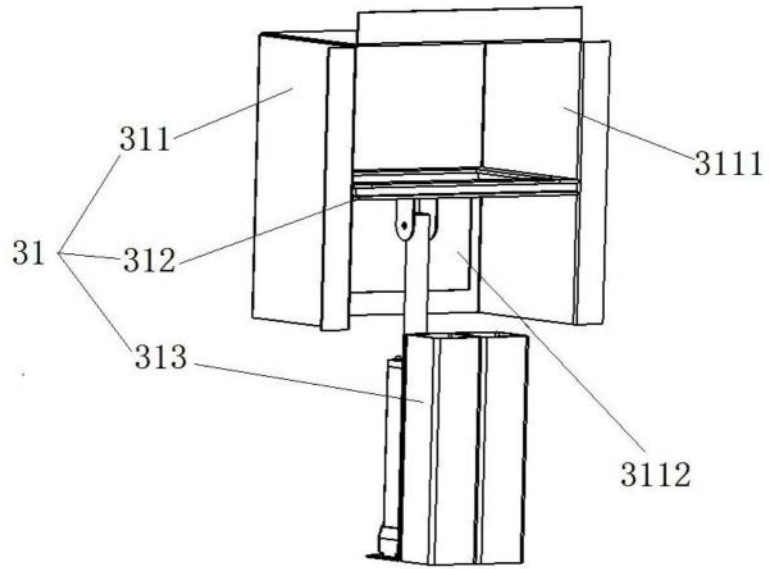


图5

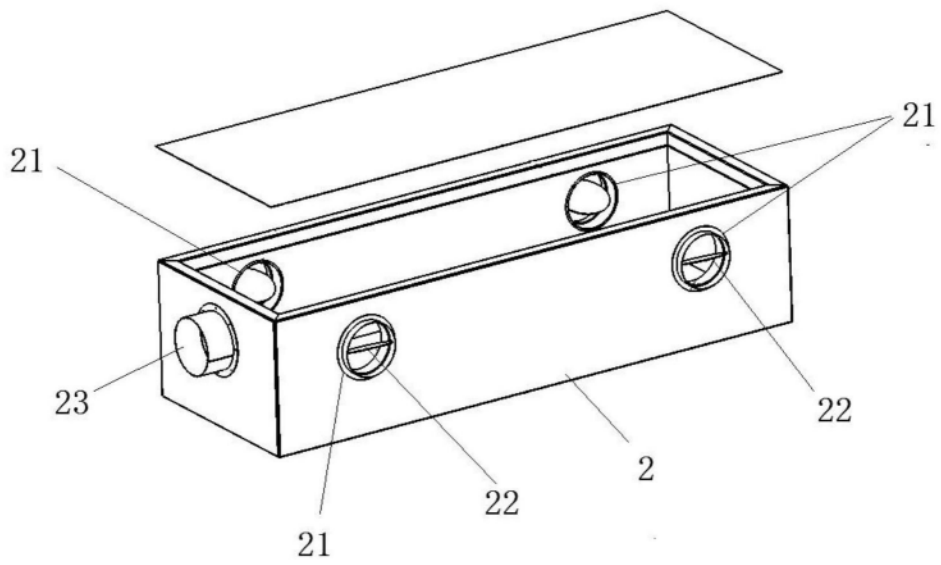


图6

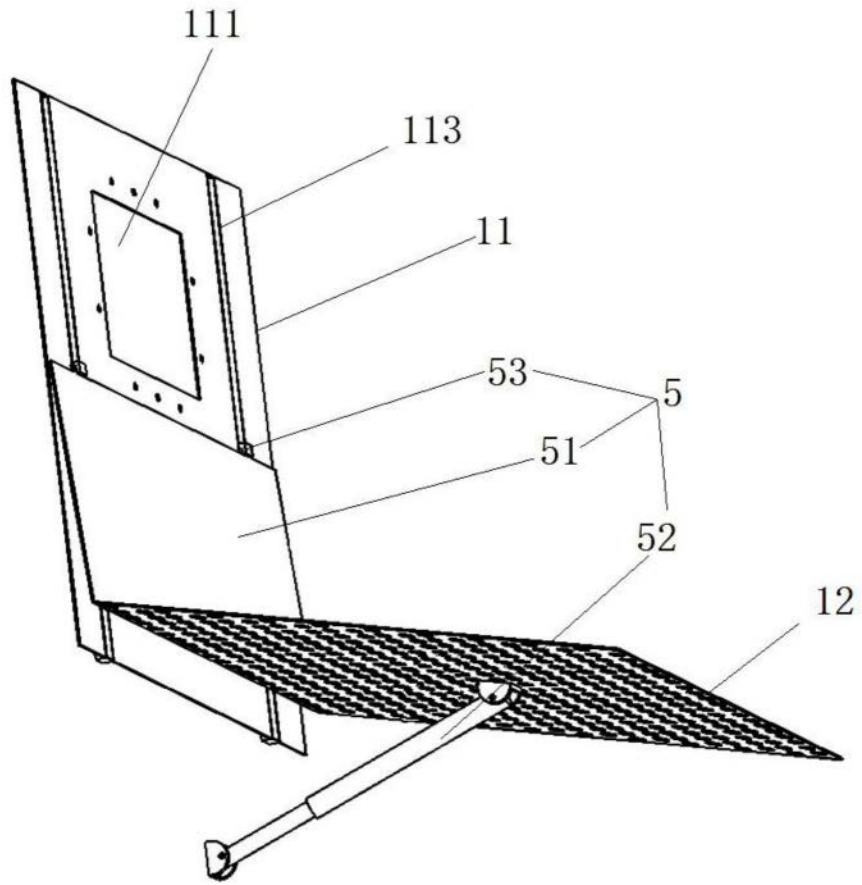


图7

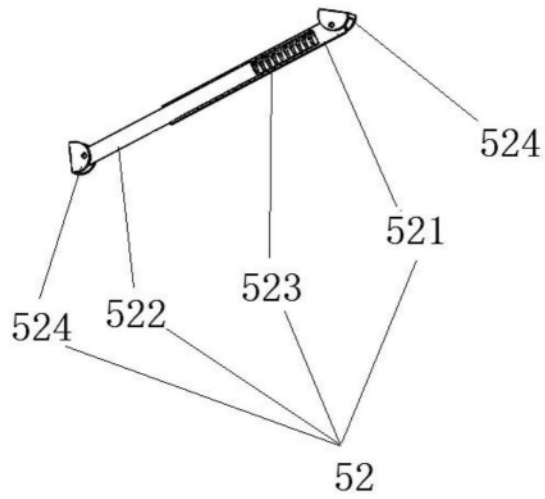


图8

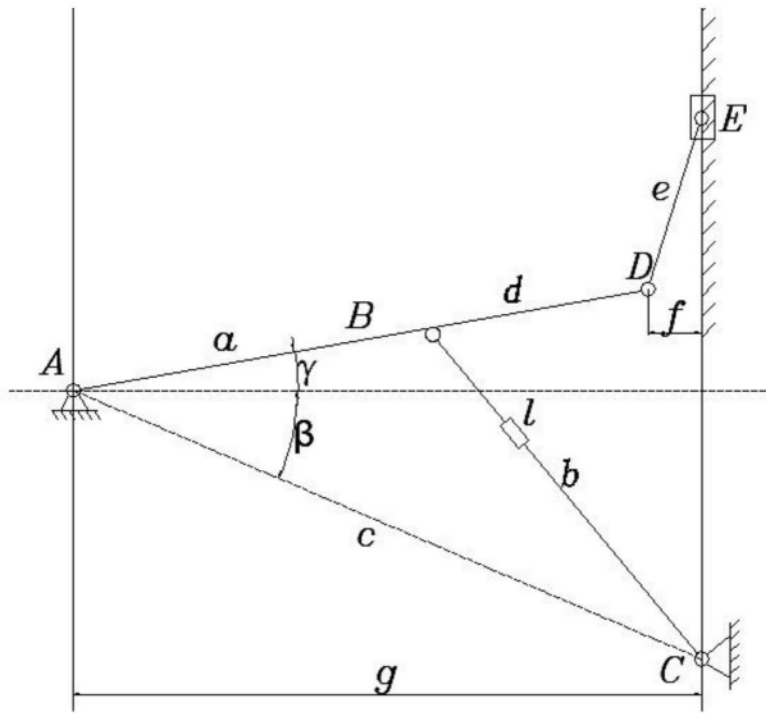


图9

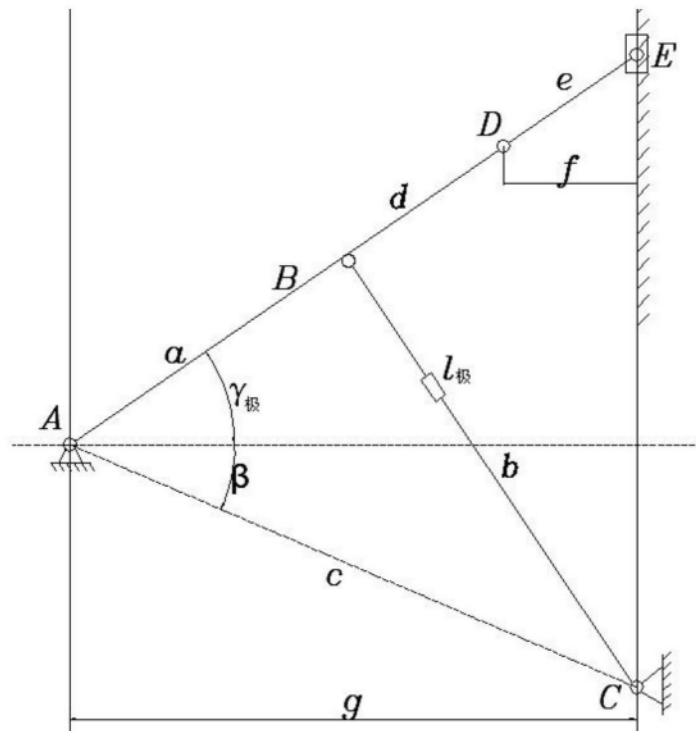


图10

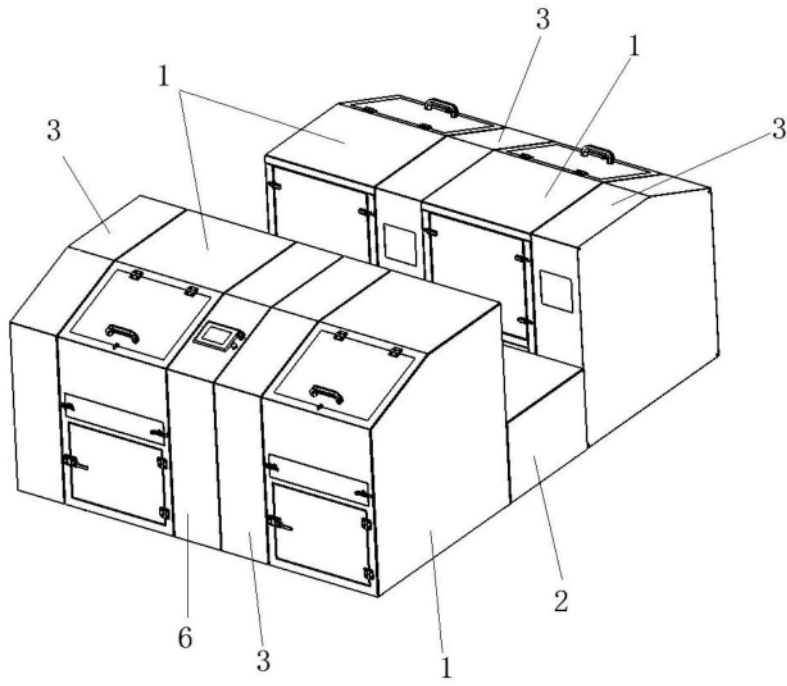


图11

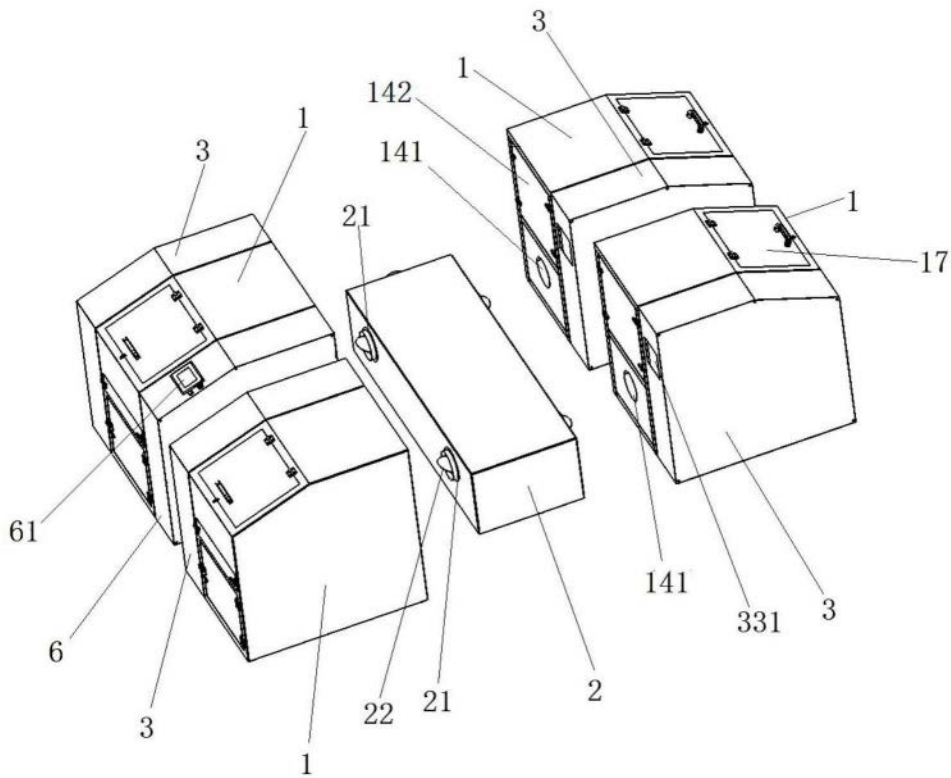


图12