



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109341229 A

(43)申请公布日 2019.02.15

(21)申请号 201811378435.4

(22)申请日 2018.11.19

(71)申请人 郑州容大科技股份有限公司

地址 450001 河南省郑州市高新区长椿路
11号国家大学科技园C1A座303-306室

申请人 河南农业大学

(72)发明人 李赫 韩忠沭 秦超彬 崔迎涛

张志 张亚辉 刘义宝

(74)专利代理机构 郑州明华专利代理事务所

(普通合伙) 41162

代理人 高丽华

(51)Int. Cl.

F26B 9/06(2006.01)

F26B 23/06(2006.01)

F26B 25/22(2006.01)

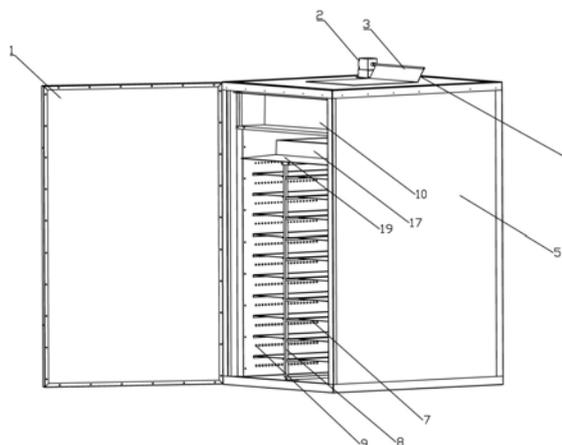
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种负压式碳素纤维远红外电热板干燥机

(57)摘要

本发明涉及干燥箱设备技术领域,具体涉及一种负压式碳素纤维远红外电热板干燥机,包括箱体及箱门,在箱体内自上而下依次设置有进风室、排湿室和干燥室,箱体内壁设置有进风夹层腔和出风夹层腔,其中进风夹层腔位于箱体两侧壁且与进风室连通,在进风夹层腔内壁开有多排与干燥室连通的进风孔,箱体外部气体依次经进风口、进风室、进风夹层腔、进风孔进入干燥室形成进风通道;所述出风夹层腔位于箱体后侧壁且与排湿室连通,在排湿室内设置有与干燥室连通的排湿导向风道,干燥室内气体依次经干燥室、排湿导向风道、排湿室、出风夹层腔从出风口排出形成出风通道,本发明干燥机能够控制进风量和排湿量的相对平衡,保证了干燥室中进风量和排湿量保持相对均匀,干燥效率高,环保。



1. 一种负压式碳素纤维远红外电热板干燥机,包括箱体及箱门,所述箱体上分别开有进风口和出风口,在进风口处设置有轴流风机,出风口处设置有离心风机,其特征在于:所述箱体内自上而下依次设置有进风室、排湿室和干燥室,箱体内壁设置有进风夹层腔和出风夹层腔,其中进风夹层腔位于箱体两侧壁且与进风室连通,在进风夹层腔内壁开有多排与干燥室连通的进风孔,箱体外部气体依次经进风口、进风室、进风夹层腔、进风孔进入干燥室形成进风通道;所述出风夹层腔位于箱体后侧壁且与排湿室连通,在排湿室内设置有与干燥室连通的排湿导向风道,干燥室内气体依次经干燥室、排湿导向风道、排湿室、出风夹层腔从出风口排出形成出风通道;并且所述离心风机的出风压力大于所述轴流风机的进风压力,使箱体内具有持续的负压;

所述干燥室内均匀设置有多层干燥板,所述干燥板包括下层的承载板、中层的碳素纤维远红外电热板以及上层的料架,在干燥室内还设置有气压传感器和温湿度传感器,所述气压传感器和温湿度传感器的输出端经模数转换器分别与显示器电连接;

在进风口处安装有进风流量调节板,进风流量调节板端部通过进风流量调节轴与步进电机的输出端连接,步进电机带动进风流量调节轴转动使进风流量调节板向上倾斜从而调节进风流量;在所述排湿导向通道中设置有用于调节其横截面积的排风流量调节板,排风流量调节板端部安装有排风流量调节轴,所述排风流量调节轴上固定连接有第二连杆,进风流量调节轴上固定连接有与第二连杆活动连接的第一连杆,所述排风流量调节轴通过第一连杆、第二连杆与进风流量调节轴连接,使排风流量调节板在进风流量调节板向上倾斜的同时向下倾斜。

2. 根据权利要求1所述的一种负压式碳素纤维远红外电热板干燥机,其特征在于:所述进风口设置于箱体顶端,进风室位于进风口下方,所述轴流风机安装于进风室内,进风室的左右两侧镂空与进风夹层腔连通。

3. 根据权利要求1所述的一种负压式碳素纤维远红外电热板干燥机,其特征在于:所述排湿室的后侧镂空与排风夹层腔连通。

4. 根据权利要求1所述的一种负压式碳素纤维远红外电热板干燥机,其特征在于:所述第一连杆上设置有定位柱,所述第二连杆上设置有与定位柱匹配的矩形通孔,所述定位柱末端穿过矩形通孔并套装有螺母,定位柱可在矩形通孔中滑动使第一连杆、第二连杆活动连接。

5. 根据权利要求1所述的一种负压式碳素纤维远红外电热板干燥机,其特征在于:所述干燥室内竖直设置有承重柱,所述承载板两侧分别通过螺栓固定于承重柱、进风夹层腔内壁上。

6. 根据权利要求1所述的一种负压式碳素纤维远红外电热板干燥机,其特征在于:所述碳素纤维远红外电热板的表层设置有耐高温涂层。

7. 根据权利要求1所述的一种负压式碳素纤维远红外电热板干燥机,其特征在于:所述碳素纤维远红外电热板包括高分子绝缘层、电极层和碳素纤维层,所述电极层嵌入碳素纤维层中。

一种负压式碳素纤维远红外电热板干燥机

技术领域

[0001] 本发明涉及干燥箱设备技术领域,具体涉及一种负压式碳素纤维远红外电热板干燥机。

背景技术

[0002] 目前气候变暖、温室效应及雾霾等环境问题已经成为制约我国经济发展的瓶颈。农产品干燥作为农产品收获后处理过程的重要一环,在农业生产领域业具有举足轻重的地位。据统计,我国在干燥产业消耗的热能占整个产业消耗热能的33%,其中83%的干燥过程以煤和石油为热源,特别是农产品的干燥主要以燃烧煤和石油获取热源的干燥方式为主,因此节能环保的干燥方法的研发势在必行。另外,现有的干燥箱在干燥过程中,进风与出风并没有各自分开的通道,气流在干燥室内气流分布不均匀,局部气流进入干燥室后直接从出风口排出,此部分气流所带走的湿气较少,使干燥箱干燥效率不高,抽风机需一直以较大的功率工作,浪费电能。

发明内容

[0003] 针对现有技术中存在的缺陷和问题,本发明提供一种负压式碳素纤维远红外电热板干燥机。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的方案是:一种负压式碳素纤维远红外电热板干燥机,包括箱体及箱门,所述箱体上分别开有进风口和出风口,在进风口处设置有轴流风机,出风口处设置有离心风机,所述箱体内自上而下依次设置有进风室、排湿室和干燥室,箱体内壁设置有进风夹层腔和出风夹层腔,其中进风夹层腔位于箱体两侧壁且与进风室连通,在进风夹层腔内壁开有多排与干燥室连通的进风孔,箱体外部气体依次经进风口、进风室、进风夹层腔、进风孔进入干燥室形成进风通道;所述出风夹层腔位于箱体后侧壁且与排湿室连通,在排湿室内设置有与干燥室连通的排湿导向风道,干燥室内气体依次经干燥室、排湿导向风道、排湿室、出风夹层腔从出风口排出形成出风通道;并且所述离心风机的出风压力大于所述轴流风机的进风压力,使箱体内具有持续的负压;

所述干燥室内均匀设置有多层干燥板,所述干燥板包括下层的承载板、中层的碳素纤维远红外电热板以及上层的料架,在干燥室内还设置有气压传感器和温湿度传感器,所述气压传感器和温湿度传感器的输出端经模数转换器分别与显示器电连接;

在进风口处安装有进风流量调节板,进风流量调节板端部通过进风流量调节轴与步进电机的输出端连接,步进电机带动进风流量调节轴转动使进风流量调节板向上倾斜从而调节进风流量;在所述排湿导向通道中设置有用于调节其横截面积的排风流量调节板,排风流量调节板端部安装有排风流量调节轴,所述排风流量调节轴上固定连接有第二连杆,进风流量调节轴上固定连接有与第二连杆活动连接的第一连杆,所述排风流量调节轴通过第一连杆、第二连杆与进风流量调节轴连接,使排风流量调节板在进风流量调节板向上倾斜的同时向下倾斜。

[0005] 进一步的,所述进风口设置于箱体顶端,进风室位于进风口下方,所述轴流风机安装于进风室内,进风室的左右两侧镂空与进风夹层腔连通。

[0006] 进一步的,所述排风室的后侧镂空与排风夹层腔连通。

[0007] 进一步的,所述第一连杆上设置有定位柱,所述第二连杆上设置有与定位柱匹配的矩形通孔,所述定位柱末端穿过矩形通孔并套装有螺母,定位柱可在矩形通孔中滑动使第一连杆、第二连杆活动连接。

[0008] 进一步的,所述干燥室内竖直设置有承重柱,所述承载板两侧分别通过螺栓固定于承重柱、进风夹层腔内壁上。

[0009] 进一步的,所述碳素纤维远红外电热板的表层设置有耐高温涂层。

[0010] 进一步的,所述碳素纤维远红外电热板包括高分子绝缘层、电极层和碳素纤维层,所述电极层嵌入碳素纤维层中。

[0011] 本发明的有益效果:本发明的一种负压式碳素纤维远红外电热板干燥机,考虑到碳纤维红外板的厚度薄的特点,将碳纤维红外板和料盘通过支撑架集成为一体,成为一个结构、功能完整的干燥板;其中碳纤维加热板的温度变化范围小,材料绝缘性和防水性极佳,碳纤维红外板表面积大,整个面都是发热面,热量主要以红外辐射的方式进行传递,热量幅射波长为5-15 μm ,发热均匀,可有效利用干燥室内体积,提高物料装载率,进一步提高了干燥箱的干燥稳定性。并且,本发明在优化了干燥箱的进风通道和出风通道,使进风通道和出风通道的气流交叉少,使外界干燥空气进入干燥室后能够携带走足够多的湿气再经出风通道排出,避免了气流进入干燥室后直接被排出成为无效气流,保证最大可能得带走农作物内的水份。并且离心风机的出风压力大于轴流风机的进风压力,使箱体内具有持续的负压,加快农作物干燥速率。同时,通过使进风流量调节板和出风流量调节板同时的张开和闭合,控制进风量和排湿量的相对平衡,保证了干燥室中进风量和排湿量保持相对均匀。轴流风机与离心风机的配合使用实现干燥室内气压低于室外大气压,进而实现负压效果,进而提高干燥效率。并且通过在干燥室内设置气压传感器和温湿度传感器,能够即时显示干燥室内的环境,保证干燥室内气压始终低于室外大气压,提高干燥效率同时便于控制温湿度。

附图说明

[0012] 图1为本发明的整体结构示意图;

图2为本发明的左视图;

图3为图2中沿B-B的剖视图;

图4为本发明的俯视图;

图5为本发明的后视图;

图6为进风流量调节板、排风流量调节板的结构示意图;

图7为第一连杆、第二连杆的结构示意图;

图8为本碳素纤维远红外电热板的结构示意图;

图中:1-箱门,2-步进电机,3-进风流量调节板,4-轴流风机,5-箱体,6-离心风机,7-干燥板,71-承载板,72-碳素纤维远红外电热板,721-高分子绝缘层,722-电极层,723-碳素纤维层,73-料架,8-承重柱,9-进风孔,10-进风室,11-进风夹层腔,12-出风夹层腔,13-进风

流量调节轴,14-第二连杆,15-排风流量调节轴,16-排风流量调节板,17-排湿导向风道,18-第一连杆,19-排湿室,20-干燥室,21-定位柱,22-矩形通孔。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0014] 实施例1:一种负压式碳素纤维远红外电热板干燥机,如图1-8所示,包括箱体5及箱门1,箱体及箱门由保温复合板材与轻型钢结构搭建形成,在箱体5的顶端开有进风口,箱体5的后端开有出风口,在进风口处设置有轴流风机4,出风口处设置有离心风机6,外部空气经轴流风机4从进风口进入干燥箱,干燥箱内空气在离心风机6作用下从干燥箱内排出,并且离心风机的出风压力大于轴流风机的进风压力,使干燥室内的气压低于外界气压而控制在负压状态,在负压状态下有助于气流将被干燥农作物的水分携带走,加快干燥速率。

[0015] 在箱体5内自上而下依次设置有进风室10、排湿室19和干燥室20,其中,进风室10位于进风口的下方,轴流风机安装在进风室10内,箱体的左、右内壁分别设置有进风夹层腔,进风室10的左右两侧镂空从而与进风夹层腔11连通,在进风夹层腔11内壁开有多排与干燥室20连通的进风孔9,箱体外部的的气体在轴流风机4的作用下依次经进风口、进风室10、进风夹层腔11、进风孔9进入干燥室20形成进风通道;同时,在箱体的后侧内壁上设置有出风夹层腔12,其中,排湿室19的后侧镂空设计从而使排湿室19与排风夹层腔12连通,在排湿室19内设置有与干燥室20连通的排湿导向风道,干燥室内的气体依次经干燥室20、排湿导向风道12、排湿室19、出风夹层腔12从出风口排出形成出风通道,进风通道与出风通道的路径完全不重复,从而使外界干燥空气进入干燥室后能够携带走足够多的湿气再经出风通道排出,避免了气流进入干燥室后直接被排出成为无效气流,保证最大限度地带走农作物内的水份。

[0016] 在进风口处安装有进风流量调节板3,进风流量调节板3的一侧固定连接进风流量调节轴13,进风流量调节轴13与步进电机2的输出端连接,进风流量调节板3可随进风流量调节轴13转动,步进电机2带动进风流量调节轴转动,从而使进风流量调节板3向上倾斜最后达到调节进风流量的作用;同理,在排湿导向通道中安装有用于调节排湿导向通道横截面积的排风流量调节板,排风流量调节板16的一侧固定连接排风流量调节轴15,排风流量调节轴15上固定连接第二连杆14,进风流量调节轴上固定连接第一连杆18,其中第一连杆18与第二连杆14活动连接,排风流量调节轴15通过第一连杆、第二连杆与进风流量调节轴13连接,本实施例中,在第一连杆18的末端垂直设置有定位柱21,在第二连杆14的末端开有与定位柱21匹配的矩形通孔22,定位柱21末端能够穿过矩形通孔22并且套装有螺母,螺母能够将定位柱21卡在矩形通孔22中,同时定位柱21还具有一定的自由度,即定位柱21可在矩形通孔22中左右滑动使第一连杆18、第二连杆14活动连接,从而能够调节第一连杆、第二连杆之间的角度,进而改变进风流量调节板3、排风流量调节板16的倾斜角度,改变进风量和出风量。当进风流量调节板3向上翻转的同时,第一连杆18的末端向上移,定位柱21在矩形通孔22中滑动并带动第二连杆14末端向上转动,使排风流量调节板16同时向下翻转,使排风流量调节板16在进风流量调节板3向上倾斜的同时向下倾斜,使进风量和排湿量保持相对均匀,控制进风量和排湿量的相对平衡。

[0017] 在干燥室20内均匀安装有多层干燥板7,干燥板包括下层的承载板71、中层的碳素

纤维远红外电热板72以及上层的料架73,干燥室的中间位置内竖直设置有承重柱8,承载板71两侧分别通过螺栓固定于承重柱、进风夹层腔内壁上,承载板强度高,起到承托被干燥物及碳素纤维远红外电热板、料架的整体重量,避免干燥板自身重力导致的凹陷以及受热产生的物理形变,碳素纤维远红外电热板72包括高分子绝缘层721、电极层722和碳素纤维层723,碳素纤维层723两侧粘贴电极,高分子绝缘层、电极层和碳素纤维层经黏合剂粘贴、热压融为一体即可,整个碳素纤维远红外电热板的厚度 2~3 mm,通电(220 V)后激发的红外电磁波,主要集中在 5~15 μm ,发热面温度最高可达 120 $^{\circ}\text{C}$,且温度变化范围小,发热均匀。在碳素纤维远红外电热板的表层还涂有一层耐高温涂层,为提高红外板的辐射干燥效果,在其上又覆盖保温层,避免红外辐射向上传递。

[0018] 在干燥室20内还安装有气压传感器和温湿度传感器,气压传感器和温湿度传感器的输出端经模数转换器分别与显示器电连接,并通过PLC控制系统实现自动温湿度控制。

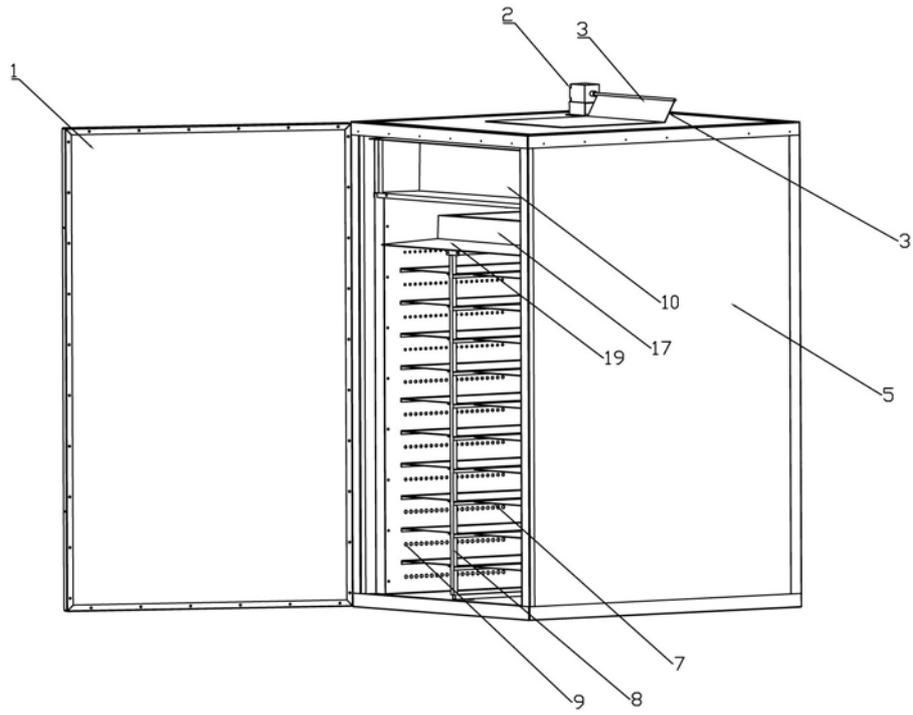


图1

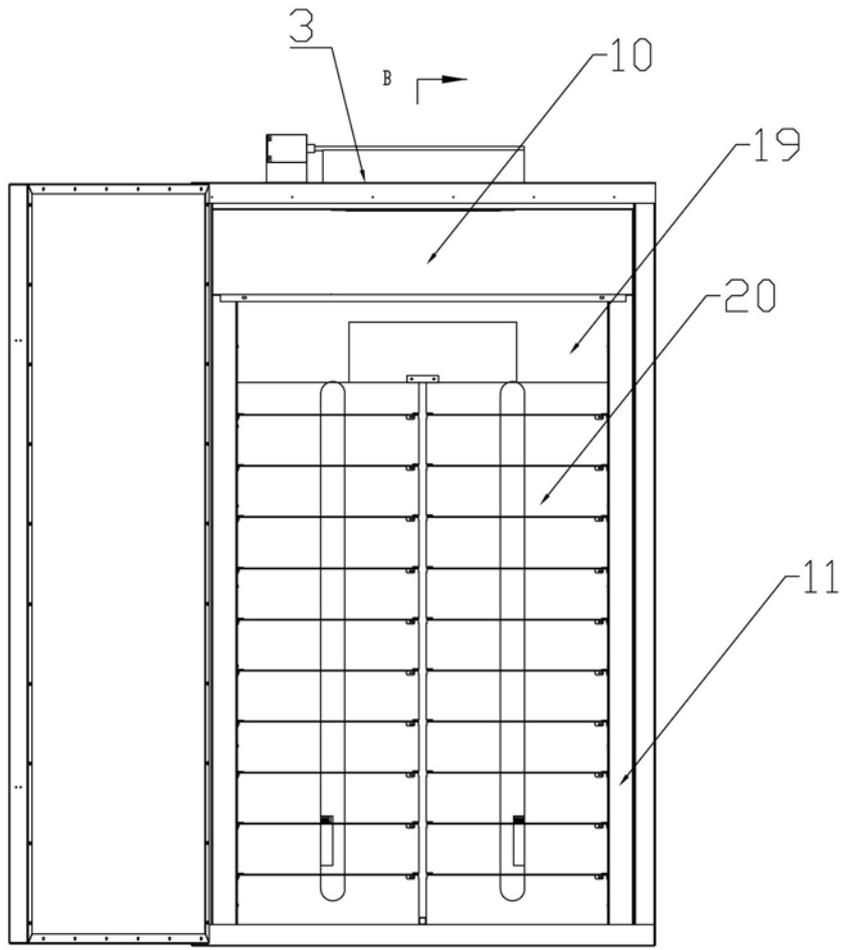


图2

B-B

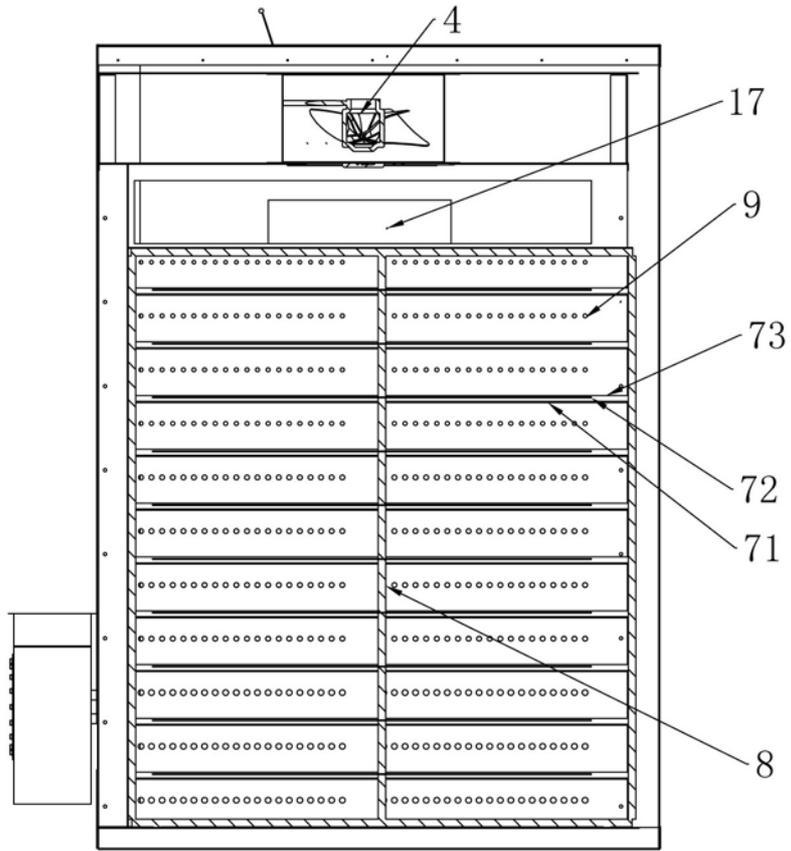


图3

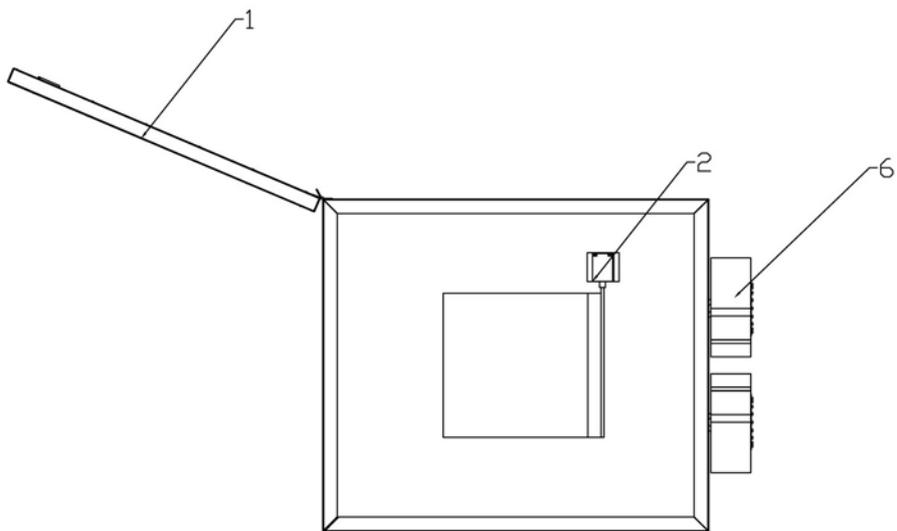


图4

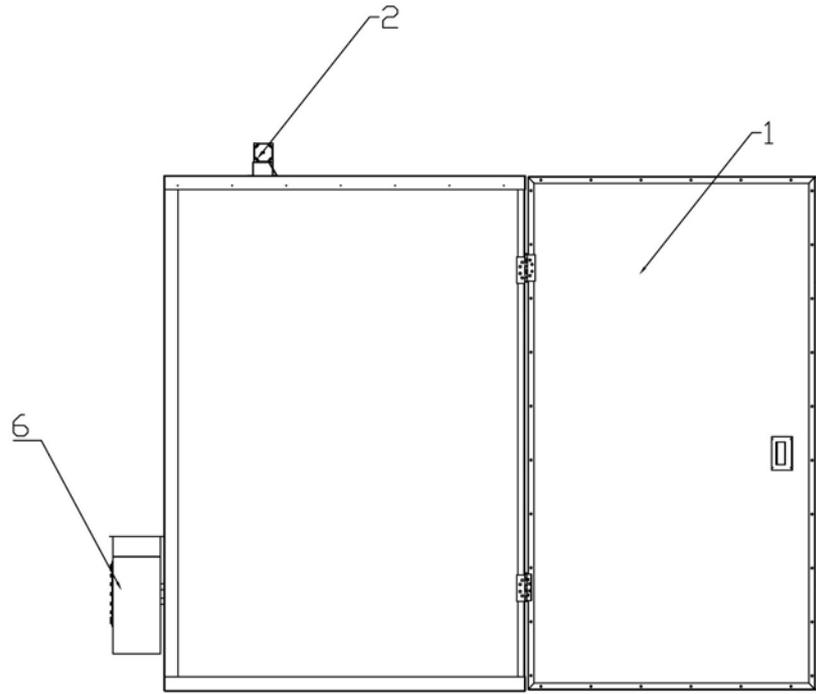


图5

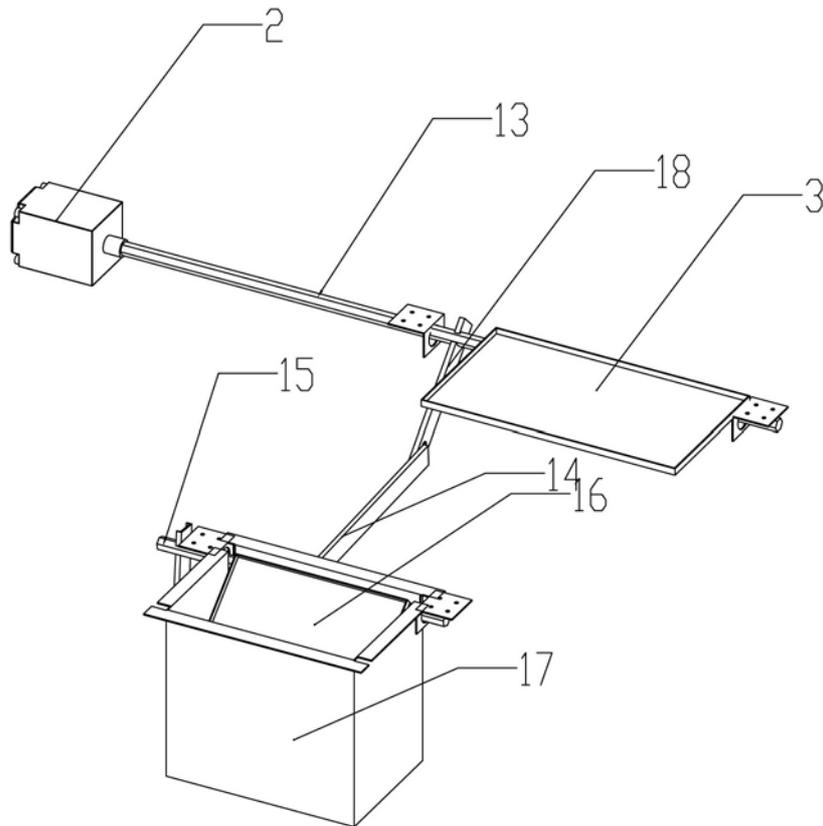


图6

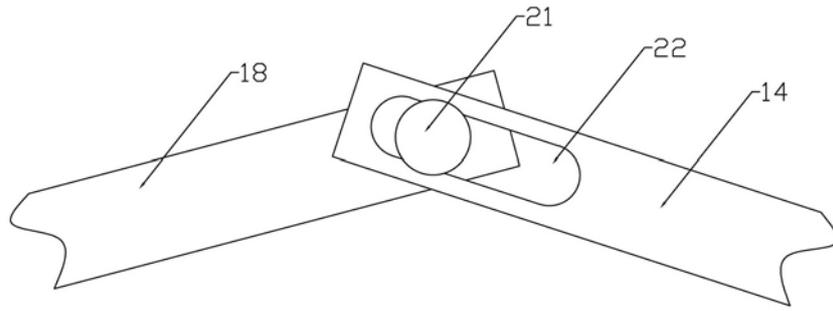


图7

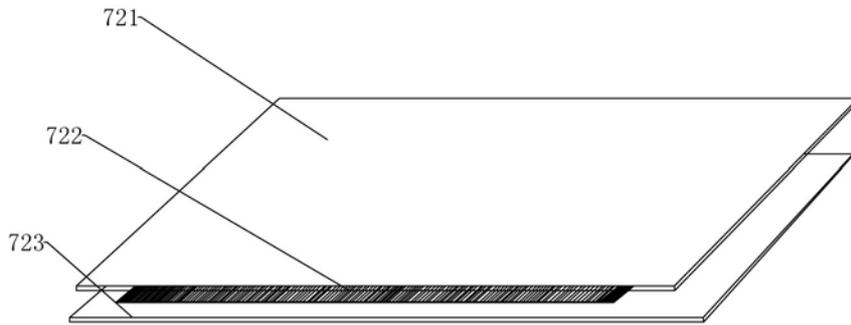


图8