



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105430350 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201510966880. 2

(22) 申请日 2015. 12. 21

(71) 申请人 中储粮成都粮食储藏科学研究所  
地址 610091 四川省成都市青羊区广富路  
239 号 32 幢

(72) 发明人 董德良 李晓亮 兰盛斌 严晓平  
石恒 贺波 龚林君 张学强

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 罗满

(51) Int. Cl.

H04N 7/18(2006. 01)

H04N 1/203(2006. 01)

G02B 21/36(2006. 01)

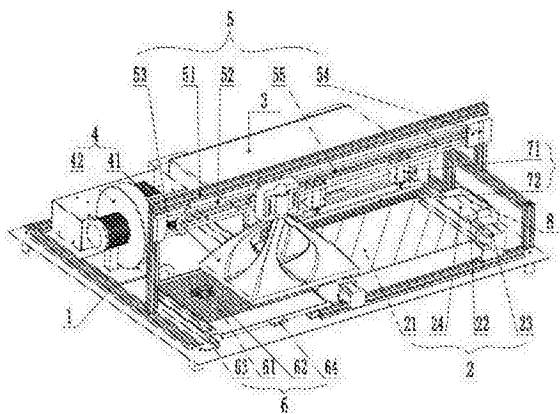
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种粮食籽粒图像采集系统

(57) 摘要

本发明公开了一种粮食籽粒图像采集系统，包括机架，以及安装在机架上的筛粮装置、吸粮装置、移动装置、送粮装置以及双面扫描装置；筛粮装置，用于放置多粒粮食籽粒；吸粮装置，包括吸风机和吸盘，其中，吸盘的吸粮面上设置有多个用于吸取粮食籽粒的小孔，吸粮装置用于当吸风机启动时，通过吸盘吸取粮食籽粒；当吸风机关闭时，将粮食籽粒放置在送粮装置上；移动装置，用于将已吸取粮食籽粒的吸粮装置移动至送粮装置处；送粮装置，用于将吸粮装置放置的粮食籽粒送入双面扫描装置中；双面扫描装置，包括扫描面相向的上扫描仪和下扫描仪，用于同时采集粮食籽粒的上下两个面的图像，得到粮食籽粒的扫描图像。该系统效率高，准确度高，误差程度低。



1. 一种粮食籽粒图像采集系统,用于采集粮食籽粒的图像,其特征在于,包括机架,以及安装在所述机架上的筛粮装置、吸粮装置、移动装置、送粮装置以及双面扫描装置;其中:

所述筛粮装置,用于放置多粒粮食籽粒;

所述吸粮装置,包括吸风机和吸盘,其中,所述吸盘的吸粮面上设置有多个用于吸取所述粮食籽粒的小孔,所述吸粮装置用于当所述吸风机启动时,通过所述吸盘吸取所述粮食籽粒;当所述吸风机关闭时,将所述粮食籽粒放置在所述送粮装置上;

所述移动装置,用于将已吸取所述粮食籽粒的吸粮装置移动至所述送粮装置处;

所述送粮装置,用于将所述吸粮装置放置的粮食籽粒送入所述双面扫描装置中;

所述双面扫描装置,包括扫描面相向的上扫描仪和下扫描仪,用于同时采集所述粮食籽粒的上下两个面的图像,得到所述粮食籽粒的扫描图像。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述筛粮装置包括筛网板和安装在所述筛网板底部的振动电机,其中,所述筛网板通过其边缘的弹性组件安装在所述机架上,且所述筛网板的两侧设置有用于抽动所述筛网板的滑动结构,所述筛网板的前端设置有把手;其中:

所述筛网板,用于放置所述粮食籽粒;

所述振动电机,用于控制所述筛网板进行振动,使所述粮食籽粒铺开。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述移动装置包括支架和导杆,所述支架的一端设置有移动电机,另一端设置有滑轮,所述移动电机与所述滑轮之间设置有传送带,其中,所述吸盘可滑动的安装在所述导杆上并与所述传送带固定连接。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述送粮装置包括设置于水平方向且能够在水平面上移动的透明板,以及分别设置于所述透明板两侧的送粮电机、水平设置的丝杆以及与所述丝杆相匹配的导向块;其中,所述透明板与所述上扫描仪和所述下扫描仪之间的扫描面位于同一水平面;所述导向块与所述透明板连接;

所述透明板,用于放置所述吸粮装置放置的所述粮食籽粒;

所述送粮电机,用于带动所述丝杆进行转动;

所述丝杆,用于控制所述导向块向所述双面扫描装置中进行移动;

所述导向块,用于带动所述透明板进行移动。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述透明板为玻璃板或亚克力板。

6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述双面扫描装置还包括:

支撑架,用于调节所述上扫描仪和所述下扫描仪之间的距离,并控制所述距离等于预设扫描距离。

7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述预设扫描距离为6~15mm。

8. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,该系统还包括:

清粮装置,包括清理刷和推拉装置,用于当图像采集完毕后,将所述送粮装置上的粮食籽粒清理出所述送粮装置;其中,所述推拉装置安装在所述机架上且位于所述送粮装置的上方,且能够进行上下移动;所述清理刷位于所述推拉装置的推杆上。

9. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于,该系统还包括:

出粮抽屉,设置于所述送粮装置下方,用于当所述清粮装置进行清理时,接收被清理的

粮食籽粒。

10. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述吸粮装置还包括:  
位置传感器,用于采集所述吸盘的位置信息。

## 一种粮食籽粒图像采集系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像采集技术领域,特别是涉及一种粮食籽粒图像采集系统。

### 背景技术

[0002] 最初在对粮食进行质量检验或收购定等时,基本采用主观的感官方法,即依靠检验员的经验来对粮食的杂质、不完善粒等指标进行判断,由于不同检验员把握尺度的差异,不同检验员的检测结果常常相差较大,因此需要一种基于图像识别的,快速、准确度高、重现性好的自动检测系统来对粮食籽粒进行检测。其中,自动检测系统中的一个重要组成部分为粮食籽粒图像采集系统,用来采集粮食籽粒的图像,从而根据图像来对粮食籽粒的质量进行判断。

[0003] 现有技术中的粮食籽粒图像采集系统分为两种,一种为单粒采集,即每次只能采集一粒粮食籽粒的图像,效率低,且该方法是通过摄像头来采集图像,虽然能够采集粮食籽粒多方向的图像,但需要设置多个摄像头,系统结构复杂、成本高;

[0004] 另一种系统采用扫描的方式采集图像,由人工来放置多粒粮食籽粒,然后进行单面扫描,将得到的粮食缺陷率的 2 倍作为最终粮食误差率,例如,50 粒粮食中有 2 粒是不符合质量要求的,粮食缺陷率为 4%,但因为只能进行单面扫描,因此,会认为没扫描到的另一面也有 2 粒粮食籽粒不符合要求,因此通常会认为这 50 粒粮食的缺陷率为 8%,即认为这 50 粒粮食中有 4 粒是不符合质量要求的。该系统虽然能够同时对多粒粮食籽粒进行采集,但是仅能采集这些籽粒一个方向上的图像,仅通过一个方向的图像对粮食籽粒的质量进行判断,准确性差,误差程度高。

[0005] 因此,如何提供一种效率高且准确度高的粮食籽粒图像采集系统是本领域技术人员目前需要解决的问题。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种粮食籽粒图像采集系统,该系统能够同时采集多粒粮食籽粒的图像,效率高;且可以同时采集粮食籽粒上下两个方向的图像,通过两个方向的图像来判断粮食籽粒的质量,准确度高,误差程度低。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种粮食籽粒图像采集系统,用于采集粮食籽粒的图像,包括机架,以及安装在所述机架上的筛粮装置、吸粮装置、移动装置、送粮装置以及双面扫描装置;其中:

[0008] 所述筛粮装置,用于放置多粒粮食籽粒;

[0009] 所述吸粮装置,包括吸风机和吸盘,其中,所述吸盘的吸粮面上设置有多个用于吸取所述粮食籽粒的小孔,所述吸粮装置用于当所述吸风机启动时,通过所述吸盘吸取所述粮食籽粒;当所述吸风机关闭时,将所述粮食籽粒放置在所述送粮装置上;

[0010] 所述移动装置,用于将已吸取所述粮食籽粒的吸粮装置移动至所述送粮装置处;

[0011] 所述送粮装置,用于将所述吸粮装置放置的粮食籽粒送入所述双面扫描装置中;

[0012] 所述双面扫描装置,包括扫描面相向的上扫描仪和下扫描仪,用于同时采集所述粮食籽粒的上下两个面的图像,得到所述粮食籽粒的扫描图像。

[0013] 优选地,所述筛粮装置包括筛网板和安装在所述筛网板底部的振动电机,其中,所述筛网板通过其边缘的弹性组件安装在所述机架上,且所述筛网板的两侧设置有用于抽动所述筛网板的滑动结构,所述筛网板的前端设置有把手;其中:

[0014] 所述筛网板,用于放置所述粮食籽粒;

[0015] 所述振动电机,用于控制所述筛网板进行振动,使所述粮食籽粒铺开。

[0016] 优选地,所述移动装置包括支架和导杆,所述支架的一端设置有移动电机,另一端设置有滑轮,所述移动电机与所述滑轮之间设置有传送带,其中,所述吸盘可滑动的安装在所述导杆上并与所述传送带固定连接。

[0017] 优选地,所述送粮装置包括设置于水平方向且能够在水平面上移动的透明板,以及分别设置于所述透明板两侧的送粮电机、水平设置的丝杆以及与所述丝杆相匹配的导向块;其中,所述透明板与所述上扫描仪和所述下扫描仪之间的扫描面位于同一水平面;所述导向块与所述透明板连接;

[0018] 所述透明板,用于放置所述吸粮装置放置的所述粮食籽粒;

[0019] 所述送粮电机,用于带动所述丝杆进行转动;

[0020] 所述丝杆,用于控制所述导向块向所述双面扫描装置中进行移动;

[0021] 所述导向块,用于带动所述透明板进行移动。

[0022] 优选地,所述透明板为玻璃板或亚克力板。

[0023] 优选地,所述双面扫描装置还包括:

[0024] 支撑架,用于调节所述上扫描仪和所述下扫描仪之间的距离,并控制所述距离等于预设扫描距离。

[0025] 优选地,所述预设扫描距离为 6 ~ 15mm。

[0026] 优选地,该系统还包括:

[0027] 清粮装置,包括清理刷和推拉装置,用于当图像采集完毕后,将所述送粮装置上的粮食籽粒清理出所述送粮装置;其中,所述推拉装置安装在所述机架上且位于所述送粮装置的上方,且能够进行上下移动;所述清理刷位于所述推拉装置的推杆上。

[0028] 优选地,该系统还包括:

[0029] 出粮抽屉,设置于所述送粮装置下方,用于当所述清粮装置进行清理时,接收被清理的粮食籽粒。

[0030] 优选地,所述吸粮装置还包括:

[0031] 位置传感器,用于采集所述吸盘的位置信息。

[0032] 本发明提供了一种粮食籽粒图像采集系统,用于采集粮食籽粒的图像,该系统的吸粮装置包括吸风机和吸盘,其中吸盘的吸粮面上设置有多个用于吸取粮食籽粒的小孔,当吸风机开启时,吸盘能够同时吸取多粒粮食籽粒,并在吸风机停止工作时将粮食籽粒放置在送粮装置上,由送粮装置将多粒粮食籽粒送入双面扫描装置内进行扫描,即该系统能够同时采集多粒粮食籽粒的图像,效率高;另外,该系统采用设置有扫描面相向的上扫描仪和下扫描仪的双面扫描装置来采集粮食籽粒的图像,因此可以同时采集粮食籽粒上下两个方向的图像,通过两个方向的图像来判断粮食籽粒的质量,准确度高,误差程度低。

## 附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对现有技术和实施例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一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0034] 图 1 为本发明提供了一种粮食籽粒图像采集系统的结构示意图;

[0035] 图 2 为本发明提供了一种粮食籽粒图像采集系统的具体结构示意图;

[0036] 图 3 为本发明提供了一种粮食籽粒图像采集系统的双面扫描装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0037] 本发明的核心是提供一种粮食籽粒图像采集系统,该系统能够同时采集多粒粮食籽粒的图像,效率高;且可以同时采集粮食籽粒上下两个方向的图像,通过两个方向的图像来判断粮食籽粒的质量,准确度高,误差程度低。

[0038] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0039] 本发明提供了一种粮食籽粒图像采集系统,用于采集粮食籽粒的图像,参见图 1 和图 2 所示,图 1 为本发明提供了一种粮食籽粒图像采集系统的结构示意图;图 2 为本发明提供了一种粮食籽粒图像采集系统的具体结构示意图;

[0040] 该系统包括机架 1,以及安装在机架 1 上的筛粮装置 6、吸粮装置 4、移动装置 5、送粮装置 2 以及双面扫描装置 3;其中:

[0041] 筛粮装置 6,用于放置多粒粮食籽粒;

[0042] 进一步可知,筛粮装置 6 包括筛网板 61 和安装在筛网板 61 底部的振动电机 62,其中,筛网板 61 通过其边缘的弹性组件 63 安装在机架 1 上,且筛网板 61 的两侧设置有用于抽动筛网板 61 的滑动结构,筛网板 61 的前端设置有把手 64;其中:

[0043] 筛网板 61,用于放置粮食籽粒;

[0044] 振动电机 62,用于控制筛网板 61 进行振动,使粮食籽粒铺开。

[0045] 另外,筛粮装置 6 位于吸粮装置 4 的吸盘 41 下方。

[0046] 吸粮装置 4,包括吸风机 42 和吸盘 41,其中,吸盘 41 的吸粮面上设置有多个用于吸取粮食籽粒的小孔,吸粮装置 4 用于当吸风机 42 启动时,通过吸盘 41 吸取粮食籽粒;当吸风机 42 关闭时,将粮食籽粒放置在送粮装置 2 上;

[0047] 其中,吸盘 41 为中空结构且吸盘 41 的吸粮面上均匀分布有多个小孔,吸盘 41 与吸风机 42 之间通过用于传递吸风风力的管道相连。当然,吸粮面上的小孔也可不均匀分布,本发明对此并不做限定,只要小孔的分布能够使吸取的粮食籽粒之间互不接触即可。

[0048] 另外,吸粮面上的小孔应小于粮食籽粒的大小,从而避免粮食籽粒被吸取到吸盘 41 的内部。

[0049] 此外,吸粮装置 4 还包括:

[0050] 位置传感器,用于采集吸盘 41 的位置信息。

[0051] 可以理解的是,吸盘 41 吸取粮食籽粒时,吸粮面与筛网板 61 上的粮食籽粒的上表面之间应保持一定的距离,当该距离过大时,吸盘 41 的吸力有可能不够大从而无法吸取粮食籽粒;因此控制单元事先对吸粮面与筛网板 61 上的粮食籽粒的上表面之间的距离进行设定,使其等于预设吸取距离,位置传感器实时获取吸盘 41 的位置信息并反馈至控制单元,由控制单元控制吸盘 41 达到该预设吸取距离;

[0052] 同理,吸盘 41 将粮食籽粒放置于送粮装置 2 上时,吸盘 41 上的粮食籽粒的下表面与送粮装置 2 的上表面之间的距离也应保持一定的距离,当该距离过大时,粮食籽粒在落下后会与送粮装置 2 造成较大的碰撞,很可能会使其落下后的位置发生较大偏移,甚至会造成粮食籽粒聚集在一起,使其扫描出的图像分辨难度大,准确性低;因此控制单元事先对吸盘 41 上的粮食籽粒的下表面与送粮装置 2 的上表面之间的距离进行设定,使其等于预设放置距离,并由控制单元根据位置传感器实时反馈的位置信息来控制吸盘 41 达到预设放置距离。

[0053] 其中,这里的预设吸取距离与预设放置距离均可以为 2mm,当然,预设吸取距离与预设放置距离的大小均与粮食的种类有关,本发明对预设吸取距离与预设放置距离的具体数值不做限定,工作人员可根据实际采用的粮食种类自行设定。

[0054] 移动装置 5,用于将已吸取粮食籽粒的吸粮装置 4 移动至送粮装置 2 处;

[0055] 其中,移动装置 5 包括支架 51 和导杆 52,支架 51 的一端设置有移动电机 53,另一端设置有滑轮 54,移动电机 53 与滑轮 54 之间设置有传送带 55,其中,吸盘 41 可滑动的安装在导杆 52 上并与传送带 55 固定连接。

[0056] 送粮装置 2,用于将吸粮装置 4 放置的粮食籽粒送入双面扫描装置 3 中;

[0057] 另外,送粮装置 2 包括设置于水平方向且能够在水平面上移动的透明板 21,以及分别设置于透明板 21 两侧的送粮电机 23、水平设置的丝杆 22 以及与丝杆 22 相匹配的导向块 24;其中,透明板 21 与上扫描仪 31 和下扫描仪 32 之间的扫描面位于同一水平面;导向块 24 与透明板 21 连接;

[0058] 透明板 21,用于放置吸粮装置 4 放置的粮食籽粒;

[0059] 送粮电机 23,用于带动丝杆 22 进行转动;

[0060] 丝杆 22,用于控制导向块 24 向双面扫描装置 3 中进行移动;

[0061] 导向块 24,用于带动透明板 21 进行移动。

[0062] 其中,丝杆 22 的转动速度应控制在较慢的程度,从而使透明板 21 的移动更加平稳,避免由于透明板 21 移动过快而导致透明板 21 上的粮食籽粒的位置发生偏移。

[0063] 作为优选地,透明板 21 为玻璃板或亚克力板。

[0064] 当然,本发明对此并不限定,只要透明板 21 的透光度足够高,使位于透明板 21 下方的下扫描仪 32 能够清楚地扫描到透明板 21 上的粮食籽粒的图像即可。

[0065] 双面扫描装置 3,包括扫描面相向的上扫描仪 31 和下扫描仪 32,用于同时采集粮食籽粒的上下两个面的图像,得到粮食籽粒的扫描图像。

[0066] 作为优选地,双面扫描装置 3 还包括:

[0067] 支撑架 33,用于调节上扫描仪 31 和下扫描仪 32 之间的距离,并控制距离等于预设扫描距离。

[0068] 其中,预设扫描距离为 6 ~ 15mm。

[0069] 可以理解的是,这里的预设扫描距离是根据粮食籽粒铺在透明板 21 上送入双面扫描装置 3 后粮食籽粒不会与扫描面发生干涉的距离来决定的,因此预设扫描距离与粮食籽粒的类型有关,不同类型的粮食籽粒大小不同,预设扫描距离在一定范围内变化。当然,本发明对预设扫描距离的具体数值并不做限定,工作人员可以根据实际情况自行设定。

[0070] 作为优选地,该系统还包括:

[0071] 清粮装置 7,包括清理刷 72 和推拉装置 71,用于当图像采集完毕后,将送粮装置 2 上的粮食籽粒清理出送粮装置 2;其中,推拉装置 71 安装在机架 1 上且位于送粮装置 2 的上方,且能够进行上下移动;清理刷 72 位于推拉装置 71 的推杆上。

[0072] 其中,这里的推拉装置 71 可以为推拉电磁铁,当然,本发明对此并不做限定。

[0073] 作为优选地,该系统还包括:

[0074] 出粮抽屉 8,设置于送粮装置 2 下方,用于当清粮装置 7 进行清理时,接收被清理的粮食籽粒。

[0075] 另外,这里的出粮抽屉 8 一般设置在透明板 21 的下方。

[0076] 为方便对本发明方案的理解,下面就本发明提供的粮食籽粒图像采集系统的具体工作过程做简单介绍:

[0077] 其中,本发明中的筛粮装置 6、移动装置 5、吸粮装置 4、送粮装置 2 以及双面扫描装置 3 均由控制单元进行控制。

[0078] 拉住筛网板 61 上的把手 64 抽出筛粮装置 6 的筛网板 61,将一定量的粮食籽粒放到筛网板 61 上并尽量抚平,然后将筛网板 61 推进筛粮装置 6 内,启动筛粮装置 6 的振动电机 62,由于位于筛网板 61 下方的振动电机 62 发生振动,使粮食籽粒在筛网板 61 上也发生振动,粮食籽粒在振动下不仅四散铺开,而且产生了一个初速度,从而便于吸粮装置 4 进行吸取。

[0079] 控制单元判断筛网板 61 上的粮食籽粒大致铺平后(这里的判断方式为:控制单元预先设定一个预设时间阈值,当控制单元判断筛网板 61 的振动时间达到预设时间阈值时,即可认为这个时候的粮食籽粒大致铺平,其中,这里的预设时间阈值是依照大量实验数据来设定的),控制单元控制移动装置 5 的移动电机 53 开始工作,通过滑轮 54 的转动与移动电机 53 的工作带动传送带 55 移动,由于吸盘 41 可滑动的连接在导杆 52 上并与传送带 55 固定连接,因此吸盘 41 在传送带 55 的带动下移动,当吸盘 41 平移至筛网板 61 上方时,控制单元根据位置传感器反馈的位置信息来控制吸粮面与筛网板 61 上的粮食籽粒的上表面的距离为预设吸取距离(例如为 2mm),此时控制吸风机 42 启动,吸风机 42 吸风从而使吸盘 41 产生负压,在吸风机 42 的吸力和筛网板 61 下振动电机 62 的振动作用下,多粒粮食籽粒被吸附到吸粮面的小孔上,从而完成吸粮工作,并控制关闭振动电机 62。

[0080] 吸粮完成后,控制移动装置 5 将吸盘 41 移动至送粮装置 2 的透明板 21 上方并静置,此时控制单元根据位置传感器反馈的位置信息控制粮食籽粒的下表面与透明板 21 之间的距离为预放置距离(例如 2mm),然后控制吸风机 42 关闭,粮食籽粒在重力的作用下从吸粮面的小孔处落到透明板 21 上,由于粮食籽粒与透明板 21 之间距离较短,粮食籽粒在落下后其位置并不会发生较大改变,因此粮食籽粒两两之间并不会发生接触,从而完成了铺粮工作。



[0081] 当粮食籽粒在透明板 21 上静置后,控制送粮装置 2 两端的送粮电机 23 开始工作,送粮电机 23 带动丝杆 22 以较慢的速度进行转动,导向块 24 在丝杆 22 的转动下进行移动,从而使与导向块 24 相连的透明板 21 也发生移动,将粮食籽粒随着透明板 21 送入双面扫描装置 3,从而完成送粮工作。

[0082] 送粮完成后,控制双面扫描装置 3 的上扫描仪 31 与下扫描仪 32 对粮食籽粒上下两个面进行扫描,并将扫描得到的扫描图像传送至计算机进行存储;其中,上扫描仪 31 和下扫描仪 32 之间的预设扫描距离应在图像采集之前完成设定。

[0083] 扫描完成后,清粮装置 7 开始工作(此时透明板 21 位于双面扫描装置 3 内部,而清粮装置 7 位于双面扫描装置 3 的外部),控制推拉装置 71 向下移动,从而使安装在推拉装置 71 的推杆上的清理刷 72 的刷面位于透明板 21 的下方,控制送粮装置 2 的透明板 21 从双面扫描装置 3 内移出,由于清理刷 72 与透明板 21 的相对作用,透明板 21 上的粮食籽粒便被清理刷 72 刷到了透明板 21 下方的出粮抽屉 8 内,当粮食籽粒全部扫进出粮抽屉 8 后,手动抽出出粮抽屉 8,即完成了整个图像采集工作。

[0084] 本发明提供了一种粮食籽粒图像采集系统,用于采集粮食籽粒的图像,该系统的吸粮装置包括吸风机和吸盘,其中吸盘的吸粮面上设置有多个用于吸取粮食籽粒的小孔,当吸风机开启时,吸盘能够同时吸取多粒粮食籽粒,并在吸风机停止工作时将粮食籽粒放置在送粮装置上,由送粮装置将多粒粮食籽粒送入双面扫描装置内进行扫描,即该系统能够同时采集多粒粮食籽粒的图像,效率高;另外,该系统采用设置有扫描面相向的上扫描仪和下扫描仪的双面扫描装置来采集粮食籽粒的图像,因此可以同时采集粮食籽粒上下两个方向的图像,通过两个方向的图像来判断粮食籽粒的质量,准确度高,误差程度低。

[0085] 需要说明的是,在本说明书中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0086] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其他实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

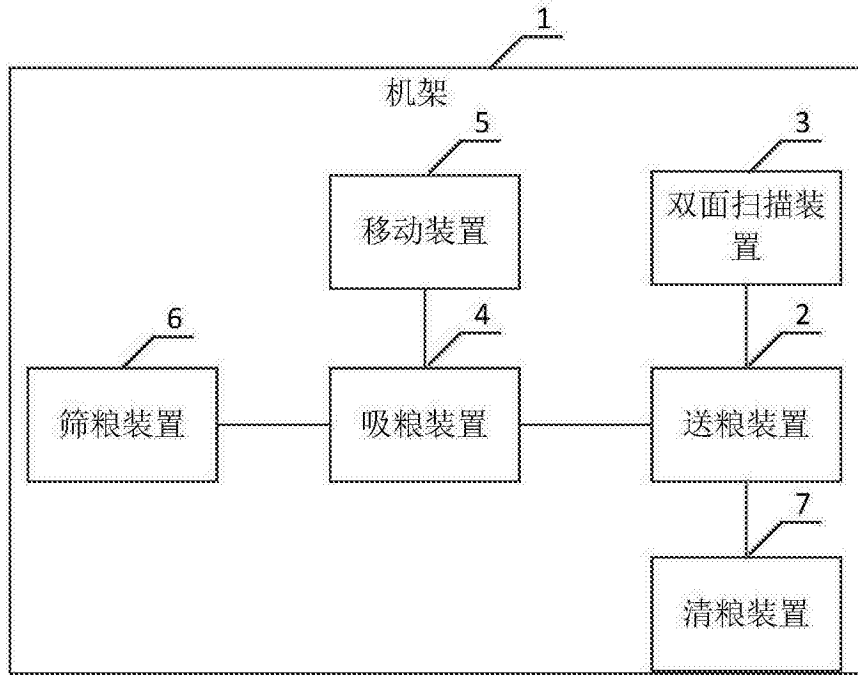


图 1

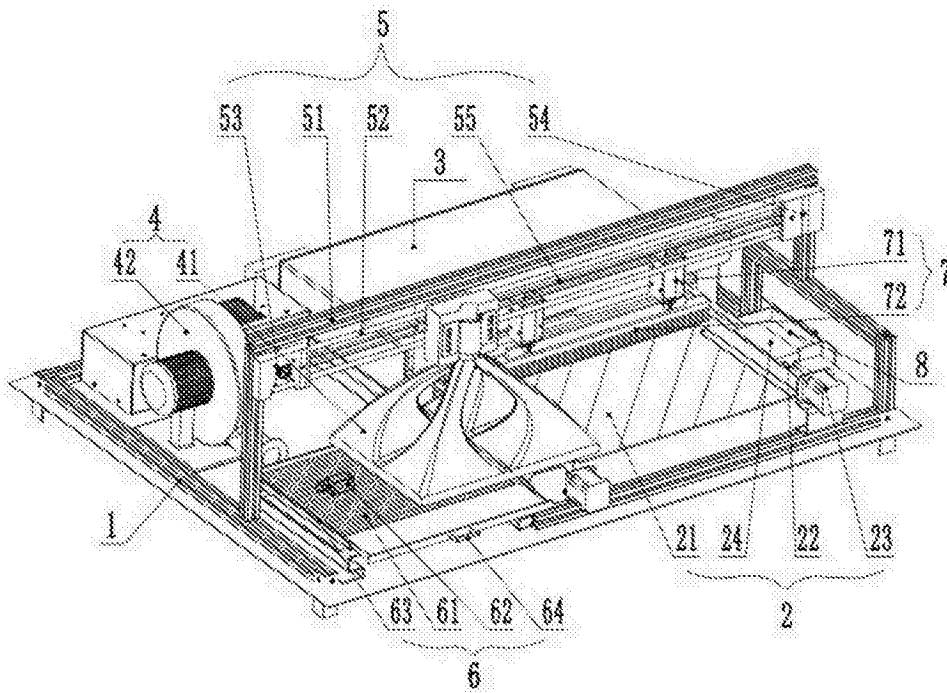


图 2

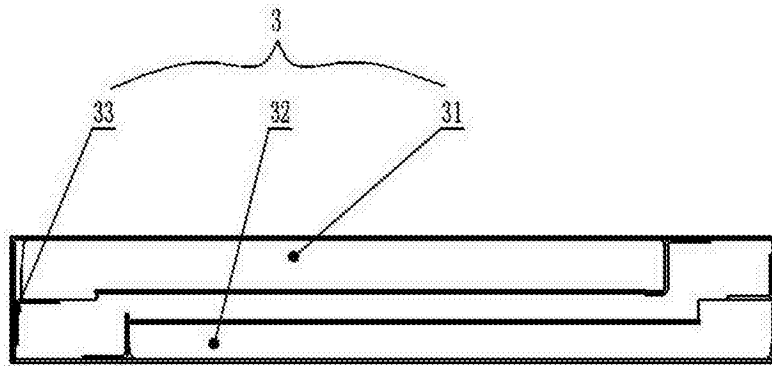


图 3