



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112304947 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 09

(21) 申请号 202011175900.1

(22) 申请日 2020.10.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112304947 A

(43) 申请公布日 2021.02.02

(73) 专利权人 杭州岚达科技有限公司
地址 310012 浙江省杭州市西湖区三墩镇
西园八路3号智汇众创中心E1幢1901
室内012号

(72) 发明人 孙明华 孔汶汶

(74) 专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
专利代理师 张梦泽

(51) Int. Cl.
G01N 21/84 (2006.01)
G01N 21/3563 (2014.01)
G01N 21/01 (2006.01)
G01N 1/28 (2006.01)
G01D 21/02 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 104380932 A, 2015.03.04
- CN 108654758 A, 2018.10.16
- CN 109765195 A, 2019.05.17
- CN 109819777 A, 2019.05.31
- CN 110731172 A, 2020.01.31
- CN 207408272 U, 2018.05.25
- CN 109874447 A, 2019.06.14
- CN 206960278 U, 2018.02.02
- CN 111359907 A, 2020.07.03
- CN 101458204 A, 2009.06.17
- CN 101929961 A, 2010.12.29
- CN 102072885 A, 2011.05.25
- CN 108240987 A, 2018.07.03
- CN 109086823 A, 2018.12.25
- CN 207336378 U, 2018.05.08
- CN 210959513 U, 2020.07.10

审查员 刘建朝

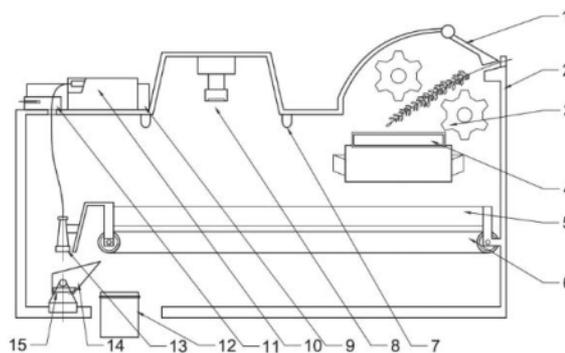
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种稻穗品质分析仪

(57) 摘要

本发明公开了一种稻穗品质分析仪,包括脱粒风选模块、信息获取模块和控制支持模块。脱粒风选模块用于将稻穗中的稻粒刮擦脱下并分成实粒和瘪粒;信息获取模块用于获取所述实粒和瘪粒的图像、所述实粒的重量和所述实粒反射的红外干涉信号;控制支持模块,与所述信息获取模块连接,用于根据所述实粒和瘪粒的图像、所述实粒的重量和所述实粒反射的红外干涉信号进行分析,将得到的分析结果融合成二维码并输出打印。本发明实现了全自动化对稻粒品质分析,提高分析效率,降低分析成本。



1. 一种稻穗品质分析仪,其特征在于,所述稻穗品质分析仪包括:
 - 脱粒风选模块,用于将稻穗中的稻粒刮擦脱下并分成实粒和瘪粒;
 - 信息获取模块,用于获取所述实粒和瘪粒的图像、所述实粒的重量和所述实粒反射的红外干涉信号;
 - 控制支持模块,与所述信息获取模块连接,用于根据所述实粒和瘪粒的图像、所述实粒的重量和所述实粒反射的红外干涉信号进行分析,将得到的分析结果融合成二维码并输出打印;
 - 所述脱粒风选模块包括:
 - 入料门,用于夹持固定稻穗茎秆;
 - 两个脱粒滚轮,以左上右下成对设置在所述入料门的斜下方,用于将稻穗中的稻粒刮擦脱下;
 - 电机,与两个所述脱粒滚轮连接,用于驱动两个所述脱粒滚轮转动;
 - 匀速风机,设置在所述脱粒滚轮的下方,用于吹风将所述稻粒分为实粒和瘪粒;
 - 输送带,设置在所述匀速风机的下方,用于输送所述实粒和瘪粒;
 - 中隔板,设置在所述匀速风机的下方和所述输送带的上方,用于将所述输送带分隔成里侧和外侧,以使所述输送带里侧输送所述实粒,所述输送带外侧输送所述瘪粒;
 - 所述信息获取模块包括:
 - 工业相机,设置在所述输送带的输出端的上方,用于获取所述实粒和瘪粒的图像;
 - 第一翻转料斗,设置在所述输送带的输出端里侧下方,用于盛接和倾倒所述实粒;
 - 第二翻转料斗,设置在所述输送带的输出端外侧下方,用于盛接和倾倒所述瘪粒;
 - 第一开口袋,与所述第一翻转料斗的倾倒口对应设置,用于盛接所述第一翻转料斗倾倒的所述实粒;
 - 第二开口袋,与所述第二翻转料斗的倾倒口对应设置,用于盛接所述第二翻转料斗倾倒的所述瘪粒;
 - 第一转轴,设置在所述第一翻转料斗的两侧,用于旋转所述第一翻转料斗,以使所述第一翻转料斗内的所述实粒倾倒至所述第一开口袋;
 - 第二转轴,设置在所述第二翻转料斗的两侧,用于旋转所述第二翻转料斗,以使所述第二翻转料斗内的所述瘪粒倾倒至所述第二开口袋;
 - 舵机,分别与所述第一转轴和所述第二转轴连接,用于通过所述第一转轴控制所述第一翻转料斗旋转,通过所述第二转轴控制所述第二翻转料斗旋转;
 - 称重传感器,设置在所述第一翻转料斗的下方,用于检测所述实粒的重量;
 - 光纤探头,设置在所述第一翻转料斗的上方,用于发出红外光并接收所述实粒反射的红外干涉信号。
2. 根据权利要求1所述的稻穗品质分析仪,其特征在于,所述控制支持模块包括:
 - 光谱仪,与所述光纤探头连接,用于接收所述红外干涉信号并转换为电信号;
 - 计算机,分别与所述舵机、所述电机、所述工业相机、所述称重传感器和所述光谱仪连接,用于控制所述舵机和所述电机的工作状态,用于控制所述工业相机、所述称重传感器和所述光谱仪的工作状态,还用于根据获取的所述实粒和瘪粒的图像计算所述稻粒的结实率和受穗颈瘟病感染率,还用于获取所述实粒的重量并计算所述稻粒的千粒重,还用于获取

所述电信号并计算所述稻粒的含水量,还用于将所述结实率、所述受穗颈瘟病感染率、所述千粒重和所述含水量融合成二维码并输出;

ID标签打印机,与所述计算机连接,用于接收所述二维码并进行打印。

3. 根据权利要求1所述的稻穗品质分析仪,其特征在于,所述稻穗品质分析仪还包括:外壳,与所述入料门铰接,用于装载所述脱粒风选模块和所述信息获取模块。

4. 根据权利要求2所述的稻穗品质分析仪,其特征在于,所述结实率的计算公式为:

$$r = \frac{n_1}{n_2}$$

其中,r表示所述结实率, n_1 表示所述实粒的个数, n_2 表示所述稻粒的个数。

5. 根据权利要求2所述的稻穗品质分析仪,其特征在于,所述受穗颈瘟病感染率的计算公式为:

$$i = \frac{s_1}{s_2}$$

其中,i表示所述受穗颈瘟病感染率, s_1 表示受穗颈瘟病感染病斑在图像中所占像素数, s_2 表示未受穗颈瘟病感染病斑在图像中所占像素数。

6. 根据权利要求4所述的稻穗品质分析仪,其特征在于,所述千粒重的计算公式为:

$$m_{1k} = 1000 \cdot \frac{m_1}{n_1}$$

其中, m_{1k} 表示所述千粒重, m_1 表示所述实粒的重量, n_1 表示所述实粒的个数。

7. 根据权利要求1所述的稻穗品质分析仪,其特征在于,所述信息获取模块还包括:多个补光光源,均匀设置在所述工业相机的周围,用于发光。

一种稻穗品质分析仪

技术领域

[0001] 本发明涉及稻粒品质分析技术领域,特别是涉及一种稻穗品质分析仪。

背景技术

[0002] 对于水稻育种过程,稻粒品质分析是检测育种结果的重要步骤,但是传统的检测方法使用人工脱粒、肉眼识别,其人工成本大、效率低,且速度太慢已经无法满足大范围育种实验的需要。已有的分析平台分两步,先将稻穗上的籽粒脱下,收集后再展平于白底平台上拍照分析,其自动化程度低,操作仍较复杂;千粒重测定平台采用振动计数计算,耗时长,操作步骤多,也无法实现全自动化。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种稻穗品质分析仪,在实现全自动化对稻粒品质分析的同时提高分析效率、降低分析成本。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了一种稻穗品质分析仪,所述稻穗品质分析仪包括:

[0005] 脱粒风选模块,用于将稻穗中的稻粒刮擦脱下并分成实粒和瘪粒;

[0006] 信息获取模块,用于获取所述实粒和瘪粒的图像、所述实粒的重量和所述实粒反射的红外干涉信号;

[0007] 控制支持模块,与所述信息获取模块连接,用于根据所述实粒和瘪粒的图像、所述实粒的重量和所述实粒反射的红外干涉信号进行分析,将得到的分析结果融合成二维码并输出打印。

[0008] 可选地,所述脱粒风选模块包括:

[0009] 入料门,用于夹持固定稻穗茎秆;

[0010] 两个脱粒滚轮,以左上右下成对设置在所述入料门的斜下方,用于将稻穗中的稻粒刮擦脱下;

[0011] 电机,与两个所述脱粒滚轮连接,用于驱动两个所述脱粒滚轮转动;

[0012] 匀速风机,设置在所述脱粒滚轮的下方,用于吹风将所述稻粒分为实粒和瘪粒;

[0013] 输送带,设置在所述匀速风机的下方,用于输送所述实粒和瘪粒;

[0014] 中隔板,设置在所述匀速风机的下方和所述输送带的上方,用于将所述输送带分隔成里侧和外侧,以使所述输送带里侧输送所述实粒,所述输送带外侧输送所述瘪粒。

[0015] 可选地,所述信息获取模块包括:

[0016] 工业相机,设置在所述输送带的输出端的上方,用于获取所述实粒和瘪粒的图像;

[0017] 第一翻转料斗,设置在所述输送带的输出端里侧下方,用于盛接和倾倒所述实粒;

[0018] 第二翻转料斗,设置在所述输送带的输出端外侧下方,用于盛接和倾倒所述瘪粒;

[0019] 第一开口袋,与所述第一翻转料斗的倾倒口对应设置,用于盛接所述第一翻转料斗倾倒的所述实粒;

[0020] 第二开口袋,与所述第二翻转料斗的倾倒口对应设置,用于盛接所述第二翻转料

斗倾倒的所述瘪粒；

[0021] 第一转轴,设置在所述第一翻转料斗的两侧,用于旋转所述第一翻转料斗,以使所述第一翻转料斗内的所述实粒倾倒至所述第一开口袋；

[0022] 第二转轴,设置在所述第二翻转料斗的两侧,用于旋转所述第二翻转料斗,以使所述第二翻转料斗内的所述瘪粒倾倒至所述第二开口袋；

[0023] 舵机,分别与所述第一转轴和所述第二转轴连接,用于通过所述第一转轴控制所述第一翻转料斗旋转,通过所述第二转轴控制所述第二翻转料斗旋转；

[0024] 称重传感器,设置在所述第一翻转料斗的下方,用于检测所述实粒的重量；

[0025] 光纤探头,设置在所述第一翻转料斗的上方,用于发出红外光并接收所述实粒反射的红外干涉信号。

[0026] 可选地,所述控制支持模块包括：

[0027] 光谱仪,与所述光纤探头连接,用于接收所述红外干涉信号并转换为电信号；

[0028] 计算机,分别与所述舵机、所述电机、所述工业相机、所述称重传感器和所述光谱仪连接,用于控制所述舵机和所述电机的工作状态,用于控制所述工业相机、所述称重传感器和所述光谱仪的工作状态,还用于根据获取的所述实粒和瘪粒的图像计算所述稻粒的结实率和受穗颈瘟病感染率,还用于获取所述实粒的重量并计算所述稻粒的千粒重,还用于获取所述电信号并计算所述稻粒的含水量,还用于将所述结实率、所述受穗颈瘟病感染率、所述千粒重和所述含水量融合成二维码并输出；

[0029] ID标签打印机,与所述计算机连接,用于接收所述二维码并进行打印。

[0030] 可选地,所述稻穗品质分析仪还包括：

[0031] 外壳,与所述入料门铰接,用于装载所述脱粒风选模块和所述信息获取模块。

[0032] 可选地,所述结实率的计算公式为：

$$[0033] \quad r = \frac{n_1}{n_2}$$

[0034] 其中,r表示所述结实率, n_1 表示所述实粒的个数, n_2 表示所述稻粒的个数。

[0035] 可选地,所述受穗颈瘟病感染率的计算公式为：

$$[0036] \quad i = \frac{s_1}{s_2}$$

[0037] 其中,i表示所述受穗颈瘟病感染率, s_1 表示受穗颈瘟病感染病斑在图像中所占像素数, s_2 表示未受穗颈瘟病感染病斑在图像中所占像素数。

[0038] 可选地,所述千粒重的计算公式为：

$$[0039] \quad m_{1k} = 1000 \cdot \frac{m_1}{n_1}$$

[0040] 其中, m_{1k} 表示所述千粒重, m_1 表示所述实粒的重量, n_1 表示所述实粒的个数。

[0041] 可选地,所述信息获取模块还包括：

[0042] 多个补光光源,均匀设置在所述工业相机的周围,用于发光。

[0043] 根据本发明提供的具体实施例,本发明公开了以下技术效果：

[0044] 本发明公开了一种稻穗品质分析仪,包括脱粒风选模块、信息获取模块和控制支

持模块。脱粒风选模块用于将稻穗中的稻粒刮擦脱下并分成实粒和瘪粒；信息获取模块用于获取所述实粒和瘪粒的图像、所述实粒的重量和所述实粒反射的红外干涉信号；控制支持模块，与所述信息获取模块连接，用于根据所述实粒和瘪粒的图像、所述实粒的重量和所述实粒反射的红外干涉信号进行分析，将得到的分析结果融合成二维码并输出打印。本发明实现了全自动化对稻粒品质分析，提高分析效率，降低分析成本。

附图说明

[0045] 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性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0046] 图1为本发明实施例稻穗品质分析仪结构示意图；

[0047] 图2为本发明实施例稻穗品质分析仪结构俯视图；

[0048] 图3为本发明实施例稻穗品质分析仪工作流程图；

[0049] 其中，1、入料门，2、外壳，3、脱粒滚轮，4、匀速风机，5、中隔板，6、输送带，7、补光光源，8、工业相机，9、计算机，10、光谱仪，11、ID标签打印机，12、第一开口袋，13、光纤探头，14、第一翻转料斗，15、称重传感器。

具体实施方式

[0050] 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，所描述的实施例仅仅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。

[0051] 本发明的目的是提供一种稻穗品质分析仪，在实现全自动化对稻粒品质分析的同时提高分析效率、降低分析成本。

[0052] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0053] 图1为本发明实施例稻穗品质分析仪结构示意图，如图1所示，所述稻穗品质分析仪包括：脱粒风选模块、信息获取模块和控制支持模块。所述脱粒风选模块用于将稻穗中的稻粒刮擦脱下并分成实粒和瘪粒；所述信息获取模块用于获取所述实粒和瘪粒的图像、所述实粒的重量和所述实粒反射的红外干涉信号；所述控制支持模块与所述信息获取模块连接，用于根据所述实粒和瘪粒的图像、所述实粒的重量和所述实粒反射的红外干涉信号进行分析，将得到的分析结果融合成二维码并输出打印。

[0054] 在本实施例中，所述脱粒风选模块包括：入料门1、两个脱粒滚轮3、匀速风机4、输送带6和中隔板5。两个所述脱粒滚轮3以左上右下成对设置在所述入料门1的斜下方；所述匀速风机4设置在所述脱粒滚轮3的下方；所述匀速风机4固定在外壳2内壁；所述输送带6设置在所述匀速风机4的下方；所述中隔板5设置在所述匀速风机4的下方和所述输送带6的上方；所述入料门1用于夹持固定稻穗茎秆；所述入料门1能够开启和关闭；两个所述脱粒滚轮3用于将稻穗中的稻粒刮擦脱下；所述匀速风机4用于吹风将所述稻粒分为实粒和瘪粒；所

述输送带6用于输送所述实粒和瘪粒；所述中隔板5用于将所述输送带6分隔成里侧和外侧，以使所述输送带6里侧输送所述实粒，所述输送带6外侧输送所述瘪粒。

[0055] 所述匀速风机4出风口为长方形，输出匀速向外的水平条带状风，且风速根据实际情况进行调节。经过两个脱粒滚轮3刮擦脱下的稻粒因重力自由下落，而所述匀速风机4输出的水平条带状风给稻粒一横向的力，由于稻粒重量不同，其获得的加速度和水平位移也不同。

[0056] 图2为本发明实施例稻穗品质分析仪结构俯视图，如图2所示，通过调试所述匀速风机4输出风速，使得更重的实粒无法越过中隔板5，直接落在输送带6的里侧，而瘪粒能够越过中隔板5，落至输送带6的外侧。稻粒的水平位移的具体计算公式如下：

$$[0057] \quad a_{\text{竖直}} = g$$

$$[0058] \quad t = \sqrt{\frac{2h}{a_{\text{竖直}}}}$$

$$[0059] \quad a_{\text{水平}} = \frac{F_{\text{风}}}{m_{\text{稻粒}}}$$

$$[0060] \quad s_{\text{水平}} = \frac{1}{2} a_{\text{水平}} t^2 = h \frac{a_{\text{水平}}}{a_{\text{竖直}}} = \frac{h \cdot F_{\text{风}}}{g \cdot m_{\text{稻粒}}} = \frac{C_{\text{风}}}{m_{\text{稻粒}}}$$

[0061] 式中， $a_{\text{竖直}}$ 为竖直方向上加速度， $a_{\text{水平}}$ 为水平方向上加速度， g 为重力加速度， h 为脱粒滚轮3到中隔板5顶部的水平高度差， t 为下落时间， $F_{\text{风}}$ 为匀速风机4给稻粒水平方向的力， $C_{\text{风}}$ 为仅与 $F_{\text{风}}$ 和 h 相关的一恒定参数；假设实粒和瘪粒外形类似，受匀速风机4给稻粒水平方向的力差异性较小，可得水平位移取决于稻粒的重量，且位移距离与重量大小呈负相关。

[0062] 所述补光光源7根据工业相机8对光源的需求采用LED、荧光灯或紫外灯中任意一种。

[0063] 所述工业相机8与计算机9通过USB接口相连实现图像传输，所述工业相机8为RGB、多光谱或高光谱相机中任意一种。

[0064] 在本实施例中，所述信息获取模块包括：工业相机8、第一翻转料斗14、第二翻转料斗、第一开口袋12、第二开口袋、第一转轴、第二转轴、舵机、称重传感器15和光纤探头13。所述工业相机8设置在所述输送带6的输出端的上方；所述第一翻转料斗14设置在所述输送带6的输出端里侧下方；所述第二翻转料斗设置在所述输送带6的输出端外侧下方；所述第一开口袋12与所述第一翻转料斗14的倾倒口对应设置；所述第二开口袋与所述第二翻转料斗的倾倒口对应设置；所述第一转轴设置在所述第一翻转料斗14的两侧；所述第二转轴设置在所述第二翻转料斗的两侧；所述舵机分别与所述第一转轴和所述第二转轴连接；所述称重传感器15设置在所述第一翻转料斗14的下方；所述光纤探头13设置在所述第一翻转料斗14的上方；所述工业相机8用于获取所述实粒和瘪粒的图像；所述第一翻转料斗14用于盛接和倾倒所述实粒；所述第二翻转料斗用于盛接和倾倒所述瘪粒；所述第一开口袋12用于盛接所述第一翻转料斗14倾倒的所述实粒；所述第二开口袋用于盛接所述第二翻转料斗倾倒的所述瘪粒；所述第一转轴用于旋转所述第一翻转料斗14，以使所述第一翻转料斗14内的所述实粒倾倒至所述第一开口袋12；所述第二转轴用于旋转所述第二翻转料斗，以使所述

第二翻转料斗内的所述瘪粒倾倒至所述第二开口袋；所述舵机用于通过所述第一转轴控制所述第一翻转料斗14旋转，通过所述第二转轴控制所述第二翻转料斗旋转；所述称重传感器15用于检测所述实粒的重量；所述光纤探头13用于发出红外光并接收所述实粒反射的红外干涉信号。

[0065] 在本实施例中，所述控制支持模块包括：光谱仪10、计算机9和ID标签打印机11。所述光谱仪10与所述光纤探头13连接；所述计算机9分别与所述工业相机8、所述称重传感器15和所述光谱仪10连接；所述ID标签打印机11与所述计算机9连接；所述光谱仪10用于接收所述红外干涉信号并转换为电信号；所述计算机9用于控制所述工业相机8、所述称重传感器15和所述光谱仪10的工作状态，还用于根据获取的所述实粒和瘪粒的图像计算所述稻粒的结实率和受穗颈瘟病感染率，还用于获取所述实粒的重量并计算所述稻粒的千粒重，还用于获取所述电信号并计算所述稻粒的含水量，还用于将所述结实率、所述受穗颈瘟病感染率、所述千粒重和所述含水量融合成二维码并输出；所述ID标签打印机11用于接收所述二维码并进行打印。

[0066] 在本发明实施例中，所述稻穗品质分析仪还包括：

[0067] 外壳2，与所述入料门1铰接，用于装载所述脱粒风选模块和所述信息获取模块。所述外壳2设置有两个轴孔，所述输送带6两端的带轮轴安装于外壳2的两个轴孔内。

[0068] 在本发明实施例中，所述结实率的计算公式为：

$$[0069] \quad r = \frac{n_1}{n_2}$$

[0070] 其中， r 表示所述结实率， n_1 表示所述实粒的个数， n_2 表示所述稻粒的个数。

[0071] 在本发明实施例中，所述受穗颈瘟病感染率的计算公式为：

$$[0072] \quad i = \frac{s_1}{s_2}$$

[0073] 其中， i 表示所述受穗颈瘟病感染率， s_1 表示受穗颈瘟病感染病斑在图像中所占像素数， s_2 表示未受穗颈瘟病感染病斑在图像中所占像素数。

[0074] 在本发明实施例中，所述千粒重的计算公式为：

$$[0075] \quad m_{1k} = 1000 \cdot \frac{m_1}{n_1}$$

[0076] 其中， m_{1k} 表示所述千粒重， m_1 表示所述实粒的重量， n_1 表示所述实粒的个数。

[0077] 在本发明实施例中，所述信息获取模块还包括：

[0078] 多个补光光源7，均匀设置在所述工业相机8的周围，用于发光。

[0079] 图3为本发明实施例稻穗品质分析仪工作流程图，如图3所示，本发明的工作流程如下：

[0080] 步骤一：稻穗喂入：将待分析的单株稻穗从入料门1下缺口喂入，将入料门1关闭并挤压夹持稻穗的茎秆。

[0081] 步骤二：脱粒风选：点按计算机9上开始按键，脱粒滚轮3和匀速风机4开始工作，将稻穗脱粒，并分散实粒和瘪粒分别至输送带6输入端上中隔板5的里侧和外侧。

[0082] 步骤三：图像采集分析：预设时间后，稻穗脱粒完成，脱粒滚轮3和匀速风机4停止

工作,补光光源7和工业相机8开启,输送带6逆时针转动一设定距离,使脱下的稻粒进入工业相机8的视野,计算机9读取工业相机8的图像帧,并检测瘪粒和实粒数量、识别稻粒表病斑形态,计算结实率、受穗颈瘟病感染率。

[0083] 步骤四:含水量及千粒重测定:计算机9读取图像帧后,输送带6逆时针转动一设定距离,使稻粒全部落入翻转料斗,光谱仪10通过光纤发射并接收光纤探头13直视的实稻粒,计算机9获取光谱仪10的红外光谱以及称重传感器15的重量值,解算出样本含水量和千粒重。

[0084] 步骤五:输出稻粒及标签:计算机9获取光谱和重量值后,翻转料斗顺时针旋转,将瘪粒和实粒分别倾倒入两个开口袋中,ID标签打印机11接收计算机9融合各项参数的二维码并打印,至此完成一个稻穗品质分析过程。

[0085] 循环步骤一到步骤五,可分析多株稻穗的品质信息。

[0086] 本发明与传统稻穗品质分析方法或装置比较,具有以下优点:装置自动化程度高,操作简便,无需专业技术即可操作实现全过程稻粒分析;效率高,从稻穗到脱粒再到参数检测,同一流程完成,避免了重复取放的繁琐;功能多样化,包括结实率、穗颈瘟病识别、千粒重及含水量的测定;拓展性好,不仅可用于水稻,也能通过改变脱粒风选模块的结构实现不同穗状作物的穗粒分析。

[0087] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0088] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

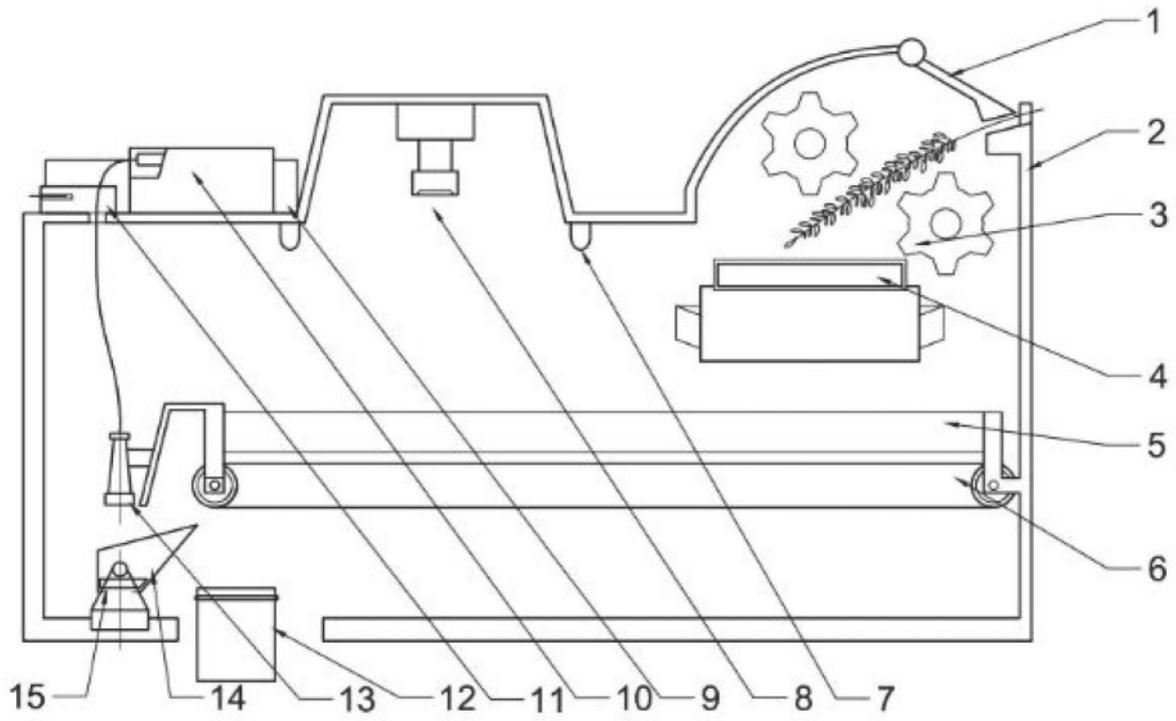


图1

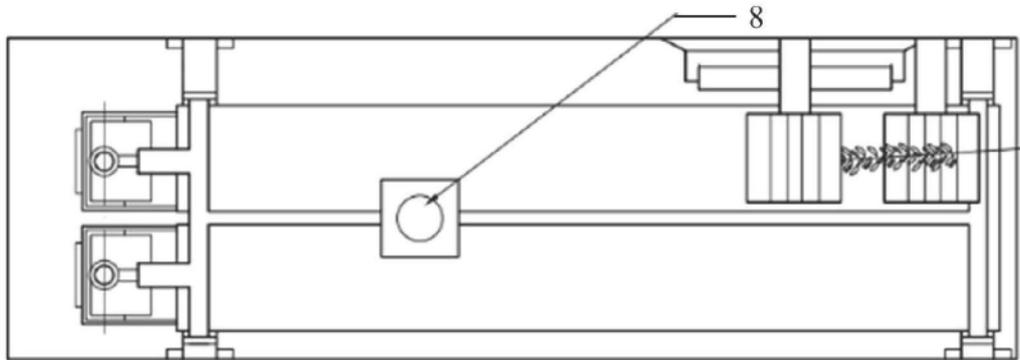


图2

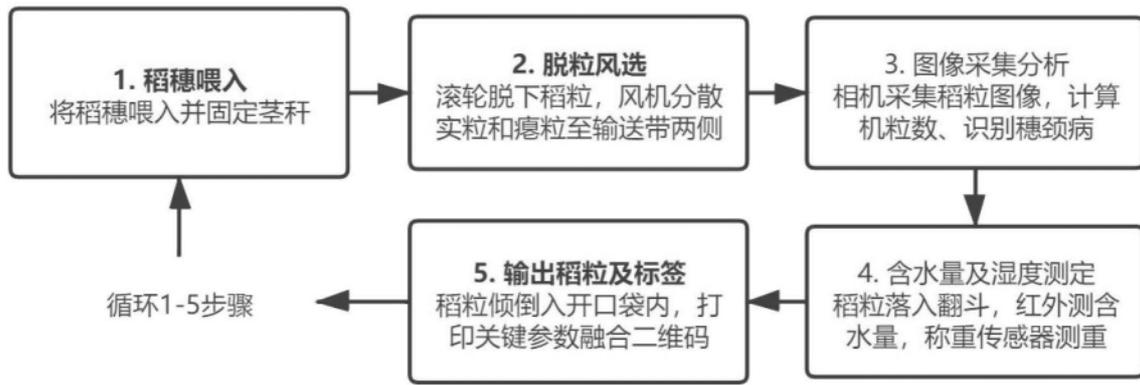


图3