



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202984137 U

(45) 授权公告日 2013. 06. 12

(21) 申请号 201220731751. 7

(22) 申请日 2012. 12. 27

(73) 专利权人 遵义师范学院

地址 563000 贵州省遵义市上海路 830 号

(72) 发明人 李天华 潘正坤

(74) 专利代理机构 遵义市遵科专利事务所

52102

代理人 宋妍丽

(51) Int. Cl.

B07C 5/342(2006. 01)

G01N 21/64(2006. 01)

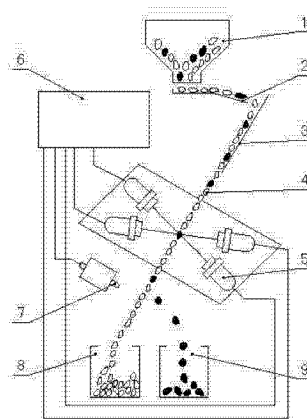
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种分选被黄曲霉毒素 B₁ 污染的粮食的装置

(57) 摘要

一种分选被黄曲霉毒素 B₁ 污染的粮食的装置, 包括供料单元、光电检测单元、分选单元、控制系统和分装箱, 其中供料单元由进料槽、电磁振动供料器、滑槽组成, 电磁振动供料器连接于进料槽上并一同连接于滑槽上端; 光电检测单元和分选单元与控制系统电路板电连接并对应粮食滑槽进行固定安装; 所述分装箱包括合格品箱及次品箱, 置于滑槽下端。本实用新型具有分选精度高、检测过程简化、操作简单、可靠耐用、成本低等优点, 能够可靠地分选出被黄曲霉毒素 B₁ 污染的粮食, 降低粮食霉变给人们身体健康造成的危害。此外本实用新型不仅可以作为独立仪器设备使用, 还可以与粮食色选机技术融合成为新型的可以分选黄曲霉毒素 B₁ 粮食的色选机。



1. 一种分选被黄曲霉素 B₁ 污染的粮食的装置,其特征在于:该装置包括供料单元、光电检测单元、分选单元、控制系统电路板和分装箱,其中供料单元由进料槽(1)、电磁振动供料器(2)、滑槽(3)组成,电磁振动供料器(2)连接于进料槽(1)上并一同连接于滑槽(3)上端;光电检测单元和分选单元与控制系统电路板(6)电连接并对应粮食滑槽(3)进行固定安装;所述分装箱包括合格品箱(8)及次品箱(9),分置于滑槽(3)下端。

2. 如权利要求 1 所述分选被曲霉素 B₁ 污染的粮食的装置,其特征在于:所述光电检测单元由 4 个光电检测头组成,每 1 个光电检测头由紫外光 LED(10)、半球柱面镜(12)、滤光片(13)、图像传感器(11)连接组成,4 个检测头用刚性支架固定在同一平面上,每个检测头之间相距 90°,4 个检测头光轴的交点位于滑槽(3)上。

3. 如权利要求 1 所述分选被曲霉素 B₁ 污染的粮食的装置,其特征在于:所述分选单元由高速电磁阀、空气喷嘴储气筒、空气压缩机连接组成,其中的空气喷嘴(7)安装在光电检测头(5)下部并与滑槽(3)对应。

一种分选被黄曲霉毒素 B₁ 污染的粮食的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光电检测技术领域,具体涉及一种用于分选被黄曲霉毒素 B₁ 污染的粮食的装置。

背景技术

[0002] 粮食在储存、运输和加工的过程中由于温度和湿度的影响,容易滋生黄曲霉素,进而产生黄曲霉毒素(aflatoxin, AFT) B₁。黄曲霉毒素 B₁ 是毒性极强的物质,主要作用靶器官是肝脏,有强烈的致癌作用。受到黄曲霉毒素 B₁ 污染的粮食不仅会丧失生产价值、食用价值和经济价值。一旦进入人们的食物中,会对人们的内脏器官,尤其是肝脏造成很大的损害。因此,快速地对被黄曲霉毒素 B₁ 污染的粮食进行分选是保证食品安全和人们身体健康的有效措施,可以促进国际贸易交流和社会经济的发展。准确、灵敏、经济、适宜的分选方法是确定粮食中黄曲霉毒素 B₁ 含量是否符合相关限量标准的关键,是实施粮食安全控制的重要技术支撑。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是:根据上述需求提供一种分选被黄曲霉毒素 B₁ 污染粮食的装置,以方便、快捷的分选粮食。

[0004] 本实用新型采用下述方案:

[0005] 本实用新型所述分选被黄曲霉毒素 B₁ 污染的粮食的装置,包括供料单元、光电检测单元、分选单元、控制系统和分装箱,其中供料单元由进料槽、电磁振动供料器、滑槽组成,电磁振动供料器连接于进料槽上并一同连接于滑槽上端;光电检测单元和分选单元与控制系统电连接并对应粮食滑槽进行固定安装;所述分装箱包括合格品箱及次品箱,分置于滑槽下端。

[0006] 本实用新型所述分选被曲霉素 B₁ 污染的粮食的装置中的光电检测单元由 4 个光电检测头组成,每 1 个光电检测头由紫外光 LED、半球柱面镜、滤光片、图像传感器连接组成,4 个检测头用刚性支架固定在同一平面上,每个检测头之间相距 90°,4 个检测头光轴的交点对应于滑槽中。

[0007] 本实用新型所述分选被曲霉素 B₁ 污染的粮食的装置中的分选单元由高速电磁阀、空气喷嘴储气筒、空气压缩机连接组成,其中的空气喷嘴安装在光电检测头下部并与滑槽对应。

[0008] 本实用新型具有分选精度高、检测过程简化、操作简单、可靠耐用、成本低等优点,能够可靠地分选出被黄曲霉毒素 B₁ 污染的粮食,降低粮食霉变给人们身体健康造成的危害。本实用新型不仅可以作为独立仪器设备使用,还可以与粮食色选机技术融合,设计出新型的可以分选黄曲霉毒素 B₁ 粮食色选机。

附图说明

[0009] 图 1 是本实用新型所述分选被黄曲霉毒素 B₁ 污染的粮食的装置结构示意图；

[0010] 图 2 是本实用新型所述分选被黄曲霉毒素 B₁ 污染的粮食的装置中光电检测头结构示意图；

[0011] 图中：1—进料槽，2—电磁振动供料器，3—滑槽，4—粮食，5—光电探测头，6—控制系统电路板，7—空气喷嘴，8—合格品箱，9—次品箱，10—紫外光 LED，11—图像传感器，12—半球柱面镜，13—滤光片。

具体实施方式

[0012] 以下结合附图实施例，对本实用新型进行详细说明：

[0013] 如图 1 所示，本实用新型所述分选被黄曲霉毒素 B₁ 污染的粮食的装置，包括供料单元、光电检测单元、分选单元、控制系统和分装箱，其中供料单元由进料槽 1、电磁振动供料器 2、滑槽 3 组成，电磁振动供料器 2 连接于进料槽 1 上并一同连接于滑槽 3 上端；光电检测单元和分选单元对应粮食滑槽 3 并控制系统电连接；所述分装箱包括合格品箱 8 及次品箱 9，分置于滑槽 3 下端。

[0014] 其中光电检测单元的作用是用紫外光照射粮食，使被黄曲霉毒素 B₁ 污染的粮食被激发出荧光，然后用图像传感器把荧光信号转换为电信号。光电检测单元有 4 个光电检测头，每 1 个光电检测头由紫外光 LED10、半球柱面镜 12、滤光片 13、图像传感器 11 组成，如图 2 所示。选择紫外光 LED 作为激发光源，使被黄曲霉毒素 B₁ 污染的粮食粒激发出荧光，通过半球柱面镜对光线进行聚焦，用滤光片对荧光信号进行选择性的滤光，用图像传感器进行荧光信号采集和光电转换，得到荧光电信号。并基于黄曲霉毒素 B₁ 荧光电信号的特点设计放大和处理电路，荧光电信号的经过放大和处理电路后，由单片机进行数据处理。

[0015] 使用图中所示的半球柱面镜（直径 20mm，焦距 10mm，球面设计）聚集荧光，在荧光光路中还存在散射光和杂射光，在图像传感器的接收端外安装的窄带滤光片（直径 10mm，厚度 1.1mm，中心波长 430nm，峰值透射率 > 75%，半带宽 20nm，截止波长 300nm ~ 800 nm，截止深度 < 0.1%），滤光片在连续光谱中只能透过波长 410nm ~ 450 的荧光，阻止紫外线和其它光线的进入。选用图像传感器模块（型号 WJ0001-2，镜头外径 10mm，硬件像素 30 万，可视角度 > 56°，最小照度 > 0.01Lux，焦距 20mm ~ 100mm）作为荧光探测器，将荧光转换成荧光电信号。

[0016] 上述光电检测头 LED 是由 6 个紫外光 LED 组成的紫外线 LED 阵列，以圆形发光空间进行分布，组装时调整好每 1 个紫外光 LED 的发光角度，使 6 个紫外光 LED 发出的紫外光都能以最佳角度照射到待测的单颗粮食粒上。然后发出一定辐射功率和光照强度的紫外光照射粮食粒，使黄曲霉毒素 B₁ 被激发出光谱范围合理、峰值波长和亮度强的荧光。4 个光电检测头用刚性支架固定，在同一平面上成环状分布，每个光电检测头之间相距 90°，按照统一的基准对 4 个光电检测头进行校准，让光电检测头的光轴与滑槽中粮食流的交点在 1 条平行于基准面的直线上，从前后左右 4 面对待测的粮食粒进行荧光采集。

[0017] 上述供料单元主要由进料槽、电磁振动供料器和滑槽组成，电磁振动供料器由线圈、铁芯、衔铁、弹簧、连接板等组成固定在进料槽底部。当 220V 交流电经过半波整流后流入电磁振动供料器的线圈，正半周交流电流流过线圈时，使铁芯和衔铁之间产生相互吸引的磁力，供料器向后运动，使弹簧发生形变并储存势能；负半周交流电时，无电流流过线圈，

磁力消失,弹簧释放储存的势能,铁芯和衔铁朝相反方向运动。这样电磁振动供料器就以 50Hz 的工作频率作往复运动,使进料槽中的粮食不断前后抛起运动,实现供料目的。

[0018] 分选单元主要由高速电磁阀、空气喷嘴、储气筒、空气压缩机连接组成,其中的空气喷嘴 7 安装在光电检测头 5 下部并与滑槽 3 对应。分选单元受光电检测单元的控制,被分选的粮食进入分选单元后,正常的粮食落入滑槽 3 下端正对的合格品箱 8 内。被黄曲霉毒素 B₁ 污染的单颗粮食粒则被空气喷嘴喷出的压缩空气吹离正常运动轨道落入旁连的次品箱 9 中,进行 2 次分选或者作为废料直接剔除。根据流体力学原理,对空气喷嘴内腔作合适的形状设计,使喷嘴的进气口截面 > 出气口截面,空气喷嘴出气口直径在 2mm ~ 3mm。选用 MAC 高速电磁阀(直动式小三通阀,工作电压 24V,开启响应时间 0.3ms,响应速度 < 0.5ms,峰值电流 8.2A),高速电磁阀的阀开启时间和阀关闭时间应该在毫秒级,有较高的工作频率,才会有好的分选质量和产量。

[0019] 分选装置的控制电路板主要由图像传感器模块和单片机 ATmega8、ATmega12、ATmega16 组成。图像传感器模块由 I²C 总线驱动,进行寄存器控制及写入,将数据通过端口送入 ATmega8 处理。为了在 ATmega8 工作前初始化图像传感器模块,ATmega12 作为辅助处理器使图像传感器模块和 ATmega8 共用时钟达到同步处理的结果。ATmega16 通过串口与 ATmega8 相连,用于追踪控制以及获取识别荧光块的坐标值。ATmega16 接分选单元的高速电磁阀驱动电路,在识别到荧光色块后发出控制信号启动高速电磁阀,使被黄曲霉毒素 B₁ 污染的单颗粮食粒被空气喷嘴喷出的压缩空气吹离正常运动轨道落入次品回收箱中。

[0020] 本实用新型使用时,首先确定相关分选指标,设置相关参数,设计分选系统。将待分选的粮食输送到供料单元的粮食槽中,通过电磁振动供料器向滑槽供料,粮食在滑槽中排列,形成具有一定速率和规则的单颗粒线流状态下滑进入光电检测单元;单粒粮食离开滑槽末端后以一定的速度和角度下落经过光电检测单元,粮食粒在经过光电检测单元的过程中被紫外光 LED 照射,被黄曲霉毒素 B₁ 污染的粮食粒就会激发出荧光,其发出的荧光会被图像传感器采集。图像传感器将被采集的荧光转换为电信号,并输出到电信号处理电路进行分析和处理,给出被黄曲霉毒素 B₁ 污染的粮食粒的位置信号;由于判断被污染的粮食粒位置信号所产生的延时时间差正好等于被污染的粮食粒下落到空气喷嘴之间的时间差,当被污染的粮食粒到达空气喷嘴时,空气喷嘴喷射出高速气流将被污染的粮食粒吹落到次品箱中。正常的粮食将直接下落到合格品箱中,达到分选的目的。

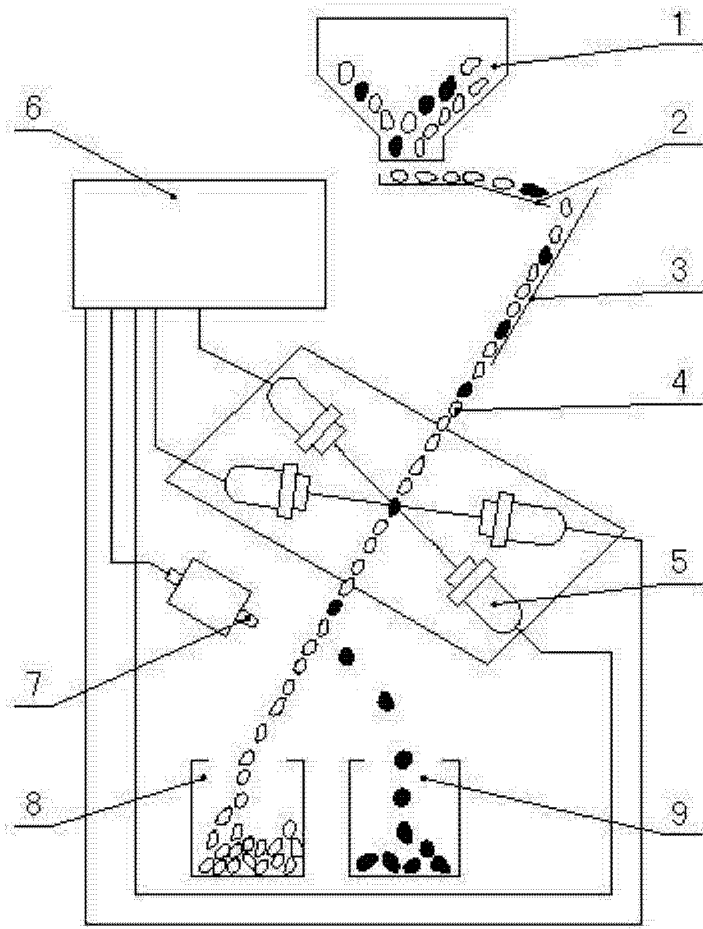


图 1

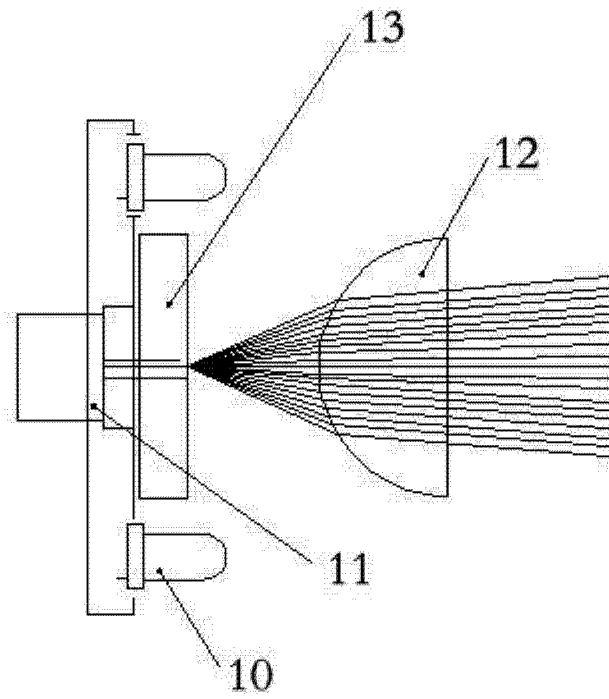


图 2