



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112429302 A

(43) 申请公布日 2021.03.02

(21) 申请号 202011228334.6

(22) 申请日 2020.11.06

(71) 申请人 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

申请人 象山县神韵农业发展有限公司

(72) 发明人 孙明华 孔汶汶 孙炼

(74) 专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569

代理人 王立普

(51) Int. Cl.

B65B 25/04 (2006.01)

B65B 35/18 (2006.01)

B65B 35/44 (2006.01)

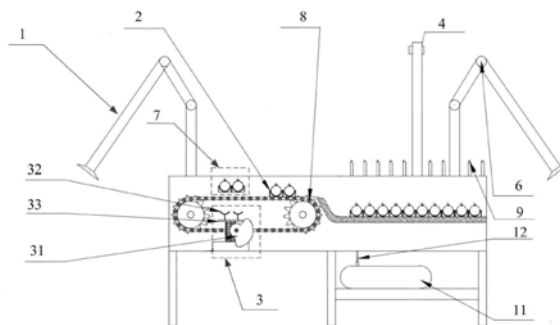
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于传感器融合技术的水果分箱系统

(57) 摘要

本发明涉及一种基于传感器融合技术的水果分箱系统,所述基于传感器融合技术的水果分箱系统包括:第一装载机械臂,用于获取待分箱水果;水果托架,用于放置各待分箱水果;称重模块,用于对所述水果托架上的各待分箱水果称重;图像采集模块,用于采集所述水果托架上的各待分箱水果的图像;分箱决策模块,用于根据各待分箱水果的重量数据及对应的图像数据,生成分箱控制信号;第二装载机械臂,用于在所述分箱控制信号的控制下,移动所述水果托架中不同的待分箱水果至待装箱内,以完成水果分箱。本发明通过采集待分箱水果的重量数据及图像数据,自动控制装载机械臂运动,实现了自动分箱,成箱率高,提高了水果分箱的效率。



1. 一种基于传感器融合技术的水果分箱系统,其特征在于,所述水果分箱系统包括:
 - 第一装载机械臂,用于获取待分箱水果;
 - 水果托架,用于放置各待分箱水果;
 - 称重模块,所述称重模块上暂放所述水果托架,所述称重模块用于对所述水果托架上的各待分箱水果称重,得到对应的重量数据;
 - 图像采集模块,用于采集所述水果托架上的各待分箱水果的图像数据;
 - 分箱决策模块,分别与所述称重模块及所述图像采集模块连接,用于根据各待分箱水果的重量数据及对应的图像数据,生成分箱控制信号;
 - 第二装载机械臂,与所述分箱决策模块连接,用于在所述分箱控制信号的控制下,移动所述水果托架中不同的待分箱水果至待装箱内,以完成水果分箱。
2. 根据权利要求1所述的基于传感器融合技术的水果分箱系统,其特征在于,所述水果分箱系统还包括:
 - 装载模块,所述装载模块上暂放所述水果托架,所述称重模块工作时与所述水果托架接触设置,使得所述水果托架位于所述称重模块上;
 - 输送模块,对应所述装载模块设置,用于传送装有各待分箱水果的水果托架至待装箱处。
3. 根据权利要求2所述的基于传感器融合技术的水果分箱系统,其特征在于,所述装载模块包括:
 - 托板,对应所述称重模块设置,所述托板上暂放所述水果托架;
 - 第一电机,设置在所述托板的两端,用于带动所述托板旋转,使所述水果托架落至所述称重模块上。
4. 根据权利要求1所述的基于传感器融合技术的水果分箱系统,其特征在于,所述称重模块包括:
 - 升降部件;
 - 称重托盘,设置在所述升降部件顶端;
 - 称重传感器,对应设置在所述称重托盘内,与所述分箱决策模块连接,用于对所述待分箱水果进行称重,并将各待分箱水果的重量数据发送至所述分箱决策模块;
 - 第二电机,与所述升降部件连接,用于驱动所述升降部件上升,以接触所述水果托架,并在称重完成后驱动所述升降部件下降至原位。
5. 根据权利要求1所述的基于传感器融合技术的水果分箱系统,其特征在于,所述分箱决策模块包括:
 - 输入单元,用于接收操作人员选择的分箱规格;
 - 处理单元,与所述图像采集模块连接,用于根据各待分箱水果的图像数据,确定所述水果托架中不同位置处的各待分箱水果的尺寸数据;
 - 第一控制单元,分别与所述称重模块、所述处理单元、所述输入单元及所述第二装载机械臂连接,用于根据各待分箱水果的重量数据、尺寸数据、位置以及所述分箱规格,生成分箱控制信号,以控制所述第二装载机械臂移动所述水果托架中对应位置处的待分箱水果。
6. 根据权利要求1所述的基于传感器融合技术的水果分箱系统,其特征在于,所述第一装载机械臂包括:

第一机械臂本体；

第一水果吸盘,设置在所述第一机械臂本体的末端；

第一真空泵,用于存储负压气体；

第一真空导管,与所述第一真空泵连通,且从所述第一机械臂本体的首端贯穿所述第一机械臂本体,与所述第一水果吸盘连接,用于将所述负压气体传送到所述第一水果吸盘,以获取待分箱水果；

所述第一机械臂本体带动所述第一水果吸盘将各待分箱水果放置于所述水果托架上。

7.根据权利要求6所述的基于传感器融合技术的水果分箱系统,其特征在于,所述第一装载机械臂还包括：

压力传感器,设置在所述第一水果吸盘上,并与所述分箱决策模块连接,用于检测所述第一水果吸盘上的压力,并将所述压力信号发送至所述分箱决策模块；

所述分箱决策模块还用于根据所述压力信号确定所述水果托架中待分箱水果的数量。

8.根据权利要求7所述的基于传感器融合技术的水果分箱系统,其特征在于,所述分箱决策模块还包括：

计数单元,与所述压力传感器连接,用于根据所述压力信号累计数值；

第二控制单元,分别与所述计数单元及所述称重模块连接,用于在所述计数单元的累计数值等于数值阈值时,产生驱动信号,以控制所述称重模块运行。

9.根据权利要求1所述的基于传感器融合技术的水果分箱系统,其特征在于,所述第二装载机械臂包括：

第二机械臂本体；

第二水果吸盘,设置在所述第二机械臂本体的末端；

第二真空泵,用于存储负压气体；

第二真空导管,与所述第二真空泵连通,且从所述第二机械臂本体的首端贯穿所述第二机械臂本体,与所述第二水果吸盘连接,用于将所述负压气体传送到所述第二水果吸盘,以获取所述水果托架上的待分箱水果；

所述第二机械臂本体带动所述第二水果吸盘将各待分箱水果放置于所述待装箱内。

10.根据权利要求1所述的基于传感器融合技术的水果分箱系统,其特征在于,所述图像采集模块为工业相机。

一种基于传感器融合技术的水果分箱系统

技术领域

[0001] 本发明涉及水果分箱领域,特别是涉及一种基于传感器融合技术的水果分箱系统。

背景技术

[0002] 随着水果种植集中化、设施化,水果生产商、销售商需要将集中上市的大量水果分箱包装后销售,消费者也对经礼盒包装后重量、几何尺寸大小一致的高端水果更加青睐。通常情况下,水果生产商、销售商通过人工将大量的水果逐一称重、分拣、包装得到一箱箱的水果。这种水果分箱方法,过程繁琐、成箱率低,速度慢、效率低,劳动强度大,且水果分箱标准受工人主观因素影响大,水果分箱一致性差。尤其是在水果集中上市的旺季时间,这种分箱方法难以满足分箱工作的高效、精准的要求。综上,现有技术中水果分箱存在自动化水平低,成箱率低,分箱速度慢、效率低,劳动强度大的缺点。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种基于传感器融合技术的水果分箱系统,可实现自动分箱,提高了水果分箱的速度及效率,成箱率高,且在分箱过程中避免损伤水果,灵活性大,实用性强。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0005] 一种基于传感器融合技术的水果分箱系统,所述水果分箱系统包括:

[0006] 第一装载机械臂,用于获取待分箱水果;

[0007] 水果托架,用于放置各待分箱水果;

[0008] 称重模块,所述称重模块上暂放所述水果托架,所述称重模块用于对所述水果托架上的各待分箱水果称重,得到对应的重量数据;

[0009] 图像采集模块,用于采集所述水果托架上的各待分箱水果的图像数据;

[0010] 分箱决策模块,分别与所述称重模块及所述图像采集模块连接,用于根据各待分箱水果的重量数据及对应的图像数据,生成分箱控制信号;

[0011] 第二装载机械臂,与所述分箱决策模块连接,用于在所述分箱控制信号的控制下,移动所述水果托架中不同的待分箱水果至待装箱内,以完成水果分箱。

[0012] 可选地,所述水果分箱系统还包括:

[0013] 装载模块,所述装载模块上暂放所述水果托架,所述称重模块工作时与所述水果托架接触设置,使得所述水果托架位于所述称重模块上;

[0014] 输送模块,对应所述装载模块设置,用于传送装有各待分箱水果的水果托架至待装箱处。

[0015] 可选地,所述装载模块包括:

[0016] 托板,对应所述称重模块设置,所述托板上暂放所述水果托架;

[0017] 第一电机,设置在所述托板的两端,用于带动所述托板旋转,使所述水果托架落至

所述称重模块上。

[0018] 可选地,所述称重模块包括:

[0019] 升降部件;

[0020] 称重托盘,设置在所述升降部件顶端;

[0021] 称重传感器,对应设置在所述称重托盘内,与所述分箱决策模块连接,用于对所述待分箱水果进行称重,并将各待分箱水果的重量数据发送至所述分箱决策模块;

[0022] 第二电机,与所述升降部件连接,用于驱动所述升降部件上升,以接触所述水果托架,并在称重完成后再驱动所述升降部件下降至原位。

[0023] 可选地,所述分箱决策模块包括:

[0024] 输入单元,用于接收操作人员选择的分箱规格;

[0025] 处理单元,与所述图像采集模块连接,用于根据各待分箱水果的图像数据,确定所述水果托架中不同位置处的各待分箱水果的尺寸数据;

[0026] 第一控制单元,分别与所述称重模块、所述处理单元、所述输入单元及所述第二装载机械臂连接,用于根据各待分箱水果的重量数据、尺寸数据、位置以及所述分箱规格,生成分箱控制信号,以控制所述第二装载机械臂移动所述水果托架中对应位置处的待分箱水果。

[0027] 可选地,所述第一装载机械臂包括:

[0028] 第一机械臂本体;

[0029] 第一水果吸盘,设置在所述第一机械臂本体的末端;

[0030] 第一真空泵,用于存储负压气体;

[0031] 第一真空导管,与所述第一真空泵连通,且从所述第一机械臂本体的首端贯穿所述第一机械臂本体,与所述第一水果吸盘连接,用于将所述负压气体传送到所述第一水果吸盘,以获取待分箱水果;

[0032] 所述第一机械臂本体带动所述第一水果吸盘将各待分箱水果放置于所述水果托架上。

[0033] 可选地,所述第一装载机械臂还包括:

[0034] 压力传感器,设置在所述第一水果吸盘上,并与所述分箱决策模块连接,用于检测所述第一水果吸盘上的压力,并将所述压力信号发送至所述分箱决策模块;

[0035] 所述分箱决策模块还用于根据所述压力信号确定所述水果托架中待分箱水果的数量。

[0036] 可选地,所述分箱决策模块还包括:

[0037] 计数单元,与所述压力传感器连接,用于根据所述压力信号累计数值;

[0038] 第二控制单元,分别与所述计数单元及所述称重模块连接,用于在所述计数单元的累计数值等于数值阈值时,产生驱动信号,以控制所述称重模块运行。

[0039] 可选地,所述第二装载机械臂包括:

[0040] 第二机械臂本体;

[0041] 第二水果吸盘,设置在所述第二机械臂本体的末端;

[0042] 第二真空泵,用于存储负压气体;

[0043] 第二真空导管,与所述第二真空泵连通,且从所述第二机械臂本体的首端贯穿所

述第二机械臂本体,与所述第二水果吸盘连接,用于将所述负压气体传送到所述第二水果吸盘,以获取所述水果托架上的待分箱水果;

[0044] 所述第二机械臂本体带动所述第二水果吸盘将各待分箱水果放置于所述待装箱内。

[0045] 可选地,所述图像采集模块为工业相机。

[0046] 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:本发明提供的基于传感器融合技术的水果分箱系统,其中第一装载机械臂将待分箱水果放置到水果托架上,称重模块对水果托架上的待分箱水果进行称重,图像采集模块采集水果托架上的待分箱水果的图像数据,分箱决策模块根据待分箱水果的重量数据和图像数据产生分箱控制信号控制第二装载机械臂将水果托架上的待分箱水果装箱。本发明根据水果的重量数据及图像数据,对水果进行智能、自动分箱,装置结构紧凑,轻便小巧便于运输携带,且保证水果不受损伤,成箱率高,剩余水果少,并提高了水果分箱的效率。

附图说明

[0047] 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。

[0048] 图1为本发明基于传感器融合技术的水果分箱系统的剖面图;

[0049] 图2为本发明基于传感器融合技术的水果分箱系统的俯视图;

[0050] 图3为本发明装载模块的结构图。

[0051] 符号说明:

[0052] 1-第一装载机械臂,11-第一真空泵,12-第一真空导管,2-水果托架,3-称重模块,31-升降部件,32-称重托盘,33-平板,4-图像采集模块,5-分箱决策模块,6-第二装载机械臂,7-装载模块,71-托板,8-输送模块,9-分箱指示灯。

具体实施方式

[0053] 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。

[0054] 本发明的目的是提供一种基于传感器融合技术的水果分箱系统,具有能够对水果进行智能分箱,并保证水果不受损伤,每批次水果成箱率高,剩余水果少的特点。

[0055] 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。

[0056] 如图1和图2所示,本发明所提供的基于传感器融合技术的水果分箱系统包括第一装载机械臂1,水果托架2,称重模块3,图像采集模块4,分箱决策模块5以及第二装载机械臂6。

[0057] 具体地,所述第一装载机械臂1用于获取待分箱水果。

[0058] 具体地,所述第一装载机械臂1包括第一机械臂本体、第一水果吸盘、第一真空泵11以及第一真空导管12。

[0059] 其中,所述第一水果吸盘设置在所述第一机械臂本体的末端;所述第一真空泵11用于存储负压气体;所述第一真空导管12与所述第一真空泵11连通,且从所述第一机械臂本体的首端贯穿所述第一机械臂本体,所述第一真空导管12与所述第一水果吸盘连接,所述第一真空导管12用于将所述负压气体传送到所述第一水果吸盘,以获取待分箱水果;所述第一机械臂本体带动所述第一水果吸盘将各待分箱水果放置于所述水果托架2上。

[0060] 具体地,在分箱过程中对水果放置和去除,采用轻柔的负压吸盘方式,在整个分箱过程中水果相对于托盘没有相对运动,能够较好保护水果,避免分箱过程损伤水果。

[0061] 进一步地,所述水果托架2用于放置各待分箱水果;在本实施例中,所述水果托架2的数量为多个;所述水果托架2上设置有20个间距、大小都一致的上大下小的、贯通的圆锥状置果位。

[0062] 进一步地,所述基于传感器融合技术的水果分箱系统还包括装载模块7。

[0063] 具体地,所述装载模块7上暂放所述水果托架2,所述称重模块3工作时与所述水果托架2接触设置,使得所述水果托架2位于所述称重模块3上;

[0064] 具体地,如图3所示,所述装载模块7包括托板71以及第一电机。

[0065] 其中,所述托板71对应所述称重模块3设置,所述托板71上暂放所述水果托架2;所述第一电机设置在所述托板71的两端,所述第一电机用于带动所述托板71旋转,使所述水果托架2落至所述称重模块3上。在本实施例中,所述第一电机为步进电机;所述托板71可以绕轴旋转90°。具体地,所述第一电机为步进电机。

[0066] 进一步地,所述基于传感器融合技术的水果分箱系统还包括输送模块8。

[0067] 具体地,所述输送模块8对应所述装载模块7设置,所述输送模块8用于传送装有各待分箱水果的水果托架2至待装箱处。

[0068] 进一步地,所述称重模块3上暂放所述水果托架2,所述称重模块3用于对所述水果托架2上的各待分箱水果称重,得到对应的重量数据;

[0069] 具体地,所述称重模块3包括升降部件31、称重托盘32、称重传感器以及第二电机。

[0070] 所述称重托盘32设置在所述升降部件31顶端;所述称重传感器对应设置在所述称重托盘32内,所述称重传感器与所述分箱决策模块5连接,所述称重传感器用于对所述待分箱水果进行称重,并将各待分箱水果的重量数据发送至所述分箱决策模块5;所述第二电机与所述升降部件31连接,所述第二电机用于驱动所述升降部件31上升,以接触所述水果托架2,并在称重完成后再驱动所述升降部件31下降至原位。具体地,在所述称重模块3下降的时候带着所述水果托架2下降至所述输送模块8。具体地,所述第二电机为步进电机。

[0071] 进一步地,所述图像采集模块4用于采集所述水果托架2上的各待分箱水果的图像数据;在本实施例中,所述图像采集模块4为工业相机。

[0072] 进一步地,所述分箱决策模块5分别与所述称重模块3及图像采集模块4连接,所述分箱决策模块5用于根据各待分箱水果的重量数据及对应的图像数据,生成分箱控制信号。

[0073] 具体地,所述分箱决策模块5包括输入单元、处理单元以及第一控制单元。

[0074] 其中,所述输入单元用于接收操作人员选择的包装规格;所述处理单元与所述图像采集模块4连接,所述处理单元用于根据各待分箱水果的图像数据,确定所述水果托架2

中不同位置处的各待分箱水果的尺寸数据;所述第一控制单元分别与所述称重模块3、所述处理单元、所述输入单元及所述第二装载机械臂6连接,所述第一控制单元用于根据各待分箱水果的重量数据、尺寸数据、位置以及所述包装规格,生成分箱控制信号,以控制所述第二装载机械臂6移动所述水果托架2中对应位置处的待分箱水果。

[0075] 具体地,在分箱过程中,综合考虑水果的重量和几何尺寸,能够快速准确地完成分箱决策,避免人工分箱中试探、放回的过程,也避免了人主观因素影响。

[0076] 具体地,所述处理单元根据各待分箱水果的图像数据,确定所述水果托架2中不同位置处的各待分箱水果的尺寸数据具体包括:对各待分箱水果的图像分别依次进行图像分割、背景去除、二值化、图像形态学处理、去噪处理、水果几何尺寸计算求得图像中每个水果的几何大小数据,解算得出每个水果的尺寸数据 L_i , i 为水果编号。

[0077] 进一步地,所述分箱决策模块5还包括存储单元。所述存储单元与所述图像采集模块4连接,所述存储单元用于存储各待分箱水果的图像。

[0078] 进一步地,所述称重模块3还包括平板33。

[0079] 在本实施例中,所述称重托盘32设置在所述平板33上;在对待分箱水果称重时,所述称重托盘32完全托起并支撑所述水果托架2中的所述置果位;平板33在最高位持续 N 秒,即称重稳定 N 秒,以保证获得准确各待分箱水果的重量数据, N 秒后所述平板33和所述称重托盘32下降;同时所述水果托架2两端的所述第一电机带动所述托板71旋转 90° ,释放所述水果托架2,所述水果托架2跟随所述称重托盘32下降至所述输送模块8,所述称重模块3继续下降到原位。

[0080] 进一步地,所述分箱决策模块5还包括判断单元。所述判断单元与所述称重模块3连接,所述判断单元用于判断是否接收到所述称重模块3传输的各待分箱水果的重量数据,当所述判断单元接收到各待分箱水果的重量数据时,所述判断单元产生旋转控制信号,以控制所述第一电机运行。

[0081] 进一步地,所述第一装载机械臂1还包括压力传感器。

[0082] 所述压力传感器设置在所述第一水果吸盘上,并与所述分箱决策模块5连接,所述压力传感器用于检测所述第一水果吸盘上的压力,并将所述压力信号发送至所述分箱决策模块5;所述分箱决策模块5还用于根据所述压力信号确定所述水果托架2中待分箱水果的数量。

[0083] 进一步地,所述分箱决策模块5还包括计数单元以及第二控制单元。

[0084] 所述计数单元与所述压力传感器连接,所述计数单元用于根据所述压力信号累计数值;所述第二控制单元分别与所述计数单元及所述称重模块3连接,所述第二控制单元用于在所述计数单元的累计数值等于数值阈值时,产生驱动信号,以控制所述称重模块3运行。

[0085] 具体地,分箱决策模块5中的计数单元根据压力传感器传输的压力信号计数,当计数单元的累计数值等于数值阈值时,控制第一装载机械臂停止运行,同时控制称重模块启动运行。

[0086] 进一步地,所述第二装载机械臂6与所述分箱决策模块5连接,所述第二装载机械臂6用于在所述分箱控制信号的控制下,移动所述水果托架2中不同的待分箱水果至待装箱内,以完成水果分箱。

[0087] 具体地,所述第二装载机械臂6包括第二机械臂本体、第二水果吸盘、第二真空泵以及第二真空导管。

[0088] 其中,所述第二水果吸盘设置在所述第二机械臂本体的末端;所述第二真空泵用于存储负压气体;所述第二真空导管与所述第二真空泵连通,且从所述第二机械臂本体的首端贯穿所述第二机械臂本体,所述第二真空导管与所述第二水果吸盘连接,所述第二真空导管用于将所述负压气体传送到所述第二水果吸盘,以获取所述水果托架2上的待分箱水果;所述第二机械臂本体带动所述第二水果吸盘将各待分箱水果放置于所述待装箱内。

[0089] 优选地,所述基于传感器融合技术的水果分箱系统还包括LED补光灯。所述LED补光灯与所述图像采集模块4对应设置,所述LED补光灯用于在所述图像采集模块4采集待分箱水果的图像时,为待分箱水果补光。

[0090] 进一步地,所述基于传感器融合技术的水果分箱系统还包括分箱指示灯9。所述分箱指示灯9对应设置在所述水果托架2上的各待分箱水果处,所述分箱指示灯9与所述分箱决策模块5连接,所述分箱指示灯9在所述分箱控制信号的控制下点亮对应位置的待分箱水果。

[0091] 进一步地,所述基于传感器融合技术的水果分箱系统还包括显示屏。所述显示屏与所述分箱决策模块5连接,所述显示屏用于显示分箱规格。

[0092] 优选地,所述分箱决策模块5根据最优分箱算法依据各待分箱水果重量数据和尺寸数据,提供最佳分箱策略;所述最佳分箱策略保证每批水果各个不同规格包装箱的箱数最多、剩余未能成箱水果的个数最少。

[0093] 具体地,所述最优分箱算法的基本流程为:所述称重模块3经所述称重传感器称量每个待分箱水果的重量 M_i , i 为按称重先后顺序对待分箱水果重量数据的编号;经图像采集模块4采集各待分箱水果的图像,并进行图像处理得到每个水果的尺寸数据 L_i 。按照预设规格(如9个一箱共5kg,12个一箱共5kg,15个一箱共5kg)组合,依据各待分箱水果重量数据和尺寸数据,在保证每箱水果大小基本一致条件下使每批水果的余数最小,即未成箱水果数量最少,成箱率最高。

[0094] 作为本发明的一种实施例,本发明基于传感器融合技术的水果分箱系统的分箱步骤包括:

[0095] 步骤一:基于传感器融合技术的水果分箱系统开启稳定后,真空泵和真空导管的真空度稳定到设定值,图像采集模块4自动校准;

[0096] 步骤二:将水果托架2放置到装载模块7,在装载模块7的托板上有触发按钮,当水果托架2放置上时,水果托架2按压按钮触发第一装载机械臂1运行,控制带有真空吸盘(不易伤果)的第一装载机械臂1从水果采集筐中吸取待分箱水果,放置到水果托架2上的置果位,每个托架上布置有20个间距、大小都一致的上大下小的、贯通的圆锥状置果位;

[0097] 步骤三:当水果托架2上的20个置果位全部放置有水果后,第一装载机械臂1工作完成,分箱决策模块5产生驱动信号,控制位于水果托架2下方的称重模块3启动,称重模块的升降部件31带动称重托盘32上升到预定高度,各待分箱水果完全由称重托盘32中的称重传感器上安装的半球状称重容器支撑承重,稳定5s后,称重传感器称量每个水果的重量 M_i , i 为按称重先后顺序对水果重量数据的编号,称重模块3将各待分箱水果的重量数据发送至分箱决策模块5;

[0098] 步骤四:输送模块8将水果托架2输送到待装箱处;重复步骤二、步骤三和步骤四,直至有5个水果托架2被输送至待分箱处。

[0099] 步骤五:当有5个水果托架2被推至分箱决策模块5,图像采集单元中的工业相机及LED补光灯启动工作,工业相机采集5个水果托架2上共100个水果的图像,对图像经过背景去除、图像分割、图像形态学处理、最小外接圆处理,解算得出每个水果的尺寸数据 L_i , i 为水果编号,图像被存储于存储单元,依据称重传感器称量的水果重量数据和经机器视觉技术计算的水果尺寸数据,完成数据和水果的对应匹配。

[0100] 步骤六:基于不同规格的包装箱中每箱水果数量、尺寸、总重量原则,最优分箱算法依据存储的水果重量和尺寸数据,给出最佳分箱策略,最佳分箱策略保证每批水果各个不同规格包装箱的箱数最多、即剩余未能成箱水果的个数最少,并将分箱规格即各规格的数量显示在显示屏上。

[0101] 步骤七:操作人员选择显示屏上的分箱规格。分箱决策模块5根据分箱规格产生分箱控制信号,驱动点亮本次成箱推荐的各待分箱水果对应的LED补光灯,同时将水果编号和水果坐标信号发送给带真空吸盘的第二装载机械臂6,第二装载机械臂6依据水果坐标依次取出LED补光灯灯点亮的水果,装入水果包装箱。

[0102] 步骤八:操作人员继续选择系统推荐最佳分箱规格或者按照实际需求自主选择分箱规格,重复步骤七依次完成5个水果托架2上水果分箱操作直至不满足分箱条件,分箱完成。

[0103] 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。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方法及其核心思想;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。

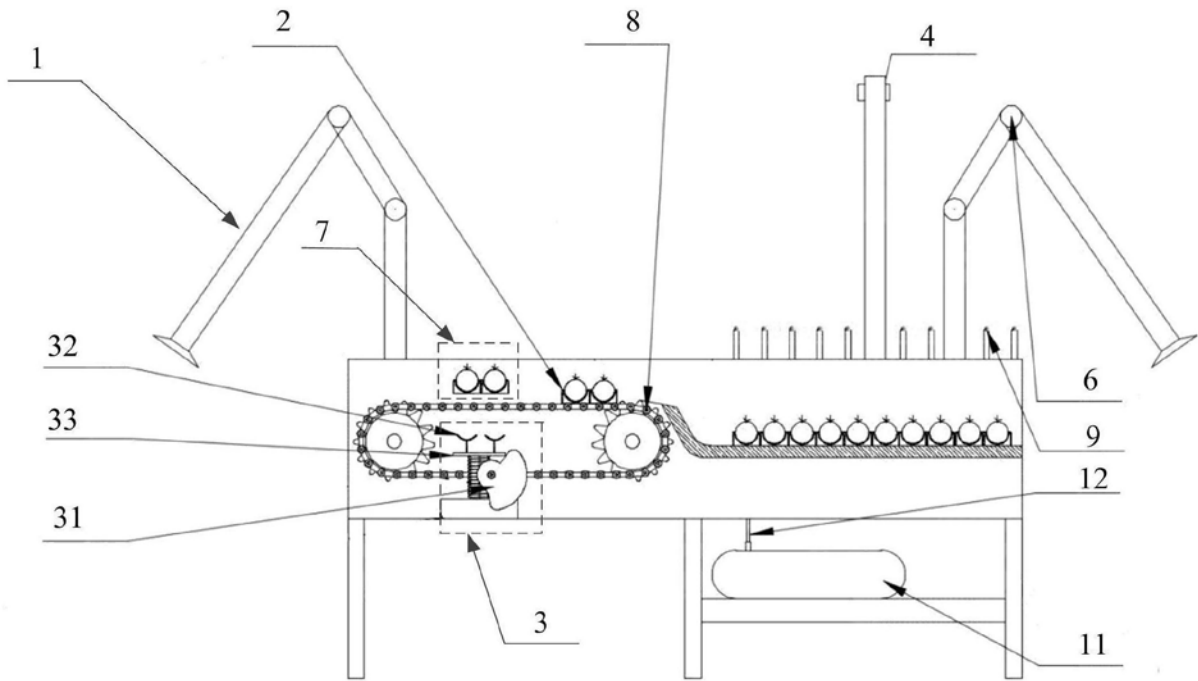


图1

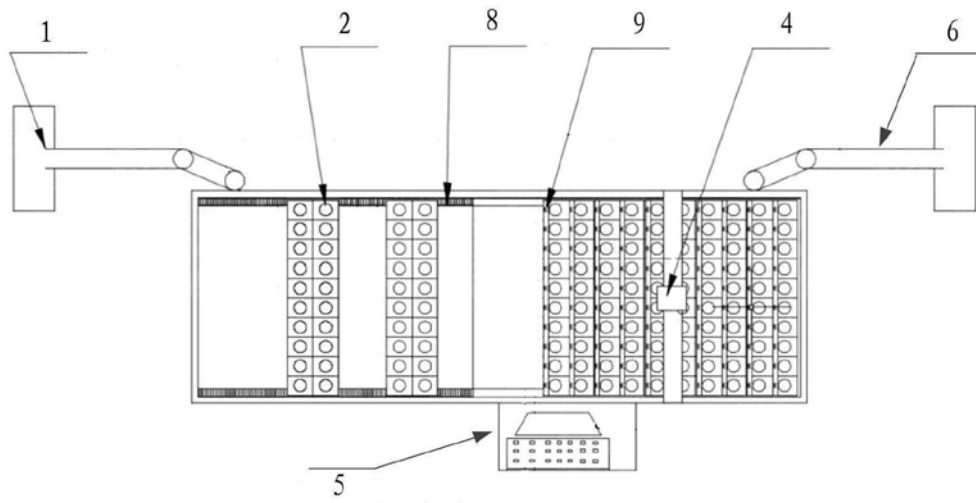


图2

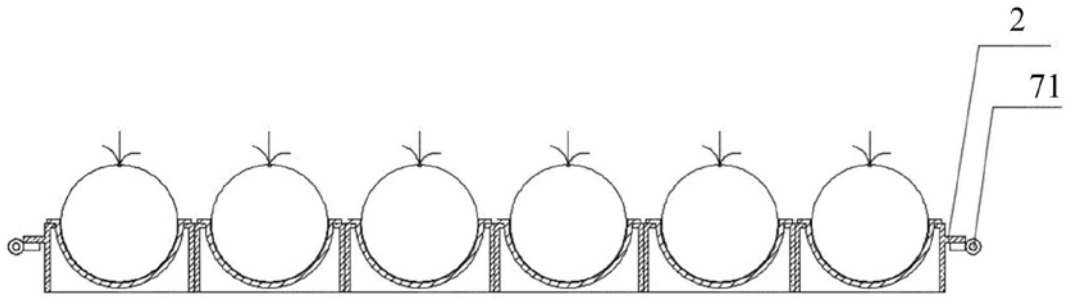


图3