



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107683183 A

(43)申请公布日 2018.02.09

(21)申请号 201680028290.8

(22)申请日 2016.03.16

(30)优先权数据

1291/CHE/2015 2015.03.16 IN

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.11.15

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IN2016/000068 2016.03.16

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/147203 EN 2016.09.22

(71)申请人 纳诺皮克集成软件解决方案私人有限公司

地址 印度胡布利

(72)发明人 维亚普尔·阿努普

克里希纳穆尔蒂·萨西塞卡尔

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理事务所(普通合伙) 11371

代理人 王晖 李丙林

(51)Int.Cl.

B07C 5/10(2006.01)

B07C 5/36(2006.01)

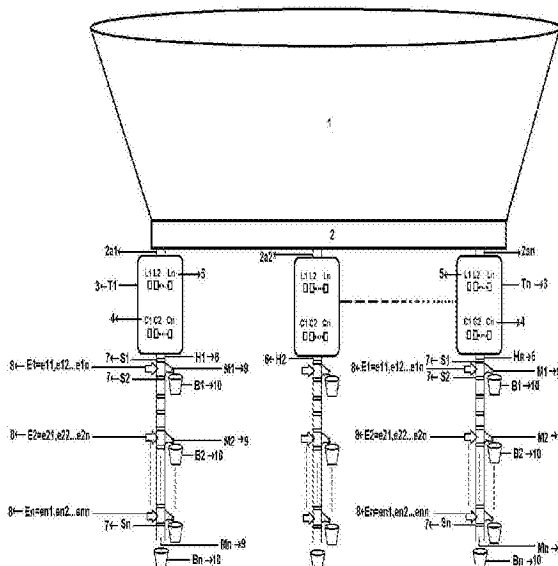
权利要求书4页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

具有轨迹跟踪传感器网络的新型智能分级机及其方法

(57)摘要

本发明公开一种具有轨迹跟踪传感器网络的新型智能且多通道的分级机,用于在单次通过中通过连续地跟踪对象的轨迹基于外观特性即尺寸、形状、颜色、纹理、表面性质或任何其他可能的外观特性将对象分级为多个等级。新型分级机包括:料斗;至少一个进给单元;多个光学单元;多个管道;多个管道中的多个传感器网络;至少一个主控制器;至少一个喷射器单元,包括在每个管道中的单角度或多角度喷射器的阵列;相应地与每个喷射器相对放置的多个真空产生器;多个收集斜槽;和多个收集位置。新型分级机非常简单、准确、且自动化,能量效率高且有成本效益。本发明还公开一种新型方法,用于在单次通过中通过连续地跟踪对象的轨迹基于外观特性将对象分级为多个等级。



1. 一种具有轨迹跟踪传感器网络的新型智能且多通道的分级机,用于在单次通过中通过连续地跟踪尺寸在2毫米到35毫米的范围内的对象的轨迹而基于外观特性将对象分级为多个等级,其中,所述分级机包括:

-至少一个进给单元,所述至少一个进给单元位于所述料斗下方以从所述料斗接收对象,其中所述进给单元包括多个进给器和多个进给控制器,并且其中所述进给单元是自动化的并由所述进给控制器操作和控制,以便以系统的方式控制所述对象的进给速率,以将所述对象进一步从每个进给器向下释放;

-多个光学单元,所述多个光学单元连接在所述多个进给器的下侧处,以接收从所述多个对应的进给器释放的所述对象,其中至少一个进给器附接到至少一个光学单元,并且其中一个进给器的至少一个进给控制器控制所述对象的进给速率以用于进一步处理,并且此外其中每个光学单元包括多个可编程摄像机和多个光源,并且又此外其中所述摄像机彼此关联以从多个侧面和/或多个角度观察每个对象,以捕获每个对象的至少六个方向的图像,以基于每个对象的不同外观特性基于所捕获的图像的数据至少三维地(3D)分析每个对象,并且所述多个光源通过照亮每个对象而增强每个对象的特征,以使所述摄像机能够以更加增强的方式分析对象,从而促使所述摄像机确定每个被分析对象的确切等级,并且其中每个所述光学单元处理通过所述摄像机捕获的所述数据,以确定每个所述对象的确切等级,并且进一步地与每个被分析对象的确切等级相关的信号从每个所述光学单元被发送以用于进一步处理;

-多个管道,所述多个管道连接到对应的所述多个光学单元的下侧以从所述多个光学单元接收对象,其中至少一个光学单元连接在每个对应管道的起点的顶端处,以从对应的光学单元接收对象,并且其中每个管道包括单个网络,所述单个网络包括:多个传感器层,所述多个传感器层从每个管道的起点直到对象的最后掉落点遍布每个所述管道排列;与对应的多个传感器层协调的多个传感器层控制器,其中存在与对应管道的相应传感器层协调的单个传感器层控制器;以及至少一个网络控制器,用于控制对应管道的所有传感器层控制器,其中每个传感器层包括多个传感器,并且所述每个传感器层实时连续地跟踪每个对象在轨迹中的位置,并且将关于每个传送对象的位置、速度的信号实时地触发到所述对应的传感器层控制器;并且此外其中对应管道的每个传感器层将关于至少所述位置和速度的信号触发到所述网络控制器,所述网络控制器从对应管道的所有传感器层控制器接收所述信号,并且此外对应管道的所述网络控制器发送来自对应管道的所有传感器层控制器的所述信号以用于进一步处理;

-至少一个主控制器,所述至少一个主控制器耦接到每个光学单元、每个传感器网络的每个网络控制器,以协调来自所述分级机的每个所述光学单元和每个传感器网络的每个所述网络控制器的信号,因为所述主控制器接收由每个所述光学单元发送的与每个被分析对象的等级相关的所述信号并确定所述每个被分析对象的确切、准确的最终等级,其中所述光学单元的所述摄像机能够通过所述主控制器实现所述摄像机之间的关联;并且此外当所述对象切断对应的所述传感器层的多条射线时所述主控制器还接收由对应管道的每个所述传感器网络的每个网络控制器实时准确地发送的与每个等级的传送对象的确切位置和速度相关的信号,从而通过确定每个传送对象的分级点来预测每个传送对象在其在对应管道中的轨迹期间的确切位置、速度,并且此外当所述传送对象到达其在对应管道中的分级

点时,所述主控制器发送与所述传送对象在对应管道中的喷射相关的信号;

-至少一个喷射器单元,所述至少一个喷射器单元包括与多个真空产生器组合的多个喷射器的阵列,并且除了所述传感器网络之外,所述喷射器和所述真空产生器也位于每个管道中,其中所述喷射器是每个所述管道中的单角度喷射器或多角度喷射器,其中所述喷射器位于对应管道中的每个分级点附近的相同水平处,并且此外当所述传送对象到达其分级点时,由所述对应管道的对应喷射器接收来自所述主控制器的与所述传送对象的所述喷射相关的信号,从而在所述传送对象在对应管道中的分级点处穿过所述传送对象的轨迹朝向所述传送对象喷射预定持续时间的高压空气或高压流体的射流,并且将对应的多个等级的对象从其在对应管道中的传送路径喷射,并且其中所述至少一个真空产生器相应地与遍布每个所述管道的每个对应的喷射器相对定位,以使得能预测所述传送对象从所述对应管道的排出或喷射;

-多个收集斜槽,所述多个收集斜槽传送由所述喷射器与所述真空产生器配合喷射的来自所述对应管道的所述对应的多个等级的对象,以用于收集目的,其中所述真空产生器基于由至少一个传感器层控制器通过对应管道的传感器网络的网络控制器传输的信号在每个所述收集斜槽处生成真空;和

-多个收集位置,所述多个收集位置用于在单次通过中将所述对应的多个等级的对象收集为多个等级。

2. 根据权利要求1所述的分级机,其中,对应进给器的每个所述进给控制器也耦接至所述主控制器,以基于待落入特定管道中的对象的数量需求控制对象流进所述对应光学单元且进一步从所述光学单元流入对应管道的速率,因为所述主控制器耦接至传感器网络以接收与对象在所述对应管道中的流动速率相关的信号,并且在从所述主控制器接收到信号之后,对应进给器的所述进给控制器按照需求将受控数量的对象释放到对应光学单元和所述对应管道中以进行有效分级。

3. 根据权利要求1所述的分级机,其中,每个所述管道是以重力进行传送的竖直管,或是倾斜表面,或是水平表面,或是与重力相反地进行传送,并且其中每个所述对应管道布置在任何方向,从而使对应管道的一个或多个所述传感器层能够连续地跟踪每个所述传送对象的轨迹,并且此外其中每个所述传感器层连接到对应管道的单个传感器层控制器,并且又此外其中对应管道的所述所有传感器层控制器连接到对应管道的至少一个网络控制器,所述至少一个网络控制器从对应管道的所述所有传感器层控制器接收与所述传送对象的至少位置和速度相关的信号,从而所述传送对象的轨迹被实时连续地跟踪,并且其中对应管道的传感器网络的所述网络控制器将所述信号发送至所述主控制器以用于确定所述传送对象的分级点,并且所述主控制器实时地确定每个传送对象的准确的分级点。

4. 根据权利要求1所述的分级机,其中,来自对应管道的每个传感器层的与每个所述传送对象的位置和速度相关的所述信号被对应管道的所有传感器层控制器进行实时准确地分析,因为所有传感器层控制器在分级过程期间总是启用的,以从对应管道的一个或多个传感器层接收所述信号,以感测可能随机地碰到对应管道的任何传感器的所述传送对象的每个等级。

5. 根据权利要求1所述的分级机,其中,当对应管道的所述任何传感器层感测到对应管道中的任何中空或受损的传送对象时,通过对应管道的对应传感器网络的网络控制器根据

任何所述中空或受损的传送对象的速度变化智能地确定所述中空或受损的传送对象的包括比重或空心度的不同性质,并且其中传感器网络的所述网络控制器将与所述中空或受损的传送对象的所述性质相关的信号发送至所述主控制器,并且此外其中所述主控制器还实时地确定每个所述中空或受损的传送对象到达其分级点的准确位置和速度。

6. 根据权利要求1所述的分级机,其中,在对应管道的每个分级点处,至少存在单角度喷射器或多角度喷射器;和至少一个收集斜槽以及对应的收集位置;并且其中根据待分级的所述传送对象的包括比重和空心度的性质将所述单角度喷射器或多角度喷射器安装在所述分级机中,其中所述分级机还包括定制歧管,以便于对不同大小的所述传送对象进行喷射。

7. 根据权利要求1所述的分级机,其中,所述机器的所述料斗、所述进给单元、所述光学单元、所述管道或其他部件由包括聚氨酯、食品级丙烯酸、电离元件和聚四氟乙烯涂层材料的组制成。

8. 一种用于在单次通过中通过连续地跟踪对象的轨迹而基于外观特对象分级为多个等级的新型方法,其中,所述方法包括以下步骤:

-提供权利要求1所述的分级机;

-将待分级的对象进给到料斗中;

-将对象从所述料斗传送到进给单元中,其中所述进给单元由多个进给控制器操作和控制,以便以系统的方式控制所述对象的进给速率,其中所述进给控制器耦接至主控制器以进行有效的进给,因为所述进给控制器通过所述主控制器从对应管道的传感器网络的网络控制器接收信号;

-将所述对象从所述进给单元的多个进给器传送到对应的多个光学单元中,其中通过所述光学单元的多个可编程摄像机从多个侧面和/或多个角度观察所述对象,并且通过所述摄像机执行从至少六个方向的视图捕获所述对象的图像以及对每个对象进行三维地(3D)分析,所述摄像机彼此关联并与所述光学单元的多个光源关联,并且此外通过所述光学单元的所述摄像机对所捕获的图像数据进行处理,以确定每个被分析对象的确切等级,从而每个所述光学单元确定每个所述对象的确切等级;

-通过所述光学单元将与每个被分析对象的确切等级相关的信号发送至所述主控制器,并且由所述主控制器从所述光学单元接收所述信号,以基于由每个所述光学单元提供的信号来确定每个所述被分析对象的确切、准确的最终等级;

-使对象从所述每个所述光学单元流入对应的管道,因为每个所述管道被视为是用于对所述对象进行分级的一个单独通道,从而促进对对象进行多通道分级;

-将所述对象从所述每个光学单元传送到对应的所述管道中,其中每个管道包括单个传感器网络,所述单个传感器网络包括多个传感器层、多个传感器层控制器、至少一个网络控制器,并且所述管道还包括多个单角度喷射器的阵列或者多角度喷射器的阵列,并且其中所述每个管道的所述多个传感器层实时连续地跟踪每个传送对象在其轨迹中的位置和速度,并且将关于每个传送对象的位置和速度的信号实时地触发到所述对应的传感器层控制器;

-从对应管道的每个传感器层控制器实时地接收与每个传送对象的位置和速度相关的信号,以通过对应管道的所述传感器网络的所述网络控制器实时准确地确定每个传送对象

在所述对应管道中的确切位置和速度；

-将所述信号从所述传感器网络的所述对应的网络控制器发送至所述主控制器，因为每个管道的每个所述网络控制器耦接至所述主控制器；

-当所述对象切断对应的所述传感器层的多条射线时，通过所述主控制器从对应管道的所述传感器网络的所述网络控制器接收所述信号，从而通过确定每个所述传送对象的分级点实时准确地预测每个所述传送对象在其在对应管道中的轨迹期间在到达每个传送对象的分级点之前的确切位置和速度；

-当每个所述传送对象到达其分级点时，通过所述主控制器将与所述传送对象的喷射相关的信号发送到每个所述对应管道的单角度喷射器的阵列或多角度喷射器的阵列，以从对应管道中喷射对应的多个传送对象；

-由所述单角度喷射器的阵列或多角度喷射器的阵列从所述主控制器接收关于每个传送对象的确切位置和速度的信号；

-当每个所述传送对象到达其在对应管道中的分级点时，打开对应管道的特定喷射器的阀，并在对应管道中的分级点附近穿过每个所述传送对象的轨迹将预定持续时间的高压空气或高压流体的射流引导朝向每个所述传送对象；

-从所述对应管道喷射特定准确等级的每个所述传送对象，其中在所述真空产生器的辅助下喷射所述传送对象，所述真空产生器相应地与遍布每个管道的每个所述喷射器相对地放置以便于分级，并且此外其中所述空气或流体的压力根据待分级的所述传送对象的包括比重和空心度的所述性质而变化；

-通过所述喷射器从所述对应管道喷射多个准确等级的所述对象，并通过多个收集斜槽进行进一步传送；以及

-在单次通过中通过多个收集斜槽将多个等级的所述对象收集到多个收集位置。

9. 根据权利要求8所述的用于对对象进行分级的新型方法，其中，通过在收集位置处的所述喷射器侧或所述真空产生器处增加定制歧管来改善喷射所述传送对象的所述步骤，从而为所述传送对象提供精细的分级位置。

具有轨迹跟踪传感器网络的新型智能分级机及其方法

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及用于对具有不同性质的对象进行分级的分级机和分级方法。更具体地,本发明涉及一种用于对对象进行分级的具有轨迹跟踪传感器网络的新型智能分级机,以及一种在单次通过中通过用传感器网络连续地跟踪对象的轨迹来将对象分级为多个等级的新型方法。

背景技术

[0002] 对市场需要做出响应的需求要求更重视质量评估,造成对任何农产品进行分级的极大需求,原因在于对任何农产品进行分级能够使种植者取得高的价格并且改善包装、处理,并全面改善营销体系。现今,分级工艺已全面机械化。机械分级器由链式输送带组成,其中端部处有袋子,具有较少或较多的修改,如使用颜色传感器或使用图像处理系统等。在分级机中,分级机对从链条下落的较小或较大的产品进行分级,使分级工艺更容易。通常,分选机提供二元输出。对象从料斗中被倾倒入出,并使对象在一组通道上滑动。上述对象在下落期间将它们自身呈现给摄像机,并且摄像机确定是否有缺陷,并且如果发现有任何缺陷,则摄像机致动喷射器,且高压空气的射流在短的时间段内通过,使得所期望的对象落入收集箱,从而将对象分级。在此过程期间,当一旦使对象下落并经过摄像机时,对象的准确位置是未知的,所以实时地获知对象的位置并基于对象的不同性质将它们喷射为不同的等级变得很冗长乏味。常规的分选机需要多次通过来获得多个可区分的等级。

[0003] 在下文中,对描述了将不同对象分选或分级的几篇专利文献进行描述。题为“system for inspecting and classifying objects such as screws,bolts and the like while in motion”的美国专利No.3,650,397公开了一种用于对带螺纹的对象诸如螺钉、螺栓进行分选的系统,该系统包括连续检测装置。可以看出这种系统的缺点是:其仅对带螺纹的对象进行分选,且分选是二元的。关于自由下落中的对象的位置,这种系统也未作任何要求。题为“blueberry sorter”的美国专利No.3,773,172公开了一种用于对象的具有喷射系统的自动分选设备,该喷射系统包括多个空气喷嘴,多个空气喷嘴毗邻承载件或输入传送机装置设置并通过高压空气阀连接至压缩空气源。逻辑网络解读来自电子系统的信号,使所选择的空气阀在特定时间处被致动,使得强劲气流然后穿过水果载杯中的孔,以根据感测到的水果的状况在不同分选站处将水果从输入传送装置喷射到输出传送器上。所公开的分选机布置复杂,并且其主要被设计用于分选蓝莓和其他水果诸如苹果、橘子、蔓越莓、葡萄、樱桃和任何其他具有大致球形形状的水果或蔬菜,从而由于排除了其他非水果或蔬菜的对象,限制了分选范围。题为“slide for sorting machine”的美国专利No.6,814,211公开了一种用于对对象进行重力分选的滑道。其使用传感器来解读对象的位置,并根据其延迟时间使用喷射器将对象喷射到箱中。该机器使用延迟时间来喷射,而这可能会由于不同的因素而变化,原因在于其是开环系统,这导致系统在分选对象时的不准确和低效率。题为“product flow control apparatus for sorting”的美国专利No.7,905,357公开了一种在用于分选产品的重力滑动分选器中使用的进给控制设备,该分选器包括用于分选小

型对象诸如杏仁、花生和米粒或其他食品或可替代物料的喷射系统。其通过检测和喷射从倾斜表面下落的对象来去除颗粒物。该系统的主要缺点是其将对象仅分选为可接受项和不可接受项(二元)。题为“chutes for sorting and inspection apparatus”的美国专利申请No.20100096300公开了倾斜表面的用于将对象重力分选为可接受项和不可接受项的不同段。可以看出该设备的缺点之一是产品可能会由于倾斜段的对准而卡住,这将影响其准确性。另一个缺点是设备以二元方式将对象仅分选为可接受类和不可接受类。

[0004] 题为“Transport apparatus with vacuum belt”的PCT公布文献No.W02016000967公开了一种用于将颗粒物如谷粒、种子分选为三个质量级别的系统。该系统使用真空带将颗粒物从位于下端处的料斗运送至位于上端处的固定摄像机。该系统的重大漏洞是由于通常掺杂在谷粒或种子中的杂粒,导致真空带上的穿孔堵塞,从而降低了其效率。此外,虽然系统将颗粒物分选为三个质量级别,但在该领域中仍然有很大的探索空间,以提供多个质量级别,而不仅是两个或三个级别或等级。

[0005] 由于对机器提供的级别或等级的数量限制,以及在跟踪移动对象的准确位置与喷射器的致动之间缺乏协调,在实践中已知的典型的分选或分级系统通常无法在不丢失单个质量等级的情况下有效地吹出具有特定特性的对象,以获得质量等级。

[0006] 因此,产生了对提供一种新型分级机来解决上述问题的强烈需求,这种分级机是简单、更高效、更准确且更具成本效益的分级机,用于在单次通过中通过连续地跟踪对象的轨迹将不同类型的对象分级为多个商业等级。还期望提供一种新型方法,用于以容易、简单且具有时效性的方式将这样的对象分级为多个商业等级。

发明内容

[0007] 本发明认识到并解决了现有分选和分级机以及分级方法的各种缺点和弊端,并提供了一种新型分级机和相关的新型方法,用于将各种对象准确地分级为多个等级,以极大地提高分级方法的效率,从而节省大量的时间和人力。

[0008] 根据本发明的一个方面,本发明公开了一种具有轨迹跟踪传感器网络的新型智能且多通道的分级机,用于在单次通过中通过连续地跟踪对象的轨迹而基于外观特性或物理特性将对象分级为多个等级。该新型分级机包括:至少一个料斗;至少一个进给单元,其包括多个进给器和多个进给控制器;多个光学单元,其中每个光学单元包括多个摄像机和多个光源;多个管道;多个传感器网络,其中单个传感器网络被分配用于单个管道,并且单个传感器网络包括遍布单个管道布置的多个传感器层、多个传感器层控制器和用于控制单个管道的所有传感器层控制器的至少一个网络控制器;单个喷射器单元,其包括在每个管道中的单角度喷射器的阵列或多角度喷射器的阵列;至少一个主控制器,用于协调来自分级机的多个光学单元、多个网络控制器的不同信号,并提供喷射来自多个管道的不同对象的最终方向,以在单次通过中提供多个等级;多个收集斜槽,用于传送经分级的对象以进行进一步收集;和多个收集位置,用于收集多个等级。该机器还包括多个真空产生器,该多个真空产生器相应地与遍布每个管道的每个所述喷射器相对设置,以便于分级。

[0009] 因此,本发明的主要目的是提供一种新型、非常简单、准确、智能、自动化且多通道的分级机,用于通过下述操作在单次通过中基于外观特性将对象分级为多个等级,操作为:使用传感器网络连续地跟踪每个对象的轨迹并在清楚地知晓对象在对应的管道中的准确

位置的情况下触发对应的喷射器,这使得这种机器是独特的。该分级机还使用多个摄像机,这些摄像机与用于增强对每个对象的分析的光源协调捕获每个对象的至少六个方向的视图,因此等级可能性是巨大的,这使得分级机能够使用主控制器基于不同的外观特性智能地分级为“n”个等级。分级机在单次通过中分级为多个等级,使得消除了常规发明中存在的进行多次通过以获得有效分级的可能性,而且此外,不同于常规的两级(二元)分选,该分级机在单次通过中分级为“n”个等级。

[0010] 此外,该分级机包括专用的喷射器单元,该喷射器单元包括在每个管道中的多个喷射器的阵列,多个喷射器的阵列以一组多个单角度或多个多角度喷射器位于遍布分级机的每个管道的每个等级处,其中对于每个等级放置单独的单角度或多角度喷射器,其对来自控制器的信号是响应的,通过瞄准传送对象的准确位置、速度等来朝向对象的方向喷出预定持续时间的高压流体或高压空气的劲流,从而将传送对象喷射到对应的收集位置,而且此外该机器还包括相应地与遍布管道的每个所述喷射器相对放置的真空产生器,以便容易且有效地进行分级。分级机具有极少的移动部件,这使得机器能量效率高且有成本效益。

[0011] 根据本发明的另一方面,本发明公开了一种新型方法,用于通过以下操作在单次通过中将对象分级为多个等级,操作为:通过使用传感器网络连续地跟踪对象的轨迹而基于各种外观特性或物理特性即尺寸、形状、颜色、表面性质或任何其他特性,来将每个等级的对象从对应管道准确地喷射为多个等级。该新型分级方法有效地对任何类别/种类/类型的对象进行分级,而不限限制待分级的对象的性质,从而扩大了对各种对象进行分级操作的范围,而不会将其范围限制为对有限类型的对象如农产品等进行分级。

附图说明

[0012] 当参照随附图阅读时,根据以下对本发明的各种实施方案的描述,将最好地理解本发明的其他目的、特征和优点,而且随附图仅是用于说明目的的示例性附图。

[0013] 图1是根据本发明的一个实施方案的用于对具有不同外观特性的对象进行分级的新型、智能分级机的正面示意图。

[0014] 图2是根据本发明的一个实施方案的分级机的单个光学单元的等轴测视图。

[0015] 图3是根据本发明的一个实施方案的单个管道的正视图,示出了遍布管道的多个传感器层、多个喷射器的阵列和多个收集斜槽的布置。

[0016] 图4是根据本发明的一个实施方案的单个管道的正视图,将该管道示出为以重力进行传送的管。

[0017] 图5是根据本发明的一个实施方案的管道的等轴测视图,示出了通过基于单角度或多角度的喷射器的阵列将传送对象喷射到位于遍布管道的每个等级处的共同收集位置。

[0018] 图6是示出了根据本发明的另一实施方案的框图,示出了新型方法中涉及的非限制性步骤,该新型方法用于在单次通过中通过连续地跟踪对象的轨迹而基于外观特性将对象分级为多个等级。

具体实施方式

[0019] 为了说明本发明的非限制性实施方案,现在将参照随附图的示例性附图以非常详尽

的方式对本发明进行描述。

[0020] 如本文所使用的,术语“对象”应指任何规则的、不规则的、均匀的、不均匀的、同质的、非同质的物质,其包括任何天然存在的产品,包括但不限于任何农产品如腰果、杏仁、葡萄干、丁香、核桃、开心果,或者可以是所有烹饪坚果、干果和其他规则或不规则形状的对象如切成丁的蔬菜,而且术语“对象”还包括合成加工的材料,包括但不限于塑料小球、人造石、宝石等。

[0021] 如本文所使用的,术语“同质的”应指任何一种类型的对象,如仅待分级的杏仁或仅待分级的腰果或仅待分级的人造石。

[0022] 如本文所使用的,术语“非同质的”应指不同类型的对象的混合物,如腰果和杏仁的混合物,或者塑料小球和任何一种、两种或更多种类型的对象的混合物,其中术语“非同质的”应指对象混合物的任何可能的组合或变型。

[0023] 如本文所使用的,分级机中待分级的对象的“尺寸”是在对象的最末端测量的范围在2mm至35mm之间的平均尺寸。

[0024] 如本文所使用的,术语“外观”或“物理”特性应指任何特性,包括但不限于尺寸、形状、颜色、纹理、表面性质或任何其他可能的外观或物理特性。

[0025] 如本文所使用的,在本发明的分级机中存在多个光学单元,因为至少一个光学单元归属于至少一个管道,其中每个光学单元包括“多个摄像机”和“多个光源”,其中光源是特定的光源,以确保增强对物体的表面分析。术语“多个摄像机”是指“多个可编程摄像机”,其是用于本发明的目的的可编程摄像机。这些摄像机可以是“常规彩色摄像机”或“多光谱摄像机”,并且此外这些“多个摄像机”可以是同步的或异步的或两者兼而有之。术语“多光谱摄像机”在不同频率的电磁光谱(多光谱)如可见光、紫外线、红外线(IR)、X射线等下工作,以用于对象光谱性质的分析。

[0026] 如本文所使用的,术语“管道”可以是“以重力进行传送”的竖直管,或是“倾斜表面”,或是“水平表面”,或是“与重力相反地进行传送”,并且每个“管道”包括多个传感器层。“管道”可以在任何方向布置,从而使多个传感器层能够连续地跟踪每个对象的轨迹。多个传感器层用于瞬时地确定对象的位置、速度等,并实时地提供相关的信息。

[0027] 如本文所使用的,本发明的分级机中的术语喷射器单元包括在每个管道中的多个喷射器的阵列。每个喷射器是一组多个单角度喷射器或多个多角度(基于多角度的)喷射器,并且术语“喷射器”可以指“单角度喷射器”或“多角度喷射器”或两者兼而有之。

[0028] 如本文所使用的,“流体压力”或“空气压力”可以根据对象的“外观”或“物理”特性的不同而不同。

[0029] 根据本发明的一个实施方案,参照图1,其是用于对具有不同外观特性或物理特性的对象进行分级的新型智能且多通道的分级机的侧面示意图。所公开的发明描述了一种新型智能且多通道的具有轨迹跟踪传感器网络的分级机,用于在单次通过中通过连续地跟踪对象的轨迹而基于外观特性将对象分级为多个等级,该外观特性即尺寸、形状、颜色、纹理、表面性质或任何其他可能的外观或物理特性。分级机的非限制性元件包括:至少一个料斗(1);至少一个进给单元(2),其包括多个进给器和多个进给控制器;多个光学单元(3),其中每个光学单元包括多个摄像机(4)和多个光源(5);多个管道(6);在多个管道中的多个传感器网络(7),其中每个管道包括单个传感器网络;至少一个主控制器;至少一个喷射器单元,

其包括在每个管道(6)中的单角度或多角度喷射器(8)的阵列;多个收集斜槽(9);和多个收集位置(10)。该机器还包括相应地与遍布每个管道(6)的每个喷射器(8)相对放置的多个真空产生器(图1中未示出),以便于分级。

[0030] 该分级机具有极大的料斗(1),具有不同外观特性的对象被进给到料斗内。料斗(1)用作贮存器且用作分配单元,以使对象连续地分配或流入到进给单元(2)。对象从料斗(1)流入进给单元(2),该进给单元位于料斗(1)下方以接收对象,其中进给单元(2)包括以 $2a1, 2a2, \dots, 2an$ 示出的多个进给器和多个进给控制器(图1中未示出),并且至少一个进给器(2a1或2a2或2an)在下侧处连接到至少一个光学单元(3),从而将分级机从共同的进给单元(2)向下分成多个通道。对象从进给单元(2)的多个进给器(2a1, 2a2, $\dots, 2an$)释放到以 $T1, T2, \dots, Tn$ 示出的多个光学单元(3)中,该多个光学单元在其顶部处连接到对应的多个进给器(2a1, 2a2, $\dots, 2an$)并且多个光学单元(3)的下侧又连接到对应的多个管道(6),其中至少一个光学单元(3)被布置在每个管道(6)的起点的顶端处。存在用于一个进给器的至少一个进给控制器,以控制对象从对应的进给器批量流入对应的光学单元(3)并进一步批量流入对应的管道(6),以进行有效进给,从而使进给单元(2)完全自动化,并使进给单元基于待落在特定管道中的对象的数量需求被控制。由于对应管道的进给控制器与主控制器耦接,对应进给器的进给控制器通过主控制器从对应管道的传感器网络的网络控制器接收与对象的流动相关的信号,以有效地将对象从对应的进给器进给到对应的光学单元,并进一步进给到对应的管道(6)。

[0031] 对象从进给单元(2)的多个进给器(2a1, 2a2, $\dots, 2an$)流入多个对应的光学单元(3)。每个光学单元(3)包括以 $C1, C2, \dots, Cn$ 示出的多个可编程摄像机(4),和以 $L1, L2, \dots, Ln$ 示出的多个光源(5)。一旦对象进入任何光学单元(3),对应的光学单元(3)的摄像机(4)就从多个侧面或多个角度观察每个对象,并且捕获每个对象的至少六个方向的视图,以使用多个摄像机之间的相关性三维地(3D)分析每个对象,这给出关于每个对象的不同外观特性的信息。光学单元(3)的多个光源(5)通过照亮每个对象来发现/增强每个对象的特征,这使摄像机(4)能够以更加增强的方式分析每个对象。这些摄像机(4)连同光源(5)分析通过每个光学单元的每个对象的不同外观特性。每个光学单元(3)的摄像机(4)确定每个经分析的对象的确切等级并处理捕获到的数据,因此光学单元(3)可以确定每个对象的确切等级。每个光学单元(3)将与每个对象的等级相关的信号传输到主控制器,并且主控制器基于由每个光学单元(3)提供的输入信号来进一步确定每个被分析对象的确切、准确的最终等级。主控制器智能地记忆出现在光学单元(3)中的每个对象的最终等级。

[0032] 对象进一步从多个光学单元(3)流入以 $H1, H2, \dots, Hn$ 示出的对应的多个管道(6),该多个管道在其顶部处连接到多个光学单元(3)。管道(6)的形式和布置可以根据本发明的需要而变化。管道(6)可以是以重力进行传送的竖直管,或是倾斜表面,或是水平表面,或是与重力相反地进行传送。在图1中,管道(6)被示为“以重力进行传送”的管。每个管道(6)包括单个传感器网络和多个喷射器(8)的阵列以及多个真空产生器,其中至少一个真空产生器相应地与遍布每个管道的每个对应的喷射器相对布置,以用于将对象可预测地输出到特定的收集分级位置。多个传感器网络(7)位于多个对应的管道(6)中,其中一个传感器网络位于各自的管道(6)中,并且每个传感器网络包括:以 $S1, S2, \dots, Sn$ 示出的多个传感器层(7),该多个传感器层以遍布每个管道(6)的方式排列;多个传感器层控制器,用于从对

应的多个传感器层(7)接收信号;和至少一个网络控制器,用于控制对应管道的所有传感器层控制器,其中每个传感器层包括多个传感器,该多个传感器连续地跟踪对象在对应管道(6)中的轨迹。当对象被传送通过每个管道(6)时,多个传感器层(7)从每个管道的起点直到最后的掉落点(收集位置)遍布每个管道(6)排列,使得传感器层将实时连续地跟踪每个对象在其轨迹中的位置,并将信号触发到对应的多个传感器层控制器。这些多个传感器层控制器(7)位于对应管道(6)的外部。存在用于控制位于对应管道(6)内的单个传感器层(7)的运作的单个传感器层控制器。

[0033] 存在与对应的多个传感器层(7)协调的多个传感器层控制器。每个管道(6)的每个传感器层(7)的多个传感器连续地跟踪该特定管道(6)中的传送对象的轨迹,以实时准确地确定每个对象的位置、速度等,并将关于对应管道中每个传送对象的当前位置、速度等的信号实时地触发到对应的传感器层控制器。每个传感器层控制器仅从一个传感器层(7)接收信号,从而通过解读从一个传感器层(7)接收到的信息来实时准确地确定每个传送对象的确切位置、速度等。每个传感器层控制器确定每个传送对象在对应管道中传送到特定分级点所需的时间。每个传感器层(7)连接到对应的传感器层控制器,并且此外每个传感器层控制器耦接到对应管道(6)的至少一个网络控制器。对应管道的网络控制器从对应管道(6)的所有传感器层控制器接收信息,并进一步实时准确地将与每个等级的传送对象的确切位置、速度等相关的信号发送至主控制器,因此当对象切断对应传感器层的多条射线时,这些来自每个对应管道(6)的所有传感器层控制器的信号通过每个对应管道的网络控制器被传输到主控制器,使得主控制器可以实时准确地确定每个等级的传送对象的确切位置、速度等。如果有任何传感器层检测到对应管道中的任何中空或损坏的传送对象,则对应的传感器网络的网络控制器还可以根据任何这样的对象的速度变化智能地感测到任何这样的对象的性质如比重和空心度,并将同一信息发信号至主控制器。

[0034] 主控制器可以实时地确定每个这样的传送对象到达其分级点的准确等级位置。对应管道的所有传感器层控制器实时准确地分析关于每个传送对象的位置、速度等的信息,原因在于所有传感器层控制器在分级方法期间始终是启用的,以从对应管道(6)的一个或多个传感器层接收信号,以感测可能随机地碰到对应管道(6)的任何传感器的每个等级。

[0035] 此外,分级机包括至少一个喷射器单元,并且该喷射器单元包括在分级机的每个管道中的多个喷射器的阵列。该喷射器单元包括在每个管道(6)中的多个喷射器(8)的阵列,用于喷射经分析的每个等级的对象。如图1所示,多个喷射器(8)被示出为E1, E2.....En,因为在每个管道(6)中可以有“n”个喷射器,其中n*是自然正整数。如图1所示,每个喷射器(8)是被放置在相同水平处的一组单角度或多角度喷射器,一个这样的喷射器(E1)被示出为以e11,e12.....e1n示出的一组单角度或多角度喷射器。第二喷射器(E2)被示出为e21,e22.....e2n,以及最后的喷射器(En)被示出为en1,en2,.....enn。根据待分级对象的性质如比重、空心度等,在分级机中使用单角度喷射器或多角度喷射器,因为当在管道的不同区域处传送时,不同尺寸的对象的速度存在差异。按照需求适当地使用单角度或多角度喷射器。这些类型的喷射器将用于可预测的喷射,因此使系统更高效。该系统还可以包括定制歧管,以便于喷射不同尺寸的传送对象。

[0036] 每个喷射器(8)耦接到主控制器,用于接收与朝向对应管道(6)中的传送对象喷出预定持续时间的高压空气或高压流体的射流相关的信号,因为每个喷射器(8)在对应管道

(6) 中的每个等级的对象到达之前接收与由主控制器发送的与喷射每个等级的对象相关的信号。主控制器基于从光学单元 (3) 接收到的与对象的外观特性相关的信号来确定每个被分析对象的准确的最终等级。主控制器能够基于通过对应管道 (6) 的传感器网络的网络控制器从每个传感器层控制器实时准确地接收到的与每个等级的对象的确切位置、速度等相关的信号来预期每个对象在对应管道中的轨迹期间在到达分级点之前的确切位置、速度等。基于上述由主控制器接收到的两种不同的信号,主控制器将与所述传送对象的喷射相关的信号发送到对应管道的对应/特定的单角度喷射器 (8) 或多角度喷射器 (8),其中这些喷射器 (8) 位于对应管道 (6) 中每个分级点附近的相同水平处,以喷出预定持续时间的高压空气或高压流体的射流,以将特定等级的对象喷射在对应的收集位置 (10) 中。作为对来自自主控制器的所述信号的响应,特定等级的对象一传送到特定的单角度或多角度喷射器所在的对应管道 (6) 中的分级点附近,就打开阀以在对应管道 (6) 中的特定位置处穿过传送对象的轨迹朝向传送对象喷出预定持续时间的高压空气或高压流体的射流,并且由所述喷射器 (8) 施加的压力准确地喷射每个等级的对象,并使每个等级的对象通过以 M_1, M_2, \dots, M_n 示出的对应的多个收集斜槽 (9) 落入以 B_1, B_2, \dots, B_n 示出的对应的期望收集位置 (10), 因为可以有“n”个收集斜槽 (9) 和对应的数量为“n”的多个收集位置 (10), 以用于在单次通过中将不同等级的对象收集为多个等级。分级机在每个分级点处具有至少一个喷射器 (8), 其可以是单角度喷射器或多角度喷射器, 并且至少一个收集斜槽与对应的收集位置一起被定位在每个分级点处。这些单角度或多角度喷射器沿着传送对象的轨迹放置, 以便于在单次通过中连续地产生多个等级的对象, 还使得分级效率得以提高。

[0037] 分级机还包括相应地与遍布每个管道 (6) 的每个喷射器 (8) 相对放置的多个真空产生器 (图1中未示出), 以便于分级。在每个收集斜槽 (9) 处产生真空是基于由至少一个传感器层控制器通过对应于特定管道 (6) 的网络控制器传输的信号。分级机的料斗、进给单元、光学单元、管道或其他部件由材料如聚氨酯、食品级丙烯酸、电离元件或聚四氟乙烯涂层材料等制成。管道 (6) 可以布置在任何方向, 从而使多个传感器层 (7) 能够连续地跟踪每个对象的轨迹。每个管道 (6) 被视为用于对对象进行分级的一个通道; 由于在分级机中存在多个管道 (6), 因此分级机通过多个通道提供分级, 分级机是多通道的, 以便快速且有效地分级最大数量的对象。

[0038] 实施例:

[0039] 分级机通过在单次通过中提供多个等级来有效地处理许多不同的对象。列举几个对象如下:

[0040] 腰果瓣被有效地分级为多个等级如 JH、S、K、LWP、SWP、SPS 等, 这些等级不能通过筛子区分开。

[0041] 豆蔻果实被有效地分级为多个等级如 AGEB、AGB、AGS、AGS-1、AGS-2 等。

[0042] 参照图2, 其是根据本发明的一个实施方案的分级机的单个光学单元的等轴测视图。图2是在图1所示的多个光学单元 (3) 中的仅一个光学单元 T1 (3) 的放大图。图2示出了放置在管道 H1 (6) 的起点处的光学单元 T1 (3), 该光学单元对以 (P1) 表示的对象进行分析。如所示出的, 光学单元 (T1) 包括以 C_1, C_2, \dots, C_n (其中“n”是自然正整数) 指示的多个摄像机 (4) 和以 L_1, L_2, \dots, L_n (其中“n”是自然正整数) 示出的多个光源 (5)。多个摄像机 (4) 从多个侧面或多个角度来观察每个对象以分析对象的外观特征, 并捕获每个对象的至少六个

方向的视图,以使用多个摄像机之间的相关性对每个对象进行三维地(3D)分析,给出关于管道(H1)中的对象(P1)的不同外观特性的信息。光学单元(T1)的多个光源(5)位于光学单元(3)中,使得对象(P1)上的亮度是均匀的。多个光源(3)从不同的角度照亮对象(P1),以促进多个摄像机(4)以更加增强的方式清晰地观察对象,以便以更加增强的方式分析对象(P1)的所有外观特性,从而提高多个摄像机(4)确定被分析的对象(P1)的准确等级的效率。多个摄像机(4)捕获以 K_1, K_2, \dots, K_n (其中“n”是自然正整数)示出的不同图像。

[0043] 参照图3,其是根据本发明的一个实施方案的单个管道的正视图,示出了遍布管道的多个传感器层和多个喷射器的阵列以及多个收集斜槽的布置。图3是图1中所示的多个管道中的仅管道H1(6)的放大图。分级机的每个管道(6)被视为用于对对象进行分级的一个通道。管道(6)可以是以重力进行传送的垂直管(自由下落),或是倾斜表面,或是水平表面,或是与重力相反地进行传送,并且管道(6)可以布置在任何方向以使多个传感器层(7)能够连续地跟踪每个对象的轨迹。为了说明分级机中的管道(6)的目的,如图3所示的管道(6)是其中“以重力进行传送”来传送对象的管,这限制管道在分级机中可能的形式和布置的变型。对象从光学单元流入管道(H1)。管道(H1)包括一个传感器网络,该传感器网络包括:以 S_1, S_2, \dots, S_n 示出的多个传感器层(7),其被布置成遍布管道(6);多个传感器层控制器(其中“n”是自然正整数);以及用于控制一个管道(6)的所有传感器层控制器的至少一个网络控制器。这些传感器层(7)从管道(H1)的起点直到最后的掉落点被布置。存在多个收集斜槽(9),以 $M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6, M_7, \dots, M_n$ (其中“n”是自然正整数)示出,对象流过收集斜槽并被收集到多个收集位置。对多个传感器层(7)进行布置,使得即使对象从管道(H1)的任何区域通过对象也可被跟踪,以使对应的多个传感器层控制器能够获知每个传送对象的准确位置、速度等,这进一步帮助主控制器通过传感器网络的网络控制器来预测传送对象在管道(H1)中的位置、速度等,并且因此主控制器发信号给对应管道(6)的以 E_1, E_2, \dots, E_n (其中“n”是自然正整数)示出的不同的多个喷射器(8)的阵列的对应单角度或多角度喷射器,并且这些喷射器通过多个收集斜槽(9)将每个被分析对象喷射在对应的期望收集位置中。

[0044] 参照图4,其是根据本发明的一个实施方案的单个管道的正视图,该管道被示出为以重力进行传送的管。图4示出了图1中所示的多个管道中的仅管道H1(6)。图4详细描绘了在单个管道(H1)中连续跟踪传送对象的整个机制以及单个管道(H1)中的多个分级的整个机制。具有不同外观特性的对象 $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$ (其中“n”是自然正整数)从光学单元(T1)传送到管道(H1)中,该管道包括多个传感器层,该多个传感器层被分成遍布管道(H1)的多个层(7) $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$ (其中“n”是自然正整数)。如图4所示,可以改变两个传感器层(S_1, S_2, \dots, S_n)之间的距离。一旦对象(P1)已从光学单元(T1)通过,主控制器就获知其等级和分级点。为了获知对象(P1)的位置、速度等,主控制器从传感器网络的网络控制器连续地接收信息,该网络控制器从单个管道(H1)的所有/不同的传感器层控制器收集信息。

[0045] 考虑传感器层 S_1 ,当对象(P1)从该层通过时,对象切断多条射线,因此 S_1 向 S_1 控制器提供关于对象的位置的信息。 S_1 控制器将该信息传递至 S_2 控制器,并且当对象(P1)实际移动到传感器层 S_2 时,对象切断射线,并且 S_2 向 S_2 控制器提供关于对象的位置、速度等的相同信息。同时,当将对象(P1)从 S_1 传送到 S_2 时,将关于对象(P1)的位置、速度等的信息从 S_1 控制器和 S_2 控制器通过网络控制器发送到主控制器并发送到 S_3 控制器。此外,当对象(P1)

切断传感器层S3时，S3向S4控制器并通过网络控制器向主控制器提供关于对象的位置、速度等的信息，并且多个传感器层跟踪对象的过程依此类推地继续下去，从而帮助主控制器获知对象(P1)的准确位置、速度等。主控制器解读该数据以确定对象(P1)的确切分级点，以便发信号给管道(H1)的对应喷射器来对对象(P1)进行喷射。

[0046] 如图4所示，当对象(P1)到达其分级点时，可以将其喷射到其相应的喷射器，该喷射器可以从其传送路径通过对应的收集斜槽M1，M2，M3或M4(9)到其相应的收集位置(可以为B1，B2，B3或B4)(10)的任何喷射器E1或E2或E3或E4(8)。在图4中，对象(P2)被示出为由喷射器E3(8)喷射，通过朝向传送对象(P2)的方向喷出预定持续时间的高压空气或高压流体的射流进行喷射，该传送对象通过收集斜槽M3(9)落入收集位置B3(10)。如果有任何对象不属于管道(H1)中的任何等级，则该对象将被收集在附接至对应管道(H1)的最后的收集位置。

[0047] 参照图5，其是根据本发明的一个实施方案的管道的等轴测视图，示出了通过基于单角度或多角度的喷射器的阵列将传送对象喷射入遍布管道的每个等级处的共同收集位置。如图5所示，在每个分级点处，存在多个喷射器(8)，该多个喷射器示出为e11，e12，e13...e21，e22，e23...e31，e32，e33...，其可以延伸到...enn，在布置有多个传感器层(7)的管道(H1)中以不同角度位于相同水平处，多个传感器层示出为S1，S2...S8...，其可以延伸到Sn。多个单角度或多角度喷射器的布置可以在本发明的范围内变化，并且所示出的所述喷射器的布置本质上仅是示例性的而不限制本发明。按照需求适当地使用单角度或多角度喷射器。这些类型的喷射器将用于可预测的喷射，因此使分级机更高效。分级机还可以包括定制歧管，以便于喷射对象。

[0048] 多个传感器层和所述喷射器可以以不同的方式布置在管道(H1)中。当对象P1，P2，P3... (其可以延伸到Pn)从光学单元传送到附接有对象从其流过的遍布管道(H1)的每个分级点处的多个收集斜槽M1，M2，M3... (其可以延伸到Mn) (其中“n”是自然正整数)的管道中时，并且当对象到达管道(H1)中的其准确的分级点时，对应的对象(P2)被示出为被多个多角度喷射器(e31，e32，e33...e3n)喷射，这些喷射器都被主控制器同时激活，以有效地喷出预定持续时间的高压空气或高压流体的射流，以对对象(P2)进行喷射，该对象通过收集斜槽M3(9)落入收集位置B3(10)。如果有任何对象不属于管道(H1)中的任何等级，则它被收集在附接至管道(H1)的最后的收集位置。由于多个单角度或多角度喷射器(e11，e12，...enn)的这种独特的布置，即使对象从管道的任何区域经过，对象准确地落入所期望的共同收集位置(B1，B2，B3，...其可以延伸到...Bn)，从而使机器更高效。

[0049] 根据本发明的另一个实施方案，参照图6，其是示出了新型方法中涉及的不同非限制步骤的框图，该新型方法用于使用具有轨迹跟踪传感器网络的新型智能且多通道的分级机在单次通过中通过连续地跟踪对象的轨迹而基于外观特性即尺寸、形状、颜色、纹理、表面性质或任何其他可能的外观特性将对象分级为多个等级。

[0050] 用于对对象进行分级的新型方法设置有分级机，该分级机包括：至少一个料斗(21)；至少一个进给单元(22)，其包括多个进给器和多个进给控制器；多个光学单元(23)，其中每个光学单元(23)包括多个摄像机(24)和多个光源；多个管道；在多个管道中的多个传感器网络(25)，其中每个管道包括单个传感器网络，该单个传感器网络包括多个传感器层、多个传感器层控制器和至少一个网络控制器；至少一个主控制器(26)；至少一个喷射器

单元 (27), 其包括每个管道中的单角度或多角度喷射器的阵列; 多个收集斜槽; 和多个收集位置 (28)。该机器还包括相应地与遍布每个管道 (6) 的喷射器单元 (27) 的每个喷射器相对放置的真空产生器, 用于可预测地将对象排出到特定的收集分级位置 (28)。

[0051] 对象从料斗 (21) 流入进给单元 (22)。进给单元 (22) 是自动化的, 并且以系统的方式通过多个进给控制器控制进给单元 (22) 中对象的进给速率, 以避免对象从进给单元 (22) 批量流动。对象从进给单元 (22) 释放到多个光学单元 (23) 中。多个光学单元 (23) 进一步连接到多个对应的管道。对象从进给单元 (22) 流入多个光学单元 (23)。在每个光学单元 (23) 中当有任何对象进入时, 以摄像机1、摄像机2、摄像机n* (其中“n*”表示第n个摄像机, 其中“n”是自然正整数) 示出的多个可编程摄像机 (24) 从多个侧面或多个角度观察每个对象并从至少六个方向的视图捕获每个对象的图像, 以使用摄像机之间的相关性来三维地 (3D) 分析每个对象, 给出关于不同外观特性的信息。光学单元 (23) 的多个光源通过照亮每个对象来增强每个对象的特征, 以使摄像机 (24) 能够以更加增强的方式分析每个对象。每个光学单元 (23) 的摄像机 (24) 连同光源 (图2中未示出) 通过处理捕获的数据来确定被分析对象的确切等级。这就是每个这样的光学单元 (23) 如何处理所捕获的数据并且确定每个对象的不同确切等级。

[0052] 每个光学单元 (23) 将与每个被分析对象的确切等级相关的信号传输到主控制器 (26), 且主控制器 (26) 基于由每个光学单元 (23) 提供的输入信号进一步确定每个被分析对象的确切、准确的最终等级并且主控制器智能地记忆出现在光学单元 (23) 中的每个对象的最终等级。因为每个光学单元 (23) 还连接到对应的管道; 对象从每个光学单元 (23) 流入对应的管道。每个管道被视为用于对对象进行分级的一个单独通道, 从而促进对对象进行多通道分级。对象从多个光学单元 (23) 释放到对应的多个管道中, 其中每个管道包括单个传感器网络 (25)、多个喷射器的阵列和多个真空产生器。当分级机包括至少一个喷射器单元时, 喷射器单元包括在分级机的每个管道中的多个喷射器的阵列。每个传感器网络 (25) 包括遍布每个管道布置的多个传感器层、多个传感器层控制器和至少一个网络控制器。当对象被传送通过每个管道时, 与对应的传感器层控制器协调的多个传感器层实时连续地跟踪每个对象在其轨迹中的位置、速度等, 其中这些多个传感器层实时地将关于每个下落对象在对应管道中的位置、速度等的信号触发到对应的传感器层控制器。

[0053] 此外, 对应管道的每个传感器层控制器耦接到传感器网络 (25) 的网络控制器, 网络控制器从所有传感器层控制器收集信息, 并进一步将这些与每个等级的传送对象的确切位置、速度等相关的信号实时准确地提供给主控制器 (26), 因此当对象切断对应传感器层的多条射线时, 这些信号通过每个管道的传感器网络 (25) 的网络控制器从每个管道的每个传感器层控制器传输到主控制器 (26), 使得主控制器 (26) 可以通过确定每个传送对象的分级点来实时准确地确定每个等级的传送对象的确切位置、速度等。

[0054] 主控制器 (26) 基于从光学单元 (3) 接收到的与对象的外观特性相关的信号来确定每个被分析对象的准确的最终等级, 并且主控制器 (26) 还可以基于从每个对应管道的对应传感器网络 (25) 的网络控制器实时准确地接收到的与每个等级的对象的确切位置、速度等相关的信号来预期每个等级的对象在对应管道中的轨迹期间在到达每个对象的分级点之前的确切位置、速度等。基于上述由主控制器接收到的两种不同的信号, 主控制器 (26) 将信号发送到喷射器单元 (27) 的特定的多个喷射器的阵列的对应/特定的单角度喷射器或多角

度喷射器,其中这些喷射器位于对应管道中的每个分级点附近的相同水平处。在每个对应的管道中,在每个分级点处,定位有单角度或多角度喷射器以及真空产生器和至少一个收集斜槽以及对应的收集位置,其中所述真空产生器相应地与遍布每个管道的每个喷射器相对放置,以通过基于由至少一个传感器层控制器通过对应管道的网络控制器传输的信号在每个收集斜槽处产生真空,便于分级。

[0055] 主控制器将信号发送到喷射器单元(27)的(每个管道的)多个喷射器,以便当对应等级的对象到达其在对应管道中的分级点时朝向对应管道中的传送对象喷射预定持续时间的高压空气或高压流体的射流,由于对应管道的每个喷射器耦接到主控制器(26),因此每个喷射器在对应管道中的每个等级的对象到达之前接收由主控制器(26)发送的与每个对象的喷射有关的信号。当特定等级的对象传送到对应管道中的特定位置处的特定等级的对象的轨迹的对应管道中的特定分级点附近时,对应管道的这些单角度或多角度喷射器打开阀,以喷射预定持续时间的高压空气或高压流体的射流,以喷射特定等级的对象,并且由所述喷射器施加的压力准确地喷射每个等级的对象,从而使得每个等级的对象通过对应的收集斜槽落入对应的期望收集位置(28),以在单次通过中将不同等级的对象收集为多个等级。

[0056] 如对于本领域技术人员而言将非常明显的,在不脱离本发明的本质特征的情况下,本发明可以容易地以其他具体形式制造。因此,本实施方案被视为仅是说明性的而不是限制性的,本发明的范围由权利要求指示,而不由前述描述指示,并且因此其所有变化均旨在涵盖在本发明的范围内。

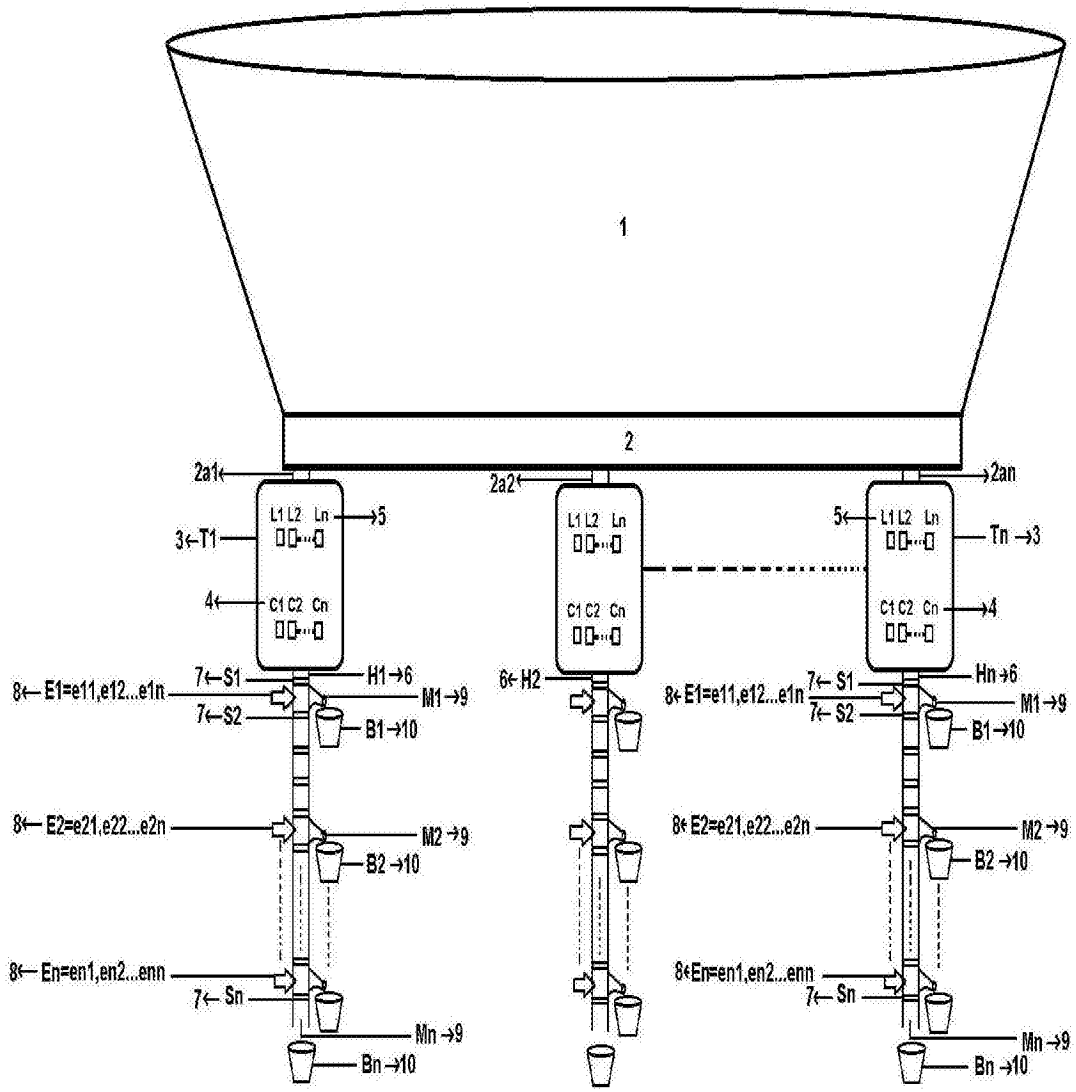


图1

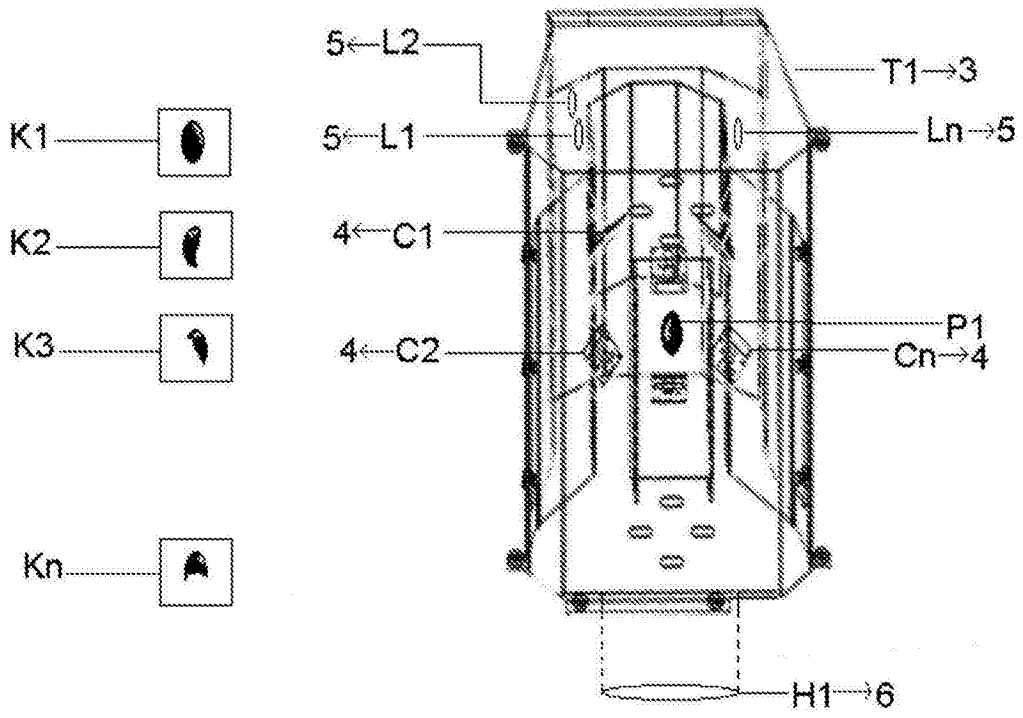


图2

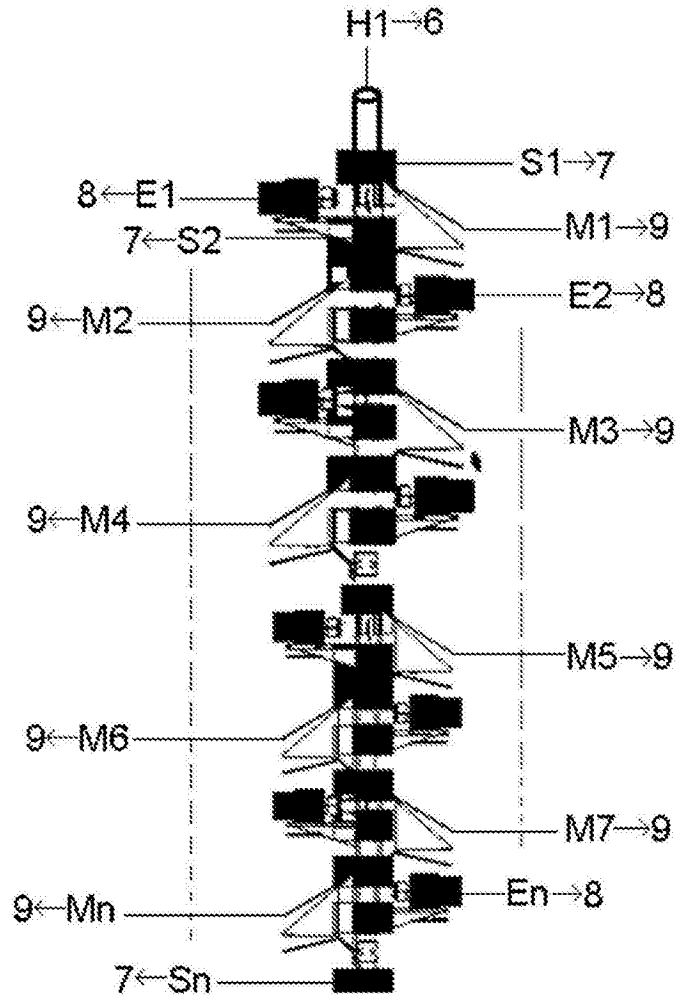


图3

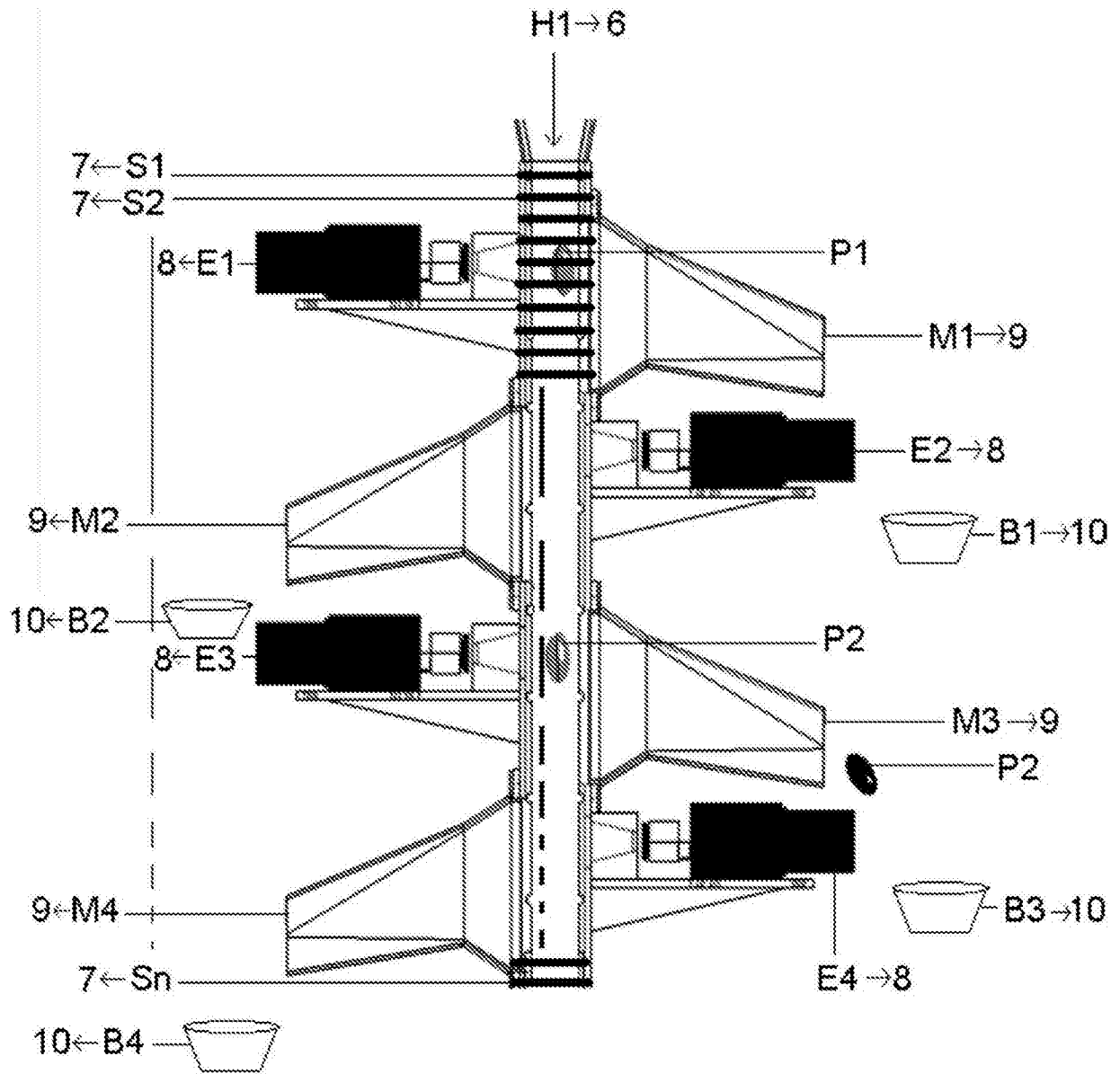


图4

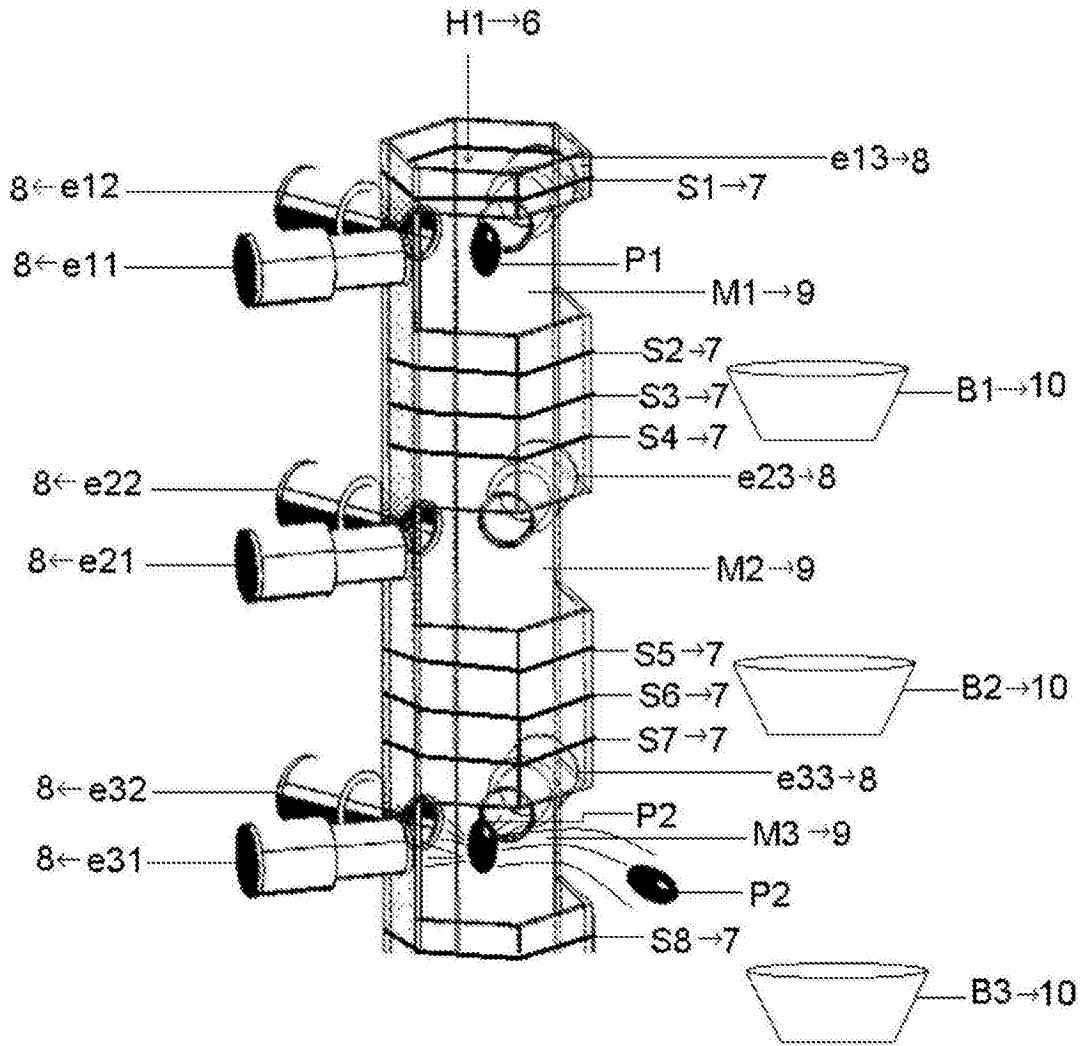
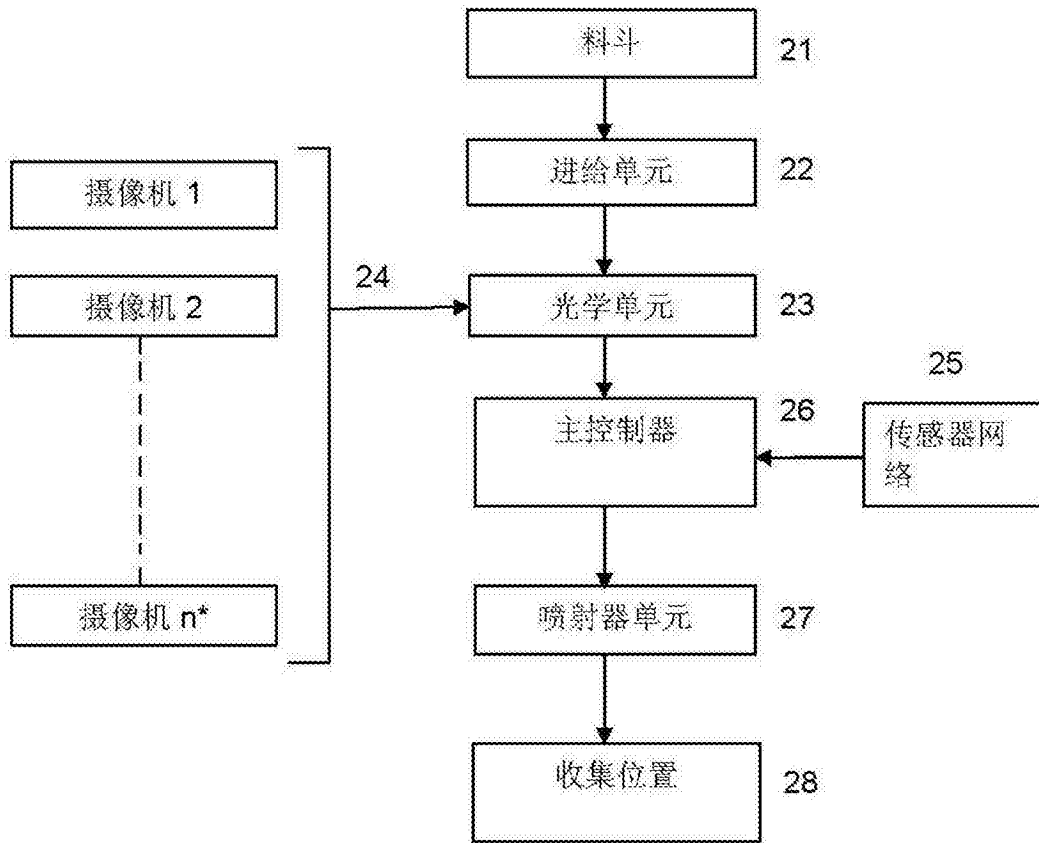


图5



n^* 表示自然正整数

图6