



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106540885 A

(43)申请公布日 2017. 03. 29

(21)申请号 201611049502.9

(22)申请日 2016.11.25

(71)申请人 安顺市虹翼特种钢球制造有限公司

地址 561000 贵州省安顺市西秀区西秀新
区轴承科技园

(72)发明人 张晶磊

(74)专利代理机构 遵义浩嘉知识产权代理事务
所(普通合伙) 52112

代理人 李明

(51) Int. Cl.

B07C 5/10(2006.01)

B07C 5/36(2006.01)

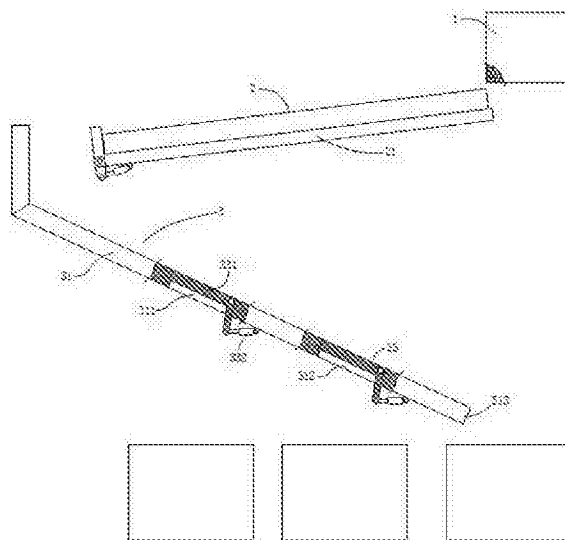
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种钢球分拣方法

(57)摘要

本发明公开了一种钢球分拣方法,其特征在于,包括如下步骤,先将待分拣钢球固定放置在试验台上,再利用机器视觉系统对待分拣钢球进行成像,并处理成像数据得出钢球的测量直径,然后判断钢球的测量直径是否在钢球的合格直径范围内,若是,则将该钢球分拣到合格分拣口,否则,将该钢球分拣到不合格分拣口。本发明具有检测精度较高,速度快,检测及分拣结果准确,分拣效率较高等优点。



1. 一种钢球分拣方法,其特征在于,包括如下步骤,先将待分拣钢球固定放置在试验台上,再利用机器视觉系统对待分拣钢球进行成像,并处理成像数据得出钢球的测量直径,然后判断钢球的测量直径是否在钢球的合格直径范围内,若是,则将该钢球分拣到合格分拣口,否则,将该钢球分拣到不合格分拣口。

2. 如权利要求1所述的钢球分拣方法,其特征在于,分拣前,先获取如下结构的钢球分拣系统:包括上料装置,检测装置以及分拣装置;所述上料装置包括用于储存待分拣钢球的储料箱,所述储料箱的上端开口,且下端具有可关闭的出料口;所述检测装置包括用于固定放置待检测钢球的试验台,所述试验台位于所述储料箱的出料口下方;还包括用于检测钢球直径的机器视觉系统,所述机器视觉系统包括用于对试验台上的待检测钢球进行成像的工业相机,用于采集并储存成像数据的图像采集卡,对成像数据进行处理并计算出待检测钢球的测量直径并判定钢球是否合格的工业计算机以及光源;所述分拣装置包括倾斜设置在所述试验台下方的分拣滚道以及用于将钢球从试验台上推入所述分拣滚道的落料机构;所述分拣滚道上设置有不合格品分拣口、合格品分拣口以及未检测钢球回收口,所述分拣滚道上还设置有用于将分拣滚道上的钢球引导至所述不合格品分拣口、合格品分拣口或未检测钢球回收口的活动挡板机构;所述分拣装置还包括用于控制所述落料机构和活动挡板机构动作的分拣控制器,所述分拣控制器连接至所述工业计算机;

具体操作时,先打开所述储料箱的出料口,使钢球落到所述试验台上,然后通过所述工业相机对所述试验台上的钢球进行成像,并通过所述数据采集卡将成像数据储存并发送到所述工业计算机进行处理,并计算出待检测钢球的测量直径并判定钢球是否合格,若合格,则通过所述分拣控制器控制所述落料机构将钢球推入所述分拣滚道,同时控制所述活动挡板机构将钢球引导至所述合格品分拣口;否则,则通过所述分拣控制器控制所述活动挡板机构将钢球引导至所述不合格品分拣口。

3. 如权利要求2所述的钢球分拣方法,其特征在于,所述钢球分拣系统中的所述试验台包括沿长度方向倾斜设置的台板,所述台板宽度方向的两侧设置有侧板,其较高的一端位于所述上料装置的出料口下方,另一端衔接设置在所述分拣滚道较高的一端的上方,且该端设置有可开闭的围板;所述台板上设置有若干个圆孔,每个所述圆孔处配合设置有上表面呈球窝状的钢球座,所述钢球座的球窝的边缘直径小于待检测钢球的直径;所述钢球座的底部设置有通孔,所述落料机构设置所述台板下方,并能够穿过该通孔将钢球顶落;具体操作时,先将所述围板关闭,打开所述储料箱的出料口,使钢球铺满所述台板后,关闭所述储料箱的出料口;再打开所述围板,使没有落到所述钢球座上的钢球沿台板滚落到所述分拣滚道上。

4. 如权利要求3所述的钢球分拣方法,其特征在于,所述钢球分拣系统中的所述工业相机为面阵相机,所述光源为面光源,所述光源与所述工业相机相互正对设置,且分别位于所述台板宽度方向的两侧;所述面光源与所述工业相机相正对的区域完全覆盖位于所述钢球座上的待检测钢球;所述钢球座的底部安装有升降机构,并能够随所述升降机构上升至所述台板的上方;具体操作时,先将升降机构升起,然后利用面阵相机对钢球进行成像,并通过图像采集卡储存并传送到工业计算机,处理并计算出钢球的直径,并与钢球的合格直径范围进行对比,检测出钢球是否合格。

5. 如权利要求3所述的钢球分拣方法,其特征在于,所述钢球分拣系统中的所述升降机

构包括同轴设置在所述台板的圆孔下方的呈环状的电磁铁,以及可轴向滑动地配合在所述电磁铁的内孔上的支撑管,所述钢球座固定设置在所述支撑管的顶部;所述支撑管的下端设置有环状的衔铁,所述衔铁与所述电磁铁之间设置有复位弹簧,使所述电磁铁失电时,所述钢球座配合在所述台板的圆孔上;所述电磁铁电连接至所述分拣控制器。

6.如权利要求5所述的钢球分拣方法,其特征在于,所述钢球分拣系统中的所述电磁铁包括整体呈环状的铁芯以及围绕铁芯设置的励磁线圈,所述铁芯的内径与所述支撑管的外径相匹配。

7.如权利要求5所述的钢球分拣方法,其特征在于,所述钢球分拣系统中的所述支撑管的顶部具有外螺纹,所述钢球座的底部通孔上设置有与该外螺纹相匹配的内螺纹,所述钢球座通过螺纹连接旋合在所述支撑管的顶部。

8.如权利要求5所述的钢球分拣方法,其特征在于,所述钢球分拣系统中的所述落料机构包括设置在所述支撑管下方的底座,所述底座上具有与所述支撑管同轴设置的出气孔,所述出气孔的直径与所述支撑管的直径相一致,使所述电磁铁失电时,所述支撑管的下端插入该出气孔;所述出气孔的另一端通过管道连接至压缩空气,所述管道上设置有控制压缩空气通断的电磁阀,所述电磁阀电连接至所述分拣控制器。

9.如权利要求2所述的钢球分拣方法,其特征在于,所述钢球分拣系统中的所述分拣滚道包括倾斜设置的底板以及设置在底板两侧的边板,所述不合格品分拣口和合格品分拣口从上向下依次设置在所述底板上,所述未检测钢球回收口位于所述底板的下端;所述活动挡板机构包括分别覆盖在所述不合格品分拣口和合格品分拣口上的盖板以及用于驱动每个所述盖板开合的驱动装置,所述驱动装置电连接至所述分拣控制器。

10.如权利要求9所述的钢球分拣方法,其特征在于,所述钢球分拣系统中的所述盖板朝向所述底板下端的一侧通过横向设置的转轴安装在所述底板上,且该侧具有朝向所述底板下方延伸设置的支耳,所述驱动装置为连接设置在所述支耳与所述底板之间的气缸,所述气缸伸出时,所述盖板绕转轴向所述底板的上方翻转并直立在所述底板上。

一种钢球分拣方法

技术领域

[0001] 本发明涉及钢球例如滚动轴承中的滚珠等的分拣技术领域,特别的涉及一种钢球分拣方法。

背景技术

[0002] 滚动轴承近年来被广泛应用与航空、航天、交通运输、机械制造、仪器仪表等多个领域,而钢球作为轴承的滚动体,它的质量优劣对于滚动轴承的性能、安全起着决定性的作用,因此钢球的质量检测是制约轴承产业发展的重要因素之一。钢球的生产过程一般要经过冷镦-光磨-热处理-硬磨-精磨-精研等工序才能完成,生产结束后需要对钢球的直径进行检测,并将不合格品检出,以提高后期轴承装配的合格率。目前在生产线上的钢球检测以及分拣还是通过检测人员采用杠杆千分尺对钢球进行检测,并手工将不合格品拣出,该检测分拣方法对检测人员使用千分尺的操作熟练程度要求较高,存在测量不准确的问题,检测人员的分拣的劳动强度较高,分拣效率以及正确率较低。

发明内容

[0003] 针对上述现有技术的不足,本发明所要解决的技术问题是:如何提供一种检测精度较高,速度快,检测及分拣结果准确,分拣效率较高的钢球分拣方法。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明采用了如下的技术方案:

一种钢球分拣方法,其特征在于,包括如下步骤,先将待分拣钢球固定放置在试验台上,再利用机器视觉系统对待分拣钢球进行成像,并处理成像数据得出钢球的测量直径,然后判断钢球的测量直径是否在钢球的合格直径范围内,若是,则将该钢球分拣到合格分拣口,否则,将该钢球分拣到不合格分拣口。

[0005] 作为优化,分拣前,先获取如下结构的钢球分拣系统:包括上料装置,检测装置以及分拣装置;所述上料装置包括用于储存待分拣钢球的储料箱,所述储料箱的上端开口,且下端具有可关闭的出料口;所述检测装置包括用于固定放置待检测钢球的试验台,所述试验台位于所述储料箱的出料口下方;还包括用于检测钢球直径的机器视觉系统,所述机器视觉系统包括用于对试验台上的待检测钢球进行成像的工业相机,用于采集并储存成像数据的图像采集卡,对成像数据进行处理并计算出待检测钢球的测量直径并判定钢球是否合格的工业计算机以及光源;所述分拣装置包括倾斜设置在所述试验台下方的分拣滚道以及用于将钢球从试验台上推入所述分拣滚道的落料机构;所述分拣滚道上设置有不合格品分拣口、合格品分拣口以及未检测钢球回收口,所述分拣滚道上还设置有用于将分拣滚道上的钢球引导至所述不合格品分拣口、合格品分拣口或未检测钢球回收口的活动挡板机构;所述分拣装置还包括用于控制所述落料机构和活动挡板机构动作的分拣控制器,所述分拣控制器连接至所述工业计算机;

具体操作时,先打开所述储料箱的出料口,使钢球落到所述试验台上,然后通过所述工业相机对所述试验台上的钢球进行成像,并通过所述数据采集卡将成像数据储存并发送到

所述工业计算机进行处理,并计算出待检测钢球的测量直径并判定钢球是否合格,若合格,则通过所述分拣控制器控制所述落料机构将钢球推入所述分拣滚道,同时控制所述活动挡板机构将钢球引导至所述合格品分拣口;否则,则通过所述分拣控制器控制所述活动挡板机构将钢球引导至所述不合格品分拣口。

[0006] 作为优化,所述钢球分拣系统中的所述试验台包括沿长度方向倾斜设置的台板,所述台板宽度方向的两侧设置有侧板,其较高的一端位于所述上料装置的出料口下方,另一端衔接设置在所述分拣滚道较高的一端的上方,且该端设置有可开闭的围板;所述台板上设置有若干个圆孔,每个所述圆孔处配合设置有上表面呈球窝状的钢球座,所述钢球座的球窝的边缘直径小于待检测钢球的直径;所述钢球座的底部设置有通孔,所述落料机构设置设置在所述台板下方,并能够穿过该通孔将钢球顶落;具体操作时,先将所述围板关闭,打开所述储料箱的出料口,使钢球铺满所述台板后,关闭所述储料箱的出料口;再打开所述围板,使没有落到所述钢球座上的钢球沿台板滚落到所述分拣滚道上。

[0007] 作为优化,所述钢球分拣系统中的所述工业相机为面阵相机,所述光源为面光源,所述光源与所述工业相机相互正对设置,且分别位于所述台板宽度方向的两侧;所述面光源与所述工业相机相正对的区域完全覆盖位于所述钢球座上的待检测钢球;所述钢球座的底部安装有升降机构,并能够随所述升降机构上升至所述台板的上方;具体操作时,先将升降机构升起,然后利用面阵相机对钢球进行成像,并通过图像采集卡储存并传送到工业计算机,处理并计算出钢球的直径,并与钢球的合格直径范围进行对比,检测出钢球是否合格。

[0008] 作为优化,所述钢球分拣系统中的所述升降机构包括同轴设置在所述台板的圆孔下方的呈环状的电磁铁,以及可轴向滑动地配合在所述电磁铁的内孔上的支撑管,所述钢球座固定设置在所述支撑管的顶部;所述支撑管的下端设置有环状的衔铁,所述衔铁与所述电磁铁之间设置有复位弹簧,使所述电磁铁失电时,所述钢球座配合在所述台板的圆孔上;所述电磁铁电连接至所述分拣控制器。

[0009] 作为优化,所述钢球分拣系统中的所述电磁铁包括整体呈环状的铁芯以及围绕铁芯设置的励磁线圈,所述铁芯的内径与所述支撑管的外径相匹配。

[0010] 作为优化,所述钢球分拣系统中的所述支撑管的顶部具有外螺纹,所述钢球座的底部通孔上设置有与该外螺纹相匹配的内螺纹,所述钢球座通过螺纹连接旋合在所述支撑管的顶部。

[0011] 作为优化,所述钢球分拣系统中的所述落料机构包括设置在所述支撑管下方的底座,所述底座上具有与所述支撑管同轴设置的出气孔,所述出气孔的直径与所述支撑管的直径相一致,使所述电磁铁失电时,所述支撑管的下端插入该出气孔;所述出气孔的另一端通过管道连接至压缩空气,所述管道上设置有控制压缩空气通断的电磁阀,所述电磁阀电连接至所述分拣控制器。

[0012] 作为优化,所述钢球分拣系统中的所述分拣滚道包括倾斜设置的底板以及设置在底板两侧的边板,所述不合格品分拣口和合格品分拣口从上向下依次设置在所述底板上,所述未检测钢球回收口位于所述底板的下端;所述活动挡板机构包括分别覆盖在所述不合格品分拣口和合格品分拣口上的盖板以及用于驱动每个所述盖板开合的驱动装置,所述驱动装置电连接至所述分拣控制器。

[0013] 作为优化,所述钢球分拣系统中的所述盖板朝向所述底板下端的一侧通过横向设置的转轴安装在所述底板上,且该侧具有朝向所述底板下方延伸设置的支耳,所述驱动装置为连接设置在所述支耳与所述底板之间的气缸,所述气缸伸出时,所述盖板绕转轴向所述底板的上方翻转并直立在所述底板上。

[0014] 综上所述,本发明具有检测精度较高,速度快,检测及分拣结果准确,分拣效率较高等优点。

附图说明

[0015] 图1为一种采用本发明方法的钢球分拣系统的结构示意图。

[0016] 图2为图1中升降机构部分的结构示意图。

[0017] 图3为图1中试验台部分的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合一种采用本发明方法的钢球分拣系统的附图对本发明作进一步的详细说明。

[0019] 具体实施时:如图1~图3所示,一种基于机器视觉系统的钢球分拣系统,包括上料装置1,检测装置2以及分拣装置3;

所述上料装置1包括用于储存待分拣钢球的储料箱,所述储料箱的上端开口,且下端具有可关闭的出料口;

所述检测装置2包括用于固定放置待检测钢球的试验台21,所述试验台21位于所述储料箱的出料口下方;还包括用于检测钢球直径的机器视觉系统,所述机器视觉系统包括用于对试验台21上的待检测钢球进行成像的工业相机,用于采集并储存成像数据的图像采集卡222,对成像数据进行处理并计算出待检测钢球的测量直径并判定钢球是否合格的工业计算机以及光源;

所述分拣装置3包括倾斜设置在所述试验台21下方的分拣滚道31以及用于将钢球从试验台21上推入所述分拣滚道31的落料机构32;所述分拣滚道31上设置有不合格品分拣口311、合格品分拣口312以及未检测钢球回收口313,所述分拣滚道31上还设置有用于将分拣滚道31上的钢球引导至所述不合格品分拣口311、合格品分拣口312或未检测钢球回收口313的活动挡板机构33;所述分拣装置3还包括用于控制所述落料机构32和活动挡板机构33动作的分拣控制器,所述分拣控制器连接至所述工业计算机。

[0020] 分拣时,将待检测钢球放入储料箱中,打开储料箱底部的出料口,使钢球落到试验台上并关闭出料口,机器视觉系统的工业相机对试验台上的钢球进行拍照成像,并通过图像采集卡储存并送入工业计算机处理,计算出钢球的测量直径,并与钢球的合格直径范围进行对比,判断该钢球的直径是否合格,分拣控制器控制落料机构将检测后的钢球推入到分拣滚道中,并根据工业计算机检测到该钢球的直径是否合格控制活动挡板机构,引导钢球滚入相对应的不合格品分拣口或合格品分拣口。上述分拣过程中,采用机器视觉系统对钢球的直径进行检测,并判断钢球是否合格,避免了人工测量时的不稳定性,对工人的操作熟练程度要求低,测量结果准确快速,降低了工人的劳动强度,分拣结果准确,有利于提高分拣的效率。

[0021] 实施时,所述试验台21包括沿长度方向倾斜设置的台板211,所述台板211宽度方向的两侧设置有侧板,其较高的一端位于所述上料装置1的出料口下方,另一端衔接设置在所述分拣滚道31较高的一端的上方,且该端设置有可开闭的围板;所述台板211上设置有若干个圆孔,每个所述圆孔处配合设置有上表面呈球窝状的钢球座212,所述钢球座212的球窝的边缘直径小于待检测钢球的直径;所述钢球座212的底部设置有通孔,所述落料机构32设置在所述台板211下方,并能够穿过该通孔将钢球顶落。

[0022] 在台板两侧设置侧板,并在较低一端设置可开闭的围板,可以防止在上料的过程中,钢球直接滚落到分拣滚道中,采用上述结构,可以使钢球铺满台板,从而保证每个钢球座上均覆盖有钢球。一旦将围板打开后,没有落到钢球座上的钢球失去平衡,会沿着台板滚落到分拣滚道中,并进入未检测钢球回收口进行回收,便于后续检测。在台板底部设置能够穿过通孔顶落钢球的落料机构,可以方便分拣控制器根据工业计算机对钢球座上的钢球直径是否合格的检测结果,将钢球从钢球座上顶出,并落到台板上,滚入对应的不合格品分拣口或合格品分拣口。

[0023] 实施时,所述钢球座212的底部安装有升降机构23,并能够随所述升降机构23上升至所述台板211的上方。

[0024] 采用上述结构,利用升降机构将钢球座提升到台板的上方后,位于钢球座上方的钢球也被举升,从而方便机器视觉系统的拍摄,同时,也方便将未被顶起的钢球从台板较低一端滚落到分拣滚道中,并进入未检测钢球回收口进行回收。

[0025] 实施时,所述围板通过横向设置在所述台板211下端的转轴安装在所述台板211上,所述围板的下端具有向下延伸设置的支耳,所述支耳与所述台板211之间连接设置有伸缩缸,所述伸缩缸缩回时,所述围板绕转轴向下旋转使所述台板211上的钢球能够向下滚落。

[0026] 实施时,所述工业相机为面阵相机,所述光源为面光源,所述光源与所述工业相机相互正对设置,且分别位于所述台板211宽度方向的两侧;所述面光源与所述工业相机相正对的区域完全覆盖位于所述钢球座212上的待检测钢球。

[0027] 采用上述结构,采用面阵相机以及面光源,可以获得二维图像信息,能够直观的对图像进行测量,避免相机的移动,有利于提高测量的准确性和测量的精度。

[0028] 实施时,所述圆孔沿所述台板211的长度方向和宽度方向均匀布置,且相邻两个圆孔之间的间距大于待检测钢球的最大直径。

[0029] 采用上述结构,当位于钢球座上的钢球随升降机构顶起后,未被顶起的钢球能够沿相邻两个升降机构之间的间隙滚落到台板的低端,从而落入分拣滚道。另外,将圆孔在台板上沿长宽方向均匀布置,既能够一次上料多个钢球,又可以便于成排控制升降机构将钢球托举,对钢球进行逐排检测,提高检测的效率。

[0030] 实施时,所述台板211长度方向的两侧也分别设置有所述光源和所述工业相机,所述面光源与所述工业相机相正对的区域完全覆盖位于所述钢球座212上的待检测钢球。

[0031] 采用上述结构,利用两组面阵相机以及面光源,分别从两个方向对每个钢球进行检测,获取每个钢球的至少两个直径参数,从而可以避免对不合格钢球的漏检,提高检测的准确率。

[0032] 实施时,所述升降机构23包括同轴设置在所述台板211的圆孔下方的呈环状的电

磁铁231,以及可轴向滑动地配合在所述电磁铁231的内孔上的支撑管232,所述钢球座212固定设置在所述支撑管232的顶部;所述支撑管232的下端设置有环状的衔铁233,所述衔铁233与所述电磁铁231之间设置有复位弹簧234,使所述电磁铁231失电时,所述钢球座212配合在所述台板211的圆孔上;所述电磁铁231电连接至所述分拣控制器。

[0033] 采用上述结构,利用复位弹簧使钢球座保持配合在台板的圆孔上,同时,一旦电磁铁得电产生磁力吸合衔铁时,复位弹簧可以对衔铁的动作起到缓冲作用,防止钢球座上的钢球收到电磁铁的冲击而掉落,提高升降机构的运动平稳性。

[0034] 具体实施时,还可以采用如下结构:所述升降机构包括固定设置在所述台板底部并与所述台板的圆孔同轴设置的导向套,以及可轴向滑动地配合在所述导向套上的支撑管,所述钢球座固定设置在所述支撑管的顶部;所述支撑管中部的的外圆面上具有一圈呈环状的衔铁,所述支撑管的下方还设置有与所述衔铁正对设置的电磁铁,所述电磁铁电连接至所述分拣控制器;所述衔铁与电磁铁之间设置有复位弹簧,使所述支撑管在电磁铁的磁力作用下下降使所述钢球座落在所述台板的圆孔处,并能够在复位弹簧的作用下将所述钢球座顶出。

[0035] 实施时,所述电磁铁231包括整体呈环状的铁芯以及围绕铁芯设置的励磁线圈,所述铁芯的内径与所述支撑管的外径相匹配。

[0036] 实施时,所述支撑管232的顶部具有外螺纹,所述钢球座212的底部通孔上设置有与该外螺纹相匹配的内螺纹,所述钢球座212通过螺纹连接旋合在所述支撑管232的顶部。

[0037] 采用上述结构,将支撑管与钢球座采用可拆卸的螺纹连接方式进行组合,可以根据不同规格的钢球更换不同大小的钢球座,扩大适用范围。另外,一旦钢球座或支撑管出现损坏,也便于单独更换维修,降低维修的成本。

[0038] 实施时,所述落料机构32包括设置在所述支撑管232下方的底座,所述底座上具有与所述支撑管232同轴设置的出气孔,所述出气孔的直径与所述支撑管232的直径相一致,使所述电磁铁231失电时,所述支撑管232的下端插入该出气孔;所述出气孔的另一端通过管道连接至压缩空气,所述管道上设置有控制压缩空气通断的电磁阀,所述电磁阀电连接至所述分拣控制器。

[0039] 采用上述结构,当电磁铁失电时,支撑管在复位弹簧的作用下向下运动,并使支撑管的下端插入底座的出气孔内,一旦分拣控制器控制电磁阀连接管道上的压缩空气,压缩空气经过出气口进入支撑管并从钢球座的通孔出排出,从而将钢球座上的钢球顶落到台板上,实现落料机构的落料操作。上述机构采用压缩空气这种在工厂内常见的动力源,有利于降低成本,提高使用安全性,还能够对钢球座进行吹扫,保持钢球座的清洁。

[0040] 实施时,所述出气孔的上端具有倒角。

[0041] 采用上述结构,在出气孔的上端设置倒角,可以用于引导支撑管的下端准确的插入到出气孔内,提高落料机构的动作稳定性。

[0042] 实施时,所述电磁铁231得电时,所述支撑管232的下端远离所述底座的出气孔;每个所述底座的出气孔的另一端均通过管道连接至同一个所述电磁阀。

[0043] 在对钢球进行分拣落料操作时,为避免合格钢球与不合格钢球产生碰撞,可以对合格钢球和不合格钢球进行分批落料操作,将合格钢球或不合格钢球通过升降装置进行举升,同时使另一类钢球的钢球座落在台板上。这样,落在台板上的钢球座底部的支撑管插入

到出气孔中,打开电磁阀,可以将该类钢球全部顶落,并保证所有位于台板上的钢球座均无法存留滚落的钢球,使其全部落入到分拣滚道上。而举升的钢球座底部的支撑管下端远离出气孔,使得出气孔吹出的高压气体从支撑管与出气孔之间的间隙释放,从而保证该类钢球能够稳定的放置在钢球座上,待下一批同时释放。上述结构可以减少电磁阀的数量,降低系统的成本,同时能够保证所有落在台板上的钢球座均无法存留滚落的钢球,有利于提高分拣的效率。

[0044] 实施时,所述分拣滚道31包括倾斜设置的底板以及设置在底板两侧的边板,所述不合格品分拣口311和合格品分拣口312从上向下依次设置在所述底板上,所述未检测钢球回收口313位于所述底板的下端;所述活动挡板机构33包括分别覆盖在所述不合格品分拣口311和合格品分拣口312上的盖板331以及用于驱动每个所述盖板331开合的驱动装置332,所述驱动装置332电连接至所述分拣控制器。

[0045] 采用上述结构,当钢球落入分拣滚道之后,分拣控制器根据工业计算机检测的结构,控制驱动装置打开相应的盖板,从而使钢球在滚动到相应的分拣口时,落入到相应的分拣口中。上述滚道的结构简单,制造成本较低,易于维护,使用寿命长。

[0046] 实施时,所述盖板331朝向所述底板下端的一侧通过横向设置的转轴安装在所述底板上,且该侧具有朝向所述底板下方延伸设置的支耳,所述驱动装置332为连接设置在所述支耳与所述底板之间的气缸,所述气缸伸出时,所述盖板绕转轴向所述底板的上方翻转并直立在所述底板上。

[0047] 采用上述结构,当气缸伸出后,盖板向上翻转并直立在底板上,即可以打开盖板所覆盖的不合格品分拣口或合格品分拣口,同时在相应的不合格品分拣口或合格品分拣口靠下的位置形成阻挡板,防止钢球从分拣滚道上滚落速度太快而越过该分拣口,直接落入位于底板下端的未检测钢球回收口,造成重复检测,有利于提高分拣的效率和分拣稳定性。

[0048] 具体实施时,所述伸缩缸为气缸,所有气缸均通过管道连接至压缩空气,每个所述气缸的管道上均设置有控制压缩空气通断的电磁气阀,所述电磁气阀连接至所述分拣控制器或所述工业计算机。

[0049] 具体实施时,采用如下步骤进行分拣:

1、待分拣钢球的上料:将待分拣钢球装入储料箱中,关闭台板下端的围板,然后打开储料箱底部的出料口,让钢球滚落到台板上,并铺满台板,工业计算机通过分拣控制器控制升降机构升起,同时将位于钢球座上的钢球顶起,打开台板下端的围板,使未被钢球座顶起的钢球沿台板的坡度滚落到分拣滚道上,直接滚落到滚道下端的未检测钢球回收口进行回收。

[0050] 2、待分拣钢球的检测:对台板上的钢球座按长度方向的排列序号和宽度方向的排列序号进行编号,如长度方向的排列序号为x,宽度方向的排列序号为y,则编号为Gxy,将所有升降机构降下,然后将长度方向或宽度方向上位于同一排的升降机构依次升起,保证每次只升起一排,分别对各排升降机构上的钢球进行成像检测,并根据编号对检测结果进行记录,直到完成所有升降机构上的钢球的检测。

[0051] 3、对检测后的钢球进行落料分拣:将直径合格的钢球所在的升降机构升起,然后通过分拣控制器控制落料机构,打开未升起的升降机构底部的压缩空气,将不合格钢球吹落到台板上,并随台板滚落到分拣滚道上;同时,分拣控制器控制气缸打开不合格品分拣口

上的盖板,使不合格钢球落入不合格分拣口中。然后将所有升降机构落下,打开所有升降机构底部的压缩空气,将合格钢球吹落到台板上,并随台板滚落到分拣滚道上;同时,分拣控制器控制气缸打开合格品分拣口上的盖板,使合格钢球落入合格分拣口中,完成一次分拣。

[0052] 上述分拣过程中,采用机器视觉系统对钢球进行检测,避免了工人检测时,人为读数不准,或操作不规范造成的人为误差,提高了检测的准确性,以及检测结果的稳定性。同时,一次上料可以对多个钢球进行检测,检测的效率较高。分拣过程采用批量落料,提高分拣的效率,有利于降低工人的劳动强度,避免疲劳而造成的分拣错误,分拣准确率高。

[0053] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不以本发明为限制,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

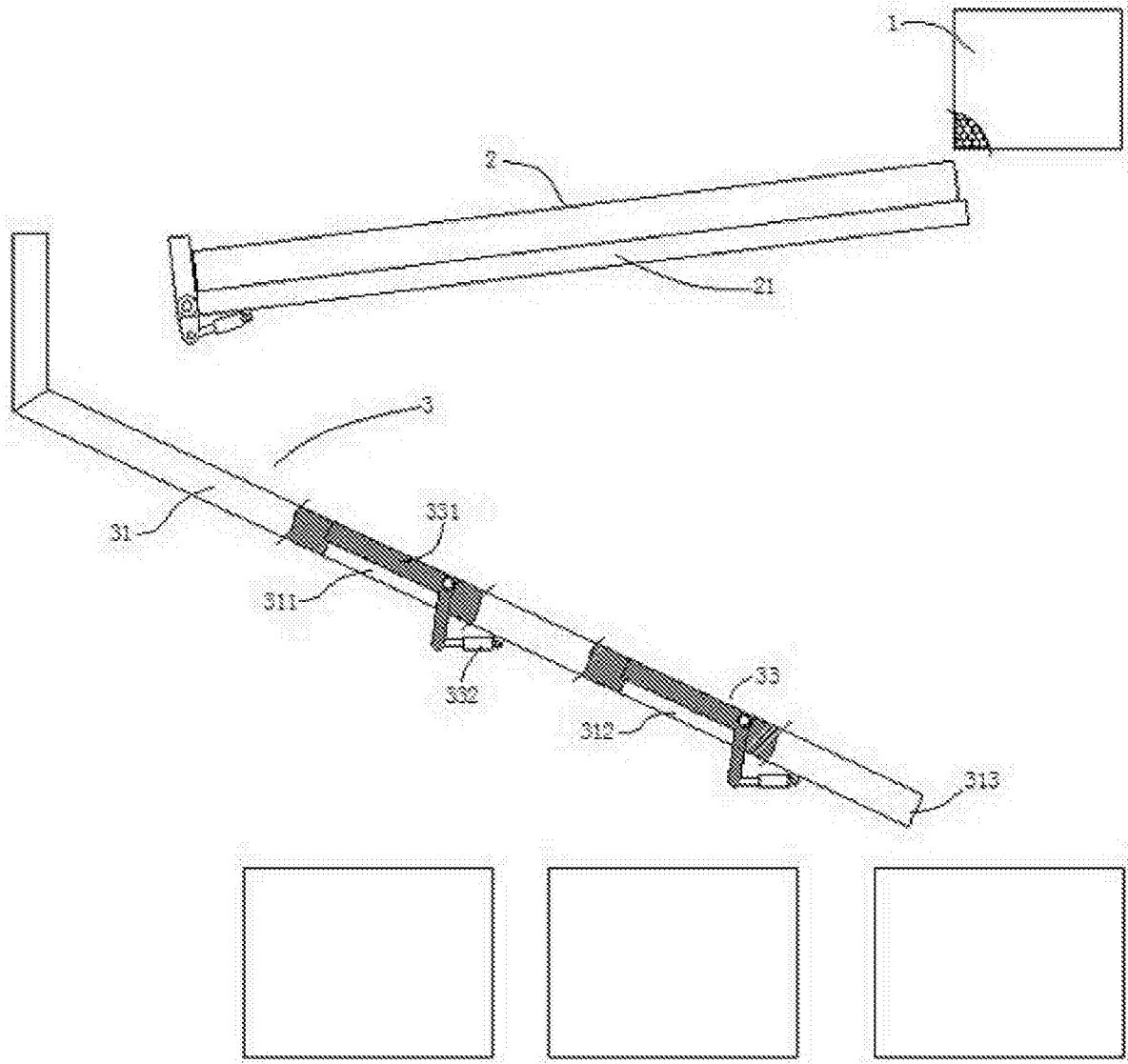


图1

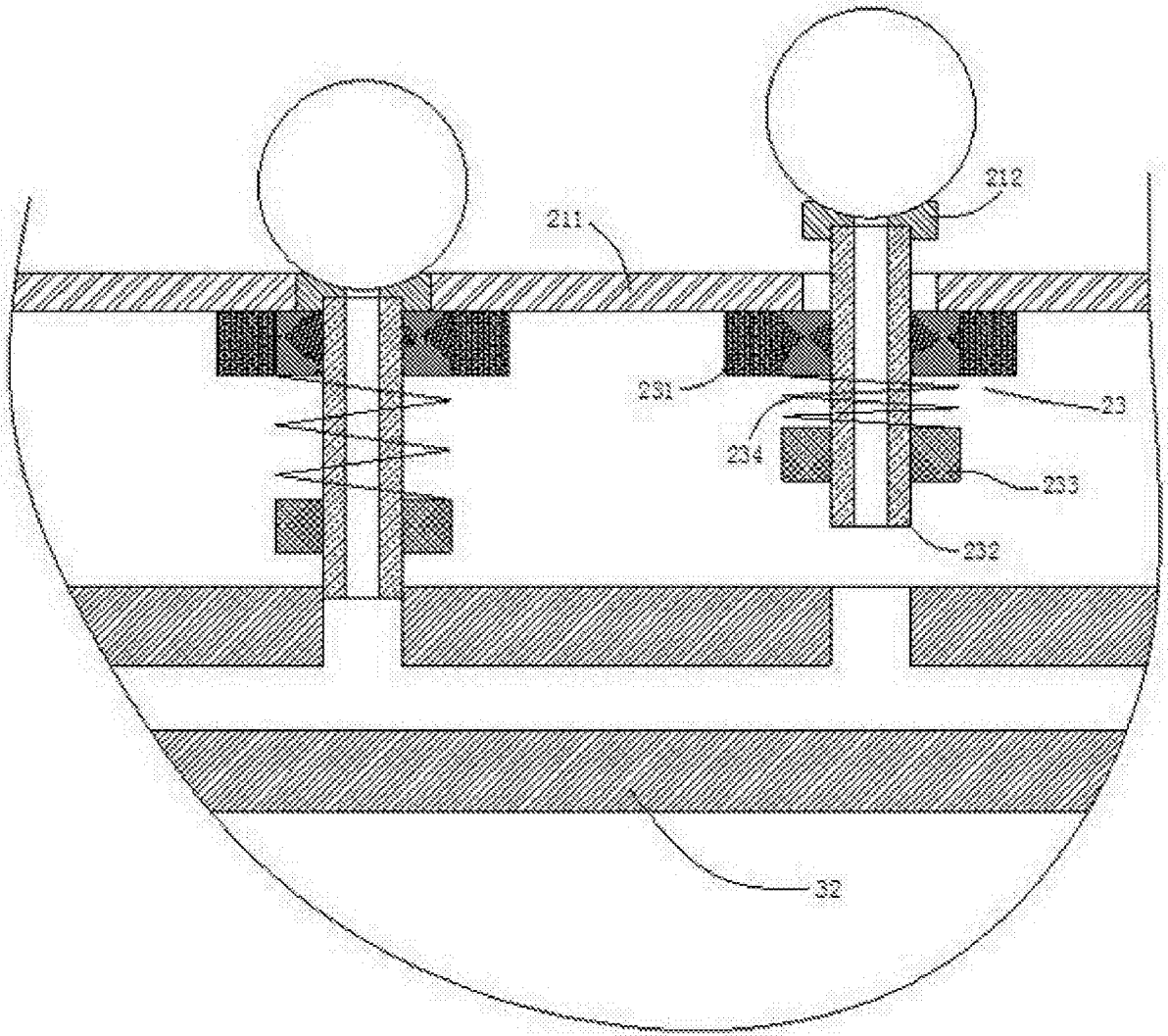


图2

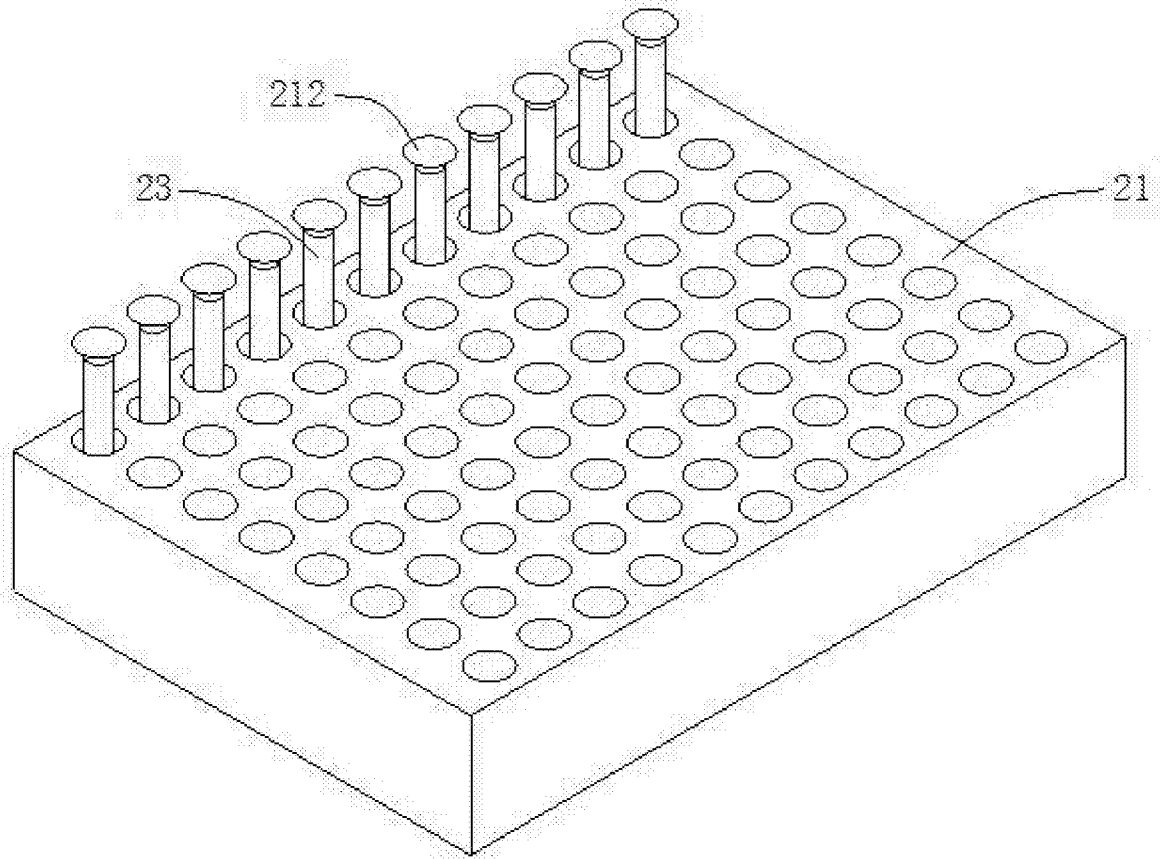


图3