



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116754754 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 10

(21) 申请号 202310986839.6

G01N 15/06 (2006.01)

(22) 申请日 2023.08.08

G01G 17/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 116754754 A

(56) 对比文件

CN 218726401 U, 2023.03.24

CN 115489028 A, 2022.12.20

CN 112517219 A, 2021.03.19

CN 107470140 A, 2017.12.15

CN 111751305 A, 2020.10.09

CN 113457837 A, 2021.10.01

CN 114509367 A, 2022.05.17

CN 203805140 U, 2014.09.03

CN 204064771 U, 2014.12.31

JP H074844 A, 1995.01.10

US 4576483 A, 1986.03.18

(43) 申请公布日 2023.09.15

(73) 专利权人 河北路诚检测技术有限公司

地址 066000 河北省秦皇岛市经济技术开发区腾飞路16-2

(72) 发明人 邢林林 秦振霞 谭帅 卢丽艳

王瑞菊 周志深 杨志森 张秋

刘城璧 郭海涛 薛飞 毛慧

(74) 专利代理机构 河北渤科知识产权代理事务

所(普通合伙) 13154

专利代理师 贾凯

审查员 蒋栗

(51) Int.Cl.

G01N 33/42 (2006.01)

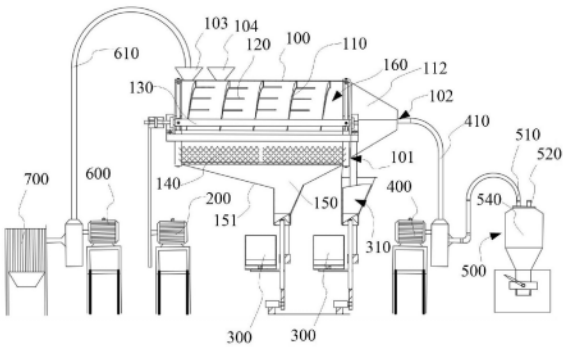
权利要求书3页 说明书11页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备

(57) 摘要

本申请涉及一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备。该检测设备包括检测驱动装置、设于物料驱动腔室内的驱动机构以及与驱动腔连通的第一进料口;分离装置,分离装置包括第一物料驱动件,第一物料驱动件包括第一端口和第二端口,第一端口与第二出口相连;混匀装置,混匀装置包括混匀腔室,第一物料驱动件的第二端口与混匀腔室连通,第二端口用于将第一端口进入的第二物料输入至混匀腔室,混匀腔室还设有进液口,混匀腔室内设有第二检测装置;控制系统,包括驱动单元和检测单元,驱动单元与检测驱动装置、分离装置及混匀装置电连接。能够对砂石原材料的物料含量进行动态监测,提升了砂石中各物料成分比例的稳定性。



1. 一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备,其特征在于,包括:

检测驱动装置,所述检测驱动装置包括物料驱动腔室、设于所述物料驱动腔室内的驱动机构以及与所述物料驱动腔室连通的第一进料口,所述第一进料口用于向所述物料驱动腔室内输入需要驱动的原材料,所述驱动机构运行时用于对所述原材料朝预定方向进行驱动,所述物料驱动腔室设有第一出口和第二出口,所述第一出口用于向集料装置输出所述原材料中的第一物料,所述集料装置的底部设有第一检测装置,所述第一检测装置用于检测所述第一物料的重量信息,所述检测驱动装置靠近第一驱动件的一侧还设有第二进料口;

分离装置,所述分离装置包括第一物料驱动件,所述第一物料驱动件包括第一端口和第二端口,所述第一端口与所述第二出口相连;

第一出口与集料装之间设有出料机构,出料机构包括与第一出料口相连的第二集料斗,第二集料斗呈漏斗型,第二集料斗的上端与第一出料口相连,第二集料斗的下端设有转动板,转动板用于封堵第二集料斗的下端出口,第二集料斗的下端出口的底部为集料装置,下端出口输出的物料可落至集料装置,转动板的一侧与第二集料斗内壁铰接,另一侧与第二集料斗的相对侧的内壁相抵,转动板的底部设有顶升件,顶升件上下运动时,用于驱动转动板翻转,当翻转板朝第二集料斗的内侧翻转时,第二集料斗的下端出口开启,能使第二集料斗内的物料自第二集料斗的底端输出;当顶升件下降时,转动板在第二集料斗内物料的重力作用下朝第二集料斗的外侧翻转,进而将第二集料斗的下端出口封堵,顶升件的底部设有顶升驱动件,顶升驱动件为电机,电机的输出端设有顶升凸轮,顶升件呈杆状,且顶升的下端支撑在顶升凸轮上,当顶升凸轮转动时,可以驱动顶升上下运动,顶升件上升的过程中,带动集料装置靠近第二集料斗下端出口;

混匀装置,所述混匀装置包括混匀腔室,所述第一物料驱动件的第二端口与所述混匀腔室连通,所述第二端口用于将所述第一端口进入的第二物料输入至所述混匀腔室,所述混匀腔室还设有进液口,所述进液口用于向所述混匀腔室输入液体;所述混匀腔室内设有第二检测装置,所述第二检测装置用于检测所述混匀腔室内的液体浓度信息;

控制系统,包括驱动单元和检测单元,所述驱动单元与所述检测驱动装置、分离装置及所述混匀装置电连接,用于驱动所述检测驱动装置、分离装置及所述混匀装置运行;

所述检测单元与所述第一检测装置和所述第二检测装置电连接,用于获取所述第一检测装置检测的重量信息,以及用于获取所述第二检测装置检测的浓度信息,根据所述浓度信息和所述重量信息分析出原材料中第一物料和第二物料的比例信息。

2. 根据权利要求1所述的一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备,其特征在于:

所述物料驱动腔室沿横向设置,且所述物料驱动腔室呈圆柱形,所述驱动机构包括第一驱动件以及与所述第一驱动件的输出端相连的转轴,所述转轴的轴心与所述物料驱动腔室的轴向中心线重合,所述转轴上固设有螺旋件,所述螺旋件沿着所述转轴的 length 方向上螺旋延伸,且所述螺旋件的外侧沿着所述物料驱动腔室的内壁设置,所述转轴旋转时,用于带动所述螺旋件相对于所述物料驱动腔室旋转;所述螺旋件上设有若干驱动片,所述驱动片的延伸方向与所述螺旋件的延伸方向不同。

3. 根据权利要求2所述的一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备,其特征在于:

所述第一进料口设于所述物料驱动腔室靠近第一驱动件的轴向一端,所述第一出口和

所述第二出口设于所述物料驱动腔室远离所述第一驱动件的轴向另一端,所述第二出口形成于所述第一出口的上方,且所述第二出口的朝向与物料驱动腔室的轴向平行,所述第一出口朝向所述物料驱动腔室的底部,且所述第一出口的朝向与所述物料驱动腔室的轴向垂直。

4. 根据权利要求3所述的一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备,其特征在于:

所述物料驱动腔室密封设置,所述物料驱动腔室的第二出口设有第一集料斗,所述第一集料斗通过管道与所述第一物料驱动件的第一端口相连;

所述第二出口开设于所述物料驱动腔室的侧壁,且位于所述物料驱动腔室的底部,所述第二出口处安装有第二集料斗,所述第二集料斗沿竖直方向设置,所述第二集料斗的两端贯通,所述第二集料斗的上端开口与所述第一出口相连,下端出口与所述集料装置连通。

5. 根据权利要求3所述的一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备,其特征在于:

所述混匀装置内设有驱动叶片,所述驱动叶片与第二驱动件传动相连,所述第二驱动件用于驱动所述驱动叶片旋转,以使所述混匀装置内的所述第二物料与输入的液体混合;

其中,所述进液口与进液管道相连,所述进液管道设有电子阀门,所述电子阀门与所述控制系统电连接,当所述控制系统控制所述第一物料驱动件停止后,控制所述电子阀门开启;所述混匀装置内还设有与所述控制系统电连接的液位计,所述液位计用于检测所述混匀装置内的液体的液位信息,所述控制系统还用于根据所述液位计检测的液位信息控制所述电子阀门的开启或关闭。

6. 根据权利要求3所述的一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备,其特征在于:

所述第二进料口与储料装置连通,所述储料装置内存储有第二物料,所述第二进料口处还设有第二物料驱动件,所述第二物料驱动件用于将所述第二物料导入至所述物料驱动腔室;

所述控制系统还与所述第二物料驱动件电连接,所述控制系统用于根据计算出的所述第一物料和所述第二物料的比例信息控制所述第一驱动件的输出功率变化;或者,所述控制系统用于根据计算出的所述第一物料和所述第二物料的比例信息控制所述第二物料驱动件开启或关闭。

7. 根据权利要求3所述的一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备,其特征在于:

所述检测驱动装置包括多个滤料主体,所述多个滤料主体内外叠加设置,多个滤料主体在径向上具有设定间距;靠近内侧所述滤料主体的轴向与所述转轴的轴向重合,靠近外侧的所述滤料主体相对于所述转轴倾斜;

所述多个滤料主体的筛孔目数不同,所述多个滤料主体的筛孔目数由内至外逐渐增大,每个滤料主体在远离所述第一驱动件的一端均设有所述第一出口,多个所述滤料主体的所述第一出口相独立,且多个所述滤料主体的所述第一出口分别与对应的储料腔室连通。

8. 根据权利要求3所述的一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备,其特征在于:

所述螺旋件为片状螺旋件,所述螺旋件在径向上与转轴通过连接杆固定相连,所述螺旋件具有设定宽度,所述宽度方向朝向物料驱动腔室的径向,或所述螺旋件的宽度相对于物料驱动腔室的径向朝第一驱动件一侧倾斜;

其中,所述螺旋件的宽度小于所述物料驱动腔室的半径,且所述螺旋件的宽度方向沿

着所述物料驱动腔室的径向,所述驱动片的宽度沿着所述物料驱动腔室的径向,所述驱动片的宽度小于所述螺旋件的螺距;所述螺旋件的径向外侧与物料驱动腔室的内壁接触,或者,所述螺旋件与所述物料驱动腔室的内壁之间的间隙小于第一物料的粒径。

9. 根据权利要求1所述的一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备,其特征在于:所述物料驱动腔室还通过所述第二进料口与物料供应设备相连,所述分离装置的第二端口还与储料装置相连,所述储料装置内设有与所述检测单元电连接的料位检测装置;

所述控制系统还用于,当所述储料装置内的第二物料的料位低于设定阈值时,所述驱动单元控制所述物料供应设备的频率增大,以使原材料中的第二物料的含量提高;同时驱动所述第一物料驱动件将自所述物料驱动腔室吸取的所述第二物料输出至所述储料装置;当所述储料装置内的所述第二物料的料位达到设定高度后,所述驱动单元控制所述物料供应设备的频率或转速减小。

10. 根据权利要求9所述的一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备,其特征在于:

所述控制系统还用于,当所述物料驱动腔室内的所述第二物料含量低于设定的第一阈值时,若所述第一物料驱动件处于关闭状态,则控制所述第一物料驱动件启动;若第一物料驱动件在运行,则控制第一物料驱动件的输出功率增大,以提高单位时间内的对所述第二物料的吸取量;和/或,

所述控制系统还用于,当所述物料驱动腔室内的所述第二物料含量低于设定的第二阈值时,则控制第一物料驱动件的输出功率降低,以降低单位时间内对所述物料驱动腔室内第二物料的吸取量;若第一物料机构停止运行后,且检测的当前的所述原材料中的所述第二物料的含量低于所述第二阈值时,则控制第二物料驱动机构运行,以将所述储料装置中的第二物料输入至所述物料驱动腔室。

## 一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及材料检测技术领域,尤其涉及一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备。

### 背景技术

[0002] 砂石不仅是自然矿产资源,也是建筑工程中的主要材料之一,其在混凝土中被广泛应用,并且在混凝土材料中的占比高达75%,其质量好坏直接影响混凝土的物理性能以及抗压强度,因此必须做好建筑工程砂石质量检测工作。

[0003] 相关技术中,在机制砂石生产过程中,难以根据不同混凝土的生产需求对砂石的质量进行动态监测,导致砂石骨料或混凝土的生产成本增加,且质量波动较大。

### 发明内容

[0004] 为解决或部分解决相关技术中存在的问题,本申请提供一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备,能够对砂石原材料的物料含量进行动态监测,提升了砂石中各物料成分比例的稳定性,进而提高了混凝土质量的稳定性。

[0005] 本申请提供一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备,包括:

[0006] 检测驱动装置,所述检测驱动装置包括物料驱动腔室、设于所述物料驱动腔室内的驱动机构以及与所述驱动腔连通的第一进料口,所述第一进料口用于向所述物料驱动腔室内输入需要驱动的原材料,所述驱动机构运行时用于对所述原材料朝预定方向进行驱动,所述物料驱动腔室设有第一出口和第二出口,所述第一出口用于向集料装置输出所述原材料中的第一物料,所述集料装置的底部设有第一检测装置,所述第一检测装置用于检测所述第一物料的重量信息;

[0007] 分离装置,所述分离装置包括第一物料驱动件,所述第一物料驱动件包括第一端口和第二端口,所述第一端口与所述第二出口相连;

[0008] 混匀装置,所述混匀装置包括混匀腔室,所述第一物料驱动件的第二端口与所述混匀腔室连通,所述第二端口用于将所述第一端口进入的所述第二物料输入至所述混匀腔室,所述混匀腔室还设有进液口,所述进液口用于向所述混匀腔室输入液体;所述混匀腔室内设有第二检测装置,所述第二检测装置用于检测所述混匀腔室内的液体浓度信息;

[0009] 控制系统,包括驱动单元和检测单元,所述驱动单元与所述检测驱动装置、分离装置及所述混匀装置电连接,用于驱动所述检测驱动装置、分离装置及所述混匀装置运行;

[0010] 所述检测单元与所述第一检测装置和所述第二检测装置电连接,用于获取所述第一检测装置检测的重量信息,以及用于获取所述第二检测装置检测的浓度信息,根据所述浓度信息和所述重量信息分析出原材料中第一物料和第二物料的比例信息。

[0011] 更进一步地,所述物料驱动腔室沿横向设置,且所述物料驱动腔室呈圆柱形,所述驱动机构包括第一驱动件以及与所述第一驱动件的输出端相连的转轴,所述转轴的轴心与所述物料驱动腔室的轴向中心线重合,所述转轴上固设有螺旋件,所述螺旋件沿着所述转

轴的长度方向上螺旋延伸,且所述螺旋件的外侧沿着所述物料驱动腔室的内壁设置,所述转轴旋转时,用于带动所述螺旋件相对于所述物料驱动腔室旋转;所述螺旋件上设有若干驱动片,所述驱动片的延伸方向与所述螺旋件的延伸方向不同。

[0012] 更进一步地,所述第一进料口设于所述物料驱动腔室靠近第一驱动件的轴向一端,所述第一出口和所述第二出口设于所述物料驱动腔室远离所述第一驱动件的轴向另一端,所述第二出口形成于所述第一出口的上方,且所述第二出口的朝向与物料驱动腔室的轴向平行,所述第一出口朝向所述物料驱动腔室的底部,且所述第一出口的朝向与所述物料驱动腔室的轴向垂直。

[0013] 更进一步地,所述物料驱动腔室密封设置,所述物料驱动腔室的第二出口设有第一集料斗,所述第一集料斗通过管道与所述第一物料驱动件的第一端口相连;

[0014] 所述第二出口开设于所述物料驱动腔室的侧壁,且位于所述物料驱动腔室的底部,所述第二出口处安装有第二集料斗,所述第二集料斗沿竖直方向设置,所述第二集料斗的两端贯通,所述第二集料斗的上端开口与所述第一出口相连,下端出口与所述集料装置连通。

[0015] 更进一步地,所述混匀装置内设有驱动叶片,所述驱动叶片与第二驱动件传动相连,所述第二驱动件用于驱动所述驱动叶片旋转,以使所述混匀装置内的所述第二物料与输入的液体混合;

[0016] 其中,所述进液口与进液管道相连,所述进液管道设有电子阀门,所述电子阀门与所述控制系统电连接,当所述控制系统控制所述第一物料驱动件停止后,控制所述电子阀门开启;所述混匀装置内还设有与所述控制系统电连接的液位计,所述液位计用于检测所述混匀装置内的液体的液位信息,所述控制系统还用于根据所述液位计检测的液位信息控制所述电子阀门的开启或关闭。

[0017] 更进一步地,所述检测驱动装置靠近第一驱动件的一侧还设有第二进料口,所述第二进料口与储料装置连通,所述储料装置内存储有第二物料,所述第二进料口处还设有第二物料驱动件,所述第二物料驱动件用于将所述第二物料导入至所述物料驱动腔室;

[0018] 所述控制系统还与所述第二物料驱动件电连接,所述控制系统用于根据计算出的所述第一物料和所述第二物料的第一比例信息控制所述第一驱动件的输出功率变化;或者,所述控制系统用于根据计算出的所述第一物料和所述第二物料的第二比例信息控制所述第二驱动件开启或关闭。

[0019] 更进一步地,所述检测驱动装置包括多个滤料主体,所述多个滤料主体内外叠加设置,多个滤料主体在径向上具有设定间距;靠近内侧所述滤料主体的轴向与所述转轴的轴向重合,靠近外侧的所述滤料主体相对于所述转轴倾斜;

[0020] 所述多个滤料主体的筛孔目数不同,所述多个滤料主体的筛孔目数由内至外逐渐增大,每个滤料主体在远离所述第一驱动件的一端均设有所述第一出口,多个所述滤料主体的所述第一出口相独立,且多个所述滤料主体的所述第一出口分别与对应的储料腔室连通。

[0021] 更进一步地,所述螺旋件为片状螺旋件,所述螺旋件在径向上与转轴通过连接杆固定相连,所述螺旋件具有设定宽度,所述宽度方向朝向物料驱动腔室的径向,或所述螺旋件的宽度相对于物料驱动腔室的径向朝第一驱动件一侧倾斜;

[0022] 其中,所述螺旋件的宽度小于所述物料驱动腔室的半径,且所述螺旋件的宽度方向沿着所述物料驱动腔室的径向,所述驱动片的宽度沿着所述物料驱动腔室的径向,所述驱动片的宽度小于所述螺旋件的螺距;所述螺旋件的径向外侧与物料驱动腔室的内壁接触,或者,所述螺旋件与物料驱动腔室的内壁之间的间隙小于第一物料的粒径。

[0023] 更进一步地,所述检测驱动装置靠近第一驱动件的一侧还设有第二进料口,所述物料驱动腔室还通过所述第二进料口与物料供应设备相连,所述分离装置的第二端口还与储料装置相连,所述储料装置内设有与检测单元电连接的料位检测装置;

[0024] 所述控制系统还用于,当所述储料装置内的第二物料的料位低于设定阈值时,所述驱动单元控制所述物料供应设备的频率增大,以使原材料中的第二物料的含量提高;同时驱动所述第一物料驱动件将自所述物料驱动腔室吸取的所述第二物料输出至所述储料装置;当所述储料装置内的所述第二物料的料位达到设定高度后,所述驱动单元控制所述物料供应设备的频率或转速减小。

[0025] 更进一步地,所述控制系统还用于,当所述物料驱动腔室内的所述第二物料含量低于设定的第一阈值时,若所述第一物料驱动件处于关闭状态,则控制所述第一物料驱动件启动;若第一物料驱动件在运行,则控制第一物料驱动件的输出功率增大,以提高单位时间内的对所述第二物料的吸取量;和/或,

[0026] 所述控制系统还用于,当所述物料驱动腔室内的所述第二物料含量低于设定的第二阈值时,则控制第一物料驱动件的输出功率降低,以降低单位时间内对所述物料驱动腔室内第二物料的吸取量;若第一物料机构停止运行后,且检测的当前的所述原材料中的所述第二物料的含量低于所述第二阈值时,则控制第二物料驱动机构运行,以将所述储料装置中的第二物料输入至所述物料驱动腔室。

[0027] 本申请提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0028] 本申请提供的方案,控制系统的检测单元能够根据获取的浓度信息和重量信息分析出原材料中第一物料和第二物料的比例信息即能实现对通过对砂第二物料含量的在线实时监测。在机制砂石生产过程中,能够对砂石的质量进行动态监测,提升了砂石中各物料成分比例的稳定性,进而提高了混凝土质量的稳定性。

[0029] 本申请提供的方案,螺旋件与物料驱动腔室的内壁接触,或者,螺旋件与物料驱动腔室的内壁之间的间隙小于第一物料的粒径,因此,重量较大的第一物料一方面由随螺旋件的运动被螺旋件推动朝远离于第一驱动件一侧运动,另一方面被驱动片带动在物料驱动腔室以螺旋状的运动轨迹翻滚,如此不仅能够实现第一物料和第二物料连续分离,而且易于实现第一物料和第二物料连续输出。

[0030] 本申请提供的方案,顶升驱动件与控制系统电连接,控制系统能控制顶升驱动件周期性运行,可以将收集于料斗内的第一物料周期性的输入至集料装置,顶升驱动件的运行周期可以与第一物料驱动件的运行周期相同,进而检测同一批次的原材料的第一物料和第二物料的含量。

[0031] 本申请提供的方案,通过对原材料中不同物料含量的双向智能精准控制,在砂石骨料生产过程中,对砂石骨料中的物料含量进行双向控制,将第一物料和第二物料的含量偏差控制在符合标准的范围内,提高了成品砂石骨料的质量稳定性,降低了混凝土生产过程中凝胶材料的使用量,降低了因成品砂石骨料中第一物料或第二物料含量波动大导致的

混凝土废料产生概率,提高了混凝土成品的质量稳定性。存储装置中的第二物料含量可以通过PLC控制物料供应设备的功率或第一物料驱动装置的频率进行调节,提高了砂石生产原料的利用率,多余的第二物料可通过出料管道回收至储料装置;根据混凝土生产需要,通过PLC控制成品砂石骨料中不同物料的含量范围,即可自动生产制得所需物料含量范围内的成品砂石骨料,不仅实现了对物料含量的周期性在线检测,而且能实现不同物料含量的动态调配,自动化程度高,实用性强。

[0032] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本申请。

## 附图说明

[0033] 通过结合附图对本申请示例性实施方式进行更详细地描述,本申请的上述以及其它目的、特征和优势将变得更加明显,其中,在本申请示例性实施方式中,相同的参考标号通常代表相同部件。

[0034] 图1是本申请一实施例示出的一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备的结构示意图;

[0035] 图2是图1实施例示出的一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备的第一局部结构示意图;

[0036] 图3是图1实施例示出的一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备的第二局部结构示意图;

[0037] 图4本申请一实施例示出的一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备的运行原理示意图。

[0038] 附图标记:100、物料驱动装置;101、第一出口;102、第二出口;103、第二进料口;104、第一进料口;110、螺旋件;120、驱动片;130、转轴;140、第一滤料主体;150、第二滤料主体;151、斜面;160、物料驱动腔室;200、第一驱动件;112、第一集料斗;311、第二集料斗;312、转动板;313、顶升件;314、顶升驱动件;3141、顶升凸轮;300、集料装置;320、第一检测装置;400、第一物料驱动件;410、出料管道;500、混匀装置;510、物料入口;520、进液口;530、第二检测装置;540、混匀腔室;600、第二物料驱动件;700、储料装置;710、第三检测装置;800、控制系统;900、物料供应设备。

## 具体实施方式

[0039] 下面将参照附图更详细地描述本申请的实施方式。虽然附图中显示了本申请的实施方式,然而应该理解,可以以各种形式实现本申请而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反,提供这些实施方式是为了使本申请更加透彻和完整,并且能够将本申请的范围完整地传达给本领域的技术人员。

[0040] 相关技术中,在机制砂石生产过程中,难以根据不同混凝土的生产需求,对砂石的质量进行动态监测,导致砂石骨料或混凝土生产成本增加,且混凝土质量波动较大。针对上述问题,本申请实施例提供一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备,能够对砂石原材料的物料含量进行动态监测,提升了砂石中各物料成分比例的稳定性,进而提高了混凝土质量的稳定性。

[0041] 以下结合附图详细描述本申请实施例的技术方案。

[0042] 参见图1-图4,本申请提供一种用于公路桥梁原材料检测的检测设备,包括检测驱动装置,检测驱动装置包括物料驱动腔室160、设于物料驱动腔室160内的驱动机构以及与物料驱动腔室160连通的第一进料口104,第一进料口104用于向物料驱动腔室160内输入需要驱动的原材料,驱动机构运行时用于对原材料朝预定方向进行驱动,物料驱动腔室160设有第一出口101和第二出口102,所述第一出口101用于向集料装置300输出所述原材料中的第一物料,所述集料装置300的底部设有第一检测装置320(图2示出),所述第一检测装置320用于检测所述第一物料的重量信息;

[0043] 分离装置,与所述第二出口102相连,所述分离装置包括第一物料驱动件400,所述第一物料驱动件400包括第一端口和第二端口,第一端口与物料驱动腔室160的第二出口102通过出料管道410连通;

[0044] 混匀装置500,所述混匀装置500包括混匀腔室540,所述第一物料驱动件400的第二端口与所述混匀腔室540的物料入口510连通,第二端口用于将原材料中分离出第二物料输入至混匀腔室540,混匀腔室540还设有进液口520,进液口520用于向混匀腔室540输入液体;混匀腔室540内设有第二检测装置,第二检测装置用于检测混匀腔室540内的悬浮液的浓度信息;

[0045] 控制系统800,包括驱动单元和检测单元,驱动单元与检测驱动装置、分离装置及混匀装置500电连接,用于驱动检测驱动装置、分离装置及混匀装置500运行;

[0046] 参见图4,所述检测单元与第一检测装置320和第二检测装置530电连接,用于获取第一检测装置320检测的重量信息,以及用于获取第二检测装置530检测的浓度信息,根据浓度信息和重量信息分析出原材料中第一物料和第二物料的比例信息。

[0047] 本申请的原材料可以是用于公路桥梁的建筑材料,例如用于制作混凝土的机制砂石骨料混合物,第一物料可以为原材料中粒径较大的砂石材料,第二物料为原材料中粒径较小的砂石材料,例如粉末状材料。当原材料从第一进料口104投入时,被驱动机构在驱动腔室内朝不同方向带动,质量较轻的第二物料悬浮于空气中,被分离装置的第二物料驱动件600吸出后通过第二出口102导入至混匀装置500,质量较大的第二物料能通过检测驱动机构的驱动而通过第一出口101输出至集料装置300,第一检测装置320能够对第一物料的重量进行实时在线监测,第二检测装置530能够对混匀装置500内的液体进行浓度进行实时在线监测。

[0048] 控制系统800的检测单元能够根据获取的浓度信息和重量信息分析出原材料中第一物料和第二物料的比例信息即能实现对通过对砂第二物料含量的在线实时监测。在机制砂石生产过程中,能够对砂石的质量进行动态监测,提升了砂石中各物料成分比例的稳定性,进而提高了混凝土质量的稳定性。

[0049] 本实施例中,第一进料口104可以与物料供应设备900相连,物料供应设备900通过输料机构可以将特定重量、特定体积并经均化处理的砂石原材料持续或周期性地向物料驱动腔室160内进行输送。当物料驱动腔室160内的驱动机构运行特定时长后,控制混匀装置500的电子阀门开启,向混匀腔室540内注入特定质量的水,将水和第二物料在混匀腔室540内充分混匀,第二检测装置530可以对混匀腔室540中的悬浮物浓度进行在线检测。

[0050] 本实施例中,第一检测装置320可以是设于储料腔室底部的重力传感器,第二检测

检测装置可以是悬浮物浓度传感器,但不限于此。

[0051] 参见图2、图3一些实施例中,第一出料口与集料装置300之间设有出料机构,出料机构包括与第一出料口相连的第二集料斗311,第二集料斗311呈漏斗型,第二集料斗311的上端与第一出料口相连,第二集料斗311的下端设有转动板312,转动板312用于封堵第二集料斗311的下端出口,第二集料斗311的下端出口的底部为集料装置300,下端出口输出的物料可落至集料装置300,一些实施例中,集料装置300倾斜设置,且集料装置300高度较低的一侧设有开口,可以通过该开口将物料输出至指定位置。

[0052] 转动板312的一侧与第二集料斗311内壁铰接,另一侧与第二集料斗311的相对侧的内壁相抵,转动板312的底部设有顶升件313,顶升件313上下运动时,用于驱动转动板312翻转,当翻转板朝第二集料斗311的内侧翻转时,第二集料斗311的下端出口开启,能使第二集料斗311内的物料自第二集料斗311的底端输出;当顶升件313下降时,转动板312在第二集料斗311内物料的重力作用下朝第二集料斗311的外侧翻转,进而将第二集料斗311的下端出口封堵。

[0053] 本实施例中,顶升件313上固定有平台,集料装置300设于平台上,集料装置300与平台之间设有第一检测装置320,第一检测装置320可以为重力传感器,能够感应集料装置300的重力信息。

[0054] 本实施例中,顶升件313的底部设有顶升驱动件314,顶升驱动件314可以是电机,电机的输出端设有顶升凸轮3141,顶升件313呈杆状,且顶升件313的下端支撑在顶升凸轮3141上,当顶升凸轮3141转动时,可以驱动顶升件313上下运动,顶升件313上升的过程中,带动集料装置300靠近第二集料斗311的下端出口。本实施例中,顶升驱动件314与控制系统800的驱动单元电连接,控制系统800能控制顶升驱动件314周期性运行,可以将收集于第二集料斗311内的第一物料周期性的输入至集料装置300,顶升驱动件314的运行周期可以与第一物料驱动件400的运行周期相同,进而检测同一批次的原材料的第一物料和第二物料的含量。

[0055] 继续参见图1,本实施例中,物料驱动腔室160沿横向设置,且物料驱动腔室160呈圆柱形,驱动机构包括第一驱动件200以及与第一驱动件200的输出端相连的转轴130,转轴130的轴心与物料驱动腔室160的轴向中心线重合,转轴130上固设有螺旋件110,螺旋件110沿着转轴130的长度方向上螺旋延伸,且螺旋件110的外侧沿着物料驱动腔室160的内壁设置,转轴130旋转时,用于带动螺旋件110相对于物料驱动腔室旋转;螺旋件110上设有若干驱动片120,驱动片120的延伸方向与螺旋件110的延伸方向不同,当螺旋件110与驱动片120旋转时,将原材料朝不同方向驱动。

[0056] 本实施例中,第一进料口104设于物料驱动腔室160靠近第一驱动件200的轴向一端,第一驱动件200通过驱动轴与转轴130垂直连接,可以设于物料驱动腔室160的上方;第一出口101和第二出口102设于物料驱动腔室160远离第一驱动件200的轴向另一端,第二出口102形成于第一出口101的上方,第二出口102与物料驱动腔室160的轴向平行,第一出口101开设于物料驱动腔室160的底部,第一出口101的朝向与物料驱动腔室160的轴向垂直。

[0057] 第一驱动件200运行时,能够驱动转轴130旋转,转轴130带动螺旋件110同步旋转的过程中,由于第一进料口104设置于靠近第一驱动件200的一侧,因此,一方面,能够通过螺旋件110在轴向上的螺旋运动,将第一进料口104输入至物料驱动腔室160内的原材料向

远离第一驱动件200的一端驱动;另一方面,能够通过螺旋件110上的驱动片120的周向运动带动物料驱动腔室160内的原材料在周向上运动,物料驱动腔室160内的原材料在向前运动的过程中上下翻滚,使得质量较大的第一物料和质量较轻的第二物料实现分离,质量较轻的第二物料悬浮于空气中,分离装置能够在第二出口102处产生的吸附力,该吸附力小于第一物料的重力,且大于第二物料的自身重力,因此,第一物料能留至物料腔室的底部,而将第二物料能够在第二出口102被吸出。

[0058] 另外,由于第一物料被螺旋件110在轴向上在第一驱动件200一端推动至远离第一驱动件200的另一端,且第一出口101设于远离第一驱动件200的一端底部,推动至远离第一驱动件200一端底部的物料在自身重力的作用下可以自第一出口101输出至第二集料斗311。

[0059] 本实施例中,螺旋件110上设有若干驱动片120,驱动片120的延伸方向与螺旋件110的延伸方向不同。螺旋件110为片状,螺旋件110在径向上与转轴130通过连接杆固定相连,螺旋件110具有设定宽度,宽度方向朝向物料驱动腔室160的径向,或相对于物料驱动腔室160的径向超第一驱动件200一侧倾斜,螺旋件110的宽度小于物料驱动腔室160的半径,例如螺旋件110的宽度方向沿着物料驱动腔室160的径向,驱动片120的宽度沿着物料驱动腔室160的径向,驱动片120的宽度小于螺旋件110的螺距,驱动片120能随螺旋件110的运动产生绕转轴130的周向运动。

[0060] 本实施例中,螺旋件110与物料驱动腔室160的内壁接触,或者,螺旋件110与物料驱动腔室160的内壁之间的间隙小于第一物料的粒径,因此,重量较大的第一物料一方面由随螺旋件110的运动被螺旋件110推动朝远离于第一驱动件200一侧运动,另一方面被驱动片120带动在物料驱动腔室160以螺旋状的运动轨迹翻滚,如此不仅能够实现第一物料和第二物料的连续分离,而且易于实现第一物料和第二物料的连续输出。

[0061] 本实施例中,第一驱动件可以是电机,螺旋件转动过程中,可以根据第二物料的运动加速度与重力加速度的比值计算出第一驱动件的输出功率,第二物料的运动加速度与重力加速度的比值 $Fr$ 可以通过如下公式计算:

[0062] 以上公式中, $R$ 为第二物料在物料驱动腔室内沿径向运动最大位置的距离(也可以是螺旋件的直径), $\omega$ 为螺旋件的旋转角速度, $g$ 为重力加速度, $n$ 为当前螺旋件的转速, $m$ 为根据第二物料的浓度信息计算出的第二物料的质量。

[0063] 本实施例中,第二物料的粒径为0.15-0.85mm,第一物料的粒径为2.35-5mm,螺旋件的直径小于或等于0.475m,当处于物料分离状态时,螺旋件的转速大于或等于1700rpm,螺旋件110的旋转角速度大于或等于178.02弧度/s,如此设置后,当螺旋件110转动时,保证第一物料始终与物料驱动腔室的内壁接触,而第二物料处于悬浮状态,第一物料驱动件运行时,能够使得第二物料与第一物料的分离更为充分。

[0064] 本实施例中,物料驱动腔室160密封设置,物料驱动腔室160密封设置,物料驱动腔室160的第二出口102设第一集料斗112,第一集料斗112通过出料管道410与第一物料驱动件400的第一端口相连;第二出口102开设于物料驱动腔室160的侧壁,且位于物料驱动腔室160的底部,第二出口102处安装有第二集料斗311,第二集料斗311沿竖直方向设置,第二集料斗311的两端贯通,第二集料斗311的上端开口与第一出口101相连,下端出口与集料装置连通。如此设置后,能够保持物料驱动腔室160的密闭性,能够避免第一物料和第二物料产

生泄露,进而能提升检测精度。

[0065] 本实施例中,第二出口102与混匀腔室540之间通过出料管道410连通,第一物料驱动件400能够使出料管道410内产生负压,进而使第二出口102处的物料通过出料管道410输送至混匀腔室540,一些实施例中,第一物料驱动件400可以包括电机以及与电机的输出端相连的旋转叶片,旋转叶片转动时,能使出料管道410内产生负压。

[0066] 本实施例中,混匀装置500内设有驱动叶片(未示出),驱动叶片与第二驱动件(未示出)传动相连,第二驱动件用于驱动该驱动叶片旋转,对液体及第二物料进行充分搅拌,以使混匀装置500内的第二物料与输入的液体混合;其中,进液口520与进液管道相连,进液管道设有电子阀门,电子阀门与控制系统800电连接,当控制系统800控制第一物料驱动件400停止后,控制电子阀门开启;混匀装置500内还设有与控制系统800电连接的液位计,液位计用于检测混匀装置500内的液体的液位信息,控制系统800还用于根据液位计检测的液位信息控制电子阀门的开启或关闭。

[0067] 参见图1和图4,本实施例中,控制系统800的驱动单元能够控制第一物料驱动件400周期性地开启或关闭,当控制系统800控制第一物料驱动件400关闭后,停止向混匀腔室540内输入第二物料,同时控制系统800控制电子阀门开启,以通过进液口520向混匀装置500内注入液体,液体可以是水,液位计检测到混匀腔室540内的液位高度达到设定值后,控制系统800控制电子阀门关闭,然后控制第二驱动件运行,第二驱动件带动驱动叶片旋转,从而将混匀腔室540内的第二物料和液体进行充分搅拌均匀,搅拌特定时长后,控制系统800控制第二驱动件停止运行,第二检测装置530能够将检测到当前液体混合物的悬浮物的浓度。

[0068] 一些实施例中,检测驱动装置包括多层滤料机构,多层滤料机构包括多个滤料主体,多个滤料主体内外叠加设置,多个滤料主体至少在底部沿径向上具有设定间距;其中,靠近内侧滤料主体的轴向与转轴130的轴向重合,靠近外侧的滤料主体相对于转轴130倾斜,其靠近外侧的滤料主体靠近第一驱动件200的一端高于远离第一驱动件200的一端;多个滤料主体的筛孔目数不同,多个滤料主体的筛孔目数由内至外逐渐增大,每个滤料主体在远离第一驱动件200的一端均设有第一出口101,多个滤料主体的第一出口101相独立,且多个滤料主体的第一出口101分别与对应的储料腔室连通。

[0069] 如此设置后,多层滤料机构能够将不同粒径的第一物料进行分离,进而计算出不同粒径的第一物料在原材料中的比例。

[0070] 本实施例中,多个滤料主体的对应设置有集料装置及第一检测装置320,由于多个滤料主体的筛孔目数由内至外逐渐增大,粒径较大的物料可以停留至内侧的滤料主体,并通过与内侧的滤料主体对应的第一出口101导入至对应的集料装置,粒径较小的第一物料可以通过内侧的滤料主体而进入外侧的滤料主体,由于外侧的滤料主体相对内侧的滤料主体倾斜,因此,透过内侧滤料主体的第二物料能够沿着倾斜的内表面滑动,实现对第二物料的动态过滤及收集,本实施例中,能够使得粒径较小的第一物料通过与外侧的滤料主体对应的第一出口101导入至对应的集料装置,并通过集料装置底部的第一检测装置320检测出重量信息,实现不同粒径的第二物料的含量的分离机含量检测。

[0071] 继续参见图1,一些实施例中,本实施例的多个滤料主体包括第一滤料主体140和第二滤料主体150,第一滤料主体140具有特定的筛孔目数,第二滤料主体150相对第一滤料

主体140倾斜设置,第二滤料主体设有斜面151,落至第二滤料主体的物料可通过斜面151导向至集料装置300,第二滤料主体150至少在底部与第一滤料主体140具有设定间距,第二滤料主体150可不设筛孔,第二滤料主体150将第一滤料主体140过滤后的第二物料进行收集并导入至对应的集料装置300。

[0072] 一些实施例中,检测驱动装置靠近第一驱动件200的一侧还设有第二进料口103,第二进料口103与储料装置700连通,储料装置700内存储有第二物料,第二进料口103处还设有第二物料驱动件600,第二物料驱动件600用于将第二物料导入至物料驱动腔室160;控制系统800还与第二物料驱动件600电连接,控制系统800用于根据计算出的第一物料和第二物料的第一比例信息控制第一驱动件200的输出功率变化;或者,控制系统800用于根据计算出的第一物料和第二物料的第二比例信息控制第二驱动件开启或关闭。

[0073] 本实施例如此设置后,当原材料的第一物料和第二物料的比例不符合要求时,可以实现对第一物料和第二物料的动态调配,例如,当控制系统800的检测单元根据系统设定的参照标准判定第二物料的含量较低时,可以控制第一物料驱动件400关闭,或者控制第一物料驱动件400的功率降低,使得第二出口102处产生的负压无法克服第二物料的重力,即不足以吸出第二物料,同时控制第二物料驱动件600开启,通过第二物料驱动件600将储料装置700中特定量的第二物料或第二物料同原材料同步输入至物料驱动腔室160,输入的同时,可以控制物料驱动腔室160内的螺旋件110停止转动,待输入完成后,再控制物料驱动腔室160的螺旋件110转动及第二物料驱动机构开启,进而对添加的第二物料后的原材料的物料比例进行验证,从而计算出在原材料中需要添加第二物料或的使用量,为砂石原材料的调配提供数据参考,能进一步提升砂石原材料的质量及混凝土的质量稳定性。

[0074] 相关技术中,若砂石原材料中粒径(或细度模数)较小的物料比例过大,不利于骨料与水泥的粘结,将影响混凝土强度及耐久性;若粒径较小的物料是以松散颗粒存在,由于其颗粒细与表面积大会增加混凝土的用水量,导致体积不稳定,干燥时收缩、潮湿时膨胀,对混凝土有干湿体积变化的破坏作用。因此粒径较小的物料含量超过标准要求时,对混凝土的强度、干缩、徐变、抗冻及抗冲磨等性能均会产生不利的影响。

[0075] 本实施例提供的检测设备,与相关技术相比,能够实时或周期性地在检测原材料中的第一物料和第二物料比例,提升了砂石原材料的品质。

[0076] 本实施例中,控制系统800的驱动单元可以是PLC(Programmable Logic Controller,可编程逻辑控制器)。

[0077] 继续参见图4,本实施例中,控制系统800控制第一驱动件200和第一物料驱动件400分别以不同的输出功率运行时,可实现不同的功能。例如,当第一驱动件200和第一物料驱动件400以较低的输出功率运行或第二物料驱动件600关闭时,物料驱动装置100主要起到搅拌作用,用于将输入的原材料进一步混合,当控制第一驱动件200和第一物料驱动件400分别以较高的输出功率运行时,实现对第一物料和第二物料的分离。当采用混合功能时,即当第一驱动件200和第一物料驱动件400以较低的输出功率运行或第二物料驱动件600关闭时,第一滤料主体140不设筛孔,且不设第二滤料主体150。

[0078] 当原材料中的第二物料的含量偏高时,若第一物料驱动件400处于关闭状态,则PLC启动第一物料驱动件400;若第一物料驱动件400在运行,则PLC提高第一物料驱动件400的输出功率,以提高单位时间内的对物料驱动腔室160内第二物料的吸取量,从而降低输出

的原材料中的第二物料的含量。

[0079] 或者,所述控制系统800还用于,当所述物料驱动腔室160内的所述第二物料含量低于设定的第一阈值时,若所述第一物料驱动件400处于关闭状态,则控制所述第一物料驱动件400启动;若第一物料驱动件400在运行,则控制第一驱动件200和第一物料驱动件400的输出功率增大,以提高单位时间内的对所述第二物料的吸取量,从而降低输出的原材料中的第二物料的含量。

[0080] 本实施例中,混匀装置500可设定检测状态和非检测状态,第二物料驱动件600的第二端口设有切换装置,该切换装置用于将第二端口与混匀装置500隔离,并将第二端口与储料装置700连通,将第二端口输出的第二物料输送至储料装置700。需要检测时,该切换装置再将第二端口切换至与混匀装置500连通。

[0081] 一些实施例中,控制系统800还用于,当物料驱动腔室160内的第二物料含量低于设定第二阈值时,控制第一物料驱动件400的输出功率降低,以降低单位时间内对第二物料的吸取量;若第一物料驱动件400停止运行后,且第二物料的含量低于第二阈值,则控制第二物料驱动机构运行,以将储料装置700中的第二物料输入至物料驱动腔室160。

[0082] 一些实施例中,第二物料驱动件600包括与控制系统800相连的变频式螺旋给料机和皮带秤,储料装置700可以与物料驱动腔室160之间通过变频式螺旋给料机和皮带秤连接,通过变频式螺旋给料机和皮带秤将特定量的物料输入至物料驱动腔室160,如此设置后,单位时间内的第二物料投加量可以通过调整变频式螺旋给料机的频率进行实时调节。

[0083] 本实施例中,当本申请的方案应用于制砂生产时,在原材料的配比进行自动调节的过程中,通过调节第一驱动件200和第一物料驱动件400的输出功率,使得物料驱动腔室160主要实现物料混合的作用,其中,该实施例中的物料驱动腔室160的主体可不设筛网,或者,当靠近内侧的主体设置筛网时,外侧的主体不设筛网,两个主体导出的不同粒径的物料导入至对应的储料装置700中后,可以再将储料装置700中的物料导入至物料混合装置,物料混合装置将物料混合后可用于生产。

[0084] 本实施例中,物料驱动腔室160还与物料供应设备900相连,分离装置的第二端口还与储料装置700相连,切换装置能将第二端口切换至与储料装置700连通,储料装置700内还设有与PLC相连的第三检测装置710,第三检测装置710可以是料位检测传感器,当储料装置700内的第二物料的料位偏低时,PLC控制提高物料供应设备900的频率,以提高物料供应设备900的主轴转速,从而使原材料中的粒径较小的第二物料的含量提高,然后通过第一物料驱动件400将多余的第二物料抽吸补充到储料装置700中,当存储装置内的第二物料的料位达到一定高度后,控制系统800控制物料供应设备900的频率和转速回归到正常范围内。如此设置后,本申请实施例的方案可应用于制砂现场,不仅能实现物料比例的动态检测,还能通过动态循环的方式调整输出的原材料中物料配比。

[0085] 本实施例中,控制系统800的检测单元根据生产过程中原材料的不同物料含量变化情况与物料含量标准值之间进行对比,当偏差值大于设计允许偏差范围时,PLC800向第一驱动件200、第一物料驱动件400、第二物料驱动件600、物料供应设备900传递参数调节指令,实现自动调节生产参数,从而实现物料含量的双向智能化精准调节。

[0086] 本实施例提供的方案,通过对原材料中不同物料含量的双向智能精准控制,在砂石骨料生产过程中,对砂石骨料中的物料含量进行双向控制,将第一物料和第二物料的含

量偏差控制在符合标准的范围内,提高了成品砂石骨料的质量稳定性,降低了混凝土生产过程中凝胶材料的使用量,降低了因成品砂石骨料中第一物料或第二物料含量波动大导致的混凝土废料产生概率,提高了混凝土成品的质量稳定性。存储装置中的第二物料含量可以通过PLC控制物料供应设备900的功率或第一物料驱动装置100的频率进行调节,提高了砂石生产原料的利用率,多余的第二物料可通过出料管道410回收至储料装置700;根据混凝土生产需要,通过PLC控制成品砂石骨料中不同物料的含量范围,即可自动生产制得所需物料含量范围内的成品砂石骨料,不仅实现了对物料含量的周期性在线检测,而且能实现不同物料含量的动态调配,自动化程度高,实用性强。

[0087] 以上已经描述了本申请的各实施例,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择,旨在最好地解释各实施例的原理、实际应用或对市场中的技术的改进,或者使本技术领域的其他普通技术人员能理解本文披露的各实施例。

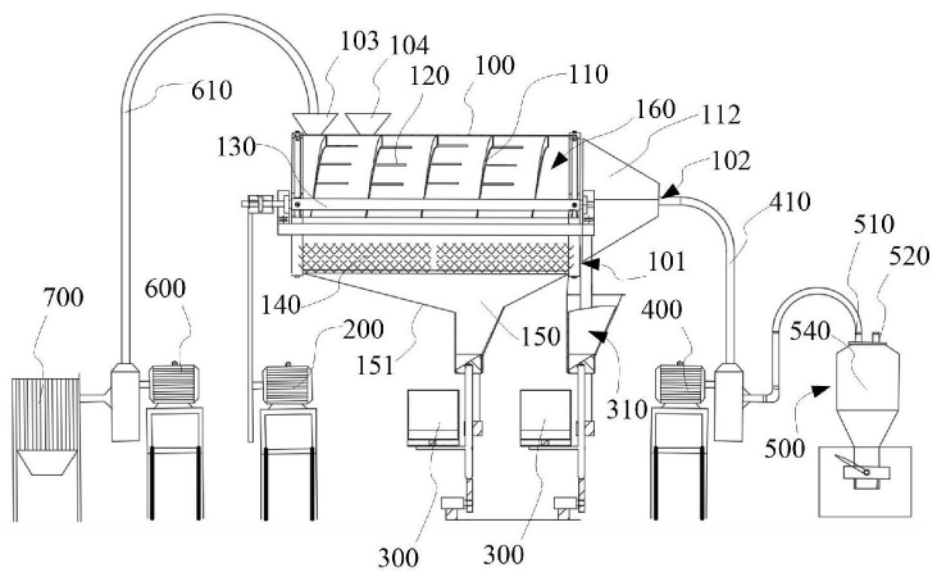


图 1

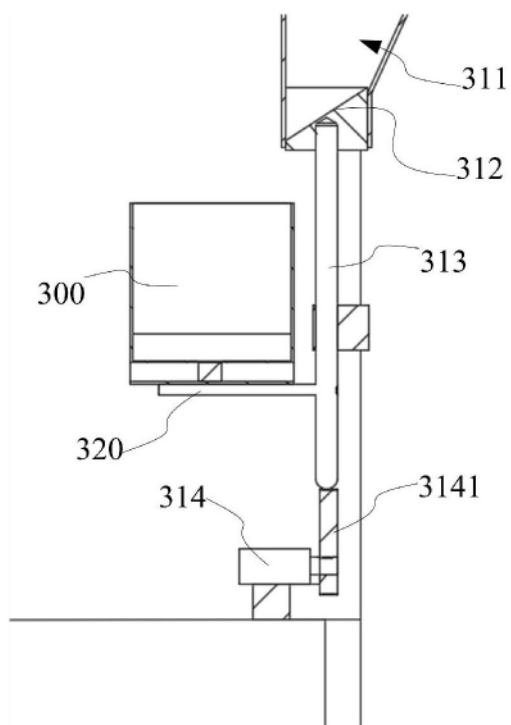


图 2

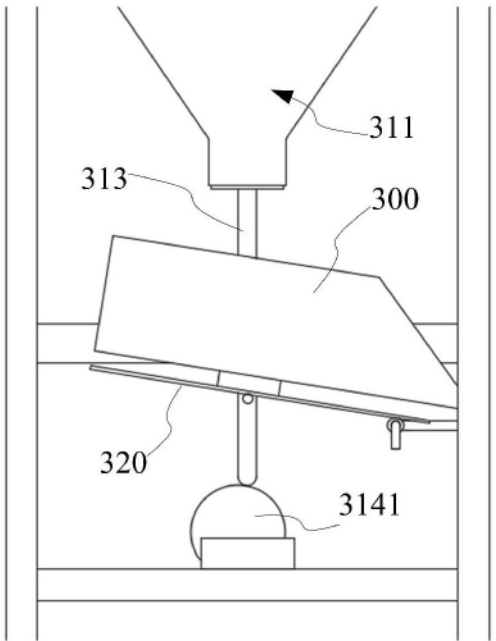


图 3

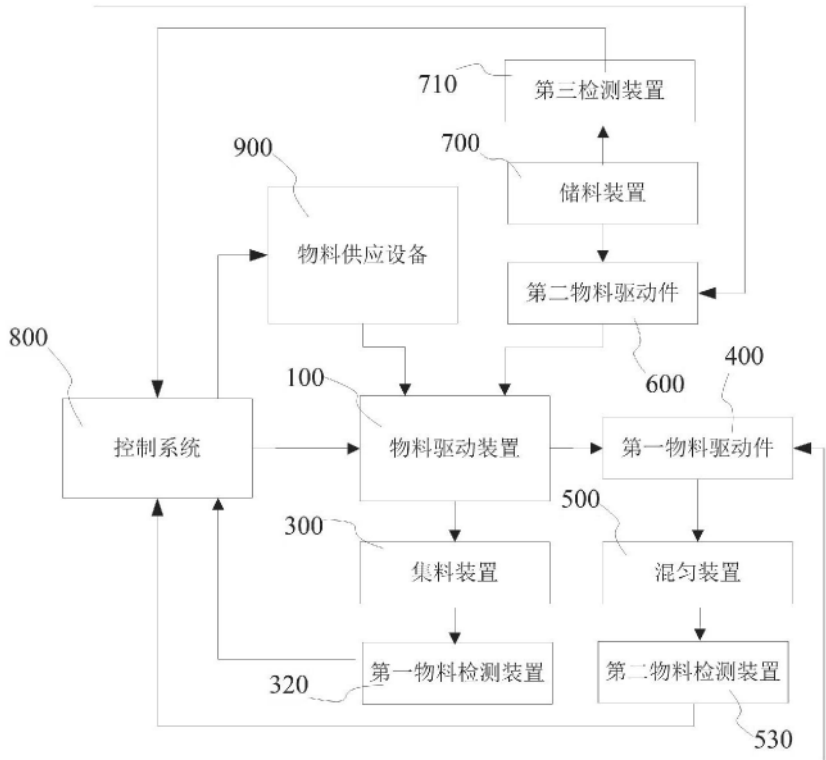


图 4