



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114713512 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 08

(21) 申请号 202210272135.8

(22) 申请日 2022.03.18

(71) 申请人 安徽信福乡田生态农业有限公司
地址 238200 安徽省马鞍山市和县石杨镇
石杨街道宝塔山路39号

(72) 发明人 贺琰 张骏 王娟 方菲 周爱峰

(74) 专利代理机构 北京和联顺知识产权代理有限公司 11621
专利代理师 唐鹏飞

(51) Int. Cl.

B07C 5/02 (2006.01)

B07C 5/342 (2006.01)

B07C 5/36 (2006.01)

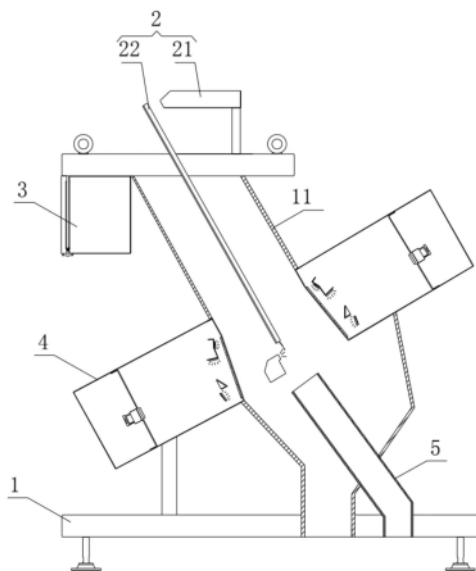
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种谷物色选机及其方法

(57) 摘要

本发明公开了一种谷物色选机及其方法,涉及色选机技术领域。解决了现有技术中采用一设定好的延迟时间进行色选,有的杂质并没有在设定的延迟时间到达喷射区,从而不能有效地将其剔除,进而降低色选效果和精度的问题。包括机架、进料装置、电气装置、分选装置和接料装置,所述机架上设置有谷物通道,谷物通道一侧的机架上设置有电气装置,谷物通道的两侧对称设置有分选装置,机架的上端设置有进料装置。本发明提出的一种谷物色选机及其方法,利用谷物流经两个相机视点的时间差,自动实时计算出异物颗粒的延迟时间,避免了人工调试吹嘴动作时延,提升谷物筛选的自动化水平,提升谷物筛选的可靠性,准确的剔除各种杂质。



1. 一种谷物色选机,包括机架(1)、进料装置(2)、电气装置(3)、分选装置(4)和接料装置(5),其特征在于:所述机架(1)上设置有谷物通道(11),谷物通道(11)一侧的机架(1)上设置有电气装置(3),谷物通道(11)的两侧对称设置有分选装置(4),机架(1)的上端设置有进料装置(2),进料装置(2)下端延伸至谷物通道(11)内,谷物通道(11)靠近进料装置(2)下端的位置上设置有接料装置(5),所述分选装置(4)包括第一分选组件(41)、第二分选组件(42)和吹嘴(43),吹嘴(43)设置在第一分选组件(41)和第二分选组件(42)之间的谷物通道(11)内,第一分选组件(41)、第二分选组件(42)分别与谷物通道(11)的侧壁固定连接,第一分选组件(41)内设置有前视相机(411),第二分选组件(42)内设置有后视相机(421)。

2. 如权利要求1所述的一种谷物色选机,其特征在于:所述进料装置(2)包括输送机(21)和滑槽(22),输送机(21)的一端与机架(1)连接,滑槽(22)的上端与机架(1)的上端固定连接,滑槽(22)的下端延伸至谷物通道(11)内。

3. 如权利要求2所述的一种谷物色选机,其特征在于:所述滑槽(22)的一侧内壁上活动连接有直径调整板(221),直径调整板(221)的一侧活动连接有控制螺杆(222),控制螺杆(222)贯穿滑槽(22)的侧壁,滑槽(22)的一侧开设有螺纹孔,螺纹孔与控制螺杆(222)啮合。

4. 如权利要求3所述的一种谷物色选机,其特征在于:所述接料装置(5)贯穿谷物通道(11),接料装置(5)的上端与滑槽(22)下端的位置相对应,谷物在滑槽(22)内自动下落,经过接料装置(5)收集。

5. 如权利要求1所述的一种谷物色选机,其特征在于:所述第一分选组件(41)和第二分选组件(42)内均设置有CCD传感器(412)和光源(413)。

6. 如权利要求1所述的一种谷物色选机,其特征在于:所述前视相机(411)和后视相机(421)通过相机支架(422)分别与第一分选组件(41)和第二分选组件(42)连接。

7. 如权利要求6所述的一种谷物色选机,其特征在于:所述相机支架(422)上安装有驱动装置(423),驱动装置(423)包括微电机(4231)和转向齿轮(4232),微电机(4231)的输出端固定连接转向齿轮(4232),转向齿轮(4232)分别与前视相机(411)、后视相机(421)啮合。

8. 如权利要求7所述的一种谷物色选机,其特征在于:所述前视相机(411)和后视相机(421)的上侧均设置有滑动导杆(4111),滑动导杆(4111)与相机支架(422)活动连接,前视相机(411)和后视相机(421)的左右两侧分别设置有定位转轴(4112),定位转轴(4112)与相机支架(422)活动连接,前视相机(411)和后视相机(421)的下侧设置有齿纹(4113),齿纹(4113)与转向齿轮(4232)啮合。

9. 一种如权利要求1-8任一项所述的谷物色选机的使用方法,其特征在于:包括以下步骤:

S1:色选机通电后,机器正常运转,前视相机(411)和后视相机(421)的视点距离固定,设为 S_1 ,后视相机(421)视点与吹嘴(43)喷射区的剔除点的距离固定,设为 S_2 ,谷物由进入输送机(21)进入到滑槽(22)内。

S2:谷物由滑槽(22)经过分别经过前视相机(411)和后视相机(421),此时色选机系统记录每颗谷物经过前视相机(411)视点 Q_1 和后视相机(421)视点 Q_2 的时间 t_1 ,并计算出后视相机(421)视点 Q_2 与吹嘴(43)喷射区的剔除点 P 之间谷物滑过所需要的时间 t_2 ,计算公式如下:

$$S_1 = V_1 \times t_1 + \frac{1}{2} \times g \times t_1^2 \quad \textcircled{1}$$

$$V_2 = V_1 + g \times t_1 \quad \textcircled{2}$$

$$S_2 = V_2 \times t_2 + \frac{1}{2} \times g \times t_2^2 \quad \textcircled{3}$$

利用公式①可计算出物料经过前视相机(411)视点Q1的速度 V_1 ,利用公式②可计算出物料经过后视相机(421)视点Q2的速度 V_2 ,利用公式③可计算出物料经过后视相机(421)视点Q2到吹嘴(43)喷射区的剔除点P的时间 t_2 。

S3:根据异物被识别的位置、后视相机(421)视点与吹嘴(43)喷射区的剔除点的距离 S_1 、后视相机(421)视点与吹嘴(43)喷射区的剔除点的距离 S_2 、异物经过前视相机(411)视点和后视相机(421)视点的时间 t_1 、以及后视相机(421)视点与吹嘴(43)喷射区的剔除点之间异物滑过所需要的时间 t_2 ,最终获得异物延迟时间T,吹嘴(43)在计算出的延迟时间T上将异物出吹,异物被谷物通道(11)收集,未识别到异物时,吹嘴(43)不动,谷物自动滑落至接料装置(5)内。

10.一种如权利要求9所述的谷物色选机的使用方法,其特征在于:所述S3的具体过程包括以下步骤:

S31:如果物料在前视相机(411)视点Q1处识别为异物时,吹嘴(43)动作的延迟时间 $T_1 = t_1 + t_2$ 动作,将异物吹至谷物通道(11)内;

S32:如果物料在后视相机(421)的视点Q2处识别为异物时,吹嘴(43)动作的延迟时间为 t_2 ,将异物吹至谷物通道(11)内;

S33:如果当物料在前视相机(411)视点Q1和后视相机(421)的视点Q2均识别为异物时,按后视相机(421)的视点Q2确定吹嘴(43)动作的延迟时间为 t_2 ,将异物吹至谷物通道(11)内;

S34:如果物料在前视相机(411)视点Q1和后视相机(421)的视点Q2均识别为正常,则吹嘴(43)不动作,谷物自动滑落至接料装置(5)。

一种谷物色选机及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及色选机技术领域,特别涉及一种谷物色选机及其方法。

背景技术

[0002] 色选机是一种利用物料的光学特性,将颜色不正常、表面有缺陷或内部变质的疵品及杂物从大批物料中识别出来,并将其自动分选剔除的高科技产品,广泛应用于粮食加工领域,显著提高了粮食品质。

[0003] 色选机工作流程为:需要进行色选的物料通过喂料器,输送到滑槽上,滑槽使待选物料均匀稳定地流入到光学检测区域,在光源的照射下,物料呈现出不同的颜色。物料通过镜头将像成到CCD传感器检测物料的颜色信息,信号处理系统根据设定的参数和物料的颜色信息判断物料是否有异色粒子,当物料流经识别区域时,CCD传感器检测其是否为异色粒子,物料经过识别区到达喷射区的时间称为延迟时间,通过设定好的延迟时间,异色颗粒到达喷射区域,高速动作的喷气阀打开,压缩空气将异色粒子吹出,达到分离的目的。

[0004] 为保证色选的精度,通常在识别区域CCD传感器从前后两个方向进行检测和判断增加了系统对异色信号的判断能力,如果前后传感器中的任何一个发现异色粒子后,执行单元动作进行剔除。

[0005] 目前,CCD传感器从前后两个方向对物料粒子进行检测采用的是在物料运动到识别区域固定的同一位置,并且假想所有下落的物料经过识别区到达喷射区的延迟时间为固定值,在调试物料过程通过多次试验获取最佳的延迟时间进行色选。

[0006] 但是,当一种物料含有不同种类的杂质时,由于杂质的形状和表面摩擦力各不相同,不同物料在滑槽上的运动状态和运动速度有着明显的差别,物料经过识别区到达喷射区的延迟时间也不相同,如果仅采用一设定好的延迟时间进行色选,有的杂质并没有在设定的延迟时间到达喷射区,从而不能有效地将其剔除,进而降低色选效果和精度。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种谷物色选机及其方法,设置有前视相机和后视相机,利用前视相机和后视相机两个相机,实现谷物的两次识别,提高的异常谷物识别的精度和效果;色选机利用谷物流经两个相机视点的时间差,自动实时计算出异物颗粒的延迟时间,避免了人工调试吹嘴动作时延,提升谷物筛选的自动化水平,提升谷物筛选的可靠性,准确的剔除各种杂质;相机支架上安装有驱动装置,利用时驱动装置驱动前视相机和后视相机实现角度改变,改变前视相机和后视相机的视点,同时配合滑槽的工作区域直径的改变,能够适用不同直径的谷物,保证色选机的精度,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种谷物色选机,包括机架、进料装置、电气装置、分选装置和接料装置,所述机架上设置有谷物通道,谷物通道一侧的机架上设置有电气装置,谷物通道的两侧对称设置有分选装置,机架的上端设置有进料装置,进料装置下端延伸至谷物通道内,谷物通道靠近进料装置下端的位置上设置有接料装置,所述

分选装置包括第一分选组件、第二分选组件和吹嘴,吹嘴设置在第一分选组件和第二分选组件之间的谷物通道内,第一分选组件、第二分选组件分别与谷物通道的侧壁固定连接,第一分选组件内设置有前视相机,第二分选组件内设置有后视相机。

[0009] 优选的,所述进料装置包括输送器和滑槽,输送器的一端与机架连接,滑槽的上端与机架的上端固定连接,滑槽的下端延伸至谷物通道内。

[0010] 优选的,所述滑槽的一侧内壁上活动连接有直径调整板,直径调整板的一侧活动连接有控制螺杆,控制螺杆贯穿滑槽的侧壁,滑槽的一侧开设有螺纹孔,螺纹孔与控制螺杆啮合。

[0011] 优选的,所述接料装置贯穿谷物通道,接料装置的上端与滑槽下端的位置相对应,谷物在滑槽内自动下落,经过接料装置收集。

[0012] 优选的,所述第一分选组件和第二分选组件内均设置有CCD传感器和光源。

[0013] 优选的,所述前视相机和后视相机通过相机支架分别与第一分选组件和第二分选组件连接。

[0014] 优选的,所述相机支架上安装有驱动装置,驱动装置包括微电机和转向齿轮,微电机的输出端固定连接转向齿轮,转向齿轮分别与前视相机、后视相机啮合。

[0015] 优选的,所述前视相机和后视相机的上侧均设置有滑动导杆,滑动导杆与相机支架活动连接,前视相机和后视相机的左右两侧分别设置有定位转轴,定位转轴与相机支架活动连接,前视相机和后视相机的下侧设置有齿纹,齿纹与转向齿轮啮合。

[0016] 本发明要解决的另一技术问题是提供一种谷物色选机的使用方法,包括如下步骤:

[0017] S1:色选机通电后,机器正常运转,前视相机和后视相机的视点距离固定,设为 S_1 ,后视相机视点与吹嘴喷射区的剔除点的距离固定,设为 S_2 ,谷物由进入输送机进入到滑槽内。

[0018] S2:谷物由滑槽经过分别经过前视相机和后视相机,此时色选机系统记录每颗谷物经过前视相机视点Q1和后视相机视点Q2的时间 t_1 ,并计算出后视相机视点Q2与吹嘴喷射区的剔除点P之间谷物滑过所需要的时间 t_2 ,计算公式如下:

$$[0019] \quad S_1 = V_1 \times t_1 + \frac{1}{2} \times g \times t_1^2 \quad \textcircled{1}$$

$$[0020] \quad V_2 = V_1 + g \times t_1 \quad \textcircled{2}$$

$$[0021] \quad S_2 = V_2 \times t_2 + \frac{1}{2} \times g \times t_2^2 \quad \textcircled{3}$$

[0022] 利用公式①可计算出物料经过前视相机视点Q1的速度 V_1 ,利用公式②可计算出物料经过后视相机视点Q2的速度 V_2 ,利用公式③可计算出物料经过后视相机视点Q2到吹嘴喷射区的剔除点P的时间 t_2 。

[0023] S3:根据异物被识别的位置、后视相机视点与吹嘴喷射区的剔除点的距离 S_1 、后视相机视点与吹嘴喷射区的剔除点的距离 S_2 、异物经过前视相机视点和后视相机视点的时间 t_1 、以及后视相机视点与吹嘴喷射区的剔除点之间异物滑过所需要的时间 t_2 ,最终获得异物延迟时间T,吹嘴在计算出的延迟时间T上将异物出吹,异物被谷物通道收集,未识别到异物时,吹嘴不动,谷物自动滑落至接料装置内。

[0024] 优选的,所述S3的具体过程包括以下步骤:

[0025] S31:如果物料在前视相机视点Q1处识别为异物时,吹嘴动作的延迟时间 $T=t_1+t_2$ 动作,将异物吹至谷物通道内;

[0026] S32:如果物料在后视相机的视点Q2处识别为异物时,吹嘴动作的延迟时间为 t_2 ,将异物吹至谷物通道内;

[0027] S33:如果当物料在前视相机视点Q1和后视相机的视点Q2均识别为异物时,按后视相机的视点Q2确定吹嘴动作的延迟时间为 t_2 ,将异物吹至谷物通道内;

[0028] S34:如果物料在前视相机视点Q1和后视相机的视点Q2均识别为正常,则吹嘴不动作,谷物自动滑落至接料装置。

[0029] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0030] 1、本发明提出的一种谷物色选机及其方法,设置有前视相机和后视相机,利用前视相机和后视相机两个相机,实现谷物的两次识别,提高的异常谷物识别的精度和效果;

[0031] 2、本发明提出的一种谷物色选机及其方法,色选机利用谷物流经两个相机视点的时间差,自动实时计算出异物颗粒的延迟时间,避免了人工调试吹嘴动作时延,提升谷物筛选的自动化水平,提升谷物筛选的可靠性,准确的剔除各种杂质;

[0032] 3、本发明提出的一种谷物色选机及其方法,相机支架上安装有驱动装置,利用时驱动装置驱动前视相机和后视相机实现角度改变,改变前视相机和后视相机的视点,同时配合滑槽的工作区域直径的改变,能够适用不同直径的谷物,保证色选机的精度。

附图说明

[0033] 图1为本发明的整体结构图;

[0034] 图2为本发明的滑槽结构图;

[0035] 图3为本发明的分选装置分布结构图;

[0036] 图4为本发明的前视相机和后视相机工作示意图;

[0037] 图5为本发明的前视相机结构图;

[0038] 图6为本发明的A处放大图;

[0039] 图7为本发明的工作流程图;

[0040] 图8为本发明的延迟时间T判断流程图。

[0041] 图中:1、机架;11、谷物通道;2、进料装置;21、输送机;22、滑槽;221、直径调整板;222、控制螺杆;3、电气装置;4、分选装置;41、第一分选组件;411、前视相机;4111、滑动导杆;4112、定位转轴;4113、齿纹;412、CCD传感器;413、光源;42、第二分选组件;421、后视相机;422、相机支架;423、驱动装置;4231、微电机;4232、转向齿轮;43、吹嘴;5、接料装置。

具体实施方式

[0042] 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。

[0043] 请参阅图1,一种谷物色选机,包括机架1、进料装置2、电气装置3、分选装置4和接

料装置5,机架1为谷物机的外壳用于固定连接装置其他部件,机架1上设置有谷物通道11,谷物通道11一侧的机架1上设置有电气装置3,电气装置3为色选机正常运转提供电源,谷物通道11的两侧对称设置有分选装置4,分选装置4则是装置的核心部分,用于区分并分离谷物,机架1的上端设置有进料装置2,进料装置2下端延伸至谷物通道11内,谷物通道11靠近进料装置2下端的位置上设置有接料装置5,接料装置5用于收集分离出的谷物。

[0044] 请参阅图2,进料装置2用于将谷物输送至色选机入口处,进料装置2包括输送器21和滑槽22,输送器21的一端与机架1连接,滑槽22的上端与机架1的上端固定连接,滑槽22的下端延伸至谷物通道11内,滑槽22的一侧内壁上活动连接有直径调整板221,直径调整板221的一侧活动连接有控制螺杆222,控制螺杆222贯穿滑槽22的侧壁,滑槽22的一侧开设有螺纹孔,螺纹孔与控制螺杆222啮合,通过旋转控制螺杆222,可以调整控制螺杆222置于滑槽22内的长度,从而调整滑槽22工作区间宽度,根据谷物的大小调整滑槽22的宽度,能够使用于不同直径的谷物,接料装置5贯穿谷物通道11,接料装置5的上端与滑槽22下端的位置相对应,谷物在滑槽22内自动下落,经过接料装置5收集。

[0045] 请参阅图3-图6,分选装置4包括第一分选组件41、第二分选组件42和吹嘴43,吹嘴43设置在第一分选组件41和第二分选组件42之间的谷物通道11内,第一分选组件41、第二分选组件42分别与谷物通道11的侧壁固定连接,第一分选组件41内设置有前视相机411,第二分选组件42内设置有后视相机421,前视相机411为第一次捕捉谷物的颜色信息,后视相机421为第二次捕捉谷物的颜色信息,吹嘴43则根据两次捕捉谷物颜色信息的判断结果,利用吹气对谷物进行分离,第一分选组件41和第二分选组件42内均设置有CCD传感器412和光源413,前视相机411和后视相机421通过相机支架422分别与第一分选组件41和第二分选组件42连接,前视相机411和后视相机421观测到的识别区为视点,前视相机411的视点Q1高于后视相机421的视点Q2,且后视相机421的视点Q2高于吹嘴43喷射区的剔除点P。

[0046] 相机支架422上安装有驱动装置423,驱动装置423包括微电机4231和转向齿轮4232,微电机4231的输出端固定连接转向齿轮4232,转向齿轮4232分别与前视相机411、后视相机421啮合,前视相机411和后视相机421的上侧均设置有滑动导杆4111,滑动导杆4111与相机支架422活动连接,前视相机411和后视相机421的左右两侧分别设置有定位转轴4112,定位转轴4112与相机支架422活动连接,前视相机411和后视相机421的下侧设置有齿纹4113,齿纹4113与转向齿轮4232啮合,微电机4231带动转向齿轮4232转向,转向齿轮4232推动齿纹4113位移,实现前视相机411和后视相机421绕定位转轴4112旋转,改变前视相机411和后视相机421的视点,在谷物直径较大时,将前视相机411和后视相机421的视点距离调大,谷物直径较小时,将前视相机411和后视相机421的视点距离调小,保证前视相机411和后视相机421的视点距离大于谷物的直径,同时前视相机411和后视相机421的视点距离不大于两倍的谷物直径,保证谷物能够逐一经过前视相机411和后视相机421的视点,且同一颗谷物在经过前视相机411的视点和后视相机421的视点之间的时间内不会有其他谷物经过后视相机421的视点,保证色选机的精度。

[0047] 请参阅图7-图8,为了更好的展现谷物色选机的使用流程,本实施例现提出一种谷物色选机的使用方法,包括以下步骤:

[0048] S1:色选机通电后,机器正常运转,根据谷物直径的大小,调整调整滑槽22工作区间宽度,同时调整前视相机411和后视相机421的视点距离 S_1 ,使得视点距离符合谷物直径

需要,前视相机411和后视相机421的视点距离固定,设为 S_1 ,后视相机421视点与吹嘴43喷射区的剔除点的距离固定,设为 S_2 ,谷物由进入输送机21进入到滑槽22内。

[0049] S2:谷物由滑槽22经过分别经过前视相机411和后视相机421,此时色选机系统记录每颗谷物经过前视相机411视点Q1和后视相机421视点Q2的时间 t_1 ,并计算出后视相机421视点Q2与吹嘴43喷射区的剔除点P之间谷物滑过所需要的时间 t_2 ,计算公式如下:

$$[0050] \quad S_1 = V_1 \times t_1 + \frac{1}{2} \times g \times t_1^2 \quad \textcircled{1}$$

$$[0051] \quad V_2 = V_1 + g \times t_1 \quad \textcircled{2}$$

$$[0052] \quad S_2 = V_2 \times t_2 + \frac{1}{2} \times g \times t_2^2 \quad \textcircled{3}$$

[0053] 利用公式①可计算出物料经过前视相机411视点Q1的速度 V_1 ,利用公式②可计算出物料经过后视相机421视点Q2的速度 V_2 ,利用公式③可计算出物料经过后视相机421视点Q2到吹嘴43喷射区的剔除点P的时间 t_2 。

[0054] S3:根据异物被识别的位置、后视相机421视点与吹嘴43喷射区的剔除点的距离 S_1 、后视相机421视点与吹嘴43喷射区的剔除点的距离 S_2 、异物经过前视相机411视点和后视相机421视点的时间 t_1 、以及后视相机421视点与吹嘴43喷射区的剔除点之间异物滑过所需要的时间 t_2 ,最终获得异物延迟时间T,吹嘴43在计算出的延迟时间T上将异物出吹,异物被谷物通道11收集,未识别到异物时,吹嘴43不动,谷物自动滑落至接料装置5内。

[0055] S3的具体过程包括以下步骤:

[0056] S31:如果物料在前视相机411视点Q1处识别为异物时,吹嘴43动作的延迟时间 $T_1 = t_1 + t_2$ 动作,将异物吹至谷物通道11内;

[0057] S32:如果物料在后视相机421的视点Q2处识别为异物时,吹嘴43动作的延迟时间为 t_2 ,将异物吹至谷物通道11内;

[0058] S33:如果当物料在前视相机411视点Q1和后视相机421的视点Q2均识别为异物时,按后视相机421的视点Q2确定吹嘴43动作的延迟时间为 t_2 ,将异物吹至谷物通道11内;

[0059] S34:如果物料在前视相机411视点Q1和后视相机421的视点Q2均识别为正常,则吹嘴43不动作,谷物自动滑落至接料装置5。

[0060] 综上所述:本谷物色选机及其方法,设置有前视相机411和后视相机421,利用前视相机411和后视相机421两个相机,实现谷物的两次识别,提高的异常谷物识别的精度和效果;色选机利用谷物流经两个相机视点的时间差,自动实时计算出异物颗粒的延迟时间,避免了人工调试吹嘴43动作时延,提升谷物筛选的自动化水平,提升谷物筛选的可靠性,准确的剔除各种杂质;相机支架422上安装有驱动装置423,利用时驱动装置423驱动前视相机411和后视相机421实现角度改变,改变前视相机411和后视相机421的视点,同时配合滑槽22的工作区域直径的改变,能够适用不同直径的谷物,保证色选机的精度。

[0061] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

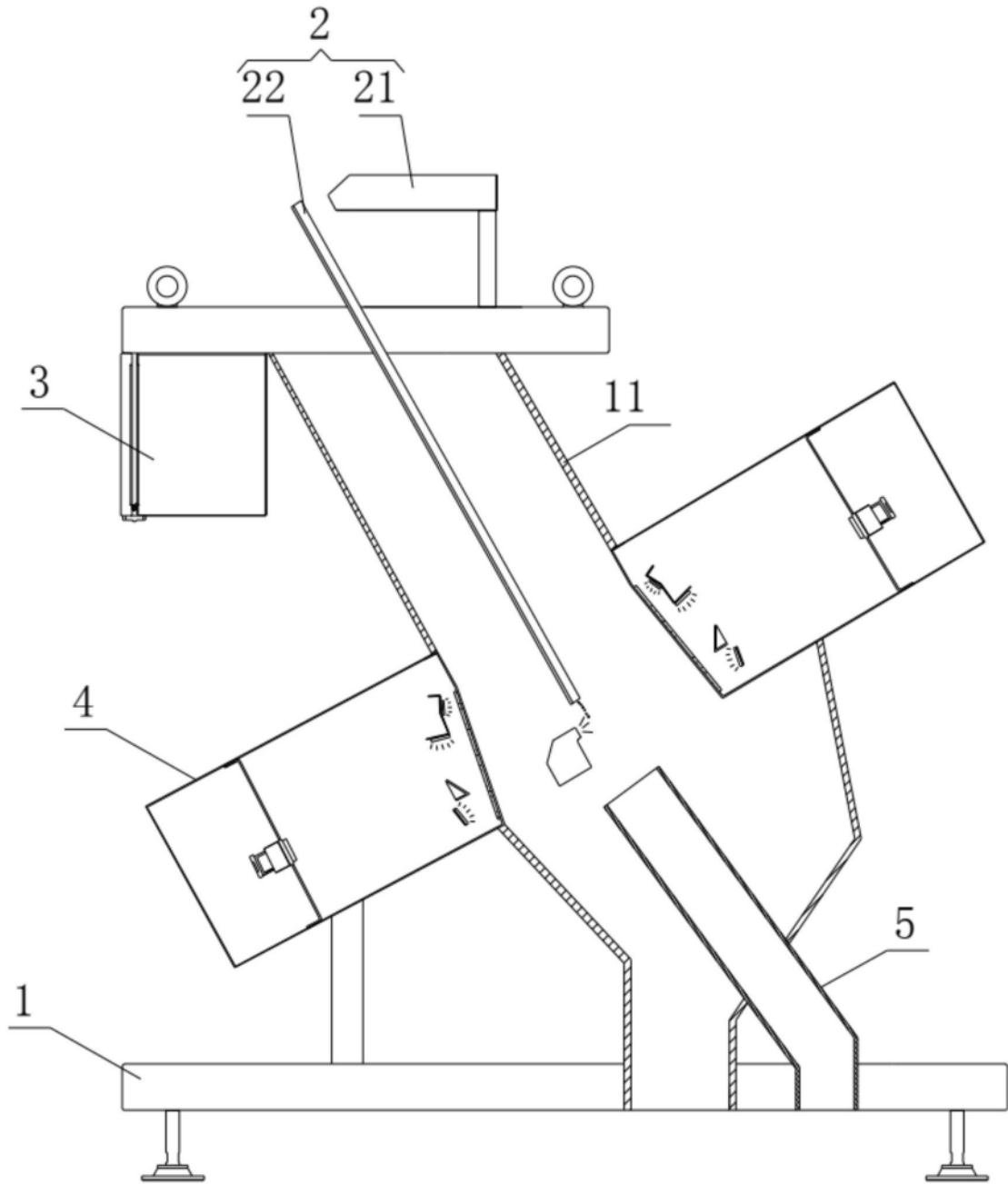


图1

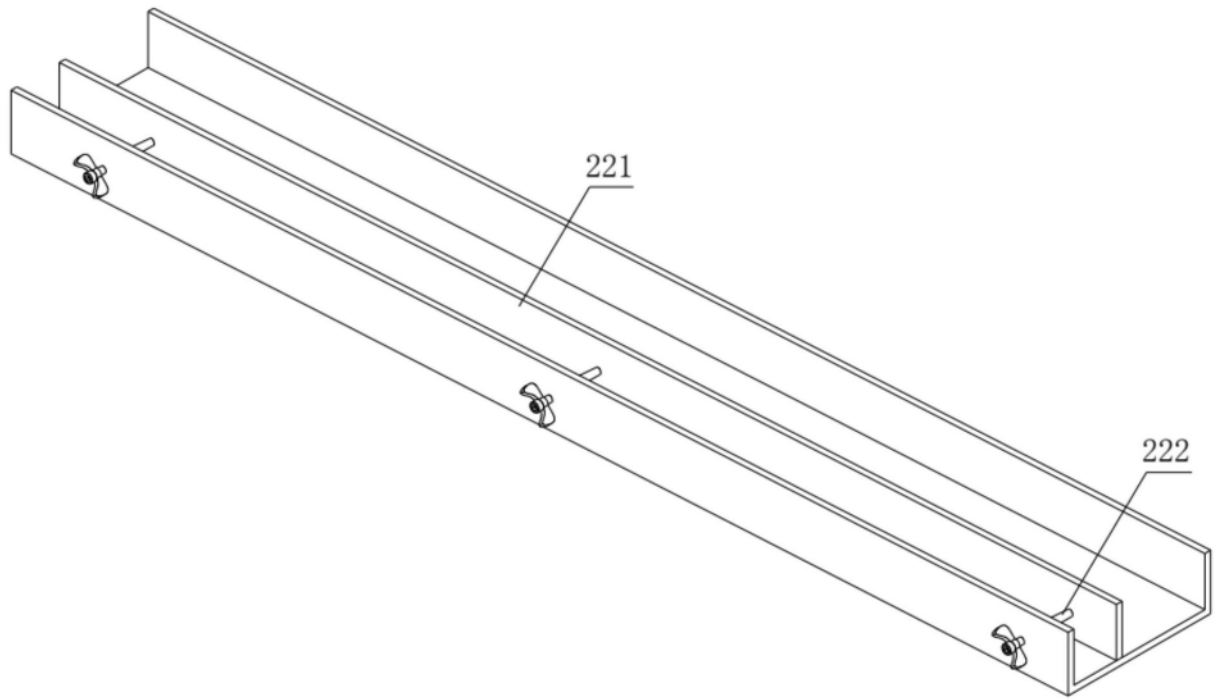


图2

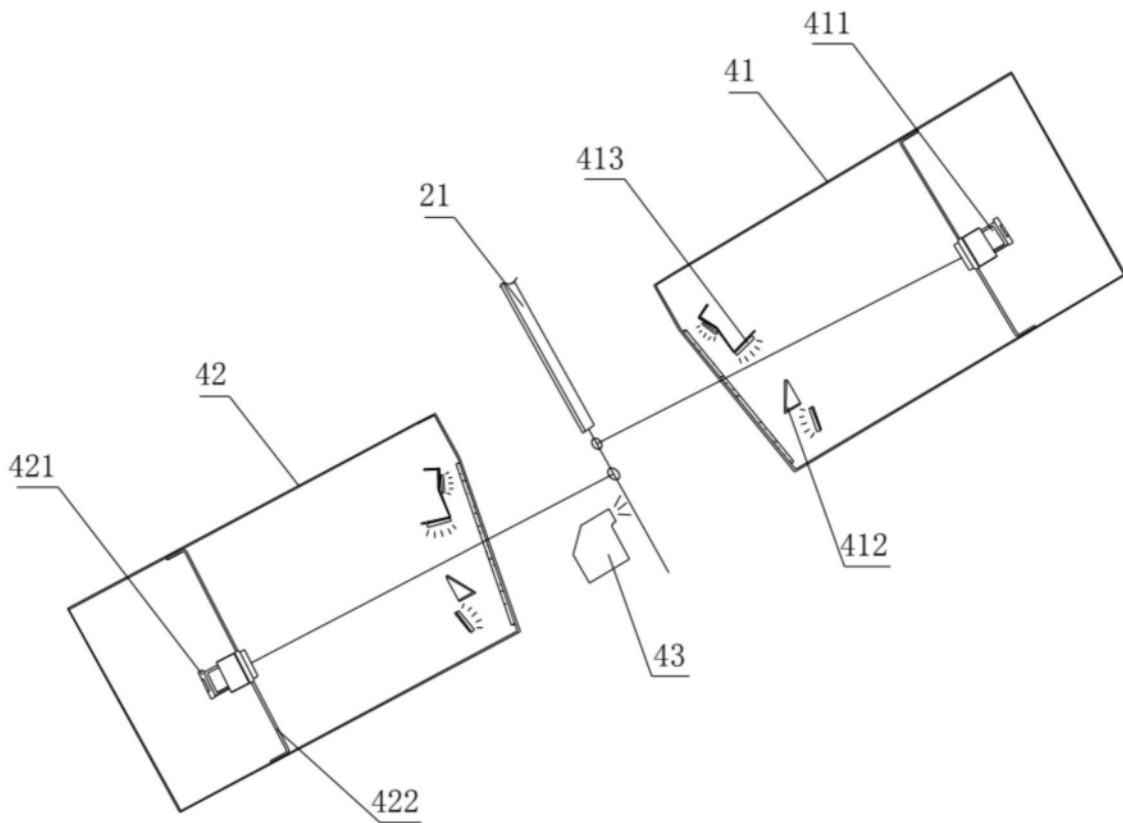


图3

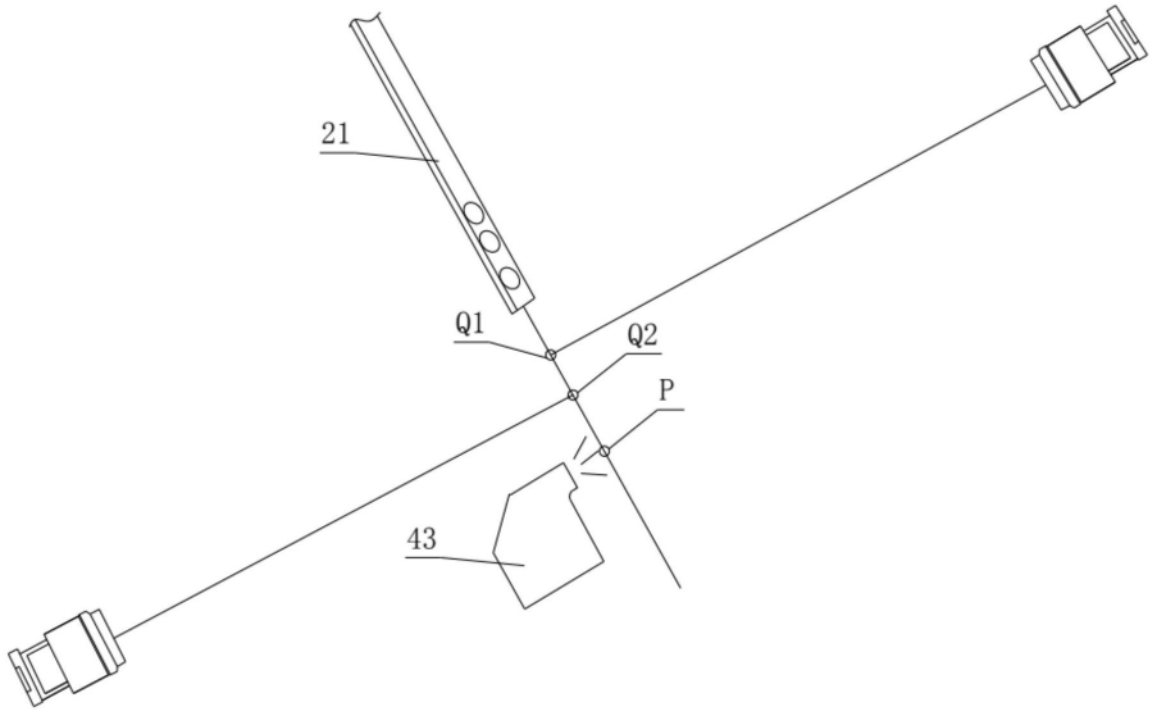


图4

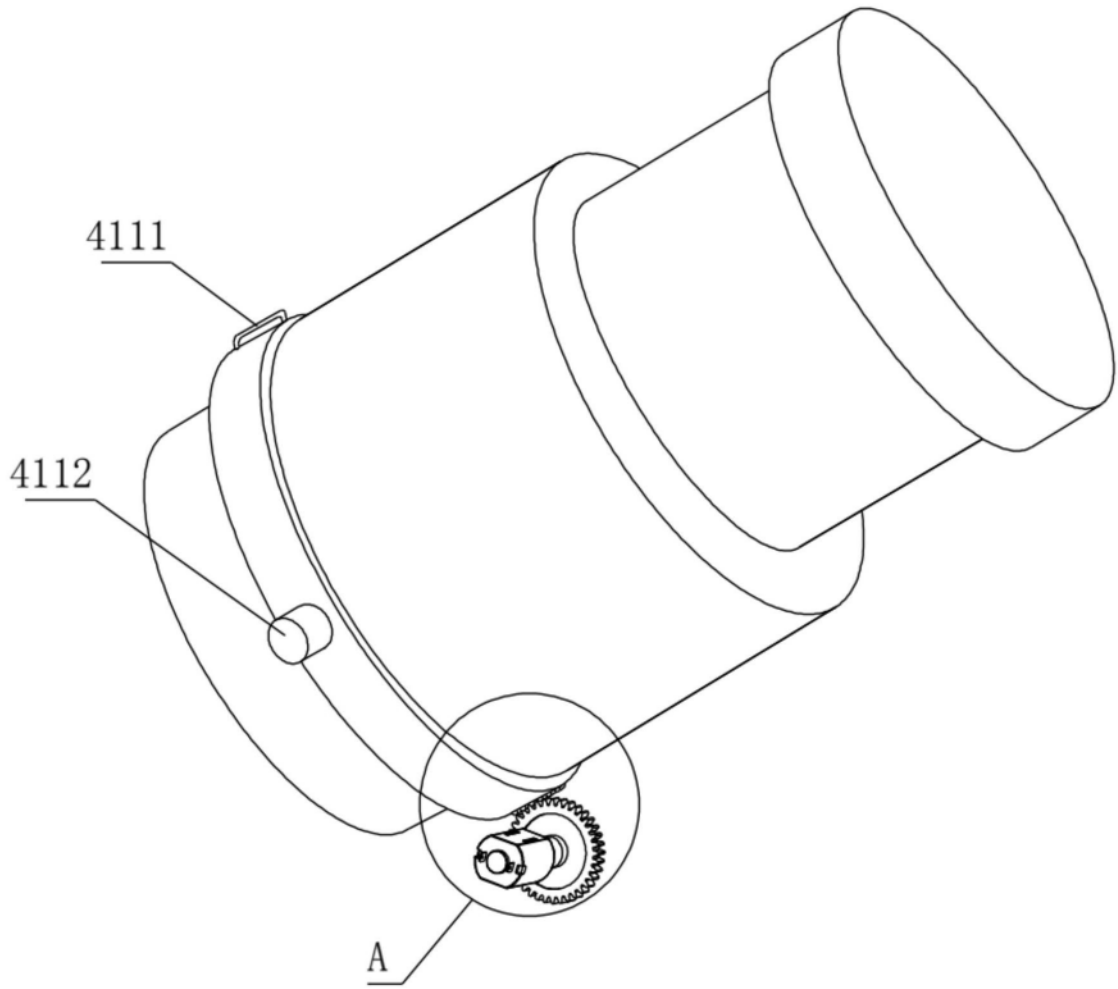


图5

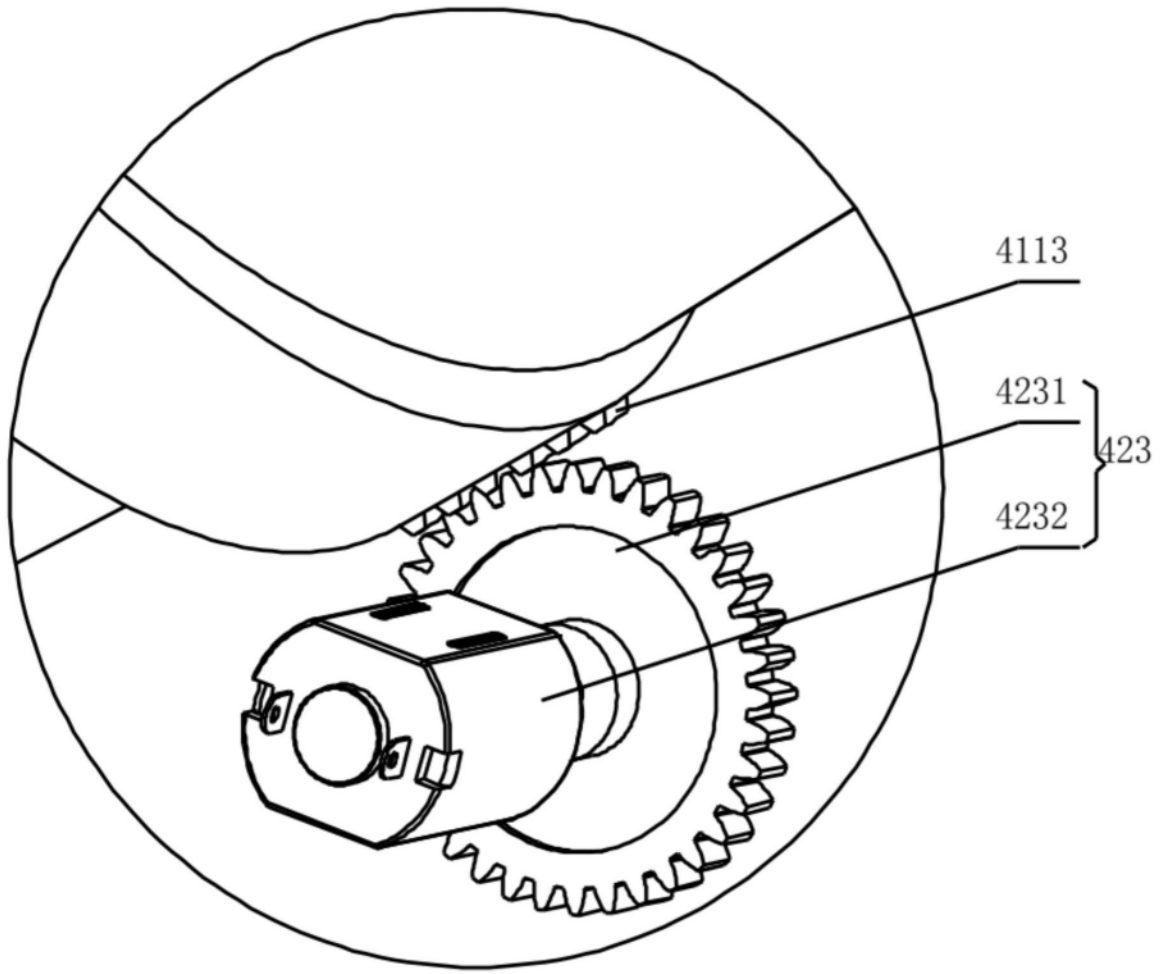


图6

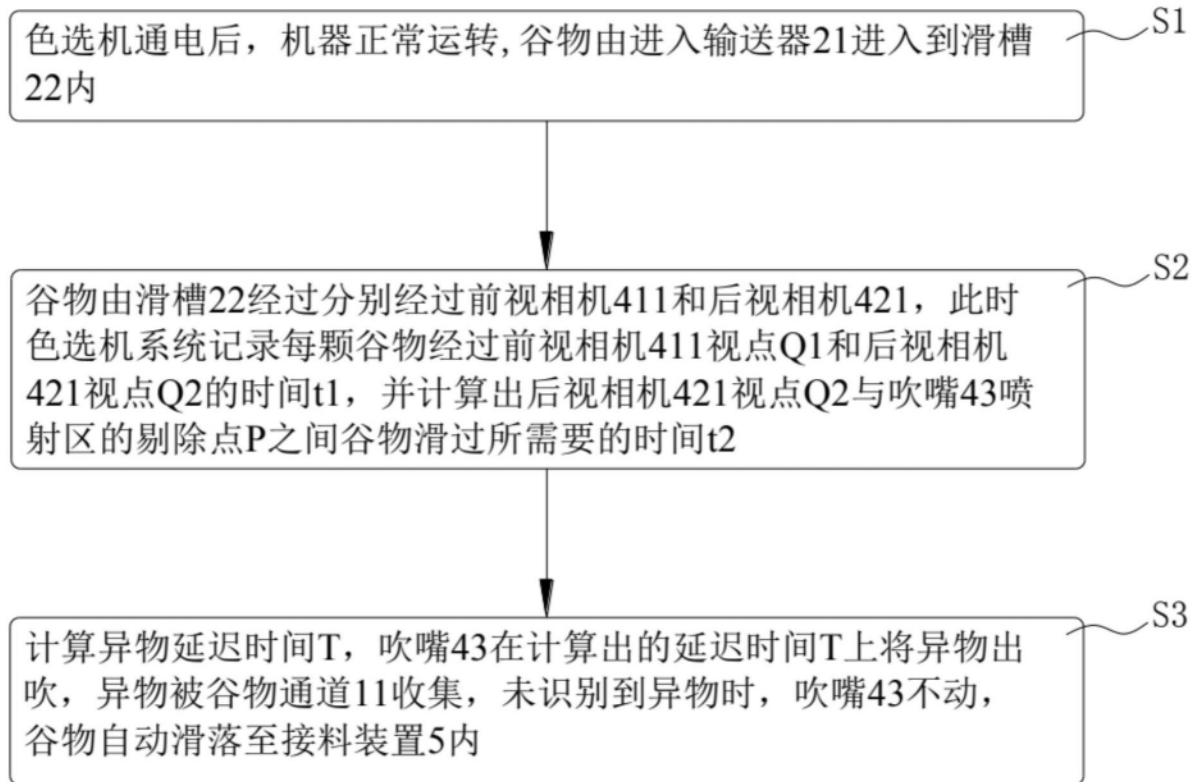


图7

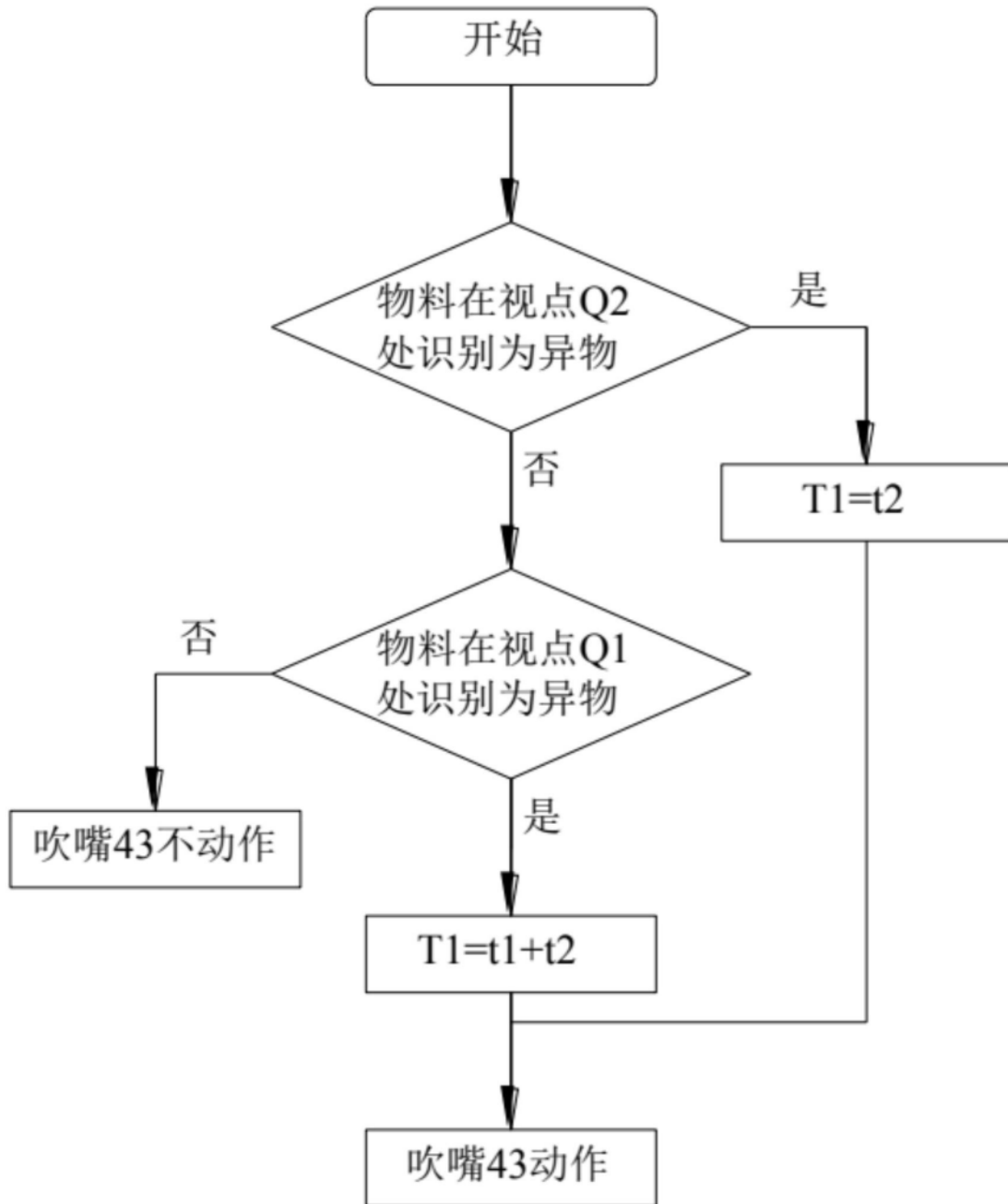


图8