



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114308703 B

(45) 授权公告日 2024.07.16

(21) 申请号 202210006016.8

B07C 5/34 (2006.01)

(22) 申请日 2022.01.04

B07C 5/36 (2006.01)

B07B 15/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114308703 A

(56) 对比文件

CN 111451165 A, 2020.07.28

CN 112191512 A, 2021.01.08

(43) 申请公布日 2022.04.12

(73) 专利权人 安徽燕之坊食品有限公司

地址 230000 安徽省合肥市包河区天津路8号

审查员 易珍

(72) 发明人 刘井山 魏敬辰 吴雷

(74) 专利代理机构 合肥锦辉利标专利代理事务所(普通合伙) 34210

专利代理师 王利利

(51) Int. Cl.

B07C 5/02 (2006.01)

B07C 5/342 (2006.01)

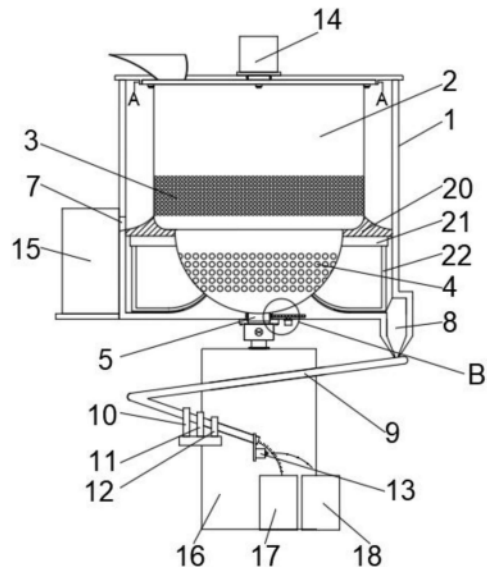
权利要求书3页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种基于色选、X光透技术的坚果颗粒筛选设备

(57) 摘要

本发明公开了一种基于色选、X光透技术的坚果颗粒筛选设备,涉及坚果颗粒筛选设备技术领域,通过设置处理仓、筛选箱、第一筛选细孔、第二筛选粗孔、空心底杆、正反混推组件、数据接收模块、图像模拟模块、品质判定模块和元件执行模块,在实现对坚果目标尺寸的高效精准筛选获取的基础上,进一步通过对坚果的表面信息和内部信息进行全面采集、转换和计算,从而将目标尺寸坚果进一步的进行精选并分类分级,从而实现了设备的高智能和高精准化作业,解决了传统设备智能化较低,筛选能力较差,无法对坚果内外状况进行结合化的筛选,使坚果的品质无法更加准确判断的问题。



1. 一种基于色选、X光透技术的坚果颗粒筛选设备,包括处理仓(1)、喷阀(13)、微颗粒收集桶(15)、大颗粒收集桶(16)、优质质颗粒收集桶(17)、劣质质颗粒收集桶(18)和控制面板,所述劣质质颗粒收集桶(18)对称设两个容纳腔,其特征在于,所述处理仓(1)内转动设有筛选箱(2),所述筛选箱(2)的侧壁开设有第一筛选细孔(3)和第二筛选粗孔(4),所述第一筛选细孔(3)设于第二筛选粗孔(4)的上方,且第一筛选细孔(3)比第二筛选粗孔(4)的口径小,所述第一筛选细孔(3)和第一筛选细孔(3)之间设有导流隔板(20),所述导流隔板(20)的外端固定设于处理仓(1)内,且导流隔板(20)的内端与筛选箱(2)的外端转动抵接,所述处理仓(1)设有第一侧出料口(7)和第二下料口(8),所述第一侧出料口(7)设于导流隔板(20),所述微颗粒收集桶(15)设于第一侧出料口(7)处,且微颗粒收集桶(15)依次通过第一侧出料口(7)与第一筛选细孔(3)贯通连接;

所述第二下料口(8)设于处理仓(1)的拐角处,且第二下料口(8)处设有折形流管(9),所述折形流管(9)通过第二下料口(8)与第二筛选粗孔(4)贯通连接,所述折形流管(9)的末端部安装有感光传感器(10)、磁性传感器(11)和x射线传感器(12),所述折形流管(9)的末端安装有喷阀(13),所述喷阀(13)与控制面板电性连接,所述感光传感器(10)、磁性传感器(11)和x射线传感器(12)均与控制面板电性连接,所述折形流管(9)的末端分别与优质质颗粒收集桶(17)和质颗粒收集桶间隙配合;

所述筛选箱(2)的底端贯通连接有空心底杆(5),所述空心底杆(5)转动贯穿处理仓(1)的内壁延伸到其外部并贯通连接有底座(6),所述底座(6)与空心底杆(5)转动连接,且底座(6)固定设于处理仓(1)的底端中心处,所述底座(6)通过管道与大颗粒收集桶(16)贯通连接,且底座(6)与管道的连接处安装有控制阀(19),所述筛选箱(2)底部的外端固定设有第一连接杆(21),所述第一连接杆(21)的顶端滑动抵接于导流隔板(20)的底端,所述第一连接杆(21)的底端设有弧形推杆(22),所述弧形推杆(22)的外侧与筛选箱(2)的底部内壁抵接,且弧形推杆(22)与筛选箱(2)的底部形状契合,所述筛选箱(2)内设有正反混推组件(14),所述正反混推组件(14)安装于处理仓(1)上;

所述正反混推组件(14)包括顶套(1416)、正向旋叶(1406)和反向旋叶(1415),所述顶套(1416)的内端固定套接于筛选箱(2)的外端,且顶套(1416)的外端与处理仓(1)转动连接,所述顶套(1416)的内端固定设有第二连接杆(1404),所述第二连接杆(1404)远离顶套(1416)的一端固定连接有第一套环(1403),所述第二连接杆(1404)设有多个,且第二连接杆(1404)以第一套环(1403)的圆心为中心并按环形阵列分布;

所述正向旋叶(1406)的一端与筛选箱(2)底部的内壁固定连接,其另一端固定连接第二套环(1405),所述正向旋叶(1406)设有多个,且以第二套环(1405)的圆心为中心并按环形阵列分布,所述第二套环(1405)和第一套环(1403)之间转动设有第一转杆(1407),所述反向旋叶(1415)固定设于第一转杆(1407)的外端,所述反向旋叶(1415)设有多个,且反向旋叶(1415)以第一转杆(1407)的轴线为中心并按环形阵列分布,所述正向旋叶(1406)与反向旋叶(1415)旋向相反设置,所述反向旋叶(1415)传动连接有反旋驱动组件,反向旋叶(1415)与第一转杆(1407)传动连接,正旋驱动组件与空心底杆(5)传动连接;

所述控制面板包括:

数据接收模块,用于接收坚果颗粒的品质状况信息并将其发送给图像模拟模块;其中坚果颗粒的品质状况信息由通过感光传感器(10)感应的坚果表面的反光图片信息、通过磁

性传感器(11)感应的磁性通过坚果内部的磁通量和通过x射线传感器(12)照射的坚果的x光图片阴影面积信息构成;

图像模拟模块,用于接收坚果颗粒的品质状况信息,并将其转换成坚果颗粒的品质状况数值并标定;还将标定后的坚果颗粒的品质状况数值发送给品质判定模块;

品质判定模块,用于接收坚果颗粒的品质状况数值并计算生成坚果品质感应因子;还将坚果品质感应因子与预设范围值比较并生成坚果品质分类信号;还将生成的坚果品质分类信号发送给元件执行模块;

元件执行模块,用于接收坚果品质分类信号,并对应控制喷阀(13)喷出不同的气体强度;

所述图像模拟模块的具体工作步骤如下:

图像模拟模块实时接收到坚果颗粒的品质状况信息后,提取坚果表面的反光图片信息后,统计坚果表面反光的同色数量,然后将其转化为坚果表面同色的横向数值并将其标定为R,提取磁性通过坚果内部的磁通量并将其标定为坚果内部的磁通数值Q,提取坚果的x光图片阴影面积信息并将其转化为坚果x光灰度图,然后将坚果x光灰度图进行数值标定并求出单位面积的平均灰度值,从而计算出坚果内部的纵向数值并将其标定为T;

然后将实时生成的坚果表面同色的横向数值R、坚果内部的磁通数值Q和坚果内部的纵向数值T发送给品质判定模块;

所述品质判定模块具体工作步骤如下:

Sa:品质判定模块实时接收到坚果表面同色的横向数值R、坚果内部的磁通数值Q和坚果内部的纵向数值T后,经公式
$$A = \sqrt[3]{\frac{(Re_1 + Qe_2)^{e_4}}{Te_5}}$$
,得到坚果品质感应因子A,其中 $e_1 < e_2 < e_3 < e_4 < e_5$ , $e_1 + e_2 + e_3 + e_4 + e_5 = 13.16$ ;

$e_2$ 、 $e_3$ 、 $e_4$ 和 $e_5$ 均为权重修正系数,权重修正系数使计算的结果更加的接近真实值,其中 $e_1 < e_3 < e_4 < e_2 < e_5$ , $e_1 + e_2 + e_3 + e_4 + e_5 = 13.16$ ;

Sb:将坚果品质感应因子A与预设范围值a进行比较,当 $A < a_{min}$ 时,则产生第一坚果品质分类信号,当 $A = a$ 时,则产生第二坚果品质分类信号,当 $A > a_{max}$ 时,则产生第三坚果品质分类信号;其中第一坚果品质分类信号、第二坚果品质分类信号和第三坚果品质分类信号依次对应坚果的质量为优质、较差和劣质;

Sc:还将实时产生的第一坚果品质分类信号、第二坚果品质分类信号或第三坚果品质分类信号发送给元件执行模块。

2.根据权利要求1所述的一种基于色选、X光透技术的坚果颗粒筛选设备,其特征在于,所述反旋驱动组件包括第一伺服电机(1401)、顶杆(1402)、第一齿轮(1408)、传动齿轮(1409)和传动杆(1412),所述第一伺服电机(1401)固定设于处理仓(1)的顶端,所述顶杆(1402)的外端与第一齿轮(1408)固定套接,且第一齿轮(1408)的顶杆(1402)顶端与第二连接杆(1404)滑动抵接,所述顶杆(1402)的外端与第二套环(1405)转动连接,所述顶杆(1402)的底端与第一转杆(1407)转动连接,其顶端贯穿处理仓(1)的内壁延伸到其外部,所述第一齿轮(1408)啮合连接有传动齿轮(1409)齿轮,所述传动齿轮(1409)转动套接有固定杆(1410),所述固定杆(1410)固定设于第二连接杆(1404)的底端,所述传动杆(1412)转动设于第二连接杆(1404)的底端,所述固定杆(1410)设于顶杆(1402)和传动杆(1412)之间,

所述传动杆(1412)的外端固定套接有第二齿轮(1411)和第三齿轮(1413),所述第二齿轮(1411)与传动齿轮(1409)啮合连接,所述第三齿轮(1413)啮合连接第四齿轮(1414),所述第四齿轮(1414)固定套接于第一转杆(1407)的外端。

3. 根据权利要求1所述的一种基于色选、X光透技术的坚果颗粒筛选设备,其特征在于,所述正旋驱动组件包括第二伺服电机(1417)、第二转杆(1418)、第五齿轮(1419)和第六齿轮(1420),所述第二伺服电机(1417)固定设于处理仓(1)的底端,所述第二转杆(1418)的外端与第五齿轮(1419)固定套接,所述第五齿轮(1419)与第六齿轮(1420)啮合连接,所述第六齿轮(1420)固定套接于空心底杆(5)的外端,所述第六齿轮(1420)的底端贯穿处理仓(1)的底壁延伸到其外部并与第二伺服电机(1417)的输出轴固定连接。

4. 根据权利要求1所述的一种基于色选、X光透技术的坚果颗粒筛选设备,其特征在于,所述反向旋叶(1415)的表面安装有弹性垫,所述弹性垫表面设有若干弹性凸出。

5. 根据权利要求1所述的一种基于色选、X光透技术的坚果颗粒筛选设备,其特征在于,元件执行模块接收到第二坚果品质分类信号或第三坚果品质分类信号后立即控制喷阀(13)工作,使较差或劣质的坚果分别落到劣质颗粒收集桶(18)的两个容纳腔内,而元件执行模块接收到第一坚果品质分类信号,不控制喷阀(13)工作,使优质的坚果自由落到优质颗粒收集桶(17)。

## 一种基于色选、X光透技术的坚果颗粒筛选设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及坚果颗粒筛选设备技术领域,尤其涉及一种基于色选、X光透技术的坚果颗粒筛选设备。

### 背景技术

[0002] 公开号为CN111451165A的一种坚果色选机,通过设置好料通道、坏料通道和补色镜头,实现多次筛分好坚果和坏坚果,从而提高筛选判断的精度,但是其还存在一些不足之处,未对较大和较小坚果进行筛选,显然,调节流电路径时,会造成卡壳的问题,然后只通过色选,造成只能对坚果表面进行选择,无法对坚果的内部信息的采集,造成对坚果的优选不够全面,使坚果的品质无法准确判断;

[0003] 针对上述的技术缺陷,现提出一种解决方案。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于:通过设置处理仓、筛选箱、第一筛选细孔、第二筛选粗孔、空心底杆、正反混推组件、数据接收模块、图像模拟模块、品质判定模块和元件执行模块,在实现对坚果目标尺寸的高效精准筛选获取的基础上,进一步通过对坚果的表面信息和内部信息进行全面采集、转换和计算,从而将目标尺寸坚果进一步的进行精选并分类分级,从而实现了设备的高智能和高精准化作业,解决了传统设备智能化较低,筛选能力较差,无法对坚果内外状况进行结合化的筛选,使坚果的品质无法更加准确判断的问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0006] 一种基于色选、X光透技术的坚果颗粒筛选设备,包括处理仓、喷阀、微颗粒收集桶、大颗粒收集桶、优质质颗粒收集桶、劣质质颗粒收集桶和控制面板,所述劣质质颗粒收集桶对称设两个容纳腔,其特征在于,所述处理仓内转动设有筛选箱,所述筛选箱的侧壁开设有第一筛选细孔和第二筛选粗孔,所述第一筛选细孔设于第二筛选粗孔的上方,且第一筛选细孔比第二筛选粗孔的口径小,所述第一筛选细孔和第一筛选细孔之间设有导流隔板,所述导流隔板的外端固定设于处理仓内,且导流隔板的内端与筛选箱的外端转动抵接,所述处理仓设有第一侧出料口和第二下料口,所述第一侧出料口设于导流隔板,所述微颗粒收集桶设于第一侧出料口处,且微颗粒收集桶依次通过第一侧出料口与第一筛选细孔贯通连接;

[0007] 所述第二下料口设于处理仓的拐角处,且第二下料口处设有折形流管,所述折形流管通过第二下料口与第二筛选粗孔贯通连接,所述折形流管的末端部安装有感光传感器、磁性传感器和x射线传感器,所述折形流管的末端安装有喷阀,所述喷阀与控制面板电性连接,所述感光传感器、磁性传感器和x射线传感器均与控制面板电性连接,所述折形流管的末端分别与优质质颗粒收集桶和质颗粒收集桶间隙配合;

[0008] 所述筛选箱的底端贯通连接有空心底杆,所述空心底杆转动贯穿处理仓的内壁延伸到其外部并贯通连接有底座,所述底座与空心底杆转动连接,且底座固定设于处理仓的

底端中心处,所述底座通过管道与大颗粒收集桶贯通连接,且底座与管道的连接处安装有控制阀,所述筛选箱底部的外端固定设有第一连接杆,所述第一连接杆的顶端滑动抵接于导流隔板的底端,所述第一连接杆的底端设有弧形推杆,所述弧形推杆的外侧与筛选箱的底部内壁抵接,且弧形推杆与筛选箱的底部形状契合,所述筛选箱内设有正反混推组件,所述正反混推组件安装于处理仓上;

[0009] 所述控制面板包括:

[0010] 数据接收模块,用于接收坚果颗粒的品质状况信息并将其发送给图像模拟模块;其中坚果颗粒的品质状况信息由通过感光传感器感应的坚果表面的反光图片信息、通过磁性传感器感应的磁性通过坚果内部的磁通量和通过x射线传感器照射的坚果的x光图片阴影面积信息构成;

[0011] 图像模拟模块,用于接收坚果颗粒的品质状况信息,并将其转换成坚果颗粒的品质状况数值并标定;还将标定后的坚果颗粒的品质状况数值发送给品质判定模块;

[0012] 品质判定模块,用于接收坚果颗粒的品质状况数值并计算生成坚果品质感应因子;还将坚果品质感应因子与预设范围值比较并生成坚果品质分类信号;还将生成的坚果品质分类信号发送给元件执行模块;

[0013] 元件执行模块,用于接收坚果品质分类信号,并对应控制喷阀喷出不同的气体强度。

[0014] 进一步的,所述正反混推组件包括顶套、正向旋叶和反向旋叶,所述顶套的内端固定套接于筛选箱的外端,且顶套的外端与处理仓转动连接,所述顶套的内端固定设有第二连接杆,所述第二连接杆远离顶套的一端固定连接有第一套环,所述第二连接杆设有多个,且第二连接杆以第一套环的圆心为中心并按环形阵列分布;

[0015] 所述正向旋叶的一端与筛选箱底部的内壁固定连接,其另一端固定连接有第二套环,所述正向旋叶设有多个,且以第二套环的圆心为中心并按环形阵列分布,所述第二套环和第一套环之间转动设有第一转杆,所述反向旋叶固定设于第一转杆的外端,所述反向旋叶设有多个,且反向旋叶以第一转杆的轴线为中心并按环形阵列分布,所述正向旋叶与反向旋叶旋向相反设置,所述反向旋叶传动连接有反旋驱动组件,反向旋叶传动与第一转杆传动连接,正旋驱动组件与空心底杆传动连接。

[0016] 进一步的,所述反旋驱动组件包括第一伺服电机、顶杆、第一齿轮、传动齿轮和传动杆,所述第一伺服电机固定设于处理仓的顶端,所述顶杆的外端与第一齿轮固定套接,且第一齿轮的顶杆顶端与第二连接杆滑动抵接,所述顶杆的外端与第二套环转动连接,所述顶杆的底端与第一转杆转动连接,其顶端贯穿处理仓的内壁延伸到其外部,所述第一齿轮啮合连接有传动齿轮,所述传动齿轮转动套接有固定杆,所述固定杆固定设于第二连接杆的底端,所述传动杆转动设于第二连接杆的底端,所述固定杆设于顶杆和传动杆之间,所述传动杆的外端固定套接有第二齿轮和第三齿轮,所述第二齿轮与传动齿轮啮合连接,所述第三齿轮啮合连接有第四齿轮,所述第四齿轮固定套接于第一转杆的外端。

[0017] 进一步的,所述正旋驱动组件包括第二伺服电机、第二转杆、第五齿轮和第六齿轮,所述第二伺服电机固定设于处理仓的底端,所述第二转杆的外端与第五齿轮固定套接,所述第五齿轮与第六齿轮啮合连接,所述第六齿轮固定套接于空心底杆的外端,所述第六齿轮的底端贯穿处理仓的底壁延伸到其外部并与第二伺服电机的输出轴固定连接。

[0018] 进一步的,所述反向旋叶的表面安装有弹性垫,所述弹性垫表面设有若干弹性凸出。

[0019] 进一步的,所述图像模拟模块的具体工作步骤如下:

[0020] 图像模拟模块实时接收到坚果颗粒的品质状况信息后,提取坚果表面的反光图片信息后,统计坚果表面反光的同色数量,然后将其转化为坚果表面同色的横向数值并将其标定为R,提取磁性通过坚果内部的磁通量并将其标定为坚果内部的磁通数值Q,提取坚果的x光图片阴影面积信息并将其转化为坚果x光灰度图,然后将坚果x光灰度图进行数值标定并求出单位面积的平均灰度值,从而计算出坚果内部的纵向数值并将其标定为T;

[0021] 然后将实时生成的坚果表面同色的横向数值R、坚果内部的磁通数值Q和坚果内部的纵向数值T发送给品质判定模块。

[0022] 进一步的,所述品质判定模块具体工作步骤如下:

[0023] Sa:品质判定模块实时接收到坚果表面同色的横向数值R、坚果内部的磁通数值Q

和坚果内部的纵向数值T后,经公式 $A = \frac{e_3 \sqrt{(Re_1 + Qe_2)^{e_4}}}{T^{e_5}}$ ,得到坚果品质感应因子A,其中 $e_1$ 、

$e_2$ 、 $e_3$ 、 $e_4$ 和 $e_5$ 均为权重修正系数,权重修正系数使计算的结果更加的接近真实值,其中 $e_1 < e_3 < e_4 < e_2 < e_5$ , $e_1 + e_2 + e_3 + e_4 + e_5 = 13.16$ ;

[0024] Sb:将坚果品质感应因子A与预设范围值a进行比较,当 $A < a_{min}$ 时,则产生第一坚果品质分类信号,当 $A = a$ 时,则产生第二坚果品质分类信号,当 $A > a_{max}$ 时,则产生第三坚果品质分类信号;其中第一坚果品质分类信号、第二坚果品质分类信号和第三坚果品质分类信号依次对应坚果的质量为优质、较差和劣质;

[0025] Sc:还将实时产生的第一坚果品质分类信号、第二坚果品质分类信号或第三坚果品质分类信号发送给元件执行模块。

[0026] 进一步的,元件执行模块接收到第二坚果品质分类信号或第三坚果品质分类信号后立即控制喷阀工作,使较差或劣质的坚果分别落到劣质颗粒收集桶的两个容纳腔内,而元件执行模块接收到第一坚果品质分类信号,不控制喷阀工作,使优质的坚果自由落到优质颗粒收集桶。

[0027] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本发明的有益效果是:

[0028] 本发明通过设置处理仓、筛选箱、第一筛选细孔、第二筛选粗孔、空心底杆、正反混推组件、数据接收模块、图像模拟模块、品质判定模块和元件执行模块,在实现对坚果目标尺寸的高效精准筛选获取的基础上,进一步通过对坚果的表面信息和内部信息进行全面采集、转换和计算,从而将目标尺寸坚果进一步的进行精选并分类分级,从而实现了设备的高智能和高精准化作业,解决了传统设备智能化较低,筛选能力较差,无法对坚果内外状况进行结合化的筛选,使坚果的品质无法更加准确判断的问题。

## 附图说明

[0029] 图1示出了本发明的结构示意图;

[0030] 图2示出了图1的A-A处剖视图;

[0031] 图3示出了筛选箱的内部结构图;

[0032] 图4示出了图3的C处局部放大图;

[0033] 图5示出了图1的B处局部放大图；

[0034] 图6示出了本发明的流程图；

[0035] 图例说明：1、处理仓；2、筛选箱；3、第一筛选细孔；4、第二筛选粗孔；5、空心底杆；6、底座；7、第一侧出料口；8、第二下料口；9、折形流管；10、感光传感器；11、磁性传感器；12、x射线传感器；13、喷阀；14、正反混推组件；15、微颗粒收集桶；16、大颗粒收集桶；17、优质质颗粒收集桶；18、劣质质颗粒收集桶；19、控制阀；20、导流隔板；21、第一连接杆；22、弧形推杆；1401、第一伺服电机；1402、顶杆；1403、第一套环；1404、第二连接杆；1405、第二套环；1406、正向旋叶；1407、第一转杆；1408、第一齿轮；1409、传动齿轮；1410、固定杆；1411、第二齿轮；1412、传动杆；1413、第三齿轮；1414、第四齿轮；1415、反向旋叶；1416、顶套；1417、第二伺服电机；1418、第二转杆；1419、第五齿轮；1420、第六齿轮。

### 具体实施方式

[0036] 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作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

### 实施例

[0037] 如图1—图6所示，一种基于色选、X光透技术的坚果颗粒筛选设备，包括处理仓1、喷阀13、微颗粒收集桶15、大颗粒收集桶16、优质质颗粒收集桶17、劣质质颗粒收集桶18和控制面板，劣质质颗粒收集桶18对称设两个容纳腔，处理仓1内转动设有筛选箱2，筛选箱2的侧壁开设有第一筛选细孔3和第二筛选粗孔4，第一筛选细孔3设于第二筛选粗孔4的上方，且第一筛选细孔3比第二筛选粗孔4的口径小，第一筛选细孔3和第一筛选细孔3之间设有导流隔板20，导流隔板20的外端固定设于处理仓1内，且导流隔板20的内端与筛选箱2的外端转动抵接，处理仓1设有第一侧出料口7和第二下料口8，第一侧出料口7设于导流隔板20，微颗粒收集桶15设于第一侧出料口7处，且微颗粒收集桶15依次通过第一侧出料口7与第一筛选细孔3贯通连接；

[0038] 第二下料口8设于处理仓1的拐角处，且第二下料口8处设有折形流管9，折形流管9通过第二下料口8与第二筛选粗孔4贯通连接，折形流管9的末端部安装有感光传感器10、磁性传感器11和x射线传感器12，折形流管9的末端安装有喷阀13，喷阀13与控制面板电性连接，感光传感器10、磁性传感器11和x射线传感器12均与控制面板电性连接，折形流管9的末端分别与优质质颗粒收集桶17和质颗粒收集桶间隙配合；

[0039] 筛选箱2的底端贯通连接有空心底杆5，空心底杆5转动贯穿处理仓1的内壁延伸到其外部并贯通连接有底座6，底座6与空心底杆5转动连接，且底座6固定设于处理仓1的底端中心处，底座6通过管道与大颗粒收集桶16贯通连接，且底座6与管道的连接处安装有控制阀19，筛选箱2底部的外端固定设有第一连接杆21，第一连接杆21的顶端滑动抵接于导流隔板20的底端，第一连接杆21的底端设有弧形推杆22，弧形推杆22的外侧与筛选箱2的底部内壁抵接，且弧形推杆22与筛选箱2的底部形状契合，筛选箱2内设有正反混推组件14，正反混推组件14安装于处理仓1上；



[0040] 正反混推组件14包括顶套1416、正向旋叶1406和反向旋叶1415,顶套1416的内端固定套接于筛选箱2的外端,且顶套1416的外端与处理仓1转动连接,顶套1416的内端固定设有第二连接杆1404,第二连接杆1404远离顶套1416的一端固定连接有第一套环1403,第二连接杆1404设有多个,且第二连接杆1404以第一套环1403的圆心为中心并按环形阵列分布,正向旋叶1406的一端与筛选箱2底部的内壁固定连接,其另一端固定连接有第二套环1405,正向旋叶1406设有多个,且以第二套环1405的圆心为中心并按环形阵列分布,第二套环1405和第一套环1403之间转动设有第一转杆1407,反向旋叶1415固定设于第一转杆1407的外端,反向旋叶1415设有多个,且反向旋叶1415以第一转杆1407的轴线为中心并按环形阵列分布,正向旋叶1406与反向旋叶1415旋向相反设置,反向旋叶1415传动连接有反旋驱动组件,反向旋叶1415与第一转杆1407传动连接,正旋驱动组件与空心底杆5传动连接;

[0041] 反旋驱动组件包括第一伺服电机1401、顶杆1402、第一齿轮1408、传动齿轮1409和传动杆1412,第一伺服电机1401固定设于处理仓1的顶端,顶杆1402的外端与第一齿轮1408固定套接,且第一齿轮1408的顶杆1402顶端与第二连接杆1404滑动抵接,顶杆1402的外端与第二套环1405转动连接,顶杆1402的底端与第一转杆1407转动连接,其顶端贯穿处理仓1的内壁延伸到其外部,第一齿轮1408啮合连接有传动齿轮1409,传动齿轮1409转动套接有固定杆1410,固定杆1410固定设于第二连接杆1404的底端,传动杆1412转动设于第二连接杆1404的底端,固定杆1410设于顶杆1402和传动杆1412之间,传动杆1412的外端固定套接有第二齿轮1411和第三齿轮1413,第二齿轮1411与传动齿轮1409啮合连接,第三齿轮1413啮合连接有第四齿轮1414,第四齿轮1414固定套接于第一转杆1407的外端,反向旋叶1415的表面安装有弹性垫,弹性垫表面设有若干弹性凸出,弹性垫防止反向旋叶1415高速旋转时碰撞坚果,从而造成坚果损伤,影响坚果的品级分类;

[0042] 正旋驱动组件包括第二伺服电机1417、第二转杆1418、第五齿轮1419和第六齿轮1420,第二伺服电机1417固定设于处理仓1的底端,第二转杆1418的外端与第五齿轮1419固定套接,第五齿轮1419与第六齿轮1420啮合连接,第六齿轮1420固定套接于空心底杆5的外端,第六齿轮1420的底端贯穿处理仓1的底壁延伸到其外部并与第二伺服电机1417的输出轴固定连接,

[0043] 将坚果倒入筛选箱2后,同步启动第一伺服电机1401和第二伺服电机1417工作后,第一伺服电机1401的输出轴旋转后带动与其固定的顶杆1402旋转,顶杆1402旋转后带动与其固定套接的第一齿轮1408旋转,第一齿轮1408旋转后带动与其啮合的传动齿轮1409旋转,传动齿轮1409旋转后带动与其啮合的第二齿轮1411旋转,第二齿轮1411旋转带动与其固定套接的传动杆1412旋转,传动杆1412旋转后带动与其固定套接的第三齿轮1413旋转,第三齿轮1413旋转后带动与其啮合的第四齿轮1414旋转,第四齿轮1414旋转后带动与其固定套接的第一转杆1407旋转,第一转杆1407旋转后带动与其固定的反向旋叶1415反向旋转;

[0044] 同时第二伺服电机1417的输出轴旋转后带动与其固定的第二转杆1418旋转,第二转杆1418旋转后带动与其固定套接的第五齿轮1419旋转,第五齿轮1419旋转后带动与其啮合的第六齿轮1420旋转,第六齿轮1420旋转后带动与其固定套接的空心底杆5旋转,空心底杆5旋转后带动与其顶端固定的筛选箱2正向旋转,筛选箱2正向旋转后带动与其固定的顶套1416和正向旋叶1406正向旋转,顶套1416正向旋转后带动与其固定的第二连接杆1404正

向旋转后旋转,第二连接杆1404正向旋转后带动固定杆1410和传动杆1412以第一齿轮1408的中心为圆心,做圆周运动,且通过第一齿轮1408、传动齿轮1409、第二齿轮1411、第三齿轮1413和第四齿轮1414啮合关系,使筛选箱2正向旋转得更加稳定,同时通过第一齿轮1408、传动齿轮1409、第二齿轮1411、第三齿轮1413和第四齿轮1414增加传动比系数,降低部件的整体速率,进一步的提高相反旋转传动时的稳定性,正向旋叶1406正向旋转后将落到底部的坚果旋起,同时具有弹性垫的反向旋叶1415给被弹起和落下的坚果一个侧推力,使其弹性下降,不停抵接到筛选箱2的内壁,从而增强筛选的效率,筛选箱2正向旋转后带动与其固定的第一连接杆21做圆周运动,第一连接杆21做圆周运动后带动与其固定的弧形推杆22在处理仓1的底壁上做圆周滑动,然后弧形推杆22推动坚果落到第二下料口8内,并给予一定的旋向推动力;

[0045] 控制面板包括:

[0046] 数据接收模块,用于接收坚果颗粒的品质状况信息并将其发送给图像模拟模块;其中坚果颗粒的品质状况信息由通过感光传感器10感应的坚果表面的反光图片信息、通过磁性传感器11感应的磁性通过坚果内部的磁通量和通过x射线传感器12照射的坚果的x光图片阴影面积信息构成;

[0047] 图像模拟模块,用于接收坚果颗粒的品质状况信息,并将其转换成坚果颗粒的品质状况数值并标定;还将标定后的坚果颗粒的品质状况数值发送给品质判定模块;

[0048] 品质判定模块,用于接收坚果颗粒的品质状况数值并计算生成坚果品质感应因子;还将坚果品质感应因子与预设范围值比较并生成坚果品质分类信号;还将生成的坚果品质分类信号发送给元件执行模块;

[0049] 元件执行模块,用于接收坚果品质分类信号,并对应控制喷阀13喷出不同的气体强度;

[0050] 工作原理:

[0051] 步骤一,将坚果从处理仓1底端的进料口倒入,并进入到筛选箱2内,同时启动正反混推组件14,使筛选箱2内较小颗粒物从第一筛选细孔3弹出,然后较小颗粒物落到导流隔板20上,经导流隔板20汇聚到第一侧出料口7后被微颗粒收集桶15收集,此处微颗粒收集桶15用于收集较小的坚果,同时在第一筛选细孔3和第二筛选粗孔4口径之间的坚果从第二筛选粗孔4中出来,然后由弧形推杆22给予坚果一定的旋向推动力,使坚果从第二下料口8落到折形流管9,实现了高效精准筛选目标尺寸颗粒;

[0052] 步骤二,当坚果落到折形流管9内后,依次经感光传感器10感应坚果表面的反光图片信息、磁性传感器11感应磁性通过坚果内部的磁通量和通过x射线传感器12照射坚果的x光图片阴影面积信息;其中坚果表面的反光图片信息中,根据光学中,非透明物体,同色光反射,异色光吸收的原理,其质量越好反光时的同色数量越多,通过坚果内部的磁通量表明,当坚果内部断裂,间隙越多时,磁场通过量就减少;通过坚果的x光图片阴影面积信息表明虫蛀或虫卵等情况,阴影面积越大,说明坚果内部的虫蛀或虫卵越大;

[0053] 步骤三,感光传感器10、磁性传感器11和x射线传感器12将实时感应的数据信息发送给图像模拟模块,图像模拟模块实时接收到坚果颗粒的品质状况信息后,提取坚果表面的反光图片信息后,统计坚果表面反光的同色数量,然后将其转化为坚果表面同色的横向数值并将其标定为R,提取磁性通过坚果内部的磁通量并将其标定为坚果内部的磁通数值

Q,提取坚果的x光图片阴影面积信息并将其转化为坚果x光灰度图,然后将坚果x光灰度图进行数值标定并求出单位面积的平均灰度值,从而计算出坚果内部的纵向数值并将其标定为T;

[0054] 然后将实时生成的坚果表面同色的横向数值R、坚果内部的磁通数值Q和坚果内部的纵向数值T发送给品质判定模块;

[0055] 步骤四,品质判定模块实时接收到坚果表面同色的横向数值R、坚果内部的磁通数值Q和坚果内部的纵向数值T后,经公式

$$A = \sqrt[e_3]{\frac{(Re_1 + Qe_2)^{e_4}}{Te_5}}$$

得到坚果品质感应因子A,其中 $e_1$ 、 $e_2$ 、 $e_3$ 、 $e_4$ 和 $e_5$ 均为权重修正系数,权重修正系数使计算的结果更加的接近真实值,其中 $e_1 < e_3 < e_4 < e_2 < e_5$ , $e_1 + e_2 + e_3 + e_4 + e_5 = 13.16$ ;

[0056] 将坚果品质感应因子A与预设范围值a进行比较,当 $A < a_{min}$ 时,则产生第一坚果品质分类信号,当 $A = a$ 时,则产生第二坚果品质分类信号,当 $A > a_{max}$ 时,则产生第三坚果品质分类信号;其中第一坚果品质分类信号、第二坚果品质分类信号和第三坚果品质分类信号依次对应坚果的质量为优质、较差和劣质;

[0057] 还将实时产生的第一坚果品质分类信号、第二坚果品质分类信号或第三坚果品质分类信号发送给元件执行模块;

[0058] 步骤五,元件执行模块接收到第二坚果品质分类信号或第三坚果品质分类信号后立即控制喷阀13工作,使较差或劣质的坚果分别落到劣质质颗粒收集桶18的两个容纳腔内,而元件执行模块接收到第一坚果品质分类信号,不控制喷阀13工作,使优质的坚果自由落到优质质颗粒收集桶17;

[0059] 步骤六,当完成步骤一到步骤五后,打开控制阀19后,使控制阀19内较大的坚果通过空心底杆5落到大颗粒收集桶16,从而收集较大颗粒的坚果

[0060] 综合上述技术方案:本发明通过设置处理仓1、筛选箱2、第一筛选细孔3、第二筛选粗孔4、空心底杆5、正反混推组件14、数据接收模块、图像模拟模块、品质判定模块和元件执行模块,在实现对坚果目标尺寸的高效精准筛选获取的基础上,进一步通过对坚果的表面信息和内部信息进行全面采集、转换和计算,从而将目标尺寸坚果进一步的进行精选并分类分级,从而实现了设备的高智能和高精准化作业,解决了传统设备智能化较低,筛选能力较差,无法对坚果内外状况进行结合化的筛选,使坚果的品质无法更加准确判断的问题。

[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揭露的技术范围内,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。

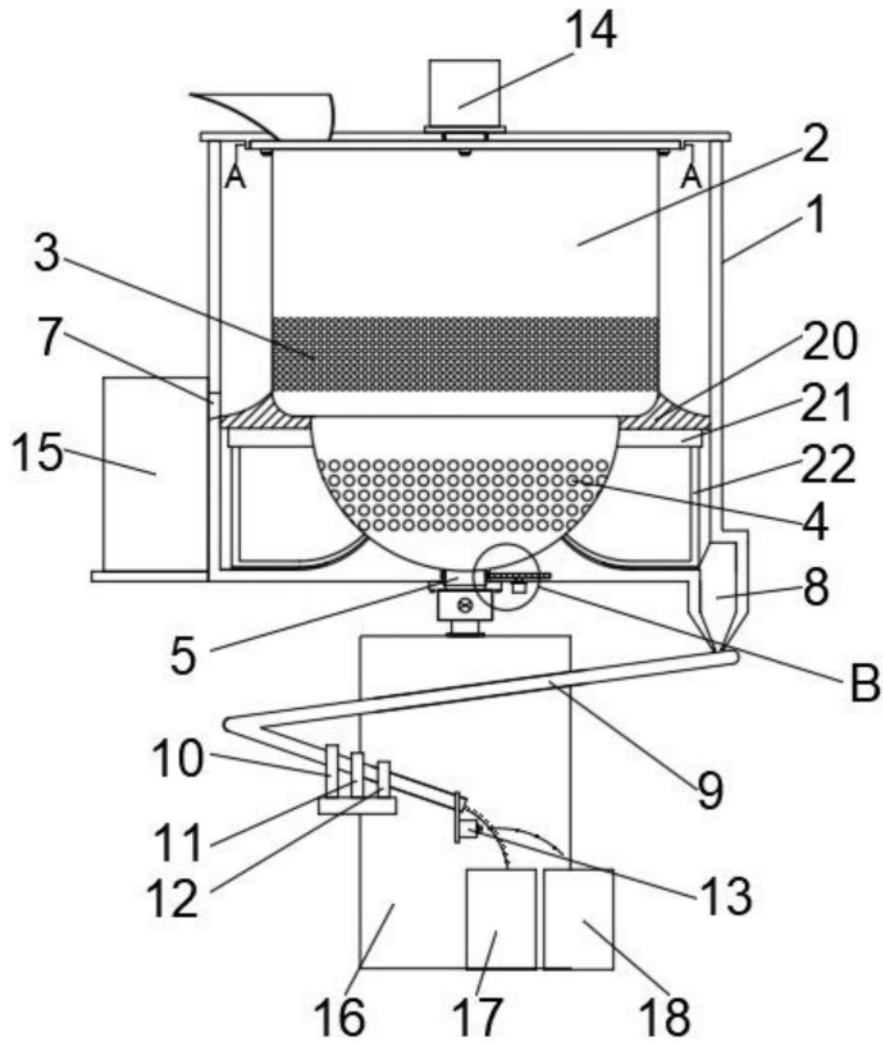


图1

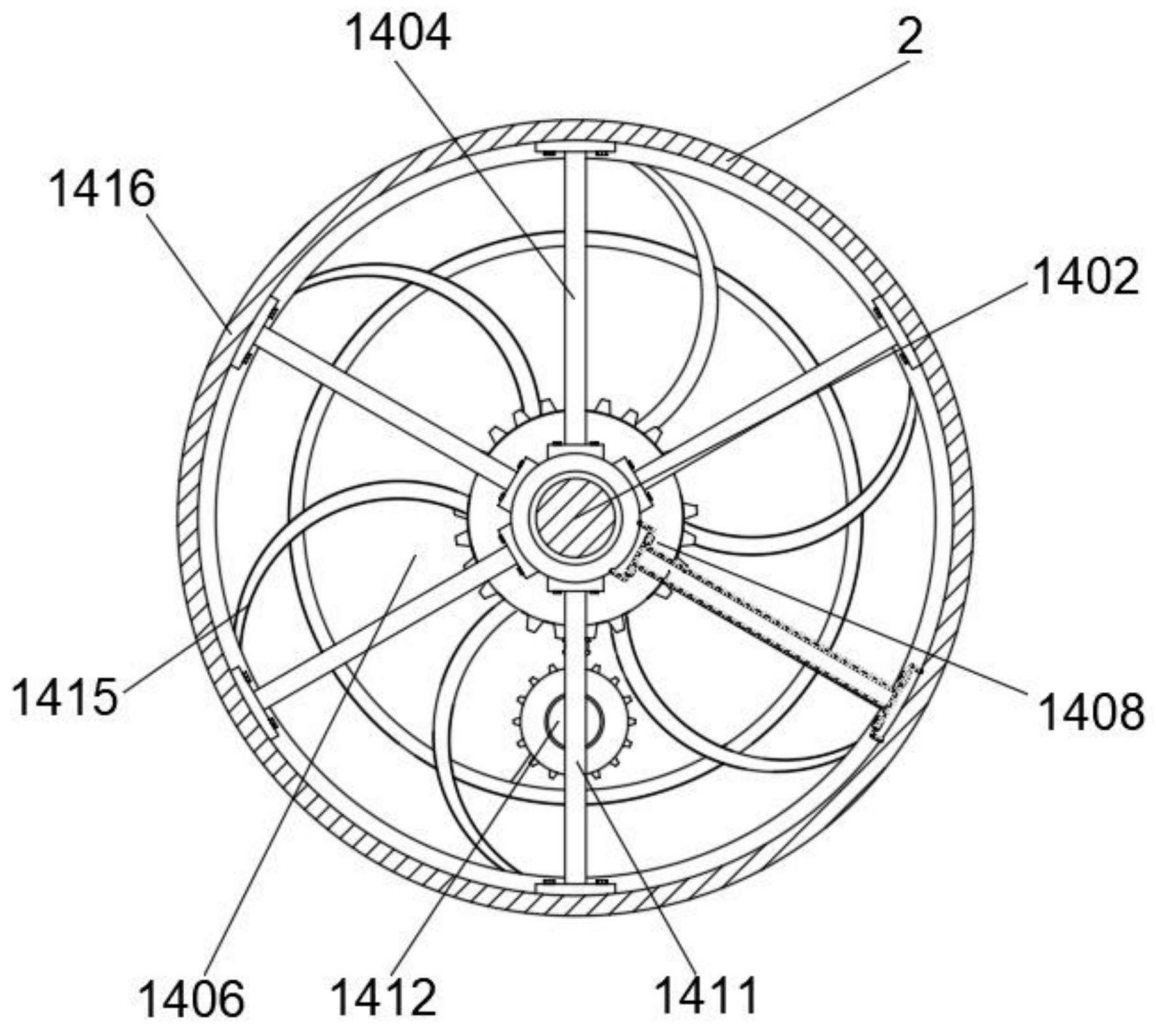


图2

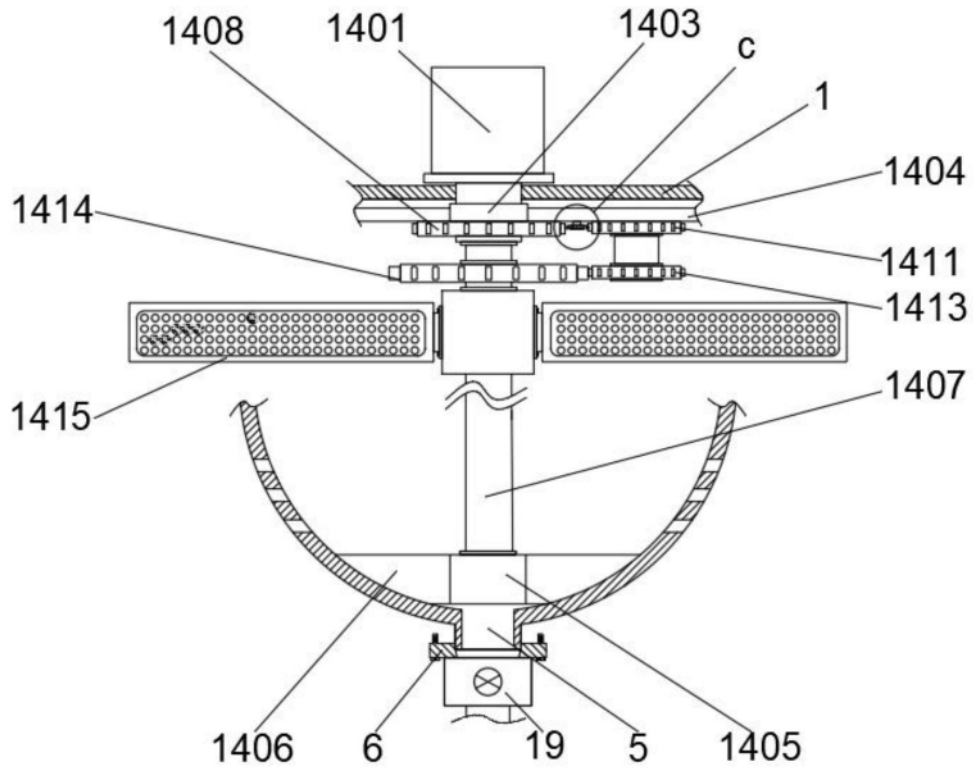


图3

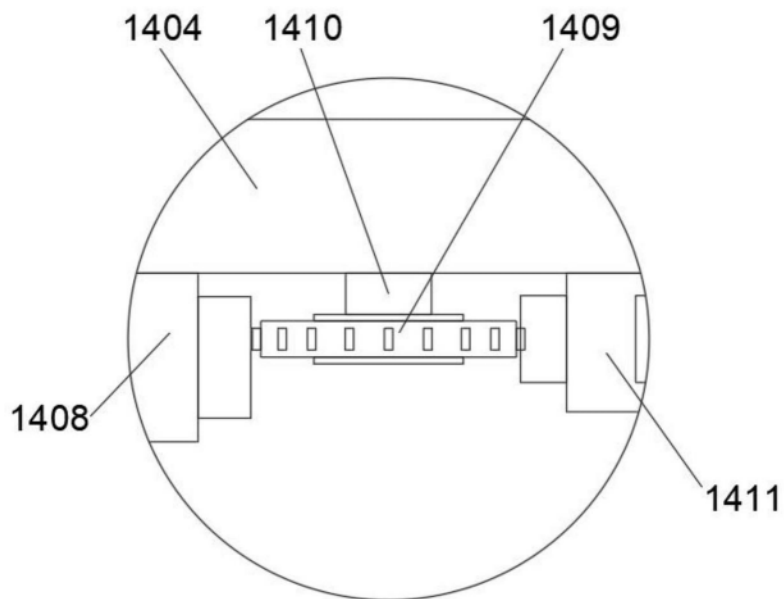


图4

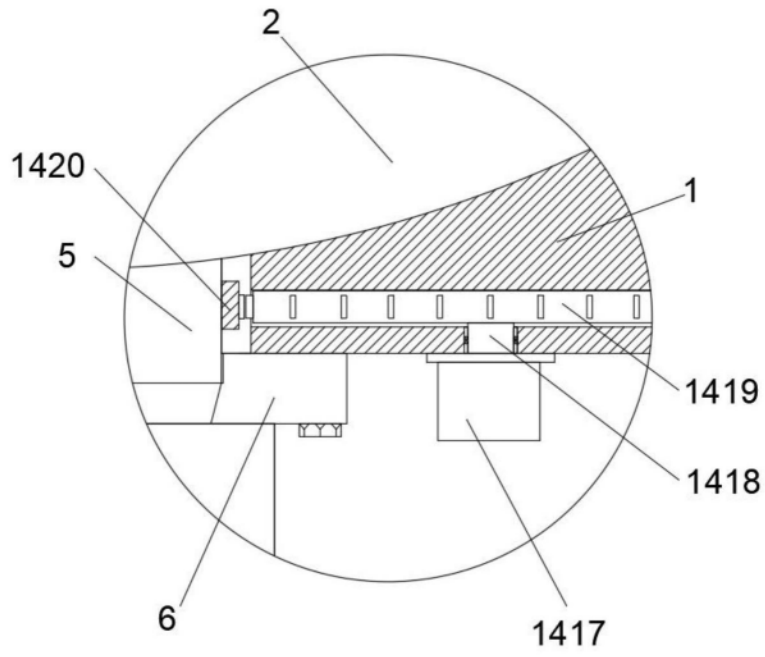


图5

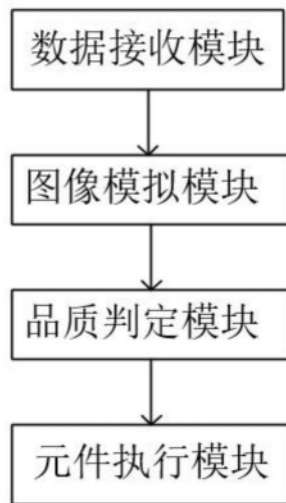


图6