



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202037127 U

(45) 授权公告日 2011. 11. 16

(21) 申请号 201020677530. 7

(22) 申请日 2010. 12. 23

(73) 专利权人 华中农业大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区狮子山街  
1 号

(72) 发明人 王巧华 丁幼春 王树才

(74) 专利代理机构 武汉宇晨专利事务所 42001

代理人 黄瑞棠

(51) Int. Cl.

B07C 5/34(2006. 01)

G01N 33/08(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

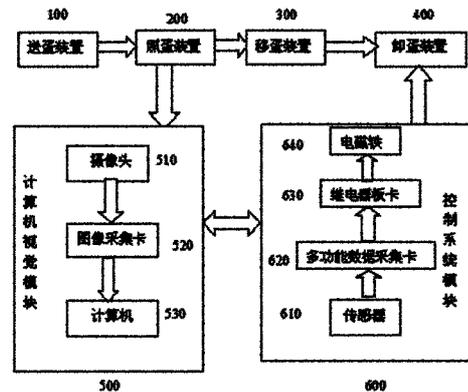
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

一种禽蛋品质自动检测分选设备

(57) 摘要

本实用新型公开了一种禽蛋品质自动检测分选设备,涉及禽蛋检测技术领域。本设备包括送蛋装置(100)、照蛋装置(200)、移蛋装置(300)、卸蛋装置(400)以及计算机视觉模块(500)、控制系统模块(600);送蛋装置(100)、照蛋装置(200)、移蛋装置(300)和卸蛋装置(400)依次连接;照蛋装置(200)、计算机视觉模块(500)、控制系统模块(600)和卸蛋装置(400)依次连接。本实用新型设计合理可行、操作简便,效果明显,可应用到其他的农产品检测中,具有良好的应用推广前景。



1. 一种禽蛋品质自动检测分选设备,其特征在于:

包括送蛋装置(100)、照蛋装置(200)、移蛋装置(300)、卸蛋装置(400)以及计算机视觉模块(500)、控制系统模块(600);

送蛋装置(100)、照蛋装置(200)、移蛋装置(300)和卸蛋装置(400)依次连接;

照蛋装置(200)、计算机视觉模块(500)、控制系统模块(600)和卸蛋装置(400)依次连接。

2. 按权利要求1所述的一种禽蛋品质自动检测分选设备,其特征在于:

所述的送蛋装置(100)为一种链传动机械,包括机架(110)、蛋辊(120)、链(130)、链轮(140)和蛋辊轴(150);

在机架(110)上下的左右支点上设置有链轮(140),链130包裹链轮(140)组成传送带,在链(130)上设置有蛋辊(120)和蛋辊轴(150)。

3. 按权利要求1所述的一种禽蛋品质自动检测分选设备,其特征在于:

所述的照蛋装置(200)包括光源架(210)、光源(220)和密闭光室(230);

光源(220)设置在上下两层蛋辊(120)中间,光向朝上;

设置在上层蛋辊(120)上方的光室(230)是一方形盒,其顶面中间有一小圆孔。

4. 按权利要求1所述的一种禽蛋品质自动检测分选设备,其特征在于:

所述的移蛋装置(300)设置在送蛋装置(100)最右端且与之垂直的位置,包括蛋托(310)、平行四杆(320)、小链轮(330)、链(340)、偏心大链轮(350)、张紧轮(360)和弹簧(370);

链(340)包裹在左端小链轮(330)和右端偏心大链轮(350)上组成传动机构,张紧轮(360)通过弹簧(370)压紧在链(340)的上面;平行四杆(320)的左竖杆的下端和小链轮(330)连接,平行四杆(320)的上横杆上设置有蛋托(310)。

5. 按权利要求1所述的一种禽蛋品质自动检测分选设备,其特征在于:

卸蛋装置(400)包括杠杆机构(410)和蛋品收集通道(420);

多个杠杆机构(410)与移蛋方向垂直,且等距安装在移蛋装置(300)的平行四杆(320)的上方,每个杠杆机构(410)对应一个蛋品收集通道(420),运作时杠杆一头是禽蛋,另一头下方是电磁铁(640)。

6. 按权利要求1所述的一种禽蛋品质自动检测分选设备,其特征在于:

所述的计算机视觉模块(500)包括依次连接的摄像头(510)、图像采集卡(520)和计算机(530);摄像头(530)固定在光室(230)上方,摄像头(530)的镜头伸进到光室(230)顶上的小孔中。

7. 按权利要求1所述的一种禽蛋品质自动检测分选设备,其特征在于:

所述的控制系统模块(600)包括依次连接的光电传感器(610)、多功能数据采集卡(620)、继电器板卡(630)和电磁铁(640);

光电传感器(610)包括触发传感器(611)和计数传感器(612);

触发传感器(611)安装在光室(230)内部靠近进蛋的方向,用来感应进入光室(230)的蛋位置并触发摄像头(530)摄像;计数传感器(612)安装在平行四杆(320)的连杆两侧,用来感应连杆摆动的次数,以对各类蛋的分级位置精确定位;每一个电磁铁(640)对应安装在一个通道始端的杠杆下方。

## 一种禽蛋品质自动检测分选设备

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及禽蛋检测技术领域,尤其涉及一种禽蛋品质自动检测分选设备。具体地说,本实用新型是一种包括蛋品传输的硬件和蛋品检测分选的软件控制系统于一体的设备,实现快速准确地识别禽蛋的内部及外部品质并自动分选,为合格蛋品进入市场提供了一种绿色检测设备。

### 背景技术

[0002] 常见禽蛋有鸡蛋、鸭蛋与鹅蛋,除了鲜蛋外,禽蛋还可以腌制成咸蛋与皮蛋,做成熟蛋、卤蛋等。我国是禽蛋生产与消费大国,禽蛋品质检测关系到国民经济利益与消费者健康,特别是高效禽蛋品质检测技术的市场需求尤为迫切。

[0003] 有关蛋品检测技术一直是研究热点:

[0004] 1、利用禽蛋的气味特性、声学特性来检测禽蛋品品质

[0005] “一种利用挥发物的禽蛋新鲜度检测装置及方法”(CN101419212A)和“一种利用挥发物的禽蛋裂纹检测装置及方法”(CN101419213A)分别公开了一种利用挥发物的禽蛋新鲜度及裂纹检测装置,利用好蛋和裂纹蛋挥发物的不同来鉴别两种蛋;“一种禽蛋细小裂纹的敲击检测装置及方法”(CN101419196A)公开了一种利用敲击响应信号的禽蛋裂纹检测装置。以上专利均是静态检测,无法满足在线检测的需要。

[0006] 2、利用禽蛋的光学特性来检测禽蛋品品质

[0007] “自动选蛋机”(CN86105958)公开了该机用平行光对蛋进行扫描,光接收器将被照蛋透过的光信号转化为电信号,通过电压比较、译码,得到不同蛋质的判别结果。该机技术核心是光电技术,且是逐个照蛋逐个分选,工作效率不高。

[0008] 3、利用计算机视觉技术来检测禽蛋品质

[0009] “禽蛋尺寸及蛋形指数的检测方法”(CN101509761A)公开了一种禽蛋体积和表面积的检测方法,“用于禽蛋尺寸与蛋形指数及重量同时检测的方法”(CN1934935A)公开了一种禽蛋尺寸及蛋形指数及重量同时检测的方法,这两种方法主要是利用禽蛋图像来计算其外型参数以及一些图像处理算法,且并未涉及禽蛋内部品质检测;“一种禽蛋表面品质检测的方法及装置”(CN1804620)利用计算机视觉技术和声学技术,检测禽蛋裂纹、污斑、畸形等表面品质,该发明只是在传送线上采集禽蛋的动态信号,最后仅显示出等级的判别结果,未能真正实现蛋品的机械自动分选。

[0010] 上述对禽蛋品质的检测,要么技术单一,要么检测对象限定为禽蛋外部品质。经检索,尚未发现有关检测禽蛋内部及外部品质的绿色禽蛋检测技术及分选设备应用于生产实际。

### 发明内容

[0011] 本实用新型的目的就在于克服现有技术存在的缺点和不足,提供一种禽蛋品质自动检测分选设备。

[0012] 本实用新型的目的是这样实现的：

[0013] 运用计算机视觉技术和机械执行机构相配合，通过一系列的动态图像处理及模式识别，实现对禽蛋内部及外部品质智能、无损检测并自动分选，即采集群体禽蛋的动态图像，对图像分析处理后提取差异大的颜色特征、纹理特征及统计矩特征等表征不同品质蛋的参数，通过人工神经网络等方法建立判别模式，以此模式作为模板来检验蛋的品质。

[0014] 具体地说，本实用新型的技术方案如下：

[0015] 一、禽蛋品质自动检测分选设备（简称设备）

[0016] 本设备包括送蛋装置、照蛋装置、移蛋装置、卸蛋装置以及计算机视觉模块和控制系统模块；

[0017] 送蛋装置、照蛋装置、移蛋装置和卸蛋装置依次连接；

[0018] 照蛋装置、计算机视觉模块、控制系统模块和卸蛋装置依次连接。

[0019] 二、禽蛋品质自动检测分选方法（简称方法）

[0020] 本方法包括下列步骤：

[0021] ①由蛋场经验丰富的工人师傅通过人工照蛋精心挑选各种品质的禽蛋（如好蛋、次蛋、坏蛋等）若干枚；

[0022] ②把各类禽蛋放在蛋辊上，计算机视觉模块每次采集同一排的多枚禽蛋的动态图像，分类建立图像库，进行图像处理与分析，提取各类蛋的特征参数，建立判别模式，并进行模式检验与修正，最后将优化的模式保存于计算机；

[0023] ③另外再挑选与建模样品蛋同样的几类禽蛋各若干枚，每类禽蛋用铅笔做好数字标记 1、2、3 等；

[0024] ④把各类禽蛋随机混合，放置于送蛋装置的蛋辊上，让其随蛋辊向右运动；

[0025] ⑤光电传感器感应到第一排禽蛋到达的信号，立即触发摄像头采集图像，并送入计算机分析处理，用步骤②建立的模式进行判别，计算机将判别结果暂存；

[0026] ⑥送蛋装置把第一排禽蛋送至传送线右端尽头，移蛋装置通过平行四杆的平面运动，将蛋用其上的水平横杆托起，送往与送蛋方向垂直的横向通道顶端；

[0027] ⑦计算机根据安装在平行四杆连杆两侧的光电传感器感应到的禽蛋到达信号，给卸蛋装置发布卸蛋指令；

[0028] ⑧卸蛋装置的电磁铁受控制系统模块控制，于得电状态下顶起杠杆右端，导致杠杆翘起将杠杆左端的禽蛋卸下，滚落对应的蛋品等级通道；

[0029] ⑨其他排的禽蛋的检测与分选重复步骤④～步骤⑧的操作。

[0030] 本实用新型的工作原理：

[0031] 本实用新型利用工业摄像头拍摄传送蛋辊上的禽蛋群体图像并进行模式识别，将判别结果反馈给执行机构并动作，从而把各种蛋分级检出。

[0032] 将禽蛋置于送蛋装置的传送蛋辊上，由控制系统模块的光电传感器感应禽蛋到达的信号，触发摄像头摄像，计算机对图像进行模式识别后将结果暂存，安装在平行四杆连杆左右两侧的光电传感器感应连杆的摆动次数，通过多功能数据采集卡统计其计数信号，将结果反馈给控制系统，通过电磁铁的得电时的上升动作将放蛋的杆件顶起，从而蛋从相应位置滚入对应通道，达到分级的目的。本实用新型实现了用机器代替人眼，实现禽蛋的无损自动检测并分选，适用于蛋品加工及品质检测行业。

[0033] 本实用新型具有下列优点和积极效果：

[0034] 1、通过采用在平行四杆的连杆两侧安装光电传感器，实现对要分级的蛋的准确定位，比常规延时操作更加精准。

[0035] 2、把蛋品群体动态图像的高效处理及模式判别与机械自动分选有效结合。

[0036] 3、通过对咸鸭蛋检测与分选的试验证明，该方法与设备检测正确率达 95%。

[0037] 试验证明本实用新型的设计合理可行、操作简便，效果明显，可应用到其他的农产品检测中，具有良好的应用推广前景。

#### 附图说明

[0038] 图 1 是本设备的结构方框图；

[0039] 图 2 是本设备主要硬件分布示意图（俯视）；

[0040] 图 3 是送蛋装置的结构示意图；

[0041] 图 4 是照蛋装置和视觉模块的结构示意图；

[0042] 图 5 是移蛋装置的结构示意图；

[0043] 图 6 是卸蛋装置的结构示意图；

[0044] 图 7 是计算机视觉模块流程图；

[0045] 图 8 是软件控制系统总流程图。

[0046] 其中：

[0047] 100- 送蛋装置，

[0048] 110- 机架，120- 双锥蛋辊，130- 链，140- 链轮；

[0049] 200- 照蛋装置

[0050] 210- 光源架，220- 光源，230- 光室；

[0051] 300- 移蛋装置

[0052] 310- 蛋托，320- 平行四杆，330- 小链轮，340- 链，

[0053] 350- 偏心大链轮，360- 张紧轮，370- 弹簧；

[0054] 400- 卸蛋装置

[0055] 410- 杠杆，420- 蛋品通道；

[0056] 500- 计算机视觉模块

[0057] 510- 摄像头，520- 图像采集卡，530- 计算机；

[0058] 600- 控制系统模块，

[0059] 610- 传感器，

[0060] 611- 触发传感器，612- 计数传感器；

[0061] 620- 多功能数据采集卡，630- 继电器板卡，640- 电磁铁。

#### 具体实施方式

[0062] 下面结合附图和实施例详细说明：

[0063] 本实施例试验样品蛋由湖北省蛟龙蛋品公司提供，根据厂家要求将咸鸭蛋分为 4 类：好蛋、未腌够蛋、退容散黄蛋和黑黄蛋（腐败变质蛋）。

[0064] 一、设备

[0065] 1、总体

[0066] 如图 1、2,本设备包括送蛋装置 100、照蛋装置 200、移蛋装置 300、卸蛋装置 400 以及计算机视觉模块 500、控制系统模块 600 ;

[0067] 送蛋装置 100、照蛋装置 200、移蛋装置 300 和卸蛋装置 400 依次连接 ;

[0068] 照蛋装置 200、计算机视觉模块 500、控制系统模块 600 和卸蛋装置 400 依次连接。

[0069] 2、功能块

[0070] 1) 送蛋装置 100

[0071] 如图 3,送蛋装置 100 为一种链传动机械,包括机架 110、蛋辊 120、链 130、链轮 140、蛋辊轴 150 ;

[0072] 在机架 110 上下的左右支点上设置有链轮 140,链 130 包裹链轮 140 组成传送带,在链 130 上设置有蛋辊 120 和蛋辊轴 150。

[0073] 工作原理 :

[0074] 每一排蛋辊 120 放咸鸭蛋 3 枚 ;运行时,外在动力带动链轮 140 转动,链轮 140 带动链 130 及其上的蛋辊轴 150 作循环运动,蛋辊轴 150 带动其上的蛋辊 120 运动,蛋辊 120 带着咸鸭蛋沿着传送线运动。

[0075] 2) 照蛋装置 200

[0076] 如图 4,照蛋装置 200 包括光源架 210、光源 220、密闭光室 230 ;

[0077] 光源 220 设置在上下两层蛋辊 120 中间,光向朝上 ;

[0078] 设置在上层蛋辊 120 上方的光室 230 是一方形盒,其顶面中间有一小圆孔。

[0079] 3) 移蛋装置 300

[0080] 如图 5,移蛋装置 300 设置在送蛋装置 100 最右端且与之垂直的位置,包括蛋托 310、平行四杆 320、小链轮 330、链 340、偏心大链轮 350、张紧轮 360 和弹簧 370 ;

[0081] 链 340 包裹在左端小链轮 330 和右端偏心大链轮 350 上组成传动机构,张紧轮 360 通过弹簧 370 压紧在链 340 的上面 ;平行四杆 320 的左竖杆的下端和小链轮 330 连接,平行四杆 320 的上横杆上设置有蛋托 310。

[0082] 工作原理 :

[0083] 偏心大链轮 350 做匀速转动,通过链 340 的传动和张紧轮 360 的压紧,带动小链轮 330 做变速转动,使和小链轮 330 连接的平行四杆 320 也做变速转动,上横杆上设置的蛋托 310,将其上端的咸鸭蛋横向传送。

[0084] 4) 卸蛋装置 400

[0085] 如图 6、2,卸蛋装置 400 包括杠杆机构 410 和蛋品收集通道 420 ;

[0086] 12 个杠杆机构 410 与移蛋方向垂直,且等距安装在移蛋装置 300 的平行四杆 320 的上方,每个杠杆机构 410 对应一个蛋品收集通道 420,运作时杠杆一头是禽蛋,另一头下方是电磁铁 640。蛋品等级通道 420 收集各类因电磁铁 640 顶起杠杆而滚落的蛋。

[0087] 5) 计算机视觉模块 500

[0088] 如图 1、4,计算机视觉模块 500 包括依次连接的摄像头 510、图像采集卡 520 和计算机 530 ;摄像头 530 固定在光室 230 上方,摄像头 530 的镜头伸进到光室 230 顶上的小孔中,视场角设计为  $40^{\circ}$  。

[0089] 6) 控制系统模块 600

[0090] 如图 1,控制系统模块 600 包括依次连接的(2 个)光电传感器 610、(1 个)多功能数据采集卡 620、(1 个)继电器板卡 630 和(多个)电磁铁 640;

[0091] 光电传感器 610 包括触发传感器 611 和计数传感器 612;

[0092] 触发传感器 611 安装在光室 230 内部靠近进蛋的方向,用来感应进入光室 230 的蛋位置并触发摄像头 530 摄像;计数传感器 612 装在平行四杆 320 的连杆两侧,用来感应连杆摆动的次数,以对各类蛋的分级位置精确定位;每一个电磁铁 640 对应安装在一个通道始端的杠杆下方。

[0093] 二、方法

[0094] 1、计算机视觉模块流程

[0095] 如图 7,计算机视觉模块流程是:

[0096] ①传感器感应蛋到达光室 71;

[0097] ②摄像头采集群体禽蛋图像 72;

[0098] ③图像采集卡传输数据给计算机 73;

[0099] ④计算机分析处理图像 74;

[0100] ⑤计算机进行模式识别 75。

[0101] 2、软件控制系统总流程

[0102] 如图 8,软件控制系统总流程是

[0103] ①开始 81;

[0104] ②触发采集一帧群体禽蛋图像 82;

[0105] ③群体禽蛋图像预处理 83;

[0106] ④群体禽蛋图像特征提取 84;

[0107] ⑤群体禽蛋图像分割、定位 85;

[0108] ⑥群体禽蛋图像特征提取 86;

[0109] ⑦群体禽蛋图像品质分级 87;

[0110] ⑧群体禽蛋图像级别储存、进入减计数分级线程 88;

[0111] ⑨判断传感器减计数是否到零 89,是则进入下一步骤,否则转跳到步骤①;

[0112] ⑩启动驱动对应电磁铁动作线程(先吸合、延时、断开)90。

[0113] 三、检测结果

[0114] 参照实验的图像特征参数散点图和表 1,图像特征参数选取几类蛋差异较大的颜色参数(R、G、B、V)、纹理参数(GW1、BW1、BW4)、统计矩参数(平均亮度、平均对比度、一致性)。建模采用 BP 神经网络模式,该 BP 网路采用三层前馈结构,分别为输入层、隐含层和输出层。输入层的节点数等于指标数(颜色、纹理以及三个统计矩特征)10,输出层有 4 个节点(对应于不同的 4 类咸鸭蛋编码 1000、0100、0010、0001),隐含层的节点数确定为 18,其由经验公式确定。

[0115] 表 14 类咸鸭蛋的统计矩参数

[0116]

蛋种类	平均亮度	平均对比度	R	第三阶矩	一致性	熵
好蛋	21359.44	25053.71	0.999896	1.17E+08	0.309999	3.989103
未腌够蛋	19735.35	23014.99	0.999877	1.07E+08	0.292097	4.236113
退容散黄蛋	15708.28	18694.89	0.999814	49521587	0.325051	3.92166
黑黄蛋	8873.232	16965.78	0.999774	1.16E+08	0.597603	2.362835

[0117] 经检验,模式判别正确率达 95%,并且没有退容散黄蛋和黑黄蛋被错判为好蛋,达到蛋品企业生产要求。

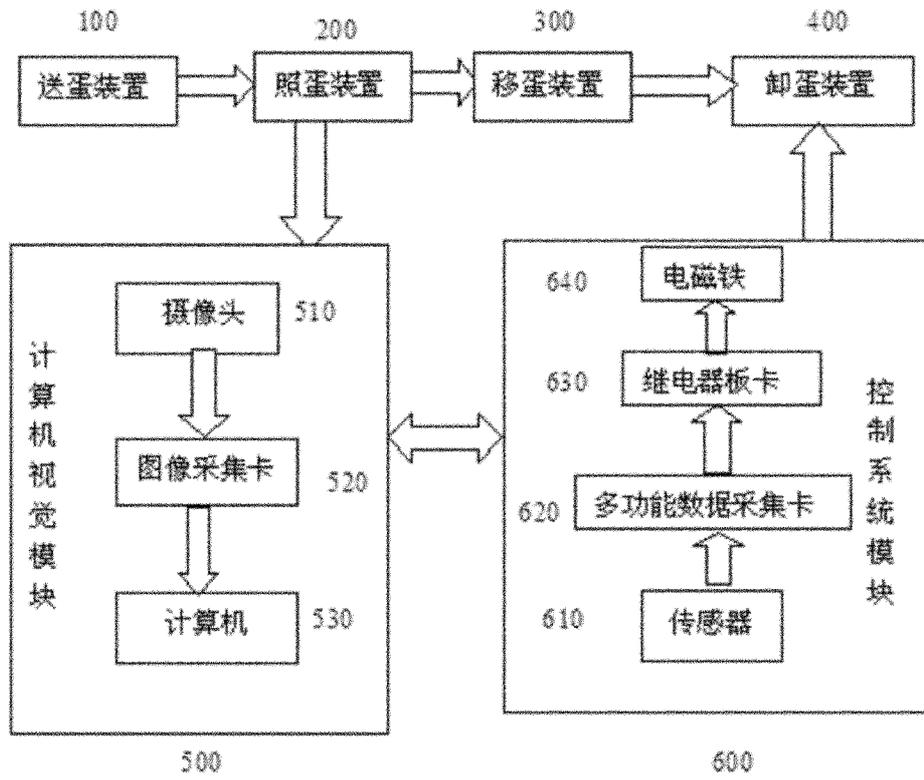


图 1

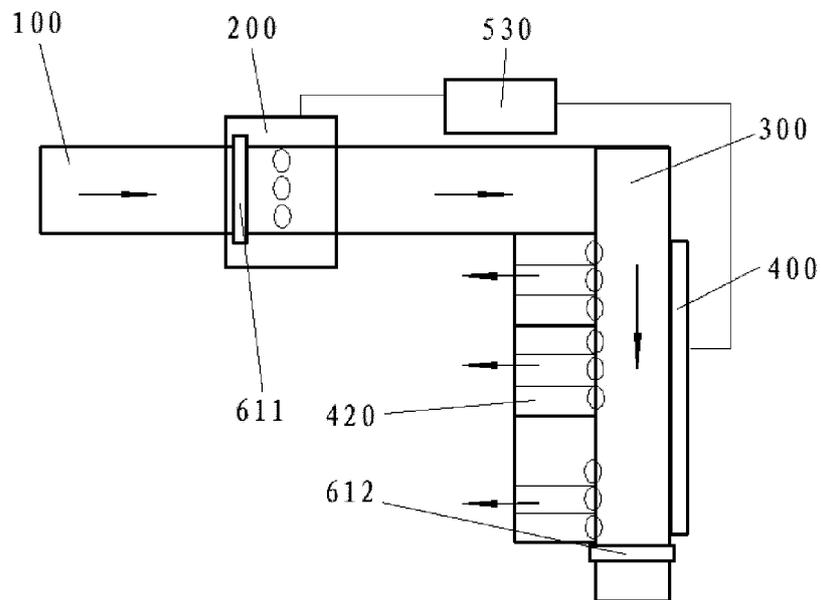


图 2

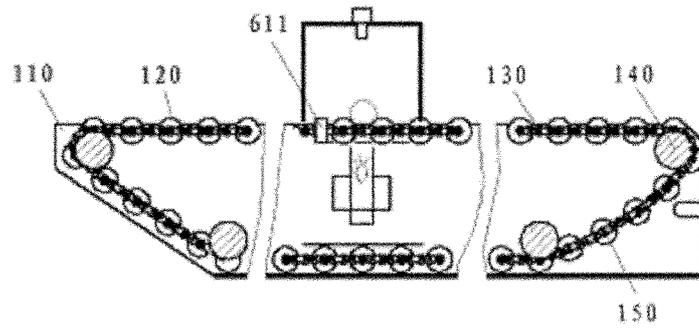


图 3

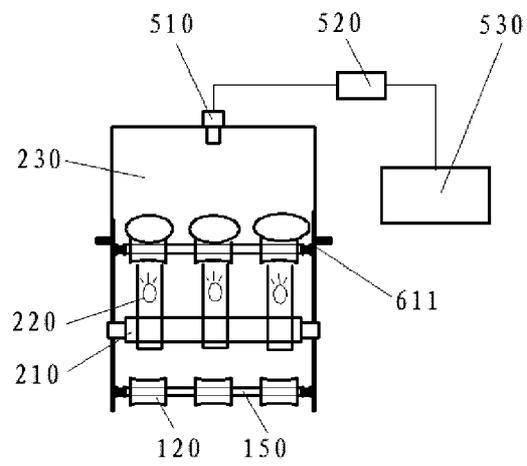


图 4

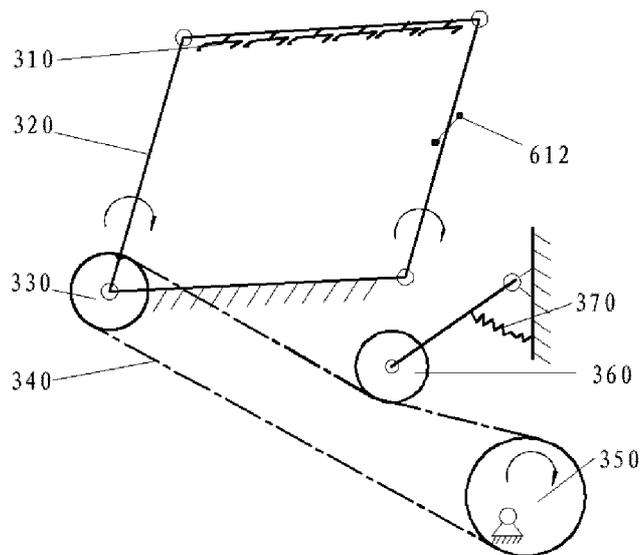


图 5

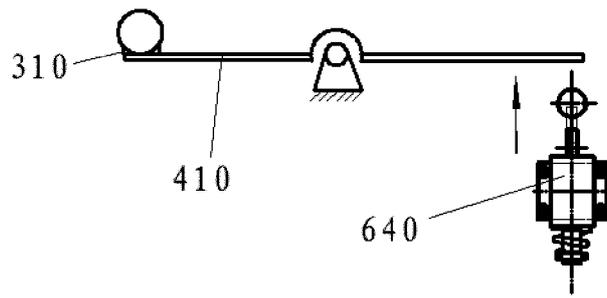


图 6

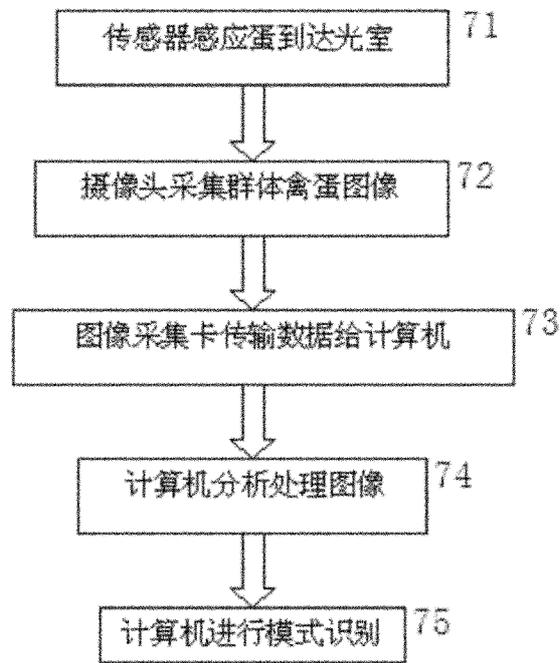


图 7

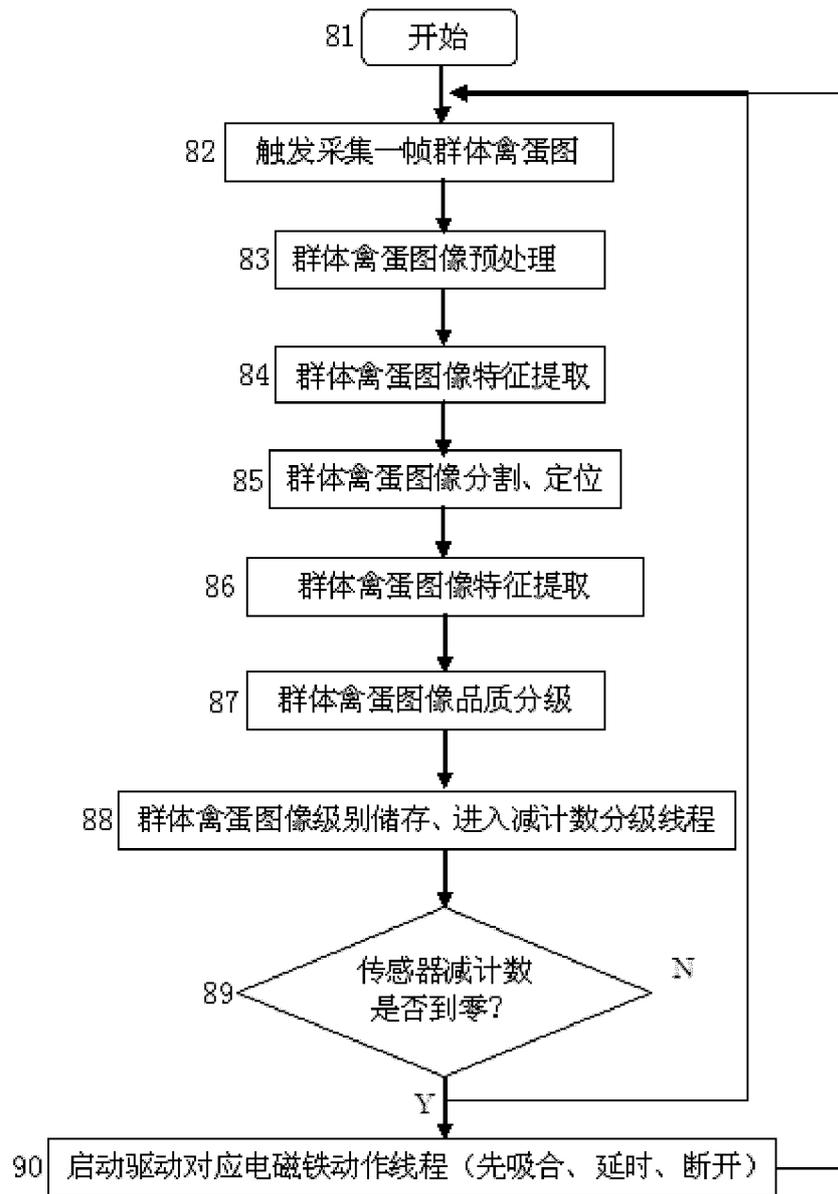


图 8