



(21) 申请号 202110972002.7

G06T 7/187 (2017.01)

(22) 申请日 2021.08.24

G06T 7/62 (2017.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113686876 A

(56) 对比文件

CN 110992329 A, 2020.04.10

CN 112967243 A, 2021.06.15

CN 107330478 A, 2017.11.07

CN 105334219 A, 2016.02.17

CN 103528515 A, 2014.01.22

CN 109856144 A, 2019.06.07

CA 3006240 A1, 2016.11.03

CN 109187581 A, 2019.01.11

CN 110296997 A, 2019.10.01

CN 109084957 A, 2018.12.25

(43) 申请公布日 2021.11.23

(73) 专利权人 华南农业大学

地址 510642 广东省广州市天河区五山街
道华南农业大学工程学院

(72) 发明人 赵祚喜 朱裕昌 邱志 张壮壮

黄渊 林旭 曹阳阳 项波瑞

杨厚城 罗舒元

(74) 专利代理机构 北京京华知联专利代理事务
所(普通合伙) 11991

专利代理师 李姣姣

段宇飞.鸡蛋多品质高通量在线快速无损检测研究.《中国博士学位论文全文数据库 工程科技I辑》.2017,(第12期),第B024-55页.

Song Jiang et al..Method for extracting crack area on structure surface based on digital image processing technology.《Journal of Physics: Conference Series》.2020,第1651卷第1-7页.

审查员 张广路

(51) Int.Cl.

G01N 21/88 (2006.01)

B07C 5/342 (2006.01)

G06T 5/30 (2006.01)

G06T 7/00 (2017.01)

G06T 7/11 (2017.01)

G06T 7/155 (2017.01)

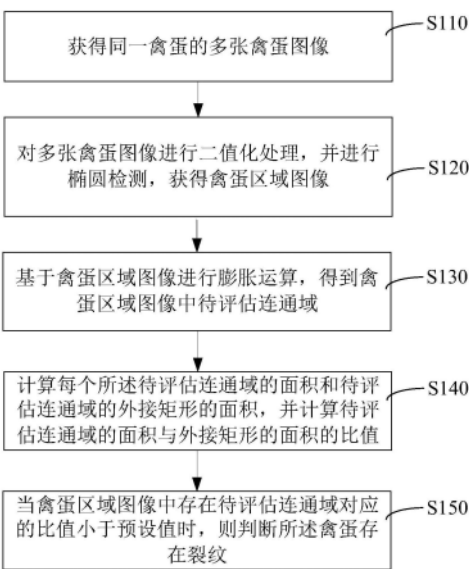
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种禽蛋裂纹检测方法、装置

(57) 摘要

本申请涉及一种禽蛋裂纹检测方法、装置。所述方法包括:获得同一禽蛋的多张禽蛋图像;对多张禽蛋图像进行二值化处理,并进行椭圆检测,获得禽蛋区域图像;基于禽蛋区域图像进行膨胀运算,得到禽蛋区域图像中待评估连通域;计算每个所述待评估连通域的面积和待评估连通域的外接矩形的面积,并计算待评估连通域的面积与外接矩形的面积的比值;当禽蛋区域图像中存在待评估连通域对应的比值小于预设值时,则判断所述禽蛋存在裂纹。采用本方法能够降低禽蛋裂纹检测成本、提高裂纹检测的效率。



1. 一种禽蛋裂纹检测方法,其特征在于,所述方法包括:
获得同一禽蛋的多张禽蛋图像;
对多张禽蛋图像进行二值化处理,并进行椭圆检测,获得禽蛋区域图像;
基于禽蛋区域图像进行膨胀运算,得到禽蛋区域图像中待评估连通域;
计算每个所述待评估连通域的面积和待评估连通域的外接矩形的面积,并计算待评估连通域的面积与外接矩形的面积的比值;
当禽蛋区域图像中存在待评估连通域对应的比值小于预设值时,则判断所述禽蛋存在裂纹;
当禽蛋区域图像中存在待评估连通域对应的比值不小于预设值时,计算待评估连通域对应所述禽蛋图像中区域的平均灰度值;
判断所述平均灰度值是否大于灰度阈值;
如果所述平均灰度值大于灰度阈值,则判断所述禽蛋存在裂纹;
当禽蛋区域中不存在待评估连通域对应的比值小于预设值,且待评估连通域对应所述禽蛋图像中区域的平均灰度值不大于灰度阈值,则判断所述禽蛋不存在裂纹。
2. 根据权利要求1所述的禽蛋裂纹检测方法,其特征在于,所述对多张禽蛋图像进行二值化处理,并进行椭圆检测,获得禽蛋区域图像,包括:
对多张禽蛋图像进行滤波处理,再进行二值化处理,得到二值化图像;
对所述二值化图像通过霍夫变换检测图像中的椭圆,得到禽蛋区域图像。
3. 根据权利要求1所述的禽蛋裂纹检测方法,其特征在于,所述基于禽蛋区域图像进行膨胀运算,得到禽蛋区域图像中待评估连通域,包括:
获取禽蛋区域图像中每个连通域的面积,过滤面积小于面积阈值的连通域,得到初始连通域;
对初始连通域进行膨胀运算,得到禽蛋区域图像中待评估连通域。
4. 一种用于实现权利要求1-3任一项所述禽蛋裂纹检测方法的禽蛋裂纹检测装置,其特征在于,包括:位于前输送带尾端与后输送带前端之间的暗通道,所述暗通道包括玻璃隔板、光源、多台工业相机和光电开关,所述光电开关设置于暗通道入口处,所述玻璃隔板位于暗通道中部并倾斜设置,光源安装于玻璃隔板下方,多台工业相机设置于暗通道顶部,用于拍摄玻璃隔板滚落的禽蛋图像;其中,多台工业相机用于拍摄权利要求1-3任一项所述的禽蛋图像。
5. 根据权利要求4所述的禽蛋裂纹检测装置,其特征在于,所述暗通道包括倾斜段和水平段,所述玻璃隔板、光源、多台工业相机位于倾斜段,倾斜段的倾斜角度为 5° 。
6. 根据权利要求5所述禽蛋裂纹检测装置,其特征在于,倾斜段长度为0.8米,水平段长度为0.2米。
7. 根据权利要求4所述的禽蛋裂纹检测装置,其特征在于,所述暗通道还包括分拣组件,所述分拣组件包括步进电机、分拣转轴、隔板,所述步进电机安装于暗通道的外部,分拣转轴、隔板设置于暗通道靠近出口处,隔板将暗通道分成两个通道,步进电机通过皮带带动分拣转轴转动,分拣转轴上端固定隔板,隔板通过分拣转轴带动在预设范围内循环转动。
8. 根据权利要求7所述的禽蛋裂纹检测装置,其特征在于,还包括:控制器,与步进电机进行电连接,在当前禽蛋裂纹情况与上一次禽蛋裂纹情况不相同时,向步进电机发送转动

信号,控制隔板转动开放对应通道。

9.根据权利要求4所述的禽蛋裂纹检测装置,其特征在于,所述暗通道两侧设置海绵缓冲垫。

一种禽蛋裂纹检测方法、装置

技术领域

[0001] 本发明涉及禽蛋加工技术领域，具体涉及一种禽蛋裂纹检测方法、装置。

背景技术

[0002] 禽蛋具有丰富的营养价值，是人们日常生活中不可获取的食物。禽蛋外壳脆弱易碎，而其外壳破碎后产生裂纹将会导致禽蛋在短期时间内变质、发臭。因此，在包装时检测禽蛋表面的裂纹并将裂纹蛋分拣出来是非常有必要的。

[0003] 随着禽蛋加工技术的发展，出现了禽蛋的裂纹检测分拣检测装置及方法，禽蛋的裂纹检测及分拣可分为人工、自动化两种方式，人工检测裂纹并分拣效率低并且长时间作业容易出错。因此，企业常采用自动化的方式检测裂纹蛋并分拣。自动化方式中，裂纹检测常采用敲击振动技术、机器视觉技术，而裂纹蛋分拣则采用机械臂抓取。敲击振动技术检测裂纹一般为接触式，易对无裂纹的禽蛋造成损害，并且检测结果易受禽蛋外形影响。机器视觉技术检测裂纹一般采用单个相机，很难拍摄获得整个禽蛋表面的图像，会导致裂纹漏检。在完成检测后，由机械臂抓取裂纹蛋具有较高的技术难度，需要多传感器融合实现，从而使得机械臂抓取方案实施困难。另外，机械臂抓取裂纹蛋速度也难以满足生产需求。

发明内容

[0004] 基于此有必要针对上述检测方法漏检、检测装置难以实施的技术问题，提供一种基于视觉传感器分拣可靠性高，易于实施的禽蛋裂纹检测方法、装置。

[0005] 一种禽蛋裂纹检测方法，所述方法包括：

[0006] 获得同一禽蛋的多张禽蛋图像；

[0007] 对多张禽蛋图像进行二值化处理，并进行椭圆检测，获得禽蛋区域图像；

[0008] 基于禽蛋区域图像进行膨胀运算，得到禽蛋区域图像中待评估连通域；

[0009] 计算每个所述待评估连通域的面积和待评估连通域的外接矩形的面积，并计算待评估连通域的面积与外接矩形的面积的比值；

[0010] 当禽蛋区域图像中存在待评估连通域对应的比值小于预设值时，则判断所述禽蛋存在裂纹。

[0011] 在其中一个实施例中，所述禽蛋裂纹检测方法，还包括：当禽蛋区域图像中存在待评估连通域对应的比值不小于预设值时，计算待评估连通域对应在所述禽蛋图像中区域的平均灰度值；判断所述平均灰度值是否大于灰度阈值；如果所述平均灰度值大于灰度阈值，则判断所述禽蛋存在裂纹。

[0012] 在其中一个实施例中，所述对多张禽蛋图像进行二值化处理，并进行椭圆检测，获得禽蛋区域图像，包括：对多张禽蛋图像进行滤波处理，再进行二值化处理，得到二值化图像；对所述二值化图像通过霍夫变换检测图像中的椭圆，得到禽蛋区域图像。

[0013] 在其中一个实施例中，所述基于禽蛋区域图像进行膨胀运算，得到禽蛋区域图像中待评估连通域，包括：获取禽蛋区域图像中每个连通域的面积，过滤面积小于面积阈值的

连通域,得到初始连通域;对初始连通域进行膨胀运算,得到禽蛋区域图像中待评估连通域。

[0014] 一种禽蛋裂纹检测装置,包括:位于前输送带尾端与后输送带前端之间的暗通道,所述暗通道包括玻璃隔板、光源、多台工业相机和光电开关,所述光电开关设置于暗通道入口处,所述玻璃隔板位于暗通道中部并倾斜设置,光源安装于玻璃隔板下方,多台工业相机设置于暗通道顶部,用于拍摄玻璃隔板滚落的禽蛋图像;其中,多台工业相机用于拍摄上述的禽蛋图像。

[0015] 在其中一个实施例中,所述暗通道包括倾斜段和水平段,所述玻璃隔板、光源、多台工业相机位于倾斜段,倾斜段的倾斜角度为 5° 。

[0016] 在其中一个实施例中,倾斜段长度为0.8米,水平段长度为0.2米。

[0017] 在其中一个实施例中,所述暗通道还包括分拣组件,所述分拣组件包括步进电机、分拣转轴、隔板,所述步进电机安装于暗通道的外部,分拣转轴、隔板设置于暗通道靠近出口处,隔板将暗通道分成两个通道,步进电机通过皮带带动分拣转轴转动,分拣转轴上端固定隔板,隔板通过分拣转轴带动在预设范围内循环转动。

[0018] 在其中一个实施例中,禽蛋裂纹检测装置,还包括:控制器,与步进电机进行电连接,在当前禽蛋裂纹情况与上一次禽蛋裂纹情况不相同,向步进电机发送转动信号,控制隔板转动开放对应通道。

[0019] 在其中一个实施例中,所述暗通道两侧设置海绵缓冲垫。

[0020] 上述禽蛋裂纹检测方法、装置,利用禽蛋表面裂纹大多数具有细长线状的特征,采用传统的图像处理方案,通过裂纹连通域面积与其外接矩形面积比值 S 快速实现裂纹的检测,原理简单且计算量小;采用多传感器系统提高了算法的可靠性高;使用基础常见的机械电气装置,有效降低了裂纹蛋检测装置的实施难度;由于采用电机分通道的方式实现分拣,大大提高了分拣速度;另外,该方法可以多组设备同时进行,多通道检测的情况下,分拣的速度将进一步提高。

附图说明

[0021] 图1为一个实施例中禽蛋裂纹检测方法的流程示意图;

[0022] 图2为一个实施例中禽蛋裂纹检测装置的结构框图;

[0023] 图3为一个实施例中禽蛋裂纹检测装置分拣组件通道内部结构图;

[0024] 图4为一个实施例中暗通道各段的结构示意图;

[0025] 图5为一个实施例中禽蛋裂纹检测时的具体操作流程示意图。

[0026] 1-前输送带;2-自动分列器;3-禽蛋;4-光电开关;5-单片机;6-工业相机;7-光源;8-电脑;9-步进电机;10-分拣转轴及隔板;11-暗通道;12-裂纹蛋收集箱;13-后输送带。

具体实施方式

[0027] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0028] 在一个实施例中,如图1所示,提供了一种禽蛋裂纹检测方法,包括以下步骤:

[0029] S110,获得同一禽蛋的多张禽蛋图像。

[0030] 其中,禽蛋图像可为两张,可通过工业相机采集,多张禽蛋图像为同一禽蛋不同表面的图像。禽蛋可为鸡蛋、鸭蛋、鹅蛋等。具体的,禽蛋图像为3张,每张通过不同的工业相机进行采集。

[0031] S120,对多张禽蛋图像进行二值化处理,并进行椭圆检测,获得禽蛋区域图像

[0032] 具体的,对多张禽蛋图像进行二值化处理,并进行椭圆检测,获得禽蛋区域图像;其中二值化处理前可对图像进行滤波。椭圆检测采用霍夫变换检测法。

[0033] S130,基于禽蛋区域图像进行膨胀运算,得到禽蛋区域图像中待评估连通域。

[0034] 具体的,基于禽蛋区域图像进行膨胀运算,得到禽蛋区域图像中待评估连通域;对于禽蛋区域图像中,小连通域在膨胀运算前可进行过滤,因为小连通域可能是噪声或者无关紧要的小裂纹等。从而使得算法的计算量变小,同时也增强了算法的过滤能力,增强了可靠性。

[0035] S140,计算每个所述待评估连通域的面积和待评估连通域的外接矩形的面积,并计算待评估连通域的面积与外接矩形的面积的比值。

[0036] 其中,待评估连通域的外接矩形为连通域的全部像素点中最大横坐标、最小横坐标、最大纵坐标以及最小纵坐标为边界所围成的矩形。

[0037] 例如,待评估连通域的面积 S_1 ,待评估连通域的外接矩形的面积 S_2 ,待评估连通域的面积与外接矩形的面积的比值 $S=S_1/S_2$ 。

[0038] S150,当禽蛋区域图像中存在待评估连通域对应的比值小于预设值时,则判断所述禽蛋存在裂纹。其中,预设值可以调整,保留算法的可调整性,符合具体的实际情况。由于裂纹基本是细长曲折的线状,所以如果待评估连通域对应的区域是裂纹,则待评估连通域的面积比待评估连通域的外接矩形的面积小很多,由此设置预设值;如果待评估连通域与外接矩形的面积大于预设值时可能是块状的脏污或破洞,可以通过待评估区域在灰度图像对应区域的平均灰度值来进行区分,平均值大于100时待评估连通域是破口,同样认为改禽蛋存在裂纹。

[0039] 上述禽蛋裂纹检测方法中,通过获取同一禽蛋多张表面图像,能够提取完整的禽蛋表面,椭圆检测后得到禽蛋区域,然后通过膨胀运算得到待评估连通域,根据待评估连通域的面积与待评估连通域的外接矩形的面积的比值与预设值的比较,判断禽蛋是否存在裂纹,检测成本低且效率高。

[0040] 在其中一个实施例中,在步骤S150之后,包括:当禽蛋区域图像中不存在待评估连通域对应的比值小于预设值时,则判断所述禽蛋不存在裂纹。其中,在判断禽蛋为非裂纹蛋时,通过非裂纹通道送入后续的加工传送带。

[0041] 在其中一个实施例中,所述禽蛋裂纹检测方法,还包括:当禽蛋区域图像中存在待评估连通域对应的比值不小于预设值时,计算待评估连通域对应在所述禽蛋图像中区域的平均灰度值;判断所述平均灰度值是否大于灰度阈值;如果所述平均灰度值大于灰度阈值,则判断所述禽蛋存在裂纹。

[0042] 其中,所述的同一禽蛋的多张禽蛋图像均为灰度图像。待评估连通域面积与待评估区域的外接矩形比值大于预设值的待评估连通域,此类待评估连通域可能是脏污或脏污形状类似的破口,由于在禽蛋的灰度图像中脏污均为深黑色,而破口颜色不同。因此,计算

待评估连通域在灰度图像中对应区域的平均灰度值,若待评估连通域的平均灰度值大于灰度阈值,则该连通域为破口,认为该禽蛋存在裂纹。其中灰度阈值可设置为100。

[0043] 在其中一个实施例中,在步骤S150之后,包括:当禽蛋区域图像中不存在待评估连通域对应的比值 S 小于预设值,且待评估连通域对应在所述禽蛋图像中区域的平均灰度值不大于灰度阈值,则判断所述禽蛋不存在裂纹。其中,在判断禽蛋为非裂纹蛋时,通过非裂纹通道送入后续的加工传送带。

[0044] 在其中一个实施例中,所述对多张禽蛋图像进行二值化处理,并进行椭圆检测,获得禽蛋区域图像,包括:对多张禽蛋图像进行滤波处理,再进行二值化处理,得到二值化图像;对所述二值化图像通过霍夫变换检测图像中的椭圆,得到禽蛋区域图像。

[0045] 其中,禽蛋图像为彩色图像,先进行滤波处理,去除图像噪声,然后进行二值化。

[0046] 在其中一个实施例中,所述基于禽蛋区域图像进行膨胀运算,得到禽蛋区域图像中待评估连通域,包括:获取禽蛋区域图像中每个连通域的面积,过滤面积小于面积阈值的连通域,得到初始连通域;对初始连通域进行膨胀运算,得到禽蛋区域图像中待评估连通域。

[0047] 其中,过滤面积小于面积阈值的连通域,能够去除小连通域,进行膨胀运算;面积太小的连通域可能是噪声或者无关紧要的小裂纹等,所以当连通域的面积小于面积阈值时,去除连通域。面积阈值可通过人工预设的方式设置。二值图像中距离较近的连通域可能是属于同一条裂纹,所以还需要对图像进行膨胀运算,使距离较近的连通域变为同一连通域。

[0048] 下面参照附图2-3与具体实施例来对本发明作进一步详细的说明。

[0049] 如图2和3所示,一种基于视觉的禽蛋裂纹检测分拣装置及方法,其中图2为整个装置的结构图,图3为分拣组件实现分拣的结构示意图。图2中,左端为装置的起始点,右端为装置的终止点。根据分工,装置可分为输送及分列组件、禽蛋裂纹检测组件、分拣组件三个部分。输送及分列组件包括前输送带1和自动分列器2,其中,自动分列器2位于前输送带1上方靠近暗通道11入口一端。禽蛋裂纹检测组件包括光电开关4、单片机5、工业相机6、光源7、电脑8和暗通道11,其中,暗通道11为长方体,其入口对接前输送带1的末端,出口对接后输送带13前端与裂纹蛋收集箱;光电开关4位于暗通道11入口的侧壁,通过数据线与单片机5连接,单片机又通过数据线与电脑8连接;光电开关4之后,暗通道11内部靠近入口方向顶部排列装有3台工业相机6,中部有玻璃隔板,玻璃隔板下方排列装有3个光源7,光源7与工业相机6对向照射。分拣组件包括步进电机9、分拣转轴及隔板10、暗通道11、裂纹蛋收集箱12和后输送带13,其中,步进电机9安装于暗通道外部,通过皮带驱动分拣转轴及隔板10;分拣转轴及隔板10位于暗通道11靠近出口处,用于分拣禽蛋,其后方暗通道11由单通道变为双通道,分别为裂纹蛋通道和非裂纹蛋通道,如图2所示,裂纹蛋通道与裂纹蛋收集箱12对接,非裂纹蛋通道则与后输送带13对接。

[0050] 在前述的装置结构基础上,本发明的装置工作流程如下:禽蛋由前输送带1输送至自动分列器2,由自动分列器2进行分列。经过分列后,禽蛋3排成一列,逐个进入暗通道11进行裂纹检测和分拣。进入暗通道11后,禽蛋3经过光电开关4出发工业相机6采集禽蛋图像。禽蛋图像传输至电脑8采用上述实施例中的禽蛋裂纹检测方法检测禽蛋表面是否存在裂纹。由于光源的照射,禽蛋图像中禽蛋与背景边缘明显,并且禽蛋表面的裂纹更明显。如图5

所示,禽蛋裂纹检测时的具体操作如下:

[0051] a. 3台工业相机先后各采集1张禽蛋图像;采用3台工业相机先后采集禽蛋图像主要是为了能够拍摄完整的禽蛋表面。

[0052] b. 3张禽蛋图像预处理,得到二值图像;预处理中先对工业相机采集的灰度图像进行滤波处理,去除图像噪声,而后进行二值化,得到二值图像。

[0053] c. 椭圆检测并根据检测结果裁切禽蛋图像;由于禽蛋的边缘为椭圆,因此由霍夫变换检测图像中的椭圆。检测所得的椭圆即视为禽蛋边缘,而后根据椭圆检测结果将图像裁切至仅剩禽蛋。

[0054] d. 去除小连通域,进行膨胀运算;面积太小的连通域可能是噪声或者无关紧要的小裂纹等,所以当连通域的面积小于面积阈值时,去除连通域。面积阈值可通过人工预设的方式设置。二值图像中距离较近的连通域可能是属于同一条裂纹,所以还需要对图像进行膨胀运算,使距离较近的连通域变为同一连通域。

[0055] e. 寻找剩余连通域的外接矩形;找到椭圆区域内各连通域的外接矩形,并记录该矩形的位置及尺寸。

[0056] f. 计算椭圆区域内各连通域面积与外接矩形面积的比值S。

[0057] g. 上一步计算的各连通域的比值S与预设面积阈值对比,小于预设面积阈值则视为裂纹,大于或等于面积阈值时,计算待评估区域在灰度图像中对应区域的平均灰度值,平均灰度值大于100时待评估连通域是破口,同样认为禽蛋存在裂纹。如无上述2种情况则无裂纹。

[0058] h. 结束。

[0059] 对于检测存在裂纹的禽蛋,电脑8将发送电脉冲信号控制步进电机9封闭非裂纹蛋通道,此时禽蛋将进入裂纹蛋通道并且到达裂纹蛋收集箱12;对于检测不存在裂纹的禽蛋,电脑8将发送电脉冲信号控制步进电机9封闭裂纹蛋通道,此时禽蛋将进入非裂纹蛋通道并且到达后输送带13。

[0060] 应该理解的是,虽然图1和图5的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,图1和图5中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段,这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0061] 在一个实施例中,如图2所示,提供了一种禽蛋裂纹检测装置,包括:位于前输送带1尾端与后输送带13前端之间的暗通道11,所述暗通道11包括玻璃隔板、光源7、多台工业相机6和光电开关4,所述光电开关4设置于暗通道11入口处,所述玻璃隔板位于暗通道11中部并倾斜设置,光源7安装于玻璃隔板下方,多台工业相机6设置于暗通道11顶部,用于拍摄玻璃隔板滚落的禽蛋3图像;其中,多台工业相机6用于拍摄上述实施例所述的禽蛋图像。

[0062] 其中,暗通道为四周封闭的通道,其内设置光源和相机,能够避免周围环境对拍摄图像的影响。在暗通道内倾斜设置玻璃隔板,便于禽蛋滚落,玻璃隔板能够透光,光源通过玻璃隔板将暗通道照亮,相机可拍摄清晰的禽蛋图像。光电开关4位于暗通道入口处,在禽

蛋进入暗通道时,光电开关检测到禽蛋的进入信号,然后控制光源开启和工业相机拍照。

[0063] 其中,在禽蛋通过前输送带1输送进入暗通道之前,前输送带1将杂乱无序的禽蛋输送到自动分列器2,由自动分列器2对禽蛋进行分列,分列后的禽蛋3排成1列,每次进入暗通道的禽蛋为一个,禽蛋逐个进入暗通道能够便于工业相机对同一禽蛋进行拍照。其中,分列后的禽蛋3逐个进入暗通道11,沿倾斜的暗通道11自然滚落。

[0064] 具体的,暗通道11前端侧壁装有光电开关4,通过数据线与单片机5连接。光电开关4之后,暗通道11顶部装有3台工业相机6,中间具有玻璃隔板,玻璃隔板下方装有3个光源7。禽蛋3从玻璃隔板上滚落时,光源7一直处于打开状态。在禽蛋3滚动触发光电开关4,电信号传递至单片机5后由电脑8控制3台工业相机6先后各采集一张禽蛋图像,而后将所的图像传输至电脑8中按照预先编写好的程序处理图像,检测禽蛋表面是否存在裂纹。

[0065] 可以理解的是,由于光源的照射,禽蛋图像中禽蛋与背景边缘明显,并且禽蛋表面的裂纹更明显。

[0066] 在其中一个实施例中,如图4所示,所述暗通道11包括倾斜段和水平段,所述玻璃隔板、光源、多台工业相机位于倾斜段,倾斜段的倾斜角度为 5° 。

[0067] 其中,倾斜段长度为0.8米,水平段长度为0.2米。本实施例中,倾斜角度能够便于禽蛋滚落,且速度不会很快导致禽蛋破裂,水平段作为禽蛋减速的缓冲区,便于后输送带13对禽蛋进行后续的加工,后输送带的输送表面与暗通道的水平段平齐。暗通道的结构可使禽蛋以尽可能接近后输送带的线速度进入后输入带,同时避免禽蛋速度太快而碰撞破裂。

[0068] 在其中一个实施例中,如图2和图3所示,所述暗通道11还包括分拣组件,所述分拣组件包括步进电机9、分拣转轴、隔板(10),所述步进电机9安装于暗通道11的外部,分拣转轴、隔板(10)设置于暗通道靠近出口处,隔板将暗通道11分成两个通道,步进电机通过皮带带动分拣转轴转动,分拣转轴上端固定隔板,隔板通过分拣转轴带动在预设范围内循环转动。

[0069] 其中,如图3所示,隔板将暗通道11分成非裂纹蛋通道和裂纹蛋通道,在禽蛋检测具有裂纹时,隔板转动到左边,开放裂纹蛋通道,在禽蛋检测没有裂纹时,隔板转动到右边,开放非裂纹蛋通道。

[0070] 具体的,暗通道11的后端装有步进电机9、分拣转轴及隔板(10),步进电机(9)通过皮带驱动分拣转轴及隔板(10)摆动。另外,暗通道11的下端由原来的单通道变为双通道,分为裂纹蛋通道和非裂纹蛋通道。电脑8计算得到禽蛋裂纹的检测结果后,向步进电机9发送电脉冲信号,控制步进电机9驱动分拣转轴及隔板10摆动分拣。分拣后,表面存在裂纹的禽蛋将通过裂纹蛋通道进入裂纹蛋收集箱,其余禽蛋将通过非裂纹蛋通道进入后输送带13进行后续加工操作。

[0071] 在其中一个实施例中,禽蛋裂纹检测装置,还包括:控制器,与步进电机9进行电连接,在当前禽蛋裂纹情况与上一次禽蛋裂纹情况不相同,向步进电机发送转动信号,控制隔板转动开放对应通道。

[0072] 其中,禽蛋裂纹情况指的是有裂纹和没有裂纹两种情况。

[0073] 在其中一个实施例中,所述暗通道两侧设置海绵缓冲垫。

[0074] 关于禽蛋裂纹检测装置的具体限定可以参见上文中对于禽蛋裂纹检测方法的限定,在此不再赘述。上述禽蛋裂纹检测装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其

组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0075] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、磁带、软盘、闪存或光存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)或外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM可以是多种形式,比如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory,SRAM)或动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory,DRAM)等。

[0076] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0077] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

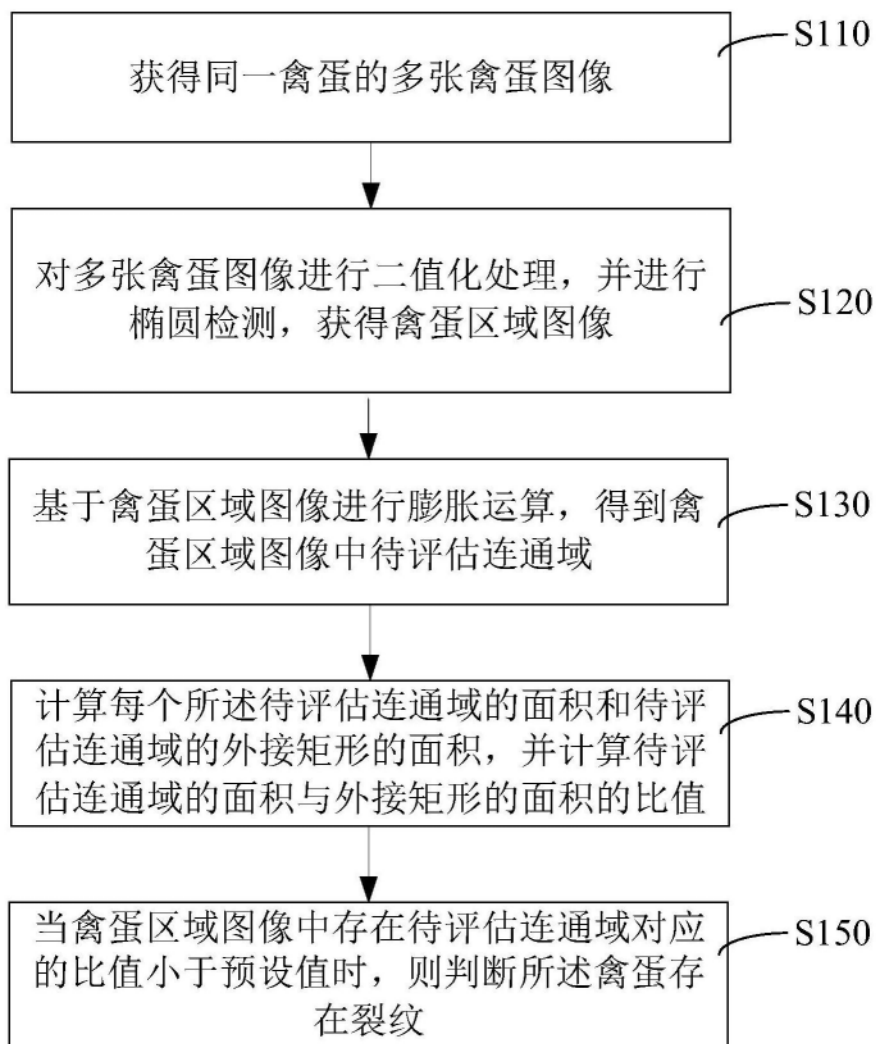


图1

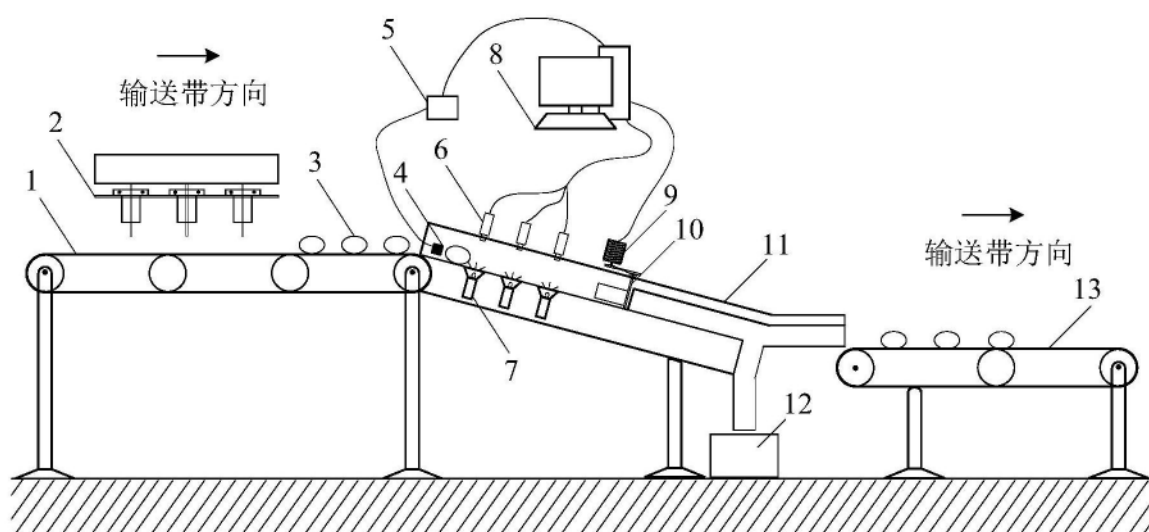


图2

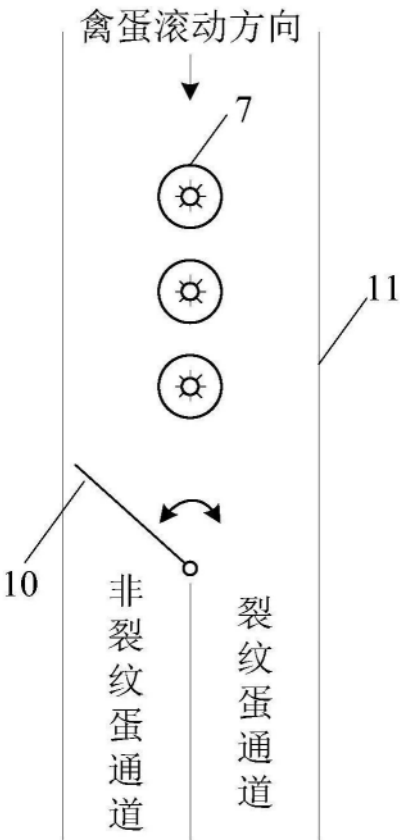


图3

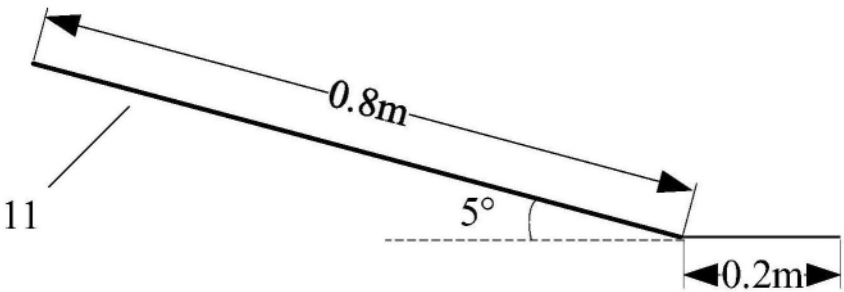


图4

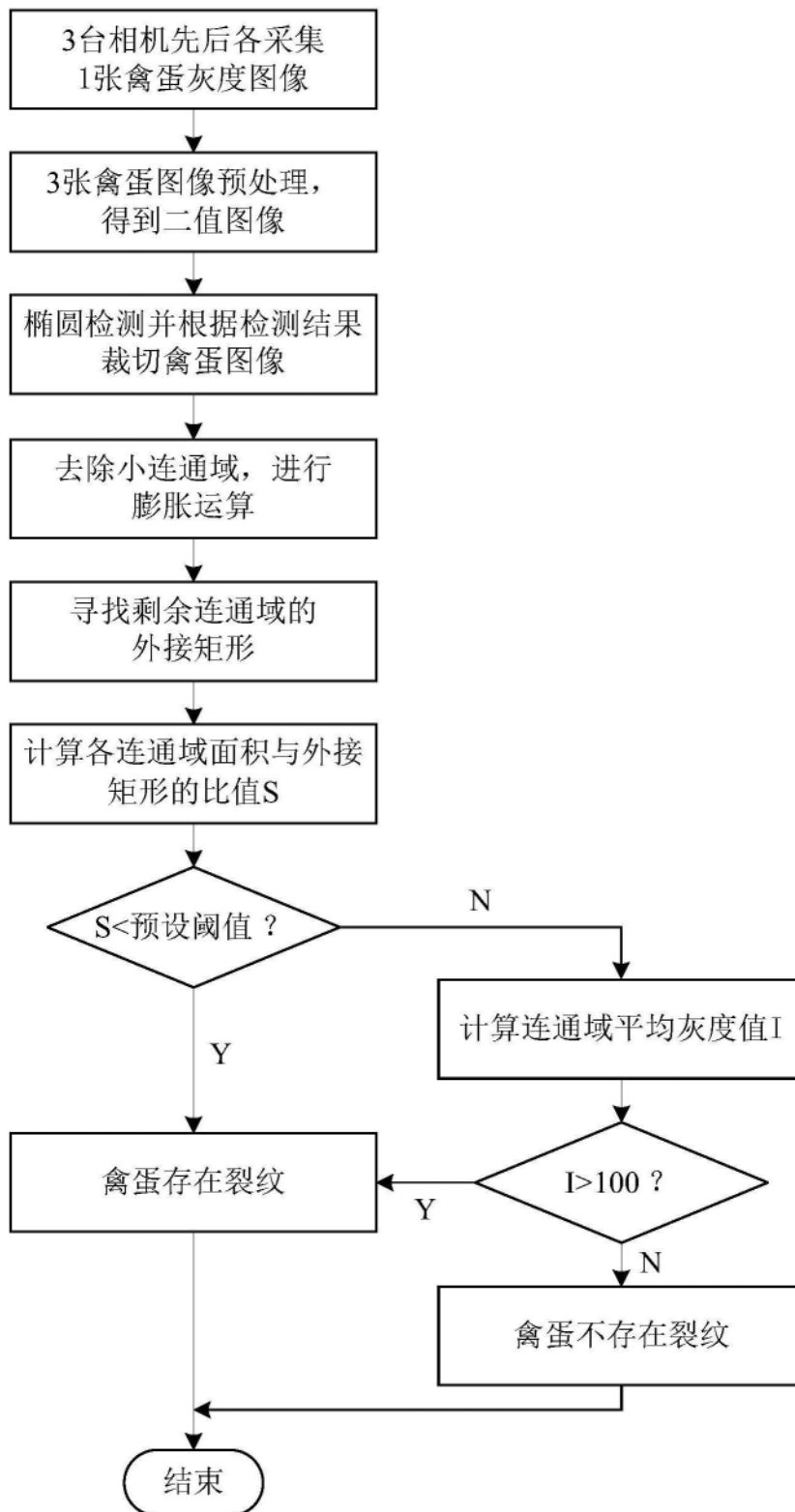


图5