



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116441174 A

(43) 申请公布日 2023. 07. 18

(21) 申请号 202210045919.7

(22) 申请日 2022.01.07

(71) 申请人 苏州秦视智能科技有限公司

地址 215000 江苏省苏州市吴中区郭巷东
环南路999号8幢219室

(72) 发明人 请求不公布姓名

(51) Int. Cl.

B07C 5/02 (2006.01)

B07C 5/34 (2006.01)

B07C 5/36 (2006.01)

B07C 5/38 (2006.01)

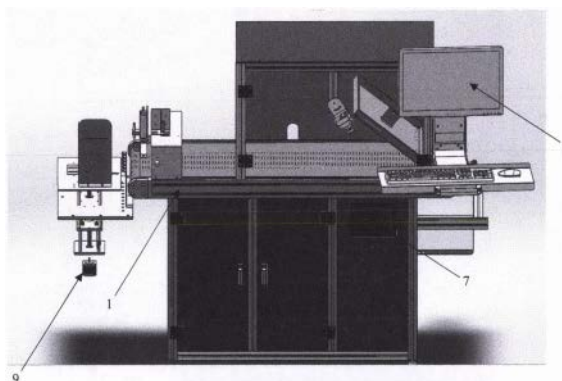
权利要求书3页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

全自动片材检测机

(57) 摘要

全自动片材检测机。本发明公开了模切片材自动光学检测方法及其设备,本发明当检测到产品不合格时,能够自动分拣合格品与不合格品并进行分类堆叠,提高效率的同时保证检测精度,本发明采用4K像素级工业线扫相机检测,尺寸公差可达 $\pm 0.1\text{mm}$,面积公差 0.01mm^2 ,本发明可以实现模切片材上的产品的尺寸、缺失、重叠、脏污、异物、反向、废料、气泡这六种失效模式自动检测,减少人工提高质量管控,本发明的检测速度可达 10m/min ,检出率达到99.9%以上。



1. 本发明公开的一种对于片状平面材料视觉检测装置,可以自动上料、检测、分拣片状产品,提高了检测效率和节省了人力成本,避免了人为因素造成的错漏检,主要用于高效检测片状材料的外观异常及尺寸,其包括以下装置:

1) 自动吸附装置:对于薄膜状片型材料,采用y轴z轴前后和上下气缸运行,采用多规格吸嘴利用真空吸附;

2) 传送装置:采用皮带式匀速传输,根据所检测产品采用透明或穿孔式皮带,采用伺服电机保证匀速精度;

3) 材料平整装置:对于周边翘起不平整检测材料,采用真空吸附方式平整;

4) 光学成像装置:采用工业高速相机及镜头,配置补充光源,对匀速通过的片状材料拍照成像;

5) 不良品自动分拣装置:采用气动滑板,根据计算机指令,对不良品进行筛选;

6) 计算机判别装置:对根据预先录入的检测要求,对拍摄的图像进行判别,并在显示器显示不良区域。

2. 片状平面材料自动光学检测方法,其特征在于,该方法采用视觉光源系统对片状平面材料进行检测,以产品模切片材为例,且检测对象至少包括对片状平面材料的尺寸、缺失、重叠、异物、反向、废料、脏污、气泡的分析与检测,其包括以下步骤:

1) 上料:上料系统将片状平面材料上升至待取料高度;

2) 取料:取放料系统将产品从上料系统搬运至皮带吸附平台;

3) 传送:产品由皮带传送至取像区域;

4) 取像:检测区色标仪感应到产品到达取像区域后,PLC发出拍照信号,视觉光源系统的线扫摄像机拍照并取像;

5) 图像处理:图像处理模块对图像进行处理、图像处理完成后发送给PLC;

6) 分拣:分拣区色标仪检感应到检测后的产品到达分拣区,如果为合格产品,则PLC发送闭合信号,使分拣系统的气动滑板闭合,将产品导入良品区进行有序堆叠;如果为不合格产品,则PLC发送抬起信号,使分拣系统的气动滑板抬起将不合格产品导入到不良品区进行抛料。而后进行下一产品的检测;

其中,图像处理步骤中,至少包括对片状平面材料的尺寸、缺失、重叠、异物、反向、废料、脏污、气泡的分析与检测。

3. 根据权利要求2所述的片状平面材料自动光学检测方法,其特征在于:片状平面材料尺寸检测的分析与检测包括以下步骤:

1) 手动框取片状平面材料的检测区域;

2) 对检测区域进行标定,将像素尺寸转换成实际以mm为单位的尺寸

3) 系统根据框取的区域搜索区域内所有需要检测的产品进行图像形状矫正;

4) 拟合需要测量的对象,设定以两个测量对象为一组的测量组,分别测量每组中两个对象之间的尺寸;

其中,框取检测区域包括待检测产品的边界。

4. 根据权利要求2所述的片状平面材料自动光学检测方法,其特征在于:片状平面材料缺失的分析与检测包括以下步骤:

1) 设定片状平面材料的检测区域;

2) 选定15张左右合格的片状平面材料进行特征训练,生成一张合格品的标准图;

3) 设定判断阈值进行差异分析检测,如待检测的区域与标准图相同区域的差异特征超出阈值设定的范围,则断为不合格;

其中,框取检测区域包括产品边界、每个片状平面材料的检测边界;检测区域差异阈值可以根据产品情况自行设定。

5. 根据权利要求2所述的片状平面材料自动光学检测方法,其特征在于:片状平面材料重叠的分析与检测包括以下步骤:

1) 设定片状平面材料的检测区域;

2) 选定15张左右合格的片状平面材料进行特征训练,生成一张合格品的标准图;

3) 设定判断阈值进行差异分析检测,如待检测的区域与标准图相同区域的差异特征超出阈值设定的范围,则断为不合格。

6. 根据权利要求2所述的片状平面材料自动光学检测方法,其特征在于:异物的分析与检测包括以下步骤:

1) 设定片状平面材料的检测区域;

2) 选定15张左右合格的片状平面材料进行特征训练,生成一张合格品的标准图;

3) 设定判断阈值进行差异分析检测,如待检测的区域与标准图相同区域的差异特征超出阈值设定的范围,则断为不合格。

7. 根据权利要求2所述的片状平面材料自动光学检测方法,其特征在于:反向的分析与检测包括以下步骤:

1) 设定片状平面材料的检测区域;

2) 选定15张左右合格的片状平面材料进行特征训练,生成一张合格品的标准图;

3) 设定判断阈值进行差异分析检测,如待检测的区域与标准图相同区域的差异特征超出阈值设定的范围,则断为不合格。

8. 根据权利要求2所述的片状平面材料自动光学检测方法,其特征在于:废料的分析与检测包括以下步骤:

1) 设定片状平面材料的检测区域;

2) 选定15张左右合格的片状平面材料进行特征训练,生成一张合格品的标准图;

3) 设定判断阈值进行差异分析检测,如待检测的区域与标准图相同区域的差异特征超出阈值设定的范围,则断为不合格。

9. 根据权利要求2所述的片状平面材料自动光学检测方法,其特征在于:脏污的分析与检测包括以下步骤:

1) 设定片状平面材料的检测区域;

2) 选定15张左右合格的片状平面材料进行特征训练,生成一张合格品的标准图;

3) 设定判断阈值进行差异分析检测,如待检测的区域与标准图相同区域的差异特征超出阈值设定的范围,则断为不合格。

10. 根据权利要求2所述的片状平面材料自动光学检测方法,其特征在于:气泡的分析与检测包括以下步骤:

1) 设定片状平面材料的检测区域;

2) 选定15张左右合格的片状平面材料进行特征训练,生成一张合格品的标准图;

3) 设定判断阈值进行差异分析检测,如待检测的区域与标准图相同区域的差异特征超出阈值设定的范围,则断为不合格。

11. 根据权利要求1-10任意一项所述的片状平面材料自动光学检测方法所使用的设备,其特征在于:该设备包括机架、吸附平台、上料系统、分拣系统、视觉相机光源系统、收料系统、PLC控制系统和触屏显示器,其中:

1) 所述机架的左右两端分别设置有上料系统和分拣系统,所述机架上位于所述上料系统和分拣系统之间;

2) 所述皮带吸附传送平台位于所述上料系统和分拣系统之间;

3) 所述视觉光源系统位于皮带吸附传送平台上方;

4) 所述取料系统位于机架左侧,吸嘴通过机械臂支撑于皮带吸附传送平台上方,以便于取料放料;

5) 所述分拣系统位于机架右侧,通过气动滑板的闭合与抬起分拣合格与不合格品;

6) 所述视觉相机光源系统与所述PLC控制系统控制连接;

7) 所述触屏显示器与所述PLC控制系统连接,可实时监控设备的运行情况,且在设备调试状态下,能手动控制所述上料系统、皮带吸附传送平台、取料系统及分拣系统。

12. 根据权利要求11所述的片状平面材料自动光学检测设备,其特征在于:

1) 所述上料系统通过步进电缸推动托料板完成上料动作;

2) 所述取料系统通过升降气缸带动吸盘将片状平面材料抓取到所述皮带吸附传送平台,而后再将片状平面材料从所述皮带吸附传送平台传送至所述视觉相机光源系统下方进行成像,成像结束后传送至所述分拣系统中;

3) 所述分拣系统通过气动滑板的闭合与抬起完成良品与不良品的分拣动作;

4) 所述触屏显示器可根据需要调节步进模组的运动速度,进而确保走料过程中的的速率及稳定性;

5) 所述上料系统包括步进电缸,可调节挡板及光纤传感器;

6) 所述可调节挡板可以根据料的大小进行调节和兼容,所述光纤传感器位于所述料架上方,对所述料架进行限位,保证出料稳定;

7) 所述取料系统包括升降气缸,机械臂和吸嘴;

8) 所述升降气缸负责控制吸嘴的左右移动与机械臂上吸嘴的下降和上升,便于取料。

9) 所述视觉光源系统至少包括高清摄像机和光源,高清摄像机包括但不限于4096工业线阵相机,其分辨率4096*2,光源包括但不限于白色条光;

10) 所述分拣系统包括升降气缸驱动的滑板开合导向至良品料架和不良品料架,所述分拣系统位于机架右侧,不良品料架位于滑板下方,良品料架位于滑板右侧,所述分拣系统接收检测完成的料。

全自动片材检测机

技术领域

[0001] 本发明涉及片状平面材料视觉检测方法及其设备,属片状平面材料自动检测设备技术领域。

背景技术

[0002] 对于片状平面材料而言,其是遥控器、打印机、电脑、手机上等不可或缺的用料之一,其用于制作遥控器、打印机、电脑、手机上的线路以及线路通断装置。目前对于片状平面材料的生产来说,在生产完成的最后工序,需要对片材进行检测,以便对其上面的产品情况以及产品位置、异物等进行检测,目前的这种检测一般来说是采用人工完成,人工检测效率较低,难以满足自动化的生产线的生产要求。

[0003] 本发明针对以上问题,提供片状平面材料自动光学检测方法及其设备,提高片状平面材料的自动检测效率。

发明内容

[0004] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:片状平面材料自动光学检测方法,其特征在于,该方法采用视觉光源系统对片状平面材料上的产品进行检测,以产品为片状平面材料为例,且检测对象至少包括对片状平面材料的尺寸、缺失、重叠、异物、反向、废料、脏污、气泡的分析与检测。其包括以下步骤:

[0005] (1)上料:上料系统将片状平面材料上升至待取料高度;

[0006] (2)取料:取放料系统将产品从上料系统搬运至皮带吸附平台;

[0007] (3)传送:产品由皮带传送至取像区域;

[0008] (4)取像:检测区色标仪感应到产品到达取像区域后,PLC发出拍照信号,视觉光源系统的线扫摄像机拍照并取像;

[0009] (5)图像处理:图像处理模块对图像进行处理、图像处理完成后发送给PLC;

[0010] (6)分拣:分拣区色标仪感应到检测后的产品到达分拣区,如果为合格产品,则PLC发送闭合信号,使分拣系统的气动滑板闭合,将产品导入良品区进行有序堆叠;如果为不合格产品,则PLC发送抬起信号,使分拣系统的气动滑板抬起将不合格产品导入到不良品区进行抛料。而后进行下一产品的检测;

[0011] 进一步,作为优选,片状平面材料尺寸检测的分析与检测包括以下步骤:

[0012] (i)手动框取片状平面材料的检测区域;

[0013] (ii)对检测区域进行标定,将像素尺寸转换成实际以mm为单位的尺寸

[0014] (iii)系统根据框取的区域搜索区域内所有需要检测的产品进行图像形状矫正;

[0015] (iiii)拟合需要测量的对象,设定以两个测量对象为一组的测量组,分别测量每组中两个对象之间的尺寸;

[0016] 其中,框取检测区域包括待检测产品的边界。

[0017] 进一步,作为优选,片状平面材料缺失的分析与检测包括以下步骤:

- [0018] (a) 设定片状平面材料的检测区域；
- [0019] (aa) 选定15张左右合格的片状平面材料进行特征训练，生成一张合格品的标准图；
- [0020] (aaa) 设定判断阈值进行差异分析检测，如待检测的区域与标准图相同区域的差异特征超出阈值设定的范围，则断为不合格。
- [0021] 其中，框取检测区域包括产品边界、每个片状平面材料的检测边界；检测区域差异阈值可以根据产品情况自行设定。
- [0022] 进一步，作为优选，片状平面材料重叠的分析与检测包括以下步骤：
- [0023] (b) 设定片状平面材料的检测区域；
- [0024] (bb) 选定15张左右合格的片状平面材料进行特征训练，生成一张合格品的标准图；
- [0025] (bbb) 设定判断阈值进行差异分析检测，如待检测的区域与标准图相同区域的差异特征超出阈值设定的范围，则断为不合格。
- [0026] 其中，框取检测区域包括产品边界、每个片状平面材料的检测边界；检测区域差异阈值可以根据产品情况自行设定。
- [0027] 进一步，作为优选，异物的分析与检测包括以下步骤：
- [0028] (c) 设定片状平面材料的检测区域；
- [0029] (cc) 选定15张左右合格的片状平面材料进行特征训练，生成一张合格品的标准图；
- [0030] (ccc) 设定判断阈值进行差异分析检测，如待检测的区域与标准图相同区域的差异特征超出阈值设定的范围，则断为不合格。
- [0031] 其中，框取检测区域包括产品边界、每个片状平面材料的检测边界；检测区域差异阈值可以根据产品情况自行设定。
- [0032] 进一步，作为优选，片状平面材料反向的分析与检测包括以下步骤：
- [0033] (d) 设定片状平面材料的检测区域；
- [0034] (dd) 选定15张左右合格的片状平面材料进行特征训练，生成一张合格品的标准图；
- [0035] (ddd) 设定判断阈值进行差异分析检测，如待检测的区域与标准图相同区域的差异特征超出阈值设定的范围，则断为不合格。
- [0036] 其中，框取检测区域包括产品边界、每个片状平面材料的检测边界；检测区域差异阈值可以根据产品情况自行设定。
- [0037] 进一步，作为优选，废料的分析与检测包括以下步骤：
- [0038] (e) 设定片状平面材料的检测区域；
- [0039] (ee) 选定15张左右合格的片状平面材料进行特征训练，生成一张合格品的标准图；
- [0040] (eee) 设定判断阈值进行差异分析检测，如待检测的区域与标准图相同区域的差异特征超出阈值设定的范围，则断为不合格。
- [0041] 其中，框取检测区域包括产品边界、每个片状平面材料的检测边界；检测区域差异阈值可以根据产品情况自行设定。

[0042] 进一步,作为优选,脏污的分析与检测包括以下步骤:

[0043] (f) 设定片状平面材料的检测区域;

[0044] (ff) 选定15张左右合格的片状平面材料进行特征训练,生成一张合格品的标准图;

[0045] (fff) 设定判断阈值进行差异分析检测,如待检测的区域与标准图相同区域的差异特征超出阈值设定的范围,则断为不合格。

[0046] 其中,框取检测区域包括产品边界、每个片状平面材料的检测边界;检测区域差异阈值可以根据产品情况自行设定。

[0047] 进一步,作为优选,气泡的分析与检测包括以下步骤:

[0048] (g) 设定片状平面材料的检测区域;

[0049] (gg) 选定15张左右合格的片状平面材料进行特征训练,生成一张合格品的标准图;

[0050] (ggg) 设定判断阈值进行差异分析检测,如待检测的区域与标准图相同区域的差异特征超出阈值设定的范围,则断为不合格。

[0051] 其中,框取检测区域包括产品边界、每个片状平面材料的检测边界;检测区域差异阈值可以根据产品情况自行设定。

[0052] 进一步,本发明提供了一种片状平面材料自动光学检测方法所使用的设备,其特征在于:该设备包括机架、皮带吸附传送平台、上料系统、取料系统、分拣系统、视觉相机光源系统、收料系统、PLC控制系统和触屏显示器,其中,

[0053] 所述机架的左右两端分别设置有上料系统和分拣系统,所述机架上位于所述上料系统和分拣系统之间;

[0054] 所述皮带吸附传送平台位于所述上料系统和分拣系统之间;

[0055] 所述视觉光源系统位于皮带吸附传送平台上方;

[0056] 所述取料系统位于机架左侧,吸嘴通过机械臂支撑于皮带吸附传送平台上方,以便于取料放料;

[0057] 所述分拣系统位于机架右侧,通过气动滑板的闭合与抬起分拣合格与不合格品;

[0058] 所述视觉相机光源系统与所述PLC控制系统控制连接;

[0059] 所述触屏显示器与所述PLC控制系统连接,可实时监控设备的运行情况,且在设备调试状态下,能手动控制所述上料系统、皮带吸附传送平台、取料系统及分拣系统。

[0060] 进一步,作为优选,所述上料系统通过步进电缸推动托料板完成上料动作,所述取料系统通过升降气缸带动吸盘将片状平面材料抓取到所述皮带吸附传送平台,而后再将片状平面材料从所述皮带吸附传送平台传送至所述视觉相机光源系统下方进行成像,成像结束后传送至所述分拣系统中,所述分拣系统通过气动滑板的闭合与抬起完成良品与不良品的分拣动作,所述触屏显示器可根据需要调节步进模组的运动速度,进而确保走料过程中的速率及稳定性;

[0061] 所述上料系统包括步进电缸,可调节挡板及光纤传感器,所述可调节挡板可以根据料的大小进行调节和兼容,所述光纤传感器位于所述料架上方,对所述料架进行限位,保证出料稳定。

[0062] 所述取料系统包括升降气缸,机械臂和吸嘴,所述升降气缸负责控制吸嘴的左右

移动与机械臂上吸嘴的下降和上升,便于取料。

[0063] 所述视觉光源系统至少包括高清摄像机和光源,高清摄像机包括但不限于4096工业线阵相机,其分辨率4096*2,光源包括但不限于白色条光;

[0064] 所述分拣系统包括升降气缸驱动的滑板开合导向至良品料架和不良品料架,所述分拣系统位于机架右侧,不良品料架位于滑板下方,良品料架位于滑板右侧,所述分拣系统接收检测完成的料。

[0065] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0066] 本发明当检测到产品不合格时,能够自动分拣合格品与不合格品并,提高效率的同时保证检测精度,本发明采用4096像素级工业线阵相机检测,尺寸公差可达 $\pm 0.02\text{mm}$,面积公差 0.01mm^2 ,减少人工提高质量管控,本发明可以实现片状平面材料上的产品尺寸、缺失、重叠、异物、反向、废料、脏污、气泡这八种失效模式自动检测,本发明的检测速度可达10m/min,检出率达到99.9%以上。

附图说明

[0067] 图1是本发明片状平面材料自动光学检测设备的结构示意图;

[0068] 图2是本发明片状平面材料自动光学检测设备的上料区结构示意图;

[0069] 图3是本发明片状平面材料自动光学检测设备的分拣区结构示意图;

[0070] 图4是本发明片状平面材料自动光学检测方法的分拣结构示意图;

[0071] 图5是本发明片状平面材料自动光学检测方法的检测区示意图;

[0072] 图6是本发明片状平面材料自动光学检测方法的流程结构示意图;

[0073] 图7是本发明片状平面材料自动光学检测方法的相机型号以及参数指标示意图;

具体实施方式

[0074] 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。

[0075] 本发明提供一种技术方案:如附图1一附图7,本发明的片状平面材料自动光学检测方法所使用的光学检测设备,该设备包括机架1;上料系统2;皮带吸附传送平台3;视觉光源系统4;分拣系统5;收料系统6;PLC控制系统7;显示器8;其中,所述机架1的左右两侧分别设置有上料系统2;分拣系统5;收料系统6,所述机架1位于所述上料系统和分拣系统之间;所述皮带吸附传送平台3上位于所述上料系统和分拣系统之间,同时所述皮带吸附传送平台3上方还设置有所述视觉光源系统4;所述视觉光源系统4和上料系统2,吸附平台3,分拣系统5,收料系统6,均与所述PLC控制系统4控制连接,且所述显示器8也与所述PLC 控制系统7连接,以便将检测信息显示于所述显示器8上;

[0076] 在本实施例中:所述上料系统2通过可调节位置的锁块安装在机架1上,以便根据料的大小调整锁块位置,进而确保上料系统能够兼容多种不同大小的片材;所述上料系统包括步进电机9,片材挡板10,升降气缸11,所述片材挡板10位于步进电机9上方,所述片材挡板10对片材有限位的作用,所述升降气缸11位于片材挡板10上方,所述升降气缸11起到

吸取片材上料至吸附平台的作用；

[0077] 所述视觉光源系统4至少包括高清摄像机和光源，高清摄像机为4096像素级工业线阵相机，其分辨率4096*2，光源为白色条光，在本实施例中，相机的型号以及参数指标如图7。

[0078] 所述分拣系统5包括伸缩气缸12，良品料架13，不良品料架14和分拣气动滑板15，其中，所述良品料架13通过可调节位置的锁块安装在机架1上，位于气动滑板15右侧，以便根据料的大小调整锁块位置，进而确保分拣系统能够兼容多种不同大小的片材；所述不良品料架14固定在机架1上，位于气动滑板15的下方，接收不良品抛料，所述升降气缸12位于气动滑板侧面，起到支撑气动滑板抬起闭合的动作，以分拣良品与不良品。

[0079] 本发明当检测到产品不合格时，能够自动分拣合格品与不合格品并进行分类堆叠，提高效率的同时保证检测精度，本发明采用4096像素级工业线阵相机检测，尺寸公差可达 $\pm 0.02\text{mm}$ ，面积公差 0.01mm^2 ，减少人工提高质量管控，本发明可以实现模切片材上的产品的尺寸、缺失、重叠、异物、反向、废料、脏污、气泡这八种失效模式自动检测，本发明的检测速度可达10m/min，检出率达到99.9%以上。

[0080] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

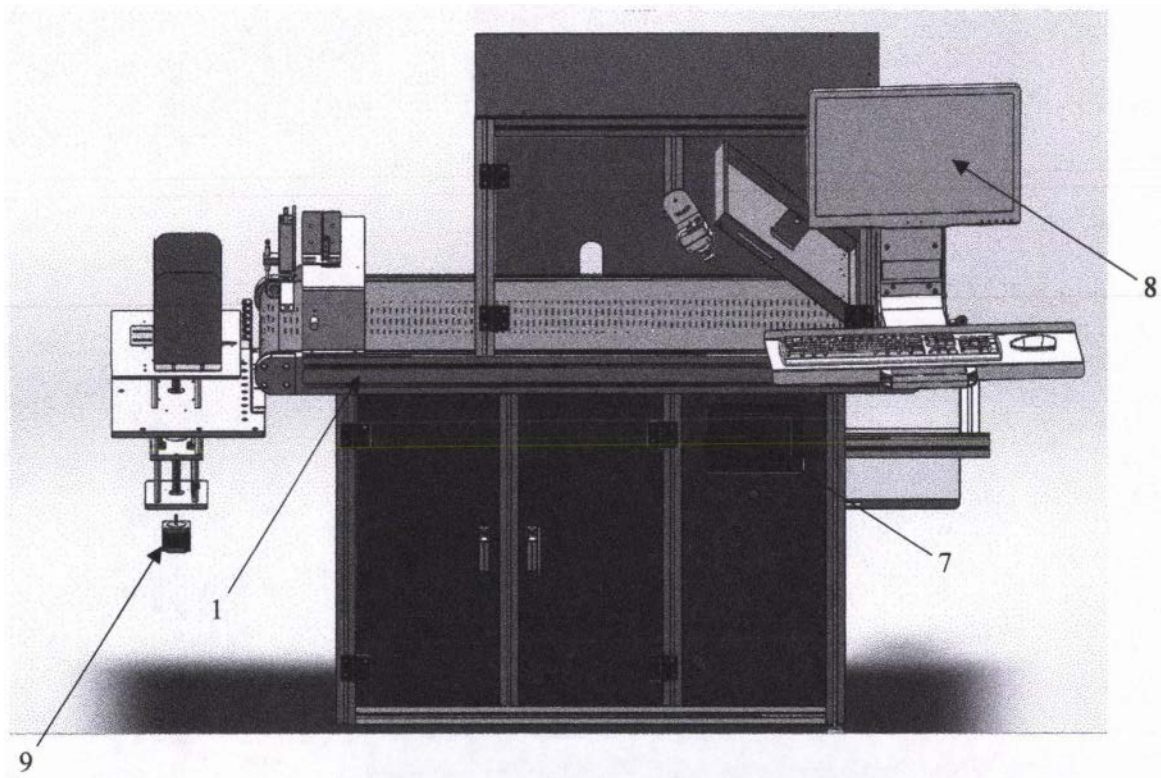


图1

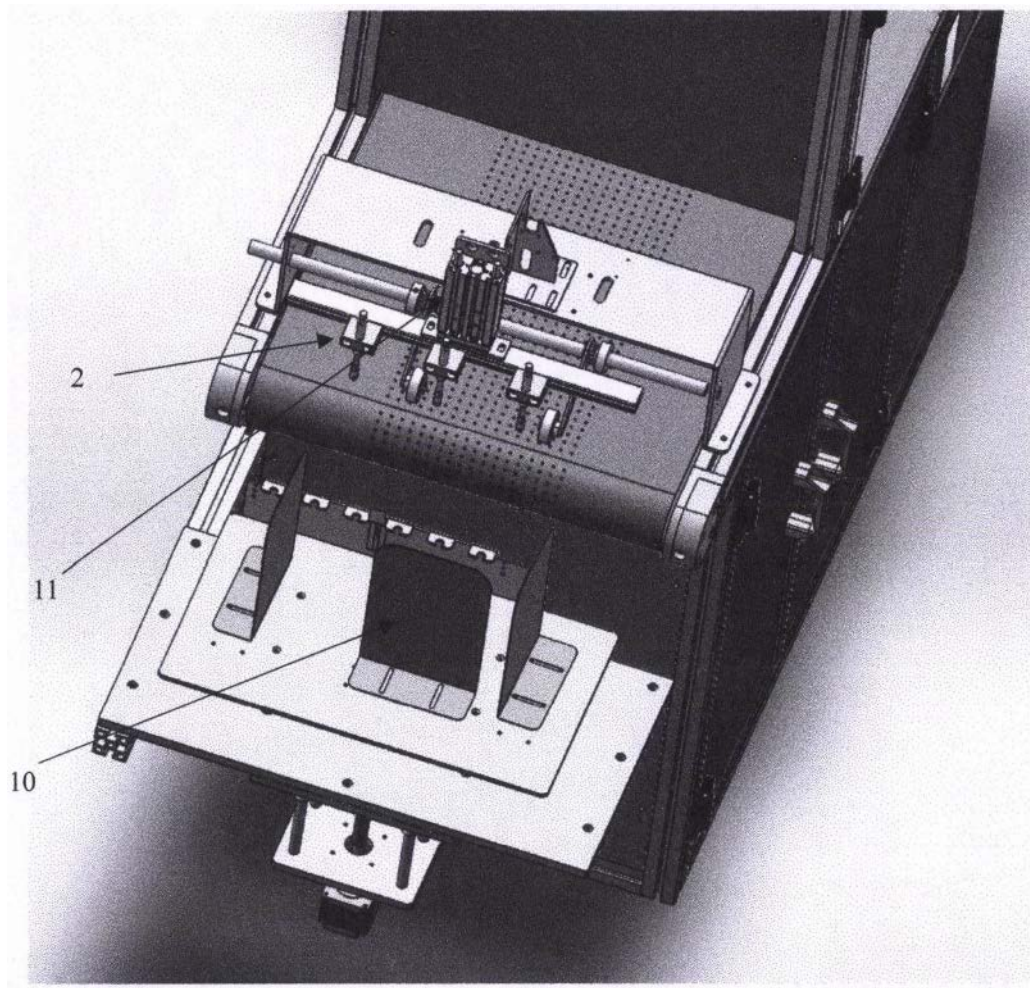


图2

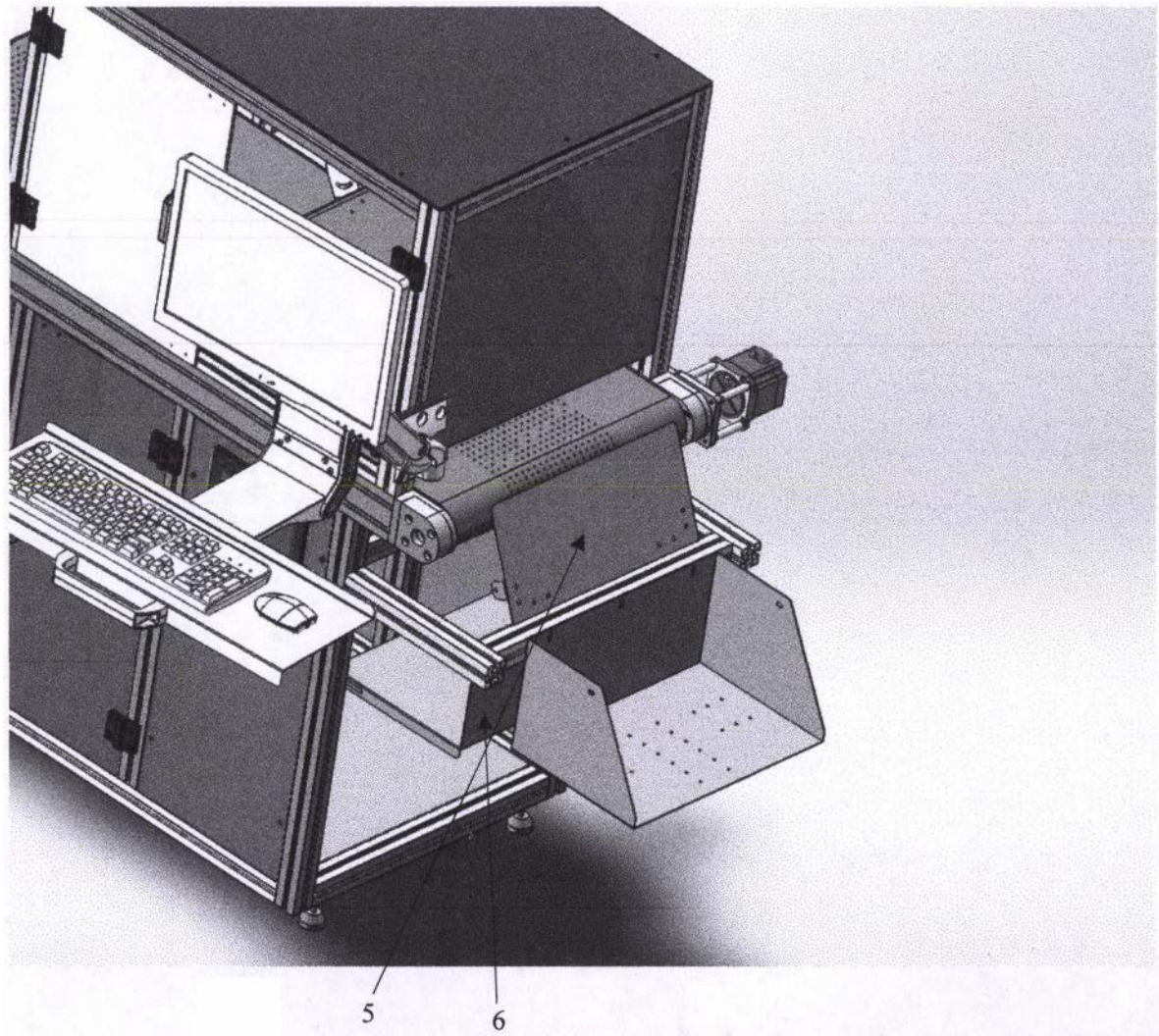


图3

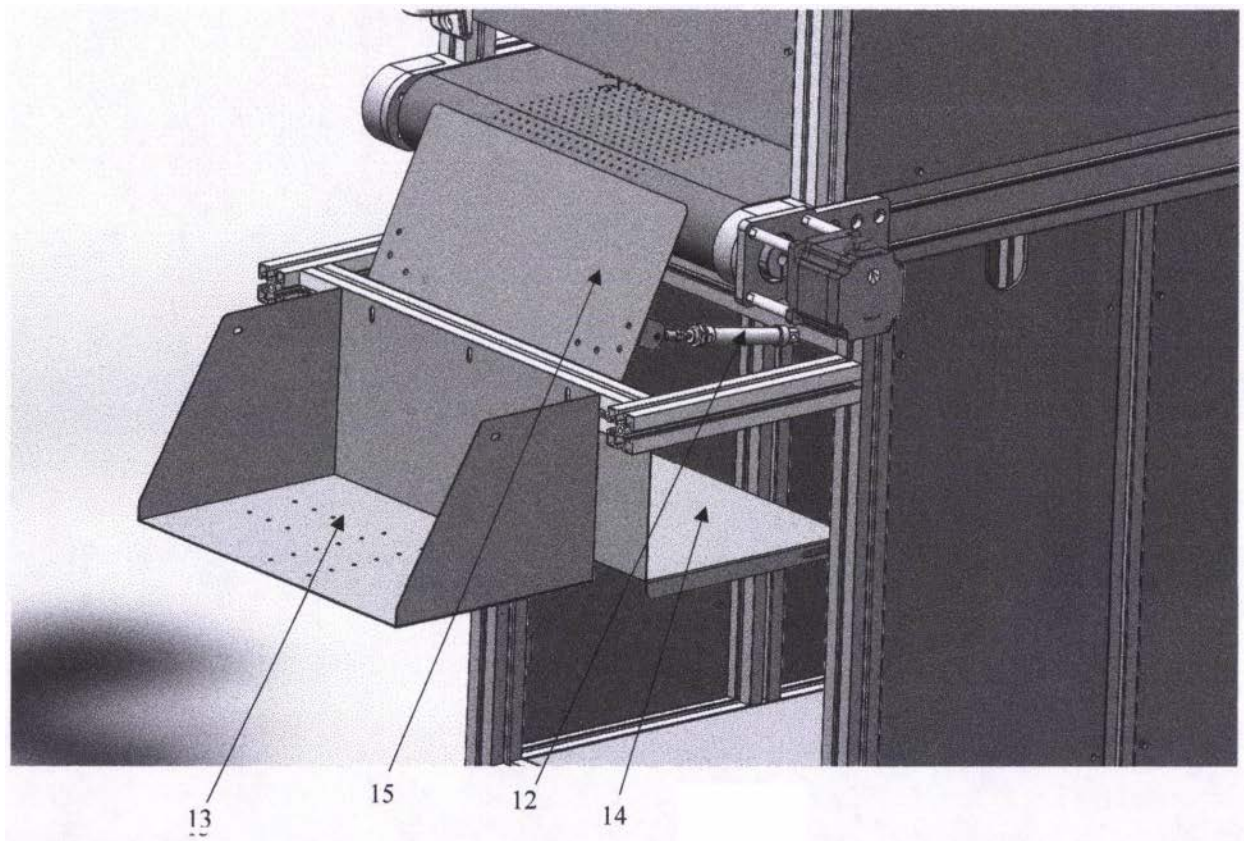


图4

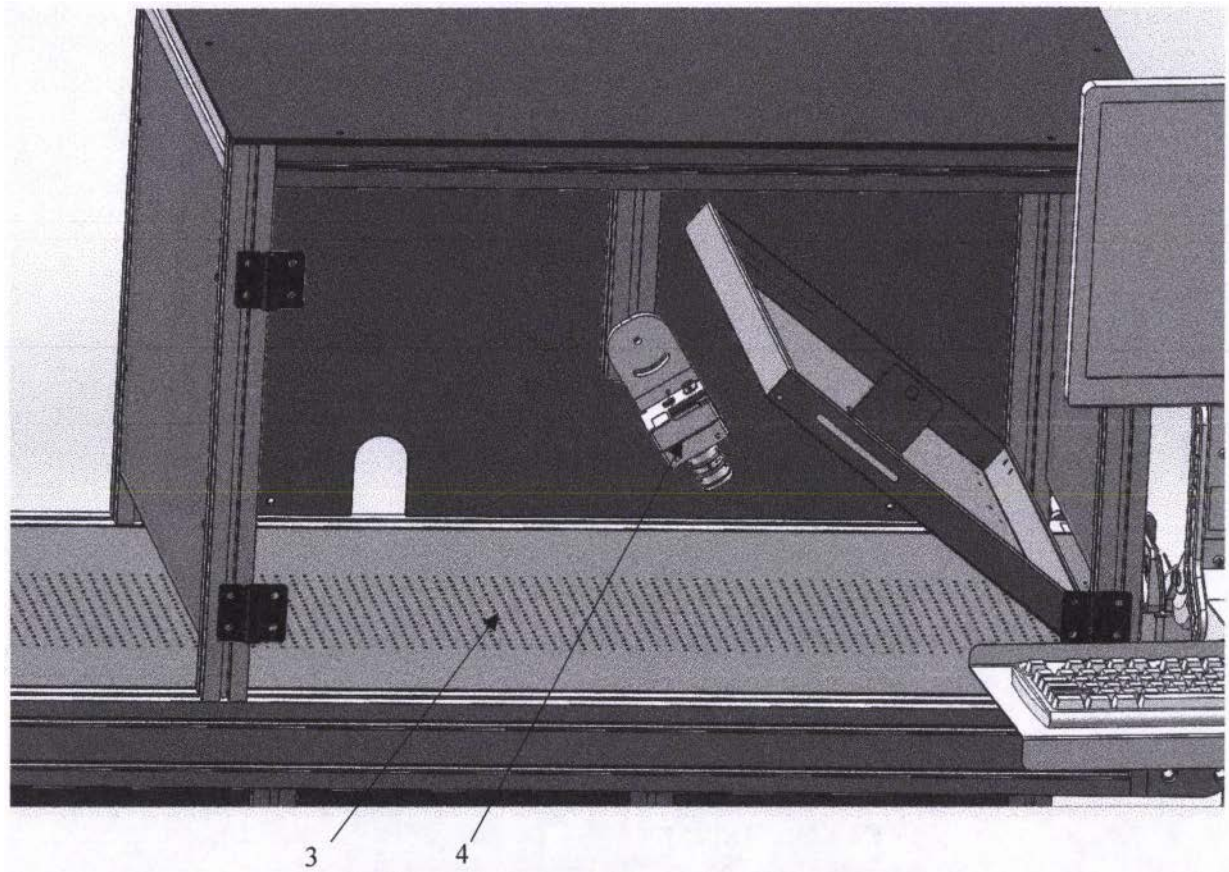


图5

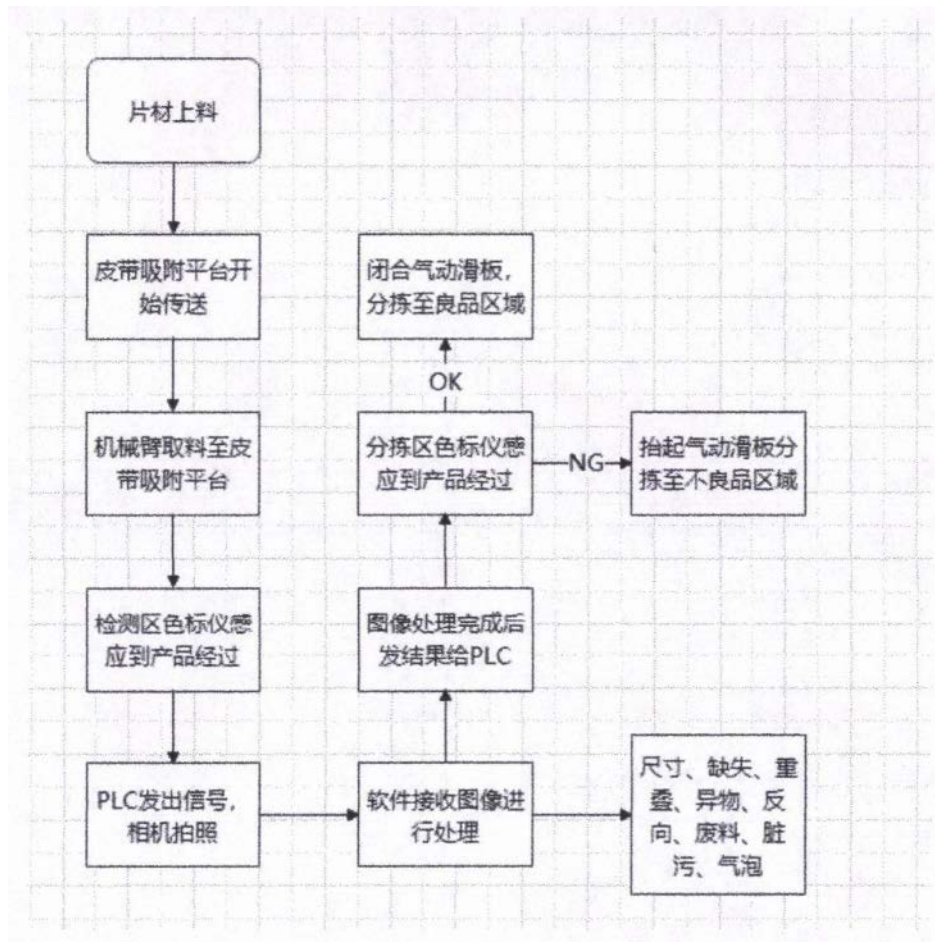


图6

参数	型号	MV-CL042-90GM
		4096 像素千兆以太网工业线阵相机
性能		
传感器类型		CMOS
像元尺寸		7 μm
分辨率		4096 $\times$ 2
最大行频		29 kHz@4096 $\times$ 2 80 kHz@4096 $\times$ 2 (开启无损压缩功能)
动态范围		65.6 dB
信噪比		40 dB
增益		支持 1.0 $\times$ 、1.4 $\times$ 、1.6 $\times$ 、2.4 $\times$ 、3.2 $\times$
曝光时间		5 μs ~10 ms
快门模式		支持自动曝光、手动曝光、一键曝光、脉冲控制曝光
黑白/彩色		黑白
像素格式		Mono 8/10/10p/12/12p
Binning		支持 1 $\times$ 1, 1 $\times$ 2, 1 $\times$ 4, 2 $\times$ 1, 2 $\times$ 2, 2 $\times$ 4, 4 $\times$ 1, 4 $\times$ 2, 4 $\times$ 4
镜像		支持水平镜像
触发模式		外触发, 内触发
外触发模式		行触发, 帧触发, 行+帧触发
缓存容量		512 MB
电气特性		
数据接口		Gigabit Ethernet (1000Mbit/s) 兼容 Fast Ethernet (100Mbit/s)
数字 I/O		12-pin P10 接头提供供电和 I/O: 2 路可配置差分或单端输入 (Line0/3), 1 路双向可配置 IO (Line2), 2 路差分输出 (Line1/4)
供电		12~24 VDC, 支持 POE 供电
典型功耗		6.3 W@12 VDC
结构		
镜头接口		M42*1.0, 法兰后焦 12 mm; 可通过转接环转接至 F 口、C 口及其他螺纹口镜头
外形尺寸		62 mm $\times$ 62 mm $\times$ 41 mm
重量		约 280 g
IP 防护等级		IP40 (正确安装镜头以及线缆的情况下)
温度		工作温度-20~55 $^{\circ}\text{C}$, 储藏温度-30~80 $^{\circ}\text{C}$
湿度		5%~90%RH 无冷凝
一般规范		
软件		MVS 或第三方支持 GigE Vision 协议软件
操作系统		Windows XP/7/10 32/64bits, Linux 32/64bits以及MacOS 64bits
协议/标准		GigE Vision V2.0, GenICam
认证		CE, FCC, RoHS, KC

图7