



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107144992 B

(45)授权公告日 2020.07.10

(21)申请号 201710487873.3

(22)申请日 2017.06.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107144992 A

(43)申请公布日 2017.09.08

(73)专利权人 武汉精测电子集团股份有限公司

地址 430070 湖北省武汉市洪山区书城路

48#(北港工业园)1栋11层

(72)发明人 吕东东 张胜森 邓标华

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司

公司 42104

代理人 黄行军 刘琳

(51)Int.Cl.

G02F 1/13(2006.01)

G05B 19/05(2006.01)

(56)对比文件

CN 106773165 A,2017.05.31,

CN 102736276 A,2012.10.17,

审查员 张城

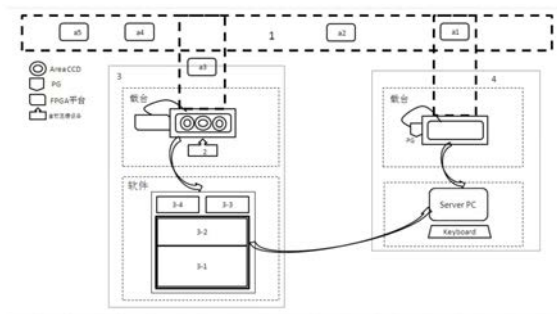
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

基于AOI技术的全自动化LCD检测控制系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于AOI技术的全自动化LCD检测控制系统和方法,该系统包括Inline线体PLC控制模块和检测工作站,检测工作站中设置有自动压接设备和AOI系统;Inline线体PLC控制模块用于控制LCD面板在流水线上的位置;自动压接设备用于控制电机对进入检测工作站的LCD面板进行自动化插线压接,完成后通知AOI系统开始检测,接收AOI系统发送的完成检测信号后对LCD面板进行自动化拔线;AOI系统用于接收开始检测信号后对LCD面板进行自动光学检测,生成检测信息文件,并发送完成检测信号至自动压接设备。本发明能够克服人工检测的弊端,缺陷检出速度快、精度高、自动化、无接触、实用性,在液晶显示器缺陷检测行业具有广阔的发展前景。



1. 一种基于AOI技术的全自动化LCD检测控制系统,其特征在于:包括Inline线体PLC控制模块(1)和检测工作站,所述检测工作站中设置有自动压接设备(2)和AOI系统(3);

所述Inline线体PLC控制模块(1)用于控制LCD面板(a3)在流水线上的位置,并将面板信息发送至自动压接设备(2)和AOI系统(3);Inline线体PLC控制模块(1)通过PLC实现自动化,控制LCD面板(a3)的出站入站,以及LCD面板(a3)信息的携载传输,当LCD面板(a3)进入检测工作站,Inline线体PLC控制模块(1)将携载的当前LCD面板(a3)的信息写入PLC地址,并通知AOI系统(3)和自动压接设备(2);

所述自动压接设备(2)用于控制电机对进入检测工作站的LCD面板(a3)进行自动化插线压接,完成后通知AOI系统(3)开始检测,接收AOI系统(3)发送的完成检测信号后对LCD面板(a3)进行自动化拔线;对于自动压接设备(2),在LCD面板(a3)进站后,收到Inline线体PLC控制模块(1)触发的进站消息后,控制电机实现自动化压接工作,完成后,通过以太网网络通信通知AOI系统(3)开始检测;

所述AOI系统(3)用于接收开始检测信号后对LCD面板(a3)进行自动光学检测,生成检测信息文件,并发送完成检测信号至自动压接设备(2);

还包括复判工作站(4),所述复判工作站(4)接收AOI系统(3)发送的检测信息文件,核对检测信息文件。

2. 根据权利要求1所述的基于AOI技术的全自动化LCD检测控制系统,其特征在于:所述检测工作站中还设置有CCD相机(5)和PG系统(6),所述CCD相机(5)的摄像头与进入检测工作站的LCD面板(a3)相对,用于采集面板显示图像信息,所述PG系统(6)用于根据AOI系统(3)的控制输出测试图片。

3. 根据权利要求1所述的基于AOI技术的全自动化LCD检测控制系统,其特征在于:所述复判工作站(4)中设置有PG系统(6)。

4. 根据权利要求1所述的基于AOI技术的全自动化LCD检测控制系统,其特征在于:所述AOI系统(3)基于FPGA平台实现。

5. 根据权利要求1~4任一项所述的基于AOI技术的全自动化LCD检测控制系统的方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) Inline线体PLC控制模块(1)控制LCD面板(a3)进入检测工作站,并将面板进站信息、面板信息发送至自动压接设备(2)和AOI系统(3);

2) 所述自动压接设备(2)接收到面板进站信息后控制电机进行自动插线,完成后通知AOI系统(3);

3) 所述AOI系统(3)根据面板信息对LCD面板(a3)进行自动光学检测,生成检测信息文件,并发送完成检测信号至自动压接设备(2);

4) 所述自动压接设备(2)接收到完成检测信号后控制电机进行自动拔线,完成后通知Inline线体PLC控制模块(1);

5) 所述Inline线体PLC控制模块(1)控制LCD面板(a3)移出检测工作站。

6. 根据权利要求5所述的基于AOI技术的全自动化LCD检测控制系统的方法,其特征在于:所述步骤3)中AOI系统(3)进行自动光学检测的过程包括:

31) 所述AOI系统(3)控制LCD面板(a3)点屏;

32) 采集图像信息;

- 33) 调用图像处理算法,进行缺陷检测;
- 34) 分类识别并显示检测缺陷结果;
- 35) 统计检测的缺陷信息,生成检测信息文件。

7. 根据权利要求5所述的基于AOI技术的全自动化LCD检测控制系统的方法,其特征在于:所述系统还包括复判工作站(4),所述复判工作站(4)接收AOI系统(3)发送的检测信息文件,并通过人工核对确认检测信息文件;所述方法还包括复判步骤:

- 6) Inline线体PLC控制模块(1)控制LCD面板(a3)进入复判工作站(4);
- 7) 复判工作站(4)存储AOI系统(3)发送的检测信息文件;
- 8) 复判工作站(4)根据面板ID,解析相应的检测信息文件,获取缺陷的类型及坐标,并点屏将其在对应的位置框出矩形;
- 9) 核对检测信息文件,将确认的缺陷类型及坐标录入MES系统;
- 10) Inline线体PLC控制模块(1)控制LCD面板(a3)移出复判工作站(4)。

基于AOI技术的全自动化LCD检测控制系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于自动光学液晶面板检测技术领域,具体地指一种基于AOI技术的全自动化LCD检测控制系统及方法。

背景技术

[0002] 在液晶面板生产厂商对产能的要求,以及激烈竞争的环境下,随着人工成本的提升,以及AOI(自动光学检测技术)的不断发展,在液晶面板领域的应用不断成熟,相较于产线上人员手工点屏切图,肉眼查找缺陷的检测方式,依赖于主观性,具有误检、漏检率高特点,基于图像处理的自动光学检测系统应运而生,其具有缺陷检出速度快、精度高、自动化、无接触等优点,能够克服人工检测的弊端,在液晶显示器缺陷检测行业具有良好的发展前景。目前,市场上还没有将AOI技术应用于LCD全自动化检测的成熟技术方案。

发明内容

[0003] 针对上述现有技术的不足之处,本发明提出了一种基于AOI技术的全自动化LCD检测控制系统及方法,替代流水线上的人工手动插拔线、点屏切图,肉眼寻找缺陷,从而减少人工,实现工业自动化,提高生产率,缺陷检出速度快、精度高、自动化、无接触、实用性高等特点。

[0004] 为实现上述目的,本发明所设计的一种基于AOI技术的全自动化LCD检测控制系统,其特殊之处在于,包括Inline线体PLC控制模块和检测工作站,所述检测工作站中设置有自动压接设备和AOI系统;

[0005] 所述Inline线体PLC控制模块用于控制LCD面板在流水线上的位置,并将面板信息发送至自动压接设备和AOI系统;

[0006] 所述自动压接设备用于控制电机对进入检测工作站的LCD面板进行自动化插线压接,完成后通知AOI系统开始检测,接收AOI系统发送的完成检测信号后对LCD面板进行自动化拔线;

[0007] 所述AOI系统用于接收开始检测信号后对LCD面板进行自动光学检测,生成检测信息文件,并发送完成检测信号至自动压接设备。

[0008] 进一步地,还包括复判工作站,所述复判工作站接收AOI系统发送的检测信息文件,核对检测信息文件。所述复判工作站中设置有PG系统。

[0009] 更进一步地,所述检测工作站中还设置有CCD相机和PG系统,所述CCD相机的摄像头与进入检测工作站的LCD面板相对,用于采集面板显示图像信息,所述PG系统用于根据AOI系统的控制输出测试图片。

[0010] 更进一步地,所述AOI系统基于FPGA平台实现。

[0011] 一种应用于上述基于AOI技术的全自动化LCD检测控制系统的方法,其特殊之处在于,包括如下步骤:

[0012] 1) Inline线体PLC控制模块控制LCD面板进入检测工作站,并将面板进站信息、面

板信息发送至自动压接设备和AOI系统；

[0013] 2) 所述自动压接设备接收到面板进站信息后控制电机进行自动插线,完成后通知AOI系统；

[0014] 3) 所述AOI系统根据面板信息对LCD面板进行自动光学检测,生成检测信息文件,并发送完成检测信号至自动压接设备；

[0015] 4) 所述自动压接设备接收到完成检测信号后控制电机进行自动拔线,完成后通知Inline线体PLC控制模块；

[0016] 5) 所述Inline线体PLC控制模块控制LCD面板移出检测工作站。

[0017] 优选地,所述步骤3)中AOI系统进行自动光学检测的过程包括：

[0018] 31) 所述AOI系统控制LCD面板点屏；

[0019] 32) 采集图像信息；

[0020] 33) 调用图像处理算法,进行缺陷检测；

[0021] 34) 分类识别并显示检测缺陷结果；

[0022] 35) 统计检测的缺陷信息,生成检测信息文件。

[0023] 优选地,所述方法还包括复判步骤：

[0024] 6) Inline线体PLC控制模块控制LCD面板进入复判工作站；

[0025] 7) 复判工作站存储AOI系统发送的检测信息文件；

[0026] 8) 复判工作站根据依据面板ID,解析相应的检测信息文件,获取缺陷的类型及坐标,并点屏将其在对应的位置框出矩形；

[0027] 9) 核对检测信息文件,将确认的缺陷类型及坐标录入MES系统；

[0028] 10) Inline线体PLC控制模块控制LCD面板移出复判工作站。

[0029] 本发明针对Inline产线上LCD缺陷自动光学检测设备中软件系统设计、自动控制、缺陷检测算法等关键技术进行研究应用。整个系统包括Inline流水线体、自动压接点屏、图像采集、图像处理缺陷检查、检测缺陷分类显示、及检测结果上传复判工作站服务器等。检测过程中,首先通过与PLC进行网络通信,实现LCD料片到站后面板ID自动获取,自动压接设备完成自动压接点屏,通知图像采集模块系统,从连接工业相机的下位机中获取图片数据,图像处理模块并发进行缺陷检测,并对检测的缺陷进行分类识别,依据判等规格给出产品等级,以及进行缺陷显示,最后生产相关检测结果信息上传至复判工作站,完成当前面板的检测,自动压接设备自动拔线,面板出站流至复判工作站,进行复判确认上传Mes系统入库。本发明具有缺陷检出速度快、精度高、自动化、无接触、实用性高等优点,能够克服人工检测的弊端,在液晶显示器缺陷检测行业具有广阔的发展前景。

[0030] 与现有技术相比,本发明的有益效果包括：

[0031] 1) 自动完成压接插线、获取面板ID、检测、点屏切图、抓取图像、算法处理全过程,并标出缺陷位置及相关信息,上传检测信息,实现AOI检测自动化,无人化。

[0032] 2) LCD屏缺陷检测自动化,大幅提高生产效率。

[0033] 3) 操作简单,容易实现、自动化、实用性高。

附图说明

[0034] 图1为本发明基于AOI技术的全自动化LCD检测控制系统的结构示意图。

[0035] 图2为本发明基于AOI技术的全自动化LCD检测控制系统的布局框架图。

[0036] 图3为本发明基于AOI技术的全自动化LCD检测控制系统的的方法的流程图。

[0037] 图中:Inline线体PLC控制模块1,自动压接设备2,AOI系统3,FPGA平台3-1、PPC图像处理模块3-2、PLC通信模块3-3、CPC缺陷显示模块3-4,复判工作站4,CCD相机5,PG系统6,LCD面板a3(a1/a2/a4/a5)。

具体实施方式

[0038] 以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细描述。

[0039] 如图1和图2所示,本发明一种基于AOI技术的全自动化LCD检测控制系统,包括Inline线体PLC控制模块1和检测工作站,检测工作站中设置有自动压接设备2、AOI系统3和复判工作站4。

[0040] Inline线体PLC控制模块1用于控制LCD面板a3在流水线上的位置,并将面板信息发送至自动压接设备2和AOI系统3。Inline线体PLC控制模块1通过PLC实现自动化,控制LCD面板a3(a1/a2/a4/a5)的出站入站,以及LCD面板a3的相关信息的携带传输,当LCD面板a3进入检测工作站,Inline线体PLC控制模块1将携带的当前LCD面板a3的信息写入PLC地址,并通知AOI系统3和自动压接设备模块2。

[0041] 自动压接设备2用于控制电机对进入检测工作站的LCD面板a3进行自动化插线压接,完成后通知AOI系统3开始检测,接收AOI系统3发送的完成检测信号后对LCD面板a3进行自动化拔线。对于自动压接设备2,在LCD面板a3进站后,收到Inline线体PLC控制模块1触发的进站消息后,控制电机实现自动化压接工作,完成后,通过以太网网络通信通知AOI系统3开始检测。

[0042] AOI系统3用于接收开始检测信号后对LCD面板a3进行自动光学检测,生成检测信息文件,并发送完成检测信号至自动压接设备2。AOI系统3基于FPGA平台实现。AOI系统3的软件架构包括FPGA平台3-1、PPC图像处理模块3-2、PLC通信模块3-3、CPC缺陷显示模块3-4。检测工作站中还设置有CCD相机5和PG系统6,CCD相机5的摄像头与进入检测工作站的LCD面板a3相对,用于采集面板显示图像信息,PG系统6用于根据AOI系统3的控制输出测试图片。

[0043] AOI系统3中的PLC通信模块3-3收到Inline线体PLC控制模块1触发的进站消息后,从PLC地址中自动获取当前LCD面板a3的ID信息,等待自动压接设备2完成压接,收到Inline线体PLC控制模块1发出的开始自动检测命令后,AOI系统3通过FPGA平台3-1控制面板点屏切图,工业相机5采集图片,PPC图像处理模块3-2获取图像信息,并发调用图像处理算法,进行缺陷检测,完成图像处理,CPC缺陷显示模块3-4分类识别并显示检测缺陷结果,统计检测的缺陷信息,依据判等规格给出产品等级,生成检测信息文件上传至复判工作站4,至此AOI系统3完成LCD面板a3自动化检测,通知自动压接设备2拔线,LCD面板a3出站。

[0044] 复判工作站4接收AOI系统3发送的检测信息文件,并通过人工核对确认检测信息文件。复判工作站4中设置有用于输出测试图片的PG系统6。复判工作站4存储AOI系统3上传的检测信息文件,当检测完成的LCD面板进入当前工站,复判人员加载检测信息,程序软件解析检测信息文件,获取检测缺陷的类型及坐标,并点屏将其在对应的位置显示,操作员确认后录入相关信息至MES(制造企业生产过程执行系统)系统,完成一次料片的生成检测过程。

[0045] 利用上述基于AOI技术的全自动化LCD检测控制系统进行自动化LCD检测的方法，如图3所示，包括如下步骤：

[0046] 1) LCD面板a3沿着自动化生产线移动，Inline线体PLC控制模块1控制LCD面板a3进入检测工作站。Inline线体PLC控制模块1，自动将入站的LCD面板a3的相关信息如ID，写入相应的PLC地址，并向自动压接设备2，以及AOI系统3的PLC通信模块3-3发送进站消息。

[0047] 当LCD面板a3进站后，Inline线体PLC控制模块1等待LCD面板a3检测完成。

[0048] 2) 自动压接设备2收到Inline线体PLC控制模块1发送的到站消息后，开始利用PG系统6向LCD面板a3输出测试图片，工业相机5采图，调用PPC图像处理模块3-2，寻找标记计算偏移距离，驱动电机，实现图像信号线的自动压接，压接成功后，向AOI系统2的检测软件(PPC图像处理模块3-2)发送开始测试消息。

[0049] 3) LCD面板a3进站时，AOI系统2的PLC通信模块3-3收到进站消息，自动从PLC地址读取面板ID，并将其发送给PPC图像处理模块3-2，PPC图像处理模块3-2自此等待压接成功消息，收到消息后，开始触发自动测试。

[0050] 4) 在AOI系统2中，下位机FPGA平台3-1实现了图像生成器的点屏切图功能，以及控制工业相机5实现数据采集的功能，开始自动检测后，PPC图像处理模块3-2上位机模块与下位机FPGA平台3-1交互，读取图片数据，并创建图像处理任务，插入线程池的任务队列调用算法处理，实现取图与图像处理并发进行。

[0051] 5) 算法每处理完一张图片，并将检测提取的缺陷特征属性传递给PPC图像处理模块3-2，PPC图像处理模块3-2对缺陷识别分类，并依据判等规格统计判等因子，给出产品等级，CPC缺陷显示模块3-4在相应的缺陷位置绘制矩形显示，PPC图像处理模块3-2生成检测信息存储文件，通过ftp上传至复判工作站4的ftp服务器上，同时通知自动压接设备2，该LCD面板a3检测完成。

[0052] 6) 自动压接设备2收到AOI系统3发送的检测完成信号后，控制电机，完成拔线操作，至原点位置后，通知Inline线体PLC控制模块1，控制LCD面板a3出站，流入Inline线体PLC控制模块1至复判工作站4。

[0053] 7) 复判工作站4内有LCD面板a3进站后，存储AOI系统3发送的检测信息文件，工作人员手动插线，通过此工站上的PG系统6，自动读取面板ID，并从ftp服务器中加载AOI系统3上传的检测结果文件，当有缺陷时，复判工作站4根据检测信息文件获取缺陷的类型及坐标，并点屏将其在对应的位置点亮面板，并在相应的缺陷位置绘制矩形显示，供工作人员复判，工作人员核对检测信息文件，完成复判后，其将产品信息、确认的缺陷类型及坐标录入MES(制造企业生产过程执行系统)系统，完成此面板的检测。

[0054] 8) Inline线体PLC控制模块1控制LCD面板a3移出复判工作站4；

[0055] Inline线体PLC控制模块1上LCD面板不断地进站、出站，重复步骤1)~8)，实现自动化生产。

[0056] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以设计出若干改进，这些改进也应视为本发明的保护范围。

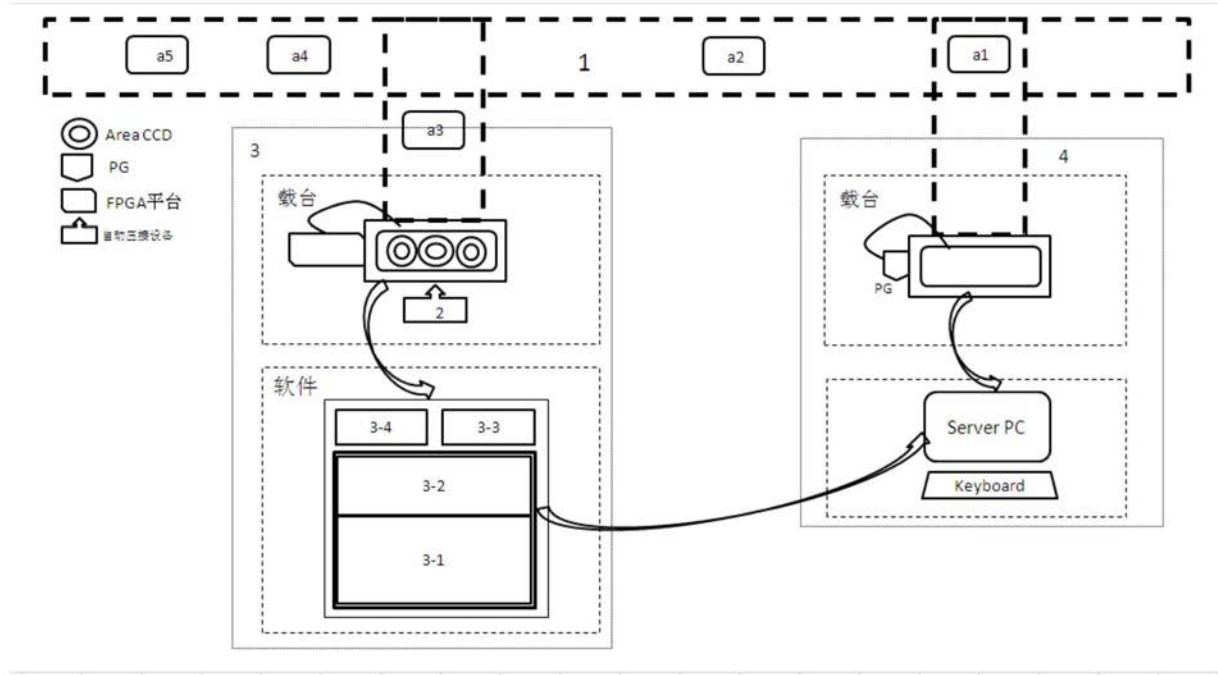


图1

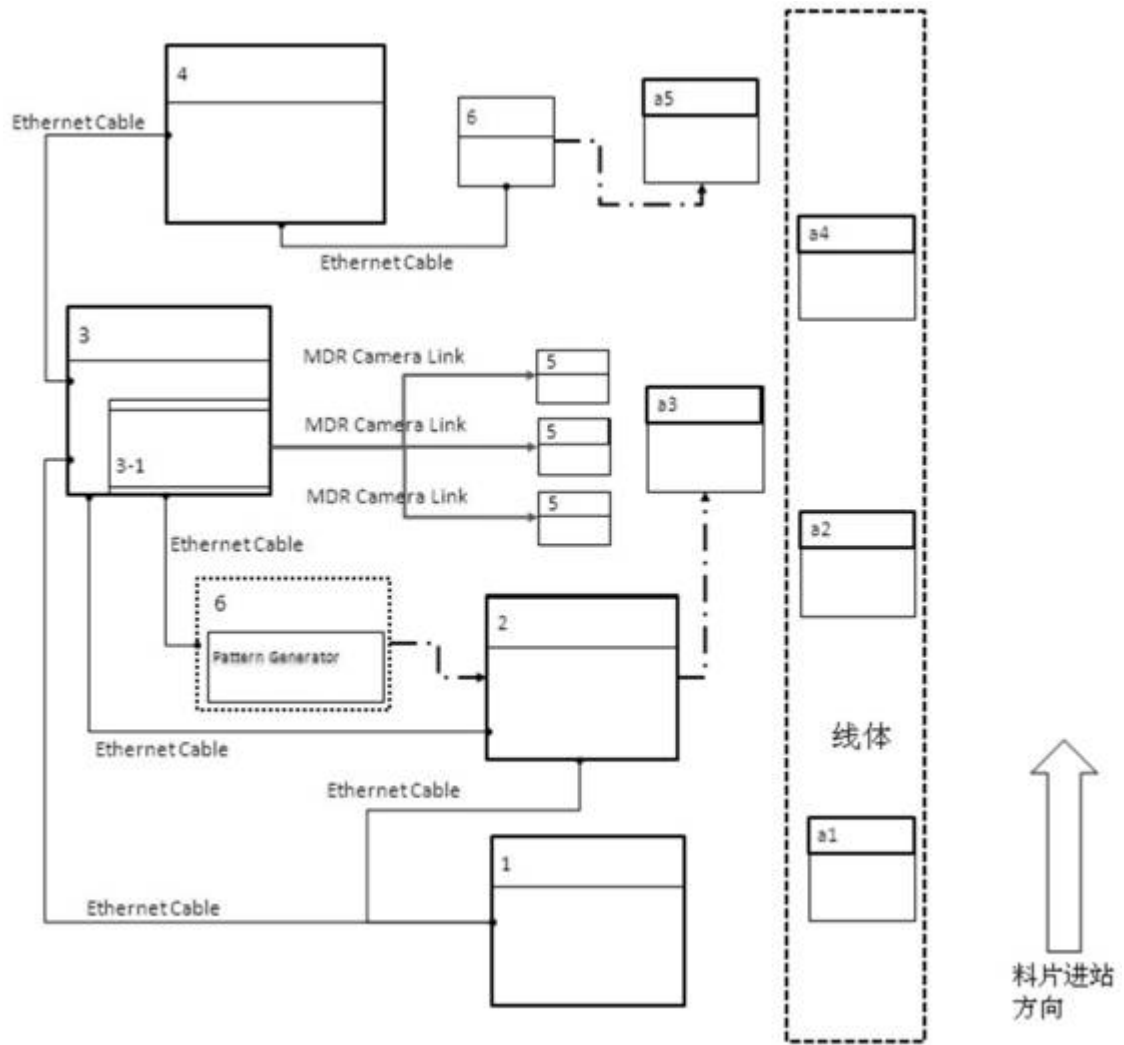


图2

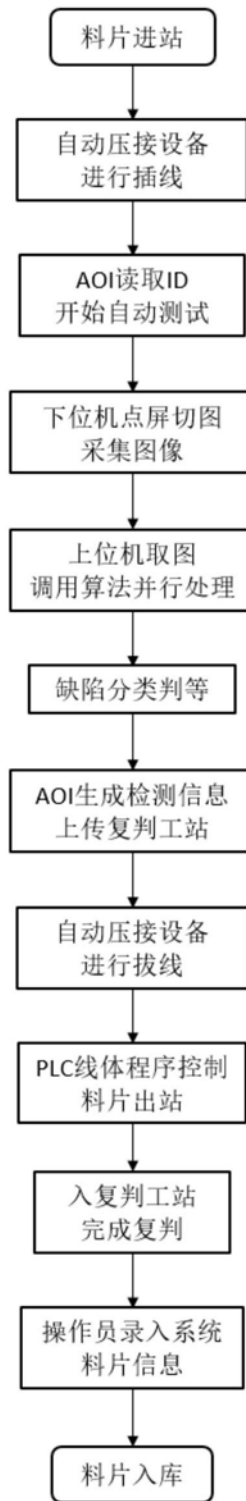


图3