



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108646445 B

(45) 授权公告日 2021.03.16

(21) 申请号 201810414332.2

(22) 申请日 2018.05.03

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108646445 A

(43) 申请公布日 2018.10.12

(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南湖大道53号洪山创业中心4楼

(72) 发明人 罗巍巍 张胜森

(74) 专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 42222

代理人 鲁力

(51) Int. Cl.

G02F 1/13 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 106444105 A, 2017.02.22

CN 106444105 A, 2017.02.22

CN 206740664 U, 2017.12.12

CN 106773158 A, 2017.05.31

CN 101839730 A, 2010.09.22

CN 107817217 A, 2018.03.20

CN 105607312 A, 2016.05.25

CN 106323600 A, 2017.01.11

CN 107333124 A, 2017.11.07

CN 107144992 A, 2017.09.08

CN 101329458 A, 2008.12.24

CN 107860773 A, 2018.03.30

CN 107621707 A, 2018.01.23

CN 107144989 A, 2017.09.08

CN 101414440 A, 2009.04.22

CN 101290430 A, 2008.10.22

CN 107817217 A, 2018.03.20

US 2013141408 A1, 2013.06.06

KR 20150005103 A, 2015.01.14

US 2008258046 A1, 2008.10.23

US 2018031876 A1, 2018.02.01

审查员 何月娣

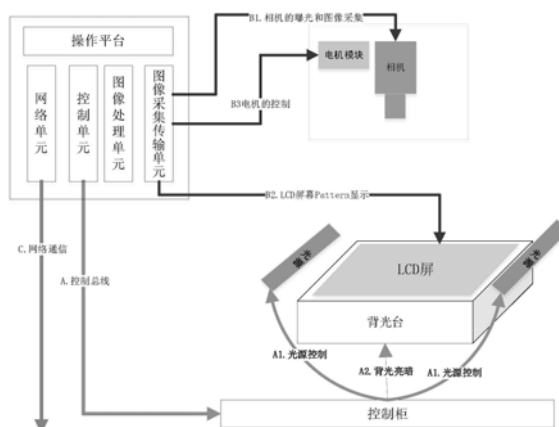
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种自适应背光的缺陷检测装置

(57) 摘要

本发明涉及基于AOI的LCD的缺陷自动检测领域,尤其是LCD的一些Mura类缺陷和点类微观缺陷的自动化检测领域,具体涉及一种自适应背光的缺陷检测装置。本发明能够针对不同的pattern设置不同的背光亮度,从而保证每个pattern下的缺陷都有最佳的表现效果。本发明有效避免由于待检画面亮度差异导致的缺陷表现效果不佳的现象。解决画面整体亮度过亮导致的微弱暗点就会无法清晰的表现出来及整个画面亮度过暗导致一些微弱的亮点就无法清晰的表现的问题。有利于改善液晶屏缺陷检测的检出率误检率。



1. 一种自适应背光的缺陷检测装置,其特征在于,包括操作平台、相机组件以及待检LCD平台背光台;其中,所述操作平台具有相机组件控制信号输出接口、背光控制信号输出接口以及图像信号输入接口,相机组件具有相机组件控制信号输入接口以及图像信号输出接口,待检LCD平台背光台具有背光控制信号输入接口,所述相机组件控制信号输出接口通过控制总线与相机组件控制信号输入接口连接;背光控制信号输出接口通过控制总线与背光控制信号输入接口连接;图像信号输出接口通过信号传输总线与图像信号输入接口连接;

相机组件包括相机以及电机模块,所述相机通过电机模块驱动其运动,相机组件控制信号输出接口包括相机控制信号输出接口和电机控制信号输出接口;相机组件控制信号输入接口包括相机控制信号输入接口和电机控制信号输入接口;相机的图像输出接口为相机组件的图像信号输出接口,并通过信号传输总线与图像信号输入接口连接;相机的控制信号输入接口为相机控制信号输入接口,并通过控制总线与相机控制信号输出接口连接;电机模块的控制信号输入接口为电机控制信号输入接口,并通过控制总线与电机控制信号输出接口连接;

所述操作平台包括设有控制单元的第一可编程逻辑器件,设有图像处理单元的第二可编程逻辑器件,以及设有基于FPGA的图像采集传输单元的第三可编程逻辑器件;控制单元的信号输出控制接口包括电机控制信号输出接口以及背光控制信号输出接口;图像采集传输单元的信号输出控制接口为相机控制信号输出接口,图像采集传输单元的图像采集传输接口为图像信号输入接口;图像采集传输单元的图像显示控制接口与待检LCD的显示驱动控制输入接口连接;图像处理单元的原始图像输入接口与图像采集传输单元的原始图像信号输出接口连接;图像处理单元还设有缺陷判定输出接口。

2. 根据权利要求1所述的一种自适应背光的缺陷检测装置,其特征在于,所述待检LCD平台背光台包括背光台以及设置在背光台两侧的补光源,所述背光台能给待检LCD提供稳定的光源,背光台光源的信号输入接口以及背光台两侧的补光源的信号输入接口均与待检LCD平台背光台的背光控制信号输入接口连接。

3. 根据权利要求2所述的一种自适应背光的缺陷检测装置,其特征在于,所述第一可编程逻辑器件用于控制装置电源、电机模块、背光台所有光源,第二可编程逻辑器件、以及第三可编程逻辑器件,根据当前所需要检测的缺陷调节电机模块驱动相机的远近距离、背光台光源的亮度、补光源的开闭、以及给第二可编程逻辑器件和第三可编程逻辑器件触发信号。

4. 根据权利要求3所述的一种自适应背光的缺陷检测装置,其特征在于,所述第二可编程逻辑器件用于接收第三可编程逻辑器件输出的当前图像信息,并对当前图像信息进行处理,判断当前图像下待检测LCD是否具有对应缺陷,并将输出结果。

5. 根据权利要求4所述的一种自适应背光的缺陷检测装置,其特征在于,所述第三可编程逻辑器件用于进行相机图像的高速采集和传输、以及待检测LCD的各种图像显示,并将采集的图像信息传输给第二可编程逻辑器件。

6. 根据权利要求4所述的一种自适应背光的缺陷检测装置,其特征在于,所述操作平台还包括设有网络单元的第四可编程逻辑器件,所述第四可编程逻辑器件包括缺陷判定输入接口、状态信号输入接口以及信号输出接口,所述缺陷判定输入接口与缺陷判定输出接口

连接,所述状态信号输入接口分别与控制单元、图像处理单元以及图像采集传输单元的状态信号输出接口连接。

7.根据权利要求6所述的一种自适应背光的缺陷检测装置,其特征在于,所述第四可编程逻辑器件的状态信号输入接口通过信号传输总线与上位机连接,用于传输当前缺陷检测装置各个单元的状态信息;所述第四可编程逻辑器件的信号输出接口通过信号传输总线与上位机连接,用于传输最终待检测LCD的缺陷结果。

8.一种自适应背光的缺陷检测器,其特征在于,该自适应背光的缺陷检测器包括如权利要求1-7任一项所述的一种自适应背光的缺陷检测装置。

一种自适应背光的缺陷检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及基于AOI的LCD的缺陷自动检测领域,尤其是LCD的一些Mura类缺陷和点类微观缺陷的自动化检测领域,具体涉及一种自适应背光的缺陷检测装置。

背景技术

[0002] 光学自动检测技术是光、机、电多学科交叉的应用技术,已广泛应用于各行各业的产品质量检测中。具体来说,其涉及到

[0003] 图像光学设计:镜头设计选取、CCD选型分析、光源及光路设计等;

[0004] 机台设计制造:机构设计、模组化组件、结构测试、精度检测;

[0005] 系统整合技术:整体结构测试,取像及控制电路,有限元分析,定位及反馈控制等;

[0006] 图像处理技术:图像预处理,检测应用等。

[0007] 为达到最佳应用效果,AOI检测系统针对检测任务需做到综合考虑,整体设计。

[0008] 在液晶屏生产线中应用自动光学检测技术是一个具有挑战的任务。检测系统自动化的对液晶屏缺陷识别分类。液晶屏缺陷种类多样,包括点缺陷、线缺陷、Mura类缺陷等,在液晶屏不同画面中,缺陷表现程度不一而足,某些缺陷只在特定的画面出现。因此,检测系统必须依次检测所有可能出现缺陷的画面。常用待检画面包括black画面(灰阶为0的画面)、L48(灰阶为48的画面)、R255(单色红,且红色的值为255,RGB(255,0,0)画面)、G255(G255:单色绿,且绿色的值为255,RGB(0,255,0)画面)、B255(单色蓝,且蓝色的值为255,RGB(0,0,255)画面)、L0(黑色,RGB的值都为0)、L48(48灰阶画面,RGB的值均为48,RGB(48,48,48)画面),另外还有R64,G64,L127,L255等。

[0009] 待检画面的多样性造成检测系统设计的两个难点:

[0010] 首先,不同画面在显示亮度、像素级显示纹理上的差异性。这种差异性导致对成像系统而言,不同的检测画面对应于不同的检测场景。在单一检测场景应用中,我们调节相机曝光时间,镜头光圈焦距等方法,最优化成像质量。显然的,在液晶屏检测中,对单一场景的设置不能通适于每个检测画面。

[0011] 其次,待检画面越多,总体检测时间越长。液晶屏生产线中,每个生产环节分解为多个工序,各个工序耗费的时间可规范量化,以达到最大化产能的目标,相应的,AOI检测系统作为产线中的一个环节,检测用时是检测系统的重要性能指标。

[0012] 具体来说,传统液晶显示屏主要有薄膜晶体管面板和背光模组等器件。薄膜液晶管本身不发光,背光模组用于向薄膜液晶面板提供稳定的光源。不同的画面下,整个画面的亮度差异很大。如果整个画面(比如白画面)亮度过亮,那么一些微弱暗点就会无法清晰的表现出来,如果整个画面(比如L0画面)亮度过暗,那么一些微弱的亮点就无法清晰的表现出来。

[0013] 为了保证所有的画面的缺陷都能够相对清晰的拍摄出来,在成像配置上只好选择一个折中。需要折中的成像因素主要包括:

[0014] 镜头光圈,光圈太大影响景深;

[0015] 相机曝光时间,曝光时间太长影响总体检测时间等。并且过长的曝光时间还会导致画面噪点过多,且图像均匀性变差。

[0016] 但是这种折中无法保证所有的画面的缺陷都能够达到最佳。

发明内容

[0017] 本发明主要是解决现有技术所存在的技术问题;提供了一种自适应背光的缺陷检测装置,针对不同的pattern设置不同的背光亮度,从而保证每个pattern下的缺陷都有最佳的表现效果。故而需要在切换到每个Pattern时候实时动态调整背光亮度。

[0018] 本发明还有一个目的在于提供一种自适应背光的缺陷检测装置,其有效避免由于待检画面亮度差异导致的缺陷表现效果不佳的现象。解决画面整体亮度过亮导致的微弱暗点就会无法清晰的表现出来及整个画面亮度过暗导致一些微弱的亮点就无法清晰的表现的问题。有利于改善液晶屏缺陷检测的检出率误检率。

[0019] 本发明的上述技术问题主要是通过下述技术方案得以解决的:

[0020] 一种自适应背光的缺陷检测装置,其特征在于,包括操作平台、相机组件以及待检LCD平台背光台;

[0021] 其中,所述操作平台具有相机组件控制信号输出接口、背光控制信号输出接口以及图像信号输入接口,相机组件具有相机组件控制信号输入接口以及图像信号输出接口,待检LCD平台背光台具有背光控制信号输入接口,所述相机组件控制信号输出接口通过控制总线与相机组件控制信号输入接口连接;背光控制信号输出接口通过控制总线与背光控制信号输入接口连接;图像信号输出接口通过信号传输总线与图像信号输入接口连接。

[0022] 在上述的一种自适应背光的缺陷检测装置,相机组件包括相机以及电机模块,所述相机通过电机模块驱动其运动,相机组件控制信号输出接口包括相机控制信号输出接口和电机控制信号输出接口;相机组件控制信号输入接口包括相机控制信号输入接口和电机控制信号输入接口;相机的图像输出接口为相机组件的图像信号输出接口,并通过信号传输总线与图像信号输入接口连接;相机的控制信号输入接口为相机控制信号输入接口,并通过控制总线与相机控制信号输出接口连接;电机模块的控制信号输入接口为电机控制信号输入接口,并通过控制总线与电机控制信号输出接口连接。

[0023] 在上述的一种自适应背光的缺陷检测装置,所述待检LCD平台背光台包括背光台以及设置在背光台两侧的补光源,所述背光台能给待检LCD提供稳定的光源,背光台光源的信号输入接口以及背光台两侧的补光源的信号输入接口均与待检LCD平台背光台的背光控制信号输入接口连接。

[0024] 在上述的一种自适应背光的缺陷检测装置,所述操作平台包括设有控制单元的第一可编程逻辑器件,设有图像处理单元的第二可编程逻辑器件,以及设有基于FPGA的图像采集传输单元的第三可编程逻辑器件;控制单元的信号输出控制接口包括电机控制信号输出接口以及背光控制信号输出接口;图像采集传输单元的信号输出控制接口为相机控制信号输出接口,图像采集传输单元的图像采集传输接口为图像信号输入接口;图像采集传输单元的图像显示控制接口与待检LCD的显示驱动控制输入接口连接;图像处理单元的原始图像输入接口与图像采集传输单元的原始图像信号输出接口连接;图像处理单元还设有缺陷判定输出接口。

[0025] 在上述的一种自适应背光的缺陷检测装置,所述第一可编程逻辑器件用于控制装置电源、电机模块、背光台所有光源,第二可编程逻辑器件、以及第三可编程逻辑器件,根据当前所需要检测的缺陷调节电机模块驱动相机的远近距离、背光台光源的亮度、补光源的开闭、以及给第二可编程逻辑器件和第三可编程逻辑器件触发信号;

[0026] 在上述的一种自适应背光的缺陷检测装置,所述第二可编程逻辑器件用于接收第三可编程逻辑器件输出的当前图像信息,并对当前图像信息进行处理,判断当前图像下待检测LCD是否具有对应缺陷,并将输出结果。

[0027] 在上述的一种自适应背光的缺陷检测装置,所述第三可编程逻辑器件用于进行相机图像的高速采集和传输、以及待检测LCD的各种图像显示,并将采集的图像信息传输给第二可编程逻辑器件。

[0028] 在上述的一种自适应背光的缺陷检测装置,所述操作平台还包括设有网络单元的第四可编程逻辑器件,所述第四可编程逻辑器件包括缺陷判定输入接口、状态信号输入接口以及信号输出接口,所述缺陷判定输入接口与缺陷判定输出接口连接,所述状态信号输入接口分别与控制单元、图像处理单元以及图像采集传输单元的状态信号输出接口连接。

[0029] 在上述的一种自适应背光的缺陷检测装置,所述第四可编程逻辑器件的状态信号输入接口通过信号传输总线与上位机连接,用于传输当前缺陷检测装置各个单元的状态信息;所述第四可编程逻辑器件的信号输出接口通过信号传输总线与上位机连接,用于传输最终待检测LCD的缺陷结果。

[0030] 一种自适应背光的缺陷检测器,其特征在于,该自适应背光的缺陷检测器包括如权利要求1-9任一项所述的一种自适应背光的缺陷检测装置。

[0031] 因此,本发明具有如下优点:1、针对液晶面板的产品特性,将背光亮暗纳入检测系统的成像控制因素,综合考量系统设计;2、不同待检画面划分为不同的检测场景,根据画面Pattern自适应的调整系统参数及背光参数;3、自适应的背光亮亮度调整,可以有效的降低整个拍摄时间,提高图像的成像质量,同时还能够降低拍摄时间,提高整个系统的检测时间;4、以模块化划分,便于部署,根据系统部署要求,在线自适应参数和离线自适应参数快速切换。

附图说明

[0032] 附图1是本发明的硬件结构原理图。

[0033] 附图2是本发明的多画面的液晶屏屏幕缺陷检测流程图。

[0034] 附图3是本发明的背光自适应检测流程。

具体实施方式

[0035] 下面通过实施例,并结合附图,对本发明的技术方案作进一步具体的说明。

[0036] 实施例:

[0037] 一、首先介绍本发明的主要硬件结构。

[0038] 整个系统包含操作平台,控制柜,相机(包含运动电机)组、光源组。

[0039] 1、相机组。

[0040] 相机组根据实际的需求包含了多种类型相机或者多个数目的相机。另外由于在实际使用的时候相机需要进行自动的定位对焦,故而每个相机都包含了对应的运动电机进行控制。

[0041] 2、光源组。

[0042] 由于LCD屏幕上的一些灰尘和污渍只有在特定外界光照条件下才能被拍摄出来,故而需要特定的光源组进行补光拍摄。

[0043] 3、背光平台。

[0044] 薄膜液晶管本身不发光,背光平台用于向薄膜液晶面板提供稳定的光源。背光平台要求均匀性良好,整体亮度可调可控。

[0045] 4、控制柜。

[0046] 控制柜为控制单元的延伸,通过控制柜与光源、电机等运动控制模块相连。用于控制单元控制光源的亮暗、控制电机的运动等。

[0047] 5、操作平台。

[0048] 操作平台是最为复杂的平台,所有的内部核心功能都在改平台内部。相对而言,其他的模块可以算是操作平台的外设。操作平台内部又包含了网络单元、控制单元、图像处理单元、FPGA单元。

[0049] 6、网络单元。

[0050] 网络单元用于当前的AOI系统与其他系统或者单元进行通信。包括当前系统状态的上传、检测缺陷的同步等。

[0051] 7、控制单元。

[0052] 实现整个AOI系统的运动、信号控制等。主要控制电源的开关、电机的运动、背光源的控制等

[0053] 8、图像处理单元。

[0054] 对拍摄得到的Pattern进行处理,得到当前Pattern下的缺陷。

[0055] 9、FPGA单元(基于FPGA的图像采集传输单元)

[0056] 用于进行相机图像的高速采集和传输、LCD的各种Pattern的显示等。

[0057] 二、下面本发明进行多画面的液晶屏屏幕缺陷检测方法。

[0058] 液晶屏缺陷检测流程中,常用待检画面包括但不限于L0、L48、R255、G255、B255、L48、particle、particledown、bwleak、bwbleak、另外还有R64、G64、L127、L255等。

[0059] 如图2所示,液晶屏流水线生成的屏幕进入缺陷检测环节,多画面的液晶屏屏幕缺陷检测流程如下:

[0060] 1、控制平台通知FPGA单元LCD进入检测区域。

[0061] 2、控制平台通知FPGA单元显示待检画面。

[0062] 3、控制平台通知FPGA单元开始采集,FPGA单元控制该画面下相机曝光参数,从相机取像,并将图像传给图像处理单元。

[0063] 进入多画面检测环节,图像处理单元对每个Pattern进行分析处理,得到各个画面对应的缺陷,并上报给控制平台。

[0064] 三、下面本发明进行自适应背光的缺陷检测方法。

[0065] 如图3所示,不同画面在显示亮度、像素级显示纹理上的差异性。这种差异性导致

相同的曝光条件不能通适于每个检测画面。以成像参数可配置为前提,对成像亮度和对比度及锐度的调节,我们一般可以采用以下方式:

[0066] 1、相机曝光时间。

[0067] 2、镜头光圈、焦距。

[0068] 3、光源打光。

[0069] 综合液晶屏的产品特征,背光平台的亮度对缺陷检测系统的成像效果影响很大。结合背光源的产品特点,我们选择均匀度达到90%以上的背光源,以避免由于背光不均匀导致的缺陷检出。其次,背光源需要可控可调,发光亮度达到10000~25000cd/m²。一种自适应背光的检测方法主要过程如下:

[0070] 1、控制平台通知FPGA单元LCD进入检测区域。

[0071] 2、控制平台通知FPGA单元显示待检画面。

[0072] 3、应用中,可选择离线背光适应和在线背光适应;离线是指在检测前,对每个待检画面预先调节相机曝光参数和背光亮度参数,存储至控制平台中,在线检测时,控制平台依配置文件,调整待检画面的背光参数。在线是指在检测过程中,FPGA取像后,首先将图片发给图像处理单元,图像处理单元完成图像质量评估,优选的,评估图像锐度,平均灰度,局部对比度。将平均灰度与标准图像灰度值对比,计算背光亮度补偿参数,并调整背光。

[0073] 4、进入多画面检测环节,控制平台给背光控制平台发送背光亮度调整指令,完成背光调节,FPGA平台取像,将图像给图像处理单元,图像处理单元运算得到LCD缺陷。

[0074] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

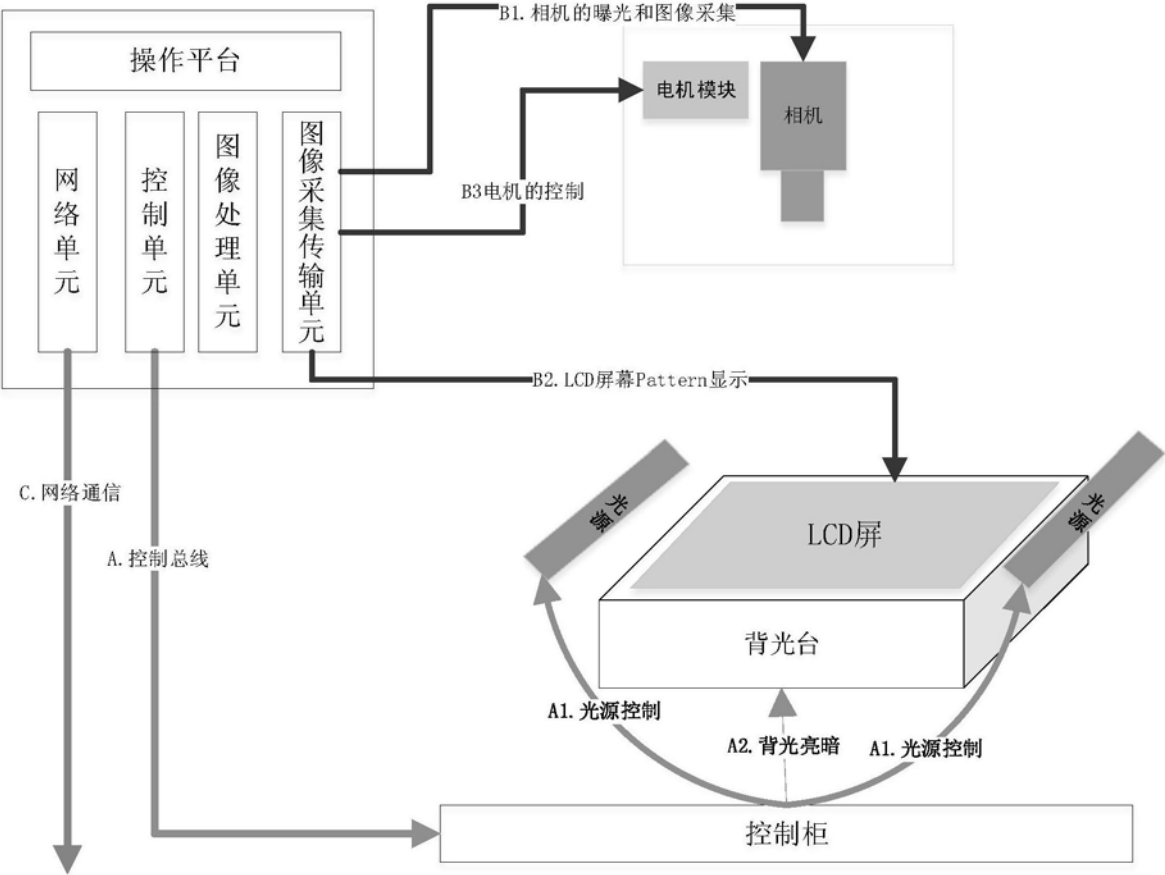


图1

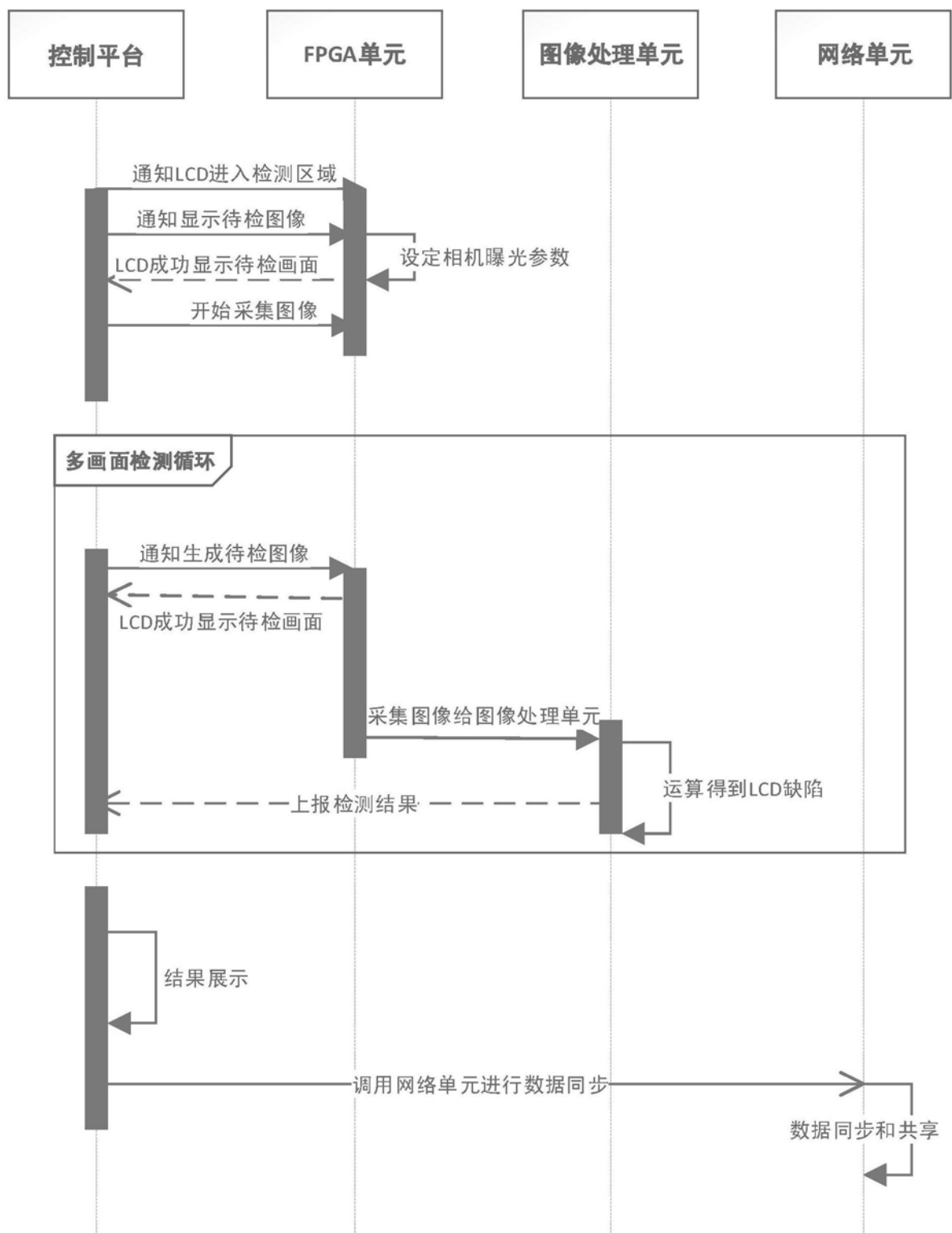


图2

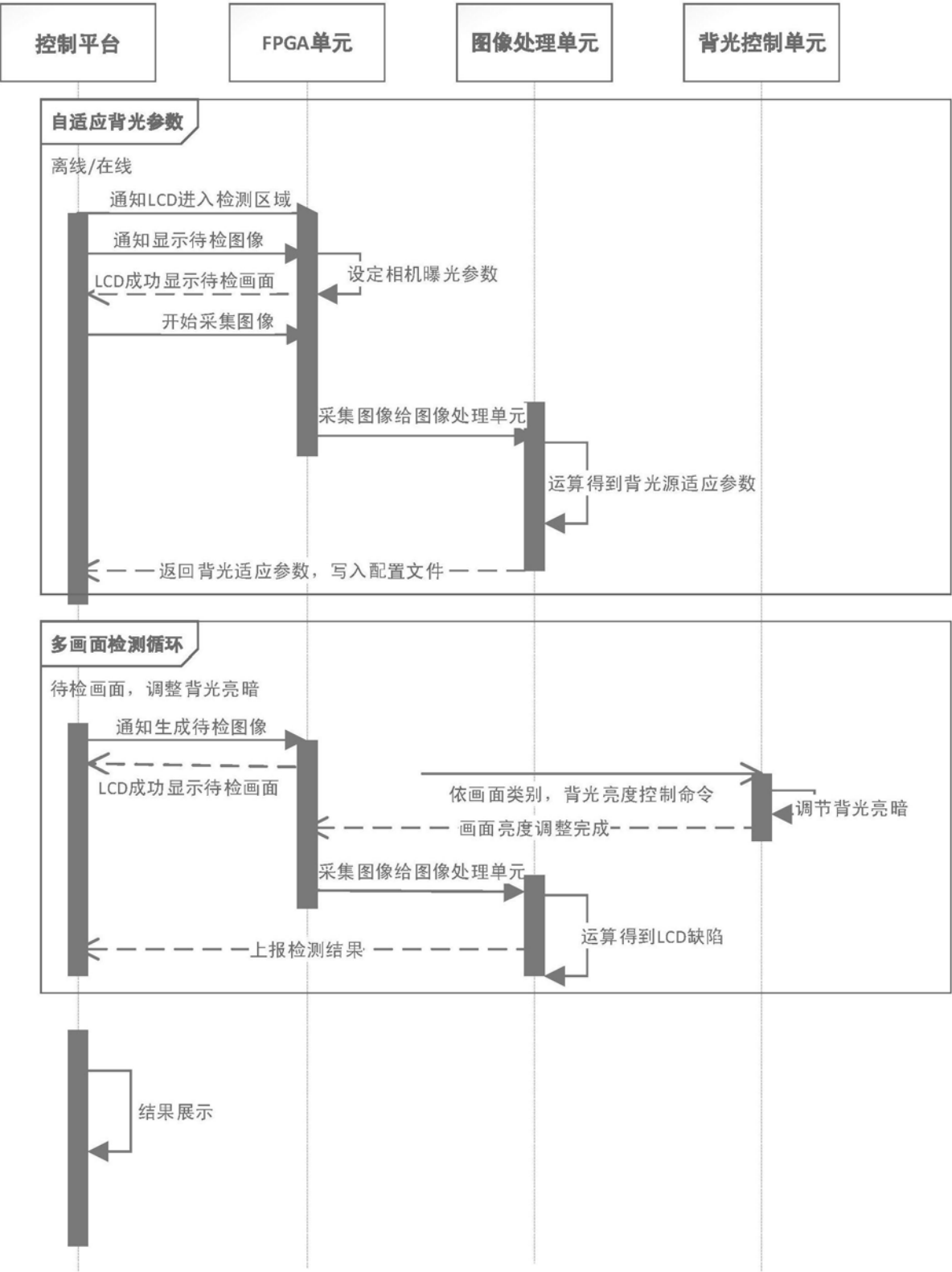


图3