



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207397669 U

(45)授权公告日 2018.05.22

(21)申请号 201721502738.3

(22)申请日 2017.11.10

(73)专利权人 广东高云半导体科技股份有限公司

地址 528000 广东省佛山市顺德区容桂街道办事处小黄圃居委会外环路小黄圃路段38号东逸湾酒店北翼二楼101

(72)发明人 李长云 葛庆国 张德瑞

(74)专利代理机构 深圳众鼎专利商标代理事务所(普通合伙) 44325

代理人 谭果林

(51)Int.Cl.

G09G 3/00(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

G01R 31/26(2014.01)

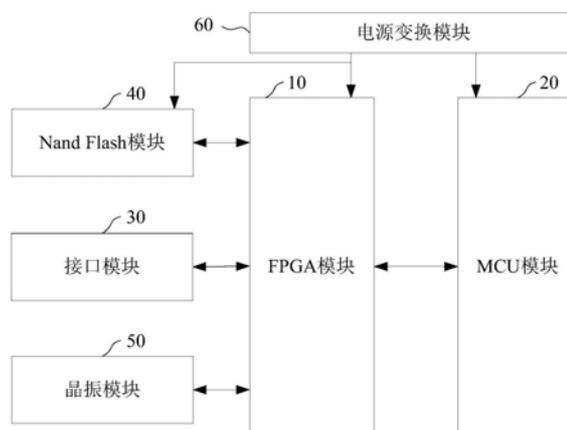
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

一种液晶屏测试控制电路

(57)摘要

本实用新型提供一种液晶屏测试控制电路。该液晶屏测试控制电路包括FPGA模块、MCU模块、电源变换模块、晶振模块、接口模块以及Nand Flash模块;FPGA模块分别与MCU模块、Nand Flash模块、电源变换模块、晶振模块以及接口模块连接,电源变换模块为FPGA模块、MCU模块和Nand Flash模块提供工作电压,晶振模块为FPGA模块提供工作时钟,FPGA模块接收MCU模块发送的测试图像数据信息,将测试图像数据信息存储在Nand Flash模块中,并根据测试图像数据信息对与接口模块连接的液晶屏进行测试。解决了目前高分辨率液晶屏的测试需求无法满足以及测试控制电路测试种类单一的问题。



1. 一种液晶屏测试控制电路,其特征在于,所述液晶屏测试控制电路包括FPGA模块、MCU模块、电源变换模块、晶振模块、接口模块以及Nand Flash模块;

所述FPGA模块分别与所述MCU模块、所述Nand Flash模块、所述电源变换模块、所述晶振模块以及所述接口模块连接,所述电源变换模块分别与所述FPGA模块、所述MCU模块以及所述Nand Flash模块连接,所述接口模块连接至少两种类型的液晶屏;

所述电源变换模块为所述FPGA模块、所述MCU模块和所述Nand Flash模块提供工作电压,所述晶振模块为所述FPGA模块提供工作时钟,所述FPGA模块接收所述MCU模块发送的测试图像数据信息,将所述测试图像数据信息存储在所述Nand Flash模块中,并根据所述测试图像数据信息对与所述接口模块连接的所述液晶屏进行测试。

2. 根据权利要求1所述的液晶屏测试控制电路,其特征在于,所述MCU模块包括MCU芯片、第一SPI Flash芯片、晶体、人机界面显示屏、Mini SD卡接口、USB接口;

所述MCU芯片分别与所述第一SPI Flash芯片、所述晶体、所述人机界面显示屏、所述Mini SD卡接口以及所述USB接口连接;

所述晶体向所述MCU芯片提供振荡信号,所述人机界面显示屏用于显示测试界面,所述MCU芯片将通过所述Mini SD卡接口或者所述USB接口接收的测试图像数据信息发送给所述FPGA模块,所述第一SPI Flash芯片存储所述MCU芯片的参数数据。

3. 根据权利要求1所述的液晶屏测试控制电路,其特征在于,所述液晶屏测试控制电路还包括第二SPI Flash芯片、JTAG接口、背光电源模块以及液晶屏工作电源模块;

所述第二SPI Flash芯片和所述JTAG接口电路分别与所述FPGA模块连接,所述背光电源模块和所述液晶屏工作电源模块分别与所述液晶屏连接;

所述FPGA模块通过所述JTAG接口下载测试编程bit流文件,并将所述测试编程bit流文件存储在所述第二SPI Flash芯片中;

所述背光电源模块和所述液晶屏工作电源模块分别为所述液晶屏提供背光电源和工作电源。

4. 根据权利要求1所述的液晶屏测试控制电路,其特征在于,所述接口模块包括MIPI接口、RGB接口以及LVDS接口。

5. 根据权利要求1所述的液晶屏测试控制电路,其特征在于,所述FPGA模块包括FPGA芯片,所述FPGA芯片型号为GW2AR18LV6LQ176。

6. 根据权利要求2所述的液晶屏测试控制电路,其特征在于,所述MCU芯片型号为STM32F407。

7. 根据权利要求1所述的液晶屏测试控制电路,其特征在于,所述Nand Flash模块包括Nand Flash存储器,所述Nand Flash存储器型号为H27U1G2BTR。

8. 根据权利要求4所述的液晶屏测试控制电路,其特征在于,所述MIPI接口、所述RGB接口以及所述LVDS接口中的连接器型号均为MOLEX 901310145。

9. 根据权利要求1所述的液晶屏测试控制电路,其特征在于,所述晶振模块包括时钟频率为50MHz的晶振,所述晶振型号为SMA-050000-5BL0TJ。

10. 根据权利要求1所述的液晶屏测试控制电路,其特征在于,所述电源变换模块包括LDO电源芯片,所述LDO电源芯片型号为TPSA7001。

一种液晶屏测试控制电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电路设计技术领域,尤其是一种液晶屏测试控制电路。

背景技术

[0002] 随着液晶屏产品种类不断丰富和性能不断提高,对液晶屏测试控制电路的性能也提出新的需求,目前液晶屏测试控制电路大多采用MCU英文全称:Micro Control Unit,中文全称:微控制单元)加MIPI桥接芯片实现对液晶屏的测试,但是考虑MIPI桥接芯片与MCU实现测试控制电路复杂,其中,MIPI桥接芯片成本高、串行处理机制和实时性较差,无法满足目前高分辨率液晶屏的测试需求。

[0003] 液晶屏接口类型有LVDS(英文全称:Low Voltage Differential Signaling,中文全称:低压差分信号)接口、MIPI(英文全称:Mobile Industry Processor Interface,中文全称:移动产业处理器接口)以及RGB接口等,这些接口区别于信号的类型,也区别于信号内容。随着标准的不断完善和技术的不断进步,现有的液晶屏测试控制电路测试种类单一,不能用于不同接口类型的液晶屏测试。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种液晶屏测试控制电路,旨在解决现有的液晶屏测试控制电路中因MIPI桥接芯片串行处理机制和实时性较差,无法满足目前高分辨率液晶屏的测试需求以及测试控制电路测试种类单一的问题。

[0005] 本实用新型是这样实现的,所述液晶屏测试控制电路包括FPGA模块、MCU模块、电源变换模块、晶振模块、接口模块以及Nand Flash模块;

[0006] 所述FPGA模块分别与所述MCU模块、所述Nand Flash模块、所述电源变换模块、所述晶振模块以及所述接口模块连接,所述电源变换模块分别与所述FPGA模块、所述MCU模块以及所述Nand Flash模块连接,所述接口模块连接至少两种类型的液晶屏;

[0007] 所述电源变换模块为所述FPGA模块、所述MCU模块和所述Nand Flash模块提供工作电压,所述晶振模块为所述FPGA模块提供工作时钟,所述FPGA模块接收所述MCU模块发送的测试图像数据信息,将所述测试图像数据信息存储在所述Nand Flash模块中,并根据所述测试图像数据信息对与所述接口模块连接的所述液晶屏进行测试。

[0008] 进一步地,所述MCU模块包括MCU芯片、SPI Flash芯片、晶体、人机界面显示屏、Mini SD卡接口、USB接口;

[0009] 所述MCU芯片分别与所述第一SPI Flash芯片、所述晶体、所述人机界面显示屏、所述Mini SD卡接口以及所述USB接口连接;

[0010] 所述晶体向所述MCU芯片提供振荡信号,所述人机界面显示屏用于显示测试界面,所述MCU芯片将通过所述Mini SD卡接口或者所述USB接口接收的测试图像数据信息发送给所述FPGA模块,所述第一SPI Flash芯片存储所述MCU芯片的参数数据。

[0011] 进一步地,所述液晶屏测试控制电路还包括第二SPI Flash芯片、JTAG接口、背光

电源模块以及液晶屏工作电源模块；

[0012] 所述SPI Flash芯片和所述JTAG接口电路分别与所述FPGA模块连接,所述背光电源模块和所述液晶屏工作电源模块分别与所述液晶屏连接；

[0013] 所述FPGA模块通过所述JTAG(英文全称:Joint Test Action Group,中文全称:联合测试工作组)接口下载测试编程bit流文件,并将所述测试编程bit流文件存储在所述SPI Flash芯片中；

[0014] 所述背光电源模块和所述液晶屏工作电源模块分别为所述液晶屏提供背光电源和工作电源。

[0015] 进一步地,所述接口模块包括MIPI接口、RGB接口以及LVDS接口,用于不同接口类型的液晶屏测试。

[0016] 进一步地,所述FPGA模块包括FPGA芯片,所述FPGA芯片型号为GW2AR18LV6LQ176。

[0017] 进一步地,所述MCU芯片型号为STM32F407。

[0018] 进一步地,所述Nand Flash模块包括Nand Flash存储器,所述Nand Flash存储器型号为H27U1G2BTR。

[0019] 进一步地,所述MIPI接口、RGB接口以及LVDS接口中的连接器型号均为MOLEX 901310145。

[0020] 进一步地,所述晶振模块包括时钟频率为50MHz的晶振,所述晶振型号为SMA-050000-5BL0TJ。

[0021] 进一步地,所述电源变换模块包括LDO(英文全称:low dropout regulator,中文全称:低压差线性稳压器)电源芯片,所述LDO电源芯片型号为TPSA7001。

[0022] 本实用新型实施例提供的一种液晶屏测试控制电路,通过FPGA模块与MCU模块的相互配合工作,解决现有的液晶屏测试控制电路中因MIPI桥接芯片串行处理机制和实时性较差,无法满足目前高分辨率液晶屏的测试需求,通过接口模块对液晶屏进行连接测试,接口模块包括连接至少两种类型的液晶屏,实现对不同接口类型的液晶屏测试,解决了测试控制电路测试种类单一的问题。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1是本实用新型一实施例提供的一种液晶屏测试控制电路的模块结构示意图；

[0025] 图2是本实用新型另一实施例提供的一种液晶屏测试控制电路的模块结构中20具体示意图。

具体实施方式

[0026] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0027] 为了说明本实用新型的技术方案,下面通过具体实施例来进行说明。

[0028] 图1示出了本实用新型一实施例所提供的液晶屏测试控制电路的模块结构,为了便于说明,仅示出了与本实施例相关的部分,详述如下:

[0029] 如图1所示,本发明提供一种液晶屏测试控制电路包括FPGA模块10、MCU模块20、电源变换模块、晶振模块50、接口模块30以及Nand Flash模块40;

[0030] FPGA模块10分别与MCU模块20、Nand Flash模块40、电源变换模块、晶振模块50以及接口模块30连接,电源变换模块分别与FPGA模块、MCU模块20以及Nand Flash模块40连接,接口模块30连接至少两种类型的液晶屏;

[0031] 电源变换模块为FPGA模块10、MCU模块20和Nand Flash模块40提供工作电压,晶振模块50为FPGA模块10提供工作时钟,FPGA模块10接收MCU模块20发送的测试图像数据信息,将测试图像数据信息存储在Nand Flash模块40中,并根据测试图像数据信息与接口模块30连接的液晶屏进行测试。

[0032] 需要说明的是,FPGA模块10内置128Mbit的DDR1SDRAM,SDRAM从FPGA中接收大量数据,并高速输出大量数据给FPGA,起到大数据存储作用,具有集成高性价比好特点;FPGA模块10对Nand Flash模块40进行读写,Nand Flash模块40中存储各种测试图像数据信息,Nand Flash模块40为1Gbit Nand Flash,达到了1Gbit的存储量,为液晶屏测试控制电路存储各种测试图像数据信息提供存储空间;接口模块30包括第一端和第二端,其中,第一端与FPGA模块10连接,接收FPGA模块10发送的控制信息以及测试图像数据信息,第二端与待测液晶屏连接,通过控制信息以及测试图像数据信息对待测液晶屏进行测试,接口模块30连接至少两种类型的液晶屏,使得测试控制电路能够对多种类型的液晶屏进行测试,相对应的,能够对多种液晶屏进行测试,则接口模块30为液晶屏测试控制电路提供连接多种类型液晶屏的多种接口;电源变换模块将接收到的电压变换为所需电压,本实用新型中,电源变换模块将接收到的12V直流电压变换为3.3V的直流电压为MCU模块20提供工作电压,变换为3.3V/2.5V/1.2V/1.0V的直流电压为FPGA模块10提供工作电压,变换为3.3V的直流电压为Nand Flash模块40提供工作电压,为液晶屏测试控制电路提供工作电压,使各个模块能够正常工作。

[0033] 本实施例提供一种液晶屏测试控制电路,以MCU模块20加FPGA模块10为主要架构,电源变换模块、晶振模块50、接口模块30以及Nand Flash模块40与之互相配合,很好地利用MCU模块20的控制调度灵活和FPGA模块10实时性及并行处理的特点,可满足2K屏以下分辨率测试需求,通过FPGA模块10外部接口电阻匹配设计可实现MIPI DSI输出,完全替换MIPI桥接芯片,解决了MIPI桥接芯片成本高、串行处理机制和实时性较差,无法满足目前高分辨率液晶屏的测试需求,接口模块30连接至少两种类型的液晶屏,解决了测试控制电路测试种类单一的问题。

[0034] 本实用新型第二种实施例提供一种液晶屏测试控制电路的模块结构,如图2所示,为了便于说明,仅示出了与本实施例相关的部分,详述如下:

[0035] MCU模块20包括MCU芯片201、第一SPI Flash芯片202、晶体203、人机界面显示屏204、Mini SD卡接口205、USB接口206;

[0036] MCU芯片201分别与第一SPI Flash芯片202、晶体203、人机界面显示屏204、Mini SD卡接口205以及USB接口206连接;

[0037] 晶体203向MCU芯片201提供振荡信号,人机界面显示屏204用于显示测试界面,MCU芯片201将通过Mini SD卡接口205或者USB接口206接收的测试图像数据信息发送给FPGA模块10,第一SPI Flash芯片202存储MCU芯片201必要的参数数据。

[0038] 需要说明的是,第一SPI(英文全称:serial peripheral interface,中文全称:串行外围设备接口)Flash芯片202型号为MX5L12835F,具有128Mbit的存储量,存储MCU芯片201必要的参数数据;晶体203型号为CXA-012000-3D4D21,为MCU芯片201振荡信号,主要起稳定作用;人机界面显示屏204为SPI接口128*160分辨率的TFT LCD屏,人机界面显示屏204用于MCU芯片201与用户之间进行交互和信息交换的媒介,用户可以通过人机界面显示屏了解液晶屏测试情况,显示测试数据;Mini SD卡接口连接器205为MOLEX 104031-0811,用于MCU芯片201对与Mini SD卡接口连接的Mini SD卡的测试图像数据读取;USB接口206的连接器为MOLEX 548190572,为MCU芯片201测试图像数据下载提供接口。

[0039] 本实施例提供一种液晶屏测试控制电路,MCU芯片201将从Mini SD卡接口205与USB接口206接收到的测试图像数据信息以及参数数据保存至第一SPI Flash存储器,并完成与PC机上位机软件间控制信息和测试图像数据交互,进而通过控制命令交互将测试图像数据发送给FPGA模块10。

[0040] 进一步地,作为本实用新型一优选实施例,液晶屏测试控制电路还包括第二SPI Flash芯片、JTAG接口、背光电源模块以及液晶屏工作电源模块;

[0041] 第二SPI Flash芯片和JTAG接口电路分别与FPGA模块10连接,背光电源模块和液晶屏工作电源模块分别与液晶屏连接;

[0042] FPGA模块10通过所述JTAG接口下载测试编程bit流文件并将所述测试编程bit流文件在所述第二SPI Flash芯片中;

[0043] 背光电源模块和液晶屏工作电源模块分别为液晶屏提供背光电源和工作电源。

[0044] 需要说明的是,第二SPI Flash芯片型号为W25Q64FVSSIG,用于存储下载到FPGA模块10的bit流文件,bit流文件是指从外部加载的Flash程序到SRAM,当DONE的信号从低电平变为高电平从外部Flash加载成功,值得注意的是,第二SPI Flash芯片具有64Mbit的存储量,与MCU模块20中的第一SPI Flash芯片202型号为不同,存储量不同,为液晶屏测试控制电路的FPGA模块10提供存储空间;JTAG接口是MOLEX双列10PIN排针,型号为901310125,用于连接PC机和FPGA模块10,通过下载线可以实现对FPGA模块10的SDRAM编程和MSPI下载,其中,MSPI下载是指bit流文件从外部加载Flash程序到第二SPI Flash,JTAG接口为液晶屏测试控制电路的FPGA模块10提供下载通道,值得注意的是,通过JTAG接口对SRAM编程内容包括FPGA模块与其他各模块间的连接关系以及通过编程完成MIPI接口协议、RGB接口协议、LVDS接口协议;由于液晶分子自身是无法发光的,因此液晶屏产生画面,需要专门的发光源来提供光线,然后经过液晶分子的偏转来产生不同的颜色,背光源起到的就是提供光能的作用,在本实用新型中,背光电源芯片型号为ICN1541,为液晶屏提供背光电源;液晶屏工作还需要一定的工作电压,因此需要液晶屏工作电源模块为液晶屏提供VCI和IOVCC工作电源,在本实用新型中,液晶屏工作电源型号为TPS7B7702-Q1。

[0045] 进一步地,作为本实用新型一优选实施例,接口模块30包括MIPI接口、RGB接口以及LVDS接口,用于不同接口类型的液晶屏测试。

[0046] 需要说明的是,液晶屏有RGB接口、LVDS接口以及MIPI接口,这些接口区别于信号

的类型,也区别于信号的内容,RGB接口类型是TTL电平,信号的内容包括行场同步、时钟、RGB666或者RGB888,LVDS接口信号类型是LVDS信号,信号的内容RGB数据、行场同步以及时钟,MIPI接口信号类型是MIPI信号,信号的内容是图像数据和控制指令。相对应的,接口模块30包括MIPI接口、RGB接口以及LVDS接口,丰富了液晶屏测试种类。

[0047] 进一步地,作为本实用新型一优选实施例,FPGA模块10包括FPGA芯片,FPGA芯片型号为GW2AR18LV6LQ176。

[0048] 需要说明的是,GW2AR18LV6LQ176是高云半导体晨熙®家族第一代产品,在GW2A系列基础上内置128Mbit的DDR1SDRAM,可以满足高分辨率屏测试需求,具有集成高性价比好特点,同时具有GW2A系列高性能的DSP资源,高速LVDS接口以及丰富的BSRAM存储器资源,封装形式为LQFP176,这些内嵌的资源搭配精简的FPGA架构以及55nm工艺使GW2AR18LV6LQ176适用于高速低成本的应用场合,BSRAM是指SRAM不需要刷新电路即能保存它内部存储的数据。FPGA模块10液晶屏测试控制电路中实现了与MCU模块20间控制命令交互及测试图像数据接收,测试图像数据到1Gbit Nand Flash的读写控制,测试图像数据从DDR1SDRAM的读写控制,完成测试图像数据MIPI接口、RGB接口以及LVDS接口协议,对与MIPI接口、RGB接口以及LVDS接口连接的液晶屏的实现驱动功能,通过FPGA模块10外部接口电阻匹配设计可实现MIPI DSI输出,完全替换MIPI桥接芯片,具体设置过程此处不再赘述。

[0049] 进一步地,作为本实用新型一优选实施例,MCU芯片201型号为STM32F407。

[0050] 需要说明的是,MCU芯片201型号为STM32F407,封装LQFP100。

[0051] 进一步地,作为本实用新型一优选实施例,Nand Flash模块40包括Nand Flash存储器,Nand Flash存储器型号为H27U1G2BTR。

[0052] 需要说明的是,Nand Flas存储器型号为H27U1G2BTR,是一种非易失性存储器,容量1Gbit,存储各种测试图像信息。

[0053] 进一步地,作为本实用新型一优选实施例,MIPI接口、RGB接口以及LVDS接口中的连接器型号均为MOLEX 901310145。

[0054] 需要说明的是,MIPI接口、RGB接口以及LVDS接口连接器均为MOLEX901310145,便于与各种不同液晶屏进行对接。

[0055] 进一步地,作为本实用新型一优选实施例,晶振模块50包括时钟频率为50MHz的晶振,晶振型号为SMA-050000-5BL0TJ。

[0056] 需要说明的是,晶振时钟频率为50MHz,型号为SMA-050000-5BL0TJ,为FPGA模块10内部逻辑提供时钟源。

[0057] 进一步地,作为本实用新型一优选实施例,电源变换模块包括LDO电源芯片,LDO电源芯片型号为TPSA7001。

[0058] 需要说明的是,LDO电源芯片输出电压可以通过外接电阻可调,可调范围为-0.1V到5.7V,具体电压调制过程此处不再赘述。在本实用新型中,LDO电源芯片输入电压为直流电压5V,输出电压为直流3.3V、直流3.3V/2.5V/1.2V/1.0V以及直流3.3V,分别为MCU模块20、FPGA模块10以及Nand Flash模块40提供工作电压。

[0059] 以上所述实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而

这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

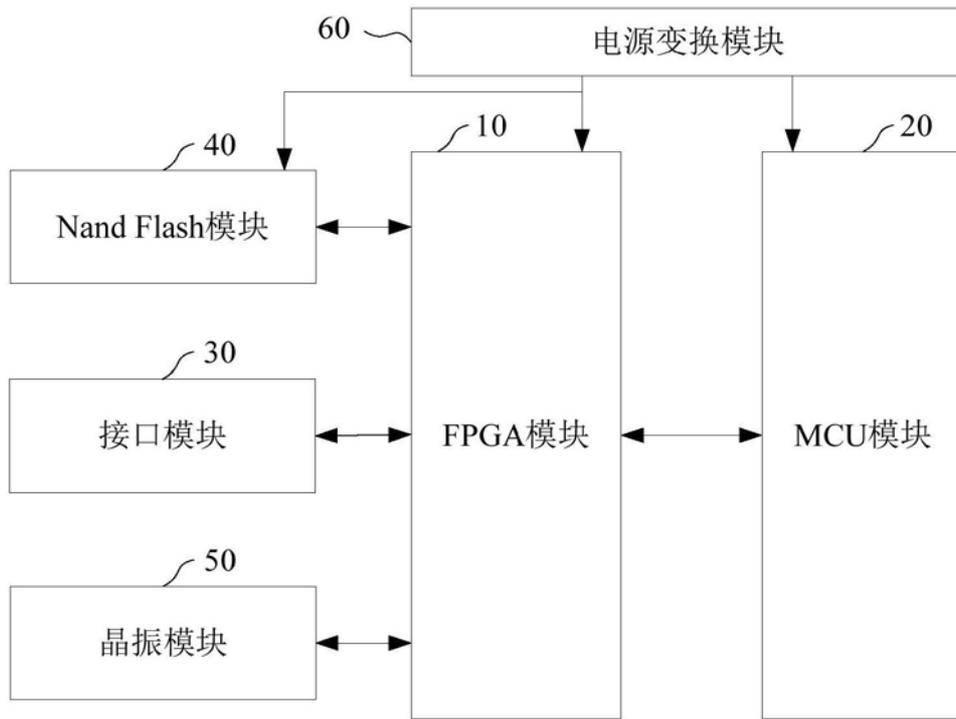


图1

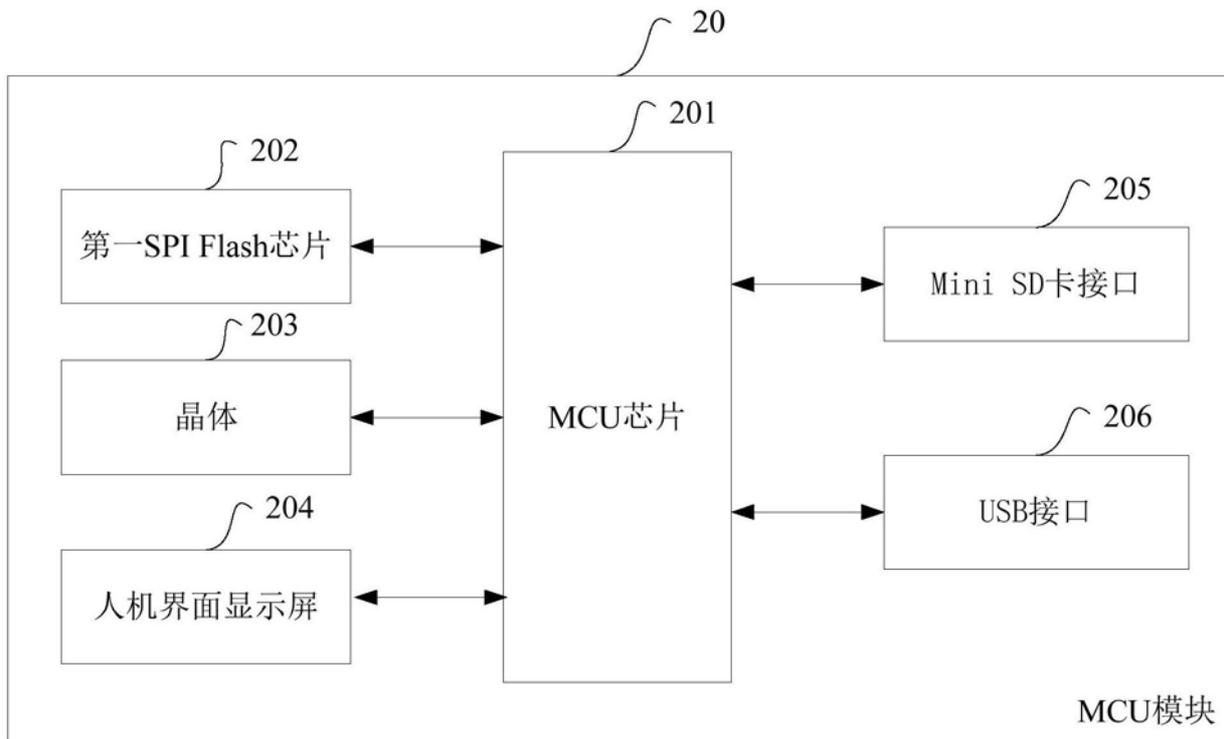


图2

| | | | |
|----------------|------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种液晶屏测试控制电路 | | |
| 公开(公告)号 | CN207397669U | 公开(公告)日 | 2018-05-22 |
| 申请号 | CN201721502738.3 | 申请日 | 2017-11-10 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 广东高云半导体科技股份有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 广东高云半导体科技股份有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 广东高云半导体科技股份有限公司 | | |
| [标]发明人 | 李长云 葛庆国 张德瑞 | | |
| 发明人 | 李长云 葛庆国 张德瑞 | | |
| IPC分类号 | G09G3/00 G09G3/36 G01R31/26 | | |
| 外部链接 | SIPO | | |

摘要(译)

本实用新型提供一种液晶屏测试控制电路。该液晶屏测试控制电路包括FPGA模块、MCU模块、电源变换模块、晶振模块、接口模块以及Nand Flash模块；FPGA模块分别与MCU模块、Nand Flash模块、电源变换模块、晶振模块以及接口模块连接，电源变换模块为FPGA模块、MCU模块和Nand Flash模块提供工作电压，晶振模块为FPGA模块提供工作时钟，FPGA模块接收MCU模块发送的测试图像数据信息，将测试图像数据信息存储在Nand Flash模块中，并根据测试图像数据信息对与接口模块连接的液晶屏进行测试。解决了目前高分辨率液晶屏的测试需求无法满足以及测试控制电路测试种类单一的问题。

