



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110147167 B

(45) 授权公告日 2022. 05. 24

(21) 申请号 201810140248.6

(22) 申请日 2018.02.11

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110147167 A

(43) 申请公布日 2019.08.20

(73) 专利权人 奇景光电股份有限公司
地址 中国台湾台南市

(72) 发明人 林育群 张耀光

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105
专利代理师 徐协成

(51) Int. Cl.
G06F 3/041 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107390910 A, 2017.11.24

CN 102929460 A, 2013.02.13

US 2017315652 A1, 2017.11.02

US 2017168623 A1, 2017.06.15

CN 101825962 A, 2010.09.08

CN 104423690 A, 2015.03.18

审查员 李雪驹

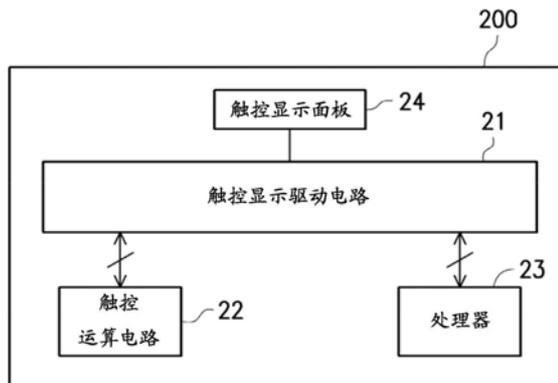
权利要求书3页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

触控显示驱动电路、运算电路、显示装置及其操作方法

(57) 摘要

本发明公开一种触控显示驱动电路、运算电路、显示装置及其操作方法。触控显示装置包括触控显示驱动电路、触控运算电路以及处理器。在正常模式中触控运算电路取得控制权,以便从触控显示驱动电路取得关于触控显示面板的触碰感测数据。在烧录模式中处理器将程序代码提供给触控显示驱动电路,并控制触控显示驱动电路取得控制权,而触控显示驱动电路将程序代码烧录至触控运算电路中。



1. 一种触控显示装置,包括:

触控显示驱动电路,用于驱动触控显示面板;

触控运算电路,耦接该触控显示驱动电路,其中在正常模式中该触控运算电路取得控制权,以从该触控显示驱动电路取得关于该触控显示面板的触碰感测数据,以及在烧录模式中该触控显示驱动电路取得该控制权,以将程序代码烧录至该触控运算电路中;以及

处理器,耦接该触控显示驱动电路以提供该程序代码,其中在该烧录模式下该处理器提供该程序代码给该触控显示驱动电路,以及控制该触控显示驱动电路取得该控制权。

2. 如权利要求1所述的触控显示装置,其中该触控显示驱动电路包括:

显示驱动电路,用于驱动该触控显示面板以显示图像;

触控感测电路,用于检测在该触控显示面板上的触碰事件而产生该触碰感测数据;以及

控制电路,耦接该显示驱动电路与该触控感测电路,其中在该正常模式下该控制电路通知该触控运算电路,以使该触控运算电路从该触控显示驱动电路取得该触碰感测数据,以及在重置模式下该控制电路对该触控运算电路进行重置。

3. 如权利要求2所述的触控显示装置,其中该触控感测电路包括:

模拟前端电路,用于从该触控显示面板接收触控信号;以及

模拟数字转换电路,耦接该模拟前端电路,用于将该触控信号转换为该触碰感测数据。

4. 如权利要求1所述的触控显示装置,其中该触控运算电路包括微控制器,该处理器包括应用处理器。

5. 如权利要求1所述的触控显示装置,其中在该正常模式中,该触控运算电路执行该程序代码来对该触碰感测数据进行触控算法的运算,以获得触碰事件在该触控显示面板上的位置信息。

6. 如权利要求5所述的触控显示装置,其中在该正常模式下,该触控运算电路将该位置信息回传给该触控显示驱动电路,该触控显示驱动电路藉由第一中断信号通知该处理器,以使该处理器从该触控显示驱动电路取得该位置信息。

7. 如权利要求1所述的触控显示装置,其中该触控显示驱动电路使用重置信号与中断信号来切换该触控运算电路的操作模式。

8. 如权利要求7所述的触控显示装置,其中,

当该重置信号为第一逻辑电平时,该触控运算电路的操作模式被切换为重置模式;

当在该重置信号从该第一逻辑电平转移至第二逻辑电平的转态期间中该中断信号为第三逻辑电平时,该触控运算电路的操作模式从该重置模式被切换至该正常模式,并且该触控运算电路取得该控制权;以及

当在该重置信号的该转态期间中该中断信号为第四逻辑电平时,该触控运算电路的操作模式从该重置模式被切换至该烧录模式,并且该触控运算电路将该控制权归还该触控显示驱动电路。

9. 如权利要求7所述的触控显示装置,其中在该处理器重置该触控显示驱动电路的期间中,该触控显示驱动电路将该重置信号维持在第一逻辑电平,以将该触控运算电路的操作模式维持在重置模式。

10. 一种触控显示装置的操作方法,包括:

烧录操作步骤,在烧录模式中藉由处理器提供程序代码给触控显示驱动电路以及控制该触控显示驱动电路取得控制权,以便由该触控显示驱动电路将该程序代码烧录至触控运算电路中,其中该触控运算电路外挂于该触控显示驱动电路;以及

正常操作步骤,在正常模式中藉由该触控显示驱动电路驱动触控显示面板,由该触控运算电路取得该控制权以从该触控显示驱动电路取得关于该触控显示面板的触碰感测数据。

11. 如权利要求10所述的操作方法,其中该正常操作步骤还包括:

由该触控运算电路执行该程序代码来对该触碰感测数据进行触控算法的运算,以获得触碰事件在该触控显示面板上的位置信息。

12. 如权利要求11所述的操作方法,其中该正常操作步骤还包括:

由该触控运算电路将该位置信息回传给该触控显示驱动电路;以及

由该触控显示驱动电路输出第一中断信号通知该处理器,以使该处理器从该触控显示驱动电路取得该位置信息。

13. 如权利要求10所述的操作方法,还包括:

切换模式步骤,由该触控显示驱动电路使用重置信号与中断信号来切换该触控运算电路的操作模式。

14. 如权利要求13所述的操作方法,其中该切换模式步骤还包括:

当该重置信号为第一逻辑电平时,将该触控运算电路的操作模式切换为重置模式;

当在该重置信号从该第一逻辑电平转移至第二逻辑电平的转态期间中该中断信号为第三逻辑电平时,将该触控运算电路的操作模式从该重置模式切换至该正常模式,并且由该触控运算电路取得该控制权;以及

当在该重置信号的该转态期间中该中断信号为第四逻辑电平时,将该触控运算电路的操作模式从该重置模式切换至该烧录模式,并且将该控制权归还该触控显示驱动电路。

15. 如权利要求10所述的操作方法,还包括:

在该处理器重置该触控显示驱动电路的期间中,由该触控显示驱动电路将重置信号维持在第一逻辑电平,以将该触控运算电路的操作模式维持在重置模式。

16. 一种触控显示驱动电路,包括:

显示驱动电路,用于驱动触控显示面板以显示图像;

触控感测电路,用于检测在该触控显示面板上的触碰事件而产生触碰感测数据;以及

控制电路,耦接该显示驱动电路与该触控感测电路,其中

在正常模式中,该控制电路将控制权给予触控运算电路,并通知该触控运算电路以使该触控运算电路从该触控显示驱动电路取得该触碰感测数据,其中该触控运算电路外挂于该触控显示驱动电路,

在烧录模式中,该控制电路取回该控制权,以将程序代码烧录至该触控运算电路中,以及

在重置模式下,该控制电路对该触控运算电路进行重置。

17. 如权利要求16所述的触控显示驱动电路,其中该触控感测电路包括:

模拟前端电路,用于从该触控显示面板接收触控信号;以及

模拟数字转换电路,耦接该模拟前端电路,用于将该触控信号转换为该触碰感测数据。

18. 如权利要求16所述的触控显示驱动电路,其中在该正常模式中,该触控运算电路执行该程序代码来对该触碰感测数据进行触控算法的运算,以获得该触碰事件在该触控显示面板上的位置信息,该触控运算电路将该位置信息回传给该控制电路,该控制电路藉由第一中断信号通知处理器,以使该处理器从该触控显示驱动电路取得该位置信息。

19. 如权利要求16所述的触控显示驱动电路,其中该控制电路使用重置信号与中断信号来切换该触控运算电路的操作模式。

20. 如权利要求19所述的触控显示驱动电路,其中,

当该重置信号为第一逻辑电平时,该触控运算电路的操作模式被切换为重置模式;

当在该重置信号从该第一逻辑电平转移至第二逻辑电平的转态期间中该中断信号为第三逻辑电平时,该触控运算电路的操作模式从该重置模式被切换至该正常模式,并且该控制电路将该控制权给予该触控运算电路;以及

当在该重置信号的该转态期间中该中断信号为第四逻辑电平时,该触控运算电路的操作模式从该重置模式被切换至该烧录模式,并且该控制电路取回该控制权。

21. 如权利要求19所述的触控显示驱动电路,其中在处理器重置该触控显示驱动电路的期间中,该控制电路将该重置信号维持在第一逻辑电平,以将该触控运算电路的操作模式维持在重置模式。

22. 一种触控运算电路,包括:

存储器;以及

微控制器,耦接至该存储器,其中在正常模式中该微控制器取得控制权以从触控显示驱动电路取得关于触控显示面板的触碰感测数据,以及在烧录模式中该微控制器将该控制权归还该触控显示驱动电路使得该触控显示驱动电路将程序代码烧录至该存储器中,该触控运算电路外挂于该触控显示驱动电路。

23. 如权利要求22所述的触控运算电路,其中在该正常模式中,该微控制器执行该程序代码来对该触碰感测数据进行触控算法的运算,以获得触碰事件在该触控显示面板上的位置信息。

24. 如权利要求23所述的触控运算电路,其中在该正常模式下,该微控制器将该位置信息回传给该触控显示驱动电路。

25. 如权利要求22所述的触控运算电路,其中该微控制器依据该触控显示驱动电路所输出的重置信号与中断信号来切换该触控运算电路的操作模式。

26. 如权利要求25所述的触控运算电路,其中,

当该重置信号为第一逻辑电平时,该微控制器将该触控运算电路的操作模式切换为重置模式;

当在该重置信号从该第一逻辑电平转移至第二逻辑电平的转态期间中该中断信号为第三逻辑电平时,该微控制器将该触控运算电路的操作模式从该重置模式切换至该正常模式,并且该微控制器取得该控制权;以及

当在该重置信号的该转态期间中该中断信号为第四逻辑电平时,该微控制器将该触控运算电路的操作模式从该重置模式切换至该烧录模式,并且该微控制器将该控制权归还该触控显示驱动电路。

触控显示驱动电路、运算电路、显示装置及其操作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种触控显示装置,特别涉及一种可提高触控显示驱动芯片的面积使用率的触控显示装置及其操作方法。

背景技术

[0002] 在内嵌式(in-cell)触控面板的应用中,触控面板通常会配置触控显示驱动集成(Touch with Display Driver integration,TDDI)芯片来实现触控与显示的功能。图1是已知的触控显示装置的电路方块示意图。如图1所示,触控显示装置100设置有TDDI芯片11与触控显示面板12。为了使触控显示面板12达到窄边框的设计效果,微控制器(Micro Control Unit,MCU)与静态随机存取存储器(Static Random-Access Memory,SRAM)等元件需以狭长型的排列方式设置于TDDI芯片11中,如此将增加绕线的困难度,并使得电路的绕线面积增加。一般而言,TDDI芯片11的面积使用率可定义为逻辑区面积/(绕线面积+逻辑区面积)。将MCU配置在狭长型的TDDI芯片将使传统TDDI芯片呈现较低的面积使用率。

[0003] 有鉴于此,有必要提供一种触控显示装置,可提高TDDI芯片的面积使用率,以降低触控显示装置的制造成本。

发明内容

[0004] 本发明提供一种触控显示驱动电路、触控运算电路、触控显示装置及其操作方法,可提升触控显示驱动电路的面积使用率。

[0005] 本发明的实施例提供一种触控显示装置,所述触控显示装置包括触控显示驱动电路、触控运算电路以及处理器。触控显示驱动电路用于驱动触控显示面板。触控运算电路耦接触控显示驱动电路。在正常模式中触控运算电路取得控制权,以从触控显示驱动电路取得关于触控显示面板的触碰感测数据。在烧录(programming)模式中触控显示驱动电路取得控制权,以将程序代码烧录至触控运算电路中。处理器耦接触控显示驱动电路以提供程序代码。在烧录模式下处理器提供程序代码给触控显示驱动电路,以及控制触控显示驱动电路取得控制权。

[0006] 本发明的实施例提供一种触控显示装置的操作方法。所述触控显示装置的操作方法包括烧录操作步骤以及正常操作步骤。所述烧录操作步骤是在烧录模式中藉由处理器提供程序代码给触控显示驱动电路以及控制触控显示驱动电路取得控制权,以便由触控显示驱动电路将程序代码烧录至触控运算电路中。所述正常操作步骤是在正常模式中藉由触控显示驱动电路来驱动触控显示面板,由触控运算电路取得控制权以从触控显示驱动电路取得关于触控显示面板的触碰感测数据。

[0007] 本发明的实施例提供一种触控显示驱动电路。所述触控显示驱动电路包括显示驱动电路、触控感测电路以及控制电路。显示驱动电路用于驱动触控显示面板以显示图像。触控感测电路用于检测在触控显示面板上的触碰事件而产生触碰感测数据。控制电路耦接显示驱动电路与触控感测电路。在正常模式中,控制电路将控制权给予触控运算电路,并通知

触控运算电路以使触控运算电路从触控显示驱动电路取得触碰感测数据。在烧录模式中，控制电路取回控制权，以将程序代码烧录至触控运算电路中，以及在重置(reset)模式下控制电路对触控运算电路进行重置。

[0008] 本发明的实施例提供一种触控运算电路。所述触控运算电路包括存储器以及微控制器。微控制器耦接至存储器。在正常模式中，微控制器取得控制权，以从触控显示驱动电路取得关于触控显示面板的触碰感测数据。在烧录模式中微控制器将控制权归还触控显示驱动电路，使得触控显示驱动电路将程序代码烧录至存储器中。

[0009] 基于上述，本发明诸实施例所述的触控显示装置及其操作方法将微控制器与存储器集成至触控运算电路中，以节省微控制器与存储器在触控显示驱动电路中所占用的面积，进而缩短触控显示驱动电路中各逻辑元件之间的绕线长度，故能有效提升触控显示驱动电路的面积使用率。同时，触控显示驱动电路还提供烧录模式的功能，可将触控算法的程序代码烧录至触控运算电路中。

[0010] 为了让本发明的上述特征和优点能更明显易懂，下文特举实施例，并配合附图作详细说明如下。

附图说明

[0011] 图1是已知的触控显示装置的电路方块(circuit block)示意图。

[0012] 图2是依照本发明的一实施例的触控显示装置的电路方块示意图。

[0013] 图3是依照本发明的一实施例的触控显示装置的操作方法的流程示意图。

[0014] 图4是说明图2所示的触控显示装置的电路方块示意图。

[0015] 图5是依照本发明的一实施例的不同操作模式的信号时序示意图。

[0016] 图6是依照本发明的一实施例的切换操作模式的流程示意图。

[0017] 【符号说明】

[0018] 11: TDDI 芯片

[0019] 12: 触控显示面板

[0020] 21: 触控显示驱动电路

[0021] 22: 触控运算电路

[0022] 23: 处理器

[0023] 24: 触控显示面板

[0024] 100、200: 触控显示装置

[0025] 211: 显示驱动电路

[0026] 212: 触控感测电路

[0027] 213: 控制电路

[0028] 221: 存储器

[0029] 222: 微控制器

[0030] 2121: 模拟前端电路

[0031] 2122: 模拟数字转换电路

[0032] S10~S12、S20~S23: 方法步骤

[0033] int_1: 第一中断信号

- [0034] int_2:第二中断信号
[0035] I²C:内部集成电路
[0036] rst_n_1:第一重置信号
[0037] rst_n_2:第二重置信号

具体实施方式

[0038] 在本申请说明书全文(包括权利要求书)中所使用的“耦接(或连接)”一词可指任何直接或间接的连接手段。举例而言,若文中描述第一装置耦接(或连接)于第二装置,则应该被解释成该第一装置可以直接连接在该第二装置,或者该第一装置可以通过其他装置或某种连接手段而间接地连接至该第二装置。另外,凡可能之处,在附图及实施方式中使用相同标号的元件/构件/步骤代表相同或类似部分。不同实施例中使用相同标号或使用相同用语的元件/构件/步骤可以相互参照相关说明。

[0039] 图2是依照本发明的一实施例的触控显示装置的电路方块示意图。如图2所示,触控显示装置200包括触控显示驱动电路21、触控运算电路22以及处理器23。触控显示驱动电路21耦接触控显示面板24,以便驱动触控显示面板24。触控运算电路22耦接触控显示驱动电路21。处理器23耦接触控显示驱动电路21。依照设计需求,触控显示装置200可以是手机、平板计算机、笔记型计算机或是其他便携式电子装置。在一些实施例中,处理器23可以用以运行操作系统(Operation System,OS)的中央处理单元(Central Processing Unit,CPU)或手机的应用处理器(Application Processor,AP)。在另一些实施例中,处理器23可以是数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、现场可编程逻辑门阵列(Field Programmable Gate Array,FPGA)和/或其他处理电路。

[0040] 图3是依照本发明的一实施例的触控显示装置的操作方法的流程示意图。请参照图2与图3。在步骤S10中,处理器23可选择触控运算电路22的操作模式。触控运算电路22可操作在正常模式与烧录(programming)模式。当步骤S10选择烧录模式时,处理器23提供程序代码给触控显示驱动电路21,并控制触控显示驱动电路21取得控制权(步骤S11)。举例来说,在主从架构中,触控显示驱动电路21在烧录模式中担任“主(master)”角色(主控端),而触控运算电路22在烧录模式中担任“从(slave)”角色(被控端)。当触控显示驱动电路21取得控制权时,触控显示驱动电路21得以将程序代码烧录至触控运算电路22中。

[0041] 当步骤S10选择正常模式时,触控显示驱动电路21将驱动触控显示面板,以检测触控显示面板24的触碰事件,并产生触碰感测数据。在正常模式中,触控运算电路22取得控制权,以便从触控显示驱动电路21取得关于触控显示面板24的触碰感测数据(步骤S12)。举例来说,在主从架构中,触控运算电路22在正常模式中担任“主”角色(主控端),而触控显示驱动电路21在正常模式中担任“从”角色(被控端)。当触控运算电路22担任“主”角色时,触控运算电路22可以主动地从触控显示驱动电路21取得关于触控显示面板24的触碰感测数据。在正常模式中,在获得触碰感测数据后,触控运算电路22可以执行所述程序代码来对此触碰感测数据进行触控算法的运算,以获得触碰事件在触控显示面板24上的位置信息。在获得触碰事件的位置信息后,触控运算电路22可以将此位置信息传回触控显示驱动电路21。因此,处理器23可以从触控显示驱动电路21取得此位置信息。

[0042] 基于上述,本实施例所述的触控显示装置200可以在触控运算电路22中进行所述

触控算法的运算,而不是在触控显示驱动电路21中进行所述触控算法的运算。因此,在触控显示驱动电路21中触控算法的运算电路可以被节省,进而缩短触控显示驱动电路21中各逻辑元件之间的绕线长度,故能有效提升触控显示驱动电路21的面积使用率。同时,触控显示驱动电路21还提供烧录模式的功能,以便将触控算法的程序代码烧录/更新至触控运算电路22中。

[0043] 图4是说明图2所示的触控显示装置200的电路方块示意图。如图4所示,触控显示驱动电路21包括显示驱动电路211、触控感测电路212以及控制电路213。显示驱动电路211可驱动触控显示面板24以显示图像。触控感测电路212可检测触控显示面板24上的触碰事件而产生触碰感测数据。依照设计需求,触控感测电路212可包括模拟前端(Analog Front End, AFE)电路2121以及模拟数字转换电路2122。模拟前端电路2121可从触控显示面板24接收触控信号,例如通过触控显示面板24上的感测电极来检测使用者的触碰行为。模拟数字转换电路2122耦接模拟前端电路2121,以便将触控信号转换为触碰感测数据。

[0044] 控制电路213耦接显示驱动电路211与触控感测电路212,并可控制触控运算电路22运作在不同的操作模式。举例来说,图5是依照本发明的一实施例说明图2与图4所示电路切换不同操作模式的信号时序示意图。当触控显示驱动电路21需要对触控运算电路22进行重置(reset)时,触控显示驱动电路21将第二重置信号rst_n_2输出至触控运算电路22,以重置触控运算电路22(亦即使触控运算电路22运作在重置模式)。在图5所示的实施例中,当第二重置信号rst_n_2为高逻辑电平表示“非重置态”,而当第二重置信号rst_n_2为低逻辑电平时表示“重置态”。在其他实施例中,第二重置信号rst_n_2为低逻辑电平表示“非重置态”,而当第二重置信号rst_n_2为高逻辑电平时表示“重置态”。在第二重置信号rst_n_2为低逻辑电平(重置态)期间,触控运算电路22的操作模式为重置模式。

[0045] 当处理器23需要对触控显示驱动电路21与触控运算电路22进行重置时,处理器23将第一重置信号rst_n_1输出至控制电路213,以重置触控显示驱动电路21(亦即使触控显示驱动电路21运作在重置模式)。在图5所示的实施例中,当第一重置信号rst_n_1为高逻辑电平时表示“非重置态”,而当第一重置信号rst_n_1为低逻辑电平时表示“重置态”。当第一重置信号rst_n_1为低逻辑电平时,触控运算电路22的操作模式由烧录模式被切换为重置模式。在其他实施例中,第一重置信号rst_n_1为低逻辑电平可表示“非重置态”,而第一重置信号rst_n_1为高逻辑电平可表示“重置态”。在触控显示驱动电路21被重置的期间(第一重置信号rst_n_1为低逻辑电平的期间),控制电路213将第二重置信号rst_n_2输出至触控运算电路22(如图5所示),以重置触控运算电路22(亦即使触控运算电路22运作在重置模式)。

[0046] 触控感测电路212所产生的触碰感测数据可以被暂时放在控制电路213内的寄存器(register)中(未图示)。在正常模式下,当触控感测电路212产生触碰感测数据后,控制电路213可藉由第二中断信号int_2通知触控运算电路22,此时触控运算电路22因取得控制权而得以从触控显示驱动电路21取得触碰感测数据。触控运算电路22可以执行程序代码,以便进行触控算法的运算。在从触控显示驱动电路21取得触碰感测数据后,触控运算电路22进行所述触控算法对所述触碰感测数据进行运算,以获得触碰事件在触控显示面板24上的位置信息。随后,触控运算电路22可将位置信息回传给触控显示驱动电路21,此时控制电路213可藉由第一中断信号int_1通知处理器23,以便让处理器23从触控显示驱动电路21取

得关于触控显示面板24的位置信息。

[0047] 触控显示驱动电路21的控制电路213可使用第二重置信号rst_n_2与第二中断信号int_2来切换触控运算电路22的操作模式。举例来说,在第二重置信号rst_n_2的转态期间(例如从低逻辑电平转态至高逻辑电平的期间)中,若第二中断信号int_2为“中断态”(例如高逻辑电平),则触控运算电路22的操作模式从重置模式被切换至烧录模式。在烧录模式下,触控运算电路22将控制权归还给触控显示驱动电路21的控制电路213,而处理器23可通过数据传输接口(例如内部集成电路(Integrated Circuit, I²C)接口)将触控算法的程序代码提供给触控显示驱动电路21。在取得所述程序代码后,获得控制权的触控显示驱动电路21可以在烧录模式下将所述程序代码烧录至触控运算电路22内。

[0048] 在第二重置信号rst_n_2的转态期间(例如在从低逻辑电平转态至高逻辑电平的期间)中,若第二中断信号int_2为“非中断态”(例如低逻辑电平),则触控运算电路22的操作模式从重置模式被切换至正常模式,如图5所示。在正常模式中,触控运算电路22取得控制权,以便从触控显示驱动电路21取得关于触控显示面板24的触碰感测数据。

[0049] 在图4所示的实施例中,触控运算电路22可包括存储器221以及微控制器222。微控制器222耦接至存储器221。在正常模式中,微控制器222取得控制权,以便从触控显示驱动电路21取得关于触控显示面板24的触碰感测数据。在烧录模式中,微控制器222将控制权归还触控显示驱动电路21,使得触控显示驱动电路21得以将触控算法的程序代码烧录/更新至存储器221中。依照设计需求,存储器221可包括易失性存储器(Volatile Memory)和/或非易失性存储器(Non-volatile Memory)。所述易失性存储器可包括静态随机存取存储器(Static Random-Access Memory, SRAM)和/或其他存储器,以及所述非易失性存储器可包括快闪存储器和/或其他存储器。

[0050] 值得注意的是,本实施例将微控制器222与存储器221集成至触控运算电路22中,因此触控运算电路22可以进行所述触控算法的运算。由于触控显示驱动电路21不需要进行所述触控算法的运算,因此可以缩小触控显示驱动电路21的控制电路213的面积,故能提升触控显示驱动电路21的面积使用率。

[0051] 图6是依照本发明的一实施例的切换操作模式的流程示意图。请参照图5与图6,在步骤S20中,触控显示驱动电路21可将第二重置信号rst_n_2与第二中断信号int_2输出至触控运算电路22,以便切换触控运算电路22的操作模式。如图5所示,当第二重置信号rst_n_2为第一逻辑电平(例如低电平)时,触控运算电路22的操作模式被切换为重置模式(步骤S21)。当第一重置信号rst_n_1为第二逻辑电平(例如高电平)且第二重置信号rst_n_2为第一逻辑电平(例如低电平)的期间中,触控显示驱动电路21可将中断信号int_2选择性地保持在第三逻辑电平(例如低电平)或是第四逻辑电平(例如高电平)。此外,当处理器23重置触控显示驱动电路21的期间(第一重置信号rst_n_1为第一逻辑电平的期间)中,触控显示驱动电路21被重置,使得触控显示驱动电路21将第二重置信号rst_n_2拉至第一逻辑电平,以及使中断信号int_2保持在第三逻辑电平(例如低电平)。

[0052] 请再参照图5,当第二重置信号rst_n_2进行转态时(例如由低电平转移至高电平),若第二中断信号int_2为第三逻辑电平(例如低电平),则触控运算电路22的操作模式将由重置模式切换至正常模式(步骤S22),此时由触控运算电路22取得控制权。在步骤S23中,当第二重置信号rst_n_2进行转态时(例如由低电平转移至高电平),若第二中断信号

int_2为第四逻辑电平(例如高电平)时,则触控运算电路22的操作模式将由重置模式切换至烧录模式,此时触控运算电路22将控制权归还触控显示驱动电路21。

[0053] 综上所述,诸实施例所述的触控显示驱动电路21采用外挂运算电路的设计架构,以节省控制电路213与存储器在触控显示驱动电路21中所占用的面积,进而缩短触控显示驱动电路21中各逻辑元件之间的绕线长度,故能有效提升触控显示驱动电路21的面积使用率。同时,触控显示驱动电路21还可藉由第二重置信号rst_n_2与第二中断信号int_2来切换触控运算电路22的操作模式,让触控显示驱动电路21得以在烧录模式下对触控运算电路22执行固件的烧录/更新作业。

[0054] 虽然本发明已以实施例公开如上,然其并非用以限定本发明,本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,故本发明的保护范围当视所附权利要求书界定范围为准。

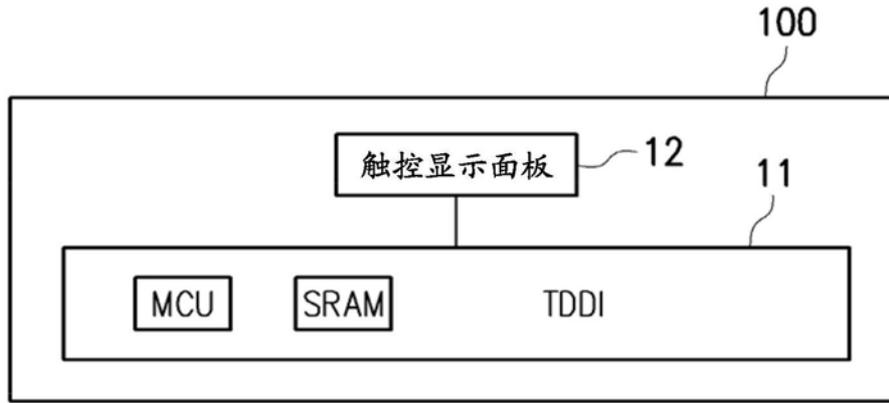


图1

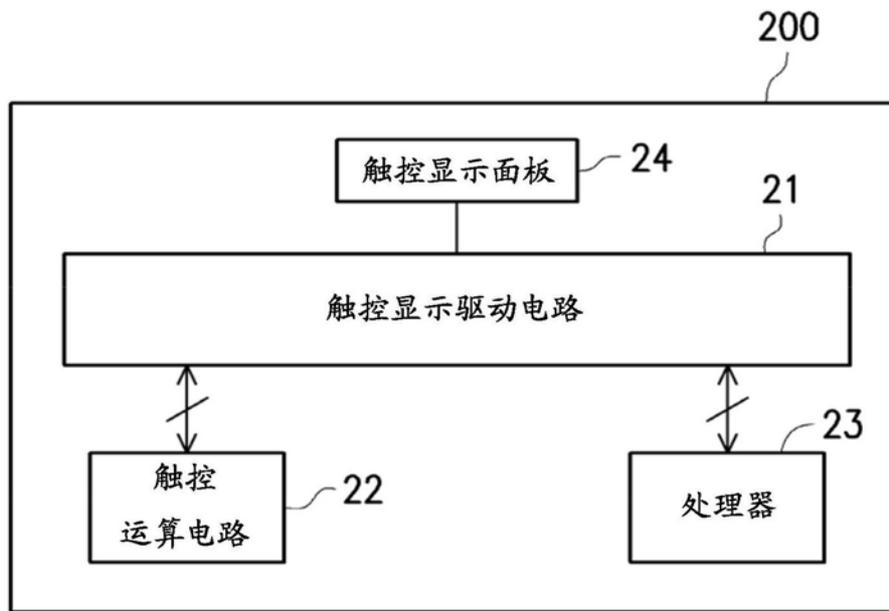


图2

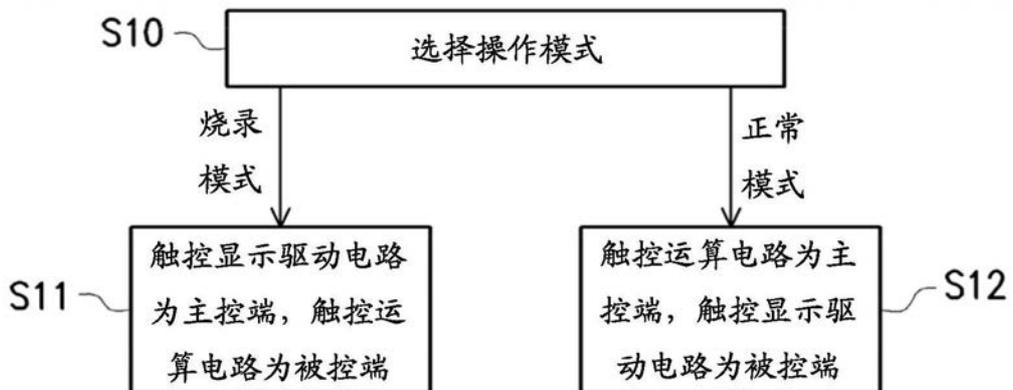


图3

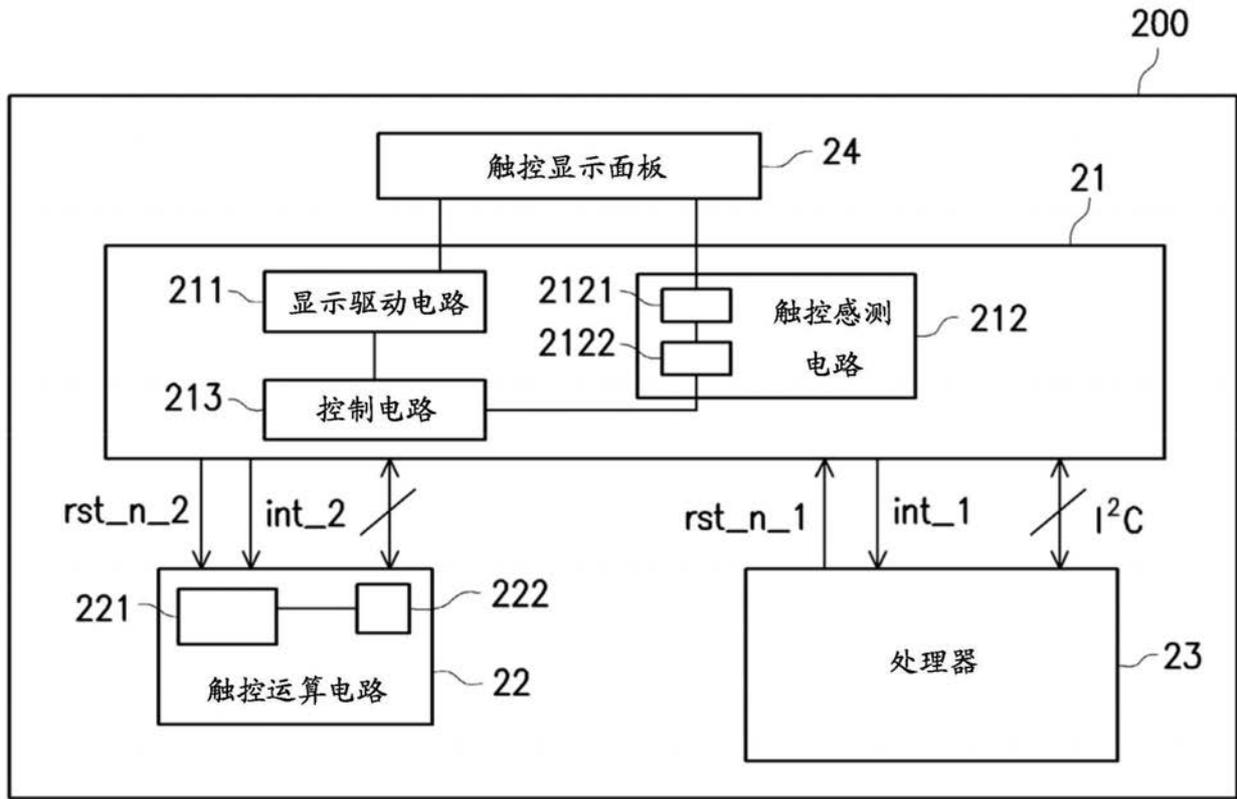


图4

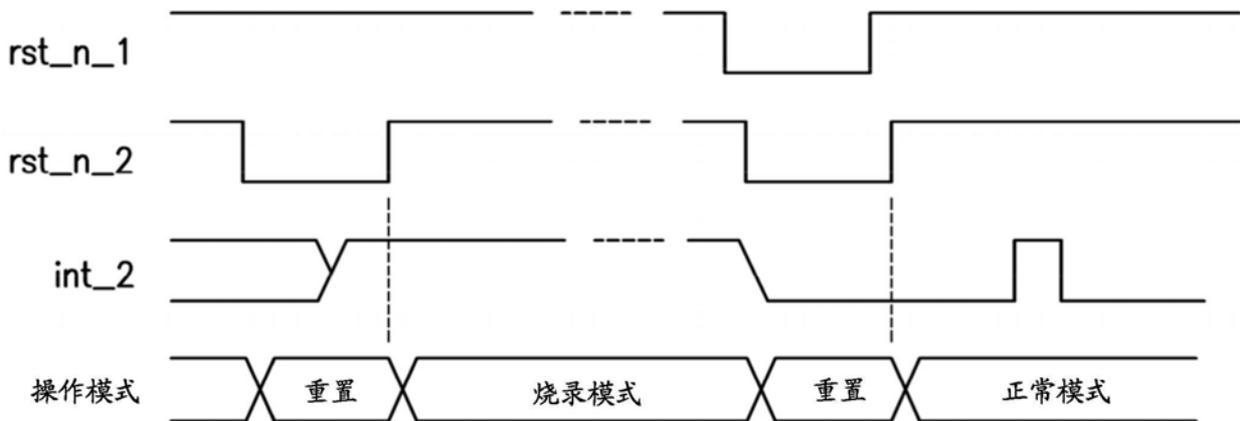


图5

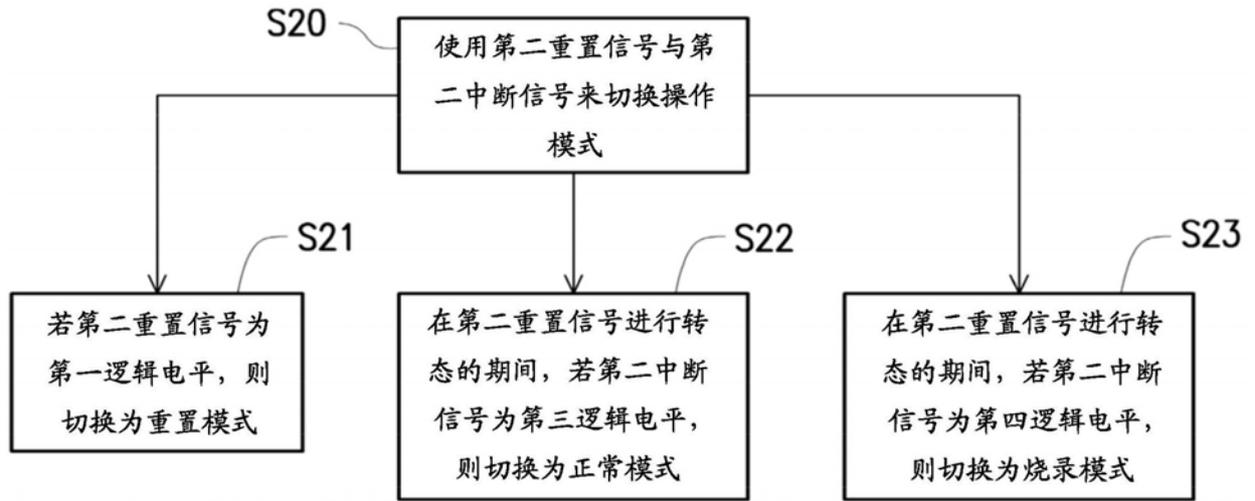


图6