



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113168268 B

(45) 授权公告日 2023.05.26

(21) 申请号 201980002773.4

(22) 申请日 2019.11.08

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113168268 A

(43) 申请公布日 2021.07.23

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.03.13

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2019/116883 2019.11.08

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/088083 ZH 2021.05.14

(73) 专利权人 深圳市汇顶科技股份有限公司
地址 518045 广东省深圳市福田区保税区
腾飞工业大厦B座13层

(72) 发明人 蒋宏 李国炮

(74) 专利代理机构 北京合智同创知识产权代理有限公司 11545
专利代理师 李杰

(51) Int.Cl.
G06F 3/044 (2006.01)

(56) 对比文件
KR 20170031303 A, 2017.03.21
US 2018032208 A1, 2018.02.01
US 2007262966 A1, 2007.11.15
US 2019073062 A1, 2019.03.07

审查员 杜伟华

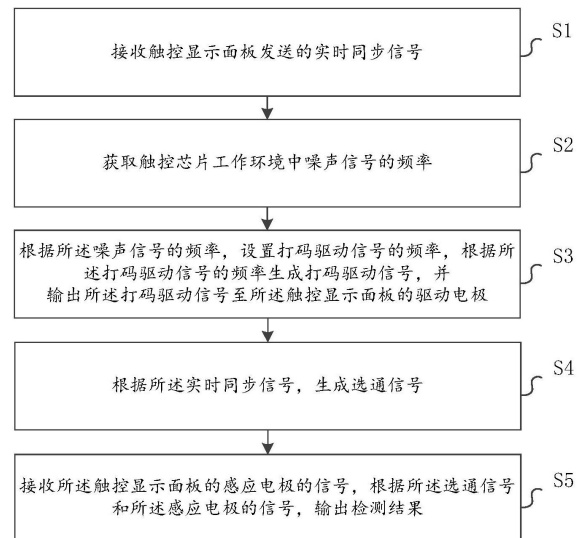
权利要求书3页 说明书12页 附图7页

(54) 发明名称

触控检测方法、触控检测电路、触控芯片以及电子设备

(57) 摘要

一种触控检测方法、触控检测电路、触控芯片以及电子设备。触控检测方法包括：接收触控显示面板发送的实时同步信号(S1)；获取触控芯片工作环境中噪声信号的频率(S2)；根据所述噪声信号的频率，设置所述打码驱动信号的频率，根据所述打码驱动信号的频率生成打码驱动信号，并输出所述打码驱动信号至所述触控显示面板的驱动电极(S3)；根据所述实时同步信号，生成选通信号(S4)；接收所述触控显示面板的感应电极的信号，根据所述选通信号和所述感应电极的信号，输出检测结果(S5)。该方法受显示器显示驱动操作和触控芯片工作环境中噪声信号的影响很小，改善了最终检测出有效信号的信号噪声比，使触摸灵敏度大幅提升。



1. 一种触控检测方法,其特征在于,包括:

接收触控显示面板发送的实时同步信号,获取所述触控显示面板的显示驱动操作所引起的噪声信号与所述实时同步信号的相关性;

根据所述相关性,生成触发信号,所述触发信号在所述实时同步信号中避开所述显示驱动操作所引起的噪声信号的时间段产生触发操作;

获取触控芯片工作环境中噪声信号的频率;

根据所述工作环境中噪声信号的频率,设置打码驱动信号的频率,在所述触发信号的控制下根据所述打码驱动信号的频率触发生成打码驱动信号,并输出所述打码驱动信号至所述触控显示面板的驱动电极;

根据所述触发信号,在所述实时同步信号中避开所述显示驱动操作所引起的噪声信号的时间段触发生成选通信号,所述选通信号的低电平的时间段包括所述显示驱动噪声的时间段;

接收所述触控显示面板的感应电极的信号,根据所述选通信号和所述感应电极的信号,输出检测结果,使得在所述选通信号的低电平的时间段输出所述检测结果为0。

2. 根据权利要求1所述的触控检测方法,其特征在于,所述实时同步信号为行实时同步信号。

3. 根据权利要求2所述的触控检测方法,其特征在于,所述选通信号与所述行实时同步信号频率相同。

4. 根据权利要求3所述的触控检测方法,其特征在于,所述选通信号的单个高电平区间宽度大于所述行实时同步信号单个高电平区间宽度。

5. 根据权利要求3所述的触控检测方法,其特征在于,所述行实时同步信号的上升沿位于所述选通信号的选通区间之外。

6. 根据权利要求1所述的触控检测方法,其特征在于,获取触控芯片工作环境中噪声信号的频率,根据所述噪声信号的频率,设置所述打码驱动信号的频率包括:

检测所述触控芯片工作环境中各频率的所述噪声信号的强度,将检测到的所述噪声信号的强度中低于预设强度阈值的噪声信号的频率设置为所述打码驱动信号的频率。

7. 根据权利要求6所述的触控检测方法,其特征在于,进一步包括,

获取所述触控显示面板的显示驱动操作所引起的噪声信号与所述实时同步信号的相关性;

根据所述相关性,生成触发信号,所述触发信号用来确定所述实时同步信号中避开所述噪声信号的时间段。

8. 根据权利要求7所述的触控检测方法,其特征在于,根据所述实时同步信号,生成选通信号包括:

根据所述触发信号,在所述实时同步信号中避开所述噪声信号的时间段触发生成所述选通信号。

9. 根据权利要求7所述的触控检测方法,其特征在于,

根据所述触发信号,触发生成所述打码驱动信号。

10. 根据权利要求7所述的触控检测方法,其特征在于,所述相关性包括所述噪声信号相对所述实时同步信号边沿位置固定且集中。

11. 根据权利要求1所述的触控检测方法,其特征在于,所述方法还包括:

对检测获得的触控传感器的信号进行放大处理;

对放大处理后的所述触控传感器的信号进行干扰信号的滤除。

12. 根据权利要求11所述的触控检测方法,其特征在于,所述方法还包括:

将所述触控显示面板中触控传感器的有用信号选通连接放大器电路的一输入端,所述放大器电路输出非零电平;

将所述触控显示面板中触控传感器的噪声信号选通连接所述放大器电路的另一输入端,所述放大器电路的另一输入端连接参考电压,所述放大器电路的输出端为零电平。

13. 根据权利要求1所述的触控检测方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收所述触控显示面板的时钟信息,所述时钟信息用于同步所述选通信号和所述实时同步信号。

14. 根据权利要求1所述的触控检测方法,其特征在于,所述方法还包括:输出时钟信息至所述触控显示面板,所述时钟信息用于同步所述选通信号和所述实时同步信号。

15. 根据权利要求1所述的触控检测方法,其特征在于,所述方法还包括:接收所述触控显示面板和所述触控芯片外部的时钟信息,所述时钟信息用于同步所述选通信号和所述实时同步信号。

16. 一种触控检测电路,其特征在于,包括:

同步信号控制器,用于接收触控显示面板发送的实时同步信号,以及获取触控芯片工作环境中噪声信号的频率;

所述同步信号控制器包括相关性获得单元和信号生成单元,所述相关性获得单元用于获得所述触控显示面板的显示驱动操作所引起的噪声信号与所述实时同步信号的相关性,所述信号生成单元用于根据所述相关性,生成触发信号,所述触发信号在所述实时同步信号中避开所述显示驱动操作所引起的噪声信号的时间段产生触发操作;

打码信号产生器,用于根据所述工作环境中噪声信号的频率,设置打码驱动信号的频率,在所述触发信号的控制下根据所述打码驱动信号的频率触发生成打码驱动信号,并输出所述打码驱动信号至所述触控显示面板的驱动电极;

信号检测选通器,用于根据所述触发信号,在所述实时同步信号中避开所述显示驱动操作所引起的噪声信号的时间段触发生成选通信号,所述选通信号的低电平的时间段包括所述显示驱动噪声的时间段,以及接收所述触控显示面板的感应电极的信号,根据所述选通信号和所述感应电极的信号,输出检测结果,使得在所述选通信号的低电平的时间段输出所述检测结果为0。

17. 根据权利要求16所述的触控检测电路,其特征在于,

所述实时同步信号为行实时同步信号。

18. 根据权利要求17所述的触控检测电路,其特征在于,所述选通信号与所述行实时同步信号频率相同。

19. 根据权利要求18所述的触控检测电路,其特征在于,所述选通信号的单个高电平区间宽度大于所述行实时同步信号单个高电平区间宽度。

20. 根据权利要求18所述的触控检测电路,其特征在于,所述行实时同步信号的上升沿位于所述选通信号的选通区间之外。

21. 根据权利要求16所述的触控检测电路,其特征在于,所述同步信号控制器还用于,检测所述触控芯片工作环境中各频率的所述噪声信号的强度,将检测到的所述噪声信号的强度中低于预设强度阈值的噪声信号的频率设置为所述打码驱动信号的频率。

22. 根据权利要求21所述的触控检测电路,其特征在于,所述同步信号控制器包括:相关性获得单元,用于获得所述触控显示面板的显示驱动操作所引起的噪声信号与所述实时同步信号的相关性;

信号生成单元,用于根据所述相关性,生成触发信号,所述触发信号用来确定所述实时同步信号中避开所述噪声信号的时间段。

23. 根据权利要求22所述的触控检测电路,其特征在于,所述信号检测选通器还用于,根据所述触发信号,在所述实时同步信号中避开所述噪声信号的时间段触发生成所述选通信号。

24. 根据权利要求22所述的触控检测电路,其特征在于,所述相关性包括所述噪声信号相对所述实时同步信号边沿位置固定且集中。

25. 根据权利要求16所述的触控检测电路,其特征在于,所述电路还包括:放大器,用于对检测获得的触控传感器的信号进行放大处理;低通抗混叠滤波器,用于对放大处理后的所述触控传感器的信号进行干扰信号的滤除。

26. 根据权利要求25所述的触控检测电路,其特征在于,所述信号检测选通器还用于,将所述触控显示面板中电将所述触控显示面板中触控传感器的有用信号选通连接所述放大器电路的一输入端,所述放大器电路输出非零电平;

将所述触控显示面板中触控传感器的噪声信号选通连接所述放大器电路的另一输入端,所述放大器电路的另一输入端连接参考电压,所述放大器电路的输出端为零电平。

27. 一种触控芯片,其特征在于,包括:如权利要求16-26中任意一项所述的触控检测电路。

28. 一种电子设备,其特征在于,包括:如权利要求27所述的触控芯片和触控显示面板,所述触控芯片还包括第二PLL倍频电路,所述触控显示面板包括第一PLL倍频电路。

29. 根据权利要求28所述的电子设备,其特征在于,所述电子设备还包括:有源时钟,所述有源时钟用于连接所述触控显示面板的第一PLL倍频电路以及所述触控芯片的第二PLL倍频电路。

30. 根据权利要求29所述的电子设备,其特征在于,所述有源时钟为晶振。

31. 根据权利要求28所述的电子设备,其特征在于,所述触控芯片还包括时钟,所述触控芯片将时钟信息输出至所述触控显示面板的第一PLL倍频电路。

32. 根据权利要求28所述的电子设备,其特征在于,所述触控显示面板还包括时钟,所述触控显示面板将时钟信息输出至所述触控芯片的第二PLL倍频电路。

触控检测方法、触控检测电路、触控芯片以及电子设备

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及触控技术领域,尤其涉及一种触控检测方法、触控检测电路、触控芯片以及电子设备。

背景技术

[0002] 显示器的驱动信号对触控传感器的感应线通常会造成干扰,且所造成的干扰会随显示画面的变化而变化,这种干扰信号有时会非常大。目前的触控芯片在工作环境中面对的噪声信号干扰和显示器强驱动噪声信号干扰时,存在触控灵敏度低的问题。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本申请实施例提供一种触控检测方法、触控检测电路、触控芯片以及电子设备,用以克服或者缓解现有技术中的触控检测受显示器驱动干扰信号以及触控芯片工作环境中噪声信号所造成检测灵敏度低的技术问题。

[0004] 本申请实施例提供了一种触控检测方法,包括:接收触控显示面板发送的实时同步信号;获取触控芯片工作环境中噪声信号的频率;根据噪声信号的频率,设置打码驱动信号的频率,根据所述打码驱动信号的频率生成打码驱动信号,并输出打码驱动信号至触控显示面板的驱动电极;根据实时同步信号,生成选通信号;接收触控显示面板的感应电极的信号;根据选通信号和感应电极的信号,输出检测结果。

[0005] 本申请实施例提供一种触控检测电路,包括:同步信号控制器,用于接收触控显示面板发送的实时同步信号,以及获取触控芯片工作环境中噪声信号的频率;打码信号产生器,用于根据所述噪声信号的频率,设置所述打码驱动信号的频率,根据所述打码驱动信号的频率生成打码驱动信号,并输出所述打码驱动信号至所述触控显示面板的驱动电极;信号检测选通器,用于根据所述实时同步信号,生成选通信号,以及接收所述触控显示面板的感应电极的信号,根据所述选通信号和所述感应电极的信号,输出检测结果。

[0006] 本申请实施例提供一种触控芯片,其包括本申请任一实施例中的触控检测电路。

[0007] 本申请实施例提供一种电子设备,其包括触控芯片和触控显示面板,触控芯片包括本申请任一实施例中的触控检测电路以及第二PLL倍频电路,所述触控显示面板包括第一PLL倍频电路。

[0008] 本申请实施例提供的技术方案中,通过接收触控显示面板发送的实时同步信号;获取触控芯片工作环境中噪声信号的频率;根据所述噪声信号的频率,设置所述打码驱动信号的频率,根据所述打码驱动信号的频率生成打码驱动信号,并输出打码驱动信号至所述触控显示面板的驱动电极;根据所述实时同步信号,生成选通信号;接收所述触控显示面板的感应电极的信号,根据所述选通信号和所述感应电极的信号,输出检测结果。因此,本申请实施例通过在避开所述显示驱动噪声期间,对触控传感器进行打码和信号检测,其感应电极不仅能检测出较大的有效信号量,通过获取触控芯片工作环境中噪声信号的频率,设置打码驱动信号的频率,使其接收到的信号所受噪声影响最小,通过在避开显示器驱动

噪声期间生成选通信号,在选通期间对有用信号进行检测,使其触控芯片受显示器显示驱动操作的影响很小,改善了最终检测出有效信号的信号噪声比,使触摸灵敏度大幅提升。

附图说明

[0009] 后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本申请实施例的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解,这些附图未必是按比例绘制的。附图中:

- [0010] 图1为本申请实施例中触控系统的结构示意图;
- [0011] 图2为本申请实施例中一种触控检测方法的流程图;
- [0012] 图3a为本申请实施例中一种触控检测电路的电路图;
- [0013] 图3b为本申请实施例中一种触控显示面板的结构示意图;
- [0014] 图4为本申请实施例中一种触控检测方法中的部分流程图;
- [0015] 图5为本申请实施例中体现同频信号关联关系的时序示意图;
- [0016] 图6为本申请另一实施例中触控显示面板的触控检测方法的流程图;
- [0017] 图7为本申请再一实施例中触控显示面板的触控检测方法的流程图;
- [0018] 图8为再一实施例中一种触控检测电路的同步信号控制器结构示意图;
- [0019] 图9为本申请实施例中体现跳频信号关联关系的时序示意图;
- [0020] 图10为本申请另一实施例中一种触控检测电路的电路图;
- [0021] 图11a为本申请实施例中触控显示面板和触控芯片共有源时钟的结构示意图;
- [0022] 图11b为本申请另一实施例中触控显示面板和触控芯片共有源时钟的结构示意图;
- [0023] 图11c为本申请另一实施例中触控显示面板和触控芯片共有源时钟的结构示意图;
- [0024] 图12为本申请实施例中噪声检测模块得到的噪声分布图。

具体实施方式

[0025] 本申请实施例的任一技术方案并不一定需要同时达到以上的所有优点。

[0026] 参见图1,触控系统包括触控显示面板、触控芯片12和主机13,触控显示面板包括触控传感器11和显示面板14。触控传感器11为两层结构,这里将其中的驱动层叫做Tx层、感应层叫做Rx层,驱动层包括多个驱动电极Tx1、Tx2、Tx3等,感应层包括多个感应电极Rx1、Rx2、Rx3等,在驱动层和感应层下方为显示面板14。显示面板14的驱动干扰信号会对驱动层和感应层的感测精度造成影响,尤其是对于Y-OCTA技术的显示面板而言,因为该技术将触控传感器11和显示面板14一起一次性进行制作成触控显示面板,显示面板14距离驱动层和感应层更近,其显示面板14对驱动层和感应层的感测精度造成的影响也大幅度变大,导致触摸灵敏度下降更加明显。

[0027] 本申请实施例提供的技术方案中,通过接收触控显示面板发送的实时同步信号;获取触控芯片工作环境中噪声信号的频率;根据所述噪声信号的频率,设置打码驱动信号的频率,根据所述打码驱动信号的频率生成打码驱动信号,并输出打码驱动信号至触控显示面板的驱动电极;根据实时同步信号,生成选通信号;接收触控显示面板的感应电极的信

号,根据选通信号和所述感应电极的信号,输出检测结果。因此,本申请实施例通过在避开显示驱动噪声期间,对触控传感器进行信号检测,根据触控芯片工作环境中噪声信号的变化设置打码驱动信号的频率,极大的避免触控芯片工作环境中的噪声信号影响以及显示驱动噪声信号影响,使其触控芯片不仅能检测出较大的有效信号量,改善了最终检测出有效信号的信号噪声比,使触摸灵敏度大幅提升。

[0028] 下面结合本申请实施例附图进一步说明本申请实施例具体实现。

[0029] 图2为本申请实施例一种触控显示面板的触控检测方法的流程图。

[0030] 所述方法包括:

[0031] S1、接收触控显示面板发送的实时同步信号。

[0032] 参见图3a以及图3b,本申请实施例触控显示面板31包括触控传感器311、显示面板312、显示驱动芯片313。显示驱动芯片313向触控芯片32发送实时同步信号,显示驱动芯片313连接至显示面板312,显示面板312耦接触控传感器311。触控芯片32包括:同步信号控制器321、打码信号产生器322以及信号检测选通器323。同步信号控制器321接收触控显示面板31中显示驱动芯片313发送的实时同步信号

[0033] 实时同步信号(sync)包括:与噪声信号具有相关性的行实时同步信号(Hsync)以及控制刷新率的场实时同步信号(Vsync)。

[0034] 具体地,本申请实时同步信号(sync)采用行实时同步信号(Hsync)。根据实时同步信号生成避开显示驱动噪声期间的触发信号,触发信号能够在避开显示驱动噪声期间对系统操作进行触发操作。

[0035] S2、获取触控芯片工作环境中噪声信号的频率。

[0036] 在触控芯片配合触控屏完成触控操作时,如果触控芯片工作环境中包含较大噪声,比如说触控屏的LCD噪声,且该噪声的频率与打码驱动信号的频率相等,则会对触控芯片的正常工作产生影响。比如说,触控芯片无法准确计算触控坐标或者计算触控坐标有很多误差。因此可以在先通过检测触控芯片工作环境中的噪声信号,避开那些噪声很大的频率点,选择噪声小的频率作为打码驱动信号的频率。

[0037] 在本申请一具体实施例中,步骤S2包括:

[0038] S21、获取触控芯片工作环境中噪声信号的频率;

[0039] S22、检测触控芯片工作环境中各频率的噪声信号的强度,将检测到的噪声信号的强度中低于预设强度阈值的噪声信号的频率设置为打码驱动信号的频率。

[0040] 具体地,参见图12,图12是本申请一些实施例中噪声检测模块得到的噪声分布图。在本实施例中,在打码信号产生器输出打码信号之前,先对触控芯片工作环境中的噪声信息进行检测以获取的噪声信号。触控芯片检测 f_1 、 f_2 、 f_i 、 f_{k+1} 和 f_n 频点上均存在很大噪声信号,需要避开。 f_k 处频点的噪声信号较小,则将 f_k 处频点可以作为打码驱动信号的频率。

[0041] 具体地,为设置打码信号产生器322输出打码驱动信号的频率最佳,可以将检测到触控芯片工作环境中各频率的噪声信号的强度与预设强度阈值作比较。具体地,选取噪声最小的频率点为打码信号产生器输出打码信号的频率可以通过一比较函数实现。假设触控芯片工作环境中频点集合为 $\{f_1, f_2, \dots, f_i, \dots, f_n\}$,设置 f_1 、 f_2 、 \dots 、 f_i 、 \dots 、 f_n 频点上的噪声强度分别为 $P(f_1)$ 、 $P(f_2)$ 、 \dots 、 $P(f_i)$ 、 $P(f_n)$,并设置一变量Min。首先设 $Min = P(f_1)$,然后令Min分别与 $P(f_2)$ 、 \dots 、 $P(f_i)$ 、 $P(f_n)$ 比较。当Min大于其中任一 $P(f_k)$ 时,设Min等于该 $P(f_k)$ 。

然后将修改后的Min再与剩下的噪声强度进行比较,一直到与P(fn)比较结束。此时,Min对应的频率即为噪声最小的频率,并设置该噪声信号的频率为打码信号产生器输出打码驱动信号的频率。

[0042] 本实施例通过设置最小噪声的频率为打码信号产生器322输出打码驱动信号的频率,从而进一步降低了触控芯片工作环境中的噪声对触摸检测的影响,提高了触控芯片计算触摸坐标信息的准确性。

[0043] 需要说明的是,上述任一实施例中关于噪声强度的定义,可以是将噪声转换为相应的电信号,并以该噪声电信号的一些参数作为表征噪声强度的量,比如说电压、能量、方差或者功率等。

[0044] 打码信号产生器322以不同的频率输出打码驱动信号切换工作频率是通过跳频来实现,跳频的方法还可以有很多种。本实施例还可以用跳频函数来实现,这里定义跳频的函数为 $f_{i+1} = \text{next}(f_i)$ 。 f_i 是第*i*次打码信号产生器322输出打码驱动信号的频率。 f_{i+1} 是第*i*+1次打码信号产生器322输出打码驱动信号的频率。 next 是跳频算法函数,指定了由 f_i 跳到 f_{i+1} 的规则。

[0045] 本申请提供一实施例,参见图4,该触控检测方法还包括:

[0046] S111、获得触控显示面板的显示驱动操作所引起的噪声信号与实时同步信号的相关性。

[0047] 具体地,本申请实时同步信号(sync)采用行实时同步信号(Hsync)。本申请通过显示驱动操作所引起的噪声信号与行实时同步信号(Hsync)的关系,确定触发信号的触发时间点。

[0048] 参见图5,在触控显示面板中,当显示数据信号改变时,会发生由于显示驱动操作引起的噪声,如噪声信号(Display Noise)波形所示。噪声信号(Display Noise)波形时域分布同行实时同步信号(Hsync)信号强相关。相关性包括噪声信号(Display Noise)相对行实时同步信号(Hsync)边沿位置较为固定且集中,因此,每个行实时同步信号(Hsync)周期中有一段时间段包括噪声信号(Display Noise)。

[0049] 但是相关性并不仅限于噪声信号(Display Noise)相对行实时同步信号(Hsync)边沿位置较为固定且集中,还包括噪声信号(Display Noise)相对行实时同步信号(Hsync)的其他关联性,比如噪声信号(Display Noise)相对行实时同步信号(Hsync)的某段波形较为固定且集中,再比如噪声信号(Display Noise)相对行实时同步信号(Hsync)的某段波形具有相似波形等,本申请对此不进行限定。

[0050] S112、根据相关性,生成触发信号,所述触发信号用来确定所述实时同步信号中避开所述噪声信号的时间段。

[0051] 本申请利用实时同步信号周期中避开噪声信号的时间段,触发生成打码驱动信号以及对触控传感器的信号进行检测,因此触发信号在行实时同步信号(Hsync)周期中避开噪声信号的时间段产生触发操作。

[0052] 参见图9,所述选通信号PGA_SW与所述行实时同步信号(Hsync)频率相同,选通信号PGA_SW的单个高电平区间宽度大于所述行实时同步信号(Hsync)单个高电平区间宽度,所述行实时同步信号的上升沿位于所述选通信号的选通区间之外。所述选通区间为有用信号连接放大器电路的一输入端,所述放大器电路输出非零电平的时间段。选通信号PGA_SW

在行同步信号(Hsync)的高电平延后一段时间被触发信号触发生成高低电平波形,令选通信号PGA_SW的高电平和低电平避开显示驱动操作所引起的噪声信号(Display Noise),即噪声信号(Display Noise)的噪声波形和选通信号PGA_SW的低电平区间时序重合,从而令打码驱动信号Vtx避开显示驱动操作所引起的噪声信号(Display Noise),不会受到显示驱动操作所引起的噪声信号(Display Noise)的影响。由于同时将打码驱动信号Vtx的频率设置为触控芯片工作环境中噪声最小的频率,不仅避免了显示驱动操作带来噪声影响,还避免了触控芯片工作环境中的其它噪声的影响,改善了最终检测出有效信号的信号噪声比,使触摸灵敏度大幅提升。图9与图5的区别在于,在图5中,打码信号产生器322输出的打码驱动信号Vtx的频率与选通信号的频率相同,而在图9中,打码信号产生器322输出的打码驱动信号Vtx的频率与选通信号的频率可以不相同,打码驱动信号Vtx的频率可以根据触控芯片工作环境中最小噪声信号的频率而实时发生变化。

[0053] S3、根据所述噪声信号的频率,设置打码驱动信号的频率,根据所述打码驱动信号的频率生成打码驱动信号,并输出所述打码驱动信号至触控显示面板的驱动电极。

[0054] 具体地,参见图3a,本申请实施例打码信号产生器322在触发信号的控制下,触发生成打码驱动信号Vtx,并调整打码驱动信号Vtx的占空比,优选的,输出Vtx的占空比为50%,Vtx可以是方波波形,如图5所示。触控芯片输出打码驱动信号Vtx至触控显示面板的驱动电极,以驱动驱动电极对触控显示面板进行扫描。

[0055] 在本申请一具体实施例中,步骤S3包括:

[0056] 根据触发信号,生成打码驱动信号。

[0057] 具体地,本申请实施例打码信号产生器322在触发信号的控制下,触发生成打码驱动信号Vtx,打码信号产生器322生成打码驱动信号Vtx的频率为触控芯片工作环境中最小噪声的频率。

[0058] S4、根据所述实时同步信号,生成选通信号。

[0059] 本申请实施例中,根据所述实时同步信号,同步信号控制器321生成触发信号,信号检测选通器323在触发信号的控制下,触发生成具有高电平和低电平的选通信号PGA_SW。参见图5和图9,一帧场同步信号对应多个行同步信号(Hsync),选通信号PGA_SW与所述行实时同步信号频率相同,选通信号PGA_SW的单个高电平区间宽度大于所述行实时同步信号单个高电平区间宽度,行实时同步信号的上升沿位于所述选通信号PGA_SW的选通区间之外,选通信号PGA_SW在行同步信号(Hsync)的上升沿延后一段时间被触发信号触发生成高低电平波形,选通信号PGA_SW处于低电平期间,低电平的时间段包括显示驱动噪声的时间段,使触控显示面板中触控传感器的信号值输出为0;选通信号PGA_SW处于高电平期间,高电平的时间段对应显示驱动非噪声的时间段,使触控芯片对触控显示面板中触控传感器的信号值进行检测。行同步信号(Hsync)的高电平期间是避开显示驱动操作所引起的噪声信号(Display Noise)的,从而令触控传感器电容信号的检测避开显示驱动操作所引起的噪声信号(Display Noise),不会受到显示驱动操作所引起的噪声信号(Display Noise)的影响。

[0060] S5、接收所述触控显示面板的感应电极的信号,根据所述选通信号和所述感应电极的信号,输出检测结果。

[0061] 具体地,本申请实施例采用选通信号PGA_SW对是否进行电容传感器的信号值的检

测进行控制。参见图3a,本申请实施例信号检测选通器323接收所述触控显示面板的感应电极的信号,在触发信号的控制下,信号检测选通器323生成避开显示驱动噪声期间的选通信号PGA_SW,在避开显示驱动噪声期间对触控传感器的信号进行检测;而在显示驱动噪声期间不对触控传感器的信号进行检测,输出为0。

[0062] 触控显示面板31中的驱动电极Tx被打码驱动信号 V_{tx} 驱动,触控显示面板31中的驱动电极Tx和感应电极Rx的耦合电容因用户触摸而产生的变化,即为触控显示面板中触控传感器的信号。触控显示面板中触控传感器的信号被触控芯片32中的信号检测选通器323选通进行检测以获得输出信号 V_{out} 的波形部分。从而根据输出信号 V_{out} 获得触控显示面板31中的用户触控位置坐标。

[0063] 在本申请另一具体实施例中,参见图6,方法还包括:

[0064] S6、对检测获得的电容传感器的信号值进行放大处理。

[0065] 通常采用可编程增益放大器PGA对获得的电容传感器的信号值进行放大处理,其电路设计简单,成本低廉。

[0066] 具体地,参见图3a和图3b,可编程增益放大器PGA接收到被选通信号PGA_SW选通的电容传感器的信号值,可编程增益放大器PGA对获得的电容传感器的信号值进行放大处理。

[0067] 当然,本申请也可以采用其他放大器来实现对获得的电容传感器的信号值进行放大处理,本申请对此并不进行限定。

[0068] 在本申请另一具体实施例中,参见图7,方法还包括:

[0069] S7、对放大处理后的电容传感器的信号值进行额外干扰信号的滤除。

[0070] 通常采用低通抗混叠滤波器电路AAF对放大处理后的电容传感器的信号值进行额外干扰信号的滤除,其电路设计简单,成本低廉。

[0071] 具体地,参见图3a,低通抗混叠滤波器电路AAF对放大处理后的电容传感器的信号值进行额外干扰信号的滤除。

[0072] 当然,本申请也可以采用其他滤波器来实现对获得的电容传感器的信号值进行干扰信号滤除,本申请对此并不进行限定。

[0073] 参见图3a以及图3b,本申请实施例触控显示面板31包括触控传感器311、显示面板312、显示驱动芯片313。显示驱动芯片313发送实时同步信号,触控传感器311耦接驱动层Tx和感应层Rx,显示驱动芯片313耦接显示面板312,显示面板312耦接触控传感器311。

[0074] 在本申请另一具体实施例中,方法还包括:

[0075] 接收触控显示面板和触控芯片外部的时钟信息的时钟信息,时钟信息用于同步选通信号和实时同步信号。

[0076] 具体的,参见图10,触控芯片32和触控显示面板31的外部设置有一有源时钟,该有源时钟可以是晶振,参见图11a,有源时钟连接触控芯片112的第二PLL (hase-locked-loop, 锁相环)倍频电路1103以及显示驱动芯片111的第一PLL倍频电路1101,触控芯片112的第二PLL倍频电路1103连接至触控芯片112的第二系统时钟1104,显示驱动芯片111的第一PLL倍频电路1101连接至显示驱动芯片111的第一系统时钟1102。触控芯片112和显示驱动芯片111接收外部的时钟信息,时钟信息用于同步选通信号和实时同步信号。

[0077] 在本申请另一具体实施例中,方法还包括:

[0078] 接收触控显示面板的时钟信息,时钟信息用于同步选通信号和实时同步信号。

[0079] 具体的,参见图11b,触控芯片112包括第二PLL倍频电路1103以及第二系统时钟1104;触控显示面板包括显示驱动芯片111,触控芯片112包括第二PLL倍频电路1103和第二系统时钟1104,显示驱动芯片111输出时钟信息至第二PLL倍频电路1103,第二PLL倍频电路1103连接至第二系统时钟1104。触控芯片112接收显示驱动芯片111的时钟信息,时钟信息用于同步选通信号和实时同步信号。

[0080] 在本申请另一具体实施例中,方法还包括:

[0081] 输出时钟信息至触控显示面板,时钟信息用于同步选通信号和行同步信号。

[0082] 具体的,参见图11c,显示驱动芯片111包括第一PLL倍频电路1101以及第一系统时钟1102;触控芯片112输出时钟信息至第一PLL倍频电路1101,第一PLL倍频电路1101连接至第一系统时钟1102。触控芯片112输出时钟信息至显示驱动芯片111,时钟信息用于同步选通信号和实时同步信号。

[0083] 在本申请一实施例中,参见图3a和图3b,触控检测电路包括:

[0084] 同步信号控制器321,用于接收触控显示面板发送的实时同步信号以及获取触控芯片工作环境中噪声信号的频率;

[0085] 打码信号产生器322,用于根据所述噪声信号的频率,设置所述打码驱动信号的频率,根据所述打码驱动信号的频率生成打码驱动信号,并输出所述打码驱动信号至所述触控显示面板的驱动电极;

[0086] 信号检测选通器323,用于根据所述实时同步信号,生成选通信号,以及接收所述触控显示面板的感应电极的信号,根据所述选通信号和所述感应电极的信号,输出检测结果。

[0087] 同步信号控制器321接收触控显示面板31中显示面板发送的实时同步信号。

[0088] 在本申请一具体实现中,所述实时同步信号为行实时同步信号。实时同步信号(sync)包括与噪声信号具有相关性的行实时同步信号(Hsync)以及控制刷新率的场实时同步信号(Vsync)。

[0089] 具体地,本申请实时同步信号(sync)采用行实时同步信号(Hsync)。本申请通过显示驱动操作所引起的噪声信号与行实时同步信号(Hsync)的关系,确定触发信号的触发时间点。

[0090] 在本申请一具体实现中,参见图10,同步信号控制器321还用于,获取触控芯片工作环境中噪声信号的频率;检测所述触控芯片工作环境中各频率的所述噪声信号的强度,将检测到的所述噪声信号的强度中低于预设强度阈值的噪声信号的频率设置为所述打码驱动信号的频率。

[0091] 在触控芯片配合触控屏完成触控操作时,如果触控芯片工作环境中包含较大噪声,比如说触控屏的LCD噪声,且该噪声的频率与打码驱动信号的频率相等,则会对触控芯片的正常工作产生影响。比如说,触控芯片无法准确计算触控坐标或者计算触控坐标有很多误差。因此可以在先通过检测触控芯片工作环境中的噪声信号,避开那些噪声很大的频率点,选择噪声小的频率作为打码驱动信号的频率。

[0092] 具体地,参见图12,图12是本申请一些实施例中噪声检测模块得到的噪声分布图。在本实施例中,在打码信号产生器输出打码信号之前,先对触控芯片工作环境中的噪声信息进行检测以获取的噪声信息。触控芯片检测 f_1 、 f_2 、 f_i 、 f_{k+1} 和 f_n 频点上均存在很大噪声,

需要避开。 f_k 处频点的噪声较小,则将 f_k 处频点可以作为打码驱动信号的频率。

[0093] 在本申请一具体实现中,所述选通信号与所述行实时同步信号频率相同。

[0094] 在本申请一具体实现中,所述选通信号的单个高电平区间宽度大于所述行实时同步信号单个高电平区间宽度。

[0095] 在本申请一具体实现中,所述行实时同步信号的上升沿位于所述选通信号的选通区间之外。

[0096] 在本申请一具体实现中,检测所述触控芯片工作环境中各频率的所述噪声信号的强度,将检测到的所述噪声信号的强度中低于预设强度阈值的噪声信号的频率设置为所述打码驱动信号的频率。

[0097] 具体地,为设置打码信号产生器322输出打码驱动信号的频率最佳,可以将检测到触控芯片工作环境中各频率的噪声信号的强度与预设强度阈值作比较。具体地,选取噪声最小的频率点为打码信号产生器输出打码信号的频率可以通过一比较函数实现。假设触控芯片工作环境中频点集合为 $\{f_1, f_2, \dots, f_i, \dots, f_n\}$,设置 $f_1, f_2, \dots, f_i, \dots, f_n$ 频点上的噪声强度分别为 $P(f_1), P(f_2), \dots, P(f_i), P(f_n)$,并设置一变量Min。首先设 $Min = P(f_1)$,然后令Min分别与 $P(f_2), \dots, P(f_i), P(f_n)$ 比较。当Min大于其中任一 $P(f_k)$ 时,设Min等于该 $P(f_k)$ 。然后将修改后的Min再与剩下的噪声强度进行比较,一直到与 $P(f_n)$ 比较结束。此时,Min对应的频率即为噪声最小的频率,并设置该噪声信号的频率为打码信号产生器输出打码驱动信号的频率。

[0098] 本实施例通过设置最小噪声的频率为打码信号产生器322输出打码驱动信号的频率,从而进一步降低了触控芯片工作环境中的噪声对触摸检测的影响,提高了触控芯片计算触摸坐标信息的准确性。

[0099] 在本申请一具体实现中,参见图8,同步信号控制器321包括:

[0100] 相关性获得单元3211,用于获得触控显示面板的显示驱动操作所引起的噪声信号与实时同步信号的相关性。

[0101] 信号生成单元3212,用于根据相关性,生成触发信号,所述触发信号用来确定所述实时同步信号中避开所述噪声信号的时间段。

[0102] 在本申请一具体实现中,信号检测选通器323还用于,根据触发信号,根据所述触发信号,在所述实时同步信号中避开所述噪声信号的时间段触发生成所述选通信号。

[0103] 在本申请一具体实现中,所述相关性包括所述噪声信号相对所述行实时同步信号边沿位置固定且集中。

[0104] 在本申请一具体实现中,参见图10,电路还包括:

[0105] 放大器324,用于对检测获得的触控传感器的信号进行放大处理;

[0106] 低通抗混叠滤波器325,用于对放大处理后的触控传感器的信号进行额外干扰信号的滤除。

[0107] 在本申请一具体实现中,参见图3a,信号检测选通器323还用于,

[0108] 将触控显示面板中触控传感器的有用信号选通连接放大器电路的一输入端,放大器电路输出非零电平;

[0109] 将触控显示面板中触控传感器的噪声信号选通连接放大器电路的另一输入端,放大器电路的另一输入端连接参考电压,放大器电路的输出端为零电平。

[0110] 参看图3a,本申请在显示驱动噪声期间,信号检测选通器323包括差分电路,信号检测选通器323对电容传感器的信号值选通连接差分电路的一个输入端,而差分电路的另一个输入端输入参考电压 V_{ref} ,因此差分电路的输出端为零电平,从而实现在显示驱动噪声期间的输出信号 V_{out} 为一零电平。本申请实施例中,将所述触控显示面板中触控传感器的有用信号选通连接放大器电路的一输入端,所述放大器电路输出非零电平;将所述触控显示面板中触控传感器的噪声信号选通连接所述放大器电路的另一输入端,所述放大器电路的另一输入端连接参考电压,所述放大器电路的输出端为零电平。本申请的差分电路不包括缓冲器Buffer,能够进一步降低缓冲器Buffer带来的噪声影响。

[0111] 本申请实施例还提供一种触控芯片,其包括本申请任一实施例中的触控检测电路。

[0112] 通常情况下,显示驱动芯片使用的是片内RC振荡器作为有源时钟,其输出的行同步信号温度漂移及抖动都较大,由于行同步信号中心频率飘大,使得行同步信号与场同步信号的上升沿不同步,从而导致选通信号和行同步信号不同步,解调异步信号的触发同步误差以及行同步信号本身的抖动,将会导致解调出的信号信噪比有所降低。为了避免这样的问题,本申请实施例通过让触控芯片与显示驱动芯片共有源时钟,进一步优化性能,参见图10,其中,触控显示面板和触控芯片的电路连接图与图3a的一致,不同的是,触控芯片与显示驱动芯片通过共有源时钟,使得选通信号PGA_SW实时与行同步信号Hsync同步,较好地避开显示器干扰区间段。

[0113] 通过触控芯片与显示驱动芯片共有源时钟,不存在异步信号的触发同步误差,Hsync、 V_{tx} 、PGA_SW、解调正弦参考信号之间都不会相对抖动,使得解调出的信号SNR上限值进一步提高,整体性能进一步提升。

[0114] 本申请实施例提供一种电子设备,其包括本申请任一实施例中的触控芯片以及触控显示面板。参见图11a,该电子设备还包括有源时钟113,触控芯片112包括本申请任一实施例中的触控检测电路、第二PLL倍频电路1103以及第二系统时钟1104,显示驱动芯片111包括第一PLL倍频电路1101以及第一系统时钟1102。显示驱动芯片111和触控芯片112外部的有源时钟113输出时钟信息给显示驱动芯片111的第一PLL倍频电路1101以及触控芯片112的第二PLL倍频电路1103,第一PLL倍频电路1101输出至第一系统时钟1102,第二PLL倍频电路1103输出至第二系统时钟1104。触控芯片112与显示驱动芯片111通过共有源时钟,使得选通信号PGA_SW实时与行同步信号Hsync同步,较好地避开显示器干扰区间段,实现显示驱动芯片111和触控芯片112之间的完美同步。即使触控显示面板息屏时,也能进行实时同步。

[0115] 本申请另实施例还提供一种触控芯片与触控显示面板的同步电路示意图,参见图11b,显示驱动芯片111用于将时钟信息输出至触控芯片112的第二PLL倍频电路1103,触控芯片的第二PLL倍频电路1103连接至触控芯片112的第二系统时钟1104,实现显示驱动芯片111和触控芯片112之间的完美同步。

[0116] 本申请另实施例还提供一种触控芯片与触控显示面板的同步电路示意图,参见图11c,触控芯片112用于将时钟信息输出至显示驱动芯片111的第一PLL倍频电路1101,显示驱动芯片111的第一PLL倍频电路1101连接至第二系统时钟1102,实现显示驱动芯片111和触控芯片112之间的完美同步。

[0117] 本申请实施例的电子设备以多种形式存在,包括但不限于:

[0118] (1) 移动通信设备:这类设备的特点是具备移动通信功能,并且以提供话音、数据通信为主要目标。这类终端包括:智能手机(例如iPhone)、多媒体手机、功能性手机,以及低端手机等。

[0119] (2) 超移动个人计算机设备:这类设备属于个人计算机的范畴,有计算和处理功能,一般也具备移动上网特性。这类终端包括:PDA、MID和UMPC设备等,例如iPad。

[0120] (3) 便携式娱乐设备:这类设备可以显示和播放多媒体内容。该类设备包括:音频、视频播放器(例如iPod),掌上游戏机,电子书,以及智能玩具和便携式车载导航设备。

[0121] (4) 服务器:提供计算服务的设备,服务器的构成包括处理器810、硬盘、内存、系统总线等,服务器和通用的计算机架构类似,但是由于需要提供高可靠的服务,因此在处理能力、稳定性、可靠性、安全性、可扩展性、可管理性等方面要求较高。

[0122] (5) 其他具有数据交互功能的电子装置。

[0123] 至此,已经对本主题的特定实施例进行了描述。其它实施例在所附权利要求书的范围内。在一些情况下,在权利要求书中记载的动作可以按照不同的顺序来执行并且仍然可以实现期望的结果。另外,在附图中描绘的过程不一定要求示出的特定顺序或者连续顺序,以实现期望的结果。在某些实施方式中,多任务处理和并行处理可以是有利的。

[0124] 在20世纪90年代,对于一个技术的改进可以很明显地区分是硬件上的改进(例如,对二极管、晶体管、开关等电路结构的改进)还是软件上的改进(对于方法流程的改进)。然而,随着技术的发展,当今的很多方法流程的改进已经可以视为硬件电路结构的直接改进。设计人员几乎都通过将改进的方法流程编程到硬件电路中来得到相应的硬件电路结构。因此,不能说一个方法流程的改进就不能用硬件实体模块来实现。例如,可编程逻辑器件(Programmable Logic Device, PLD)(例如现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array, FPGA))就是这样一种集成电路,其逻辑功能由用户对器件编程来确定。由设计人员自行编程来把一个数字系统“集成”在一片PLD上,而不需要请芯片制造厂商来设计和制作专用的集成电路芯片。而且,如今,取代手工地制作集成电路芯片,这种编程也多半改用“逻辑编译器(logic compiler)”软件来实现,它与程序开发撰写时所用的软件编译器相类似,而要编译之前的原始代码也得用特定的编程语言来撰写,此称之为硬件描述语言(Hardware Description Language, HDL),而HDL也并非仅有一种,而是有许多种,如ABEL(Advanced Boolean Expression Language)、AHDL(Altera Hardware Description Language)、Confluence、CUPL(Cornell University Programming Language)、HDL、JHDL(Java Hardware Description Language)、Lava、Lola、MyHDL、PALASM、RHDL(Ruby Hardware Description Language)等,目前最普遍使用的是VHDL(Very-High-Speed Integrated Circuit Hardware Description Language)与Verilog。本领域技术人员也应该清楚,只需要将方法流程用上述几种硬件描述语言稍作逻辑编程并编程到集成电路中,就可以很容易得到实现该逻辑方法流程的硬件电路。

[0125] 控制器可以按任何适当的方式实现,例如,控制器可以采取例如微处理器或处理器以及存储可由该(微)处理器执行的计算机可读程序代码(例如软件或固件)的计算机可读介质、逻辑门、开关、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、可编程逻辑控制器和嵌入微控制器的形式,控制器的例子包括但不限于以下微控制

器:ARC 625D、Atmel AT91SAM、M芯片rochip P芯片18F26K20以及Sil芯片one Labs C8051F320,存储器控制器还可以被实现为存储器的控制逻辑的一部分。本领域技术人员也知道,除了以纯计算机可读程序代码方式实现控制器以外,完全可以通过将方法步骤进行逻辑编程来使得控制器以逻辑门、开关、专用集成电路、可编程逻辑控制器和嵌入微控制器等的形式来实现相同功能。因此这种控制器可以被认为是一种硬件部件,而对其内包括的用于实现各种功能的装置也可以视为硬件部件内的结构。或者甚至,可以将用于实现各种功能的装置视为既可以是实现方法的软件模块又可以是硬件部件内的结构。

[0126] 上述实施例阐明的系统、装置、模块或单元,具体可以由计算机芯片或实体实现,或者由具有某种功能的产品来实现。一种典型的实现设备为计算机。具体的,计算机例如可以为个人计算机、膝上型计算机、蜂窝电话、相机电话、智能电话、个人数字助理、媒体播放器、导航设备、电子邮件设备、游戏控制台、平板计算机、可穿戴设备或者这些设备中的任何设备的组合。

[0127] 为了描述的方便,描述以上装置时以功能分为各种单元分别描述。当然,在实施本申请时可以把各单元的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。

[0128] 本领域内的技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0129] 本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0130] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0131] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0132] 在一个典型的配置中,计算设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

[0133] 内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器,随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式,如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。

[0134] 计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法

或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括,但不限于相变内存 (PRAM)、静态随机存取存储器 (SRAM)、动态随机存取存储器 (DRAM)、其他类型的随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器 (CD-ROM)、数字多功能光盘 (DVD) 或其他光学存储、磁盒式磁带, 磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质, 可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定, 计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体 (transitory media), 如调制的数据信号和载波。

[0135] 还需要说明的是, 术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含, 从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素, 而且还包括没有明确列出的其他要素, 或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下, 由语句“包括一个……”限定的要素, 并不排除在包括要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0136] 本领域技术人员应明白, 本申请的实施例可提供为方法、系统或计算机程序产品。因此, 本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且, 本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质 (包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等) 上实施的计算机程序产品的形式。

[0137] 本申请可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述, 例如程序模块。一般地, 程序模块包括执行特定事务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本申请, 在这些分布式计算环境中, 通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行事务。在分布式计算环境中, 程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

[0138] 以上仅为本申请的实施例而已, 并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说, 本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本申请的权利要求范围之内。

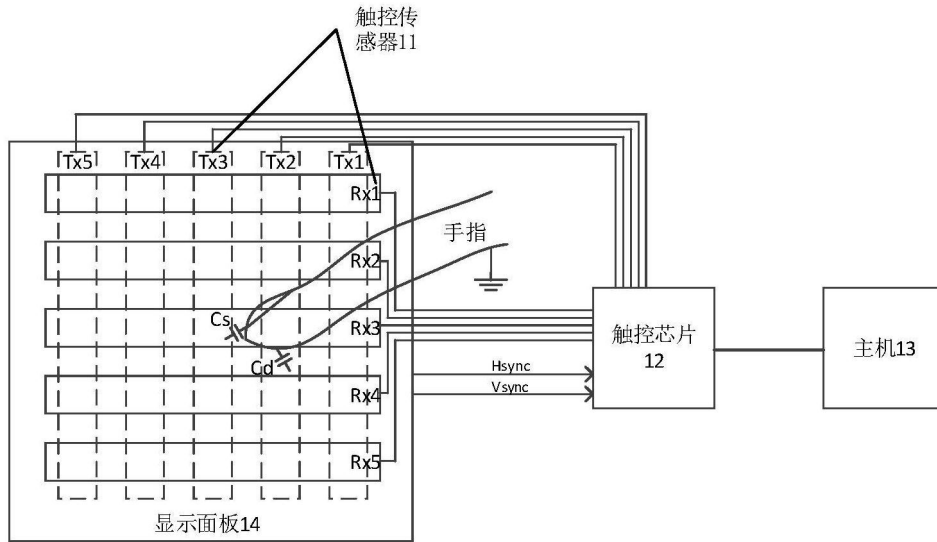


图1

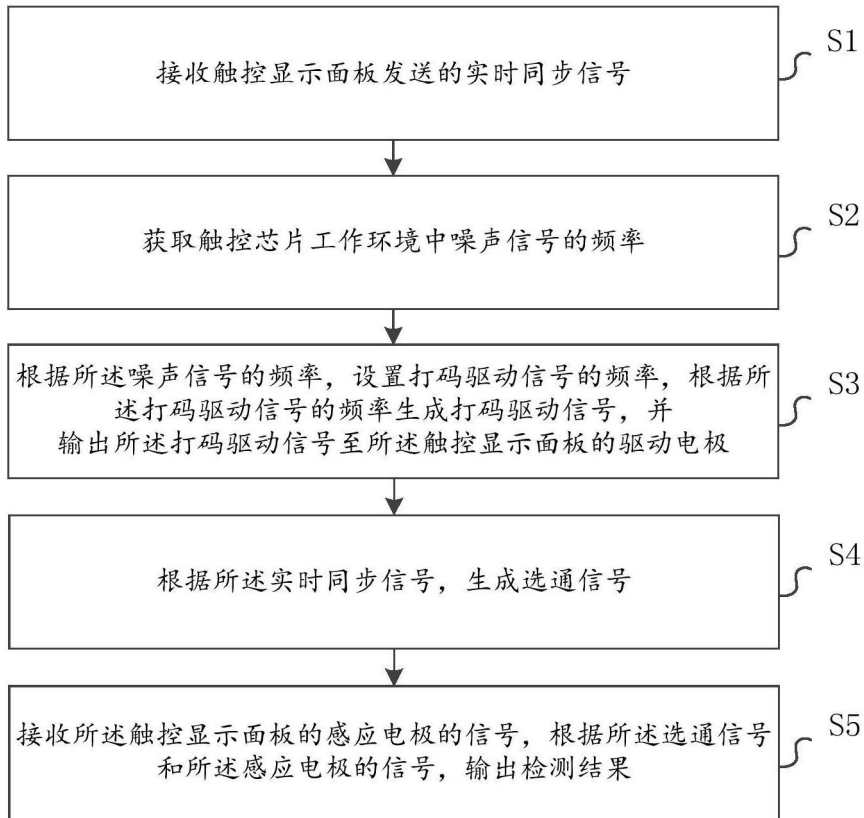


图2

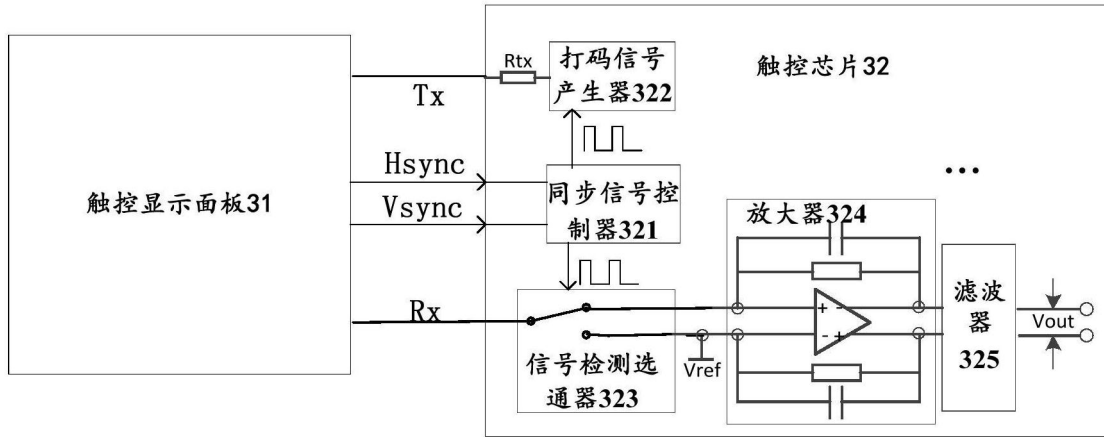


图3a

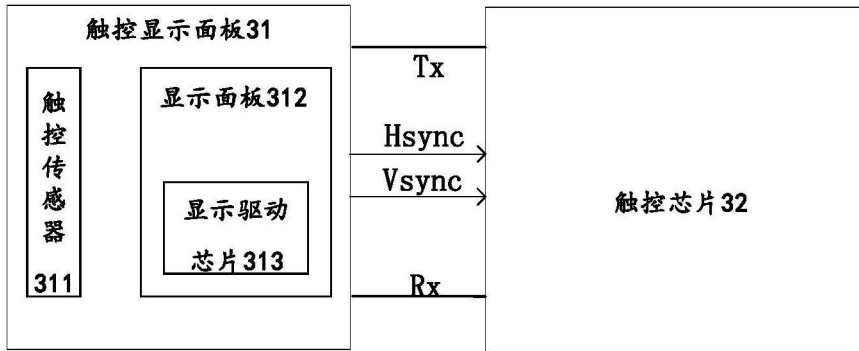


图3b

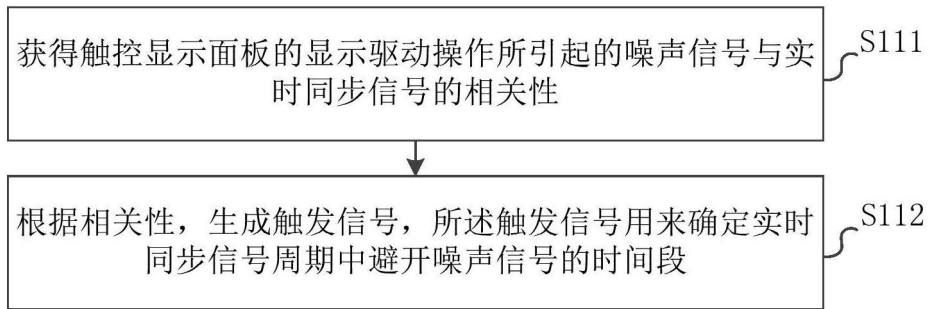


图4

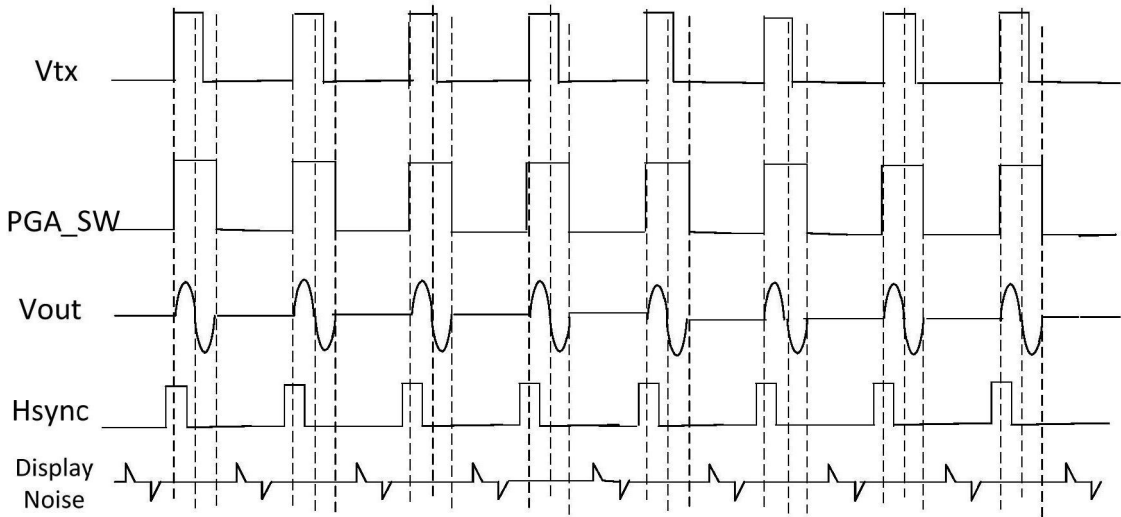


图5

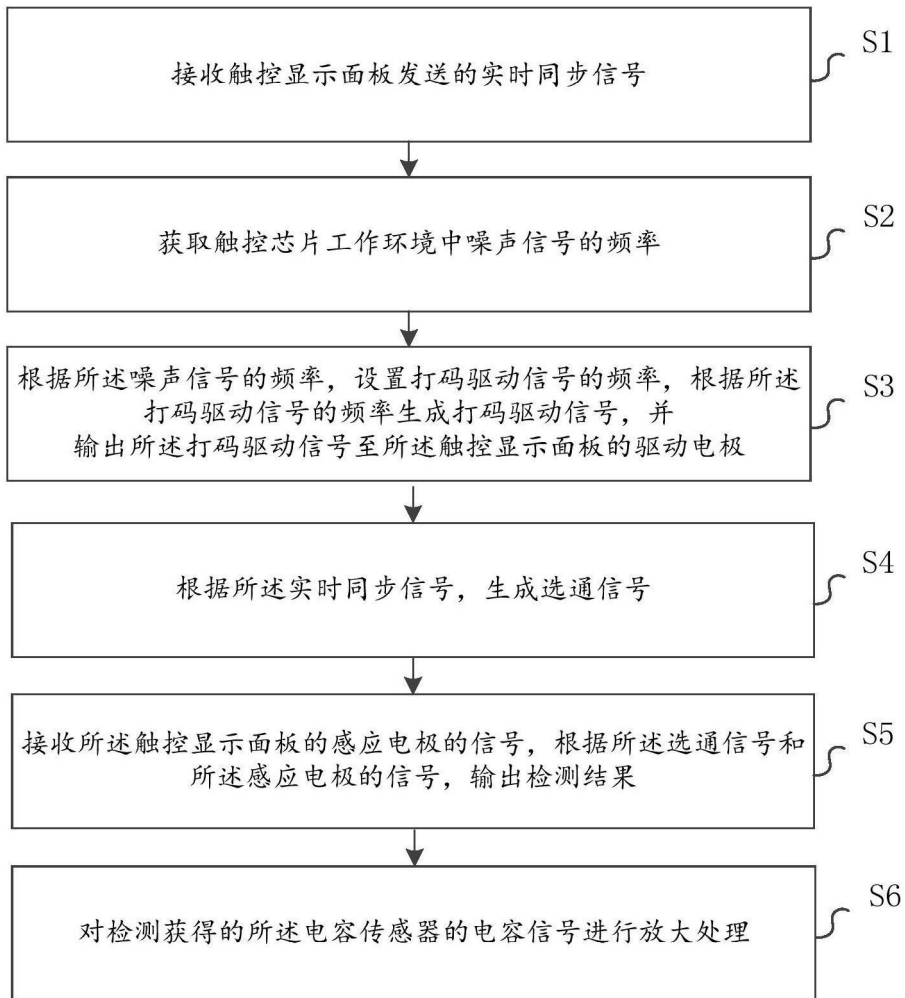


图6

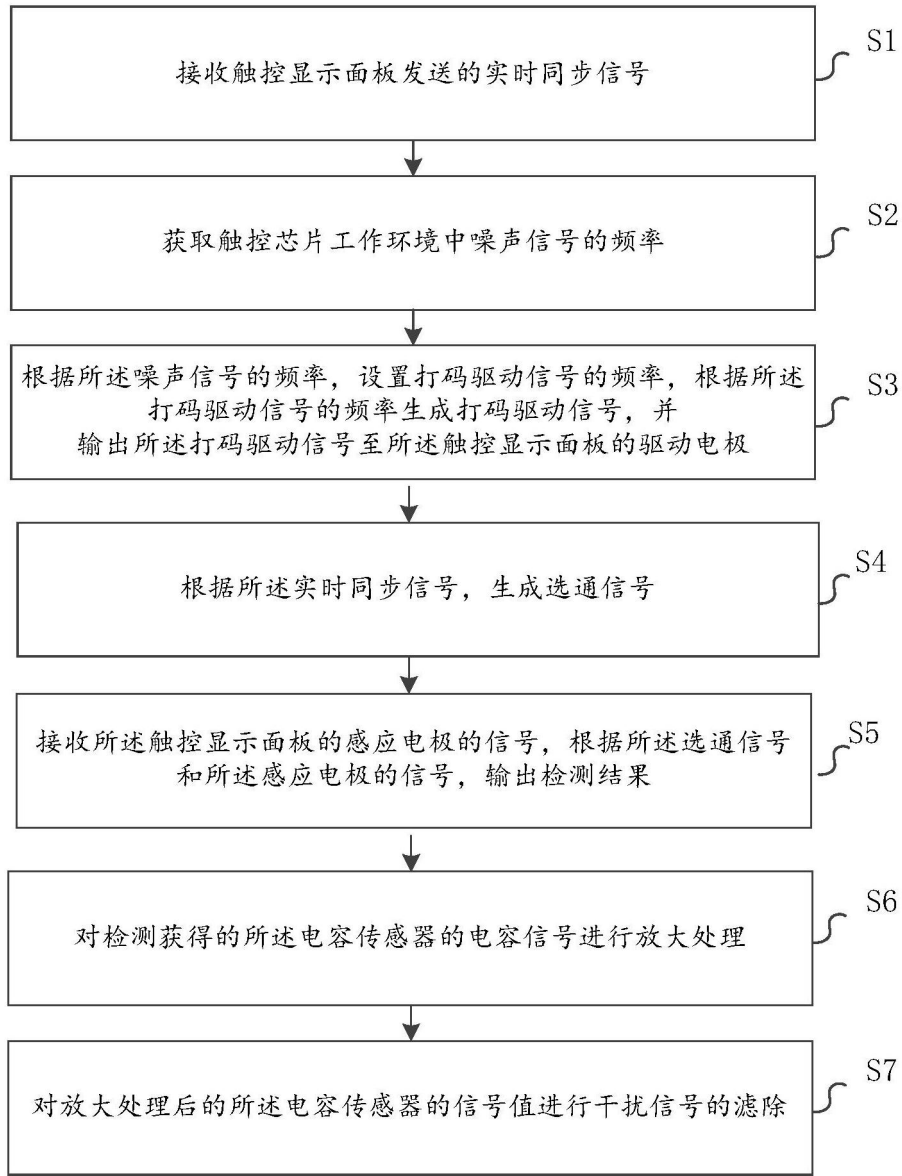


图7

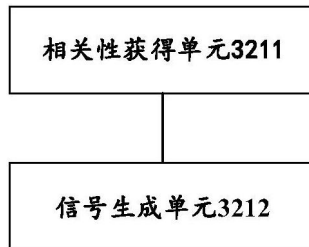


图8

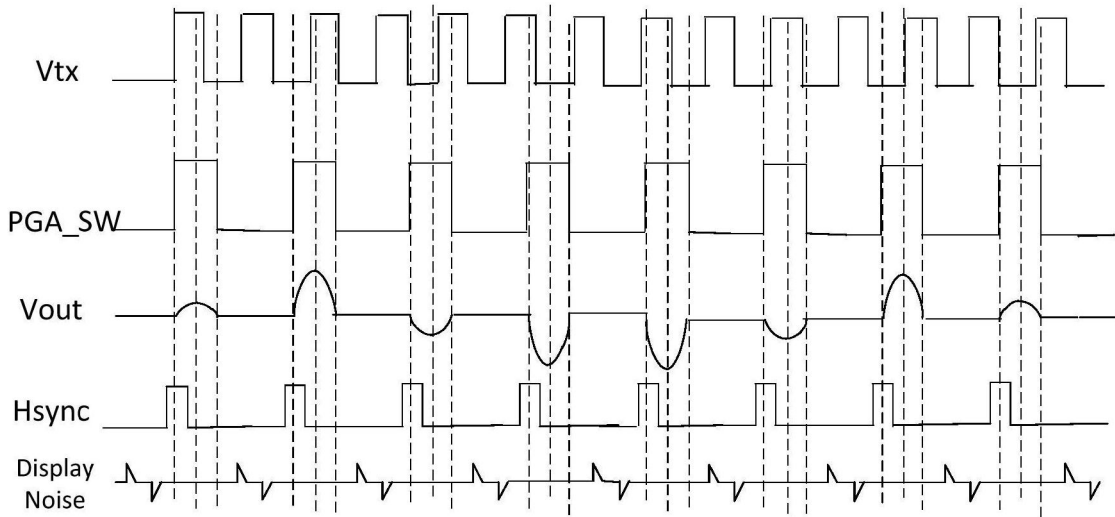


图9

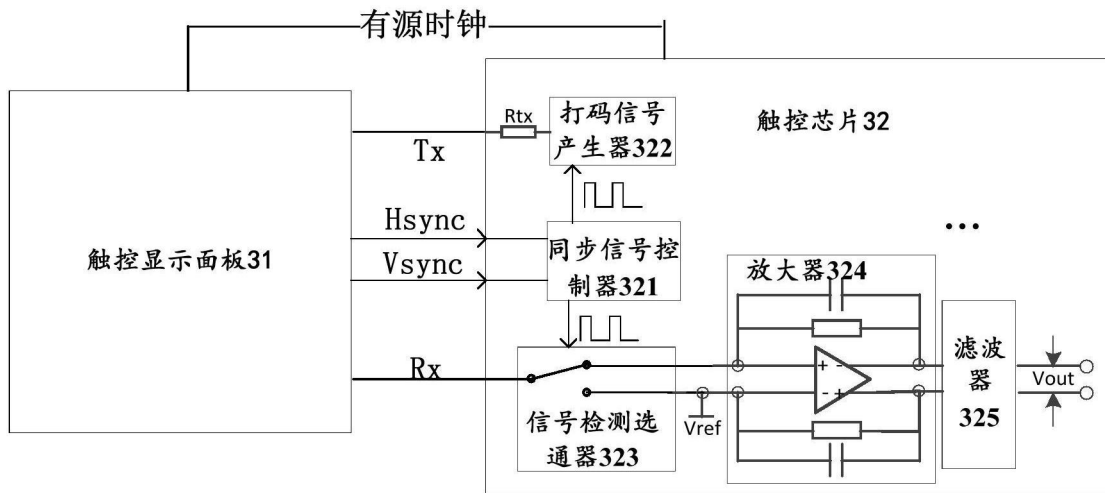


图10

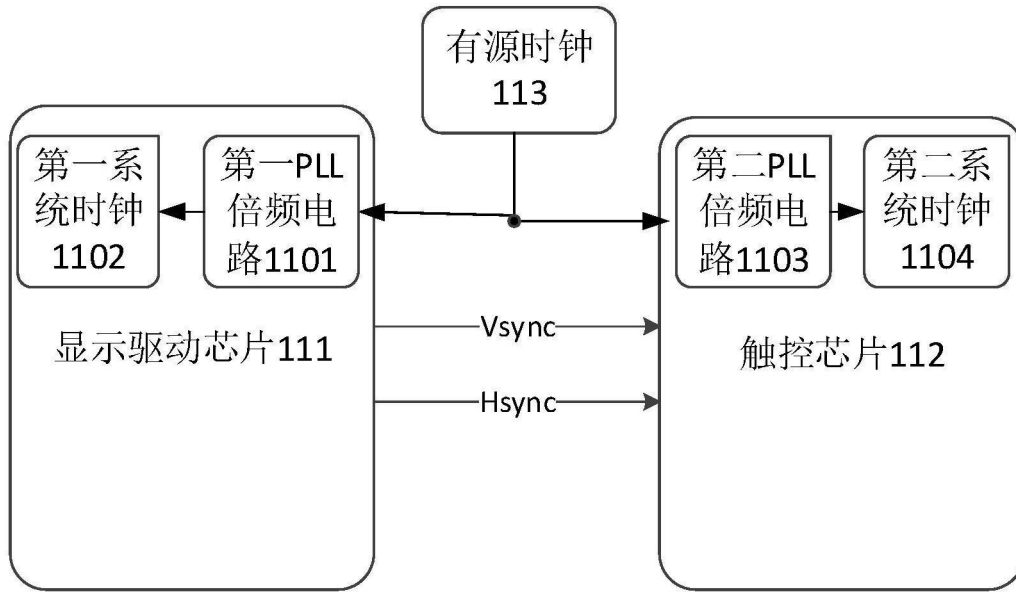


图11a

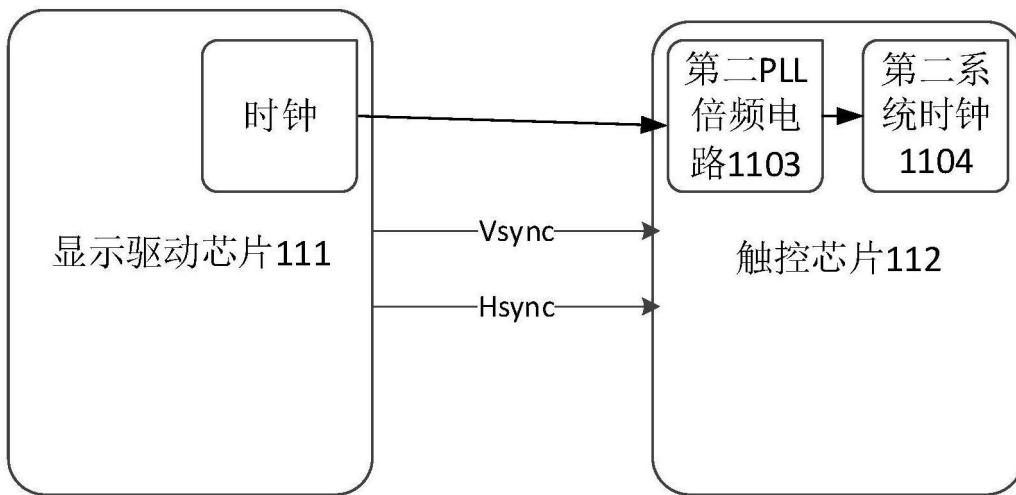


图11b

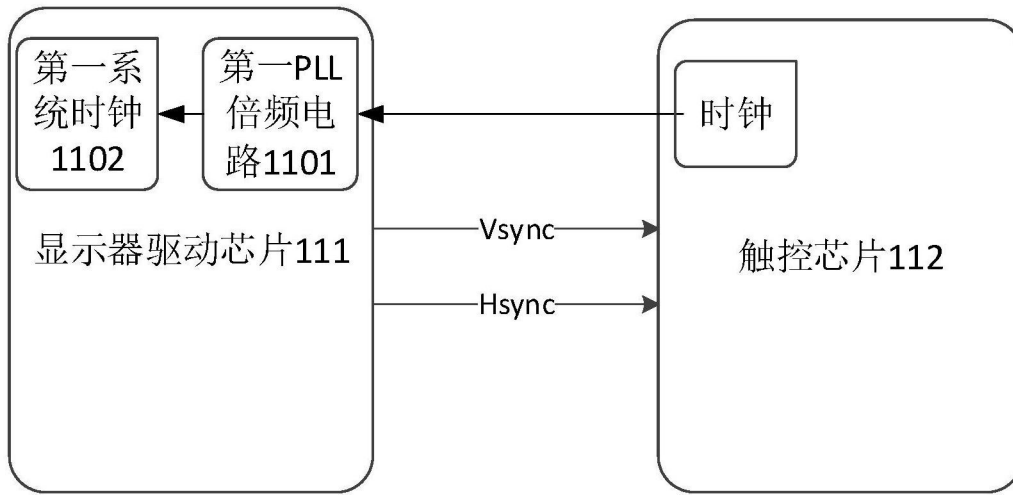


图11c

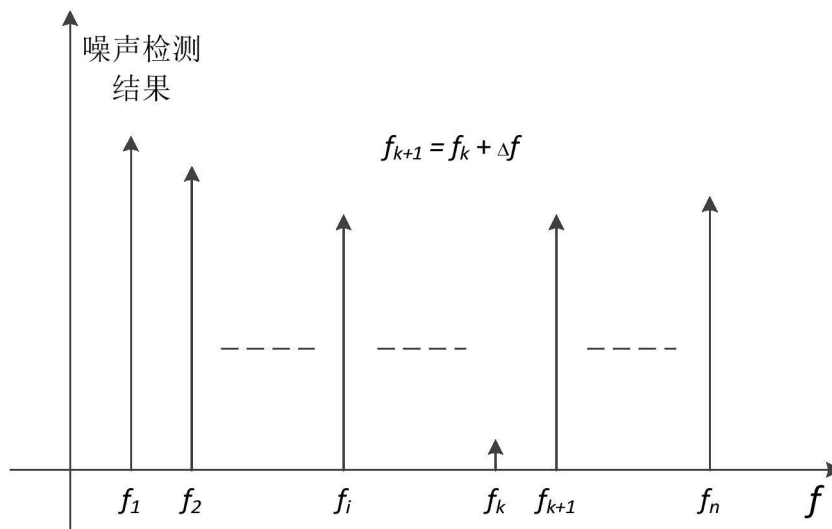


图12