



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105718125 B

(45)授权公告日 2018.11.20

(21)申请号 201510765272.5

(22)申请日 2015.11.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105718125 A

(43)申请公布日 2016.06.29

(30)优先权数据
10-2014-0185809 2014.12.22 KR
10-2015-0136677 2015.09.25 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔

(72)发明人 李正燮 赵性洵 金台训
铃木贵之 李大圭 金省呼
辛永圭

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国

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

(56)对比文件
US 2009309851 A1,2009.12.17,
US 2009309851 A1,2009.12.17,
US 2008122798 A1,2008.05.29,
审查员 苏文

权利要求书8页 说明书26页 附图20页

(54)发明名称

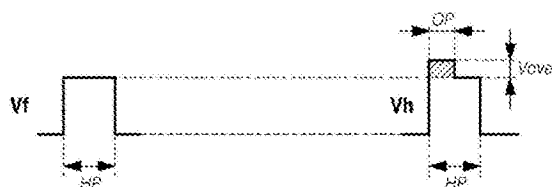
触摸感测装置、触摸感测电路、数据驱动电路及显示装置驱动方法

(57)摘要

本公开内容提供一种触摸感测装置、触摸感测电路、数据驱动电路及显示装置驱动方法,其可根据手指模式和悬停模式激活不同的感测区域,并且其在悬停模式中同时激活尽可能多的感测区域,由此甚至在悬停模式中也可提高感测灵敏度并提高感测检测性能,所述悬停模式是指在针对感测区域的非接触情形中的感测驱动。

接触触摸驱动模式

非接触触摸驱动模式



1. 一种触摸感测装置,包括:

显示面板,所述显示面板包括多个触摸传感器;

感测信号检测单元,所述感测信号检测单元被配置成给所述多个触摸传感器提供用于触摸识别的驱动信号并且通过所述多个触摸传感器检测感测信号;和

选择电路,所述选择电路被配置成在触摸驱动期间将所述多个触摸传感器电连接至所述感测信号检测单元,

其中所述选择电路被配置成针对所述触摸驱动是接触触摸驱动的情形和所述触摸驱动是非接触触摸驱动的情形来说将不同数量的触摸传感器电连接至所述感测信号检测单元,

其中当所述触摸驱动是所述非接触触摸驱动时提供给所述多个触摸传感器的驱动信号使用当所述触摸驱动是所述接触触摸驱动时提供给所述多个触摸传感器的驱动信号作为参考波形,并且与所述参考波形相比,当所述触摸驱动是所述非接触触摸驱动时提供给所述多个触摸传感器的所述驱动信号在预定过驱动时间段期间被过驱动了一过驱动电压,并且

其中与在所述非接触触摸驱动期间提供给所述多个触摸传感器的所述驱动信号的一个脉冲有关的所述过驱动时间段对应于所述一个脉冲的整个宽度的一部分。

2. 根据权利要求1所述的触摸感测装置,其中在所述非接触触摸驱动的情形中提供给所述多个触摸传感器的所述驱动信号具有重复的低电平时间段和重复的高电平时间段,所述低电平时间段有参考电压,所述高电平时间段有高于所述参考电压的电压,

所述高电平时间段包括正常高电平时间段和所述过驱动时间段,

所述正常高电平时间段有高于所述参考电压的驱动电压,并且

所述过驱动时间段有比所述驱动电压高出所述过驱动电压的过驱动驱动电压。

3. 根据权利要求1所述的触摸感测装置,其中在所述非接触触摸驱动的情形中提供给所述多个触摸传感器的所述驱动信号具有重复的低电平时间段和重复的高电平时间段,所述低电平时间段有参考电压,所述高电平时间段有高于所述参考电压的电压,

在触摸驱动时间段的第一驱动时间段期间,所述高电平时间段包括正常高电平时间段和所述过驱动时间段,

在所述触摸驱动时间段的第二驱动时间段期间,所述高电平时间段包括所述正常高电平时间段,

所述正常高电平时间段有高于所述参考电压的驱动电压,并且

所述过驱动时间段有比所述驱动电压高出所述过驱动电压的过驱动驱动电压。

4. 根据权利要求1所述的触摸感测装置,其中在所述非接触触摸驱动的情形中提供给所述多个触摸传感器的所述驱动信号具有重复的低电平时间段和重复的高电平时间段,

所述高电平时间段包括高电平过驱动时间段和正常高电平时间段,所述低电平时间段包括低电平过驱动时间段和正常低电平时间段,

所述正常高电平时间段有高于参考电压的高电平驱动电压,并且所述高电平过驱动时间段有比所述高电平驱动电压高出所述过驱动电压的高电平过驱动驱动电压,以及

所述正常低电平时间段有低于所述参考电压的低电平驱动电压,并且所述低电平过驱动时间段有比所述低电平驱动电压低了所述过驱动电压的低电平过驱动驱动电压。

5. 根据权利要求1所述的触摸感测装置,其中在所述非接触触摸驱动的情形中提供给所述多个触摸传感器的所述驱动信号具有重复的低电平时间段和重复的高电平时间段,

在触摸驱动时间段的第一驱动时间段期间,所述高电平时间段包括高电平过驱动时间段和正常高电平时间段,所述低电平时间段包括低电平过驱动时间段和正常低电平时间段,

在所述触摸驱动时间段的第二驱动时间段期间,所述高电平时间段包括所述正常高电平时间段,并且所述低电平时间段包括所述正常低电平时间段,

所述正常高电平时间段有高于参考电压的高电平驱动电压,并且所述高电平过驱动时间段有比所述高电平驱动电压高出所述过驱动电压的高电平过驱动驱动电压,以及

所述正常低电平时间段有低于所述参考电压的低电平驱动电压,并且所述低电平过驱动时间段有比所述低电平驱动电压低了所述过驱动电压的低电平过驱动驱动电压。

6. 根据权利要求1所述的触摸感测装置,其中所述选择电路被配置成在所述接触触摸驱动的情形中将所述多个触摸传感器依次电连接至所述感测信号检测单元。

7. 根据权利要求1所述的触摸感测装置,其中所述选择电路被配置成在所述非接触触摸驱动的情形中将所述多个触摸传感器之中的两个或更多个触摸传感器同时电连接至所述感测信号检测单元。

8. 根据权利要求1所述的触摸感测装置,其中所述感测信号检测单元包括两个或更多个检测单元,并且所述选择电路包括与所述两个或更多个检测单元对应并且连接的两个或更多个多路复用器。

9. 根据权利要求8所述的触摸感测装置,其中所述两个或更多个多路复用器每一个包括多个开关组,并且

所述多个开关组每一个包括与所述多个触摸传感器电连接的多个开关。

10. 根据权利要求9所述的触摸感测装置,其中所述多个开关被配置成将连接至所述感测信号检测单元的多条输出线与连接至所述多个触摸传感器的多条感测线相连接。

11. 根据权利要求10所述的触摸感测装置,其中所述多个开关每一个被配置成响应于选择信号选择性地连接相应的输出线和相应的感测线。

12. 根据权利要求9所述的触摸感测装置,其中在所述接触触摸驱动的情形中,随着所述两个或更多个多路复用器中包含的所有开关依次一个接一个地接通,所述感测信号检测单元被配置成以预定时序给所连接的一个触摸传感器提供所述驱动信号。

13. 根据权利要求9所述的触摸感测装置,在所述非接触触摸驱动的情形中,随着所述两个或更多个多路复用器中包含的所有开关中的每两个或更多个开关一起接通,所述感测信号检测单元被配置成以预定时序给所连接的两个或更多个触摸传感器全部一起提供所述驱动信号。

14. 根据权利要求1所述的触摸感测装置,其中在给所述多个触摸传感器提供所述驱动信号时,给布置在所述显示面板上的至少一条数据线提供具有与所述驱动信号相同相位的无负载驱动信号。

15. 根据权利要求14所述的触摸感测装置,其中在给所述多个触摸传感器提供所述驱动信号时,给布置在所述显示面板上的至少一条栅极线提供具有与所述驱动信号相同相位的无负载驱动信号。

16. 根据权利要求15所述的触摸感测装置,其中所述无负载驱动信号具有与和所述非接触触摸驱动的情形以及所述接触触摸驱动的情形每一个有关的所述驱动信号的信号强度和信号形状对应的信号强度和信号形状。

17. 根据权利要求1所述的触摸感测装置,其中所述多个触摸传感器在显示驱动时间段期间被提供有显示驱动电压,在接触触摸驱动时间段期间被提供有接触触摸驱动信号,并且在非接触触摸驱动时间段期间被提供有非接触触摸驱动信号。

18. 根据权利要求17所述的触摸感测装置,其中一个帧周期被时分为所述显示驱动时间段、所述接触触摸驱动时间段和所述非接触触摸驱动时间段。

19. 根据权利要求18所述的触摸感测装置,其中所述接触触摸驱动时间段和所述非接触触摸驱动时间段每一个具有可变的时间长度。

20. 根据权利要求17所述的触摸感测装置,其中一个帧周期被时分为所述显示驱动时间段和所述接触触摸驱动时间段,或者被时分为所述显示驱动时间段和所述非接触触摸驱动时间段,

其中当在第一帧周期内的接触触摸驱动时间段之后确定存在所述接触触摸时,第二帧周期被时分为显示驱动时间段和接触触摸驱动时间段,以及

当确定不存在所述接触触摸时,所述第二帧周期被时分为显示驱动时间段和非接触触摸驱动时间段。

21. 根据权利要求1所述的触摸感测装置,其中所述选择电路被配置成在所述接触触摸驱动的情形中在一个时间点将一个触摸传感器连接至所述感测信号检测单元,被配置成在所述非接触触摸驱动的情形中在一个时间点将两个或更多个触摸传感器一起连接至所述感测信号检测单元,并且被配置成在所述非接触触摸驱动的情形中,根据事件的发生而改变一起连接至所述感测信号检测单元的触摸传感器的数量。

22. 一种触摸感测装置,包括:

显示面板,所述显示面板包括多个触摸传感器;

感测信号检测单元,所述感测信号检测单元被配置成给所述多个触摸传感器提供用于触摸识别的驱动信号并且通过所述多个触摸传感器检测感测信号;和

选择电路,所述选择电路被配置成在触摸驱动期间将所述多个触摸传感器电连接至所述感测信号检测单元,

其中所述选择电路被配置成在所述触摸驱动是接触触摸驱动的情形中将所述多个触摸传感器依次电连接至所述感测信号检测单元,并且被配置成在所述触摸驱动是非接触触摸驱动的情形中将所述多个触摸传感器之中的两个或更多个触摸传感器同时电连接至所述感测信号检测单元,

其中当所述触摸驱动是所述非接触触摸驱动时提供的驱动信号使用当所述触摸驱动是所述接触触摸驱动时提供的驱动信号作为参考波形,并且与所述参考波形相比,当所述触摸驱动是所述非接触触摸驱动时提供的所述驱动信号在预定过驱动时间段期间被过驱动了一过驱动电压,并且

其中与在所述非接触触摸驱动期间提供的所述驱动信号的一个脉冲有关的所述过驱动时间段对应于所述一个脉冲的整个宽度的一部分。

23. 一种触摸感测电路,包括:

感测信号检测单元,所述感测信号检测单元被配置成依次输出要施加给多个触摸传感器的驱动信号并且通过所述多个触摸传感器检测感测信号;和

选择电路,所述选择电路被配置成在触摸驱动期间将所述多个触摸传感器电连接至所述感测信号检测单元,

其中所述选择电路被配置成在所述触摸驱动是接触触摸驱动的情形中将所述多个触摸传感器依次电连接至所述感测信号检测单元,并且被配置成在所述触摸驱动是非接触触摸驱动的情形中将所述多个触摸传感器之中的两个或更多个触摸传感器同时电连接至所述感测信号检测单元,

其中当所述触摸驱动是所述非接触触摸驱动时输出的驱动信号使用当所述触摸驱动是所述接触触摸驱动时输出的驱动信号作为参考波形,并且与所述参考波形相比,当所述触摸驱动是所述非接触触摸驱动时输出的所述驱动信号在预定过驱动时间段期间被过驱动了一过驱动电压,并且

其中与在所述非接触触摸驱动期间输出的所述驱动信号的一个脉冲有关的所述过驱动时间段对应于所述一个脉冲的整个宽度的一部分。

24. 一种触摸感测电路,包括:

感测信号检测单元,所述感测信号检测单元被配置成依次输出要施加给多个触摸传感器的驱动信号并且通过所述多个触摸传感器检测感测信号;和

选择电路,所述选择电路被配置成针对接触触摸驱动的情形和非接触触摸驱动的情形来说将不同数量的触摸传感器电连接至所述感测信号检测单元,

其中在所述非接触触摸驱动的情形中输出的驱动信号使用在所述接触触摸驱动的情形中输出的驱动信号作为参考波形,并且与所述参考波形相比,在所述非接触触摸驱动的情形中输出的所述驱动信号在预定过驱动时间段期间被过驱动了一过驱动电压,并且

其中与在所述非接触触摸驱动期间输出的所述驱动信号的一个脉冲有关的所述过驱动时间段对应于所述一个脉冲的整个宽度的一部分。

25. 根据权利要求24所述的触摸感测电路,其中所述感测信号检测单元被配置成在所述接触触摸驱动的情形中以预定时序输出要施加给一个触摸传感器的驱动信号,并且所述感测信号检测单元被配置成在所述非接触触摸驱动的情形中以预定时序输出要施加给两个或更多个触摸传感器的驱动信号。

26. 根据权利要求24所述的触摸感测电路,其中所述选择电路被配置成在所述接触触摸驱动的情形中将所述多个触摸传感器依次一个接一个地电连接至所述感测信号检测单元。

27. 根据权利要求24所述的触摸感测电路,所述选择电路被配置成在所述非接触触摸驱动的情形中将所述多个触摸传感器中的每两个或更多个触摸传感器依次电连接至所述感测信号检测单元。

28. 根据权利要求24所述的触摸感测电路,其中所述选择电路由至少一个多路复用器实现,所述多路复用器被配置成针对所述接触触摸驱动的情形和所述非接触触摸驱动的情形来说将不同数量的触摸传感器电连接至所述感测信号检测单元。

29. 根据权利要求24所述的触摸感测电路,其中所述选择电路包括多个开关,所述多个开关被配置成响应于选择信号切换所述多个触摸传感器与所述感测信号检测单元之间的

连接。

30. 根据权利要求29所述的触摸感测电路,其中在所述接触触摸驱动的情形中,所述多个开关依次一个接一个地接通,并且

所述感测信号检测单元被配置成以预定时序把所述驱动信号输出给通过一个接通的开关而电连接的一个触摸传感器。

31. 根据权利要求29所述的触摸感测电路,其中在所述非接触触摸驱动的情形中,所述多个开关中的每两个或更多个开关依次接通,并且

所述感测信号检测单元被配置成以预定时序把所述驱动信号输出给通过两个或更多个接通的开关而电连接的两个或更多个触摸传感器。

32. 一种触摸感测电路,所述触摸感测电路电连接至布置在显示面板上的多个触摸传感器,所述触摸感测电路被配置成在触摸驱动模式期间给所述多个触摸传感器提供驱动信号,

其中所述触摸感测电路被配置成针对所述触摸驱动模式是接触触摸驱动模式的情形和所述触摸驱动模式是非接触触摸驱动模式的情形来说给不同数量的触摸传感器提供驱动信号,

其中当所述触摸驱动模式是非接触触摸驱动模式时,与一参考波形相比,提供的驱动信号在预定过驱动时间段期间被过驱动了一过驱动电压,

其中所述参考波形是当所述触摸驱动模式是所述接触触摸驱动模式时提供的驱动信号,并且

其中与在所述非接触触摸驱动模式期间提供的所述驱动信号的一个脉冲有关的所述过驱动时间段对应于所述一个脉冲的整个宽度的一部分。

33. 一种触摸感测电路,所述触摸感测电路电连接至布置在显示面板上的多个触摸传感器,所述触摸感测电路被配置成在触摸驱动模式期间依次给所述多个触摸传感器提供驱动信号,被配置成在所述触摸驱动模式是接触触摸驱动模式的情形中以预定时序给一个触摸传感器提供驱动信号,并且被配置成在所述触摸驱动模式是非接触触摸驱动模式的情形中以预定时序给两个或更多个触摸传感器提供驱动信号,

其中当所述触摸驱动模式是所述非接触触摸驱动模式时提供的所述驱动信号使用当所述触摸驱动模式是所述接触触摸驱动模式时提供的所述驱动信号作为参考波形,并且与所述参考波形相比,当所述触摸驱动模式是所述非接触触摸驱动模式时输出的所述驱动信号在预定过驱动时间段期间被过驱动了一过驱动电压,并且

其中与在所述非接触触摸驱动模式期间提供的所述驱动信号的一个脉冲有关的所述过驱动时间段对应于所述一个脉冲的整个宽度的一部分。

34. 根据权利要求33所述的触摸感测电路,其中所述两个或更多个触摸传感器是相邻的触摸传感器。

35. 根据权利要求34所述的触摸感测电路,其中所述两个或更多个触摸传感器是在感测线方向上相邻的触摸传感器。

36. 根据权利要求34所述的触摸感测电路,其中所述两个或更多个触摸传感器是在与感测线方向不同的方向上相邻的触摸传感器。

37. 一种触摸感测电路,所述触摸感测电路电连接至布置在显示面板上的多个触摸传

感器,所述触摸感测电路被配置成在触摸驱动期间通过给所述多个触摸传感器依次提供驱动信号来检测是否发生触摸,被配置成在所述触摸驱动是接触触摸驱动的情形中针对对应于一个触摸传感器的每个感测区域来检测是否发生触摸,并且被配置成在所述触摸驱动是非接触触摸驱动的情形中针对对应于两个或更多个触摸传感器的每个块来检测是否发生触摸,

其中当所述触摸驱动是所述非接触触摸驱动时提供的驱动信号使用当所述触摸驱动是所述接触触摸驱动时提供的驱动信号作为参考波形,并且与所述参考波形相比,当所述触摸驱动是所述非接触触摸驱动时输出的所述驱动信号在预定过驱动时间段期间被过驱动了一过驱动电压,并且

其中与在所述非接触触摸驱动期间提供的所述驱动信号的一个脉冲有关的所述过驱动时间段对应于所述一个脉冲的整个宽度的一部分。

38. 一种数据驱动电路,所述数据驱动电路电连接至布置在显示面板上的多条数据线并且电连接至布置在所述显示面板上的多个触摸传感器,所述数据驱动电路被配置成在显示驱动模式期间给所述多条数据线输出数据电压,被配置成在触摸驱动模式期间依次给所述多个触摸传感器提供驱动信号,被配置成使用当所述触摸驱动模式是接触触摸驱动模式时提供给所述多个触摸传感器的驱动信号作为参考波形,并且被配置成当所述触摸驱动模式是非接触触摸驱动模式时提供被过驱动的驱动信号,与所述参考波形相比,所述被过驱动的驱动信号在预定过驱动时间段期间被过驱动了一过驱动电压,

其中所述数据驱动电路被配置成针对所述触摸驱动模式是所述接触触摸驱动模式的情形和所述触摸驱动模式是所述非接触触摸驱动模式的情形来说给不同数量的触摸传感器提供驱动信号,并且

其中与在所述非接触触摸驱动模式期间提供的所述驱动信号的一个脉冲有关的所述过驱动时间段对应于所述一个脉冲的整个宽度的一部分。

39. 一种数据驱动电路,所述数据驱动电路电连接至布置在显示面板上的多条数据线并且电连接至布置在所述显示面板上的多个触摸传感器,所述数据驱动电路被配置成在显示驱动模式期间给所述多条数据线输出数据电压,被配置成在触摸驱动模式期间依次给所述多个触摸传感器提供驱动信号,被配置成在所述触摸驱动模式是接触触摸驱动模式的情形中以预定时序给一个触摸传感器提供驱动信号,并且被配置成在所述触摸驱动模式是非接触触摸驱动模式的情形中以预定时序给两个或更多个触摸传感器提供驱动信号,

其中当所述触摸驱动模式是所述非接触触摸驱动模式时提供的所述驱动信号使用当所述触摸驱动模式是所述接触触摸驱动模式时提供的所述驱动信号作为参考波形,并且与所述参考波形相比,当所述触摸驱动模式是所述非接触触摸驱动模式时输出的所述驱动信号在预定过驱动时间段期间被过驱动了一过驱动电压,并且

其中与在所述非接触触摸驱动模式期间提供的所述驱动信号的一个脉冲有关的所述过驱动时间段对应于所述一个脉冲的整个宽度的一部分。

40. 根据权利要求39所述的数据驱动电路,其中所述数据驱动电路被配置成在提供所述驱动信号时给布置在所述显示面板上的至少一条数据线提供无负载驱动信号,所述无负载驱动信号具有与所述驱动信号相同的相位。

41. 根据权利要求39所述的数据驱动电路,进一步包括一个或多个多路复用器,所述一

个或多个多路复用器被配置成进行切换操作,从而在所述触摸驱动模式期间,驱动信号能够被施加给所述多个触摸传感器之中的一个或多个触摸传感器。

42. 根据权利要求39所述的数据驱动电路,其中所述两个或更多个触摸传感器是相邻的触摸传感器。

43. 根据权利要求42所述的数据驱动电路,其中所述两个或更多个触摸传感器是在感测线方向上相邻的触摸传感器。

44. 根据权利要求42所述的数据驱动电路,其中所述两个或更多个触摸传感器是在与感测线方向不同的方向上相邻的触摸传感器。

45. 一种数据驱动电路,所述数据驱动电路电连接至布置在显示面板上的多条数据线并且电连接至布置在所述显示面板上的多个触摸传感器,所述数据驱动电路被配置成在显示驱动模式期间给所述多条数据线输出数据电压,被配置成在触摸驱动期间通过给所述多个触摸传感器依次提供驱动信号来检测是否发生触摸,被配置成在所述触摸驱动是接触触摸驱动的情形中针对对应于一个触摸传感器的每个感测区域来检测是否发生触摸,并且被配置成在所述触摸驱动是非接触触摸驱动的情形中针对对应于两个或更多个触摸传感器的每个块来检测是否发生触摸,

其中当所述触摸驱动是所述非接触触摸驱动时提供的驱动信号使用当所述触摸驱动是所述接触触摸驱动时提供的驱动信号作为参考波形,并且与所述参考波形相比,当所述触摸驱动是所述非接触触摸驱动时提供的所述驱动信号在预定过驱动时间段期间被过驱动了一过驱动电压,并且

其中与在所述非接触触摸驱动期间提供的所述驱动信号的一个脉冲有关的所述过驱动时间段对应于所述一个脉冲的整个宽度的一部分。

46. 一种驱动显示装置的方法,所述显示装置包括:显示面板,在所述显示面板上布置有多条数据线和多条栅极线;被配置成驱动所述多条数据线的的数据驱动电路;和被配置成驱动所述多条栅极线的栅极驱动电路,所述方法包括:

在显示驱动模式期间给所述多条数据线输出数据电压;和

在触摸驱动模式期间给内置于所述显示面板中的多个触摸传感器提供驱动信号,

其中在所述提供驱动信号的步骤中,当所述触摸驱动模式是非接触触摸驱动模式时,使用当所述触摸驱动模式是接触触摸驱动模式时提供给所述多个触摸传感器的驱动信号作为参考波形,并且在预定过驱动时间段期间提供与所述参考波形相比而被过驱动了一过驱动电压的驱动信号,

其中在所述提供驱动信号的步骤中,针对所述触摸驱动模式是所述接触触摸驱动模式的情形和所述触摸驱动模式是所述非接触触摸驱动模式的情形来说给不同数量的触摸传感器提供驱动信号,并且

其中在所述提供驱动信号的步骤中,与在所述非接触触摸驱动模式期间提供的所述驱动信号的一个脉冲有关的所述过驱动时间段对应于所述一个脉冲的整个宽度的一部分。

47. 一种驱动显示装置的方法,所述显示装置包括:显示面板,在所述显示面板上布置有多条数据线和多条栅极线;被配置成驱动所述多条数据线的的数据驱动电路;和被配置成驱动所述多条栅极线的栅极驱动电路,所述方法包括:

在显示驱动模式期间给所述多条数据线输出数据电压;和

在触摸驱动模式期间给内置于所述显示面板中的多个触摸传感器依次提供驱动信号，其中在所述提供驱动信号的步骤中，在所述触摸驱动模式是接触触摸驱动模式的情形中以预定时序给一个触摸传感器提供驱动信号，并且在所述触摸驱动模式是非接触触摸驱动模式的情形中以预定时序给两个或更多个触摸传感器提供驱动信号，

其中在所述提供驱动信号的步骤中，当所述触摸驱动模式是所述非接触触摸驱动模式时提供的所述驱动信号使用当所述触摸驱动模式是所述接触触摸驱动模式时提供的所述驱动信号作为参考波形，并且与所述参考波形相比，当所述触摸驱动是所述非接触触摸驱动模式时提供的所述驱动信号在预定过驱动时间段期间被过驱动了一过驱动电压，并且

其中在所述提供驱动信号的步骤中，与在所述非接触触摸驱动模式期间提供的所述驱动信号的一个脉冲有关的所述过驱动时间段对应于所述一个脉冲的整个宽度的一部分。

触摸感测装置、触摸感测电路、数据驱动电路及显示装置驱动方法

[0001] 本申请要求享有于2014年12月22日提交的韩国专利申请第10-2014-0185809号以及于2015年9月25日提交的韩国专利申请第10-2015-0136677号的优先权,为了所有目的通过援引将这些专利申请结合在此,如同完全在这里阐述一样。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种触摸感测装置、触摸感测电路、数据驱动电路及显示装置驱动方法。

背景技术

[0003] 近来,设置于具有触摸功能的显示面板上的触摸传感器能够实现各种用户界面(user interface,UI)。包括触摸传感器的显示面板是能够进行基于触摸的输入功能和信息输出功能二者的输入/输出工具。

[0004] 具有电容式触摸功能的显示面板的优点在于,与现有的电阻式触摸面板相比,它们具有更好的耐久性和清晰度(sharpness)且能够进行多点触摸(multi-touch)识别和接近触摸(proximity touch)识别,由此可应用于各种应用领域。

[0005] 具有电容式触摸功能的显示面板具有贴附到显示面板上的包括触摸传感器的基板,或者触摸传感器内置在显示面板中(内嵌(in-cell)式);结果,显示面板与显示元件电耦接。

[0006] 近来已进行了下述研究,具有触摸功能的显示面板不仅能够识别在诸如手指模式之类的接触触摸模式中的触摸,而且还能够识别在诸如悬停(hover)模式或接近触摸模式之类的非接触触摸模式中的触摸。如在此使用的,接触触摸模式是指使得能够识别由指示物(pointer)或手指相对于显示面板作出的直接触摸的功能。非接触触摸模式意味着可实现相对于显示面板的接近触摸或悬停触摸的识别:在接近触摸的情形中,指示物或手指不直接触摸显示面板,而是与显示面板靠近,而在悬停触摸的情形中,指示物或手指悬停于触摸面板上方。

[0007] 其中,对于包括内嵌式的触摸传感器的显示面板来说,仍未实现非接触触摸模式中的触摸功能。

发明内容

[0008] 本发明的一个方面是解决上述问题和其他问题。

[0009] 本发明的另一个方面是提供一种触摸感测装置,其用于在包括内嵌式触摸传感器的显示面板中保持出色的触摸识别灵敏度,由此使得能够进行非接触触摸模式中的触摸识别。

[0010] 本发明的再一个方面是提供一种触摸感测装置、触摸感测电路、数据驱动电路及显示装置驱动方法,其能执行适合于接触触摸和非接触触摸每一个的触摸驱动。

[0011] 根据本发明的一个方面,本发明可提供一种触摸感测装置,这种触摸感测装置包括:包括多个触摸传感器的显示面板;感测信号检测单元,所述感测信号检测单元被配置成给所述多个触摸传感器提供用于触摸识别的驱动信号并且通过所述多个触摸传感器检测感测信号;和选择电路,所述选择电路被配置成在触摸驱动期间将所述多个触摸传感器电连接至所述感测信号检测单元,其中当所述触摸驱动是非接触触摸驱动时提供给所述多个触摸传感器的所述驱动信号使用当所述触摸驱动是接触触摸驱动时提供给所述多个触摸传感器的所述驱动信号作为参考波形,并且与所述参考波形相比,当所述触摸驱动是非接触触摸驱动时提供给所述多个触摸传感器的所述驱动信号在预定过驱动时间段期间被过驱动了一过驱动电压。

[0012] 根据本发明的另一个方面,本发明可提供一种触摸感测装置,这种触摸感测装置包括:包括多个触摸传感器的显示面板;感测信号检测单元,所述感测信号检测单元被配置成给所述多个触摸传感器提供用于触摸识别的驱动信号并且通过所述多个触摸传感器检测感测信号;和选择电路,所述选择电路被配置成在触摸驱动期间将所述多个触摸传感器电连接至所述感测信号检测单元,其中所述选择电路被配置成针对所述触摸驱动是接触触摸驱动的情形和所述触摸驱动是非接触触摸驱动的情形来说将不同数量的触摸传感器电连接至所述感测信号检测单元。

[0013] 根据本发明的另一个方面,本发明可提供一种触摸感测电路,这种触摸感测电路包括:感测信号检测单元,所述感测信号检测单元被配置成依次输出要施加给多个触摸传感器的驱动信号并且通过所述多个触摸传感器检测感测信号;和选择电路,所述选择电路被配置成在触摸驱动期间将所述多个触摸传感器电连接至所述感测信号检测单元,其中当所述触摸驱动是非接触触摸驱动时输出的所述驱动信号使用当所述触摸驱动是接触触摸驱动时输出的驱动信号作为参考波形,并且与所述参考波形相比,当所述触摸驱动是非接触触摸驱动时输出的所述驱动信号在预定过驱动时间段期间被过驱动了一过驱动电压。

[0014] 根据本发明的另一个方面,本发明可提供一种触摸感测电路,这种触摸感测电路包括:感测信号检测单元,所述感测信号检测单元被配置成依次输出要施加给多个触摸传感器的驱动信号并且通过所述多个触摸传感器检测感测信号;和选择电路,所述选择电路被配置成针对接触触摸驱动的情形和非接触触摸驱动的情形来说将不同数量的触摸传感器电连接至所述感测信号检测单元。

[0015] 根据本发明的另一个方面,本发明可提供一种触摸感测电路,这种触摸感测电路电连接至布置在显示面板上的多个触摸传感器,所述触摸感测电路被配置成在触摸驱动模式期间给所述多个触摸传感器提供驱动信号,其中当所述触摸驱动模式是非接触触摸驱动模式时,与一参考波形相比,所述驱动信号在预定过驱动时间段期间被过驱动了一过驱动电压。

[0016] 根据本发明的另一个方面,本发明可提供一种触摸感测电路,这种触摸感测电路电连接至布置在显示面板上的多个触摸传感器,所述触摸感测电路被配置成在触摸驱动模式期间依次给所述多个触摸传感器提供驱动信号,被配置成在接触触摸驱动的情形中以预定时序给一个触摸传感器提供驱动信号,并且被配置成在非接触触摸驱动的情形中以预定时序给两个或更多个触摸传感器提供驱动信号。

[0017] 根据本发明的另一个方面,本发明可提供一种触摸感测电路,这种触摸感测电路

电连接至布置在显示面板上的多个触摸传感器,所述触摸感测电路被配置成在触摸驱动期间通过给所述多个触摸传感器依次提供驱动信号来检测是否发生触摸,被配置成在接触触摸驱动的情形中针对对应于一个触摸传感器的每个感测区域来检测是否发生触摸,并且被配置成在非接触触摸驱动的情形中针对对应于两个或更多个触摸传感器的每个块(block)来检测是否发生触摸。

[0018] 根据本发明的另一个方面,本发明可提供一种数据驱动电路,这种数据驱动电路电连接至布置在显示面板上的多条数据线并且电连接至布置在所述显示面板上的多个触摸传感器,所述数据驱动电路被配置成在显示驱动模式期间给所述多条数据线输出数据电压,被配置成在触摸驱动模式期间依次给所述多个触摸传感器提供驱动信号,被配置成使用当所述触摸驱动模式是接触触摸驱动模式时提供给所述多个触摸传感器的驱动信号作为参考波形,并且被配置成当所述触摸驱动模式是非接触触摸驱动模式时提供被过驱动的驱动信号,与所述参考波形相比,所述被过驱动的驱动信号在预定过驱动时间段期间被过驱动了一过驱动电压。

[0019] 根据本发明的另一个方面,本发明可提供一种数据驱动电路,这种数据驱动电路电连接至布置在显示面板上的多条数据线并且电连接至布置在所述显示面板上的多个触摸传感器,所述数据驱动电路被配置成在显示驱动模式期间给所述多条数据线输出数据电压,被配置成在触摸驱动模式期间依次给所述多个触摸传感器提供驱动信号,被配置成在接触触摸驱动的情形中以预定时序给一个触摸传感器提供驱动信号,并且被配置成在非接触触摸驱动的情形中以预定时序给两个或更多个触摸传感器提供驱动信号。

[0020] 根据本发明的另一个方面,本发明可提供一种数据驱动电路,这种数据驱动电路电连接至布置在显示面板上的多条数据线并且电连接至布置在所述显示面板上的多个触摸传感器,所述数据驱动电路被配置成在显示驱动模式期间给所述多条数据线输出数据电压,被配置成在触摸驱动期间通过给所述多个触摸传感器依次提供驱动信号来检测是否发生触摸,被配置成在接触触摸驱动的情形中针对对应于一个触摸传感器的每个感测区域来检测是否发生触摸,并且被配置成在非接触触摸驱动的情形中针对对应于两个或更多个触摸传感器的每个块来检测是否发生触摸。

[0021] 根据本发明的另一个方面,本发明可提供一种驱动显示装置的方法,所述显示装置包括:其上布置有多条数据线和多条栅极线的显示面板、被配置成驱动所述多条数据线的的数据驱动电路、以及被配置成驱动所述多条栅极线的栅极驱动电路,所述方法包括:在显示驱动模式期间给所述多条数据线输出数据电压;和在触摸驱动模式期间给内置于所述显示面板中的多个触摸传感器提供驱动信号,其中在所述提供驱动信号的步骤中,当所述触摸驱动模式是非接触触摸驱动模式时,使用当所述触摸驱动模式是接触触摸驱动模式时提供给所述多个触摸传感器的驱动信号作为参考波形,并且在预定过驱动时间段期间提供与所述参考波形相比而被过驱动了一过驱动电压的驱动信号。

[0022] 根据本发明的另一个方面,本发明可提供一种驱动显示装置的方法,所述显示装置包括:其上布置有多条数据线和多条栅极线的显示面板、被配置成驱动所述多条数据线的的数据驱动电路、以及被配置成驱动所述多条栅极线的栅极驱动电路,所述方法包括:在显示驱动模式期间给所述多条数据线输出数据电压;和在触摸驱动模式期间给内置于所述显示面板中的多个触摸传感器依次提供驱动信号,其中在所述提供驱动信号的步骤中,在接

触触摸驱动的情形中以预定时序给一个触摸传感器提供驱动信号,并且在非接触触摸驱动的情形中以预定时序给两个或更多个触摸传感器提供驱动信号。

[0023] 现在将描述根据本发明的最终的有益效果。

[0024] 此外,根据本发明实施方式中的至少一个实施方式,优点在于,因为能够驱动接触触摸模式和非接触触摸模式二者,所以不仅可通过用户的直接接触进行触摸检测,而且还可通过非直接接触(即,非接触触摸)进行触摸检测,由此扩展了触摸感测装置的使用范围。

[0025] 此外,根据本发明实施方式中的至少一个实施方式,在接触触摸模式中能够依次激活(activate)每个感测区域块中的多个感测区域。在接触触摸模式中,在感测区域中发生用户的直接接触,即使单独激活每个感测区域,通过每个感测区域,每个感测区域足够大的电容仍可使得能够检测是否发生用户触摸。

[0026] 另一方面,在非接触触摸模式中,可在将用户的手指保持距感测区域预定距离而不接触这些感测区域的同时检测是否发生触摸。在该情形中,随着感测区域与用户的手指之间的距离增加,各个感测区域的电容与接触触摸模式相比显著降低。本发明优点在于激活多个感测区域,从而使得能够即使在非接触触摸模式中也可充分感测是否发生触摸,总感测区域的增加的电容提高了感测能力。

[0027] 根据本发明,可提供一种触摸感测装置、触摸感测电路和数据驱动电路,其能执行适合于接触触摸和非接触触摸每一个的触摸驱动。

[0028] 本发明其他的应用范围将从随后的详细描述变得更加清晰。然而,本领域技术人员能够清楚地理解在本发明的思想和范围内的各种变化和修改,应当理解,仅仅作为示例给出了本发明的该详细描述和具体的实施方式,如优选的实施方式。

附图说明

[0029] 本发明的上述和其它目的、特征和优点将从下面结合附图的详细描述变得更加显而易见,其中:

[0030] 图1是图解根据本发明一实施方式的触摸传感器的示图,所述触摸传感器具有内置于显示面板中的触摸传感器;

[0031] 图2是图解根据本发明一实施方式的显示装置的框图;

[0032] 图3是液晶盒(liquid crystal cell)的等效电路图;

[0033] 图4是垂直同步信号的波形图,其图解了用于显示面板和触摸传感器的时分(time division)驱动的方法;

[0034] 图5是图解根据本发明的触摸感测装置的示图;

[0035] 图6是详细图解图5的选择电路的示图;

[0036] 图7是图解图6的第一选择电路的详细结构的电路图;

[0037] 图8是根据本发明用于在手指模式中驱动触摸感测装置的波形图;

[0038] 图9A到9D是图解根据本发明的触摸感测装置的手指模式驱动的示图;

[0039] 图10是根据本发明用于在悬停模式中驱动触摸感测装置的波形图;

[0040] 图11A和图11B是图解根据本发明的触摸感测装置的悬停模式驱动的示图;

[0041] 图12是图解用于感测根据本发明的触摸感测装置中显示面板的驱动信号的波形图;

- [0042] 图13是图解根据本发明的显示驱动模式和触摸驱动模式的示意图；
- [0043] 图14和15分别是图解在根据本发明的触摸驱动模式中使用的驱动信号的示意图；
- [0044] 图16A到16D是根据本发明的接触触摸驱动模式和非接触触摸驱动模式每一个中的驱动信号的示例图；
- [0045] 图17是在根据本发明的显示装置的驱动期间,当帧周期以时分方案行进时的驱动时序图,即,以显示驱动时间段、接触触摸驱动时间段和非接触触摸驱动时间段的形式行进时的驱动时序图；
- [0046] 图18是图解在根据本发明的显示装置的驱动期间,当帧周期以时分方案行进时,即,以显示驱动时间段、接触触摸驱动时间段和非接触触摸驱动时间段的形式行进时,接触触摸驱动时间段和非接触触摸驱动时间段的长度可变特性的示意图；
- [0047] 图19是在根据本发明的显示装置的驱动期间,当帧周期被时分分为显示驱动时间段和触摸驱动时间段、而且触摸驱动时间段以接触触摸驱动时间段和非接触触摸驱动时间段之一的形式行进时的驱动时序图；
- [0048] 图20是图解在根据本发明的显示装置的触摸驱动期间产生的寄生电容以及用于改善由此导致的触摸感测误差的无负载(load-free)驱动方案的示意图；
- [0049] 图21和图22是分别图解根据本发明的触摸感测装置的示意图,所述触摸感测装置具有包含在数据驱动电路中的触摸感测电路；
- [0050] 图23是图解根据本发明的触摸感测装置的示意图,所述触摸感测装置具有包含在数据驱动电路中的两个或更多个触摸感测电路；
- [0051] 图24是图解与根据本发明的触摸感测装置有关的多路复用器时序的示意图；以及
- [0052] 图25是图解与根据本发明的触摸感测装置有关的多路复用器的操作的示意图。

具体实施方式

[0053] 下文,将参照附图详细描述说明书中公开的实施方式,且整个附图中将给相同或相似的要素赋予相同的参考标记,并将在此省略其重复的描述。仅仅是为了易于描述,一起分派或使用了随后的描述中使用的组成元件的后缀,如“模块”和“单元”,但它们不具有区分的含义或作用。此外,在本发明随后的描述中,当在此结合的已知技术的详细描述反而可能会使本发明的主题不清晰时,将会省略该详细描述。此外,应当理解,附图仅是为了更好地理解说明书中公开的实施方式,并不限制说明书中公开的技术思想,其包括涵盖在本发明的技术思想和技术范围中的所有变化、等同物和替代物。

[0054] 根据本发明的显示装置提供触摸模式,且所述触摸模式能被主要分为接触触摸模式和非接触触摸模式。

[0055] 接触触摸模式是指其中对由直接接触显示面板而导致的触摸进行识别模式,这种模式也称为手指模式。

[0056] 非接触触摸模式是指其中对不直接接触显示面板而对显示面板造成的触摸进行识别的模式,非接触触摸模式可包括接近触摸模式和悬停模式,在接近触摸模式中对不接触显示面板的接近触摸进行识别,而在悬停模式中对通过悬停于显示面板上方而造成的触摸进行识别。

[0057] 此外,可基于诸如液晶显示器(LCD)、场发射显示器(FED)、等离子显示面板(PDP)、

有机发光显示器 (OLED)、电泳显示器 (EPD) 等之类的平板显示装置来实现根据本发明的显示装置。

[0058] 应当注意,尽管在随后的实施方式中将参照作为平板显示装置的一个示例的LCD描述显示装置,但根据本发明的显示装置不限于LCD。

[0059] 根据本发明的LCD可包括如图1中所示的触摸传感器(TS);就是说,触摸传感器(TS)可内置于LCD面板的像素阵列中。在图1中,“PIX”是指像素的像素电极,“GLS1”是指上基板,“GLS2”是指下基板,“POL1”是指上偏振片,“POL2”是指下偏振片。

[0060] LCD面板可具有布置于其上的多个像素。每个像素可包括R子像素、G子像素、B子像素这些子像素或R子像素、G子像素、B子像素、W子像素这些子像素,但并不限于此。

[0061] 上基板GLS1可包括与每个像素的子像素对应的R滤色器、G滤色器、B滤色器或者可具有包括R滤色器、G滤色器、B滤色器、W滤色器这些滤色器的滤色层。

[0062] 触摸传感器TS可布置于各个像素上或布置于各个子像素上,但并不限于此。

[0063] 每个像素可具有布置于其上的薄膜晶体管和像素电极,薄膜晶体管使得可选择每个像素,且像素电极与薄膜晶体管电连接。

[0064] 触摸传感器TS可以是电容式触摸传感器TS,电容式触摸传感器TS感测由触摸导致的电容变化,但并不限于此。

[0065] 触摸传感器TS不仅可感测由针对上基板GLS1的上表面的直接接触造成的电容变化,而且还可感测由针对上基板GLS1的上表面的非接触(接近和悬停)造成的电容变化,且触摸传感器TS可基于感测的结果判定是否发生触摸。

[0066] 如在此使用的,悬停可以是指一种状态,在这种状态下,距上基板GLS1的上表面的距离比接近情形中的大。

[0067] 包括电容式触摸传感器TS的显示面板分为自电容型和互电容型。自电容是沿形成一个方向上的单个层的导线形成的。互电容形成在两个垂直层的导线之间。

[0068] 图2是图解根据本发明一实施方式的显示装置的框图,图3是液晶盒的等效电路图。

[0069] 参照图2和图3,根据本发明的显示装置包括显示面板(10)、显示面板驱动电路、时序控制器(22)和触摸感测电路(100)。

[0070] 显示面板(10)可以是如图1中所示其中内置有触摸传感器TS的内嵌式的自电容显示面板。

[0071] 显示面板(10)包括形成在两个基板GLS1和GLS2之间的液晶层。基板可以以玻璃基板、塑料基板、膜基板等的形式制造。形成在显示面板10的下基板GLS2上的像素阵列包括数据线11、垂直于数据线11延伸的栅极线12、以及以矩阵方式布置的像素。像素阵列进一步包括形成在数据线11与栅极线12之间的交叉部分处的多个TFT(薄膜晶体管)、用于给像素加载数据电压的像素电极1、与像素电极1连接以保持像素电压的存储电容器Cst等。

[0072] 显示面板10的像素布置在由数据线11和栅极线12界定的矩阵中。各个像素的液晶盒C1c由电场驱动,所述电场是根据施加给像素电极1的数据电压与施加给公共电极2的公共电压之间的电压差而施加的,且各个像素的液晶盒C1c调整入射光的透射量。TFT响应于来自栅极线12的栅极脉冲导通并给液晶盒C1c的像素电极1提供来自数据线11的电压。公共电极2可形成在下基板GLS2或上基板GLS1上。

[0073] 显示面板10的上基板GLS1可包括黑矩阵、滤色器等。偏振片POL1和POL2分别贴附到显示面板10的上基板GLS1和下基板GLS2,且为了设定液晶的预倾角,在接触液晶的内表面上形成有取向膜(未示出)。为了保持液晶盒C1c的盒间隙,可在显示面板10的上基板GLS1和下基板GLS2之间形成衬垫料(未示出),但不限于任何方式。

[0074] 显示面板10可以以任何广为已知的液晶模式,如TN(扭曲向列)模式、VA(垂直定向)模式、IPS(共平面切换)模式、FFS(边缘场切换)模式等实现。

[0075] 可在显示面板10的后表面上布置背光单元(未示出)。背光单元可以以边缘型或直下型背光单元的形式实现并将光发射给显示面板10。

[0076] 显示面板驱动电路使用数据驱动电路24以及栅极驱动电路26和30在显示面板10的像素中写入与输入图像有关的数据。

[0077] 数据驱动电路24使用模拟正/负伽马补偿电压,通过转换从时序控制器22输入的数字视频数据RGB,产生数据电压。数据驱动电路24在时序控制器22的控制下将数据电压提供给数据线11并反转数据电压的极性。

[0078] 栅极驱动电路26和30给栅极线12依次提供与数据电压同步的栅极脉冲(或扫描脉冲),并选择被写入数据电压的显示面板10的行。

[0079] 栅极驱动电路包括电平移位器26和移位寄存器30。根据GIP(面板内栅极)工艺技术的发展,移位寄存器30可直接形成在显示面板10的基板上。

[0080] 电平移位器26可与时序控制器22一起形成在印刷电路板(下文称为PCB)20上,PCB20与显示面板10的下基板GLS2电连接。电平移位器26在时序控制器22的控制下输出至少一个时钟信号CLK、以及在栅极高电压VGH与栅极低电压VGL之间摆动的起始脉冲VST。栅极高电压VGH可被设置为是大于或等于在显示面板10的像素阵列中形成的TFT的阈值电压的电压。栅极低电压VGL可被设置为是小于或等于在显示面板10的像素阵列中形成的TFT的阈值电压的电压。电平移位器26响应于从时序控制器22输入的起始脉冲ST、第一时钟GCLK和第二时钟MCLK,分别输出在栅极高电压VGH与栅极低电压VGL之间摆动的起始脉冲VST和至少一个时钟信号CLK。从电平移位器26输出的至少一个时钟信号CLK依次经历相移并被传输至形成在显示面板10上的移位寄存器30。

[0081] 移位寄存器30可布置在显示面板10的形成有像素阵列的下基板GLS2的边缘上,从而与像素阵列的栅极线12连接。移位寄存器30可包括从属(subordinately)连接的多个级(stage)。

[0082] 移位寄存器30响应于从电平移位器26输入的起始脉冲VST开始操作,响应于时钟信号CLK将输出移位,并依次给显示面板10的栅极线12提供栅极脉冲。

[0083] 时序控制器22可给数据驱动电路24提供从外部主机系统输入的数字视频数据。数据驱动电路24可被制造成IC(集成电路)并安装在覆晶板(chip-on-board)或覆晶薄膜(chip-on-film)上。

[0084] 时序控制器22可接收从外部主机系统输入的时序信号,如垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、数据使能DE信号、时钟等,并产生用于控制数据驱动电路24以及栅极驱动电路26和30的操作时序的时序控制信号。时序控制器22或主机系统产生同步信号SYNC(参照图4),同步信号SYNC用于控制显示面板驱动电路和触摸感测电路100的操作时序。

[0085] 触摸感测电路100可给与触摸传感器TS连接的配线施加驱动信号,并对驱动信号

的上升沿或下降沿延迟时间或触摸前后驱动信号电压的变化计数,由此感测触摸(或接近)输入前后的电容变化。触摸感测电路100将从触摸传感器TS接收的电压转换为数字数据,由此产生触摸原始数据,执行预设触摸识别算法,分析触摸原始数据,并检测触摸(或接近)输入。触摸感测电路100将包含触摸(或接近)输入位置的坐标的触摸报告数据传输给主机系统。

[0086] 主机系统可以以导航系统、机顶盒(set-top box)、DVD播放器、蓝光播放器、PC、家庭影院系统、广播接收机和电话系统之一的形式实现。主机系统使用换算器 scaler)将与输入图像有关的数字视频数据转换成与显示面板10的分辨率一致的格式并将该数据和时序信号传输给时序控制器22。此外,主机系统响应于从触摸感测电路100输入的触摸报告数据,执行与触摸(或接近)输入相关的应用程序。

[0087] 可根据图4中所示的方法对触摸感测电路100和内置有触摸传感器TS的显示面板10进行时分驱动。如图4中所示,一个帧周期可被时分为显示面板驱动时间段T1和触摸驱动时间段T2。

[0088] 在图4中,“Vsync”是指输入至时序控制器22的第一垂直同步信号,“SYNC”是指输入至触摸感测电路100的第二垂直同步信号。为了在一个帧周期中限定显示面板驱动时间段T1和触摸驱动时间段T2,时序控制器22可调制从主机系统输入的第一垂直同步信号Vsync并由此产生第二垂直同步信号SYNC。在不同的实施方式中,主机系统可产生图4中所示的第二垂直同步信号SYNC,且时序控制器22可响应于从主机系统输入的第二垂直同步信号SYNC控制显示面板驱动时间段T1和触摸驱动时间段T2。因此,根据本发明,一个帧周期可被时分为显示面板驱动时间段T1和触摸驱动时间段T2,从而作为控制显示面板驱动电路和触摸感测电路100的操作时序的控制器,可使用时序控制器22和主机系统之一。

[0089] 显示面板驱动时间段T1可界定在第二垂直同步信号SYNC的低逻辑电平部分中,而触摸驱动时间段T2可界定在第二垂直同步信号SYNC的高逻辑电平部分中,但本发明并不限于此。例如,显示面板驱动时间段T1可界定在第二垂直同步信号SYNC的高逻辑电平部分中,而触摸驱动时间段T2可界定在第二垂直同步信号SYNC的低逻辑电平部分中。

[0090] 在显示面板驱动时间段T1期间,显示面板驱动电路被驱动,而不驱动触摸感测电路100。在显示面板驱动时间段T1期间,数据驱动电路24在时序控制器22的控制下给数据线11提供数据电压,而栅极驱动电路26和30依次给栅极线12提供栅极脉冲。在显示面板驱动时间段T1期间,触摸感测电路100不给显示面板10的触摸传感器TS提供驱动信号。

[0091] 在触摸驱动时间段T2期间,不驱动显示面板驱动电路,而触摸感测电路100被驱动。触摸感测电路100在触摸驱动时间段T2内给触摸传感器TS施加驱动信号。

[0092] 感测区域111、112、113、114、115和116(图5)中的触摸传感器TS可与感测线121、122、123、124、125和126(图5)连接。例如感测线121、122、123、124、125和126可与栅极线12平行布置,但并不限于此。

[0093] 可在每个感测区域中形成一个触摸传感器,或者可在每个感测区域中形成多个触摸传感器。

[0094] 每个感测区域可对应于多个像素,但本发明并不限于此。可在每个像素中形成一个触摸传感器,或者可在多个像素中形成一个触摸传感器。

[0095] 与触摸传感器TS附接在显示面板上的方案相比,如图1中所示在显示面板10中内

置有触摸传感器TS的内嵌式触摸显示面板10更敏感地受显示面板的负载变化或寄生电容的变化影响。

[0096] 下文中,将描述内嵌式显示面板10的配线结构及其驱动方法。

[0097] 图5是图解根据本发明的触摸感测装置的示图,图6是详细图解图5的选择电路的示图。

[0098] 图5中所示的触摸感测装置可以是图2中所示的显示装置的一部分。

[0099] 参照图5,根据本发明的触摸感测装置可包括内嵌式自电容显示面板10。

[0100] 显示面板10可包括多个感测区域111到116。各个感测区域111到116可由诸如ITO之类的透明导电材料形成,但本发明并不限于此。各个感测区域111到116例如可布置在与像素电极1同一层上,但本发明并不限于此。

[0101] 各个感测区域111到116可与图1中所示的触摸传感器TS连接。

[0102] 各个感测区域111到116的尺寸可至少大于像素尺寸。换句话说,一个感测区域的尺寸可对应于多个像素的整体尺寸。例如,各个感测区域111到116可对应于至少三个像素,但本发明并不限于此。就是说,可针对至少三个像素界定一个感测区域。能够通过实验优化像素的数量,其整体尺寸对应于一个感测区域的尺寸。

[0103] 各个感测区域111到116例如可在触摸驱动时间段T2期间用作触摸电极,而且例如在显示面板驱动时间段T1期间用作公共电极。

[0104] 触摸感测电路100可在显示面板驱动时间段T1期间停用而在触摸驱动时间段T2期间启用,由此在触摸驱动时间段T2期间经由感测线121、122、123、124、125和126给感测区域111到116提供驱动信号(参照图12)。

[0105] 可在显示面板驱动时间段T1期间经由感测线121、122、123、124、125和126给感测区域111到116提供由公共电压产生单元(未示出)产生的公共电压。因此,借助于由提供给感测区域111到116的公共电压与提供给像素电极1的数据电压之间的电位差导致的液晶位移,图像能够被显示在显示面板10上。

[0106] 在触摸驱动时间段T2期间,可给感测区域111到116提供从触摸感测电路100产生的驱动信号S1到S4(参照图12)。结果,相应感测区域111到116被激活;并且,当从用户输入与相应感测区域111到116有关的触摸时,与相应感测区域111到116连接的电容发生改变,在驱动信号S1到S4中反映改变的电容时产生的感测信号可被检测到并被提供给触摸感测电路100。

[0107] 包括至少一个触摸传感器TS的感测区域可与相应感测线电连接。

[0108] 如图12中所示,驱动信号S1到S4经由感测线121、122、123、124、125和126被提供给感测区域111到116,而且根据用户是否触摸感测区域111到116而产生的电容变化经由感测线121、122、123、124、125和126被提供给触摸感测电路100,由此使得能够进行触摸识别。

[0109] 多个感测区域111到116可通过多个感测区域块170、180和190进行区分。例如,沿感测线121、122、123、124、125和126的长度方向布置的多个感测区域111到116可被定义为一个感测区域块。

[0110] 在该情形中,可如图5中所示设置第一到第六感测区域块170a、180a、190a、170b、180b和190b。尽管为了便于描述而在图5中显示了六个感测区域块170a、180a、190a、170b、180b和190b,每个感测区域块都包括四个感测区域,但根据本发明,可包括超过六个的感测

区域块,每个感测区域块都包括超过四个的感测区域。

[0111] 如图5中所示,第一感测区域块170a可包括四个感测区域111a、111b、111c和111d,而且各个感测区域111a、111b、111c和111d可与相应的感测线121a、121b、121c和121d连接。

[0112] 另一方面,触摸感测电路100可包括感测信号检测单元104和选择电路102。

[0113] 感测信号检测单元104可给显示面板10上的各个感测区域块170a、180a、190a、170b、180b和190b或各个感测区域111到116提供图12中所示的驱动信号S1到S4,并且接收通过各个感测区域块170a、180a、190a、170b、180b和190b感测或通过各个感测区域111到116感测而导致的感测信号。

[0114] 选择电路102可依次选择各个感测区域块170a、180a、190a、170b、180b和190b中包含的多个感测区域111到116,或者从各个感测区域块170a、180a、190a、170b、180b和190b中包含的多个感测区域111到116中同时选择至少两个感测区域。

[0115] 例如,在手指模式的情形中,选择电路102可在触摸驱动时间段T2的第一时间段期间选择第一感测区域块170a中包含的第一感测区域111a,并且可在第二时间段期间选择第一感测区域块170a中包含的第二感测区域111b。之后,选择电路102可在第三时间段期间选择第一感测区域块170a中包含的第三感测区域111c,并且可在第四时间段期间选择第一感测区域块170a中包含的第四感测区域111d。在依次选择了第一感测区域块170a内的所有感测区域111a、111b、111c和111d之后,可依次选择第二感测区域块180a中包含的所有感测区域112a、112b、112c和112d。以这种方式,可通过选择电路102依次选择第三到第六感测区域块190a、170b、180b和190b中包含的所有感测区域113a到113d、114a到114d、115a到115d和116a到116d。

[0116] 可在由选择电路102选择的时间段期间从相应感测区域检测感测信号并将该感测信号提供给感测信号检测单元104。

[0117] 在悬停模式的情形中,例如,选择电路102可在触摸驱动时间段T2的第一时间段期间选择第一感测区域块170a中包含的第一感测区域111a和第二感测区域111b、第二感测区域块180a中包含的第一感测区域112a和第二感测区域112b、以及第三感测区域块190a中包含的第一感测区域113a和第二感测区域113b。之后,选择电路102可在第二时间段期间选择第一感测区域块170a中包含的第三感测区域111c和第四感测区域111d、第二感测区域块180a中包含的第三感测区域112c和第四感测区域112d、以及第三感测区域块190a中包含的第三感测区域113c和第四感测区域113d。以这种方式,可通过选择电路102选择第四到第六感测区域块170b、180b和190b中包含的多个感测区域114a到114d、115a到115d和116a到116d。

[0118] 如图6中所示,感测信号检测单元104可包括第一感测信号检测单元104a和第二感测信号检测单元104b。选择电路102可包括第一选择电路102a和第二选择电路102b。第一选择电路102a和第二选择电路102b每一个例如可以是多路复用器,但本发明并不限于此。

[0119] 尽管为了便于描述假定设置了两个感测信号检测单元104和两个选择电路102,但也可设置超过两个的感测信号检测单元和超过两个的选择电路。

[0120] 为了减少感测信号检测单元104的输出引脚的数量,可在感测信号检测单元104与显示面板10之间安装第一选择电路102a和第二选择电路102b。

[0121] 第一选择电路102a和第二选择电路102b每一个是1:N(N是大于等于2且小于n的正

整数, n 是感测线的数量)多路复用器,其能够将感测信号检测单元104的引脚数量减少为 $1/N$ 的数量。

[0122] 第一感测信号检测单元104a的输出端可与第一选择电路102a的输入端连接。第二感测信号检测单元104b的输出端可与第二选择电路102b的输入端连接。

[0123] 例如,可在第一感测信号检测单元104a与第一选择电路102a之间布置第一到第四输出线131a、131b、131c和131d,并且可在第二感测信号检测单元104b与第二选择电路102b之间布置第一到第四输出线132a、132b、132c和132d。例如,第一到第四输出线131a、131b、131c和131d的第一端可与第一感测信号检测单元104a的输出端连接,并且第一到第四输出线131a、131b、131c和131d的第二端可与第一选择电路102a的输入端连接。例如,第一到第四输出线132a、132b、132c和132d的第一端可与第二感测信号检测单元104b的输出端连接,并且第一到第四输出线132a、132b、132c和132d的第二端可与第二选择电路102b的输入端连接。

[0124] 第一选择电路102a的输出端可与第一到第三感测区域块170a、180a和190a中包含的感测线121a到121d、122a到122d和123a到123d连接,并且第二选择电路102b的输出端可与第四到第六感测区域块170b、180b和190b中包含的感测线124a到124d、125a到125d和126a到126d连接。

[0125] 例如,在手指模式的情形中,与第一选择电路102a的输入端连接的第一到第四输出线131a、131b、131c和131d可一对一地依次连接至与第一选择电路102a的输出端连接的第一感测区域块170a中包含的第一到第四感测线121a到121d,连接至第二感测区域块180a中包含的第一到第四感测线122a到122d,或者连接至第三感测区域块190a中包含的第一到第四感测线123a到123d。类似地,在手指模式的情形中,与第二选择电路102b的输入端连接的第一到第四输出线132a、132b、132c和132d可一对一地依次连接至与第二选择电路102b的输出端连接的第四感测区域块170b中包含的第一到第四感测线124a到124d,连接至第五感测区域块180b中包含的第一到第四感测线125a到125d,或者连接至第六感测区域块190b中包含的第一到第四感测线126a到126d。

[0126] 例如,在悬停模式的情形中,与第一选择电路102a的输入端连接的第一输出线131a可同时连接至与第一选择电路102a的输出端连接的第一到第三感测区域块170a、180a和190a中分别包含的第一感测线121a、122a和123a,并且,与第一选择电路102a的输入端连接的第二输出线131b可同时连接至与第一选择电路102a的输出端连接的第一到第三感测区域块170a、180a和190a中分别包含的第二感测线121b、122b和123b。例如,在悬停模式的情形中,与第二选择电路102b的输入端连接的第一输出线132a可同时连接至与第二选择电路102b的输出端连接的第四到第六感测区域块170b、180b和190b中分别包含的第一感测线124a、125a和126a,并且,与第二选择电路102b的输入端连接的第二输出线132b可同时连接至与第二选择电路102b的输出端连接的第四到第六感测区域块170b、180b和190b中分别包含的第二感测线124b、125b和126b。

[0127] 如图7中所示,第一选择电路102a可包括第一到第三开关组140、150和160。

[0128] 例如,第一开关组140的输出端可与第一感测区域块170a的第一到第四感测线121a到121d连接。例如,第二开关组150的输出端可与第二感测区域块180a的第一到第四感测线122a到122d连接。例如,第三开关组160的输出端可与第三感测区域块190a的第一到第

四感测线123a到123d连接。

[0129] 例如,第一开关组140可将与第一感测信号检测单元104a的输出端连接的第一到第四输出线131a、131b、131c和131d分别连接至第一感测区域块170a的第一到第四感测线121a到121d。

[0130] 例如,第二开关组150可将与第一感测信号检测单元104a的输出端连接的第一到第四输出线131a、131b、131c和131d分别连接至第二感测区域块180a的第一到第四感测线122a到122d。

[0131] 例如,第三开关组160可将与第一感测信号检测单元104a的输出端连接的第一到第四输出线131a、131b、131c和131d分别连接至第三感测区域块190a的第一到第四感测线123a到123d。

[0132] 例如,第一开关组140可包括第一到第四开关142、144、146和148。第一到第四开关142、144、146和148可以是半导体晶体管,但本发明并不限于此。第一开关142可被连接在第一输出线131a与第一感测区域块170a的第一感测线121a之间。第二开关144可被连接在第二输出线131b与第一感测区域块170a的第二感测线121b之间。第三开关146可被连接在第三输出线131c与第一感测区域块170a的第三感测线121c之间。第四开关148可被连接在第四输出线131d与第一感测区域块170a的第四感测线121d之间。

[0133] 类似地,第二开关组150可包括第一到第四开关152、154、156和158,并且第三开关组160可包括第一到第四开关162、164、166和168。

[0134] 另一方面,尽管未示出,但第二选择电路102b的详细结构与第一选择电路102a的详细结构基本相同,因此能够很容易从第一选择电路102a的详细结构理解出第二选择电路102b的详细结构,在此为了清楚起见省略了其重复描述。

[0135] 包括如上配置的选择电路102的触摸感测装置能够按照手指模式和悬停模式被不同地驱动。在手指模式的情形中,选择电路102可由图8中所示的选择信号S11、S21、S31和S41驱动;而在悬停模式的情形中,选择电路102可由图10中所示的选择信号S12和S22驱动。图8和图10中所示的选择信号仅仅是示例,各种变形是可能的。

[0136] 手指模式驱动

[0137] 将参照图5到图9描述与触摸感测装置有关的、手指模式中的驱动方法。

[0138] 图8是与根据本发明的触摸感测装置有关的用于在手指模式中驱动的波形图,而图9是图解与根据本发明的触摸感测装置有关的手指模式驱动的示意图。

[0139] 如图8中所示,可给第一选择电路102a提供第一到第四选择信号S11、S21、S31和S41。具体地说,可分别给第一到第三开关组140、150和160的第一开关142、152和162提供第一选择信号S11,使得能够响应于第一选择信号S11对第一开关142、152和162进行开关控制。可分别给第一到第三开关组140、150和160的第二开关144、154和164提供第二选择信号S21,使得能够响应于第二选择信号S21对第二开关144、154和164进行开关控制。可分别给第一到第三开关组140、150和160的第三开关146、156和166提供第三选择信号S31,使得能够响应于第三选择信号S31对第三开关146、156和166进行开关控制。可分别给第一到第三开关组140、150和160的第四开关148、158和168提供第四选择信号S41,使得能够响应于第四选择信号S41对第四开关148、158和168进行开关控制。

[0140] 更具体地说,第一选择信号S11可包括具有高电平的第一到第三脉冲P11、P12和

P13。第一脉冲P11可被提供给第一开关组140的第一开关142,第二脉冲P12可被提供给第二开关组150的第一开关152,并且第三脉冲P13可被提供给第三开关组160的第一开关162。

[0141] 第二选择信号S21可包括具有高电平的第一到第三脉冲P21、P22和P23。第一脉冲P21可被提供给第一开关组140的第二开关144,第二脉冲P22可被提供给第二开关组150的第二开关154,并且第三脉冲P23可被提供给第三开关组160的第二开关164。

[0142] 第三选择信号S31可包括具有高电平的第一到第三脉冲P31、P32和P33。第一脉冲P31可被提供给第一开关组140的第三开关146,第二脉冲P32可被提供给第二开关组150的第三开关156,并且第三脉冲P33可被提供给第三开关组160的第三开关166。

[0143] 第四选择信号S41可包括具有高电平的第一到第三脉冲P41、P42和P43。第一脉冲P41可被提供给第一开关组140的第四开关148,第二脉冲P42可被提供给第二开关组150的第四开关158,并且第三脉冲P43可被提供给第三开关组160的第四开关168。

[0144] 如图8中所示,第一选择信号S11的第一脉冲P11、第二选择信号S21的第一脉冲P21、第三选择信号S31的第一脉冲P31以及第四选择信号S41的第一脉冲P41可依次产生,并且第一开关组140的第一到第四开关142、144、146和148可由依次产生的第一选择信号S11的第一脉冲P11、第二选择信号S21的第一脉冲P21、第三选择信号S31的第一脉冲P31以及第四选择信号S41的第一脉冲P41依次接通。

[0145] 第一选择信号S11的第二脉冲P12、第二选择信号S21的第二脉冲P22、第三选择信号S31的第二脉冲P32以及第四选择信号S41的第二脉冲P42可依次产生,并且第二开关组150的第一到第四开关152、154、156和158可由依次产生的第一选择信号S11的第二脉冲P12、第二选择信号S21的第二脉冲P22、第三选择信号S31的第二脉冲P32以及第四选择信号S41的第二脉冲P42依次接通。

[0146] 第一选择信号S11的第三脉冲P13、第二选择信号S21的第三脉冲P23、第三选择信号S31的第三脉冲P33以及第四选择信号S41的第三脉冲P43可依次产生,并且第三开关组160的第一到第四开关162、164、166和168可由依次产生的第一选择信号S11的第三脉冲P13、第二选择信号S21的第三脉冲P23、第三选择信号S31的第三脉冲P33以及第四选择信号S41的第三脉冲P43依次接通。

[0147] 如图9A中所示,第一开关组140的第一开关142可响应于第一选择信号S11的第一脉冲P11而接通,并且图12中所示的第一驱动信号S1可经由第一开关组140的第一开关142和第一感测线121a被提供给第一感测区域块170a的第一感测区域111a。结果,第一感测区域块170a的第一感测区域111a被激活,一感测信号可经由第一感测线121a和第一开关142被提供给第一感测信号检测单元104a,该感测信号反映了由于针对第一感测区域111a的用户的触摸输入而引起的电容变化。在该情形中,第二到第四开关144、146和148关断。

[0148] 如图9B中所示,第一开关组140的第二开关144可响应于第二选择信号S21的第一脉冲P21而接通,并且图12中所示的第二驱动信号S2可经由第一开关组140的第二开关144和第二感测线121b被提供给第一感测区域块170a的第二感测区域111b。结果,第一感测区域块170a的第二感测区域111b被激活,一感测信号可经由第二感测线121b和第二开关144被提供给第一感测信号检测单元104a,该感测信号反映了由于针对第二感测区域111b的用户的触摸输入而引起的电容变化。在该情形中,第一、第三和第四开关142、146和148关断。

[0149] 如图9C中所示,第一开关组140的第三开关146可响应于第三选择信号S31的第一

脉冲P31而接通,并且图12中所示的第三驱动信号S3可经由第一开关组140的第三开关146和第三感测线121c被提供给第一感测区域块170a的第三感测区域111c。结果,第一感测区域块170a的第三感测区域111c被激活,一感测信号可经由第三感测线121c和第三开关146被提供给第一感测信号检测单元104a,该感测信号反映了由于针对第三感测区域111c的用户的触摸输入而引起的电容变化。在该情形中,第一、第二和第四开关142、144和148关断。

[0150] 如图9D中所示,第一开关组140的第四开关148可响应于第四选择信号S41的第一脉冲P41而接通,并且图12中所示的第四驱动信号S4可经由第一开关组140的第四开关148和第四感测线121d被提供给第一感测区域块170a的第四感测区域111d。结果,第一感测区域块170a的第四感测区域111d被激活,一感测信号可经由第四感测线121d和第四开关148被提供给第一感测信号检测单元104a,该感测信号反映了由于针对第四感测区域111d的用户的触摸输入而引起的电容变化。在该情形中,第一到第三开关142、144和146关断。

[0151] 尽管未示出,但依次提供第一选择信号S11的第二脉冲P12、第二选择信号S21的第二脉冲P22、第三选择信号S31的第二脉冲P32以及第四选择信号S41的第二脉冲P42,使得第二开关组150的第一到第四开关152、154、156和158依次接通;结果,一感测信号可被提供给第一感测信号检测单元104a,该感测信号反映了用户是否触摸第二感测区域块180a的第一到第四感测区域112a到112d。

[0152] 尽管未示出,但依次提供第一选择信号S11的第三脉冲P13、第二选择信号S21的第三脉冲P23、第三选择信号S31的第三脉冲P33以及第四选择信号S41的第三脉冲P43,使得第三开关组160的第一到第四开关162、164、166和168依次接通;结果,一感测信号可被提供给第一感测信号检测单元104a,该感测信号反映了用户是否触摸第三感测区域块190a的第一到第四感测区域113a到113d。

[0153] 尽管未示出,但图8中所示的选择信号S11、S21、S31和S41也可提供给第二选择电路102b。结果,以与上述第一选择电路102a的选择驱动相同的方式,第二选择电路102b也可被图8中所示的选择信号S11、S21、S31和S41选择性地驱动。

[0154] 如上所述,在手指模式中可依次激活各个感测区域块170a、180a和190a中的多个感测区域111a到111d、112a到112d和113a到113d。在手指模式中,在用户与感测区域111a到111d、112a到112d和113a到113d之间发生直接接触,而且感测区域111a到111d、112a到112d和113a到113d与用户的手指之间的距离变为零。结果,各个感测区域111a到111d、112a到112d和113a到113d的电容足够大,可通过各个感测区域111a到111d、112a到112d和113a到113d充分检测是否发生了用户的触摸。

[0155] 悬停模式驱动

[0156] 将参照图5到图7以及图10、图11A和图11B描述与触摸感测装置有关的悬停模式中的驱动方法。

[0157] 图10是与根据本发明的触摸感测装置有关的用于在悬停模式中驱动的波形图,图11A和图11B是图解与根据本发明的触摸感测装置有关的悬停模式驱动的示图。

[0158] 如图10中所示,可依次产生两个选择信号S12和S22,并且可通过这两个选择信号S12和S22对第一选择电路102a中包括的第一到第三开关组140、150和160的第一到第四开关142-148、152-158和162-168进行开关控制。

[0159] 例如,第一选择信号S12可被同时提供给第一开关组140的第一和第二开关142和

144、第二开关组150的第一和第二开关152和154、以及第三开关组160的第一和第二开关162和164,使得能够同时对第一开关组140的第一和第二开关142和144、第二开关组150的第一和第二开关152和154、以及第三开关组160的第一和第二开关162和164进行开关控制。第二选择信号S22可被同时提供给第一开关组140的第三和第四开关146和148、第二开关组150的第三和第四开关156和158、以及第三开关组160的第三和第四开关166和168,使得能够同时对第一开关组140的第三和第四开关146和148、第二开关组150的第三和第四开关156和158、以及第三开关组160的第三和第四开关166和168进行开关控制。

[0160] 如图11A中所示,第一选择信号S12可被同时提供给第一选择电路102a的第一到第三开关组140、150和160。响应于第一选择信号S12,第一开关组140的第一和第二开关142和144、第二开关组150的第一和第二开关152和154、以及第三开关组160的第一和第二开关162和164可同时接通。结果,图12中所示的第一驱动信号S1和第二驱动信号S2可分别经由第一开关组140的第一和第二开关142和144、第二开关组150的第一和第二开关152和154、以及第三开关组160的第一和第二开关162和164而被提供给第一到第三感测区域块170a、180a和190a的第一和第二感测区域111a、111b、112a、112b、113a和113b。在该情形中,作为分别经由第一开关组140的第一和第二开关142和144、第二开关组150的第一和第二开关152和154、以及第三开关组160的第一和第二开关162和164,第一到第三感测区域块170a、180a和190a的第一和第二感测区域111a、111b、112a、112b、113a和113b同时激活的结果,可界定第一悬停激活块200a。第一悬停激活块200a具有六个激活的感测区域;结果,与各个感测区域连接的电容的总和累积在一起,变为单个感测区域的电容的六倍,感测灵敏度也提高六倍;这使得甚至在用户不进行与显示面板10的直接接触的悬停模式中也能很容易检测是否发生用户的触摸。

[0161] 一感测信号可被提供给第一感测信号检测单元104a,该感测信号基于第一悬停激活块200a的提高了的触摸灵敏度,反映出在悬停模式中是否发生了用户的非直接接触。

[0162] 如图11B中所示,第二选择信号S22可被同时提供给第一选择电路102a的第一到第三开关组140、150和160。响应于第二选择信号S22,第一开关组140的第三和第四开关146和148、第二开关组150的第三和第四开关156和158、以及第三开关组160的第三和第四开关166和168可同时接通。结果,图12中所示的第三驱动信号S3和第四驱动信号S4可分别经由第一开关组140的第三和第四开关146和148、第二开关组150的第三和第四开关156和158、以及第三开关组160的第三和第四开关166和168而被提供给第一到第三感测区域块170a、180a和190a的第三和第四感测区域111c、111d、112c、112d、113c和113d。在该情形中,作为分别经由第一开关组140的第三和第四开关146和148、第二开关组150的第三和第四开关156和158、以及第三开关组160的第三和第四开关166和168,第一到第三感测区域块170a、180a和190a的第三和第四感测区域111c、111d、112c、112d、113c和113d同时激活的结果,可界定出第二悬停激活块200b。第二悬停激活块200b具有六个激活的感测区域;结果,与各个感测区域连接的电容的总和累积在一起,变为单个感测区域的电容的六倍,感测灵敏度也提高六倍;这使得甚至在用户不进行与显示面板10的直接接触的悬停模式中也能很容易检测是否发生用户的触摸。

[0163] 各个悬停激活块200a和200b可以是同时激活的至少两个感测区域。

[0164] 尽管未示出,但各个悬停激活块200a和200b可以以第一感测区域块170a来界定。

例如,第一感测区域块170a内的第一到第四感测区域111a到111d可被界定为第一悬停激活块并被同时激活。之后,第二感测区域块180a内的第一到第四感测区域112a到112d可被界定为第二悬停激活块并被同时激活。之后,第三感测区域块190a内的第一到第四感测区域113a到113d可被界定为第三悬停激活块并被同时激活。

[0165] 尽管未示出,但可把与借助图11A和图11B中所示的第一选择电路102a的驱动而实现的相同的悬停模式驱动方案应用于借助第二选择电路102b的驱动而实现的悬停模式驱动方案。

[0166] 尽管未示出,但与图10不同,可依次产生四个选择信号,并且第一到第三开关组140、150和160的第一开关142、152和162分别可由第一选择信号同时接通,使得驱动信号分别经由第一到第三开关组140、150和160的第一开关142、152和162以及相应的感测线121a、122a和123a同时激活第一感测区域111a、112a和113a。第一到第三开关组140、150和160的第二开关144、154和164分别可由第二选择信号同时接通,使得驱动信号分别经由第一到第三开关组140、150和160的第二开关144、154和164以及相应的感测线121b、122b和123b同时激活第二感测区域111b、112b和113b。第一到第三开关组140、150和160的第三开关146、156和166分别可由第三选择信号同时接通,使得驱动信号分别经由第一到第三开关组140、150和160的第三开关146、156和166以及相应的感测线121c、122c和123c同时激活第三感测区域111c、112c和113c。第一到第三开关组140、150和160的第四开关148、158和168分别可由第四选择信号同时接通,使得驱动信号分别经由第一到第三开关组140、150和160的第四开关148、158和168以及相应的感测线121d、122d和123d同时激活第四感测区域111d、112d和113d。

[0167] 在上述悬停模式中,在用户的手指距感测区域111a到111d、112a到112d和113a到113d保持预定距离而不与它们接触的同时,检测是否发生触摸。在该情形中,随着感测区域111a到111d、112a到112d和113a到113d与用户的手指之间的距离增加,各个感测区域111a到111d、112a到112d和113a到113d的电容显著降低。根据本发明,多个感测区域被激活,使得甚至在悬停模式中也可充分感测是否发生了触摸,并且总感测区域的增加的电容提高了感测能力。

[0168] 此外,根据本发明,能够驱动手指模式和悬停模式二者,使得不仅可通过用户的直接接触,而且还可通过非直接接触,即非接触触摸来进行触摸检测,由此扩展了触摸感测装置的使用范围。

[0169] 下文中,将再次简要描述上述触摸驱动方案,将描述用于接触触摸驱动和非接触触摸驱动的驱动信号的示例,并且将描述无负载驱动方案,所述无负载驱动方案用于通过去除任何不必要的寄生电容来提高触摸感测精度,以便解决由于产生不必要的寄生电容而导致的触摸感测精度下降的问题。

[0170] 根据本发明的显示装置提供触摸模式,并且所述触摸模式主要分为接触触摸模式和非接触触摸模式。

[0171] 接触触摸模式是指其中对由直接接触显示面板而导致的触摸进行识别的模式,这种模式也称为手指模式。

[0172] 非接触触摸模式是指其中对没有直接接触显示面板而对显示面板造成的触摸进行识别的模式,非接触触摸模式可包括接近触摸模式和悬停模式,在接近触摸模式中,对不

接触显示面板的接近触摸进行识别,而在悬停模式中,对通过悬停于显示面板上方而造成的触摸进行识别。

[0173] 根据本发明的触摸感测装置包括:包括多个触摸传感器TS的显示面板(10)、驱动多个触摸传感器TS并且感测触摸的触摸感测电路100等。

[0174] 触摸感测电路100可包括感测信号检测单元104、选择电路102等,感测信号检测单元104给多个触摸传感器TS提供用于触摸识别的驱动信号并且通过多个触摸传感器TS检测感测信号,选择电路102配置为在接触触摸驱动的情形中和在非接触触摸驱动的情形中将不同数量的触摸传感器TS电连接至感测信号检测单元104。

[0175] 在接触触摸驱动的情形中,选择电路102可将多个触摸传感器TS依次电连接至感测信号检测单元104。

[0176] 在非接触触摸驱动的情形中,选择电路102可将多个触摸传感器TS中的两个或更多个触摸传感器同时电连接至感测信号检测单元104。

[0177] 感测信号检测单元104可包括一个或多个检测单元。

[0178] 选择电路102可包括与一个或多个检测单元对应并且连接的一个或多个多路复用器。

[0179] 一个或多个多路复用器每一个可包括多个开关组。

[0180] 多个开关组每一个可包括与多个触摸传感器TS电连接的多个开关。

[0181] 多个开关可将多条输出线与多条感测线相连接,所述多条输出线连接至感测信号检测单元104,而所述多条感测线连接至多个触摸传感器TS。

[0182] 多个开关每一个可响应于选择信号而选择性地连接相应的输出线和相应的感测线。

[0183] 在接触触摸(以手指模式识别的触摸)的情形中,随着一个或至少两个多路复用器中包含的所有开关依次一个接一个地接通,感测信号检测单元104可以以预定时序给所连接的触摸传感器TS提供驱动信号。

[0184] 在非接触触摸(例如以悬停模式识别的触摸)的情形中,随着一个或至少两个多路复用器中包含的所有开关中的每两个或更多个开关一起接通,感测信号检测单元104可以以预定时序给所连接的两个或更多个触摸传感器TS全部一起提供驱动信号。

[0185] 在接触触摸驱动的情形中,选择电路102可在一个时间点将一个触摸传感器TS连接至感测信号检测单元104,而在非接触触摸驱动的情形中,选择电路102可在一个时间点将两个或更多个触摸传感器TS一起连接至感测信号检测单元104。

[0186] 在非接触触摸驱动的情形中,选择电路102可根据事件的发生而适应性改变一起连接至感测信号检测单元104的触摸传感器TS的数量。对于这一点,所述事件可根据用户设置输入(setup input)来发生或者可借助自动增加或减少触摸传感器的数量的控制信号来发生,以便提高由非接触触摸驱动产生的感测精度和触摸驱动效率。

[0187] 根据本发明的触摸感测电路100可包括感测信号检测单元104、选择电路102等,感测信号检测单元104依次输出要施加给多个触摸传感器TS的驱动信号并且通过多个触摸传感器TS检测感测信号,选择电路102被配置成在接触触摸驱动的情形中和在非接触触摸驱动的情形中将不同数量的触摸传感器TS电连接至感测信号检测单元104。

[0188] 在接触触摸驱动的情形中,感测信号检测单元104可以以预定时序输出要施加给

一个触摸传感器TS的驱动信号。

[0189] 在非接触触摸驱动的情形中,感测信号检测单元104可以以预定时序输出要施加给两个或更多个触摸传感器TS的驱动信号。

[0190] 在接触触摸驱动的情形中,选择电路102可将多个触摸传感器TS依次一个接一个地电连接至感测信号检测单元104。

[0191] 在非接触触摸驱动的情形中,选择电路102可将多个触摸传感器TS中的每两个或更多个触摸传感器依次电连接至感测信号检测单元104。

[0192] 选择电路102可以以至少一个多路复用器的形式实现,所述多路复用器用于在接触触摸驱动的情形中和在非接触触摸驱动的情形中将不同数量的触摸传感器TS电连接至感测信号检测单元104。

[0193] 选择电路102可包括多个开关,所述多个开关响应于选择信号而切换多个触摸传感器TS与感测信号检测单元104之间的连接。

[0194] 在接触触摸驱动的情形中,多个开关依次一个接一个地接通,并且感测信号检测单元104可以以预定时序把驱动信号输出给通过已经接通的开关而电连接的触摸传感器TS。

[0195] 在非接触触摸驱动的情形中,多个开关中的每两个或更多个开关依次一个接一个地接通,并且感测信号检测单元104可以以预定时序把驱动信号输出给通过已经接通的两个或更多个开关而电连接的两个或更多个触摸传感器TS。

[0196] 根据本发明的触摸感测电路100电连接至布置在显示面板10上的多个触摸传感器TS,并且在触摸驱动模式中依次给多个触摸传感器TS提供驱动信号;在接触触摸驱动的情形中,触摸感测电路100可以以预定时序给一个触摸传感器TS提供驱动信号,并且在非接触触摸驱动的情形中,触摸感测电路100可以以预定时序给两个或更多个触摸传感器TS提供驱动信号。

[0197] 根据本发明的触摸感测电路100通过多条感测线电连接至布置在显示面板10上的多个触摸传感器TS并且在触摸驱动模式中依次给多个触摸传感器TS提供驱动信号;具体地说,触摸感测电路100可以以预定时序给两个或更多个触摸传感器一起提供驱动信号。

[0198] 所述两个或更多个触摸传感器TS可以是在显示面板10上布置在相邻位置的触摸传感器。

[0199] 所述两个或更多个触摸传感器TS可在感测线方向上彼此相邻或者可在与感测线方向不同的方向上相邻。

[0200] 例如,所述两个或更多个触摸传感器TS可以是在与感测线平行的方向上布置在相邻位置的触摸传感器;所述两个或更多个触摸传感器TS可以是在与感测线垂直的方向上布置在相邻位置的触摸传感器;或者所述两个或更多个触摸传感器TS可包括:在与感测线平行的方向上布置在相邻位置的至少一个触摸传感器、以及在与感测线方向垂直的方向上布置在相邻位置的至少一个触摸传感器。

[0201] 在这点上,将触摸传感器TS和触摸感测电路100连接的感测线例如可与数据线平行或者与栅极线平行。

[0202] 根据本发明的触摸感测电路100电连接至布置在显示面板10上的多个触摸传感器TS,而且在触摸驱动期间,依次给多个触摸传感器TS提供驱动信号并且检测是否发生了触

摸;具体地说,在接触触摸驱动的情形中,触摸感测电路100可针对与一个触摸传感器TS对应的每个感测区域检测是否发生了触摸,并且在非接触触摸驱动的情形中,触摸感测电路100可针对与两个或更多个触摸传感器TS对应的每个块检测是否发生了触摸。

[0203] 上述的根据本发明的触摸感测电路100可以以触摸集成电路的形式实现。

[0204] 在一些情形中,根据本发明的触摸感测电路100可以是以数据驱动集成电路芯片的形式实现的数据驱动电路24的内部电路。

[0205] 另一方面,在接触触摸驱动的情形中,在指定时间点给一个触摸传感器TS施加驱动信号,但在非接触触摸驱动的情形中,给两个或更多个触摸传感器TS施加驱动信号;因此,与接触触摸驱动相比,在非接触触摸驱动期间可能产生较大负载,而且可能给触摸传感器施加非锐化型(non-sharp type)的驱动信号。

[0206] 因此,在接触触摸驱动期间和在非接触触摸驱动期间使用相同的驱动信号可能会降低非接触触摸驱动期间的触摸感测精度。

[0207] 因此,本发明可提供一种在接触触摸驱动期间和在非接触触摸驱动期间使用不同驱动信号而不使用相同驱动信号的方法。

[0208] 例如,在非接触触摸驱动的情形中,从触摸感测电路100输出并且被提供给多个触摸传感器TS的驱动信号 V_h 可具有过驱动(overdriving)时间段OP。

[0209] 过驱动时间段OP中驱动信号 V_h 的过驱动程度 V_{over} 可根据被提供有驱动信号 V_h 的触摸传感器TS的位置而变化。

[0210] 例如,驱动信号 V_h 的过驱动程度 V_{over} 可与提供驱动信号 V_h 的装置(触摸感测电路100或包括触摸感测电路10的数据驱动电路24)和被提供有驱动信号 V_h 的触摸传感器TS之间的距离成比例地增大。这是因为触摸传感器TS距提供驱动信号 V_h 的装置(触摸感测电路100或包括触摸感测电路10的数据驱动电路24)越远,则负载(对应于RC值)变得越大,需要提供具有越高过驱动程度的驱动信号 V_h 。

[0211] 据此,在非接触触摸驱动的情形中从触摸感测电路100输出并且被提供给多个触摸传感器TS的驱动信号 V_h 可具有比在接触触摸驱动(手指模式驱动)的情形中从触摸感测电路100输出并且被提供给多个触摸传感器TS的驱动信号 V_f 的信号强度更大的信号强度。

[0212] 图13是图解根据本发明的显示驱动模式和触摸驱动模式的示图,图14和15是图解在根据本发明的触摸驱动模式中使用的驱动信号的一个脉冲的示图。

[0213] 参照图13,根据本发明的显示装置可在显示驱动模式中或在触摸驱动模式中操作。

[0214] 参照图13,触摸驱动模式可分为接触触摸驱动模式和非接触触摸驱动模式。如在此使用的,非接触触摸驱动模式是指具有下述概念的触摸驱动模式:其包括悬停模式、接近触摸驱动模式等所有模式。

[0215] 参照图14和图15,在非接触触摸驱动模式中于一个时机提供给两个或更多个触摸传感器TS的驱动信号 V_h 使用在接触触摸驱动模式中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号 V_f 作为参考波形,并且与参考波形相比,所述驱动信号 V_h 可以是在预定过驱动时间段OP期间被过驱动了一过驱动电压 V_{over} 那么多的信号。

[0216] 例如,如图14中所示,在非接触触摸驱动模式中于驱动信号 V_h 的一个脉冲有关的过驱动时间段OP可对应于一个脉冲的整个宽度HP。

[0217] 作为另一个示例,如图15中所示,在非接触触摸驱动模式中驱动信号Vh的一个脉冲有关的过驱动时间段OP可对应于一个脉冲的整个宽度HP的一部分。

[0218] 图16A到16D图解了根据本发明的在接触触摸驱动模式(手指模式)和非接触触摸驱动模式每一个中的驱动信号Vf和Vh的更具体的四个示例。

[0219] 如图16A所示的示例的情形中,从触摸感测电路100产生并且输出的驱动信号可根据触摸驱动模式(接触触摸驱动模式、非接触触摸驱动模式)而变化。

[0220] 参照图16A,在接触触摸驱动的情形中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vf是具有重复的低电平时间段LP和重复的高电平时间段HP的调制脉冲,低电平时间段LP有参考电压V_o,高电平时间段HP有高于参考电压V_o的驱动电压V_d。

[0221] 参照图16A,在非接触触摸驱动的情形中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vh是具有重复的低电平时间段LP和重复的高电平时间段HP的调制脉冲,低电平时间段LP有参考电压V_o,高电平时间段HP有高于参考电压V_o的电压V_d+V_{over}、V_d。

[0222] 参照图16A,关于在非接触触摸驱动的情形中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vh,高电平时间段HP可包括过驱动时间段OP和正常高电平时间段NHP。

[0223] 关于在非接触触摸驱动的情形中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vh,高电平时间段HP内的过驱动时间段OP有过驱动驱动电压V_d+V_{over},过驱动驱动电压V_d+V_{over}比驱动电压V_d高出过驱动电压V_{over}。

[0224] 关于在非接触触摸驱动的情形中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vh,高电平时间段HP内的正常高电平时间段NHP有高于参考电压V_o的驱动电压V_d。

[0225] 如图16B所示的另一个示例的情形中,从触摸感测电路100产生并且输出的驱动信号可根据触摸驱动模式(接触触摸驱动模式、非接触触摸驱动模式)而变化。

[0226] 参照图16B,在接触触摸驱动的情形中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vf是具有重复的低电平时间段LP和重复的高电平时间段HP的调制脉冲,低电平时间段LP有参考电压V_o,高电平时间段HP有高于参考电压V_o的驱动电压V_d。

[0227] 参照图16B,在非接触触摸驱动的情形中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vh是具有重复的低电平时间段LP和重复的高电平时间段HP的调制脉冲,低电平时间段LP有参考电压V_o,高电平时间段HP有高于参考电压V_o的电压V_d+V_{over}、V_d。

[0228] 在帧周期内的触摸驱动时间段(非接触触摸驱动时间段)的第一驱动时间段TOVER期间,高电平时间段HP可包括过驱动时间段OP和正常高电平时间段NHP。

[0229] 在帧周期内的触摸驱动时间段(非接触触摸驱动时间段)的第二驱动时间段TNORMAL期间,高电平时间段HP可仅包括正常高电平时间段NHP。

[0230] 参照图16B,关于在帧周期内的非接触触摸驱动期间提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vh,正常高电平时间段NHP可以有比参考电压V_o高出预定电压(触摸感测所必需的电压)的驱动电压V_d。

[0231] 关于在帧周期内的触摸驱动时间段(非接触触摸驱动时间段)的第一驱动时间段TOVER期间提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vh,过驱动时间段OP可以有过驱动驱动电压V_d+V_{over},过驱动驱动电压V_d+V_{over}比驱动电压V_d高出过驱动电压V_{over}。

[0232] 如图16C所示的再一个示例的情形中,从触摸感测电路100产生并且输出的驱动信号可根据触摸驱动模式(接触触摸驱动模式、非接触触摸驱动模式)而变化。

[0233] 参照图16C,在接触触摸驱动的情形中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vf可以是具有重复的低电平时间段LP和重复的高电平时间段HP的调制脉冲。

[0234] 关于在接触触摸驱动的情形中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vf,高电平时间段HP可以是正常高电平时间段NHP,其有高于参考电压Vo的高电平驱动电压Vpd,低电平时间段LP可以是正常低电平时间段NLP,其有低于参考电压Vo的低电平驱动电压Vnd。

[0235] 参照图16C,在非接触触摸驱动的情形中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vh可以是具有重复的低电平时间段LP和重复的高电平时间段HP的调制脉冲。

[0236] 参照图16C,关于在非接触触摸驱动的情形中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vh,高电平时间段HP可包括高电平过驱动时间段HOP和正常高电平时间段NHP。

[0237] 在这点上,关于在非接触触摸驱动的情形中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vh的高电平时间段HP,高电平过驱动时间段HOP有高电平过驱动驱动电压Vpd+Vover,高电平过驱动驱动电压Vpd+Vover比高电平驱动电压Vpd高出过驱动电压Vover。

[0238] 此外,关于在非接触触摸驱动的情形中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vh的高电平时间段HP,正常高电平时间段NHP可以有高电平驱动电压Vpd,高电平驱动电压Vpd比参考电压Vo高出触摸感测所必需的电压。

[0239] 关于在非接触触摸驱动的情形中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vh,低电平时间段LP可包括低电平过驱动时间段LOP和正常低电平时间段NLP。

[0240] 在这点上,关于在非接触触摸驱动的情形中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vh的低电平时间段LP,低电平过驱动时间段LOP有低电平过驱动驱动电压Vnd-Vover,低电平过驱动驱动电压Vnd-Vover比低电平驱动电压Vnd低了过驱动电压Vover。

[0241] 此外,关于在非接触触摸驱动的情形中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vh的低电平时间段LP,正常低电平时间段NLP可具有低于参考电压Vo的低电平驱动电压Vnd。

[0242] 如图16D所示的再一个示例的情形中,从触摸感测电路100产生并且输出的驱动信号可根据触摸驱动模式(接触触摸驱动模式、非接触触摸驱动模式)而变化。

[0243] 参照图16D,在接触触摸驱动的情形中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vf可以是具有重复的低电平时间段LP和重复的高电平时间段HP的调制脉冲。

[0244] 关于在接触触摸驱动的情形中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vf,高电平时间段HP可以是正常高电平时间段NHP,其有高于参考电压Vo的高电平驱动电压Vpd,低电平时间段LP可以是正常低电平时间段NLP,其有低于参考电压Vo的驱动电压Vnd。

[0245] 参照图16D,在非接触触摸驱动的情形中提供给多个触摸传感器TS的驱动信号Vh可以是具有重复的低电平时间段LP和重复的高电平时间段HP的调制脉冲。

[0246] 参照图16D,在非接触触摸驱动时间段的第一驱动时间段TOVER期间,高电平时间段HP可包括高电平过驱动时间段HOP和正常高电平时间段NHP,低电平时间段LP可包括低电平过驱动时间段LOP和正常低电平时间段NLP。

[0247] 参照图16D,在非接触触摸驱动时间段的第二驱动时间段TNORMAL期间,高电平时间段HP可仅包括正常高电平时间段NHP,并且低电平时间段LP可仅包括正常低电平时间段NLP。

[0248] 高电平过驱动时间段HOP可以有高电平过驱动驱动电压Vpd+Vover,高电平过驱动驱动电压Vpd+Vover比高电平驱动电压Vpd高出过驱动电压Vover,并且正常高电平时间段

NHP可以有高于参考电压 V_0 的高电平驱动电压 V_{pd} 。

[0249] 低电平过驱动时间段LOP可以有低电平过驱动驱动电压 $V_{nd-Vover}$ ，低电平过驱动驱动电压 $V_{nd-Vover}$ 比低电平驱动电压 V_{nd} 低了过驱动电压 V_{over} ，并且正常低电平时间段NLP可以有低于参考电压 V_0 的低电平驱动电压 V_{nd} 。

[0250] 如上所述，多个触摸传感器TS可在显示驱动时间段期间被提供显示驱动电压(例如，与像素电压对应并且形成电场的公共电压)，可在接触触摸驱动时间段期间被提供接触触摸驱动信号 V_f ，并且可在非接触触摸驱动时间段期间被提供非接触触摸驱动信号 V_h 。

[0251] 图17是在根据本发明的显示装置的驱动期间，当帧周期以时分方案行进时的驱动时序图，即，以显示驱动时间段D、接触触摸驱动时间段TF和非接触触摸驱动时间段TH的形式行进时的驱动时序图。

[0252] 参照图17，一帧(1帧)周期可被时分为显示驱动时间段D、接触触摸驱动时间段TF和非接触触摸驱动时间段TH。

[0253] 一帧(1帧)周期所时分出的显示驱动时间段D、接触触摸驱动时间段TF和非接触触摸驱动时间段TH每一个可具有相同的长度($L_d=L_f=L_h$)，或者至少一个时间段可具有不同的时间长度(L_d 、 L_f 和 L_h 中的至少一个具有不同的值)。

[0254] 图18是图解在根据本发明的显示装置的驱动期间，当帧周期以时分方案行进时，即，以显示驱动时间段D、接触触摸驱动时间段TF和非接触触摸驱动时间段TH的形式行进时，长度可变特性的示图。

[0255] 参照图18，在图像显示驱动期间，接触触摸驱动时间段TF的时间长度 L_f 和非接触触摸驱动时间段TH的时间长度 L_h 可关于彼此适应性地变化。

[0256] 例如，对频繁发生接触触摸的场合而言，接触触摸驱动时间段TF的时间长度 L_f 可被控制为较长，而非接触触摸驱动时间段TH的时间长度 L_h 可被控制为较短。

[0257] 作为另一个示例，对频繁发生非接触触摸的场合而言，接触触摸驱动时间段TF的时间长度 L_f 可被控制为较短，而非接触触摸驱动时间段TH的时间长度 L_h 可被控制为较长。

[0258] 图19是在根据本发明的显示装置的驱动期间，当帧周期被时分为显示驱动时间段D和触摸驱动时间段、而且触摸驱动时间段以接触触摸驱动时间段TF和非接触触摸驱动时间段TH之一的形式行进时的驱动时序图。

[0259] 参照图19，一个帧周期可被时分为显示驱动时间段D和接触触摸驱动时间段TF，或者可被时分为显示驱动时间段D和非接触触摸驱动时间段TH。

[0260] 当在第一帧Frame#1内的接触触摸驱动时间段TF之后确定存在接触触摸时，继第一帧Frame#1之后的第二帧Frame#2可被时分为显示驱动时间段D和接触触摸驱动时间段TF。

[0261] 当确定不存在接触触摸时，继第一帧Frame#1之后的第二帧Frame#2可被时分为显示驱动时间段D和非接触触摸驱动时间段TH。

[0262] 图20是图解在根据本发明的显示装置的驱动期间产生的寄生电容 C_{p1} 和 C_{p2} 以及用于改善由此导致的触摸感测误差的无负载驱动(load-free driving, LFD)方案的示图，无负载驱动(LFD)方案是一种能够通过去除不必要的寄生电容 C_{p1} 和 C_{p2} 来提高触摸感测精度的驱动方案。

[0263] 上述无负载驱动(LFD)可被定义为用于去除降低触摸感测精度的任何负载的驱

动。无负载驱动可以与为了触摸感测目的而给多个触摸传感器TS依次施加驱动信号的主触摸驱动(main touch driving)一起进行。

[0264] 在这点上,除为了触摸感测而必须形成的指示物与触摸传感器TS之间的电容以外,在依次给多个触摸传感器TS施加驱动信号以进行触摸驱动的同时,在显示面板110和多个触摸传感器TS内的其他图案(例如数据线和栅极线)之间不必要地形成的寄生电容产生了降低触摸感测精度的负载。在基于电容的变化量进行触摸感测的方案的情形中,这种寄生电容可以改变该电容的变化量,由此降低感测精度。

[0265] 参照图20,在触摸驱动期间给触摸传感器TS提供驱动信号Vf和Vh的同时,在触摸传感器TS与数据线DL之间可形成寄生电容Cp1,并且在触摸传感器TS与栅极线GL之间可形成寄生电容Cp2。

[0266] 这种寄生电容Cp1和Cp2起到与触摸驱动和触摸感测有关的负载的作用,可以导致触摸感测误差。

[0267] 在这点上,本发明可提供一种通过去除不必要的寄生电容Cp1和Cp2而能够减小负载的触摸驱动方法。

[0268] 根据本发明的无负载触摸驱动方法,在给多个触摸传感器TS提供驱动信号的同时,可给布置在显示面板10上的至少一条数据线DL提供具有与驱动信号Vf和Vh相同相位的无负载驱动信号LFDd1。

[0269] 根据本发明的无负载触摸驱动方法,在给多个触摸传感器TS提供驱动信号的同时,可给布置在显示面板10上的至少一条栅极线GL提供具有与驱动信号Vf和Vh相同相位的无负载驱动信号LFDg1。

[0270] 在这点上,无负载驱动信号LFDd1和LFDg1可具有与分别涉及非接触触摸驱动的情形和接触触摸驱动的情形的驱动信号Vh和Vf的信号强度和信号形状对应的信号强度和信号形状。

[0271] 因此,在触摸驱动时间段TF和TH期间,可减小或消除触摸传感器TS与数据线DL之间的电位差以及触摸传感器TS与栅极线GL之间的电位差,由此减小或去除触摸传感器TS与数据线DL之间的寄生电容Cp1以及触摸传感器TS与栅极线GL之间的寄生电容Cp2。结果,可提高感测精度。

[0272] 根据本发明的触摸感测电路100可以以单独的触摸集成电路的形式实现。

[0273] 在一些情形中,根据本发明的触摸感测电路100可以是以数据驱动集成电路芯片的形式实现的数据驱动电路24的内部电路。

[0274] 下文中,将参照图21到图23简要描述当在数据驱动电路24内包括触摸感测电路100时的数据驱动电路24。

[0275] 参照图21和图22,除数据驱动单元(未示出)以外,数据驱动电路24还可包括一个触摸感测电路100和一个多路复用器MUX。

[0276] 参照图23,除数据驱动单元(未示出)以外,数据驱动电路24还可包括两个或更多个触摸感测电路100-1和100-2以及两个或更多个多路复用器MUX。

[0277] 参照图21到图23,根据本发明的数据驱动电路24可电连接至布置在显示面板10上的多条数据线,并且可通过多条感测线SL电连接至布置在显示面板10上的多个触摸传感器TS。

[0278] 根据本发明的数据驱动电路24可在显示驱动模式期间给多条数据线输出数据电压并且可在触摸驱动模式期间给多个触摸传感器TS依次提供驱动信号。

[0279] 根据本发明的数据驱动电路24可在接触触摸驱动的情形中以预定时序给一个触摸传感器TS提供驱动信号Tf,并且可在非接触触摸驱动的情形中以预定时序给两个或更多个触摸传感器TS提供驱动信号Th。

[0280] 根据本发明的数据驱动电路24可在非接触触摸驱动的情形中提供具有比接触触摸驱动的情形中大的信号强度的驱动信号。

[0281] 根据本发明的数据驱动电路24可包括一个或多个多路复用器MUX,所述一个或多个多路复用器MUX进行切换操作,以将多条感测线SL之中的一条或多条感测线与触摸感测电路100电连接,从而能够在触摸驱动模式期间给多个触摸传感器TS之中的一个或多个触摸传感器施加驱动信号。

[0282] 根据本发明的数据驱动电路24可进一步包括不同种类的一个或多个多路复用器,所述一个或多个多路复用器进行切换,从而在显示驱动模式期间给多个触摸传感器TS施加公共电压并且在触摸驱动模式期间给多个触摸传感器TS依次施加驱动信号。

[0283] 在依次给多个触摸传感器TS施加驱动信号Vf或Vh的同时,根据本发明的数据驱动电路24可给布置在显示面板10上的至少一条数据线DL施加具有与驱动信号Vf或Vh相同相位的无负载驱动信号LFDd1。

[0284] 根据本发明的数据驱动电路24电连接至布置在显示面板10上的多条数据线DL并且通过多条感测线电连接至布置在显示面板10上的多个触摸传感器TS;数据驱动电路24可在显示驱动模式期间给多条数据线DL输出数据电压,并且可在触摸驱动模式期间以下述方式给多个触摸传感器TS依次提供驱动信号Vh:以预定时序给两个或更多个触摸传感器TS提供具有过驱动时间段OP的驱动信号Vh。

[0285] 在这点上,被提供有具有过驱动时间段OP的驱动信号Vh的所述两个或更多个触摸传感器TS可以是彼此相邻布置的触摸传感器。

[0286] 被提供有具有过驱动时间段OP的驱动信号Vh的所述两个或更多个触摸传感器TS可以是在感测线方向上相邻布置的触摸传感器。

[0287] 被提供有具有过驱动时间段OP的驱动信号Vh的所述两个或更多个触摸传感器TS可以是在与感测线方向不同的方向上相邻布置的触摸传感器。

[0288] 根据本发明的数据驱动电路24电连接至布置在显示面板10上的多条数据线DL并且电连接至布置在显示面板10上的多个触摸传感器TS;数据驱动电路24可在显示驱动模式期间给多条数据线DL输出数据电压,并且可在触摸驱动期间给多个触摸传感器TS依次提供驱动信号,由此检测是否发生了触摸。

[0289] 在接触触摸驱动的情形中,如图21中所示,根据本发明的数据驱动电路24可针对与一个触摸传感器TS对应的每个感测区域检测是否发生了触摸。

[0290] 在非接触触摸驱动的情形中,如图22和图23中所示,根据本发明的数据驱动电路24可针对与两个或更多个触摸传感器TS对应的每个感测块检测是否发生了触摸。

[0291] 根据本发明的数据驱动电路24可在非接触触摸驱动的情形中提供具有比接触触摸驱动的情形中更大的信号强度的驱动信号。

[0292] 图24是图解涉及与根据本发明的触摸感测装置有关的多路复用器MUX1、MUX2、…、

MUX5的驱动时序的示图。

[0293] 图24是图解对于根据本发明的触摸感测装置包括五个多路复用器MUX1、MUX2、…、MUX5的情形来说,如何在一个帧周期已时分出的显示驱动时间段D、接触触摸驱动时间段TF和非接触触摸驱动时间段TH每一个期间使用五个多路复用器MUX1、MUX2、…、MUX5的示图。

[0294] 参照图24,在显示驱动时间段D期间,五个多路复用器MUX1、MUX2、…、MUX5进行切换操作,以使公共电压Vcom被施加给多个触摸传感器TS全部。

[0295] 参照图24,在接触触摸驱动时间段TF期间,五个多路复用器MUX1、MUX2、…、MUX5依次操作,并且操作的多路复用器进行切换操作,以使驱动信号被依次施加给与该操作的多路复用器对应的多个触摸传感器TS。

[0296] 参照图24,在非接触触摸驱动时间段TH期间,可驱动五个多路复用器MUX1、MUX2、…、MUX5中的一个或至少两个多路复用器。

[0297] 图25是图解与根据本发明的触摸感测装置有关的多路复用器MUX_i (i=1,2, …, 5)的操作的示图。

[0298] 参照图25,五个多路复用器MUX1、MUX2、…、MUX5中的每个多路复用器MUX_i (i=1, 2, …, 5)执行与显示驱动时间段D、接触触摸驱动时间段TF和非接触触摸驱动时间段TH每一个一致的操作。

[0299] 每个多路复用器MUX_i (i=1,2, …, 5)具有五个通道CH1、CH2、…、CH5。具体地说,每个多路复用器MUX_i (i=1,2, …, 5)可经由五条感测线SL电连接至五个触摸传感器TS。

[0300] 参照图25,在显示驱动时间段D期间,每个多路复用器MUX_i (i=1,2, …, 5)将五个通道CH1-CH5短路并且经由五条感测线SL给五个触摸传感器TS全部提供公共电压Vcom,该公共电压Vcom是经由副多路复用器2530从公共电压施加单元2510输出的。

[0301] 参照图25,在接触触摸驱动时间段TF期间,对于按照操作顺序操作的相应多路复用器MUX_i (i=1,2, …, 5)来说,五个通道CH1-CH5被时分并且成为驱动信号路径。

[0302] 参照图25,在接触触摸驱动时间段TF期间,按照操作顺序操作的相应多路复用器MUX_i (i=1,2, …, 5)从五个通道CH1-CH5选择一个通道并且将所选择的通道与模拟前端2500连接(短路)。在这点上,模拟前端2500可以被包括在触摸感测电路100或数据驱动电路24内部或者可以被包括在它们外部。

[0303] 因此,相应的多路复用器MUX_i (i=1,2, …, 5),具体地说是五个通道CH1-CH5,经由所选择的通道给相应触摸传感器TS提供已经从模拟前端2500输出的驱动信号。

[0304] 在该情形中,相应的多路复用器MUX_i (i=1,2, …, 5)经由副多路复用器2530接收从无负载驱动单元2520输出的无负载驱动信号并且经由除所选择的通道之外的其余四个通道将输入的无负载驱动信号提供给四个相应的触摸传感器TS。

[0305] 参照图25,在非接触触摸驱动时间段TH期间,相应的多路复用器MUX_i (i=1, 2, …, 5)从五个通道CH1-CH5选择两个或更多个通道,将所选择的通道短路,并且将这两个或更多个短路的通道连接至模拟前端2500。

[0306] 因此,相应的多路复用器MUX_i (i=1,2, …, 5)经由这两个或更多个所选择的通道给两个或更多个触摸传感器TS提供已经从模拟前端2500输出的驱动信号。

[0307] 因此,这些详细的描述不应解释为在所有方面构成限制,而应当认为是一个示例。本发明的范围应由所附权利要求的合理解释来确定,并且与本发明等同范围内的所有变型

都应解释为包含在本发明的范围内。

- [0308] 参考标记的简要说明
- [0309] 100: 触摸感测电路
- [0310] 102: 选择电路
- [0311] 104: 感测信号检测单元
- [0312] 111到116: 感测区域
- [0313] 121到126: 感测线
- [0314] 131, 132: 输出线
- [0315] 170, 180, 190: 感测区域块
- [0316] 200: 悬停激活块

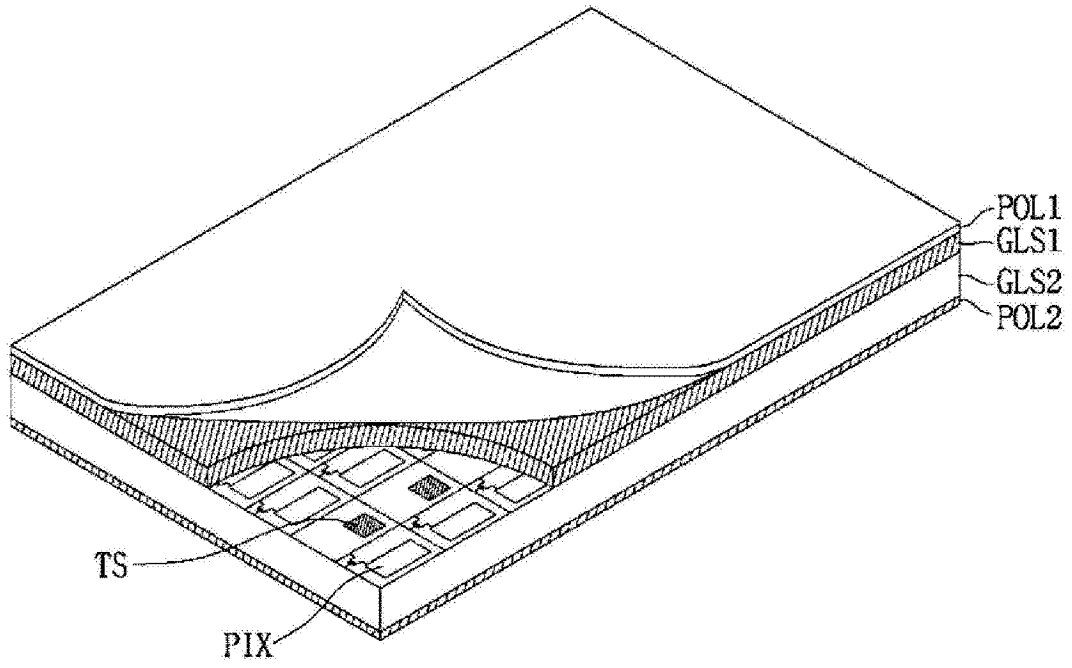


图1

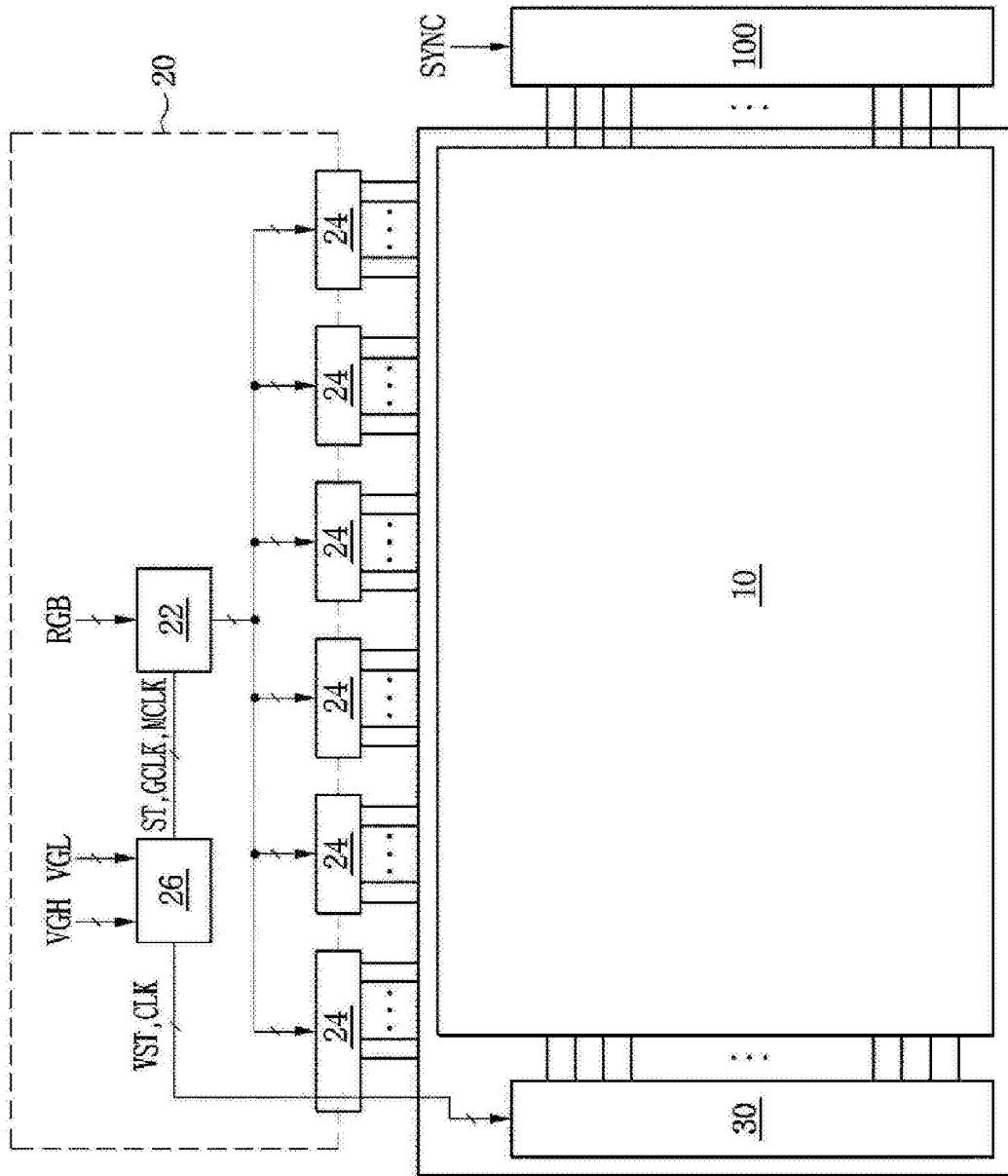


图2

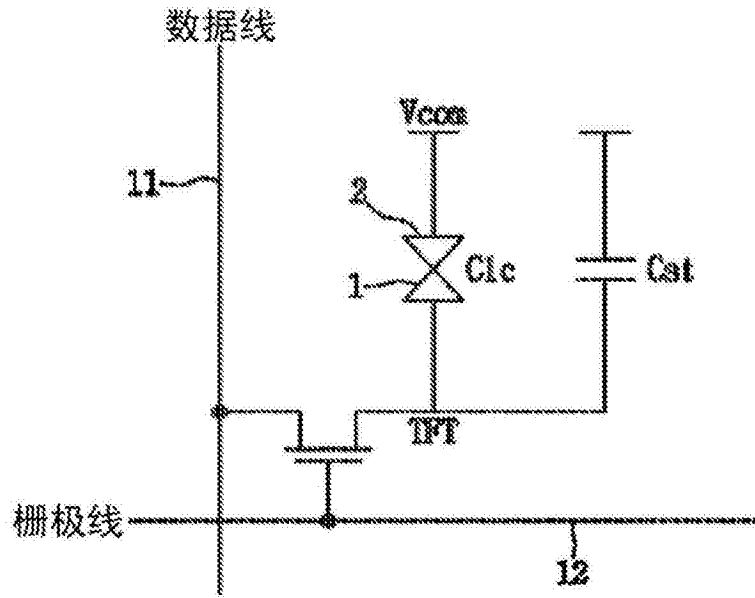


图3

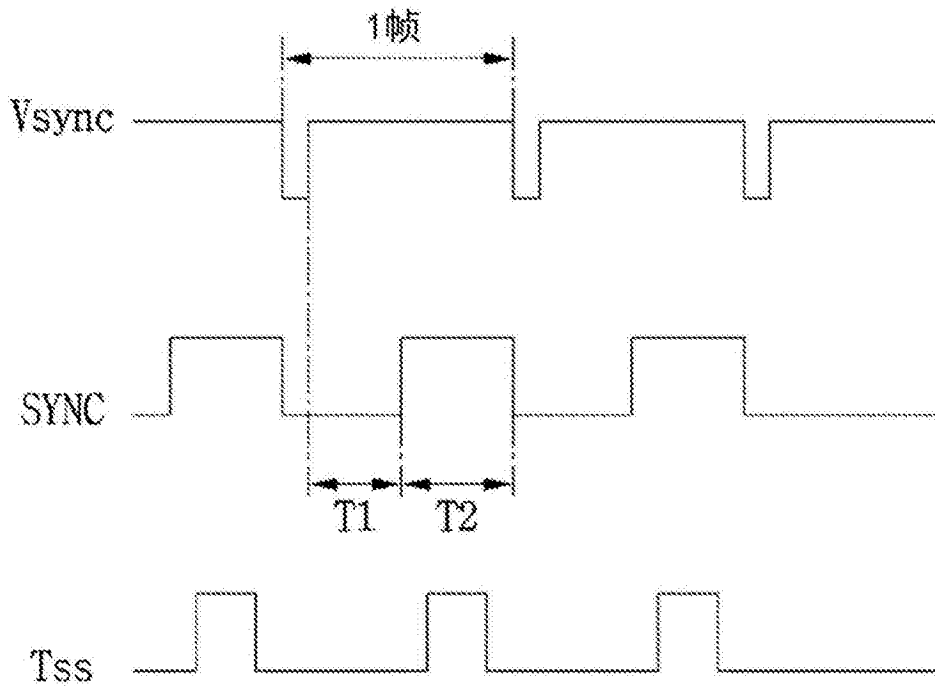


图4

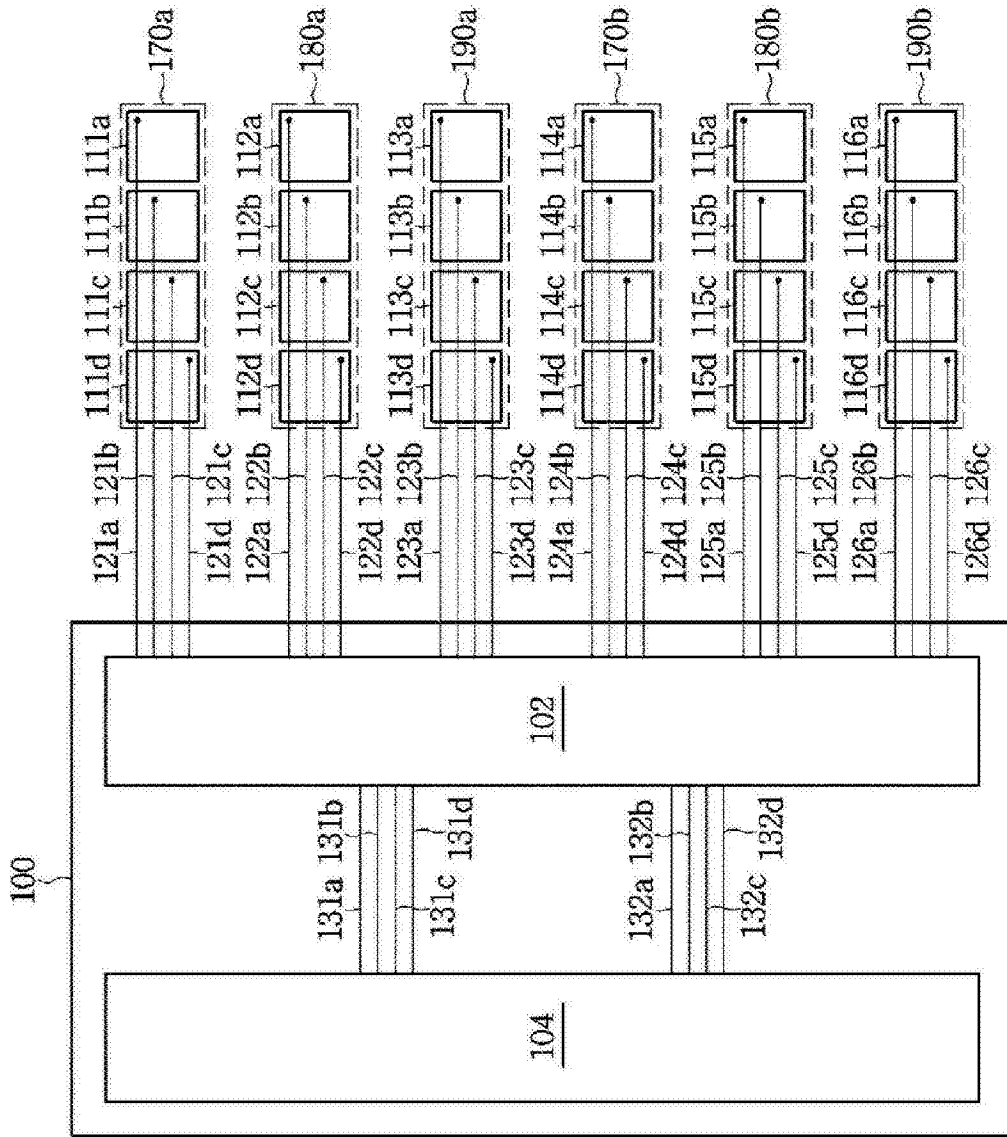


图5

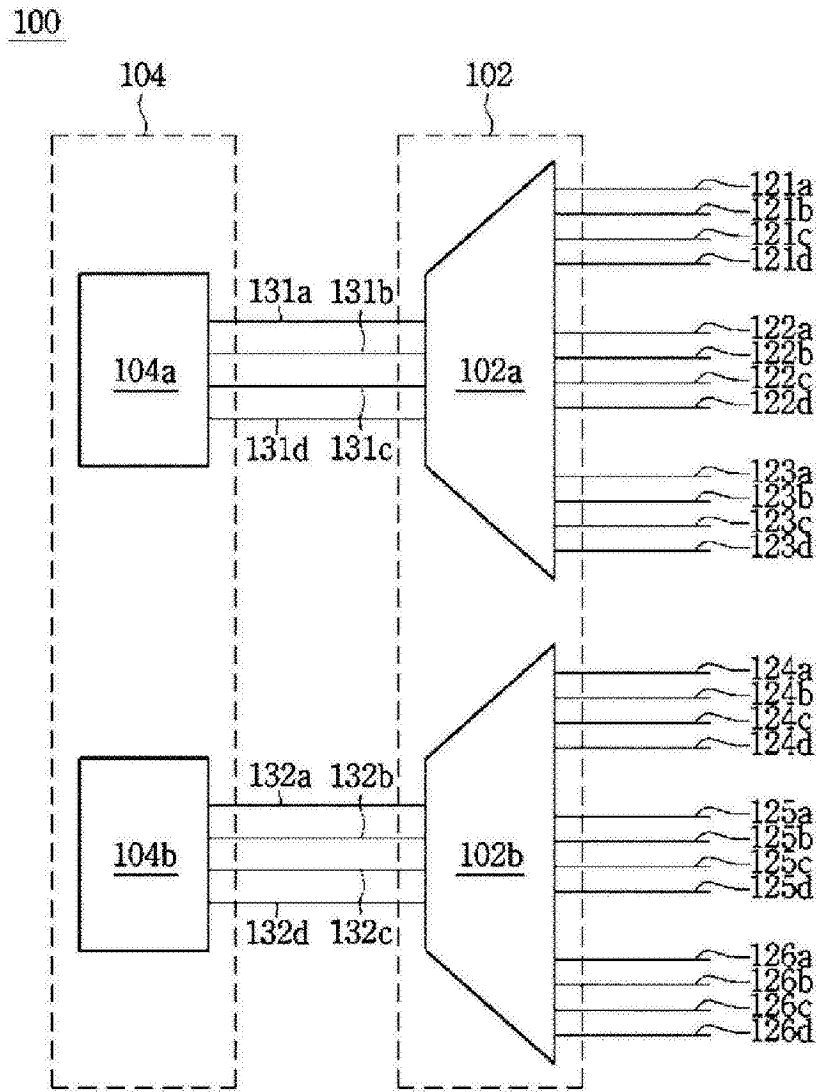


图6

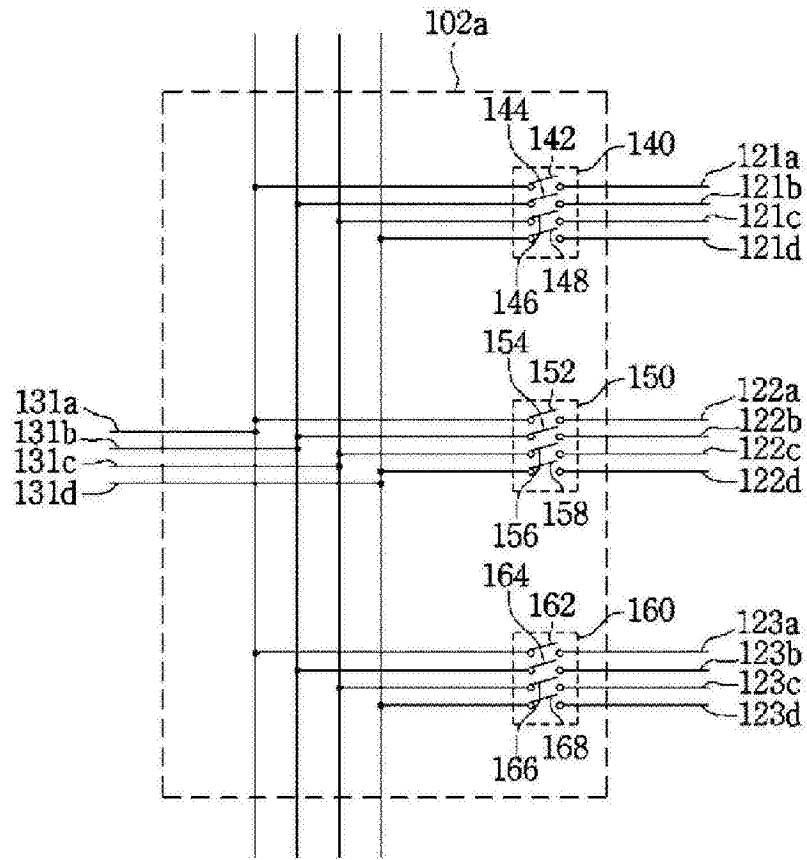


图7

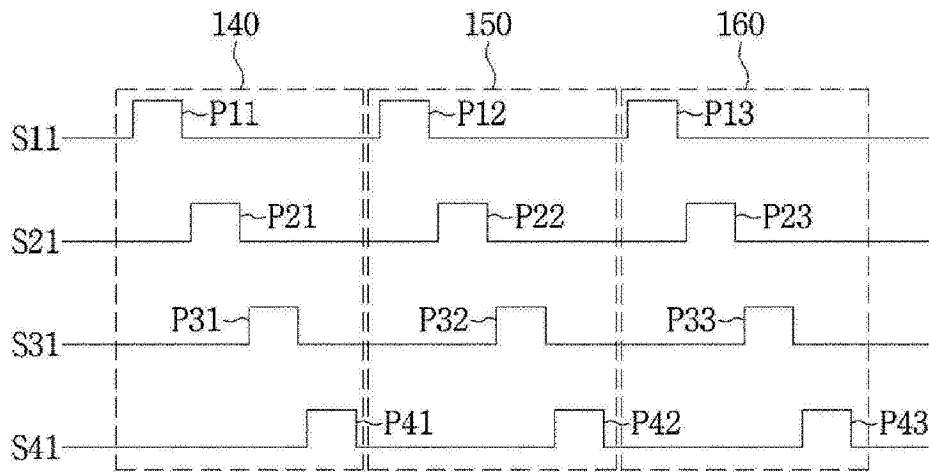


图8

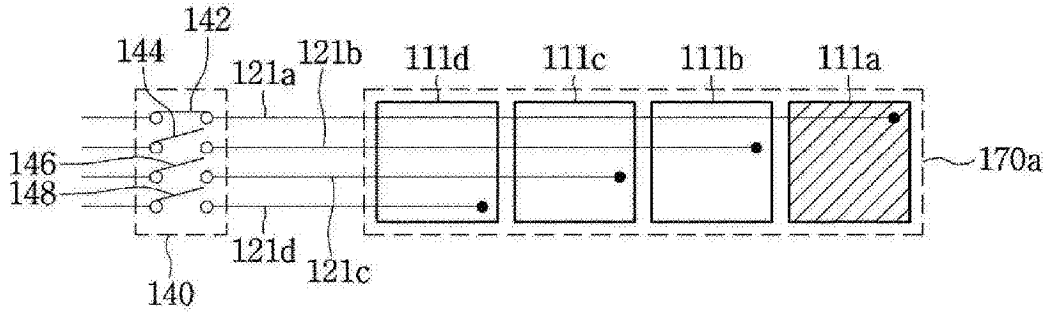


图9A

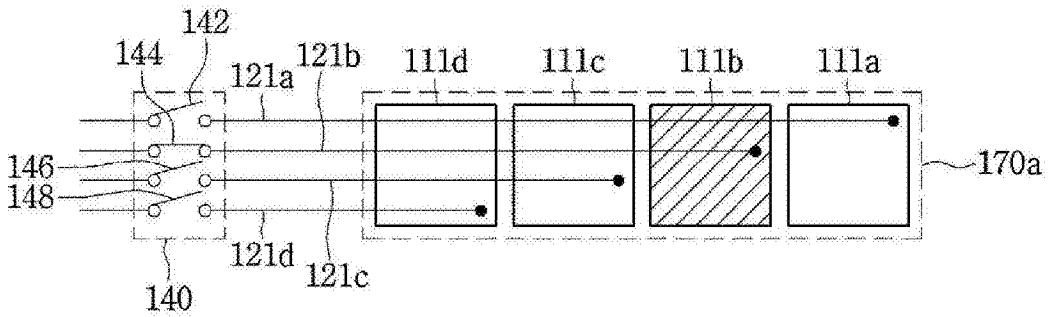


图9B

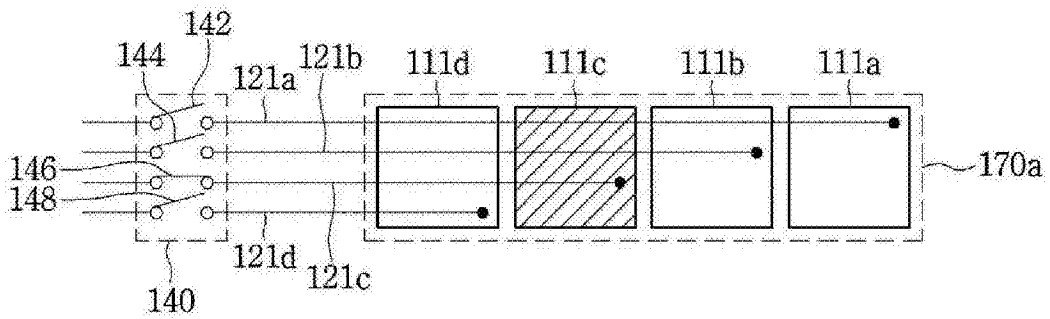


图9C

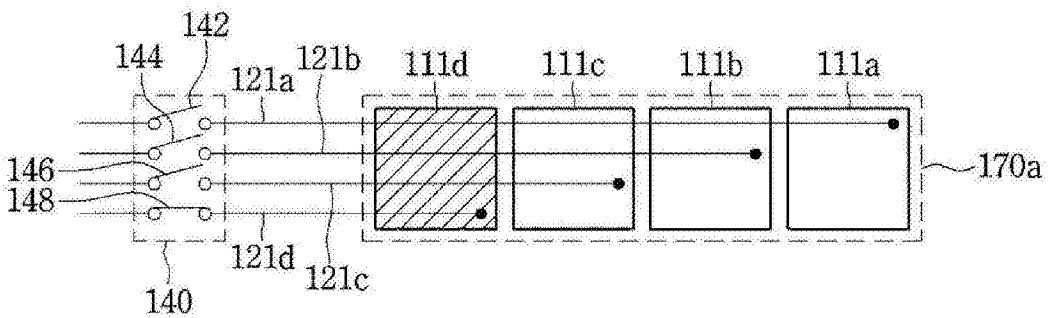


图9D

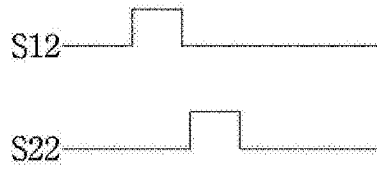


图10

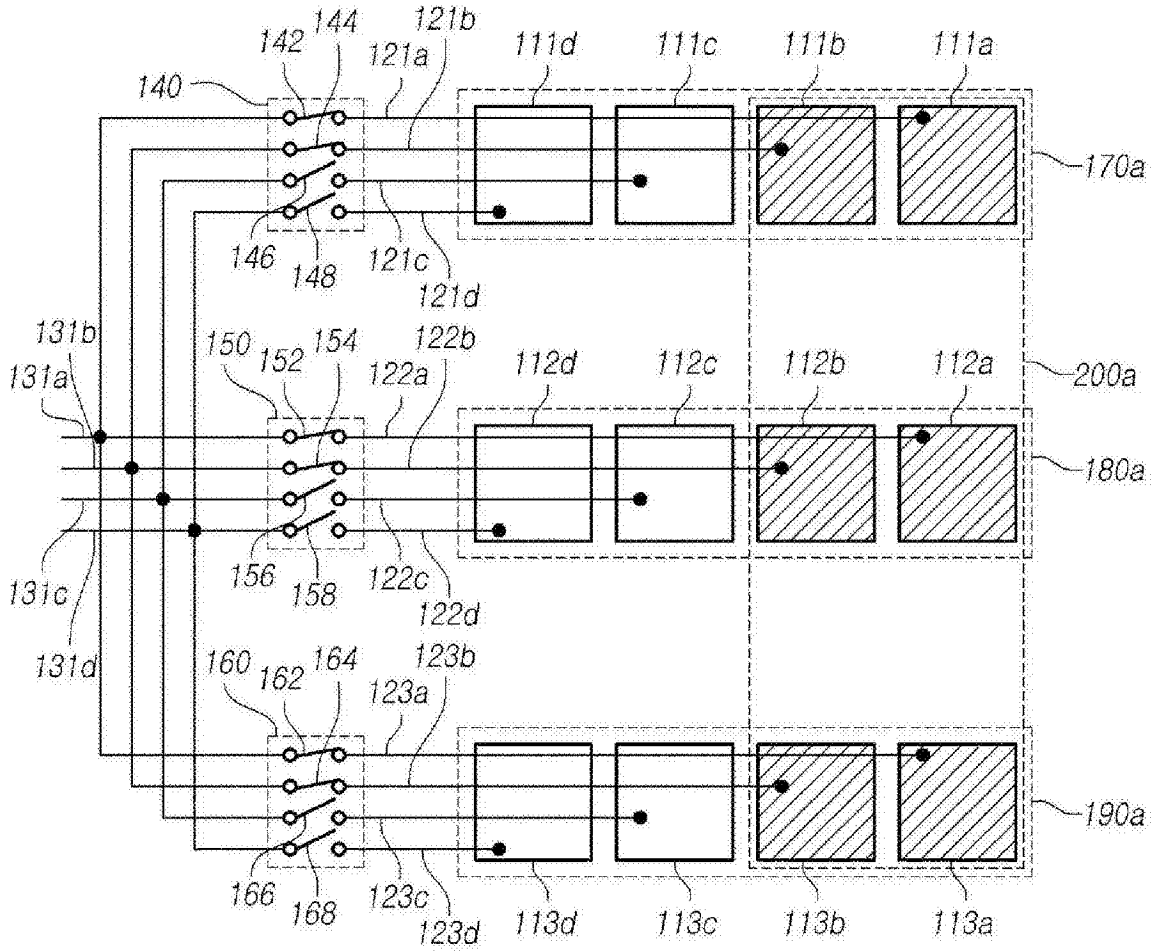


图11A

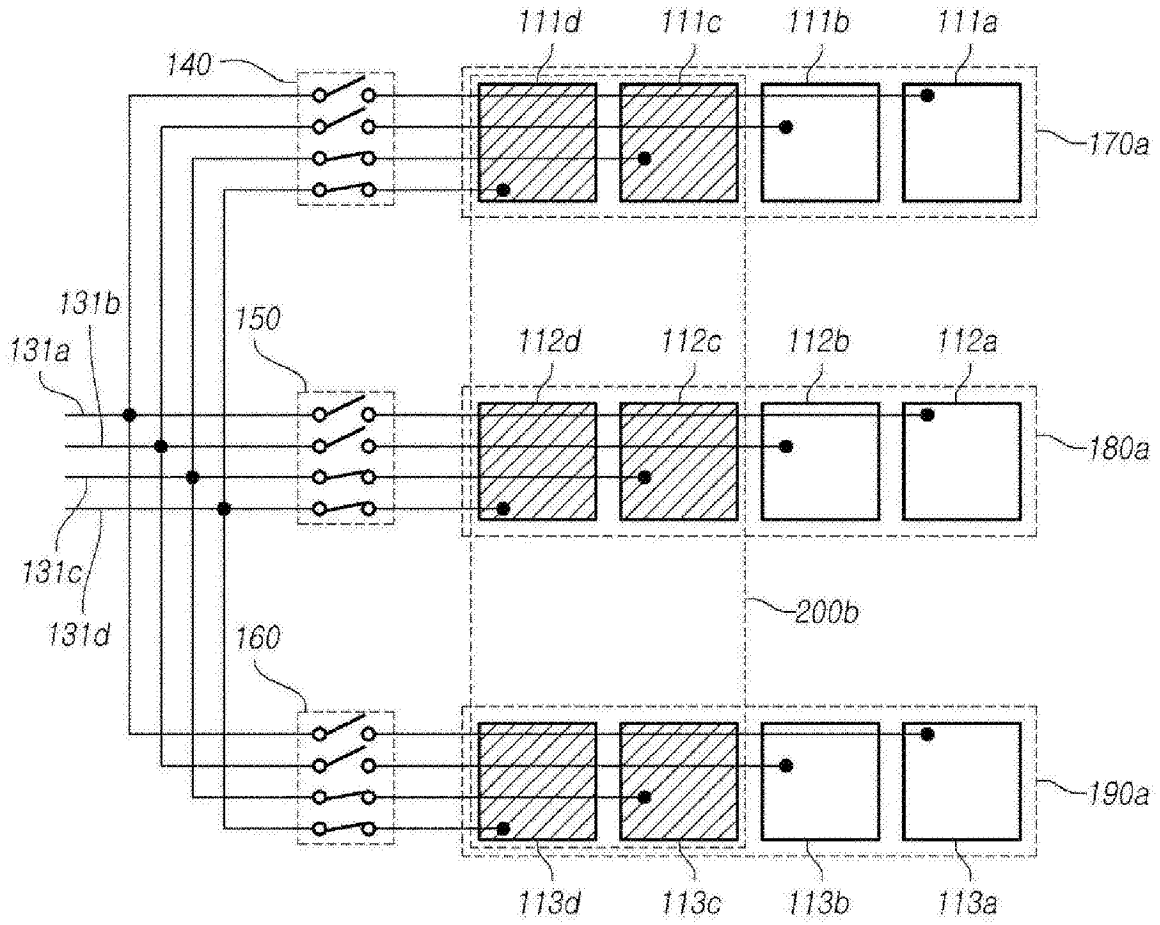


图11B

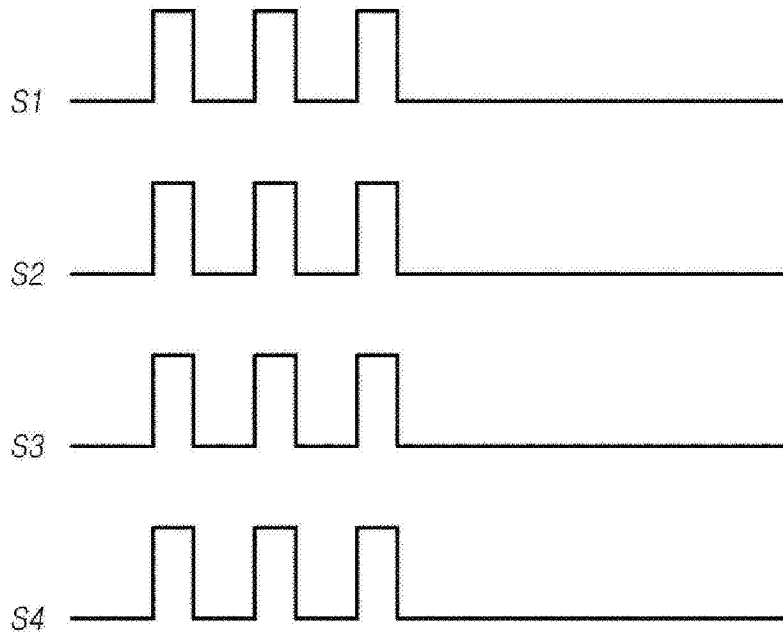


图12

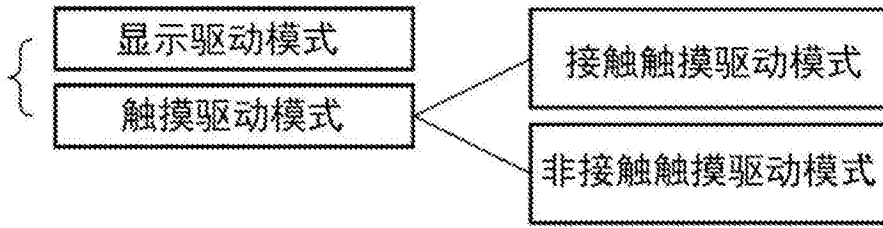


图13

接触触摸驱动模式

非接触触摸驱动模式

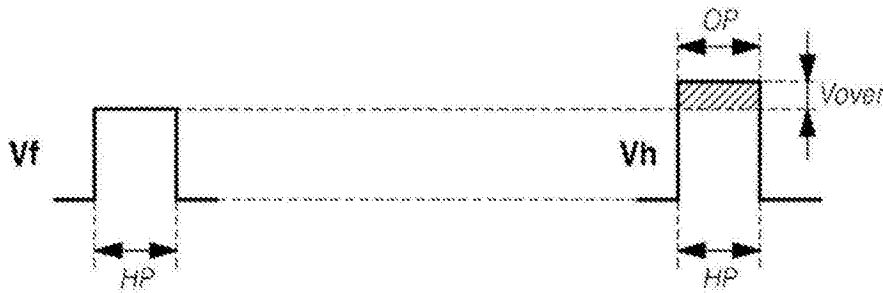


图14

接触触摸驱动模式

非接触触摸驱动模式

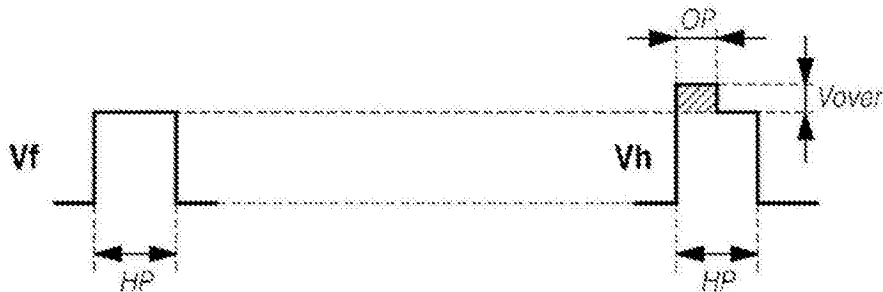


图15

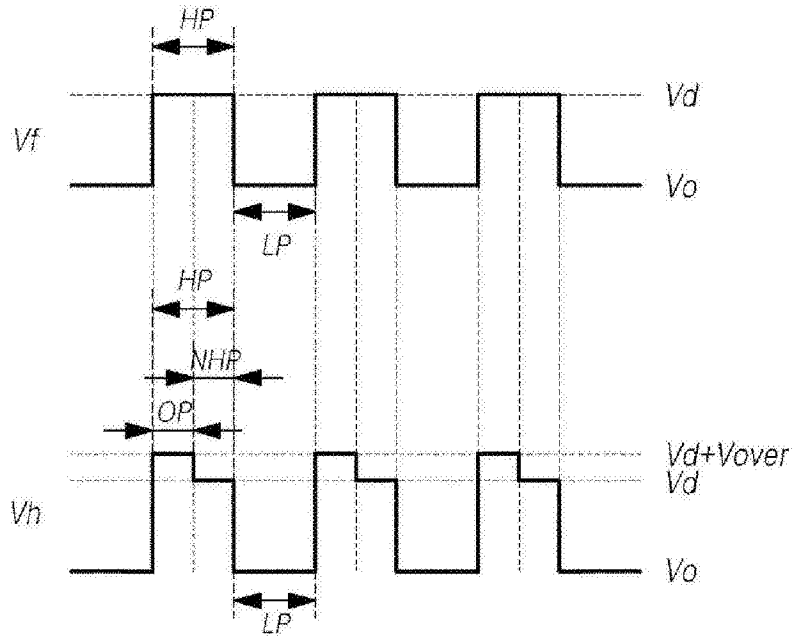


图16A

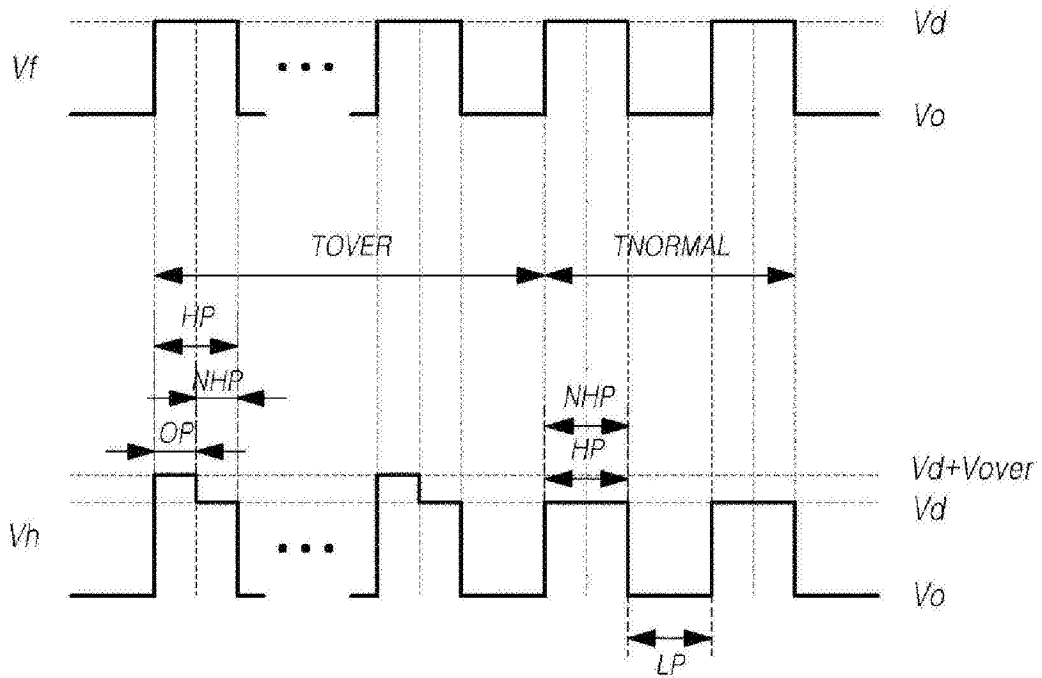


图16B

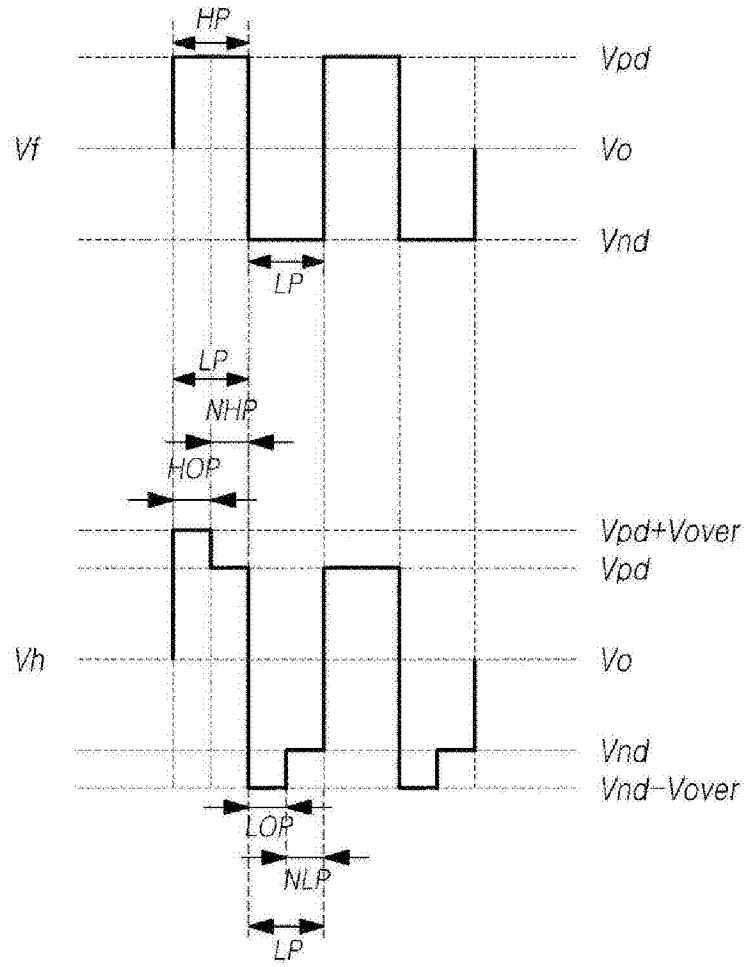


图16C

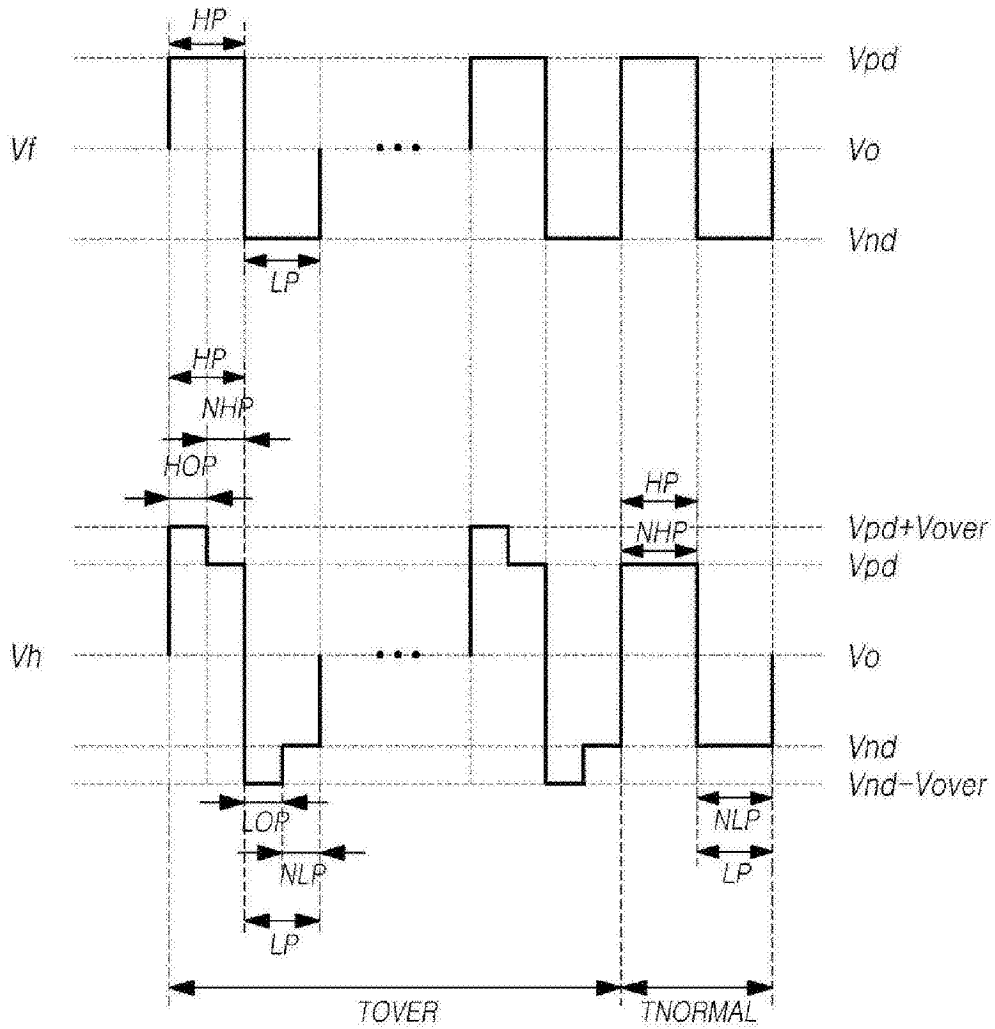


图16D

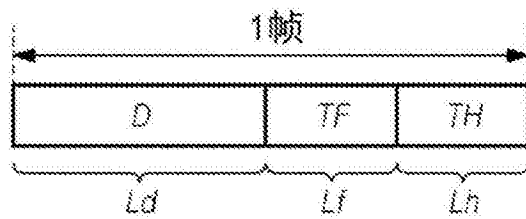


图17

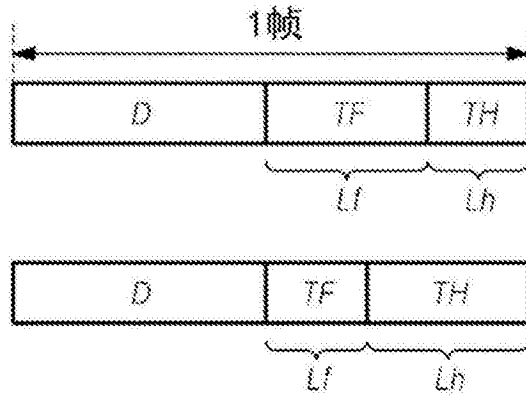


图18

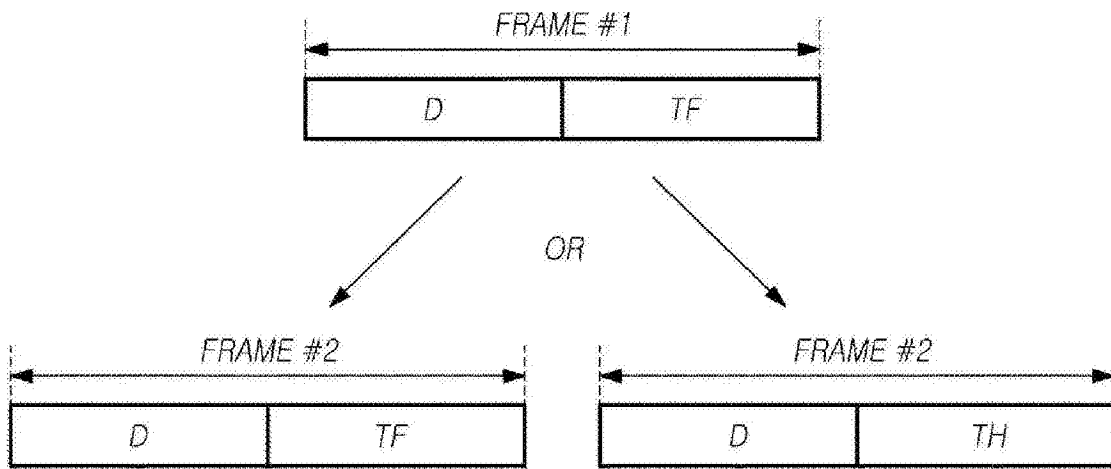


图19

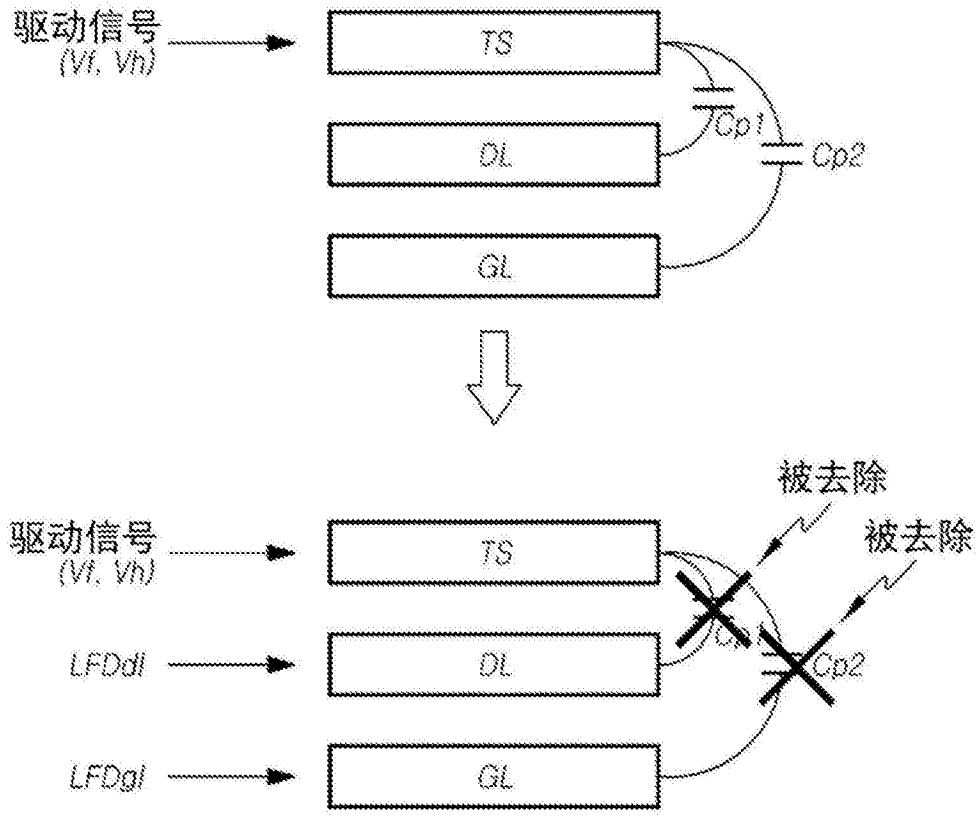


图20

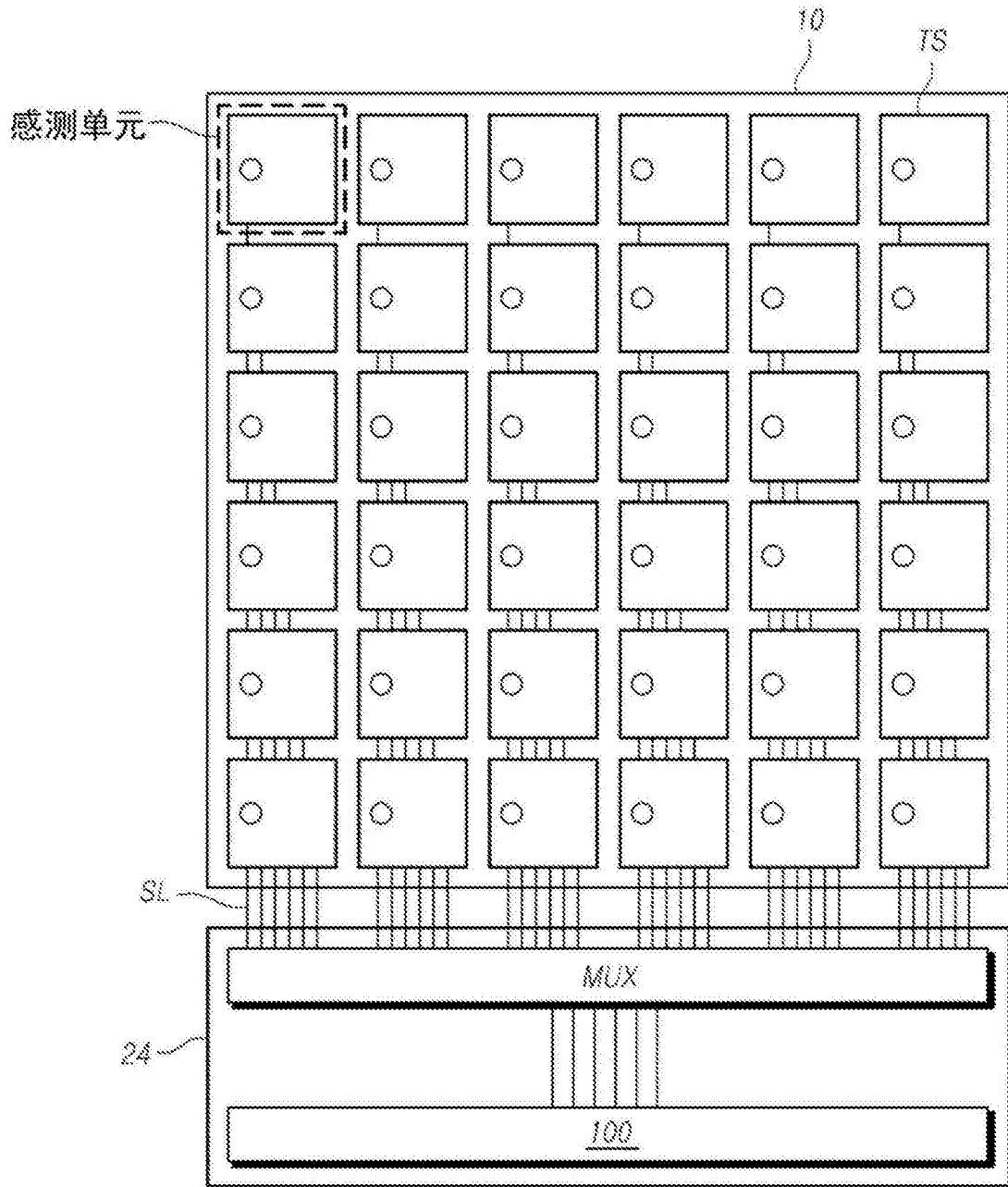


图21

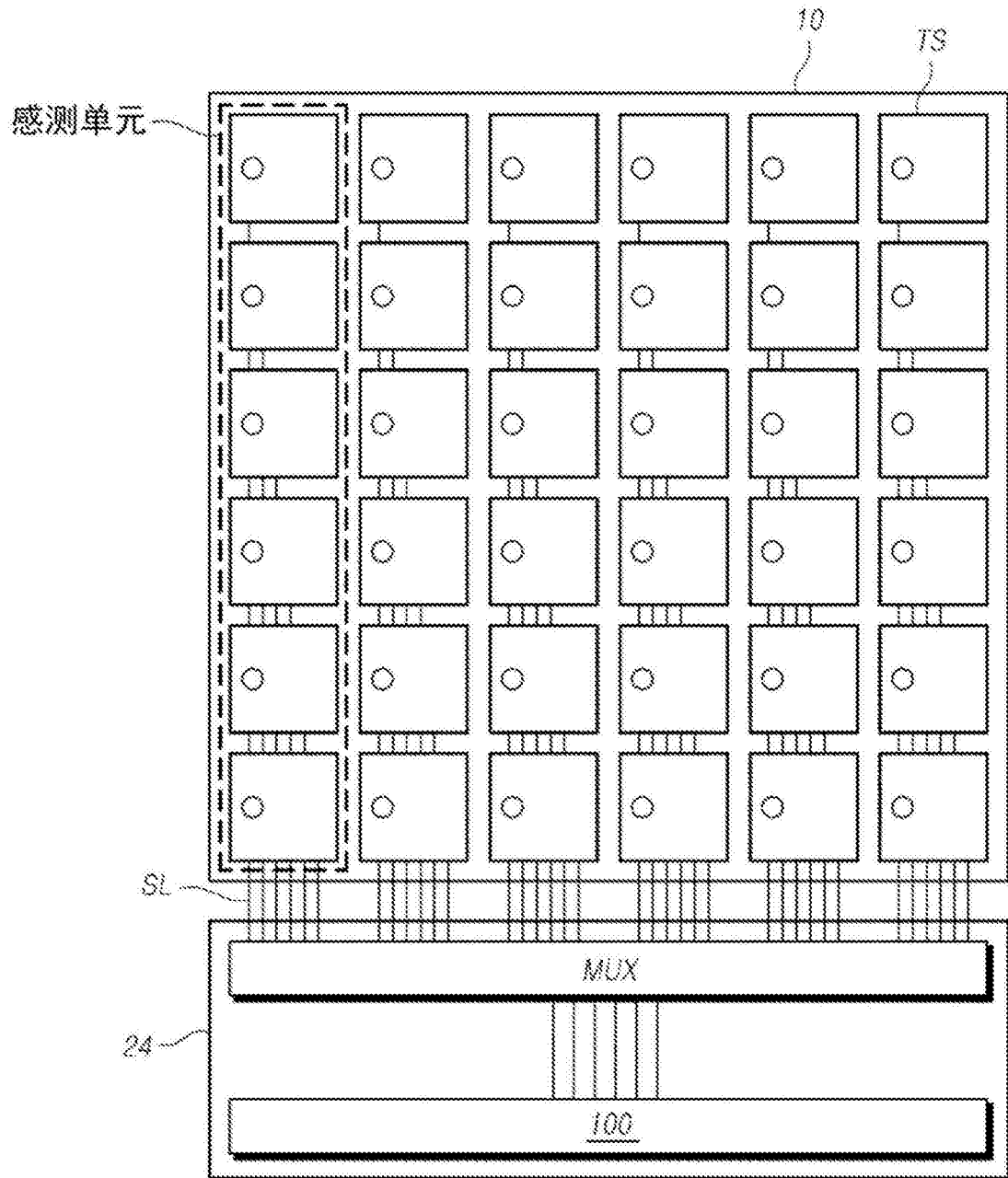


图22

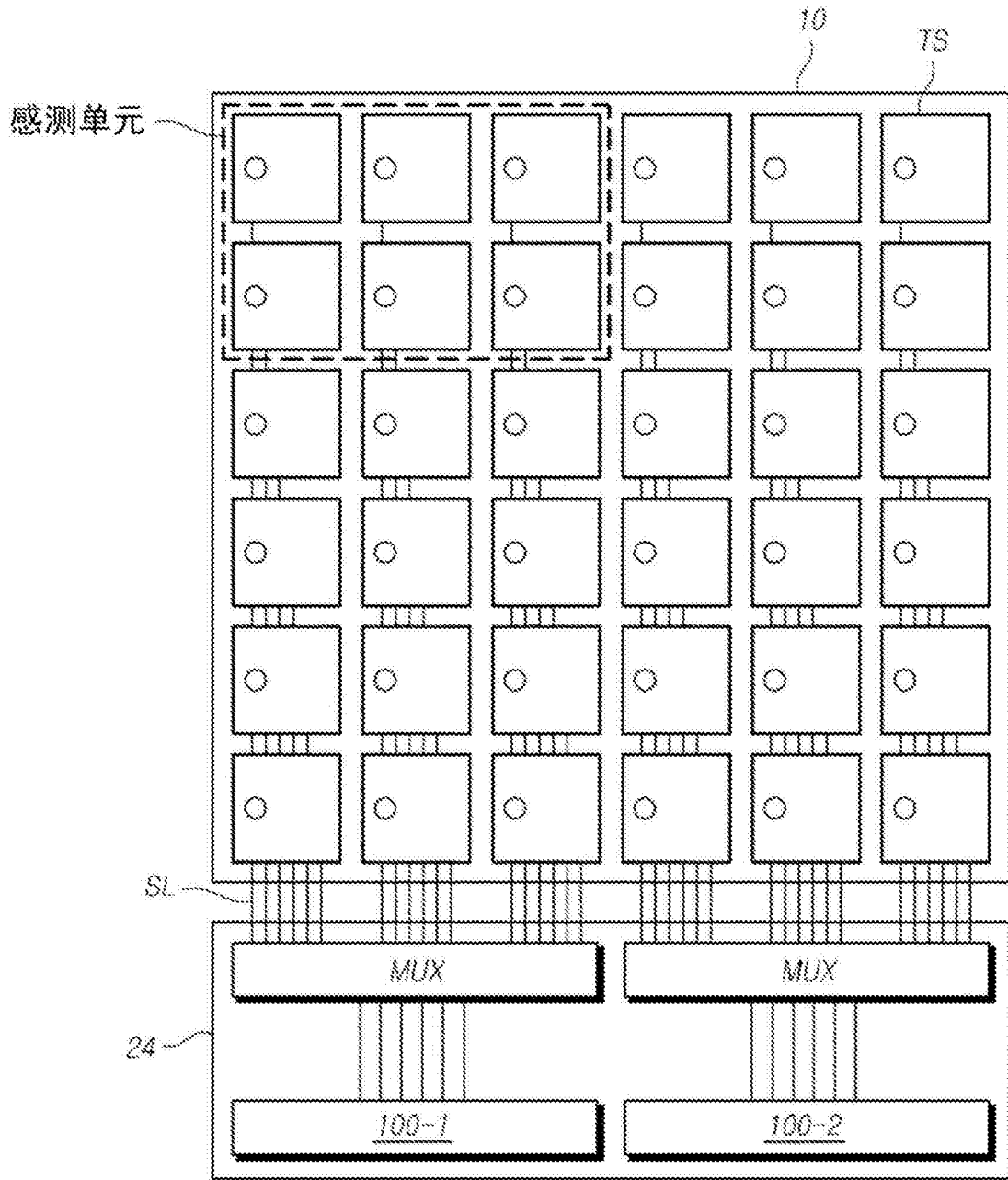


图23

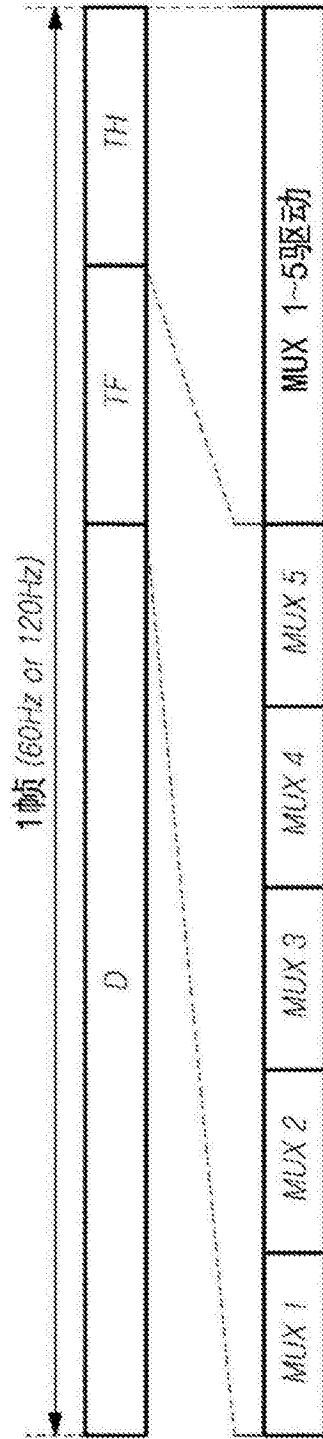


图24

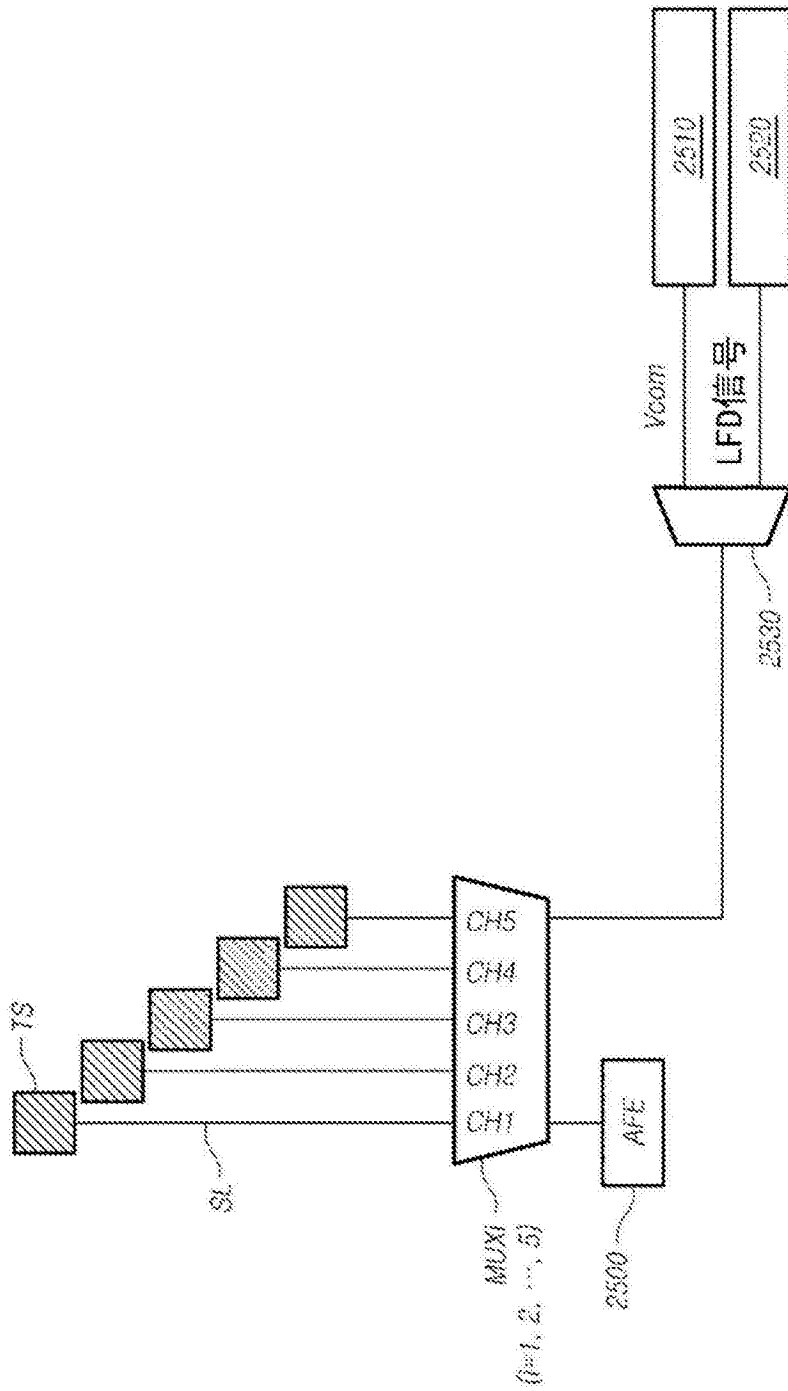


图25