



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106970732 A

(43)申请公布日 2017. 07. 21

(21)申请号 201610829392.1

(22)申请日 2016.09.08

(30)优先权数据

10-2015-0127300 2015.09.08 KR

10-2016-0034127 2016.03.22 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金哲世 李副烈 朴容赞 朱秀润

(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)

G06F 3/041(2006.01)

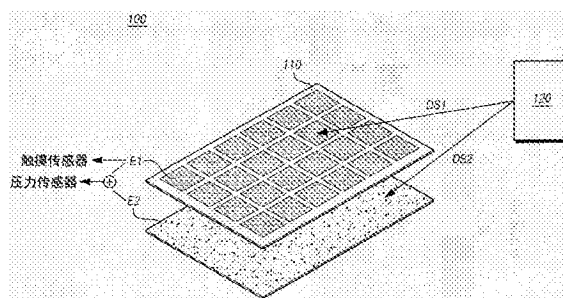
权利要求书3页 说明书26页 附图23页

(54)发明名称

驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法

(57)摘要

本发明涉及触摸技术,特别是涉及触摸显示装置及其驱动方法和驱动电路,触摸显示装置,包括:多个第一电极,其内设于显示面板;至少一个多个第一电极,其位于所述显示面板的外部;及,至少一个用于触摸力感测的间隙,其存在于所述多个第一电极和所述第二电极之间,使得在所述多个第一电极与所述第二电极之间形成电容,所述用于触摸力感测的间隙根据施加至所述显示面板的触摸的触摸力而变化。根据本发明,不仅可以感测触摸位置,还可以感测到用户触摸时按压画面的触摸力。



1. 一种触摸显示装置,其特征在于,包括:
多个第一电极,其内设于显示面板;
至少一个第二电极,其位于所述显示面板的外部;及,
至少一个用于触摸力感测的间隙,其设置于所述多个第一电极和所述第二电极之间,使得在所述多个第一电极与所述第二电极之间形成电容,
所述用于触摸力感测的间隙根据施加至所述显示面板的触摸的触摸力而变化。
2. 根据权利要求1所述的触摸显示装置,其特征在于,
在发生所述触摸力时,在画面中央位置的所述第一电极与所述第二电极之间的所述用于触摸力感测的间隙的大小变化大于在画面边缘位置的所述第一电极与所述第二电极之间的所述用于触摸力感测的间隙的大小变化。
3. 根据权利要求1所述的触摸显示装置,其特征在于,
所述用于触摸力感测的间隙为空隙或介电体间隙。
4. 根据权利要求1所述的触摸显示装置,其特征在于,
所述第二电极位于所述显示面板的下部结构物的下方或内部。
5. 根据权利要求4所述的触摸显示装置,其特征在于,
所述下部结构物为背光单元,所述第二电极位于所述背光单元的下方。
6. 根据权利要求1所述的触摸显示装置,其特征在于,还包括间隙结构单元,所述间隙结构单元位于所述显示面板的下方,并支撑所述显示面板的边缘部分。
7. 根据权利要求1所述的触摸显示装置,其特征在于,
所述触摸显示装置是以显示影像的显示模式动作,或以感测触摸位置及触摸力中的至少一个的触摸模式动作,
并包括在触摸模式期间用于驱动所述多个第一电极或用于驱动所述多个第一电极和所述第二电极的驱动电路。
8. 根据权利要求7所述的触摸显示装置,其特征在于,
所述驱动电路在所述触摸模式期间内,向所述多个第一电极中的至少一个输入第一电极驱动信号,同时向所述第二电极输入第二电极驱动信号,根据从所述第一电极接收的信号,对一个触摸感测触摸位置及触摸力中的至少一个。
9. 根据权利要求8所述的触摸显示装置,其特征在于,
所述第一电极驱动信号为脉冲形式的信号,所述第二电极驱动信号为脉冲形式的信号或具有DC电压的信号。
10. 根据权利要求9所述的触摸显示装置,其特征在于,
所述第一电极驱动信号与所述第二电极驱动信号为脉冲形式的信号时,所述第一电极驱动信号与所述第二电极驱动信号为同相关系或反相关系。
11. 根据权利要求10所述的触摸显示装置,其特征在于,
所述第一电极驱动信号与所述第二电极驱动信号为同相关系的脉冲形式信号时,所述第二电极驱动信号具有与所述第一电极驱动信号相同的相位,并且具有比所述第一电极驱动信号大的振幅。
12. 根据权利要求7所述的触摸显示装置,其特征在于,
所述触摸模式期间包括用于感测触摸位置的触摸驱动期间和用于感测触摸力的压力

驱动期间中的至少一个，

所述驱动电路在所述触摸驱动期间内，向所述多个第一电极中的至少一个输入相当于触摸驱动信号的第一电极驱动信号，根据从所述各个第一电极接收的信号来感测所述触摸的触摸位置，

在所述压力驱动期间内，向所述多个第一电极的全部或部分输入相当于第一压力驱动信号的第一电极驱动信号，同时向所述第二电极输入相当于第二压力驱动信号的第二电极驱动信号，基于从所述各个第一电极接收的信号来感测所述触摸的触摸力。

13. 根据权利要求12所述的触摸显示装置，其特征在于，

所述第一压力驱动信号和所述第二压力驱动信号为脉冲形式的信号，

或，所述第一压力驱动信号为具有第一DC电压的信号，所述第二压力驱动信号为具有第二DC电压的信号，

或，所述第一压力驱动信号为脉冲形式的信号，所述第二压力驱动信号为具有第二DC电压的信号，

或，所述第一压力驱动信号为具有第一DC电压的信号，所述第二压力驱动信号为脉冲形式的信号。

14. 根据权利要求13所述的触摸显示装置，其特征在于，

所述第一压力驱动信号和所述第二压力驱动信号为脉冲形式的信号时，所述第一压力驱动信号与所述第二压力驱动信号为同相关系或反相关系。

15. 根据权利要求14所述的触摸显示装置，其特征在于，

所述第一压力驱动信号与所述第二压力驱动信号为同相关系的脉冲形式信号时，所述第二压力驱动信号具有与所述第一压力驱动信号相同的相位，具有比所述第一压力驱动信号大的振幅。

16. 一种触摸显示装置的驱动方法，其包括：

在显示模式期间驱动显示面板的步骤；及，

在触摸模式期间，向内设于所述显示面板的多个第一电极中的至少一个依次输入第一电极驱动信号，同时，向位于所述显示面板的外部的第二电极输入第二电极驱动信号，对一个触摸同时感测触摸位置及触摸力的步骤。

17. 一种驱动电路，其包括：

信号生成电路，其生成并输出第一电极驱动信号；

第一电极驱动电路，其在显示模式期间向内设于显示面板的多个第一电极输入显示驱动电压，在触摸模式期间向所述多个第一电极中的至少一个依次输入所述第一电极驱动信号；及，

第二电极驱动电路，其在所述触摸模式期间向位于所述显示面板的外部的第二电极输入第二电极驱动信号。

18. 根据权利要求17所述的驱动电路，其特征在于，

所述信号生成电路用于生成并输出所述第二电极驱动信号。

19. 根据权利要求17所述的驱动电路，其特征在于，

还包括将所述第一电极驱动信号变换而生成所述第二电极驱动信号的信号转换器。

20. 根据权利要求17所述的驱动电路，其特征在于，

还包括感测处理器,其在所述触摸模式期间,基于通过所述第一电极驱动电路从各个第一电极接收的信号,对一个触摸同时感测触摸位置及触摸力。

21. 根据权利要求20所述的驱动电路,其特征在于,

所述信号生成电路、所述第一电极驱动电路及所述感测处理器分别以单独的集成电路实现,或上述信号生成电路、上述第一电极驱动电路及所述感测处理器中的至少两个以上以集成电路实现。

22. 一种触摸显示装置的驱动方法,其包括:

在显示模式期间驱动显示面板的步骤;

在触摸模式期间,向内设于所述显示面板的多个第一电极中的至少一个依次输入触摸驱动信号,从而感测触摸的触摸位置的步骤;及,

在压力驱动期间,向所述多个第一电极的全部或一部分输入第一压力驱动信号,同时向所述第二电极输入第二压力驱动信号,从而感测触摸的触摸力的步骤。

23. 一种驱动电路,其包括:

信号生成电路,其生成并输出触摸驱动信号及第一压力驱动信号;

第一电极驱动电路,,其在显示模式期间向内设于显示面板的多个第一电极输入显示驱动电压,在触摸模式期间向所述多个第一电极中的至少一个依次输入所述触摸驱动信号,在压力驱动期间接收所述第一压力驱动信号并将所述第一压力驱动信号输入至所述多个第一电极的全部或一部分;及,

第二电极驱动电路,其在所述压力驱动期间向位于所述显示面板的外部的第二电极输入第二压力驱动信号。

24. 根据权利要求23所述的驱动电路,其特征在于,

所述信号生成电路生成并输出所述第二压力驱动信号。

25. 根据权利要求23所述的驱动电路,其特征在于,

还包括变换所述第一压力驱动信号而生成所述第二压力驱动信号的信号转换器。

26. 根据权利要求23所述的驱动电路,其特征在于,

还包括感测处理器,其在所述触摸驱动期间,基于通过所述第一电极驱动电路从各个第一电极接收的信号感测触摸位置,在所述压力驱动期间基于通过所述第一电极驱动电路从各个第一电极接收的信号感测触摸力。

27. 根据权利要求26所述的驱动电路,其特征在于,

所述信号生成电路、所述第一电极驱动电路及所述感测处理器分别以单独的集成电路实现,或上述信号生成电路、上述第一电极驱动电路及所述感测处理器中的至少两个以上以集成电路实现。

28. 一种驱动电路,

其在显示模式期间向内设于显示面板的多个第一电极输入显示驱动电压,

在触摸驱动期间向所述多个第一电极中的至少一个依次输入触摸驱动信号,

在压力驱动期间向所述多个第一电极的全部或一部分输入第一压力驱动信号。

驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 随着信息社会的发展,对用于显示图像的显示装置的要求也多样化,广泛应用着液晶显示装置、脉冲显示装置、有机发光显示装置等各种类型的显示装置。

[0003] 并且,在显示装置中,如智能手机、平板电脑等移动装置和智能电视等中大型装置等是根据用户的便利和装置的特性等来提供触摸方式的输入处理。

[0004] 这类的可进行触摸输入处理的显示装置正发展为能提供更多功能的装置,随之用户的需求也越来越多样化。

[0005] 但是,目前应用的触摸输入处理方式是仅感测用户触摸位置(触摸坐标),并执行被感测的触摸位置上的相关输入处理的方式,在需要以各种形态来满足各种用户对各种种类的功能的需求的现实情况来看,这种处理方式还是受到一定的限制。

发明内容

[0006] 本发明的一目的在于,提供一种驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法,通过提供在发生用户触摸时,不仅可以感测触摸坐标(位置),还可以感测用户触摸画面时的触摸力(Touch Force)的结构,以多种形态提供各种功能。

[0007] 本发明的另一目的在于,提供一种驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法,以在触摸模式期间内同时进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动。

[0008] 本发明的又一目的在于,提供一种驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法,以在触摸模式期间内将用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动分别进行。

[0009] 本发明的又一目的在于,提供一种驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法,以识别用户触摸膜画面的力量,即触摸力产生的位置。

[0010] 本发明的又一目的在于,提供一种驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法,来正确区分用户的触摸是无力度或者一定水平以下力度的软触摸(Soft Touch)还是有力度或者一定水平以上力度的压力触摸(Force Touch)。

[0011] 本发明的又一目的在于,提供一种触摸显示装置,其包括:配置有多个第一电极的显示面板;位于显示面板外部的第二电极;为了感测触摸力,在多个第一电极和第二电极之间设置的至少一个用于触摸力感测的间隙,所述用于触摸力感测的间隙根据触摸力其大小产生变化。

[0012] 作为一种实施方式,本发明提供一种触摸显示装置,包括:多个第一电极,其内设于显示面板;至少一个第二电极,其位于所述显示面板的外部;及,至少一个用于触摸力感测的间隙,其存在于所述多个第一电极和所述第二电极之间,使得在所述多个第一电极与所述第二电极之间形成电容。

[0013] 所述触摸显示装置中,用于触摸力感测的间隙根据施加至所述显示面板的触摸的

触摸力而变化。

[0014] 作为另一种实施方式,本发明提供一种触摸显示装置的驱动方法,其包括:在显示模式期间驱动显示面板的步骤;及,在触摸模式期间,向内设于所述显示面板的多个第一电极中的至少一个依次输入第一电极驱动信号,同时,向位于所述显示面板的外部的第二电极输入第二电极驱动信号,对一个触摸同时感测触摸位置及触摸力的步骤。

[0015] 作为另一种实施例,本发明提供一种驱动电路,其包括:信号生成电路,其生成并输出第一电极驱动信号;第一电极驱动电路,其在显示模式期间向内设于显示面板的多个第一电极输入显示驱动电压,在触摸模式期间向所述多个第一电极中的至少一个依次输入所述第一电极驱动信号;及,第二电极驱动电路,其在所述触摸模式期间向位于所述显示面板的外部的第二电极输入第二电极驱动信号。

[0016] 作为另一种实施例,本发明提供一种触摸显示装置的驱动方法,其包括:在显示模式期间驱动显示面板的步骤;在触摸模式期间,向内设于所述显示面板的多个第一电极中的至少一个依次输入触摸驱动信号,从而感测触摸的触摸位置的步骤;及,在压力驱动期间,向所述多个第一电极的全部或部分输入第一压力驱动信号,同时向所述第二电极输入第二压力驱动信号,从而感测触摸的触摸力的步骤。

[0017] 作为另一种实施方式,本发明提供一种驱动电路,其包括:信号生成电路,其生成并输出触摸驱动信号及第一压力驱动信号;第一电极驱动电路,其在显示模式期间向内设于显示面板的多个第一电极输入显示驱动电压,在触摸模式期间向所述多个第一电极中的至少一个依次输入所述触摸驱动信号,在压力驱动期间接收所述第一压力驱动信号并将所述第一压力驱动信号输入至所述多个第一电极的全部或部分;及,第二电极驱动电路,其在所述压力驱动期间向位于所述显示面板的外部的第二电极输入第二压力驱动信号。

[0018] 作为另一种实施方式,本发明提供一种驱动电路,其在显示模式期间向内设于显示面板的多个第一电极输入显示驱动电压,在触摸驱动期间向所述多个第一电极中的至少一个依次输入触摸驱动信号,在压力驱动期间向所述多个第一电极的全部或部分输入第一压力驱动信号。

[0019] 根据上述本发明的实施例,为了以各种形式提供各种功能,本发明通过提供触摸显示装置及其驱动方法和驱动电路,不仅在驱动电路用户发生触摸时感测触摸坐标(位置),还可以感测用户触摸时按压画面的触摸力(Touch Force)。

[0020] 根据本发明实施例,本发明提供一种驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法,以在触摸模式期间同时进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动。

[0021] 根据本发明实施例,本发明提供一种驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法,以在触摸模式期间分别进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动。

[0022] 根据本发明实施例,本发明提供一种驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法,可以识别用户的触摸按压画面的力度,即,发生触摸力的位置。

[0023] 根据本发明实施例,本发明提供一种驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法,以准确区分用户的触摸是无按压画面的力度或一定水平以下的软触摸(Soft Touch),还是有按压画面的力度或一定水平以上的压力触摸(Force Touch)。

[0024] 根据本发明实施例,本发明提供一种触摸显示装置,其包括:显示面板,其配置有多个第一电极;至少一个第二电极,其位于显示面板的外部;用于触摸力感测的间隙G,为了

感测触摸力,在多个第一电极和至少一个第二电极之间设置有至少一个根据触摸力而产生大小变化的所述用于触摸力感测的间隙G。

附图说明

- [0025] 图1为本发明实施例中的触摸显示装置的概略结构图；
- [0026] 图2为本发明实施例中触摸显示装置的运行模式示意图；
- [0027] 图3及图4为本发明实施例中触摸显示装置的感测原理示意图；
- [0028] 图5为本发明实施例的触摸显示装置中用于驱动第一电极的第一电极驱动信号的示意图；
- [0029] 图6为本发明实施例的触摸显示装置中用于第二电极的驱动的第二电极驱动信号的示意图；
- [0030] 图7为本发明实施例中触摸显示装置的驱动电路的示意图；
- [0031] 图8为本发明实施例的触摸显示装置在软触摸下的接收信号强度及压力触摸下的接收信号强度的示意图；
- [0032] 图9a及图9b为本发明实施例的触摸显示装置在软触摸下的接收信号及压力触摸下的信号强度分布示意图；
- [0033] 图10及图11为本发明实施例中触摸显示装置的简略示意图；
- [0034] 图12为本发明实施例中触摸显示装置的剖面图；
- [0035] 图13至图18为本发明实施例中触摸显示装置的压力感测结构的示意图；
- [0036] 图19为本发明实施例中触摸显示装置的两种动作模式中触摸模式期间的两种驱动类型(驱动类型A、驱动类型B)的示意图；
- [0037] 图20a及图20b为对本发明实施例中的触摸显示装置在驱动类型A时,也就是相当于在在触摸模式期间同时进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动时,显示模式期间和触摸模式期间的分配方式的实施例示意图；
- [0038] 图20c为本发明实施例中的触摸显示装置驱动电路,在同时进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动时,对施加至第一电极的第一电极驱动信号与施加至第二电极的第二电极驱动信号的四种组合的实施例；
- [0039] 图21a至图21d为本发明实施例中的触摸显示装置在触摸模式期间同时进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动时,在显示模式期间及触摸模式期间施加至第一电极与第二电极的信号波形的示意图；
- [0040] 图22a至图22c为对本发明实施例中触摸显示装置在驱动方式B时的,也就是相当于在触摸模式期间分别进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动的同时驱动方式时的,显示模式期间与触摸模式期间的分配方式示意图；
- [0041] 图22d及图22e为对本发明实施例中触摸显示装置的驱动电路,在用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动分别进行时,在触摸模式期间的压力驱动期间内,对施加至第一电极的第一压力(Force)驱动信号与施加至第二电极的第二压力驱动信号的八种组合的示意图；
- [0042] 图23a至图23e为对本发明实施例中的触摸显示装置在触摸模式期间分别进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动时,在显示模式期间、触摸驱动期间及压

力驱动期间施加至第一电极与第二电极的信号波形的示意图；

[0043] 图24为本发明实施例中的触摸显示装置在触摸模式期间内同时进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动的同时驱动方法的流程图；

[0044] 图25a及图25b为本发明实施例中触摸显示装置的用于同时驱动的驱动电路的示意图；

[0045] 图26为本发明实施例中的触摸显示装置在触摸模式期间内分别进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动的分离驱动方法的流程图；

[0046] 图27a及图27b为本发明实施例中触摸显示装置的用于分别驱动的驱动电路的示意图；

[0047] 图28及图29为本发明实施例中的触摸显示装置的第一电极及第二电极的布置示意图。

[0048] 附图标记：

[0049] 100: 触摸显示装置

[0050] 110: 显示面板

[0051] 120: 驱动电路

[0052] E1: 第一电极

[0053] E2: 第二电极

具体实施方式

[0054] 以下,参照附图对本发明的部分实施例进行详细说明。各个附图中构成部分的附图标记,对相同的构成部分即使是在不同的附图也使用相同的附图标记。并且,在说明本发明时,如果认为对相关的公知结构或者功能的说明可能混乱本发明的宗旨,则其相关说明省略。

[0055] 并且,在说明本发明构成部分时,可以使用第一、第二、A、B、(a)、(b)等用语。这些用语仅是为了区分构成部分,并不用于限定相应构成部分的本质、次序、顺序或数量等。如果记载某构成部分与其他构成部分“连接”、“结合”或“接触”,则该构成部分可以与其他构成部分直接连接或接触,但也可以理解为各个构成部分之间“介入”有其他结构部分,或者各个构成部分通过其他构成部分“连接”、“结合”或“接触”。

[0056] 图1为本发明实施例中的触摸显示装置100的概略结构图,图2为本发明实施例中触摸显示装置100的运行模式示意图。

[0057] 参照图1及图2,本实施例中的触摸显示装置100可以显示影像的显示模式动作,也可以感测用户的触摸的触摸模式动作。

[0058] 本实施例中的触摸显示装置100在以显示模式动作时,是通过驱动配置于显示面板110的数据线和栅线来显示影像。

[0059] 本实施例中的触摸显示装置100在以触摸模式动作时,对于由手指、笔等指示器(pointer)发生的触摸,不仅可以提供用于感测触摸发生与否和触摸位置的触摸位置感测功能,还可以提供感测相当于在触摸时施加的力度(压力)的触摸力(Touch Force,简称为“压力(Force)”)的触摸力感测功能。

[0060] 在本说明书中所提及的触摸(Touch)是指用户用指示器接触显示面板110的动作

(Action)。

[0061] 这种触摸可以分为不具有按压显示面板110的力度(压力)或力度为一定水平以下的“软触摸(Soft Touch)”,及具有按压显示面板110的力度(压力)或力度为一定水平以上的“压力触摸(Force Touch)”。

[0062] 这种触摸(软触摸或压力触摸)的触摸位置(也称为“触摸坐标”)是指用户触摸显示面板110的位置。

[0063] 并且,这种触摸(压力触摸)的触摸力(Touch Force)是指用户触摸时按压显示面板110的力度(压力)。

[0064] 并且,用户用于触摸画面的指示器,可以是手指等人体的一部分、接触部为导体的笔等导体指示器,根据情况也可以是接触部为非导体的笔等非导体指示器。

[0065] 可使得感测触摸位置的指示器应是导体指示器。与此相比,可以使得感测触摸力的指示器不仅可以是导体指示器,也可以是非导体指示器。

[0066] 参照图1及图2,本实施例中的触摸显示装置100可以包括:多个第一电极E1,用于感测触摸位置(包括触摸发生与否的意思);第二电极E2,用于感测触摸力;驱动电路120,用于驱动多个第一电极E1及第二电极E2来感测触摸位置及触摸力。

[0067] 多个第一电极E1是用于为了感测触摸位置而使用的电极,称为“触摸传感器(Touch Sensor)”或“触摸电极”。

[0068] 上述多个第一电极E1可以与显示面板110区分而配置在其他触摸面板(Touch Screen Panel),或也可以内设于显示面板110中。

[0069] 如果,多个第一电极E1内设于显示面板110中时,显示面板110可以称为内设有多个第一电极E1的“触摸面板一体型显示面板”。

[0070] 并且,第二电极E2是为了感测相当于在触摸时施加力度(压力)的触摸力(Touch Force)所利用的电极。

[0071] 上述第二电极E2可以设置在显示面板110的外部(例如:下部、上部、侧面等)。

[0072] 再者,本实施例中的触摸显示装置100为了感测触摸位置,依次驱动多个第一电极E1,通过从各个第一电极E1接收的信号来确定各个第一电极E1与指示器之间的电容变化,从而可以感测到触摸位置。

[0073] 与此相比,本实施例中的触摸显示装置100为了感测触摸力,需要同时驱动多个第一电极E1与第二电极E2。

[0074] 也就是说,在本实施例中的触摸显示装置100中,为了感测触摸位置,驱动电路120将第一电极驱动信号DS1依次输入至多个第一电极E1,从而依次驱动多个第一电极E1。

[0075] 在本说明书中,为了感测触摸位置而输入至第一电极E1的第一电极驱动信号DS1也可以记载为“触摸驱动信号TDS”。

[0076] 并且,本实施例中的触摸显示装置100中,为了感测触摸力,驱动电路120将第一电极驱动信号DS1输入至多个第一电极E1,与此同时,将第二电极驱动信号DS2输入至第二电极E2,从而使得多个第一电极E1与第二电极E2同时被驱动。

[0077] 在本说明书中,为了感测触摸力而输入至第一电极E1的第一电极驱动信号DS1可以记载为“第一压力驱动信号FDS1”,输入至第二电极E2的第二电极驱动信号DS2可以记载为“第二压力驱动信号FDS2”。

[0078] 在本实施例中的触摸显示装置100中,为了感测触摸力,多个第一电极E1与第二电极E2同时被驱动,因此,内设于显示面板110的多个第一电极E1与位于显示面板110外部的第二电极E2可以组合而称为“压力传感器 (Force Sensor)”。

[0079] 再者多个第一电极E1不仅可以在触摸模式期间内作为触摸传感器和压力传感器动作,在显示模式期间内还可以作为一种输入有显示驱动电压的显示驱动电极动作。

[0080] 例如,多个第一电极E1在显示模式期间内可以是输入有相当于显示驱动电压的公共电压(Vcom)的公共电极。

[0081] 如上所述,多个第一电极E1作为显示驱动电极使用时,多个第一电极E1起到触摸传感器、压力传感器及显示驱动电极三种作用。

[0082] 图3及图4是用于说明本实施例中的触摸显示装置100的感测原理的附图。

[0083] 图3为对根据指示器种类及触摸力有无的三种触摸类型(实例1、实例2、实例3)的感测动作的示意图,图4为根据三种触摸类型的感测原理的说明示意图。

[0084] 参照图3,触摸类型包括:实例1,其为触摸是由接触部为导体的指示器发生,并且相当于因一定水平以下的按压力度而发生的软触摸(Soft Touch)的第一触摸类型;实例2,其为触摸是由接触部为导体的指示器发生,并且相当于因一定水平以上的按压力度而发生的软触摸(Soft Touch)的第二触摸类型;实例3,其为触摸是由接触部为非导体的指示器发生,并且相当于因一定水平以上的按压力度而发生的压力触摸(Force Touch)的第三触摸类型。

[0085] 参照图3及图4,驱动电路120在触摸模式期间,将第一电极驱动信号DS1依次输入至多个第一电极E1,将第二电极驱动信号DS2输入至第二电极E2,从而执行用于感测触摸位置及触摸力的驱动。

[0086] 根据由驱动电路120在触摸模式期间的驱动,在第一电极E1与相档于第一触摸类型的指示器之间可以形成第一电容C1,在第一电极E1与第二电极E2之间可以形成第二电容C2。

[0087] 形成于第一电极E1与指示器之间的第一电容C1可以根据触摸发生与否来不同。

[0088] 形成于第一电极E1与第二电极E2之间的第二电容C2可以根据触摸力的有无(大小)不同。

[0089] 由此,驱动电路120基于各个第一电极E1接收到的信号,可以确定各个第一电容C1的大小变化及各个第二电容C2的大小变化,根据第一电容C1的大小变化来感测触摸位置,根据第二电容C2的大小变化而感测触摸力。

[0090] 参照图3及图4,从结构上,触摸显示装置100可以在多个第一电极E1与第二电极E2之间形成有电容,并且在多个第一电极E1与第二电极E2形成有至少一个大小可根据触摸力变化的用于触摸力感测的间隙G,以实现触摸力的感测。

[0091] 在这里,作为用于触摸力感测的间隙G的例子,可以是介电体间隙或空隙(Air Gap)。以下,将用于触摸力感测的间隙G简称为“间隙(G)”。

[0092] 如果在某一点发生压力触摸,则垂直方向上的用于触摸力感测的间隙G的大小会产生变化。由此,第一电极E1与第二电极E2之间的第二电容C2会变大,通过这种第二电容C2的大小变化可以执行感测触摸力的触摸力感测功能。

[0093] 在这里,触摸力感测结果可以包括触摸力有无信息,也可以包括触摸力大小信息。

[0094] 如上所述,从结构上在第一电极E1与第二电极E2之间设置可以变化大小的用于触摸力感测的间隙G,从而实现触摸力感测。

[0095] 在本实施例中的触摸显示装置100与感测触摸位置(触摸坐标)的方式相同地,可以电容方式感测触摸力。

[0096] 也就是说,本实施例中的触摸显示装置100的特点是,为了感测触摸的触摸力(按压力度),并不是像现有的压力感测方式单独使用用于感测压力的专用压力传感器,而是大家一起使用第二电极E2和多个第一电极E1,以电容方式感测触摸力,其中,第二电极E2是位于显示面板110的外部而感测触摸力,多个第一电极E1是内设于显示面板110中用于计算触摸坐标。

[0097] 如上所述,驱动电路120在触摸模式期间内以相同的方式驱动第一电极E1及第二电极E2,也有可能根据触摸类型感测到不同的信息。

[0098] 作为一例,如图3及图4所示的实例1,如果触摸是由接触部为导体的指示器而发生,并且是相当于基于一定水平以下的按压力度而发生的软触摸(Soft Touch)的第一触摸类型时,驱动电路120在驱动第一电极E1及第二电极E2后,基于从各个第一电极E1接收到的信号,对触摸仅感测触摸位置。

[0099] 这是因为,如果触摸是由接触部为导体的指示器而发生,并且是相当于基于一定水平以下的按压力度而发生的软触摸(Soft Touch)的第一触摸类型时,按各个第一电极E1会产生与指示器之间的第一电容C1的大小变化,但不会产生第一电极E1与第二电极E2之间的第二电容C2的大小变化,因此,只能感测触摸位置。

[0100] 作为另一例,如图3及图4所示的实例2,如果触摸是由接触部为导体的指示器发生,并且是相当于基于一定水平以上的按压力度所产生的软触摸(Soft Touch)的第二触摸类型时,驱动电路120基于从各个第一电极E1接收的信号,可以同时感测触摸位置及触摸力。

[0101] 这是因为,如果触摸是由接触部为导体的指示器发生,并且是相当于基于一定水平以下的按压力度所产生的软触摸(Soft Touch)的第二触摸类型时,按各个第一电极E1都会产生与指示器之间的第一电容C1的大小变化及第一电极E1与第二电极E2之间的第二电容C2的大小变化,因此,对于一个触摸可以感测触摸位置及触摸力。

[0102] 作为又一例,如图3及图4所示的实例3,如果触摸是有接触部为非导体的指示器发生,并且是相当于基于一定水平以上的按压力度所发生的压力触摸(Force Touch)的第三触摸类型时,驱动电路120基于各个第一电极E1接收到的信号,对触摸仅感测触摸力。

[0103] 这是因为,如果触摸是有接触部为非导体的指示器发生,并且是相当于基于一定水平以上的按压力度所发生的压力触摸(Force Touch)的第三触摸类型时,不会产生各个第一电极E1与指示器之间的第一电容C1,但会产生第一电极E1与第二电极E2之间的第二电容C2的大小变化,因此,对于一个触摸只能感测触摸力。

[0104] 如上所述,触摸显示装置100具有第一电极E1与第二电极E2之间的间隙结构,并基于通过第一电极E1接收到的信号来执行感测处理,因此,即使与触摸类型的种类无关地在触摸模式期间内以相同的方式驱动第一电极E1及第二电极E2,并以相同的方式执行信号检测及感测处理,也可以获得符合触摸类型的感测信息。

[0105] 以下,对触摸模式期间内用于触摸驱动的第一电极驱动信号DS1及第二电极驱动

信号DS2进行说明。

[0106] 在触摸模式期间内输入至第一电极E1的第一电极驱动信号DS1,从感测触摸位置的触摸感测功能角度上可以视为触摸驱动信号,从感测触摸力的压力感测功能角度可以视为是压力驱动信号。

[0107] 并且,在触摸模式期间输入至第二电极E2的第二电极驱动信号DS2,从感测触摸力的压力感测功能角度上可以视为是压力驱动信号。

[0108] 在本实施例中的触摸显示装置100以触摸模式动作的触摸模式期间内,可以同时感测触摸位置及触摸力,也可以通过在不同期间的驱动而分别单独被感测。

[0109] 图5为本发明实施例的触摸显示装置100中用于驱动第一电极E1的第一电极驱动信号DS1的示意图,图6为在本发明实施例的触摸显示装置100中用于驱动第二电极E2的第二电极驱动信号DS2的示意图。

[0110] 如图5,第一电极驱动信号DS1可以是具有预定频率、振幅、相位的脉冲形态的信号,也可以是具有DC电压的信号。

[0111] 如果第一电极驱动信号DS1为脉冲形态的信号,则其振幅可以是第一电压V1。

[0112] 如果第一电极驱动信号DS1为具有DC电压的信号,则DC电压可以是地电压GND或是非地电压GND的第一基准电压Vref1。在这里,作为第一基准电压Vref1的一例,可以是公共电压Vcom。

[0113] 参照图6,第二电极驱动信号DS2可以是具有预定频率、振幅、相位的脉冲形态的信号,也可以是具有DC电压的信号。

[0114] 第二电极驱动信号DS2为脉冲形态的信号时,其振幅可以是第二电压V2。

[0115] 并且,第二电极驱动信号DS2的频率与第一电极驱动信号DS1的频率相同。

[0116] 但是,第二电极驱动信号DS2的相位可以与第一电极驱动信号DS1的相位相同,也可以有180度相位差。

[0117] 如果第一电极驱动信号DS1与第二电极驱动信号DS2具有相同的相位,则第一电极驱动信号DS1与第二电极驱动信号DS2处于同相关系。

[0118] 如果第一电极驱动信号DS1与第二电极驱动信号DS2之间具有180度的相位差,则第一电极驱动信号DS1与第二电极驱动信号DS2处于相反关系。

[0119] 如果第一电极驱动信号DS1为具备DC电压的信号,则DC电压可以是地电压GND或为第二基准电压Vref2,而不是地电压GND。在此,作为第二基准电压Vref2的一例,可以是公共电压(Vcom)。

[0120] 第一基准电压Vref1与第二基准电压Vref2可以相同,也可以不同。

[0121] 根据触摸模式期间中的驱动方式,可以适当组合图5及图6中的第一电极驱动信号DS1与第二电极驱动信号DS2的实施例而使用。

[0122] 图7为本发明实施例中触摸显示装置100的驱动电路120的示意图。

[0123] 如图7所示,驱动电路120包括第一电极驱动信号供应部710、第二电极驱动信号供应部720、积分器730。

[0124] 第一电极驱动信号供应部710通过两个开关SW1、SW10的开关(ON-OFF)控制,将图示于图5中的信号波形中的一个第一电极驱动信号DS1供应至第一电极E1。

[0125] 第二电极驱动信号供应部720通过两个开关(SW2、SW20)的开关控制,将图示于图6

中的信号波形中的一个第二电极驱动信号DS2供应至第二电极E2。

[0126] 积分器730可以包括运算放大器(OP-AMP)、电容(C)、电阻(R)等,其对于与第一电极(E2)电连接的输入端的输入可以输出积分值。

[0127] 驱动电路120还可以包括:模拟数字转换器ADC,其将积分器730的输出值变换为数字值;处理器740,基于从模拟数字转换器ADC输出的数字值执行触摸位置的计算及触摸力的识别等。

[0128] 在这里,模拟数字转换器ADC及处理器740中至少一个可以设置在驱动电路120的外部。

[0129] 图7中所示的驱动电路120的电路结构仅是为了便于说明,可以以不同样态实现。

[0130] 参照图7,驱动电路120在触摸模式期间驱动时,将第一电极驱动信号DS1输入至第一电极E1,将第二电极驱动信号DS2输入至第二电极E2之后,将从第一电极E1接收到的信号通过积分器730得到积分值(Vsen),并将此变换为数字值。

[0131] 根据各个第一电极E1的数字值,确定根据触摸有无、触摸力有无等的充电量(或电压)或其变化,从而可以感测触摸位置及触摸力中的至少一个。

[0132] 参照图7,从第一电极E1接收到的信号(积分器830的输入)相当于,充电至指示器与第一电极E1之间的电容的电荷量Q1与充电至第一电极E1与第二电极E2之间的电容的电荷量Q2加上之后的合算电荷量Q1+Q2。

[0133] 随着触摸模式期间的驱动,充电至指示器和第一电极E1之间的电容的电荷量Q1可以根据第一电容C1与第一电极驱动信号DS1的电压V1决定。充电至第一电极E1和第二电极E2之间的电容的电荷量Q2可以根据第二电容C2、第一电极驱动信号DS1的电压V1及第二电极驱动信号DS2的电压V2决定。

[0134] 充电至指示器与第一电极E1之间的电容的电荷量Q1及充电至第一电极E1与第二电极E2之间的电容的电荷量Q2如以下公式1。

[0135] (公式1)

$$[0136] \quad Q1 = C1 \times V1$$

$$[0137] \quad Q2 = C2 \times (V1 - V2)$$

[0138] 合算电荷量Q1+Q2充电至积分器830内部的电容C,从积分器830作为感测电压值Vsen输出。

[0139] 由此,模拟数字转换器ADC将感测电压值Vsen变换为数字值。

[0140] 处理器740根据输出至模拟数字转换器ADC的数字值(感测值)可以感测触摸位置及触摸力中的至少一个。

[0141] 另外,如果感测到触摸力,可以执行对应于触摸力而预定的应用程序或功能。

[0142] 或者,在感测触摸力后,可以执行对应于触摸力的大小而预定的应用程序或功能。

[0143] 图8为本发明实施例中的触摸显示装置100在软触摸下的接收信号强度与在压力触摸下的接收信号强度的示意图。

[0144] 但是,图8是如图5及图6,假设第一电极驱动信号DS1与第二电极驱动信号DS2为脉冲形态的信号的实施例。

[0145] 参照图8,在第一电极E1接收到的接收信号的信号强度(Intensity)可以通过从模拟数字转换器ADC输出的数字值确认。

[0146] 参照图8,如果发生无力度或者力度为一定水平以下的软触摸(Soft Touch)时,从模拟数字转换器ADC输出的数字值,以在无任何触摸时从模拟数字转换器ADC输出的数字值(基准线)为准具有正(+)方向的值。

[0147] 参照图8,第一电极驱动信号DS1与第二电极驱动信号DS2处于同相关系时,如果存在用接触部为非导体的指示器按压的力度,或发生一定水平以上的压力触摸(Force Touch),则从模拟数字转换器ADC输出的数字值以基准线为准具有负(-)方向的值。

[0148] 参照图8,第一电极驱动信号DS1与第二电极驱动信号DS2处于反相关系时,如果存在用接触部为非导体的指示器按压的力度,或者发生一定水平以上的压力触摸(Force Touch)时,从模拟数字转换器ADC输出的数字值以基准线为准具有正(+)方向的值。

[0149] 图9a及图9b为本发明实施例中的触摸显示装置100在软触摸下的接收信号与压力触摸下的信号强度的分布示意图。

[0150] 图9a及图9b是本实施例中的触摸显示装置100在显示面板110的全区域(XY平面),在软触摸下的接收信号与压力触摸下的信号强度分布的示意图。

[0151] 参照图9a,从显示面板110的全区域来看,如果在部分位置上发生软触摸(Soft Touch),则从模拟数字转换器ADC输出的数字值的大小(信号强度)以基准线为准,信号强度的分布是整体上向z轴的正(+)方向变大。

[0152] 并且,在发生软触摸时的信号强度的分布,在画面全区域(显示面板110的全区域)中的发生软触摸的位置上集中分布有大的信号强度。

[0153] 并且,参照图9b,如果假设第二电极E2为一个板状电极,在发生压力触摸(Force Touch)时,从模拟数字转换器ADC输出的数字值的大小(信号强度)以基准线为准,信号强度的分布整体上向z轴的负(-)方向变大。

[0154] 并且,如果发生压力触摸,在画面中央位置上信号强度在负(-)方向上是最大的,但从画面外围到中央位置的方向上,信号强度是逐渐变大。

[0155] 并且,压力触摸越大,多个第一电极E1与第二电极E2之间的间隙(G)的大小变化越来越大,由此,从模拟数字转换器ADC输出的数字值以基准线为准,在z轴的负(-)方向上具有更大的值。即,压力触摸的强度越大,信号强度(Intensity)也越大。

[0156] 图10及图11为本发明实施例中触摸显示装置100的简略示意图。

[0157] 参照图10,本实施例中的触摸显示装置100包括配置于显示面板110的多个第一电极E1及位于显示面板110的外部的第二电极E2等。

[0158] 为了感测触摸力,在多个第一电极E1与第二电极E2之间形成有大小可以根据压力触摸而变化的间隙G。

[0159] 当发生压力触摸时,为了使得多个第一电极E1与第二电极E2之间的间隙G的大小产生变化,本实施例中的触摸显示装置100可以包括间隙结构单元1000,以形成多个第一电极E1与第二电极E2之间的间隙G,并根据触摸力实现间隙G的大小变化。

[0160] 作为上述间隙结构单元1000的一例,可以位于显示面板110的下方,并可以支撑显示面板110的边框部分。

[0161] 通过上述间隙结构单元1000,当发生压力触摸时,多个第一电极E1与第二电极E2之间的间隙G的大小可以产生变化,因此可以实现对触摸力的感测。

[0162] 参照图11,本发明实施例中的触摸显示装置100中,显示面板110包括:第一基板

1110,其配置有薄膜晶体管(TFT);第二基板1120,其配置有滤色器(CF)。

[0163] 并且,第一基板1110的边缘部分(非有效区域)设置有驱动芯片1130或被粘接或连接。

[0164] 在此,驱动芯片1130可以是体现驱动电路120的整体或部分的芯片,也可以是数据驱动芯片,根据情况还可以是包括数据驱动电路及驱动电路120的整体或部分的显示驱动芯片。

[0165] 参照图11,显示面板110的下方可以设置有下部结构物1100。

[0166] 第二电极E2可以位于显示面板110的下部结构物1100的下方或者内部。

[0167] 作为下部结构物1100的一例,可以是液晶显示装置的背光单元(Back Light Unit)。此时,第二电极E2可以位于背光单元的下方。

[0168] 由此,可以在不妨碍背光单元的光照功能的情况下配置第二电极E2。

[0169] 间隙结构单元1000可以位于下部结构物1100的下方或内部或侧面。

[0170] 并且,第二电极E2可以位于间隙结构单元1000的下方或内部。

[0171] 如上所述,通过设计多种的第二电极E2的位置或间隙结构单元1000的位置等,可以实现符合显示面板110及触摸显示装置100的设计结构的触摸力感测结构。

[0172] 以下,为了便于说明,以本实施例中的触摸显示装置100为液晶显示装置的为例,对液晶显示装置可适用的各种类型的间隙结构单元1000进行说明。对此,首先简单说明包括于触摸显示装置100的第一电极E1及第二电极E2的位置等。

[0173] 图12为本发明实施例中的触摸显示装置100的剖面图。

[0174] 参照图12,显示面板110包括第一偏光片1210、第一基板1110、多个第一电极E1、第二基板1120及第二偏光片1220等。

[0175] 显示面板110上设置有粘合层1230及上部壳体1240。

[0176] 显示面板110的下方设置有下部结构物1100。

[0177] 下部结构物1100可以是以设置于触摸显示装置100的结构物,或者是为第二电极E2另设的结构物。

[0178] 例如,作为下部结构物1100的一例,可以是液晶显示装置的背光单元(Back Light Unit)、后盖等。除此之外,只要是不妨碍在第一电极E1产生的电场(Electric Field),使得在第一电极E1与第二电极E2之间形成电容的结构物即可。

[0179] 如上所述,在相当于背光单元的下部结构物1100的下方或内部设置第二电极E2,从而可以实现适合液晶显示装置的压力感测结构。

[0180] 另外,如果为液晶显示装置,则应消除妨碍第一电极E1与第二电极E2之间的第二电容C2的形成的物质(例:银(Ag)等的物质层、反射板、透明电极等)。

[0181] 以下,对间隙结构单元1000的各种示例进行说明。

[0182] 图13至图18为本发明实施例中触摸显示装置100的间隙结构单元1000的示例,及在产生触摸力时间隙大小的变形的示意图。

[0183] 参照图13,间隙结构单元1000可以包括:底板1310,其包括基板或薄膜;垫片弹性图案1320,其设置于位于底板1310上的第二电极E2的上部边缘与下部结构物1100的背面边缘之间。

[0184] 垫片弹性图案1320贴附或粘合或涂覆于下部结构物1100的背面。

[0185] 垫片弹性图案1320可以由弹性物质形成。

[0186] 参照图13,如果产生压力触摸,则上部壳体1240、显示面板110及下部结构物1100等受到向下的力度。

[0187] 由此,根据触摸力,第二电极E2的上面非边缘部分与下部结构物1100的背面非边缘部分之间的间隙G大小会出现变化。

[0188] 也就是说,发生压力触摸之前的间隙G为G1,发生压力触摸之后的间隙G为小于G1的值G2。

[0189] 如上所述,在发生压力触摸的前后,间隙G会从G1缩小至G2,由此第二电容C2会产生变化,可识别到压力触摸。

[0190] 图13的间隙结构单元1000可以增大间隙的变化,无需变更显示面板110及下部结构物1100等的原有结构,因此易于实现有效感测压力触摸的触摸显示装置100。

[0191] 参照图14,间隙结构单元1000可以包括:底板1310,包括基板或薄膜;弹性片1400,其设置于位于底板1310上的第二电极E2的上面和下部结构物1100的背面之间的弹性片1400。

[0192] 弹性片1400可以贴附或粘合或涂覆于下部结构物1100的背面。

[0193] 参照图14,如果发生压力触摸,上部壳体1240、显示面板110及下部结构物1100等会受到向下的力度。

[0194] 由此,根据触摸的触摸力弹性片的厚度会变化,从而使得第二电极E2的上面与下部结构物1100的背面之间的间隙G的大小发生变化。

[0195] 也就是说,发生压力触摸前的间隙G为G1,发生压力触摸之后的间隙G为小于G1的值的G2。

[0196] 如上所述,在发生压力触摸前后间隙G从G1缩小至G2,由此第二电容C2发生变化,可以识别到压力触摸。

[0197] 图14的间隙结构单元1000可以更薄,因无需变更显示面板110及下部结构物1100等的原有结构,在可实现压力触摸感测的触摸显示装置100的大小无大变化的情况下也易于实现。

[0198] 参照图15,间隙结构单元1000包括:上部薄膜1520,其位于下部结构物1100的背面;下部薄膜1510,其与上部薄膜1520对向设置;粘合剂1530,其粘合于上部薄膜1520的背面边缘及下部薄膜1510的上部边缘。

[0199] 参照图15,在上部薄膜1520的背面非边缘部分和下部薄膜1510的上面非边缘部分间隔设置而形成的内部空间中可以设置有第二电极E2。

[0200] 参照图15,第二电极E2的上面可以设置有垫片1540。

[0201] 参照图15,如果发生压力触摸,上部壳体1240、显示面板110及下部结构物1100等会受到向下的力度。

[0202] 由此,根据触摸的触摸力第二电极E2的上面与上部薄膜1520的背面之间的间隙G大小会产生变化。

[0203] 也就是说,发生压力触摸前的间隙G为G1,发生压力触摸之后的间隙G为小于G1的值的G2。

[0204] 如上所述,在发生压力触摸前后间隙G从G1缩小至G2,由此第二电容C2发生变化,

可以识别到压力触摸。

[0205] 为了感测触摸力,垫片1540可以是具有弹性的物质形成,在受到外力被按压后可以恢复原状。

[0206] 并且,垫片1540可以防止上部薄膜1520(或下部结构物1100)与第二电极E2的直接接触,即使被外力(force touch)按压也可以防止第二电极E2的变形。

[0207] 因此,上部薄膜1520与第二电极E2之间的间隙G的大小会产生变化($G1 \rightarrow G2$)。

[0208] 并且,垫片1540为导电性或非导电性物质形成。

[0209] 仅用上述垫片1540也可以构成间隙结构单元1000。

[0210] 并且,对于相同的压力触摸,随着中间位置的间隙G的大小变化变大,对触摸力的感测灵敏度也变得越高。

[0211] 关于此,如果避免在边缘的间隙大小的变化,则在中央位置的间隙大小的变化会相对变大。

[0212] 为此,间隙结构单元1000还可以包括下部薄膜1510及粘合剂1530等。

[0213] 图15的间隙结构单元1000以模块形式实现,可以在不变更显示面板110、下部结构物1100等的原有结构的情况下,在下部结构物1100的下方贴附模块形态的间隙结构单元1000即可。由此,具有易于将间隙结构单元1000包括于触摸显示装置而制造的优点。

[0214] 参照图16,间隙结构单元1000可以包括位于第二电极E2的上面和下部结构物1100的背面之间的弹性薄膜1600等。

[0215] 参照图16,如果发生压力触摸,上部壳体1240、显示面板110及下部结构物1100等会受到向下的力度。

[0216] 由此,根据触摸的触摸力弹性薄膜的厚度发生变化,使得第二电极E2的上面与下部结构物1100背面之间的间隙G的大小发生变化。

[0217] 也即,发生压力触摸前的间隙G为 $G1$,发生压力触摸之后的间隙G为小于 $G1$ 的值的 $G2$ 。

[0218] 如上所述,在发生压力触摸前后间隙G从 $G1$ 缩小至 $G2$,由此第二电容 $C2$ 发生变化,可以识别到压力触摸。

[0219] 图16的间隙结构单元1000其厚度薄,因此,可以实现在不增加触摸显示装置的尺寸的同时可以感测压力触摸的触摸显示装置100。

[0220] 参照图17,间隙结构单元1000可以包括内设于下部结构物1100的内部图案1700。

[0221] 内部图案1700是设置在下部结构物1100(例:背光单元)的内部的图案。在这里,内部图案1700可以是导电性或非导电性物质形成。

[0222] 上述内部图案1700由具有弹性的物质形成,被外力(force touch)按压后可以恢复原状。

[0223] 并且,内部图案1700因具有弹性,即使被外力按压也可以防止外力传递到第二电极E2。即,内部图案1700可以防止第二电极E2的变形。

[0224] 如果发生压力触摸,上部壳体1240、显示面板110及下部结构物1100等会受到向下的力度。

[0225] 从而,下部结构物1100内部的内部图案1700也会一同受力,会产生相当于内部图案1700的厚度的用于触摸力感测的间隙的大小变化($G1 \rightarrow G2$)。

[0226] 发生压力触摸前的间隙G为G1,发生压力触摸之后的间隙G为小于G1的值的G2。

[0227] 如上所述,在发生压力触摸前后间隙G从G1缩小至G2,由此第二电容C2发生变化,可以识别到压力触摸。

[0228] 图17的间隙结构单元1000是被包括在下部结构物1100的内部,因此可以实现在避免触摸显示装置的尺寸变化的情况下也可以感测压力触摸的触摸显示装置100。

[0229] 参照图18,间隙结构单元1000可以是沿着显示面板110的下部边缘设置的导板(Guide Panel)。

[0230] 这时候,下部结构物1100可以位于可能是导板的间隙结构单元1000的内侧。在这里,下部结构物1100可以是液晶显示装置中向显示面板110提供光的背光单元。

[0231] 下部结构物1100的下方设置有第二电极E2。

[0232] 并且,下部结构物1100的上部与显示面板110之间可以设置有用于触摸力感测的间隙G。

[0233] 或者,在下部结构物1100的下方和第二电极E2之间还可以设置用于触摸力感测的间隙G。

[0234] 并且,即使显示部被外力(压力触摸)按压,也因为具有支撑显示面板110的边缘部分的间隙结构单元1000,下部结构物1100的上面也不会与显示面板110的背面(即,第一偏光片1210的背面)直接接触。

[0235] 因此,用户按压显示部的力度不会直接传递到第二电极E2,第二电极E2不会产生变形。

[0236] 在显示部发生压力触摸时,上部壳体1240、显示面板110等受到向下的力度。

[0237] 因此,下部结构物1100的上部与显示面板110之间的间隙G的大小会产生变化($G1 > G2$)。

[0238] 发生压力触摸前的间隙G为G1,发生压力触摸之后的间隙G为小于G1的值的G2。

[0239] 如上所述,在发生压力触摸前后间隙G从G1缩小至G2,由此第二电容C2发生变化,可以识别到压力触摸。

[0240] 并且,在产生触摸力时,每个位置的用于触摸力感测的间隙G的大小变化都可以不同。

[0241] 在画面中央位置,第一电极E1与第二电极E2之间的用于触摸力感测的间隙的大小变化,在画面边缘位置大于第一电极E1与第二电极E2之间的用于触摸力感测的间隙的大小变化。

[0242] 这是因用于触摸力感测的结构特征所发生的,是因为间隙结构单元1000支撑位于间隙结构单元1000的上方的显示面板110的边缘部分而产生的。

[0243] 用于触摸力感测的间隙G的大小变化在各个位置都不同,因此各个第一电极E1与第二电极E2之间的第二电容C2的变化程度也根据各个第一电极E1的位置而不同,各个第一电极E1所接收到的信号也不同。

[0244] 由此,基于各个第一电极E1接收的信号可以感测触摸力的有无,并且对各个第一电极E1接收的信号的尺寸大小进行比较,从而可以感测发生触摸力的位置。

[0245] 图19为本实施例中触摸显示装置100的两种动作模式(显示模式、触摸模式)对触摸模式期间TM的两种驱动类型(驱动类型A,驱动类型B)的示意图。

[0246] 参照图19,触摸显示装置100以显示影像的“显示模式”动作,或以感测触摸位置及触摸力中的至少一个的“触摸模式”动作。

[0247] 参照图19,显示模式期间DM与触摸模式期间TM可以时分进行。

[0248] 例如,触摸显示装置100将一个帧期间时分为显示模式期间DM和触摸模式期间TM,在一个帧期间内可以交替显示模式和触摸模式。但是,有些帧期间中也可以只存在显示模式期间DM。

[0249] 另一例,触摸显示装置100将一个帧期间时分为两个以上的显示模式期间DM和两个以上的触摸模式期间TM,在一个帧期间内可以交替显示模式和触摸模式。

[0250] 如上所述,触摸显示装置100的驱动电路120在触摸模式期间TM内可以感测触摸位置及触摸力。

[0251] 为此,驱动电路120可以驱动多个第一电极E1或驱动多个第一电极E1和至少一个第二电极E2。

[0252] 触摸模式期间TM内,驱动电路120通过两种驱动方式中的一种可以驱动多个第一电极E1与至少一个第二电极E2。

[0253] 参照图19,两种驱动方式包括:(1)同时进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动的同时驱动方式(驱动类型A);及(2)分别进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动的分离驱动方式(驱动类型B)。

[0254] 同时驱动方式是,在各个触摸模式期间TM内,依次驱动多个第一电极E1中的至少一个的同时还驱动第二电极E2(即,同时进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动),根据一个或两个以上的触摸模式期间TM内的驱动结果,可以同时感测触摸位置及触摸力。

[0255] 分离驱动方式是,在一个触摸模式期间TM内可以包括触摸驱动期间TD和压力驱动期间FD中的至少一个。

[0256] 例如,各个触摸模式期间TM可以包括至少一个触摸驱动期间TD和至少一个压力驱动期间FD。

[0257] 并且,各个触摸模式期间TM可以仅包括至少一个触摸驱动期间TD,也可以仅包括至少一个压力驱动期间FD。

[0258] 并且,触摸驱动期间TD和压力驱动期间FD在时间上可以不相邻。也就是,触摸驱动期间TD和压力驱动期间FD之间可以存在显示模式期间DM。

[0259] 以下,参照图20a至图20c、图21a至图21d对同时进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动的同时驱动方式(驱动类型A)进行说明。

[0260] 图20a及图20b为对本发明实施例中触摸显示装置100的同时驱动方式(驱动类型A)的显示模式期间DM和触摸模式期间TM的分配方式的示例,同时驱动方式(驱动类型A)是在触摸模式期间TM中用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动同时进行的方式。

[0261] 参照图20a,在触摸模式期间TM中用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动同时进行的同时驱动方式(驱动类型A)中,一个帧期间时分为显示模式期间DM和触摸模式期间TM。

[0262] 所有帧期间可以时分为显示模式期间DM和触摸模式期间TM,也可以是所有帧期间的部分帧期间时分为显示模式期间DM和触摸模式期间TM。

[0263] 参照图20b,在触摸模式期间TM中用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动同时进行的驱动方式(驱动类型A)中,一个帧期间可以时分为两个以上显示模式期间DM和两个以上触摸模式期间TM。

[0264] 所有帧期间可以时分为两个以上显示模式期间DM和两个以上触摸模式期间TM,也可以是所有帧期间中的部分帧期间时分为两个以上显示模式期间DM和两个以上触摸模式期间TM。

[0265] 参照图20a及图20b,如果触摸为由接触部为导体的指示器发生,并因一定水平以下的按压力度所发生的软触摸(Soft Touch)(图3的实例1)时,驱动电路120同时进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动后,基于从各个第一电极E1接收的信号,对触摸仅感测触摸位置。

[0266] 并且,如果触摸为由接触部为道题的指示器发生,并因一定水平以上的按压力度所发生的压力触摸(Force Touch)(图3的实例2)时,驱动电路120基于从各个第一电极E1接收的信号,对触摸同时感测触摸位置及触摸力。

[0267] 并且,如果触摸为由接触部为非导体的指示器发生,并因一定水平以上的按压力度所发生的压力触摸(Force Touch)时(图3中的实例3),驱动电路120基于从各个第一电极E1接收的信号,对触摸仅感应触摸力。

[0268] 如上所述,同时进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动,从而可以同时感测触摸位置及触摸力。由此,可以缩短感测触摸位置及触摸力所需的时间,相应地可以拉长用于影像显示的显示模式期间DM,从而可以提高影像质量。

[0269] 但是,在三种触摸类型(实例1、实例2、实例3)中,软触摸(实例1)时只能感测触摸位置,由非导体指示器发生的压力触摸(实例3)时只能感测触摸力。

[0270] 但是,并不是对三种触摸类型(实例1、实例2、实例3)的驱动方法会有变化,而是根据三种触摸类型(实例1、实例2、实例3)所获得的感测结果信息的种类(触摸位置及触摸力中至少一个)会不同。

[0271] 并且,驱动电路120在各个触摸模式期间TM内,向多个第一电极E1中的至少一个依次输入第一电极驱动信号DS1,同时向第二电极E2输入第二电极驱动信号DS2,从而同时进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动,并检测出从各个第一电极E1接收的信号。

[0272] 驱动电路120在一个帧期间内,在一个或两个以上触摸模式期间TM内都进行驱动后,根据从各个第一电极E1接收的信号,即,根据对从各个第一电极E1获得的检测信号的感测值,对一个触摸可以感测到触摸位置及触摸力中的至少一个。

[0273] 如上所述,无需分别进行用于感测触摸位置的信号检测处理和用于感测触摸力的信号检测处理,基于通过一种电极(即,各个第一电极E1)进行的信号检测处理而获得的信号,可同时感测触摸位置及触摸力。

[0274] 图20c为本实施例中的触摸显示装置100的驱动电路120,在同时进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动时,输入至第一电极E1的第一电极驱动信号DS1与输入至第二电极E2的第二电极驱动信号DS2的四种组合的示例。

[0275] 如图20c的组合1至组合4,第一电极驱动信号DS1为脉冲形式的信号,第二电极驱动信号DS2为脉冲形式信号或具有DC电压的信号。

[0276] 如上所述,可以使用第一电极驱动信号DS1和第二电极驱动信号DS2的各种组合,因此可以提供符合触摸显示装置100的电源系统环境或信号生成或信号变换方式等系统环境的驱动。

[0277] 如上所述,在触摸模式期间TM内可以利用具有同相关系或反相关系的第一电极驱动信号DS1和第二电极驱动信号DS2进行驱动,因此,可以提供符合触摸显示装置100的电源系统环境或信号生成或信号变换方式等系统环境的驱动。

[0278] 如图20c的组合1,如果第一电极驱动信号DS1和第二电极驱动信号DS2为同相关系的脉冲形式的信号,则第二电极驱动信号DS2具备与第一电极驱动信号DS1相同的相位和相同的频率。但是,第二电极驱动信号DS2的振幅V2大于第一电极驱动信号DS1的振幅V1。

[0279] 如上所述,如果第一电极驱动信号DS1和第二电极驱动信号DS2为同相关系的脉冲形式的信号,则使得第二电极驱动信号DS2的振幅V2大于第一电极驱动信号DS1的振幅V1,从而即使通过第一电极E1接收的信号中混合有触摸位置信息及触摸力信息也能准确区分而感测出触摸位置及触摸力。

[0280] 再者,如果第一电极驱动信号DS1和第二电极驱动信号DS2为反相关系的脉冲形式的信号,则第二电极驱动信号DS2具备与第一电极驱动信号DS1相同的相位和相同的频率。第二电极驱动信号DS2的振幅V2大于、小于或等于第一电极驱动信号DS1的振幅V1。

[0281] 再者,如图20c的组合3及4,第二电极驱动信号DS2为具有DC电压的信号时,DC电压可以是预定的基准电压Vref2或地电压GND。

[0282] 图21a至图21d为本发明实施例中的触摸显示装置100,在触摸模式期间TM同时进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动时,在显示模式期间DM和触摸模式期间TM输入至第一电极E1和第二电极E2的信号波形的示意图。

[0283] 参照图21a至图21d,显示模式期间DM和触摸模式期间TM可以被同步信号SYNC定义。

[0284] 例如,同步信号SYNC为高电平(或低电平)时,触摸显示装置100的动作模式期间相当于显示模式期间DM,如果同步信号SYNC为低电平(或高电平),则触摸显示装置100的动作模式期间相当于触摸模式期间TM。

[0285] 同步信号SYNC可以由时序控制器(未图示)提供至驱动电路120的控制信号。

[0286] 图21a是利用图20c的组合1在触摸模式期间TM内驱动的实例,图21b是利用图20c的组合2在触摸模式期间TM内驱动的实例,图21c是利用图20c的组合3在触摸模式期间TM内驱动的实例,图21d是利用图20c的组合4在触摸模式期间TM内驱动的实例。

[0287] 参照图21a、图21b、图21c及图21d,在显示模式期间DM内,多个第一电极E1可以输入有显示驱动电压DDV。

[0288] 作为另一例,相当于显示驱动电压DDV的公共电压Vcom可以全部输入至多个第一电极E1。

[0289] 在图21a、图21b、图21c及图21d中,第一电极驱动信号DS1的低电平电压图示为与显示驱动电压DDV相同的电压,但根据情况也可以高于或低于显示驱动电压DDV。

[0290] 并且,图21a、图21b、图21c及图21d中图示,显示模式期间DM内第二电极E2是输入有地电压GND,但这仅是示例,不仅是地电压GND,还可以输入显示驱动电压DDV,也可以输入其他特定的DC电压或AC电压(脉冲信号),也可以是未输入任何电压的浮动状态。

[0291] 以下参照图22a至22e、图23a至23e,对分别进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动的分隔驱动方式(驱动类型B)进行说明。

[0292] 图22a至图22c为对本发明实施例中同时驱动方式(驱动类型B)的显示模式期间DM和触的触摸显示装置100的触摸模式期间TM的分配方式的实施例,同时驱动方式(驱动类型B)是在触摸模式期间TM分别进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动的方式。

[0293] 参照22a及图22b,在触摸模式期间TM中分别进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动的同时驱动方式(驱动类型B),其各个触摸模式期间TM包括用于感测触摸位置的触摸驱动期间TD和用于感测触摸力的压力驱动期间FD中的至少一个。

[0294] 例如,如图22a及图22b所示,所有触摸模式期间TM分别都可以包括用于感测触摸位置的触摸驱动期间TD和用于感测触摸力的压力驱动期间FD。

[0295] 作为另一例,如图22c所示,一个以上的触摸模式期间TM可以仅包括用于感测触摸位置的触摸驱动期间TD,另外的一个以上的触摸模式期间TM可以同时包括用于感测触摸位置的触摸驱动期间TD和用于感测触摸力的压力驱动期间FD。

[0296] 作为又一例,一个以上的触摸模式期间TM仅包括触摸驱动期间TD,另外的一个以上的触摸模式期间TM仅包括压力驱动期间FD。

[0297] 除了上述实施例,只要触摸驱动期间TD和压力驱动期间FD分离,任何形态的期间分配都可以。

[0298] 再者,参照图22a至图22c,一个帧期间一定包括至少一个显示模式期间DM。

[0299] 并且,如图22a至图22c所示,一个帧期间可以包括至少一个触摸模式期间TM,也可以不同。

[0300] 即,触摸模式期间TM在至少一个帧期间存在一个或两个以上。

[0301] 每个帧期间可以存在一个以上触摸驱动期间TD。

[0302] 与此不同地,每两个以上的帧期间可以存在一个以上触摸驱动期间TD。也就是,在每个帧期间可以不存在触摸驱动期间TD。

[0303] 并且,每个帧期间可以存在一个以上压力驱动期间FD。

[0304] 与此不同地,每两个以上的帧期间可以存在一个以上压力驱动期间FD。即,在某些帧期间可以不存在压力驱动期间FD。

[0305] 参照图22a至图22c,驱动电路120在触摸驱动期间TD内,向多个第一电极E1中的至少一个依次输入相当于触摸驱动信号TDS的第一电极驱动信号DS1,基于从各个第一电极E1接收的信号感测触摸的触摸位置。

[0306] 驱动电路120在压力驱动期间FD内,向所有或部分多个第一电极E1输入相当于第一压力驱动信号FDS1的第一电极驱动信号DS1,同时向第二电极E2输入相当于第二压力驱动信号FDS2的第二电极驱动信号DS2,基于从各个第一电极E1接收的信号可以感测触摸的触摸力。

[0307] 如上所述,用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动分别进行,从而可以避免混乱而准确感测触摸位置及触摸力。

[0308] 图22d及图22e为本发明实施例中的触摸显示装置100的驱动电路120在分别进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动时,在触摸模式期间TM的压力驱动期间FD内,对输入至第一电极E1的第一压力驱动信号FDS1和输入至第二电极E2的第二压力驱动

信号FDS2的八种组合的实施例。

[0309] 如图22d的组合1及组合2,第一压力驱动信号FDS1和第二压力驱动信号FDS2可以都是脉冲形式的信号。

[0310] 或者,如图22d的组合3及组合4,第一压力驱动信号FDS1为脉冲形式的信号,第二压力驱动信号FDS2为具有第二DC电压的信号。

[0311] 或者,如图22d的组合5及组合6,第一压力驱动信号FDS1为具有第一DC电压的信号,第二压力驱动信号FDS2为脉冲形式的信号。

[0312] 或者,如图22e的组合7及8,第一压力驱动信号FDS1为具有第一DC电压的信号,第二压力驱动信号FDS2为具有第二DC电压的信号。

[0313] 如上所述,在第一压力驱动信号FDS1及第二压力驱动信号FDS2的各种组合中,选择适合系统环境的一个或两个以上来提供用于感测触摸力的有效的驱动。

[0314] 如图22d的组合1及组合2,第一压力驱动信号FDS1与第二压力驱动信号FDS2为脉冲形式的信号时,第一压力驱动信号FDS1与第二压力驱动信号FDS2为同相关系或反相关系。

[0315] 如上所述,考虑到信号生成结构、压力驱动及感测结构,可以适当选择脉冲形式的第一压力驱动信号FDS1与第二压力驱动信号FDS2之间的相位关系(同相关系、反相关系),从而可以提供信号生成结构、压力驱动及感测的效率。

[0316] 如图22d的组合1所示,第一压力驱动信号FDS1与第二压力驱动信号FDS2为同相关系的脉冲形式的信号时,第二压力驱动信号FDS2具有与第一压力驱动信号FDS1相同的相位和相同的频率。但是,第二压力驱动信号FDS2的振幅 V_2 大于第一压力驱动信号FDS1的振幅 V_1 。

[0317] 如上所述,如果脉冲信号形式的第一压力驱动信号FDS1和第二压力驱动信号FDS2为同相关系时,使第二压力驱动信号FDS2的振幅 V_2 大于第一压力驱动信号FDS1的振幅 V_1 ,从而基于通过第一电极E1接收到奥的接收信号进行感测时正确区分该触摸为压力触摸还是软触摸,准确感应触摸力的有无及其大小。

[0318] 第一压力驱动信号FDS1与第二压力驱动信号FDS2为反相关系时,第二压力驱动信号FDS2具有与第一压力驱动信号FDS1相同的相位和相同的频率。第二压力驱动信号FDS2的振幅 V_2 与第一压力驱动信号FDS1的振幅 V_1 相同或不同。

[0319] 第一压力驱动信号FDS1的第一DC电压可以是第一基准电压 V_{ref1} 或地电压GND。

[0320] 第二压力驱动信号FDS2的第二DC电压可以是第二基准电压 V_{ref2} 或地电压GND。

[0321] 第一基准电压 V_{ref1} 与第二基准电压 V_{ref2} 可以是相同电压或不同电压。

[0322] 如果第一压力驱动信号FDS1为具有第一DC电压的信号,第二压力驱动信号FDS2为具有第二DC电压的信号,则第一DC电压与第二DC电压可以是不同电压。

[0323] 图23a至图23e为本实施例中的触摸显示装置100,在触摸模式期间TM内分别进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动时,在显示模式期间DM、触摸驱动期间FD及压力驱动期间FD输入至第一电极E1和第二电极E2的信号波形的示意图。

[0324] 图23a为利用图22c的组合1驱动触摸模式期间TM的实例,图23b为利用图22c的组合2驱动触摸模式期间TM的实例,图23c为利用图22c的组合3驱动触摸模式期间TM的实例,图23d为利用图22c的组合4驱动触摸模式期间TM的实例,图23e为利用图22c的组合6驱动触

摸模式期间TM的实例。

[0325] 参照图23a至图23e,在显示模式期间DM内,多个第一电极E1可以输入有显示驱动电压DDV。

[0326] 作为一例,多个第一电极E1可以输入所有的相档于显示驱动电压DDV的公共电压Vcom。

[0327] 根据图示,在显示模式期间DM第二电极E2输入有地电压GND,但这仅是示例,不仅是地电压GND,也可以输入有显示驱动电压DDV,也可以输入其他特定DC电压或AC电压(脉冲信号),也可以是未输入任何电压的浮动状态。

[0328] 参照他23a至图23e,在包括于触摸模式期间TM的触摸驱动期间TD内,多个第一电极E1可以输入有相当于第一电极驱动信号DS1的触摸驱动信号TDS。在这里,触摸驱动信号TDS是如图5中脉冲形式的第一电极驱动信号DS1的信号。

[0329] 根据图示,在包括于触摸模式期间TM的触摸驱动期间TD内,第二电极E2输入有地电压GND,但这仅是示例,不仅是地电压GND,也可以输入有显示驱动电压DDV,也可以输入其他特定DC电压或AC电压(脉冲信号),也可以是未输入任何电压的浮动状态。

[0330] 并且,在触摸驱动期间TD内,在第一电极E1输入有触摸驱动信号TDS时,在第一电极E1与第二电极E2之间可以形成寄生电容。

[0331] 这种寄生电容基于通过第一电极E1接收的信号,在感测触摸位置时可以起到感测噪声(sensing noise)作用。

[0332] 由此,在触摸驱动期间TD内,可以向第二电极E2输入频率、相位及振幅中的至少一个与输入至第一电极E1的触摸驱动信号TDS相同的第二电极驱动信号DS2。

[0333] 由此,可以防止在第一电极E1与第二电极E2之间形成寄生电容,从而可以提高感测准确率。

[0334] 在此,在触摸驱动期间TD内,频率、相位及振幅中的至少一个与输入到第一电极E1的触摸驱动信号TDS相同的第二电极驱动信号DS2称为无负载驱动信号(Load Free Driving Signal)。

[0335] 在图23a至图23e中,相当于第一电极驱动信号DS1的触摸驱动信号TDS及第一压力驱动信号FDS1的低电平电压与显示驱动电压DDV相同,但根据情况也可以低于或高于显示驱动电压DDV。

[0336] 并且,在图23a至图23e,在显示模式期间DM及触摸驱动期间TD内,第二电极E2输入有地电压GND,但这仅是示例,不仅是地电压GND,也可以输入有显示驱动电压DDV,也可以输入其他特定DC电压或AC电压(脉冲信号),也可以是未输入任何电压的浮动状态。

[0337] 在包括于触摸模式期间TM的压力驱动期间FD内,如图23a至图23d所示,第一电极E1可以输入有相当于脉冲形式的第一电极驱动信号DS1的第一压力驱动信号FDS1,如图23e所示,第一电极E1可以输入有相当于第一DC电压(例:Vref1、GND、Vcom等)的第一电极驱动信号DS1的第一压力驱动信号FDS1。

[0338] 图24为本发明实施例中的触摸显示装置100在触摸模式期间TM内,同时进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动的同时驱动方法的流程图。

[0339] 参照图24,本实施例中的触摸显示装置100在触摸模式期间TM内同时进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动时,触摸显示装置100的同时驱动方法包括:

S2410,在显示模式期间DM,驱动配置于显示面板110的多个数据线和多个栅线来调节各个子像素的灰度,从而驱动显示面板110的步骤;S2420,在触摸模式期间TM,将第一电极驱动信号DS1依次输入至内设于显示面板110的多个第一电极E1中的至少一个,与此同时,将第一电极驱动信号DS1输入至位于显示面板110外部的第二电极E2,对一个触摸同时感测触摸位置及触摸力的步骤。

[0340] 利用上述同时驱动方法,对于通过手指、笔等指示器发生的触摸,在触摸模式期间TM内通过相同的驱动方式可以同时感测触摸位置和触摸力。

[0341] 图25a及图25b为本发明实施例中的触摸显示装置100的用于同时驱动的驱动电路120的示意图。

[0342] 参照图25a及图25b,本实施例中的触摸显示装置100在触摸模式期间TM内同时进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动时,触摸显示装置100的驱动电路120可以包括信号生成电路2500、第一电极驱动电路2510、第二电极驱动电路2520等。

[0343] 参照图25a及图25b,信号生成电路2500可以生成并输出第一电极驱动信号DS1。

[0344] 上述信号生成电路2500还可以生成第二电极驱动信号DS2,图25a是信号生成电路2500生成第二电极驱动信号DS2时驱动电路120的示意图,图25b为信号生成电路2500不生成第二电极驱动信号DS2时驱动电路120的示意图。

[0345] 参照图25a及图25b,第一电极驱动电路2510是在显示模式期间DM向内设于显示面板110的多个第一电极E1输入显示驱动电压,在触摸模式期间TM向内设于显示面板110的多个第一电极E1中的至少一个依次输入第一电极驱动信号DS1。

[0346] 上述第一电极驱动电路2510可以包括图7中的积分器730、模拟转换器ADC等。

[0347] 如果夹设多个第一电极E1是在显示模式期间DM被输入显示驱动电压DDV的显示驱动电极中的一个,则第一电极驱动电路2510在显示模式期间DM可以所有多个第一电极E1输入显示驱动电压。

[0348] 由此,多个第一电极E1在显示模式期间DM起到显示驱动电极作用,在触摸模式期间TM起到触摸传感器及压力传感器作用。

[0349] 参照图25a及图25b,第二电极驱动电路2520是在触摸模式期间TM向位于显示面板110的外部的第二电极E2输入第二电极驱动信号DS2的电路。作为一例,第二电极驱动电路2520可以是布置有向第二电极E2传送第二电极驱动信号DS2的信号布线的至少一个印刷电路。

[0350] 利用上述驱动电路120,可以提供用于感测触摸位置的触摸感测功能和用于感测触摸力的压力感测功能。特别是,同时进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动,可有效提供两种触摸相关的驱动和感测。

[0351] 参照图25a,信号生成电路2500还可以生成并输出第二电极驱动信号DS2。

[0352] 由此,第二电极驱动电路2520将在信号生成电路2500生成并输出的第二电极驱动信号DS2传送至第二电极E2。

[0353] 如图25a所示,随着信号生成电路2500不仅生成第一电极驱动信号DS1,还生成并输出第二电极驱动信号DS2,易于利用与第一电极驱动信号DS1不同形式的第二电极驱动信号DS2在触摸模式期间进行驱动。

[0354] 参照图25b,信号生成电路2500不生成第二电极驱动信号DS2,因此,驱动电路120

还包括信号转换器2540,以变换在信号生成电路2500生成的第一电极驱动信号DS1而生成第二电极驱动信号DS2。

[0355] 上述信号转换器2540的一例,可以将第一电极驱动信号DS1的振幅及相位中的至少一个来生成第二电极驱动信号DS2。

[0356] 由此,信号生成电路2500可以只生成第一电极驱动信号DS1,从而可以减少信号生成的负担,并提供有效的触摸驱动。

[0357] 上述信号转换器2540,作为一例,可以包括调节信号电压水平的电平位移器(Level Shifter),也可以包括控制信号相位的相位控制器,也可以包括将DC信号变换为AC信号(脉冲信号)的DA变换器或将AC信号(脉冲信号)变换为DC信号的AD变换器。并且,这种信号转换器2540可以视为第二电极驱动电路2520,也可以视为包括于第二电极驱动电路2520。

[0358] 参照图25a及图25b,驱动电路120还可以包括感测处理器2530,所述感测处理器在触摸模式期间TM通过第一电极驱动电路120从至少一个第一电极E1接收信号,根据接收到的信号,感测对一个触摸的触摸位置及触摸力中的至少一个。

[0359] 上述感测处理器2530可以是与图7中的处理器740相对应的结构。

[0360] 如上所述,感测处理器2530通过第一电极驱动电路2510接收第一电极E1的接收信号,同时感测触摸位置和触摸力,从而可以以相同的处理方式有效执行两种感测。

[0361] 并且,信号生成电路2500、第一电极驱动电路2510及感测处理器2530可以分别具备集成电路或处理器。

[0362] 例如,信号生成电路2500可以通过电源集成电路(Power IC)实现,感测处理器2530可以是微控制器单元(MCU)。第一电极驱动电路2510可以用第一电极驱动集成电路实现。

[0363] 并且,信号生成电路2500、第一电极驱动电路2510及感测处理器2530中至少两种以上可以用一个集成电路实现。

[0364] 作为一例,信号生成电路2500及第一电极驱动电路2510可以包括于一个集成电路来实现。

[0365] 例如,信号生成电路2500、第一电极驱动电路2510及感测处理器2530可以包括于一个集成电路来实现。

[0366] 再者,第一电极驱动电路2510还可以包括数据驱动电路,所述数据驱动电路在显示模式期间向配置于显示面板110的多个数据线输入数据电压。

[0367] 如上所述,驱动电路120可以多种形态实现,可以根据触摸显示装置100的尺寸(例:中大型TV尺寸、移动终端尺寸等)或系统环境或电源系统环境等设计最佳驱动电路120。

[0368] 图26为本发明实施例中的触摸显示装置100在触摸模式期间TM内分别进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动的分离驱动方法的流程图。

[0369] 参照图26,本实施例中的触摸显示装置100在触摸模式期间TM内分别进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动时,本实施例中的触摸显示装置100的分离驱动方法包括:S2610,在显示模式期间DM驱动显示面板110的步骤;S2620,在触摸模式期间TM内的触摸驱动期间TD,向内设于显示面板110的多个第一电极E1中的至少一个依次输入触

摸驱动信号TDS,从而感测触摸的触摸位置的步骤;S2630,在触摸模式期间TM内的压力驱动期间FD,向多个第一电极E1的全部或部分输入第一压力驱动信号FDS1,同时,向第二电极E2输入第二压力驱动信号FDS2,从而感测触摸的触摸力的步骤。

[0370] 利用上述分离驱动方法,对于由手指、笔等指示器发生的触摸,通过不同的驱动方式分别感测触摸位置和触摸力,从而可以准确感测触摸位置及触摸力。

[0371] 图27a及图27b为本发明实施例中的触摸显示装置100的用于分别驱动的驱动电路120的示意图。

[0372] 参照图27a及图27b,本实施例中的触摸显示装置100在触摸模式期间TM内分别进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动时,触摸显示装置100的驱动电路120可以包括信号生成电路2700、第一电极驱动电路2710、第二电极驱动电路2720等。

[0373] 信号生成电路2700可以生成并输出触摸驱动信号TDS和第一压力驱动信号FDS1。

[0374] 在这里,触摸驱动信号TDS相当于在触摸驱动期间TD生成而输出的第一电极驱动信号DS1,第一压力驱动信号FDS1相当于在压力驱动期间FD生成而输出的第一电极驱动信号DS1。

[0375] 上述信号生成电路2700还可以生成相当于第二电极驱动信号DS2的第二压力驱动信号FDS2,图27a为信号生成电路2700生成第二压力驱动信号FDS2时的驱动电路120的示意图,图27b为信号生成电路2700不生成第二压力驱动信号FDS2时的驱动电路120的示意图。

[0376] 参照图27a及图27b,第一电极驱动电路2710在显示模式期间DM向内设于显示面板110的多个第一电极E1输入显示驱动电压(DDV,例: V_{com}),在触摸模式期间TM内的触摸驱动期间TD向多个第一电极E1中的至少一个依次输入相当于第一电极驱动信号DS1的触摸驱动信号TDS,在触摸模式期间TM内的压力驱动期间FD,接收第一压力驱动信号FDS1并向多个第一电极E1的全部或部分输入相当于第一电极驱动信号DS1的第一压力驱动信号FDS1。

[0377] 上述第一电极驱动电路2710可以包括图7的积分器730、模拟转换器ADC等。

[0378] 假设多个第一电极E1是在显示模式期间DM被输入显示驱动电压DDV的显示驱动电极中的一个,则第一电极驱动电路2710可以在显示模式期间DM向所有多个第一电极E1输入显示驱动电压。

[0379] 因此,多个第一电极E1在显示模式期间DM起到显示驱动电极的作用,在触摸模式期间TM内的触摸驱动期间TD起到触摸传感器作用,在触摸模式期间TM内的压力驱动期间FD起到压力传感器作用。

[0380] 参照图27a及图27b,第二电极驱动电路2720是在触摸模式期间TM内的压力驱动期间FD向位于显示面板110的外部的第二电极E2输入相当于第二电极驱动信号DS2的第二压力驱动信号FDS2的电路。作为一例,第二电极驱动电路2720可以以布置有向第二电极E2传送相当于第二电极驱动信号DS2的第二压力驱动信号FDS2的信号的信号布线的至少一个印刷电路来实现。

[0381] 利用上述驱动电路120,可以提供用于感测触摸位置的触摸感测功能和用于感测触摸力的压力感测功能。特别是,分别进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动,独立准确地提供两种触摸相关的驱动和感测。

[0382] 参照图27a,信号生成电路2700还可以生成并输出相当于第二电极驱动信号DS2的第二压力驱动信号FDS2。

[0383] 由此,第二电极驱动电路2720将从信号生成电路2700生成并输出的相当于第二电极驱动信号DS2的第二压力驱动信号FDS2传送至第二电极E2。

[0384] 如图27a所示,随着信号生成电路2500不仅生成并输出作为第一电极驱动信号DS1的触摸驱动信号TDS及第一压力驱动信号FDS1,还生成并输出相当于第二电极驱动信号DS2的第二压力驱动信号FDS2,可以利用与第一压力驱动信号FDS1不同形态的第二压力驱动信号FDS2,易于在压力驱动期间FD实现压力驱动。

[0385] 参照图27b,信号生成电路2700不生成相当于第二电极驱动信号DS2的第二压力驱动信号FDS2,因此驱动电路120还可以包括信号转换器2740,所述信号转换器将在信号生成电路2700生成的相当于第一电极驱动信号DS1的第一压力驱动信号FDS1变换而生成相当于第二电极驱动信号DS2的第二压力驱动信号FDS2。

[0386] 作为上述信号转换器2740的一例,可以变换第一压力驱动信号FDS1的振幅及相位中的至少一个而生成第二压力驱动信号FDS2。

[0387] 可知,信号生成电路2700可以仅生成相当于第一电极驱动信号DS1的第一压力驱动信号FDS1,从而可以减轻信号生成负担,并提供有效的触摸驱动。

[0388] 上述信号转换器2740,作为其一例,可以包括用于调节信号电压水平的电平位移器(Level Shifter),也可以包括控制信号相位的相位控制器,也可以包括将DC信号变换为AC信号(脉冲信号)的DA变换器或将AC信号(脉冲信号)变换为DC信号的AD变换器。并且,上述信号转换器2740可以视为第二电极驱动电路2720,也可以视为包括于第二电极驱动电路2720。

[0389] 参照图27a及图27b,驱动电路120还可以包括感测处理器2730,所述感测处理器在触摸驱动期间TD根据通过第一电极驱动电路2510从各个第一电极E1接收的信号来感测触摸位置,在压力驱动期间FD根据通过第一电极驱动电路2510从各个第一电极E1接收的信号感测触摸力。

[0390] 上述感测处理器2730可以是与图7中的处理器740对应的结构。

[0391] 如上所述,感测处理器2730在触摸驱动期间TD通过第一电极驱动电路2510接收第一电极E1的接收信号并感测触摸位置,在压力驱动期间FD通过第一电极驱动电路2510接收第一电极E1的接收信号并感测触摸力,从而可以准确感测两种类型的感测。

[0392] 并且,信号生成电路2700、第一电极驱动电路2710及感测处理器2730可以分别以单独的集成电路或处理器实现。

[0393] 例如,信号生成电路2700可以以电源集成电路(Power IC)实现,感测处理器2730可以以微控制器单元(MCU)实现。第一电极驱动电路2710可以以第一电极驱动集成电路实现。

[0394] 另外,信号生成电路2700、第一电极驱动电路2710及感测处理器2730中的至少两个以上可以以集成电路实现。

[0395] 作为一例,信号生成电路2700及第一电极驱动电路2710可以包括于一个集成电路实现。

[0396] 作为另一例,信号生成电路2700、第一电极驱动电路2710及感测处理器2730可以集成包括于一个集成电路而实现。

[0397] 再者,第一电极驱动电路2570还可以包括在显示模式期间向配置于显示面板110

的多个数据线输入数据电压的数据驱动电路。

[0398] 如上所述,驱动电路120可以有各种形式,从而可以根据触摸显示装置100尺寸(例:中大型TV尺寸、移动终端尺寸等)或系统环境或电源系统环境等设计最佳的驱动电路120。

[0399] 图28及图29为本发明实施例中的触摸显示装置100的第一电极E1及第二电极E2的布置示意图。

[0400] 在图28及图28,以64个第一电极E1内设于显示面板110的为例。

[0401] 参照图28,如果第二电极E2为一个整体的电极,则第二电极E2可以与64个第一电极E1对向设置。

[0402] 参照图29,第二电极E2可以是两个以上。

[0403] 作为一例,假设有4个第二电极(E2a、E2b、E2c、E2d),4个第二电极(E2a、E2b、E2c、E2d)分别与64个第一电极E1中的8个第一电极对向而设置。

[0404] 在此,第二电极的数量可以与第一电极的数量相同,也可以大于或小于第一电极的数量。

[0405] 上述第二电极的数量可以考虑用于感测触摸力的驱动效率和感测准确度等而设置。

[0406] 参照图29,第二电极E2a可以与第二电极E2a中位置对应的8个第二电极组(Group A)对向而设置。第二电极E2b可以与第二电极E2a中的位置对应的8个第二电极组(Group B)对向设置。第二电极E2c可以与第二电极E2a中位置对应的8个第二电极组(Group C)对向设置。第二电极E2d可以与第二电极E2a中的位置对应的8个第二电极组(Group D)对向设置。

[0407] 如图29所示,如果有两个以上第二电极E2,各个第二电极E2可以单独感测触摸力。

[0408] 如图28,第二电极E2为一个整体的电极时,就如移动显示装置有利于应用在小型显示装置上。

[0409] 如图29所示,具备两个以上的第二电极E2的结构可以应用于大面积的显示装置、公共(Public)显示装置等,可以与各种应用技术结合使用。

[0410] 根据上述本发明的实施例,为了以各种形式提供各种功能,本发明通过提供触摸显示装置100及其驱动方法和驱动电路120,不仅在驱动电路120用户发生触摸时感测触摸坐标(位置),还可以感测用户触摸时按压画面的触摸力(Touch Force)。

[0411] 根据本发明实施例,本发明提供一种驱动电路120、触摸显示装置100及其驱动方法,以在触摸模式期间同时进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动。

[0412] 根据本发明实施例,本发明提供一种驱动电路120、触摸显示装置100及其驱动方法,以在触摸模式期间分别进行用于感测触摸位置的驱动和用于感测触摸力的驱动。

[0413] 根据本发明实施例,本发明提供一种驱动电路120、触摸显示装置100及其驱动方法,可以识别用户的触摸按压画面的力度,即,发生触摸力的位置。

[0414] 根据本发明实施例,本发明提供一种驱动电路120、触摸显示装置100及其驱动方法,以准确区分用户的触摸是无按压画面的力度或一定水平以下的软触摸(Soft Touch),还是有按压画面的力度或一定水平以上的压力触摸(Force Touch)。

[0415] 根据本发明实施例,本发明提供一种触摸显示装置100,其包括:显示面板110,其配置有多个第一电极E1;至少一个第二电极E2,其位于显示面板120的外部;用于触摸力感

测的间隙G,为了感测触摸力,在多个第一电极E1和至少一个第二电极E2之间设置有至少一个根据触摸力而产生大小变化的所述用于触摸力感测的间隙G。

[0416] 上述说明及附图仅是示例性说明本发明的技术思想,本领域普通技术人员应理解在不脱离本发明本质特性的范围内可以进行结构的结合、分离、替换及变更等各种修改及变形。因此,本发明所记载的实施例并不用于限定本发明的技术思想,而是用于说明,本发明要保护的的范围也不会受到以上实施例的限制。本发明的保护范围应基于本发明的权利要求书解释,同等范围内的所有技术思想应解释为属于本发明权利要求书的保护范围。

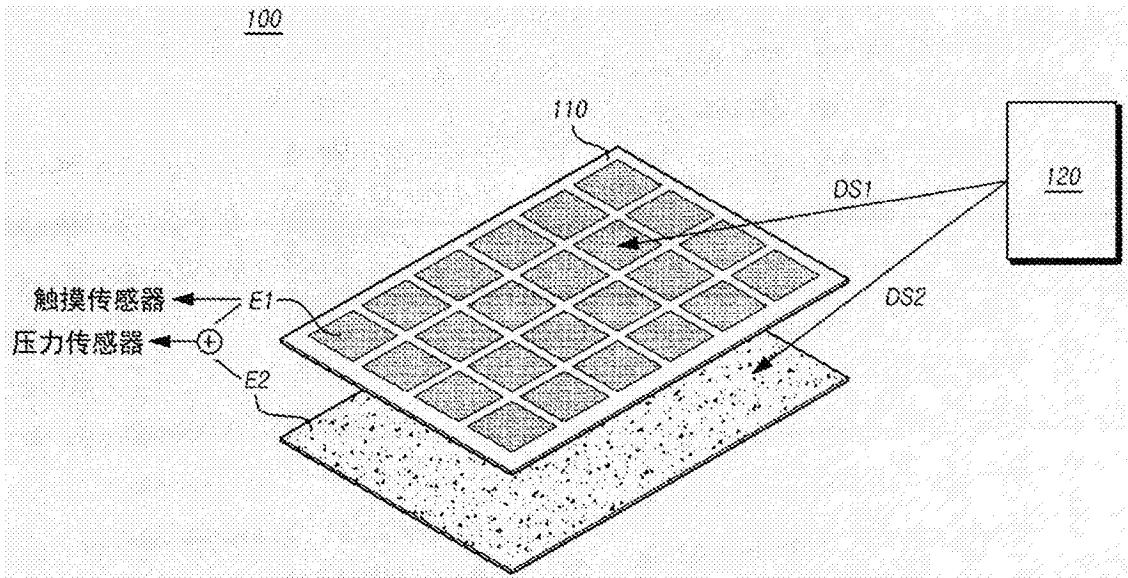


图1

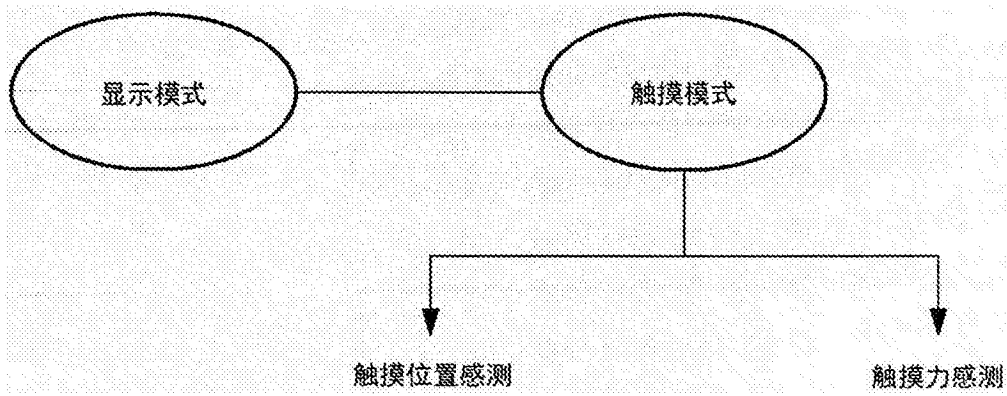


图2

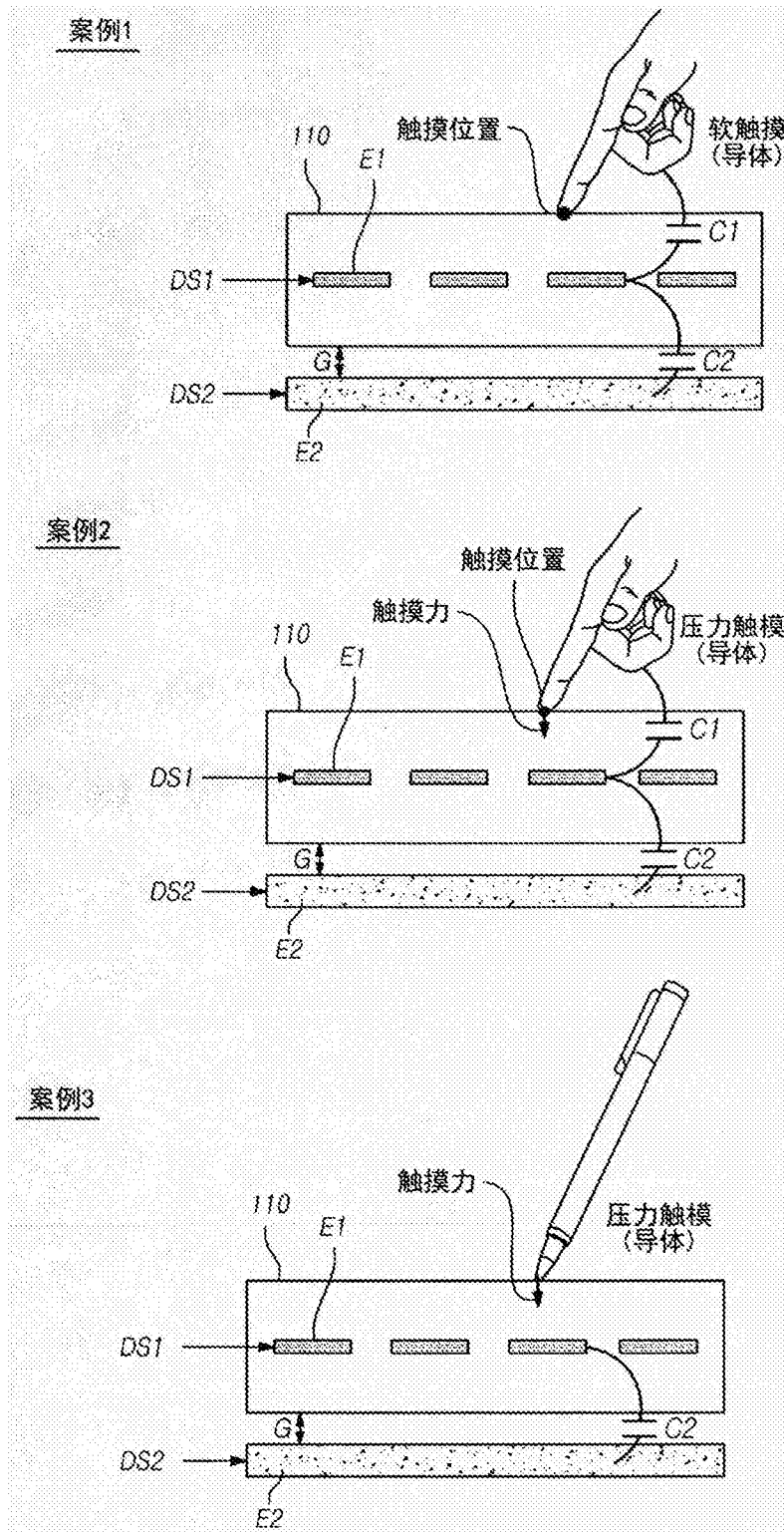


图3

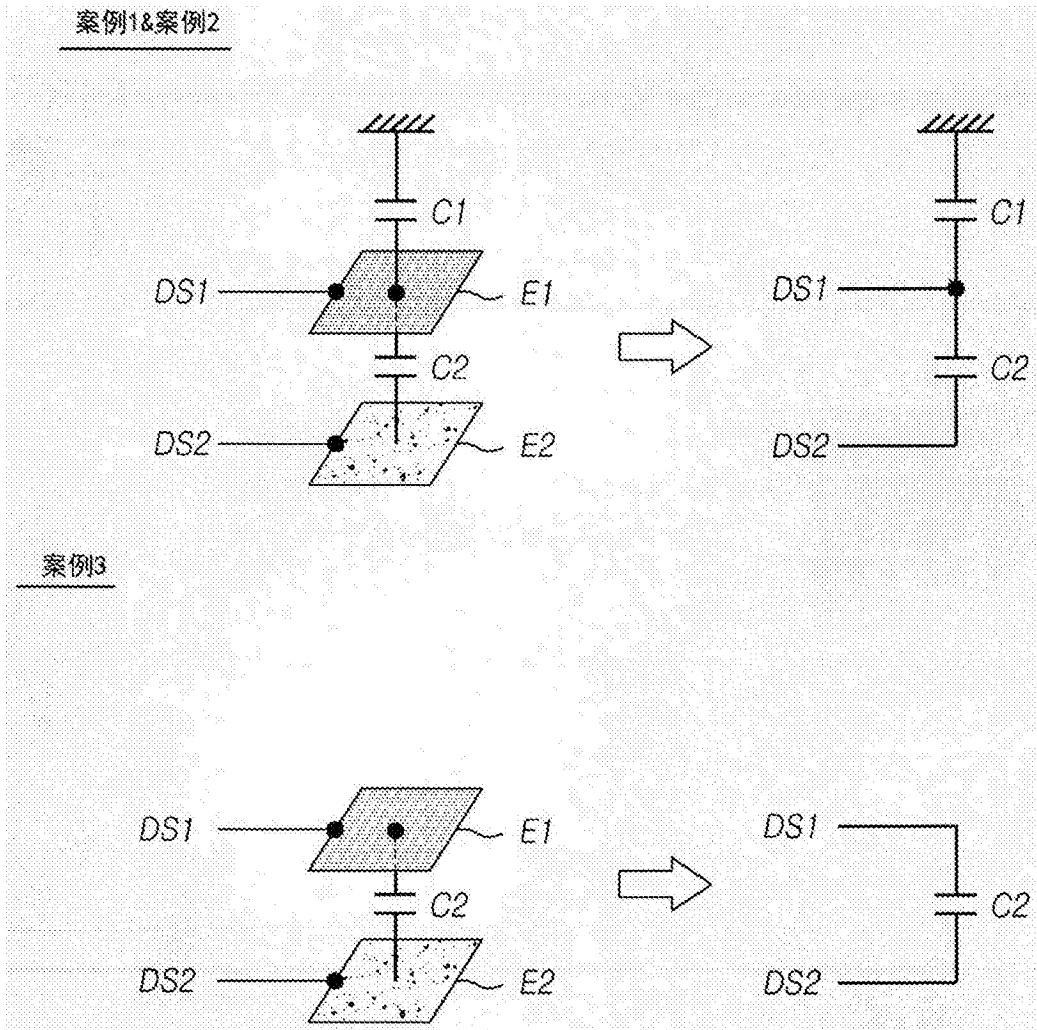


图4

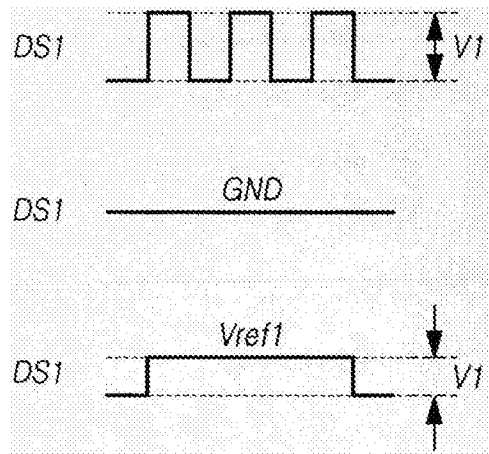


图5

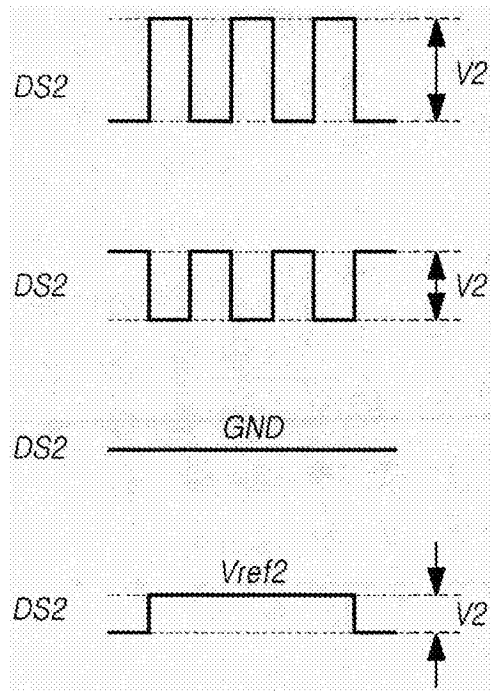


图6

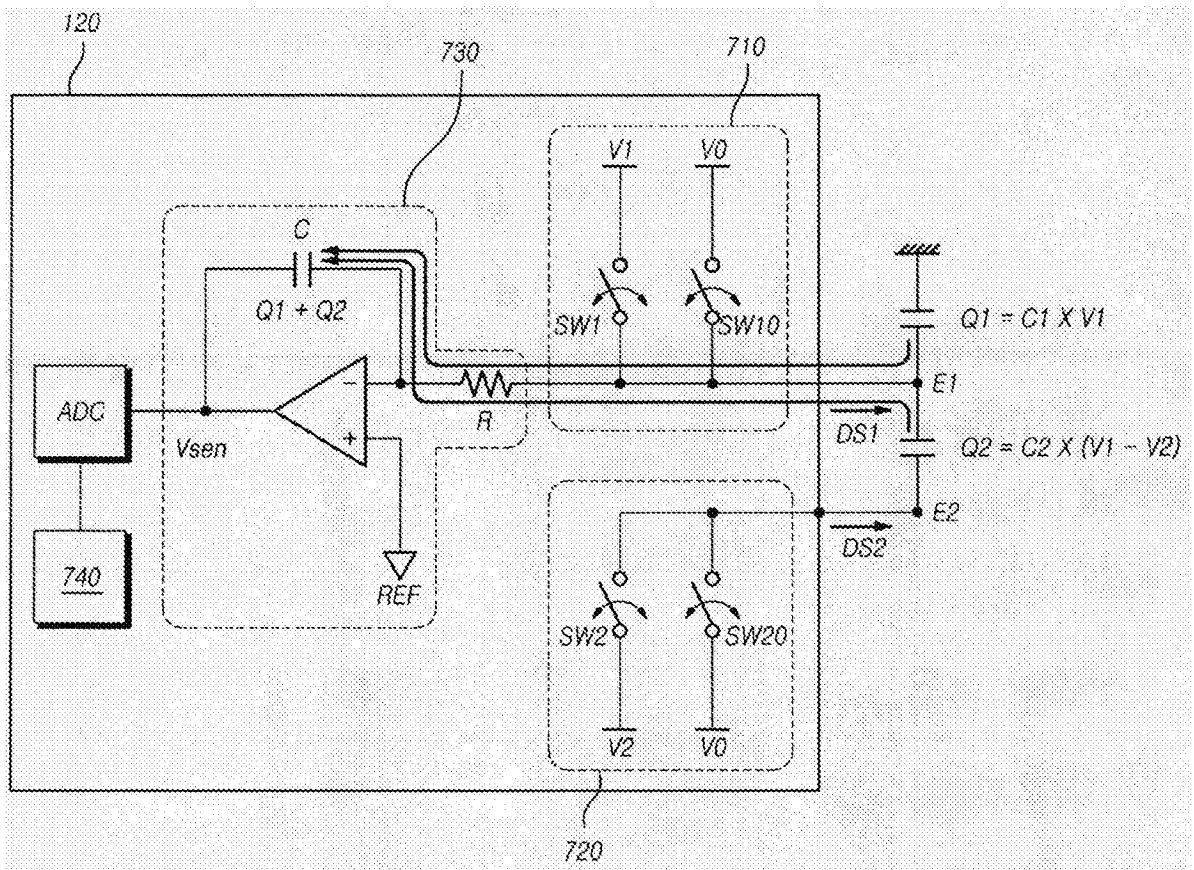


图7

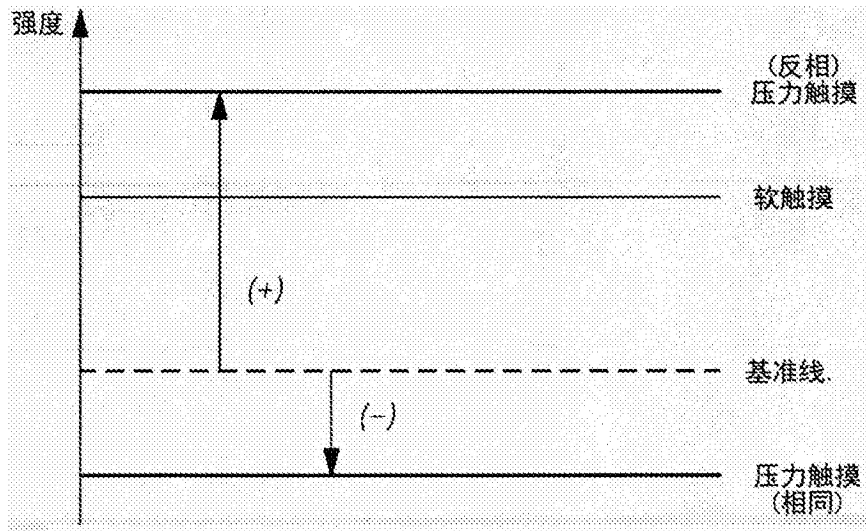


图8

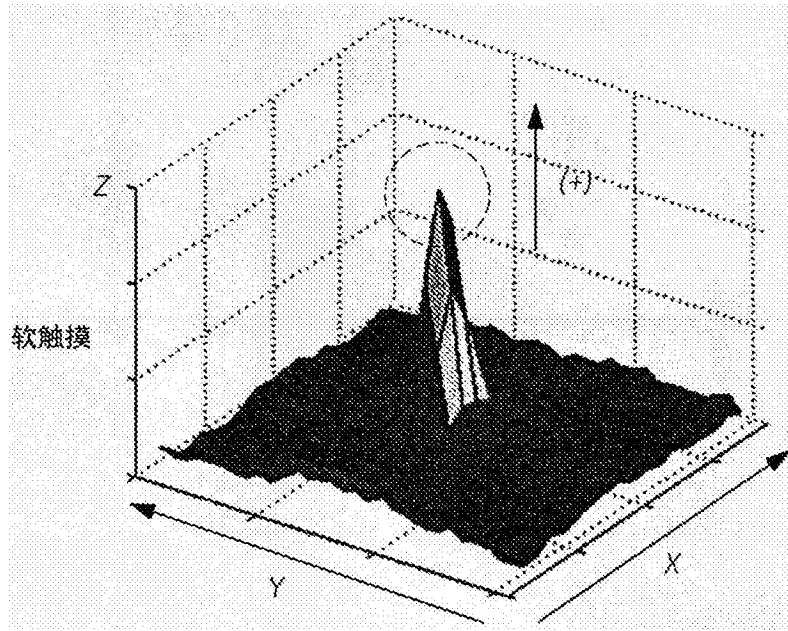


图9a

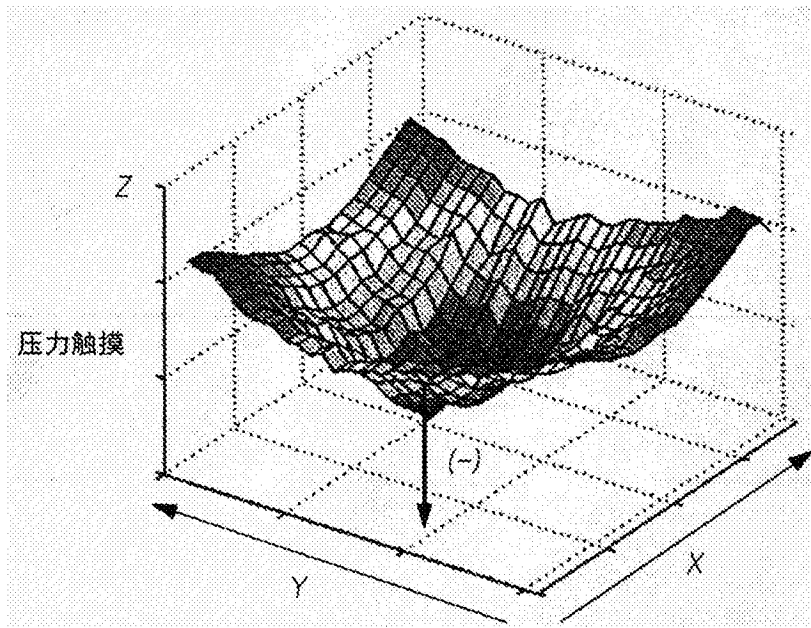


图9b

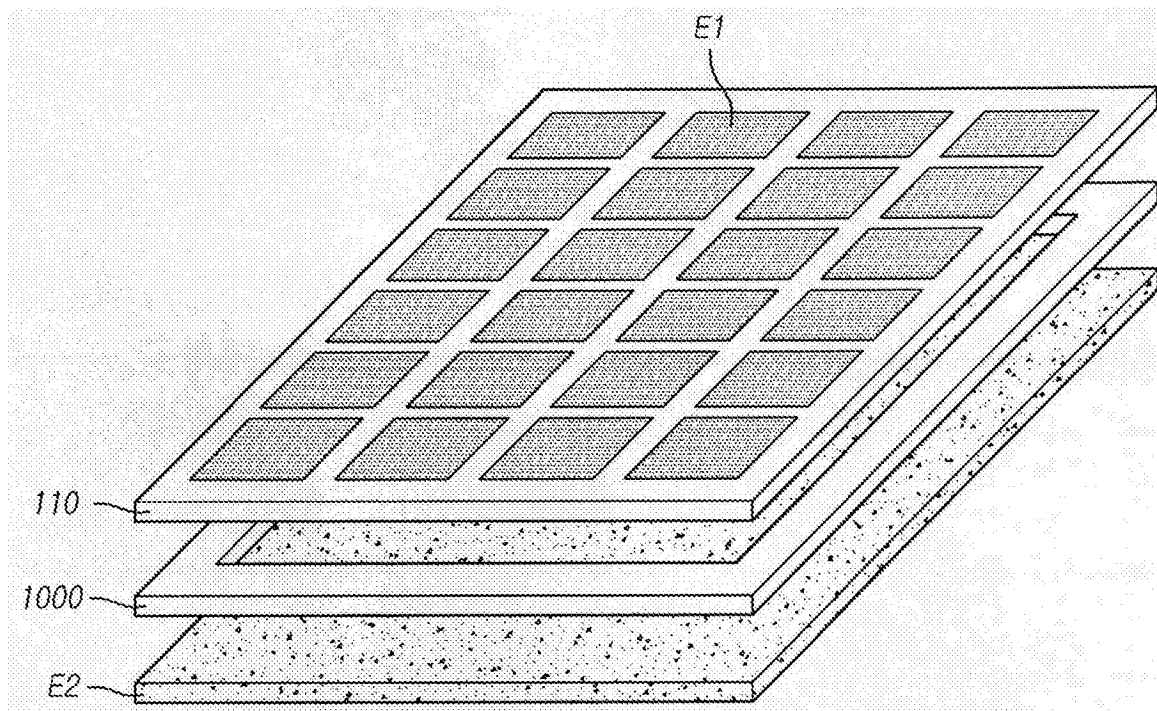


图10

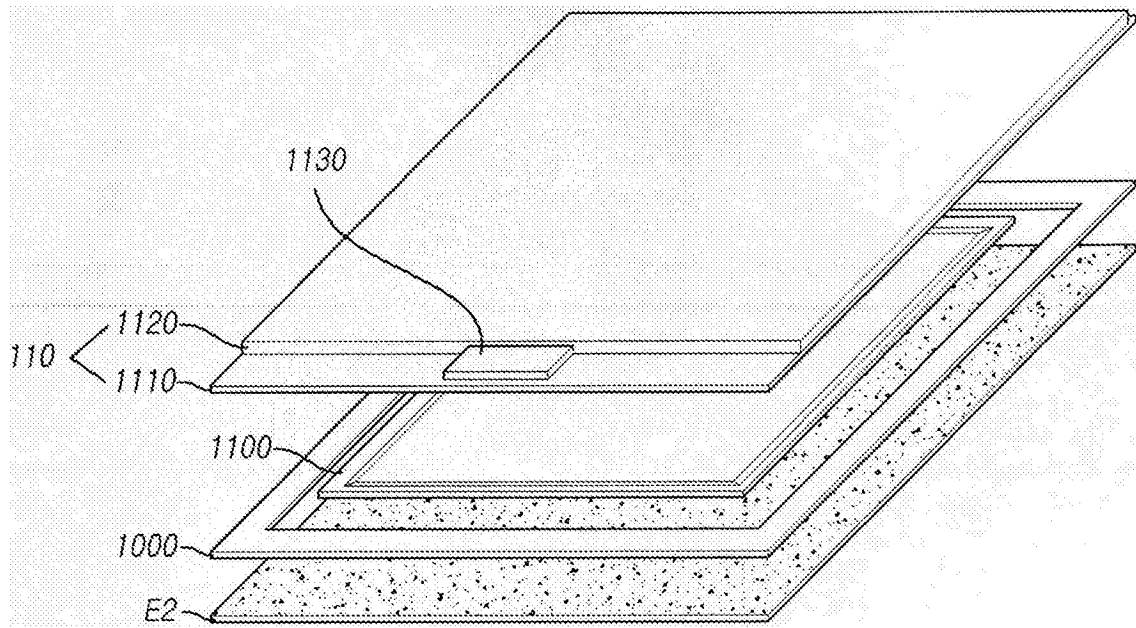


图11

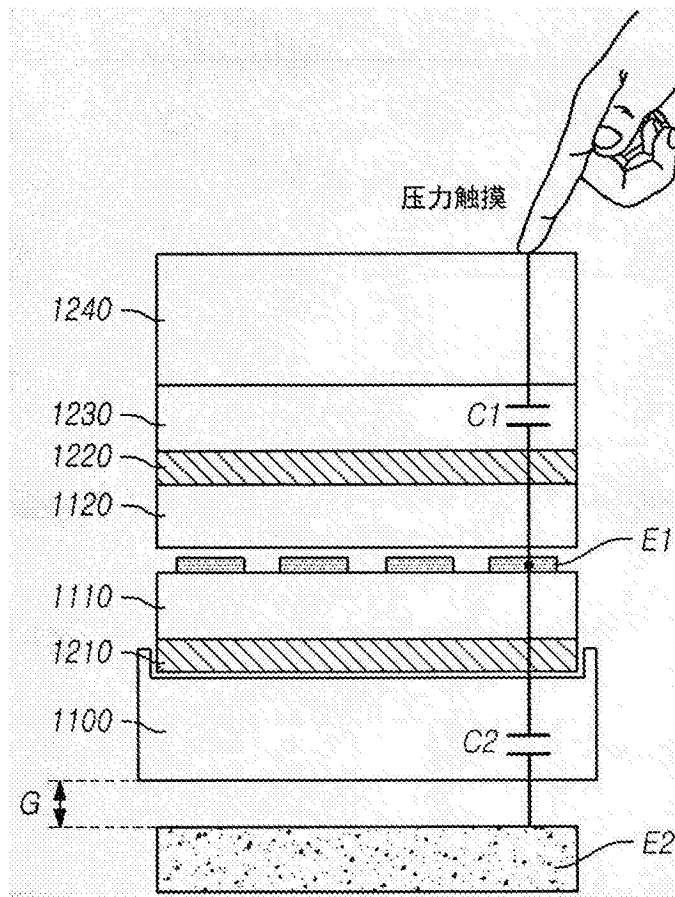


图12

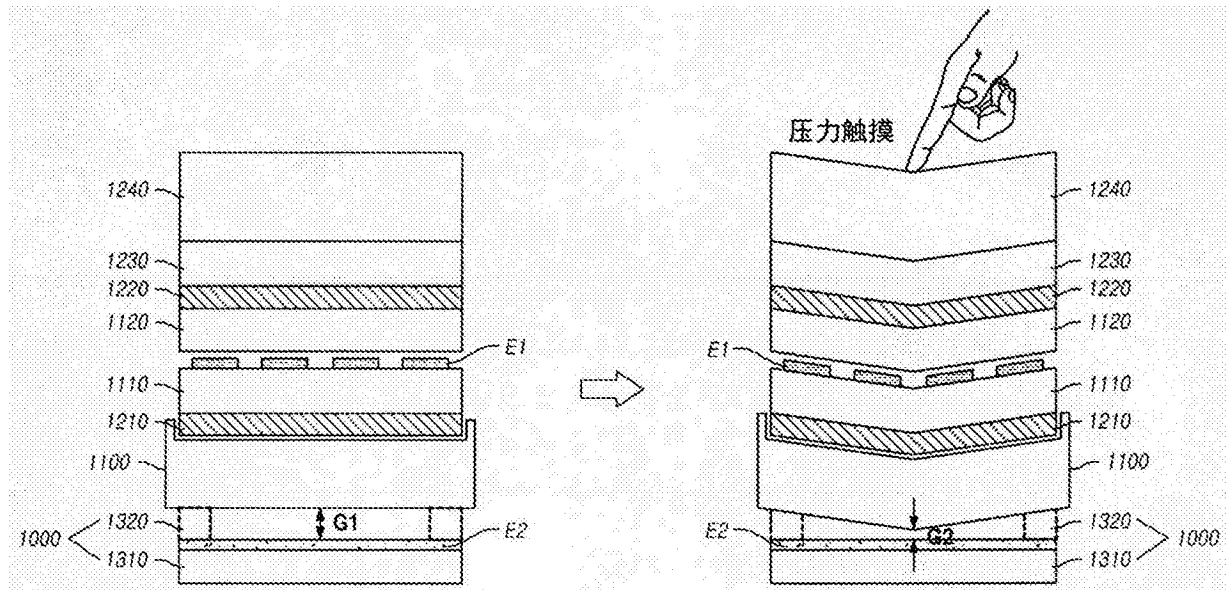


图13

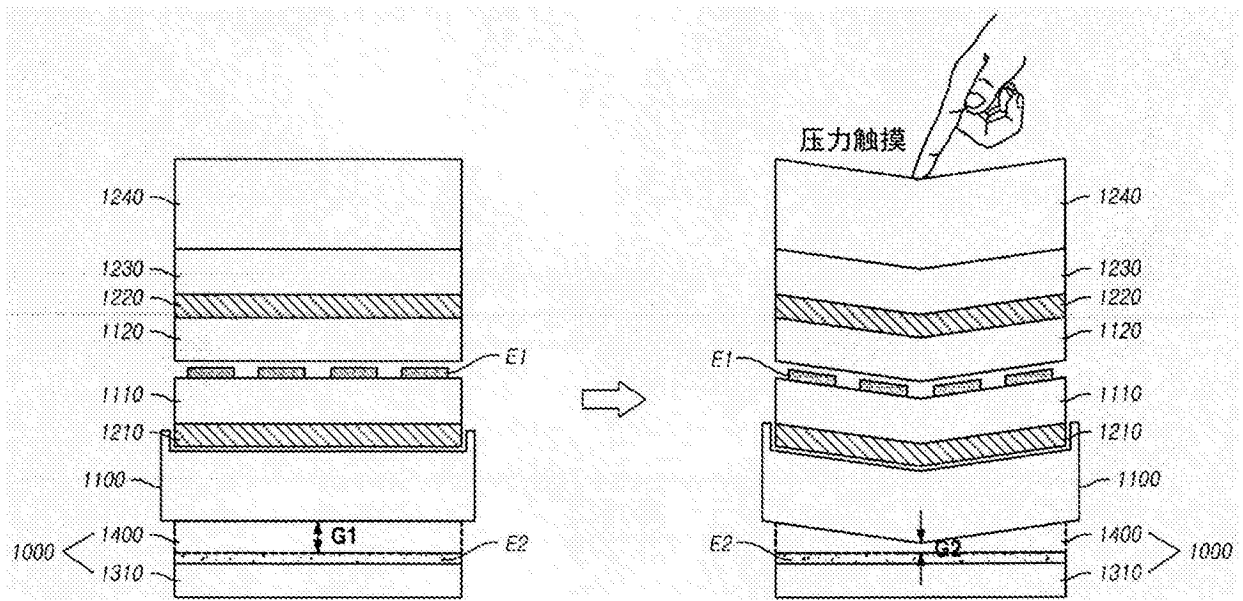


图14

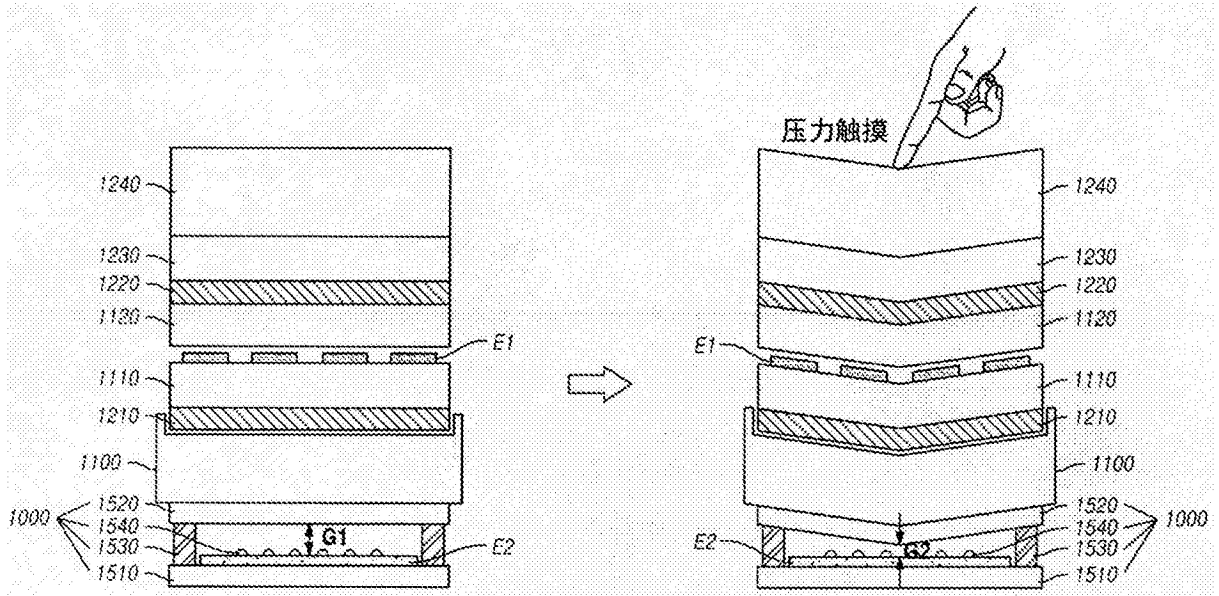


图15

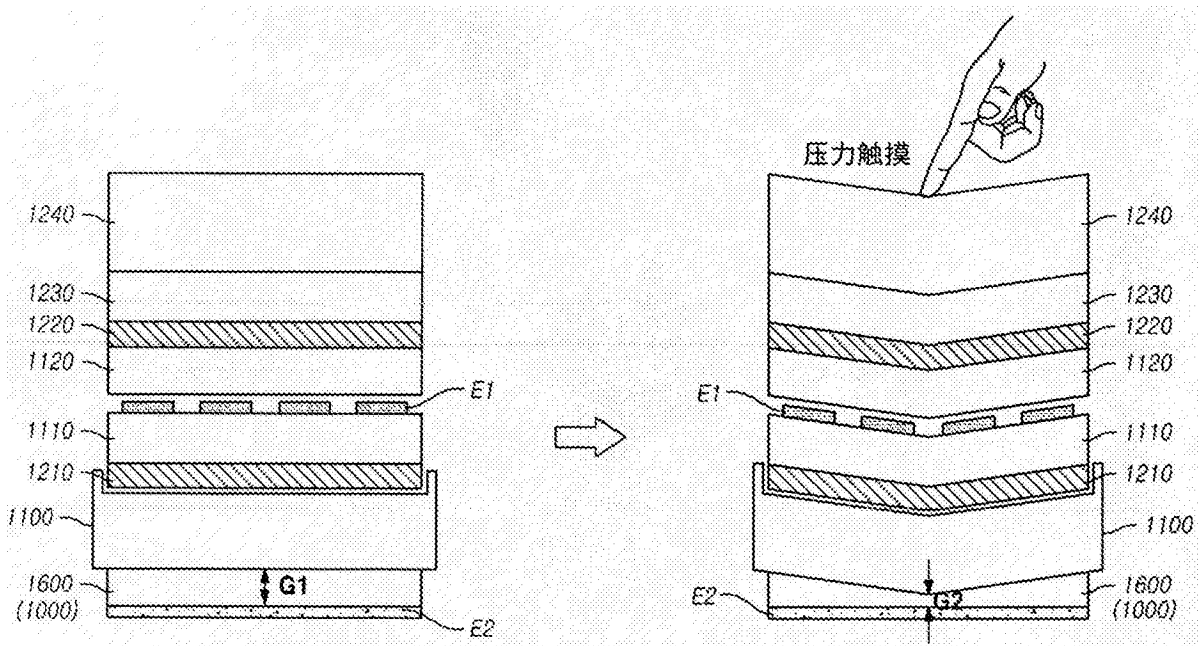


图16

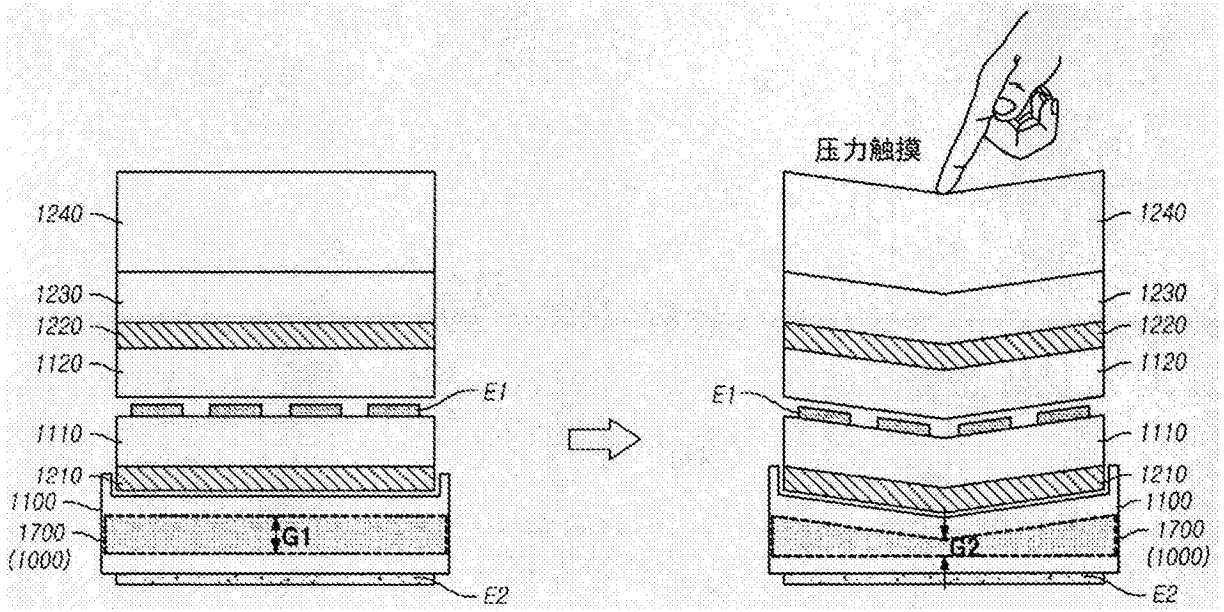


图17

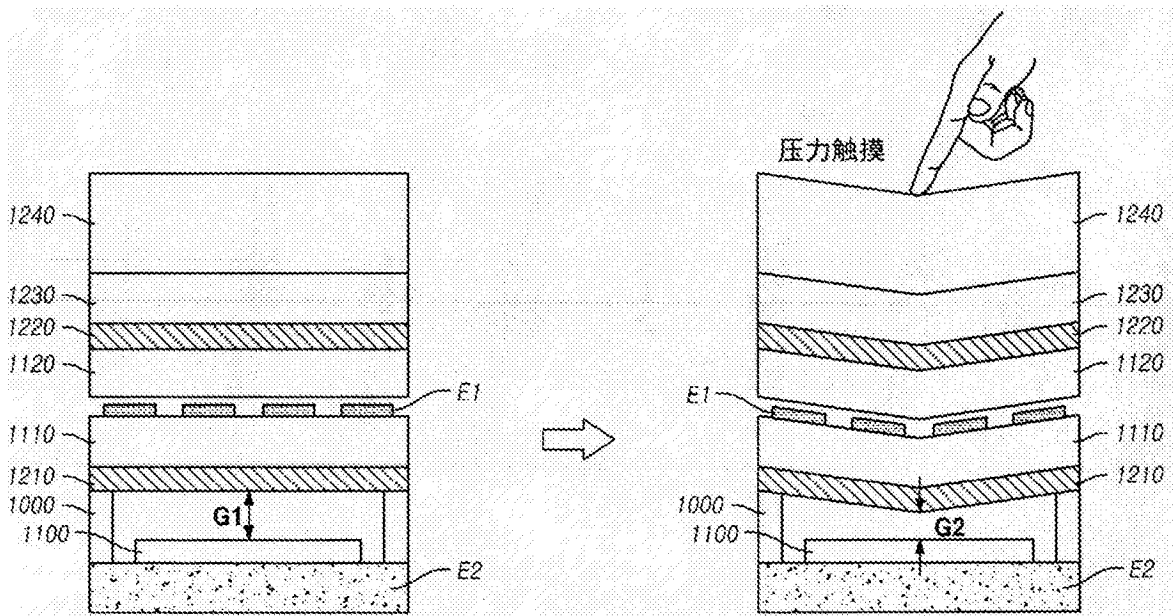


图18

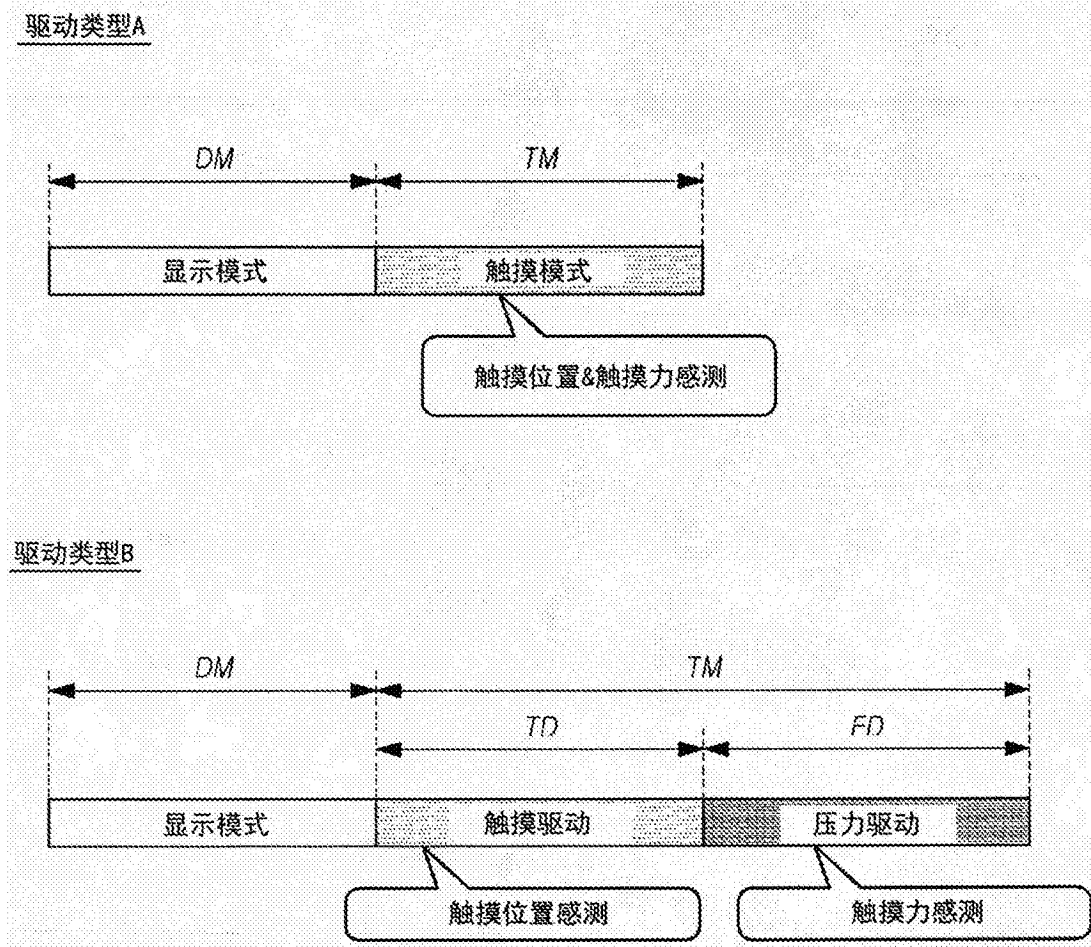


图19

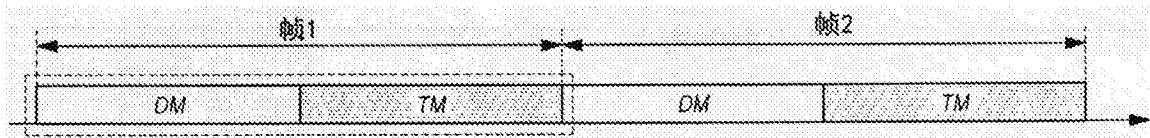


图20a

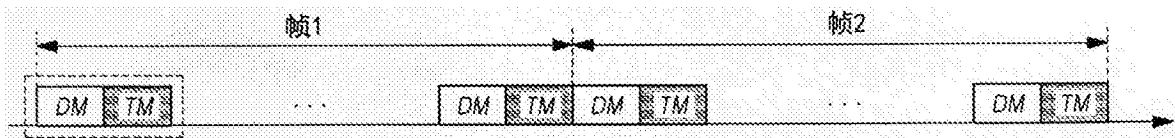


图20b

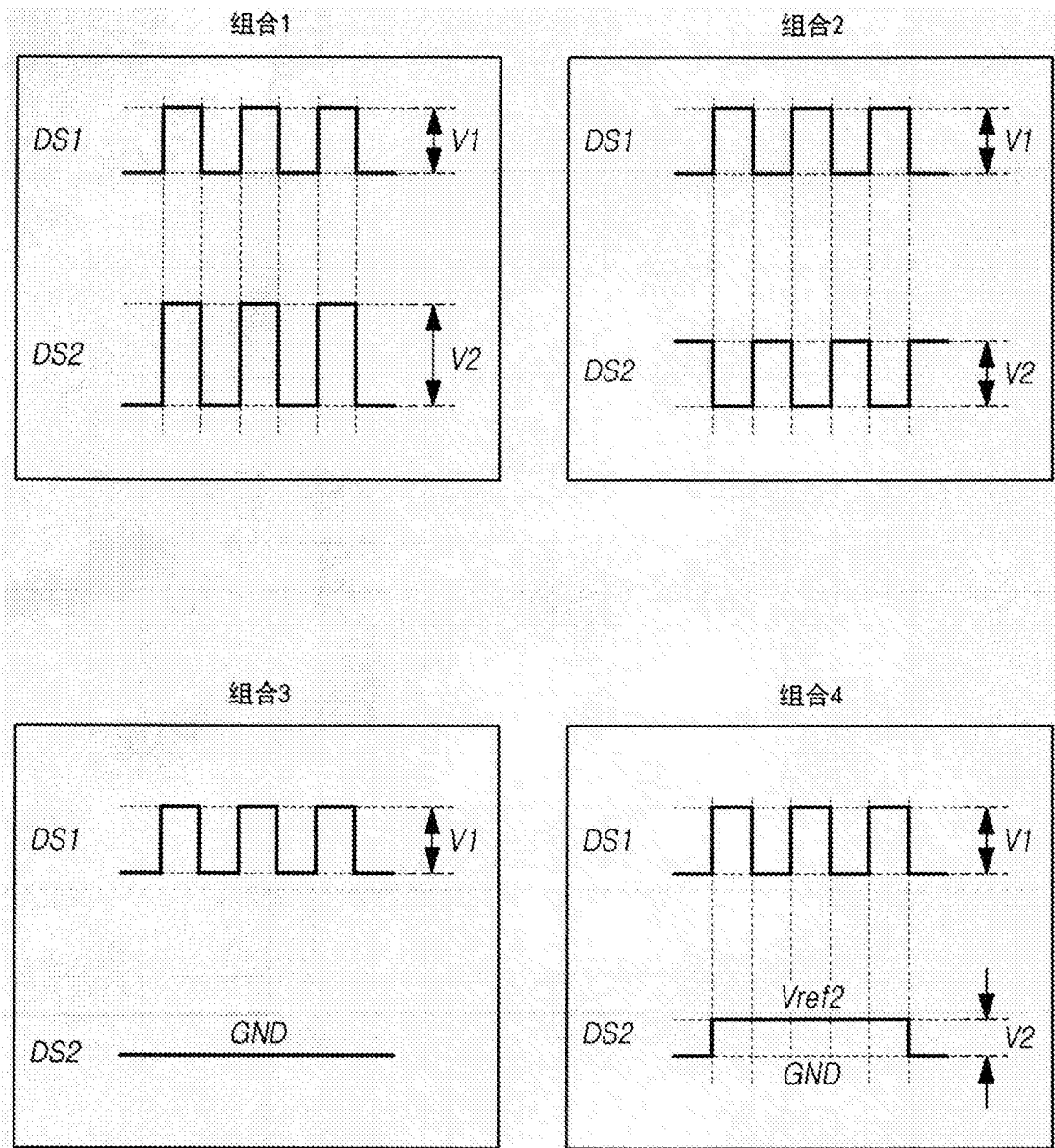


图20c

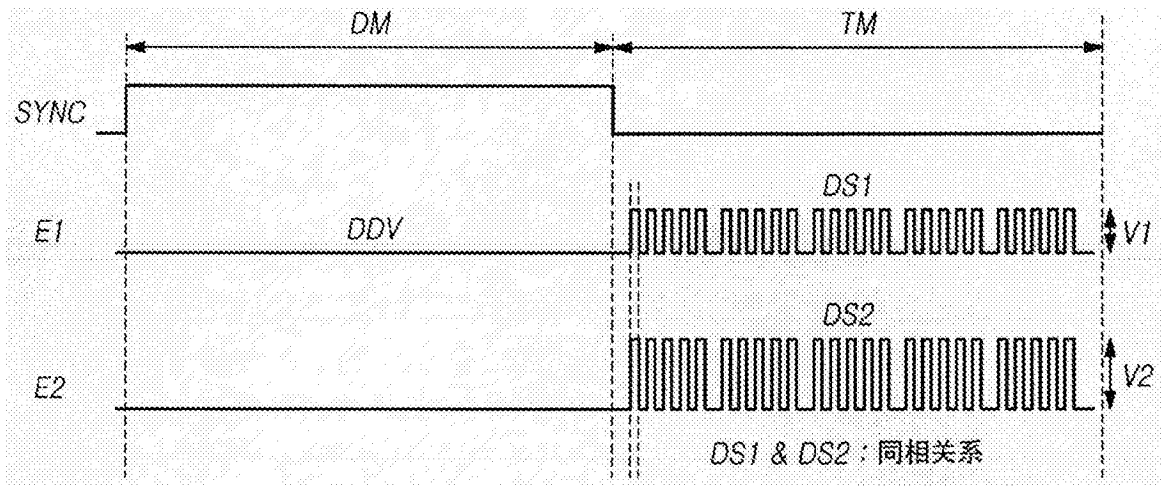


图21a

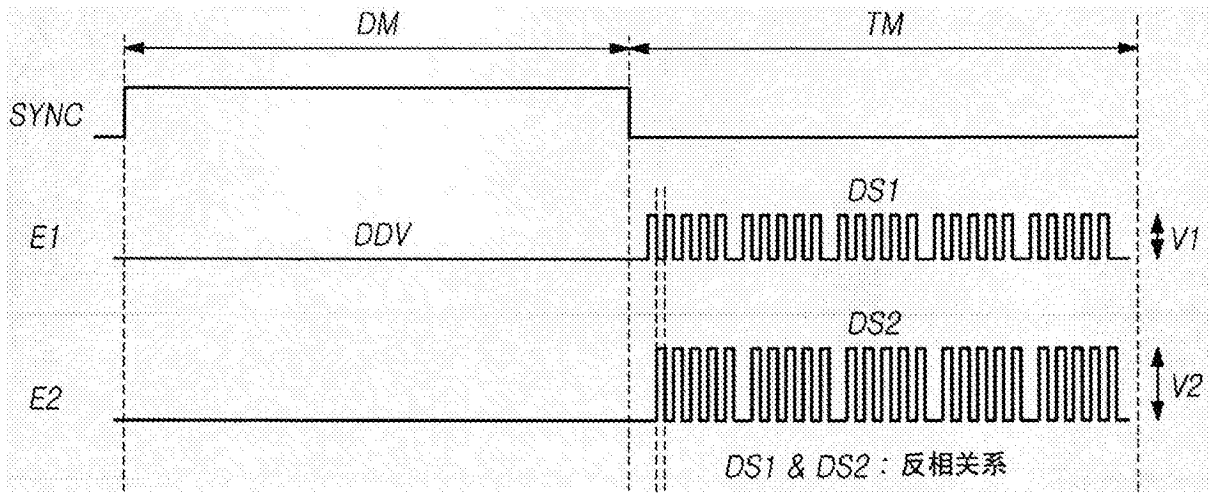


图21b

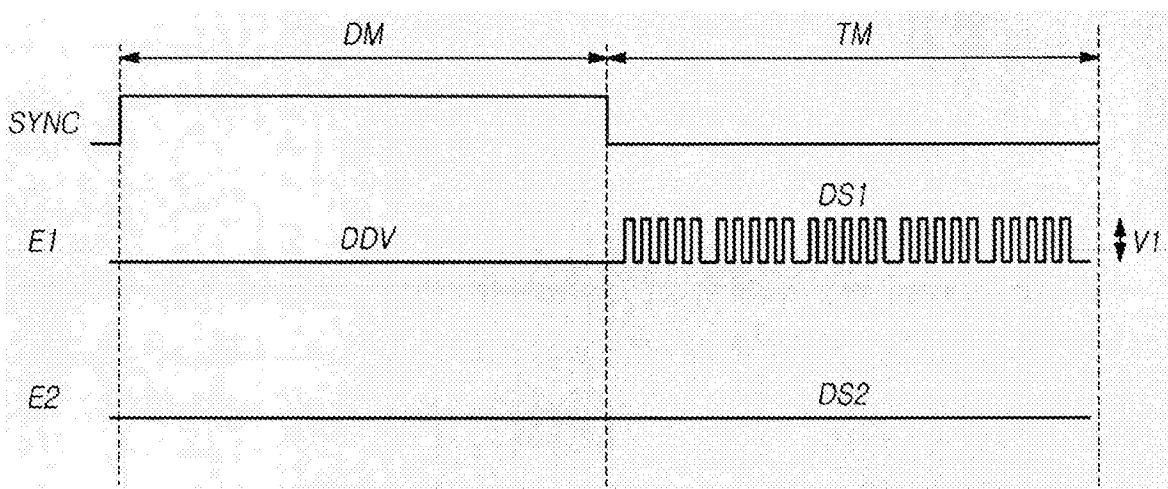


图21c

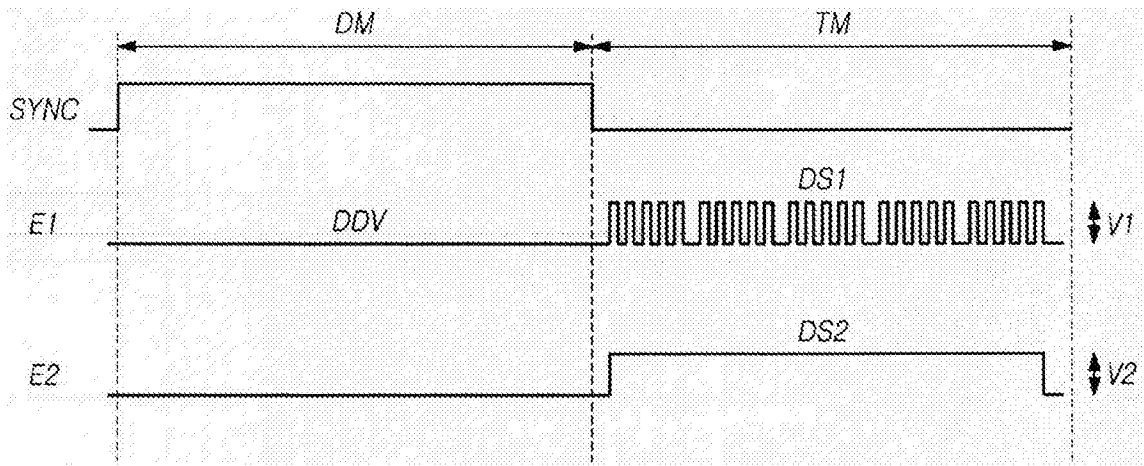


图21d

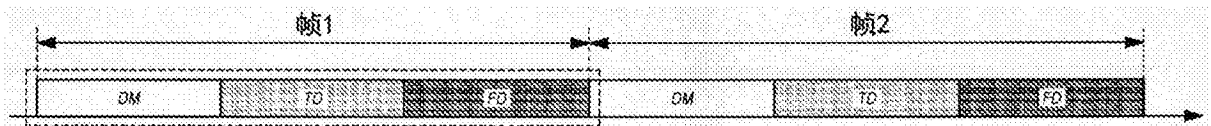


图22a

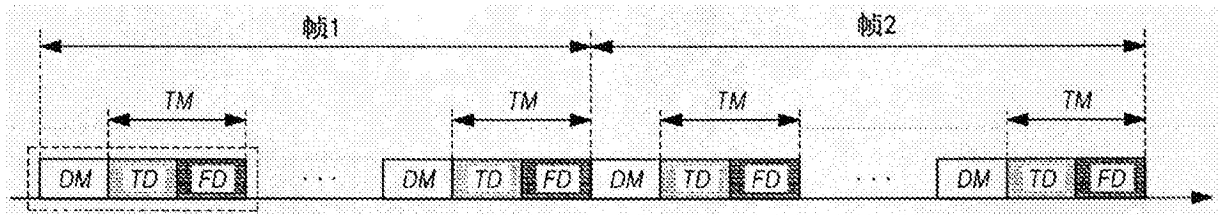


图22b

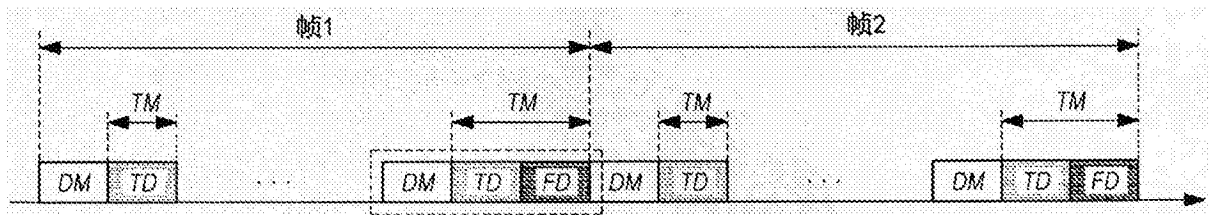


图22c

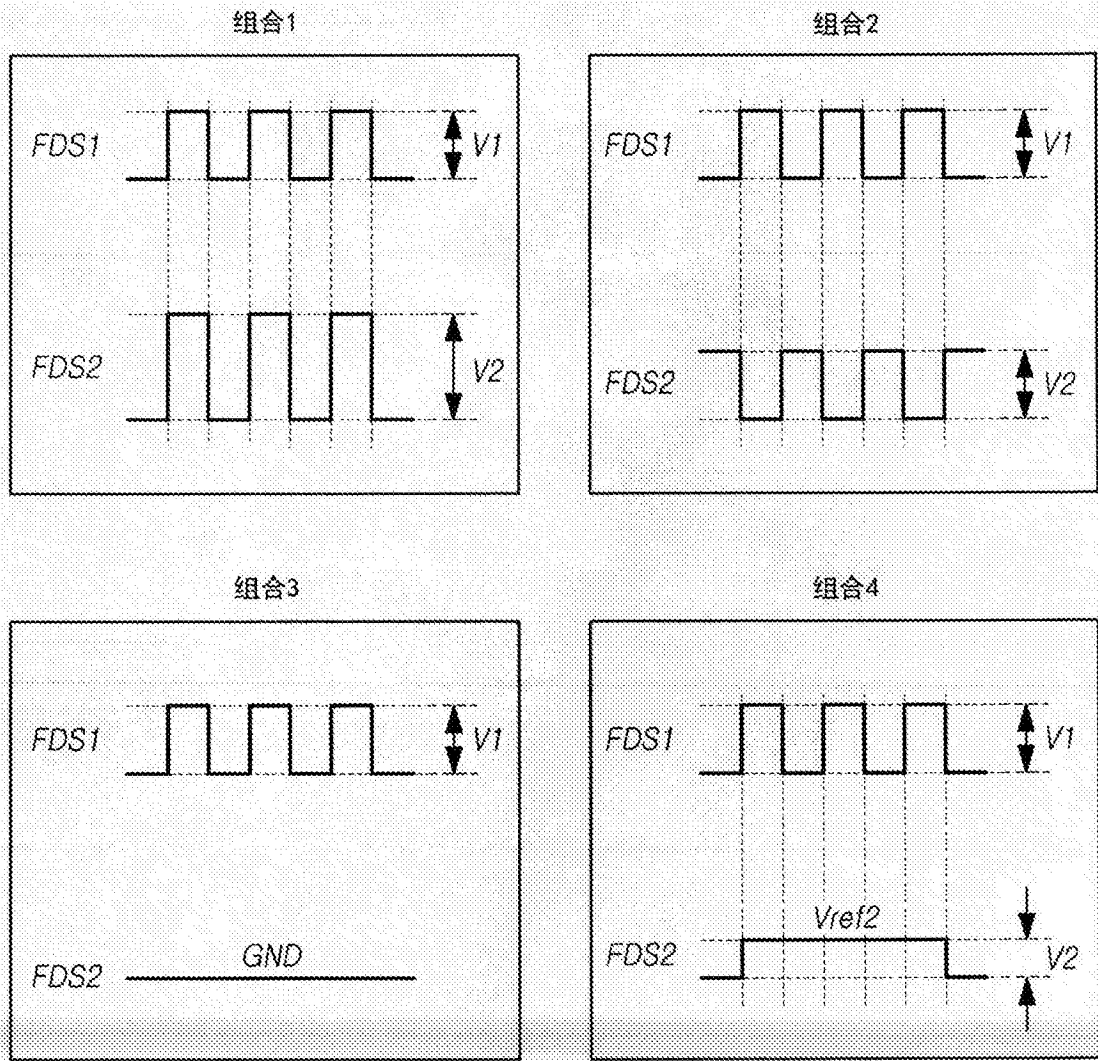


图22d

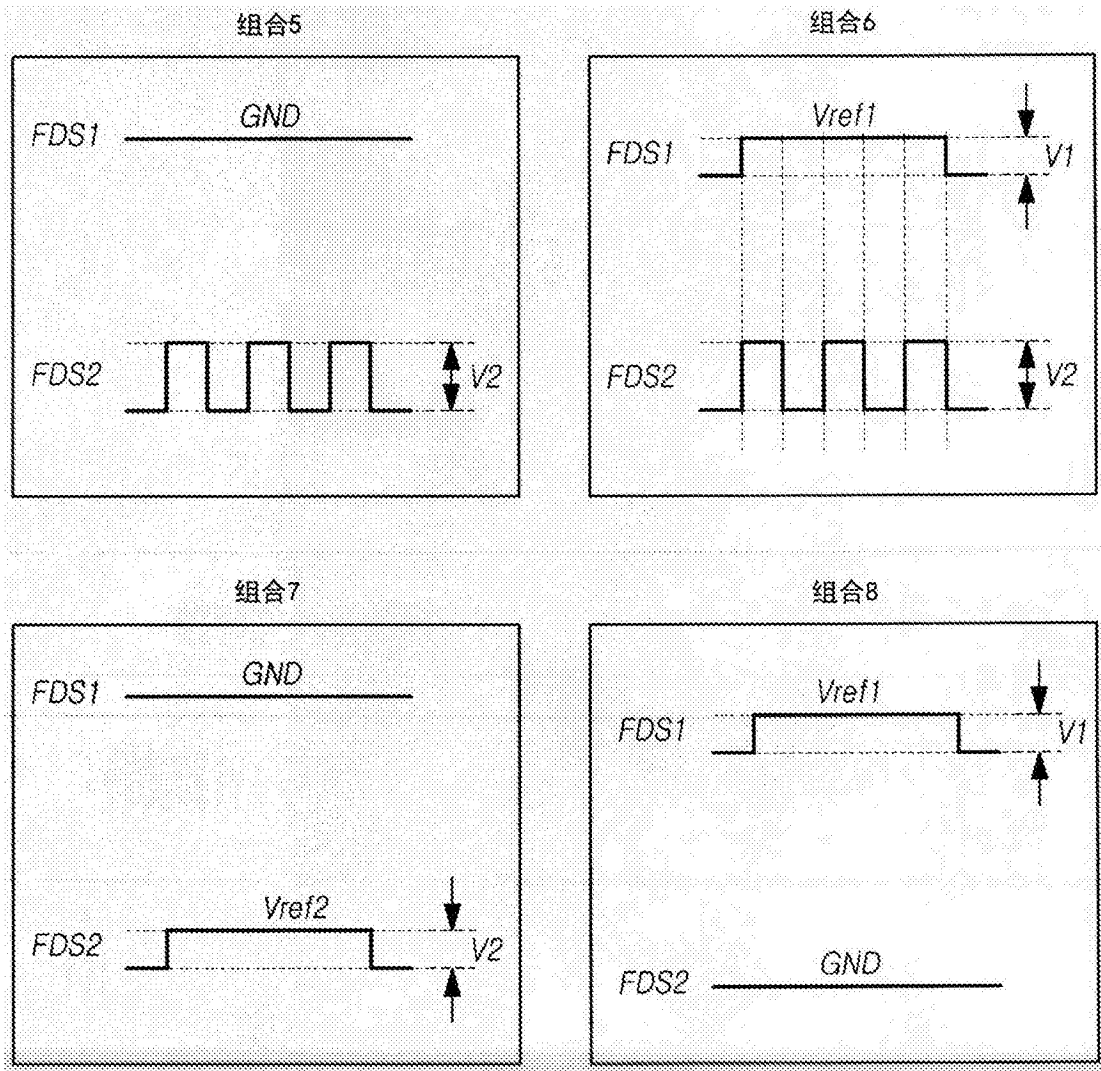


图22e

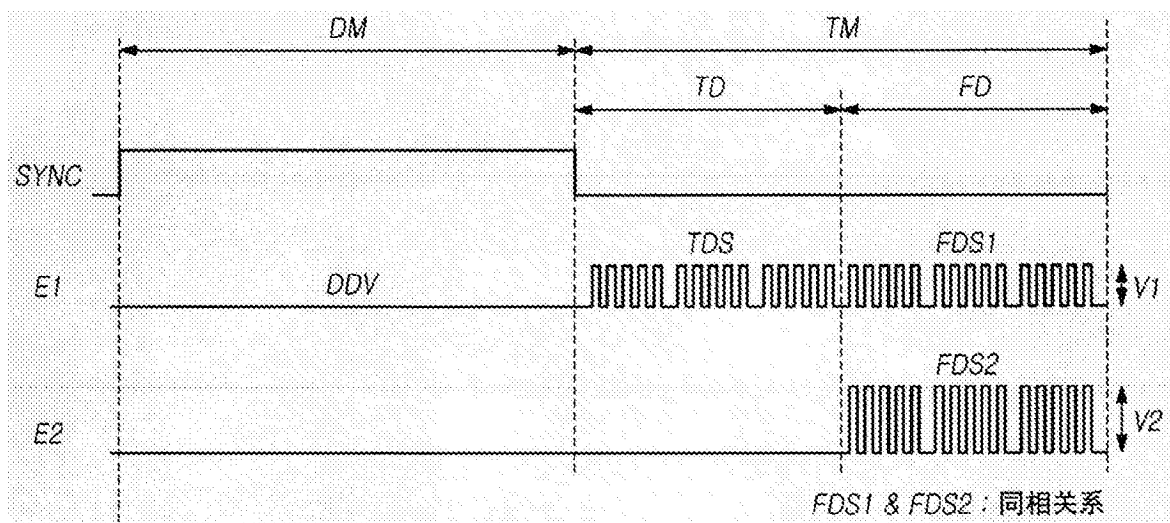


图23a

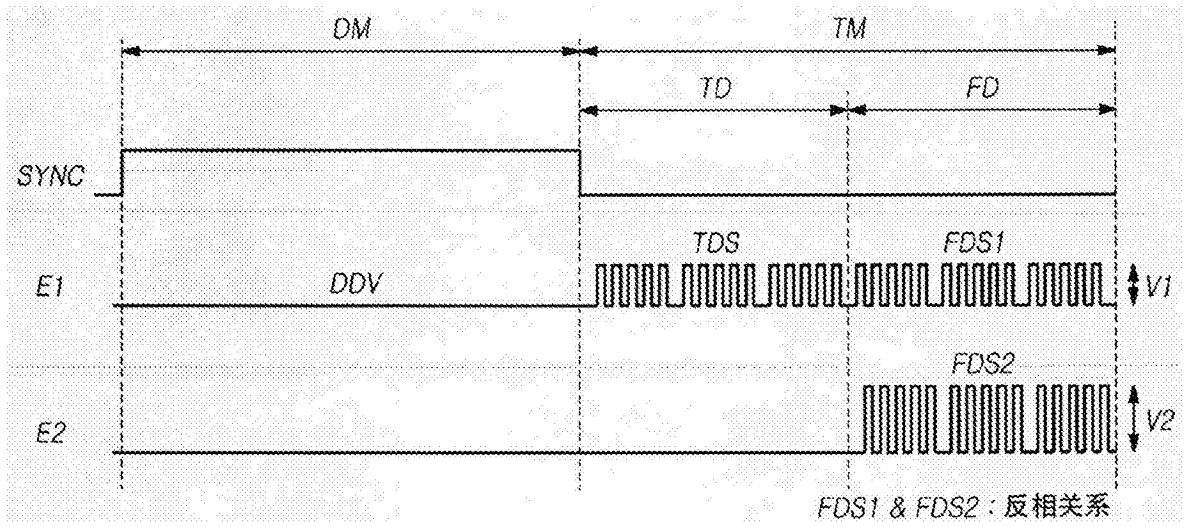


图23b

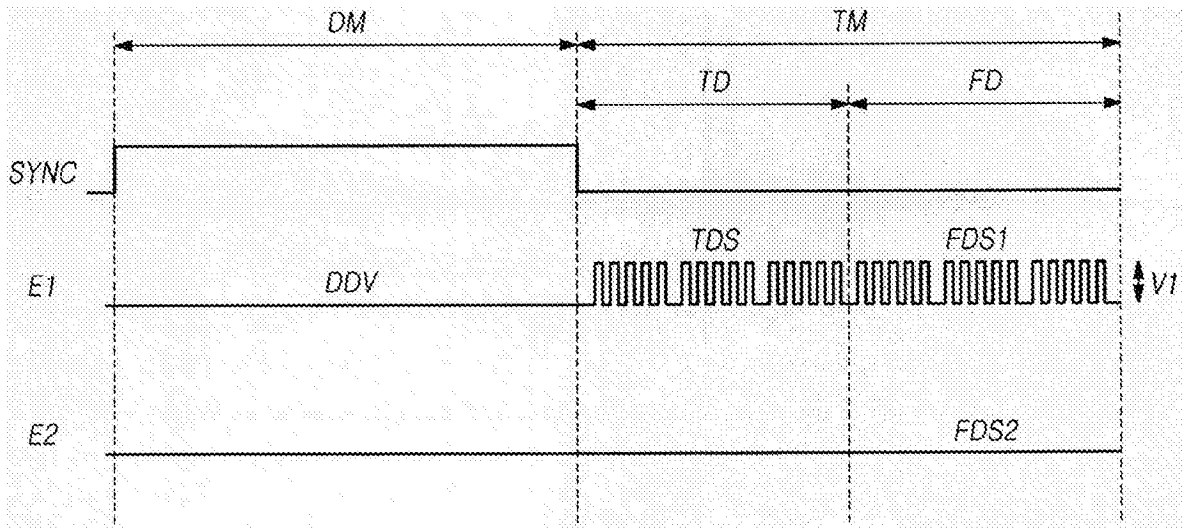


图23c

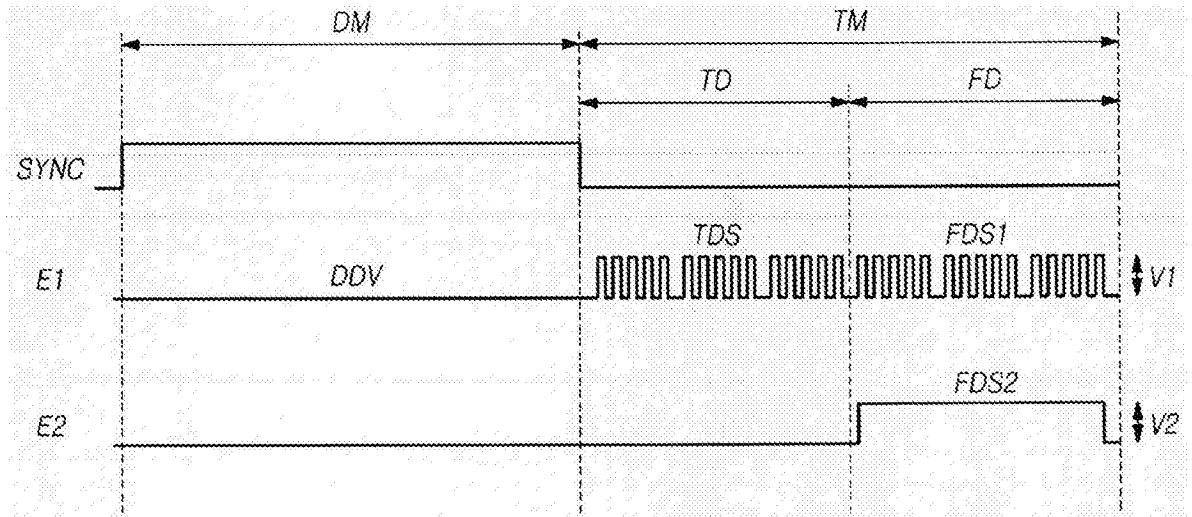


图23d

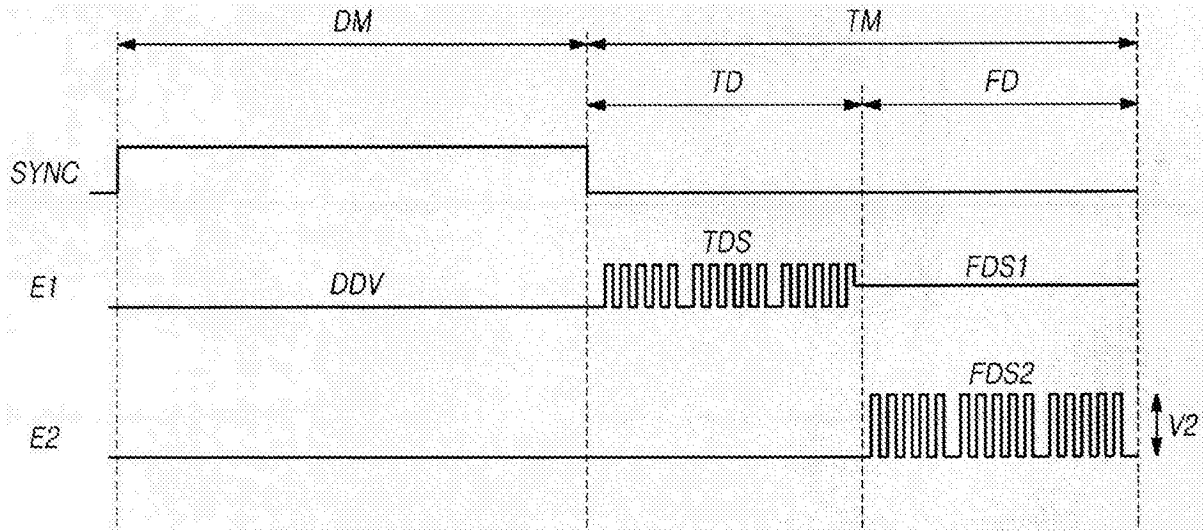


图23e

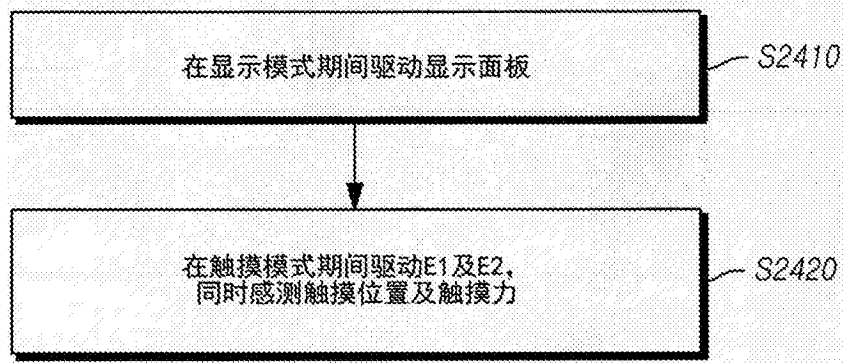


图24

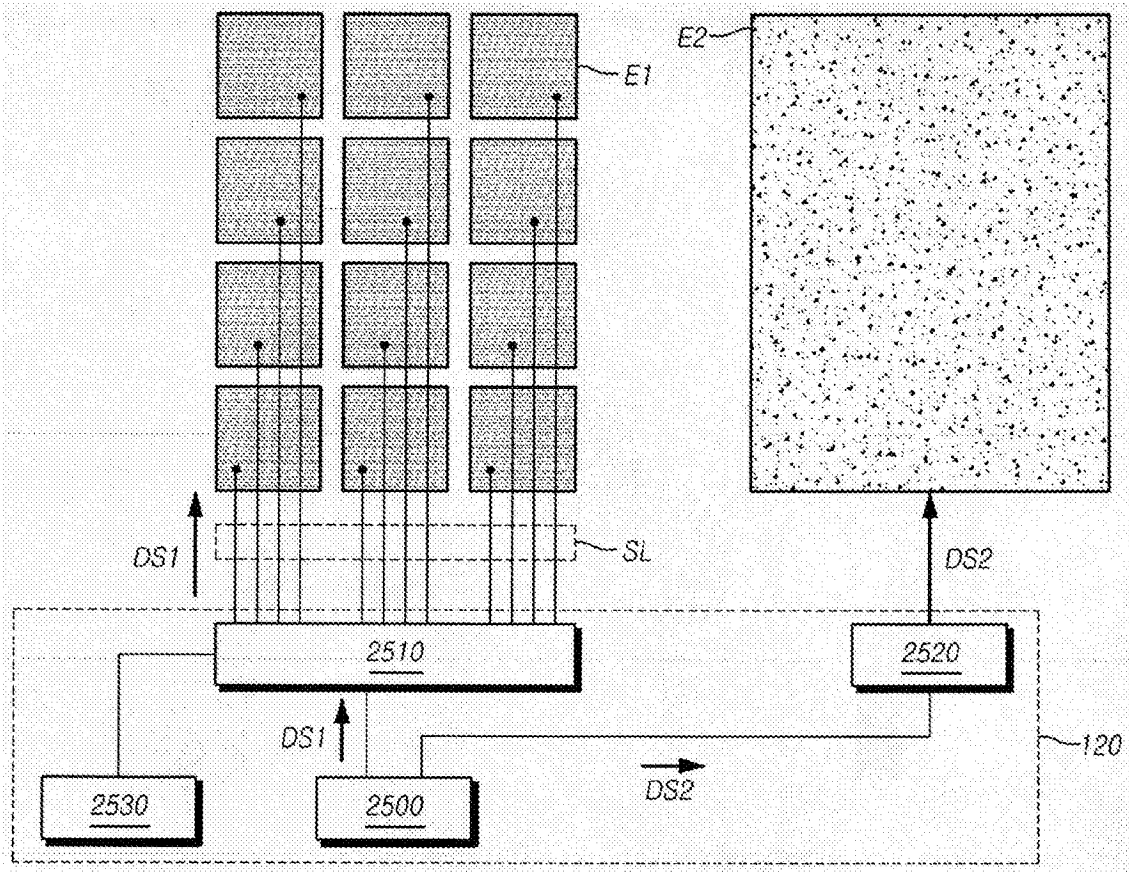


图25a

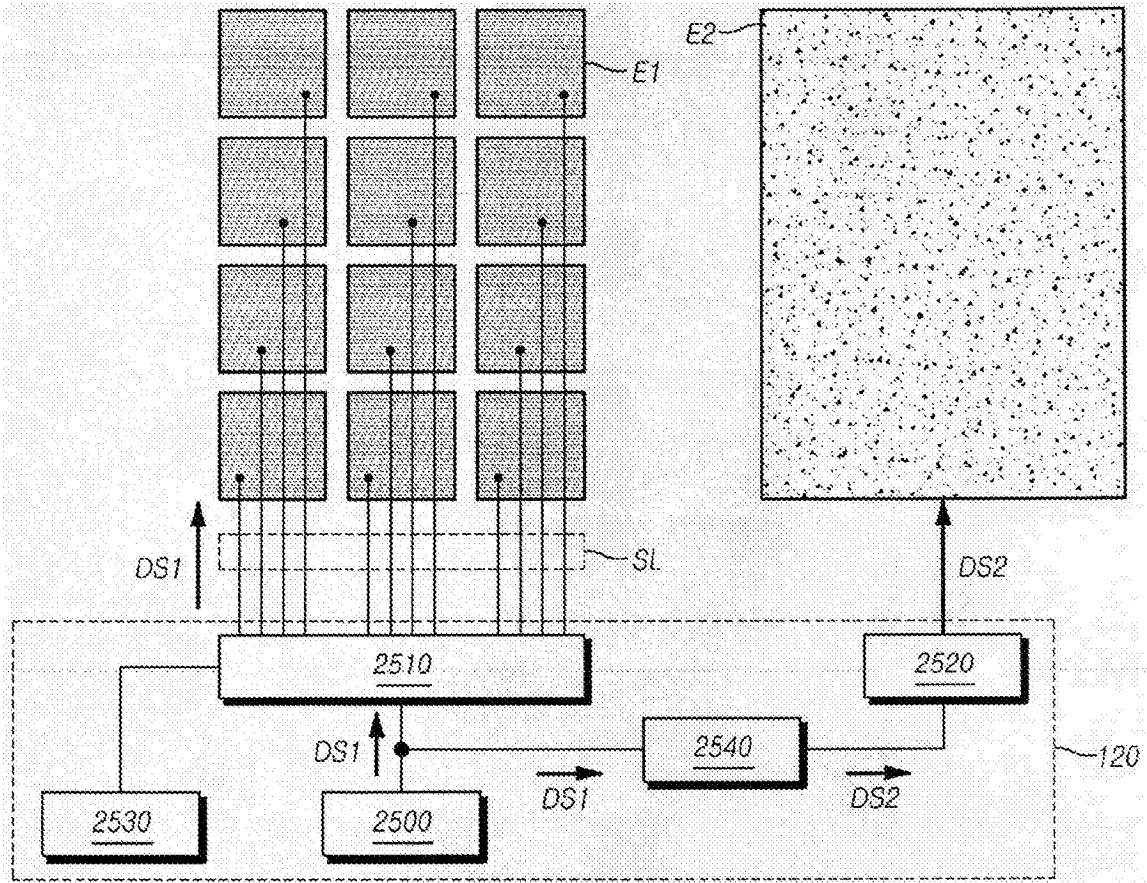


图25b

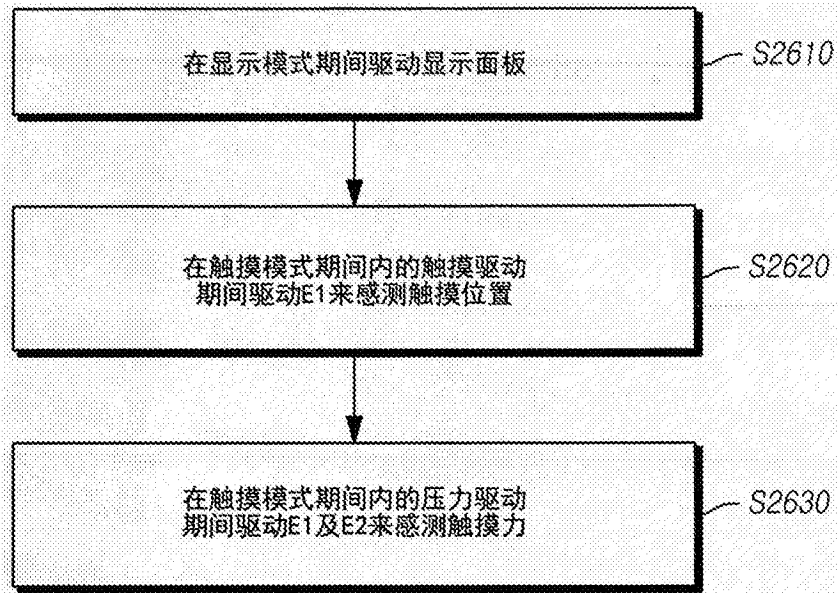


图26

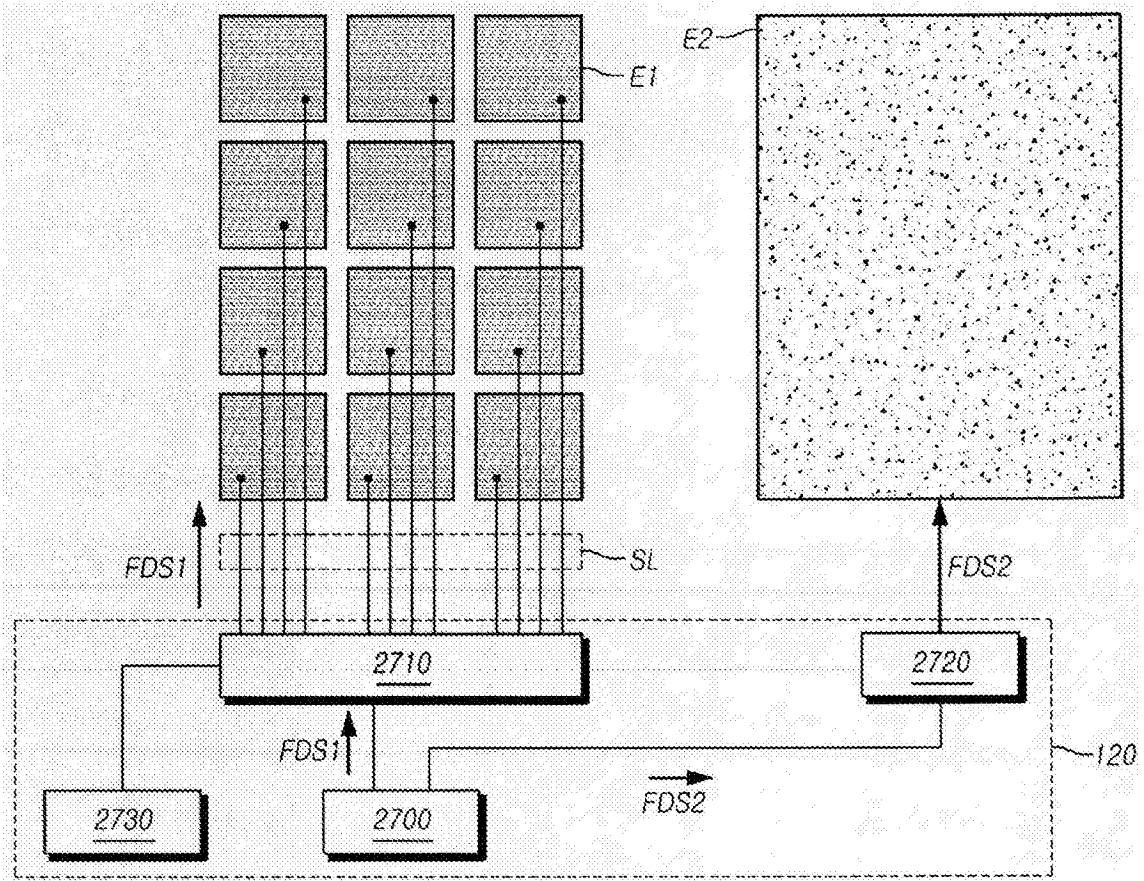


图27a

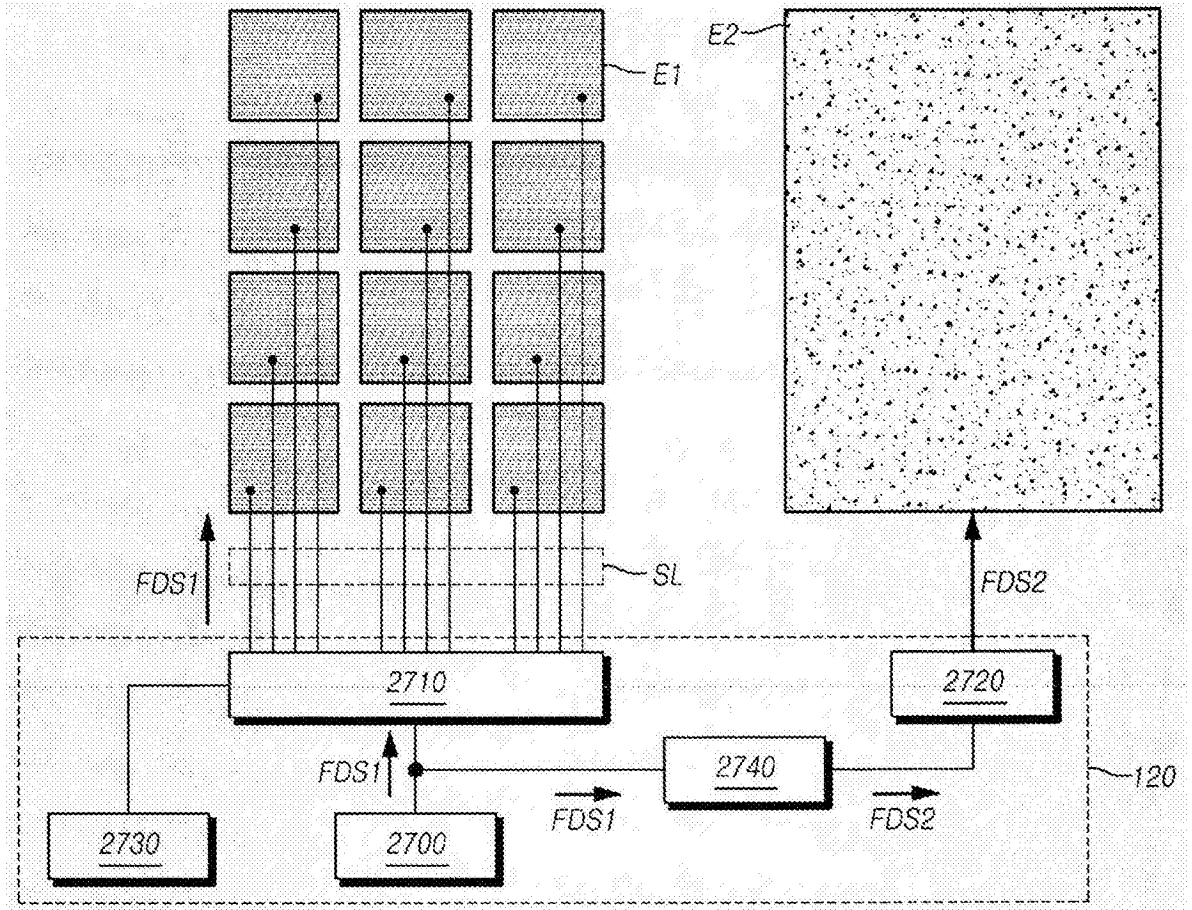


图27b

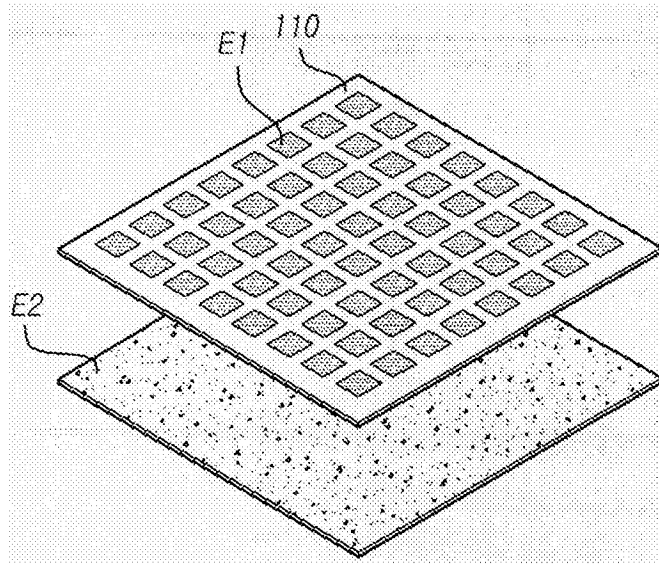


图28

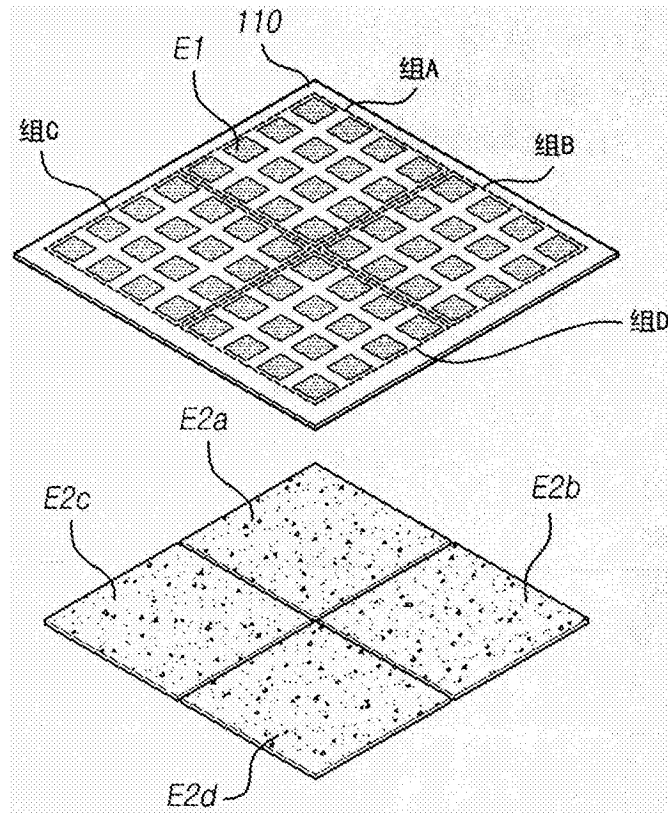


图29