



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102667684 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201080057623. 2

(22) 申请日 2010. 12. 17

(30) 优先权数据

10-2009-0126444 2009. 12. 17 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 06. 18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2010/009071 2010. 12. 17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/074911 KO 2011. 06. 23

(73) 专利权人 李圣昊

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 李圣昊

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 陈潇潇 南毅宁

(51) Int. Cl.

G06F 3/041(2006. 01)

G06F 3/044(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101246271 A, 2008. 08. 20, 全文.

CN 101334544 A, 2008. 12. 31, 全文.

US 2007/0030255 A1, 2007. 02. 08, 说明书第 [0053-0090] 段以及附图 4-10.

审查员 邢丽超

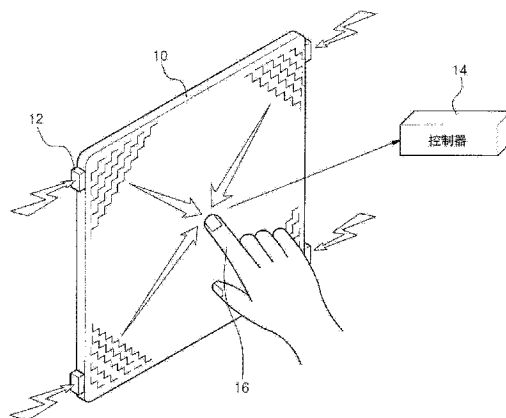
权利要求书3页 说明书14页 附图11页

(54) 发明名称

触控面板的触控单元结构及利用该结构的触控面板

(57) 摘要

本发明为了解决以往技术中电容式触控输入装置的问题,提出一种触控单元由新的垫闸(P2G:pad to gate)方式构成的触控面板的触控单元结构。本发明的触控单元结构包括:导电垫(50),被配置成在手指(25)或具有类似的电特性的触控装置接近至一定距离(d)内时,所述导电垫(50)与触控装置间形成静电电容;及与所述导电垫(50)连接,因所述触控构件和所述导电垫(50)间的静电电容,在所述栅极端的电位改变时,与其对应并改变输出信号的三端类型切换元件(40)。因在导电垫(50)上形成的电容决定切换元件(40)栅极端的电位,是否有触控输入也会使切换元件(40)输出信号的差异变大,从而大大提高检测敏感度及准确性,能够以高/低等级的数字方式检测触控输入;不需要模数转换器(ADC),可使结构简化,降低制造成本,并能够感测多点触控输入。



1. 一种触控单元结构,所述触控单元结构构成触控面板的单位触控单元(60),其特征在于,该触控单元结构包括:在人体手指(25)或具有电性特征的触控构件接近至一定距离(d)时,与所述触控构件间形成静电电容的导电垫(50);以及

第一三端类型切换元件(42),该第一三端类型切换元件(42)输入端连接至信号线(32)、输出端连接至所述导电垫(50),以及该第一三端类型切换元件(42)随施加在该第一三端类型切换元件(42)栅极端的控制信号进行开/关,从而供给充电信号至所述导电垫(50)。

2. 根据权利要求1所述的触控单元结构,其特征在于,所述单位触控单元还包括:第二三端类型切换元件(44),其栅极端连接至所述导电垫(50),其输出信号对应于由于所述触控构件和所述导电垫之间的静电电容的所述第二三端类型切换元件(44)栅极端的电势变化而变化,其中所述第二三端类型切换元件(44)栅极端的电势取决于在没有触控输入发生和触控输入发生之间的反冲差异。

3. 根据权利要求2所述的触控单元结构,其特征在于,所述触控单元结构还包括:第一电容(C1)和第二电容(C2),分别连接在所述第一三端类型切换元件(42)及所述第二三端类型切换元件(44)栅极端和输出端之间。

4. 根据权利要求3所述的触控单元结构,其特征在于,连接在所述第一三端类型切换元件(42)的栅极端和输出端之间的第一电容(C1)为10fF至100uF。

5. 根据权利要求3所述的触控单元结构,其特征在于,连接在所述第一三端类型切换元件(42)的栅极端和输出端之间的第一电容(C1)选为小于触控构件和所述导电垫(50)之间的静电电容(Ct)两倍乃至数百倍的值。

6. 根据权利要求3所述的触控单元结构,其特征在于,连接在所述第一三端类型切换元件(42)的栅极端和输出端之间的第一电容(C1)选为大于触控构件和所述导电垫(50)之间的静电电容(Ct)的值。

7. 根据权利要求3所述的触控单元结构,其特征在于,所述第一电容(C1)和所述第二电容(C2)分别内置在所述第一三端类型切换元件(42)及所述第二三端类型切换元件(44)上。

8. 根据权利要求3所述的触控单元结构,其特征在于,所述第一电容(C1)和所述第二电容(C2)分别设置在所述第一三端类型切换元件(42)及所述第二三端类型切换元件(44)的外部。

9. 根据权利要求3所述的触控单元结构,其特征在于,在所述第二三端类型切换元件(44)的输入端和栅极端之间,还连接着第三电容(C3)。

10. 根据权利要求1至9中任意一项权利要求所述的触控单元结构,其特征在于,所述导电垫(50)和接地之间,还设置有辅助电容器(54)。

11. 根据权利要求1至9中任意一项权利要求所述的触控单元结构,其特征在于,所述第一三端类型切换元件(42)和所述第二三端类型切换元件(44)为以下至少一者:继电器、MOS开关、双极结型晶体管、场效应晶体管、金属氧化半导体场效应晶体管、绝缘栅双极型晶体管、薄膜晶体管。

12. 一种触控面板,其特征在于,该触控面板包括:透光性基板(30);

呈矩阵形排列形成在所述透光性基板(30)上的触控单元,每个触控单元中包括导电

垫 (50) 及第一三端类型切换元件 (42), 该第一三端类型切换元件 (42) 输入端连接至信号线 (32)、输出端连接至所述导电垫 (50), 以及该第一三端类型切换元件 (42) 随施加在该第一三端类型切换元件 (42) 栅极端的控制信号进行开 / 关, 从而供给充电信号至所述导电垫 (50)。

13. 根据权利要求 12 所述的触控面板, 其特征在于, 所述触控单元还包括: 第二三端类型切换元件 (44), 其栅极端连接至所述导电垫 (50), 其输出信号对应于由于人体手指 (25) 或具有电性特征的触控构件和所述导电垫 (50) 之间的静电电容的所述第二三端类型切换元件 (44) 栅极端的电势变化而变化; 以及

触控位置检测部 (70), 根据所述第二三端类型切换元件 (44) 的输出识别触控输入,

其中所述第二三端类型切换元件 (44) 栅极端的电势取决于在没有触控输入发生和触控输入发生之间的反冲差异。

14. 根据权利要求 13 所述的触控面板, 其特征在于, 所述触控面板还包括: 第一电容 (C1) 和第二电容 (C2), 分别连接在所述第一三端类型切换元件 (42) 及所述第二三端类型切换元件 (44) 栅极端和输出端之间。

15. 根据权利要求 14 所述的触控面板, 其特征在于, 连接在所述第一三端类型切换元件 (42) 的栅极端和输出端之间的第一电容 (C1) 为 10fF 至 100uF。

16. 根据权利要求 14 所述的触控面板, 其特征在于, 连接在所述第一三端类型切换元件 (42) 的栅极端和输出端之间的第一电容 (C1) 选为小于触控构件和所述导电垫 (50) 之间的静电电容 (Ct) 两倍乃至数百倍的值。

17. 根据权利要求 14 所述的触控面板, 其特征在于, 连接在所述第一三端类型切换元件 (42) 的栅极端和输出端之间的第一电容 (C1) 选为大于触控构件和所述导电垫 (50) 之间的 Ct 的值。

18. 根据权利要求 14 所述的触控面板, 其特征在于, 所述第一电容 (C1) 和所述第二电容 (C2) 分别内置在所述第一三端类型切换元件 (42) 及所述第二三端类型切换元件 (44) 上。

19. 根据权利要求 14 所述的触控面板, 其特征在于, 所述第一电容 (C1) 和所述第二电容 (C2) 分别设置在所述第一三端类型切换元件 (42) 及所述第二三端类型切换元件 (44) 的外部。

20. 根据权利要求 14 所述的触控面板, 其特征在于, 在所述第二三端类型切换元件 (44) 的输入端和栅极端之间, 还连接着第三电容 (C3)。

21. 根据权利要求 20 所述的触控面板, 其特征在于, 所述导电垫 (50) 和接地之间, 还设置着辅助电容器 (54)。

22. 根据权利要求 13 所述的触控面板, 其特征在于, 所述第一三端类型切换元件 (42) 和所述第二三端类型切换元件 (44) 为以下至少一者: 继电器、MOS 开关、双极结型晶体管、场效应晶体管、金属氧化半导体场效应晶体管、绝缘栅双极型晶体管、薄膜晶体管。

23. 根据权利要求 13 至 22 中任意一项权利要求所述的触控面板, 其特征在于, 所述触控位置检测部 (70), 在所述第一三端类型切换元件 (42) 的栅极上施加开 / 关控制信号, 在所述输入端上施加位置检测信号, 对比是否发生触控输入的反冲差异对应产生的所述第二三端类型切换元件 (44) 的输出信号差异, 来识别触控输入。

24. 根据权利要求 23 所述的触控面板,其特征在于,所述第二三端类型切换元件 (44) 的输出信号,根据是否有触控输入,具有数十倍乃至数万倍的差异。

25. 根据权利要求 23 所述的触控面板,其特征在于,所述触控面板还包括将所述第二三端类型切换元件 (44) 的输出信号和基准信号进行比较的比较器。

26. 根据权利要求 25 所述的触控面板,其特征在于,所述触控面板还设置有:具有在所述透光性基板 (30) 的一侧上,与所述第二三端类型切换元件 (44) 线路构成相同,且在所述栅极端上,不与所述导电垫 (50) 连接的三端类型感应切换元件 (64) 的感应单元 (61);

所述触控位置检测部 (70) 在所述感应切换元件 (64) 的栅极端上,施加与“未发生触控输入时,施加在所述触控单元 (60) 的第二三端类型切换元件 (44) 的栅极端上的控制信号”及“发生触控输入时,施加在所述触控单元 (60) 的第二三端类型切换元件 (44) 的栅极端上的控制信号”的中间值相对应的控制信号,在所述感应切换元件 (64) 的输入端上施加与所述第二三端类型切换元件 (44) 的输入端上所施加的信号相同的信号,将所述感应切换元件 (64) 的输出端上所输出的信号用作所述比较器的基准信号。

27. 根据权利要求 12 所述的触控面板,其特征在于,所述触控位置检测部 (70) 还包括具有与所述触控单元 (60) 坐标值相对应的地址的记忆构件 (74),若检测出触控输入,对应的触控单元 (60) 的坐标值将被储存在与所述记忆构件 (74) 相对应的地址上。

触控面板的触控单元结构及利用该结构的触控面板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种触控面板的触控单元结构及利用该结构的触控面板,尤其是触控单元结构因其单元结构具有特征性,可大大提高检测的敏感度和准确性,可使用数字方式检测触控输入,也可以使用识别多点触控输入的新的 Pad to gate 方式的触控单元结构及利用该结构的触控面板。

背景技术

[0002] 一般来说,触控输入装置是一种附接或并入显示装置,如液晶显示器(LCD)、等离子显示板(PDP)、有机发光二极管(OLED)及有源矩阵有机发光二极管面板(AMOLED)中的输入装置,且在手指或触控笔等物体接触屏幕时,可识别上述输入信号。触控输入装置近来被广泛地安装在手机、掌上电脑(PDA)、便携式多媒体播放器(PMP)等移动机器上,除此以外,也被用于车体导航器、笔记本电脑、微型便携电脑、数字微型装置(DID)、支持触控输入运营体系的桌面电脑、网络智能电视(IPTV)、高新战斗机、坦克、装甲车等所有产业领域。

[0003] 以往技术的触控输入装置具有多种类型,但是其中制作工程简单、制造成本低的阻抗式触控输入装置被广泛使用。阻抗式触控面板的透光率较低,需向基板加压,难以避免随着使用时间的增加而导致的耐久性降低,同时难以识别准确的触控点,也会因温度等周边环境及噪音的影响而经常产生识别出错。

[0004] 对应阻抗式触控输入装置的问题点,开发出电容式(也称“静电电容式”)触控输入装置,其以非接触方式检测触控输入,整体上解决了阻抗式触控输入装置的各种问题。

[0005] 图1图示了以往技术的静电电容式触控输入装置的结构。如图1所示,以往技术的电容式触控面板,在使用胶片、塑料或玻璃等制造的透明基板(10)的上下面上形成透明导电膜,在透明基板(10)的四个边角上分别形成用于施加电压的金属电极(12)。所述透明导电膜由铟锡氧化物(ITO)或铟锡氧化物(ATO)等透明金属形成。在所述透明导电膜的四个边角上所形成的金属电极(12)由银等低阻导电金属印成,所述金属电极(12)的周边上形成低阻网络。所述低阻网络为了均等地发出控制信号,在所述透明导电膜的整个表面上形成线形性模式,在包括金属电极(12)的透明导电膜的上部塑有保护膜。

[0006] 如上所述的静电电容式触控面板的具体动作如下。在向所述金属电极(12)施加高频交流电压时,该电压在透明基板(10)的前面铺开,此时手指(16,或导电性物质的触控装置)轻轻地触摸透明基板(10)上面的透明导电膜时,一定的电流被吸入人体内,在控制器(14)中所内置的电流感应器则可感知电流的变化,并分别演算四个金属电极(12)的电流值,识别出触摸点。

[0007] 上述静电电容式触控面板采用轻柔触控的方式,可延长寿命,同时仅使用一张透明基板(10),可提高透光率,在其接触表面上使用特殊金属塑膜,使其具有坚固耐用的优点。尤其是位于面板的边缘部,且不能检测出触控输入的非动作区域面积较小,在与显示装置结合时,可使其变得轻且薄。

[0008] 但是,上述静电电容式触控面板因采用检测微小电流大小的方式,需要高价的检

测器,还需要将所检测到的电流转换成数字的模数转换器,从而导致其价格上升。因模拟信号转数字信号的过程中需要时间,从而致其反应时间变长。最重要的一点是,在发生触控输入时的检测电流与发生触控输入前的平常电流的差异很小,这就使检测的敏感度降低,另外还受噪音的影响。举例说明,在未发生触控输入时,一个金属电极(12)上流出的电流大小为 1uA,在发生触控输入时,在同一金属电极(12)上流出的电流为 2uA,如此以来,这种将微小电流差异作为线路方式的检测,不仅使其精确度降低,还会受噪音影响导致信号识别出错等。

发明内容

[0009] 本发明为了解决上述以往技术的静电电容式触控装置中所存在的触控输入后的信号变动甚微、为检测触控需要附加其他复杂结构等问题,提供一种新方式的触控单元结构及利用该结构的触控面板,因其单元结构具有特性化,使触控输入与否的检测信号差异较大,可大大提高检测的敏感度和准确性;且可使用数字方式检测触控输入,不需要另外配置模数转换器,大大缩短反应时间,同时还可去除因噪音而导致的错误识别,并可识别多点触控输入。

[0010] 本发明解决上述技术问题的一技术方案如下:一种触控单元结构,所述触控单元结构构成触控面板的单位触控单元(60),其特征在于,包括:在人体手指(25)或类似的具有电特性的触控构件接近至一定距离(d)时,与触控构件间形成静电电容的导电垫(50);及与所述导电垫(50)上的栅极端连接,因所述触控构件和所述导电垫(50)间的静电电容,在所述栅极端的电位改变时,与其对应并改变输出信号的三端切换元件(40)。

[0011] 在本发明的一实施方式中,所述切换元件(40)包括:在所述导电垫(50)上,与输出端连接,随施加在栅极端的控制信号进行开/关,并在所述导电垫(50)上切换供给充电信号的三端第一切换元件(42);及在所述导电垫(50)上,与所述栅极端连接,在所述栅极端的电位改变时,与其对应,改变输出信号的第二切换元件(44)。

[0012] 在本发明的一实施方式中,还包括:连接在所述第一切换元件(42)及所述第二切换元件(44)各个控制端和输出端之间的电容(C1, C2)。

[0013] 在本发明的一实施方式中,连接在所述第一切换元件(42)的控制端和输出端之间的电容(C1)为 10fF 至 100uF。

[0014] 在本发明的一实施方式中,连接在所述第一切换元件(42)的控制端和输出端之间的电容(C1)选为小于触控构件和所述导电垫(50)之间的静电电容(Ct)两倍乃至数百倍的值。

[0015] 在本发明的另一实施方式中,连接在所述第一切换元件(42)的控制端和输出端之间的电容(C1)选为大于触控构件和所述导电垫(50)之间的静电电容(Ct)的值。

[0016] 在本发明的一实施方式中,所述电容(C1, C2)内置在所述第一切换元件(42)及所述第二切换元件(44)上。

[0017] 在本发明的另一实施方式中,所述电容(C1, C2)设置在所述第一切换元件(42)及所述第二切换元件(44)的外部。

[0018] 在本发明的一实施方式中,在所述第二切换元件(44)的输入端和控制端之间,还连接着电容(C3)。

[0019] 在本发明的一实施方式中,所述导电垫(50)和接地之间,还设置着辅助电容(54)。

[0020] 在本发明的一实施方式中,所述切换元件(40)为继电器(Relay)、MOS 开关(Metal Oxide Semiconductor 开关)、双极结型晶体管(Bipolar Junction Transistor, BJT)、场效应晶体管(Field Effect Transistor, FET)、金属氧化半导体场效晶体管(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor, MOSFET)、绝缘栅双极型晶体管(Insulated Gate Bipolar Transistor, IGBT)、薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)中任意一个。

[0021] 本发明解决上述技术问题的另一技术方案如下:一种触控面板,其特征在于,包括:透光性基板(30);呈矩阵形排列在所述透光性基板(30)上,包括导电垫(50)及与所述导电垫(50)上的栅极端连接,因人体手指(25)或类似具有电性特性的触控构件和所述导电垫(50)间的静电电容,在所述栅极端的电位改变时,与其对应并改变输出信号的三端切换元件(40)的触控单元(60);及自所述切换元件(40)的输出,识别触控输入的触控位置检测部(70)。

[0022] 在本发明的一实施方式中,所述切换元件(40)包括:在所述导电垫(50)上,与输出端连接,随施加在栅极端的控制信号进行开/关,并在所述导电垫(50)上切换供给充电信号的三端第一切换元件(42);及在所述导电垫(50)上,与所述栅极端连接,在所述栅极端的电位改变时,与其对应,改变输出信号的第二切换元件(44)。

[0023] 在本发明的一实施方式中,还包括:连接在所述第一切换元件(42)及所述第二切换元件(44)各个控制端和输出端之间的电容(C1, C2)。

[0024] 在本发明的一实施方式中,连接在所述第一切换元件(42)的控制端和输出端之间的电容(C1)为 10fF 至 100uF。

[0025] 在本发明的一实施方式中,连接在所述第一切换元件(42)的控制端和输出端之间的电容(C1)选为小于触控构件和所述导电垫(50)之间的静电电容(Ct)两倍乃至数百倍的值。

[0026] 在本发明的另一实施方式中,连接在所述第一切换元件(42)的控制端和输出端之间的电容(C1)选为大于触控构件和所述导电垫(50)之间的 Ct 的值。

[0027] 在本发明的一实施方式中,所述电容(C1, C2)内置在所述第一切换元件(42)及所述第二切换元件(44)上。

[0028] 在本发明的另一实施方式中,所述电容(C1, C2)设置在所述第一切换元件(42)及所述第二切换元件(44)的外部。

[0029] 在本发明的一实施方式中,在所述第二切换元件(44)的输入端和控制端之间,还连接着电容(C3)。

[0030] 在本发明的一实施方式中,所述导电垫(50)和接地之间,还设置着辅助电容(54)。

[0031] 在本发明的一实施方式中,所述切换元件(40)为继电器(Relay)、MOS 开关(Metal Oxide Semiconductor 开关)、双极结型晶体管(Bipolar Junction Transistor, BJT)、场效应晶体管(Field Effect Transistor, FET)、金属氧化半导体场效晶体管(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor, MOSFET)、绝缘栅双极型晶体管

(Insulated Gate Bipolar Transistor, IGBT)、薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)中任意一个。

[0032] 在本发明的一实施方式中,所述触控位置检测部(70),在所述第一切换元件(42)的控制端上施加开/关控制信号,在所述输入端上施加位置检测信号,对比是否发生触控输入的反冲(kickback)差异对应产生的所述第二切换元件(44)的输出信号差异,来识别触控输入。

[0033] 在本发明的一实施方式中,所述第二切换元件(44)的输出信号,随着是否有触控输入,具有数十倍乃至数万倍的差异。

[0034] 在本发明的一实施方式中,还包括将所述第二切换元件(44)的输出信号和基准信号进行比较的比较器。

[0035] 在本发明的一实施方式中,还设置有:具有在所述透光性基板(30)的一侧上,与所述第二切换元件(44)线路构成相同,且在所述控制端上,不与所述导电垫(50)连接的三端感应切换元件(64)的感应单元(61);所述触控位置检测部(70)在所述感应切换元件(64)的控制端上,施加与“未发生触控输入时,施加在所述触控单元(60)的第二 TFT (44)的控制端上的控制信号”及“发生触控输入时,施加在所述触控单元(60)的第二 TFT (44)的控制端上的控制信号”的中间值相对应的控制信号,在所述感应切换元件(64)的输入端上施加与所述第二切换元件(44)的输入端上所施加的信号相同的信号,将所述感应切换元件(64)的输出端上所输出的信号用作所述比较器的基准信号。

[0036] 在本发明的一实施方式中,所述触控位置检测部(70)还包括具有与所述触控单元(60)坐标值相对应的地址的记忆构件(74),若检测出触控输入,对应的触控单元(60)的坐标值将被储存在所述记忆构件(74)相对应的地址上。

[0037] 本发明的有益效果是:本发明的触控单元结构及利用该结构的触控面板由与人体手指或类似导电性触控构件间形成静电电容的导电垫及在导电垫上连接的三端切换元件构成的,即采用导电垫和栅极端连接的 P2G (Pad to Gate) 方式构成,因此,由在导电垫和触控构件间形成的静电电容(C_t)来决定切换元件的栅极端的电位,随着触控输入与否,切换元件的输出信号具有数十倍乃至数万倍的差异,从而大大提高检测触控输入的敏感度和检测的准确性,可按照输出信号的高/低等级检测触控输入,可防止以往技术中使用模数转换器以数字形式检测触控输入时所存在的反应速度慢、受噪音影响出现错误识别等问题。另外作为各个触控单元能动性动作的动作矩阵方式,可使各触控单元独立地动作,可识别复数触摸点同时触摸的多点触控,同时其特征性单元结构可使单元间隔变小,不仅可以支持多种程序的触控输入,还可以推进使用触控输入的程序开发。

附图说明

[0038] 图 1 是图示以往技术的电容式触控面板一示例的立体图;

[0039] 图 2 是图示本发明实施方式的触控面板结构的分解立体图;

[0040] 图 3 是概念性图示本发明实施方式中检测触控输入的方法的图;

[0041] 图 4 是图示本发明基本实施方式的触控单元结构的结构图;

[0042] 图 5 是图示记忆构件的一实施方式的概念性模块图;

[0043] 图 6 是图示本发明优选实施方式的结构图;

- [0044] 图 7 是图示图 6 实施方式中单位触控单元结构的平面结构图；
- [0045] 图 8 是图示图 7 中 I-II 线的截面结构的截面图；
- [0046] 图 9 是图示图 6 实施方式中检测触控输入的一示例的波形图；
- [0047] 图 10 是图示本发明另一实施方式的结构图；
- [0048] 图 11 是图示图 10 变形实施方式的结构图；
- [0049] 图 12 是图示在 TFT 中内置电容的一示例的截面图；
- [0050] 图 13 是图示在 TFT 中内置电容状态下一示例的触控单元结构图；
- [0051] 图 14 是图示触控输入与否的反冲波形的一示例波形图；
- [0052] 图 15 是图示 TFT 的栅极电压对比输出电流的特性的坐标图；
- [0053] 图 16 是图示利用比较器检测触控输入的一示例的图；
- [0054] 图 17 是图示利用比较器检测时波形的一示例波形图；
- [0055] 图 18 是图示感应单元结构一示例的线路图；
- [0056] 图 19 是图示感应单元另一示例的线路图。

具体实施方式

[0057] 以下,结合本发明的附图及实施方式,对本发明的优选实施方式进行详细说明。

[0058] 首先,本发明涉及附加设置在 LCD、PDP、OLED、AMOLED 等显示装置上面,或是内置在其中的触控面板的触控单元结构及利用其的触控面板。本发明触控单元的结构是指,在触控面板上分割实际可触控输入的动作领域,在复数个触控单元按照矩阵形态排列的单元方式的触控输入装置上,所具有的各个单位触控单元的结构。

[0059] 各单位触控单元的结构由手指或类似具有导电性的触控构件之间形成静电电容的导电垫、以及在此导电垫上连接栅极端的三端切换元件构成。在此,本发明中的特征性触控单元结构又可被称为由导电垫的静电电容而决定切换元件的栅极端电位的 P2G (Pad to Gate) 方式,或是由手指生成的电容量来使栅极端电位的变化 F2G (Finger to Gate) 方式。依据上述所命名的方式,可易于理解本发明的 P2G 或 F2G 方式的触控单元结构与以往技术中的静电电容式触控板的差别。

[0060] 切换元件由具有可控制开关的栅极端的三端切换元件构成。三端切换元件用于感知各触控单元所输出的信号,在本发明的另一实施方式中,还可附加切换在各触控单元上施加的充电信号的切换元件。比如说,三端切换元件随着施加在控制端上的信号,可控制输出端的导通,因此可为继电器(Relay)、双极结型晶体管(Bipolar Junction Transistor)、MOS 开关(Metal Oxide Semiconductor 开关)、场效应晶体管(Field Effect Transistor, FET)、金属氧化半导体场效晶体管(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor, MOSFET)、绝缘栅双极型晶体管(Insulated Gate Bipolar Transistor, IGBT)、薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)。继电器是在向控制端施加电流时,可毫无损失地将施加在输入端上的电压或是电流输出的元件;双极结型晶体管是在底座上所施加的电压高于底座门限电压的状态下,在底座端上流入电流时,可将一定量的电极自集电极流向发射极的元件。薄膜晶体管是用于构成 LCD 或 AMOLED 等显示装置的像素部的切换元件,由栅极端、作为输入端的漏极端及作为输出端的源码端构成,是在施加高于自栅极端在源码端上所施加电压的门限电压时,在导通的同时从属于在栅极端上所施

加的电压大小的电流,可自输入端流向输出端的元件。

[0061] 以下就作为切换元件的薄膜晶体管的使用进行举例说明,切换元件和薄膜晶体管使用同样的附图符号。如上述,利用薄膜晶体管切换各触控单元信号的方式与在 LCD (或 Active Matrix LCD) 或 AMOLED 上,为了显示画面,利用薄膜晶体管构成像素的方式相似。也就是说,在本发明中所提及的触控单元 50 是以 Active Matrix 方式来检测触控输入的。上述方式的技术优点在于可提高触控面板的大量生产、同时提高其信赖性等,还可以防止信号的逆流,防止触控输入的错误识别,同时可以识别多处触控时的多点触控。

[0062] 在以下的附图中,为了准确明了的表现多个层及领域,将其厚度及领域进行扩大图示。另外,言及层、领域、基板等部分位于其他部分“上”或“上面”时,不仅仅是指位于其他部分的正上方,也包括在其中间具有其他部分的情况。当然在言及某个部分在其它部分的“正上方”时,则是指不包括中间具有其他部分。

[0063] 图 2 是图示本发明实施方式的触控面板结构的分解立体图。如图所示,在显示装置 20 的上面设置有单一基板 30 的触控面板。基板 30 由玻璃或胶片等透光性材料构成。如图所示,基板 30 的边缘部如后述,设置有在信号线上施加位置检测信号及栅极信号的驱动 IC 71。在图示的实施方式中,驱动 IC 71 设置的是单一 IC,但是驱动 IC 71 也可以由发信用和收信用分开构成,栅极 IC 也可以另外构成。

[0064] 驱动 IC 71 可以以 COF (Chip On Film)或是 COG (Chip On Glass)形态安装在基板 30 的边缘部。驱动 IC 71 为了缩减在基板 30 边缘部的配线领域,也可由 ASG(Amorphous Silicon Gate)构成。ASG 是在非晶质硅玻璃基板上实现栅极 IC 性能的 OG (System On Glass)技术,ASG 可在玻璃基板上直接体现栅极 IC 的性能,可最大程度的减小栅极 IC 的设置领域。驱动 IC71 利用 FPC (Flexible Printed Circuit),可将信号传达到基板 30 的外部。

[0065] 本发明的具有触控单元结构的触控面板,由单一基板 30 构成,可制作得非常薄。因此,如图 2 所示,触控面板并非设置在显示装置 20 的上部,而是可内置在显示装置 20 的内部,不仅如此,还不会影响显示装置 20 的轻薄化。这便是本发明所具备的重要的技术特征之一。比如说,就 LCD 来说,在由 TFT 基板和颜色过滤基板叠合的液晶面板上,加上本发明的单一基板 30 构成的触控面板和平光板等之后,BLU 的外壳内设置上述结构,因此可在显示装置 20 内内置触控面板。另一实施方式中,上述基板 30 可设置为与颜色过滤基板一样的基板。比如说,可在颜色过滤基板的上面或是下面形成后述的触控单元。

[0066] 在说明本发明的具体实施方式之前,参考图 3 简要说明本发明中检测非接触触控输入的原理。如图 3 所示,当手指 25 (或类似的具有导电性的触控构件)接触导电垫 50 时,导电垫 50 和手指 25 保持 d 间距,假设具有 A 对向面积,那么,则如图 3 右侧的等价线路及数值中所示,手指 25 和导电垫 50 之间形成静电电容 C。在具有静电电容 C 的导电垫 50 上,供入电压或电流信号,具有电荷量 Q 的电荷被蓄积,形成 $V=Q/C$ 的电压关系式,此时身体与地面接地。

[0067] 若在手指 25 与导电垫 50 以 d 间距对向的状态下,向导电垫 50 施加一定信号时,在导电垫 50 与手指 25 之间所形成的静电电容 C 上充入电荷,此时,如图所示,因在导电垫 50 上连接切换元件 40 (优选为 TFT) 的栅极端,在导电垫 50 上充入电荷的时间及静电电容 C 上所蓄积的信号被放电的任意时间里,TFT 40 呈打开 (TURN ON) 状态。所被放电的信号

随时间经过而逐渐变小,在放电达到一定程度时,TFT 40 呈关闭(TURN OFF)状态。

[0068] 本发明中,如上所述,利用因触控构件和导电垫 50 之间的静电电容来使 TFT 40 的栅极端电位变动,检测非接触触控输入。此时,如后述,TFT 40 的栅极端的电位之输出信号以 LOG 函数的图表显示,依据是否有触控输入,TFT 40 的输出呈现数十倍乃至数万倍的差异。本发明如上所述,采用导电垫 50 的电位由 TFT 40 的栅极端电位而决定的 P2G 方式,与以往技术的静电电容方式的触控输入装置及触控单元结构具有明显的差别。

[0069] 图 4 是图示本发明基本实施方式的触控单元结构的结构图。本发明的触控单元 60 示例为具有 3*3 分辨率的触控面板。触控单元 60 配置时实际上的分辨率更高,但是为了便于理解本发明,在以下的实施方式中,以 3*3 分辨率的触控面板进行示例说明。

[0070] 参照图 4,在基板 30 的一面上,配置有复数个第一信号线 32、第二信号线 34 及辅助信号线 37。第一信号线 32 是为了在各触控单元 60 上施加位置检测信号(或充电信号)的信号线;第二信号线 34 是为了在各触控单元 60 上接收为位置检测信号的信号线;辅助信号线 37 是为了在各触控单元 60 上施加观测用辅助信号的信号线。如图所示的实施方式,第一信号线 32 和第二信号线 34 平行配置,在此交叉辅助信号线 37,但是这仅用于帮助理解本发明的实施方式,各信号线也可以全部平行或不同角度配线。各信号线也可以为斜线形态配线或之字形配线。

[0071] 在图 4 的实施方式中,各个单位的触控单元由导电垫 50、栅极端连接在导电垫 50 上的三端切换元件 40 构成。三端切换元件 40 如前所述可为多样的切换元件,优选为 TFT 40。TFT 是已经在 AMLCD (Active Matrix LCD)或是 AMLCD 上得到验证的元件。

[0072] 如图所示,导电垫 50 连接在第一信号线 32 上,自第一信号线 32 接收充电信号。TFT 40 在导电垫 50 上连接栅极端,作为输入端的漏极端连接在辅助信号线 37 上,作为输出端的源码端连接在第二信号线 34 上。

[0073] 导电垫 50 由 ITO、CNT (Carbon Nano Tube)、ATO (Antimony Tin Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)或类似的具有导电性的透明导电体形成。导电垫 50 与身体手指 25 对向形成静电电容,导电垫 50 的面积由触控输入时所发生的静电电容决定,比如说,触控单元 60 内的导电垫 50 的面积越大,触控输入时所发生的静电电容就越大。

[0074] 图 4 下端图示了触控面板的系统构成。如图所示,面板的一个边缘部或外部上设置有触控位置检测部 70。触控位置检测部 70 由驱动 IC 71、时间控制部 72、信号处理部 73 和记忆构件 74 构成。自触控位置检测部 70 所获得的检测信号传至 CPU 75。CPU 75 是显示装置 20 的 CPU 或电脑装置的主 CPU、或是触控输入装置自身的 CPU。未图示,系统构成中还包括为检测触控输入而生成高低电压的电源部。

[0075] 时间控制部 72 发生数十 ms 以下的时间分割信号,信号处理部 73 通过驱动 IC 71 在第一信号线 32 上分别施加充电信号,第二信号线 34 所接收的信号被检测到,随之获取发生触控输入的触控单元 60 的坐标值。

[0076] 记忆构件 74 可储存所获取的坐标值。在图示的实施方式中,以触控单元为 3*3 分辨率为示例,实际上具有更高的分辨率,因此在信号处理过程中信号会有所损失。举例说,在处理很多信号的过程中,呈现忙碌状态时,无法识别位置检测信号,导致错过信号。记忆构件 74 可防止上述信号损失。

[0077] 图 5 是图示记忆构件的一实施方式的概念性模块图。如图 5 所示,记忆构件 74 具

有与触控单元 60 坐标值相对应的绝对地址。为此,记忆构件 74 具有触控单元 60 个数以上的比特。若图 4 所示的实施方式最右下端的触控单元 60 上发生触控输入的话,信号处理部 73 如图 5 虚线所示,记忆构件 74 在 m9 地址上储存所获取的坐标值。所有信号经过一次扫描后,读取记忆构件 74,并判断是否有损失的信号。若与 m9 相对应的信号被遗漏,若在记忆构件 74 的 m9 上储存的状态下,该信号生成为正常输入信号,在下次扫描之前,被收入记忆构件 74。

[0078] 图 6 是图示本发明优选实施方式的结构图。在触控单元 60 上构成两个切换元件 42,44。图 6 实施方式的信号处理更为容易,是可稳定识别多点触控的一示例。

[0079] 如图 6 所示,基板 30 的一面上还配置有复数个栅极信号线 36。各触控单元 60 由导电垫 50、栅极端连接在导电垫 50 上的切换元件 44 构成,与图 4 的实施方式相同。在这里还附加设置了在导电垫 50 上切换供给充电信号的切换元件 42。后者的切换元件 42 是第一切换元件 42,前者的切换元件 44 是第二切换元件 44。优选为两个切换元件 42,44 均为 TFT。

[0080] 参照图 6,第一 TFT 42 在第一信号线 32 上与输入端连接,在导电垫 50 上与输出端连接,在栅极信号线 36 上与栅极端连接。第二 TFT 44 在导电垫 50 上与栅极端连接,输入端和输出端分别和辅助信号线 37 与第二信号线 34 连接。

[0081] 在图 6 的实施方式中,触控位置检测部 70 分别在各个的栅极信号线 36 上施加扫描脉冲,依次导通第一 TFT 42。同时使栅极信号 G_n 打开,在引导手指 25 和导电垫 50 之间的静电电容上充电后,依次施加辅助信号线 37,可确认触控位置。

[0082] 图 7 是图示图 6 实施方式中单位触控单元结构的平面结构图;图 8 是图示图 7 中 I-II 线的截面结构的截面图。接下来参照附图详细说明单位触控单元 60 的结构。

[0083] 参照图 7,如图 6 的线路图,导电垫 50 及信号线上连接第一 TFT 42 和第二 TFT 44。信号线如一实施方式,优选为铝和铝合金等铝类金属、银或银合金等银类金属、铜或铜合金等铜类金属、钼或钼合金等钼类金属、铬、钛、钽等。第一信号线 32、第二信号线 34、栅极信号线 36 及辅助信号线 37 为物理性质不同的两个膜,即包括下部膜(未图示)和其上的上部膜(未图示)。上部膜为减少信号滞延或电压下降,由低比阻金属,如铝或铝合金等铝类金属形成。与此不同,下部膜则由与 ITO (Indium Tion Oxide) 及 IZO (Indium Zinc Oxide) 接触特性好的物质,如钼、钼合金、铬等形成。

[0084] 信号线优选为透明导体,避免使用分散观测者视线的材质。未图示,信号线由透明导电体构成时,信号线的交叉点上,为了使各信号线绝缘,并减少信号线的电阻,其部分可使用金属类的信号线。另外未图示,信号线可保护绝缘膜。信号线由透明导电体构成的话,不仅可以防止视线分散,还可以防止显示装置画面显示的信号线(如 LCD 的栅极线及源码线等)或像素之间所形成的、因和隐蔽信号线的 BM (Black Matrix) 的光干涉而产生的集光现象。双重膜上形成的信号线因连接孔 59 与其它构成部件连接。

[0085] 参照图 8 的截面图,第一 TFT 42 和第二 TFT 44 的栅极电极 56 上,形成由

[0086] 氮化硅等形成的栅极绝缘膜 43。栅极绝缘膜 43 上形成与栅极电极 56 重叠,在漏极电极 57 及源码电极 58 之间形成频道的活性层 46。活性层 46 与漏极电极 57 及源码电极 58 重叠形成。活性层 46 形成由氢化非晶硅(Hydrogenated Amorphous Silicon)或多晶硅(Poly Crystalline Silicon),或 n 型不纯物高浓度涂层的 n+ 氢化非晶硅等物质制成

的电阻性接触层 47。电阻性接触层 47 是为了使漏极电极 57 和源码电极 58 电阻性接触的层。漏极电极 57 和源码电极 58 上形成保护膜 45。保护膜 45 的上面有由 ITO 等透明导电物形成的导电垫 50。

[0087] 如图所示,导电垫 50 为了接触在第一 TFT 42 的源码电极 58 和第二 TFT44 的栅极电极 56 上,使用连接孔 59,连接孔 59 为四角形或圆形等多种形状。

[0088] 未图示, TIF 42,44 的上面,可形成用于遮光的遮光层。遮光层可使用用于制造 TFT 42,44 的漏极电极 57 和源码电极 58 时的材质,或是用于制造栅极电极 56 的材质,须为不透光的无机物。遮光层可防止 TFT 42,44 因光反应而发生的错误动作。

[0089] 图 9 是图示图 6 实施方式中检测触控输入的一示例的波形图。参照此图,触控位置检测部 70 在各栅极信号线 36 上依次提供扫描脉冲。触控位置检测部 70 所提供的栅极信号 Gn,具有充分的电压等级,以便使其进入第一 TFT42 的栅极活性领域。比如说,栅极信号 Gn 与通过第一信号线 32 送信的位置检测信号 Dn 相比,要大于 3V 以上为佳。优选实施方式中,Dn 的高电压等级为 13V,Gn 的高电压等级为 18V。另外,为了使第一 TFT 42 稳定的关闭,栅极 OFF 电压为 -5 至 -7V。

[0090] 栅极信号 Gn 具有各信号之间充分观测时间,这是为了使因身体接近,手指 25 和导电垫 50 所形成的虚拟电容器具有充分充电的时间。如图所示,G1 和 G2 之间有充分观测时间 1 的休止期。通过第一信号线 32 所施加的位置检测信号 Dn 在任意一个 Gn 为 Hi 时,必须维持 Hi,优选为 Gn 在具有休止期时,其也处于休止期。

[0091] 触控位置检测部 70 通过辅助信号 37 观测电压,通过辅助信号 37 所施加的信号 Auxn 在观测时间的一部分区间内必须为 Hi 等级,在所有观测区间上,须始终为 Hi 等级。辅助信号 Auxn 在 Hi 等级上,与因 Dn 在手指 25 和导电垫 50 间充电的电压 13V 相比,观测电压要低 3V 以上。举例说,Auxn 的观测电压为 5V 程度就够了。

[0092] 参照图 9,详细说明通过第二信号线 34 接收的波形及通过其所获取的触控信号的过程。

[0093] 若如施加栅极信号 G1 及 G2 的情况,栅极信号被施加,之后观测时间虽已过去也不能实现人体的接近时,通过第二信号线 34 接收的信号 Sn 如图所示,具有波形。这是因为不能实现人体的接近或在导电垫 50 上不能形成静电电容。更进一步,施加栅极信号 G1 时,第一 TFT 42 被导通,此时第二 TFT 44 的栅极端上被施加 Dn 的电压,使第二 TFT 44 导通。但是,因存在第二信号线 44 的配线电阻和寄生静电电容,如图所示,接收的信号 S1 及 S2 在向 Hi 等级上升的区间及向 Low 等级下降的区间内,具有曲线。如图所示,因 G1 第一 TFT 42 关闭,在观测时间变更后起,第二 TFT 44 的栅极电压急速下降,在所接收的信号 Sn 完全下降到 Low 等级的时间定为 T1,在本波形图中,与输入信号 Dn 相比所发生的输出信号 Sn 的时间滞延忽略不计。

[0094] 若在某一时点上,图 6 的右下端的触控单元 60 上实现手指 25 的接近,自该触控单元 60,在导电垫 50 和人体手指 25 间形成静电电容。如图 9 的波形图所示,G3 在 Hi 等级区间内发生触控时,手指 25 所接近的瞬间,形成虚拟电容器。此时,图 9 的波形图中 S3 的波形被触控发生时点上的波形歪曲,在充电初期可变动充电电压。但是,充电进入尾声的同时 S3 上升到 Hi 等级。

[0095] 但是,变更为 G3 信号观测时间模式时,也就是说 G3 为 OFF 时,虚拟电容器上所充

电的电压被放电,第二 TFT 44 的栅极侧电压慢慢下降,第二 TFT 44 的输出波形在 S3 的波形上可见其固有的输出特征。此时,Sn 的波形低于 50%,其时间定为 T2。

[0096] 参照图 9 的波形图,T1 和 T2 具有相当大的时间差。触控位置检测部 70 如上所述,判读 Gn 在 OFF 后,通过第二信号线 34 所接收的信号 Sn 的波形下降的时间或一定时点上下降电压(或电流),获取触控信号。

[0097] 图 9 的实施方式是为了获取触控的一实施方式,也可以通过与此不同的方法获取触控点。比如说,将栅极信号 Gn 全部同时打开,在引导身体和导电垫 50 间所形成的虚拟电容器充电后,在辅助线号线 37 上依次输入信号,观测所输出波形的的方法。在本发明的技术思想下,获取信号的方法可多种多样,由本技术领域的人员自行决定。

[0098] 图 10 及图 11 是本发明的另一实施方式之结构图,在各触控单元 60 上,在导电垫 50 与接地之间,附加另外的辅助电容器 54。附加的辅助电容器 54 与因人体手指 25 而形成的虚拟电容器进行电荷共享,从而可使第二 TFT 44 的栅极侧电位下降或加长充电时间。在检测到时,对应手指 25 的接近,获取更稳定的触控信号。

[0099] 参照图 10,加上图 6 的实施方式,在导电垫 50 和辅助线号线 37 之间还连接辅助电容器 54。在本实施方式中,触控位置检测部 70 在各栅极信号线 36 上依次施加扫描脉冲,在所有的栅极信号线 36 上也可施加同样的栅极信号。

[0100] 在本实施方式中,栅极信号 Gn 和为了观测的辅助信号 Auxn 不需必须联动,可独立的施加。但是,在 Gn 使辅助电容器 54 被充电后,若经过太长的时间,在辅助电容器 54 上会发生自由放电,因无法观测,辅助信号 Auxn 优选为 Gn 使辅助电容器 54 充电以后马上进行施加。

[0101] 在本发明的一实施方式中,Gn 的 ON 电压为 15V。Gn 被施加时,Dn 也被施加,连接在第二 TFT 44 的栅极端上的辅助电容器 54 被充电。Dn 的 Hi 等级电位,因是使第二 TFT 44 打开的电压,考虑到 Gn 与它的关系,约为 10V 为合适。Dn 在可使辅助电容器 54 充分充电的时间内被提供。

[0102] 因第二 TFT 44 栅极的电压要比输入端 Auxn 的电压高 3V 以上,第二 TFT 44 呈打开状态。若在施加用于观测的辅助信号 Auxn 的时点上,在右下端触控单元 60 上,实现人体手指 25 的接近的话,储存在辅助电容器 54 上的电荷被放出,并移向人体所形成的虚拟电容器,直至两个电容器的电位相同为止。辅助电容器 54 的静电电容要大大低于因手指 25 形成的虚拟电容器,发生电荷共享;同时在第二 TFT 44 的栅极上所施加的电压与辅助电压 Auxn 的大小有关,在第二 TFT 44 无法打开或输出信号 Sn 变小的时点上,对此进行判读,并获取触控信号。本实施方式中所获取的触控信号对应 D3, S3 的坐标值。

[0103] 参照图 11,辅助信号线 37 分为第一辅助线号线 37a 和第二辅助信号线 37b。辅助电容器 54 的一端部连接在第一辅助线号线 37a 上,第二 TFT 44 的输入端连接在第二辅助信号线 37b 上。

[0104] 在本实施方式中,仅在观测辅助信号和状态监控辅助信号的划分上不同,其余的内容均和图 10 的实施方式相同。为了观测的第一辅助信号线 37a 施加辅助信号 Aux1-n,为了监控的第二辅助信号线 37b 施加辅助信号 Aux2-n。

[0105] 在本实施方式中,Gn 的 ON 电压为 18V。Dn 的 Hi 等级电位是使第二 TFT 44 ON 的电压,约为 12V 为合适。为了观测的辅助信号 Aux1-n 在一实施方式中,在 Low 等级中为 -18V,

在 Hi 等级中可具有 0V 的电位。举例来说,辅助信号 Aux1-n 为 Low 等级,辅助电容器 54 被充电时,第二 TFT 44 的栅极侧电位降为 -6V,与具有大电位的第二辅助线号线 37b 相比,第二 TFT44 不能导通。另外,Aux1-n 的 Hi 等级(即零伏特)上,Dn 的 Hi 等级电位为 12V,与此相比低于 3V 的辅助信号 Aux2-n 相对应的第二 TFT 44 可稳定导通。辅助信号 Aux2-n 优选为与 Aux1-n 信号同期,Aux2-n 的 Hi 等级上的电位及 Low 等级上的电位,也优选为与 Aux1-n 的相同。

[0106] 图 10 及图 11 的实施方式中,可多样选择辅助电容器 54 的静电电容,在电荷共享后,可调节在第二 TFT 44 的栅极侧所施加的电压,在即将发生触控时,成为影响 Sn 信号的波形下降的因素。也就是说,因附加辅助电容器 54,各信号的电压等级选择的幅度变大,Sn 信号的下降更加圆满,可更稳定的获取触控信号。

[0107] 上述的实施方式说明了本发明的触控单元的结构。触控单元 60 基本上由 P2G 方式构成,这种基本构成中可附加其他构成部件。除了上述实施方式以外,各触控单元 60 还可以包括附加的切换元件、电容器、电阻或其他电子元件等。

[0108] 在此,上述 P2G 方式的触控单元 60 具有如下的技术特征,切换元件 40 的栅极端上的反冲 (Kick Back),随着是否发生触控输入而发生很大的变化,触控输入而产生的反冲差异,可使切换元件 40 的输出信号具有数十倍乃至数万倍的差异,可提高检测的测感及准确度,也可采用数字方式检测触控输入。

[0109] 以下详细说明本发明的触控单元结构利用反冲检测触控输入的示例。以下将要说明的 C1 和 C2 是同时表现电容器的名称及大小的记号。比如说,C1 是指具有这个名称的电容器,同时也是指 C1 电容量。

[0110] 图 12 是图示在 TFT 中内置电容的一示例的截面图。参照此图,在制造 TFT 的过程中,在 TFT 的栅极端和漏极端之间,以及在栅极端和源码端之间形成电容 Cgd,Cgs。如图所示,漏极电极 57 在与栅极电极 56 重叠的领域上形成电容 Cgd,源码电极 58 在与栅极电极 56 重叠的领域上形成电容 Cgs。电容 Cgd,Cgs 的大小由 TFT 的宽度或长度来决定。比如说,TFT 的宽度或长度在 10fF (femtoF) 乃至 300Ff 程度内决定电容 Cgd 和 Cgs。如后述,C1 和 C2 可外置,这时,C1 或 C2 设定在 10fF 乃至 100 μ f 程度内。

[0111] 图 13 是图示在 TFT 中内置电容状态下一示例的触控单元结构图。在图 6 的实施方式的触控单元结构中,第一 TFT 42 及第二 TFT 44 分别附加内置电容器。如图所示,人体手指 25 和导电垫 50 之间,在输入触控时,形成虚拟电容器 Ct。通过第一 TFT 42 的输出端而输出的信号在一定时间内被储存在 Ct 上,在 Ct 上积累的信号,通过因连接在 Ct 上的周边元件而形成的放电通路而被放电。

[0112] 随着 Ct 蓄放电的动作,在决定第二 TFT 44 的栅极端电位的构成中,如图所示,各 TFT 内置的电容器 C1,C2,C3 发生作用。在此,C1,C2,C3 如前述,在 10fF 乃至 100 μ f 程度内。Ct 可因对触控构件和导电垫 50 的间距、对向面积等的调节来自由设计。比如说,导电垫 50 的面积选择的较大,依据图 3 的关系式,Ct 也设计的较大。相反,导电垫 50 的面积选择的较小(比如说,选择在 1mm² 以下),Ct 也设计的较小。优选为 Ct 与 C1 乃至 C3 相比,选择为同等或数百倍大的值。但是,根据不同情况,Ct 与 C1 乃至 C3 相比也可选择数百倍小的值。比如说,数十 fF (femtoF) 乃至数十 μ F (MicroF)。

[0113] 图 14 是图示触控输入与否的反冲波形的一示例波形图。图示图 13 的触控单元的

结构中信号的波形。参照图 14,接下来说明随着是否有触控输入而产生的反冲差异。

[0114] 第一 TFT 42 的栅极端上所输入的 ON 电压为 V_H , OFF 电压为 V_L , 随着 ON/OFF 电压差异是 V_H 和 V_L 的差值。第一 TFT 42 的输入端 in1 上施加 V_1 大小的电压,在栅极端 Cont1 上施加 V_H ,使第一 TFT 42 打开,在导电垫 50 上不发生触控输入的情况下,第一 TFT 42 的输出端 Out1 上所测定的电压与 Out1-A 波形上的一起为 V_2 。在此,忽略不计配线或寄生电阻等的过度反应特性。在一定时间后,第一 TFT 42 的栅极端 Cont1 上施加 V_L ,第一 TFT 42 被关闭后,第一 TFT 42 的输出端 Out1 上所测定的电压成为下降电压。此时,图 13 的线路图中, C_1 , C_2 , C_3 被连接, Out1-A 的波形中,触控输入未发生时的反冲电压 KB1 由下列公式 1 来定义。

$$[0115] \quad KB1 = (V_H - V_L) \frac{C_1}{C_1 + C_2 + C_3}$$

[0116] 公式 1

[0117] 比如说, V_H 为 10V, V_L 为 -5V, V_1 为 8V, C_1 为 C_2 和 C_3 的和的话,反冲电压 KB1 为 7.5V。也就是说, Out1-A 的波形中, V_2 自 8V 降至 0.5V。这种电压下降是指在导电垫 50 上的电位由 8V 降低至 0.5V。

[0118] 在图 14 中,以 Out-B 标记的波形,是导电垫 50 上接近手指 25,发生触控时,第一 TFT 42 的输出端 Out1 所测定的电压波形。其他条件如上,在此情况下,手指 25 和导电垫 50 之间形成静电电容 C_t , Out1-B 的波形中,发生触控输入时的反冲电压为 KB2,由如下公式 2 定义。

$$[0119] \quad KB2 = (V_H - V_L) \frac{C_1}{C_1 + C_2 + C_3 + C_t}$$

[0120] 公式 2

[0121] 若 C_t 大于 C_1 三倍,反冲电压 KB2 为 3V。也就是说, Out1-B 的波形中的 V_2 由 8V 降至 5V。

[0122] 在图 14 的实施方式中, Out2-A 及 Out2-B 是自第二切换元件 44 的输出端 Out2 所输出的信号大小(本示例中为电流值)的示例,可见,具有分别于 Out1-A 及 Out1-B 类似形态的波形。

[0123] 如上所述,我们可以通过调节触控构件与导电垫 50 的间距及对向面积,可选择 C_t 的大小。 C_t 与 C_1 相比,可设置为更大的倍率,与 KB1 相比,KB2 的分模值向高倍率变大,KB1 和 KB2 的差异可变得更大。

[0124] 图 15 是图示 TFT 的栅极电压对比输出电流的特性的坐标图。参照此图,与 TFT 被施加在栅极端上的信号相比,输出信号具有 LOG 函数。参照第 15 图, TFT 的栅极端上所施加的控制电压 V_{gs} 为 15V 时,在约 1 μ A 的 I_{ds} 流动的反面, V_{gs} 为 0V 时,可流动 100pA 的 I_{ds} 。也就是说,控制电压由 15V 降至 0V 时,输出电流则具有上万倍程度的差异。

[0125] 也就是说, C_1 , C_2 , C_3 及与其对比的 C_t 的倍率可进行适当的选择,KB1 和 KB2 的差异也可以适当的设计,对此因是否有触控输入的第二 TFT 44 的输出信号可出现数十倍或数万倍的差异。从而不仅可以使触控输入更为容易,还可以提高检测的准确度和信赖度,可以使用检测信号的高低等级的数字检测方式来检测触控输入。另外,这种技术特征使触控单元 60 的宽度和厚度有所缩减。

[0126] 在前述的实施方式中,提及到切换元件 40 的 TFT,TFT 如图 12 所示,在栅极金属及源码金属叠层的结构中,已经存在内置的电容器,但是不是 TFT,而是采用其他切换元件(不存在内置电容器)时,如图 13 的线路图,在切换元件 40 上附加电容器,从而取得反冲效果。另外,在前述的实施方式中,提及电压驱动型的 TFT,用其他切换元件替代时,驱动方式及检测方式会有所变化。比如说,BJT 或 IGBT 等切换元件以电流驱动型动作,与在控制端上所施加的电流相比,输出数十倍以上的电流。因此,BJT 或 IGBT 等切换元件,在是否有触控输入而差生反冲差异时,可获得与小差异的控制电流相比具有数十倍以上差异的输出电流特性。

[0127] 图 16 是图示利用比较器检测触控输入的一示例的图;图 17 是图示利用比较器检测时波形的一示例波形图,图示以数字方式检测第二 TFT 44 的输出信号的高低等级,并识别触控输入。第二 TFT 44 上所输出的信号 S_n 如图 16 中所示,输入至比较器,与原有的信号进行比较。如上所述,触控输入是否发生,可产生第二 TFT 44 输出信号的差异,在比较器中的信号检测更为容易。另外,比较器的输出是高或低等级的数字信号,在触控位置检测部 70 上不需要另外的信号变化即可判读。

[0128] 比如说,如图 17,发生触控输入,第二 TFT 44 的输出信号 S_n 在 t_1 区间内为高等级时, S_n 大于基准信号,比较器的输出根据线路构成呈高等级或低等级。在结束触控输入或停止时间以后,在信号消失的 t_2 区间内, S_n 下降为低等级, S_n 比基准信号更小,比较器的输出根据线路构成呈高等级。触控位置检测部 70 可用数字方式处理比较器的输出。在此,虽然图示中 S_n 的高等级和低等级的差异看起来很小,但是这一差异如前述为数十倍甚至数万倍。

[0129] 图 16 及图 17 的示例中,利用比较器检测触控输入时,使用基准信号。基准信号在触控位置检测部 70 上构成另外的基准信号生成部。

[0130] 但是,基准信号为一定的信号时,可视为触控输入的判读出错。比如说,因为温度或经年变化等因素,第一 TFT 42 的特性改变,假设为生成相同输出电流的 V_{gs} 上发生 2V 程度的电压变动,参照图 15 的图表, V_{gs} 在 0 至 2V 程度的变更区间内,输出电流 I_{ds} 的差异为百倍。若检测出触控输入与否的 V_{gs} 为 0 和为 15V 时的差异, I_{ds} 的差异为数万倍,可把基准信号定为触控输入与否时第二 TFT 44 的输出信号的中间值(即数百倍差异的电流值)。也就是说,可将基准信号设置为 V_{gs} 2V 的电流值。在此,中间值不一定是中间的数值。比如说,具有十倍差异的电流值或数千倍差异的电流值都可以成为基准信号。

[0131] 但是,第一 TFT 42 的输出电压变动 2V 时,触控输入未发生,第二 TFT44 的输出接近基准信号。此时,受外部影响,不发生触控输入时,也能检测出触控输入,是错误操作。

[0132] 本发明如上所述,为了防止基准信号设定的错误操作,利用感应单元 61。感应单元 61 设置在面板上,具有与检测触控输入的触控单元 60 类似的结构。与触控单元 60 具有类似结构的感应单元 61 与触控单元 60 一样,具有相同的温度条件及经年变化。比如说,在温度或经年变化下,触控单元 60 的 TFT 有 2V 的电压变动时,感应单元 61 也会发生同样的电压变动基准信号。因此,可减少因温度或经年变化等因素导致的判读错误。

[0133] 图 18 及图 19 是感应单元 61 的示例图。与图 4 及图 6 的实施方式中所述的触控输入检测一样,通过 TFT 40 或是第二 TFT 44 的输出信号来获取,如上述,通过一个 TFT 获取输出信号时,图 18 的实施方式中,感应单元 61 由一个感应切换元件 64 构成。在本实施

方式中,感应切换元件 64 是 TFT,与以下提及的感应 TFT 64 使用相同的附图符号。

[0134] 根据情况不同,TFT 40 或第二 TFT 44 的后端上可另外附加 TFT,这种情况下,如图 19 所示,感应单元 61 由第一感应 TFT 66 及第二感应 TFT 68 依次连接而成。在图示的示例中,感应单元 61 设置位置未明示,但是感应单元 61 可设置在面板上的非动作领域上。

[0135] 构成感应单元 61 的感应 TFT 64 在触控单元 60 的导电垫 50 后端的 TFT40 上或是与第二 TFT 44 具有相同的线路结构。感应 TFT 64 的漏极端连接在辅助信号线 36 上,源码端连接在第二信号线 34 上。但是感应 TFT 64 的漏极端上不连接导电垫 50,在栅极端上可另外施加栅极信号。另一示例中,在栅极端上另外添加与第一 TFT 42 具有相同线路结构的 TFT。

[0136] 触控位置检测部 70 可在感应 TFT 64 的栅极端上施加一定的控制信号。该控制信号是“未发生触控时,触控单元 60 的第二 TFT 44 的控制端上所施加的信号”和“发生触控时,触控单元 60 的第二 TFT 44 的控制端上所施加的信号”的中间值对应的信号。比如说,上述的示例中,感应 TFT 64 的控制端上可施加 2V。若感应 TFT 64 的栅极端上施加 2V 的话,感应 TFT 64 的输出 V_{gs} 为 2V 时与 I_{ds} 值对应。但是若触控单元 60 的 TFT 因温度或经年变化发生电压变动时,感应 TFT 64 也会以同样的条件发生电压变动,自感应 TFT 64 输出的基准信号也会变动。由此可防止因如上所述的温度条件或经年变化而产生的错误操作,可稳定的检测触控输入。

[0137] 以上仅为本发明较佳实施方式,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

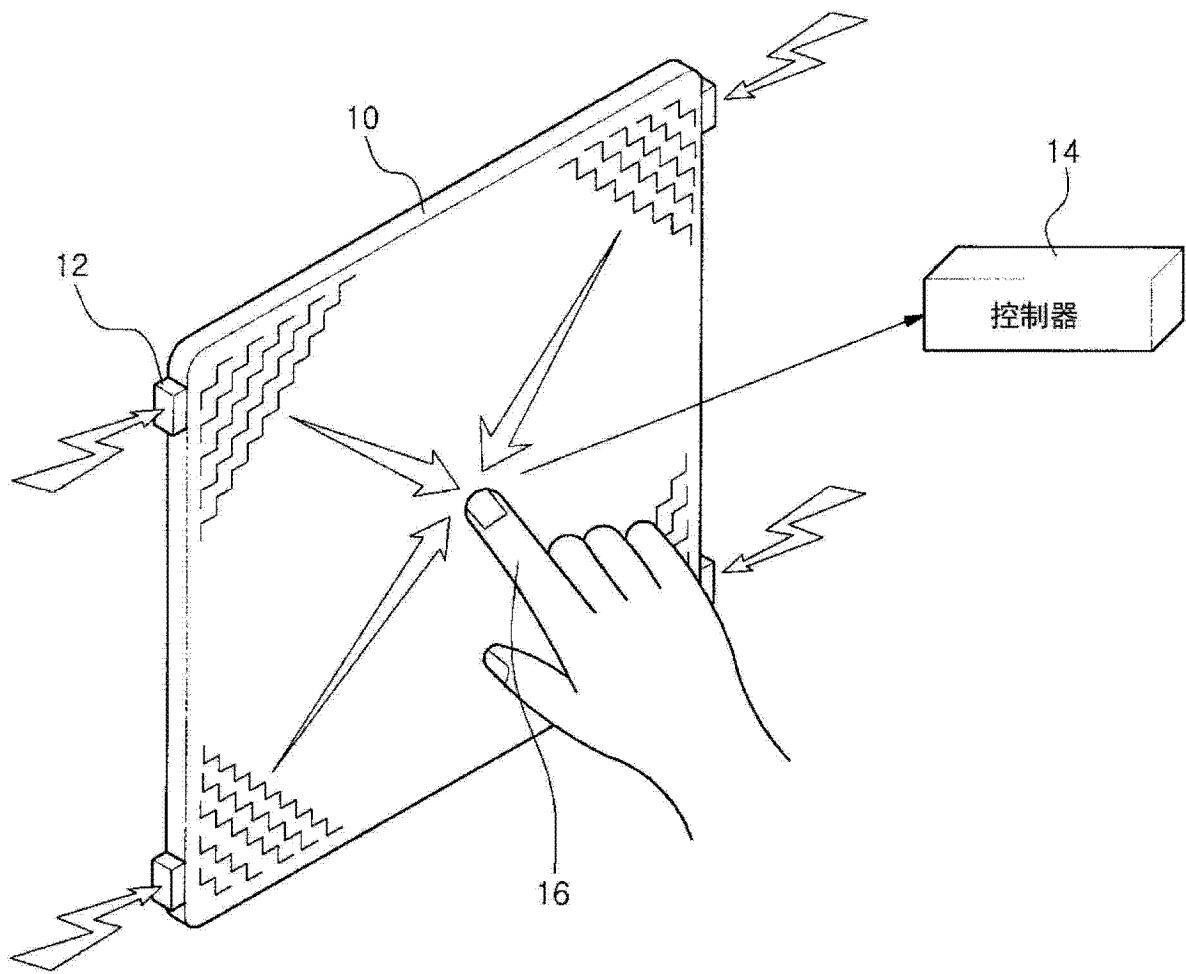


图 1

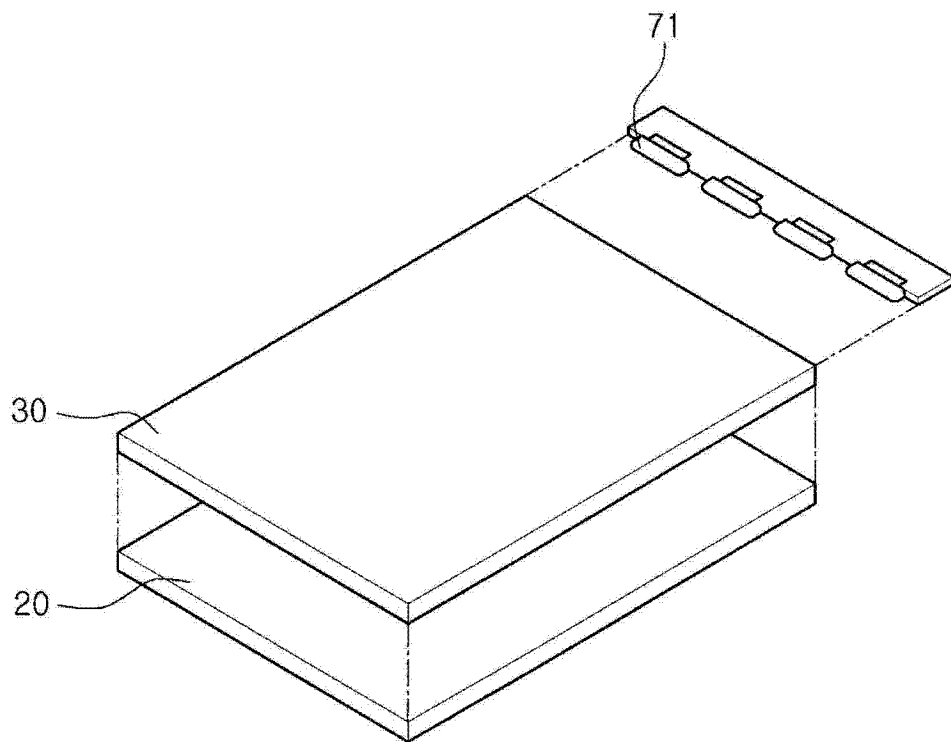


图 2

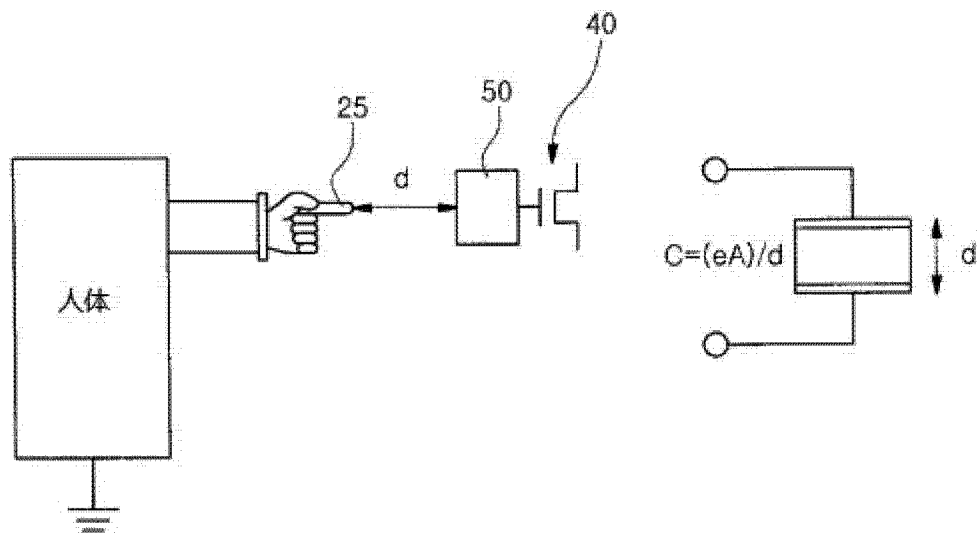


图 3

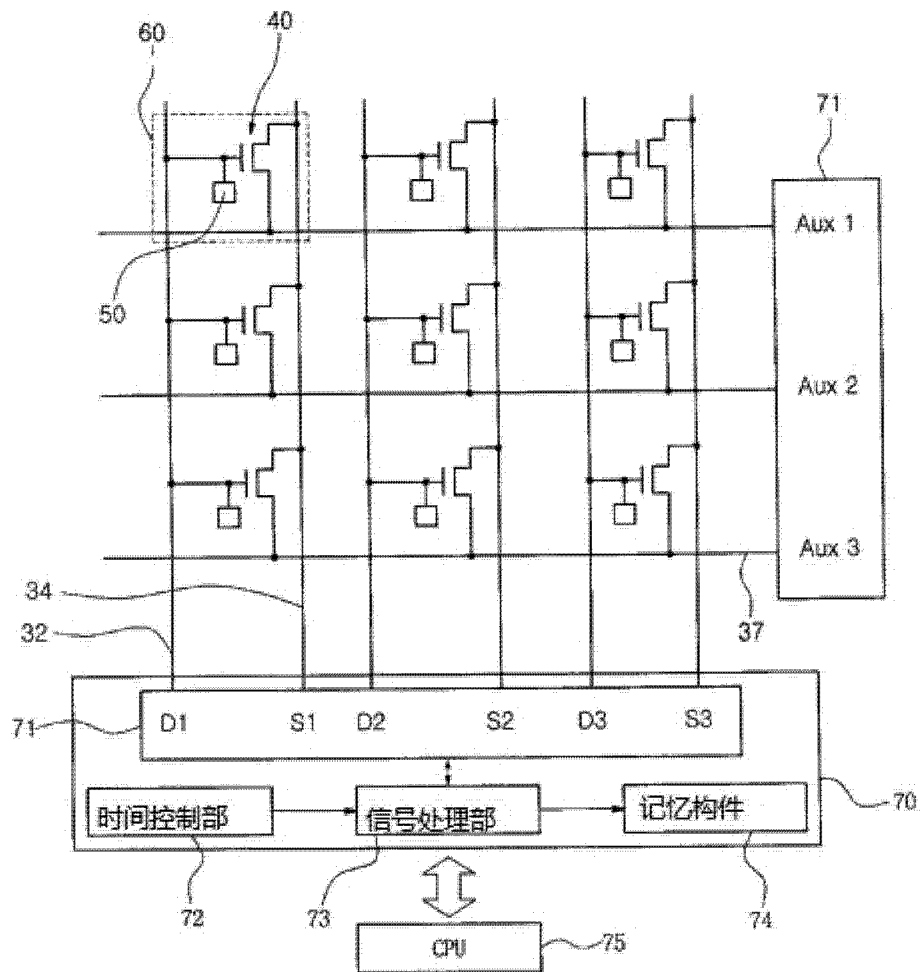


图 4

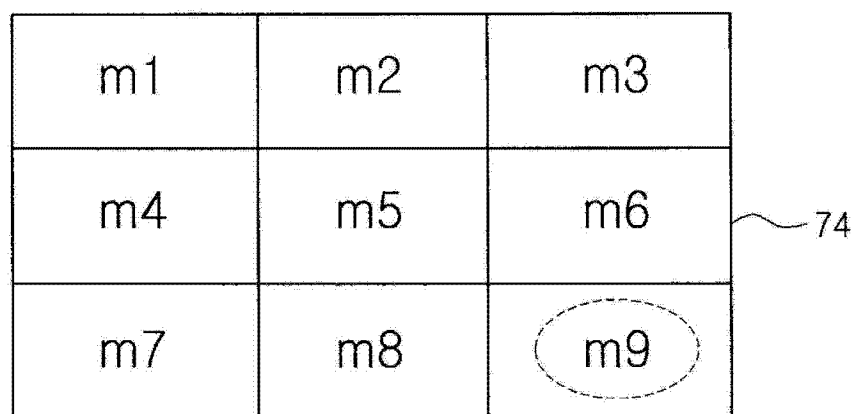


图 5

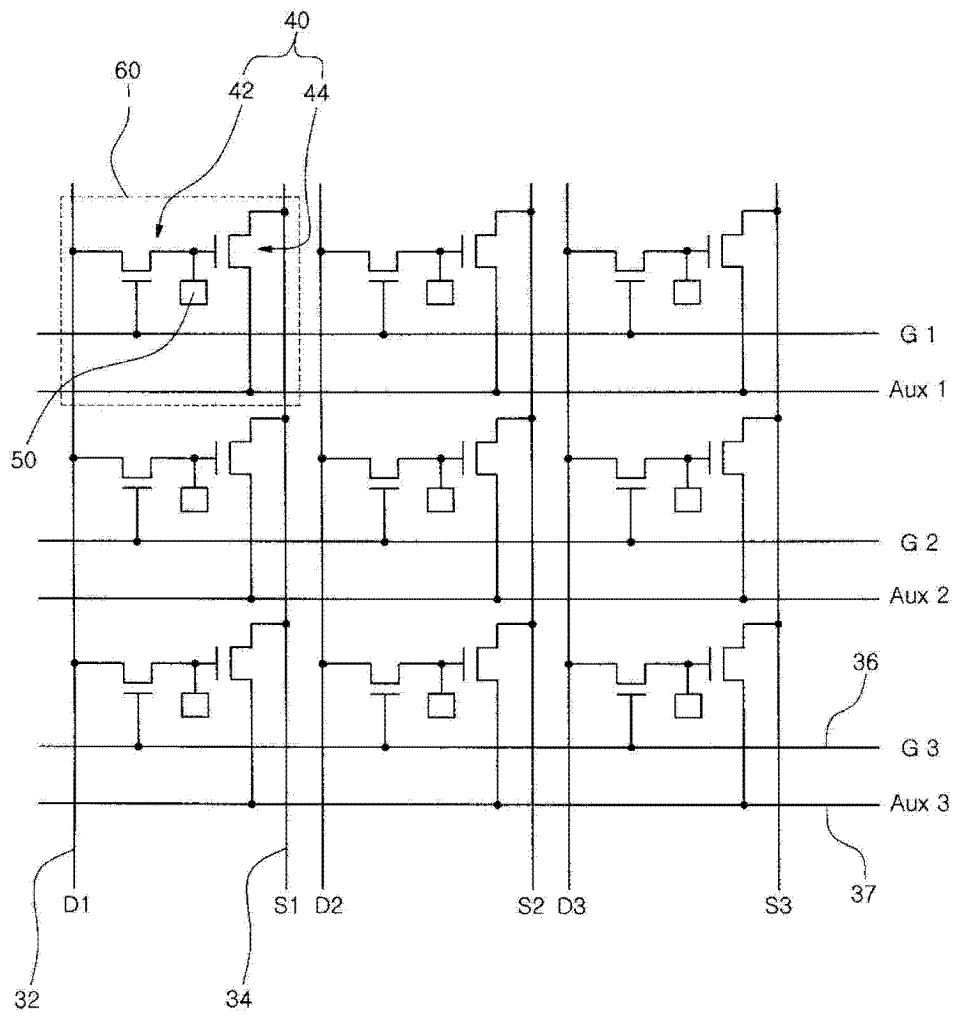


图 6

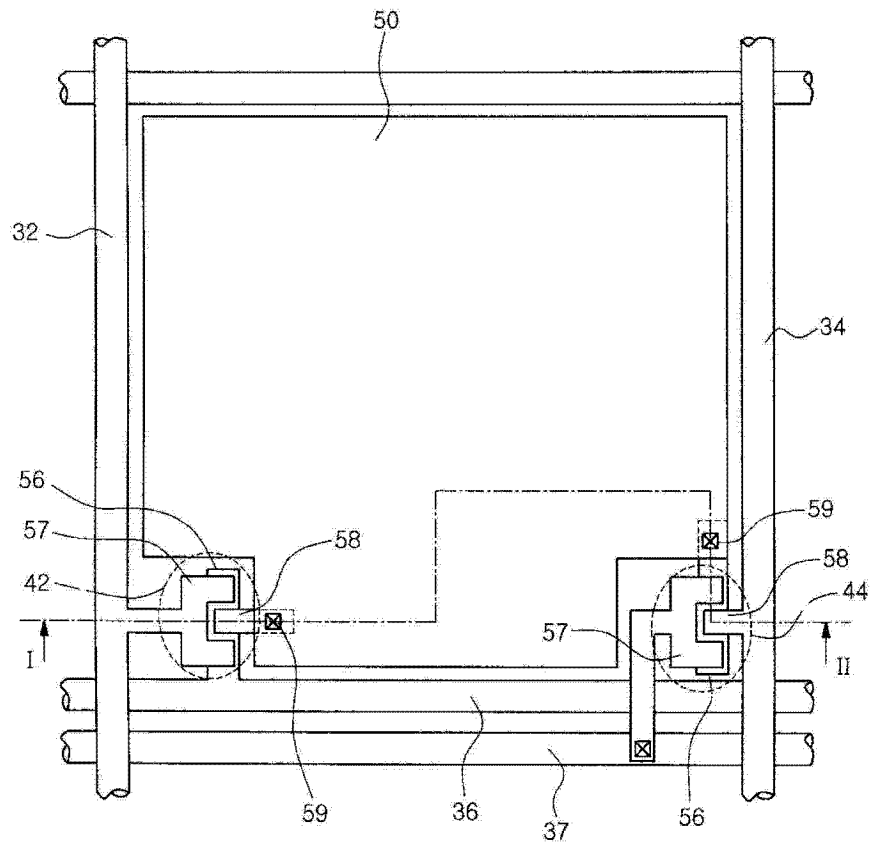


图 7

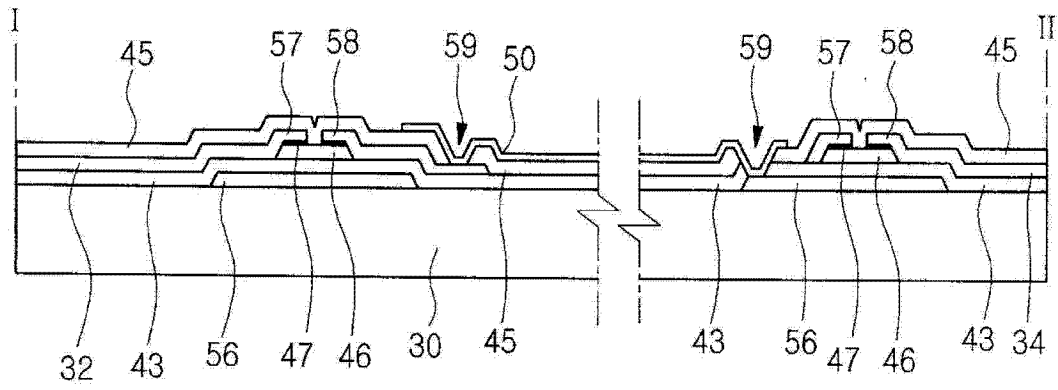


图 8

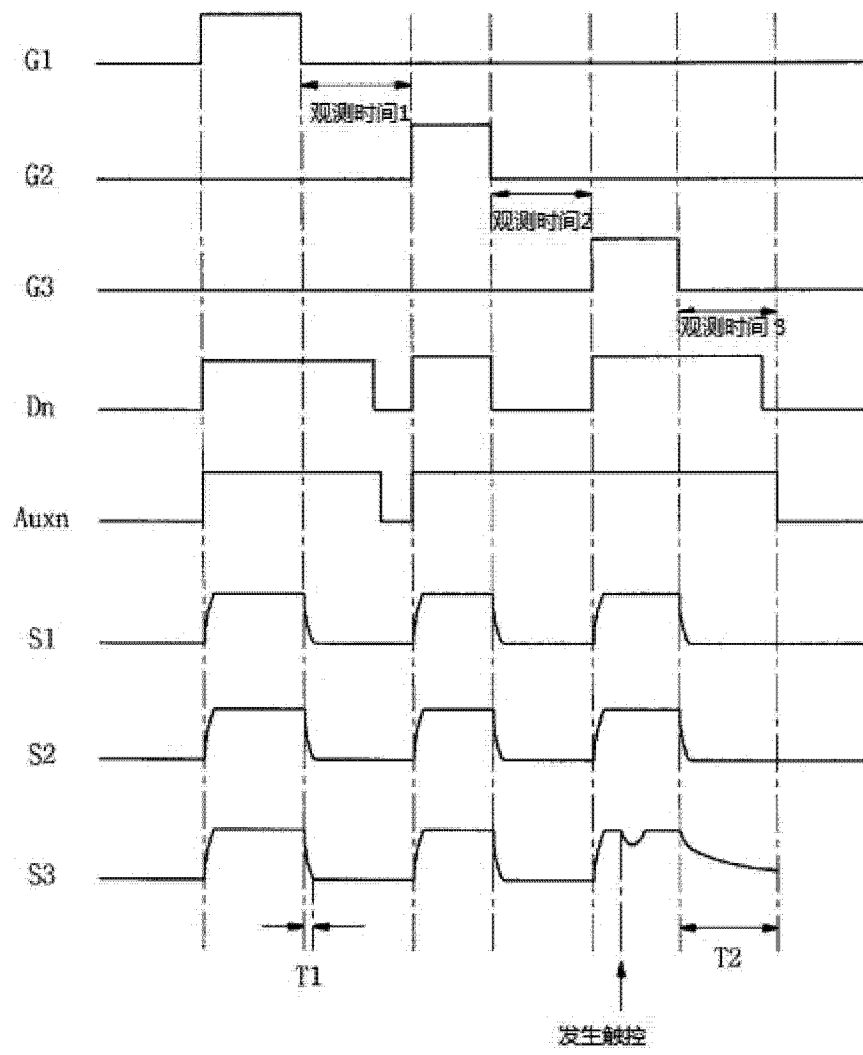


图 9

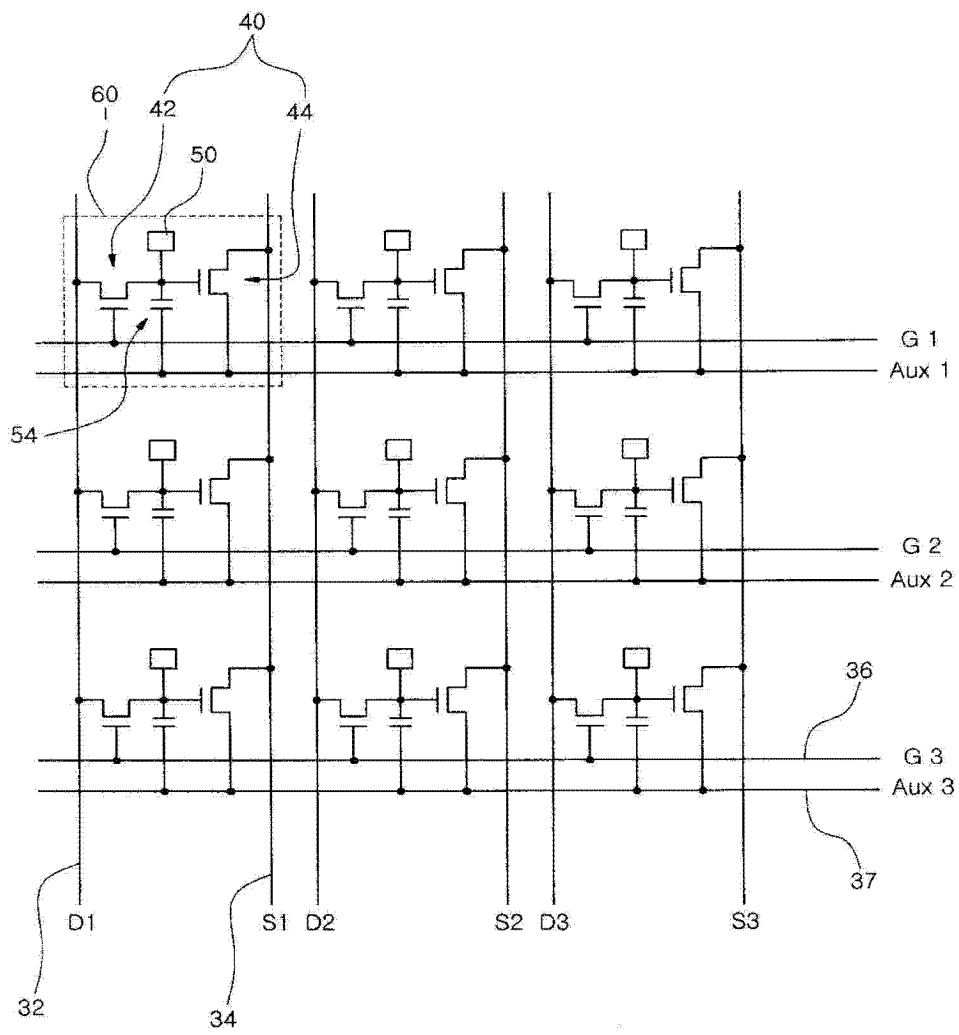


图 10

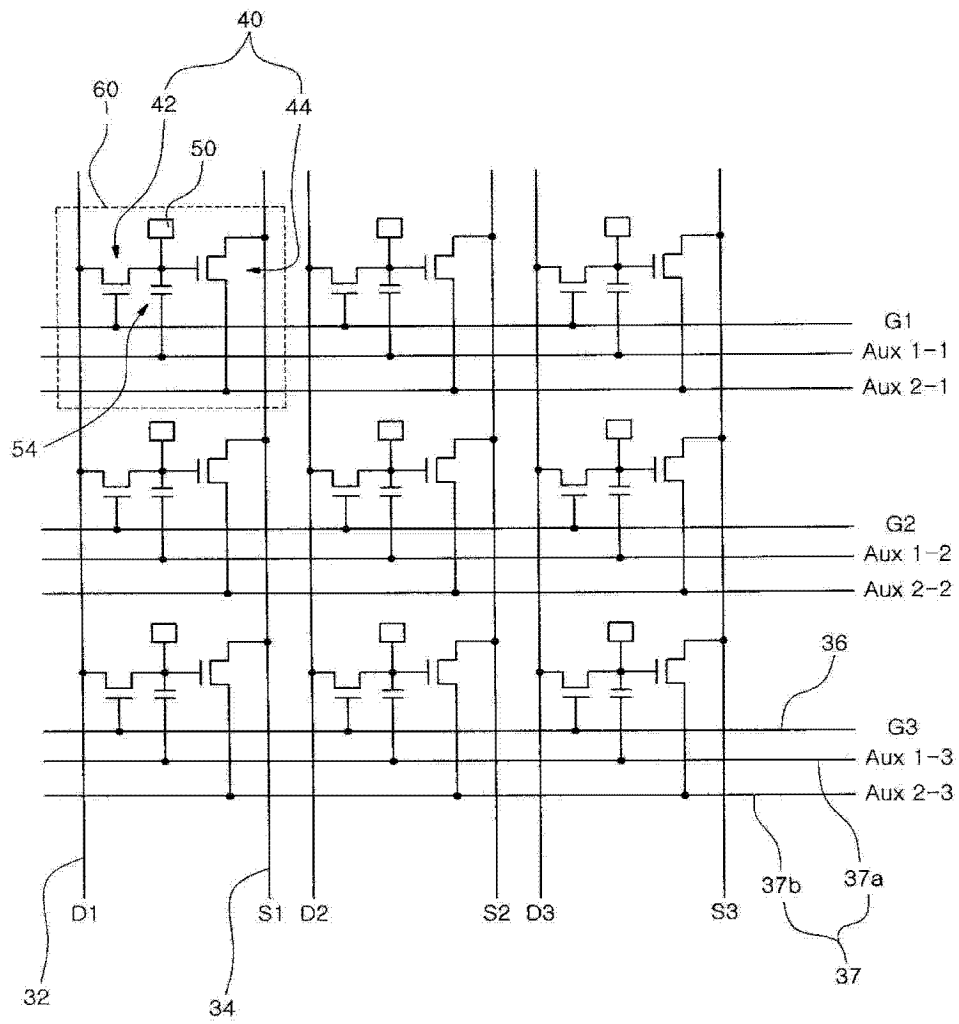


图 11

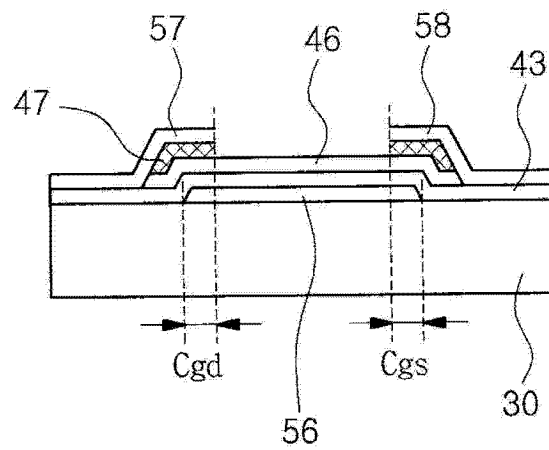


图 12

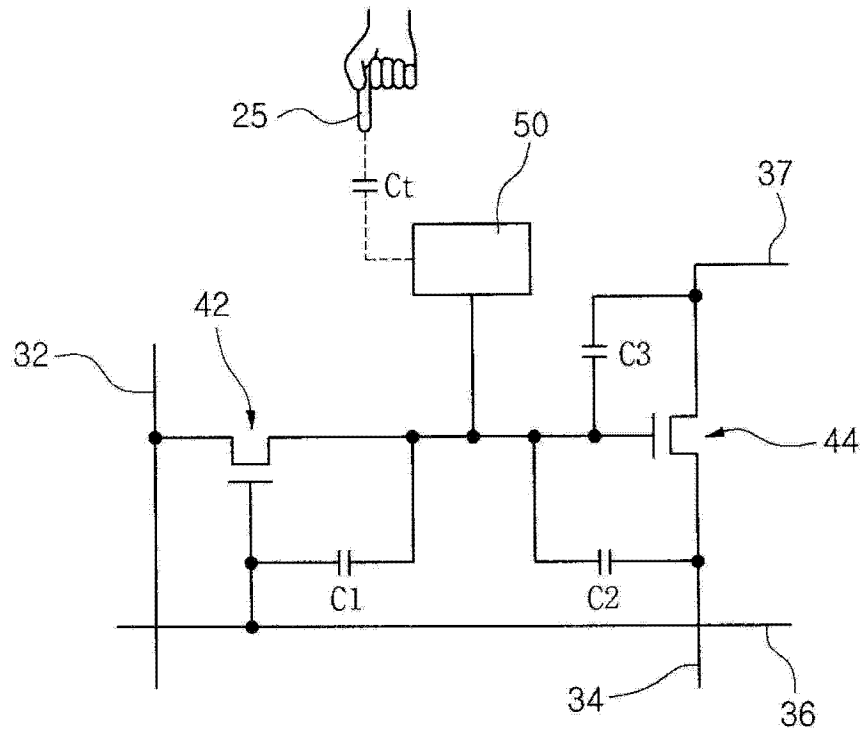


图 13

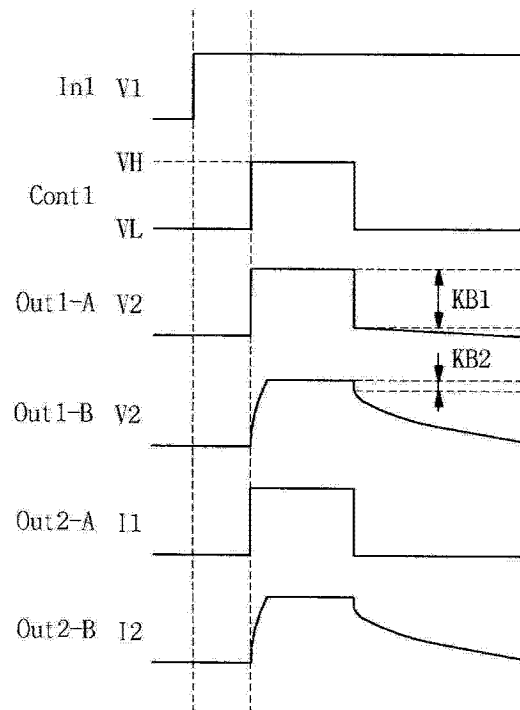


图 14

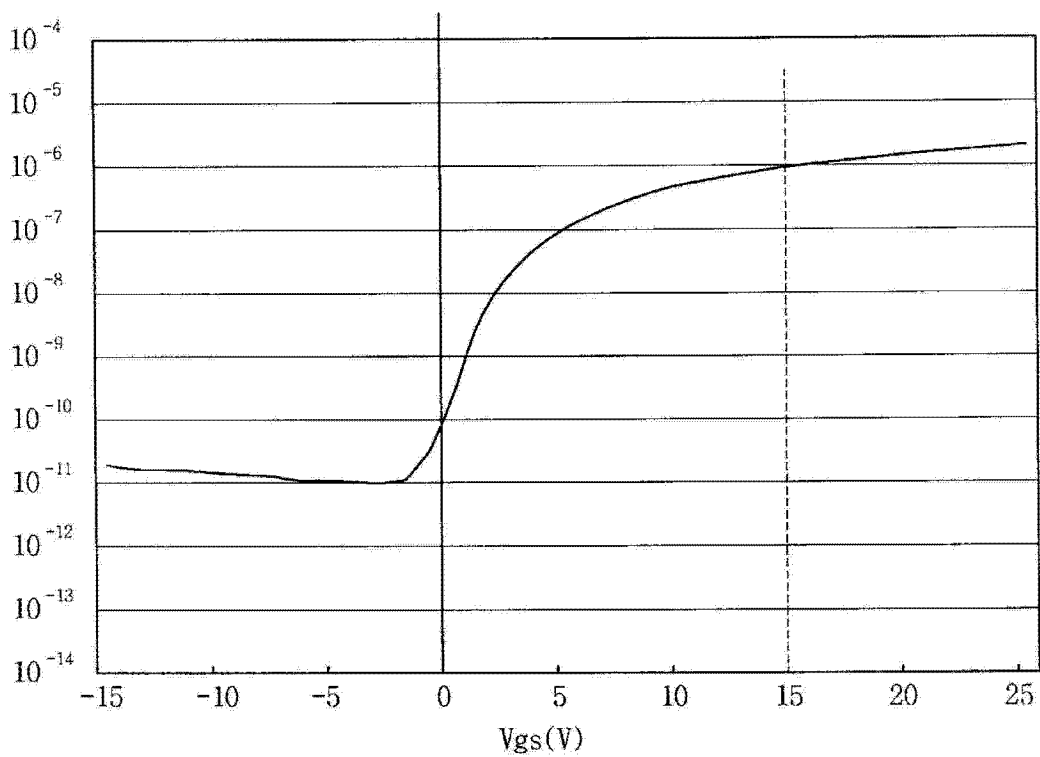


图 15

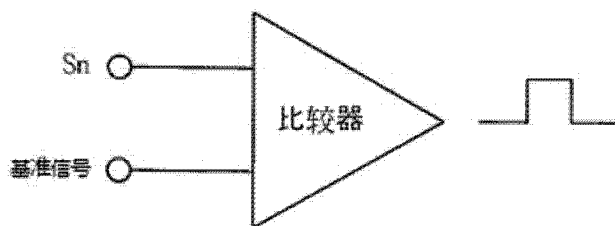


图 16

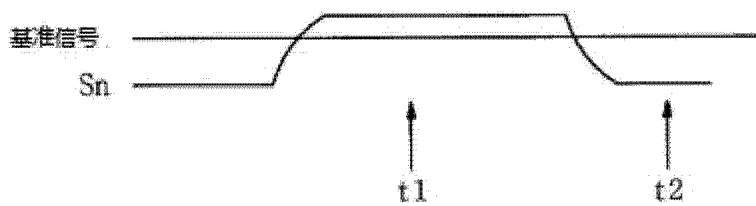


图 17

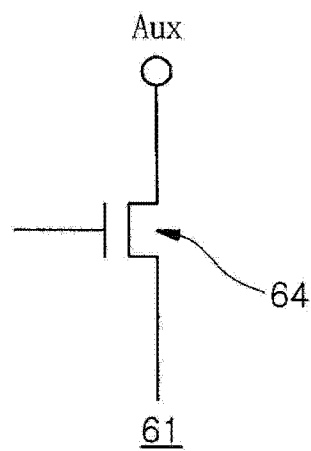


图 18

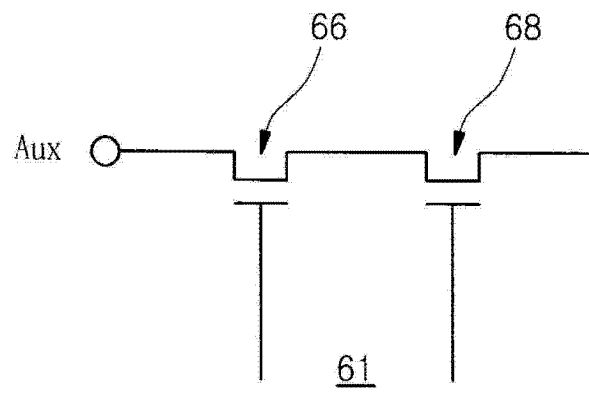


图 19