



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102760017 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201110442339. 3

(22) 申请日 2011. 12. 26

(30) 优先权数据

10-2011-0039663 2011. 04. 27 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金哲世 韩万协

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 李辉 宋教花

(51) Int. Cl.

G06F 3/044(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

G02F 1/1362(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102193230 A, 2011. 09. 21,

CN 101799730 A, 2010. 08. 11,

CN 1661426 A, 2005. 08. 31,

CN 101382679 A, 2009. 03. 11,

US 2011/0227850 A1, 2011. 09. 22,

审查员 胡嫵

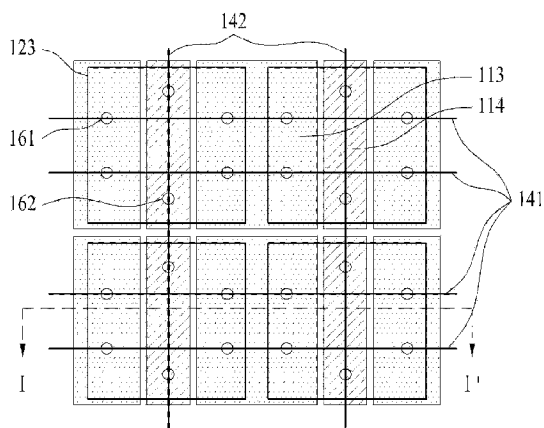
权利要求书2页 说明书10页 附图14页

(54) 发明名称

内嵌式触控面板

(57) 摘要

本发明涉及一种内嵌式触控面板,其中,对电极结构进行修改,以使得触摸前后之间的电容差变大,并且该内嵌式触控面板包括:彼此相对的第一基板和第二基板;形成在所述第一基板的表面的、彼此交叉以限定像素区的选通线和数据线,像素区处的像素电极,连接到选通线和数据线用于驱动像素电极的像素薄膜晶体管,和像素,该像素与像素电极交叠以具有通过构图被分割的公共电极;第二基板背面上的传感器电极;以及触摸传感器,该触摸传感器用于感测传感器电极和像素之间的电容变化以及传感器电极与传感器电极上的触摸对象之间的电容变化,并用于输出感测信号。



1. 一种内嵌式触控面板,该内嵌式触控面板包括:
彼此相对的第一基板和第二基板,液晶层置于所述第一基板和所述第二基板之间;
在所述第一基板的表面,彼此交叉以限定像素区的选通线和数据线,所述像素区处的像素电极,连接到所述选通线和所述数据线的用于驱动所述像素电极的像素薄膜晶体管,和像素,所述像素与所述像素电极交叠,以具有通过构图被分割的公共电极;
所述第二基板背面上的传感器电极;以及
触摸传感器,该触摸传感器用于感测所述传感器电极和所述像素之间的电容变化以及所述传感器电极与所述传感器电极上的触摸对象之间的电容变化,并输出感测信号,
其中,所述公共电极被分割成传感器驱动电极和传感器感测电极,并且所述公共电极覆盖所述像素电极。
2. 如权利要求 1 所述的内嵌式触控面板,所述内嵌式触控面板还包括:用于在触摸感测时向所述触摸传感器供应感测驱动电压的传感器驱动线,以及用于输出来自所述触摸传感器的感测信号的读出线。
3. 如权利要求 2 所述的内嵌式触控面板,其中,所述传感器驱动线和所述读出线中的至少一个是在与所述选通线或所述数据线相同的层上由金属形成的。
4. 如权利要求 3 所述的内嵌式触控面板,其中,所述传感器驱动线是在与所述选通线相同的层上由与所述选通线相同的金属形成的,并且所述读出线是在与所述数据线相同的层上由与所述数据线相同的金属形成的。
5. 如权利要求 2 所述的内嵌式触控面板,其中,所述公共电极以区分触摸感测时和显示时的方式进行驱动,其中,在所述显示时,公共电压被施加到所述公共电极。
6. 如权利要求 2 所述的内嵌式触控面板,其中,所述选通线用作所述传感器驱动线。
7. 如权利要求 2 所述的内嵌式触控面板,其中,所述公共电极包括交替布置的第一公共电极和第二公共电极,其中,所述第一公共电极和所述第二公共电极中的每一个是针对一组像素而布置的。
8. 如权利要求 7 所述的内嵌式触控面板,其中,所述传感器电极成岛状,其中,所述传感器电极与一个第一公共电极和与所述一个第一公共电极相邻的各个第二公共电极的一部分交叠。
9. 如权利要求 7 所述的内嵌式触控面板,其中,所述第一公共电极和所述第二公共电极中的每一个具有至少一个缝隙。
10. 如权利要求 7 所述的内嵌式触控面板,其中,所述第一公共电极连接到所述传感器驱动线,并且所述第二公共电极连接到所述读出线。
11. 如权利要求 10 所述的内嵌式触控面板,所述内嵌式触控面板还包括:设置在所述读出线与所述第一公共电极和第二公共电极之间的保护膜,以及所述传感器驱动线与所述第一公共电极和第二公共电极之间的栅绝缘膜和保护膜二者的叠层。
12. 如权利要求 10 所述的内嵌式触控面板,其中,所述像素和所述传感器电极之间的电容是所述第一公共电极和所述传感器电极之间的电容与所述第二公共电极和所述传感器电极之间的电容之和。
13. 如权利要求 2 所述的内嵌式触控面板,其中,所述公共电极以所述传感器驱动线作为边界被分割。

14. 如权利要求 13 所述的内嵌式触控面板,其中,所述公共电极连接到所述读出线。

15. 如权利要求 14 所述的内嵌式触控面板,其中,所述传感器电极是在与所述公共电极交叉的方向上以岛状形成的,其中,所述传感器电极与一个中心公共电极的整个宽度以及与所述一个中心公共电极的两侧相邻的各个公共电极的宽度的一部分交叠。

16. 如权利要求 13 所述的内嵌式触控面板,其中,所述像素和所述传感器电极之间的电容是所述传感器驱动线和所述传感器电极之间的电容与所述公共电极和所述传感器电极之间的电容之和。

17. 如权利要求 1 所述的内嵌式触控面板,其中,所述传感器电极处于浮置状态。

18. 如权利要求 1 所述的内嵌式触控面板,所述内嵌式触控面板还包括:所述传感器电极和所述触摸对象之间的保护构件。

19. 如权利要求 18 所述的内嵌式触控面板,其中,所述保护构件是由玻璃或透明膜形成的。

20. 如权利要求 1 所述的内嵌式触控面板,所述内嵌式触控面板还包括在所述第二基板背面上的偏振板,并且所述传感器电极附接在所述偏振板的顶面。

21. 如权利要求 20 所述的内嵌式触控面板,所述内嵌式触控面板还包括在所述偏振板上的透明保护膜,并且所述传感器电极是通过构图在所述透明保护膜上形成的。

内嵌式触控面板

技术领域

[0001] 本发明涉及触控面板,并且更具体地,涉及一种内嵌式触控面板,在该内嵌式触控面板中,对电极结构进行修改使得在触摸电容式触控面板前后之间的电容差更大,从而增强触摸的敏感性。

背景技术

[0002] 作为平板显示设备的具体例子,存在液晶显示设备 LCD、等离子显示面板设备 PDP、场发射显示设备 FED 以及电致发光显示设备 ELD,各个设备的共同之处在于都必须具有平板显示面板,用于产生图片。平板显示面板配备有一对彼此相对的结合的透明绝缘基板,独特的发光或极化材料层置于该一对基板之间。

[0003] 在这些平板显示设备中,液晶显示设备通过使用电场控制液晶的透光率来显示图片。为了实现这一点,液晶显示设备配备有具有液晶单元的显示面板、用于将光引向显示面板的背光单元以及用于驱动液晶单元的驱动电路。

[0004] 最近,对将触控面板添加到液晶显示设备的需求不断增长,以感知触控面板的用手或其它输入方式所触摸的部分并发送与该触摸相匹配的额外信息。

[0005] 并且,根据触摸感测的类型,在触控面板中存在电阻式、电容式以及红外线感测式,并且最近,考虑到制造的方便、感测能力等等,电容式以小尺寸模型而受到关注。

[0006] 将参考附图来描述相关技术的电容式触控面板。

[0007] 图 1A 和图 1B 例示的截面分别示出了触摸相关技术的电容式触控面板前后的电场状态,并且图 2A 和图 2B 分别例示了图 1A 和图 1B 的等效电路。

[0008] 参考图 1A 和图 2A,相关技术的电容式触控面板采用交互的电容式,其配备有基板 10 上的在彼此不同的方向上形成的多个驱动电极 13Tx、多个感测电极 11Rx 以及在感测电极 11 和驱动电极 13 的层之间形成的绝缘膜 12。

[0009] 在这种情况下,在同一平面上将驱动电极 13 和感测电极 11 布置成彼此相邻。据此,在连续地向驱动电极 13Tx :Tx_n, Tx_{n+1} 施加电压时,在感测电极 11Rx 和相邻的驱动电极 13 之间形成边际场,从而产生电容 C₀。

[0010] 参考图 1B 和图 2B,当用触摸对象(例如手指或笔)进行触摸时,触摸对象用作接地源,与感测电极 11 形成电容 C_f,并改变感测电极 11 和驱动电极 13 之间形成的边际场,从而将电容改变到 C₀'。

[0011] 据此,如果在触摸时将驱动电压连续地施加到驱动电极 13,则将感测信号传递到感测电极 11,该感测信号与电容变化量 C₀-C₀' 和触摸时的驱动电压成比例。

[0012] 在这种情况下,虽然需要在触摸时产生电容变化 C₀-C₀' 以因而产生传递的信号,但是附图中所示的、使用感测电极和驱动电极之间的边际场的相关技术的电容式触控面板由于边际场对驱动电极和感测电极之间的交互电容的较小影响而具有较小的电容,从而导致了较差的触摸敏感性的问题。

[0013] 此外,如果触摸敏感性由此较差,则与随着到被施以驱动电压的电极的距离变远

而变大的负载相比,由于触摸时交互电容的较小的变化量,大尺寸的触控面板具有较差的触摸感测可靠性。

[0014] 因而,相关技术的电容式触控面板具有以下问题。

[0015] 当前使用的电容式触控面板使用交互的电容感测类型来感知多个触摸。

[0016] 在这种情况下,在将驱动电压施加到驱动电极 Tx 时,触摸时的感测电压被传递到感测电极 Rx。在触摸时,形成了手和电极之间的电容,并且驱动电极和感测电极之间的初始电容 C_0 通过边缘场的变化而改变为感测电容 C_0' 。因此,如果在触摸时将驱动信号施加到驱动电极,则将与电容的变化量和触摸时的驱动电压成比例的感测信号传递到感测电极。当前使用的大部分触摸电极使用边缘场,由于边缘场对驱动电极和感测电极之间的交互电容的较小影响,该大部分触摸电极具有较小的电容,从而导致了较差的触摸敏感性的问题。

[0017] 此外,如果触摸敏感性由此较差,则大尺寸的触控面板具有较差的触摸感测可靠性,使得应用相关技术的电容式触控面板很困难。

发明内容

[0018] 因此,本发明致力于一种内嵌式触控面板。

[0019] 本发明的一个目的是提供一种内嵌式触控面板,在该内嵌式触控面板中,对电极结构进行修改,使得触摸电容式触控面板前后之间的电容差更大,从而增强触摸敏感性。

[0020] 本公开的附加优点、目的和特征将在随后的描述中部分地给出,并且对于本领域普通技术人员而言在研究以下内容之后将部分地变得明显,或者可以从对本发明的实践中获知。本发明的目的以及其它优点可以由书面说明书及其权利要求书以及附图中特别指出的结构来实现并获得。

[0021] 为了实现这些以及其它优点,根据本发明的目的,如本文具体和广义描述的,一种内嵌式触控面板包括:彼此相对的第一基板和第二基板,液晶层置于第一基板和第二基板之间;在该第一基板的表面,彼此交叉以限定像素区的选通线和数据线,在像素区处的像素电极,连接到选通线和数据线用于驱动像素电极的像素薄膜晶体管以及与像素电极交叠以具有通过图案划被分割的公共电极的像素,第二基板背面上的传感器电极;以及用于感测传感器电极和像素之间的电容变化以及传感器电极和该传感器电极上的触摸对象之间的电容变化并输出感测信号的触摸传感器。

[0022] 所述内嵌式触控面板还可以包括:用于在触摸感测时向触摸传感器供应感测驱动电压的传感器驱动线;以及用于输出来自触摸传感器的感测信号的读出线。

[0023] 传感器驱动线和读出线中的至少一个可以在与选通线或数据线相同的层上由金属形成。根据情况,传感器驱动线可以在与选通线相同的层上由与选通线相同的金属形成,并且读出线可以在与数据线相同的层上由与数据线相同的金属形成。

[0024] 公共电极以区分触摸感测时和显示时的方式进行驱动,其中,在显时,将公共电压施加到所述公共电极。

[0025] 并且,所述选通线可以用作传感器驱动线。

[0026] 公共电极包括交替布置的第一公共电极和第二公共电极,其中,第一公共电极和第二公共电极中的每一个是针对一组像素而布置的。

[0027] 传感器电极成岛状,其中,传感器电极与一个第一公共电极以及与所述一个第一

公共电极相邻的各个第二公共电极的一部分交叠。

[0028] 第一公共电极和第二公共电极中的每一个具有至少一个缝隙 (slit)。

[0029] 在这个实例中,第一公共电极连接到传感器驱动线,并且第二公共电极连接到读出线。该内嵌式触控面板还可以包括设置在读出线与第一和第二公共电极之间的保护膜,以及传感器驱动线与第一和第二公共电极之间的栅绝缘膜和保护膜二者的叠层。

[0030] 在这种情况下,像素和传感器电极之间的电容是第一公共电极和传感器电极之间的电容与第二公共电极和传感器电极之间的电容之和。

[0031] 同时,公共电极以传感器驱动线作为边界被分割。在这个实例中,公共电极连接到读出线。在这种情况下,在与公共电极交叉的方向上以岛状形成传感器电极,其中,传感器电极与一个中心公共电极的整个宽度以及与所述一个中心公共电极的两侧相邻的各个公共电极的宽度的一部分交叠。在这个实例中,像素和传感器电极之间的电容是传感器驱动线和传感器电极之间的电容与公共电极和传感器电极之间的电容之和。

[0032] 传感器电极处于浮置状态。

[0033] 并且,所述内嵌式触控面板还包括在传感器电极和触摸对象之间的保护构件。该保护构件可以由玻璃或透明膜形成。

[0034] 并且,所述内嵌式触控面板还包括在第二基板的背面上的偏振板,并且传感器电极可以附在偏振板的顶面上。

[0035] 根据情况,所述内嵌式触控面板还包括在偏振板上的透明保护膜,并且传感器电极可以通过构图在透明保护膜上形成。

[0036] 应当理解的是,本发明的前述一般描述和后面的详细描述都是示例性和解释性的,并且旨在提供对要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

[0037] 附图被包括在内以提供对本公开的进一步理解,并并入本申请且构成本申请的一部分,附图示出了本公开的实施方式,并且与说明书一起用来解释本公开的原理。在附图中:

[0038] 图 1A 和图 1B 例示的截面分别示出了触摸相关技术的电容式触控面板前后的电场状态。

[0039] 图 2A 和图 2B 分别例示了图 1A 和图 1B 的等效电路。

[0040] 图 3 例示了根据本发明第一优选实施方式的内嵌式触控面板的平面图。

[0041] 图 4 例示了横切图 3 中的线 I-I' 的截面。

[0042] 图 5A 和图 5B 分别例示了在触摸前后根据本发明优选实施方式的内嵌式触控面板的等效电路。

[0043] 图 6 例示了根据本发明优选实施方式的内嵌式触控面板的时序图。

[0044] 图 7 例示了根据本发明第二优选实施方式的内嵌式触控面板的平面图。

[0045] 图 8 例示了横切图 7 中的线 II-II' 的截面。

[0046] 图 9A ~ 图 9F 例示的平面图示出了用于制造根据本发明第一优选实施方式的内嵌式触控面板中的传感器驱动电极的方法步骤。

[0047] 图 10A ~ 图 10F 例示的平面图示出了用于制造根据本发明第一优选实施方式的内

嵌式触控面板中的传感器感测电极的方法步骤。

[0048] 图 11A 和图 11B 分别例示了依据根据本发明优选实施方式的内嵌式触控面板的、应用了三个电极的实验性示例。

[0049] 图 12 例示的曲线图示出了在应用两个电极的情况下触摸前后的电容变化,其中该电容变化来自偏振板的厚度变化。

[0050] 图 13 例示的曲线图示出了根据图 11A 和图 11B 在触摸前后的电容变化,其中该变化来自偏振板的厚度变化。

具体实施方式

[0051] 现在将详细描述本发明的具体实施方式,在附图中示出了这些实施方式的示例。只要可能,贯穿附图将使用相同的标号来表示相同或类似的部件。

[0052] 本发明的内嵌式触控面板具有:在具有多个像素的 TFT 阵列基板的表面设置的传感器驱动电极和传感器感测电极;以及在滤色器阵列基板的背面形成的、与传感器驱动电极和传感器感测电极交叠的传感器电极。即,另外在板上设置传感器电极,以使得在触摸前后传感器驱动电极和传感器感测电极所产生的电容变化更大,从而提高触摸感测的敏感性。尤其是,公共电极或 TFT 阵列线直接用作传感器驱动电极和传感器感测电极,或者通过构图在与公共电极或 TFT 阵列线相同的层上形成传感器驱动电极和传感器感测电极,使得 TFT 阵列包含传感器驱动电极和传感器感测电极,并且可以在不存在任何附加工艺的情况下形成。

[0053] 同时,将包括 TFT 阵列的第一基板称为 TFT 阵列基板,并且将包括黑底层和滤色器层的第二基板称为滤色器阵列基板。

[0054] 将详细地描述本发明的实施方式。

[0055] * 第一实施方式 *

[0056] 图 3 例示了根据本发明第一优选实施方式的内嵌式触控面板的平面图,并且图 4 例示了横切图 3 中的线 I-I' 的截面。

[0057] 参考图 3 和图 4,内嵌式触控面板包括:彼此相对的第一基板 110 和第二基板 120,其中液晶层 150 置于它们之间;第一基板 110 表面的传感器驱动电极 113 和传感器感测电极 114;分别与传感器驱动电极 113 和传感器感测电极 114 连接的传感器驱动线 141 和读出线 142;以及在第二基板 120 的背面上的传感器电极 123。

[0058] 在这个实例中,在集中于传感器电极 123(被定义为 A)的三个位置产生电容,即,传感器驱动电极 113 和传感器电极 123 之间的 C_x ,传感器感测电极 114 和传感器电极 123 之间的 C_y ,以及触摸对象与传感器电极 123 之间的 C_f ,它们之和定义了电容。在触摸前后,这三种电容发生变化,使得能够通过感测所述变化来检测触摸。

[0059] 同时,将第一基板上的公共电极或 TFT 阵列线直接用作传感器驱动电极 113 和传感器感测电极 114,或者通过构图在与公共电极或 TFT 阵列线相同的层上形成传感器驱动电极 113 和传感器感测电极 114,使得第一基板 110 包含传感器驱动电极和传感器感测电极而无需提供额外的层,使得能够防止步骤或成本的任何增加。

[0060] TFT 阵列包括:彼此交叉以限定像素区的选通线(参见图 9A 和图 10A 中的 171)和数据线(参见图 9D 和图 10D 中的 153);在像素区的像素电极 112;各自连接到选通线和数

据线以驱动像素电极的像素薄膜晶体管（参见图 9F 和图 10F 中的 TFT）；以及像素，该像素与像素电极 112 交叠，以具有通过构图而被分割的公共电极。

[0061] 例如，附图例示了使用例如像素电极 112 和公共电极之间的边际场的结构，其中，公共电极被构图以将该公共电极分割成传感器驱动电极 113 和传感器感测电极 114。通过对透明导电膜进行构图来形成彼此间隔开的传感器电极 113 和传感器感测电极 114。

[0062] 并且，分别与传感器驱动电极 113 和传感器感测电极 114 连接的传感器驱动线 141 和读出线 142 被布置成彼此交叉。传感器驱动线 141 在与选通线相同的层上，并且读出线 142 在与数据线相同的线上。

[0063] 传感器驱动线 141 连接到传感器驱动驱动器（未示出），以与选通线一起被连续地驱动，并且读出线 142 连接到读出驱动器（未示出），用以检测感测信号。在这种情况下，读出线 142 检测由传感器电极 123 和触摸对象之间的传感器电容 C_f 、在传感器电极 123 与传感器驱动电极 142 之间形成的第一电容 C_x 以及在传感器电极 123 与传感器感测电极 143 之间形成的第二电容 C_y 的耦合电容引起的电压变化量或电荷变化量。

[0064] 同时，传感器驱动线 141 可以用作选通线。

[0065] 在内嵌式触控面板中，岛状的传感器电极 123 在不施加单独的电压的情况下保持在浮置状态 (floated state)。

[0066] 同时，传感器驱动电极 113 和传感器感测电极 114（它们是通过构图而被分割的公共电极）中的每一个可以被布置成与多个像素相匹配。在这个实例中，传感器驱动电极 113 和传感器感测电极 114 在相同的方向上彼此间隔开地延伸，并且传感器电极 123 成岛状，其为一个传感器感测电极 114 以及所述一个传感器感测电极 114 两侧的各传感器驱动电极 113 的一部分交叠。

[0067] 根据情况，传感器电极 123 可以成岛状，其为一个传感器驱动电极 113 以及所述一个传感器驱动电极 113 两侧的各传感器感测电极 114 的一部分交叠。

[0068] 传感器电极 123 占据的区域被形成为与在显示面板的像素处形成的触摸传感器单元相匹配。这与对应于多个像素的触摸区域相匹配，并且有规律地布置。

[0069] 为了在驱动显示器时平滑地形成平面内场 (in-plane field)，传感器驱动电极 113 和传感器感测电极 114 可以在各个板中具有多个平行的缝隙（参见图 9F 和图 10F）。

[0070] 形成在第一基板 110 上的有：形成在选通线 / 传感器驱动器线 141 上的栅绝缘膜 111，形成在栅绝缘膜 111 上的数据线 153 / 读出线 142，以及覆盖数据线 153 / 读出线 142 和像素电极 112 的保护膜 116。

[0071] 在保护膜 116 和在传感器驱动线 141 和传感器驱动电极 113 之间的栅绝缘膜 111 二者的每一个中形成有第一接触孔 161。并且，在保护膜 116 和在读出线 142 和传感器感测电极 114 之间的栅绝缘膜 111 二者的每一个中形成有第二接触孔 162。

[0072] 第一接触孔 161 和第二接触孔 162 的布置可以随着传感器驱动电极和传感器感测电极的层和组合而变化。并且，第一接触孔 161 和第二接触孔 162 是为了与金属接触而设置，以降低传感器驱动电极和传感器感测电极的电阻。

[0073] 同时，在所示的实施方式中，用边际场模式驱动显示器，在该模式中，被分割成传感器驱动电极和传感器感测电极的公共电极覆盖像素电极，但并不限于以上内容。可以用 IPS（平面内转换）模式来驱动显示器。在 IPS 模式中，交替地设置像素电极和公共电极，并

且可以将像素电极和公共电极用作传感器驱动电极和传感器感测电极。

[0074] 传感器驱动电极 113 和传感器感测电极 114 以区分触摸感测和显示器驱动的方式进行驱动。在显示器驱动中,施加公共电压,而在触摸感测中,分割的传感器驱动电极 113 和传感器感测电极 114 因而执行区分驱动电压的施加以及传递感测电压。

[0075] 本发明的内嵌式触控面板具有触摸传感器,其在显示面板中具有触摸感测功能,其中,触摸传感器具有用于感测第二基板 120 的背面上的传感器电极 123 和显示面板中的像素之间的电容变化以及传感器电极 123 和传感器电极 123 上方的触摸对象(未示出)之间的电容变化 ΔC_m ,并输出感测信号的功能。

[0076] 虽然未示出,但是第二基板 120 还在其表面包括黑底层和滤色器层。并且,为了保持液晶层 150 的厚度,还可以在第二基板 120 和第一基板 110 之间提供列垫片(未示出)。

[0077] 并且,在偏振板 121 上方,在第二基板 120 的背面上形成传感器电极 123。

[0078] 优选地,为了保护偏振板 121,在额外地将透明保护膜 122 附到偏振板 121 上之后,对透明保护膜 121 进行构图,以形成传感器电极 123。

[0079] 并且,在传感器电极 123 的顶面和触摸对象之间,可以附加地设置保护构件 130。保护构件 130 可以是一片玻璃(例如钢化玻璃)或透明膜。保护构件 130 可以从以下材料中进行选择:该材料具有足以保护显示面板免受用户无休止触摸的足够寿命以及不影响图像从下方显示的良好透光度。

[0080] 图 5A 和图 5B 分别例示了在触摸前后根据本发明优选实施方式的内嵌式触控面板的等效电路,并且图 6 例示了根据本发明优选实施方式的内嵌式触控面板的时序图。

[0081] 参考图 5A,如果假定传感器电极 123 是节点 A,则在触摸前,内嵌式触控面板具有在节点 A 和传感器驱动电极之间形成的电容 C_x ,以及节点 A 和传感器感测电极之间的 C_y 。传感器驱动电极与与其交叠的传感器驱动线接触,并且传感器感测电极与与其交叠的读出线接触。

[0082] 并且,参考图 5B,在触摸时,在触摸对象(例如,手指)和节点 A 之间形成电容 C_y 。

[0083] 参考图 6,如果施加传感器驱动电压,则由于 C_x 和 C_y 的耦合电容,在连接到传感器感测电极的读出线感测到节点 A 的电压变化。在进行触摸时,由于在节点 A 和传感器电极 123 之间形成传感器电容 C_f ,所以如果施加传感器驱动电压,则传感器电容 C_f 将降低节点 A 的电压,使得能够通过感测传感器电容的降低来定位触摸位置。

[0084] 参考图 5A 和图 5B 的等效电路,如果将传感器驱动电压施加到传感器驱动线,则在触摸前后可以通过以下等式来获得感应到读出线的电荷的量。其中, V_{s1} 表示施加到传感器驱动线的低电压,并且 V_{sh} 表示施加到传感器驱动线的高电压。

[0085] 即,在触摸前,如等式 1 所示的,电荷量被确定为传感器电极和像素的电容之和。

$$[0086] \quad Q_{No_touch} = \frac{C_x C_y}{(C_x + C_y)} (V_{sh} - V_{sl}) \quad (1)$$

[0087] 并且,触摸之后,由于另外形成了传感器电极和触摸对象之间的传感器电容 C_f ,电荷量可以按照以下等式 2。

$$[0088] \quad Q_{Touch} = \frac{C_x C_y}{(C_x + C_y + C_f)} (V_{sh} - V_{sl}) \quad (2)$$

[0089] 因此,根据以下等式 3 来确定触摸前后的电容变化。

$$[0090] \quad \Delta Q = \frac{C_x C_y C_F}{(C_x + C_y)(C_x + C_y + C_F)} (V_{sh} - V_{sl}) \quad (3)$$

[0091] 如果 C_x 和 C_y 被设计为相等, 并且触摸对象和读出线或传感器驱动线之间的电容是 C_0 (自电容), 则电容变化具有以下等式 4。

$$[0092] \quad \Delta C = \frac{C_x C_y C_F}{(C_x + C_y)(C_x + C_y + C_F)} = \frac{1}{2C_0} \quad (4)$$

[0093] 可以知道, 由于在触摸时电容变化量变化到自电容的一半, 所以该结果适合于改善触摸敏感性以及降低噪声。

[0094] 即, 鉴于本发明的内嵌式触控面板中的电路, 在第一基板 (TFT 阵列基板) 上形成多个传感器驱动线, 将多个读出线形成为与传感器驱动线交叉, 在传感器驱动线和读出线的各个交叉部分形成传感器电极, 在传感器驱动线 (或传感器驱动电极) 和传感器电极之间形成绝缘膜以形成第一电容 C_x , 并且在读出线 (传感器感测电极) 和传感器电极之间设置绝缘膜, 以形成第二电容 C_y 。

[0095] 并且, 另外向传感器电极 123 的顶面提供保护构件 130, 以在传感器电极 123 和触摸对象之间形成感测电容。

[0096] 一种用于驱动本发明的内嵌式触控面板的方法如下。

[0097] 从上面或下面开始连续地将传感器驱动信号施加到多个传感器驱动线。在供应传感器驱动信号时, 通过连接到读出线的读出驱动器来读入由第一电容 C_x 、传感器电容 C_f 和第二电容 C_y 的耦合电容引起的电压变化或电荷量变化, 以检测是否进行了触摸以及触摸位置。

[0098] * 第二实施方式 *

[0099] 图 7 示出了根据本发明第二优选实施方式的内嵌式触控面板的平面图, 并且图 8 示出了横切图 7 中 II-II' 线的截面。

[0100] 参考图 7 和图 8, 内嵌式触控面板包括被布置成彼此交叉的传感器驱动线 211 和读出线 241, 以及以传感器驱动线 211 为边界被分割的、仅连接到读出线 241 的传感器感测电极 215。在这种情况下, 通过用构图来分割与像素电极 213 形成边际场的公共电极来形成传感器感测电极 215, 并且没有形成单独的传感器驱动电极。即, 传感器驱动线 211 还用作传感器驱动电极。

[0101] 与前面描述的第一实施方式类似的是, 在显示器驱动时, 传感器感测电极 215 具有施加到其上的公共电压, 并且在触摸驱动时, 交叠作为一个传感器电极的传感器感测电极 215 具有每次施加到其上的脉冲电压, 使得在读出线 241 感知感测信号。

[0102] 在这个实例中, 如果传感器驱动线 211 是选通线, 则在触摸感测时, 选通线具有施加到其上的栅极低电压 V_{gl} 。

[0103] 同时, 形成传感器电极 223, 以与传感器驱动线 211 交叉, 各个传感器电极成岛状, 其中传感器电极 223 与一个中心传感器感测电极 215 的整个宽度以及与所述一个中心传感器感测电极 213 相邻的各个传感器感测电极 215 的宽度的一部分交叠。即, 传感器电极 223 在未被施加任何电压的情况下处于浮置状态。

[0104] 第一基板 210 上的传感器驱动线 211 和像素电极 213 之间的绝缘膜 212 可以是之前描述的栅绝缘膜。

[0105] 并且,在像素电极 213 和传感器感测电极 215 之间形成有保护膜 214。

[0106] 同时,未解释的第二基板 220、偏振板 221、保护膜 222 和保护构件 230 与第一实施方式相同,将省略对它们的描述。

[0107] 将描述用于制造根据本发明优选实施方式的内嵌式触控面板的方法。虽然将以第一实施方式的内嵌式触控面板为例来描述该方法,但是通过改变传感器驱动电极和传感器感测电极的布置,也可以应用其它实施方式的内嵌式触控面板。

[0108] 图 9A ~ 图 9F 例示的平面图示出了用于制造根据本发明第一优选实施方式的内嵌式触控面板中的传感器驱动电极的方法步骤,并且图 10A ~ 图 10F 例示的平面图示出了用于制造根据本发明第一优选实施方式的内嵌式触控面板的传感器感测电极的方法步骤。

[0109] 参考图 9A 和图 10A,在第一基板上对金属进行构图,以形成多个在一个方向上延伸的选通线 171 和传感器驱动线 141。选通线 171 具有从其凸出的栅极 171a,并且传感器驱动线 141 具有从其凸出的传感器驱动接触电极 141a。

[0110] 然后,在整个表面上形成栅绝缘膜 111。

[0111] 参考图 9B 和图 10B,对半导体层进行构图,以形成与栅极 171a 交叠的半导体层图案 151。

[0112] 参考图 9C 和图 10C,在栅绝缘膜 111 上对透明导电膜进行构图,以在像素区形成像素电极 152。

[0113] 参考图 9D 和图 10D,在包括像素电极 152 的栅绝缘膜 111 上沉积金属,并对金属进行构图,以形成与选通线交叉以限定像素区的数据线 153 以及与数据线 153 平行的读出线 142。在这个实例中,数据线 153 被凸出为与栅极 171a 交叠,以形成“C”型的源极 152a 和与源极 152a 以及数据线 153 和读出线 142 间隔开的漏极 153b。

[0114] 在这个实例中,使数据线与选通线交叉以限定单元像素,并且针对一组像素形成读出线 142。读出线 142 具有从其一侧凸出的读出线接触电极 142a。

[0115] 然后,在栅绝缘膜 111 的包括数据线 153 和读出线 142 的整个表面上形成保护膜 116。

[0116] 参考图 9E 和图 10E,对保护膜 116 和栅绝缘膜 111 进行构图,以形成使传感器驱动接触电极 141a 露出的第一接触孔 161 以及使传感器感测接触电极 142a 露出的第二接触孔 162。在这个实例中,如图 10E 中所示,通过只对保护膜 116 进行构图来限定第二接触孔 162,并且通过构图限定第一接触孔 161,以露出穿过保护膜 116 和栅绝缘膜 111 的传感器驱动线 141。

[0117] 然后,在整个表面上沉积透明导电膜和并对透明导电膜进行构图,以形成通过图 9F 所示的第一接触孔 161 与传感器驱动接触电极 141a 连接的传感器驱动电极 113,以及通过图 10F 所示的第二接触孔 162 与读出接触电极 142a 连接的传感器感测电极 114。

[0118] 在这个实例中,传感器驱动电极 113 和传感器感测电极 114 可以在像素中具有多个缝隙。

[0119] 同时,利用上述步骤,形成了像素薄膜晶体管 TFT(参见图 9F 和图 10F),其包括针对选通线 171 和数据线 153 的交叉部分处的各个像素而形成的栅极 171a、半导体层图案 151、源极 153a 和漏极 153b。

[0120] 将参考下面的实验来讨论本发明的内嵌式触控面板所改善的电容变化。

[0121] 图 11A 和图 11B 分别例示了依据根据本发明优选实施方式的内嵌式触控面板的、应用了三个电极的实验性示例。为了方便起见,在实验中简化了显示面板中的液晶层和阵列。

[0122] 参考图 11A,在简化结构中,本发明的内嵌式触控面板具有:布置在玻璃基板 GLS 1000 上的传感器驱动电极 113 和传感器感测电极 114,以及偏振板 POL 上与传感器驱动电极 113 和传感器感测电极 114 交叠的传感器电极 123。并且,保护构件 PT 被布置成覆盖传感器电极 123。

[0123] 在这个实例中,虽然选择触摸对象 180 具有 5mm 的宽度,以及偏振板 POL 具有 0.22mm 的厚度,但是大小并不限于这些。

[0124] 虽然如图 11A 所示传感器电极 123 在触摸前保持在浮置状态,但是如果假定传感器电极 123 是节点 A,则与触摸之前的时刻相比,由于触摸对象 180 在触摸时刻如图 11B 所示充当接地源,所以节点 A 处的电容降低。

[0125] 这将参考曲线图来讨论。

[0126] 图 12 例示的曲线图示出了在应用两个电极的情况下由于偏振板厚度变化引起的触摸前后的电容变化。

[0127] 在应用两个电极的情况下,在玻璃基板上将传感器驱动电极和传感器感测电极布置成彼此相邻,并且将偏振板布置成覆盖传感器驱动电极和传感器感测电极。

[0128] 在这种情况下,偏振板上的触摸对象在触摸时刻充当接地源。

[0129] 参考图 12,示出了一种趋势,其中触摸前后的电容差随着偏振板的厚度逐渐降低,其中,可以知道,在初始的 0.2mm ~ 0.7mm 的部分中, $\Delta\mu$ 从 2.8pF 降低到 2.0pF,并且在偏振板的厚度比 0.7mm 厚时, $\Delta\mu$ 基本上是 2.0pF。这意味着,如果具有触摸传感器(具有两个电极)的显示面板的偏振板的厚度比 0.7mm 厚,则很难获得比 2.0pF 更大的电容差。即,如果将传感器驱动电极和传感器感测电极设置为如同内嵌式结构一样实际上用作 TFT 阵列基板中的触摸传感器的两个电极,并且如果考虑置于触摸对象和触摸传感器之间的至少玻璃基板和偏振板的厚度之和比 0.5mm 厚,则触摸前后很难提供大于 2.0pF 的电容差。

[0130] 图 13 例示的曲线图示出了由于根据图 11A 和图 11B 的偏振板厚度变化引起的触摸前后的电容变化。

[0131] 本发明的内嵌式触控面板在触摸前后具有如图 11A 和图 11B 所示的结构。在这种情况下,在触摸对象 180 与传感器驱动电极 113 和传感器感测电极 114 之间,保护构件 PT、传感器电极 123 和偏振板的厚度之和为 t_2 。

[0132] 在这种情况下,该曲线图示出了当厚度 t_2 从 0.4mm 增加到 0.9mm 时由厚度 t_2 引起的电容差 $\Delta\mu$ 以负斜率线性减少。在这种情况下,即使在厚度 t_2 内提供超过 0.5mm 厚度的玻璃基板和偏振板的情况下,由于从 3.5pF 到 2.2pF 的电容变化示出了,可以知道,与两个电极结构相比,本发明的内嵌式触控面板显示了足够的电容差,从而允许预期比之前更准确的触摸感测。

[0133] 本发明的内嵌式触控面板具有多个形成在 TFT 阵列基板上的传感器驱动线、多个被形成为与传感器驱动线交叉的读出线、形成在传感器驱动线和读出线的各个交叉部分处的传感器电极、形成在传感器驱动线(或传感器驱动电极)和传感器电极之间的用于形成第一电容的绝缘膜、以及设置在读出线(或传感器感测电极)和传感器电极之间的用于形

成第二电容的绝缘膜。

[0134] 并且,另外向传感器电极的顶面提供有绝缘体,用以在传感器电极和触摸对象之间形成感测电容。

[0135] 将传感器驱动信号施加到多个传感器驱动线。在供应传感器驱动信号时,通过连接到读出线的读出驱动器来读入由第一电容、传感器电容和第二电容的耦合电容引起的电压变化或电荷量变化,以检测是否进行了触摸以及触摸位置。

[0136] 如已经描述的,本发明的内嵌式触控面板具有以下优点。

[0137] 首先,形成与传感器驱动电极(第一公共电极)和传感器感测电极(第二公共电极)交叠的平板型传感器电极允许在触摸时具有较大的电容变化,从而提供良好的触摸敏感性。

[0138] 第二,实际上将公共电极或线用作传感器驱动电极和传感器感测电极允许通过使用 IPS 式显示面板(其使用一般的平面内模式或边缘场模式)的生产线来制造本发明的内嵌式触控面板,而无需向显示面板增加制造步骤。

[0139] 第三,由于不需要额外的步骤,使得能够不增加一般平面内模式或边缘场模式所需要的掩膜的数量,所以可以实现低制造成本。

[0140] 第四,即使在传感器驱动电极/传感器感测电极与传感器电极之间发生未对准,由于传感器电极与传感器驱动电极/传感器感测电极之间的交叠固定在传感器电极区域内,使得未对准不会很大地影响电容变化和敏感性,所以可以制造具有统一质量的触摸传感器。

[0141] 第五,利用自电容类型,可获得多触摸。

[0142] 对本领域技术人员将明显的是,可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下在本发明中进行各种修改和变型。从而,如果对本发明的修改或变型落入所附权利要求及其等同形式的范围内,则本发明意在涵盖这些修改或变型。

[0143] 本申请要求于 2011 年 4 月 27 日提交的韩国专利申请 No. 10-2011-0039663 的权益,该韩国专利申请的内容通过引用的方式合并于此,如同在本文中进行了完整的阐述。

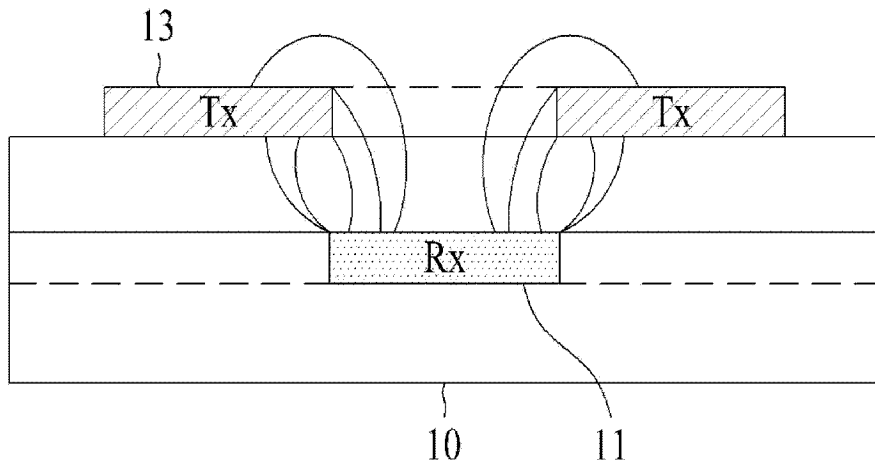


图 1A

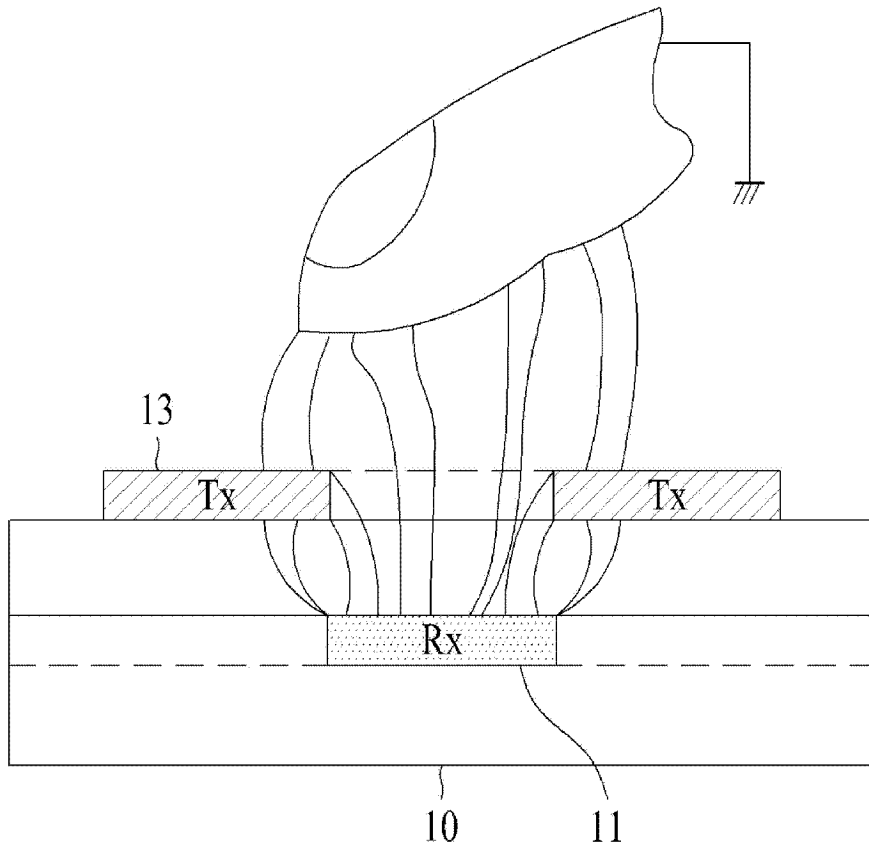


图 1B

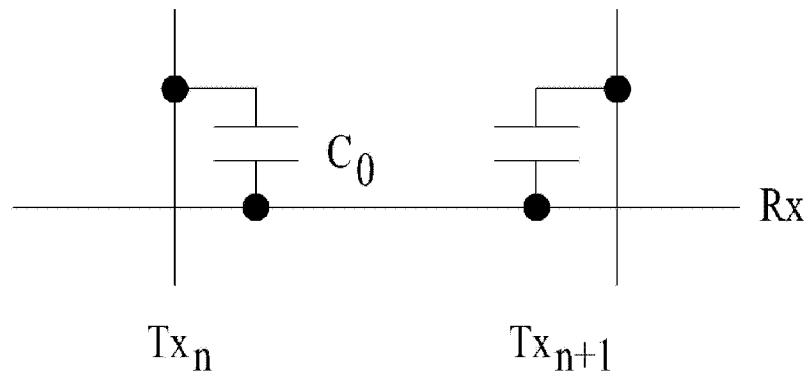


图 2A

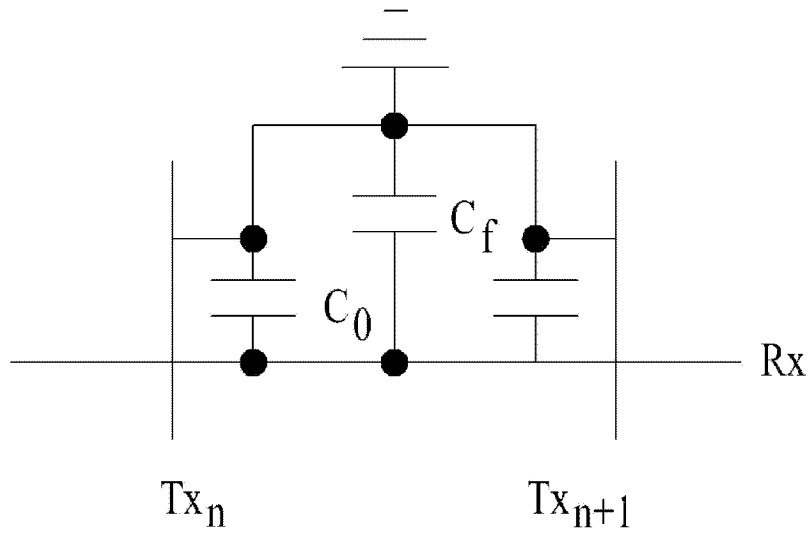


图 2B

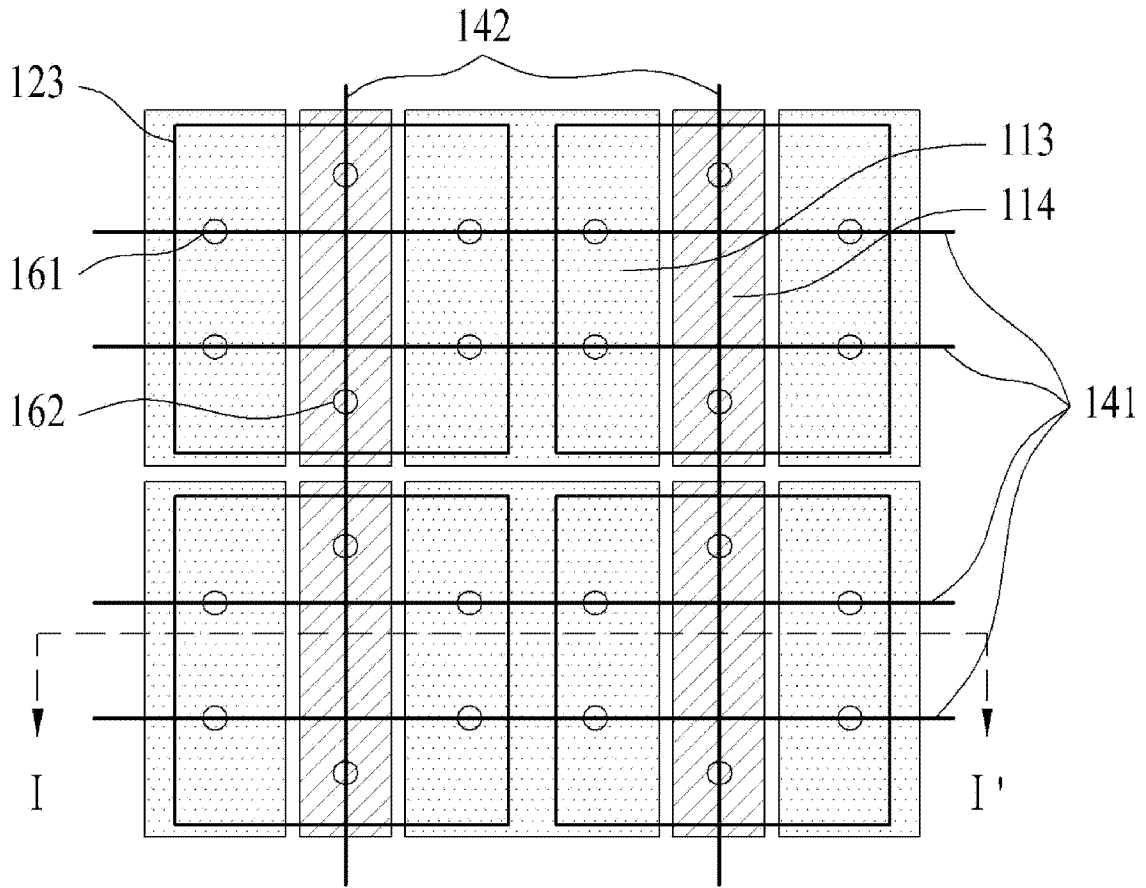


图 3

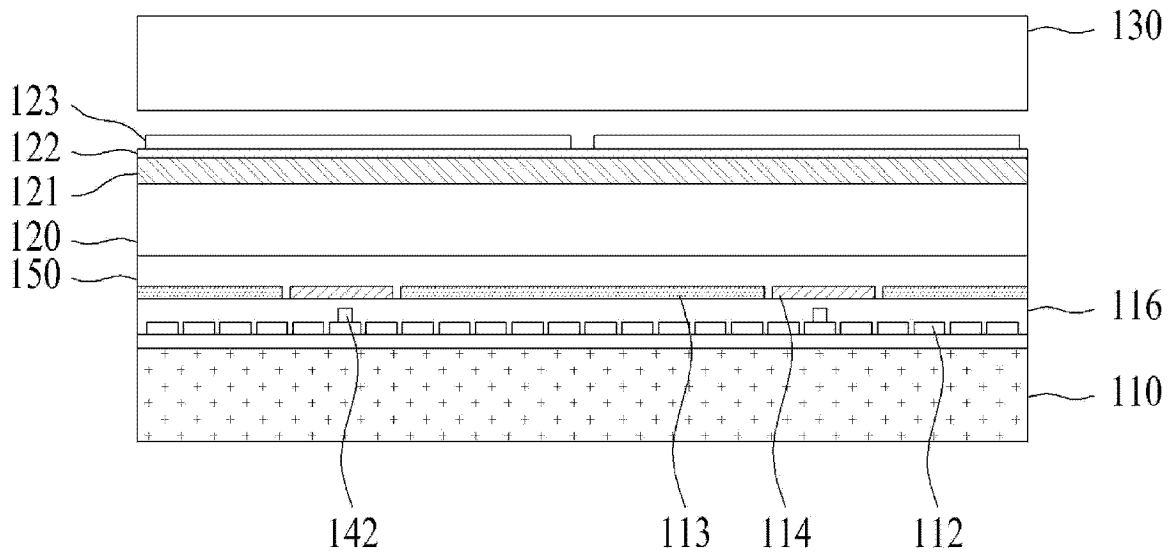


图 4

传感器感测电极

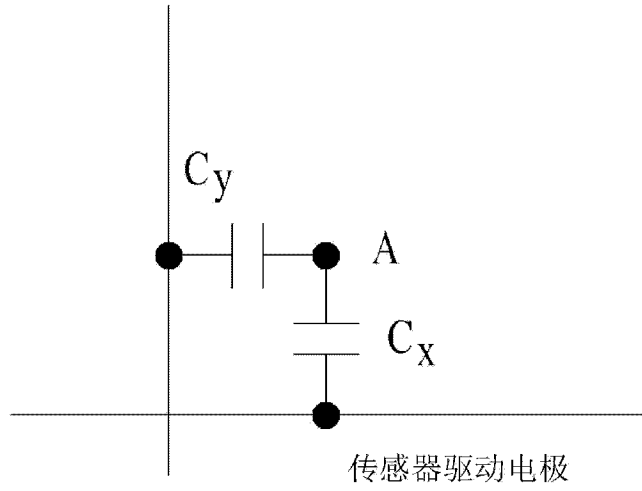


图 5A

传感器感测电极

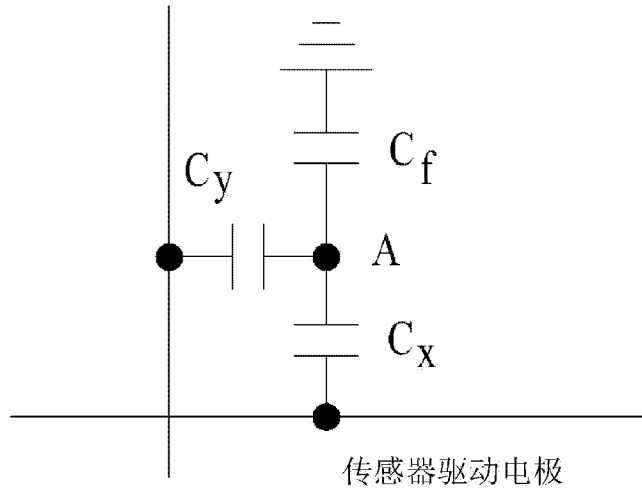


图 5B

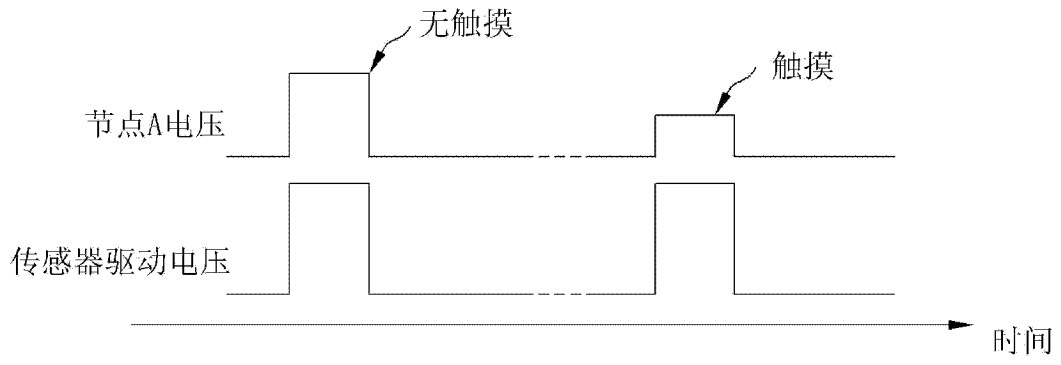


图 6

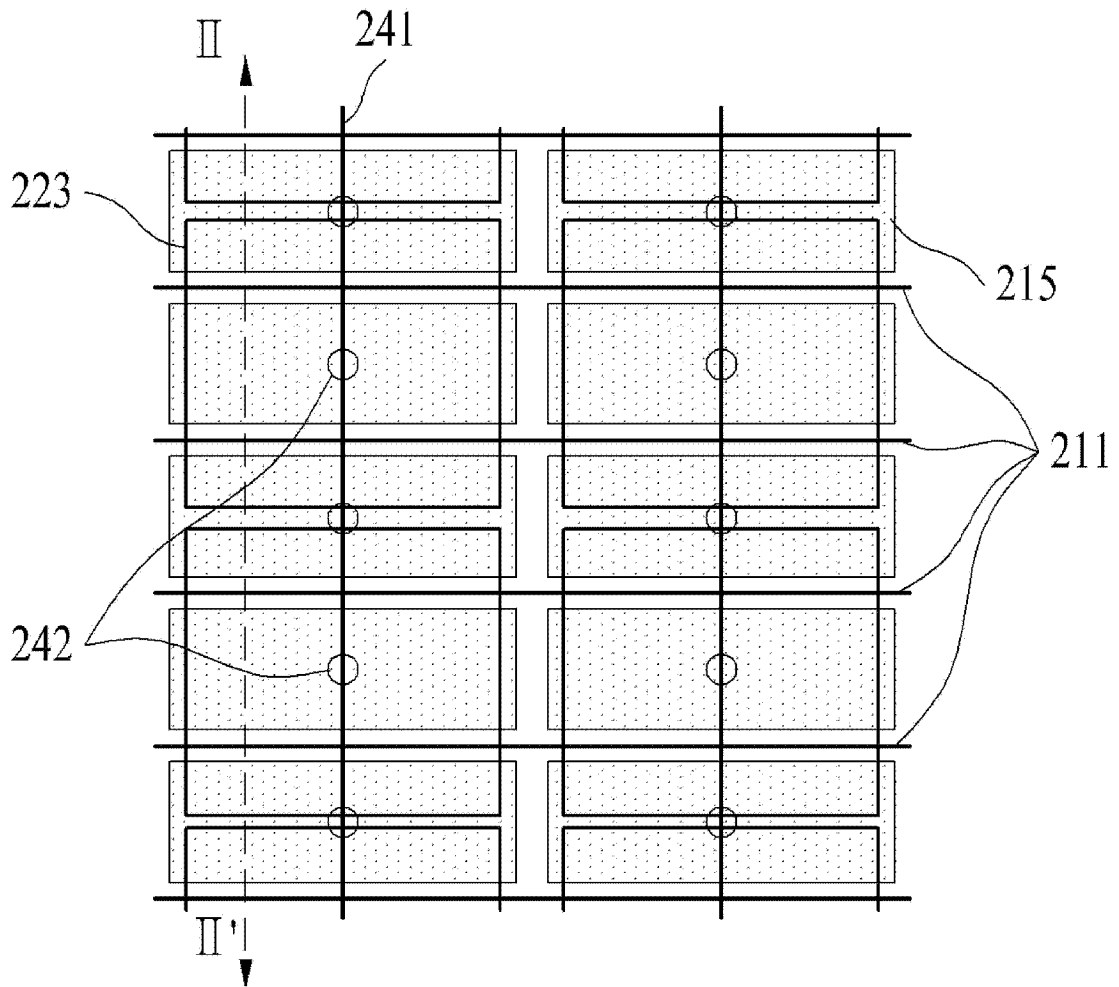


图 7

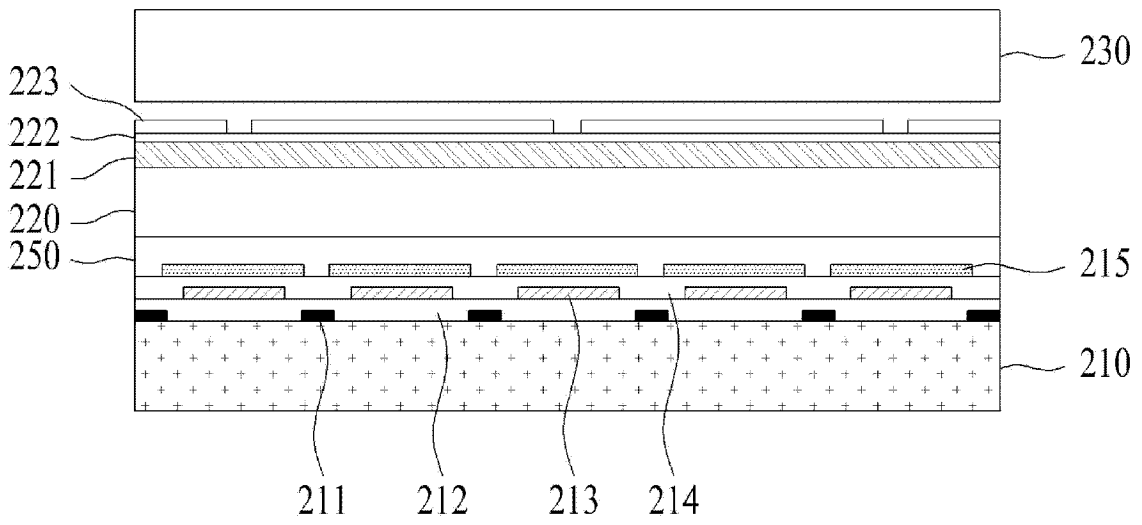


图 8

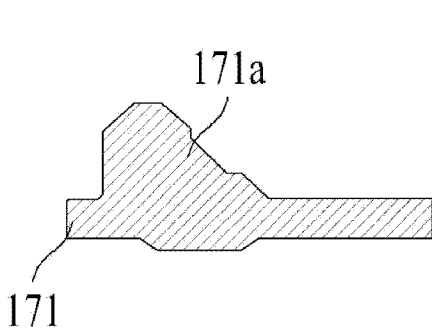
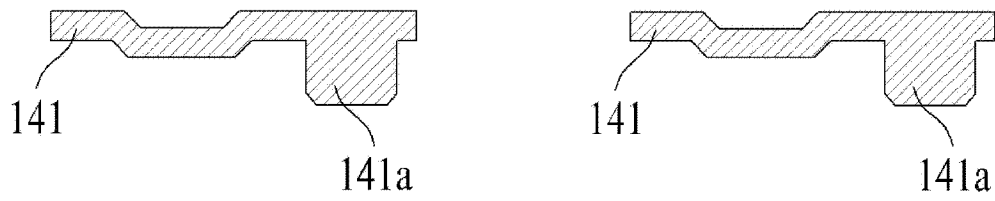


图 9A

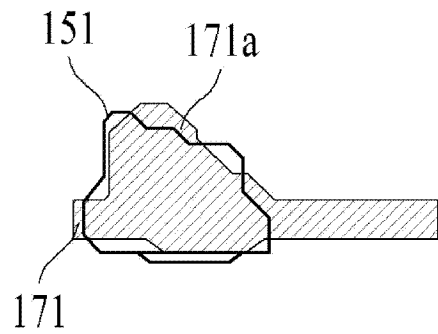


图 9B

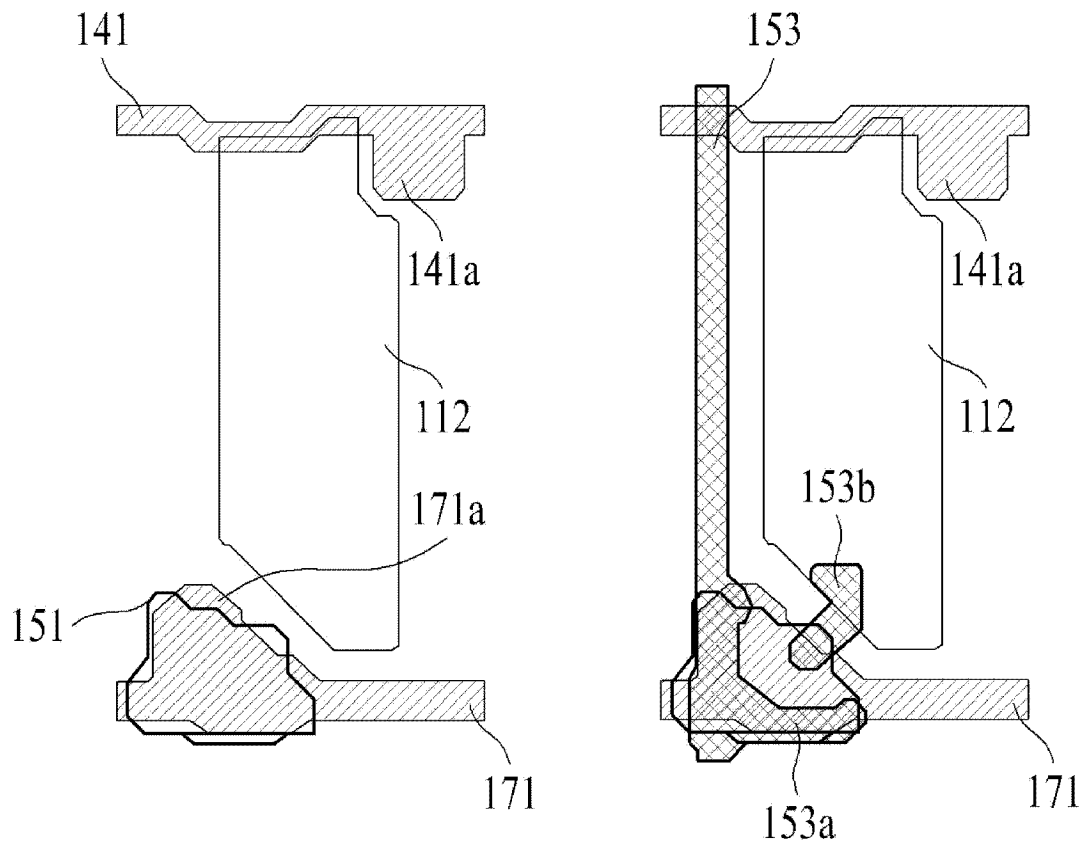


图 9C

图 9D

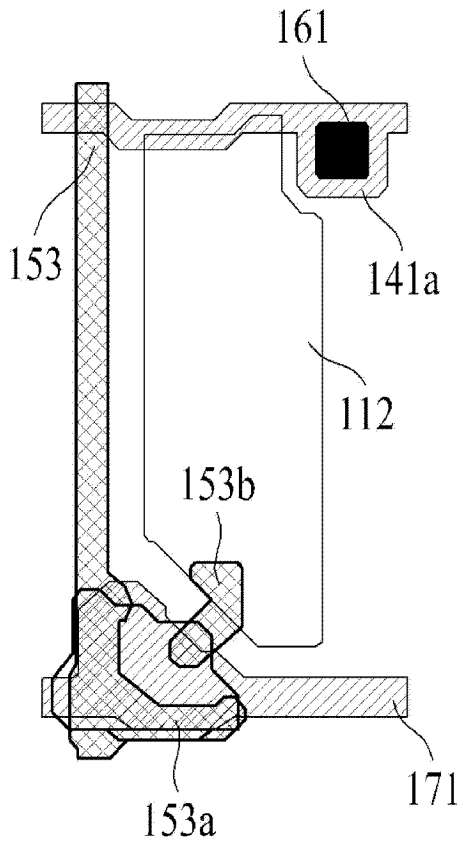


图 9E

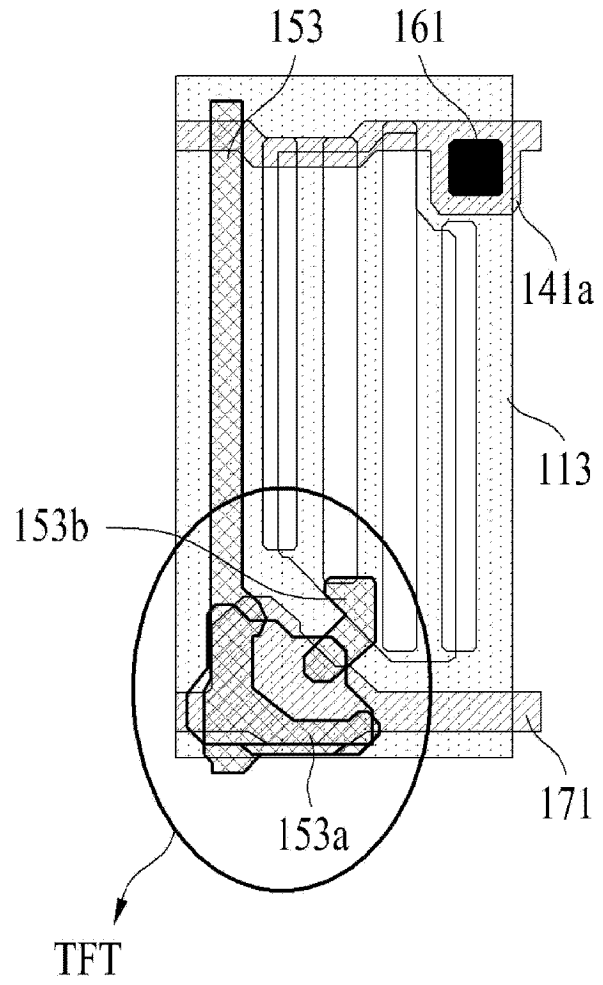


图 9F

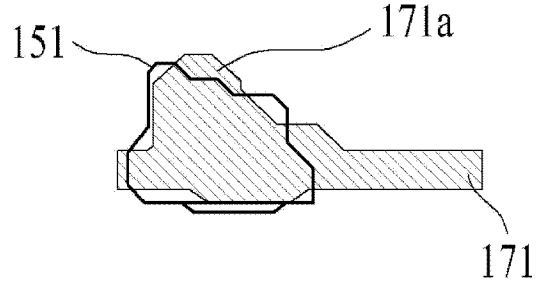
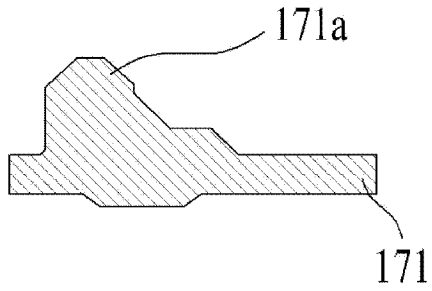
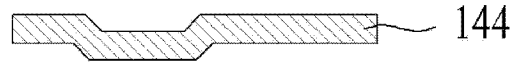
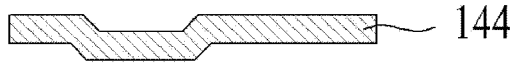


图 10A

图 10B

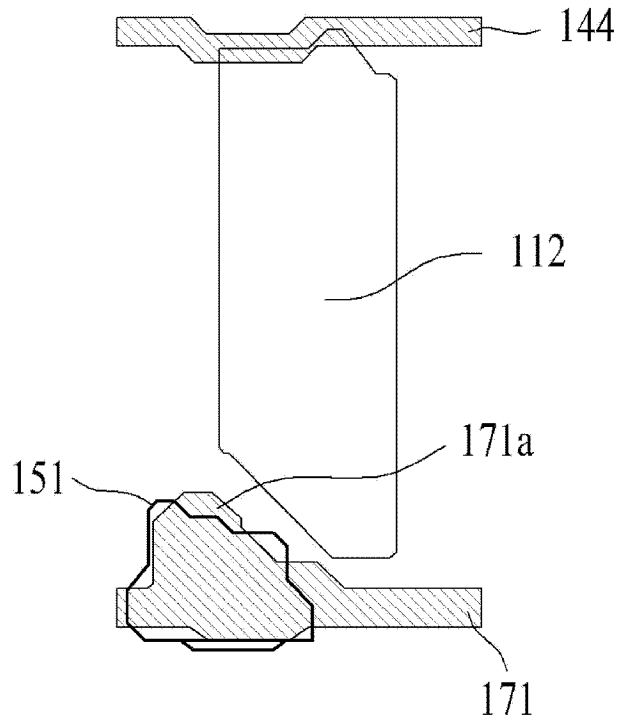


图 10C

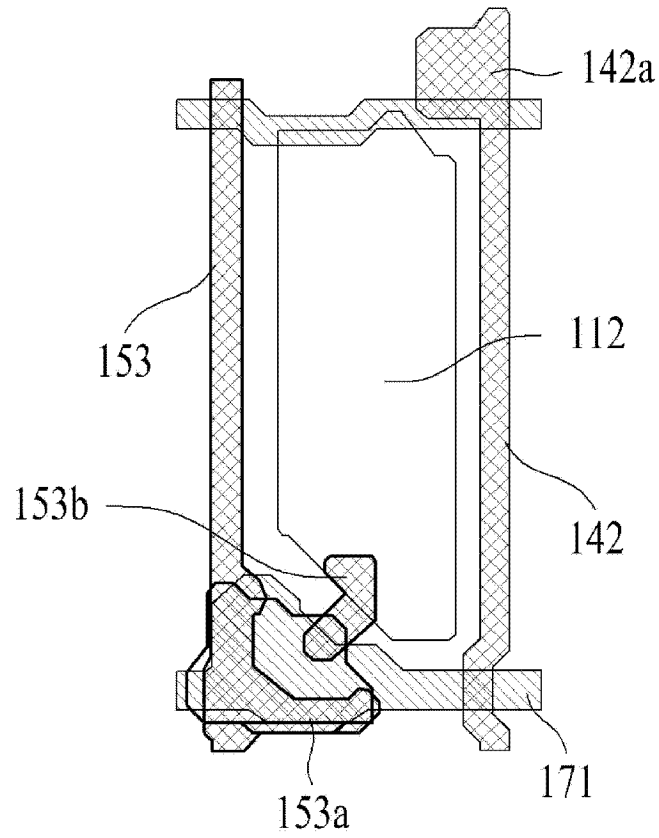


图 10D

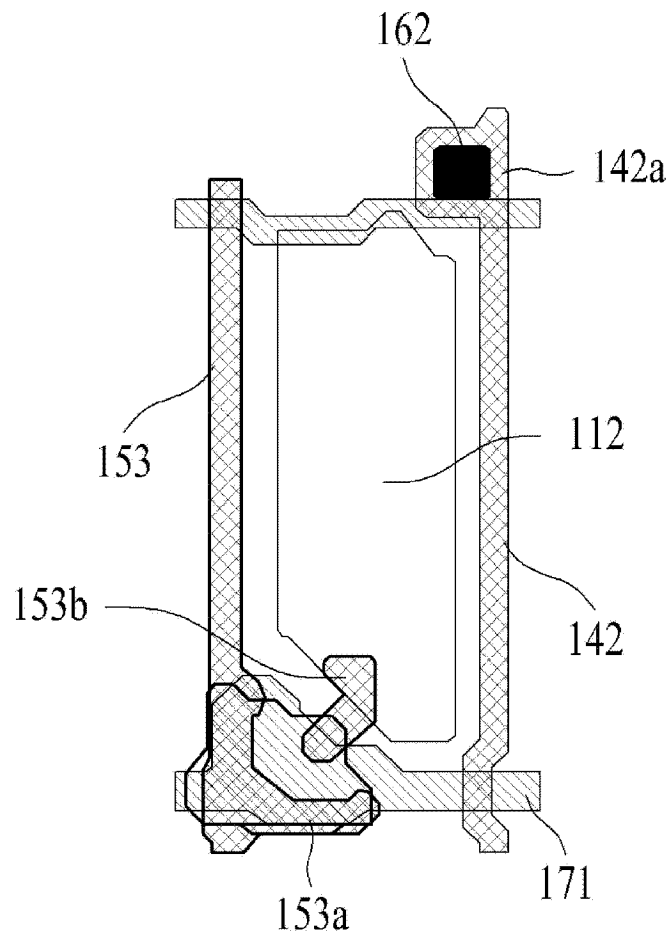


图 10E

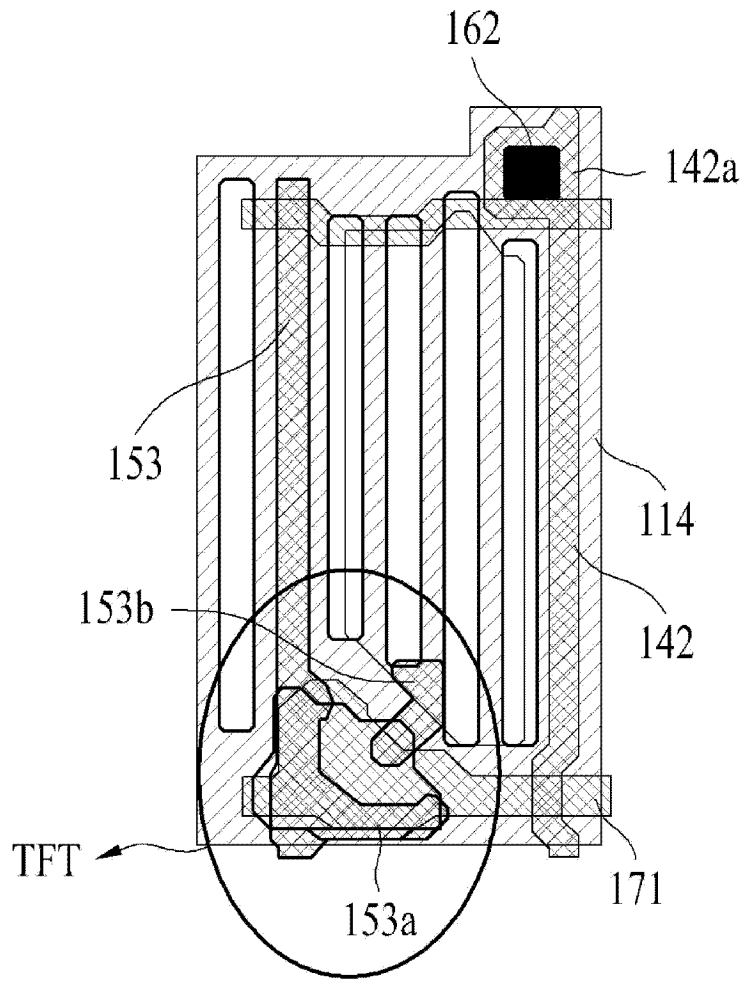


图 10F

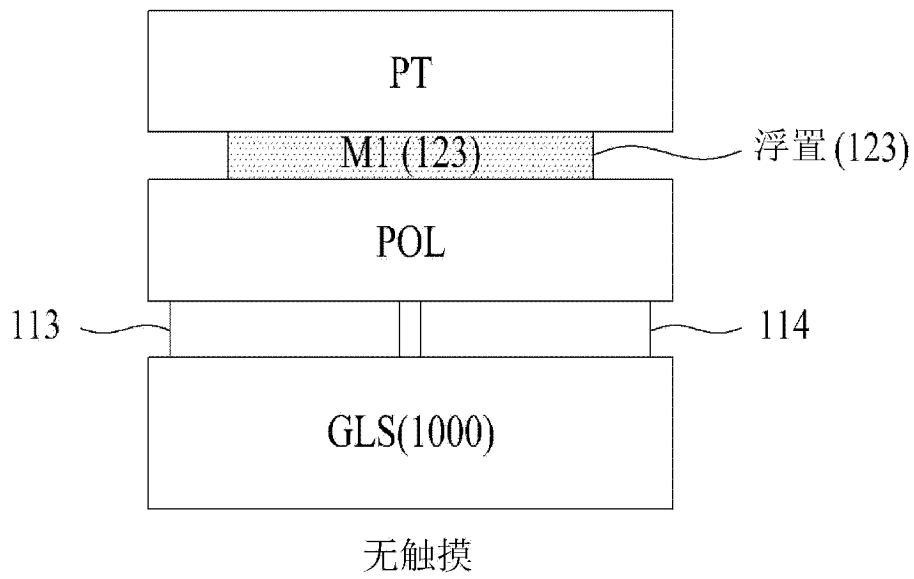


图 11A

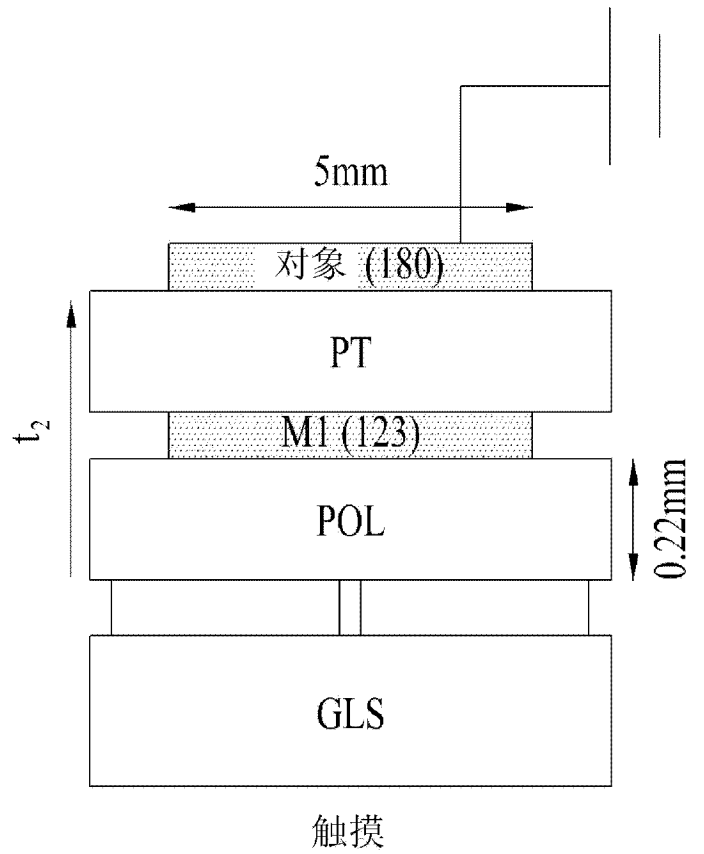


图 11B

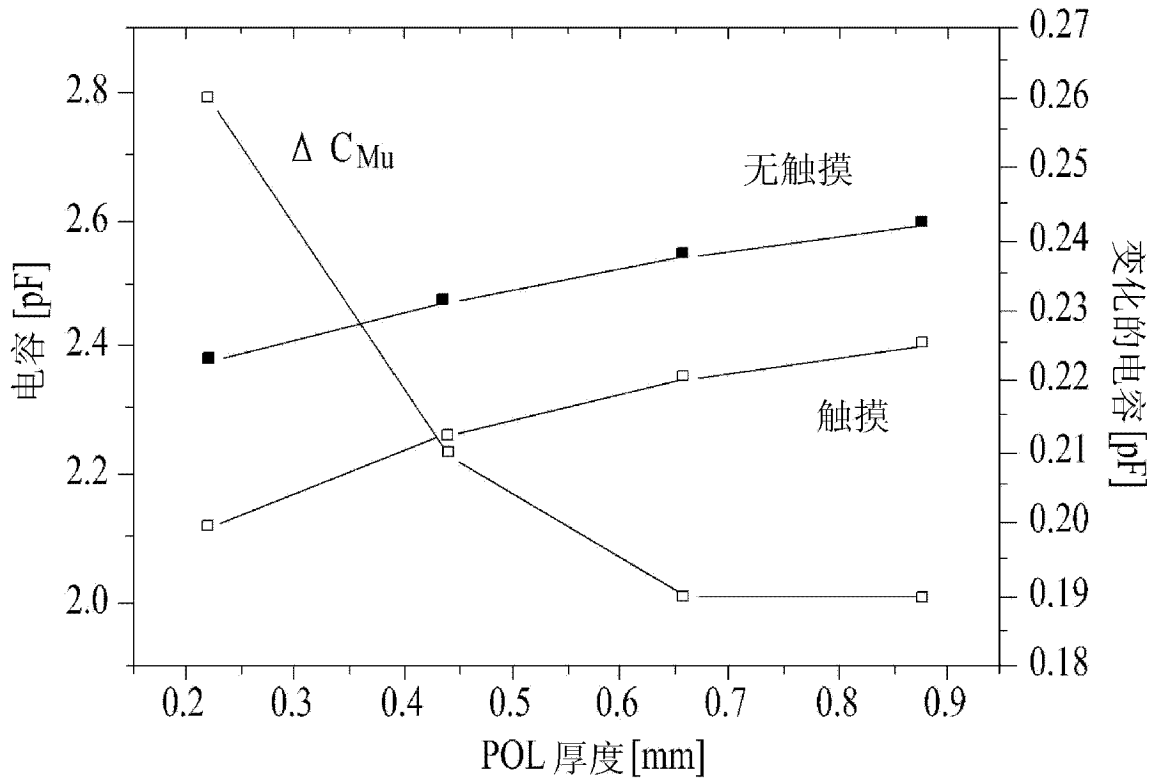


图 12

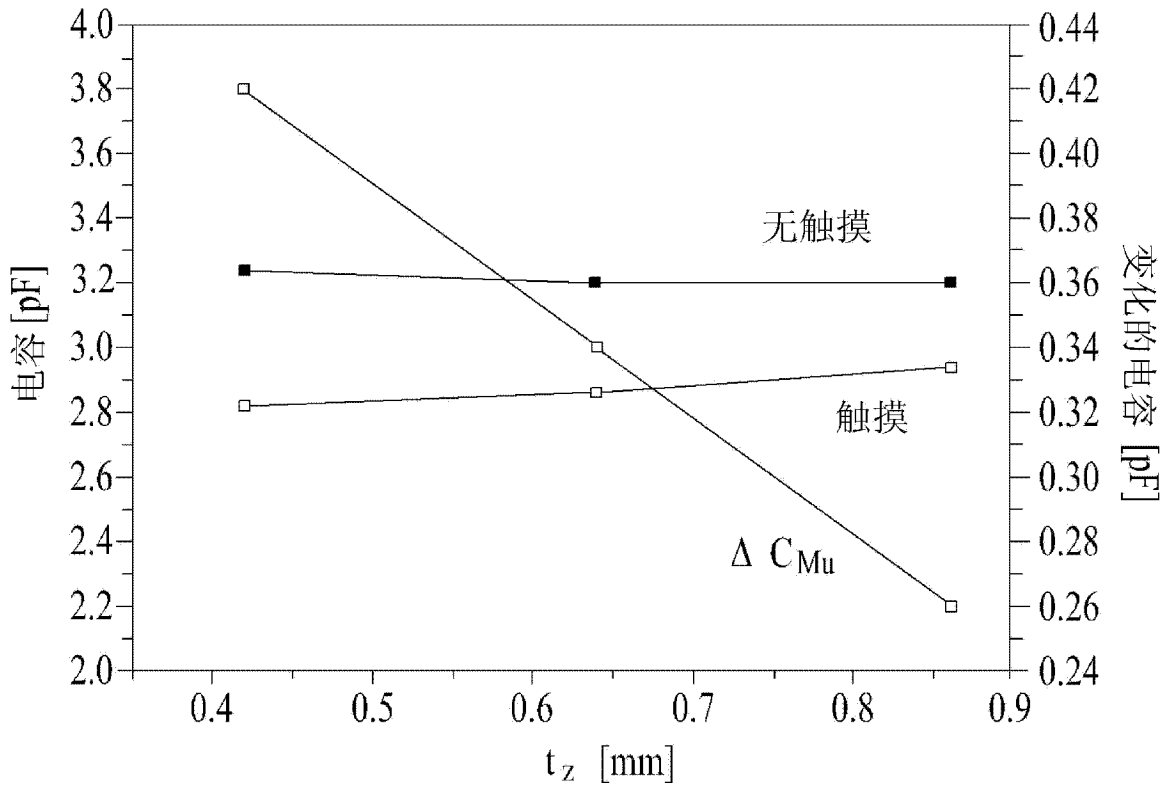


图 13