



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105278134 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 27

(21) 申请号 201510708499. 6

(22) 申请日 2015. 10. 27

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路1号

(72) 发明人 刘贵文 苏丁茂 陈善康 陈昭全
杜宗谚 萧舜仁 陈志成 温翌茜

(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.

G02F 1/133(2006. 01)

G06F 3/041(2006. 01)

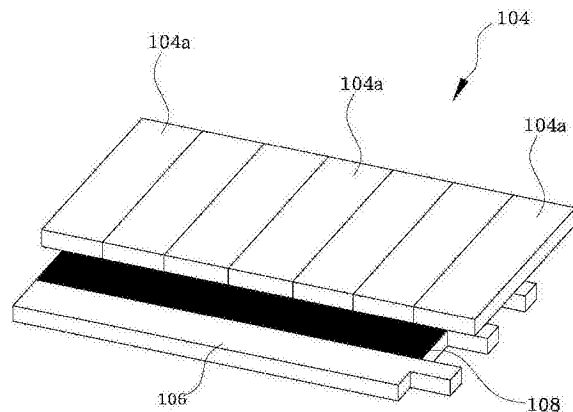
权利要求书1页 说明书5页 附图10页

(54) 发明名称

一种触控显示器的像素电路及其实现方法

(57) 摘要

本发明提供了一种触控显示器的像素电路及其实现方法。该像素电路包括：一薄膜晶体管，其栅极耦接至一扫描线，其源极耦接至一数据线；一液晶电容，其一端耦接至薄膜晶体管的漏极，另一端耦接至一共通电极层；一像素存储电容，与液晶电容并联连接；以及一金属层，用于传送触控显示器的触控感测信号，且藉由一绝缘层与共通电极层电性隔离。相比于现有技术，本发明将用来传送触控感测信号的金屬層直接连接至驱动芯片的输出引脚，从而可最大限度地减小传输线路上的阻抗。此外，本发明在共通电极层与金属层之间增设一绝缘层，当触控感测信号在传送过程中出现电压变化时，并不会干扰到液晶电容的已存电荷，因而可避免对所显示的画面造成不良影响。



1. 一种触控显示器的像素电路,其特征在于,所述像素电路包括:
 - 一薄膜晶体管,包括一栅极、一源极和一漏极,其栅极电性耦接至一扫描线,其源极电性耦接至一数据线;
 - 一液晶电容,其一端电性耦接至所述薄膜晶体管的漏极,另一端电性耦接至一共通电极层;
 - 一像素存储电容,与所述液晶电容并联连接;以及
 - 一金属层,用于传送所述触控显示器的触控感测信号,其中,所述金属层藉由一绝缘层与所述共通电极层电性隔离。
2. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述触控感测信号来自一驱动芯片,所述驱动芯片与所述金属层直接相连。
3. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述金属层为未切割的一整块金属材料。
4. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述共通电极层为氧化铟锡材质。
5. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述共通电极层包括分割而成的多个共通电极,所述共通电极被设为彼此平行。
6. 一种可稳定共通电压的像素电路的实现方法,适于触控显示器,其特征在于,该实现方法包括以下步骤:
 - 形成一薄膜晶体管,其栅极电性耦接至一扫描线,其源极电性耦接至一数据线,其漏极电性耦接至一液晶电容的一端;
 - 形成一像素存储电容,与所述液晶电容并联连接;
 - 形成一共通电极层,电性耦接至所述液晶电容的另一端;
 - 以及
 - 形成一金属层,其中,所述金属层用于传送所述触控显示器的触控感测信号,且藉由一绝缘层与所述共通电极层电性隔离。
7. 根据权利要求6所述的像素电路的实现方法,其特征在于,所述金属层为未切割的一整块金属材料。
8. 根据权利要求6所述的像素电路的实现方法,其特征在于,所述共通电极层为氧化铟锡材质。
9. 根据权利要求6所述的像素电路的实现方法,其特征在于,所述共通电极层包括分割而成的多个共通电极,所述共通电极被设为彼此平行。

一种触控显示器的像素电路及其实现方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种触控显示器,尤其涉及一种触控显示器的像素电路及其实现方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着影像显示技术的持续进步,由于触控显示器具有可透过触碰的方式直接进行指令输入的优点,俨然已成为市场上常用的显示器之一,且以被广泛地应用于各种电子产品中。在现有技术中,按照触控感应器的设计位置划分,触控面板大致分为外挂式(on-cell)和内嵌式(in-cell)两种。以内嵌式触控面板为例,其是将触控感测器制作于面板结构中,直接把触控感应器(TP sensor)置于薄膜晶体管液晶显示器面板模组中,触控功能整合于显示器内,不必再外挂触控面板。一般地,内嵌式触控面板的厚度较外挂式触控面板轻而薄。

[0003] 如我们所熟知的,在单纯用来呈现画面的显示器中,通常的像素电路包括一薄膜晶体管、一液晶电容以及一像素存储电容。其中,薄膜晶体管包括栅极(gate electrode)、源极(source electrode)和漏极(drain electrode)。薄膜晶体管的栅极电性耦接至一扫描线(scan line),薄膜晶体管的源极电性耦接至一数据线(data line),薄膜晶体管的漏极电性耦接至液晶电容的一端与像素存储电容的一端。液晶电容的另一端以及像素存储电容的另一端电性耦接至一共通电压(common voltage)。此时,共通电压维持恒定的电压准位,液晶电容和像素存储电容所储存的电荷不会流失。

[0004] 当导入了触控功能之后,现有的触控显示器通常在共通电极层的下方设置一金属层,透过该金属层来传输触控感测信号。然而,触控感测信号在传送时会出现电压变化(诸如,+9V/-8V),该电压变化势必会扰动上方的共通电压电位,造成原本像素存储电容和液晶电容所累积的电荷出现流失,影响显示画面的品质。

[0005] 有鉴于此,如何设计一种新的触控显示器的像素电路,或对现有的像素电路进行改进,避免触控感测信号与共通电压之间的相互干扰等不良情形,以便克服现有技术中的上述缺陷或不足,是业内相关技术人员亟待解决的一项课题。

发明内容

[0006] 针对现有技术中的触控显示器的像素电路所存在的上述缺陷,本发明提供一种新颖的触控显示器的像素电路及其实现方法,以避免触控感测信号与共通电压之间的相互干扰。

[0007] 依据本发明的一个方面,提供了一种触控显示器的像素电路,包括:

[0008] 一薄膜晶体管,包括一栅极、一源极和一漏极,其栅极电性耦接至一扫描线,其源极电性耦接至一数据线;

[0009] 一液晶电容,其一端电性耦接至所述薄膜晶体管的漏极,另一端电性耦接至一共通电极层;

- [0010] 一像素存储电容,与所述液晶电容并联连接;以及
- [0011] 一金属层,用于传送所述触控显示器的触控感测信号,其中,所述金属层藉由一绝缘层与所述共通电极层电性隔离。
- [0012] 在其中的一实施例,所述触控感测信号来自一驱动芯片,所述驱动芯片与所述金属层直接相连。
- [0013] 在其中的一实施例,所述金属层为未切割的一整块金属材质。
- [0014] 在其中的一实施例,所述共通电极层为氧化锡锡材质。
- [0015] 在其中的一实施例,所述共通电极层包括分割而成的多个共通电极,所述共通电极被设为彼此平行。
- [0016] 依据本发明的另一个方面,提供了一种可稳定共通电压的像素电路的实现方法,包括以下步骤:
- [0017] 形成一薄膜晶体管,其栅极电性耦接至一扫描线,其源极电性耦接至一数据线,其漏极电性耦接至一液晶电容的一端;
- [0018] 形成一像素存储电容,与所述液晶电容并联连接;
- [0019] 形成一共通电极层,电性耦接至所述液晶电容的另一端;
- [0020] 以及
- [0021] 形成一金属层,其中,所述金属层用于传送所述触控显示器的触控感测信号,且藉由一绝缘层与所述共通电极层电性隔离。
- [0022] 在其中的一实施例,所述金属层为未切割的一整块金属材质。
- [0023] 在其中的一实施例,所述共通电极层为氧化锡锡材质。
- [0024] 在其中的一实施例,所述共通电极层包括分割而成的多个共通电极,所述共通电极被设为彼此平行。
- [0025] 采用本发明的触控显示器的像素电路及其实现方法,其薄膜晶体管的栅极电性耦接至一扫描线,源极电性耦接至一数据线,液晶电容的一端电性耦接至薄膜晶体管的漏极且另一端电性耦接至一共通电极层,像素存储电容与液晶电容并联连接,金属层用于传送触控显示器的触控感测信号。并且上述金属层藉由一绝缘层与共通电极层电性隔离。相比于现有技术,本发明将用来传送触控感测信号的金属层直接连接至驱动芯片的输出引脚,从而可最大限度地减小传输线路上的阻抗。此外,本发明在共通电极层与用来传送触控感测信号的金属层之间增加设置一绝缘层,当触控感测信号在传送过程中出现电压变化时,并不会干扰到液晶电容的已存电荷,因而可避免对所显示的画面造成不良影响。

附图说明

- [0026] 读者在参照附图阅读了本发明的具体实施方式以后,将会更清楚地了解本发明的各个方面。其中,
- [0027] 图 1A 示出现有技术中的一种液晶显示器的像素电路的结构示意图;
- [0028] 图 1B 示出现有技术中的一种触控显示器的像素电路的结构示意图;
- [0029] 图 1C 示出图 1B 的触控显示器的共通电极层与金属层的位置示意图;
- [0030] 图 2A 示出图 1B 的触控显示器的扇出走线区域的状态示意图;
- [0031] 图 2B 示出图 1B 的触控显示器的触控感测信号传送路径的状态示意图;

- [0032] 图 2C 示出图 2B 的触控感测信号传送路径的等效阻抗示意图；
- [0033] 图 3A 示出依据本发明的一实施方式,用于触控显示器的像素电路的结构示意图；
- [0034] 图 3B 示出图 3A 的触控显示器的共用电极层、绝缘层与金属层的位置示意图；
- [0035] 图 3C 示出图 3A 的触控显示器的触控感测信号传送路径的等效阻抗示意图；
- [0036] 图 4A 和图 4B 分别示出现有的触控显示器架构与本发明的触控显示器架构的对比示意图；
- [0037] 图 4C 示出图 4B 的触控显示器的金属屏蔽效应的示意说明图；
- [0038] 图 5A 示出在触控显示器中,现有的触控感测信号走线路径以及本发明的触控感测信号走线路径的对比示意图；
- [0039] 图 5B 和图 5C 分别示出现有的触控显示器的同步电路架构与本发明的触控显示器的同步电路架构的对比示意图；
- [0040] 图 6A 和图 6B 分别示出现有的触控显示器的触控运作模式与本发明的触控显示器的触控运作模式的对比示意图；以及
- [0041] 图 7 示出依据本发明的另一实施方式,用于触控显示器的、可稳定共通电压的像素电路的实现方法的流程框图。

具体实施方式

[0042] 为了使本申请所揭示的技术内容更加详尽与完备,可参照附图以及本发明的下述各种具体实施例,附图中相同的标记代表相同或相似的组件。然而,本领域的普通技术人员应当理解,下文中所提供的实施例并非用来限制本发明所涵盖的范围。此外,附图仅仅用于示意性地加以说明,并未依照其原尺寸进行绘制。

[0043] 下面参照附图,对本发明各个方面的具体实施方式作进一步的详细描述。

[0044] 图 1A 示出现有技术中的一种液晶显示器的像素电路的结构示意图。图 1B 示出现有技术中的一种触控显示器的像素电路的结构示意图。图 1C 示出图 1B 的触控显示器的共用电极层与金属层的位置示意图。

[0045] 参照图 1A,液晶显示器的像素电路包括一薄膜晶体管 T1、一液晶电容 C1c 以及一像素存储电容 Cs。其中,薄膜晶体管 T1 的栅极电性耦接至一扫扫线 (scan line) 100,薄膜晶体管的源极电性耦接至一数据线 (date line) 102,薄膜晶体管的漏极电性耦接至液晶电容 C1c 的一端与像素存储电容 Cs 的一端。液晶电容 C1c 的另一端以及像素存储电容 Cs 的另一端电性耦接至共用电极层 104 上的共通电压 (common voltage)。此时,共通电压维持恒定的电压准位,液晶电容 C1c 和像素存储电容 Cs 所储存的电荷不会流失。

[0046] 参照图 1B,当导入了触控功能之后,现有的触控显示器通常在共用电极层 104 (诸如,ITO 材质) 的下方设置一金属层 106,透过该金属层 106 来传输触控感测信号。如图 1C 所示,在图 1B 的触控显示器中,共用电极层 104 包括分割而成的多个共通电极 104a,任意两个共通电极被设为彼此平行。金属层 106 也被分割为多个小的金属块 106a。如此一来,当触控显示器在传送触控感测信号时,其传送路径上的阻抗将等效为金属块 106a 与共通电极 104a 并联连接。并且触控感测信号在传送时会出现电压变化 (诸如,+9V/-8V),该电压变化势必会扰动上方的共用电极层 104 的共通电压电位,造成原本像素存储电容 Cs 和液晶电容 C1c 所累积的电荷出现流失,影响显示画面的品质。

[0047] 图 2A 示出图 1B 的触控显示器的扇出走线区域的状态示意图。图 2B 示出图 1B 的触控显示器的触控感测信号传送路径的状态示意图。图 2C 为图 2B 的触控感测信号传送路径的等效阻抗示意图。

[0048] 参照图 2A, 若触控感测信号在扇出区域部分的走线长度为 120mm, 走线宽度为 200 μ m, 则对应的走线路径阻抗 R_1 为 120 Ω ($0.2 \times 120\text{mm} / 200\mu\text{m}$)。图 2A 的虚线圆圈 S 的局部放大图如图 2B 所示。如前所述, 在现有的触控显示器 (如图 1C) 中, 金属层位于共通电极层的下方, 传送触控感测信号时的传送路径阻抗等效为金属块与共通电极并联连接。类似地, 金属层的阻抗 R_2 为 3 Ω ($0.2 \times 60\mu\text{m} / 4\mu\text{m}$), 共通电极的阻抗 R_3 为 750 Ω ($50 \times 60\mu\text{m} / 4\mu\text{m}$), 阻抗 R_2 与 R_3 并联之后的阻抗为 0.335 Ω 。如此一来, 触控感测信号 (TX) 从驱动芯片到触控面板内的阻抗约为 120.335 Ω (即, $R_1 + R_2 // R_3$), 整个线路的阻值相对较大。此外, 触控感测信号在传送过程中跨越了其它的讯号线 (诸如, 触控信号阵列基板行驱动讯号走线), 将会造成一定程度的讯号干扰与讯号衰减。

[0049] 为了解决现有技术中的上述问题, 本发明提供了一种用于触控显示器的像素电路及其实现方法。图 3A 示出依据本发明的一实施方式, 用于触控显示器的像素电路的结构示意图。图 3B 示出图 3A 的触控显示器的共通电极层、绝缘层与金属层的位置示意图。图 3C 示出图 3A 的触控显示器的触控感测信号传送路径的等效阻抗示意图。

[0050] 将图 3A 与图 1A、图 1B 进行比较, 其主要区别是在于, 本发明的金属层 106 与共通电极层 104 之间还增设了一绝缘层 (insulation layer) 108。藉由绝缘层 108 将金属层 106 上传送的触控感测信号与共通电极层 104 上的共通电压隔离开来, 避免彼此间的讯号干扰。再者, 由于触控感测信号 (TX) 从驱动芯片输出之后直接透过金属层进行信号传输, 其传送路径阻抗仅为金属层的阻抗 R_2 。另外, 由于金属层 106 为未切割的一整块金属材质而并未分割为若干小块, 其走线长度减小 (从 60 μ m 减小为 16 μ m) 的同时, 走线宽度 (从 4 μ m 增加为 9 μ m) 相应增加, 则金属层的阻抗 R_2 约为 0.3556 Ω ($0.2 \times 16\mu\text{m} / 9\mu\text{m}$)。相比于现有技术, 触控感测信号的传送路径阻抗下降了约 343 倍 ($120.335 / 0.3556$)。

[0051] 图 4A 和图 4B 分别示出现有的触控显示器架构与本发明的触控显示器架构的对比示意图。图 4C 示出图 4B 的触控显示器的金属屏蔽效应的示意说明图。

[0052] 参照图 4A, 现有的触控显示器架构包括一共通电极层 200、传送触控感测信号的一金属层 202、一绝缘层 204 和一接地层 206。如前所述, 在图 4A 的架构中, 共通电极层 200 上的共通电压与金属层 202 上传送的触控感测信号之间会存在信号干扰, 将造成共通电压数值的波动, 影响液晶分子的偏转。

[0053] 相比之下, 如图 4B 所示, 本发明的触控显示器架构增设了一绝缘层 208 位于共通电极层 200 与金属层 202 之间, 从而可以更好地电性隔离共通电压信号和触控感测信号。从图 4B 的角度来看, 本发明增加绝缘层 208 将产生类似于图 4C 的金属屏蔽效应, 进而保护信号传输的稳定性。如我们所熟知, 在图 4C 中, 数字 300 表示塑料罩 (plastic jacket)、302 表示金属屏蔽层 (metallic shield layer)、304 表示介电绝缘层 (dielectric insulation layer) 及 306 表示芯棒 (center core), 该架构可保护芯棒 306 所传输讯号的稳定性。

[0054] 图 5A 示出在触控显示器中, 现有的触控感测信号走线路径以及本发明的触控感测信号走线路径的对比示意图。

[0055] 如图 5A 所示, 现有的触控感测信号走线路径从驱动芯片出来之后, 需经过面板边

界 (boarder)、触控信号的阵列基板行驱动电路 (TPGOA) 406 和传送开关 402 才到达面板内的感测电极 (TX) 400 (如虚线所示)。这里, 404 为显示信号的阵列基板行驱动电路, 其用来接收显示同步控制信号。相比之下, 本发明的触控感测信号走线路径直接从驱动芯片到达面板内的感测电极, 使得该信号不会跨线, 且不受其它线路干扰, 也不需要经过长距离的传送, 降低了走线阻抗, 增加了触控感测信号的信号强度。

[0056] 图 5B 和图 5C 分别示出现有的触控显示器的同步电路架构与本发明的触控显示器的同步电路架构的对比示意图。

[0057] 参照图 5B, 现有触控显示器的同步电路架构 500A 中, 开关数量较多, 透过共用电极逻辑电路中的开关导通或关断控制, 输出触控感测信号 TX 或共通电压 Vcom。例如, TX 为方波脉冲信号, Vcom 为恒定电平信号。相比之下, 在本发明的触控显示器的同步电路架构 500B 中 (如图 5C), 由于已利用未分割的整块金属层传送触控感测信号, 无需触控同步控制信号, 因而开关数量会大大减少, 此外亦可节省面板边界的使用空间。

[0058] 图 6A 和图 6B 分别示出现有的触控显示器的触控运作模式与本发明的触控显示器的触控运作模式的对比示意图。

[0059] 参照图 6A 和图 6B, 其中, RX ITO 为触控接收电极, TX ITO 为触控感测电极, M3 为传送信号的金属层。从图 6A 和图 6B 的架构来看, 改善后的本发明架构的运作模式与原来的现有架构的运作模式一致。并且, 改善后的架构还受 RC loading 限制, 让大型显示器亦能够使用, 还可降低触控传感器的间距尺寸。

[0060] 图 7 出依据本发明的另一实施方式, 用于触控显示器的、可稳定共通电压的像素电路的实现方法的流程框图。

[0061] 参照图 7 并结合图 3A, 在本发明可稳定共通电压的像素电路的实现方法中, 首先执行步骤 S11, 形成一薄膜晶体管 T1, 其栅极电性耦接至一扫描线 100, 其源极电性耦接至一数据线 102, 其漏极电性耦接至一液晶电容 Clc 的一端。然后在步骤 S13 中, 形成一像素存储电容 Cs, 与液晶电容 Clc 并联连接。接着执行步骤 S15, 形成一共通电极层 104, 电性耦接至液晶电容 Clc 与像素存储电容 Cs。最后在步骤 S17 中, 形成金属层 106, 该金属层 106 用于传送触控显示器的触控感测信号, 且藉由一绝缘层 108 与共通电极层 104 电性隔离。

[0062] 采用本发明的触控显示器的像素电路及其实现方法, 其薄膜晶体管的栅极电性耦接至一扫描线, 源极电性耦接至一数据线, 液晶电容的一端电性耦接至薄膜晶体管的漏极且另一端电性耦接至一共通电极层, 像素存储电容与液晶电容并联连接, 金属层用于传送触控显示器的触控感测信号。并且上述金属层藉由一绝缘层与共通电极层电性隔离。相比于现有技术, 本发明将用来传送触控感测信号的金屬层直接连接至驱动芯片的输出引脚, 从而可最大限度地减小传输线路上的阻抗。此外, 本发明在共通电极层与用来传送触控感测信号的金屬层之间增加设置一绝缘层, 当触控感测信号在传送过程中出现电压变化时, 并不会干扰到液晶电容的已存电荷, 因而可避免对所显示的画面造成不良影响。

[0063] 上文中, 参照附图描述了本发明的具体实施方式。但是, 本领域中的普通技术人员能够理解, 在不偏离本发明的精神和范围的情况下, 还可以对本发明的具体实施方式作各种变更和替换。这些变更和替换都落在本发明权利要求书所限定的范围内。

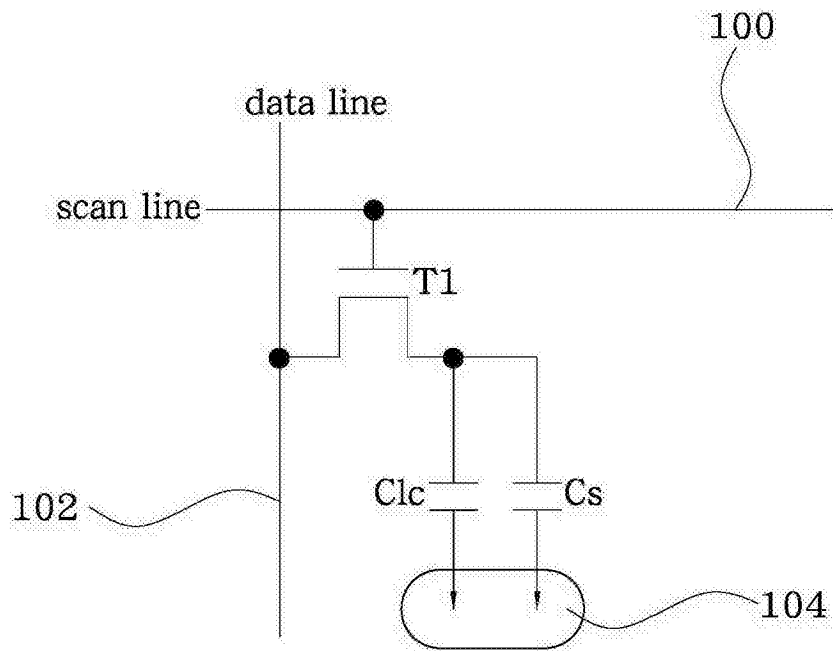


图 1A

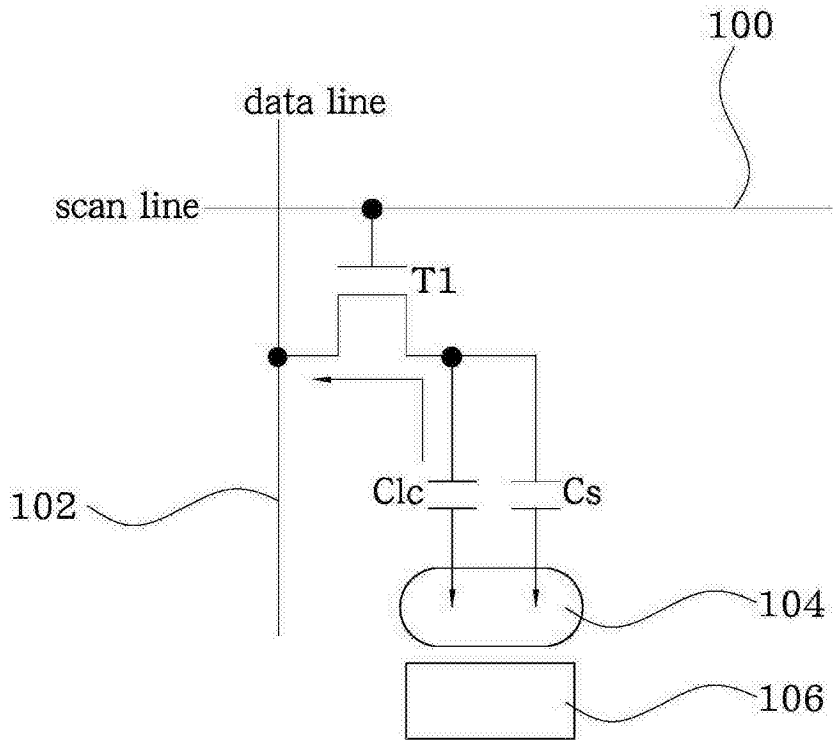


图 1B

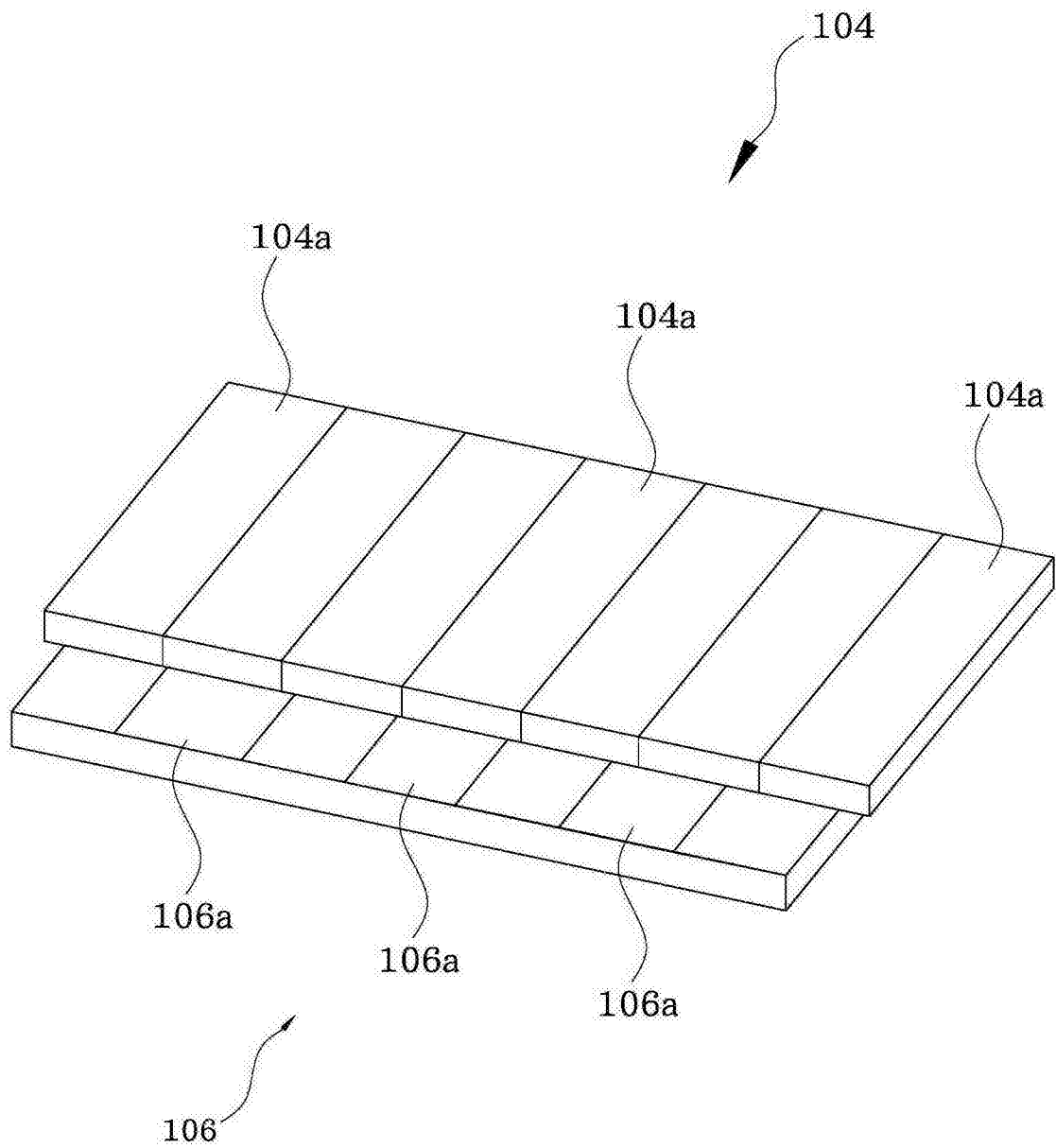


图 1C

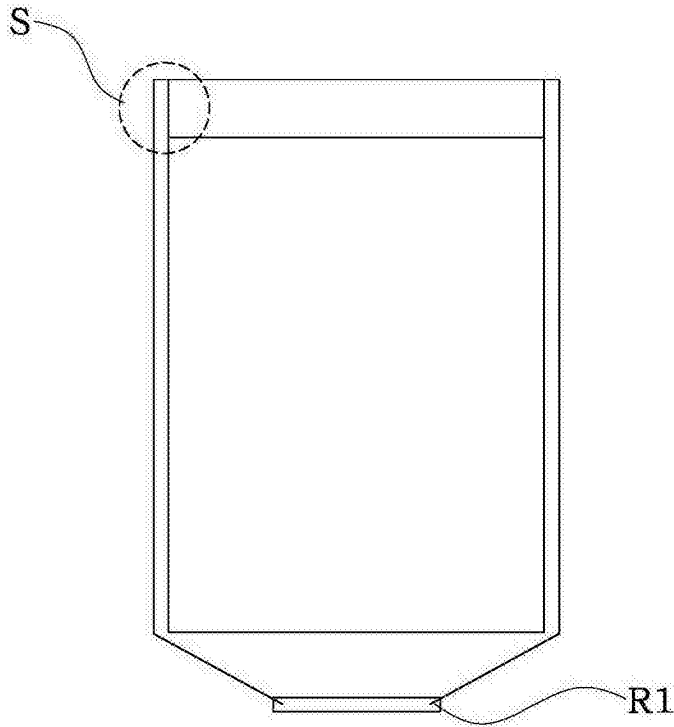


图 2A

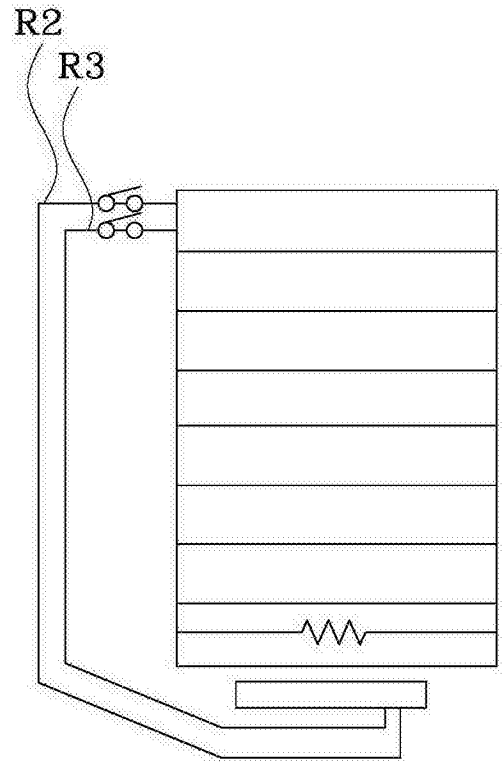


图 2B

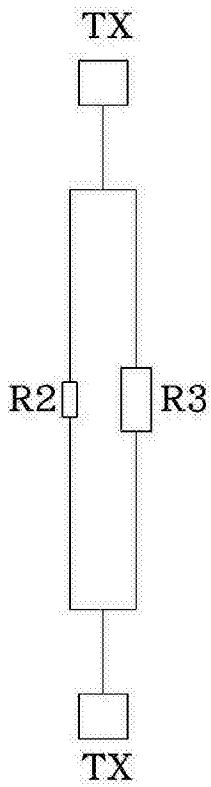


图 2C

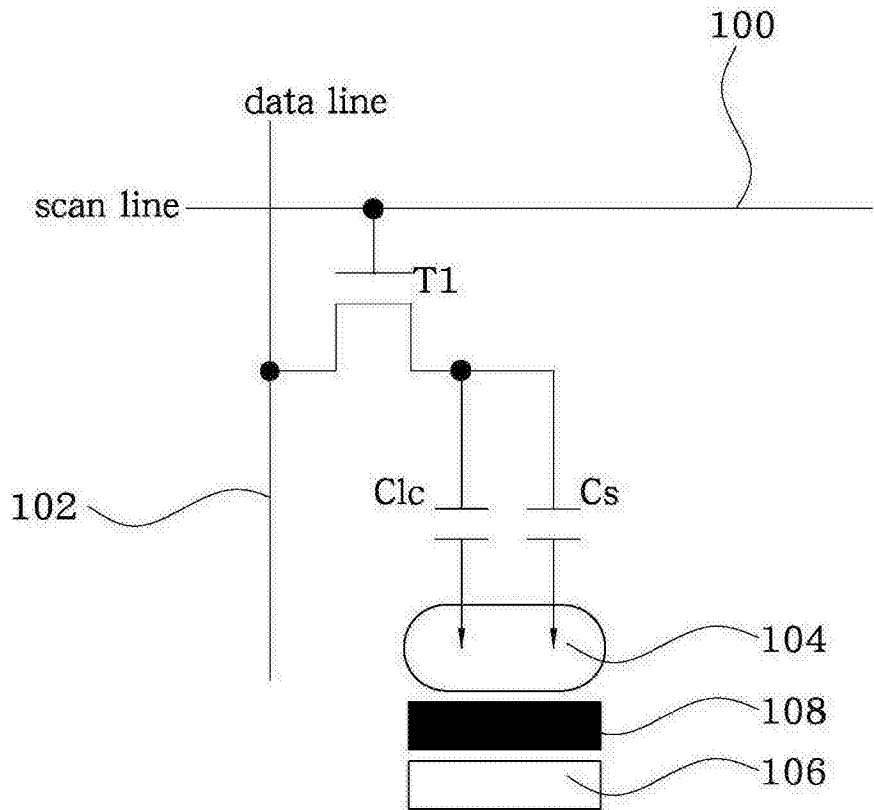


图 3A

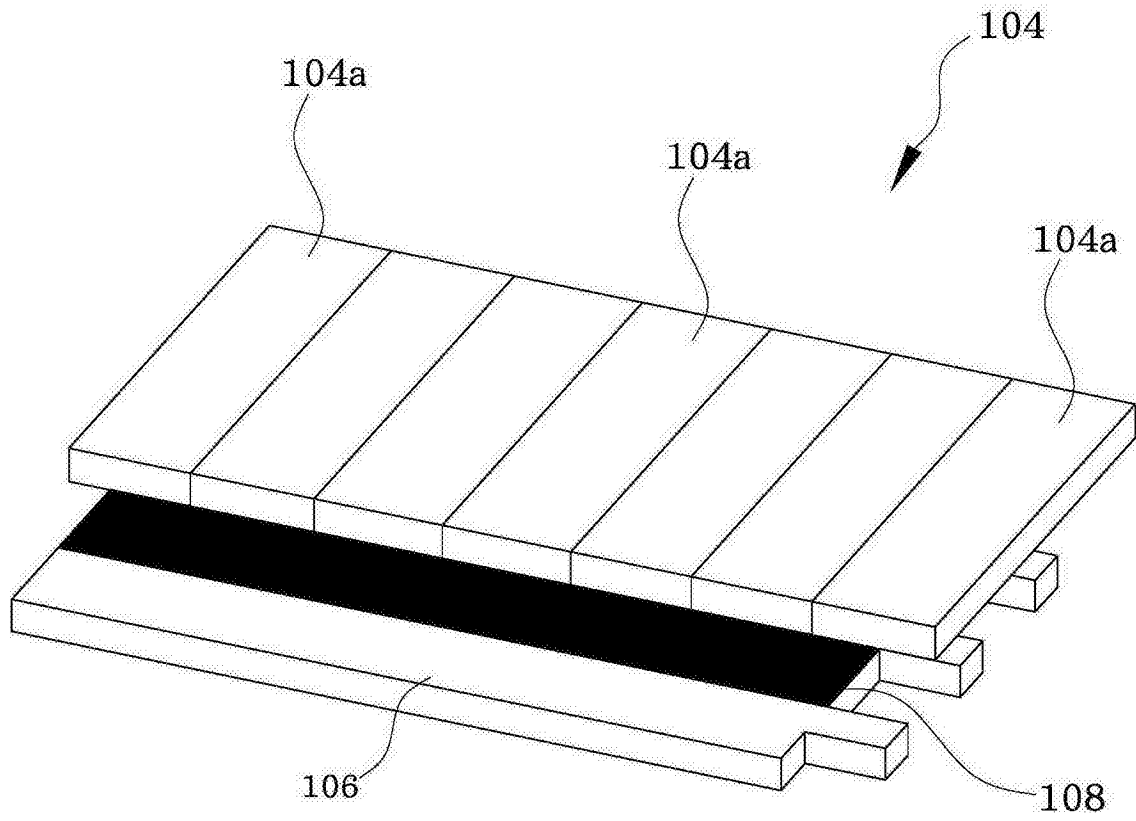


图 3B

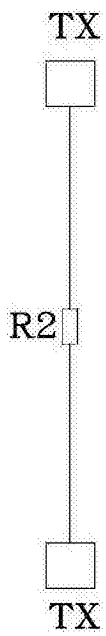


图 3C

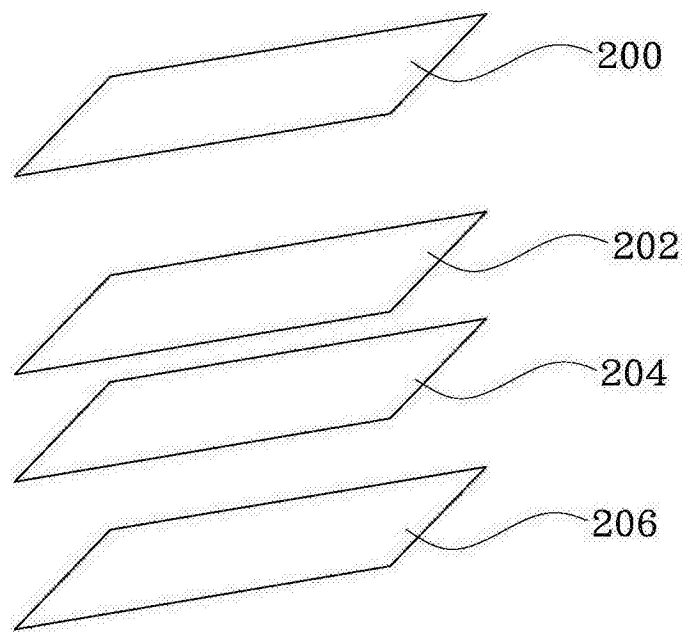


图 4A

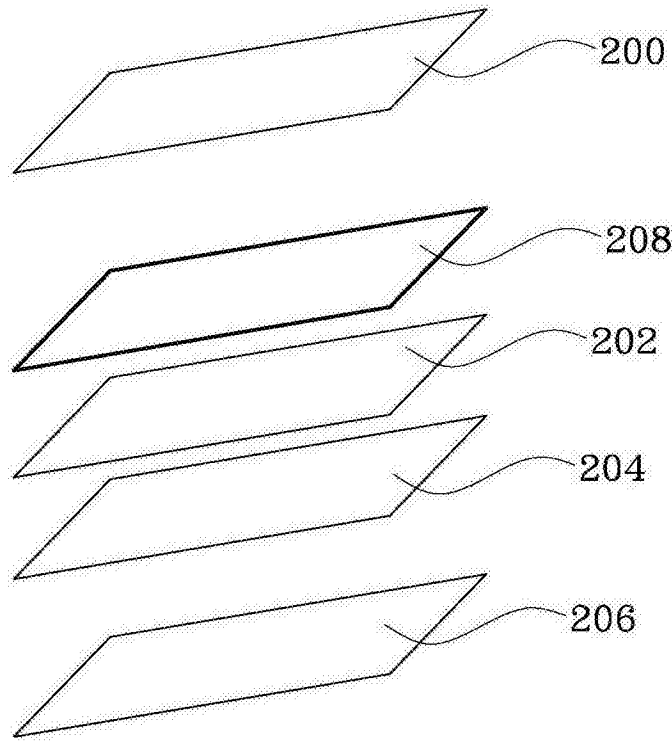


图 4B

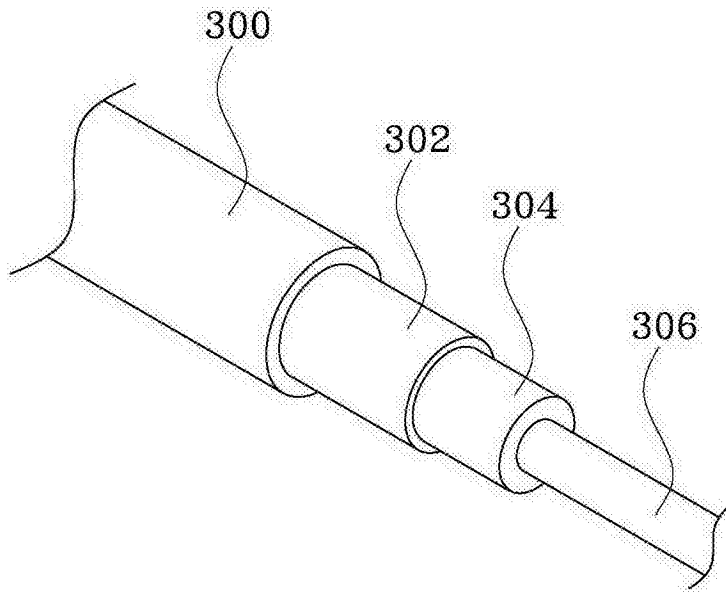


图 4C

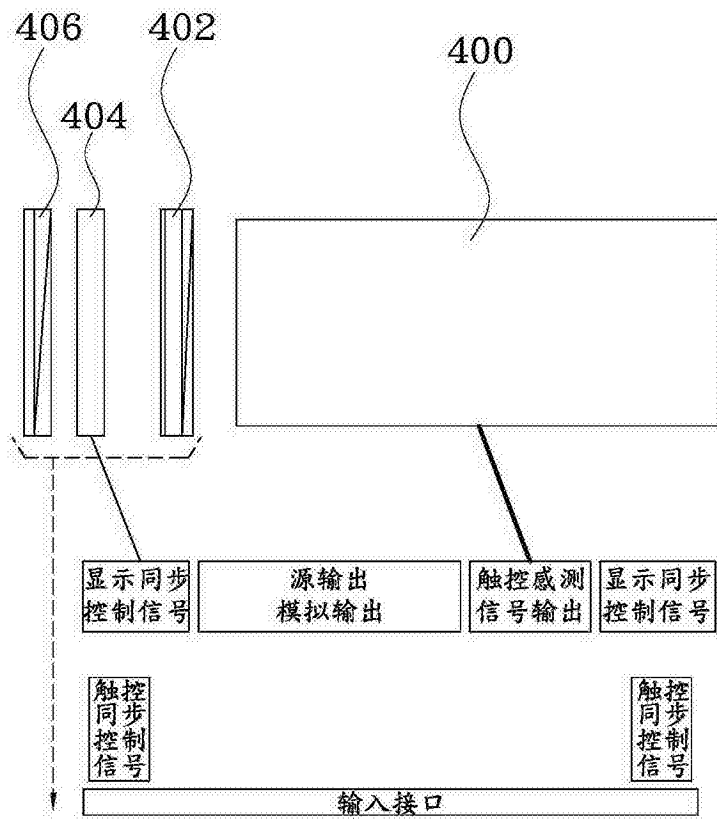


图 5A

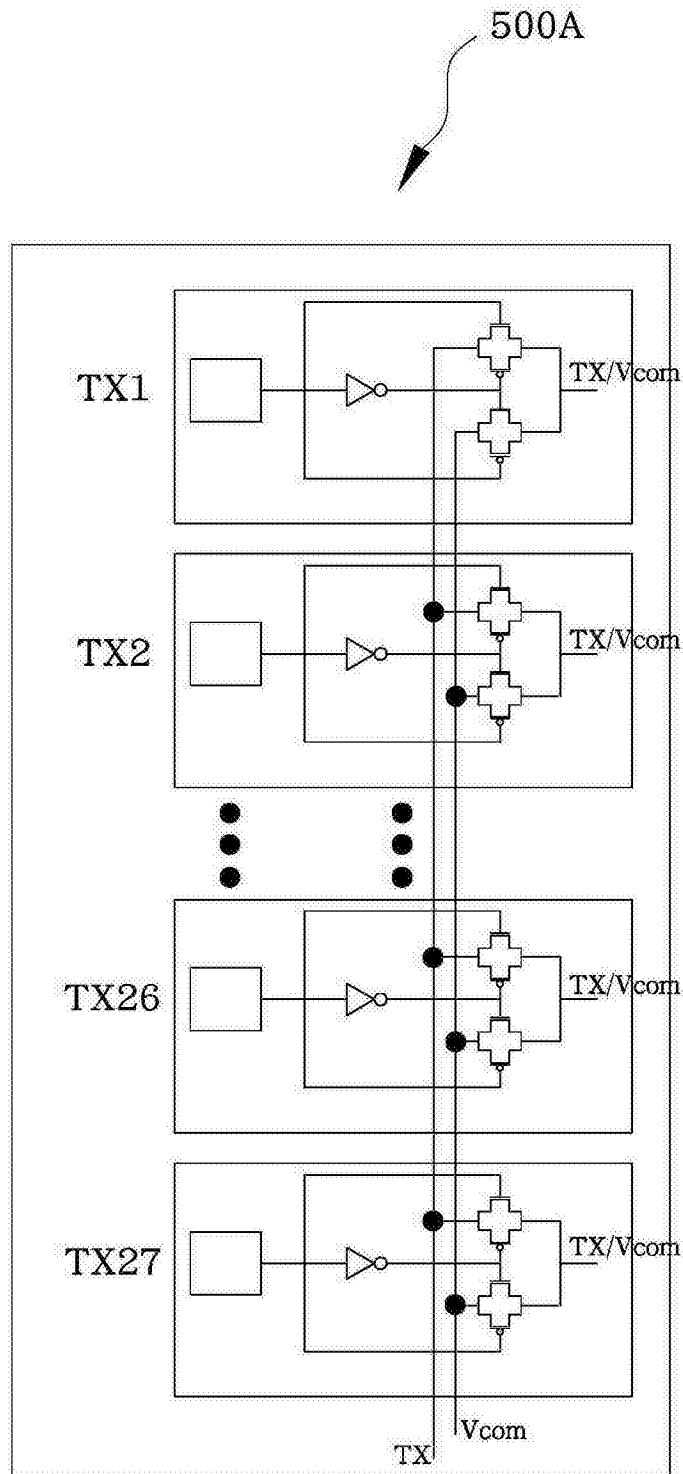


图 5B

500B

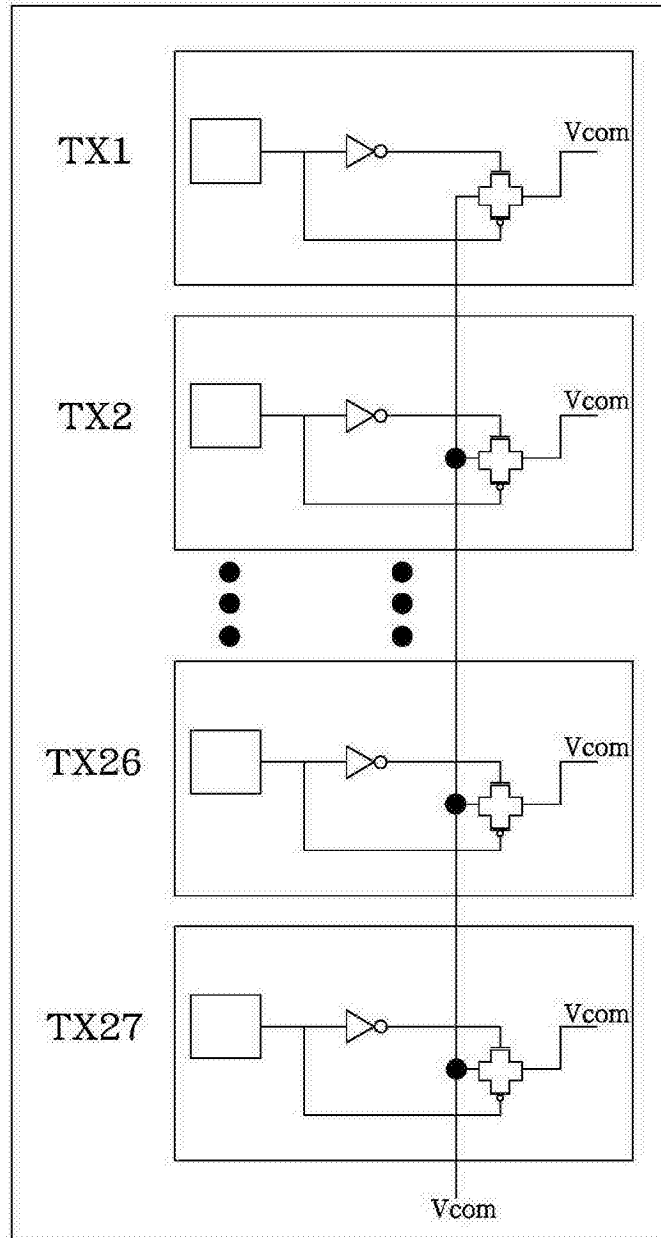
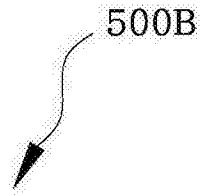


图 5C

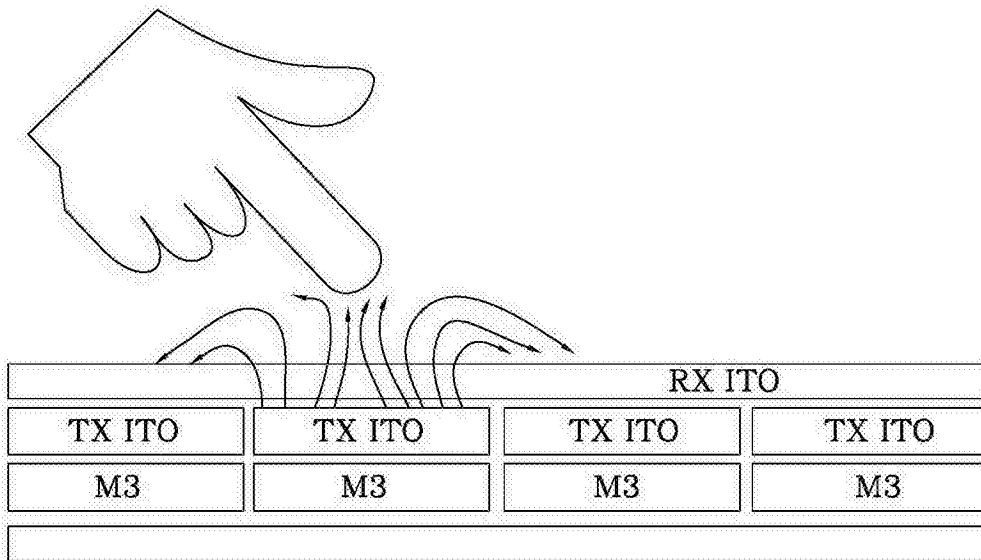


图 6A

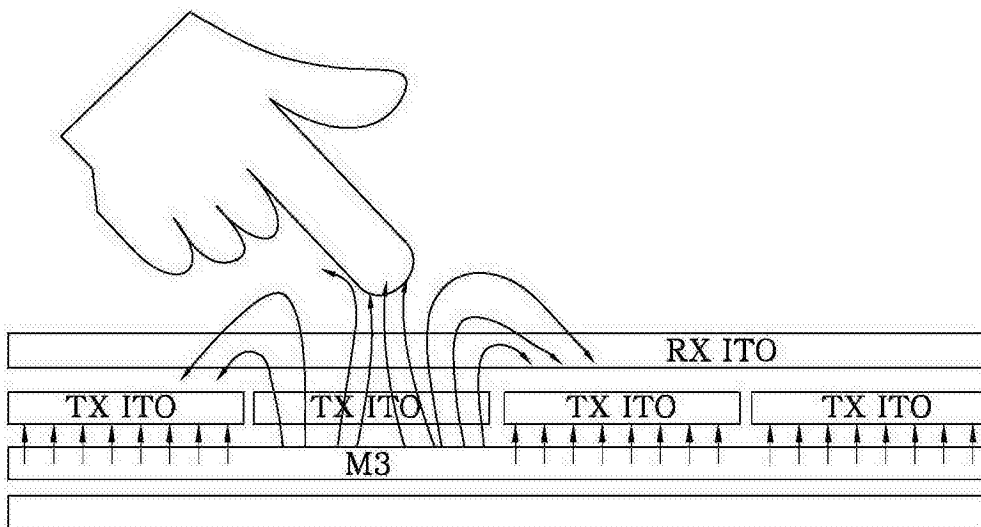


图 6B

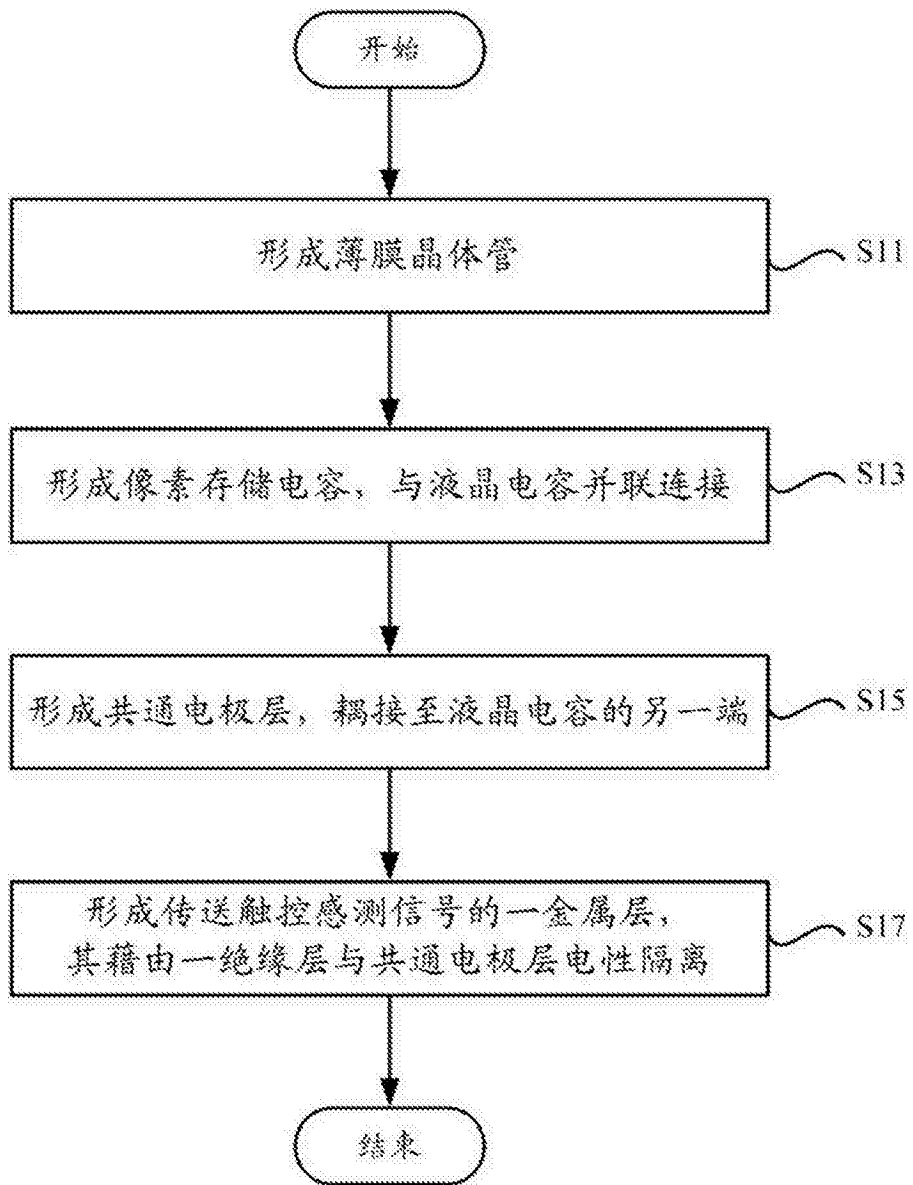


图 7

专利名称(译)	一种触控显示器的像素电路及其实现方法		
公开(公告)号	CN105278134A	公开(公告)日	2016-01-27
申请号	CN201510708499.6	申请日	2015-10-27
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	刘贵文 苏丁茂 陈善康 陈昭全 杜宗谚 萧舜仁 陈志成 温翌茜		
发明人	刘贵文 苏丁茂 陈善康 陈昭全 杜宗谚 萧舜仁 陈志成 温翌茜		
IPC分类号	G02F1/133 G06F3/041		
CPC分类号	G02F1/13306 G06F3/0412		
代理人(译)	徐金国		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种触控显示器的像素电路及其实现方法。该像素电路包括：一薄膜晶体管，其栅极耦接至一扫描线，其源极耦接至一数据线；一液晶电容，其一端耦接至薄膜晶体管的漏极，另一端耦接至一共通电极层；一像素存储电容，与液晶电容并联连接；以及一金属层，用于传送触控显示器的触控感测信号，且藉由一绝缘层与共通电极层电性隔离。相比于现有技术，本发明将用来传送触控感测信号的金屬层直接连接至驱动芯片的输出引脚，从而可最大限度地减小传输线路上的阻抗。此外，本发明在共通电极层与金属层之间增设一绝缘层，当触控感测信号在传送过程中出现电压变化时，并不会干扰到液晶电容的已存电荷，因而可避免对所显示的画面造成不良影响。

