



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105845708 B

(45)授权公告日 2019.07.16

(21)申请号 201610247590.7

G06F 3/041(2006.01)

(22)申请日 2016.04.20

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105845708 A

CN 104461113 A, 2015.03.25,

CN 104951141 A, 2015.09.30,

CN 105093736 A, 2015.11.25,

CN 104915052 A, 2015.09.16,

CN 104752484 A, 2015.07.01,

(43)申请公布日 2016.08.10

(73)专利权人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、
889号

审查员 李元

专利权人 天马微电子股份有限公司

(72)发明人 周星耀 王丽花 曾洋 马从华

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理
有限公司 11444

代理人 王刚 龚敏

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

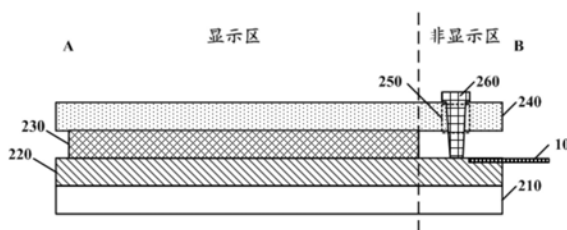
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

柔性集成触控显示面板及其制作方法

(57)摘要

本申请公开了一种柔性集成触控显示面板及其制作方法。所述的柔性集成触控显示面板包括柔性基板；设置在柔性基板上非显示区的多个薄膜晶体管；设置在薄膜晶体管上的发光二极管器件层；设置在发光二极管器件层上的阻挡层，阻挡层上还形成有多个过孔；设置在阻挡层上的触控电极阵列，触控电极阵列包括多个触控电极；其中，各触控电极通过各过孔与各薄膜晶体管电连接。按照本申请的方案，可减少与集成电路芯片连接的柔性电路板的数量，提高柔性集成触控显示面板的良率。



1. 一种柔性集成触控显示面板,其特征在于,包括:
柔性基板;
设置于显示区的像素阵列;
设置在所述柔性基板上的薄膜晶体管层;
所述薄膜晶体管层包括位于所述显示区,向各像素施加控制信号的薄膜晶体管;
设置在所述薄膜晶体管层上的发光二极管器件层;设置在所述发光二极管器件层上的阻挡层,在非显示区所述阻挡层内还包括多个过孔;
设置在所述阻挡层上的触控电极阵列,所述触控电极阵列包括多个触控电极;
所述薄膜晶体管层还包括位于非显示区,向所述触控电极提供控制信号的多个薄膜晶体管;其中,各所述触控电极通过各所述过孔与各所述薄膜晶体管电连接。
2. 根据权利要求1所述的柔性集成触控显示面板,其特征在于:所述柔性集成触控显示面板还包括位于所述非显示区的多个金属垫,各所述金属垫与位于所述显示区的各所述触控电极一一对应连接。
3. 根据权利要求2所述的柔性集成触控显示面板,其特征在于:
各所述金属垫贯穿各所述过孔与所述薄膜晶体管对应连接。
4. 根据权利要求2所述的柔性集成触控显示面板,其特征在于:
所述发光二极管器件层包括阳极层;
位于所述非显示区的所述阳极层包括多个相互绝缘的阳极电极;
各所述金属垫贯穿各所述过孔与所述阳极电极一一对应连接;
各所述阳极电极与所述薄膜晶体管电连接。
5. 根据权利要求2所述的柔性集成触控显示面板,其特征在于:
所述发光二极管器件层包括阴极层和阳极层;
位于所述非显示区的所述阴极层包括多个相互绝缘的阴极电极,位于所述非显示区的所述阳极层包括多个相互绝缘的阳极电极;
各所述金属垫贯穿各所述过孔与所述阴极电极一一对应连接;
各所述阴极电极与各所述阳极电极一一对应连接;
各所述阳极电极与所述薄膜晶体管电连接。
6. 根据权利要求3-5任意一项所述的柔性集成触控显示面板,其特征在于:
所述触控电极阵列包括 $m \times n$ 个阵列排布的触控电极;
所述触控电极阵列中任意第 j 列的各所述触控电极分别与一个薄膜晶体管的源极一一对应连接,其中, $1 \leq j \leq n$;
与所述任意第 j 列的各所述触控电极电连接的各薄膜晶体管的漏极相互电连接,且与所述任意第 j 列的各所述触控电极电连接的各薄膜晶体管的栅极分别接收控制信号以使与所述任意第 j 列的各所述触控电极电连接的各薄膜晶体管分时导通。
7. 根据权利要求3-5任意一项所述的柔性集成触控显示面板,其特征在于:
所述触控电极阵列包括多个沿第一方向排列的触控电极,且各所述触控电极沿第二方向延伸,其中,所述第一方向与所述第二方向垂直;
各所述触控电极分别与一个所述薄膜晶体管的漏极相互电连接,与各所述触控电极电连接的各所述薄膜晶体管的源极相互电连接;

与各所述触控电极电连接的各所述薄膜晶体管的栅极分别接收控制信号以使各所述薄膜晶体管分时导通。

8. 一种如权利要求1~7任一所述的柔性集成触控显示面板的制作方法,其特征在于,包括:

提供一柔性基板;

在所述柔性基板上形成多个薄膜晶体管;

所述薄膜晶体管包括位于显示区,向各像素施加控制信号的薄膜晶体管;所述薄膜晶体管层还包括位于非显示区,向所述触控电极提供控制信号的多个薄膜晶体管;

在所述薄膜晶体管上形成发光二极管器件层;

在所述发光二极管器件层上形成阻挡层,其中,在所述显示区所述阻挡层上形成有触控电极阵列,所述触控电极阵列包括多个触控电极;

形成多个贯穿所述阻挡层的过孔;

各所述触控电极通过各所述过孔与所述薄膜晶体管电连接。

9. 根据权利要求8所述的制作方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述非显示区的所述阻挡层形成多个金属垫,各所述金属垫与所述触控电极阵列中的各所述触控电极一一对应连接。

10. 根据权利要求9所述的制作方法,其特征在于:

各所述金属垫贯穿各所述过孔与所述薄膜晶体管对应连接。

11. 根据权利要求9所述的制作方法,其特征在于,所述在所述薄膜晶体管上形成发光二极管器件层包括:

在所述薄膜晶体管上形成阳极层;

在所述阳极层的非显示区域形成多个相互绝缘的阳极电极;

其中,

各所述金属垫贯穿各所述过孔与所述阳极电极一一对应连接;

各所述阳极电极与所述薄膜晶体管电连接。

12. 根据权利要求9所述的制作方法,其特征在于,所述在所述薄膜晶体管上形成发光二极管器件层包括:

在所述薄膜晶体管阵列上形成阳极层;

在位于所述非显示区的所述阳极层形成多个相互绝缘的阳极电极;

在所述阳极层上形成阴极层;

在位于所述非显示区的所述阴极层形成多个相互绝缘的阴极电极;

其中,各所述金属垫贯穿各所述过孔与所述阴极电极一一对应连接;

各所述阴极电极与各所述阳极电极一一对应连接;

各所述阳极电极与所述薄膜晶体管电连接。

柔性集成触控显示面板及其制作方法

技术领域

[0001] 本公开一般涉及显示技术,尤其涉及柔性集成触控显示面板及其制作方法。

背景技术

[0002] 现有的柔性集成触控显示面板中,通常分别制作柔性显示面板以及触控膜。

[0003] 如图1所示,为现有的柔性集成触控显示面板的示意性结构图。图1中,触控膜110通过第一柔性电路板130连接至集成电路芯片150。类似地,柔性显示面板120通过第二柔性电路板140连接至集成电路芯片150。这样一来,触控膜110可以通过第一柔性电路板130向集成电路芯片150发送触控感应信号,并接收集成电路芯片150发送的触控扫描信号。柔性显示面板120可通过第二柔性电路板140来接收集成电路芯片150发送的扫描驱动信号和数据信号等。

[0004] 然而,图1所示的柔性集成触控显示面板因包括两个柔性电路板(即第一柔性电路板130和第二柔性电路板140),结构较为复杂,并且需要分别绑定第一柔性电路板130和第二柔性电路板140,可能导致制作过程的良率较低。

发明内容

[0005] 鉴于现有技术中的上述缺陷或不足,期望提供一种柔性集成触控显示面板及其制作方法,以解决背景技术中所述的至少部分技术问题。

[0006] 第一方面,本申请提供了一种柔性集成触控显示面板,包括:柔性基板;设置在柔性基板上非显示区的多个薄膜晶体管;设置在薄膜晶体管阵列上的发光二极管器件层;设置在发光二极管器件层上的阻挡层,阻挡层内还包括多个过孔;设置在阻挡层上的触控电极阵列,触控电极阵列包括多个触控电极;其中,各触控电极通过各过孔与各薄膜晶体管电连接。

[0007] 第二方面,本申请还提供了柔性集成触控显示面板的制作方法,包括:提供一柔性基板;在柔性基板上形成多个薄膜晶体管;在薄膜晶体管上形成发光二极管器件层;在发光二极管器件层上形成阻挡层,其中,阻挡层上形成有触控电极阵列,触控电极阵列包括多个触控电极;形成多个贯穿阻挡层的过孔;各触控电极通过各过孔与薄膜晶体管电连接。

[0008] 本申请的方案,通过将设置在阻挡层上的触控电极阵列中的各触控电极通过过孔与薄膜晶体管电连接使得最终制作完成的柔性集成触控显示面板仅需要通过一个柔性电路板来与集成电路芯片连接以向集成电路芯片发送和/或从集成电路芯片接收相应的电信号。与现有的柔性集成触控显示面板相比,减少了需要绑定的柔性电路板的数量,提高了柔性集成触控显示面板的制作良率。

附图说明

[0009] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

- [0010] 图1示出了一种现有的柔性集成触控显示面板的示意性结构图；
- [0011] 图2A示出了本申请一个实施例的柔性集成触控显示面板的示意性俯视图；
- [0012] 图2B为图2A中沿线段AB的剖视图；
- [0013] 图3A示出了本申请另一个实施例的柔性集成触控显示面板的示意性俯视图；
- [0014] 图3B为图3A中沿线段CD的剖视图；
- [0015] 图4A示出了本申请再一个实施例的柔性集成触控显示面板的示意性俯视图；
- [0016] 图4B为图4A中沿线段EF的剖视图；
- [0017] 图5示出了本申请各实施例的触控电极与薄膜晶体管的示意性电路连接示意图；
- [0018] 图6示出了本申请还一个实施例的柔性集成触控显示面板的示意性结构图；
- [0019] 图7示出了本申请一个实施例的柔性集成触控显示面板的制作方法的示意性流程图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明，而非对该发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与发明相关的部分。

[0021] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0022] 参见图2A所示，为本申请一个实施例的柔性集成触控显示面板的示意性俯视图，图2B为沿图2A中线段AB的剖视图。

[0023] 下面，结合图2A和图2B来对本实施例的柔性集成触控显示面板进行描述。

[0024] 本实施例的柔性集成触控显示面板包括柔性基板210、设置在柔性基板210上非显示区的多个薄膜晶体管（薄膜晶体管层220）、设置在薄膜晶体管上的发光二极管器件层230；设置在发光二极管器件层230上的阻挡层240以及设置在阻挡层240上的触控电极阵列。

[0025] 可选地，阻挡层240例如是一柔性的膜层，且阻挡层240上集成有触控电极阵列。柔性的阻挡层240可以通过贴附的方式形成至发光二极管器件层230之上。

[0026] 本实施例的柔性集成触控显示面板中，柔性基板210具有可挠性，可以由具有高透过率的高分子聚合物材料制成，例如PI (Polyimide, 聚酰亚胺)。

[0027] 本实施例的柔性集成触控显示面板中，可以包括形成在柔性基板210上的薄膜晶体管层220，且在该薄膜晶体管层220中的非显示区可以设置有多个如上所述的薄膜晶体管。

[0028] 此外，本实施例的柔性集成触控显示面板中，阻挡层240内还包括多个过孔250，触控电极阵列还包括多个触控电极241。各触控电极241通过各过孔250与各薄膜晶体管电连接。

[0029] 本领域技术人员可以理解，本实施例的柔性集成触控显示面板还可以包括其它的结构，例如，形成在显示区201的像素阵列，以及形成在薄膜晶体管层220的显示区的薄膜晶体管阵列。薄膜晶体管阵列中可以包含多个用于向像素阵列中的各像素施加控制信号的薄膜晶体管。薄膜晶体管阵列中的各薄膜晶体管可以通过FPC (Flexible circuit board, 柔

性电路板) 10与集成电路芯片连接,以将集成电路芯片生成的控制信号经FPC10发送至薄膜晶体管阵列中的各薄膜晶体管,进而控制各像素的显示。

[0030] 此外,本实施例的柔性集成触控显示面板还可以包括与触控电极阵列中的各触控电极241一一对应连接的触控信号线。在一些可选的实现方式中,各触控电极241可以通过与之对应连接的触控信号线来与各过孔250电连接,从而使得各触控电极241可以与各薄膜晶体管电连接。

[0031] 本实施例的柔性集成触控显示面板,通过设置在阻挡层240上的多个过孔250来将各触控电极241与位于非显示区各薄膜晶体管电连接。而由于这些位于非显示区的薄膜晶体管与位于显示区的薄膜晶体管阵列可以都设置在薄膜晶体管层220上,因此,位于非显示区的薄膜晶体管也可以采用相同的FPC10来与集成电路芯片连接以获取集成电路芯片生成的触控扫描信号并将触控电极阵列中各触控电极241感测的触控感应信号发送至集成电路芯片。

[0032] 这样一来,对本实施例的柔性集成触控显示面板而言,仅需要一个FPC10便可以完成与集成电路芯片的电连接。与现有的柔性集成触控显示面板相比,减少了所需的FPC的数量,从而提升了柔性集成触控显示面板的良率。

[0033] 可选地,本实施例的柔性集成触控显示面板还可以包括位于非显示区的多个金属垫260,各金属垫260与位于显示区的各触控电极241一一对应连接,且各金属垫260贯穿各过孔与薄膜晶体管对应连接。

[0034] 例如,各金属垫可以通过与各触控电极241对应连接的各触控信号线电连接,并贯穿过孔250连接至位于非显示区的薄膜晶体管。

[0035] 这样一来,各触控电极241可通过触控信号线经贯穿过孔250的金属垫260一一对应地连接至位于非显示区的各薄膜晶体管,再由各薄膜晶体管经FPC10与集成电路芯片电连接。

[0036] 将各触控电极241通过金属垫260直接与位于非显示区的各薄膜晶体管电连接,金属垫与薄膜晶体管之间的电阻较小。此外,由于薄膜晶体管与金属垫260接触之处可以由钛铝钛合金材料制成,将各触控电极241通过金属垫260直接与位于非显示区的各薄膜晶体管电连接时,薄膜晶体管与金属垫260的连接之处不易腐蚀。

[0037] 由于金属垫形成于柔性集成触控显示面板的非显示区,可以避免对面板的显示效果产生不良影响。例如,在一些应用场景中,金属垫可以形成于柔性集成触控显示面板的下边框附近的非显示区。或者,在另一些应用场景中,金属垫还可以形成于柔性集成触控显示面板的左右边框附近的非显示区,例如,形成于用于输出扫描信号的移位寄存器的附近。

[0038] 参见图3A所示,为本申请另一个实施例的柔性集成触控显示面板的示意性俯视图,图3B为沿图3A中线段CD的剖视图。

[0039] 需要说明的是,图3B中,适应性地放大了非显示区的范围,以使处于非显示区的各器件及其相对位置关系更加清晰。

[0040] 与图2A和图2B所示实施例相同,图3A和图3B所示实施例的柔性集成触控显示面板同样包括柔性基板310、设置在柔性基板310上的薄膜晶体管层320、设置在薄膜晶体管上的发光二极管器件层、设置在发光二极管器件层上的阻挡层340以及设置在阻挡层340上的触控电极阵列。其中,触控电极阵列包括多个触控电极341,薄膜晶体管层320的非显示区设置

有多个薄膜晶体管。

[0041] 与图2A和图2B所示的实施例不同之处在于,本实施例的柔性集成触控显示面板进一步限定了发光二极管器件层包括阳极层。且位于非显示区的阳极层包括多个相互绝缘的阳极电极332。各金属垫360可贯穿各过孔350并与阳极电极332一一对应连接,且各阳极电极332与薄膜晶体管电连接。

[0042] 本实施例的柔性集成触控显示面板还可以包括一些其他的结构。例如,发光二极管器件层还可以包括像素定义层331。像素定义层331至少覆盖整个显示区301,并用于将显示区301分割形成多个像素区域。此外,显示区301中同样包括多个阳极电极332',像素定义层331所形成的多个像素区域可以与位于显示区301的各个阳极电极332'一一对应。也即是说,每一个像素区域均具有一阳极电极332'。在这里,位于显示区301的阳极电极332'可以与位于非显示区的阳极电极332同层设置,并且可以在同一个制作工艺步骤中制作形成。此外,本实施例的柔性集成触控显示面板还可以包括形成在薄膜晶体管层320上的平坦化层370。

[0043] 本实施例的柔性集成触控显示面板,仅需要一个FPC20便可以完成与集成电路芯片的电连接。与现有的柔性集成触控显示面板相比,减少了所需的FPC的数量,从而提升了柔性集成触控显示面板的良率。

[0044] 此外,本实施例的柔性集成触控显示面板,金属垫360穿过过孔350与阳极电极332连接,各阳极电极332再与位于薄膜晶体管层320的非显示区的各薄膜晶体管一一对应连接。这样一来,由于阳极电极332位于薄膜晶体管层320之上,且阳极电极332与薄膜晶体管层320之间还可能存在其它膜层(例如,平坦化层320),与图2A和图2B所示的实施例相比,本实施例的柔性集成触控显示面板可以相应地减小金属垫360在竖直方向上的长度,可以进一步地节省制作金属垫260的材料。

[0045] 参见图4A所示,为本申请再一个实施例的柔性集成触控显示面板的示意性俯视图,图4B为沿图4A中线段EF的剖视图。

[0046] 与图2A和图2B所示实施例相同,图4A和图4B所示实施例的柔性集成触控显示面板同样包括柔性基板410、设置在柔性基板410上的薄膜晶体管层420、设置在薄膜晶体管层420上的发光二极管器件层、设置在发光二极管器件层上的阻挡层440以及设置在阻挡层440上的触控电极阵列。其中,触控电极阵列包括多个触控电极441,薄膜晶体管层420的非显示区设置有多个薄膜晶体管。

[0047] 与图2A和图2B所示的实施例不同之处在于,本实施例的柔性集成触控显示面板进一步包括了发光二极管器件层包括阴极层和阳极层。

[0048] 位于非显示区的阴极层包括多个相互绝缘的阴极电极433,位于非显示区的阳极层包括多个相互绝缘的阳极电极432。此外,在显示区401,同样形成有阴极电极433'以及阳极电极432'。在显示时,可以通过形成在薄膜晶体管层420的显示区401的薄膜晶体管阵列向各阳极电极432'施加电信号,通过各阳极电极432'和阴极电极433'之间形成的电场使得有机发光层434发光。

[0049] 各金属垫460贯穿各过孔450与阴极电极433一一对应连接,各阴极电极433与各阳极电极432一一对应连接,各阳极电极432与位于薄膜晶体管层420非显示区的各薄膜晶体管一一对应地电连接。

[0050] 本领域技术人员可以理解,本实施例的柔性集成触控显示面板还可以包括一些其他的结构。例如,发光二极管器件层还可以包括像素定义层431以及有机发光层434。像素定义层431至少覆盖整个显示区401,并用于将显示区401分割形成多个像素区域。

[0051] 此外,在阻挡层440和发光二极管器件层之间还可形成有薄膜封装层480,薄膜封装层480至少覆盖显示区401,用于阻隔水氧,避免有机发光层受到污染。此外,本实施例的柔性集成触控显示面板还可以包括形成在薄膜晶体管层420上的平坦化层470。

[0052] 本实施例的柔性集成触控显示面板,仅需要一个FPC20便可以完成与集成电路芯片的电连接。与现有的柔性集成触控显示面板相比,减少了所需的FPC的数量,从而提升了柔性集成触控显示面板的良率。

[0053] 此外,本实施例的柔性集成触控显示面板,金属垫460穿过过孔450与各位于非显示区的阴极电极433连接,各阴极电极433再与位于非显示区的各阳极电极432一一对应连接,各阳极电极432再与位于薄膜晶体管层420的非显示区的各薄膜晶体管一一对应连接。这样一来,由于阳极电极432位于薄膜晶体管层420之上,阴极电极433又位于阳极电极432之上,且阳极电极432与薄膜晶体管层420之间还可能存在其它膜层(例如,平坦化层420),与图2A和图2B所示的实施例以及图3A和图3B所示的实施例相比,本实施例的柔性集成触控显示面板可以进一步地减小金属垫460在竖直方向上的长度,进而进一步地节省制作金属垫460所需的材料。

[0054] 在一些应用场景中,本申请各实施例的柔性集成触控显示面板的触控电极阵列可以包括 $m \times n$ 个阵列排布的触控电极。

[0055] 触控电极阵列中任意第 j 列的各触控电极分别与一个薄膜晶体管的源极一一对应连接,其中, $1 \leq j \leq n$ 。与任意第 j 列的各触控电极电连接的各薄膜晶体管的漏极相互电连接,且与任意第 j 列的各触控电极电连接的各薄膜晶体管的栅极分别接收控制信号以使与任意第 j 列的各触控电极电连接的各薄膜晶体管分时导通。

[0056] 图5中示意性地示出了触控电极阵列的每一列包括三个触控电极时,各列的各触控电极与薄膜晶体管的连接方式。

[0057] 各触控电极可采用与前述各实施例相似的方式通过金属垫560一一对应地连接至各薄膜晶体管。

[0058] 下面,以图5中触控电极阵列中位于第一列的触控电极5411、触控电极5412和触控电极5413以及与之分别连接的第一晶体管T1、第二晶体管T2和第三晶体管T3为例来说明分时驱动的原理。第一晶体管T1、第二晶体管T2和第三晶体管T3的源极分别连接至触控电极5411、触控电极5412和触控电极5413。第一晶体管T1、第二晶体管T2和第三晶体管T3的漏极相互电连接,且第一晶体管T1、第二晶体管T2和第三晶体管T3的栅极分别连接至第一时钟信号CK1、第二时钟信号CK2和第三时钟信号CK3。

[0059] 第一时钟信号CK1、第二时钟信号CK2和第三时钟信号CK3分时使能以使第一晶体管T1、第二晶体管T2和第三晶体管T3分时导通。

[0060] 具体地,当第一时钟信号CK1使能时,第一晶体管T1导通,集成电路芯片可通过FPC经第一晶体管T1的漏极向触控电极5411发送触控扫描信号,或者通过第一晶体管T1接收触控电极5411发送的触控感应信号。

[0061] 类似地,当第二时钟信号CK2使能时,第二晶体管T2导通,集成电路芯片可通过FPC

经第二晶体管T2的漏极向触控电极5412发送触控扫描信号,或者通过第二晶体管T2接收触控电极5412发送的触控感应信号。当第三时钟信号CK3使能时,第三晶体管T3导通,集成电路芯片可通过FPC经第三晶体管T3的漏极向触控电极5413发送触控扫描信号,或者通过第三晶体管T3接收触控电极5413发送的触控感应信号。

[0062] 这样一来,通过分时向触控电极阵列中某一列触控电极施加触控扫描信号并分时接收某一列触控电极的触控感应信号,可以相应地减少向薄膜晶体管提供信号的通道的数量以及薄膜晶体管与集成电路芯片连接的FPC上连接口的数量,从而减少了非显示区域的走线、减小了边框的宽度并降低采用本申请各实施例的柔性集成触控显示面板的柔性集成触控显示装置的制作成本。

[0063] 需要说明的是,图5所示的分时驱动方式仅是示意性的,旨在说明分时驱动的原理。本领域技术人员可以理解,在具体应用时,可根据应用场景的需要来设置共漏极晶体管的数量从而确定分时驱动的触控电极的数量。此外,图5中,各触控电极和与之对应连接的触控信号线的连接方式仅是示意性的,仅用于表达各触控电极通过触控信号线与各金属垫560对应连接,不用于限定各触控信号线的走线位置。

[0064] 此外,尽管如图2A~图4B所示的实施例中,示意性地示出了触控电极阵列中的各触控电极呈 $m \times n$ 的阵列式分布,然而这仅仅是示意性的。

[0065] 本领域技术人员在获得本申请公开的技术方案的基础上,可以根据实际应用的需要来设置触控电极阵列中各触控电极的排布方式。例如,可以采用如图2A~图4B所示的实施例中 $m \times n$ 的阵列式分布,以使柔性集成触控显示面板形成自容式架构,也即各触控电极既接收集成电路芯片发送的触控扫描信号也向集成电路芯片发送触控感应信号。

[0066] 或者,还可以采用如图6所示的排布方式来设置触控电极阵列中的各触控电极。

[0067] 具体而言,触控电极阵列包括多个沿第一方向排列的触控电极641,且各触控电极641沿第二方向延伸,其中,第一方向与第二方向垂直。图6中,触控电极阵列中的各触控电极641例如可以用作互容式集成触控显示面板的触控发射电极。

[0068] 在如图6所示的互容式架构中,各触控电极也可采用与前述各实施例相似的方式通过金属垫660一一对应地连接至各薄膜晶体管,并且同样可采用与图5类似的方式来进行分时驱动,从而在薄膜晶体管导通时接收集成电路芯片发送的触控扫描信号。

[0069] 具体而言,触控电极6411、触控电极6412和触控电极6413分别与薄膜晶体管T1、薄膜晶体管T2和薄膜晶体管T3的漏极相互电连接,与各触控电极6411~6413电连接的各薄膜晶体管T1~T3的源极相互电连接。与各触控电极6411~6413电连接的各薄膜晶体管T1~T3的栅极分别接收控制信号以使各薄膜晶体管T1~T3分时导通。也即是说,第一时钟信号CK1、第二时钟信号CK2和第三时钟信号CK3分时使能以使第一晶体管T1、第二晶体管T2和第三晶体管T3分时导通,从而向各触控电极6411~6413发送触控扫描信号。

[0070] 此外,图6中还可以包括多个触控感应电极642。触控感应电极642也可以集成在阻挡层上。例如,触控电极641和触控感应电极642可以分别集成在阻挡层的上、下表面。

[0071] 各触控感应电极642可以沿第二方向排列并沿第一方向延伸。且各触控感应电极642也可以采用与各触控电极641相似的连接方式连接至薄膜晶体管,并通过与薄膜晶体管连接的FPC与集成电路芯片电连接,从而在薄膜晶体管导通时,将触控感应信号发送至集成电路芯片。

- [0072] 参见图7所示,为本申请的柔性集成触控显示面板的制作方法的示意性流程图。
- [0073] 具体而言,本实施例的柔性集成触控显示面板的制作方法包括:
- [0074] 步骤710,提供一柔性基板。
- [0075] 步骤720,在柔性基板上形成多个薄膜晶体管。这些薄膜晶体管例如可以形成在柔性集成触控显示面板的非显示区。
- [0076] 步骤730,在薄膜晶体管上形成发光二极管器件层。
- [0077] 步骤740,在发光二极管器件层上形成阻挡层,阻挡层上形成有触控电极阵列,触控电极阵列包括多个触控电极。
- [0078] 步骤750,形成多个贯穿阻挡层的过孔。
- [0079] 其中,各触控电极通过各过孔与薄膜晶体管电连接。
- [0080] 在这里需要说明的是,本实施例的步骤编号710~750不用于限定各个工艺步骤的先后顺序,仅用于示意性地描述本实施例的柔性集成触控显示面板的制作方法所包含的工艺步骤。
- [0081] 可选地,本实施例的柔性集成触控显示面板的制作方法还可以包括:
- [0082] 在非显示区的阻挡层形成多个金属垫,各金属垫与触控电极阵列中的各触控电极一一对应连接。
- [0083] 例如,在一些应用场景中,各金属垫可以贯穿各过孔,并与薄膜晶体管对应连接。这样一来,各触控电极可通过金属垫与薄膜晶体管一一对应地连接。
- [0084] 在另一些应用场景中,步骤730的在薄膜晶体管阵列上形成发光二极管器件层可以进一步包括:
- [0085] 步骤731,在薄膜晶体管上形成阳极层。
- [0086] 步骤732,在阳极层的非显示区域形成多个相互绝缘的阳极电极。
- [0087] 在这些应用场景中,各金属垫可以贯穿各过孔与阳极电极一一对应连接,且各阳极电极与薄膜晶体管电连接。这样一来,各触控电极可以通过金属垫和阳极电极来与薄膜晶体管一一对应地连接。
- [0088] 在另一些应用场景中,步骤730的在薄膜晶体管阵列上形成发光二极管器件层除包含如上的步骤731和步骤732之外,还可以进一步包括:
- [0089] 步骤733,在阳极层上形成阴极层。
- [0090] 步骤734,在位于非显示区的阴极层形成多个相互绝缘的阴极电极。
- [0091] 在这些应用场景中,各金属垫贯穿各过孔与阴极电极一一对应连接,且各阴极电极与各阳极电极一一对应连接,且各阳极电极与薄膜晶体管电连接。
- [0092] 采用如上的制作的集成触控显示面板中,触控电极阵列例如可以包括 $m \times n$ 个阵列排布的触控电极,以使集成触控显示面板形成自容式架构。触控电极阵列中任意第 j 列的各触控电极可以与一个薄膜晶体管的源极一一对应连接,其中, $1 \leq j \leq n$ 。与任意第 j 列的各触控电极电连接的各薄膜晶体管的漏极相互电连接,且与任意第 j 列的各触控电极电连接的各薄膜晶体管的栅极分别接收控制信号以使与任意第 j 列的各触控电极电连接的各薄膜晶体管分时导通。
- [0093] 或者,采用如上的制作的集成触控显示面板中,触控电极阵列可以包括多个沿第一方向排列的触控电极,且各触控电极沿第二方向延伸,其中,第一方向与第二方向垂直。

各触控电极可以与一个薄膜晶体管的漏极相互电连接,与各触控电极电连接的各薄膜晶体管的源极相互电连接。与各触控电极电连接的各薄膜晶体管的栅极分别接收控制信号以使各薄膜晶体管分时导通。这些触控电极可以用作互容式架构中的触控发射电极或者触控感应电极。若这些触控电极作为触控发射电极,当与各触控电极连接的薄膜晶体管导通时,触控电极可以接收由集成电路芯片发送的触控扫描信号。若这些触控电极作为触控感应电极,当与各触控电极连接的薄膜晶体管导通时,触控电极可以将感应到的触控感应信号发送至集成电路芯片。

[0094] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

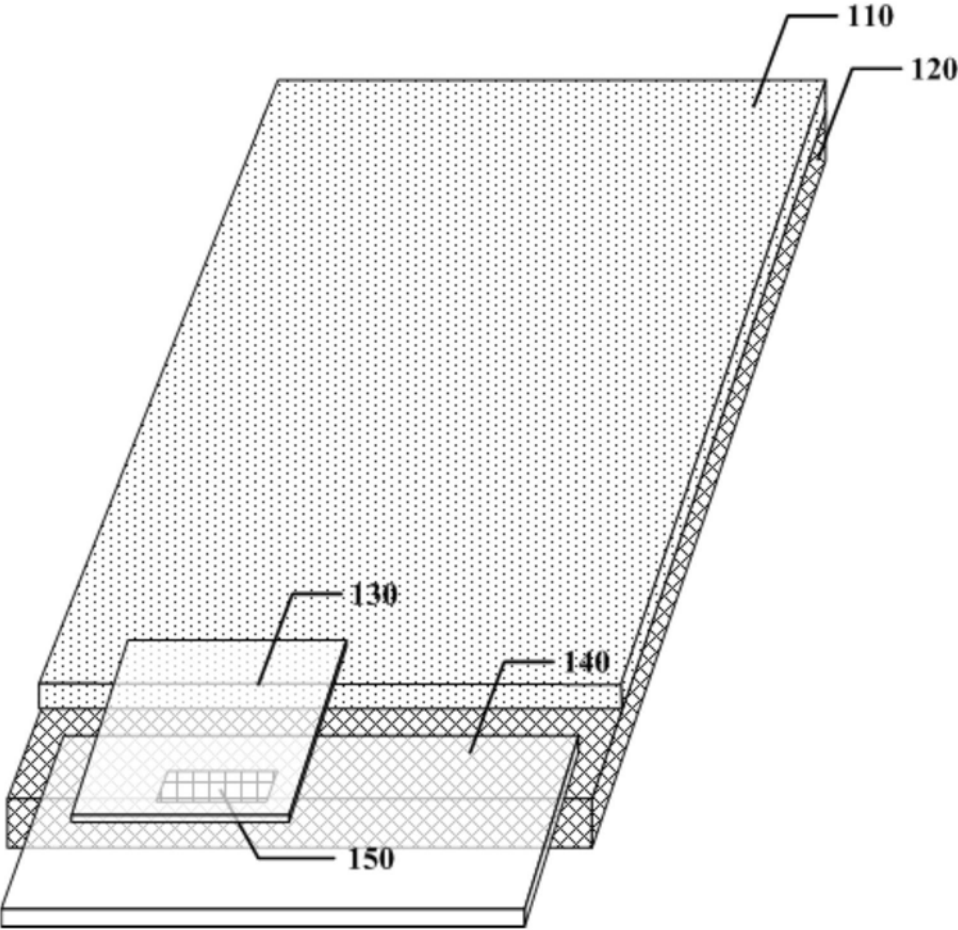


图1

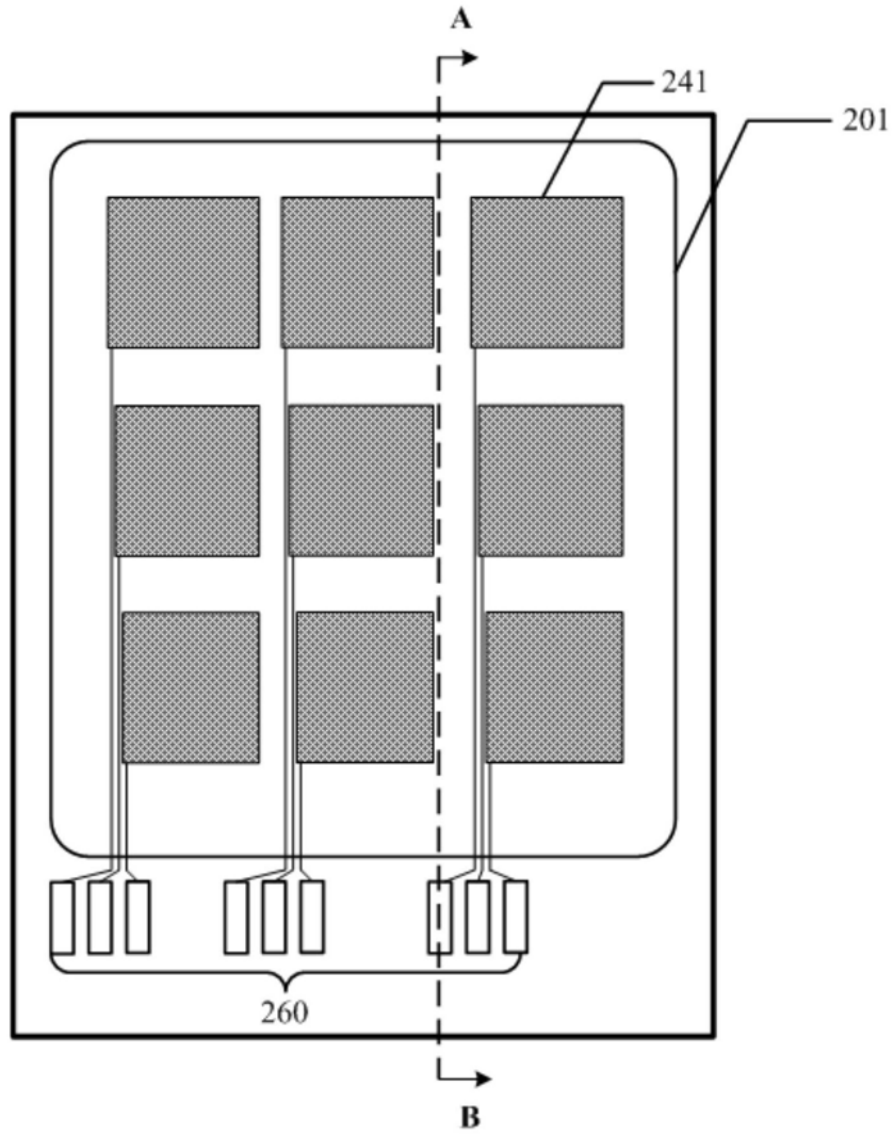


图2A

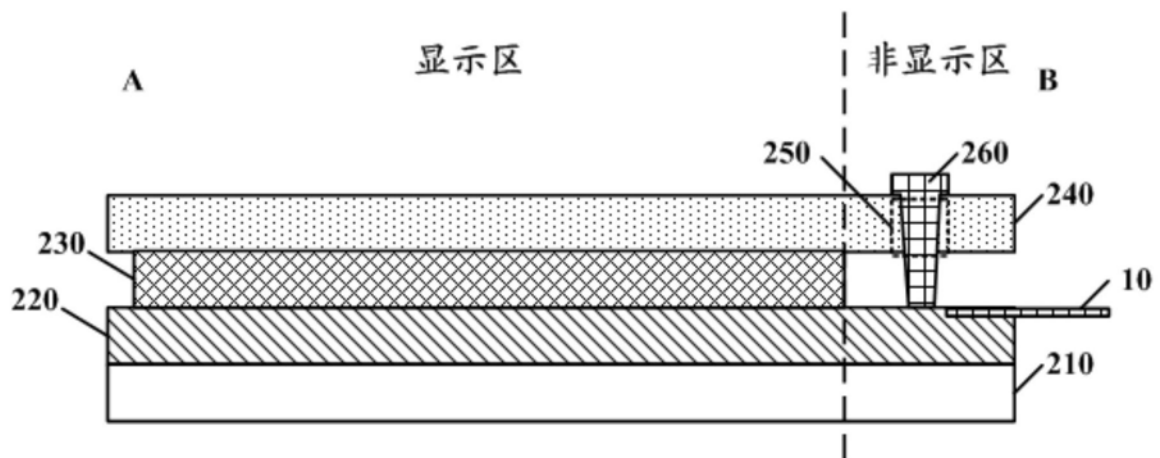


图2B

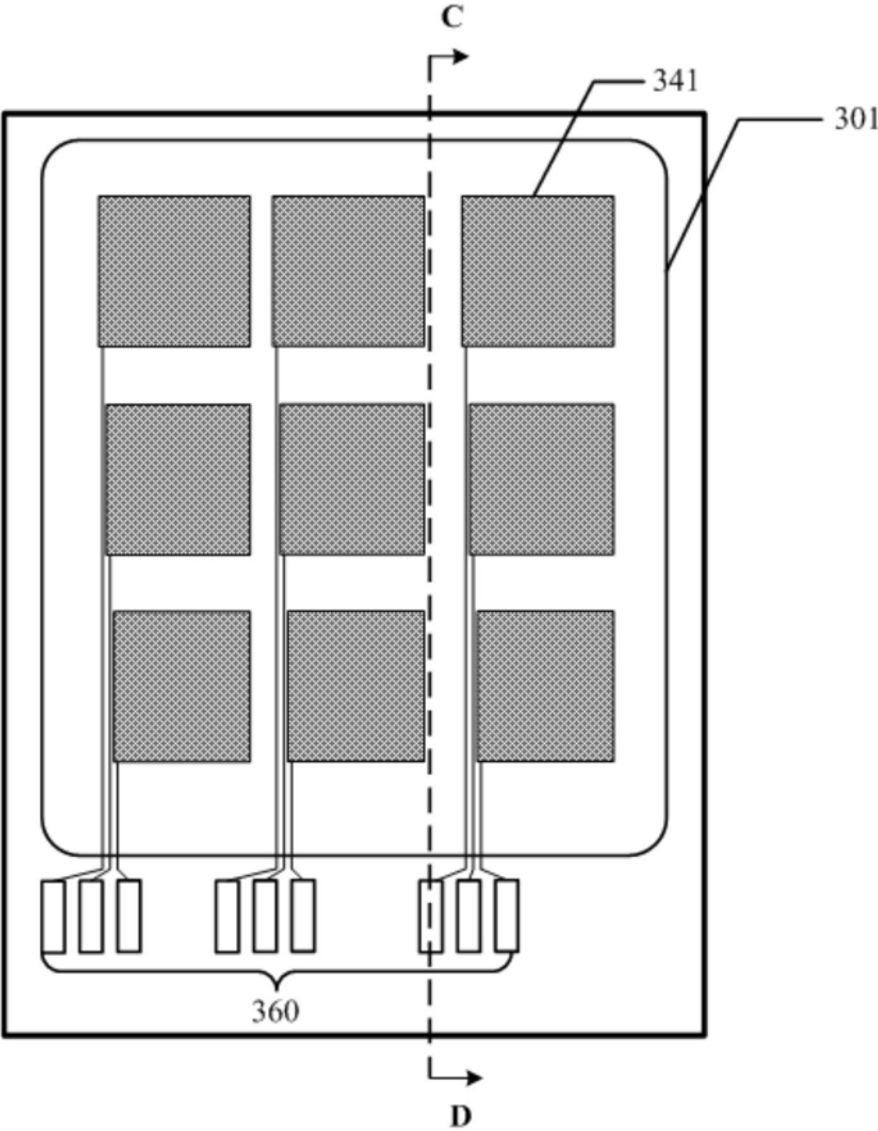


图3A

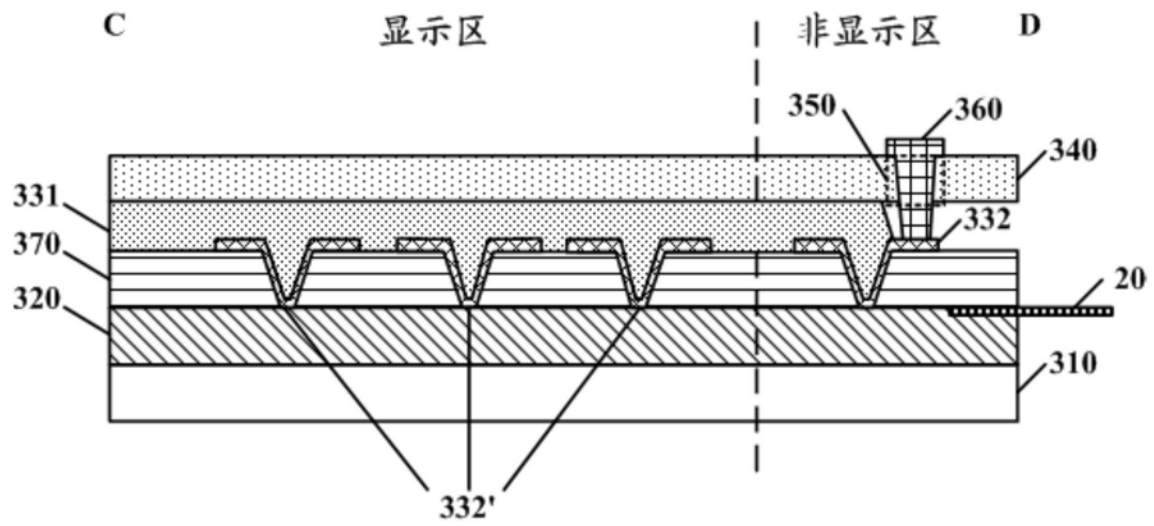


图3B

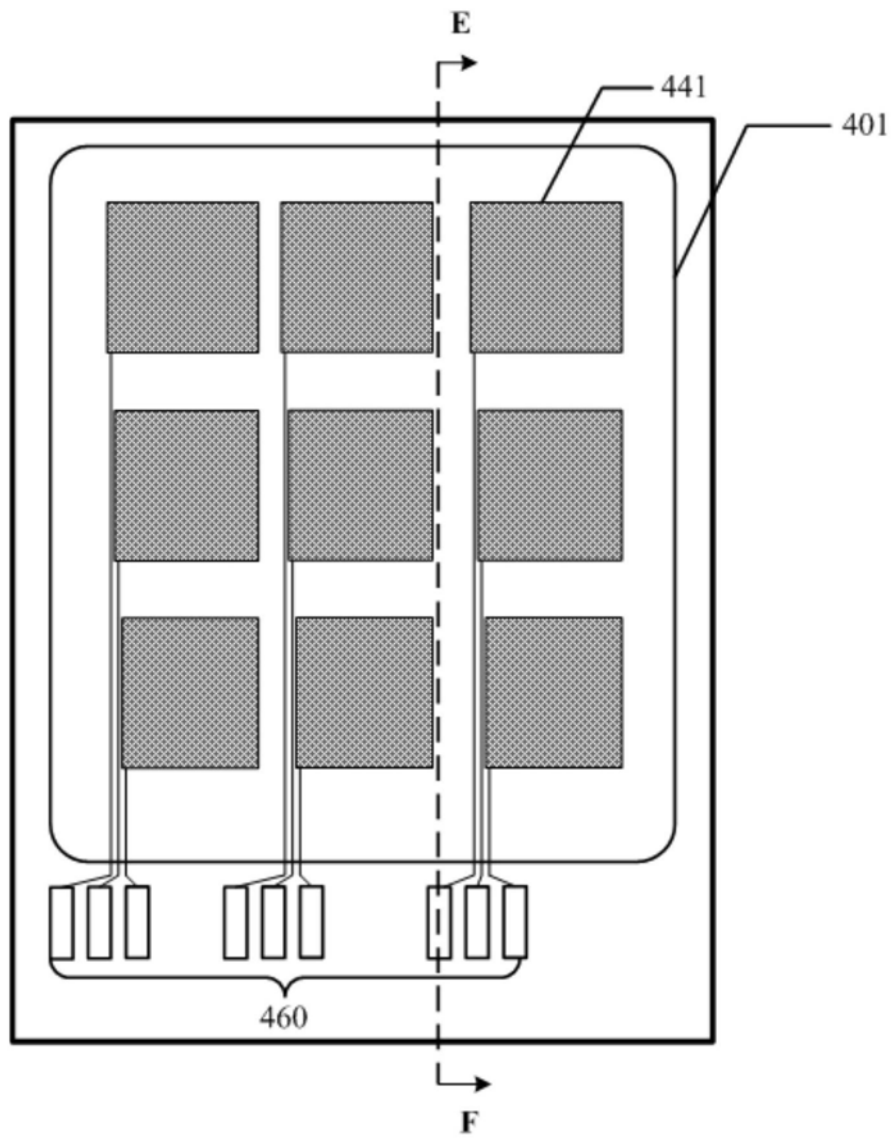


图4A

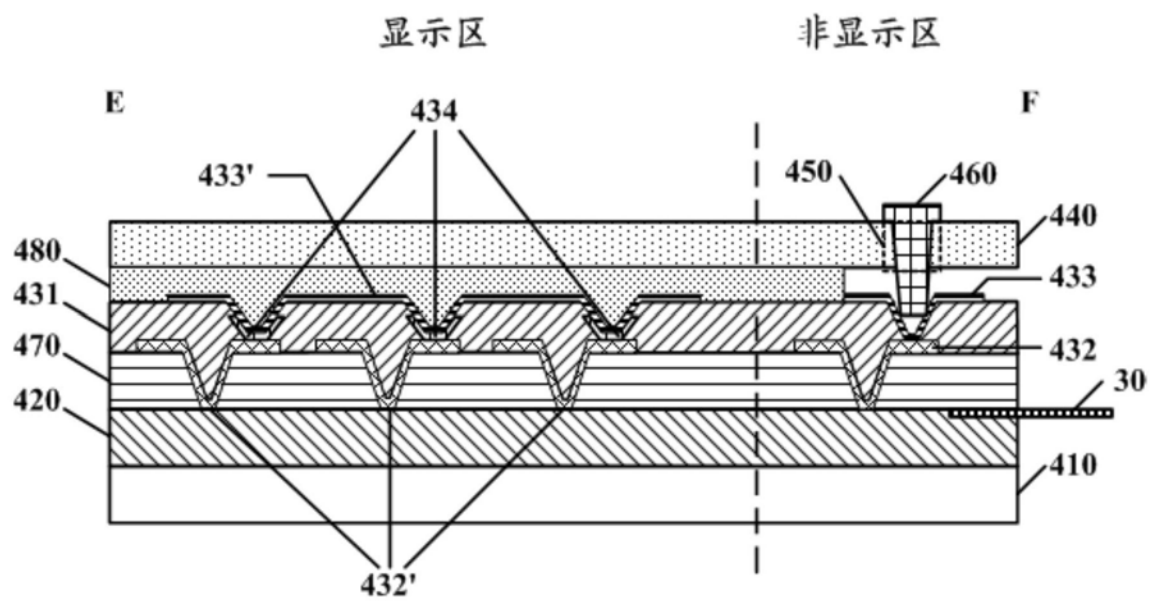


图4B

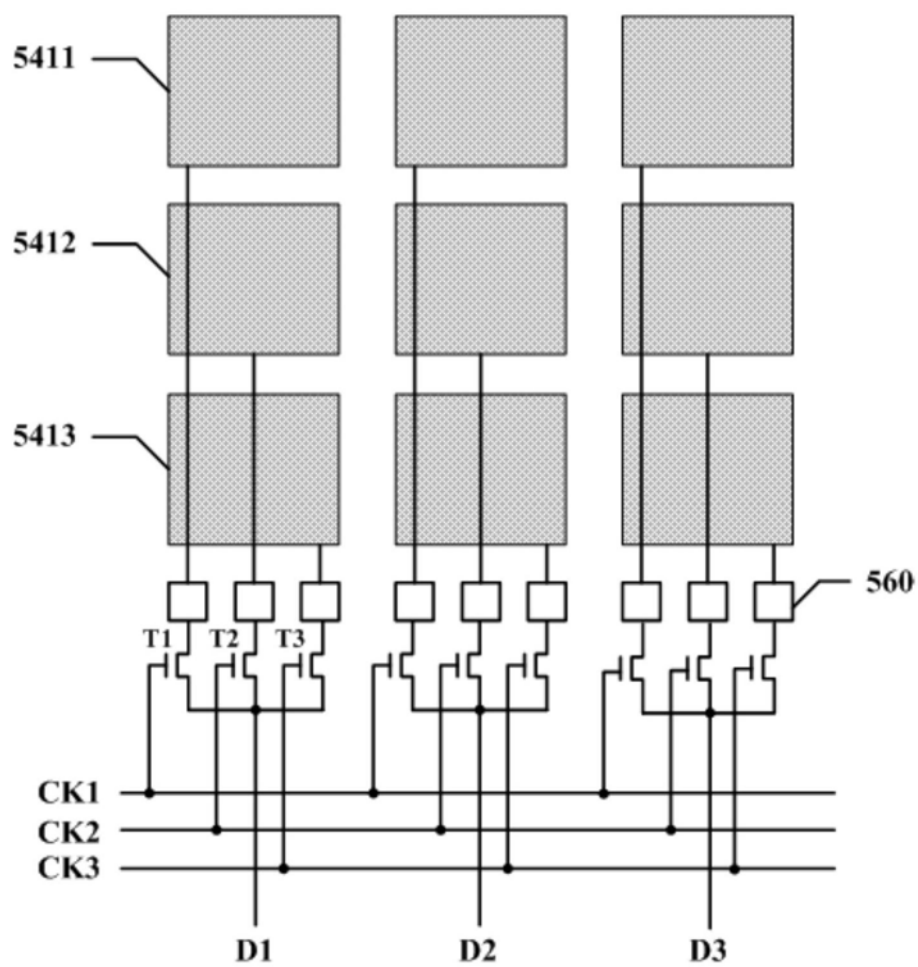


图5

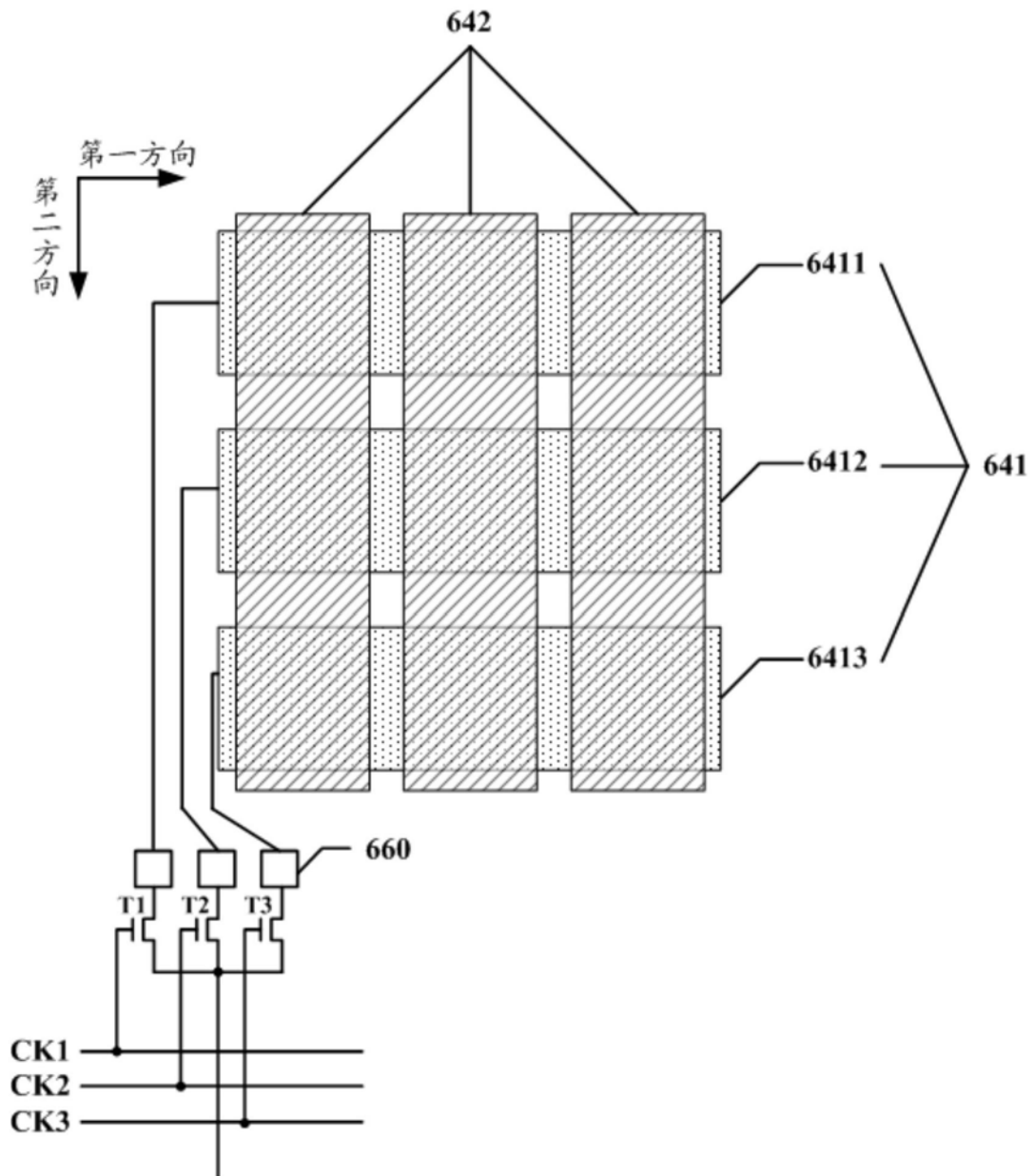


图6

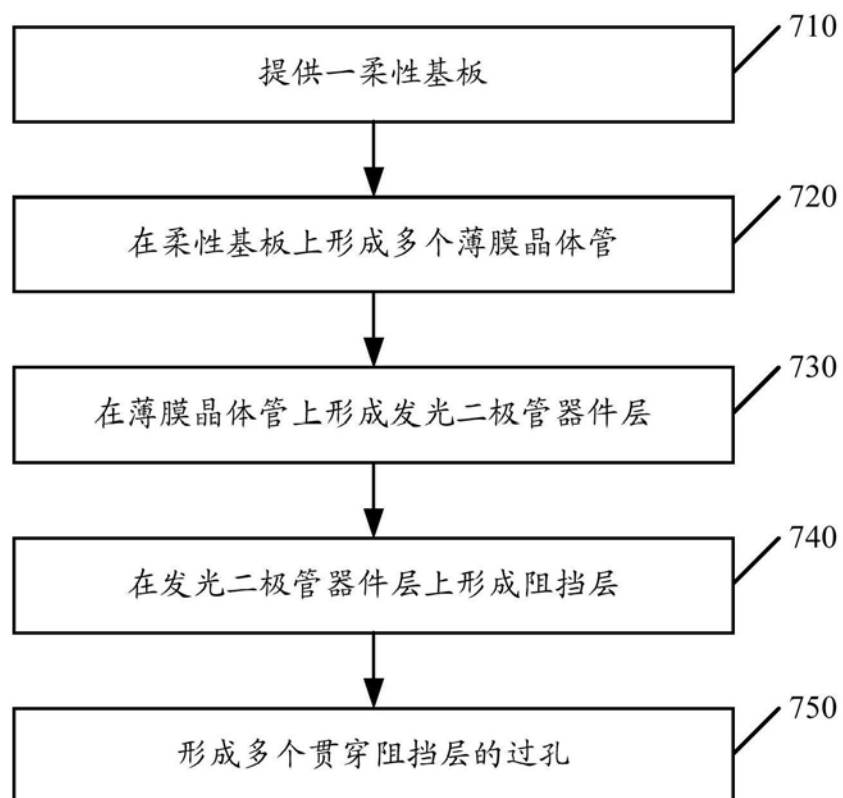


图7