

1. 一种阵列基板,其特征在于,包括:基板,设置在基板上的多个晶体管、与上述晶体管的漏极电连接的第一透明电极、以及设置在上述第一透明电极和上述基板之间的第二透明电极;

所述第一透明电极包含多个电连接的条形电极;所述第二透明电极包括同层设置且相互绝缘的多个电极组,每个电极组包括两个相互绝缘且交错互补的子电极,且任一个子电极与多个所述第一透明电极对应;

其中,在第一预设时间内,所述子电极为公共电极;在第二预设时间内,所述子电极为触控电极。

2. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,所述任一个子电极的形状为类直角三角形;

所述类直角三角形包括与栅线平行的第一直角边、与数据线平行的第二直角边、以及锯齿状的斜边;

其中,所述阵列基板还包括与上述晶体管的栅极电连接的栅线和与上述晶体管的源极电连接的数据线。

3. 根据权利要求2所述的阵列基板,其特征在于,所述任一个子电极的所述第一直角边与其余所有所述子电极的所述第一直角边均互相平行。

4. 根据权利要求3所述的阵列基板,其特征在于,所述栅线成对设置,任一栅线对平行设置在相邻两行所述第一透明电极之间;其中,所述栅线对中的栅线分别与靠近的一行的所述栅极电连接;

针对所述任一个子电极,所述阵列基板还包括与一个所述子电极电连接的多根次金属引线,且所述次金属引线与所述栅线平行且同层设置;其中,所述次金属引线设置在未设置有所述栅线对的任意相邻两行所述第一透明电极之间。

5. 根据权利要求4所述的阵列基板,其特征在于,任一根次金属引线通过均匀分布的多个过孔与一个所述子电极电连接。

6. 根据权利要求4所述的阵列基板,其特征在于,所述阵列基板还包括多根主金属引线、以及与所述多根主金属引线连接的驱动IC,其中,任一根所述主金属引线均与一个所述子电极电连接的所述多根次金属引线电连接;

在第一预设时间内,所述驱动IC用于为所述子电极提供公共电极驱动信号;在第二预设时间内,所述驱动IC用于为所述子电极提供触控自感信号。

7. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括权利要求1至6任一项所述的阵列基板。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在于,所述液晶显示装置还包括彩膜基板,所述彩膜基板上设置有黑矩阵;

在所述阵列基板的每个电极组中,两个相互绝缘且交错互补的子电极之间的间距与所述黑矩阵相对应,且所述间距的面积小于等于所述黑矩阵的面积。

9. 一种如权利要求1至6任一项所述的阵列基板的控制方法,其特征在于,

在第一预设时间内,向所述阵列基板的第二透明电极的子电极输入公共电极驱动信号,并向所述阵列基板的第一透明电极输入像素电极驱动信号;

在第二预设时间内,向所述子电极输入触控自感信号。

10. 根据权利要求9所述的控制方法,其特征在于,

所述在第一预设时间内,向所述阵列基板的第二透明电极的子电极输入公共电极驱动信号包括:

在第一预设时间内,驱动 IC 通过主金属引线向所述子电极输入公共电极驱动信号;

所述在第二预设时间内,向所述子电极输入触控自感信号包括:

在第二预设时间内,驱动 IC 通过所述主金属引线向所述子电极输入触控自感信号。

一种阵列基板及控制方法、液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及触控液晶显示技术领域,尤其涉及一种阵列基板及控制方法、液晶显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的飞速发展,触控屏(Touch Panel,简称TP)的诞生使人们的生活更加便捷。

[0003] 触控屏包括外挂式触控屏(Add On Touch Panel)和内嵌式触控屏(In Cell Touch Panel)。其中,内嵌式触控屏结构为将具有触控传感器(即触控驱动电极和触控感应电极)的触控面板集成在显示面板内部,通常设置在显示面板的阵列基板与液晶层之间,可实现一种相对结构简单、具有显示性能和触控功能的显示触控屏。

[0004] 实现上述内嵌式触控屏的触控感测方式主要为电容式,进一步可划分为自感电容式和互感电容式;其中,内嵌式自感电容触控屏由于制作工艺简单、能耗小等各方面的优点而被广泛的应用,其触控原理是利用人体电场的作用,当使用者手指接近显示面板的出光一侧,即接近触控屏时,将会改变触控驱动电极和触控感应电极之间的自感电容(Capacitance Parasitic,简称 C_p)的大小,通过与触控驱动电极和触控感应电极相连接的终端系统就可以判断触摸是否发生,并且准确判断每一个接触点的位置,从而实现触控和显示的功能。

[0005] 可以看出,上述的这种内嵌式自感电容触控屏,需要在现有的阵列基板与液晶层之间额外增加相应的触控驱动电极和触控感应电极,一方面会增加构图工艺次数,导致生产成本的增加,另一方面则会影响显示面板的透光性。

发明内容

[0006] 本发明的实施例提供一种阵列基板及控制方法、液晶显示装置,可以将触控电极集成于阵列基板中,避免构图工艺次数的增加;在所述阵列基板应用于液晶显示装置的情况下,能够实现显示和触控功能,简化了液晶显示装置的结构,并且提高了液晶显示装置的光透过率。

[0007] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0008] 一方面,本发明实施例提供了一种阵列基板,包括:基板,设置在基板上的多个晶体管、与所述晶体管的漏极电连接的第一透明电极、以及设置在所述第一透明电极和所述基板之间的第二透明电极;所述第一透明电极包含多个电连接的条形电极;所述第二透明电极包括同层设置且相互绝缘的多个电极组,每个电极组包括两个相互绝缘且交错互补的子电极,且任一个子电极与多个所述第一透明电极对应;其中,在第一预设时间内,所述子电极为公共电极;在第二预设时间内,所述子电极为触控电极。

[0009] 优选的,所述任一个子电极的形状为类直角三角形;所述类直角三角形包括与栅线平行的第一直角边、与数据线平行的第二直角边、以及锯齿状的斜边;其中,所述阵列基

板还包括与所述晶体管的栅极电连接的栅线和与所述晶体管的源极电连接的数据线。

[0010] 进一步优选的,所述任一个子电极的所述第一直角边与其余所有所述子电极的所述第一直角边均互相平行。

[0011] 优选的,所述栅线成对设置,任一栅线对平行设置在相邻两行所述第一透明电极之间;其中,所述栅线对中的栅线分别与靠近的一行的所述栅极电连接;针对所述任一个子电极,所述阵列基板还包括与一个所述子电极电连接的多根次金属引线,且所述次金属引线与栅线平行且同层设置;其中,所述次金属引线设置在未设置有所述栅线对的任意相邻两行所述第一透明电极之间。

[0012] 进一步优选的,任一根次金属引线通过均匀分布的多个过孔与一个所述子电极电连接。

[0013] 优选的,所述阵列基板还包括多根主金属引线、以及与所述多根主金属引线连接的驱动 IC,其中,任一根所述主金属引线均与与一个所述子电极电连接的所述多根次金属引线电连接;在第一预设时间内,所述驱动 IC 用于为所述子电极提供公共电极驱动信号;在第二预设时间内,所述驱动 IC 用于为所述子电极提供触控自感信号。

[0014] 本发明实施例提供一种液晶显示装置,包括上述任一项所述的阵列基板。

[0015] 优选的,所述液晶显示装置还包括彩膜基板,所述彩膜基板上设置有黑矩阵;在所述阵列基板的每个电极组中,两个相互绝缘且交错互补的子电极之间的间距与所述黑矩阵相对应,且所述间距的面积小于等于所述黑矩阵的面积。

[0016] 另一方面,本发明实施例提供一种针对上述任一项所述的阵列基板的控制方法,包括:在第一预设时间内,向所述阵列基板的第二透明电极的子电极输入公共电极驱动信号,并向所述阵列基板的第一透明电极输入像素电极驱动信号;在第二预设时间内,向所述子电极输入触控自感信号。

[0017] 优选的,所述在第一预设时间内,向所述阵列基板的第二透明电极的子电极输入公共电极驱动信号包括:在第一预设时间内,驱动 IC 通过主金属引线向所述子电极输入公共电极驱动信号;所述在第二预设时间内,向所述子电极输入触控自感信号包括:在第二预设时间内,驱动 IC 通过所述主金属引线向所述子电极输入触控自感信号。

[0018] 本发明实施例提供了一种阵列基板及控制方法、液晶显示装置,该阵列基板包括:基板,设置在基板上的多个晶体管、与所述晶体管的漏极电连接的第一透明电极、以及设置在所述第一透明电极和所述基板之间的第二透明电极;所述第一透明电极包含多个电连接的条形电极;所述第二透明电极包括同层设置且相互绝缘的多个电极组,每个电极组包括两个相互绝缘且交错互补的子电极,且所述子电极与多个所述第一透明电极对应;通过将所述第二透明电极设置为相互绝缘的多个电极组,且每个电极组包括相互绝缘且交错互补的子电极,一方面,可以在第一预设时间内,将所述子电极用作公共电极,另一方面,可以在第二预设时间内,将所述子电极用作触控电极,这样,无需增加额外的图案层,便可以将所述触控电极集成于阵列基板中;在所述阵列基板应用于液晶显示装置的情况下,能够实现显示和触控功能,简化了所述液晶显示装置的结构;并且,由于无需增加额外的图案层便可以将所述触控电极集成于阵列基板中,避免了所述液晶显示装置的光透过率的降低。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图 1 为本发明实施例提供的一种阵列基板的剖面结构示意图;

[0021] 图 2 为本发明实施例提供的一种阵列基板的电极组的俯视结构示意图;

[0022] 图 3 为图 2 所示的本发明实施例提供的一种阵列基板的电极组的俯视结构中沿 A-A' 方向的剖面结构示意图;

[0023] 图 4 为本发明实施例提供的一种阵列基板的俯视结构示意的局部放大图;

[0024] 图 5 为图 4 所示的本发明实施例提供的一种阵列基板的整体俯视结构示意图;

[0025] 图 6 为本发明实施例提供的一种阵列基板用于图像显示和触摸功能的时序图;

[0026] 图 7 为本发明实施例提供的一种液晶显示装置的剖面结构示意图。

[0027] 附图标记:

[0028] 01-阵列基板;10-基板;11-晶体管;12-第一透明电极;120-条形电极;13-第二透明电极;130-电极组;1301-子电极;1301a-第一直角边;1301b-第二直角边;1301c-间距;14-栅线;15-数据线;16-次金属引线;160-过孔;17-主金属引线;02-彩膜基板;03-液晶层。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 本发明实施例提供了一种阵列基板 01,如图 1 所示,包括:基板 10,设置在基板上的多个晶体管 11、与所述晶体管的漏极电连接的第一透明电极 12、以及设置在所述第一透明电极 12 和所述基板 10 之间的第二透明电极 13;所述第一透明电极 12 包含多个电连接的条形电极 120;如图 2 和图 3 所示,所述第二透明电极 13 包括同层设置且相互绝缘的多个电极组 130,每个电极组 130 包括两个相互绝缘且交错互补的子电极 1301,且任一个子电极 1301 与多个所述第一透明电极 12 对应。

[0031] 其中,在第一预设时间内,所述子电极 1301 为公共电极;在第二预设时间内,所述子电极为触控电极。

[0032] 所述晶体管 11 包括栅极、栅绝缘层、有源层、源极和漏极。优选的,所述晶体管 11 为薄膜晶体管。

[0033] 这里,所述第一预设时间内,是指在所述阵列基板 01 应用于显示装置的情况下,用以实现显示图像功能的显示阶段;所述第二预设时间内,是指在所述阵列基板 01 应用于液晶显示装置的情况下,用以实现触控功能的触控阶段。在具体操作过程中,采用对所述子电极分时驱动(指第一预设时间和第二预设时间分开驱动)的模式,即,在第一预设时间内,将所述子电极 1301 作为公共电极,将所述第一透明电极 12 作为像素电极,并为所述子电极 1301 和第一透明电极 12 施加实现显示图像功能的相应电压,从而实现显示图像的功能。

能；在第二预设时间内，所述子电极 1301 为触控电极 15，并为所述子电极 1301 施加实现触控功能的相应电压，同时使所述第一透明电极 12 不工作，以避免对触控的影响。

[0034] 基于上述描述，在第一预设时间内，所述子电极 1301 作为公共电极，由于任一个所述子电极 1301 对应位于上方的多个第一透明电极 12（即像素电极），即，在该多个第一透明电极 12 限定的多个显示单元中，作为公共电极的所述子电极 1301 为平板型，且由于任一个所述第一透明电极 12 均包括多个电连接的条形电极，这样，在该多个显示单元中，处于不同平面的狭缝电极层与板状电极层间便可产生多维电场，当该阵列基板 01 应用于液晶显示装置时，便可使液晶盒内液晶分子发生旋转，从而实现显示图像功能。

[0035] 在第二预设时间内，所述子电极 1301 作为触控电极，在同一个所述电极组 130 的两个所述子电极 1301 之间会形成自感电容（ C_p ）；由于人体的电场作用，当手指接触液晶显示装置的出光一侧时，手指作为导体，与阵列基板上的所述电极组 130 形成外部电容（ C_f ），所述外部电容（ C_f ）和所述电极组 130 中的所述自感电容（ C_p ）在所述电极组 130 与手指间形成耦合电场，将会改变所述自感电容（ C_p ）的大小，根据触控点位置电容的变化情况，从而计算出触摸点的位置，进而实现触控功能。

[0036] 需要说明的是，第一，图 1 中仅以一个底栅型晶体管为例对本发明实施例中所述晶体管 11 与所述第一透明电极 12、以及第二透明电极 13 之间的相对位置关系进行说明，然而，本发明实施例不限于此，所述晶体管 11 还可以为顶栅型薄膜晶体管。

[0037] 第二，所述第一透明电极 12 和所述第二透明电极 13 的材料可以是例如 ITO（Indium Tin Oxide，氧化铟锡）或 IZO（Indium Zinc Oxide，氧化铟锌）等透明的导电材料。

[0038] 第三，参考图 2 所示，本发明实施例提供的所述交错互补的子电极 1301 可以通过例如以下方式实现：在所述基板上形成一层透明导电薄膜后，通过一次构图工艺，将该透明导电薄膜分割成多个相互绝缘的电极组 130，同时，将每一个所述电极组 130 分割成两个所述子电极 1301；其中，在任一个所述电极组 130 中，两个所述子电极 1301 中相互绝缘的两侧是交错互补的，即，当一侧具有一定形状时，另一侧则具有能够与之契合的对应形状。此外，考虑到为了使所述子电极 1301 应用于触控阶段的情况下能够准确定位触摸点的位置，优选的，两个所述子电极 1301 具有相同的形状和面积。

[0039] 本发明实施例提供了一种阵列基板 01，包括：基板 10，设置在基板上的多个晶体管 11、与所述晶体管的漏极电连接的第一透明电极 12、以及设置在所述第一透明电极 12 和所述基板 10 之间的第二透明电极 13；所述第一透明电极 12 包含多个电连接的条形电极 120；所述第二透明电极 130 包括同层设置且相互绝缘的多个电极组 130，每个电极组 130 包括两个相互绝缘且交错互补的子电极 1301，且所述子电极 1301 与多个所述第一透明电极 12 对应；通过将所述第二透明电极 13 设置为相互绝缘的多个电极组 130，且每个电极组包括相互绝缘且交错互补的子电极 1301，一方面，可以在第一预设时间内，将所述子电极 1301 用作公共电极，另一方面，可以在第二预设时间内，将所述子电极 1301 用作触控电极，这样，无需增加额外的图案层，便可以将所述触控电极集成于阵列基板 01 中；在所述阵列基板 01 应用于液晶显示装置的情况下，能够实现显示和触控功能，简化了所述液晶显示装置的结构；并且，由于无需增加额外的图案层便可以将所述触控电极集成于阵列基板中，避免了所述液晶显示装置的光透过率的降低。

[0040] 优选的,如图 4 所示,所述任一个子电极 1301 的形状为类直角三角形,所述类直角三角形包括与栅线 14 平行的第一直角边 1301a、与数据线 15 平行的第二直角边 1301b、以及锯齿状的斜边。

[0041] 其中,所述阵列基板 01 还包括与所述晶体管 11 的栅极电连接的栅线 14 和与所述晶体管 11 的源极电连接的数据线 15。

[0042] 需要说明的是,考虑到所述子电极 1301 如果完全覆盖在所述晶体管 11 上方时,会与源漏电极等产生寄生电容而影响晶体管 11 的性能,因此,在本发明实施例中,所述子电极 1301 优选将与所述晶体管 11 对应的部分镂空;这样的话,在微观上(以一个像素为单位),会导致与数据线 15 平行的第二直角边 1301b 不是一条直线,然而由于晶体管 11 本身尺寸比较小,在宏观上(以显示面板为单位)看,镂空部分则可以忽略不计,因而该直角边视为一条直线。

[0043] 另外,在制备形成所述第二透明电极 13 时,为了避免某个区域没有触控电极或显示不良,在将沉积的透明导电薄膜划分成多个相互绝缘的电极组 130 时,优选的,沿着所述栅线 14、数据线 15 划分,从而划分为矩形的电极组 130。

[0044] 每一个所述电极组 130 中,由于两个所述子电极 1301 之间的排列是相互交错的,而任一个电极组 130 中的子电极 1301 是相互绝缘的,因此,需在两个子电极 1301 相对的斜边之间形成间距 1301c。

[0045] 参考图 4 所示的微观图,可以看出,在实际形成所述子电极 1301 时,由于每一个所述子电极 1301 需要对应多个完整的第一透明电极 12,这样可以避免显示不良的发生,因而,为了保证多个第一透明电极 12 和每一个子电极 1301 限定的多个显示单元的完整性,将所述类直角三角形的斜边设置为锯齿状,即,在所述类直角三角形的连接斜边的两个顶点确定的情况下,在形成所述斜边时,所述斜边可以由沿栅线 14 和数据线 15 的连线构成,从而避免某些显示单元出现不能完全显示的现象。

[0046] 从宏观角度,进一步优选的,参考图 5 所示的,所述任一个子电极 1301 的所述第一直角边 1301a 与其余所有所述子电极 1301 的所述第一直角边 1301a 均互相平行。

[0047] 这里,不管子电极 1301 作为公共电极还是触控电极,都需要有相应的驱动信号施加过来才能进行工作,而驱动信号一般都是由驱动 IC 提供,这就需要和子电极 1301 之间具有传递信号的连接线,而连接线一般都排布在周边区域,因此,这里将与所述栅线平行的第一直角边 1301a 设置为沿栅线方向的显示区域长度相同,可以使用原有公共电极线来充当上述的连接线,避免额外的布线,减少工艺次数及复杂度;当然,如果增加与所述驱动 IC 连接连接线,所述第一直角边 1301a 也可设置为与所述数据线平行。

[0048] 此处,在所述阵列基板应用到液晶显示装置时,手指与液晶显示装置的有效接触宽度一般为 5.0mm,由于所述电极组 130 的形状近似于一个矩形,因此,控制所述矩形的短边、即任一个所述第二直角边 1301b 的范围为 3.0~5.0mm,这样以来,可以保证任一个所述电极组 130 的最大触摸面积不超过 $5.0 \times 5.0 \text{mm}^2$,在正常触控宽度为 5.0mm 的测试中均能保证测试者的手指同时接触到同一个所述电极组 130 的两个所述子电极 1301,从而能够改变所述自感电容 (C_p) 的大小,保证了与所述电极组 130 相连接的终端系统对触控点位置准确的判断。

[0049] 需要说明的是,由于每个显示单元的尺寸比较小,且每个子电极 1301 的第二直角

边 1302 的长度为不超过 5.0mm, 因此, 如图 5 所示, 从所述阵列基板 01 的整体俯视图看到的所述类直角三角形的锯齿状斜边就近似于直线, 即, 看到的所述子电极 1301 的形状近似于直角三角形。

[0050] 进一步优选的, 如图 4 所示, 所述栅线 14 成对设置, 任一栅线对平行设置在相邻两行所述第一透明电极 12 之间; 其中, 所述栅线对中的栅线 14 分别与靠近的一行的所述栅极电连接; 针对任一个所述子电极 1301, 如图 5 所示, 所述阵列基板 01 还包括与一个所述子电极 1301 电连接的多根次金属引线 16, 且所述次金属引线 16 与栅线 14 同层其平行设置; 并且, 所述次金属引线 16 设置在未设置有所述栅线对的任意相邻两行所述第一透明电极 12 之间。

[0051] 这里, 所述次金属引线 16 可使用目前阵列基板的公共电极线代替。

[0052] 进一步地, 由于构成所述子电极 1301 的材料往往是 ITO 等高阻值的透明电极, 较高的电阻值将会增大所述阵列基板 01 的电极信号延迟 (简称 RC-Loading) 现象, 而通常构成次金属引线 16 的金属材料阻值较小; 因此, 将任一根次金属引线 16 通过均匀分布的多个过孔 160 与一个所述子电极 1301 电连接, 可相当于将高阻值的子电极 1301 和低阻值的次金属引线 16 并联在一起, 由并联电阻的公式可知, 并联后总电阻的阻值小于任一个构成并联回路的子电阻。这样, 可以降低所述子电极 1301 的电阻, 进而减少所述阵列基板 01 的电极信号延迟现象。

[0053] 进一步的, 所述阵列基板还包括多根主金属引线 17、以及与所述多根主金属引线连接的驱动 IC; 其中, 任一根所述主金属引线 17 均与与一个所述子电极 1301 电连接的所述多根次金属引线 16 电连接。

[0054] 通过给所述驱动 IC 施加一个时序信号, 从而在第一预设时间内, 即, 用以实现显示图像功能的显示阶段, 所述驱动 IC 用于为所述子电极 1301 提供公共电极驱动信号; 在第二预设时间内, 即, 用以实现使用者触控功能的触控阶段, 所述驱动 IC 用于为所述子电极 1301 提供触控自感信号。

[0055] 下面结合图 6 所示的用于显示和触摸功能的时序图, 具体说明本发明实施例提供的所述阵列基板 01 的工作原理:

[0056] 在图 6 中, Vsync 为时序信号, 在第一预设时间内, 依次为每行栅线 14 施加驱动信号 (标记为 Gate-1、Gate-1...Gate-n), 使与每行栅线 14 连接的晶体管 11 的栅极打开, 通过施加在数据线 15 上的信号 (标记为 Data), 给每行的第一透明电极 12 充电, 同时, 所述驱动 IC 给全部所述子电极 1301 施加恒定电压, 例如 5v, 这样, 将所述子电极 1301 作为公共电极, 将所述第一透明电极 12 作为像素电极, 在二者的共同作用下可产生多维电场, 从而实现所述阵列基板 01 用于显示的功能。

[0057] 在上述第一预设时间内, 给所述最后一行的第一透明电极 12 充电后, 所述阵列基板 01 用于显示的功能完成, 从而进入第二预设时间内; 在第二预设时间内, 通过所述驱动 IC 依次为第二透明电极的电极组 130 施加自感信号 (标记为 S1、S2...Sn), 当手指触摸到某一个所述电极组 130 对应的区域时, 将会改变所述自感电容 (Cp) 的大小, 通过所述自感信号的变化感应到触摸的发生, 从而实现所述阵列基板 01 用于触摸的功能。

[0058] 其中, 在第二预设时间内, 由于没有给栅线 14、数据线 15 施加驱动信号, 使得第一透明电极 12 不工作, 不会造成对触控的影响。

[0059] 本发明实施例还提供了一种液晶显示装置,如图 7 所示,包括上述任一项所述的阵列基板 01,当然还可以包括彩膜基板 02 和设置在所述阵列基板 01 和彩膜基板 02 之间的液晶层 03。

[0060] 上述液晶显示装置具体可以为液晶显示器、液晶电视、数码相框、手机、平板电脑等具有任何显示功能的产品或者部件。

[0061] 进一步的,所述彩膜基板 02 上设置有黑矩阵;并且,在所述阵列基板 01 的每个电极组 130 中,两个相互绝缘且交错互补的子电极 1301 之间的间距 1301c(参考图 4 所示)与所述黑矩阵相对应,且所述间距 1301 的面积小于等于所述黑矩阵的面积,这样可以避免间距太大导致子电极 1301 的面积减小,从而导致与该子电极 1301 对应的多个第一透明电极 12 限定的多个显示单元中某些显示单元的不良显示。

[0062] 下面提供一个具体的实施例,来详细说明包括上述任一项阵列基板 01 的所述液晶显示装置,参考图 7 所示,该液晶显示装置包括上述任一项所述的阵列基板 01、彩膜基板 02、以及设置在所述阵列基板 01 和所述彩膜基板 02 之间的液晶层 03。

[0063] 参考图 1 和图 4 所示,所述阵列基板 01 包括:基板 10,设置在基板上的多个晶体管 11、与所述晶体管 11 的漏极电连接的第一透明电极 12、以及设置在所述第一透明电极 12 和所述基板 10 之间的第二透明电极 13;进一步的,所述阵列基板 01 还包括与所述晶体管 11 的栅极电连接的栅线 14 和与所述晶体管 11 的源极电连接的数据线 15。

[0064] 更进一步的,参考图 4 所示,所述栅线 14 成对设置,任一所述栅线对平行设置在相邻两行所述第一透明电极 12 之间;其中,所述栅线对中的栅线 14 分别与所述相邻两行的栅极电连接;参考图 5 所示,针对任一个所述子电极 1301,所述阵列基板 01 还包括与一个所述子电极 1301 电连接的多根次金属引线 16 和一根主金属引线 17,其中,所述次金属引线 16 与栅线 14 平行且同层设置,且所述次金属引线 16 设置在未设置有所述栅线对的任意所述相邻两行第一透明电极 12 之间;任一根次金属引线 16 通过均匀分布的多个过孔 160 与一个所述子电极 1301 电连接。

[0065] 其中,所述第一透明电极 12 包含多个电连接的条形电极 120;所述第二透明电极 13 包括相互绝缘的多个电极组 130,每个电极组包括两个同层设置的相互绝缘且交错互补的子电极 1301;在第一预设时间内(即显示阶段),所述子电极 1301 为公共电极;在第二预设时间内(即触控阶段),所述子电极 1301 为触控电极。

[0066] 进一步,所述任一个子电极 1301 的形状为类直角三角形,包括与栅线 14 平行的第一直角边 1301a、与数据线 15 平行的第二直角边 1301b、以及锯齿状的斜边;且所述任一个子电极 1301 中的所述第一直角边 1301a 与其余所有所述子电极 1301 的所述第一直角边 1301a 均互相平行。

[0067] 此处,手指与液晶显示装置的有效接触宽度一般为 5.0mm,由于所述电极组 130 的形状近似于一个矩形,因此,控制所述矩形的短边、即任一个所述第二直角边 1301b 的范围为 3.0 ~ 5.0mm,这样以来,可以保证任一个所述电极组 130 的最大触摸面积不超过 $5.0 \times 5.0 \text{mm}^2$,在正常触控宽度为 5.0mm 的测试中均能保证测试者的手指同时接触到同一个所述电极组 130 的两个所述子电极 1301,从而能够改变所述自感电容(C_p)的大小,保证了与所述电极组 130 相连接的终端系统对触控点位置准确的判断。

[0068] 进一步,为了能够使液晶显示装置实现显示模式和触控模式,所述阵列基板 01 还

包括与所述主金属引线连接的驱动 IC ;通过给所述驱动 IC 施加一个时序信号,从而在第一预设时间内,即,用以实现显示图像功能的显示阶段,所述驱动 IC 用于为所述子电极 1301 提供公共电极驱动信号 ;在第二预设时间内,即,用以实现使用者触控功能的触控阶段,所述驱动 IC 用于为所述子电极 1301 提供触控自感信号。

[0069] 进一步参考图 6 所示,以液晶显示装置的典型扫面频率为 60Hz、每帧图像的像素为 1208×800 为例,具体说明本发明实施例提供的所述液晶显示装置分时实现所述显示模式和所述触控模式的工作原理 :

[0070] 设定所述液晶显示装置的扫面频率为典型值 60Hz,即每一帧时间约为 16.67ms ;然而对于大多数液晶显示装置中阵列基板上的晶体管,其栅极驱动的脉冲的宽度较小,逐行成像完成一帧图像所用的时间往往小于每一帧图像设定的标准时间 (即,16.67ms),基于此,液晶显示装置在用于显示图像时具有一定的时间裕度,根据每帧图像的像素不同,该时间裕度也不尽相等,其数量级一般为几个毫秒 (ms),在此时间内液晶显示装置处于空闲状态。本发明实施例所述的液晶显示装置即利用这个时间裕度作为所述触控电极 15 的触摸感应时间,从而将触摸感应与成像显示的工作时序分开来,使得所述液晶显示装置具有显示和触控功能。

[0071] 因此,在不影响所述液晶显示装置的正常显示功能前提下,用于所述显示阶段的时间为 12.67ms,在该阶段中,将所述子电极 1301 作为公共电极,将所述第一透明电极 12 作为像素电极,在二者的共同作用下可产生多维电场,从而实现显示功能。

[0072] 在此基础上,当一帧图像显示完后,在下一帧图像显示之前的空闲状态,可以作为触控阶段,由于所述液晶显示装置中每一帧图像的显示时间约为 16.67ms,因此,所述触控阶段的时间为 4ms,在该阶段中,第一透明电极 12 不工作,所述子电极 1301 为触控电极,通过所述驱动 IC 依次为第二透明电极的电极组 130 施加自感信号,当人手指触摸到某一个所述电极组 130 对应的区域时,将会改变所述自感电容 (C_p) 的大小,通过所述自感信号的变化感应到触摸的发生,从而实现触摸功能。

[0073] 上述所述的显示阶段的 12.67ms 以及触控阶段的 4ms 只是为了说明本发明实施例所示的一个个例,在具体实现过程中,所述显示阶段的不限于为 12.67ms,所述触控阶段不限于为 4ms ;例如当所述液晶显示装置的采用高速模式的 80Hz 扫面频率时,所述显示阶段和所述触控阶段的时间应相应的调整,以能够完成所述液晶显示装置的显示和触控功能为准。

[0074] 本发明实施例提供了一种液晶显示装置,包括上述任一项所述的阵列基板 01、彩膜基板 02 以及设置在所述阵列基板 01 和所述彩膜基板 02 之间的液晶层 03。可以在第一预设时间内,将所述子电极 1301 用作公共电极,与第一透明电极 12 共同作用产生多维电场,控制所述液晶层 03 的偏转,从而实现所述液晶显示装置的显示功能 ;可以在第二预设时间内,将所述子电极 1301 用作触控电极,从而实现所述液晶显示装置的触控功能。这样,能够实现所述液晶显示装置的显示和触控功能,并简化了所述液晶显示装置的结构 ;此外,由于在所述液晶显示装置中没有增加额外的触控面板,避免了所述液晶显示装置的光透过率的降低。

[0075] 本发明实施例又提供了一种针对上述任一项所述的阵列基板 01 的控制方法,包括在第一预设时间内,向所述阵列基板 01 的第二透明电极 13 的子电极 1301 输入公共电极

驱动信号,并向所述阵列基板 01 的第一透明电极 12 输入像素电极驱动信号;在第二预设时间内,向所述子电极 1301 输入触控自感信号。

[0076] 具体的,在第一预设时间内,所述子电极 1301 为公共电极 14,依次为每行栅线 14 施加驱动信号,使与每行栅线 14 连接的晶体管 11 的栅极打开,通过施加在数据线 15 上的信号,给每行的第一透明电极 12 充电;同时,所述驱动 IC 通过主金属引线 17 给全部所述子电极 1301 施加公共电极驱动信号,例如 5v,这样,将所述子电极 1301 作为公共电极,将所述第一透明电极 12 作为像素电极,在二者的共同作用下可产生多维电场,从而实现所述阵列基板 01 用于显示的功能。

[0077] 在上述第一预设时间内,给所述最后一行的第一透明电极 12 充电后,所述阵列基板 01 用于显示的功能完成,从而进入第二预设时间内;在第二预设时间内,所述子电极 1301 为触控电极,所述驱动 IC 通过主金属引线 17 依次为第二透明电极的电极组 130 施加触控自感信号,当人手指触摸到某一个所述电极组 130 对应的区域时,将会改变所述自感电容 (C_p) 的大小,通过所述自感信号中的感应信号将感应到触摸的发生,从而实现所述阵列基板 01 用于触摸的功能。

[0078] 其中,在第二预设时间内,由于没有给栅线 14、数据线 15 施加驱动信号,使得第一透明电极 12 不工作,不会造成对触控的影响。

[0079] 需要说明的是,尽管在本发明所有实施例中,以所述晶体管的漏极与所述第一透明电极电连接为例对本发明的实施例进行了说明,然而本领域技术人员应当理解,由于所述晶体管的所述源极和所述漏极在结构和组成上的可互换性,在此情况下,也可以将所述晶体管的源极与所述第一透明电极电连接,这属于本发明的上述实施例的等同变换;并且,本技术领域技术人员还应该明白,本发明所有附图是阵列基板的简略的示意图,只为清楚描述本方案体现了与发明点相关的结构,对于其他的与发明点无关的结构是现有结构,在附图中并未体现或只体现部分。

[0080] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

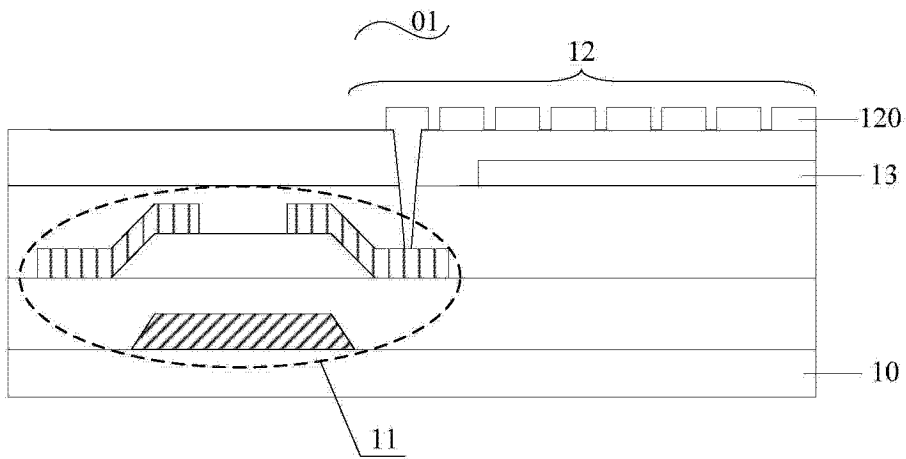


图 1

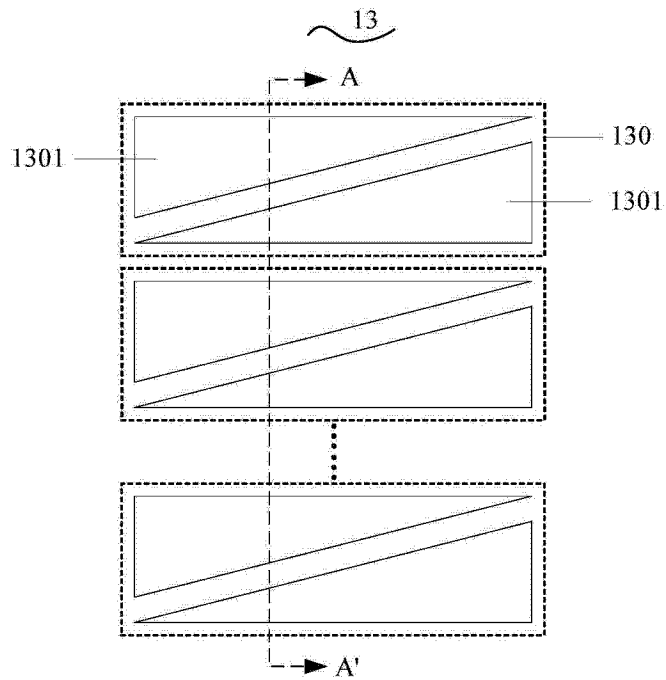


图 2

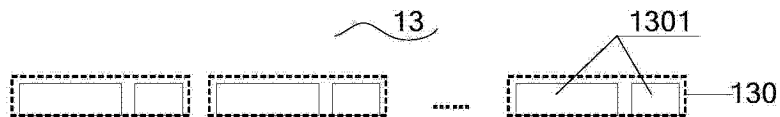


图 3

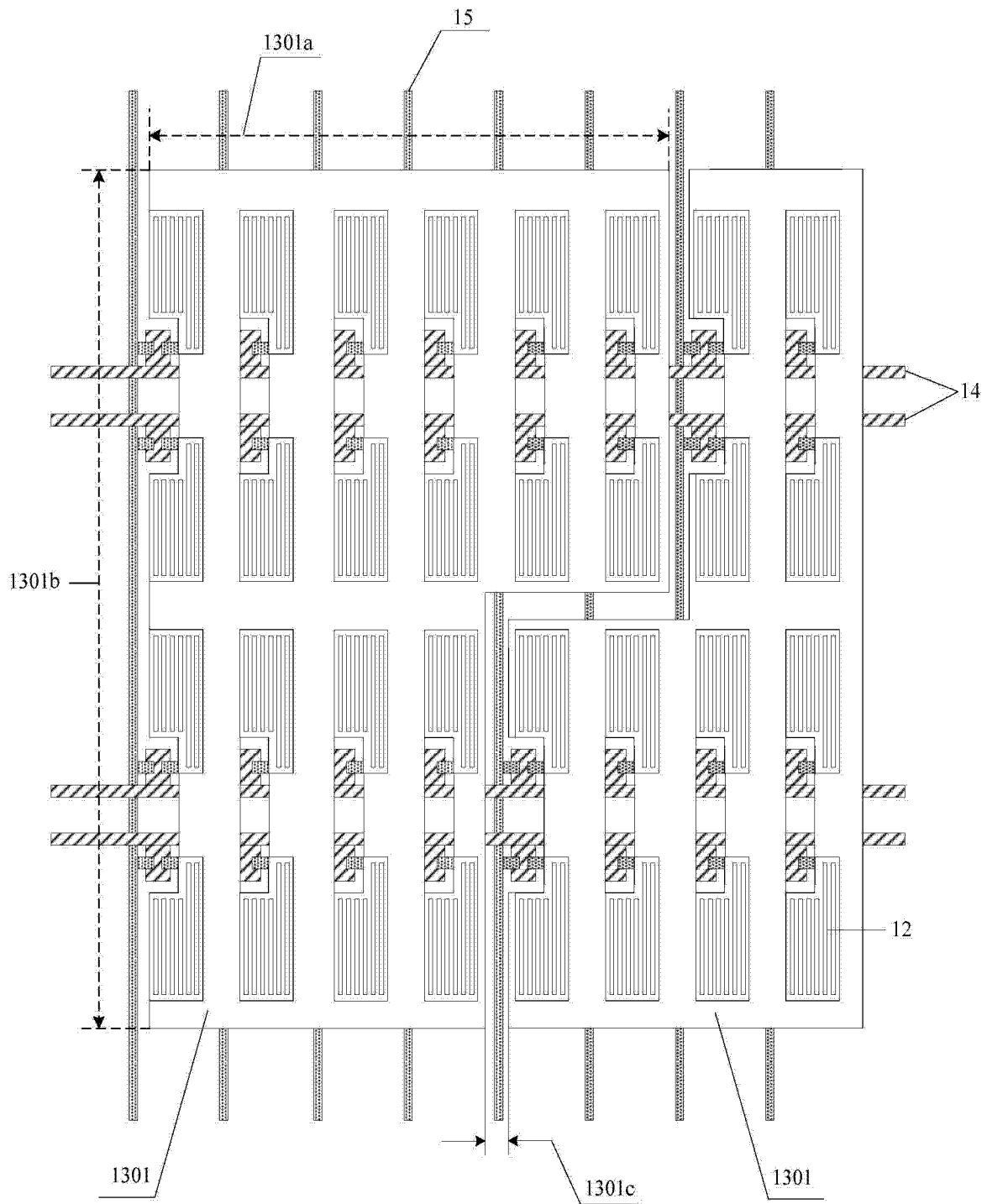


图 4

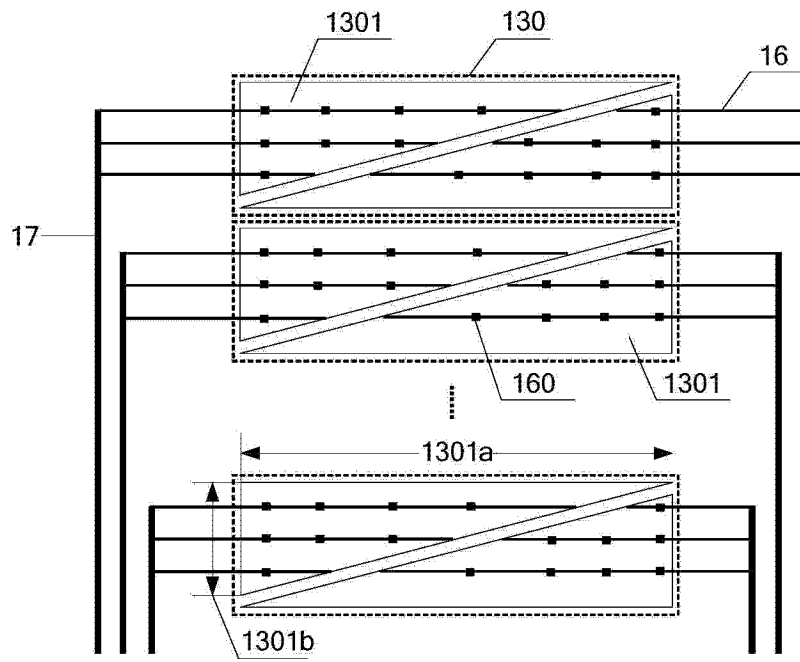


图 5

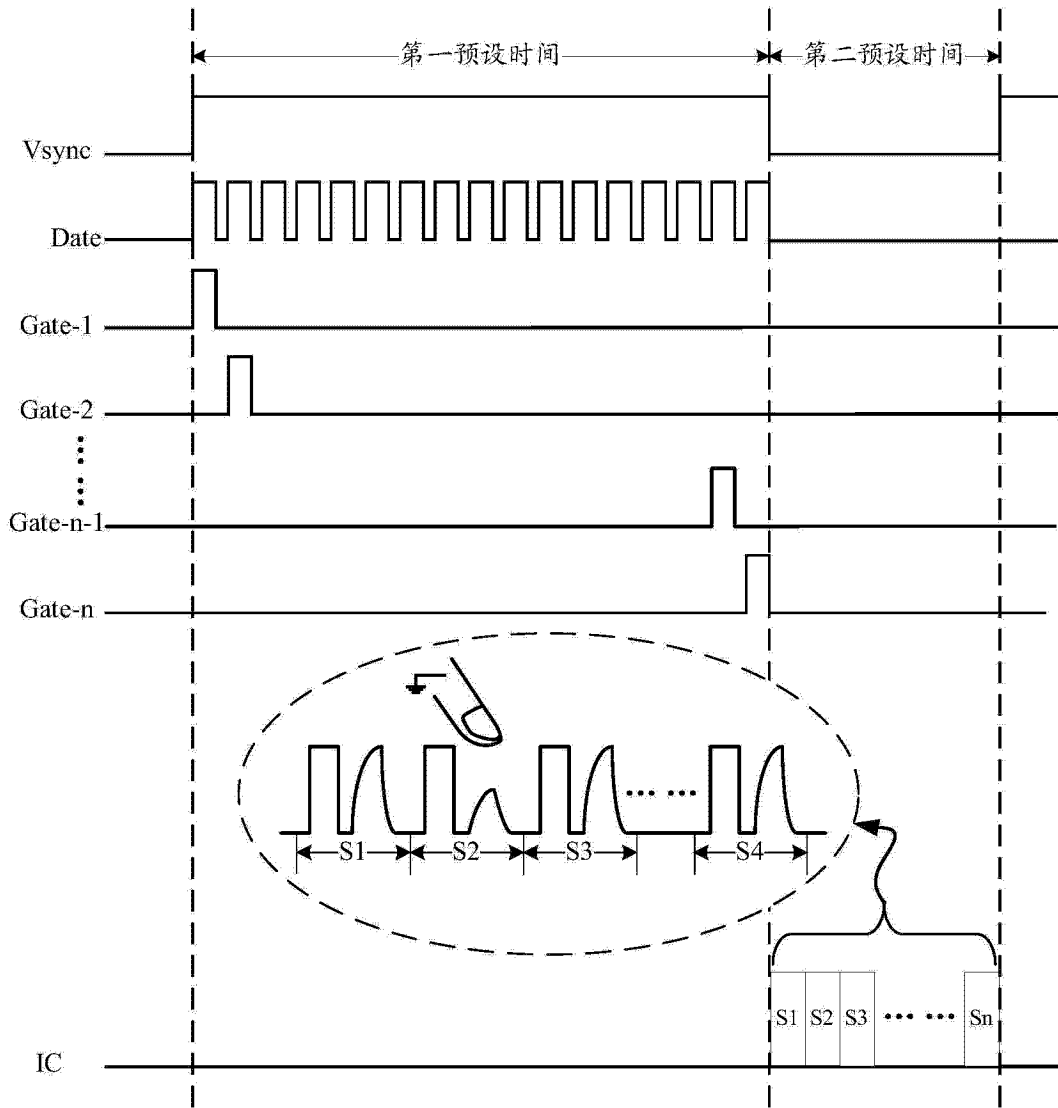


图 6

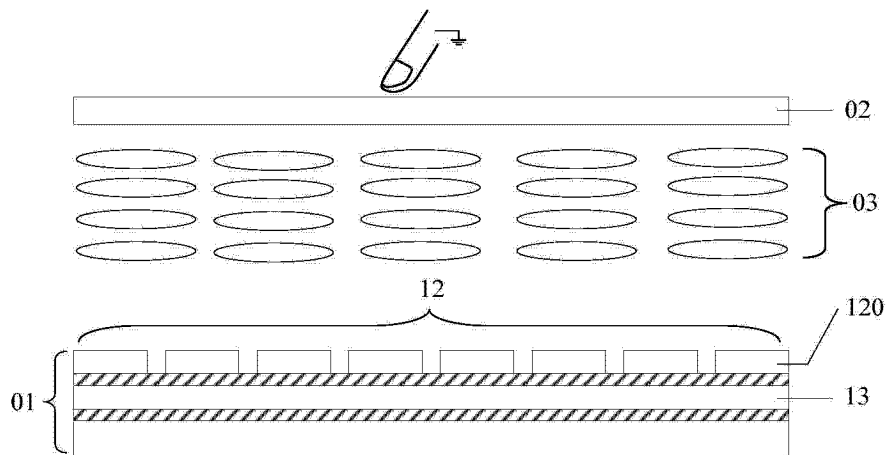


图 7