



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101833188 A

(43) 申请公布日 2010.09.15

(21) 申请号 201010167603.2

G02F 1/1333 (2006.01)

(22) 申请日 2006.11.03

G06F 3/041 (2006.01)

(30) 优先权数据

104885/05 2005.11.03 KR

117933/05 2005.12.06 KR

(62) 分案原申请数据

200610064718.2 2006.11.03

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 卢水贵 全珍 李知恩 朴商镇

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 张波

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

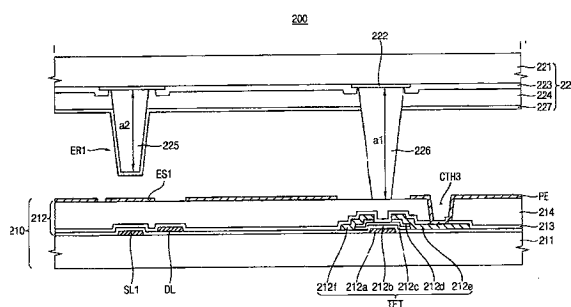
权利要求书 3 页 说明书 20 页 附图 19 页

(54) 发明名称

显示基板、及其制造方法以及具有该基板的显示面板

(57) 摘要

一种通过简单工艺来降低成本价格以及方便地制造的显示基板,包括基础基板、支持图案以及第一与第二突起图案。该显示基板具有触摸屏功能来检测触摸点并在触摸点上与其上形成了多个像素部分以及第一与第二信号线的阵列基板电连接。该支持图案以第一长度形成在基础基板上,并维持其与阵列基板的分隔距离。第一与第二突起图案以第二长度形成在基础基板上,并分别与第一与第二信号线电连接。同时形成突起图案与支持图案,因而简化了制造工艺。



1. 一种显示面板的显示基板,该面板具有触摸屏功能来检测触摸点的坐标,显示基板在触摸点上与阵列基板电连接,阵列基板具有由形成在其上的多个像素部分,第一线与第二线,该多个像素部分由多条栅线和多条数据线确定,该多个像素部分的每个包括像素电极,第一和第二线检测触摸点,该显示基板包括:

基础基板;

直接形成在基础基板上具有第一长度的支持图案,其维持与阵列基板均匀分隔距离;以及

形成在基础基板上具有第二长度的第一和第二突起图案,第一突起图案和第二突起图案的每个包括第一电极层,当外部压力施加到所述显示基板时,该第一电极层在触摸点上分别与第一和第二线电连接,

其中所述第一电极层具有与所述像素电极相对的延伸部分。

2. 根据权利要求 1 的显示基板,其中第一长度比第二长度长。

3. 根据权利要求 2 的显示基板,其中第一与第二突起图案彼此间以预定的距离分隔开。

4. 根据权利要求 2 的显示基板,其中第一与第二突起图案彼此相邻形成。

5. 根据权利要求 2 的显示基板,进一步包括形成在基础基板上的光阻挡层,该光阻挡层相对应于像素部分将基础基板定义成多个区域,其中支持图案以及第一与第二突起图案形成在光阻挡层上。

6. 根据权利要求 1 的显示基板,其中支持图案以及第一与第二突起图案通过单一曝光工艺形成。

7. 根据权利要求 1 的显示基板,其中所述第一线在第一方向上延伸,所述第二线与所述第一线绝缘并在第二方向上延伸,所述第二方向与所述第一方向基本垂直。

8. 一种制造显示面板的显示基板的方法,该显示面板具有触摸屏功能来检测触摸点的坐标,显示基板与阵列基板在触摸点上电连接,阵列基板具有形成在其上的多个像素部分、第一线和第二线,该多个像素部分由多条栅线和多条数据线确定,第一和第二线检测触摸点,该方法包括:

在基础基板上涂上有机材料层;

在有机材料层上部上方设置曝光掩模,从而曝光掩模与有机材料层分离,曝光掩模包括形成支持图案的第一掩模图案以及形成第一突起图案与第二突起图案的第二掩模图案;

曝光有机材料层,同时维持曝光掩模与有机材料层之间的均匀的分隔距离;以及显影曝光的有机材料层形成支持图案以及第一与第二突起图案。

9. 根据权利要求 8 的方法,进一步包括在基础基板上形成光阻挡层,该光阻挡层对应于确定多个像素部分的区域。

10. 根据权利要求 9 的方法,其中维持曝光掩模与有机材料层之间的分隔距离控制支持图案与突起图案的长度。

11. 根据权利要求 8 的方法,进一步包括:

消除与支持图案以及第一与第二突起图案不对应的有机材料层;

形成滤色器层;

在基础基板上形成其上形成了滤色器层的导电层；
构图导电层；以及
消除相对应于支持元件的区域中的导电层。

12. 根据权利要求 11 的方法，其中形成滤色器层包括利用旋涂步骤。

13. 根据权利要求 8 的方法，其中支持图案以及第一与第二突起图案通过邻近型曝光工艺形成。

14. 一种制造显示基板的方法，该显示基板与具有形成在其上的多个像素部分以及信号线的阵列基板相应，其中多个像素部分由多条栅线与多条数据线确定，信号线检测触摸点，该方法包括：

相对应于像素部分在基础基板上形成滤色器图案；

在其上形成有滤色器图案的基础基板上形成有机材料层；

构图有机材料层，以及分别形成具有不同直径的支持图案以及突起图案；

在其上形成有突起图案的基础基板上形成透明电极层来形成覆盖了突起图案的突起电极；以及

通过热压步骤在其上形成了透明电极层的基础基板上形成具有彼此不同高度的支持图案以及突起图案。

15. 根据权利要求 14 的方法，其中支持图案的直径比突起图案大，并且在热压步骤前支持图案的高度与突起图案的基本相同。

16. 根据权利要求 14 的方法，其中阵列基板与显示基板通过热压步骤利用密封剂组合。

17. 根据权利要求 14 的方法，其中在热压步骤后突起图案的高度比支持图案的高度低。

18. 根据权利要求 14 的方法，其中支持图案维持阵列基板与显示基板之间的间隙，并且其中在施加了外部触摸力时突起电极与信号线电连接。

19. 一种显示面板，包括：

阵列基板，其具有形成在其上的多个像素部分、第一信号线与第二信号线，多个像素部分由多条栅线和多条数据线确定，所述多个像素部分的每个包括像素电极，第一与第二信号线检测触摸点并分别形成在与栅线以及数据线相同的方向上；以及

与阵列基板相组合的相对基板，并容纳液晶材料，

其中相对基板包括：

在基础基板上与栅线与数据线相对应的区域中形成光阻挡层；

以第一长度形成在光阻挡层上的支持图案，该支持图案维持与阵列基板均匀的分隔距离；以及

以第二长度形成在光阻挡层上的第一突起图案与第二突起图案，第一突起图案和第二突起图案的每个包括第一电极层，当外部压力施加到所述显示基板时，所述第一电极层在所述触摸点分别电连接所述第一信号线和所述第二信号线，

其中所述第一电极层具有与所述像素电极相对的延伸部分。

20. 权利要求 19 的显示面板，其中第一与第二突起图案形成在与数据线相对应的光阻挡层的区域上。

21. 权利要求 20 的显示面板,其中第一与第二突起图案彼此间以预定的距离分开。

22. 权利要求 20 的显示面板,其中第一与第二突起图案彼此相邻形成。

23. 权利要求 19 的显示面板,其中阵列基板进一步包括第一检测电极与第二检测电极,第一与第二检测电极分别形成在第一与第二信号线上,并且其上形成了所述第一电极层的第一与第二突起图案在触摸点上分别与第一与第二信号线电连接。

24. 权利要求 19 的显示面板,其中支持图案以及第一与第二突起图案通过邻近型曝光工艺形成。

25. 权利要求 24 的显示面板,其中第一长度比第二长度长。

26. 权利要求 19 的显示面板,所述第一信号线在第一方向上延伸,所述第二信号线与所述第一信号线绝缘并在第二方向上延伸,所述第二方向与所述第一方向基本垂直,当外部压力施加到所述相对基板时所述第一和第二信号线检测触摸点。

显示基板、及其制造方法以及具有该基板的显示面板

[0001] 本申请是申请日为 2006 年 11 月 3 日且发明名称为“显示基板、及其制造方法以及具有该基板的显示面板”的中国发明专利申请 No. 200610064718.2 的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种显示基板、制造该显示基板的方法以及具有该显示基板的显示面板。更具体而言,本发明涉及一种能够通过简化制造工艺来降低制造成本并提高生产便利性的显示基板,制造该显示基板的方法以及具有该显示基板的显示面板。

背景技术

[0003] 通常,显示装置为用户显示图像以便识别由信息处理单元处理的数据。平板显示装置具有例如小型化、重量轻的结构、高清晰度等等的优点,因此平板显示装置得到广泛应用。

[0004] 液晶显示 (“LCD”) 装置作为平板显示装置经常被使用。LCD 装置利用液晶材料来显示图像。LCD 装置使用液晶材料来显示图像。液晶依据根据施于其上的电场强度来改变光透射率。

[0005] LCD 装置包括具有阵列基板的 LCD 面板、相对基板以及液晶层。阵列基板具有形成在其上的作为开关元件的薄膜晶体管 (“TFT”)。相对基板与阵列基板相组合。液晶层设置在阵列基板与相对基板之间。

[0006] 通常,LCD 装置具有包括操作界面的输入部分,以及处理通过输入部分输入的信号的系统部分。LCD 装置通过单向通讯利用从系统部分输出的控制信号来显示图像。

[0007] 近来,LCD 装置使用了触摸面板,用户的指令可以使用 LCD 面板的显示图标直接输入,而不是单向通讯。

[0008] 触摸面板设置在 LCD 面板上,并在 LCD 面板屏幕上具有显示图标。当使用者用手指或光笔等触摸显示图标并选择要执行的命令时,触摸面板检测到触摸点并依据所选图标具有的命令来驱动 LCD 装置。

[0009] 触摸面板可以在没有用于计算机的例如键盘或鼠标的输入装置时以及在没有用于移动产品的小键盘时使用,因此,其上具有触摸屏的触摸面板将被越来越广泛地使用。

[0010] 然而,由于触摸面板设置在 LCD 面板之上,具有触摸面板的产品的厚度或尺寸将变大。为了解决这个问题,触摸面板与 LCD 面板将整体形成。

[0011] 与其中具有光传感器的触摸面板整体形成的 LCD 面板是触摸面板的一个示例性例子。当手指或光笔等接触某处时,光传感器感知来自阴影或光笔产生的光的输入点。

[0012] 然而,当外围光变强或变弱时,光传感器的敏感度将变大或变小。因此,具有光传感器的 LCD 面板具有当外围光变强或变弱时,难以确定触摸点的问题。

[0013] 为了解决上述问题,开发了一种触摸屏类型的 LCD 面板。触摸屏类型的 LCD 面板具有一个导电突起以及检测线。当使用者触摸触摸屏类型的 LCD 面板时,触摸屏类型的 LCD 面板检测触摸点坐标。

[0014] 具有其上形成的导电突起与检测线的 LCD 面板,进一步包括维持阵列基板与相对基板之间的间隙并支持两个基板的支持元件。然而,导电突起与支持元件难以通过一个步骤整体地制造,那么,将增加制造工艺。

发明内容

[0015] 本发明提供了一种能简化制造工艺的显示基板。

[0016] 本发明还提供了一种该显示基板的制造方法。

[0017] 本发明还提供了一种具有该显示基板的显示面板。

[0018] 在依据本发明的显示基板的实施例中,提供了具有检测触摸点坐标的触摸屏功能的显示面板的显示基板,显示基板与阵列基板在触摸点上电连接,该阵列基板具有形成在其上的多个像素部分、第一线和第二线,像素部分由多条栅线以及多条数据线确定,第一与第二线检测触摸点,该显示基板包括:基础基板、支持图案、第一突起图案以及第二突起图案。支持图案直接形成在基础基板上,其具有第一长度并与阵列基板保持均匀的分隔距离。第一和第二突起图案直接形成在基础基板上,其具有第二长度并在接触点分别与第一和第二线电连接。第一长度可以比第二长度长。

[0019] 这里,第一与第二突起图案可具有形成在其上的导电层,并且显示基板可进一步包括形成在其上的与像素部分相应的滤色器层。

[0020] 在依据本发明的示例性显示基板的制造方法的示例性实施例中,制造显示面板的显示基板的方法,其中该显示基板具有触摸屏功能来确定触摸点的坐标并与阵列基板在触摸点上电连接,阵列基板具有形成在其上的多个像素部分、第一线和第二线,由多条栅线以及多条数据线确定的像素部分、以及检测触摸点的第一线与第二线,该方法包括:在基础基板上涂覆有机材料层,在有机材料层的上方并与有机材料层分离地设置曝光掩模,该曝光掩模包括形成在其上的第一掩模图案和第二掩模图案,第一掩模图案形成支持图案以及第二掩模图案形成第一突起图案以及第二突起图案,曝光有机材料层同时维持曝光掩模和有机材料层之间均匀分隔距离,并显影有机材料层来形成支持图案以及第一与第二突起图案。

[0021] 该方法可进一步包括消除曝光区域中的有机材料层,以及形成滤色器层,在滤色器层、有机材料层与光阻挡层的上方形成导电层,在导电层上形成图案,以及消除与支持图案相应的区域中的导电层。

[0022] 在依据本发明的示例性显示基板的制造方法的另一个实施例中,制造与阵列基板相应的具有形成在其上的多个像素部分以及信号线的显示基板的方法,其中多个像素部分由多条栅线与多条数据线确定,信号线检测触摸点,该方法包括:形成与基础基板的像素部分相应的滤色器图案,在其上形成了滤色器图案的基础基板上形成有机材料层,构图有机材料层,以及分别形成具有不同直径的支持图案以及突起图案,在其上形成了突起图案的基础基板上形成透明电极层,并形成覆盖突起图案的突起电极,以及在其上形成了透明电极层的基础基板上分别通过热压步骤形成具有不同高度的支持图案以及突起图案。

[0023] 在依据本发明的显示基板的制造方法的另一个的实施例中,其上形成了多个像素部分、开关元件以及信号线的显示基板的制造方法,其中多个像素由多条栅线与多条数据线确定,开关元件形成在每个像素部分上,数据线检测触摸点,该方法包括:在其上形成了

开关元件的基础基板上形成有机材料层,构图有机材料层,分别形成具有不同直径的支持图案以及突起图案,在其上形成了支持图案与突起图案的基础基板上形成透明电极层,构图透明电极层,并形成覆盖突起图案的突起电极和与开关元件电连接的像素电极,在其上形成了像素电极的基础基板上通过热压步骤分别形成具有不同高度的支持图案以及突起图案。

[0024] 在依据本发明的显示面板的另一个实施例中,显示面板包括阵列基板与相对基板。阵列基板具有形成在其上的多个像素部分、第一信号线与第二信号线,其中多个像素部分由多条栅线与多条数据线确定,第一与第二信号线检测触摸点并分别形成在栅线与数据线的同一方向上。相对基板与阵列基板相组合,来容纳液晶材料。

[0025] 相对基板包括光阻挡层、支持图案、第一突起图案以及第二突起图案。光阻挡层形成在与栅线以及数据线相应区域的基础基板上。在光阻挡层上直接形成具有第一长度的支持图案,并与阵列基板维持均匀的分隔距离。在光阻挡层上直接形成具有第二长度的第一与第二突起图案。

[0026] 在依据本发明的显示基板的另一个实施例中,具有检测触摸点的坐标的触摸屏功能的显示面板的显示基板,该显示基板与相对基板在触摸点上电连接,包括:由多个在第一方向延伸的栅线以及多个在第二方向延伸的数据线确定的多个像素部分;形成在多个像素部分上的开关元件;在第一方向上延伸的第一信号线;在第二方向上延伸的第二信号线;形成在开关元件上具有第一长度的支持图案;分别形成在第一与第二信号线上的第一与第二突起图案,具有比第一长度小的第二长度的第一与第二突起图案,分别形成在第一与第二突起图案上的第一与第二感测电极,第一与第二感测电极分别与第一与第二信号线电连接。

[0027] 因此,执行触摸屏功能的突起图案、以及支持阵列基板与相对基板之间的分隔距离的支持图案可整体地形成,因而可简化制造工艺。

[0028] 在依据本发明的显示面板的又一个实施例中,提供了显示面板的显示基板,该面板具有触摸屏功能来检测触摸点的坐标,显示基板在触摸点上与阵列基板电连接,阵列基板具有由形成在其上的多个像素部分,第一线与第二线,该多个像素部分由多条栅线和多条数据线确定,该多个像素部分的每个包括像素电极,第一和第二线检测触摸点,该显示基板包括:基础基板;直接形成在基础基板上具有第一长度的支持图案,其维持与阵列基板均匀分隔距离;以及直接形成在基础基板上具有第二长度的第一和第二突起图案,第一突起图案和第二突起图案的每个包括第一电极层,当外部压力施加到所述显示基板时,该第一电极层在触摸点上分别与第一和第二线电连接,其中第一电极层具有与像素电极相对的延伸部分。

[0029] 第一线在第一方向上延伸,第二线与第一线绝缘并在第二方向上延伸,第二方向与第一方向基本垂直。

[0030] 在依据本发明的显示面板的又一个实施例中,提供了一种显示面板,包括:阵列基板,其具有形成在其上的多个像素部分、第一信号线与第二信号线,多个像素部分由多条栅线和多条数据线确定,多个像素部分的每个包括像素电极,第一与第二信号线检测触摸点并分别形成在与栅线以及数据线相同的方向上;以及与阵列基板相组合的相对基板,并容纳液晶材料,其中相对基板包括:在基础基板上与栅线与数据线相对应的区域中形成光阻

挡层；以第一长度形成在光阻挡层上的支持图案，该支持图案维持与阵列基板均匀的分隔距离；以及以第二长度形成在光阻挡层上的第一突起图案与第二突起图案，第一突起图案和第二突起图案的每个包括第一电极层，当外部压力施加到显示基板时，第一电极层在触摸点分别电连接第一信号线和第二信号线，其中第一电极层具有与像素电极相对的延伸部分。

[0031] 第一信号线在第一方向上延伸，第二信号线与第一信号线绝缘并在第二方向上延伸，第二方向与第一方向基本垂直，当外部压力施加到相对基板时第一和第二信号线检测触摸点。

附图说明

[0032] 本发明的以上以及其他特征与优点可通过参考以下附图来详细描述其实施例，而变得显而易见：

[0033] 图 1 为示出了依据本发明示例性实施例的示例性显示装置的方框图；

[0034] 图 2 为示出了图 1 的示例性显示装置的平面图；

[0035] 图 3 为分离地示出了图 2 的示例性显示装置的示例性阵列基板以及示例性相对基板的分解透视图；

[0036] 图 4 为示出了依据本发明示例性实施例的示例性显示面板的部分的平面图；

[0037] 图 5 为沿着图 4 的线 I-I' 的部分横截面视图；

[0038] 图 6 为示出了施加了外力的示例性显示面板的弯曲形状的横截面视图；

[0039] 图 7 为示出了依据本发明一个实施例的检测触摸点的示例性方法的时序图；

[0040] 图 8 为示出了依据图 7 的示例性时序图来检测图 1 中的触摸点的示例性检测部分示意平面图；

[0041] 图 9 至 16 为示出了依据本发明实施例的示例性显示基板的示例性制造工艺的横截面图；

[0042] 图 17 为示出了形成在曝光掩模上的示例性掩模图案的尺寸与在示例性显影工艺之后的保留层的厚度之间的关系的关系的曲线图；

[0043] 图 18 为示出了依据示例性曝光掩模与光敏高分子有机材料之间的分隔距离的，在示例性显影处理之后的保留层的厚度变化的曲线图；

[0044] 图 19 为沿着图 4 的线 I-I' 并示出了依据本发明另一个实施例的示例性显示面板的部分横截面视图；

[0045] 图 20 与 21 为示出了图 19 中的突起图案与支持图案的示例性制造工艺的横截面视图；

[0046] 图 22 与 23 示出了示例性显示面板的典型装配工艺的透视图的步骤图；

[0047] 图 24 为示出了当其上施加持续的外力时依据示例性支持图案的截面面积的应变变化的曲线图；

[0048] 图 25A 至 25C 为示出了示例性突起图案以及示例性支持图案的应变工艺的概念图；

[0049] 图 26 为沿着图 4 的线 I-I' 并示出了依据本发明另一个实施例的示例性显示面板的部分横截面视图；

[0050] 图 27A 与 27B 为示出了图 26 的示例性突起图案与示例性支持图案的典型制造工艺的横截面视图。

具体实施方式

[0051] 可以认为,以下描述的本发明的实施例可由多种不同的方法被不同地改进,而不脱离这里公开的发明原理,因此本发明的范围不受这些具体目前的实施例限制。相反地,这里提供的实施例使得公开将是彻底的和完全的,并将通过例举而不是限制地向本领域技术人员完全传达本发明的概念。通篇相似的参考标记代表相似的元件。

[0052] 可以理解当元件被称为在另一元件“上”时,它可以直接在其他元件上或可以存在中间的元件。相反,当元件被称为“直接”在其他元件“上”时,则没有中间元件存在。这里所用的术语“和 / 或”包括相关列举项目的一个或更多的任何和所有组合。

[0053] 可以理解虽然术语第一、第二和第三可以用于此来描述各种元件、部件、区域、层和 / 或部分,这些元件、部件、区域、层和 / 或部分应不受这些术语限制。这些术语只用于区分一个元件、部件、区域、层或部分与其他元件、部件、区域、层或部分。因此,以下讨论的第一元件、部件、区域、层或部分可以被称为第二元件、部件、区域、层或部分,而不背离本发明的教导。

[0054] 这里所使用的术语是只为了描述特别的实施例的目的且并不旨在限制本发明。如这里所用,单数形式也旨在包括复数形式,除非内容清楚地指示另外的意思。可以进一步理解当在此说明书中使用术语“包括”和 / 或“包含”说明所述特征、区域、整体、步骤、操作、元件和 / 或组分的存在,但是不排除存在或添加一个或更多其他特征、区域、整体、步骤、操作、元件、组分和 / 或其组。

[0055] 在这里为了描述的方便,可以使用空间相对术语,诸如“下面”、“下方”、“下”、“上方”、“上”等,来描述一个元件或特征和其他元件或特征如图中所示的关系。可以理解空间相对术语旨在包含除了在图中所绘的方向之外的装置在使用或操作中的不同方向。例如,如果在图中的装置被翻转,被描述为在其他元件或特征的“下方”或“下面”的元件则应取向在所述其他元件或特征的“上方”。因此,示范性术语“下方”可以包含下方和上方两个方向。装置也可以有其它取向(旋转 90 度或其它取向)且相应地解释这里所使用的空间相对描述语。

[0056] 除非另有界定,这里使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有本发明属于的领域的普通技术人员共同理解的相同的意思。还可以理解诸如那些在共同使用的字典中定义的术语应解释为一种与在相关技术和本公开的背景中的它们的涵义一致的涵义,而不应解释为理想化或过度正式的意义,除非在这里明确地如此界定。

[0057] 参考横截面图示在这里描述了本发明的实施例,该图示是本发明的理想实施例的示意图。因此,可以预期由于例如制造技术和 / 或公差引起的图示的形状的变化。因此,本发明的实施例不应解释为限于这里所示的特别的区域形状,而是包括由于例如由制造引起的形状的偏离。例如,示出或描述为平的区域可以通常具有粗糙和 / 或非线性的特征。另外,示出的尖角可以是倒圆的。因此,图中示出的区域本质上是示意性的且它们的形状不旨在示出区域的精确的形状且并不旨在限制本发明的范围。

[0058] 在下文中,本发明的实施例将参考附图进行详细说明。

[0059] 图 1 为示出了依据本发明实施例的示例性显示装置的方框图,以及图 2 为示出了图 1 示例性显示装置的平面图;

[0060] 参考图 1 与 2,显示基板 100 包括显示面板 200、面板驱动部分 300、位置检测部分 400、以及定位部分 500。

[0061] 显示面板 200 包括阵列基板 210、相对基板 220 以及液晶层(未显示)。阵列基板 210 具有形成在阵列基板 D2 方向上的 m 数目的数据线 DL1-DLm 以及形成在阵列基板 210 的 D1 方向上的 n 数目的栅线 GL1-GLn,其中‘m’与‘n’为自然数。数据线 DL1-DLm 与栅线 GL1-GLn 彼此交叉并彼此绝缘。

[0062] 例如薄膜晶体管(“TFT”)的开关元件形成在任一数据线 DL1-DLm 与任一栅线 GL1-GLn 交叉的每一个区域上。

[0063] 例如,第一开关元件 TFT1 与第一像素电极 PE1 均形成在第一数据线 DL1 与第一栅线 GL1 交叉的区域上。第一开关元件 TFT1 的栅电极与第一栅线 GL1 电连接。第一开关元件 TFT1 的源电极与第一数据线 DL1 电连接。与源电极同一层形成的第一开关元件 TFT1 的漏电极却与源电极电隔离,而与第一像素电极 PE1 电连接。

[0064] 同样地,开关元件 TFT 与像素电极 PE 分别形成在第二至第 m 数据线 DL2 至 DLm 与第二至第 n 栅线 GL2 至 GLn 交叉的区域上。

[0065] 另外,阵列基板 210 具有形成在其上的第一信号线与第二信号线,将如下所进一步描述的,执行触摸屏功能。

[0066] 第一信号线 SL1(如图 3 所示)与栅线 GL1 至 GLn 相同沿着第一方向 D1 延伸,第二信号线 SL2(如图 3 所示)与数据线 DL1 至 DLm 相同沿着第二方向 D2 延伸。第一与第二信号线 SL1 与 SL2 彼此交叉,并彼此电绝缘。

[0067] 第一与第二信号线 SL1 与 SL2 具有驱动电压 Vid,该电压具有预定的初始电压水平,并且第一与第二信号线 SL1 与 SL2 与位置检测部分 400 电连接。

[0068] 这里,第一与第二信号线 SL1 与 SL2 可形成在具有红(R)像素、绿(G)像素与蓝(B)像素的每个单元像素中,虽然形成单元像素部分的交替的色彩像素可落入这些实施例的范围中,并也可形成在每一多单元像素中。例如,第一与第二信号线 SL1 与 SL2 可形成在每四个单元像素中。

[0069] 相对基板 220 与阵列基板 210 相组合,从而液晶层(未显示)位于相对于基板 220 与阵列基板 210 之间。相对基板 220 具有形成在每个单元像素中的滤色器层并显示预定的色彩。可选的,滤色器可形成在阵列基板 210 上。

[0070] 另外,相对基板 220 具有形成在其上的突起电极部分 ER 来执行触摸屏功能。突起电极部分 ER 具有形成在其上的第一突起电极 ER1 以及第二突起电极 ER2。第一与第二突起电极 ER1 与 ER2 依据施加在其上的外力分别与第一与第二信号线 SL1 与 SL2 电连接。

[0071] 这里,第一与第二突起电极 ER1 与 ER2 可形成在具有例如红(R)像素、绿(G)像素与蓝(B)像素的每个单元像素中,并可形成在每多个单元像素中。例如,第一与第二信号线 SL1 与 SL2 可形成在每四个单元像素中。

[0072] 形成在阵列基板 210 上的第一与第二信号线 SL1 与 SL2,与形成在相对基板 220 上的第一与第二突起电极 ER1 与 ER2,均将参考图 3 在如下做进一步描述。

[0073] 再次参考图 1,面板驱动部分 300 包括时序控制部分 310、电源部分 320、灰度电压

产生部分 330、数据驱动部分 340 与栅极驱动部分 350。

[0074] 时序控制部分 310 控制显示装置 100 的操作。通过例如外部图形控制器,红 (R) 像素、绿 (G) 像素与蓝 (B) 的初始数据信号 DATA_0,以及第一控制信号 CNTL1 的主系统应用到时序控制部分 310 中。那么,时序控制部分 310 控制初始数据信号 DATA_0 的输出时序来在显示面板 200 上显示图像,并输出第一数据信号 DATA1、第二控制信号 CNTL2、第三控制信号 CNTL3、第四控制信号 CNTL4、以及第五控制信号 CNTL5。

[0075] 特别地,第一控制信号 CNTL1 包括主要的时钟信号 MCLK、水平同步扫描信号 HSYNC 以及垂直同步扫描信号 VSYNC。第二控制信号 CNTL2 包括水平起始信号 STH、反转信号 REV 以及数据载荷信号 TP 来控制数据驱动部分 340。第三控制信号 CNTL3 包括起始信号 STV、时钟信号 CK、印刷起动信号 OE 等来控制栅极驱动部分 350。第四控制信号 CNTL4 包括时钟信号 CLK、反转信号 REV 等来控制电源部分 320。

[0076] 时序控制部分 310 进一步输出第五控制信号 CNTL5 来控制位置检测部分 400。第五控制信号 CNTL5 包括取样信号 SS 等,来控制从电源部分 320 输出的初始驱动功率 Vid 以被施加到第一与第二信号线 SL1 与 SL2 上。

[0077] 电源部分 320 响应从时序控制部分 310 提供的第四控制信号 CNTL4,输出共用电压 Vcom 与 Vcst、初始驱动电压 Vid、模拟驱动电压 AVDD、栅极开 / 关电压 Von、Voff 等。共用电压 Vcom 与 Vcst 施加到显示面板 200 上。初始驱动电压 Vid 施加到阵列基板 210 上来执行触摸屏功能。模拟驱动电压 AVDD 施加到灰度电压产生部分 330 上。开 / 关电压 Von、Voff 应用到栅极驱动部分 350 上。

[0078] 灰度电压产生部分 330 输出多个基于分配电阻灰度水平数量相当的参考灰度电压 VGMA_R。分配电阻包括通过利用作为参考电压的模拟驱动电压 AVDD 而依据应用到其上的伽马曲率调整的电阻比率。

[0079] 数据驱动部分 340 包括数据带载封装 (“TCP”)341 以及数据驱动芯片 342。m 数目的数据线 DL 可分成多个数据线块,多个数据 TCP 341 可以形成以分别驱动数据线块。阵列基板 210 通过数据 TCP 341 与数据印刷电路板 (“PCB”)360 电连接,在数据印刷电路板 360 上可以形成时序控制部分 310。

[0080] 另外,数据驱动部分 340 以从灰度电压产生部分 330 输出的参考灰度电压 VGMA_R 为基础产生多个灰度电压 VGMA。数据驱动部分 340 以由时序控制部分 310 与灰度电压 VGMA 供应的第二控制信号 CNTL2 为基础,将数字类型的第一数据信号 DATA1 转换成模拟类型的数字信号 D1-Dm,并控制数字信号 D1-Dm 的输出时序输出到数据线 DL1-DLm 中。

[0081] 栅极驱动部分 350 包括栅 TCP 351 以及栅极驱动芯片 352。n 数目的栅线 GL 可分成多个栅线块,并且可形成多个栅极 TCP 351 来分别驱动栅线块。

[0082] 栅极驱动部分 350 响应从时序控制部分 310 发出的第三控制信号 CNTL3 以及从电源部分 320 发出的栅极开 / 关电压 Von、Voff,产生栅极信号 G1-Gn,并输出到栅线 GL1-GLn。

[0083] 位置检测部分 400 检测施加到相对基板 220 上部的外力 P0 的位置与坐标。

[0084] 例如,当形成在相对基板 220 的第一突起电极 ER1 与形成在阵列基板 210 的第一信号线 SL1 通过外力 P0 相接触时,检测施加到第一信号线 SL1 的初始驱动电压 Vid 的变化,并获得外力的 Y 轴坐标。

[0085] 另外,当形成在相对基板 220 的第二突起电极 ER2 与形成在阵列基板 210 的第二

信号线 SL2 通过外力 P0 相接触时,检测施加到第二信号线 SL2 的初始驱动电压 Vid 的变化,并获得外力的 X 轴坐标。

[0086] 位置检测部分 400 包括电源控制部分以及数据取样部分,将参考图 8 在下文中作进一步描述。电源控制部分响应第五控制信号 CNTL5,供应初始驱动功率 Vid 到第一与第二信号线 SL1 与 SL2。数据取样部分检测第一与第二信号线 SL2 与 SL2 中的初始驱动功率 Vid,并输出第一检测信号 DS1 与第二检测信号 DS2。

[0087] 位置检测部分 400 可形成在面板驱动部分 300 的数据驱动部分 340 中。位置检测部分 400 可与数据驱动芯片 340 整体形成在数据驱动部分 340 的数据 TCP 341 上。当数据检测部分 400 与数据驱动芯片 340 整体形成时,数据驱动芯片 342 可进一步包括与第一与第二信号线 SL1 与 SL2 电连接的附加焊盘。

[0088] 定位部分 500 基于由位置检测部分 400 输出的第一与第二检测信号 DS1 与 DS2 来处理 X 轴与 Y 轴的坐标,并确定在显示面板 200 上施加外力 P0 的精确的点。

[0089] 图 3 为分离地示出图 2 的示例性显示装置的示例性阵列基板以及示例性相对基板的分解透视图。

[0090] 参考图 3,显示面板 200 包括阵列基板 210 与相对基板 220。

[0091] 阵列基板 210 具有多个形成在其上并在 D2 方向上延伸的数据线 DL,以及多个形成在其上并在 D1 方向上延伸的栅线 GL。

[0092] 另外,阵列基板 210 具有形成在其上的多个第一信号线 SL1 与多个第二信号线 SL2 来执行触摸屏功能。第一信号线 SL1 沿着第一方向 D1 延伸,以及第二信号线 SL2 沿着第二方向 D2。

[0093] 阵列基板 210 可进一步包括多个形成在第一与第二信号线 SL1 与 SL2 的上部的感测电极 ES。感测电极 ES 包括分别穿过接触孔 CTH1 与 CTH2 与第一与第二信号线 SL1 与 SL2 电连接的第一与第二感测电极 ES1 与 ES2。

[0094] 相对基板 220 具有多个突起电极 ER 以及多个支持图案 226。突起电极 ER 具有第一长度来执行触摸屏功能。多个支持图案 226 具有第二长度来为维持分隔距离,例如阵列基板 210 与相对基板 220 之间的单元间隙。突起电极 ER 与支持图案 226 直接形成在相对基板 220 的基础基板上,来与包括在阵列基板 210 中的基础基板相接触。

[0095] 突起电极 ER 包括与第一信号线 SL1 可电连接的第一突起电极 ER1,以及与第二信号线 SL2 可电连接的第二突起电极 ER2。第一突起电极 ER1 形成在相对基板 220 上,从而第一突起电极 ER1 与第一感测电极 ES1 相对应,第二突起电极 ER1 形成在相对基板 220 上,从而第二突起电极 ER2 与第二感测电极 ES2 相对应。

[0096] 当其上施加外力 P0 时,由于突起电极 ER 的第一长度比支持图案 226 的第二长度更小,第一突起电极 ER1 与第一感测电极 ES1 电接触,第二突起电极 ER2 与第二感测电极 ES2 电接触。

[0097] 因此,当施加外力 P0 时,分别与第一与第二感测电极 ES1 与 ES2 电连接的第一与第二信号线 SL1 与 SL2 分别与第一与第二突起电极 ER1 与 ER2 电连接。

[0098] 另外,图 1 所示的从电源部分输出的共用电压 Vcom 施加到突起电极 ER 上。从电源部分 320 输出的初始驱动电压 Vid 施加到第一与第二信号线 SL1 与 SL2 上。由于施加了共用电压 Vcom 的突起电极 ER 与感测电极 ES 通过外力 P0 电接触,在触摸点上施加到第一

与第二信号线 SL1 与 SL2 上的初始驱动电压 Vid 的电势将改变。

[0099] 在第一信号线 SL1 中的初始驱动电压 Vid 的电势改变被用来确定 Y 轴或第一方向 D1 的坐标。在第二信号线 SL2 中的初始驱动电压 Vid 的电势改变被用来确定 X 轴或第二方向 D2 的坐标。

[0100] 图 4 为示出了依据本发明实施例的示例性显示面板的部分的平面图；图 5 为沿着图 4 的线 I-I' 的部分横截面视图；以及图 6 为示出了施加了外力的示例性显示面板的弯曲形状的横截面视图。

[0101] 参考图 4 与 5, 显示基板 200 包括阵列基板 210、相对基板 220 以及设置在阵列基板 210 与相对基板 220 之间的液晶层（未显示）。

[0102] 阵列基板 210 具有多个像素, 像素作为在基础基板上显示图像的标准单元, 以矩阵形状形成在其上。在多个像素之间, 第 ji 像素 Pji 包括第 j 栅线 GLj、第 i 数据线 DLi、第 ji TFT Tji 以及第 ji 像素电极 PEji。

[0103] 第 j 栅线 GLj 在第一方向 D1 上延伸。第 i 数据线 DLi 与第 j 栅线 GLj 彼此间电绝缘。第 i 数据线 DLi 在与第一方向 D1 基本垂直的第二方向 D2 上延伸, 与第 j 栅线 GLj 交叉。

[0104] 第 ji 像素区域 PAji 由分别靠近第 i+1 数据线 DLi+1 以及第 j-1 栅线 GLj-1 的第 i 数据线 DLi 与第 j 栅线 GLj 确定。第 ji 像素区域 PAji 具有形成在其上的第 ji TFT Tji 以及第 ji 像素电极 PEji。

[0105] 第 ji TFT Tji 的栅电极 G 从第 j 栅线 GLj 中分叉出, 源电极 S 从第 i 数据线 DLi 中分叉出, 并且漏电极 D 与第 ji 像素电极 PEji 电连接。数据信号通过第 i 数据线 DLi 传送, 并且栅信号施加到第 j 栅线 GLj 上。因此, TFT Tji 响应栅信号, 输出数据信号到第 ji 像素电极 PEji。

[0106] 另外, 第 ji 像素电极 Pji 可进一步包括第 ji 存储电压线 SEji, 其用来接收共用电压 Vcom 以及确定子电容器 Cst。

[0107] 阵列基板 210 具有形成在其上并在与栅线 GL 相平行的第一方向上延伸的第一信号线 SL1, 以及形成在其上并与数据线 DL 相平行的第二方向上延伸的第二信号线 SL2。

[0108] 第一信号线 SL1 可形成在与栅线 GL 形成的同一层上, 并且第二信号线 SL2 可形成与数据线 DL 形成的同一层上, 来减少阵列基板 210 的制造工艺以及显示面板 200 的厚度。向第一信号线 SL1 与第二信号线 SL2 施加初始驱动电压 Vid。

[0109] 阵列基板 210 包括形成在其上的第一感测电极 ES1, 第一感测电极 ES1 设置在第一信号线 SL1 的上部上方并且与形成在相对基板 220 上的第一突起电极 ER1 电连接。另外, 阵列基板 210 进一步包括形成在其上的第二感测电极 ES2, 第二感测电极 ES2 设置在第二信号线 SL2 的上部上方并且与形成在相对基板 220 上的第二突起电极 ER1 电连接。

[0110] 参考图 4 与 5, 阵列基板 210 包括第一基础基板 211、TFT 阵列层 212 以及像素电极 PE。

[0111] 第一基础基板 211 包括例如, 但不限于例如玻璃的透明材料。

[0112] 第一基础基板 211 具有形成在其上的 TFT 阵列层 212。TFT 阵列层 212 包括多个 TFT、保护层 213、平面化层 214 以及第一信号线 SL1。

[0113] 多个 TFT 中的每一个均包括栅电极 212a、栅绝缘层 212b、有源层 212c、欧姆接触层

212d、源电极 212f 以及漏电极 212e。

[0114] 保护层 213 或钝化层, 包括, 例如, 有机绝缘层, 无机绝缘层, 或其组合物, 来覆盖 TFT。

[0115] 另外, 接触孔 CTH3 形成在保护层 213 与平面化层 214 上来暴露 TFT 的漏电极 212e。

[0116] 由于第一数据线 SL1 形成在与栅电极 212a 形成的同一层上, 栅绝缘层 212b、保护层 213 与平面化层 214 覆盖了第一信号线 SL1 的上部。因此, 第一信号线 SL1 与第一突起电极 ER1 电绝缘。

[0117] 第二信号线 SL2 可形成在栅绝缘层 212b 上, 该栅绝缘层 212b 是与源电极 212f、漏电极 212e 以及数据线 DL 基本相同的层。保护层 213 与平面化层 214 覆盖了第二信号线 SL2。因而, 第二信号线 SL2 与第二突起电极 ER2 电绝缘。

[0118] 像素电极 PE 包括例如氧化铟锡 (“ITO”) 的透明导电材料, 并与每个像素区域相对应形成在平面化层 214 上。

[0119] 使第一信号线 SL1 与第一突起电极 ER1 电接触的第一感测电极 ES1 通过用于形成像素电极 PE 的蚀刻工艺形成。因此, 第一感测电极 ES1 与像素电极 PE 一样形成在平面化层 214 的上部上。

[0120] 同样的, 使第二信号线 SL2 与第二突起电极 ER2 电接触的第二感测电极 ES2 与像素电极 PE 一样形成在平面化层 214 上。

[0121] 栅绝缘层 212b、保护层 213 与平面化层 214 具有形成在其上的接触孔 CTH1, 并且接触孔 CTH1 暴露第一信号线 SL1 或第一信号线 SL1 的支线 BR(图 4 所示), 使第一感测电极 ES1 与第一信号线 SL1 电接触。

[0122] 第二感测电极 ES2 可通过部分暴露第二信号线 SL2 的接触孔 CTH2 与第二信号线 SL2 电连接。用来部分暴露第二数据线 SL2 的接触孔 CTH2 穿过保护层 213 与平面化层 214 形成。

[0123] 相对基板 220 包括第二基础基板 221、光阻挡层 (或黑矩阵) 222、滤色器层 223、平面化层 224、突起图案 225、支持图案 226 以及共用电极层 227。

[0124] 第二基础基板 221 包括例如玻璃或聚碳酸酯 (“PC”) 的透明绝缘材料。在一个实施例中, 当施加了外力 P0 时第二基础基板 221 是柔性的以被弯曲, 从而显示面板 200 具有触摸屏功能, 在这种情况下第二基础基板 221 可进一步包括例如 PC 的塑料材料基板。可选的, 玻璃基板可被蚀刻或研磨而具有大约 0.2mm 至 0.5mm 的薄的厚度, 并且具有大约 0.2mm 至大约 0.5mm 厚度的玻璃基板可被用作第二基础基板 221。

[0125] 形成相对基板 220 的光阻挡层 222 来面对阵列基板 210 的 TFT、数据线 DL、栅线 GL、第一信号线 SL1 以及第二信号线 SL2。光阻挡层 222 阻挡光穿过设置在不被像素电极 PE 控制的区域的液晶, 并提高了显示面板的对比度。

[0126] 滤色器层 223 包括, 例如, 红色滤色器图案 R、绿色滤色器图案 G 以及蓝色滤色器图案 B, 并相应于像素形成。例如, 滤色器层 223 部分与光阻挡层 222 重叠。

[0127] 平面化层 224 形成在滤色器层 223 的上部上, 可以是使相对基板 220 平面化的有机绝缘层。

[0128] 突起图案 225 与支持图案 226 可通过光刻步骤形成。换句话说, 光敏高分子有机材料 PP 涂覆在具有形成在其上的光阻挡层 222 的第二基础基板 221 上, 曝光掩模设置在光

敏高分子有机材料上。那么,有机材料将被曝光及显影。

[0129] 基于依据曝光总量或曝光时间的不同的显影特性,形成的突起图案 225 与支持图案 226 具有彼此不同的长度。因此,支持图案 226 具有第一长度 a_1 来维持与阵列基板 210 与相对基板 220 之间的单元间隙基本相等的分隔距离,突起图案 225 具有比支持图案 226 的第一长度 a_1 较小的第二长度 a_2 ,来执行触摸屏功能。因而,支持图案 226 充当了显示面板 200 的一组柱状间隔物 (column spacer)。

[0130] 另外,多个突起图案 225 形成在与形成在阵列基板 210 上的第一信号线 SL1 相对应的区域中。同样的,多个突起图案 225 形成在与形成在阵列基板 210 上的第二信号线 SL2 相对应的区域中。

[0131] 例如,支持图案 226 形成在屏蔽区,而不由于支持图案 226 而影响显示面板 200 的光透射率。支持图案 226 可形成在每个像素上,或具有预定数目的像素的每个单元像素中。例如,支持图案 226 以均匀的密度形成。

[0132] 共用电极层 227 包括例如氧化铟锡 (“ITO”)、氧化锌铟 (“IZO”) 等的透明导电材料,并形成在平面化层 224 上,从而共用电极层 227 覆盖了突起图案 225。在形成共用电极 227 的工艺中,透明导电层可形成在支持图案 226 的顶部上。优选地,形成在支持图案 226 顶部上的透明导电层被移开。此外,覆盖了支持图案 226 的保留部分的透明导电层被移开。

[0133] 形成共用电极层 227,从而共用电极层 227 覆盖了突起图案 225 的上部,因此完成了包括突起图案 225 与共用电极层 227 的第一突起电极 ER1。同时,可以理解,共用电极层 227 进一步覆盖了突起图案 225 的上部,因此完成了包括突起图案 225 与共用电极层 227 的第二突起电极 ER2。

[0134] 因此,如图 6 所示,第一突起电极 ER1 与第二基础基板 221 一起由于外力 P_0 而弯曲,朝着阵列基板 210 移动,第一突起电极 ER1 与第一感测电极 ES1 电连接。如上所述,施加到信号线 SL 上的初始驱动电压 V_{id} 的电势依据突起电极 ER 与感测电极 ES 的接触而变化,因而,将可以检测施加到其上的外力 P_0 的坐标。

[0135] 第一突起电极 ER1 形成在光阻挡层 222 之上。换句话说,形成不与像素的传送区域相重叠的第一突起电极 ER1 与第一感测电极 ES1,因此将不影响像素的开口率。

[0136] 为了这个目的,第一信号线 SL1 具有与其连接的支线 BR,并且第一突起电极 ER1 与第一感测电极 ES1 可形成在光阻挡层区域中。支线 BR 从沿着第一方向 D1 延伸的第一信号线 SL1 沿着第二方向 D2 延伸,并形成在光阻挡层区域上。

[0137] 另外,为了形成第一突起电极 ER1,光阻挡层 222 优选形成具有覆盖在单元像素与相邻单元像素之间的第一突起电极 ER1 的足够的宽度。单元像素包括,例如,均显示 R、G、B 色彩的第 j_i-1 像素 P_{j_i-1} ,第 j_i 像素 P_{j_i} ,第 j_i+1 像素 P_{j_i+1} 。

[0138] 而且,第一感测电极 ES1 形成在与第 j_i+1 像素电极 PE_{j_i+1} 相同的层上,并与第 j_i+1 像素电极 PE_{j_i+1} 具有分隔距离,来阻止第一感测电极 ES1 与第 j_i+1 像素电极 PE_{j_i+1} 之间的耦合现象。因此,与第一感测电极 ES1 相邻的像素电极 PE_{j_i+1} 形成了具有一个朝着第 j_i+1 像素电极 PE_{j_i+1} 的凹槽区域,因此,如图 4 所示当在平面上观察时,像素电极 PE_{j_i+1} 具有一个凹面。

[0139] 如上所述,突起电极 ER 与信号线 SL 已经参考第一突起 ER1 与第一信号线 SL1 进行描述,但对于本领域技术人员来说是显而易见的,与其相关联的,第二突起电极 ER2 与第

二信号线 SL2 可以通过与形成第一突起 ER1 与第一信号线 SL1 基本相同的方法来形成。

[0140] 而且,已经在本发明的一个实施例中示出了第一与第二突起电极 ER1 与 ER2,并且分别与第一与第二突起电极 ER1 与 ER2 相对应的第一与第二感测电极 ES1 与 ES2 形成在与光阻挡层 222 相对应的区域上。可选的,第一与第二突起电极 ER1 与 ER2 彼此相邻,并且通过彼此相邻在同一光阻挡层 222 上形成第一信号线 SL1 的支线 BR 与第二信号线 SL2,并在支线 BR 的上部分与第二信号线 SL2 上分别形成第一与第二感测电极 ES1 与 ES2,第一与第二感测电极 ES1 与 ES2 形成在同一光阻挡层区域上。

[0141] 而且,在可选的实施例中,通过彼此相邻在同一光阻挡层 222 上形成第一与第二感测电极 ES1 与 ES2,并通过整体形成第一与第二突起图案 225,第一与第二突起电极 ER1 与 ER2 可整体形成,来形成一体化的突起电极。

[0142] 执行显示面板的触摸屏功能的方法将在下文中进行描述:

[0143] 图 7 为示出了依据本发明一个实施例的检测触摸点的典型方法的时序图,且图 8 为示出了实现依据图 7 的示例性时序图来检测图 1 中的触摸点的示例性检测部分平面示意图。

[0144] 参考图 7 与 8,在共用电极层 227 具有施加到其上(SY1 之前的周期)的共有电压 Vcom 的情况下,电源控制部分 410 响应从图 1 的时序控制部分 310 输出的第五控制信号 CNTL5 而被驱动。然后,从电源部分 320 输出的初始驱动电压 Vid 施加到第一与第二信号线 SL1 与 SL2 上(在 SY1 与 SY2 之间的周期中)。

[0145] 当在形成在第一与第二信号线 SL1 与 SL2 上的第一与第二突起电极 ER1 与 ER2 之间的预定的突起电极 ER1p+q 与 ER2p+q,分别通过外力接触第一与第二信号线 SL1 与 SL2 时(在 SY2 与 SY3 之间的期间中),由突起电极 ER1 与 ER2 接触的第一与第二信号线 SL1 与 SL2 的电压水平变化。

[0146] 当共用电压 Vcom 的电势低于初始驱动电压 Vid 时,例如当共用电压 Vcom 大约为 0V 而初始驱动电压 Vid 大约为 5V 时,由第一与第二信号线 SL1 与 SL2 传送的电流被施加到共用电极层 227 上,第一与第二信号线 SL1 与 SL2 的电压水平接近或变成共用电压 Vcom 的电势(在 SY3 与 SY4 之间的周期中)。

[0147] 在这种情况下,数据取样部分 420 响应由时序控制部分 310 供给的取样信号 SS,例如在 SY3 与 SY4 之间的周期,来锁闭(latch)第一与第二信号线 SL1 与 SL2 的不同的电压水平,并产生以及输出第一与第二检测信号 DS1 与 DS2。

[0148] 为了达到这个目的,数据取样部分 420 可包括接收取样信号 SS 作为控制输入的锁存器(latch)。

[0149] 数据取样部分 420 独立地形成在每个第一与第二信号线 SL1 与 SL2 上。另外,电源控制部分 410 可与例如金属氧化物半导体(“MOS”)晶体管等的开关元件一起形成,并可共同地与第一与第二信号线 SL1 与 SL2 相连接。

[0150] 其后,如图 1 所示的定位部分 500,组合了 Y 与 X 轴坐标并确定在显示面板 200 上施加外力的触摸点。基于由数据取样部分 420 输出的第一与第二检测信号 DS1 与 DS2 来确定 Y 与 X 轴坐标。

[0151] 图 9 至 16 为示出了依据本发明实施例的示例性显示基板的示例性制造工艺的横截面。具体而言,示出了具有图 5 的形成在其上的突起图案 225 与支持图案 226 的相对基

板 220。

[0152] 参考图 9, 每个像素在相对基板 220 的第二基础基板 221 的上部上被划分, 光阻挡层 222 形成在每个像素中从而光将不能从外部进入每个像素中。光阻挡层 222 可包括例如铬 (Cr) 的金属薄膜或例如碳酸酯的有机材料。光阻挡层 222 可进一步包括例如铬 (Cr)/氧化铬 (CrOx) 的双层来减少反射率。当描述特殊的示例性材料时, 可以理解, 可选的适合材料将落入这些实施例的范围。

[0153] 参考图 10, 光敏高分子有机材料 PP 涂在具有形成在其上的光阻挡层 222 的第二基础基板 221 的整个区域上。光敏高分子有机材料 PP 的厚度优选地与图 5 所示的支持图案 226 的第一长度 a1 相同。

[0154] 参考图 11, 曝光掩模 MASK 设置在光敏高分子有机材料 PP 上部预定的距离 b 上。光源设置在曝光掩模 MASK 上方, 然后曝光光敏高分子有机材料 PP。曝光掩模 MASK 包括例如铬 (Cr) 的屏蔽材料来屏蔽光。另外, 曝光掩模具有形成在其上的第一掩模图案 MP1 与第二掩模图案 MP2, 光屏蔽区域 LCA 形成在第一与第二掩模图案 MP1 与 MP2 之外。

[0155] 第一掩模图案 MP1 是形成第二基础基板 221 上的支持图案 226 的掩模图案, 第二掩模图案 MP2 是形成第二基础基板 221 上的突起图案 225 的掩模图案。另外, 第一掩模图案 MP1 具有与第二掩模图案 MP2 基本相同的外围形状, 但比第二掩模图案 MP2 相对较大。例如, 当第一与第二掩模图案 MP1 与 MP2 具有环形形状时, 第一掩模图案 MP1 的直径比第二掩模图案 MP2 的直径更长。

[0156] 参考图 12, 当光敏高分子有机材料 PP 由邻近型 (proximity type) 曝光工艺利用曝光掩模 MASK 曝光时, 在对第一与第二掩模图案 MP1 与 MP2 相对应的区域中的光敏高分子有机材料 PP 将被曝光, 但是与光屏蔽区域 LCA 相对应的光敏高分子有机材料 PP 将不被曝光。

[0157] 依据第一与第二掩模图案 MP1 与 MP2 的尺寸, 光衍射将改变, 并因而曝光面积变化。换句话说, 具有较第二掩模图案 MP2 相对更大尺寸的第一掩模图案 MP1 具有较小的衍射量。因此, 在与第一掩模图案 MP1 相对应的区域中的光敏高分子有机材料 PP 将比在与第二掩模图案 MP2 相对应的区域中的光敏高分子有机材料 PP 曝光得更多。

[0158] 对具有不同曝光量的光敏高分子有机材料进行焙烘工艺与显影工艺。然后, 消除与光屏蔽区域 LCA 相对应的光敏高分子有机材料 PP。因此, 依据不同的曝光量, 几乎维持了光敏高分子有机材料 PP 的初始涂层厚度以及具有第一长度 a1 的支持图案 226 形成在第一掩模图案 MP1 的下部上。

[0159] 另外, 依据不同的曝光量, 突起图案 225 形成在第二掩模图案 MP2 的下部上, 突起图案 225 从光敏高分子有机材料 PP 的初始涂层厚度上消除预定的厚度并具有第二长度 a2。

[0160] 光敏高分子有机材料 PP 与曝光掩模 MASK 之间的分隔距离 b 可控制支持图案 226 的第一长度 a1 与突起图案 225 的第二长度 a2。换句话说, 在邻近型曝光工艺中, 由于曝光工艺通过控制分隔距离 b 的装置来完成, 支持图案 226 与突起图案 225 的长度可以得到控制。就是说, 当分隔距离 b 增大时具有 90° 的入射角减小且由此曝光量减小, 以及当分隔距离 b 减小时具有 90° 的入射角增大且由此曝光量增加的原理, 可用来控制光敏高分子有机材料 PP 的曝光量。

[0161] 如图 17 所示, 利用形成在曝光掩模 MASK 的掩模图案 MP1 与 MP2 来完成曝光与显

影工艺,那么,正比于掩模图案 MP1 与 MP2 的尺寸来决定光敏高分子有机材料 PP 的保留厚度。另外,如图 18 所示,反比于曝光掩模 MASK 与光敏高分子有机材料 PP 之间的分隔距离 b 来决定光敏高分子有机材料 PP 的保留厚度。

[0162] 参考图 13,滤色器层 223 形成在具有形成在其上的支持图案 226 与突起图案 225 的第二基础基板 221 的上部上。滤色器层 223 形成在滤色器图案 R、G 与 B 例如,与沿着光阻挡层 222 的像素单元相对应的位置上。

[0163] 滤色器层 223 通过例如为了获得均匀厚度的旋涂工艺来形成。在旋涂工艺中,形成滤色器的颜料从相对于支持图案 226 与突起图案 225 的上部分的较低的部分喷出,因而滤色器层 223 不在支持图案 226 与突起图案 225 的上部上形成。

[0164] 参考图 14,平面化层 224 形成在具有形成在其上的滤色器层 223 的第二基础基板 221 的上部。平面化层 224 保护滤色器层 223 并使相对基板 220 平面化。平面化层 224 可包括丙稀或聚酰亚胺树脂。

[0165] 参考图 15,共用电极层 227 形成在具有形成在其上的平面化层 224 的第二基础基板 221 的上部上。共用电极层 227 涂布在平面化层 224 以及突起图案 225 与支持图案 226 上。用于将共用电压 V_{com} 施加到液晶材料中的共用电极层 227,通过溅射与沉积例如 ITO 的具有高透射率、导电率、化学稳定性以及热稳定性的透明导电材料来形成。突起图案 225 与共用电极层 227 形成突起电极 ER,并且突起电极 ER 与图 5 中所示的信号线 SL 通过外力 P0 电接触。电接触如图 7 中所述改变了初始驱动电压 V_{id} 的电压水平,并因而检测到了施加到其上的外力的坐标。

[0166] 参考图 16,通过附加的工艺来从支持图案 226 消除共用电极层 227 并形成非导电的支持图案 226。因此,由于如图 5 所示的阵列基板 210 的电连接,阻止了施加到共用电极层 227 上的共用电压 V_{com} 的改变,并因此没有出现由于共用电压 V_{com} 而对于在阵列基板 210 上形成的元件的电效应。

[0167] 在这个示例性实施例中,当已经描述了负型 (negative type) 曝光工艺,其中光敏高分子有机材料 PP 通过显影工艺进行保留,可以理解,正性曝光工艺也可运用到这个可选的实施例中。

[0168] 如之前所提到的,图 17 为示出了形成在曝光掩模上的示例性掩模图案的尺寸与在示例性显影工艺之后的保留层的厚度之间的关系的曲线图。参考图 17,可以看到,掩模图案具有越大的尺寸,在显影工艺后的保留层的厚度也越大。

[0169] 图 18 为示出了依据示例性曝光掩模与光敏高分子有机材料之间的分隔距离的,在示例性显影工艺之后的保留层的厚度变化的曲线图。参考图 18,可以看到,掩模与光敏高分子有机材料 PP 之间的分隔距离越大,在显影工艺后的保留层的厚度也越大。

[0170] 图 19 为沿着图 4 的线 I-I' 并示出了依据本发明另一个实施例的示例性显示面板的部分横截面视图。

[0171] 参考图 19,显示面板 600 包括阵列基板 210、相对基板 620、以及设置在阵列基板 210 与相对基板 620 之间的液晶层 (未显示)。

[0172] 参考图 5 与 19,图 19 的显示面板 600 包括与图 5 的显示面板 200 同样结构的阵列基板 210。因此,将省略对图 19 所示的阵列基板 210 的具体描述。

[0173] 相对基板 620 包括基础基板 621、黑矩阵 622、滤色器层 623、平面化层 624、突起图

案 625、支持图案 626 以及共用电极层 627。基础基板 621、黑矩阵 622 与滤色器层 623 可形成具有与依据本发明的实施例的显示面板 200 的相对基板 220 相同的结构。因此,将省略这些元件的任何进一步的描述。

[0174] 平面化层 624 形成在滤色器层 623 上,包括使相对基板 620 平面化的有机绝缘层。

[0175] 突起图案 625 与支持图案 626 可通过包括在平面化层 624 上涂覆光敏高分子有机材料 PP、在光敏高分子有机材料 PP 的上部设置掩模并曝光掩模的光刻工艺形成。突起图案 625 与支持图案 626 可在与在依据本发明的实施例的显示面板 200 上形成突起图案 225 与支持图案 226 的相同位置上形成。

[0176] 突起图案 625 形成在基础基板 621 上。突起图案 625 朝着阵列基板 210 的方向以预定的突起高度突起。形成的突起图案 625 的突起高度比阵列基板 210 与相对基板 620 之间的单元间隙小。

[0177] 支持图案 626 与突起图案 625 同时形成,并具有较突起图案 625 更大的直径。另外,形成的支持图案 626 的高度与阵列基板 210 与相对基板 620 之间的单元间隙相同。因此,支持图案 626 维持阵列基板 210 与相对基板 620 之间的单元间隙并支持阵列基板 210 与相对基板 620。

[0178] 优选地,支持图案 626 形成在黑矩阵上方,从而不影响显示面板 600 的光透射率。另外,由于共用电极层 627 形成在支持图案 626 上,支持图案 626 优选形成在黑矩阵区域中,其中支持图案 626 不与形成在阵列基板 210 上的像素电极 PE 或者第一感测电极 ES1 电接触。支持图案 626 可形成在每个像素或每个具有预定数目像素的像素单元上。优选地,支持图案 626 以均匀的密度形成在整个显示面板 600 上。

[0179] 共用电极层 627 包括例如氧化铟锡 (“ITO”)、氧化锌铟 (“IZO”) 等的透明导电材料,并形成在基础基板 621 的前表面上来覆盖突起图案 625 与支持图案 626。从基础基板 621 朝着阵列基板 210 的方向突起的第一突起电极 ER1,通过形成在突起图案 625 的上部分上的突起图案 625 与共用电极层 627 形成。

[0180] 图 20 与 21 为示出了图 19 中的示例性突起图案与示例性支持图案的示例性制造工艺的横截面视图。

[0181] 参考图 20,相对基板 620 的平面化层 624 具有形成在其上的厚度均匀的光敏高分子有机材料 PP。曝光光敏高分子有机材料 PP 的曝光掩模 MASK 设置在光敏高分子有机材料 PP 上方。曝光掩模 MASK 包括屏蔽材料。

[0182] 曝光掩模 MASK 包括第一掩模图案 MP1 与第二掩模图案 MP2。第二掩模图案 MP2 的直径比第一掩模图案 MP1 的直径大。光屏蔽区域 LCA 形成在第一与第二掩模图案 MP1 与 MP2 之外。

[0183] 当光敏高分子有机材料 PP 被曝光时,在与第一与第二掩模图案 MP1 与 MP2 相对应的区域中的光敏高分子有机材料 PP 被曝光,但是在与光屏蔽区域 LCA 相对应的区域中的光敏高分子有机材料 PP 没有被曝光。

[0184] 参考图 20 与 21,当曝光的光敏高分子有机材料 PP 被显影时,消除了没有被曝光的光敏高分子有机材料 PP,均具有柱状间隔物形状的突起图案部分 625a 与支持图案部分 626a 形成在基础基板 621 上。突起图案部分 625a 通过第一掩模图案 MP1 曝光并形成。支持图案部分 626a 通过第二掩模图案 MP2 曝光并形成。

[0185] 突起图案部分 626a 与支持图案部分 625a 具有同样高度。支持图案部分 626a 具有比突起图案部分 625a 更宽的直径。例如,突起图案部分 625a 的直径大约为 $10\ \mu\text{m}$,支持图案部分 626a 的直径大约为 $17\ \mu\text{m}$ 。

[0186] 突起图案部分 625a 与支持图案部分 626a 的两个表面侧可为具有沿着阵列基板的方向直径减小的阶梯形状。与阵列基板接触的边缘部分可为圆形。

[0187] 图 22 与 23 示出了示例性显示面板的典型装配工艺的步骤图。

[0188] 参考图 22,密封剂通过密封剂分配器 SD 沿着阵列基板 210 的周围分布,并与阵列基板 210 的外围相邻形成密封图案 SP。密封剂,例如,包括热固性树脂,并且密封图案 SP 的宽度与高度可是基本均匀的。

[0189] 然后,参考图 23,阵列基板 210 与相对基板 620 彼此相对设置,然后密封图案 SP 中的密封剂通过热压工艺硬化。通过热压工艺,阵列基板 210 与相对基板 620 彼此组合并具有均匀的距离,通过热压工艺的外力使形成在相对基板 620 中的突起图案部分 625a 与支持图案部分 626a 变形。

[0190] 图 24 为示出了当其上施加持续的外力时依据示例性支持图案的截面面积的应变的变化的曲线图。

[0191] 参考图 24,可以发现,当增大支持图案(柱状间隔物)的横截面面积时,固定的外力导致的应变减小,并且当减少支持图案(柱状间隔物)的横截面面积时,应变增大。

[0192] 因此,在将阵列基板与相对基板压在一起的热压工艺中,具有比支持图案部分小的直径的突起图案部分具有更大的压缩应变比。

[0193] 表 1 展示了在具有不同支持图案的显示面板施加了相同外力后液晶的单元间隙。

[0194] 表 1

[0195]

	样品 1	样品 2
在施加了外力后的单元间隙 (μm)	3.27	3.35

[0196] 样品 1 包括具有 $10\ \mu\text{m}$ 直径的支持图案的显示面板,样品 2 包括具有 $17\ \mu\text{m}$ 直径的支持图案的显示面板。在样品 1 与样品 2 中支持图案的高度与在施加外力前的单元间隙相等。

[0197] 考虑到表 1 的结果,样品 1 具有大约 $3.27\ \mu\text{m}$ 的平均单元间隙而样品 2 为大约 $3.35\ \mu\text{m}$ 。换句话说,具有较小直径的支持图案样品 1 中的液晶的单元间隙要比样品 2 的小。因此,可以注意到,与支持图案的直径减小相一致,压缩应变比增大了。

[0198] 图 25A 至 25C 为示出了示例性突起图案以及示例性支持图案的应变工艺的概念图。

[0199] 图 25A 为示出了在执行热压工艺前的显示面板 600 的横截面视图,图 25B 为示出了在执行热压工艺中的显示面板 600 的横截面视图,以及图 25C 为示出了执行了热压工艺后的显示面板 600 的横截面视图。

[0200] 参考图 25A 与 25B,在执行热压工艺之前以及形成密封图案 SP 之后的突起图案部分 625a 与支持图案部分 626a 具有相同的第一高度 a。在热压工艺期间,由于热压工艺的外

力,突起图案部分 625a 与支持图案部分 626a 具有相同的第二高度 b,其中 $a > b$ 。

[0201] 参考图 25B 与 25C,由于突起图案部分 625a 具有与支持图案部分 626a 相比较小的直径以及较大的压缩应变比,突起图案部分 625a 的高度在热压工艺后将无法重新恢复。然而,由于支持图案部分 626a 具有与突起图案部分 625a 相比较大的直径以及较小的压缩应变比,支持图案部分 626a 的高度几乎可以恢复到第一高度 a。

[0202] 因此,出现了突起图案部分 625a 与支持图案部分 626a 之间的高度差,同时出现支持图案部分 626a 的高度比突起图案部分 625a 更大。

[0203] 因而,突起图案部分 625a 变成在施加外力 P0 期间具有足够高度来接触阵列基板的突起支持图案 625。突起图案 625 通过形成在相对基板的整个表面上的包括覆盖了突起图案 625 的共用电极层 627,成为具有触摸屏功能的突起电极 ER。

[0204] 因为支持图案部分 626a 由于其较低的压缩应变比经历了高度上的微小变化,支持图案部分 626a 成为支持图案 626 来维持阵列基板 210 与相对基板 620 之间的分隔距离。

[0205] 具有不同功能的突起图案 625 与支持图案 626 可通过阵列基板 210 与相对基板 620 的热压工艺同时形成。

[0206] 图 26 为沿着图 4 的线 I-I' 并示出了依据本发明另一个实施例的示例性显示面板的部分横截面视图。

[0207] 参考图 26,显示面板 700 包括阵列基板 210、相对基板 720、以及设置在阵列基板 210 与相对基板 720 之间的液晶层(未显示)。

[0208] 参考图 5 与 26,依据本发明给出的实施例的显示面板 700,可包括与图 5 的根据本发明的实施例的显示面板 200 具有基本相同的阵列基板。因而,相同的参考标记将用来指代那些在图 5 的实施例中描述的相同的或类似的部分。

[0209] 阵列基板 210 包括第一基础基板 211、TFT 阵列层 212、第一突起电极 ER1、支持图案 226 以及像素电极 PE。虽然没有示出,但可以理解,阵列基板 210 进一步包括第二突起电极 ER2。

[0210] 第一基础基板 211 包括例如玻璃的透明材料。

[0211] TFT 阵列层 212 形成在第一基础基板 211 上。TFT 阵列层 212 包括多个 TFT、保护层 213 以及第一信号线 SL1。虽然没有示出,但可以理解,TFT 阵列层 212 进一步包括第二信号线 SL2。

[0212] 多个 TFT 的每个包括栅电极 212a、栅绝缘层 212b、有源层 212c、欧姆接触层 212d、源电极 212f 以及漏电极 212e。

[0213] 保护层 213 包括,例如,覆盖 TFT 的有机绝缘层。

[0214] 另外,为了使 TFT 的漏电极 212e 暴露,接触孔 CTH3 穿过保护层 213 形成。保护层 213 可进一步包括使阵列基板 210 平面化的平面化层。

[0215] 由于第一信号线 SL1 形成在与栅电极 212a 形成的同一层上,栅绝缘层 212b 与保护层 213 覆盖了第一信号线 SL1 的上部。

[0216] TFT 阵列层 212 具有形成在其上的突起图案 225 以及支持图案 226。

[0217] 突起图案 225 以及支持图案 226 利用图 20 与 21 中所述的基本相同的光刻法形成,但在这个实施例中,突起图案 225 以及支持图案 226 形成在阵列基板 210 上。换句话说,光敏高分子有机材料 PP 涂覆在其上形成有保护层 213 的阵列基板 210 上,利用曝光掩模完成

光刻工艺,然后形成突起图案 225 以及支持图案 226。多个突起图案 225 与第一信号线 SL1 相对应形成,多个突起图案 225 与第二信号线 SL2(未显示)相对应形成。

[0218] 突起图案 225 从阵列基板 210 朝着相对基板 720 的方向以预定的突起高度突起。形成的突起图案 225 的突起高度比阵列基板 210 与相对基板 720 之间的单元间隙小。

[0219] 支持图案 226 与突起图案 225 同时形成,并具有比突起图案 225 更大的直径。另外,形成的支持图案 226 具有与阵列基板 210 与相对基板 720 之间的单元间隙相同的高度。因此,支持图案 226 在与相对基板 720 相隔一定分隔距离的位置上设置阵列基板 210,并支持阵列基板 210 与相对基板 720。

[0220] 优选地,支持图案 226 形成在黑矩阵 722 之下,从而不由于支持图案 226 的形状而影响显示面板 700 的光透射率。

[0221] 支持图案 226 可形成在每个像素或每个具有预定数目像素的像素单元上。优选地,支持图案 226 在整个显示面板 700 上以均匀的密度形成。

[0222] 像素电极层 PE 包括例如氧化铟锡 (“ITO”) 的透明导电材料,并相应于每个像素形成在保护层 213 上。

[0223] 在形成像素电极层 PE 的光刻工艺中,第一感测电极 ES1 形成在突起图案 225 上。在施加外力 P0 时,第一感测电极 ES1 使第一信号线 SL1 与形成在相对基板 720 中的共用电极 727 电连接。

[0224] 第一感测电极 ES1 包括与像素电极 PE 相同的材料并形成在与像素电极 PE 形成的同一层上。第二感测电极 ES2(未显示)可形成在与像素电极 PE 形成的同一层上。

[0225] 第一突起电极 ER1 通过突起图案 225 与形成在突起图案 225 上表面上的第一感测电极 ES1 从阵列基板 210 朝着相对基板 720 的方向突起。

[0226] 栅绝缘层 212b 与保护层 213 具有穿其而过的接触孔 CTH1(未显示),接触孔 CTH1 暴露第一信号线 SL1 使第一感测电极 ES1 与第一信号线 SL1 电连接。

[0227] 相对基板 720 包括基础基板 721、黑矩阵 722、滤色器层 723、平面化层 724、以及共用电极层 727。

[0228] 基础基板 721 包括例如玻璃或聚碳酸酯 (“PC”) 的透明绝缘材料。在施加小的外力下基础基板 721 可弯曲,来赋予显示面板 200 触摸屏功能,从而基础基板 721 可包括例如聚碳酸酯 (“PC”) 的塑料材料。

[0229] 黑矩阵 722 与 TFT、数据线 DL、栅线(未显示)、第一信号线 SL1 与第二信号线(未显示)相对应形成。

[0230] 滤色器层 723,例如,包括红色滤色器图案、绿色滤色器图案以及蓝色滤色器图案,与像素相对应形成。滤色器层 723 优选与黑矩阵 722 的小部分重叠。

[0231] 平面化层 724 形成在滤色器层 723 与黑矩阵 722 的暴露部分的上部上,并包括使第二基板 120 平面化的有机绝缘层。

[0232] 共用电极层 727 包括例如氧化铟锡 (“ITO”) 或氧化锌铟 (“IZO”) 的透明导电材料,并形成在平面化层 724 上。

[0233] 虽然已经描述了第一突起电极 ER1 与第一信号线 SL1,但是可以理解,如图 4 所示的第二突起电极 ER2 与第二信号线 SL2 可利用基本相同的方法形成。

[0234] 图 27A 与 27B 为示出了图 26 的示例性突起图案与示例性支持图案的典型制造工

艺的横截面视图。

[0235] 参考图 27A, 光敏高分子有机材料 PP 在阵列基板 210 的保护层 213 上以均匀厚度形成。曝光掩模 MASK 设置在光敏高分子有机材料 PP 上方来构图光敏高分子有机材料 PP。曝光掩模 MASK 包括屏蔽材料来屏蔽光。

[0236] 另外, 曝光掩模 MASK 具有形成在其上的第一掩模图案 MP1 与第二掩模图案 MP2, 并且光屏蔽区域 LCA 形成在第一与第二掩模图案 MP1 与 MP2 之外。

[0237] 第一掩模图案 MP1 是在阵列基板 210 上形成支持图案 226 的掩模图案, 第二掩模图案 MP2 是在阵列基板 210 上形成突起图案 225 的掩模图案。另外, 第一掩模图案 MP1 具有与第二掩模图案 MP2 基本相同的形状, 并具有比第二掩模图案 MP2 相对较大的尺寸。例如, 当第一与第二掩模图案 MP1、MP2 以圆形形状形成时, 第一掩模图案 MP1 的直径要比第二掩模图案 MP2 的直径长。

[0238] 当光敏高分子有机材料 PP 被曝光时, 与第一与第二掩模图案 MP1 与 MP2 相对应的光敏高分子有机材料 PP 的上表面将完全被曝光, 但是与光屏蔽区域 LCA 相对应的光敏高分子有机材料 PP 没有被曝光。

[0239] 如图 27B 所示, 当曝光的光敏高分子有机材料 PP 被显影时, 就消除了没有被曝光的光敏高分子有机材料 PP。因此, 有源层 213 具有突起图案部分 225a 与支持图案部分 226a, 这两者都具有形成在其上的柱状间隔物的形状。突起图案部分以及支持图案部分 225a 与 226a 具有同样的高度。支持图案部分 226a 具有比突起图案部分 225a 更宽的直径。例如, 突起图案部分 225a 的直径可大约为 $10\ \mu\text{m}$, 而支持图案部分 226a 的直径可大约为 $17\ \mu\text{m}$ 。

[0240] 虽然在附图中未显示, 通过光刻工艺, 相对应于每个像素部分的像素电极 PE 以及相对应于突起图案部分 225a 的第一感测电极 ES1, 形成在其上形成有突起图案部分 225a 以及支持图案部分 226a 的保护层 213 上。那么, 阵列基板 210 与相对基板 720 利用如图 22 与 23 所述的组装工艺进行热压。

[0241] 形成在阵列基板上的突起图案部分 225a 与支持图案部分 226a 通过在如图 22 与 23 所述的组装工艺中的外力而变形。在这种情况下, 如图 24 与表 1 所述, 由于具有较小直径的突起图案部分 225a 具有较大的压缩应变比, 突起图案部分 225a 的应变比支持图案部分 226a 的应变更大。

[0242] 因此, 参考图 26 与 27B, 当通过施加在显示面板 700 上的外力使相对基板弯曲时, 突起图案部分 225a 成为具有足够高度来接触相对基板 720 的突起图案 225。突起图案 225 通过形成在突起图案 225 上部上的第一感测电极 ES1, 成为具有触摸屏功能的第一突起电极 ER1。

[0243] 由于支持图案部分 226a 具有较小的压缩应变比以及在组装工艺期间经历高度上的微小变化, 支持图案部分 226a 成为在距离相对基板 720 一定分隔距离的位置上设置阵列基板 210 的支持图案 226。

[0244] 依据本发明, 显示面板的相对基板与具有第一与第二信号线的阵列基板电连接来检测触摸点, 并具有触摸功能来确定触摸点的定位坐标。在这种情况下, 制造显示基板的工艺总数可以通过在一个工艺中形成突起图案以及支持部件来减少工艺。突起图案与第一与第二信号线电连接, 并检测触摸点的定位坐标。支持部件保持阵列基板与相对基板之间的

分隔距离。

[0245] 因此,制造显示基板的工艺总数可以简化,提高了制造的便利性以及降低了成本价格。

[0246] 已经描述了本发明的实施例及其优势,可以注意到,在不脱离权利要求定义的本发明的精神与范围的情况下,本发明可以作出多种改变、替换以及变化。

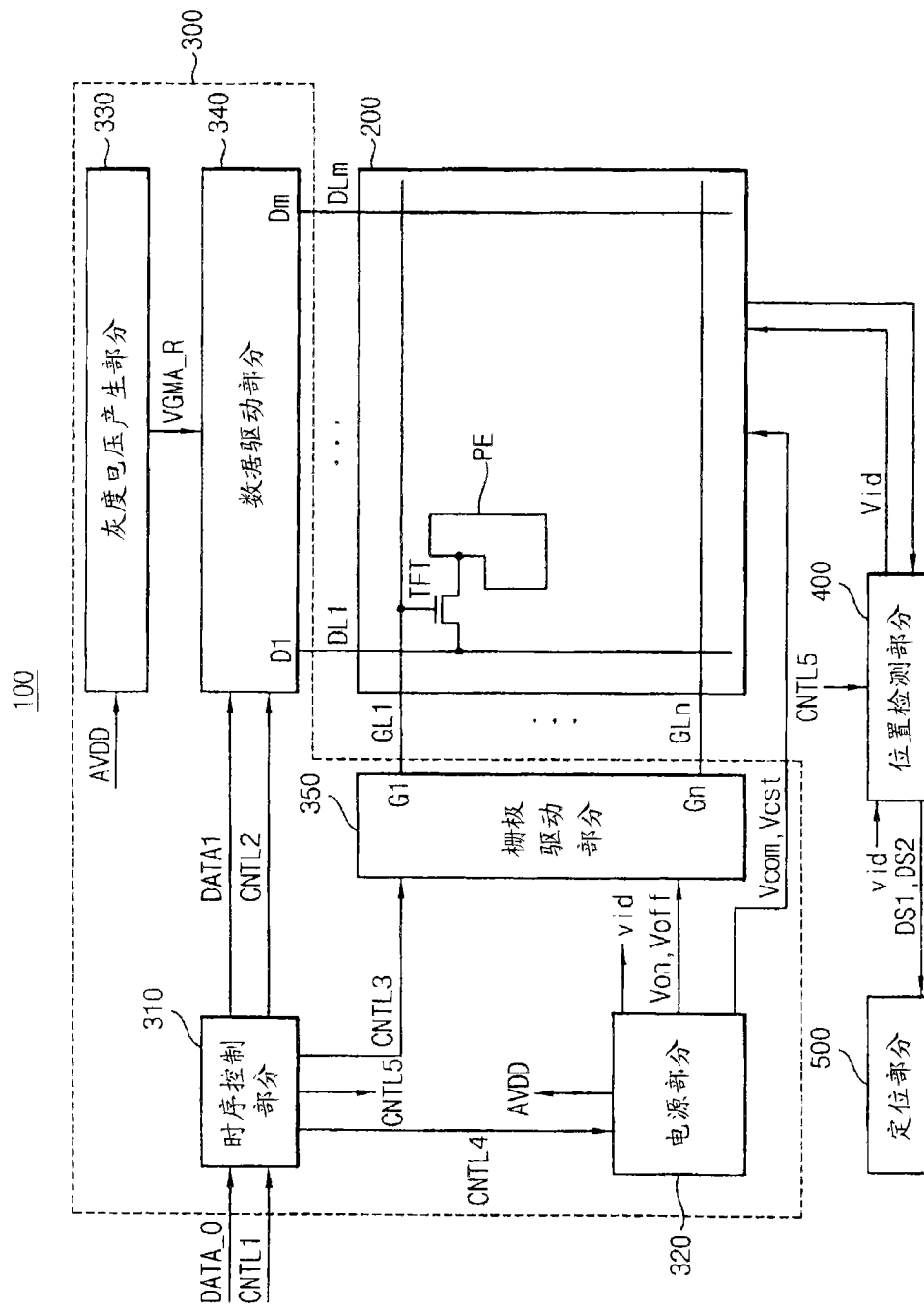


图 1

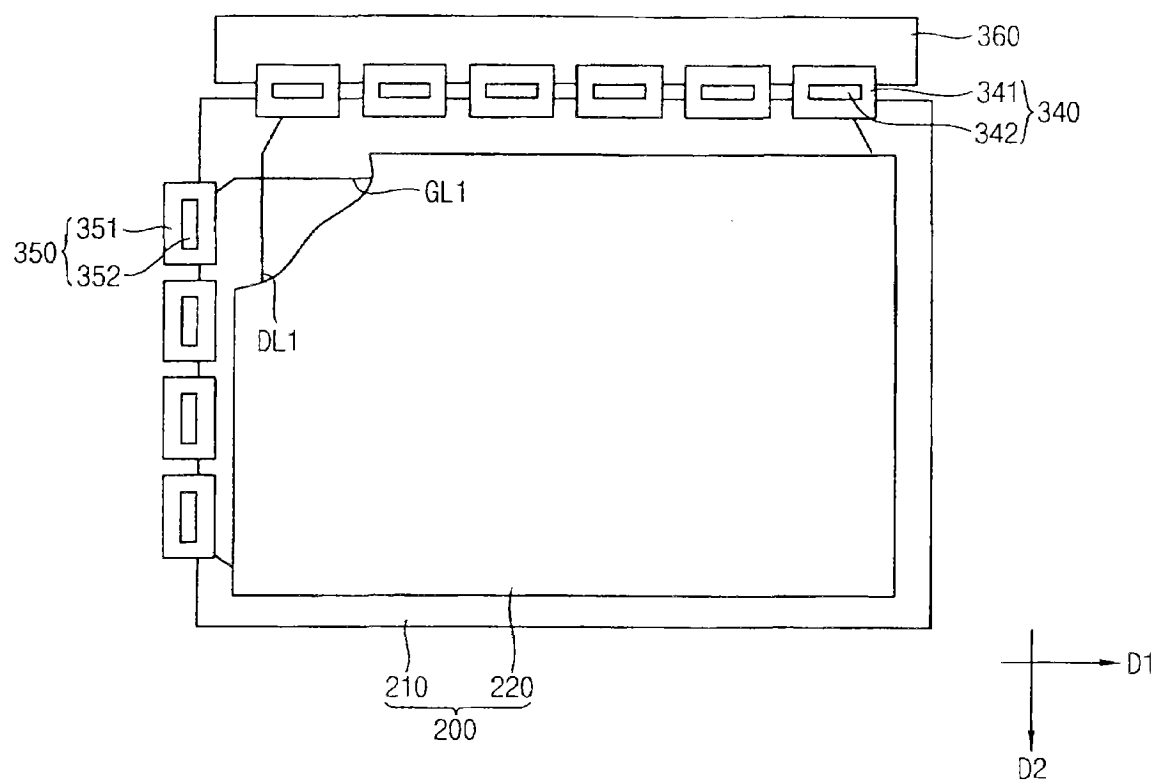


图 2

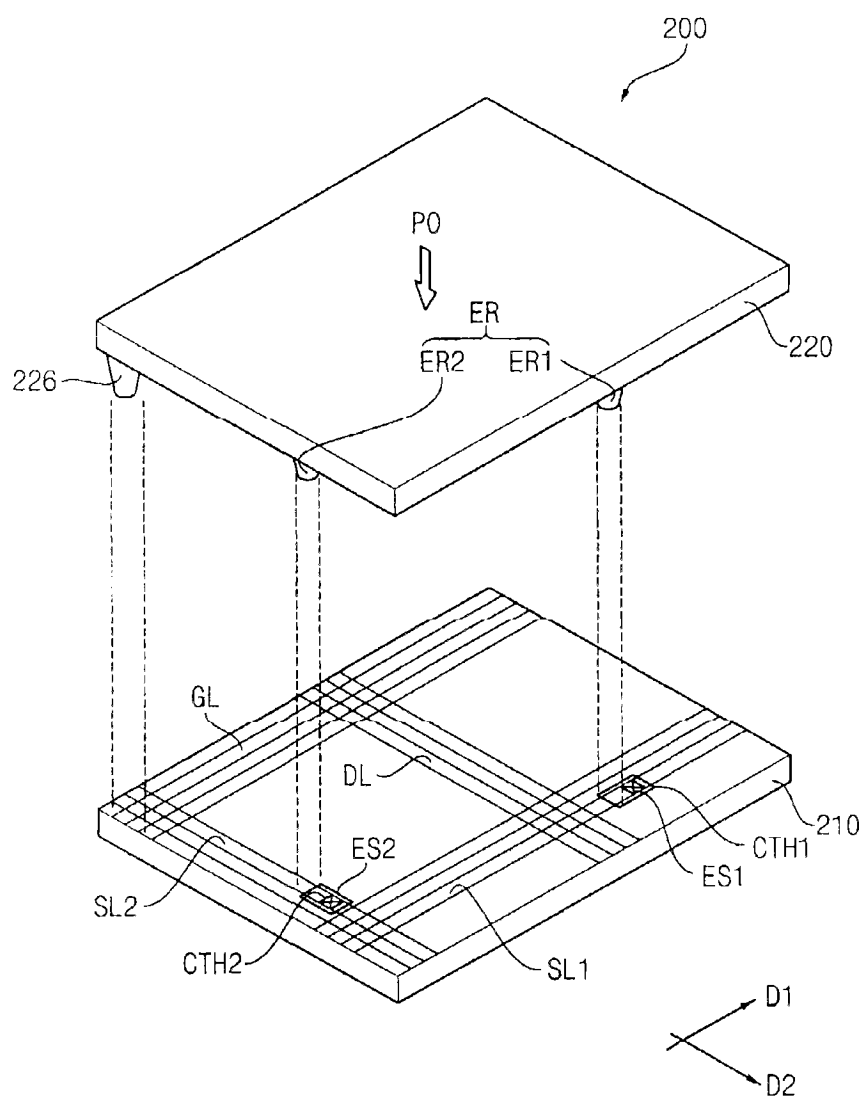


图 3

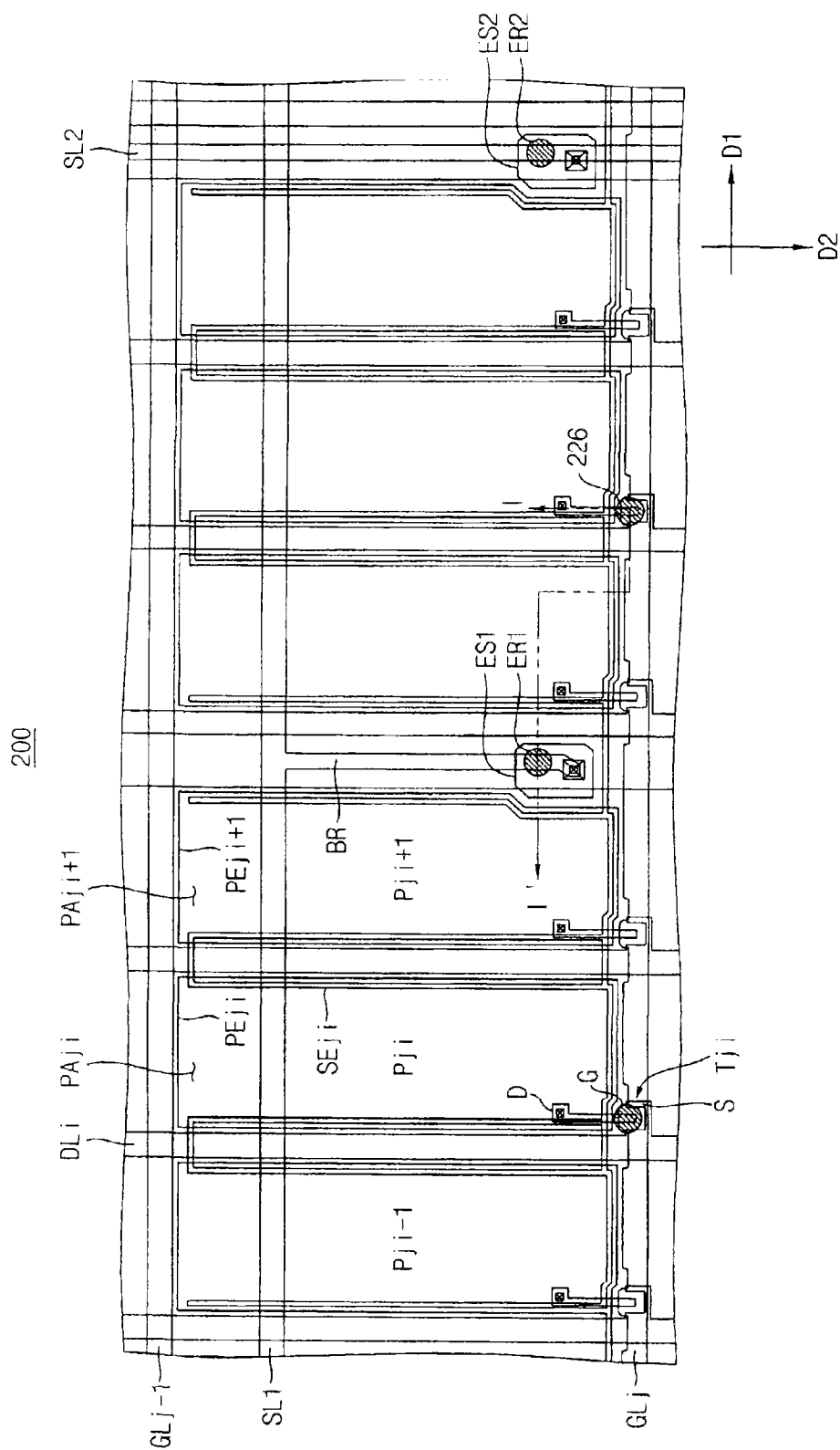


图 4

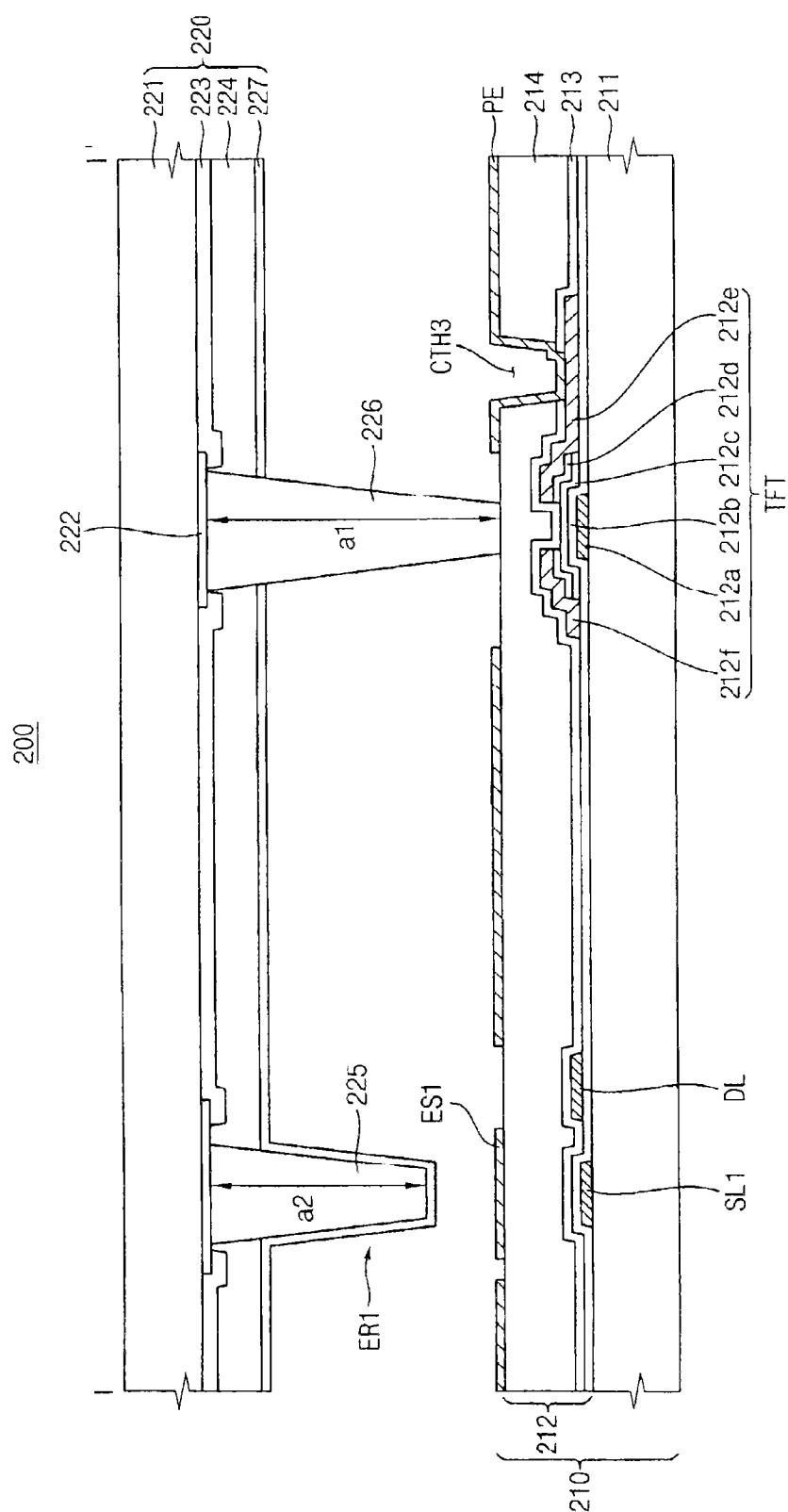


图 5

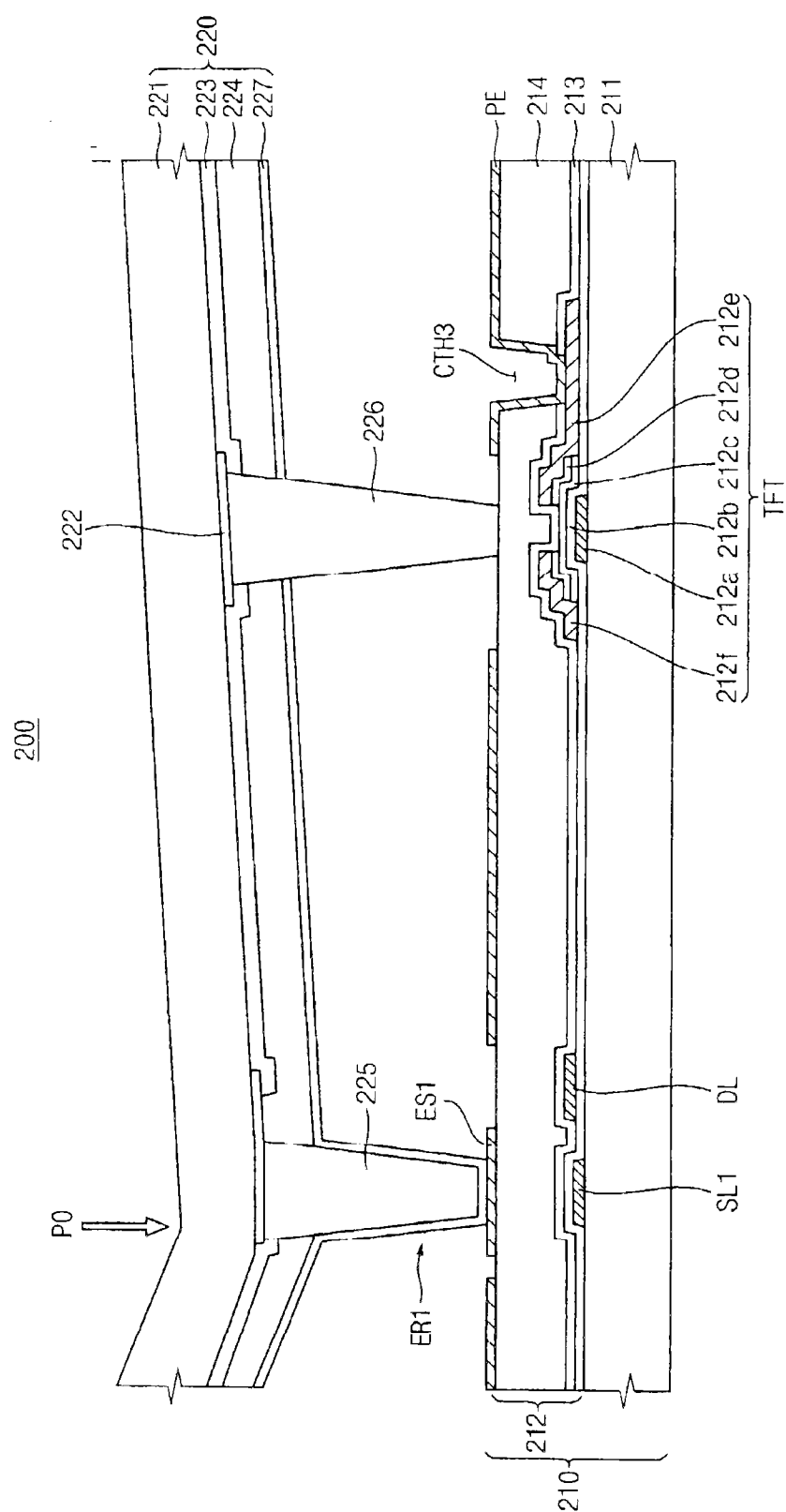


图 6

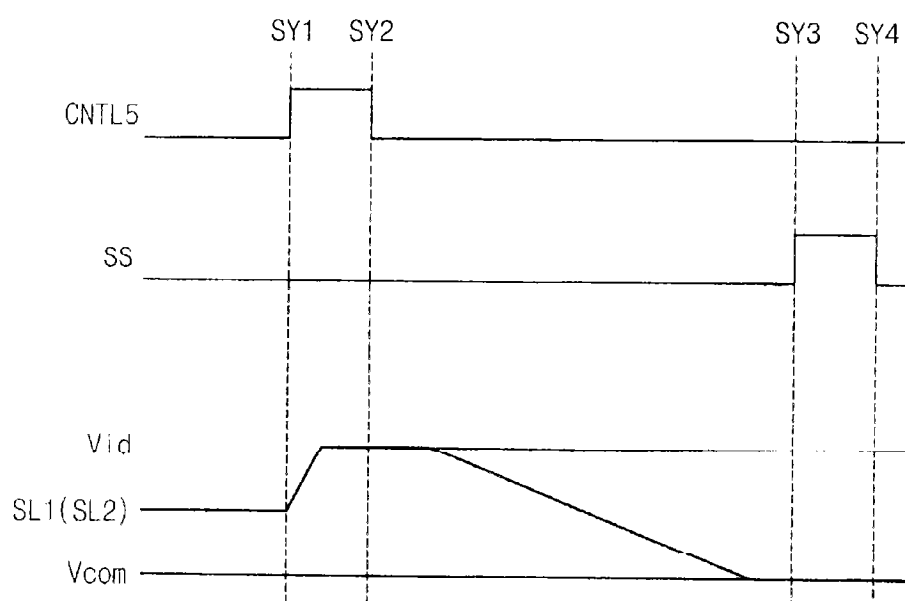


图 7

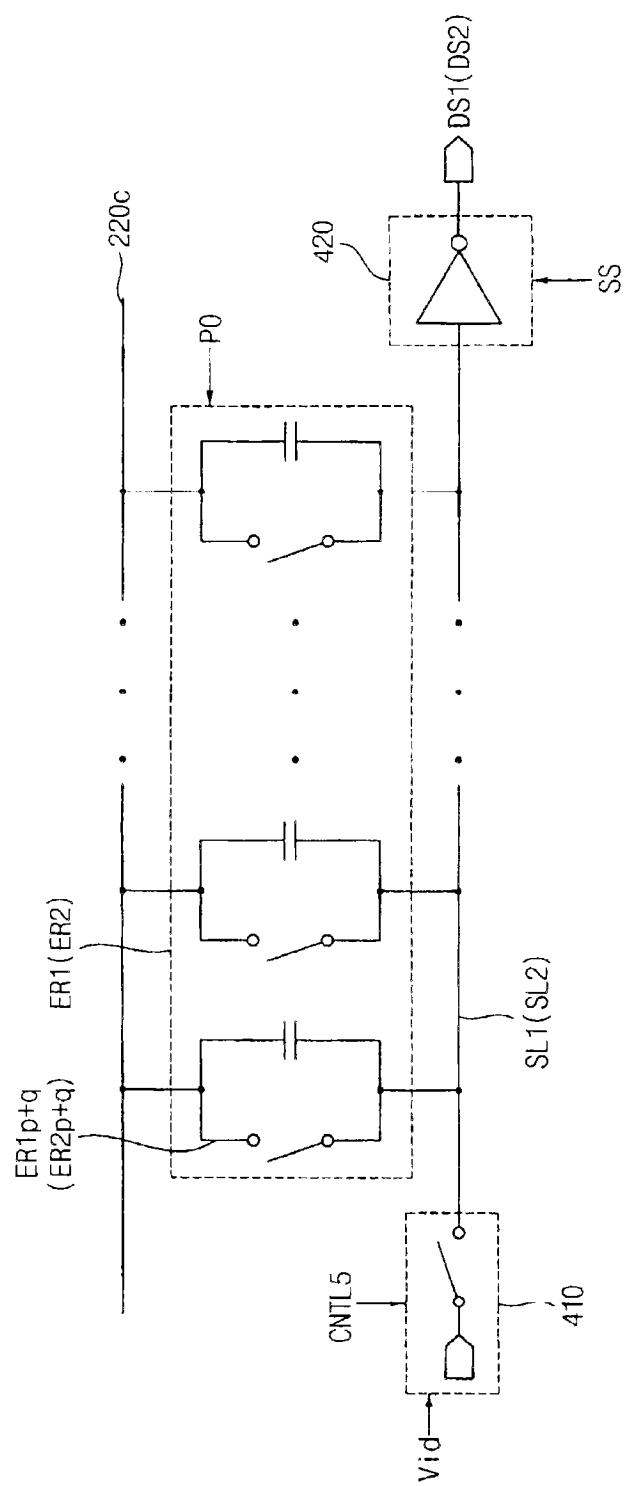


图 8

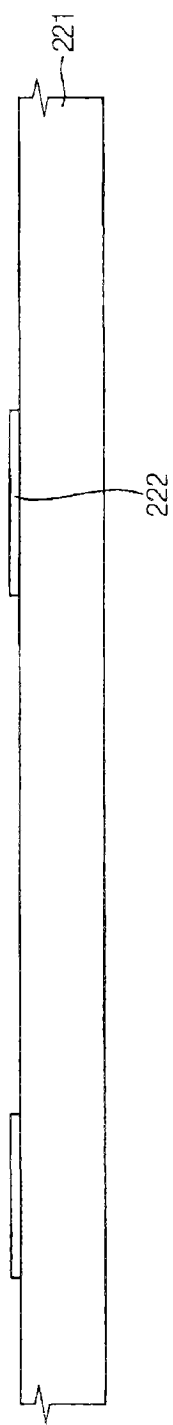


图 9

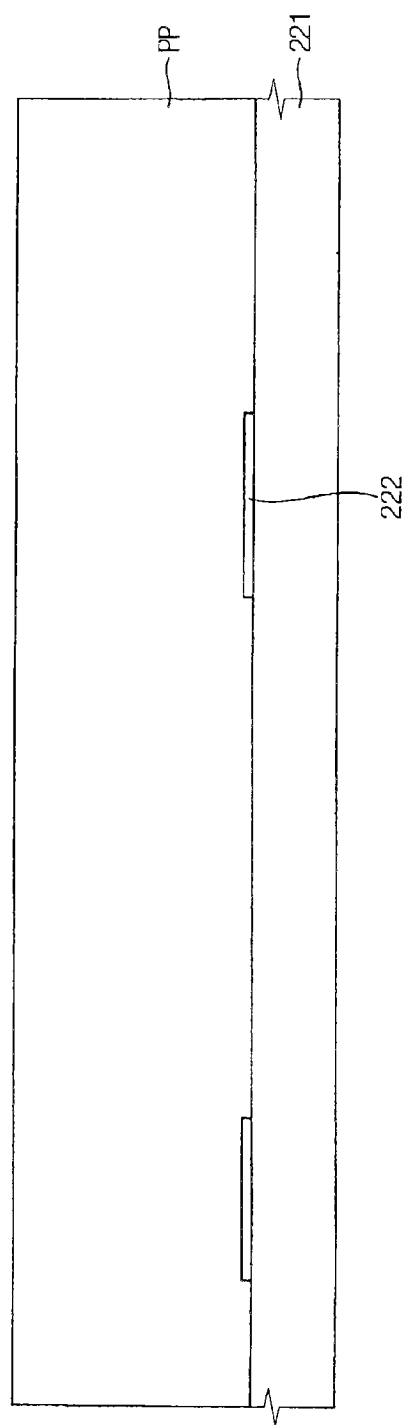


图 10

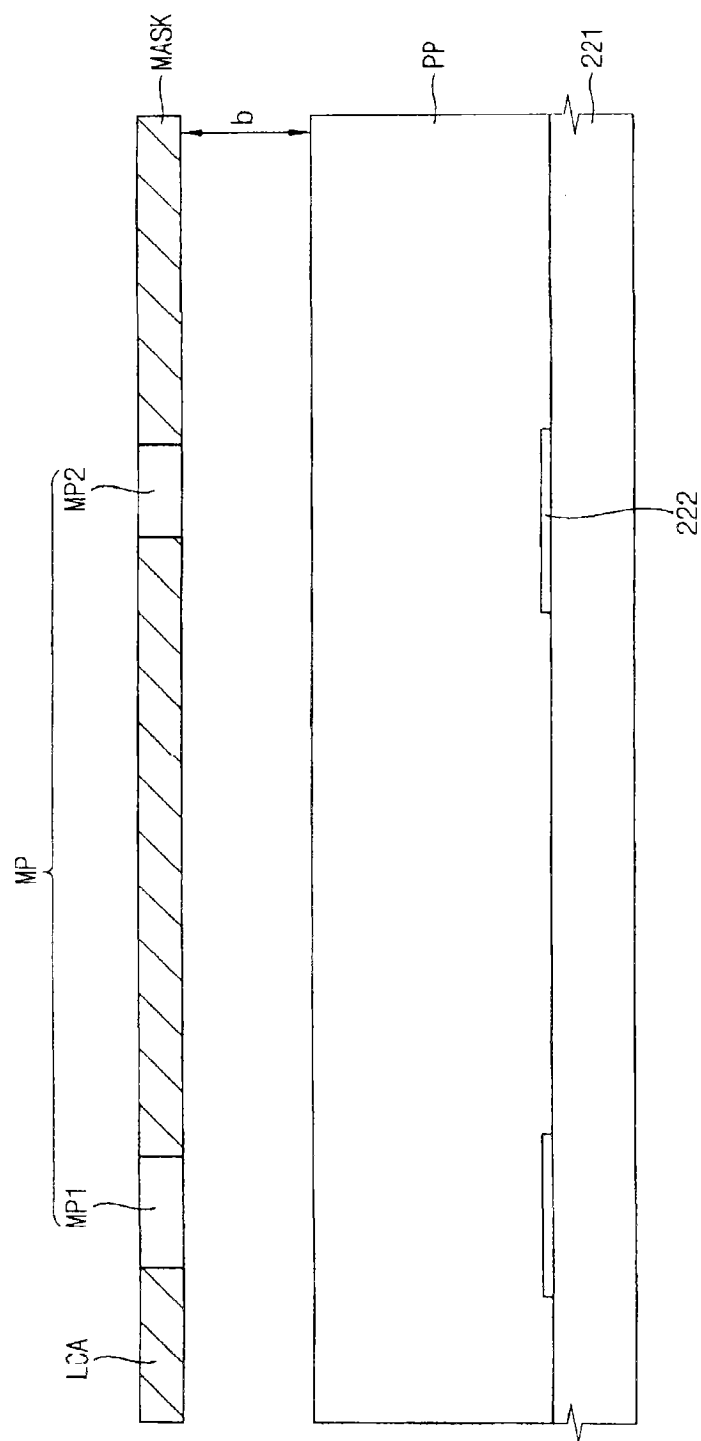


图 11

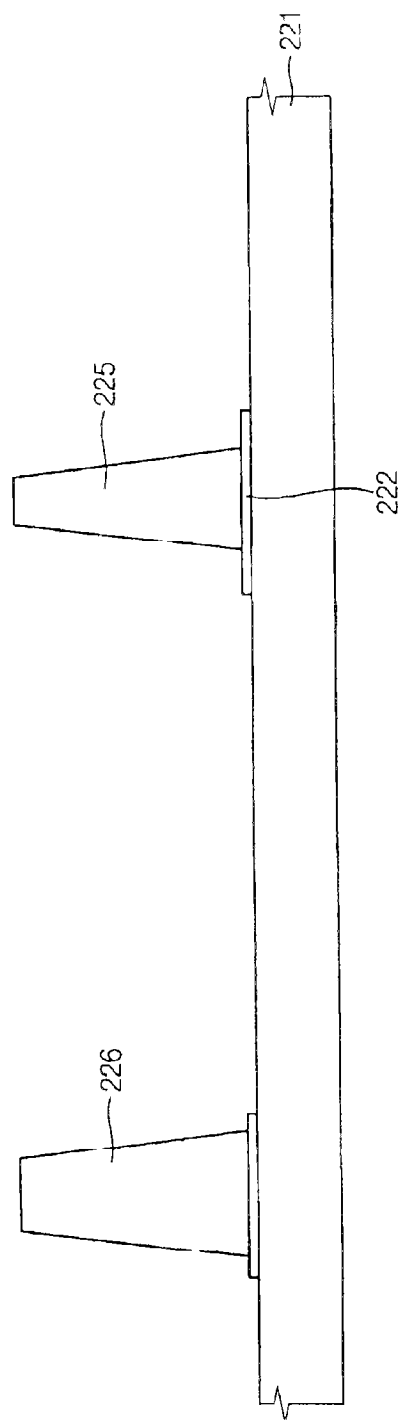


图 12

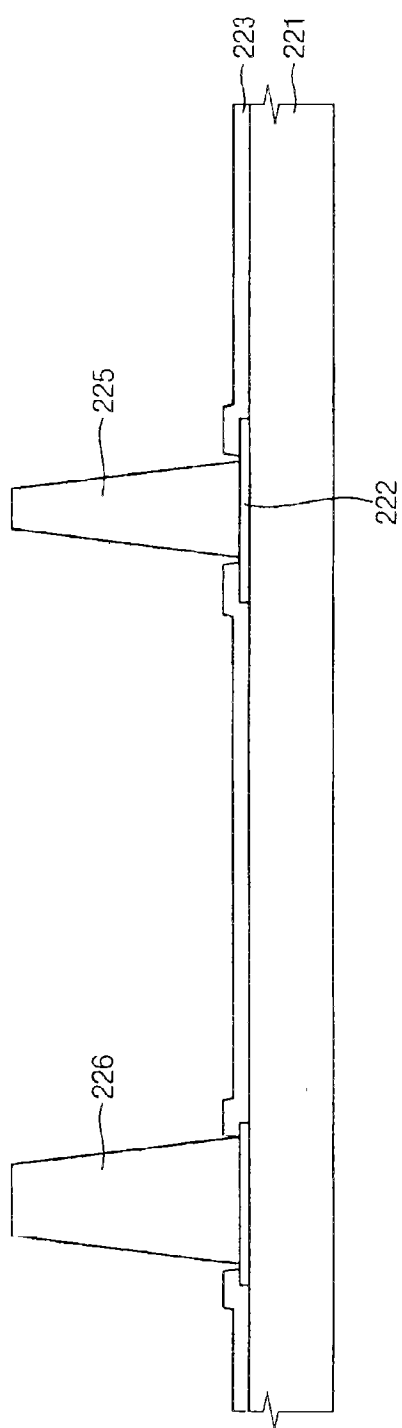


图 13

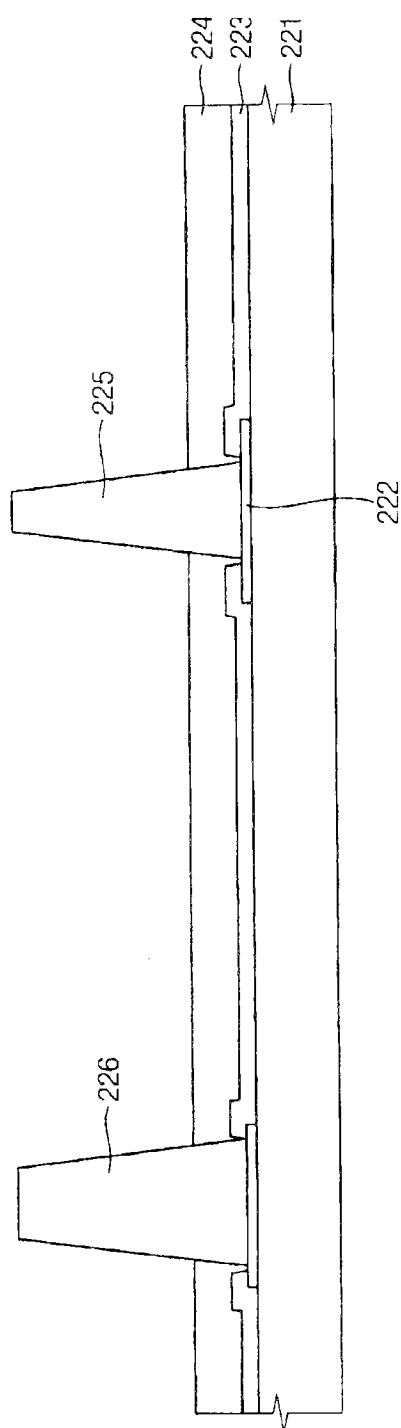


图 14

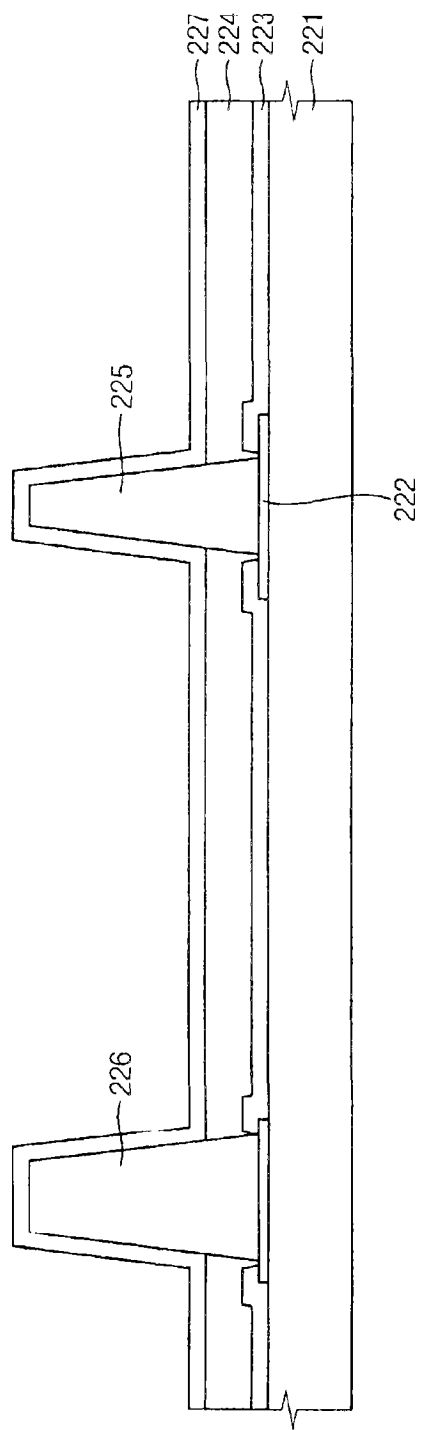


图 15

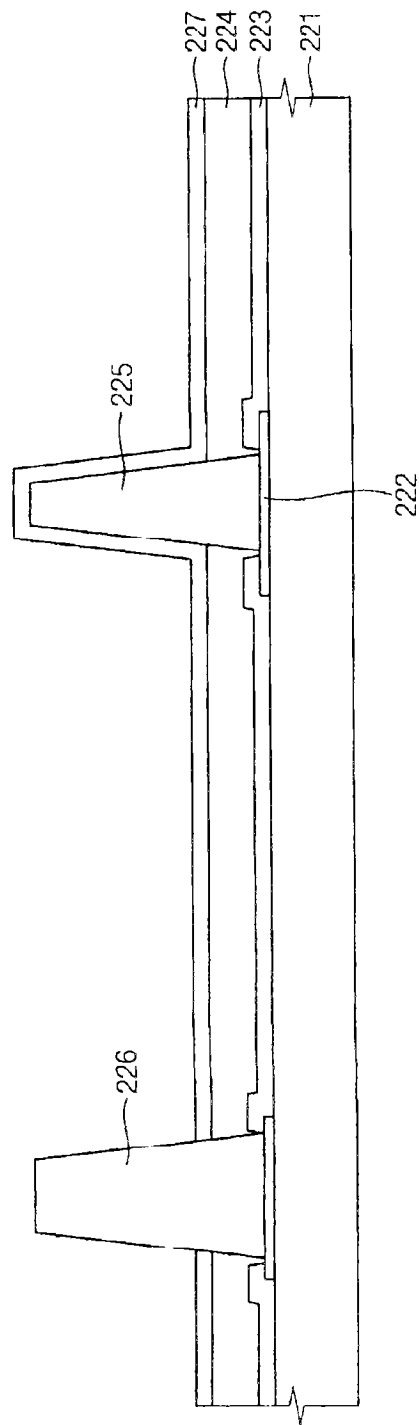


图 16

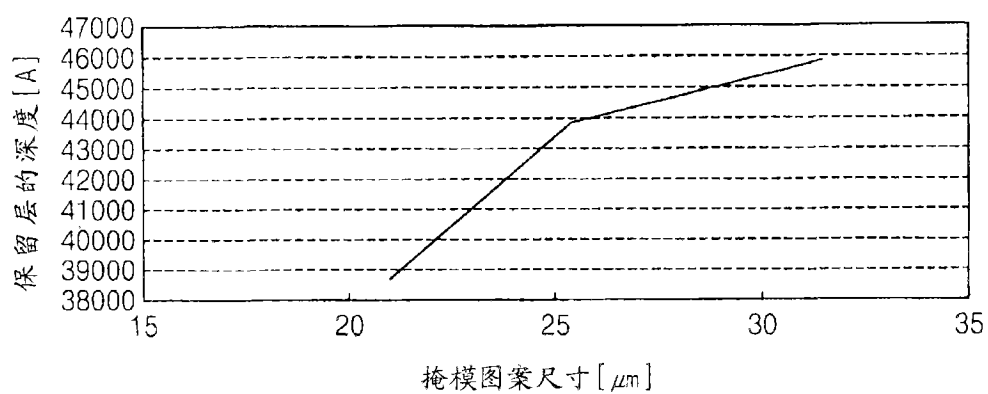


图 17

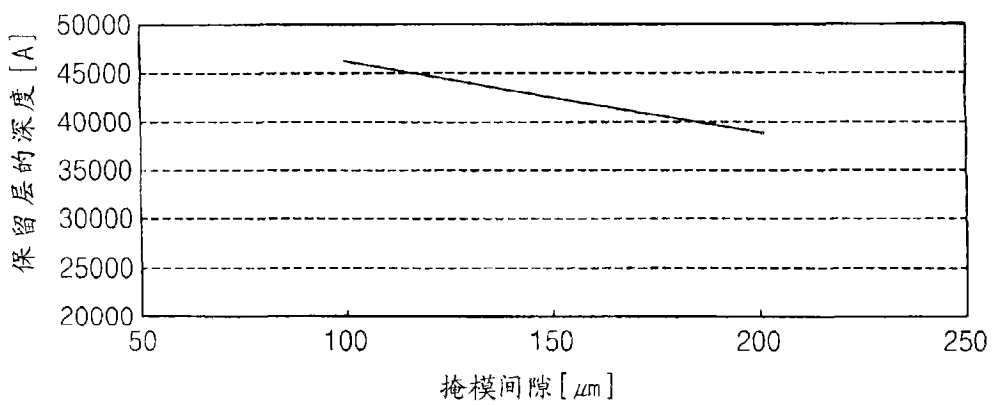


图 18

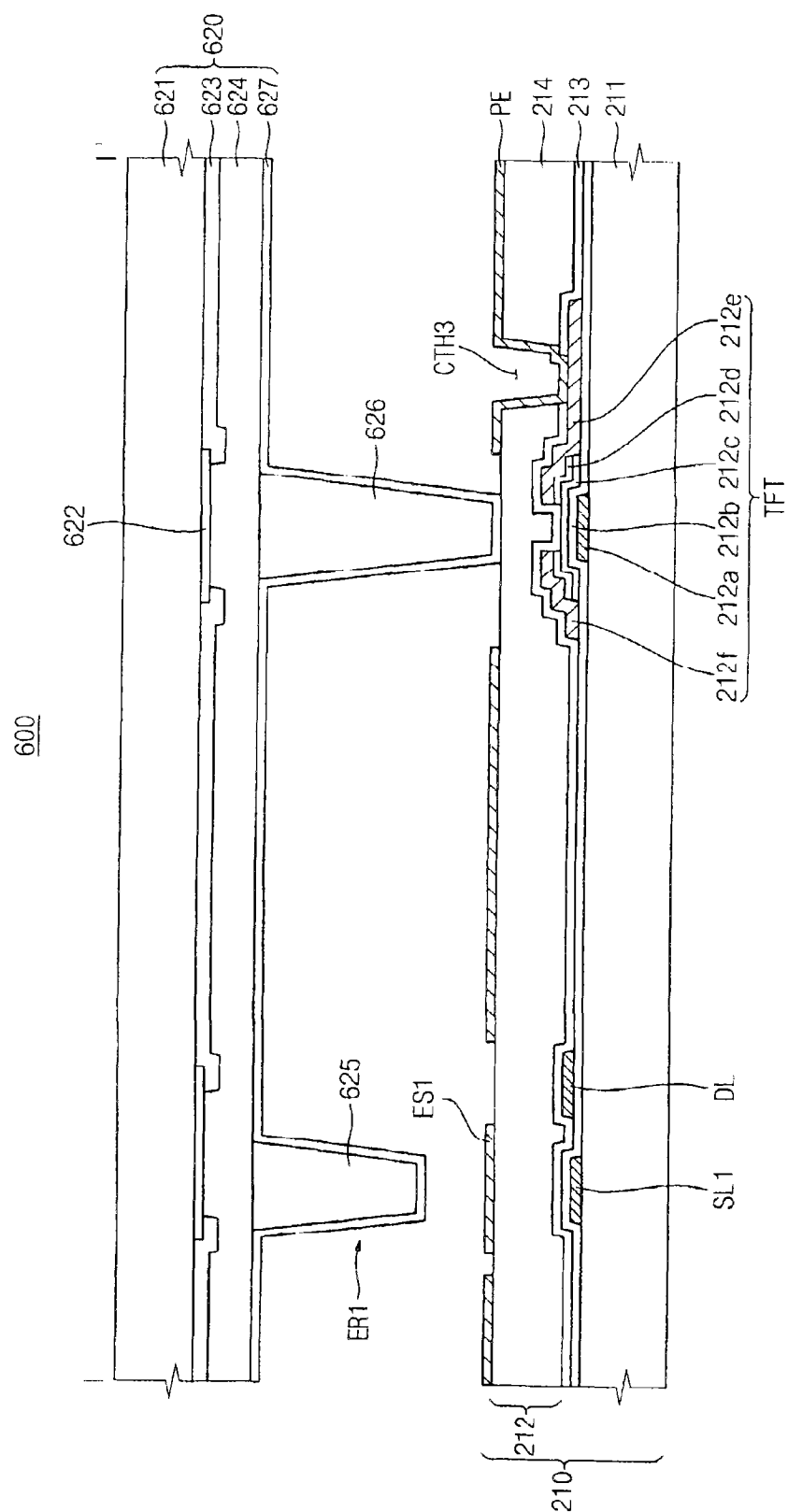


图 19

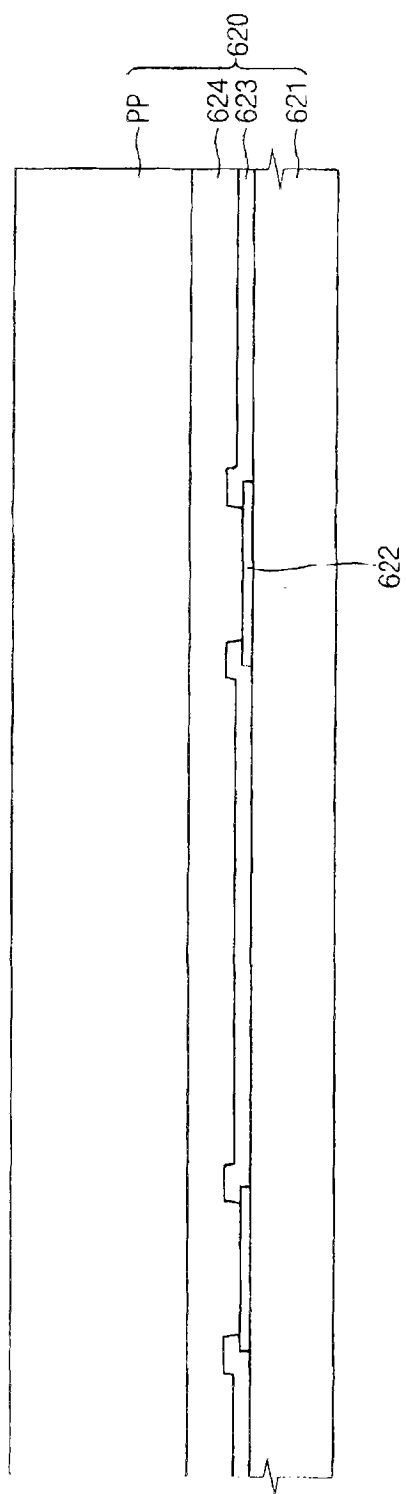


图 20

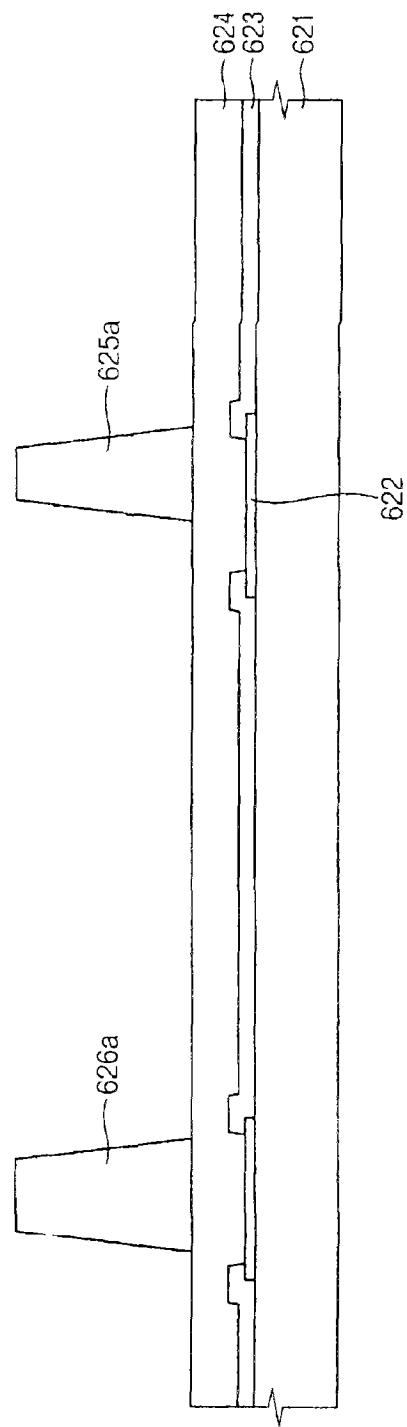


图 21

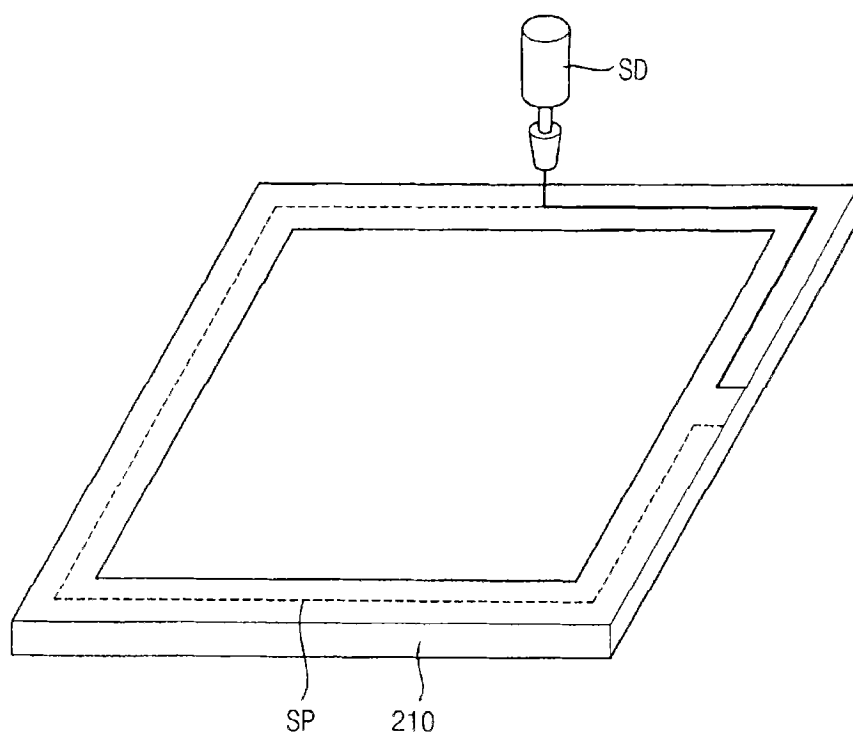


图 22

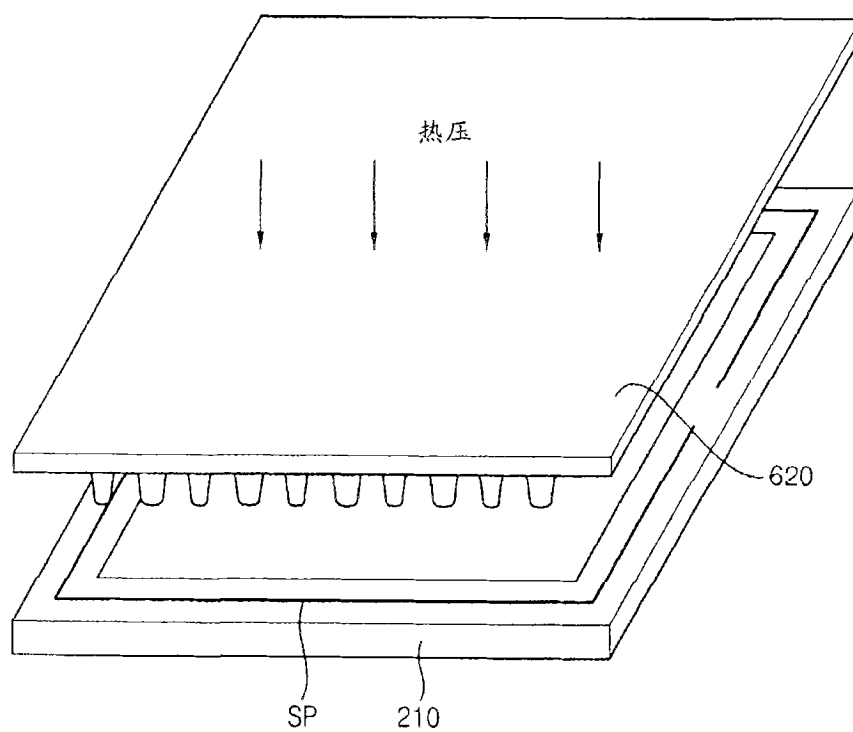


图 23

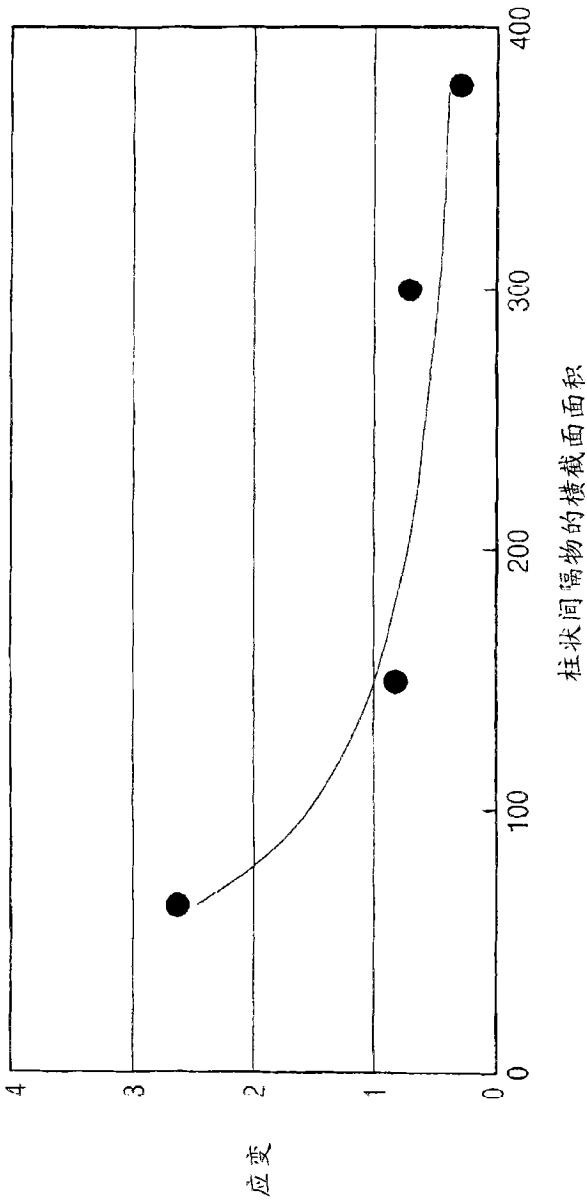


图 24

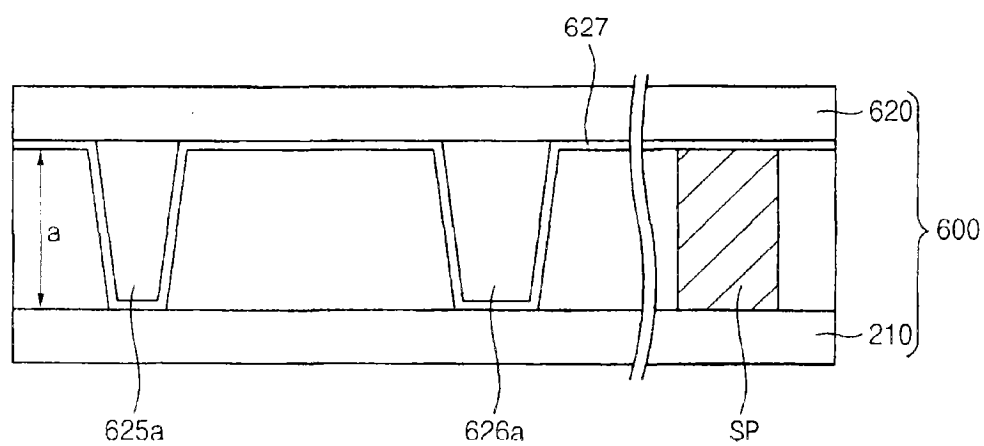


图 25A

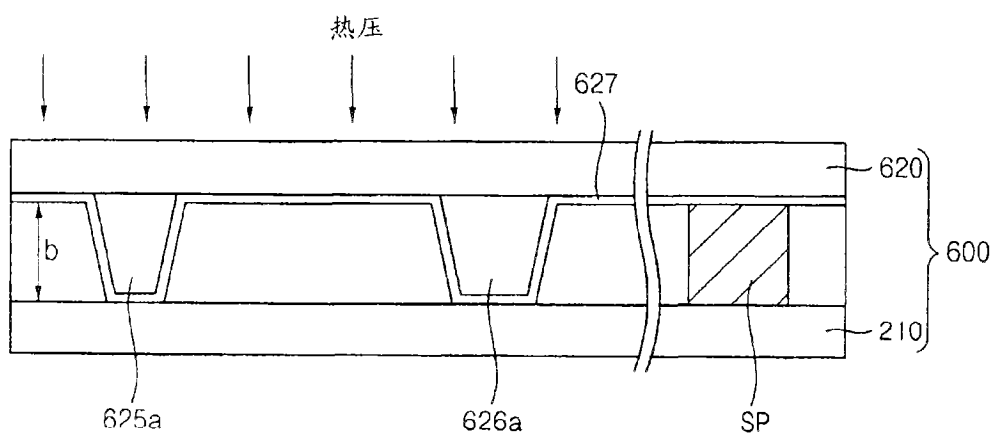


图 25B

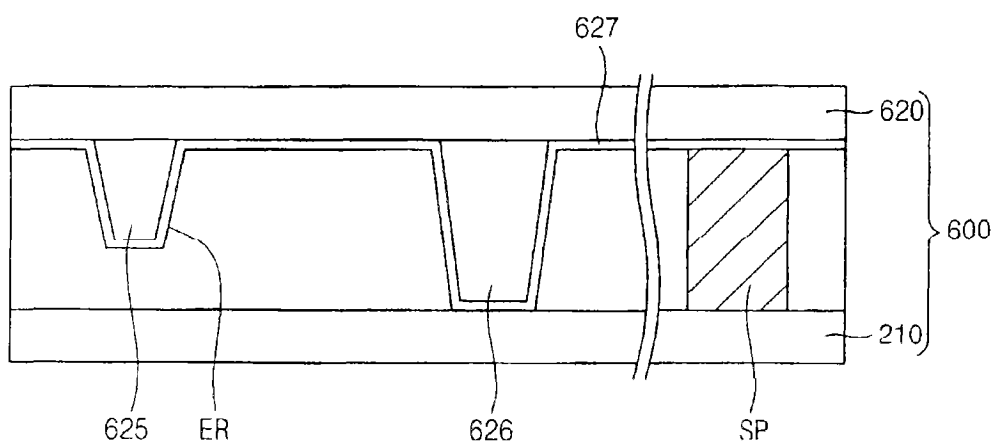


图 25C

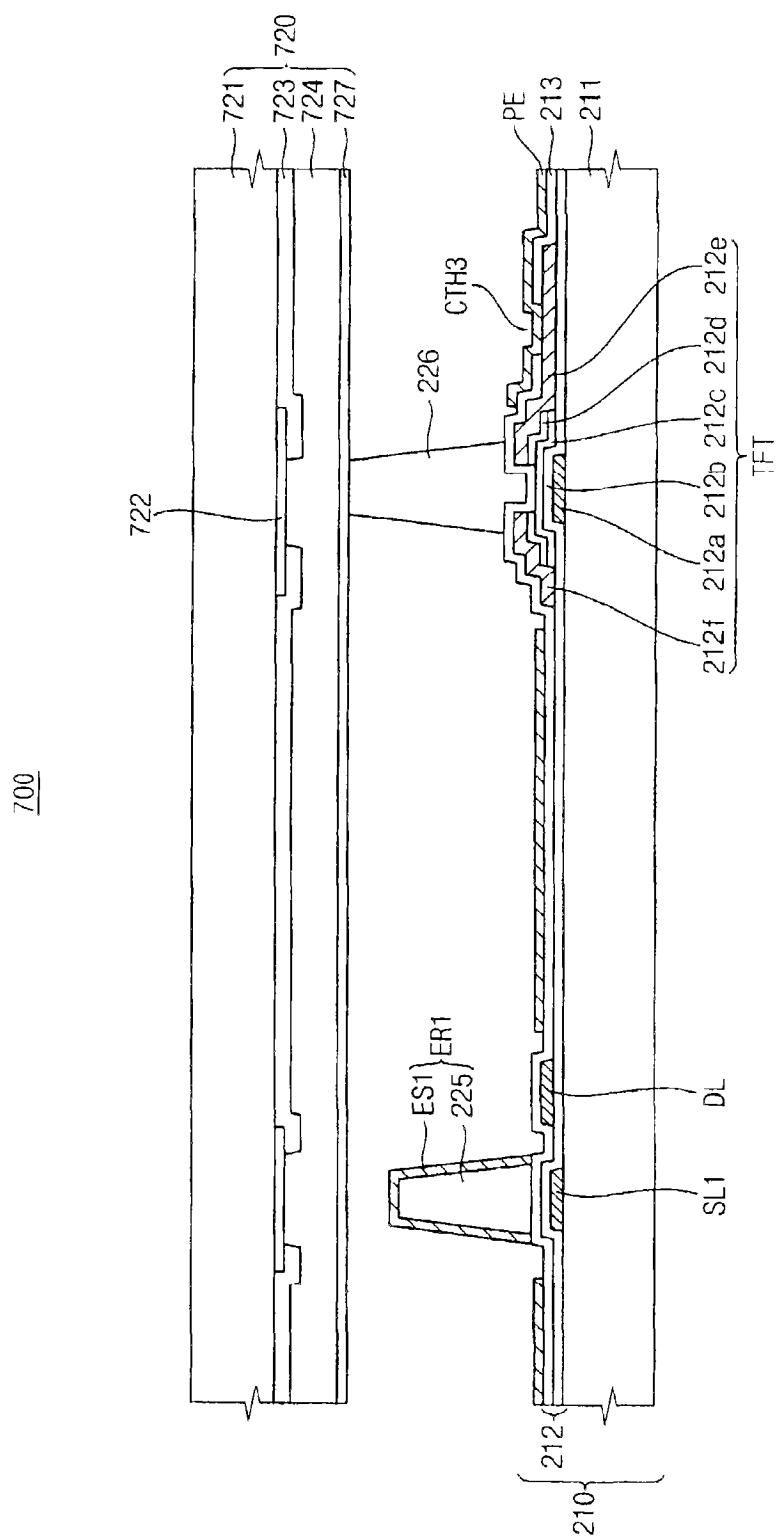


图 26

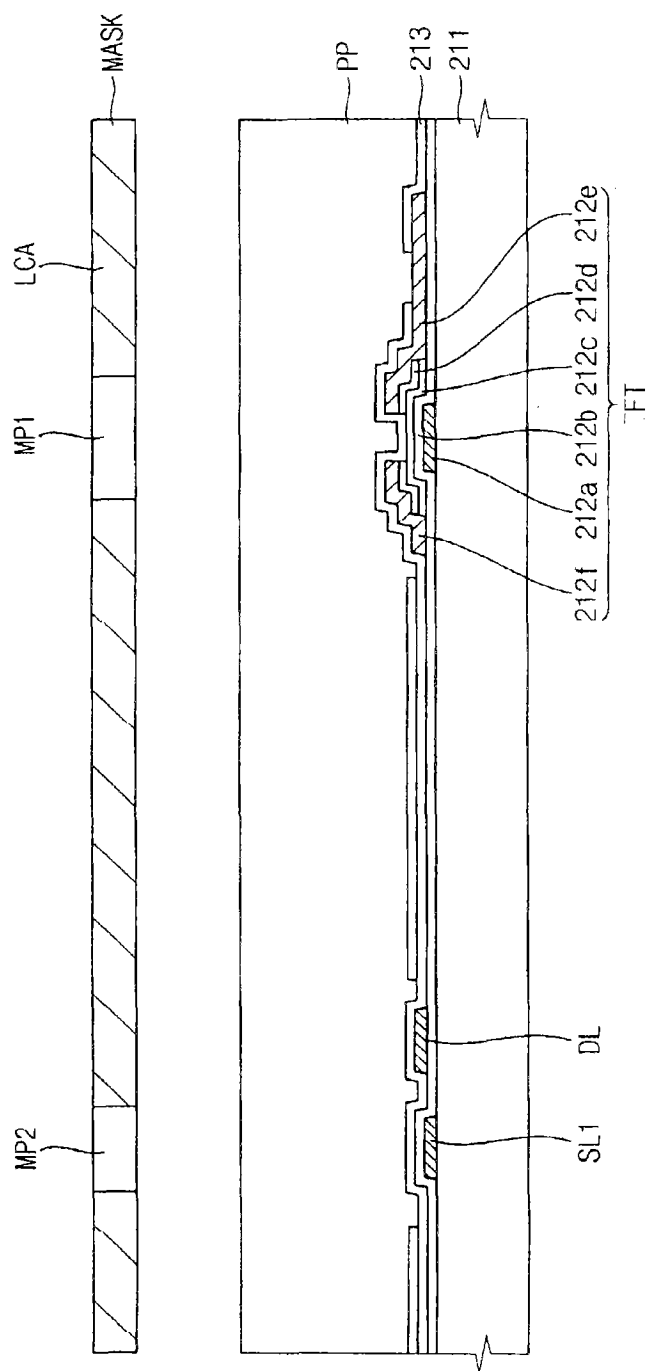


图 27A

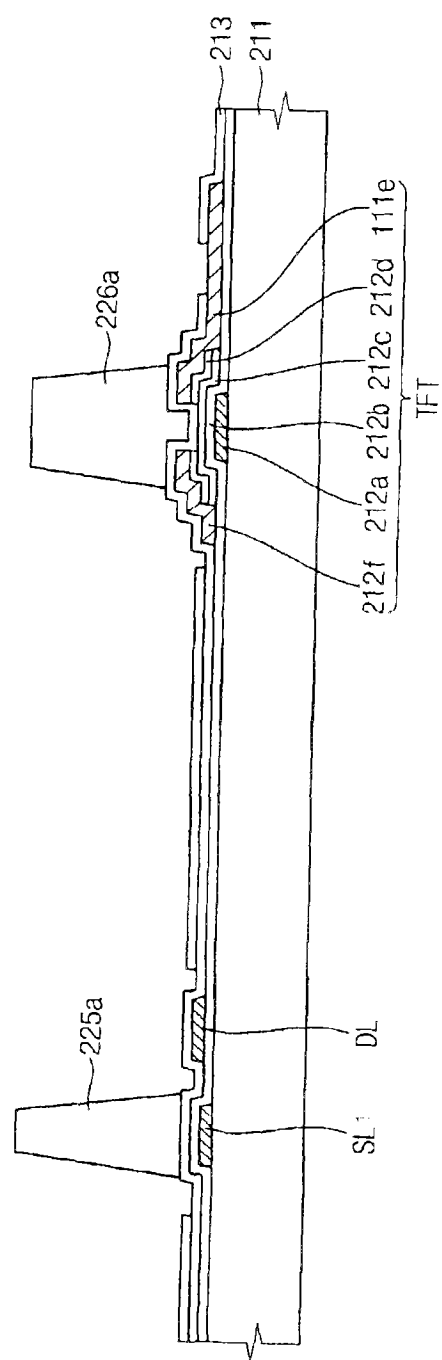


图 27B