

1. 一种液晶显示面板，所述液晶显示面板包括一显示区和一非显示区，其特征在于：所述液晶显示面板另包含：

一玻璃基板；

多个第一薄膜晶体管，位于所述玻璃基板对应的所述非显示区上，其包含栅极、位于所述栅极上的绝缘层、位于绝缘层上的半导体层，以及位于所述半导体层及所述绝缘层上的源极和漏极；

多个第二薄膜晶体管，位于所述玻璃基板对应的所述显示区上，其包含栅极、位于所述栅极上的绝缘层、位于绝缘层上的半导体层，以及位于所述半导体层及所述绝缘层上的源极和漏极；

一钝化层，位于所述第一薄膜晶体管的源极和漏极、所述第二薄膜晶体管的源极和漏极上；

一第一透明电极层，隔着所述钝化层位于所述第一薄膜晶体管之上；及

一第二透明电极层，透过所述钝化层开设的连接孔电性连接所述第二薄膜晶体管的漏极或源极。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于：所述第一薄膜晶体管具有至少一连接孔，形成于所述绝缘层对应于所述第一薄膜晶体管的源极或漏极的下方，所述第一薄膜晶体管的源极或漏极透过所述连接孔连接另一第一薄膜晶体管的栅极或源极或漏极。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于：所述第一薄膜晶体管具有至少一连接孔，形成于所述绝缘层对应于所述第一薄膜晶体管的源极或漏极的下方，所述液晶显示面板另包含至少一信号层，形成于所述连接孔的下方，所述第一薄膜晶体管的源极或漏极透过所述连接孔和所述信号层连接另一第一薄膜晶体管的栅极或源极或漏极。

4. 一种液晶显示面板的制造方法，所述液晶显示面板包括一显示区和一非显示区，其包括下列步骤：提供一玻璃基板；形成一第一金属层于所述玻璃基板上，其特征在于：所述方法另包含：

在所述第一金属层形成用于所述非显示区的多个第一薄膜晶体管的栅极及用于所述显示区的多个第二薄膜晶体管的栅极；

在所述第一薄膜晶体管的栅极、所述第二薄膜晶体管栅极上形成绝缘层；

形成一半导体层于该绝缘层上；

形成所述第一薄膜晶体管的源极和漏极、所述第二薄膜晶体管的源极和漏极于所述半导体层及所述绝缘层上；

形成一钝化层在所述第一薄膜晶体管的源极和漏极、所述第二薄膜晶体管的源极和漏极上；及

形成一透明导电层在所述钝化层上并利用一光罩蚀刻所述透明导电层以形成第一透明电极层和第二透明电极层，所述第二透明电极层与所述第二薄膜晶体管的漏极或源极电性连接，所述第一透明电极层隔着所述钝化层位于所述第一薄膜晶体管之上。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于：所述方法另包含蚀刻所述绝缘层以在所述第一薄膜晶体管的源极或漏极下方形成一连接孔。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于：在形成所述半导体层，所述第一薄膜晶体管的源极和漏极、所述第二薄膜晶体管的源极和漏极的步骤另包含：

在所述绝缘层上沉积一非晶硅层，并蚀刻形成一特定形状的第一半导体层及第二半导体层；及

在所述绝缘层和所述第一、第二半导体层上形成一第二金属层，并蚀刻所述第二金属层以形成所述第一薄膜晶体管的源极和漏极、所述第二薄膜晶体管的源极和漏极，所述第一薄膜晶体管的源极或漏极通过该连接孔连接另一第一薄膜晶体管的栅极。

7. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于：在形成所述半导体层，所述第一薄膜晶体管的源极和漏极、所述第二薄膜晶体管的源极和漏极的步骤另包含：

在所述绝缘层上沉积一非晶硅层以及一第二金属层；及

同时蚀刻所述非晶硅层及所述第二金属层以形成所述第一半导体层、所述第二半导体层、所述第一薄膜晶体管的源极和漏极、所述第二薄膜晶体管的源极和漏极，所述第一薄膜晶体管的源极或漏极通过该连接孔连接另一第一薄膜晶体管的栅极。

8. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于：所述方法另包含：

在所述第一金属层形成一储存电容的下电极和位于所述非显示区的信号层；

在所述储存电容的下电极和所述信号层上形成所述绝缘层；及

蚀刻所述绝缘层以在所述信号层上方形成多个连接孔，该信号层电连接到另一第一薄膜晶体管的栅极，该信号层通过该连接孔连接到该第一薄膜晶体管的源极或者漏极。

9. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于：所述方法另包含：

在所述第一金属层形成一储存电容的下电极和位于所述非显示区的信号层；

在所述储存电容的下电极和所述信号层上形成所述绝缘层；及

蚀刻所述绝缘层以在所述信号层上方形成多个连接孔，该信号层通过所述连接孔使得一所述第一薄膜晶体管的源极或者漏极电连接至另一所述第一薄膜晶体管的源极或者漏极。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于：在形成所述第一薄膜晶体管的源极和漏极、所述第二薄膜晶体管的源极和漏极的步骤另包含：

在所述绝缘层上沉积一非晶硅层，并蚀刻形成一特定形状的第一半导体层及第二半导体层；

在所述绝缘层和所述第一、第二半导体层上形成一第二金属层，并蚀刻所述第二金属层以形成所述第一薄膜晶体管的源极和漏极、所述第二薄膜晶体管的源极和漏极，所述第一薄膜晶体管的漏极或源极通过所述连接孔及所述信号层连接到另一薄膜晶体管的栅极或漏极或源极。

液晶显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明是有关一种液晶显示面板及其制造方法，特别是指一种利用导电层直接覆盖于非晶硅薄膜晶体管形成的移位寄存器上，以隔绝上玻璃基板的电压对非晶硅薄膜晶体管的液晶显示面板及其制造方法。

背景技术

[0002] 传统液晶显示器的液晶显示面板包含复数个像素 (pixel)，而每一个像素包含三个分别代表红绿蓝 (RGB) 三原色的像素单元构成。当栅极驱动器输出的扫描信号使得每一列的像素单元的薄膜晶体管依序开启，同时源极驱动器则输出对应的数据信号至一整列的像素单元使其充电到各自所需的电压，以显示不同的灰阶。栅极驱动器会一列接一列地输出扫描信号以将每一列的像素单元的薄膜晶体管打开，再由源极驱动器对每一列开启的像素单元进行充放电。如此依序下去，直到液晶显示面板的所有像素单元都充电完成，再从第一列开始充电。

[0003] 在目前的液晶显示面板设计中，栅极驱动器包括移位寄存器 (shift register)，其目的即每隔一固定间隔输出扫描信号至液晶显示面板。然而，对于采用非晶硅薄膜制程技术的栅极驱动器而言，移位寄存器可直接作在玻璃基板上。但是点亮液晶显示面板之后，常常会因为 I-V 特性曲线飘移 (shift) 而造成液晶显示面板的表现发生异常。其中一个原因在于移位寄存器的薄膜晶体管会因为受到上基板的玻璃基板的电压影响，使得薄膜晶体管的开启电压 (threshold voltage) 发生偏移。这会影响薄膜晶体管的有效运作，连带影响薄膜晶体管的使用寿命。而且 I-V 特性曲线偏移程度也容易使电路板上的电源芯片因过大的电流而故障，使得画面显示异常。

发明内容

[0004] 有鉴于此，本发明提供一种液晶显示面板及其制造方法，利用导电层直接覆盖于非晶硅薄膜晶体管形成的移位寄存器上，以隔绝上玻璃基板的电压对非晶硅薄膜晶体管的影响。

[0005] 依据本发明的实施例，一种液晶显示面板具有一显示区和一非显示区，该液晶显示面板另包含一玻璃基板、多个第一薄膜晶体管、多个第二薄膜晶体管、一钝化层、一第一透明电极层及一第二透明电极层。所述多个第一薄膜晶体管位于所述玻璃基板对应的所述非显示区上，其包含栅极、位于所述栅极上的绝缘层、位于绝缘层上的半导体层，以及位于所述半导体层及所述绝缘层上的源极和漏极。所述多个第二薄膜晶体管位于所述玻璃基板对应的所述显示区上，其包含栅极、位于所述栅极上的绝缘层、位于绝缘层上的半导体层，以及位于所述半导体层及所述绝缘层上的源极和漏极。所述钝化层位于所述第一薄膜晶体管的源极和漏极、所述第二薄膜晶体管的源极和漏极上。所述第一透明电极层，隔着所述钝化层位于所述第一薄膜晶体管之上。所述第二透明电极层，透过所述钝化层开设的连接孔电性连接所述第二薄膜晶体管的漏极或源极。

[0006] 根据本发明的实施例，所述第一薄膜晶体管具有至少一连接孔，形成于所述绝缘层对应于所述第一薄膜晶体管的源极或漏极的下方，所述第一薄膜晶体管的源极或漏极透过所述连接孔连接另一第一薄膜晶体管的栅极或源极或漏极。

[0007] 根据本发明的实施例，所述第一薄膜晶体管具有至少一连接孔，形成于所述绝缘层对应于所述第一薄膜晶体管的源极或漏极的下方，所述液晶显示面板另包含至少一信号层，形成于所述连接孔的下方，所述第一薄膜晶体管的源极或漏极透过所述连接孔和所述信号层连接另一第一薄膜晶体管的栅极或源极或漏极。

[0008] 依据本发明的实施例，其提供一种液晶显示面板的制造方法，所述液晶显示面板包括一显示区和一非显示区，其包括下列步骤：提供一玻璃基板；形成一第一金属层于所述玻璃基板上，其特征在于：所述方法另包含：在所述第一金属层形成用于所述非显示区的多个第一薄膜晶体管的栅极及用于所述显示区的多个第二薄膜晶体管的栅极；在所述第一薄膜晶体管的栅极、所述第二薄膜晶体管栅极上形成绝缘层；形成一半导体层于该绝缘层上；形成所述第一薄膜晶体管的源极和漏极、所述第二薄膜晶体管的源极和漏极于所述半导体层及所述绝缘层上；形成一钝化层在所述第一薄膜晶体管的源极和漏极、所述第二薄膜晶体管的源极和漏极上；及形成一透明导电层在所述钝化层上并利用一光罩蚀刻所述透明导电层以形成第一透明电极层和第二透明电极层，所述第二透明电极层与所述第二薄膜晶体管的漏极或源极电性连接，所述第一透明电极层隔着所述钝化层位于所述第一薄膜晶体管之上。

[0009] 相较于先前技术，本发明的液晶显示面板和其制造方法在作为移位寄存器的第一薄膜晶体管的上方布设第一透明电极层，第一透明电极层可屏蔽所述公共电压电极层的公共电压对所述第一薄膜晶体管的影响。因此薄膜晶体管 I-V 特性曲线不会因为公共电压电极层的公共电压而偏移，不仅可以减少工作时的功率耗损，提高薄膜晶体管的使用寿命，同时也可以避免电源芯片因过大的电流而故障，使得画面显示异常的问题。

[0010] 为了让本发明的上述内容能更明显易懂，下文特举一较佳实施例，并配合所附图式，作详细说明如下：

附图说明

[0011] 图 1 是本发明移位寄存器的电路图。

[0012] 图 2 至图 7 绘示为依照本发明的第一实施例的液晶显示面板的制程示意图。

[0013] 图 8 是本发明第一实施例的液晶显示面板的结构图。

[0014] 图 9 至图 13 绘示为依照本发明的第二实施例的液晶显示面板的制程示意图。

[0015] 图 14 是本发明第二实施例的液晶显示面板的结构图。

具体实施方式

[0016] 以下各实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本发明可用以实施之特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「顶」、「底」、「水平」、「垂直」等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。

[0017] 请参阅图 1 至图 8，图 1 是本发明移位寄存器 50 的电路图。图 1 所绘示的移位

寄存器 50 仅是做为本实施例说明，并非用以限制本发明，其它移位寄存器应用本发明的架构者，亦属于本发明的范畴。图 2 至图 7 绘示为依照本发明的第一实施例的液晶显示面板 10 的制程示意图，图 8 是本发明液晶显示面板 10 的结构图。本发明的液晶显示面板 10 包含显示区和非显示区。显示区包含多个作为像素电极切换开关之用的薄膜晶体管 200。非显示区则包含移位寄存器 50，用来每隔一时段输出一扫描信号。移位寄存器 50 是由数个薄膜晶体管组成，其中薄膜晶体管 100 的源极是连接到薄膜晶体管 300 的栅极，或者是将一薄膜晶体管的栅极连接到另一薄膜晶体管的漏极（图未示）。在本实施中可以将移位寄存器 50 的薄膜晶体管 100 和显示区负责开关的薄膜晶体管 200 一块作在玻璃基板 202 上。同时一并将薄膜晶体管 100 的源极直接连接到薄膜晶体管 300 的栅极（或者是将薄膜晶体管的漏极 100 连接到另一薄膜晶体管的栅极）而不需透过透明导电层（ITO）。以下将说明其制造程序。

[0018] 如图 2 所示，首先提供一个玻璃基板 202 当作下基板，接着进行一金属薄膜沉积制程，以于玻璃基板 202 表面形成一层第一金属层（未显示），并利用一第一光罩来进行第一微影蚀刻（Photo Etching Process, PEP），以蚀刻得到栅极 111 和栅极 211、储存电容之下电极 311、信号层 212、213。该信号层 212、213 是用于传导电信号的媒介，该信号层 212、213 也可以是另一第一薄膜晶体管的栅极。

[0019] 接着如图 3 所示，接着沉积一栅极绝缘层 210 而覆盖栅极 111、栅极 211、下电极 311 与信号层 212、213。在栅极绝缘层 210 上连续沉积非晶硅（a-Si）层，利用第二光罩来进行第二微影蚀刻以构成岛状（island）半导体层 114、214 或是其它符合栅极 111、栅极 211 图案的结构。接着如图 4 所示，利用第三光罩进行第三微影蚀刻用以去除栅极绝缘层 210，以在信号层 212、213 的上方形成数个连接孔。

[0020] 如图 5 所示，接着在栅极绝缘层 210 上形成一全面覆盖的第二金属层，利用第四光罩来进行第四微影蚀刻以分别定义出源极 216 及漏极 218 与源极 116 及漏极 118，此时，源极 116 通过该连接孔连接该信号层 212，或者漏极 118 通过该连接孔连接该信号层 213。信号层 212 和 213 也可以与非显示区的另一个第一薄膜晶体管（未图示）的源极或漏极或栅极电连接。因此，该信号层 212 和 213 可以使得第一薄膜晶体管 100 的源极 116 或漏极 118 电性连接移位寄存器 50 的其它第一薄膜晶体管的栅极、源极或漏极或是作为传导电信号的媒介。

[0021] 如图 6 所示，接着沉积一钝化层（passivation layer）220，并覆盖源极 116、216 及漏极 118、218 和栅极绝缘层 210，再利用第五光罩来进行第五微影蚀刻用以去除漏极 218 上方的部份钝化层 220，直至漏极 218（或源极 216）表面，以于漏极 218（或源极 216）上方形成复数个连接孔。

[0022] 如图 7 所示，在钝化层 220 上形成一透明导电层（ITO），接着利用一第六光罩蚀刻该透明导电层以形成透明电极层 222a、222b。透明电极层 222a 透过预先形成的复数个连接孔与第二薄膜晶体管 200 的漏极 218（或源极 216）电性连接以作为像素电极。透明电极层 222b 则位于薄膜晶体管 100 的上方，在透明电极层 222b 与薄膜晶体管 100 的源极 116 及漏极 118 之间有钝化层 220 隔离，以避免短路。最后，在透明电极层 222a、222b 和钝化层 220 上形成配向膜 224。配向膜 224 是用来使液晶分子呈同一方向排列。

[0023] 请参阅图 8，当作为下基板的玻璃基板 202 之上已完成薄膜晶体管 100、薄膜

晶体管 200 和储存电容 Cs 之后, 会先注入液晶层 250, 并覆上设置有黑色矩阵层 (Black matrix) 242 和彩色滤光片 (color filter) 244 的玻璃基板 270。另一透明电极层 240 会覆盖在黑色矩阵层 242 和彩色滤光片 244 之上, 并再覆盖另一配向膜 224。透明电极层 240 作为公共电压 (common voltage) 电极层, 会被施加一公共定电压。液晶层 250 的液晶分子会依据透明电极层 222a (像素电极) 的数据电压和透明电极层 240 的公共电压之间的电压差来控制其转动方向, 据以决定光线的穿透程度。而透明电极层 222b 的目的是作为一屏蔽, 以避免薄膜晶体管 100 受到透明电极层 240 的公共电压的影响而发生 I-V 特性曲线漂移。

[0024] 请参阅图 9 至图 14, 图 9 至图 14 绘示为依照本发明的第二实施例的液晶显示面板 20 的制程示意图。移位寄存器 50 是由数个薄膜晶体管组成, 其中薄膜晶体管 400 的源极是连接到薄膜晶体管 300 的栅极, 或者是将一薄膜晶体管的栅极连接到另一薄膜晶体管的漏极 (图未示)。本发明的液晶显示面板 20 可以将移位寄存器的薄膜晶体管 400 (标示于图 14) 和显示区负责开关的薄膜晶体管 500 (标示于图 14) 一块作在玻璃基板 402 上。同时一并将薄膜晶体管 400 的源极直接连接到薄膜晶体管 300 的栅极 (或者是将一薄膜晶体管的漏极连接到另一薄膜晶体管的栅极) 而不需透过透明导电层 (ITO)。以下将说明其制造程序。

[0025] 如图 9 所示, 首先提供一个玻璃基板 402 当作下基板, 接着进行一金属薄膜沉积制程, 以于玻璃基板 402 表面形成一层第一金属层 (未显示), 并利用一第一光罩来进行第一微影蚀刻, 以蚀刻得到栅极 411 和栅极 511、储存电容 Cs 之下电极 611、信号层 512 和 513。

[0026] 接着如图 10 所示, 接着沉积一栅极绝缘层 510 而覆盖栅极 411、栅极 511、存储电容下电极 611 和信号层 512 和 513。利用第二光罩进行第二微影蚀刻用以去除栅极绝缘层 510, 以在信号层 512 和 513 的上方形成数个连接孔。接着如图 11 所示, 在栅极绝缘层 510 上依序连续沉积一非晶硅 (a-Si) 层和第二金属层, 利用第三光罩来进行第三微影蚀刻以分别定义出半导体层 414、514、源极 516、漏极 518、源极 416 与漏极 418, 此时, 信号层 512 与源极 416 连接, 信号层 513 与漏极 418 连接。源极 416 与漏极 418 位于半导体层 414 之上, 源极 516 与漏极 518 位于半导体层 514 之上。因为半导体层 514 的厚度很薄, 所以半导体层 414 上下两层的源极 416 与信号层 512 是导通状态, 且漏极 418 和信号层 513 是导通状态。也就是说, 信号层 512、513 可以使得第一薄膜晶体管 400 的源极 416 或漏极 418 电性连接到其它薄膜晶体管 (例如图 1 的薄膜晶体管 300) 的栅极、漏极或源极或是作为传导电信号的媒介。

[0027] 如图 12 所示, 接着沉积一钝化层 520, 并覆盖源极 416、516 及漏极 418、518 和栅极绝缘层 510, 再利用第四光罩来进行第四微影蚀刻用以去除漏极 518 上方的部份钝化层 520 直至漏极 518 (或源极 516) 表面, 以于漏极 518 (或源极 516) 上方形成复数个连接孔。

[0028] 如图 13 所示, 利用微影蚀刻在钝化层 520 上形成一透明导电层 (ITO), 接着利用一第五光罩来进行第五微影蚀刻该透明导电层以形成透明电极层 522a、522b。透明电极层 522a 并透过预先形成的复数个连接孔与漏极 518 (或源极 516) 电性连接。与漏极 518 (或源极 516) 电性连接的透明电极层 522a 即作为像素电极。透明电极层 522b 则位于

薄膜晶体管 400 的上方，在透明电极层 522b 与薄膜晶体管 400 的源极 416 及漏极 418 之间有钝化层 520 隔离，以避免短路。最后，在透明电极层 522a、522b 和钝化层 520 上形成一配向膜 524。配向膜 524 是用来使液晶分子呈同一方向排列连接。

[0029] 请参阅图 14，图 14 是本发明第二实施例的液晶显示面板 20 的结构图。当作为下基板的玻璃基板 402 上完成的薄膜晶体管 400、薄膜晶体管 500 和储存电容 Cs 之后，会先注入液晶层 550，并覆上设置有黑色矩阵层 (Black matrix) 542 和彩色滤光片 (color filter) 544 的玻璃基板 570。另一透明电极层 540 会覆盖在黑色矩阵层 242 和彩色滤光片 544 之上，再覆盖另一配向膜 524。透明电极层 540 作为公共电压 (common voltage) 电极层，会被施加一公共电压。液晶层 550 的液晶分子会依据透明电极层 522a 的像素电极和透明电极层 540 之间的电压差来控制其转动方向，据以决定光线的穿透程度。而透明电极层 522b 的目的是作为一屏蔽，以避免薄膜晶体管 400 受到透明电极层 540 的公共电压的影响而产生 I-V 特性曲线漂移。

[0030] 综上所述，虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，但该较佳实施例并非用以限制本发明，该领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

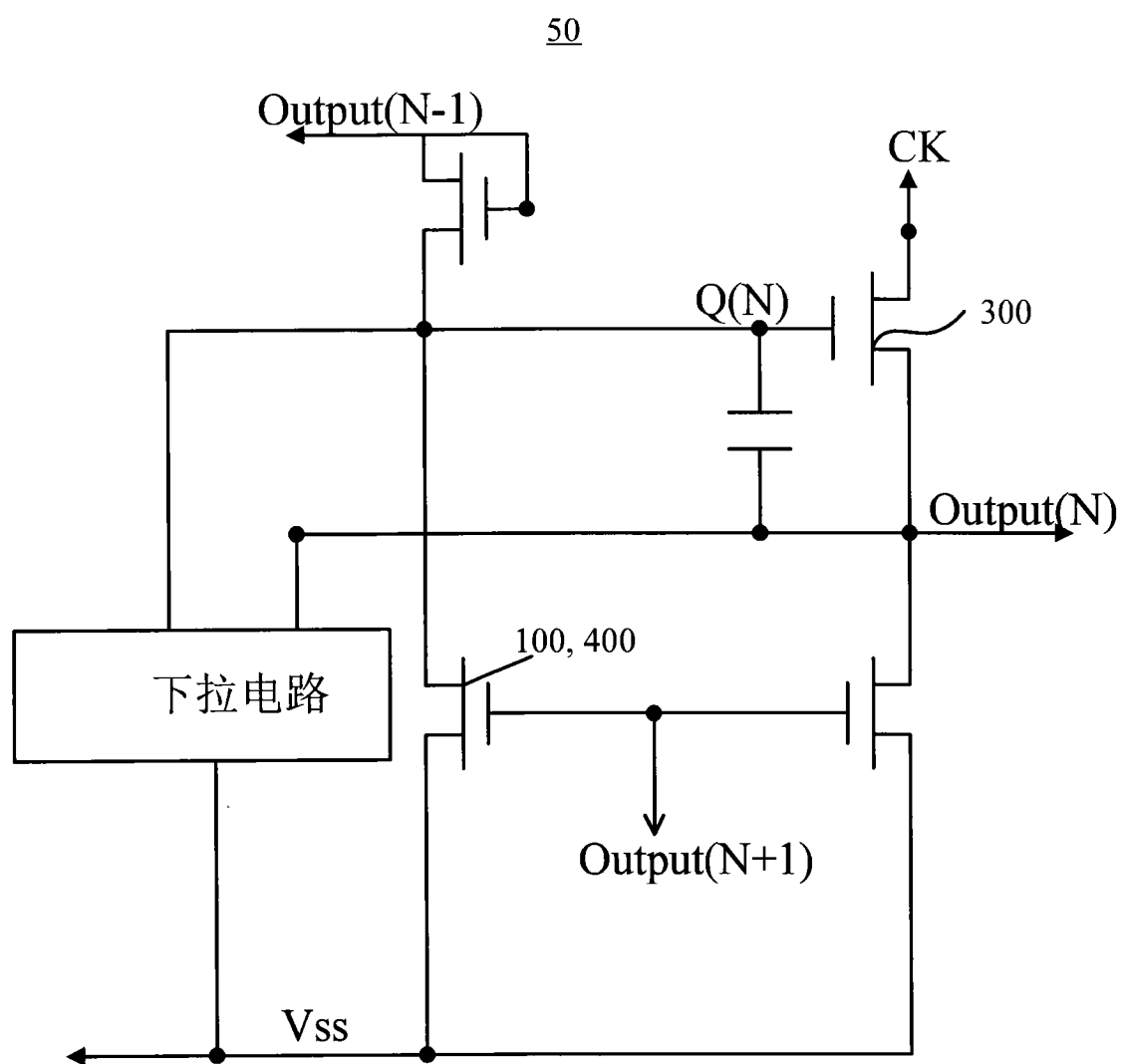


图 1

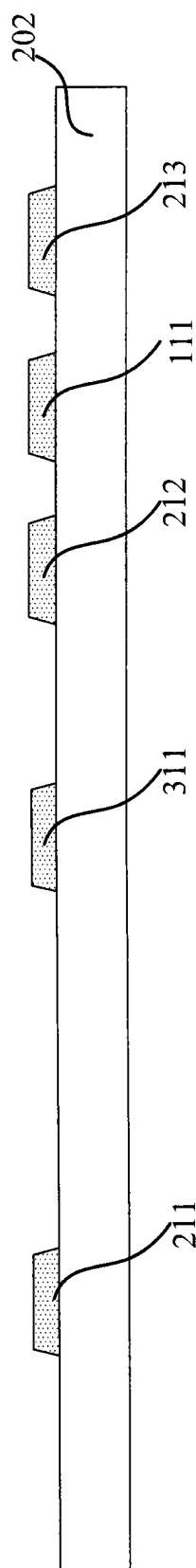


图 2

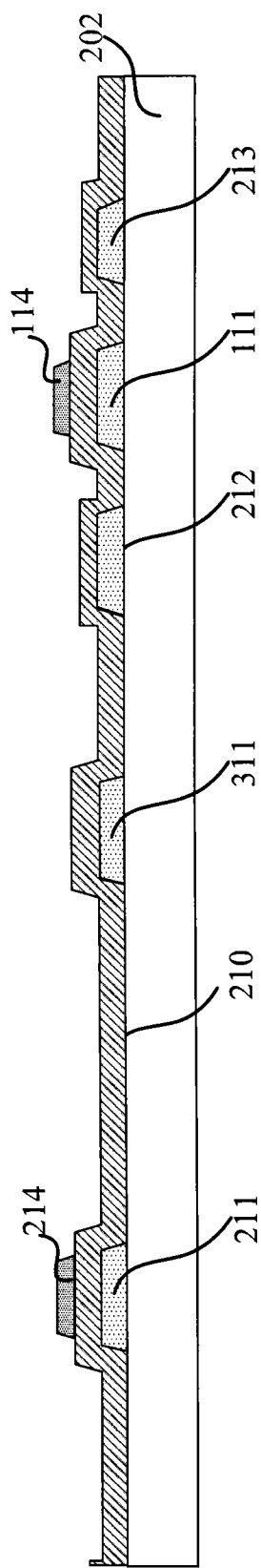


图 3

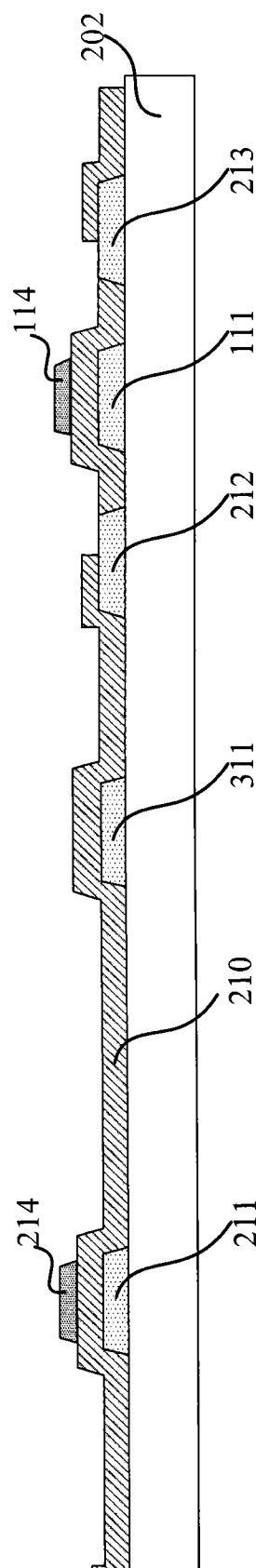


图 4

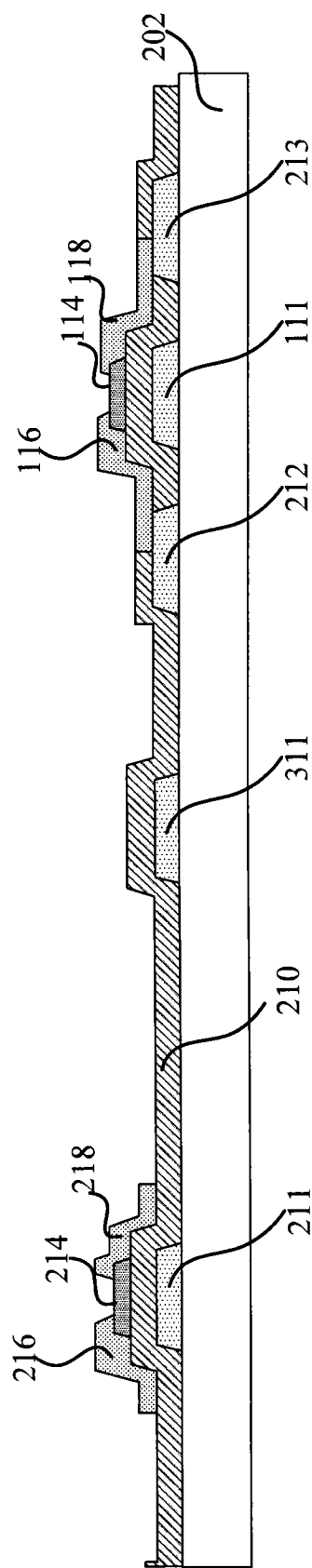


图 5

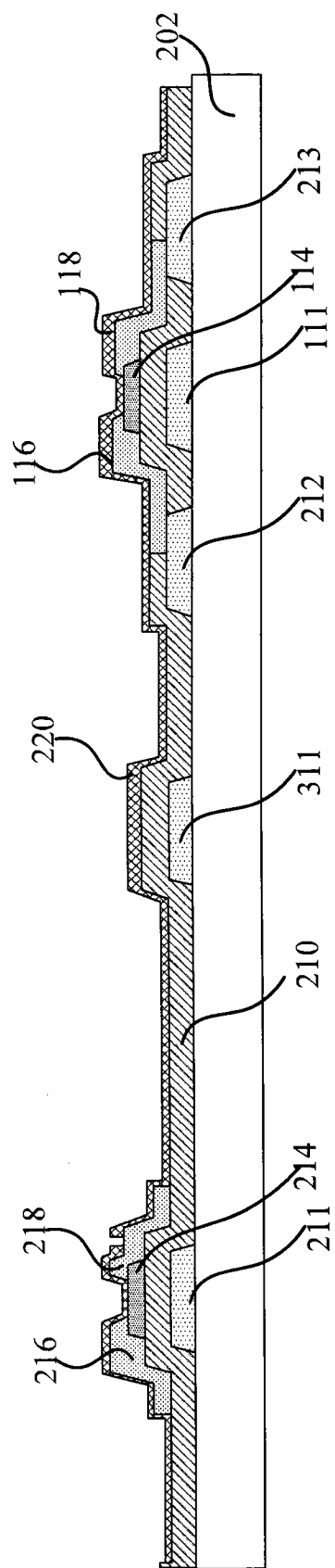


图 6

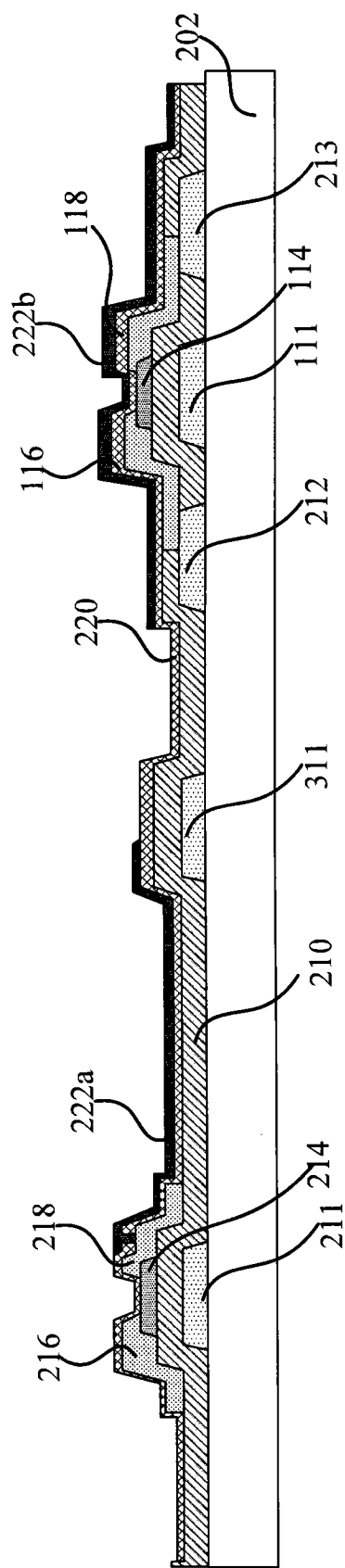


图 7

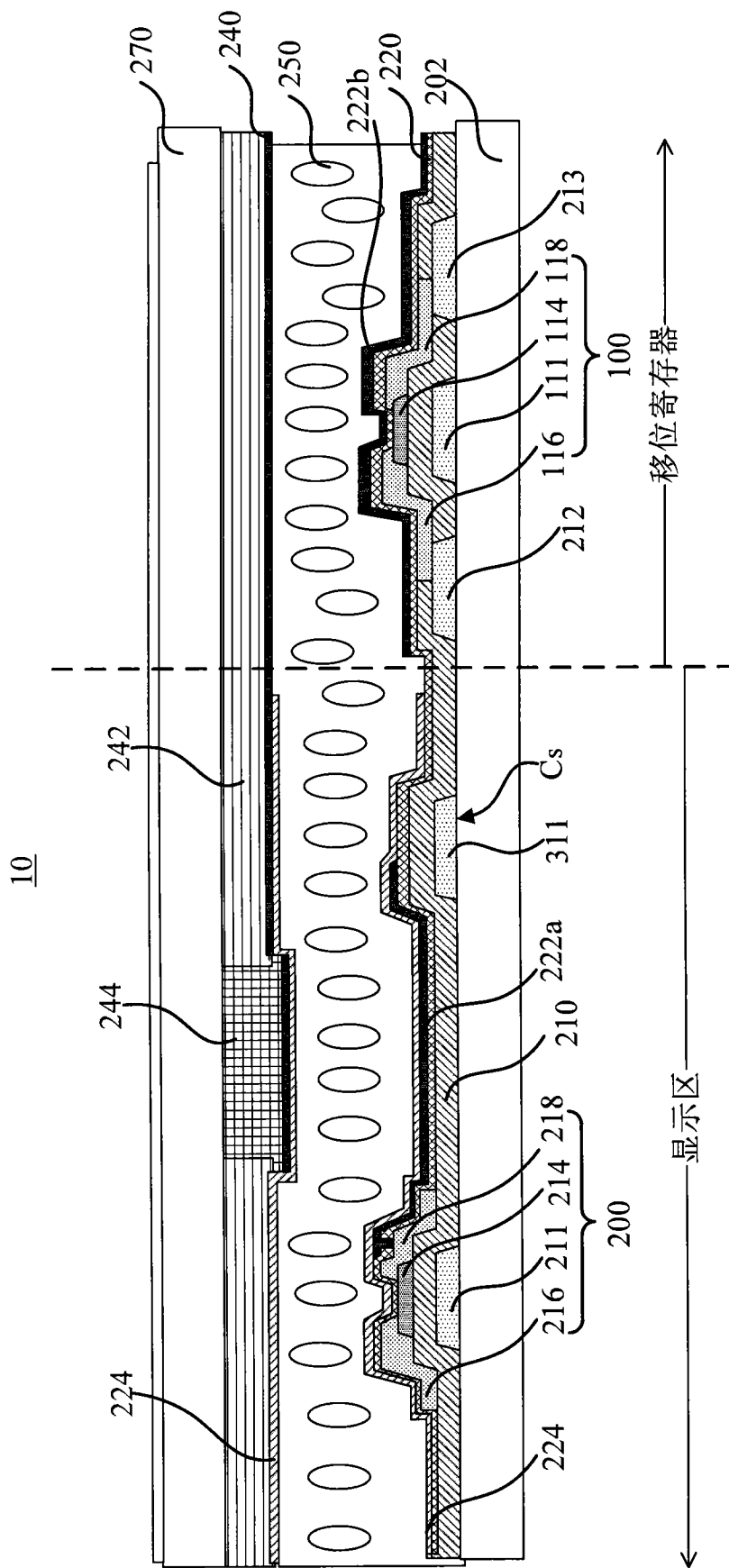


图 8

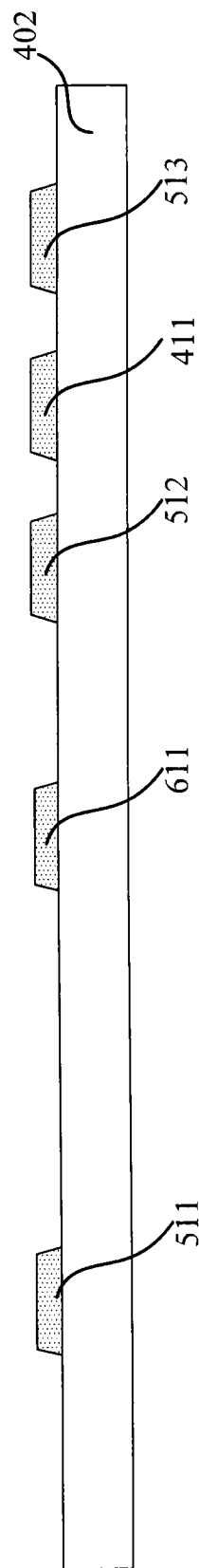


图 9

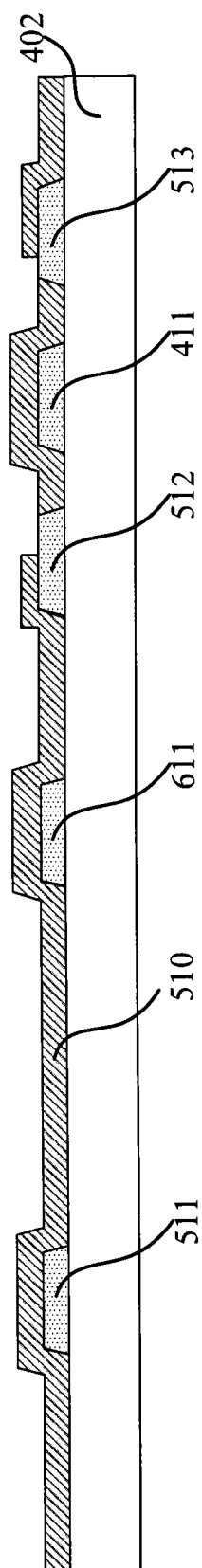


图 10

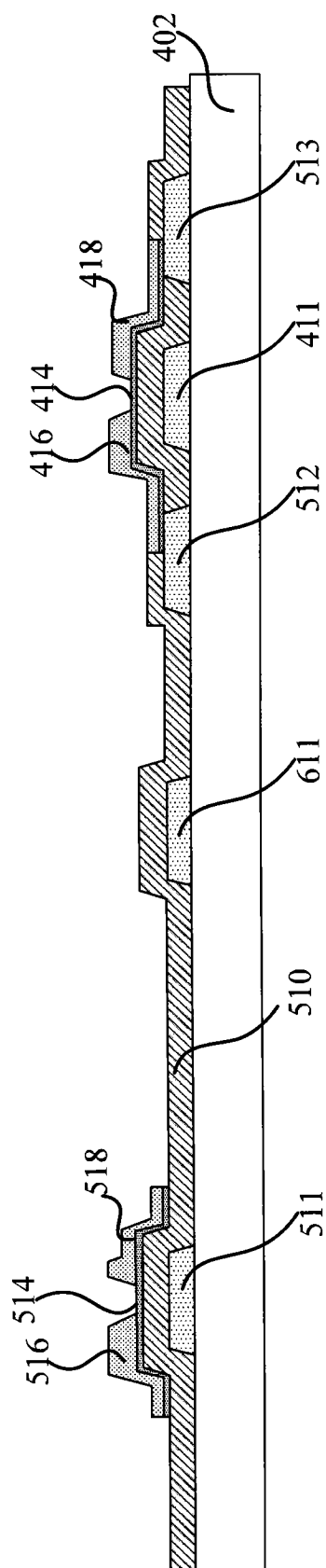


图 11

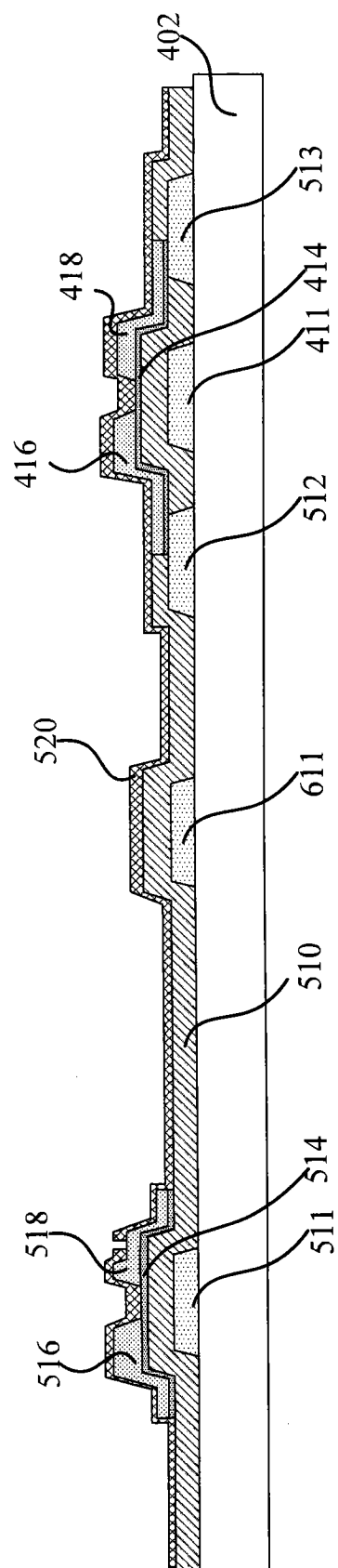


图 12

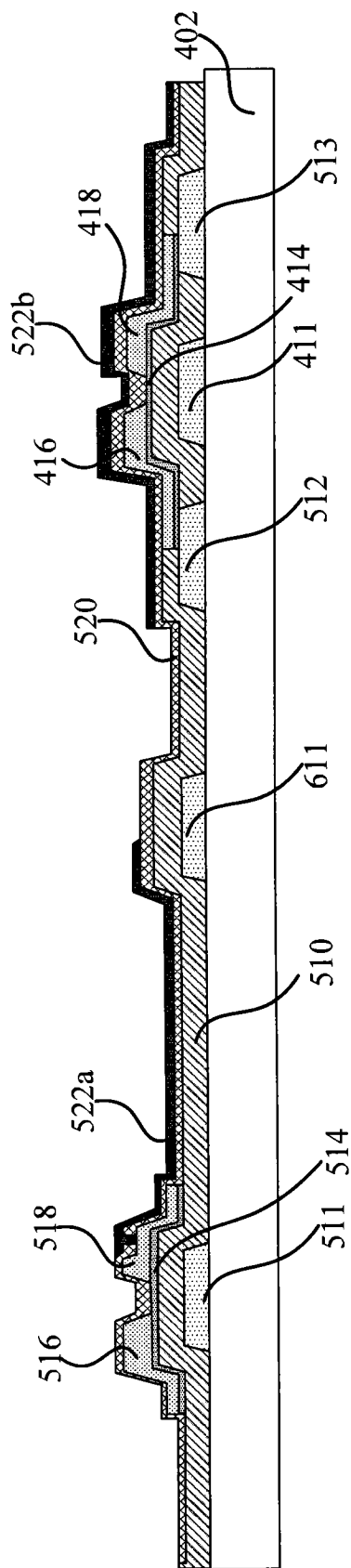


图 13

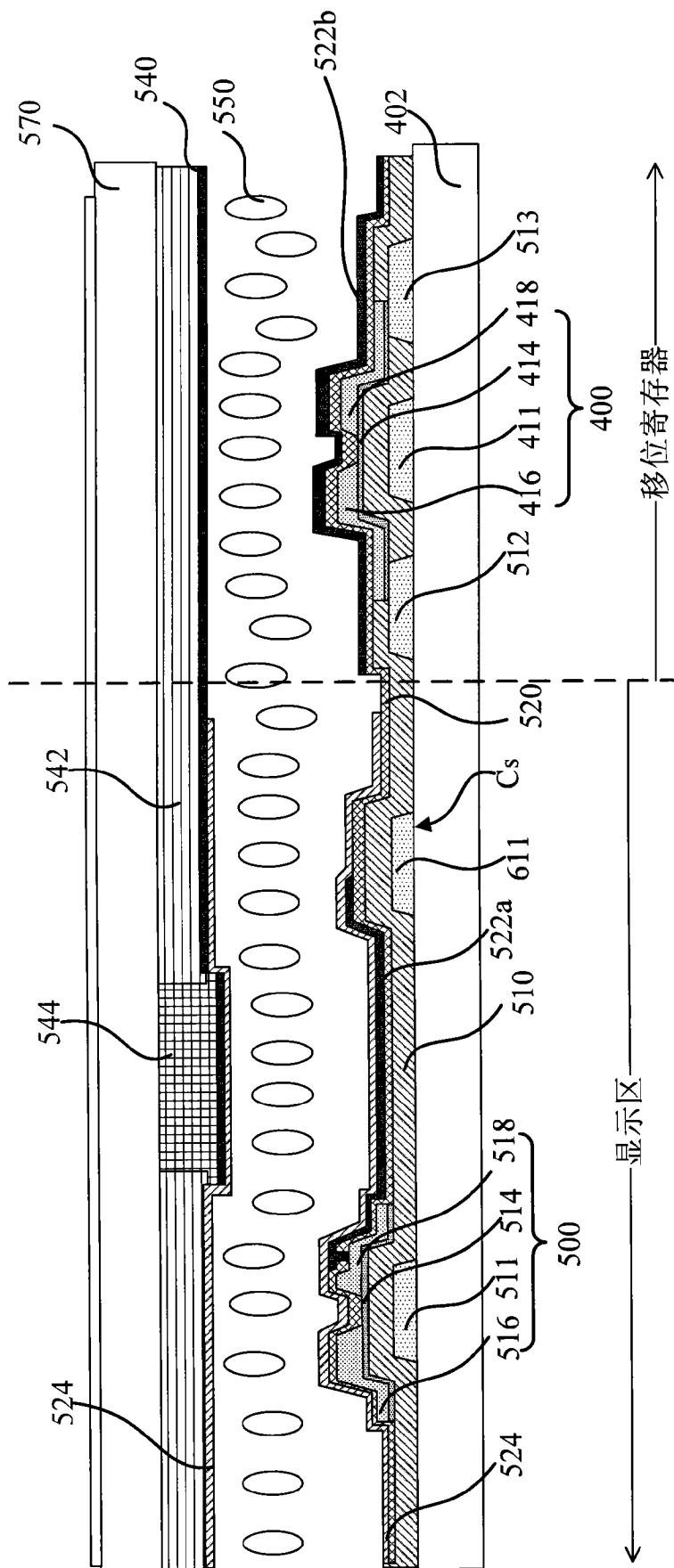


图 14

专利名称(译)	液晶显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN102023445A	公开(公告)日	2011-04-20
申请号	CN201010295186.X	申请日	2010-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	林师勤 贺成明		
发明人	林师勤 贺成明		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/1333 H01L27/12 H01L21/77		
CPC分类号	G02F1/13454 H01L27/124 G02F2001/136218		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种液晶显示面板和其制造方法，在布设做为像素电极的透明电极层的同时，一并在作为移位寄存器的薄膜晶体管的上方布设透明电极层，所述透明电极层可屏蔽所述公共电压电极层的公共电压对所述薄膜晶体管的影响。因此薄膜晶体管I-V特性曲线不会因为公共电压电极层的公共电压而偏移，不仅可以减少工作时的功率耗损，提高薄膜晶体管的使用寿命，同时也可以避免电源芯片因过大的电流而故障，使得画面显示异常的问题。

