

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/136 (2006.01)
H01L 21/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410034349.3

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 100465740C

[22] 申请日 2004.4.12

[21] 申请号 200410034349.3

[30] 优先权

[32] 2003.11.14 [33] KR [31] 80523/03

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金宰贤 张龙圭 朴源祥 金尚佑
车怜沃 车圣恩 李宰瑛

[56] 参考文献

US2003/0128329A1 2003.7.10

US2003/0160920A1 2003.8.28

US2003/0210365A1 2003.11.13

US2003/0123001A1 2003.7.3

US6330047B1 2001.12.11

US2003/0030768A1 2003.2.13

审查员 江鹏飞

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 马高平 王景刚

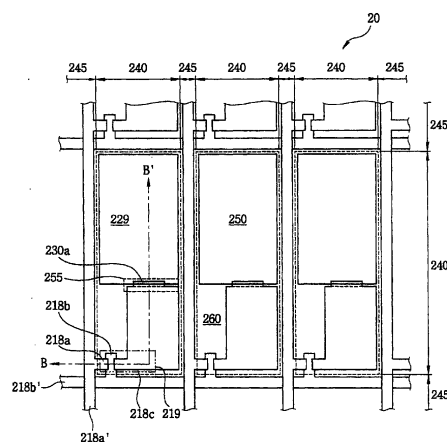
权利要求书 4 页 说明书 15 页 附图 25 页

[54] 发明名称

具有改进发光性能的显示设备

[57] 摘要

本发明公开一种反射层中不带有接触孔的液晶显示设备和组件。通过删除接触孔，设备的整体反射性能得以提高。为了防止出现光泄漏和残像，本发明包括战略性地设置在光泄漏发生处上方的界面电极。本发明的一种示例性设备包括第一电极、第二电极和设置在所述第一和第二电极之间的液晶层。该液晶层具有反射区域、透射区域和位于第一区域和第二区域之间的界面区域。该设备包括通过界面区域内的电气联接装置和第二电极电联接薄膜晶体管。该发明还包括制造该设备的方法。



- 1、一种显示设备，包括：
具有反射区域和透射区域的衬底；
形成在所述衬底上的透明电极；
薄膜晶体管，其通过位于所述反射区域和透射区域之间的一界面区域内的电接触与透明电极电连接，从而在反射区域中不出现接触孔。
- 2、如权利要求 1 所述的设备，其中，还包括位于所述反射区域和所述界面区域内的反射电极，该反射电极和界面区域内的薄膜晶体管电连接。
- 3、如权利要求 2 所述的设备，其中，还包括位于所述反射电极和所述薄膜晶体管之间的有机层，这样，该有机层在界面区域中形成侧壁，所述反射电极覆盖侧壁和反射区域中的有机层的一部分。
- 4、如权利要求 3 所述的设备，其中，所述透明电极覆盖所述透射区域、所述侧壁和所述有机层。
- 5、如权利要求 4 所述的设备，其中，所述透明电极位于所述反射电极和所述薄膜晶体管之间。
- 6、如权利要求 3 所述的设备，其中，所述有机层具有经过布图的表面，并且，所述反射电极共形地涂覆在所述经过布图的表面上。
- 7、如权利要求 3 所述的设备，其中，所述透明电极位于所述反射区域、所述透射区域和所述界面区域内，并且，位于所述反射区域内的所述透明电极被所述有机层覆盖。
- 8、如权利要求 2 所述的设备，其中，所述反射电极包括银层、银合金层、钼-钨合金层和铝-钨层中的至少一种。
- 9、如权利要求 1 所述的设备，其中，所述薄膜晶体管包括栅极电极、源极电极和漏极电极，该栅极电极位于反射区域内，该漏极电极和该源极电极中的一个从反射区域延伸到界面区域，从而形成与透明电极电连接的界面电极。
- 10、如权利要求 9 所述的设备，其中，对所述界面电极的形状和位置加以限定，使其能够防止在界面区域产生光泄漏。
- 11、如权利要求 9 所述的设备，其中，所述界面电极延伸穿过所述界面区域。

12、如权利要求 9 所述的设备，其中，还包括和反射区域、透射区域和界面区域一起形成边界的信号线，所述界面电极位于该边界处。

13、如权利要求 9 所述的设备，其中，根据该设备的皱褶方向对所述界面电极的形状和位置进行调整。

14、如权利要求 1 所述的设备，其中，所述反射区域和所述透射区域位于由所述信号线限定的、该设备的像素区域内。

15、如权利要求 1 所述的设备，其中，还包括面向所述衬底的相对衬底，其中在所述相对衬底上形成有用以过滤预定波长范围内的光的滤色器。

16、如权利要求 15 所述的设备，其中，所述反射区域具有第一室间隙，所述透射区域具有第二室间隙，该第二室间隙是该第一室间隙的两倍。

17、一种显示设备，包括：

包括第一衬底的第一件；

第二件，包括：

第二衬底，其具有用以反射光的反射区域和用以透射光的透射区域；

形成在所述第二衬底的所述反射区域上的薄膜晶体管；

沉积在所述第二衬底上的透明电极；

沉积在所述第二衬底上的有机层，该有机层在所述反射区域内具有第一厚度，在所述透射区域内具有第二厚度，其中，在所述反射区域和所述透射区域之间的界面区域内形成具有侧壁，该侧壁的高度等于所述第一厚度和所述第二厚度之间的厚度差，所述薄膜晶体管和所述界面区域内的所述透明电极电连接，从而在反射区域中不出现接触孔；以及

位于所述第一件和所述第二件之间的液晶层。

18、如权利要求 17 所述的设备，其中，所述薄膜晶体管包括栅极电极、源极电极和漏极电极，所述栅极电极位于反射区域内，所述源极电极和所述漏极电极中的一个从所述反射区域延伸到所述界面区域，从而形成和所述透明电极连接的界面电极。

19、如权利要求 18 所述的设备，其中，对所述界面电极的形状和位置进行限定，使其能够防止所述界面区域内的光泄漏。

20、如权利要求 19 所述的设备，其中，由该设备的皱褶方向决定所述界面电极的位置和形状。

21、如权利要求 17 所述的设备，其中，还包括设置在所述反射区域内的所述有机层上的反射电极。

22、一种用于显示设备的阵列衬底，包括：

衬底，其具有反射区域和透射区域；

形成在所述反射区域内的薄膜晶体管；

有机层，其形成在所述薄膜晶体管上的所述反射区域内，该有机层在位于所述反射区域和透射区域之间的一界面区域内形成侧壁；以及

透明电极，其沉积在所述薄膜晶体管上，该透明电极电连接至所述界面区域内的所述薄膜晶体管，从而在反射区域中不出现接触孔。

23、如权利要求 22 所述的阵列衬底，其中，所述透明电极覆盖所述反射区域内的所述有机层。

24、如权利要求 23 所述的阵列衬底，其中，还包括沉积在所述反射区域内的所述有机层上的反射电极，该反射电极和所述透明电极电连接。

25、如权利要求 22 所述的阵列衬底，其中，所述有机层覆盖所述反射区域中的所述透明电极的一部分。

26、一种制造显示设备的方法，该方法包括：

设置衬底，该衬底包括反射区域和透射区域，其中，薄膜晶体管位于所述反射区域内；

在所述薄膜晶体管上的所述反射区域内形成有机层，这样，该有机层在位于所述反射区域和透射区域之间的一界面区域内形成侧壁；以及

在所述薄膜晶体管上沉积透明电极，这样，该透明电极和所述界面区域内的所述薄膜晶体管连接，从而在反射区域中不出现接触孔。

27、如权利要求 26 所述的方法，其中，还包括在所述反射区域内的所述有机层上沉积反射电极。

28、如权利要求 26 所述的方法，其中，所述透明电极沉积在所述有机层上。

29、如权利要求 26 所述的方法，其中，所述有机层沉积在所述反射区域内的所述透明电极上。

30、如权利要求 26 所述的方法，其中，还包括在所述界面区域内形成界面电极，用以使所述薄膜晶体管和所述透明电极电连接，该界面电极定位成可以防止光泄漏。

31、如权利要求 30 所述的方法，其中，还包括根据该显示设备的皱褶方向调整所述界面电极的形状和位置。

32、如权利要求 30 所述的方法，其中，通过和所述薄膜晶体管分开的过程形成所述界面电极。

具有改进发光性能的显示设备

技术领域

本发明涉及一种阵列衬底、一种制造阵列衬底的方法和具有该阵列衬底的液晶显示（LCD）设备。更具体地，本发明涉及一种能够减小光泄漏和残像（afterimage）并能够提高透射性和反射性的阵列衬底，一种制造这种阵列衬底的方法和具有这种阵列衬底的 LCD 设备。

背景技术

LCD 设备是公知的显示设备。在 LCD 设备中，通过控制光经过液晶层的透射而显示图像。液晶根据电场改变取向，液晶取向的改变又决定了多少光可以穿过液晶层。所以，通过控制施加在围绕多个像素中的液晶层的电极上的电压，可以显示所需的图像。

液晶自身并不产生光，它们阻挡来自分离光源的光或者使来自分离光源的光由其穿过。所以，典型的 LCD 设备带有内光源或发射面，该反射面使得来自设备外部的光源的光可以得到使用，或者带有内光源和发射面两者。对于透射型（transmissive-type）LCD 设备，由于其使用内光源显示图像，因此需要供电电池。需要供电电池是不利的，因为电池增加了 LCD 设备的重量和尺寸。对于反射型（reflective-type）LCD 设备，由于其依赖外部光源供应光，因此不需要电池。但是，反射型 LCD 设备具有另一个不利之处：设备亮度依赖于可利用的环境光的数量。在比较黑暗的环境中，例如，反射型 LCD 设备不能显示很高的光亮度。

即包括内部光源有包括反射面的反射型 LCD 设备没有上述反射型或透射型 LCD 设备的缺点。反射-透射型 LCD 设备通过透射来自内光源的光以及反射来自外光源的光显示图像。利用内光源，可以维持希望的亮度水平，而无需考虑可利用的环境光的数量。同时，由于当外部光可被利用时，该设备能够使用外部光，因此节省了能量并且不再需要较大的电池。

图 1 和图 2 示出传统的反射-透射型 LCD 设备 10。该设备包括提供内部光的背光组件，但是其没有在附图中示出。图 1 是平面图，而图 2 是沿着图

1 中的 A-A'线截取的剖视图。如图 1 和 2 所示,该传统的 LCD 设备 10 具有接触孔。

该 LCD 设备 10 包括第一件 170、第二件 180 和液晶层 108。该第一件 170 包括第一衬底 100、黑矩阵 102、滤色器 104、第一电极 106 和分隔件 110。该第二件 180 包括第二衬底 120、薄膜晶体管 119、栅极绝缘层 126、钝化层 (passivation layer) 116、有机层 114、第二电极 112 和反射电极 113。有机层 114 的一部分被除去以形成开口 129,该开口限定出透射区域 150。开口 129 之外的区域包括有机层 114 的较厚层,并形成反射区域 160。接触孔 128 延伸穿过有机层 114。第二件 180 具有像素区域 140 和周边区域 145。透射区域 150 和反射区域 160 位于像素区域 140 中。

可以以混合的扭曲向列 (MTN) 模式或沿面模式 (homogenous mode) 布置 LCD 设备中的液晶。在 MTN 模式中,液晶以不大于 90 度的角度扭曲。当以 MTN 模式布置液晶时,对光进行偏振以减小透射性。当以沿面模式布置液晶时,反射-透射型 LCD 设备的透射性增加。在带有沿面模式液晶的反射-透射型 LCD 设备中,来自内光源的光从第二件 180 侧进入液晶层,穿过液晶层,并在穿过第一件 170 之后离开 LCD 设备。另一方面,从外部供应的光穿过第一件 170 抵达液晶层,之后由反射电极 113 往回反射而离开设备。

设置在反射区域 160 内的薄膜晶体管 119 包括源极电极 118a、栅极电极 118b、漏极电极 118c 和半导体层布图。该源极电极 118a 和源极线 118a'电连接,栅极电极 118b 和栅极线 118b'电连接。漏极电极 118c 通过接触孔 128 和第二电极 112、反射电极 113 电连接。为了使反射电极和 TFT 电联接,该接触孔位于反射区域与 160 中并且延伸通过将反射电极和 TFT 分开的有机层。

反射区域 160 和透射区域 150 具有不同的室间隙 (cell gaps)。“室间隙”是指第一件 170 和第二件 180 之间被液晶占据的空间。通常,透射区域 150 内的室间隙大于反射区域 160 内的室间隙 (例如,透射区域内的室间隙大约为反射区域内的室间隙的两倍)。该室间隙由形成在第二衬底 120 上的反射和透射区域内的有机层厚度决定。

由于有机层不能均匀地涂布第二衬底,故在有机层厚度的过渡区域产生“阶梯”。例如,在透射区域 150 和反射区域 160 之间的界面处以及接触孔 128 处形成阶梯。这些阶梯的存在是不利的,因为在阶梯附近难以控制液晶

的取向。形成阶梯的结果是，出现光泄漏和残像。光泄漏大多数出现在透射区域150围绕阶梯开始的区域，残像大多数出现在阶梯终止的区域。光泄漏的出现独立于所施加的电压，而残像的严重程度依赖于所施加的电压。光泄漏和残像两者都会劣化LCD设备的显示质量。

接触孔128是不希望的，不仅仅因为其产生了阶梯区域，而且因为其负面地影响了LCD装的反射性能。接触孔128中的光反射性没有反射区域其他部分的反射性高，因为接触孔128中存在较大的室间隙。所以，希望除去接触孔128。

因此，需要一种制造光泄漏和残像减小的LCD的方法。

发明内容

本发明涉及一种在反射层中不具有接触孔的液晶显示器和组件。通过除去接触孔，增加了设备的整体反射性能。为防止出现光泄漏和残像，本发明包括界面电极(interface electrode)，该电极设置在出现光泄漏的区域上方。

一方面，本发明提供一种显示设备，其包括第一电极、第二电极和位于第一和第二电极之间的液晶层。该液晶层具有反射区域、透射区域和位于第一和第二区域之间的界面区域。该设备包括通过界面区域中的电联接和第二电极联接的薄膜晶体管。

另一方面，本发明提供一种显示设备，其包括第一件、第二件和位于第一和第二件之间的液晶层。该第一件包括第一衬底和与该第一衬底联接的第一电极。该第二件包括：第二衬底，其具有用以反射光的反射区和用以透射光的透射区域；设置在第二衬底上的第二电极；以及，设置在第二衬底上的有机层。该有机层具有在第一区域内的第一厚度和位于第二区域内的第二厚度。第一和第二厚度之间的差导致在反射区域和透射区域之间的界面区域中形成侧壁。薄膜晶体管在界面区域内和第二电极联接。

根据本发明的又一方面，提供一种用于显示设备的阵列衬底。该阵列衬底包括：衬底，其具有反射区域、透射区域和位于反射区域和透射区域之间的界面区域；形成在反射区域内的薄膜晶体管；在薄膜晶体管上方形成在反射区域内的有机层，这样有机层在界面区域内形成侧壁；以及，设置在薄膜晶体管上方的第二电极，这样，第二电极在界面区域内和薄膜晶体管联接。

本发明还包括一种制造显示设备的方法。该方法包括设置具有反射区

域、透射区域和位于反射区域和透射区域之间的界面区域的衬底。该反射区与包括位于其内的薄膜晶体管。有机层在反射区域内形成在薄膜晶体管上，这样，有机层在界面区域内形成侧壁。第二电极设置在薄膜晶体管上，这样，第二电极在界面区域内和薄膜晶体管联接。

附图说明

附图用以更好的理解本发明，并且其构成说明书的一部分。附图示出本发明的实施例，并和随后的说明一起解释本发明的原理，附图中：

图 1 是示出包括接触孔的传统 LCD 设备的平面图；

图 2 是沿图 1 中的 A-A'线截取的剖视图；

图 3 是示出根据本发明示例性实施例的 LCD 设备的平面图；

图 4 是沿图 3 中的 B-B'线截取的剖视图；

图 5A 至 5D 是示出制造根据本发明示例性实施例的 LCD 设备的方法的平面图；

图 6A 至 6J 是示出制造根据本发明示例性实施例的 LCD 设备的方法的剖视图；

图 7 是示出根据本发明另一个示例性实施例的 LCD 设备的平面图；

图 8 是示出根据本发明又一个示例性实施例的 LCD 设备的平面图；

图 9 是示出根据本发明再一个示例性实施例的 LCD 设备的平面图；

图 10 是示出根据本发明另一个示例性实施例的 LCD 设备的剖视图；

图 11A 至 11C 是示出制造根据本发明另一个示例性实施例的 LCD 设备的方法的平面图；

图 12A 至 12G 是示出制造根据本发明另一个示例性实施例的 LCD 设备的方法的剖视图。

具体实施方式

在此通过反射-透射型 LCD 设备、尤其是在透射区域内不具有有机层的设备描述本发明的实施例。但是，应该认识到，此处所述的实施例仅为示例性实施例，本发明的范围并不限于此处公开的应用场合和实施例。例如，本发明可以用于反射型或者透射型 LCD 设备，或者具有不同厚度有机层的反射-透射型 LCD 设备。此外，本领域技术人员应该理解，本发明可用于以不

同模式操作的 LCD 设备，包括但不限于 TN 模式、VA 模式和 IPS 模式。

图 3 是根据本发明第一示例性实施例的 LCD 设备 20 的平面图，图 4 是沿着图 3 中的 B-B' 线截取的剖视图。该 LCD 设备 20 包括第一件 270、第二件 280 和液晶 208。该第二件在此被称为“阵列衬底”(array substrate)。该第一件 270 包括第一衬底 200、黑矩阵 202、滤色器 204、第一电极 206 和分隔件 210。该第二件 280 包括第二衬底 220、薄膜晶体管 219、栅极绝缘层 226、钝化层 216、有机层 214、第二电极 212 和反射电极 213。该第二件 208 包括像素区域 240 和周边区域 245。在像素区域 240 设置 TFT219、界面电极 230a、第二电极 212、反射电极 213 等。

通过控制像素区域 240 的液晶显示层 208 内的液晶设置来显示所需图像。像素区域 240 包括透射区域 250、反射区域 260 以及位于透射区域 250 和反射区域 260 之间的界面区域 255。和像素区域 240 内的液晶不同，周边区域 245 内的液晶的设置不能受到控制，并且几乎没有光能够穿过周边区域 245。在周边区域 245 内设置有源极线 218a'、栅极线 218b' 以及驱动集成电路(未示出)等。

背光组件(未示出)产生的光穿过透射区域 250。来自 LCD 设备外部光源的光在反射区域 260 内得到反射。透射区域 250 可以具有矩形、梯形、三角形、圆形等的形状。和反射-透射型 LCD 设备不同，透射型 LCD 设备不具有反射区域 260。

第一和第二衬底 200 和 220 具有能使光穿过的透明玻璃层。该玻璃层不包含碱离子。当玻璃层包含碱离子时，该碱离子溶解在液晶中，从而降低了液晶的阻抗(resistivity)。液晶阻抗的降低会影响显示效果并减小密封设备和玻璃之间的粘结性能。

黑矩阵 202 设置在第一衬底 200 的周边区域 245，从而阻挡光。黑矩阵 202 阻抗穿过周边区域 245 的光并提高 LCD 设备的显示质量。该黑矩阵 202 通过在第一衬底 200 上沉积不透明材料并部分除去沉积所得的不透明材料而得到。余留的不透明材料形成黑矩阵 202。

滤色器 204 形成在第一衬底 200 上，该第一衬底上设置有黑矩阵 202。据有预定波长的光穿过该滤色器。在另一备选实施例中，滤色器 204 是第二衬底 220 的一部分而不是第一衬底 200 的一部分。

第一电极 206 设置在具有黑矩阵 202 和滤色器 204 的第一衬底 200 上。

该第一电极 206 通常包括透明导电材料, 例如铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO)、锌氧化物 (ZO) 等。或者, 该第一电极 206 可以平行于第二电极 212 和反射电极 213 形成在第二衬底 220 上。

分隔件 (spacer) 210 形成在包括黑矩阵 202、滤色器 204 和第一电极 206 的第一衬底 200 上。通过使用分隔件使该第一件 270 和第二件 280 隔开预定的室间隙。优选地, 该分隔件 210 和黑矩阵 202 对齐。该分隔件 210 可以使柱状、球状或混合设计的分隔件。在另一备选实施例中, 该分隔件 210 和 TFT209 对齐而不是和黑矩阵 202 对齐。

该 TFT209 设置在第二衬底 220 的反射区域 260 内, 并包括: 源极电极 218a、栅极电极 218b、漏极电极 218c、半导体层布图和界面电极 230a。驱动集成电路 (未示出) 通过源极线 218a' 向源极电极 218a 供应数据电压, 该驱动集成电路 (未示出) 通过栅极线 218b' 向栅极电极 218b 供应选择信号。

界面电极 230a 和漏极电极 218c 电连接, 并且将漏极电极 218c 和第二电极 212 电联接。该半导体层布图设置在栅极绝缘层的一部分上。当为栅极电极 218b 施加栅极选择信号时, 电流经过形成在半导体层中的通道在源极电极 218a 和漏极电极 c 之间流动。该界面电极 230a 靠近漏极电极 218c 设置在界面区域 255 内。在所示实施例中, 界面电极 230a 具有在平行于栅极线 218b' 延伸方向的方向上延伸的矩形形状。该位于界面区域 255 内的界面电极 230a 可以小于传统 LCD 设备 10 (参见图 1 和 2) 的接触孔 128。当界面电极 230a 的宽度减小时, 反射区域 250 的面积增加, 从而增加了 LCD 设备的整体两度。在界面电极 230a 大于接触孔 128 的情况下, 界面电极 230a 通常由不透明材料制成, 用于阻挡光。通过阻挡穿过界面区域 255 的光, 该部透明材料可以防止出现光泄漏和残像。

在第二衬底 220 上形成存储电容 (未示出), 以便位于第一电极 206 和反射电极 213 或者第一电极 206 和第二电极 212 之间的电压差。该存储电容 (未示出) 可以端栅极类型 (end gate type) 或隔离线类型 (isolated line type)。

栅极绝缘层 226 形成在具有栅极电极 218b 的第二衬底 220 上, 以便使栅极电极 218b 相对源极和漏极电极 218a 和 218c 电绝缘。透射区域 250 内的栅极绝缘层 226 的一部分可以被省略以便增加透射率。该栅极绝缘层 226 包括硅氮化物 (SiN_x)。

钝化层 216 形成在具有 TFT219 的第二衬底上方, 其形成方式使得其不

能完全覆盖界面电极 230a。为了增加透射率，透射区域 250 内的钝化层 216 可以具有不连续的部分。该钝化层 226 包含硅氮化物 (SiN_x)。

有机层 214 包括形成透射区域 250 和界面区域 255 的开口 229。该有机层 214 设置在具有 tft219 和钝化层 226 的第二衬底 220 上，以便使 TFT219 相对第二电极 212 和反射电极 213 电绝缘。在有机层 214 中存在开口 229 会导致液晶层 208 在反射区域 260 和透射区域 250 具有不同的厚度，并在界面区域具有侧壁。更具体地，反射区域 260 具有第一室间隙 (C1)，透射区域 250 具有不同于第一室间隙的第二室间隙 (C2)。此处所说的“室间隙”指代第一件 270 和第二件 280 之间的液晶层 208 的厚度。通过涂覆由源极线 218a' 和栅极线 218b' 等形成的凸凹表面，有机层 214 某种程度上形成为平面。在备选实施例中，有机层 214 的薄膜保持在开口 229 中，但是不覆盖界面电极 230a。

可选地，对有机层 214 进行布图，使其具有多个凹陷和凸起或凹部和隆起。公知的，反射面上的布图通过在所需的方向上反射光而增加反射电极 213 的发射率。当对有机层 214 进行布图时，利用布图的平均高度计算室间隙。

和界面电极 230a 电连接的第二电极 212 形成在透射区域 250 内和钝化层 216 上。该第二电极 212 还覆盖界面电极 230a。在第二电极 212 和第一电极 206 之间施加电压，以控制液晶层 208 中的液晶的布局，从而控制光的透射。该第二电极 212 包括例如铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO)、锌氧化物 (ZO) 等的透明导电材料。或者，第二电极 212 的一部分设置在有机层 214 位于反射区域 260 内的一部分上。

该反射电极 213 设置在有机层 214 上以及第二电极 212 靠近界面电极 230a 的一部分上，以便反射来自外部光源的光。优选地，反射电极 213 设置在具有凹陷和凸起的以布图有机层 214 上，这样，发射电极在预定方向上反射光。该反射电极 213 通过第二电极 212 和界面电极 230a 和漏极电极 218c 电连接。

驱动集成电路 (未示出) 通过 TFT219 和界面电极 230a 为第二电极 212 和反射电极 213 施加电压，从而在第一电极 206 和第二电极 212 以及第一电极 206 和反射电极 213 之间形成电场。第二电极 212 可以设置在像素电极 240 的上方，反射电极 213 可以设置在第二电极 212 对应于反射区域 260 的部分上。

在某些实施例中，反射电极 213 和第二电极 212 的位置可以互换。

液晶层 208 设置在第一和第二元件 270、280 之间，并利用密封设备（未示出）得到密封。液晶层 208 可以是任何已知模式的，包括垂直取向（VA）模式、扭曲向列（TN）模式、混合扭曲向列（MTN）模式或者沿面取向模式（homogeneous alignment mode）。该沿面取向模式包括电控双折射（ECB）模式。

公知的，在液晶设备中使用取向膜使液晶在液晶层 208 中取向。取向膜（未示出）设置在第一和第二件 270、280 上。取向膜（未示出）的表面在“皱褶方向”（rubbing direction）发生皱褶，该皱褶方向也是液晶发生取向的方向。优选地，该皱褶方向平行于源极线 218a' 延伸的方向。该界面区域 255 由于“阶梯”的存在而难以适当地发生皱褶，该阶梯在界面处有有机层 214 形成。结果，由于在界面区域附近没能发生足够的皱褶，而导致出现光泄漏和残像的问题。发生光泄漏和残像的确切位置依赖发生皱褶的方向。在对光泄漏和形成残像问题负主要责任的区域内形成界面电极 230a，可以通过阻挡光解决上述问题。优选地，对界面电极 230a 进行定位和造型，从而最佳地减少光泄漏和残像，但是本发明并不限于此。类似地，本发明并不限于任何具体的皱褶方向。

图 5A、5B、5C 和 5D 是示出制造 LCD 设备 20 的方法的平面图，图 6A 至 6J 是示出该制造方法的剖视图。

参照图 5A 和图 6A，在第二衬底 220 上限定出像素区域 240 和反射区域 260。该像素区域 240 包括透射来自背光组件（未示出）的光的透射区域 250。该反射区域 260 反射来自外部光源的光。

参照图 5B 和图 6B，在第二衬底 220 上沉积形成导电材料。所沉积的导电材料被部分地除去，以形成栅极电极 218b 和栅极线 218b'。在具有栅极电极 218b 和栅极线 218b' 的第二衬底 220 整体上沉积栅极绝缘层 226。该栅极绝缘层 226 包括硅氮化物（SiN_x）。

参照图 5C 和图 6C，在具有绝缘层 226 的第二衬底上顺序沉积不定型硅和 N⁺不定型硅。对所沉积的不定型硅和 N⁺不定型硅进行蚀刻，以在栅极绝缘层 226 上形成对应于栅极电极 218b 的半导体层。在具有半导体层的栅极绝缘层 226 上沉积导电材料。对所沉积的导电材料进行局部蚀刻，以形成源极电极 218a、源极线 218a'、漏极电极 218c 和界面电极 230a。所以，形成

了具有源极电极 218a、栅极电极 218b、漏极电极 218c 和半导体层的 TFT219。

界面电极 230a 沉积在界面区域 255 内，从而接触漏极电极 218c。该界面电极 230a 具有矩形形状，并在和栅极线 218b' 相同的方向上延伸。

界面电极 230a 可以和漏极电极 218c 一起形成，而形成集成电极。或者，界面电极 230a 可以通过和形成漏极电极 218c 分离的步骤形成。

参照图 6D，在具有 TFT219 的第二衬底 220 上沉积透明绝缘材料，从而形成钝化层 216。优选地，该透明绝缘材料包括硅氮化物 (SiN_x)。靠近界面电极 230a 的钝化层 216 被除去，以暴露出界面电极 230a 的一部分。所以，钝化层 216 并不覆盖界面电极 230a 的整体。可以在形成有机层 214 之前或之后形成开口。

参照图 6E，在钝化层 216 上沉积有机材料（例如，抗蚀刻剂），并通过透射区域 250 中的开口 229 对有机材料进行显影，从而形成已经布图的有机层 214。透射区域 250 中的界面电极 230a 和钝化层 216 通过开口 229 暴露。此处所用的“已经布图”指的是不平整的表面，例如，具有凹口（凹陷）和隆起（凸起）的表面。该凹陷和凸起设置在有机层 214 上。可通过使用一个或多个掩膜执行该曝光步骤。当使用一个掩膜时，该掩膜包括狭槽或半透明的部分。掩膜的该狭槽或半透明部分在有机层的表面上形成布图，而掩膜的透明部分形成界面电极 230a 和透射区域 250。

通过有机层 214 的厚度控制第一和第二室间隙。通常，有机层 214 的厚度大约等于第二室间隙减去反射电极 213 厚度所得值的一半。

参照附图 6F，在有机层 214 和钝化层 216 上沉积透明导电材料。该透明导电材料可以包括 ITO、IZO 和 ZO 等。所沉积的透明导电材料被局部蚀刻，以形成第二电极 212。该第二电极 212 形成在透射区域 250 和界面电极 230a 上。该第二电极 212 还设置在有机层 214 上，如图所示。

参照图 6G，在有机层 214 和第二电极 212 上沉积具有高反射系数的导电材料。优选地，该具有高反射系数的导电材料包括铝 (Al) 和钕 (Nd)。所沉积的具有高反射系数的材料被局部蚀刻，以在反射区域 260 内形成反射电极 213。

该反射电极 213 可具有多层的结构。该多层结构可以包括一个或多个钼-钨 (Mo-W) 合金层、银层、银合金层和铝-钼 (Al-Mo) 合金层。反射电极 213 通过第二电极 212 和界面电极 230a 和漏极电极 218c 电连接。

在某些实施例中，在形成反射电极 213 之后形成第二电极 212，这样，第二电极 212 的一部分设置在反射电极 21 上（参见图 4）。当第二电极 212 设置在反射电极 213 上时，可以增加反射电极 213 的粘结性能。

参照图 6H，在第一衬底 200 上沉积不透明材料。该不透明材料被从像素区域 140 除去（参见图 2），以便在周边区域 145 中形成黑矩阵 202（参见图 2）。

在具有黑矩阵 202 的第一衬底 200 上形成滤色器 204。如上所述，具有预定波长的光穿过滤色器 204。在另一备选实施例中，滤色器 204 可以形成在第二衬底 220 上，而不是第一衬底 200 上。当滤色器 204 形成在第二衬底 220 上时，该滤色器可以位于有机层 214 和第二衬底 220 之间。

在具有滤色器 204 和黑矩阵 202 的第一衬底 200 上沉积透明导电材料，从而形成第一电极 206。该透明导电材料通常包含 ITO、IZO 和 ZO 等中的一种。

在第一电极 206 上涂覆有机材料。优选地，该有机材料包括抗蚀刻剂。然后，将所涂覆的有机材料曝光和显影，以便在第一电极 206 位于黑矩阵 202 上的部分上形成分隔件 210。该分隔件 210 并不限于所示的柱状分隔件，而可以用球状分隔件或任何形状/结构的分隔件替换。

参照图 6I，将第一件 270 和第二件 280 组合。参照图 6J，将液晶注入到第一件和第二件 270、280 之间的空间中，并用密封设备（未示出）密封。或者，将液晶滴落在具有密封设备（未示出）的第一件 270 和第二件 280 上，然后将两个件组合，以形成液晶层 208。

当取向层（未示出）在基本平行于源极线 218a' 延伸的方向上发生皱褶时，界面电极 230a 的存在将使 LCD 设备受益。如上所述，界面电极 230a 通常具有矩形形状在平行于栅极线 218b' 的方向上延伸。通过在反射区域和透射区域之间的界面处阻挡光，该界面电极 230a 减少光泄漏和残像，从而提高了 LCD 设备的整体显示质量。

图 7 是示出根据本发明另一实施例的 LCD 设备的平面图。在不同的附图中用相同的附图标号指代相同的元件。所以，简便起见，不再参照附图 7 描述已经描述过的元件。

TFT219 包括源极电极 218a、栅极电极 218b、漏极电极 218c 和半导体层布图。位于界面区域 255 中的界面电极 230b 和漏极电极 218c 电联接。该

界面电极 230b 使漏极电极 218c 和第二电极电连接。参照图 7, 界面电极 230b 设置在界面区域 255 的右下角。在该实施例中, 界面电极 230b 位于界面区域 255 离栅极电极 218b 最远的角部。该界面电极 230b 具有直角三角形的形状。当皱褶方向基本相对于图 7 的透射区域 260 斜交时, 界面电极 230b 的这种形状和位置很有效。例如, 当取向膜从开口 229 的右下角向左上角发生皱褶时 (参见图 7), 上述形状和位置的界面电极 230b 有效, 因为右下角难以适当地发生皱褶。通过这种皱褶方向, 在靠近开口 229 右下角处光泄漏和残像问题最严重。通过在靠近发生光泄漏的区域形成界面电极 230b, 可以得到最佳的效果。尽管未示出, 但取向膜可以设置在第一和第二件 270、280 上。

光泄漏和残像的确切程度取决于皱褶方向。当在界面区域 255 内设置界面电极 230b 时, 可以明显缓解光泄漏和残像问题。

图 8 是示出根据本发明又一示例性实施例的 LCD 设备。在图 8 所示实施例中, TFT219 包括源极电极 218a、栅极电极 218b、漏极电极 218c、半导体层布图和界面电极 230c。该界面电极 230c 和漏极电极 218c 电连接, 从而在漏极电极 218c 和第二电极 212 之间建立电连接。该界面电极 230c 靠近透射区域 250 的右下角设置并具有镜像的 L 形状。该界面电极 230c 延伸穿过界面区域 255, 并绕着角部延续, 从而在平行于源极线 218a' 的方向上延伸, 以形成 “└” 形状。当皱褶方向相对于开口 229 斜交、从开口 229 的右下角至开口 229 的左上角时, 该界面电极 230c 的结构有效。

考虑到上述原因, 包括设置在开口 229 右下角处的界面电极 (参见附图 7 和图 8) 的 LCD 设备能够较小光泄漏和残像。当皱褶方向是从开口 229 的右下角到左上角时, 如平面图所示, 界面电极 230c 的形状可以带有一定角度, 如图 8 所示。但是, 界面电极 230c 的位置和形状可以独立于皱褶方向。本领域普通技术人员可以理解如何调整界面电极 230c 的位置和形状, 以最大程度地减少光泄漏和残像。

图 9 是示出根据本发明第二示例性实施例的 LCD 设备 30 的平面图, 图 10 是示出该 LCD 设备 30 的剖视图。和图 3、图 4 所示第一实施例中第二电极 112 沿着界面区域 255 内的侧壁向上延伸并覆盖有机层 144 不同, 该第二实施例的第二电极位于有机层之下。

参照附图 9 和 10, LCD 设备 30 包括第一件 370、第二件 380 和液晶层

308。第一件 370 包括第一衬底 300、黑矩阵 302、滤色器 304、第一电极 306 和分隔件 310。该第二件 380 包括第二衬底 320、TFT319、栅极绝缘层 326、钝化层 316、有机层 314、第二电极 312 和反射电极 313。该第二件 380 包括透射区域 350、反射区域 360 和位于上述两个区域之间的界面区域 355。和图 4 所示实施例中第二电极在有机层之后沉积不同，该实施例中的第二电极 312 在有机层 314 之前沉积。

该 TFT319 形成在第二衬底 320 的反射区域 360，包括源极电极 318a、栅极电极 318b、漏极电极 318c 和半导体层布图。

界面电极 330a 设置在界面区域 355 中，以靠近漏极电极 318c。在所示实施例中，界面电极 330a 具有矩形形状，并在平行于栅极线 318b' 的方向上延伸。

钝化层 316 设置在具有 TFT319 的第二衬底 320 上并包括开口，这样，界面电极 330a 没有完全被钝化层 316 覆盖。

设置在钝化层 316 和界面电极 330a 上的第二电极 312 和界面电极 330a 电连接。当在第二电极 312 和第一电极 306 之间施加电压时，可以控制液晶层 308 中的液晶排列。所以，可通过调整电压来操控光经过液晶层的透射。

有机层 314 设置在反射区域 360 内的钝化层 316 和第二电极 312 的一部分上，以便使 TFT319 和反射电极 313 电绝缘。如图所示，反射区域 360 内有机层 314 的厚度和透射区域 350 内的有机层 314 的厚度不同。液晶层 308 的厚度以及由此的室间隙由有机层 314 的厚度决定。所以，对不同区域内的有机层 314 的厚度进行选择，从而在反射区域 360 内得到预定的第一室间隙 C1 以及对应于透射区域 350 的预定的第二室间隙 C2。可选择的，在有机层 314 上形成布图。如上所述，该布图增加了反射电极 313 的反射性能。

反射电极 313 设置在有机层 314 和界面区域 355 内的第二电极 312 的一部分上。反射电极 313 共形地 (conformally) 设置，以便维持形成在有机层 314 上的布图，这样，通过布图的角度可以控制光反射的方向。反射电极 313 包括导电材料，并通过第二电极 312 和界面电极 330 和漏极电极 318 电联接。

第一件 370 和第二件 380 的表面沿着皱褶方向产生皱褶。该皱褶方向大体平行于源极线 318a' 延伸的方向。

图 11A、11B 和 11C 是示出制造 LCD 设备 300 的方法的平面图，图 12A 至 12C 是示出图 11A、11B 和 11C 的方法的剖视图。

参照图 11A 和 12A, 在第二衬底 320 上限定出透射区域 350 和反射区域 360, 该透射区域透射来自背光组件 (未示出) 的光, 该反射区域反射来自外部光源的光。参照图 11B 和 12B, 在第二衬底 320 上形成 TFT319。在具有 TFT319 的第二衬底 320 上形成钝化层 316, 但是所形成的钝化层并不完全覆盖界面电极 330a。如图所示, 在这一阶段的处理过程中, 界面电极 330a 的至少一部分通过钝化层 316 中的开口暴露。

参照图 12C, 在钝化层 316 上沉积透明导电材料。该透明导电材料可以包含 ITO。所沉积的透明导电材料被局部蚀刻以形成第二电极 312。该第二电极 312 形成在透射区域 350 和界面电极 330a 中。在某些实施例中, 可以在位于反射区域 360 内的钝化层 316 上保持一层所沉积透明材料的膜。

参照图 12D, 在钝化层 316 和第二电极 312 上涂覆有机材料 (例如, 抗蚀刻剂)。然后, 对所涂覆的有机材料进行曝光和显影, 从而将其从透射区域 350 出去, 并因而形成表面具有凹陷和凸起的有机层 314。界面电极 330a 和透射区域 350 通过开口 329 曝光。在有机层 314 上形成凹陷和凸起, 例如, 可以使用包括半透明部分和透明部分的掩膜。掩膜的半透明部分中可以存在狭槽。

参照图 12E, 在有机层 314 和第二电极 312 上沉积具有高反射系数的导电材料。该导电材料可以包括多层, 例如, 顺序沉积的钼-钨合金层和铝-钽合金层。对所沉积的导电材料进行局部蚀刻, 以在反射区域 362 中形成具有多层结构的反射电极 313。该反射电极 313 通过第二电极 312 和界面电极 330a 和漏极电极 318c 电连接。

参照图 12F, 在第一衬底 300 上形成黑矩阵 302、滤色器 304、第一电极 306 和分隔件 310, 从而形成第一件 370。

如图 12G 所示, 将该第一件 370 和第二件 380 结合, 并将液晶层 308 置于第一件 370 和第二件 380 之间。液晶层 308 可以通过真空注射工艺或滴注工艺制造, 所述两种工艺都是公知的。

当发生皱褶的方向基本平行于源极线 318a' 时, 该 LCD 设备可以从界面电极 330a 受益, 该界面电极具有矩形形状并在平行于栅极线 318b' 延伸方向的方向上延伸。该界面电极 330a 可以减小 LCD 设备的光泄漏和残像。

实验 1

将具有接触孔的传统 LCD 设备和根据本发明制造的 LCD 设备进行比

较。在下面的表中，用奇数指代具有接触孔的传统 LCD 设备，用偶数指代根据本发明制造的 LCD 设备。对于根据本发明制造的 LCD 设备，界面电极具有在和栅极线 218b' 平行的平区内延伸的矩形形状。

具有接触孔的传统 LCD 设备除存在接触孔以及不存在界面电极之外和根据本发明制造的 LCD 设备类似。接触孔的尺寸基本等于界面电极的尺寸。

在 LCD 设备的有机层上形成凹陷和凸起的布图。通过使用公知的曝光和显影工艺形成凹陷和凸起。针对不同的曝光时间 (exposure times) 测量并记录反射率值。表 1 示出具有接触孔的 LCD 设备针对不同曝光时间的反射率值。

表 1: 具有接触孔的 LCD 设备的反射率值

曝光时间 编号	1000ms	1400ms	1600ms	1800ms	2000ms
1	11.4			14.9	
3		18.1	19.6	15.1	12.9
5	5.7		19.7	15.1	
7			19.1		
11		19.7			10.4
13	9.8		16.7		11.1
15	11.3	19.5	16.6	13.4	10.4
17	11		16.5		
21					10.7
23				13.3	
25	10.8	19.6	18	13	
27	10.3		18.2		
平均值 (%)	10.0	19.2	18.1	14.1	11.1
最大值 (%)	11.4	19.7	19.7	15.1	12.9

当曝光时间分别是 1000ms、1400ms、1600ms、1800ms 和 2000ms 时，平均反射率值分别为 10.0%、19.2%、18.1%、14.1% 和 11.1%。根据该结果，最优的曝光时间是 1400ms。当曝光时间为 1400ms 时，反射率值为 19.2%。

表 2 示出根据本发明制造的 LCD 设备在不同曝光时间的反射率值。

表 2

曝光时间 编号	1000ms	1400ms	1600ms	1800ms	2000ms
2	3.7		19.2	13.8	12.4
4	2.9			16	
6	3		21.2		
8	4.7				
12	4.6	20.5	18.1	12	11.7
14		21.1	18.8	11.7	11.9
16	3.8	20.4	18.7	11.9	11.9
18		20.5	19.5	12.3	
22	11.5	21.4		12.9	
24	3.9	21.8		12.4	11.7
26	3.2	21.4	19.2	12.8	
28	3.1		20.1	12.4	
平均值 (%)	4.4	21.0	19.4	12.8	11.9
最大值 (%)	11.5	21.8	21.2	16	12.4

当曝光时间分别是 1000ms、1400ms、1600ms、1800ms 和 2000ms 时，平均反射率值分别为 4.4%、21.0%、19.4%、12.8% 和 11.9%。根据该结果，最优的曝光时间是 1400ms。当曝光时间为 1400ms 时，反射率值为 21.0%。

通过比较表 1 中的值和表 2 中的值，可以得知通过除去接触孔，可以是最优的反射率值从 19.2% 增加到 21.0%。如上所述的，表 1 设备的接触孔尺寸和表 2 设备的界面电极的尺寸类似。

在某些实施例中，界面电极可以制得大于接触孔，以便有效防止在透射区域和反射区域之间的界面处附近产生光泄漏和残像。

实验结果证实包括界面电极的 LCD 设备由于减小了光泄漏和残像而在整体上表现出具有更高的反射性能。此外，当第二电极位于有机层下方时，反射电极和界面电极电连接，从而提高了光透射性能。总的来说，LCD 设备的显示质量有所改进。

尽管结合附图参照本发明的具体实施例对本发明进行了上述图示和描述，但是本领域技术人员应该理解，在不脱离由所附权利要求书所限定的本发明的精神和范围的前提下，可以对本发明进行形式和细节上的各种修改。

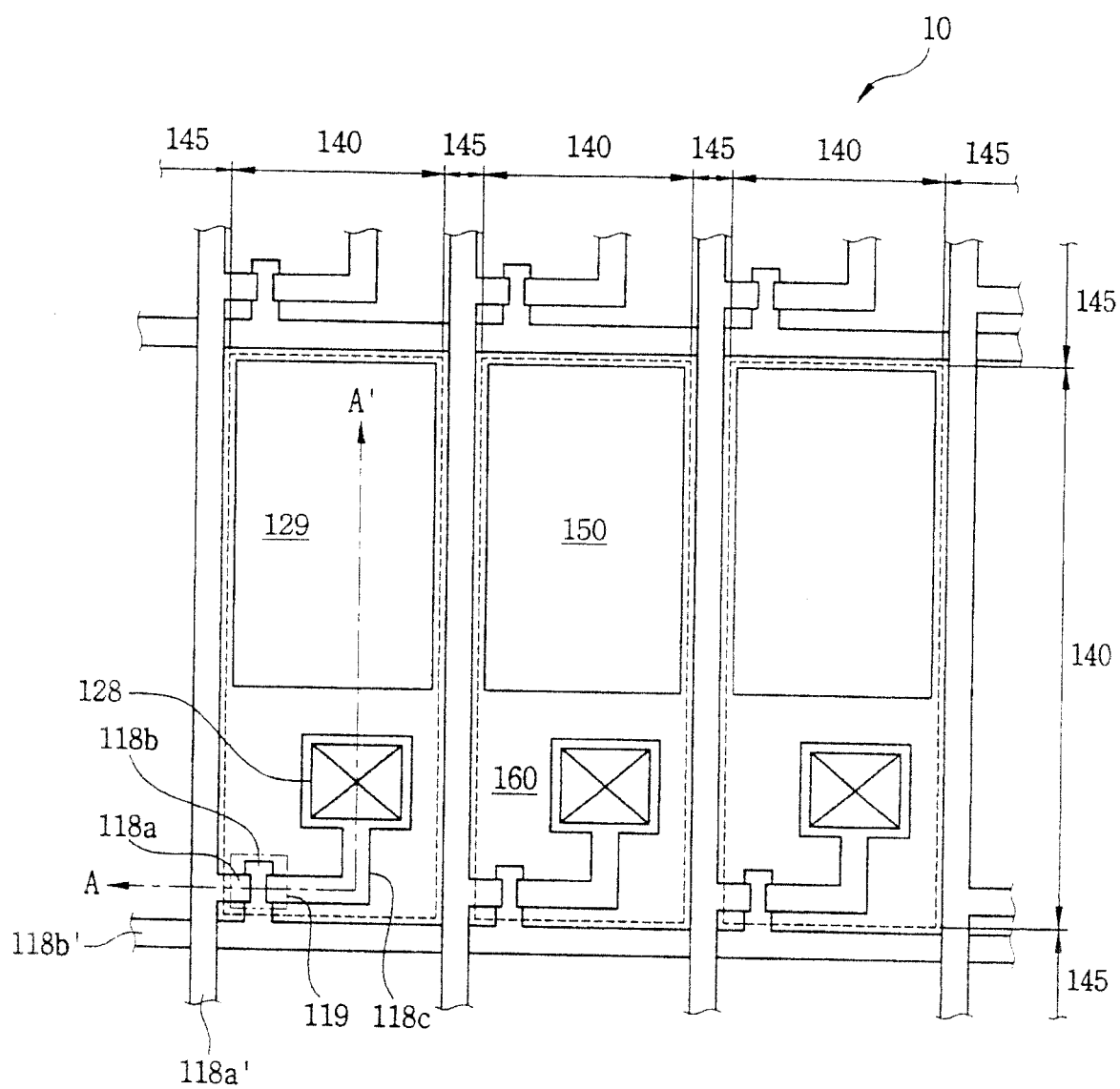


图 1

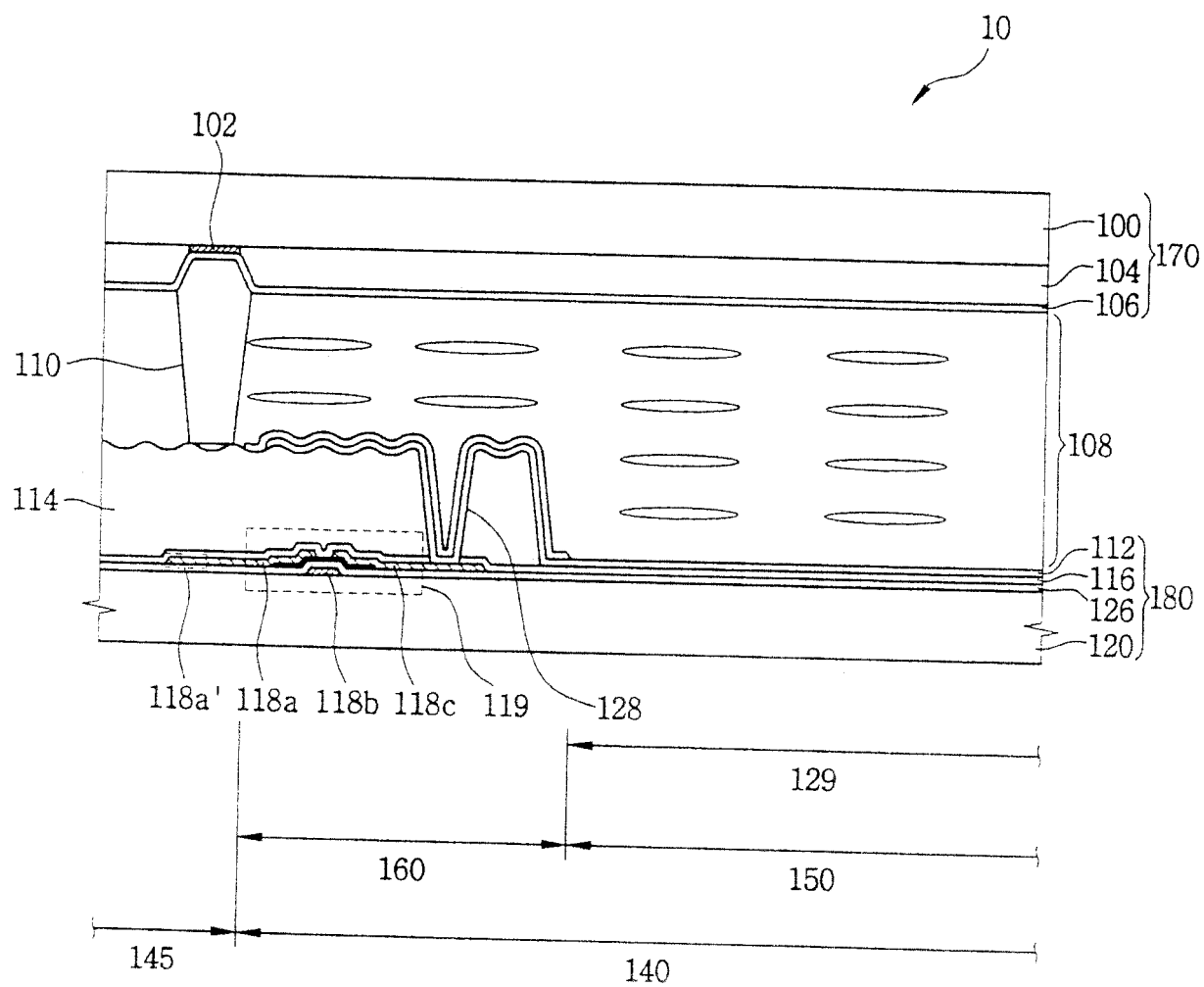


图 2

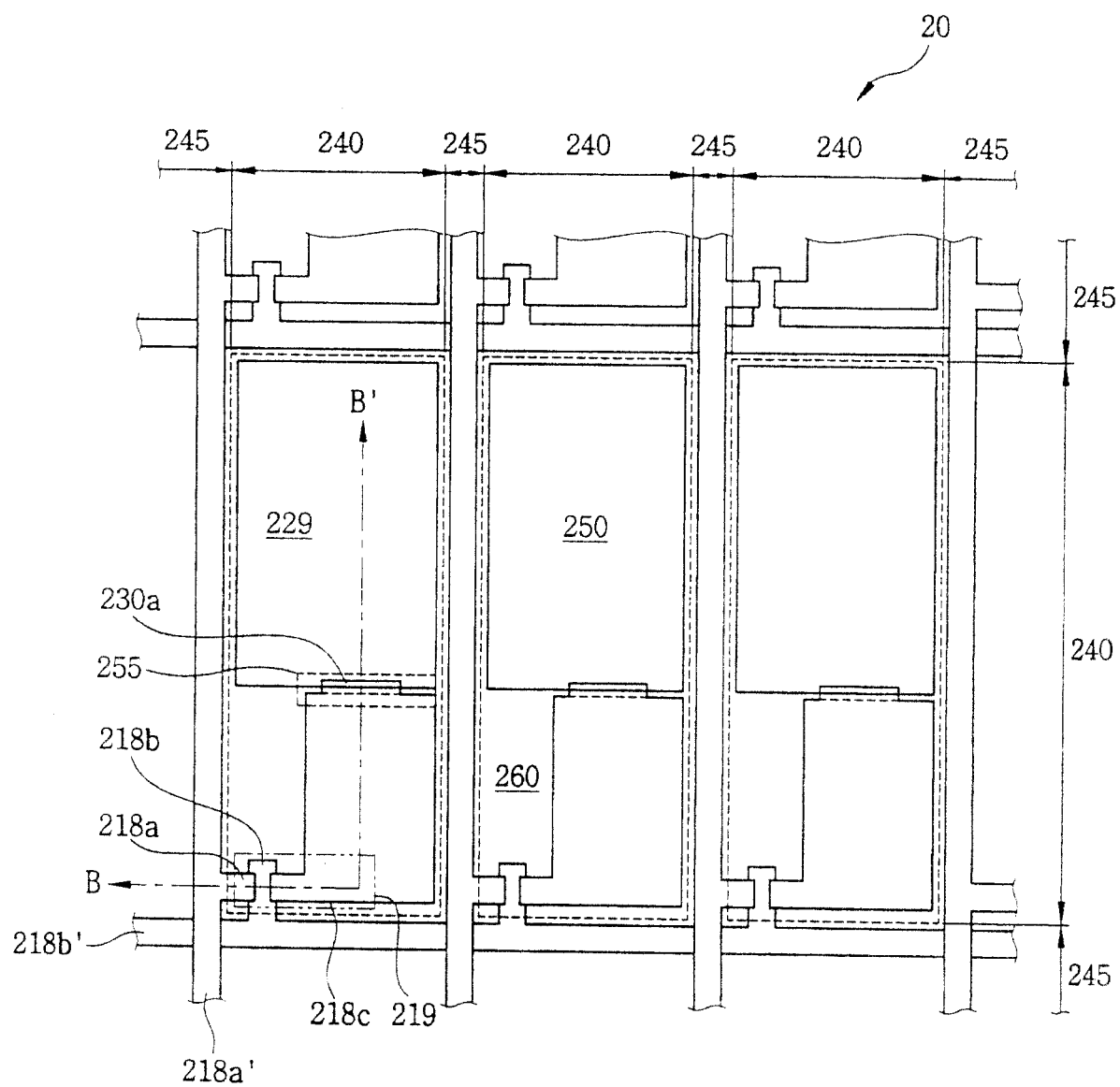


图 3

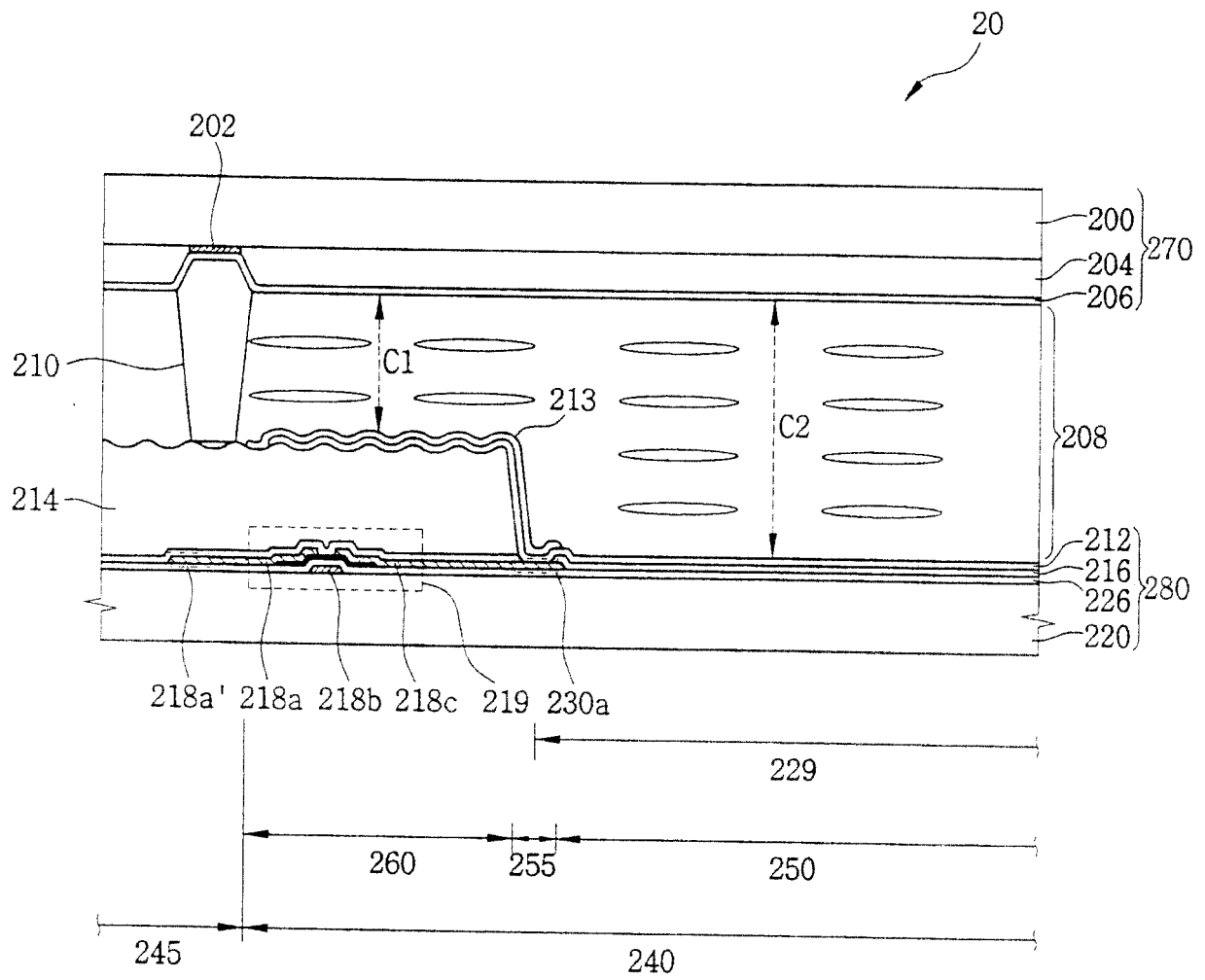


图 4

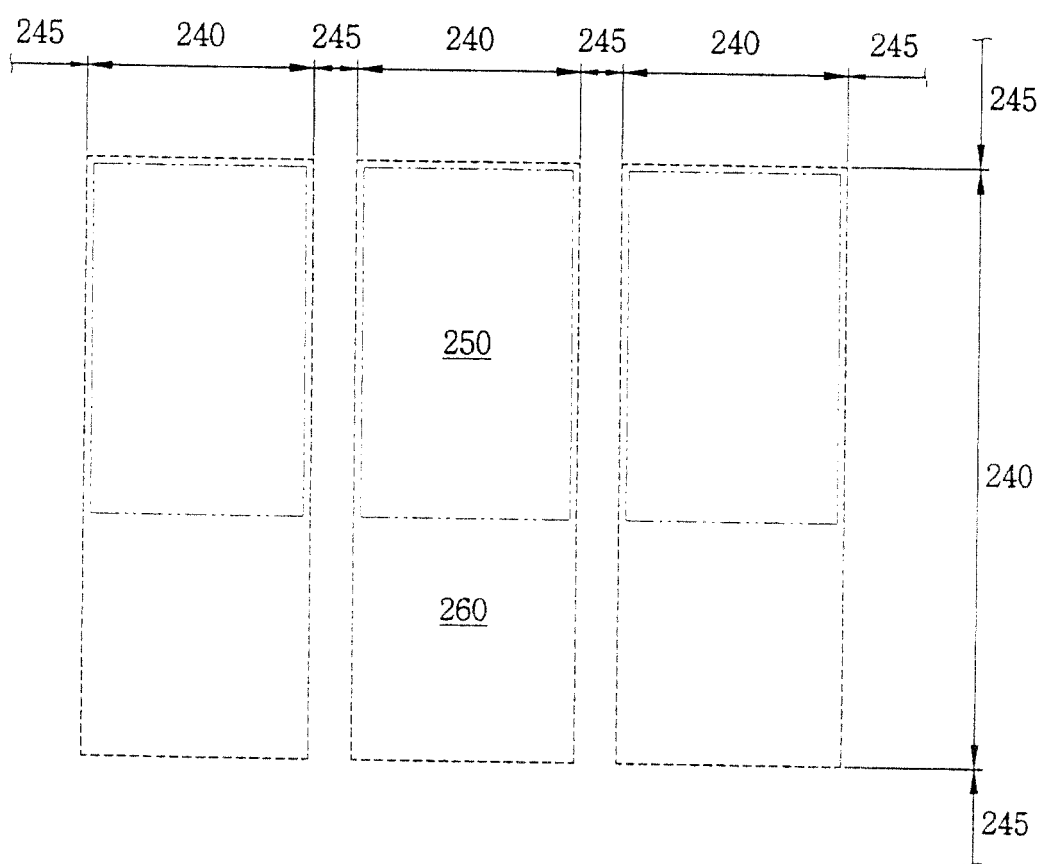


图 5A

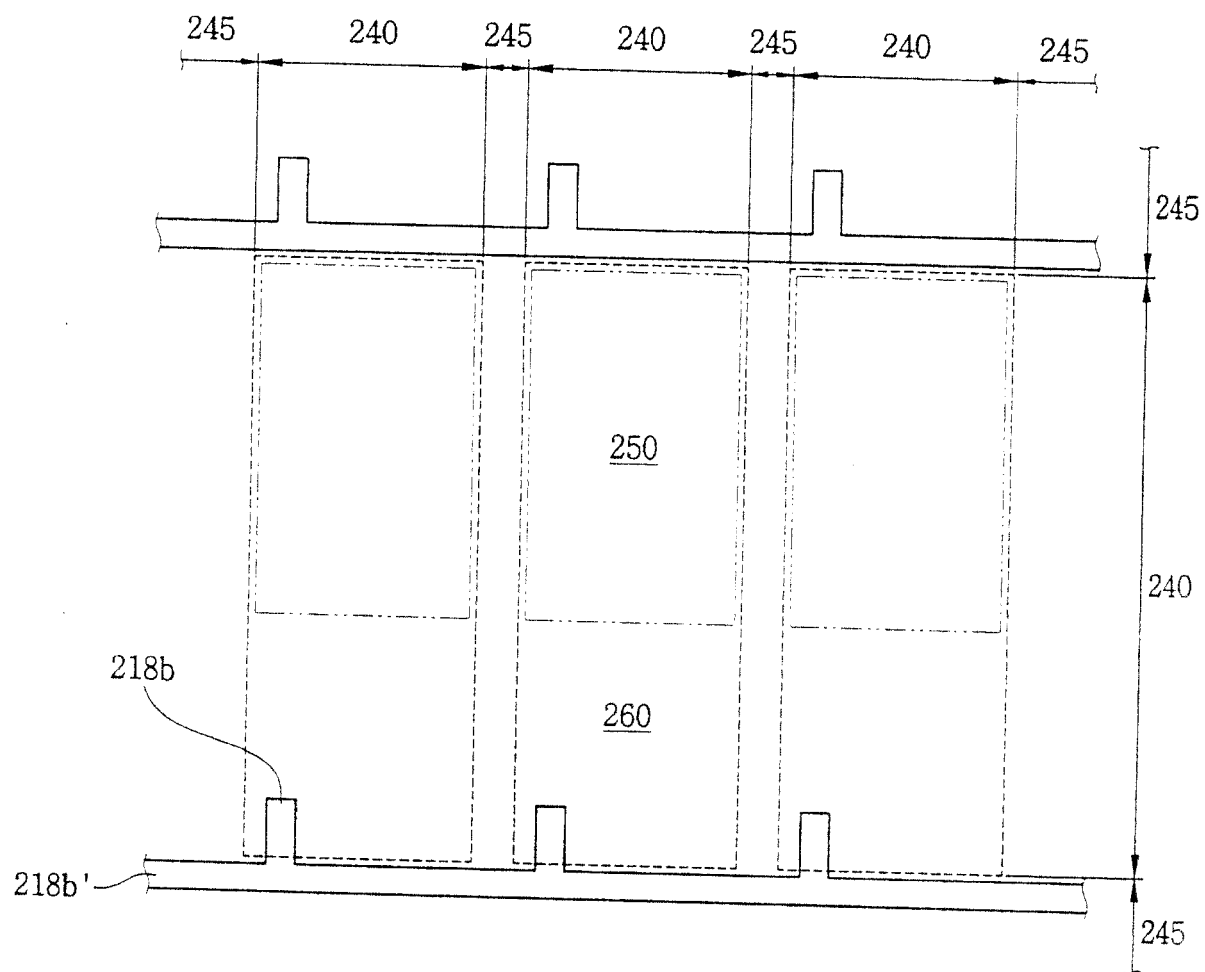


图 5B

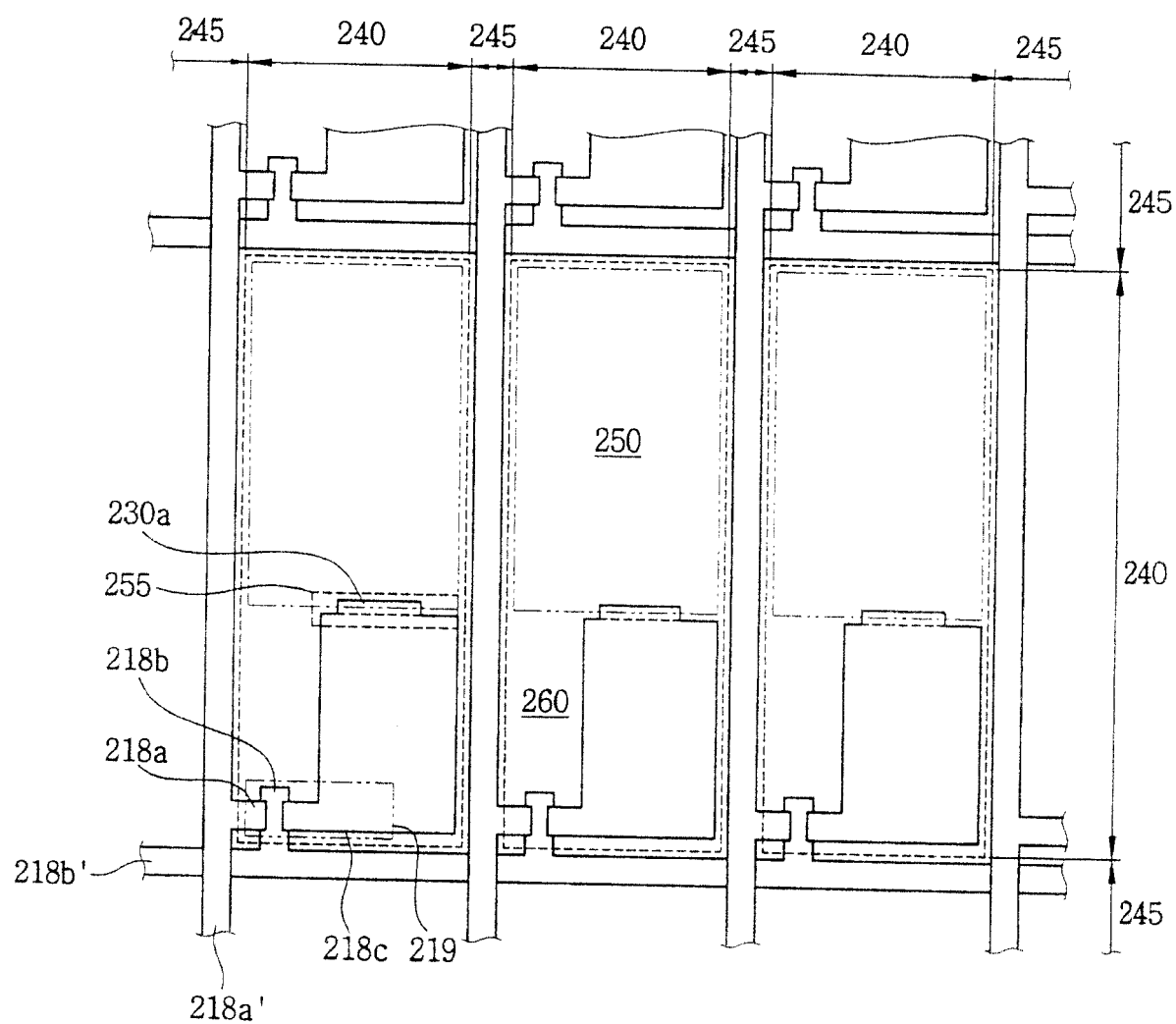


图 5C

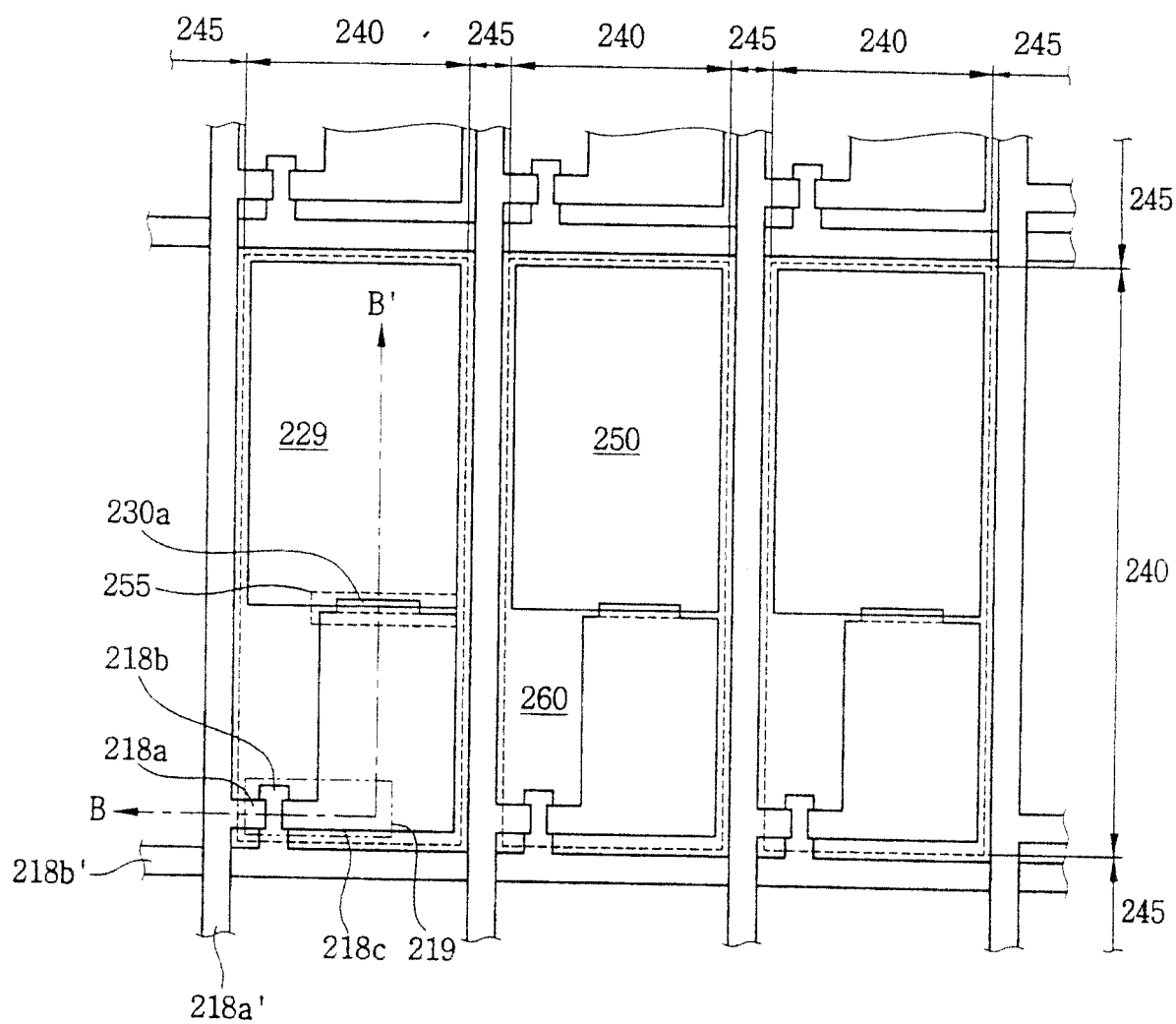


图 5D

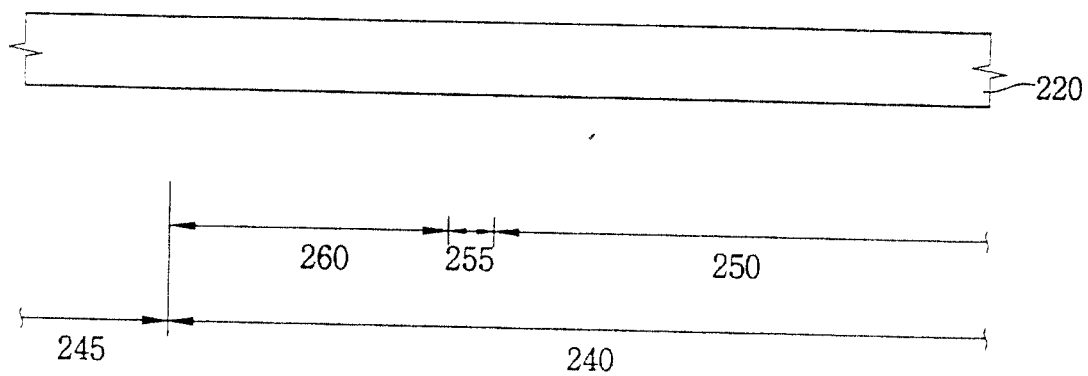


图 6A

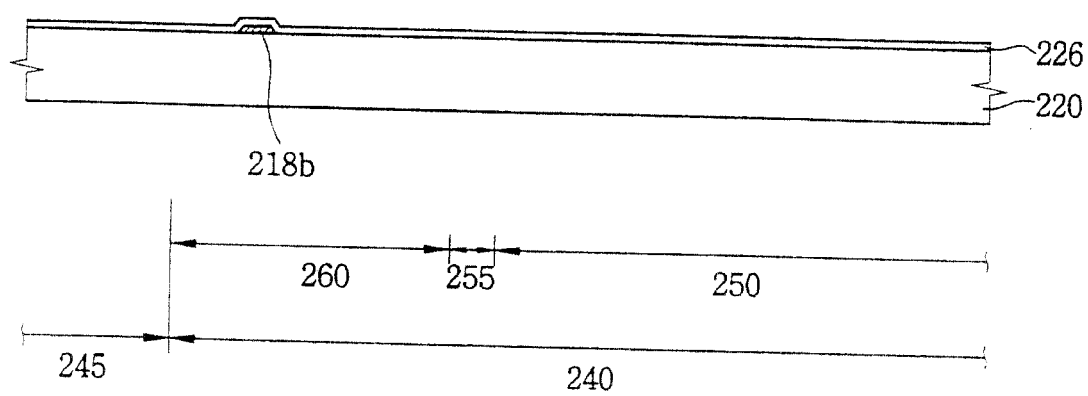


图 6B

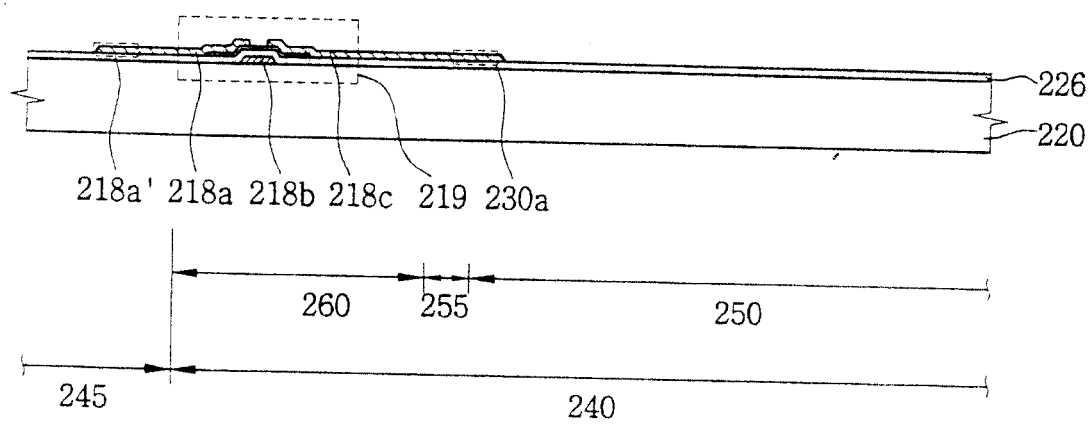


图 6C

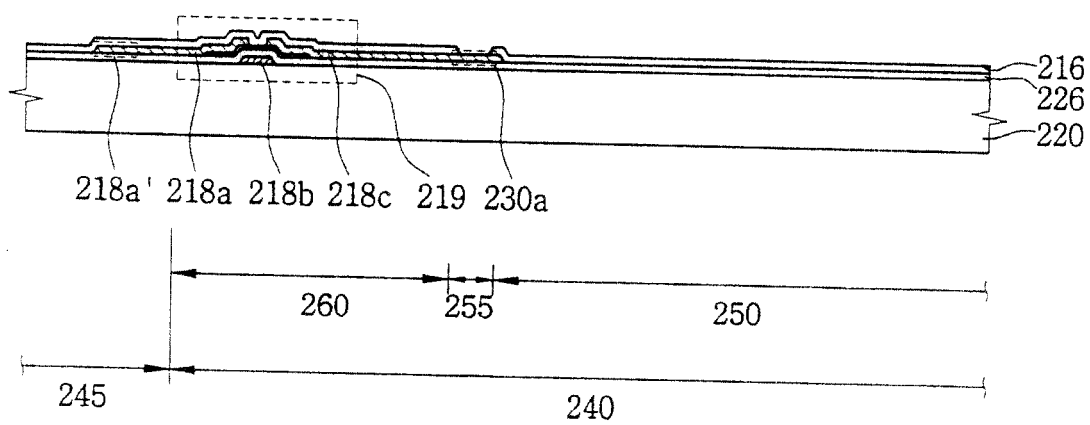


图 6D

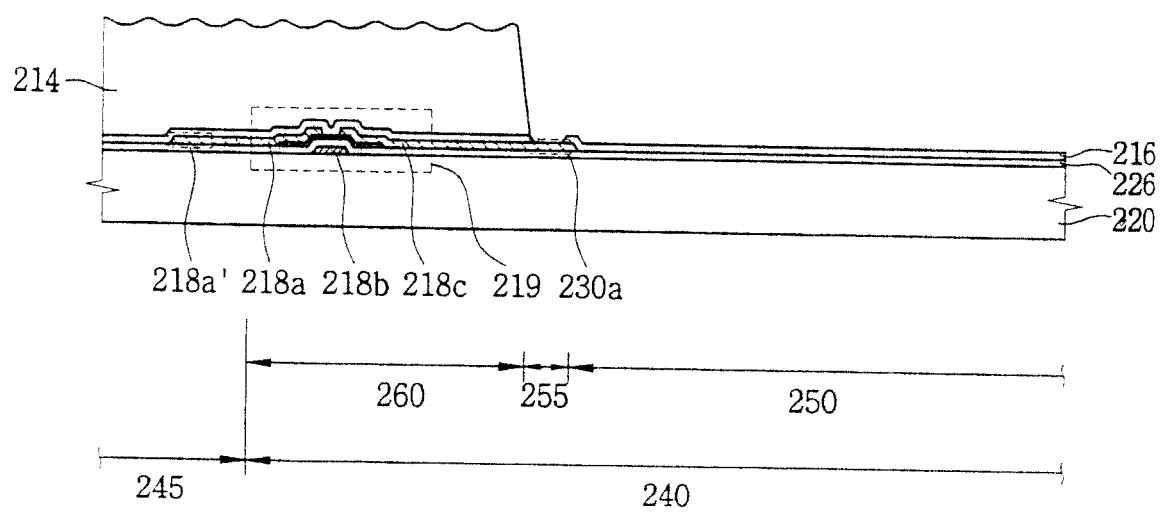


图 6E

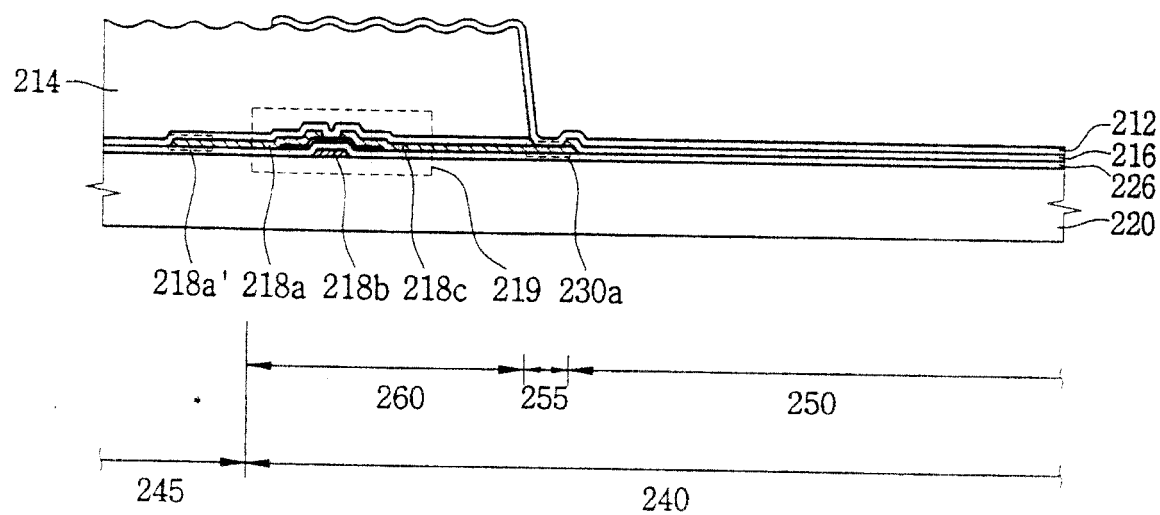


图 6F

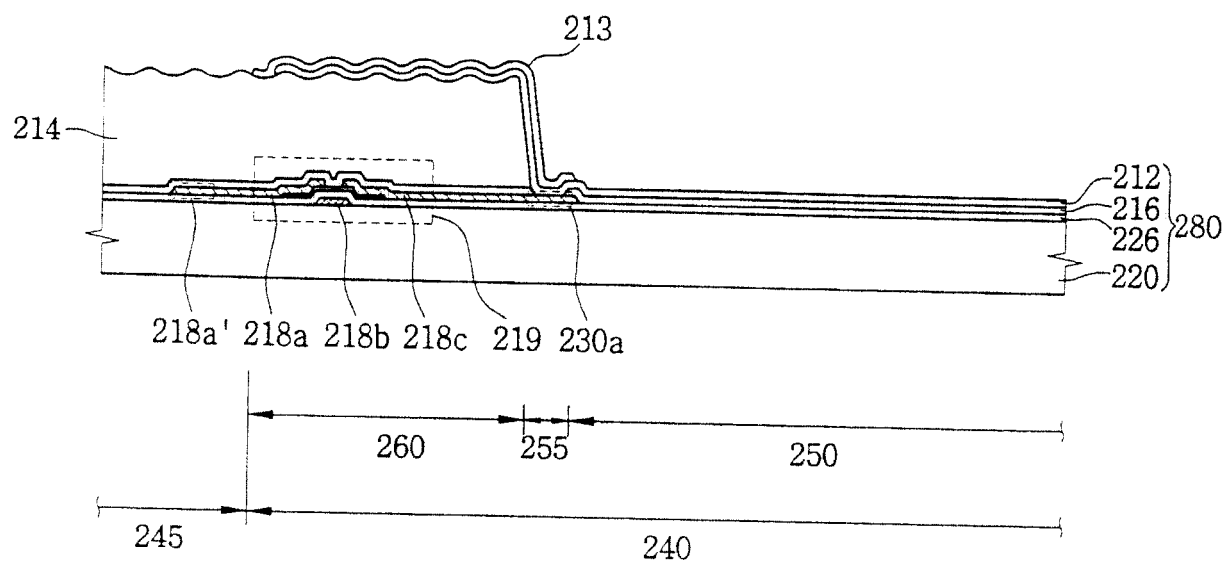


图 6G

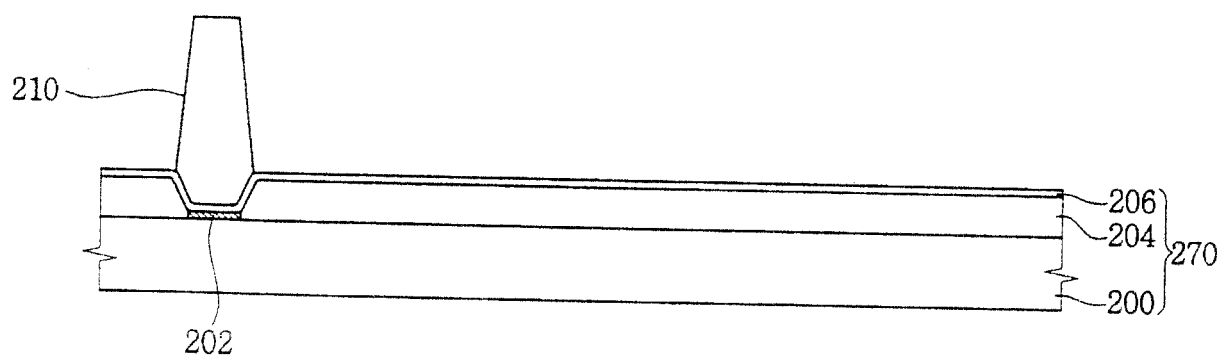


图 6H

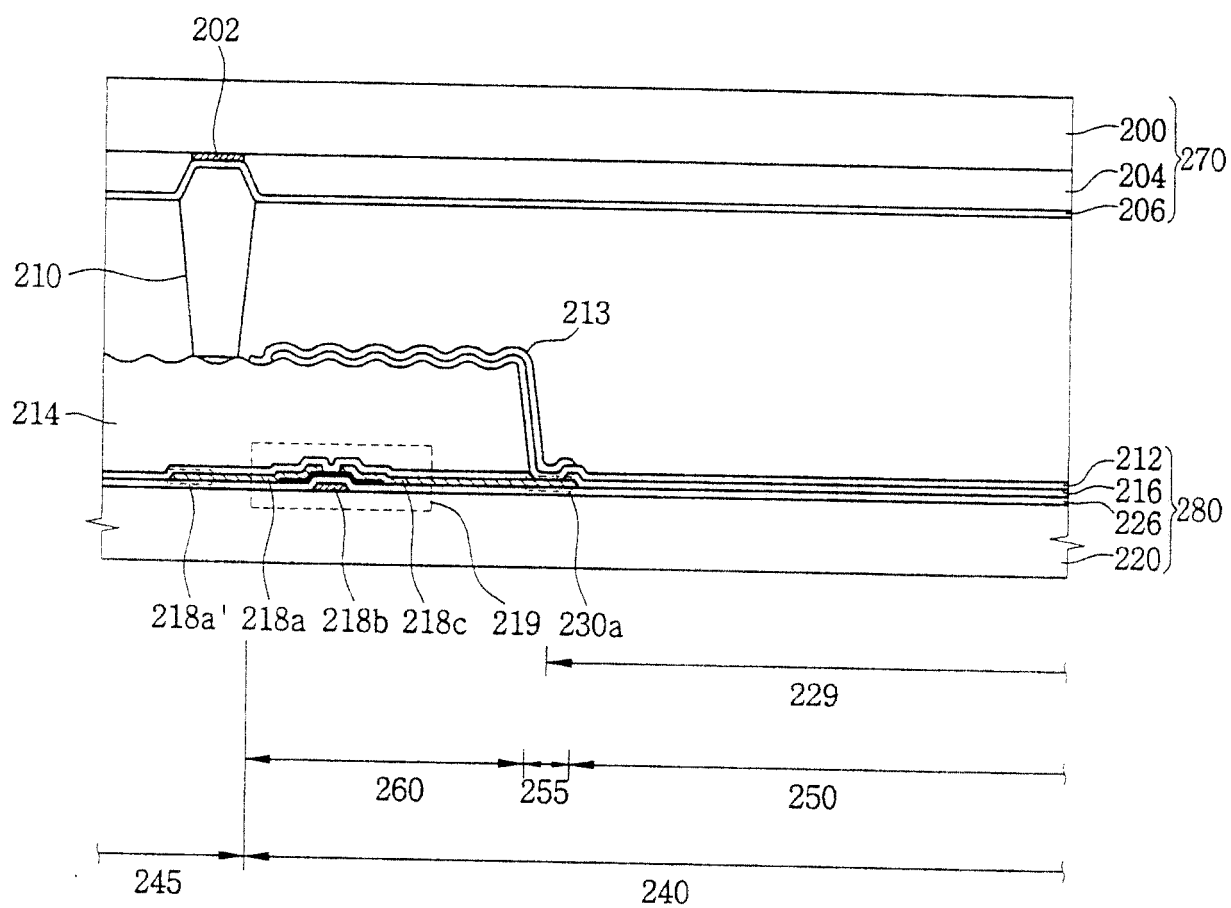


图 6I

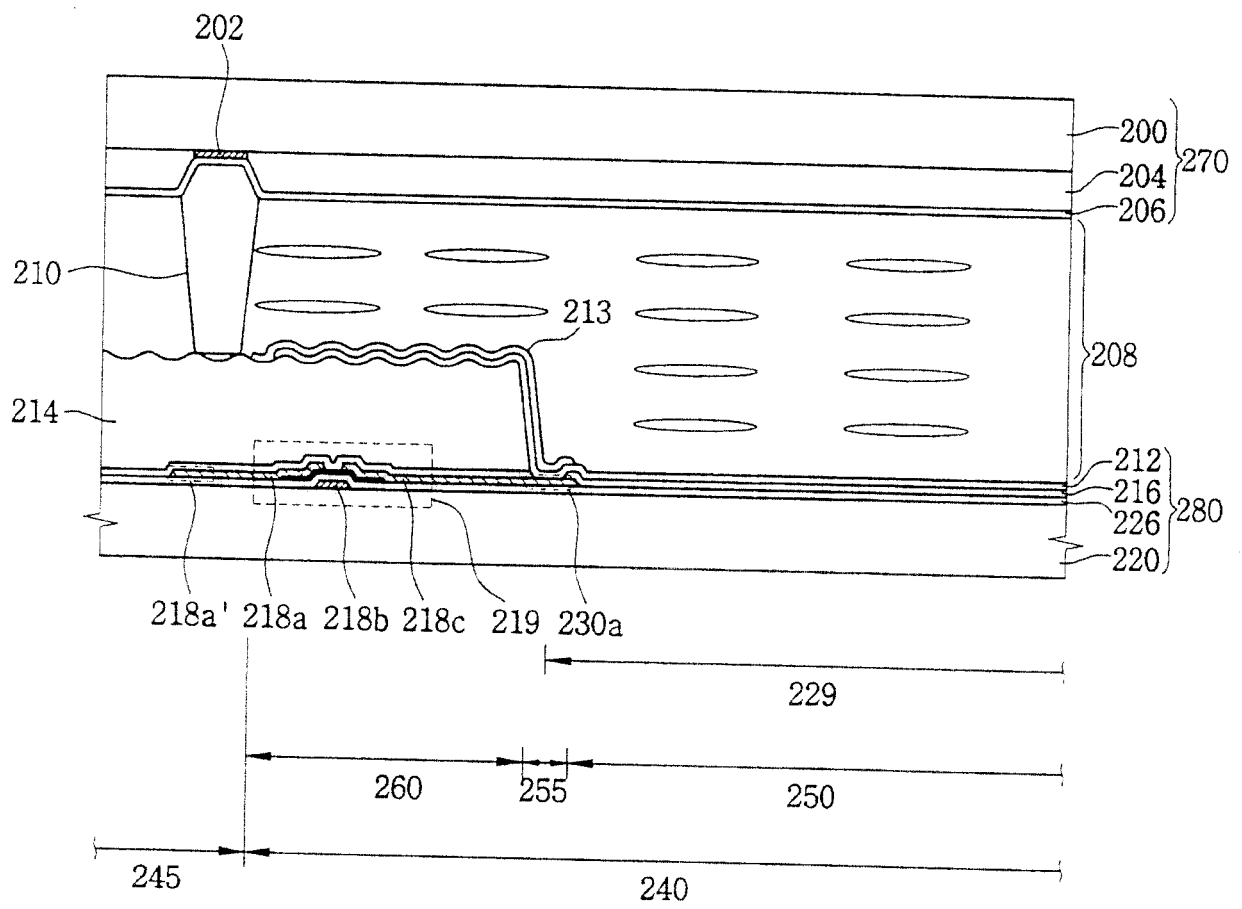


图 6J

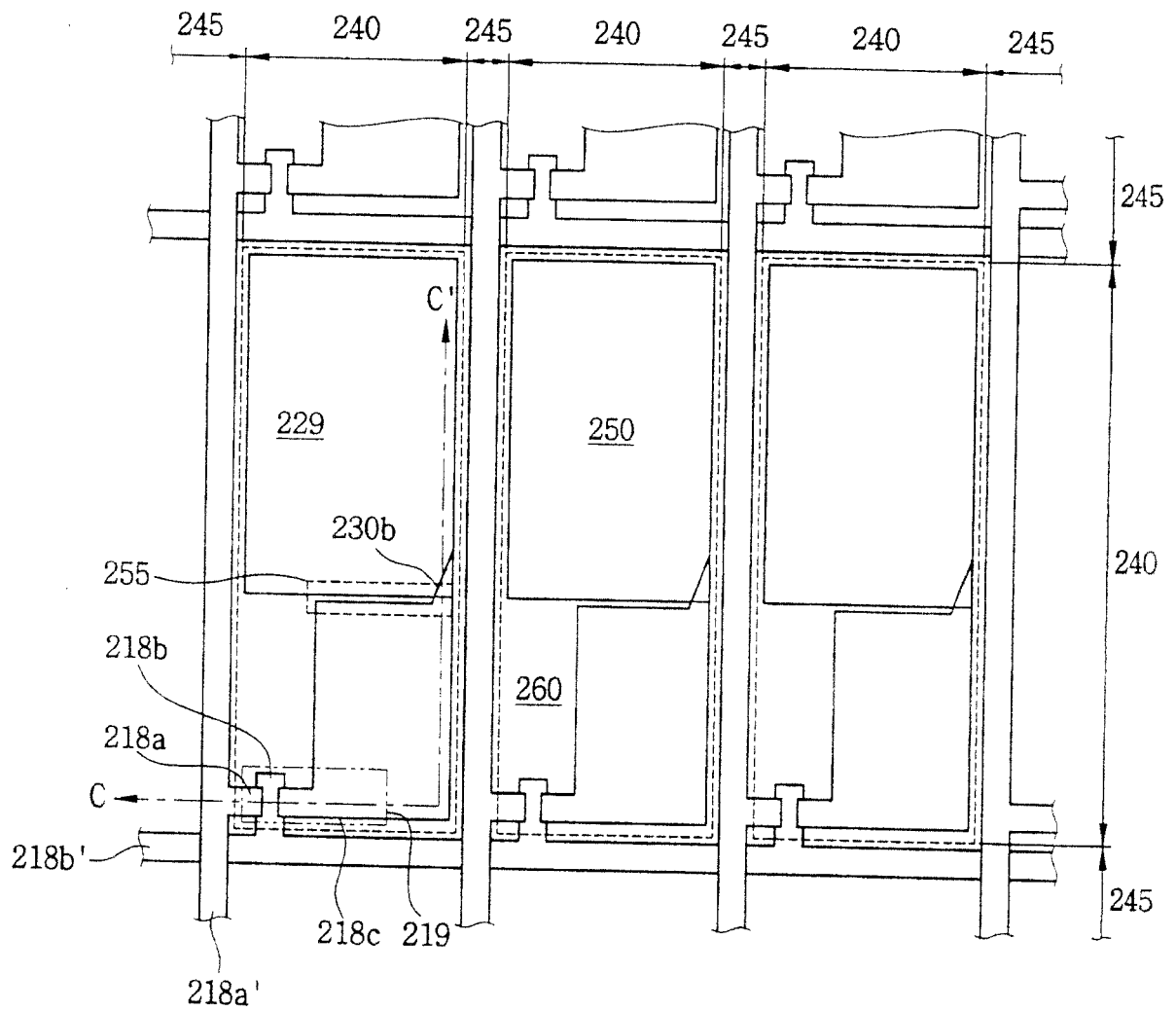


图 7

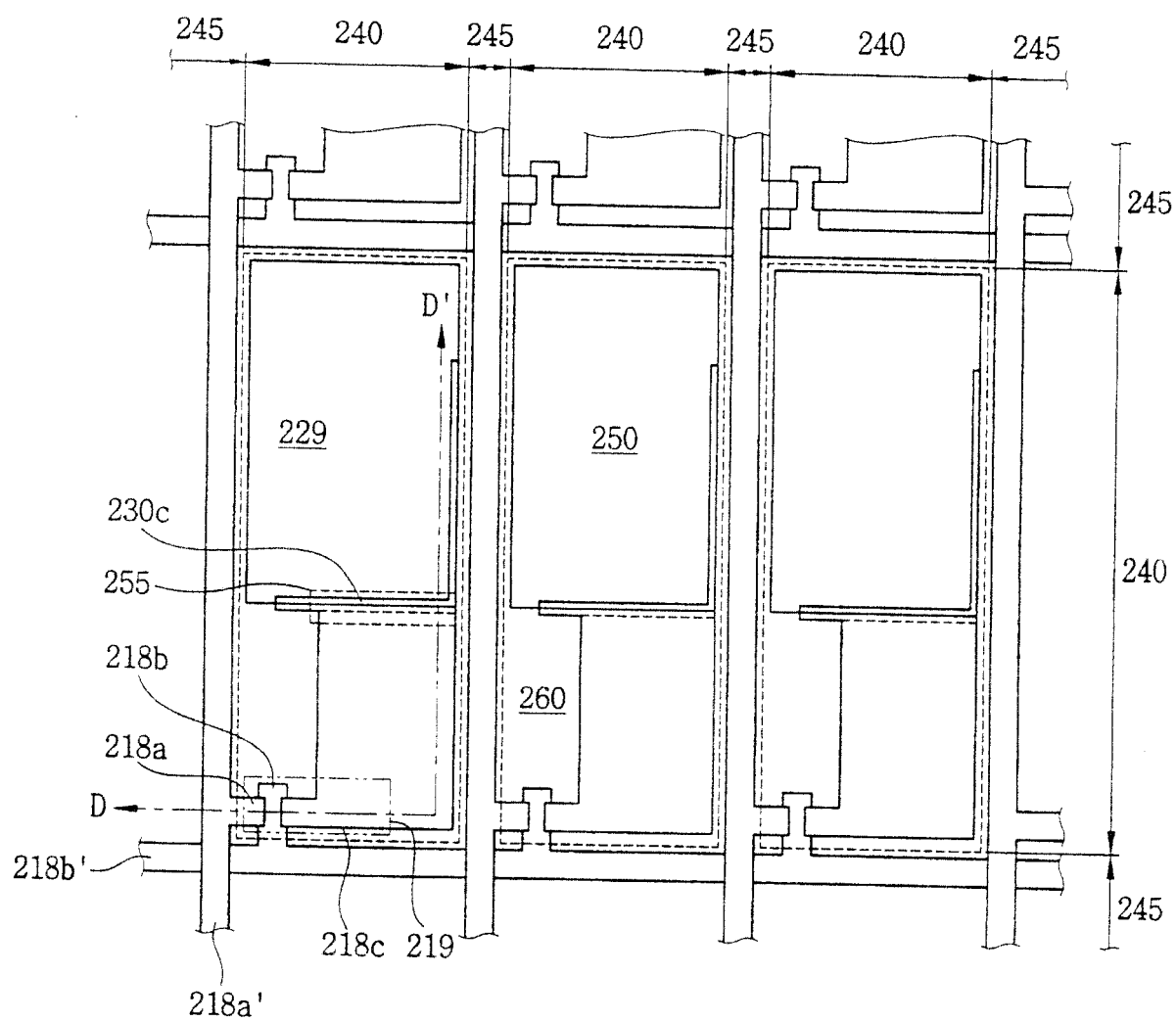


图 8

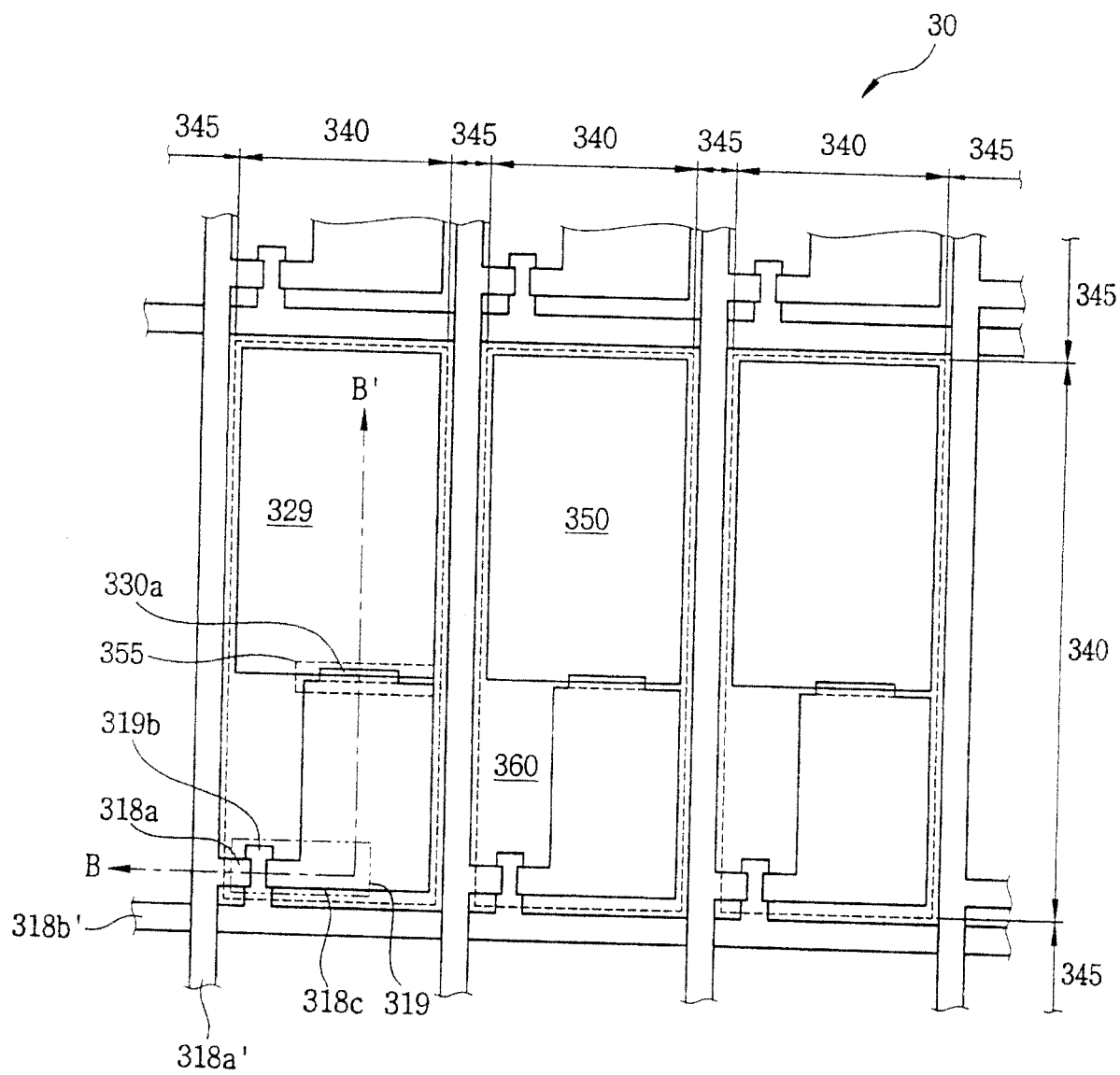


图 9

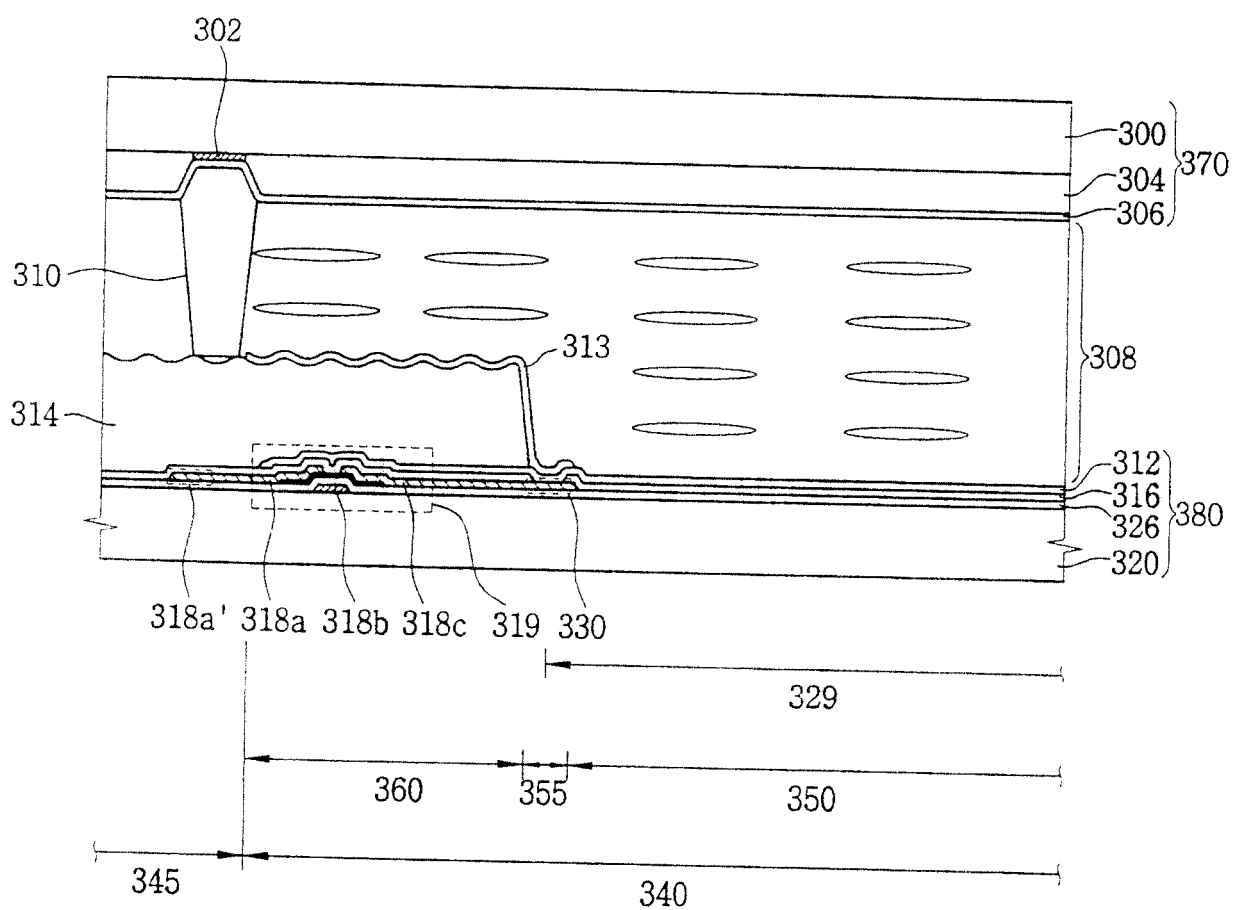


图 10

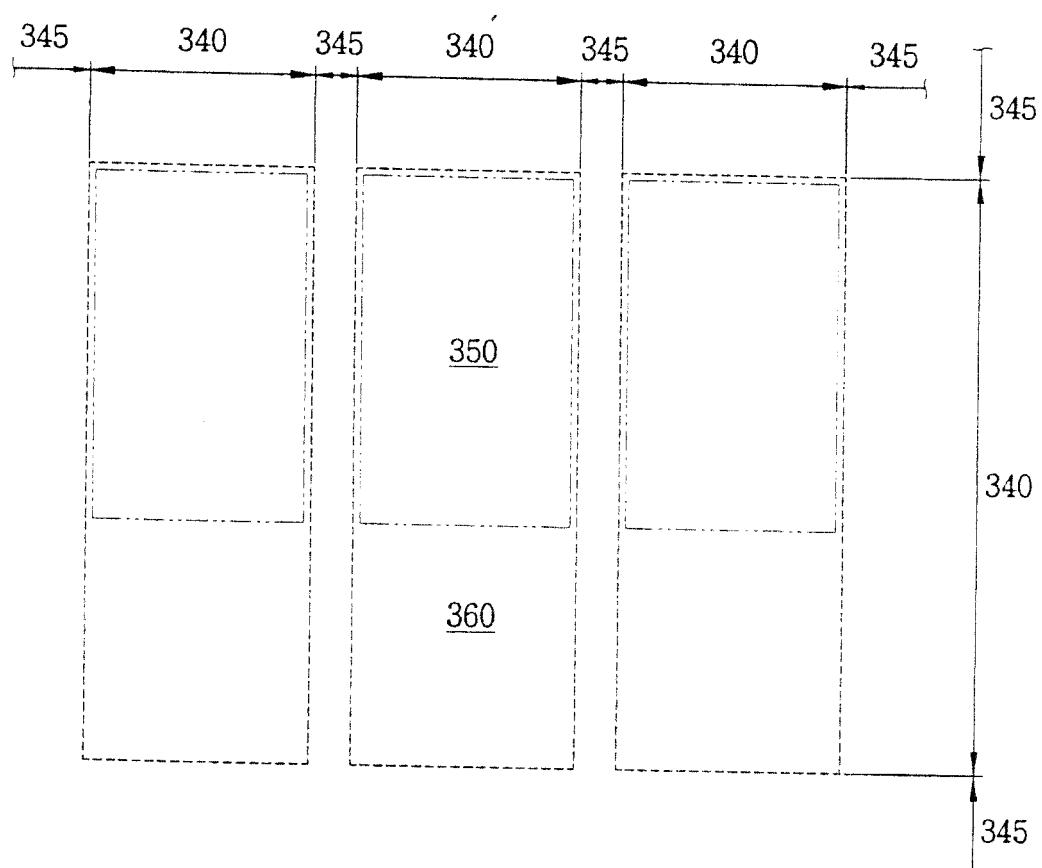


图 11A

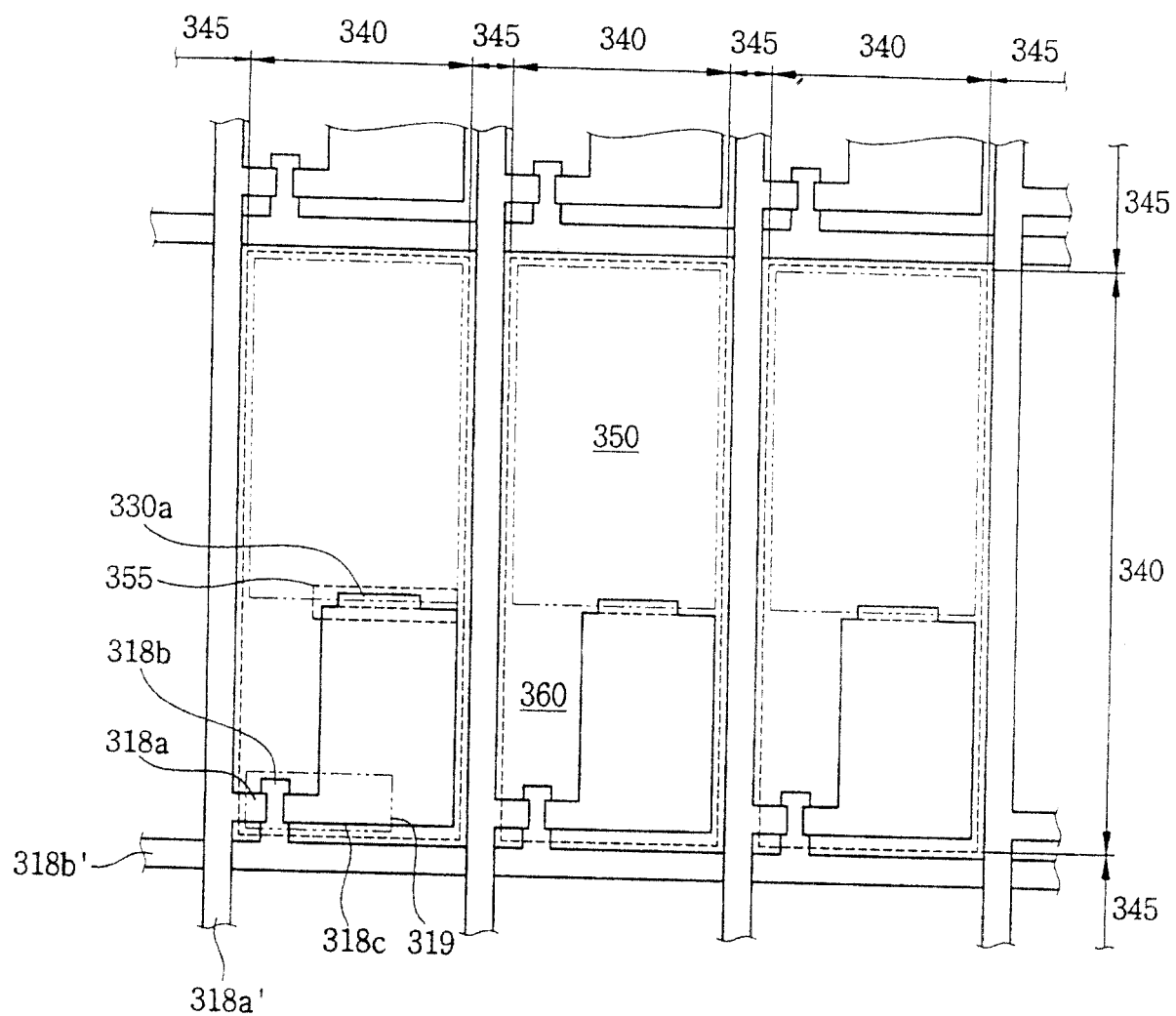


图 11B

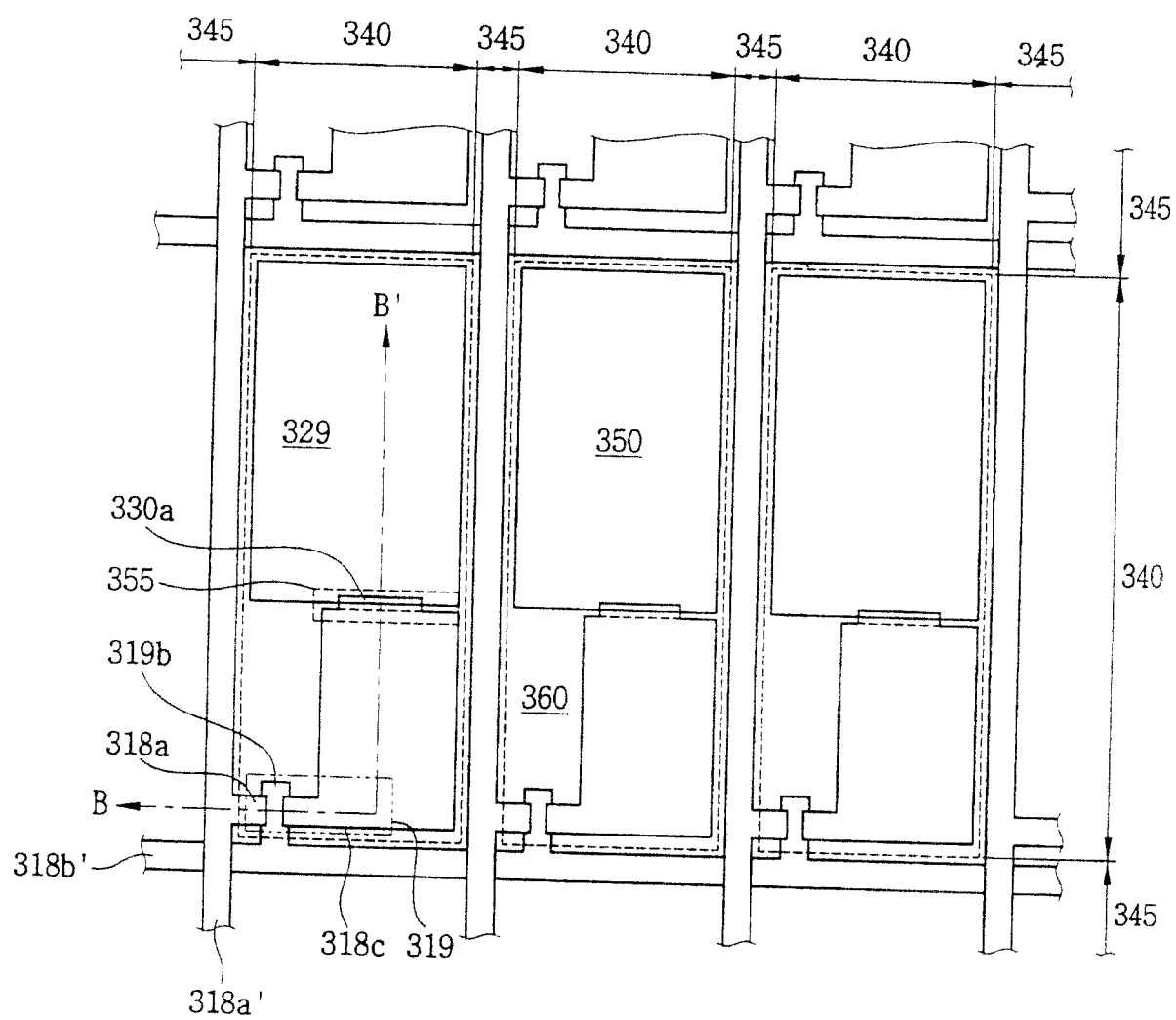


图 11C

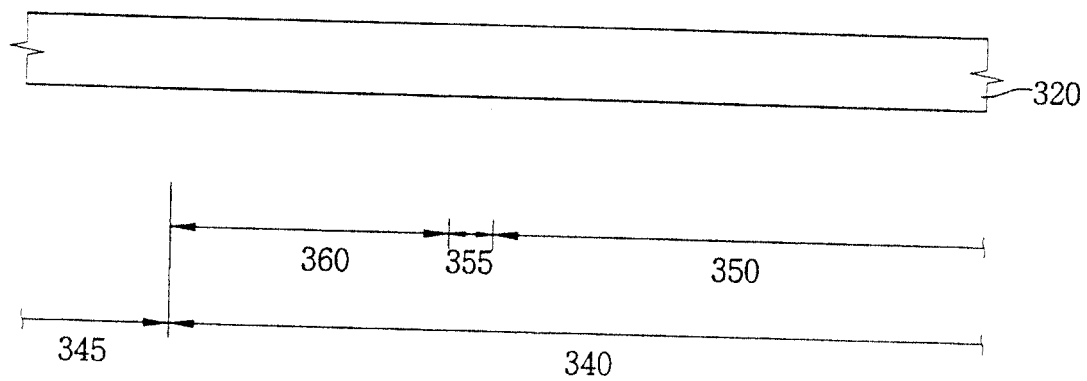


图 12A

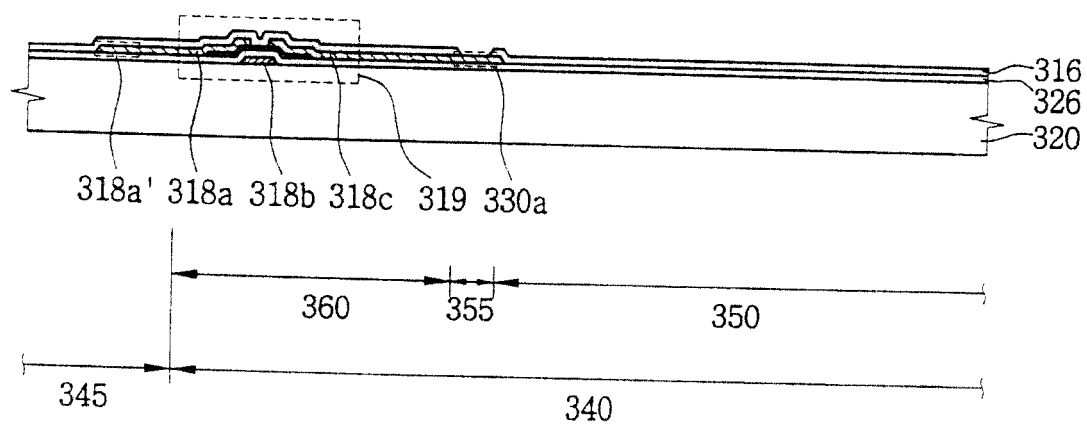


图 12B

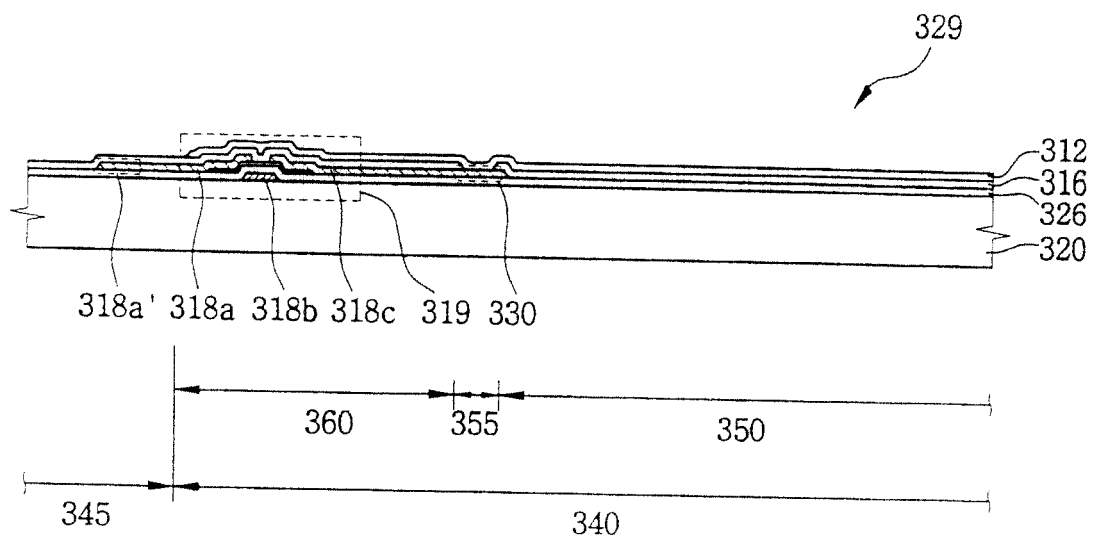


图 12C

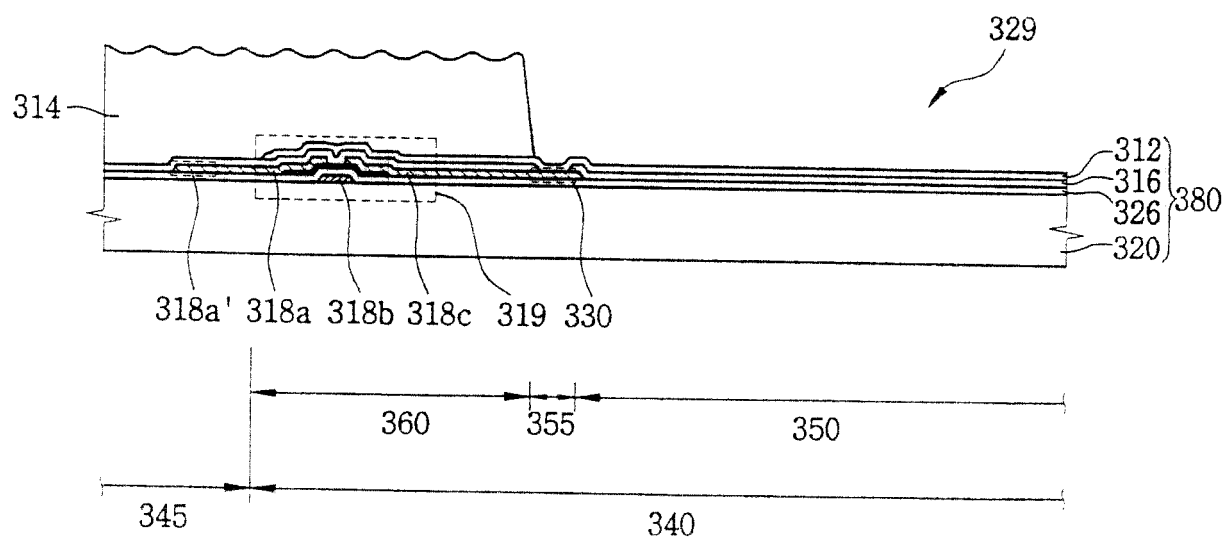


图 12D

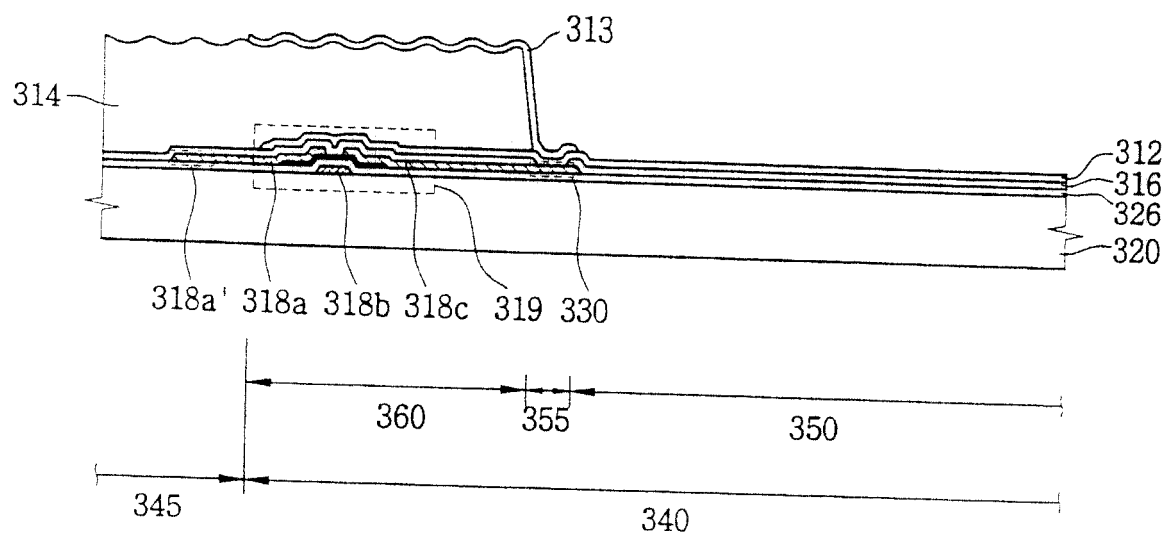


图 12E

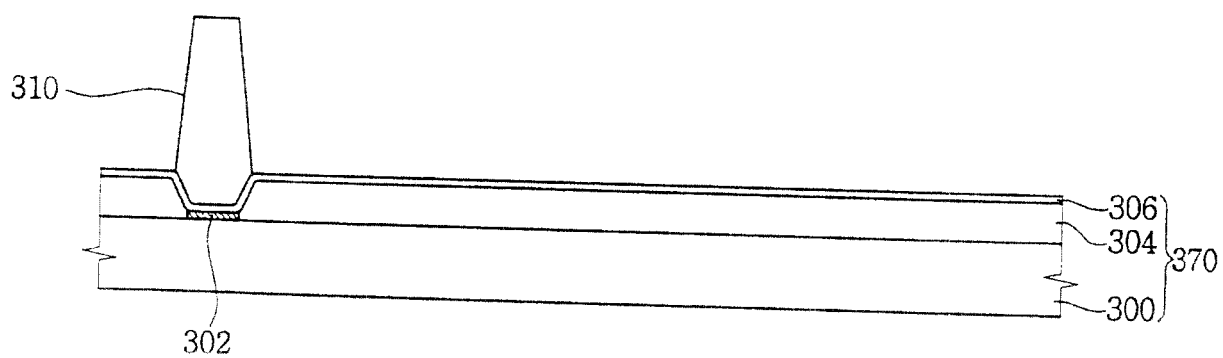


图 12F

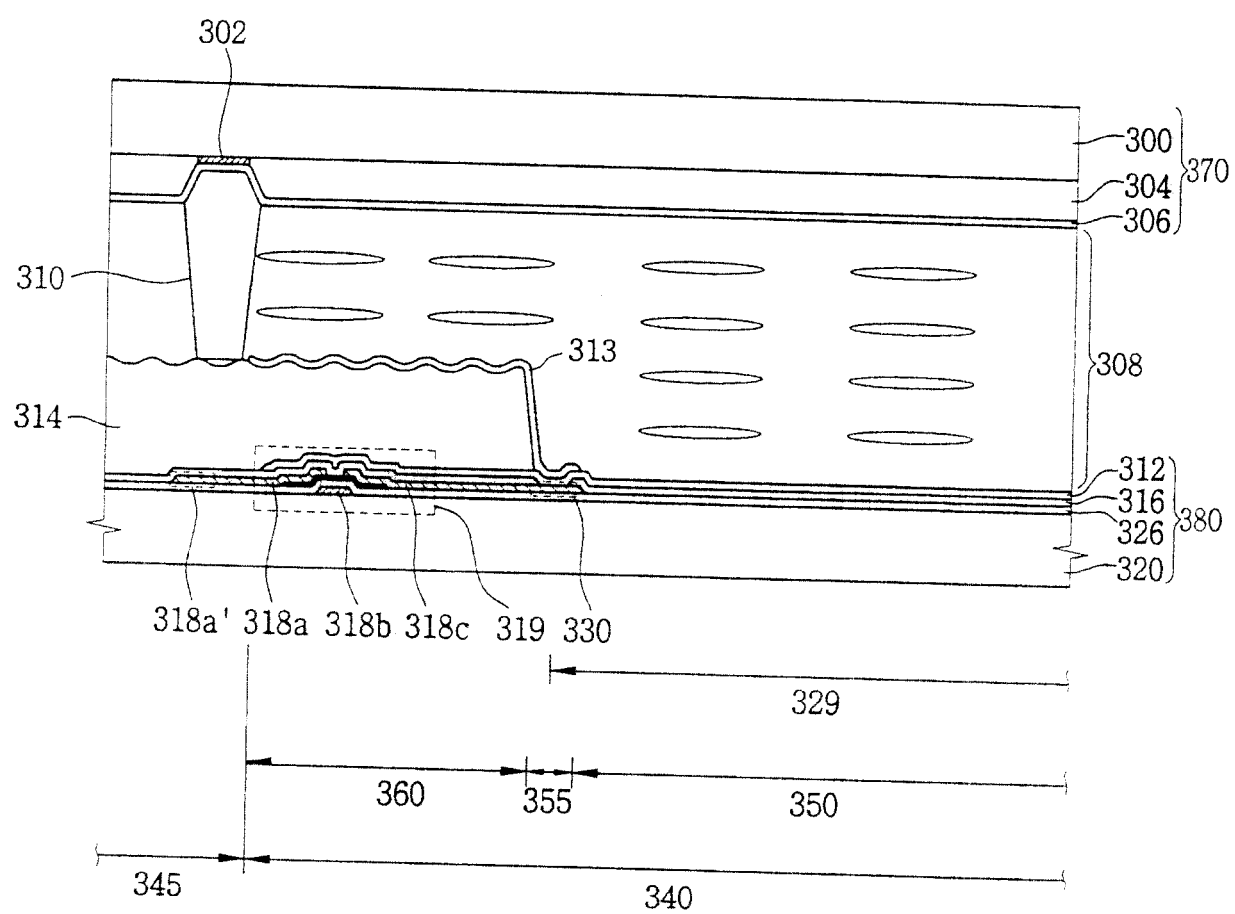


图 12G

专利名称(译)	具有改进发光性能的显示设备		
公开(公告)号	CN100465740C	公开(公告)日	2009-03-04
申请号	CN200410034349.3	申请日	2004-04-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	金宰贤 张龙圭 朴源祥 金尚佑 车怜沃 车圣恩 李宰瑛		
发明人	金宰贤 张龙圭 朴源祥 金尚佑 车怜沃 车圣恩 李宰瑛		
IPC分类号	G02F1/136 H01L21/00 G02F1/1335 G02F1/1333 G02F1/1362 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F2201/123 G02F1/133555		
代理人(译)	王景刚		
审查员(译)	江鹏飞		
优先权	1020030080523 2003-11-14 KR		
其他公开文献	CN1617030A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种反射层中不带有接触孔的液晶显示设备和组件。通过删除接触孔，设备的整体反射性能得以提高。为了防止出现光泄漏和残像，本发明包括战略性地设置在光泄漏发生处上方的界面电极。本发明的一种示例性设备包括第一电极、第二电极和设置在所述第一和第二电极之间的液晶层。该液晶层具有反射区域、透射区域和位于第一区域和第二区域之间的界面区域。该设备包括通过界面区域内的电气联接装置和第二电极电联接薄膜晶体管。该发明还包括制造该设备的方法。

