

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710186696.1

[51] Int. Cl.

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1339 (2006.01)

G03F 7/00 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 4 月 9 日

[11] 公开号 CN 101158769A

[22] 申请日 2007.11.20

[21] 申请号 200710186696.1

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹科学工业园区新竹市力行二路一号

[72] 发明人 曾贵圣 蔡东璋 石明昌 吴宙秦

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 郭 蔚

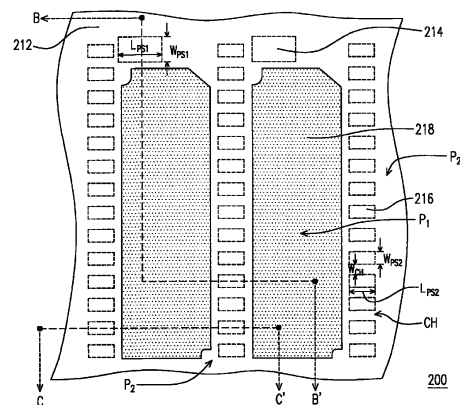
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 14 页

[54] 发明名称

液晶显示面板及其制造方法

[57] 摘要

一种液晶显示面板，此液晶显示面板包括第一基板、第二基板、黑矩阵、液晶层、多个第一光间隙物及多个第二光间隙物。第一基板与第二基板平行，液晶层配置于第一基板以及第二基板之间。黑矩阵配置于第一基板上且围出多个显示区，而黑矩阵所在位置为一非显示区。第一光间隙物配置于黑矩阵上且与第二基板接触。第二光间隙物配置于黑矩阵上，第二光间隙物与第二光间隙物之间构成多个通道以使液晶层的液晶分子透过通道在显示区间流通。通道在两相邻的第二光间隙物之间的宽度实质上介于 $2\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 之间。第一光间隙物的尺寸实质上大于第二光间隙物的尺寸。



1. 一种液晶显示面板，包括：
 - 第一基板；
 - 第二基板，与该第一基板平行；
 - 黑矩阵，配置于该第一基板上，该黑矩阵围出多个显示区，且该黑矩阵所在位置为一非显示区；
 - 液晶层，配置于该第一基板以及该第二基板之间；
 - 多个第一光间隙物，配置于该黑矩阵上，且所述第一光间隙物与该第二基板接触；以及
 - 多个第二光间隙物，配置于该黑矩阵上，所述第二光间隙物之间构成多个通道以使该液晶层的液晶分子通过所述通道在所述显示区间流通，所述通道在两相邻的所述第二光间隙物之间的宽度实质上介于 $2\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 之间，且所述第一光间隙物的尺寸实质上大于所述第二光间隙物的尺寸。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，所述第二光间隙物在各该通道的延伸方向上的长度实质上介于 $2\mu\text{m}\sim 19\mu\text{m}$ 之间。
3. 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，所述第二光间隙物在任两相邻的所述通道之间的宽度实质上介于 $2\mu\text{m}\sim 19\mu\text{m}$ 之间。
4. 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，所述第二光间隙物在各该通道的延伸方向上的长度实质上为 $7\mu\text{m}$ 。
5. 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，所述第二光间隙物在任两相邻的所述通道之间的宽度实质上为 $2\mu\text{m}$ 。
6. 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，各该第一光间隙物在该第一基板上的平面形状实质上为一矩形。
7. 根据权利要求6所述的液晶显示面板，其特征在于，所述矩形的宽度实质上介于 $8\mu\text{m}\sim 24\mu\text{m}$ 之间，而长度实质上介于 $8\mu\text{m}\sim 24\mu\text{m}$ 之间。
8. 根据权利要求6所述的液晶显示面板，其特征在于，所述矩形之宽度实质上介于 $8\mu\text{m}\sim 16\mu\text{m}$ 之间，而长度实质上介于 $17\mu\text{m}\sim 24\mu\text{m}$ 之间。
9. 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，所述第一光间隙物的高度与所述第二光间隙物的高度之差值大于 $0\mu\text{m}$ 至小于等于 $3\mu\text{m}$ 。

10. 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，更包括一主动层，配置于该第二基板上，该主动层具有多个薄膜晶体管、位于该非显示区内的多条扫描线及多条数据线，其中所述扫描线与所述数据线交错，而所述薄膜晶体管电性连接对应的所述扫描线与所述数据线。

11. 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，更包括多个彩色滤光膜，配置于该第一基板上，位于所述显示区内。

12. 一种液晶显示面板的制作方法，包括：

提供一第一基板，其中该第一基板具有多个显示区及一非显示区；

形成一黑矩阵于该第一基板的非显示区上，其中所述显示区系由该黑矩阵围出；

形成一光阻材料层于该第一基板上；

进行一图案化制程，将该光阻材料层图案化，以于该黑矩阵上形成多个第一光间隙物以及多个第二光间隙物，其中所述第一光间隙物的尺寸大于所述第二光间隙物的尺寸，且所述第二光间隙物之间构成多个通道，所述通道在两相邻的所述第二光间隙物之间的宽度实质上介于 $2\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 之间；

提供一第二基板于该第一基板上；以及

形成一液晶层于该第一基板以及该第二基板之间，其中该液晶层之液晶分子在所述通道之间流通，且所述第一光间隙物接触该第二基板。

13. 根据权利要求12所述的液晶显示面板的制作方法，其特征在于，更包括形成多个彩色滤光膜，于该第一基板上，位于所述显示区内。

14. 根据权利要求12所述的液晶显示面板的制作方法，其特征在于，更包括形成一主动层于该第二基板上，该主动层具有多个薄膜晶体管、位于该非显示区内的多条扫描线及多条数据线，其中所述扫描线与所述数据线交错，而所述主动元件电性连接对应的所述扫描线与所述数据线。

15. 根据权利要求12所述的液晶显示面板的制作方法，其特征在于，进行该图案化制程时使用一半透掩模。

16. 根据权利要求12所述的液晶显示面板的制作方法，其特征在于，形成该液晶层的方法包括真空注入法。

17. 根据权利要求12所述的液晶显示面板的制作方法，其特征在于，形成该液晶层的方法包括滴下式注入法。

18. 一种光电装置，包含根据权利要求1所述的液晶显示面板。

19. 一种光电装置的制造方法，包含根据权利要求12所述的液晶显示面板的

制造方法。

液晶显示面板及其制造方法

【技术领域】

本发明是有关于一种液晶显示面板，且特别是有关于一种配置有不同高度的光间隙物(photo spacer)的液晶显示面板。

【背景技术】

近年来，由于薄膜晶体管液晶显示器(thin film transistor liquid crystal display, TFT-LCD)具有高画质、空间利用效率佳、低消耗功率、无辐射等的优越特性，已为市场的主流。应用于薄膜晶体管液晶显示器的液晶显示面板通常是由一薄膜晶体管阵列基板(thin film transistor array substrate)、一彩色滤光基板(color filter substrate)与配置于此二基板间的一液晶层(liquid crystal layer, LC layer)所构成。

图1A为一习知的液晶显示面板的局部俯视示意图，而图1B为沿图1A的剖面AA'所绘示的液晶显示面板的局部剖面图。请同时参照图1A与图1B，液晶显示面板100包括一第一基板10、一第二基板20、一黑矩阵12、一彩色滤光膜16、一液晶层30以及多个间隙物(spacers)14。液晶层30设置于第一基板10与第二基板20之间。第一基板10上形成有一黑矩阵12与一彩色滤光膜16。黑矩阵12围出多个开口而构成显示区P1，且彩色滤光膜16位于显示区P1中，而黑矩阵12所在位置则为非显示区P2。此外，为了维持第一基板10与第二基板20之间的距离，可配置间隙物14于第一基板10与第二基板20之间。一般而言，液晶显示面板100显示画面时，间隙物14周围可能产生漏光现象，因此间隙物14的位置都会位于非显示区P2中。

由于，液晶显示面板100进行显示时，仅有显示区P1可呈现显示影像。所以，位于非显示区P2中的液晶分子对于影像显示所提供的贡献相当低。也因此，在非显示区P2中的液晶分子可能造成液晶材料使用量以及液晶显示面板的生产成本上的浪费。

【发明内容】

本发明是提供一种液晶显示面板，其结构有助于减少液晶材料的使用量。

本发明另提供一种液晶显示面板的制作方法，其能制作出一种具不同高度的光间隙物(photo spacers)的结构，而具此结构的液晶显示面板能减少成本的花费。

本发明又提供一种光电装置，其制作成本较为低廉。

本发明更提供一种光电装置的制造方法，以在不增加制程复杂度的前提下，减少液晶分子的使用量而有助于降低成本。

本发明提出一种液晶显示面板，此液晶显示面板包括一第一基板、一第二基板、一黑矩阵、一液晶层、多个第一光间隙物及多个第二光间隙物。第一基板与第二基板平行，液晶层配置于第一基板以及第二基板之间。黑矩阵配置于第一基板上且围出多个显示区，而黑矩阵所在位置为一非显示区。第一光间隙物配置于黑矩阵上且与第二基板接触，第二光间隙物配置于黑矩阵上。第二光间隙物与第二光间隙物之间构成多个通道以使液晶层的液晶分子透过通道在显示区间流通。通道在两相邻的第二光间隙物之间的宽度实质上介于 $2\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 之间，且第一光间隙物的尺寸实质上大于第二光间隙物的尺寸。

在本发明的一实施例中，上述的第二光间隙物在各通道的延伸方向上的长度实质上介于 $2\mu\text{m}\sim 19\mu\text{m}$ 之间。

在本发明的一实施例中，上述的第二光间隙物在任两相邻通道之间的宽度实质上介于 $2\mu\text{m}\sim 19\mu\text{m}$ 之间。

在本发明的一实施例中，上述的第二光间隙物在各通道的延伸方向上的长度实质上为 $7\mu\text{m}$ 。

在本发明的一实施例中，上述的第二光间隙物在任两相邻的通道之间的宽度实质上为 $2\mu\text{m}$ 。

在本发明的一实施例中，上述的第一光间隙物在第一基板上的平面形状实质上为一矩形，其中矩形的宽度实质上介于 $8\mu\text{m}\sim 24\mu\text{m}$ 之间，而长度实质上介于 $8\mu\text{m}\sim 24\mu\text{m}$ 之间。此外，矩形的宽度例如是实质上介于 $8\mu\text{m}\sim 16\mu\text{m}$ 之间，而长度例如是实质上介于 $17\mu\text{m}\sim 24\mu\text{m}$ 之间。

在本发明的一实施例中，上述的第一光间隙物的高度与第二光间隙物的高度的差值实质上大于 $0\mu\text{m}$ 至实质上小于等于 $3\mu\text{m}$ 。

在本发明的一实施例中，更包括一主动层，配置于第二基板上，此主动层具有多个薄膜晶体管、位于非显示区内的多条扫描线及多条数据线，其中扫描线与数据线交错，而薄膜晶体管电性连接对应的扫描线与数据线。

在本发明的一实施例中，更包括多个彩色滤光膜，配置于第一基板上，位于显示区内。

本发明另提出一种液晶显示面板的制作方法，其包括提供一第一基板，且第一基板上具有围出多个显示区的黑矩阵，而黑矩阵所在位置为非显示区。于第一基板上形成一光阻材料层。接着，进行一图案化制程，将光阻材料层图案化，以于黑矩阵上形成多个第一光间隙物以及多个第二光间隙物，其中第一光间隙物的尺寸大于第二光间隙物的尺寸。第二光间隙物之间构成多个通道，而通道在两相邻第二光间隙物之间的宽度实质上介于 $2\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 之间。然后，提供一第二基板，并形成一液晶层于第一基板以及第二基板之间。液晶层的液晶分子在通道之间流通，且第一光间隙物接触第二基板。

在本发明的一实施例中，更包括于第一基板上形成多个彩色滤光膜，位于显示区内。

在本发明的一实施例中，更包括形成一主动层于第二基板上，主动层具有多个薄膜晶体管、位于非显示区内的多条扫描线及多条数据线，其中扫描线与数据线交错，而主动元件电性连接对应的扫描线与数据线。

在本发明的一实施例中，上述的进行图案化制程时使用一半透掩模。

在本发明的一实施例中，上述的形成液晶层的方法包括真空注入法。

在本发明的一实施例中，上述的形成液晶层的方法包括滴下式注入法。

本发明更提出一种光电装置，包含上述实施例的液晶显示面板。

本发明又提出一种光电装置的制造方法，包含上述实施例的液晶显示面板的制造方法。

综上所述，本发明配置多个第二光间隙物于液晶显示面板的非显示区中，这些第二光间隙物占据原本液晶分子所在的空间，而使所需的液晶使用量减少。此外，若本发明另一实施例的液晶显示面板在制程上使用半透掩模来替换本发明原实施例，而可同时形成不同尺寸的第一光间隙物与第二光间隙物。因此，本发明除了有助于减少液晶材料使用量，同时可缩短液晶显示面板制造不同尺寸光间隙物的制程时间与步骤，也就可达到降低成本以及制程简化的目的。

为让本发明的上述和其他目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合所附图式，作详细说明如下。

【附图说明】

图 1A 为一习知的液晶显示面板的局部俯视示意图。

图 1B 为沿图 1A 的剖面 AA' 所绘示的液晶显示面板的局部剖面图。

图 2A 为本发明的液晶显示面板的局部俯视示意图。

图 2B 为沿图 2A 的剖面 BB' 所绘示的液晶显示面板的局部剖面图。

图 2C 为沿图 2A 的剖面 CC' 所绘示的液晶显示面板的局部剖面图。

图 2D~图 2F 绘示为图 2A 的液晶显示面板中配置三种不同的第一基板的剖面示意图。

图 3A~3C 为本发明一实施例的液晶显示面板的第一基板的制作方法。

图 4A 为一种半透掩模的示意图。

图 4B 为使用图 4A 的半透掩模进行图案化制程后所产生的光阻图案。

图 5 为利用图 3C 的第一基板以制作液晶显示面板的示意图。

图 6 所绘示为本发明一实施例的光电装置的示意图。

【具体实施方式】

图 2A 为本发明的液晶显示面板的局部俯视示意图，而图 2B 为沿图 2A 的剖面 BB' 所绘示的液晶显示面板的局部剖面图。请参考图 2A 及图 2B，液晶显示面板 200 包括一第一基板 210、一第二基板 220、一黑矩阵 212、一液晶层 230、多个第一光间隙物 214 以及多个第二光间隙物 216。第一基板 210 与第二基板 220 平行，且液晶层 230 设置于第一基板 210 与第二基板 220 之间。黑矩阵 212 配置于第一基板 210 上且围出多个显示区 P1，而黑矩阵 212 所在位置为一非显示区 P2。此外，显示区 P1 与非显示区 P2 定义为一画素区(未标注)。

多个第一光间隙物 214 与多个第二光间隙物 216 配置于黑矩阵 212 上。第一光间隙物 214 与第二基板 220 接触，其用以维持第一基板 210 与第二基板 220 的距离。两相邻的第二光间隙物 216 间构成多个通道 CH 以使液晶层 230 的液晶分子透过通道 CH 在各个显示区 P1 间流通。通道 CH 在两相邻的第二光间隙物 216 之间的宽度 W_{CH} ，较佳地，实质上介于 $2\mu m \sim 10\mu m$ 之间，但不限于此。特别的是，第一光间隙物 214 的尺寸实质上大于第二光间隙物 216 的尺寸。

此外，液晶显示面板 200 更包括有其他元件。举例来说，第一基板 210 上形成有多个彩色滤光膜 218，位于显示区 P1 中，其例如为红色、绿色及蓝色滤光膜，而第二基板 220 形成有一主动层 222。主动层 222 包括位于非显示区 P2 内的多条扫描线、多条数据线及多个主动元件或者包含位于非显示区 P2 内的多条扫描线及多条数

据线，与多个主动元件位于显示区 P1 内。多条扫描线、多条数据线及多个主动元件至少由多个导电层 M1 与 M2 所构成。扫描线与数据线交错，而主动元件电性连接对应的扫描线与数据线。主动层 222 也包括位于导电层 M1 (亦称为第一导电层) 与导电层 M2 (亦称为第二导电层) 间以及覆盖导电层 M1 及 M2 的多个介电层 224、226。这些介电层例如为导电层 M1 与导电层 M2 间的栅极绝缘层、内层介电层以及覆盖导电层 M2 的保护层及/或平坦层。另外，介电层 226 上还配置有多个画素电极 228，位于显示区 P1 中并与对应的主动元件电性连接为本发明的实施范例，但不限于此，多个画素电极 228，可选择性地配置于第二基板 220 上，且位于显示区 P1 中并与对应的主动元件电性连接或配置于介电层 224 上，且位于显示区 P1 中并与对应的主动元件电性连接。第一基板 210 上则更配置有共用电极 240。

液晶显示面板 200 中，设有导电层 M1 与导电层 M2 的区域无法呈现良好的显示效果，因此这些区域上需配置遮光的黑矩阵 212，以维持良好的显示效果。所以，黑矩阵 212 所在位置皆定义为非显示区 P2，也因此使用者无法看到非显示区 P2 中的光线。如此一来，位于非显示区 P2 中的液晶分子不能提供显示的功用，而可能造成浪费。

在本实施例中，多个第二光间隙物 216 位于第一基板 210 与第二基板 220 之间并排列于非显示区 P2 中，可以占据原本液晶分子所在的空间。因此，第二光间隙物 216 的配置有助于减少液晶显示面板 200 中液晶分子的使用量。当第二光间隙物 216 的尺寸越大且分布密度越高时，液晶显示面板 200 中液晶分子的使用量越少。然而，为了制程的考量，必须使液晶显示面板 200 中液晶分子在各个显示区 P1 间具有良好的流动性。所以，第二光间隙物 216 的尺寸及分布密度必须在一定适当的范围之内。

具体来说，本发明的实施例尽可能地满足下列其中至少一种设计条件，即可得到本发明所预获得的目的，例如：各通道 CH 的延伸方向上，第二光间隙物 216 的长度 L_{PS2} ，较佳地，实质上介于 $2\mu m \sim 19\mu m$ 之间、第二光间隙物 216 在任两相邻的通道 CH 之间的宽度 W_{PS2} ，较佳地，实质上介于 $2\mu m \sim 19\mu m$ 之间。换言之，当第二光间隙物 216 在第一基板 110 上的平面形状为矩形时，此矩形的一边长约介于 $2\mu m \sim 19\mu m$ 。另外，为了维持液晶分子于各显示区 P1 间良好的流通性，第二光间隙物 216 与第二基板 220 间可以保持一间隙，也就是第二光间隙物 216 不会接触第二基板 220。实务上，第一光间隙物 214 的高度 $h1$ 与第二光间隙物 216 的高度 $h2$ 的差值范围，较佳地，大致为实质上大于 $0\mu m$ 至实质上小于等于 $3\mu m$ ，但不限于此。

此外，第一光间隙物 214 的尺寸也会随着不同的液晶显示面板 200 设计而有所

改变。当第一光间隙物 214 在第一基板 210 上的平面形状如为一矩形时，此矩形的宽度 W_{PS1} ，较佳地，实质上介于 $8\mu m \sim 24\mu m$ 之间，而长度 L_{PS1} ，较佳地，实质上介于 $8\mu m \sim 24\mu m$ 之间。在其他实施例中，第一光间隙物 214 在第一基板 210 上的矩形的宽度 W_{PS1} 也可以是介于 $8\mu m \sim 16\mu m$ 之间，而其长度 L_{PS1} 介于 $17\mu m \sim 24\mu m$ 之间。

进一步而言，第一光间隙物 214、第二光间隙物 216 以及通道 CH 的尺寸可以随着液晶显示面板 200 的尺寸改变。以 19 吋的液晶显示面板 200 为例，通道 CH 在两相邻的第二光间隙物 216 之间的宽度 W_{CH} ，较佳地，实质上可以为 $2\mu m$ ，但不限于此。各通道 CH 的延伸方向上，第二光间隙物 216 的长度 L_{PS2} 例如为 $7\mu m$ ，而在任两相邻的通道 CH 之间第二光间隙物 216 的宽度 W_{PS2} ，较佳地，可以为 $2\mu m$ ，但不限于此。而此条件下的第一光间隙物 214 在第一基板 210 上的矩形面积约为 $14\mu m \times 16\mu m$ 。当然，以上各数值仅为本发明的 1 个实施范例，并非用以限定本发明。在其他实施例的 19 吋液晶显示面板 200 或其它尺寸液晶显示面板中，各第一光间隙物 214、第二光间隙物 216 以及通道 CH 也可以是其他不同的尺寸。

图 2C 为沿图 2A 的剖面线 CC' 所绘示的液晶显示面板的局部剖面图。请参照图 2C，假设各个非显示区 P2 的长度 L_n 约为 $27\mu m$ ，而各个显示区 P1 的长度 L_d 为 $67.5\mu m$ 。若配置于非显示区 P2 的第二光间隙物 216 的长度 L_{PS2} 为 $19\mu m$ ，则第二光间隙物 216 占整体剖面长度的比例约为： $19/(27+67.5)=0.201=20\%$ 。进一步假设非显示区 P2 的晶穴间隙为 S，而第二光间隙物 216 的高度 h_2 为 $S/2$ ，则第二光间隙物 216 的剖面面积占整体剖面面积的比例约为： $20\% \times 50\%=10\%$ 。因此，在图 2C 剖面中，第二光间隙物 216 的配置约可减少 10% 的液晶使用量。

承上述，若制作一个习知结构的液晶显示面板 100 所使用的液晶量约需花费 2 元美元的液晶材料成本，则每一个本实施例的液晶显示面板 200 可节省约 0.2 元美元的花费，也就是约 6.6 元新台币（以汇率 33 新台币/美元计算）。若以每个月产量可达一百万个液晶显示面板 200 成品来计算，则本实施例每个月液晶显示面板 200 的制作成本约可减少 $6.6 \times 1,000,000 = 6,600,000$ 元新台币。由此可知，本发明的液晶显示面板 200 的设计可有效地节省生产成本。

当然，本发明的液晶显示面板 200 并不限于前述实施例中所提到的结构。举例来说，液晶显示面板 200 中共用电极 240 的配置方式可以有多种变化。图 2D~图 2F 绘示为图 2A 的液晶显示面板中配置三种不同的第一基板的剖面示意图。请参照图 2D，液晶显示面板 200 可以是使共用电极 240 包覆彩色滤光膜 218 以及第一基板 210 上，而黑矩阵 218 形成于共用电极 240 上。另外，第一光间隙物 214 与第二光间隙物 216

形成于黑矩阵 212 上。值得一提的是,黑矩阵 212、第一光间隙物 214 以及第二光间隙物 216 的材质可以是相同或是不同。如果材质相同,则黑矩阵 212、第一光间隙物 214 与第二光间隙物 216 的结构可以是一体成型(未绘示),也就是说,于制程实务上,一次的曝光显影即可形成上述的结构。换言之,便是以第一光间隙物 214 与第二光间隙物 216 的底部取代了原先黑矩阵 212 所在位置。因此,此制作方式可以减少原制程的步骤,亦可减少生产成本。当然,上述的一体成型结构的型态仅为一举例,并非用以限定本发明。

请参考图 2E,液晶显示面板 200 也可以是在第一基板 210 上形成一共用电极 240。彩色滤光膜 218 与黑矩阵 212 分别配置在共用电极 240 上。在黑矩阵 212 上形成有第一光间隙物 214 与第二光间隙物 216。另外,如上所述,若黑矩阵 212、第一光间隙物 214 与第二光间隙物 216 材质相同,则可制作一体成型的结构。其结构的型态与上述的型态相同,在此便不再赘述。

请参考图 2F,除了上述提及的共用电极 240 配置于第一基板 210 的形式外,液晶显示面板 200 更可以是使共用电极 240 包覆黑矩阵 212、彩色滤光膜 218、第一光间隙物 214 与第二光间隙物 216。也就是说,共用电极 240 是在黑矩阵 212、彩色滤光膜 218、第一光间隙物 214 与第二光间隙物 216 都制作完成后,才形成于第一基板 210 上的。当然,以上所述的共用电极 240 配置于第一基板 210 上的形式仅为本发明的一实施例,并非用以限定本发明。

进一步来说,图 3A~3C 为本发明一实施例的液晶显示面板的第一基板的制作方法。请参考图 3A,首先提供一第一基板 310,第一基板 310 上形成有一黑矩阵 312、一彩色滤光膜 318、一共用电极 340。黑矩阵 312 围出多个显示区 P1。彩色滤光膜 318 位于显示区 P1 中,而黑矩阵 312 所在位置则为非显示区 P2,则显示区 P1 与非显示区 P2 亦可定义画素区域(未标示)。彩色滤光膜 318 的形成方法例如是利用微影制程、印刷制程、喷墨制程或是涂布制程等方式以将彩色滤光材料形成于显示区 P1 中,且彩色滤光膜 318 例如为红色、绿色、蓝色滤光膜或其它于色彩座标上的彩色。共用电极 340 则覆盖于彩色滤光膜 318 与黑矩阵 312 的上。另外,第一基板 310 上更可配置有平坦层(未绘示),其形成于共用电极 340 的上及/或共用电极 340 之下。

接着,请参考图 3B 以及图 3C,于第一基板 310 上形成一光阻材料层 320 并进行一图案化制程,以形成第一光间隙物 314 以及多个第二光间隙物 316。形成光阻材料层 320 的方法例如是旋转涂布法、喷墨制程或是印刷制程,而光阻材料层 320 的材质可以是一负光阻材料或是一正光阻材料。当然,其它感光性材料或有机材料层亦可

被使用于此发明的实施例中。图案化制程的方法，较佳地，例如是使用一多阶透光度的掩模，如：半透掩模、灰阶掩模、狭缝掩模、绕射掩模、或其它掩模，进行一曝光显影制程或是利用一般仅具一透光区与一遮光区的掩模进行多次曝光显影制程。此步骤所制成的第一光间隙物 314 以及第二光间隙物 316 位于黑矩阵 312 上。实务上，第一光间隙物 314 的尺寸实质上大于第二光间隙物 316 的尺寸。

以一半透掩模 330 为多阶透光度的掩模的 1 举例。由于，半透掩模 330 具有多个不同透光度的区域，可使对应于不同区域中的光阻材料层 320 接收不同程度的能量。因此，一次的图案化制程就可以产生不同尺寸的第一光间隙物 314 以及第二光间隙物 316。此外，通过改变半透掩模 330 上不同透光度区域的分布，可以调整第一光间隙物 314 以及第二光间隙物 316 的分布情形。因此，本实施例的制作步骤有助于使第二光间隙物 316 之间间隔有特定的距离。换言之，本实施例的第一基板 310 上的第一光间隙物 314 以及第二光间隙物 316 可以随着不同设计需求而具有各种不同的尺寸以及分布情形。

以下将举例说明使用半透掩模以进行图案化制程的情形。图 4A 为一种半透掩模的示意图，半透掩模 400 具有完全透光区 42、半透光区域 44 以及遮光区(未图示)。图 4B 为使用图 4A 的半透掩模进行图案化制程后所产生的光阻图案。请同时参照图 4A 与图 4B，当以负型光阻材料进行此图案化制程时，对应于完全透光区 42 的光阻材料完全被曝光，使得光阻材料内的成份产生联结，而形成第一光阻图案 48，且不易被显影液溶解及移除。另外，对应于半透光区 44 的光阻材料仅部分被曝光，使得光阻材料内的成份产生部份联结，而形成第二光阻图案 46，且产生部份联结的成分不易被显影液溶解及移除。若使用正型光阻材料进行此图案化制程时，完全透光区 42 就必需要变更为完全遮光区，而对应于完全遮光区的光阻材料就不被曝光，使得光阻材料内的成份不会产生解离或游离形成光酸，而形成第一光阻图案 48，且不易被显影液溶解及移除。另外，对应于半透光区 44 的光阻材料仅部分被曝光，使得光阻材料内的成份产生部份解离或游离形成光酸，而形成第二光阻图案 46，且产生部份解离或游离形成光酸易被显影液溶解及移除。

根据实际量测的结果，第一光阻图案 48 的高度 h_{sp1} 例如实质上为 $3.83\ \mu\text{m}$ ，而第二光阻图案 46 的高度 h_{sp2} 例如实质上为 $3.37\ \mu\text{m}$ 。第一光阻图案 48 与第二光阻图案 46 的高度差值实质上为 $0.46\ \mu\text{m}$ 。换言之，本实施例通过一次的图案化制程就可形成图 4B 的不同高度的光阻图案。在此，上述的高度值及高度差值仅为本发明的 1 个实施范例，并非用以限定本发明。在其他实施例中，曝光能量不同或半透掩模的

透光度不同下，第一光阻图案 48 与第二光阻图案 46 的高度值也可以是其他不同的数值。当然，第一光阻图案 48 与第二光阻图案 46 的分布情形及外型也会随着半透掩模 400 中不同区域的分布情形而改变。同理可知，通过半透掩模 400 的使用可以仅进行一次的图案化制程步骤，以形成本发明的第一光间隙物 314 以及第二光间隙物 316 为较佳实施例。当然，通过一般掩模的使用进行多次的图案化制程步骤，亦可形成本发明的第一光间隙物 314 以及第二光间隙物 316，但较浪费制程时间及制程成本。

接着，图 5 为利用图 3C 的第一基板以制作液晶显示面板的示意图。请参照图 5，提供一第二基板 350，并于第一基板 310 与第二基板 350 之间形成一液晶层 360。如此一来，第一基板 310、第二基板 350 与液晶层 360 即构成一液晶显示面板 300。在本实施例中，形成液晶层 360 的方法包括真空注入法或滴下式注入法(One Drop Filling, ODF)。此外，第一基板 310 与第二基板 350 之间可形成有一框胶(未绘示)，以将液晶层 360 密封。

真空注入法例如是使第一基板 310 与第二基板 350 间的压力小于外部压力，以通过外部压力将液晶分子注入于液晶显示面板 300 内部。滴下式注入法则是在组立第一基板 310 与第二基板 350 的前，将液晶分子以滴下的方式填入形成有框胶(未绘示)的第一基板 310 或是第二基板 350 上。随后，将第一基板 310 与第二基板 350 通过框胶(未绘示)贴合。

以本实施例而言，配置于第一基板 310 上的第一光间隙物 314 会接触第二基板 350 以维持此两基板间的距离。高度较小的第二光间隙物 316 则未接触第二基板 350，且各个第二光间隙物 316 之间间隔有一定的距离。所以，进行真空注入法时，液晶分子在第二光间隙物 316 之间以及第二光间隙物 316 与第二基板 350 之间都有足够的空间可以流动。因此，液晶分子可以均匀地分布于第一基板 310 与第二基板 350 之间。同样地，进行滴下式注入法后，贴合第一基板 310 与第二基板 350 时，液晶分子也具有良好的流动性。因此，本实施例的第二光间隙物 316 的配置不会影响到液晶分子的流动性，而使液晶显示面板 300 具有良好的品质。

值得一提的是，液晶显示面板 300 中，第一光间隙物 314 与第二光间隙物 316 的分布及尺寸大小例如可采用与上述实施例中液晶显示面板 200 中相似的规格，但不限于此。因此，液晶显示面板 300 的第二光间隙物 316 的配置有助于节省液晶使用量，而达到降低生产成本的目的。此外，本发明上述实施例所述的第一光间隙物与第二光间隙物其中至少一者于第一基板上的平面形状皆为矩形来当作实施范例，但不限于

此，亦选择性地为其它形状，如多边形、三角形、四边形、菱形、椭圆形、圆形、梯形、五边形、六边形、星形、花形等。

再者，本发明上述的实施例皆以曝光显影制程形成第一光间隙物与第二光间隙物为范例，但不限于此，亦可选用不需使用掩模的喷墨制程、网版印刷制程等。此外，本发明上述的实施例皆以第一光间隙物与第二光间隙物设置于第一基板上及彩色滤光膜设置于第一基板上为实施范例，但不限于此，彩色滤光膜可选择设置于第二基板上，且位于主动层的上/下及第一光间隙物与第二光间隙物设置于第一基板与第二基板其中至少一者的上。又，本发明上述的实施例皆以第一光间隙物对应于非显示区的扫描线及第二光间隙物对应于非显示区的数据线为实施范例，但不限于此，第一光间隙物及第二光间隙物可任意选择非显示区的位置，仅要符合本发明所述的规则，亦即第一光间隙物及第二光间隙物同时对应于扫描线的非显示区上、第一光间隙物及第二光间隙物同时对应于数据线的非显示区上、第一光间隙物同时对应于扫描线与数据线的非显示区上，而第二光间隙物对应于扫描线及/或数据线的非显示区上、第一光间隙物同时对应于扫描线及/或数据线的非显示区上，而第二光间隙物对应于扫描线及数据线的非显示区上、或其它非显示区所对应的位置。

另外，如图6所绘示为本发明的1实施例的光电装置的示意图。请参照图6，光电装置600包括液晶显示面板610及与其电性连接的电子元件612。液晶显示面板610可以为上述实施例中所述的任何一种配置有第一光间隙物与第二光间隙物的液晶显示面板200、300或是其他相同设计概念的液晶显示面板。由于，液晶显示面板610所需液晶使用量较少，所以光电装置600可具有较低的制作成本。

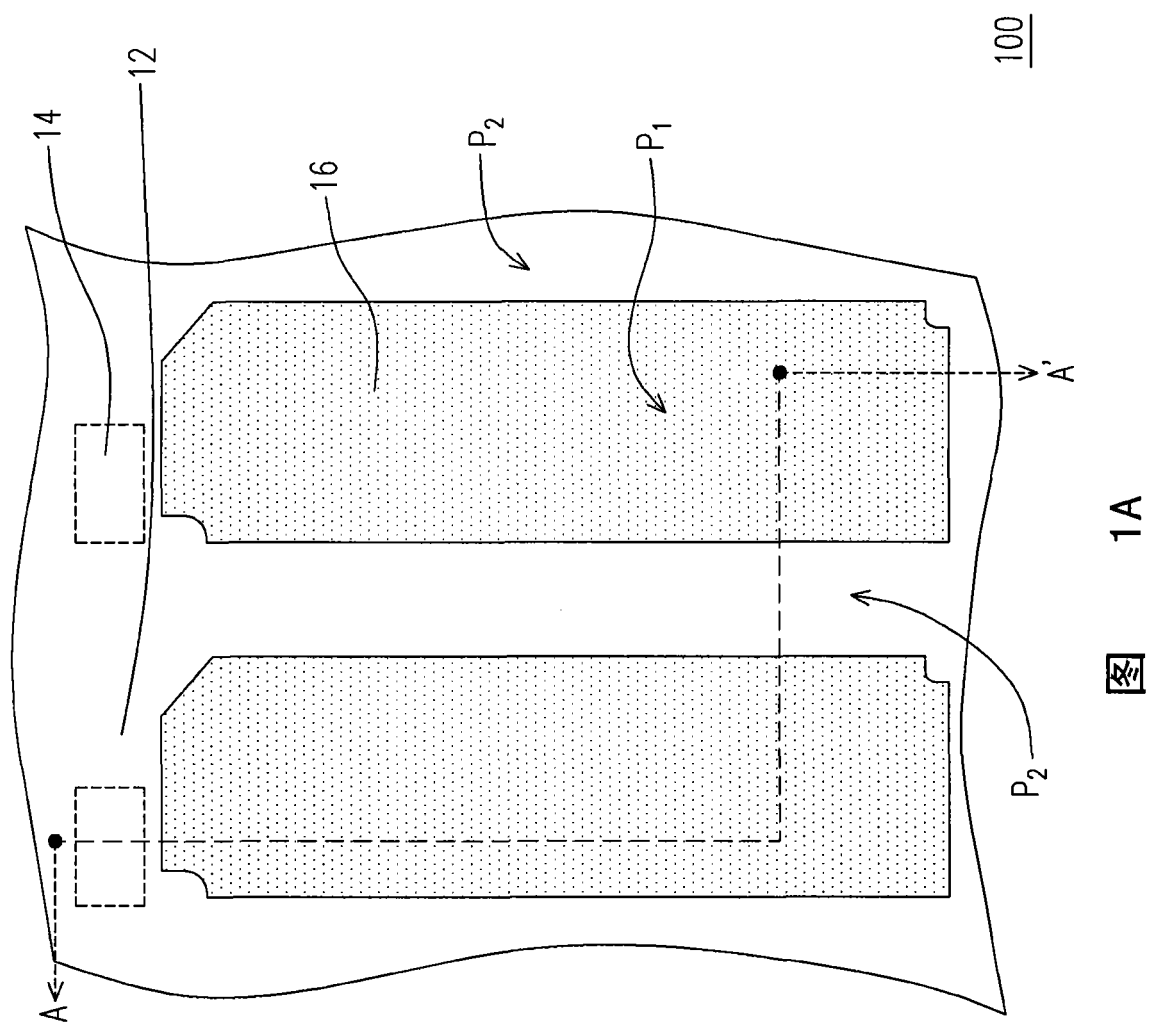
依照不同的显示模式以及膜层设计作为区分，液晶显示面板610包括如穿透型显示面板、半穿透型显示面板、反射型显示面板、彩色滤光片于主动层上(color filter on array)的显示面板、主动层于彩色滤光片上(array on color filter)的显示面板、垂直配向型(VA)显示面板、水平切换型(IPS)显示面板、多域垂直配向型(MVA)显示面板、扭曲向列型(TN)显示面板、超扭曲向列型(STN)显示面板、图案垂直配向型(PVA)显示面板、超级图案垂直配向型(S-PVA)显示面板、先进大视角型(ASV)显示面板、边缘电场切换型(FFS)显示面板、连续焰火状排列型(CPA)显示面板、轴对称排列微胞型(ASM)显示面板、光学补偿弯曲排列型(OCB)显示面板、超级水平切换型(S-IPS)显示面板、先进超级水平切换型(AS-IPS)显示面板、极端边缘电场切换型(UFFS)显示面板、高分子稳定配向型显示面板、双视角型(dual-view)显示面板、三视角型(triple-view)显示面板、三维显示面板

(three-dimensional)或其它型面板、或上述的组合。

另外，电子元件 612 包括如控制元件、操作元件、处理元件、输入元件、存储元件、驱动元件、发光元件、保护元件、感测元件、检测元件、或其它功能元件、或前述的组合。整体而言，光电装置 600 的类型包括可携式产品（如手机、摄影机、照相机、笔记型电脑、游戏机、手表、音乐播放器、电子信件收发器、地图导航器、数位相片、或类似的产品）、影音产品（如影音放映器或类似的产品）、屏幕、电视、看板、投影机内的面板等。

综上所述，本发明的液晶显示面板至少具有下列优点。首先，本发明的第二光间隙物的配置，使得液晶材料使用量缩减，以降低生产成本。另外，本发明的第二光间隙物的高度设计及其分布情形，使得液晶分子维持良好的流动性。因此，本发明的液晶显示面板具有良好的品质。再者，若本发明的另一实施例的液晶显示面板在制程上使用半透掩模来替换本发明的原实施例，来制造不同尺寸光间隙物，因而缩短液晶显示面板的制程时间与步骤。

虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然其并非用以限定本发明，任何熟习此技艺者，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作些许的更动与润饰，因此本发明的保护范围当视后附的专利申请范围所界定者为准。



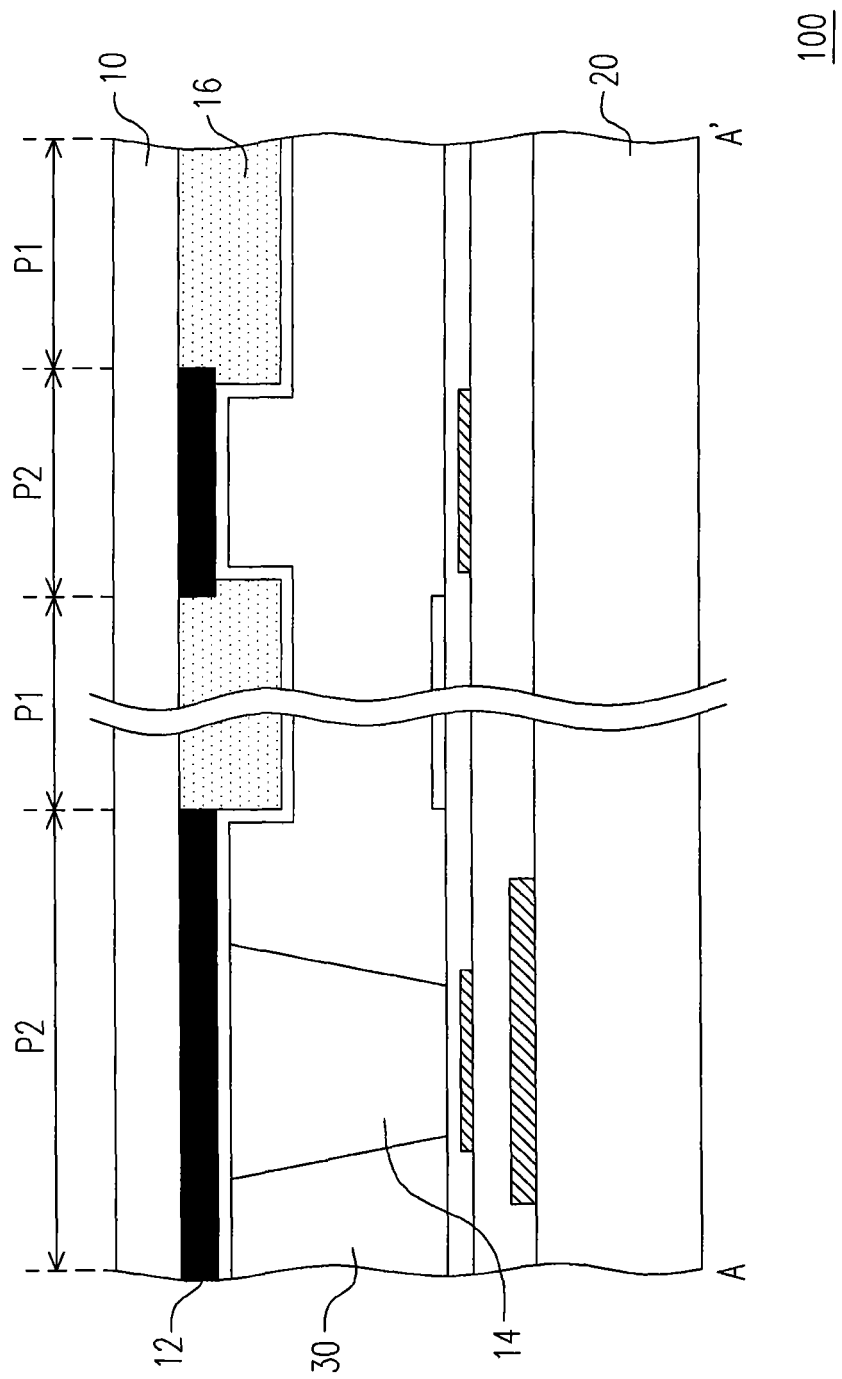


图 1B

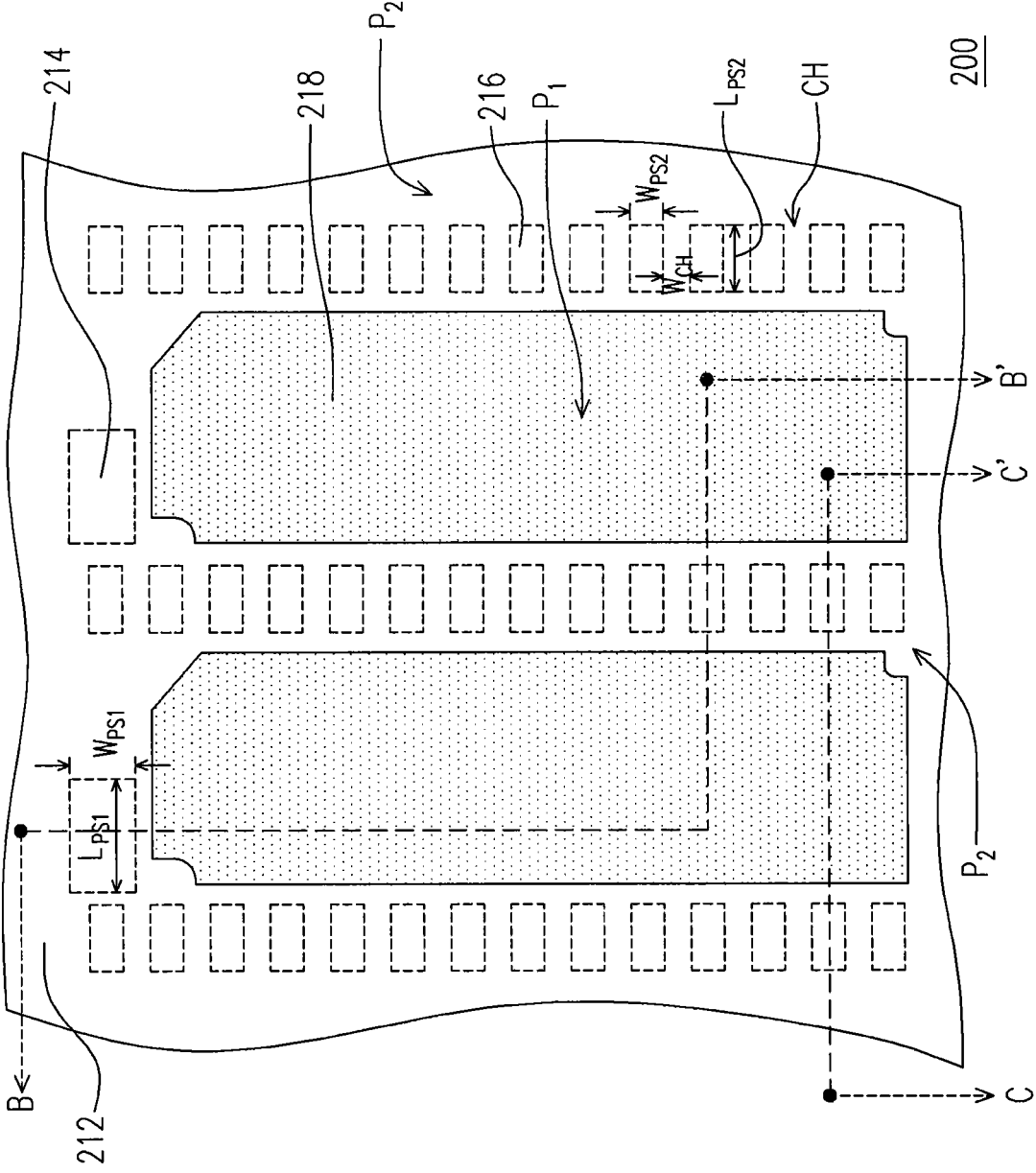


图 2A

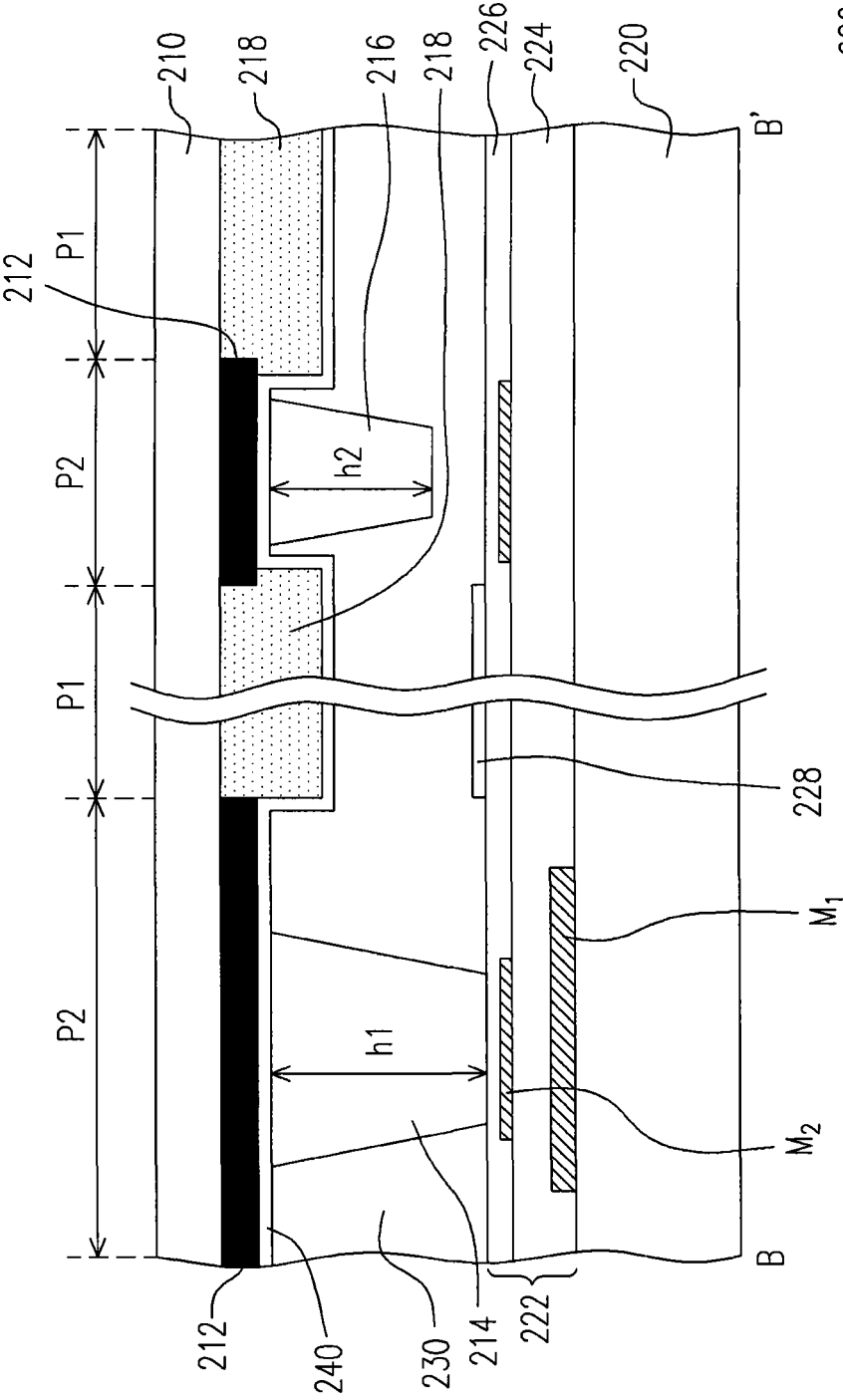


图 2B

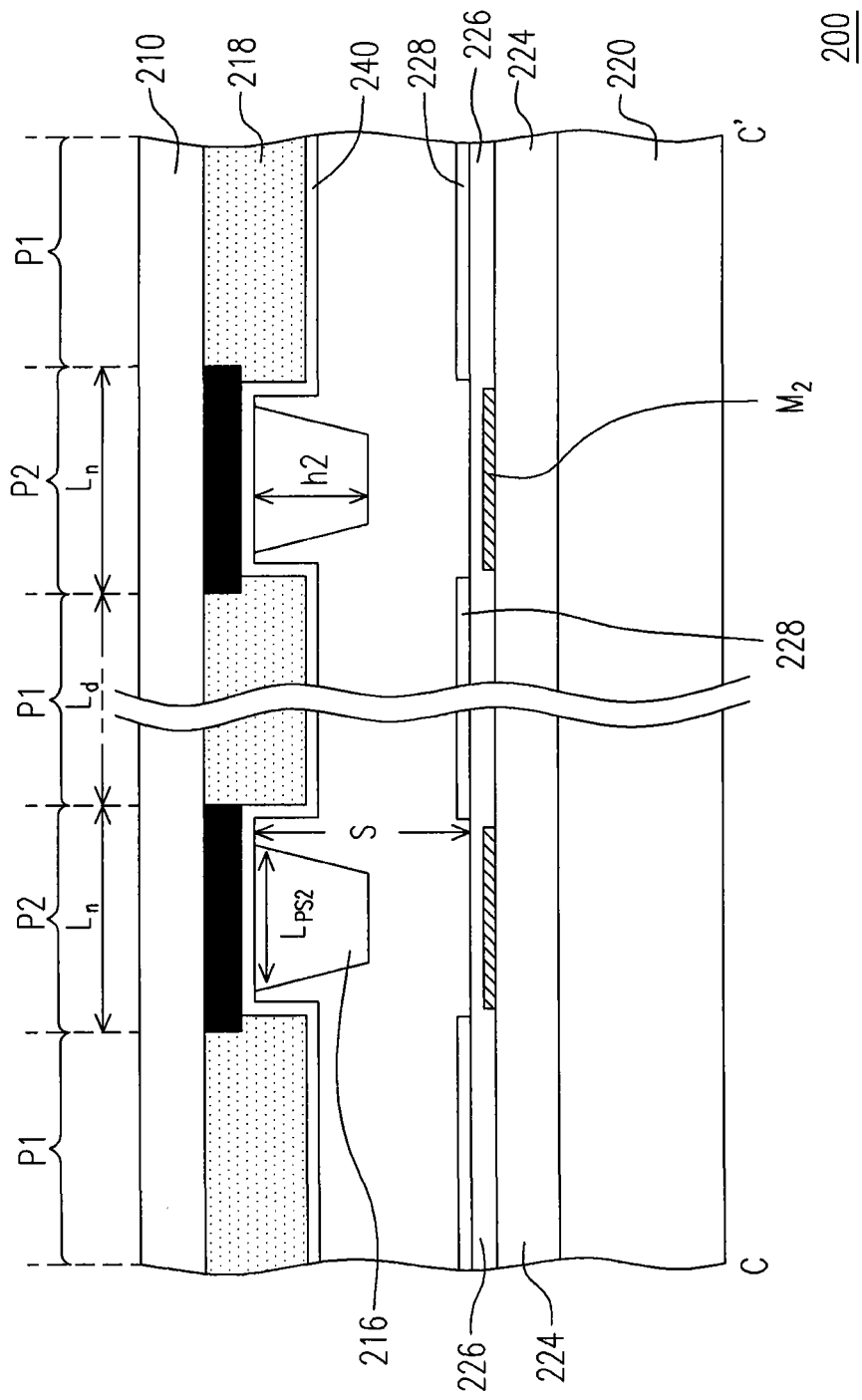


图 2C

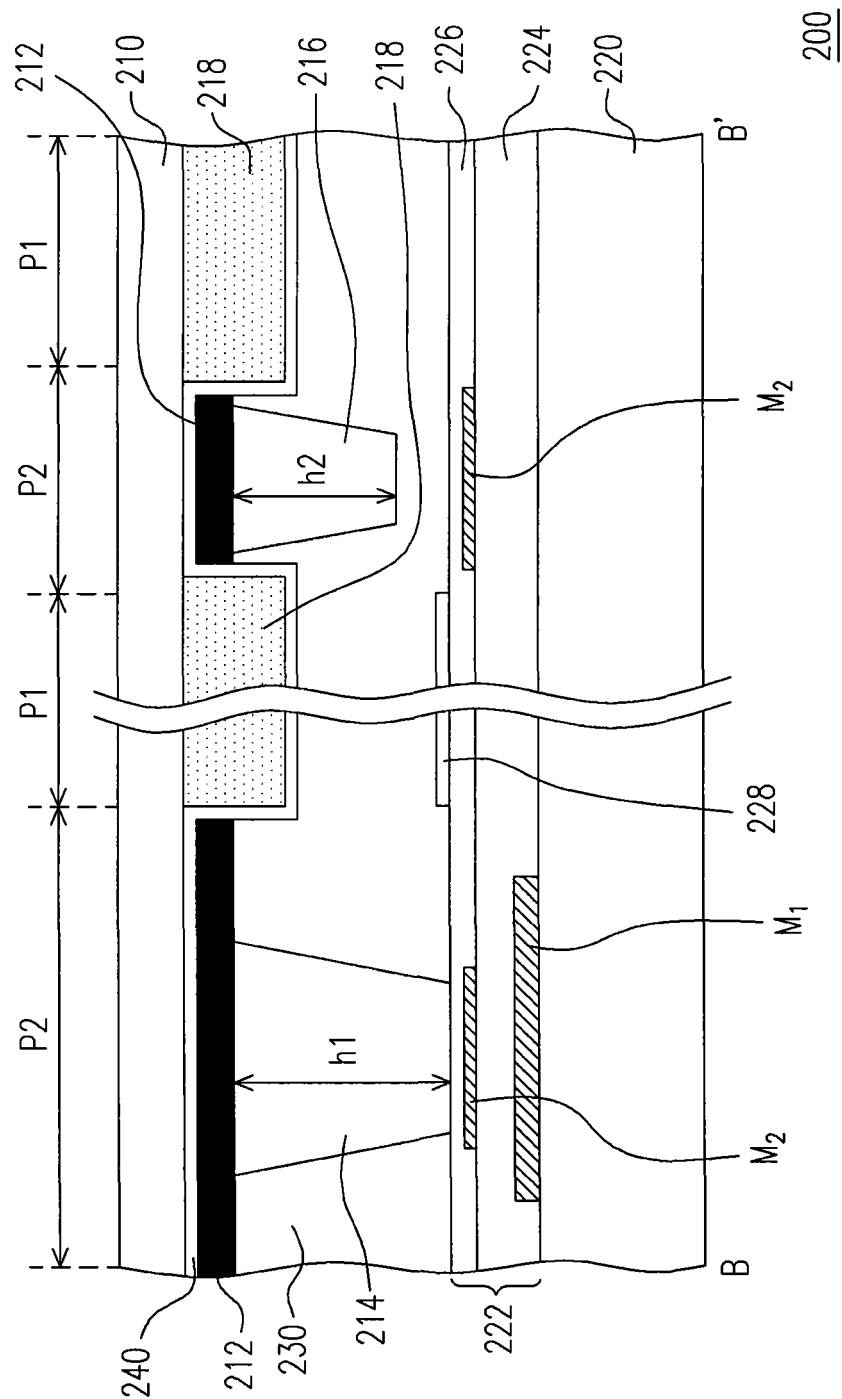


图 2D

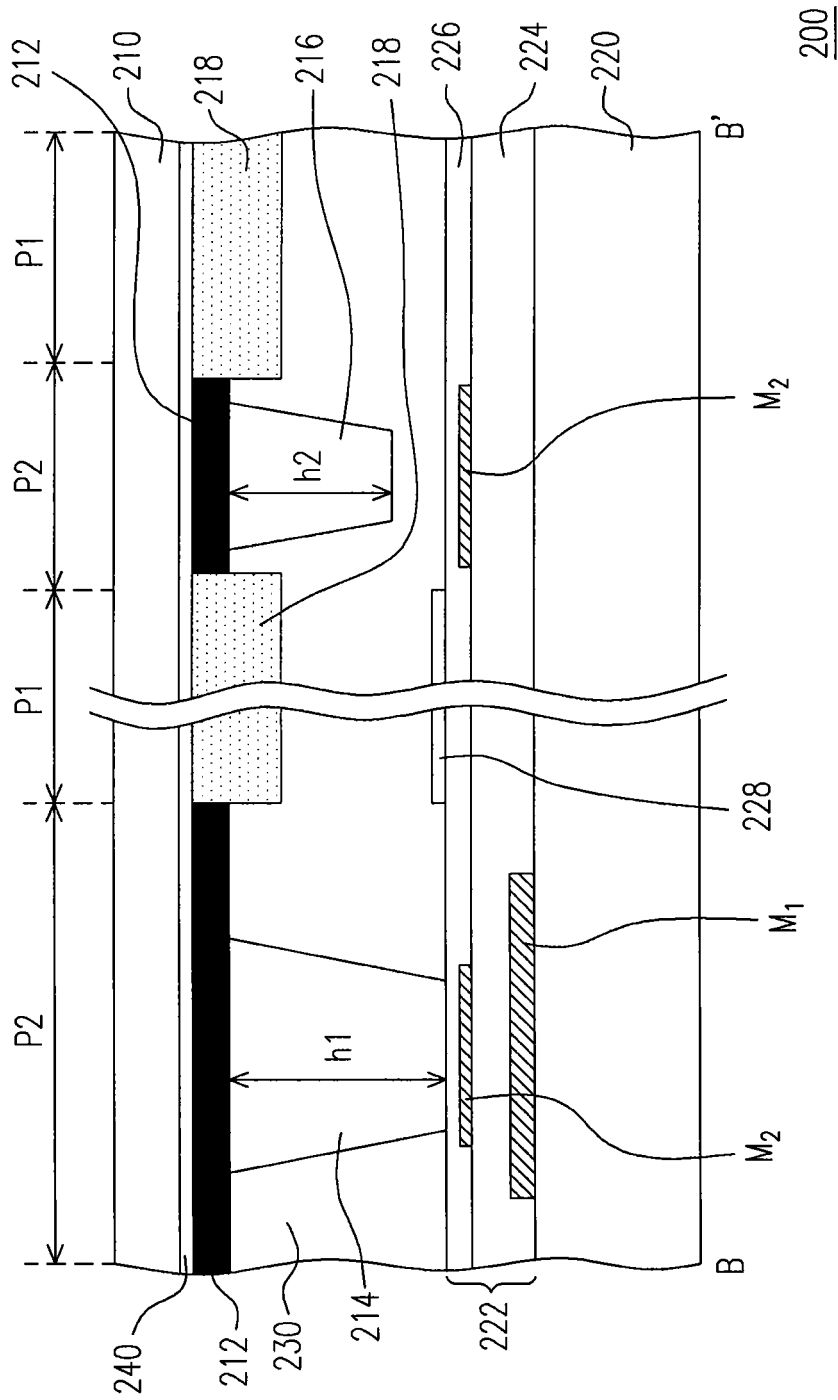


图 2E

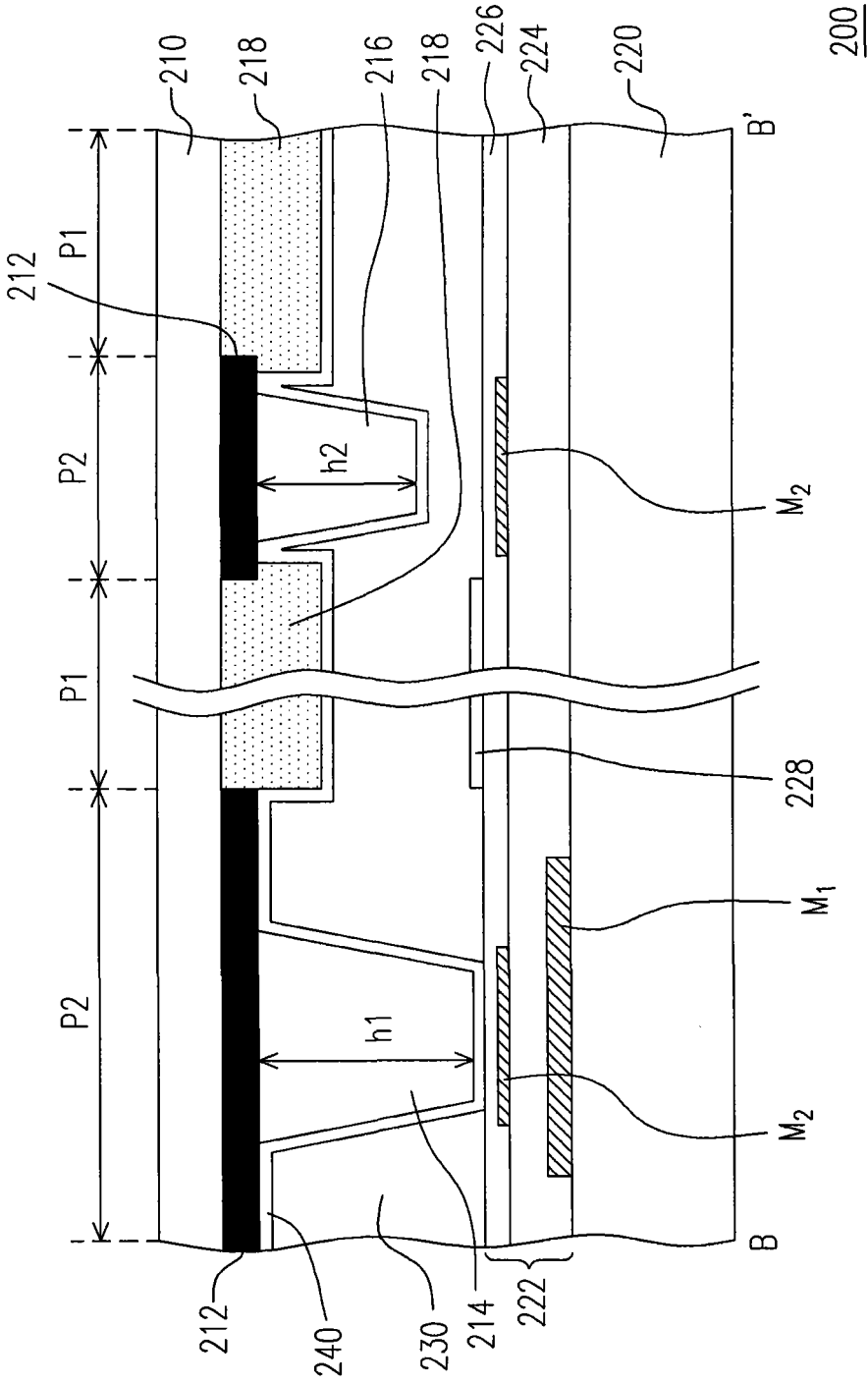


图 2F

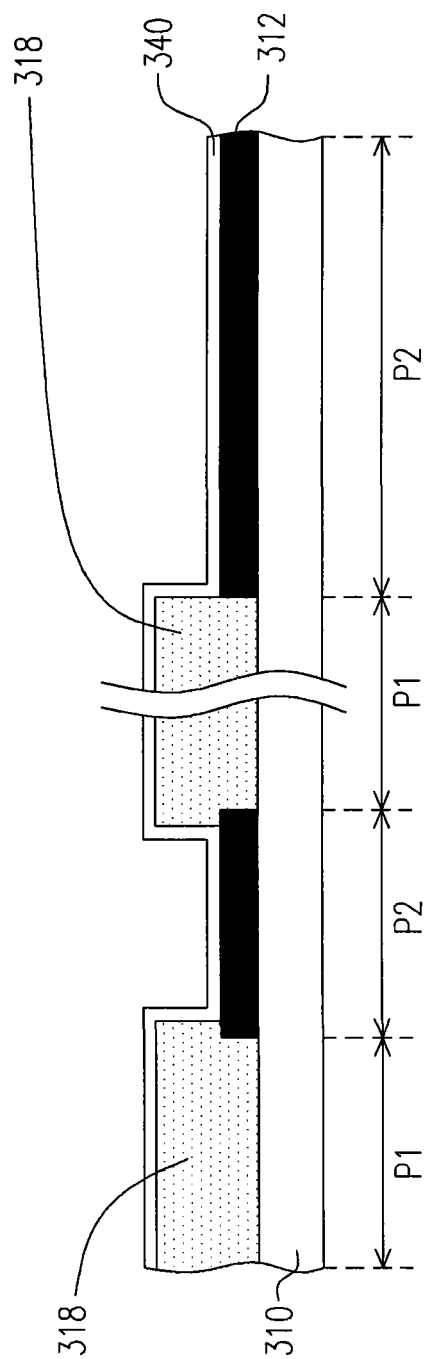


图 3A

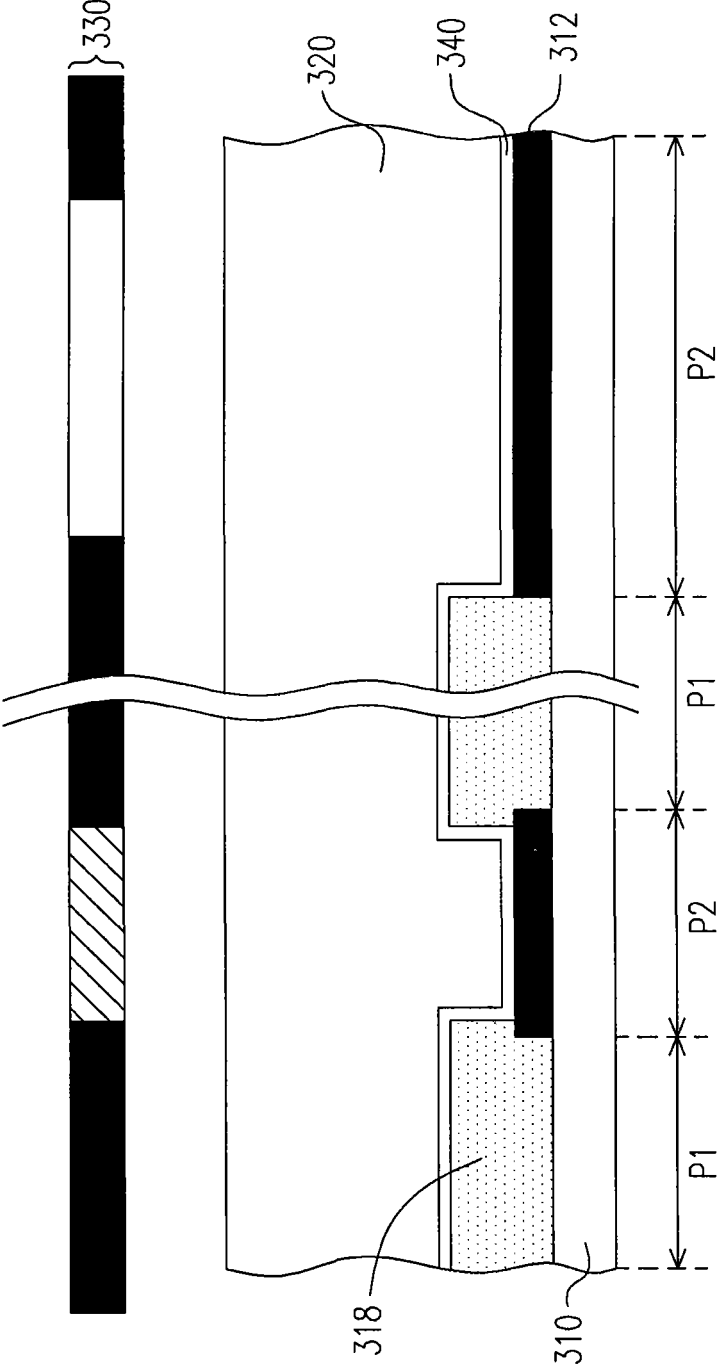


图 3B

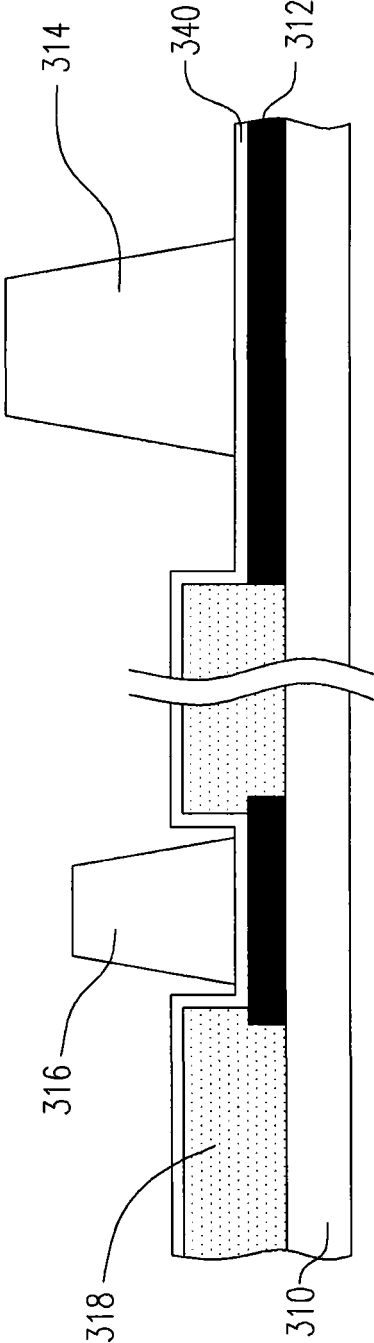


图 3C

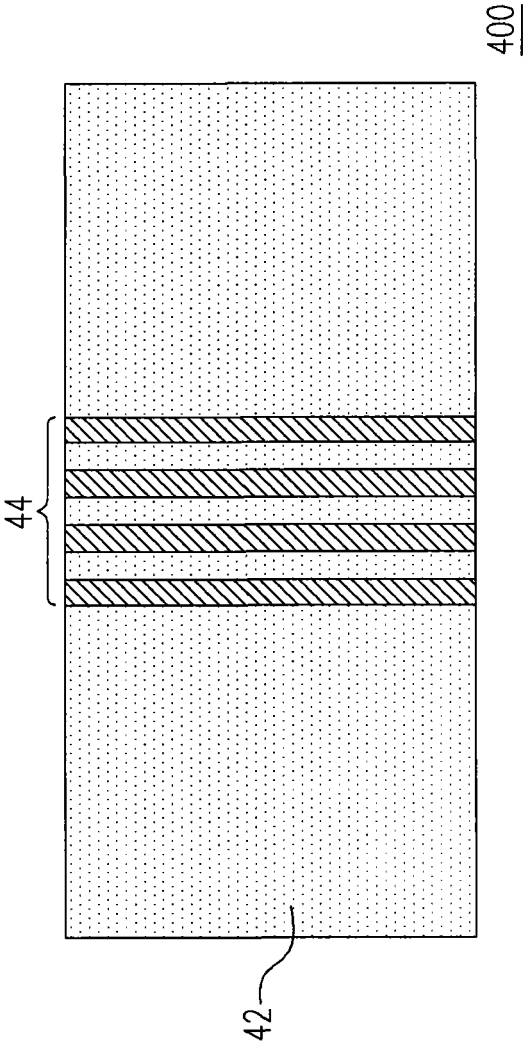


图 4A

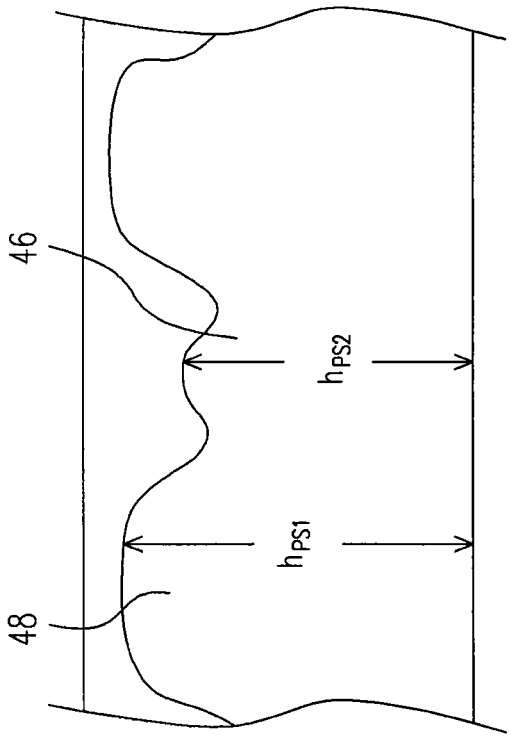
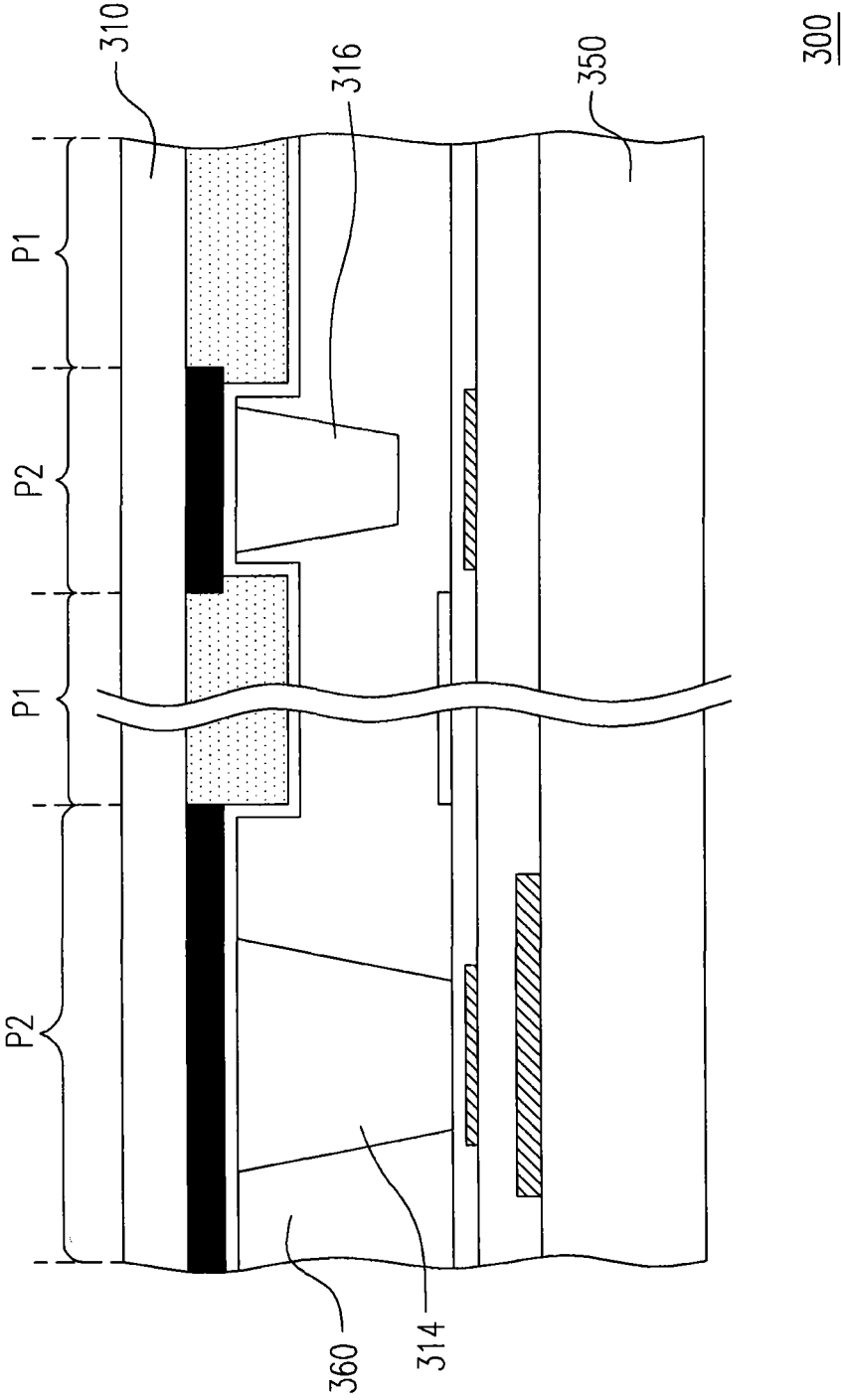


图 4B



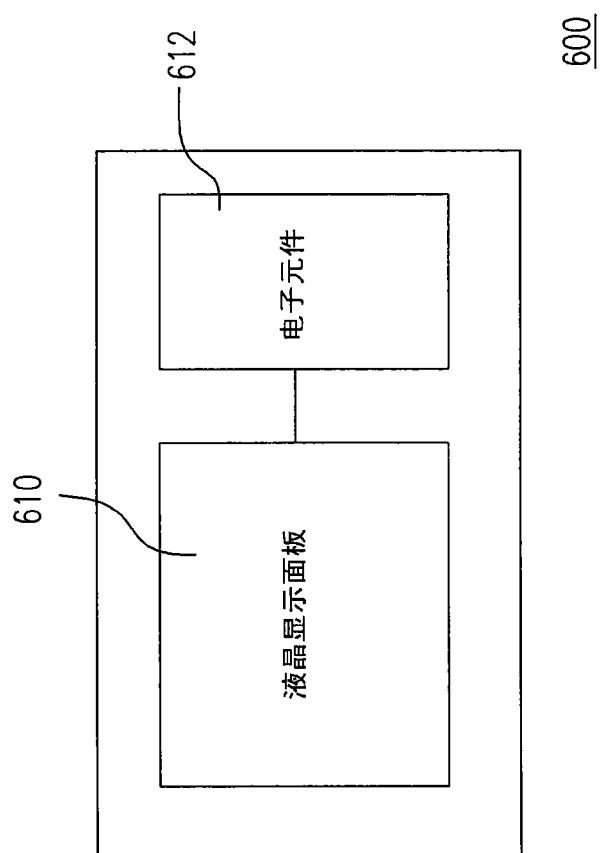


图 6

专利名称(译)	液晶显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN101158769A	公开(公告)日	2008-04-09
申请号	CN200710186696.1	申请日	2007-11-20
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	曾贵圣 蔡东璋 石明昌 吴宙秦		
发明人	曾贵圣 蔡东璋 石明昌 吴宙秦		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1339 G03F7/00 G02F1/1362		
代理人(译)	郭蔚		
其他公开文献	CN101158769B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示面板，此液晶显示面板包括第一基板、第二基板、黑矩阵、液晶层、多个第一光间隙物及多个第二光间隙物。第一基板与第二基板平行，液晶层配置于第一基板以及第二基板之间。黑矩阵配置于第一基板上且围出多个显示区，而黑矩阵所在位置为一非显示区。第一光间隙物配置于黑矩阵上且与第二基板接触。第二光间隙物配置于黑矩阵上，第二光间隙物与第二光间隙物之间构成多个通道以使液晶层的液晶分子透过通道在显示区间流通。通道在两相邻的第二光间隙物之间的宽度实质上介于 $2\mu\text{m}$ ~ $10\mu\text{m}$ 之间。第一光间隙物的尺寸实质上大于第二光间隙物的尺寸。

