

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 5/23 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510074760.8

[45] 授权公告日 2008年2月27日

[11] 授权公告号 CN 100371798C

[22] 申请日 2005.6.2

[21] 申请号 200510074760.8

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹市

[72] 发明人 陈婉蓉 黄雪瑛 郑国兴

[56] 参考文献

TW223724B 2004.11.11

JP2002-122869A 2002.4.26

CN1550844A 2004.12.1

CN1577000A 2005.2.9

CN1354383A 2002.6.19

CN1614473A 2005.5.11

审查员 潘宁媛

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯宇

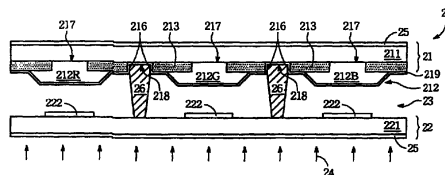
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

[54] 发明名称

显示面板与其中的彩色滤光基板及其制造方法

[57] 摘要

一种显示面板包括一第一基板、一第二基板与多个间隔柱体。第一基板的下表面具有一遮光图案层，且遮光图案层具有多个预设槽孔。第二基板设置于第一基板下方并相距一预定间距。多个间隔柱体的第一端分别埋设于该些预设槽孔中，而多个间隔柱体的第二端向下延伸，顶触第二基板，以维持该预定间距。



1、一种显示面板，其包括：

一第一基板，该第一基板的下表面具有一遮光图案层，且该遮光图案层具有多个预设槽孔；

一第二基板，设置于该第一基板下方并相距一预定间距；以及

多个间隔柱体，这些间隔柱体的一第一端埋设于这些预设槽孔中，而该些间隔柱体的一第二端是向下延伸，顶触该第二基板，以维持该预定间距。

2、按照权利要求 1 所述的显示面板，其中该第一基板为一彩色滤光基板。

3、按照权利要求 1 所述的显示面板，其中该第二基板为一像素电极基板。

4、按照权利要求 1 所述的显示面板，其中该遮光图案层将该第一基板区分为多个透光区域，而该第一基板更具有一彩色滤光层至少形成于这些透光区域中。

5、按照权利要求 4 所述的显示面板，其中该第一基板还具有一共同电极层，该共同电极层覆盖该彩色滤光层与部分该遮光图案层表面。

6、按照权利要求 5 所述的显示面板，其中在这些预设槽孔中，该共同电极层是介于该遮光图案层与该间隔柱体之间。

7、按照权利要求 1 所述的显示面板，其中这些预设槽孔的深度介于 0.1 微米至 2 微米。

8、按照权利要求 1 所述的显示面板，其中该预定间距介于 2.5 微米至 4.5 微米。

9、按照权利要求 1 所述的显示面板，其中该遮光图案层的材料选自光致抗蚀剂材料或金属材料。

10、按照权利要求 1 所述的显示面板，其中每一该些预设槽孔具有至少二槽壁，这些间隔柱体的该第一端是设置于槽孔中。

11、按照权利要求 10 所述的显示面板，其中该间隔柱体的该第一端是被这些槽壁包覆。

12、一种彩色滤光基板，用于一显示面板中，该显示面板还具有一像素电极基板，设置于该彩色滤光基板之下，该彩色滤光基板包括：

一基材，该基材与该像素电极基板相距一预定间距；

一遮光图案层，形成于该基材下表面，以将该基材区分为多个透光区域，且该遮光图案层中具有多个预设槽孔；

一彩色滤光层，形成于该基材下，至少部分该彩色滤光层是位于这些透光区域中；以及

多个间隔柱体，这些间隔柱体的一第一端埋设于这些预设槽孔中，而這些间隔柱体的一第二端是向下延伸，顶触该像素电极基板，以维持该预定间距。

13、按照权利要求 12 所述的彩色滤光基板，该彩色滤光基板还包括一共同电极层，覆盖该彩色滤光层与部分该遮光图案层表面，且在這些预设槽孔中，该共同电极层是介于该遮光图案层与该间隔柱体之间。

14、一种彩色滤光基板的制造方法，至少依序包含下列步骤：

提供一基材；

形成一遮光图案层于该基板表面，以该遮光图案层将该基材区分为多个透光区域，且该遮光图案层中是具有多个预设槽孔；

形成一彩色滤光层至少于这些透光区域中；以及

形成多个间隔柱体于这些预设槽孔中，这些间隔柱体的一第一端是埋设于这些预设槽孔中。

15、按照权利要求 14 所述的方法，其中在形成这些间隔柱体之前，还包括：

形成一共同电极层，该共同电极层覆盖该彩色滤光层与部分该遮光图案层表面。

显示面板与其中的彩色滤光基板及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种显示面板，特别是涉及一种由二片基板所对组而成的显示面板。本发明还涉及彩色滤光基板及其制造方法。

背景技术

请参照图 1A，其为一现有液晶显示面板侧剖面视图。液晶显示面板 10 由第一基板 11 与第二基板 12 对组而成，第一基板 11 与第二基板 12 之间注入有液晶材料 13，其中包含有许多液晶分子。

第一基板 11 通常为—彩色滤光基板，其中，在基材 111 下表面形成有彩色滤光层 112，包括有多个红色滤光单元 112R、多个绿色滤光单元 112G 以及多个蓝色滤光单元 112B，三者是以阵列排列的方式平均地分布在基材 111 下。

第二基板 12 通常为—像素电极基板，在红色滤光单元 112R、绿色滤光单元 112G 和蓝色滤光单元 112B 的正下方，各有一像素电极 122 形成于基材 121 上。其中，一个像素电极 122 与一个滤光单元 (112R、112G 或 112B) 所对应的区域通常被称为一个“次像素(sub-pixel)”。

在每一次像素中，像素电极 122 可提供适当的电位，以调控其上方液晶分子的旋转角度，藉此调控来自第二基板 12 下方的一背光源 14 的光线穿透率。如此一来，各个次像素可因不同的光线穿透率而提供—具有灰阶的画面。透过彩色滤光层 112 的滤光作用，则液晶显示面板 10 可提供具有色彩的画面。

如图 1A 所示，第一基板 11 与第二基板 12 之间是利用间隔柱体 16，来使得二者维持—预定间距，间隔柱体 16 通常是设置在一遮光图案层(black matrix)113 的下方。而图 1B 则显示另一类似的现有技术，其中各元件皆与上述图 1A 所示的现有技术相同，仅其中的间隔柱体 16 的设置位置稍有不同，此种做法中，是将间隔柱体 16 形成在彩色滤光层 112 下表面，而非如图 1A 现有技术直接将间隔柱体 16 形成在遮光图案层 113 下表面，然而，仍然相

同的是图 1B 的间隔柱体 16 仍然位于遮光图案层 113 下方的范围内。另，图 1A 及 1B 所述的现有结构还包括有一共同电极(图中未示)，其形成于彩色滤光层 112 与遮光图案层 113 下。

遮光图案层 113 是用来间隔红色滤光单元 112R、绿色滤光单元 112G 与蓝色滤光单元 112B。遮光图案层 113 不透光，将各个次像素区隔开来，因此可使得每一个次像素呈现更精确的色彩，而避免其间漏光现象。若自第一基板 11 上方正视液晶显示面板 10，则遮光图案层 113 所在位置是为无效显示区域，而真正的有效显示区域则为不具有遮光图案层 113 的位置。

正是因为遮光图案层 113 所在位置是无效显示区，因此，在现有技术中，通常会将间隔柱体 16 设置在遮光图案层 113 的下方，以避免间隔柱体 16 影响有效显示区的光学与影像显示效果。

然而，如图 1A 及 1B 所示，间隔柱体 16 可能形成在彩色滤光层 112 表面或是遮光图案层 113 表面，当彩色滤光层 112 或是遮光图案层 113 厚度制作产生高低落差，则造成间隔柱体 16 产生高度不均匀的现象，影响间隔柱体 16 的弹性变形。间隔柱体 16 的主要功用在于维持第一基板 11 与第二基板 12 之间的该预定间距，因此其承受的应力主要是来自与第一基板 11 (或第二基板 12) 垂直的应力。

如此一来，不但可能使得部分的间隔柱体 16 失去其原本应有的功能 (维持该预定间距)，而且可能会影响到有效显示区的光学与影像显示效果。因此，如何改善现有技术所具有的缺点，是为本发明的主要发展方向。

发明内容

本发明的主要目的是在于提供间隔柱体更大的高度,使之有更大的弹性力,以减少第一基板与第二基板之间的间距变异。

本发明的另一目的是使间隔柱体在工艺中更容易控制其厚度及均匀性。

本发明的另一目的是在于增加间隔柱体抗较大应力的能力与间隔柱体的稳固性,并减低对组位移的缺点。

本发明的再一目的是在于改善现有技术中第一基板与第二基板之间的间距不均的缺点。

本发明的再一目的是在遮光区域中制作间隔柱体,以提高开口率。

本发明提供了一种显示面板及其中的像素电极基板与彩色滤光基板的

制作方法。其中，显示面板至少包括一第一基板、一第二基板以及多个间隔柱体；第一基板可为彩色滤光基板。第一基板下表面具有一遮光图案层(black matrix)，且遮光图案层具有多个预设槽孔。第二基板设置于第一基板下方并相距一预定间距。间隔柱体的第一端是埋设于预设槽孔中，而间隔柱体的第二端是向下延伸，以顶触第二基板，藉此可维持该预定间距。

在第一基板中，遮光图案层将基材区分为多个透光区域和多个预设槽孔。当遮光图案层形成后，一彩色滤光层形成在基材下表面，其至少形成于该些透光区域中。

第一基板还具有一共同电极层，形成于彩色滤光层与遮光图案层下。当共同电极层形成后，则形成间隔柱体于预设槽孔中。

本发明所提供的各种实施例之中，对所提供的显示面板、第一基板与第二基板各自的细部元件的功能与制作方法说明，并针对用以维持该预定间距的间隔柱体的设置方式与位置，提供了多种不同的实施方式。

附图说明

下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

图 1A 为一现有液晶显示面板侧剖面视图；

图 1B 为另一现有液晶显示面板侧剖面视图；

图 2A 为本发明显示面板侧剖面视图；

图 2B 为本发明另一实施例侧剖面视图；

图 2C 为本发明另一实施例侧剖面视图；

图 3 为图 2A 的第二基板上视图；

图 4 为本发明一实施例显示面板上视图；

图 5 为本发明另一实施例显示面板上视图；

图 6 为本发明另一实施例显示面板上视图；

图 7 为本发明另一实施例显示面板上视图；

图 8 为本发明另一实施例显示面板上视图；以及

图 9 为本发明另一实施例显示面板上视图。

简单符号说明

液晶显示面板 10

第一基板 11、21

基材 111、121、211、221

彩色滤光层 112、212

红色滤光单元 112R、212R	绿色滤光单元 112G、212G
蓝色滤光单元 112B、212B	遮光图案层 113、213
第二基板 12、22	像素电极 122、222
液晶材料 13、213	背光源 14、24
间隔柱体 16、26、26a、26b	显示面板 20
槽壁 216	透光区域 217
预设槽孔 218	共同电极层 219
信号线 224	扫描线 226
薄膜晶体管 227	液晶材料 23
栅极 G	源极 S
漏极 D	

具体实施方式

请参照图 2A，图 2A 为本发明显示面板侧剖面视图。显示面板 20 至少包括一第一基板 21、一第二基板 22 以及多个间隔柱体 26。第一基板 21 下表面具有一遮光图案层 213，且遮光图案层 213 具有多个预设槽孔 218。第二基板 22 设置于第一基板 21 下方并相距一预定间距。每一间隔柱体 26 的第一端埋设于预设槽孔 218 中，而间隔柱体 26 的第二端向下延伸，顶触第二基板 22，以维持该预定间距。实施上，间隔柱体 26 可为光致抗蚀剂材料。第一基板 21 与第二基板 22 之间注入有液晶材料 23，其中包含有许多液晶分子。

第一基板 21 可为一彩色滤光基板。其中，遮光图案层 213 将基材 211 区分为多个透光区域 217 和多个预设槽孔 218。当遮光图案层 213 形成后，一彩色滤光层 212 形成在基材 211 下表面，其至少形成于该些透光区域 217 中。

彩色滤光层 212 包括有多个红色滤光单元 212R、多个绿色滤光单元 212G 以及多个蓝色滤光单元 212B，三者是以阵列排列的方式平均地分布在基材 211 下。

第一基板 21 更具有一共同电极层 219，形成于彩色滤光层 212 与露出部分的遮光图案层 213 表面，如图 2A 所示，共同电极层 219 覆盖彩色滤光层 212 与部分遮光图案层 213 的表面。共同电极层 219 以透光且可导电的材料

制作，例如铟锡氧化物(ITO)，其用以提供一共同电位。

当共同电极层 219 已形成后，则形成间隔柱体 26 于预设槽孔 218 中，间隔柱体 26 的一第一端埋设于预设槽孔 218 中。因此在预设槽孔 218 中，共同电极层 219 是介于遮光图案层 213 与间隔柱体 26 之间。

第二基板 22 可为一像素电极基板，在红色滤光单元 212R、绿色滤光单元 212G 和蓝色滤光单元 212B 的正下方，各有一像素电极 222 形成于基材 221 上。以下则将一个像素电极 222 与一个滤光单元 (212R、212G 或 212B) 所对应的区域定义为一“次像素”。

请参照图 3，图 3 为图 2A 的第二基板上视图。在基材 221 之上，形成有多条信号线 224 与多条扫描线 226，其相互交织出多个方格，每一方格中具有一薄膜晶体管 227。每一薄膜晶体管 227 的栅极 G 电连接于其中一扫描线 226，而源极 S 电连接于其中一信号线 224。一保护层 223 形成于基材 221 之上，用以将上述这些薄膜晶体管 227 覆盖，图三所示的多个像素电极 222 形成于保护层 223 之上。每一像素电极 222 经由每一漏极 D 上方的通孔 (通孔是贯穿保护层 223)，与相对应的漏极 D 电连接。通过信号线 224 与扫描线 226 所输入的电性信号的配合，则可控制像素电极 222 在适当时机产生合适的电位。

回到图 2A，通过第一基板 21 的共同电极 219 所提供的共同电位，与第二基板 22 的每一像素电极 222 个别的电位，则可在每一次像素中产生所需的电位差，藉此可调控液晶分子的旋转角度，来自第二基板 22 下方的一背光源 24 的光线穿透率因此得以控制。如此一来，各个次像素可因不同的光线穿透率而提供一具有灰阶的画面。透过彩色滤光层 212 的滤光作用，则显示面板 20 可提供具有色彩的画面。

如图 2A 所示，第一基板 21 与第二基板 22 之间是利用间隔柱体 26，来使得二者维持一预定间距。该预定间距大体上是介于 2.5 微米至 4.5 微米。本发明中，间隔柱体 26 是设置在对应于遮光图案层 213 的下方位置。遮光图案层 213 是将个别的红色滤光单元 212R、绿色滤光单元 212G 与蓝色滤光单元 212B 间隔开来，使得每一个次像素呈现更精确的色彩，避免次像素之间的漏光现象。

再配合图 3，每一次像素中有效显示区的形状大体上是等同于一像素电极 222，因此，图 2A 所示第一基板 21 的遮光图案层 213 可设置在无效显示

区的信号线 224、扫描线 226 与部分的薄膜晶体管 227 的正上方。

在遮光图案层 213 中，多个预设槽孔 218 是预先被设置，预设槽孔 218 是在定义遮光图案层 213 时，即与这些透光区域 217 一同被定义出来。本发明将间隔柱体 26 设置于预设槽孔 218 之中，在本发明的各种实施例之中，预设槽孔 218 的深度大体上是介于 0.1 微米至 2 微米。此与遮光图案层 213 的材料选用有关，在一实施例中，遮光图案层 213 选用光致抗蚀剂材料，如树脂 (Resin)，则预设槽孔 218 深度约介于 1 微米至 2 微米。若遮光图案层 213 选用较传统的金属材料，则预设槽孔 218 的深度约介于 0.1 微米至 0.2 微米。

在此，可将本发明与图 1 所示的现有技术进行比较，在图 1 现有技术的显示面板 10 与图 2 本发明显示面板 20 具有相同的间隙 (第一基板 11 或 21 与第二基板 12 或 22 的间距) 的情况下，本发明通过预设槽孔 218 的设置，使得本发明的间隔柱体 26 可具有比现有间隔柱体 16 有着更高的高度，因此，本发明的间隔柱体 26 可提供更佳的弹性。

除此之外，本发明将间隔柱体 26 的第一端埋设于预设槽孔 218 之中，改善了现有技术的间隔柱体 16 所具有的高低落差问题；第一基板 11 与第二基板 12 间的间距差异缺点，亦已在本发明中得到改善。如图 2A 所示，间隔柱体 26 的该第一端是埋设于预设槽孔 218 之中，预设槽孔 218 具有至少二槽壁 216，间隔柱体 26 的第一端是至少受槽壁 216 挟持。如此一来，第一基板 21 与间隔柱体 26 之间是可以承受较现有技术更大的应力 (特别是平行于第一基板 21 平面的应力)。

再参照图 2B，图 2B 显示本发明另一实施例侧剖面视图。相较于图 2A 的实施例，图 2B 实施例中是使得部分的间隔柱体 26 超出预设槽孔 218 的范围，而跨设在遮光图案层 213 上，此实施例中，间隔柱体 26 的第一端仍然埋设于预设槽孔 218 中。另可再参照图 2C，图 2C 亦为本发明另一实施例侧剖面视图。相较于图 2A 与图 2B，图 2C 实施例中是绘示另外二种可能的间隔柱体形式，间隔柱体 26a 为一柱体宽度较该预设槽孔 218 小的间隔柱，而间隔柱体 26b 则为一制作时因位移误差而造成轻微位移的间隔柱。同样的，此实施例中的二种间隔柱体 26a, 26b 的第一端仍然埋设于预设槽孔 218 中。

请参照图 4，图 4 是为本发明一实施例显示面板上视图。其中，遮光图案层 213 是大体上 (需要去掉吗?) 设置于信号线 224 与薄膜晶体管 227 的

正上方。预设槽孔 218 由上视图来看是为一长条状，而间隔柱体 26 的第一端是设置于其中，其第二端是向下延伸，而顶触第二基板 22。此实施例中，间隔柱体 26 的第一端是受二槽壁 216 所挟持。间隔柱体 26 是以三个结合面以结合于第一基板 21 中。

请参照图 5，图 5 是为本发明另一实施例显示面板上视图。其中，遮光图案层 213 是大体上设置于信号线 224、扫描线 226 与薄膜晶体管 227 的正上方。预设槽孔 218 由上视图是为一长条状，位于信号线 224 正上方，而间隔柱体 26 的第一端是设置于其中，其第二端是向下延伸，而顶触第二基板 22。此实施例中，间隔柱体 26 的第一端是受二槽壁 216 所挟持。间隔柱体 26 是以三个结合面以结合于第一基板 21 中。

请参照图 6，图 6 是为本发明另一实施例显示面板上视图。其中，遮光图案层 213 是大体上设置于信号线 224、扫描线 226 与薄膜晶体管 227 的正上方。此实施例中，预设槽孔 218 是设置在每一次像素周围的二相对的信号线 224 的正上方。预设槽孔 218 的形状大体上与间隔柱体 26 的第一端相符合，换句话说，间隔柱体 26 的第一端是被槽壁 216 所包覆。间隔柱体 26 是以五个结合面以结合于第一基板 21 中。

请参照图 7，图 7 为本发明另一实施例显示面板上视图。其中，遮光图案层 213 是大体上设置于扫描线 226 与薄膜晶体管 227 的正上方。预设槽孔 218 由上视图是为一长条状，位于扫描线 226 正上方的范围内；而间隔柱体 26 的第一端设置于其中，其第二端向下延伸，而顶触第二基板 22。此实施例中，间隔柱体 26 的第一端受二槽壁 216 所挟持。间隔柱体 26 是以三个结合面以结合于第一基板 21 中。

请参照图 8，图 8 为本发明另一实施例显示面板上视图。其中，遮光图案层 213 是大体上设置于信号线 224、扫描线 226 与薄膜晶体管 227 的正上方。预设槽孔 218 由上视图来看为一长条状，位于扫描线 226 正上方的范围内，而间隔柱体 26 的第一端是设置于其中，其第二端是向下延伸，而顶触第二基板 22。此实施例中，间隔柱体 26 的第一端是受二槽壁 216 所挟持。间隔柱体 26 是以三个结合面以结合于第一基板 21 中。

请参照图 9，图 9 为本发明另一实施例显示面板上视图。其中，遮光图案层 213 是大体上设置于信号线 224、扫描线 226 与薄膜晶体管 227 的正上方。此实施例中，预设槽孔 218 是设置在每一次像素周围的两相对的扫描线

226的正上方。预设槽孔218的形状大体上与间隔柱体26的第一端相符合，换句话说，间隔柱体26的第一端是被槽壁216所包覆。间隔柱体26是以五个结合面以结合于第一基板21中。

综合以上所述，本发明是提供了一种显示面板及其中像素电极基板与彩色滤光基板的制作方法。本发明可更可靠地使得显示面板的各个位置皆具有相同的间隙，换句话说，第一基板与第二基板的间距大体上皆可等于该预定间距，因此可确实改善现有技术中间距不均的缺点，本发明更可使得显示面板较现有技术具有更好的弹性，且其中的间隔柱体大体上皆能顶触至第二基板而发挥应有的功能，而使得第一基板与第二基板之间的支撑效果更为稳固。

本发明虽以优选实例阐明如上，然而其并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的普通技术人员，当可轻易了解并利用其它元件或方式来产生相同的功效。所以，在不脱离本发明的精神与范围内所作的修改，均应包含在本发明要求保护的权利要求范围内。所以，本发明的权利保护范围应以权利要求书界定的为准。

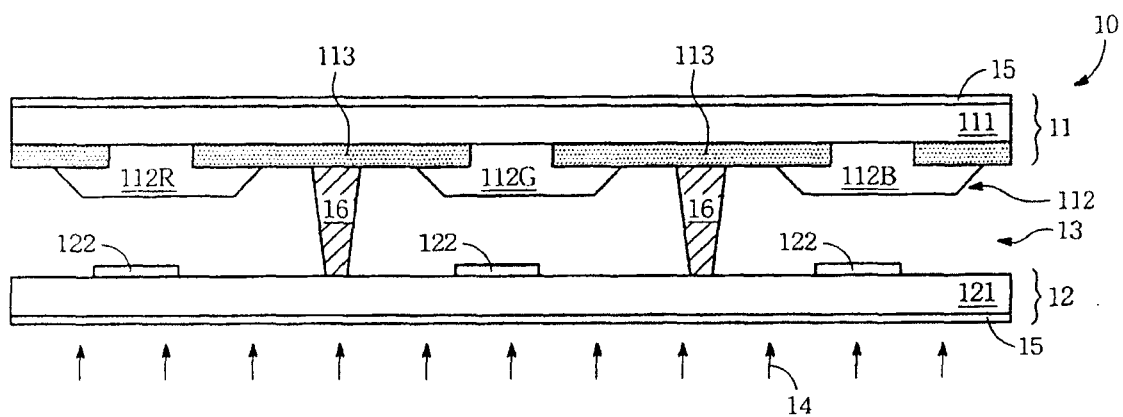


图 1A

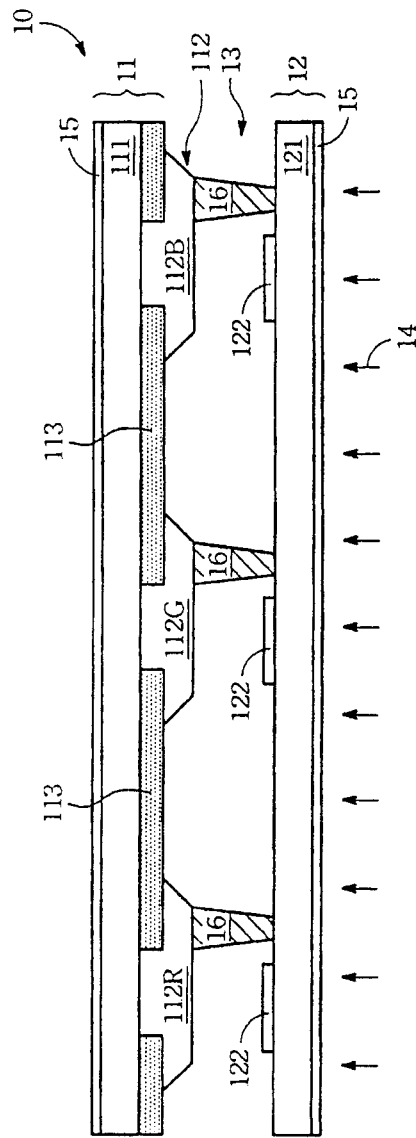


图 1B

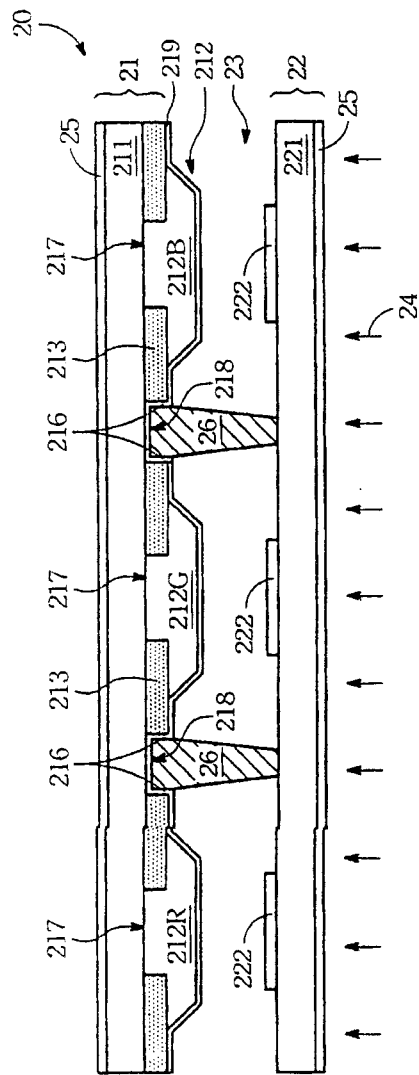


图 2A

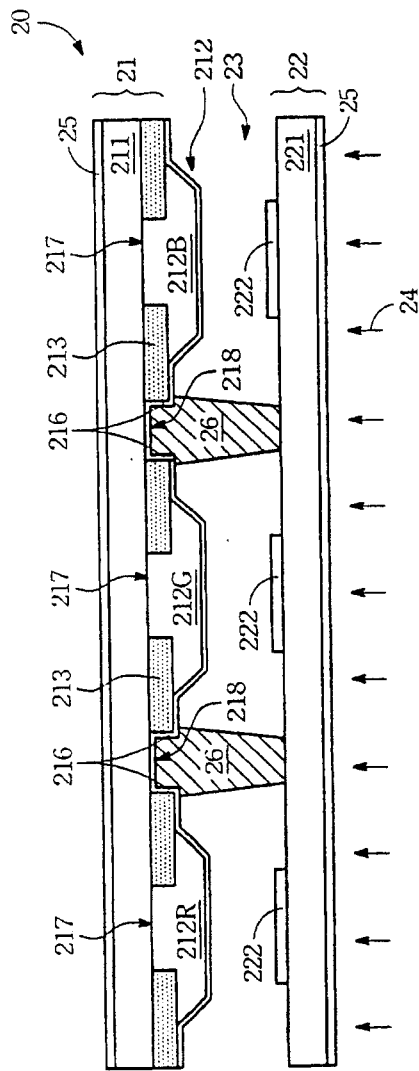


图 2B

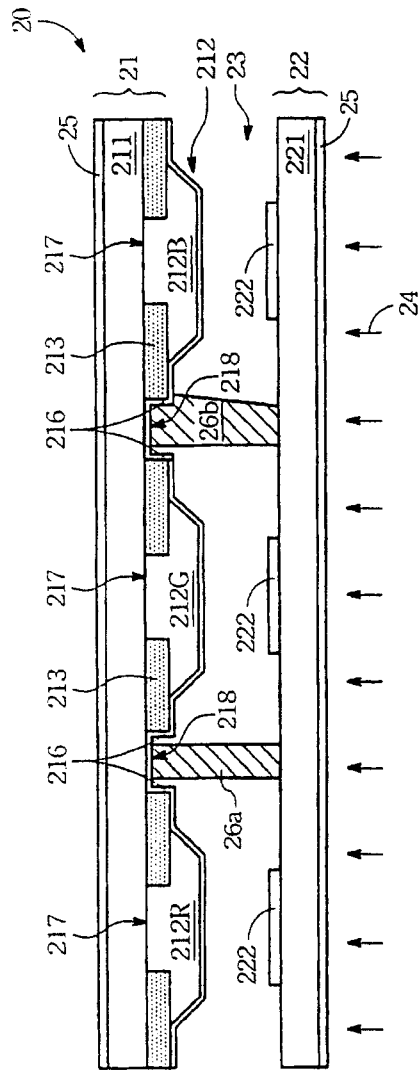


图 2C

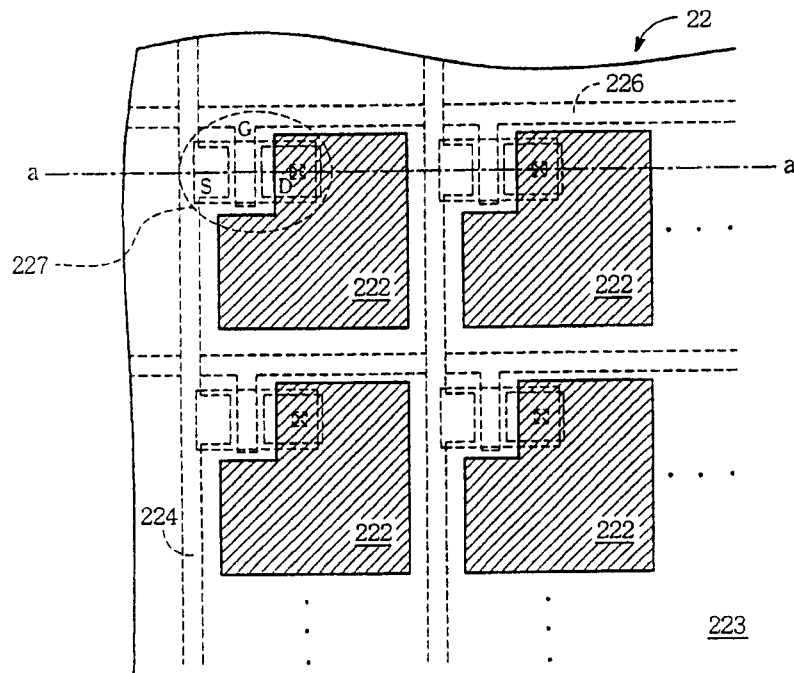


图 3

图 4

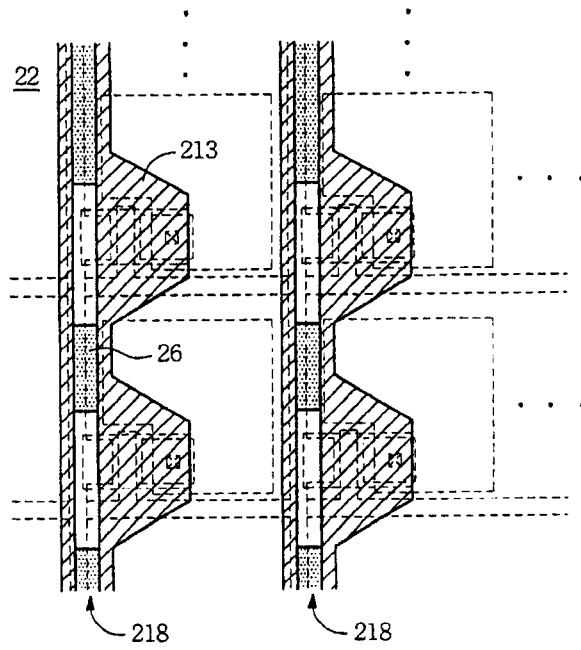


图 5

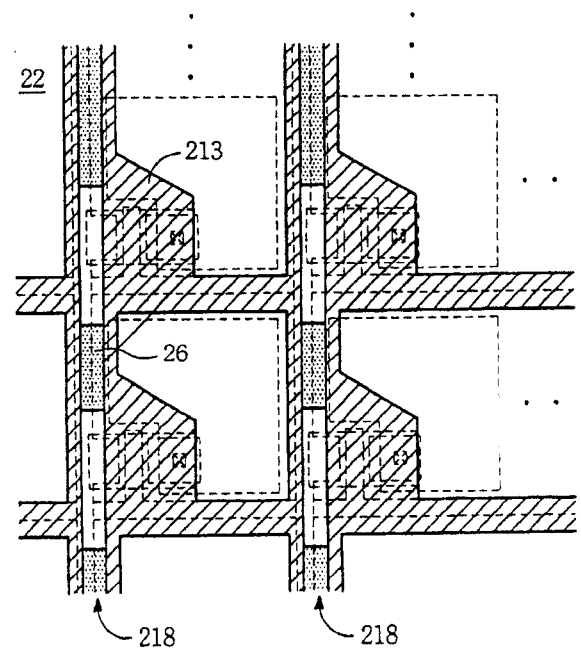


图 6

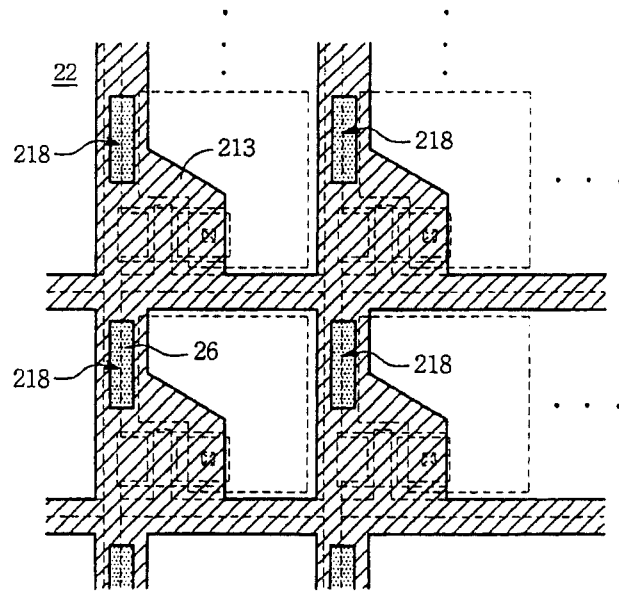
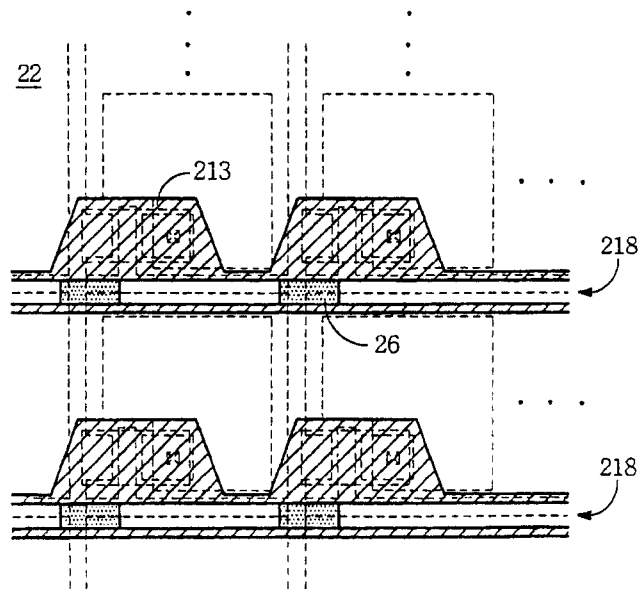


图 7



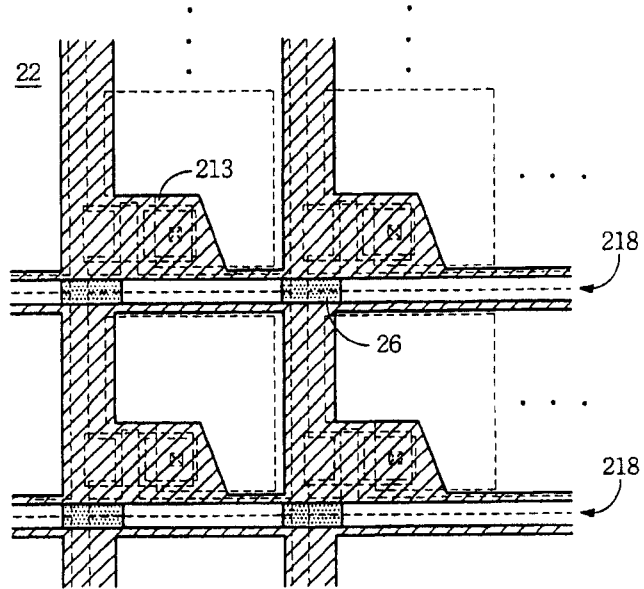


图 8

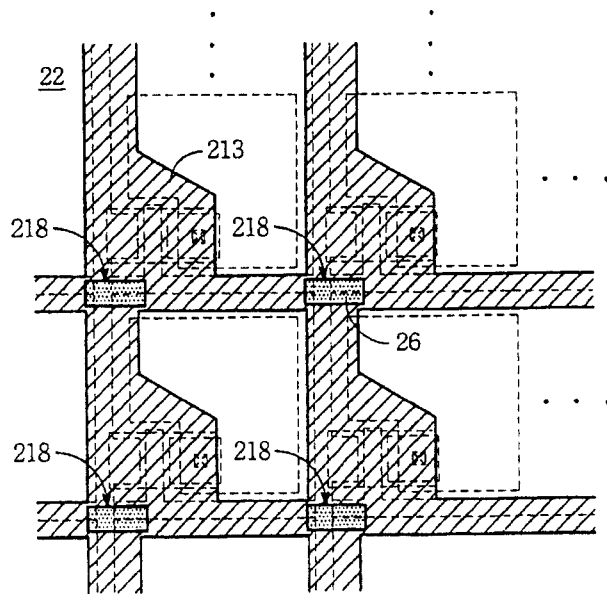


图 9