

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/136

H01L 29/786



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03149249.5

[43] 公开日 2005 年 1 月 19 日

[11] 公开号 CN 1567077A

[22] 申请日 2003.6.16 [21] 申请号 03149249.5

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹市

[72] 发明人 来汉中

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

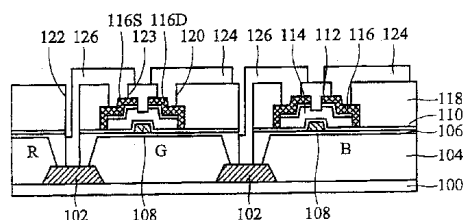
代理人 李晓舒 魏晓刚

权利要求书 6 页 说明书 19 页 附图 23 页

[54] 发明名称 薄膜晶体管液晶显示器及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种薄膜晶体管液晶显示器及其制造方法。此薄膜晶体管液晶显示器包括一彩色滤光层上薄膜晶体管型基板，其中薄膜晶体管配置在彩色滤光层上，数据线配置在彩色滤光层和下基板之间，且薄膜晶体管耦接于数据线和像素电极之间。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种薄膜晶体管液晶显示器，包括：
一第一基板；
5 一第二基板，具有一公共电极与该第一基板相对；
一开关组件，设置于该第一基板上，且耦接于一数据线和一像素电极之间；
一彩色滤光层，设置于该开关组件和该第一基板之间；以及
该数据线，设置于该彩色滤光层和该第一基板之间。
- 10 2. 如权利要求 1 所述的薄膜晶体管液晶显示器，其中该数据线为一遮光结构。
3. 如权利要求 1 所述的薄膜晶体管液晶显示器，其中该开关组件为一背光信道蚀刻型薄膜晶体管。
4. 如权利要求 1 所述的薄膜晶体管液晶显示器，还包括：一覆盖层，
15 设置于该彩色滤光层和该开关组件之间。
5. 如权利要求 1 所述的薄膜晶体管液晶显示器，还包括：一保护层，覆盖该开关组件。
6. 如权利要求 1 所述的薄膜晶体管液晶显示器，其中一局部导线连接该开关组件和该数据线，且该局部导线和该像素电极为透明导电材料。
20 7. 如权利要求 6 所述的薄膜晶体管液晶显示器，其中该像素电极设置在该覆盖层上，且与该覆盖层接触。
8. 如权利要求 6 所述的薄膜晶体管液晶显示器，其中该开关组件的一漏极电极具有一延伸部作为该像素电极用，且该开关组件的一源极电极具有一延伸部与该数据线接触。
25 9. 如权利要求 6 所述的薄膜晶体管液晶显示器，其中该像素电极设置于一保护层上，该保护层覆盖该开关组件。
10. 如权利要求 9 所述的薄膜晶体管液晶显示器，其中该开关组件包括一栅极绝缘层设置于该保护层和该覆盖层之间。
11. 如权利要求 1 所述的薄膜晶体管液晶显示器，其中该开关组件包括
30 一漏极电极连接至该像素电极，以及一源极电极延伸至与该数据线接触。
12. 如权利要求 11 所述的薄膜晶体管液晶显示器，其中该像素电极设

置于该漏极电极下。

13. 如权利要求 11 所述的薄膜晶体管液晶显示器，其中该开关组件包括一栅极绝缘层设置在该覆盖层上，该像素电极设置于该栅极绝缘层上，且与该栅极绝缘层接触。

5 14. 如权利要求 11 所述的薄膜晶体管液晶显示器，其中该像素电极设置于该漏极电极上。

15. 如权利要求 11 所述的薄膜晶体管液晶显示器，其中该像素电极设置于一保护层上，该保护层覆盖该开关组件。

16. 一种薄膜晶体管液晶显示器的制造方法，包括：
10 提供一基板；
 在该基板上形成一数据线；
 在该数据线和该基板上形成一彩色滤光层；
 在该彩色滤光层上形成一覆盖层；以及
 在该覆盖层上形成一开关组件，且该开关组件耦接于该数据线和一像
15 素电极之间。

17. 如权利要求 16 所述的薄膜晶体管液晶显示器的制造方法，其中该数据线为一遮光结构。

18. 如权利要求 16 所述的薄膜晶体管液晶显示器的制造方法，其中该开关组件为一背光信道蚀刻型薄膜晶体管。

20 19. 如权利要求 16 所述的薄膜晶体管液晶显示器的制造方法，还包括：形成一覆盖层于该彩色滤光层和该开关组件之间。

20. 如权利要求 16 所述的薄膜晶体管液晶显示器的制造方法，还包括：形成一保护层覆盖该开关组件。

21. 如权利要求 16 所述的薄膜晶体管液晶显示器的制造方法，其中一
25 局部导线连接该开关组件和该数据线，且该局部导线和该像素电极为透明导电材料。

22. 如权利要求 21 所述的薄膜晶体管液晶显示器的制造方法，其中该像素电极设置在该覆盖层上，且与该覆盖层接触。

23. 如权利要求 21 所述的薄膜晶体管液晶显示器的制造方法，其中该
30 开关组件的一漏极电极具有一延伸部作为该像素电极用，且该开关组件的一源极电极具有一延伸部与该数据线接触。

24. 如权利要求 21 所述的薄膜晶体管液晶显示器的制造方法, 其中在该覆盖层上形成该开关组件的步骤包括:

在该覆盖层上形成一栅极线;

在该栅极线和该覆盖层上依序形成一栅极绝缘层、一半导体层和一 n-
5 掺杂层;

定义该 n-掺杂层和该半导体层;

在该栅极绝缘层和该覆盖层中形成一第一开口, 暴露出该数据线的表面;

在该 n-掺杂层和该栅极绝缘层上形成一透明导电层, 并填入该第一开
10 口中;

定义该透明导电层和该 n-掺杂层, 以形成该像素电极和该局部导线, 其中该像素电极具有一延伸部作为一漏极电极, 且该局部导线具有一延伸部作为一源极电极; 以及

形成一保护层覆盖该开关组件。

15 25. 如权利要求 21 所述的薄膜晶体管液晶显示器的制造方法, 其中该像素电极设置于一保护层上, 该保护层覆盖该开关组件。

26. 如权利要求 25 所述的薄膜晶体管液晶显示器的制造方法, 其中在该覆盖层上形成该开关组件的步骤包括:

在该覆盖层上形成一栅极线;

20 在该栅极线和该覆盖层上依序形成一栅极绝缘层;

在该栅极线和该栅极绝缘层上形成一半导体层和一 n-掺杂层, 并将其图案化;

在该半导体层和该栅极绝缘层上形成一金属层;

25 定义该金属层和该 n-掺杂层, 使该金属层变成一源极电极和一漏极电极, 且使该 n-掺杂层变成一源极和一漏极;

形成一保护层覆盖该源极电极、该漏极电极和该栅极绝缘层;

在该保护层中形成一第一开口和一第二开口, 且在该保护层、该栅极绝缘层和该覆盖层中形成一第三开口;

30 在该保护层上形成一透明导电层, 并填入该第一、第二和第三开口中; 以及

定义该透明导电层, 以形成该像素电极和该局部导线, 其中该像素电

极经由该第一开口连接至该漏极电极，且该局部导线经由该第二和第三开口分别连接至该源极电极和该数据线。

27. 如权利要求 25 所述的薄膜晶体管液晶显示器的制造方法，其中在该覆盖层上形成该开关组件的步骤包括：

- 5 在该覆盖层中形成一第一开口，以暴露出该数据线的表面；
 在该覆盖层上形成一栅极线；
 在该栅极线、该数据线和该覆盖层上形成一栅极绝缘层；
 在该栅极线和该栅极绝缘层上形成一半导体层和一 n-掺杂层，并将其图案化；
- 10 在该半导体层和该栅极绝缘层上形成一金属层；
 定义该金属层和该 n-掺杂层，使该金属层变成一源极电极和一漏极电极，且使该 n-掺杂层变成一源极和一漏极；
 形成一保护层覆盖该源极电极、该漏极电极和该栅极绝缘层；
 在该保护层中形成一第二开口和一第三开口，且在该保护层、该栅极绝缘层和该栅极绝缘层中形成一第一开口；
- 15 在该保护层上形成一透明导电层，并填入该第一、第二和第三开口中；
 以及
 定义该透明导电层，以形成该像素电极和该局部导线，其中该像素电极经由该第二开口连接至该漏极电极，且该局部导线经由该第一和第三开口
- 20 口分别连接至该源极电极和该数据线。

28. 如权利要求 25 所述的薄膜晶体管液晶显示器的制造方法，其中在该覆盖层上形成该开关组件的步骤包括：

- 在该覆盖层中形成一第一开口，以暴露出该数据线的表面；
 在该覆盖层上形成一栅极线；
- 25 在该栅极线和该覆盖层上形成一栅极绝缘层、一半导体层和一 n-掺杂层，并将其图案化；
 在该半导体层和该覆盖层上形成一金属层；
 定义该金属层和该 n-掺杂层，使该金属层变成一源极电极和一漏极电极，且使该 n-掺杂层变成一源极和一漏极；
- 30 形成一保护层覆盖该源极电极、该漏极电极和该覆盖层；
 在该保护层中形成一第二开口和一第三开口，且使该第一开口延伸至

保护层中;

在该保护层上形成一透明导电层,并填入该第一、第二和第三开口中;
以及

定义该透明导电层,以形成该像素电极和该局部导线,其中该像素电
5 极经由该第二开口连接至该漏极电极,且该局部导线经由该第一和第三开
口分别连接至该源极电极和该数据线。

29. 如权利要求 16 所述的薄膜晶体管液晶显示器的制造方法,其中该
开关组件包括一源极电极和一漏极电极,其中该源极电极与该像素电极电
耦接,该漏极电极具有一延伸部与该数据线接触。

10 30. 如权利要求 29 所述的薄膜晶体管液晶显示器的制造方法,其中在
该覆盖层上形成该开关组件的步骤包括:

在该覆盖层上形成一栅极线;

在该覆盖层和该栅极在线形成一栅极绝缘层;

15 在该栅极线和该栅极绝缘层上形成一半导体层和一 n-掺杂层,并将其
图案化;

在该栅极绝缘层和该覆盖层中形成一第一开口,以暴露出该数据线的
表面;

在该半导体层和该栅极绝缘层上形成一金属层,并填入该第一开口中;

定义该金属层和该 n-掺杂层,使该金属层变成一源极电极和一漏极电
20 极,且使该 n-掺杂层变成一源极和一漏极,其中该源极电极并延伸至与该
数据线接触;

形成一保护层覆盖该源极电极、该漏极电极和该覆盖层;

在该保护层中形成一第二开口,以暴露出该漏极电极的表面;

在该保护层上形成一透明导电层,并填入该第二开口中;以及

25 定义该透明导电层,以形成该像素电极,其中该像素电极经由该第二
开口连接至该漏极电极。

31. 如权利要求 29 所述的薄膜晶体管液晶显示器的制造方法,其中在
该覆盖层上形成该开关组件的步骤包括:

在该覆盖层上形成一栅极线;

30 在该覆盖层和该栅极在线形成一栅极绝缘层;

在该栅极线和该栅极绝缘层上形成一半导体层和一 n-掺杂层,并将其

图案化;

在该栅极绝缘层和该覆盖层中形成一第一开口,以暴露出该数据线的表面;

在该栅极绝缘层上形成一像素电极;

- 5 在该半导体层、该像素电极和该栅极绝缘层上形成一金属层,并填入该第一开口中;

定义该金属层和该 n-掺杂层,使该金属层变成一源极电极和一漏极电极,且使该 n-掺杂层变成一源极和一漏极,其中该源极电极并延伸至与该数据线接触,该漏极电极并延伸至与该像素电极接触;

- 10 形成一保护层覆盖该开关组件。

32. 如权利要求 29 所述的薄膜晶体管液晶显示器的制造方法,其中该像素电极设置于该漏极电极下。

33. 如权利要求 29 所述的薄膜晶体管液晶显示器的制造方法,其中该开关组件包括一栅极绝缘层设置在该覆盖层上,该像素电极设置于该栅极绝缘层上,且与该栅极绝缘层接触。
- 15

34. 如权利要求 29 所述的薄膜晶体管液晶显示器的制造方法,其中该像素电极设置于该漏极电极上。

35. 如权利要求 29 所述的薄膜晶体管液晶显示器的制造方法,其中该像素电极设置于一保护层上,该保护层覆盖该开关组件。

薄膜晶体管液晶显示器及其制造方法

5 技术领域

本发明有关一种彩色液晶显示器及其制造方法。特别是有关一种包括整合开关组件（例如薄膜晶体管）、彩色滤光层和遮光结构于同一基板的彩色液晶显示器。

10 背景技术

通常，薄膜晶体管（thin film transistor, TFT）液晶显示器（liquid crystal display, LCD）包括下基板、形成于下基板上的薄膜晶体管（作为开关组件）、与下基板相对的上基板、形成于上基板上的红绿蓝彩色滤光层、以及密封于两基板间的空隙的液晶层。

15 图1示出传统的薄膜晶体管液晶显示器（TFT LCD）的剖面图。

在图中，蚀刻终止层反转交错型（七道掩模工艺）（etch stopper inverse staggered type）薄膜晶体管15和像素电极8设置在下基板1上。像素电极8由铟锡氧化物（ITO）所组成。在薄膜晶体管15上会覆盖一层保护层9，用以保护薄膜晶体管15。此薄膜晶体管15包括栅极2a、源极7a和漏极7b。储存电极2b和栅极2a设置在相同的平面上，像素电极8和绝缘层3设置于储存电极2b和像素电极8之间，藉以构成一电容器17。用以遮光的黑色矩阵（black matrix）12设置在上基板11，用以避免液晶显示器的颜色干扰。此黑色矩阵12形成在对应于薄膜晶体管15和电容器17的区域，而此彩色滤光层13设置在对应于像素电极的区域。公共电极14设置在黑色矩阵12和彩色滤光层13上，其材料为ITO。图中，符号4表示有源区，符号5表示蚀刻终止层，而符号6表示欧姆接触层。

在制造薄膜晶体管液晶显示器方面，有一条生产线用来制造下基板1上的组件，其工艺如下所述。将薄膜晶体管15设置在下基板1上。在形成薄膜晶体管15的期间，且在形成源极7a和漏极7b之前，在下基板1上形成像素电极8。之后，在其上方形成保护层9，用以保护薄膜晶体管15。在另一条生产在线，用来在上基板11上形成对应于薄膜晶体管15和电容器

17 的黑色矩阵 12。并在上基板 11 上形成对应于像素电极 8 的彩色滤光层 13。之后，在整个黑色矩阵 12 和彩色滤光层 13 上形成公共电极 14。

根据上述的制造方法，制造薄膜晶体管液晶显示器必须要两条生产线，一条用以在下基板 1 上制造薄膜晶体管 15，另一条用以在上基板 11 上制造彩色滤光层 13 和黑色矩阵 12。因此投资和制造的成本相当昂贵。

此外，在组合具有彩色滤光层 13 和黑色矩阵 12 的上基板 11 和具有薄膜晶体管的下基板 1 以形成液晶显示面板时，必须提供可充许的对准误差范围。因此，要使像素开口（pixel opening，即开口率(opening ratio)）有最大的面积是相当困难的。

10

发明内容

有鉴于此，本发明主要目的是提供一种具有彩色滤光层和遮光结构的有源阵列基板的特殊结构。

本发明提供一种液晶显示器，其包括第一基板、具有一公共电极与第一基板相对的第二基板、设置于第一基板上的开关组件、与数据线和像素电极耦接的开关组件、设置开关组件和第一基板之间的彩色滤光层、以及设置于彩色滤光层和第一基板之间的数据线。

上述的数据线亦用于遮光。上述具有彩色滤光层和遮光结构设置于开关组件（例如 TFT）和玻璃基板之间的结构，称之为 TFT-ON-CF 基板。

20 设置于彩色滤光层上的开关组件的源极电极和数据线（M1）连接至局部导线。此局部导线可以是设置于保护层上的独立的导线，经由二开口连接源极电极和数据线。亦可以是延伸至源极电极的局部导线。

如果局部导线是独立的导线，则此局部导线和像素电极均是相同的透明导电材料。栅极绝缘层可以放置于保护层和覆盖层之间。

25 对于延伸自源极电极的局部导线而言，源极电极可以是金属材料或是透明导电材料。

如果源极电极是金属材料，即 M3，则漏极电极可以放置在像素电极之上或之下。在此情况下，栅极绝缘层应大致放置于整个基板上。

30 如果源极电极是透明导电材料，则漏极电极具有延伸部作为像素电极用（如第八实施例）。在此情况下，栅极绝缘层应大致放置于整个基板上。

本发明亦提供一种制造液晶显示器的方法，其包括提供一基板，于其

上方形成一数据线，并在数据线和基板上形成彩色滤光层，接着覆盖一覆盖层在彩色滤光层上，并于覆盖层上形成开关组件，而此开关组件耦接于数据线和像素电极之间。

5 设置于彩色滤光层上的开关组件的源极电极藉由局部导线与数据线电连接。此局部导线可以藉由具有一开口的 M3 工艺，或是具有一或二开口的像素电极工艺来制造。

如果局部导线由第三金属层 M3 来定义，则此局部导线为源极电极的延伸部，延伸至接触数据线。暴露出数据线表面的开口形成于覆盖层和栅极绝缘层中，且栅极绝缘层并未定义出有源区图案。再者，像素电极可以在 M3 工艺前形成，或是在 M3 工艺后形成。

10 如果局部导线由像素电极工艺中的透明导电层来定义，且此局部导线需要一开口，则此局部导线和像素电极同时定义形成。此局部导线为源极电极的延伸部，延伸至接触数据线；而且，像素电极具有延伸部，作为漏极电极。因此，节省一道 M3 工艺。再者，暴露出数据线的开口形成在覆盖层中，而且，栅极绝缘层并未在有源区图案化工艺中被图案化。

20 如果局部导线由像素电极工艺中的透明导电层来定义，且此局部导线需要二开口，则此局部导线和像素电极同时定义形成，而且，此二开口分别暴露出源极电极的表面和数据线的表面。此二开口可藉由一道或两道开口形成工艺来制得。就前者的一道开口形成工艺而言，此开口形成工艺在形成保护层之后才进行，且开口形成在保护层和覆盖层中，或者形成在保护层、栅极绝缘层和覆盖层中，其视栅极绝缘层是否在有源区图案化工艺中进行图案化与否而定。就后者的两道开口形成工艺而言，第一道开口形成工艺在形成覆盖层之后且在形成栅极线之前进行；第二道开口形成工艺在形成保护层之后进行，且形成在保护层中，或形成在保护层和栅极绝缘层中，其视栅极绝缘层是否在有源区图案化工艺中进行图案化与否而定。

25 由于彩色滤光层和遮光结构形成于有源阵列基板上，因此并不需考虑上下基板的组合裕度，故可以简化工艺及提高像素开口率。

附图说明

30 为了让本发明的上述和其它目的、特征、和优点能更明显易懂，下文特举出优选实施例，并配合附图，作详细说明如下，其中：

图 1 是示出传统的薄膜晶体管液晶显示器 (TFT LCD) 的剖面图;

图 2A 至图 2G 是表示本发明第一实施例的液晶显示器的 TOC 基板的形成方法的剖面示意图;

图 3A 至图 3G 是表示本发明第二实施例的液晶显示器的 TOC 基板的形成方法的剖面示意图;

图 4A 至图 4G 是表示本发明第三实施例的液晶显示器的 TOC 基板的形成方法的剖面示意图;

图 5A 至图 5E 是表示本发明第四实施例的液晶显示器的 TOC 基板的形成方法的剖面示意图;

图 6A 至图 6H 是表示本发明第五实施例的液晶显示器的 TOC 基板的形成方法的剖面示意图;

图 7A 至图 7H 是表示本发明第六实施例的液晶显示器的 TOC 基板的形成方法的剖面示意图, 其中图 7H 的保护层为厚度较厚且具有平坦的表面;

图 8 为本发明第六实施例的液晶显示器的 TOC 基板的形成方法的剖面示意图, 其中保护层与其下方结构的外形共形;

图 9A 是表示本发明第七实施例的具有 TOC 基板的 LCD 结构上视图;

图 9B 为图 9A 的 B-B 切线剖面图;

图 9C 为图 9A 的 C-C 切线剖面图;

图 10A 是表示本发明第八实施例的具有 TOC 基板的 LCD 结构上视图;

图 10B 为图 10A 的 B-B 切线剖面图;

图 10C 为图 10A 的 C-C 切线剖面图;

图 11A 是表示本发明第九实施例的具有 TOC 基板的 LCD 结构上视图;

图 11B 为图 11A 的 B-B 切线剖面图;

图 11C 为图 11A 的 C-C 切线剖面图;

图 12A 是表示本发明第十实施例的具有 TOC 基板的 LCD 结构上视图;

图 12B 为图 12A 的 B-B 切线剖面图; 以及

图 12C 为图 12A 的 C-C 切线剖面图。

附图中的附图标记说明如下:

1~下基板

2a~栅极

4~有源区

2b~储存电极

	3~绝缘层	5~蚀刻终止层
	6~欧姆接触层	7a~源极
	7b~漏极	8~像素电极
	9~保护层	12~黑色矩阵
5	13~彩色滤光层	14~公共电极
	15~薄膜晶体管	17~电容器
	100、200、300、400、500、600~基板	
	102、202、302、402、502、602~数据线	
	104、204、304、404、504、604~彩色滤光层	
10	106、206、306、406、506、606~覆盖层	
	108、208、308、408、508、608~栅极线	
	110、210、310、410、510、610~栅极绝缘层	
	112、212、312、412、512、612~半导体层	
	114、214、314、414、514、614~n-掺杂层	
15	116、216、316、516、616~金属层	
	118、218、318、418、518、618~保护层	
	120、122、123、230、220、222、223~开口	
	320、322、323、430、530、630~开口	
	116D、216D、316D、516D、616D~漏极电极	
20	116S、216S、316S、516S、616S~源极电极	
	124、224、324、424、524、624~像素电极	
	126、226、326、426~局部导线	
	708、808、908、1008~栅极电极	
	710、810、910、1010~栅极绝缘层	
25	716S、916S、1016S~源极电极	
	716D、916D、1016D~漏极电极	
	712、812、912、1012~半导体层	
	718、818、918、1018~保护层	
	702、802、902、1002~数据线	
30	704、804、904、1004~彩色滤光层	
	700、800、900、1000~下基板	

- 706、806、906、1006~覆盖层
- 724、824、924、1024~像素电极
- 726、826~局部导线
- 720、722、723、920~开口
- 5 740、840、940、1040~相对基板
- 742、842、942、1042~透明公共电极
- 750、850、950、1050~液晶层

具体实施方式

- 10 本发明提供一种具有彩色滤光层和遮光层的有源阵列基板的结构，且其设置于薄膜晶体管（TFT）和玻璃基板之间，此结构称为彩色滤光层上薄膜晶体管型(TFT-ON-CF)基板，以下简称为 TOC 基板。

以下的实施例中，将详细介绍 TOC 基板的结构及其制造方法。

形成 TOC 基板的方法

- 15 第一实施例

图 2A 至图 2G 表示本发明第一实施例的液晶显示器的 TOC 基板的形成方法的剖面示意图。

- 请参照图 2A，首先提供一基板 100，其材料为透明的绝缘材料，例如玻璃。之后，在基板 100 上形成数据线 102，此数据线由第一金属层（M1）
20 定义而形成，其亦作为遮光用。此数据线 102 可以是 Al、Cr、Mo、Ta、Ti、Cu 或其组合的合金。彩色滤光层 104 形成于数据线 102 和基板 100 上，其中彩色滤光层 104 包括三种主要颜色：红色（R）、蓝色（B）和绿色（G），且分别对应于像素区。

- 接着请参照图 2B，数据线 102 和彩色滤光层 104 被一覆盖层 106 所覆盖，其材料为耐高温有机或含硅的低介电材料。其中，薄膜晶体管形成在覆盖层 106 上方，以作为开关组件用，其形成方法如图 2C 至图 2E 所示。

接着请参照图 2C，在覆盖层 106 上方形成第二金属层（M2），其材料例如是 Al 或 Al 合金。在利用光刻蚀刻定义该第二金属层后，形成栅极线 108。此栅极线 108 具有突出部，作为薄膜晶体管的栅极电极用。

- 30 接着请参照图 2D，在栅极线 108 和覆盖层 106 上形成一栅极绝缘层 110。接着，在栅极绝缘层 110 上依序形成半导体层 112 和 n-掺杂层 114。

其中栅极绝缘层 110 的材料可以是氮化硅, 半导体层 112 的材料可以是非晶硅或多晶硅。接着, 藉由光刻蚀刻定义 n-掺杂层 114/半导体层 112, 以定义出组件区。

接着请参照图 2E, 在图案化的 n-掺杂层 114 和栅极绝缘层 110 上形成第三金属层 (M3) 116, 其材料可为 Cr 或 Cr 合金。接着, 将金属层 116 和 n-掺杂层 114 图案化, 以形成源极电极/漏极电极和源极/漏极, 且因此露出一部分的半导体层 112。

接着请参照图 2F, 在金属层 116、半导体层 112 和栅极绝缘层 110 上形成保护层 118, 其材料例如为氮化硅。

请参照图 2G, 接着进行蚀刻工艺, 以在保护层 118 中形成开口 120 和 123, 以及在保护层 118、栅极绝缘层 110 和覆盖层 106 中形成开口 122, 藉以分别暴露出漏极电极 116D、源极电极 116S 和数据线 102 的表面。在保护层 118 上开口 120 和 122 内形成一层透明导电层, 其材料例如为铟锡氧化物 (ITO)。接着对透明导电层进行蚀刻, 以形成经由开口 120 连接至漏极电极 116D 的像素电极 124, 并形成经由开口 122 和 123 连接源极电极 116S 和数据线 102 的局部导线 126。因此制得 TOC 基板。

接着进行后续的具有公共电极的上基板工艺和填充液晶的工艺。

第二实施例

图 3A 至图 3G 表示本发明第二实施例的液晶显示器的 TOC 基板的形成方法的剖面示意图。

请参照图 3A, 首先提供一基板 200, 其材料为透明的绝缘材, 例如玻璃。之后, 在基板 200 上形成数据线 202, 此数据线由第一金属层 (M1) 定义而形成, 其亦作为遮光用。此数据线 202 可以是 Al、Cr、Mo、Ta、Ti、Cu 或其组合的合金。彩色滤光层 204 形成于数据线 202 和基板 200 上, 其中彩色滤光层 204 包括三种主要颜色: 红色 (R)、蓝色 (B) 和绿色 (G), 且分别对应于像素区。

接着请参照图 3B, 数据线 202 和彩色滤光层 204 被一覆盖层 206 所覆盖, 其材料为感光或非感光低介电材料。接着对此覆盖层 206 进行图案化, 以形成开口 230 暴露出部分数据线 202 的表面。接着, 薄膜晶体管形成在覆盖层 206 上方, 以作为开关组件用, 其形成方法如图 3C 至图 3D 所示。

接着请参照图 3C, 在覆盖层 206 上方形成第二金属层 (M2), 其材料

例如是 Al 或 Al 合金。在利用光刻蚀刻定义该第二金属层后, 形成栅极线 208。此栅极线 208 具有突出部, 作为薄膜晶体管的栅极电极用。之后, 在栅极线 208 和覆盖层 206 上形成一栅极绝缘层 210。接着, 在栅极绝缘层 210 上依序形成半导体层 212 和 n-掺杂层 214。其中栅极绝缘层 210 的材料
5 可以是氮化硅, 半导体层 212 的材料可以是非晶硅或多晶硅。接着, 藉由光刻蚀刻定义 n-掺杂层 214/半导体层 212, 以定义出组件区。

接着请参照图 3D, 在图案化的 n-掺杂层 214 和栅极绝缘层 210 上形成第三金属层 (M3) 216, 其材料可为 Cr 或 Cr 合金。接着, 将金属层 216 和 n-掺杂层 214 图案化, 以形成源极电极/漏极电极和源极/漏极, 且因此暴
10 露出一部分的半导体层 212 为沟道。

接着请参照图 3E, 在金属层 216、半导体层 212 和栅极绝缘层 210 上形成保护层 218, 其材料例如为氮化硅。

请参照图 3F, 接着进行蚀刻工艺, 以在保护层 218 中形成开口 220 和 223, 以及在保护层 218 和栅极绝缘层 210 中形成开口 222, 藉以分别暴露
15 出漏极电极 216D、源极电极 216S 和数据线 202 的表面。在保护层 218 上形成一层透明导电层并填入开口 220、223 和 222 内, 其材料例如为铟锡氧化物 (ITO)。接着对透明导电层进行蚀刻, 以形成经由开口 220 连接至漏极电极 216D 的像素电极 224, 并形成经由开口 222 和 223 连接源极电极 216S 和数据线 202 的局部导线 226。因此制得 TOC 基板。

20 接着进行后续的具有公共电极的上基板工艺和填充液晶的工艺。

第三实施例

图 4A 至图 4G 表示本发明第三实施例的液晶显示器的 TOC 基板的形成方法的剖面示意图。

请参照图 4A, 首先提供一基板 300, 其材料为透明的绝缘材料, 例如
25 如玻璃。之后, 在基板 300 上形成数据线 302, 此数据线由第一金属层 (M1) 定义而形成, 其亦作为遮光用。此数据线 302 可以是 Al、Cr、Mo、Ta、Ti、Cu 或其组合的合金。彩色滤光层 304 形成于数据线 302 和基板 300 上, 其中彩色滤光层 304 包括三种主要颜色: 红色 (R)、蓝色 (B) 和绿色 (G), 且分别对应于像素区。

30 接着请参照图 4B, 数据线 302 和彩色滤光层 304 被一覆盖层 306 所覆盖, 其材料可为感旋光性或非感旋光性低介电材料。接着对此覆盖层 306

进行图案化，以形成开口 330 暴露出部分数据线 302 的表面。接着，薄膜晶体管形成在覆盖层 306 上方，以作为开关组件用，其形成方法如图 4C 至图 4D 所示。

接着请参照图 4C，在覆盖层 306 上方形成第二金属层（M2），其材料例如是 Al 或 Al 合金。在利用光刻蚀刻定义该第二金属层后，形成栅极线 308。此栅极线 308 具有突出部，作为薄膜晶体管的栅极电极用。之后，在栅极线 308 和覆盖层 306 上形成一栅极绝缘层 310。接着，在栅极绝缘层 310 上依序形成半导体层 312 和 n-掺杂层 314。其中栅极绝缘层 310 的材料可以是氮化硅，半导体层 312 的材料可以是非晶硅或多晶硅。接着，藉由光刻蚀刻定义 n-掺杂层 314/半导体层 312/栅极绝缘层 310，以定义出组件区。

接着请参照图 4D，在图案化的 n-掺杂层 314 和栅极绝缘层 310 上形成第三金属层（M3）316，其材料可为 Cr 或 Cr 合金。接着，将金属层 316 和 n-掺杂层 314 图案化，以形成源极电极/漏极电极和源极/漏极，且因此暴露出一部分的半导体层 312。

接着请参照图 4E，在金属层 316、半导体层 312 和栅极绝缘层 310 上形成保护层 318，其材料例如为氮化硅。

请参照图 4F，接着进行蚀刻工艺，以在保护层 318 中形成开口 320、323 和 322，藉以分别暴露出漏极电极 316D、源极电极 316S 和数据线 302 的表面。

接着请参照图 4G，在保护层 318 上形成一层透明导电层并填入开口 320、323 和 322 内，其材料例如为铟锡氧化物（ITO）。接着对透明导电层进行蚀刻，以形成经由开口 320 连接至漏极电极 316D 的像素电极 324，并形成经由开口 322 和 323 连接源极电极 316S 和数据线 302 的局部导线 326。因此制得 TOC 基板。

接着进行后续的具有公共电极的上基板工艺和填充液晶的工艺。

第四实施例

图 5A 至图 5E 表示本发明第四实施例的液晶显示器的 TOC 基板的形成方法的剖面示意图。

请参照图 5A，首先提供一基板 400，其材料为透明的绝缘材，例如玻璃。之后，在基板 400 上形成数据线 402，此数据线由第一金属层（M1）定义而形成，其亦作为遮光用。此数据线 402 可以是 Al、Cr、Mo、Ta 或其

组合的合金。彩色滤光层 404 形成于数据线 402 和基板 400 上, 其中彩色滤光层 404 包括三种主要颜色: 红色 (R)、蓝色 (B) 和绿色 (G), 且分别对应于像素区。

接着请参照图 5B, 数据线 402 和彩色滤光层 404 被一覆盖层 406 所覆盖, 其材料可为感旋光性或非感旋光性低介电材料。接着, 在覆盖层 406 上方形成第二金属层 (M2), 其材料例如是 Al 或 Al 合金。在利用光刻蚀刻定义该第二金属层后, 形成栅极线 408。此栅极线 408 具有突出部, 作为薄膜晶体管的栅极电极用。之后, 在栅极线 408 和覆盖层 406 上形成一栅极绝缘层 410。接着, 在栅极绝缘层 410 上依序形成半导体层 412 和 n-掺杂层 414。其中栅极绝缘层 410 的材料可以是氮化硅, 半导体层 412 的材料可以是非晶硅或多晶硅。接着, 藉由光刻蚀刻定义 n-掺杂层 414/半导体层 412, 以定义出组件区。

接着请参照图 5C, 对栅极绝缘层 410 和覆盖层 406 进行图案化, 以于其中形成开口 430 暴露出部分数据线 402 的表面。

接着请参照图 5D, 在图案化的 n-掺杂层 414 和栅极绝缘层 410 上形成一透明导电层, 其材料例如为铟锡氧化物 (ITO)。接着, 将透明导电层和 n-掺杂层 414 图案化, 且因此暴露出一部分的半导体层 412, 使 n-掺杂层 414 形成源极 S/漏极 D。而此透明导电层则形成直接覆盖于漏极 D 表面且与漏极 D 直接接触的像素电极 424, 以及定义出经由开口 430 连接数据线 402 和源极 S 且与源极 S 直接接触的局部导线 426。

接着请参照图 5E, 形成一层保护层 418 覆盖在有源区的透明导电层上, 并用以保护半导体层 412 的沟道区。此保护层 418 可以是厚度较厚且具有平坦表面的结构, 或是厚度较薄且与其下方组件的外形起伏共形的结构。在图中, 是以前者为例。因此制得 TOC 基板。

接着进行后续的具有公共电极的上基板工艺和填充液晶的工艺。

在此第四实施例中, 节省了一道 M3 工艺。其是将像素电极和源极电极/漏极电极的工艺整合在同一步骤, 使像素电极 424 延伸至漏极 D 而取代漏极电极, 且局部导线 426 与像素电极 424 同时形成, 且延伸至整个源极 S 表面而取代源极电极。

第五实施例

图 6A 至图 6H 是表示本发明第五实施例的液晶显示器的 TOC 基板的

形成方法的剖面示意图。

请参照图 6A，首先提供一基板 500，其材料为透明的绝缘材，例如玻璃。之后，在基板 500 上形成数据线 502，此数据线由第一金属层（M1）定义而形成，其亦作为遮光用。此数据线 502 可以是 Al、Cr、Mo、Ta 或其组合的合金。彩色滤光层 504 形成于数据线 502 和基板 500 上，其中彩色滤光层 504 包括三种主要颜色：红色（R）、蓝色（B）和绿色（G），且分别对应于像素区。

接着请参照图 6B，数据线 502 和彩色滤光层 504 被一覆盖层 506 所覆盖，其材料可为感旋光性或非感旋光性低介电材料。接着，薄膜晶体管形成在覆盖层 506 上方，以作为开关组件用，其形成方法如图 6C 至图 6F 所示。

接着请参照图 6C，在覆盖层 506 上方形成第二金属层（M2），其材料例如是 Al 或 Al 合金。在利用光刻蚀刻定义该第二金属层后，形成栅极线 508。此栅极线 508 具有突出部，作为薄膜晶体管的栅极电极用。之后，在栅极线 508 和覆盖层 506 上形成一栅极绝缘层 510。接着，在栅极绝缘层 510 上依序形成半导体层 512 和 n-掺杂层 514。其中栅极绝缘层 510 的材料可以是氮化硅，半导体层 512 的材料可以是非晶硅或多晶硅。

请参照图 6D，接着，藉由光刻蚀刻定义 n-掺杂层 514/半导体层 512，以定义出组件区。

接着请参照图 6E，在覆盖层 516 和栅极绝缘层 510 中形成开口 530，并暴露出部分数据线 502 的表面。

接着请参照图 6F，在图案化的 n-掺杂层 514 和栅极绝缘层 510 上形成第三金属层（M3）516，并填入开口 530 与数据线 502 接触，其材料可为 Cr 或 Cr 合金。接着，将金属层 516 和 n-掺杂层 514 图案化，且因此露出一部分的半导体层 512，使 n-掺杂层 514 形成源极 S/漏极 D。至于金属层 516 则大致形成两个图案，其一是源极电极 516S，且延伸至开口 530 中，并与数据线 502 直接接触；其二是漏极电极 516D。

接着请参照图 6G，在源极电极 516S、漏极电极 516D、半导体层 512 和栅极绝缘层 510 上形成保护层 518，其材料例如为氮化硅。

请参照图 6H，接着进行蚀刻工艺，以在保护层 518 中形成开口 520，藉以暴露出漏极电极 516D 的表面。接着，在保护层 518 上形成一层透明导

电层并填入开口 520 内, 其材料例如为铟锡氧化物 (ITO)。接着对透明导电层进行蚀刻, 以形成经由开口 520 连接至漏极电极 516D 的像素电极 524。因此制得 TOC 基板。

接着进行后续的具有公共电极的上基板工艺和填充液晶的工艺。

- 5 在此第五实施例中, M3 工艺于形成像素电极 524 之前进行。而连接源极电极和数据线 502 的局部导线为源极电极 516S 的延伸部。

第六实施例

图 7A 至图 7H 是表示本发明第六实施例的液晶显示器的 TOC 基板的形成方法的剖面示意图。

- 10 请参照图 7A, 首先提供一基板 600, 其材料为透明的绝缘材, 例如玻璃。之后, 在基板 600 上形成数据线 602, 此数据线由第一金属层 (M1) 定义而形成, 其亦作为遮光用。此数据线 602 可以是 Al、Cr、Mo、Ta 或其组合的合金。彩色滤光层 604 形成于数据线 602 和基板 600 上, 其中彩色滤光层 604 包括三种主要颜色: 红色 (R)、蓝色 (B) 和绿色 (G), 且分
15 别对应于像素区。

接着请参照图 7B, 数据线 602 和彩色滤光层 604 被一覆盖层 606 所覆盖, 其材料可为感旋光性或非感旋光性低介电材料。

- 接着请参照图 7C, 在覆盖层 606 上方形成第二金属层 (M2), 其材料例如是 Al 或 Al 合金。在利用光刻蚀刻定义该第二金属层后, 形成栅极线
20 608。此栅极线 608 具有突出部, 作为薄膜晶体管的栅极电极用。之后, 在栅极线 608 和覆盖层 606 上形成一栅极绝缘层 610。接着, 在栅极绝缘层 610 上依序形成半导体层 612 和 n-掺杂层 614。其中栅极绝缘层 610 的材料可以是氮化硅, 半导体层 612 的材料可以是非晶硅或多晶硅。

- 请参照图 7D, 接着, 藉由光刻蚀刻定义 n-掺杂层 614/半导体层 612, 以定义出组件区。接着, 在栅极绝缘层 610 和覆盖层 606 中形成开口 630, 以暴露出部分数据线 602 的表面。
25

接着请参照图 7E, 在栅极绝缘层 610 上形成一透明导电层, 其材料例如为铟锡氧化物 (ITO)。之后, 定义此透明导电层, 以在像素区形成像素电极 624。

- 30 接着请参照图 7F, 在图案化的 n-掺杂层 614、像素电极 624 和栅极绝缘层 610 上形成第三金属层 (M3) 616, 并填入开口 630 与数据线 602 接触,

其材料可为 Cr 或 Cr 合金。接着，将金属层 616 和 n-掺杂层 614 图案化，且因此暴露出一部分的半导体层 612，使 n-掺杂层 614 形成源极 S/漏极 D。至于金属层 616 则大致形成两个图案，其一是源极电极 616S，且延伸至开口 630 中，并与数据线 602 直接接触；其二是漏极电极 616D，并与像素电极 624 连接。

接着请参照图 7G，形成保护层 618 覆盖整个基板。在此，保护层 618 在形成像素电极 624 后形成。

请参照图 7H，接着定义保护层 618，以暴露出像素电极 624 的表面，意即，保护层 618 覆盖源极电极 616S、漏极电极 616D 和半导体层 612。因此制得 TOC 基板。

接着进行后续的具有公共电极的上基板工艺和填充液晶的工艺。

在上述工艺中，保护层 618 厚度较厚且具有平坦的表面。不过，保护层 628 亦可以是与其下方结构的外形共形的膜层，如图 8 所示。

在此第六实施例中，M3 工艺于形成像素电极 624 之后进行。而连接源极电极和数据线 602 的局部导线为源极电极 616S 的延伸部。

总而言之，置于彩色滤光层上方的开关组件的源极电极，以及由第一金属层 M1 定义出且亦用以遮光的数据线，两者藉由局部导线相连接。至于此局部导线的形成，可以藉由具有一开口的 M3 工艺，或是具有一或二开口的像素电极工艺。

如果局部导线由第三金属层 M3 来定义，则此局部导线为源极电极的延伸部，延伸至接触数据线。暴露出数据线表面的开口形成于覆盖层和栅极绝缘层中，且栅极绝缘层并未定义出有源区图案，例如第五和六实施例所公开的工艺。再者，像素电极可以在 M3 工艺前形成（如第六实施例），或是在 M3 工艺后形成（如第五实施例）。

如果局部导线由像素电极工艺中的透明导电层来定义，且此局部导线需要一开口，则此局部导线和像素电极同时定义形成。此局部导线为源极电极的延伸部，延伸至接触数据线；而且，像素电极具有延伸部，作为漏极电极。因此，节省一道 M3 工艺。再者，暴露出数据线的开口形成在覆盖层中，而且，栅极绝缘层并未在有源区图案化工艺中被图案化。以上情况例如第四实施例所公开的工艺。

如果局部导线由像素电极工艺中的透明导电层来定义，且此局部导线

- 需要二开口，则此局部导线和像素电极同时定义形成，而且，此二开口分别暴露出源极电极的表面和数据线的表面。此二开口可藉由一道或两道开口形成工艺来制得。就前者的一道开口形成工艺而言，此开口形成工艺在形成保护层之后才进行，且开口形成在保护层和覆盖层中，或者形成在保护层、栅极绝缘层和覆盖层中，其视栅极绝缘层是否有源区图案化工艺中进行图案化与否而定。栅极绝缘层不具有有源区图案的情况，例如第一实施例。就后者的两道开口形成工艺而言，第一道开口形成工艺在形成覆盖层之后且在形成栅极线之前进行；第二道开口形成工艺在形成保护层之后进行，且形成在保护层中，或形成在保护层和栅极绝缘层中，其视栅极绝缘层是否有源区图案化工艺中进行图案化与否而定。栅极绝缘层具有有源区图案的情况，例如第三实施例；栅极绝缘层不具有有源区图案的情况，例如第二实施例。

具有 TOC 基板的 LCD 结构

第七实施例

- 15 图 9A 是表示本发明第七实施例的具有 TOC 基板的 LCD 结构上视图。图 9B 和图 9C 分别为图 9A 的 B-B 和 C-C 切线剖面图。

- 开关组件，例如薄膜晶体管（TFT），大致由栅极电极 708、位于栅极电极 708 上方的栅极绝缘层 710、源极电极 716S、漏极电极 716D、以及位于源极 S/漏极 D 和栅极绝缘层 710 之间的半导体层（例如非晶硅）712 所构成。其中，薄膜晶体管为保护层 718 所覆盖。

- 20 数据线 702 和彩色滤光层（CF）704 置于 TFT 和下基板 700 之间。其中，彩色滤光层 704 包括三种主要颜色：红色（R）、蓝色（B）和绿色（G），且分别对应于像素区。其中，数据线 702 亦作为遮光用，其与栅极线 708 大致互相垂直。栅极线 708 具有突出部 P，作为薄膜晶体管的栅极电极用。
- 25 数据线 702 和彩色滤光层 704 由覆盖层 706 所覆盖，而对应每一像素的 TFT 是置于覆盖层 706 上。

如图 9B 所示，栅极绝缘层 710 仅置于有源区，且覆盖层 706 与保护层 718 直接接触。实际上，栅极绝缘层 710 亦可延伸至覆盖层 706 和保护层 718 之间。

- 30 由透明导电材料（例如 ITO）所构成的像素电极 724，分别置于每一像素区，且经由保护层 718 中的开口 729 连接至漏极电极 716D。由透明导电

材料（例如 ITO）所构成的局部导线 726，经由在保护层 718 和覆盖层 706 中的开口 722 连接源极电极 716S 和数据线 702，而且每一像素有对应的一局部导线 726。

如图 9C 所示，由于结构中厚且迭层的绝缘层（即保护层 718、覆盖层 5 706 和彩色滤光层 704）的存在，使得像素电极 724 和其下方的导电材料（即数据线 702）之间的电容可以降低，因此，像素电极 724 可以与数据线 702 部分重叠。如此可增加像素电极 724 的面积，进而增加有效显示面积。

在第二相对基板 740 方面，透明公共电极 742，覆盖于整面基板上。在基板 740 和 700 结构表层设置配向膜（oriented film）（未示出），并以一特定方向作磨擦处理。10

基板 740 和 700 之间放置间隔物（spacer），使两基板间维持一特定间隙，之后将液晶层 750 密封于其间，而透明电极 724 和 742 隔液晶层 750 和配向膜而彼此相对。

在此第七实施例中，数据线 702 为 M1，栅极线和栅极电极 708 为 M2，15 且源极电极 716S 和漏极电极 716D 为 M3。局部导线 726 和像素电极 724 置于保护层 718 上，且为相同的透明导电材料。

第八实施例

图 10A 是表示本发明第八实施例的具有 TOC 基板的 LCD 结构上视图。图 10B 和图 10C 分别为图 10A 的 B-B 和 C-C 切线剖面图。

20 开关组件，例如薄膜晶体管（TFT），大致由栅极电极 808、位于栅极电极 808 上方的栅极绝缘层 810、源极电极 826、漏极电极 824、以及位于源极 S/漏极 D 和栅极绝缘层 810 之间的半导体层（例如非晶硅）812 所构成。其中源极电极 826 和漏极电极 824 均为透明导电材料。漏极电极 824 的延伸部，作为像素电极；且源极电极 826 的延伸部，延伸至与数据线 802 25 接触。

薄膜晶体管为保护层 818 所覆盖，保护层 818 例如是 SiN。此实施例中的保护层 818 仅覆盖有源区，其材料可以是厚度较厚且具有平坦表面的介电层，或是厚度较薄且顺应于其下方的结构起伏的 SiN。在图 10B 中，以前者为例。

30 数据线 802 和彩色滤光层（CF）804 置于 TFT 和下基板 800 之间。其中，彩色滤光层 804 包括三种主要颜色：红色（R）、蓝色（B）和绿色（G），

且分别对应于像素区。其中，数据线 802 亦作为遮光用，其与栅极线 808 大致互相垂直。栅极线 808 具有突出部 P，作为薄膜晶体管的栅极电极用。数据线 802 和彩色滤光层 804 由覆盖层 806 所覆盖，而对应每一像素的 TFT 是置于覆盖层 806 上。

5 如图 10B 所示，栅极绝缘层 810 仅置于有源区。实际上，栅极绝缘层 810 亦可延伸至像素电极 824 下方。

如图 10C 所示，由于结构中厚且迭层的绝缘层（即覆盖层 806 和彩色滤光层 804）的存在，使得像素电极 824 和其下方的导电材料（即数据线 802）之间的电容可以降低，因此，像素电极 824 可以与数据线 802 部分重迭。如此可增加像素电极 824 的面积，进而增加有效显示面积。

10 在第二相对基板 840 方面，透明公共电极 842，覆盖于整面基板上。在基板 840 和 800 结构表层设置配向膜（oriented film）（未示出），并以一特定方向作磨擦处理。

基板 840 和 800 之间放置间隔物（spacer），使两基板间维持一特定间隙，之后将液晶层 850 密封于其间，而透明电极 824 和 842 隔液晶层 850 和配向膜而彼此相对。

在此第八实施例中，数据线 802 为 M1，栅极线和栅极电极 808 为 M2，且源极电极/局部导线 826 和漏极电极/像素电极 824 为透明导电材料层。

第九实施例

20 图 11A 表示本发明第九实施例的具有 TOC 基板的 LCD 结构上视图。图 11B 和图 11C 分别为图 11A 的 B-B 和 C-C 切线剖面图。

开关组件，例如薄膜晶体管（TFT），大致由栅极电极 908、位于栅极电极 908 上方的栅极绝缘层 910、源极电极 916S、漏极电极 916D、以及位于源极 S/漏极 D 和栅极绝缘层 910 之间的半导体层（例如非晶硅）912 所构成。薄膜晶体管为保护层 918 所覆盖。其中源极电极 916S 和漏极电极 916D 为相同的材料。源极电极 916S 的延伸部，延伸至经由栅极绝缘层 910 和覆盖层 906 中的开口 930 与数据线 902 接触。

30 数据线 902 和彩色滤光层（CF）904 置于 TFT 和下基板 900 之间。其中，彩色滤光层 904 包括三种主要颜色：红色（R）、蓝色（B）和绿色（G），且分别对应于像素区。其中，数据线 902 亦作为遮光用，其与栅极线 908 大致互相垂直。栅极线 908 具有突出部 P，作为薄膜晶体管的栅极电极用。

数据线 902 和彩色滤光层 904 为覆盖层 906 所覆盖,而对应每一像素的 TFT 置于覆盖层 906 上。

如图 11B 所示,栅极绝缘层 910 覆盖整个基板。实际上,栅极绝缘层 910 亦可仅覆盖于有源区处。

5 如图 11C 所示,由于结构中厚且迭层的绝缘层(即保护层 918、栅极绝缘层 910、覆盖层 906 和彩色滤光层 904)的存在,使得像素电极 924 和其下方的导电材料(即数据线 902)之间的电容可以降低,因此,像素电极 924 可以与数据线 902 部分重叠。如此可增加像素电极 924 的面积,进而增加有效显示面积。

10 在第二相对基板 940 方面,透明公共电极 942,覆盖于整面基板上。在基板 940 和 900 结构表层设置配向膜(oriented film)(未示出),并以一特定方向作磨擦处理。

基板 940 和 900 之间放置间隔物(spacer),使两基板间维持一特定间隙,之后将液晶层 950 密封于其间,而透明电极 924 和 942 隔液晶层 950 和配向膜而彼此相对。

在此第九实施例中,数据线 902 为 M1,栅极线和栅极电极 908 为 M2,且源极电极/局部导线 916S 和漏极电极 916D 为 M3。像素电极 924 配置于保护层 918 上。

第十实施例

20 图 12A 是表示本发明第十实施例的具有 TOC 基板的 LCD 结构上视图。图 12B 和图 12C 分别为图 12A 的 B-B 和 C-C 切线剖面图。

开关组件,例如薄膜晶体管(TFT),大致由栅极电极 1008、位于栅极电极 1008 上方的栅极绝缘层 1010、源极电极 1016S、漏极电极 1016D、以及位于源极 S/漏极 D 和栅极绝缘层 1010 之间的半导体层(例如非晶硅)1012 所构成。薄膜晶体管为保护层 1018 所覆盖。其中源极电极 1016S 和漏极电极 1016D 为相同的金属材料。源极电极 1016S 的延伸部,延伸至与数据线 1002 接触;漏极电极 1016D 的延伸部,延伸至接触并覆盖部分的像素电极 1024。

数据线 1002 和彩色滤光层(CF)1004 置于 TFT 和下基板 1000 之间。其中,彩色滤光层 1004 包括三种主要颜色:红色(R)、蓝色(B)和绿色(G),且分别对应于像素区。其中,数据线 1002 亦作为遮光用,其与栅极

线 1008 大致互相垂直。栅极线 1008 具有突出部 P，作为薄膜晶体管的栅极电极用。数据线 1002 和彩色滤光层 1004 为覆盖层 1006 所覆盖，而对应每一像素的 TFT 置于覆盖层 1006 上。

如图 12B 所示，栅极绝缘层 1010 覆盖整个基板。实际上，栅极绝缘层 5 1010 亦可仅覆盖于有源区处。

像素电极 1024 由透明导电材料（例如 ITO）所构成，其设置于覆盖层 1006 上且于漏极电极 1016D 下。

如图 12C 所示，由于结构中厚且迭层的绝缘层（即栅极绝缘层 1010、覆盖层 1006 和彩色滤光层 1004）的存在，使得像素电极 1024 和其下方的 10 导电材料（即数据线 1002）之间的电容可以降低，因此，像素电极 1024 可以与数据线 1002 部分重叠。如此可增加像素电极 1024 的面积，进而增加有效显示面积。

在第二相对基板 1040 方面，透明公共电极 1042，覆盖于整面基板上。在基板 1040 和 1000 结构表层设置配向膜（oriented film）（未示出），并以 15 一特定方向作磨擦处理。

基板 1040 和 1000 之间放置间隔物（spacer），使两基板间维持一特定间隙，之后将液晶层 1050 密封于其间，而透明电极 1024 和 1042 隔液晶层 1050 和配向膜而彼此相对。

在此第十实施例中，数据线 1002 为 M1，栅极线和栅极电极 1008 为 20 M2，且源极电极/局部导线 1016S 和漏极电极 1016D 为 M3。像素电极 1024 配置于漏极电极 1016D 下。

总而言之，置于彩色滤光层上方的开关组件的源极电极，以及由 M1 定义的数据线，两者藉由局部导线相连接。至于此局部导线，可以是独立的导线，设置于保护层上，且经由二开口连接至源极电极和数据线；或者， 25 可以是延伸自源极电极的导线。

如果局部导线是独立的导线，则此局部导线和像素电极均是相同的透明导电材料。栅极绝缘层可以放置于保护层和覆盖层之间（如第七实施例）。

对于延伸自源极电极的局部导线而言，源极电极可以是金属材料或是透明导电材料。

30 如果源极电极是金属材料，即 M3，则漏极电极可以放置在像素电极上（如第九实施例），或放置在像素电极下（如第十实施例）。在此情况下，

栅极绝缘层应大致放置于整个基板上。

如果源极电极是透明导电材料，则漏极电极具有延伸部作为像素电极用（如第八实施例）。在此情况下，栅极绝缘层应大致放置于整个基板上。

- 虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但是其并非用以限定本发明，
- 5 在不脱离本发明的精神和范围的情况下，本领域技术人员可作些许的更动与润饰，因此本发明的保护范围应以所附权利要求所确定的为准。

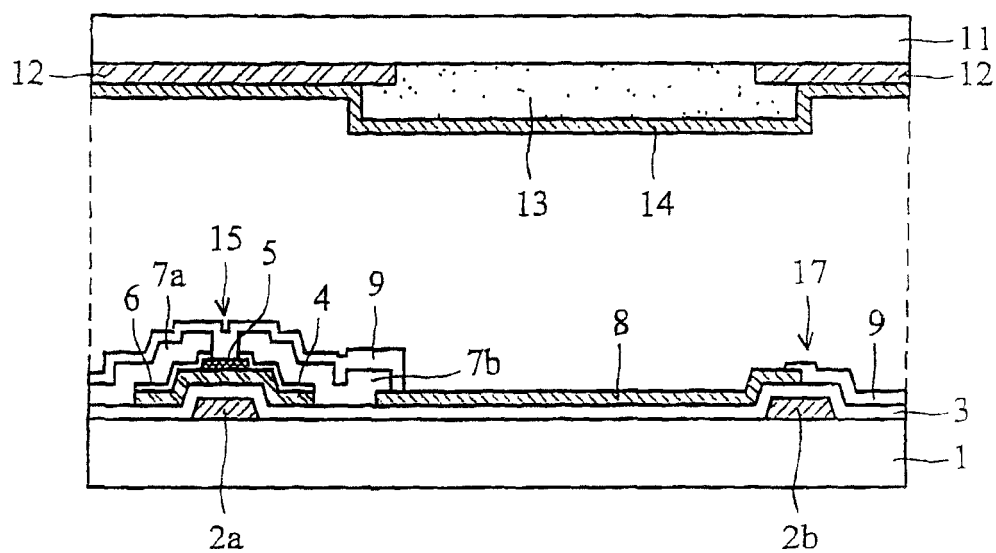


图 1

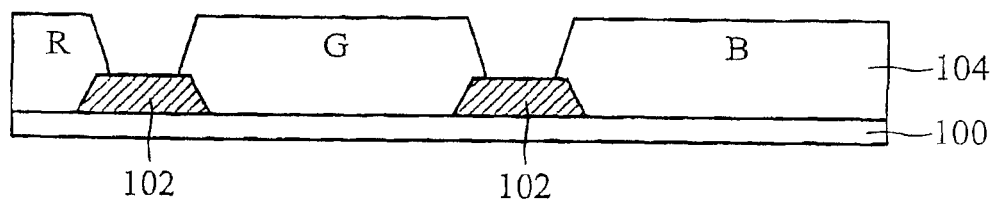


图 2A

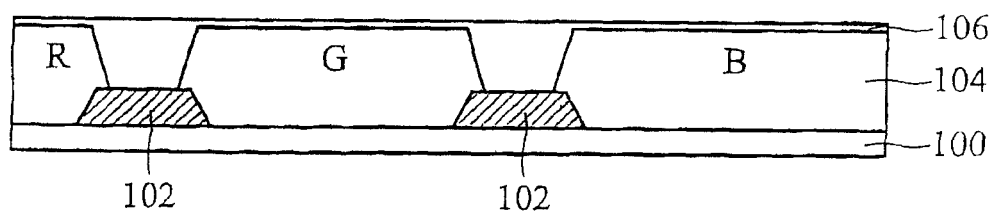


图 2B

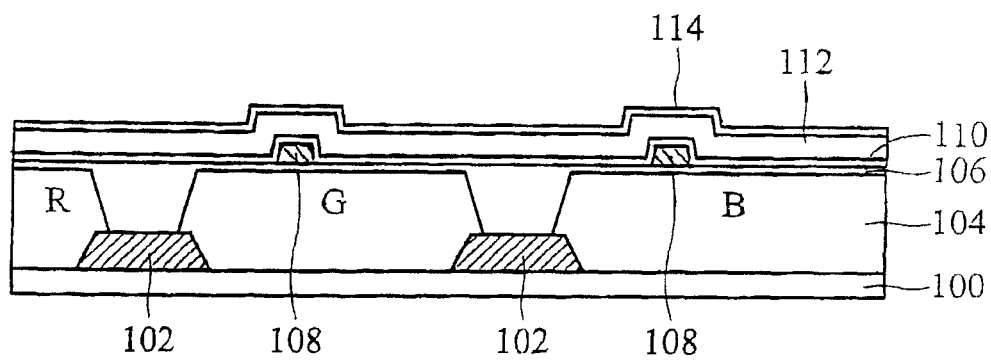


图 2C

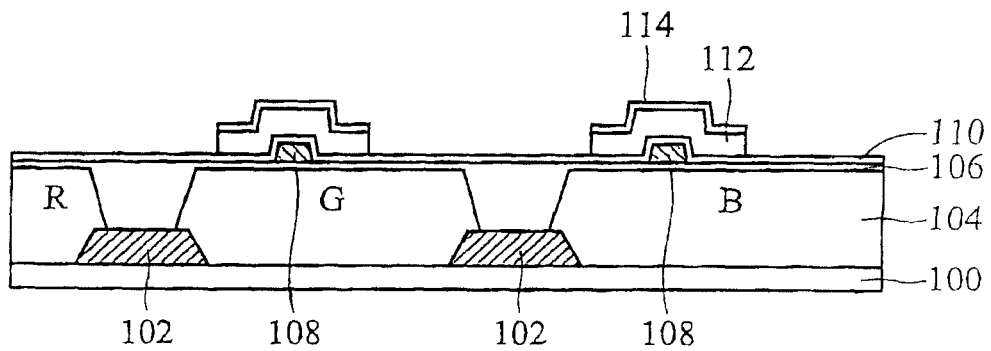


图 2D

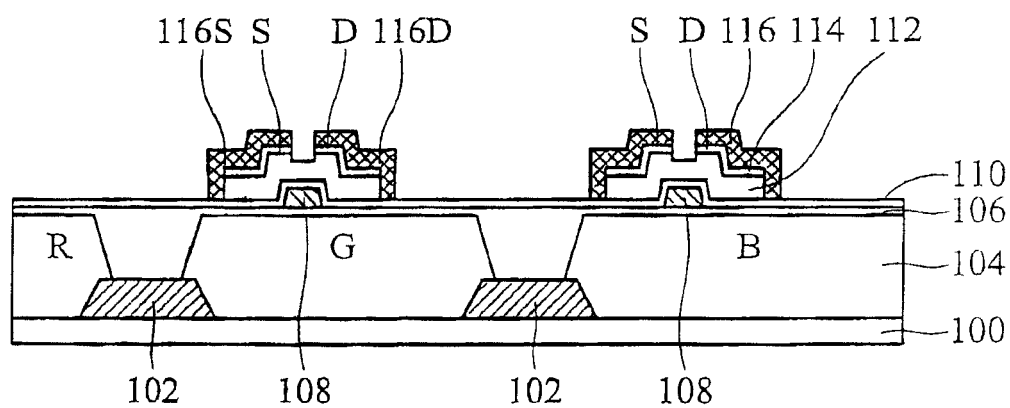


图 2E

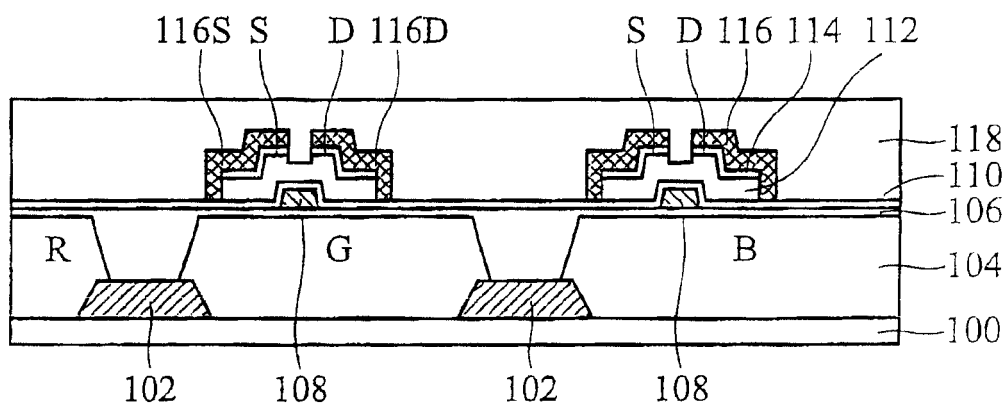


图 2F

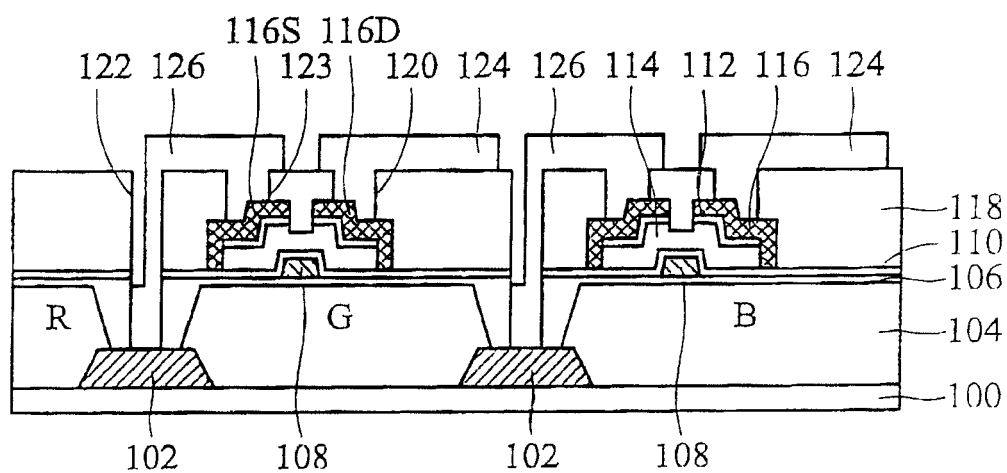


图 2G

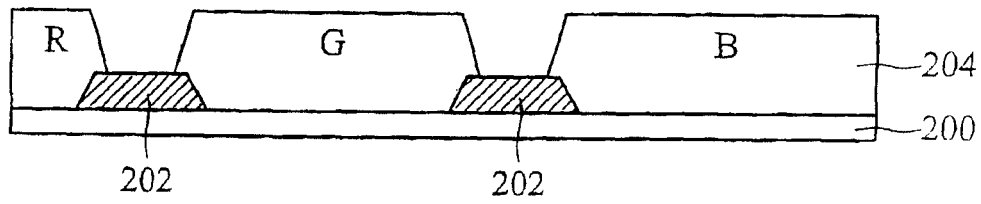


图 3A

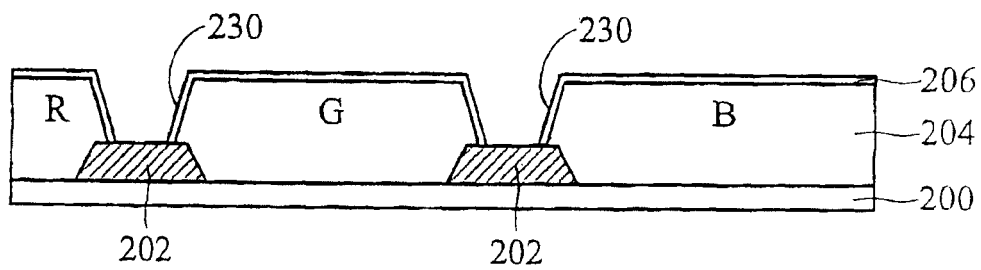


图 3B

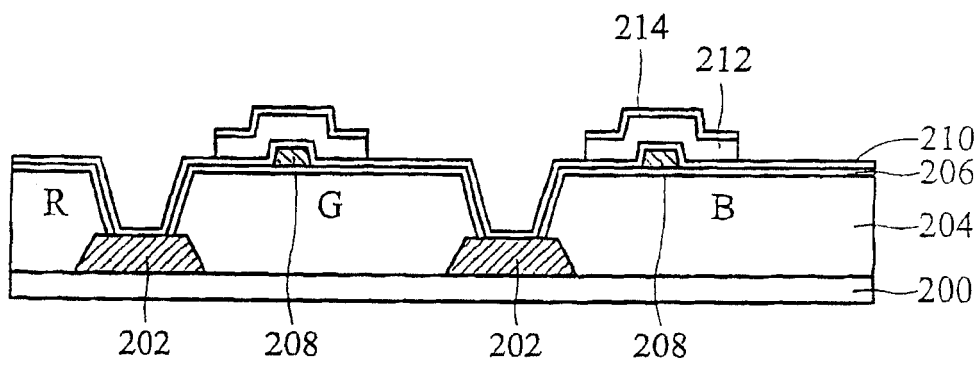


图 3C

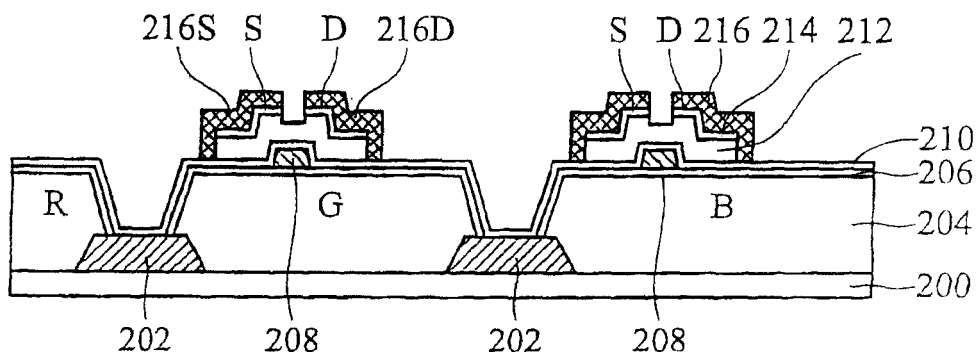


图 3D

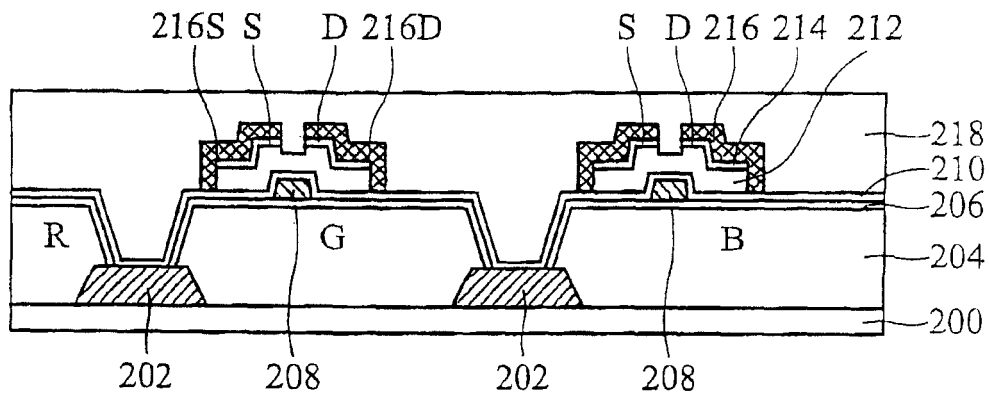


图 3E

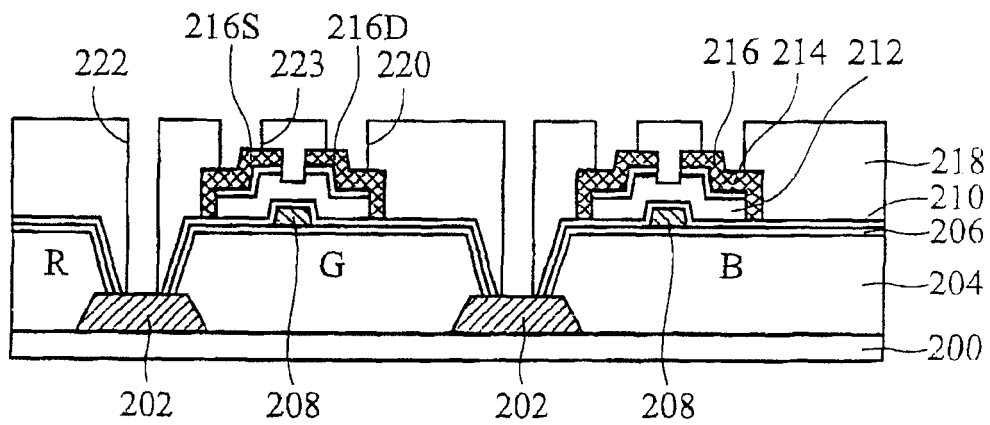


图 3F

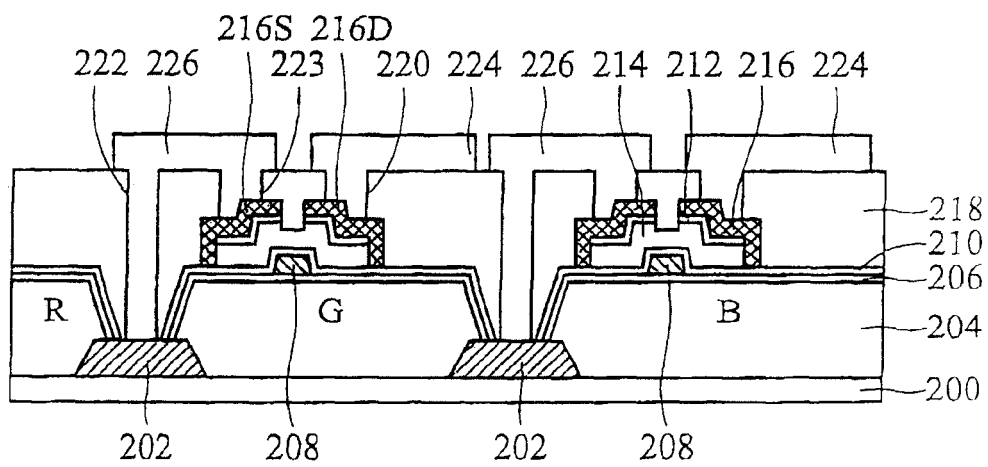


图 3G

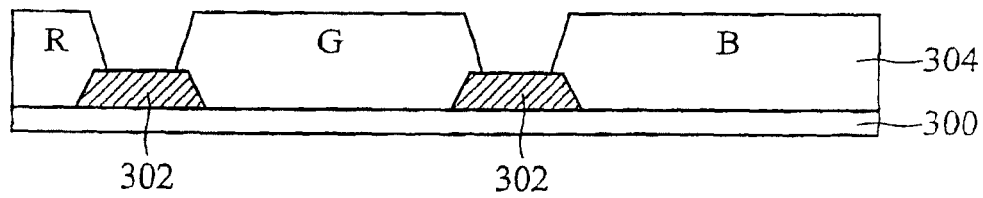


图 4A

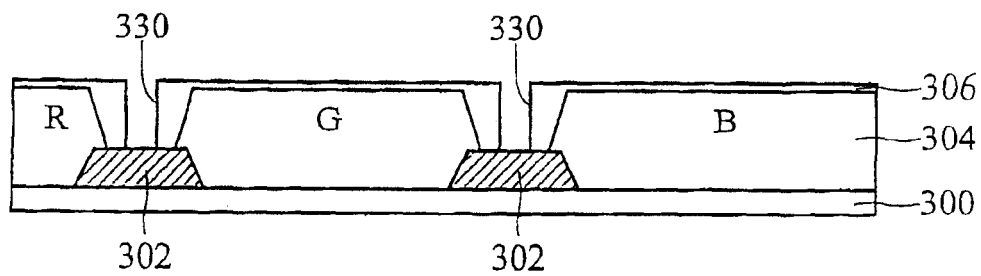


图 4B

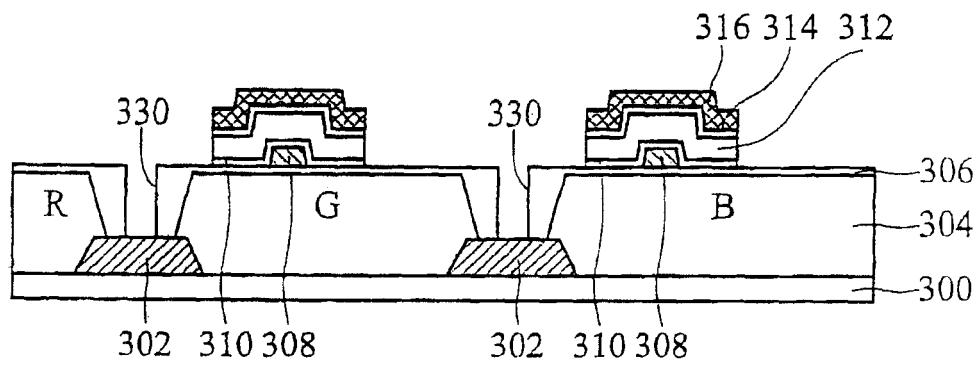


图 4C

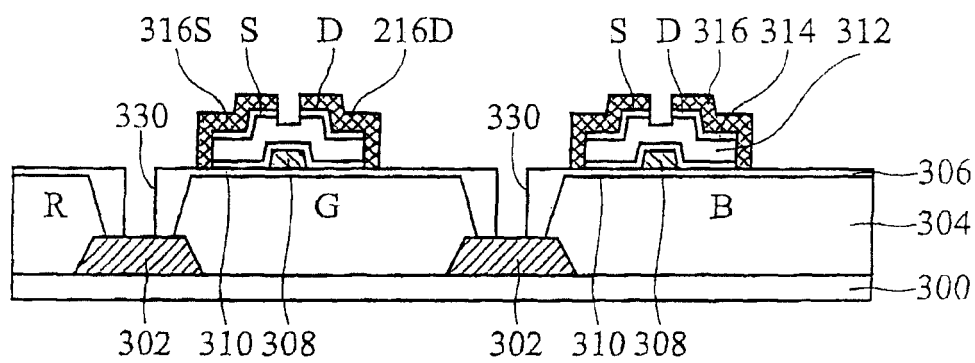


图 4D

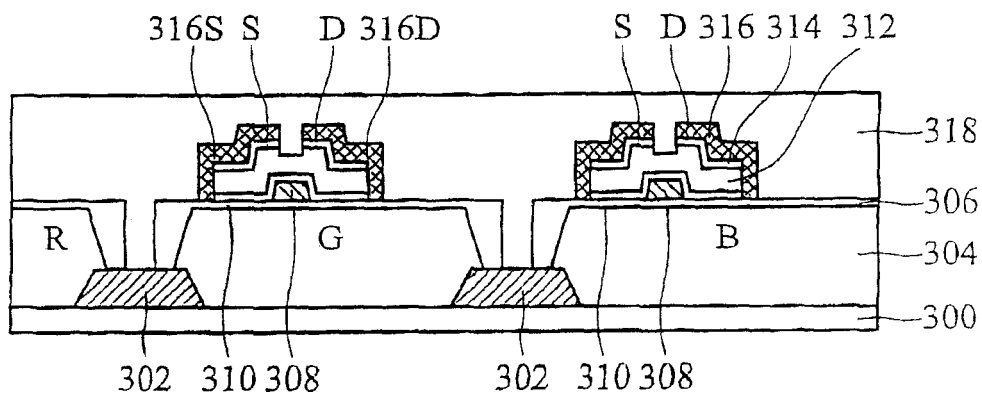


图 4E

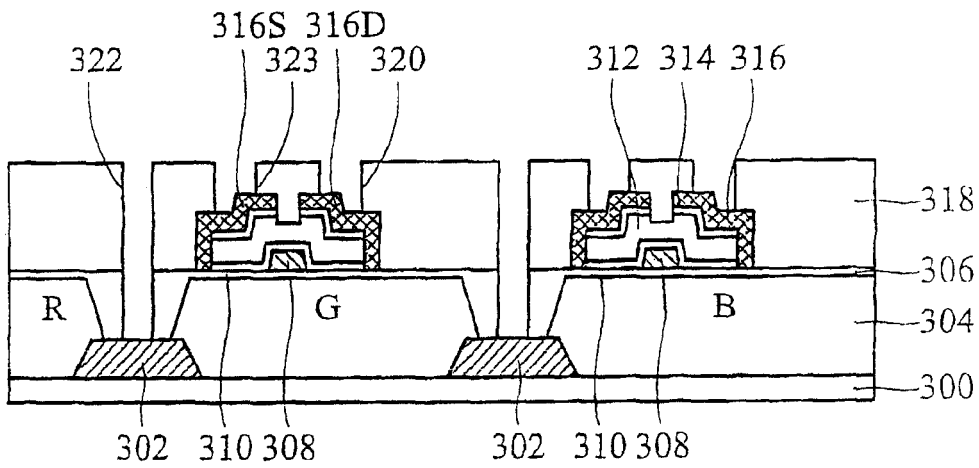


图 4F

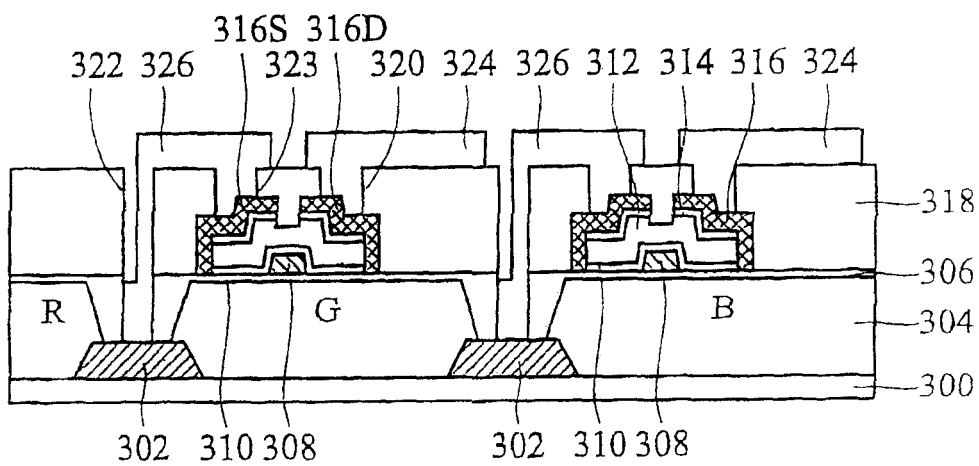


图 4G

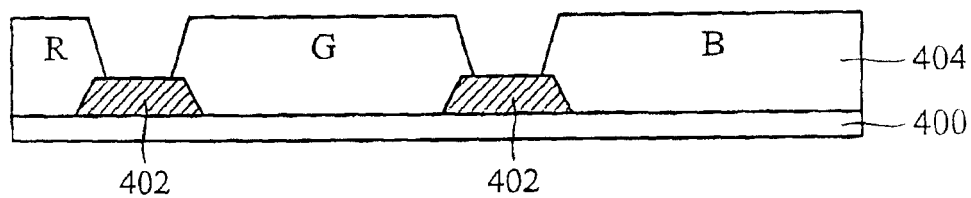


图 5A

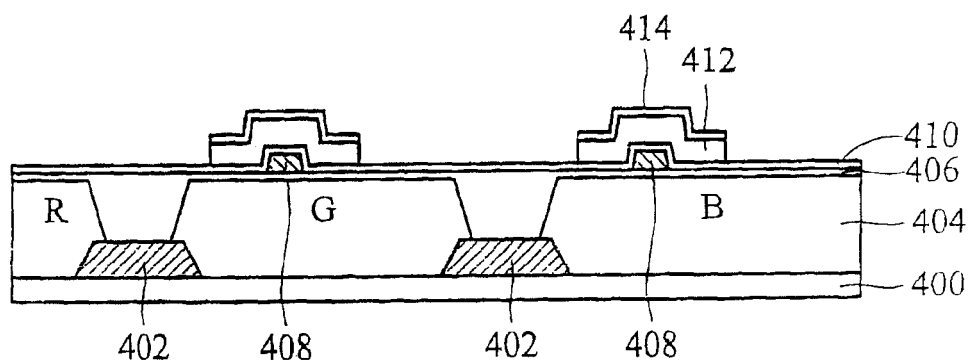


图 5B

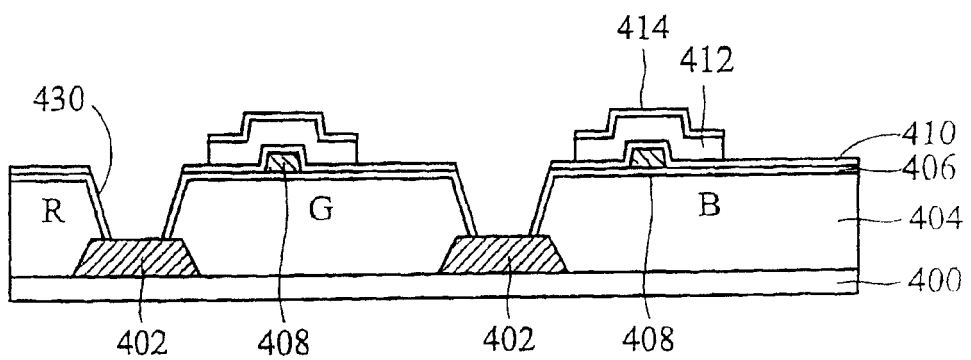


图 5C

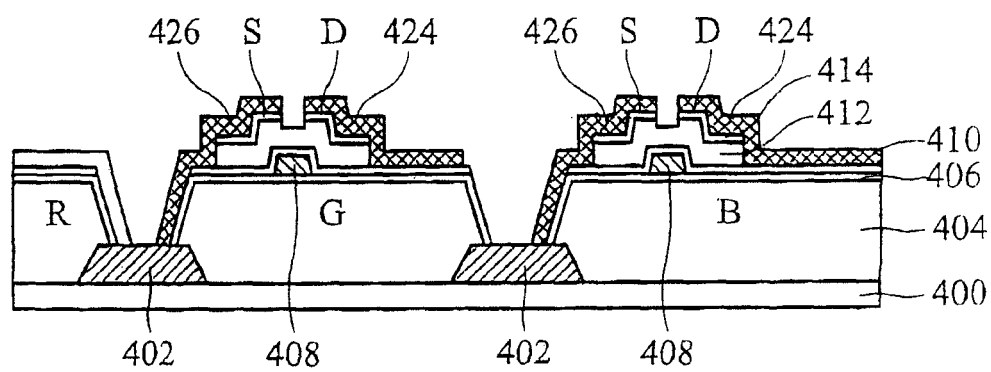


图 5D

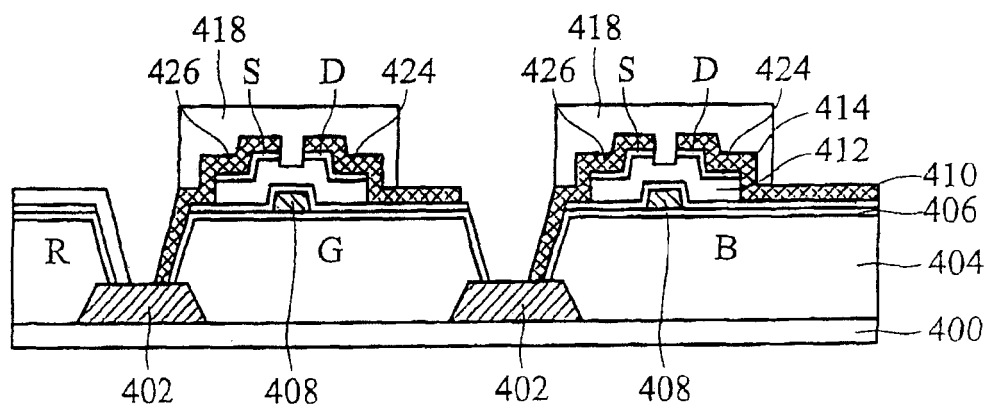


图 5E

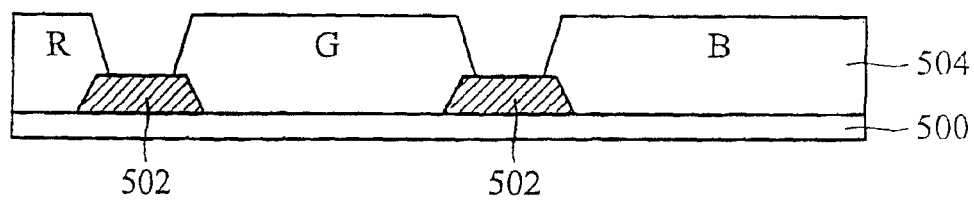


图 6A

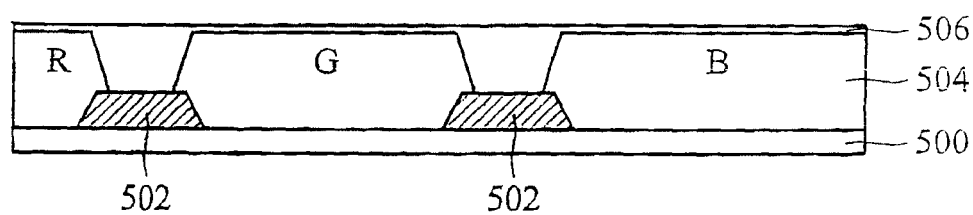


图 6B

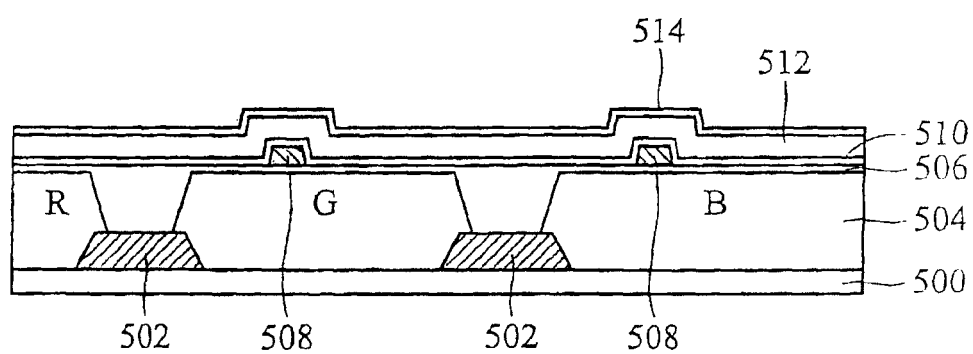


图 6C

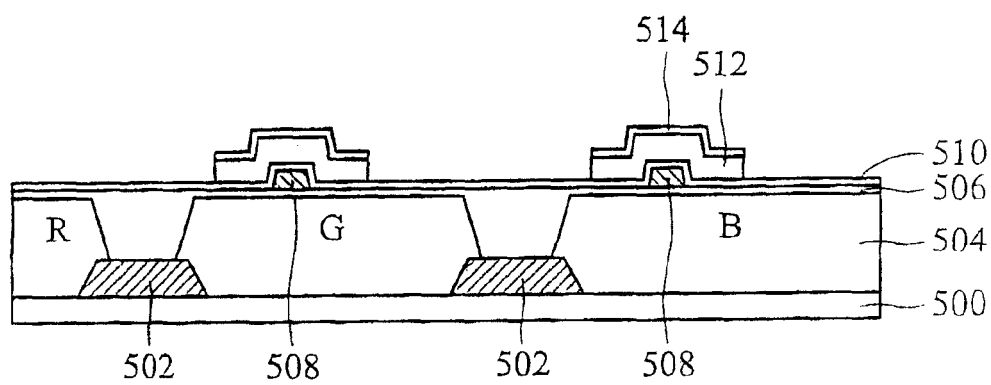


图 6D

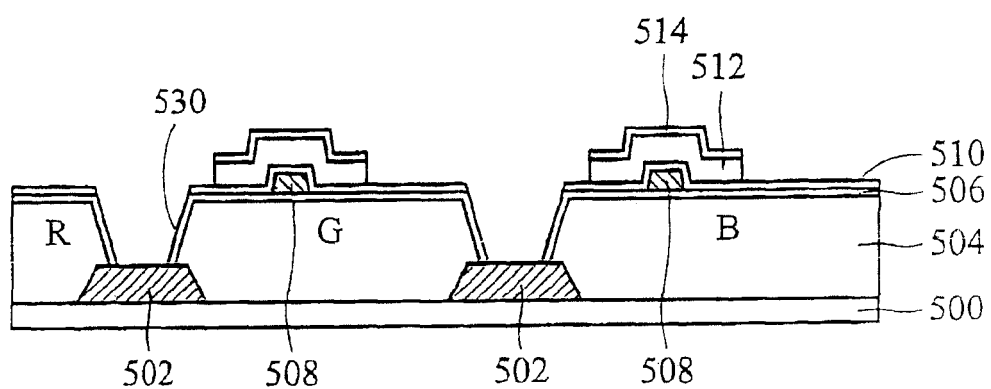


图 6E

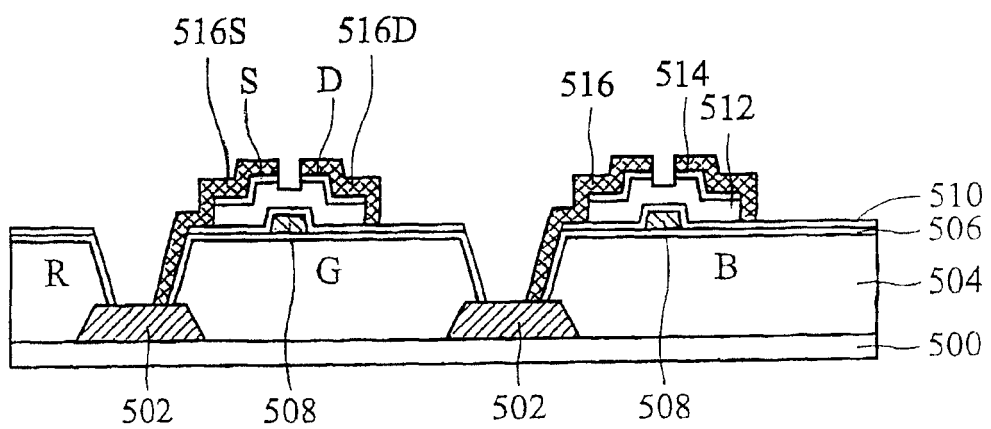


图 6F

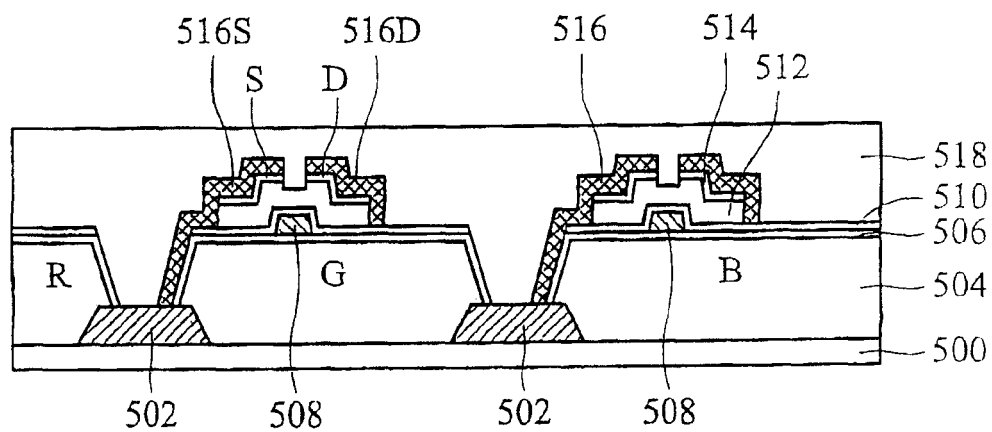


图 6G

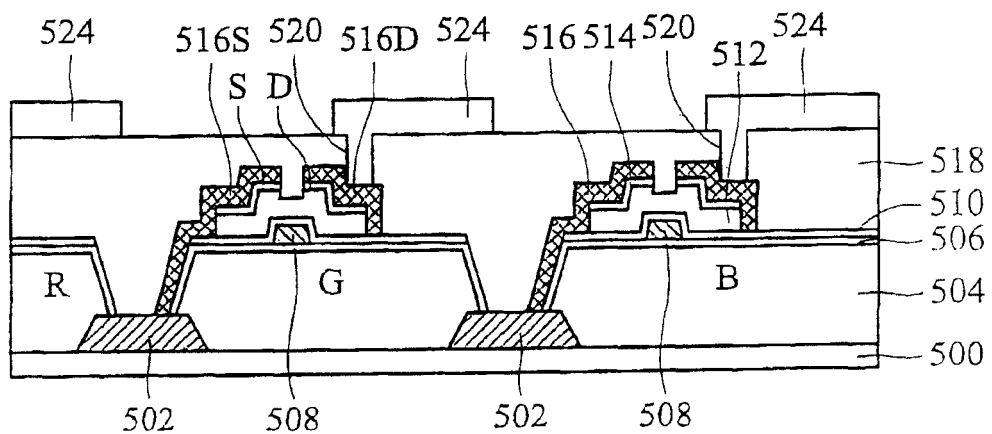


图 6H

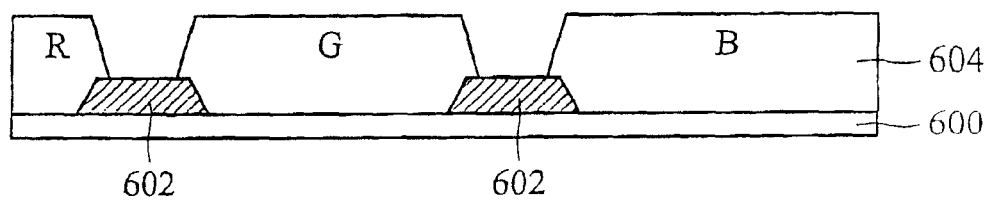


图 7A

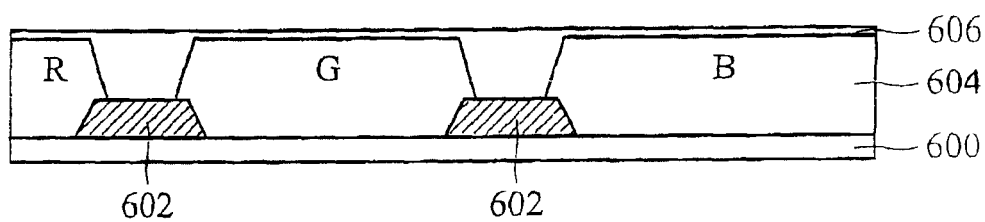


图 7B

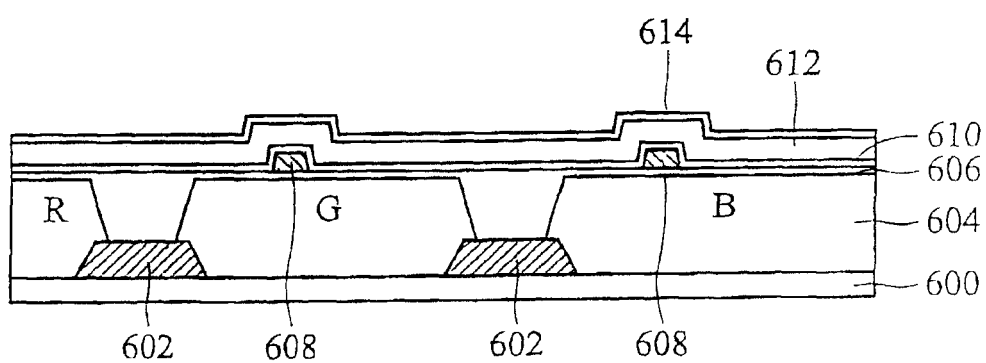


图 7C

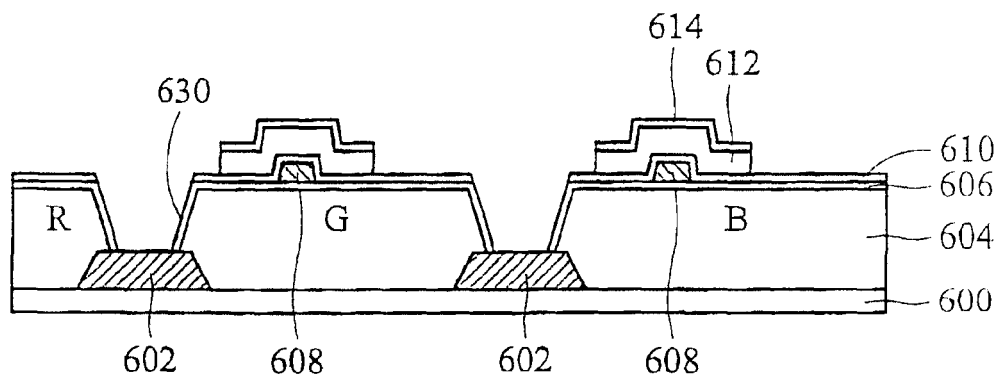


图 7D

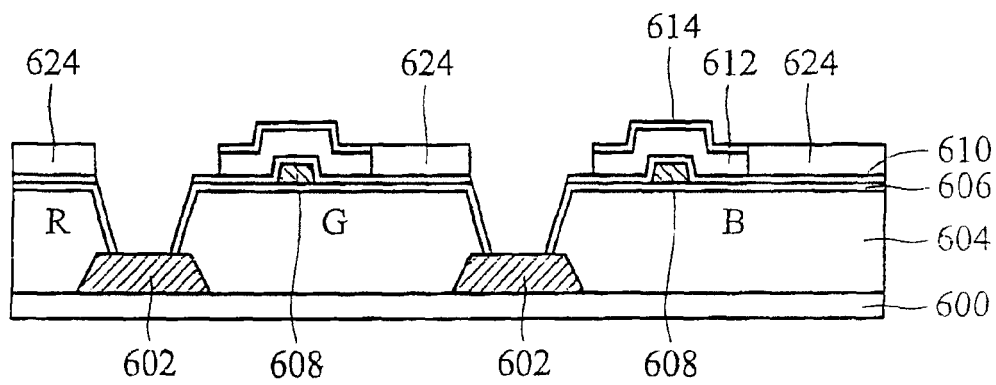


图 7E

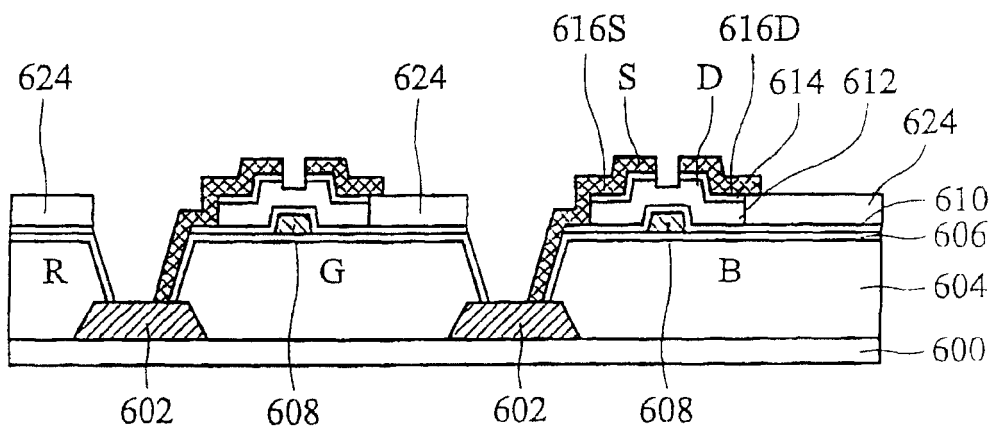


图 7F

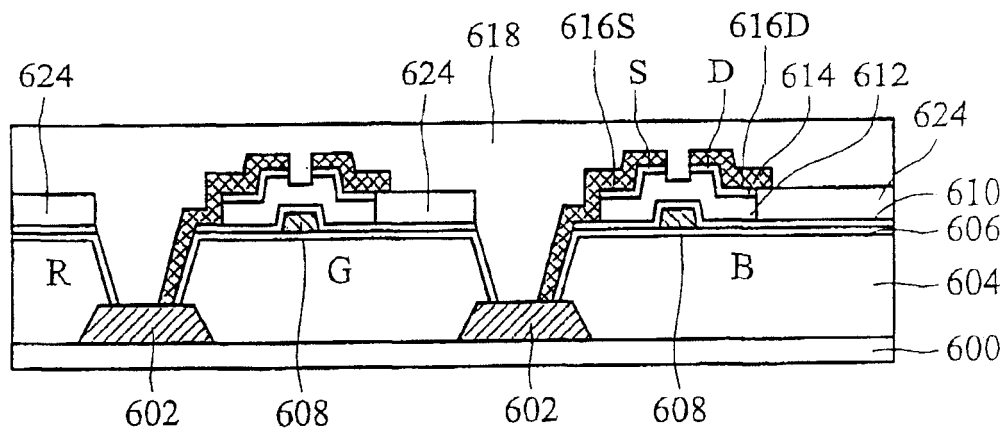


图 7G

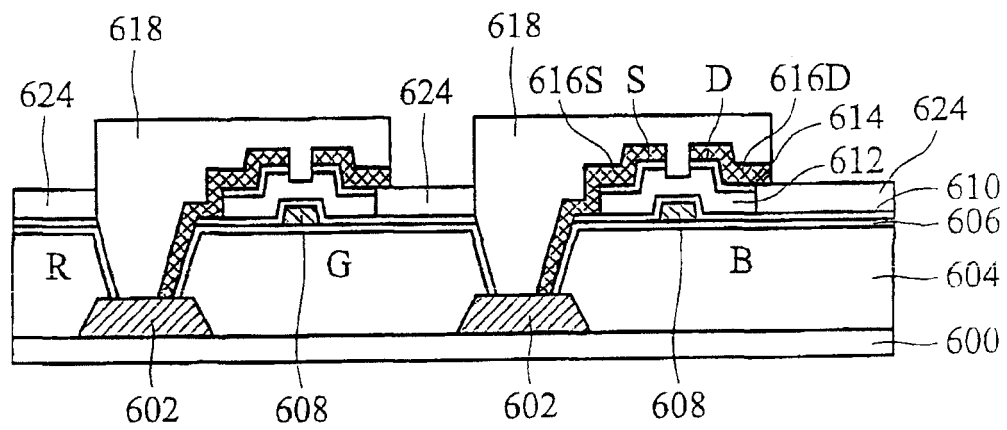


图 7H

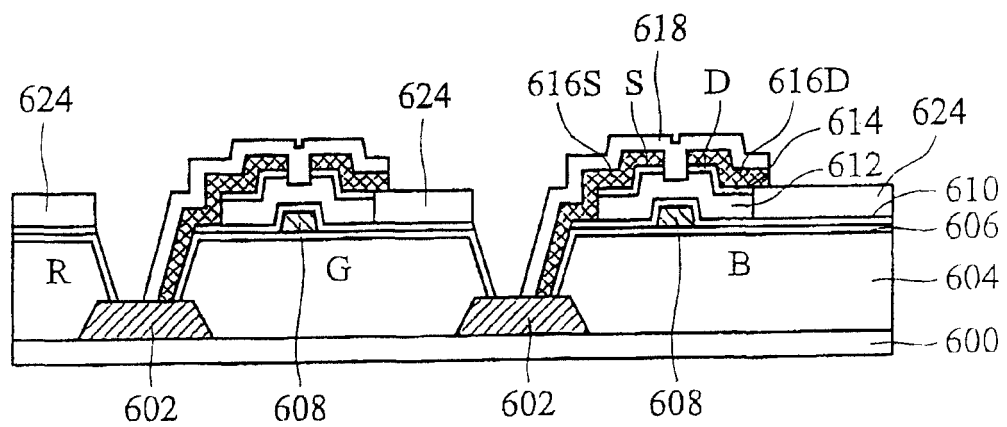


图 8

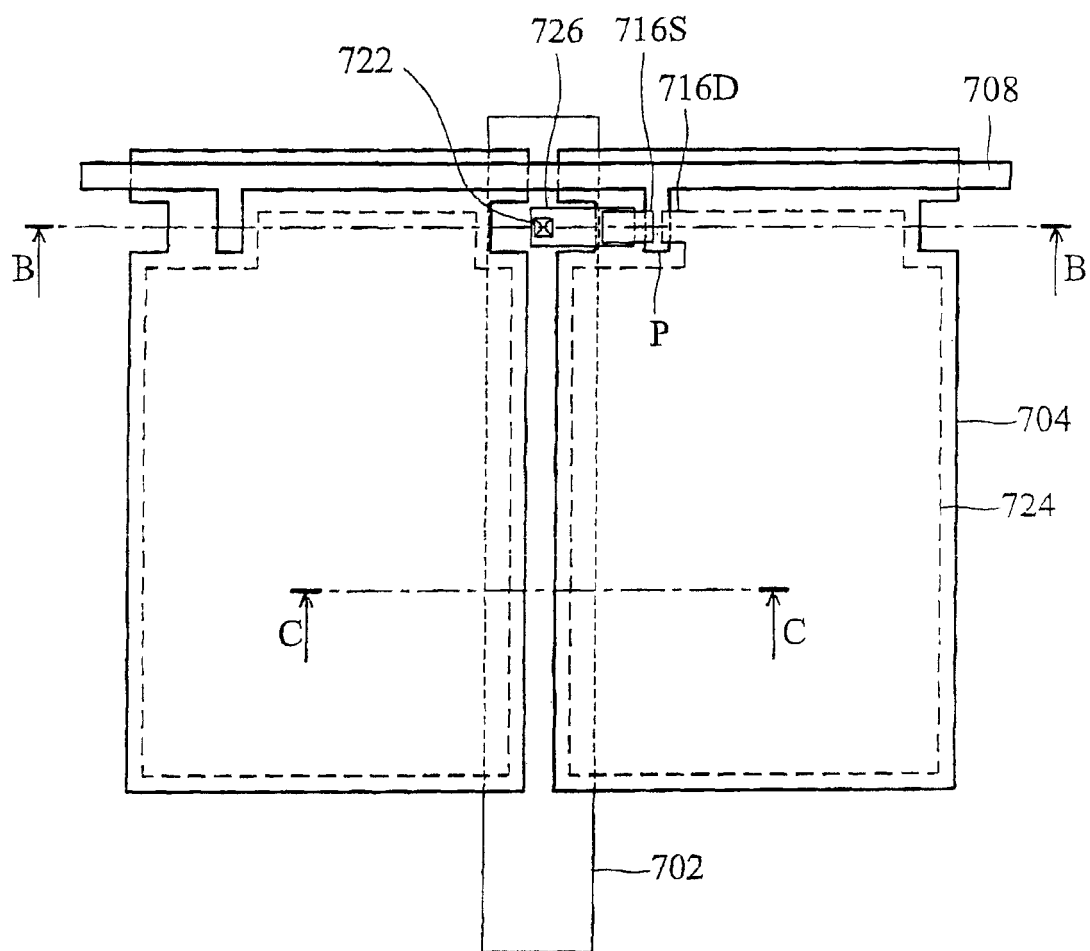


图 9A

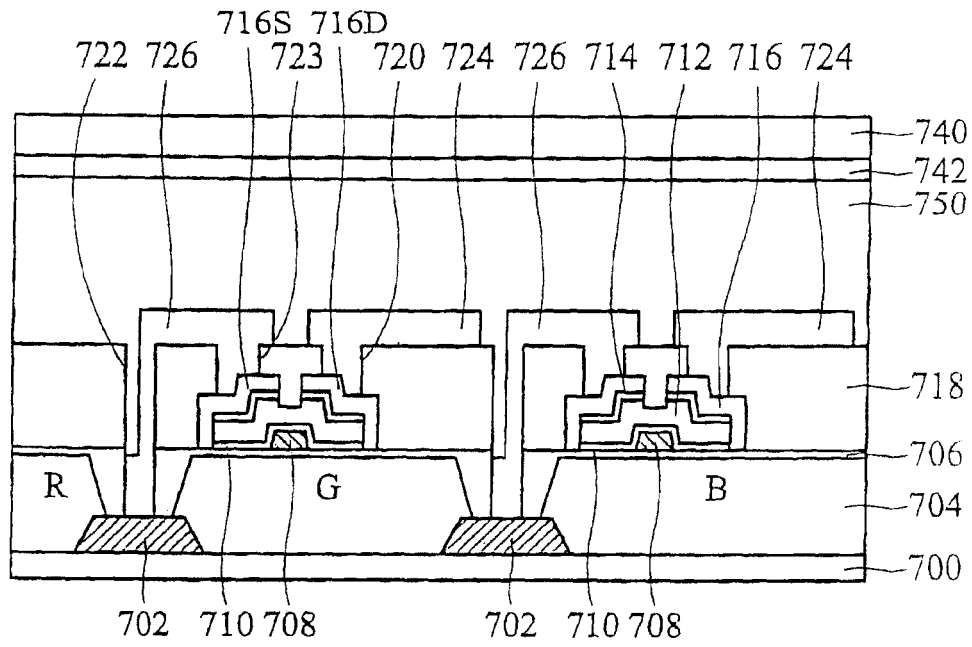


图 9B

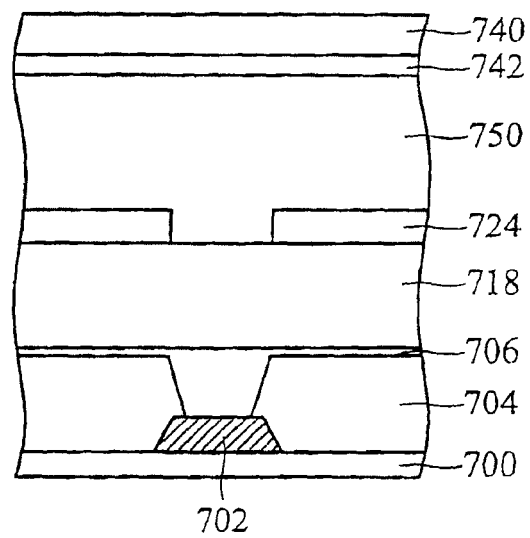


图 9C

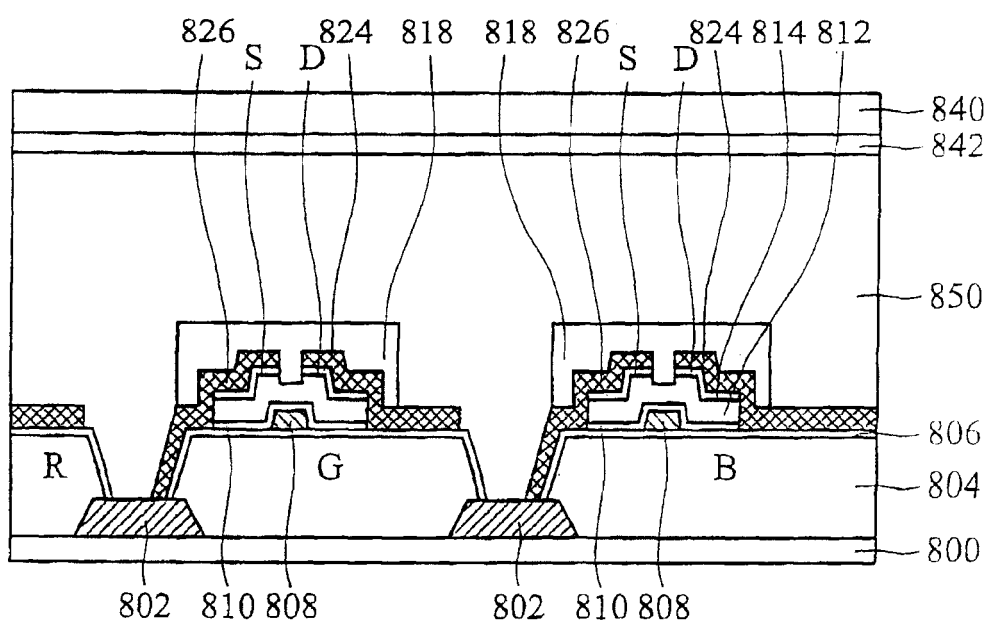


图 10B

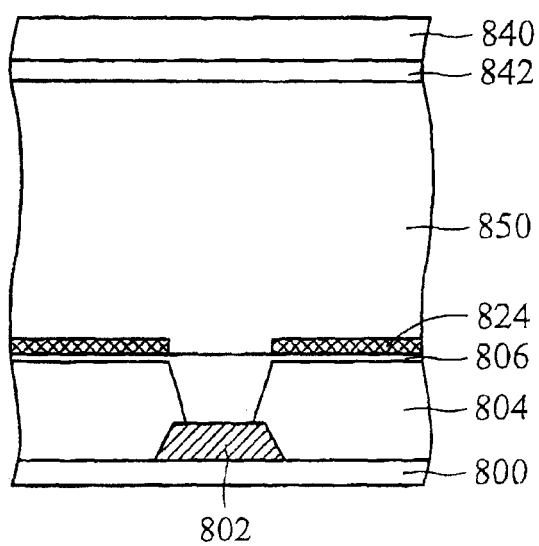


图 10C

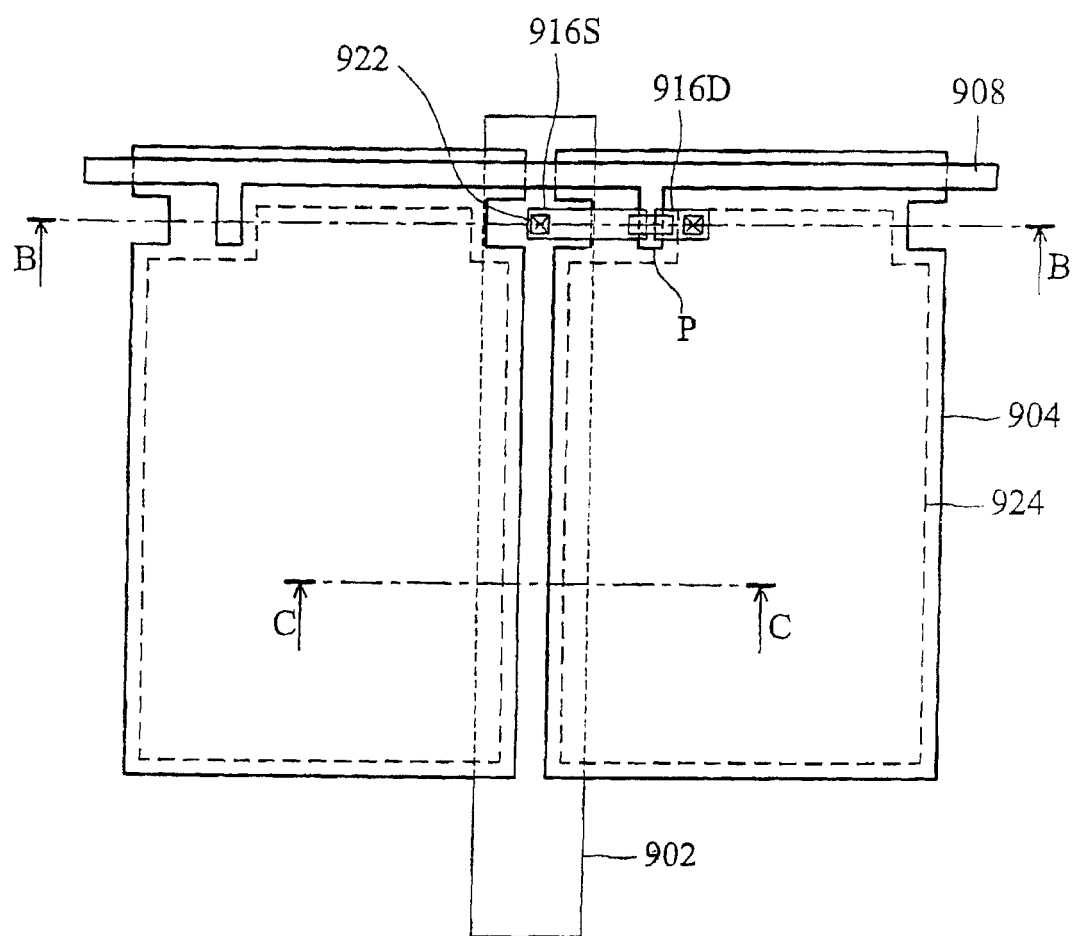


图 11A

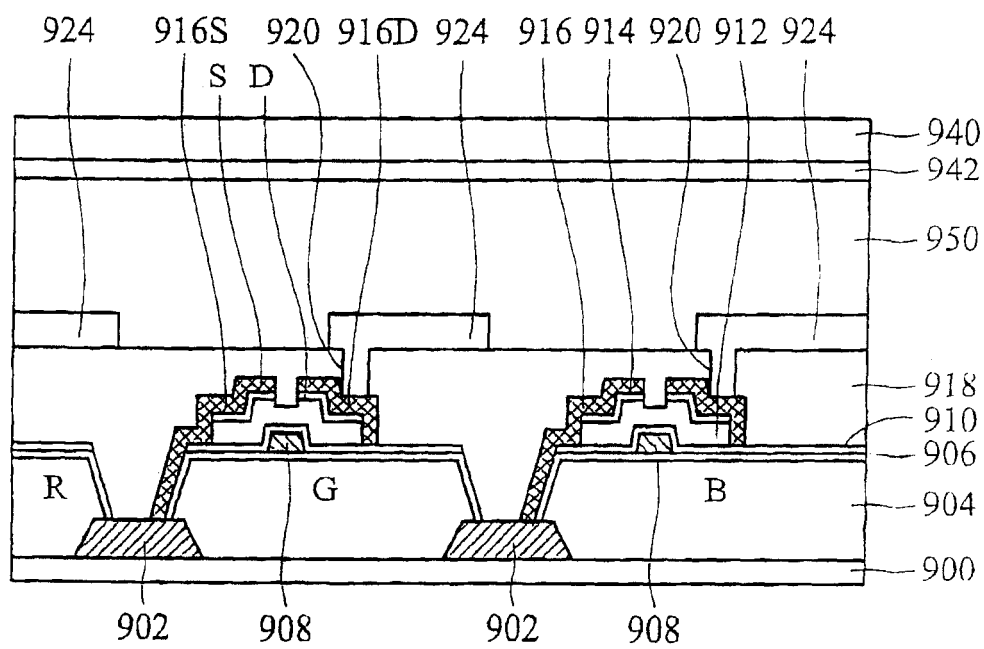


图 11B

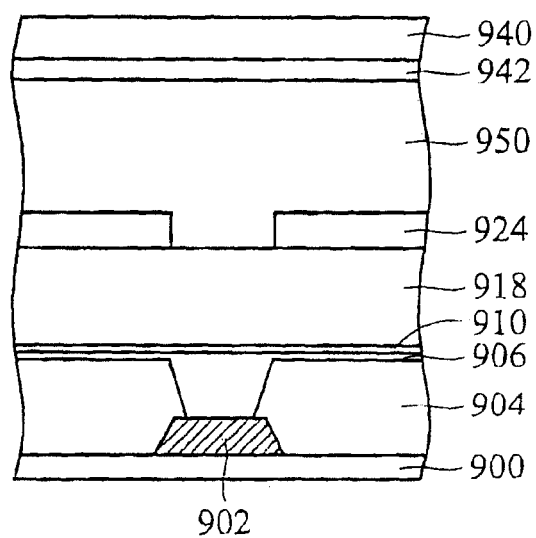


图 11C

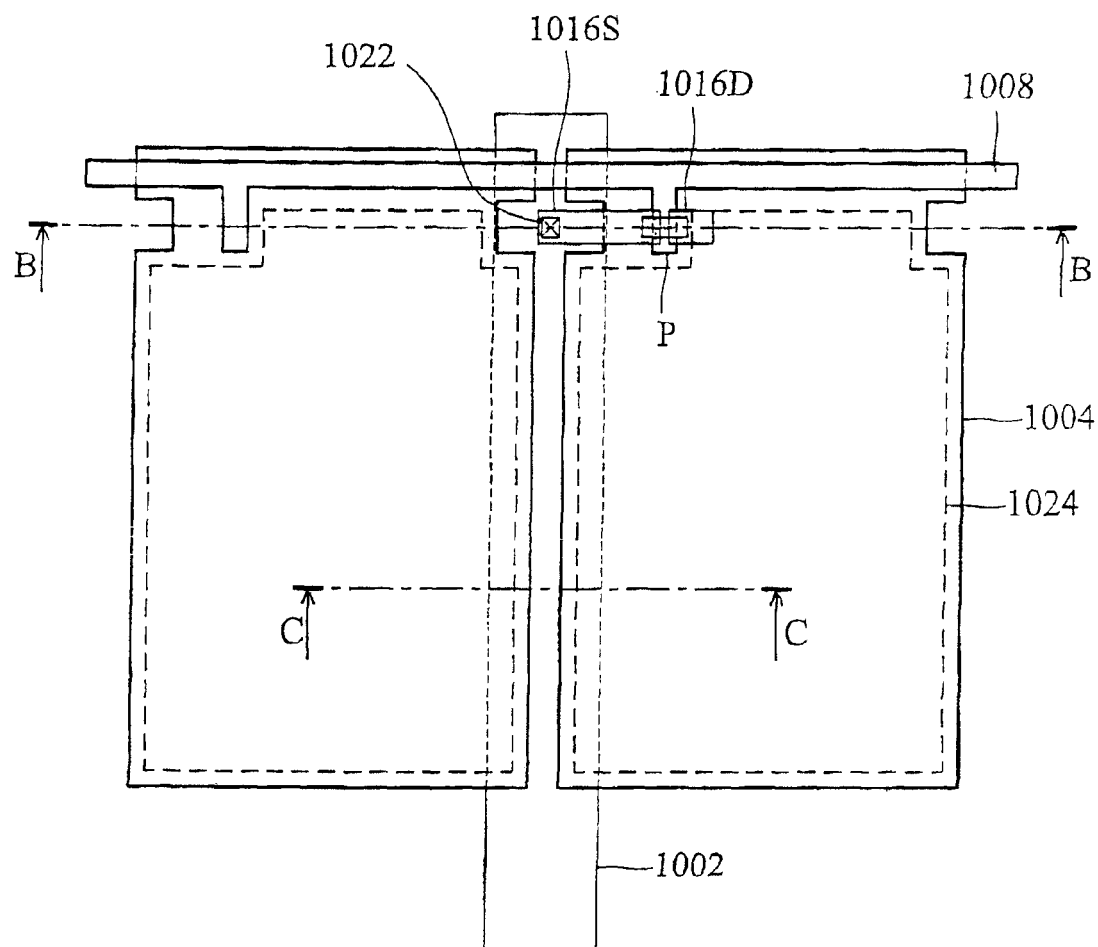


图 12A

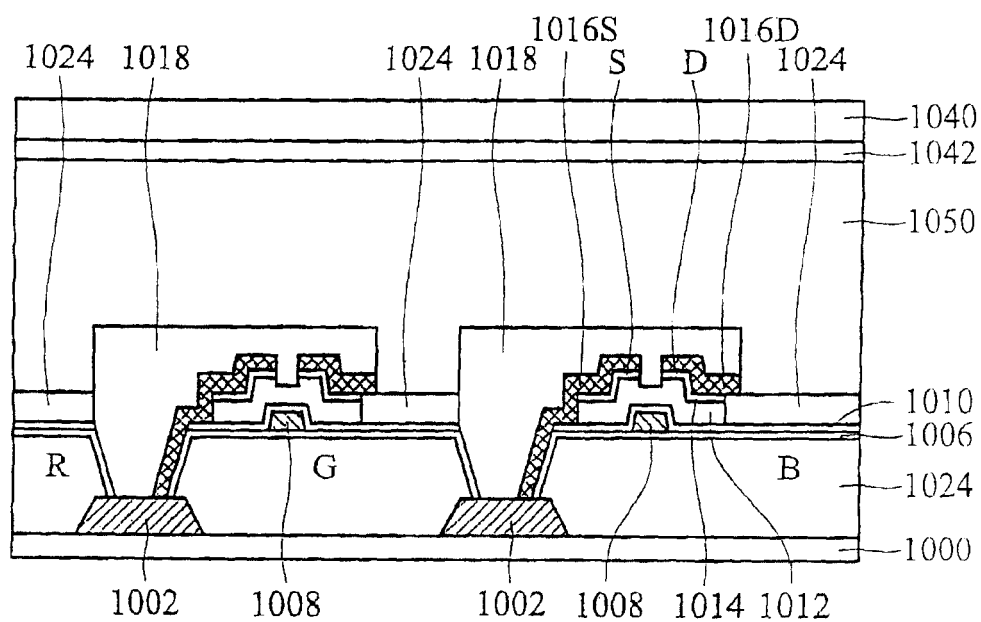


图 12B

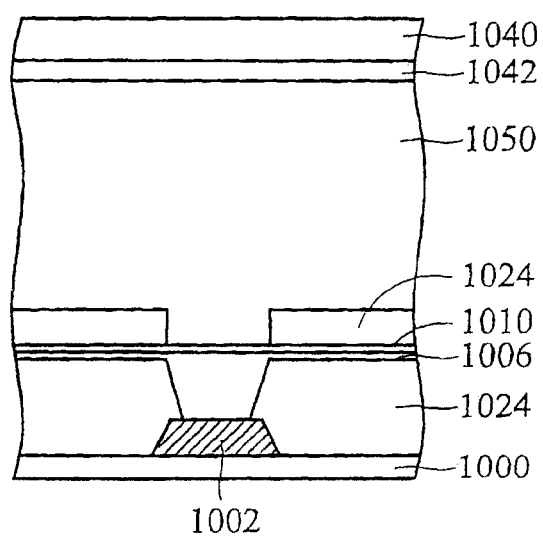


图 12C

专利名称(译)	薄膜晶体管液晶显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN1567077A	公开(公告)日	2005-01-19
申请号	CN03149249.5	申请日	2003-06-16
[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	来汉中		
发明人	来汉中		
IPC分类号	G02F1/136 H01L29/786		
代理人(译)	李晓舒 魏晓刚		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种薄膜晶体管液晶显示器及其制造方法。此薄膜晶体管液晶显示器包括一彩色滤光层上薄膜晶体管型基板，其中薄膜晶体管配置在彩色滤光层上，数据线配置在彩色滤光层和下基板之间，且薄膜晶体管耦接于数据线和像素电极之间。

