

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00131426.2

[43]公开日 2001 年 5 月 9 日

[11]公开号 CN 1294310A

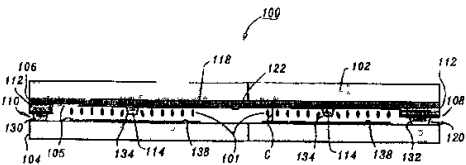
[22]申请日 2000. 10. 18 [21]申请号 00131426.2
[30]优先权
[32]1999. 10. 26 [33]US [31]09/426,502
[71]申请人 国际商业机器公司
地址 美国纽约
[72]发明人 连水池 小田原修一
齐藤之人

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所
代理人 王以平

权利要求书 5 页 说明书 10 页 附图页数 10 页

[54]发明名称 宽视角液晶显示器及其制作方法
[57]摘要

一种形成液晶显示器的功能结构的方法,包括:提供基板;在基板上形成第一滤光片层的图案;在第一彩色滤光片层和基板上形成第二彩色滤光片层的图案,使得第一彩色滤光片层和第二彩色滤光片在预定位置层叠;在第二彩色滤光片层和基板上形成第三彩色滤光片层的图案,使得在预定位置第一、第二和第三彩色滤光片层之间存在重叠区,该重叠区包括第一、第二和第三彩色滤光片层的厚度;并提供介电层以形成功能结构。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

- 1.一种形成液晶显示器功能结构的方法，包括下列步骤：
提供基板；
在基板上形成第一彩色滤光片层的图案；
在第一彩色滤光片层和基板上形成第二彩色滤光片层的图案，使得第一彩色滤光片层和第二彩色滤光片层在预定位置层叠；
在第二彩色滤光片层和基板上形成第三彩色滤光片层的图案，使得在预定位置第一、第二和第三彩色滤光片层之间存在重叠区，该重叠区包括第一、第二和第三彩色滤光片层的厚度；以及
在重叠区形成介电层的图案以形成功能结构。
- 2.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述预定位置包括显示装置的边缘，且在重叠区形成介电层的图案以形成功能结构的步骤包括对介电层进行构图以在显示装置边缘的重叠区形成挡板结构的步骤。
- 3.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述预定位置包括形成于显示装置的基板上的一排像素中的像素之间的区域，且在重叠区形成介电层的图案以形成功能结构的步骤包括对介电层进行构图以形成支撑隔层的步骤。
- 4.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：在重叠区形成介电层的图案以形成功能结构的步骤包括在形成于第一、第二和第三滤光片层之一的除重叠区以外的部分上的像素电极上，对预倾斜结构进行构图的步骤。
- 5.如权利要求 4 所述的方法，其特征在于：对预倾斜结构进行构图的步骤包括在像素电极上的沟槽和脊至少之一上进行构图的步骤。
- 6.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于：在重叠区形成介电层的图案以形成功能结构的步骤包括通过使用单光刻过程对介电层进行构图而同时形成挡板、支撑隔层及预倾斜结构的步骤。
- 7.一种在单光刻步骤中形成液晶显示器的挡板、支撑隔层及预倾

斜结构的方法，包括下列步骤：

提供第一基板和第二基板，第二基板具有在其上形成的至少一个电极；

在第一基板上形成第一彩色滤光片层的图案；

在第一彩色滤光片层和第一基板上形成第二彩色滤光片层的图案，使得第一彩色滤光片层和第二彩色滤光片层在预定位置层叠；

在第二彩色滤光片层和第一基板上形成第三彩色滤光片层的图案，使得在预定位置第一、第二和第三彩色滤光片层之间存在重叠区，重叠区包括第一、第二和第三彩色滤光片层的厚度；

在除重叠区以外的第一基板上的第一、第二和第三彩色滤光片层上形成至少一个电极；并且

在重叠区上形成介电层的图案，并在第一基板上对所述至少一个电极进行构图，使得挡板、支撑隔层在重叠区上、预倾斜结构在非重叠区上同时形成。

8.如权利要求 7 所述的方法，进一步包括将第一基板和第二基板组合在一起的步骤，使得支撑隔层在第一基板的至少一个电极和第二基板和至少一个电极之间提供间隙长度。

9.如权利要求 7 所述的方法，进一步包括将第一基板和第二基板组合在一起的方法，使得挡板提供密封以防止位于第一和第二基板之间的液晶材料泄漏。

10.如权利要求 7 所述的方法，其特征在于：在重叠区上形成介电层的图案的步骤包括对含有脊或沟槽的预倾斜结构进行构图的步骤。

11.如权利要求 7 所述的方法，其特征在于：重叠区包括间隙长度的约一半的厚度。

12.如权利要求 7 所述的方法，其特征在于：介电层包括间隙长度的约一半的厚度。

13.一种形成液晶显示器的功能结构的方法，包括下列步骤：

提供基板；

在基板上形成第一彩色滤光片层的图案；

在第一彩色滤光片层和基板上形成第二彩色滤光片层的图案，使得第一彩色滤光片层和第二彩色滤光片层在预定位置层叠；以及

在第二彩色滤光片层和基板上形成第三彩色滤光片层的图案，使得在预定位置第一、第二和第三彩色滤光片层之间存在重叠区，该重叠区包括第一、第二和第三彩色滤光片层的厚度，该厚度等于液晶显示器的盒间隙长度。

14.如权利要求 13 所述的方法，其特征在于：所述预定位置包括显示装置的边缘，并进一步包括从重叠区上沿液晶显示器的边缘形成挡板结构的步骤。

15.如权利要求 13 所述的方法，其特征在于：所述预定位置包括形成于液晶显示器的基板上的一排像素中的像素之间的区域，并进一步包括从重叠区上形成支撑隔层的步骤。

16.如权利要求 13 所述的方法，进一步包括对介电层进行构图以在形成于除重叠区以外的第一、第二和第三彩色滤光片层上的像素电极上形成预倾斜结构的步骤。

17.如权利要求 17 所述的方法，其特征在于：对介电层进行构图以形成预倾斜结构的步骤包括在像素电极上对沟槽和脊中的至少一个进行构图的步骤。

18.一种液晶显示装置，包括：

其上形成有彩色滤光片层的第一基板，该彩色滤光片层包括至少两个彩色滤光片部分，每个彩色滤光片部分对应于不同的颜色；

在彩色滤光片层上形成的彩色滤光片叠层，彩色滤光片叠层包括彩色滤光片层和至少一个另外的彩色滤光片部分的叠层部分；及

在叠层部分之上形成以在第一基板和第二基板之间为位于第一基板和第二基板之间的液晶提供间隙长度的介电材料。

19.如权利要求 18 所述的装置，进一步包括形成于彩色滤光片层之上以形成至少一个电极的导电层。

20.如权利要求 19 所述的装置，其中：所述介电材料包括形成在至少一个电极上的预倾斜结构。

21.如权利要求 20 所述的装置，其中：所述预倾斜结构包括沟槽结构和脊结构中的一个。

22.如权利要求 18 所述的装置，进一步包括形成于第二基板上以形成至少一个电极的导电层。

23.如权利要求 22 所述的装置，其中：所述介电材料包括形成于至少一个电极上的预倾斜结构。

24.如权利要求 23 所述的装置，其中：所述预倾斜结构包括沟槽结构脊结构中的一个。

25.如权利要求 18 所述的装置，其中：所述间隙结构包括用来密封间隙中的液晶的挡板和用于提供间隙长度的支撑隔层中的至少一个。

26.如权利要求 18 所述的装置，其中：所述至少两个彩色滤光片部分包括三个彩色滤光片部分，并且，所述至少一个另外的彩色滤光片部分的叠层部分包括三个彩色滤光片部分的叠层部分。

27.如权利要求 26 所述的装置，其中：所述三个彩色滤光片的叠层部分在厚度上大致为间隙长度的一半。

28.如权利要求 26 所述的装置，其中：所述介电材料在厚度上大致为间隙长度的一半。

29.一种液晶显示器，包括：

其上形成有彩色滤光片层的第一基板，该彩色滤光片层包括至少两个彩色滤光片部分，每个滤光部分对应不同的颜色；

在彩色滤光片层上形成的彩色滤光片叠层，彩色滤光片叠层包括彩色滤光片层和至少一个另外的彩色滤光片部分的叠层部分；且

该叠层部分的厚度用于形成挡板结构和支撑隔层中的至少一个，以在第一基板和第二基板之间提供间隙结构，该间隙结构为位于第一基板和第二基板之间的液晶提供了间隙长度。

30.如权利要求 29 所述的装置，其中：进一步包括形成在彩色滤光片层上以形成至少一个电极的导电层。

31.如权利要求 30 所述的装置，其中：进一步包括在至少一个电

极上进行构图以形成预倾斜结构的介电材料。

32.如权利要求 31 所述的装置，其中：所述预倾斜结构包括沟槽结构和脊结构中的一个。

宽视角液晶显示器及其制作方法

本发明涉及液晶显示器，特别是涉及可以提供高性能的显示器结构及用单光刻步骤制作预倾斜结构、隔层和挡板的方法。

液晶显示器(LCD)是笔记本电脑或膝上型电脑中的重要器件。轻型及低廉 LCD 使得这些便携式电脑变为低廉可靠的数字化工具。LCD 甚至已进入桌面 (desktop) 市场。因此，迫切要求提高 LCD 的性能。

与对性能提高的要求相反，提高显示器性能的方法会增加制造成本。应注意到，有源矩阵 LCD(AMLCD)的制造成本与所需的光刻步骤数大致成比例。较复杂的结构通常与性能的提高有关。这些附加结构一般需要附加的光刻图案及步骤。

因此，就需要在提高 LCD 性能时能减少光刻步骤的结构和制造方法。

根据本发明形成液晶显示器功能结构的方法，包括下列步骤：提供基板；在基板上形成第一彩色滤光片层的图案；在基板及第一彩色滤光片层上形成第二彩色滤光片层的图案，使得第一彩色滤光片层和第二彩色滤光片层在预定位置重叠；在第二彩色滤光片层和基板上形成第三彩色滤光片层的图案，使得重叠区在预定位置存在于第一、第二和第三彩色滤光片层之间；该重叠区包括第一、第二和第三彩色滤光片层的厚度；在重叠区上形成介电层的图案以形成功能结构。

在另一种方法中，上述预定位置可以包括显示装置的边缘，且在重叠区对介电层构图以形成功能区的步骤包括对介电层进行构图以在显示装置的边缘处形成挡板层的步骤。预定位置可包括形成于显示装置基板上的一排像素中像素之间的区域，并且在重叠区上对介电层构图以形成功能结构的步骤可以包括对介电层进行构图以形成支撑隔层的步骤。在重叠区上对介电层上构图的步骤可以包括在像素电极上对

预倾斜结构进行构图的步骤，该像素电极形成于除重叠区以外的第一、第二及第三彩色滤光片层上。

对预倾斜结构进行构图的步骤可以包括在像素电极上对沟槽和脊中的至少一个进行构图的步骤。在重叠区上对介电层进行构图的步骤可以包括用单光刻过程通过对介电层进行构图同时形成挡板、支撑隔层及预倾斜结构的步骤。

在液晶显示器的单光刻步骤中形成挡板、支撑隔层和预倾斜结构的方法，包括：提供第一基板和第二基板，第二基板至少具有一个形成于其上的电极；在第一基板上形成第一彩色滤光片层的图案；在第一彩色滤光片层和第一基板上形成第二彩色滤光片层的图案，使得第一彩色滤光片层和第二彩色滤光片层在预定位置叠层；在第二彩色滤光片层和第一基板上形成第三彩色滤光片层的图案，使得重叠区存在于预定位置的第一、第二和第三彩色滤光片层之间，该重叠区包括第一、第二和第三彩色滤光片层的厚度；在第一基板的不是重叠区的第一、第二和第三彩色滤光片层上形成至少一个电极；在重叠区上形成介电层，并且至少有一个电极形成于第一基板上，以使挡板、支撑隔层在重叠区上，预倾斜结构在非重叠区上同时形成。

在另一种方法中，优选包括下述步骤：将第一基板和第二基板组合到一起，使得支撑隔层在第一基板上的至少一个电极和第二基板上的至少一个电极之间提供间隙长度。该方法可以包括下述步骤：将第一基板和第二基板组合在一起，使得挡板提供封条用于防止位于第一基板和第二基板之间的液晶材料的泄漏。在重叠区对介电层进行构图的步骤可以包括对预倾斜结构进行构图的步骤，该预倾斜结构包括脊与沟槽。重叠区可以包括间隙长度的约一半的厚度。介电层可以包括间隙长度的约一半的厚度。

形成液晶显示器的功能结构的另一种方法包括下述步骤：提供基板；在基板上形成第一彩色滤光片层的图案；在第一彩色滤光片层和基板上形成第二彩色滤光片层的图案，使得第一彩色滤光片层和第二彩色滤光片层在预定位置层叠；在第二彩色滤光片层和基板上形成第

三彩色滤光片层的图案，使得重叠区在预定位置存在于第一、第二和第三彩色滤光片层之间，该重叠区包括第一、第二和第三彩色滤光片层的厚度，该厚度等于液晶显示器盒间隙的长度。

在另一种方法中，预定位置可以包括显示装置的边缘，并且在该方法中可以包括从重叠区沿液晶显示器的边缘形成挡板结构的步骤。预定位置可以包括形成于液晶显示器的基板之上的一排像素中像素之间的区域，并且该方法可以进一步包括从重叠区形成支撑隔层的步骤。该方法可以包括对介电层进行构图以在像素电极上形成预倾斜结构的步骤，该像素电极形成于除重叠区之外的第一、第二和第三彩色滤光片层之上。对介电层进行构图以形成预倾斜结构的步骤可以包括在像素电极上对脊与沟槽之一进行构图。

根据本发明的液晶显示装置，包括：其上形成有彩色滤光片层的第一基板，该彩色滤光片层包括至少两个彩色滤光片部分，每个彩色滤光片部分对应于一种不同的颜色；形成于彩色滤光片层之上的彩色滤光片叠层，该彩色滤光片叠层包括彩色滤光片层和至少另外一个彩色滤光片部分的叠层部分；形成于叠层部分之上的介电材料，以提供位于第一基板和第二基板之间的间隙结构，该间隙结构提供位于第一基板和第二基板之间的液晶的间隙长度。

在另一实施例中，可以在彩色滤光片层上形成导电层，以形成至少一个电极。介电材料可以包括形成于至少一个电极上的预倾斜结构。预倾斜结构可以包括沟槽结构和脊结构之一。该装置可以进一步包括形成于第二基板上的导电层，以形成至少一个电极。介电材料可以包括形成于至少一个电极之上的预倾斜结构。预倾斜结构可以包括沟槽结构和脊结构之一。间隙结构可以包括用于封住间隙中的液晶的挡板及用于提供间隙长度的支撑隔层。所述至少两个彩色滤光片部分可以包括三个彩色滤光片部分，并且至少另外一个彩色滤光片部分的叠层部分可以包括三个彩色滤光片部分的叠层部分。三个彩色滤光片的叠层部分在厚度上可以为间隙长度的一半或等于整个间隙长度。介电材料在厚度上可以约为间隙长度的一半。

根据本发明的另一种液晶显示装置，包括：其上形成有彩色滤光片层的第一基板，该彩色滤光片层包括至少两个彩色滤光片部分，并且每个彩色滤光片部分对应于一种不同的颜色；形成于彩色滤光片层上的彩色滤光片叠层，该彩色滤光片叠层包括彩色滤光片层和至少另外一个彩色滤光片部分的叠层部分，该叠层部分具有的厚度可以形成挡板结构和支撑隔层中的至少一个，以在第一基板和第二基板之间提供间隙结构，从而为液晶在第一基板和第二基板之间提供间隙长度。

在另一实施例中，显示装置可以包括形成于彩色滤光片层上的导电层，以形成至少一个电极。该装置可以进一步包括在至少一个电极上进行构图以形成预倾斜结构的介电材料。该预倾斜结构可以进一步包括沟槽结构和脊结构之一。

通过结合附图对其实施例进行如下的详述，本发明的这些和其它目的、特征和优点将会变得更加明显。

结合下面的附图对本发明的优选实施例进行详细说明，其中：

图 1A 和图 1B 分别为根据本发明的具有彩色滤光片叠层和在单光刻过程步骤中形成的挡板、支撑隔层及预倾斜结构(脊)的多畴垂直取向液晶显示器场断（field off）和场通（field on）状态的断面图，

图 2 为根据本发明形成的挡板、支撑隔层及预倾斜结构的示意图，

图 3-8 为表示根据本发明的多个预倾斜结构的沟槽/脊的液晶显示器的俯视图，

图 9A 和图 9B 分别为根据本发明的具有彩色滤光片叠层和在单光刻过程步骤中形成的挡板、支撑隔层及预倾斜结构(脊)的双畴 TN 液晶显示器场断和场通状态的断面图，

图 10A 和图 10B 分别为根据本发明的具有彩色滤光片叠层和在单光刻过程步骤中形成的挡板、支撑隔层及预倾斜结构(沟槽)的多畴垂直取向液晶显示器场断和场通状态的断面图，

图 11A 和图 11B 分别为根据本发明的具有彩色滤光片叠层和在单光刻过程步骤中形成的挡板、支撑隔层及预倾斜结构(沟槽)的双畴 TN

液晶显示器场断和场通状态的断面图，

图 12-16 为根据本发明在单光刻过程中形成彩色滤光片叠层并同时形成挡板、支撑隔层及预倾斜结构的液晶显示器的断面图，

图 17 为根据本发明使用三个彩色滤光片层以提供盒间隙的液晶显示装置的断面图。

本发明涉及液晶显示器，更具体地讲，涉及提供高性能的显示结构和使用单光刻步骤制造预倾斜结构、隔板及挡板以降低显示器制造成本的方法。通过在一个光刻掩模步骤中建造支撑隔层、挡板及液晶分子预倾斜结构(即：脊或缝)，本发明实现了提高性能及降低生产成本的双目标。

在液晶显示器中，液晶材料夹在其间存在有间隙(盒间隙)的两基板之间。显示器的屏幕前端质量(FOS)与盒间隙控制密切相关。在传统方法中，使用隔离球(spacer ball)控制 LCD 面板的盒间隙。隔离球在两基板组合以前随机地溅射于一个基板的表面上。该方法可把盒间隙控制到 $\pm 0.5\mu\text{m}$ 的范围精度。隔离球在面板中的随机分布也会导致黑状态中的光线泄漏。由于沿黑状态中的隔离球的周围的光线发生泄漏，就会导致 LCD 的对比度降低。

为改善这种性能，本发明通过使用支撑隔层而消除了隔离球。支撑隔层由诸如与彩色滤光片层相近或相同的聚合物材料制成。用光刻过程在非像素区制造支撑隔层，这样就不会出现位于像素区而可导致在黑状态中光线泄漏的隔板。因此，就会大幅提高 LCD 的对比度。另外，支撑隔层具有更好的间隙控制精度，例如，比隔离球精确两倍。支撑隔层可以在 TFT(薄膜晶体管)基板或彩色滤光片基板上形成，或在两者之上形成。

使用胶封使两基板组合在一起并把液晶材料限制在胶封图案中。由于在胶封材料和液晶之间可能存在反应，LCD 面板可能会具有 FOS 问题，例如在胶边缘出现的白色模糊。挡板结构优选位于胶区的内边缘和有效显示区的外面以防止或减少 FOS 问题。根据本发明，挡板结

构可以通过相同的光刻过程使用与彩色滤光片相似或同样的材料制成。

传统液晶显示器存在窄视角的问题。可以使用多畴垂直取向方法(MVA)提高显示视角。MVA 结构基于使用脊、缝或其组合的预倾斜角控制以形成边缘场(fringe field)。根据本发明,边缘结构可以通过相同的光刻过程使用与彩色滤光片相似或相同的材料制成。因此,通过使用本发明,用单光刻过程得到支撑隔层、挡板结构及预倾斜结构及与它们相关的优点。

现在参照附图,其中相同的附图标记代表相同或相近的元件,首先示出液晶显示装置 100 的断面图 1A。图 1A 和 1B 的面板结构包括多畴垂直取向(VA)液晶显示器。图 1A 表明液晶材料 101 在场断(或低场)状态时的分子取向,图 1B 表明液晶材料 101 在场通(或高场)状态时分子取向。装置 100 包括通常称为彩色滤光片基板的基板 102 及通常称为晶体管基板或薄膜晶体管(TFT)取向基板的基板 104。基板 102 可以包括用以降低在先有技术中沿像素出现的光线泄漏的黑色矩阵层(未示出)。彩色滤光片层 106 优选包括三个彩色滤光片(红色,绿色和蓝色滤光片)。在各个光刻步骤中对每个彩色滤光片进行构图。

通过彩色滤光片在关键位置层叠以形成支撑隔层 108 的至少一个部分和挡板 110 的至少一个部分,本发明最好根据需要采用三个滤光片和三个过程步骤。在这些区中,对三个彩色层进行层叠以提供附加高度,挡板 110 和支撑隔层 108 将建在该高度上。彩色滤光片叠层 112 通过使用修改过的光刻图案以形成彩色滤光片层的适当重叠。层 118 在彩色滤光片层 106 和彩色滤光片叠层 112 上沉积以形成透明电极 122。层 118 优选包括诸如氧化铟锡或氧化铟锌的导电层。

下面,通过在层 118 上沉积层 120,盖住彩色滤光片层 106 和彩色滤光片叠层 112 而形成挡板 110、支撑隔层 108 和脊 114。最好使用单光刻掩模和光刻步骤对层 120 进行构图。层 120 优选包括诸如可从 Shipley 公司得到的 XP9595 和可从 JSR 公司购得的 Potomer-NN500

或可从 Fuji-Olin 得到的 CT-122(层 120 是透明的)的介电材料。在对层 120 进行构图时,形成挡板 110 的部分 130,支撑隔层 108 的部分 132 及预倾斜结构 134(在这种情况下示出了脊 114)。在一实施例中,层 120 的厚度约为盒间隙(G)的一半,并且形成彩色滤光片叠层 112,使得两个彩色滤光片层的厚度约为盒间隙的一半,这样,两者的总和就等到盒间隙长度(G)。

基板 104 包括像素电极 138、薄膜晶体管(未示出)及其它显示线路。本发明可以在基板 104 上形成支撑隔层、挡板和/或预倾斜结构的部分或在基板 103 及基板 104 的组合上形成这些结构。然后用诸如 Nissan 化学公司的 SE-1211 和 JSR 公司的 JALS688 或其它的干燥沉积垂直取向层的垂直取向层 105 将彩色滤光片基板 102 和相应 TFT 取向基板 104 进行涂敷。最好不须摩擦或其它取向处理。然后用传统 LCD 盒制造方法将基板 102 和 104 组合在一起,并且优选诸如 Merck 公司的 MLL2039 负型介电各向异性液晶以填充面板之间的间隙(G)。如图 1 所示,通过彩色滤光片叠层 112 的两个(或三个)彩色滤光片和支撑隔层 108 的厚度总和控制在盒间隙厚度(G)。预倾斜结构 134 的脊的厚度约为间隙的一半。

参照图 2,示出了在基板上形成的图案的俯视原理图。挡板 110 紧挨着胶封图案,用于防止胶与液晶反应或污染液晶,即封闭住液晶。使用隔层 108,它包括用于控制显示器面板间隙的彩色滤光片叠层 112。Y-反-Y(Y-inverse-Y)脊为预倾斜控制结构 134,用于提供预倾斜控制以在显示器中为每个像素形成多个畴。预倾斜控制结构 134(及像素边缘)用于控制液晶分子的倾斜方向并拓宽显示视角。可以使用不同的脊或沟槽结构。这些脊或沟槽结构的例子如图 3-8 所示,在授予 Lien 的第 5907380 号美国专利中有所描述,在这里作为参考给出。也可以考虑其它预倾斜结构。应注意的是在图 5 和 8 中子像素 33 与导体 31 相连以形成像素。

参照图 9A 和 9B,示出了液晶显示装置 200 的断面图。图 9A 和 9B 的面板断面结构包括双畴 TN(扭曲向列)液晶显示器。图 9A 示出了

在场断（或低场）状态下液晶材料 101 的分子取向，图 9B 示出了在场通（或高场）状态下液晶材料 101 的分子取向。

图 9A 和 9B 中的结构与图 1A 和 1B 相同；但最好使用接近零倾角的均匀（平面）取向层 107。可以通过涂敷聚合物而实现接近零倾斜均匀取向，与上面的对层 105 的描述相同，然后用偏振器 UV 取向或用氧化硅进行涂敷后进行适当的离子束处理。与像素边缘得到的边缘场相结合的预倾斜结构（脊）134 再用于控制液晶分子的倾斜方向并拓宽显示视角。图 3-8 及第 5907380 号美国专利给出了脊或沟槽结构的例子。在图 1A、1B 和 9A、9B 所示的实施例中，彩色滤光片、支撑隔层、挡板及脊建于彩色滤光片基板上。这些层也可以建于如下所述的 TFT 取向基板上。

参照图 10A 和 10B，预倾斜结构 134（脊）由预倾斜结构 334 以缝的形式代替，对装置 300 优选在 TFT 取向基板 304 上由聚合物层代替。如上所述，盒间隙（G）由彩色滤光片叠层 312 和层 320 的厚度总和决定。

彩色滤光片层 306 包括三个彩色滤光片（红色、绿色和蓝色彩色滤光片）。在各个光刻步骤对所含的每个彩色滤光片中进行构图。本发明最好根据需要通过在关键位置对彩色滤光片进行叠层而采用三个滤光片（虽然可以对两个或更多层进行叠层）和三个过程步骤，从而形成支撑隔层 308 的至少一个部分和挡板 310 的至少一个部分。在这些区域中，对三个彩色层进行层叠以提供附加高度，挡板 310 和支撑隔层 308 就建于此该高度上。彩色滤光片叠层 312 通过使用改型了的光刻图案以形成彩色滤光片层的适当重叠。层 318 在彩色滤光片层 306 上沉积并进行构图以形成像素电极 322。层 318 优选包括诸如氧化铟锡或氧化铟锌的透明导电层。

下面，通过在彩色滤光片层 306 和彩色滤光片叠层 312 上沉积层 320 而形成挡板 310、支撑隔层 308 和沟槽 314。层 320 最好用单光刻掩模和光刻步骤进行构图。层 320 优选包括可从 Shipley 公司得到的 XP9595 和可从 JSR 公司购得的 Potomer-NN500 或可从 Fuji-Olin 得

到的 CT-122 等的介电材料。当对层 320 进行构图时, 形成挡板 310 的部分 330、支撑隔层 308 的部分 332 和预倾斜结构 334 (在这种情况下示出了沟槽 314)。在一实施例中, 层 320 的厚度约为盒间隙 (G) 的一半, 并且形成了彩色滤光片叠层 312, 两彩色滤光片层的厚度约为盒间隙的一半, 这样两者的厚度总和就等于盒间隙长度 (G)。在另一实施例中, 通过总厚度等于盒间隙长度 (G) 的两个或更多彩色滤光片保持层盒间隙。

基板 302 包括共用透明电极 338, 而基板 304 包括薄膜晶体管 (未示出) 及其它显示线路。本发明可以在基板 304 上形成支撑隔层、挡板和/或预倾斜结构的部分或在基板 302 和基板 304 的组合上形成这些结构。然后用诸如 Nissan 化学公司的 SE-1211 和 JSR 公司的 JALS688 或其它的干燥沉积垂直取向层的垂直取向层 105 将基板 302 和基板 304 进行涂敷。最好不须摩擦或其它取向处理。然后用传统 LCD 盒制造方法将基板 102 和 104 组合在一起, 优选诸如 Merck 公司的 MLL2039 负介电各向异性液晶用以填充面板之间的间隙 (G)。

层 320 可以包括诸如可从 Shipley 公司得到的 XP9595 和可从 JSR 公司购得的 Potomer-NN500 或可从 Fuji-Olin 得到的 CT-122 等的聚合物。预倾斜结构 334 包括如图 3-8 所示的结构, 及第 5907380 号美国专利中所述的作为缝或沟槽 (即由缝代替脊) 的结构。

图 10A 和 10B 的面板断面结构包括多畴垂直取向 (MVA) 液晶显示器。图 10A 表明了在场断 (或低场) 状态下液晶材料 101 的分子取向, 图 10B 示出了在场通 (或高场) 状态下液晶材料 101 的分子取向。在图 10A-B 和 11A-B 中为了简化而略去黑色矩阵层。

参照图 11A 和 11B, 它们示出了液晶显示装置 400 的断面图。图 11A 和 11B 的面板断面结构包括双畴 TN 液晶显示器。图 11A 示出了在场断 (低场) 状态下液晶材料 101 分子的取向, 图 11B 示出了在场通 (或高场) 状态下液晶材料 101 分子的取向。

参照图 12-16, 说明了根据本发明形成彩色滤光片叠层 112 (312) (图 1A-B、9A-B 或图 10A-B、11A-B) 的示意性方法。在图 12

中，第一彩色滤光片层 504 形成于可包括玻璃、塑料或石英的基板的基板 500 上。基板 500 可包括黑色矩阵层 502 或其它所需的层。第一彩色滤光片层 504 在基板 500 上沉积。在图 13 中，对彩色滤光片层 504 构图以包括重叠区 508。然后在彩色滤光片层 504 上沉积第二彩色滤光片 510。

在图 14 中，对彩色滤光片层 510 构图也能提供重叠区 508 中的叠层。然后沉积第三滤光片层 512。在图 15 中，对彩色滤光片层 512 进行构图以形成彩色滤光片叠层 112 (或 312)。在图 16 中，在电极层 118 (或 318) 和挡板 (或 310)、支撑隔层 108 (或 308) 和预倾斜结构 134 (或 334) (未示出) 由诸如图 1A - B 和 10A - B 所示的方法形成后，然后沉积层 120 (或 320)。

在本发明的公开内容中，描述了在液晶面板中使用单光刻掩模集成支撑隔层、挡板和脊的有效方法。由此可同时实现提高显示性能和节省制造成本的目的。

参照图 17，虽然对于制造挡板、预倾斜控制结构和支撑隔层进行了描述，但可以通过提供足够厚度的层采用彩色滤光片层 600 和彩色滤光片的部分 601 的彩色滤光片叠层以形成挡板 602 和/或支撑隔层 604。挡板 602 和支撑隔层 604 在基板 610 和 612 之间提供了间隙长度 G。在一实施例中，可以通过采用如上所述的介电层形成预倾斜控制结构 606。在另一实施例中，可以根据发明同时或分开使用隔层 604 或预倾斜控制结构 606。

已对具有脊/缝预倾斜控制结构、支撑隔层和挡板结构的宽视角液晶及其制造方法的优选实施例进行了描述 (其意图是说明性的而非限定性的)，应注意到本领域中的熟练技术人员可以根据上述讲解作出修改或变更。因此，应当认为，只要不超出后面附加的权利要求中概括的本发明的范围和精神，就可以对本发明的特定实施例作出修改。上面已对专利法所要求的本发明的细节及特征作出描述，所要求保护的权利要求列在附加的权利要求书中。



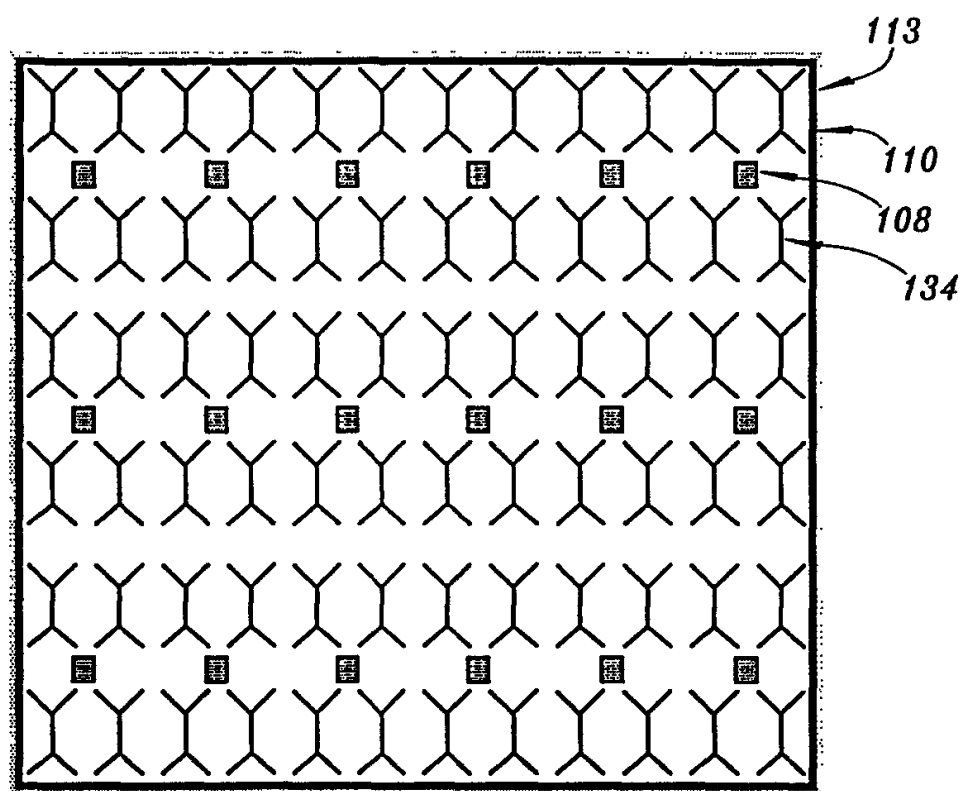


图 2

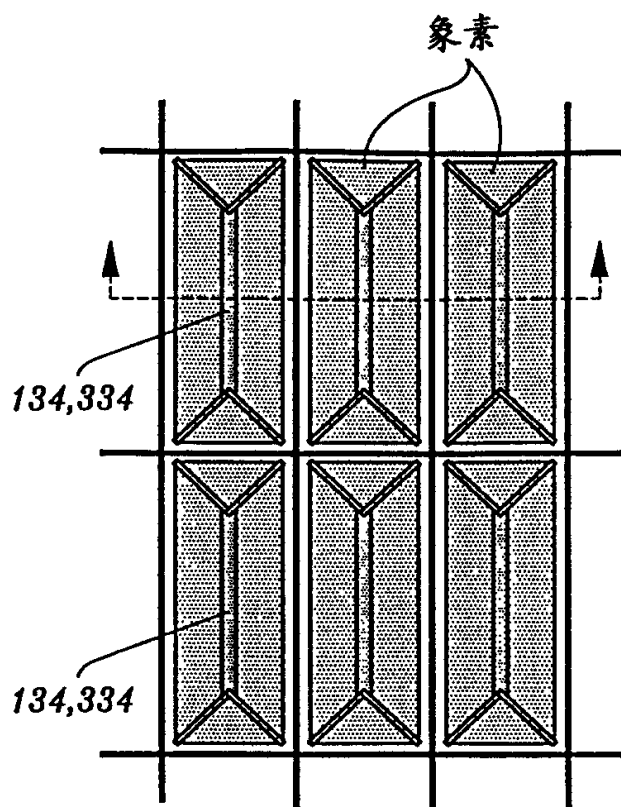


图 3

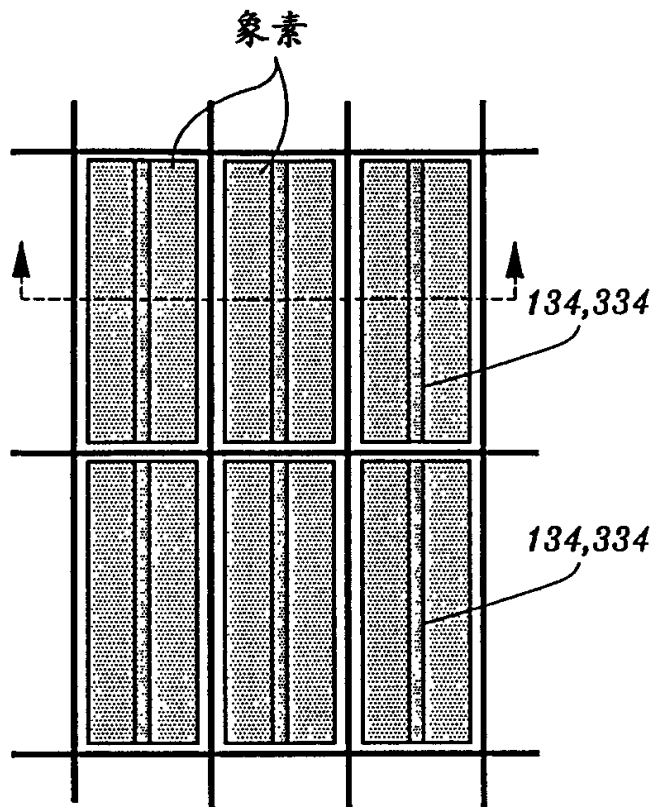


图 4

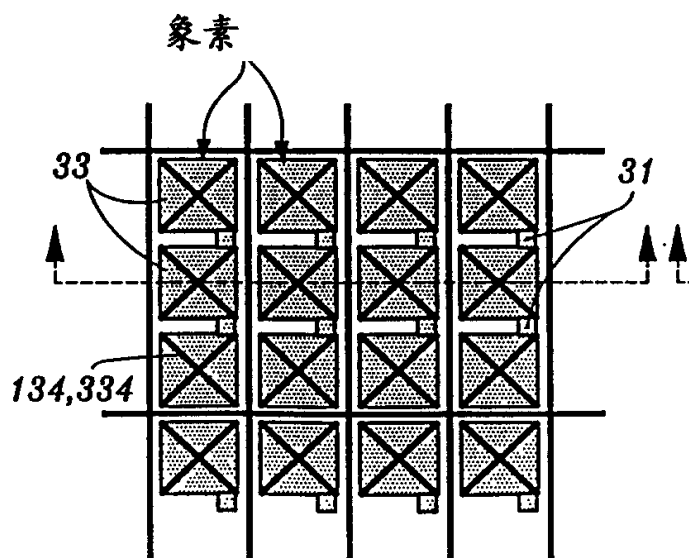


图 5

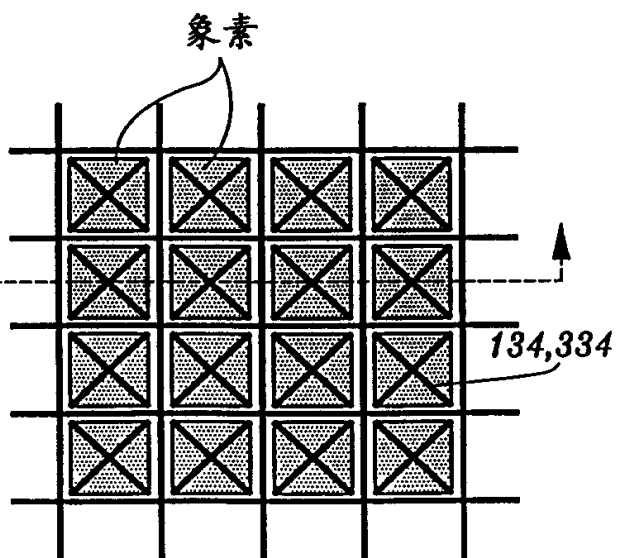


图 6

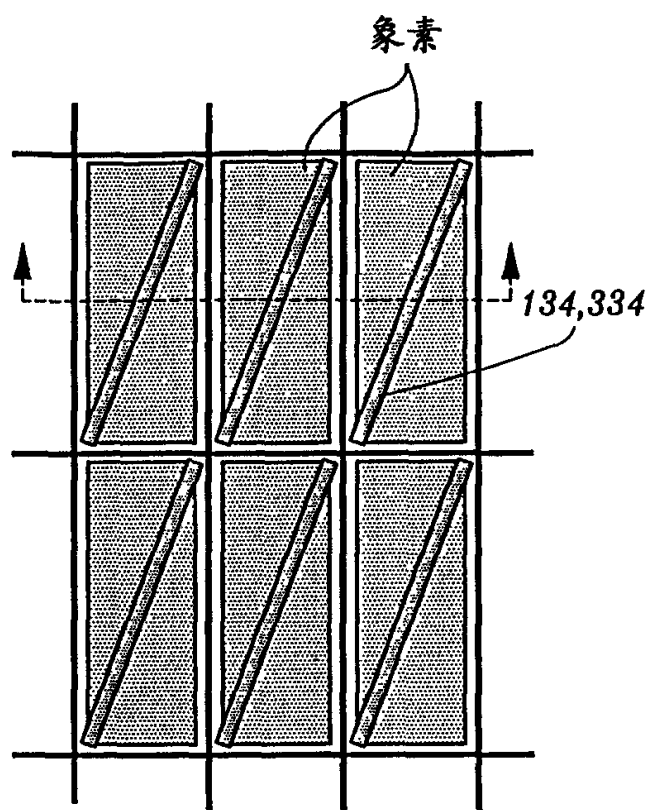


图 7

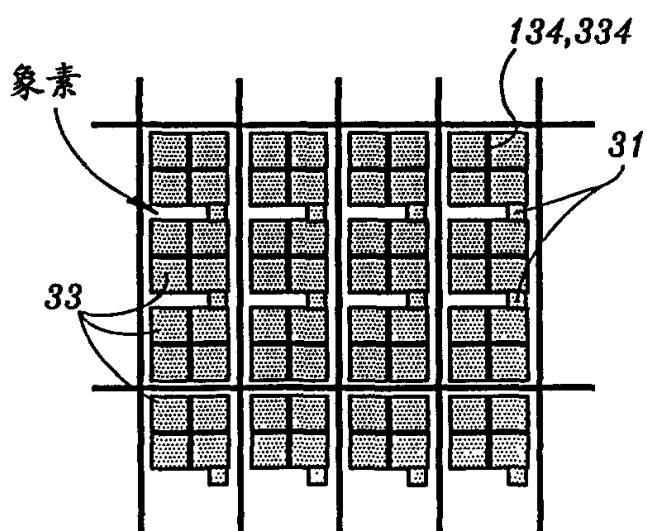


图 8

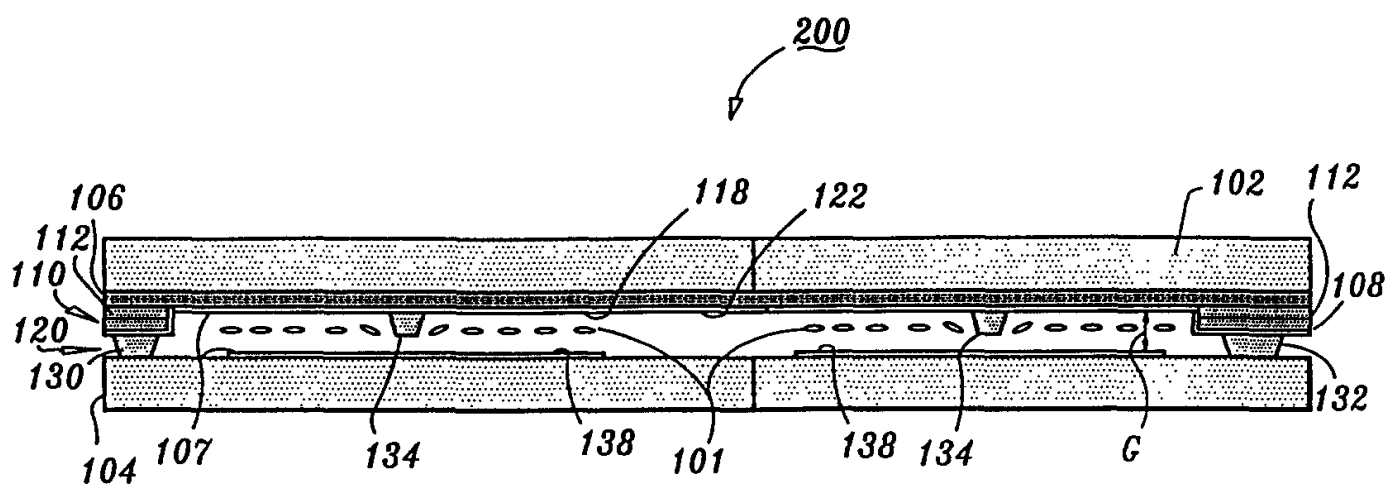


图 9A

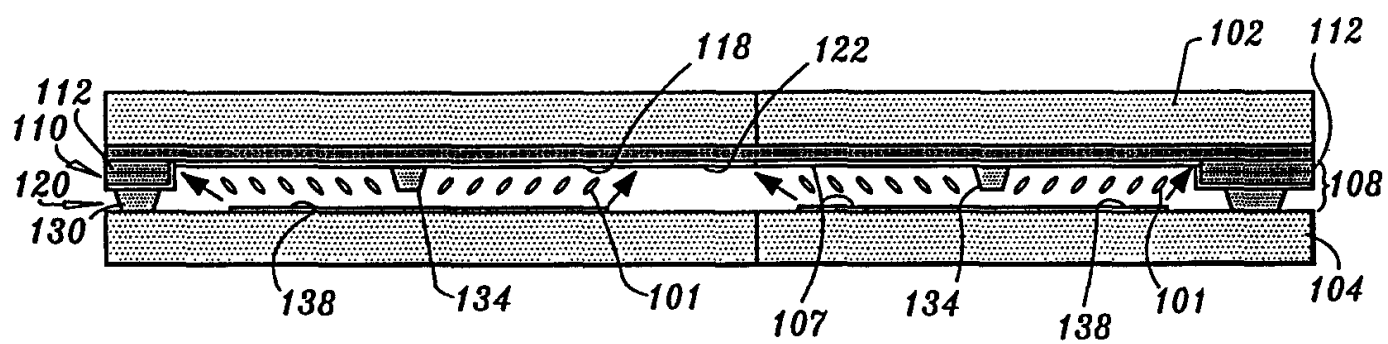
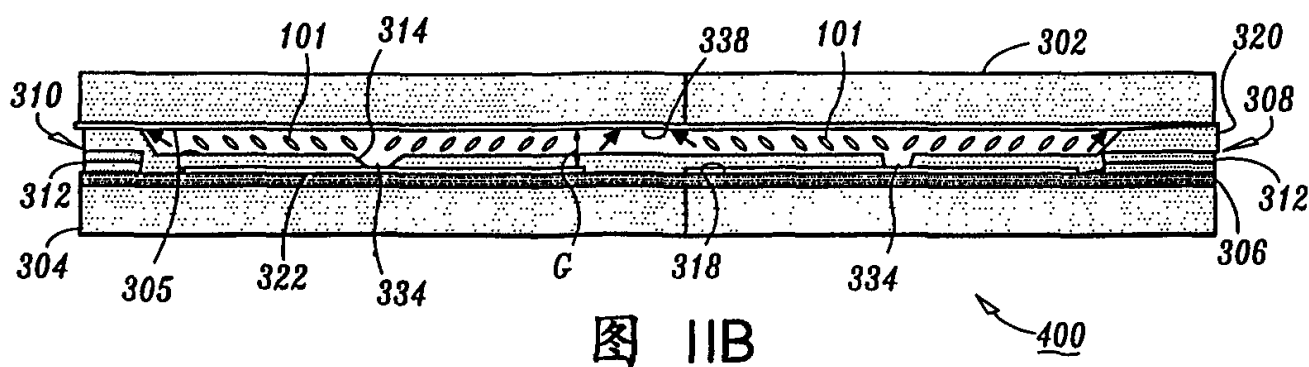
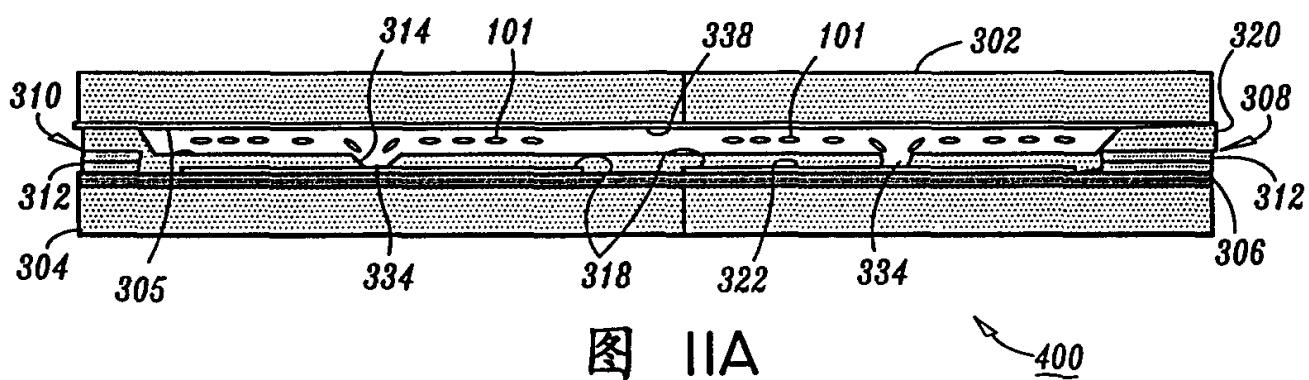
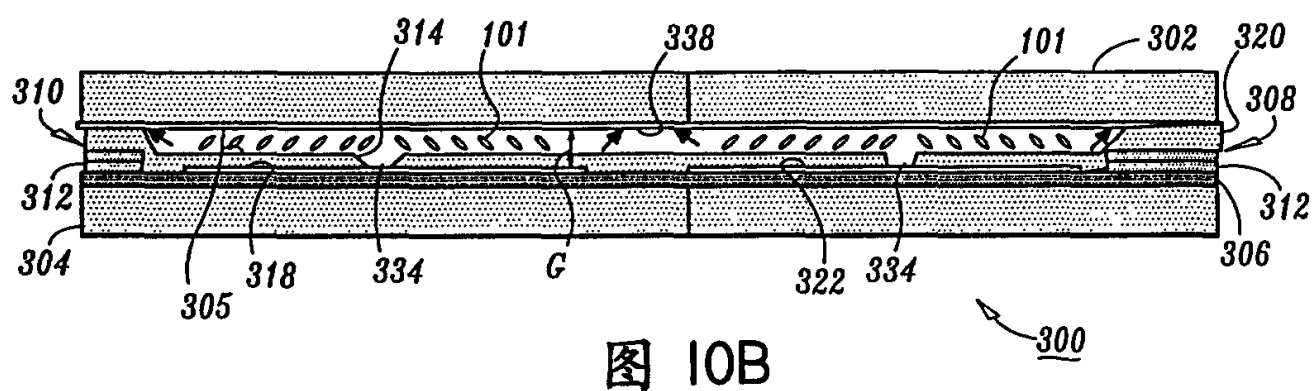
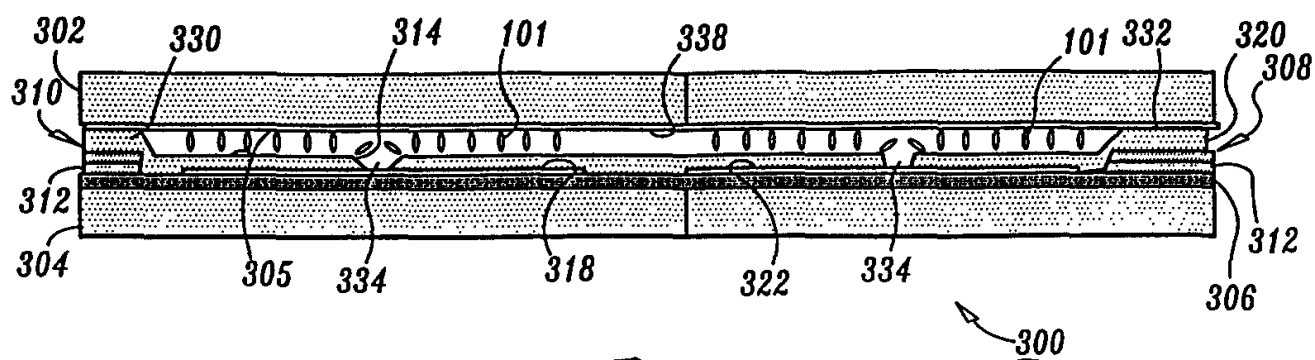


图 9B



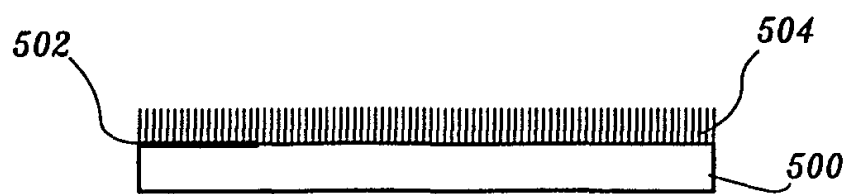


图 12

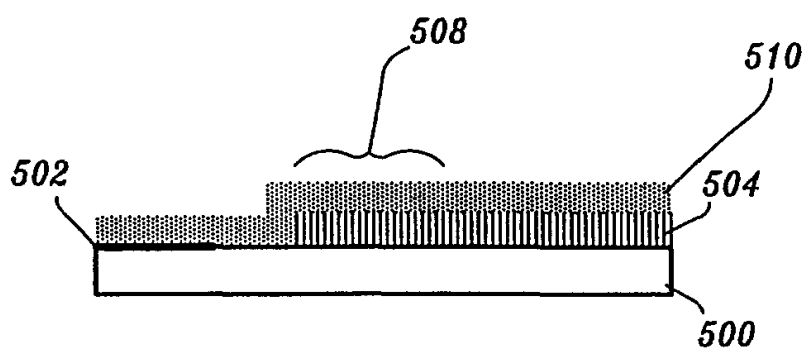


图 13

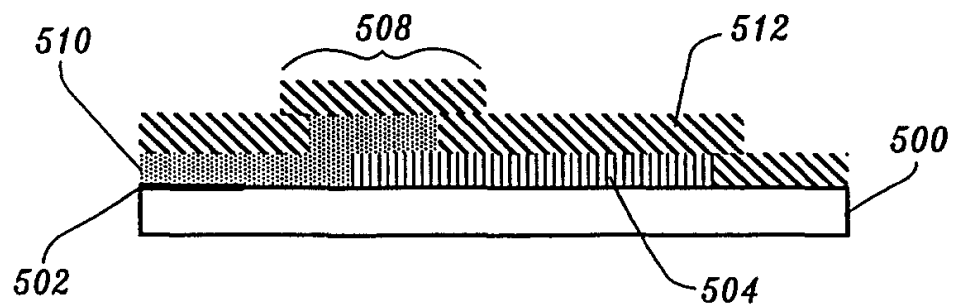


图 14

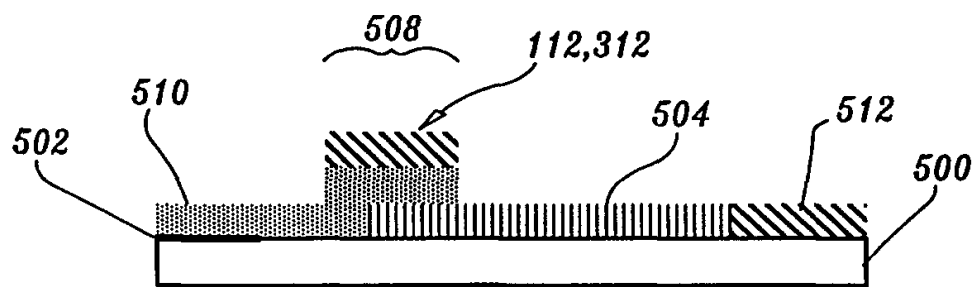


图 15

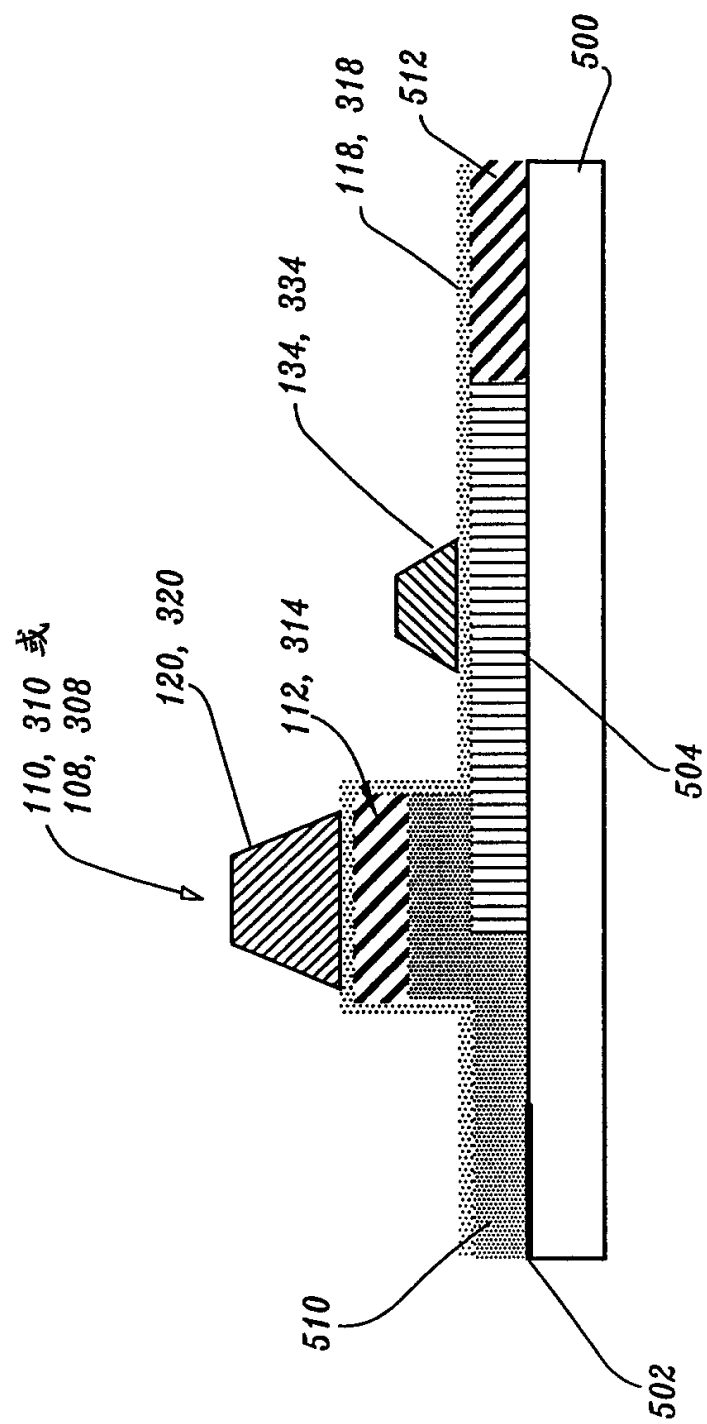


图 16

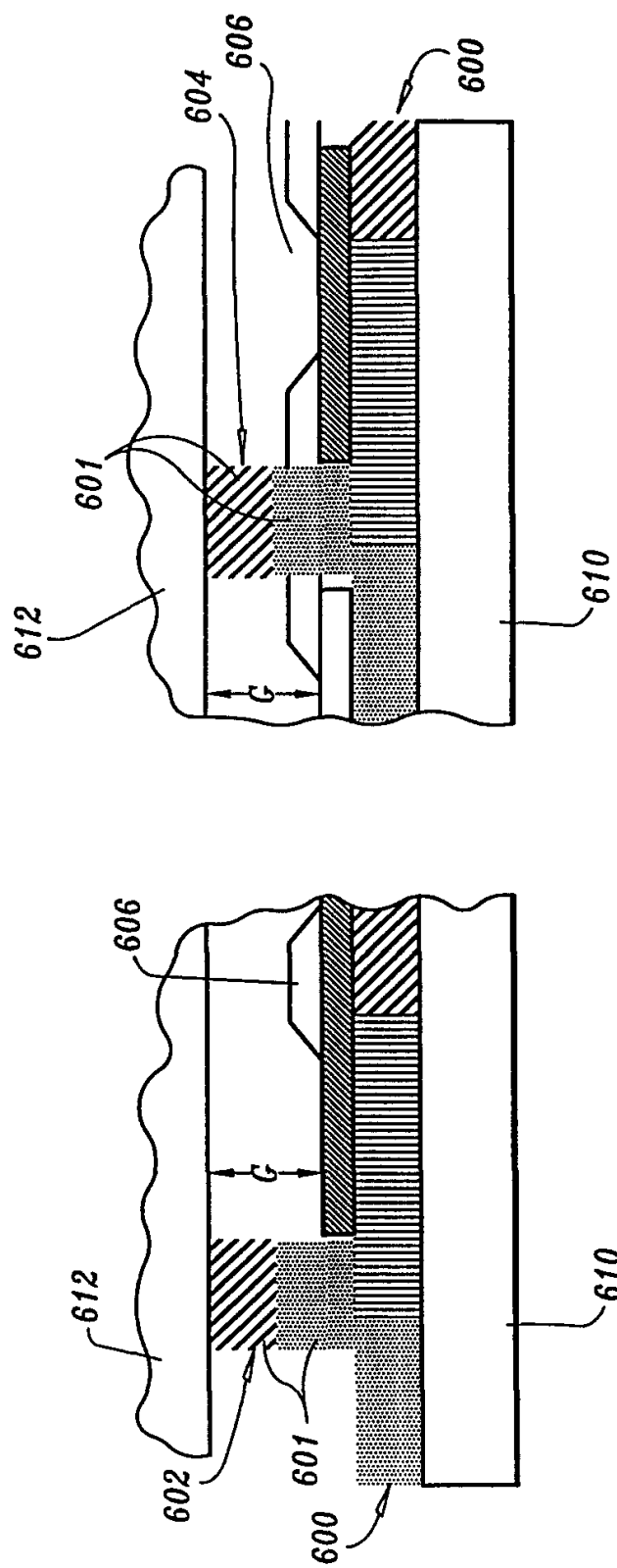


图 17

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 宽视角液晶显示器及其制作方法 | | |
| 公开(公告)号 | CN1294310A | 公开(公告)日 | 2001-05-09 |
| 申请号 | CN00131426.2 | 申请日 | 2000-10-18 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 国际商业机器公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 国际商业机器公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 国际商业机器公司 | | |
| [标]发明人 | 连水池 小田原修一 齐藤之人 | | |
| 发明人 | 连水池 小田原修一 齐藤之人 | | |
| IPC分类号 | G02F1/136 G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/1339 G02F1/1347 | | |
| CPC分类号 | G02F1/133753 G02F1/133514 G02F1/13394 | | |
| 优先权 | 09/426502 1999-10-26 US | | |
| 其他公开文献 | CN1152282C | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

一种形成液晶显示器的功能结构的方法,包括:提供基板;在基板上形成第一滤光片层的图案;在第一彩色滤光片层和基板上形成第二彩色滤光片层的图案,使得第一彩色滤光片层和第二彩色滤光片在预定位置层叠;在第二彩色滤光片层和基板上形成第三彩色滤光片层的图案,使得在预定位置第一、第二和第三彩色滤光片层之间存在重叠区,该重叠区包括第一、第二和第三彩色滤光片层的厚度;并提供介电层以形成功能结构。

