

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 5/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480031016.3

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 100468176C

[22] 申请日 2004.9.9

[21] 申请号 200480031016.3

[30] 优先权

[32] 2003.9.11 [33] JP [31] 320105/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/013117 2004.9.9

[87] 国际公布 WO2005/026831 日 2005.3.24

[85] 进入国家阶段日期 2006.4.20

[73] 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 坂井荣治 馆森修一 加边正章

山口英将

[56] 参考文献

CN1410809A 2003.4.16

CN1387074A 2002.12.25

审查员 刘 博

[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

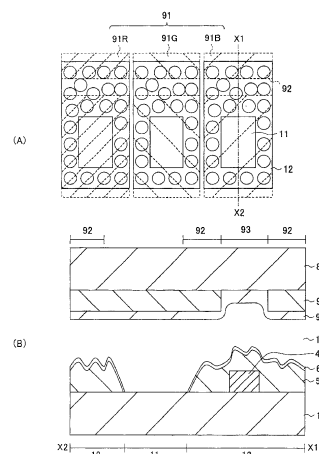
权利要求书 3 页 说明书 23 页 附图 14 页

[54] 发明名称

液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

在采用反射型显示和透射型显示的组合型液晶显示器的彩色显示中，有可能获得高亮度和高对比度，从而实现优良的色彩再现性，由此提高图像质量。相应于光反射部分(12)的形成区域的第二基板(80)的区域具有以预定厚度形成了滤色器层(91)的第一区域(92)和未形成滤色器层的第二区域(93)。第一基板(10)具有在对应于所述第二区域(93)的光反射部分(12)的形成区域上形成的层厚度差异调整层(45a)，用于调整由第一区域(92)和第二区域(93)之间的滤色器层(91)的台阶导致的液晶层(19)的层厚度差异。



1. 一种液晶显示装置，其包括：

第一基板，其具有形成了光反射部分和光透射部分的像素部分；

单独布置的第二基板，其面对所述第一基板，并形成了滤色器层，使之面对形成了所述光反射部分和所述光透射部分的区域；以及

布置在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层，

其中，面对形成了所述光反射部分的区域的所述第二基板中的区域包括以预定层厚度形成了所述滤色器层的第一区域和未形成所述滤色器层的第二区域，

在所述第一基板中，在形成了所述光反射部分的区域内形成层厚度差异调整层，使之面对所述第二区域，所述层厚度差异调整层用于调整由所述滤色器层导致的所述第一区域和第二区域之间的台阶的高度造成的所述液晶层的层厚度差异，其中所述层厚度差异调整层的厚度与形成在所述第二基板上所述第一区域中的所述滤色器层的厚度相同。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，在所述第二基板内形成平化膜，其具有透明度，用于平化并降低由所述滤色器层导致的所述第一区域和所述第二区域之间的台阶的高度。

3. 一种制造液晶显示装置的方法，所述液晶显示装置包括具有形成了光反射部分和光透射部分的像素部分的第一基板；单独布置使之面对所述第一基板、并且形成了滤色器层使之面对形成了所述光反射部分和所述光透射部分的区域的第二基板；以及布置在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层，其中，面对形成了所述光反射部分的区域的所述第二基板的区域包括以预定层厚度形成了所述滤色器层的第一区域和未形成所述滤色器层的第二区域，所述方法包括的步骤有：

在所述第一基板的所述光反射部分内形成层厚度差异调整层，使之面对所述第二区域，所述层厚度差异调整层用于调整由所述滤色器层导致的所述第一区域和第二区域之间的台阶造成的所述液晶层的层厚度的差异，其中所述层厚度差异调整层的厚度与形成在所述第二基板上所述第一区域中的所述滤色器层的厚度相同。

4. 如权利要求 3 所述的制造液晶显示装置的方法，其进一步包括在所

述第二基板中形成平化膜的步骤，所述平化膜具有透明度，用于平化和降低由所述滤色器层导致的所述第一区域和所述第二区域之间的台阶。

5. 如权利要求 3 所述的制造液晶显示装置的方法，其进一步包括在所述第一基板中形成用于连接至在所述像素部分中形成的像素电极的连接电极的步骤，

其中，形成所述连接电极的步骤包括的步骤有：

淀积连接电极形成层，用于在形成所述连接电极的区域内形成所述连接电极，以及

以预定形状对在形成所述连接电极的区域内淀积的所述连接电极形成层构图，以形成所述连接电极，并且

在形成所述层厚度差异调整层的步骤中，当在用于形成所述连接电极的区域内淀积所述连接电极形成层时，在用于形成所述层厚度差异调整层的区域内淀积所述连接电极形成层，并以预定形状对在用于形成所述层厚度差异调整层的区域内淀积的所述连接电极形成层构图，以形成所述层厚度差异调整层。

6. 如权利要求 5 所述的制造液晶显示装置的方法，其中，在形成所述层厚度差异调整层的步骤中，当以预定形状对在用于形成所述连接电极的区域内淀积的所述连接电极形成层构图时，以预定形状对在用于形成所述层厚度差异调整层的区域内淀积的所述连接电极形成层构图，以形成所述层厚度差异调整层。

7. 如权利要求 3 所述的制造液晶显示装置的方法，其进一步包括在所述第一基板中形成连接至在所述像素区域内形成的像素电极的半导体元件的步骤，

其中，形成所述半导体元件的步骤包括的步骤有：

在用于形成所述半导体元件的区域内淀积用于形成所述半导体元件的元件形成层，以及

以预定形状对在用于形成所述半导体元件的区域内淀积的所述元件形成层构图，并且

在形成所述层厚度差异调整层的步骤中，当在用于形成所述半导体元件的区域内淀积所述元件形成层时，在用于形成所述层厚度差异调整层的区域内淀积所述半导体元件形成层，并以预定形状对在用于形成所述层厚度差异

调整层的区域内淀积的所述元件形成层构图，以形成所述层厚度差异调整层。

8. 如权利要求 7 所述的制造液晶显示装置的方法，其中，在形成所述层厚度差异调整层的步骤中，当以预定形状对在用于形成所述半导体元件的区域内淀积的所述元件形成层构图时，以预定形状对在用于形成所述层厚度差异调整层的区域内淀积的所述元件形成层构图，以形成所述层厚度差异调整层。

液晶显示装置及其制造方法

技术领域

本发明涉及液晶显示装置及其制造方法，具体而言，涉及结合使用反射型显示器和透射型显示器的透射反射型液晶显示装置，及其制造方法。

背景技术

一种与 CRT（阴极射线管）相比具有厚度薄、重量轻、和能耗低的优势的液晶显示装置，其用作个人计算机、移动电话、数字摄像机或其他电子设备的显示装置。

将液晶显示装置大致分为透射型和反射型。液晶显示器与 CRT 的区别在于，其不是自发光型显示器。因此，透射型液晶显示器在背面配有被称为“背光”的平面光源作为光源，其中，所述背光发出的光通过液晶屏板，用于显示。由于透射型液晶显示装置利用背光显示图像，因此，其具有这样的优势，即即使在环境光的强度弱时，也能够保持不受影响，并且能够以高亮度和高对比度显示图像。但是，在液晶显示器中，背光占整个功率消耗的 50% 以上，因此，透射型液晶显示装置具有难以降低能耗的缺点。当环境光的强度高时，透射型液晶显示装置还有显示暗和可视性变差的缺点。

另一方面，反射型液晶显示装置利用环境光作为光源，其中，例如，利用配有反射板的反射部分反射环境光，所述反射光通过液晶层用于显示。所述装置利用环境光在屏幕上显示图像，因此，其反射板具有外形粗糙的表面，用于散射和反射光。这样的反射型液晶显示装置与透射型液晶显示装置的不同之处在于其不具有背光，因此具有能耗低的优点。但是，当环境暗时，反射光弱，因此，出现了亮度和对比度不足由此导致了可视性变差的缺点。具体而言，在彩色显示器中，在滤色器中吸收反射光，因此，反射光的利用率以降低而告终，因此，可视性显著降低。

为了克服上述透射型液晶显示装置和反射型液晶显示装置的缺点，已知一种透射反射型液晶显示装置，其中，结合使用透射型显示和反射型显示。透射反射型液晶显示装置在明亮位置处应加环境光的反射显示图像，或在光

线暗的位置处，应用背光显示图像。

图1是说明相关技术中的透射反射型液晶显示器的构造的示意图。在图1中，图1(A)是说明第一基板10的表面部分的平面图，其中，以虚线表示在第二基板80上形成的滤色器层。图1(B)是说明沿图1(A)中的X1-X2线得到的液晶显示器的像素部分的横截面图。

如图1所示，相关技术中的透射反射型液晶显示器配有第一基板10、第二基板80和液晶层19。单独布置第一基板10，使之面对第二基板80，在第一基板10和第二基板80之间布置液晶层19。

在第一基板10的像素部分内平行形成光透射部分11和光反射部分12。第一基板10的光反射部分12是用于散射和反射环境光的区域，其散射和反射从第二基板80一侧通过液晶层19发出的正面光。在光反射部分12中，在第一基板10上形成浮雕(relief)表面层50，从而散射并反射所述光，形成反射电极61以覆盖浮雕表面层50。例如，采用银形成光反射部分12中的反射电极61。

光透射部分11是背光发出的光通过的区域。在与配有液晶层19的表面相对的第一基板10的表面侧提供背光。在光透射部分11中，形成诸如ITO(氧化铟锡)的透明电极(未示出)。

另一方面，在第二基板80中，形成滤色器层90，用于通过所述正面光和背光，并对其滤色。滤色器层90包括作为集合的三原色中的红色滤色器90R、绿色滤色器90G和蓝色滤色器90B。例如，形成带形的、互相叠加的每一滤色器90，以对应于面对第一基板10的光反射部分12和光透射部分11的整个区域。

在相关技术中采用透射反射型液晶显示器进行显示时，在光反射部分12中，从将要成为第二基板80的显示表面的一侧发出的正面光L2穿过滤色器层90，并在光反射部分12处受到反射，所述正面光L2穿过滤色器层90和液晶层19，并照亮第二基板80的显示表面，即正面光L2穿过滤色器层90两次。与此同时，在光透射部分11中，从第一基板10一侧照射的背光L1穿过液晶层19和滤色器层90，并照亮第二基板80的显示表面，即，背光L1只穿过滤色器层90一次。在上述方式中，在光反射部分12和光透射部分11之间穿过滤色器层的次数不同。因此，光反射部分12和光透射部分11之间的亮度和色纯度不同，从而导致了色彩再现性的劣化。

在相关技术的透射反射型液晶显示器中,在整个表面内平行地形成光反射部分 12 和光透射部分 11,例如,在考虑反射型显示的重要性的情况下放大光反射部分 12 的形成区域时,使得光透射部分 11 的形成区域变窄。因此,在每一光反射部分 12 和光透射部分 11 中难以提高亮度和可见度。

就上述方式而言,在相关技术中,在每一光反射部分 12 和光透射部分 11 中也难以利用优良的色彩再现性以高色纯度和高亮度显示彩色图像。具体而言,在光线两次通过滤色器层 90 的光反射部分 12 中,亮度急剧下降,可见度劣化,因此在某些情况下显示图像的图像质量不够。

在利用透射反射型液晶显示器进行显示时,已经提出了各种方法来实现每一光反射部分 12 和光透射部分 11 中图像质量的改善(例如,参见专利文献 1)

专利文献 1: 日本未审查专利申请(Kokai) No. 2000-111902

发明内容

本发明所要解决的技术问题

图 2 是说明所提出的用于实现对相关技术中的每一光反射部分 12 和光透射部分 11 的图像质量的改善的透射反射型液晶显示器的构造的示意图。在图 2 中,图 2(A)是说明第一基板 10 的表面部分的平面图,其中,以虚线表示在第二基板 80 上形成的滤色器层,和图 2(B)是说明沿图 2(A)中的 X1-X2 线得到的液晶显示器的像素部分的横截面图。

图 2 中所示的液晶显示器与图 1 中所示的液晶显示器的不同之处在于,面对形成光反射部分 12 的区域的第二基板 80 中的区域具有在其中形成了具有预定层厚度的滤色器层 91 的区域 92,以及在其中未形成滤色器层 91 的区域 93。因此,在光反射部分 12 中,从第二基板 80 一侧发出的一部分正面光 L2 仅穿过滤色器层 91 一次,或者不穿过滤色器层 91。并且,混合仅在以预定层厚度形成滤色器层 91 的区域 92 穿过两次的正面光 L2 和在未形成滤色器 91 的区域 93 至少穿过一次的正面光 L2,并对其予以显示,因此,改善了相关技术中的液晶显示器的亮度和色纯度,并提高了色彩再现性。

但是,如图 2 所示,面对形成光反射区域 12 的区域的第二基板 80 的区域具有台阶差异(台阶),所述台阶差异是由形成了滤色器层 91 的区域 92 和未形成滤色器层 91 的区域 93 生成的,其使液晶层 10 产生了层厚度的差

值。因此，面对形成了光反射部分 12 的区域的第二基板 80 中的区域包括液晶层 19 的延迟不同的每一区域，因此，难以实现均匀显示。因此，降低了对比度，劣化了色彩再现性，从而引起了图像质量的下降。具体而言，在常黑模式的显示当中，在未向液晶层 19 施加电压时，黑色显示中的反射率升高，从而导致了对比度急剧下降。

如上所述，对于相关技术中的透射反射型液晶显示器而言，难以在彩色显示中获得足够的亮度和对比度，尤其是在反射显示当中，因此图像质量不够。因此，需要对图像质量进行改善。

因此，根据本发明的目的在于提供一种液晶显示装置及其制造方法，用于在反射型显示和透射型显示中均获得高亮度和高对比度，从而利用在其中结合使用了反射型显示和透射型显示的透射反射型液晶显示器，在彩色显示中实现优良的色彩再现性并提高图像质量。

解决所述问题的手段

为了实现上述目的，根据本发明，提供了一种液晶显示装置，其具有：第一基板，其具有形成了光反射部分和光透射部分的像素部分；单独布置的第二基板，其面对所述第一基板，并形成了滤色器层，使之面对形成了所述光反射部分和所述光透射部分的区域；以及布置在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层，其中，面对形成了所述光反射部分的区域的所述第二基板的区域包括以预定层厚度形成了所述滤色器层的第一区域和未形成所述滤色器层的第二区域，以及，在所述第一基板中，在形成了所述光反射部分的区域内形成层厚度差异调整层，使之面对所述第二区域，所述层厚度差异调整层用于调整由所述滤色器层导致的所述第一区域和第二区域之间的台阶的高度造成的所述液晶层的层厚度差异。

根据本发明的上述液晶显示装置，照射至光透射部分的光穿过在所述第二基板上形成的滤色器层，而从所述第二基板侧照射至光反射部分的光至少穿过以预定层厚度形成了滤色器层的第一区域和未形成滤色器的第二区域之一，在所述第一基板中的光反射部分受到反射，并至少再次穿过所述第二基板中的第一区域和第二区域之一。由于所述第二基板中的第二区域不具有滤色器层，因此，穿过所述第二区域的光反射部分中的光的亮度高于仅穿过所述第一区域两次的光反射部分中的光的亮度。并且，以加和的方式混合穿过所述第一区域和亮度高于所述第一区域的第二区域的光反射部分中的光，并

予以显示，因此，以接近透射型显示的亮度实施反射型显示。在面对所述第二区域的光反射部分的形成区域内形成的层厚度差异调整层降低了由所述滤色器层导致的所述第一区域和第二区域之间的台阶造成的液晶层的层厚度的差异，并降低了所述第一区域和第二区域内的液晶层的延迟的差异。因此，获得了均匀的显示，并可以提高对比度。

为了实现上述目的，根据本发明，提供了一种液晶显示装置，其具有：第一基板，其具有形成了光反射部分和光透射部分的像素部分；单独布置的第二基板，其面对所述第一基板，并形成了滤色器层，使之面对形成了所述光反射部分和所述光透射部分的区域；以及布置在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层，其中，所述滤色器层具有以预定色密度在面对所述光透射部分的区域内形成的第一滤色器层，以及以基本上与所述第一滤色器层相同的层厚度和低于所述第一滤色器层的色密度在面对所述光反射部分的区域内形成的第二滤色器层。

根据本发明的上述液晶显示装置，第二基板上的滤色器层具有在面对光透射部分的区域内以预定色密度形成的第一滤色器层，以及在面对光反射部分的区域内以和第一滤色器层大致相同的层厚度形成的、色密度低于第一滤色器层的第二滤色器层。照射至光透射部分的光通过第一滤色器层，与此同时，照射至光反射部分的光通过第二滤色器层，在光反射部分处受到反射，并再次通过第二滤色器层。所述第二滤色器层具有基本上与所述第一滤色器层相同的厚度，和低于所述第一滤色器层的色密度，因此，以彼此相似的亮度获得了反射型显示和透射型显示。

为了实现上述目的，根据本发明，提供了一种液晶显示装置，其具有：第一基板，其具有形成了光反射部分和光透射部分的像素部分；单独布置的第二基板，其面对所述第一基板，并形成了滤色器层，使之面对形成了所述光反射部分和所述光透射部分的区域；以及布置在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层，其中，面对形成了所述光反射部分的区域的所述第二基板的区域包括以预定层厚度形成了所述滤色器层的第一区域，和未形成所述滤色器层的第二区域，并且，在所述第二基板中形成具有透明度的平化膜，用于平化和降低由所述滤色器层导致的所述第一区域和第二区域之间的台阶的高度。

根据本发明的上述液晶显示装置，在所述第二基板内形成具有透明度的

平化膜，用于平化和降低由所述滤色器层导致的所述第一区域和第二区域之间的台阶。因此，降低了由第一区域和第二区域之间的滤色器层台阶导致的液晶层的层厚度差异，由此降低了第一区域和第二区域中的液晶层的延迟差异。因此，能够获得均匀的显示，并可以提高对比度。

为了实现上述目的，根据本发明，提供了一种制造液晶显示器的方法，所述液晶显示器包括具有形成了光反射部分和光透射部分的像素部分的第一基板；单独布置使之面对所述第一基板，并且形成了滤色器层使之面对形成了所述光反射部分和所述光透射部分的区域的第二基板；以及布置在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层，其中，面对形成了所述光反射部分的区域的所述第二基板的区域包括以预定层厚度形成了所述滤色器层的第一区域和未形成所述滤色器层的第二区域，所述方法包括的步骤有：在所述第一基板的所述光反射部分内形成层厚度差异调整层，使之面对所述第二区域，所述层厚度差异调整层用于调整由所述滤色器层导致的所述第一区域和第二区域之间的台阶造成的所述液晶层的层厚度的差异。

根据本发明的上述液晶显示装置的制造方法，在面对所述第二区域的第一基板上的光反射部分中形成层厚度差异调整层，用于调整由所述滤色器层导致的所述第一区域和第二区域之间的台阶造成的所述液晶层的层厚度差异。通过在面对所述第二区域的光反射部分的形成区域内形成的层厚度差异调整层，降低了由所述滤色器层导致的所述第一区域和第二区域之间的台阶造成的液晶层的层厚度的差异，由此降低了所述第一区域和第二区域之间的液晶层的延迟差异。因此，能够获得均匀的显示，并可以提高对比度。

为了实现上述目的，根据本发明，提供了一种用于制造液晶显示器的方法，所述液晶显示器包括具有形成了光反射部分和光透射部分的像素部分的第一基板；以及单独布置使之面对所述第一基板的、并且形成了滤色器层使之面对形成了所述光反射部分和所述光透射部分的区域的第二基板；以及在所述第一基板和所述第二基板之间布置的液晶层，形成所述滤色器层的步骤包括的步骤有：在面对所述光透射部分的区域内形成具有预定色密度的第一滤色器层，和在面对所述光反射部分的区域内形成色密度低于所述第一滤色器层的第二滤色器层，使之具有基本上与所述第一滤色器层相同的层厚度。

根据本发明的制造液晶显示装置的上述方法，作为滤色器层，在面对所述光透射部分区域内形成具有预定色密度的第一滤色器层，以及在面对所述

光反射部分的区域内以基本上与所述第一滤色器层相同的层厚度形成色密度低于所述第一滤色器层的第二滤色器层。因此，照射至光透射部分的光通过第一滤色器层，与此同时，照射至光反射部分的光通过第二滤色器层，在光反射部分处受到反射，并再次通过第二滤色器层。所述第二滤色器层具有基本上与所述第一滤色器层相同的厚度，和低于所述第一滤色器层的色密度，因此，以相似的亮度获得了反射型显示和透射型显示。

为了实现上述目的，根据本发明，提供了一种制造液晶显示器的方法，所述液晶显示器包括具有形成了光反射部分和光透射部分的像素部分的第一基板；单独布置使之面对所述第一基板、并且形成了滤色器层使之面对形成了所述光反射部分和所述光透射部分的区域的第二基板；以及布置在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层，其中，面对形成了所述光反射部分的区域的所述第二基板的区域包括以预定层厚度形成了所述滤色器层的第一区域和未形成所述滤色器层的第二区域，所述方法包括的步骤有：在所述第二基板内形成平化膜，其具有透明度，用于平化并降低由所述滤色器层导致的所述第一区域和所述第二区域之间的台阶的高度。

根据本发明的上述制造液晶显示装置的方法，在所述第二基板内形成具有透明度的平化膜，用于平化和降低由所述滤色器层导致的所述第一区域和所述第二区域之间的台阶。因此，降低了由滤色器层导致的所述第一区域和所述第二区域之间的台阶造成的液晶层的层厚度差异，由此降低了第一区域和第二区域之间的液晶层的延迟差异。因此，能够获得均匀的显示，并可提高对比度。

发明效果

根据本发明，有可能提供一种液晶显示装置及其制造方法，所述液晶显示装置在反射型显示和透射型显示中均获得高亮度和高对比度，从而利用在其中结合使用了反射型显示和透射型显示的透射反射型液晶显示器，在彩色显示中实现优良的色彩再现性并提高图像质量。

附图说明

图1是说明相关技术中的透射反射型液晶显示器的构造的示意图。

图2是说明所提出的用于实现对光反射部分和光透射部分中的图像质量均予以改善的透射反射型液晶显示器的示意图。

图3是说明根据本发明的第一实施例的液晶显示器的构造的示意图。

图4是说明根据本发明的第一实施例的液晶显示器的反射部分的截面部分的横截面图。

图5是说明在制造根据本发明的第一实施例的液晶显示器的方法当中第一基板中的反射部分的制造步骤的横截面图。

图6是说明在制造根据本发明的第一实施例的液晶显示器的方法当中第一基板中的反射部分的后续步骤的横截面图。

图7是说明根据本发明的第一实施例的液晶显示器当中，在常黑模式当中各种电压下的反射率测试结果的图示。

图8是说明根据本发明的第二实施例的液晶显示器的反射部分的截面部分的横截面图。

图9是说明在制造根据本发明的第二实施例的液晶显示器的方法当中反射部分的制造步骤的横截面图。

图10是说明根据本发明的液晶显示器的反射部分的截面部分的横截面图。

图11是说明在制造根据本发明的第二实施例的液晶显示器的方法当中第一基板中的光反射部分的制造步骤的横截面图。

图12是说明根据本发明的第四实施例的液晶显示器的构造的示意图。

图13是说明在制造根据本发明的第四实施例的液晶显示器的方法当中第二基板中的滤色器层的制造步骤的横截面图。

图14是说明根据本发明的第五实施例的液晶显示器的构造的示意图。

附图标记列表

10...第一基板，11...光透射部分，12...光反射部分，19...液晶层，20...半导体器件，41,43,44,45a,45b,46...层厚度调整层，80...第二基板，90,91,97...滤色器层，92...第一区域，93...第二区域，94...平化膜，95...第一滤色器层，96...第二滤色器层。

具体实施方式

下面，将参照附图对根据本发明的优选实施例进行更为详细的说明。

(第一实施例)

图3是说明根据第一实施例的液晶显示器的构造的示意图。在图3中，图3(A)是说明第一基板10的表面部分的平面图，其中，以虚线表示在第二

基板 80 上形成的滤色器层 91, 图 3(B)是说明沿图 3(A)中的 X1-X2 线得到的液晶显示器的像素部分的横截面图, 其中, 以矩阵的形式布置了多个像素。

如图 3 所示, 本实施例的液晶显示器配有第一基板 10、第二基板 80 和液晶层 19。单独布置第一基板 10, 使之面对第二基板 80, 在第一基板 10 和第二基板 80 之间布置液晶层 19。

每一第一基板 10 和第二基板 80 都具有透明度, 并且由 (例如) 玻璃或其他透明材料形成。

在通过隔片间隔分隔预定距离的第一基板 10 和第二基板 80 之间对液晶层 19 密封。每一第一基板 10 和第二基板 80 配有配向层 (未示出), 例如, 所述配向层由聚酰亚胺形成, 在所述配向层之间布置液晶层 19 并对其配向。在本实施例中, 对于常黑模式而言, 所述液晶层 19 为 (例如) 扭转向列型, 其主要由指示正的介电各向异性的液晶材料形成。

形成具有滤色器层 91 的第二基板 80, 所述滤色器层 91 通过所述正面光和背光, 并对其进行滤色。由含有颜料、染料或其他着色剂的聚酰亚胺树脂形成滤色器层 91。滤色器层 91 具有作为集合的三原色中的红色滤色器层 91R、绿色滤色器层 91G 和蓝色滤色器层 91B。在面向光透射部分 11 的区域内, 以 $1\mu\text{m}$ 的厚度形成相应的滤色器层 91, 从而在整个区域内相互叠加。与此同时, 在面向光反射部分 12 的形成区域的第二基板 80 中的区域内, 形成在其中形成了厚度为 $1\mu\text{m}$ 的滤色器层 91 的第一区域 92, 以及在其中未形成滤色器层 91 的第二区域 93, 第一区域 92 和第二区域 93 形成台阶差异 (台阶)。在本实施例中, 以宽度为 $28\mu\text{m}$ 的狭缝外形形成其中未形成滤色器层 91 的第二区域 93。

在第二基板 80 中, 提供具有透明度的平化膜 94, 其用于平化并减小第一区域 92 和第二区域 93 之间由滤色器层 91 引起的台阶, 从而降低台阶。在本实施例中, 在面向光透射区域 11 的区域内, 以及光反射区域 12 的第一区域 92 内形成厚度为 $2.5\mu\text{m}$ 的平化膜 94, 在面向光反射部分 12 的第二区域 93 的区域内形成厚度为 $2.0\mu\text{m}$ 的平化膜 94。在形成平化膜 94 之前, 第一区域 92 和第二区域 93 之间的台阶为 $1.0\mu\text{m}$, 在形成平化膜 94 之后, 所述台阶为 $0.5\mu\text{m}$ 。采用这种方式, 减小了第一区域 92 和第二区域 93 之间的台阶。

而且, 在第二基板 80 中, 在平化膜 94 上形成 ITO 公共电极 (未示出)。

另一方面,在第一基板10的单个像素部分内平行地形成光透射部分11和光反射部分12,可以将反射型显示器和透射型显示器结合使用成为透射反射型。

第一基板10的光透射部分11是通过背光(未示出)发出的光的部分,其中形成了ITO或其他透明基板(未示出)。

图4是说明图3所示的本实施例的液晶显示器中反射部分12的截面部分的横截面图。

第一基板10的光反射部分12是反射环境光的部分,其在像素电极61处反射从第二基板80一侧通过液晶层19照射的正面光。

如图4所示,在第一基板10的反射部分12中,形成作为开关元件连接至像素电极的半导体元件20的TFT,所述像素电极包括光透射部分11中的透明电极和光反射部分12中的反射电极61。在底部栅极结构中形成半导体元件20的TFT,其配有栅电极21、栅极绝缘膜22、半导体层23和作为形成本实施例的半导体元件20的元件形成层的沟道截断层24。例如,由钼形成栅电极21。由氮化硅膜和氧化硅膜的叠层形成栅极绝缘膜22。例如,由多晶硅形成半导体层23,其具有在面向栅电极21的区域内形成的沟道形成区,和夹在沟道区之间形成的、起着源极和漏极作用的一对杂质扩散区。所述沟道截断层24是由氧化硅膜形成的。此外,采用铝形成源电极25S和漏电极25D,作为连接半导体元件20的TFT和像素电极的电极。在图4中省略了图示,即交叉形成连接至TFT的栅电极21的扫描线(未示出)和连接至TFT的源电极25D的信号线(未示出)。漏电极25D连接至像素部分的像素电极。

在第一基板10的光反射部分12中,形成层厚度差异调整层45a,使之面对未形成滤色器层91的第二区域93。形成厚度大约为 $1\mu\text{m}$ 的层厚度差异调整层,以调整并降低由滤色器层91引起的第一区域92和第二区域93之间的台阶造成的液晶层的层厚度差异。在本实施例中,通过在第二基板80中形成平化膜94,降低了由滤色器层91引起的第一区域92和第二区域93之间的台阶,使所述台阶保持在 $0.5\mu\text{m}$ 左右。因此,层厚度差异调整层45提高了反射部分61的一部分表面部分的高度,从而调整第一基板10和第二基板80之间的距离,由此将液晶层19的层厚度调整至与第一区域92和第二区域93中相同的厚度。

注意,在本实施例中,形成层厚度差异调整层 45a 的工艺与形成连接至半导体元件 20 的 TFT 的连接电极的源电极 25S 和漏电极 25D 的工艺相同。这里,在用于形成源电极 25S 和漏电极 25D 的区域内淀积用于形成源电极 25S 和漏电极 25D 的连接电极形成层的铝,这时采用相同的方式也在用于形成层厚度差异调整层 45a 的区域内淀积铝。之后,以预定外形对在用于形成源电极 25S 和漏电极 25D 的区域内淀积的连接电极形成层构图,并以预定的外形对在用于形成层厚度差异调整层 45a 的区域内淀积的连接电极形成层进行构图。采用这种方式,形成本实施例中的层厚度差异调整层 45a。

并且,在光反射部分 12 中,在第一基板 10 上形成浮雕表面层 50。优选以不规则浮雕外形形成浮雕表面层,因为规则浮雕外形引起光干涉,从而导致着色(串色)。在第一基板 10 上以纵列凹凸不平的外形形成浮雕表面层 50,其具有由浮雕形下层形成的浮雕垫层 51 和由填充浮雕垫层 51 的凹陷的浮雕形外罩构成的浮雕覆盖层 52。

提供覆盖浮雕表面层 50 的反射电极 61。由金属膜构成反射电极,例如铯、钛、铬、银、铝或铬镍合金。在本实施例中,采用具有高反射率的银。由光透射部分 11 的透明电极和光反射部分 12 的反射电极 61 形成像素部分中的像素电极。

依次提供延迟膜和偏振膜,并在与布置了液晶层 19 的另一表面侧相对的第一基板 10 的表面侧上,通过所述延迟膜和所述偏振膜还提供发出背部光的背光。并且,在第二基板 80 中形成由 ITO 构成的、面对像素电极的反电极。在与布置了液晶层 19 的另一表面侧相对的第二基板 80 的表面侧上依次提供延迟膜和偏振膜。

接下来,将对本实施例的液晶显示器的制造方法予以说明。图 5 和图 6 是说明本实施例的液晶显示器的制造方法中第一基板 10 的光反射部分 12 的制造步骤的横截面图。

如图 5(A)所示,在第一基板 10 上淀积导电材料钼,利用光刻工艺以预定外形对其进行构图,以形成栅电极 21。

如图 5(B)所示,在整个表面上淀积覆盖栅电极 21 的氮化硅膜和氧化硅膜,由此形成栅极绝缘膜 22。之后,在栅极绝缘膜上淀积由非晶硅构成的半导体层 23。淀积氧化硅膜,以覆盖半导体层 23。对所述氧化硅膜构图,在半导体层 23 的沟道形成区域内保留所述氧化硅膜,以形成沟道截断层 24。

如图(C)所示,采用光刻工艺以预定形状对半导体层 23 构图,并以预定温度对其进行热处理,从而将半导体层 23 的非晶硅转化为多晶硅。之后,以自对准的方式将杂质掺杂到半导体层 23 中将要成为源极和漏极的区域内,以形成底部栅极结构 TFT。

如图 5(D)所示,淀积覆盖 TFT 的氧化硅膜,由此形成层间绝缘膜 31。之后,利用光刻工艺在层间绝缘膜 31 中形成接触孔,从而暴露 TFT 的源极区域和漏极区域的表面部分。

如图 5(E)所示,形成连接至 TFT 的源极的连接电极的源电极 25S、连接至 TFT 的漏极的连接电极的漏电极 25D、以及层厚度差异调整层 45a。这里,在用于形成源电极 25S 和漏电极 25D 的区域内淀积用于形成源电极 25S 和漏电极 25D 的连接电极形成层的铝,这时采用相同的方式也在用于形成层厚度差异调整层 45a 的区域内淀积铝。之后,以预定形状对在用于形成源电极 25S 和漏电极 25D 的区域内淀积的连接电极形成层的铝进行构图,并且采用相同的方式以预定的形状也对在用于形成层厚度差异调整层 45a 的区域内淀积的连接电极形成层的铝进行构图。采用这种方式,在第一基板 10 的光反射部分 12 内形成本实施例的层厚度差异调整层 45a,使之面对第二区域 93。

如图 6(A)所示,在用于形成第一基板 10 的光反射部分 12 的区域内以预定厚度在整个表面上形成由光敏材料构成的浮雕垫层 51,以覆盖 TFT 和层厚度差异调整层 45a。

如图 6(B)所示,以凹凸不平的形状对浮雕垫层 51 构图,从而在第一基板 10 上随机形成不均匀分布外形。

如图 6(C)所示,对浮雕垫层 51 进行热处理,从而对其通过以凹凸不平的形状构图形成的表面形状进行转换,由此形成曲面。

如图 6(D)所示,在整个表面上以预定厚度形成光敏材料构成的浮雕覆盖层 52,以覆盖形成了浮雕垫层 51 的第一基板 10 的表面。通过这种方式,形成浮雕垫层 51 和浮雕覆盖层 52,由此形成浮雕造型层 50。之后,形成暴露漏电极 25D 的表面部分的接触孔。

如图 6(E)所示,在浮雕造型层 50 上淀积填充接触孔的银并对其构图,以形成反射电极 61。

之后,如图 3 所示,在第一基板 10 的光透射部分 11 中淀积 ITO 膜,并对其构图,以形成透明电极(未示出)。这里,形成作为像素电极的光透射

部分 11 的透明电极和光反射部分 12 的反射电极 61，使之相互连接。

另一方面，在第二基板 80 中，形成如图 3 所示的滤色器层 91。在第二基板 80 中，形成厚度为 $1\mu\text{m}$ 的含有基于滤色器 91 的原色的颜料或染料的聚酰亚胺或其他树脂。对所述树脂构图，使得面对形成了光反射部分 11 的区域的第二基板 80 内的区域能够包括在其中形成了厚度为 $1\mu\text{m}$ 的滤色器层 91 的第一区域 92 和在其中未形成滤色器层 91 的第二区域 93，由此形成具有相应的原色的滤色器层 91。在本实施例中，以 $28\mu\text{m}$ 的狭缝宽度对第二区域 93 构图。

形成具有透明度的平化膜 94，用于平化和降低由滤色器引起的第一区域 92 和第二区域 93 之间的台阶。之后，淀积 ITO，并以预定外形对其进行构图，从而在面对第一基板 10 的像素电极的第二基板的区域内形成反电极（未示出）。

在形成了像素电极的第一基板和形成了反电极的第二基板 80 中均形成配向膜（未示出）并进行配向。在第一基板 10 和第二基板 80 之间提供隔片，通过密封胶合剂结合，将液晶层 19 的液晶注入其中，并通过密封形成液晶屏板。

例如，通过布置延迟膜、极化板、背光和驱动电路制造液晶显示装置。

在本实施例中，从与布置了液晶层 19 的另一表面侧相对的第一基板的表面侧发出的背光穿过第一基板 10 的光透射部分 11，并也穿过在第二基板 80 内形成的滤色器层 91。与此同时，从第二基板 80 一侧通过液晶层 19 发出的正面光至少穿过以预定厚度形成了滤色器层 91 的第一区域 92 和未形成滤色器层 91 的第二区域 93 中的一个，在第一基板 10 的光反射部分 12 处受到反射，并至少再次穿过第二基板 80 中的第一区域 92 和第二区域 93 中的一个。在第二基板 80 的第二区域 93 内未形成滤色器层 91，因此，穿过第二区域 93 的光反射部分 12 内的光比仅穿过第一区域 92 两次的光反射部分 12 内的光具有更高的亮度。穿过第一区域 92 和以高于第一区域 92 的亮度通过光的第二区域 93 的光以加和的形式混合并予以显示，从而以接近于透射型显示的亮度执行反射型显示。在本实施例中，在面對第二区域 93 的光反射部分 12 的形成区域内形成的层厚度差异调整层 45a 降低了由滤色器层 91 引起的第一区域 92 和第二区域 93 之间的台阶造成的液晶层 19 的层厚度差异，并降低了第一区域 92 和第二区域 93 之间的液晶层延迟的差异，因此能够获

得均匀的显示，并可以提高对比度。

图 7 是说明在本实施例的液晶显示器当中，影响液晶层 19 的层厚度的常黑模式中各种电压下的反射率的测量结果的图示。注意，在图 7 当中将与本实施例的液晶显示器相比的未形成层厚度差异调整层 45a 的液晶显示器称为相关技术。如图 7 所示，在本实施例的液晶显示器当中，反射率低于相关技术的反射率，但是，相关技术的对比度约为 8，本实施例的对比度约为 12，得到了提高。

在本实施例中，在第二基板 80 中形成具有透明度的平化膜 94，用于平化和降低由滤色器层 91 导致的第一区域 92 和第二区域 93 之间的台阶。平化膜 94 的形成降低了由滤色器层 91 导致的第一区域 92 和第二区域 93 之间的台阶。因此，层厚度调整层 45a 的结合应用降低了由滤色器层 91 导致的第一区域 92 和第二区域 93 之间的台阶造成的液晶层 19 的层厚度差异，并降低了第一区域 92 和第二区域 93 之间的液晶层的延迟的差异，因此能够获得均匀的显示，并可以提高对比度。

在本实施例中，形成层厚度差异调整层 45a 的工艺与形成连接至半导体元件 20 的 TFT 的连接电极的源电极 25S 和漏电极 25D 的工艺相同。在用于形成源电极 25S 和漏电极 25D 的区域内淀积用于形成源电极 25S 和漏电极 25D 的连接电极形成层的铝，这时，还采用相同的方式在用于形成层厚度差异调整层 45a 的区域内淀积铝。之后，以预定外形对在用于形成源电极 25S 和漏电极 25D 的区域内淀积的连接电极形成层构图，并采用相同的方式以预定的外形对在用于形成层厚度差异调整层 45a 的区域内淀积的连接电极形成层进行构图。采用这种方式，形成本实施例中的层厚度差异调整层 45a。因此，根据本实施例，能够以高生产效率实施其制造。

因此，根据本实施例，能够在反射型显示和透射型显示中均获得高亮度和高对比度，从而利用在其中结合使用了反射型显示和透射型显示的透射反射型液晶显示器，在彩色显示中实现优良的色彩再现性并提高图像质量。

（第二实施例）

图 8 是说明第二实施例中的液晶显示器中的反射部分的截面部分的横截面图。除了在反射部分 12 中形成多个层厚度差异调整层之外，本实施例中的液晶显示器与图 3 所示的第一实施例中的透射反射型液晶显示器相同。因此，省略了对类似部分的说明。

如图8所示,在本实施例的液晶显示器中,形成作为层厚度差异调整层的每一第一层厚度差异调整层41、第二层厚度差异调整层43、第三层厚度差异调整层44和第四层厚度差异调整层45b,使之面对第一基板10的光反射部分12中的未形成滤色器层91的第二区域93。采用与第一实施例中相同的方式形成整个厚度大约为 $1\mu\text{m}$ 的层厚度差异调整层41、43、44、45b,其目的在于它们中的每一个调整和降低由滤色器层91导致的第一区域92和第二区域93之间的台阶造成的液晶层19的层厚度的差异。因此,层厚度差异调整层41、43、44、45b升高了反射部分61的一部分表面部分的高度,并调整了第一基板10和第二基板80之间的距离,由此调整了液晶层19的层厚度,使之在第一区域92和第二区域93内相同。

在本实施例中,形成每一层厚度差异调整层41、43、44、45b的工艺与形成连接至在像素部分中形成的像素电极的半导体元件20的TFT,以及形成连接至半导体元件20的TFT的连接电极的源电极25S和漏电极25D的工艺相同。例如,在用于形成栅电极21的区域内淀积用于形成TFT的栅电极21的元件形成层的钼,并且在用于形成第一层厚度差异调整层41的区域内也采用相同的方式淀积元件形成层的钼。之后,以预定形状对在用于形成栅电极21的区域内淀积的元件形成层进行构图,以预定形状对在用于形成第一层厚度差异调整层41的区域内淀积的元件形成层进行构图。采用这种方式,在本实施例中形成第一层厚度差异调整层41。此外,形成第二层厚度差异调整层43的工艺与形成TFT的半导体层23的工艺相同,形成第三层厚度差异调整层44的工艺与形成TFT的沟道截断层24的工艺相同,以及形成第四层厚度差异调整层45b的工艺与形成TFT的半导体层中的源电极25S和漏电极25D的工艺相同,其方式与第一实施例中形成层厚度差异调整层45a的方式相同。

接下来,将对根据本实施例的液晶显示器的制造方法予以说明。图9是说明制造根据本实施例的液晶显示器的方法中,第一基板10的光反射部分12的制造步骤的横截面图。

如图9(A)所示,在用于形成第一基板10的栅电极21的区域内,以及用于形成第一层厚度差异调整层41的区域内淀积用于形成栅电极21的导电材料钼。之后,利用光刻工艺以预定形状对钼进行构图,以形成栅电极21和第一层厚度差异调整层41,其面对未形成滤色器层91的第二基板80的第二

区域 93。注意，在后续说明中，形成每一第二层厚度差异调整层 43、第三层厚度差异调整层 44、第四层厚度差异调整层 45b 的方式与形成第一层厚度差异调整层 41 的方式相同，从而面对未形成滤色器层 91 的第二基板 80 的第二区域 93。

如图 9(B)所示，在整个表面上淀积覆盖栅电极 21 的氮化硅膜和氧化硅膜，由此形成栅极绝缘膜 22。之后，在栅极绝缘膜 22 上淀积由非晶硅构成的半导体层 23。类似地，在用于形成层厚度差异调整层 43 的区域内也淀积层 23。之后，淀积覆盖半导体层 23 的氧化硅膜，并对其构图，使之保留在半导体层 23 的沟道形成区域内，由此形成沟道截断层 24。与此同时，采用与对沟道截断层 24 构图的相同的方式，对用于形成第二层厚度差异调整层 43 的区域内的氧化硅膜也进行构图，以形成第二层厚度差异调整层 43。之后，采用与对具有沟道形成区域的半导体层 23 构图的相同方式，利用光刻工艺以预定的形状对用于形成第三层厚度差异调整层 44 的区域内的半导体层 23 进行构图，从而在第二层厚度差异调整层 43 上形成第三层厚度差异调整层 44。之后，以预定温度对非晶硅的半导体层 23 进行热处理，从而将非晶硅转换为多晶硅。之后，在用于形成源极和漏极的区域内，以自对准的方式将杂质掺杂到半导体层 23 中，由此形成底部栅极结构 TFT。

如图 9(C)所示，淀积氧化硅膜，以覆盖 TFT 和第三层厚度差异调整层 44，由此形成层间绝缘膜 31。之后，利用光刻工艺在层间绝缘膜 31 内形成接触孔，以暴露 TFT 的源极和漏极。

如图 9(D)所示，采用铝形成连接至 TFT 的源极的连接电极的源电极 25S、连接至 TFT 的漏极的连接电极的漏电极 25D、以及第四层厚度差异调整层 45b。具体而言，在用于形成源电极 25S 和漏电极 25D 的区域内淀积用于形成源电极 25S 和漏电极 25D 的连接电极形成层的铝，同时采用相同的方式在用于形成第四层厚度差异调整层 45b 的区域内淀积连接电极形成层的铝。之后，以预定形状对在用于形成源电极 25S 和漏电极 25D 的区域内淀积的连接电极形成层的铝进行构图，同时以预定形状对在用于形成第四层厚度差异调整层 45b 的区域内淀积的连接电极形成层的铝进行构图，由此在第三层厚度差异调整层 44 上形成第四层厚度差异调整层 45b。

之后，采用与第一实施例中相同的方式，在用于形成第一基板 10 的光反射部分 12 的区域内形成具有浮雕垫层 51 和浮雕覆盖层 52 的浮雕造型层

50 和反射电极 61。之后，在第一基板 10 的光透射部分 11 中淀积 ITO 膜，并对其进行构图，从而形成透明电极（未示出）。

采用与第一实施例相同的方式，在第二基板 80 中形成滤色器层 91 和平化膜 94。在第一基板 10 和第二基板 80 中均提供配向层（未示出）并对其进行配向，之后，接合两基板，并向其间注入作为液晶层 19 的液晶，之后对其进行密封，以形成液晶屏板。

通过布置延迟膜、极化板、背光和驱动电路制造液晶显示装置。

在本实施例中，采用与第一实施例相同的方式，在第一区域 92 和第二区域 93 中以加和的方式混合并显示照射至光反射部分 12 的光，从而以接近透射显示的亮度执行反射显示。在面对第二区域 93 的光反射部分 12 的形成区域内形成的每一层厚度差异调整层 41、43、44、45b 降低了由滤色器层 91 引起的在第一区域 92 和第二区域 93 之间台阶造成的液晶层 19 的层厚度差异，并降低了第一区域 92 和第二区域 93 之间的液晶层延迟的差异，因此能够获得均匀的显示，并可以提高对比度。

在本实施例中，形成每一层厚度差异调整层 41、43、44、45b 的步骤与形成连接至在像素部分中形成的像素电极的半导体元件 20 的 TFT，或者形成连接至 TFT 的连接电极的源电极 25S 和漏电极 25D 的步骤相同。因此，在本实施例中能够以高生产效率实施制造。

因此，根据本实施例，能够在反射型显示和透射型显示中均获得高亮度和高对比度，从而利用在其中结合使用了反射型显示和透射型显示的透射反射型液晶显示器，在彩色显示中实现优良的色彩再现性并提高图像质量。并且，根据本实施例，能够以高生产效率实施其制造。

（第三实施例）

图 10 是说明第三实施例中的液晶显示器中的反射部分 12 的截面部分的横截面图。除了在反射部分 12 中形成由感光树脂构成的层厚度差异调整层以外，本实施例中的液晶显示器与图 3 所示的第一实施例中的透射反射型液晶显示器相同。因此，省略了对类似部分的说明。

如图 10 所示，在本实施例的液晶显示器中，在第一基板 10 的光反射部分 12 中形成由感光树脂构成的层厚度差异调整层 46，使之面对未形成滤色器层 91 的第二区域 93。采用与第一实施例中相同的方式，形成厚度大约为 $1\mu\text{m}$ 的层厚度差异调整层 46，以调整并降低由滤色器层 91 导致的第一区域

92 和第二区域 93 之间的台阶造成的液晶层 19 的层厚度的差异, 并提高反射部分 61 的一部分表面部分的高度, 以调整第一基板 10 和第二基板 80 之间的距离, 由此调整液晶层 19 的层厚度, 使之在第一区域 92 和第二区域 93 中相同。

接下来, 将对根据本实施例的液晶显示器的制造方法予以说明。图 11 是说明本实施例中的液晶显示器的制造方法中第一基板 10 的光反射部分 12 的制造步骤的横截面图。

在本实施例中, 采用与直至第一实施例中的图 5(D)所示的步骤相同的方式形成 TFT, 淀积氧化硅膜以覆盖 TFT, 由此形成层间绝缘膜 31。之后, 利用光刻工艺在层间绝缘膜 31 内形成接触孔, 以暴露 TFT 的源极和漏极。

如图 11(A)所示, 采用与第一实施例中相同的方式, 利用铝形成连接至 TFT 的源极的连接电极的源电极 25S 和连接至 TFT 的漏极的连接电极的漏电极 25D。

如图 11(B)所示, 在第一基板 10 的整个表面内形成具有预定厚度的感光树脂层, 利用光刻工艺形成层厚度差异调整层 46, 使之面对第二基板 80 中未形成滤色器层 91 的第二区域 93。

之后, 采用与第一实施例中相同的方式, 在用于形成第一基板 10 中的光反射部分 12 的区域内形成具有浮雕垫层 51 和浮雕覆盖层 52 的浮雕造型层 50, 并采用与第一实施例中相同的方式淀积 ITO 膜, 并对其进行构图, 从而在第一基板 10 的光透射部分 11 内形成透明电极 (未示出)。

采用与第一实施例相同的方式, 在第二基板 80 中形成滤色器层 91 和平化膜 94。在第一基板 10 和第二基板 80 中均形成配向层 (未示出) 并对其进行配向, 之后, 接合两基板, 并向其中注入作为液晶层 19 的液晶, 之后对其进行密封, 以形成液晶屏板。

通过布置延迟膜、极化板、背光和驱动电路制造液晶显示装置。

在本实施例中, 采用与第一实施例相同的方式, 在第二基板 80 的第一区域 92 和第二区域 93 中以加和的方式混合并显示照射至光反射部分 12 的光, 从而以接近透射显示的亮度执行反射显示。在面对第二区域 93 的光反射部分 12 的形成区域内形成的层厚度差异调整层 46 降低了由滤色器层 91 引起的第一区域 92 和第二区域 93 之间台阶造成的液晶层 19 的层厚度差异, 并降低了第一区域 92 和第二区域 93 之间的液晶层延迟的差异, 因此能够获

得均匀的显示，并可以提高对比度。

在本实施例中，通过诸如光刻工艺的简单方法，利用感光树脂形成了层厚度差异调整层 46。因此，在本实施例中能够以高生产效率实施制造。

因此，根据本实施例，能够在反射型显示和透射型显示中均获得高亮度和高对比度，从而利用在其中结合使用了反射型显示和透射型显示的透射反射型液晶显示器，在彩色显示中实现优良的色彩再现性并提高图像质量。并且，根据本实施例，能够以高生产效率实施其制造。

(第四实施例)

图 12 是说明第四实施例的液晶显示器的构造的示意图。在图 12 中，图 12(A)是说明第一基板 10 的表面部分的平面图，其中，以虚线表示在第二基板 80 中形成的滤色器层，图 12(B)是说明沿图 12(A)中的 X1-X2 线得到的液晶显示器的像素部分的横截面图。

本实施例中的液晶显示器与第一实施例中不同。面对形成了光反射部分的区域的第二基板 80 内的区域不具有以预定厚度形成了滤色器层的第一区域和未形成滤色器层的第二区域，也不具有平化层。此外，未在第一基板 10 内形成层厚度差异调整层。例如，本实施例中的滤色器层 97 具有在面对光透射部分 11 的区域内以预定色密度形成的第一滤色器层 95 和在面对光反射部分 12 的区域内以和第一滤色器层 95 大致相同的厚度形成的、色密度低于第一滤色器层 95 的第二滤色器层 96。除了上述几点外，本实施例所采用的方式与第一实施例相同。因此，省略了对类似部分的说明。

如图 12 所示，本实施例的液晶显示器配有第一基板 10、第二基板 80 和液晶层 19。单独布置第一基板 10，使之面对第二基板 80，在第一基板 10 和第二基板 80 之间布置液晶层 19。

形成具有滤色器层 97 的第二基板 80，所述滤色器层 97 通过所述正面光和背光，并对其进行滤色。本实施例中的滤色器层 97 具有在面对光透射部分 11 的区域内以预定色密度形成的第一滤色器层 95，以及在面对光反射部分 12 的区域内以和第一滤色器层 95 大致相同的层厚度形成的、色密度高于第一滤色器层 95 的第二滤色器层 96。形成第一滤色器层 95，使之具有大约两倍于第二滤色器层 96 的色密度。

滤色器层 97 包括作为集合的红、绿、蓝三原色，其中，红色滤色器层 97R 具有（例如）色密度为深红的第一滤色器层 95R 和色密度为浅红的第二

滤色器层 96R, 绿色滤色器层 97G 具有 (例如) 色密度为深绿的第一滤色器层 95G 和色密度为浅绿的第二滤色器层 96G, 以及蓝色滤色器层 97B 具有 (例如) 色密度为深蓝的第一滤色器层 95B 和色密度为浅蓝的第二滤色器层 96B。由含有颜料、染料或其他着色剂的聚酰亚胺树脂, 以 $1\mu\text{m}$ 的厚度形成每一滤色器层 97, 从而在整个区域内相互覆盖。

而且, 在第二基板 80 中, 在平化膜 94 上形成由 ITO 构成的公共电极 (未示出)。

另一方面, 在第一基板 10 中, 平行地形成作为一像素部分的光透射部分 11 和光反射部分 12, 可以将反射型显示器和透射型显示器结合使用成为透射反射型。

接下来, 将对根据本实施例的液晶显示器的制造方法予以说明。图 13 是说明在本实施例的液晶显示器的制造方法中在第二基板 80 上形成滤色器层 97 的制造步骤的横截面图, 其中, 示出了沿图 12 的线 Y1-Y2 得到的部分。

如图 13(A)所示, 在第二基板 80 的整个表面上形成了氧化铬膜, 以形成黑色的金属黑层 90。

如图 13(C)所示, 对金属黑层 90 进行构图, 使之包围滤色器层 97 的形成区域, 通过在面对第一基板 10 的光透射部分 11 的、用于形成红色滤色器层 97R 的区域内构图, 形成红色第一滤色器层 95R。

如图 13(C)所示, 通过在面对第一基板 10 的光反射部分 12 的、作为形成红色滤色器层 97R 的区域内构图, 形成色密度低于红色第一滤色器层 95R 的红色第二滤色器层 96R, 使之具有与红色第一滤色器层 95R 基本相同的厚度。这里, 形成红色第二滤色器层 96R, 使其色密度大约为红色第一滤色器层 95R 的一半。

如图 13(D)所示, 通过在面对第一基板 10 的光透射部分 11 的、作为形成绿色滤色器层 97G 的区域内构图, 形成绿色第一滤色器层 95G。

如图 13(E)所示, 通过在面对第一基板 10 的光反射部分 12 的、作为形成绿色滤色器层 97G 的区域内构图, 形成色密度低于绿色第一滤色器层 95G 的绿色第二滤色器层 96G, 使之具有与绿色第一滤色器层 95G 基本相同的厚度。这里, 形成绿色第二滤色器层 96G, 使其色密度大约为绿色第一滤色器层 95G 的一半。

如图 13(F)所示, 通过在面对第一基板 10 的光透射部分 11 的、作为形

成蓝色滤色器层 97B 的区域内构图, 形成蓝色第一滤色器层 95B。

如图 13(G)所示, 通过在面对第一基板 10 的光反射部分 12 的、作为形成蓝色滤色器层 97B 的区域内构图, 形成色密度低于蓝色第一滤色器层 95B 的蓝色第二滤色器层 96B, 使之具有与蓝色第一滤色器层 95B 基本相同的厚度。这里, 形成蓝色第二滤色器层 96B, 使其色密度大约为蓝色第一滤色器层 95B 的一半。如上所述, 形成滤色器层 97。

在形成滤色器层 97 之后, 形成反电极的 ITO 膜。

除了形成层厚度差异调整层之外, 采用与第一实施例中相同的方式在第一基板 10 中形成半导体元件、以及光透射部分和光反射部分。

在第一基板 10 和第二基板 80 中均形成配向层(未示出)并对其进行配向。接合两个基板, 向其中注入液晶层 19 的液晶, 并通过密封形成液晶屏板。

例如, 通过提供延迟膜、极化板、背光和驱动电路制造液晶显示装置。

根据本实施例, 在第二基板 80 上形成的滤色器层 97 具有在面对光透射部分 11 的区域内以预定色密度形成的第一滤色器层 95, 以及在面对光反射部分 12 的区域内以和第一滤色器层 95 大致相同的层厚度形成的、色密度低于第一滤色器层 95 的第二滤色器层 96。照射至光透射部分 11 的光通过第一滤色器层 95, 与此同时, 照射至光反射部分 12 的光通过第二滤色器层 96, 在光反射部分 12 处受到反射, 并再次通过第二滤色器层 96。形成色密度低于第一滤色器层、厚度基本与之相同的第二滤色器层 96, 因此能够获得亮度相互接近的反射型显示和透射型显示。

在本实施例中, 以大约两倍于第二滤色器层 96 的色密度形成第一滤色器层 95。如上所述, 照射至光透射部分 12 的光仅穿过第二滤色器层 96 一次, 而照射至光反射部分 11 的光则穿过第二滤色器层 96 两次。因此, 基本上以彼此相同的色密度对照射至光透射部分 11 的光和照射至光反射部分 12 的光滤色, 因此, 能够在反射型显示和透射型显示中获得均匀显示, 因此, 能够提高对比度, 并能够获得彼此接近的色彩再现性。

因此, 根据本实施例, 能够在反射型显示和透射型显示中均获得高亮度和高对比度, 从而利用在其中结合使用了反射型显示和透射型显示的透射反射型液晶显示器, 在彩色显示中实现优良的色彩再现性并提高图像质量。

(第五实施例)

图 14 是说明第五实施例的液晶显示器的构造的示意图。在图 14 中，图 14(A)是说明第一基板 10 的表面部分的平面图，其中，以虚线表示在第二基板 80 上形成的滤色器层，和图 14(B)是说明沿图 14(A)中的 X1-X2 线得到的液晶显示器的像素部分的横截面图。

本实施例中的液晶显示器与第一实施例中的液晶显示器的不同之处在于，未在面对第二区域的第一基板的光反射部分的形成区域内形成层厚度差异调整层。除了未形成层厚度差异调整层之外，本实施例与第一实施例相同。因此，省略了对类似部分的说明。

如图 14 所示，在本实施例的液晶显示器中，采用与第一实施例中相同的方式在第二基板 80 上形成滤色器层 91，其具有提供一组三原色的红色滤色器层 91R、绿色滤色器层 91B 和蓝色滤色器层 91B。具体而言，面对用于形成光反射部分 12 的区域的第二基板 80 中的区域包括其中以预定厚度形成了滤色器层 91 的第一区域和其中未形成滤色器层 91 的第二区域 93，所述第一区域 92 和第二区域 93 形成了台阶。在第二基板 80 上形成具有透明度的平化膜 94，用于平化和降低由滤色器层 91 导致的第一区域 92 和第二区域 93 之间的台阶。

接下来，将对本实施例中的液晶显示器的制造方法予以说明。

采用与第一实施例相同的方式，在第一基板 10 中的光透射部分 11 内形成 TFT，形成浮雕造型层 50 和反射电极 61，以及淀积 ITO 膜并对其构图，以形成透明电极（未示出）。

采用与第一实施例相同的方式，在第二基板 80 中形成滤色器层 91 和平化膜 94。在第一基板 10 和第二基板 80 中均形成配向层（未示出）并对其进行配向，之后，接合两基板，并向其中注入液晶层 19 的液晶，之后对其进行密封，以形成液晶屏板。

通过布置延迟膜、极化板、背光和驱动电路制造液晶显示装置。

在本实施例中，采用与第一实施例相同的方式，在第二基板 80 的第一区域 92 和第二区域 93 中以加和的方式混合并显示照射至光反射部分 12 的光，从而以接近透射显示的亮度执行反射显示。平化膜 94 的形成降低了由滤色器层 91 导致的第一区域 92 和第二区域 93 之间的台阶造成的液晶层 19 的层厚度的差异。因此，降低了第一区域 92 和第二区域 93 之间的液晶层的延迟差异，因此能够获得均匀的显示，并可以提高对比度。

因此,根据本实施例,能够在反射型显示和透射型显示中均获得高亮度和高对比度,从而利用在其中结合使用了反射型显示和透射型显示的透射反射型液晶显示器,在彩色显示中实现优良的色彩再现性并提高图像质量。

注意,本发明的上述实施例不限于此,可以实施各种变化。

例如,在上述实施例中,形成了具有浮雕造型表面的反射部分来散射和反射正面光,但是,可以形成具有平面的部分对光直接反射,其能够实现相同的效果。

例如,在上述实施例中,利用浮雕垫层和浮雕覆盖层两层形成浮雕造型层,用于在反射部分散射和反射光,但是,可以形成单个光敏膜,并实施中间色曝光,从而在其表面形成浮雕造型,由此形成浮雕造型层。

例如,上文是以常黑模式作为液晶显示模式对实施例予以说明的,也可以在电控双折射(EBC)模式中采用相同的方式获得显著效果。

例如,在第一至第三实施例中在第二基板的滤色器层上形成了平化膜,但是,如果不形成平化膜,也可以取得相同的效果。

工业实用性

本发明可以应用至结合使用了反射型显示和透射型显示的透射反射型液晶显示器及其制造方法。

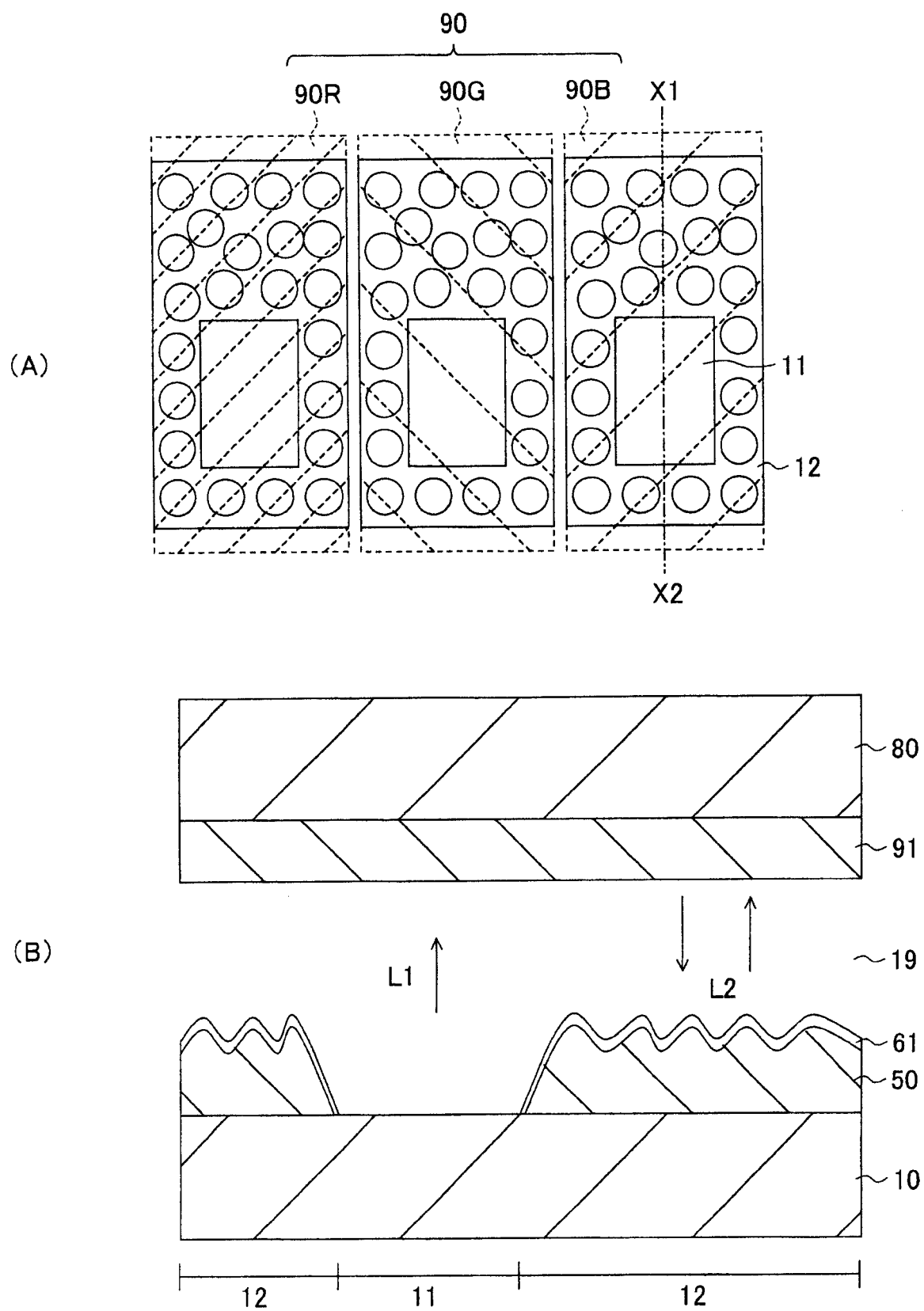


图 1

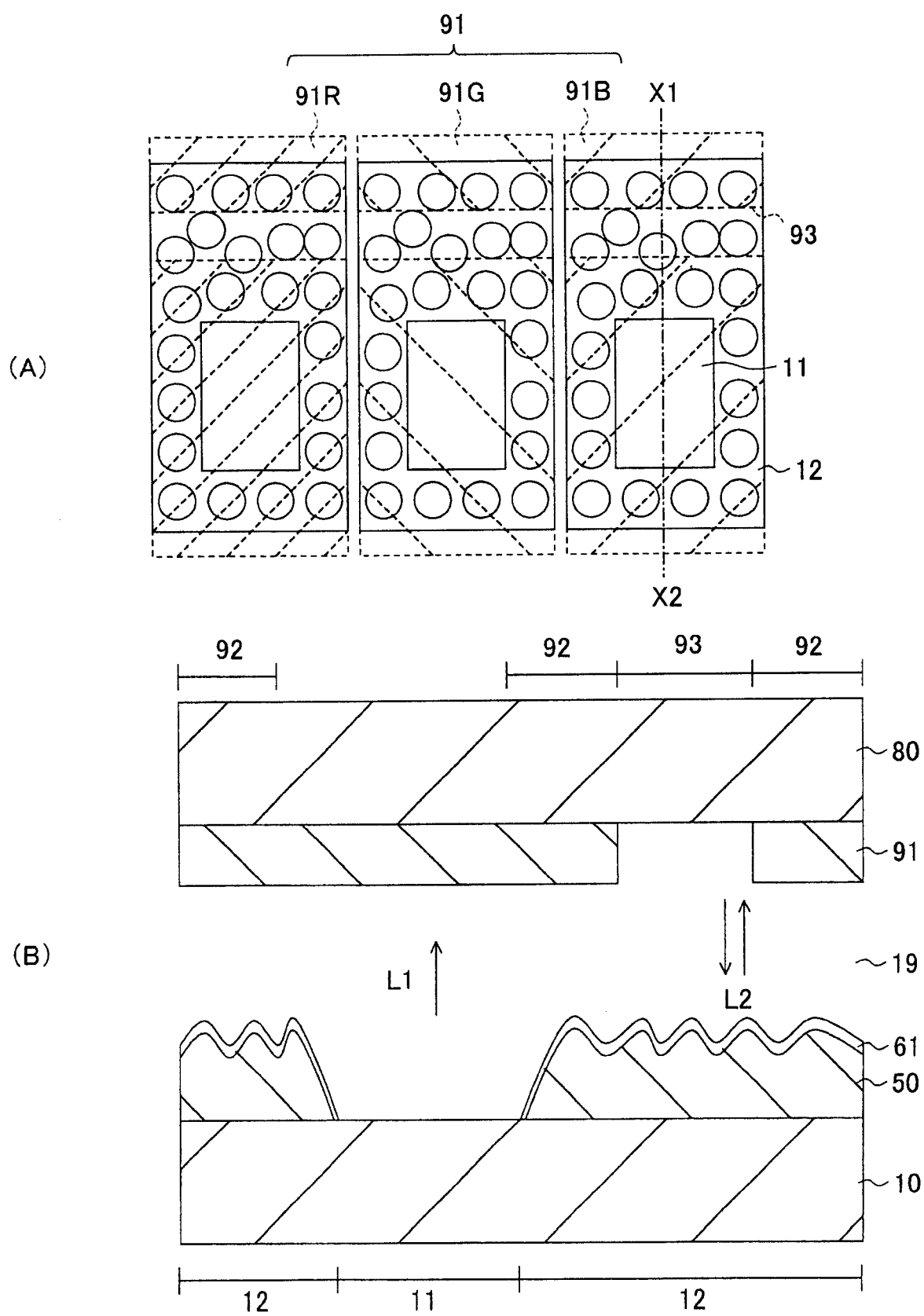


图 2

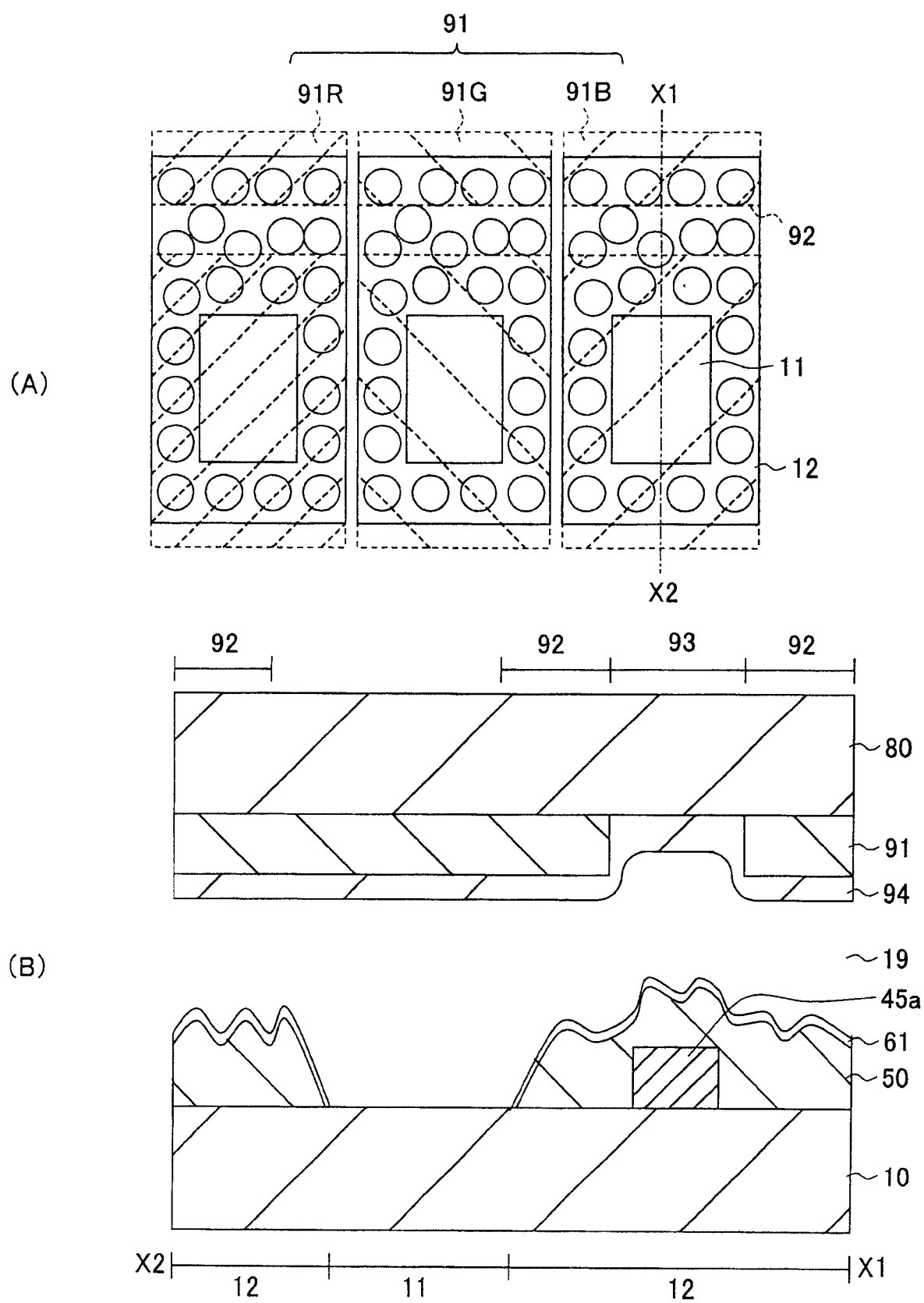


图 3

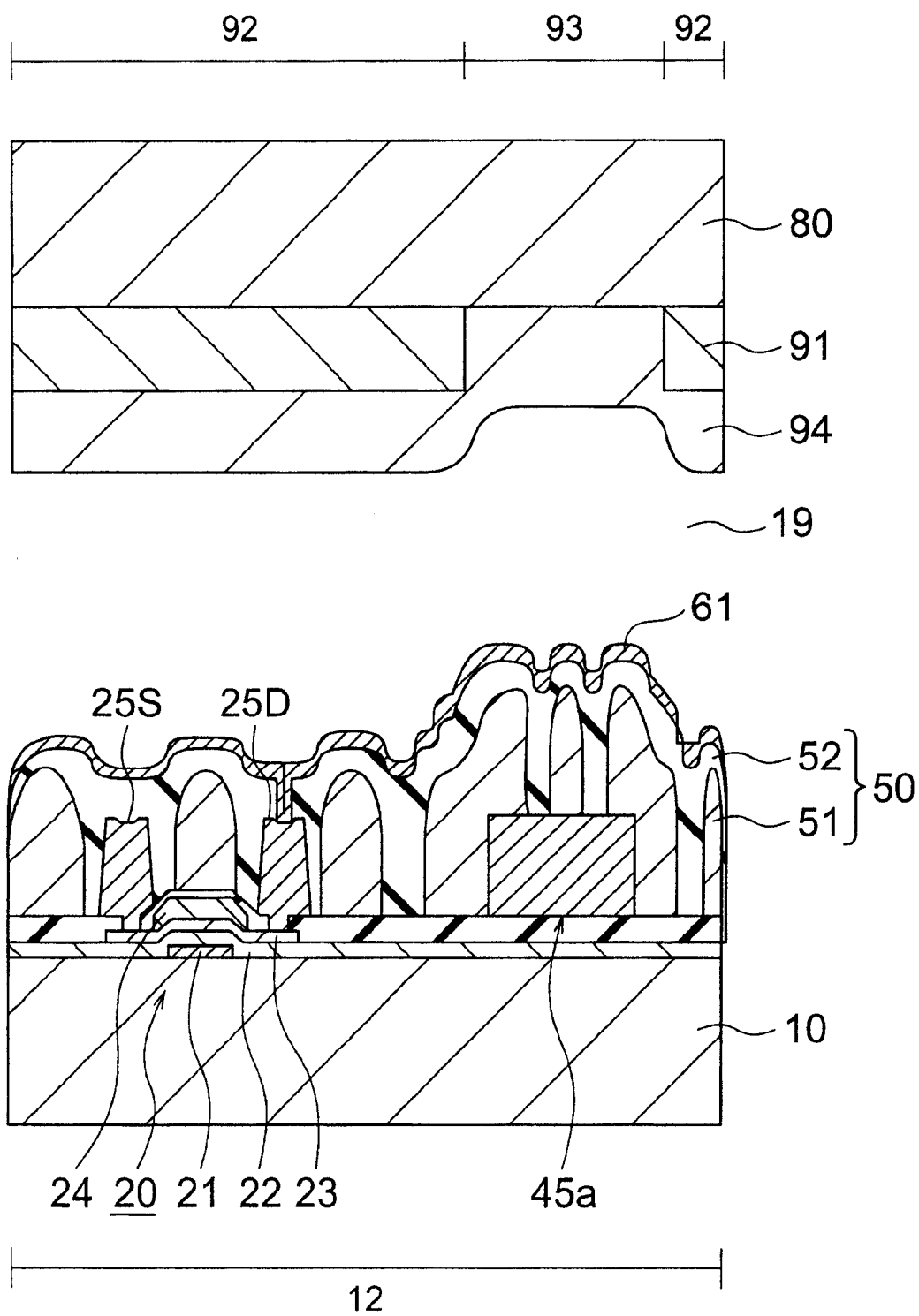


图 4

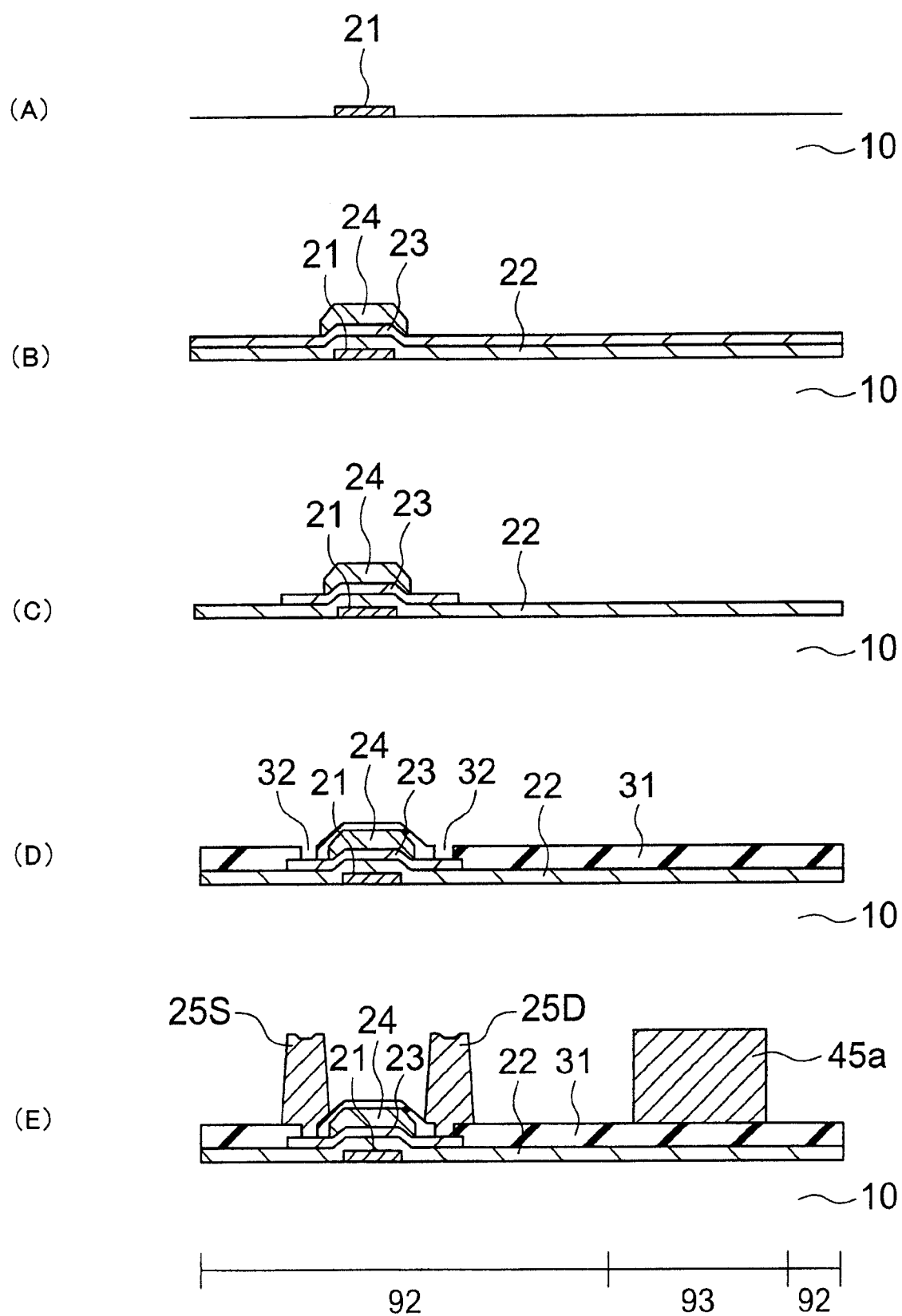


图 5

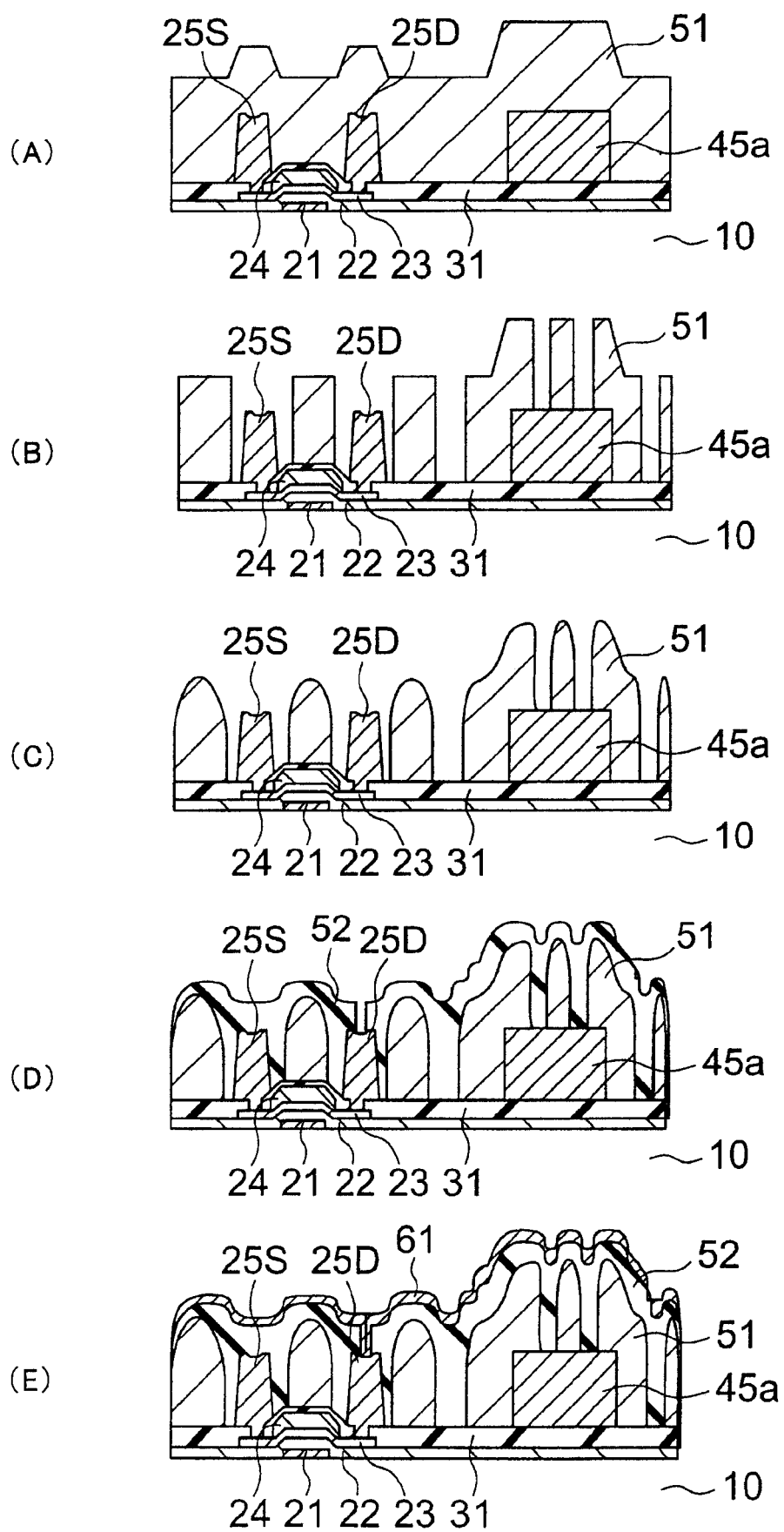


图 6

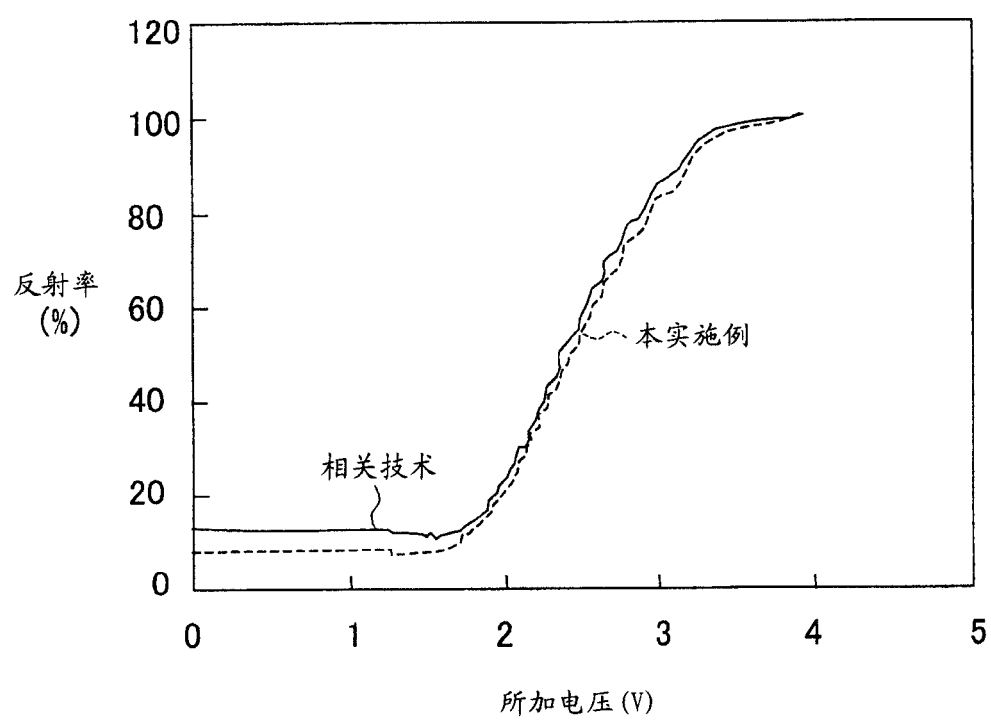


图 7

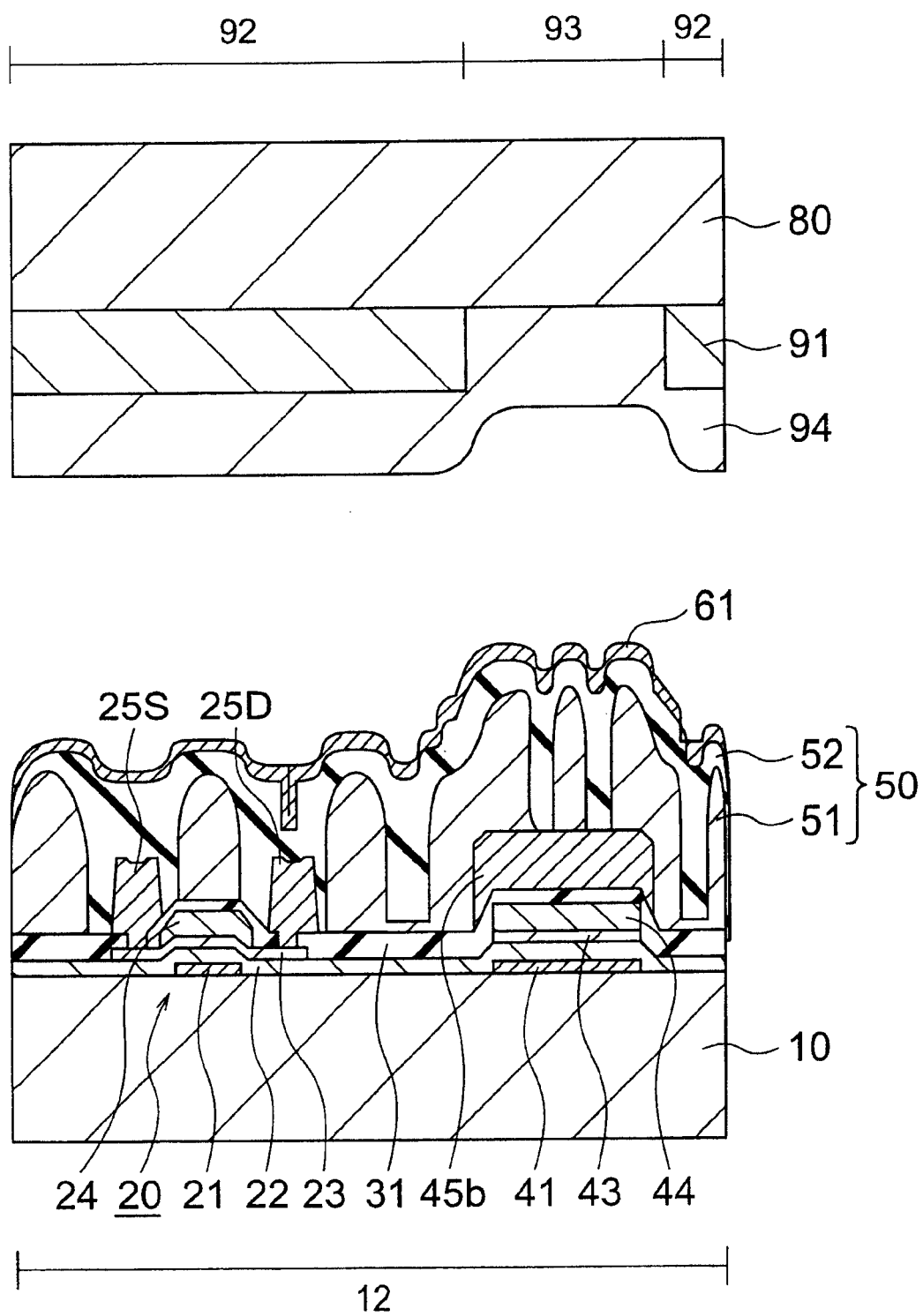


图 8

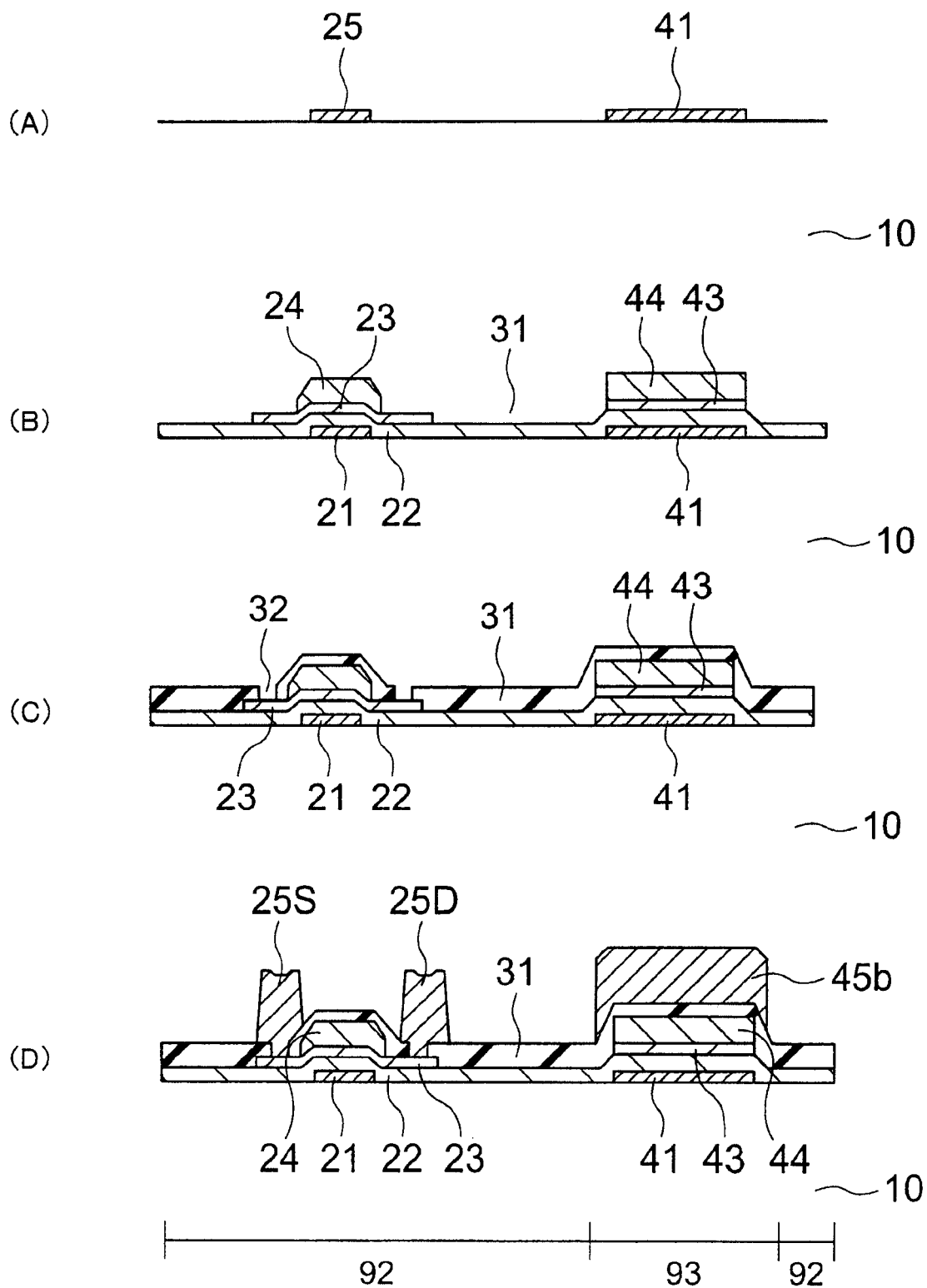


图 9

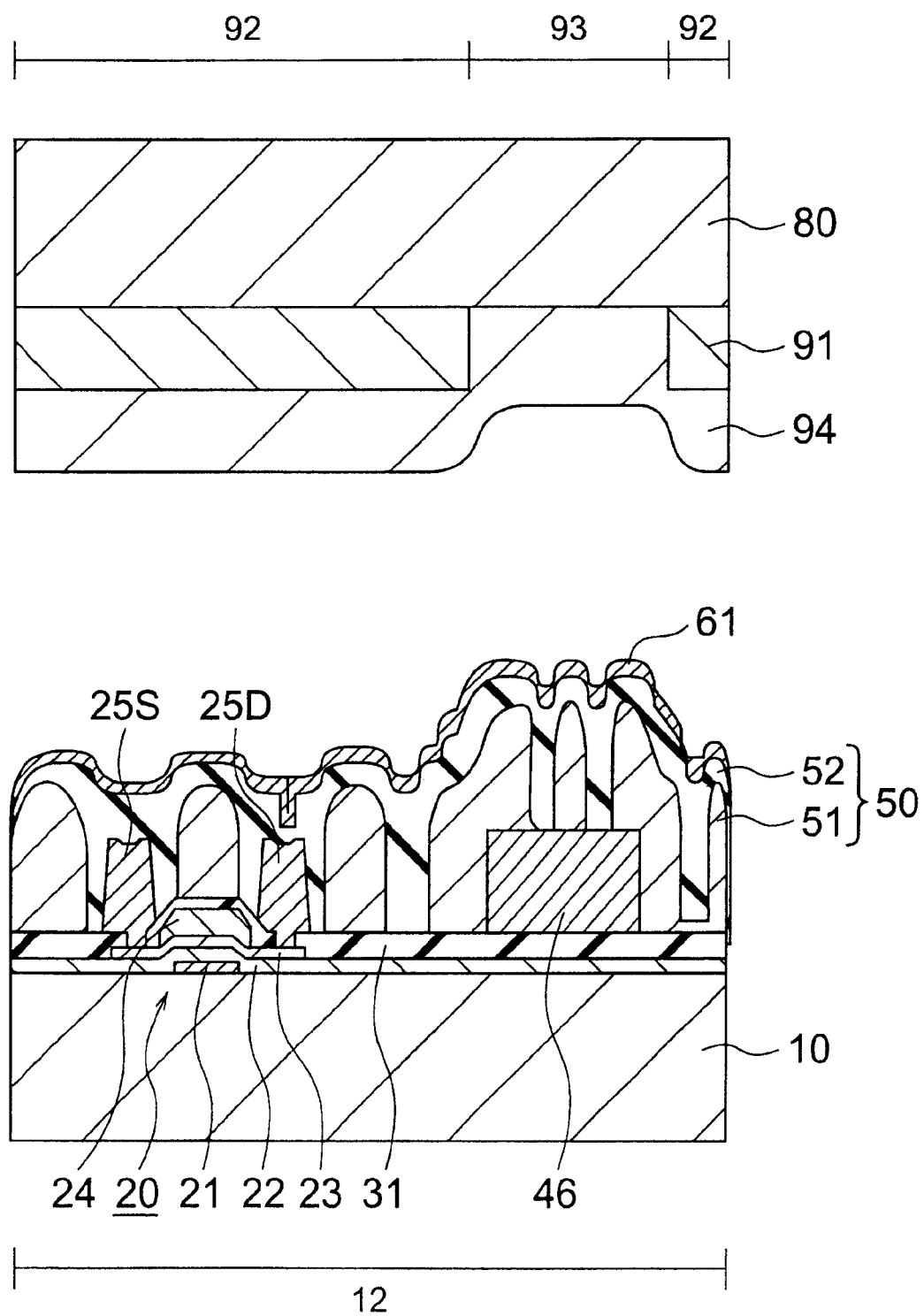


图 10

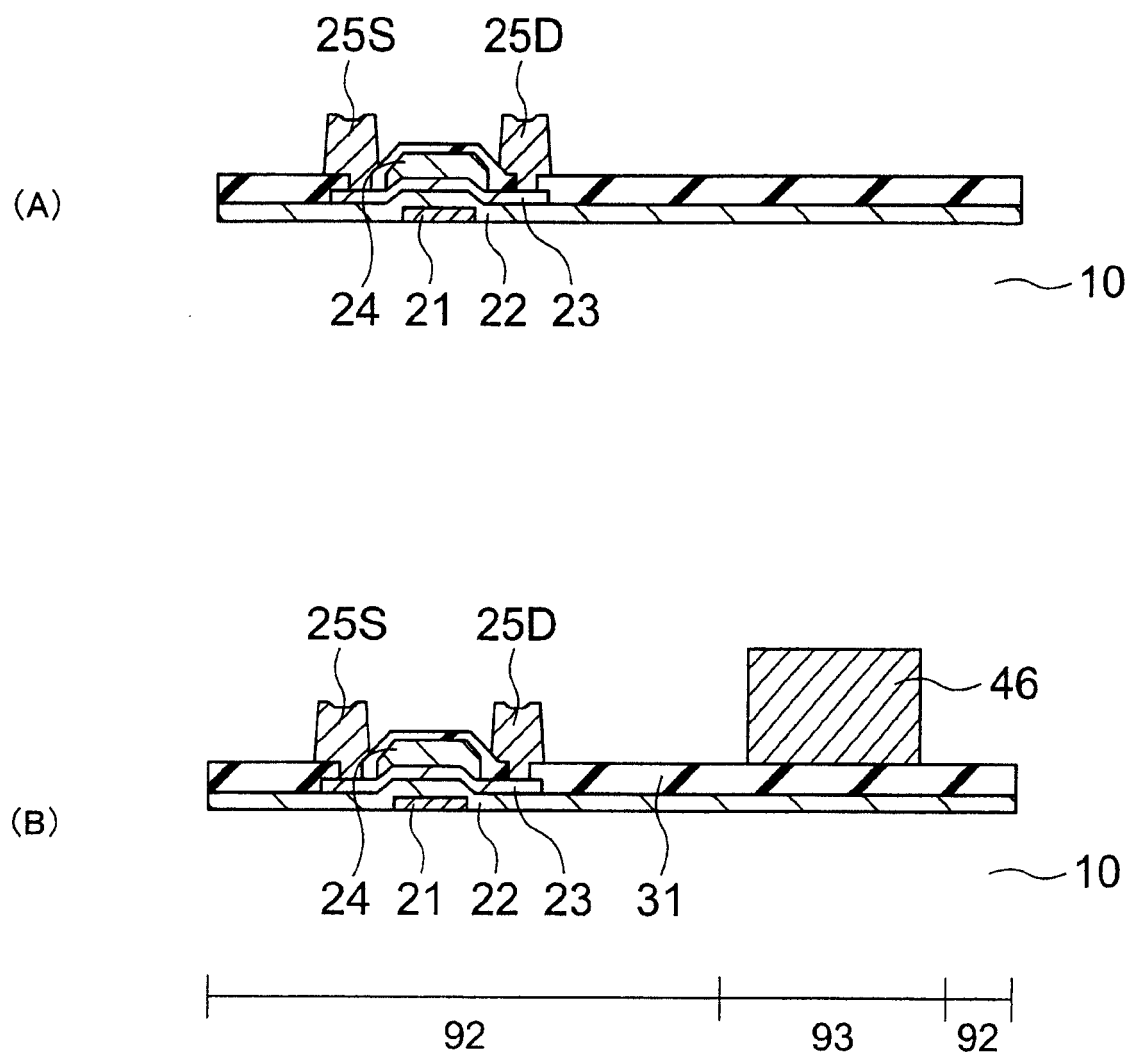


图 11

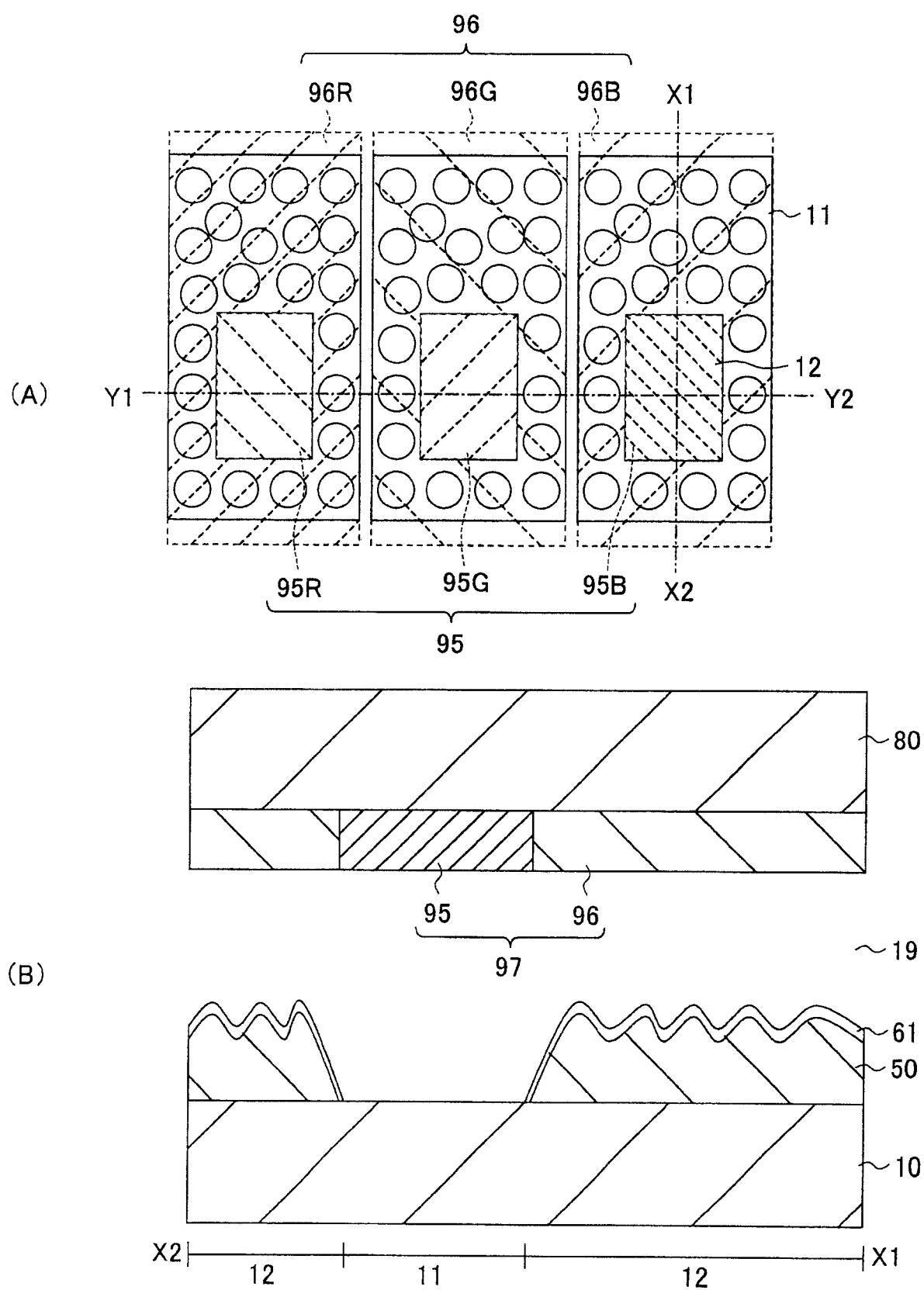


图 12

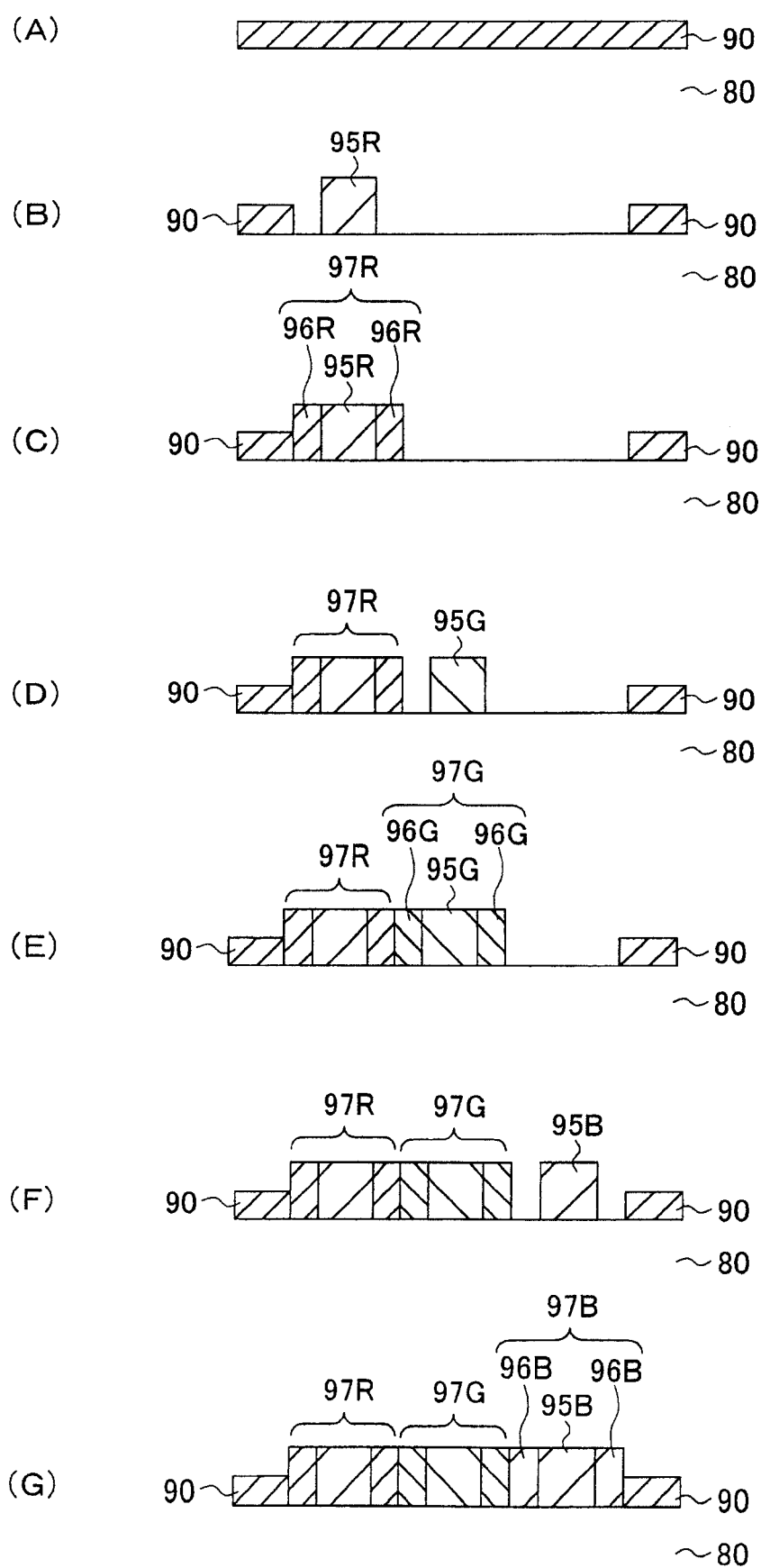


图 13

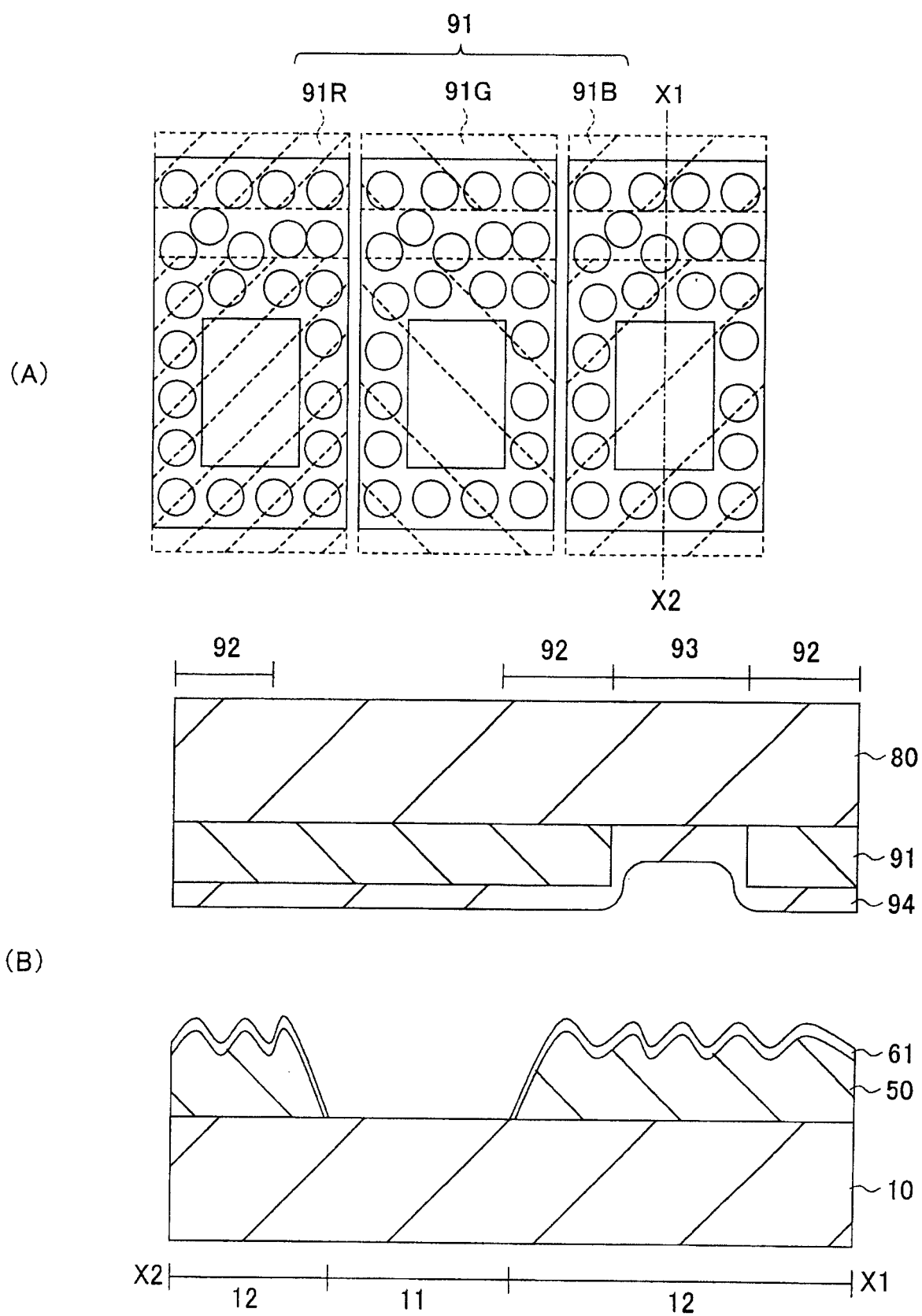


图 14

