

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/1345 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03156569.7

[45] 授权公告日 2006 年 2 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1242298C

[22] 申请日 2003.9.9 [21] 申请号 03156569.7

[30] 优先权

[32] 2002.12.31 [33] KR [31] 10-2002-0088495

[71] 专利权人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 张相民 崔秀石

审查员 崔艳慧

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 陈 红

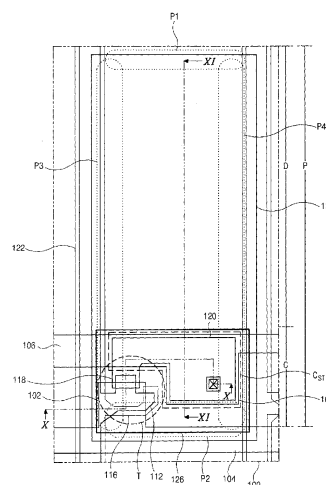
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 16 页

[54] 发明名称

透射反射式液晶显示装置及其制作方法

[57] 摘要

用于透射反射式液晶显示装置的阵列基板包括：设在基板上的栅极线；与栅极线交叉形成像素区的数据线，所述像素区带有透射区段和反射区段；平行于栅极线并与所述栅极线相隔一定距离的公共线；与栅极线和数据线相连的薄膜晶体管，所述薄膜晶体管包括栅极、有源层、源极和漏极；从漏极上延出并与公共线重叠的电容器电极；覆盖公共线和薄膜晶体管并与反射区段相对应的反射层；和与漏极相连并设置在像素区内的透明电极。



1. 一种用于透射反射式液晶显示装置的阵列基板，包括：  
设在基板上的栅极线；  
5 平行于栅极线并与所述栅极线相隔一定距离的公共线；  
与栅极线交叉从而形成像素区的数据线，所述像素区包含透射区段和反射区段，其中反射区段包含一处于公共线和栅极线之间的区域，并且透射区段和反射区段只沿着像素区的长度方向彼此相邻；  
与栅极线和数据线相连的薄膜晶体管，所述晶体管包括栅极、有源层、源  
10 极和漏极；  
从漏极上延出并与公共线重叠的电容器电极；  
覆盖公共线和薄膜晶体管并与反射区段相对应的反射层；和  
与漏极相连并设置在像素区内的透明电极。  
2. 根据权利要求 1 所述的阵列基板，其特征在于，反射层与栅极线相邻。  
15 3. 根据权利要求 1 所述的阵列基板，其特征在于，反射层为矩形。  
4. 根据权利要求 1 所述的阵列基板，其特征在于，透明电极与电容器电极相接触。  
5. 根据权利要求 1 所述的阵列基板，其特征在于，反射层不平整。  
6. 根据权利要求 1 所述的阵列基板，其特征在于，反射层包含银、铝和  
20 铝-钼之一。  
7. 根据权利要求 1 所述的阵列基板，其特征在于，透明电极包含氧化铟锡和氧化铟锌之一。  
8. 根据权利要求 1 所述的阵列基板，其特征在于，进一步包括在对应于透射区段的区域上设有开口的绝缘层。  
25 9. 一种用于透射反射式液晶显示装置中的阵列基板的制作方法，包括：  
在具有像素区的基板上形成栅极线、栅极和公共线，其中所述像素区包含透射区段和反射区段，透射区段和反射区段只沿着像素区的长度方向彼此相邻，而且所述栅极与栅极线相连，公共线与栅极线平行；  
在栅极线、栅极和公共线上形成第一绝缘层；  
30 在栅极上方的第一绝缘层上形成有源层；

在有源层上形成源极和漏极，在第一绝缘层上形成数据线和电容器电极，其中源极和漏极彼此相隔一定距离，电容器电极从漏极上延出并与公共线重叠，数据线与栅极线交叉并与源极相连，栅极、有源层和源极以及漏极构成薄膜晶体管；

5       在源极、漏极、数据线和电容器电极上形成第二绝缘层；

在第二绝缘层上形成反射层，所述反射层覆盖公共线和薄膜晶体管；

在反射层上形成第三绝缘层；和

在像素区内的第三绝缘层上形成透明电极，所述透明电极与漏极相连。

10.   根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，反射层不平整。

10       11.   根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，进一步包括：

在像素区内的第二绝缘层上形成多个突起，所述多个突起包含有机材料；

和

在多个突起上形成第四绝缘层，所述第四绝缘层包含有机绝缘材料。

12.   根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，进一步包括形成贯穿第  
15   二到第四绝缘层的开口部分，所述开口部分对应于透射区段。

13.   根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，反射层为矩形。

14.   一种透射反射式液晶显示装置，包括：

彼此隔开一定距离的第一和第二基板；

设在第一基板内表面上的栅极线；

20       与栅极线平行并与其相隔一定距离的公共线；

与栅极线交叉从而形成像素区的数据线，所述像素区包含透射区段和反射区段，其中反射区段包含一处于公共线和栅极线之间的区域，并且透射区段和反射区段只沿着像素区的长度方向彼此相邻；

与栅极线及数据线相连的薄膜晶体管，所述薄膜晶体管包括栅极、有源层、  
25   源极和漏极；

从漏极上延出并与公共线重叠的电容器电极；

覆盖公共线和薄膜晶体管并与反射区段相对应的反射层；

与漏极相连并设置在像素区内的透明电极；

设在第二基板内表面上的黑色矩阵；

30       设在黑色矩阵上的缓冲层，所述缓冲层是透明的并且与反射区段相对应；

设在像素区内缓冲层上的滤色片层,所述滤色片层在透射区段具有第一厚度,在反射区段具有第二厚度,而且第一厚度是第二厚度的两倍;

设在滤色片层上的公共电极;和

设在透明电极和公共电极之间的液晶层。

5 15. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,缓冲层延伸到相邻像素区的反射区段。

16. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,所述液晶层在透射区段具有第三厚度,在反射区段具有第四厚度,其中第三厚度基本上是第四厚度的两倍。

10 17. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,反射层与栅极线相邻。

18. 根据权利要求17所述的装置,其特征在于,反射层为矩形。

19. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,透明电极与电容器电极接触。

20. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,反射层不平整。

15 21. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,反射层包含银、铝和铝-钼之一。

22. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,透明电极包含氧化铟锡和氧化铟锌之一。

20 23. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,进一步包括绝缘层,该绝缘层在对应于透射区段的区域上设有开口部分。

24. 一种透射反射式液晶显示装置的制作方法,包括:

在具有像素区的第一基板上形成栅极线、栅极和公共线,其中所述像素区包含透射区段和反射区段,透射区段和反射区段只沿着像素区的长度方向彼此相邻,并且所述栅极与栅极线相连,公共线与栅极线平行;

25 在栅极线、栅极和公共线上形成第一绝缘层;

在栅极上方的第一绝缘层上形成有源层;

在半导体层上形成源极和漏极,在第一绝缘层上形成数据线和电容器电极,源极和漏极彼此相隔一定距离,电容器电极从漏极上延出并与公共线重叠,数据线与栅极线交叉并与源极相连,栅极、有源层以及源极和漏极构成薄膜晶

30 体管;

在源极和漏极以及数据线和电容器电极上形成第二绝缘层；

在第二绝缘层上形成反射层，所述反射层覆盖公共线和薄膜晶体管；

在反射层上形成第三绝缘层；

在像素区内的第三绝缘层上形成透明电极，所述透明电极与漏极相连；

5 在具有像素区的第二基板上形成黑色矩阵，其中所述像素区包含透射区段和反射区段；

在黑色矩阵条上形成缓冲层，所述缓冲层是透明的并与反射区段相对应；

在像素区内的缓冲层上形成滤色片层，所述滤色片层在透射区段具有第一厚度，在反射区段具有第二厚度，而且所述第一厚度是第二厚度的两倍；

10 在滤色片层上形成公共电极；

将第一和第二基板粘附到一起使透明电极面向公共电极；和

在透明电极和公共电极之间形成液晶层。

25. 根据权利要求 24 所述的方法，其特征在于，反射层不平整。

26. 根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，进一步包括：

15 在像素区内的第二绝缘层上形成多个突起，所述多个突起含有有机材料；  
和

在多个突起上形成第四绝缘层，所述第四绝缘层含有有机绝缘材料。

27. 根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，进一步包括形成贯穿第二到第四绝缘层的开口部分，所述开口部分对应于透射区段。

20 28. 根据权利要求 24 所述的方法，其特征在于，反射层为矩形。

## 透射反射式液晶显示装置及其制作方法

- 5        本申请要求 2002 年 12 月 31 日申请的第 2002-88495 号韩国专利申请的权益，相对于本申请涉及的所有目的，在本申请中将上述申请的全部内容以引用的形式加以结合。

### 技术领域

- 10        本发明涉及一种液晶显示装置，更确切地说，涉及选择性使用反射和透射模式的透射反射式液晶显示装置及其制作方法。

### 背景技术

- 通常，透射反射式液晶显示（LCD）装置是同时作为透射型 LCD 装置和反  
15        射型 LCD 装置进行工作。由于透射反射式 LCD 装置既可以利用来自背光源的光又可以利用外部自然光或人造光，所以透射反射式 LCD 装置可在更多的环境条件下使用并且透射反射式 LCD 装置的能耗较低。

- 图 1 是现有技术中透射反射式液晶显示装置所用阵列基板的示意性剖面图。在基板 50 上形成栅极线 52 和数据线 62。栅极线 52 和数据线 62 彼此交叉形成像素区“P”。在栅极线 52 和数据线 62 的交叉处设置包含栅极 54、有源层 56 以及源极和漏极 58 和 60 的薄膜晶体管（TFT）“T”。像素区“P”包含反射区段“C”和透射区段“D”。反射电极 64 和透明电极 66 分别对应于反射区段“C”和透射区段“D”。岛形金属图形 63 与栅极线 52 的一部分相重叠并与反射电极 64 或透明电极 66 相接触。金属图形 63 和栅极线 52 的重叠部分构成存储电容器“C<sub>ST</sub>”。  
25

- 图 2 和图 3 是现有技术中第一和第二实施例所述透射反射式液晶显示装置的示意性剖面图。图 2 和图 3 取自图 1 中的线“II-II”处。第一和第二基板 50 和 80 相互面对并彼此相隔一定距离。第一和第二基板 50 和 80 包括多个像素区“P”。在第一基板 50 的内表面上形成彼此交叉的栅极线（未示出）和数据线 62。在第二基板 80 的内表面上形成红、绿和蓝（未示出）分滤色片 84a 和  
30

84b,并且在分滤色片 84a 和 84b 之间设置黑色矩阵 82。在分滤色片 84a 和 84b 以及黑色矩阵 82 上形成透明公共电极 86。像素区“P”包含反射区段“C”和透射区段“D”。通常,在第一基板 50 的内表面上形成与反射区段“C”对应的反射电极 64 和与透射区段“D”对应的透明电极 66。可以在透明电极 66 的上方或下方形成具有透射孔“H”的反射电极 64。

在透射反射式 LCD 装置中,降低反射区段“C”和透射区段“D”之间的色差是非常重要的。在图 2 中,由于反射区段“C”内的光路(当光穿过液晶层时光传输的距离)与透射区段“D”内的光路不同,所以,反射和透射区段“C”和“D”中的偏振特性也彼此不同。在透射区段“D”中,光穿过厚度为“d”的液晶层 90。而在反射区段“C”中,光穿过液晶层 90 后,被反射电极 64 反射,然后再次穿过液晶层 90。因此,反射区段“C”中的光路是透射区段“D”中光路长度的两倍。所以光在反射区段“C”和透射区段“D”中具有不同的偏振特性,由此便出现了色纯度差。

为了解决这一问题,如图 3 所示,在透射区段“D”内的绝缘层 63 上设置开口部分 61,使得反射区段“C”中的光路与透射区段“D”中的光路相等。当反射区段“C”中的液晶层 90 的厚度为“d”时,透射区段“D”中的液晶层 90 的厚度为“2d”,即,液晶层 90 具有双重盒间隙。

然而,即使是因为具有双重盒间隙而使反射区段“C”的光效率与透射区段“D”的光效率相同,也不能获得均匀的色纯度。反射区段“C”中的分滤色片“R”与透射区段“D”中的分滤色片厚度相同。在反射区段“C”中,光穿过分滤色片“R”两次,而在透射区段“D”中光只穿过分滤色片“R”一次。因此,即使是透射模式的光源比反射模式的光源亮,从反射区段“C”发出的光仍然比从透射区段“D”发出的光具有更高的色纯度。为了解决这一问题,而建议采用在与反射区段对应的分滤色片上设置孔的方法。

图 4 是表示按照现有技术中第三实施例所述透射反射式液晶显示装置所用分滤色片的示意性平面图。分滤色片 84 对应于反射和透射区段“C”和“D”。对应于反射区段“C”的分滤色片 84 设有有用有机材料(未示出)填充的孔 88。由于孔 88 可使反射区段“C”中的光透射,所以孔 88 降低了在整个分滤色片 84 上对光的吸收。

图 5A-5C 是表示按照现有技术中第三实施例所述用于制作透射反射式液

晶显示装置中分滤色片的方法的示意性剖面图。图 5A-5C 取自图 4 中的线“V-V”处。

在图 5A 中,通过在基板 80 上涂敷有色树脂形成分滤色片 84。在图 5B 中,通过在与反射区段“C”对应的分滤色片 84 上形成图形而制成孔 88。在图 5C 中,通过沉积透明有机材料在分滤色片 84 上形成涂层(overcoat) 90。在涂层 90 上形成透明公共电极 92。

然而,在上述结构中,穿过孔 88 的光波长滤波效果不好,因此降低了整个分滤色片 84 的色纯度。而且,由于孔 88 的直径因有色树脂的特性而大于约  $10\mu\text{m}$ ,所以使穿过孔 88 和分滤色片 84 之间的光的平均效果降低。

为了解决这一问题,提出了通过在反射区段内的分滤色片下方形成透明缓冲层来降低反射和透射区段之间色差的方法。在该方法中,由于透射区段内分滤色片的厚度是反射区段中的两倍,所以可降低反射和透射区段之间的色差。

图 6 是按照现有技术中第四实施例所述透射反射式液晶显示装置的示意性剖面图。图 6 取自图 1 中的线“II-II”处。具有像素区“P”的第一和第二基板 50 和 80 彼此相对且相互隔开一定距离,而且在两基板之间设有液晶层 90。在第二基板 80 的内表面上形成黑色矩阵 82 以及红、绿分滤色片 84a 和 84b。在红、绿分滤色片 84a 和 84b 上形成公共电极 86。尽管在图 6 中未示出,但是在公共电极 86 和分滤色片 84a 及 84b 之间形成平整(planarization)层。

像素区“P”包括反射区段“C”和透射区段“D”。反射电极 64 和透明电极 66 分别对应于反射区段“C”和透射区段“D”。通常,在透明电极 66 的下方形成带有孔“H”的反射电极 64。由于反射电极 64 下方的绝缘层 63 具有与孔“H”对应的开口部分,所以当液晶层 90 在反射区段“C”内的厚度为“d”时,液晶层 90 在透射区段“D”中的厚度为“2d”,即,液晶层 90 在透射区段“D”内的厚度基本上是在反射区段“C”内厚度的两倍。

在第二基板 80 和分滤色片 84a 及 84b 之间形成与反射区段“C”对应的缓冲层 83。使有色树脂流动形成分滤色片 84a 和 84b。因此,分滤色片 84a 和 84b 在透射区段“D”内的厚度是“2t”,而分滤色片 84a 和 84b 在反射区段“C”内的厚度是“t”。

然而,由于是在反射区段上形成缓冲层,使制作缓冲层的工序较复杂,并且产量较低。特别是,当按照图 1 设置反射和透射区段时,反射电极将沿着平

行于数据线的方向延长。因此，从左和右两边观看，反射效率均降低。

## 发明内容

因此，本发明在于提供一种液晶显示装置，其基本上克服了因已有技术的局限和缺点而导致的一个或多个问题。

5 本发明的一个优点是提供了一种将反射区段设置在像素区一侧的透射反射式液晶显示装置。

本发明的另一个优点是提供了一种带有缓冲层的透射反射式液晶显示装置，所述缓冲层与反射区段相对应并且结构简单。

10 本发明的另一个优点是提供了一种提高了光效率、色差均匀和提高了产量的透射反射式液晶显示装置。

本发明的其它特征和优点将在下面的说明中给出，其中一部分特征和优点可以从说明中明显得出或是通过本发明的实践而得到。通过在文字说明部分、权利要求书以及附图中特别指出的结构，可以实现和获得本发明的目的和其它优点。

15 为了得到这些和其它优点并根据本发明的目的，作为概括性的和广义的描述，本发明所述用于透射反射式液晶显示装置的阵列基板包括：设在基板上的栅极线；与栅极线交叉形成像素区的数据线，所述像素区带有透射区段和反射区段，并且透射区段和反射区段只沿着像素区的长度方向彼此相邻；平行于栅极线并与所述栅极线相隔一定距离的公共线；与栅极线和数据线相连的薄膜晶体管，所述薄膜晶体管包括栅极、有源层、源极和漏极；从漏极上延出并与公共线重叠的电容器电极；覆盖公共线和薄膜晶体管并与反射区段相对应的反射层；和与漏极相连并设置在像素区内的透明电极。

25 按照本发明的另一方面，所述透射反射式液晶显示装置中阵列基板的制作方法包括：在具有像素区的基板上形成栅极线、栅极和公共线，其中所述像素区包含透射区段和反射区段，透射区段和反射区段只沿着像素区的长度方向彼此相邻，而且所述栅极与栅极线相连，公共线与栅极线平行；在栅极线、栅极和公共线上形成第一绝缘层；在栅极上方的第一绝缘层上形成有源层；在有源层上形成源极和漏极，在第一绝缘层上形成数据线和电容器电极，其中源极和漏极彼此相隔一定距离，电容器电极从漏极上延出并与公共线重叠，数据线与栅极线交叉并与源极相连，栅极、有源层和源极以及漏极构成薄膜晶体管；在

源极、漏极、数据线和电容器电极上形成第二绝缘层；在第二绝缘层上形成反射层，所述反射层覆盖公共线和薄膜晶体管；在反射层上形成第三绝缘层；和在像素区内的第三绝缘层上形成透明电极，所述透明电极与漏极相连。

按照本发明的另一方面，所述透射反射式液晶显示装置包括：彼此面对并相互隔开一定距离的第一和第二基板；设在第一基板内表面上的栅极线；与栅极线交叉从而形成像素区的数据线，所述像素区包含透射区段和反射区段，并且透射区段和反射区段只沿着像素区的长度方向彼此相邻；与栅极线平行并与其相隔一定距离的公共线；与栅极线及数据线相连的薄膜晶体管，所述薄膜晶体管包括栅极、有源层、源极和漏极；从漏极上延出并与公共线重叠的电容器电极；覆盖公共线和薄膜晶体管并与反射区段相对应的反射层；与漏极相连并设置在像素区内的透明电极；设在第二基板内表面上的黑色矩阵；设在黑色矩阵上的缓冲层，所述缓冲层是透明的并且与反射区段相对应；设在像素区内缓冲层上的滤色片层，所述滤色片层在透射区段具有第一厚度，而在反射区段具有第二厚度，第一厚度是第二厚度的两倍；设在滤色片层上的公共电极；和设在透明电极和公共电极之间的液晶层。

按照本发明的另一方面，所述透射反射式液晶显示装置的制作方法包括：在具有像素区的第一基板上形成栅极线、栅极和公共线，其中所述像素区包含透射区段和反射区段，透射区段和反射区段只沿着像素区的长度方向彼此相邻，并且所述栅极与栅极线相连，公共线与栅极线平行；在栅极线、栅极和公共线上形成第一绝缘层；在栅极上方的第一绝缘层上形成有源层；在半导体层上形成源极和漏极，在第一绝缘层上形成数据线和电容器电极，源极和漏极彼此相隔一定距离，电容器电极从漏极上延出并与公共线重叠，数据线与栅极线交叉并与源极相连，栅极、有源层以及源极和漏极构成薄膜晶体管；在源极和漏极以及数据线和电容器电极上形成第二绝缘层；在第二绝缘层上形成反射层，所述反射层覆盖公共线和薄膜晶体管；在反射层上形成第三绝缘层；在像素区内的第三绝缘层上形成透明电极，所述透明电极与漏极相连；在具有像素区的第二基板上形成黑色矩阵，其中所述像素区包含透射区段和反射区段；在黑色矩阵上形成缓冲层，所述缓冲层是透明的并与反射区段相对应；在像素区内的缓冲层上形成滤色片层，所述滤色片层在透射区段具有第一厚度，在反射区段具有第二厚度，所述第一厚度是第二厚度的两倍；在滤色片层上形成公共

电极；将第一和第二基板粘附到一起使透明电极面向公共电极；和在透明电极和公共电极之间形成液晶层。

很显然，上面的一般性描述和下面的详细说明都是示例性和解释性的，其意在对本发明的权利要求作进一步解释。

## 5 附图说明

本申请所包含的附图用于进一步理解本发明，其与说明书相结合并构成说明书的一部分，所述附图表示本发明实施例并与说明书一起解释本发明原理。

附图中：

图 1 是现有技术中用于透射反射式液晶显示装置中的阵列基板的示意性剖面图；

图 2 是按照现有技术中第一实施例所述透射反射式液晶显示装置的示意性剖面图；

图 3 是按照现有技术中第二实施例所述透射反射式液晶显示装置的示意性剖面图；

图 4 是表示按照现有技术中第三实施例所述透射反射式液晶显示装置用分滤色片的示意性平面图；

图 5A-5C 是表示按照现有技术中第三实施例所述透射反射式液晶显示装置用分滤色片制作方法的示意性剖面图；

图 6 是按照现有技术中第四实施例所述透射反射式液晶显示装置的示意性剖面图；

图 7 是按照本发明中一个实施例所述透射反射式液晶显示装置用阵列基板的示意性平面图；

图 8 是表示按照本发明中一个实施例所述透射反射式液晶显示装置用滤色片基板的一个像素区的示意性平面图；

图 9 是表示按照本发明中一个实施例所述透射反射式液晶显示装置用滤色片基板的示意性平面图；

图 10A-10F 以及图 11A-11F 是表示按照本发明中一个实施例所述透射反射式液晶显示装置用阵列基板制作方法的示意性剖面图；

图 12A-12C 是表示按照本发明中一个实施例所述透射反射式液晶显示装置用滤色片基板制作方法的示意性剖面图；

图 13 是按照本发明中一个实施例所述透射反射式液晶显示装置的示意性剖面图；

图 14 是按照本发明中另一个实施例所述透射反射式液晶显示装置的示意性剖面图。

5

## 具体实施方式

现在将详细说明本发明的实施例，所述实施例的实例示于附图中。在所有附图中将尽可能地用相同的参考标记表示相同或相似的部件。

图 7 是按照本发明中一个实施例所述透射反射式液晶显示装置用阵列基板的示意性平面图。在第一基板 100 上形成栅极线 104 和数据线 122。栅极线 104 和数据线 122 彼此交叉从而形成包含反射区段“C”和透射区段“D”的像素区“P”。在靠近栅极线 104 和数据线 122 的交叉点处形成包含栅极 102、有源层 112 和源极及漏极 116 和 118 的薄膜晶体管 (TFT) “T”。栅极 102 与栅极线 104 相连而源极 116 与数据线 122 相连。有源层 112 形成在栅极 102 的上方，而源极和漏极 116 和 118 彼此相隔一定距离。反射区段“C”设置在像素区“P”中靠近栅极线 104 的一侧上，而且该区段中包含 TFT “T”。透射区段“D”位于像素区“P”中除反射区段“C”之外的另一部分上。

对应于反射区段“C”形成的公共线 106 与栅极线 104 相隔一定距离并与之平行。从漏极 118 延出的电容器电极 120 与公共线 106 的延出部分 108 重叠从而构成存储电容器“C<sub>ST</sub>”。在像素区“P”内形成对应于反射区段“C”的反射层 126 和对应于透射区段“D”的透明电极 132。透明电极 132 与漏极 118 相连。反射层 126 的上表面不平整从而增加了反射区段“C”的亮度和视角。

由栅极线 104 和数据线 122 确定的像素区“P”具有第一到第四侧区“p1”-“p4”。第一和第二侧区“p1”和“p2”靠近栅极线 104，而第三和第四侧区“p3”和“p4”靠近数据线 122。形成反射层 126 的反射区段“C”位于第二侧区“p2”附近。因此，将反射区段“C”和透射区段“D”设置在像素区“P”的上部和下部。由于反射区段“C”和透射区段“D”的布局简单，所以可以在第二基板上形成具有简单形状且适合双滤色片层的缓冲层。

图 8 是表示按照本发明中一个实施例所述透射反射式液晶显示装置用滤色片基板的一个像素区的示意性平面图。第二基板 200 包括具有反射区段“C”

和透射区段“D”的像素区“P”。在第二基板 200 上形成对应于数据线 122（参见图 7）的黑色矩阵 202。在反射区段“C”内形成缓冲层 204。在缓冲层 204 和基板 200 上形成覆盖像素区“P”的滤色片层 206。

图 9 是表示按照本发明中一个实施例所述透射反射式液晶显示装置用滤色片基板的示意性平面图。第二基板 200 包括多个具有反射区段“C”和透射区段“D”的像素区“P”。在相邻像素区“P”的边界上沿数据线 122（参见图 7）的方向形成黑色矩阵 202。反射区段“C”设置在像素区“P”的底部并向相邻的像素区“P”延伸。结果，反射区段“C”在整个第二基板 200 上与黑色矩阵 202 交叉。由于是在反射区段“C”上形成缓冲层 204，所以缓冲层 204 也延伸向相邻的像素区“P”。因此，缓冲层 204 的结构简单且易于制作。此外，还可容易地制作具有双倍厚度的滤色片层 206（参见图 8）。

图 10A-10F 以及图 11A-11F 是表示按照本发明中一个实施例所述透射反射式液晶显示装置用阵列基板制作方法的示意性剖面图。图 10A-10F 取自图 7 中的线“X-X”而图 11A-11F 取自图 7 中的线“XI-XI”。

在图 10A 和图 11A 中，在具有像素区“P”的第一基板 100 上形成栅极 102 和栅极线 104（参见图 7），所述像素区“P”包含反射区段“C”和透射区段“D”。栅极 102 和栅极线 104（参见图 7）可以用具有低电阻的铝（Al）、钨（W）、铬（Cr）和钼（Mo）中的一种制成以降低阻容（RC）延迟。然而，因为纯金属是化学敏感的而且会在后续的高温处理中产生凸起（hillock）等线路缺陷，所以可以用铝合金例如铝-钕（AlNd）合金制作栅极 102 和栅极线 104（参见图 7）或者构成诸如铝/铬（Al/Cr）和铝/钕（Al/Nd）的双层结构。栅极 102 从栅极线 104 上延出（参见图 7）。同时，在第一基板 100 上形成公共线 106。公共线 106 与栅极线 104 平行而且与之相隔一定距离（参见图 7）。公共线 106 包括与反射区段“C”对应的延出部分 108。延出部分 108 在通过后面的工序制作的存储电容器上起第一电极的作用。

在图 10B 和图 11B 中，通过在栅极 102 上沉积诸如氮化硅（ $\text{SiN}_x$ ）和氧化硅（ $\text{SiO}_2$ ）等无机绝缘材料以及诸如苯并环丁烯（BCB）和丙烯酸树脂等有机绝缘材料中的一种材料而形成第一绝缘层 110（栅极绝缘层）。在栅极 102 上方的第一绝缘层 110 上形成本征非晶硅（a-Si:H）的有源层 112 和掺杂质非晶硅（n+或者 p+a-Si:H）的欧姆接触层 114。

在图 10C 和图 11C 中, 在欧姆接触层 114 上形成源极 116 和漏极 118。同时, 在第一绝缘层 110 上形成数据线 122 和电容器电极 120。数据线 122 与源极 116 相连而电容器电极 120 从漏极 118 上延出。电容器电极 120 与公共线 106 的延出部分 108 重叠从而构成中间夹有第一绝缘层 110 的存储电容器  
5 “C<sub>ST</sub>”。通过在源极 116 和漏极 118 上沉积无机绝缘材料, 例如, 氮化硅(SiN<sub>x</sub>)和氧化硅(SiO<sub>2</sub>)等之一, 而形成第二绝缘层 124(钝化层)。

在图 10D 和图 11D 中, 通过在第二绝缘层 124 上沉积树脂等有机材料并使其形成一定图形而形成多个突起“M1”。多个突起“M1”具有通过光刻工艺和固化工艺形成的凸形。接着, 通过沉积树脂等有机材料而在多个突起“M1”上  
10 形成第三绝缘层“M2”。由于多个突起“M1”的缘故, 使得第三绝缘层“M2”的上表面不平整。

在图 10E 和图 11E 中, 通过在第三绝缘层“M2”上沉积具有高反射率的银(Ag)、铝(Al)和例如铝-钕(AlNd)合金的铝(Al)合金中的一种并使其形成一定图形而形成与反射区段“C”对应的反射层 126。反射层 126 具有用于  
15 暴露第三绝缘层“M2”的孔“H1”。

在图 10F 和图 11F 中, 通过在反射层 126 上沉积诸如氮化硅(SiN<sub>x</sub>)和氧化硅(SiO<sub>2</sub>)等无机绝缘材料以及诸如苯并环丁烯(BCB)和丙烯酸树脂等有机绝缘材料中的一种而形成第四绝缘层 128。接着, 在第四绝缘层 128 上对应于孔“H1”的部分形成用于暴露从漏极 118 延出的电容器电极 120 的图形。第四  
20 绝缘层 128 具有与透射区段“D”对应的开口部分 131 从而形成具有双重盒间隙的台阶。在第四绝缘层 128 上通过沉积氧化铟锡(ITO)和氧化铟锌(IZO)等透明导电材料并使其形成图形而形成对应于像素区“P”的透明电极 132(像素电极)。透明电极 132 通过电容电极 120 与漏极 118 相连。

图 12A-12C 是表示按照本发明中一个实施例所述透射反射式液晶显示装置用滤色片基板制作方法的示意性剖面图。图 12A-12C 取自图 8 中的线  
25 “XII-XII”处。在具有像素区“P”的第二基板 200 上通过沉积铬(Cr)等不透明金属材料并使其形成一定图形而构成与数据线 120 对应的黑色矩阵 202(参见图 7), 其中所述像素区“P”包含反射区段“C”和透射区段“D”。黑色矩阵 202 可以构成铬/氧化铬(Cr/CrO<sub>x</sub>)形式的双层结构。

30 在图 12B 中, 在黑色矩阵 202 上通过沉积有机绝缘材料并使其形成一定图

形而构成透明缓冲层 204。缓冲层 204 对应于反射区段“C”。

在图 12C 中,通过在缓冲层 204 上涂敷有色树脂而形成对应于像素区“P”的滤色片层 206。由于存在缓冲层 204,所以滤色片层 206 在反射区段“C”具有第一厚度“ $t$ ”而在透射区段“D”具有第二厚度“ $2t$ ”。滤色片层 206 的第二厚度“ $2t$ ”基本上是滤色片层 206 第一厚度“ $t$ ”的两倍。尽管图 12C 中未示出,但是在滤色片层 206 上形成公共电极。

将图 10A-11F 的阵列基板和图 12A-12C 的滤色片基板粘附到一起便形成了透射反射式液晶显示装置。

图 13 是按照本发明中一个实施例所述透射反射式液晶显示装置的示意性剖面图。第一和第二基板 100 和 200 相互面对且彼此相隔一定距离。在第一基板 100 的内表面上形成栅极线(未示出)和数据线 122。栅极线和数据线 122 相互交叉形成包含反射区段“C”和透射区段“D”的像素区“P”。在栅极线和数据线 122 的交叉处设置包含栅极 102、有源层 112、源极和漏极 116 和 118 的薄膜晶体管(TFT)“T”,所述晶体管与栅极线及数据线 122 相连。对应于反射区段“C”的公共线 106 与栅极线彼此隔开一定距离并且与其平行。从漏极 118 上延伸的电容器电极 120 与公共线 106 的延出部分 108 重叠从而构成中间夹有第一绝缘层 110(栅极绝缘层)的存储电容器“ $C_{ST}$ ”。

反射层 126 对应于反射区段“C”而透明电极 132(像素电极)对应于透射区段“D”。透明电极 132 通过电容器电极 120 与漏极 118 相连。反射层 126 和透明电极 132 之间的第二绝缘层 128 具有用于形成双重盒间隙的开口部分 131。

在第二基板 200 的内表面上形成对应于数据线 122 的黑色矩阵 202。在黑色矩阵 202 和基板 200 上形成对应于反射区段的缓冲层 204。在缓冲层 204 上形成对应于像素区“P”的滤色片层 206。在滤色片层 206 上形成公共电极 208。在透明电极 132 和公共电极 208 之间形成液晶层 190。液晶层 190 在反射区段“C”上具有第三厚度“ $d$ ”而在透射区段“D”上具有第四厚度“ $2d$ ”。液晶层 190 的第四厚度“ $2d$ ”基本上是液晶层 190 第三厚度“ $d$ ”的两倍。

在图 13 中,将通常称之为存储器的存储电容器“ $C_{ST}$ ”设置在公共线 106 附近而将 TFT“T”设置在存储电容器“ $C_{ST}$ ”的旁边。因此,将存储电容器“ $C_{ST}$ ”和 TFT“T”设置成对应于反射区段“C”。由于反射区段“C”设在像素区“P”

的底部而透射区段“D”设在像素区“P”的另一部分上，所以反射区段具有简单的形状。因此，对应于反射区段“C”的缓冲层204也可以具有简单形状，从而使得缓冲层204易于制作。这种简单形状的缓冲层204提高了滤色片层206的可控性。因此，能容易地将滤色片层206的第一和第二厚度控制在1:2的比例。此外，还能容易地将反射层126中对应于反射区段“C”的那部分制成不平整状。因此，提高了透射反射式LCD装置的亮度和视角。

由于第二绝缘层128具有与透射区段“D”对应的开口部分131，所以能容易地将液晶层190的第三和第四厚度控制到1:2的比例。因此，透射反射式LCD装置在反射模式和透射模式下都具有均匀的偏振特性。所以，能在反射区段和透射区段获得均匀的色彩和高亮度。此外，由于缓冲层204的形状简单，所以能提高产量。

把具有开口部分131的第二绝缘层128制成具有双重盒间隙。然而，第二绝缘层128太厚的话会导致制作工艺复杂和高成本。为了解决这一问题，在本发明的另一个实施例中取消了开口部分，而是将滤色片层制成具有双重盒间隙的台阶。

图14是按照本发明中另一个实施例所述透射反射式液晶显示装置的示意性剖面图。第一和第二基板100和200相互面对且彼此相隔一定距离。在第一基板100的内表面上形成栅极线(未示出)和数据线122。栅极线和数据线122相互交叉形成包含反射区段“C”和透射区段“D”的像素区“P”。在栅极线和数据线122的交叉处设置包含栅极102、有源层112、源极和漏极116和118的薄膜晶体管(TFT)“T”，所述晶体管与栅极线及数据线122相连。对应于反射区段“C”的公共线106与栅极线彼此隔开一定距离并且与之平行。从漏极118上延出的电容器电极120与公共线106的延出部分108重叠从而构成中间夹有第一绝缘层110(栅极绝缘层)的存储电容器“C<sub>ST</sub>”。

反射层126对应于反射区段“C”而透明电极132(像素电极)对应于透射区段“D”。透明电极132通过电容器电极120与漏极118相连。反射层126和透明电极132之间的第二绝缘层128没有开口部分和双重盒间隙的台阶。

在第二基板200的内表面上形成对应于数据线122的黑色矩阵202。在黑色矩阵202和基板200上形成对应于反射区段的缓冲层204。在缓冲层204上形成对应于像素区“P”的滤色片层206。缓冲层204具有在滤色片层206中

形成台阶的特定厚度“k”。例如，缓冲层 204 的厚度“k”可以在约  $2.5\mu\text{m}$ —约  $4.0\mu\text{m}$  的范围内从而构成约  $2.0\mu\text{m}$ —约  $2.5\mu\text{m}$  范围内的滤色片层 206 的台阶。在滤色片层 206 上形成公共电极 208。在透明电极 132 和公共电极 208 之间形成液晶层 190。因此，在没有外加双重盒间隙工序的情况下，液晶层 190  
5 在反射区段“C”上具有第三厚度“d”而在透射区段“D”上具有第四厚度“2d”。液晶层 190 的第四厚度“2d”基本上是液晶层 190 第三厚度“d”的两倍。

由于透射反射式液晶显示装置具有双重盒间隙和双重滤色片层，从而使得在反射区段和透射区段内液晶层的厚度比为 1: 2，滤色片层的厚度比也为 1: 2，所以能在反射区段和透射区段内获得更加均匀的偏振特性和更加均匀的色  
10 纯度。因此，能够得到具有高亮度和高显示质量的透射反射式 LCD 装置。

对于熟悉本领域的技术人员来说，很显然，在不脱离本发明构思或范围的情况下，可以对本发明做出各种改进和变型。因此，本发明意在覆盖那些落入所附权利要求及其等同物范围内的改进和变型。

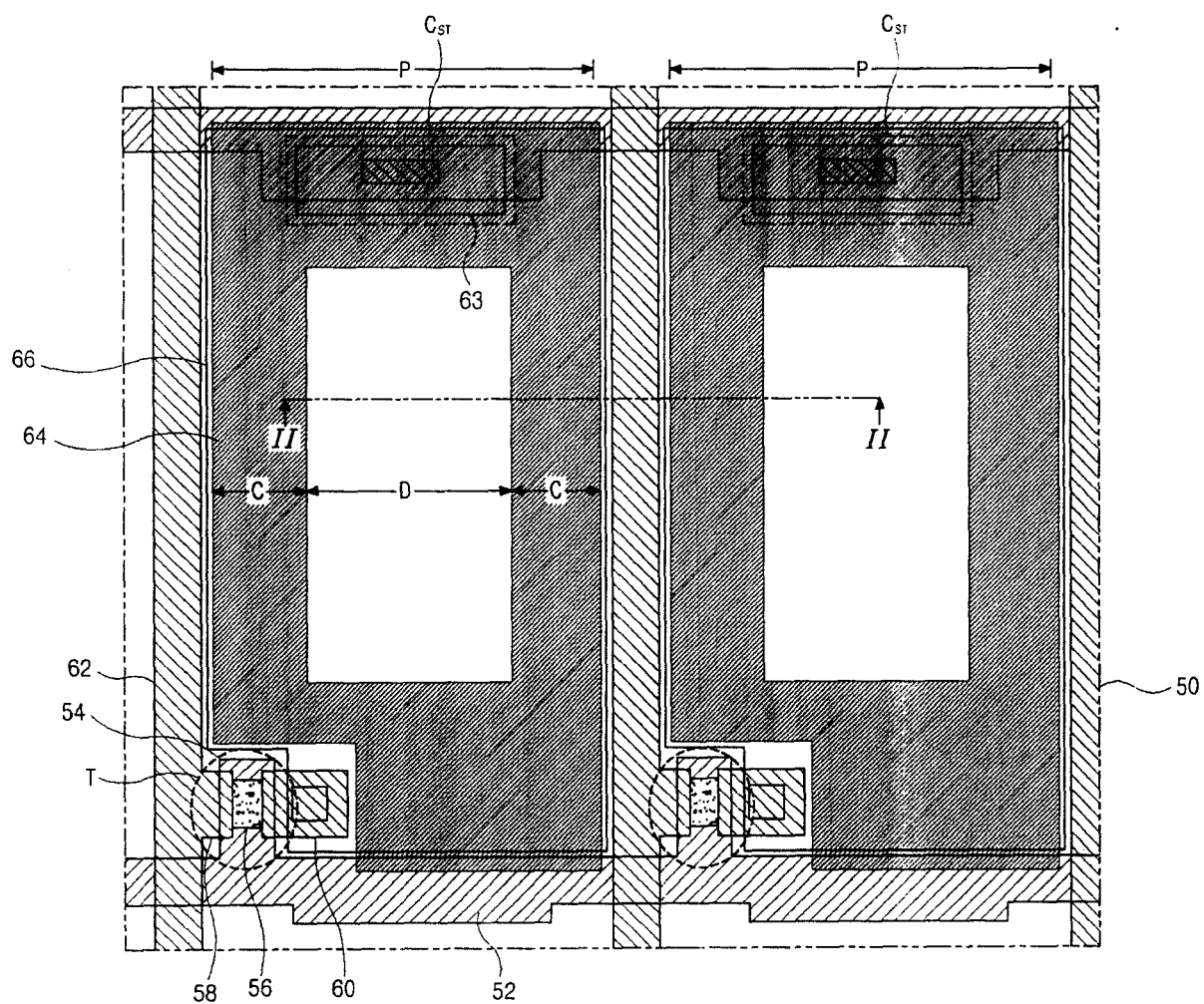


图 1

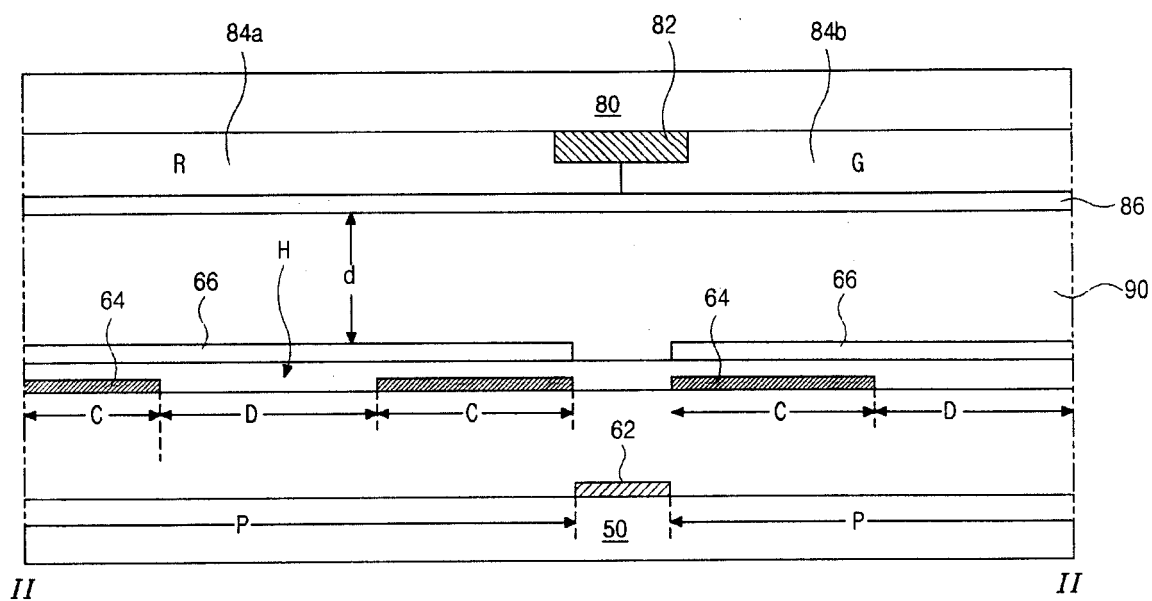


图 2

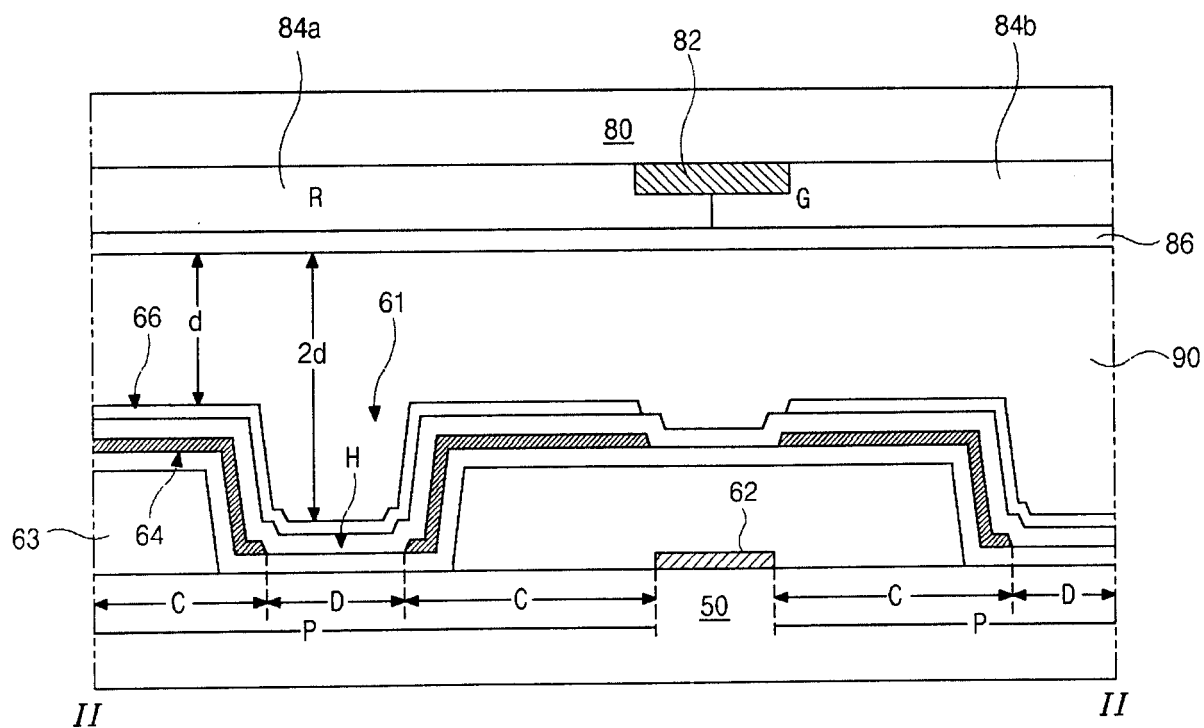


图 3

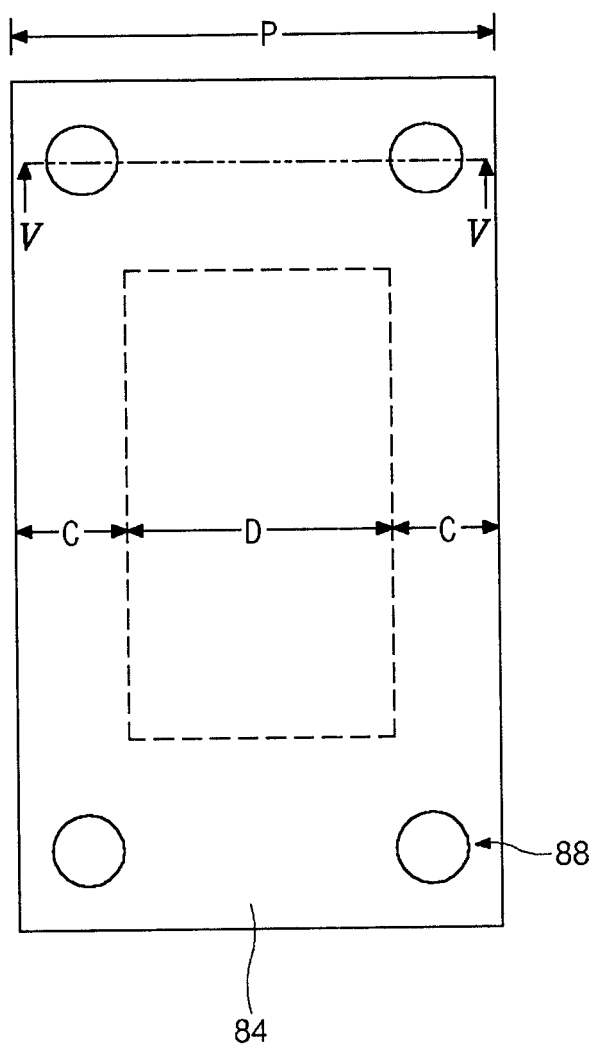


图 4

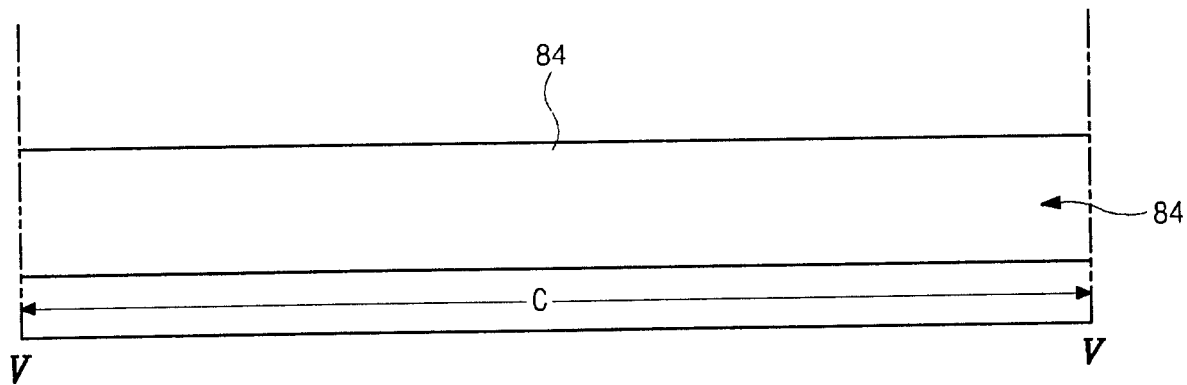


图 5A

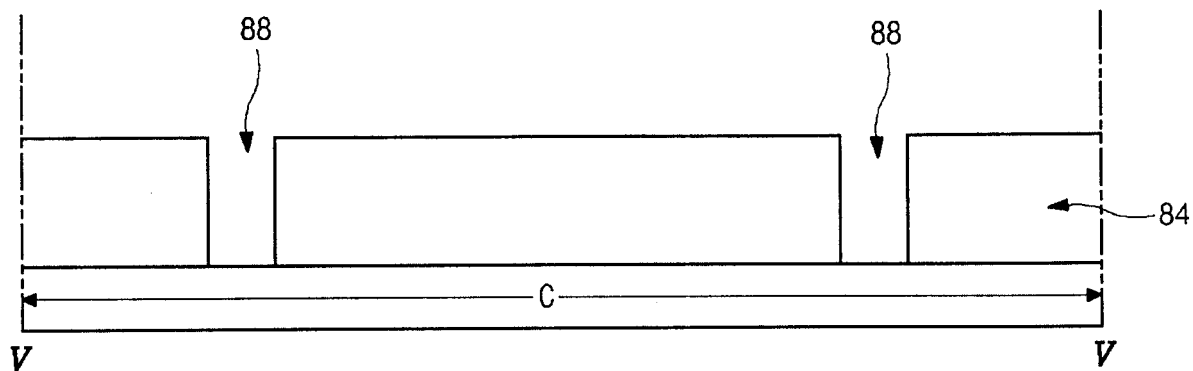


图 5B

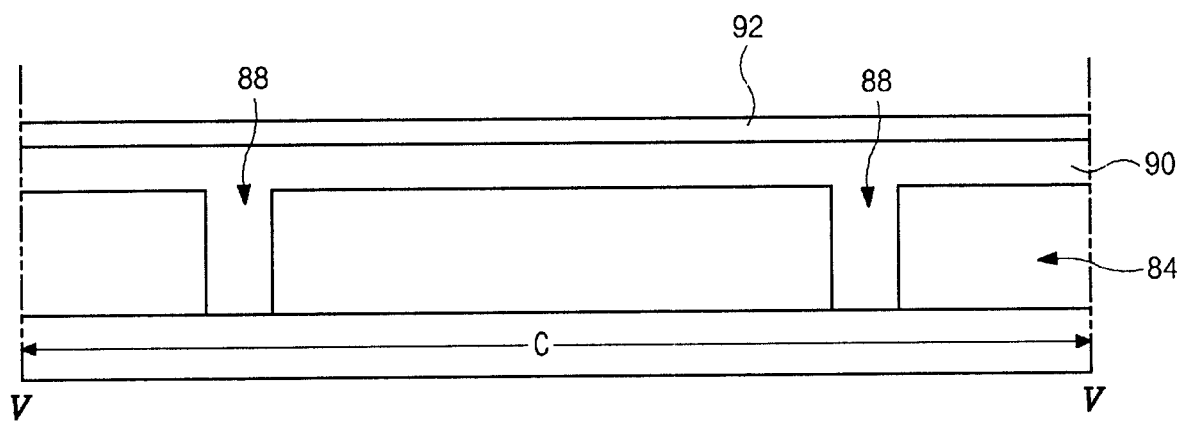


图 5C

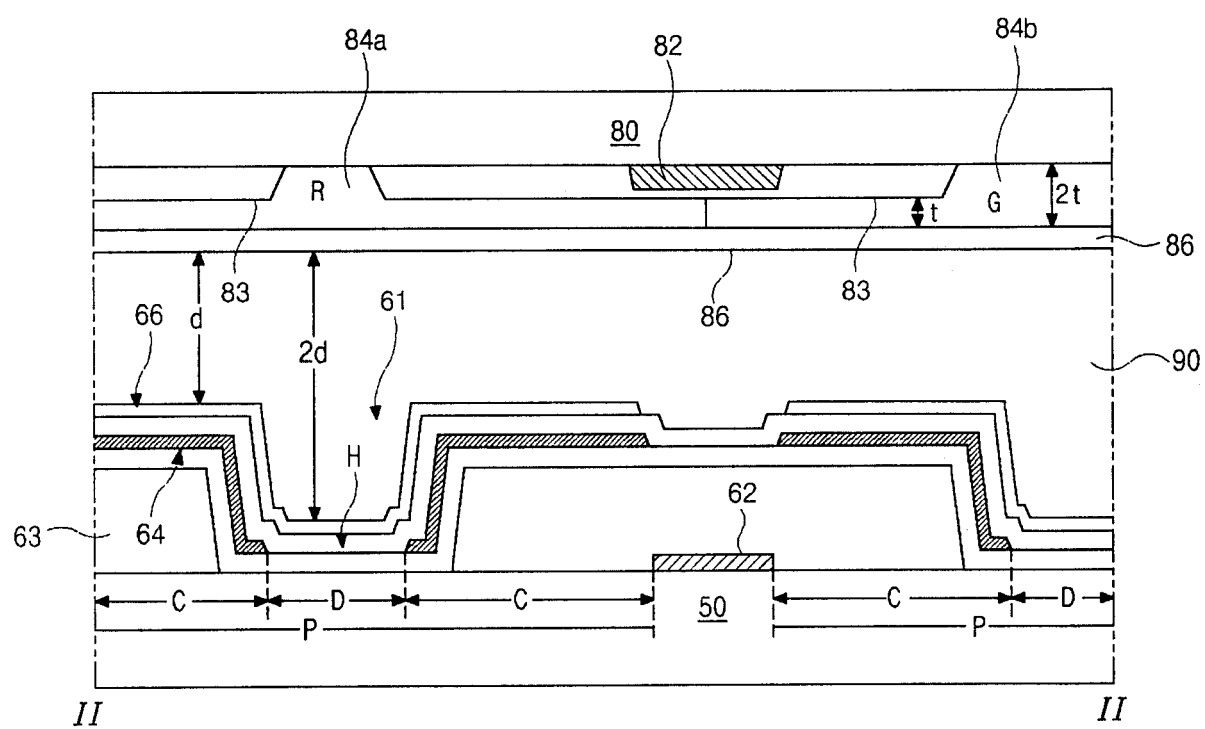


图 6

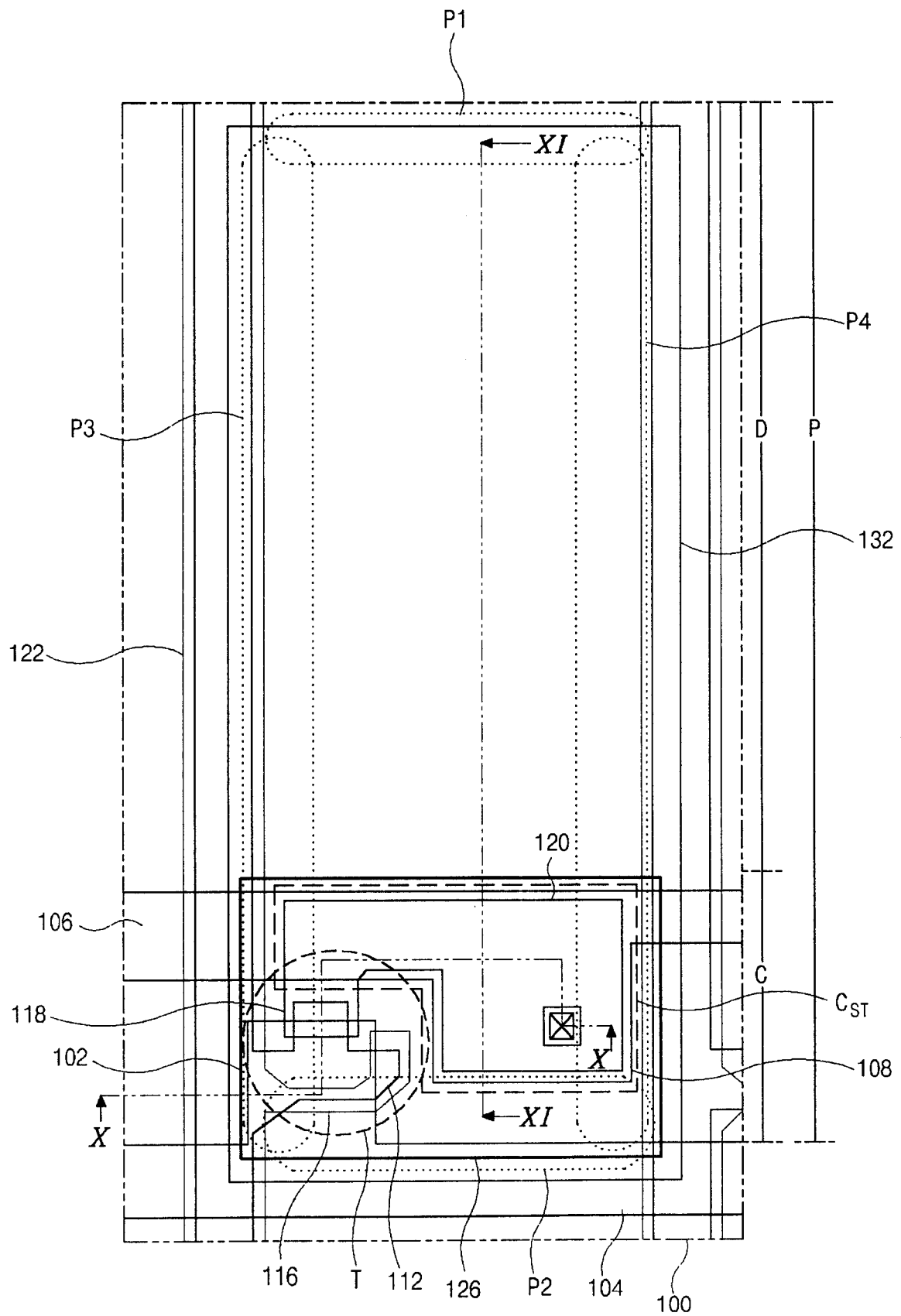


图 7

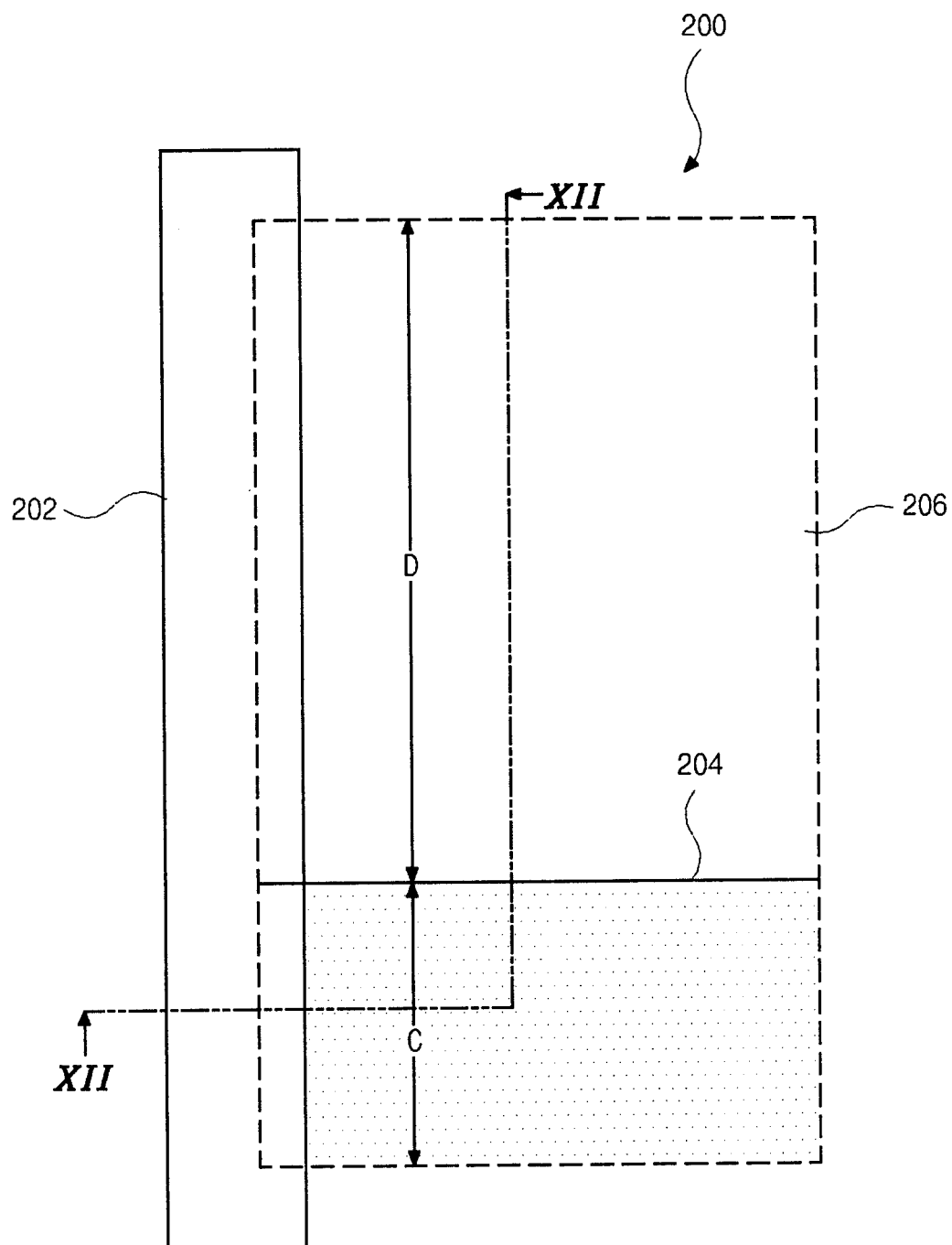


图 8

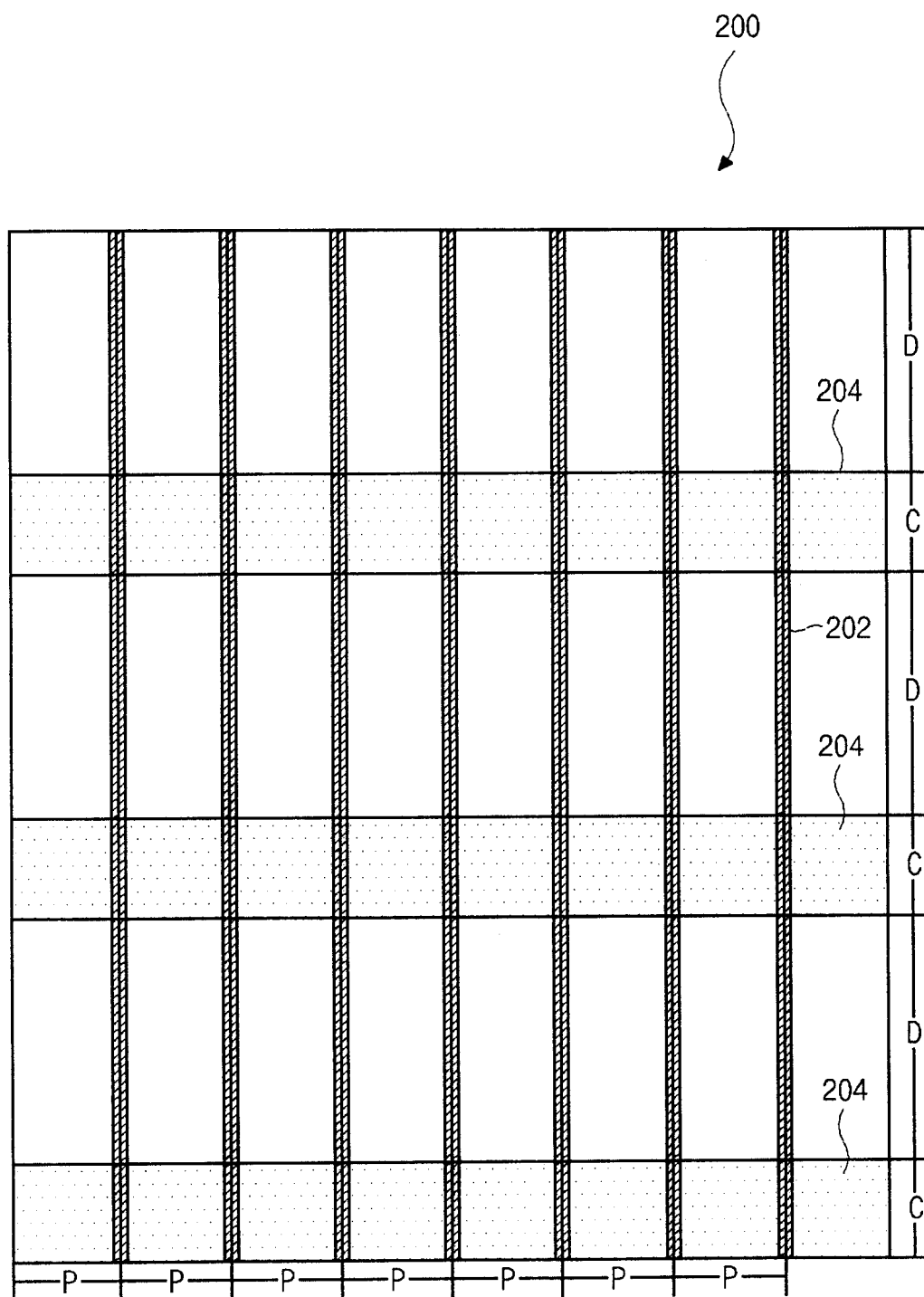


图 9

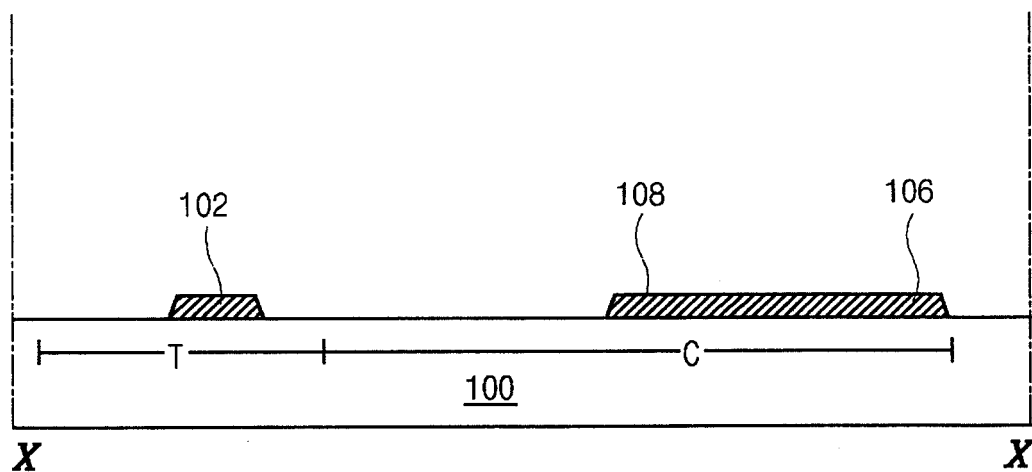


图 10A

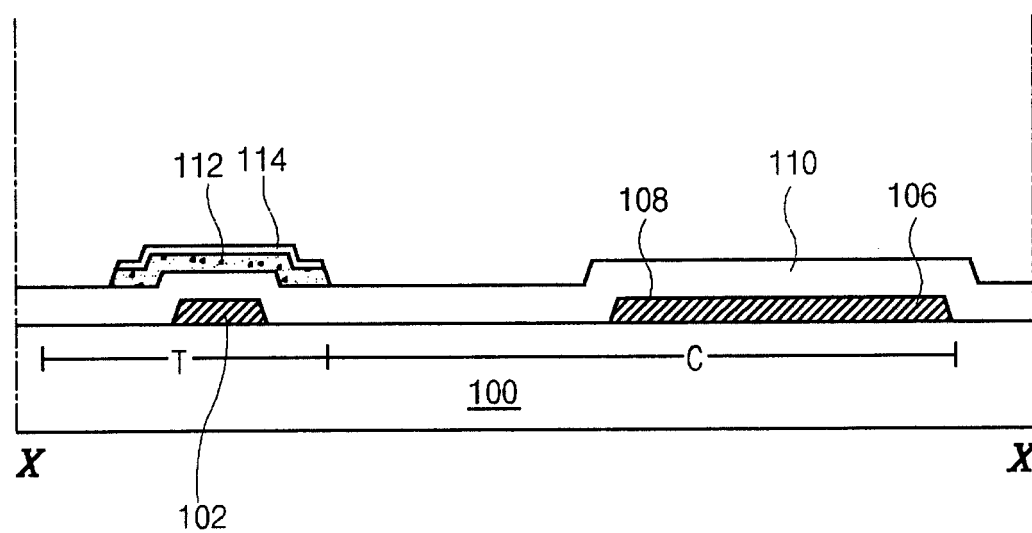


图 10B

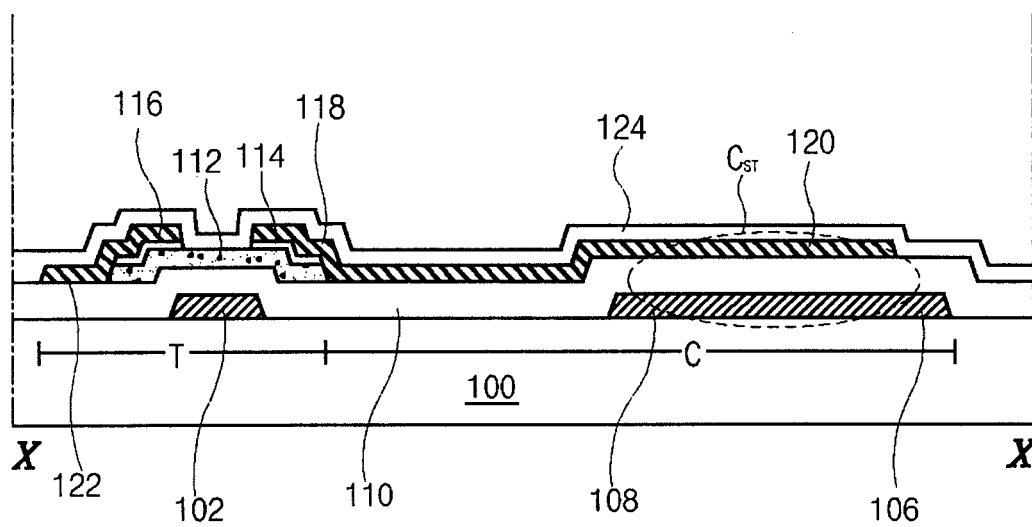


图 10C

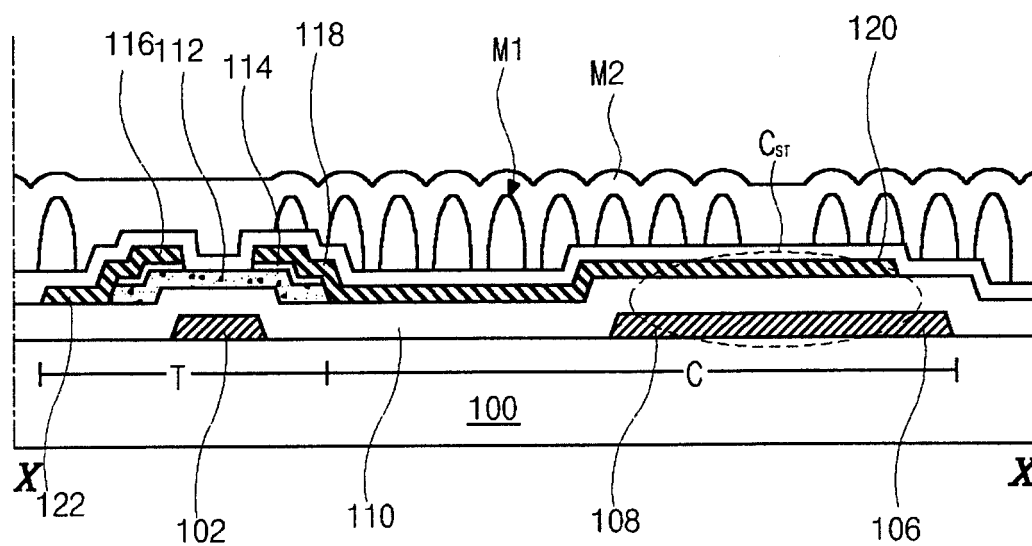


图 10D

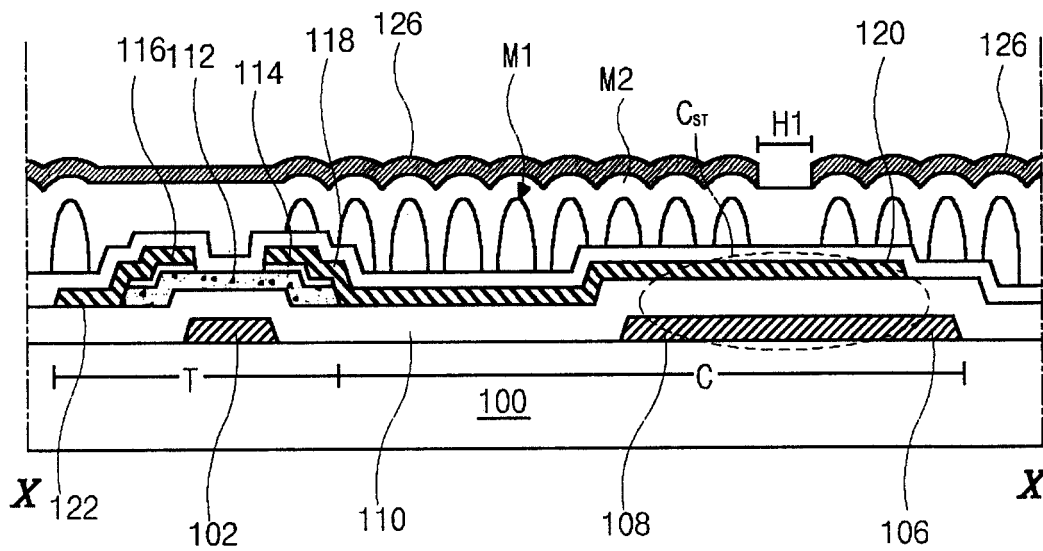


图 10E

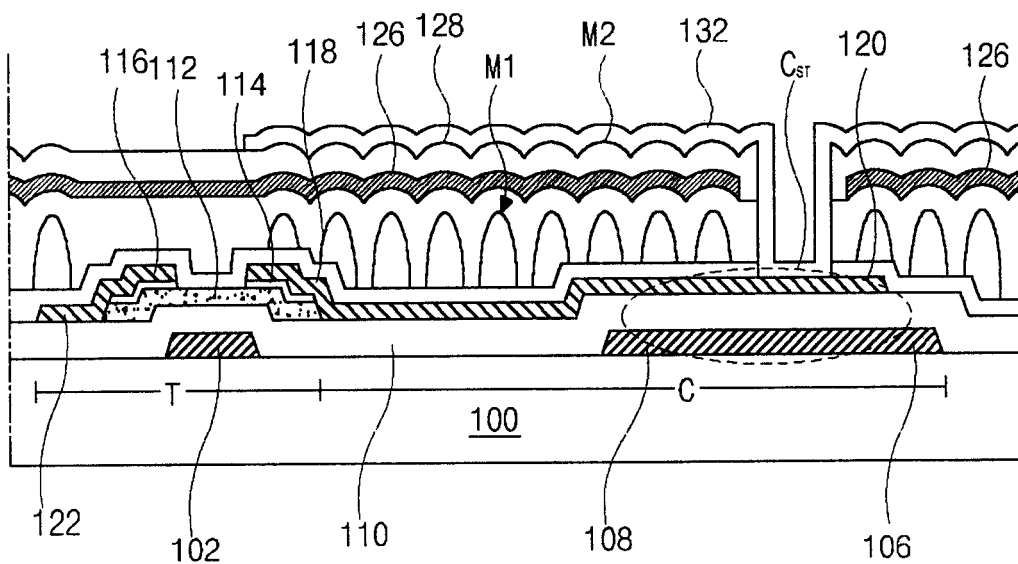


图 10F

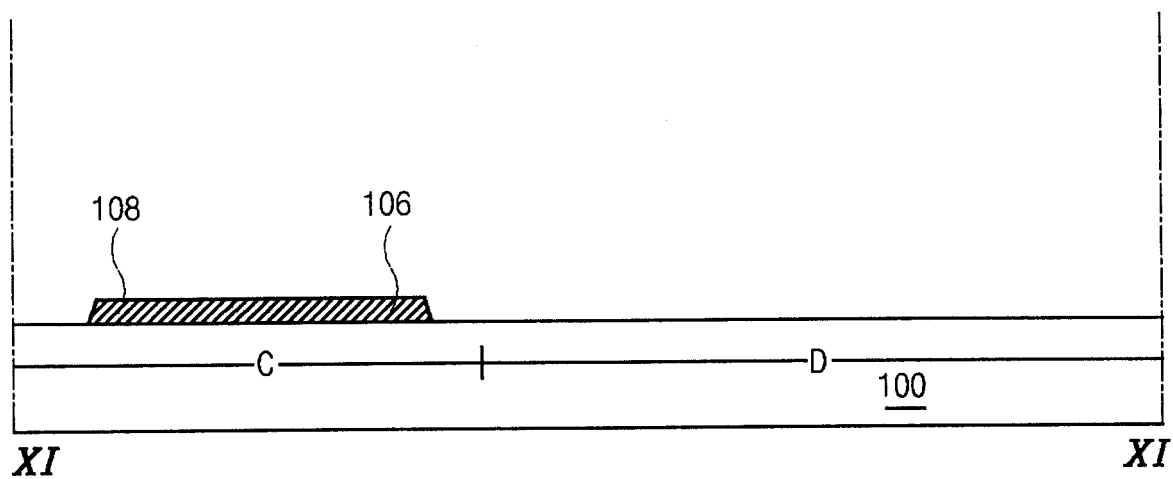


图 11A

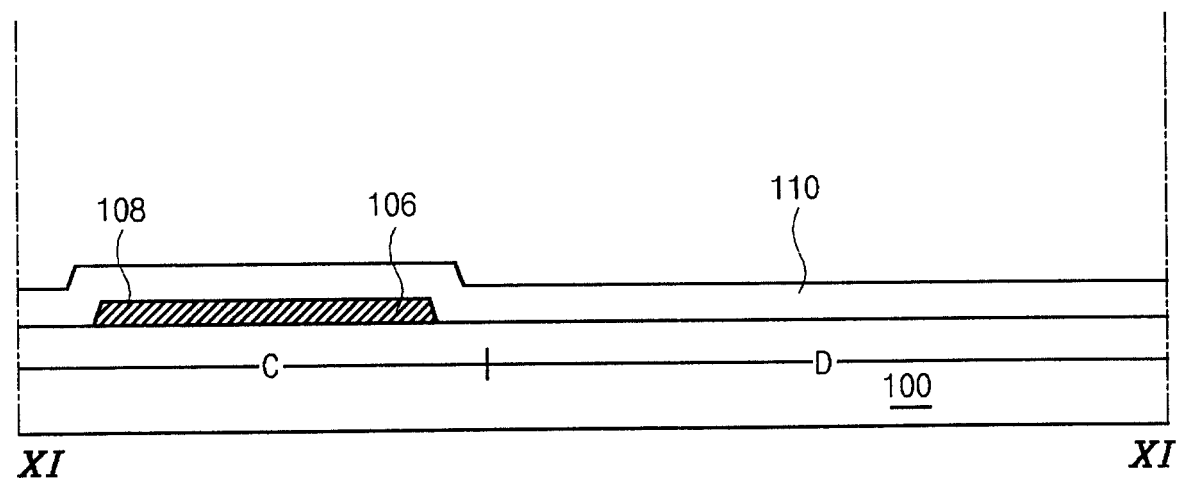


图 11B

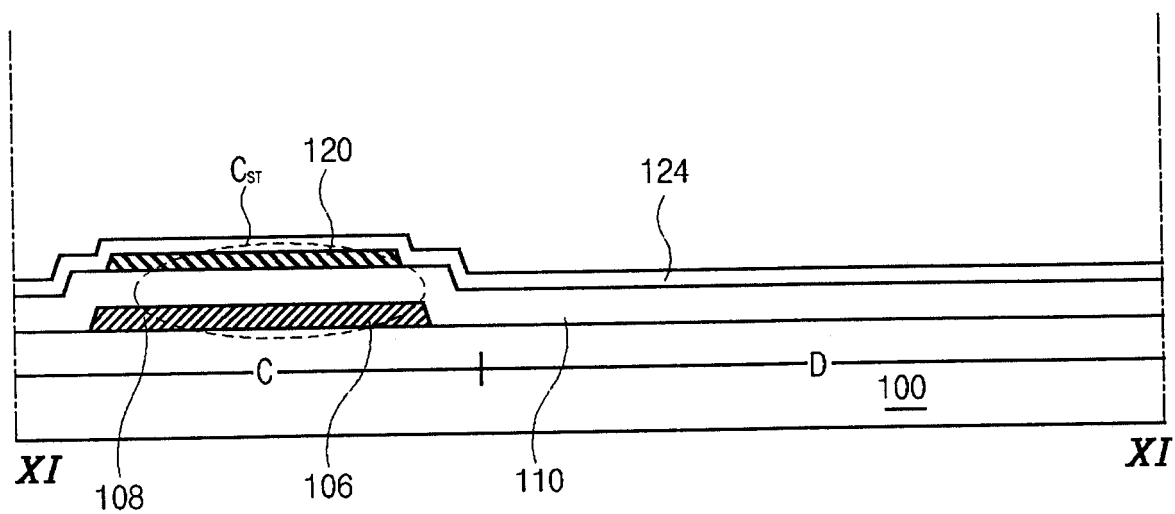


图 11C

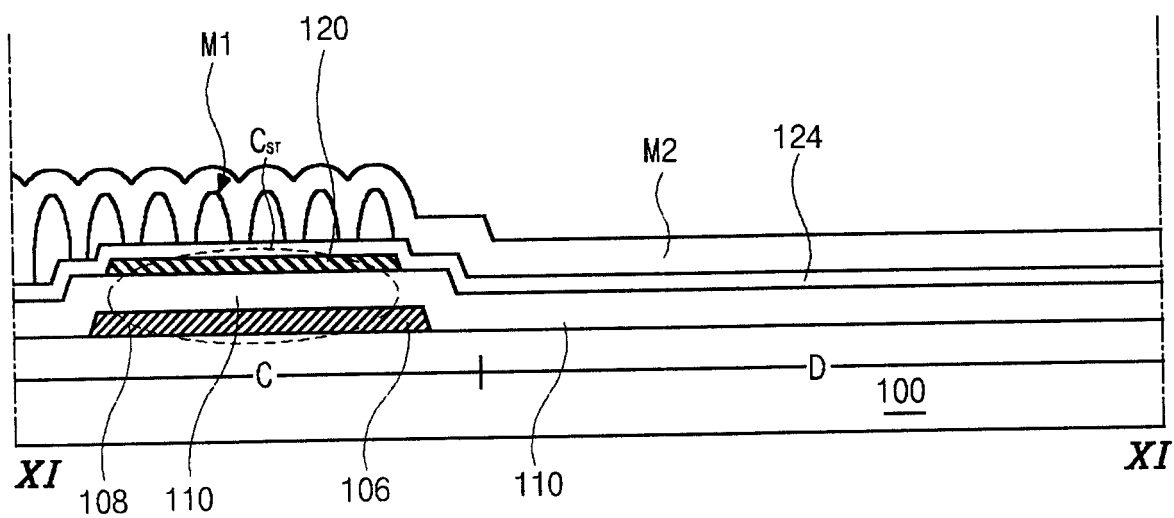
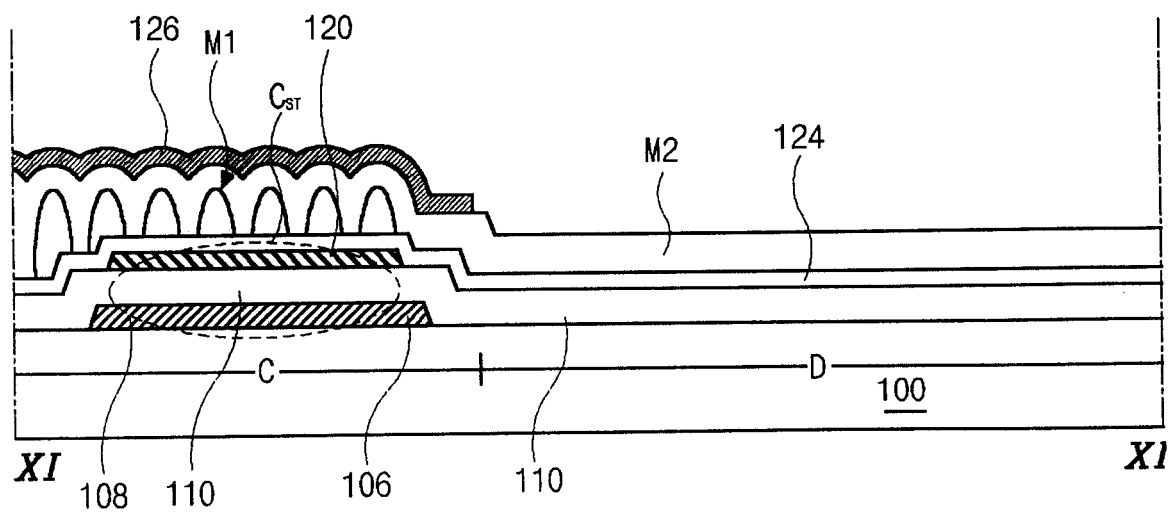


图 11D



**图 11E**

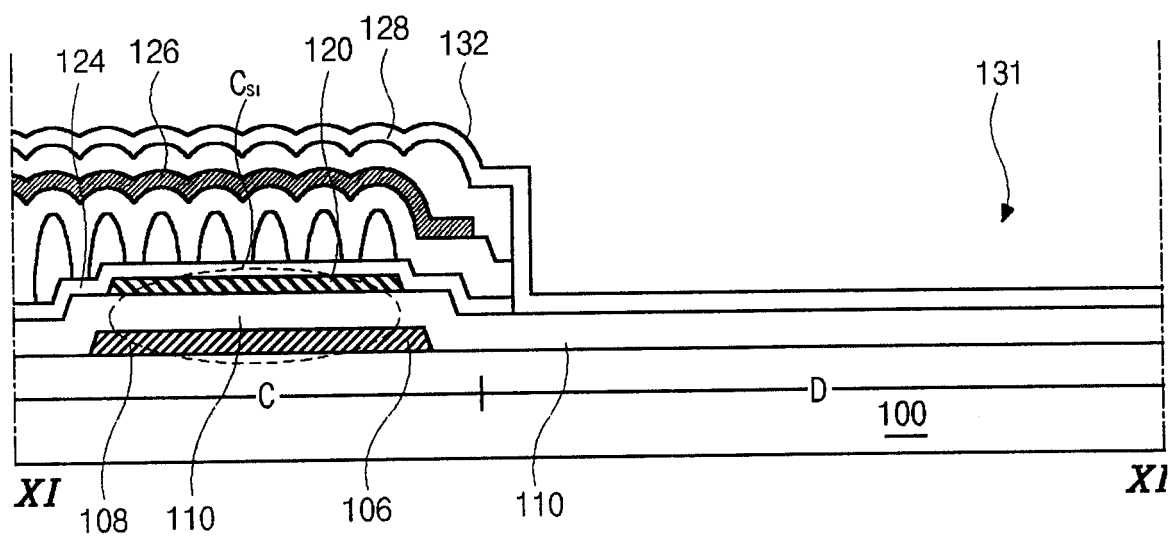


图 11F

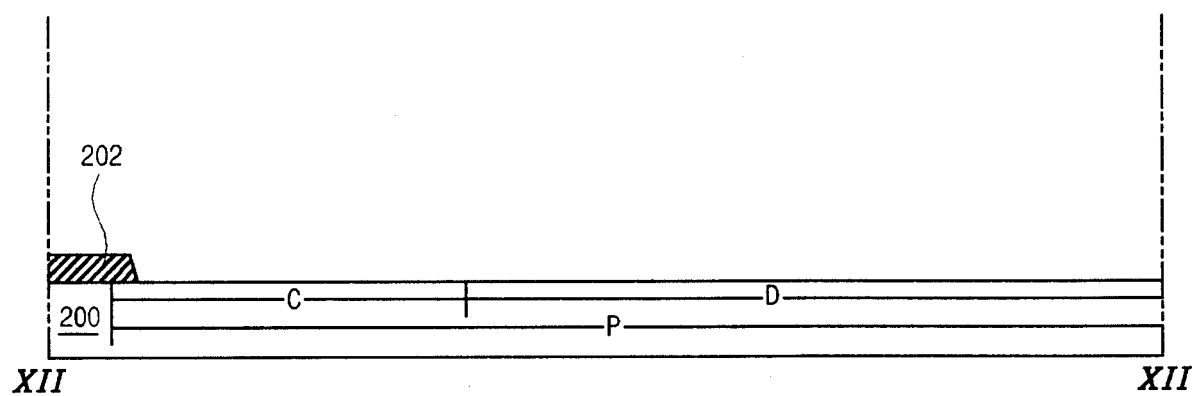


图 12A

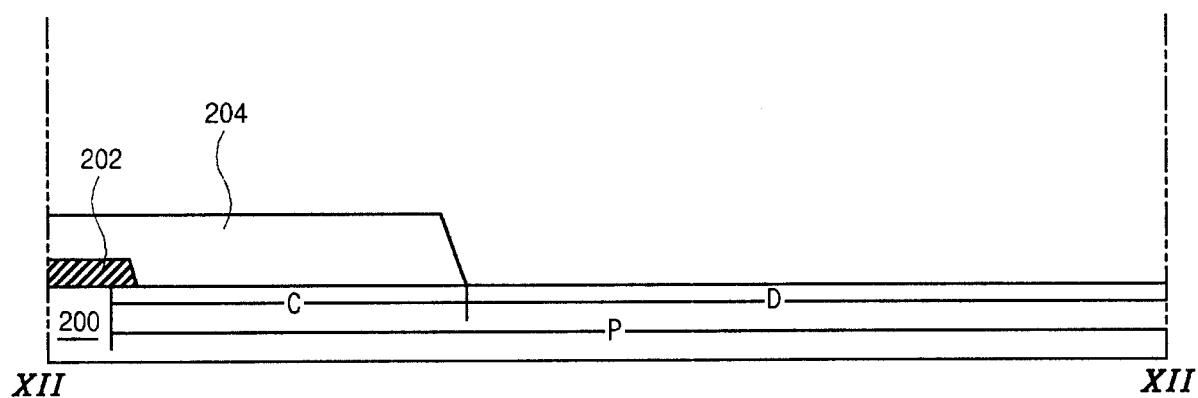


图 12B

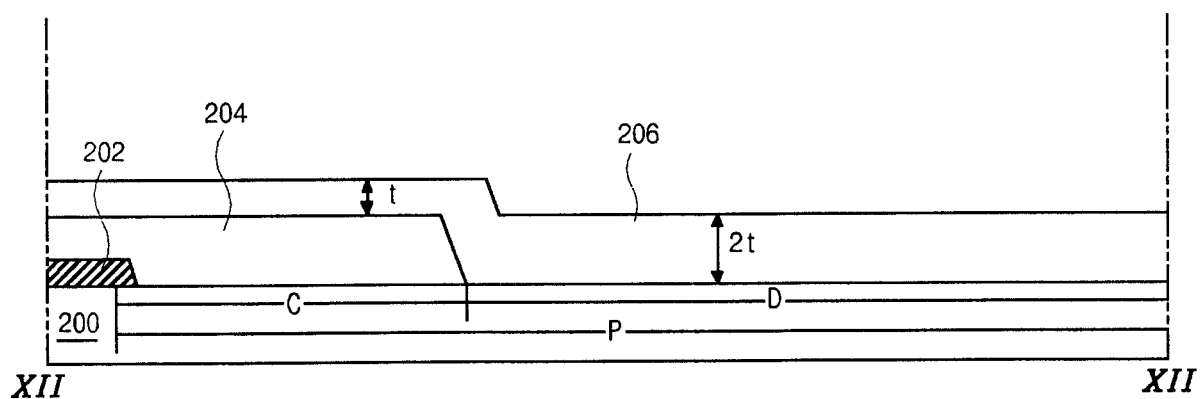


图 12C

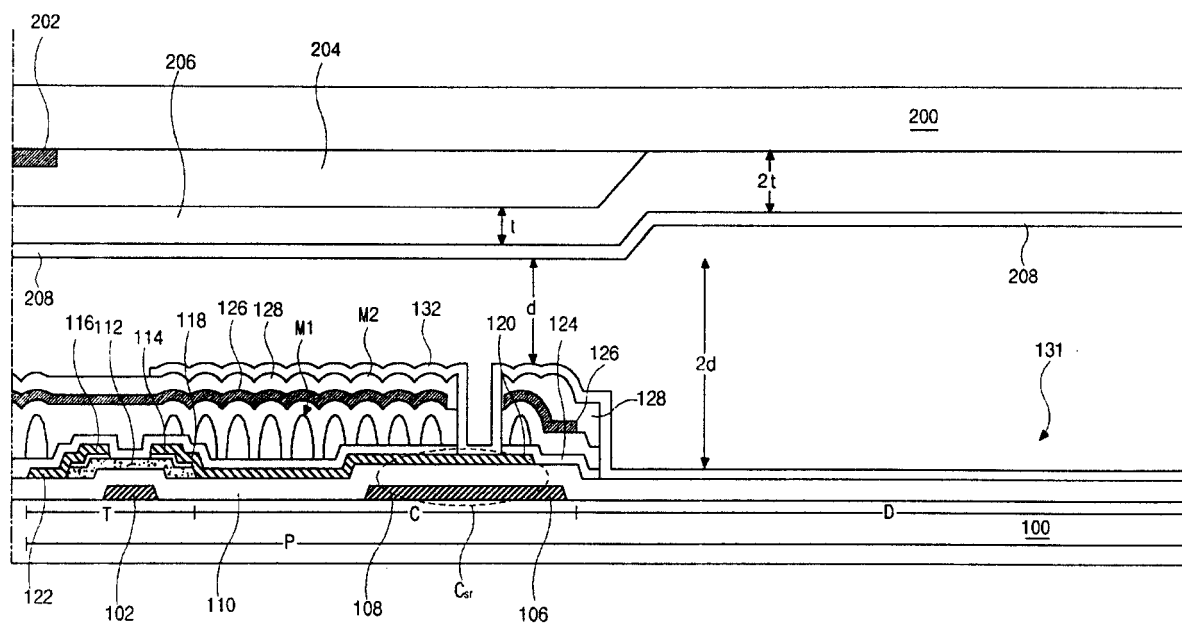


图 13

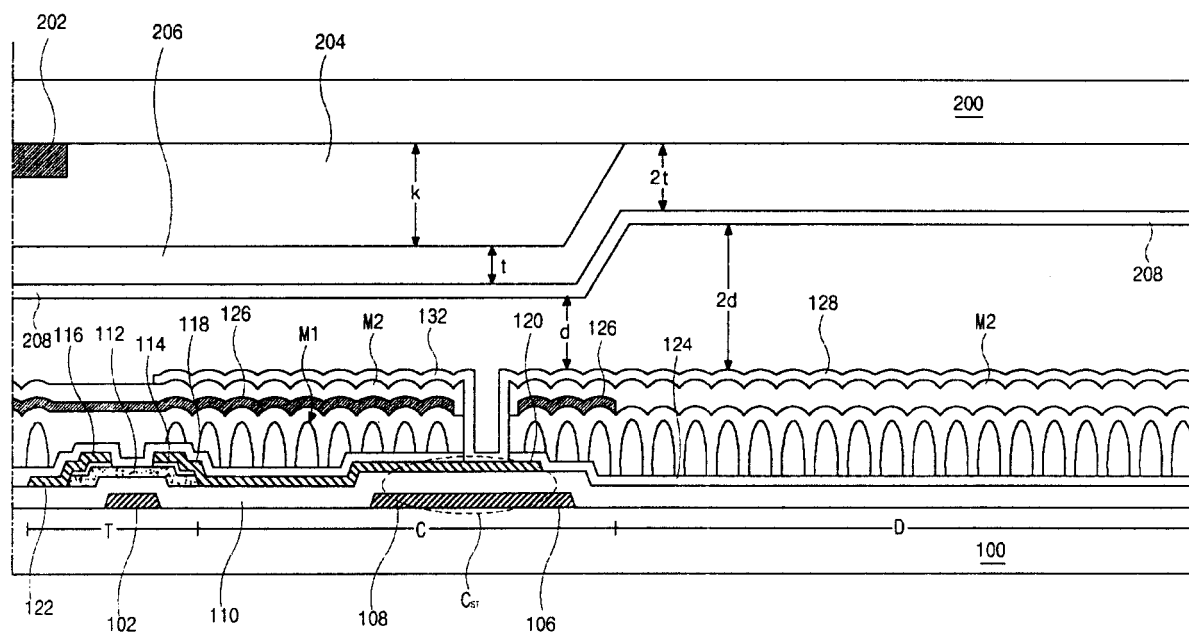


图 14

|                |                                                                                                                                       |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 透射反射式液晶显示装置及其制作方法                                                                                                                     |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN1242298C</a>                                                                                                            | 公开(公告)日 | 2006-02-15 |
| 申请号            | CN03156569.7                                                                                                                          | 申请日     | 2003-09-09 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司                                                                                                                              |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | LG.菲利浦LCD株式会社                                                                                                                         |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | LG.菲利浦LCD株式会社                                                                                                                         |         |            |
| [标]发明人         | 张相民<br>崔秀石                                                                                                                            |         |            |
| 发明人            | 张相民<br>崔秀石                                                                                                                            |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/136 G02F1/1345 H01L29/786 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1362 G02F1/1368 G09F9/30 G09F9/35 H01L21/77 H01L21/84 H01L27/12 H01L27/13 |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/133371 H01L27/13 G02F1/136213 H01L27/1214 H01L27/12 G02F1/133512 G02F1/133555 H01L27/1255                                       |         |            |
| 代理人(译)         | 徐金国<br>陈红                                                                                                                             |         |            |
| 优先权            | 1020020088495 2002-12-31 KR                                                                                                           |         |            |
| 其他公开文献         | CN1514291A                                                                                                                            |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                                        |         |            |

#### 摘要(译)

用于透射反射式液晶显示装置的阵列基板包括：设在基板上的栅极线；与栅极线交叉形成像素区的数据线，所述像素区带有透射区段和反射区段；平行于栅极线并与所述栅极线相隔一定距离的公共线；与栅极线和数据线相连的薄膜晶体管，所述薄膜晶体管包括栅极、有源层、源极和漏极；从漏极上延出并与公共线重叠的电容器电极；覆盖公共线和薄膜晶体管并与反射区段相对应的反射层；和与漏极相连并设置在像素区内的透明电极。

