

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G02F 1/136

G02F 1/1343 H01L 29/786

H01L 21/3205



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02155550.8

[43] 公开日 2003 年 9 月 10 日

[11] 公开号 CN 1441302A

[22] 申请日 2002.12.5 [21] 申请号 02155550.8

[30] 优先权

[32] 2002. 2. 27 [33] KR [31] 10657/2002

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 有限公司

地址 韩国汉城

[72] 发明人 河京秀 白钦日 金东国

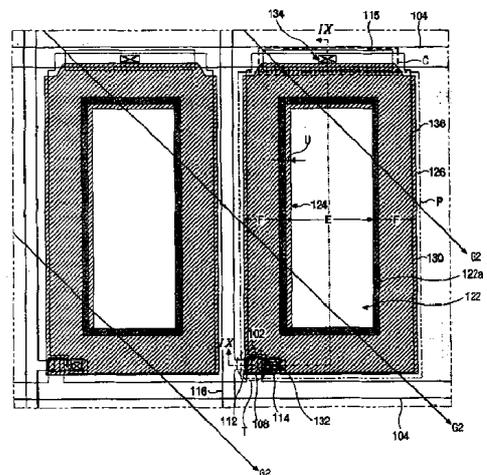
[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司  
代理人 李 辉

权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 14 页

[54] 发明名称 透反液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

一种透反液晶显示装置包括第一衬底上的相互交叉以限定具有透射区和反射区的像素区的选通线和数据线。第一钝化层覆盖电连接到选通线和数据线上的薄膜晶体管，其中第一钝化层具有对应于透射区的第一透射孔和环绕第一透射孔的倾斜部分。反射体在第一钝化层上，其中反射体对应于反射区，并且不对称地覆盖透射区的侧面。第二钝化层在反射体上。透明电极在第二钝化层上，其中透明电极与薄膜晶体管电接触。



ISSN 1008-4274

- 1.一种透反液晶显示装置, 包括:
  - 第一衬底;
  - 第一衬底上的选通线和数据线, 选通线和数据线相互交叉以限定像素区,
- 5 像素区具有透射区和反射区;
  - 电连接到选通线和数据线上的薄膜晶体管;
  - 覆盖薄膜晶体管的第一钝化层, 第一钝化层具有对应于透射区的第一透射孔和环绕第一透射孔的倾斜部分;
  - 在第一钝化层上对应于反射区的反射体, 反射体不对称地覆盖透射区的侧
- 10 面;
  - 在反射体上的第二钝化层; 以及
  - 在第二钝化层上的透明电极, 透明电极与薄膜晶体管电接触。
- 2.根据权利要求 1 的装置, 还包括在透明电极上的排列层, 其中不对称地覆盖透射区的侧面的反射体由排列层的排列方向决定。
- 15 3.根据权利要求 2 的装置, 其中排列方向相对于选通线的角度约为 $-45^{\circ}$ 。
- 4.根据权利要求 1 的装置, 其中反射体在像素区中具有第二透射孔, 第二透射孔对应于第一透射孔。
- 5.根据权利要求 1 的装置, 还包括在与第一衬底间隔开的第二衬底的内表面上的黑基质, 其中黑基质与数据线重叠, 并覆盖倾斜部分的至少一侧。
- 20 6.根据权利要求 5 的装置, 其中反射体布置在倾斜部分的除了被覆盖侧之外的其它侧上。
- 7.根据权利要求 5 的装置, 其中黑基质的宽度的中心线与数据线的中心线不重合。
- 8.根据权利要求 1 的装置, 其中第一钝化层包括苯并环丁烯 (BCB) 和感
- 25 光性的丙烯酸树脂中的一种。

- 9.根据权利要求 8 的装置, 其中第二钝化层包括氮化硅和氧化硅中的一种。
- 10.根据权利要求 1 的装置, 其中反射体覆盖薄膜晶体管。
- 11.根据权利要求 1 的装置, 还包括第一电容器电极, 其中第一电容器电极电连接到透明电极。
- 5 12.根据权利要求 11 的装置, 还包括连接到选通线的第二电容器电极。
- 13.根据权利要求 12 的装置, 其中第一电容器电极与第二电容器电极重叠。
- 14.根据权利要求 13 的装置, 其中第一和第二电容器电极布置在反射区。
- 15.根据权利要求 14 的装置, 其中第一电容器电极直接连接到漏极。
- 16.根据权利要求 1 的装置, 其中反射体连接到透明电极。
- 10 17.一种制造透反液晶显示装置的方法, 包括:
- 在第一衬底上形成选通线;
- 形成与选通线交叉的数据线, 数据线和选通线限定像素区, 像素区具有透射区和反射区;
- 形成电连接到选通线和数据线上的薄膜晶体管;
- 15 在薄膜晶体管上形成第一钝化层, 第一钝化层具有对应于透射区的第一透射孔和环绕第一透射孔的倾斜部分;
- 在第一钝化层上形成对应于反射区的反射体, 反射体不对称地覆盖透射区的侧面;
- 在反射体上形成第二钝化层; 以及
- 20 在第二钝化层上形成透明电极, 透明电极与薄膜晶体管电接触。
- 18.根据权利要求 17 的方法, 还包括在透明电极上形成排列层, 并且沿排列方向排列该排列层的一个表面, 其中不对称地覆盖透射区的侧面的反射体由排列方向决定。
- 19.根据权利要求 18 的方法, 其中排列方向相对于选通线的角度约为 $-45^{\circ}$ 。
- 25 20.根据权利要求 17 的方法, 其中反射体在像素区中具有第二透射孔, 第二透射孔对应于第一透射孔。

21.根据权利要求 17 的方法,还包括在与第一衬底间隔开的第二衬底的内表面上形成黑基质,其中黑基质与数据线的一部分重叠,并覆盖倾斜部分的至少一侧。

22.根据权利要求 21 的方法,其中反射体布置在倾斜部分的除了被覆盖侧  
5 之外的其它侧上。

23.根据权利要求 21 的方法,其中黑基质的宽度的中心线与数据线的中心线不重合。

24.根据权利要求 17 的方法,其中第一钝化层包括苯并环丁烯(BCB)和感光性的丙烯酸树脂中的一种。

10 25.根据权利要求 24 的方法,其中第二钝化层包括氮化硅和氧化硅中的一种。

## 透反液晶显示装置及其制造方法

### 技术领域

- 5 本发明涉及液晶显示（LCD）装置，尤其涉及透反（transflective）液晶显示（LCD）装置及其制造方法。

### 背景技术

通常，液晶显示（LCD）装置包括两个相互间隔开并相对的衬底，以及夹  
10 在两个衬底之间的液晶层。每个衬底包括电极，并且每个衬底上的电极也相对。在各电极上施加电压，并在电极之间产生电场。通过改变电场强度来改变液晶分子的排列。LCD 装置通过按照液晶分子的排列来改变光的透射比，以显示图像。

- 因为液晶显示（LCD）装置不发光，所以需要额外的光源以便显示图像。  
15 根据光源类型，液晶显示装置分为透射型和反射型。

在透射型中，用位于液晶板后面的背光作为光源。从背光发出的光穿过液晶板，根据液晶分子的排列控制透射光量。这里，衬底通常为透明的，并且每个衬底上的电极一般用透明的导电材料形成。因为透射型液晶显示（LCD）装置采用背光作为光源，所以可以在黑暗的环境中显示明亮的图像。因为相对于  
20 背光发出的光来说透射光的数量非常小，所以必须增加背光的亮度以增加 LCD 装置的亮度。因此，透射型液晶显示（LCD）装置由于背光的工作功耗较高。

另一方面，在反射型 LCD 装置中，日光或人工光作为 LCD 装置的光源。根据液晶分子的排列，从外侧入射的光被 LCD 装置的反射板反射。由于没有背光，反射型 LCD 装置与透射型 LCD 装置相比功耗较低。但是，由于反射型  
25 LCD 装置依赖于外部光源，所以不能在黑暗的环境中使用。

因此，最近提出了可以按透射模式或反射模式使用的透反 LCD 装置。在下文中将更详细地说明现有的透反 LCD 装置。

图 1 示出了现有透反 LCD 装置的分解透视图。现有透反 LCD 装置 11 具有互相间隔开并相对的上下衬底 15 和 21，并且具有夹在上衬底 15 和下衬底 21 之间的液晶层 14。

在下衬底 21 的内表面上形成选通线 25 和数据线 39。选通线 25 和数据线 39 相互交叉以限定像素区“P”。像素区“P”包括透射区“B”和反射区“A”。薄膜晶体管“T”位于选通线 25 和数据线 39 的交叉处。在像素区“P”中形成具有透射孔 49a 的反射电极 49 和重叠在反射电极 49 上的透明电极 61。反射电极 49 和/或透明电极 61 连接到薄膜晶体管“T”。透射孔 49a 对应于透射区“B”。

同时，在上衬底 15 的内侧形成具有对应于反射电极 49 和透明电极 61 的开口的黑基质 16，并且在黑基质 16 上形成对应于黑基质 16 的开口的彩色滤光片 17。彩色滤光片 17 由三色构成：红（R）、绿（G）和蓝（B）。每种颜色对应一个像素区“P”。随后，在彩色滤光片 17 上形成公共电极 13。

图 2 是现有透反 LCD 装置的示意剖面图。图 2 显示了现有透反 LCD 装置的一个像素区。在现有透反 LCD 装置 11 中，在下衬底 21 的内表面上形成反射电极 49，在反射电极 49 上形成绝缘层 50。反射电极 49 具有对应于透射区“B”的透射孔 49a。在绝缘层 50 上形成透明电极 61。如上所述，下衬底 21 上包括选通线（未示出）、数据线（未示出）和晶体管（未示出）。

上衬底 15 与下衬底 21 间隔开并与其相对。在上衬底 15 的内表面上形成公共电极 13。虽然未在图中示出，在上衬底 15 和公共电极 13 之间依次形成黑基质和彩色滤光片。

在下衬底 21 和上衬底 15 之间放置液晶层 14，并且液晶层 14 的分子相对于衬底 21 和 15 水平排列。

在下衬底 21 和上衬底 15 的外表面上放置偏光片（未示出）。偏光片的传播轴互相垂直。

背光 41 位于下衬底 21 的外侧。背光 41 用作透反 LCD 装置的透射模式的光源。

在透射模式中，从背光 41 发出的第一光线“F1”穿过在透射区“B”中的透明电极 61。然后，当第一光线“F1”穿过液晶层 14 时，第一光线“F1”的数量根据所加电压由液晶层的排列控制。然后，第一光线“F1”透射出。

另一方面，从外侧入射的例如日光或人工光等第二光线“F2”，穿过液晶层 14，并被反射区“A”中的反射电极 49 反射。第二光线“F2”再次穿过液晶层 14 并发射出。此时，根据液晶分子的排列控制所发出的第二光线“F2”的数量。

因为第一和第二光线“F1”和“F2”的光路不同，所以所发出的光的偏振特性也不同。即，第一光线“F1”只穿过液晶层一次，而第二光线“F2”穿过液晶层两次。因此，由于单元间隙是一致的，所以在透射模式和反射模式中的透射比不同，难以实现高清晰度。

近来，提出了利用反射模式的亮度同时优化透射模式的透射比的透反 LCD 装置。下面，参考附图说明这些透反 LCD 装置。

图 3 示出了根据现有技术的第一实施例的用于透反液晶显示 (LCD) 装置的阵列衬底的平面图。在图 3 中，沿水平方向形成选通线 25，沿垂直方向形成数据线 39。选通线 25 和数据线 39 相互交叉，以限定包括透射区“B”和反射区“A”的像素区“P”。在选通线 25 和数据线 39 的交叉处形成薄膜晶体管“T”，并且薄膜晶体管“T”电连接到选通线 25 和数据线 39。在像素区“P”中形成透明电极 61 和反射体 49。透明电极 61 是阵列衬底的像素电极，并连接到薄膜晶体管“T”。当反射体 49 电连接到薄膜晶体管“T”时，反射体 49 可以是反射电极。同时，在反射体 49 下形成第一钝化层 (未示出)，并且第一钝化层具有对应于透射区“B”的第一透射孔 27。第一透射孔 27 用于利用反射模式的透射比或光学效率优化透射模式的透射比。倾斜部分 27a 环绕第一透射孔 27，并被反射体 49 覆盖。反射体 49 也具有对应于第一透射孔 27 的第二透射孔 49a。

箭头“G1”示出了形成在阵列衬底的上面的排列层（未示出）的排列方向。

图 4 是沿图 3 的 IV-IV 线的剖面图。在图 4 中，栅极绝缘层 22 和第一钝化层 23 依次形成在衬底 21 上。反射体 49 形成在第一钝化层 23 上。第一钝化层 23 具有对应于透射区“B”的第一透射孔 27，并且反射体 49 也具有第二透射孔 49a。在第一透射孔 27 的周围形成倾斜部分 27a。

在反射体 49 上形成第二钝化层 28，并且在第二钝化层 28 上形成透明电极 61。在透明电极 61 上形成排列层 63，并且通过摩擦的方法使排列层 63 的表面沿图 3 的箭头“G1”的方向排列。虽然未在图中示出，但在衬底 21 上形成薄膜晶体管。

10 因为第一透射孔 27 使透射区“B”的液晶层（未示出）的厚度大约是反射区“A”厚度的两倍，利用反射模式的光学特性优化透射模式的光学特性。

但是，如上所述，倾斜部分 27a 形成在透射区“B”和反射区“A”之间，并且位于倾斜部分 27a 上的液晶层的厚度连续变化。因此，当电压加到透反 LCD 装置上时，在倾斜部分 27a 中产生边缘场，并发生扭曲。另外，在该区域中液晶的相位差变化，从而导致光泄漏。因此，反射体 49 覆盖倾斜部分 27a 以防止光泄漏。

但是，当排列方向“G1”相对于图 3 的选通线大约为 $-45^\circ$ 时，在邻近于倾斜部分 27a 的区域“I”中排列层的排列很差。因此，在透射模式中，在区域“I”中发生光泄漏。在图 5 中示出了光泄漏。

20 如图 5 所示，光泄漏 50 发生在图 3 和图 4 的透射区“B”的上侧和左侧（画圈部分），其中上侧和左侧对应于图 4 的倾斜部分 27a 的邻近区域“I”。在摩擦期间，由于图 3 中所示的 $-45^\circ$ 排列方向，摩擦布可能没有接触到区域“I”中的部分，并且图 4 的排列层 63 的排列在区域“I”中较差。光泄漏 50 明显地降低了透反 LCD 装置的对比度。

25 另一方面，在图 6 和 7 中提出了用于透反 LCD 装置的阵列衬底的用以阻止光泄漏的另一种结构。图 6 示出了根据现有技术的第二实施例的用于透反液

晶显示 (LCD) 装置的阵列衬底的平面图, 图 7 是沿图 6 的 VII-VII 线的剖面图。这里, 图 6 仅示出了像素区 “P”, 并且除了反射体以外, 阵列衬底具有与现有技术的第一实施例相同的结构。图 6 的阵列衬底的排列方向相对于在图中为水平的选通线 (未示出) 大约为  $-45^\circ$ 。

- 5 在图 6 和 7 中, 反射体 49 扩展到透射区 “B” 的内侧, 覆盖倾斜部分 27a。因此, 阻止了在区域 “I” 中的光泄漏。

由于区域 “I” 既不属于透射模式, 又不属于反射模式, 所以降低了孔径比。因为在高分辨率 LCD 装置中像素的间距非常小, 所以减小了孔径比。

## 10 发明内容

因此, 本发明旨在提供用于透反液晶显示 (LCD) 装置的阵列衬底及其制造方法, 其能够基本避免由于现有技术的局限性和缺点引起的一个或多个问题。

- 15 本发明的一个优点是提供一种用于透反液晶显示 (LCD) 装置的具有高孔径比、高分辨率并且不发生光泄漏的阵列衬底。

本发明的另一个优点是提供一种用于透反液晶显示 (LCD) 装置的具有高孔径比、高分辨率并且不发生光泄漏的阵列衬底的制造方法。

- 在随后的说明中将阐明本发明的其它特性和优点, 并且其中的一部分通过说明可得以理解, 或通过本发明的实际实施而体会到。通过在书面说明和权利  
20 要求书以及附图中所特别指出的结构, 可实现或获得本发明的目的和其它优点。

- 为了实现这些和其它优点, 并且根据本发明的目的, 如具体实施的和广泛说明的, 透反液晶显示装置包括第一衬底; 第一衬底上的选通线和数据线, 其中选通线和数据线相互交叉以限定具有透射区和反射区的像素区; 电连接到选  
25 通线和数据线上的薄膜晶体管; 覆盖薄膜晶体管的第一钝化层, 其中第一钝化层具有对应于透射区的第一透射孔和环绕第一透射孔的倾斜部分; 在第一钝化

层上的不对称地覆盖透射区的侧面的反射体，其中反射体对应于反射区；在反射体上的第二钝化层以及在第二钝化层上的透明电极，其中透明电极与薄膜晶体管电接触。在透射区的侧面上的反射体的不对称位置由排列方向决定。

透反液晶显示装置还包括在与阵列衬底间隔开的第二衬底上的黑基质。黑基质与数据线重叠，并覆盖倾斜部分的至少一侧。

在另一方面，制造透反液晶显示装置的方法包括在第一衬底上形成选通线；形成与选通线交叉的数据线，选通线和数据线限定具有透射区和反射区的像素区；形成电连接到选通线和数据线上的薄膜晶体管；在薄膜晶体管上形成第一钝化层，其中第一钝化层具有对应于透射区的第一透射孔和环绕第一透射孔的倾斜部分；在第一钝化层上形成对应于反射区的、不对称地覆盖透射区的侧面的反射体；在反射体上形成第二钝化层以及在第二钝化层上形成与薄膜晶体管电接触的透明电极。在透射区的侧面上的反射体的不对称位置由排列方向决定。

制造透反液晶显示装置的方法还包括在与第一衬底间隔开的第二衬底上形成黑基质。

应当理解，前面的概括的说明和随后的详细说明是示例性的和说明性的，是为了进一步说明权利要求书所要求保护的本发明。

## 附图说明

为了提供对本发明的更进一步的理解而包括和引入并构成本说明书的一部分的附图、所示出的本发明的实施例和说明一起用于阐述本发明的原理。

在附图中：

图 1 示出了现有透反 LCD 装置的分解透视图；

图 2 是现有透反 LCD 装置的示意剖面图；

图 3 示出了根据现有技术的第一实施例的用于透反液晶显示 (LCD) 装置的阵列衬底的平面图；

图 4 是沿图 3 的 IV-IV 线的剖面图；

图 5 是示出现有技术的透反液晶显示 (LCD) 装置中的光泄漏的图；

图 6 示出了根据现有技术的第二实施例的用于透反液晶显示 (LCD) 装置的阵列衬底的平面图；

5 图 7 是沿图 6 的 VII-VII 线的剖面图；

图 8 是根据本发明的第一实施例的用于透反液晶显示 (LCD) 装置的阵列衬底的平面图；

图 9A 到 9D 示出了根据本发明的第一实施例的用于透反液晶显示 (LCD) 装置的阵列衬底的制造方法的剖面图；

10 图 10A 和 10B 示出了在具有第一实施例的阵列衬底的透反液晶显示 (LCD) 装置中的透射模式的驱动结果；

图 11A 和 11B 示出了在具有第一实施例的阵列衬底的透反液晶显示 (LCD) 装置中的反射模式的驱动结果；

图 12 是根据本发明的第二实施例的用于透反液晶显示 (LCD) 装置的阵列衬底的平面图；以及

图 13A 到 13D 以及图 14A 到 14D 示出了根据本发明的第二实施例的用于透反液晶显示 (LCD) 装置的阵列衬底的制造方法的剖面图；

### 具体实施方式

20 现在详细说明本发明的实施例，在附图中示出了本发明的例子。

图 8 是根据本发明的第一实施例的用于透反液晶显示 (LCD) 装置的阵列衬底的平面图。

如图 8 所示，在图中的水平方向形成选通线 104，栅极 102 连接到选通线 104 上。在图中的垂直方向形成数据线 116，并形成源极 112 和漏极 114。源极 112 连接到数据线 116。选通线 104 和数据线 116 相互交叉，并限定像素区 “P”。  
25 栅极 102、源极 112 和漏极 114 形成薄膜晶体管 “T”。薄膜晶体管 “T” 包括

有源层 108。

像素区“P”分为透射区“E”和反射区“F”。在像素区“P”中形成反射体 126 和透明电极 136。同时，可以被称作第一钝化层的钝化层（未示出）形成在反射体 126 和透明电极 136 下面。钝化层具有对应于透射区“E”的第一透射孔 122。第一透射孔 122 具有围绕第一透射孔 122 的倾斜部分 122a。反射体 126 具有对应于第一透射孔 122 的第二透射孔 124。反射体 126 还覆盖倾斜部分 122a，并在透射区“E”的内侧的区域“U”中形成，其中区域“U”对应于图中的透射区“E”的上侧和左侧。在透射区的侧面上的反射体的不对称位置由排列方向决定。这里，在阵列衬底的上面形成的排列层（未示出）的排列方向“G2”相对于选通线 104 大约为 $-45^\circ$ 。虽然在摩擦方法中所用的摩擦布可能没有到达区域“U”，但是反射体 126 阻止了在区域“U”中的光泄漏。

透明电极 136 是驱动液晶分子的像素电极，并通过漏极接触孔 132 与薄膜晶体管“T”的漏极 114 连接。虽然反射体 126 没有连接到薄膜晶体管“T”，但是反射体 126 也可以连接到薄膜晶体管“T”。反射体 126 也可以称作反射电极。

与选通线 104 重叠形成电容器电极 115。电容器电极 115 通过电容器接触孔 134 与透明电极 136 连接。电容器电极 115 与重叠的选通线 104 形成存储电容器“C”。另选地，电容器电极 115 可以连接到延伸进入像素区（未示出）的漏极 114。在这种情况下，只需要一个接触孔。

图 9A 到 9D 示出了根据本发明的第一实施例的用于透反液晶显示（LCD）装置的阵列衬底的制造方法的剖面图，并对应于沿图 8 的 IX-IX 线的剖面图。

在图 9A 中，栅极 102 和选通线 104 形成在衬底 100 上，并在栅极 102 和选通线 104 上形成栅极绝缘体 106。然后，在栅极绝缘体 106 上依次形成有源层 108 和掺杂半导体层 110a。衬底 100 由例如玻璃等绝缘材料构成。栅极 102 连接到在图 8 中水平延伸的选通线 104 上，并且栅极 102 和选通线 104 由导电材料构成。栅极 102 和选通线 104 可以用包括例如铝（Al）、铝和钽的合金

(AlNd)、钨(W)、铬(Cr)和钼(Mo)等金属的单层构成。另外,栅极102和选通线104可以用铝(Al)和铬(Cr)或铝(Al)和钼(Mo)构成的双层形成,从而补偿电阻系数低但对化学制剂敏感的铝(Al)。栅极绝缘体106可以由氮化硅(SiN<sub>x</sub>)或二氧化硅(SiO<sub>2</sub>)等构成。有源层108和掺杂半导体层110a  
5 分别由非晶硅和掺杂的非晶硅构成。

在图9B中,在图9A的掺杂半导体层110a上形成数据线116、源极112和漏极114。与数据线116材料相同的电容器电极115也形成在栅极绝缘体106上。然后,蚀刻在源极112和漏极114之间暴露出来的图9A的掺杂半导体层110a,并完成欧姆连接层110。接着,在数据线116、源极112和漏极114以及  
10 电容器电极115上形成第一钝化层118。构图第一钝化层118,从而形成穿过栅极绝缘体106暴露出衬底100的一部分的第一透射孔122。可以不蚀刻栅极绝缘体106。第一透射孔122对应于透射区“E”,并具有围绕第一透射孔122的倾斜部分122a。第一透射孔122使在透射区“E”中的液晶层(未示出)的厚度大于在反射区“F”中的液晶层的厚度,并利用反射模式的光学特性优化透  
15 射模式的光学特性。源极112连接到数据线116,在图8中的数据线116沿垂直方向延伸并与选通线104交叉以限定图8的像素区“P”。电容器电极115与选通线104的一部分重叠,形成存储电容器“C”。这里,栅极102、源极112和漏极114形成薄膜晶体管“T”。

数据线116、源极112、漏极114和电容器电极115由例如铬(Cr)、钼(Mo)、  
20 钛(Ti)、钨(W)、锑(Sb)、铝(Al)以及例如铝钨(AlNd)合金等金属材料构成。源极112、漏极114、数据线116和电容器电极115可以用与栅极102相同的材料构成。

第一钝化层118由例如苯并环丁烯(benzocyclohexene(BCB))或丙烯酸树脂等有机材料构成。第一钝化层118使具有薄膜晶体管“T”的衬底100的  
25 表面变平。第一钝化层118的厚度大约为2到3μm。

然后,在图9C中,在第一钝化层118上形成反射体126。反射体126在漏

极 114 上方具有开口 127，其中开口 127 防止反射体 126 与后面形成的透明电极接触。反射体 126 还具有对应于第一透射孔 122 的第二透射孔 124。随后，在反射体 126 上形成第二钝化层 128 并构图，从而通过第一钝化层 118 形成漏极接触孔 132 和电容器接触孔 134。漏极接触孔 132 和电容器接触孔 134 分别暴露出漏极 114 和电容器电极 115。

反射体 126 覆盖倾斜部分 122a，并在透射区“E”的内侧的区域“U”中形成，其中区域“U”对应于图 8 中的透射区“E”的上侧和左侧。在透射区的侧面上的反射体的不对称位置由排列方向决定。

反射体 126 由例如铝 (Al) 等良好地反射光的材料制成。反射体 126 可以由铝 (Al) 或铝和钽 (AlNd) 的合金制成。这里，反射体 126 可以覆盖薄膜晶体管“T”，以防止光泄漏到薄膜晶体管“T”的沟道中。

第二钝化层 128 可以由例如氮化硅 (SiN<sub>x</sub>) 和氧化硅 (SiO<sub>x</sub>) 等无机材料制成。

在图 9D 中，在第二钝化层 128 上形成透明电极 136。透明电极 136 通过漏极接触孔 132 和电容器接触孔 134 分别与源极 114 和电容器电极 115 连接。透明电极 136 可以由例如氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO) 等透明导电材料制成。

虽然未在图中示出，但在透明电极 136 上形成排列层，并且通过摩擦方法沿图 8 的排列方向“G2”排列。排列方向“G2”相对于选通线 104 的角度大约为-45°。

图 10A 和 10B 以及图 11A 和 11B 示出了在具有第一实施例阵列衬底的透反液晶显示 (LCD) 装置的驱动结果。图 10A 和 10B 为透射模式的结果，并分别示出了白和黑显示。图 11A 和 11B 为反射模式的结果，并分别示出了白和黑显示。

如图 10A 和 10B 所示，在白和黑显示中均未发生光泄漏，因为反射体 126 阻挡了图 8 中发生光泄漏的区域“U”。由此，提高了透射模式的对比度。

另一方面，在图 11A 和 11B 中，虽然在对应于图 8 的“U”的区域中观察到了光泄漏 150a 和 150b（画圈处），但是光泄漏 150a 和 150b 没有显著地影响对比度。然而，希望反射体的尺寸小，以便使对比度的下降尽可能的小。

在第一实施例中，虽然图 8 的排列方向“G2”相对于选通线 104 的角度大约为 $-45^\circ$ ，但是相对于选通线 104 的排列方向也可以是大约 $135^\circ$ 。即，第一实施列的排列方向可以是与图 8 的排列方向“G2”相反的方向。此时，被反射体覆盖的透射区应当位于图 8 中的透射区“E”的右侧和下侧。在透射区的侧面上的反射体的不对称位置由排列方向决定。

图 12 是根据本发明的第二实施例的用于透反液晶显示（LCD）装置的阵列衬底的平面图。

如图 12 所示，在图中的水平方向形成选通线 204，栅极 202 连接到选通线 204 上。还形成第一电容器电极 205，并连接到选通线 204 上。在图中的垂直方向形成数据线 216，并形成源极 212 和漏极 214。选通线 204 和数据线 216 相互交叉，并限定像素区“P”。形成通过在像素区“P”中形成的连接部分 213 连接到漏极 214 上的第二电容器电极 215，并与第一电容器电极 205 重叠。第一和第二电容器电极 205 和 215 形成存储电容器“C”。源极 212 连接到数据线 216。栅极 202、源极 212 和漏极 214 形成薄膜晶体管“T”。薄膜晶体管“T”包括有源层 208。

像素区“P”分为透射区“E”和反射区“F”。在像素区“P”中，形成与两侧的数据线 216 各重叠大约 $4\mu\text{m}$ 的反射体 226 和透明电极 230。同时，可以被称作第一钝化层的钝化层（未示出）形成在反射体 226 和透明电极 230 下面。钝化层具有对应于透射区“E”的第一透射孔 222。围绕第一透射孔 222 形成倾斜部分 222a。反射体 226 还具有对应于第一透射孔 222 的第二透射孔 224。这里，第二透射孔 224 的右侧与图中的透明电极 230 的右侧重叠。反射体 226 覆盖倾斜部分 222a（除了图中倾斜部分 222a 的右侧之外），并在透射区“E”的内侧的区域“U”中形成，其中区域“U”对应于图中的透射区“E”的上侧

和左侧。在透射区的侧面上的反射体的不对称位置由排列方向决定。

透明电极 230 是驱动液晶分子的像素电极。透明电极 230 通过电容器接触孔 229 连接到第二电容器电极 215，从而透明电极 230 通过位于反射体 226 下面的连接部分 213 电连接到漏极 214。

5 在图 12 中，符号“300”表示形成在阵列衬底之上的另一个衬底（未示出）上的黑基质。黑基质 300 对应于数据线 216，并覆盖位于中央的数据线 216 左侧的像素的倾斜部分 222a 的右侧和位于中央的数据线 216 右侧的像素的反射区“F”的左侧。黑基质 300 的宽度的中心线与数据线 216 的中心线不重合。

10 这里，形成在阵列衬底上的排列层（未示出）的排列方向“G3”相对于选通线 204 大约为 $-45^{\circ}$ 。

图 12 的阵列衬底用于具有精细的像素间距的透反 LCD 装置。在该阵列衬底中，由于精细的像素间距，在围绕透射区“E”的区域中发生光泄漏。在第二实施例中，在图中，因为区域“U”，即，位于中央的数据线 216 左侧的像素的透射区“E”的上侧和左侧，被反射体 226 覆盖，并且位于中央的数据线 216 15 左侧的像素的倾斜部分 222a 的右侧和位于中央的数据线 216 右侧的像素的反射区“F”的左侧被黑基质 300 覆盖，所以阻止了光泄漏。

另一方面，在阵列衬底中，省略了漏极接触孔，从而增大了孔径比。

20 图 13A 到 13D 以及图 14A 到 14D 示出了根据本发明的第二实施例的用于透反液晶显示（LCD）装置的阵列衬底的制造方法。图 13A 到 13D 对应于图 12 中沿 XIII-XIII 线的剖面图，图 14A 到 14D 对应于图 12 中沿 XIV-XIV 线的剖面图。

25 首先，在图 13A 和 14A 中，栅极 202、选通线 204 和第一电容器电极 205 形成在衬底 200 上，并在栅极 202、选通线 204 和第一电容器电极 205 上形成栅极绝缘体 206。然后，在栅极绝缘体 206 上依次形成有源层 208 和掺杂半导体层 210a。衬底 200 由例如玻璃等绝缘材料构成。栅极 202 连接到在图 12 中水平延伸的选通线 204 上，并且栅极 202、选通线 204 和第一电容器电极 205

由导电材料构成。栅极 202、选通线 204 和第一电容器电极 205 可以用包括例如铝 (Al)、铝和钽的合金 (AlNd)、钨 (W)、铬 (Cr) 和钼 (Mo) 等金属的单层构成。栅极 202、选通线 204 和第一电容器电极 205 也可以用铝 (Al) 和铬 (Cr) 或铝 (Al) 和钼 (Mo) 构成的双层形成, 从而补偿电阻系数低但对化学制剂敏感的铝 (Al)。栅极绝缘体 206 可以由氮化硅 (SiN<sub>x</sub>) 或氧化硅 (SiO<sub>x</sub>) 等构成。有源层 208 和掺杂半导体层 210a 分别由非晶硅和掺杂的非晶硅构成。

在图 13B 和 14B 中, 在图 13A 的掺杂半导体层 210a 上形成数据线 216、源极 212 和漏极 214。与源极 212 和漏极 214 相同材料的第二电容器电极 215 和连接部分 213 形成在栅极绝缘体 206 上。第二电容器电极 215 通过连接部分 213 连接到漏极 214。然后, 蚀刻在源极 212 和漏极 214 之间暴露出来的图 13A 的掺杂半导体层 210a, 并完成欧姆连接层 210。接着, 在数据线 216、源极 212、漏极 214、第二电容器电极 215 和连接部分 213 上形成第一钝化层 218。构图第一钝化层 218, 从而形成穿过栅极绝缘体 206 暴露出衬底 200 的一部分的第一透射孔 222。可以不蚀刻栅极绝缘体 206。第一透射孔 222 对应于透射区 “E”, 并具有围绕第一透射孔 222 的倾斜部分 222a。第一透射孔 222 使在透射区 “E” 中的液晶层 (未示出) 的厚度大于在反射区 “F” 中的液晶层的厚度, 并利用反射模式的光学特性优化透射模式的光学特性。

源极 212 连接到数据线 216, 在图 12 中的数据线 116 沿垂直方向延伸并与选通线 204 交叉以限定图 12 的像素区 “P”。第二电容器电极 215 与第一电容器电极 205 重叠, 形成存储电容器 “C”。这里, 薄膜晶体管 “T” 包括栅极 202、源极 212 和漏极 214。

数据线 216、源极 212、漏极 214、第二电容器电极 215 和连接部分 213 由例如铬 (Cr)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、钨 (W)、锑 (Sb)、铝 (Al) 以及铝合金 (例如铝钽 (AlNd) 合金) 等金属材料构成。源极 212、漏极 214、数据线 216、第二电容器电极 215 和连接部分 213 可以用与栅极 202 相同的材料构成。

第一钝化层 218 由例如苯并环丁烯 (BCB) 或丙烯酸树脂等有机材料构成。

第一钝化层 218 使具有薄膜晶体管“T”的衬底 200 的表面变平。第一钝化层 218 的厚度大约为 2 到 3  $\mu\text{m}$ 。

然后，在图 13C 和 14C 中，在第一钝化层 218 上形成反射体 226。反射体 226 在连接到漏极 214 上的第二电容器电极 215 上方具有开口 227，其中开口 227 防止反射体 226 与后面形成的透明电极接触。反射体 226 还具有对应于第一透射孔 222 的第二透射孔 224。随后，在反射体 226 上形成第二钝化层 228 并构图，从而穿过第一钝化层 218 形成电容器接触孔 229。电容器接触孔 229 暴露出第二电容器电极 215。

反射体 226 覆盖倾斜部分 222a（除了在图 14C 中对应于图 12 中位于中央的数据线 216 的左侧的像素的倾斜部分 222a 的右侧的数据线 216 的左侧之外），并在透射区“E”的内侧的区域“U”中形成，其中区域“U”对应于图 12 中的透射区“E”的上侧和左侧。在透射区的侧面上的反射体的不对称位置由排列方向决定。

反射体 226 由例如铝（Al）等良好地反射光的材料制成。反射体 226 可以由铝（Al）或铝和钽（AlNd）的合金制成。这里，反射体 226 可以覆盖薄膜晶体管“T”，以防止光泄漏到薄膜晶体管“T”的沟道中。

第二钝化层 228 可以由例如氮化硅（ $\text{SiN}_x$ ）或氧化硅（ $\text{SiO}_x$ ）等无机材料制成。

在图 13D 和 14D 中，在第二钝化层 228 上形成透明电极 230。透明电极 230 通过电容器接触孔 229 与第二电容器电极 215 连接。如上所述，第二电容器电极 215 连接到漏极 214，并且透明电极 230 电连接到漏极 214。透明电极 230 的右侧与图中倾斜部分 222a 的右侧重叠。透明电极 230 可以由例如氧化铟锡（ITO）或氧化铟锌（IZO）等透明导电材料制成。

虽然未在图中示出，但在透明电极 230 上形成排列层，并且通过摩擦方法沿图 12 的排列方向“G3”排列。排列方向“G3”相对于选通线 104 的角度大约为 $-45^\circ$ 。

另一方面，形成在衬底 200 之上的另一个衬底（未示出）的内表面上的黑基质 300 布置在数据线 216 的上方，并覆盖透明电极 230 和在图 14D 中位于发生光泄漏的中央数据线 216 的左侧的像素区中的倾斜部分 222a 的左侧。反射体 226 和透明电极 230 也与数据线 216 重叠。上衬底（未示出）的黑基质 300 应当按以下方式排列：在图中黑基质 300 相对于数据线 216 向左移动。因为反射体 226 覆盖倾斜部分 222a（除了在图 14D 中的左侧之外），并在透射区“E”内侧的区域“U”中形成，所以，当电压加到透反 LCD 装置上时，可以防止边缘场的扭曲。此外，可以防止在该区域中的液晶层的相位差的变化，从而使光泄漏最小。因此，提供一种用于透反液晶显示（LCD）装置的具有高的孔径比和高分辨率并且不发生光泄漏的阵列衬底。

对于本领域的技术人员来说，显然可以在本发明的制造和应用中进行各种修改和变更而不脱离本发明的精神和范围。因此，本发明包括落入所附权利要求书及其等价物范围内的本发明的修改和变更。

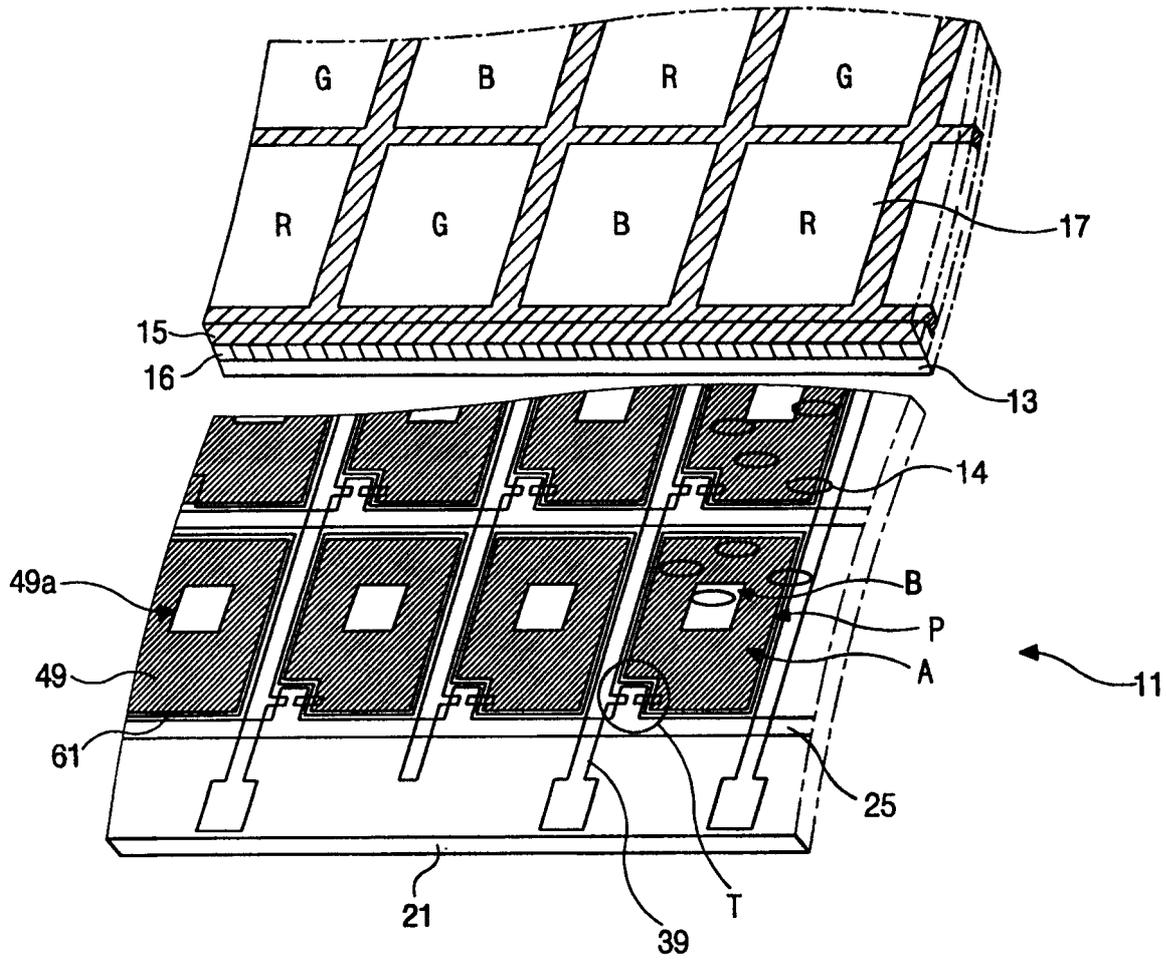


图 1  
(现有技术)

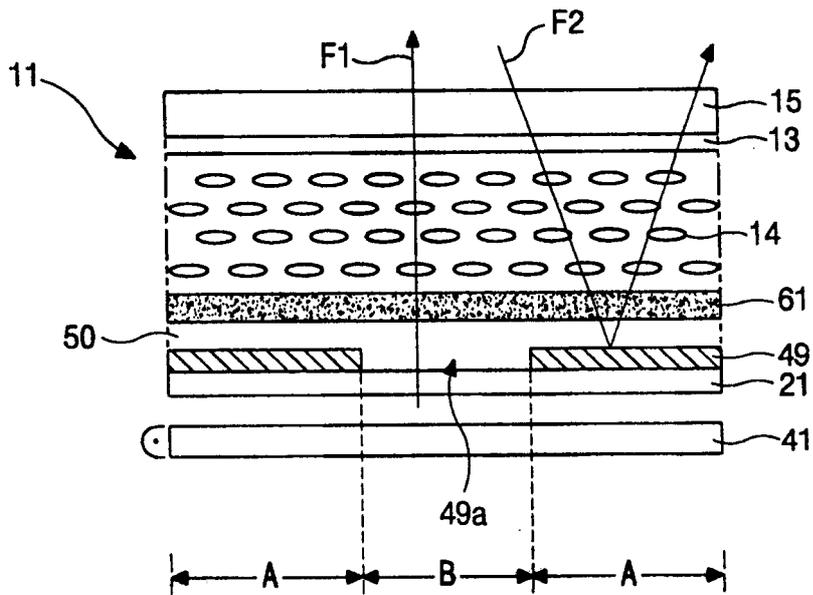


图 2  
(现有技术)

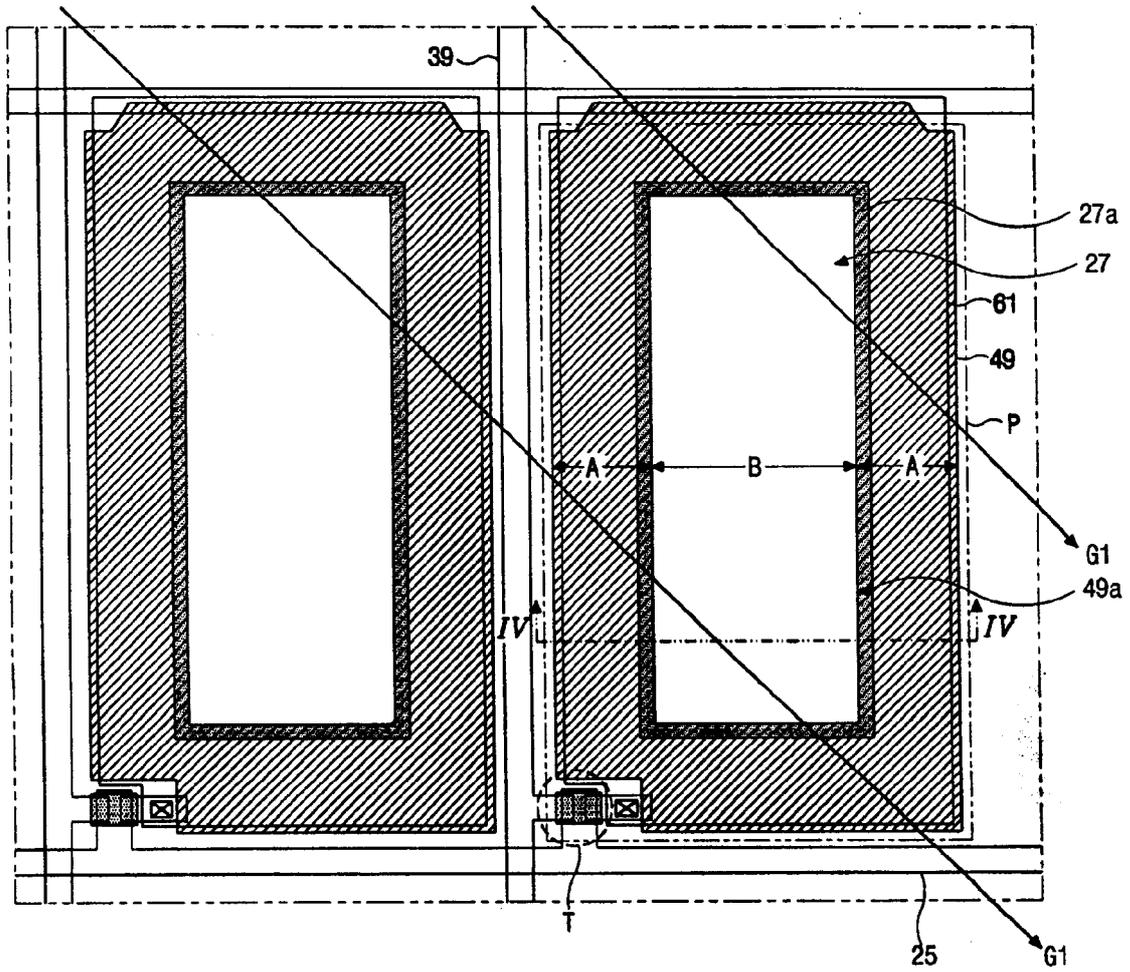


图 3  
(现有技术)

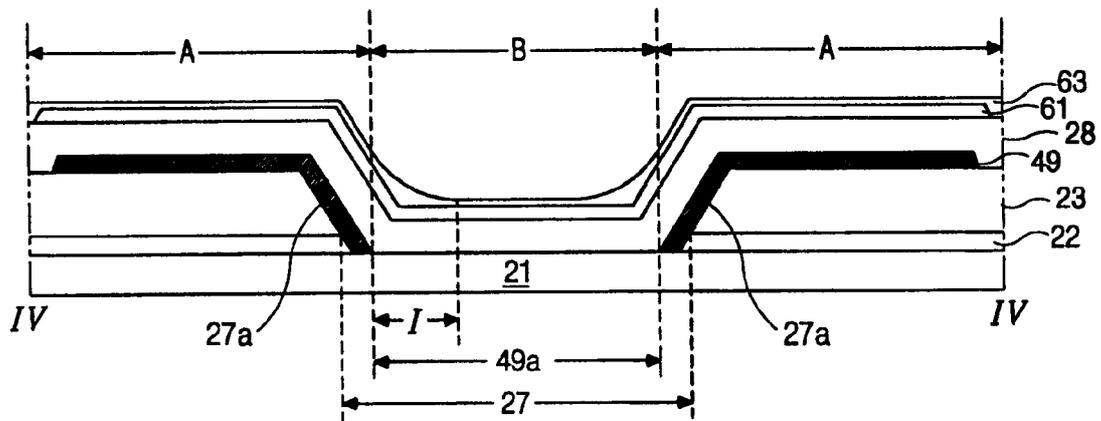


图 4  
(现有技术)

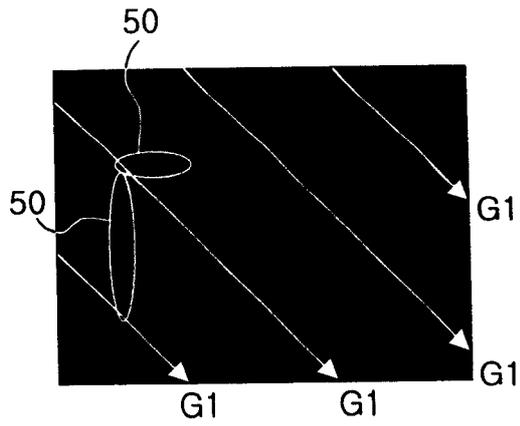


图 5  
(现有技术)

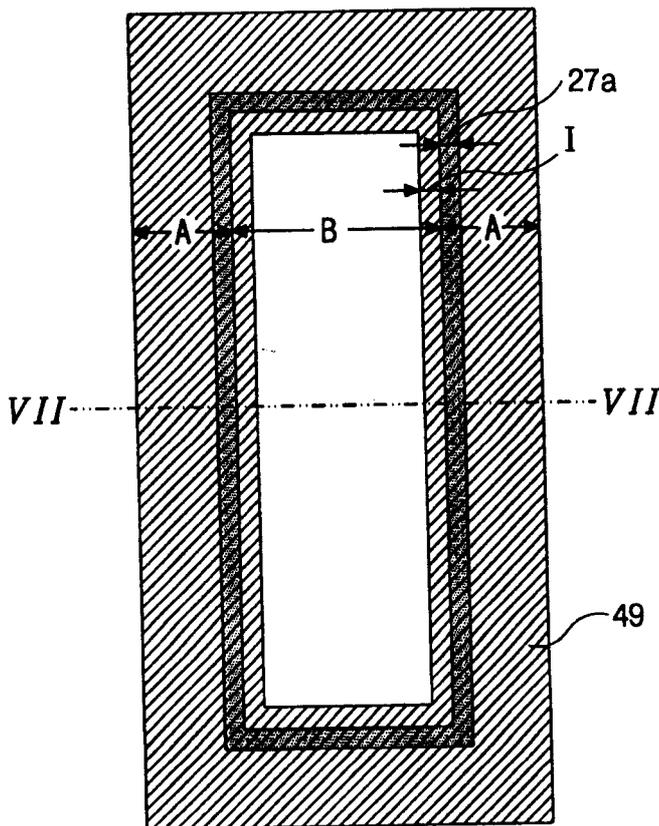


图 6  
(现有技术)

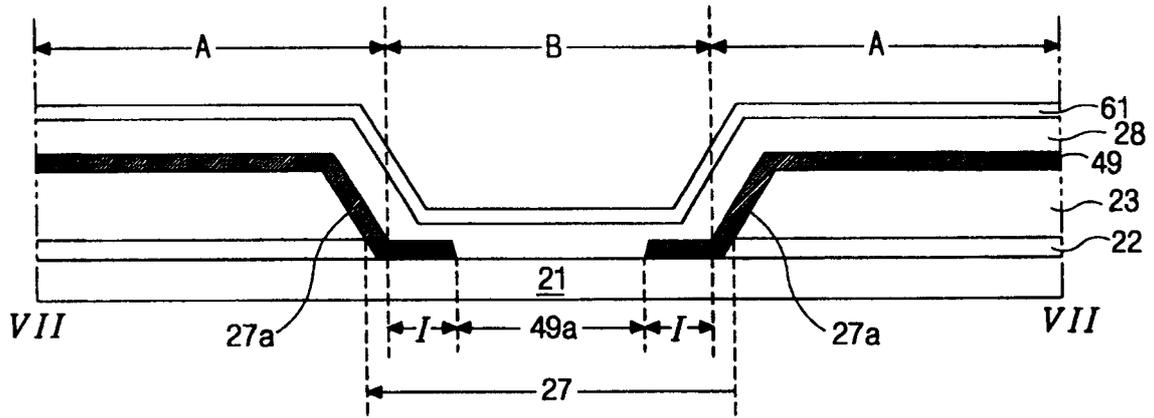


图 7  
(现有技术)

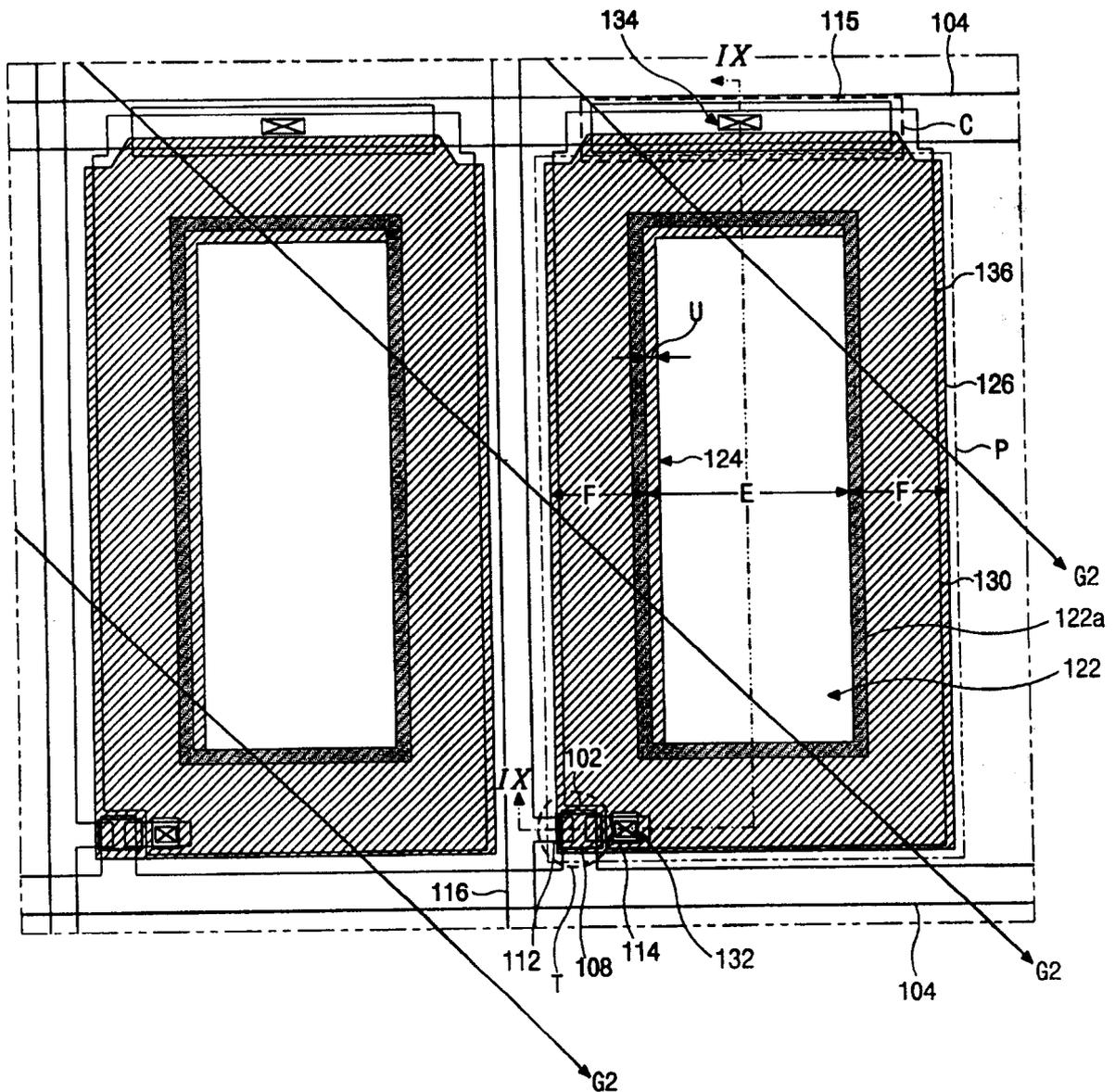


图 8

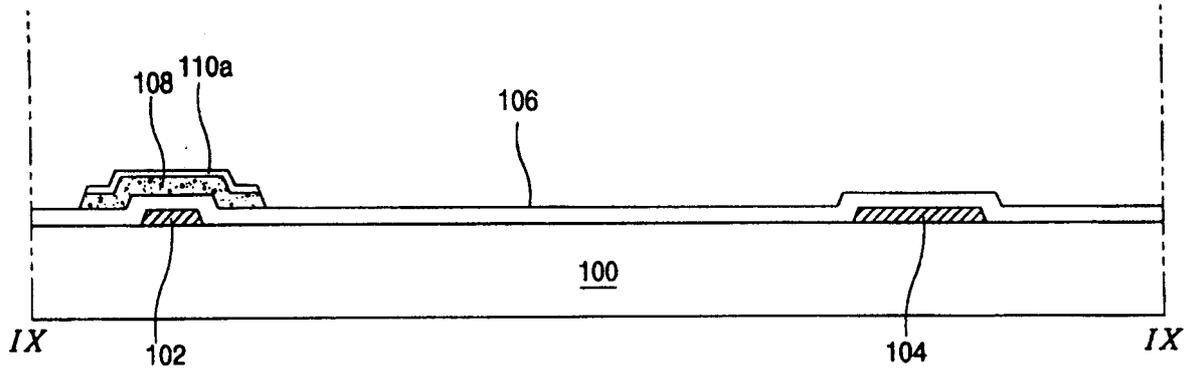


图 9A

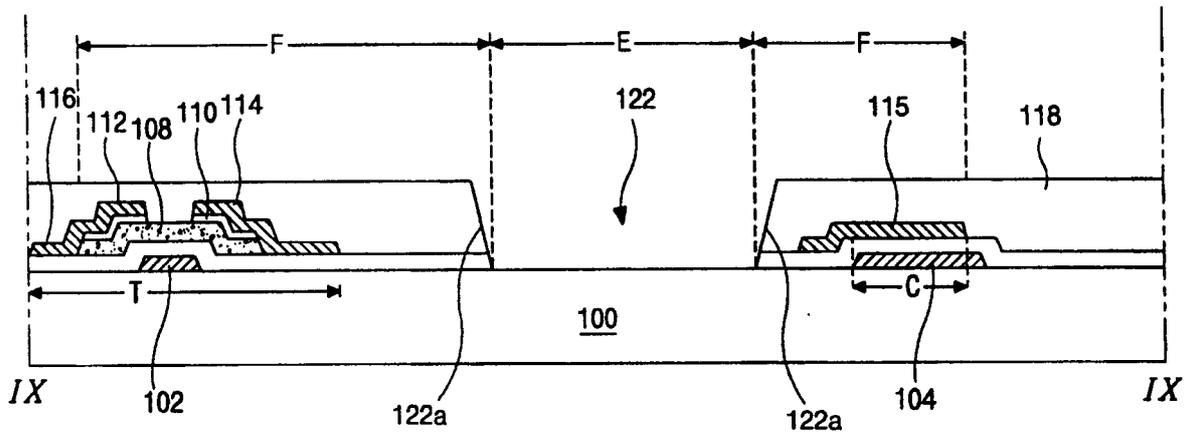


图 9B

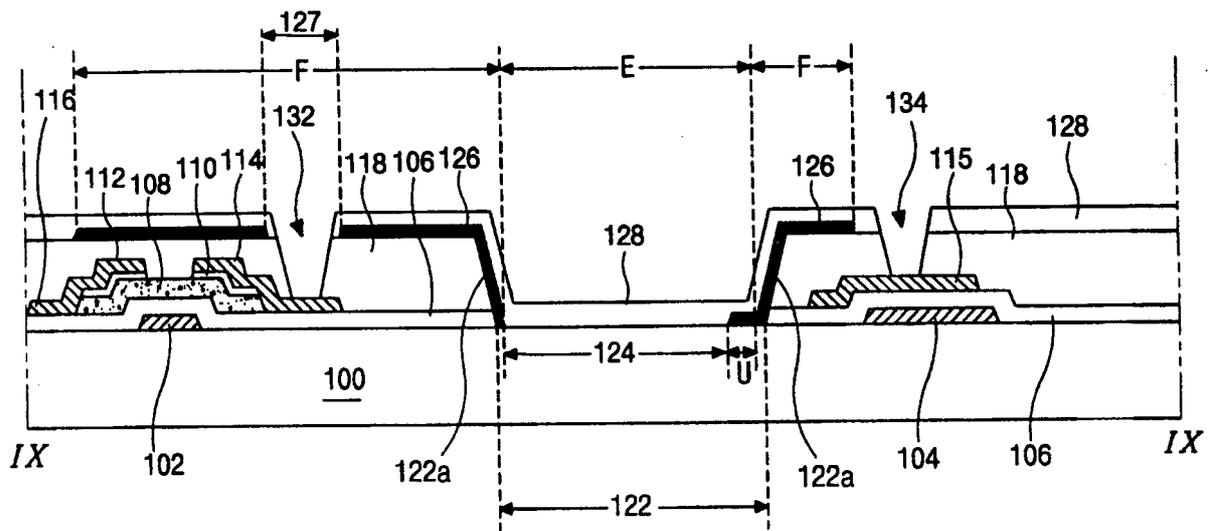


图 9C

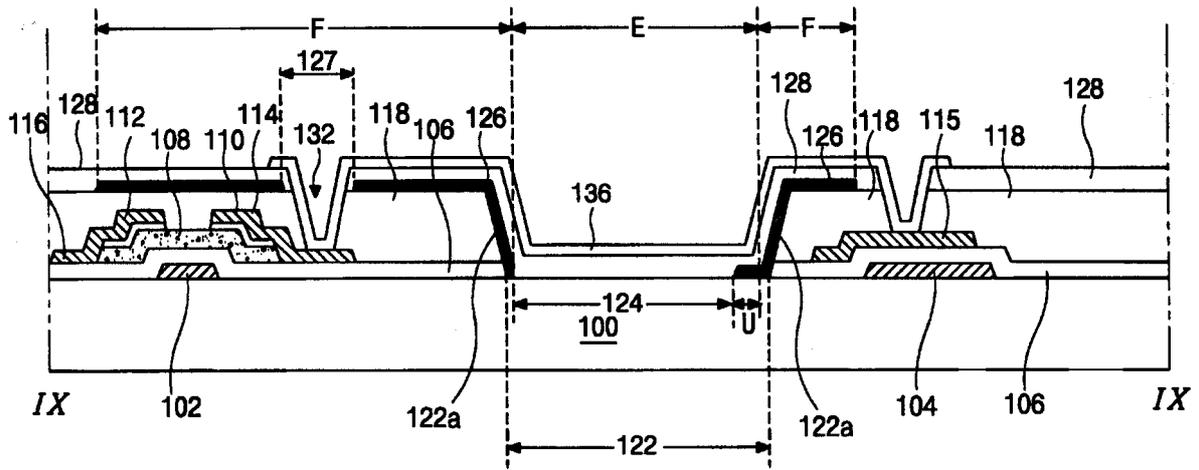
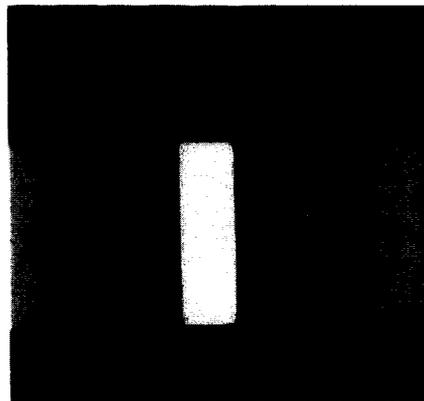
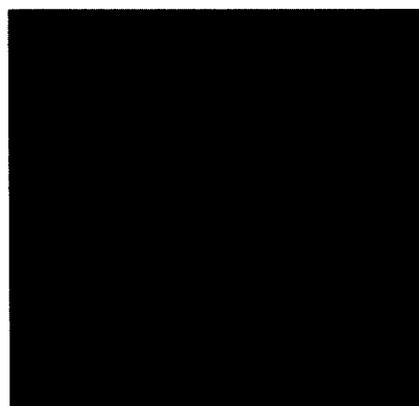


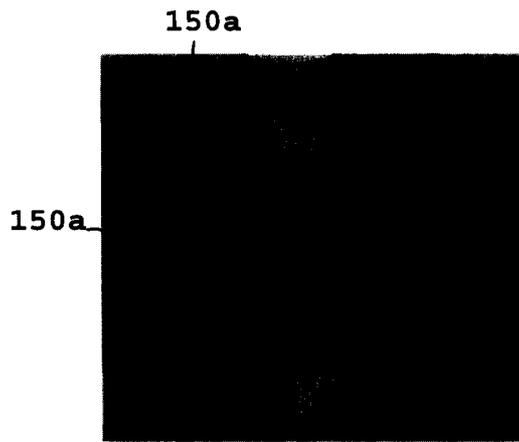
图 9D



白显示  
图 10A

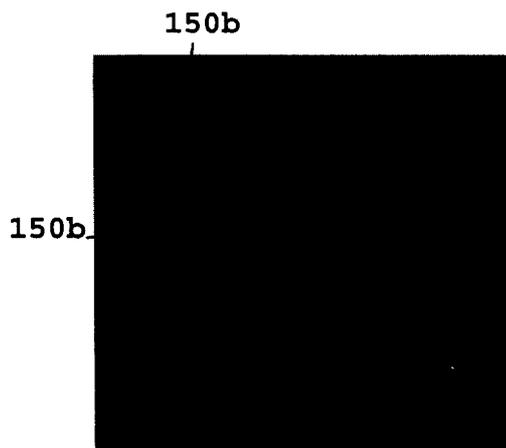


黑显示  
图 10B



白显示

图 11A



黑显示

图 11B

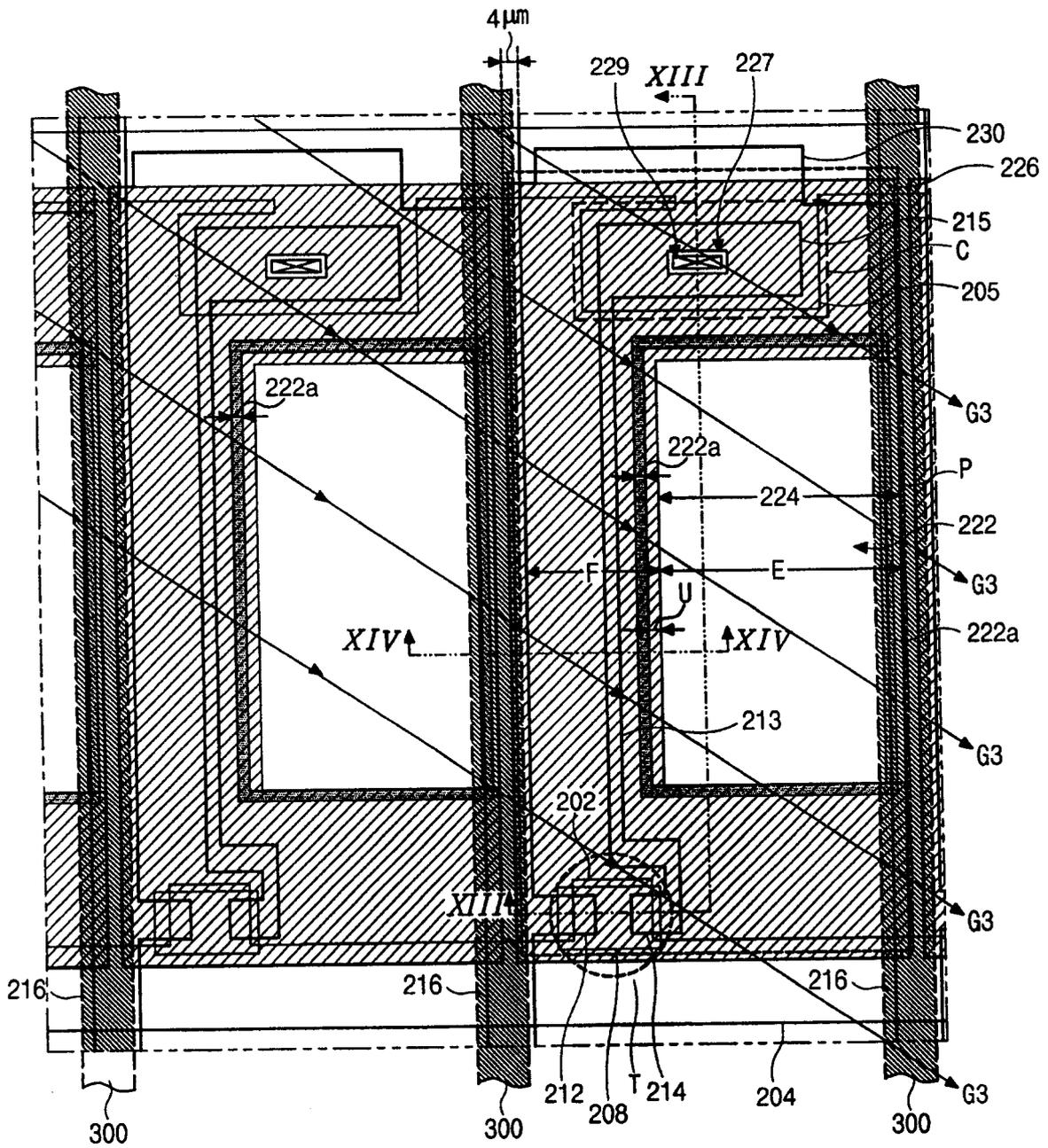


图 12

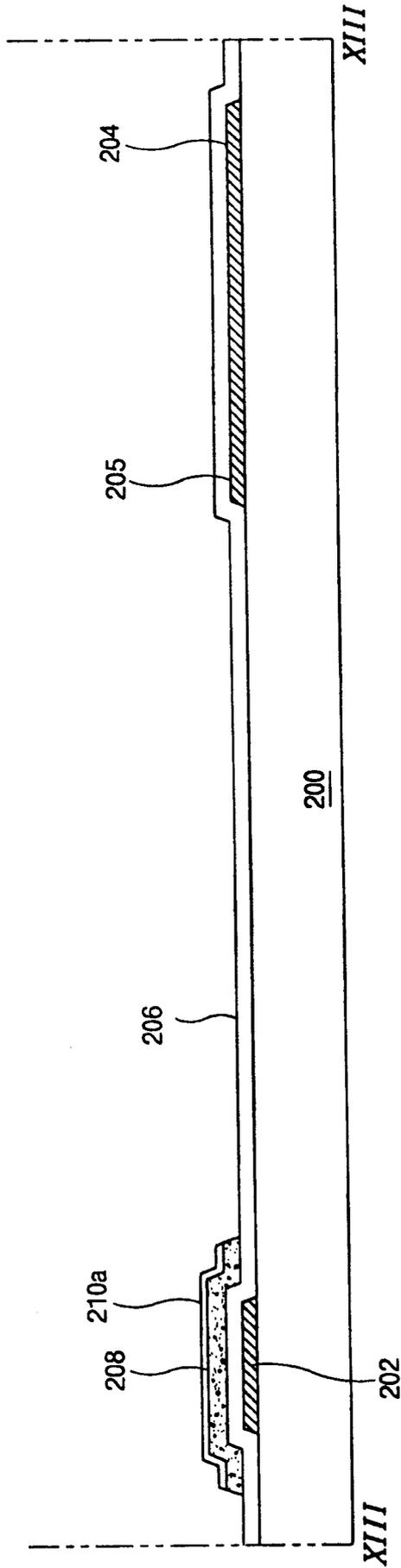


图 13A

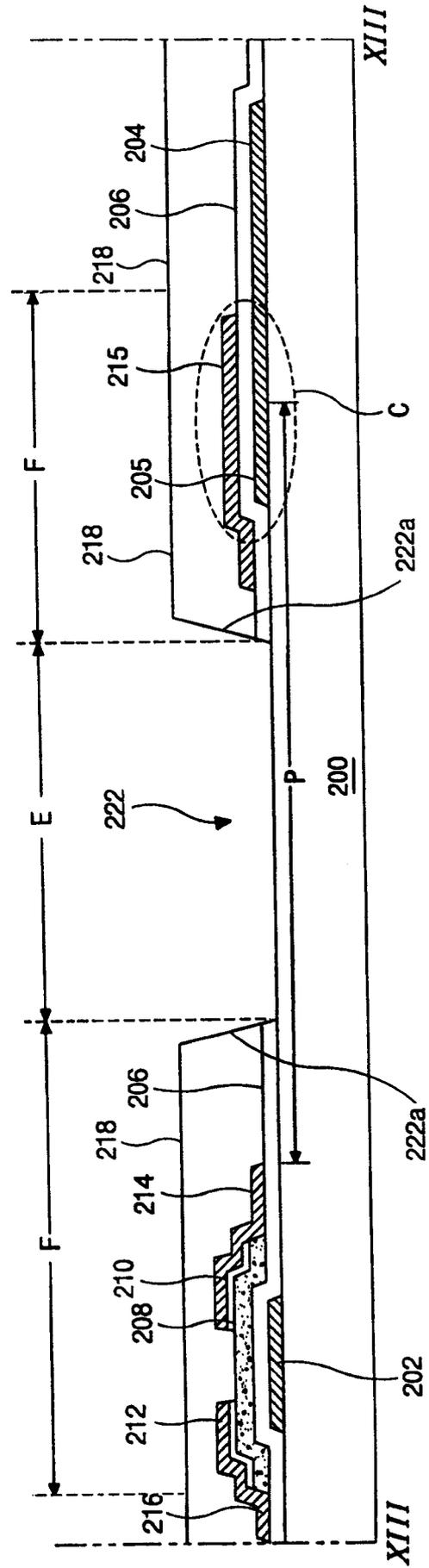


图 13B

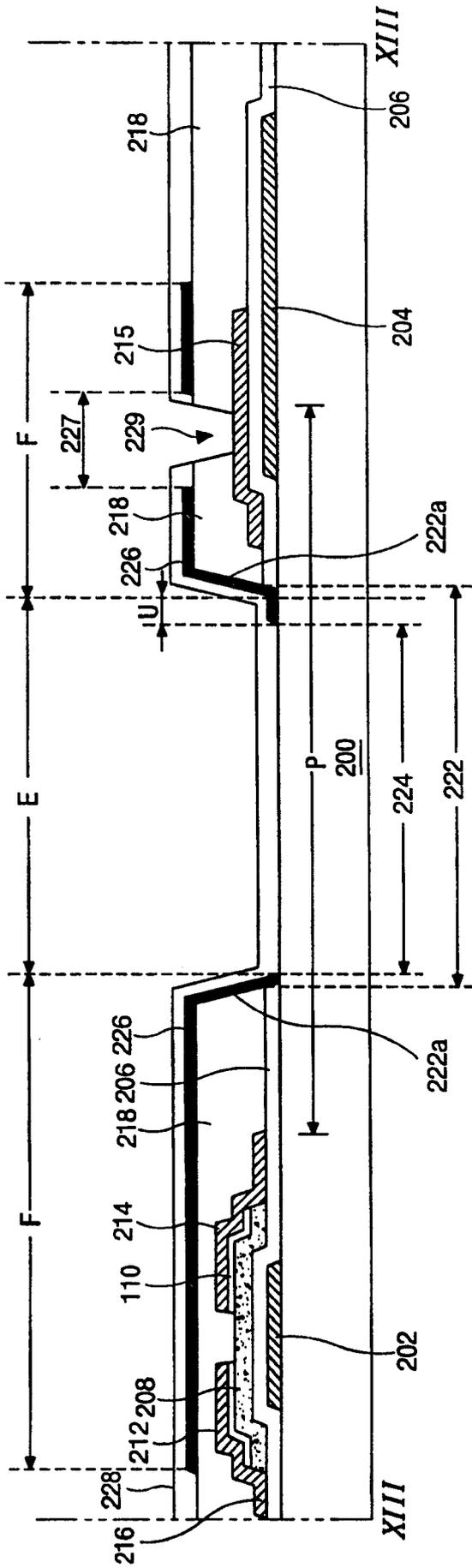


图 13C

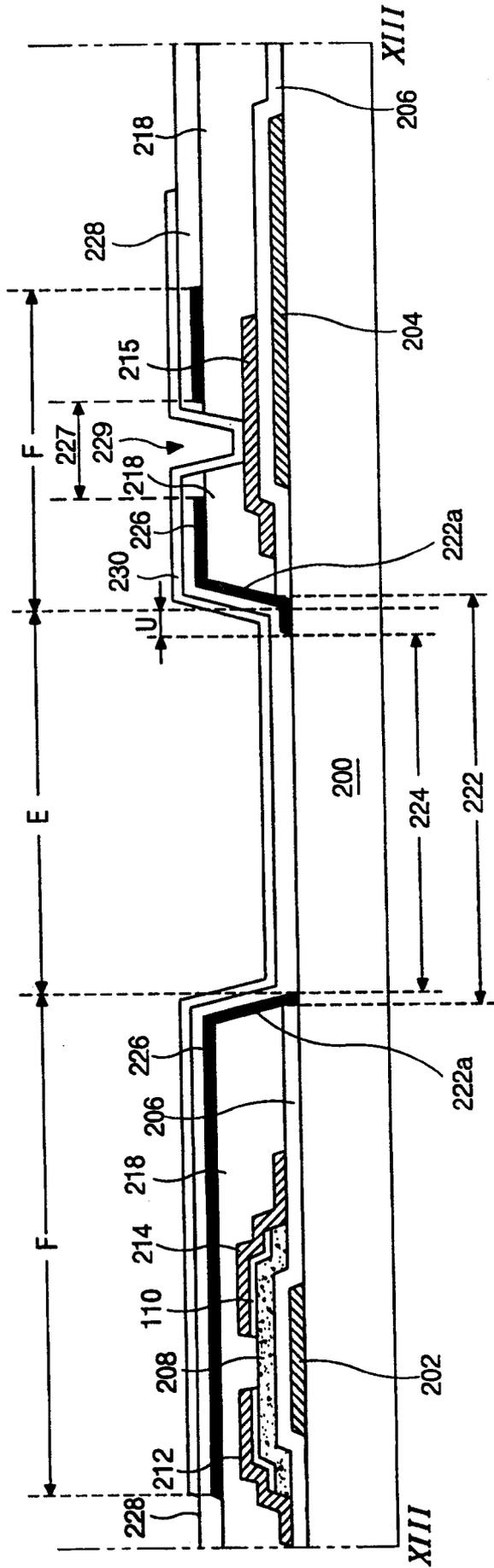


图 13D

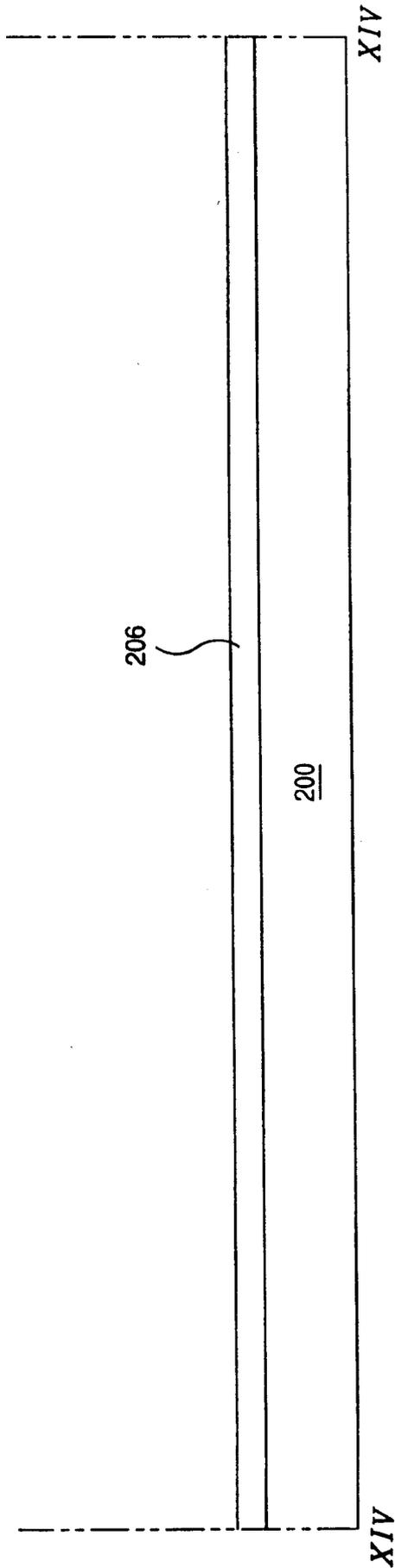


图 14A

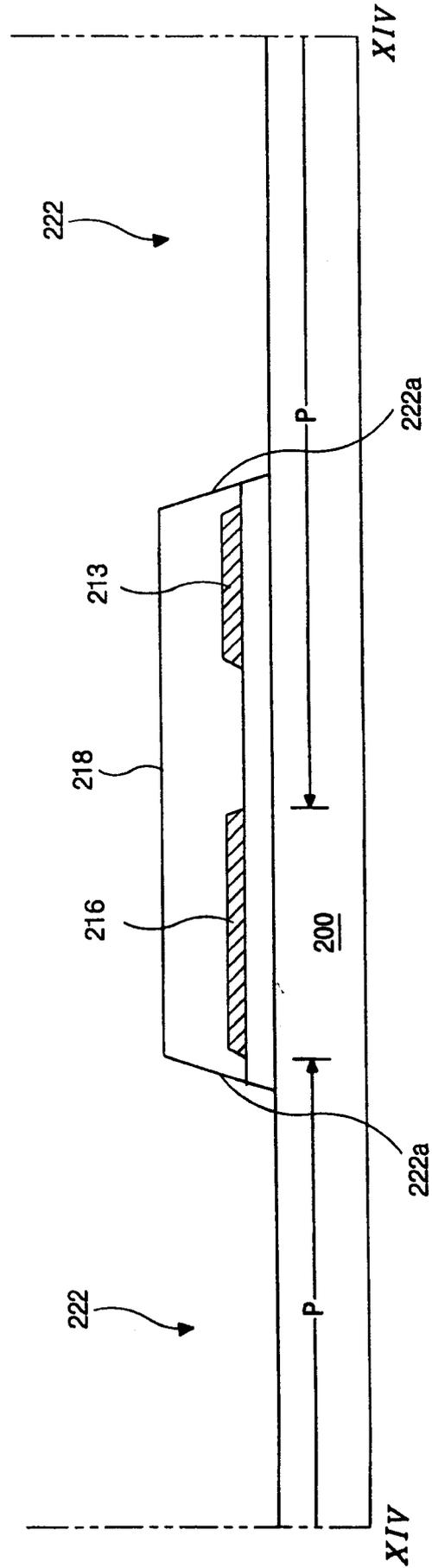


图 14B

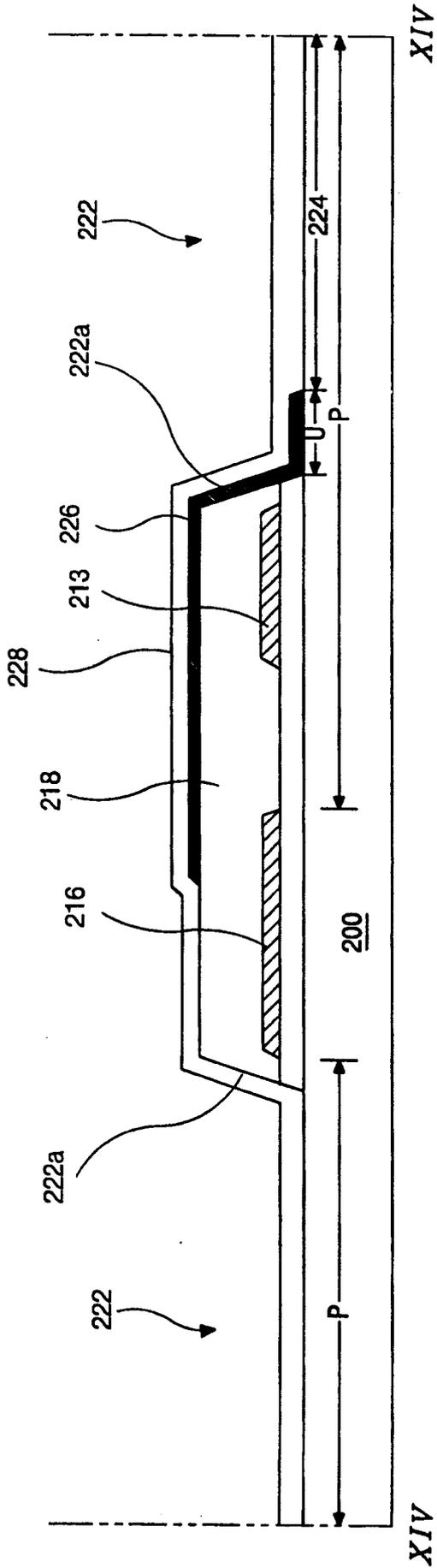


图 14C

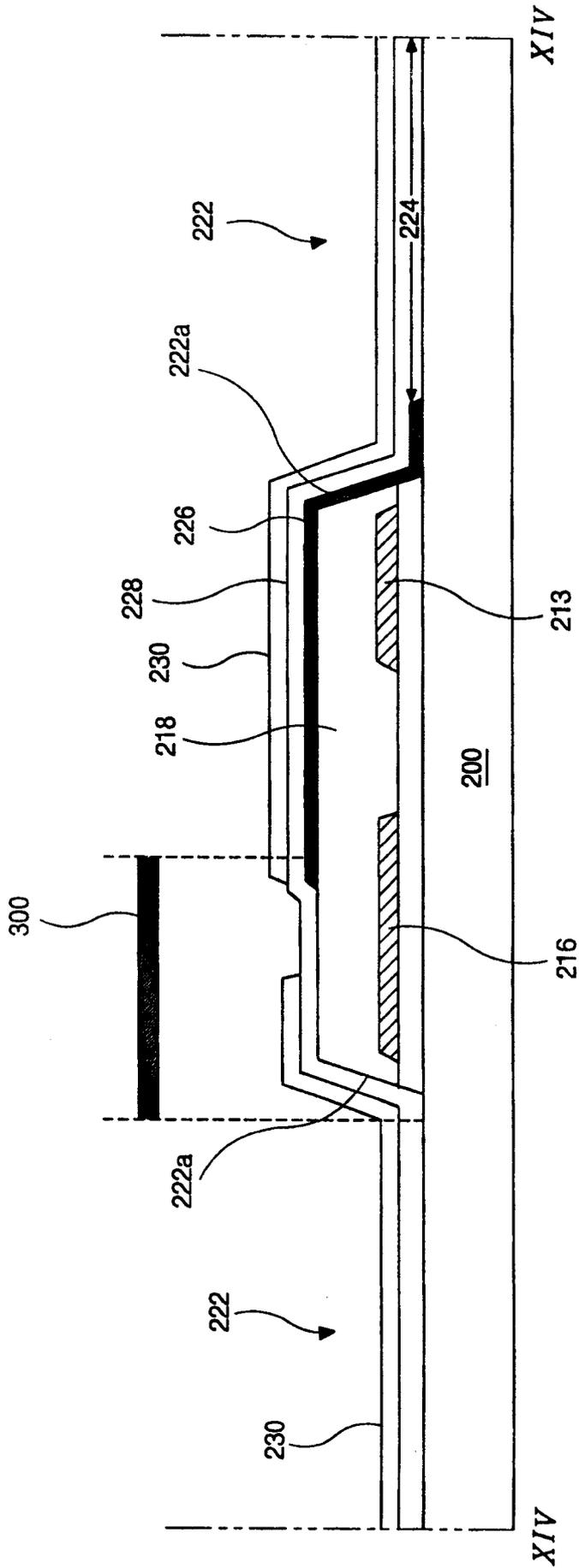


图 14D

