



(45) 授权公告日 2015.07.15

权利要求书1页 说明书10页 附图9页

[illegible]

1. 一种液晶显示装置,其特征在于:
所述液晶显示装置包括:
相互相对配置的第一基板和第二基板;
设置于所述第一基板和第二基板之间的高分子分散型液晶层;和
设置于所述第一基板的黑矩阵,
规定了进行图像显示的显示区域和该显示区域周围的边框区域,
在所述边框区域,所述黑矩阵包括相互分离的多个遮光部,
在所述第二基板上设置有半导体元件,
所述各遮光部以向配置于所述边框区域中的所述半导体元件的所述显示区域一侧移位的方式设置。
2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:
所述半导体元件是薄膜晶体管。
3. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:
在所述边框区域,呈框状设置有具有遮光性的遮光部件。
4. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置,其特征在于:
所述多个遮光部,在所述边框区域的内周侧配置得比在该边框区域的外周侧多。
5. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:
在所述显示区域,呈矩阵状设置有各自具有薄膜晶体管的多个像素,所述黑矩阵包括相互分离并与所述各薄膜晶体管重叠的多个遮光部。
6. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:
所述黑矩阵是树脂制的。
7. 一种液晶显示装置的制造方法,其特征在于,包括:
基板制作工序,制作形成有黑矩阵的第一基板和与该第一基板相对配置且形成有半导体元件的第二基板;
液晶配置工序,在所述第一基板与第二基板之间,配置包含液晶材料和具有光聚合性的单体的混合材料;和
光照射工序,对所述混合材料照射光以形成高分子分散型液晶层,
所述制造方法用于制造规定了进行图像显示的显示区域和该显示区域周围的边框区域的液晶显示装置,
在所述基板制作工序中,在所述边框区域,利用相互分离的多个遮光部来形成所述黑矩阵,该各遮光部以向配置于所述边框区域中的所述半导体元件的所述显示区域一侧移位的方式设置。
8. 如权利要求 7 所述的液晶显示装置的制造方法,其特征在于:
在所述液晶配置工序中,对将所述第一基板和第二基板贴合而成的贴合体注入所述混合材料。

液晶显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置及其制造方法,特别涉及使用高分子分散型液晶的液晶显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 具备使用了高分子分散型液晶 (Polymer Dispersed Liquid Crystal, 聚合物分散液晶, 以下称“PDLC”) 的液晶显示面板的液晶显示装置, 具有使向列型液晶分散在高分子基体中而得的高分子分散型液晶层, 例如, 聚合物网络型液晶 (PNLC) 就是其中的一种。使用了 PDLC 的液晶显示装置构成为: 在液晶层没有被施加电压时, 由于高分子部分与液晶部分的折射率不同, 入射到液晶显示面板的入射光发生散射, 而在液晶层被施加了电压时, 由于高分子部分与液晶部分的折射率一致, 入射到液晶显示面板的入射光透射。此外, 利用了 PDLC 的液晶显示装置由于能够控制入射光在液晶显示面板内的透射 / 散射, 不需要偏振板, 所以具有能够获得明亮的显示的优点。

[0003] 上述结构的使用了 PDLC 的液晶显示装置, 例如能够通过下述方式制造, 即, 在将液晶材料与具有光聚合性的单体的混合材料注入液晶单元后, 对该混合材料照射光来使单体聚合, 利用基于该聚合的相分离, 使液晶材料作为微小颗粒分散在高分子基体中。

[0004] 例如, 专利文献 1 记载如下, 在具有光散射性液晶层的液晶显示装置中, 为了消除光硬化性树脂的未聚合残余部分残余, 对置基板的遮光层形成为沿着信号线将像素电极与信号线的间隙部分遮光的形状。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献 1: 日本特开平 8-101405 号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 不过, 为了抑制显示用配线附近的漏光和薄膜晶体管 (以下称“TFT”) 因光照射而产生泄漏电流, 在构成液晶显示面板的一对基板中的一个设置有被称作黑矩阵的遮光层。该黑矩阵在进行图像显示的显示区域设置成格子状, 并且在显示区域的外侧的边框区域设置成框状。

[0010] 图 13 是现有的使用了 PDLC 的液晶显示面板 140 的角部的俯视图, 图 14 是观察了液晶显示面板 140 的边框区域 F 的黑矩阵 121 之内周端部的历时变化的显微镜照片。具体而言, 图 14(a) 是制造了液晶显示面板 140 的日子的显微镜照片, 图 14(b) 是制造了液晶显示面板 140 一天后的显微镜照片, 图 14(c) 是制造了液晶显示面板 140 四天后的显微镜照片。

[0011] 现有的使用 PDLC 的液晶显示面板中, 如图 14 所示, 在显示区域 D (参照图 13) 的周端部, 暗色部 (图中箭头部) 随着时间的推移而扩大, 因此推测各向同性相的未反应单体

随着时间的推移而从边框区域 F (参照图 13) 渗出到显示区域 D。这样,产生因向显示区域 D 的周端部渗出而导致的显示不均,显示品质降低。此处,由于边框区域 F 的黑矩阵 121 通常形成几 mm 左右的宽度,所以用于使单体聚合的光被遮断,由此在边框区域 F 可能会残余比显示区域 D 多的未反应单体。

[0012] 本发明鉴于以上问题而完成,其目的在于,抑制显示区域的周端部的因渗出而导致的显示不均。

[0013] 解决问题的手段

[0014] 为了实现上述目的,本发明构成为:在边框区域,黑矩阵包括相互分离的多个遮光部。

[0015] 具体而言,本发明的液晶显示装置的特征在于:上述液晶显示装置包括:相互相对配置的第一基板和第二基板;设置于上述第一基板和第二基板之间的高分子分散型液晶层;和设置于上述第一基板的黑矩阵,规定了进行图像显示的显示区域和该显示区域周围的边框区域,在上述边框区域,上述黑矩阵包括相互分离的多个遮光部。

[0016] 根据上述结构,由于在边框区域,设置于第一基板的黑矩阵包括相互分离的多个遮光部,所以边框区域不具有像现有技术那样的遮光性,而在多个遮光部之间具有透光性。因此,由于构成高分子分散型液晶层的具有光聚合性的单体会被光照射,所以液晶层中未反应单体的残余受到抑制。由此,由于边框区域的未反应单体向显示区域的渗出受到抑制,所以显示区域的周端部的因渗出而导致的显示不均受到抑制。

[0017] 也可以为:上述各遮光部以与配置于上述边框区域中的半导体元件重叠的方式设置。

[0018] 根据上述结构,由于各遮光部以与配置于边框区域中的半导体元件重叠的方式设置,所以来自正面的光向半导体元件的入射受到抑制。

[0019] 也可以为:上述各遮光部以向配置于上述边框区域中的半导体元件的上述显示区域一侧移位的方式设置。

[0020] 根据上述结构,由于各遮光部以向配置于边框区域中的半导体元件的显示区域一侧移位的方式设置,所以例如来自将边框区域覆盖的遮光部件的端部的衍射光和第一基板内的多重反射光等来自倾斜方向的光,向半导体元件的入射受到抑制。

[0021] 也可以为:上述半导体元件是薄膜晶体管。

[0022] 根据上述结构,由于半导体元件是薄膜晶体管,所以薄膜晶体管的因光照射而导致的泄漏电流的产生受到抑制。

[0023] 也可以为:在上述边框区域,设置有具有遮光性的框状部件。

[0024] 根据上述结构,由于在边框区域设置有遮光性的框状部件,所以配置在边框区域中的周边电路等受到遮蔽,液晶显示装置的外观变得良好。

[0025] 也可以为:上述多个遮光部,在上述边框区域的内周侧配置得比在该边框区域的外周侧多。

[0026] 根据上述结构,由于在边框区域设置有遮光性的框状部件,且多个遮光部在边框区域的内周侧配置得比在边框区域的外周侧多,所以来自框状部件的端部的衍射光和第一基板内的多重反射光等来自倾斜方向的光,向半导体元件的入射有效地受到抑制。

[0027] 也可以为:在上述显示区域,呈矩阵状设置有各自具有薄膜晶体管的多个像素,上

述黑矩阵包括相互分离并与上述各薄膜晶体管重叠的多个遮光部。

[0028] 根据上述结构,由于在显示区域,构成黑矩阵的各遮光部与设置于各像素的薄膜晶体管重叠,所以在各像素的薄膜晶体管,光照射导致的泄漏电流的产生受到实际的抑制。

[0029] 也可以为:上述黑矩阵是树脂制的。

[0030] 根据上述结构,由于黑矩阵是树脂制的,所以黑矩阵形成得较厚,黑矩阵背侧的衍射光的产生受到抑制。

[0031] 此外,本发明的液晶显示装置的制造方法的特征在于,包括:基板制作工序,制作形成有黑矩阵的第一基板和与该第一基板相对配置的第二基板;液晶配置工序,在上述第一基板与第二基板之间,配置包含液晶材料和具有光聚合性的单体的混合材料;和光照射工序,对上述混合材料照射光来形成高分子分散型的液晶层,上述制造方法用于制造规定了进行图像显示的显示区域和该显示区域周围的边框区域的液晶显示装置,在上述基板制作工序中,在上述边框区域,利用相互分离的多个遮光部来形成上述黑矩阵。

[0032] 根据上述方法,由于在基板制作工序中,利用相互分离的多个遮光部来形成第一基板的边框区域的黑矩阵,所以边框区域不具有像现有技术那样的遮光性,在多个遮光部之间具有透光性。因此,由于在光照射工序中,构成高分子分散型液晶层的具有光聚合性的单体会被光照射,所以液晶层中未反应单体的残余受到抑制。由此,由于边框区域的未反应单体向显示区域的渗出受到抑制,所以显示区域的周端部的因渗出而导致的显示不均受到抑制。

[0033] 也可以为:在上述液晶配置工序中,对将上述第一基板和第二基板贴合而成的贴合体注入上述液晶材料和单体。

[0034] 根据上述方法,由于在液晶配置工序中,对将第一基板和第二基板贴合而成的贴合体注入包含液晶材料和光聚合性的单体的混合材料,所以液晶显示装置能够使用真空注入法来实际制造。

[0035] 发明的效果

[0036] 根据本发明,由于在边框区域中,利用相互分离的多个遮光部构成黑矩阵,所以能够抑制显示区域的周端部的因渗出而导致的显示不均。

附图说明

[0037] 图 1 是实施方式 1 的液晶显示装置 50a 的截面图。

[0038] 图 2 是构成液晶显示装置 50a 的 TFT 基板 20 的俯视图。

[0039] 图 3 是表示 TFT 基板 20 的各像素 P 的俯视图。

[0040] 图 4 是构成 TFT 基板 20 的保护电路 4a 的等效电路图。

[0041] 图 5 是保护电路 4a 的俯视图。

[0042] 图 6 是构成 TFT 基板 20 的保护电路 4b 的俯视图。

[0043] 图 7 是构成 TFT 基板 20 的检查用 TFT5b 的俯视图。

[0044] 图 8 是构成液晶显示装置 50a 的液晶显示面板 40a 的角部的俯视图。

[0045] 图 9 是将图 8 中在纵向方向上延伸的遮光部 21b 放大的俯视图。

[0046] 图 10 是将图 8 中在横向方向上延伸的遮光部 21b 放大的俯视图。

[0047] 图 11 是实施方式 2 的液晶显示装置 50b 的截面图。

[0048] 图 12 是实施方式 3 的液晶显示装置 50c 的截面图。

[0049] 图 13 是现有的使用 PDLc 的液晶显示面板 140 的俯视图。

[0050] 图 14 是观察了液晶显示面板 140 的边框区域 F 的黑矩阵 121 之内周端部的历时变化的显微镜照片。

具体实施方式

[0051] 以下,基于附图对本发明的实施方式进行详细说明。不过,本发明并不限定于以下各实施方式。

[0052] 《发明的实施方式 1》

[0053] 图 1 ~ 图 10 表示本发明的液晶显示装置及其制造方法的实施方式 1。具体来说,图 1 是本实施方式的液晶显示装置 50a 的截面图,图 2 是构成液晶显示装置 50a 的 TFT 基板 20 的俯视图。图 3 是表示 TFT 基板 20 的各像素 P 的俯视图。图 4 是构成 TFT 基板 20 的保护电路 4a 的等效电路图,图 5 是其保护电路 4a 的俯视图,图 6 是构成 TFT 基板 20 的保护电路 4b 的俯视图,图 7 是构成 TFT 基板 20 的检查用 TFT5b 的俯视图。

[0054] 如图 1 所示,液晶显示装置 50a 包括:规定了进行图像显示的显示区域 D 和其周围的框状的边框区域 F 的液晶显示面板 40a;隔着透明粘接层 44a 设置于液晶显示面板 40a 的下表面的丙烯酸酯树脂制的保护板 42a;以使液晶显示面板 40a 的显示区域 D 露出的方式呈框状设置于保护板 42a 的下表面的具有遮光性的下侧框架 41a;隔着透明粘接层 44b 设置于液晶显示面板 40a 的上表面的丙烯酸酯树脂制的导光板 42b;以使液晶显示面板 40a 的显示区域 D 露出的方式呈框状设置于导光板 42b 的下表面的遮光膜 46;在导光板 42b 的上表面呈框状设置于遮光膜 46 的外侧的上侧框架 41b;和沿着导光板 42b 的一边作为光源设置的 LED(Light Emitting Diode,发光二极管)43。

[0055] 如图 1 所示,液晶显示面板 40a 包括:作为第一基板设置的 CF(Color Filter,彩色滤光片)基板 30a;与 CF 基板 30a 相对配置的作为第二基板设置的 TFT(Thin Film Transistor,薄膜晶体管)基板 20;设置于 CF 基板 30a 与 TFT 基板 20 之间的高分子分散型液晶层 25;和用于将 CF 基板 30a 与 TFT 基板 20 相互粘接并将液晶层 25 封入 CF 基板 30a 与 TFT 基板 20 之间的密封部件 26。

[0056] TFT 基板 20 如图 1 ~ 图 3 所示,在显示区域 D 包括:以相互平行地延伸的方式设置在绝缘基板 10a 上的多个栅极线 11a;以相互平行地延伸的方式设置在各栅极线 11a 之间的多个电容线 11b;以在与各栅极线 11a 和各电容线 11b 正交的方向上相互平行地延伸的方式设置的多个源极线 14a;按各栅极线 11a 和各源极线 14a 的交差部分别设置的多个 TFT5a;以覆盖各 TFT5a 的方式设置的层间绝缘膜 15;和呈矩阵状设置在层间绝缘膜 15 上的多个像素电极 16。

[0057] 此外,TFT 基板 20 如图 1 ~ 图 2 所示,在边框区域 F 包括:用于保护基板不受静电的栅极线 11a 用的保护电路 4a 和 4b;源极线 14a 用的保护电路(未图示);分别设置于各栅极线 1a 的端部的检查用 TFT5ca 和 5cb;和分别设置于各源极线 14a 的上端部的检查用 TFT5b。

[0058] TFT5a 如图 1 和图 3 所示,包括:作为突出到各栅极线 11a 的一侧的部分的栅极电极 11aa;以覆盖栅极电极 11aa 的方式设置的栅极绝缘膜 12;在栅极绝缘膜 12 上,在与栅

极电极 11aa 对应的位置呈岛状设置的半导体层 13a ;和在半导体层 13a 上以相互相对的方式设置的源极电极 14aa 和漏极电极 14ab。此处,半导体层 13a 包括:在上表面规定了沟道区域(未图示)的下层的本征非晶硅层(未图示);和设置在其上层的 n^+ 非晶硅层(未图示)。其中,源极电极 14aa 是突出到各源极线 14a 的一侧的部分。另外,漏极电极 14ab 通过形成于层间绝缘膜 15 的接触孔(参照图 3 中的粗虚线)与像素电极 16 连接。此外,漏极电极 14ab 以隔着栅极绝缘膜 12 与各电容线 11b 的矩形状的宽幅部重叠的方式设置,构成辅助电容。

[0059] 保护电路 4a 如图 4 和图 5 所示,包括:分别与检查用栅极信号输入端子(未图示)导通的栅极金属层 11ca 和 11cb;以覆盖栅极金属层 11ca 和 11cb 的方式设置的栅极绝缘膜 12;在栅极绝缘膜 12 上,在与栅极金属层 11ca 对应的位置呈岛状设置的一对半导体层 13ca 和 13cb;在栅极绝缘膜 12 上,在与栅极金属层 11cb 对应的位置呈岛状设置的一对半导体层 13cc 和 13cd;在各半导体层 13ca、13cb、13cc 和 13cd 上,以突出部相互相对的方式设置的源极金属层 14ca 和 14cb。此处,源极金属层 14ca 通过形成于栅极绝缘膜 12 的接触孔(参照图 5 中的粗虚线)与栅极金属层 11ca 连接,并且经由检查用 TFT5ca 与奇数行的栅极线 11a 中的例如第一、五、九……行,即第 $4n-3$ (n 为自然数) 行的栅极线 11a 导通。此外,源极金属层 14cb 通过形成于栅极绝缘膜 12 的接触孔(参照图 5 中的粗虚线)与栅极金属层 11cb 连接,并且经由检查用 TFT5cb 与奇数行的栅极线 11a 中的例如第三、七、十一……行,即第 $4n-1$ (n 为自然数) 行的栅极线 11a 导通。这样,保护电路 4a 构成为,在制造工序和检查工序中,防止当栅极金属层 11ca 或 11cb 积蓄了规定值以上的电荷时 TFT 元件内的半导体层的特性发生变化。

[0060] 保护电路 4b 如图 6 所示,包括:一端分别与奇数行的栅极线 11a 导通的栅极金属层 11da 和 11db;以覆盖栅极金属层 11da 和 11db 的方式设置的栅极绝缘膜 12;在栅极绝缘膜 12 上,在与栅极金属层 11da 对应的位置呈岛状设置的一对半导体层 13da 和 13db;在栅极绝缘膜 12 上,在与栅极金属层 11db 对应的位置呈岛状设置的一对半导体层 13dc 和 13dd;在各半导体层 13da、13db、13dc 和 13dd 上,以突出部相互相对的方式设置的源极金属层 14da 和 14db。此处,源极金属层 14da 通过形成于栅极绝缘膜 12 的接触孔(参照图 6 中的粗虚线)与栅极金属层 11da 连接,并且与第 $4n-3$ (n 为自然数) 行的栅极线 11a 和栅极驱动芯片(未图示)电连接。此外,源极金属层 14db 通过形成于栅极绝缘膜 12 的接触孔(参照图 6 中的粗虚线)与栅极金属层 11db 连接,并且与第 $4n-1$ (n 为自然数) 行的栅极线 11a 和栅极驱动芯片(未图示)电连接。这样,保护电路 4b 构成为,在制造工序和检查工序中,当各栅极线 11a 局部地积蓄了规定值以上的电荷时,使该电荷逃逸到附近的栅极线 11a,防止强电场导致 TFT 元件的特性发生变化。

[0061] 检查用 TFT5b 如图 1 和图 7 所示,包括:与检查用 TFT 导通 (ON) 信号输入端子导通的栅极电极 11e;以覆盖栅极电极 11e 的方式设置的栅极绝缘膜 12;在栅极绝缘膜 12 上,在与栅极电极 11e 对应的位置呈岛状设置的半导体层 13e;和在半导体层 13e 上以相互相对的方式设置的源极电极 14ea 和漏极电极 14eb。此处,源极电极 14ea 与各源极线 14a 连接。而漏极电极 14eb 与检查用源极信号输入端子导通。这样,检查用 TFT5b 构成为,在液晶显示面板 40a 的点亮检查时,控制针对各源极线 14a 的检查用源极信号的输入。

[0062] 透明粘接层 44a 和 44b 例如由粘接剂或膏体等形成。

[0063] 遮光膜 46 通过在导光板 42b 的表面印刷具有遮光性的树脂膜或蒸镀具有遮光性的金属膜来形成,或同时使用两者来形成。

[0064] CF 基板 30a 如图 1 所示,包括:黑矩阵 21,其包括在显示区域 D 以与 TFT 基板 20 上的各 TFT5a 重叠的方式设置在绝缘基板 10b 上的多个遮光部 21a(参照图 3),和在边框区域 F 以与 TFT 基板 20 上的保护电路 4a、4b 和各检查用 TFT5b 重叠的方式设置在绝缘基板 10b 上的多个遮光部 21b(参照图 2);以与 TFT 基板 20 上的各像素电极 16 重叠的方式设置在绝缘基板 10b 上的包括红色层、绿色层和蓝色层等的彩色滤光片层 22;以覆盖各遮光部 21a 和彩色滤光片层 22 的方式设置的共用电极 23;和呈柱状设置在共用电极 23 上的感光间隔物(photo-spacer)(未图示)。

[0065] 此处,图 8 是从 CF 基板 30a 侧观看液晶显示面板 40a 的角部的俯视图。图 9 是将图 8 中在纵向方向上延伸的遮光部 21b 放大的俯视图,图 10 是将图 8 中在横向方向上延伸的遮光部 21b 放大的俯视图。

[0066] 遮光部 21b 如图 8~图 10 所示,与保护电路 4a、4b 以及检查用 TFT5b 等半导体元件重叠,并以相互分离的方式设置成大致矩形的点图案状。此处,与保护电路 4a 重叠的遮光部 21b 的大小,例如为 $0.13\text{mm} \times 0.04\text{mm}$ 。而与检查用 TFT5b、5ca 和 5cb 重叠的遮光部 21b 的大小,例如为 $0.09\text{mm} \times 0.04\text{mm}$ 。此外,与保护电路 4b 重叠的遮光部 21b 的大小,例如为 $0.05\text{mm} \times 0.05\text{mm}$ 。

[0067] 液晶层 25 如图 1 所示,包括光聚合后的高分子基体 25a 和分散在高分子基板 25a 中的微小颗粒状的多个液晶材料 25b。

[0068] 上述结构的液晶显示装置 50a 构成为:对在 TFT 基板 20 上的各像素电极 16 和对置基板 30a 上的共用电极 23 之间配置的液晶层 25,按各像素 P 施加规定的电压,使分散在液晶层 25 中的液晶材料 25b 的取向状态变化,由此来按各像素 P 调整透过液晶显示面板 40a 的光的散射状况,或调整经由导光板 42 入射到液晶显示面板 40a 的光的散射状况和透射率,以进行图像的显示。

[0069] 接着,对制造本实施方式的液晶显示面板 50a 的方法进行说明。此处,本实施方式的制造方法,包括 TFT 基板制作工序、CF 基板制作工序、液晶配置工序、光照射工序和导光板粘贴工序。

[0070] <TFT 基板制作工序>

[0071] 首先,对玻璃基板等绝缘基板 10a 的基板整体,利用溅射法依次形成例如钛膜、铝膜和钛膜等,之后通过光刻(photolithography)进行图案化,以 $0.2\mu\text{m}$ 左右的厚度形成栅极线 11a、电容线 11b、栅极电极 11aa 和 11e,以及栅极金属层 11ca、11cb、11da 和 11db。

[0072] 然后,对形成有栅极线 11a、电容线 11b、栅极电极 11aa 和 11e,以及栅极金属层 11ca、11cb、11da 和 11db 的基板整体,利用等离子体 CVD(Chemical Vapor Deposition,化学气相沉积)法形成例如氮化硅膜等,以 $0.4\mu\text{m}$ 左右的厚度形成栅极绝缘膜 12。此处,在边框区域 F,通过光刻对栅极绝缘膜 12 进行图案化,形成用于将栅极金属层 11ca、11cb、11da 和 11db 与源极金属层 14ca、14cb、14da 和 14db 分别连接的接触孔。

[0073] 此外,对形成有栅极绝缘膜 12 的基板整体,利用等离子体 CVD 法连续地形成本征非晶硅膜和掺杂有磷的 n^+ 非晶硅膜,之后,利用光刻,在栅极电极 11aa 和 11e,以及栅极金属层 11ca、11cb、11da 和 11db 上呈岛状进行图案化,形成层叠了厚度 $0.1\mu\text{m}$ 左右的本征非

晶硅层和厚度 $0.05\ \mu\text{m}$ 左右的 n^+ 非晶硅层的半导体层 13a、13ca、13cb、13cc、13cd、13da、13db、13dc、13dd 和 13e。

[0074] 之后,对形成有半导体层 13a、13ca、13cb、13cc、13cd、13da、13db、13dc、13dd 和 13e 的基板整体,利用溅射法依次形成例如铝膜和钛膜等,然后利用光刻进行图案化,以 $0.35\ \mu\text{m}$ 左右的厚度形成源极线 14a、源极电极 14aa 和 14ea、漏极电极 14ab 和 14eb,以及源极金属层 14ca、14cb、14da 和 14db。

[0075] 接着,以源极电极 14aa 和 14ea、漏极电极 14ab 和 14eb,以及源极金属层 14ca、14cb、14da 和 14db 作为掩膜,对半导体层 13a、13ca、13cb、13cc、13cd、13da、13db、13dc、13dd 和 13e 的 n^+ 非晶硅层进行蚀刻,将沟道部图案化,形成 TFT5a、检查用 TFT5b、5ca 和 5cb 以及保护电路 4a 和 4b。

[0076] 此外,对形成有 TFT5a、检查用 TFT5b、5ca 和 5cb 以及保护电路 4a 和 4b 的基板整体,利用等离子体 CVD 法,以 $0.3\ \mu\text{m}$ 左右的厚度形成例如氮化硅膜等无机绝缘膜,然后利用旋涂法以 $2.5\ \mu\text{m}$ 左右的厚度涂布例如丙烯酸类的感光性树脂等。之后,隔着光掩膜对涂布的感光性树脂进行曝光和显影,由此在漏极电极 14ab 上形成图案化有接触孔的有机绝缘膜,然后对从该有机绝缘膜露出的无机绝缘膜进行蚀刻,形成接触孔,由此形成层间绝缘膜 15。

[0077] 最后,对层间绝缘膜 15 上的基板整体,利用溅射法形成 ITO (Indium Tin Oxide, 氧化铟锡) 膜,之后利用光刻进行图案化,形成厚度 $0.1\ \mu\text{m}$ 左右的像素电极 16。

[0078] 通过以上方式,能够制作 TFT 基板 20。

[0079] <CF 基板制作工序>

[0080] 首先,对玻璃基板等绝缘基板 10b 的基板整体,利用旋涂法涂布例如分散有碳等微颗粒的丙烯酸类的感光性树脂,在隔着光掩膜将该涂布的感光性树脂曝光后,进行显影,由此以 $0.15\ \mu\text{m}$ 左右的厚度形成包括遮光部 21a 和 21b 的黑矩阵 21。

[0081] 接着,在形成有黑矩阵 21 的基板上,涂布例如着色成红、绿或蓝色的丙烯酸类的感光性树脂,在隔着光掩膜将该涂布的感光性树脂曝光后进行显影,由此进行图案化,以 $1.5\ \mu\text{m}$ 左右的厚度形成所选颜色的着色层 (例如红色层)。此外,对于其它两色也重复进行同样的工序,以 $1.5\ \mu\text{m}$ 左右的厚度形成其它两色的着色层 (例如绿色层和蓝色层),由此形成彩色滤光片层 22。

[0082] 此外,在形成有彩色滤光片层 22 的基板上,利用溅射法形成例如 ITO 膜,由此以 $0.1\ \mu\text{m}$ 左右的厚度形成共用电极 23。

[0083] 最后,对形成有共用电极 23 的基板整体,利用旋涂法涂布感光性树脂,在隔着光掩膜将该涂布的感光性树脂曝光后进行显影,以 $6.5\ \mu\text{m}$ 左右的厚度形成感光间隔物。

[0084] 通过以上方式,能够制作 CF 基板 30a。

[0085] <液晶配置工序>

[0086] 首先,在例如通过上述 CF 基板制作工序制作的 CF 基板 30a 的边框区域 F,利用印刷法形成包括含有用于使 CF 基板 30a 上的共用电极 23 和 TFT 基板 20 上的公共转移 (common transfer) 部 (未图示) 导通的导电性颗粒的热硬化树脂的密封部件 26。此处,密封部件 26 在其一边具有用于将液晶材料真空注入的液晶注入口。

[0087] 接着,在将形成有密封部件 26 的 CF 基板 30a 和通过上述 TFT 基板制作工序制作

的 TFT 基板 20 贴合后,进行加热以使 TFT 基板 20 和 CF 基板 30a 间的密封部件 26 硬化,由此制作贴合体 45。

[0088] 最后,在贴合体 45 的 TFT 基板 20 和 CF 基板 30a 之间,经由液晶注入口,利用真空注入法配置包含液晶材料 (25b) 和具有光聚合性的单体 (25a) 的混合材料 (25),之后利用封合材料将液晶注入口封合,这里,封合材料是由在混合材料所含的后述的引发剂不发生反应的波长,例如 420nm 的光下发生反应的可见光硬化树脂形成的。

[0089] < 光照射工序 >

[0090] 对上述液晶配置工序中配置了包含液晶材料 (25b)、单体 (25a) 和 UV 光反应引发剂的混合材料 (25) 的贴合体 45 的混合材料 (25) 照射 UV 光,由此使单体 (25a) 发生聚合,形成液晶层 25。

[0091] 通过以上方式,能够制作液晶显示面板 40a。

[0092] < 导光板粘贴工序 >

[0093] 对通过上述光照射工序制作的液晶显示面板 40a 安装 LED43,并在该液晶显示面板 40a 的表面隔着透明粘接层 44a 和 44b 粘贴保护板 42a 和导光板 42b,之后在保护板 42a 和导光板 42b 的边框区域 F 安装下侧框架 41a 和上侧框架 41b。

[0094] 通过以上方式,能够制造本实施方式的液晶显示装置 50a。

[0095] 如以上说明,根据本实施方式的液晶显示装置 50a 及其制造方法,由于在 CF 基板制作工序中,利用相互分离的多个遮光部 21b 形成 CF 基板 30a 的边框区域 F 的黑矩阵 21,所以边框区域 F 不具有现有技术那样的遮光性,在多个遮光部 21b 之间具有透光性。因此,由于在光照射工序中,能够使 UV 光照射构成高分子分散型液晶层 25 的具有光聚合性的单体 (25a),所以能够抑制液晶层 25 中未反应单体的残余。由此,由于能够抑制边框区域 F 的未反应单体向显示区域 D 的渗出,所以能够抑制显示区域 D 的周端部的因渗出而导致的显示不均。

[0096] 此外,根据本实施方式的液晶显示装置 50a,由于各遮光部 21b 以与配置于边框区域 F 的保护电路 4a 和 4b 以及各检查用 TFT5b、5ca 和 5cb 等半导体元件重叠的方式设置,所以来自正面的光向半导体元件的入射能够得到抑制。

[0097] 此外,根据本实施方式的液晶显示装置 50a,由于配置于边框区域 F 的半导体元件是保护电路 4a 和 4b 以及各检查用 TFT5b、5ca 和 5cb,所以能够抑制因光照射而导致的泄漏电流的产生。

[0098] 此外,根据本实施方式的液晶显示装置 50a,由于在边框区域 F 设置有遮光性的下侧框架 41a、上侧框架 41b 和遮光膜 46,所以能够将配置在边框区域 F 的周边电路等遮蔽,能够使液晶显示装置的外观变得良好。

[0099] 此外,根据本实施方式的液晶显示装置 50a,由于在显示区域 D,构成黑矩阵 21 的各遮光部 21a 与设置于各像素 P 的 TFT5a 重叠,所以在各像素 P 的 TFT5a,能够抑制因光照射而导致的泄漏电流的产生。

[0100] 此外,根据本实施方式的液晶显示装置 50a,由于黑矩阵 21 是树脂制的,所以黑矩阵 21 形成得较厚,能够抑制黑矩阵 21 背侧的衍射光的产生。

[0101] 《发明的实施方式 2》

[0102] 图 11 是本实施方式的液晶显示装置 50b 的截面图。另外,在以下的各实施方式中,

对于与图 1 ～图 10 相同的部分标记相同的符号,省略其详细说明。

[0103] 在上述实施方式 1 的液晶显示装置 50a 中,各遮光部 21b 以与半导体元件无偏差地重叠的方式设置,但本实施方式的液晶显示装置 50b 中,各遮光部 21c 相对于半导体元件错开设置。

[0104] 具体而言,在液晶显示装置 50b 中,如图 11 所示,在构成液晶显示面板 40b 的 CF 基板 30b,各遮光部 21c 以向检查用 TFT5b 的显示区域 D 一侧移位的方式设置,其它的结构与上述实施方式 1 的液晶显示装置 50a 的结构实质上相同。

[0105] 根据本实施方式的液晶显示装置 50b,与上述实施方式 1 同样地,由于 CF 基板 30b 的边框区域 F 的黑矩阵 21 包括相互分离的多个遮光部 21c,所以能够抑制显示区域 D 的周端部的因渗出而导致的显示不均,并且,由于各遮光部 21c 以向配置于边框区域 F 的检查用 TFT5b 的显示区域 D 一侧移位的方式设置,所以能够抑制例如来自覆盖边框区域 F 的下侧框架 41a 和遮光膜 46 的内周端的衍射光和 CF 基板 30b 内的多重反射光等来自倾斜方向的光,向检查用 TFT5b 入射。

[0106] 《发明的实施方式 3》

[0107] 图 12 是本实施方式的液晶显示装置 50c 的截面图。

[0108] 在上述实施方式 1 和 2 的液晶显示装置 50a 和 30b 中,各遮光部 21b 和 21c 按每个半导体元件设置,但本实施方式的液晶显示装置 50c 中,各遮光部 21d 相对于内侧的半导体元件错开设置。

[0109] 具体而言,在液晶显示装置 50c 中,如图 12 所示,在构成液晶显示面板 40c 的 CF 基板 30c,各遮光部 21d 对于内侧(图中左侧)的检查用 TFT5b,以向显示区域 D 一侧移位的方式设置,而对于外侧(图中右侧)的检查用 TFT5b 则不设置遮光部,其它的结构与上述实施方式 1 的液晶显示装置 50a 的结构实质上相同。即,在液晶显示装置 50c,边框区域 F 的多个遮光部 21d,在边框区域 F 的内周侧配置得比外周侧多。

[0110] 根据本实施方式的液晶显示装置 50c,与上述实施方式 1 相同地,由于 CF 基板 30b 的边框区域 F 的黑矩阵 21 包括相互分离的多个遮光部 21d,所以能够抑制显示区域 D 的周端部的因渗出而导致的显示不均,并且,由于多个遮光部 21d 在边框区域 F 的内周侧配置得比在其外周侧多,所以能够有效地抑制例如来自下侧框架 41a 和遮光膜 46 的内周端的衍射光和 CF 基板 30c 内的多重反射光等来自倾斜方向的光,向检查用 TFT5b 入射。

[0111] 在上述各实施方式中,以使用了非晶硅的半导体元件进行例示,但本发明也能够适用于使用了多晶硅的半导体元件,具体而言,如单片式驱动电路等半导体元件。

[0112] 在上述各实施方式中,以使用了真空注入法的液晶显示装置的制造方法进行例示,但本发明也能够适用于使用了液晶滴下注入法即所谓 ODF(One Drop Filling,滴下式注入)法的液晶显示装置的制造方法。此处,由于 ODF 法中使用光硬化型密封部件,所以边框区域的黑矩阵包括多个遮光部的各实施方式的结构,对于密封部件的硬化也是有利的。

[0113] 上述各实施方式中,以黑矩阵设置于 CF 基板侧的结构进行例示,但本发明也能够适用于黑矩阵设置于 TFT 基板侧的结构。

[0114] 上述各实施方式中,以具有彩色滤光片层 22 的能够进行彩色显示的液晶显示装置进行例示,但本发明也能够适用于能够进行黑白显示的液晶显示装置。

[0115] 工业上的可利用性

[0116] 如以上说明,对于使用了高分子分散型液晶的液晶显示装置,本发明由于能够抑制显示区域的周端部的因渗出而导致的显示不均,所以对于在显示区域通过切换透射和散射来进行显示的液晶显示面板,和使用偏振板在显示区域进行吸收和散射的切换来进行显示的液晶显示面板等是有用的。

[0117] 附图标记说明

[0118] D 显示区域

[0119] F 边框区域

[0120] P 像素

[0121] 4a、4b 保护电路(半导体元件)

[0122] 5a TFT

[0123] 5b、5ca、5cb 检查用 TFT(半导体元件)

[0124] 20 TFT 基板(第二基板)

[0125] 21 黑矩阵

[0126] 21a ~ 21d 遮光部

[0127] 25 液晶层(混合材料)

[0128] 25a 液晶材料

[0129] 25b 高分子基体(单体)

[0130] 30a ~ 30c CF 基板(第一基板)

[0131] 41a 下侧框架(遮光部件)

[0132] 41b 上侧框架(遮光部件)

[0133] 45 贴合体

[0134] 46 遮光膜(遮光部件)

[0135] 50a ~ 50c 液晶显示装置

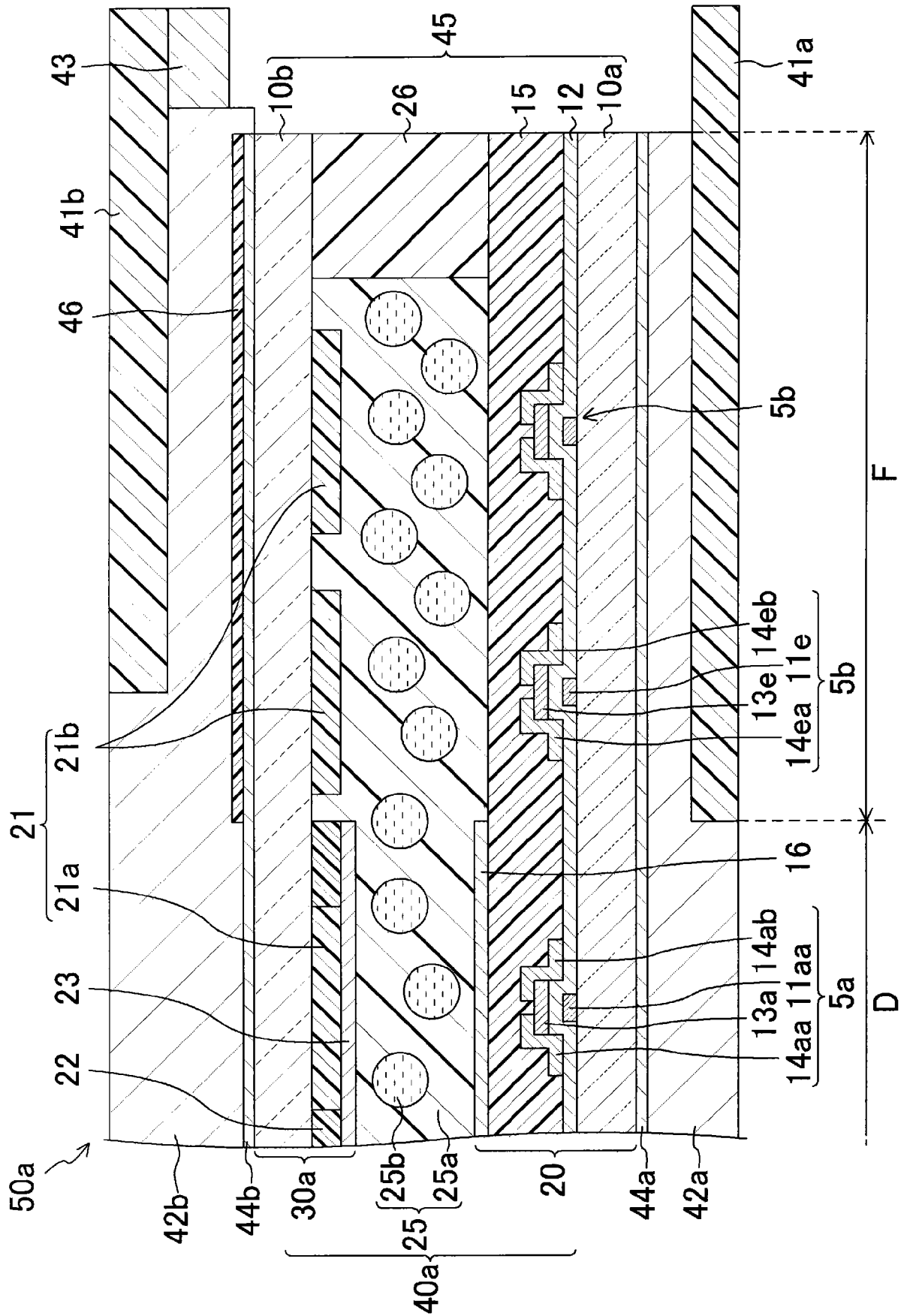


图 1

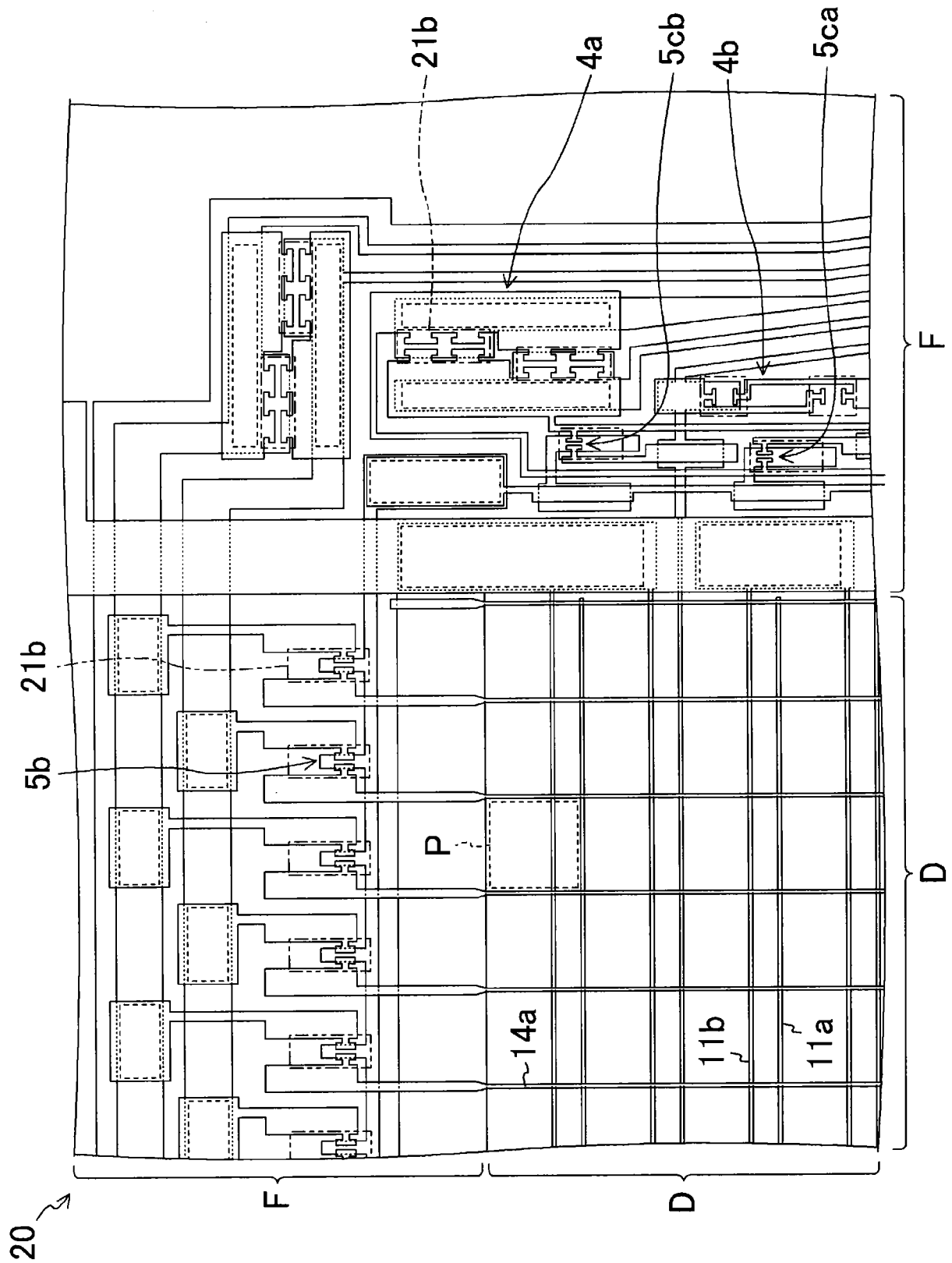


图 2

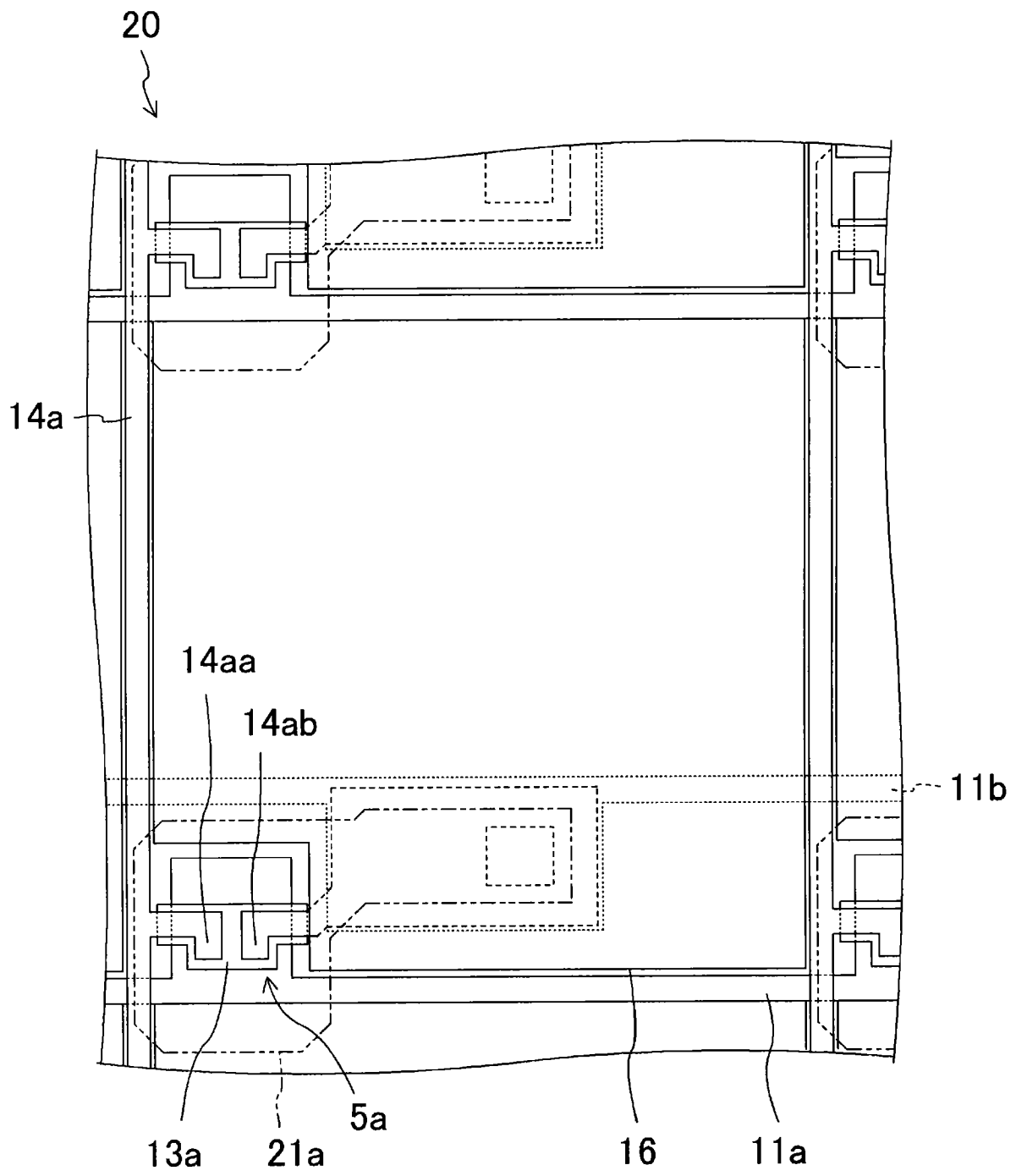


图 3

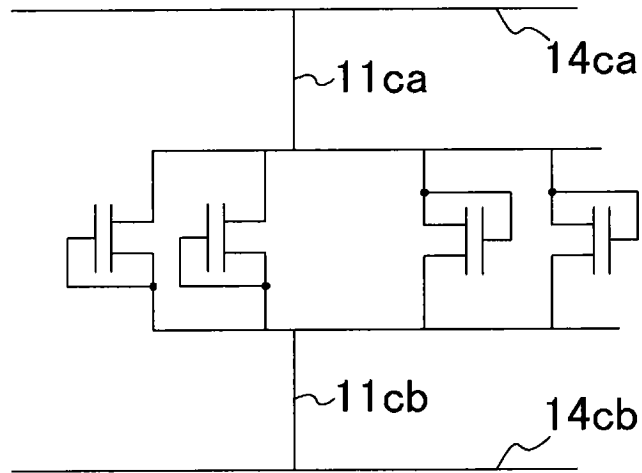


图 4

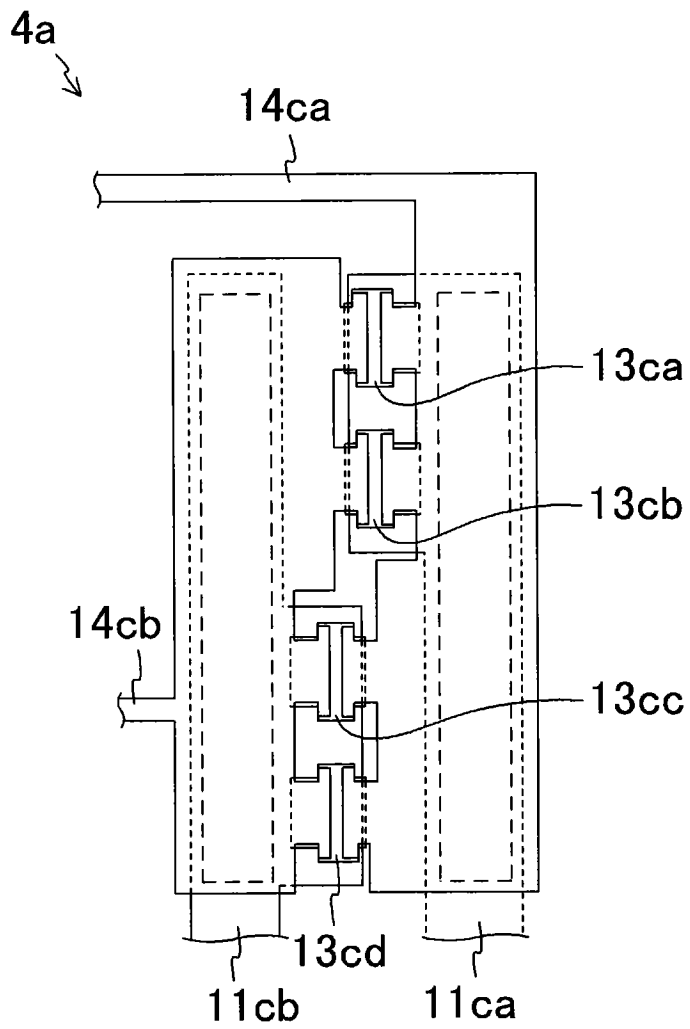


图 5

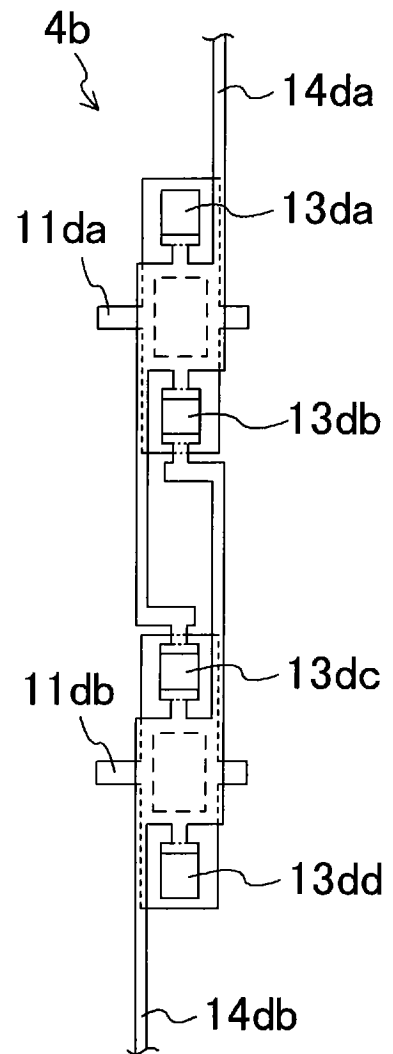


图 6

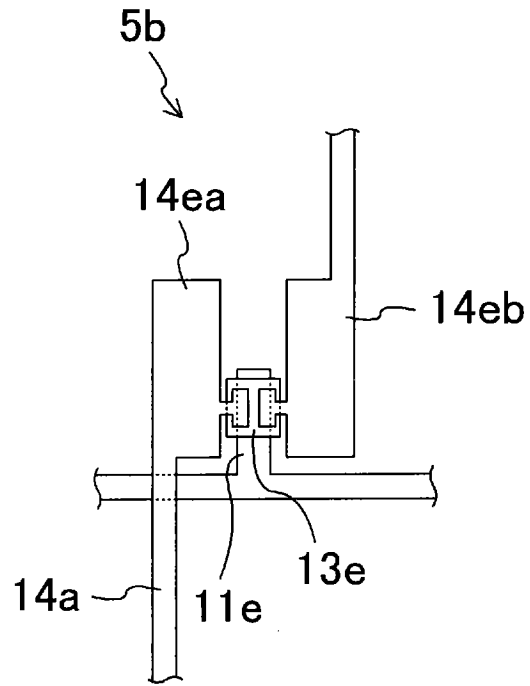


图 7

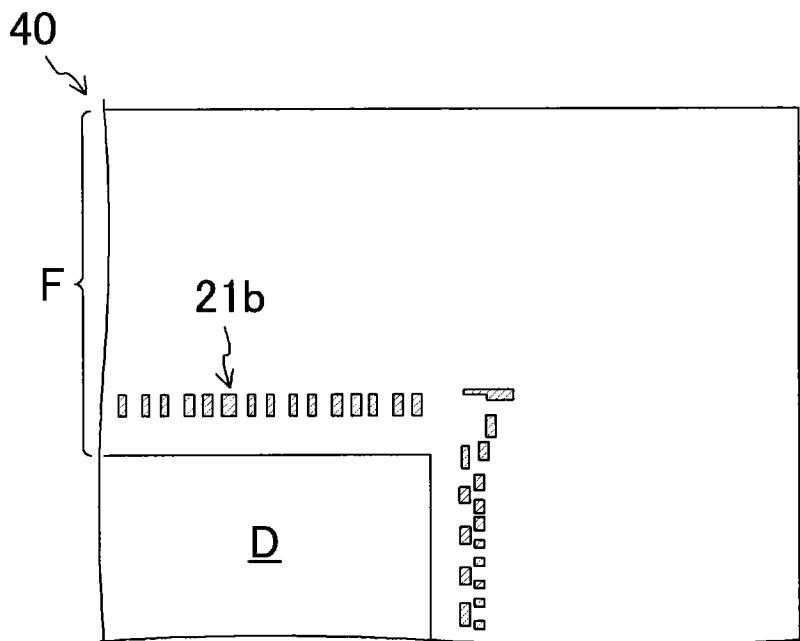


图 8

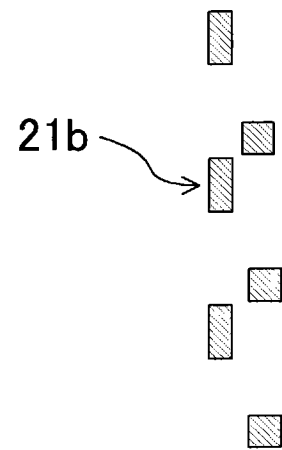


图 9



图 10

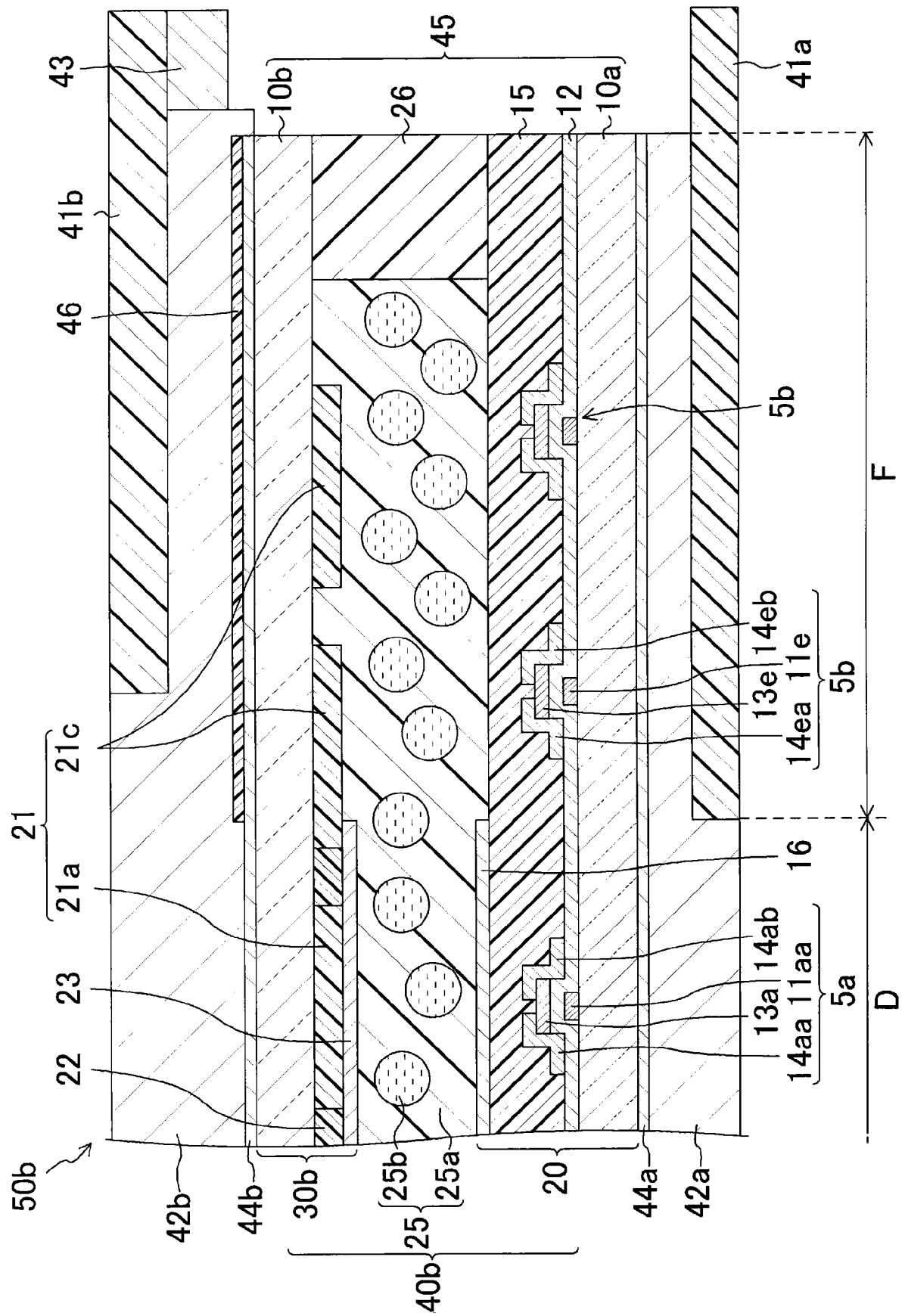


图 11

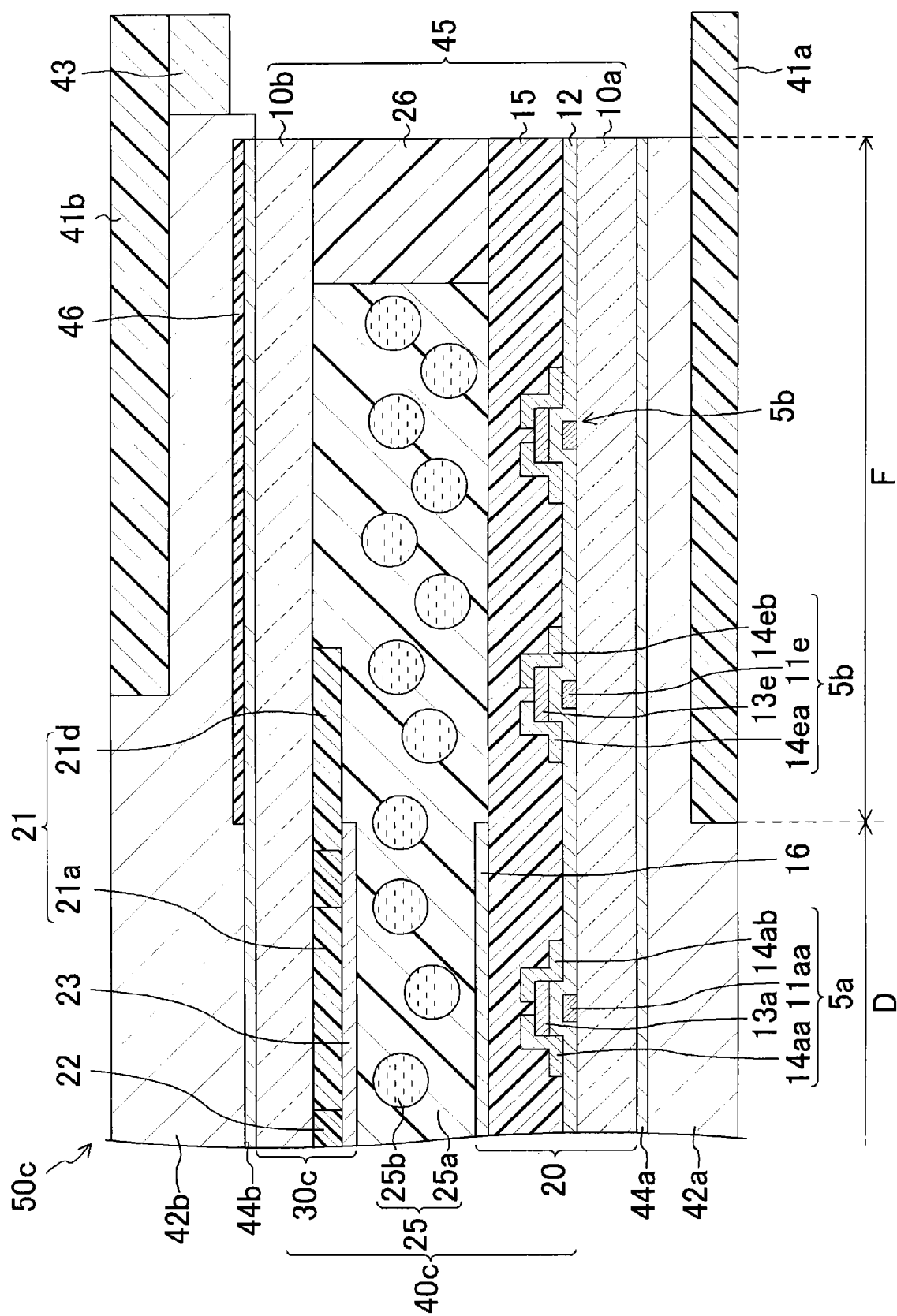


图 12

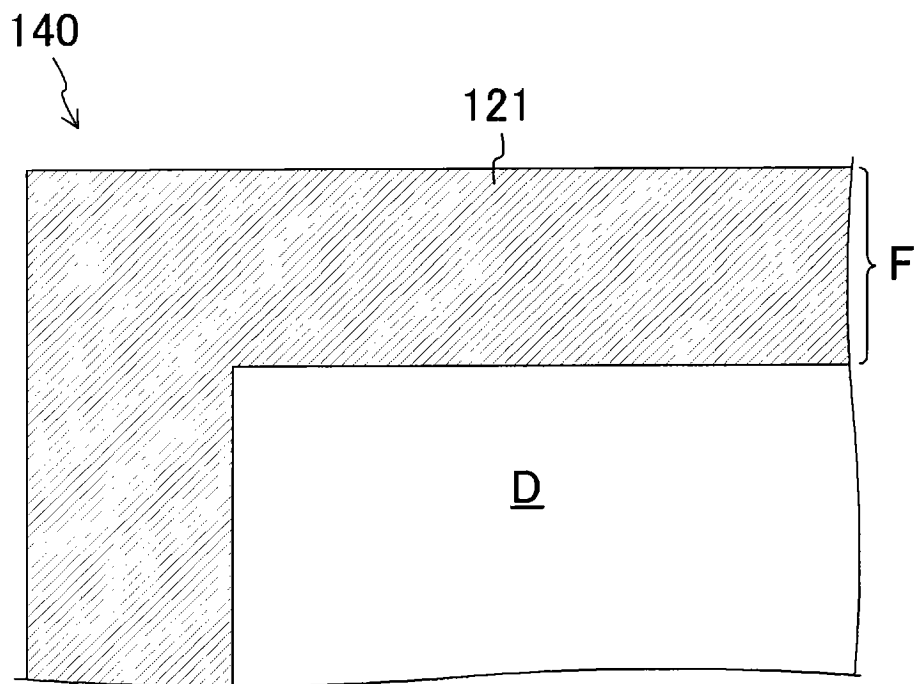
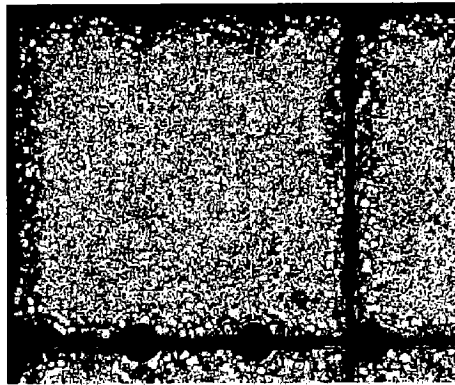
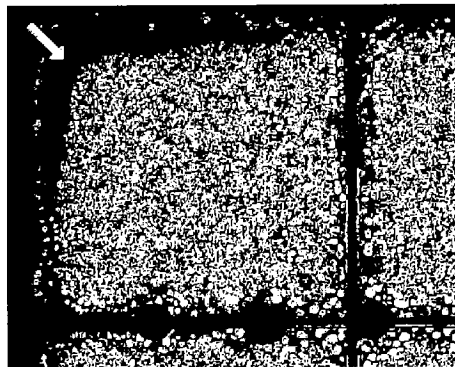


图 13

(a)



(b)



(c)

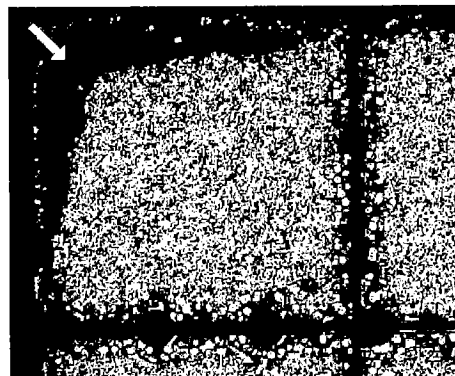


图 14

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN102308247B	公开(公告)日	2015-07-15
申请号	CN200980156216.4	申请日	2009-10-30
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	浅冈康 佐藤英次 出口和广 藤原小百合 松田毅文 三云胜广 谷本和宪		
发明人	浅冈康 佐藤英次 出口和广 藤原小百合 松田毅文 三云胜广 谷本和宪		
IPC分类号	G02F1/1334 G02F1/1335 G02F1/1345 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F2001/133388 G02F1/1334 G02F1/133512		
优先权	2009061617 2009-03-13 JP		
其他公开文献	CN102308247A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及利用高分子分散型液晶(PDLC)的液晶显示装置及其制造方法。液晶显示装置(50a)包括：相互相对配置的第一基板(30a)和第二基板(20)；设置于第一基板(30a)与第二基板(20)之间的高分子分散型液晶层(25)；和设置于第一基板(30a)的黑矩阵(21)，规定了进行图像显示的显示区域(D)和显示区域(D)周围的边框区域(F)，在边框区域(F)，黑矩阵(21)包括相互分离的多个遮光部(21b)。根据本发明，由于边框区域的未反应单体向显示区域的渗出受到抑制，所以显示区域的周端部的因渗出而导致的显示不均受到抑制。本发明对于在显示区域通过切换透射和散射来进行显示的液晶显示面板是有用的。

