



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101470295 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 26

(21) 申请号 200810190232. 2

JP 2003014917 A, 2003. 01. 15,

(22) 申请日 2008. 12. 26

US 2005270445 A1, 2005. 12. 08,

JP 2001183648 A, 2001. 07. 06,

(30) 优先权数据

2007-334501 2007. 12. 26 JP

2008-272401 2008. 10. 22 JP

审查员 王玮玮

(73) 专利权人 NLT 科技股份有限公司

地址 日本神奈川县川崎市

(72) 发明人 高桥聪之助 铃木照晃 西田真一

坂口嘉一 佐佐木洋一

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 孙志湧 安翔

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101042445 A, 2007. 09. 26,

CN 1503012 A, 2004. 06. 09,

JP 59204009 A, 1984. 11. 19,

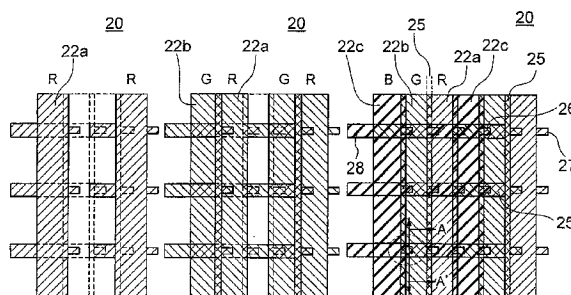
权利要求书 2 页 说明书 21 页 附图 24 页

(54) 发明名称

滤色器基板和液晶显示器单元

(57) 摘要

本发明涉及滤色器基板和液晶显示器单元。一种 LCD 单元中的光屏蔽构件,包括第一屏蔽部和第二屏蔽部,所述第一屏蔽部包括两个滤色器图案的堆并且把像素的每个有效开口与相邻像素的有效开口分开,所述第二屏蔽部包括三个滤色器图案的堆并且屏蔽包含 TFT 及其附近的 TFT 区域。



1. 一种滤色器基板,用于与薄膜晶体管基板结合使用,所述薄膜晶体管基板包括像素阵列和设置在栅极线和信号线的交叉处附近的关联的薄膜晶体管,所述像素每个均包括有效开口区域和围绕所述有效开口区域的被屏蔽的区域,所述滤色器基板包括:

滤色器,所述滤色器包括至少三个滤色器图案;

光屏蔽图案,所述光屏蔽图案由所述滤色器图案构造以与所述被屏蔽的区域相对,所述光屏蔽图案包括第一屏蔽部和第二屏蔽部,所述第一屏蔽部包括 n 个所述滤色器图案的堆,所述第二屏蔽部包括数目上至少比所述 n 多一个的所述滤色器图案的堆,在所述第一和第二屏蔽部的所述堆中的所述滤色器图案从滤色器图案的覆盖所述有效开口区域的部分延伸,其中 n 是不小于二并且小于所述至少三个滤色器图案的数量的整数,

其中所述滤色器图案每个均包括在平行于所述信号线的方向上延伸的条形图案,所述滤色器图案中的至少两个中的每一个包括在平行于所述栅极线的相反方向上从所述条形图案延伸的第一和第二延伸图案,

其中所述第一延伸图案小于所述第二延伸图案,并且所述第二屏蔽部包括所述条形图案、所述第一延伸图案和所述第二延伸图案的堆,每个均属于所述滤色器图案中的不同的一个,并且

其中所述至少三个滤色器图案包括在平行于所述栅极线的方向上连续并周期性布置的第一到第三滤色器图案,从而所述第三滤色器图案的所述第一延伸图案与所述第一滤色器图案的所述第二延伸图案重叠并且具有与所述第一滤色器图案的所述第二延伸图案的任意边偏离的边。

2. 根据权利要求 1 所述的滤色器基板,其中所述第一延伸图案和 / 或所述第二延伸图案包括锥形基底部分和从所述锥形基底部分延伸的恒定宽度的远端部分。

3. 根据权利要求 2 所述的滤色器基板,其中在所述锥形基底部分的锥形边与所述滤色器基板的摩擦方向之间形成的角 x 在以下范围内:

$45^\circ \leq x \leq 135^\circ$ 。

4. 根据权利要求 1 所述的滤色器基板,其中所述滤色器图案中的至少两个具有相同的图案形状。

5. 根据权利要求 1 所述的滤色器基板,其中所述滤色器图案具有相同的图案形状。

6. 根据权利要求 1 所述的滤色器基板,其中所述第一和第二屏蔽部每个均包括所述滤色器图案之中的第一滤色器图案和第二滤色器图案,所述第一滤色器图案有效屏蔽具有引起光学泄漏电流流过所述薄膜晶体管的波长的光,所述第二滤色器图案有效屏蔽具有经过所述第一滤色器图案的波长的光。

7. 根据权利要求 6 所述的滤色器基板,其中所述第一滤色器图案是红滤色器图案,并且所述第二滤色器图案是蓝滤色器图案。

8. 根据权利要求 1 所述的滤色器基板,其中所述第一和第二屏蔽部每个均包括所述滤色器图案中的两个的组合,该组合具有所述滤色器图案中的两个的任何组合之中最小透射系数。

9. 根据权利要求 1 所述的滤色器基板,其中

所述第一到第三滤色器图案每个包括红色、绿色、蓝色中的不同的颜色,

所述光屏蔽图案进一步包括第三屏蔽部,所述第三屏蔽部包括所述滤色器图案的堆;

位于所述第一到第三滤色器图案的堆的底部层中的具有绿色的滤色器图案包括条形图案和从该条形图案延伸的第二延伸图案,并且不包括所述第一延伸图案,

所述第一屏蔽部包括两个所述滤色器图案的堆,并且屏蔽所述栅极线和所述信号线;

所述第二屏蔽部包括所述第一到第三滤色器图案的堆,并且屏蔽对应于红色像素和绿色像素的薄膜晶体管;并且

所述第三屏蔽部包括两个所述滤色器图案的堆,并且屏蔽对应于蓝色像素的薄膜晶体管。

10. 一种液晶显示器单元,所述液晶显示器单元包括根据权利要求 1 所述的滤色器基板。

11. 一种用于制造滤色器基板的方法,所述滤色器基板用于与薄膜晶体管基板结合使用,所述薄膜晶体管基板包括像素阵列和设置在栅极线和信号线的交叉处附近的关联的薄膜晶体管,所述像素每个均包括有效开口区域和围绕所述有效开口区域的被屏蔽的区域,所述方法按顺序包括:

在第一区域中形成第一滤色器图案,所述第一滤色器图案包括在平行于所述信号线的方向上延伸的条形图案,和在平行于所述栅极线的相反方向上从所述条形图案延伸的一对延伸图案;

在平行于所述栅极线的方向上邻近于所述第一区域的第二区域中形成第二滤色器图案,所述第二滤色器图案包括在平行于所述信号线的方向上延伸的条形图案,和在平行于所述栅极线的相反方向上从所述条形图案延伸的一对延伸图案;以及

在平行于所述栅极线的所述方向上邻近于所述第二区域的第三区域中形成第三滤色器图案,所述第三滤色器图案包括在平行于所述信号线的方向上延伸的条形图案,和在平行于所述栅极线的相反方向上从所述条形图案延伸的一对延伸图案,以形成光屏蔽构件,

所述屏蔽构件包括第一屏蔽部和第二屏蔽部,所述第一屏蔽部包括所述第一到第三滤色器图案中的两个的堆,所述第二屏蔽部包括所述第一到第三滤色器图案的堆,所述第二屏蔽部与所述薄膜晶体管及其附近相对,在所述第一和第二屏蔽部的所述堆中的所述滤色器图案从滤色器图案的覆盖所述有效开口区域的部分延伸,

其中,所述第一到第三滤色器图案的每一个包括的所述一对延伸图案是第一延伸图案和第二延伸图案,所述第一延伸图案小于所述第二延伸图案,并且所述第二屏蔽部包括所述条形图案、所述第一延伸图案和所述第二延伸图案的堆,每个均属于所述滤色器图案中的不同的一个,并且

其中所述第一到第三滤色器图案在平行于所述栅极线的方向上连续并周期性布置,从而所述第三滤色器图案的所述第一延伸图案与所述第一滤色器图案的所述第二延伸图案重叠并且具有与所述第一滤色器图案的所述第二延伸图案的任意边偏离的边。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述第一滤色器图案是绿滤色器图案,并且所述第二和第三滤色器图案分别为红和蓝滤色器图案或蓝和红滤色器图案。

滤色器基板和液晶显示器单元

[0001] 本申请基于并且要求 2008 年 10 月 22 日提交的日本专利申请 NO. 2008-272401 的优先权,在此通过参考并入其全部内容。

技术领域

[0002] 本发明涉及滤色器 (CF) 基板和包括所述 CF 基板的液晶显示器 (LCD) 单元。本发明也涉及用来制造所述 CF 基板的方法。

背景技术

[0003] 在传统 LCD 单元中使用的 CF 基板中,由树脂或金属膜形成的黑色矩阵 (Black Matrix) 构件用来屏蔽 LCD 单元中除了每个像素的有效开口区域以外的区域以防止入射光。在 CF 基板的各种应用中的一些中,诸如对于移动电话中设置的需要相对不高的图像质量的较小尺寸的 LCD 而言,通过使用相邻两个滤色器层的堆而不使用黑色矩阵构件来实现屏蔽功能。不使用黑色矩阵构件节省了材料、工艺步骤的数目并且因此节省了 CF 基板的成本。

[0004] 在需要较高图像质量的 CF 基板的其它应用中使用三个滤色器层的技术在本领域中已知能够在不降低图像质量的情况下减少材料、工艺步骤的数目和成本 (参考专利公开 1 和 3)。该技术还提供更高光屏蔽性能的优点,这实现了更高的光密度 (OD 值)。

[0005] 专利公开 2 描述了通过利用半色调掩模形成光屏蔽构件的示例。该构造允许减小滤色器层的厚度并且因而提供了减小由使用三个滤色器层的堆所引起的台阶差的优点。专利公开 2 也描述了利用公共掩模图案化三个滤色器层的技术。

[0006] 专利公开 4 描述了在有效显示区域外的外围区域上使用两个滤色器层的堆的技术。该构造提供了这样的优点:与使用三个滤色器层的堆的情形相比减小了台阶差。

[0007] 专利公开物 1、4 和 5 中的一个描述了这样的技术,其中在除了所述外围区域之外的显示区域中没有设置格子形状的黑色矩阵构件,或者设置单滤色器图案或相邻两个滤色器图案的堆以屏蔽漏极线 (信号线)。在该构造中,即使使用单掩模来屏蔽,只要 LCD 单元是 LC 层的常黑模式和垂直定向模式,就可以解决光密度减小的问题。

[0008] 专利公开 6 描述了这样的构造,其中由四个滤色器层即 R、Ye、Cy 和 B 滤色器层形成覆盖 RGB 像素的滤色器层,通过三个滤色器层的堆来构造用于屏蔽 TFT 的屏蔽构件,并且通过红色和蓝色滤色器层的堆来构造用于屏蔽其它区域的黑色矩阵构件。在该构造中,有这样的优点:为包括 TFT 及其附近的 TFT 区域确保更好的屏蔽功能。

[0009] 图 21A 到 21D 以及图 22 示出了专利公开 3 中描述的 CF 基板的结构,其中图 21A 到 21D 示出了在 CF 基板的连续制作步骤中的 CF 基板上的滤色器层的俯视平面图,并且图 22 是沿图 21C 中的线 H-H' 截取的截面图。图 21A 示出在透明基板 40 上沉积红色滤色器层 22a 的步骤,图 21B 示出在透明基板 40 上沉积蓝色滤色器层 22b 的步骤,图 21C 示出在透明基板 40 上沉积绿色滤色器层 22c 的步骤,并且图 21D 示出形成柱形隔离物 31 的步骤。在形成滤色器层 22a、22b、22c 之后,根据 LCD 单元的类型在其上形成覆盖膜 (未示出),并

且形成柱形隔离物 31 以保护通过将 CF 基板结合到未示出的 TFT 基板所获得的 LC 面板的盒间隙 (cell gap)。LC 面板的盒间隙是大约 3.0 到 4.0 μm 。在将 CF 基板结合到 TFT 基板之前,对 CF 基板和 TFT 基板的表面实施定向处理。在结合之后或结合之前,在盒间隙中设置液晶 (LC),并且将一对偏光膜附着到 LC 面板的两个外部表面上。

[0010] TFT 基板可以是共面转换模式 (IPS)。专利公开 5 和 7 描述了下述 IPS 模式 LCD 单元,其中在插入层间介电膜的情况下通过上面的公共电极来覆盖漏极总线和栅极总线。

[0011] 专利公开 5 中的分别对应于图 1 和 2 的图 23 和 24 示出 IPS 模式 LCD 单元。图 23 是 LCD 单元中的 TFT 基板 10 的俯视平面图,而图 24 是包括夹在 TFT 基板 10 和 CF 基板 20 之间的 LC 层 30 的 LC 面板的截面图。在图 23 中,多个栅极线 (扫描线) 41 和多个公共电极线 42 在相同的行方向上延伸,而多个漏极线 43 在栅绝缘膜上在列方向上延伸,所述栅绝缘膜位于栅极线 41 和公共电极线 42 之上。在 TFT 基板 10 上栅极线和漏极线的每一个交叉处附近,设置有具有非晶沟道层的 TFT 45,正如从图 24 所理解的。TFT 45 包括连接到梳状像素电极 44 的源电极 14b,其另一端连接到存储电容器,所述存储电容器由像素电极 44、公共电极线 42 和设置在其间的层间介电膜构造。在以上结构之上,设置有由覆盖漏极线 43 和栅极线 41 的透明金属制成的公共电极 46。公共电极 46 通过穿透覆盖膜和栅绝缘膜的接触孔连接到下面的公共电极线 42。在图 23 中,符号“L”表示定向膜的摩擦处理的方向。

[0012] 对应于专利公开 5 中的图 21 的图 25 是描述图 23 中所示的 LCD 单元中的栅极线 41 附近的放大的俯视平面图。在图 25 中,栅极线 41 位于公共电极 46 下面,所述公共电极 46 与栅极线 41 以及公共电极线 42 重叠。公共电极 46 也位于源电极和存储电容器之间的间隙和栅电极 41、以及邻近于栅极线 41 设置的电极附近的上面。

[0013] 如图 23 和 24 中所示,在图 23 中被示为用点线圈出并且形成在 CF 基板 20 上的黑色矩阵构件 (膜) 47 位于 TFT 45 周围的区域之上并且屏蔽 TFT 45 周围的区域。在该构造中,黑色矩阵构件 47 大致具有防止光入射到 TFT 45 上的最小尺寸。要注意的是,黑色矩阵构件 47 没有位于栅极线 41 和漏极线 43 上面,并且具有位于 TFT 45 上面的隔离图案的形状。

[0014] 图 23、24 和 25 中所示的构造为使得在栅极线 41 附近产生的电场被上面的公共电极 46 屏蔽,并且因此在 LC 层 30 的该区域中的 LC 分子的定向不从初始定向改变,从而在其中没有产生来自背光源的漏光。因为 CF 基板 20 不需要具有光屏蔽功能,所以这允许黑色矩阵构件 47 具有上述的最小尺寸,如图 23 中所示。

[0015] 在本文本中描述的公开包括:

[0016] 专利公开 1 (JP-2590858B);

[0017] 专利公开 2 (JP-1996-95021A);

[0018] 专利公开 3 (JP-2003-14917A);

[0019] 专利公开 4 (JP-2000-29014A);

[0020] 专利公开 5 (JP-2004-62145A);

[0021] 专利公开 6 (JP-61-105583A);

[0022] 专利公开 7 (JP-2000-89240A); 以及

[0023] 非专利文献 1 (I. Washizuka, IDW97 DIGEST, 227 (1997) ALC5-4)。

[0024] 正如专利公开 1、3 和 5 中所述,使用三个滤色器层的堆的技术涉及下文所讨论的

问题。

[0025] 在工业使用情况下,诸如按 RGB 或 EBU 标准不需要 72%或以上的 NTSC 比率的一些笔记本个人计算机,取决于其用途的 LCD 单元的颜色再现性是大约百分之几十,并且其上限是大约 60%。例如,结合具有大约 40%的 NTSC 比率并且使用通过典型的颜料分散技术获得的光致抗蚀剂的滤色器和包括冷阴极荧光灯 (CCFL) 的背光,RGB 滤色器层的厚度是大约 $1.0\mu\text{m}$ 。在该情况下,如果在 TFT、漏极线和栅极线上形成的所有屏蔽图案,即在 CF 基板上形成的所有黑色矩阵构件将被三个滤色器层的堆代替,则被单色层覆盖的有效开口区域的膜厚与由三个滤色器层的堆构造的光屏蔽构件的膜厚之间形成的台阶差在显示区域周围附近最大可达 $2.0\mu\text{m}$ 。在 TN(扭曲向列)模式 LCD 单元的 CF 基板的情况下,在颜色层的表面上形成的 ITO(氧化铟锡)等的透明电极基本上没有解决大台阶差问题的找平功能。通常形成在 IPS 或 VA(垂直配向)模式 LCD 单元的 CF 基板上的覆盖膜找平功能不够。

[0026] 例如,假定覆盖膜具有 $1.0\mu\text{m}$ 的厚度,只有 60%到 70%的台阶差能够通过找平处理消除,从而留下大约 $1.4\mu\text{m}$ 的台阶差。因此,三黑色矩阵构件堆的结构在整个显示区中留下具有格子形状的大台阶差,从而由摩擦处理的故障,如果有,引起的 LC 注入不够或定向不够将降低最终 LCD 单元的图像质量。

[0027] 在专利公开 2 中描述的三个滤色器层的堆涉及下文所讨论的问题。通过半色调掩模形成的三个滤色器层的堆的屏蔽图案由于所述半色调掩模的厚度小而使每个滤色器层的厚度更小,从而导致更小的光密度,并且因此不能提供需要的光屏蔽功能。

[0028] 由 RGB 原色滤色器层中彼此邻近地设置的两个滤色器层的堆形成的屏蔽构件的结构,诸如专利公开 3、4 和 5 以及非专利文献 1 中所描述的,涉及下文中所讨论的问题。

[0029] 如果格子形状的黑色矩阵构件没有设置在 LCD 单元的除了外围区域以外的有效显示区域中,或者如果提供单个滤色器层或两个重叠在一起的相邻滤色器层用于屏蔽有效显示区域中的漏极线的宽度,则对于设置在栅极线附近或 TFT 附近的 TFT 而言不能获得需要的屏蔽功能。更具体地说,在另外两个滤色器层的堆中的相邻红色和绿色滤色器层的堆的区域中光屏蔽功能退化,由此仅使用滤色器层难以有效拦截外部光或背光的泄漏。另一方面,下述结构不能使用用于三个滤色器层的单个公共图案,在所述结构中红色和蓝色滤色器层形成在 LCD 单元的除了有效显示区域以外的外围区域中,诸如专利公开 4 中所描述的,由此由于多个掩模用于三个滤色器层而增加了图案化滤色器层的成本。

[0030] 使用四个滤色器层(即 R、Ye、Cy 和 B 滤色器层)的结构涉及下文中所讨论的问题,在所述结构中,诸如专利公开 6 中所描述的,三个滤色器层的堆被用于用来屏蔽 TFT 区域的屏蔽构件并且在其它区域中使用两个滤色器层,即红色和蓝色滤色器层堆。

[0031] 在以上结构中,其中使用四个滤色器层,即 R、Ye、Cy 和 B 滤色器层来获得滤色器中的 RGB 颜色,尽管除去了形成树脂黑色矩阵构件的步骤中的一个,但是形成滤色器层本身的工艺增加了一个步骤,这基本上没有减少形成黑色矩阵构件的工艺的成本。尽管在所述公开中讲述了用来形成蓝色像素的单 Cy 滤色器层,但是在 x-y 色度坐标(CIE1931 色度系统)上表示的 Cy 的色度比 B 的色度大得多并且大致在 G 和 B 之间的坐标中间处。因此,难以利用 Cy 色表现 B 色。

[0032] 通过两个或三个滤色器层的堆获得的图案,如专利公开 1 到 4 以及非专利文献 1 中所描述的,通常具有锐角或直角,并且涉及下文中所讨论的问题。

[0033] 如果由两个滤色器层或者尤其是三个滤色器层的堆形成的颜色层图案的角具有锐角,则除了大台阶差的问题之外还会出现这样的问题:其中用于摩擦处理的摩擦布的纤维尖端不能均匀地接触图案的表面。摩擦布的纤维尖端的不充分接触引起不充分的摩擦处理,其涉及 LC 分子的定向故障。

[0034] 如前所讨论的,本领域已知的 CF 基板涉及这样的问题:形成在 CF 基板的表面上的较大的台阶差以及通过使用用来减小台阶差的两个滤色器层的堆引起的光屏蔽功能不足。简而言之,在已知的 CF 基板中台阶差和光屏蔽功能是不可兼得的。

[0035] 发明内容

[0036] 鉴于以上问题,本发明的目的是提供下述 CF 基板,即通过形成多个滤色器层的堆获得光屏蔽构件,这能够实现充分的光屏蔽功能并且减轻由光屏蔽构件中形成的台阶差所造成的影响。本发明的另一个目的是提供用来形成 CF 基板的方法、以及提供包括所述 CF 基板的 LCD 单元。

[0037] 本发明提供一种滤色器基板,用于与薄膜晶体管基板结合使用,所述薄膜晶体管基板包括像素阵列和在栅极线和信号线的交叉处附近设置的关联的薄膜晶体管,所述像素每个均包括有效开口区域和包围该有效开口区域的被屏蔽的区域,所述滤色器基板包括:包括至少三个滤色器图案的滤色器;由滤色器图案构造的与屏蔽的区域相对的光屏蔽图案,光屏蔽构件包括第一屏蔽部和第二屏蔽部,第一屏蔽部包括 n (n 是不小于二并且小于所述至少三的整数)个滤色器图案的堆,第二屏蔽部包括数目上至少比 n 多一个的滤色器图案的堆,在所述第一和第二屏蔽部的堆中的滤色器图案从滤色器图案的覆盖有效开口区域的部分延伸。

[0038] 本发明提供包括如上所述的本发明的滤色器基板的液晶显示器单元。

[0039] 本发明还提供用来制造用于与薄膜晶体管基板结合使用的滤色器基板的方法,所述薄膜晶体管基板包括像素阵列和设置在栅极线和信号线的交叉处附近的关联的薄膜晶体管,所述像素每个均包括有效开口区域和包围该有效开口区域的被屏蔽的区域,该方法按顺序包括:在第一区域中形成第一滤色器图案,该第一滤色器图案包括在平行于信号线的方向上延伸的条形图案,和在平行于栅极线的相反方向上从条形图案延伸的一对延伸图案;在平行于栅极线的方向上与第一区域相邻的第二区域中形成第二滤色器图案,该第二滤色器图案包括在平行于信号线的方向上延伸的条形图案,和在平行于栅极线的相反方向上从条形图案延伸的一对延伸图案;以及在平行于栅极线的方向上与第二区域相邻的第三区域中形成第三滤色器图案,该第三滤色器图案包括在平行于信号线的方向上延伸的条形图案,和在平行于栅极线的相反方向上从条形图案延伸的一对延伸图案,以形成光屏蔽构件,该屏蔽构件包括第一屏蔽部以及第二屏蔽部,该第一屏蔽部包括第一到第三滤色器图案中的两个的堆,该第二屏蔽部包括第一到第三滤色器图案的堆,第二屏蔽部与薄膜晶体管及其附近相对,在所述第一和第二屏蔽部的堆中的滤色器图案从滤色器图案的覆盖有效开口区域的部分延伸。

[0040] 参考附图,根据以下描述,本发明的以上和其它目的、特征和优点将更明显。

附图说明

[0041] 图 1A 到 1C 是示出根据本发明的第一示例性实施例的 CF 基板的连续制造步骤中

的滤色器的俯视平面图。

[0042] 图 2 是沿图 1C 中的线 A-A' 截取的截面图,用来示出在滤色器中形成的光屏蔽构件的第二屏蔽部。

[0043] 图 3 是图 1C 中所示的滤色器的详细局部俯视平面图。

[0044] 图 4 是示出图 3 的滤色器的绿色(G 色)层的俯视平面图。

[0045] 图 5 是用来屏蔽根据本发明的第二示例性实施例的 CF 基板中的 TFT 区域的光屏蔽构件的俯视平面图。

[0046] 图 6 是示出图 5 的光屏蔽构件的 G 色层的俯视平面图。

[0047] 图 7 是示出图 6 中所示的光屏蔽构件的角的角度说明图。

[0048] 图 8 是类似于图 7 的示出根据本发明的第三示例性实施例的 CF 基板中的光屏蔽构件的角的角度说明图。

[0049] 图 9 是用来屏蔽根据本发明的第四示例性实施例的 CF 基板中的 TFT 区域的光屏蔽构件的俯视平面图。

[0050] 图 10 是图 9 的光屏蔽构件的 G 色层的俯视平面图。

[0051] 图 11 是沿图 9 中的线 B-B' 截取的截面图。

[0052] 图 12 是沿图 9 中的线 C-C' 截取的截面图。

[0053] 图 13A 到 13C 是用来制造根据本发明的第五示例性实施例的 CF 基板的掩模的俯视平面图。

[0054] 图 14A 到 14C 是示出第五实施例的 CF 基板的连续制造步骤中的滤色器的俯视平面图。

[0055] 图 15 是沿图 14C 中的线 D-D' 截取的截面图。

[0056] 图 16 是沿图 14C 中的线 E-E' 截取的截面图。

[0057] 图 17 是沿图 14C 中的线 F-F' 截取的截面图。

[0058] 图 18A 到 18C 是示出根据本发明的第六示例的 CF 基板的连续制造步骤中的滤色器的俯视平面图。

[0059] 图 19 是第六示例的 CF 基板中的滤色器的俯视平面图。

[0060] 图 20 是沿图 19 中的线 G-G' 截取的截面图。

[0061] 图 21A 到 21D 是示出公开中描述的 CF 基板的连续制造步骤中的滤色器的俯视平面图。

[0062] 图 22 是沿图 21C 中的线 H-H' 截取的截面图。

[0063] 图 23 是另一个公开中描述的 TFT 基板的俯视平面图。

[0064] 图 24 是沿图 23 中的线 II-II' 截取的截面图。

[0065] 图 25 是另一个公开中描述的 TFT 基板的俯视平面图。

[0066] 图 26 是根据本发明的第七示例性实施例的滤色器基板中具有三角布置(delta arrangement)的滤色器的俯视平面图。

[0067] 图 27 是图 26 的滤色器的 G 色层的俯视平面图。

[0068] 图 28 是根据本发明的第七示例性实施例的 CF 基板中的滤色器的基本图案的俯视平面图。

[0069] 图 29 是第一示例性实施例的 CF 基板和 TFT 基板结合的示意性俯视平面图。

- [0070] 图 30 是沿图 29 中的线 K-K' 截取的截面图。
- [0071] 图 31 是图 29 的结合的详细顶视图,示出三个滤色器层的堆的区域和两个滤色器层的堆的区域。
- [0072] 图 32 是图 29 的结合的详细顶视图,示出所述两个滤色器层的堆的区域和栅极线之间的位置关系。
- [0073] 图 33 是示例包括 TFT 及其附近的 TFT 区域的限定的俯视平面图。
- [0074] 图 34A 和 34B 是分别示出包括隔离图案(比较示例)和延伸图案(实施例)的不同类型的滤色器图案的俯视平面图。
- [0075] 图 35 是对应于沿图 34A 中的线 R-R' 截取的截面并且示出摩擦所述隔离图案的步骤的截面图。
- [0076] 图 36 是对应于沿图 34B 中的线 S-S' 截取的截面并且示出摩擦所述延伸图案的步骤的截面图。
- [0077] 图 37A 到 37C 是示出根据本发明的第八示例性实施例的 CF 基板的连续制造步骤中的滤色器的俯视平面图。
- [0078] 图 38A 到 38C 是示出本发明的第八示例性实施例中的滤色器的各滤色器层的俯视平面图。
- [0079] 图 39A 到 39C 是示出根据本发明的第九示例性实施例的 CF 基板的连续制造步骤中的滤色器的俯视平面图。
- [0080] 图 40A 到 40C 是示出第九示例性实施例中的滤色器的各滤色器层的俯视平面图。
- [0081] 图 41 是示例的滤色器的滤色器层的光谱透射图。

具体实施方式

- [0082] 现在,将参考本发明的示例性实施例、参考附图更详细地描述本发明,其中用类似的参考数字或符号表示类似的组成元件。
- [0083] 在图 1 中示例本发明的 CF 基板的基本结构,这示出了根据本发明的第一示例性实施例的 CF 基板中的滤色器的一部分的俯视平面图。图 1 中所示的结构将被描述为本发明的典型示例。
- [0084] 根据本发明的第一示例性实施例的 CF 基板 20 通常设置在有源矩阵 LCD 单元(未示出)中,并且包括下述滤色器,即所述滤色器包括通过形成构造所述滤色器的图案的多个滤色器层的堆获得的光屏蔽构件。所述滤色器图案包括由红色(R 色)层 22a 构造的红色(R)区域、由绿色(G 色)层 22b 构造的绿色(G)区域和由蓝色(B 色)层 22c 构造的蓝色(B)区域。光屏蔽构件包括第一屏蔽部 25,该第一屏蔽部 25 把每个像素与另一像素分开并且还把每个颜色区(像素)与另一颜色区(像素)分开;和第二屏蔽部 26,该第二屏蔽部 26 屏蔽包含充当转换装置的 TFT 及其附近的 TFT 区域。第二屏蔽部 26 通过三个滤色器层的堆构造,而第一屏蔽部 25 通过两个滤色器层的堆构造。第二屏蔽部 26 可以通过四个或更多滤色器层构造,而第一屏蔽部 25 可以通过数目上少于第二屏蔽部 26 中滤色器层的数目的滤色器层构造。第一屏蔽部 25 也包括邻近于第二屏蔽部 26 的小区域。
- [0085] 在第一示例性实施例的构造中,光屏蔽构件仅在 TFT 区域上包括包含三个滤色器层的堆的第二屏蔽部 26,由此限制了可能具有更大台阶差的第二屏蔽部 26 的面积。包括较

少数目滤色器层的堆的第一屏蔽部 25 占据光屏蔽构件的主要部分并且相对于每个像素的有效开口区域提供较小的台阶差。由于该构造,因为 LC 分子均匀地散布在 LC 面板的盒间隙内,所以通过在制造 LCD 单元的工艺中使用注入技术或滴入技术 (dropping technique) 将液晶 (LC) 封在 LC 面板中较少涉及 LCD 单元中的 LC 层的故障。

[0086] 另外,下述结构提供了更高的机械强度,即通过滤色器层构造的光屏蔽构件可以包括较大的子图案 (第一屏蔽部) 以及从所述较大子图案延伸的较小子图案 (第二屏蔽部),从而防止了光屏蔽构件从 CF 基板脱落,尤其是在较小的子图案中。这提高了 LCD 单元的产出率。另外,CF 基板上的较小面积的台阶差降低了定向膜表面上的不均匀性,由此防止了由于摩擦处理不够引起的定向膜的故障。

[0087] 在光屏蔽构件的以上构造中,滤色器层 22a、22b、22c 中的每一个包括在像素的列方向上延伸的条形图案、和在行方向上从条形图案延伸的用于每个像素的一对延伸图案 27、28。通过由三个滤色器层 22a、22b、22c 的堆构造的第二屏蔽部 26 屏蔽 TFT 区域,其中条形图案的一部分与从相邻的两个条形图案延伸的两个延伸图案重叠。

[0088] 滤色器层 22a、22b、22c 的下述结构有效地提供了由三个滤色器层的堆构造的第二屏蔽部 26 用来屏蔽 TFT 区域,在所述结构中所述滤色器层 22a、22b、22c 每个均包括条形图案和一对延伸图案 27、28 并且被设置在 TFT 区域中。该结构也有效地提供由两个滤色器层的堆构造的第一屏蔽部 25 以及第二屏蔽部 26,基本上没有减小像素的有效开口区域。

[0089] 在构造第一屏蔽部 25 的三个滤色器层之中的至少两个滤色器层可以在除了显示区域外面的 CF 基板的外围区域之外的显示区域中具有基本共同的形状。

[0090] 构造光屏蔽构件的滤色器层中的至少两个的共同形状允许公共掩模图案用于 CF 基板上的至少两个滤色器层。更具体地说,单个掩模图案可用于至少两个滤色器层,以由此减少曝光工艺数目,从而降低 CF 基板的制造成本。

[0091] 所有滤色器层具有基本共同的形状的构造是最优选的。

[0092] 该对延伸图案 27、28 可优选地具有形成相对于滤色器层的条形图案的侧边的直角或钝角的边缘。

[0093] 延伸图案的边缘相对于滤色器层的条形图案的侧边的钝角为第二屏蔽部 26 提供合适的形状。该钝角防止在定向膜的摩擦处理中产生的定向膜的颗粒附着到具有反映在条形图案和延伸图案之间形成的角的表面部分的剩余定向膜上。

[0094] 光屏蔽构件可以具有这样的构造:在该构造中,包括两个滤色器层的堆的插入区 (其可被称为第一屏蔽部) 设置在包括三个滤色器层的堆的第二屏蔽部和包括单滤色器层的有效开口区域之间。如果第二屏蔽部包括四个或更多滤色器层,则第一屏蔽部可包括数目上至少比第二屏蔽部中的滤色器层的数目少一个的滤色器层。

[0095] 如果包括三个或更多滤色器层的堆的第二屏蔽部邻近于单滤色器层的区域设置,则在其间形成的大台阶差可能引起定向膜故障。以上结构解决了该问题,即第一屏蔽部设置在第二屏蔽部和有效开口区域之间。

[0096] 在上面的构造中,其中屏蔽 TFT 区域并包括三个或更多滤色器层的堆的第二屏蔽部在 TFT 区域的外围处与第一屏蔽部一起提供,附加屏蔽部优选地形成条形图案并由包括大延伸图案 28 和小延伸图案 27 的该对延伸图案之一形成,所述大延伸图案 28 和小延伸图案 27 在相反方向上从该条形图案延伸。该构造允许光屏蔽构件的大部分区域由两个滤色

器图案的堆构造。在该结构中,包括三个或更多滤色器层的堆的第二屏蔽部的被占据的区域可被减至最小,由此能够进一步减小台阶差区域。

[0097] 由于没有构造附加屏蔽部的滤色器图案可以是覆盖多个有效开口区域的条形图案,因此由于没有比有效开口区域的图案小的图案,在滤色器图案的清洗或显影期间通过水流部分去除或剥离滤色器图案的可能性降低。这提高了 LCD 单元的产出率。另外,由于由定向膜表面上台阶差引起的不均匀性被减小,因此能够获得均匀的图像质量。在定向膜的摩擦处理期间产生并附着到定向膜的台阶差上的定向膜颗粒可能引起定向膜表面上的不均匀性,这导致产生不想要的漏光并降低了 LCD 单元的对比率。定向膜的不均匀性在以上防止暗状态显示时的漏光的结构的构造中能够得到减轻。

[0098] 较大延伸图案 28 延伸超过 TFT 区域的远边缘或第二屏蔽部 26 而较小延伸图案 27 延伸直到 TFT 区域的远边缘或第二屏蔽部 26。较小延伸图案 27 从 CF 基板被剥离掉的可能性小于较大延伸图案 28 被剥离掉的可能性。由此,可以减少延伸图案中易于剥离的图案的数目。台阶差的减小的区域降低了由不充分的摩擦处理引起的定向膜故障出现的可能性。这提供了 LC 分子的均匀分布。

[0099] 通常,滤色器层和玻璃基板之间的粘合强度小于包括相同材料并由此具有相同性质的滤色器层之间的粘合强度。滤色器图案的较小延伸图案 27 没有与玻璃膜接触或者较小延伸图案 27 相对于玻璃基板具有较小接触面积的构造降低了滤色器层从玻璃基板剥离掉的可能性。

[0100] 在替换方案中,与玻璃基板接触的滤色器层不具有一对延伸图案,这进一步降低了发生剥离的可能性。

[0101] 可以采用这样的构造,其中,例如在三个滤色器层之中首先形成的滤色器层是 G 色层。在该构造中,附加屏蔽部不包括 G 色层图案,并具有包括 R 和 B 色层图案的两层结构。R 色层具有有效地防止外部泄漏光进入 TFT 区域的特性,而包括 R 和 B 色层图案的两层结构具有充分的屏蔽功能或合适的光密度。由此,在 LCD 单元中能够获得通过防止外部泄漏光得到的优良 TFT 特性和有效屏蔽 TFT 区域的合适光密度,以实现优良的图像质量。

[0102] 如前所述,本发明的基本结构和以上结构的示例性构造实现了屏蔽功能充分和减轻台阶差的影响的优点。下文中将描述本发明中可以采用的结构。

[0103] (1) 图 34A 示出已知的滤色器图案,该滤色器图案在这里作为比较示例来介绍,而图 34B 示出本发明的示例性实施例的滤色器图案。图 35 是在位于图 34A 的滤色器图案上面的定向膜的摩擦处理期间对应于沿图 34A 中的线 R-R' 截取的截面的截面图。图 36 是在位于图 34B 的滤色器图案上面的定向膜的摩擦处理期间对应于沿图 34B 中的线 S-S' 截取的截面的截面图。在图 34A 中,其中示出的滤色器层包括条形图案和隔离图案,这通常在传统技术中使用。在图 34B 中,其中示出的滤色器层包括条形图案和从条形图案延伸的延伸图案。

[0104] 在位于滤色器层上面的定向膜的摩擦处理期间,摩擦布在大致垂直于条形图案的方向(即大致在该示例中的行方向)上移动,如图 35 和 36 中所示。对于图 34A 的结构,摩擦布在行方向上移动并且通过形成在条形图案和隔离图案之间的凹陷,如图 35 中所示。对于图 34B 中的结构,摩擦布在延伸图案和条形图案上在行方向上移动而不通过凹陷,如图 36 中所示。图 35 中示出的凹陷由于凹陷的存在会引起不充分的定向,其使得摩擦布必须在

台阶差上升降。在图 36 的结构中,能够防止不充分的摩擦处理,并且另外,由于在条形图案和延伸图案之间没有凹陷,由摩擦处理产生的杂质颗粒不会留在定向膜上。因此,在本发明中能够避免由于存在杂质颗粒和不充分的摩擦处理而引起的图像质量的降低。

[0105] (2) 如果采用条形图案附着有一对在相反方向上延伸的延伸图案的构造,则该构造提供了具有优良效率的第二屏蔽部结构而基本上不减小像素的有效开口区域。

[0106] 在以上结构中,光屏蔽构件包括具有两层结构并且屏蔽像素之间的边界的第一屏蔽部,以及具有三层结构并且屏蔽 TFT 区域的第二屏蔽部。应注意,在本发明中第一屏蔽部中的层的数目至少比第二屏蔽部中的层的数目少一个。

[0107] 如图 5 中所示,该对延伸图案包括在条形图案的右侧的较小尺寸的(第一)延伸图案 27 和在条形图案的左侧的较大尺寸的(第二)延伸图案 28。较小尺寸的延伸图案 27 具有位于栅极线上并且在突起方向上减小其宽度的锥形基底部分(栅极线屏蔽部分)51、和具有不变宽度并且位于 TFT 区域上的远端部分(TFT 屏蔽部分)52。考虑到摩擦处理中的摩擦方向而采用该结构。假如摩擦方向 57 相对于延伸图案 27 的边缘的角度是 x ,如图 5 中所示,则 TFT 屏蔽部分中经受摩擦处理的区域比栅极线屏蔽部分中的小。在摩擦处理中光屏蔽构件的开始位置(TFT 屏蔽部分)具有比随后位置(栅极线屏蔽部分)的面积小的面积的结构在具有台阶差的部分提供了平滑的摩擦处理,以实现更高的摩擦质量。

[0108] (3) 设置在除了 LCD 单元的外围区域以外的显示区域中的滤色器图案可以具有共同的形状,不考虑滤色器层的颜色。

[0109] 以上结构允许通过使用单掩模图案形成多个滤色器图案。因此,能够减少暴露工艺中使用的掩模图案的数目。应注意的,尽管这种构造实现了掩模图案的成本最小化,但是没必要利用单掩模图案形成 LCD 单元中的所有滤色器图案。

[0110] (4) 较小尺寸的延伸的锥形基底部分可以相对于条形图案的暴露的边缘优选具有 90 度或以上的角度(钝角),如图 5 中所示。

[0111] 如果以上角度是小于 90 度的锐角,则滤色器图案的角部分可能会附着有摩擦处理中产生的定向膜的颗粒。所述颗粒可以引起 LC 分子的定向故障。如果采用钝角,则防止了这种故障。

[0112] (5) 第一屏蔽部优选设置在第二屏蔽部和每个像素的有效开口区域之间的任何空间处,第一屏蔽部包括下述数目的滤色器层:所述数目可以等于相邻有效开口区域之间的边界上的滤色器层的数目并且可以至少比第二屏蔽部中的滤色器层的数目少一个。

[0113] 如果包括三个滤色器层的堆的第二屏蔽部位于邻近包括单滤色器层的有效开口区域,则边界将具有大的台阶差,其可以引起 LC 层中的定向故障。插入该边界中的第一屏蔽部防止了这种故障。

[0114] 在该结构中的台阶差可以提供诸如图 2 中所示的台面结构或普通锥形结构,其允许 LC 分子容易地越过台阶差并且改善了 LC 分子的润湿性(播散性能)。因此,会防止盒间隙的不均匀性或注入的 LC 的故障。

[0115] 在 LCD 单元的已知结构中,如前所述,用来屏蔽漏极线、栅极线、TFT 和 TFT 附近的光屏蔽构件包括两个滤色器层或三个滤色器层来代替黑色矩阵构件,所述滤色器层用于显示每个像素的有效开口区域中的彩色图像。

[0116] 如果具有大强度的光经过两层屏蔽图案入射到 TFT 上,则两层结构可以引起更大

量的 TFT 关态泄漏 (off-leakage) 光, 关态泄漏电流流过被关闭的 TFT。所述关态泄漏电流阻碍 LCD 单元呈现优质图像质量。

[0117] 另一方面, 由于厚度上的较大差别, 已知的三层结构会在每个像素的有效开口区域和光屏蔽构件之间引起大的台阶差。在注入或滴上 (drop-on) 步骤期间, 较大的台阶差阻碍 LC 分子的平滑流动, 导致盒间隙的不均匀性, 由此在台阶部分附近引起 LC 分子的定向故障。

[0118] 考虑以上故障, 本发明的示例性实施例提供这样的结构, 其中光屏蔽构件包括第一屏蔽部和第二屏蔽部, 第一屏蔽部包括 n (n 是不小于二并且小于所述至少三的整数) 个滤色器图案的堆, 第二屏蔽部包括数目上至少比 n 大一的滤色器图案的堆, 在所述第一和第二屏蔽部的堆中的滤色器图案从滤色器图案的覆盖有效开口区域的部分延伸。

[0119] 除了以上结构以外, 所述多个滤色器图案每个均包括在平行于信号线方向上延伸的条形图案, 并且滤色器图案的至少两个中的每一个包括在平行于栅极线的相反方向上从条形图案延伸的第一和第二延伸图案。

[0120] 第一延伸图案小于第二延伸图案, 并且第二屏蔽部包括条形图案、第一延伸图案和第二延伸图案的堆, 每个均属于滤色器图案中的不同的一个。

[0121] 所述至少三个滤色器图案包括在平行于栅极线的方向上连续和周期性地设置的第一到第三滤色器层图案, 从而第三滤色器图案的第一延伸图案离开第一滤色器图案的第二延伸图案。

[0122] 第一延伸图案和 / 或第二延伸图案包括锥形基底部分和从锥形基底部分延伸的恒定宽度的远端部分。

[0123] 现在将参考附图中所示的特定示例性实施例进一步描述本发明。

[0124] 第一示例性实施例

[0125] 前面描述了根据第一示例性实施例的 CF 基板的结构。在制造第一示例性实施例的 CF 基板的过程中, 单掩模图案被用于所有滤色器图案。如图 1A 中所示, 在 R 像素区域和光屏蔽区域中首先形成红 (R) 颜色滤色器图案 22a, 接着邻近于 R 颜色滤色器图案 22a 形成绿 (G) 颜色滤色器图案 22b 同时在边界以及 TFT 区域与其重叠, 如图 1B 中所示。随后, 在 R 颜色滤色器图案 22a 的区域与 G 滤色器图案的区域之间形成蓝 (B) 颜色滤色器图案 22c 同时在边界以及 TFT 区域与其重叠, 如图 1C 中所示。在该结构中, 如图 1C 中所示, 在两个有效开口区域之间的边界包括构造第一屏蔽部 25 的两个滤色器图案的堆, 而 TFT 区域包括构造第二屏蔽部的三个滤色器图案的堆。TFT 区域附近还设置有包括两个滤色器层的堆的第一屏蔽部 25。

[0126] 图 2 是沿图 1C 中的线 A-A' 截取的截面图, 用来示出 TFT 区域的层结构, 并且图 3 是图 1C 中所示的滤色器的详细局部俯视平面图。图 2 中所示的结构包括透明基板 40 和下述层结构, 即所述层结构包括连续地在透明基板 40 上形成的 R 滤色器图案 (R 颜色图案) 22a 的较大尺寸的延伸图案 28、G 滤色器图案 (G 颜色图案) 22b 的条形图案、B 滤色器图案 (B 颜色图案) 22c 的较小尺寸的延伸图案 27、覆盖膜 23 和定向膜 24。

[0127] 例如包括 R 颜色图案 22a 的条形图案和 G 颜色图案 22b 的条形图案的堆的两层结构构造第一屏蔽部 25 的屏蔽滤色器图案 22a、22b 之间的边界的主要部分, 而例如包括 B 颜色图案 22c 的较小尺寸的延伸图案 27、G 颜色图案 22b 的条形图案以及 R 颜色图案 22a 的

较大尺寸的延伸图案 28 的堆的三层结构构造光屏蔽部的屏蔽 TFT 区域的第二屏蔽部 29。除了第二屏蔽部 29 的区域之外, G 颜色图案 22b 的较大尺寸的图案 28 和 R 颜色图案 22a 的条形图案的堆构造第一屏蔽部 25 的另一部分。在图 2 中, B 颜色图案 22c 的较小尺寸的延伸图案 27 与 R 颜色图案的第二延伸图案 28 重叠并且具有, 当垂直于滤色器图案看时, 与 R 滤色器 22a 的较大尺寸的延伸图案 28 的任意边偏离的边。

[0128] 这里参考图 33 示例性地限定以上使用的“TFT 区域”, 其示出与 CF 基板相对的 TFT 基板中的像素的设置。在图 33 中, 为简单起见, 仅描述与 TFT 关联的像素的像素电极 15、将数据信号提供到 TFT 的漏极线 (信号线) 14 以及 TFT 的源 / 漏。TFT 区域包括 TFT 的所在和 TFT 附近。TFT 附近由其内部周边和其外部周边之间的区域限定, 其内部周边离开 TFT 的沟道 (点线) $162\mu\text{m}$ 并且由单点划线 (one-dot chain line) 示出, 并且其外部周边离开沟道 $1614\mu\text{m}$ (通过参考符号 M 和 N 示出)。考虑 CF 基板的制造工艺期间的图案的尺寸精度、TFT 基板和 CF 基板之间的对准精度、外部光通过 CF 基板进入到 LC 层等的入射角来适当地确定 M 和 N 的尺寸。

[0129] 在图 3 中, 通过包括 RGB 条形图案和从条形图案延伸的延伸图案 27、28 的滤色器图案 22a、22b、22c 构造光屏蔽构件。较大尺寸的延伸图案 28 主要沿在宽度方向上屏蔽栅极线, 并且较小尺寸的延伸图案 27 主要屏蔽 TFT 区域。其中示出的光屏蔽构件不包括与条形图案隔离的隔离图案。例如如果在光屏蔽构件中存在隔离 (岛状) 图案诸如具有等于或小于 $20\mu\text{m}$ 的边的矩形图案, 则清洁或显影工艺会引起隔离图案的剥离。在本实施例中, 从条形图案延伸的延伸图案相对于从透明基板的剥离具有更大的机械强度。

[0130] 图 4 示出图 3 中所示的光屏蔽构件的一部分的细节。图 3 和 4 中示出的每个图案在图 1C 中所示的方向 A-A' 上反复地形成以形成本实施例中的条形图案。在透明基板上形成第一层滤色器图案例如 R 颜色图案 22a 之后, 邻近于 R 颜色图案 22a 形成第二层滤色器图案即具有相同尺寸的 G 颜色图案 22b 并且具有构造第一屏蔽部 25 的一些重叠部分。其后, 靠近 G 颜色图案 22b 和 R 颜色图案 22a 形成第三层滤色器图案即具有相同尺寸的 B 颜色图案 22c 并且具有构造第一屏蔽部 25 的一些重叠部分。条形图案的重叠部分 25 的宽度对应于数据线的宽度, 并且对应于足够防止相邻条形图案与颜色的混合的距离。柱形隔离物 31 设置在第一屏蔽部 25 的附加部分。图 30 是示出包括本实施例的 TFT 基板 10 和 CF 基板 20 的 LC 面板的截面。图 30 是沿图 29 中的线 K-K' 截取的, 其示例出 CF 基板中的滤色器。

[0131] CF 基板 20 包括透明基板 40、包含三个滤色器层 22a、22b、22c 的滤色器、覆盖所述滤色器层的覆盖膜 23、以及定向膜 (未具体描述)。TFT 基板 10 包括: 透明基板 11; 形成在透明基板 11 上的栅电极 12a 和公共电极线 13; 彼此水平相对并且有插入的沟道 16 的源 / 漏电极 14a、14b; 也作为共同层形成像素电极 15 和漏极线 14 并且有源 / 漏区 14a 和 14b; 以及定向膜 (未示出)。LC 层 30 夹在 TFT 基板 10 和 CF 基板 20 之间。

[0132] 图 31 和 32 示出图 30 中所示的 TFT 45 以及光屏蔽构件的设置, 其中描述了像素电极 15、公共电极线 13、栅极线 12、漏极线 14、第一屏蔽部和第二屏蔽部。第一屏蔽部具有由数字 55 表示的边界, 而第二屏蔽部具有由数字 56 表示的边界。

[0133] 在这里假设图 31 中由点线限定的 TFT 的沟道 16 具有 $W \times L$ 的面积, 以及包括三个滤色器图案的堆并且由单点划线 55 限定的第二屏蔽部与沟道 16 重叠并且分别在沟道 16

的延伸方向及其垂直方向上从沟道 16 突起尺寸 M 和 N。考虑 LC 面板的盒间隙和滤色器图案的厚度来确定尺寸 M 和 N。例如,通过估计不引起外部光或引起最少量外部光的尺寸并且取决于 TFT 基板 10 和 CF 基板 20 之间的重叠精度向其添加裕度 (margin) 来确定尺寸 M 和 N。

[0134] 在图 32 中,假设 β 、P 和 Q 分别是包括两个滤色器图案 22a、22c 的堆的第三屏蔽部 25a 的宽度、栅极线 14 的宽度和第一屏蔽部 25 的附加部分从栅极线 14 突起的量。突起量 Q 被确定为大于 TFT 基板 10 和 CF 基板 20 之间的水平偏离的值,用来防止外部光朝向 TFT 反射而降低图像质量。

[0135] 图 31 和 32 中示出的尺寸 L、W 等取决于 LC 面板的尺寸,并且例如可以被确定为 $L = 6.0 \mu\text{m}$ 、 $W = 12.0 \mu\text{m}$ 、 $M = 6.0 \mu\text{m}$ 、 $N = 6.0 \mu\text{m}$ 、 $P = 14.0 \mu\text{m}$ 、 $Q = 11.0 \mu\text{m}$ 、并且 $\beta = 36.0 \mu\text{m}$ 。

[0136] 下文将描述用来制造滤色器的工艺的具体示例。尽管用来制造滤色器的工艺可以使用印刷技术、光刻技术和刻蚀技术中的任何一个,但是考虑到光谱特性的更高清晰度和控制性或再现性,优选通过光刻技术制造滤色器。光刻工艺包括使颜料与光引发剂和聚合单体一起分散成合适的树脂溶剂以制备着色混合物、将复合着色混合物涂覆到透明基板上以形成颜色膜、以及显影和洗涤复合颜色膜以形成滤色器图案。反复该过程用来获得三个滤色器图案。

[0137] 更具体地说,该工艺包括下述步骤:将 R 色混合物旋涂到玻璃基板上,在减小的环境压力下干燥复合颜色膜,预烘干颜色膜,通过利用光致抗蚀剂掩模使颜色膜暴露,以及显影、洗涤和后烘干复合颜色膜以形成 R 颜色图案。该工艺包括形成 G 颜色图案以及然后形成 B 颜色图案的随后步骤。可以颠倒形成 R 颜色图案和 B 颜色图案的顺序。在该阶段,每个滤色器图案具有在条形图案的延伸方向上的空间周期性。所有滤色器图案具有公共图案,由此可以在所有滤色器图案的暴露工艺中使用公共掩模。

[0138] 以上工艺减小了掩模图案的成本,然而,该工艺通常用于在 LCD 单元的外围区域上不包括光屏蔽构件的 LCD 单元。如果需要显示区域外部的图案,即 LCD 单元的外围区域中的光屏蔽构件,则能够利用公共掩模图案形成三个滤色器图案之中的滤色器图案中的至少两个。更具体地说,包括外围屏蔽图案的暴露掩模用于图案化 R 颜色图案和 B 颜色图案以在显示区域和外围区域中形成包括两个滤色器图案的堆的第一屏蔽部。随后,包括显示区域图案并且不包括外围区域图案的另一个暴露掩模用于图案化 G 颜色图案。该工艺提供了包括第一屏蔽部以及第二屏蔽部的滤色器,其中第一屏蔽部包括外围区域中的两个滤色器图案的堆,第二屏蔽部包括 LCD 单元的显示区域中的 TFT 区域中的三个滤色器图案的堆。

[0139] 要注意的是,所述工艺可以以下步骤:通过利用包括显示区图案和外围区域屏蔽图案的暴露掩模形成 G 颜色图案,以及通过利用包括显示区图案并且不包括外围区域屏蔽图案的另一个掩模形成 R 颜色图案和 B 颜色图案,以由此获得 TFT 区域中的三颜色层屏蔽图案、显示区域中的两个颜色层屏蔽图案、以及外围区域中的单颜色层屏蔽图案。然而,由于该工艺提供外围区域中的单颜色层屏蔽图案,外围区域中的屏蔽功能稍微不如外围区域中的两个颜色层屏蔽图案的情况。

[0140] 如前所述,使用公共暴露掩模的制造工艺包括的步骤为:通过使用包括外围区域屏蔽图案的屏蔽掩模图案来图案化在数目上至少比滤色器层的数目 ($n; n \geq 3$) 少一个的滤

色器层以在显示区域中形成两个颜色层屏蔽图案并在外围区域中形成两个颜色层屏蔽图案、以及通过使用包括显示区域屏蔽图案并且不包括外围区域屏蔽图案的屏蔽掩模图案来图案化滤色器层。所述步骤的顺序可以颠倒。

[0141] 由本发明者进行的实际工艺提供大约 $1.0\ \mu\text{m}$ 的厚度给通过典型颜料分散技术从光致抗蚀剂制备并且具有大约 40% 的 NTSC 比率的 RGB 滤色器图案。

[0142] 实际过程包括下述步骤,即抛光 CF 基板的表面以选择性地除去不必要的凸起部分的步骤。该步骤可以依赖于考虑 CF 基板的表面状态和所需图像质量的必要性来进行。随后,该工艺包括以下步骤:通过利用旋涂器将具有光敏或热固特性的透明液态树脂涂覆到整个表面上,在炉中固化复合膜以获得覆盖膜。如果使用光敏树脂,曝光和显影步骤应当跟随液态树脂的涂敷。这样获得的覆盖膜为大约 $1\ \mu\text{m}$ 厚。由于可能进行找平的较小尺寸的图案,三个滤色器层的堆附近的台阶差是大约 $0.8\ \mu\text{m}$ 。

[0143] 然后利用旋涂器涂覆另一光敏树脂,接下来通过在减小的环境压力下的干燥、预烘干、使复合膜曝光、显影、洗涤和后烘干以形成光致抗蚀剂隔离物(柱形隔离物)。

[0144] 在本实施例中,提供在像素的有效开口外支撑盒间隙并且不进入有效开口的隔离物。隔离物的优选材料是光敏材料。取决于需要的结构,光致抗蚀剂隔离物可以设置在 R 颜色图案、G 颜色图案或 B 颜色图案附近。光致抗蚀剂隔离物可以优选设置在包括两个滤色器层的堆并且屏蔽栅极线的第一屏蔽部上。

[0145] 与由滤色器层形成的台阶差相关的光致抗蚀剂隔离物提供了 LC 层的合适的盒间隙。在本实施例中盒间隙的设置是 3.0 到 $4.0\ \mu\text{m}$ 。

[0146] 另一方面,制备 TFT 基板以在其中包括 TFT 作为有源器件并且以共面转换模式操作 LCD 单元。TFT 基板具有这样的结构,其中正好在 TFT 的沟道之上的区域设置有通过在 CF 基板上形成多个滤色器层获得的 TFT 屏蔽图案。TFT 基板在其上包括与栅极总线的至少一部分重叠的公共电极,并且公共电极具有暴露 TFT 的沟道的窗口。公共电极的窗口开口的边缘径向位于构造 TFT 的不透明电极的边缘向内的地方。

[0147] 所述工艺然后包括下述步骤,即通过涂敷 CF 基板和 TFT 基板中的每一个来形成定向膜,接下来是其摩擦处理。

[0148] 然后通过涂覆基板中的一个形成密封构件,接下来一个在另一个上地堆叠两个基板以使其结合在一起。通过将两个基板结合在一起获得的面板间隙然后通过注入开口注入 LC 而被提供有 LC 层,然后所述注入开口被阻塞以密封 LC 层。在另一方案中,可以使用滴液技术,所述滴液技术包括在结合两个基板之前将 LC 液滴设置在基板中的一个上。

[0149] 通过在面板中注入 LC 而获得的 LC 面板然后被设置有在 LC 面板的两个表面上的一对偏光膜、背光模块、和诸如信号线和电源线的互连以获得最终的 LCD 单元。在本实施例中,TFT 基板类似于在专利公开 JP-2000-89240A 和 JP-2004-62145A 中所描述的工作在 IPS 模式下的 LCD 单元的 TFT 基板,其中漏极总线和栅极总线被叠置的公共电极覆盖。本实施例的 LCD 单元可以是常黑模式或常白模式中的任何一个。例如,通过本实施例获得的 LCD 单元可以是 VA(垂直配向)模式、IPS 模式或 FFS(边缘场切换)模式。

[0150] 要注意的是,上述过程仅是示例,并且可以根据需要选择形成 RGB 滤色器层的顺序。如果使用抗蚀剂液体形成滤色器层,则形成滤色器层的优选顺序是 B、R 和 G 或 R、B 和 G。这是因为后形成的滤色器层容易由于台阶差引起的滤色器层的找平而具有较小的厚度。

作为示例构造,如果 RGB 滤色器层在像素的有效开口区域具有 $1.0\mu\text{m}$ 的设计厚度,则三个滤色器层的堆可以在第一层滤色器层处具有 $1.0\mu\text{m}$ 的厚度、在第二层滤色器层处具有 $0.8\mu\text{m}$ 的厚度以及在第三层滤色器层处具有 $0.7\mu\text{m}$ 的厚度,层的顺序可以从底层起编号。该厚度构造实际上取决于滤色器层本身的粘性和特性。较小的厚度提高了透射系数,以减小两个颜色层或三颜色层屏蔽图案的光密度。在这方面,R 颜色图案和 B 颜色图案对于获得更高的光密度特别重要。因此,优选在 G 颜色图案之前形成 R 和 B 颜色图案以确保屏蔽部的设计厚度以实现更高的光密度。

[0151] 与通过以前通常使用的树脂炭黑或金属氧化物黑色矩阵构件构造的屏蔽图案相比,表示其屏蔽性能的 R/B 堆叠的屏蔽图案的光密度(光密度)相对较低。例如,树脂炭黑具有 3.8 到 4.0 的光密度,而具有 $3.8\mu\text{m}$ 的厚度的 R/B 堆叠的屏蔽图案在为 72% 的 NTSC 比率设计的色标中具有 3.0 到 3.5 的光密度,并且在为 40% 的 NTSC 比率设计的色标中具有低到 2.0 到 3.0 的光密度。

[0152] 在典型的常黑模式的 LC 面板中诸如 IPS 模式,在形成在 TFT 基板上的漏极线和栅极线上设置电场屏蔽结构,由此在电场屏蔽图案的区域中不驱动 LC。因此,偏光膜可以阻挡从背光源发射的光。另外,在除了有效开口区域以外的区域中的金属线也有助于阻挡光。由金属线和电极反射外部光产生的反射光被大大削弱而具有较低的光强。然而要注意的是,设置在 TFT 区域中的颜色堆叠的屏蔽部优选包括有效削减如专利公开 1 中所述的特别引起泄漏光的较长波长范围内的光的滤色器层。考虑到该观点,在本实施例中红颜色层被设置在该颜色堆叠的屏蔽部中。

[0153] 如前所述,即使在其中需要更高亮度的背光或具有极大光密度的外部光入射到 CF 基板上的应用中本实施例的 CF 基板也具有足够的光屏蔽功能。因此,即使通过两个相邻滤色器层的堆构造 CF 基板的屏蔽部的构造也可以提供相对较高的图像质量。

[0154] 另外,由于 TFT 区域中的金属线的设置不能完全阻挡来自背光源的光,在本实施例的构造中在 TFT 区域中设置具有较高光屏蔽能力的三颜色堆叠的屏蔽部,以便阻挡外部光入射到 TFT 上。这实现了较高的光屏蔽功能并且从而提供了具有较高图像质量的 LCD 单元。

[0155] 在本实施例中的三个滤色器层的堆可以引起较大的台阶差;然而,能够从其中除去滤色器层中的一个以在具有小于互连宽度的宽度的 TFT 区域中提供两个滤色器层的堆以减小台阶差。在该构造中,如图 2 中所示,第二层滤色器图案 22b 的宽度 α 大于重叠的第三层滤色器图案 22c 的宽度 β ,用来减缓台阶差的斜度。另外,由于与两个滤色器层具有相同宽度的情况的区域相比台阶的顶部部分的区域被减小,以减小摩擦处理中台阶差的影响。

[0156] 在 LCD 单元经受较低密度的外部光的环境中,屏蔽 TFT 区域的第二屏蔽部可以具有仅屏蔽 TFT 的沟道的较小面积。这进一步减小了台阶的顶部部分的面积。在该情形下,术语“TFT 区域”仅包括 TFT 的沟道。

[0157] 包括三个滤色器层的堆的第二屏蔽部具有需要的最小面积的构造减小了阻力因素,所述阻力因素阻碍在用来在面板中提供 LC 层的注入过程或滴液过程期间 LC 的播散。

[0158] 与专利公开 1 中所示的结构相比,如图 3 中所示仅为 TFT 区域提供包括三个滤色器层的堆的第二屏蔽部的构造确保了更大面积的包括两个滤色器层的堆的第一屏蔽部,其

中光致抗蚀剂隔离物 31 设置在所述第一屏蔽部中。这增加了光致抗蚀剂隔离物的布置上的设计选择以容易地调整 LC 间隙。因此, LCD 单元可以具有更小的间隙并且容易调整盒间隙。

[0159] 假如 R、G 和 B 滤色器层每个均是 $1.0\ \mu\text{m}$ 厚并且覆盖膜是 $1.0\ \mu\text{m}$ 厚, 三个滤色器层的堆和有效开口之间的台阶差是大约 $0.8\ \mu\text{m}$, 并且两个滤色器层的堆和有效开口之间的台阶差是大约 $0.4\ \mu\text{m}$ 。如果在该情况下盒间隙小到 $3.0\ \mu\text{m}$, 则设置在第一屏蔽部(两个滤色器层的堆)上的光致抗蚀剂隔离物的厚度或高度是 $2.6\ \mu\text{m}$, 与光致抗蚀剂隔离物设置在三个滤色器层的堆的区域中并且确保的厚度仅为 $2.2\ \mu\text{m}$ 的情况相比这是更需要的。更大厚度的光致抗蚀剂隔离物在光致抗蚀剂隔离物的设计中提供了变形的更大预期量, 因此允许响应施加到显示屏的应力的光致抗蚀剂隔离物变形有更大的裕度, 由此可以减小局部间隙缺陷。光致抗蚀剂隔离物的厚度的调整的更大预期量增加了在 LCD 单元的盒间隙的设计中的设计选择。

[0160] 第二示例性实施例

[0161] 图 5 和 6 示出根据本发明的第二示例性实施例的屏蔽 CF 基板中的 TFT 区域的第二屏蔽部。本实施例中的第二屏蔽部使得较小尺寸的延伸图案 27 的形状从第一示例性实施例中的形状改变。在本实施例中的其它构造与第一示例性实施例中的类似。

[0162] 更具体地说, 较小尺寸的延伸图案 27 具有锥形基底部分 51 和恒定宽度的远端部分 52。锥形基底部分 51 在延伸图案 27 的延伸方向上观察时其宽度减小并且构造第二屏蔽部 29 的屏蔽 TFT 区域附近的一部分。恒定宽度的远端部分 52 从锥形基底部分 51 延伸并且构造第二屏蔽部 29 的屏蔽 TFT 区域的部分。图 7 示出第二实施例中的 G 滤色器 22b 的一对延伸图案 27、28 的形状, 限定延伸图案的角 $G1\ \theta$ 到 $G4\ \theta$ 以及 $G1\ \omega$ 到 $G6\ \omega$ 。

[0163] 角 $G1\ \theta$ 到 $G4\ \theta$ 的范围被确定如下:

[0164] $90\text{度} \leq G1\ \theta \text{ 到 } G4\ \theta \leq 180\text{度}$

[0165] 角 $G1\ \omega$ 到 $G6\ \omega$ 的范围也被确定如下:

[0166] $90\text{度} \leq G1\ \omega \text{ 到 } G6\ \omega \leq 180\text{度}$

[0167] 然而, 像素的有效开口区域的形状和有效开口比率受以上角 $G1\ \omega$ 到 $G6\ \omega$ 的限制。因此优选角 $G1\ \omega$ 到 $G6\ \omega$ 大致为 90 度。如果在角 $G1\ \omega$ 到 $G6\ \omega$ 的该范围内出现摩擦缺陷, 则延伸图案的宽度可以具有在从延伸图案的基底延伸的方向上减小的锥形。R 和 B 颜色图案可以具有与图 7 中所示的 G 颜色图案的构造类似的构造, 并且可以通过与第一示例性实施例中的工艺类似的工艺形成。

[0168] 假定 x 是锥形基底部分 51 和 CF 基板的摩擦处理中的摩擦方向 57 之间的角, 则角 x 优选在以下范围内:

[0169] $45\text{度} \leq x \leq 135\text{度}$,

[0170] 用来允许摩擦布的纤维尖端充分接触的锥形基底部分 51 的锥形边用于对其进行摩擦。

[0171] 不过, 通常优选 x 为大约 90 度。在该情况下, LC 层的定向与摩擦方向对准。

[0172] 第三示例性实施例

[0173] 图 8 示出屏蔽根据第三示例性实施例的 CF 基板中的 TFT 区域及其附近的屏蔽部的图案。该图案通过修改图 6 中所示的由点线 b1 包围的图案的一部分来获得。除该构造

以外,本实施例的 CF 基板类似于第二示例性实施例的 CF 基板。

[0174] 在图 8 中,较大尺寸的延伸图案 28 也具有锥形基底部分 53 和恒定宽度的远端部分 54,类似于较小尺寸的延伸图案 27。该构造允许摩擦布的纤维尖端充分接触包括三个滤色器层的堆的第二屏蔽部中的锥形基底部分 53 及其附近。图 8 示出对应于较小尺寸的延伸图案 27 的各角的角 $G1\theta$ 到 $G8\theta$ 以及 $G3\omega$ 到 $G6\omega$ 。

[0175] 角 $G1\theta$ 到 $G8\theta$ 可以在以下范围内:

[0176] $90^\circ \leq G1\theta$ 到 $G8\theta \leq 180^\circ$ 。恒定宽度的远端部分 54 屏蔽 TFT 区域并且延伸超过 TFT 区域的远边缘以屏蔽光致抗蚀剂图案 31。

[0177] 不过,优选角 $G1\theta$ 到 $G8\theta$ 是大约 90° ,因为这些角限制像素的有效开口区域和有效开口比率。如果在该情况下出现摩擦缺陷,则角可以从 90° 增加以构造锥形基底部分,即使它减小了有效开口区域。

[0178] 第四示例性实施例

[0179] 图 9 和 10 示出根据第四实施例屏蔽 CF 基板中的 TFT 区域及其附近的第二屏蔽部的图案。

[0180] 在图 9 和 10 中,光屏蔽构件包括具有屏蔽 TFT 区域避免外部光的基本最小面积的第二屏蔽部。在其中描述的构造中,每个滤色器层包括条形图案、包含锥形基底部分和恒定宽度的远端部分的较小尺寸的延伸图案 27 以及包含恒定宽度的基底部分 58、锥形中间部分 59 和恒定宽度的远端部分 60 的较大尺寸的延伸图案 28。每个滤色器图案(例如 B 颜色图案 22c)的较小尺寸的延伸图案 27 的恒定宽度的远端部分 52 与另一滤色器图案(R 颜色图案 22a)的较大尺寸的延伸图案 28 的恒定宽度的远端部分 60 重叠,以构造包括三个滤色器层的堆的第二屏蔽部 29。在该实施例中,第二屏蔽部 29 具有与条形图案隔离的基本最小面积。本实施例的其它构造与第二实施例的类似。

[0181] 图 11 和 12 示出分别沿图 9 中的线 B-B' 和 C-C' 截取的截面图。在图 11 中,尺寸 α 是由 B 颜色图案 22c 的较小尺寸的延伸图案 27 构造的第二屏蔽部 29(图 9)的宽度,尺寸 γ 是 R 颜色图案 22a 的较大尺寸的延伸图案 28 的宽度。尺寸 α 和 γ 具有相等的设计尺寸并且其间可以具有由工艺条件引起的很小差异。在图 12 中,B 颜色图案 22c 的较大尺寸的延伸图案 28 的恒定宽度的远端部分 60 与 R 颜色图案 22a 的较小尺寸的延伸图案 27 的恒定宽度的远端部分 52 的重叠的长度构造具有用来屏蔽 TFT 沟道的基本最小需要长度的第二屏蔽部 29。

[0182] 第五示例性实施例

[0183] 在第一到第四示例性实施例的构造中,利用单个曝光掩模来图案化三个滤色器层。第五示例性实施例使得利用公共掩模(第一掩模)图案化两个滤色器层并且利用另一掩模(第二掩模)图案化另一滤色器层。

[0184] 图 13A 到 13C 示出利用第一和第二掩模图案化三个滤色器层的工艺的步骤,而图 14A 到 14C 示出相同工艺以连续显示在连续三个步骤中获得的图案,类似于图 1A 到 1C。图 15、16 和 17 示出分别沿图 14C 中的线 D-D'、E-E' 和 F-F' 截取的截面图。本实施例中除了掩模以外的构造与第一示例性实施例中的类似。

[0185] 用来图案化 R 和 B 滤色器层 22a、22c 的第一掩模包括条形图案和一对延伸图案 27、28,该对延伸图案 27、28 具有对应于条形图案的宽度的相同长度并且还具不同宽度,

而用来图案化 G 滤色器层 22b 的第二掩模包括条形图案而没有任何延伸图案。在该构造中,第一屏蔽部 25 包括第一部分(条形图案)和第二部分,所述第一部分屏蔽漏极线(信号线)并且由两个相邻滤色器层的堆构造,所述第二部分屏蔽栅极线并且由 R 和 B 滤色器层 22a、22c 构造。更具体地说,G 颜色图案 22b 的条形图案与其它两个滤色器层 22a、22c 的延伸图案重叠以构造第二屏蔽部 29,而其它滤色器层的条形图案与另一滤色器图案的延伸图案重叠以构造第三屏蔽部,所述第三屏蔽部包括两个滤色器图案的堆并且屏蔽 R 和 B 颜色图案的条形图案的区域中的 TFT 区域。该结构减小了包括三个滤色器层的堆的第二屏蔽部的面积。然而,由于 TFT 区域由 R 和 B 颜色图案的条形图案区域中的两个滤色器层的堆屏蔽,因此该区域的屏蔽功能被稍微减小了。该结构为包括三个滤色器层的堆的第二屏蔽部提供了基本最小面积,并且将增加掩模的成本。

[0186] 第六示例性实施例

[0187] 在该第六示例性实施例中,利用三个不同的掩模图案化三个滤色器层。图 18A 到 18C 连续示出利用三个不同掩模的该工艺,分别类似于图 13A 到 13C,并且图 19 是示出由该工艺获得的最终结构的俯视平面图。在图 18A 中,用于 R 滤色器层的掩模具有格结构,所述格结构包括具有较大宽度和较小宽度并且交替设置的两种条形图案。具有较小宽度的条形图案设置在 G 滤色器层区域和 B 滤色器层区域之间的边界上。在图 18B 中,用于 B 滤色器层的掩模具有格结构,所述格结构包括具有较大宽度和较小宽度的两种类型的条形图案,其中较小宽度的图案与较大宽度的图案交替设置。在图 18C 中,用于 G 滤色器层的掩模包括两种类型的隔离图案,所述两种隔离图案包括用于有效开口区域的隔离图案和用于屏蔽 TFT 区域的第二屏蔽部的另一隔离图案。

[0188] 图 20 示出沿图 19 中的线 G-G' 截取的截面图,示出滤色器的最终结构。本实施例中的其它构造与第一示例性实施例中的类似。

[0189] 利用不同的暴露掩模图案化 R、G 和 B 滤色器层的构造在滤色器层的图案化中提供了更宽范围的设计选择。在本实施例的滤色器中,由两个滤色器层即 R 和 B 滤色器层的堆屏蔽栅极线和数据线,而由 R 和 B 滤色器层的堆与 G 滤色器层的隔离图案屏蔽 TFT 区域。与包括 G 滤色器层的两个滤色器层的堆的情况相比,由 R 和 B 滤色器层的堆屏蔽漏极线和栅极线的构造提供了更高的屏蔽功能。不同的暴露掩模在某种程度上提高了 CF 基板的成本。尽管本实施例的 CF 基板包括隔离图案,但是所述隔离图案设置在玻璃基板上并且同时有另一个滤色器层插入。因此,与隔离图案直接形成在玻璃基板上的情况相比,在本实施例中剥离的可能性降低了。在本实施例中隔离图案优选具有 10 μm 或以上的宽度,并且更优选 20 μm 的宽度。

[0190] 第七示例性实施例

[0191] 第一到第六示例性实施例的 CF 基板使得每个滤色器层包括在像素阵列的列方向上延伸的条形图案。图 26 示出根据本发明的第七示例性实施例的 CF 基板的构造,其中对应于各像素区域的滤色器图案以三角(三角)布置进行设置,即不使用条形图案。要注意的是,尽管在这里示例三角形布置,但是第七实施例的 CF 基板可以具有对角线布置、矩形布置、蜂窝状布置,来代替图 26 中所示的三角形布置。也要注意的,像素的有效开口区域可以大致为圆形、椭圆形或六边形形状来代替前面实施例中的方形或矩形形状。

[0192] 图 28 示出包括矩形图案和从矩形图案延伸的延伸图案 27 的每个滤色器图案的基

本形状。图 27 示出单颜色滤色器图案的布置,并且图 26 示出最终的滤色器中的滤色器图案 22a、22b、22c 的整个布置。TFT 区域由包括相邻三个滤色器图案 22a、22b、22c 的堆的第二屏蔽部屏蔽。数据线和栅极线由包括三个滤色器图案 22a、22b、22c 之中的相邻两个滤色器图案的堆的第一屏蔽部屏蔽。在本实施例中,光屏蔽构件的主要部分由第一屏蔽部 25 构造,并且 TFT 区域由包括三个滤色器层的堆的第二屏蔽部 29 屏蔽,由此第二屏蔽部 29 仅需要小面积。能够利用提供图 27 的图案的掩模图案化三个滤色器层,以减小掩模的成本。

[0193] 比较示例

[0194] 制造了比较示例的 CF 基板,所述 CF 基板包括黑色矩阵图案,该黑色矩阵图案包括两个 R 和 B 滤色器图案的堆,并且滤色器图案被提供用于像素的各有效开口,诸如图 21 中所示。在比较示例中,使用三个暴露掩模。比较示例中的其它构造与第一示例性实施例中的构造类似。图案本身接近第六示例性实施例的图案;然而,G 颜色条形图案重叠在屏蔽栅极线的 R 和 B 滤色器图案的堆上面。与第六实施例中的滤色器相比,比较示例中的滤色器具有用于三个滤色器图案的堆的更大面积,并且由三个滤色器层的堆形成的台阶差更接近像素的有效开口,由此由不充分的摩擦处理所引起的定向缺陷可能进入像素的有效开口区域。另外,三个滤色器层的堆仅设置在 G 像素的 TFT 区域上。因此,比较示例在成本和光屏蔽性能方面次于以上实施例。

[0195] 第八比较实施例

[0196] 类似于图 1A 到 1C,图 37A 到 37C 示出根据本发明的第八实施例的 CF 基板中的滤色器。图 38A 到 38C 分别示出图 37A 到 37C 的步骤,用来示出各步骤中的各滤色器图案。本实施例中的滤色器在 G 滤色器层的图案方面不同于第一实施例。在本实施例中,利用公共暴露掩模图案化 R 和 B 滤色器层,而利用另一暴露掩模图案化 G 滤色器层。首先形成 G 颜色图案 22b,紧接着连续形成 R 和 B 颜色图案。正如从图 38A 到 38C 理解的,G 颜色图案 22b 包括条形图案和单个延伸(较大尺寸的延伸)图案,而 R 和 B 颜色图案包括与第一实施例中类似的条形图案和一对延伸图案。

[0197] 下文中将描述制造第八实施例的 CF 基板的工艺。通过利用旋涂器在玻璃基板上首先形成用于 G 颜色层的着色混合物,接下来在减小的环境压力下干燥、预烘干、通过利用光致抗蚀剂掩模暴露、显影、洗涤及其后烘干,以获得 G 颜色图案。随后,连续形成 R 颜色图案和 B 颜色图案,类似于 G 颜色图案的工艺。所述工艺本身类似于第一实施例中的工艺。

[0198] R 和 B 滤色器图案 22a、22c 与第一实施例中的类似。形成为第一层图案的 G 颜色图案 22b 包括条形图案和单个延伸图案,不包括向 TFT 区域延伸的延伸图案,正如将由图 37A 和图 38A 理解的。

[0199] 因此,如图 37C 中所示,复合光屏蔽构件包括第一屏蔽部、第二屏蔽部以及第三屏蔽部,其中第一屏蔽部包括两个滤色器层的堆并且屏蔽栅极线和数据线,第二屏蔽部包括三个滤色器层的堆并且屏蔽对应于 R 和 G 颜色像素的 TFT 区域,第三屏蔽部包括两个滤色器层的堆并且屏蔽对应于 B 颜色像素的 TFT 区域。

[0200] 光屏蔽构件包括通过将特定 G 颜色图案形成为第一层滤色器图案获得的第一到第三屏蔽部的构造改善了产出率以及图像的均匀性,正如下文中讨论的。

[0201] 在滤色器层的清洁工艺中,如果为了从 CF 基板有效地除去杂质颗粒而增加清洁水的压力或清洁超声波的强度,那么即使在滤色器图案的一部分是从条形图案延伸的延伸

图案的情况下也可能出现该部分滤色器图案的剥离或局部去除。尤其是,与第二和第三层滤色器图案相比,直接形成在玻璃基板上作为第一层图案的滤色器图案更可能出现这种剥离或局部去除。

[0202] 原因在于滤色器层相对于玻璃基板具有差的粘附强度。尤其是,在制造工艺期间变化清洁条件的情况下容易发生第一层滤色器图案的局部去除。此外,滤色器层的显影可以使负像光致抗蚀剂膜具有相反(交错的)的锥形形状,由此在显影之后滤色器图案的接触面积减小了。因此,具有较小面积的三个滤色器图案的堆涉及进一步减小接触面积的显影步骤之后的这种剥离或局部去除。

[0203] 第八实施例利用包括条形图案而没有用于 TFT 区域的延伸图案的 G 颜色图案作为与玻璃基板接触的第一层滤色器图案。因此,第八实施例中的滤色器具有较低的剥离或局部去除的可能性。

[0204] 在本实施例中,除了第一屏蔽部外光屏蔽构件还包括第二屏蔽部和第三屏蔽部构造减小了三个或更多个滤色器层的堆的区域,从而减小了大台阶差的区域,其中,第二屏蔽部包括三个或更多滤色器层的堆,第三屏蔽部包括数目上至少比第二屏蔽部中的滤色器层的数目少一个的滤色器层的堆。这防止由于 LC 层的未对准而出现图像缺陷,所述 LC 层的未对准通常是由不充分的摩擦处理或摩擦处理产生的颗粒附着到台阶部分上引起的。另外,在利用注入技术或滴液技术形成 LC 层期间,滤色器上较小面积的台阶部分允许 LC 层均匀地播散在屏幕区域上,由此防止盒间隙的故障或 LC 的注入不充分,以改善图像均匀性。

[0205] 在典型 LCD 单元中,定向膜的摩擦处理期间产生的颗粒很可能附着到定向膜的台阶部分上,引起 LC 层定向不均匀并且产生不想要的从显示暗态的所有像素发生的泄漏光。该泄漏光减小 LCD 单元的对比率。在本实施例中,较少数目的台阶部分防止了 LC 层的不均匀性并且防止了泄漏光,从而改善了 LCD 单元的对比率。

[0206] 尽管 TFT 区域中的一些被两个滤色器层的堆屏蔽,但是包含两个滤色器层的堆用于屏蔽 TFT 区域的屏蔽图案包括 R 和 B 滤色器层而没有 G 滤色器层。R 和 B 滤色器层的堆提供更高的光密度给屏蔽部,并且包括 R 滤色器层,所述 R 滤色器层有效防止外部光入射进入 TFT 中,从而减小 TFT 的光学泄漏电流。因此,没有 G 滤色器层没有在 LCD 单元中引起本质问题并且由此提供了相对较高的图像质量,除非 LCD 单元需要极高的图像质量。

[0207] 为第八实施例中描述的滤色器实验性制造的样本对于 R、G 和 B 滤色器层为大约 $1.5\mu\text{m}$ 厚并且色度范围在大约 60% 的 NTSC 比率处的情形,显示出表 1 中列出的光密度。图 4 示出滤色器的那些示样本中的滤色器层的光谱透射谱。在表 1 中,对于第八实施例的第一到第五样本以及为被示为参考示例的第六样本示出光密度。利用第一实施例中使用的掩模制造这些样本,以连续形成滤色器中的 G、R 和 B 滤色器层。

[0208] 表 -1

[0209]

样本编号	实施例	结构 ;以及屏蔽部的位置	光密度
1	第八实施例	G 和 R 滤色器层 ;R 颜色区域的栅极线	1.30

2	第八实施例	G 和 B 滤色器层 ;G 颜色区域的栅极线	1. 02
3	第八实施例	R 和 B 滤色器层 ;B 颜色区域的栅极线和 TFT 区域	2. 01
4	第八实施例	G、R 和 B 滤色器层 ;R 颜色区域的 TFT 区域	2. 02
5	第八实施例	G、R 和 B 滤色器层 ;G 颜色区域的 TFT 区域	2. 05
6	参考示例	G、R 和 B 滤色器层 ;B 颜色区域的 TFT 区域	1. 86

[0210] 比较第三样本与第六样本,要理解的是,屏蔽栅极线或 TFT 区域的屏蔽部具有大约为 2 的光密度,不考虑是否存在第一层 (G) 颜色膜图案。因此,要理解的是,本实施例允许省略第一层滤色器图案以使光密度的减小最少。

[0211] 在第八示例性实施例中,光屏蔽构件包括第三屏蔽部,所述第三屏蔽部屏蔽 B 颜色像素的 TFT 区域,直接从条形图案延伸,包括 R 和 B 滤色器层的堆,并且从而包括的层比屏蔽 R 和 G 颜色像素的 TFT 区域的第二屏蔽部的层少一层。因此, B 颜色像素中的 TFT 区域中的台阶差小于 R 和 G 颜色像素的 TFT 区域的台阶差。如前所述,人眼对 B 颜色感觉到的色度变化要比对于 R 和 G 颜色的更大,从而提供了与 R 和 G 颜色的变化相比更大的影响。本实施例减小 B 颜色区域中的台阶差以防止由 B 颜色区域的色度变化引起的图像缺陷,从而比减小 R 或 G 颜色区域中的台阶差的情况更有效地改善图像均匀性。因此,本实施例有效改善了 LCD 单元的图像质量。

[0212] 第八示例性实施例维持光屏蔽构件的相对较高的屏蔽功能,并且在 CF 基板的制作工艺期间防止由清洁或显影引起的颜色图案的剥离或局部去除,从而进一步改善了 LCD 单元的产出率和图像均匀性。

[0213] 在如上所述的第八示例性实施例中,第一层滤色器图案包括在与朝向 TFT 区域的方向相反的方向上从条形图案延伸的单个延伸图案。然而,本实施例可以包括这样的情况:第一层滤色器图案包括较小尺寸的延伸图案,所述较小尺寸的延伸图案从条形图案朝向 TFT 区域延伸,只要所述较小尺寸的延伸图案不屏蔽 TFT 区域本身。在该情况下,能够减小滤色器层剥离或局部去除的可能性以改善 LCD 单元的产出率。

[0214] 第九示例性实施例

[0215] 图 39A 到 39C 以及图 40A 到 40C 与图 37A 到 37C 以及图 38A 到 38C 类似地分别示出第九实施例。除了 G 颜色图案和 B 颜色图案的结构以外,本实施例与第一实施例类似。由第一层滤色器层形成的 G 颜色图案包括条形图案并且没有延伸图案,而由第三层滤色器层形成的 B 颜色图案包括条形图案和一对具有相同尺寸的延伸图案。R 颜色图案类似于第一实施例中的 R 颜色图案。

[0216] 由那些附图所示的工艺制造的光屏蔽构件包括第一屏蔽部、第二屏蔽部和第三

屏蔽部,其中第一屏蔽部包括 R 和 B 颜色图案的堆并且屏蔽栅极线,第二屏蔽部包括 G、R 和 B 颜色图案的堆并且屏蔽 G 颜色区域的 TFT 区域,第三屏蔽部包括 R 和 B 颜色图案的堆并且屏蔽 R 和 B 颜色区域的 TFT 区域。

[0217] 在以上构造中,由第一层滤色器层形成的 G 颜色图案包括在列方向上延伸的条形图案并且没有在行方向上从条形图案延伸的条形图案,由第二和第三层滤色器层形成的 R 和 B 颜色图案中的一个包括条形图案和一对具有不同尺寸的延伸图案,并且它们中的另一个包括条形图案和一对具有相同尺寸的延伸图案。该结构改善了 LCD 单元的产出率,如下文中所述。

[0218] 在第九示例性实施例中,即使在从 CF 基板除去杂质颗粒期间使用更高压力的清洁水或更大强度的超声波,与玻璃基板接触的 G 颜色图案由于没有延伸图案而不那么容易剥离或局部去除。

[0219] 屏蔽 G 颜色区域的 TFT 区域的屏蔽部由直接形成在玻璃衬底上而没有插入 G 颜色图案的 R 和 B 颜色图案构造。相对于第八示例性实施例,该结构提供了更高的图像质量。

[0220] 可以颠倒以上实施例中形成 R 和 B 颜色图案的顺序。更具体地说,可以分别从第三和第二层滤色器层形成 R 和 B 颜色图案。

[0221] 第九示例性实施例也提供了合适的光屏蔽功能,并且防止滤色器图案的剥离或局部去除以改善 LCD 单元的产出率。

[0222] 除了 LCD 单元外,本发明可以应用到场发射显示单元、荧光显示单元、等离子显示单元、以及摄像单元。

[0223] 虽然已经参考示例性实施例及其修改具体示出和描述了本发明,但是本发明并不限于这些实施例和修改。本领域技术人员将理解的是,在不脱离由权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下可以在其中进行形式和细节方面的各种变化。

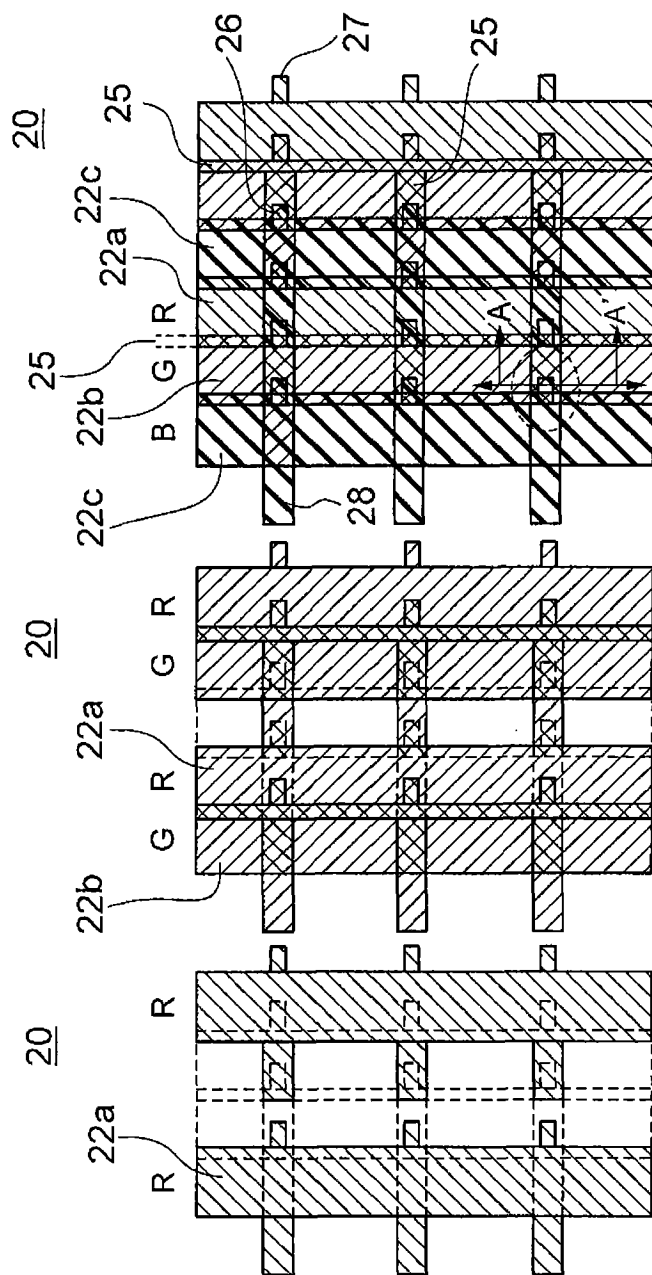


图1C

图1B

图1A

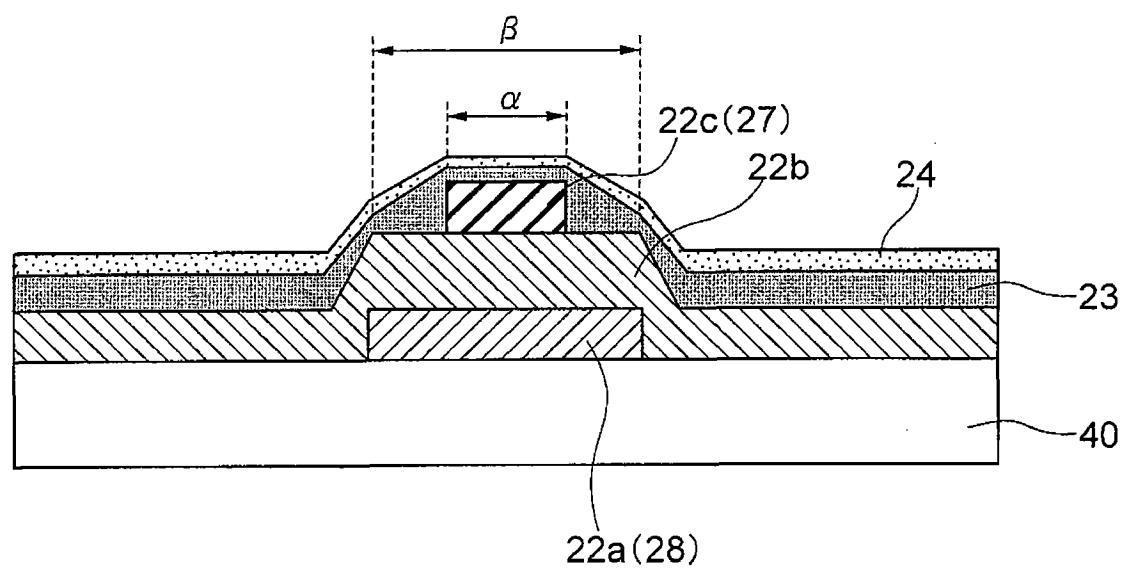


图 2

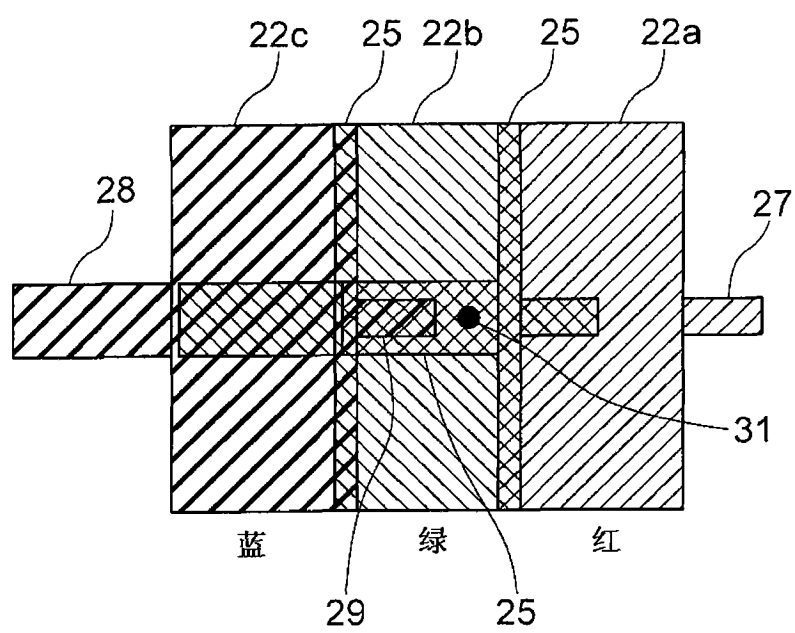


图 3

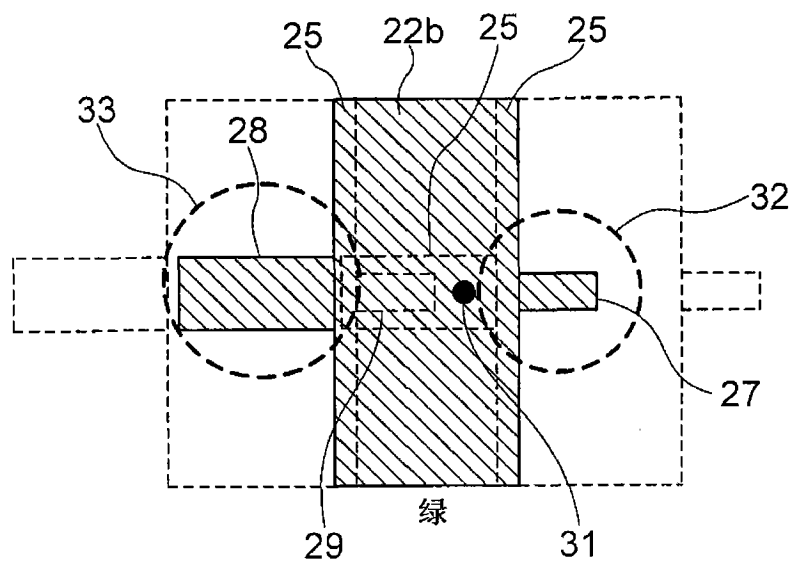


图 4

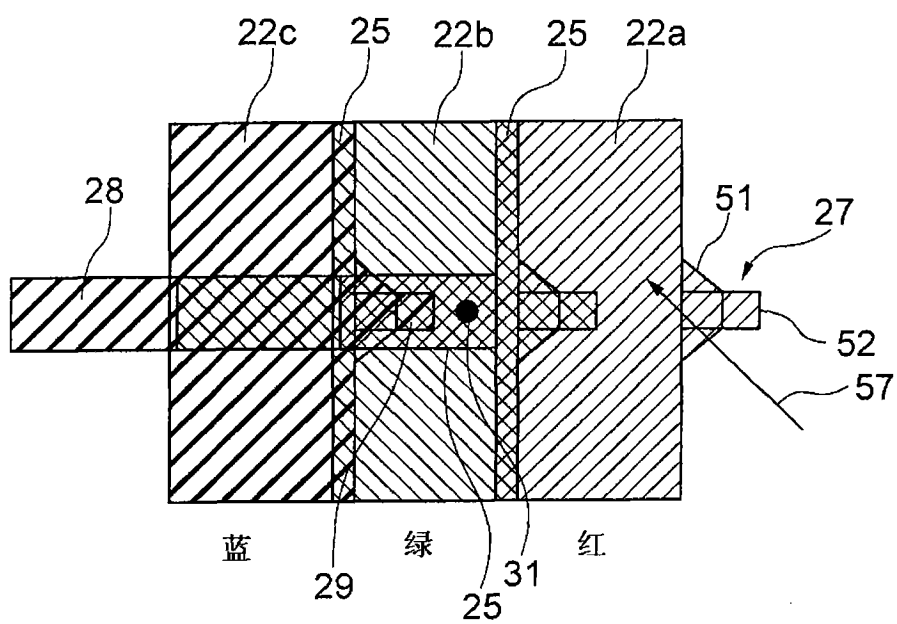


图 5

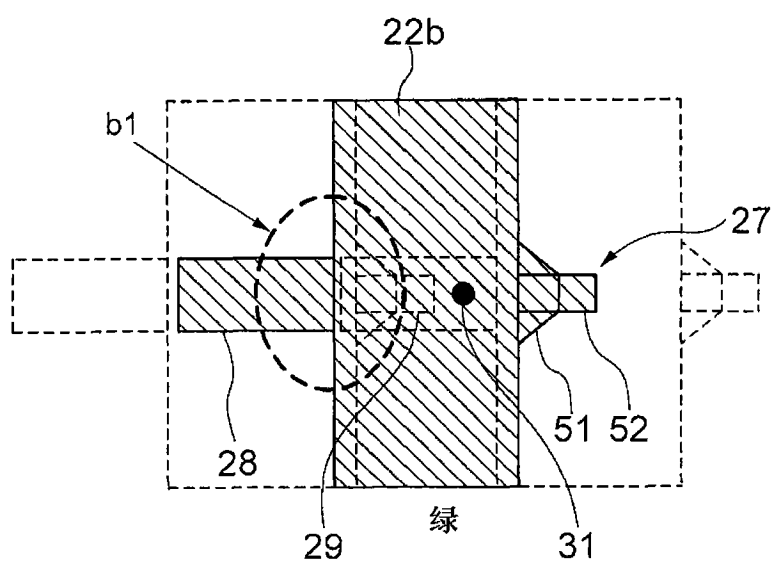


图 6

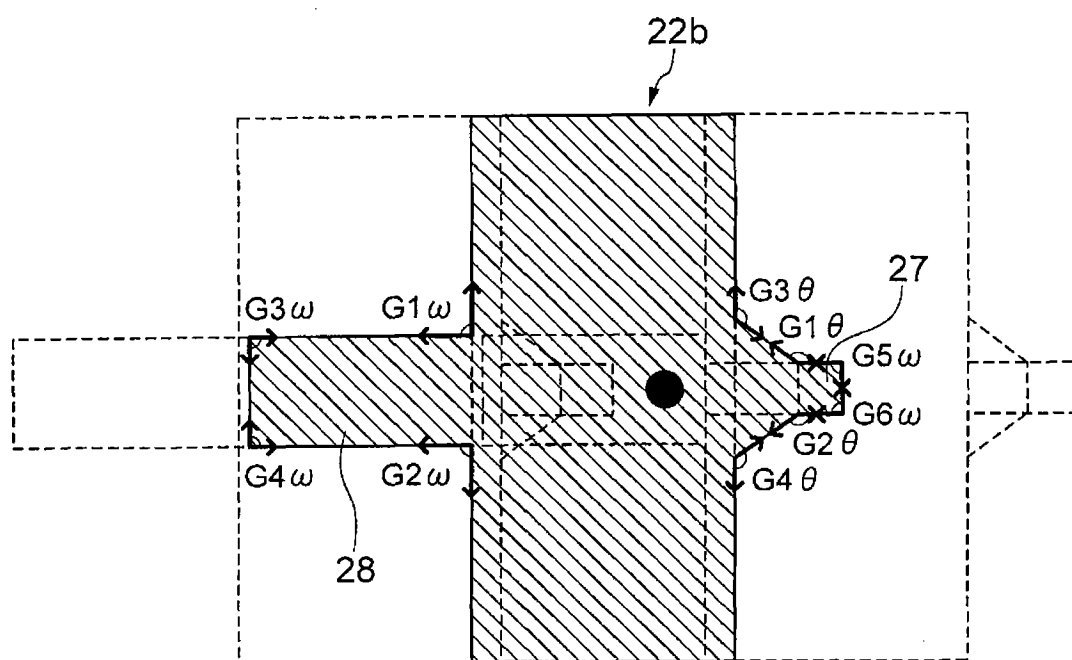


图 7

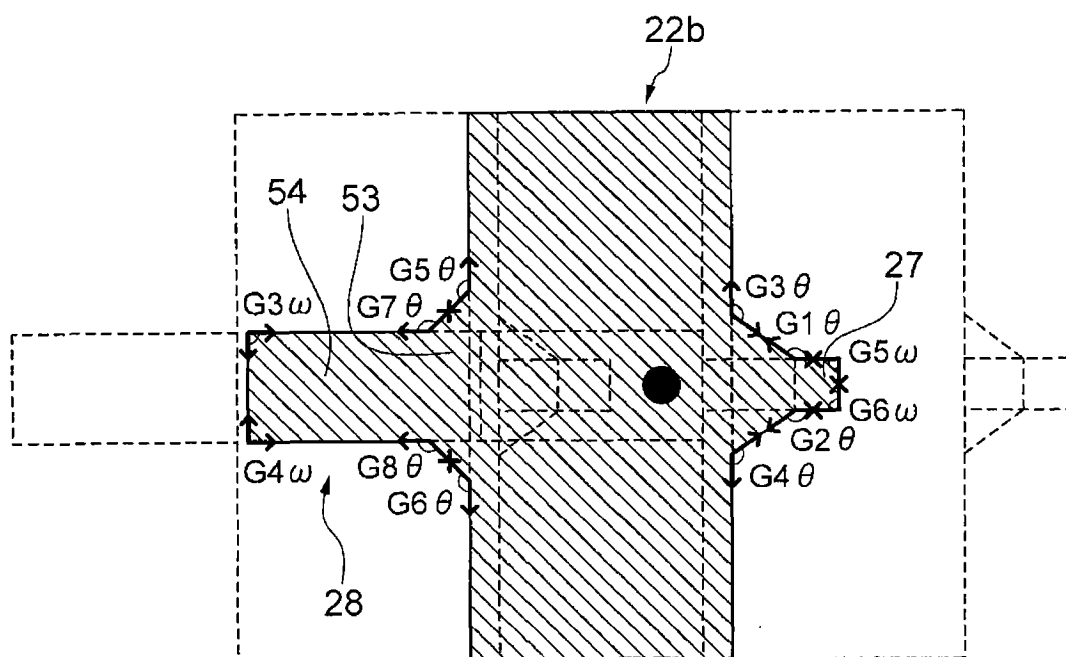


图 8

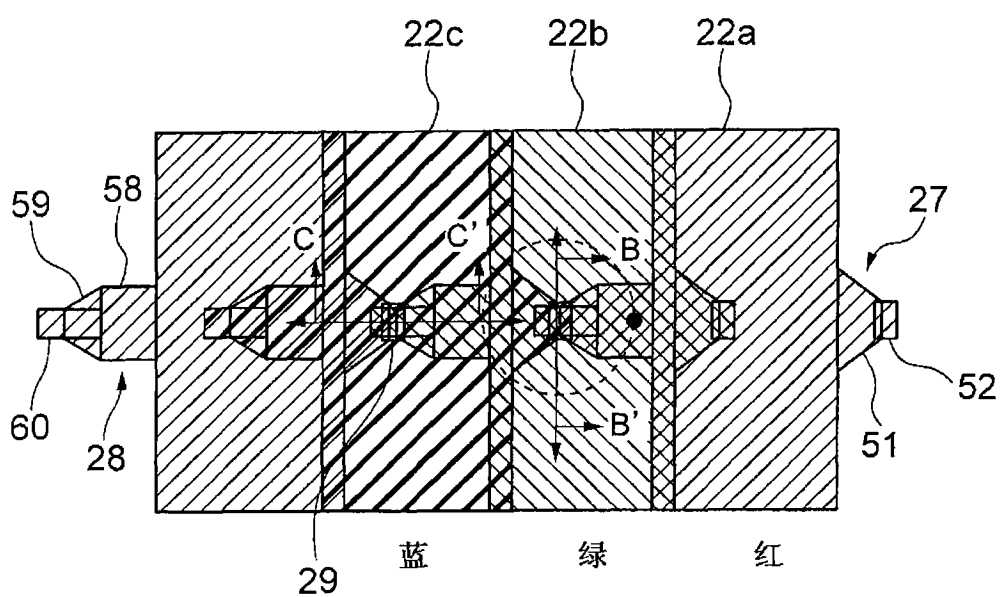


图 9

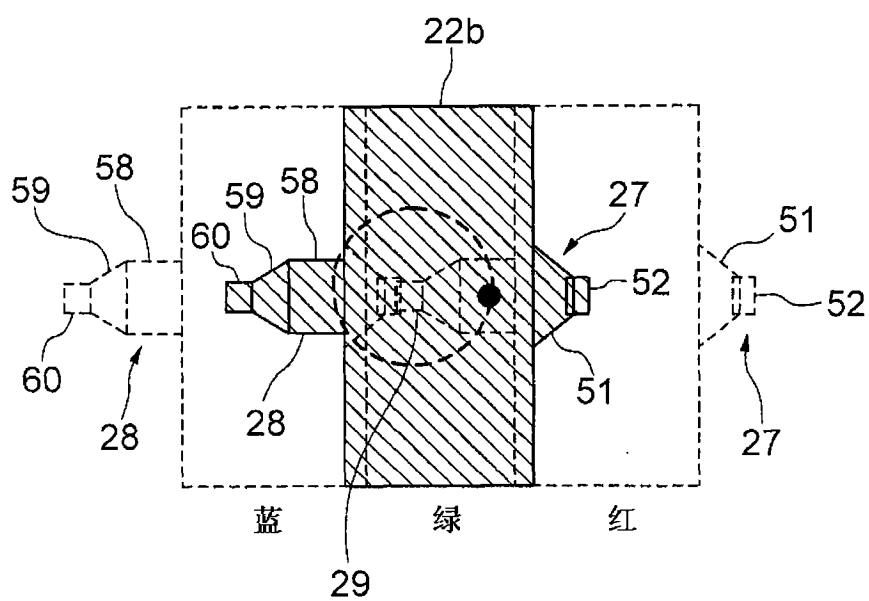


图 10

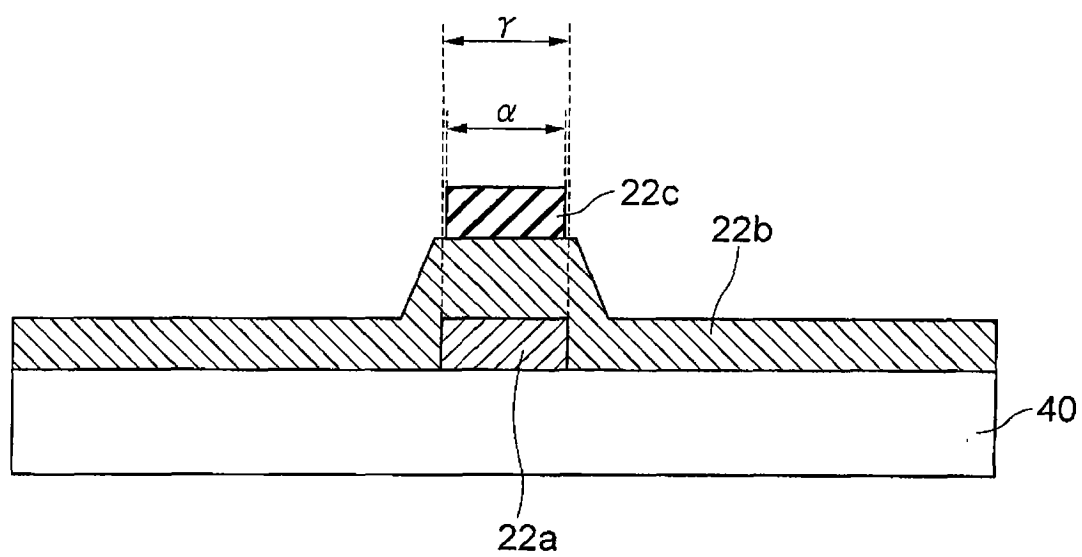


图 11

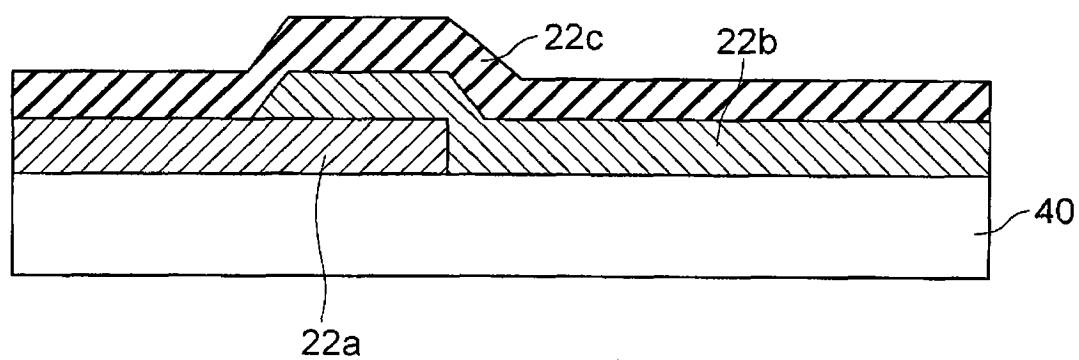


图 12

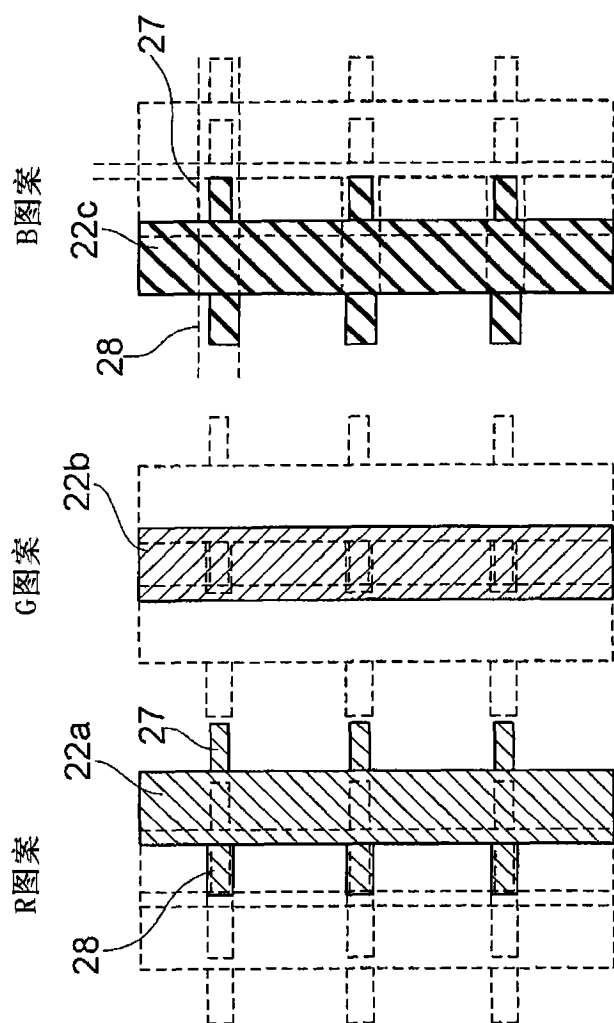


图13C

图13B

图13A

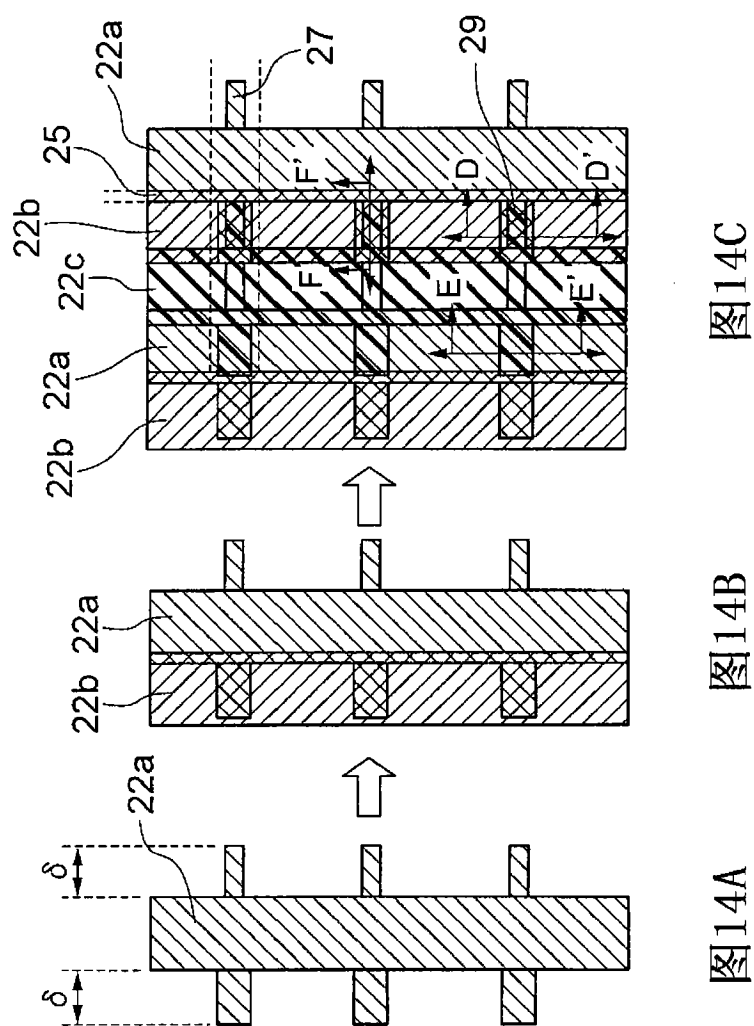


图14C

图14B

图14A

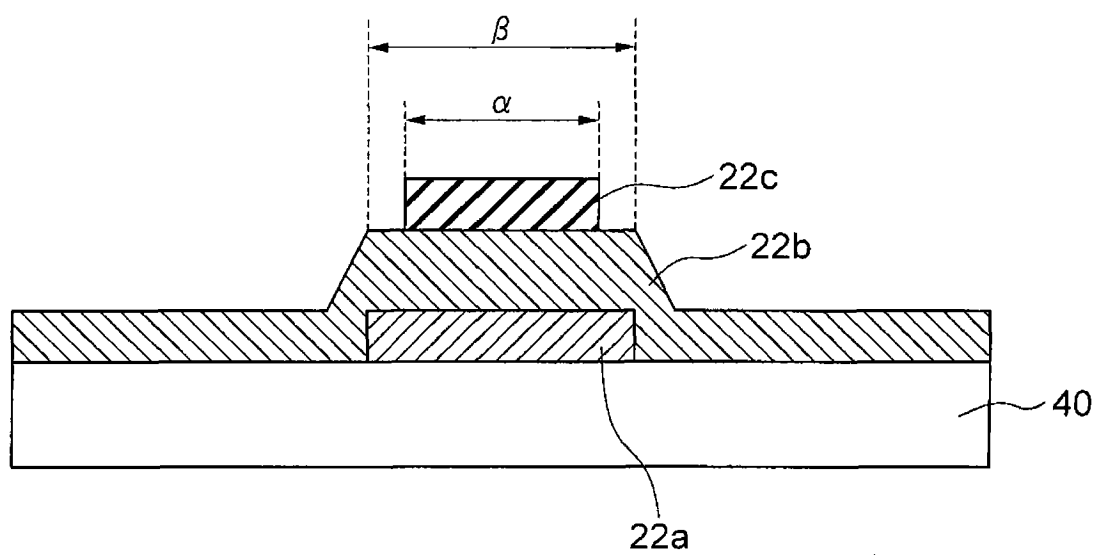


图 15

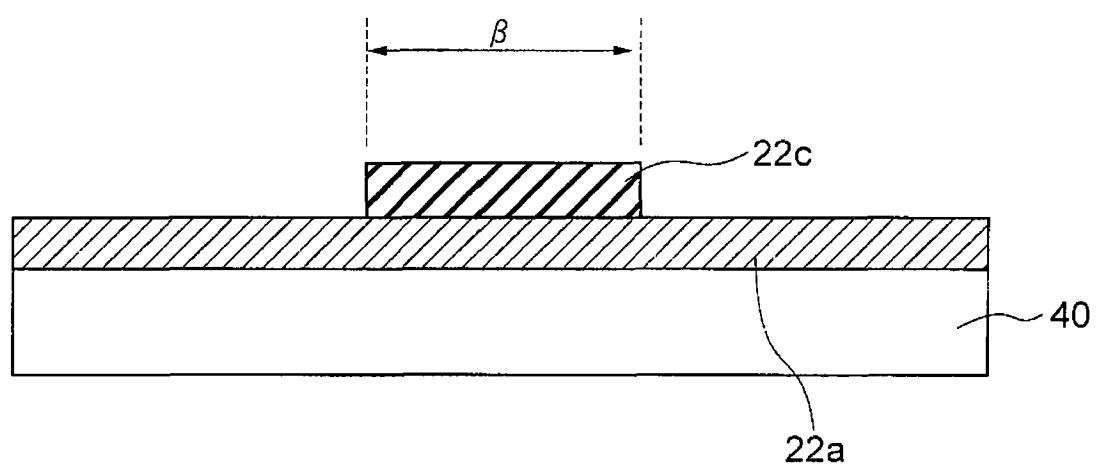


图 16

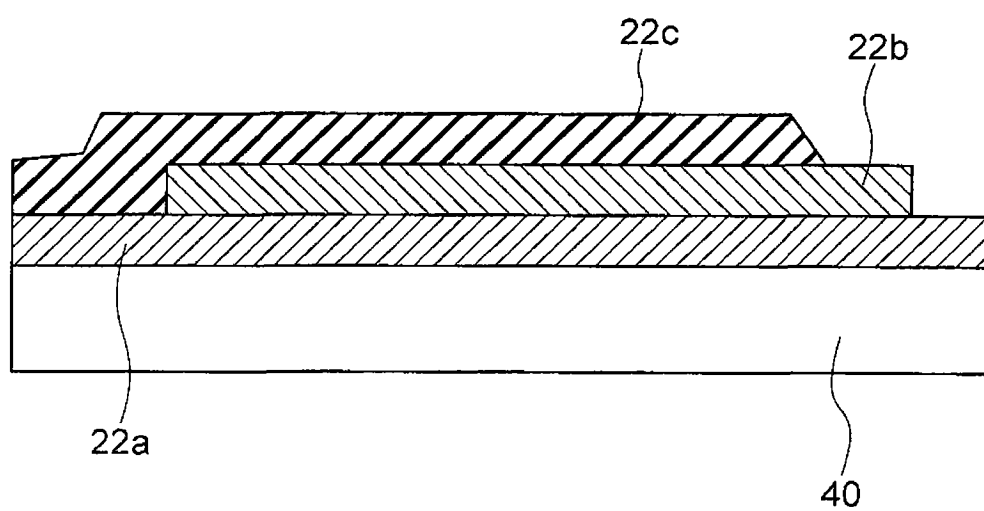


图 17

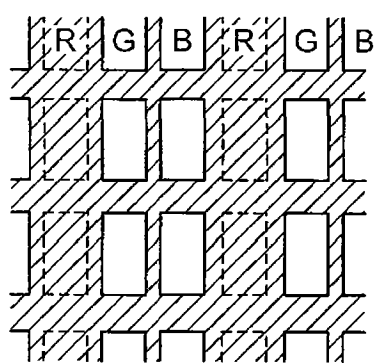


图18A

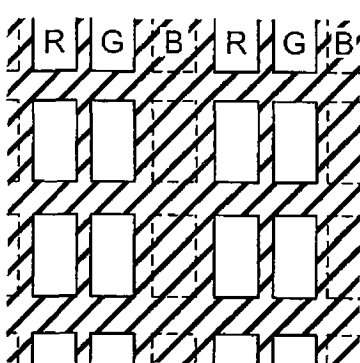


图18B

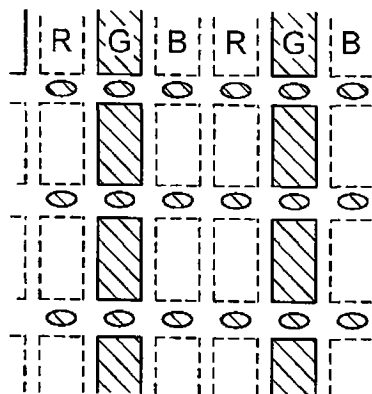


图18C

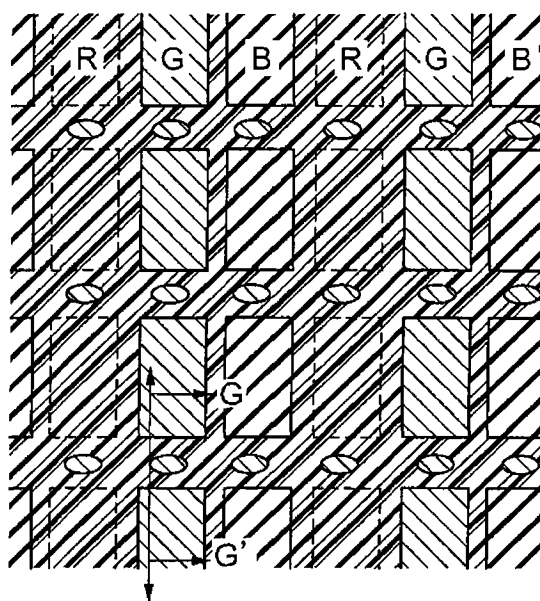


图 19

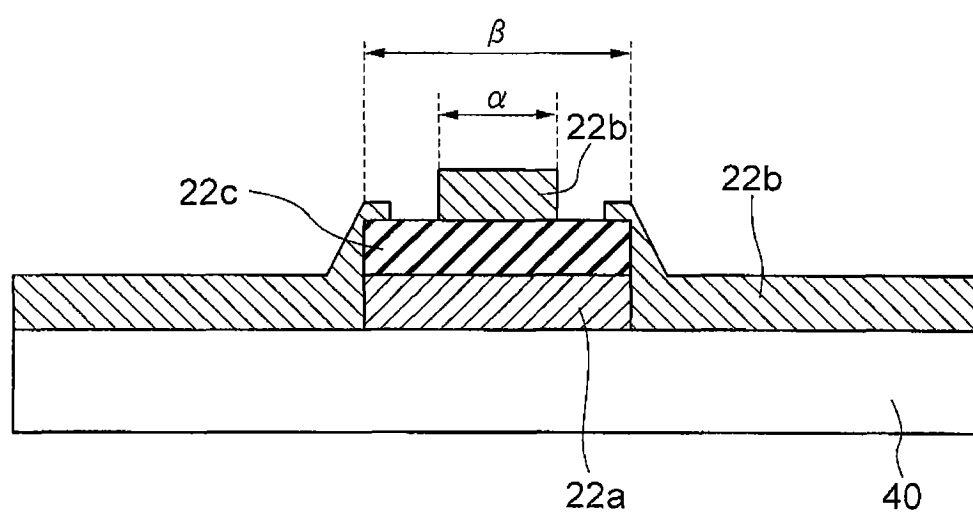


图 20

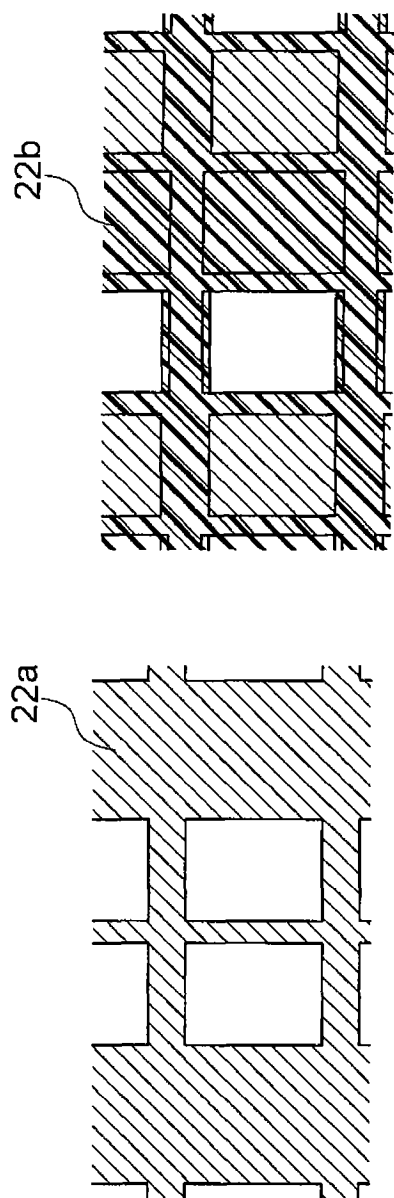


图21A

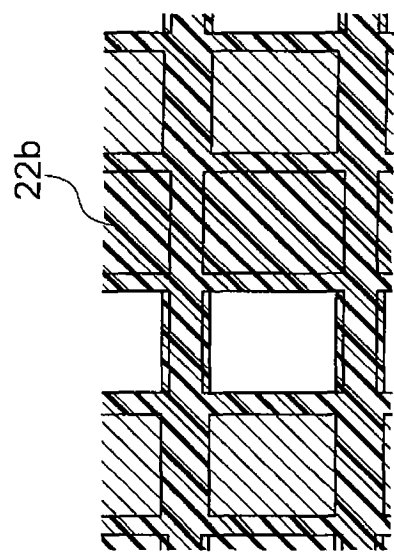


图21B

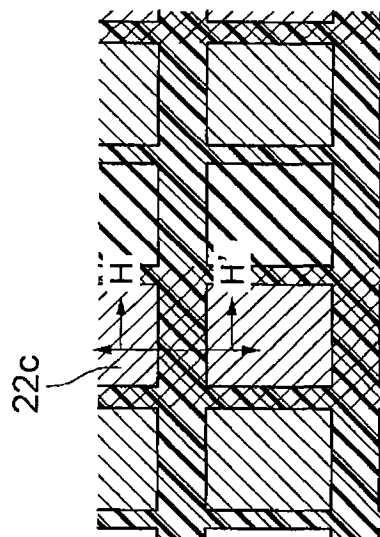


图21C

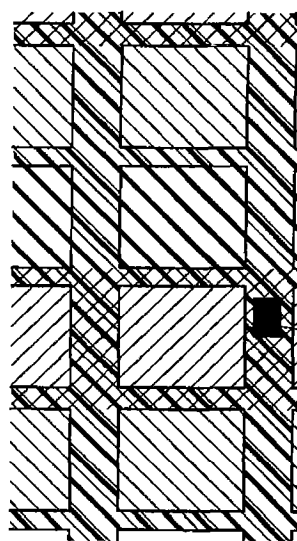


图21D

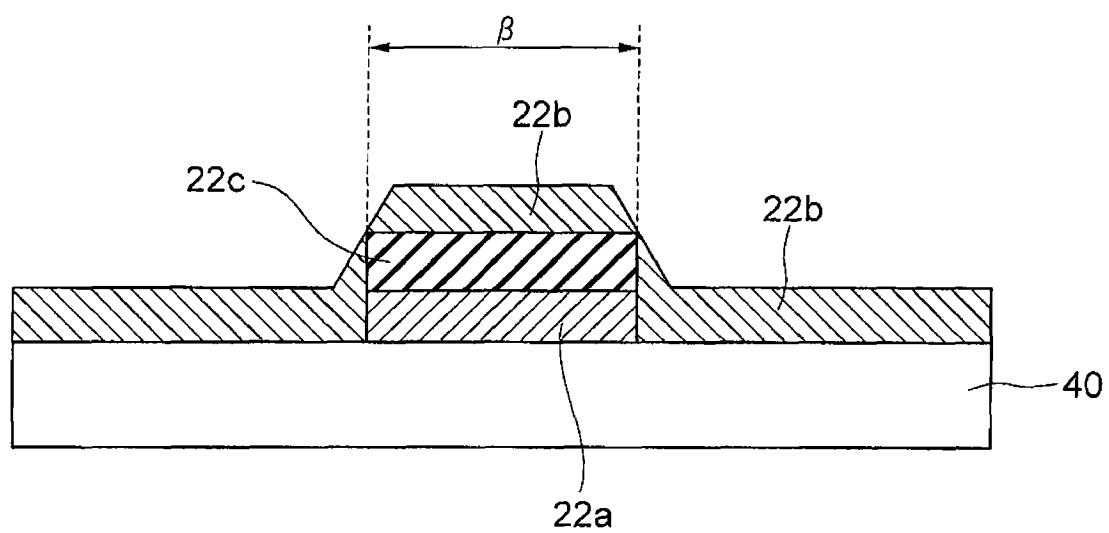


图 22

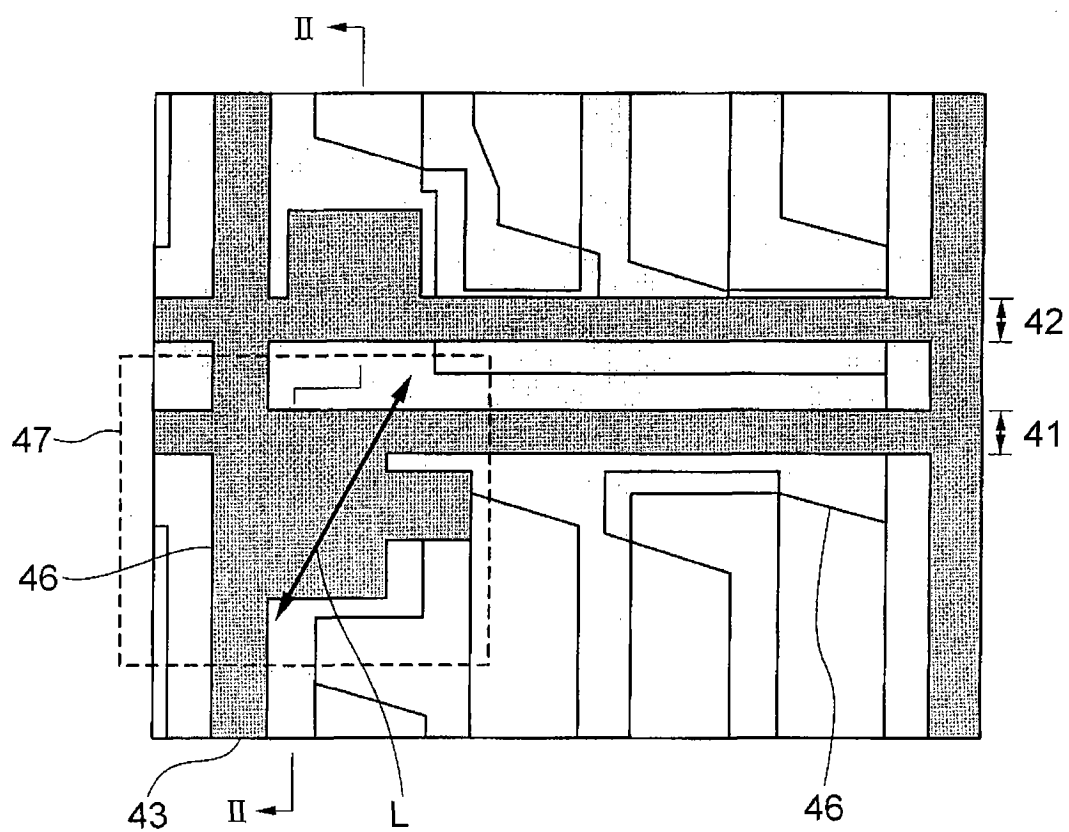


图 23

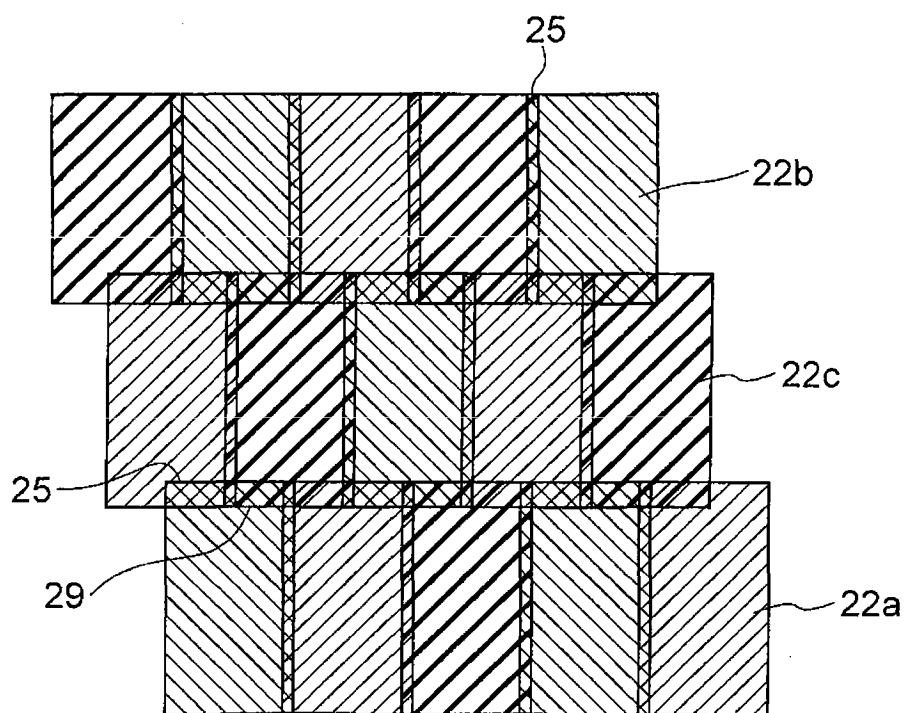


图 26

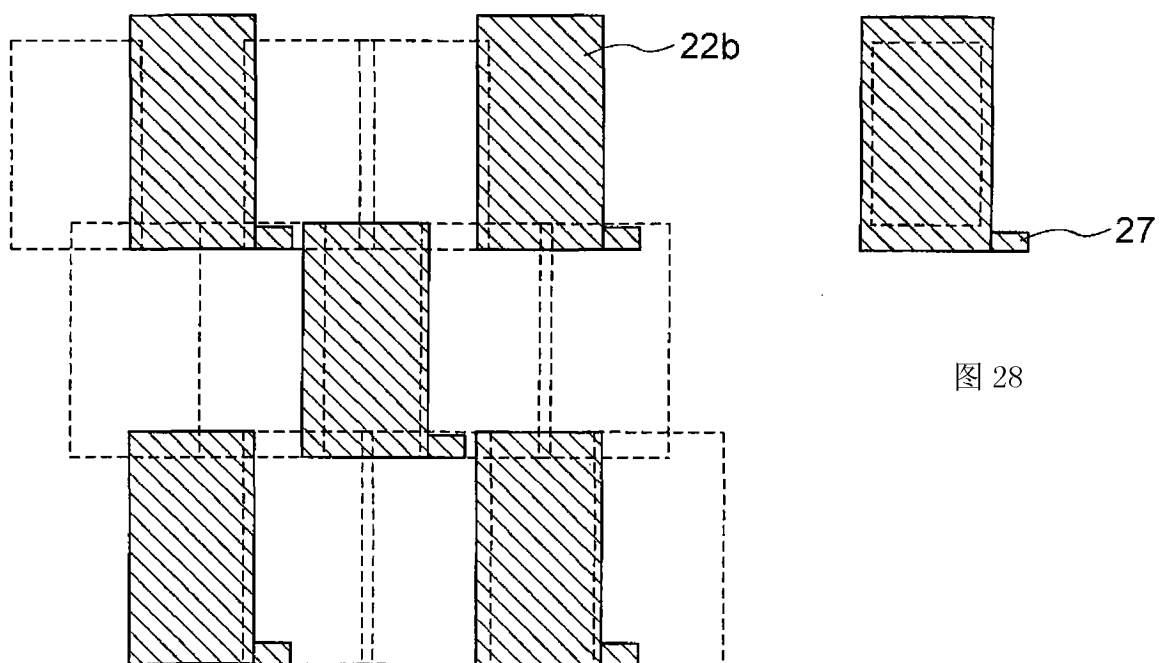


图 27

图 28

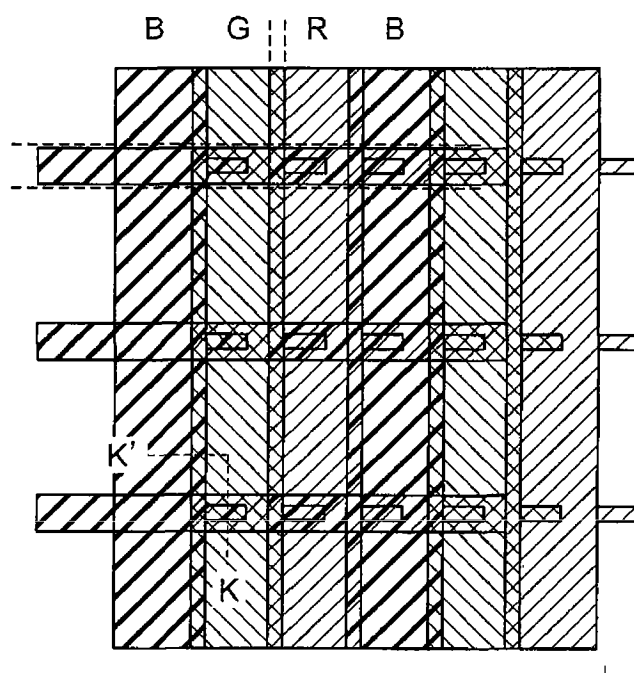


图 29

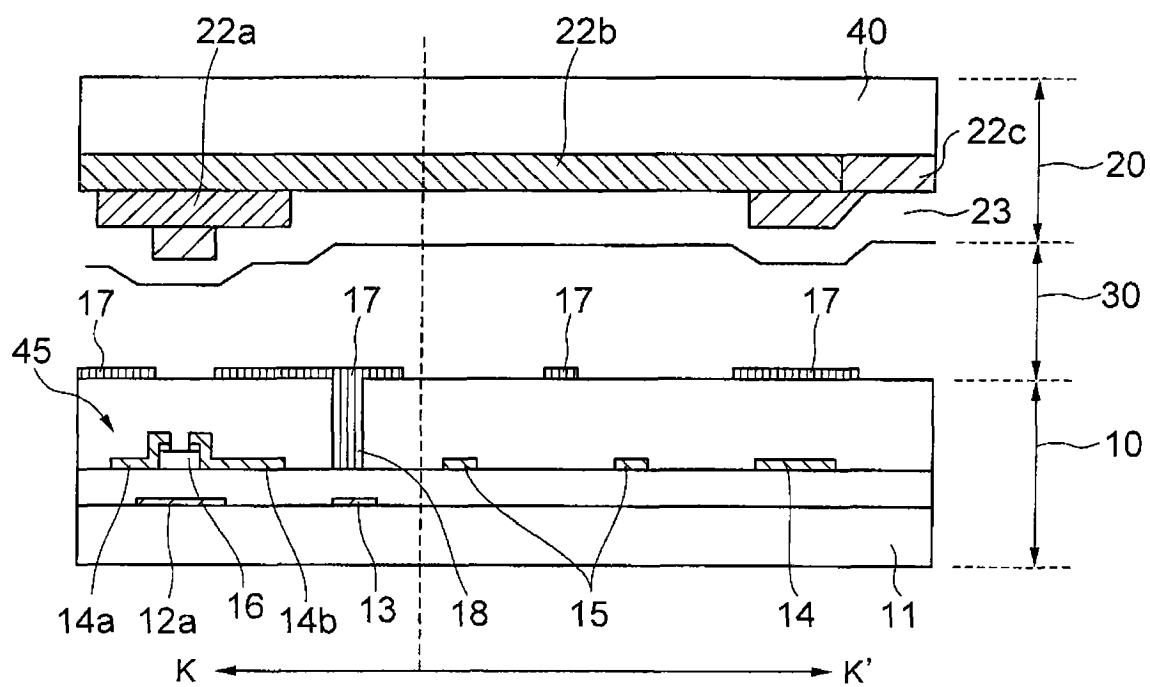


图 30

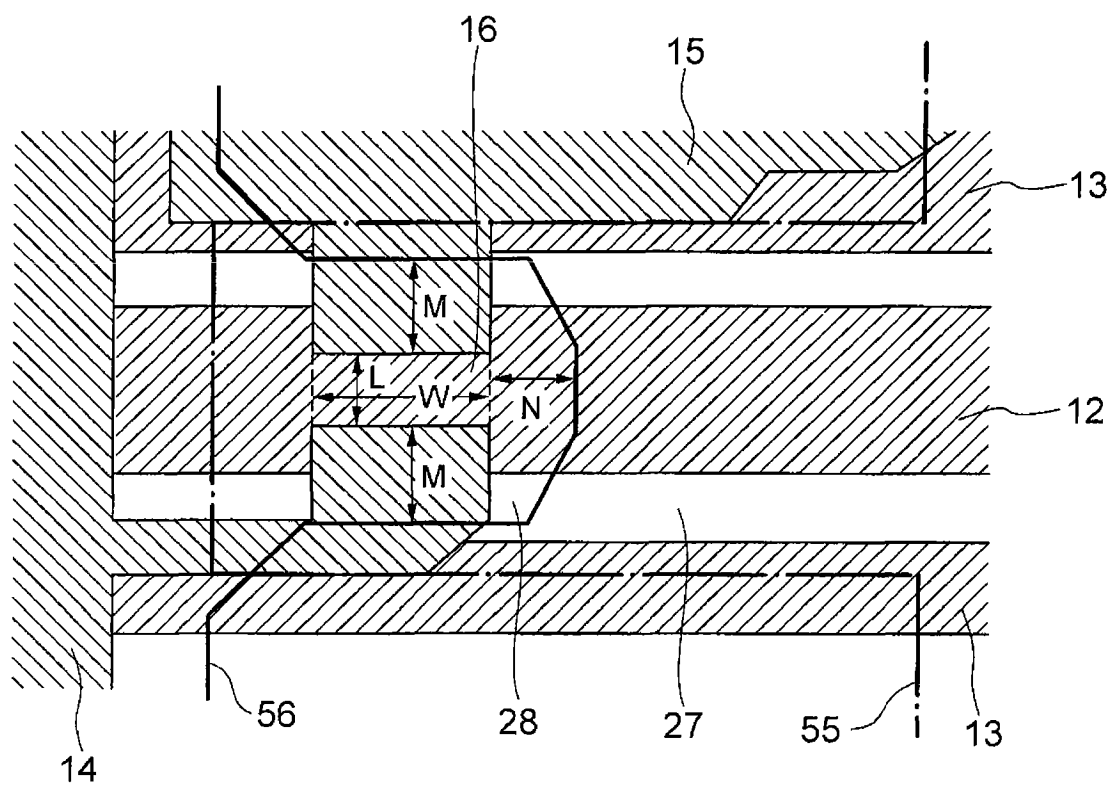


图 31

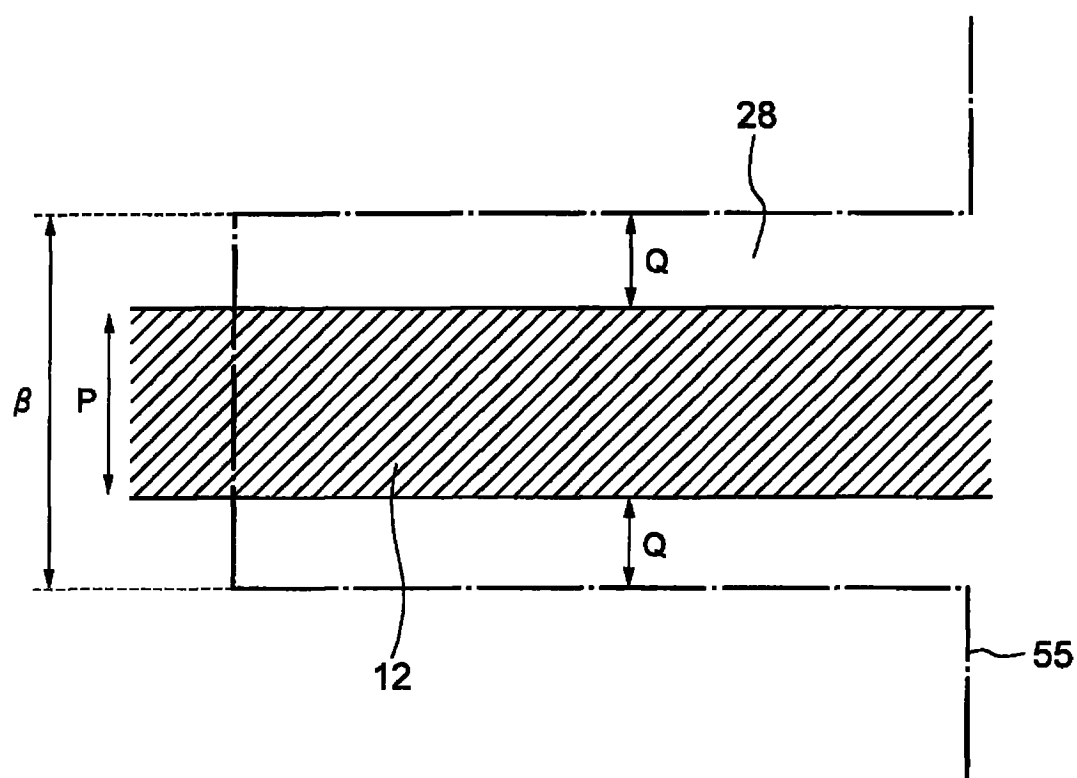


图 32

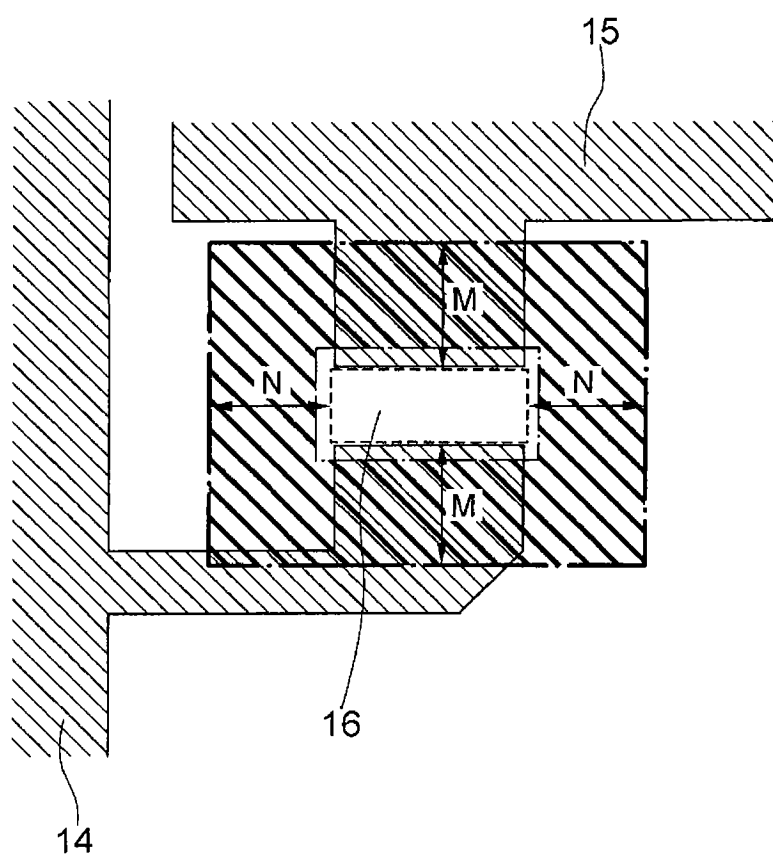


图 33

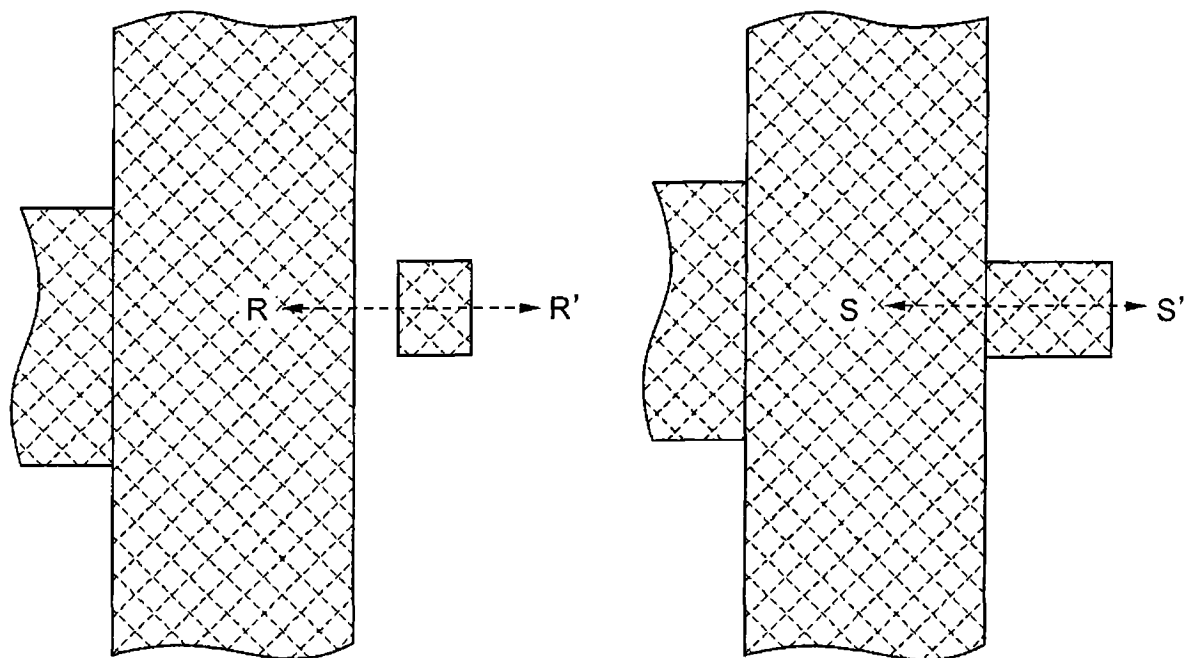


图 34A

图 34B

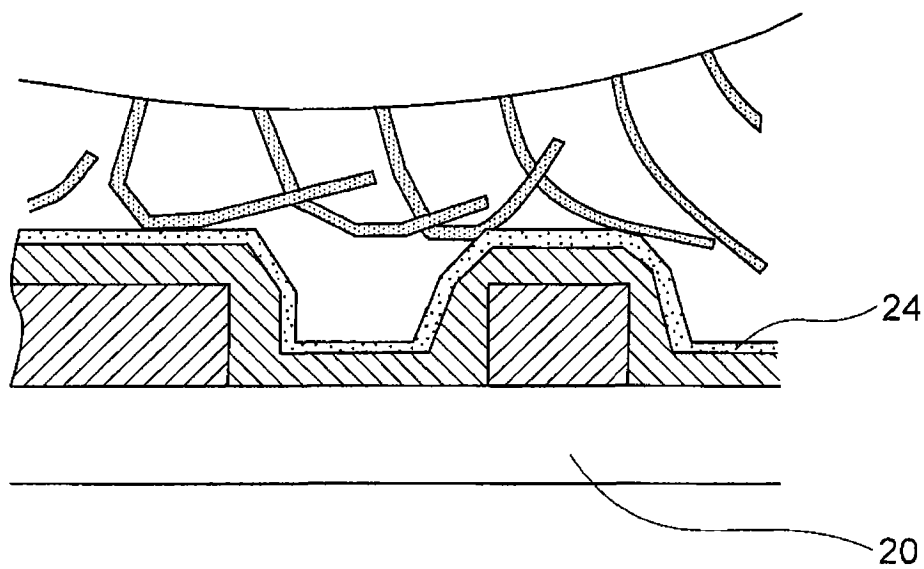


图 35

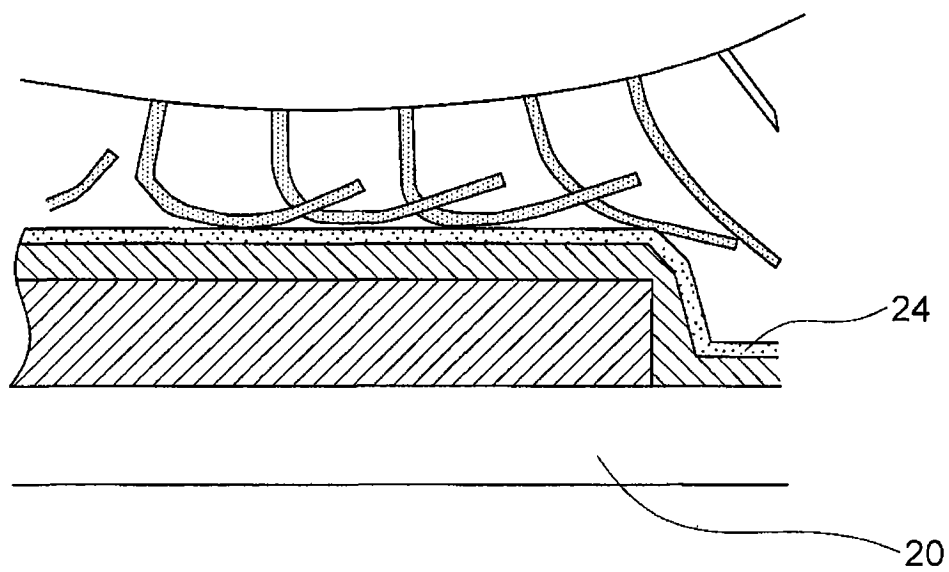


图 36

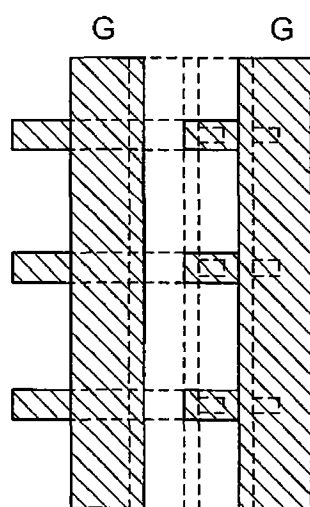


图37A

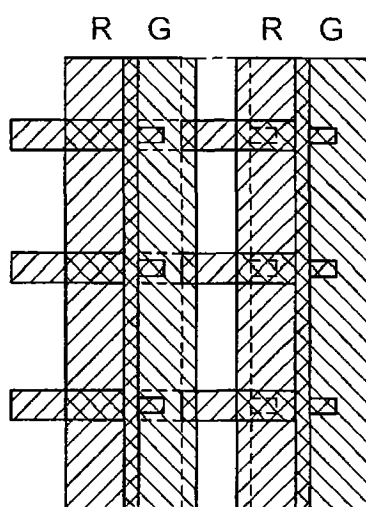


图37B

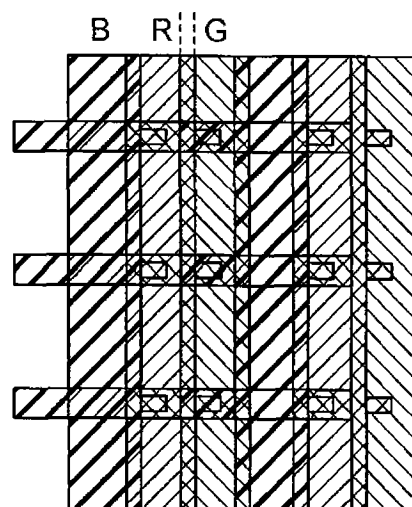


图37C

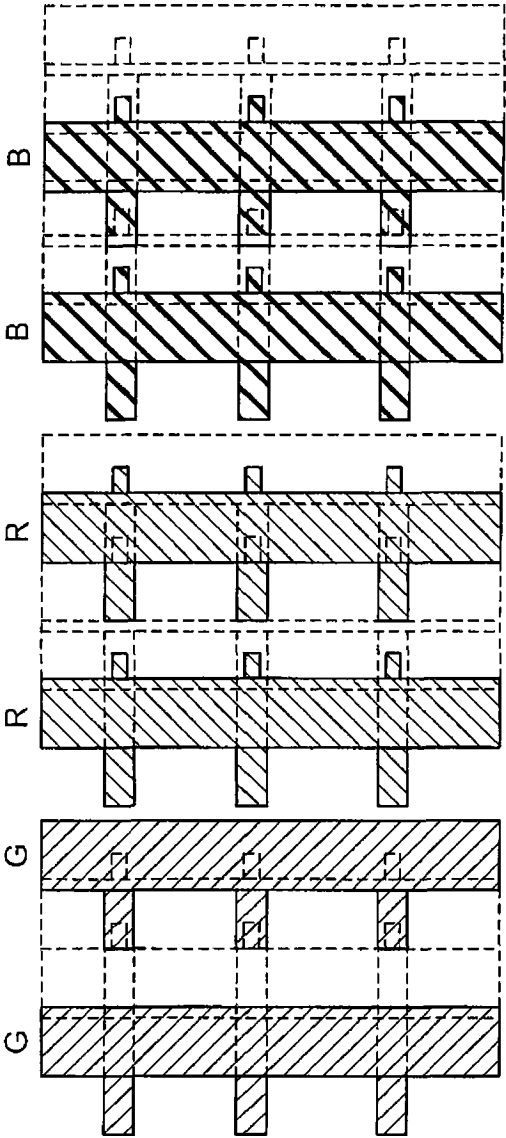


图38C

图38B

图38A

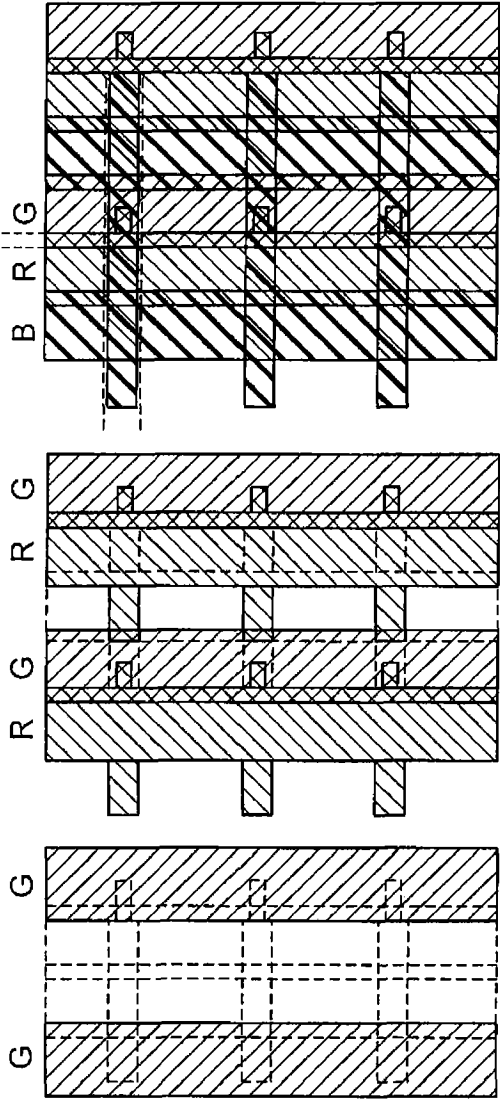


图 39C

图 39B

图 39A

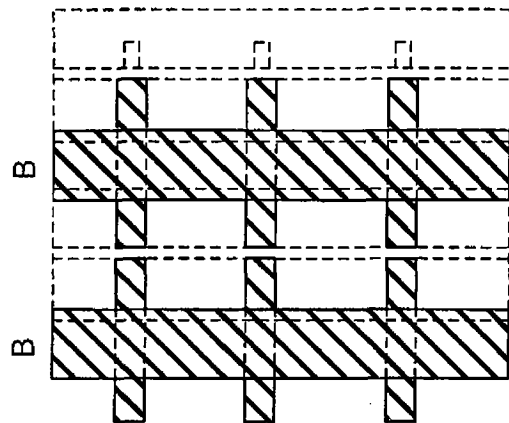


图40C

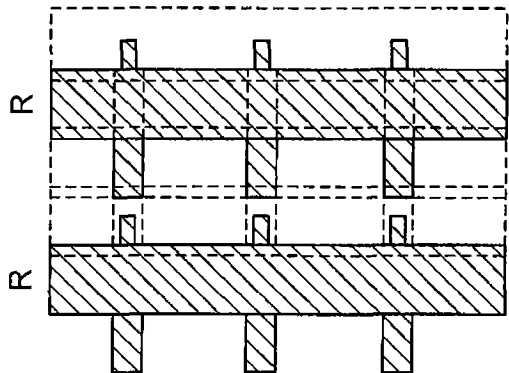


图40B

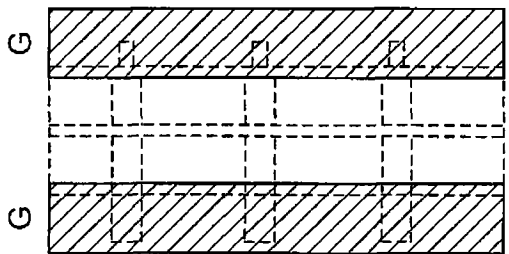


图40A

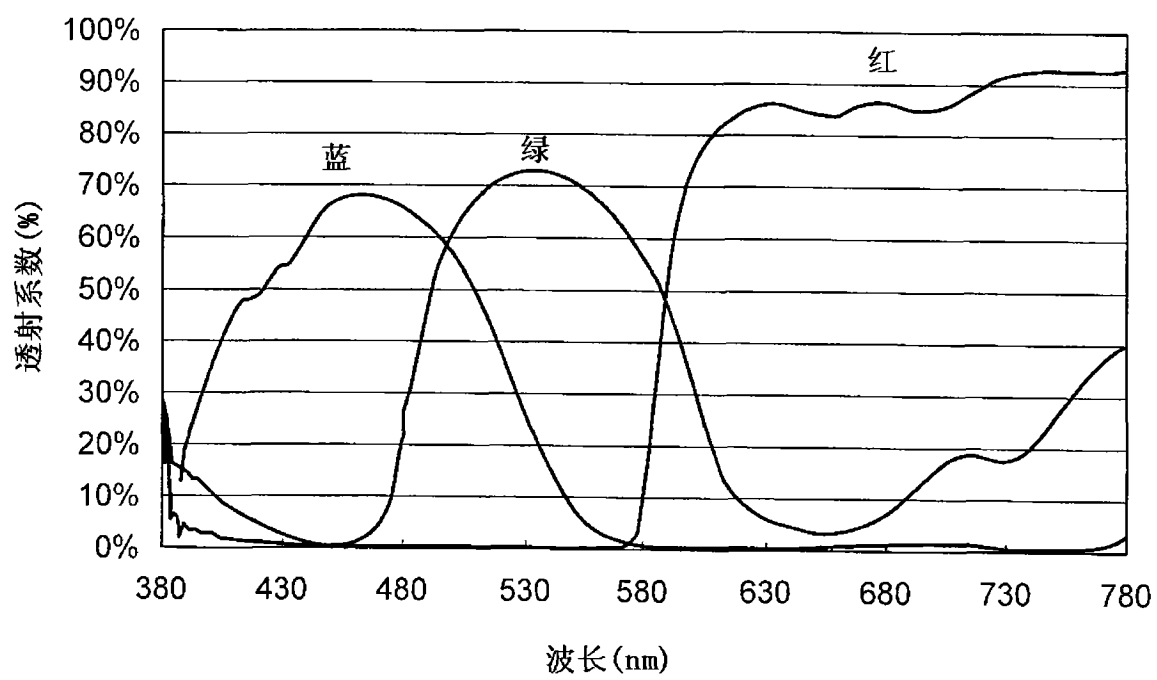


图41

专利名称(译)	滤色器基板和液晶显示器单元		
公开(公告)号	CN101470295B	公开(公告)日	2012-12-26
申请号	CN200810190232.2	申请日	2008-12-26
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	NLT科技股份有限公司		
[标]发明人	高桥聪之助 铃木照晃 西田真一 坂口嘉一 佐佐木洋一		
发明人	高桥聪之助 铃木照晃 西田真一 坂口嘉一 佐佐木洋一		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1333		
代理人(译)	安翔		
审查员(译)	王玮玮		
优先权	2008272401 2008-10-22 JP 2007334501 2007-12-26 JP		
其他公开文献	CN101470295A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及滤色器基板和液晶显示器单元。一种LCD单元中的光屏蔽构件，包括第一屏蔽部和第二屏蔽部，所述第一屏蔽部包括两个滤色器图案的堆并且把像素的每个有效开口与相邻像素的有效开口分开，所述第二屏蔽部包括三个滤色器图案的堆并且屏蔽包含TFT及其附近的TFT区域。

