



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102692777 B

(45) 授权公告日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201210201263. X

(22) 申请日 2007. 12. 26

(30) 优先权数据

2006-350137 2006. 12. 26 JP

(62) 分案原申请数据

200710194397. 2 2007. 12. 26

(73) 专利权人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川

(72) 发明人 藤川最史 木村肇

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 秦晨

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1368(2006. 01)

G02F 1/1335(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2001305576 A, 2001. 10. 31,

CN 1743922 A, 2006. 03. 08,

CN 1534362 A, 2004. 10. 06,

US 2002085149 A1, 2002. 07. 04,

CN 1285526 A, 2001. 02. 28,

审查员 谭欣

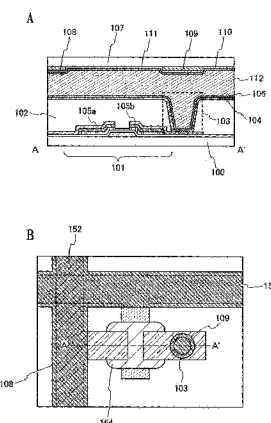
权利要求书1页 说明书18页 附图18页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示装置,该液晶显示装置解消颜色不均匀,且具有高可视性和高图像质量。此外,还提供高开口率和高图像质量的液晶显示装置。其中,以与用作电连接到薄膜晶体管的源区域或漏区域的接触孔重叠的方式选择性地提供遮光层。或者,由于通过与接触孔重叠地配置具有开口的着色层(彩色滤光片)的开口部分,液晶分子的取向无序的影响不反映到显示,因此可以提供高图像质量的液晶显示装置。



1. 一种液晶显示装置,包括:
衬底;
提供在所述衬底上的开关装置;
电连接到所述开关装置的导电层;
提供在所述开关装置上的具有接触孔的绝缘层;
提供在所述绝缘层上的像素电极;
在所述绝缘层上的第一遮光层,所述第一遮光层为岛状形状;
其中,所述像素电极通过所述接触孔电连接到所述导电层;并且
其中,所述第一遮光层的至少一部分完全与所述接触孔重叠。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,提供所述像素电极,以中间夹着所述绝缘层地覆盖所述开关装置。
3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述接触孔的边缘重叠于所述导电层。
4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,还包括第二遮光层,
其中所述第二遮光层的至少一部分重叠于所述导电层。
5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其中所述接触孔的边缘和所述第二遮光层中的每一个都重叠于所述导电层。

液晶显示装置

[0001] 本分案申请是基于申请号为 200710194397.2, 申请日为 2007 年 12 月 26 日, 发明名称为“液晶显示装置”的中国专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及有源矩阵型液晶显示装置。

背景技术

[0003] 从来, 对于使用薄膜晶体管(TFT)等有源元件的有源矩阵型液晶显示装置已经是众所周知。由于有源矩阵型液晶显示装置可以提高像素密度, 并且其尺寸小, 重量轻且耗电量低, 因而作为代替 CRT 的平面显示器之一种, 正在对个人电脑的监视器、液晶电视机、以及汽车导航系统的监视器等的产品进行开发。

[0004] 在液晶显示装置中, 将形成有除了多个薄膜晶体管(TFT)和布线以外还包括第一电极(像素电极)等的像素部的衬底(有源矩阵衬底)与形成有第二电极(相对电极)、遮光层(黑矩阵)、以及着色层(彩色滤光片)等的衬底(相对衬底)贴合在一起, 并将液晶封入到它们之间, 且利用施加到像素电极和相对电极之间的电场使液晶分子取向, 以控制来自光源的光量而进行显示。

[0005] 当液晶显示装置进行显示之际, 若发生液晶分子取向无序就不能进行高清晰度的图像显示。需要使像素电极和相对电极之间的距离(单元间隙)均匀化(平整化), 以使液晶分子的取向为一致。作为其方法, 例如可举出通过涂敷法等形成绝缘膜作为平整化膜的方法(参照专利文献 1)。专利文献 1 所记载的有机膜是以平整化为目的的有机绝缘膜, 且是丙烯类透明有机膜。看到附图等就知道, 当使用有机膜时, 由于该有机膜的厚度厚, 因此接触孔变深。

[0006] [专利文献 1] 日本专利申请公开 2001-305576 号公报

[0007] 如专利文献 1 所记载那样, 用于平整化的层间膜的厚度较厚。当层间膜的厚度厚时, 用来形成将像素电极和薄膜晶体管电连接的布线的接触孔变深。当接触孔深时, 像素电极和相对电极之间的距离(单元间隙)也长。因此, 在形成有接触孔的部分中, 液晶层的厚度对应于层间膜的厚度而变厚, 从而形成有接触孔的部分和不形成有接触孔的部分的液晶层厚度不同得多。就是说, 产生在形成有接触孔的部分周边容易发生液晶分子的取向无序的状态。当发生液晶分子的取向无序时, 在液晶显示器中发生颜色不均匀。

发明内容

[0008] 于是, 本发明的目的在于提供一种液晶显示装置, 其中, 解除颜色不均匀, 具有高可视性和高图像质量。

[0009] 此外, 本发明的目的在于提供一种液晶显示装置, 其中, 解除颜色不均匀, 具有高开口率和高图像质量。

[0010] 本发明的液晶显示装置包括: 薄膜晶体管; 与薄膜晶体管电连接的导电层; 提供

在导电层上且具有接触孔的绝缘膜；提供在导电层及具有接触孔的绝缘膜上且通过接触孔与导电层电连接的像素电极；以及提供在至少重叠于接触孔的边缘的区域中的遮光层。

[0011] 本发明的液晶显示装置包括：薄膜晶体管；与薄膜晶体管电连接的导电层；提供在导电层上且具有接触孔的绝缘膜；提供在导电层及具有接触孔的绝缘膜上且通过接触孔与导电层电连接的像素电极；以及具有开口部的着色层，其中，着色层的开口部提供在至少重叠于接触孔的边缘的区域中。

[0012] 本发明的液晶显示装置包括：薄膜晶体管；与薄膜晶体管电连接的导电层；提供在导电层上且具有接触孔的绝缘膜；提供在导电层及具有接触孔的绝缘膜上且通过接触孔与导电层电连接的像素电极；具有开口部的着色层；以及提供在至少重叠于接触孔的边缘的区域中的遮光层，其中，着色层的开口部提供在至少重叠于接触孔的边缘的区域中。

[0013] 在上述结构中，遮光层是遮光性金属膜、分散有颜料或染料的树脂膜。

[0014] 在上述结构中，绝缘膜是树脂膜。

[0015] 本发明的液晶显示装置不将液晶分子的取向无序的部分用作显示部。

[0016] 在本发明的液晶显示装置中，以覆盖接触孔的方式选择性地形成有遮光层，可以提供没有颜色不均匀的显示器。

[0017] 在本发明的液晶显示装置中，由于以防止反映接触孔部分的液晶分子的取向无序的方式选择性地去除彩色滤光片，因此可以提供没有颜色不均匀的显示器。

附图说明

[0018] 图 1A 和 1B 是说明实施方式 2 的图；

[0019] 图 2A 和 2B 是说明实施方式 2 的图；

[0020] 图 3A 和 3B 是说明实施方式 3 的图；

[0021] 图 4A 和 4B 是说明实施方式 3 的图；

[0022] 图 5A 和 5B 是说明实施方式 4 的图；

[0023] 图 6A 和 6B 是说明实施方式 4 的图；

[0024] 图 7 是说明实施方式 2 的图；

[0025] 图 8A 至 8F 是说明实施方式 6 的图；

[0026] 图 9A 至 9D 是示出可以适用于本发明的薄膜晶体管的一个例子的图；

[0027] 图 10A 和 10B 示出使用本发明的液晶显示装置；

[0028] 图 11A 至 11C 示出使用本发明的液晶显示装置的驱动电路；

[0029] 图 12 示出使用本发明的液晶显示装置；

[0030] 图 13A 至 13E 示出具备使用本发明的液晶显示装置的电子设备；

[0031] 图 14 是说明实施方式 11 的图；

[0032] 图 15A 和 15B 是说明实施方式 5 的图。

具体实施方式

[0033] 下面，对本发明的一个方式将参照附图等给予详细说明。但是，本发明能够通过多种不同的方式来实施，所属技术领域的普通人员可以很容易地理解一个事实即其方式和详细内容可以被变换为各种各样的形式，而不脱离本发明的宗旨及其范围。因此，本发明不应

该被解释为仅限定在实施方式所记载的内容中。

[0034] 实施方式 1

[0035] 在本实施方式中,将说明使用本发明的液晶显示装置的结构。

[0036] 用来不使液晶分子的取向无序的部分用作显示部的方法大致分为两种。一种是以覆盖液晶分子的取向无序的部分的方式提供遮光层的结构,而另一种是在液晶分子的取向无序的部分中不提供彩色滤光片的结构。

[0037] 作为以覆盖液晶分子的取向无序的部分的方式提供遮光层的结构,可举出圆形及环形。圆形是指覆盖接触孔整体的结构,而环形是指除了接触孔的中心部分之外的部分以遮光层覆盖的结构。作为环形,优选采用至少覆盖接触孔的边缘的形状。注意,接触孔的边缘是指接触孔中的绝缘膜倾斜的区域。

[0038] 在将遮光层形成为圆形的情况下,由于覆盖接触孔整体,因此可以覆盖液晶分子的取向无序的整个部分。通过采用这种结构,可以制造没有颜色不均匀且具有高开口率的显示器。此外,由于可以通过与在布线部分中形成遮光层的工序相同的步骤来制造该圆形的遮光层,因此工序数量不增加且不需要采用复杂的步骤。

[0039] 在将遮光层形成为环形的情况下,由于覆盖接触孔的边缘,即接触孔中的绝缘膜倾斜的区域,因此可以覆盖作为最容易发生液晶分子的取向无序的部分的接触孔边缘的取向无序。因为在接触孔的边缘之外的部分中几乎没有液晶层的厚度变动,所以在该部分中不会发生液晶分子的取向无序。通过采用这种结构,可以制造没有颜色不均匀且具有高开口率的显示器。此外,由于可以通过与将遮光层形成在布线部分的工序相同的步骤形成该环形的遮光层,所以工序数量不增加且不需要采用复杂的步骤。注意,在本说明书中,虽然将遮光层的形状写为“圆形”、“环形”,但是可以根据接触孔的形状而适当地改变遮光层的形状。就是说,只要以覆盖接触孔的目的来提供就可以采用任何形状,例如,可以举出圆周形、椭圆形、正方形、长方形、三角形等。

[0040] 作为在液晶分子的取向无序的部分中不提供彩色滤光片的结构,可举出圆形及环形。圆形是指在接触孔整体的上部不提供彩色滤光片的结构,环形是指在接触孔的边缘,即接触孔中的绝缘膜倾斜的区域的上方不提供彩色滤光片的结构。

[0041] 在以圆形去除彩色滤光片的情况下,在接触孔整体中不存在彩色滤光片。因此液晶层的厚度不同得多,且不反映液晶分子的取向无序的部分。通过采用这种结构,可以制造没有颜色不均匀且具有高开口率的显示器。此外,在以圆形去除彩色滤光片的结构中,工序数量不增加且不需要采用复杂的步骤。

[0042] 在以环形去除彩色滤光片的情况下,去除接触孔的边缘,即接触孔中的绝缘膜倾斜的区域的彩色滤光片。在接触孔的边缘之外的部分中,几乎没有液晶层的厚度变动,所以在该部分中不会发生液晶分子的取向无序。通过采用这种结构,可以制造没有颜色不均匀且具有高开口率的显示器。此外,在以环形去除彩色滤光片的结构中,工序数量不增加且不需要采用复杂的步骤。注意,在本说明书中,虽然将彩色滤光片的形状写为“圆形”、“环形”,但是可以根据接触孔的形状而适当地改变彩色滤光片的形状。就是说,只要以去除重叠于接触孔的区域的彩色滤光片的目的来去除就可以采用任何形状,例如,可以举出圆周形、椭圆形、正方形、长方形、三角形等。

[0043] 实施方式 2

[0044] 在本实施方式中,将参照图 1A 至图 2B 说明选择性地形成遮光层的液晶显示装置。

[0045] 图 1B 是从相对衬底一侧看到适用本发明的液晶显示装置的俯视图。作为有源矩阵衬底,在衬底上形成有薄膜晶体管、电连接到薄膜晶体管的布线层、绝缘膜、像素电极、取向膜等。作为与有源矩阵衬底贴合在一起的相对衬底,在衬底上形成有遮光层、相对电极、取向膜等。图 1B 只图示栅极线 151、源极线 152、接触孔 103、薄膜晶体管的半导体层 154、第一遮光层 108、以及第二遮光层 109,省略其他部分。

[0046] 如图 1B 所示那样,形成第一遮光层 108 和第二遮光层 109 作为遮光层。该第一遮光层 108 形成在对应于栅极线 151 及源极线 152 的区域中,而该第二遮光层 109 形成在对应于薄膜晶体管的源区或漏区的接触孔 103 的区域中。

[0047] 图 1A 是放大接触孔部分的图,且是沿图 1B 的 A-A' 线截断的截面图。下面将说明本实施方式的有源矩阵衬底的结构。

[0048] 在衬底 100 上形成有薄膜晶体管 101。作为衬底 100,除了玻璃衬底如铝硼硅酸盐玻璃、钡硼硅酸盐玻璃、石英玻璃等之外,还可以使用将以 PET (聚对苯二甲酸乙二醇酯)、PEN (聚萘二甲酸乙二醇酯)、PES (聚醚砜)、聚丙烯为典型的塑料、以及以丙烯等为典型的合成树脂用作原料的衬底。薄膜晶体管 101 可以是顶栅型、底栅型、沟道蚀刻型、沟道保护型中的任何一种。在图 1A 中图示沟道蚀刻型晶体管。

[0049] 在薄膜晶体管 101 上形成绝缘膜 102,并且形成用来电连接到薄膜晶体管 101 的接触孔 103。可以使用有机树脂膜、无机绝缘膜、或以硅氧烷类材料为起始材料来形成的包含 Si-O-Si 键的绝缘膜(硅氧烷类绝缘膜)形成绝缘膜 102。在此,硅氧烷是指具有由硅(Si)和氧(O)的键构成的骨架结构的物质,使用至少包含氢的有机基(例如,烷基、芳基)作为取代基。此外,作为取代基,也可以使用氟基或至少包含氢的有机基和氟基。另外,也可以将低介电常数材料用作绝缘膜。

[0050] 注意,也可以相对于衬底垂直地形成接触孔 103。但是,,优选如图 1A 所示那样以使接触孔 103 的边缘倾斜的方式形成开口,以便在后面的工序中提高当形成像素电极 104 之际的阶梯覆盖率。因此,在本说明书中,接触孔具有倾斜部,且将该倾斜部写为接触孔的边缘。

[0051] 覆盖薄膜晶体管 101 及绝缘膜 102 地形成像素电极 104。像素电极 104 与露出了的薄膜晶体管 101 的漏电极 105b 电连接。

[0052] 在制造反射型液晶显示装置的情况下,可以使用具有反射性的金属作为像素电极 104。在制造透过型液晶显示装置的情况下,可以使用将氧化锡混合到氧化铟的氧化铟锡(ITO)、将氧化硅混合到氧化铟锡(ITO)的氧化铟锡硅(ITSO)、将氧化锌混合到氧化铟的氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、或氧化锡(SnO₂)等。在制造半透过型液晶显示装置的情况下,对于反射区域,可以使用具有反射性的金属作为像素电极,而对于透过区域,可以使用具有透光性的材料(例如,将氧化锡混合到氧化铟的氧化铟锡(ITO)、将氧化硅混合到氧化铟锡(ITO)的氧化铟锡硅(ITSO)、将氧化锌混合到氧化铟的氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、或氧化锡(SnO₂)等)。

[0053] 在像素电极 104 上形成有取向膜 106。作为取向膜 106,可以使用聚酰亚胺树脂等。

[0054] 接着,将说明本实施方式的相对衬底的结构。

[0055] 与衬底 107 接触地形成有第一遮光层 108 及第二遮光层 109。覆盖源布线和源电

极 105a 的一部分地形成第一遮光层 108。对应于接触孔 103 地形成第二遮光层 109。作为衬底 107,除了玻璃衬底如铝硼硅酸盐玻璃、钡硼硅酸盐玻璃、石英玻璃等之外,还可以使用将以 PET (聚对苯二甲酸乙二醇酯)、PEN (聚萘二甲酸乙二醇酯)、PES (聚醚砜)、聚丙烯为典型的塑料、以及以丙烯等为典型的合成树脂用作原料的衬底。作为第一遮光层 108 及第二遮光层 109,可以使用遮光性膜(例如,铬(Cr)的单层膜、氧化铬(Cr_xO_y)和铬(Cr)的叠层膜、分散有碳黑等的颜料、染料等的树脂膜等)。

[0056] 如图 1B 所示那样,形成第一遮光层 108 和第二遮光层 109 作为遮光层。该第一遮光层 108 形成在对应于有源矩阵衬底上的栅极线 151 及源极线 152 的区域中,而该第二遮光层 109 形成在对应于有源矩阵衬底上的薄膜晶体管的源区域或漏区域的接触孔 103 的区域中。对应于接触孔 103 的区域是指与接触孔 103 重叠的区域。

[0057] 第二遮光层 109 形成在对应于有源矩阵衬底的接触孔 103 的区域中,而从形成在对应于栅极线 151 及源极线 152 的区域的的第一遮光层 108 独立。因此,由于该区域不起到显示部的作用,所以即使在接触孔 103 的上层存在的液晶分子中产生取向无序,也可以提供没有颜色不均匀且具有高对比度和高图像质量的显示装置。

[0058] 此外,虽然第一遮光层 108 提供在栅极线 151 及源极线 152 的上方,但是不覆盖薄膜晶体管的整体。由于采用这种结构,所以可以将开口率的降低抑制为最低限度。

[0059] 可以通过将遮光层形成为第一遮光层 108 和第二遮光层 109 的两个,将开口率的降低抑制为最低限度,从而可以制造没有颜色不均匀且具有高对比度和高图像质量的显示装置。

[0060] 第二遮光层 109 的形状可以是任何形状,只要提供在对应于有源矩阵衬底的接触孔 103 的区域中。例如,可举出圆周形、椭圆形、正方形、长方形、三角形等。

[0061] 与衬底 107、第一遮光层 108、及第二遮光层 109 接触地形成有相对电极 110。作为相对电极 110,可以使用将氧化锡混合到氧化铟的氧化铟锡(ITO)、将氧化硅混合到氧化铟锡(ITO)的氧化铟锡硅(ITSO)、将氧化锌混合到氧化铟的氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、或氧化锡(SnO_2)等。

[0062] 在相对电极 110 上形成有取向膜 111。作为取向膜 111,可以使用聚酰亚胺树脂等。

[0063] 将具有上述结构的有源矩阵衬底和相对衬底贴合在一起,并且将液晶层 112 形成在有源矩阵衬底和相对衬底之间。作为液晶,可以采用铁电性液晶(FLC)、向列液晶、层列液晶、成为平行取向的液晶、成为垂直取向的液晶等。

[0064] 注意,当采用图 1A 及 1B 所示的结构时,如图 7 所示那样,第二遮光层 402 从第一遮光层 401 独立地提供。

[0065] 除了图 1A 及 1B 的结构之外,既可以在有源矩阵衬底一侧形成着色层(彩色滤光片),又可以在相对衬底一侧形成着色层(彩色滤光片)。此外,当形成着色层(彩色滤光片)时,可以采用单色或 256 灰度。

[0066] 形成在有源矩阵衬底的薄膜晶体管可以是顶栅型、底栅型、沟道蚀刻型、沟道保护型中的任何一种。此外,薄膜晶体管的源电极或漏电极也可以不直接连接到像素电极。图 9A 示出图 1A 所示的结构。在图 9A 中,沟道蚀刻型的晶体管的源电极或漏电极 601 与像素电极 602 接触。图 9B 示出图 9A 所示的沟道蚀刻型的薄膜晶体管的源电极或漏电极 611 与像素电极 612 通过导电层 613 电连接的结构。

[0067] 图 9C 示出在顶栅型的薄膜晶体管中,薄膜晶体管的源区域或漏区域 621 与像素电极 622 接触的结构。图 9D 示出图 9C 所示的顶栅型的薄膜晶体管的源电极或漏电极 631 与像素电极 632 通过导电层 633 电连接的结构。

[0068] 注意,图 9A 至 9D 所示的薄膜晶体管是一个例子。虽然本实施方式示出形成在玻璃衬底上的薄膜晶体管,但是可以适用于本发明的薄膜晶体管不局限于这种晶体管,而可以采用使用硅片的晶体管。

[0069] 由于通过采用图 1A 及 1B 所示的结构,接触孔 103 的上部发生的液晶分子的取向无序不反映到图像显示,因此可以制造没有颜色不均匀的显示器。此外,因为第二遮光层 109 选择性地形成,所以可以抑制开口率的降低。另外,由于可以通过与在对应于有源矩阵衬底上的栅极线 151 及源极线 152 的区域中形成第一遮光层 108 的工序相同的步骤来形成,因此工序数量不增加且不需要采用复杂的步骤。

[0070] 此外,可以采用如下结构:将遮光层提供在对应于接触孔 103 中的绝缘膜 102 倾斜的部分的区域,即重叠于接触孔的边缘的区域中。这是因为在绝缘膜 102 倾斜的区域(接触孔的边缘)中最容易发生液晶分子的取向无序的缘故。

[0071] 图 2B 是从相对衬底一侧看到适用本发明的液晶显示装置的俯视图。与图 1B 不同之处是如下:第二遮光层 122 的形状是环形,而不是圆形。作为有源矩阵衬底,在衬底上形成有薄膜晶体管、电连接到薄膜晶体管的布线层、绝缘膜、像素电极、取向膜等。作为与有源矩阵衬底贴合在一起的相对衬底,在衬底上形成有遮光层、相对电极、取向膜等。图 2B 只图示栅极线 151、源极线 152、接触孔 153、薄膜晶体管的半导体层 154、第一遮光层 108、以及第二遮光层 122,省略其他部分。注意,与图 1B 相同的部分使用相同的附图标记。

[0072] 如图 2B 所示那样,形成第一遮光层 123 和第二遮光层 122 作为遮光层。该第一遮光层 108 形成在对应于栅极线 151 及源极线 152 的区域中,而该第二遮光层 122 形成在对应于薄膜晶体管的源区域或漏区域的接触孔 153 中的绝缘膜倾斜的部分 121 的区域中。对应于接触孔 153 中的绝缘膜倾斜的部分 121 的区域是指与接触孔 153 的边缘重叠的区域。

[0073] 图 2A 是放大接触孔部分的图,并且是沿图 2B 的 B-B' 线截断的截面图。由于有源矩阵衬底的结构与图 1A 及 1B 相同,所以在此省略其说明。注意,与图 1A 相同的部分使用相同的附图标记。

[0074] 相对衬底的结构是如下:与衬底 107 接触地形成有第一遮光层 108 及第二遮光层 122。第二遮光层 122 根据对应于形成在有源矩阵衬底的绝缘膜 102 倾斜的部分 121 的区域形成。注意,对应于绝缘膜 102 倾斜的部分 121 的区域是指与接触孔的边缘重叠的区域。

[0075] 作为衬底 107,除了玻璃衬底如铝硼硅酸盐玻璃、钡硼硅酸盐玻璃、石英玻璃等之外,还可以使用将以 PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)、PES(聚醚砜)、聚丙烯为典型的塑料、以及以丙烯等为典型的合成树脂用作原料的衬底。作为第二遮光层 122,可以使用遮光性膜(例如,铬(Cr)的单层膜、氧化铬(Cr_xO_y)和铬(Cr)的叠层膜、分散有碳黑等的颜料、染料等的树脂膜等)。

[0076] 相对电极 110 与衬底 107、第二遮光层 122 接触地形成。作为相对电极 110,可以使用将氧化锡混合到氧化铟的氧化铟锡(ITO)、将氧化硅混合到氧化铟锡(ITO)的氧化铟锡硅(ITSO)、将氧化锌混合到氧化铟的氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、或氧化锡(SnO_2)等。

[0077] 取向膜 111 形成在相对电极 110 上。可以使用聚酰亚胺树脂等作为取向膜 111。

[0078] 将具有上述结构的相对衬底和图 1A 所说明的有源矩阵衬底贴合在一起,并且将液晶注入到有源矩阵衬底和相对衬底之间。作为液晶,可以采用铁电性液晶(FLC)、向列液晶、层列液晶、成为平行取向的液晶、成为垂直取向的液晶等。

[0079] 除了图 2A 及 2B 的结构之外,既可以在有源矩阵衬底一侧形成着色层(彩色滤光片),又可以在相对衬底一侧形成着色层(彩色滤光片)。此外,当形成着色层(彩色滤光片)时,可以采用单色或 256 灰度。

[0080] 形成在有源矩阵衬底的薄膜晶体管可以是顶栅型、底栅型、沟道蚀刻型、沟道保护型中的任何一种。此外,薄膜晶体管的源电极或漏电极也可以不直接连接到像素电极。也可以与图 1A 及 1B 同样地将图 9A 至 9D 所示的晶体管使用于图 2A 及 2B。

[0081] 由于通过采用图 2A 及 2B 所示的结构,接触孔 153 中的绝缘膜 102 倾斜的部分 121,即接触孔的边缘上发生的液晶分子的取向无序不反映到图像显示,因此可以制造没有颜色不均匀的显示器。此外,因为第二遮光层 122 选择性地形成,所以可以抑制开口率的降低。另外,由于可以通过与在对应于有源矩阵衬底上的栅极线 151 及源极线 152 的区域中形成第一遮光层 108 的工序相同的步骤来形成,因此工序数量不增加且不需要采用复杂的步骤。

[0082] 实施方式 3

[0083] 在本实施方式中,将参照图 3A 至图 4B 说明选择性地去除着色层(彩色滤光片)的液晶显示装置。

[0084] 图 3B 是从相对衬底一侧看到适用本发明的液晶显示装置的俯视图。作为有源矩阵衬底,在衬底上形成有薄膜晶体管、绝缘膜、像素电极、取向膜等。作为与有源矩阵衬底贴合在一起的相对衬底,在衬底上形成有遮光层、着色层、相对电极、取向膜等。图 3B 只图示栅极线 251、源极线 252、接触孔 203、薄膜晶体管的半导体层 254、遮光层 208、以及着色层(彩色滤光片) 209,省略其他部分。

[0085] 如图 3B 所示那样,在着色层(彩色滤光片) 209 中,对应于去除有源矩阵衬底上的薄膜晶体管的源区域或漏区域的接触孔 203 的区域。对应于接触孔 203 的区域是指与接触孔 203 重叠的区域。

[0086] 图 3A 是放大接触孔部分的图,且是沿图 3B 的 C-C' 线截断的截面图。下面将说明本实施方式的有源矩阵衬底的结构。

[0087] 在衬底 200 上形成有薄膜晶体管 201。作为衬底 200,除了玻璃衬底如铝硼硅酸盐玻璃、钡硼硅酸盐玻璃、石英玻璃等之外,还可以使用将以 PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)、PES(聚醚砜)、聚丙烯为典型的塑料、以及以丙烯等为典型的合成树脂用作原料的衬底。薄膜晶体管 201 可以是顶栅型、底栅型、沟道蚀刻型、沟道保护型中的任何一种。在图 3A 中图示沟道蚀刻型晶体管。

[0088] 在薄膜晶体管 201 上形成绝缘膜 202,并且形成用来电连接到薄膜晶体管 201 的接触孔 203。可以使用有机树脂膜、无机绝缘膜、或以硅氧烷类材料为起始材料来形成的包含 Si-O-Si 键的绝缘膜(硅氧烷类绝缘膜)形成绝缘膜 202。在此,硅氧烷是指具有由硅(Si)和氧(O)的键构成的骨架结构的物质,使用至少包含氢的有机基(例如,烷基、芳基)作为取代基。此外,作为取代基,也可以使用氟基或至少包含氢的有机基和氟基。另外,也可以将低介电常数材料用作绝缘膜。

[0089] 覆盖薄膜晶体管 201 及绝缘膜 202 地形成像素电极 204。像素电极 204 电连接到露出了的薄膜晶体管 201 的漏电极 205b。

[0090] 在制造反射型液晶显示装置的情况下,可以使用具有反射性的金属作为像素电极 204。在制造透过型液晶显示装置的情况下,可以使用将氧化锡混合到氧化铟的氧化铟锡(ITO)、将氧化硅混合到氧化铟锡(ITO)的氧化铟锡硅(ITSO)、将氧化锌混合到氧化铟的氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、或氧化锡(SnO₂)等。在制造半透过型液晶显示装置的情况下,对于反射区域,可以使用具有反射性的金属作为像素电极,而对于透过区域,可以使用具有透光性的材料(例如,将氧化锡混合到氧化铟的氧化铟锡(ITO)、将氧化硅混合到氧化铟锡(ITO)的氧化铟锡硅(ITSO)、将氧化锌混合到氧化铟的氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、或氧化锡(SnO₂)等)。

[0091] 在像素电极 204 上形成有取向膜 206。作为取向膜 206,可以使用聚酰亚胺树脂等。

[0092] 接着,将说明本实施方式的相对衬底的结构。

[0093] 与衬底 207 接触地形成有遮光层 208 及着色层(彩色滤光片) 209。根据形成在绝缘膜 202 中的接触孔 203 去除着色层(彩色滤光片)。作为衬底 207,除了玻璃衬底如铝硼硅酸盐玻璃、钡硼硅酸盐玻璃、石英玻璃等之外,还可以使用将以 PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)、PES(聚醚砜)、聚丙烯为典型的塑料、以及以丙烯等为典型的合成树脂用作原料的衬底。此外,着色层(彩色滤光片) 209 可以是单色或 256 灰度。

[0094] 去除着色层(彩色滤光片)的部分的形状可以是任何形状,只要形成在对应于有源矩阵衬底的接触孔 203 的区域,即与接触孔 203 重叠的区域。例如,可举出圆周形、椭圆形、正方形、长方形、三角形等。

[0095] 与衬底 207、遮光层 208、及着色层(彩色滤光片) 209 接触地形成有相对电极 210。作为相对电极 210,可以使用将氧化锡混合到氧化铟的氧化铟锡(ITO)、将氧化硅混合到氧化铟锡(ITO)的氧化铟锡硅(ITSO)、将氧化锌混合到氧化铟的氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、或氧化锡(SnO₂)等。

[0096] 在相对电极 210 上形成有取向膜 211。作为取向膜 211,可以使用聚酰亚胺树脂等。

[0097] 将具有上述结构的有源矩阵衬底和相对衬底贴合在一起,并且将液晶层 212 形成在有源矩阵衬底和相对衬底之间。作为液晶,可以采用铁电性液晶(FLC)、向列液晶、层列液晶、成为平行取向的液晶、成为垂直取向的液晶等。

[0098] 形成在有源矩阵衬底的薄膜晶体管可以是顶栅型、底栅型、沟道蚀刻型、沟道保护型中的任何一种。此外,薄膜晶体管的源电极或漏电极也可以不直接连接到像素电极。也可以与图 1A 及 1B 同样地将图 9A 至 9D 所示的晶体管使用于图 3A 及 3B。

[0099] 由于通过采用图 3A 及 3B 所示的结构,接触孔 203 上发生的液晶分子的取向无序不反映到图像显示,因此可以制造没有颜色不均匀的显示器。此外,因为选择性地去除着色层(彩色滤光片),所以可以与提供遮光层的结构相比抑制开口率的降低。另外,由于可以通过与通常的制造着色层(彩色滤光片)的工序相同的步骤来形成,因此工序数量不增加且不需要采用复杂的步骤。

[0100] 此外,也可以采用如下结构:去除对应于有源矩阵衬底的接触孔 203 中的绝缘膜 202 倾斜的部分的区域的着色层(彩色滤光片)。这是因为在绝缘膜 202 倾斜的部分,即接触孔的边缘上最容易发生液晶分子的取向无序的缘故。

[0101] 图 4B 是从相对衬底一侧看到适用本发明的液晶显示装置的俯视图。与图 3B 不同之处是如下：以环形去除着色层(彩色滤光片)，而不以圆形去除。作为有源矩阵衬底，在衬底上形成有薄膜晶体管、绝缘膜、像素电极、取向膜等。作为与有源矩阵衬底贴合在一起的相对衬底，在衬底上形成有遮光层、着色层、相对电极、取向膜等。图 4B 只图示栅极线 251、源极线 252、接触孔 253、薄膜晶体管的半导体层 254、遮光层 208、以及第一着色层(彩色滤光片) 223、第二着色层(彩色滤光片) 222，省略其他部分。注意，与图 3B 相同的部分使用相同的附图标记。

[0102] 如图 4B 所示那样，在着色层(彩色滤光片)中，去除对应于有源矩阵衬底上的薄膜晶体管的源区域或漏区域的接触孔中的绝缘膜 202 倾斜的部分 221 的区域。对应于接触孔中的绝缘膜 202 倾斜的部分 221 的区域是指与接触孔的边缘重叠的部分。就是说，除了第一着色层(彩色滤光片) 223 之外，还在对应于绝缘膜 202 的开口部分的区域中形成有第二着色层(彩色滤光片) 222。

[0103] 图 4A 是放大接触孔部分的图，且是沿图 4B 的 D-D' 线截断的截面图。由于有源矩阵衬底的结构与图 3A 和 3B 相同，所以在此省略其说明。

[0104] 相对衬底的结构是如下：与衬底 207 接触地形成有遮光层 208、第一着色层(彩色滤光片) 223、及第二着色层(彩色滤光片) 222。根据对应于形成在有源矩阵衬底的绝缘膜 202 倾斜的部分的区域去除着色层(彩色滤光片)。对应于绝缘膜 202 倾斜的部分的区域是指与接触孔的边缘重叠的区域。就是说，形成第一着色层(彩色滤光片) 223 及第二着色层(彩色滤光片) 222。

[0105] 与衬底 207、第一着色层(彩色滤光片) 223、及第二着色层(彩色滤光片) 222 接触地形成有相对电极 210。作为相对电极 210，可以使用将氧化锡混合到氧化铟的氧化铟锡(ITO)、将氧化硅混合到氧化铟锡(ITO)的氧化铟锡硅(ITSO)、将氧化锌混合到氧化铟的氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、或氧化锡(SnO₂)等。

[0106] 在相对电极 210 上形成有取向膜 211。作为取向膜 211，可以使用聚酰亚胺树脂等。

[0107] 将具有上述结构的相对衬底和图 3A 所说明的有源矩阵衬底贴合在一起，且在在有源矩阵衬底和相对衬底之间形成液晶层 212。作为液晶，可以采用铁电性液晶(FLC)、向列液晶、层列液晶、成为平行取向的液晶、成为垂直取向的液晶等。

[0108] 形成在有源矩阵衬底的薄膜晶体管可以是顶栅型、底栅型、沟道蚀刻型、沟道保护型中的任何一种。此外，薄膜晶体管的源电极或漏电极也可以不直接连接到像素电极。也可以与图 1A 及 1B 同样地将图 9A 至 9D 所示的晶体管使用于图 4A 及 4B。

[0109] 由于通过采用图 4A 及 4B 所示的结构，接触孔中的绝缘膜 202 倾斜的部分 221 的上部发生的液晶分子的取向无序不反映到图像显示，因此可以制造没有颜色不均匀的显示器。此外，因为选择性地形成着色层(彩色滤光片)，所以可以将开口率的降低抑制为最低限度。另外，由于可以通过与通常的制造着色层的工序相同的步骤来形成，因此工序数量不增加且不需要采用复杂的步骤。

[0110] 实施方式 4

[0111] 在本实施方式中，将参照图 5A 至图 6B 说明选择性地形成遮光层并选择性地去除着色层(彩色滤光片)的液晶显示装置。

[0112] 图 5B 是从相对衬底一侧看到适用本发明的液晶显示装置的俯视图。作为有源矩

阵衬底,在衬底上形成有薄膜晶体管、绝缘膜、像素电极、取向膜等。作为与有源矩阵衬底贴合的相对衬底,在衬底上形成有遮光层、相对电极、取向膜、着色层(彩色滤光片)等。在图 5B 中,只示出栅极线 351、源极线 352、接触孔 303、薄膜晶体管的半导体层 354、第一遮光层 308、以及第二遮光层 309、着色层(彩色滤光片) 310,省略其他部分。

[0113] 如图 5B 所示那样,形成第一遮光层 308 和第二遮光层 309 作为遮光层。该第一遮光层 308 形成在对应于栅极线 351 及源极线 352 的区域中,而该第二遮光层 309 形成在对应于薄膜晶体管的源区域或漏区域的接触孔 303 的区域中。此外,在着色层(彩色滤光片)中,去除对应于薄膜晶体管的源区域或漏区域的接触孔 303 的区域。对应于接触孔 303 的区域是指与接触孔 303 重叠的区域。图 5B 示出遮光层形成在去除着色层(彩色滤光片)的区域中的结构。

[0114] 图 5A 是扩大接触孔部分的图,且是沿图 5B 的 E-E' 线截断的截面图。下面将说明本实施方式的有源矩阵衬底的结构。

[0115] 在衬底 300 上形成有薄膜晶体管 301。作为衬底 300,除了玻璃衬底如铝硼硅酸盐玻璃、钡硼硅酸盐玻璃、石英玻璃等之外,还可以使用将以 PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)、PES(聚醚砜)、聚丙烯为典型的塑料、以及以丙烯等为典型的合成树脂用作原料的衬底。薄膜晶体管 301 可以是顶栅型、底栅型、沟道蚀刻型、沟道保护型中的任何一种。在图 5A 中图示沟道蚀刻型晶体管。

[0116] 在薄膜晶体管 301 上形成绝缘膜 302,并且形成用来电连接到薄膜晶体管 301 的接触孔 303。可以使用有机树脂膜、无机绝缘膜、或以硅氧烷类材料为起始材料来形成的包含 Si-O-Si 键的绝缘膜(硅氧烷类绝缘膜)形成绝缘膜 302。在此,硅氧烷是指具有由硅(Si)和氧(O)的键构成的骨架结构的物质,使用至少包含氢的有机基(例如,烷基、芳基)作为取代基。此外,作为取代基,也可以使用氟基或至少包含氢的有机基和氟基。另外,也可以将低介电常数材料用作绝缘膜。

[0117] 覆盖薄膜晶体管 301 及绝缘膜 302 地形成像素电极 304。像素电极 304 电连接到露出了的薄膜晶体管 301 的源漏电极 305b。

[0118] 在制造反射型液晶显示装置的情况下,可以使用具有反射性的金属作为像素电极 304。在制造透过型液晶显示装置的情况下,可以使用将氧化锡混合到氧化铟的氧化铟锡(ITO)、将氧化硅混合到氧化铟锡(ITO)的氧化铟锡硅(ITSO)、将氧化锌混合到氧化铟的氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、或氧化锡(SnO₂)等。在制造半透过型液晶显示装置的情况下,对于反射区域,可以使用具有反射性的金属作为像素电极,而对于透过区域,可以使用具有透光性的材料(例如,将氧化锡混合到氧化铟的氧化铟锡(ITO)、将氧化硅混合到氧化铟锡(ITO)的氧化铟锡硅(ITSO)、将氧化锌混合到氧化铟的氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、或氧化锡(SnO₂)等)。

[0119] 在像素电极 304 上形成有取向膜 306。作为取向膜 306,可以使用聚酰亚胺树脂等。

[0120] 接着,将说明本实施方式的相对衬底的结构。

[0121] 与衬底 307 接触地形成有第一遮光层 308、第二遮光层 309、着色层(彩色滤光片) 310。第一遮光层 308 覆盖源布线地形成,但是对于源电极 305a,只覆盖其一部分。根据接触孔 303 形成第二遮光层 309。作为衬底 307,除了玻璃衬底如铝硼硅酸盐玻璃、钡硼硅酸盐玻璃、石英玻璃等之外,还可以使用将以 PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、PEN(聚萘二甲酸

乙二醇酯)、PES (聚醚砜)、聚丙烯为典型的塑料、以及以丙烯等为典型的合成树脂用作原料的衬底。作为第一遮光层 308 及第二遮光层 309, 可以使用遮光性膜(例如, 铬(Cr)的单层膜、氧化铬(Cr_xO_y)和铬(Cr)的叠层膜、分散有碳黑等的颜料、染料等的树脂膜等)。

[0122] 如图 5B 所示那样, 形成第一遮光层 308 和第二遮光层 309。该第一遮光层 308 形成在对应于有源矩阵衬底上的栅极线 351 及源极线 352 的区域中, 而该第二遮光层 309 形成在对应于有源矩阵衬底上的薄膜晶体管的源区域或漏区域的接触孔 303 的区域中。注意, 对应于接触孔 303 的区域是指与接触孔 303 重叠的区域。

[0123] 第二遮光层 309 形成在对应于有源矩阵衬底的接触孔 303 的区域中, 而从形成在对应于栅极线 351 及源极线 352 的区域的第一遮光层 308 独立。因此, 由于该区域不起到显示部的作用, 所以即使在接触孔 303 的上层存在的液晶分子中产生取向无序, 也可以提供没有颜色不均匀且具有高图像质量的显示装置。

[0124] 此外, 虽然第一遮光层 308 提供在栅极线 351 及源极线 352 的上方, 但是不覆盖薄膜晶体管的整体。由于采用这种结构, 因此可以将开口率的降低抑制为最低限度。

[0125] 可以通过将遮光层形成为第一遮光层 308 和第二遮光层 309 的两个, 将开口率的降低抑制为最低限度, 从而可以制造没有颜色不均匀且具有高对比度和高图像质量的显示装置。

[0126] 注意, 第二遮光层 309 的形状可以是任何形状, 只要提供在对应于有源矩阵衬底的接触孔的区域中。例如, 可举出圆周形、椭圆形、正方形、长方形、三角形等。

[0127] 接着, 形成着色层(彩色滤光片)310。根据形成在绝缘膜 302 中的接触孔 303 去除着色层(彩色滤光片)。此外, 着色层(彩色滤光片) 310 可以是单色或 256 灰度。

[0128] 去除着色层(彩色滤光片)的形状可以是任何形状, 只要提供在对应于有源矩阵衬底的接触孔 303 的区域中。例如, 可举出圆周形、椭圆形、正方形、长方形、三角形等。

[0129] 接着, 形成相对电极 311。作为相对电极 311, 可以使用将氧化锡混合到氧化铟的氧化铟锡(ITO)、将氧化硅混合到氧化铟锡(ITO)的氧化铟锡硅(ITSO)、将氧化锌混合到氧化铟的氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、或氧化锡(SnO_2)等。

[0130] 在相对电极 311 上形成有取向膜 312。作为取向膜 312, 可以使用聚酰亚胺树脂等。

[0131] 将具有上述结构的有源矩阵衬底和相对衬底贴合在一起, 并且将液晶层 313 形成在有源矩阵衬底和相对衬底之间。作为液晶, 可以采用铁电性液晶(FLC)、向列液晶、层列液晶、成为平行取向的液晶、成为垂直取向的液晶等。

[0132] 形成在有源矩阵衬底的薄膜晶体管可以是顶栅型、底栅型、沟道蚀刻型、沟道保护型中的任何一种。此外, 薄膜晶体管的源电极或漏电极也可以不直接连接到像素电极。也可以与图 1A 及 1B 同样地将图 9A 至 9D 所示的晶体管使用于图 5A 及 5B。

[0133] 由于通过采用图 5A 及 5B 所示的结构, 接触孔 303 上发生的液晶分子的取向无序不反映到图像显示, 因此可以制造没有颜色不均匀的显示器。此外, 因为选择性地形成遮光层并选择性地去除着色层(彩色滤光片), 所以可以抑制开口率的降低。另外, 由于可以通过与通常的制造遮光层及着色层(彩色滤光片)的工序相同的步骤来形成, 因此工序数量不增加且不需要采用复杂的步骤。

[0134] 此外, 可以采用如下结构: 在有源矩阵衬底的接触孔中的绝缘膜倾斜的部分, 即重叠于接触孔的边缘的区域中形成遮光层, 并且去除着色层(彩色滤光片)。这是因为在绝缘

膜 302 倾斜的区域(接触孔的边缘)中最容易发生液晶分子的取向无序的缘故。

[0135] 图 6B 是从相对衬底一侧看到适用本发明的液晶显示装置的俯视图。与图 5B 不同之处是如下:第二遮光层 322 的形状是环形,而不是圆形,并且不是以圆形而是以环形去除着色层(彩色滤光片)。作为有源矩阵衬底,在衬底上形成有薄膜晶体管、绝缘膜、像素电极、取向膜等。作为与有源矩阵衬底贴合在一起的相对衬底,在衬底上形成有遮光层、着色层、相对电极、取向膜等。图 6B 只图示栅极线 351、源极线 352、薄膜晶体管的半导体层 354、第一遮光层 308、第二遮光层 322、第一着色层(彩色滤光片) 323、第二着色层(彩色滤光片) 324,省略其他部分。注意,与图 5B 相同的部分使用相同的附图标记。

[0136] 如图 6B 所示那样,在对应于形成在有源矩阵衬底上的薄膜晶体管的源区域或漏区域的接触孔中的绝缘膜 302 倾斜的部分 321 的区域中形成第二遮光层 322,并且去除着色层(彩色滤光片)。注意,对应于绝缘膜 302 倾斜的部分 321 的区域是指与接触孔的边缘重叠的区域。

[0137] 图 6A 是放大接触孔部分的图,且是沿图 6B 的 F-F' 线截断的截面图。由于有源矩阵衬底的结构与图 5A 和 5B 相同,所以在此省略其说明。

[0138] 相对衬底的结构是如下:与衬底 307 接触地形成有第一遮光层 308、第二遮光层 322、第一着色层(彩色滤光片) 323、第二着色层(彩色滤光片) 324。第一遮光层 308 覆盖源布线地形成,但是对于源电极 305a,只覆盖其一部分。根据接触孔中的绝缘膜 302 倾斜的部分 321 形成第二遮光层 322。作为衬底 307,除了玻璃衬底如铝硼硅酸盐玻璃、钡硼硅酸盐玻璃、石英玻璃等之外,还可以使用将以 PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)、PES(聚醚砜)、聚丙烯为典型的塑料、以及以丙烯等为典型的合成树脂用作原料的衬底。作为第一遮光层 308 及第二遮光层 322,可以使用遮光性膜(例如,铬(Cr)的单层膜、氧化铬(Cr_xO_y)和铬(Cr)的叠层膜、分散有碳黑等的颜料、染料等的树脂膜等)。

[0139] 如图 6B 所示那样,形成第一遮光层 308 和第二遮光层 322。该第一遮光层 308 形成在对应于有源矩阵衬底上的栅极线 351 及源极线 352 的区域中,而该第二遮光层 322 形成在对应于有源矩阵衬底上的薄膜晶体管的源区域或漏区域的接触孔中的绝缘膜 302 倾斜的部分 321 的区域中。注意,对应于绝缘膜 302 倾斜的部分 321 的区域是指与接触孔的边缘重叠的区域。

[0140] 第二遮光层 322 形成在对应于有源矩阵衬底的接触孔中的绝缘膜 302 倾斜的部分 321 的区域中,而从形成在对应于栅极线 351 及源极线 352 的区域的第一遮光层 308 独立。因此,由于该区域不起到显示部的作用,所以即使发生液晶分子的取向无序,也可以提供没有颜色不均匀且具有高图像质量的显示装置。

[0141] 另外,虽然第一遮光层 308 提供在栅极线 351 及源极线 352 的上方,但是没有覆盖薄膜晶体管的整体。由于采用这种结构,可以将开口率的降低抑制为最低限度。

[0142] 可以通过将遮光层形成为第一遮光层 308 和第二遮光层 322 的两个,将开口率的降低抑制为最低限度,从而可以制造没有颜色不均匀且具有高对比度和高图像质量的显示装置。

[0143] 注意,第二遮光层 322 的形状可以是任何形状,而只要提供在对应于有源矩阵衬底的接触孔的区域中。例如,可举出圆周形、椭圆形、正方形、长方形、三角形等。

[0144] 接着,形成第一着色层(彩色滤光片) 323 及第二着色层(彩色滤光片) 324。根据形

成在有源矩阵衬底上的接触孔中的绝缘膜倾斜的区域(接触孔的边缘)去除着色层(彩色滤光片)。此外,着色层(彩色滤光片)可以是单色或 256 灰度。

[0145] 去除着色层(彩色滤光片)的形状可以是任何形状,而只要提供在对应于有源矩阵衬底的接触孔的区域中。例如,可举出圆周形、椭圆形、正方形、长方形、三角形等。

[0146] 接着,形成相对电极 311。作为相对电极 311,可以使用将氧化锡混合到氧化铟的氧化铟锡(ITO)、将氧化硅混合到氧化铟锡(ITO)的氧化铟锡硅(ITSO)、将氧化锌混合到氧化铟的氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、或氧化锡(SnO_2)等。

[0147] 在相对电极 311 上形成有取向膜 312。作为取向膜 312,可以使用聚酰亚胺树脂等。

[0148] 将具有上述结构的有源矩阵衬底和相对衬底贴合在一起,并且将液晶层 313 形成在有源矩阵衬底和相对衬底之间。作为液晶,可以采用铁电性液晶(FLC)、向列液晶、层列液晶、成为平行取向的液晶、成为垂直取向的液晶等。

[0149] 形成在有源矩阵衬底的薄膜晶体管可以是顶栅型、底栅型、沟道蚀刻型、沟道保护型中的任何一种。此外,薄膜晶体管的源电极或漏电极也可以不直接连接到像素电极。也可以与图 1A 及 1B 同样地将图 9A 至 9D 所示的晶体管使用于图 6A 及 6B。

[0150] 由于通过采用图 6A 及 6B 所示的结构,在接触孔中的绝缘膜 302 倾斜的部分 321 的上部发生的液晶分子的取向无序不反映到图像显示,因此可以制造没有颜色不均匀的显示器。此外,因为选择性地形成遮光层并选择性地去除着色层(彩色滤光片),所以可以抑制开口率的降低。另外,由于可以通过与形成在对应于有源矩阵衬底上的栅极线 351 及源极线 352 的区域中的第一遮光层 308 的工序相同的步骤来形成第二遮光层 322,并且着色层也可以通过与通常的制造着色层的工序相同的步骤来形成,因此工序数量不增加且不需要采用复杂的步骤。

[0151] 实施方式 5

[0152] 在实施方式中,将说明实施方式 2 至 4 的其他方式。

[0153] 图 15A 及 15B 示出图 1B 的其他方式。在图 15A 及 15B 中,栅极线 151、源极线 152、第一遮光层 108 与图 1B 相同。

[0154] 虽然图 1B 示出第二遮光层 109 及接触孔 103 比漏电极小的形状,但是也可以如图 15A 所示那样,以第二遮光层 132 覆盖接触孔 131 且其一部分不重叠于漏电极的方式形成。此外,也可以如图 15B 所示那样,以第二遮光层 134 的一部分及接触孔 133 的一部分的边缘不重叠于漏电极的方式形成。

[0155] 此外,也可以组合图 15A 及 15B 和图 2B。虽然图 2B 示出第二遮光层 122 及接触孔 153 比漏电极小的形状,但是也可以以第二遮光层覆盖接触孔的边缘且其一部分不重叠于漏电极的方式形成。此外,可以以第二遮光层的一部分及接触孔的一部分的边缘不重叠于漏电极的方式形成。

[0156] 同样地,也可以组合图 15A 及 15B 和图 3B。虽然图 3B 示出去除着色层(彩色滤光片)的部分的形状比漏电极小的形状,但是也可以以去除着色层(彩色滤光片)的部分的形状覆盖接触孔且其一部分不重叠于漏电极的方式形成。

[0157] 同样地,也可以组合图 15A 及 15B 和图 4B。虽然图 4B 示出去除着色层(彩色滤光片)的部分的形状比漏电极小的形状,但是也可以以去除着色层(彩色滤光片)的部分的形状覆盖接触孔的边缘且其一部分不重叠于漏电极的方式形成。此外,也可以以去除着色层

(彩色滤光片)的部分的形状及接触孔的边缘的一部分不重叠于漏电极的方式形成。

[0158] 同样地,也可以组合图 15A 及 15B 和图 5B。虽然图 5B 示出第二遮光层 309 及接触孔 303 比漏电极小的形状,但是也可以以第二遮光层覆盖接触孔且其一部分不重叠于漏电极的方式形成。此外,也可以以第二遮光层的一部分及接触孔的边缘的一部分不重叠于漏电极的方式形成。

[0159] 同样地,也可以组合图 15A 及 15B 和图 6B。虽然图 6B 示出第二遮光层 322 及接触孔比漏电极小的形状,但是也可以以第二遮光层覆盖接触孔的边缘且其一部分不重叠于漏电极的方式形成。此外,也可以以第二遮光层的一部分及接触孔的边缘的一部分不重叠于漏电极的方式形成。

[0160] 实施方式 6

[0161] 在本实施方式中,将参照图 8A 至 8F 说明使用本发明的相对衬底的制造方法。

[0162] 在衬底 500 上形成成为遮光层 501 的金属铬膜。作为衬底 500,除了玻璃衬底如铝硼硅酸盐玻璃、钡硼硅酸盐玻璃、石英玻璃等之外,还可以使用将以 PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)、PES(聚醚砜)、聚丙烯为典型的塑料、以及以丙烯等为典型的合成树脂用作原料的衬底。作为金属铬膜的形成方法,可以使用溅射法等。接着,通过采用光刻法加工为所希望的形状,形成遮光层 501(图 8A)。

[0163] 注意,作为遮光层的材料,可以使用遮光性膜(例如,铬(Cr)的单层膜、氧化铬(Cr_xO_y)和铬(Cr)的叠层膜、分散有碳黑等的颜料、染料等的树脂膜等)。此外,也可以层叠 RGB 的各个彩色滤光片来用作遮光层。

[0164] 此时,在对应于有源矩阵衬底的栅极线 151 及源极线 152 的区域和对应于薄膜晶体管的源区域或漏区域的接触孔 103 的区域中形成遮光层,以成为图 1A 及 1B 所示的结构。在对应于有源矩阵衬底的栅极线 151 及源极线 152 的区域和对应于薄膜晶体管的源区域或漏区域的接触孔 153 中的绝缘膜 102 倾斜的部分 121(接触孔的边缘)的区域中形成遮光层,以成为图 2A 及 2B 所示的结构。在对应于有源矩阵衬底的栅极线 251 及源极线 252 的区域中形成遮光层,以成为图 3A 至图 4B 所示的结构。在对应于有源矩阵衬底的栅极线 351 及源极线 352 的区域和对应于薄膜晶体管的源区域或漏区域的接触孔 303 的区域中形成遮光层,以成为图 5A 及图 5B 所示的结构。在对应于有源矩阵衬底的栅极线 351 及源极线 352 的区域和对应于薄膜晶体管的源区域或漏区域的接触孔中的绝缘膜 302 倾斜的部分 321(接触孔的边缘)的区域中形成遮光层,以成为图 6A 及 6B 所示的结构。

[0165] 接着,形成着色层(彩色滤光片)。作为彩色滤光片的形成方法,存在有颜料分散法、染色法、电沉积法、印刷法等,可以使用任何方法。在本实施方式中,将说明采用颜料分散法的情况。

[0166] 作为颜色分散法存在有两种,即蚀刻法和彩色抗蚀剂法。在采用蚀刻法的情况下,通过旋转涂敷法将分散有 R 的颜料的着色树脂涂敷在形成有遮光层的衬底上,并且进行干燥和预备加热。接着,在涂敷正型抗蚀剂之后,进行掩模曝光。接下来,使用碱性水溶液进行正型抗蚀剂的显影和着色树脂膜的蚀刻,且使用有机溶剂剥离正型抗蚀剂,从而可以形成 R 的着色树脂膜 502(图 8B)。

[0167] 通过对于 G 和 B 的着色树脂反复相同的工序,形成 G 的着色树脂膜 503 及 B 的着色树脂膜 504(图 8C 和 8D)。接着,涂敷保护膜(未图示)。通过上述工序,形成彩色滤光片。

[0168] 在采用彩色抗蚀剂法的情况下(未图示),使用给着色树脂赋予了如抗蚀剂那样具有光固化性的彩色抗蚀剂。彩色抗蚀剂将颜料分散在丙烯·环氧类紫外线固化树脂(负型抗蚀剂)等中并溶解在溶剂中而构成。通过旋转涂敷法等将彩色抗蚀剂(R)涂敷在形成有遮光层的衬底上。接下来,通过使用掩模来进行曝光和显影,加工为所希望的形状。

[0169] 通过对于G和B的彩色抗蚀剂反复相同的工序,涂敷保护膜。通过上述工序,形成着色层(彩色滤光片)。

[0170] 此时,并不需要去除着色层(彩色滤光片),以成为图1A至图2B所示的结构。去除对应于有源矩阵衬底上的薄膜晶体管的源区域或漏区域的接触孔的区域的着色层,以成为图3A和3B以及图5A和5B所示的结构。去除对应于有源矩阵衬底上的薄膜晶体管的源区域或漏区域的接触孔中的绝缘膜倾斜的区域(接触孔的边缘)的区域的着色层(彩色滤光片),以成为图4A和4B以及图6A和6B所示的结构。

[0171] 接着,形成相对电极505(图8E)。作为相对电极505,可以使用将氧化锡混合到氧化铟的氧化铟锡(ITO)、将氧化硅混合到氧化铟锡(ITO)的氧化铟锡硅(ITSO)、将氧化锌混合到氧化铟的氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、或氧化锡(SnO_2)等。作为形成膜的方法,可举出真空沉积法及溅射法等。

[0172] 接着,形成用作取向膜的绝缘膜506(图8F)。可以通过在采用印刷法、辊式涂布法等形成聚酰亚胺及聚乙烯醇等的高分子化合物膜之后进行研磨,以形成绝缘膜506。此外,也可以从相对于衬底倾斜的方向气相淀积氧化硅来形成。此外,也可以对光反应型高分子化合物照射偏振的UV光来聚合光反应型高分子化合物,以形成绝缘膜256。在此,在将聚酰亚胺及聚乙烯醇等的高分子化合物膜通过印刷法印刷并焙烧之后研磨,以形成绝缘膜256。

[0173] 通过上述工序,可以制造选择性地形成有遮光层的相对衬底。

[0174] 本实施方式可以与实施方式1至4自由地组合。

[0175] 实施方式7

[0176] 在本实施方式中,将参照图10A和10B说明本发明的液晶显示装置的结构。图10A是将液晶层夹在有源矩阵衬底701和相对衬底702之间而成的液晶面板的俯视图,而图10B相当于沿图10A的G-G'线截断的截面图。此外,作为有源矩阵衬底701,可以使用通过任何方法而成的衬底,而作为相对衬底702,使用实施方式1至4所说明的衬底。在此图示实施方式2所示的相对衬底。

[0177] 在图10A中,附图标记705示出像素部,附图标记706示出驱动电路部。在本实施方式中,像素部705形成在由密封材料703围绕的区域中,而驱动电路部706安装在该区域之外的区域。

[0178] 此外,用于密封有源矩阵衬底701和相对衬底702的密封材料703含有用于保持密封空间的间隔的间隙材料(gap material),并且在由它们形成的空间中填充有液晶。注意,虽然图10A示出在使用密封材料703贴合有源矩阵衬底701和相对衬底702之后,在两个衬底之间注入液晶,且使用密封剂704密封的情况,但是本发明不局限于这种方法。也可以使用在将液晶滴落在有源矩阵衬底701和相对衬底702中的一方的衬底上之后贴合双方衬底的方法(ODF法)。

[0179] 接着,将参照图10B说明截面结构。在形成有源矩阵衬底701的第一衬底707上形成有像素部705,并且具有多个以TFT为典型的半导体元件。此外,在本实施方式中,安装

在衬底上的驱动电路部 706 包括源极线驱动电路以及栅极线驱动电路。

[0180] 在像素部 705 中形成有多个像素,并且作为像素电极的第一电极 711 电连接到 TFT713。

[0181] 另外,在形成相对衬底 702 的第二衬底 708 上形成有第一遮光层 716、第二遮光层 717、第二电极 719。此外,在第二电极 719 上形成有取向膜 720。

[0182] 此外,第二遮光层 717 提供在对应于形成在有源矩阵衬底 701 的接触孔的区域中。

[0183] 此外,在本实施方式所示的液晶显示装置中,将液晶层 712 夹在形成在有源矩阵衬底 701 上的第一电极 711 和形成在相对衬底 702 上的第二电极 719 之间而成的部分是液晶元件。

[0184] 此外,附图标记 721 示出柱状隔离物,为控制有源矩阵衬底 701 和相对衬底 702 之间的距离(单元间隙)而提供。通过将绝缘膜蚀刻为所希望的形状形成柱状隔离物 721。注意,可以使用球状隔离物。

[0185] 供给到像素部 705 及驱动电路部 706 的各种信号及电位通过连接布线 722 从 FPC723 供给。注意,连接布线 722 和 FPC723 使用各向异性导电膜或各向异性导电树脂 724 电连接。注意,也可以使用焊料及银膏等的导电膏剂代替各向异性导电膜或各向异性导电树脂。

[0186] 此外,虽然未图示,但是使用粘合剂将偏振片固定到有源矩阵衬底 701 及相对衬底 702 中的一方或双方的表面。注意,除了偏振片之外,还可以提供相位差板。

[0187] 实施方式 8

[0188] 在本实施方式中,将参照图 11A 至 11C 说明本发明的液晶显示装置中的驱动电路的安装方法。

[0189] 当采用图 11A 所示的结构时,在像素部 801 周边安装源极线驱动电路 802、以及栅极线驱动电路 803a、803b。就是说,通过采用各向异性导电粘合剂、及各向异性导电薄膜的已知的安装方法、COG 方式、引线键合方法、以及使用焊接凸块的回流处理等来将 IC 芯片 805 安装在衬底 800 上,以安装源极线驱动电路 802、以及栅极线驱动电路 803a、803b 等。注意,IC 芯片 805 通过 FPC(柔性印刷电路)806 连接到外部电路。

[0190] 注意,也可以将源极线驱动电路 802 的一部分,例如模拟开关形成在衬底上,且另外安装其他部分作为 IC 芯片。

[0191] 此外,当采用图 11B 所示的结构时,在衬底上安装像素部 801、以及栅极线驱动电路 803a、803b 等,并且另外安装源极线驱动电路 802 等作为 IC 芯片。就是说,通过采用 COG 方式等的安装方法将 IC 芯片 805 安装在形成有像素部 801 以及栅极线驱动电路 803a、803b 等的衬底 800 上,安装源极线驱动电路 802 等。注意,IC 芯片 805 通过 FPC806 连接到外部电路。

[0192] 注意,将源极线驱动电路 802 的一部分,例如模拟开关形成在衬底上,且另外安装其他部分作为 IC 芯片。

[0193] 再者,当采用图 11C 所示的结构时,通过 TAB 方式安装源极线驱动电路 802 等。注意,IC 芯片 805 通过 FPC806 连接到外部电路。在图 11C 中,虽然通过 TAB 方式安装源极线驱动电路 802 等,但是也可以通过 TAB 方式安装栅极线驱动电路等。

[0194] 当通过 TAB 方式安装 IC 芯片 805 时,可以提供相对于衬底大的像素部,以可以实

现窄边框化。

[0195] 此外,也可以提供将 IC 形成在玻璃衬底上的 IC (下面写为驱动器 IC) 代替 IC 芯片 805。由于 IC 芯片 805 是从圆周形的硅片取出而成的 IC 芯片,因此其母衬底形状具有限制。另一方,因为驱动器 IC 的母衬底是玻璃且其形状没有限制,所以可以提高生产率。从而,驱动器 IC 的形状尺寸可以自由地设定。例如,当形成长边为 15mm 至 80mm 的长度的驱动器 IC 时,与安装 IC 芯片的情况相比,可以减少驱动器 IC 的必需量。结果,可以减少连接端子的数量,从而提高制造上的成品率。

[0196] 可以使用形成在衬底上的结晶半导体形成驱动器 IC,并且优选通过照射连续振荡型激光形成结晶半导体。在照射连续振荡型激光而获得的半导体膜中,结晶缺陷少,且晶粒的粒径大。其结果,具有这种半导体膜的晶体管具有良好的迁移度和响应速度,且可以进行高速驱动,从而合适于驱动器 IC。

[0197] 实施方式 9

[0198] 在本实施方式中,将参照图 12 的截面图说明一种液晶模块,该液晶模块将电源电路、控制器等的外部电路连接到通过实施实施方式 1 至 7 形成的本发明的液晶显示装置而形成,并且使用白色照明进行彩色显示。

[0199] 如图 12 所示那样,有源矩阵衬底 901 和相对衬底 902 被密封材料 903 固定且其间提供有液晶层 905,以形成液晶显示面板。

[0200] 此外,当进行彩色显示时需要形成在有源矩阵衬底 901 上的着色膜 906。在采用 RGB 方式时,根据各个像素提供有对应于红色、绿色、蓝色的各种颜色的着色膜。在有源矩阵衬底 901 和相对衬底 902 的内侧形成有取向膜 918、919。此外,有源矩阵衬底 901 和相对衬底 902 的外侧配置有偏振片 907、908。另外,偏振片 907 的表面形成有保护膜 909,以缓和来自外部的冲击。

[0201] 布线衬底 912 通过 FPC911 连接到提供在有源矩阵衬底 901 的连接端子 910。布线衬底 912 安装有像素驱动电路(IC 芯片、驱动器 IC 等)、控制电路、电源电路等的外部电路 913。

[0202] 冷阴极管 914、反射板 915、以及光学薄膜 916、反相器(未图示)是背光灯单元,它们成为光源以将光投射到液晶显示面板。框架 917 保持并保护液晶显示面板、光源、布线衬底 912、FPC911 等。

[0203] 实施方式 10

[0204] 作为具备本发明的液晶显示装置的电子设备,可以举出电视装置(也简单地称为电视、或电视接收机)、数字相机、数字摄像机、电话装置(也简单地称为电话机、电话)、PDA 等的信息终端、电子书、游戏机、计算机用的监视器、计算机、如汽车音响及 MP3 播放器等的声音再现装置、如家用游戏机等具备记录媒体的图像再现装置等。将参照图 13A 至 13E 说明这种电子设备的优选方式。

[0205] 图 13A 所示的电视装置包括主体 8001、显示部 8002 等。可以将本发明的液晶显示装置适用于显示部 8002。本发明的液晶显示装置可以提供能够实现可视性高的图像显示的电视装置。

[0206] 图 13B 所示的信息终端设备包括主体 8101、显示部 8102 等。可以将本发明的液晶显示装置适用于显示部 8102。本发明的液晶显示装置可以提供能够实现可视性高的图像显

示的信息终端设备。

[0207] 图 13C 所示的数字摄像机包括主体 8201、显示部 8202 等。可以将本发明的液晶显示装置适用于显示部 8202。本发明的液晶显示装置可以提供能够实现可视性高的图像显示的数字摄像机。

[0208] 图 13D 所示的电话机包括主体 8301、显示部 8302 等。可以将本发明的液晶显示装置适用于显示部 8302。本发明的液晶显示装置可以提供能够实现可视性高的图像显示的电话机。

[0209] 图 13E 所示的监视器包括主体 8401、显示部 8402 等。可以将本发明的液晶显示装置适用于显示部 8402。本发明的液晶显示装置可以提供能够实现可视性高的图像显示的监视器。

[0210] 实施方式 11

[0211] 虽然在实施方式 1 至 10 中说明了液晶显示装置,但是本发明不但可以使用于液晶显示装置,而且可以使用于发光装置。在发光装置中,由于当在接触孔中产生发光时,接触孔部分和其他部分的透过光的光路长度不同,所以产生颜色不均匀。

[0212] 在图 14 中,附图标记 1000 示出衬底;附图标记 1001 示出薄膜晶体管;附图标记 1002 示出绝缘膜;附图标记 1003 示出接触孔;附图标记 1004 示出第一电极;附图标记 1005a 示出源电极;附图标记 1005b 示出漏电极;附图标记 1006 示出包括发光层的层;附图标记 1007 示出第二电极;附图标记 1008 示出衬底;附图标记 1009 示出遮光层;附图标记 1010 示出空间。

[0213] 如图 14 所示那样,当与液晶显示装置同样地将遮光层形成在对应于发光装置的接触孔 1003 的区域时,获得没有颜色不均匀的图像显示。

[0214] 注意,虽然图 14 示出适用实施方式 2 所示的结构的发光装置,但是可以将实施方式 1 至 5 中的任何方式适用于发光装置。此外,可以将发光装置适用于实施方式 10 的显示部。

[0215] 本说明书根据 2006 年 12 月 26 日在日本专利局受理的日本专利申请编号 2006-350137 而制作,所述申请内容包括在本说明书中。

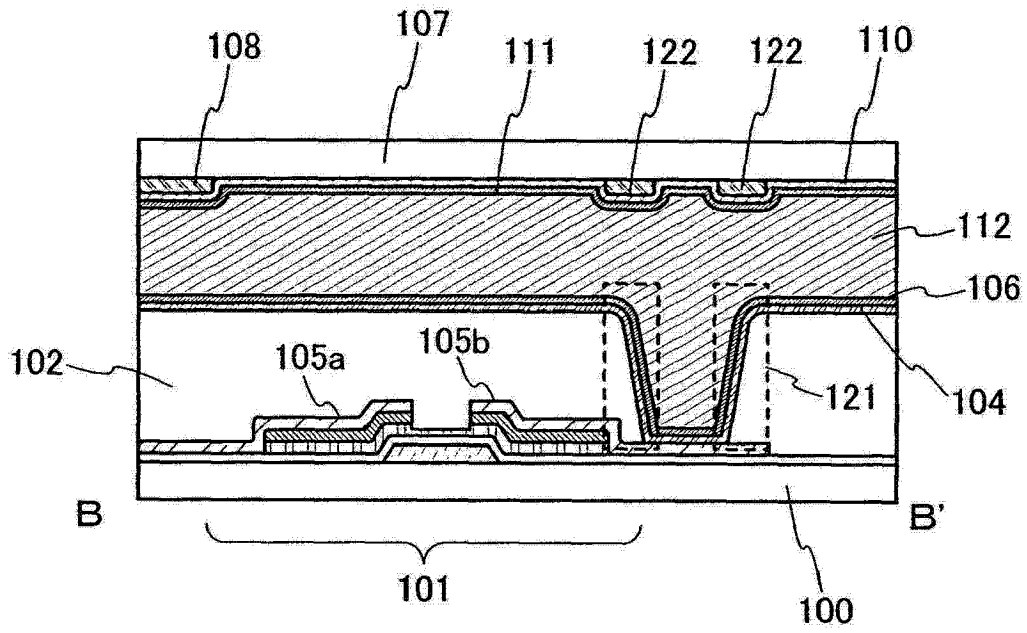


图 2A

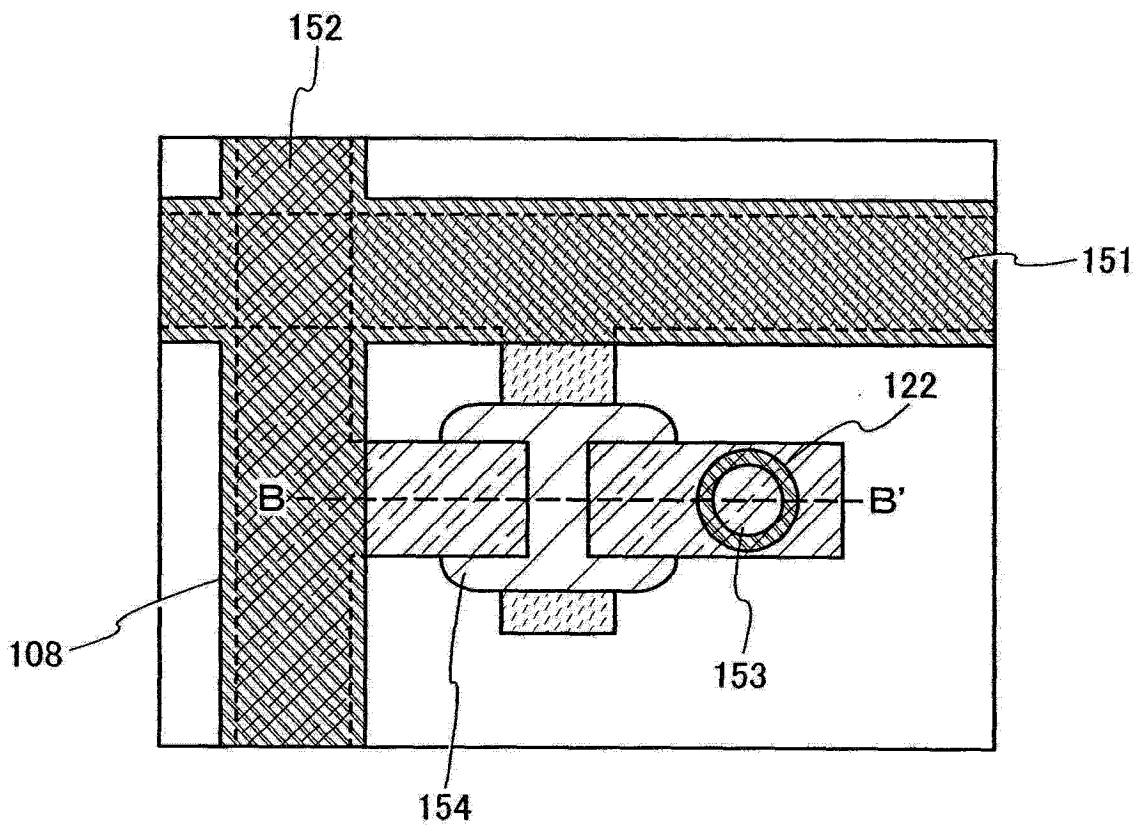


图 2B

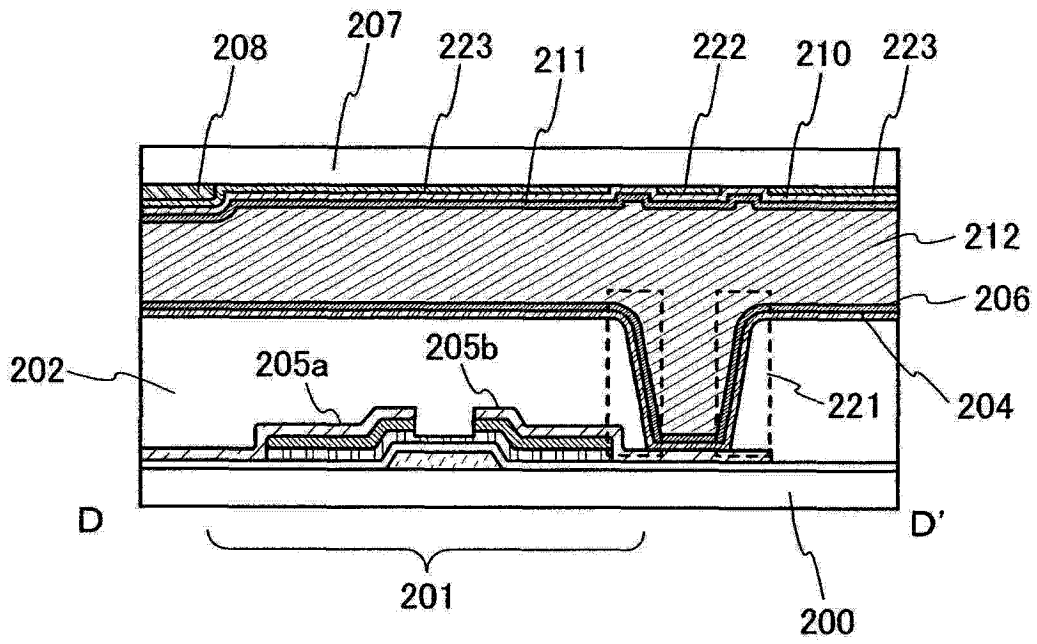


图 4A

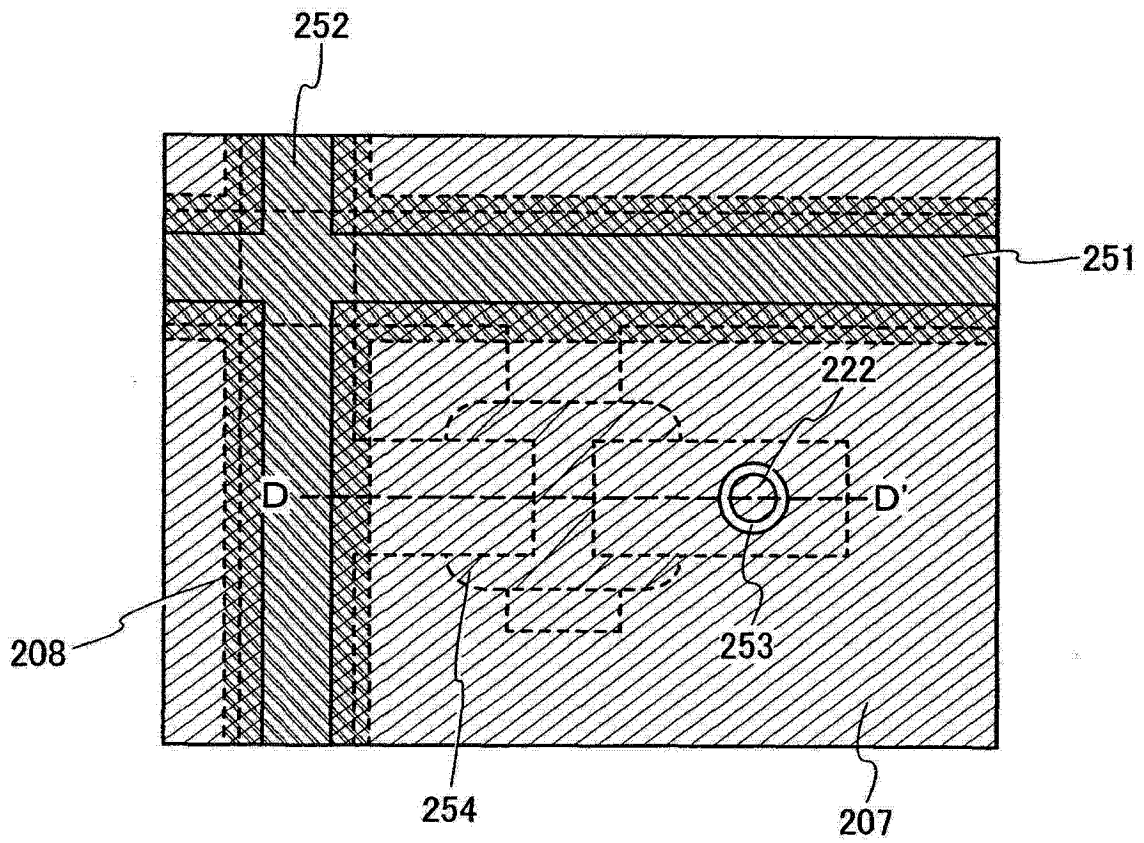


图 4B

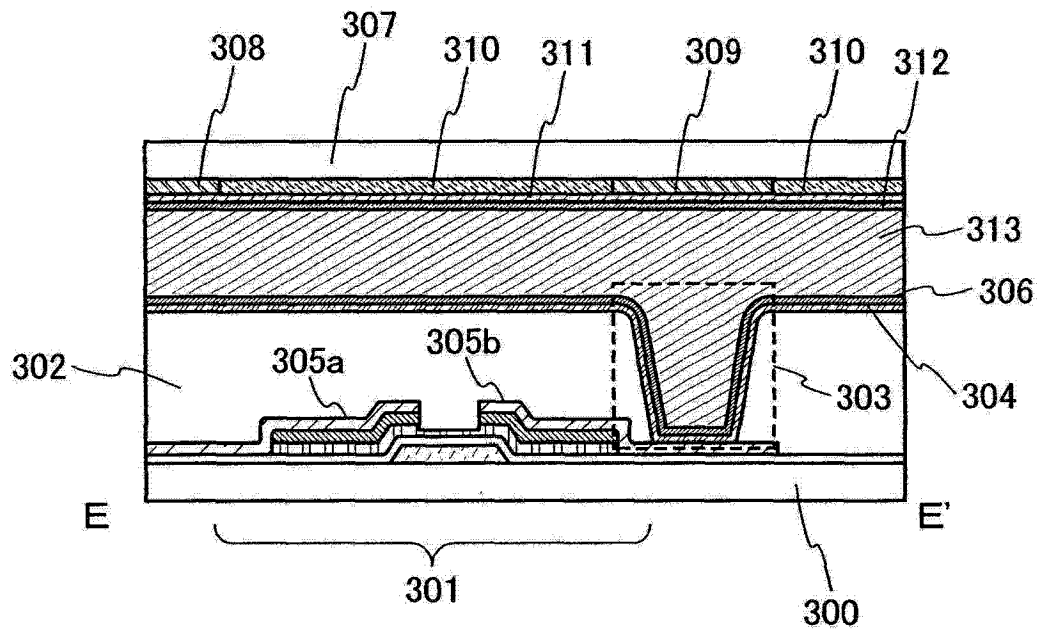


图 5A

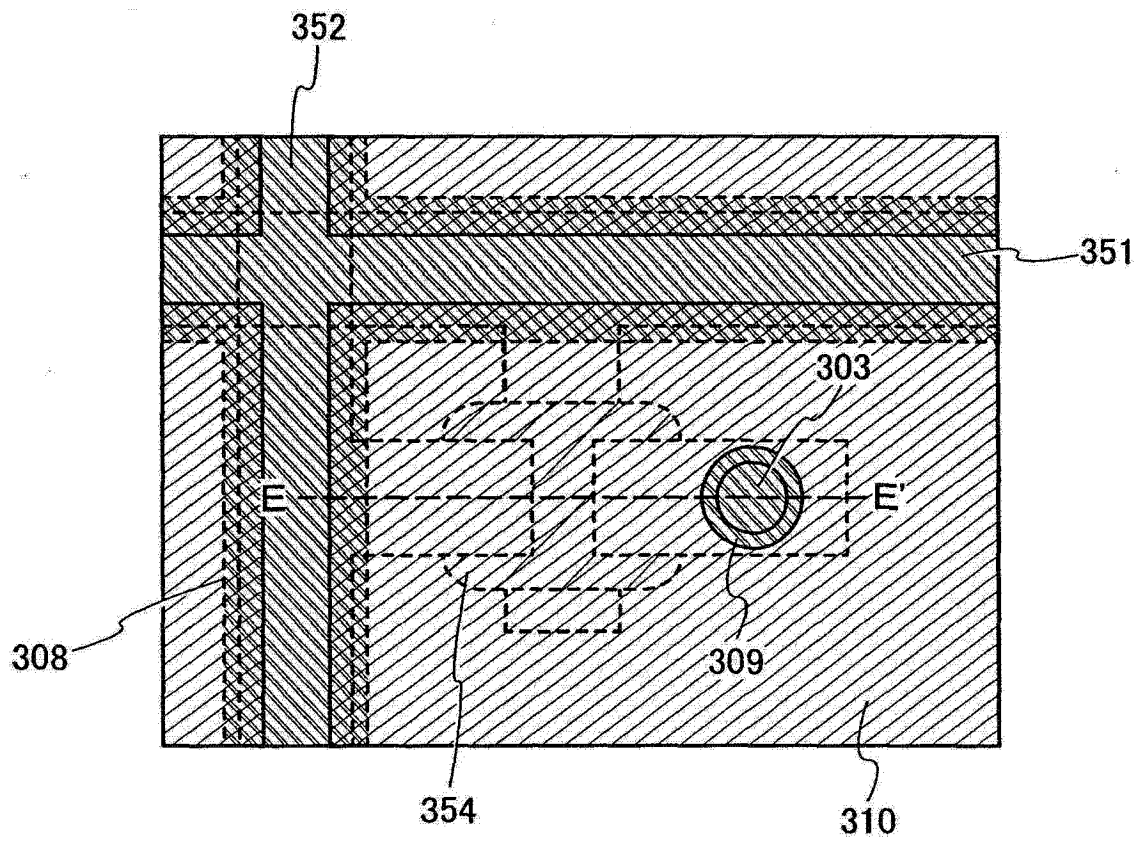


图 5B

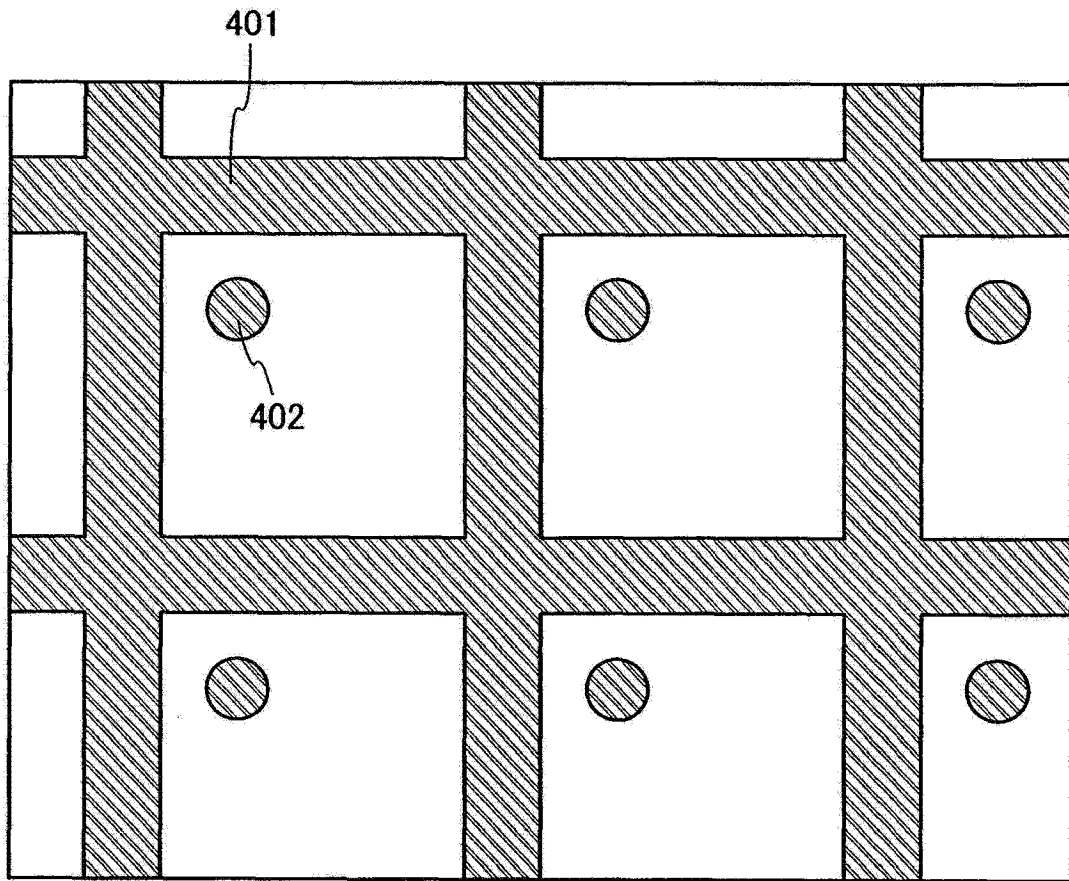


图 7

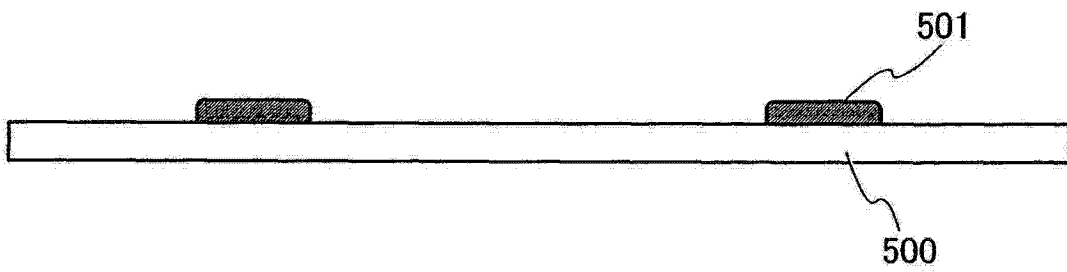


图 8A

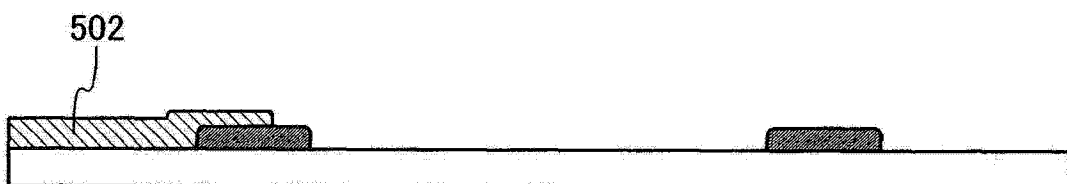


图 8B

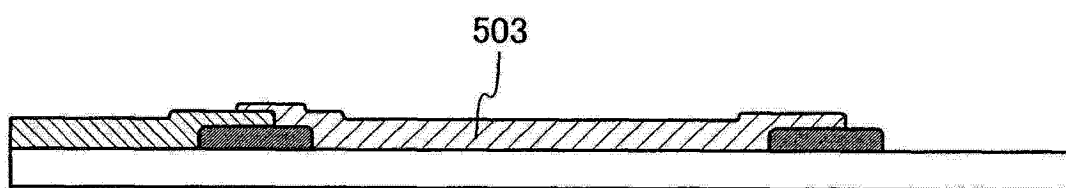


图 8C

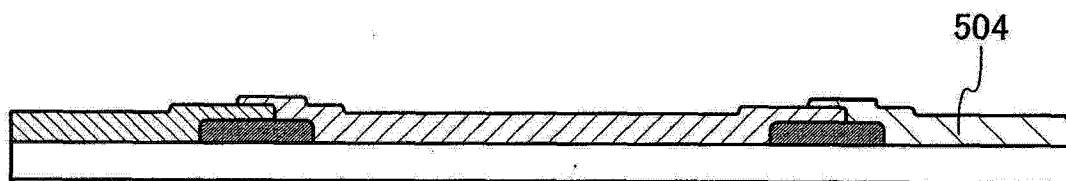


图 8D

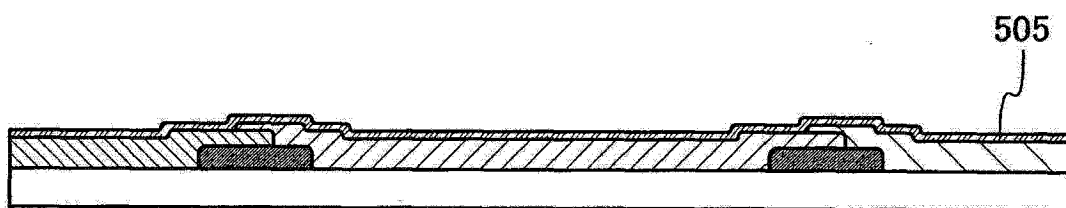


图 8E

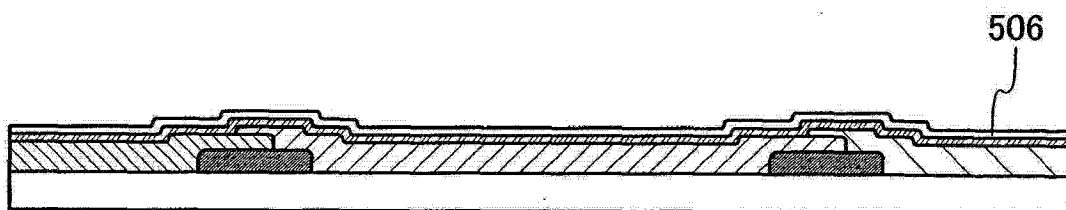


图 8F

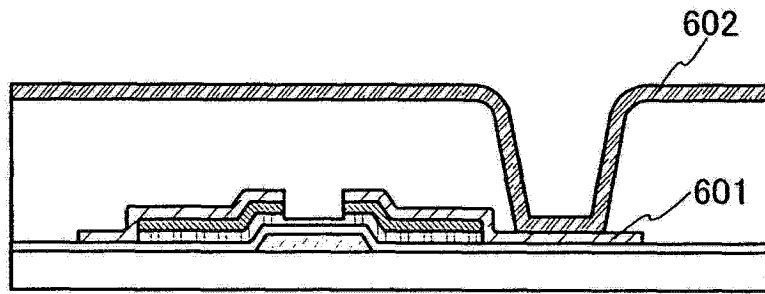


图 9A

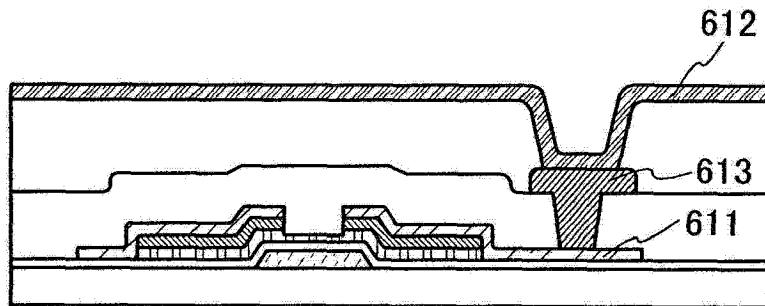


图 9B

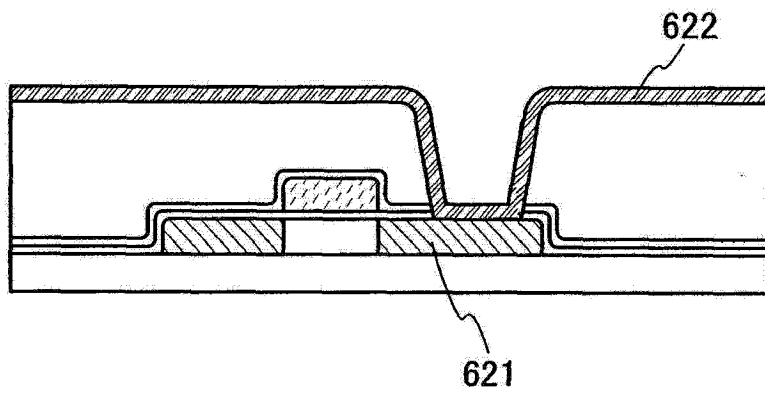


图 9C

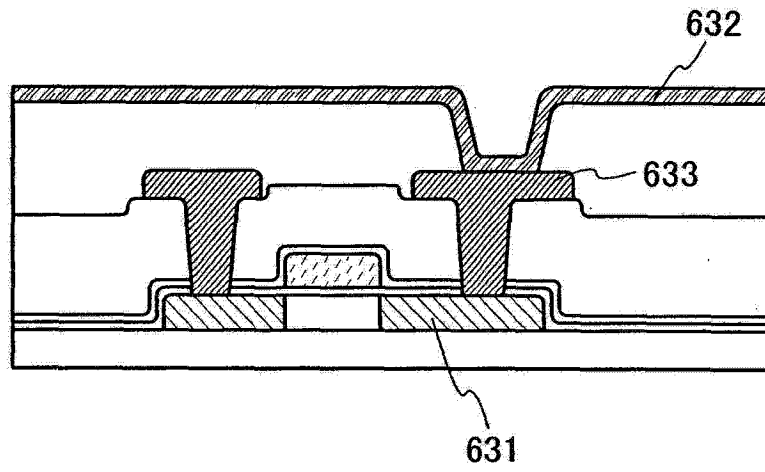


图 9D

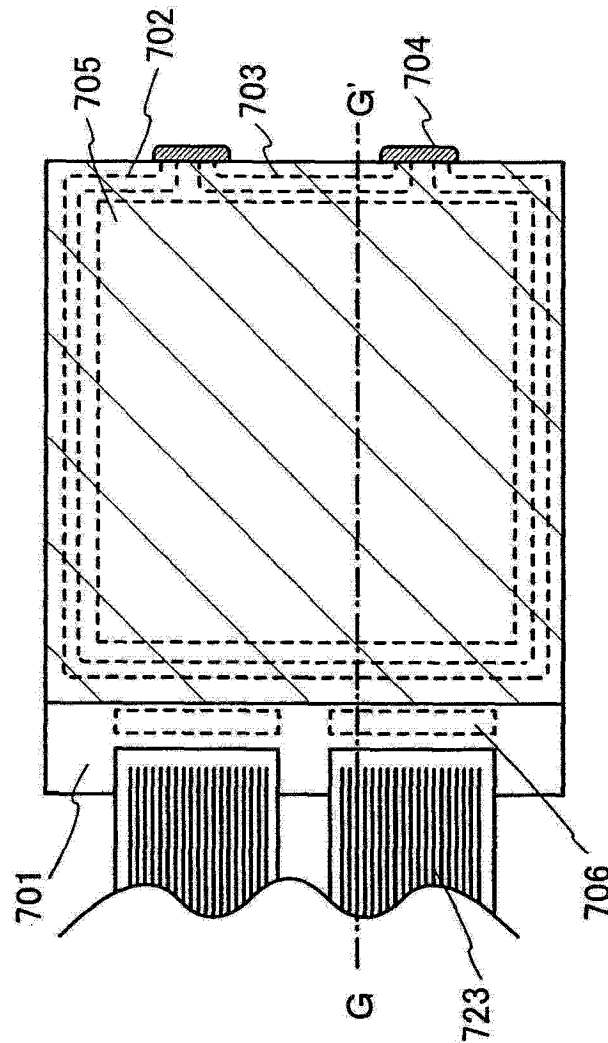


图 10A

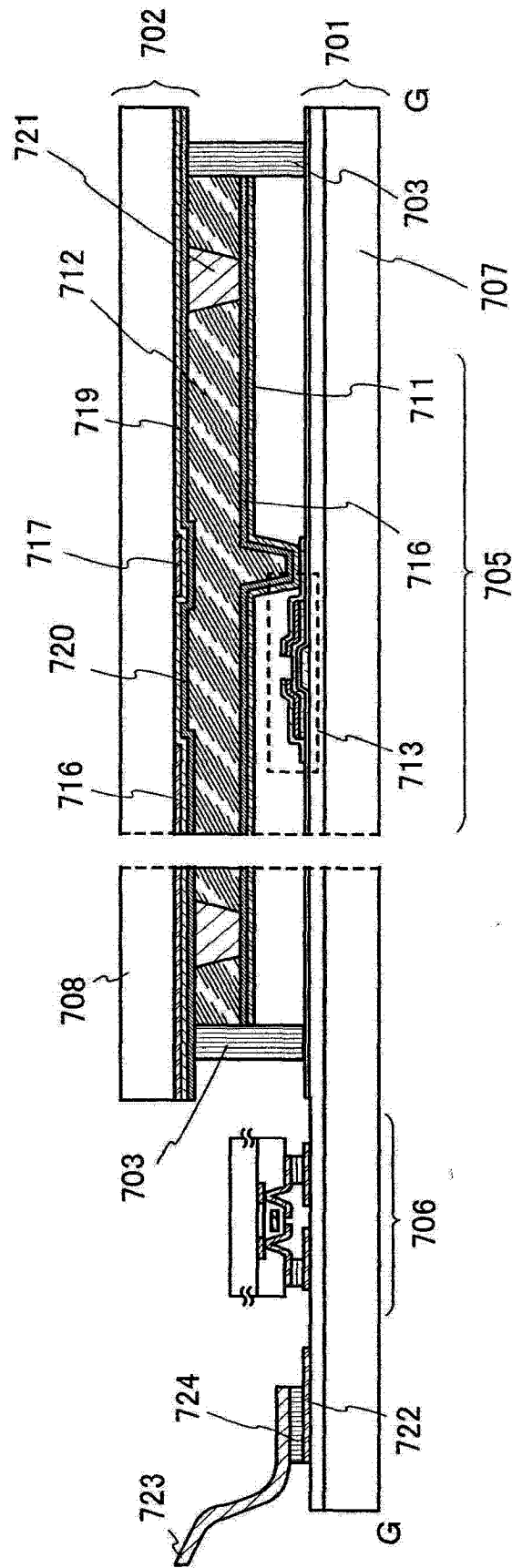


图 10B

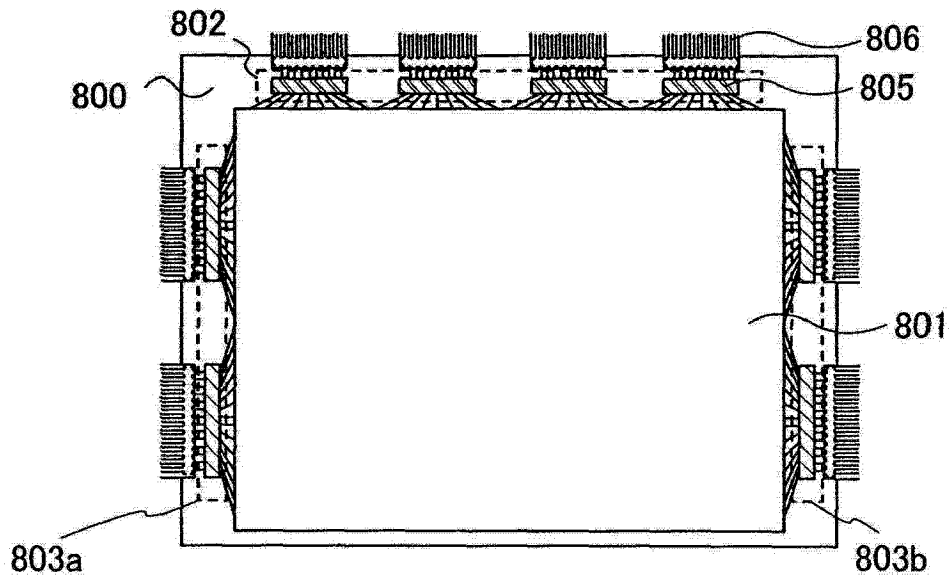


图 11A

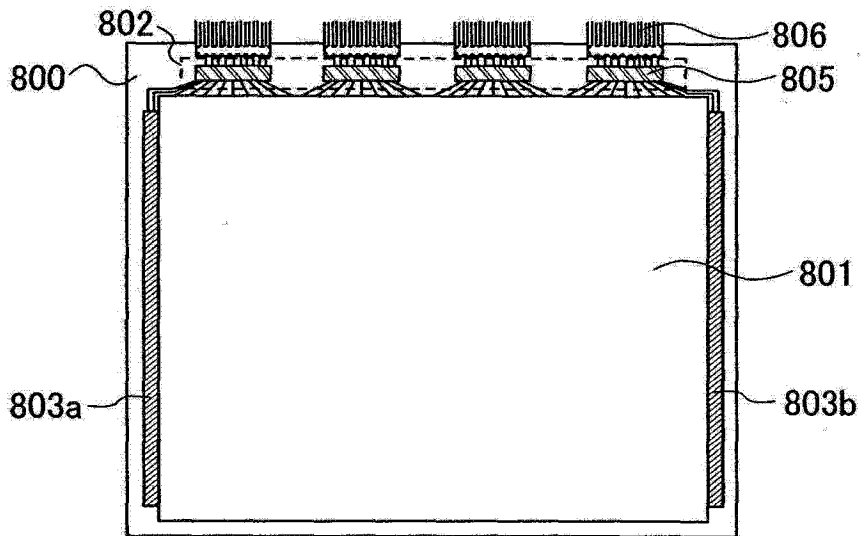


图 11B

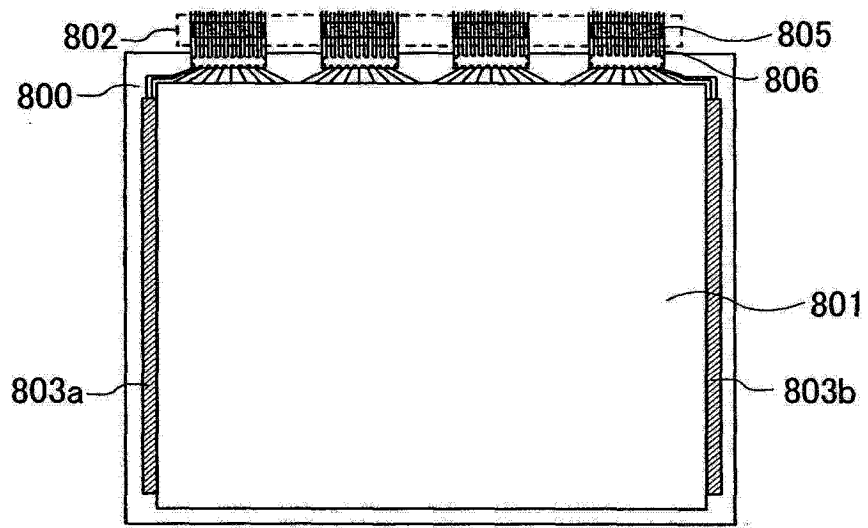


图 11C

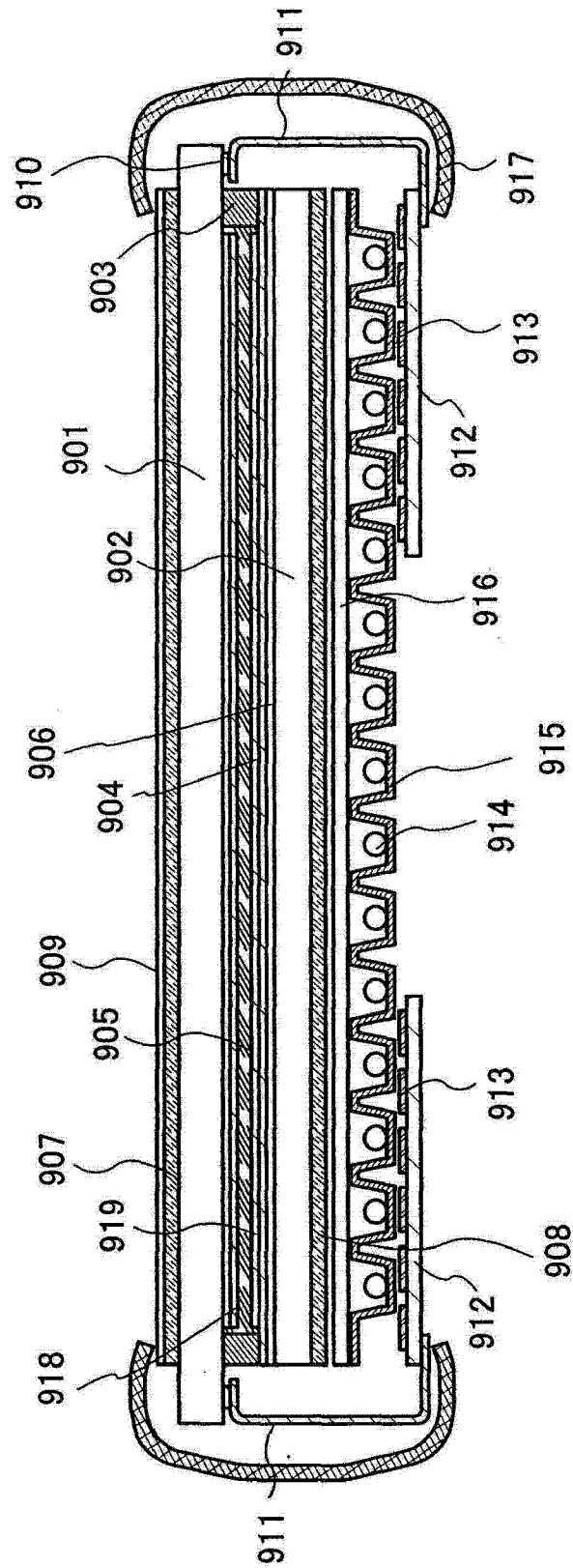


图 12

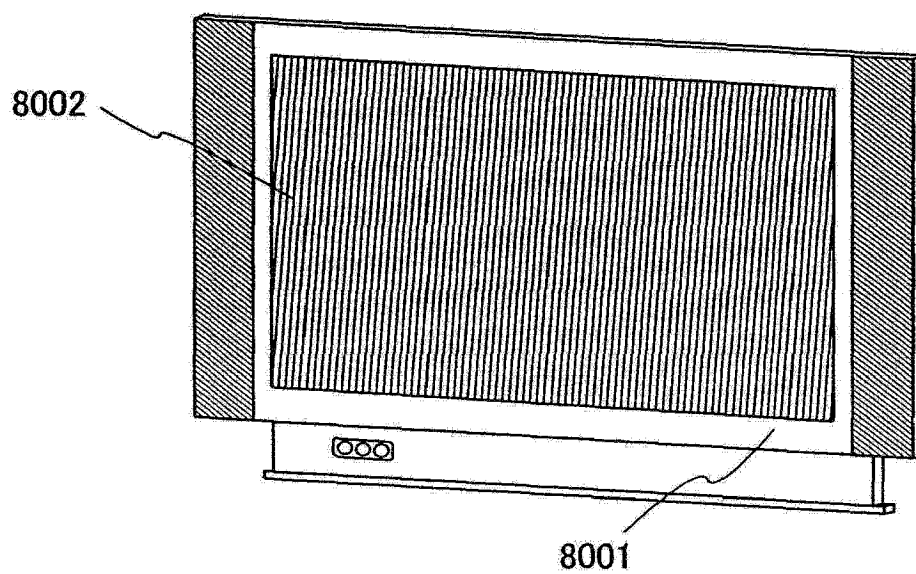


图 13A

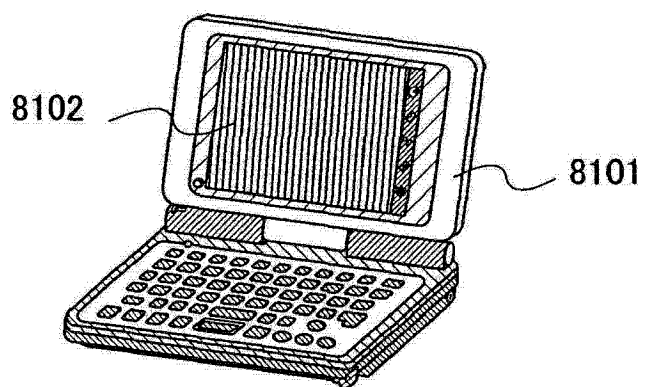


图 13B

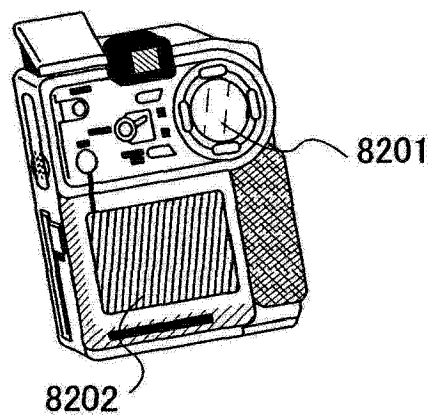


图 13C

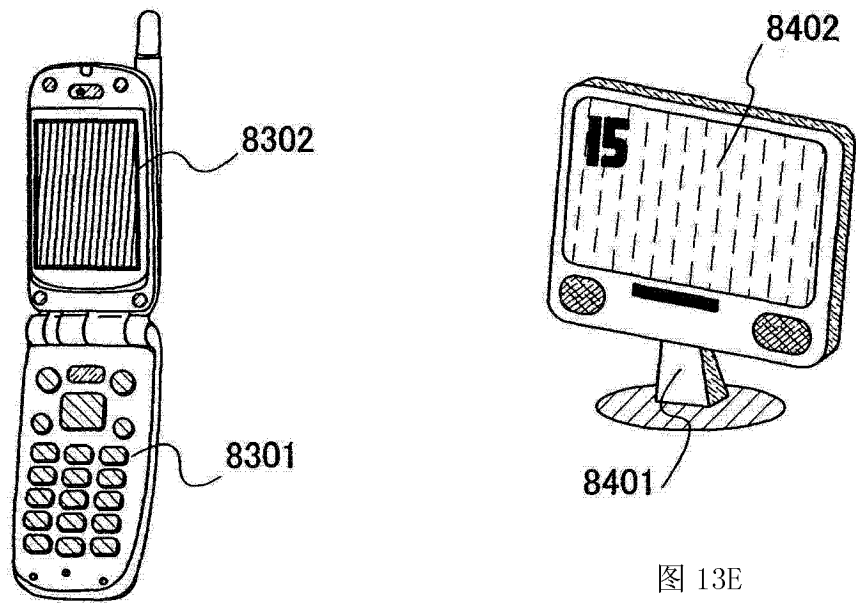


图 13E

图 13D

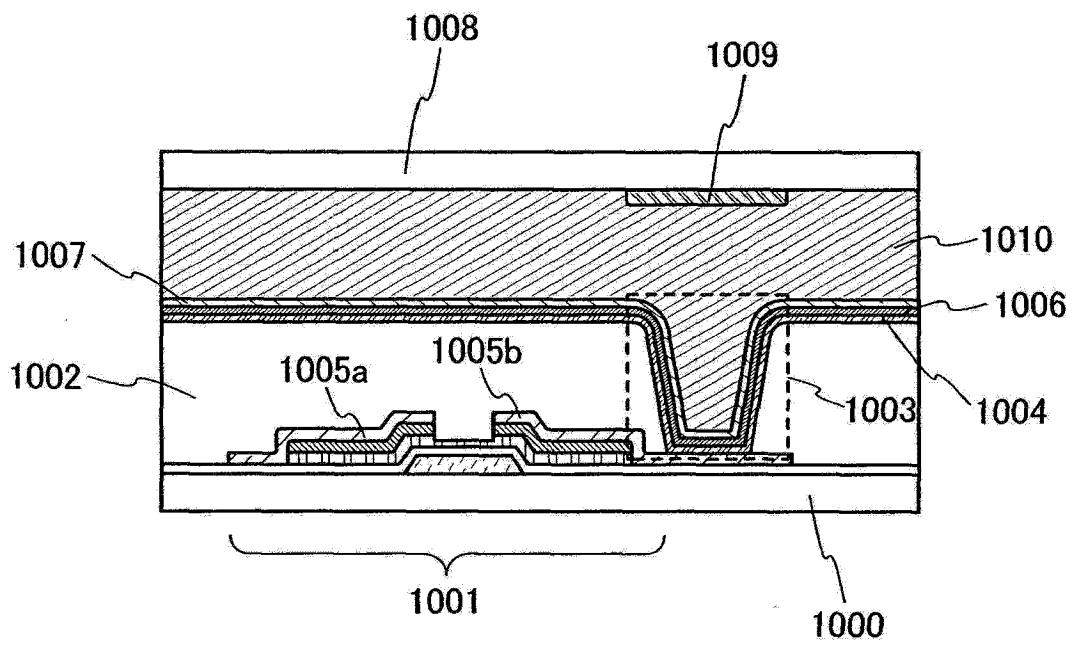


图 14

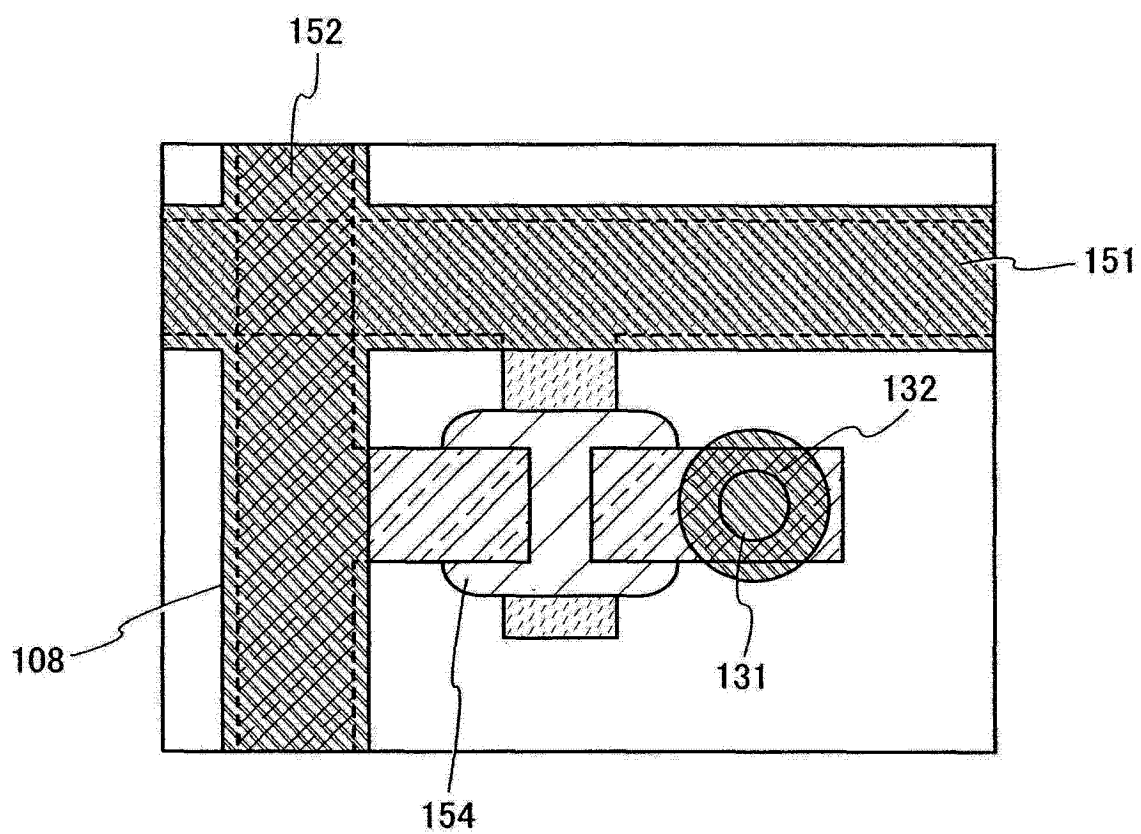


图 15A

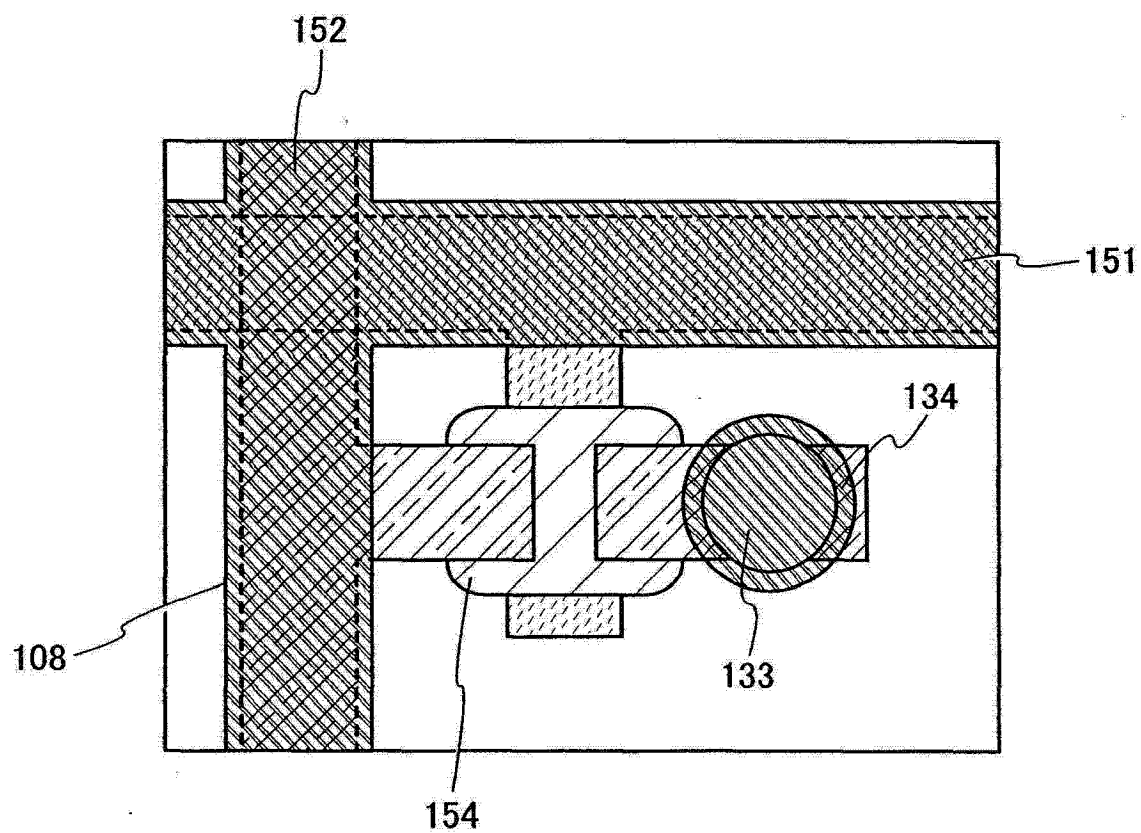


图 15B

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102692777B	公开(公告)日	2015-02-25
申请号	CN201210201263.X	申请日	2007-12-26
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
[标]发明人	藤川最史 木村肇		
发明人	藤川最史 木村肇		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/136227		
代理人(译)	秦晨		
审查员(译)	谭欣		
优先权	2006350137 2006-12-26 JP		
其他公开文献	CN102692777A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，该液晶显示装置解消颜色不均匀，且具有高可视性和高图像质量。此外，还提供高开口率和高图像质量的液晶显示装置。其中，以与用作电连接到薄膜晶体管的源区域或漏区域的接触孔重叠的方式选择性地提供遮光层。或者，由于通过与接触孔重叠地配置具有开口的着色层（彩色滤光片）的开口部分，液晶分子的取向无序的影响不反映到显示，因此可以提供高图像质量的液晶显示装置。

