



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103257491 B

(45)授权公告日 2017.04.19

(21)申请号 201310159591.2

(22)申请日 2007.09.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103257491 A

(43)申请公布日 2013.08.21

(30)优先权数据

2006-266287 2006.09.29 JP

(62)分案原申请数据

200780026907.3 2007.09.19

(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 细谷邦雄

(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 屠长存

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

H01L 27/12(2006.01)

H01L 29/786(2006.01)

(56)对比文件

US 2002/0094613 A1,2002.07.18,

JP 特开2001-77374 A,2001.03.23,

JP 特开2001-337332 A,2001.12.07,

JP 特开2001-215517 A,2001.08.10,

JP 特开2004-78226 A,2004.03.11,

审查员 张礞

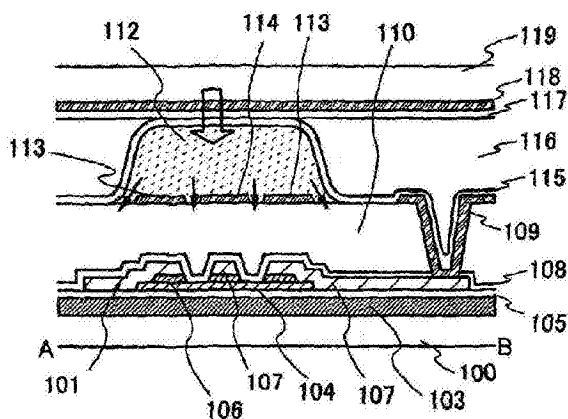
权利要求书4页 说明书13页 附图11页

(54)发明名称

半导体设备

(57)摘要

当在与TFT重叠的区域中提供柱状间隔物时,存在如下考虑,在使一对基板相互附连时,将施加压力,该压力可能导致TFT受到不利影响并且形成裂纹。在与TFT重叠的位置形成的柱状间隔物下面由无机材料形成伪层。该伪层位于与TFT重叠的位置,由此分散和减轻了在附连基板对的步骤中施加到TFT的压力。该伪层优选地由与像素电极相同的材料形成使得在不增加处理步骤数目的情况下形成它。



1. 一种半导体设备,包括:
 - 具有绝缘表面的第一基板;
 - 在所述第一基板上的栅极布线;
 - 与所述栅极布线重叠的半导体层并且第一绝缘层位于其间;
 - 电连接到所述半导体层的源极布线和漏极电极;
 - 在所述源极布线和漏极电极上的保护膜;
 - 在所述保护膜上的像素电极;
 - 在所述保护膜上的多个伪层;
 - 在所述像素电极及多个伪层上的第一对准膜;
 - 在所述第一对准膜上的第二对准膜;
 - 在所述第二对准膜上的间隔物;以及
 - 在所述间隔物上的第二基板,其中,所述栅极布线具有用作晶体管的栅极电极的区域,
所述源极布线和漏极电极具有用作所述晶体管的源极电极或漏极电极的区域,
所述栅极布线、所述第一绝缘层、所述半导体层、所述源极布线和漏极电极、所述保护膜、所述像素电极及所述多个伪层设置于所述第一基板,
所述间隔物与所述第二对准膜设置于所述第二基板,
所述像素电极与所述多个伪层是通过同一加工透明导电层的工程设置的,
所述像素电极不与所述多个伪层电连接,
所述多个伪层配置于比所述间隔物的底边缘更靠内的一侧,
所述间隔物与所述多个伪层重叠。
2. 一种半导体设备,包括:
 - 具有绝缘表面的第一基板;
 - 在所述第一基板上的栅极布线;
 - 与所述栅极布线重叠的半导体层并且第一绝缘层位于其间;
 - 电连接到所述半导体层的源极布线和漏极电极;
 - 在所述源极布线和漏极电极上的保护膜;
 - 在所述保护膜上的像素电极;
 - 在所述保护膜上的多个伪层;
 - 在所述像素电极及多个伪层上的第一对准膜;
 - 在所述第一对准膜上的第二对准膜;
 - 在所述第二对准膜上的间隔物;以及
 - 在所述间隔物上的第二基板,其中,所述栅极布线具有用作晶体管的栅极电极的区域,
所述源极布线和漏极电极具有用作所述晶体管的源极电极或漏极电极的区域,
所述栅极布线、所述第一绝缘层、所述半导体层、所述源极布线和漏极电极、所述保护膜、所述像素电极及所述多个伪层设置于所述第一基板,
所述间隔物与所述第二对准膜设置于所述第二基板,
所述像素电极与所述多个伪层设置在同一层中,

所述像素电极不与所述多个伪层电连接，
所述多个伪层配置于比所述间隔物的底边缘更靠内的一侧，
所述间隔物与所述多个伪层重叠。

3. 一种半导体设备，包括：

具有绝缘表面的第一基板；

在所述第一基板上的栅极布线；

与所述栅极布线重叠的半导体层并且第一绝缘层位于其间；

电连接到所述半导体层的源极布线和漏极电极；

在所述源极布线和漏极电极上的保护膜；

在所述保护膜上的像素电极；

在所述保护膜上的多个伪层；

在所述像素电极及多个伪层上的第一对准膜；

在所述第一对准膜上的第二对准膜；

在所述第二对准膜上的间隔物；以及

在所述间隔物上的第二基板，

其中，所述栅极布线具有用作晶体管的栅极电极的区域，

所述源极布线和漏极电极具有用作所述晶体管的源极电极或漏极电极的区域，

所述栅极布线、所述第一绝缘层、所述半导体层、所述源极布线和漏极电极、所述保护膜、所述像素电极及所述多个伪层设置于所述第一基板，

所述间隔物与所述第二对准膜设置于所述第二基板，

所述像素电极与所述多个伪层由相同的材料形成，

所述像素电极不与所述多个伪层电连接，

所述多个伪层配置于比所述间隔物的底边缘更靠内的一侧，

所述间隔物与所述多个伪层重叠。

4. 一种半导体设备，包括：

具有绝缘表面的第一基板；

在所述第一基板上的栅极布线；

与所述栅极布线重叠的半导体层并且第一绝缘层位于其间；

电连接到所述半导体层的源极布线和漏极电极；

在所述源极布线和漏极电极上的保护膜；

在所述保护膜上的像素电极；

在所述保护膜上的多个伪层；

在所述像素电极及多个伪层上的第一对准膜；

在所述第一对准膜上的第二对准膜；

在所述第二对准膜上的间隔物；以及

在所述间隔物上的第二基板，

其中，所述栅极布线具有用作晶体管的栅极电极的区域，

所述源极布线和漏极电极具有用作所述晶体管的源极电极或漏极电极的区域，

所述栅极布线、所述第一绝缘层、所述半导体层、所述源极布线和漏极电极、所述保护

膜、所述像素电极及所述多个伪层设置于所述第一基板，

所述间隔物与所述第二对准膜设置于所述第二基板，

所述像素电极与所述多个伪层是通过同一加工透明导电层的工程设置的，

所述像素电极不与所述多个伪层电连接，

所述间隔物具有的截面形状具有比所述多个伪层更靠外的边，

所述间隔物与所述多个伪层重叠。

5. 一种半导体设备，包括：

具有绝缘表面的第一基板；

在所述第一基板上的栅极布线；

与所述栅极布线重叠的半导体层并且第一绝缘层位于其间；

电连接到所述半导体层的源极布线和漏极电极；

在所述源极布线和漏极电极上的保护膜；

在所述保护膜上的像素电极；

在所述保护膜上的多个伪层；

在所述像素电极及多个伪层上的第一对准膜；

在所述第一对准膜上的第二对准膜；

在所述第二对准膜上的间隔物；以及

在所述间隔物上的第二基板，

其中，所述栅极布线具有用作晶体管的栅极电极的区域，

所述源极布线和漏极电极具有用作所述晶体管的源极电极或漏极电极的区域，

所述栅极布线、所述第一绝缘层、所述半导体层、所述源极布线和漏极电极、所述保护膜、所述像素电极及所述多个伪层设置于所述第一基板，

所述间隔物与所述第二对准膜设置于所述第二基板，

所述像素电极与所述多个伪层设置于同一层中，

所述像素电极不与所述多个伪层电连接，

所述间隔物具有的截面形状具有比所述多个伪层更靠外的边，

所述间隔物与所述多个伪层重叠。

6. 一种半导体设备，包括：

具有绝缘表面的第一基板；

在所述第一基板上的栅极布线；

与所述栅极布线重叠的半导体层并且第一绝缘层位于其间；

电连接到所述半导体层的源极布线和漏极电极；

在所述源极布线和漏极电极上的保护膜；

在所述保护膜上的像素电极；

在所述保护膜上的多个伪层；

在所述像素电极及多个伪层上的第一对准膜；

在所述第一对准膜上的第二对准膜；

在所述第二对准膜上的间隔物；以及

在所述间隔物上的第二基板，

其中,所述栅极布线具有用作晶体管的栅极电极的区域,
所述源极布线和漏极电极具有用作所述晶体管的源极电极或漏极电极的区域,
所述栅极布线、所述第一绝缘层、所述半导体层、所述源极布线和漏极电极、所述保护膜、所述像素电极及所述多个伪层设置于所述第一基板,
所述间隔物与所述第二对准膜设置于所述第二基板,
所述像素电极与所述多个伪层由相同的材料形成,
所述像素电极不与所述多个伪层电连接,
所述间隔物具有的截面形状具有比所述多个伪层更靠外的边,
所述间隔物与所述多个伪层重叠。

7.一种半导体设备,包括:

在具有绝缘表面的第一基板上的开关元件;
在所述开关元件上的保护膜;
在所述保护膜上的像素电极;
在所述保护膜上的透明导电膜;
在所述透明导电膜上的间隔物;
在所述间隔物上的第二基板,
其中所述像素电极和所述透明导电膜通过对同一导电膜进行加工的步骤形成,
其中所述像素电极不与所述透明导电膜电连接,
其中所述间隔物具有隔着所述透明导电膜与所述开关元件重叠的区域,并且
其中所述透明导电膜比所述间隔物的底边缘更靠内的位置提供。

半导体设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有包括薄膜晶体管(在下文中称为TFT)的电路的半导体设备,及其制造方法。例如,本发明涉及一种以液晶显示面板为代表的电光设备,并且涉及一种具有包括有机光发射元件作为其一部分的光发射显示设备的电子装置。

[0002] 应当注意,半导体设备意指可以通过利用半导体特性执行功能的任何设备。电光设备、半导体电路和电子装置均是半导体设备。

背景技术

[0003] 近年来,使用在具有绝缘表面的基板上形成的半导体薄膜(厚度约为数纳米到数百纳米)制造薄膜晶体管(TFT)的技术广受关注。该薄膜晶体管广泛地应用于电子设备,诸如IC和电光设备,并且特别地,需要其在作为用于图像显示设备的开关元件方面迅速发展。

[0004] 已知液晶显示设备是图像显示设备的一个示例。相比于无源矩阵液晶显示设备,利用有源矩阵液晶显示设备可以获得高清晰度图像;因此,有源矩阵液晶显示设备已广泛使用。在有源矩阵液晶显示设备中,当驱动以矩阵配置的像素电极时,显示图案显示在屏幕上。更详细地,在将电压施加在所选择的像素电极和与所选择的像素电极对应的相对电极之间时,对在该像素电极和相对电极之间提供的液晶层进行光学调制,并且该光学调制由观察者识别为显示图案。

[0005] 在普通的透射型液晶显示设备中,液晶层设置在一对基板之间,在该基板对中作为第一基板(配备有像素电极的基板)的一个基板的外表面侧上提供第一偏振板,该侧不是与液晶层接触的侧,并且在该基板对中作为第二基板(相对基板)的另一个基板的外表面侧上提供第二偏振板,该侧不是与液晶层接触的侧。

[0006] 在使用滤色器以用于显示全彩色时,通常在如下表面上提供滤色器,该表面不是设置偏振板的基板(相对基板)的表面。换言之,通常在相对基板和液晶层之间提供滤色器。

[0007] 在该基板对之间提供用于保持基板之间的间隙的间隔物(spacer),并且提供微粒球状间隔物或柱状间隔物。在相对基板上提供由透明树脂形成的柱状间隔物的情况下,存在如下考虑,将基板附连到另一基板时的压力引起的与柱状间隔物重叠的TFT破裂。因此,该基板对的附连的精确度影响成品率。

[0008] 在专利文献1(日本公开专利申请No.2001-75500)中,本申请人已经公开了一种在其上形成用作像素部分的开关元件的TFT的基板上形成柱状间隔物的技术。此外,在专利文献2(日本公开专利申请No.H9-105953)中,本申请人公开了一种在TFT上形成由有机树脂形成的黑矩阵(black matrix)的技术。

发明内容

[0009] 近年来,需要液晶显示设备的显示图像具有较高清晰度。随着液晶显示设备的清晰度的改善,需要较高的孔径比(aperture ratio)。

[0010] 在其上形成TFT的基板上形成柱状间隔物的情况下,优选的是,在与TFT重叠的区

域中提供柱状间隔物,以便于在保持用于像素电极的足够的面积的同时实现高孔径比。当在与TFT重叠的区域中提供柱状间隔物时,像素电极和柱状间隔物的位置可以分离开。

[0011] 然而,当在与TFT重叠的区域中提供柱状间隔物时,存在如下考虑,在使这对基板相互附连时将施加压力,这可能导致TFT受到不利影响并且形成裂纹。

[0012] 本发明提供了一种具有高清晰度和高孔径比的液晶显示设备。此外,本发明提供了一种液晶显示设备,该液晶显示设备可以在户外光下实现高显示质量而不增加处理步骤的数目。

[0013] 在有源矩阵液晶显示设备中,在与TFT重叠的位置中形成的柱状间隔物下面由无机材料形成伪层(dummy layer)。伪层设置在与TFT重叠的位置中,使得在附连该对基板的步骤中施加到TFT的压力被分散以减轻。伪层优选地由与像素电极相同的材料形成,以便于在不增加处理步骤数目的情况下形成。

[0014] 伪层设置在该基板对中的任一基板上,即元件基板或相对基板上。伪层分散和减轻在附连该基板对的步骤中施加到TFT的压力。

[0015] 本说明书中公开的本发明的一种结构是一种半导体设备,该半导体设备包括:具有绝缘表面的第一基板;在第一基板上的开关元件;电连接到开关元件的像素电极,在第一基板上的与开关元件重叠的伪层;设置有与伪层重叠的柱状间隔物的第二基板;以及在第一基板和第二基板之间的液晶材料。此外,像素电极和伪层由相同的材料形成。

[0016] 在相对基板上提供柱状间隔物并且在元件基板上提供伪层,使得即使在基板对的附连过程中施加压力时,施加到TFT的压力也可以被分散和减轻。

[0017] 另外,可以在元件基板上形成柱状间隔物。本发明的另一方面是一种半导体设备,该半导体设备包括:具有绝缘表面的基板;在基板上的开关元件;电连接到开关元件的像素电极;基板上的与开关元件重叠的伪层;以及基板上的覆盖伪层的柱状间隔物。此外,像素电极和伪层由相同的材料形成。

[0018] 伪层的形状和伪层的数目没有特别限制,只要伪层能够分散和减轻压力即可。可以提供多个伪层或者具有诸如S形、M形或十字(cross)形状的复杂形状的伪层。

[0019] 当在其上形成TFT的基板上,即在元件基板上,形成柱状间隔物时,使用光刻技术形成柱状间隔物;因此,取决于掩膜对准精度,柱状间隔物可能相对于预定位置失准。与TFT重叠的位置附近的区域和下一开关元件之间的距离相比于另一区域和该开关元件之间的距离是大的。因此,当在与TFT重叠的位置形成柱状间隔物时,即使柱状间隔物相对于预定位置失准,柱状间隔物和像素电极对也不会相互重叠,由此可以防止孔径比下降。换言之,在本发明中,在不与像素电极重叠但是却与TFT重叠的位置提供柱状间隔物。

[0020] 在元件基板上形成柱状间隔物的情况下,柱状间隔物优选地具有梯形截面形状以便于进一步分散压力。优选的是,柱状间隔物具有的截面形状具有比伪层更靠外的边(leg)。此外,柱状间隔物优选地具有平截头(frustum)形状,由此使得与相对基板侧接触的其顶表面的面积大于TFT侧上的其底表面的面积。更优选地,多个伪层的顶表面的总面积被设定为大于柱状间隔物的顶表面的面积。此外,柱状间隔物具有带曲率的顶部边缘部分。

[0021] 此外,优选地,多个伪层被设置为与一个柱状间隔物重叠以改善柱状间隔物的粘附。由于平坦度是重要的,特别是在液晶显示设备中,因此在许多情况中形成平坦化树脂膜以覆盖由TFT所形成的不平坦。然而,当在平坦表面上,即在平坦化树脂膜上,形成柱状间隔

物时,粘附强度是低的并且粘附容易降低。即使在使用平坦化树脂膜的情况中,当在其中形成柱状间隔物的区域中形成多个伪层时,也部分地形成了不平坦;因此,可以改善柱状间隔物的粘附。此外,当在TFT和伪层之间提供平坦化树脂膜时,压力被进一步分散,这是优选的。

[0022] 其中形成TFT的部分具有比其他部分多的层并且层的总厚度趋于是大的。当柱状间隔物在与TFT重叠的位置形成时,基板之间的间隙容易调节。当柱状间隔物在与TFT重叠的位置形成时,在液晶层的最薄部分的区域中提供柱状间隔物;因此,柱状间隔物可以是较短的。较短的柱状间隔物在需要将液晶层控制为薄的情况中是有利的,因此基板之间的间隙可以是较小的。

[0023] 液晶层的操作模式没有特别限制,并且可以采用扭转向列(TN)模式、垂直对准(VA)模式、面内切换(IPS)模式等。

[0024] 在采用IPS模式时,公共电极可以使用与伪层相同的材料形成。本发明的另一结构是一种半导体设备,该半导体设备包括:具有绝缘表面的第一基板;第一基板上的开关元件;电连接到开关元件的像素电极;第一基板上的公共电极;第一基板上的与开关元件重叠的伪层;具有与伪层重叠的柱状间隔物的第二基板,以及在第一基板和第二基板之间的包括液晶材料的液晶层。此外,像素电极、公共电极和伪层由相同的材料形成。

[0025] 另外,可以在伪层上形成柱状间隔物。本发明的另一结构是一种半导体设备,该半导体设备包括:具有绝缘表面的第一基板;第一基板上的开关元件;电连接到开关元件的像素电极;第一基板上的公共电极;第一基板上的与开关元件重叠的伪层;第一基板上的与伪层重叠的柱状间隔物;面对第一基板的第二基板,以及在第一基板和第二基板之间的包括液晶材料的液晶层。此外,像素电极、公共电极和伪层由相同的材料形成。

[0026] 本发明解决了至少一个前述问题。

[0027] 前述的手段并不仅仅是设计要求。在显示部分中形成柱状间隔物和伪层,使用它们形成显示设备,并且使用该显示设备显示图像之后,作为仔细检查的结果,本发明人发明了该手段。

[0028] 可以在与TFT重叠的位置形成伪层并且可以在与TFT重叠的位置形成柱状间隔物,而不增加处理步骤数目。可以提供多个伪层或者具有复杂形状的伪层以改善柱状间隔物的粘附。

附图说明

[0029] 图1A~1C是说明像素结构的顶视图和截面视图;

[0030] 图2A和2B是说明像素结构的顶视图;

[0031] 图3是说明像素结构的顶视图;

[0032] 图4是说明彩色层的配置的平面视图;

[0033] 图5是说明相对电极的形状的平面视图;

[0034] 图6A和6B是说明像素结构的顶视图和截面视图;

[0035] 图7A~7D均是说明电子装置的示例的视图;

[0036] 图8是说明电子装置的示例的视图;以及

[0037] 图9A~9D均是说明电子装置的示例的视图。

具体实施方式

[0038] 下面描述本发明的实施模式。

[0039] (实施模式1)

[0040] 图1A示出了有源矩阵液晶显示设备中的像素部分中包括的一个像素的顶视图。图1C示出了沿图1A中的线A-B截取的截面视图。

[0041] 有源元件被提供为接近源极布线101和栅极布线103的交叉点。这里，TFT用作有源元件。TFT电连接到像素电极109并且用作开关元件。通过施加到栅极布线103的电压控制TFT导通(On)或截止(off)，并且控制在像素电极109附近的液晶层的取向，因此驱动液晶显示设备。在本发明中，第一伪层113、第二伪层114和柱状间隔物112在与TFT重叠的位置形成。这里示出了其中形成使用无定形半导体膜的底栅TFT的示例。

[0042] 本发明的TFT不限于底栅(反转交错(inversely staggered))TFT。本发明可以应用于具有任何结构的TFT。例如，可以使用顶栅TFT或者交错TFT。而且，晶体管不限于具有单个栅极的结构；可以使用具有多个沟道形成区域的多栅极晶体管，诸如双栅极晶体管。此外，TFT的制造方法不受限制并且可以使用已知的技术。

[0043] 首先，在具有绝缘表面的基板100(诸如玻璃基板)上形成栅极布线103和电容器布线102。然后，形成栅极绝缘膜105以便于覆盖栅极布线103和电容器布线102。

[0044] 随后，通过PCVD方法在栅极绝缘膜105上形成无定形半导体膜，例如无定形硅膜，并且该无定形半导体膜被选择性地刻蚀以具有所需的顶视图形状；因此，半导体层104被形成成为与栅极布线103重叠并且栅极绝缘膜105位于其间。接着，形成半导体膜，该半导体膜包含用于给予半导体以n型导电性的杂质元素，并且该半导体膜被选择性地刻蚀以具有所需的顶视图形状；因此，在半导体层104上形成第一n型半导体层。然后，在第一n型半导体层上形成导电膜，并且该导电膜被选择性地刻蚀以具有所需的顶视图形状；因此，形成了源极布线101、漏极电极107和电容器电极。应当注意，电容器电极与电容器布线102重叠并且栅极绝缘膜105位于其间，由此以栅极绝缘膜105用作介电体形成辅助电容器。然后，通过将源极布线101和漏极电极用作掩膜，以自对准的方式刻蚀第一n型半导体膜，形成了第二n型半导体膜106。此外，将源极布线101和漏极电极用作掩膜，刻蚀半导体层104的暴露部分的上部，以便于形成比与源极布线101和漏极电极重叠的区域薄的部分。因此，形成了沟道刻蚀型TFT。然后，形成保护膜108以覆盖所形成的部分暴露的半导体层。前述的步骤可以通过已知的技术实现。

[0045] 在该实施模式中，示出了其中将无定形半导体膜用作沟道形成区域的TFT，但是TFT不限于此。TFT可以具有结晶半导体膜作为沟道形成区域，诸如多晶硅膜或者微晶硅膜。

[0046] 形成用作层间绝缘膜的平坦化膜110。然后，平坦化膜110和保护膜108被选择性地刻蚀以形成到达漏极电极的第一开口和到达电容器电极的第二开口。接着，在平坦化膜110上形成透明导电膜。

[0047] 对于透明导电膜的材料，可以使用透明导电材料，诸如氧化铟锡、包含Si元素的氧化铟锡(ITSO)、其中氧化锌(ZnO)与氧化铟混合的氧化铟锌(IZO)等；或者包括这些物质的混合物的化合物。

[0048] 然后，透明导电膜被选择性地刻蚀以形成与TFT重叠的第一伪层113和第二伪层

114,以及电气连接到漏极电极和电容器电极的像素电极109。伪层是在与TFT重叠的位置提供的并且可以分散和减轻在后来的附连基板对的步骤中施加到TFT的压力。第一伪层113、第二伪层114和像素电极109由相同的材料形成。在图1A中,第一伪层113至少与TFT的一部分沟道形成区域、一部分源极电极和一部分漏极电极重叠。此外,第二伪层114至少与TFT的一部分沟道形成区域和一部分漏极电极重叠。尽管这里没有示出,但是用于随后连接FPC的端子电极在与像素电极相同的基板上并且在与像素电极相同的步骤中形成。

[0049] 然后,形成覆盖第一伪层113、第二伪层114和像素电极109的绝缘膜。对于绝缘膜的材料,可以使用树脂材料,诸如环氧树脂、丙烯酸树脂、苯酚树脂、酚醛清漆树脂、三聚氰胺树脂、聚氨酯树脂等。可替换地,对于绝缘膜的材料,可以使用有机材料,诸如苯并环丁烯、聚对二甲苯、聚酰亚胺等,通过聚合形成的化合物材料,诸如基于硅氧烷的聚合物等,包含可溶于水的均聚物和可溶于水的共聚物的组合物材料等。在任何前述的材料中可以包含诸如碳的颜料以制作黑色树脂,由此绝缘膜用作光阻挡膜。

[0050] 然后,绝缘膜被选择性地刻蚀以形成与第一伪层113和第二伪层114重叠的柱状间隔物112。此外,柱状间隔物112与TFT重叠。在图1A中,柱状间隔物112至少与TFT的沟道形成区域、部分的源极电极和漏极电极重叠。应当注意,为了清楚地理解图1A,图1B的顶视图仅示出了在平坦化膜110上形成的第一伪层113、第二伪层114、像素电极109和柱状间隔物112。

[0051] 如图1B中所示,第一伪层113和第二伪层114通过环形狭缝分开,并且柱状间隔物112被形成覆盖第一伪层113。柱状间隔物112优选地具有如图1C所示的梯形截面形状以便于分散在随后的附连基板对的步骤中施加的压力。应当注意,图1C中的轮廓箭头和多个黑色箭头示意性地分别示出了在附连基板对的步骤中施加的压力和分散的压力。此外,柱状间隔物112优选地具有平截头形状,使得与相对基板侧接触的顶表面的面积大于TFT侧上的底表面的面积。

[0052] 第一伪层113和第二伪层114改善了柱状间隔物112的粘附。此外,柱状间隔物112可以防止第一伪层113和像素电极109的短路。此外,当黑色树脂用作柱状间隔物112时,柱状间隔物112可以用作与TFT重叠的光阻挡膜。

[0053] 应当注意,与柱状间隔物112重叠的伪层的数目和伪层的形状不受限制,并且可以使用例如图2A中示出的顶视图形状。除了伪层的数目和形状是不同的之外,图2A具有与图1A中的结构相同的结构。应当注意,为了清楚地理解图2A,图2B仅示出了在平坦化膜110上形成的第一伪层201、第二伪层202、第三伪层203、第四伪层204、像素电极109和柱状间隔物112。在比柱状间隔物的底边缘更靠内的位置提供大量的伪层时,可以进一步改善柱状间隔物和层间绝缘膜的粘附。

[0054] 在图1A~2B中示出了其中在比柱状间隔物的底边缘更靠内的位置提供伪层的示例,但是该结构不限于此。伪层可以具有连续网格形状的图案形状,并且具有与像素电极的间隙。可以提供其中伪层具有连续网格形状的图案,并且伪层不触及像素电极的结构。柱状间隔物可被提供为与TFT和一部分连续网格形状的伪层重叠。连续网格形状的伪层可以防止由于相邻像素电极之间生成的电场的混乱(disorder)而引发的光泄露,或者所谓的向错(disclination)。即,连续网格形状的伪层用作电场阻挡图案。

[0055] 在通过前述的方式在基板100上形成柱状间隔物112之后,基板100和相对基板119

可以相互附连,其间保持预定的间隙。基板之间的间隙取决于伪层和柱状间隔物。该间隙根据液晶材料的种类和特性而变化。在该实施模式中,该间隙为3~4 μm 。

[0056] 该对基板之间的空间填充有液晶层116。在使用液晶滴落方法的情况下,在一个基板上形成闭环形状的密封剂,并且在由密封剂围绕的区域中滴落液晶材料,然后,在减压气氛下将另一基板与之附连。在使用液晶注入方法的情况中,在使基板对相互附连之后,通过利用毛细管作用通过密封剂图案中的用于液晶注入的入口,注入液晶材料。该密封剂可以包括填料,由此保持该对基板之间的间隙。

[0057] 向每个基板提供对准膜,以使液晶层116中的液晶分子对准。如图1C中所示,第一对准膜115在基板100上形成,并且相对电极118和第二对准膜117在相对基板119上形成。然后,在每个对准膜上执行摩擦处理。对于液晶的对准模式,在许多情况中使用TN模式,其中液晶分子的取向从光进入之处到光出射之处扭转90°。在制造TN模式的液晶显示设备的情况中,以这样的方式附连基板,即,使得在基板100上的对准膜上执行的摩擦处理的摩擦方向和在相对基板119上的对准膜上执行的摩擦处理的摩擦方向直角交叉。这里,示出了其中对准膜用于对准液晶分子的示例,但是不限于此。可以使用另一对准方法,诸如光对准方法。

[0058] 应当注意,在其中形成端子电极的部分中未形成对准膜。此外,在相对基板119和基板100相互附连之后,移除一部分相对基板,使得其中形成端子电极的部分也与相对基板重叠。然后,端子电极附连到FPC(挠性印刷电路)以便于连接到外部电路。对于安装FPC的方法,可以采用使用各向异性导电材料或金属凸点的连接方法,或者采用引线接合方法。用于到外部电路的连接连接器不限于FPC,并且可以使用另一连接器,诸如TAB(带状自动接合)带或者TCP(载带封装)。TCP是配备有IC的TAB带,其中TAB带连接到元件形成基板上的布线并且IC安装在该TAB带上。

[0059] 在像素部分的外围,可以通过各向异性导电材料电连接其中形成用于将信号传送到像素部分的驱动器电路的IC芯片。为了形成能够执行彩色显示的像素部分,对于XGA显示器类型,需要3072个数据线和768个扫描线。这样数目的数据线和扫描线在像素部分的末端部分处每数个块分段并且配备有引线布线,并且根据IC的输出端子的节距聚集。IC芯片可以通过已知的方法安装,诸如COG(玻璃上芯片)方法。

[0060] 如要需要,可以适当地向基板100或相对基板119提供光学膜,诸如偏振板、圆偏振板(包括椭圆偏振板)、迟滞板(四分之一波板或半波板)、或者滤色器。

[0061] 通过前述的步骤,可以制造具有有源矩阵液晶显示设备的显示模块。

[0062] 前述的液晶显示设备没有特别限制,并且对于该液晶显示设备,可以使用TN液晶、IPS液晶、OCB液晶、STN液晶、VA液晶、ECB液晶、GH液晶、聚合物分散液晶、discotic液晶等。其中,利用垂直对准(VA)模式的通常黑色的液晶面板,诸如透射型液晶显示设备,是优选的。给出了作为垂直对准模式的某些实例,并且可以使用例如,MVA(多域垂直对准)模式、PVA(构图垂直对准)模式、ASV模式。特别地,一个像素分为多个子像素并且在与每个子像素的中心对应的相对基板的位置提供投射(projection)部分,由此形成多域像素。这种其中像素分为多个子像素并且在对应于每个子像素的中心的相对基板的位置提供投射部分以实现划分对准(多域)以便于实现宽的视角的驱动方法,被称为子像素驱动。应当注意,该投射部分可以在相对基板和元件基板中的任一基板上提供或者在此两者上提供。该投射部分

使液晶分子径向对准并且改善了对准的可控性。

[0063] 而且,用于驱动液晶的电极,即像素电极,可以具有如梳形或之字形的顶视图形状,使得施加电压的方向可以变化。可替换地,可以利用光对准形成多域像素。

[0064] 连接到像素电极的开关元件不限于使用具有无定形结构的半导体膜的无定形 TFT,可以使用有机晶体管,三端有源元件,诸如多晶硅 TFT,或者两端有源元件,诸如二极管、MIM或者 ZnO 变阻器。

[0065] (实施模式2)

[0066] 在实施模式1中示出了其中在元件基板上形成柱状间隔物的示例。在该实施模式中,示出了其中在相对基板上形成柱状间隔物的示例。

[0067] 首先,如实施模式1中,在一个元件基板上形成伪层和像素电极。应当注意,伪层是在与开关元件重叠的位置形成的。在该实施模式中,使用具有结晶结构的半导体膜(诸如多晶硅膜)的顶栅 TFT 被用作开关元件。该顶栅 TFT 可以是 n 沟道 TFT 或者 p 沟道 TFT。此外,这里采用了双栅结构以便于减少电特性的变化。而且, n 沟道 TFT 可以具有 LDD (轻掺杂漏极) 结构以便于降低截止电流值。在该 LDD 结构中,在沟道形成区域和通过以高浓度添加杂质元素而形成的源极或漏极区域之间,提供以低浓度向其添加杂质元素的区域。该区域被称为 LDD 区域。该 LDD 结构对漏极附近的电场的缓和具有有利的影响,以防止由于热载流子注入引起的劣化。而且, n 沟道 TFT 可以具有 GOLD (栅极-漏极重叠 LDD) 结构,以便于防止由于热载流子引起的导通电流值的降低。相比于 LDD 结构,其中 LDD 区域与栅极电极重叠并且栅极绝缘膜位于其间的 GOLD 结构,对漏极附近的电场的进一步缓和以防止由于热载流子注入引起的劣化具有进一步的有利影响。通过使用该 GOLD 结构,漏极附近的电场强度被缓和,并且可以防止热载流子注入,这有效地防止了劣化现象。像素电极电连接到开关元件。

[0068] 伪层和像素电极均由导电膜形成,典型地由 ITO 形成;因此,可以在不增加处理步骤数目的情况下提供缓冲(cushioning)材料。此外,由于伪层具有光透射属性,因此几乎不发生光散射等。然后,形成覆盖伪层和像素电极并且与伪层和像素电极接触的对准膜。

[0069] 制备要附连到元件基板的相对基板。在相对基板上提供滤色器和相对电极。这里在滤色器上形成相对电极,但是堆叠这些层的顺序没有特别限制。

[0070] 接着,在相对基板的相对电极上形成柱状间隔物。如果需要,形成覆盖柱状间隔物并且与之接触的对准膜。元件基板和相对基板相互附连,使得柱状间隔物和伪层相互重叠。因此,在与开关元件重叠的位置提供了柱状间隔物。此外,优选的是,包含诸如碳的颜料的黑色树脂用作柱状间隔物,由此该柱状间隔物用作开关元件的光阻挡膜。

[0071] 伪层可以分散和减轻在相互附连元件基板和相对基板的步骤中施加到开关元件的压力。此外,伪层的形状和伪层的数目没有特别限制,只要伪层能够分散和减轻压力即可。可以提供多个伪层或者具有诸如 S 形、M 形或十字形状的复杂形状的伪层。特别地,在相对基板上提供柱状间隔物的情况中,柱状间隔物的顶部分和伪层与它们之间的对准膜重叠;因此,伪层的总面积优选大于柱状间隔物的顶部面积。在该情况中,伪层的末端部分位于柱状间隔物外部。

[0072] 此外,在提供柱状间隔物以与开关元件重叠的情况中,即使柱状间隔物失准也几乎不出现问题,这是因为相邻像素电极相比于其他位置离开开关元件更远,并且可以允许足够的裕量。换言之,由于柱状间隔物和像素电极在附连步骤中相互重叠,因此可以防止孔

径比减小。只要像素电极和柱状间隔物不相互重叠,就可执行附连步骤使得伪层的末端部分可以有意地位于柱状间隔物外部。

[0073] 其中在向相对基板提供柱状间隔物的情况中,当用作缓冲材料的伪层的形成由与开关元件和柱状间隔物之间的像素电极相同的材料形成时,可以保护开关元件而不增加处理步骤数目。

[0074] 该实施模式可以与实施模式1自由组合。

[0075] 在下面的实施例中给出了本发明的更详细的描述。

[0076] [实施例1]

[0077] 在该实施例中,参考图3~5描述了使用垂直对准(VA)模式的透射型液晶显示设备的示例。

[0078] 图3示出了VA型液晶面板(特别地,PVA模式的面板)的像素结构的平面视图。每个像素电极505的顶视图形状是复杂的八边形,如图3所示。在像素部分中,提供了栅极布线501、源极布线503和电容器布线506,并且接近栅极布线和源极布线的交叉点提供半导体层502。这里,包括栅极布线、源极布线和半导体层的底栅TFT用作开关元件。漏极电极是用于电连接TFT的漏极区域和像素电极505的电极。漏极电极504与电容器布线506部分重叠以形成存储电容器。

[0079] 此外,在与TFT重叠的位置提供由与像素电极相同的材料形成的四个伪层507。提供柱状间隔物508使得其覆盖这些伪层507。在与TFT重叠的位置还提供了柱状间隔物508,并且该柱状间隔物508调节基板之间的间隙。当在与TFT重叠的位置提供这些伪层507时,获得的有利效果在于,在相互附连基板的步骤中施加到TFT的压力被分散和减轻。还形成伪层507以改善柱状间隔物508的粘附。对于三个像素电极提供一个柱状间隔物508,但是该结构不限于此,并且例如,每个像素电极可以配备有一个柱状间隔物508。此外,黑色树脂可以用作柱状间隔物508,使得柱状间隔物508还用作黑色矩阵。在使用黑色树脂时,柱状间隔物508还用作TFT的光阻挡膜。

[0080] 图4示出了滤色器的一部分的顶视图。在图4中,像素组包括三种颜色:第一颜色层401(R)、第二颜色层402(G)和第三颜色层403(B)。每个颜色层的顶视图形状是与像素电极505的形状相似的复杂八边形。

[0081] 图5中示出了相对基板侧的结构。相对电极510由不同的像素共享并且具有狭缝511。提供狭缝511以及像素电极505和像素电极505侧的狭缝(相邻像素电极之间的间隙)以相互交替啮合(mesh),并且因此,可以有效地生成倾斜电场并且可以良好地控制液晶的取向。因此,液晶的取向方向可以根据位置变化,并且因此,可以扩宽视角。

[0082] 在以该方式提供伪层507和柱状间隔物508时,可以改善柱状间隔物的粘附。此外,其中形成TFT的部分具有比其他部分多的层,并且层的总厚度趋于是大的。因此,当在与TFT重叠的位置形成柱状间隔物时,获得的优点在于容易地调节基板之间的间隙。此外,本发明可以通过提供伪层507和柱状间隔物508实现具有高清晰度和高孔径比的液晶显示设备。此外,本发明提供了一种液晶显示设备,该液晶显示设备可以在户外光下实现高显示质量而不增加处理步骤数目。

[0083] 该实施模式可以与实施模式1或2自由组合。

[0084] [实施例2]

[0085] 在实施模式中,示出了TN模式液晶显示设备的示例。在该实施例中,在图6A和6B中示出了IPS(面内切换)模式液晶显示设备的示例。

[0086] 图6A示出了IPS模式液晶显示设备中的像素部分中包括的一个像素的顶视图。图6B示出了沿图6A中的线A-B截取的截面视图。

[0087] IPS模式液晶显示设备利用如下方法执行显示,即,其中夹着液晶的一对基板中的一个基板600配备有像素电极609和公共电极620,并且液晶分子在这些电极之间生成的并且与基板表面大致平行的电场中旋转,由此执行光切换。

[0088] 在基板600上,接近源极布线601和栅极布线603的交叉点提供有源元件。这里,TFT用作有源元件并且TFT电连接到像素电极609并且用作开关元件。利用施加到栅极布线603的电压控制TFT的导通状态或截止状态,在像素电极609和公共电极620之间形成电场(该电场被称为水平电场),并且液晶层616中的液晶分子在与基板表面大致平行的平面中旋转,由此驱动液晶显示设备。

[0089] 由于液晶层616中包括的液晶分子在与基板表面大致平行的平面中旋转,因此未产生依赖于视角的渐变和色调的转化;因此,相比于TN模式液晶显示设备可以扩宽视角。应当注意,在IPS模式液晶显示设备中,偏振板对的配置不同于TN模式液晶显示设备的偏振板对的配置,并且偏振板被配置为在没有电压施加到像素电极时执行黑色显示。

[0090] 在本发明中,在与TFT的位置重叠的位置形成具有十字形状的伪层613。这里,示出了其中形成使用无定形半导体膜604的底栅TFT的示例。

[0091] 首先,在具有绝缘表面的基板600(诸如玻璃基板)上形成栅极布线603和电容器布线602。然后,形成覆盖栅极布线603和电容器布线602的栅极绝缘膜605。然后,栅极绝缘膜被选择性地刻蚀以形成到达栅极布线的尖端的开口和到达电容器布线的开口。

[0092] 通过PCVD方法在栅极绝缘膜605上形成无定形半导体膜,例如无定形硅膜,并且该无定形半导体膜被选择性地刻蚀以具有所需的顶视图形状;因此,形成与栅极布线603重叠的半导体层并且栅极绝缘膜605位于其间。接着,形成半导体膜,其中半导体包含用于赋予n型导电性的杂质元素,并且该半导体膜被选择性地刻蚀以具有所需的顶视图形状;因此,在半导体层上形成第一n型半导体层。然后,在第一n型半导体层上形成导电膜,并且该导电膜被选择性地刻蚀以具有所需的顶视图形状;因此,形成了源极布线601、漏极电极607和连接电极621。应当注意,漏极电极607与电容器布线602重叠并且栅极绝缘膜605位于其间,使得利用作介电体的栅极绝缘膜605形成辅助电容器。提供连接电极621以通过栅极绝缘膜中的开口电连接到电容器布线602,使得随后形成的公共电极620电连接到电容器布线602。

[0093] 然后,通过将源极布线601和漏极电极607用作掩膜,以自对准的方式刻蚀第一n型半导体层,形成了第二n型半导体层606。而且,将源极布线601和漏极电极607用作掩膜,刻蚀半导体层的暴露部分的上部,以形成比与源极布线601和漏极电极607重叠的区域更薄的部分。因此,形成了沟道刻蚀型TFT。然后,形成覆盖暴露的半导体层的保护膜608。前述的步骤可以通过已知的技术实现。

[0094] 形成用作层间绝缘膜的平坦化膜610。然后,平坦化膜610和保护膜608被选择性地刻蚀以形成到达漏极电极的第一开口和到达连接电极621的第二开口。接着,在平坦化膜610上形成透明导电膜。

[0095] 对于透明导电膜的材料,可以使用透明导电材料,诸如氧化铟锡、包含Si元素的氧

化铟锡(ITSO)、其中氧化锌(ZnO)与氧化铟混合的氧化铟锌(IZO)等;或者包括这些物质的混合物的化合物。

[0096] 然后,透明导电膜被选择性地刻蚀以形成与TFT重叠的伪层613;电连接到漏极电极的像素电极609;电连接到连接电极621的公共电极620。在与TFT重叠的位置提供伪层613,并且伪层613可以分散和减轻在随后的附连基板对的步骤中施加到TFT的压力。在图6A中,伪层613至少与TFT的一部分沟道形成区域、一部分源极电极和一部分漏极电极重叠。伪层613、公共电极620和像素电极609由相同的材料形成。尽管没有示出,但是在与像素电极相同的基板上并且在与像素电极相同的步骤中形成用于随后连接FPC的端子电极。

[0097] 在该实施例中,公共电极620和像素电极609在相同的绝缘膜上由相同的材料形成,但是该结构不限于此。例如,可以使用如下结构,其中在由金属材料形成公共电极之后,形成绝缘膜,并且在绝缘膜上提供由透明导电膜形成的像素电极。

[0098] 形成覆盖伪层613、公共电极620和像素电极609的第一对准膜615。然后,在第一对准膜615上执行摩擦处理。

[0099] 然后,制备相对基板619。在相对基板上提供柱状间隔物612。应当注意,如果需要,可以在形成柱状间隔物之前提供滤色器等。

[0100] 对于柱状间隔物612的材料,可以使用树脂材料,诸如环氧树脂、丙烯酸树脂、苯酚树脂、酚醛清漆树脂、三聚氰胺树脂、聚氨酯树脂等。可替换地,对于柱状间隔物的材料,可以使用有机材料,诸如苯并环丁烯、聚对二甲苯、聚酰亚胺等,通过聚合形成的化合物材料,诸如基于硅氧烷的聚合物等,包含可溶于水的均聚物和可溶于水的共聚物的组合物材料等。在任何前述材料中可以包含诸如碳的颜料以生成黑色树脂,由此柱状间隔物用作光阻挡膜。

[0101] 然后,形成覆盖柱状间隔物612的第二对准膜617。然后,在第二对准膜617上执行摩擦处理。

[0102] 基板600和相对基板619相互附连,保持其间的预定间隙。以如下的方式附连和固定基板,即,在相对基板619上提供的柱状间隔物和基板600上提供的伪层613相互重叠。基板之间的间隙取决于伪层和柱状间隔物。该间隙根据液晶材料的种类和特性而变化。在该实施模式中,该间隙为2~6 μm 。

[0103] 在图6A中示出了其中在比柱状间隔物的底边缘更靠内的位置提供十字形状的伪层的示例,但是该结构不限于此。可以提供其中伪层具有连续复杂形状图案并且伪层未触及像素电极的结构。配备有伪层和TFT的基板600以及配备有柱状间隔物的相对基板619的位置可被设定为使得柱状间隔物与TFT和具有连续复杂图案形状的伪层的一部分重叠。在图6A中,柱状间隔物612至少与TFT的沟道形成区域、一部分源极电极和一部分漏极电极重叠。自柱状间隔物向外延伸的一部分伪层可用于防止由于在相邻像素电极之间生成的电场的混乱而引发的光泄露,或者所谓的向错。

[0104] 该基板对之间的空间填充有液晶层616。在使用液晶滴落方法的情况中,在一个基板上形成闭环形状的密封剂,并且在由密封剂围绕的区域中滴落液晶材料,然后,在减压气氛下将另一基板与之附连。在使用液晶注入方法的情况中,在使一对基板相互附连之后,利用毛细管作用通过密封剂图案中的用于液晶注入的入口,注入液晶材料。该密封剂可以包括填料,由此保持该对基板之间的间隙。

[0105] 如要需要,可以适当地在基板600或相对基板619上提供光学膜,诸如偏振板、圆偏振板(其可以是椭圆偏振板)、或者迟滞板(四分之一波板或半波板)、或者滤色器。

[0106] 通过前述的步骤,可以制造具有IPS模式液晶显示设备的显示模块。

[0107] 根据本发明,通过提供具有伪层的一个基板并且提供具有柱状间隔物的另一基板,对于IPS模式液晶显示设备可以实现高的成品率。

[0108] 该实施模式可以自由地与实施模式1或2组合。

[0109] [实施例3]

[0110] 本发明的液晶显示设备和电子装置的示例如下:诸如视频摄像机或数字照相机的照摄像机、护目镜型显示器(头戴式显示器)、导航系统、声音重现设备(汽车音频设备、音频部件等)、笔记本个人计算机、游戏机、移动信息终端(移动计算机、移动电话、移动游戏机、电子书设备等)、配备有记录介质的图像重现设备(特别地,重放诸如数字通用光盘(DVD)并且配备有用于显示重放图像的显示器的设备)等。图7A~7D和8中示出了这些电子装置的特定示例。

[0111] 图7A示出了包括22~50英寸大屏幕的大的显示设备。该大的显示设备包括底盘2001、支架2002、显示部分2003、视频输入端子2005等。显示部分2003对应于实施例1的液晶模块。应当注意,术语“显示设备”包括用于显示信息(诸如用于个人计算机的显示设备)、用于接收TV广播、或者用于交互TV的任何显示设备。根据本发明,即使在使用具有大于1000mm的边的第五代或更下一代玻璃基板时,仍可以实现较高孔径比和较高清晰度的大的显示设备。

[0112] 图7B示出了笔记本个人计算机,该笔记本个人计算机包括主体2201、底盘2202、显示部分2203、键盘2204、外部连接端口2205、指向(pointing)设备2206等。根据本发明,可以实现较高孔径比和较高清晰度的笔记本个人计算机。

[0113] 图7C示出了配备有记录介质的移动图像重现设备(特别地,DVD播放器设备),其包括主体2401、底盘2402、显示部分A2403、显示部分B2404、记录介质(DVD等)读取部分2405、操作按键2406、扬声器部分2407等。显示部分A2403主要显示图像信息,并且显示部分B2404主要显示字符信息。应当注意,术语“配备有记录介质的图像重现设备”包括家用游戏机等。根据本发明,可以实现较高孔径比和较高清晰度的图像重现设备。

[0114] 图7D示出了具有便携式无线显示器的TV。底盘2602结合了电池和信号接收机。显示部分2603和扬声器部分2607由电池驱动。电池可以通过使用电池充电器2600重复充电。电池充电器2600可以发送和接收视频信号,并且可以向显示器的信号接收机发送视频信号。底盘2602由操作按键2606控制。图7D中示出的设备可以通过操作按键2606的操作从底盘2602向电池充电器2600传送信号;因此,该设备还可被称为视频和音频交互通信设备。此外,通过操作操作按键2606,该设备可以从底盘2602向电池充电器2600发送信号,并且通过使电子装置接收可以自电池充电器2600发送的信号,该设备可以控制与另一电子装置的通信;因此,该设备还可被称为通用远程控制设备。根据本发明,可以实现较高孔径比和较高清晰度的显示器。

[0115] 在图8中示出的移动电话中,配备有操作开关1904、麦克风1905等的主体(A)1901通过铰链1910连接到配备有显示面板(A)1908、背光部分1900、显示面板(B)1909、扬声器1906等的主体(B)1902,由此该结构可以打开和关闭。显示面板(A)1908和显示面板(B)1909

与电路板1907和背光部分1900一起容纳在主体(B)1902的底盘1903中。显示面板(A)1908和显示面板(B)1909的像素部分被配置为通过底盘1903中形成的开口可视。这里,背光部分1900和显示面板(A)1908被提供为使得它们相互重叠以形成透射型液晶显示设备。对于背光部分1900,可以使用冷阴极管或LED元件。而且,光导板和LED元件可以组合并且用作背光部分。

[0116] 对于显示面板(A)1908和显示面板(B)1909,可以根据移动电话的功能适当地设定规格,诸如像素数目。例如,显示面板(A)1908和显示面板(B)1909可以分别组合为主屏幕和子屏幕。

[0117] 该实施例的移动电话可以根据其功能或应用采用多种形式。例如,通过在铰链1910中并入成像元件,其可被形成为配备有照摄像机的移动电话。而且,操作开关1904、显示面板(A)1908和显示面板(B)1909可以容纳在一个底盘中。

[0118] 图9A示出了显示面板(A)1908的结构示例。在显示面板(A)1908中,配备有像素电极的第一基板1920和面对第一基板的第二基板1923通过密封剂1922相互附连。此外,密封剂1922被形成使得其围绕显示部分1921,并且在由第一基板、第二基板和密封剂封闭的区域中提供液晶层。在图9A中示出的显示面板(A)1908中,通过利用液晶滴落方法并且在减小的压力下附连基板,来密封液晶。该基板对之间的间隙通过间隔物保持;特别地,球状间隔物、柱状间隔物、密封剂中的填料等。应当注意,可以根据用于驱动显示面板(A)1908的液晶模式(TN模式、VA模式、IPS模式等)适当地选择间隔物。应当注意,尽管在IPS模式中第二基板并不总是配备有电极,但是在其他模式中,第二基板常常配备有相对电极;并且在该情况中,在附连该基板对时,还执行用于将相对电极电连接到第一基板上提供的端子电极的连接。

[0119] 图9B示出了利用不同于图9A的密封液晶的方法制造的面板的结构示例。应当注意,在图9B中,与图9A中相同的部分由与图9A中所使用的相同的参考数字标出。在图9B中示出的显示面板中,使用液晶注入方法等,通过由第一密封剂1925形成的用于注入液晶的入口注入液晶,并且然后该用于注入液晶的入口由第二密封剂1926密封。

[0120] 图9C示出了不同于图9A的面板的结构示例。应当注意,在图9C中,与图9A中相同的部分由与图9A中所使用的相同的参考数字标出。在图9C中示出的显示面板中,在第一基板1920上安装用于驱动显示面板的驱动器IC1927。该驱动器IC1927安装在第一基板1920上由此实现电路集成。

[0121] 图9D示出了不同于图9A的面板的结构示例。应当注意,在图9D中,与图9A中相同的部分由与图9A中所使用的相同的参考数字标出。在图9D中示出的面板中,在一个基板上,即在第一基板1920上,形成显示部分1929和用于驱动显示部分1929的驱动器电路1928。对于驱动器电路1928,可以使用无定形硅TFT、多晶硅TFT等。而且,在与驱动器电路相同的基板上可以提供另一电路(诸如光学传感器电路或CPU)。

[0122] 在图9A~9D中示出的显示面板中,通过堆叠提供了所需的光学膜,诸如偏振板、抗反射膜或者滤色器。在本发明中,实施模式中描述的伪层和柱状间隔物被提供在与TFT重叠的位置,使得可以实现液晶显示设备中的清晰度和孔径比的改善。如上文描述的,通过实现本发明而获得的液晶显示设备可以用作各种不同电子装置的显示部分。

[0123] 该实施例可以与实施模式1或2或者实施例1或2自由组合。

[0124] 本申请基于2006年9月29日向日本专利局提交的日本专利申请2006-266287,其整体内容在此处并入作为参考。

[0125] 附图标记说明

[0126] 100:基板,101:源极布线,102:电容器布线,103:栅极布线,104:半导体层,105:栅极绝缘膜,106:第二n型半导体层,107:漏极电极,108:保护膜,109:像素电极,110:偏振膜,112:柱状间隔物,113:第一伪层,114:第二伪层,115:第一对准膜,116:液晶层,117:第二对准膜,118:相对电极,119:相对基板,201:第一伪层,202:第二伪层,203:第三伪层,204:第四伪层,401:第一彩色层,402:第二彩色层,403:第三彩色层,501:栅极布线,502:半导体层,503:源极布线,504:漏极电极,505:像素电极,506:电容器布线,507:伪层,508:柱状间隔物,510:相对电极,511:狭缝,600:基板,601:源极布线,602:电容器布线,603:栅极布线,604:无定形半导体膜,605:栅极绝缘膜,606:第二n型半导体层,607:漏极电极,608:保护膜,609:像素电极,610:偏振膜,612:柱状间隔物,613:伪层,615:第一对准膜,616:液晶层,617:第二对准膜,619:相对基板,620:公共电极,621:连接电极,1900:背光部分,1901:主体(A),1902:主体(B),1903:底盘,1904:操作开关,1905:麦克风,1906:扬声器,1907:电路板,1908:显示面板(A),1909:显示面板(B),1920:第一基板,1921:显示部分,1922:密封剂,1925:第一密封剂,1926:第二密封剂,1927:驱动器IC,1928:驱动器电路,2001:底盘,2002:支架,2003:显示部分,2005:视频输入端子,2201:主体,2202:底盘,2203:显示部分,2204:键盘,2205:外部连接端口,2206:指向设备,2401:主体,2402:底盘,2403:显示部分A,2404:显示部分B,2405:读取部分,2406:操作按键,2407:扬声器部分,2600:电池充电器,2602:底盘,2603:显示部分,2606:操作按键,2607:扬声器部分。

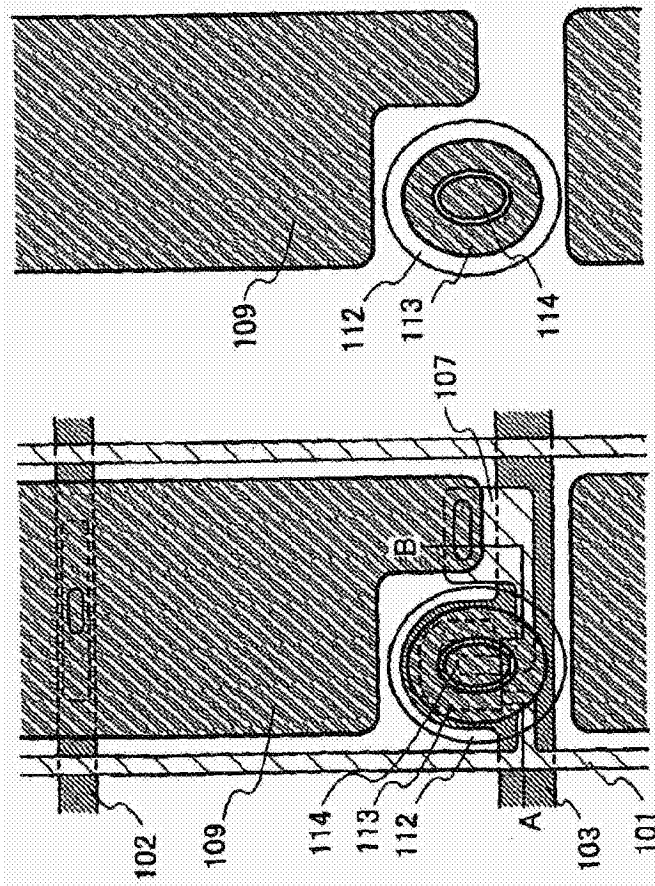


图1B

图1A

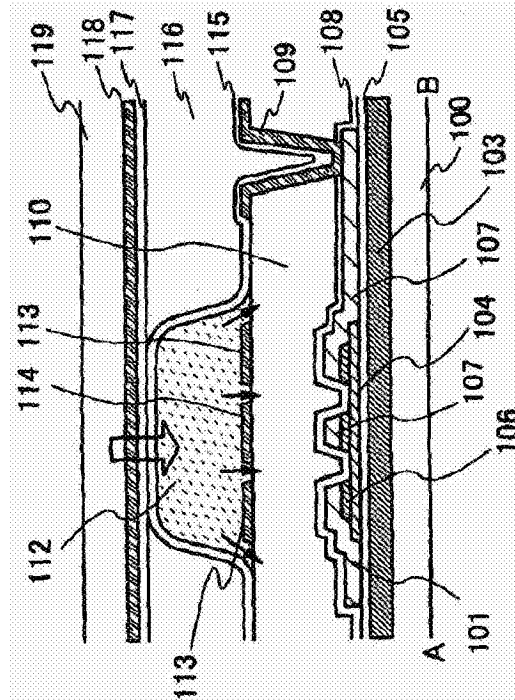
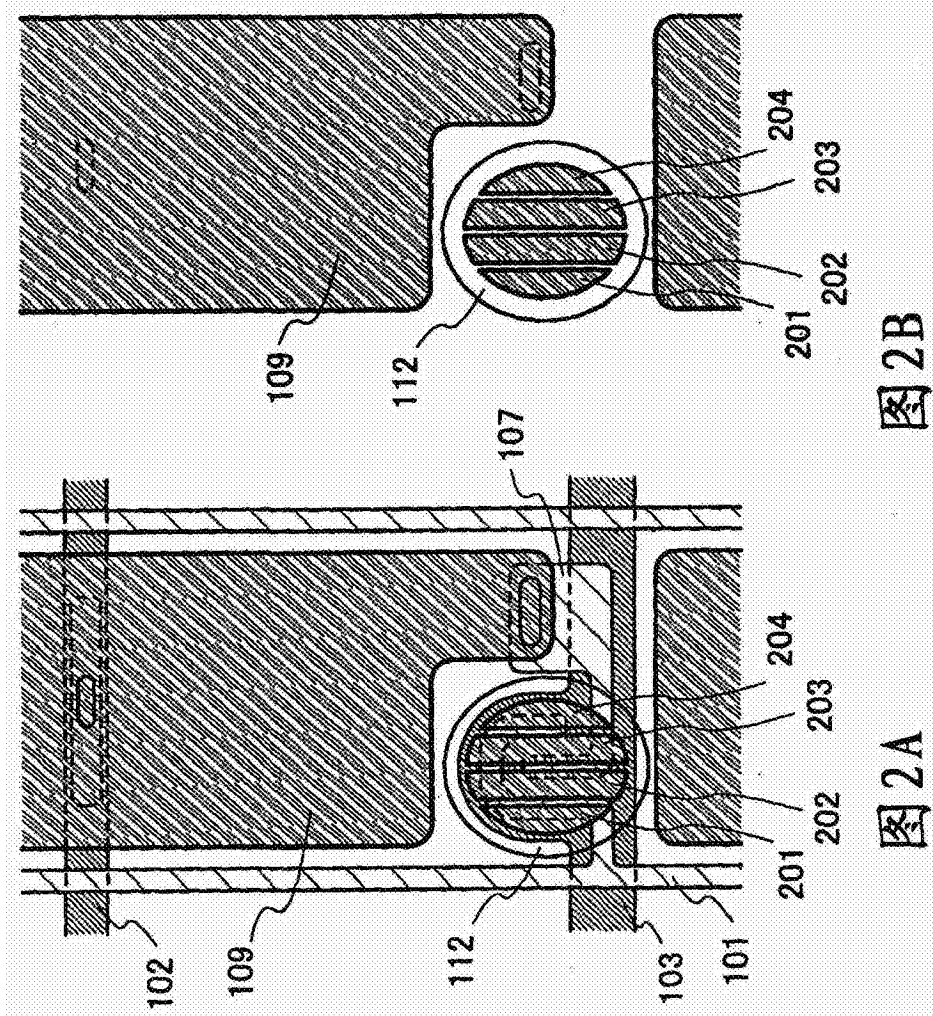


图1C



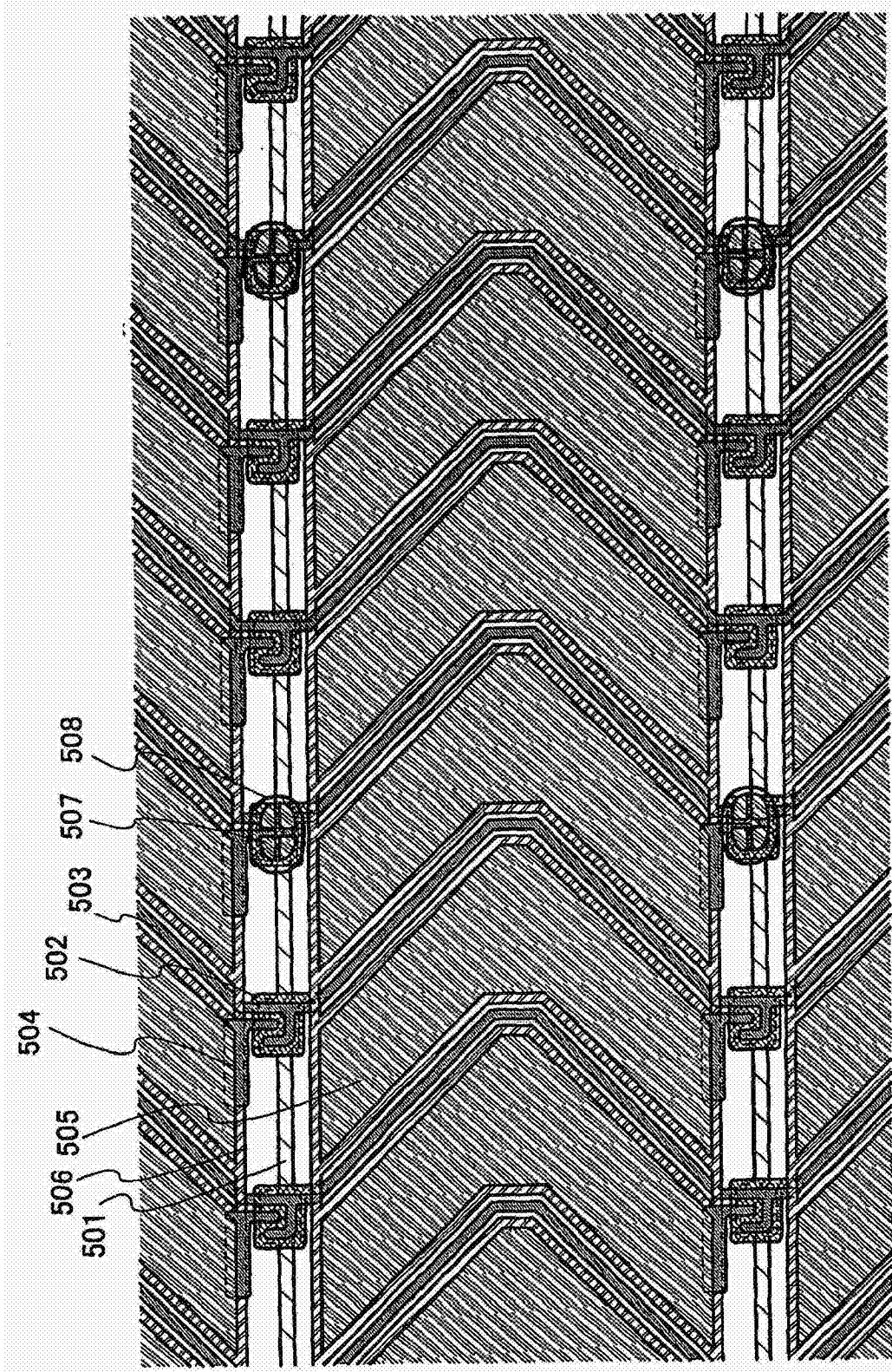


图3

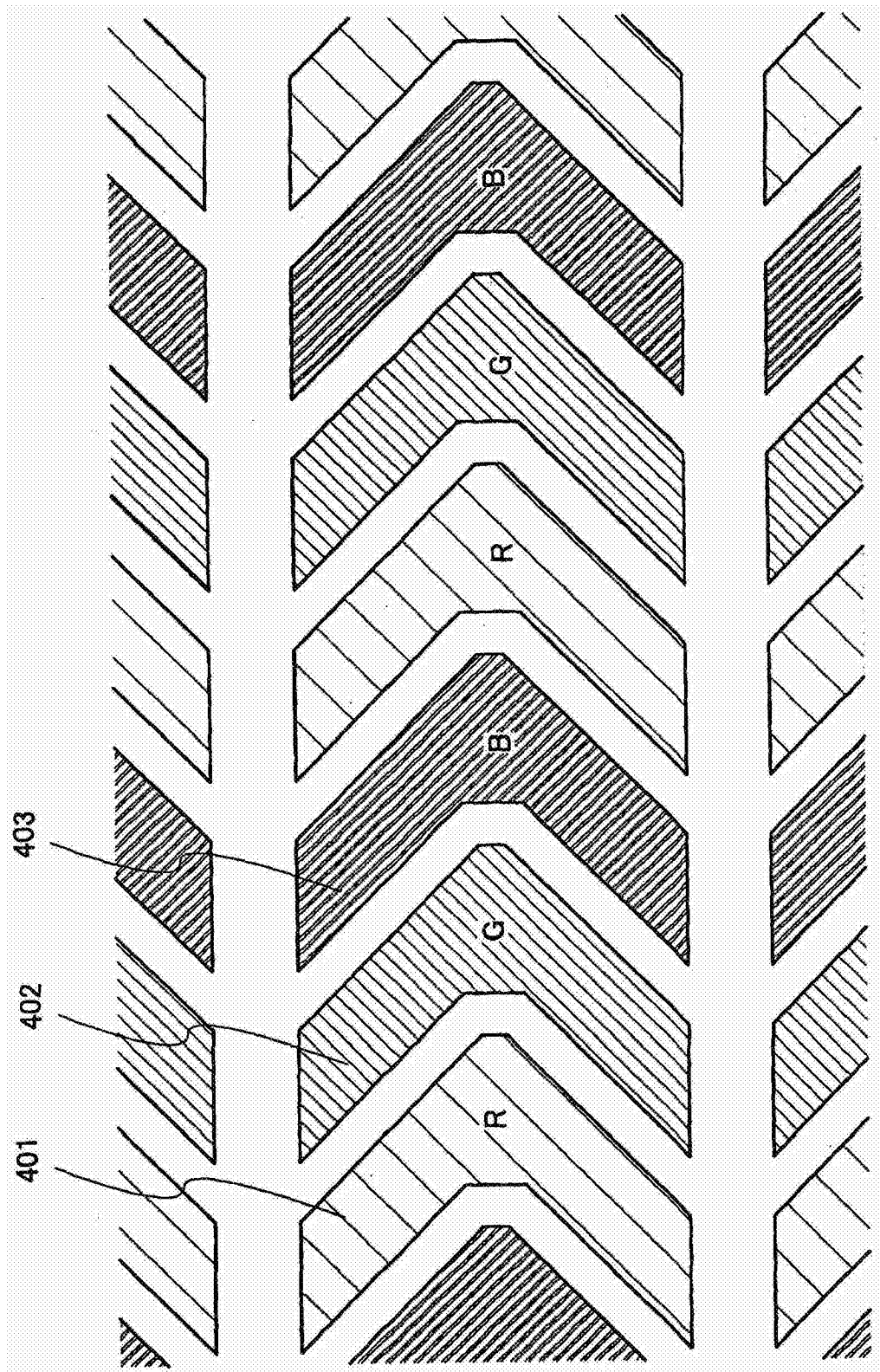


图4

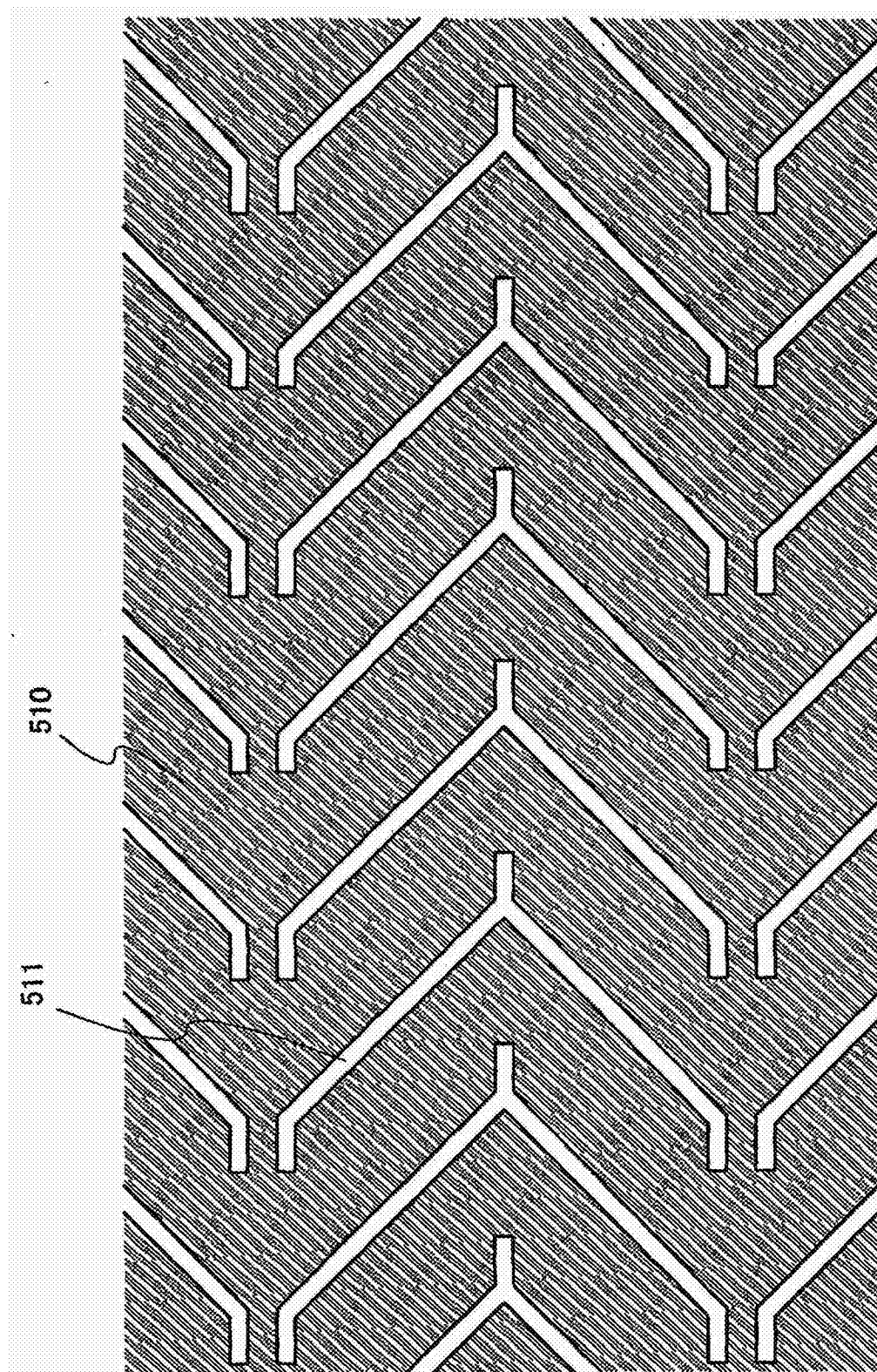


图5

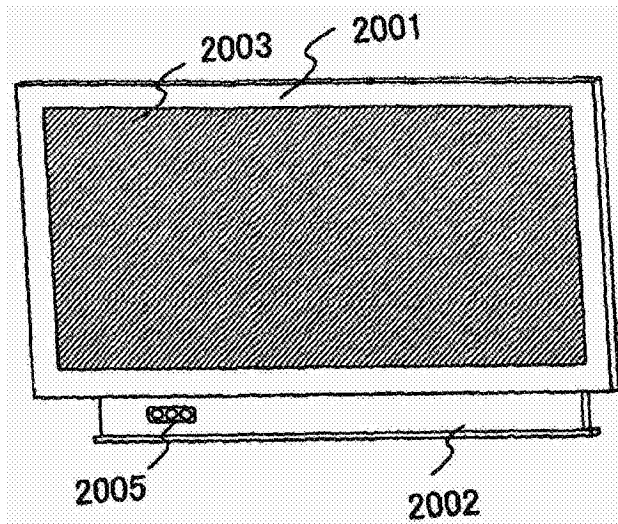


图7A

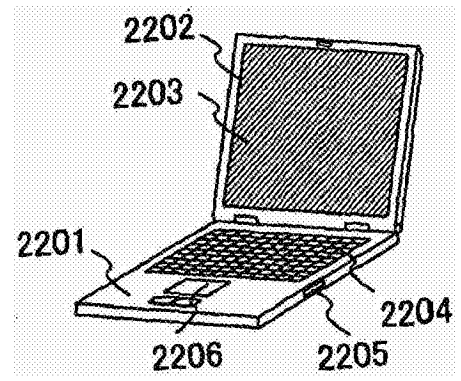


图7B

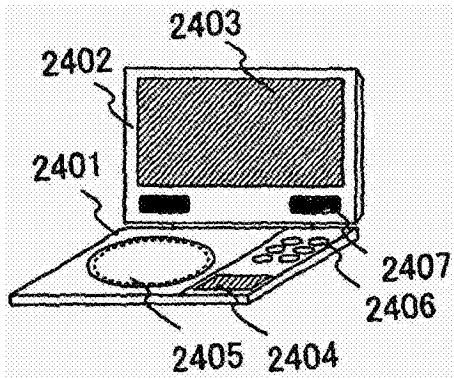


图7C

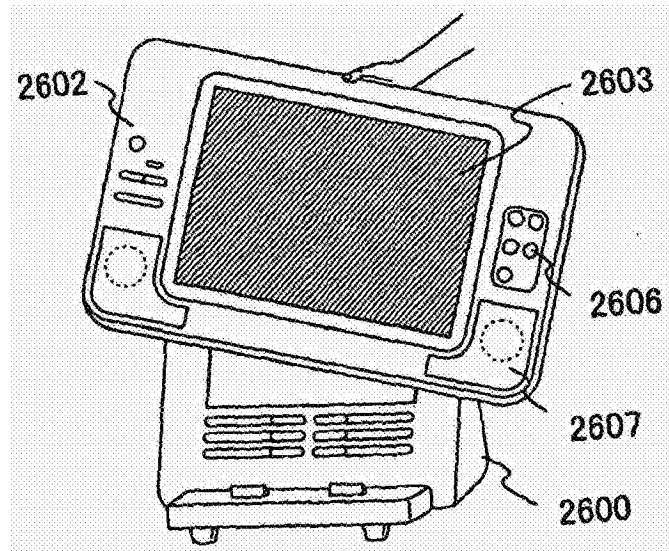


图7D

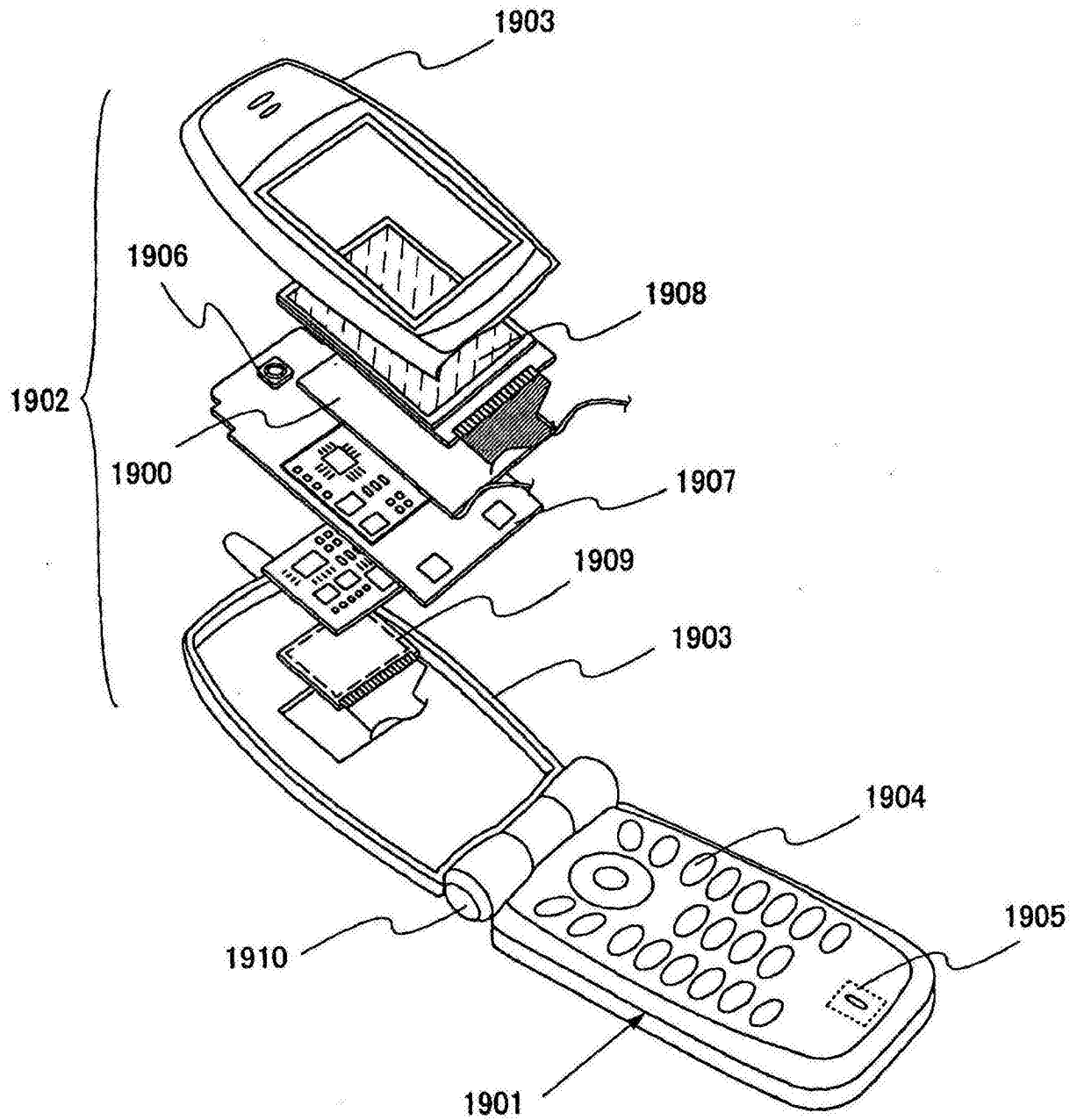


图8

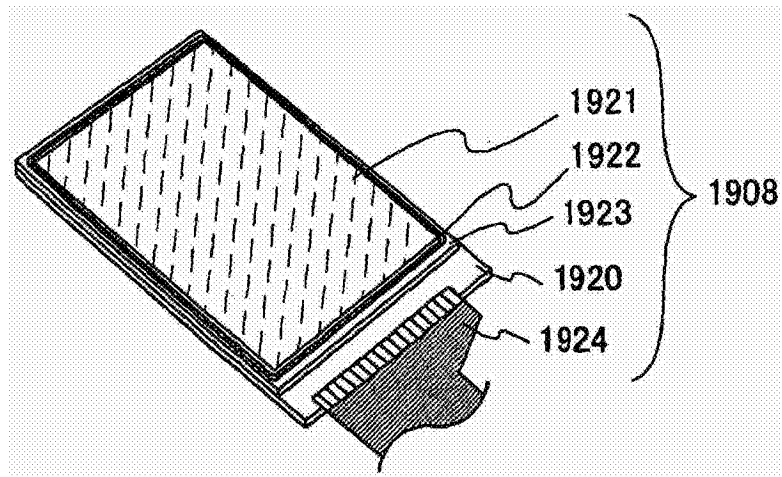


图9A

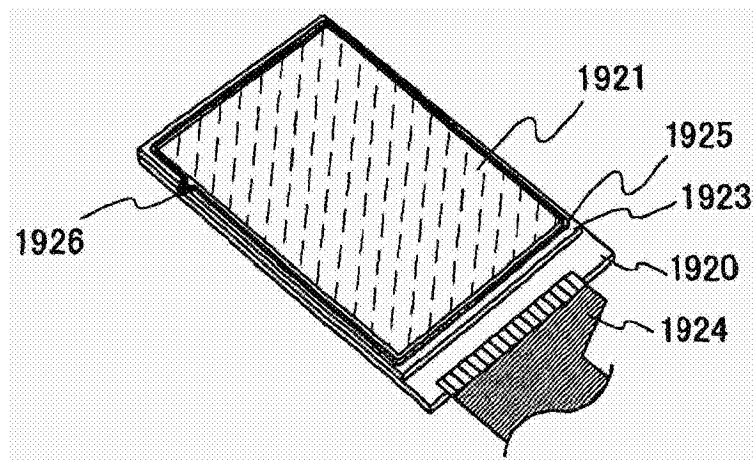


图9B

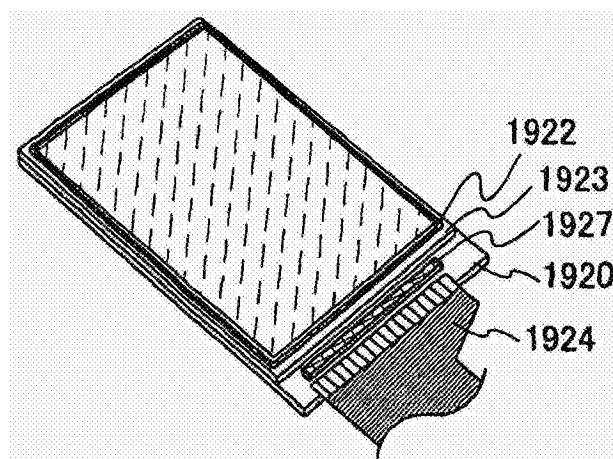


图9C

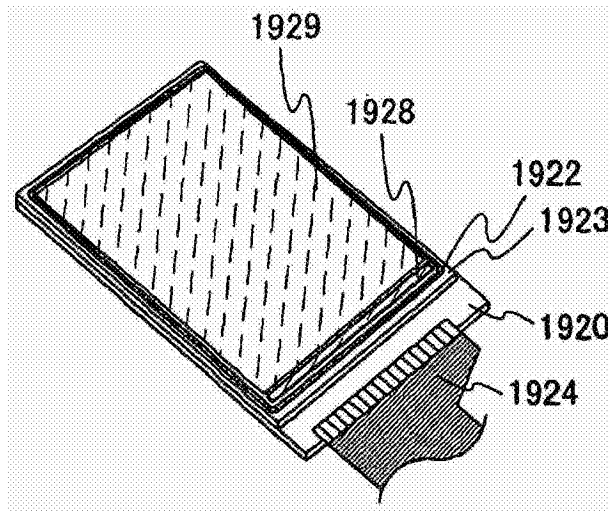


图9D

附图标记说明

100: 基板, 101: 源极布线, 102: 电容器布线, 103: 栅极布线, 104: 半导体层, 105: 栅极绝缘膜, 106: 第二 n 型半导体层, 107: 漏极电极, 108: 保护膜, 109: 像素电极, 110: 偏振膜, 112: 柱状间隔物, 113: 第一伪层, 114: 第二伪层, 115: 第一对准膜, 116: 液晶层, 117: 第二对准膜, 118: 相对电极, 119: 相对基板, 201: 第一伪层, 202: 第二伪层, 203: 第三伪层, 204: 第四伪层, 401: 第一彩色层, 402: 第二彩色层, 403: 第三彩色层, 501: 栅极布线, 502: 半导体层, 503: 源极布线, 504: 漏极电极, 505: 像素电极, 506: 电容器布线, 507: 伪层, 508: 柱状间隔物, 510: 相对电极, 511: 狭缝, 600: 基板, 601: 源极布线, 602: 电容器布线, 603: 栅极布线, 604: 无定形半导体膜, 605: 栅极绝缘膜, 606: 第二 n 型半导体层, 607: 漏极电极, 608: 保护膜, 609: 像素电极, 610: 偏振膜, 612: 柱状间隔物, 613: 伪层, 615: 第一对准膜, 616: 液晶层, 617: 第二对准膜, 619: 相对基板, 620: 公共电极, 621: 连接电极, 1900: 背光部分, 1901: 主体 (A), 1902: 主体 (B), 1903: 底盘, 1904: 操作开关, 1905: 麦克风, 1906: 扬声器, 1907: 电路板, 1908: 显示面板 (A), 1909: 显示面板 (B), 1920: 第一基板, 1921: 显示部分, 1922: 密封剂, 1925: 第一密封剂, 1926: 第二密封剂, 1927: 驱动器 IC, 1928: 驱动器电路, 2001: 底盘, 2002: 支架, 2003: 显示部分, 2005: 视频输入接线端, 2201: 主体, 2202: 底盘, 2203: 显示部分, 2204: 键盘, 2205: 外部连接端口, 2206: 指向设备, 2401: 主体, 2402: 底盘, 2403: 显示部分 A, 2404: 显示部分 B, 2405: 读取部分, 2406: 操作按键, 2407: 扬声器部分, 2600: 电池充电器, 2602: 底盘, 2603: 显示部分, 2606: 操作按键, 2607: 扬声器部分.