



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101799730 A

(43) 申请公布日 2010.08.11

(21) 申请号 201010103212.4

(22) 申请日 2010.01.27

(30) 优先权数据

2009-025345 2009.02.05 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72) 发明人 小糸健夫 林宗治 田中勉

水桥比吕志 山内木绵子

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

代理人 褚海英 武玉琴

(51) Int. Cl.

G06F 3/041 (2006.01)

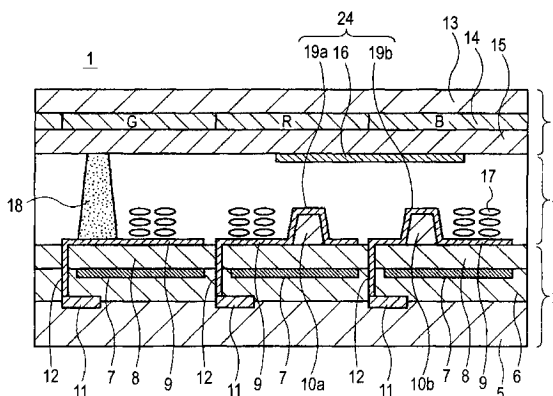
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 24 页

(54) 发明名称

信息输入设备和信息输入 / 输出设备

(57) 摘要

本发明提供一种信息输入设备和信息输入 / 输出设备,其中,所述信息输入设备包括:第一基板;与该第一基板相对形成的第二基板;和位置检测部,该位置检测部包括至少三个或更多传感器电极并通过这些传感器电极之间的电气变化来检测第一基板和第二基板中的至少一个发生弯曲的位置。在根据本发明的信息输入设备中,能够通过三个或更多的传感器电极检测基板弯曲的位置,因此可以检测基板中被接触的位置,此外,通过使用三个或更多的传感器电极,还能够减少错误检测。本发明还有可能得到具有高灵敏度以及高成品率的信息输入设备和信息输入 / 输出设备。



1. 一种信息输入设备,其包括:

第一基板;

与第一基板相对形成的第二基板;和

位置检测部,其包括至少三个或更多传感器电极,并且通过所述传感器电极之间的电气变化,所述位置检测部用于检测所述第一基板和所述第二基板中的至少一个发生弯曲的位置。

2. 根据权利要求1的信息输入设备,

其中,所述位置检测部的所述至少三个或更多传感器电极包括形成于所述第一基板上的至少两个或更多第一传感器电极以及形成于所述第二基板上的至少一个或更多第二传感器电极。

3. 根据权利要求2所述的信息输入设备,

其中,所述第二传感器电极是浮空电极,并且通过由所述第二传感器电极而实现的所述两个或更多第一传感器电极之间的电气变化来检测所述基板之一发生弯曲的位置。

4. 根据权利要求3所述的信息输入设备,其中,所述第一传感器电极和/或所述第二传感器电极形成于传感器调整层上。

5. 根据权利要求4所述的信息输入设备,其中,所述电气变化是所述传感器电极之间的电压变化。

6. 根据权利要求4所述的信息输入设备,其中,所述电气变化是所述传感器电极之间的电容变化。

7. 一种信息输入/输出设备,其包括:

第一基板;

与所述第一基板相对形成的第二基板;和

位置检测部,其包括至少三个或更多传感器电极,并且通过所述传感器电极之间的电气变化,所述位置检测部用于检测所述第一基板和所述第二基板中的至少一个发生弯曲的位置;和

像素电极以及与所述像素电极相对形成的公共电极,所述像素电极和所述公共电极形成于每一个像素中,并且用于通过这两个电极之间的电压或电流的变化来控制从所述第一基板或所述第二基板发出的光的量。

8. 根据权利要求7所述的信息输入/输出设备,其中,所述像素电极兼作所述传感器电极。

9. 根据权利要求8所述的信息输入/输出设备,

其中,所述位置检测部的所述至少三个或更多传感器电极包括形成于所述第一基板上的至少两个或更多第一传感器电极以及形成于所述第二基板上的至少一个或更多第二传感器电极,并且所述第一传感器电极兼作像素电极。

10. 根据权利要求9所述的信息输入/输出设备,其中,所述第二传感器电极是浮空电极。

11. 根据权利要求10所述的信息输入/输出设备,其中,所述两个或更多第一传感器电极中的至少两个第一传感器电极分别由不同像素的像素电极形成,并且连接到不同的信号线。

12. 根据权利要求 11 所述的信息输入 / 输出设备，  
其中，所述第一传感器电极和 / 或所述第二传感器电极形成于传感器调整层上。
13. 根据权利要求 12 所述的信息输入 / 输出设备，还包括：  
形成为对应于每一个像素的滤色器层，  
其中，所述第一传感器电极和所述第二传感器电极形成于面向相同滤色器层的区域。
14. 根据权利要求 13 所述的信息输入 / 输出设备，还包括：  
液晶层，在所述液晶层中，液晶材料被封装在所述第一基板和所述第二基板之间。
15. 根据权利要求 14 所述的信息输入 / 输出设备，其中，所述电气变化是所述传感器电极之间的电压变化。
16. 根据权利要求 14 所述的信息输入 / 输出设备，其中，所述电气变化是所述传感器电极之间的电容变化。

## 信息输入设备和信息输入 / 输出设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请包含与 2009 年 2 月 5 日向日本专利局提出的日本专利申请 JP2009-025345 相关的主题并要求其优先权,其全部内容通过引用合并于此。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及信息输入设备和信息输入 / 输出设备。

### 背景技术

[0004] 液晶显示设备具有诸如厚度薄、重量轻以及功耗低的优点。因此,液晶显示设备被广泛应用于移动应用场合的电子设备,例如应用于蜂窝电话和数码相机。液晶显示设备具有液晶面板,其中液晶层被封装在一对基板之间,其中从平面光源照射的光(例如在液晶面板的背面提供的背光)被液晶面板调制。然后,图像由调制后的光显示在液晶面板的前表面上。

[0005] 近年来,开始使用具有触摸板的液晶显示设备,用户直接触摸显示在液晶显示设备的屏幕上的图标来输入用户的指令内容。

[0006] 触摸板设置在液晶显示设备的最上侧,从而可以通过使用人手或物体的直接接触来选择显示在液晶显示设备的屏幕上的指令内容。被人手或物体接触的位置在触摸板中被检测到,并且指示接触位置的指令内容的输入信号驱动液晶显示设备。当包括触摸板的液晶显示设备用于电脑等设备时,则不再需要诸如键盘或鼠标这样的输入设备,当液晶显示设备用于例如蜂窝电话的移动产品时,则不再需要诸如键盘这样的输入设备。因此,具有这种触摸板的液晶显示器势必被广泛使用。

[0007] 另一方面,因为触摸板被设置在液晶显示设备的上部,由于厚度、尺寸的增加或折射界面的影响,包括触摸板的产品的光学特性会恶化。由于除了液晶显示设备之外还需要触摸板,因而还带来了成本增加的问题,因此考虑将液晶显示器和触摸板形成为一体。

[0008] 近年来,提出了包括所谓传感器功能的液晶显示设备,其中液晶显示设备和触摸板形成为一体(如上所述)。作为具有传感器功能的液晶显示设备之一,JP-A-2007-95044(专利文献 1)公开了一种通过一对构成液晶面板的基板之间的电接触,检测当人手或物体接触液晶显示设备的液晶面板时所产生的外部压力的方法。

[0009] 图 22A 和图 22B 示出了相关技术中具有传感器功能的液晶显示设备的大概配置,亦即包括触摸板的液晶显示设备的大概配置。相关技术的具有传感器功能的液晶显示设备 100 包括阵列基板 101、与阵列基板 101 相对设置的对向基板 102 以及介于阵列基板 101 和对向基板 102 之间的液晶层 103。

[0010] 首先解释阵列基板 101。

[0011] 阵列基板 101 包括绝缘基板 104 和多个薄膜晶体管(以下称为 TFT)107,所述多个薄膜晶体管是形成于绝缘基板 104 上的开关元件,以便与像素对应。在 TFT107 之上,平坦化膜 105 用于覆盖并平坦化 TFT107,通过形成于平坦化膜 105 中的接触部 118 连接到 TFT107

的像素电极 106 在平坦化膜 105 上形成为图案。此外,在像素电极 106 上配置有取向膜(未示出)。

[0012] 接下来,说明对向基板 102。

[0013] 对向基板 102 包括由玻璃或聚碳酸酯树脂(PC)等制成的透明绝缘基板 109、形成于绝缘基板 109 的一个主表面(principal surface)上的滤色器层 110 以及形成于滤色器层 110 上的平坦化膜 111。在平坦化膜 111 上,设置有凸出的传感器调整层 115 以及形成于包括传感器调整层 115 的整个表面上的公共电极 112。此外,用于保持液晶层 103 的厚度的间隔层 114 设置在公共电极 112 上的给定位置,并且取向膜(未示出)形成于除了间隔层 114 以外的整个表面上。

[0014] 滤色器层 110 由树脂膜制成,其具有包括红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)的三基色的染料或颜料。

[0015] 平坦化膜 111 用于平坦化滤色器层 110 的表面,所述平坦化膜 111 由透光材料制成。

[0016] 传感器调整层 115 以凸出的方式形成于平坦化膜 111 上的给定位置,该传感器调整层 115 的厚度形成为具有小于堆层厚度(液晶层 103 的厚度)的数值。公共电极 112 形成于包括传感器调整层 115 的整个表面上。在相关技术中,传感器电极 116 由形成于传感器调整层的上表面的公共电极 112 形成。

[0017] 间隔层 114 互相等间隔地形成于公共电极 112 上,所述间隔层 114 为柱状,其高度为给定的堆层厚度。在阵列基板 101 和对向基板 102 之间的堆层厚度由间隔层 114 保持。

[0018] 在保持给定的堆层厚度的同时,设置具有上述配置的对向基板 102 和阵列基板 101,以使得各个取向膜 108、113 面向内部。堆层厚度在表面上通过间隔层 114 的高度而保持为恒定,并且给定的液晶材料被封装到堆层厚度中,从而形成液晶层 103。

[0019] 在具有上述配置的液晶显示器 100 中,液晶单元由形成于每一个像素 121 处的像素电极 106、公共电极 112 和液晶层 103 组成。传感器电极 116 和位于面向传感器电极 116 的位置上的像素电极 106 组成用于检测接触位置的位置检测部 126。

[0020] 图 22B 示出了液晶显示设备 100 的示意性平面构造。在图 22B 中,示出了形成于阵列基板 101 上的像素电极以及连接到像素电极和阵列基板 101 上的 TFT 的信号线与扫描线。在液晶显示设备 100 中,由信号线 120 和扫描线 123 围绕的区域对应一个像素 121。形成传感器电极 116 的位置在图 22B 中用虚线示出。

[0021] 图 23 示出了图 22A 和图 22B 所示的包括触摸传感器的液晶显示器 100 的等效电路。从写电路 127 输入的信号通过信号线 120 连接到 TFT107 的源极 S。读电路 128 也连接到信号线 120。TFT107 的漏极 D 连接到包括在液晶单元 LC 中的像素电极 106 和位置检测部 126。所需的脉冲信号从扫描线 123 输入到 TFT107 的栅极 G。液晶单元 LC 的公共电极 112 和位置检测部 126 的传感器电极 116 连接到公共信号线 Vcom。

[0022] 当在液晶显示设备 100 中进行显示时,来自写电路 127 的信号接通开关 SW1 以将信号通过 TFT107 输入到包括于液晶单元 LC 中的像素电极 106 中,并且在像素电极 106 和公共电极 112 之间施加电压。因此,改变了在液晶单元 LC 中的液晶 117 的取向,并实现了期望的显示。

[0023] 在图 22A 和图 22B 所示的液晶显示设备 100 中,通过使用例如手或手指这样的触

摸物 125 按压对向基板 102 以施加压力。然后,传感器电极 116 通过取向膜 108、113 接触阵列基板 101 上面向传感器电极 116 的像素电极 106。同时,在图 23 所示的电路中,来自公共信号线 Vcom 的信号通过 TFT107 输入到信号线 120,并接通开关 SW2 以将该信号读取到读电路 128。因此,检测到传感器电极 116 和像素电极 106 之间的接触,从而检测到触摸物 125 所接触的位置。

[0024] 在具有上述传感器功能的相关技术的液晶显示器 100 中,传感器电极 116 和像素电极 106 之间通过电连接以检测触摸物 125 所接触的位置。因此,由于两个电极之间的距离较近,只用较小的外部压力就能够检测到接触位置。此外,间隔层 114 和传感器电极 116 之间的高度差越小,传感器的接触性能会变得越好。在上述液晶显示设备 100 中,可以通过一对传感器电极 116 和像素电极 106 之间的接触容易地检测出被接触的位置。然而,另一方面,若间隔层 114 和传感器电极 116 之间的高度差太小,那么当存在导电异物时,传感器电极 116 和像素电极 106 会经常接触,从而会增加检测错误的概率。此外,若传感器电极 116 形成于像素电极 106 一侧上,则在这种构造中,像素电极 106 兼作传感器电极 116,传感器电极 116 的一部分将成为点检测,从而影响图像质量。就是说,在成品率或质量方面可能会发生显著的问题。

[0025] 具体而言,在液晶显示设备 100 中,在阵列基板 101 和对向基板 102 的面向液晶层 103 的表面上进行用于对液晶进行取向的摩擦处理,该摩擦处理往往导致产生异物,并且也会产生例如滤色器的涂覆材料等异物。因此,往往会发生上述问题。

[0026] 上述由异物所导致的传感器功能的检测误差问题可能不仅仅发生在液晶显示设备中包括传感器功能的情况下,还发生在其他显示设备包括传感器功能的配置中,或发生在仅包括触摸板的配置中。

## 发明内容

[0027] 有鉴于此,需要提供既具有高灵敏度又具有好的成品率的信息输入设备和信息输入 / 输出设备。

[0028] 根据本发明的一个实施例,提供了一种信息输入设备,其包括第一基板、第二基板和位置检测部。第一基板和第二基板彼此相对形成。该位置检测部包括至少三个或更多传感器电极并且通过传感器电极之间的电气变化来检测第一基板和第二基板中的至少一个发生弯曲的位置。

[0029] 在根据本发明的该实施例的信息输入设备中,能够通过三个或更多的传感器电极检测基板弯曲的位置,因此可以检测基板中被接触的位置,此外,通过使用三个或更多的传感器电极,还能够减少错误检测。

[0030] 根据本发明的另一个实施例,提供了一种信息输入 / 输出设备,其包括第一基板、第二基板、位置检测部、像素电极和公共电极。第一基板和第二基板彼此相对形成。该位置检测部包括至少三个或更多传感器电极并且通过三个传感器电极之间的电气变化来检测第一基板和第二基板中的至少一个发生弯曲的位置。像素电极和公共电极形成于每一个像素中,并且通过像素电极和公共电极中的电极之间的电压或电流的变化来控制从第一基板或第二基板所发出的光的量。

[0031] 在根据该实施例的信息输入 / 输出设备中,能够通过三个或更多的传感器电极检

测基板弯曲的位置,因此可以检测基板中被接触的位置,此外,通过使用三个或更多的传感器电极,还能够减少错误检测。

[0032] 此外,能够通过控制从第一基板或第二基板所发出的光的量可以显示期望的图像,该光的量由像素电极和公共电极中的电极之间的电压或电流变化来控制。

[0033] 根据本发明的实施例,有可能得到具有高灵敏度以及高成品率的信息输入设备和信息输入/输出设备。

#### 附图说明

[0034] 图 1A 和图 1B 是根据本发明的第一实施例的信息输入/输出设备的示意性的截面结构和平面结构;

[0035] 图 2 是使用触摸物对根据第一实施例的信息输入/输出设备进行操作时的示意性截面结构视图。

[0036] 图 3 是根据本发明的第一个实施例的信息输入/输出设备的等效电路;

[0037] 图 4 是根据本发明的第一个实施例的信息输入/输出设备和相关技术的信息输入/输出设备的缺陷率的图表;

[0038] 图 5 是可以用于根据本发明的第一个实施例的信息输入/输出设备的滤色器层的示意性结构视图;

[0039] 图 6 是可以用于根据本发明的第一个实施例的信息输入/输出设备的滤色器层的示意性结构视图;

[0040] 图 7A 和图 7B 是根据本发明的第二实施例的信息输入/输出设备的示意性的截面结构和平面结构;

[0041] 图 8 是使用触摸物对根据第二实施例的信息输入/输出设备进行操作时的示意性截面结构视图。

[0042] 图 9A 和图 9B 是本发明第二实施例的变化例 1 的平面结构视图和沿线 A-A' 的截面结构视图;

[0043] 图 10A 和图 10B 是本发明第二实施例的变化例 2 的平面结构视图和沿线 A-A' 的截面结构视图;

[0044] 图 11A 和图 11B 是根据本发明的第三实施例的信息输入/输出设备的示意性的截面结构视图和平面结构视图;

[0045] 图 12 是使用触摸物对根据第三实施例的信息输入/输出设备进行操作时的示意性截面结构视图。

[0046] 图 13A 和图 13B 是根据本发明的第四实施例的信息输入/输出设备的示意性的截面结构视图和平面结构视图;

[0047] 图 14 是使用触摸物对根据第四实施例的信息输入/输出设备进行操作时的示意性截面视图;

[0048] 图 15 是根据本发明的第五实施例的信息输入/输出设备的示意性的截面结构视图;

[0049] 图 16A 和图 16B 是根据本发明的第五实施例的信息输入/输出设备的平面结构;

[0050] 图 17 是使用触摸物对根据第五实施例的信息输入/输出设备进行操作时的示意

性截面视图；

[0051] 图 18 是根据本发明的第六实施例的信息输入 / 输出设备的示意性的平面结构视图；

[0052] 图 19A 和图 19B 是根据本发明的第六实施例的信息输入 / 输出设备的示意性的截面结构视图；

[0053] 图 20 是使用触摸物对根据第六实施例的信息输入 / 输出设备进行操作时的示意性截面视图；

[0054] 图 21 是根据本发明的第七实施例的信息输入 / 输出设备的示意性的截面结构视图；

[0055] 图 22A 和图 22B 是相关技术的信息输入 / 输出设备的示意性的截面结构和平面结构视图；和

[0056] 图 23 是相关技术的信息输入 / 输出设备的等效电路视图。

### 具体实施方式

[0057] 下面,参照图 1A 到图 21 说明根据本发明实施例的信息输入设备和信息输入 / 输出设备的示例。将按下列顺序说明本发明的实施例。本发明不限于下列示例。

[0058] 1. 第一实施例:信息输入 / 输出设备的示例(包括触摸板的液晶显示设备)；

[0059] 2. 第二实施例:信息输入 / 输出设备的示例(包括触摸板的液晶显示设备)；

[0060] 3. 第三实施例:信息输入 / 输出设备的示例(包括触摸板的液晶显示设备)；

[0061] 4. 第四实施例:信息输入 / 输出设备的示例(包括触摸板的液晶显示设备)；

[0062] 5. 第五实施例:信息输入 / 输出设备的示例(包括触摸板的液晶显示设备)；

[0063] 6. 第六实施例:信息输入 / 输出设备的示例(包括触摸板的液晶显示设备)；

[0064] 7. 第七实施例:信息输入设备(触摸板)的示例。

[0065] 1. 第一实施例

[0066] [信息输入 / 输出设备的配置]

[0067] 图 1A 和图 1B 示出了根据本发明的第一实施例的信息输入 / 输出设备的示意性的截面结构和平面结构。图 1A 和图 1B 中所示的信息输入 / 输出设备 1 是具有传感器功能的液晶显示设备的示例,即包括触摸板的液晶显示设备的示例。

[0068] 如图 1A 所示,根据该实施例的信息输入 / 输出设备 1 包括其上形成有多个薄膜晶体管(以下称为 TFT)的第一基板 2、与第一基板 2 相对设置的第二基板 3 以及设置在这两个基板之间的液晶层 4,还包括形成于第一基板 2 和第二基板 3 之间的位置检测部 24。下面将依次详述第一基板 2、第二基板 3、液晶层 4 和位置检测部 24。

[0069] 首先,说明第一基板 2。

[0070] 第一基板 2 包括绝缘基板 5、TFT11、绝缘膜 6、公共电极 7、绝缘膜 8、传感器调整层 10a, 10b、像素电极 9、第一传感器电极 19a, 19b、间隔层 18 和未示出的取向膜。

[0071] 绝缘基板 5 由例如玻璃或聚碳酸酯的透明材料制成。如图 1B 所示,多根信号线 20 以及与信号线 20 交叉形成的多根扫描线 23 形成于绝缘基板 5 的面向液晶层 4 的一侧上。在信号线 20 和扫描线 23 的交叉处,形成有图 1A 中所示的 TFT11(并未在图 1B 中示出)。由信号线 20 和扫描线 23 所围绕的区域形成一个像素 21。



[0072] TFT 被用作开关元件,并且多个 TFT 以阵列方式设置以对应于像素 21。图 1B 中所示的信号线 20 连接到 TFT11 的栅极并且扫描线 23 连接到 TFT11 的源极(并未示出)。然后,从信号线 20 和扫描线 23 向 TFT11 的栅极和源极提供各个信号。

[0073] 绝缘膜 6 由透光绝缘材料构成,其形成于绝缘基板 5 上覆盖 TFT11 的整个表面上。公共电极 7 形成于绝缘膜 6 上。

[0074] 公共电极 7 是透明电极,其通过使用例如 ITO 的透光导电材料形成。可在多个像素 21 上形成公共电极 7,并向形成于多个像素 21 上的公共电极 7 施加公共电势。

[0075] 绝缘膜 8 通过覆盖公共电极 7 而形成在绝缘膜 6 上,绝缘膜 8 由透光绝缘材料制成。

[0076] 两个传感器调整层 10a,10b 以凸出的方式形成于绝缘膜 8 上,以使得该两个调整层中的每一层设置在彼此相邻的两个像素 21 中的每一个上,两个调整层所形成的厚度小于液晶层 4 的厚度,即小于堆层厚度。传感器调整层 10a,10b 最好形成于像素 21 的遮光区域而不是透光区域。传感器调整层 10a,10b 是用于调整第一传感器电极 19a,19b 和第二传感器电极 16 之间的距离的层,稍后将对此进行描述。

[0077] 像素电极 9 通过图形化形成,以对应于包括传感器调整层 10a,10b 的绝缘膜 8 上的各个像素 21。在像素电极 9 的透光区域,形成有多个缝隙 22(图 1B 中的一个缝隙)。形成于每个像素 21 中的像素电极 9 通过形成于绝缘膜 8 和绝缘膜 6 中的接触部 12 与对应的 TFT11 的漏极(未示出)电连接。像素电极 9 是透明电极,其使用例如 ITO 的透光导电材料形成。

[0078] 在该实施例中,形成于传感器调整层 10a,10b 上的像素电极 9 兼作包括在位置检测部 24 中的第一传感器电极 19a,19b。并且在该实施例中,两个第一传感器电极 19a,19b 形成为一对,以使得这两个电极中的每一个设置在彼此相邻的两个像素 21 的每一个上。各个像素电极 9 通过与 TFT11 对应的漏极连接到随着像素 21 而不同的各个信号线 20。据此,从不同的信号线 20 向一对第一传感器电极 19a,19b 施加相应的电势。

[0079] 间隔层 18 在像素电极 9 的期望区域上形成为柱状以保持液晶层 4 的厚度,即保持表面中的堆层厚度(单元间隙)。间隔层 18 最好形成在像素的遮光区域而不是透光区域。

[0080] 此外,未示出的取向层形成于面向包括像素电极 9 的液晶层 4 的绝缘膜 8 上。

[0081] 在该实施例中,公共电极 7 和面向公共电极 7 的像素电极 9 构成显示电极。

[0082] 接下来,说明第二基板 3。

[0083] 第二基板 3 包括绝缘基板 13、滤色器层 14、平坦化膜 15、第二传感器电极 16 和未示出的取向膜。

[0084] 绝缘基板 13 由例如玻璃或聚碳酸酯的透明材料制成。

[0085] 滤色器层 14 由包括具有红色(R)、蓝色(B)和绿色(G)的三基色的染料或颜料的树脂膜制成,滤色器层 14 形成于各个像素 21 中的绝缘基板上面向液晶层的一侧。

[0086] 平坦化膜 15 由透光绝缘材料制成,其在滤色器层 14 上形成于面向液晶层 4 的一侧。平坦化膜 15 并不是必需的,但是最好形成有平坦化膜 15 以对准用于读取电气变化的传感器电极之间的距离值。

[0087] 第二传感器电极 16 形成于第二基板 3 的平坦化膜 15 上,其形成于面向形成于第一基板 2 上的第一传感器电极 19a,19b 的区域。第二传感器电极 16 是浮空电极,不对其施

加电势。

[0088] 第二传感器电极 16 以不同于由透明导电材料制成的像素电极 9 和公共电极 7 的步骤形成。因此,第二传感器电极 16 由例如 Mo、Al 和 Cr 等导电材料的金属材料制成,或由导电树脂材料等制成,并且在形成黑色矩阵的相同步骤中形成,从而可以在减少步骤数的同时改进光学特性。

[0089] 然后,在包括第二传感器电极 16 的面向液晶层 4 的平坦化膜 15 上形成未示出的取向膜。

[0090] 该取向膜和第一基板上的取向膜同样是高度绝缘的,因此这样设置时会使得灵敏度恶化。因此,第二传感器电极 16 上的取向膜最好在另一个步骤中去除,或者改变步骤的顺序,以使得第二传感器电极 16 形成于取向膜上。由于形成于传感器调整层上的取向膜比电极上的除了传感器调整层上的取向膜之外的取向膜薄,或者取向膜几乎不存在,从而使得传感器灵敏度得以改进。因此,传感器调整层最好形成于第一基板侧上或者形成于两个基板上。

[0091] 接下来,说明液晶层 4。

[0092] 液晶层 4 由封装于第一基板 2 和第二基板 3 之间的液晶 17 形成,第一基板 2 和第二基板 3 设置为处于其中的取向膜彼此相对的状态。液晶层 4 的厚度由如上所述的间隔层 18 的高度稳定地保持。在该实施例中,液晶层 4、像素电极 9 和公共电极 7 构成每一个像素 21 中的液晶单元。

[0093] 在液晶层 4 中,液晶 17 的取向通过施加到像素电极 9 和公共电极 7 上的电压而改变。改变液晶 17 的取向,并调制透过液晶层的光,从而输出所需信息。

[0094] 三个电极,即处于其中间具有液晶层 4 的第一基板 2 和第二基板 3 之间的一对第一传感器电极 19a, 19b 和第二传感器电极 16 构成位置检测部 24。因此,根据该实施例的信息输入 / 输出设备 1 具有触摸传感器功能。

[0095] 位置检测部 24 能够通过调整传感器调整层 10a, 10b 的高度调整第一传感器电极 19a, 19b 和第二传感器电极 16 之间的距离。第一传感器电极 19a, 19b 和第二传感器电极 16 之间的距离最好是  $0.5 \mu\text{m}$  或更小,以用于提高触摸传感器的灵敏度。并且此时,传感器调整层 10a, 10b 的高度最好对齐,并且第一传感器电极 19a 和第一传感器电极 19b 的高度差最好是  $0.1 \mu\text{m}$  或更小。

[0096] 如上所述,通过调整传感器调整层 10a, 10b 的高度,以调整第一传感器电极 19a, 19b 和第二传感器电极 16 之间的距离,从而改进触摸传感器的灵敏度。在该实施例中,采用了第一传感器电极 19a, 19b 形成于传感器调整层 10a, 10b 上的配置,然而并不限于这种配置。并且,优选的是采用第二传感器电极 16 形成于传感器调整层上的配置,或者优选地采用第一传感器电极 19a, 19b 和第二传感器电极 16 都形成于传感器调整层上的配置。

[0097] 位置检测部 24 最好形成于遮挡扫描线 23 的遮光膜上,或形成于遮光区域中,在该遮光区域中形成有黑色矩阵以防止光学特性恶化。因为位置检测部 24 必需形成于该遮光区域,开口面积比可能会随着分辨率而受到影响。因此,考虑到对信息输入 / 输出设备 1 中的位置检测部 24 的光透射的影响,位置检测部 24 最好形成在与红色 (R) 或蓝色 (B) 的滤色器层 14 对应的区域。

[0098] 在上述根据该实施例的信息输入 / 输出设备 1 中,通过使用如图 2 所示的手指等

触摸物 25 触摸显示器表面 26, 第二基板 3 向第一基板 2 弯曲。因此, 在位置检测部 24 中, 第二传感器电极 16 与两个第一传感器电极 19 产生电接触。据此, 连接到不同信号线 20 的两个第一传感器电极 19a, 19b 通过作为桥使用的第二传感器电极 16 电连接, 该第二传感器电极 16 是浮空电极, 于是就检测到接触位置。

[0099] 因此, 在根据该实施例的信息输入 / 输出设备 1 中, 通过调制透过液晶层 4 的光可以输出期望的信息, 并且通过由位置检测部 24 检测显示器表面上的接触位置可以输入期望的信息。

[0100] [ 信息输入 / 输出设备的驱动方法 ]

[0101] 以下, 参照图 3 所示的等效电路说明在根据该实施例的信息输入 / 输出设备中检测接触位置的操作。

[0102] 图 3 示出了对应于两个相邻的像素 21 的等效电路。第一传感器电极 19a 形成于两个像素 21 中的一个像素 21a 中, 并且第一传感器电极 19b 形成于另一个像素 21b 中。

[0103] 信号线 20a 连接到一个像素 21a 的 TFT11 的源极 S, 并且扫描线 23 连接到栅极 G。TFT11 的漏极 D 连接到液晶单元 LC1 的像素电极、存储电容器的电极之一和包括在位置检测部 24 中的第一传感器电极 19a。所需的信号通过开关 TSW1 输入到信号线 20a。通过开关 RSW, 已测得的信号 R 的输出部 47 连接到信号线 20a。

[0104] 信号线 20b 连接到另一个像素 21b 的 TFT11 的源极 S, 并且扫描线 23 连接到栅极 G。TFT11 的漏极 D 连接到液晶单元 LC2 的像素电极、存储电容器的电极之一和包括在位置检测部 24 中的第一传感器电极 19b。所需的信号通过开关 TSW2 输入到信号线 20b。

[0105] 公共信号线 Vcom 连接到包括在像素 21a, 21b 中的各个公共电极 7, 并且存储线 Cs 连接到存储电容器 Cs1, Cs2。在像素 21a, 21b 的 TFT11 中, 源极 S 和漏极 D 通过来自扫描线 23 的脉冲信号而电连接。

[0106] 在像素 21a 中, 通过接通开关 TSW1, 预充电信号 Tsig1 从信号线 20a 输入到 TFT11 的源极 S。另一方面, 通过接通开关 TSW2, 与预充电信号 Tsig1 具有相反极性的预充电信号 Tsig2 从信号线 20b 施加到 TFT11 的源极 S。通过来自扫描线 23 的脉冲信号, 预充电信号 Tsig1, Tsig2 向像素电极 9、存储电容器 Cs1, Cs2 的电极之一和第一传感器电极 19a, 19b 施加期望的时间段。

[0107] 这里, 在位置检测部 24 中, 通过触摸物的按压, 第二传感器电极 16 连接到第一传感器电极 19a, 19b, 并且第一传感器电极 19a 电连接到第一传感器电极 19b。此时, 开关 TSW1 处于断开状态并且信号线 20a 处于浮空状态。因此, 具有相反极性的预充电信号 Tsig2 施加到第一传感器电极 19b, 从而具有预充电信号 Tsig2 的电势的检测信号 R 输入到一根信号线, 在图 3 中, 是输入到信号线 20a。

[0108] 通过接通开关 RSW, 通过 TFT11 从位置检测部 24 输入到信号线 20a 的检测信号 R 通过输出部 47 输出。

[0109] 如上所述, 在根据本实施例的信息输入 / 输出设备 1 中, 通过将极性彼此相反的预充电信号输入到两个相邻的像素 21 (21a, 21b) 的信号线 20 (20a, 20b), 可以读取来自位置检测部 24 的检测信号 R。

[0110] 在图 3 中, 通过第一传感器电极 19a, 19b 之间的电连接而发生的电压变化, 就可以检测到位置检测部 24 中的电气变化, 然而, 也可以通过第一传感器电极 19a 和第一传感器

电极 19b 之间的电容变化来检测电气变化。

[0111] 图 4 示出了根据该实施例的信息输入 / 输出设备 1 以及包括触摸传感器的相关技术中的液晶显示设备的缺陷率。在这种情况下,缺陷表示由于异物等原因造成位置检测部中的电极不断地彼此接触而导致的错误检测或者点检测。在图 4 中,横轴代表电极间的距离(第一传感器电极 19a, 19b 和第二传感器电极 16 之间的距离),而纵轴代表缺陷率。

[0112] 根据图 4,在包括触摸传感器的相关技术的液晶显示设备中,缺陷率随着包括在位置检测部中的电极间距离的减少而激增。另一方面,在根据该实施例的信息输入 / 输出设备 1 中,即使当第一传感器电极 19a, 19b 和第二传感器电极 16 之间的距离减少到  $0.3 \mu\text{m}$ ,缺陷率仍然几乎是 0%。

[0113] 根据上述结果,证明根据该实施例的信息输入 / 输出设备 1 具有高灵敏度和良好的成品率。

[0114] 在根据该实施例的信息输入 / 输出设备 1 中,两个第一传感器电极 19a, 19b 之间的电气变化通过用作桥的第二传感器电极 16 来实现,所述第二传感器电极 16 是未施加电势的浮空电极。换句话说,只有在三个传感器电极彼此接触之后,才能检测到接触位置,因此与通过两个传感器电极之间的电气变化来检测接触位置的情况相比较,错误检测得以减少。因此,即便为了改进位置检测部 24 的灵敏度而通过使用传感器调整层 10a, 10b 以使得电极之间的距离减小,由于异物导致的错误检测仍然会减少并且成品率能够得以改善。

[0115] 通常,如图 1A 所示,形成滤色器层 14 以使得相邻像素之间的颜色不同。由于滤色器层 14 通过图形化而以各种颜色形成,因此邻近的滤色器层 14 的膜厚度彼此不同,并且像素之间出现水平差或者滤色器层 14 以凹凸状态形成,甚至滤色器层 14 以倾斜状态形成。在此情况下,位于位置检测部 24 的第一传感器电极 19a, 19b 和第二传感器电极 16 之间的距离上存在差值,这会带来灵敏度控制变难的问题,还会带来成品率恶化的问题。

[0116] 因此,位置检测部 24 中所包括的第二传感器电极 16 最好形成在同样颜色的滤色器层 14 上。图 5 示出了滤色器层 14 的一个示例的平面图,其中,在形成有第二传感器电极 16 的区域内,滤色器层 14 被图形化为在相邻的像素 21 之间延伸。

[0117] 在图 5 的实施例中,形成红色滤色器层 14r 以便其延伸到相邻的像素,并且在红色滤色器层 14r 上形成第二传感器电极 16。因此,第二传感器电极 16 形成在同样颜色的滤色器层 14r 上,这样可以抑制接触灵敏度的恶化。

[0118] 另外,如图 6 所示,在与滤色器层 14 相同的层中,黑色矩阵 27 形成于第二传感器电极 16 形成的位置,并且第二传感器电极 16 形成在黑色矩阵 27 上。并且在这种情况下,在位置检测部 24 中所包括的第一传感器电极 19a, 19b 和第二传感器电极 16 之间的距离有可能以稳定的方式形成。

## [0119] 2. 第二实施例

[0120] [信息输入 / 输出设备的配置]

[0121] 图 7A 和图 7B 示出了根据本发明的第二实施例的信息输入 / 输出设备的示意性的截面配置和平面配置。图 7A 和图 7B 中所示的信息输入 / 输出设备是具有传感器功能的液晶显示设备的示例,即包括触摸板的液晶显示设备的实施例。在图 7A 和图 7B 中,对应于图 1A 和图 1B 的部分使用相同的标记,并且省略重复的说明。

[0122] 根据该实施例的信息输入 / 输出设备对根据第一个实施例的信息输入 / 输出设备

1 中的像素电极和位置检测部的配置进行了部分改变。

[0123] 如图 7A 和图 7B 所示,在根据该实施例的信息输入 / 输出设备 30 中,两个传感器调整层 31a,31b 沿扫描线 23 延伸的方向并排形成于一个像素 21 内。这里所说的“于一个像素内”表示其中形成有用于一个像素的滤色器层 14 的区域。然后,包括在像素 21 中的像素电极 39b 形成于两个传感器调整层中的一个传感器调整层 31b 上,并且在邻近该像素 21 的像素 21 中所包括的像素电极 39a 以延伸的方式形成于另一个传感器调整层 31a 上。

[0124] 在该实施例中,形成于传感器调整层 31a,31b 上的像素电极 39 兼作位置检测部 34 中所包括的第一传感器电极 39a,39b。在该实施例中,形成于一个像素 21 中的两个第一传感器电极 39a,39b 构成一对。依每一个像素 21 而不同的电势通过漏极而施加到像素电极 39 上,并且一对第一传感器电极 39a,39b 由相邻的像素电极 39 分别形成,因此不同的电势施加到各个第一传感器电极 39a,39b 上。也就是说,一对第一传感器电极 39a,39b 中的每一个分别通过 TFT11 连接到不同的信号线 20。

[0125] 第二传感器电极 36 在第二基板 3 的平坦化膜 15 上形成于面向形成于第一基板 2 上的第一传感器电极 39a,39b 的区域。第二传感器电极 36 是浮空电极,不对其施加电势。在该实施例中,由于第一传感器电极 39a,39b 分别形成于同一个像素中,因此第二传感器电极 36 能够形成于面向同样颜色的滤色器层 14 的区域。如上所述,在具有不同颜色的滤色器层 14 中,各个滤色器层 14 之间存在水平差,因此在具有不同颜色的滤色器层 14 上延伸形成的膜中会产生不均匀的厚度。然而,在该实施例中,两个第一传感器电极 39a,39b 形成于一个像素 21 内,因此第二传感器电极 36 能够形成于面向同样颜色的滤色器层的区域,因而能够使得第二传感器电极 36 平坦。因此,信息输入 / 输出设备 30 的可靠性能得以改善。

[0126] 在该实施例中,三个电极,即一对第一传感器电极 39a,39b 和第二传感器电极 36 组成位置检测部 34。

[0127] 在根据该实施例的信息输入 / 输出设备 30 中,通过使用例如图 8 所示的手指等触摸物 25 触摸显示器表面 26,使得第二基板 3 向第一基板 2 弯曲。因此,在位置检测部 34 中,第二传感器电极 36 与两个第一传感器电极 39a,39b 产生电接触。据此,连接到不同信号线 20 的两个第一传感器电极 39a,39b 通过第二传感器电极 36 电连接,该第二传感器电极 36 是作为桥使用的浮空电极,由此可以检测到接触位置。

[0128] 此时,在该实施例的信息输入 / 输出设备 30 中,仍然通过使用与第一实施例具有相同的电路配置的检测方法来检测接触位置。

[0129] 在该实施例中,由于两个第一传感器电极 39a,39b 形成于一个像素内,第二传感器电极 36 形成为面向相同的滤色器层 14,因此滤色器层 14 的水平差不会影响第二传感器电极 36。还可以获得与第一实施例相同的其他优点。

[0130] 在该实施例中,两个第一传感器电极 39a,39b 沿扫描线 23 的方向并排形成,然而还可以使用下面的变化例。

[0131] [第二实施例的变化例 1]

[0132] 图 9A 示出了根据第二实施例的变化例 1 的示意性的平面构造,并且图 9B 示出了沿图 9A 的线 A-A' 的截面构造。在图 9A 和图 9B 中,对应于图 1A 和图 1B 的部分使用相同的标记,并且省略重复的说明。

[0133] 在该变化例 1 中,两个第一传感器电极 33a,33b 在一个像素 21 内沿与扫描线 23 正交的方向并排形成。因此,如图 9B 所示,用于保证第一传感器电极 33a,33b 的高度的传感器调整层 32a,32b 也在单位像素 21 内沿与扫描线 23 延伸的方向正交的方向并排形成。在传感器调整层 32a 上,以延伸的方式形成与传感器调整层 32a 所在的像素 21 相邻的像素 21 的像素电极 33,从而形成第一传感器电极 33a。另一方面,在传感器调整层 32b 上,形成传感器调整层 32a 所在的像素 21 的像素电极 33,从而形成第一传感器电极 33b。也就是说,这些第一传感器电极 33a,33b 分别连接到不同的信号线 20。

[0134] 第二传感器电极 37 在第二基板 3 的平坦化膜 15 上形成于面向形成于第一基板 2 上的第一传感器电极 33a,33b 的区域。第二传感器电极 37 是浮空电极,不对其施加电势。在该变化例中,因为第一传感器电极 33a,33b 分别形成在相同的像素中,所以第二传感器电极 37 能够在面向同样颜色的滤色器层 14 的位置形成(图 9A 中红色(R)的滤色器层 14)。

[0135] 在该变化例 1 中,三个电极,即一对第一传感器电极 33a,33b 和第二传感器电极 37 组成位置检测部 35。

[0136] 还是在该变化例 1 中,通过使用未示出的例如手指等触摸物 25 触摸显示器表面 26,使得第二基板 3 向第一基板 2 弯曲。因此,在位置检测部 35 中,第二传感器电极 37 与两个第一传感器电极 33a,33b 产生电接触。据此,连接到不同信号线 20 的两个第一传感器电极 33a,33b 通过第二传感器电极 37 电连接,该第二传感器电极 37 是作为桥使用的浮空电极,于是可以检测到接触位置。

[0137] 根据该变化例 1,由于两个第一传感器电极 33a,33b 形成一个像素内,第二传感器电极 37 形成为面向相同的滤色器层 14,因此滤色器层 14 的水平差不会影响第二传感器电极 37。可以获得和第二实施例相同的优点。

[0138] 近年来,由于液晶显示设备实现了高分辨率显示,即便在相同的滤色器中,当像素宽度狭窄并且不同颜色之间的厚度不同时,存在高度不恒定的情况。例如,存在绿色滤色器层比红色滤色器层厚而蓝色滤色器层比红色滤色器层薄的情况,其中红色滤色器层位于绿色滤色器层和蓝色滤色器层之间,尽管这种情况可能取决于工艺或布局。在此情况下,即便在相同的红色滤色器层中,接近绿色的部分可能会厚,而接近蓝色的部分可能会薄。此时,在图 7A 和图 7B 的实施例中,传感器电极中电极间的距离不相等,然而在图 9A 和图 9B 的实施例中电极间的距离保持相等。

[0139] 在存在例如传感器调整层等物体的情况下,通常难以在该物体后面进行摩擦,这将干扰取向并使得例如对比度等图像质量恶化。因此,必须使用能够最好地防止图像质量恶化的配置,因此有可能根据摩擦方向通过例如图 7A 和 7B 以及图 9A 和 9B 中的布局来调整配置。

[0140] [第二实施例的变化例 2]

[0141] 图 10A 示出了根据第二实施例的变化例 2 的示意性平面构造,并且图 10B 示出了沿图 10A 的线 A-A' 的截面配置。在图 10A 和图 10B 中,对应于图 1A 和图 1B 的部分使用相同的标记,并且省略重复的说明。

[0142] 在该变化例 2 中,两个第一传感器电极 38a,38b 在一个像素 21 内沿与扫描线 23 正交的方向并排形成。如图 10B 所示,用于保证第一传感器电极 38a,38b 的高度的一个传感器调整层 28 沿与扫描线 23 正交的方向形成在一个像素 21 中。在传感器调整层 28 的一

部分上,与传感器调整层 28 所在的像素 21 相邻的像素 21 的像素电极 29 以延伸的方式形成,从而形成第一传感器电极 38a。另一方面,在传感器调整层 28 的一部分上,形成传感器调整层 28 所在的像素 21 的像素电极 29,即形成第一传感器电极 38b。也就是说,这些第一传感器电极 38a,38b 被图形化为形成于同一传感器调整层 28 上,其分别连接到不同的信号线 20。

[0143] 第二传感器电极 37 在第二基板 3 的平坦化膜 15 上形成于面向形成于第一基板 2 上的第一传感器电极 38a,38b 的区域。第二传感器电极 37 是浮空电极,不对其施加电势。在该变化例中,因为第一传感器电极 38a,38b 分别形成于相同的像素中,所以第二传感器电极 37 能够在面向同样颜色的滤色器层 14 的位置形成(图 10A 中红色(R)的滤色器层 14)。

[0144] 在该变化例 2 中,三个电极,即一对第一传感器电极 38a,38b 和第二传感器电极 37 组成位置检测部 48。

[0145] 还是在该变化例 2 中,使用未示出的例如手指等触摸物触摸显示器表面 26,使得第二基板 3 向第一基板 2 弯曲。因此,在位置检测部 48 中,第二传感器电极 37 与两个第一传感器电极 38a,38b 产生电接触。据此,连接到不同信号线 20 的两个第一传感器电极 38a,38b 通过第二传感器电极 37 电连接,该第二传感器电极 37 是作为桥使用的浮空电极,于是可以检测到接触位置。

[0146] 根据该变化例 2,由于两个第一传感器电极 38a,38b 形成于一个像素内,形成第二传感器电极 37 以面向相同的滤色器层 14,因此滤色器层 14 的水平差不会影响第二传感器电极 37。可以获得和第二实施例相同的优点。

### [0147] 3. 第三实施例

[0148] [信息输入/输出设备的构造]

[0149] 图 11A 和图 11B 示出了根据本发明的第三实施例的信息输入/输出设备的示意性的截面构造和平面构造。图 11A 和图 11B 中所示的信息输入/输出设备 40 是具有传感器功能的液晶显示设备的示例,即包括触摸板的液晶显示设备的示例。在图 11A 和图 11B 中,对应于图 1A 和图 1B 的部分使用相同的标记,并且省略重复的说明。

[0150] 根据该实施例的信息输入/输出设备 40 对根据第一个实施例的信息输入/输出设备 1 中的像素电极和位置检测部的构造进行了部分改变。在该实施例中,五个电极,即三个第一传感器电极 49a,49b 和 49c 以及两个第二传感器电极 46a 和 46b 组成位置检测部 44。

[0151] 如图 11A 和图 11B 所示,在根据该实施例的信息输入/输出设备 40 中,三个传感器调整层 41a,42b 和 41c 形成于第一基板 2 的绝缘膜 8 上,其分别形成以便对应于相邻的三个像素 21。在三个传感器调整层 41a,41b 和 41c 的一端的传感器调整层 41a 上,以及在另一端的传感器调整层 41b 上,形成包括于各个像素 21 中的像素电极 49。形成于传感器调整层 41a,41b 上的像素电极兼作第一传感器电极 49a,49b。另外,在其中形成有传感器调整层 41a 的像素 21 以及其中形成有传感器调整层 41b 的像素 21 之间的像素 21 上所形成的传感器调整层 41c 上,形成不与像素电极 49 电连接的第一传感器电极 49c。第一传感器电极 49c 形成为浮空电极。

[0152] 第二传感器电极 46a 形成于第二基板 3 的平坦化膜 15 上,其形成于面向形成于第

一基板 2 上的第一传感器电极 49a 和第一传感器电极 49c 的一部分的区域。第二传感器电极 46b 形成于第二基板 3 的平坦化膜 15 上,其形成于面向形成于第一基板 2 上的第一传感器电极 49b 和第一传感器电极 49c 的一部分的区域。第二传感器电极 46a,46b 形成为浮空电极,不对其施加电势。

[0153] 在根据该实施例的信息输入 / 输出设备 40 中,使用例如图 12 所示的手指等触摸物 25 触摸显示器表面 26,使得第二基板 3 向第一基板 2 弯曲。因此,在位置检测部 44 中,两个第二传感器电极 46a,46b 与三个第一传感器电极 49a,49b 和 49c 发生电接触。据此,连接到不同信号线 20 的两个第一传感器电极 49a,49b 通过第二传感器电极 46a,46b 和第一传感器电极 49c 电连接,于是可以检测到接触位置,所述第二传感器电极 46a,46b 和第一传感器电极 49c 是作为桥使用的浮空电极。

[0154] 此时,在该实施例的信息输入 / 输出设备 40 中,仍然能够通过使用与第一实施例相同的电路配置的检测方法来检测接触位置。

[0155] 在该实施例中,总共五个电极,即三个第一传感器电极 49a,49b 和 49c 以及两个第二传感器电极 46a,46b 组成位置检测部 44。据此,可以进一步避免由于进入异物而导致的错误检测。

#### [0156] 4. 第四实施例

[0157] [信息输入 / 输出设备的构造]

[0158] 图 13A 和图 13B 示出了根据本发明的第四实施例的信息输入 / 输出设备的示意性的截面构造和平面构造。图 13A 和图 13B 中所示的信息输入 / 输出设备 80 是具有传感器功能的液晶显示设备的示例,即包括触摸板的液晶显示设备的示例。在图 13A 和图 13B 中,对应于图 11A 和图 11B 的部分使用相同的标记,并且省略重复的说明。

[0159] 根据该实施例的信息输入 / 输出设备 80 对根据第三实施例的信息输入 / 输出设备 40 中的像素电极和位置检测部的构造进行了部分改变。在该实施例中,四个电极,即三个第一传感器电极 49a,49b 和 49c 以及一个第二传感器电极 86 组成位置检测部 84。

[0160] 如图 13A 和图 13B 所示,在根据该实施例的信息输入 / 输出设备 80 中,三个传感器调整层 41a,41b 和 41c 形成于第一基板 2 的绝缘膜 8 上,其分别形成为对应于相邻的三个像素 21。在三个传感器调整层 41a,41b 和 41c 上,形成有包括在各个像素 21 中的像素电极 49。这些形成于传感器调整层 41a,41b 和 41c 上的像素电极 49 兼作第一传感器电极 49a,49b 和 49c。

[0161] 第二传感器电极 86 在第二基板 3 的平坦化膜 15 上形成于面向形成于第一基板 2 上的第一传感器电极 49a,49b 和 49c 的区域。第二传感器电极 86 是浮空电极,不对其施加电势。

[0162] 在根据该实施例的信息输入 / 输出设备 80 中,通过使用例如图 14 所示的手指等触摸物 25 触摸显示器表面 26,使得第二基板 3 向第一基板 2 弯曲。因此,在位置检测部 84 中,第二传感器电极 86 与三个第一传感器电极 49a,49b 和 49c 发生电接触。据此,连接到不同信号线 20 的三个第一传感器电极 49a,49b 和 49c 通过第二传感器电极 86 电连接,于是可以检测到接触位置,所述第二传感器电极 86 是作为桥使用的浮空电极。

[0163] 此时,在该实施例的信息输入 / 输出设备 80 中,仍然能够通过使用与第一实施例具有相同的电路配置的检测方法来检测接触位置。在这种情况下,由至少两个第一传感器



电极和第二传感器电极 86 之间的电接触来检测接触位置。

[0164] 在该实施例中,总共四个电极,即三个第一传感器电极 49a, 49b 和 49c 以及一个第二传感器电极 86 组成位置检测部 84。据此,可以进一步避免由于进入异物而导致的错误检测。

[0165] 在该实施例中,当一个第一传感器电极由于由绝缘物质构成的异物导致其不能使用时,三个第一传感器电极中的至少两个第一传感器电极用于检测接触位置的配置是行之有效的。也就是说,当一个第一传感器电极由于异物而不与第二传感器电极发生电接触时,只要其他两个第一传感器电极起作用就没有问题,因此即使当存在许多绝缘异物时,仍然有可能改善成品率。

#### [0166] 5. 第五实施例

[0167] [信息输入 / 输出设备的构造]

[0168] 图 15 示出了根据本发明的第五实施例的信息输入 / 输出设备的示意性截面构造。图 15 中所示的信息输入 / 输出设备 50 是具有传感器功能的液晶显示设备的示例,即包括触摸板的液晶显示设备的示例。在图 15 中,对应于图 1A 的部分使用相同的标记,并且省略重复的说明。由于和图 1B 中的相关部分相同,因此没有示出在该实施例中的相关部分的平面构造。

[0169] 该实施例的信息输入 / 输出设备 50 对第一个实施例的信息输入 / 输出设备 1 的公共电极的构造进行了部分改变。

[0170] 在根据该实施例的信息输入 / 输出设备 50 中,公共电极 57 形成于第二基板 3 的平坦化膜 15 上,并与第二传感器电极 16 处于同一平面。也就是说,在该实施例中,只有像素电极 9 形成于第一基板 2 的一侧上。

[0171] 图 16A 示出了该实施例的公共电极 57 的示意性平面构造。在该实施例中,公共电极 57 和第二传感器电极 16 形成于同一层上,并且第二传感器电极 16 是浮空电极。因此,通过使形成为平面形状的电极层图形化,可以形成隔离部 58,从而在同一步骤中形成公共电极 57 和第二传感器电极 16。

[0172] 在该实施例中,如图 16B 所示,包括隔离部 58 在内,还可以通过蚀刻以去除公共电极 57 的给定位置,从而形成开口 55。提供开口 55 用于调整液晶层 4 的液晶 17 的取向。在这种情况下,公共电极 57 和第二传感器电极 16 仍然能够在同一步骤中形成。用于将第二传感器电极 16 与公共电极 57 隔离开的隔离部 58 和用于调整取向的开口 55 可以在同一步骤中形成。

[0173] 在根据该实施例的信息输入 / 输出设备 50 中,通过使用例如图 17 所示的手指等触摸物 25 触摸显示器表面 26,使得第二基板 3 向第一基板 2 弯曲。因此,在位置检测部 54 中,第二传感器电极 16 与两个第一传感器电极 9a, 9b 产生电接触。据此,连接到不同信号线 20 的两个第一传感器电极 9a, 9b 通过第二传感器电极 16 电连接,于是可以检测到接触位置,该第二传感器电极 16 是作为桥使用的浮空电极。

[0174] 此时,在该实施例的信息输入 / 输出设备 50 中,仍然通过使用与第一实施例具有相同的电路配置的检测方法来检测接触位置。

[0175] 根据该实施例,同样可以获得第一实施例的优点。

#### [0176] 6. 第六实施例

[0177] [信息输入 / 输出设备的构造]

[0178] 图 18 示出了根据本发明的第六实施例的信息输入 / 输出设备的示意性截面构造。图 19A 和图 19B 示出了沿图 18 的线 A-A' 的截面构造和沿图 18 的线 B-B' 的截面构造。图 18 中所示的信息输入 / 输出设备 60 是具有传感器功能的液晶显示设备的示例,即包括触摸板的液晶显示设备,该液晶显示设备是半透射液晶显示设备的示例。在图 18、图 19A 和图 19B 中,对应图 1B 和图 15 的部分使用相同的标记,并且将省略重复说明。

[0179] 根据该实施例的信息输入 / 输出设备 60 对根据第五实施例的信息输入 / 输出设备 50 的像素电极的构造进行部分改变,该实施例将本发明应用到包括触摸板的半透射液晶显示设备。

[0180] 在该实施例中,形成于第一基板 2 侧的像素电极 70 包括由诸如 ITO 等透光导电材料制成的透射部 68 以及由例如 Al 或 Ag 等具有高反射率的导电金属材料制成的反射部 69。在该实施例中,反射部 69 下面的绝缘膜 6 以不规则形状形成。因此,像素电极 70 起到反射镜的作用,以用于反射外部光以进行显示,因此根据该实施例的液晶显示设备是半透射信息输入 / 输出设备 60。

[0181] 包括形成于传感器调整层 10a、10b 上的反射部 69 的像素电极 70 兼作第一传感器电极 69a、69b。

[0182] 在第二基板 3 的平坦化膜上形成的间隙调整层 67 上形成公共电极 63,并且第二传感器电极 66 在第二基板 3 上的间隙调整层 67 上形成于面向第一传感器电极 69a、69b 的位置。在这种情况下,第二传感器电极 66 与公共电极 63 电隔离,该第二传感器电极 66 为浮空电极。

[0183] 在该实施例中,由包括于像素电极 70 中的反射部 69 形成的第一传感器电极 69a、69b 和第二传感器电极 66 构成位置检测部 64。

[0184] 在根据该实施例的信息输入 / 输出设备 60 中,通过使用例如图 20 所示的手指等触摸物 25 触摸显示器表面 26,使得第二基板 3 向第一基板 2 弯曲。因此,在位置检测部 64 中,第二传感器电极 66 与两个第一传感器电极 69a、69b 产生电接触。据此,连接到不同信号线 20 的两个第一传感器电极 69a、69b 通过第二传感器电极 66 电连接,于是检测到接触位置,该第二传感器电极 66 是作为桥使用的浮空电极。

[0185] 此时,在该实施例的信息输入 / 输出设备 60 中,仍然通过使用与第一实施例相同的电路配置的检测方法来检测接触位置。

[0186] 根据该实施例,同样可以获得与第一实施例相同的优点。

[0187] 根据第一至第六实施例的信息输入 / 输出设备具有第一基板和第二基板之间的间隙精确度高的配置,并且像素电极兼作第一传感器电极,因此该设备最适合于包括触摸板的液晶显示设备。根据第一至第六实施例的信息输入 / 输出设备的配置是像素电极兼作第一传感器电极,然而,该设备的配置也可以是另外设置连接到第一传感器电极的信号线和扫描线。据此,有可能提高布局的自由度以及位置检测部的反应速度。

[0188] 根据第一至第六实施例的信息输入 / 输出设备还具有使用三个电极来检测接触位置的配置,这三个电极即两个兼作像素电极的第一传感器电极以及作为浮空电极的第二传感器电极。然而,并不限于上述配置,本发明还可以通过组合三个电极来实现,即通过组合像素电极、公共电极和浮空电极来实现。此外,该设备可能具有独立于显示器而另外设置

包括第一传感器电极和第二传感器电极的三个电极的配置,以此代替像素电极兼作第一传感器电极的配置。

[0189] 根据第一至第六实施例的信息输入/输出设备使用包括触摸板的液晶显示设备举例说明。然而,本发明不限于此,并且可以应用于例如有机 EL 设备的显示器设备中。

[0190] 本发明可以应用于具有两个相对基板并对外部压力作出反应的设备,例如是电阻膜型触摸板。下面展示本发明应用于能够安装在所需的显示器设备(例如液晶显示设备)上使用的信息输入设备的实施例。

#### [0191] 7. 第七实施例

[0192] [信息输入设备的构造]

[0193] 图 21 示出了根据本发明的第七实施例的信息输入设备的示意性的截面构造。该实施例的信息输入设备 90 是能够安装在例如液晶显示设备等显示设备上使用的触摸板。

[0194] 该实施例的信息输入设备 90 包括第一基板 91、相对第一基板 91 设置的第二基板 92 以及形成于第一基板 91 和第二基板 92 之间的位置检测部 97。

[0195] 第一基板 91 由例如玻璃或聚碳酸酯等透明材料以平板状态形成。在表面内,具有给定高度的间隔层 93 以预定间隔形成于第一基板 91 上。

[0196] 第二基板 92 与第一基板 91 相对形成,第二基板 92 由例如玻璃或聚碳酸酯等透明材料以平板状态形成。第一基板 91 和第二基板 92 之间的距离由间隔层 93 的高度保持为恒定。

[0197] 位置检测部 97 包括两个第一传感器电极 96a, 96b 和一个第二传感器电极 95。

[0198] 第一传感器电极 96a, 96b 形成于第一基板 91 上。第二传感器电极 95 在第二基板 92 上形成于面向第一传感器电极 96a, 96b 的区域。在该实施例中,电压施加到第一传感器电极 96a, 96b, 并且第二传感器电极是浮空电极。

[0199] 在该实施例中,通过例如手指等触摸物向第一基板 91 或第二基板 92 的表面施加外部压力,从而令第一基板 91 或第二基板 92 弯曲。因此,两个第一传感器电极 96a, 96b 与一个第二传感器电极 95 发生电接触,于是检测到接触位置。此时,第二传感器电极 95 是浮空电极,并且电势仅施加到第一传感器电极 96a, 96b, 因而可由如图 3 所示的检测方法检测到接触位置。也就是说,两个第一传感器电极 96a, 96b 之间的电连接由第二传感器电极 95 实现,该第二传感器电极 95 是浮空电极。在该实施例中,由第一传感器电极 96a 和第一传感器电极 96b 之间的电压变化实现位置检测,然而,也可以由第一传感器电极 96a 和第一传感器电极 96b 之间的电容变化来实现位置检测。

[0200] 在该实施例中,第一传感器电极 96a, 96b 形成于第一基板 91 上,然而,传感器调整层也可以形成于第一基板 91 上。在这种情况下,因为没有液晶显示器或其他类似设备,并且隔离物的高度不受限制,传感器调整层不是必需的,因而可以抑制牛顿环和不均匀性并且质量得以改善。

[0201] 根据该实施例,通过至少三个传感器电极的电接触来检测接触位置,因此,由于进入异物而引起的错误检测率可以得到降低。

[0202] 正如用第一至第七实施例所说明的一样,根据本发明的实施例,有可能提供具有高灵敏度以及高成品率的信息输入设备和信息输入/输出设备。

[0203] 本领域技术人员应当了解,可以根据设计需要或其他因素进行各种变化、组合、子

---

组合和替换,只要是在所附的权利要求或其等同方案的范围内。

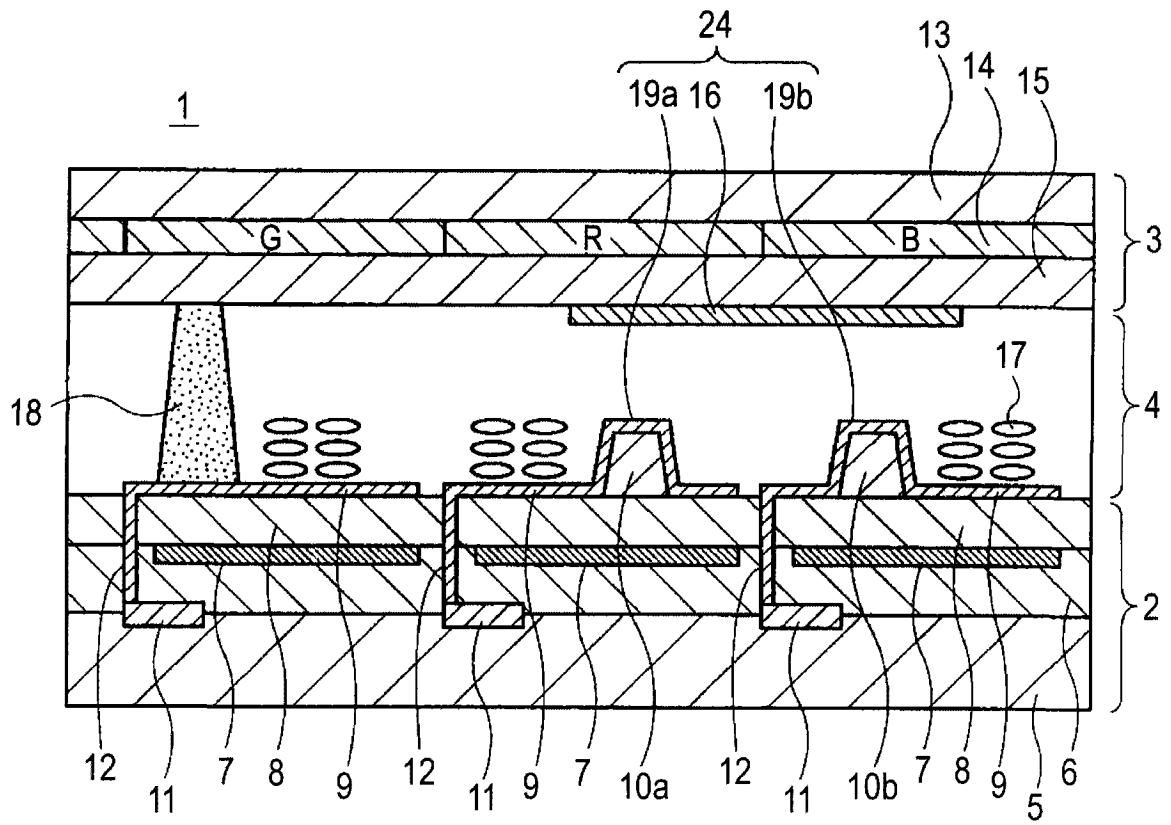


图 1A

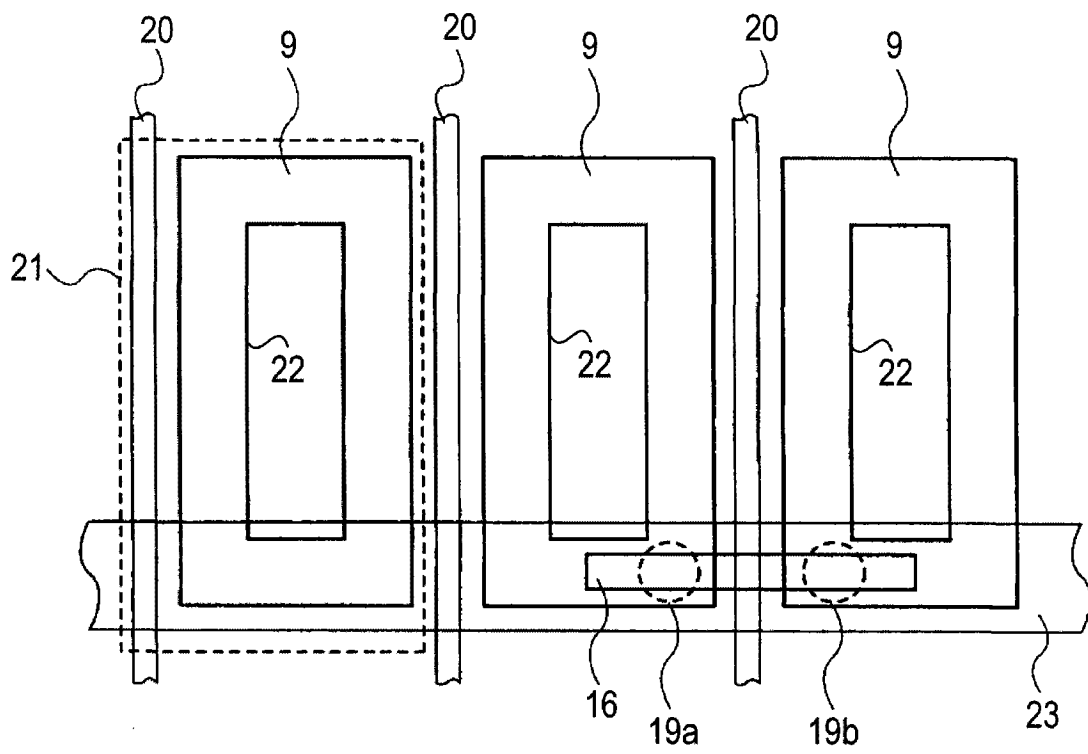


图 1B

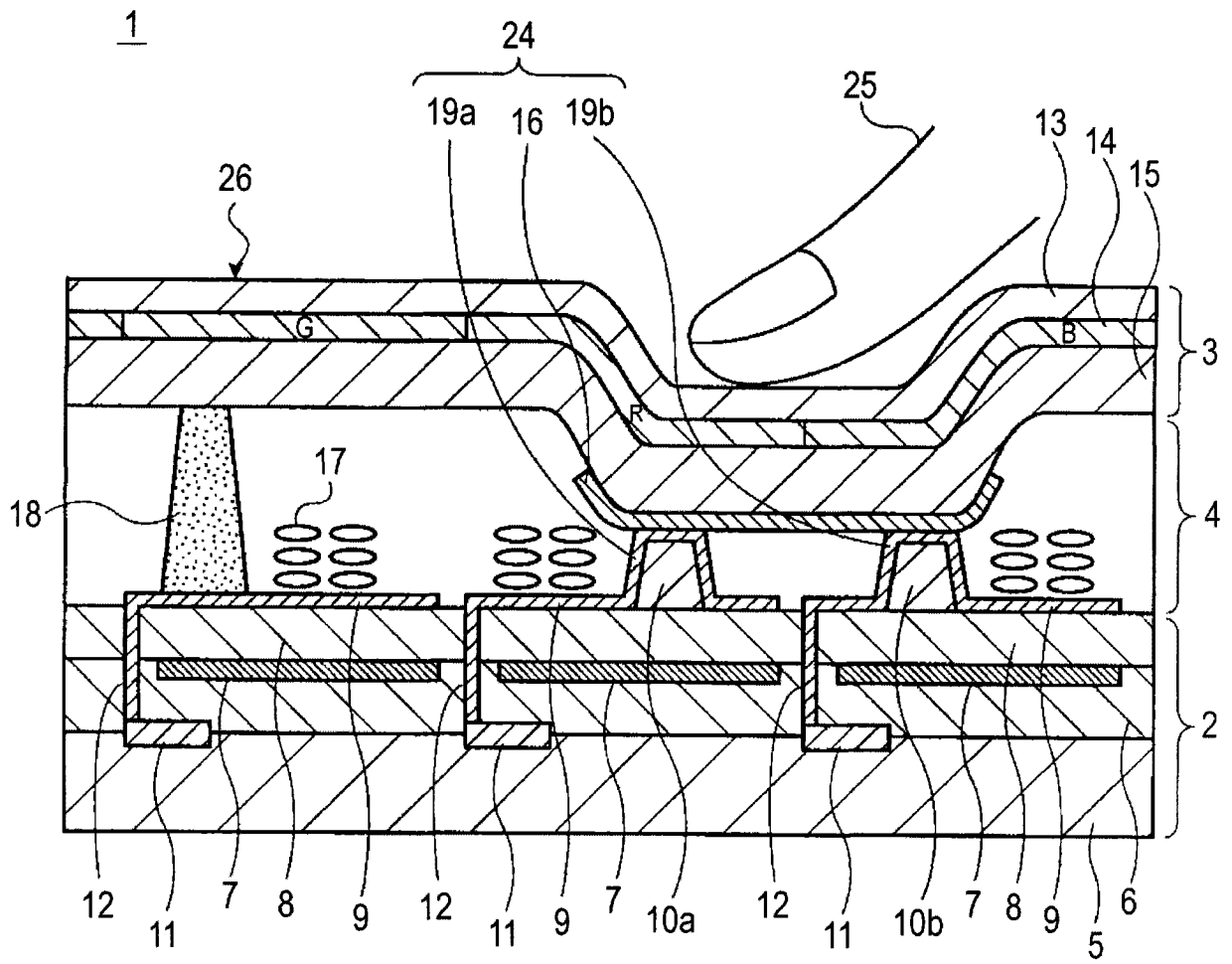


图 2



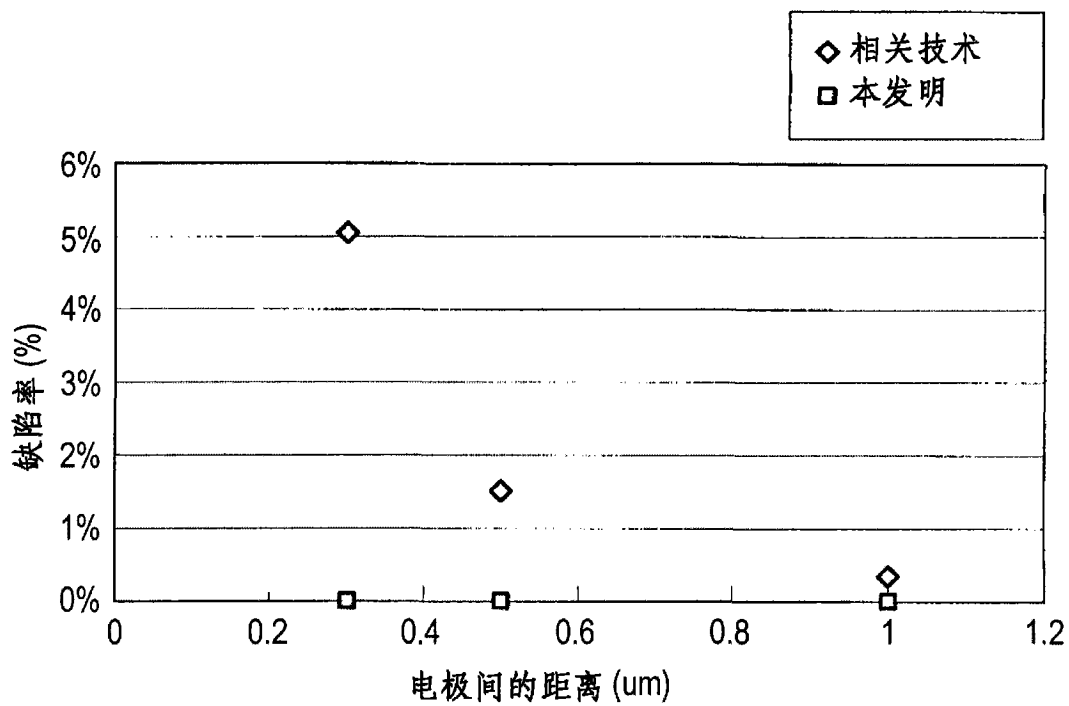


图 4

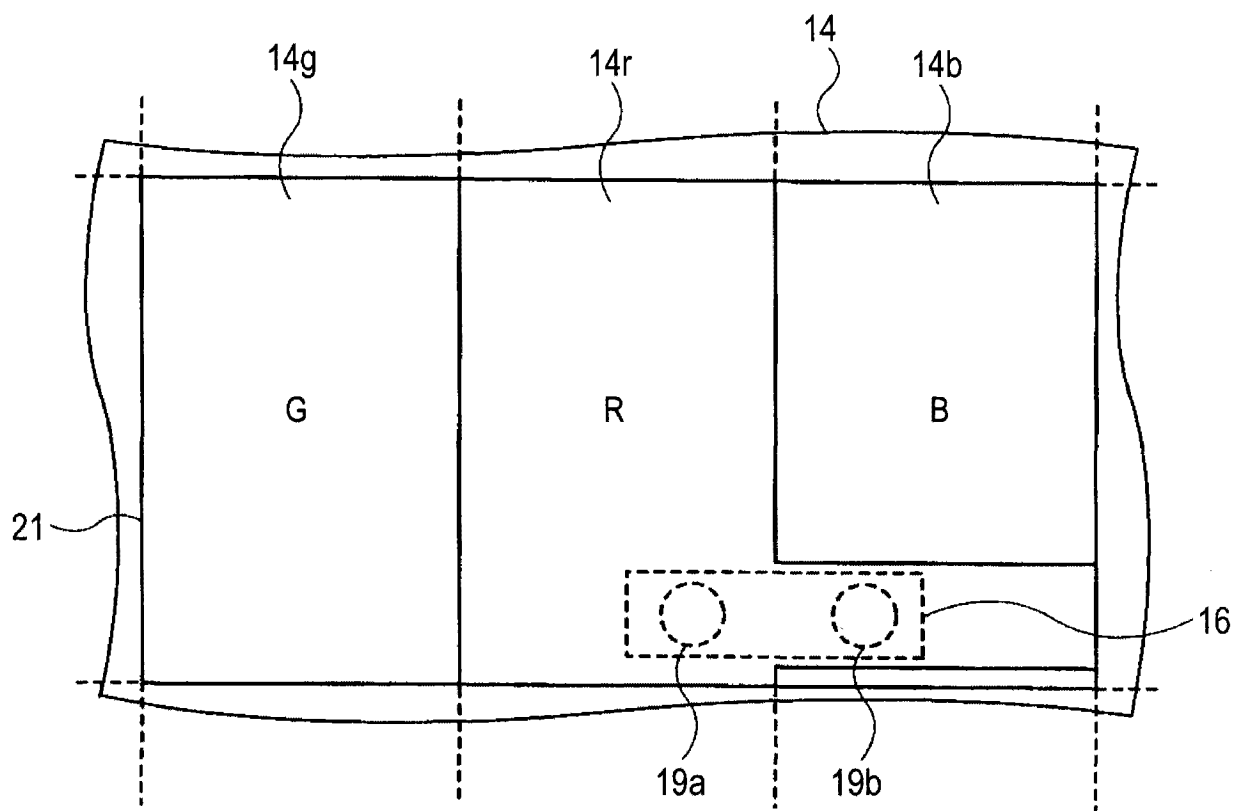


图 5



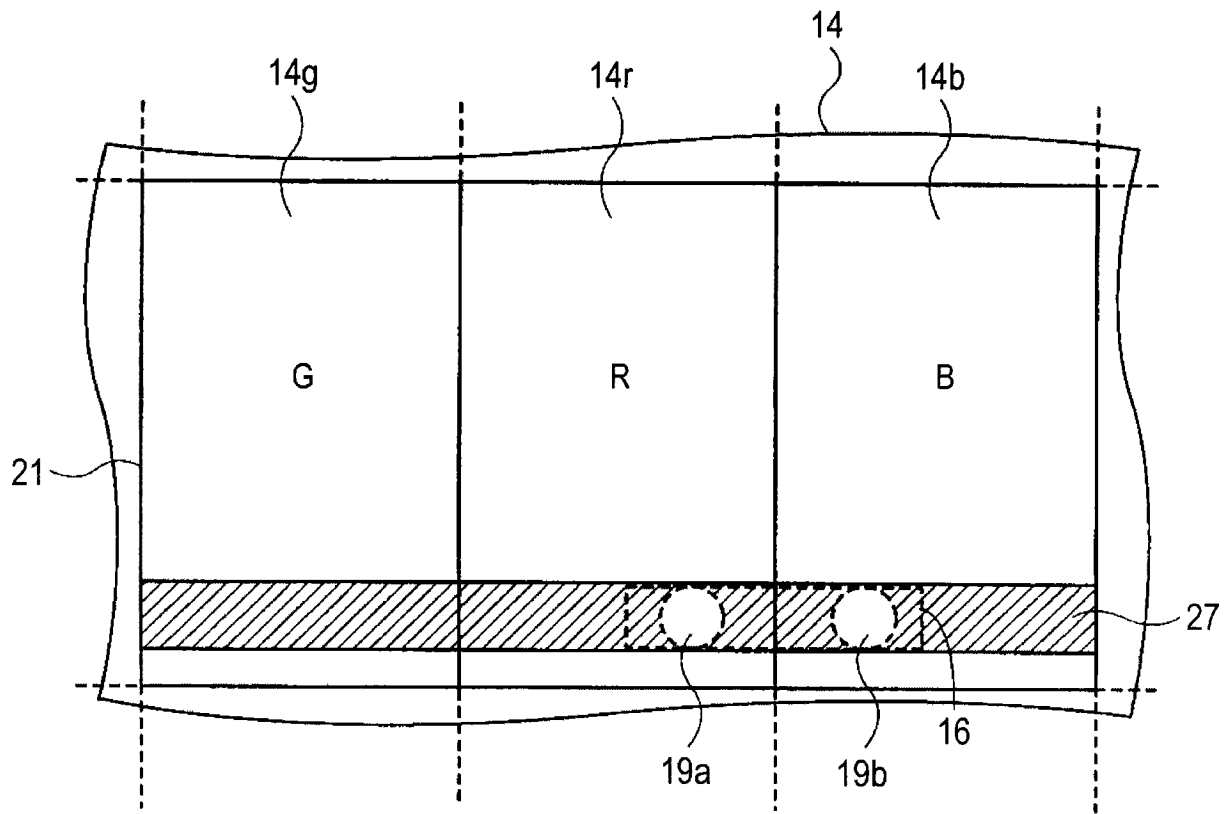


图 6

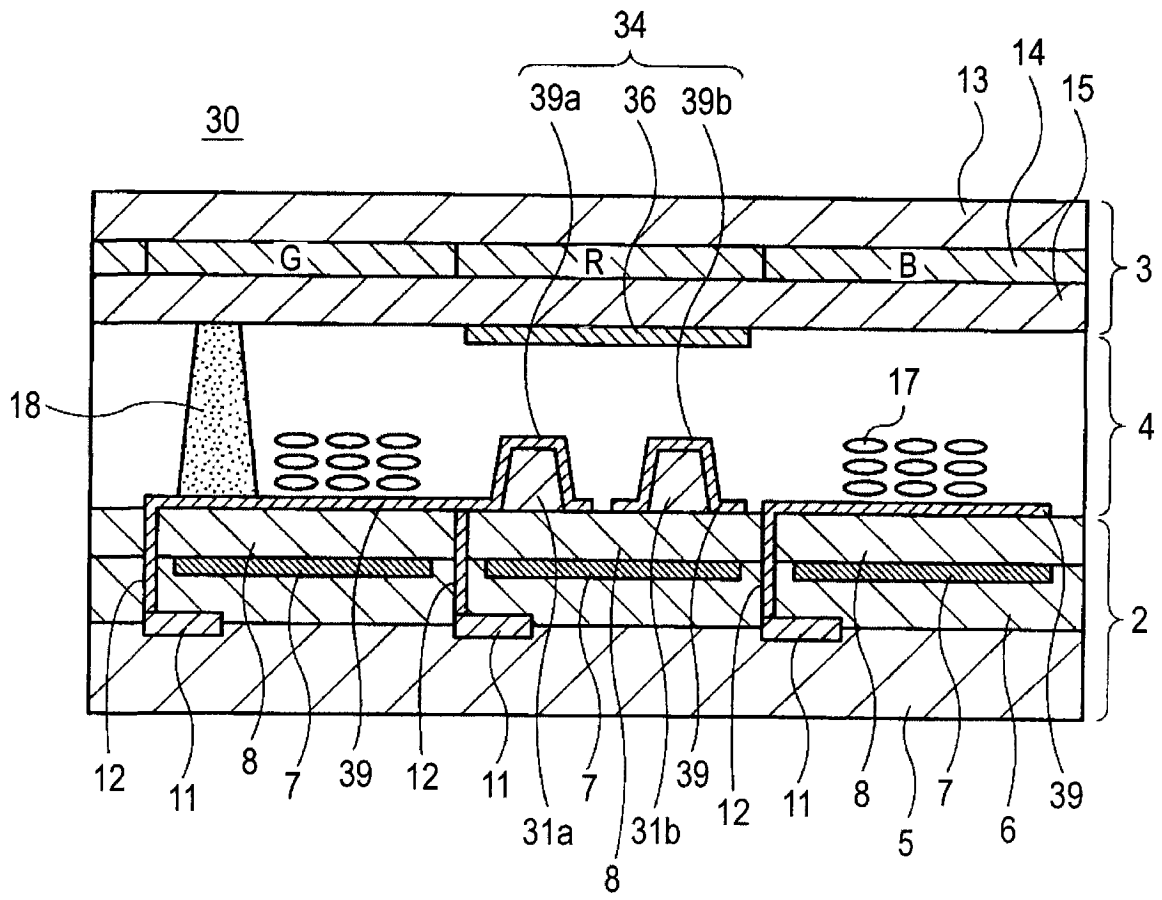


图 7A

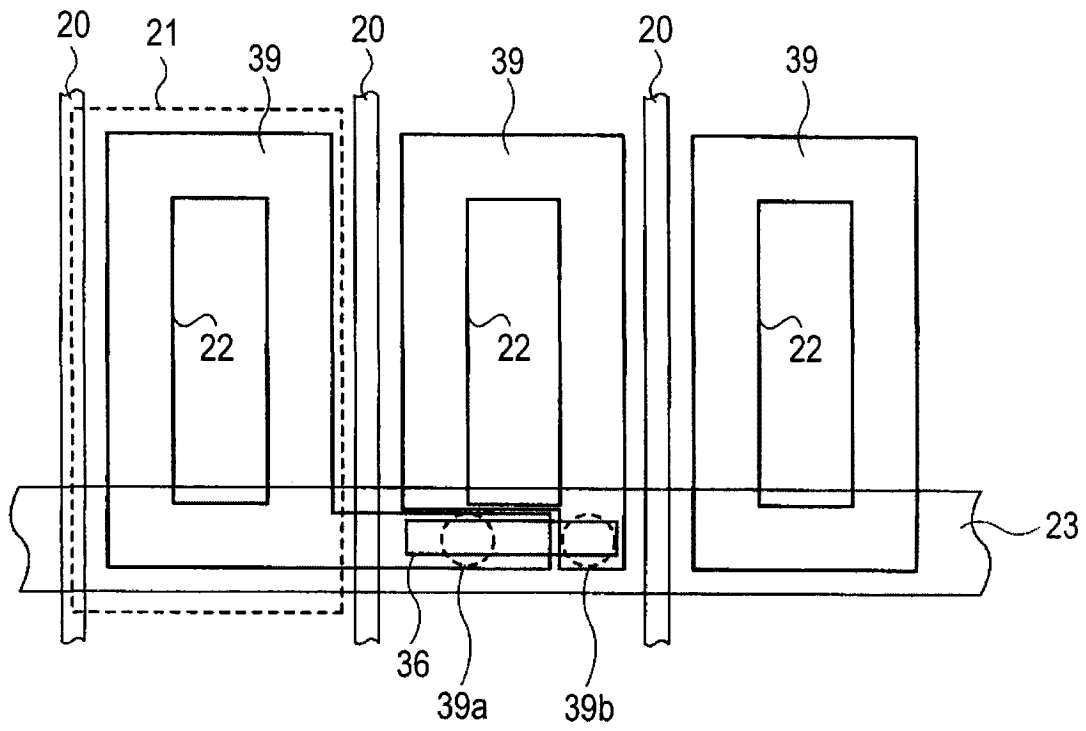


图 7B

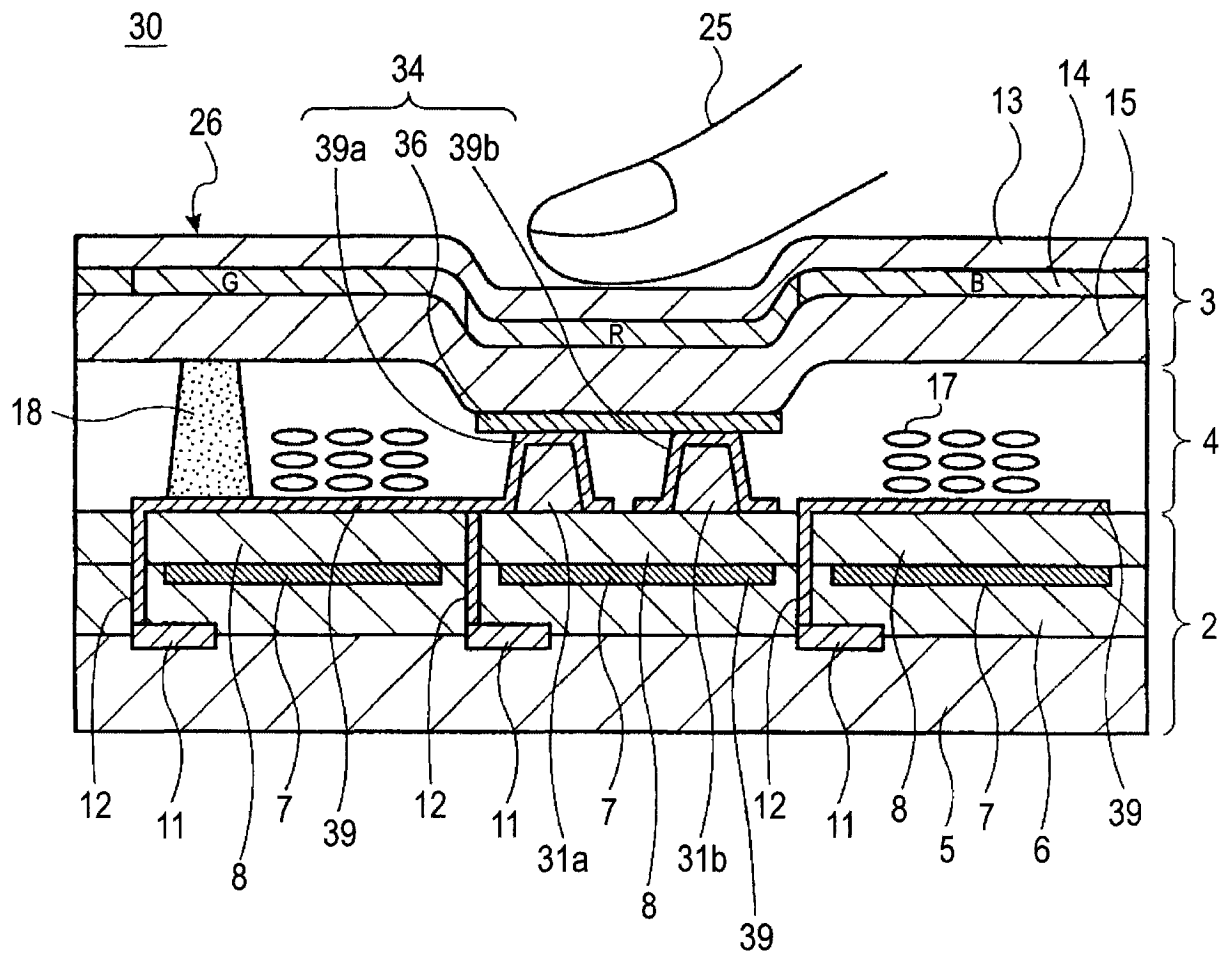


图 8

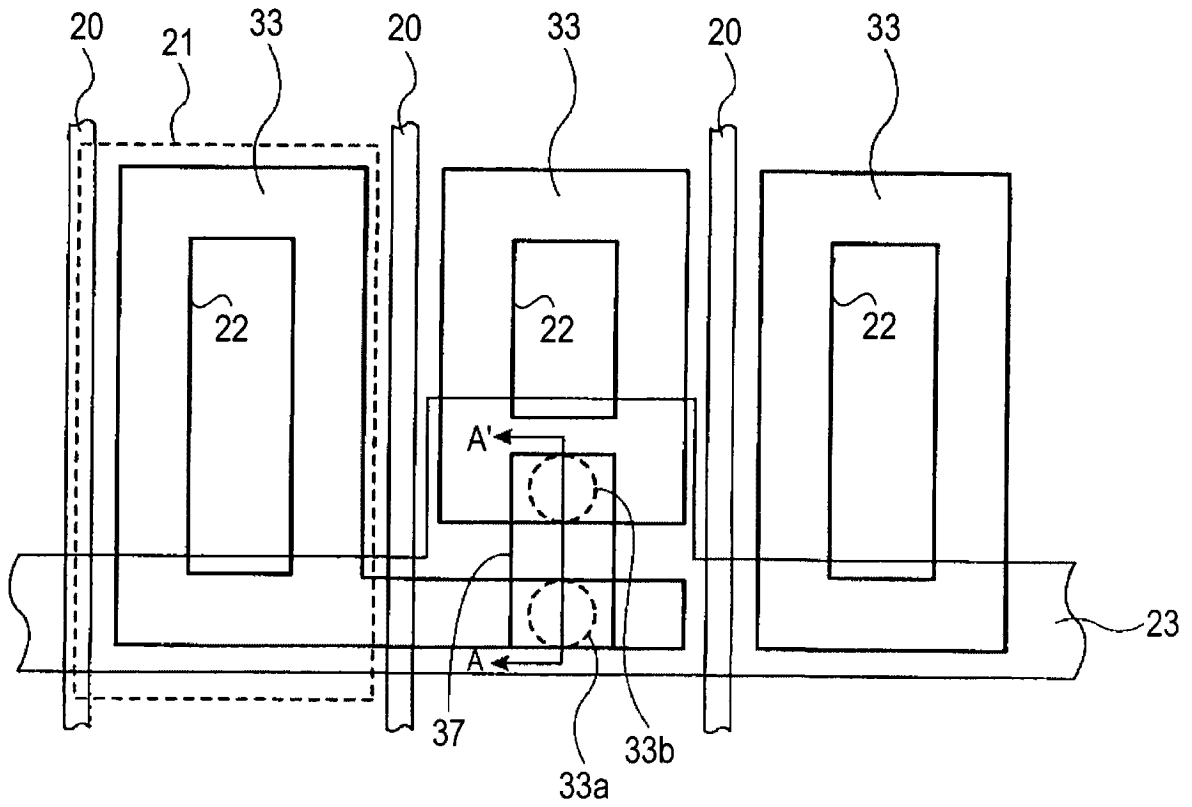


图 9A

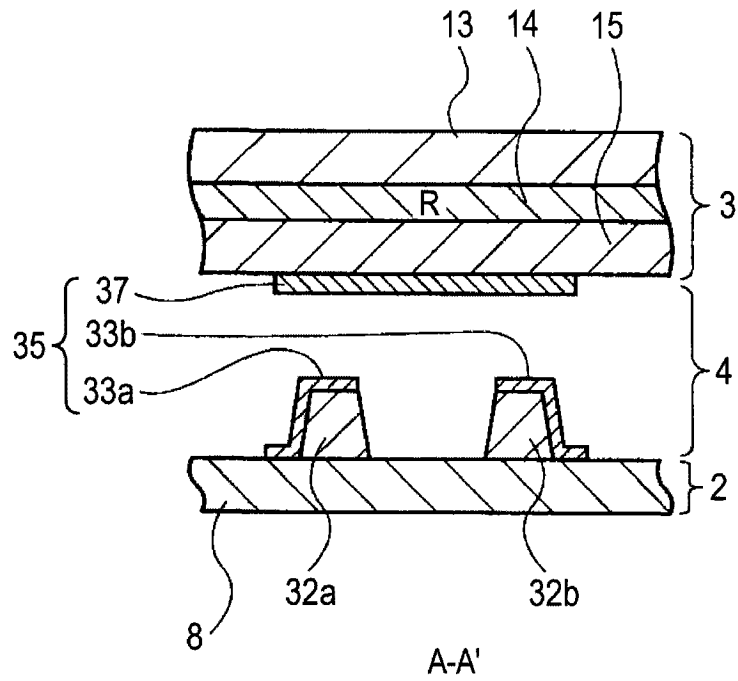


图 9B

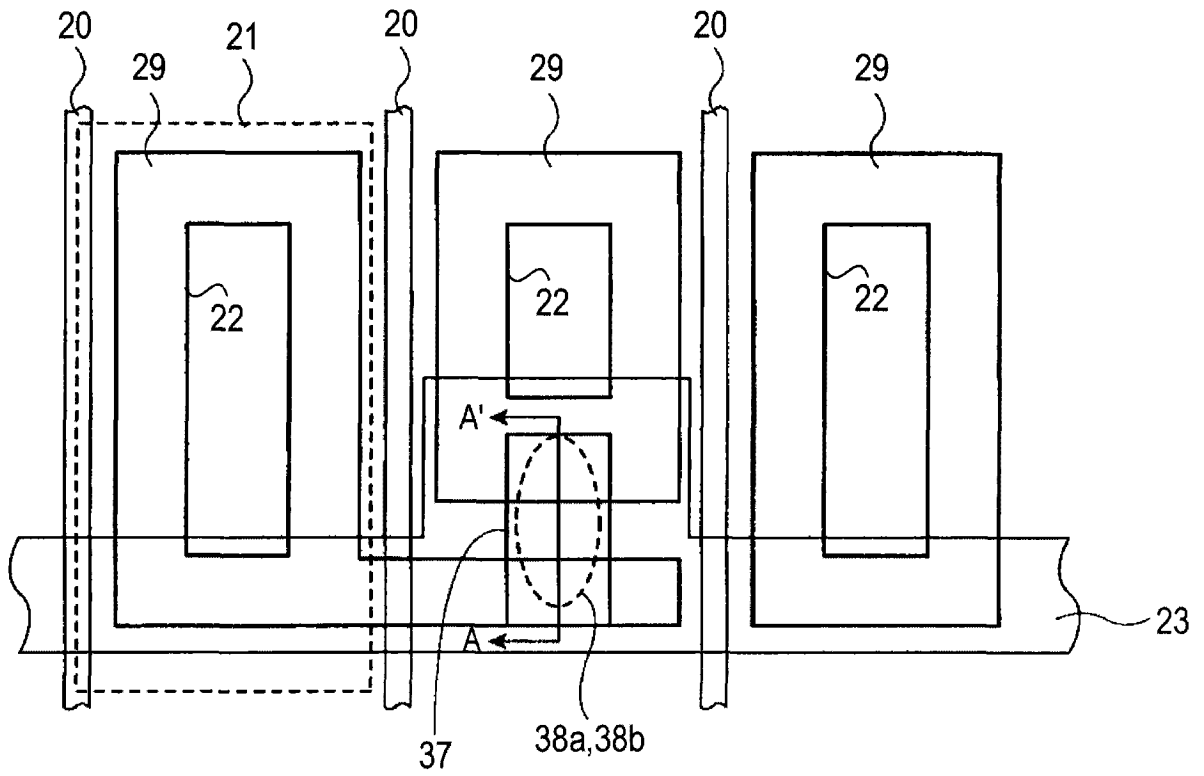


图 10A

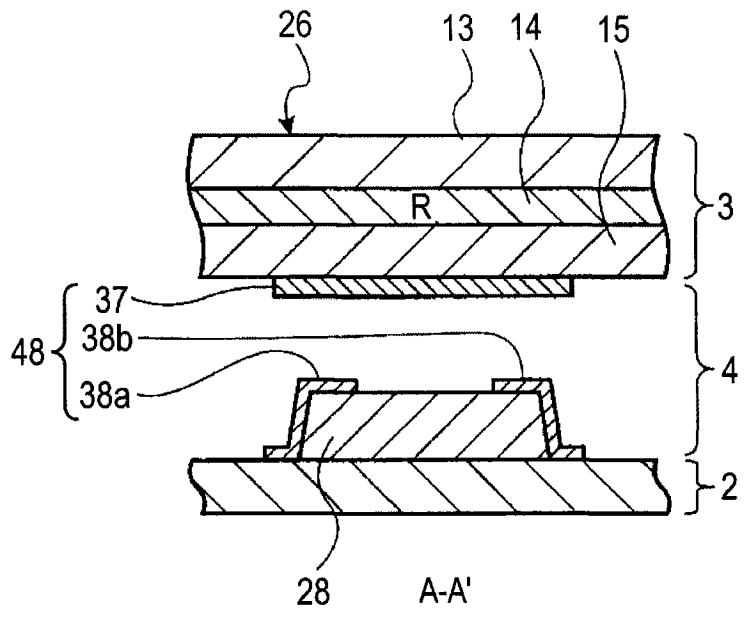


图 10B

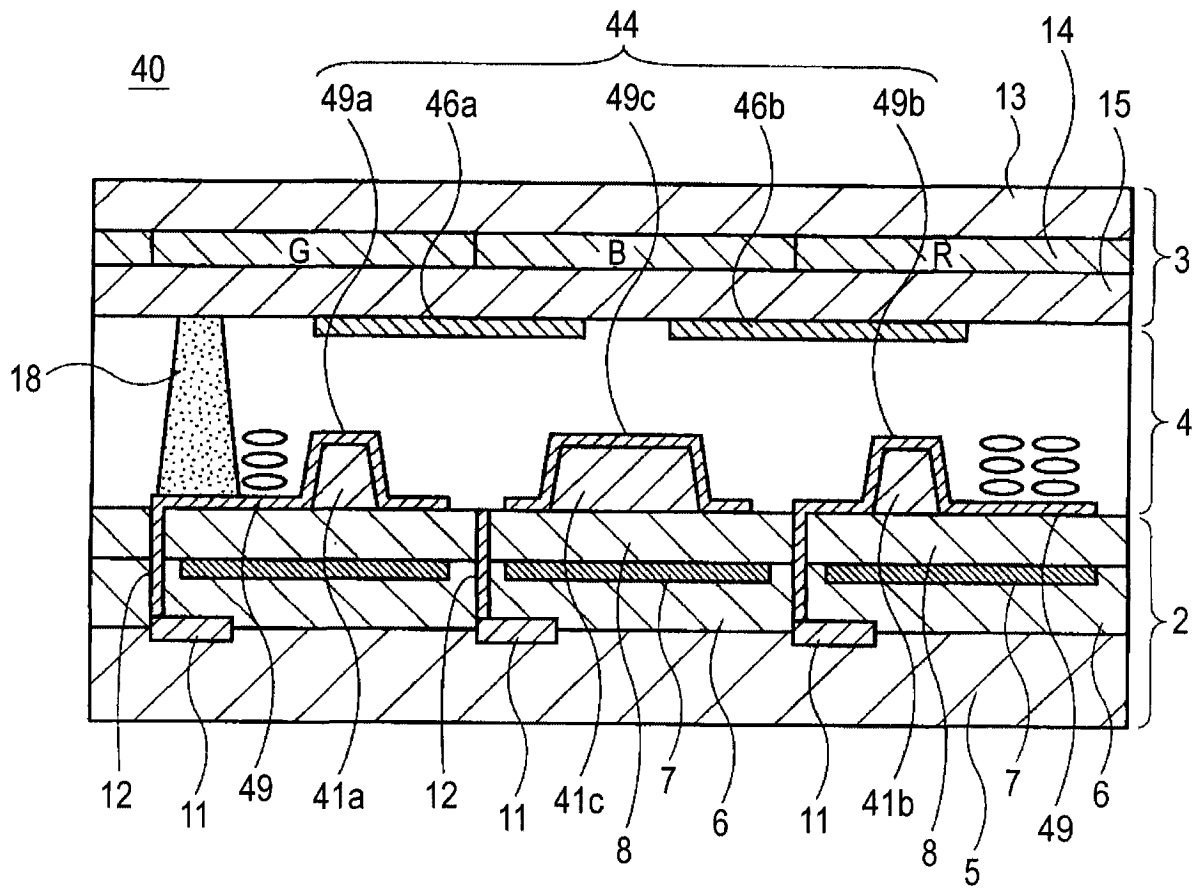


图 11A

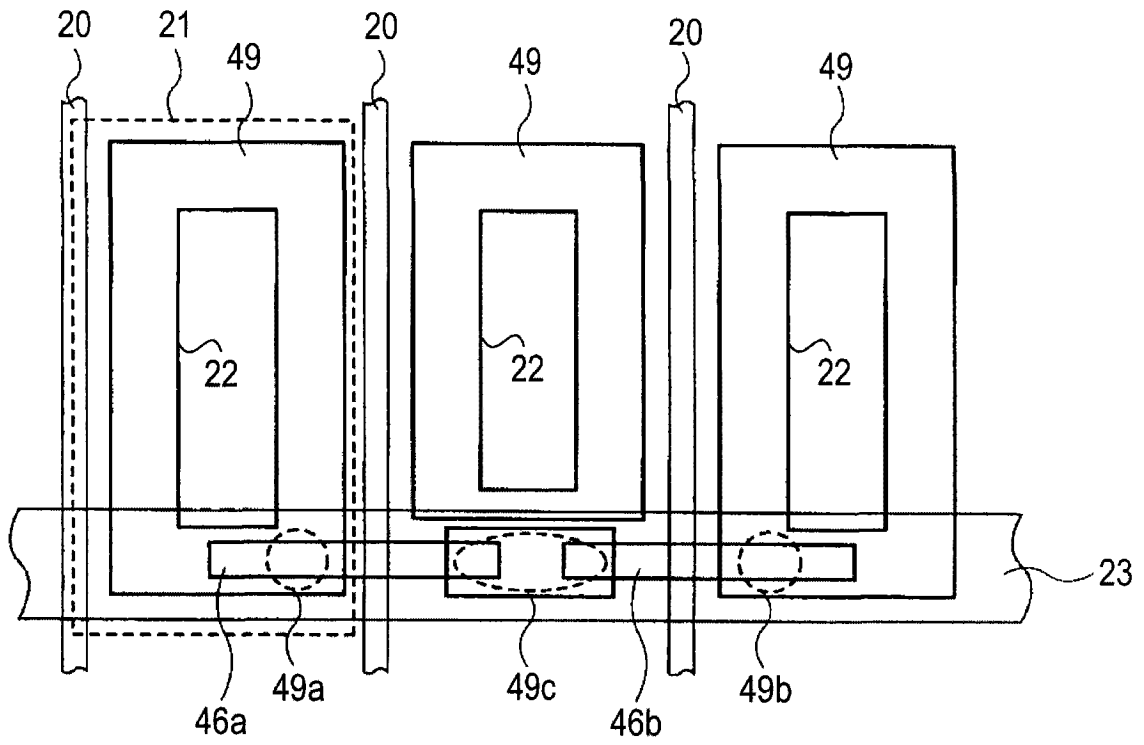


图 11B



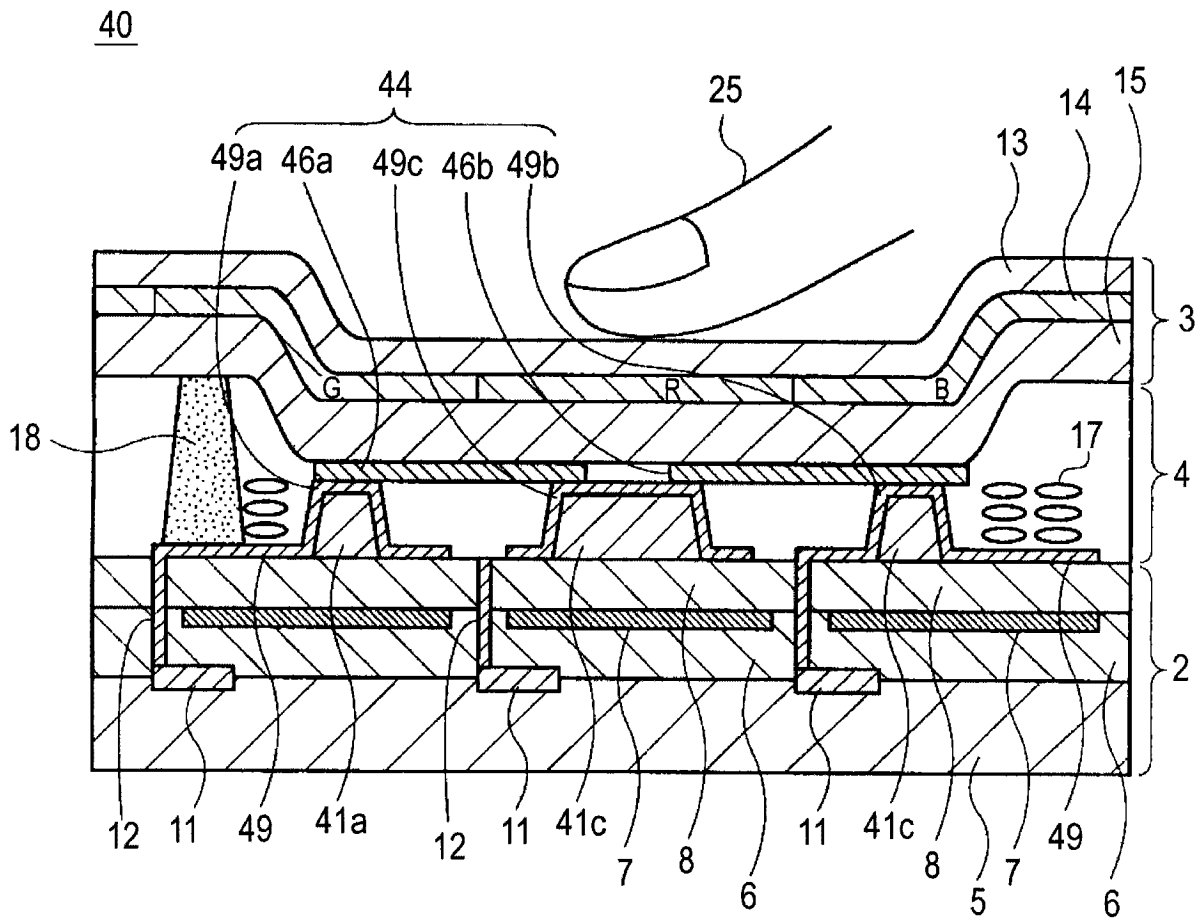


图 12

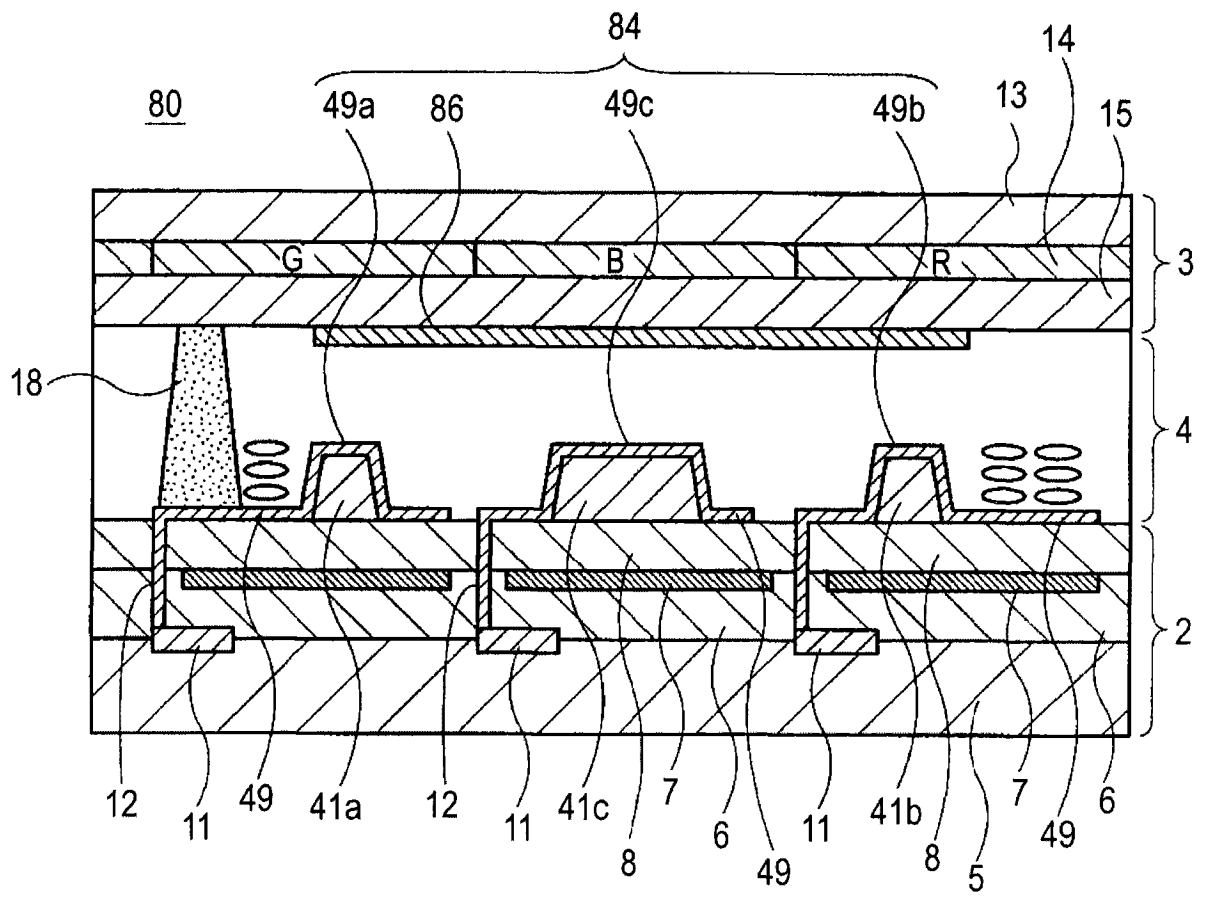


图 13A

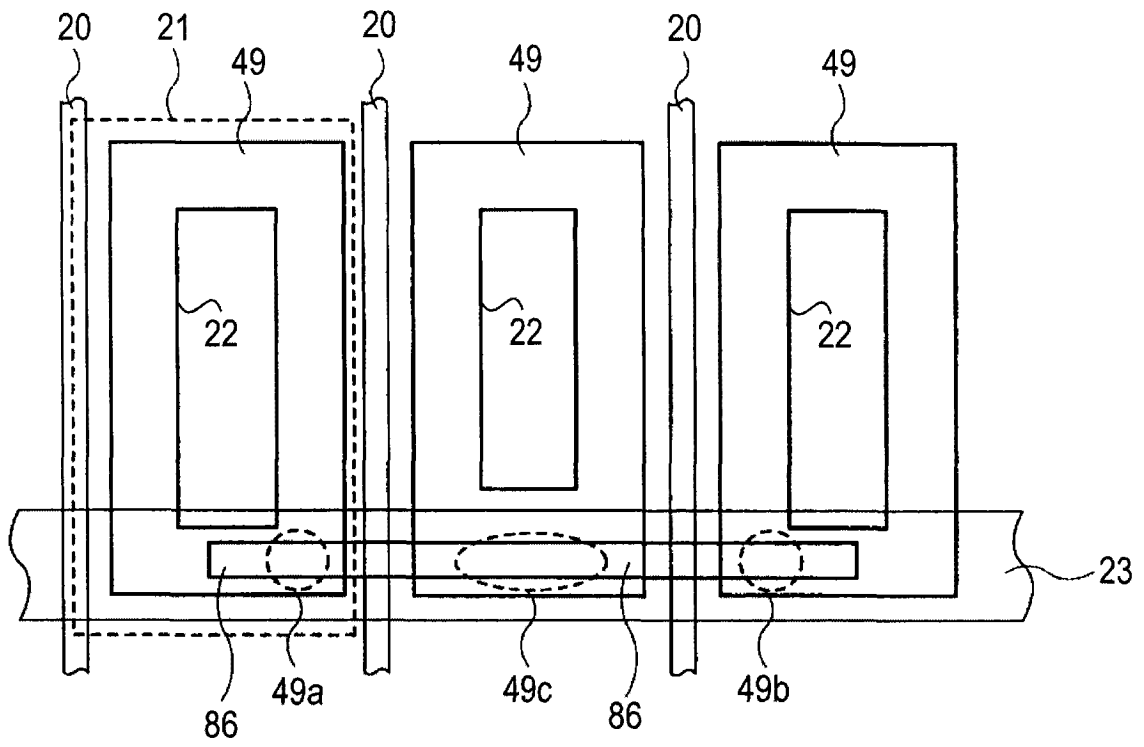


图 13B

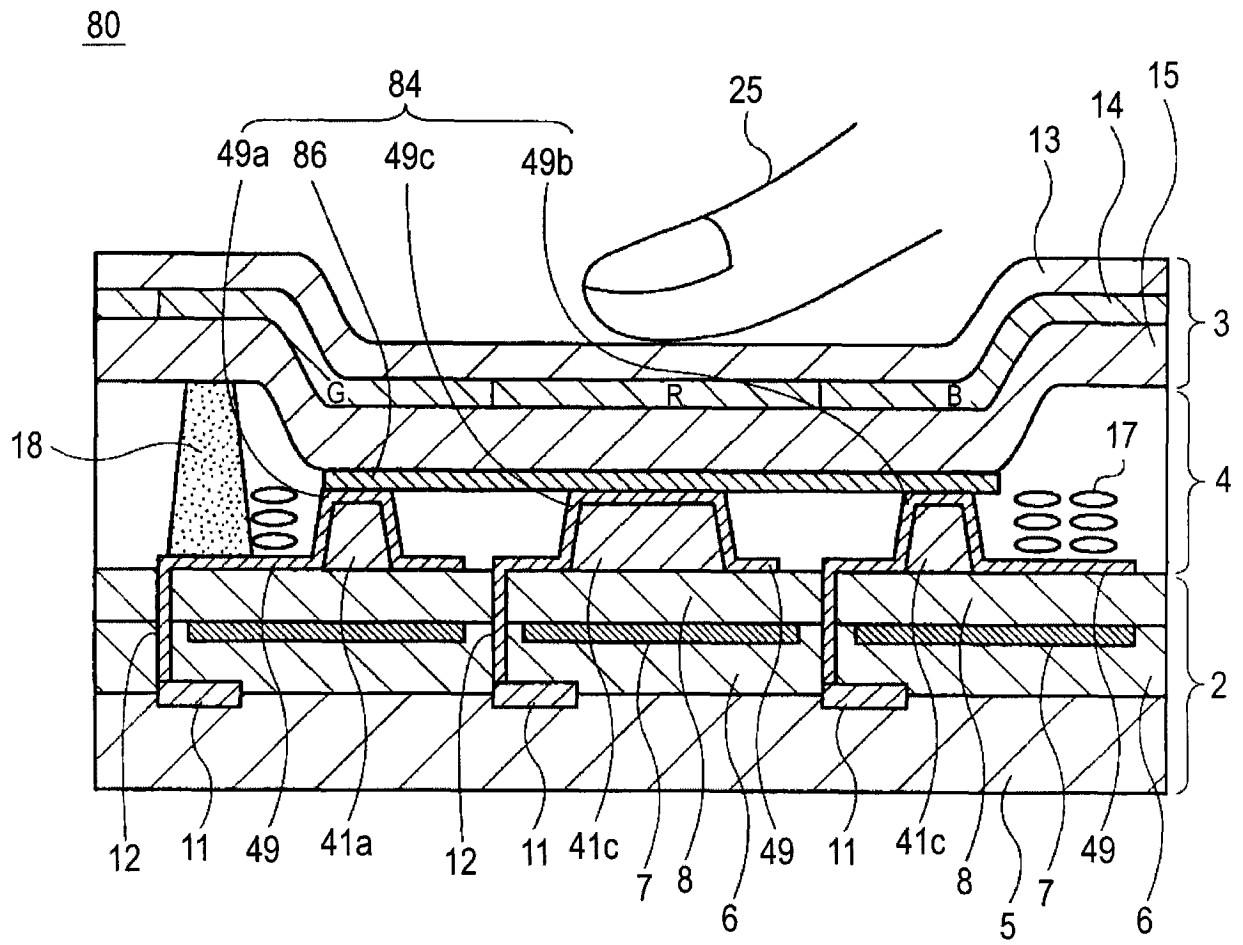


图 14



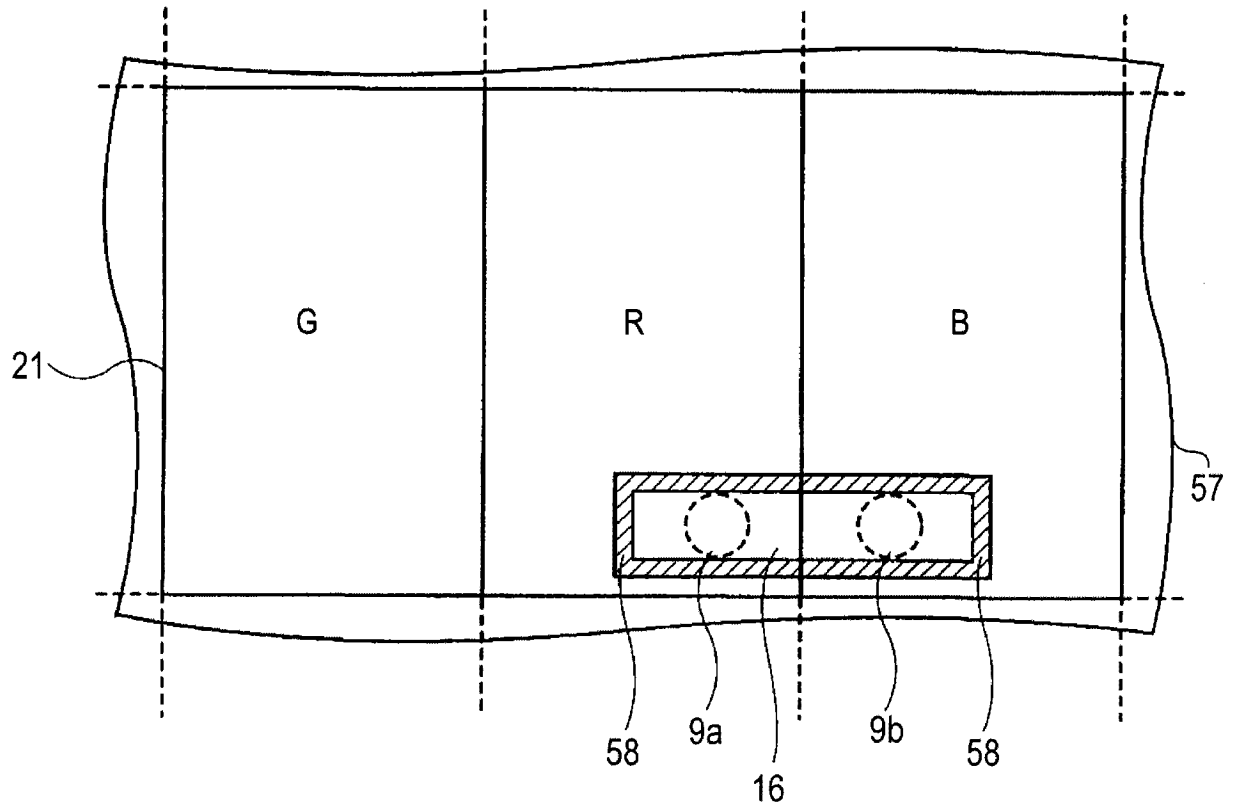


图 16A

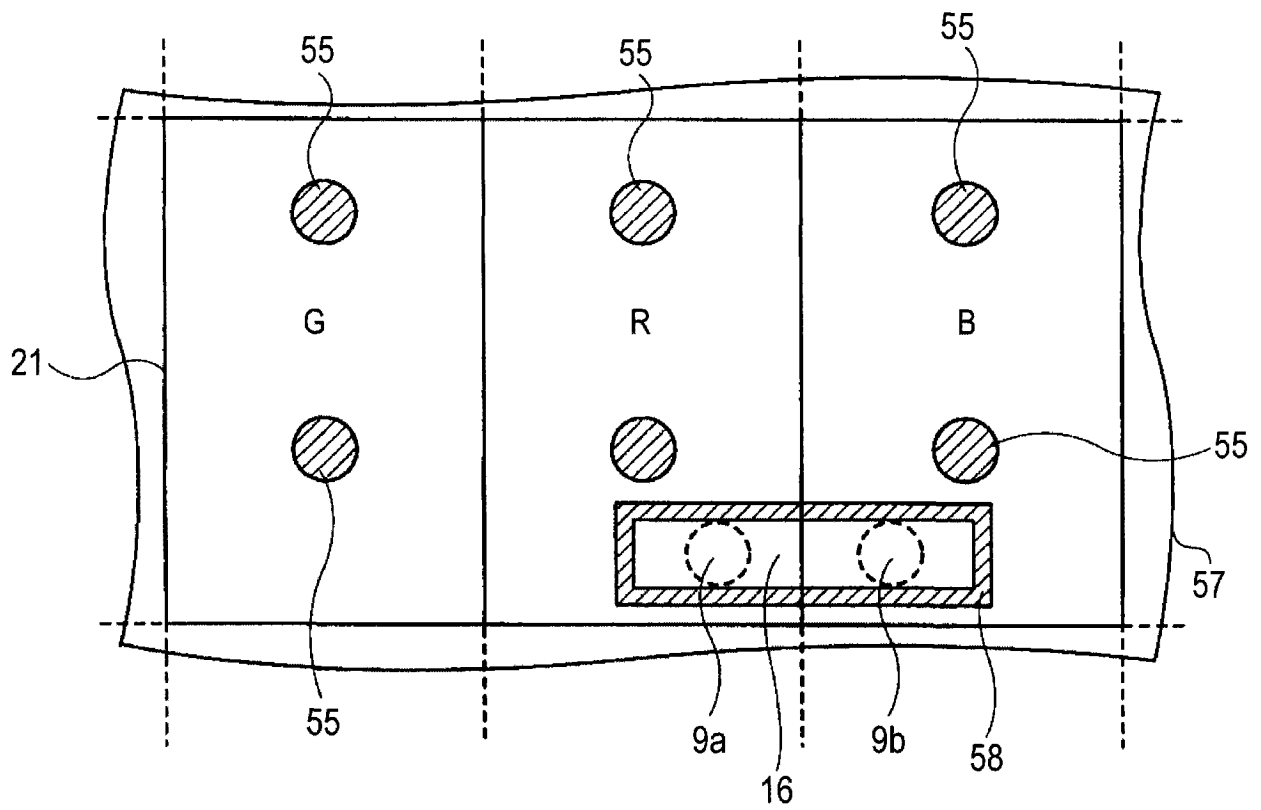


图 16B

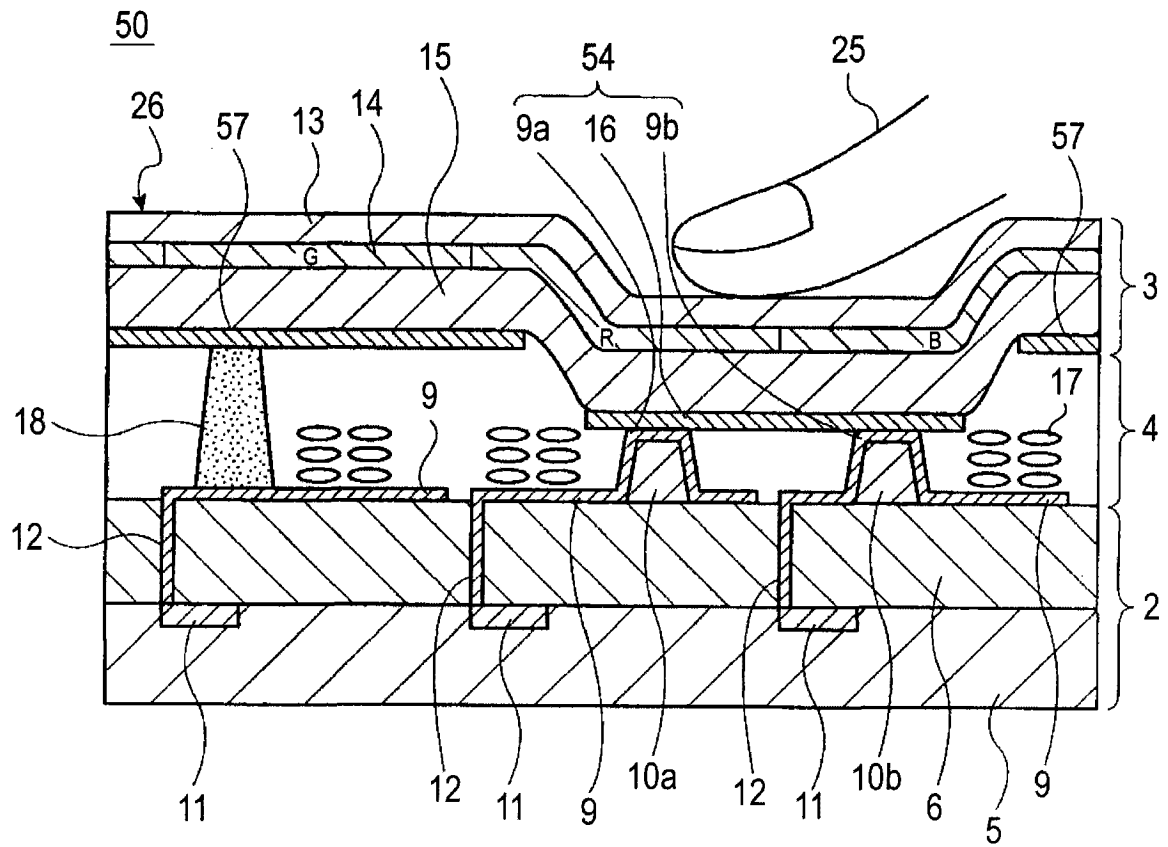


图 17

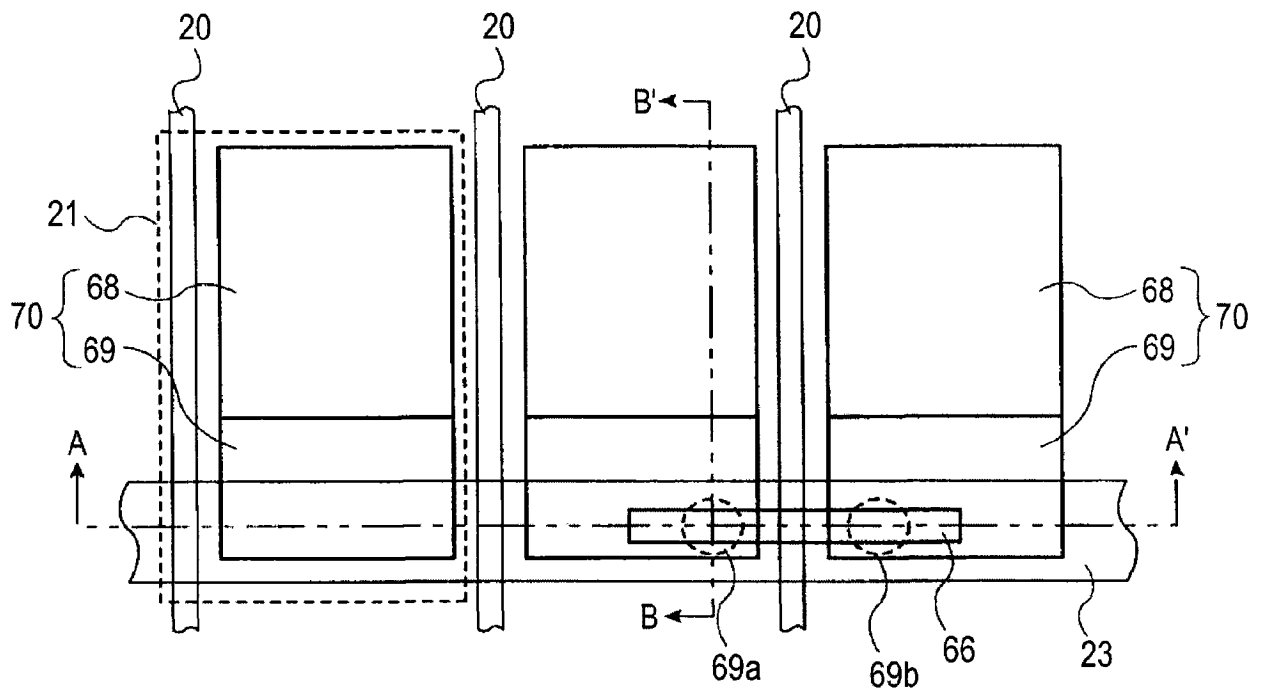


图 18









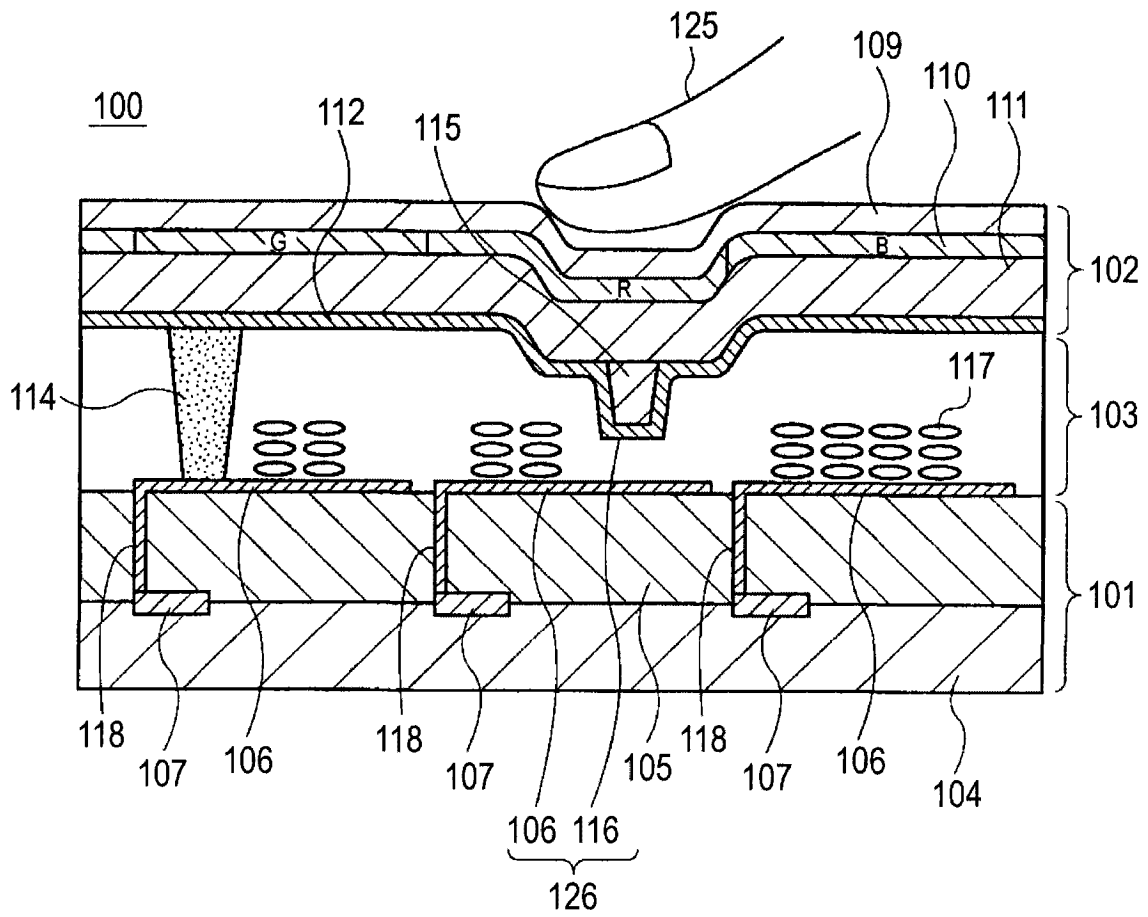


图 22A

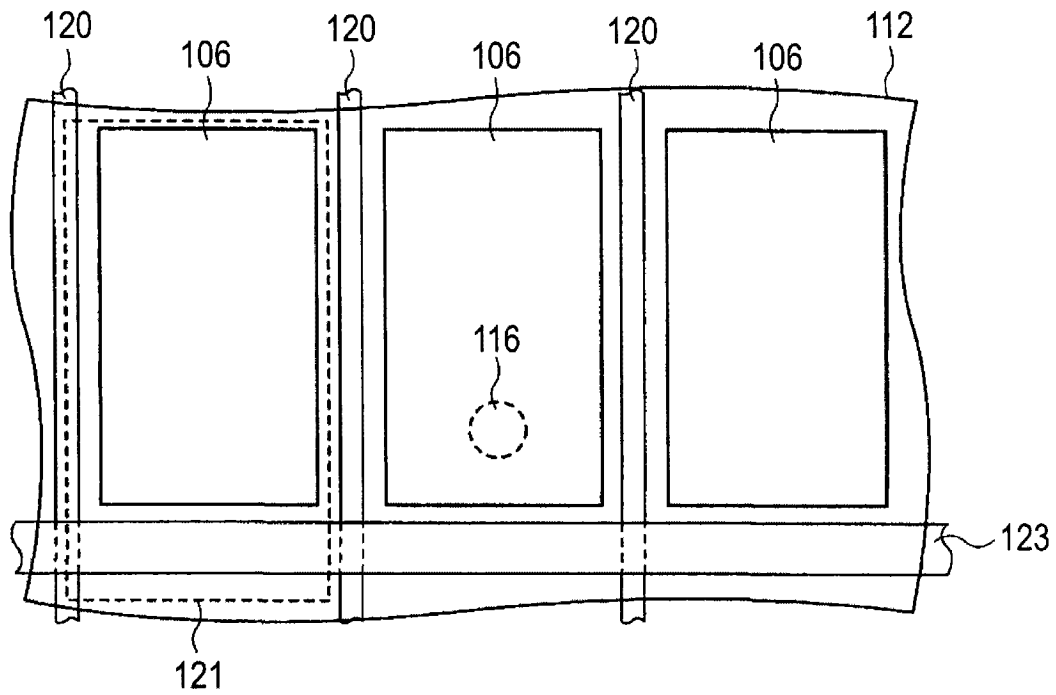


图 22B

