



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108257508 B

(45)授权公告日 2020.07.07

(21)申请号 201711159630.3

(22)申请日 2017.11.20

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108257508 A

(43)申请公布日 2018.07.06

(30)优先权数据  
10-2016-0181601 2016.12.28 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司  
地址 韩国首尔

(72)发明人 李撰雨 朴钟贤 闵盛俊 李权炯

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227  
代理人 康建峰 陈炜

(51)Int.Cl.  
G09F 9/30(2006.01)

(56)对比文件  
US 2011227487 A1,2011.09.22,  
US 2014049449 A1,2014.02.20,  
CN 105826353 A,2016.08.03,  
US 2016212839 A1,2016.07.21,  
CN 103337478 A,2013.10.02,  
CN 104133314 A,2014.11.05,  
CN 105825773 A,2016.08.03,

审查员 林晶

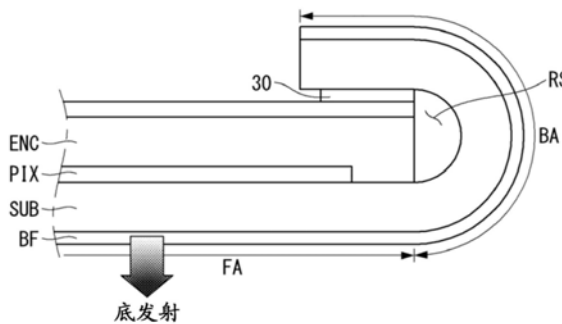
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

柔性显示装置及其制造方法

(57)摘要

本发明公开了一种柔性显示装置及其制造方法。该柔性显示装置包括：具有平坦部和弯曲部的基板，其中，在平坦部中设置有像素阵列，并且在弯曲部中设置有连接到像素阵列的焊盘部；以及设置在基板上以覆盖像素阵列的封装层，其中封装层包括端子部，具有至少一个驱动集成电路(IC)的IC部，以及具有连接端子部和驱动IC部的引线的引线部，并且其中，基板的弯曲部被弯曲成使得焊盘部和端子部彼此接触。



1. 一种柔性显示装置,包括:

基板,所述基板具有平坦部和弯曲部,其中,在所述平坦部中设置有像素阵列,并且在所述弯曲部中设置有连接至所述像素阵列的焊盘部;以及

封装层,所述封装层被设置在所述基板上以覆盖所述像素阵列,

其中,所述封装层包括:

端子部;

驱动集成电路部,所述驱动集成电路部具有至少一个驱动集成电路;以及

引线部,所述引线部具有连接所述端子部和所述驱动集成电路部的引线,并且

其中,所述基板的所述弯曲部被弯曲使得所述焊盘部和所述端子部彼此接触。

2. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,还包括:

印刷电路板PCB;以及

第一连接构件,所述第一连接构件连接所述PCB和所述封装层以将信号传送至所述驱动集成电路。

3. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,其中,所述封装层还包括具有电容器和电阻器的元件部。

4. 根据权利要求3所述的柔性显示装置,还包括:

系统板;以及

第二连接构件,所述第二连接构件连接所述系统板和所述封装层以将信号传送至所述元件部和所述驱动集成电路。

5. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,其中,所述封装层是单层或沉积的多层,所述单层或所述沉积的多层选自环烯烃聚合物COP、聚对苯二甲酸乙二醇酯PET、聚萘二甲酸乙二醇酯PEN、聚碳酸酯PC、聚酰亚胺PI、聚四氟乙烯PTFE、聚乙烯PE、高密度聚乙烯HDPE、聚丙烯PP、聚醚砜PES、聚苯乙烯PS、聚氯乙烯PVC。

6. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,其中,所述封装层包括:

金属材料;以及

绝缘材料,所述绝缘材料沉积在所述金属材料上。

7. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,其中,所述封装层是多层,在所述多层中交替地沉积有无机绝缘材料和有机绝缘材料。

8. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,其中,所述驱动集成电路部具有多个驱动集成电路,其中,所述多个驱动集成电路以锯齿形图案放置。

9. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,还包括:

树脂,所述树脂被填充在当所述弯曲部被弯曲时提供的内部空间中。

10. 一种用于制造柔性显示装置的方法,包括:

在具有特定刚度的支承衬底上形成基板;

在所述基板上形成像素阵列和连接至所述像素阵列的焊盘部,并且形成覆盖所述像素阵列的封装层;

在所述封装层上形成端子部、驱动集成电路部、以及引线部;

去除所述支承衬底;以及

弯曲所述基板的设置有所述焊盘部的端部,以将所述基板上的所述焊盘部和所述封装

层上的所述端子部对准,并且在所述焊盘部和所述端子部之间用各向异性导电膜ACF层将所述焊盘部和所述端子部接合。

## 柔性显示装置及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及柔性显示装置以及制造该柔性显示装置的方法。

### 背景技术

[0002] 随着信息技术的发展,对作为将用户连接到信息的媒介的显示装置的需求日益增长。因此,诸如有机发光显示装置、液晶显示器(LCD)和等离子体显示面板(PDP)的显示装置被广泛使用。

[0003] 其中,有机发光显示装置是自发射元件,因此其可以消耗比需要背光的LCD少的电力,而且可以制造得比LCD薄。此外,有机发光显示器有宽视角和快响应速度的优点。制造有机发光显示器的技术已经有了很大的改善,使得可以生产大量的大屏幕。目前有机发光显示器的市场日益增长,可与LCD的市场相比。

[0004] 有机发光显示装置中的像素包括自发射有机发光二极管(OLED)。有机发光显示装置可以根据发射材料的类型、发射类型、发射结构或者驱动方法来划分。有机发光显示装置可以根据发射类型划分为荧光发射和磷光发射,或者可以根据发射结构划分为顶发射结构和底发射结构。此外,有机发光显示装置可以根据驱动方法划分为无源矩阵OLED(PMOLED)和有源矩阵OLED(AMOLED)。

[0005] 随着目前普遍使用柔性显示装置,各种类型的显示装置正在被开发。柔性显示装置可以实现为各种类型,如可弯曲显示装置、可折叠显示装置、可卷曲显示装置和弯曲显示装置。这样的柔性显示装置不仅可以应用于移动装置,诸如智能电话和台式PC,而且可以应用于电视机、汽车显示器和可穿戴装置。这意味着柔性显示装置可以应用于越来越多的领域。

### 发明内容

[0006] 本发明的实施例提供了一种柔性显示装置及制造该柔性显示装置的方法,其中,柔性显示装置能够应用于多个领域,这是因为以膜上芯片(COF)或者带载封装(TCP)形式的柔性膜已从该柔性显示装置去除。

[0007] 在一方面中,一种柔性显示装置包括:基板,该基板具有平坦部和弯曲部,其中,在平坦部中设置有像素阵列,并且在弯曲部中设置有连接至像素阵列的焊盘部;以及封装层,该封装层被设置在基板上以覆盖像素阵列,其中,封装层包括:端子部;集成电路(IC)部,该IC部具有至少一个驱动IC;以及引线部,该引线部具有连接端子部和驱动IC部的引线,并且其中,基板的弯曲部被弯曲使得焊盘部和端子部彼此接触。

[0008] 在另一方面中,一种制造柔性显示装置的方法包括:在具有特定级别刚度的支承衬底上形成基板;在基板上形成像素阵列和连接至像素阵列的焊盘部,并且形成覆盖像素阵列的封装层;在封装层上形成端子部、集成电路(IC)部、以及引线部;去除支承衬底;以及弯曲基板的设置有焊盘部的端部,以使基板上的焊盘部和封装层上的端子部对准,并且在焊盘部和端子部之间用各向异性导电膜(ACF)层将焊盘部和端子部接合。

## 附图说明

[0009] 附图被包括用于提供对本发明的进一步理解,并且附图被并入且构成本说明书的一部分,附图示出了本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0010] 图1是示出柔性显示装置的示意性框图;

[0011] 图2是示出子像素的第一示例性电路配置的图;

[0012] 图3是示出子像素的第二示例性电路配置的第二示例图;

[0013] 图4是示出使用柔性显示装置的示例的图;

[0014] 图5和图6是用于说明柔性显示装置的问题的图;

[0015] 图7是根据本发明的第一实施例的柔性显示装置的截面图;

[0016] 图8是示出封装层的示例性配置的图;

[0017] 图9是示出根据本发明的第一实施例的封装层的平面图;

[0018] 图10是示出根据本发明的第一实施例的柔性显示装置的透视图;

[0019] 图11是根据本发明的第二实施例的封装层的平面图;

[0020] 图12是根据本发明的第二实施例的柔性显示装置的透视图;

[0021] 图13是示意性地示出用于制造现有的柔性显示装置的方法的一组图;以及

[0022] 图14是示意性地示出根据本发明的第三实施例的用于制造柔性显示装置的方法的一组图。

## 具体实施方式

[0023] 现将详细参照本发明的实施例,其示例在附图中示出。尽可能地,在整个附图中将使用相同的附图标记来指代相同或相似的部件。要注意的是,如果确定已知技术会误导本发明的实施例,则将省略对已知技术的详细描述。在各个实施例的描述中,相同的元件可以在先前实施例中描述,并且可以在随后实施例中不进行描述。

[0024] 应当理解,尽管这里可以使用术语“第一”、“第二”等描述各个元件,但是这些元件不应受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个元件与另一个元件区分开。例如,在不脱离本发明的范围的情况下,第一元件可以被称为第二元件,并且类似地,第二元件可以被称为第一元件。除非另有说明,否则单数形式包括复数形式。

[0025] 图1是示出柔性显示装置的示意性框图。图2是示出子像素的第一示例性电路配置的图。图3是示出子像素的第二示例性电路配置的第二示例图。图4是示出使用柔性显示装置的示例的图。

[0026] 参照图1,柔性显示装置包括图像处理器10、定时控制器22、数据驱动器33、栅极驱动器40、以及显示面板PNL。

[0027] 除了从外部提供的数据信号DATA之外,图像处理器10还输出数据使能信号DE。除了数据使能信号DE之外,图像处理器10还可以输出垂直同步信号、水平同步信号和时钟信号中的至少一个信号,但是为了便于说明,未示出这些信号。图像处理器10可以形成为系统电路板上的集成电路。

[0028] 定时控制器22除了由图像处理器10提供数据使能信号DE或者包括垂直同步信号、水平同步信号和时钟信号的驱动信号之外,还由图像处理器10提供数据信号DATA。

[0029] 基于驱动信号,定时控制器22输出用于控制栅极驱动器40的操作定时的定时控制

信号GDC,以及输出用于控制数据驱动器33的操作定时的定时控制信号DDC。定时控制器22形成为控制电路板上的IC。

[0030] 响应于由定时控制器22提供的数据定时控制信号DDC,数据驱动器33采样并锁存由定时控制器22提供的数据信号DATA,将数据信号DATA转换成伽马参考电压,并输出该伽马参考电压。数据驱动器33沿着数据线DL1至数据线DLn输出数据信号DATA。数据驱动器33为附接至基板的IC的形式。

[0031] 响应于由定时控制器22提供的栅极定时控制信号GDC,栅极驱动器40在转变栅极电压的电平的同时输出栅极信号。栅极驱动器40沿着栅极线GL1至栅极线GLm输出栅极信号。栅极驱动器40为栅极电路板上的IC的形式或者显示面板PNL上的面板中栅极(GIP, Gate In Panel)电路的形式。

[0032] 响应于来自数据驱动器33的数据信号DATA和来自栅极驱动器40的栅极信号,显示面板PNL显示图像。显示面板PNL包括用于显示图像的子像素SP。

[0033] 参照图2,子像素包括开关晶体管SW、驱动晶体管DR、补偿电路CC和有机发光二极管(OLED)。OLED通过由驱动晶体管DR形成的驱动电流而操作发光。OLED包括由有机材料构成的发射层,并且发射层位于作为阳极的第一电极和作为阴极的第二电极之间。因此,来自第一电极的空穴和来自第二电极的电子结合以形成激子,激子即为空穴-电子对,并且OLED通过激子返回到基态时产生的能量发光。

[0034] 响应于沿着第一栅极线GL1提供的栅极信号,开关晶体管SW执行开关操作,使得沿着第一数据线DL1提供的数据信号作为数据电压存储在电容器中。驱动晶体管DR根据存储在电容器中的数据电压进行操作,以使得驱动电流能够在高电位电力线VDD和低电位电力线GND之间流动。补偿电路CC是用于补偿驱动晶体管DR的阈值的电路。此外,连接到开关晶体管SW或者驱动晶体管DR的电容器可以设置在补偿电路CC的内部。

[0035] 补偿电路CC包括电容器以及一个或更多个薄膜晶体管(TFT)。补偿电路的配置根据补偿方法变化,因此,在此省略其详细的示例和描述。

[0036] 此外,如图3所示,当包括补偿电路CC时,子像素还包括信号线和电力线,以在驱动补偿TFT的同时提供特定信号或电力。添加的信号线可以被定义为1-2栅极线GL1b,用于驱动包括在子像素中的补偿TFT。在图3中,“GL1a”是1-1栅极线,用于驱动开关晶体管SW。此外,添加的电力线可以被定义为初始化线INIT,用于将子像素的特定节点初始化为特定电压。然而,这仅是示例性的,并且本发明的方面不限于此。

[0037] 同时,图2和图3示出了子像素包括补偿电路CC的示例。然而,如果补偿对象是例如位于子像素外部的数据驱动器33,则可以省略补偿电路CC。也就是说,子像素可以是基本的2T(晶体管)1C(电容器)结构,其包括开关晶体管SW、驱动晶体管DR、电容器和OLED。然而,如果添加了补偿电路CC,则子像素可以是诸如3T1C、4T2C、5T2C、6T2C和7T2C的各种结构中的任何结构。

[0038] 另外,图2和图3示出了补偿电路CC被布置在开关晶体管SW和驱动晶体管DR之间的示例,但是补偿电路CC还可以被布置在驱动晶体管DR和OLED之间。补偿电路CC的位置和配置不限于图2和图3所示的位置和配置。

[0039] 图4是示出使用柔性显示装置的示例的图。

[0040] 参照图4,显示面板PNL包括显示输入图像的显示区域。用户可以通过显示区域识

别从显示面板PNL输出的信息。

[0041] 显示面板PNL可以卷起或铺开。也就是说,柔性显示面板100由于具有柔性可以容易且重复地被卷起(或卷绕)和铺开(或退绕)。必要时,显示面板PNL可以沿各个方向卷起。例如,显示面板PNL可以沿水平方向和/或垂直方向卷起并且可以沿对角线方向卷起。显示面板PNL可以沿显示面板PNL的前表面方向和/或后表面方向卷起。前表面方向可以被定义为用户所在的方向,而后表面方向可以被定义为相对于显示面板与前表面方向相反的方向,也即不存在用户的方向。

[0042] 显示面板PNL的卷起和铺开(在下文中称为状态改变)可以由用户直接提供的物理力引起。例如,用户可以通过握住柔性显示装置的一端并向其施力来改变柔性显示装置的状态。柔性显示装置的状态改变可以由控制器响应于预定的特定信号来控制。也就是说,可以通过所选择的驱动装置或驱动电路控制柔性显示装置的状态改变。

[0043] 图5和图6是用于说明柔性显示装置的问题的图。图5是柔性显示装置的示意性结构的透视图。图6是沿图5的线I-I' 截取的截面图。

[0044] 参照图5,根据本发明的柔性显示装置包括显示面板PNL、柔性膜20以及各向异性导电膜(ACF)层30。

[0045] 显示面板PNL包括在其中显示输入图像的显示区域和在显示区域AA外部的非显示区域NA。焊盘部PA被限定在非显示区域NA的一侧。焊盘被设置在焊盘部PA中,并且焊盘连接到用于将驱动信号传送到显示区域AA的信号线。

[0046] 柔性膜20可以被实现为膜上芯片(COF)或者带载封装(TCP)。柔性膜20包括基膜23和安装在基膜23上的驱动器集成电路(IC)21。柔性膜20的一端附接至显示面板PNL的焊盘部PA,并且另一端连接至印刷电路板(PCB)。在PCB上形成诸如IC的多个元件以构成驱动器。驱动器产生用于驱动显示面板PNL的各种控制信号和数据信号,并将所述信号传送到显示面板PNL。

[0047] ACF层30包括粘合树脂和在ACF层30内部散布的导电颗粒。ACF层30被布置在显示面板PNL的焊盘部PA和柔性膜20的一端之间,并且导电颗粒通过压力加热彼此连接,以将显示面板PNL和柔性膜20电连接。

[0048] 参照图6,柔性显示装置包括基板SUB、像素阵列PIX、封装层ENC和柔性膜20。

[0049] 显示区域AA和非显示区域NA被限定在基板SUB上。基板SUB可以由能够弯曲的柔性材料构成。

[0050] 像素阵列PIX包括多个像素。每个像素包括多个元件,如薄膜晶体管(TFT)和连接到TFT的有机发光二极管(OLED)。在显示区域AA中放置有R(红色)、G(绿色)和B(蓝色)像素或R、G、B和W(白色)像素以实现全色。像素可以被彼此交叉的栅极线和数据线分隔。

[0051] 封装层ENC被布置在像素阵列PIX上。封装层ENC被设置成覆盖像素阵列PIX以阻挡可能进入像素内的水分或氧气。

[0052] 柔性膜20附接到放置在基板SUB的非显示区域NA中的焊盘部PA。焊盘部PA连接到像素阵列PIX以将信号传送到像素。ACF层30设置在焊盘部PA和柔性膜20之间。还可以在基板SUB的非显示区域NA中设置有侧密封剂SL。侧密封剂SL延伸到柔性膜20的上表面的边缘以固定附接到基底SUB的柔性膜20,从而约束和限制柔性膜20的移动。侧密封剂SL可以防止柔性膜20剥离并保护基板SUB和柔性膜20彼此附接的部分。

[0053] 由于柔性膜20位于基板SUB的非显示区域NA中,所以柔性膜20所占面积的增加意味着边框区域的增加。边框区域的增加降低了用户的浸入感且降低美观。

[0054] 为了减小边框区域,柔性膜20可以形成为具有其上能够安装驱动IC21和连接到驱动IC 21的引线的最小面积。如果刚性驱动IC 21安装在柔性膜20上的有限空间中,则尽管柔性膜20具有柔性,但柔性膜20的状态可能难以改变。因此,放置柔性膜20的区域不仅是边框区域,还是非卷动区域。非卷动区域的增加减小了用户的便利性,并且造成将柔性显示装置应用于各种领域如可穿戴装置时的限制。

[0055] 此外,附接的基板SUB和其上安装有刚性驱动IC 21的柔性膜20在柔性方面有显著差异。因此,在显示面板PNL状态改变的过程中和/或状态改变时,可能发生基板SUB与柔性膜20之间变形的缺陷,并且这可能导致基板SUB与柔性膜20之间的接触错误并因此可能不能正确地传送信号。

[0056] 为了减小边框区域和非卷绕区域,可以考虑减小基板SUB和柔性膜20之间的接触面积。在这种情况下,由于柔性膜20通过显示面板PNL的状态改变时所提供的外力而与基板SUB分离,所以显示装置可能会发生故障。

[0057] <第一实施例>

[0058] 图7是根据本发明的第一实施例的柔性显示装置的截面图。图8是示出封装层的示范性配置的图。图9是示出根据本发明的第一实施例的封装层的平面图。图10是示出根据本发明的第一实施例的柔性显示装置的透视图。

[0059] 参照图7和图10,根据本发明的第一实施例的柔性显示装置可以包括基板SUB、像素阵列PIX和封装层ENC。

[0060] 显示区域和非显示区域被限定在基板SUB中。非显示区域NA包括具有多个焊盘的焊盘部PA。焊盘部PA中的每个焊盘连接到用于将驱动信号传送到显示区域AA的信号线。

[0061] 基板SUB可以由能够弯曲的柔性材料形成。例如,基板SUB可以由PI(聚酰亚胺)、PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)、PC(聚碳酸酯)、PES(聚醚砜)、PAR(多芳基化合物)、PSF(聚砜)、COC(环烯烃共聚物)等形成。

[0062] 基板SUB包括平坦部FA和弯曲部BA。平坦部FA对应于其中放置有具有多个像素的像素阵列PIX的显示区域,并且平坦部FA是当显示面板的状态没有变化时保持平坦状态的区域。弯曲部BA对应于其中设置有用于连接显示区域和焊盘部PA的信号线的区域,并且弯曲部BA是当显示面板的状态没有变化时以特定曲率保持弯曲状态的区域。

[0063] 例如,弯曲部BA可以是“c”形状。也就是说,弯曲部BA可以从平坦部FA延伸至沿后表面方向弯曲180度,并且弯曲部BA的端部可以定位成沿朝向平坦部FA的后表面的方向与平坦部FA部分地交叠。

[0064] 在本发明的第一实施例中,焊盘部PA被布置在弯曲部BA中并沿平坦部FA的后表面方向弯曲,因此,可以减小从柔性显示装置的前表面识别出的非显示区域。因此,可以减小从柔性显示装置的前表面识别出的边框区域。

[0065] 柔性显示装置还可以包括背膜BF。背膜BF可以被布置在基板SUB下方以支承基板SUB。背膜BF可以增强基板SUB的刚度,并且可以阻挡水分和氧气从基板SUB的底部进入内部。背膜BF可以由聚合物基材料形成。

[0066] 像素阵列PIX包括多个像素。每个像素包括TFT和连接到TFT的OLED。R、G和B像素或



R、G、B和W像素被放置在显示区域中以实现全色。像素可以是由彼此交叉的栅极线和数据线形成的分区。根据本发明的柔性显示装置被实现为底发射型。因此，从OLED发射的光通过基板SUB，然后被用户识别。

[0067] 封装层ENC被布置在像素阵列PIX上方。封装层ENC可以被设置成覆盖像素阵列PIX，以便阻挡可能进入像素内部的水分或氧气。

[0068] 封装层ENC可以是膜片FM。膜片FM可以是选自COP（环烯烃聚合物）、PET（聚对苯二甲酸乙二醇酯）、PEN（聚萘二甲酸乙二醇酯）、PC（聚碳酸酯）、PI（聚酰亚胺）、PTFE（聚四氟乙烯）、PE（聚乙烯）、HDPE（高密度聚乙烯）、PP（聚丙烯）、PES（聚醚砜）、PS（聚苯乙烯）和PVC（聚氯乙烯）的材料的单层，或者可以是沉积的多层（参见图8（a））。

[0069] 封装层ENC可以是金属片ME。金属片ME可以由具有低热膨胀系数的金属材料——例如殷钢，即Fe-Ni（铁-镍）合金——形成，或者可以由不锈钢（SUS）形成。在封装层ENC是金属片ME的情况下，封装层ENC还包括在金属片ME上形成的绝缘层IN。绝缘层IN是选自有机绝缘材料或无机绝缘材料的单层，或者可以是有机绝缘材料和无机绝缘材料的沉积的多层（参见图8（b））。

[0070] 封装层ENC可以是其中沉积有无机层IIN和有机层OIN的结构。无机层IIN可以由诸如SiO<sub>2</sub>或SiN<sub>x</sub>的无机绝缘材料形成，而有机层可以由诸如聚合物的有机绝缘材料形成。封装层ENC可以是多层，在该多层中无机层IIN和有机层OIN交替地沉积（参见图8（c））。

[0071] 封装层ENC包括端子部TA、IC部IA和引线部LA。在封装层ENC为金属片的情况下，在金属片上还设置有至少一个绝缘层。根据本发明的第一实施例的柔性显示装置为如下结构：在该结构中，具有安装在其上的驱动集成电路IC并且被实现为COF或者TCP的柔性膜20（参见图5）已被去除。

[0072] 端子部TA包括通过焊盘部PA的焊盘和ACF层30粘附的端子（或凸块）。IC部IA包括安装在封装层ENC上的驱动集成电路IC。

[0073] 如上所述，当具有特定刚度的驱动集成电路IC密集地安装在有限的空间中时，难以确保与显示面板的状态变化相对应的特定水平的柔性。为了不限制和不约束显示面板的状态变化，可以实施本发明的第一实施例，使得驱动集成电路IC相对广泛地分布在封装层ENC上方。此外，为了不限制和不约束显示面板的状态变化，驱动集成电路IC需要以相对小的尺寸分发和安装。此外，为了不限制和不约束显示面板的状态变化，驱动集成电路IC可以沿一个方向以锯齿形图案放置。在本发明的第一实施例中，驱动集成电路IC形成在面积（或尺寸）相对大的封装层ENC上，从而确保设计自由度，并且避免限制和约束显示面板的状态变化。这意味着设置有驱动集成电路IC的区域可以是卷动区域。

[0074] 引线部LA包括形成在封装层ENC上的输入引线IL和输出引线OL。输入引线IL经由第一连接构件CB1连接至设置在基板外部的印刷电路板（PCB）PB，从而电连接PCB PB和驱动集成电路IC。第一连接构件CB1可以是电缆，如柔性扁平电缆（FFC），但是本发明的各方面不限于此。例如，第一连接构件CB1的一端可以经由ACF连接至封装层ENC的一侧，并且第一连接构件CB1的另一端可以连接至安装在PCB PB上的连接器（未示出）。

[0075] 输出引线OL可以连接驱动集成电路IC和端子部TA。在封装层ENC上，输入引线IL、驱动集成电路IC和输出引线OL可以电连接以形成信号传输路径。尽管图中未示出，但是可以在输入引线IL和输出引线OL上进一步设置阻焊剂。阻焊剂可以防止例如由于暴露于外部

而导致输入引线IL和输出引线OL氧化的缺陷。

[0076] 在本发明的第一实施例中,输入引线IL和输出引线OL可以相对广泛地分布在大尺寸封装层ENC上方,以便不限制和不约束显示面板的状态变化。因此,输入引线IL和输出引线OL可以被布置成彼此之间具有足够的距离,从而可能使引线间的信号干扰最小化。此外,输入引线IL和输出引线OL可以形成为具有相对宽的宽度,从而可以降低线路电阻。在这种情况下,输入引线IL和输出引线OL可以达到特定级别的刚度,使得可以使输入引线IL和输出引线OL中出现裂纹的可能性最小化,裂纹由显示面板的状态改变时提供的外力导致。在本发明的第一实施例中,输入引线IL和输出引线OL形成在相对较大尺寸的封装层ENC上,从而确保设计自由度并避免限制和约束显示面板的状态变化。

[0077] 本发明的第一实施例还可以包括树脂RS,其填充在通过弯曲基板SUB的弯曲部BA形成的内部空间中。树脂RS可以阻挡沿着弯曲部BA从外部进入的水分和氧气。通过填充在内部空间中,树脂RS可以支承基板SUB,并且因此防止基板SUB的任何非预期的变形。

[0078] <第二实施例>

[0079] 图11是根据本发明的第二实施例的封装层的平面图。图12是根据本发明的第二实施例的柔性显示装置的透视图。

[0080] 参照图11和图12,根据本发明的第二实施例的柔性显示装置包括基板SUB、像素阵列PIX和封装层ENC。封装层ENC可以包括端子部TA、IC部IA、引线部LA和元件部DA。在封装层是金属片的情况下,还在该金属片上设置有至少一个绝缘层。根据本发明的第二实施例的柔性显示装置为如下结构,在该结构中,已经去除了包括安装在其上的驱动集成电路IC并被实现为COF或TCP的柔性膜20(参见图5)。此外,根据本发明的第二实施例的柔性显示装置为如下结构,在该结构中,已经去除了其上安装有无源元件——诸如电容器和电阻——的印刷电路板PB(参见图10)。

[0081] 端子部TA包括通过焊盘部PA的焊盘和ACF层30粘附的端子(或凸块)。IC部IA包括安装在封装层ENC上的驱动集成电路IC。

[0082] 如上所述,如果具有特定级别刚度的驱动集成电路IC密集地安装在有限的区域中,则难以确保响应显示面板的状态变化所需的特定级别的柔性。在本发明的第二实施例中,驱动集成电路IC可以相对广泛地分布在大尺寸封装层ENC上方,以便不限制和不约束显示面板的状态变化。此外,驱动集成电路IC可以被划分为相对小的尺寸并安装,以便不限制和不约束显示面板的状态变化。此外,驱动集成电路IC可以沿一个方向以锯齿形图案放置。在本发明的第二实施例中,驱动集成电路IC形成在相对大尺寸的封装层ENC上,从而确保了设计的自由度,并且防止了对显示面板的状态变化的限制和约束。这意味着设置有驱动集成电路IC的区域是卷动区域,这与根据相关技术的显示装置不同。

[0083] 引线部LA包括形成在封装层ENC上的输入引线和输出引线。输入引线经由第二连接构件CB2连接至设置在基板SUB外部的系统板SB,以便电连接系统板SB、IC部IA中的驱动集成电路IC和元件部DA中的无源元件。系统板SB和IC部IA中的驱动集成电路IC可以经由元件部DA的无源元件连接。定时控制器和发电机(未示出)可以安装在系统板SB上。第二连接构件CB2可以是电缆,如柔性扁平电缆(FFC),但是本发明的各方面不限于此。例如,第二连接构件CB2的一端可以经由ACF粘附到封装层ENC的一侧,而第二连接构件CB2的另一端可以连接至安装在系统板SB上的连接器。输出引线将驱动集成电路IC连接至端子部TA。来自系

统板SB的信号可以使用无线传输方法传送。

[0084] 在本发明的第二实施例中,输入引线和输出引线可以相对广泛地分布在大尺寸封装层ENC上方,以便不限制和不约束显示面板的状态变化。因此,输入引线和输出引线可以被放置成彼此之间具有足够的距离,从而可能使引线间的信号干扰最小化。此外,输入引线和输出引线可以形成为具有相对宽的宽度,从而可能降低线路电阻。在这种情况下,输入引线和输出引线可以达到特定级别的刚度,从而可以使输入引线和输出引线OL中发生裂纹的可能性最小化,裂纹由显示面板的状态改变时提供的外力导致。在本发明的第二实施例中,输入引线IL和输出引线形成在相对大尺寸的封装层ENC上,从而确保了设计的自由度,并且避免限制和约束显示面板的状态变化。

[0085] 元件部DA包括安装在封装层ENC上的无源元件,如电容器和电阻器。无源元件指示安装在现有印刷电路板PB上的元件。在本发明的第二实施例中,无源元件直接安装在封装层ENC上。例如,可以设置电容器以去除噪声,使得能够从系统板SB向显示面板提供恒定电平的电压。可以在预设位置处设置电阻器以控制期望的电流。输入引线、无源元件、驱动集成电路IC和输出引线在封装层ENC上彼此电连接,从而形成信号传输路径。

[0086] 在具有特定级别刚度的无源元件密集地安装在有限的区域的情况下,难以确保响应于显示面板的状态改变所需的特定水平的柔性。在本发明的第二实施例中,无源元件可以相对广泛地分布在大尺寸封装层ENC上方,以便不限制和不约束显示面板的状态改变。在本发明的第二实施例中,无源元件可以形成在相对大尺寸的封装层ENC上,从而确保设计自由度和避免限制和约束显示面板的状态改变。

[0087] 由于本发明的第二实施例为已经去除了印刷电路板PB(参见图10)的结构,所以与本发明的第一实施例相比,可以更显著地减少非卷绕区域。本发明的第二实施例可以提供一种在用户便利性和美观方面得到改善的柔性显示装置。

[0088] 当涉及到实现柔性显示装置时,必须选择印刷电路板PB(参见图10)的适当位置,以防止印刷电路板PB(参见图10)限制显示面板的状态改变。在这种情况下,PCB不能协助而是位于相对远离显示面板的位置,因此与线路电阻相关的问题可能导致柔性显示面板的缺陷。与本发明的第一实施例不同,第二实施例不需要用连接构件(例如,用于连接显示面板和PCB的第一连接构件CB1(参见图10))接收来自PCB的信号。也就是说,本发明的第一实施例需要用于将显示面板和显示面板外部的PCB连接的长线,以接收和传输关于PCB的信号,而本发明的第二实施例删除了连接构件并且由于形成印刷电路板PB的无源元件安装在显示面板的封装层ENC上而不需要用于传输信号的长线。因此,本发明的第二实施例显著降低了线路电阻,从而可以使柔性显示装置发生故障的可能性最小化。

[0089] <第三实施例>

[0090] 图13是示意性地示出用于制造现有的柔性显示装置的方法的一组图。图14是示意性地示出根据本发明的第三实施例的用于制造柔性显示装置的方法的一组图。

[0091] 参照图13,执行单元过程以在基板SUB上形成像素阵列PIX、焊盘部PA和封装层ENC。基板SUB由如PI的柔性材料形成,因此,基板SUB可以在过程中容易弯曲或变形。因此,为了过程便捷的目的,将具有特定级别刚度的支承衬底GLA,如玻璃,涂覆有诸如PI的材料以形成基板SUB,然后开始单元过程。在支承衬底GLA和基板SUB之间可以存在使得支承衬底GLA容易被去除的牺牲层(参见图13(a))。

[0092] 然后,执行接合过程以将柔性膜20接合到基板SUB的焊盘部PA。接合过程是在基板SUB的焊盘部PA与柔性膜20的端子部TA之间设置具有粘附树脂和扩散其中的导电颗粒的ACF层30,然后将柔性膜20和基板SUB按压的过程。焊盘部PA中的焊盘和端子部TA中的端子经由导电颗粒彼此电连接(参见图13(b))。

[0093] 然后执行激光剥离(LL0)过程以去除支承衬底GLA(参见图13(c))。

[0094] ACF层30的树脂在硬化之前具有流动性。由于这种特性,树脂在接合过程之前溢出,因此不能保持在预设位置,而是流到支承衬底GLA的侧表面。在这种情况下,在LL0过程期间,支承衬底GLA不能与基板SUB分离。可以通过施加物理力分离支承衬底GLA。然而,物理力可能损坏相邻的线并引起信号故障(参见图13(d))。

[0095] 为了防止树脂溢出,可以考虑涂覆较少量的树脂。然而,这可能不能提供足够强的粘附性,并且因此可能导致粘合失败。作为另一种方式,可以考虑在从基板SUB的侧表面向内的特定距离处涂覆树脂。在这种情况下,边框区域可能增加上述特定距离之多。

[0096] 参照图14,根据本发明的第三实施例的用于制造柔性显示装置的方法包括第一步骤、第二步骤和第三步骤。

[0097] 第一步骤是在基板SUB上形成像素阵列PIX、焊盘部PA和封装层ENC的步骤。首先,基板SUB是通过采用诸如PI的材料涂覆具有特定级别刚度的支承衬底GLA来形成。在支承衬底GLA和基板SUB之间,可以存在使得容易去除支承衬底GLA的牺牲层。然后,在基板上形成像素阵列PIX和焊盘部PA,然后形成封装层ENC以覆盖像素阵列PIX。然后,在封装层ENC上形成端子部TA、IC部IA、引线部LA(参见图14(a))。

[0098] 第二步骤是执行LL0过程以去除GLA的步骤。随着支承衬底GLA被去除,基板SUB由于其柔性特性表现为可弯曲的状态(参见图14(b))。

[0099] 第三步骤是执行接合过程以将焊盘部PA接合到基板SUB上并将端子部PA接合到封装层ENC上的步骤。首先,将基板SUB的其上设置有焊盘部PA的端部沿着朝向柔性显示装置的后表面的方向弯曲,从而将基板SUB上的焊盘部PA和封装层ENC上的端子部TA对准。然后,将焊盘部PA中的焊盘和端子部TA中的端子用二者间的ACF层30粘附(参见图14(c))。

[0100] 接合过程是在LL0过程之后执行,因此,可以防止由于去除已有的支承衬底GLA失败而导致的问题。另外,接合过程是在封装层ENC上执行的。这意味着在相对大的区域上执行接合过程,从而确保足够的接合面积和设计自由度。

[0101] 在本发明中,将其中设置有焊盘部的基板的非显示区域沿着朝向柔性显示装置的后表面的方向弯曲,从而使从柔性显示装置前表面识别的边框区域最小化。在本发明中,驱动IC和连接至驱动IC的引线可以形成在相对大尺寸的封装层上。因此,本发明可以确保设计的自由度,并且防止驱动IC约束显示面板的状态变化,因此,可以提供具有改善的用户便利性的柔性显示装置。

[0102] 对于本领域技术人员而言将明显的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以对本发明进行多种修改和变化。因此,本发明旨在覆盖本发明的修改和变化,只要该修改和变化在所附权利要求及其等同内容的范围内即可。

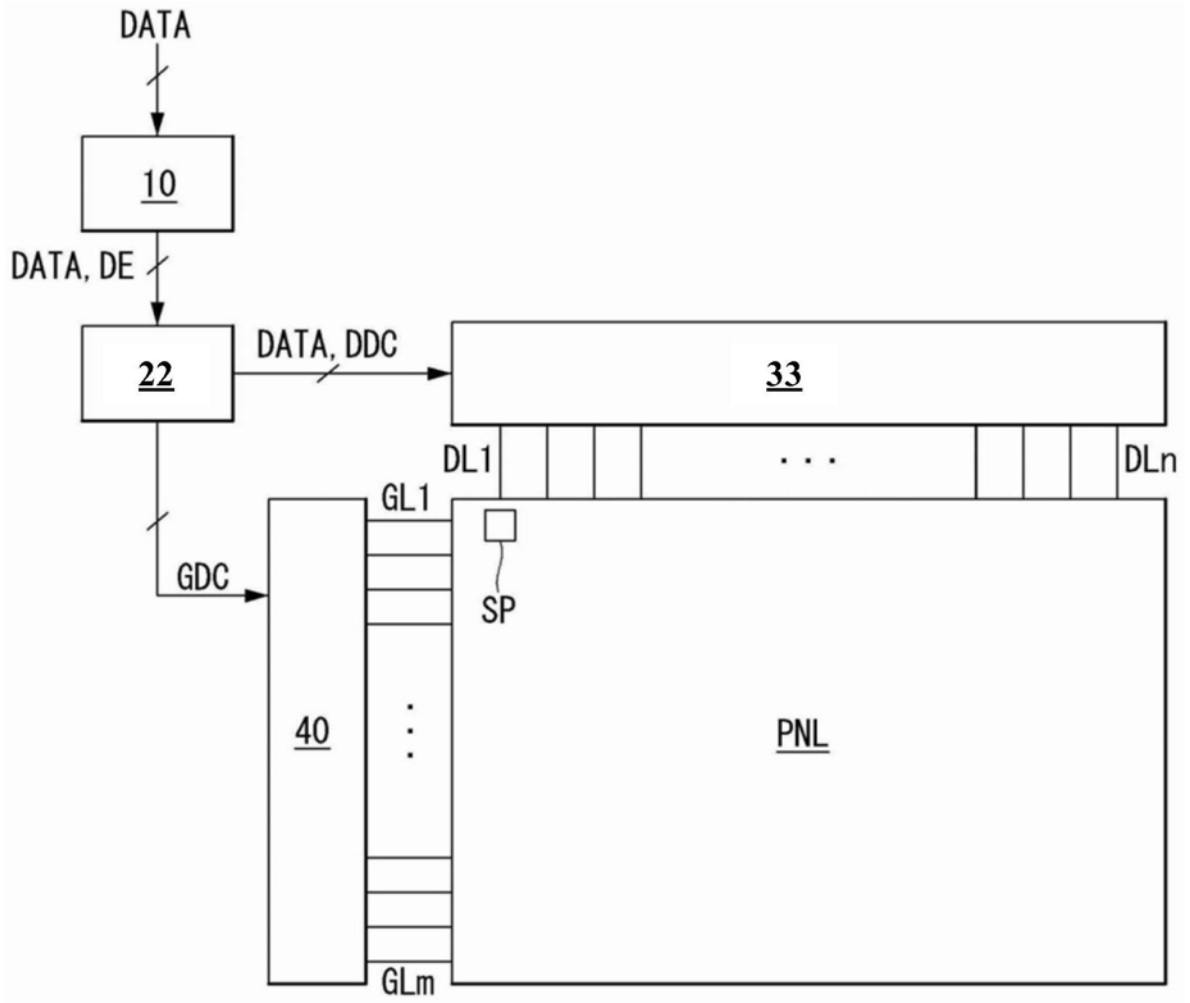


图1

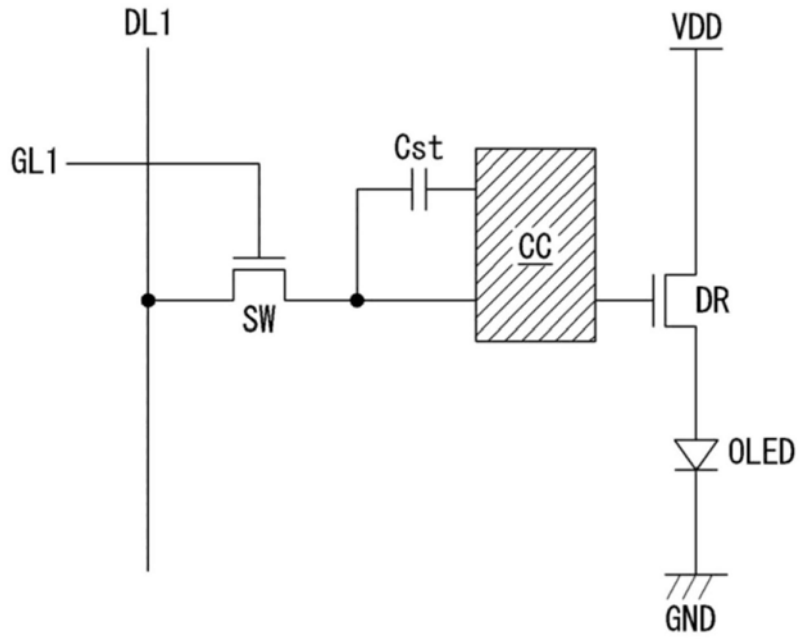


图2

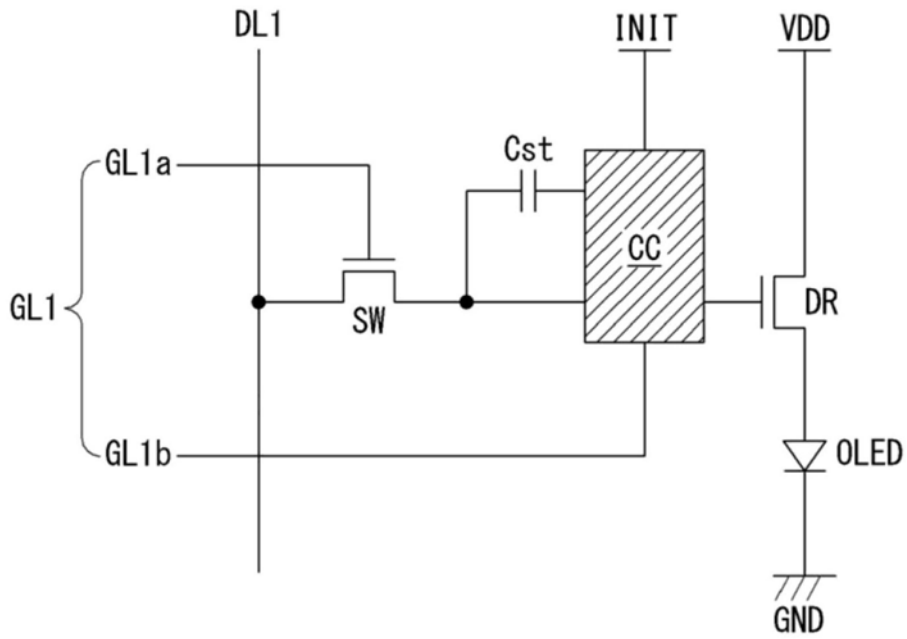


图3

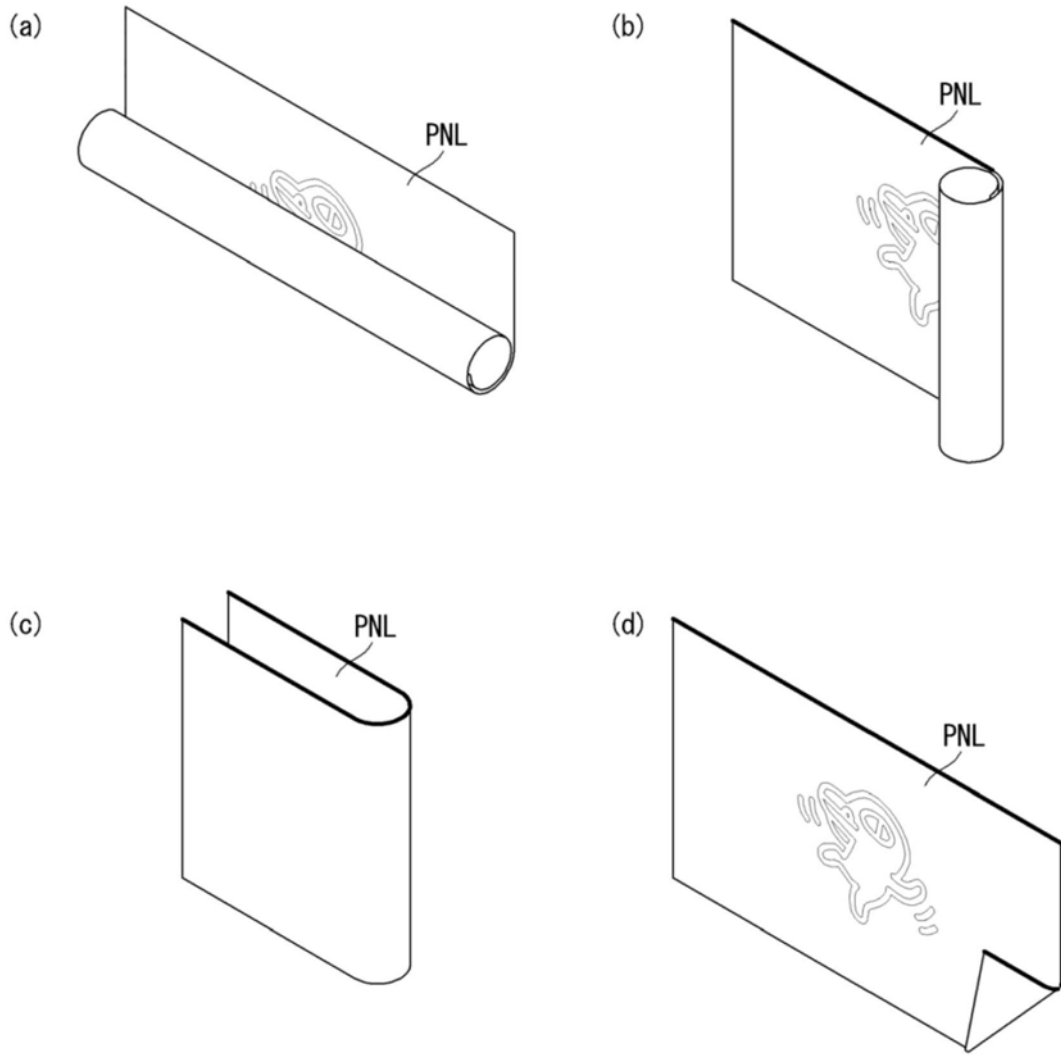


图4

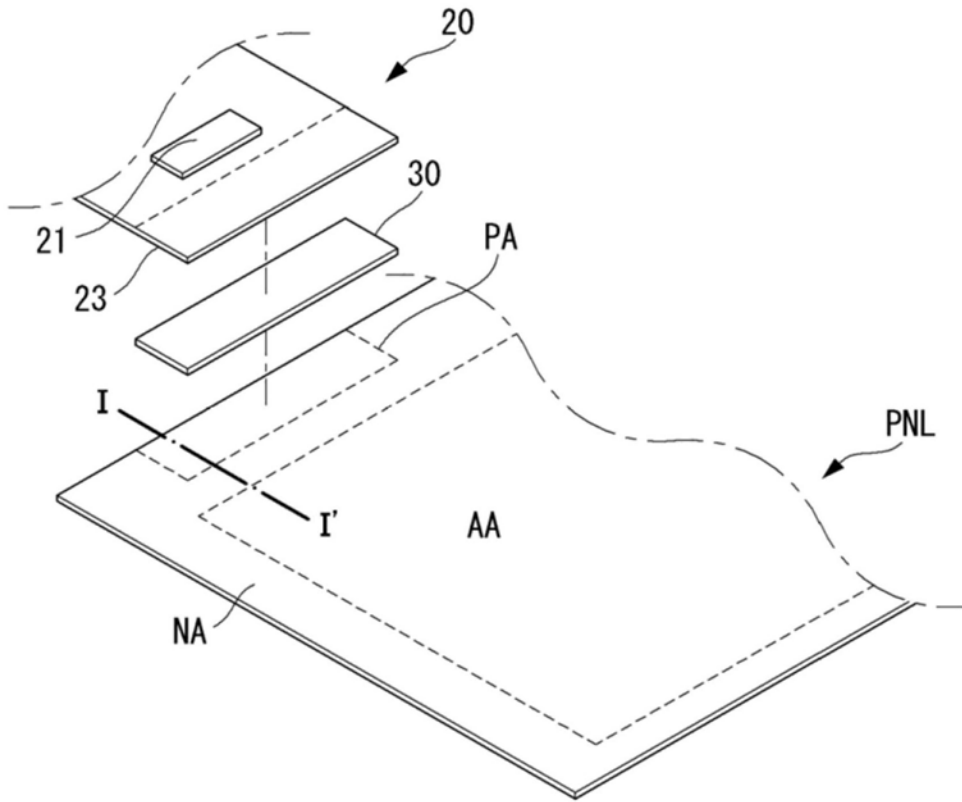


图5

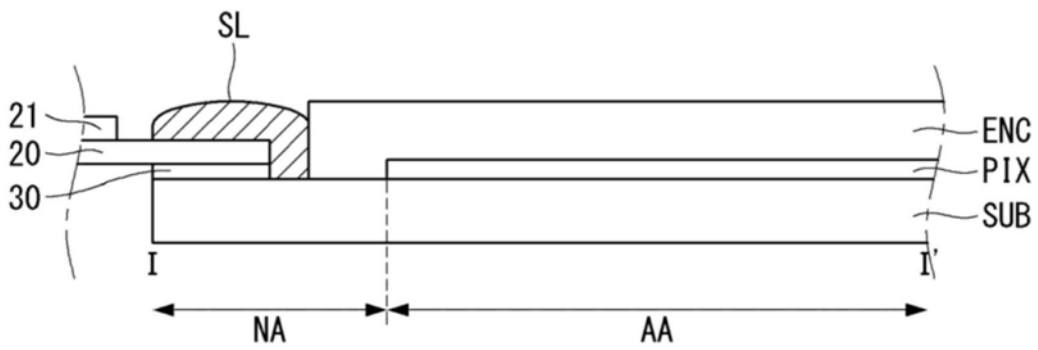


图6



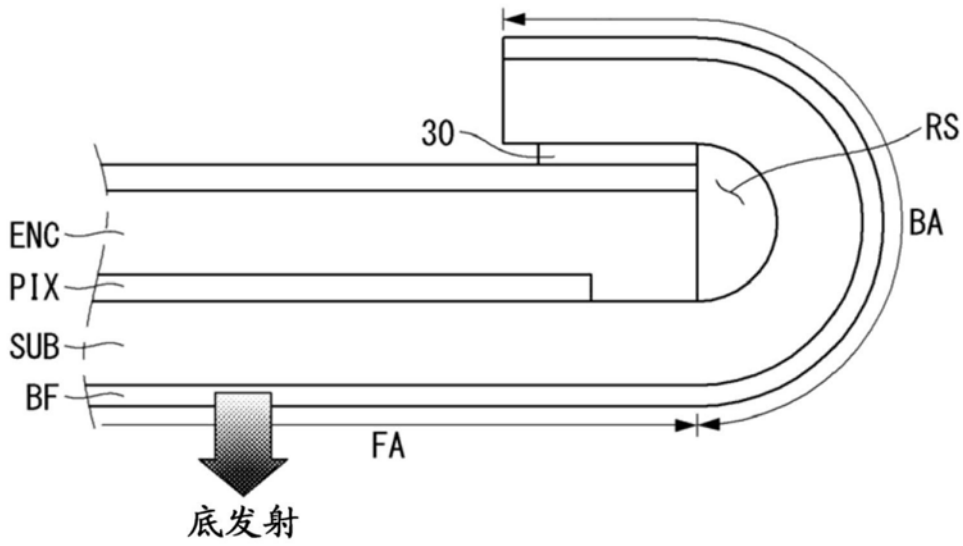


图7

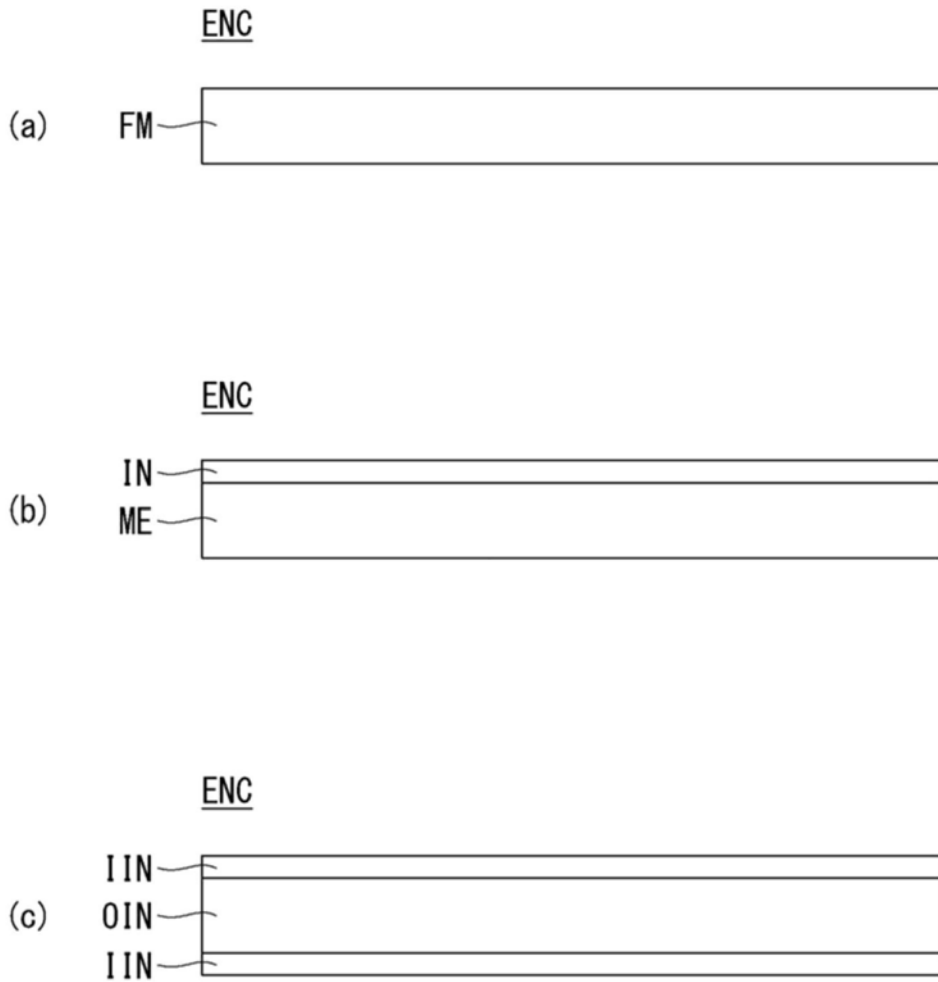


图8

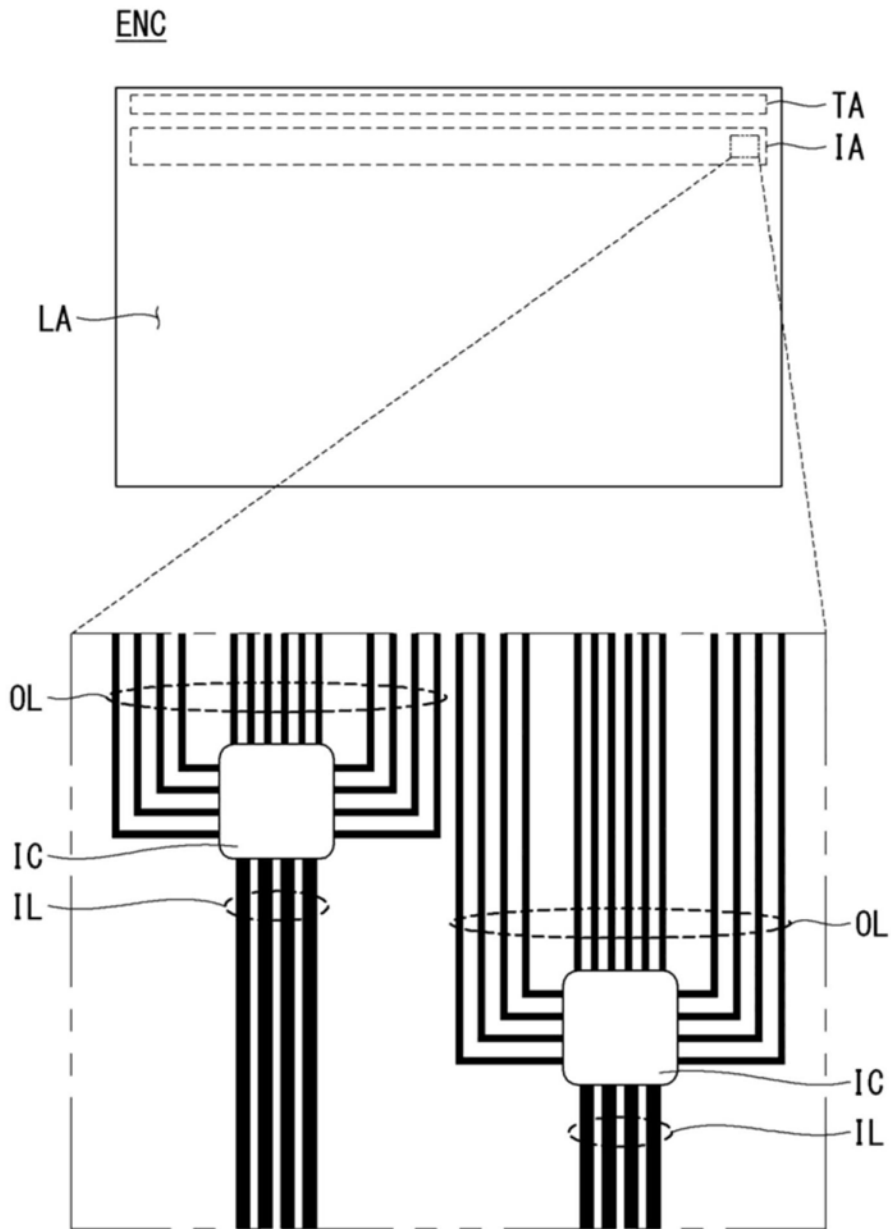


图9

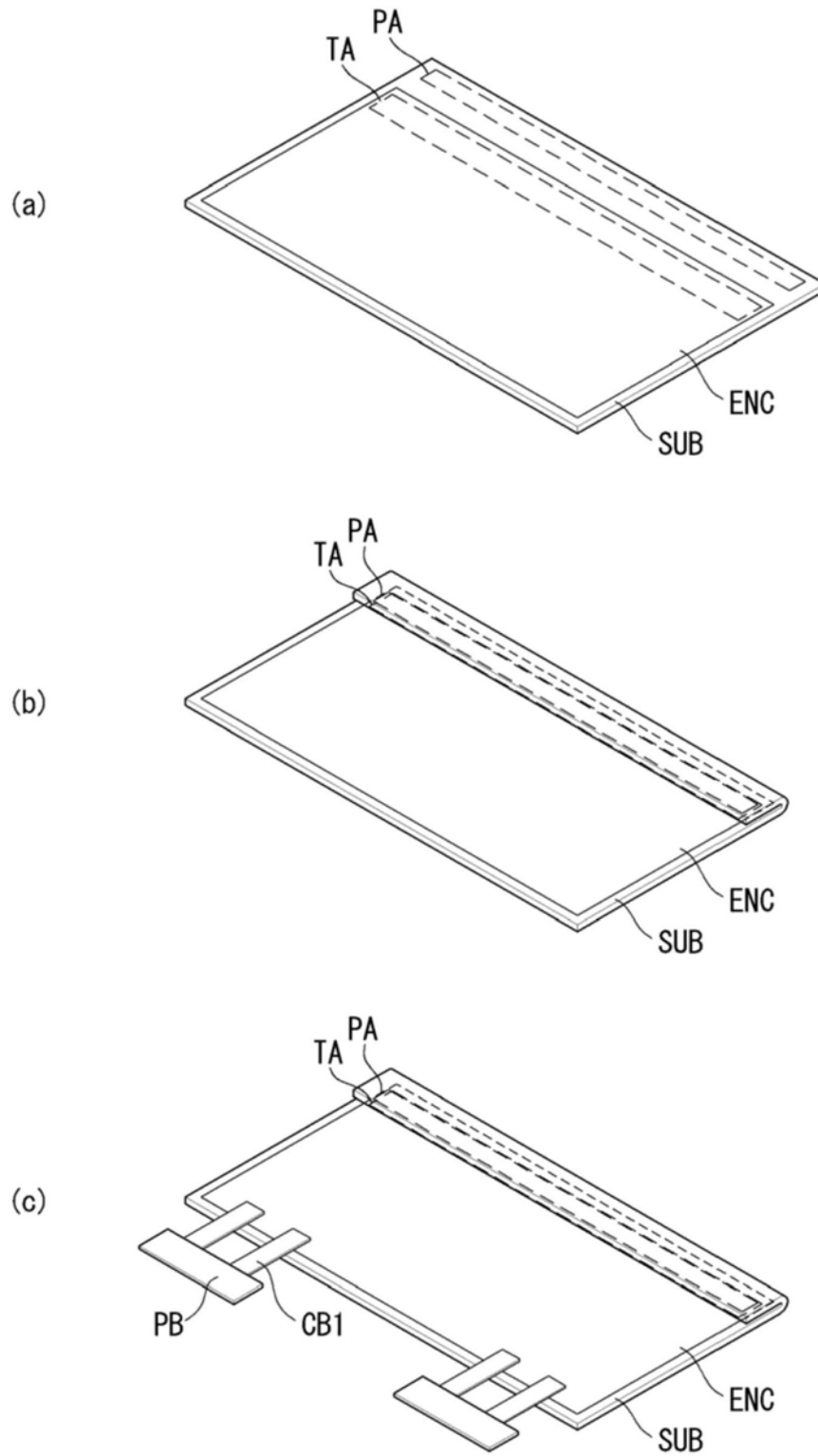


图10

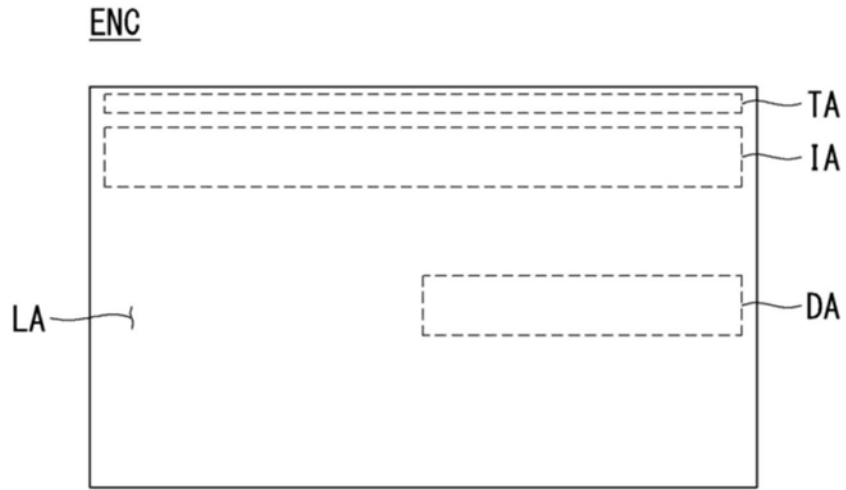


图11

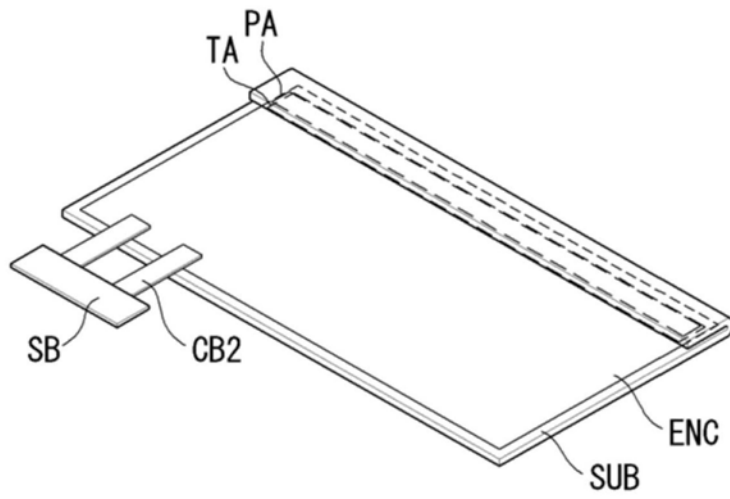


图12

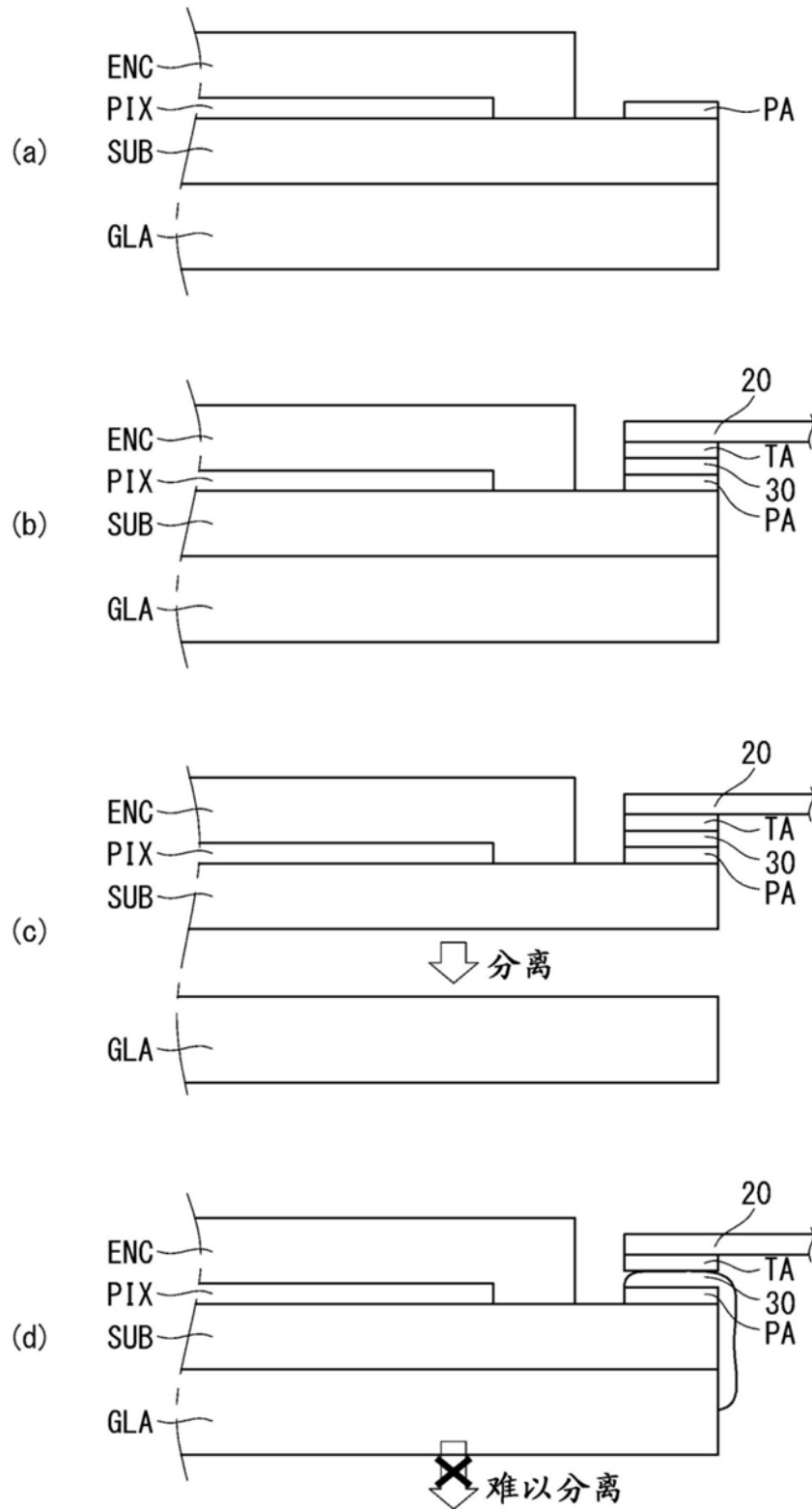
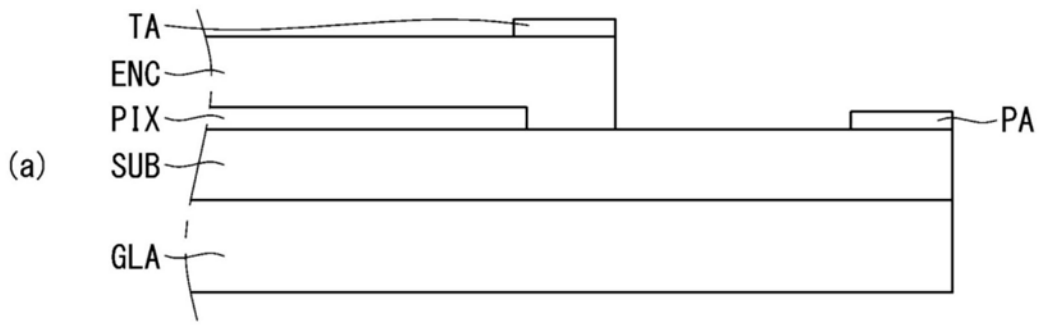
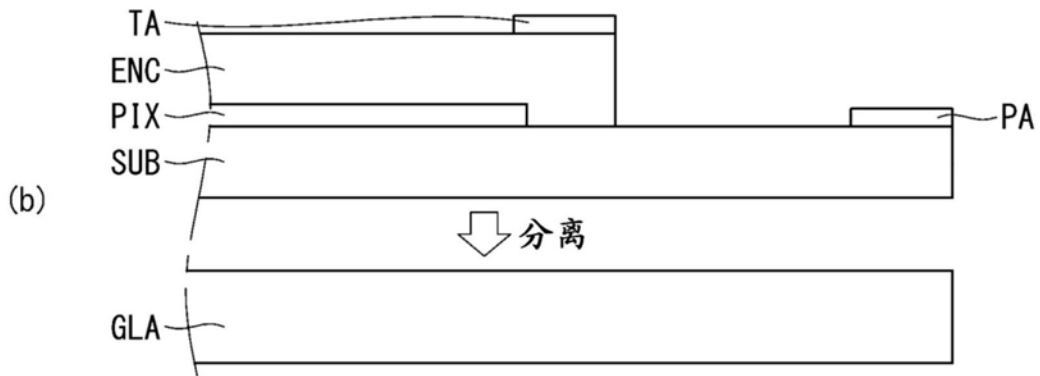


图13

第一步骤



第二步骤



第三步骤

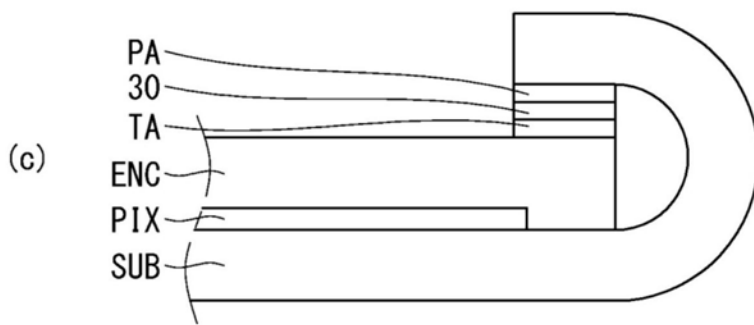


图14