



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106571429 B

(45)授权公告日 2020.04.24

(21)申请号 201610675783.2

(22)申请日 2016.08.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106571429 A

(43)申请公布日 2017.04.19

(30)优先权数据
10-2015-0141698 2015.10.08 KR

(73)专利权人 三星显示有限公司
地址 韩国京畿道

(72)发明人 李惠祐 都允善 杨秉春

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204
代理人 王达佐 刘铮

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

KR 20080061766 A,2008.07.03,

CN 103904100 A,2014.07.02,

EP 1478025 A2,2004.11.17,

US 2007029941 A1,2007.02.08,

审查员 孙金岭

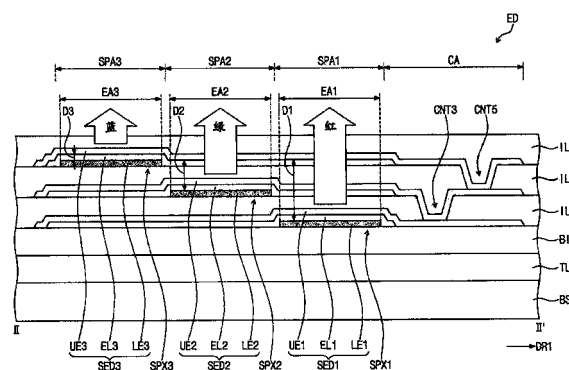
权利要求书2页 说明书21页 附图26页

(54)发明名称

有机发光装置、具有其的有机发光显示装置
及制造方法

(57)摘要

有机发光装置、有机发光显示装置以及制造子有机发光装置的方法,有机发光装置包括第一子有机发光装置和位于第一子有机发光装置上的第二子有机发光装置,其中,第一子有机发光装置包括第一下电极、位于第一下电极上的第一有机发光层以及位于第一有机发光层上的第一上电极;以及第二子有机发光装置包括第二下电极、第二有机发光层和第二上电极,其中,第二下电极与第一下电极绝缘,第二有机发光层位于第二下电极上且当在平面图中观察时与第一有机发光层完全重叠,第二上电极位于第二有机发光层上。



1. 一种用于有机发光显示装置的有机发光装置,所述有机发光显示装置的至少一个像素包括所述有机发光装置,所述有机发光装置包括:

第一子有机发光装置;以及

第二子有机发光装置,位于所述第一子有机发光装置上,其中:

所述第一子有机发光装置包括第一下电极、第一有机发光层和第一上电极,其中,所述第一有机发光层位于所述第一下电极上,所述第一上电极位于所述第一有机发光层上,

所述第二子有机发光装置包括第二下电极、第二有机发光层和第二上电极,其中,所述第二下电极与所述第一下电极绝缘,所述第二有机发光层位于所述第二下电极上并且当在平面图中观察时与所述第一有机发光层完全重叠,第二上电极位于所述第二有机发光层上,以及

当在平面图中观察时,所述第二下电极与所述第一下电极间隔开。

2. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中:

当在平面图中观察时,所述第一上电极在第一发光区中与所述第一下电极重叠;

当在平面图中观察时,所述第二上电极在第二发光区中与所述第二下电极重叠;以及

当在平面图中观察时,所述第一发光区与所述第二发光区间隔开。

3. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中:

所述第一下电极和所述第二上电极之间的距离为第一共振距离,以及

所述第一共振距离是由所述第一有机发光层生成的光的共振距离。

4. 如权利要求1所述的有机发光装置,还包括位于所述第二子有机发光装置上的第三子有机发光装置,其中所述第三子有机发光装置包括:

第三下电极,与所述第一下电极和所述第二下电极绝缘;

第三有机发光层,位于所述第三下电极上并且当在平面图中观察时与所述第二有机发光层完全重叠;以及

第三上电极,位于所述第三有机发光层上。

5. 如权利要求1所述的有机发光装置,还包括与所述第一子有机发光装置位于相同的层上的第三子有机发光装置,其中所述第三子有机发光装置包括:

第三下电极,与所述第一下电极和所述第二下电极绝缘;

第三有机发光层,位于所述第三下电极上;以及

第三上电极,位于所述第三有机发光层上。

6. 如权利要求1所述的有机发光装置,其中:

所述第一子有机发光装置包括与所述第一下电极位于相同的层上的第三下电极,以及当在平面图中观察时,所述第三下电极与所述第一下电极间隔开。

7. 一种有机发光显示装置,包括:

基衬底;

驱动电路层,位于所述基衬底上;

基绝缘层,位于所述驱动电路层上;以及

多个像素,所述多个像素中的至少一个像素包括有机发光装置,所述有机发光装置位于所述基绝缘层上并包括:

第一子有机发光装置,包括按顺序彼此堆叠的第一下电极、第一有机发光层和第一上

电极；

第一绝缘层，位于所述第一子有机发光装置上；以及

第二子有机发光装置，位于所述第一绝缘层上并且包括按顺序彼此堆叠的第二下电极、第二有机发光层和第二上电极，

其中，所述第二上电极通过所述第一绝缘层中的第一接触孔电连接至所述第一上电极，

当在平面图中观察时，所述第二有机发光层与所述第一有机发光层完全重叠，以及

当在平面图中观察时，所述第二下电极与所述第一下电极间隔开。

8. 如权利要求7所述的有机发光显示装置，还包括：

第二绝缘层，位于所述第二子有机发光装置上；以及

第三子有机发光装置，位于所述第二绝缘层上并且包括按顺序彼此堆叠的第三下电极、第三有机发光层和第三上电极，

其中，所述第三上电极通过所述第二绝缘层中的第二接触孔电连接至所述第二上电极。

9. 一种制造用于有机发光显示装置的有机发光装置的方法，所述有机发光显示装置的至少一个像素包括所述有机发光装置，所述方法包括：

形成第一下电极；

使用第一掩模沉积第一有机发光材料以使得形成与第一区对应的第一有机发光层，其中所述第一掩模包括穿过所述第一掩模的第一开口；

形成覆盖所述第一下电极和所述第一有机发光层的绝缘层；

在所述绝缘层上形成第二下电极，使得当在平面图中观察时，所述第二下电极与所述第一下电极间隔开；以及

使用所述第一掩模沉积第二有机发光材料，以形成与所述第一区对应的第二有机发光层。

有机发光装置、具有其的有机发光显示装置及制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 于2015年10月8日提交至韩国知识产权局且题为“有机发光装置、具有有机发光装置的有机发光显示装置和制造有机发光装置的方法”的第10-2015-0141698号韩国专利申请通过引用整体地并入本文。

技术领域

[0003] 实施方式涉及有机发光装置、具有有机发光装置的有机发光显示装置以及制造有机发光装置的方法。

背景技术

[0004] 作为自发光装置的有机发光二极管具有诸如视角广、对比度优良、响应时间迅速、亮度高和驱动电压低等的优点。

[0005] 通常,有机发光二极管包括阳极、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极。空穴传输层、发光层和电子传输层顺序地堆叠在阳极上,并且为各自包括有机化合物的有机薄层。

[0006] 当分别向阳极和阴极施加互不相同的电压时,从阳极注入的空穴通过空穴传输层移动至发光层,而从阴极注入的电子通过电子传输层移动至发光层。电子与空穴在发光层中复合以生成激子,且有机发光装置通过从激发态返回到基态的激子来发光。

发明内容

[0007] 实施方式涉及有机发光装置、具有有机发光装置的有机发光显示装置以及制造有机发光装置的方法。

[0008] 实施方式可通过提供这样的有机发光装置来实现,该有机发光装置包括第一子有机发光装置和位于第一子有机发光装置上的第二子有机发光装置,其中,第一子有机发光装置包括第一下电极、位于第一下电极上的第一有机发光层和位于第一有机发光层上的第一上电极;以及第二子有机发光装置包括第二下电极、第二有机发光层和第二上电极,其中,第二下电极与第一下电极绝缘,第二有机发光层位于第二下电极上且当在平面图中观察时与第一有机发光层完全重叠,第二上电极位于第二有机发光层上。

[0009] 当在平面图中观察时,第二下电极与第一下电极间隔开。

[0010] 有机发光装置还包括位于第一子有机发光装置和第二子有机发光装置之间的绝缘层。

[0011] 第二上电极电连接至第一上电极。

[0012] 第二上电极通过绝缘层中的接触孔电连接至第一上电极。

[0013] 当在平面图中观察时,第一上电极与第二上电极完全重叠。

[0014] 当在平面图中观察时,接触孔与第一有机发光层和第二有机发光层间隔开。

[0015] 绝缘层包括大致平坦的上表面。

[0016] 当在平面图中观察时,第一上电极在第一发光区中与第一下电极重叠;当在平面

图中观察时,第二上电极在第二发光区中与第二下电极重叠;以及当在平面图中观察时,第一发光区与第二发光区间隔开。

[0017] 第一下电极和第二上电极之间的距离为第一共振距离,并且第一共振距离是由第一有机发光层生成的光的共振距离。

[0018] 第二下电极和第二上电极之间的距离是第二共振距离,并且第二共振距离是由第二有机发光层生成的光的共振距离。

[0019] 第一下电极和第二下电极各自为反射式电极。

[0020] 第一上电极是透明电极,而第二上电极是半透明电极。

[0021] 有机发光装置还包括位于第二子有机发光装置上的第三子有机发光装置,其中第三子有机发光装置包括第三下电极、第三有机发光层和第三上电极,其中,第三下电极与第一下电极和第二下电极绝缘,第三有机发光层位于第三下电极上并且当在平面图中观察时与第二有机发光层完全重叠,第三上电极位于第三有机发光层上。

[0022] 第一有机发光层、第二有机发光层和第三有机发光层发射颜色互不相同的光。

[0023] 第一有机发光层发射红光,第二有机发光层发射绿光,而第三有机发光层发射蓝光。

[0024] 当在平面图中观察时,第一下电极和第二下电极与第一有机发光层完全重叠。

[0025] 第一下电极和第二下电极各自为透明电极。

[0026] 有机发光装置还包括位于第一下电极和基衬底之间的反射层,当在平面图中观察时反射层与第一下电极重叠。

[0027] 第二上电极是透明电极或反射式电极,第二上电极与反射层之间的距离是第一共振距离,并且第一共振距离是由第一有机发光层或第二有机发光层生成的光的共振距离。

[0028] 有机发光装置还包括与第一子有机发光装置位于相同的层上的第三子有机发光装置,其中,第三子有机发光装置包括第三下电极、第三有机发光层和第三上电极,第三下电极与第一下电极和第二下电极绝缘,第三有机发光层位于第三下电极上,第三上电极位于第三有机发光层上。

[0029] 有机发光装置还包括与第二子有机发光装置位于相同的层上的第四子有机发光装置,其中,第四子有机发光装置包括第四下电极、第四有机发光层和第四上电极,第四下电极与第一下电极、第二下电极和第三下电极绝缘,当在平面图中观察时第四有机发光层位于第四下电极上并且与第三有机发光层完全重叠,第四上电极位于第四有机发光层上。

[0030] 当在平面图中观察时,第一下电极、第二下电极、第三下电极和第四下电极彼此间隔开。

[0031] 第一子有机发光装置包括与第一下电极位于相同的层上的第三下电极,并且当在平面图中观察时第三下电极与第一下电极间隔开。

[0032] 第一有机发光层发射第一彩色光,第二有机发光层发射第二彩色光,第一彩色光包括通过混合红色、绿色和蓝色中的两种颜色而获得的混合颜色,而第二彩色光包括红色、绿色和蓝色中的另一种颜色。

[0033] 第一彩色光具有分别与两种颜色对应的两个峰或与混合颜色对应的一个峰。

[0034] 第一子有机发光装置包括与第一下电极和第三下电极位于相同的层上的第四下电极,当在平面图中观察时第四下电极与第一下电极和第三下电极间隔开,并且第二子有

机发光装置包括与第二下电极位于相同的层上的第五下电极,当在平面图中观察时第五下电极与第四下电极完全重叠。

[0035] 实施方式可通过提供这样的有机发光显示装置来实现,该有机发光显示装置包括基衬底、驱动电路层、基绝缘层和有机发光装置,其中,驱动电路层位于基衬底上,基绝缘层位于驱动电路层上,有机发光装置位于基绝缘层上,该有机发光装置包括第一子有机发光装置、第一绝缘层和第二子有机发光装置,第一子有机发光装置包括按顺序彼此堆叠的第一下电极、第一有机发光层和第一上电极,第一绝缘层位于第一子有机发光装置上,第二子有机发光装置位于第一绝缘层上并且包括按顺序彼此堆叠的第二下电极、第二有机发光层和第二上电极,其中第二上电极通过第一绝缘层中的第一接触孔电连接至第一上电极。

[0036] 有机发光显示装置还包括:第二绝缘层,位于第二子有机发光装置上;以及第三子有机发光装置,位于第二绝缘层上并且包括按顺序彼此堆叠的第三下电极、第三有机发光层和第三上电极,其中第三上电极通过第二绝缘层中的第二接触孔电连接至第二上电极。

[0037] 当在平面图中观察时,第一接触孔与第二接触孔间隔开。

[0038] 有机发光显示装置还包括第一像素、第二像素和连接电极,其中,第一像素和第二像素各自包括第一子有机发光装置和第二子有机发光装置,并且连接电极连接第一像素的第二上电极和第二像素的第二上电极。

[0039] 有机发光显示装置还包括位于连接电极和第二上电极之间的第二绝缘层,其中连接电极通过第二绝缘层中的第二接触孔连接至第二上电极。

[0040] 有机发光显示装置还包括第一像素和第二像素,其中,第一像素和第二像素各自包括第一子有机发光装置和第二子有机发光装置,并且第一像素的第一上电极和第二上电极中的至少一个延伸至并且连接至第二像素的第一上电极和第二上电极中的对应上电极。

[0041] 驱动电路层包括第一驱动晶体管和第二驱动晶体管,第一下电极通过基绝缘层中的第一接触孔电连接至第一驱动晶体管的电极,而第二下电极通过基绝缘层中的第二接触孔电连接至第二驱动晶体管的电极。

[0042] 驱动电路层包括第一数据线和第二数据线,第一驱动晶体管向第一下电极施加与通过第一数据线提供的第一数据电压对应的第一发光电流,而第二驱动晶体管向第二下电极施加与通过第二数据线提供的第二数据电压对应的第二发光电流。

[0043] 第一子有机发光装置包括第三下电极,当在平面图中观察时,第三下电极与第一下电极间隔开,第三下电极与第一下电极一样位于相同的层上。

[0044] 有机发光显示装置还包括第一彩色滤色器和第二彩色滤色器,第一彩色滤色器位于第一子有机发光装置上且与第一下电极对应,第二彩色滤色器位于第一子有机发光装置上且与第三下电极对应。

[0045] 第一有机发光层发射具有第一颜色的第一彩色光,第一彩色滤色器传输第二颜色而第二彩色滤色器传输第三颜色,而且第一颜色是第二颜色和第三颜色的结合。

[0046] 有机发光显示装置还包括灰色滤色器,该灰色滤色器位于第二子有机发光装置上并且与第二下电极对应。

[0047] 第一子有机发光装置包括与第一下电极位于相同的层上的第四下电极,当在平面图中观察时第四下电极与第一下电极和第三下电极间隔开,并且第二子有机发光装置包括与第二下电极位于相同的层上的第五下电极,当在平面图中观察时第五下电极与第四下电

极完全重叠。

[0048] 有机发光显示装置还包括灰色滤色器,该灰色滤色器位于第二子有机发光装置上并且与第四下电极和第五下电极对应。

[0049] 第一绝缘层包括大致平坦的上表面。

[0050] 实施方式可通过提供制造子有机发光装置的方法来实现,该方法包括:形成第一下电极;使用第一掩模沉积第一有机发光材料以使得形成与第一区对应的第一有机发光层,其中第一掩模包括穿过该第一掩模的第一开口;形成覆盖第一下电极和第一有机发光层的绝缘层;在绝缘层上形成第二下电极;以及使用第一掩模沉积第二有机发光材料以形成与第一区对应的第二有机发光层。

[0051] 形成第一下电极和形成第二下电极各自包括通过光刻法来执行的图案化过程。

[0052] 形成绝缘层包括沉积有机薄层或无机薄层。

[0053] 该方法还包括:使用第二掩模沉积第一电极材料以在第一有机发光层上形成第一上电极,其中第二掩模包括穿过该第二掩模的第二开口;以及使用第二掩模沉积第二电极材料以在第二有机发光层上形成第二上电极。

附图说明

[0054] 通过参照附图详细描述示例性实施方式,对本领域技术人员而言特征将显而易见,在附图中:

[0055] 图1示出了根据本公开示例性实施方式的有机发光显示装置的框图;

[0056] 图2A示出了示出图1中所示的像素的视图;

[0057] 图2B示出了沿图2A中所示的线I-I'截取的剖视图;

[0058] 图2C示出了沿图2A中所示的线II-II'截取的剖视图;

[0059] 图3A和图3B示出了示出根据本公开示例性实施方式的像素的横截面的剖视图;

[0060] 图4A示出了示出根据本公开示例性实施方式的像素的视图;

[0061] 图4B示出了沿图4A中所示的线III-III'截取的剖视图;

[0062] 图4C示出了示出根据本公开示例性实施方式的像素的剖视图;

[0063] 图5示出了示出根据本公开示例性实施方式的像素的剖视图;

[0064] 图6A和图6B示出了示出根据本公开示例性实施方式的像素的剖视图;

[0065] 图7示出了示出根据本公开另一示例性实施方式的像素的立体图;

[0066] 图8A至图8E示出了示出根据本公开示例性实施方式制造第一子有机发光装置的方法中的阶段的立体图;

[0067] 图9A至图9E示出了示出根据本公开示例性实施方式制造第二子有机发光装置的方法中的阶段的立体图;以及

[0068] 图10A至图10E示出了示出在根据本公开示例性实施方式制造第三子有机发光装置的方法中的阶段的立体图。

具体实施方式

[0069] 现将参照附图在下文中更充分地描述示例性实施方式;然而,这些示例性实施方式可以以不同的形式来实施,而不应解释成受限于本文所阐述的实施方式。相反,提供这些

实施方式以使得本公开将是彻底且完整的,并且将向本领域技术人员充分传达示例性实施例。

[0070] 在附图中,为图示清晰起见,层和区域的尺寸可能被放大。此外,将理解,当元件被称为位于另一元件“下方”时,其可直接位于另一元件下方,或者也可存在一个或多个介于中间的元件。另外,还将理解,当元件被称为位于两个元件“之间”时,其可以是这两个元件之间唯一的元件,或者还可存在一个或多个介于中间的元件。相同的参考标记通篇表示相同的元件。

[0071] 将理解,当元件或层被称为例如位于另一元件或层“上”、“连接至”或“联接至”另一元件或层时,其可直接位于另一元件或层上、直接连接或联接至另一元件或层,或者可存在介于中间的元件或层。相反,当元件被称为例如“直接位于另一元件或层上”、“直接连接至”或“直接联接至”另一元件或层时,不存在介于中间的元件或层。如本文所使用,术语“和/或”包括相关所列项目中的一个或多个的任意和全部组合,并且术语“或”不是排他术语。

[0072] 将理解,虽然在本文中术语“第一”、“第二”等可用于描述各种元件、组件、区域、层和/或部分,但是这些元件、组件、区域、层和/或部分不应受限于这些术语。这些术语仅用于将一个元件、组件、区域、层或部分与另一元件、组件、区域、层或部分区分开。因此,在不脱离本说明书的教导的情况下,以下所论述的第一元件、第一组件、第一区域、第一层或第一部分可称为第二元件、第二组件、第二区域、第二层或第二部分。

[0073] 为了便于描述,在本文中可使用诸如“下面”、“之下”、“下方”、“下”、“之上”、“上”等的空间相对术语来描述如附图中所示的一个元件或特征相对于另一元件(多个元件)或特征(多个特征)的关系。将理解,除了附图所示的定向之外,空间相对术语旨在涵盖装置在使用或操作中的不同定向。例如,如果附图中的装置翻转,则描述成位于其它元件或特征“之下”、“下方”或“下面”的元件将定向成位于其它元件或特征“之上”。因此,示例性术语“之下”可涵盖之上和之下两个定向。装置可以以其它方式定向(旋转90度或者处于其它定向),并且可相应地来解释本文所使用的空间相对描述语。

[0074] 本文所使用的术语仅用于描述具体实施方式的目的而不旨在进行限制。除非上下文另外明确指出,否则如本文所使用,单数形式“一”、“一个”和“该”旨在也包括复数形式。还将理解,当在本说明书中使用时,术语“包括”和/或“包括有”是指存在所述的特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件,而不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或其组合的存在或添加。

[0075] 除非另外定义,否则本文使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)的含义与本领域普通技术人员通常所理解的含义相同。还将理解,除非本文明确地如此定义,否则术语,诸如常用词典中所定义的术语,应解释成具有与其在相关技术领域的上下文中的含义一致的含义,而不应以理想化或过于正式的含义来解释。

[0076] 在下文中,将参照附图详细说明实施方式。

[0077] 图1示出了示出根据本公开示例性实施方式的有机发光显示装置1000的框图。

[0078] 参照图1,有机发光显示装置1000可包括控制器100、栅极驱动器200、数据驱动器300和显示面板DP。

[0079] 控制器100接收输入图像信号(未示出)并将该输入图像信号的数据格式转换成适

合于数据驱动器300的接口规范和驱动模式的数据格式,以生成图像数据D-RGB。控制器100输出图像数据D-RGB以及各种控制信号DCS和GCS。

[0080] 栅极驱动器200接收来自控制器100的栅极控制信号GCS。栅极控制信号GCS包括启动栅极驱动器200的操作的竖直启动信号以及确定信号的输出时序的时钟信号。栅极驱动器200响应于栅极控制信号GCS生成栅极信号,并且按顺序将栅极信号施加至栅极线GL1至GLn。

[0081] 在图1中,栅极信号从一个栅极驱动器200输出,但是其不应限于此或受此限制。在本示例性实施方式中,有机发光显示装置1000可包括多个栅极驱动器。栅极驱动器可输出互不相同的栅极信号。

[0082] 数据驱动器300接收来自控制器100的数据控制信号DCS和图像数据D-RGB。数据驱动器300将图像数据D-RGB转换成数据电压,并且将该数据电压施加到数据线DL1至DLm。数据电压是分别与图像数据D-RGB的灰度值对应的模拟电压。

[0083] 显示面板DP包括栅极线GL1至GLn、数据线DL1至DLm和子像素SPX。栅极线GL1至GLn在第一方向DR1上延伸,并且布置在与第一方向DR1不同的第二方向DR2上。数据线DL1至DLm与栅极线GL1至GLn绝缘,同时与栅极线GL1至GLn交叉。数据线DL1至DLm在第二方向DR2上延伸并且布置在第一方向DR1上。第一方向DR1和第二方向DR2大致彼此垂直。

[0084] 根据本示例性实施方式的显示面板DP还可包括这样的线,该线根据子像素SPX的电路配置向子像素SPX传输与栅极信号不同的信号以及数据电压或者源电压。

[0085] 子像素SPX中的每个连接至栅极线GL1至GLn中对应的栅极线和数据线DL1至DLm中对应的数据线。子像素SPX中的每个接收第一电压ELVDD和第二电压ELVSS,其中第二电压ELVSS的电压电平低于第一电压ELVDD的电压电平。

[0086] 子像素SPX沿着第一方向DR1和第二方向DR2布置成矩阵形式。每个子像素SPX显示红色、绿色和蓝色三种原色中的一种。由子像素SPX显示的颜色不应限于此或受此限制,并且除红色、绿色和蓝色之外,子像素SPX还可显示白色、黄色、青色和洋红色的第二原色。

[0087] 子像素SPX形成像素PX。例如,三个子像素SPX形成一个像素PX,但是形成一个像素PX所需的子像素SPX的数量不应限于三个。也就是说,一个像素PX可包括两个、四个或更多个子像素SPX。

[0088] 像素PX用作显示单元图像的元素,且显示面板DP的分辨率取决于显示面板DP中所包括的像素PX的数量。图1仅示出了两个像素PX。为了提高显示面板DP的分辨率,要求像素PX和像素PX中所包括的子像素SPX具有小的尺寸。

[0089] 在显示面板DP应用于大尺寸显示器(例如,大尺寸电视(TV))或者头戴式显示器(HMD)的情况下,子像素SPX被用户察觉并且图像显示质量劣化。为了防止子像素SPX被察觉以及防止图像显示质量劣化,需要减小子像素SPX的尺寸并且需要显示面板DP的分辨率高于约2000ppi。根据本示例性实施方式的显示面板DP可包括具有满足所述分辨率的尺寸的子像素SPX和像素PX。

[0090] 图2A示出了示出图1中所示的像素的视图,图2B示出了沿图2A中所示的线I-I'截取的剖视图,以及图2C示出了沿图2A中所示的线II-II'截取的剖视图。

[0091] 参照图2A至图2C,像素PX可包括生成光的有机发光装置ED以及响应于数据电压和栅极信号而驱动有机发光装置ED的像素电路。

[0092] 像素电路可包括第一像素电路PC1、第二像素电路PC2和第三像素电路PC3。像素电路可形成在基衬底BS上。后面将详细描述像素电路。

[0093] 基衬底BS可以是例如玻璃衬底。在实施例中，基衬底BS可以是例如柔性衬底。在这种情况下，基衬底BS可包括具有优良耐热性、优良耐久性和优良柔性的聚合物，诸如聚对苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚碳酸酯、聚芳酯、聚醚酰亚胺、聚醚砜、聚酰亚胺、聚甲基丙烯酸甲酯等。

[0094] 驱动电路层TL可位于基衬底BS上，驱动电路层TL上面形成有像素电路，并且基绝缘层BI可位于驱动电路层TL的整个表面上。基绝缘层BI可具有有机薄层和/或无机薄层的单层结构或多层结构。

[0095] 例如，如图2C所示，有机发光装置ED可包括位于基绝缘层BI上且按顺序堆叠的第一子有机发光装置SED1、第二子有机发光装置SED2和第三子有机发光装置SED3。在实施例中，有机发光装置ED可包括四个或更多子有机发光装置。

[0096] 在实施例中，像素PX的第一子像素SPX1、第二子像素SPX2和第三子像素SPX3可分别包括第一子有机发光装置SED1至第三子有机发光装置SED3。

[0097] 第一子有机发光装置SED1可位于基绝缘层BI上。第一子有机发光装置SED1可包括第一下电极LE1、第一有机发光层EL1和第一上电极UE1。

[0098] 第一下电极LE1在第一子像素区SPA1中或与第一子像素区SPA1对应地位于基绝缘层BI上。第一下电极LE1可电连接至第一像素电路PC1的驱动晶体管DTR，其中驱动晶体管DTR被限定在基绝缘层BI处或限定在基绝缘层BI中的第一接触孔CNT1暴露。

[0099] 当在平面图中观察时，第一有机发光层EL1可覆盖基绝缘层BI和第一下电极LE1中的每个的一部分。当在平面图中观察时，第一有机发光层EL1可在第一方向DR1上延伸，并且可与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3重叠、覆在第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3上或者位于第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3中。第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3可按顺序限定在第一方向DR1上。当在平面图中观察时，第一有机发光层EL1可不与第一连接部CP1重叠、不覆在第一连接部CP1上或者不与第一连接部CP1对准，例如，可暴露第一连接部CP1。

[0100] 当在平面图中观察时，第一上电极UE1可覆盖基绝缘层BI和第一有机发光层EL1中的每个的一部分。当在平面图中观察时，第一上电极UE1可在第一方向DR1上延伸，并且可与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3和上电极接触孔区CA重叠、覆在第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3和上电极接触孔区CA上或者位于第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3和上电极接触孔区CA中。上电极接触孔区CA可在第一方向DR1上与第一子像素区SPA1（例如，侧向地）相邻。当在平面图中观察时，第一上电极UE1可不与第一连接部CP1重叠、不覆在第一连接部CP1上或者不与第一连接部CP1对准，使得第一上电极UE1可不直接连接至第一下电极LE1。

[0101] 有机发光装置ED还可包括第一绝缘层IL1。第一绝缘层IL1可位于基绝缘层BI的整个表面上或者覆盖基绝缘层BI的整个表面，并且可覆盖第一子有机发光装置SED1。第一绝缘层IL1可具有有机薄层和/或无机薄层的单层结构或多层结构。第一绝缘层IL1可具有大致平坦的上表面。布置在第一绝缘层IL1之上或上方的上层可通过第一绝缘层IL1的上表面而平面化。

[0102] 第二子有机发光装置SED2可位于第一绝缘层IL1上。第二子有机发光装置SED2可包括第二下电极LE2、第二有机发光层EL2和第二上电极UE2。

[0103] 第二下电极LE2可位于第一绝缘层IL1上,并且可以与第二子像素区SPA2对应、或位于第二子像素区SPA2中、或者与第二子像素区SPA2对准。第二下电极LE2可电连接至第二像素电路PC2的驱动晶体管DTR,该驱动晶体管DTR通过限定在基绝缘层BI和第一绝缘层IL1处或限定在基绝缘层BI和第一绝缘层IL1中的第二接触孔CNT2而暴露。第二下电极LE2可以与第一下电极LE1绝缘。第二下电极LE2可包括第二连接部CP2,该第二连接部CP2与第二接触孔CNT2重叠或者覆在第二接触孔CNT2上并与之接触。

[0104] 在本示例性实施方式中,当在平面图中观察时,第二下电极LE2可以与第一下电极LE1间隔开,例如不与第一下电极LE1重叠或对准。

[0105] 当在平面图中观察时,第二有机发光层EL2可覆盖第一绝缘层IL1和第二下电极LE2中的每个的一部分。当在平面图中观察时,第二有机发光层EL2可在第一方向DR1上延伸,并且可以与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3对应或者位于第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3中。在实施例中,当在平面图中观察时,第二有机发光层EL2可与第一有机发光层EL1完全重叠。例如,本文中使用的层与两个或更多其它层完全重叠的表述是指:这些层设置成大致相同的面积且具有大致相同的尺寸。另外,本文中使用的层与两个或更多其它层完全重叠的表述可指:由于制造过程中的误差或两个层的面积的误差,这些层局部没有相互重叠从而使得两个层的总面积的约80%以上相互重叠。第二有机发光层EL2可不与第二连接部CP2重叠或者不覆在第二连接部CP2上,例如暴露第二连接部CP2。

[0106] 第二上电极UE2可覆盖第一绝缘层IL1和第二有机发光层EL2中的每个的一部分。第二上电极UE2可在第一方向DR1上延伸,并且可与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3和上电极接触孔区CA对应,或者可位于第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3和上电极接触孔区CA中。在本示例性实施方式中,当在平面图中观察时,第二上电极UE2可与第一上电极UE1完全重叠。

[0107] 当在平面图中观察时,第二上电极UE2可不与暴露的第二连接部CP2重叠,以使得第二上电极UE2可不直接连接至第二下电极LE2。另外,第二上电极UE2可通过第一绝缘层IL1中的第三接触孔CNT3电连接至第一上电极UE1。第三接触孔CNT3可位于上电极接触孔区CA中,并且可暴露第一上电极UE1在上电极接触孔区CA中的一端。当在平面图中观察时,第三接触孔CNT3可不与第一有机发光层EL1和第二有机发光层EL2重叠或对准。

[0108] 有机发光装置ED还可包括第二绝缘层IL2。第二绝缘层IL2可位于第一绝缘层IL1的整个表面上,并且可覆盖第二子有机发光装置SED2。第二绝缘层IL2可具有有机薄层和/或无机薄层的单层结构或多层结构。第二绝缘层IL2可具有大致平坦的上表面。位于第二绝缘层IL2上或上方的上层可通过第二绝缘层IL2的上表面而平面化。

[0109] 第三子有机发光装置SED3可位于第二绝缘层IL2上。第三子有机发光装置SED3可包括第三下电极LE3、第三有机发光层EL3和第三上电极UE3。

[0110] 第三下电极LE3可位于第二绝缘层IL2上,以与第三子像素区SPA3对应、或位于第三子像素区SPA3中、或者与第三子像素区SPA3对准。第三下电极LE3可通过位于基绝缘层BI以及第一绝缘层IL1和第二绝缘层IL2中的第四接触孔CNT4电连接至第三像素电路PC3的驱动晶体管DTR。第三下电极LE3可以与第一下电极LE1和第二下电极LE2绝缘。第三下电极LE3

可包括与第四接触孔CNT4重叠并接触的第三连接部CP3。

[0111] 在本示例性实施方式中,当在平面图中观察时,第三下电极LE3可与第一下电极LE1和第二下电极LE2间隔开,例如不与第一下电极LE1和第二下电极LE2重叠或对准。

[0112] 当在平面图中观察时,第三有机发光层EL3可覆盖第二绝缘层IL2和第三下电极LE3中的每个的一部分。当在平面图中观察时,第三有机发光层EL3可在第一方向DR1上延伸,并且可与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3对应、或可位于第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3中或者可与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3对准。在实施例中,当在平面图中观察时,第三有机发光层EL3可与第一有机发光层EL1和第二有机发光层EL2完全重叠,或者可完全覆盖第一有机发光层EL1和第二有机发光层EL2。第三有机发光层EL3可不与第三连接部CP3重叠或对准,而且例如可暴露第三连接部CP3。

[0113] 第三上电极UE3可覆盖第二绝缘层IL2和第三有机发光层EL3中的每个的一部分,并且可与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3和上电极接触孔区CA对应或者位于第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3和上电极接触孔区CA中。在本示例性实施方式中,当在平面图中观察时,第三上电极UE3可完全覆盖第一上电极UE1和第二上电极UE2。

[0114] 当在平面图中观察时,第三上电极UE3可不与暴露的第三连接部CP3重叠,从而使得第三上电极UE3可不直接连接至第三下电极LE3。第三上电极UE3可通过位于第二绝缘层IL2中的第五接触孔CNT5电连接至第二上电极UE2。第五接触孔CNT5可限定在上电极接触孔区CA中,并且可暴露第二上电极UE2在上电极接触孔区CA中的一端。当在平面图中观察时,第五接触孔CNT5可不与第一有机发光层EL1至第三有机发光层EL3重叠。

[0115] 有机发光装置ED还可包括第三绝缘层IL3。第三绝缘层IL3可位于第二绝缘层IL2的整个表面上,并且可覆盖第三子有机发光装置SED3。第三绝缘层IL3可具有有机薄层和/或无机薄层的单层结构或多层结构。第三绝缘层IL3可具有大致平坦的上表面。布置在第三绝缘层IL3上或上方的上层可通过第三绝缘层IL3的上表面平面化。

[0116] 第一上电极UE1至第三上电极UE3(在下文中,称为上电极)可具有多种布局。在实施例中,在平面图中上电极可具有各种布局,只要上电极设置成使得上电极不直接连接至第一下电极LE1至第三下电极LE3(在下文中称为下电极)。例如,上电极可使用开放式掩模形成在基衬底BS的整个表面上。

[0117] 在实施例中,有机发光装置ED可包括光学补偿层。光学补偿层散射从第一有机发光层EL1至第三有机发光层EL3(在下文中称为有机发光层)发射的光以允许从有机发光层发射的光具有广的发射角,或者光学补偿层提高有机发光装置ED的光提取效率。

[0118] 上电极和下电极可以是透明电极、半透反射式电极或反射式电极。另外,上电极和下电极可具有一种材料或多种不同材料的单层结构,或者可具有由不同材料形成的层的多层结构。此外,上电极和下电极可通过多种方法来形成,诸如光刻法或真空沉积法、旋涂法、铸造法、LB(Langmuir-Blodgett)法、喷墨印刷法、激光印刷法、LITI(激光诱导热成像)法等。

[0119] 当上电极和下电极是透明电极或半透反射式电极时,上电极和下电极可包括:Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Mg、BaF、Ba、Ag、其化合物或其混合物,例如Ag和Mg的混合物,其中以上每一个在光学上都是薄的;或者可包括透明的金属氧化物,例如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟锌锡(ITZO)、Mo、Ti等。

[0120] 当上电极和下电极是反射式电极时,上电极和下电极可包括Ag、Mg、Cu、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Mo、Ti、其化合物或其混合物,例如Ag和Mg的混合物,其中以上每一个在光学上都是厚的。

[0121] 如下所述,有机发光装置ED的操作模式和光效率可取决于上电极和下电极的组合。上电极可以是阳极而下电极可以是阴极,或者上电极可以是阴极而下电极可以是阳极。

[0122] 有机发光层可具有一种材料或多种不同材料的单层结构或者由不同材料形成的层的多层结构。

[0123] 有机发光层可通过多种方法来形成,诸如真空沉积法、旋涂法、铸造法、LB (Langmuir-Blodgett) 法、喷墨印刷法、激光印刷法、LITI (激光诱导热成像) 法等。

[0124] 有机发光层可包括发射红光、绿光和蓝光材料,并且可包括荧光材料或磷光材料。另外,有机发光层可包括主体和掺杂剂。

[0125] 对于主体,可使用例如Alq₃ (三(8-羟基喹啉)铝)、CBP (4,4'-二(N-咔唑基)-1,1'-联苯基)、PVK (聚(n-乙烯基咔唑))、ADN (9,10-二(萘-2-基)蒽)、TCTA (4,4',4''-三(咔唑-9-基)-三苯胺)、TPBi (1,3,5-三(N-苯基苯并咪唑-2-基)苯)、TBADN (3-叔丁基-9,10-二(萘-2-基)蒽)、DSA (联苯乙烯)、CDBP (4,4'-二(9-咔唑基)-2,2''-二甲基-联苯基)、MADN (2-甲基-9,10-二(萘-2-基)蒽),但是,主体不应限于此或受此限制。

[0126] 当有机发光层发射红光时,有机发光层可包括包含PBD:Eu (DBM) 3 (Phen) (三(二苯甲酰基甲烷)邻二氮杂菲铕) 或二萘嵌苯的荧光材料。当有机发光层发射红光时,有机发光层中包括的掺杂剂可选自诸如PIQIr(acac) (二(1-苯基异喹啉)乙酰丙酮铱)、PQIr(acac) (二(1-苯基喹啉)乙酰丙酮铱)、PQIr(三(1-苯基喹啉)铱)、PtOEP (八乙基卟啉铂) 等的金属复合物,或者选自有机金属复合物。

[0127] 当有机发光层发射绿光时,有机发光层可包括包含Alq₃ (三(8-羟基喹啉)铝) 的荧光材料。当有机发光层发射绿光时,有机发光层中包括的掺杂剂可选自诸如Ir(ppy)₃ (面式-三(2-苯基吡啶)铱) 的金属复合物或者选自有机金属复合物。

[0128] 当有机发光层发射蓝光时,有机发光层可包括这样的荧光材料,该荧光材料包括从由螺-DPVBi、螺-6P、DSB (二苯乙烯基-苯)、DSA (二苯乙烯基-亚芳基)、PF0 (聚芴) 基聚合物和PPV (聚(p-苯撑乙烯)基聚合物) 组成的组选择的任一个。当有机发光层发射蓝光时,有机发光层中包括的掺杂剂可选自诸如(4,6-F₂ppy)₂Irpic的金属复合物或选自有机金属复合物。

[0129] 多个有机发光层可发射红光、绿光和蓝光之中不同的光。在实施例,有机发光层可发射具有白色、黄色、青色和洋红色的第二原色的彩色光。例如,在各有机发光层中的一个有机发光层发射白光的情况下,可提高有机发光装置ED的亮度。

[0130] 在实施例,空穴传输区或电子传输区可布置在有机发光层和上电极之间,或者可布置在有机发光层和下电极之间。空穴传输区可包括空穴注入层、空穴传输层、缓冲层和电子阻挡层中的至少一个,但是空穴传输区不应限于此或受此限制。另外,电子传输区可包括空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层中的至少一个,但是电子传输区不应限于此或受此限制。

[0131] 在本示例性实施方式中,第一绝缘层IL1至第三绝缘层IL3可密封有机发光层。例如,第一绝缘层IL1至第三绝缘层IL3可防止有机发光层在制造过程内或之后被暴露,并且

可保护有机发光层免受例如氧气、水分等的外来物质的影响。第一绝缘层IL1至第三绝缘层IL3可具有有机薄层和/或无机薄层的单层结构或多层结构。

[0132] 第一像素电路PC1至第三像素电路PC3形成在驱动电路层TL上以分别与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3对应。

[0133] 第一像素电路PC1控制第一有机发光装置ED1的光发射。例如,第一像素电路PC1连接至第一数据线DL1和第一栅极线GL1,并且响应于来自第一栅极线GL1的栅极信号向第一下电极LE1施加与来自第一数据线DL1的数据电压对应的第一发光电流I1,从而驱动第一子有机发光装置SED1。

[0134] 在本示例性实施方式中,第一像素电路PC1包括开关晶体管STR、像素电容器PC和驱动晶体管DTR。开关晶体管STR的栅电极连接至第一栅极线GL1,而开关晶体管STR的源电极和漏电极/漏电极和源电极分别连接至第一数据线DL1的一端和像素电容器PC的一端。像素电容器PC的另一端接收第一电压ELVDD。驱动晶体管DTR的栅电极连接至像素电容器PC的一端。驱动晶体管DTR的源电极连接至像素电容器PC的另一端。驱动晶体管DTR的漏电极经由第一接触孔CNT1暴露,并且通过第一接触孔CNT1连接至第一下电极LE1。

[0135] 开关晶体管STR和驱动晶体管DTR的半导体层(未示出)包括非晶硅、晶体硅或金属氧化物半导体材料,但是其不应限于此或受此限制。开关晶体管STR和驱动晶体管DTR的半导体层包括n型半导体材料和p型半导体材料中的一个以及有机半导体材料。

[0136] 开关晶体管STR分别从第一栅极线GL1和第一数据线DL1接收栅极信号和数据电压,并且响应于栅极信号将数据电压施加至像素电容器PC的一端。像素电容器PC接收数据电压并且保持数据电压。驱动晶体管DTR响应于保持的数据电压生成第一发光电流I1,并且通过第一接触孔CNT1将第一发光电流I1施加至第一下电极LE1。

[0137] 根据本示例性实施方式的第一像素电路PC1的电路配置不应限于上述实施方式。也就是说,作为示例,第一像素电路PC1可包括配置成包括三个或更多晶体管的电路。

[0138] 作为示例,第二像素电路PC2和第三像素电路PC3的结构和功能与第一像素电路PC1的结构和功能相同,除其连接结构之外。

[0139] 更详细地,第二像素电路PC2的开关晶体管STR的源电极或漏电极连接至第二数据线DL2;而第二像素电路PC2的驱动晶体管DTR连接至第二下电极LE2,并且通过第二接触孔CNT2将与来自第二数据线DL2的数据电压对应的第二发光电流I2施加至第二下电极LE2从而驱动第二子有机发光装置SED2。

[0140] 类似地,第三像素电路PC3的开关晶体管STR的源电极或漏电极连接至第三数据线DL3;而第三像素电路PC3的驱动晶体管DTR连接至第三下电极LE3,并且通过第四接触孔CNT4将与来自第三数据线DL3的数据电压对应的第三发光电流I3施加至第三下电极LE3从而驱动第三子有机发光装置SED3。

[0141] 第一子有机发光装置SED1的第一有机发光层EL1可生成与第一发光电流I1对应的第一光。例如,第一有机发光层EL1的当在平面图中观察时与第一发光区EA1对应的部分生成第一光。第一发光区EA1与这样的区域对应,当在平面图中观察时,在该区域中第一下电极LE1与第一上电极UE1重叠(例如,第一下电极LE1位于第一上电极UE1之下)。

[0142] 类似地,第二子有机发光装置SED2的第二有机发光层EL2可生成与第二发光电流I2对应的第二光。例如,第二有机发光层EL2的当在平面图中观察时与第二发光区EA2对应

的部分生成第二光。第二发光区EA2与这样的区域对应,当在平面图中观察时,在该区域中第二下电极LE2与第二上电极UE2重叠(例如,第二下电极LE2位于第二上电极UE2之下)。

[0143] 第三子有机发光装置SED3的第三有机发光层EL3可生成与第三发光电流I3对应的第三光。例如,第三有机发光层EL3的当在平面图中观察时与第三发光区EA3对应的部分生成第三光。第三发光区EA3与这样的区域对应,当在平面图中观察时,在该区域中第三下电极LE3与第三上电极UE3重叠(例如,第三下电极LE3位于第三上电极UE3之下)。

[0144] 在实施例中,第一发光区EA1至第三发光区EA3可不相互重叠,例如,在平面图中可侧向彼此间隔开。另外,为便于说明,第一发光区EA1至第三发光区EA3的宽度可分别与第一下电极LE1至第三下电极LE3的宽度基本相同,如图2C中所示;但是第一发光区EA1至第三发光区EA3的宽度也可以与第一下电极LE1至第三下电极LE3的宽度不同。

[0145] 在本示例性实施方式中,有机发光装置ED是正面发光型,并且由有机发光层生成的光向上传播通过上电极。在上述布置中,下电极设置成反射式电极以将由有机发光层生成的光反射到向上的方向,而上电极设置成透明电极。

[0146] 在本示例性实施方式中,第一有机发光层、第二有机发光层、第三有机发光层EL1至EL3分别发射红光、绿光和蓝光。如上所述,可将发射波长相对较长的光的有机发光层置于相对较低的位置处,并且可防止由于在低部中生成并在高部中传播的光而引起置于相对较高位置处的有机发光层进行光致发光。例如,与本示例性实施方式不同,在第一有机发光层EL1、第二有机发光层EL2和第三有机发光层EL3分别发射蓝光、绿光和红光的情况中,因为由第一有机发光层EL1生成的蓝光大致在前向方向上传播,所以第二有机发光层EL2和第三有机发光层EL3可能被蓝光激发且可能导致光致发光,并且因此可能难以单独控制第二光和第三光。

[0147] 在本示例性实施方式中,有机发光层可通过沉积过程来形成。沉积过程使用精细金属掩模(FMM)来沉积沉积材料,且因此可将有机发光层和上电极图案化。然而,因为当在大的区域上执行沉积过程时可出现缺陷(例如,FMM下垂),所以沉积过程的分辨率可能低于用来形成下电极的光刻过程的分辨率,而且沉积过程的最小图案化距离可能小于光刻过程的最小图案化距离。例如,沉积过程的最小图案化距离在从约10微米至约15微米的范围内,而光刻过程的最小图案化距离是几十纳米。

[0148] 然而,根据本示例性实施方式,有机发光层和上电极可彼此堆叠以互相重叠,并且可设置成与下电极重叠。因此,通过沉积过程形成的有机发光层不需要变成与通过光刻过程形成的下电极一样小,而是形成为大于下电极。因此,当在平面图中观察时,第一子像素SPX1至第三子像素SPX3的尺寸可小于沉积过程的最小图案化距离,并且因此可提高显示面板DP(参照图1)的分辨率。例如,当有机发光层形成为允许有机发光层的边长与沉积过程的最小图案化距离相等时,第一子像素SPX1至第三子像素SPX3的短边的长度可以是沉积过程的最小图案化距离的三分之一(1/3),并且因此显示面板DP的分辨率可提高至高达约三倍。

[0149] 另外,第一子有机发光装置SED1至第三子有机发光装置SED3可由第一至第三像素电路PC1、PC2和PC3单独控制。因此,除了具有白色和黑色的光之外,有机发光装置ED还可生成具有各种颜色的光。

[0150] 作为示例,仅第一上电极UE1和第二上电极UE2可以是透明电极,而第三上电极UE3可以是半透反射式电极。在这种情况下,可通过下电极和第三上电极UE3使由有机发光层生

成的光发生共振,以及因此可提高有机发光装置ED的光效率。

[0151] 例如,如图2C所示,第一下电极LE1和第三上电极UE3之间的距离D1可以是第一共振距离。第一共振距离可以是由第一有机发光层EL1生成的第一光的共振距离。第一光的共振距离可以是第一光的一阶或更高阶共振距离。

[0152] 类似地,第二下电极LE2和第三上电极UE3之间的距离D2可以是第二共振距离。第二共振距离可以是由第二有机发光层EL2生成的第二光的共振距离。第二光的共振距离可以是第二光的一阶或更高阶共振距离。此外,第三下电极LE3和第三上电极UE3之间的距离D3可以是第三共振距离。第三共振距离可以是由第三有机发光层EL3生成的第三光的共振距离。第三光的共振距离可以是第三光的一阶或更高阶共振距离。

[0153] 如上所述,第一绝缘层IL1至第三绝缘层IL3以及第一子有机发光装置SED1至第三子有机发光装置SED3的层的厚度可确定成使得在各电极之间单独限定第一共振距离D1至第三共振距离D3。

[0154] 在图1和图2A中,第一数据线DL1至第三数据线DL3布置在第三子像素SPX3的左侧处。因此,在有机发光装置ED是背面发光型的情况中,可防止像素PX的孔径比和亮度由于第一数据线DL1至第三数据线DL3的影响而降低。在实施例中,第一数据线DL1至第三数据线DL3可布置成分别与第一子像素SPX1至第三子像素SPX3重叠,或者可布置成分别邻近第一子像素SPX1至第三子像素SPX3的一侧。

[0155] 图3A和图3B示出了示出根据本公开示例性实施方式的像素的横截面的剖视图。

[0156] 图3A示出了在第一方向DR1上彼此相邻的第一像素PX1和第二像素PX2。

[0157] 在本示例性实施方式中,显示面板DP还可包括形成在第三绝缘层IL3的整个区域上的连接电极CE。

[0158] 连接电极CE可通过第三绝缘层IL3中的第六接触孔CNT6连接至第一像素PX1的第三上电极UE3的一端。另外,连接电极CE可通过第三绝缘层IL3中的第七接触孔CNT7连接至第二像素PX2的第三上电极UE3的一端。因此,第一像素PX1和第二像素PX2的第三上电极UE3可通过连接电极CE彼此连接。

[0159] 在实施例中,在第一像素PX1和第二像素PX2的第三上电极UE3之间的连接中,第一像素PX1和第二像素PX2的第一上电极UE1至第三上电极UE3中的至少一个上电极可在第一方向DR1上延伸,并且可在无连接电极CE的情况下直接连接至与该电极相邻的像素的上电极。

[0160] 如图3B中所示,在第一上电极UE1至第三上电极UE3之中,第三上电极UE3可延伸至并且可连接至与其相邻的第三上电极UE3。第一像素PX1和第二像素PX2的第三上电极UE3可包括连接部UE_C,该连接部UE_C在第一方向DR1上延伸并且连接至相邻的第三上电极UE3。由于连接部UE_C将各第三上电极UE3相互连接,所以第一像素PX1和第二像素PX2的所有上电极可彼此电连接。

[0161] 图4A示出了示出根据本公开示例性实施方式的像素的视图,以及图4B示出了沿图4A中所示的线III-III'截取的剖视图。

[0162] 参照图4A和图4B,图4A所示的像素PX的有机发光装置ED_1的结构和功能与图2A所示的像素PX的有机发光装置ED的结构和功能相同,除了有机发光装置ED_1包括这样的下电极,该下电极的形状与有机发光装置ED的下电极的形状不同。

[0163] 在本示例性实施方式中,第一下电极LE1_1可位于基绝缘层BI上,以与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3对应或者位于第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3中;并且第一下电极LE1_1可设置成透明电极。

[0164] 在本示例性实施方式中,第二下电极LE2_1可位于第一绝缘层IL1上,以与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3对应或者位于第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3中;并且第二下电极LE2_1可设置成透明电极。当在平面图中观察时,第二下电极LE2_1可与第一下电极LE1_1完全重叠。

[0165] 在本示例性实施方式中,第三下电极LE3_1可位于第二绝缘层IL2上,以与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3对应或者位于第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3中;并且第三下电极LE3_1可设置成透明电极。当在平面图中观察时,第三下电极LE3_1可与第一下电极LE1_1完全重叠。

[0166] 在上述结构中,有机发光层通过与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3对应的部分或者在该部分处发射第一光至第三光。例如,当第一发光区EA1至第三发光区EA3在第一方向DR1和第二方向DR2上延伸以使得第一发光区EA1至第三发光区EA3彼此重叠或对准时,可使自其发射第一光至第三光的区域加宽。因此,可提高有机发光装置ED_1的亮度。

[0167] 在本示例性实施方式中,有机发光装置ED_1可以是背面发光型。在这种情况下,第三上电极UE3可设置成反射式电极,以及因此,第一光至第三光被第三上电极UE3反射并且通过基衬底BS向下出射。

[0168] 此外,有机发光装置ED_1可以是正面发光型。在这种情况下,第一下电极LE1_1可设置成反射式电极,以及因此,第一光至第三光被第一下电极LE1_1反射并且通过第三上电极UE3向上出射。

[0169] 图4C示出了示出根据本公开示例性实施方式的像素的剖视图。

[0170] 参照图4C,第一下电极LE1_1之下(例如,在基衬底BS和第一下电极LE1_1之间)还可布置有反射层RL,并且第一下电极LE1_1可设置成透明电极。在这种情况下,第一光至第三光被反射层RL反射,并且通过第三上电极UE3向上出射。在实施例,反射层RL可布置在驱动电路层TL和基衬底BS之间。例如,反射层RL可布置在驱动电路层TL中、第一下电极LE1_1和基绝缘层BI之间、或者基绝缘层BI与驱动电路层TL之间。

[0171] 在本示例性实施方式中,反射层RL与各上电极中的至少一个上电极之间的距离D4可与第一共振距离至第三共振距离之中的至少一个共振距离对应。例如,距离D4可以是各有机发光层中具有最低效率的有机发光层的共振距离。例如,第三上电极UE3可以是反射式电极或半透反射式电极。

[0172] 在本示例性实施方式中,如图4C所示,当在平面图中观察时,第一下电极LE1_1至第三下电极LE3_1可彼此完全重叠。在实施例,第一下电极LE1_1至第三下电极LE3_1之中的至少一个下电极的全部或部分可以不与其它下电极重叠。

[0173] 图5示出了示出根据本公开示例性实施方式的像素的剖视图。

[0174] 参照图5,第一像素PX1'和第二像素PX2'在第一方向DR1上彼此相邻。第一像素PX1'和第二像素PX2'中分别包括第一有机发光装置ED1_1和第二有机发光装置ED2_1。

[0175] 在本示例性实施方式中,第一有机发光装置ED1_1和第二有机发光装置ED2_1中的每个包括堆叠成两层的三个子有机发光装置。作为示例,第一有机发光装置ED1_1和第二有

机发光装置ED2_1中的每个可包括堆叠成两层的四个或更多子有机发光装置。

[0176] 例如,第一_第一子有机发光装置SED1_1和第一_第三子有机发光装置SED1_3可布置在第一有机发光装置ED1_1的第二层Lay2上,而第一_第二子有机发光装置SED1_2可布置在第一有机发光装置ED1_1的第一层Lay1上。当在平面图中观察时,第一_第一子有机发光装置SED1_1至第一_第三子有机发光装置SED1_3可按顺序布置在第一方向DR1上,并且可分别布置在第一像素PX1'的第一子像素区SPA1_1至第三子像素区SPA1_3中。

[0177] 作为示例,第一像素PX1'的第一子像素SPX1_1至第三子像素SPX1_3可分别包括第一_第一子有机发光装置SED1_1至第一_第三子有机发光装置SED1_3。第一_第一子有机发光装置SED1_1至第一_第三子有机发光装置SED1_3可发射红光、绿光和蓝光之中互不相同的光。

[0178] 类似地,第二_第二子有机发光装置SED2_2可设置在与第一有机发光装置ED1_1相邻的第二有机发光装置ED2_1的第二层Lay2上,而第二_第一子有机发光装置SED2_1和第二_第三子有机发光装置SED2_3可设置在第二有机发光装置ED2_1的第一层Lay1上。当在平面图中观察时,第二_第一子有机发光装置SED2_1至第二_第三子有机发光装置SED2_3可按顺序布置在第一方向DR1上,并且可分别设置在第二像素PX2'的第一子像素区SPA2_1至第三子像素区SPA2_3中。

[0179] 作为示例,第二像素PX2'的第一子像素SPX2_1至第三子像素SPX2_3可分别包括第二_第一子有机发光装置SED2_1至第二_第三子有机发光装置SED2_3。第二_第一子有机发光装置SED2_1至第二_第三子有机发光装置SED2_3发射红光、绿光和蓝光之中互不相同的光。

[0180] 第一层Lay1和第二层Lay2相对于第一绝缘层IL1彼此区分开。例如,第一绝缘层IL1的下部称为第一层Lay1,而第一绝缘层IL1的上部称为第二层Lay2。

[0181] 第一有机发光装置ED1_1和第二有机发光装置ED2_1的结构和功能可与第一子有机发光装置SED1至第三子有机发光装置SED3(参照图2C)的结构和功能相同,且因此,为了避免冗余可能省略其重复的细节。

[0182] 第一_第一子有机发光装置SED1_1可包括第一_第一上电极UE1_1、第一_第一有机发光层EL1_1和第一_第一下电极LE1_1。第一_第一下电极LE1_1设置在第一像素PX1'的第一子像素区SPA1_1中。在延伸之后,第一_第一上电极UE1_1和第一_第一有机发光层EL1_1可分别设置在第一像素PX1'的第一子像素区SPA1_1和第二子像素区SPA1_2中。

[0183] 第一_第二子有机发光装置SED1_2可包括第一_第二上电极UE1_2、第一_第二有机发光层EL1_2和第一_第二下电极LE1_2。当在平面图中观察时,第一_第二下电极LE1_2可不与第一_第一下电极LE1_1重叠,并且可设置在第一像素PX1'的第二子像素区SPA1_2中。当在平面图中观察时,第一_第二上电极UE1_2和第一_第二有机发光层EL1_2可分别与第一_第一上电极UE1_1和第一_第一有机发光层EL1_1重叠,并且在延伸之后可分别设置在第一像素PX1'的第一子像素区SPA1_1和第二子像素区SPA1_2中。

[0184] 第一_第三子有机发光装置SED1_3包括第一_第三上电极UE1_3、第一_第三有机发光层EL1_3和第一_第三下电极LE1_3。当在平面图中观察时,第一_第三下电极LE1_3可不与第一_第一下电极LE1_1和第一_第二下电极LE1_2重叠,并且设置在第三子像素区SPA1_3中。当在平面图中观察时,第一_第三上电极UE1_3和第一_第三有机发光层EL1_3可不与第

一_第一上电极UE1_1和第一_第一有机发光层EL1_1分别重叠,并且在延伸之后可分别布置在第一像素PX1'的第三子像素区SPA1_3和第二像素PX2'的第一子像素区SPA2_1中。

[0185] 第二像素PX2'的第二_第一子有机发光装置SED2_1包括第二_第一上电极UE2_1、第二_第一有机发光层EL2_1和第二_第一下电极LE2_1。当在平面图中观察时,第二_第一下电极LE2_1不与第一像素PX1'的第一_第三下电极LE1_3重叠,并且布置在第二像素PX2'的第一子像素区SPA2_1中。在延伸之后,第二_第一上电极UE2_1和第二_第一有机发光层EL2_1可分别与第一像素PX1'的第一_第三上电极UE1_3和第一_第三有机发光层EL1_3重叠,并且可分别布置在第一像素PX1'的第三子像素区SPA1_3和第二像素PX2'的第一子像素区SPA2_1中。

[0186] 第二_第二子有机发光装置SED2_2包括第二_第二上电极UE2_2、第二_第二有机发光层EL2_2和第二_第二下电极LE2_2。第二_第二下电极LE2_2布置在第二像素PX2'的第二子像素区SPA2_2中。在延伸之后,第二_第二上电极UE2_2和第二_第二有机发光层EL2_2分别布置在第二像素PX2'的第二子像素区SPA2_2和第三子像素区SPA2_3中。

[0187] 第二_第三子有机发光装置SED2_3包括第二_第三上电极UE2_3、第二_第三有机发光层EL2_3和第二_第三下电极LE2_3。当在平面图中观察时,第二_第三下电极LE2_3不与第二_第二下电极LE2_2重叠,并且布置在第二像素PX2'的第三子像素区SPA2_3中。当在平面图中观察时,在延伸之后,第二_第三上电极UE2_3和第二_第三有机发光层EL2_3分别与第二_第二上电极UE2_2和第二_第二有机发光层EL2_2重叠,并且分别布置在第二像素PX2'的第二子像素区SPA2_2和第三子像素区SPA2_3中。

[0188] 在本示例性实施方式中,第一像素PX1'和第二像素PX2'的有机发光层和上电极可堆叠成相互重叠,并且可与下电极重叠。因此,通过沉积过程形成的有机发光层可无需与通过光刻过程形成的下电极的尺寸一样小,而是形成大于下电极。

[0189] 因此,在平面图中,第一像素PX1'和第二像素PX2'的子像素的尺寸可小于沉积过程的最小图案化距离,并且因此可提高显示面板DP(参照图1)的分辨率。例如,第一像素PX1'和第二像素PX2'的各子像素中的每个的短边的长度可以是沉积过程的最小图案化距离的二分之一(1/2),且因此可将显示面板DP的分辨率提高至高达约两倍。

[0190] 另外,根据本示例性实施方式,显示互不相同的原色的三个子有机发光装置可堆叠成两层,并且可包括在第一像素PX1'和第二像素PX2'中的每个中,而且,与当三个子有机发光装置堆叠成三层时相比可降低第一像素PX1'和第二像素PX2'的制造成本。

[0191] 图6A和图6B示出了示出根据本公开示例性实施方式的像素PX'的剖视图。

[0192] 参照图6A,像素PX'可包括有机发光装置ED'。有机发光装置ED'可包括彼此堆叠的第一子有机发光装置SED1'和第二子有机发光装置SED2'。

[0193] 第一子有机发光装置SED1'可包括左下电极LLE、右下电极RLE、第一有机发光层EL1和第一上电极UE1。

[0194] 右下电极RLE和左下电极LLE可位于基绝缘层BI上,以分别与第一子像素区SPA1和第二子像素区SPA2对应或者位于第一子像素区SPA1和第二子像素区SPA2中。

[0195] 第一有机发光层EL1可覆盖基绝缘层BI、右下电极RLE和左下电极LLE中的每个的一部分,并且可布置成与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3对应或者位于第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3中。第一有机发光层EL1可发射具有诸如洋红色、青色等第二原

色的混合光或组合光。例如,混合光可以是具有由红色和绿色获得的黄色的黄光。黄光可具有分别与红色和绿色对应的两个峰(例如,波长)或者与黄色对应的一个峰。

[0196] 第一上电极UE1可覆盖基绝缘层BI的一部分和第一有机发光层EL1,并且可布置成与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3对应或者位于第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3中。

[0197] 第一绝缘层IL1可布置在基绝缘层BI的整个表面上,并且可覆盖第一子有机发光装置SED1'。

[0198] 在本示例性实施方式中,显示面板DP还可包括面对基衬底BS的相对衬底FS。相对衬底FS可包括第一彩色滤色器CF1和第二彩色滤色器CF2、灰色滤色器GF以及黑色矩阵BM。

[0199] 第一彩色滤色器CF1和第二彩色滤色器CF2以及灰色滤色器GF可设置成多种结构。例如,第一彩色滤色器CF1和第二彩色滤色器CF2以及灰色滤色器GF可直接形成在第二绝缘层IL2上,或者可形成在第二绝缘层IL2上的薄膜封装层(TFE)上。

[0200] 第一彩色滤色器CF1和第二彩色滤色器CF2可布置成分别与右下电极RLE和左下电极LLE对应、覆在右下电极RLE和左下电极LLE上或者与右下电极RLE和左下电极LLE对准。第一彩色滤色器CF1可传输具有第一颜色的第一彩色光,而第二彩色滤色器CF2可传输具有第二颜色的第二彩色光。在实施例中,第一颜色和第二颜色的混合或组合颜色可以是黄色。第一颜色和第二颜色可分别为绿色和红色。

[0201] 另外,灰色滤色器GF可布置成与第二子有机发光装置SED2'的第二下电极LE2对应、覆在该第二下电极LE2上或者与该第二下电极LE2对准。灰色滤色器GF在可见光区域中可具有大致均匀的透射比。因此,可降低传输通过灰色滤色器GF的白光的亮度,并且保持其颜色座标。另外,传输通过灰色滤色器GF的白光可变成具有灰色的灰光。

[0202] 像素PX'的第一子像素SPX1'可包括右下电极RLE、第一有机发光层EL1、第一上电极UE1和第一彩色滤色器CF1。像素PX'的第二子像素SPX2'可包括左下电极LLE、第一有机发光层EL1、第一上电极UE1和第二彩色滤色器CF2。像素PX'的第三子像素SPX3'可包括第二子有机发光装置SED2'。

[0203] 黑色矩阵BM可与第一彩色滤色器CF1和第二彩色滤色器CF2布置在相同的层上,并且可插入第一彩色滤色器CF1和第二彩色滤色器CF2之间。黑色矩阵BM可包括吸收光的光阻挡材料,并且限定第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3。另外,黑色矩阵BM可有助于防止从第一子像素SPX1'和第二子像素SPX2'发射出的光的颜色彼此混合。

[0204] 右下电极RLE和左下电极LLE可单独操作。在本示例性实施方式中,右下电极RLE和左下电极LLE可连接至互不相同的像素电路。当由右下电极RLE提供发光电流时,与第一子像素区SPA1对应的第一有机发光层EL1发射黄光,并且从第一有机发光层EL1发射的黄光的绿色成分传输通过第一彩色滤色器CF1。类似地,当由左下电极LLE提供发光电流时,与第二子像素区SPA2对应的第一有机发光层EL1发射黄光,并且从第一有机发光层EL1发射的黄光的红色成分传输通过第二彩色滤色器CF2。

[0205] 像素PX'的第三子像素SPX3'可包括第二子有机发光装置SED2'和灰色滤色器GF。作为示例,第二子有机发光装置SED2'的结构和功能可与图2C中所示的第三子有机发光装置SED3的结构和功能相同,且因此可能省略其细节以避免冗余。第二子有机发光装置SED2'发射蓝光。蓝光传输通过灰色滤色器GF。在实施例中,可省略灰色滤色器GF。

[0206] 在本示例性实施方式中,像素PX'的有机发光层和上电极可堆叠成相互重叠,并且可与下电极重叠。因此,通过沉积过程形成的有机发光层可无需与通过光刻过程形成的下电极的尺寸一样小,而是可形成为大于下电极。

[0207] 因此,在平面图中,第一子像素SPX1'至第三子像素SPX3'的尺寸可小于沉积过程的最小图案化距离,并且因此可提高显示面板DP(参照图1)的分辨率。例如,当有机发光层的每个边的长度都等于沉积过程的最小图案化距离时,第一子像素SPX1'至第三子像素SPX3'中的子像素的每个短边的长度可以是沉积过程的最小图案化距离的三分之一(1/3),且因此,显示面板DP的分辨率可提高至高达约三倍。

[0208] 另外,根据本示例性实施方式,显示互不相同的原色的三个子有机发光装置可堆叠成两层并包括在像素PX'中,而且,与当三个子有机发光装置堆叠成三层时相比可降低像素PX'的制造成本并可简化像素PX'在剖面中的布局。

[0209] 在实施例中,如图6B所示,像素PX'还可包括第四子像素SPX4'。

[0210] 在本示例性实施方式中,第一子有机发光装置SED1'和第二子有机发光装置SED2'可包括第四子像素SPX4'的第一白色下电极WE1和第二白色下电极WE2。

[0211] 像素PX'的第四子像素SPX4'包括第一白色下电极WE1和第二白色下电极WE2、第一有机发光层EL1、第一上电极UE1、第二有机发光层EL2以及第二上电极UE2。

[0212] 第一白色下电极WE1可与右下电极RLE和左下电极LLE布置在相同的层上,并且第二白色下电极WE2与第二下电极LE2布置在相同的层上。另外,第一白色下电极WE1和第二白色下电极WE2可分别布置在基绝缘层BI和第一绝缘层IL1上,以与第四子像素区SPA4对应或者位于第四子像素区SPA4中。

[0213] 第一有机发光层EL1和第一上电极UE1还可覆盖第一白色下电极WE1。另外,第二有机发光层EL2和第二上电极UE2还可覆盖第二白色下电极WE2。

[0214] 在本示例性实施方式中,灰色滤色器GF可布置在第四子像素区SPA4中,以与第一白色下电极WE1和第二白色下电极WE2对应、覆在第一白色下电极WE1和第二白色下电极WE2上、或者与第一白色下电极WE1和第二白色下电极WE2对准。

[0215] 作为示例,第一白色下电极WE1和第二白色下电极WE2可彼此连接。作为示例,第一白色下电极WE1和第二白色下电极WE2可连接至相同的像素电路。当由第一白色下电极WE1和第二白色下电极WE2提供发光电流时,与第四子像素区SPA4对应的第一有机发光层EL1发射黄光,而与第四子像素区SPA4对应的第二有机发光层EL2发射蓝光。黄光在第四子像素区SPA4中与蓝光混合从而生成白光,并且白光传输通过第四子像素区SPA4的灰色滤色器GF。

[0216] 第四子像素SPX4'可发射白光,并且可提高显示面板DP的亮度。另外,可与第一子像素SPX1'至第三子像素SPX3'一起形成第四子像素SPX4'而无需形成单独的层或执行附加过程,且因此可减少制造成本和制造时间。

[0217] 此外,当有机发光层的每个边的长度都等于沉积过程的最小图案化距离时,第一子像素SPX1'至第四子像素SPX4'的每个短边的长度可以是沉积过程的最小图案化距离的四分之一(1/4),且因此,显示面板DP的分辨率可提高至高达约四倍。

[0218] 图7示出了示出根据本公开另一示例性实施方式的像素PX''的立体图。

[0219] 在本示例性实施方式中,当在剖面中观察时,有机发光层和下电极可具有多种形状。

[0220] 在本示例性实施方式中,像素PX''可具有大致的圆形形状,并且像素PX''的第一子像素区SPA1'至第三子像素区SPA3'中的每个可具有通过将圆形形状划分成三个相等的部分而获得的大致的扇形形状。第一子像素区SPA1'至第三子像素区SPA3'之间的夹角可以为约120度。

[0221] 作为示例,像素PX''可包括第一下电极LE1''至第三下电极LE3''和第一有机发光层EL1''至第三有机发光层EL3''。当在平面图中观察时,除形状之外,第一下电极LE1''至第三下电极LE3''的结构和功能可与图2C所示的第一下电极LE1至第三下电极LE3的结构和功能相同,且因此可省略其细节。另外,当在平面图中观察时,除形状之外,第一有机发光层EL1''至第三有机发光层EL3''的结构和功能与图2C所示的第一有机发光层EL1至第三有机发光层EL3的结构和功能相同,且因此可省略其细节。

[0222] 第一有机发光层EL1''至第三有机发光层EL3''中的每个可形成为具有大致的圆形形状,以与第一子像素区SPA1'至第三子像素区SPA3'对应。第一下电极LE1''至第三下电极LE3''可具有扇形形状,以分别与第一子像素区SPA1'至第三子像素区SPA3'对应。

[0223] 在上述结构中,当第一下电极LE1''至第三下电极LE3''分别施加有第一发光电流至第三发光电流时,第一有机发光层EL1''至第三有机发光层EL3''的具有扇形形状且分别与第一子像素区SPA1'至第三子像素区SPA3'对应的第一发光区EA1''至第三发光区EA3''可分别发射第一光至第三光。

[0224] 图8A至图8E示出了示出根据本公开示例性实施方式制造第一子有机发光装置的方法中的阶段的立体图。

[0225] 参照图8A,可在第一子像素区SPA1中穿过基绝缘层BI形成第一接触孔CNT1。然后,如图8B所示,可形成与第一子像素区SPA1对应的第一下电极LE1。可通过在基绝缘层BI的整个表面上形成导电层并且图案化导电层来形成第一下电极LE1。导电层可包括在透明电极、半透反射式电极或反射式电极中所包括的材料。作为示例,可通过光刻过程来图案化导电层。

[0226] 然后,参照图8C,可形成与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3对应的第一有机发光层EL1。作为示例,可通过使用第一掩模M1沉积有机发光材料的沉积过程来形成第一有机发光层EL1。例如,第一掩模M1可以是设置有第一开口OP1的FMM,其中第一开口OP1形成穿过FMM以与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3对应。第一有机发光层EL1可在第一子像素区SPA1中与第一下电极LE1重叠。第一开口OP1可不与第一下电极LE1的第一连接部CP1重叠。

[0227] 参照图8D,可形成与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3和上电极接触孔区CA对应的第一上电极UE1。作为示例,可通过使用第二掩模M2沉积电极材料的沉积过程来形成第一上电极UE1。例如,第二掩模M2可以是设置有第二开口OP2的FMM,其中第二开口OP2形成穿过FMM以与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3和上电极接触孔区CA对应。第二开口OP2可不与第一下电极LE1的第一连接部CP1重叠。

[0228] 然后,如图8E所示,可在基绝缘层BI的整个表面上形成第一绝缘层IL1。第一绝缘层IL1可覆盖第一子有机发光装置SED1。

[0229] 图9A至图9E示出了示出根据本公开示例性实施方式制造第二子有机发光装置的方法中的阶段的立体图。

[0230] 参照图9A,可在第二子像素区SPA2中穿过基绝缘层BI和第一绝缘层IL1形成第二接触孔CNT2。此外,可在上电极接触孔区CA中穿过第一绝缘层IL1形成第三接触孔CNT3。如图9B所示,可形成与第二子像素区SPA2对应的第二下电极LE2。可通过与用于形成第一下电极LE1的过程类似的过程来形成第二下电极LE2。

[0231] 然后,参照图9C,可形成与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3对应的第二有机发光层EL2。作为示例,可通过与第一有机发光层EL1的过程相同的、使用第一掩模M1沉积有机发光材料的沉积过程来形成第二有机发光层EL2。第二有机发光层EL2可在第二子像素区SPA2中与第二下电极LE2重叠。第一开口OP1可不与第二下电极LE2的第二连接部CP2重叠。

[0232] 参照图9D,可形成与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3和上电极接触孔区CA对应的第二上电极UE2。作为示例,可通过与第一上电极UE1的过程相同的、使用第二掩模M2沉积电极材料的沉积过程来形成第二上电极UE2。第二开口OP2可不与第二下电极LE2的第二连接部CP2重叠。

[0233] 参照图9E,可在第一绝缘层IL1的整个表面上形成第二绝缘层IL2,并且该第二绝缘层IL2可覆盖第二子有机发光装置SED2。

[0234] 图10A至图10E示出了示出根据本公开示例性实施方式制造第三子有机发光装置的方法中的阶段的立体图。

[0235] 参照图10A,可在第三子像素区SPA3中穿过基绝缘层BI、第一绝缘层IL1和第二绝缘层IL2形成第四接触孔CNT4。此外,可在上电极接触孔区CA中穿过第二绝缘层IL2形成第五接触孔CNT5。如图10B所示,可形成与第三子像素区SPA3对应的第三下电极LE3。可通过与用于形成第一下电极LE1和第二下电极LE2的过程类似的过程来形成第三下电极LE3。

[0236] 然后,参照图10C,可形成与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3对应的第三有机发光层EL3。作为示例,第三有机发光层EL3可通过与第一有机发光层EL1和第二有机发光层EL2的过程相同的、使用第一掩模M1沉积有机发光材料的沉积过程来形成。第三有机发光层EL3可在第三子像素区SPA3中与第三下电极LE3重叠。第一开口OP1可不与第三下电极LE3的第三连接部CP3重叠。

[0237] 参照图10D,可形成与第一子像素区SPA1至第三子像素区SPA3和上电极接触孔区CA对应的第三上电极UE3。作为示例,第三上电极UE3可通过与第一上电极UE1的过程相同的、使用第二掩模M2沉积电极材料的沉积过程来形成。第三开口OP3可不与第三下电极LE3的第三连接部CP3重叠。

[0238] 如图10E所示,可在第二绝缘层IL2的整个表面上形成第三绝缘层IL3,并且该第三绝缘层IL3可覆盖第三子有机发光装置SED3。

[0239] 为帮助降低制造过程期间有机发光层损坏的可能性和/或防止有机发光层在制造过程期间损坏,用于图案化下电极的光刻过程中所使用的溶剂可不对有机材料发挥作用或者不会不利地影响有机材料。例如,可使用诸如二氧化碳和氢氟醚(HFE)溶剂的氟基溶液来执行光刻过程,有机材料可不受光刻过程的作用或不利影响。光刻过程可使用负型光刻胶或正型光刻胶,在使用负型光刻胶的光刻过程中暴露部没有被溶剂去除,在使用正型光刻胶的光刻过程中暴露部被溶剂去除。

[0240] 在本示例性实施方式中,使用第一掩模的沉积过程描述为形成有机发光层和上电

极的第一过程,而光刻过程描述为形成下电极的第二过程。在本公开的本示例性实施方式中,在第一过程的最小图案化距离大于第二过程的最小图案化距离的情况中,如上所述,可有效地减小子像素的尺寸,并且可提高显示面板DP(参照图1)的分辨率。

[0241] 实施方式可提供具有提高的分辨率的有机发光装置。

[0242] 根据实施方式,当在平面图中观察时,有机发光层可彼此堆叠,并且可与下电极重叠。有机发光层可无需具有与下电极的尺寸对应的尺寸,并且因此可减小子像素的尺寸以及可提高显示装置的分辨率。

[0243] 本文已经公开了示例性实施方式,并且,虽然采用了专用术语,但是这些术语仅以一般性和描述性的含义来使用和解释,而不是出于限制的目的。在一些情况中,如对提交本申请时本领域普通技术人员将显而易见的,除非另外明确指示,否则结合具体实施方式所描述的特征、特性和/或元件可单独使用,或者可与结合其它实施方式所描述的特征、特性和/或元件组合使用。因此,本领域技术人员将理解,在不脱离本发明的如以下权利要求中所阐述的精神和范围的情况下,可在形式和细节上进行各种变型。

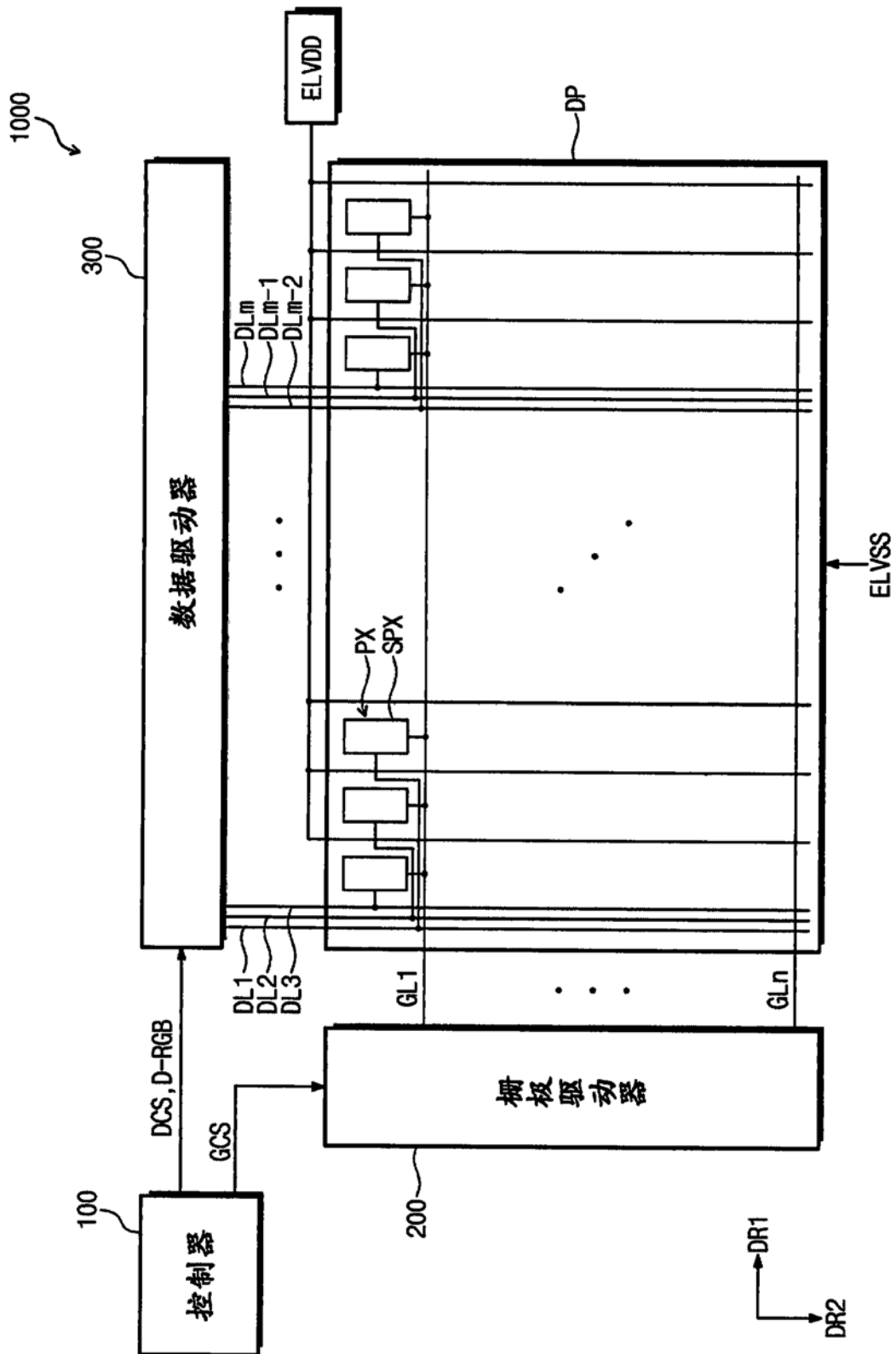


图1

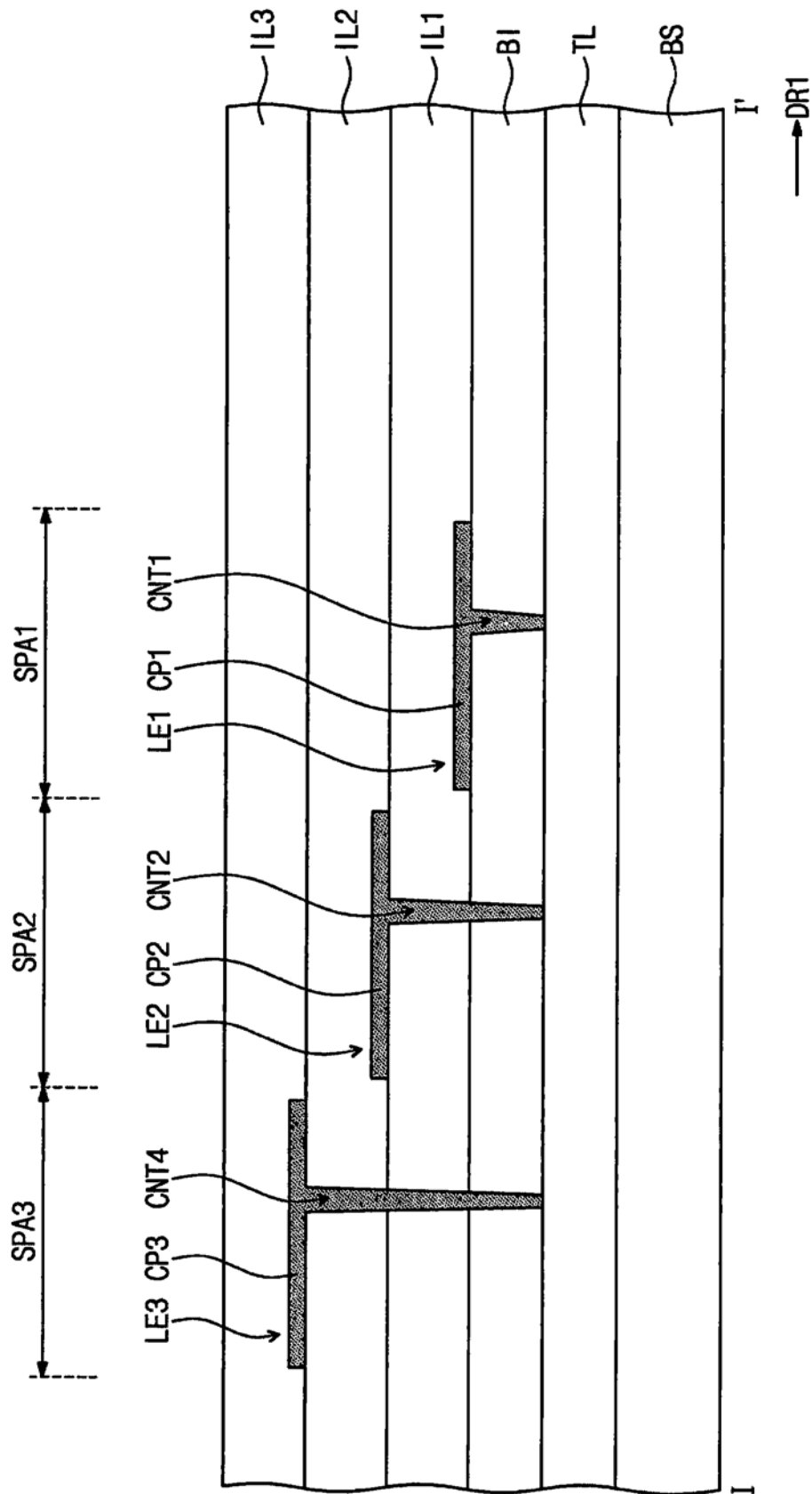


图2B

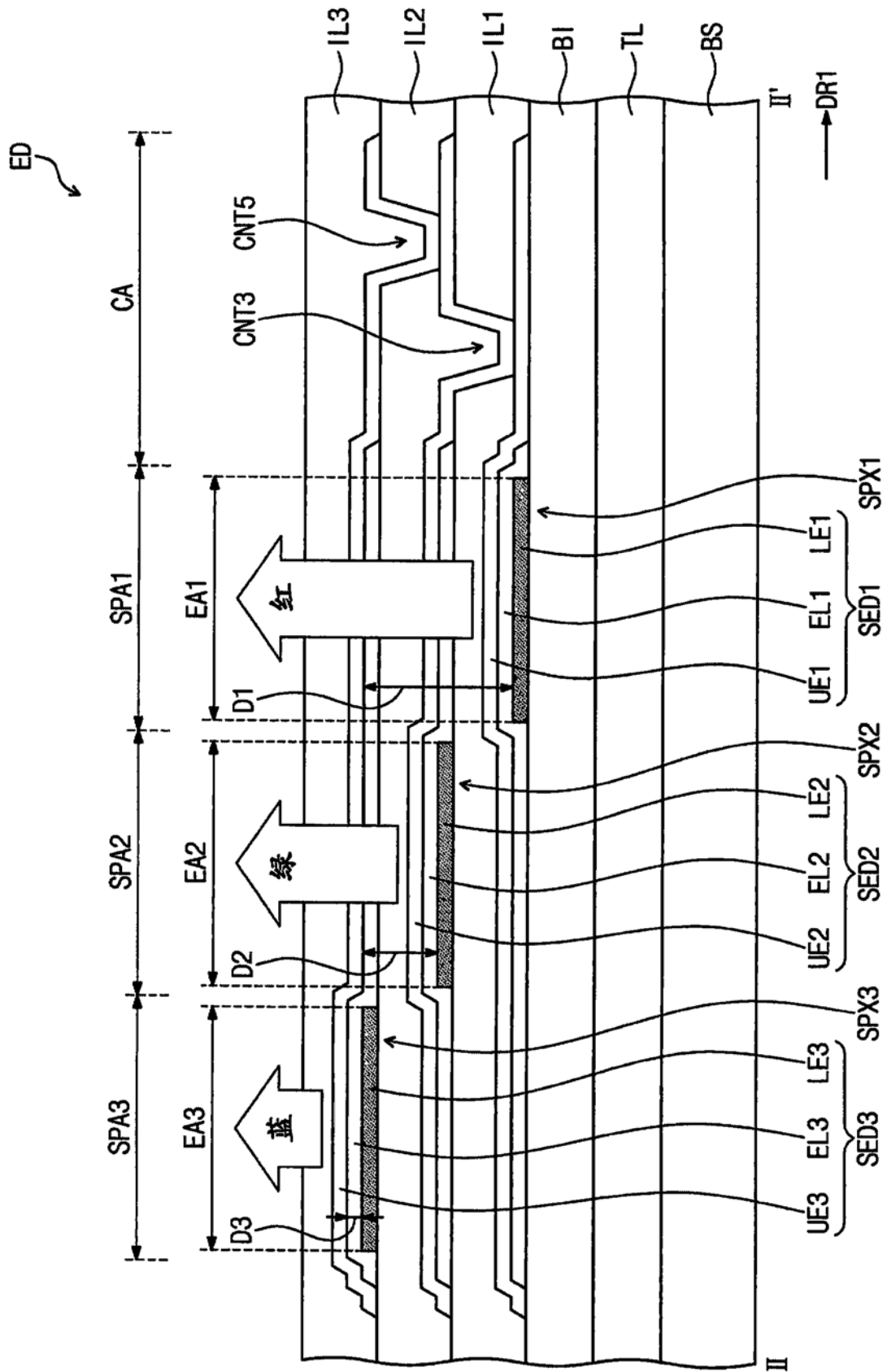


图2C

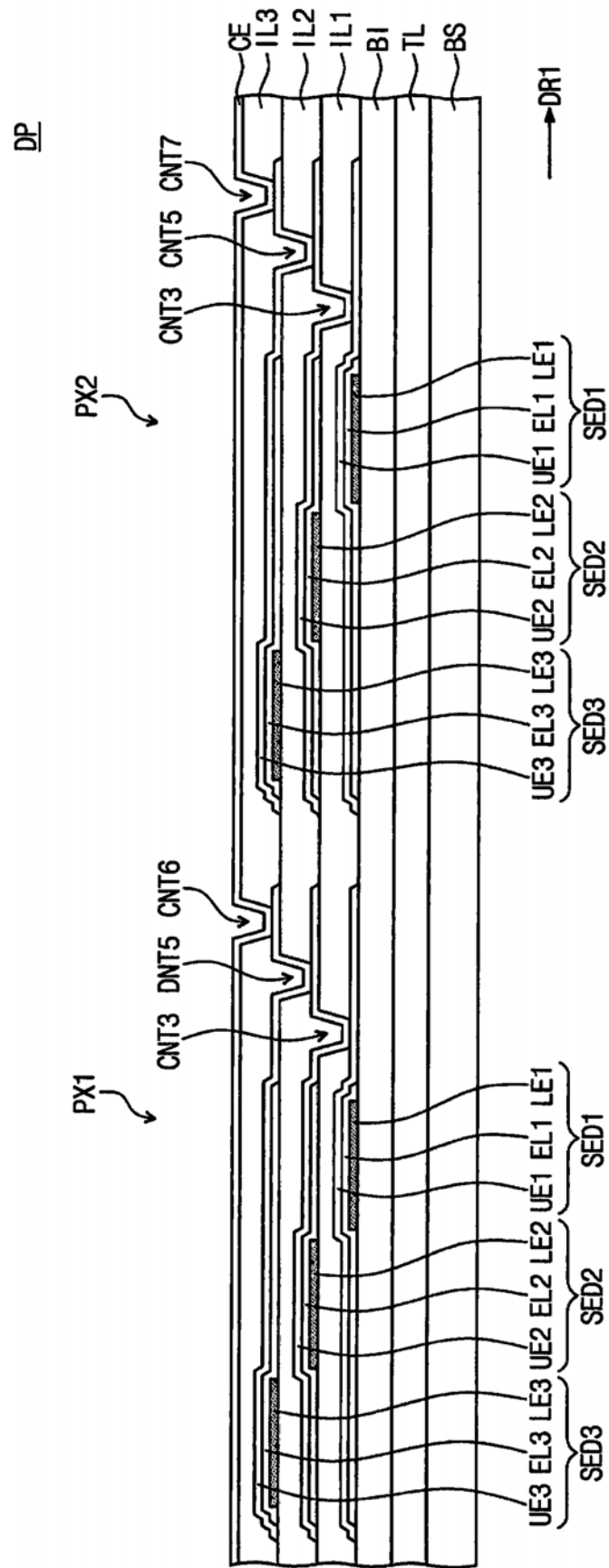


图3A

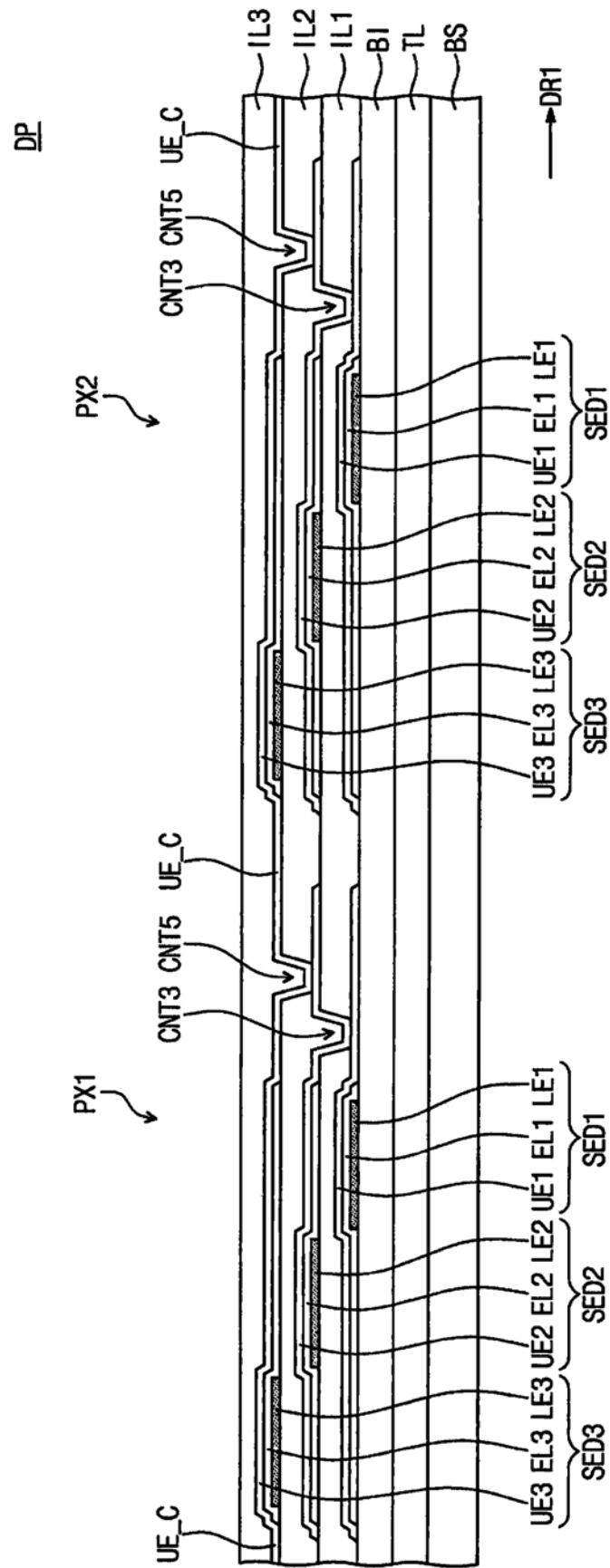


图3B

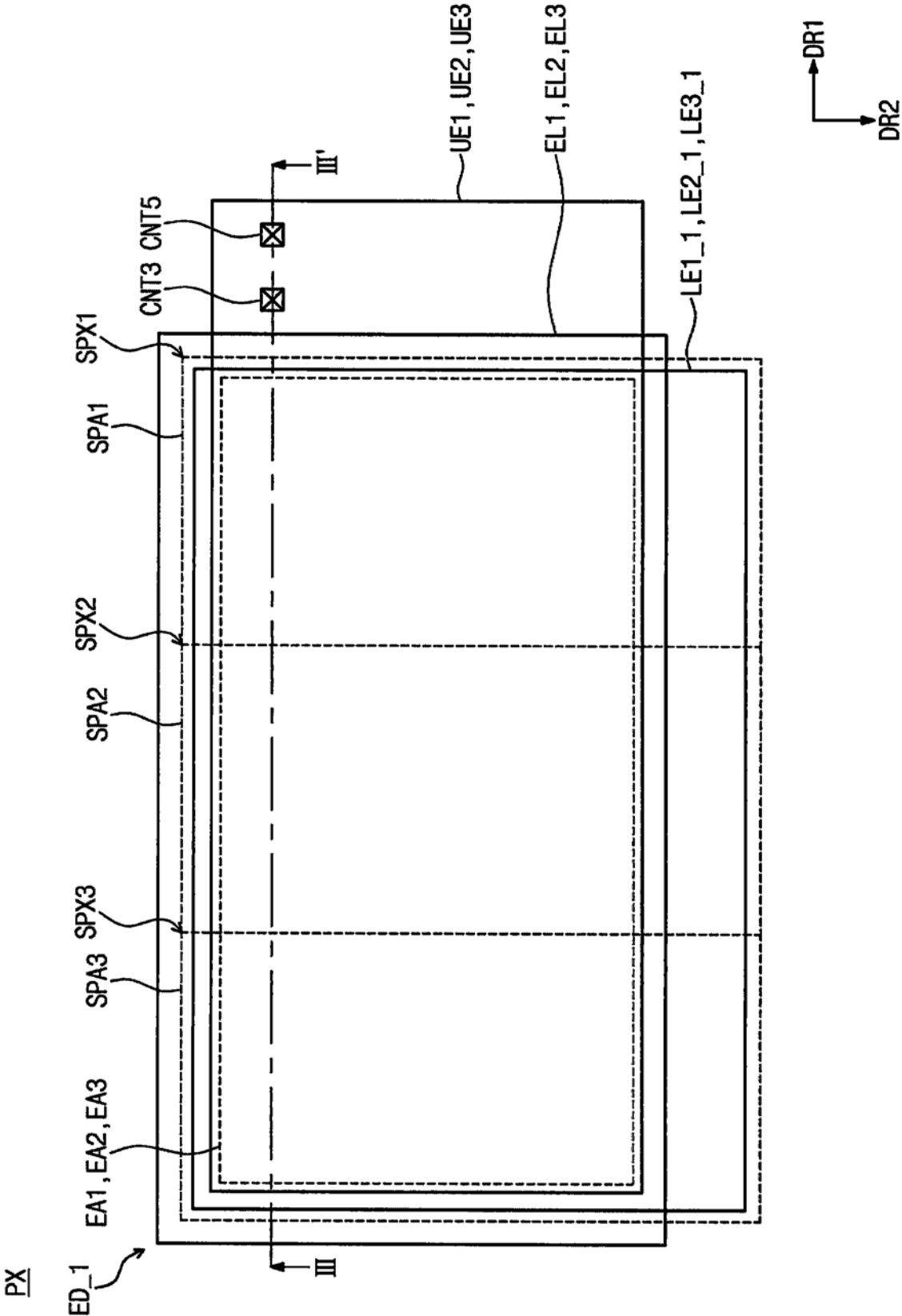


图4A

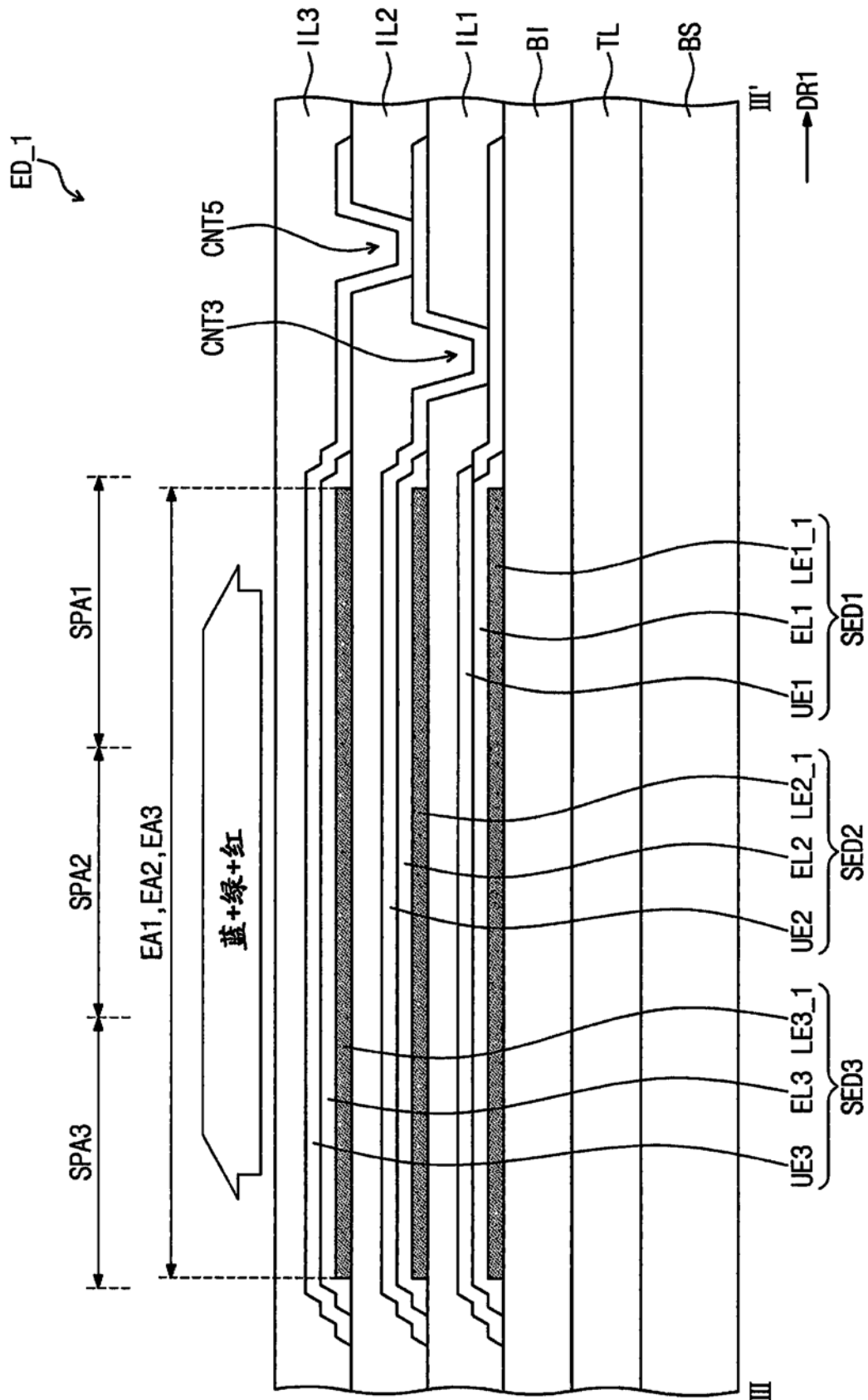


图4B

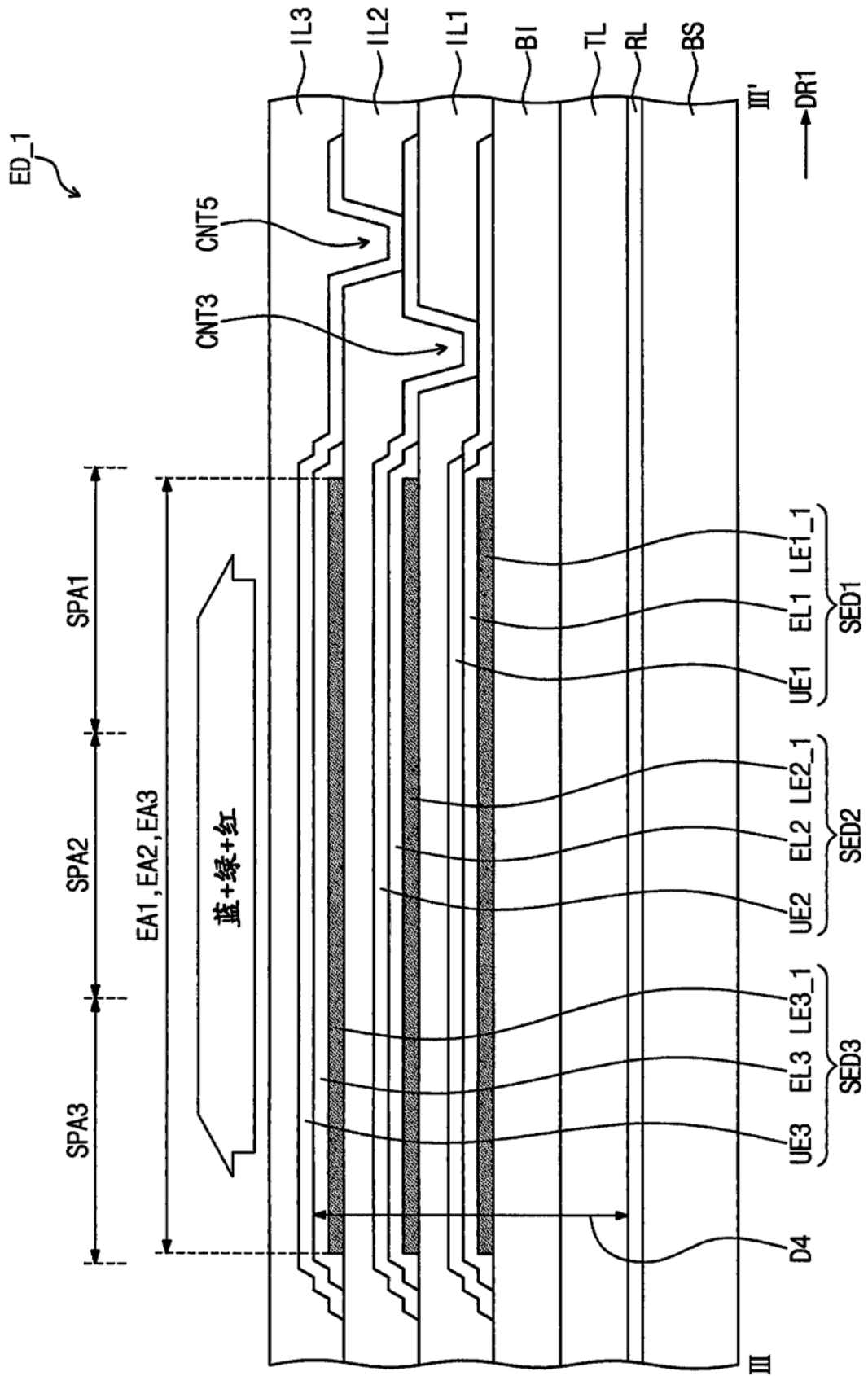


图4C

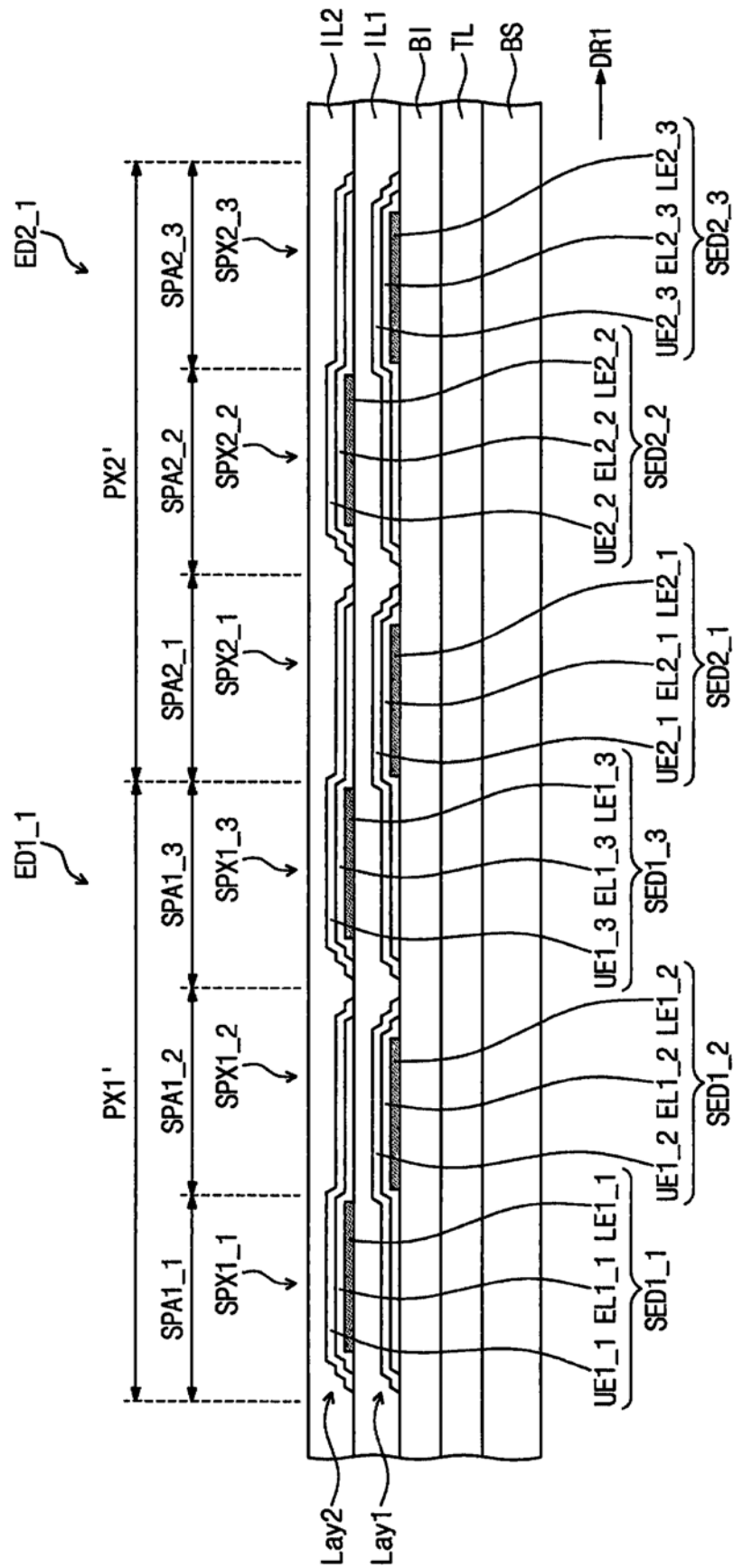


图5

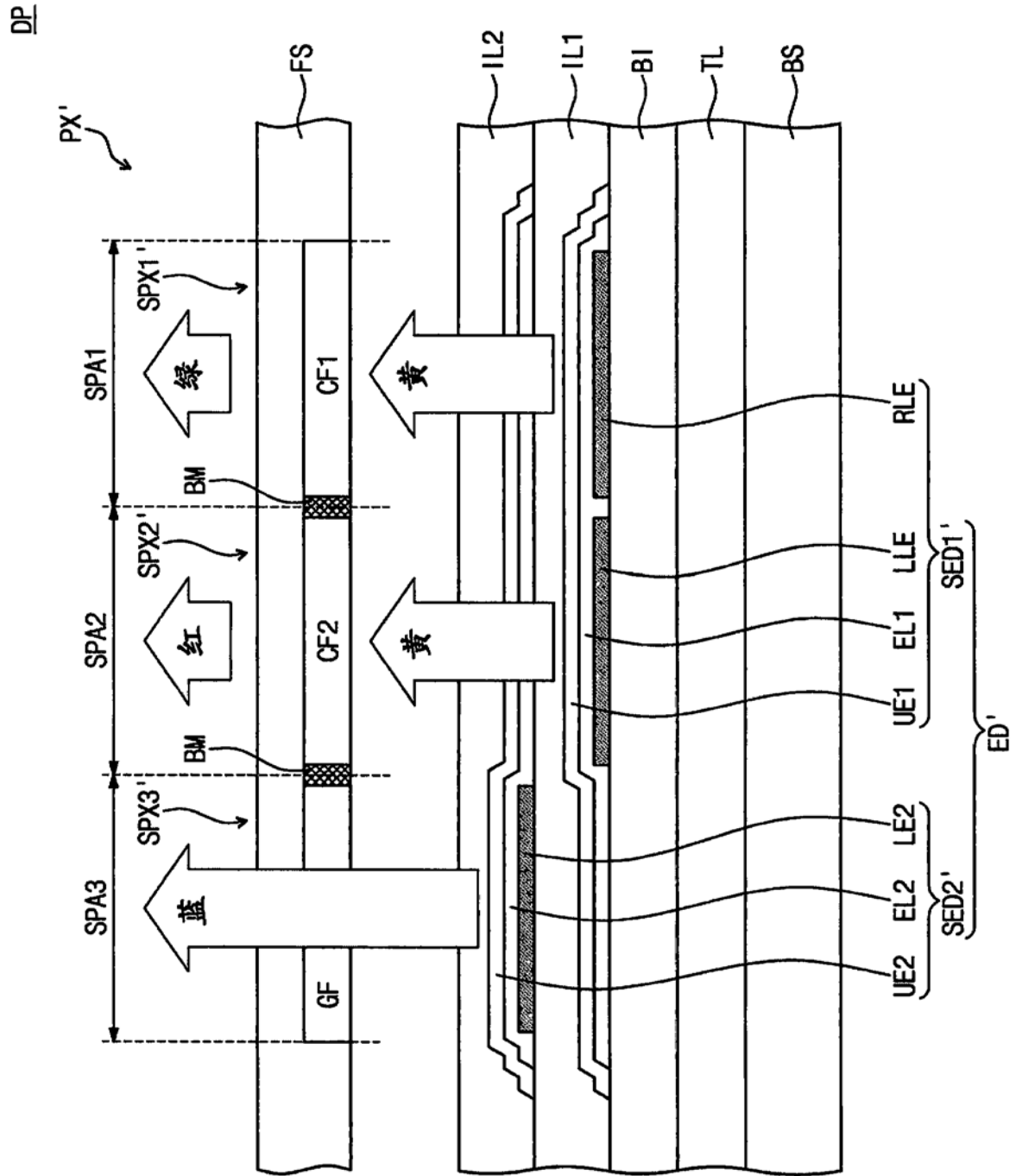


图6A

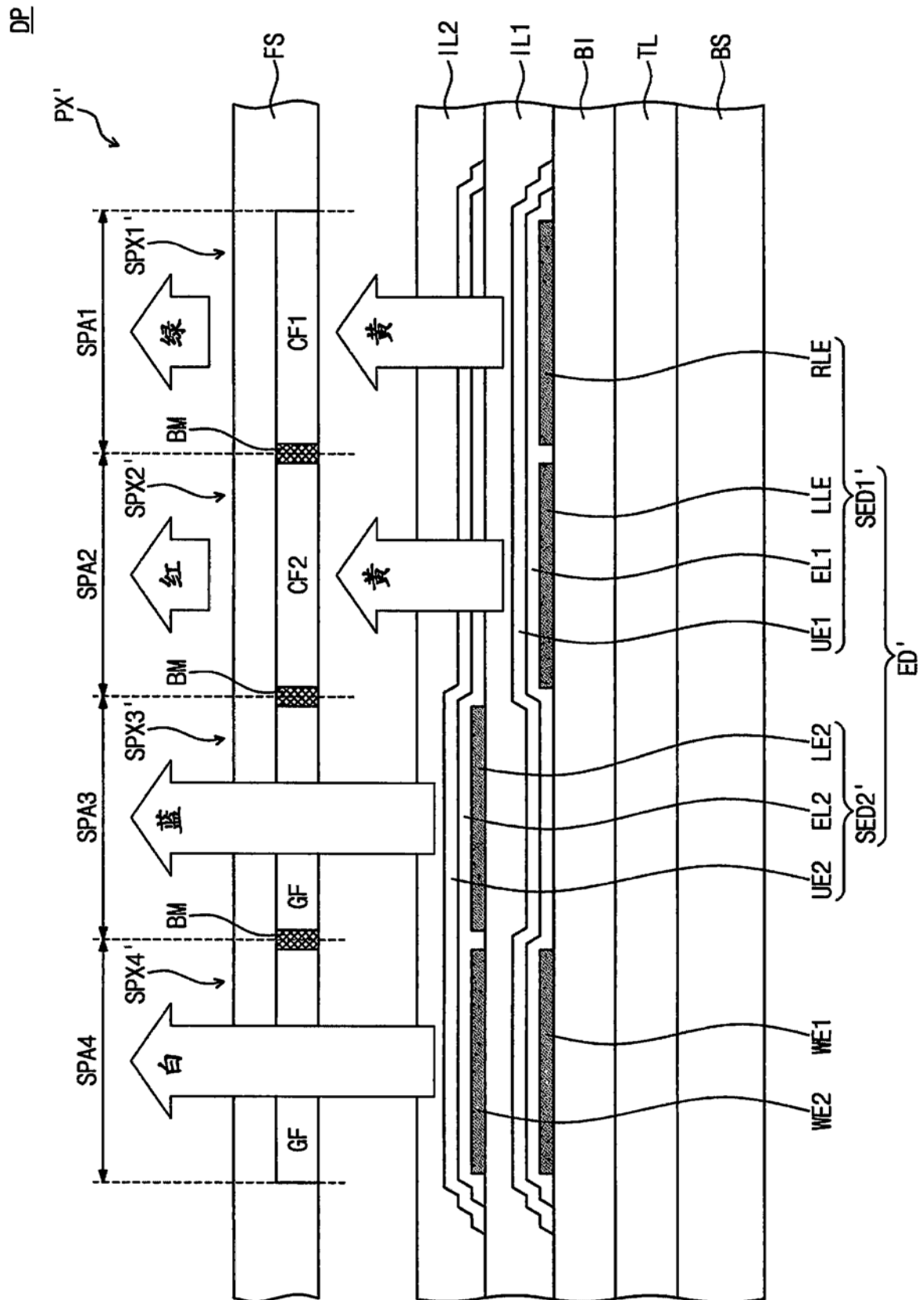


图6B

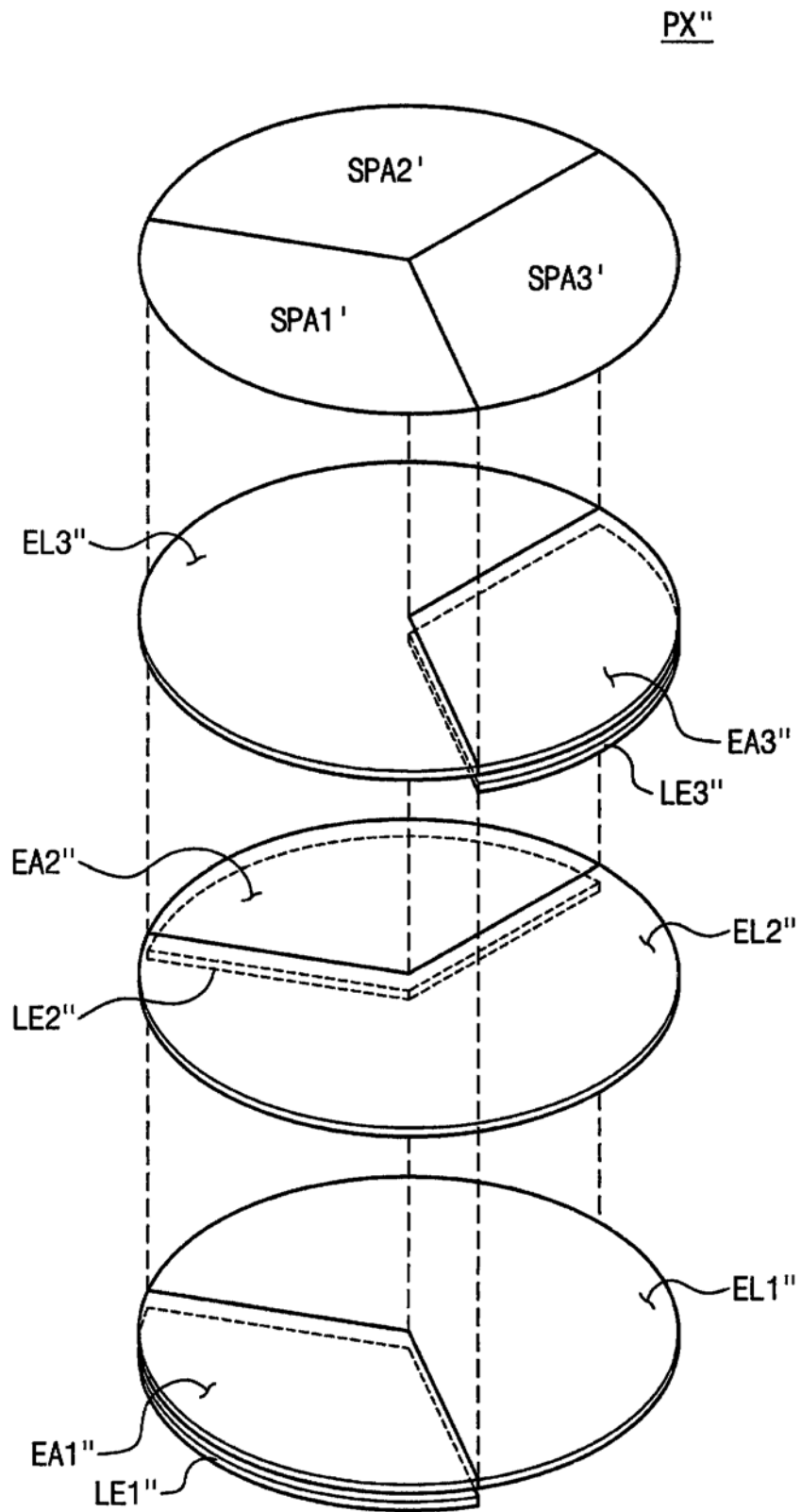


图7

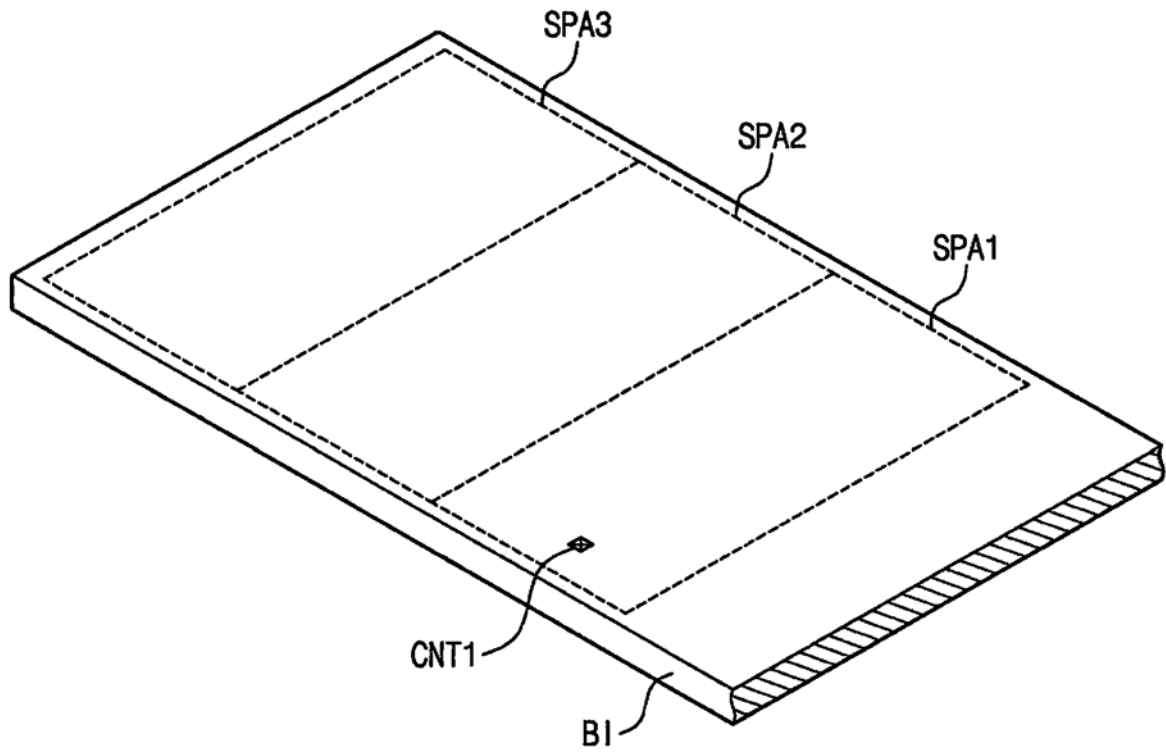


图8A

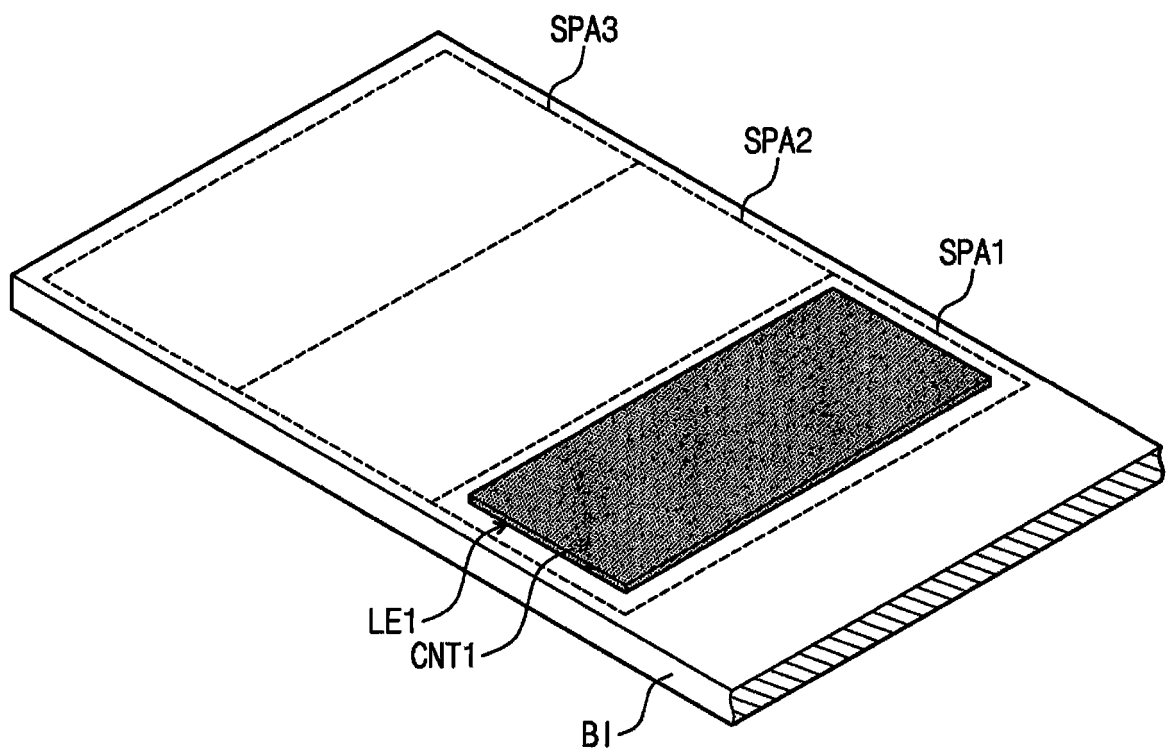


图8B

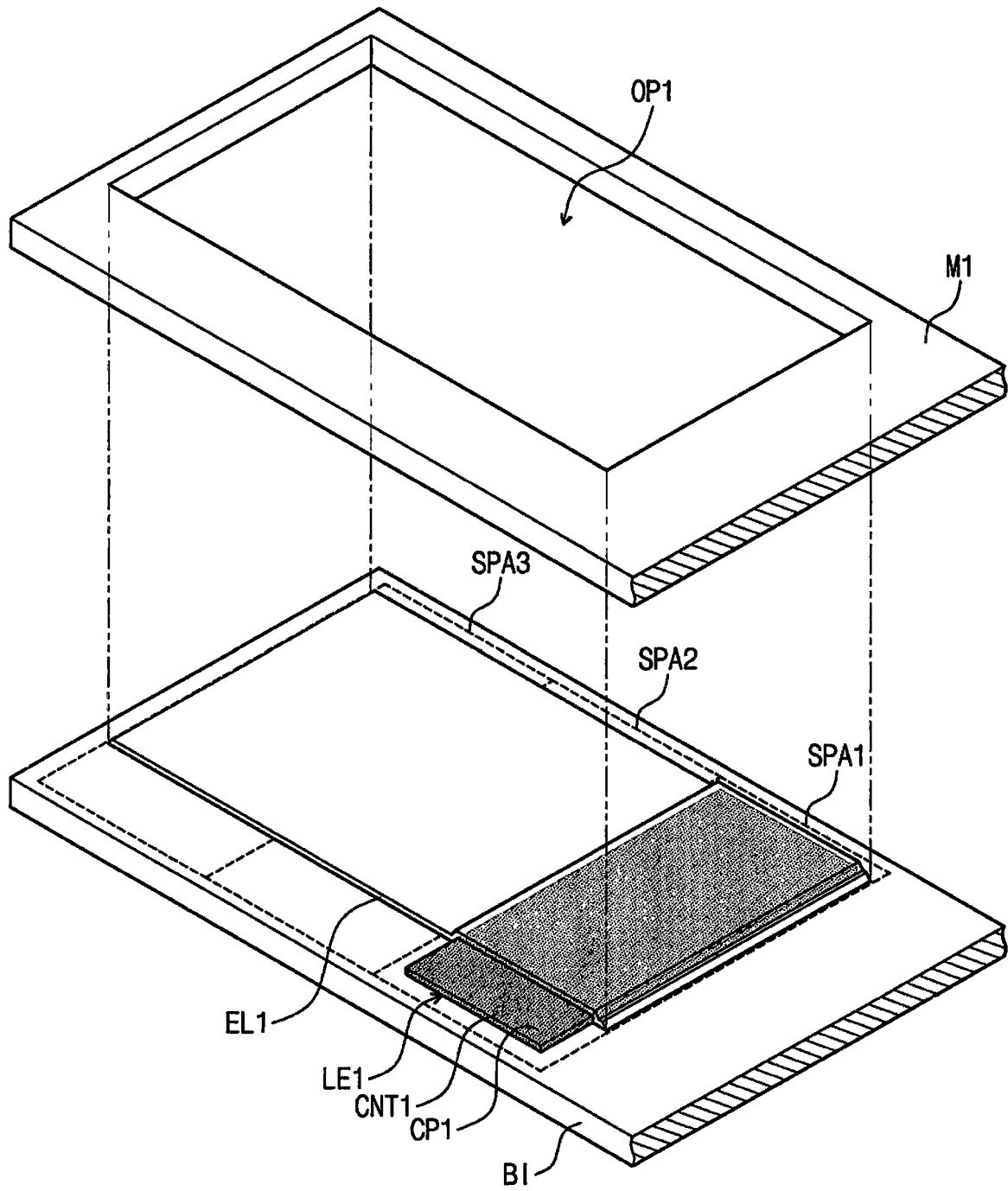


图8C

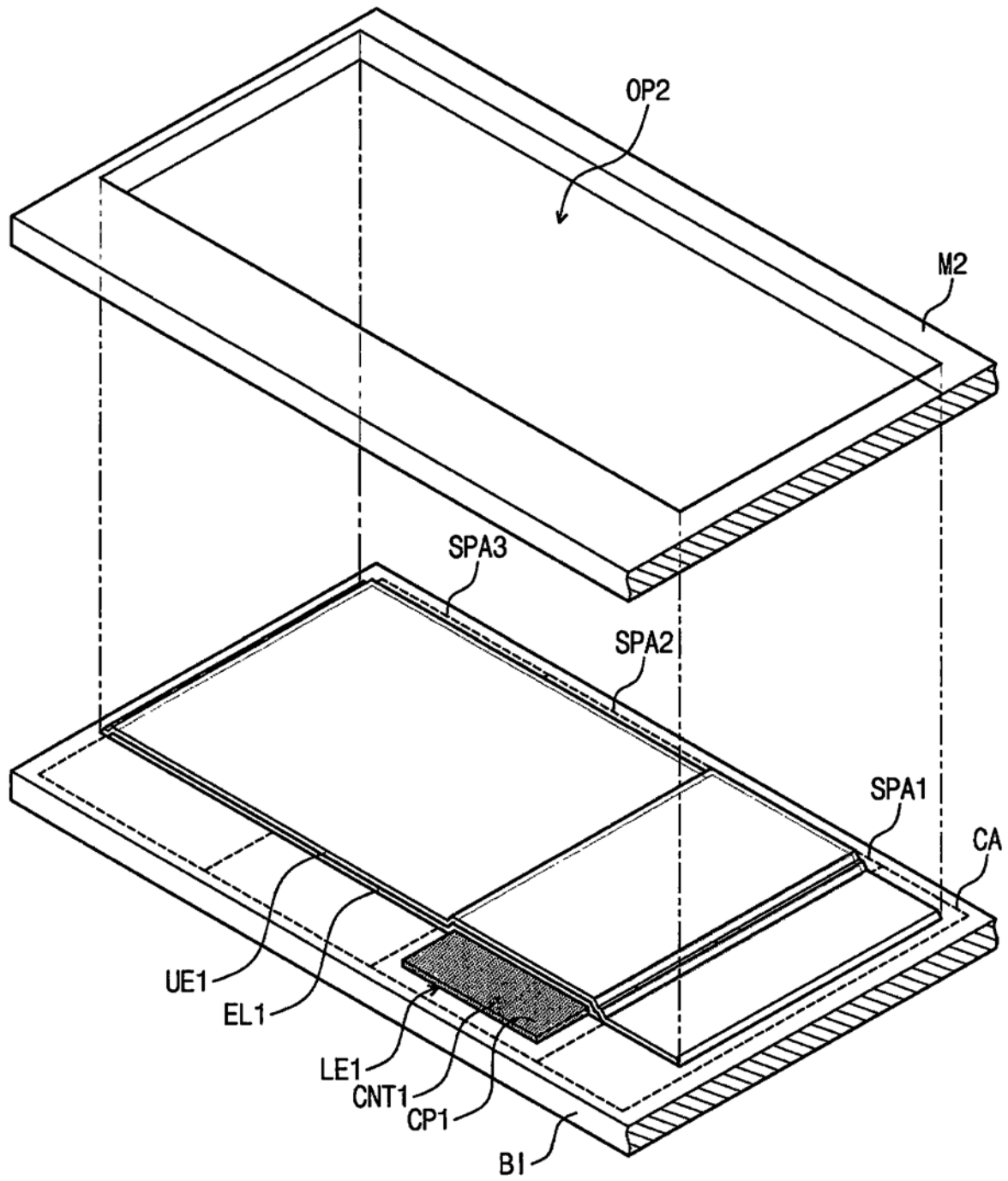


图8D

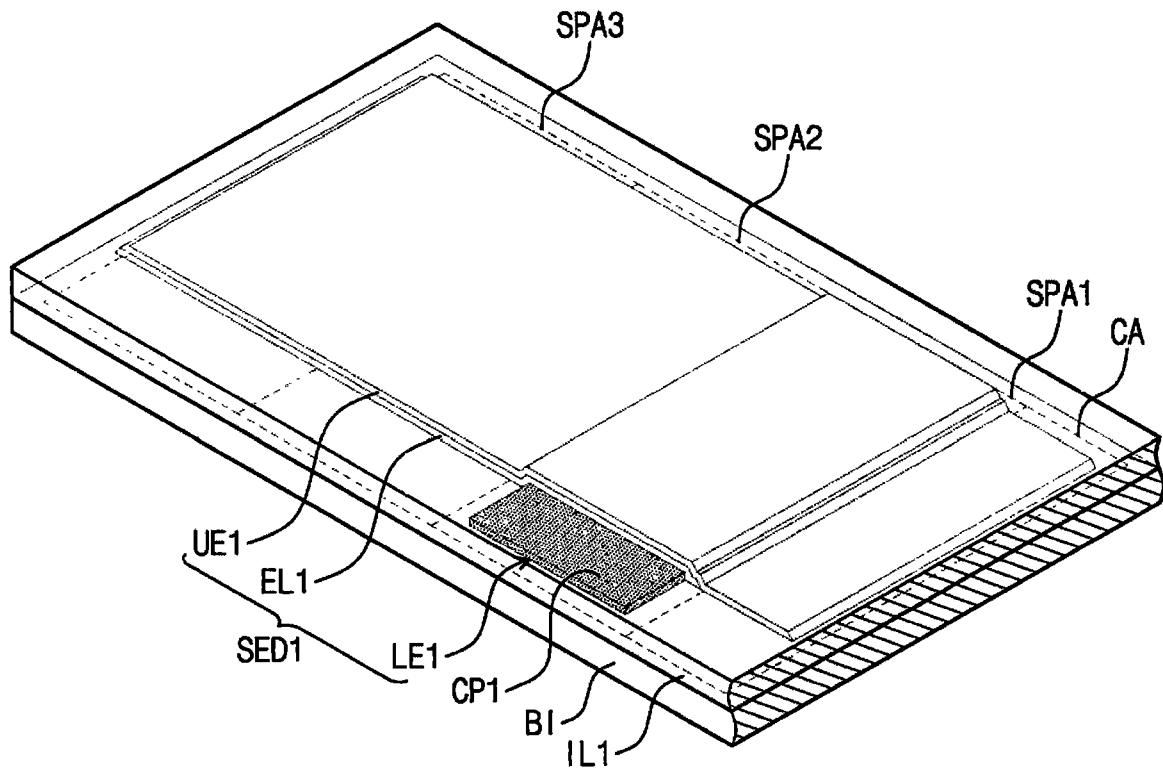


图8E

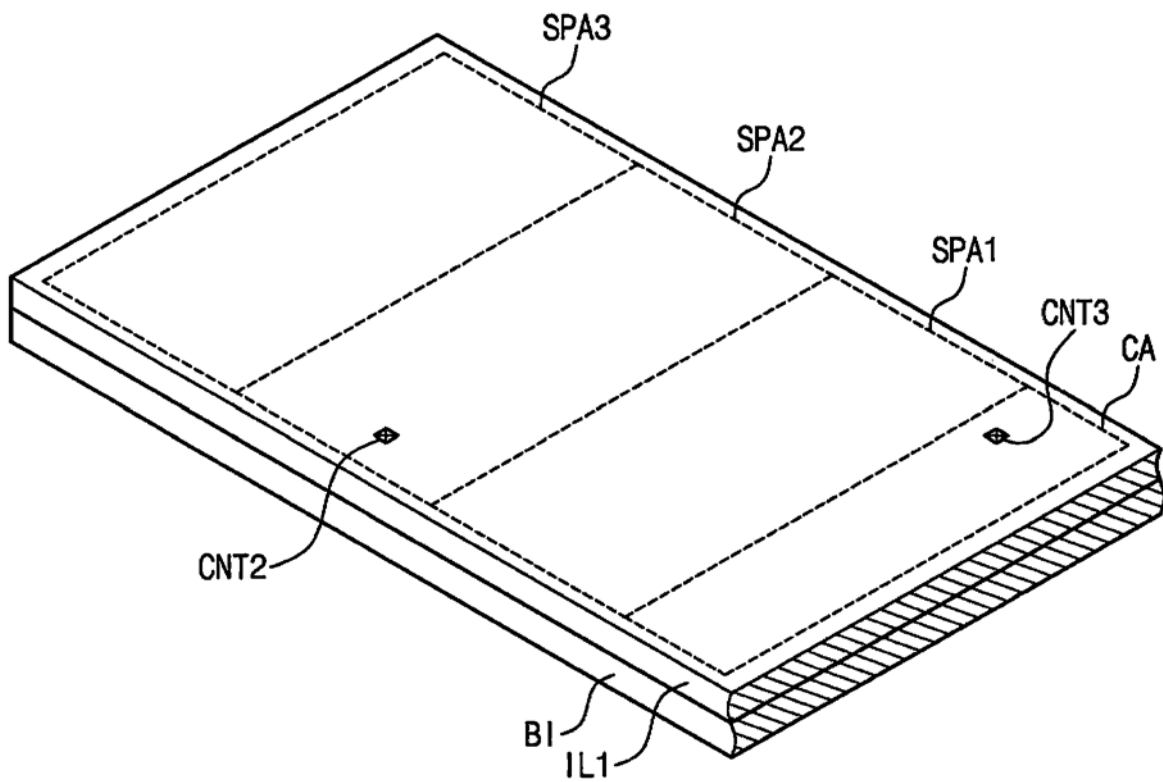


图9A

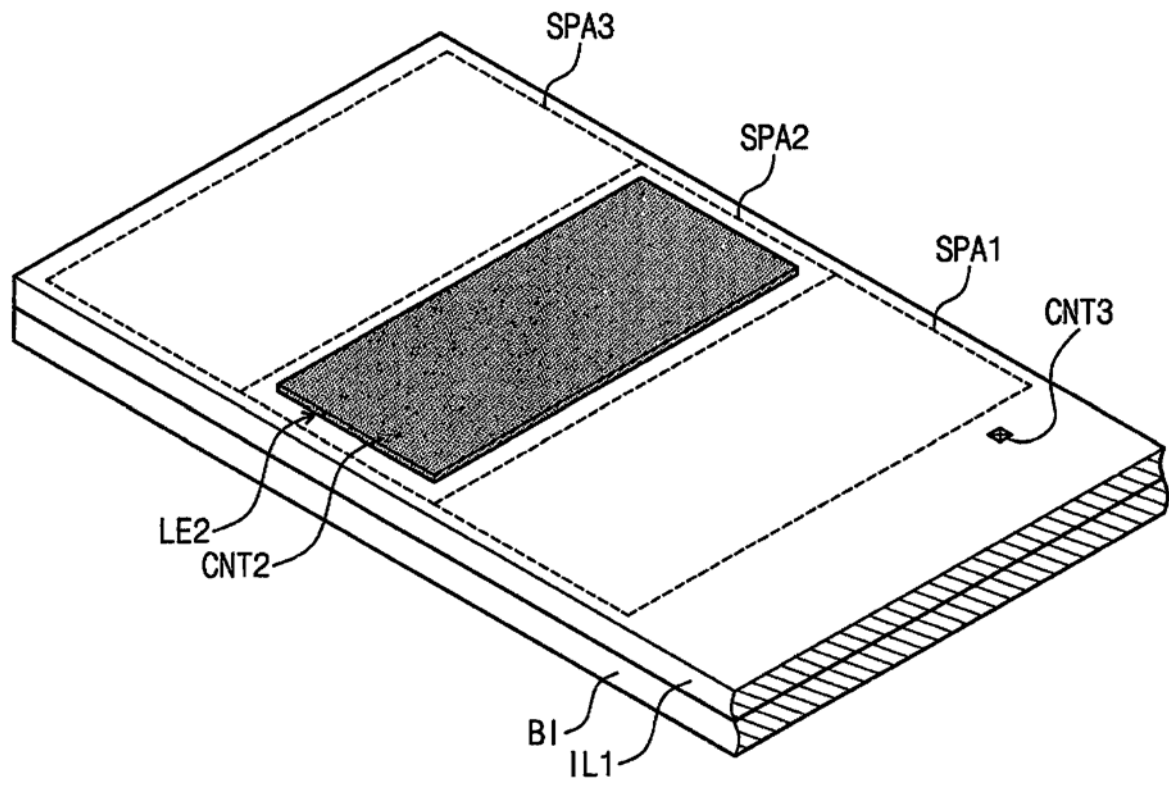


图9B

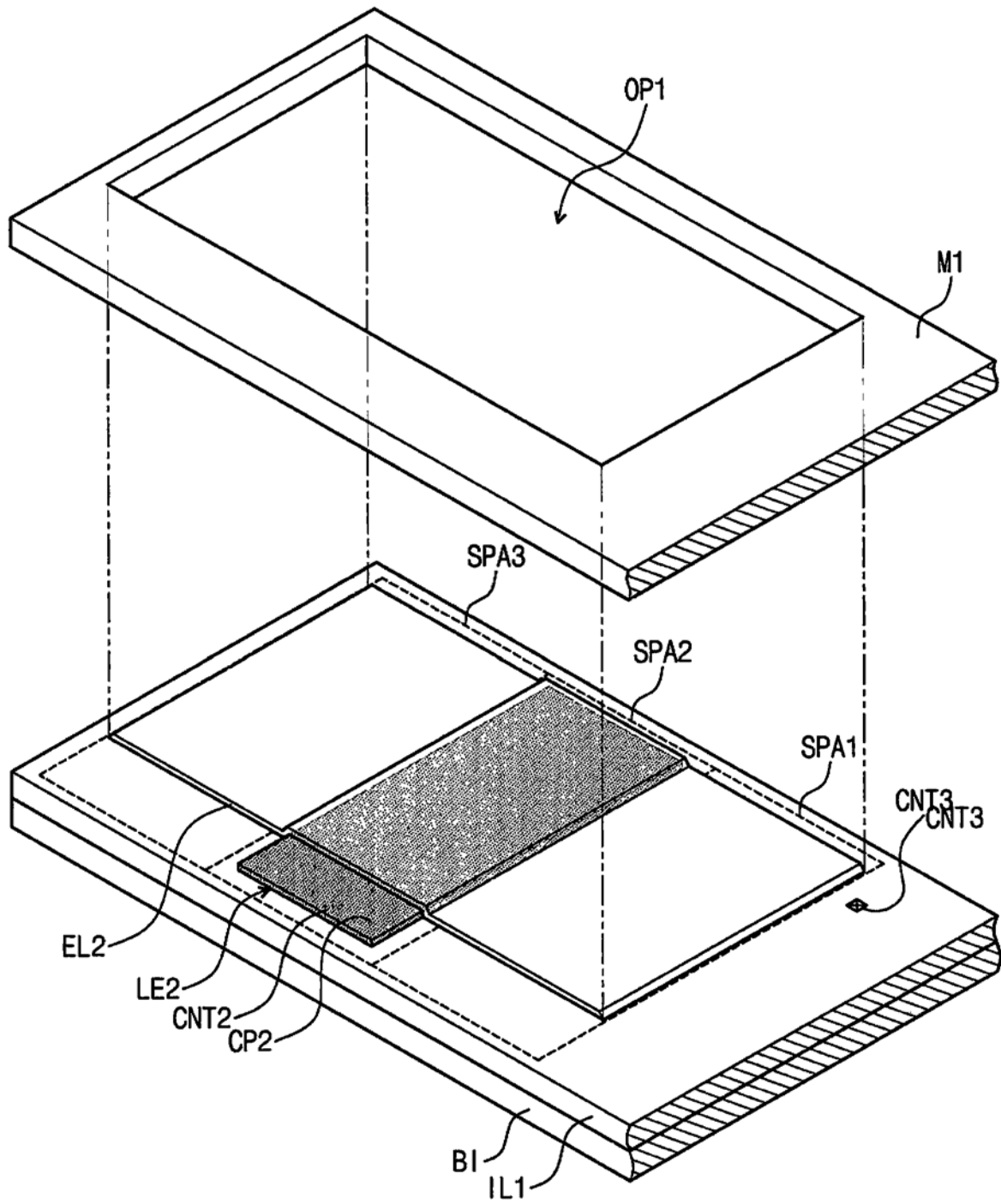


图9C

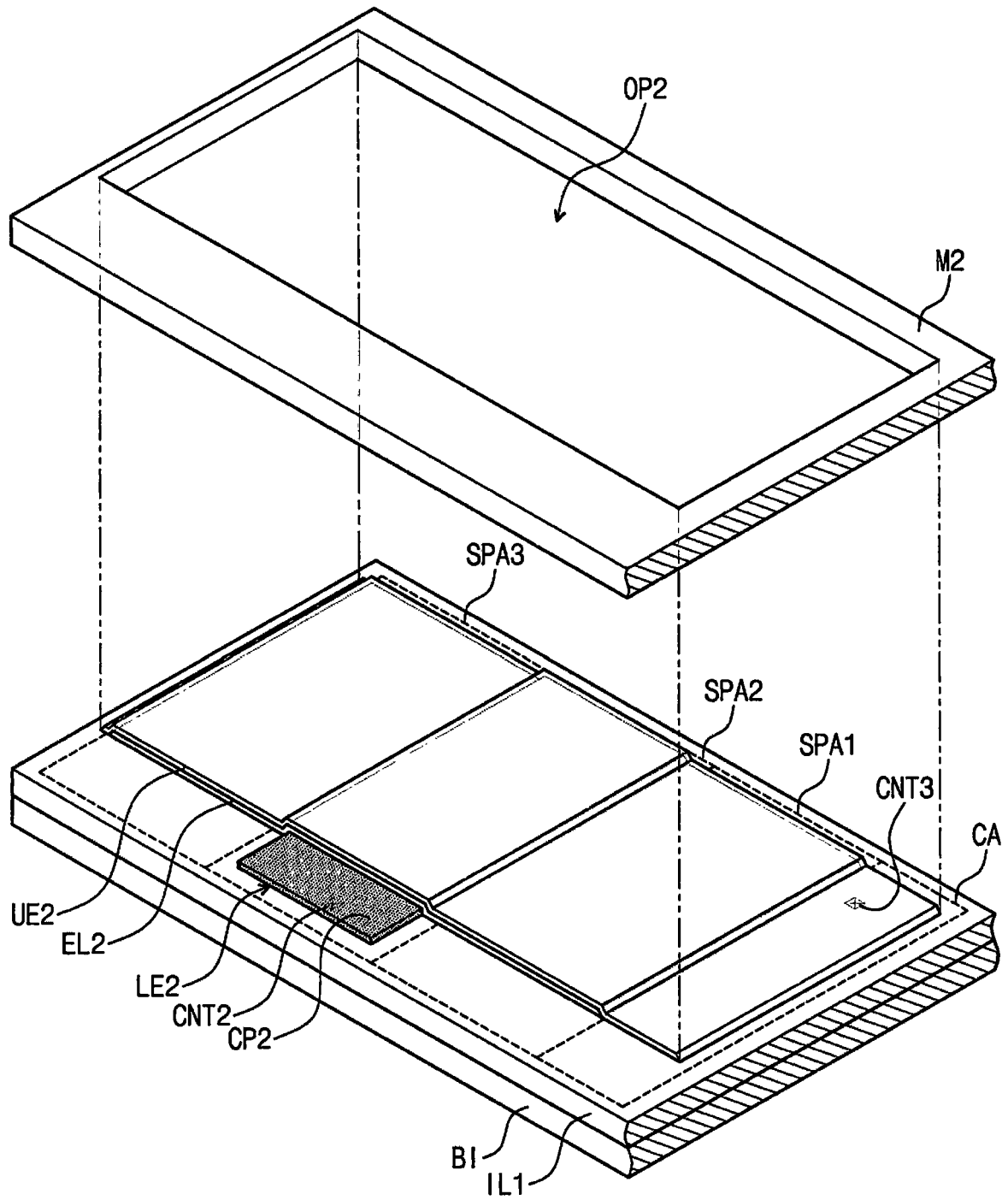


图9D

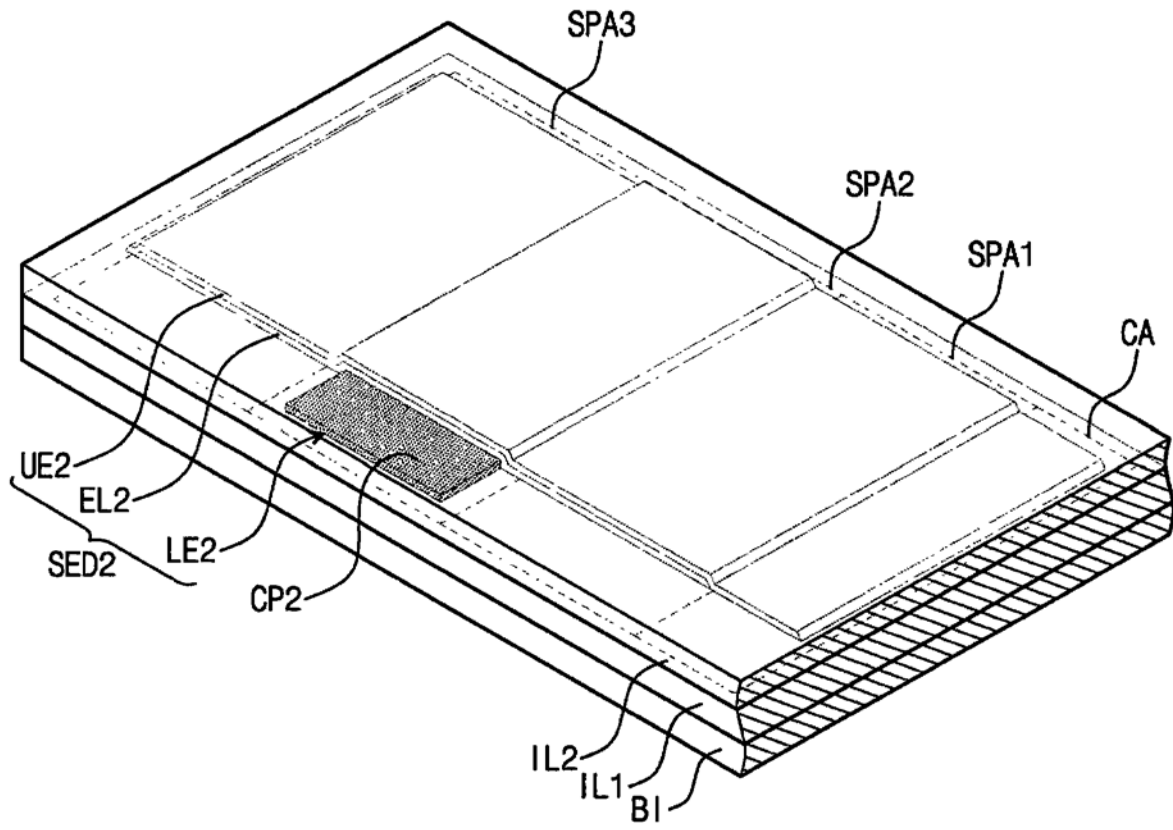


图9E

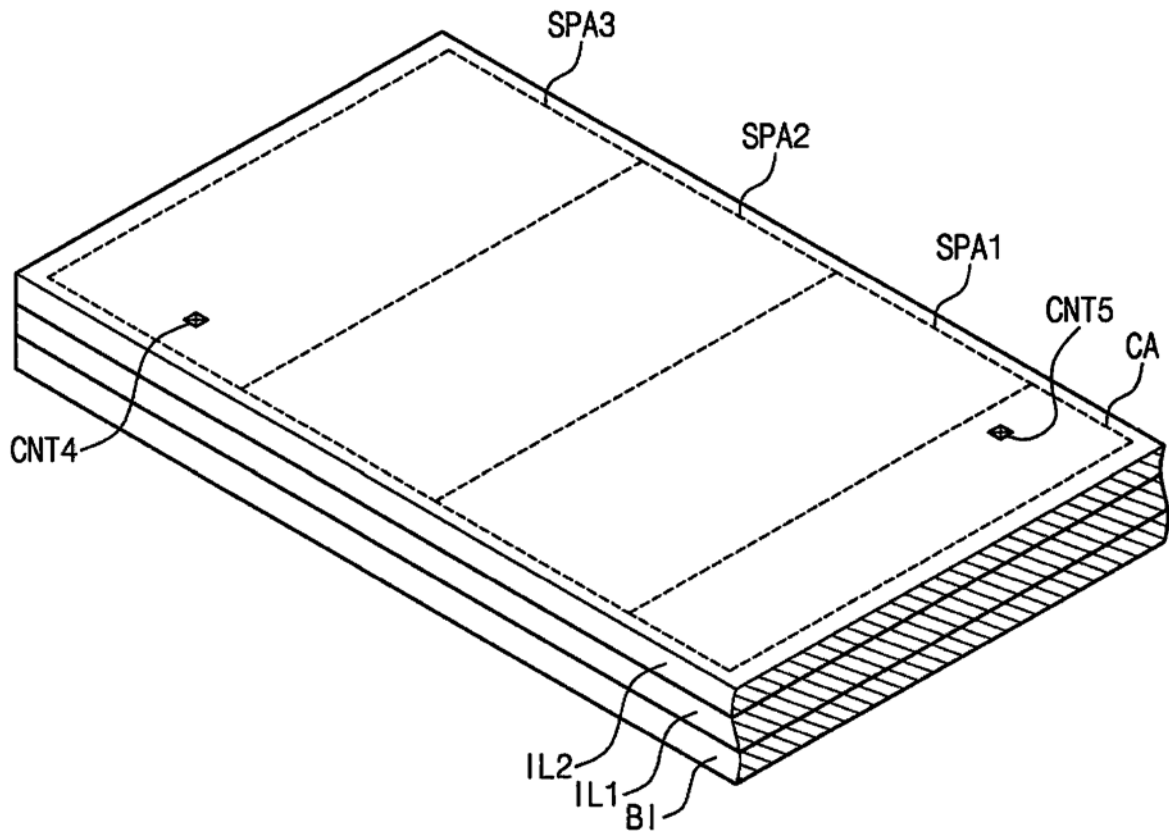


图10A

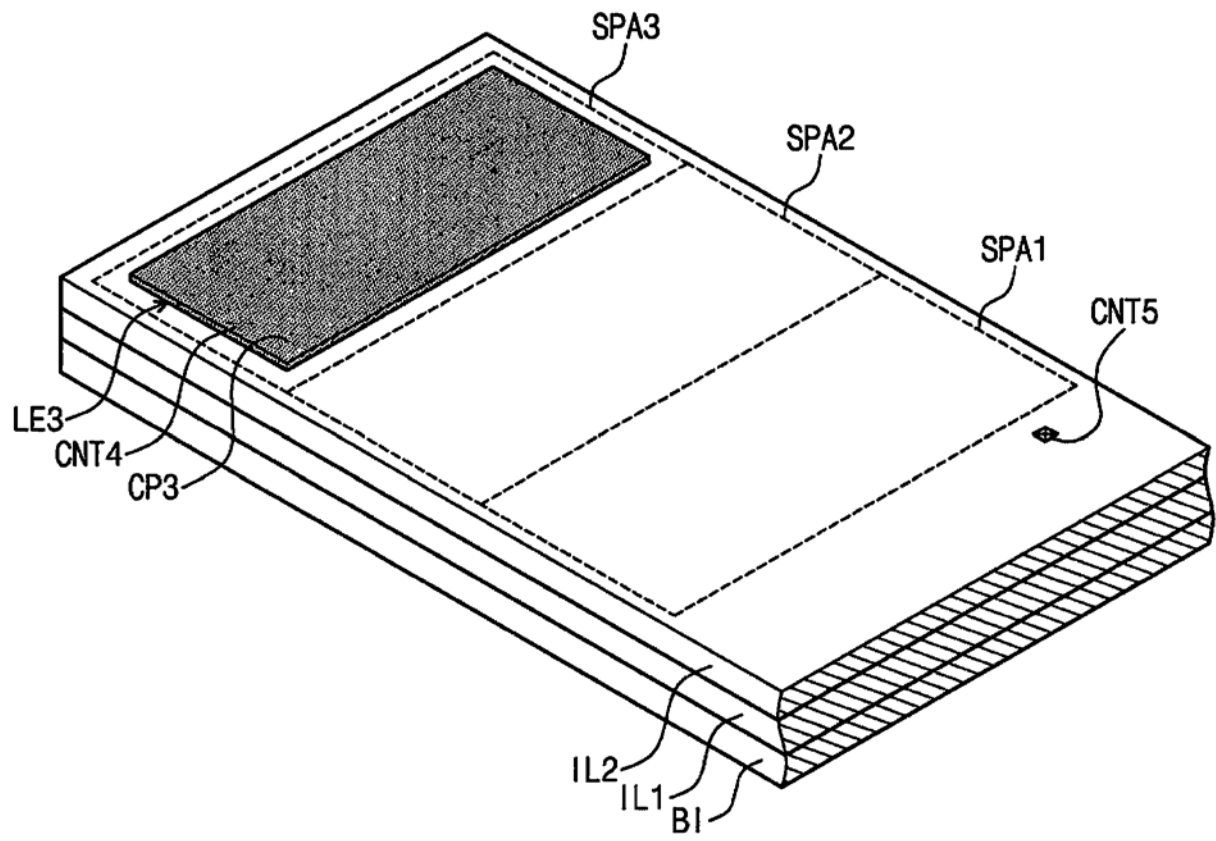


图10B

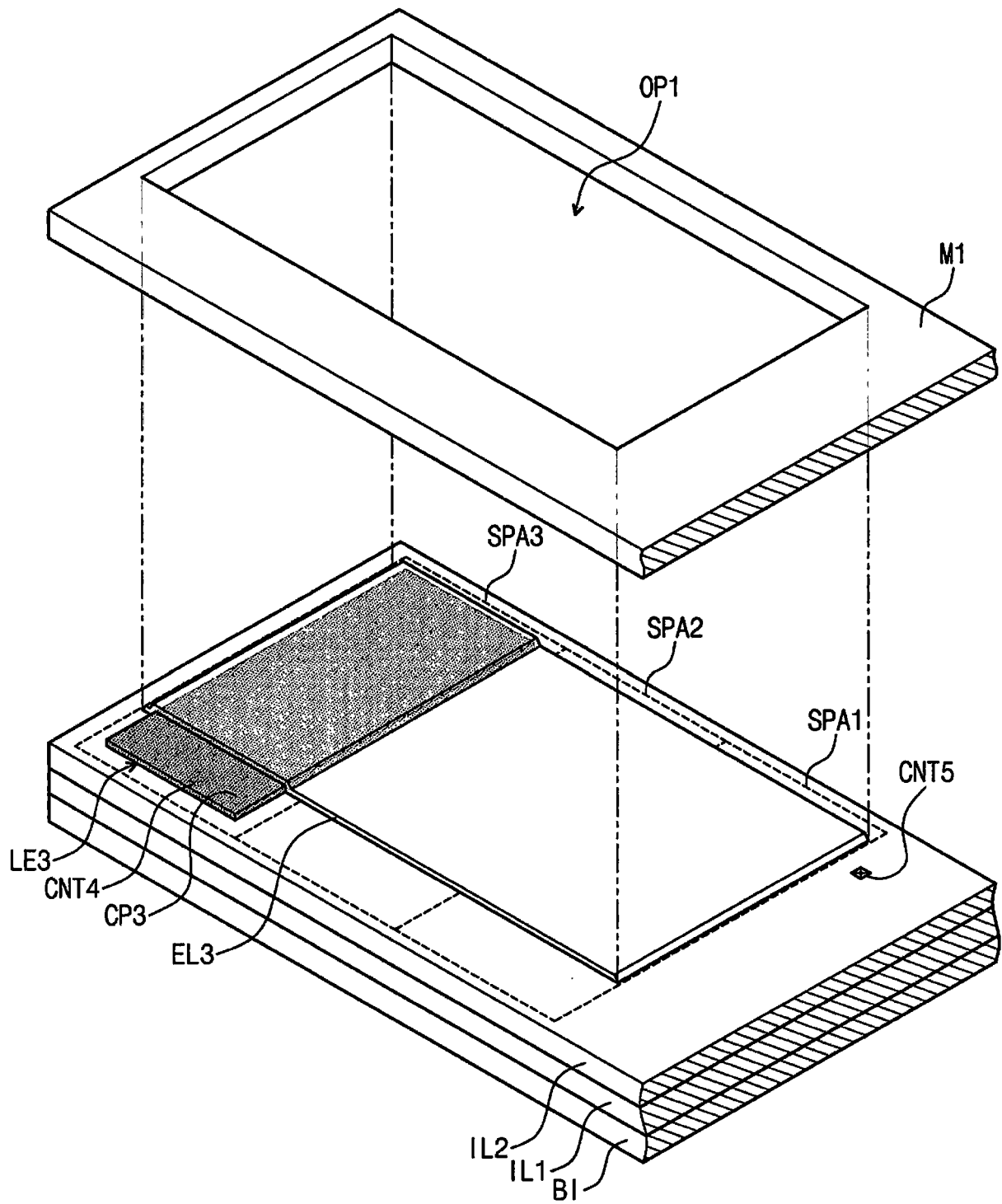


图10C

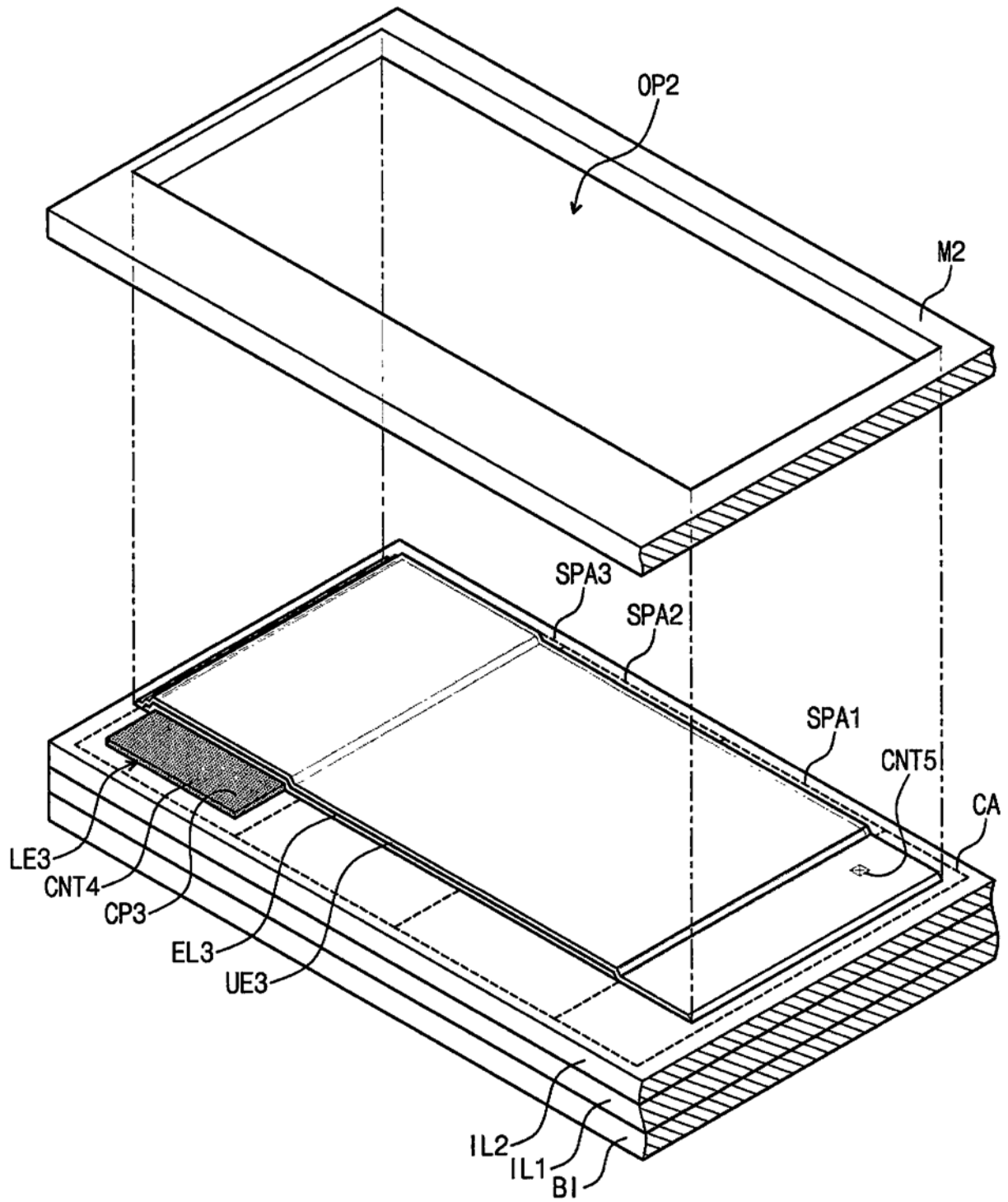


图10D

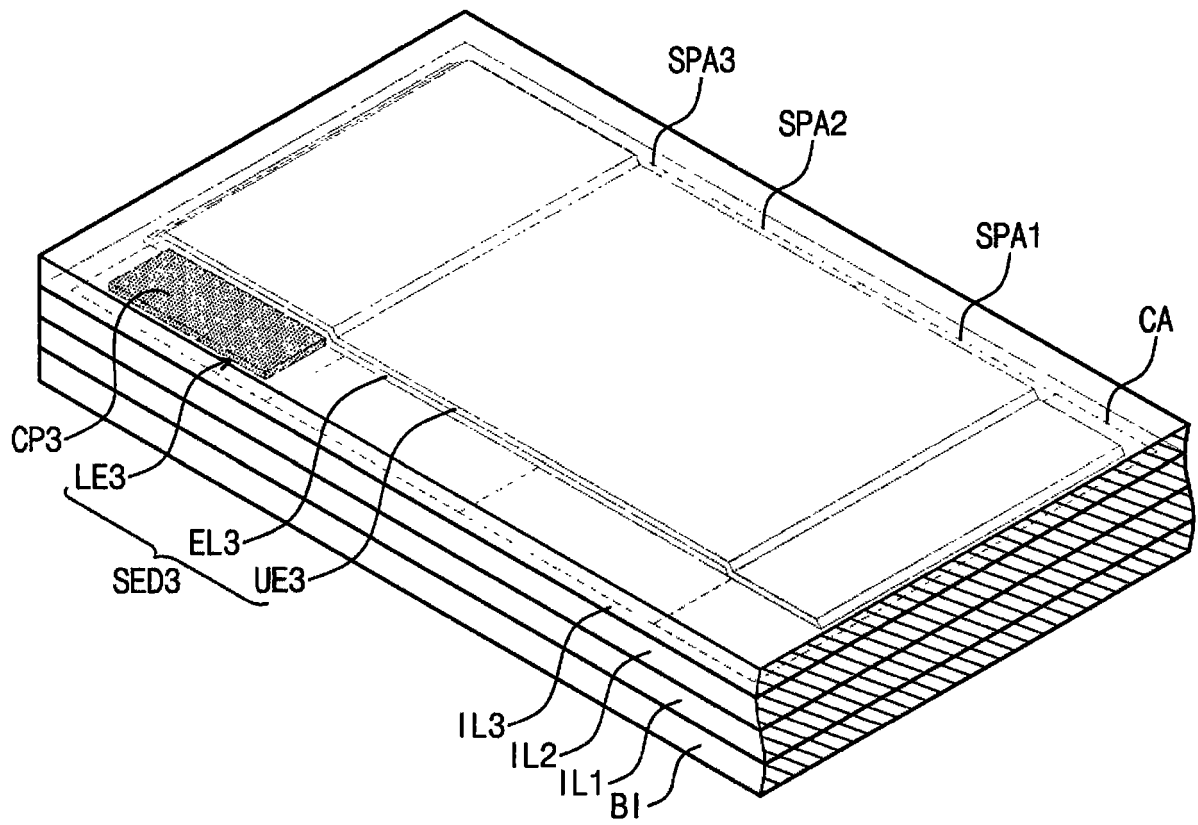


图10E

专利名称(译)	有机发光装置、具有其的有机发光显示装置及制造方法		
公开(公告)号	CN106571429B	公开(公告)日	2020-04-24
申请号	CN201610675783.2	申请日	2016-08-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	李惠 杨秉春		
发明人	李惠 都允善 杨秉春		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/50 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/56 H01L27/3209 H01L27/3211 H01L27/3213 H01L51/5265 H01L27/322 H01L51/0011 H01L51/0023 H01L51/5012 H01L51/5234		
代理人(译)	刘铮		
审查员(译)	孙金岭		
优先权	1020150141698 2015-10-08 KR		
其他公开文献	CN106571429A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光装置、有机发光显示装置以及制造子有机发光装置的方法，有机发光装置包括第一子有机发光装置和位于第一子有机发光装置上的第二子有机发光装置，其中，第一子有机发光装置包括第一下电极、位于第一下电极上的第一有机发光层以及位于第一有机发光层上的第一上电极；以及第二子有机发光装置包括第二下电极、第二有机发光层和第二上电极，其中，第二下电极与第一下电极绝缘，第二有机发光层位于第二下电极上且当在平面图中观察时与第一有机发光层完全重叠，第二上电极位于第二有机发光层上。

