



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119521950 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 25

(21) 申请号 202411021668.4

(22) 申请日 2024.07.29

(30) 优先权数据

10-2023-0109575 2023.08.22 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72) 发明人 朴龙俊 李永锡

(74) 专利代理机构 北京铎霖知识产权代理有限公司

11722

专利代理师 李英艳 冯志云

(51) Int. Cl.

H10K 59/12 (2023.01)

H10K 59/80 (2023.01)

H10K 71/00 (2023.01)

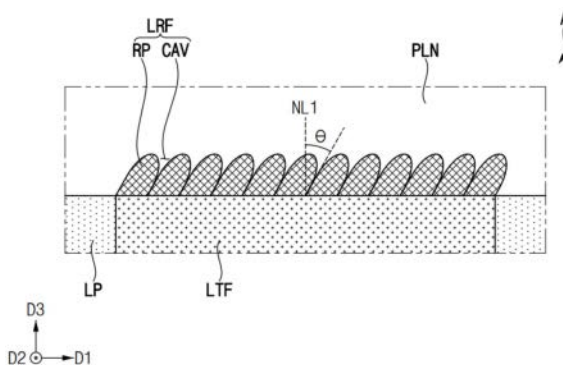
权利要求书2页 说明书14页 附图13页

(54) 发明名称

显示装置及制造显示装置的方法

(57) 摘要

本公开涉及显示装置和制造显示装置的方法。显示装置包括：发光元件层，包括被配置为发光的至少一个发光装置；透光膜，在所述发光元件层上，所述透光膜具有第一折射率，并且限定开口；光阻挡图案，在所述发光元件层上并且在所述开口中；以及低折射膜，在所述透光膜上，所述低折射膜具有小于所述第一折射率的第二折射率，并且包括折射器，所述折射器倾斜以相对于假想线具有倾角，所述假想线垂直于所述透光膜的上表面。



1. 一种显示装置,其中,所述显示装置包括:
发光元件层,包括被配置为发光的至少一个发光装置;
透光膜,在所述发光元件层上,所述透光膜具有第一折射率,并且限定开口;
光阻挡图案,在所述发光元件层上,并且在所述开口中;以及
低折射膜,在所述透光膜上,所述低折射膜具有小于所述第一折射率的第二折射率,并且包括多个折射器,所述多个折射器中的每一个倾斜以相对于假想线具有倾角,所述假想线垂直于所述透光膜的上表面。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一折射率为1.4或更大,并且所述第二折射率为1.3或更小。
3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述多个折射器中的每一个包括具有大于所述第二折射率的第三折射率的材料。
4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述多个折射器中的每一个包括无机材料。
5. 根据权利要求4所述的显示装置,其中,所述多个折射器中的每一个包括金属化合物和无机绝缘材料中的至少一种。
6. 根据权利要求5所述的显示装置,其中,所述多个折射器中的每一个包括氟化镁、二氧化钛、氧化硅、氮化硅和氮氧化硅中的至少一种。
7. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,在平面图中,所述低折射膜与所述透光膜重叠,并且所述低折射膜与所述光阻挡图案间隔开。
8. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述低折射膜不定位在所述开口中。
9. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述显示装置还包括平坦化层,所述平坦化层在所述透光膜和所述光阻挡图案上,并且覆盖所述折射器。
10. 根据权利要求9所述的显示装置,其中,所述低折射膜还包括限定在所述多个折射器之间的空腔,并且所述低折射膜的所述空腔被所述平坦化层填充。
11. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述光阻挡图案包括黑色颜料、黑色染料和氧化钼钽中的至少一种。
12. 一种制造显示装置的方法,其中,所述方法包括:
在基底上形成发光元件层,所述发光元件层包括至少一个被配置为发光的发光元件;
在所述发光元件层上形成透光膜,所述透光膜具有第一折射率并且限定开口;
在所述透光膜上形成低折射膜,所述低折射膜具有小于所述第一折射率的第二折射率,并且包括折射器,所述折射器倾斜以相对于假想线具有倾角,所述假想线垂直于所述透光膜的上表面;以及
在所述开口中形成光阻挡图案。
13. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述低折射膜不形成在所述开口中。
14. 根据权利要求12所述的方法,其中,在所述低折射膜的所述形成中,通过将所述基底布置成相对于假想线倾斜来在所述透光膜上沉积所述低折射膜,所述假想线垂直于用于沉积所述低折射膜的沉积材料所发射自的表面。
15. 根据权利要求14所述的方法,其中,在所述低折射膜的所述形成中,通过附加地设置辅助板,以控制所述沉积材料的在所述沉积材料所发射自的表面与所述基底之间的行进方向,来沉积所述低折射膜。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述辅助板具有网状形状。
17. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述沉积材料具有大于所述第二折射率的第三折射率。
18. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述沉积材料包括无机材料。
19. 根据权利要求18所述的方法,其中,所述沉积材料包括金属化合物和无机绝缘材料中的至少一种。
20. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述方法还包括在所述透光膜上形成平坦化层以覆盖所述折射器。
21. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述方法还包括:
在所述低折射膜上形成牺牲层;
在所述牺牲层上形成虚拟光阻挡图案;以及
通过移除所述牺牲层来移除所述虚拟光阻挡图案,
其中,所述虚拟光阻挡图案在与所述光阻挡图案的工艺相同的工艺中形成。
22. 根据权利要求21所述的方法,其中,所述牺牲层不形成在所述开口中。
23. 根据权利要求21所述的方法,其中,在所述牺牲层的所述形成中,通过将所述基底布置成相对于假想线倾斜来在所述低折射膜上沉积所述牺牲层,所述假想线垂直于用于沉积所述牺牲层的沉积材料所发射自的表面。
24. 根据权利要求21所述的方法,其中,在所述虚拟光阻挡图案的所述移除中,通过蚀刻工艺移除所述牺牲层。
25. 根据权利要求24所述的方法,其中,所述牺牲层形成为相对于所述蚀刻工艺具有第一蚀刻速率,以及
其中,所述低折射膜形成为相对于所述蚀刻工艺具有小于所述第一蚀刻速率的第二蚀刻速率。
26. 根据权利要求21所述的方法,其中,所述虚拟光阻挡图案与所述光阻挡图案间隔开。
27. 根据权利要求21所述的方法,其中,在通过移除所述牺牲层来移除所述虚拟光阻挡图案之后,所述低折射膜和所述光阻挡图案保留。

显示装置及制造显示装置的方法

技术领域

[0001] 本公开的实施例的方面涉及显示装置以及制造显示装置的方法。

背景技术

[0002] 显示装置是包括显示图像的显示区域的装置。近来,对显示区域中显示的图像的视角受到控制的显示装置的需求正在增加。

[0003] 例如,随着显示装置频繁地在公共场所中使用,可能希望显示区域中显示的图像的视角受到控制,使得除了用户之外的人看不到显示区域中显示的图像。又例如,可能希望对在车辆显示装置的显示区域中显示的图像的视角进行控制。

[0004] 在背景技术部分中公开的上述信息是为了增强对本公开的背景的理解,并且因此,它可以包含不构成现有技术的信息。

发明内容

[0005] 本公开的一个或多个实施例可以针对具有受控视角的显示装置。本公开的一个或多个实施例可以针对具有改善的光提取效率的显示装置。

[0006] 本公开的一个或多个实施例可以针对制造显示装置的方法。

[0007] 根据本公开的一个或多个实施例,显示装置包括:发光元件层,包括:被配置为发光的至少一个发光装置;透光膜,在所述发光元件层上,所述透光膜具有第一折射率,并且限定开口;光阻挡图案,在所述发光元件层上并且在所述开口中;以及低折射膜,在所述透光膜上,所述低折射膜具有小于所述第一折射率的第二折射率,并且包括多个折射器,所述多个折射器中的每一个倾斜以相对于假想线具有倾角,所述假想线垂直于所述透光膜的上表面。

[0008] 在实施例中,所述第一折射率可以是大约1.4或更大,并且所述第二折射率可以是大约1.3或更小。

[0009] 在实施例中,所述多个折射器中的每一个可以包括具有大于所述第二折射率的第三折射率的材料。

[0010] 在实施例中,所述多个折射器中的每一个可以包括无机材料。

[0011] 在实施例中,所述多个折射器中的每一个可以包括金属化合物和无机绝缘材料中的至少一种。

[0012] 在实施例中,每个所述折射器可以包括氟化镁 (MgF_2)、二氧化钛 (TiO_2)、氧化硅、氮化硅和氮氧化硅中的至少一种。

[0013] 在实施例中,在平面图中,所述低折射膜可以与所述透光膜重叠,并且可以与所述光阻挡图案间隔开。

[0014] 在实施例中,所述低折射膜可以不定位在所述开口中。

[0015] 在实施例中,所述显示装置还可以包括平坦化层,所述平坦化层在所述透光膜和所述光阻挡图案上,并且覆盖所述折射器。

[0016] 在实施例中,所述低折射膜还可以包括限定在所述多个折射器之间的空腔,并且所述低折射膜的所述空腔可以被所述平坦化层填充。

[0017] 在实施例中,所述光阻挡图案可以包括黑色颜料、黑色染料和氧化钼钽(MTO)中的至少一种。

[0018] 根据本公开的一个或多个实施例,制造显示装置的方法,包括:在基底上形成发光元件层,所述发光元件层包括至少一个被配置为发光的发光元件;在所述发光元件层上形成透光膜,所述透光膜具有第一折射率并且限定了开口;在所述透光膜上形成低折射膜,所述低折射膜具有小于所述第一折射率的第二折射率,并且包括折射器,所述折射器倾斜以相对于假想线具有倾角,所述假想线垂直于所述透光膜的上表面;以及在所述开口中形成光阻挡图案。

[0019] 在实施例中,所述低折射膜可以不形成在所述开口中。

[0020] 在实施例中,在所述低折射膜的所述形成中,可以通过将所述基底布置成相对于假想线倾斜以在所述透光膜上沉积所述低折射膜,所述假想线垂直于用于沉积所述低折射膜的沉积材料所发射自的表面。

[0021] 在实施例中,在所述低折射膜的所述形成中,可以通过附加地设置辅助板,以控制所述沉积材料的在所述沉积材料所发射自的表面与所述基底之间的行进方向,来沉积所述低折射膜。

[0022] 在实施例中,所述辅助板可以具有网状形状。

[0023] 在实施例中,所述沉积材料可以具有大于所述第二折射率的第三折射率。

[0024] 在实施例中,所述沉积材料可以包括无机材料。

[0025] 在实施例中,所述沉积材料可以包括金属化合物和无机绝缘材料中的至少一种。

[0026] 在实施例中,所述方法还可以包括在所述透光膜上形成平坦化层,以覆盖所述折射器。

[0027] 在实施例中,所述方法还可以包括:在所述低折射膜上形成牺牲层;在所述牺牲层上形成虚拟光阻挡图案;以及通过移除所述牺牲层来移除所述虚拟光阻挡图案。所述虚拟光阻挡图案可以在与所述光阻挡图案的工艺相同的工艺中形成。

[0028] 在实施例中,所述牺牲层可以不形成在所述开口中。

[0029] 在实施例中,在所述牺牲层的所述形成中,可以通过将所述基底布置成相对于假想线倾斜来在所述低折射膜上沉积所述牺牲层,所述假想线垂直于用于沉积所述牺牲层的沉积材料所发射自的表面。

[0030] 在实施例中,在所述虚拟光阻挡图案的所述移除中,可以通过蚀刻工艺移除所述牺牲层。

[0031] 在实施例中,所述牺牲层可以形成为相对于所述蚀刻工艺具有第一蚀刻速率,并且所述低折射膜可以形成为相对于所述蚀刻工艺具有小于所述第一蚀刻速率的第二蚀刻速率。

[0032] 在实施例中,所述虚拟光阻挡图案可以与所述光阻挡图案间隔开。

[0033] 在实施例中,在通过移除所述牺牲层来移除所述虚拟光阻挡图案之后,所述低折射膜和所述光阻挡图案可以保留。

[0034] 根据本公开的一个或多个实施例,显示装置可以包括设置在发光元件层上并限定

了开口的透光膜、以及设置在开口中的光阻挡图案。光阻挡图案可以控制从发光元件层发射的光的视角。

[0035] 根据本公开的一个或多个实施例,显示装置可以包括低折射膜,低折射膜设置在所述透光膜上,并且包括倾斜以具有倾角(例如,预定倾角)的折射器。相应地,低折射膜可以具有比透光膜的折射率小的折射率。因此,低折射膜可以控制从发光元件层发射并穿过透光膜的光的路径。此外,低折射膜可以改善显示装置的发光效率。另外,可以改善显示装置的光提取效率。

[0036] 根据本公开的一个或多个实施例,在制造显示装置的方法中,低折射膜可以通过倾斜沉积方法形成。因为低折射膜通过倾斜沉积方法形成,所以低折射膜可以选择性地形成在透光膜的上表面上。

[0037] 根据本公开的一个或多个实施例,由于低折射膜可以通过倾斜沉积方法形成,因此即使当低折射膜使用折射率大于透光膜的折射率的材料而形成时,低折射膜可以具有比透光膜的折射率低的折射率。因此,可以确保可用作低折射膜的材料多样性。此外,通过采用能够在显示装置的制造工艺期间减少或防止损坏的材料,可以更容易地实现低折射膜。进一步地,显示装置可以更容易地被制造。

[0038] 根据本公开的一个或多个实施例,在制造显示装置的方法中,可以在低折射膜上形成牺牲层,可以在牺牲层上形成虚拟光阻挡图案,并且可以通过移除牺牲层来移除虚拟光阻挡图案。因此,即使当省略抛光工艺时,每个光阻挡图案的上表面可以形成在与所述透光膜的上表面相同或基本上相同的平面处(例如,在该平面中或该平面上)。换言之,即使当省略抛光工艺时,形成每个光阻挡图案的上表面和所述透光膜的上表面的平面可以实现为平坦的或基本上平坦的。因此,即使当省略抛光工艺时,用于形成光阻挡图案的材料可以不保留或基本上不保留在透光膜的上表面上。

[0039] 根据本公开的一个或多个实施例,可以省略用于形成光阻挡图案的抛光工艺。因此,透光膜的上表面可以不被抛光工艺损坏。这样,可以改善透光膜的上表面的表面特性。进一步地,可以改善显示装置的可靠性,并且可以改善显示装置的光提取效率。

[0040] 应该理解的是,前面的一般描述和下面的详细描述都是示例性实施例,并且本质上是解释性的,并且因此,旨在提供对如下面要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

[0041] 参考附图,从以下说明性的非限制性实施例的详细描述中,将更清楚地理解本公开的上述和其他方面和本公开的特征。

[0042] 图1是示出根据实施例的显示装置的平面图。

[0043] 图2是图1的显示装置的像素区域的放大视图。

[0044] 图3是沿着图2的线I-I' 截取的截面图。

[0045] 图4是图3的区域A的放大视图。

[0046] 图5至图13是示出图1的显示装置的制造方法的各种视图。

具体实施方式

[0047] 在下文中,将参考附图更详细地描述实施例,在附图中,相同的附图标记在全文中

指代相同的元件。然而,本公开可以以各种不同的形式实施,并且不应被解释为仅限于本文中所示的实施例。而是,这些实施例是作为示例提供的,使得本公开将是透彻的和完整的,并且将向本领域技术人员充分传达本公开的方面和特征。因此,可以不描述对于本领域普通技术人员而言对于完整理解本公开的方面和特征不必要的工艺、元件和技术。除非另有说明,否则在整个附图和书面描述中,相同的附图标记表示相同的元件,并且因此,不会重复其多余的描述。

[0048] 当某个实施例可以不同地实现时,特定的工艺次序可以不同于所描述的次序。例如,两个连续描述的工艺可以同时地或基本上同时地执行,或者可以以与所描述的次序相反的次序执行。

[0049] 在附图中,为了清楚起见,元件、层和区的相对尺寸、厚度和比率可能被夸大和/或简化。为了便于解释,这里可以使用空间相对术语(诸如“在……之下”、“在……下方”、“下”、“在……下面”、“在……上方”和“上”等)以描述如附图中所示的一个元件或特征与另一元件(多个元件)或特征(多个特征)的关系。将理解的是,除了附图中描绘的方位之外,空间相对术语还旨在涵盖装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的装置被翻转,则被描述为“在”其他元件或特征“下方”或“之下”或“下面”的元件随后将定向“在”其他元件或特征“上方”。因此,示例术语“在……下方”和“在……下面”可以涵盖上方和下方两种方位。所述装置可以以其他方式定向(例如,旋转90度或在其他方位处),并且因此,应当相应地解释本文中使用的空间相对描述语。

[0050] 在图中,第一方向D1、第二方向D2和第三方向D3不限于直角坐标系的三个轴,并且可以在更广泛的意义上解释。例如,第一方向D1、第二方向D2和第三方向D3可以彼此垂直或基本上彼此垂直,或者可以表示彼此不垂直的彼此不同方向。

[0051] 将理解的是,尽管术语“第一”、“第二”、“第三”等在本文中可用于描述各种元件、组件、区、层和/或部分,但是这些元件、组件、区、层和/或部分不应被这些术语限制。这些术语用于将一个元件、组件、区、层或部分与另一元件、组件、区、层或部分区分开。因此,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,下面描述的第一元件、组件、区、层或部分可以被称为第二元件、组件、区、层或部分。

[0052] 将理解的是,当元件或层被称为“在”另一元件或层“上”、“连接到”或“耦接到”另一元件或层时,所述元件或层可以直接在所述另一元件或层上、直接连接到或直接耦接到所述另一元件或层,或者可以存在一个或多个居间元件或层。类似地,当层、区域或元件被称为“电连接”到另一层、区域或元件时,所述层、区域或元件可以直接电连接到其他层、区域或元件,和/或所述层、区域或元件可以间接地电连接到其他层、区域或元件且一个或多个居间层、区域或元件介于其间。此外,还将理解的是,当元件或层被称为“在”两个元件或层“之间”时,所述元件或层可以是两个元件或层之间的唯一元件或层,或者也可以存在一个或多个居间元件或层。

[0053] 这里使用的术语是为了描述特定实施例,并且不是为了限制本公开。如本文中所示,除非上下文另有明确指示,否则单数形式“一”和“一个(种/者)”也旨在包括复数形式。还将理解的是,术语“包括”、“包含”、“含”、“涵盖”、“含有”、“具有”和“具备”在本说明书中使用指定所陈述的特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件的存在,但不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。如本文中所示,术语

“和/或”包括一个或多个相关列出项目的任意组合和所有组合。例如,表述“A和/或B”表示A、B、或A和B。当在一列元件之后时,诸如“……中的至少一个”的表述修饰整列元件,而不修饰此列中的单个元件。例如,表述“a、b和c中的至少一个”和“从由a、b和c组成的群中选择的至少一个”表示仅a、仅b、仅c、a和b两者、a和c两者、b和c两者、所有a、b和c、或其变型。

[0054] 如本文中所用,术语“基本上”、“大约”和类似术语用作近似术语而非程度术语,并且旨在说明本领域普通技术人员将认识到的测量值或计算值的固有偏差。另外,在描述本公开的实施例时使用“可以”是指“本公开的一个或多个实施例”。如本文中所用,术语“使用”、“用”和“被使用的”可被认为分别与术语“利用”、“运用”和“被利用的”同义。

[0055] 除非另有定义,否则本文中使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与本公开所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同。还将理解的是,除非在本文中明确如此定义,术语(诸如在常用词典中定义的那些术语)应当被解释为具有与它们在相关领域和/或本说明书的上下文中的含义一致的含义,并且不应以理想化或过于形式化的意义来解释。

[0056] 图1是示出根据实施例的显示装置的平面图。

[0057] 参照图1,根据实施例的显示装置DD可以被分成显示区域DA和外围区域PA。显示区域DA可以显示图像,并且外围区域PA可以定位在显示区域DA周围(例如,与显示区域DA相邻)。例如,外围区域PA可以围绕显示区域DA(例如,在显示区域DA的外围周围)。

[0058] 在实施例中,显示装置DD在平面图中可以具有矩形形状。然而,本公开不限于此,并且显示装置DD在平面图中可以具有各种合适的形状。如本文中所用,平面可以由第一方向D1和与第一方向D1交叉或相交的第二方向D2来限定。例如,第一方向D1和第二方向D2可以彼此垂直或基本上垂直。第三方向D3可以垂直于或基本上垂直于该平面。换言之,第三方向D3可以是平面的法线方向。

[0059] 显示装置DD可以包括设置在显示区域DA中的多个像素区域PXA。例如,像素区域PXA可以沿着第一方向D1和第二方向D2以矩阵形式布置。下文中的显示装置DD可以参考图1中示出的显示装置DD。

[0060] 图2是图1的显示装置的像素区域的放大视图。

[0061] 参照图1和图2,每个像素区域PXA可以包括第一子像素区域SPXA1、第二子像素区域SPXA2和第三子像素区域SPXA3以及围绕第一子像素区域SPXA1、第二子像素区域SPXA2和第三子像素区域SPXA3(例如,在第一子像素区域SPXA1、第二子像素区域SPXA2和第三子像素区域SPXA3的外围的周围)的非发射区域NEA。第一子像素区域SPXA1、第二子像素区域SPXA2和第三子像素区域SPXA3可以发射彼此不同颜色的光。例如,第一子像素区域SPXA1可以发射红色光,第二子像素区域SPXA2可以发射绿色光,并且第三子像素区域SPXA3可以发射蓝色光。然而,本公开不限于此,并且第一子像素区域SPXA1、第二子像素区域SPXA2和第三子像素区域SPXA3可以彼此组合,使得每个像素区域PXA发射黄色、蓝绿色和/或品红色光。

[0062] 在实施例中,第一子像素区域SPXA1、第二子像素区域SPXA2和第三子像素区域SPXA3的布置结构可以是S形条纹结构。例如,第一子像素区域SPXA1和第二子像素区域SPXA2可以设置在第一列中,并且第三子像素区域SPXA3可以设置在与第一列相邻的第二列中。在这种情况下,第一子像素区域SPXA1和第二子像素区域SPXA2中的每一个的一侧可以布置成面对第三子像素区域SPXA3的长侧。然而,本公开不限于此,并且第一子像素区域

SPXA1、第二子像素区域SPXA2和第三子像素区域SPXA3的平面布置可以根据需要或期望进行各种修改。

[0063] 在图2中,每个像素区域PXA被示为具有第一子像素区域SPXA1、第二子像素区域SPXA2和第三子像素区域SPXA3,但是本公开不限于此。例如,在另一实施例中,每个像素区域PXA可以具有两个子像素区域、四个子像素区域或者更多个子像素区域。

[0064] 在实施例中,显示装置DD可以包括光阻挡图案LP。光阻挡图案LP可以在第二方向D2上延伸。在实施例中,光阻挡图案LP在平面图中可以彼此并排地布置。例如,光阻挡图案LP可以在第一方向D1上彼此间隔开。换言之,光阻挡图案LP可以彼此平行或基本上平行。然而,光阻挡图案LP的布置不限于此。

[0065] 光阻挡图案LP可以控制从第一子像素区域SPXA1、第二子像素区域SPXA2和第三子像素区域SPXA3中的每一个发射的光的视角。在实施例中,光阻挡图案LP可以布置成在平面图中与第一子像素区域SPXA1、第二子像素区域SPXA2和第三子像素区域SPXA3重叠。然而,本公开不限于此。例如,光阻挡图案LP可以布置成与第一子像素区域SPXA1、第二子像素区域SPXA2和第三子像素区域SPXA3间隔开,并且在平面图中与非发射区域NEA重叠。换言之,在平面图中,光阻挡图案LP可以设置在第一子像素区域SPXA1、第二子像素区域SPXA2和第三子像素区域SPXA3之间。作为另一示例,光阻挡图案LP可以与第一子像素区域SPXA1、第二子像素区域SPXA2和第三子像素区域SPXA3中的至少一个子像素区域重叠,并且可以与第一子像素区域SPXA1、第二子像素区域SPXA2和第三子像素区域SPXA3中的其他剩余子像素区域的至少一个子像素区域间隔开。

[0066] 图3是沿着图2的线I-I' 截取的截面图。

[0067] 为了方便,在图3中,示出了第一子像素区域SPXA1的截面结构。第二子像素区域SPXA2和第三子像素区域SPXA3中的每一个的截面结构可以与第一子像素区域SPXA1的截面结构相同或基本上相同。因此,可以不重复对第二子像素区域SPXA2和第三子像素区域SPXA3中的每一个的截面结构的冗余描述。

[0068] 参照图3,显示装置DD可以包括基底SUB、电路元件层CEL、发光元件层LEL、封装层ENC、透光膜LTF、光阻挡图案LP、低折射膜LRF和平坦化层PLN。

[0069] 基底SUB可以包括透明或不透明的材料。在实施例中,可用作基底SUB的材料的示例可以包括玻璃、石英或塑料等。这些材料可以单独使用或彼此适当组合使用。

[0070] 电路元件层CEL可以设置在基底SUB上。电路元件层CEL可以包括缓冲层BFR、驱动元件TR、以及第一绝缘层IL1、第二绝缘层IL2和第三绝缘层IL3。驱动元件TR可以包括有源图案ACT、栅极电极GAT、第一连接电极CE1和第二连接电极CE2。

[0071] 缓冲层BFR可以设置在基底SUB上。缓冲层BFR可以防止或基本上防止诸如氧气和/或湿气的杂质扩散到基底SUB的上部。缓冲层BFR可以包括无机材料。可用作缓冲层BFR的无机材料的示例可以包括氧化硅、氮化硅和氮氧化硅。这些材料可以单独使用或彼此适当组合使用。缓冲层BFR可以具有单层结构,或者包括多个绝缘层的多层结构。

[0072] 有源图案ACT可以设置在缓冲层BFR上。在实施例中,有源图案ACT可以包括硅半导体材料或氧化物半导体材料。可用作有源图案ACT的硅半导体材料的示例可以包括非晶硅或多晶硅等。可用作有源图案ACT的氧化物半导体材料的示例可以包括InGaZnO (IGZO) 或InSnZnO (ITZO) 等。

[0073] 在实施例中,第一绝缘层IL1可以设置在缓冲层BFR上。第一绝缘层IL1可以覆盖有源图案ACT。在另一实施例中,第一绝缘层IL1可以以图案形式布置在有源图案ACT上,以暴露有源图案ACT的一部分。例如,第一绝缘层IL1可以以图案形式布置在有源图案ACT上,以便与栅极电极GAT重叠。第一绝缘层IL1可以包括无机绝缘材料。可用作第一绝缘层IL1的无机绝缘材料的示例可以包括氧化硅、氮化硅和氮氧化硅。这些材料可以单独使用或彼此适当组合使用。

[0074] 栅极电极GAT可以设置在第一绝缘层IL1上。在实施例中,栅极电极GAT可以包括金属、合金、导电金属氧化物或透明导电材料等。

[0075] 第二绝缘层IL2可以设置在第一绝缘层IL1上。在实施例中,第二绝缘层IL2可以覆盖栅极电极GAT。第二绝缘层IL2可以包括无机绝缘材料。可用作第二绝缘层IL2的无机绝缘材料的示例可以包括氧化硅、氮化硅和氮氧化硅。这些材料可以单独使用或彼此适当组合使用。

[0076] 第一连接电极CE1和第二连接电极CE2可以设置在第二绝缘层IL2上。第一连接电极CE1和第二连接电极CE2可以通过形成在第一绝缘层IL1和第二绝缘层IL2中的接触孔电连接到有源图案ACT。第一连接电极CE1和第二连接电极CE2中的每一个可以包括金属、合金、导电金属氧化物或透明导电材料等。

[0077] 第三绝缘层IL3可以设置在第二绝缘层IL2上。第三绝缘层IL3可以覆盖第一连接电极CE1和第二连接电极CE2。第三绝缘层IL3可以包括有机绝缘材料。可用作第三绝缘层IL3的有机绝缘材料的示例可以包括光致抗蚀剂、聚丙烯基树脂、聚酰亚胺基树脂、聚酰胺基树脂、硅氧烷基树脂、丙烯酸基树脂或环氧基树脂等。这些材料可以单独使用或彼此适当组合使用。第三绝缘层IL3可以具有单层结构,或者包括多个绝缘层的多层结构。

[0078] 上面参考图3描述的电路元件层CEL的结构是示例,并且可以按本领域普通技术人员可理解的那样进行各种修改。

[0079] 发光元件层LEL可以设置在电路元件层CEL上。发光元件层LEL可以包括像素限定层PDL和发光元件LED。发光元件LED可以包括像素电极E1、发射层EML和公共电极E2。发光元件LED可以由驱动元件TR驱动。

[0080] 像素电极E1可以设置在第三绝缘层IL3上。像素电极E1可以通过形成在第三绝缘层IL3中的接触孔电连接到驱动元件TR。在实施例中,像素电极E1可以包括金属、合金、导电金属氧化物或透明导电材料等。

[0081] 在实施例中,第三连接电极和第四绝缘层可以附加地设置在第三绝缘层IL3和像素电极E1之间。第三连接电极可以与第一连接电极CE1或第二连接电极CE2接触,并且可以包括金属、合金、导电金属氧化物或透明导电材料等。第四绝缘层可以覆盖第三连接电极,并且可以包括有机绝缘材料。在这种情况下,像素电极E1可以通过形成在第四绝缘层中的接触孔与第三连接电极接触,并且可以通过第三连接电极电连接到驱动元件TR。

[0082] 像素限定层PDL可以设置在第三绝缘层IL3上。像素限定层PDL可以限定暴露像素电极E1的一部分的像素开口。第一子像素区域SPXA1可以由像素开口限定。换言之,像素限定层PDL可以设置在非发射区域NEA中。在实施例中,像素限定层PDL可以包括有机绝缘材料。可用作像素限定层PDL的有机绝缘材料的示例可以包括光致抗蚀剂、聚丙烯酸树脂、聚酰亚胺树脂或丙烯酸树脂等。这些材料可以单独使用或彼此适当组合使用。

[0083] 发射层EML可以设置在像素开口中的像素电极E1上。发射层EML可以包括发射光的合适材料。例如,发射层EML可以包括有机发光材料。

[0084] 在实施例中,一个或多个功能层(诸如空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层)可以附加地设置在发射层EML上方和/或下方。

[0085] 公共电极E2可以设置在发射层EML上。公共电极E2可以包括导电材料,诸如金属、合金、导电金属氮化物、导电金属氧化物或透明导电材料。公共电极E2可以具有单层结构,或者包括多个导电层的多层结构。在实施例中,公共电极E2可以横跨多个像素连续地延伸。

[0086] 封装层ENC可以设置在发光元件层LEL上。封装层ENC可以覆盖发光元件LED。封装层ENC可以保护发光元件LED免受外部湿气、热量或震动等的影响。在一些实施例中,封装层ENC可以包括第一无机封装层、设置在第一无机封装层上的有机封装层、和设置在有机封装层上的第二无机封装层。

[0087] 在实施例中,透光膜LTF可以设置在封装层ENC上。透光膜LTF可以限定暴露封装层ENC的上表面的开口。每个开口可以从透光膜LTF的内表面限定。换言之,开口可以穿透透光膜LTF。在实施例中,透光膜LTF在平面图中可以具有网格形状。透光膜LTF可以包括具有相对高透光率的有机绝缘材料和/或无机绝缘材料。

[0088] 在实施例中,一个或多个附加功能层可以设置在封装层ENC与透光膜LTF之间。例如,检测外部触摸的传感层可以设置在封装层ENC与透光膜LTF之间。在这种情况下,透光膜LTF的开口可以被限定为暴露直接位于下层的绝缘层的上表面。

[0089] 透光膜LTF可以具有第一折射率。第一折射率可以是大约1.1或更大。例如,第一折射率可以是大约1.1至大约1.7。更详细地,第一折射率可以是大约1.4或更大。例如,第一折射率可以是大约1.4至大约1.5。在实施例中,第一折射率可以小于基底SUB的折射率。

[0090] 光阻挡图案LP可以设置在封装层ENC上。光阻挡图案LP可以设置于在透光膜LTF中限定的开口中。相应地,透光膜LTF可以设置在光阻挡图案LP之间。换言之,光阻挡图案LP可以暴露透光膜LTF的上表面。

[0091] 在实施例中,由发光元件LED发射的光可以入射到光阻挡图案LP上,或者可以在光阻挡图案LP之间穿过。入射到光阻挡图案LP上的光中的一些可以穿过光阻挡图案LP。入射到光阻挡图案LP上的光中的一些可以被光阻挡图案LP反射。入射到光阻挡图案LP上的光中的一些可以被光阻挡图案LP吸收。

[0092] 在实施例中,入射到光阻挡图案LP上的光中的大部分可以被光阻挡图案LP反射或吸收。因此,光阻挡图案LP可以控制从发光元件LED发射的光的视角。

[0093] 光阻挡图案LP可以包括阻挡从发光元件LED发射的光的各种合适的材料。可用作光阻挡图案LP的材料示例可以包括黑色颜料、黑色染料、炭黑或铬等。这些材料可以单独使用或彼此适当组合使用。可用作光阻挡图案LP的材料另一示例可以包括金属氧化物,诸如氧化钼钽(MTO)。

[0094] 低折射膜LRF可以设置在透光膜LTF上。更详细地,在平面图中,低折射膜LRF可以与透光膜LTF重叠。例如,低折射膜LRF可以设置在透光膜LTF的上表面上。例如,低折射膜LRF可以直接设置在透光膜LTF的上表面上。因此,低折射膜LRF和透光膜LTF可以共享彼此的界面。

[0095] 低折射膜LRF可以不设置在透光膜LTF的开口中。换言之,低折射膜LRF可以选择性

地设置在透光膜LTF的上表面上。例如,低折射膜LRF在平面图中可以具有网格形状。此外,在平面图中,低折射膜LRF可以与光阻挡图案LP间隔开。换言之,低折射膜LRF可以暴露光阻挡图案LP。

[0096] 低折射膜LRF可以包括具有相对高透光率的合适材料。因此,从发光元件LED发射的光可以通过透光膜LTF和低折射膜LRF发射到外部。

[0097] 低折射膜LRF可以具有第二折射率。在实施例中,第二折射率可以小于透光膜LTF的第一折射率。例如,第二折射率可以是大约1.4或更小。更详细地,第二折射率可以是大约1.1至大约1.4。例如,第二折射率可以是大约1.3或更小。更详细地,第二折射率可以是大约1.1至大约1.3,或者大约1.2至大约1.3。

[0098] 在实施例中,第一折射率和第二折射率之间的差可以是大约0.1至大约0.6,或者大约0.1至大约0.3。

[0099] 由于低折射膜LRF具有小于透光膜LTF的第一折射率的第二折射率,因此低折射膜LRF可以控制从下方发射的光的路径。换言之,低折射膜LRF可以控制从发光元件LED发射并穿过透光膜LTF的光的路径。例如,由于透光膜LTF与低折射膜LRF之间的界面处的折射率不同,因此光的路径可以改变。例如,低折射膜LRF可以改变倾斜地入射到第三方向D3的光的路径。因此,低折射膜LRF可以改善显示装置DD的发光效率。

[0100] 下面将参考图4更详细地描述低折射膜LRF。

[0101] 平坦化层PLN可以覆盖透光膜LTF、光阻挡图案LP和低折射膜LRF。平坦化层PLN可以具有平坦或基本上平坦的上表面。在实施例中,平坦化层PLN可以包括与透光膜LTF的材料相同的材料。例如,平坦化层PLN可以包括具有高透光率的有机绝缘材料和/或无机绝缘材料。

[0102] 图4是图3的区域A的放大视图。

[0103] 下面将进一步参考图4更详细地描述低折射膜LRF的结构。

[0104] 参照图3和图4,低折射膜LRF可以包括多个折射器RP。折射器RP可以是形成低折射膜LRF的单元。折射器RP可以设置在透光膜LTF上。更详细地,在平面图中,折射器RP可以与透光膜LTF重叠。例如,折射器RP可以设置在透光膜LTF的上表面上。例如,折射器RP可以直接设置在透光膜LTF的上表面上。因此,折射器RP和透光膜LTF可以彼此共享界面。

[0105] 折射器RP可以具有以一角度(例如,特定或预定角度)倾斜的结构。例如,折射器RP可以倾斜,以相对于与透光膜LTF的上表面垂直的假想线NL1具有倾角 θ 。在这种情况下,与透光膜LTF的上表面垂直的假想线NL1可以平行于第三方向D3。由于折射器RP以该角度倾斜,因此从发光元件LED发射的光的路径可以被折射器RP改变。

[0106] 折射器RP的倾角 θ 可以通过变量(诸如在根据下面更详细描述倾斜沉积方法的工艺中的沉积材料的注入方向、注入速度和/或沉积方向)进行不同地调节。

[0107] 在实施例中,每个折射器RP可以包括具有第三折射率的合适材料。在实施例中,第三折射率可以大于低折射膜LRF的第二折射率。换言之,通过具有每个折射器RP倾斜以具有倾角 θ 的结构,低折射膜LRF可以具有第二折射率,该第二折射率小于包括在每个折射器RP中包括的材料的第三折射率。例如,即使每个折射器RP包括具有第三折射率的材料,该第三折射率大于或基本上大于透光膜LTF的第一折射率,低折射膜LRF本身可以具有小于透光膜LTF的第一折射率的第二折射率。

[0108] 换言之,即使当使用折射率比透光膜LTF的第一折射率高的合适材料来形成低折射膜LRF时,由于低折射膜LRF形成在包括具有倾角 θ 的折射器RP的结构中,因此低折射膜LRF可以具有比透光膜LTF低的折射率。

[0109] 在实施例中,低折射膜LRF还可以包括限定在折射器RP之间的空腔CAV。换言之,空腔CAV可以从折射器RP之间的空间被限定。空腔CAV可以被平坦化层PLN填充。换言之,平坦化层PLN可以补偿由折射器RP引起的阶梯差。换言之,平坦化层PLN可以覆盖折射器RP。

[0110] 在实施例中,每个折射器RP可以包括无机材料。例如,每个折射器RP可以包括金属化合物和/或无机绝缘材料。可用作折射器RP的金属化合物的示例可以包括氟化镁(MgF_2)和二氧化钛(TiO_2)。这些材料可以单独使用或彼此适当组合使用。可用作折射器RP的无机绝缘材料的示例可以包括氧化硅、氮化硅和氮氧化硅。这些材料可以单独使用或彼此适当组合使用。

[0111] 图4中所示的折射器RP的形状是示例,并且可以根据需要或期望进行各种修改。此外,在图4中,折射器RP被示出为彼此接触,但是本公开不限于此。在其他实施例中,折射器RP可以彼此间隔开。

[0112] 根据一个或多个实施例的显示装置DD可以包括设置在发光元件层LEL上并且限定开口的透光膜LTF、以及设置在开口中的光阻挡图案LP。光阻挡图案LP可以控制从发光元件LED发射的光的视角。

[0113] 此外,显示装置DD可以包括低折射膜LRF,低折射膜LRF设置在透光膜LTF上,并且包括倾斜以具有合适倾角(例如,预定倾角)的折射器RP。因此,低折射膜LRF可以具有一折射率,该折射率小于透光膜LTF的折射率。这样,低折射膜LRF可以控制从发光元件LED发射并穿过透光膜LTF的光的路径。此外,低折射膜LRF可以改善显示装置DD的发光效率。另外,可以改善显示装置DD的光提取效率。

[0114] 此外,由于低折射膜LRF具有包括倾斜以具有倾角 θ 的折射器RP的结构,因此即使当低折射膜LRF使用折射率大于透光膜LTF的折射率的材料而形成时,低折射膜LRF也可以具有一折射率,该折射率小于透光膜LTF的折射率。因此,可以确保可用作低折射膜LRF的材料多样性。因此,通过采用可以在显示装置DD的制造工艺期间减少或防止损坏的合适材料,可以更容易地实现低折射膜LRF。这样,可以改善显示装置DD的可靠性,并且可以更容易地制造显示装置DD。

[0115] 图5至图13是示出图1的显示装置的制造方法的各种视图。

[0116] 参照图5,电路元件层CEL、发光元件层LEL和封装层ENC可以形成在基底SUB上。电路元件层CEL、发光元件层LEL和封装层ENC中包括的组件可以通过本领域普通技术人员已知的合适的沉积工艺和合适的图案化工艺(例如曝光和显影工艺)形成。

[0117] 参照图6,透光膜LTF可以形成在封装层ENC上。在实施例中,透光膜LTF可以通过在封装层ENC上形成初级透光膜以及然后通过曝光和显影工艺图案化初级透光膜来形成。因此,如图所示,透光膜LTF可以限定暴露封装层ENC的一部分的开口。

[0118] 透光膜LTF可以由具有第一折射率的合适材料形成。换言之,可以通过在封装层ENC上施加具有第一折射率的材料以形成初步透光膜,以及然后通过曝光和显影工艺图案化初步透光膜来形成透光膜LTF。相应地,透光膜LTF可以形成为具有第一折射率。在实施例中,透光膜LTF可以由有机绝缘材料和/或无机绝缘材料形成。

[0119] 参照图7,低折射膜LRF可以形成在透光膜LTF上。例如,低折射膜LRF可以形成在透光膜LTF的上表面上。

[0120] 进一步参照图8,低折射膜LRF可以通过倾斜沉积方法形成。下文将更详细地描述通过倾斜沉积方法形成低折射膜LRF的工艺。

[0121] 如图8中所示,基底SUB可以固定到基底保持器SH上。此时,图6中所示的电路元件层CEL、发光元件层LEL、封装层ENC和透光膜LTF可以形成在基底SUB上,但是为了便于说明,图8中没有示出电路元件层CEL、发光元件层LEL、封装层ENC和透光膜LTF。

[0122] 基底SUB可以面对发射第一沉积材料DM1的第一沉积源DS1。基底SUB可以相对于发射第一沉积材料DM1的表面以一角度(例如,特定或预定角度)倾斜地设置。例如,基底SUB可以设置为相对于与发射第一沉积材料DM1的表面垂直的假想线NL2以第一角度X1倾斜。

[0123] 在实施例中,基底SUB可以通过基底保持器SH旋转。换言之,可以在旋转基底SUB时形成低折射膜LRF。然而,本公开不限于此,并且在一些实施例中,低折射膜LRF可以在基底SUB固定在基底保持器SH上时形成。

[0124] 图9是图7的区域B的放大视图。进一步参照图9,由于低折射膜LRF通过倾斜沉积方法形成,因此低折射膜LRF可以在包括折射器RP的结构中形成,并且折射器RP可以形成倾斜的,以相对于与透光膜LTF的上表面垂直的假想线NL1具有倾角 θ 。例如,如图8中所示,在基底SUB设置为相对于与发射第一沉积材料DM1的表面垂直的假想线N2以第一角度X1倾斜的情况下,每个折射器RP的倾角 θ 可以是90度减去第一角度X1(例如,90-X1)。然而,本公开不限于此。

[0125] 由于折射器RP以期望的角度(例如,特定或预定角度)倾斜,因此从发光元件LED发射的光的路径可以被折射器RP改变。折射器RP的倾角 θ 可以通过变量(诸如在根据上面参考图8描述的倾斜沉积方法的工艺中沉积材料的注入方向、注入速度和/或沉积方向)来调节。

[0126] 在实施例中,第一沉积材料DM1可以包括具有第三折射率的合适材料。换言之,折射器RP可以由具有第三折射率的材料形成。即使当第一沉积材料DM1包括具有大于第二折射率的第三折射率的材料时,通过倾斜沉积方法形成并包括倾斜以具有倾角 θ 的折射器RP的低折射膜LRF可以具有小于透光膜LTF的第一折射率的第二折射率。

[0127] 例如,第一沉积材料DM1可以包括具有大于或基本上大于透光膜LTF的第一折射率的折射率的合适材料。换言之,由于低折射膜LRF通过倾斜沉积方法形成,因此即使当第一沉积材料DM1所具有的折射率大于透光膜LTF的第一折射率时,也可以提供具有小于透光膜LTF的第一折射率的折射率的低折射膜LRF。因此,可以确保可用作第一沉积材料DM1的材料多样性。这样,通过采用可以在显示装置DD的制造工艺期间减少或防止损坏的沉积材料,可以更容易地形成低折射膜LRF。另外,可以更容易地制造显示装置DD。

[0128] 在实施例中,第一沉积材料DM1可以包括无机材料。换言之,折射器RP可以由一种或多种无机材料形成。例如,第一沉积材料DM1可以包括金属化合物和/或无机绝缘材料。可用作第一沉积材料DM1的金属化合物的示例可以包括氟化镁(MgF_2)和二氧化钛(TiO_2)。这些材料可以单独使用或彼此适当组合使用。可用作第一沉积材料DM1的无机绝缘材料的示例可以包括氧化硅、氮化硅和氮氧化硅。这些材料可以单独使用或彼此适当组合使用。

[0129] 在实施例中,如图8中所示,辅助板AXP可以附加地设置在基底SUB与第一沉积源DS1之间。换言之,辅助板AXP可以设置在第一沉积材料DM1的路径上。在实施例中,辅助板

AXP可以旋转。换言之,可以在旋转辅助板AXP时形成低折射膜LRF。然而,本公开不限于此,并且在一些实施例中,低折射膜LRF可以在辅助板AXP固定时形成。辅助板AXP可以具有网状形状。然而,辅助板AXP的形状不限于此。

[0130] 辅助板AXP可以控制第一沉积材料DM1的行进方向。例如,辅助板AXP可以调节第一沉积材料DM1的发散角(divergence angle)。因此,当辅助板AXP设置在第一沉积材料DM1的路径上时,可以更容易地将第一沉积材料DM1选择性地沉积在(例如,仅沉积在)透光膜LTF的上表面上。此外,即使当第一沉积源DS1和基底SUB沿着平行于或基本上平行于地面的水平方向彼此面对时,可以更容易地在透光膜LTF上沉积第一沉积材料DM1。因此,可以更容易地形成低折射膜LRF。然而,本公开不限于此,并且可以省略辅助板AXP。

[0131] 参照图10,牺牲层SL可以形成在低折射膜LRF上。在实施例中,牺牲层SL可以由透明导电氧化物形成。可用作牺牲层SL的透明导电氧化物的示例可以包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化铟锡锌(ITZO)、氧化铟镓锌(IGZO)、氧化铟锡镓(ITGO)或氧化铟锡镓锌(ITGZO)等。这些材料可以单独使用或彼此适当组合使用。然而,可用作牺牲层SL的材料不必限于此。

[0132] 进一步参照图11,牺牲层SL可以通过倾斜沉积方法形成。下文将更详细地描述通过倾斜沉积方法形成牺牲层SL的工艺。

[0133] 类似于形成低折射膜LRF的工艺,基底SUB可以固定到基底保持器SH。此时,图7中所示的电路元件层CEL、发光元件层LEL、封装层ENC、透光膜LTF和低折射膜LRF形成在基底SUB上,但是为了便于说明,图11中没有示出电路元件层CEL、发光元件层LEL、封装层ENC、透光膜LTF和低折射膜LRF。

[0134] 基底SUB可以面对发射第二沉积材料DM2的第二沉积源DS2。在实施例中,图8中的第一沉积源DS1和图11中的第二沉积源DS2可以是相同的。然而,本公开不限于此。

[0135] 基底SUB可以相对于发射第二沉积材料DM2的表面以一角度(例如,特定或预定角度)倾斜地设置。例如,基底SUB可以设置为相对于与发射第二沉积材料DM2的表面垂直的假想线NL3以第二角度X2倾斜。

[0136] 在实施例中,图8中与发射第一沉积材料DM1的表面垂直的假想线NL2和图11中与发射第二沉积材料DM2的表面垂直的假想线NL3可以相同或基本上相同。然而,本公开不限于此。

[0137] 在实施例中,基底SUB可以通过基底保持器SH旋转。换言之,可以在旋转基底SUB时形成牺牲层SL。然而,本公开不限于此,并且在一些实施例中,牺牲层SL可以在基底SUB固定在基底保持器SH上时形成。

[0138] 由于牺牲层SL通过倾斜沉积方法形成,因此牺牲层SL可以形成在低折射膜LRF的上表面上,并且可以不形成在透光膜LTF的开口中。换言之,牺牲层SL可以选择性地形成在低折射膜LRF的上表面上。

[0139] 在实施例中,第二沉积材料DM2可以包括透明导电氧化物。可用作第二沉积材料DM2的透明导电氧化物的示例可以包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化铟锡锌(ITZO)、氧化铟镓锌(IGZO)、氧化铟锡镓(ITGO)或氧化铟锡镓锌(ITGZO)等。这些材料可以单独使用或彼此适当组合使用。然而,可用作第二沉积材料DM2的材料不限于此。

[0140] 即使在通过倾斜沉积方法形成牺牲层SL的工艺中,辅助板AXP可以附加地设置在

基底SUB与第二沉积源DS2之间。换言之,辅助板AXP可以设置在第二沉积材料DM2的路径上。因为上面已经参考图8描述了辅助板AXP,所以不再重复多余的描述。

[0141] 辅助板AXP可以控制第二沉积材料DM2的行进方向。例如,辅助板AXP可以调节第二沉积材料DM2的发散角。因此,当辅助板AXP设置在第二沉积材料DM2的路径上时,可以更容易地将第二沉积材料DM2选择性地沉积在(例如,仅沉积在)低折射膜LRF的上表面上。此外,即使当第二沉积源DS2和基底SUB沿着平行于地面的水平方向彼此面对时,可以更容易地将第二沉积材料DM2沉积在低折射膜LRF上。因此,可以更容易地形成牺牲层SL。然而,本公开不限于此,并且可以省略辅助板AXP。

[0142] 参照图12,光阻挡图案LP可以形成在透光膜LTF的开口中。换言之,光阻挡图案LP可以填充在透光膜LTF的开口中。例如,每个光阻挡图案LP的上表面可以形成在与透光膜LTF的上表面相同或基本上相同的平面上。光阻挡图案LP可以使用黑色颜料、黑色染料、炭黑或铬等形成。

[0143] 如图12中所示,虚拟光阻挡图案DLP可以形成在牺牲层SL上。

[0144] 虚拟光阻挡图案DLP可以与光阻挡图案LP一起形成。换言之,在透光膜LTF的开口中填充光阻挡图案LP的工艺中,虚拟光阻挡图案DLP可以形成在牺牲层SL上。换言之,虚拟光阻挡图案DLP可以由与光阻挡图案LP的材料相同的材料形成。例如,在将光阻挡图案LP填充到透光膜LTF的开口中的工艺中,黑色颜料、黑色染料、炭黑或铬等可以累积在牺牲层SL上,以形成虚拟光阻挡图案DLP。

[0145] 虚拟光阻挡图案DLP可以与光阻挡图案LP间隔开。换言之,虚拟光阻挡图案DLP和光阻挡图案LP可以通过低折射膜LRF和牺牲层SL彼此间隔开。换言之,虚拟光阻挡图案DLP可以选择性地形成在牺牲层SL的上表面上。

[0146] 参照图12和图13,可以通过移除牺牲层SL来移除虚拟光阻挡图案DLP。换言之,因为虚拟光阻挡图案DLP可以选择性地形成在牺牲层SL的上表面上,所以虚拟光阻挡图案DLP可以通过移除牺牲层SL的工艺与牺牲层SL一起被移除。

[0147] 在实施例中,可以通过蚀刻工艺移除牺牲层SL。换言之,牺牲层SL可以由在蚀刻工艺中具有相对高的蚀刻速率的合适材料来形成。例如,可以通过蚀刻工艺完全地或基本上完全地移除牺牲层SL。因此,也可以移除所有或基本上所有的虚拟光阻挡图案DLP。

[0148] 即使在通过蚀刻工艺移除牺牲层SL来移除虚拟光阻挡图案DLP之后,低折射膜LRF可以保留。换言之,低折射膜LRF可以由在蚀刻工艺中具有相对低的蚀刻速率的合适材料来形成。例如,牺牲层SL可以由具有用于蚀刻工艺的第一蚀刻速率的合适材料来形成,并且低折射膜LRF可以由具有小于第一蚀刻速率的第二蚀刻速率的用于蚀刻工艺的合适材料来形成。更详细地,包括在低折射膜LRF中的折射器(例如,参见图9中的折射器RP)可以形成具有小于第一蚀刻速率的第二蚀刻速率。例如,低折射膜LRF可以不被蚀刻工艺移除或基本上移除。

[0149] 在实施例中,蚀刻工艺可以是使用蚀刻液的湿式蚀刻工艺。例如,牺牲层SL可以通过使用蚀刻液的湿式蚀刻工艺被完全地或基本上被完全地移除,并且低折射膜LRF不能通过使用蚀刻液的湿式蚀刻工艺被移除或基本上被移除。

[0150] 然而,本公开不限于此,并且蚀刻工艺可以是使用蚀刻气体的干式蚀刻工艺。例如,牺牲层SL可以通过使用蚀刻气体的干式蚀刻工艺被完全地或基本上被完全地移除,并

且低折射膜LRF不能通过使用蚀刻气体的干式蚀刻工艺被移除或基本上被移除。

[0151] 即使在通过蚀刻工艺移除牺牲层SL来移除虚拟光阻挡图案DLP之后,光阻挡图案LP可以保留。换言之,在移除牺牲层SL和虚拟光阻挡图案DLP的工艺期间,光阻挡图案LP可以不被移除或基本上不被移除。换言之,因为虚拟光阻挡图案DLP与光阻挡图案LP间隔开,所以在移除虚拟光阻挡图案DLP的工艺中,光阻挡图案LP不会受到影响。

[0152] 在移除牺牲层SL和虚拟光阻挡图案DLP之后,可以形成平坦化层PLN,如图3中所示。平坦化层PLN可以形成为覆盖透光膜LTF、光阻挡图案LP和低折射膜LRF。此外,平坦化层PLN可以形成为填充低折射膜LRF的空腔(例如,参见图9中的空腔CAV)。

[0153] 根据制造显示装置DD的方法的一个或多个实施例,可以通过倾斜沉积方法在透光膜LTF上形成具有比透光膜LTF的折射率低的折射率的低折射膜LRF。通过倾斜沉积方法形成低折射膜LRF,低折射膜LRF可以选择性地形成在透光膜LTF的上表面上。

[0154] 此外,由于低折射膜LRF通过倾斜沉积方法形成,因此即使当低折射膜LRF使用折射率大于透光膜LTF的折射率的材料而形成时,低折射膜LRF也可以具有比透光膜LTF的折射率低的折射率。因此,可以确保可用作低折射膜LRF的材料多样性。因此,通过采用可以在显示装置DD的制造工艺期间减少或防止损坏的材料,可以更容易地实现低折射膜LRF。因此,可以更容易地制造显示装置DD。

[0155] 此外,根据显示装置DD的制造方法的一个或多个实施例,牺牲层SL可以形成在低折射膜LRF上,虚拟光阻挡图案DLP可以形成在牺牲层SL上,并且虚拟光阻挡图案DLP可以通过移除牺牲层SL来移除。因此,即使当省略抛光工艺时,每个光阻挡图案LP的上表面可以形成在与透光膜LTF的上表面相同或基本上相同的平面上。换言之,即使当省略抛光工艺时,在其上形成每个光阻挡图案LP的上表面和透光膜LTF的上表面的平面可以被实现为平坦的或基本上平坦的。换言之,即使当省略抛光工艺时,可用于形成光阻挡图案LP的材料不会保留或基本上保留在透光膜LTF的上表面上。

[0156] 根据显示装置DD的制造方法的一个或多个实施例,可以省略用于形成光阻挡图案LP的抛光工艺。因此,透光膜LTF的上表面不会被抛光工艺损坏。这样,可以改善透光膜LTF的上表面的表面特性。另外,可以改善显示装置DD的可靠性,并且可以改善显示装置DD的光提取效率。

[0157] 前述内容是本公开的一些实施例的说明,并且不应被解释为对本公开的限制。尽管已经描述了一些实施例,但是本领域技术人员将容易理解,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,在实施例中各种修改是可能的。应当理解,每个实施例中的特征或方面的描述通常应当被认为可用于其他实施例中的其他类似特征或方面,除非另有描述。因此,对于本领域普通技术人员来说显而易见的是,结合特定实施例描述的特征、特性和/或元件可以单独使用,或者与结合其他实施例描述的特征、特性和/或元件结合使用,除非另有具体说明。因此,应该理解的是,前述内容是对各种示例性实施例的说明,并且不应被解释为限于本文中公开的具体实施例,并且对所公开的实施例以及其他示例性实施例的各种修改旨在被包括在如所附权利要求及其等同物中所限定的本公开的精神和范围内。

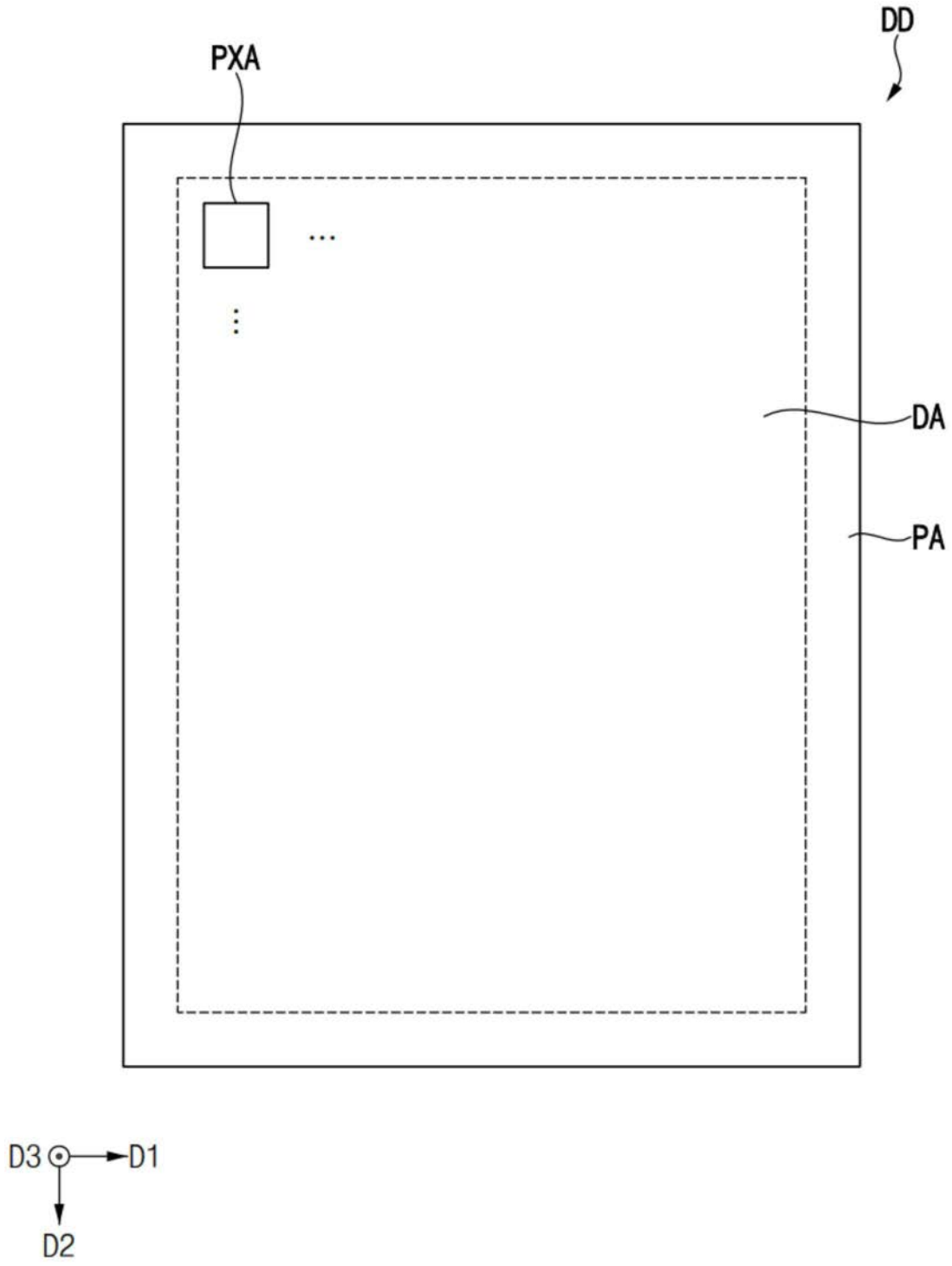


图1

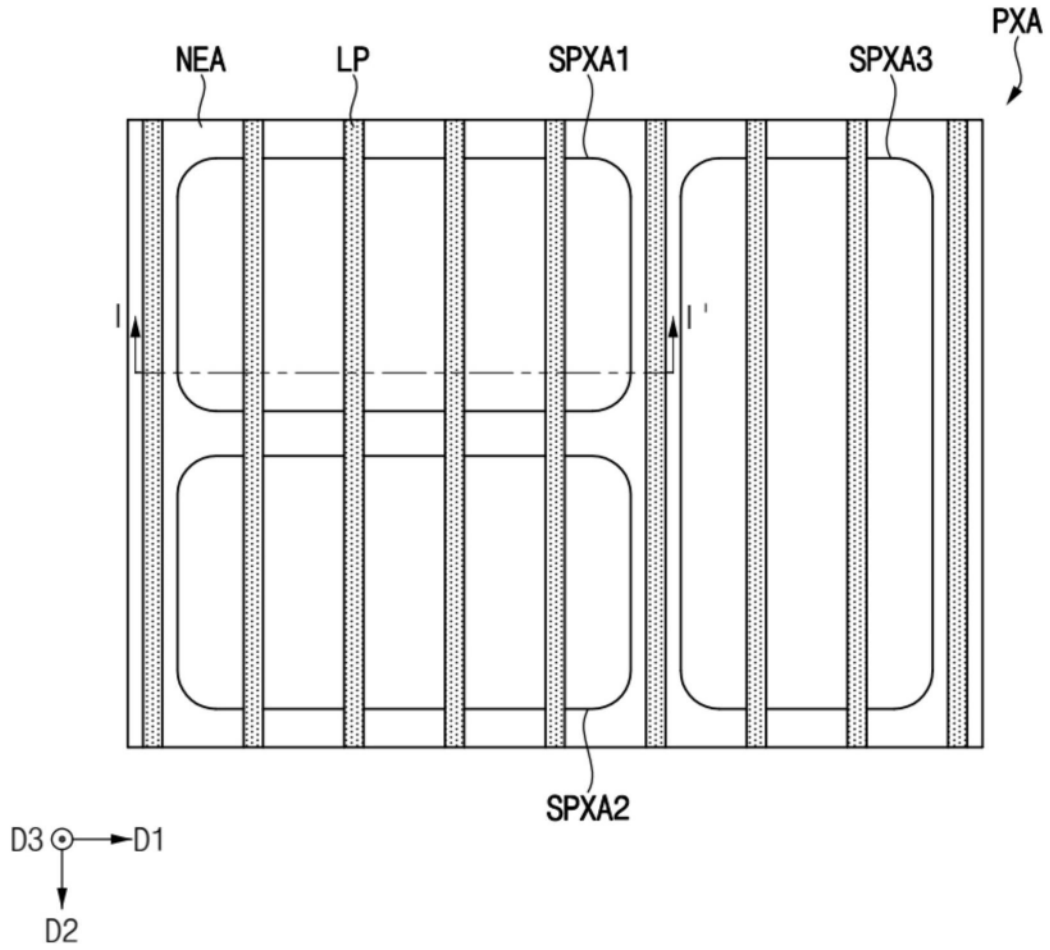


图2

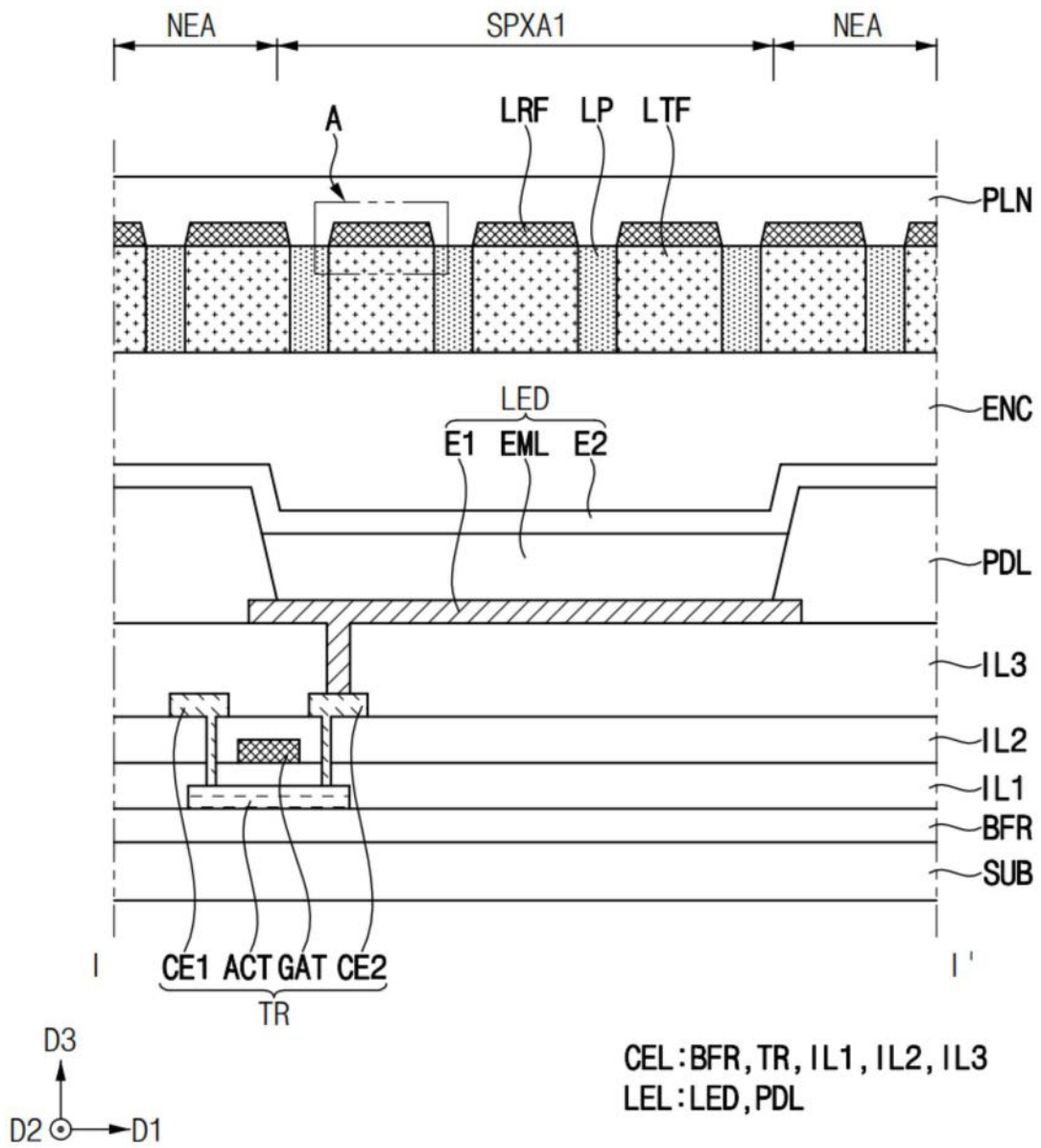


图3

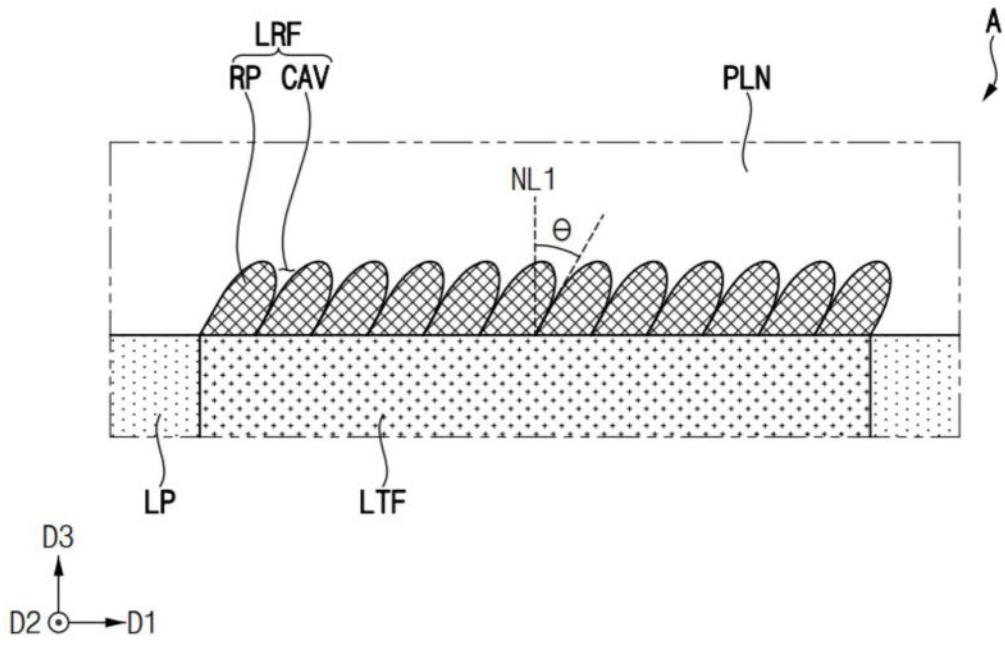


图4

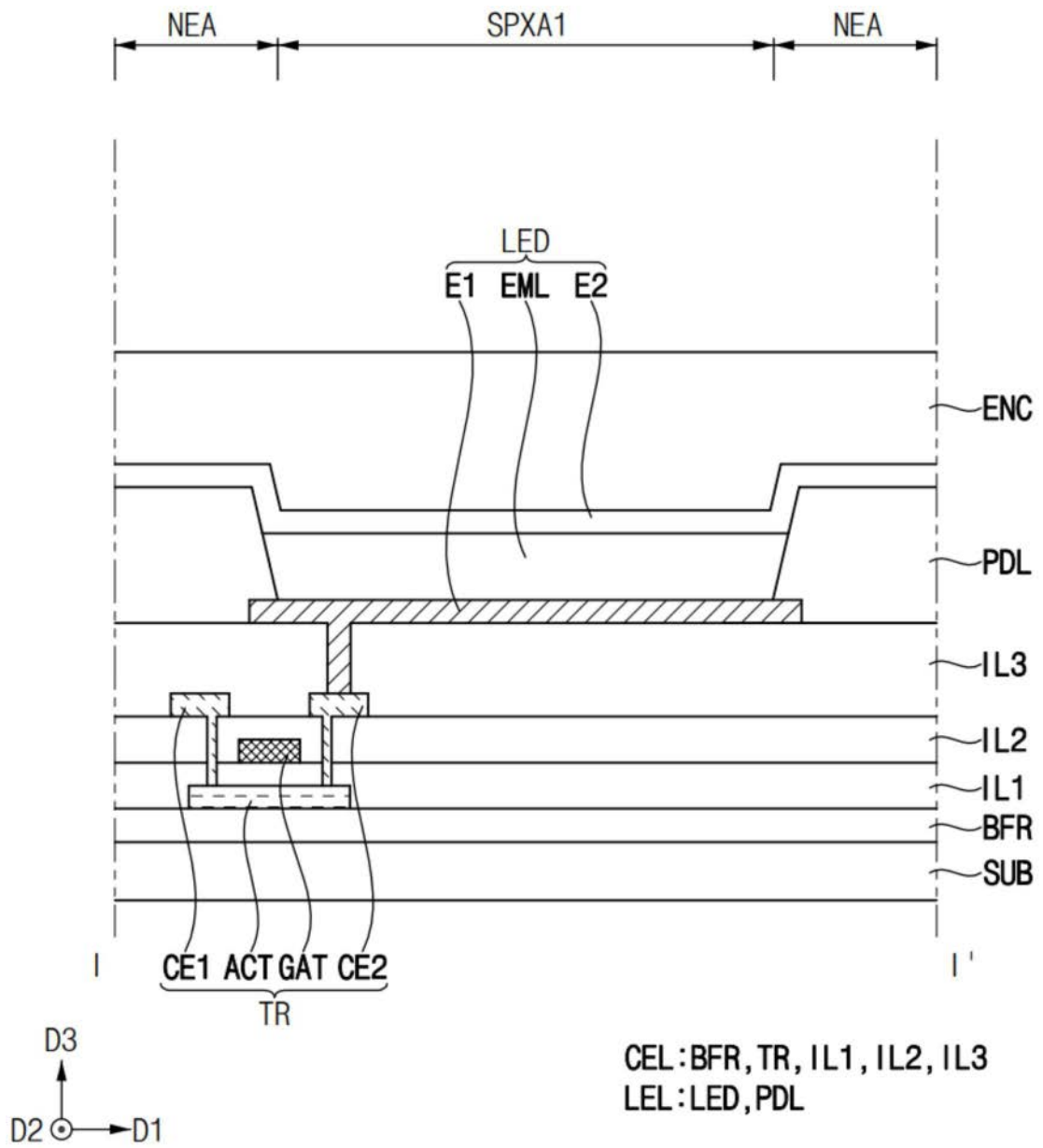


图5

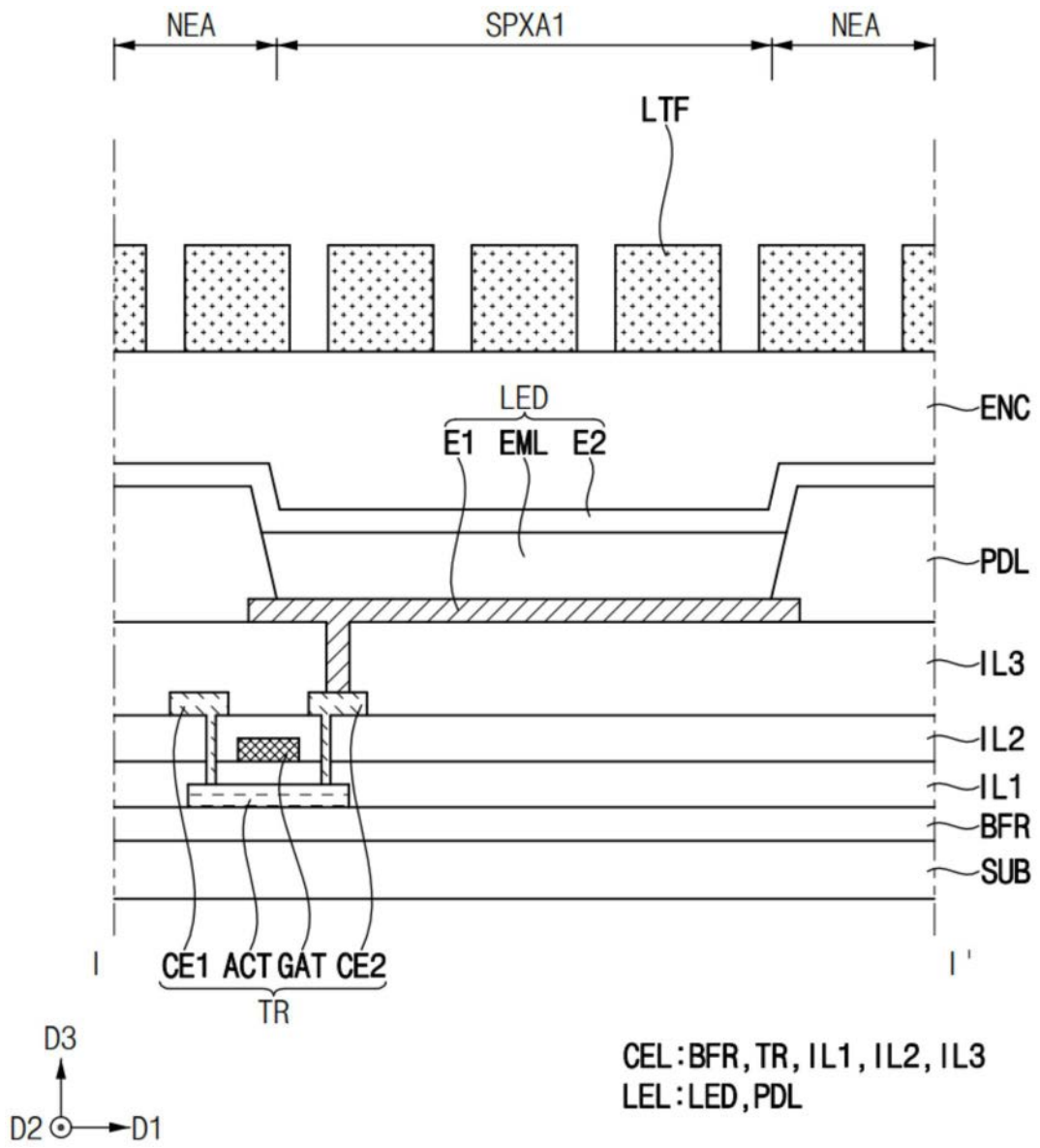


图6

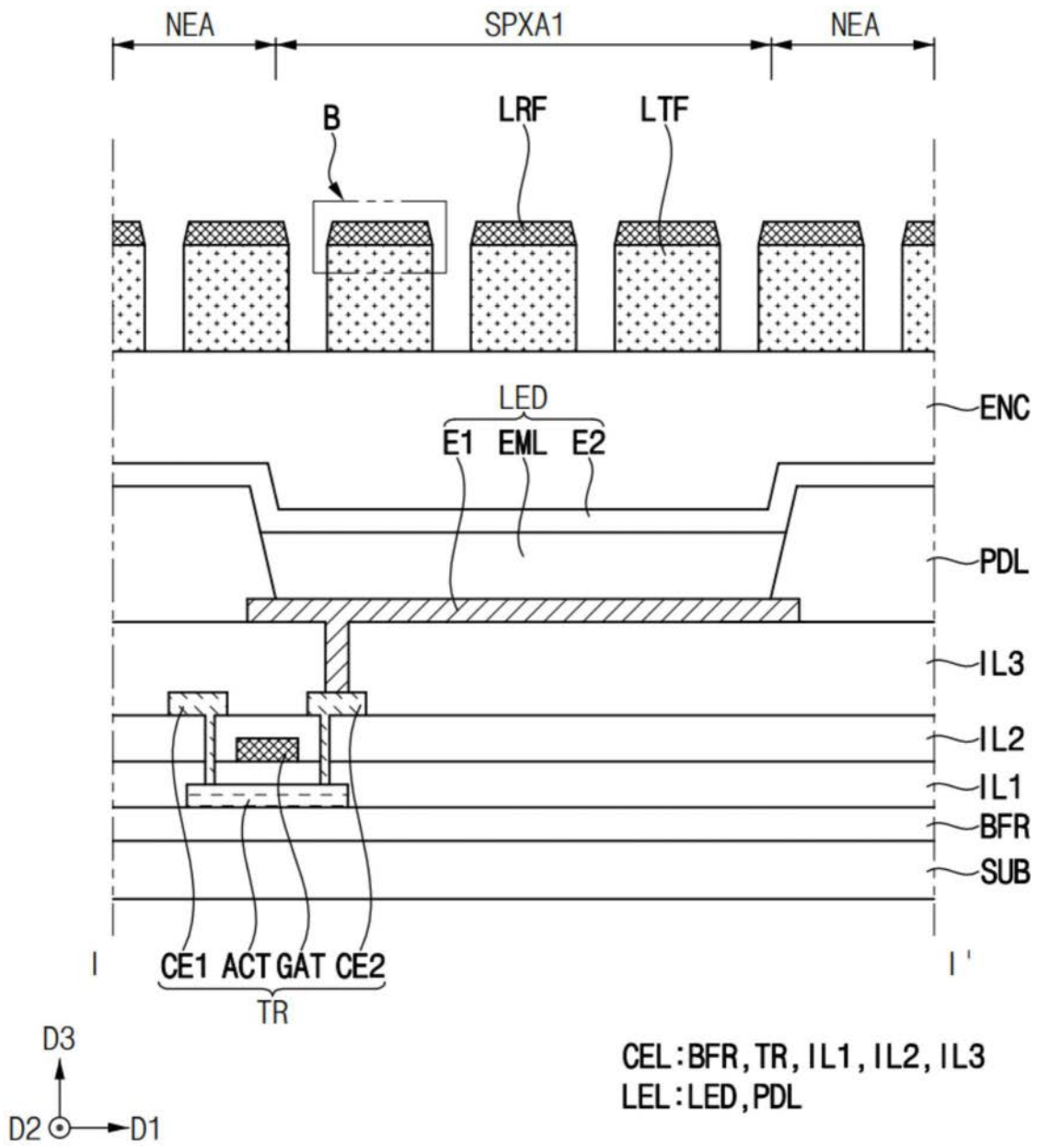


图7

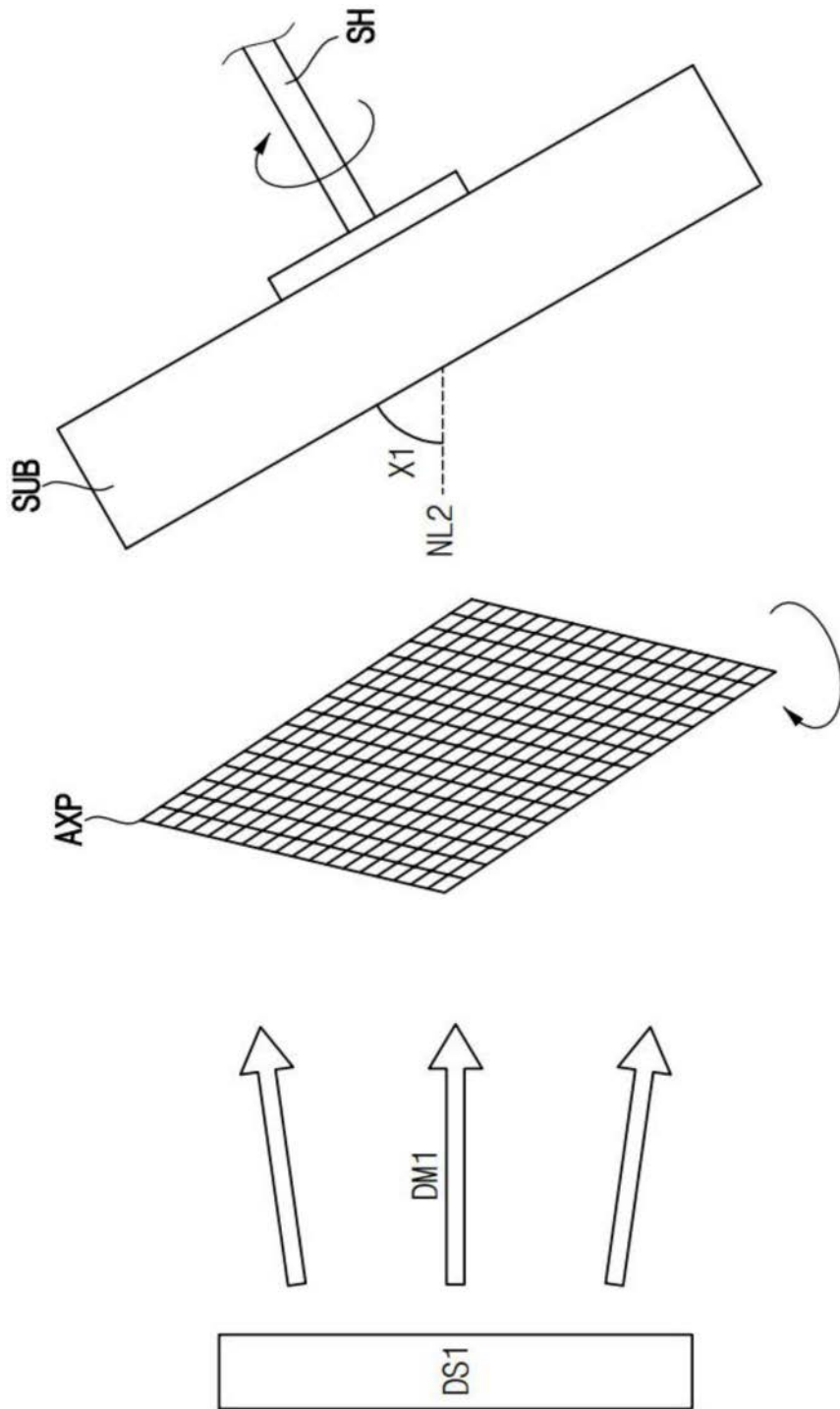


图8

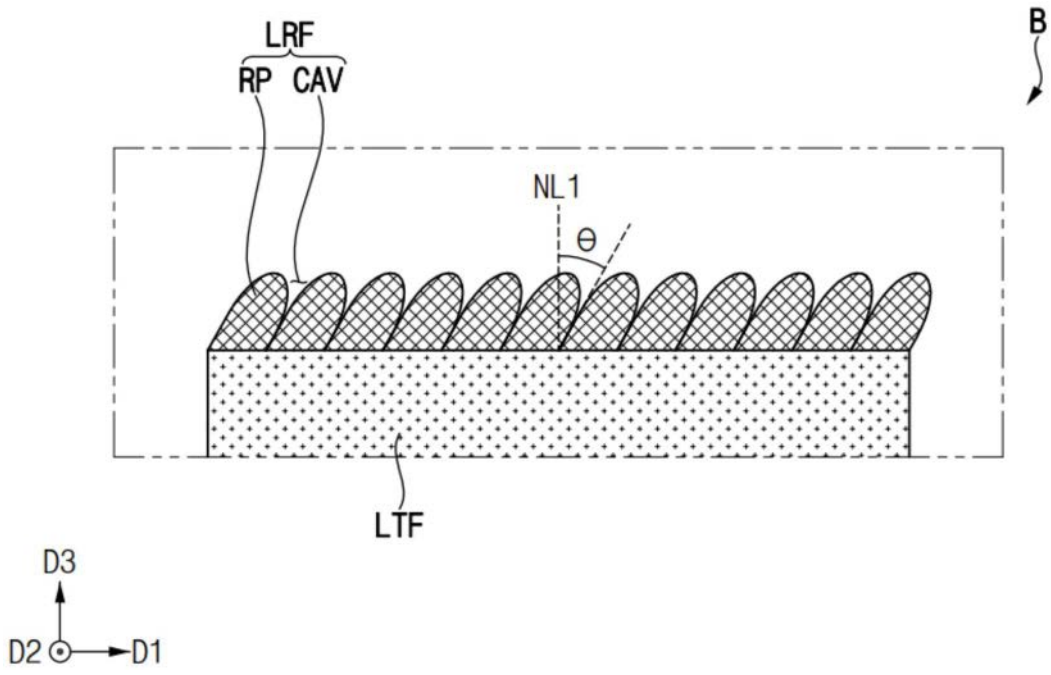


图9

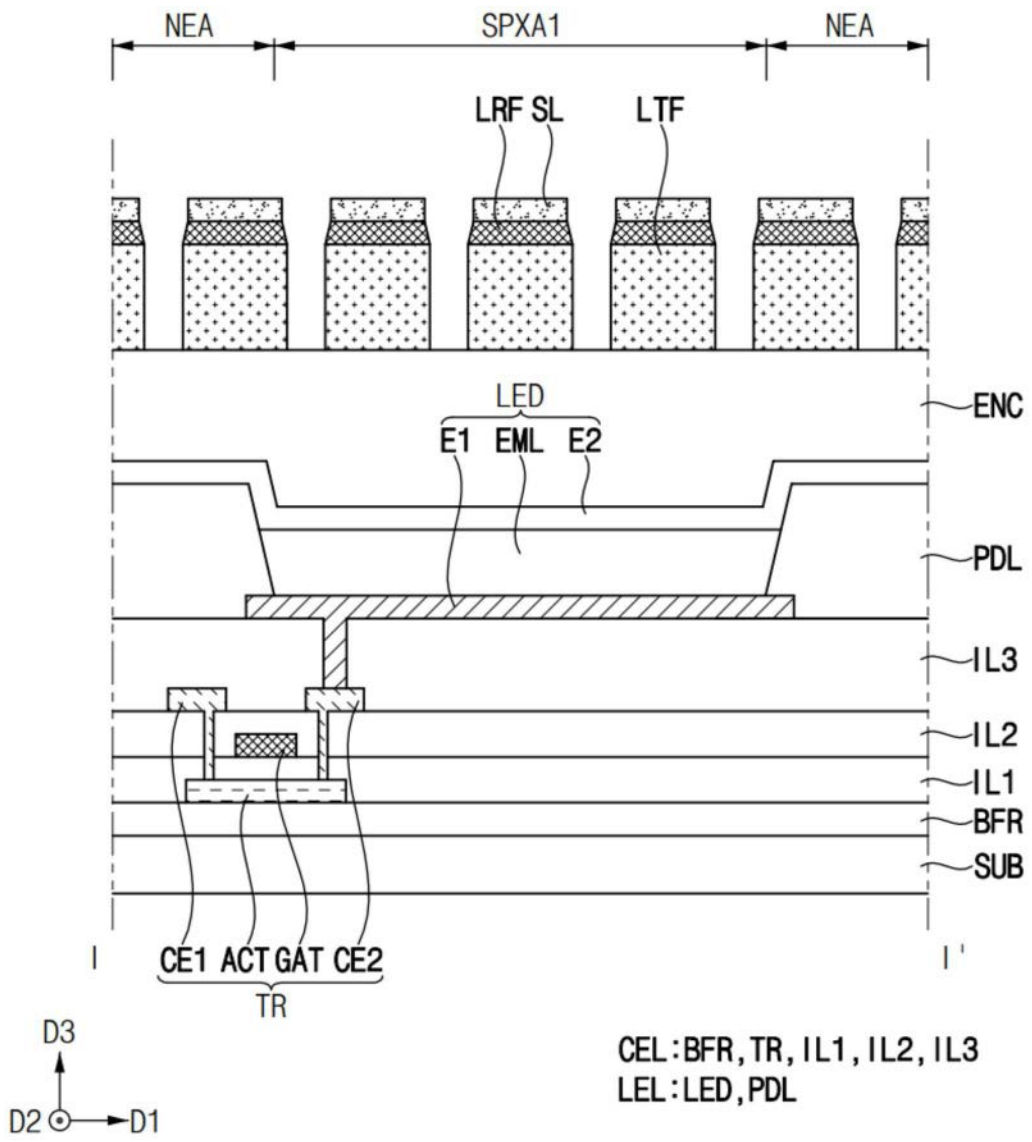


图10

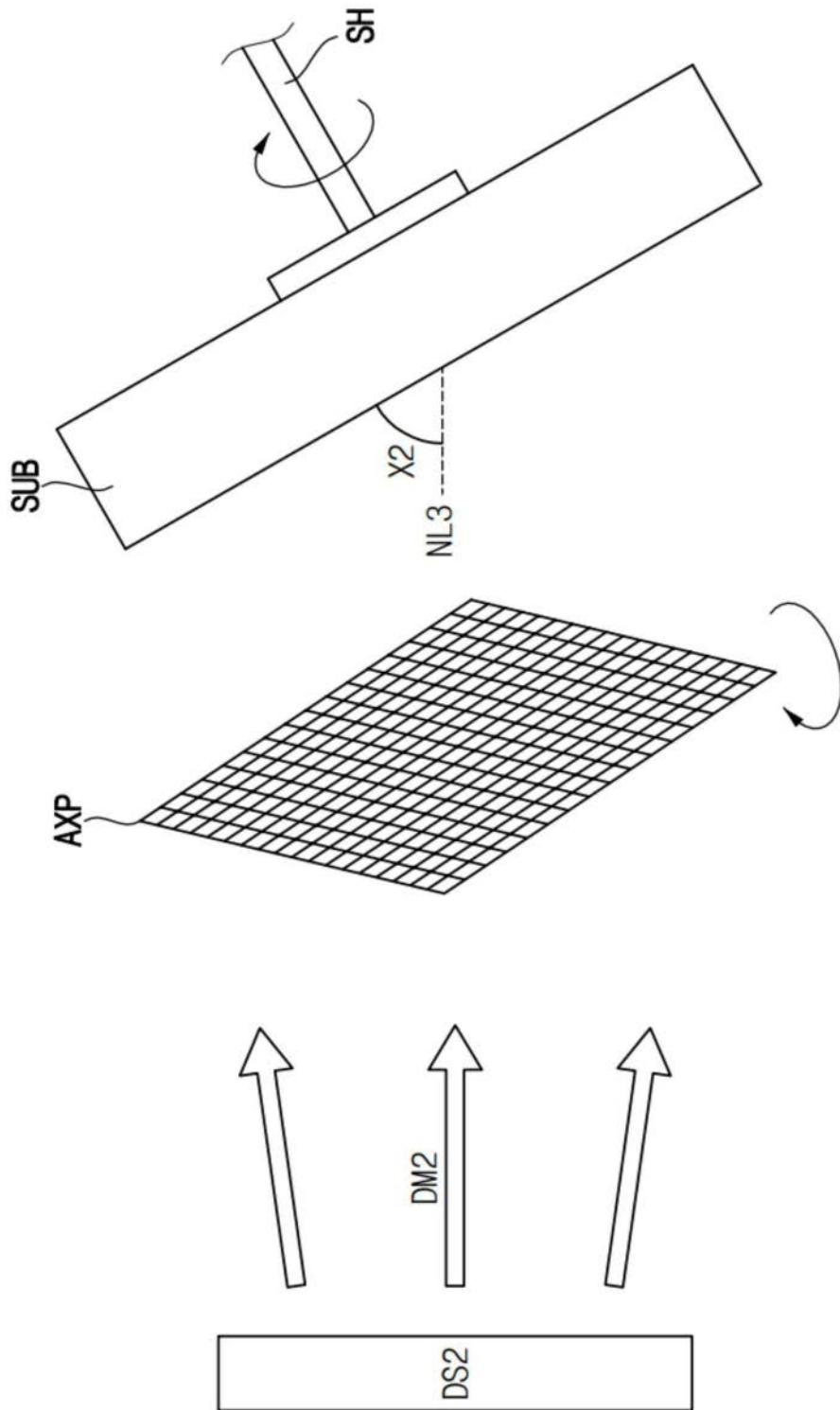


图11

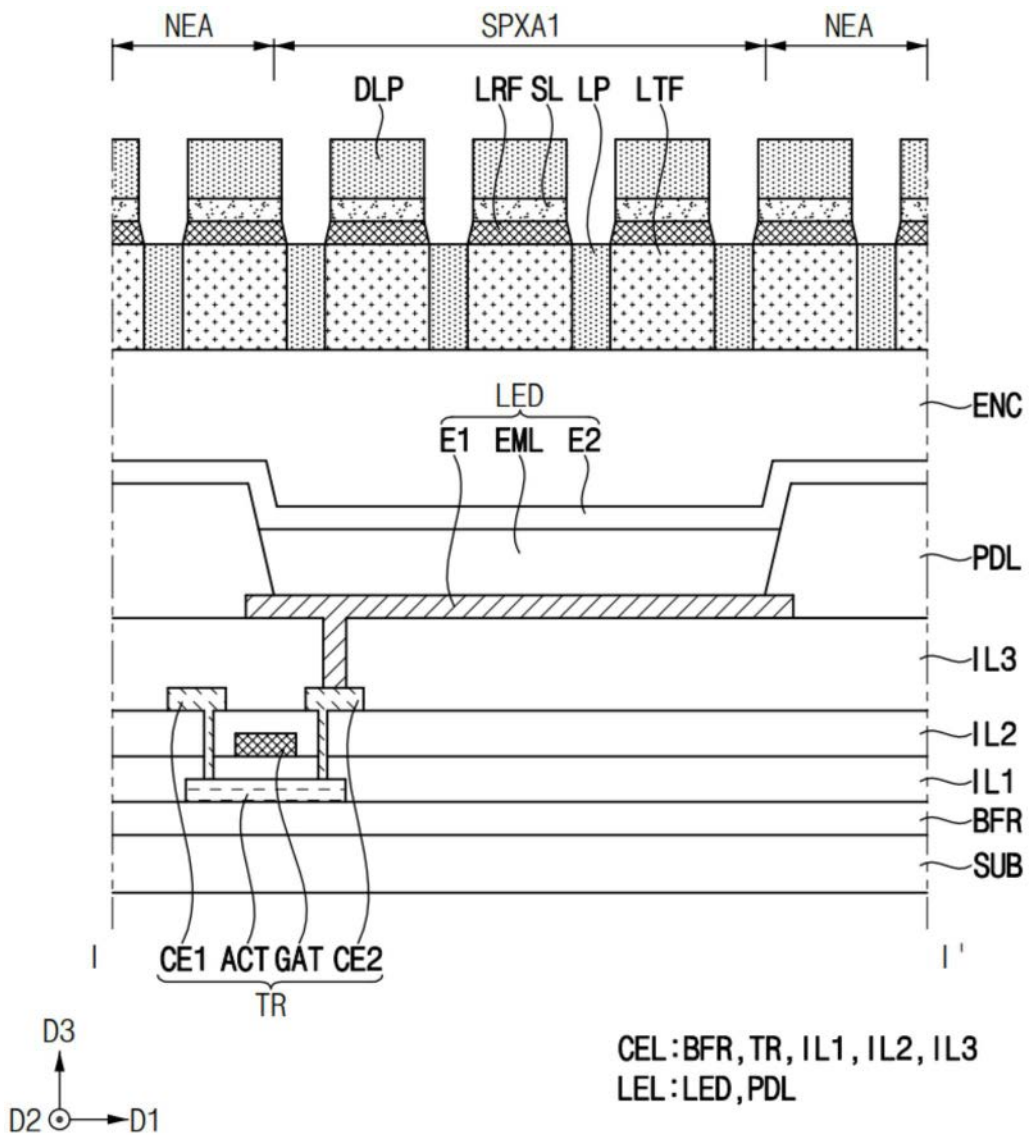


图12

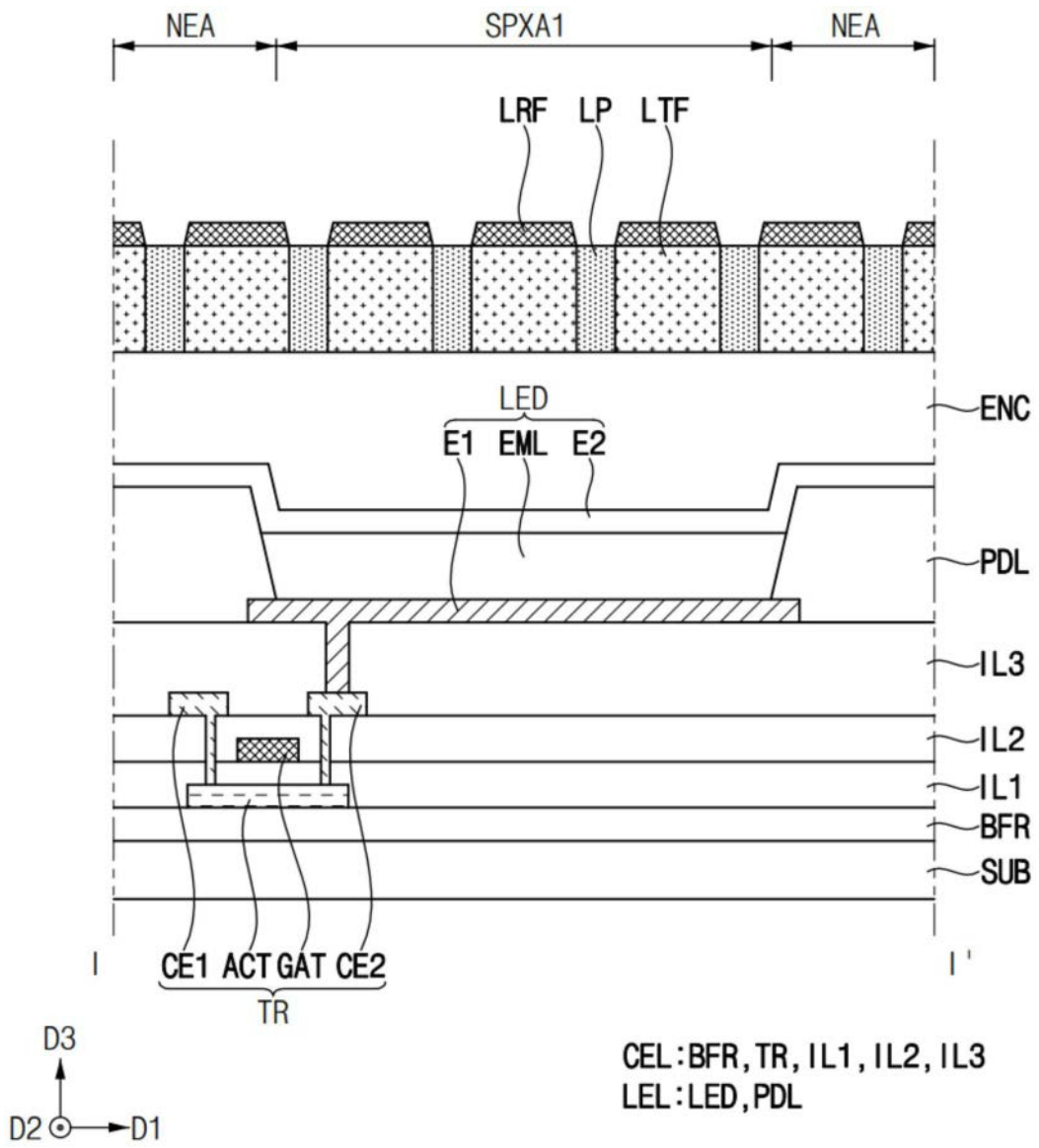


图13