



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109599417 A

(43)申请公布日 2019.04.09

(21)申请号 201811119381.X

(22)申请日 2018.09.25

(30)优先权数据

10-2017-0124973 2017.09.27 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 崔墉辉 具沉会

(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 杜诚 刘敏

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 27/15(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/12(2006.01)

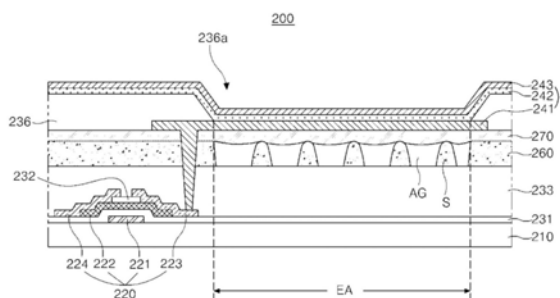
权利要求书1页 说明书17页 附图10页

(54)发明名称

电致发光显示装置

(57)摘要

本公开提供了一种电致发光显示装置,其包括:基板,包括发射区域和非发射区域;设置在基板的发射区域上方的多个突起,所述多个突起彼此间隔开;多个突起之间的气隙;多个突起和气隙上的高粘度材料层;设置在高粘度材料层上的第一电极;第一电极上的发射层;以及发射层上的第二电极。



1. 一种电致发光显示装置,包括:
基板,其包括发射区域和非发射区域;
设置在所述基板的所述发射区域上方的多个突起,所述多个突起彼此间隔开;
在所述多个突起之间的气隙;
在所述多个突起和所述气隙上的高粘度材料层;
设置在所述高粘度材料层上的第一电极;
在所述第一电极上的发射层;以及
在所述发射层上的第二电极。
2. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,还包括:
外涂层,其设置在所述高粘度材料层与所述第一电极之间,并且包括在所述发射区域上方的多个突出部分和凹陷部分。
3. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述多个突起中的每个突起包括设置在所述高粘度材料层内的第一部分、与所述气隙接触的第二部分、以及作为所述第一部分与所述第二部分之间的边界表面的第一表面,以及
其中,相邻突起的第一表面之间的距离小于第一表面的长度。
4. 根据权利要求3所述的电致发光显示装置,其中,所述第一表面的长度与相邻突起的第一表面之间的距离的比率在1.1至2.9的范围内。
5. 根据权利要求3所述的电致发光显示装置,其中,所述第二部分包括设置在所述第一表面和所述基板之间的第二表面以及连接所述第一表面和所述第二表面的第三表面,并且所述第三表面和所述第二表面之间形成锐角。
6. 根据权利要求5所述的电致发光显示装置,其中,所述锐角等于或大于 45° 。
7. 根据权利要求2所述的电致发光显示装置,其中,所述突出部分与所述突起交叠。
8. 根据权利要求2所述的电致发光显示装置,其中,所述第一电极、所述发射层和所述第二电极沿着所述外涂层的顶表面的形状而设置,并且遵循包括所述多个突出部分和凹陷部分的所述外涂层的形态。
9. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述高粘度材料层具有朝向所述基板突出的突出形状。
10. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述高粘度材料层的折射率和所述多个突起的折射率小于所述第一电极的折射率。
11. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述高粘度材料层在与所述突起对应的位置处具有第一厚度,并且在相邻突起之间的位置处具有第二厚度,所述第二厚度大于所述第一厚度。
12. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述高粘度材料层的折射率和所述多个突起的折射率大于所述气隙的折射率。
13. 根据权利要求2所述的电致发光显示装置,其中,每个突起的中心点和所述外涂层的每个突出部分的中心点相互对应。
14. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述突起以岛的形状形成,所述气隙围绕所述突起。

电致发光显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2017年9月27日提交于韩国的韩国专利申请第10-2017-0124973号的优先权和权益,其全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本公开涉及一种电致发光显示装置,并且更具体地,涉及一种能够提高光提取效率的电致发光显示装置。

背景技术

[0004] 平板显示器已被广泛开发并应用于各种领域。

[0005] 在平板显示器中,电致发光显示装置是如下装置:在该装置中,电荷被注入到形成在作为电子注入电极的阴极与作为空穴注入电极的阳极之间的发射层中,使得通过电子和空穴形成激子。发生激子的辐射复合(radiative recombination),从而发射光。

[0006] 这种电致发光显示装置的优点在于,不仅甚至在柔性基板(诸如塑料)上也能够成形,而且由于是自发光型而具有大的对比度,这种电致发光显示装置由于具有约几微秒(μ s)的响应时间而能够容易地实现动态图像,并且这种电致发光显示装置对视角没有限制,甚至在低温下也是稳定的,并且能够在相对低的DC 5V至15V的电压下被驱动,从而易于制造和设计驱动电路。

[0007] 图1是常规的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0008] 如图1所示,电致发光显示装置1包括基板10、设置在基板10上的薄膜晶体管Tr、设置在基板10上方且连接至薄膜晶体管Tr的发光二极管D、以及设置在发光二极管D下方的滤色器图案50。在发光二极管D上方可以设置有封装层(未示出)。

[0009] 发光二极管D包括第一电极41、发射层42和第二电极43,其中来自发射层42的光穿过第一电极41被输出到外部。

[0010] 从发射层42发射的光穿过电致发光显示装置1的各种结构,并且离开电致发光显示装置1。

[0011] 然而,在金属与发射层42之间的边界处所生成的表面等离子体部分和由在两侧插入到反射层中的发射层42所配置的光波导模式占了所发射的光的约60%至70%。

[0012] 因此,在从发射层42发射的光中,存在着被陷获在电致发光显示装置1中而不是离开电致发光显示装置1的光线。因此,存在着电致发光显示装置1的光提取效率(外耦合效率)降低的问题。

发明内容

[0013] 因此,本发明涉及一种基本上消除了由于相关技术的限制和缺点而引起的一个或多个问题的电致发光显示装置。

[0014] 本发明的另外的特征和优点将在下面的描述中阐明,并且部分地将根据描述变得

明显,或者可以通过本发明的实践来获知这些特征和优点。本发明的目的和其他优点将通过在书面描述和其权利要求以及附图中所具体指出的结构来实现和获得。

[0015] 实施方式涉及一种电致发光显示装置,其包括:基板,包括发射区域和非发射区域;设置在基板的发射区域上方的多个突起,所述多个突起彼此间隔开;多个突起之间的气隙;多个突起和气隙上的高粘度材料层;设置在高粘度材料层上的第一电极;第一电极上的发射层;以及发射层上的第二电极。

[0016] 应该理解的是,前面的一般描述和下面的详细描述两者都是示例且是说明性的,并且旨在提供对所要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

[0017] 附图示出了本发明的实施方式并且连同说明书一起用于说明本发明的原理,附图被包括以提供本发明的进一步的理解,并且被合并在该说明书中且构成该说明书的一部分。

[0018] 图1是示出常规的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0019] 图2是示出根据本公开的実施方式的电致发光显示装置的单个子像素区域的电路图。

[0020] 图3是示出根据本公开的第一实施方式的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0021] 图4是示出根据本公开的第一实施方式的电致发光显示装置的外涂层和发光二极管的示意性放大图。

[0022] 图5是从根据本公开的第一实施方式的电致发光显示装置的凹陷部分区域观察到黑色区域的图片。

[0023] 图6是示出根据本公开的第二实施方式的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0024] 图7是示出根据本公开的第二实施方式的电致发光显示装置的发射区域的示意性平面图。

[0025] 图8是沿图7的线A-A'截取的截面图。

[0026] 图9A是根据本公开的第二实施方式的电致发光显示装置中的突起的示意性放大截面图。

[0027] 图9B是示出根据图9A的d1/d2的比率的所提取的光的量的曲线图。

[0028] 图9C是示出根据图9A的d1/d2的比率的所提取的光的量的表。

[0029] 图10是示出根据本公开的第二实施方式的电致发光显示装置的光学路径的示意图。

[0030] 图11是示出根据本公开的第三实施方式的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0031] 图12是示出根据本公开的第三实施方式的电致发光显示装置的发射区域的示意性平面图。

[0032] 图13是沿着图12的线B-B'截取的截面图。

[0033] 图14是示出根据本公开的第三实施方式的电致发光显示装置的光学路径的示意图。

[0034] 图15是示出在根据本公开的第三实施方式的电致发光显示装置的突起上设置的突出部分的位置变化的示意图。

[0035] 图16A至图16D是示出根据以下位置变化的光学路径的示意图:在根据本公开的第三实施方式的电致发光显示装置的突起上设置的突出部分的位置变化。

具体实施方式

[0036] 在下文中,将参考附图描述本公开的示例性实施方式。

[0037] <第一实施方式>

[0038] 图2是示出根据本公开的实施方式的电致发光显示装置的单个子像素区域的电路图。

[0039] 如图2所示,根据本公开的实施方式的电致发光显示装置包括彼此交叉并且限定子像素区域SP的栅极线GL和数据线DL,其中在每个子像素区域SP中形成有开关薄膜晶体管Ts、驱动薄膜晶体管Td、存储电容器Cst和发光二极管D。

[0040] 更具体地,开关薄膜晶体管Ts的栅电极连接至栅极线GL,并且源电极连接至数据线DL。驱动薄膜晶体管Td的栅电极连接至开关薄膜晶体管Ts的漏电极,并且漏电极连接至高电势电压VDD。发光二极管D的阳极连接至驱动薄膜晶体管Td的源电极,并且阴极连接至低电势电压VSS。存储电容器Cst连接至驱动薄膜晶体管Td的栅电极和源电极。

[0041] 在这种电致发光显示装置的图像显示操作中,开关薄膜晶体管Ts根据通过栅极线GL施加的栅极信号而被导通,并且在这种情况下,施加至数据线DL的数据信号通过开关薄膜晶体管Ts被施加至驱动薄膜晶体管Td的栅电极和存储电容器Cst的一个电极。

[0042] 驱动薄膜晶体管Td根据数据信号而被导通,并且控制在发光二极管D中流动的电流以显示图像。发光二极管D由于通过驱动薄膜晶体管Td传输的高电势电压VDD的电流而发射光。

[0043] 也就是说,由于发光二极管D中流动的电流的量与数据信号的幅度成比例,并且由发光二极管D发射的光的强度与发光二极管D中流动的电流的量成比例,所以子像素区域SP显示依据数据信号的幅度而不同的灰度,因此,电致发光显示装置显示图像。

[0044] 存储电容器Cst用于在一帧期间内保持与数据信号对应的电荷,以使得在发光二极管D中流动的电流的量恒定,并且保持发光二极管D显示的灰度恒定。

[0045] 还可以在子像素区域SP中添加除了开关薄膜晶体管Ts和驱动薄膜晶体管Td以及存储电容器Cst之外的晶体管和/或电容器。

[0046] 图3是示出根据本公开的第一实施方式的电致发光显示装置的示意性截面图,并且图4是示出根据本公开的第一实施方式的电致发光显示装置的外涂层和发光二极管的示意性放大图。

[0047] 如图3所示,根据本公开的第一实施方式的电致发光显示装置100包括基板110、薄膜晶体管120、外涂层160和电连接至薄膜晶体管120的发光二极管D。

[0048] 根据本公开的第一实施方式的电致发光显示装置100被示出为底部发射型,其中,来自发射层142的光穿过第一电极141输出到外部,但是实施方式不限于此。

[0049] 也就是说,根据本公开的第一实施方式的电致发光显示装置100也可以是顶部发射型,其中来自发射层142的光穿过第二电极143输出到外部。

[0050] 当电致发光显示装置100是顶部发射型时,还可以在第二电极143下方形成反射电极或反射层。例如,反射电极或反射层可以由铝-钽-铜(APC)合金形成。在这种情况下,第二

电极143可以具有相对小的厚度,以使光穿过第二电极143。

[0051] 根据本公开的第一实施方式的电致发光显示装置100可以包括在基板110上的薄膜晶体管120,薄膜晶体管120包括栅电极121、有源层122、源电极123和漏电极124。

[0052] 具体地,薄膜晶体管120的栅电极121和栅极绝缘膜131可以设置在基板110上。

[0053] 与栅电极121交叠的有源层122可以设置在栅极绝缘膜131上。

[0054] 在有源层122上可以设置用于保护有源层122的沟道区的蚀刻阻挡部132。

[0055] 与有源层122接触的源电极123和漏电极124可以设置在有源层122上。

[0056] 可应用本公开的実施方式的电致发光显示装置不限于图3所示的电致发光显示装置。电致发光显示装置100还可以包括设置在基板110与有源层122之间的缓冲层,并且在缓冲层上可以不设置蚀刻阻挡部132。

[0057] 为了便于描述,在可以包括在电致发光显示装置100中的各种薄膜晶体管中,仅示出了驱动薄膜晶体管。尽管薄膜晶体管120将被描述为具有反向交错(inverted staggered)结构或底栅极结构,在该反向交错结构或底栅极结构中,相对于有源层122,栅电极121被设置成与源电极123和漏电极124相对,但是这仅仅是示例。也可以使用具有共面结构或顶栅极结构的薄膜晶体管,在该共面结构或顶栅极结构中,相对于有源层122,栅电极121被设置成与源电极123和漏电极124共线(collinear)。

[0058] 在漏电极124和源电极123上可以设置保护层133。

[0059] 在这种情况下,尽管保护层133被示出为使薄膜晶体管120的上部平滑,但是保护层133也可以沿着位于保护层133下方的结构的表面形状来设置,而不是使薄膜晶体管120的上部平滑。

[0060] 在保护层133上可以设置外涂层160。

[0061] 保护层133可以被省略。也就是说,外涂层160可以设置在薄膜晶体管120上。

[0062] 在保护层133与外涂层160之间可以设置滤色器图案(未示出)。

[0063] 滤色器图案被配置成改变从发射层142发射的光的颜色,并且可以是红滤色器图案、绿滤色器图案和蓝滤色器图案中之一。

[0064] 滤色器图案可以设置在保护层133上的与发射区域EA对应的位置处,并且可以仅设置在发射区域EA的部分中。

[0065] 发射区域EA是指发射层142由于第一电极141和第二电极143而发射光的区域,并且在与发射区域EA对应的位置处设置滤色器图案意味着滤色器图案被设置成防止由于从相邻发射区域EA发射的光的混合而发生的模糊现象和重影现象。

[0066] 本公开的像素可以包括一个或多个子像素。例如,单个像素可以包括两个至四个子像素。

[0067] 子像素是指其中形成有特定类型的滤色器图案的单元,或者是其中发光二极管D能够在没有滤色器图案的情况下发射特定颜色的单元。

[0068] 在子像素中限定的颜色可以包括红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)和可选的白色(W),但是实施方式不限于此。

[0069] 特别地,为了改善根据本公开的第一实施方式的电致发光显示装置100中的光提取效率,电致发光显示装置100可以包括设置在与发射区域EA对应的外涂层160中的微透镜ML。

[0070] 微透镜ML可以包括多个凹陷部分DP和多个突出部分PP,但是实施方式不限于此。微透镜ML可以具有各种其他形式。

[0071] 在未设置有多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的区域中,外涂层160用作平滑层。

[0072] 多个凹陷部分DP中的每一个可以在平面视图中具有各种形状,诸如六边形形状、半圆形形状、半椭圆形形状和四边形形状。

[0073] 包括第一电极141、发射层142和第二电极143的发光二极管D可以设置在外涂层160上。

[0074] 为了阻挡从外涂层160到发光二极管D的排气(outgassing)的传播,可以在外涂层160与第一电极141之间设置具有绝缘特性的第二保护层(未示出)。

[0075] 也就是说,遵循外涂层160的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的形态的第二保护层正好可以设置在外涂层160与第一电极141之间。

[0076] 第一电极141可以设置在外涂层160上。

[0077] 在这种情况下,第一电极141可以是用于向发射层142提供电子或空穴之一的阳极或阴极。

[0078] 将作为示例来描述根据本公开的第一实施方式的电致发光显示装置100的第一电极141是阳极的情况。

[0079] 第一电极141可以由功函数值(work function value)相对大的导电材料形成。例如,第一电极141可以由透明导电材料,诸如铟锡氧化物(ITO)和铟锌氧化物(IZO)来形成。

[0080] 第一电极141可以通过在外涂层160中形成的接触孔连接至薄膜晶体管120的源电极123,并且可以针对每个像素区域单独地形成。

[0081] 尽管已经使用假设薄膜晶体管120是N型薄膜晶体管(其中第一电极141连接至源电极123)的示例描述了根据本公开的第一实施方式的电致发光显示装置,但是实施方式不限于此。当薄膜晶体管120是P型薄膜晶体管时,第一电极141也可以连接至漏电极124。

[0082] 第一电极141也可以通过借助于发射层142与第一电极141之间的导电材料与发射层142接触而电连接至发射层142。

[0083] 以下述形状设置第一电极141:该形状遵循外涂层160的表面的形态。

[0084] 也就是说,可以以下述形式设置第一电极141:该形式准确遵循外涂层160的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的形态。

[0085] 在外涂层160和第一电极141上可以设置堤层136。

[0086] 堤层136可以包括被配置成使第一电极141露出的开口136a。

[0087] 堤层136可以设置在相邻的像素(或子像素)区域之间,并用于区分相邻的像素(或子像素)区域。

[0088] 在这种情况下,外涂层160的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP可以设置在堤层136的开口136a中。

[0089] 也就是说,外涂层160的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP可以设置成与多个凹陷部分DP和多个突出部分PP下方设置的滤色器图案交叠,并且与多个凹陷部分DP和多个突出部分PP上方设置的堤层136的开口136a交叠。

[0090] 发射层142可以设置在暴露的第一电极141上。

[0091] 发射层142可以具有多个发射层堆叠以发射白光的串联白色结构(tandem white

structure)。

[0092] 例如,发射层142可以包括:第一发射层,其被配置成发射蓝光;和设置在第一发射层上的第二发射层,其被配置成发射具有以下颜色的光:该颜色在与蓝色混合时变为白色。

[0093] 第二发射层可以是配置成发射黄绿光的发射层。

[0094] 发射层142可以仅包括发射蓝光、红光和绿光之一的发射层。在这种情况下,电致发光显示装置可以不包括滤色器图案。

[0095] 在这种情况下,发射层142的发射材料可以是有机发射材料,或无机发射材料诸如量子点。

[0096] 而且,发射层142可以具有遵循外涂层160的形态的形状。

[0097] 用于向发射层142提供电子或空穴之一的第二电极143可以设置在发射层142上。

[0098] 在这种情况下,第二电极143可以是阳极或阴极。

[0099] 将作为示例来描述根据本公开的第一实施方式的电致发光显示装置100的第二电极143是阴极的情况。

[0100] 第二电极143可以由其功函数值相对小的导电材料形成,其位于显示区域的前表面上。例如,第二电极143可以由铝(Al)、镁(Mg)、银(Ag)或其合金形成,但是实施方式不限于此。

[0101] 第二电极143可以具有遵循外涂层160的形态的形状。

[0102] 第一电极141、发射层142和第二电极143形成发光二极管D,并且发光二极管D遵循外涂层160的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的形态。

[0103] 可以使用外涂层160的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP来实现发光二极管D的形状。

[0104] 如图4所示,在根据本公开的第一实施方式的电致发光显示装置100中,从发射层142输出的光被反射、折射并通过外涂层160的突出部分PP和第一电极141输出到外部。然而,在形成有外涂层160的凹陷部分DP的区域BA中,从发射层142输出的光通过在发射层142内部全反射而行进,而不输出到外部。

[0105] 图5是从根据本公开的第一实施方式的电致发光显示装置的凹陷部分区域观察到黑色区域的图片。

[0106] 如图5所示,存在着以下问题:根据本公开的第一实施方式的电致发光显示装置100(参见图3)的形成有凹陷部分DP的区域BA因为光无法从其输出到外部而被观察为黑色区域。此类问题是引起电致发光显示装置100(参见图3)的图像质量劣化的因素。

[0107] 如上所述,尽管通过根据本公开的第一实施方式的电致发光显示装置100中的微透镜ML的突出部分PP可以提高光提取效率,但是存在着形成有凹陷部分DP的区域BA被观察为黑色区域的问题。

[0108] 在下文中,将根据第二实施方式和第三实施方式对能够在提高光提取效率的同时防止产生黑色区域的问题的电致发光显示装置进行描述。

[0109] <第二实施方式>

[0110] 在下文中,将省略与第一实施方式的配置相同或相似的配置的详细描述。

[0111] 图6是示出根据本公开的第二实施方式的电致发光显示装置的示意性截面图,图7是示出根据本公开的第二实施方式的电致发光显示装置的发射区域的示意性平面图,并且

图8是沿图7的线A-A'截取的截面图。

[0112] 如图6所示,根据本公开的第二实施方式的电致发光显示装置200包括基板210、薄膜晶体管220、外涂层260和电连接至薄膜晶体管220的发光二极管D。

[0113] 根据本公开的第二实施方式的电致发光显示装置200被示出为底部发射型,其中,来自发射层242的光穿过第一电极241输出到外部,但是实施方式不限于此。

[0114] 也就是说,根据本公开的第二实施方式的电致发光显示装置200也可以是顶部发射型,其中来自发射层242的光穿过第二电极243输出到外部。

[0115] 当电致发光显示装置200是顶部发射型时,还可以在第二电极243下方形成反射电极或反射层。例如,反射电极或反射层可以由APC合金形成。在这种情况下,第二电极243可以具有相对小的厚度,以使光穿过第二电极243。

[0116] 根据本公开的第二实施方式的电致发光显示装置200可以包括在基板210上的薄膜晶体管220,薄膜晶体管220包括栅电极221、有源层222、源电极223和漏电极224。

[0117] 具体地,薄膜晶体管220的栅电极221和栅极绝缘膜231可以设置在基板210上。

[0118] 与栅电极221交叠的有源层222可以设置在栅极绝缘膜231上。

[0119] 在有源层222上可以设置用于保护有源层222的沟道区的蚀刻阻挡部232。

[0120] 与有源层222接触的源电极223和漏电极224可以设置在有源层222上。

[0121] 可应用本公开的第二实施方式的电致发光显示装置200不限于图6所示的电致发光显示装置。电致发光显示装置200还可以包括设置在基板210与有源层222之间的缓冲层,并且在缓冲层上可以不设置蚀刻阻挡部232。

[0122] 为了便于描述,在可以包括在电致发光显示装置200中的各种薄膜晶体管中,仅示出了驱动薄膜晶体管。尽管薄膜晶体管220将被描述为具有反向交错结构或底栅极结构,在该反向交错结构或底栅极结构中,相对于有源层222,栅电极221设置成与源电极223和漏电极224相对,但是这仅仅是示例。也可以使用具有共面结构或顶栅极结构的薄膜晶体管,在该共面结构或顶栅极结构中,相对于有源层222,栅电极221设置成与源电极223和漏电极224共线。

[0123] 在漏电极224和源电极223上可以设置保护层233。

[0124] 在这种情况下,尽管保护层233被示出为使薄膜晶体管220的上部平滑,但是保护层233也可以沿着位于保护层233下方的结构的表面形状来设置,而不是使薄膜晶体管220的上部平滑。

[0125] 在保护层233上可以设置外涂层260。

[0126] 保护层233可以被省略。也就是说,外涂层260可以设置在薄膜晶体管220上。

[0127] 根据本公开的第二实施方式的电致发光显示装置200的外涂层260可以包括在发射区域EA中的多个突起S和气隙AG,每个突起S以岛的形式设置。也就是说,彼此间隔开的多个突起S设置在保护层233上,使得在相邻的突起S之间产生气隙AG。

[0128] 也就是说,在发射区域EA中,可以通过诸如光刻、湿法蚀刻和干法蚀刻的工艺来蚀刻外涂层260的除了多个突起S之外的部分。

[0129] 因此,在发射区域EA中,可以在外涂层260中形成多个突起S,每个突起S以岛的形式设置。

[0130] 在未设置有多个突起S和气隙AG的区域中,外涂层260用作平滑层。

[0131] 在外涂层260上可以设置高粘度材料层270。

[0132] 在这种情况下,由于高粘度材料层270设置在多个突起S上,所以气隙AG可以形成在外涂层260的多个突起S之间。

[0133] 多个突起S的顶部可以被高粘度材料层270覆盖,并且高粘度材料层270可以在形成有气隙AG的区域中具有朝向基板210突出的突出形状。然而,实施方式不限于此,并且高粘度材料层270也可以具有平滑的形状。由于高粘度特性,气隙AG没有被用高粘度材料层270填充。

[0134] 高粘度材料层270的折射率和多个突起S的折射率可以大于气隙AG的折射率。例如,高粘度材料层270的折射率和多个突起S的折射率可以在1.4至1.6的范围内,而气隙AG的折射率为1。

[0135] 发射层242的折射率和第一电极241的折射率可以大于高粘度材料层270的折射率和多个突起S的折射率。例如,发射层242的折射率和第一电极241的折射率可以在1.8至2.0的范围内。

[0136] 因此,从发射层242输出的光穿过第一电极241、具有相对高折射率的高粘度材料层270、具有相对低折射率的气隙AG、以及具有相对高折射率的多个突起S,从而输出到外部,而不是被陷获在发射层242内。

[0137] 也就是说,由于多个突起S和气隙AG引导了被陷获而未输出到外部的光,并且允许光被提取,因此可以提高光提取效率。

[0138] 下面将更详细地描述多个突起S和气隙AG。

[0139] 在发射区域EA中在外涂层260和保护层233之间可以设置滤色器图案(未示出)。

[0140] 也就是说,滤色器图案可以设置在保护层233与多个突起S和气隙AG之间。

[0141] 滤色器图案被配置成改变从发射层242发射的光的颜色,并且可以是红滤色器图案、绿滤色器图案和蓝滤色器图案中之一。

[0142] 滤色器图案可以设置在保护层233上的与发射区域EA对应的位置处,并且可以仅设置在发射区域EA的部分中。

[0143] 发射区域EA是指其中发射层242由于第一电极241和第二电极243而发射光的区域,并且在与发射区域EA对应的位置处设置滤色器图案意味着滤色器图案被设置成防止由于从相邻发射区域EA发射的光的混合而发生的模糊现象和重影现象。

[0144] 例如,滤色器图案可以设置成与发射区域EA交叠,并且具体地具有小于或等于发射区域EA的尺寸的尺寸。

[0145] 然而,滤色器图案的布置位置和尺寸可以由各种因素来确定,诸如滤色器图案与第一电极241之间的距离、滤色器图案与外涂层260之间的距离、和发射区域EA与非发射区域之间的距离、以及发射区域EA的尺寸和位置。

[0146] 本公开的像素可以包括一个或多个子像素。例如,单个像素可以包括两个至四个子像素。

[0147] 子像素是指其中形成有特定类型的滤色器图案的单元,或者其中发光二极管D能够在没有滤色器图案的情况下发射特定颜色的单元。

[0148] 在子像素中限定的颜色可以包括红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)和可选的白色(W),但是实施方式不限于此。

[0149] 包括第一电极241、发射层242和第二电极243的发光二极管D可以设置在高粘度材料层270上。

[0150] 根据本公开的第二实施方式电致发光显示装置200的第一电极241、发射层242和第二电极243可以形成为在发射区域EA中平滑。

[0151] 在这种情况下,第一电极241可以是用于向发射层242提供电子或空穴之一的阳极或阴极。

[0152] 将作为示例来描述根据本公开的第二实施方式电致发光显示装置200的第一电极241是阳极的情况。

[0153] 第一电极241可以包括非晶金属氧化物。例如,非晶金属氧化物可以包括选自以下中的任意一种:铟锌氧化物(IZO)、铟锡氧化物(ZTO)、锡氧化物(SnO₂)、锌氧化物(ZnO)、铟氧化物(In₂O₃)、铟锡氧化物(GITO)、铟镓锌氧化物(IGZO)、铟锡氧化物(ZITO)、铟镓氧化物(IGO)、镓氧化物(Ga₂O₃)、铝锌氧化物(AZO)和镓锌氧化物(GZO)。

[0154] 第一电极241可以通过在外涂层260和高粘度材料层270中形成的接触孔连接至薄膜晶体管220的源电极223,并且可以针对每个像素区域单独地形成。

[0155] 尽管已经使用假设薄膜晶体管220是N型薄膜晶体管(其中第一电极241连接至源电极223)的示例描述了根据本公开的第二实施方式电致发光显示装置200,但是实施方式不限于此。当薄膜晶体管220是P型薄膜晶体管时,第一电极241也可以连接至漏电极224。

[0156] 第一电极241也可以通过借助于发射层242与第一电极241之间的导电材料与发射层242接触而电连接至发射层242。

[0157] 在高粘度材料层270和第一电极241上可以设置堤层236。

[0158] 堤层236可以包括被配置成使第一电极241露出的开口236a。

[0159] 堤层236可以设置在相邻的像素(或子像素)区域之间,并用于区分相邻的像素(或子像素)区域。

[0160] 堤层236可以由光丙烯酸(photo acrylic)有机材料形成,但是实施方式不限于此。

[0161] 发射层242可以设置在第一电极241和堤层236上。

[0162] 发射层242可以具有多个发射层堆叠以发射白光的串联白色结构。

[0163] 例如,发射层242可以包括:第一发射层,其被配置成发射蓝光;和设置在第一发射层上的第二发射层,其被配置成发射具有以下颜色的光:该颜色在与蓝色混合时变为白色。

[0164] 第二发射层可以是配置成发射黄绿光的发射层。

[0165] 发射层242可以仅包括发射蓝光、红光和绿光中的一个的发射层。在这种情况下,电致发光显示装置200可以不包括滤色器图案。

[0166] 在这种情况下,发射层242的发射材料可以是有机发射材料,或无机发射材料诸如量子点。

[0167] 而且,在发射区域EA中发射层242可以沿着第一电极241的形状来设置。

[0168] 也就是说,在发射区域EA中发射层242可以设置成沿着第一电极241的形状而平滑。

[0169] 用于向发射层242提供电子或空穴之一的第二电极243可以设置在发射层242上。

[0170] 在这种情况下,第二电极243可以是阳极或阴极。

[0171] 将作为示例来描述根据本公开的第二实施方式的电致发光显示装置200的第二电极243是阴极的情况。

[0172] 第二电极243可以由功函数值相对小的导电材料形成,其位于显示区域的前表面上。例如,第二电极243可以由Al、Mg、Ag或其合金形成,但是实施方式不限于此。

[0173] 在发射区域EA中第二电极243可以设置成沿着发射层242的形状而平滑。

[0174] 第一电极241、发射层242和第二电极243形成发光二极管D。

[0175] 如图7中所示,根据本公开的第二实施方式的电致发光显示装置200的外涂层260可以在发射区域EA中包括多个突起S,每个突起S以岛的形式设置。

[0176] 多个突起S中的每一个可以在平面图中具有圆形形状,但是实施方式不限于此。多个突起S中的每一个可以在平面图中具有各种其他形状,例如半圆形形状、半椭圆形形状和多边形形状。

[0177] 在发射区域EA中,气隙AG可以形成在除了形成多个突起S的区域之外的区域中。因此,在发射区域EA中,气隙AG围绕突起S。

[0178] 也就是说,气隙AG可以形成在发射区域EA中除了形成多个突起S的区域之外的所有区域中,但是实施方式不限于此。气隙AG可以仅形成在发射区域EA中除了形成多个突起S的区域之外的区域的一部分中。

[0179] 如图8中所示,根据本公开的第二实施方式的电致发光显示装置200的多个突起S中的每一个的顶部可以设置在高粘度材料层270内。

[0180] 也就是说,当高粘度材料层270设置在多个突起S上时,高粘度材料层270可以覆盖多个突起S的顶部。

[0181] 高粘度材料层270的底表面可以具有朝向基板210突出的突出形状,但是实施方式不限于此。高粘度材料层270的底表面也可以具有平滑的形状。

[0182] 在高粘度材料层270的底表面形成为突出形状的情况下,从发射层242输出的光可以进一步扩散。

[0183] 通过调节高粘度材料层270的粘度、多个突起S之间的距离等可以以各种形状形成高粘度材料层270的底表面。

[0184] 通过如上所述将高粘度材料层270设置在多个突起S上,可以在无需单独工艺的情况下形成具有相对低折射率的气隙AG。

[0185] 图9A是根据本公开的第二实施方式的电致发光显示装置中的突起的示意性放大截面图,图9B是示出根据图9A的 $d1/d2$ 的比率的所提取的光的量的曲线图,并且图9C是示出根据图9A的 $d1/d2$ 的比率的所提取的光的量的表。

[0186] 如图9A中所示,根据本公开的第二实施方式的电致发光显示装置200(参见图6)的多个突起S中的每一个可以包括设置在高粘度材料层270内部的第一部分A1,以及与气隙AG接触的第二部分A2。也就是说,突起S的第一部分A1被高粘度材料层270围绕并覆盖。在这种情况下,高粘度材料层270可以在与突起S对应的位置处具有第一厚度,在相邻突起S之间的位置处具有第二厚度,第二厚度大于第一厚度。

[0187] 也就是说,多个突起S中的每一个可以被分成插入到高粘度材料层270中的第一部分A1和作为除了第一部分A1之外的部分的第二部分A2。

[0188] 多个突起S中的每一个可以包括:第一表面F1,其是第一部分A1和第二部分A2之间

的边界表面；第二表面F2，其设置成与第一表面F1相对，并与保护层233（参见图6）接触；以及第三表面F3，其被配置成连接第一表面F1和第二表面F2。

[0189] 此外，多个突起S中的每一个可以具有：第一长度d1，其是第一表面F1的长度（当第一表面具有圆形形状时第一表面F1的直径）；第二长度d2，其是相邻突起S的第一表面F1之间的距离；第三长度d3，其是第二表面F2的长度；第四长度d4，其是相邻突起S的第二表面F2之间的距离。

[0190] 在图9A中第二长度d2被示出为大于第一长度d1，但是实施方式不限于此。第一长度d1可以大于第二长度d2。

[0191] 第一长度d1可以在1 μ m至6 μ m的范围内，第二长度d2可以在0.5 μ m至4 μ m的范围内，但是实施方式不限于此。

[0192] 当第一长度d1形成为大于第二长度d2时，第一长度d1与第二长度d2的比率可以在约1.1至2.9的范围内。

[0193] 即，在第一部分A1和第二部分A2之间的边界平面中，突起S的宽度（例如，直径）可以大于相邻突起S之间的高粘度材料层270的长度。在第一部分A1和第二部分A2之间的边界平面中，突起S的宽度与相邻突起S之间的高粘度材料层270的长度的比率可以在约1.1至2.9的范围内。

[0194] 第二表面F2和第三表面F3之间可以形成锐角 θ_1 。也就是说，第一表面F1的面积可以小于第二表面F2的面积。也就是说，第一长度d1可以小于第三长度d3。

[0195] 第四长度d4可以小于第二长度d2。

[0196] 第四长度d4可以小于包括第一部分A1和第二部分A2的突起S的高度。

[0197] 第二表面F2和第三表面F3之间的锐角 θ_1 可以形成为大于45°。

[0198] 第二部分A2的高度h（即第一表面F1和第二表面F2之间的距离）可以在0.5 μ m至5.5 μ m的范围内，但是实施方式不限于此。

[0199] 图9B示出了根据本公开的第二实施方式、根据电致发光显示装置200（参见图6）的第一长度/第二长度的比率的所提取的光的量的变化。将参考图9B中的曲线图和图9C中的表格给出描述。

[0200] 水平轴表示第一长度d1与第二长度d2的比率，垂直轴以百分比（%）的方式表示输出至外部的光的量，即提取的光的量。

[0201] 例如，相对于当突起S的第二部分A2的高度h为2.5 μ m时根据第一长度d1的变化的所提取的光的量（%），第三表面F3与第二表面F2之间的角度 θ_1 为78.7°，第二长度d2为1.5 μ m，可以看出，当第一长度d1在2 μ m至4 μ m的范围内时，所提取的光的量（%）显著增大。

[0202] 宽高比A/R是指通过将高度h除以第一表面F1的半径（指第一长度d1/2）而获得的值。

[0203] 如上所述，可以看出，当第一长度d1与第二长度d2的比率在1.33至2.67的范围内时，从发射层242（参见图8）输出的光之中提取到外部的光的量显著增大。

[0204] 因此，通过将根据本公开的第二实施方式的电致发光显示装置200（参见图6）的第一长度d1与第二长度d2的比率设置为在1.1至2.9的范围内，并且优选地在1.33至2.67的范围内时，可以进一步提高光提取效率。

[0205] 图10是示出根据本公开的第二实施方式的电致发光显示装置的光学路径的示意

图。

[0206] 如图10中所示,根据本公开的第二实施方式的电致发光显示装置200(参见图6)的外涂层260包括在发射区域EA中的多个突起S和气隙AG(参见图7),其中高粘度材料层270设置在外涂层260上,平滑发光二极管D设置在高粘度材料层270上。

[0207] 高粘度材料层270的折射率和多个突起S的折射率可以大于气隙AG的折射率。例如,高粘度材料层270的折射率和多个突起S的折射率可以在1.4至1.6的范围内,而气隙AG的折射率是1,但是实施方式不限于此。

[0208] 发射层242的折射率和第一电极241的折射率可以大于高粘度材料层270的折射率和多个突起S的折射率。例如,发射层242的折射率和第一电极241的折射率可以在1.8至2.0的范围内,但是实施方案不限于此。

[0209] 因此,从发射层242输出的光穿过第一电极241、具有相对高折射率的高粘度材料层270、具有相对低折射率的气隙AG、以及具有相对高的折射率的多个突起S,从而输出到外部,而不是被陷获在发射层242内。

[0210] 也就是说,由于设置在多个突起S之间的气隙AG用于引导被陷获而未被输出到外部的光,并且改变光的光学路径以允许光被提取到外部,因此可以提高光提取效率。

[0211] 如上所述,本公开的第二实施方式使用高粘度材料层270和包括多个突起S和气隙AG的外涂层260,来使得从发射层242输出的光被均匀且有效地提取到外部。

[0212] 因此,可以防止出现光不从其输出至外部的黑色区域BA(参见图5),同时提高光提取效率。

[0213] <第三实施方式>

[0214] 在下文中,可以省略与第二实施方式的配置相同或相似的配置的描述。

[0215] 图11是示出根据本公开的第三实施方式的电致发光显示装置的示意性截面图,图12是示出根据本公开的第三实施方式的电致发光显示装置的发射区域的示意性平面图,图13是沿图12的B-B'线截取的截面图,以及

[0216] 图14是示出根据本公开的第三实施方式的电致发光显示装置的光学路径的示意图。

[0217] 如图11中所示,根据本公开的第三实施方式的电致发光显示装置300包括基板310、薄膜晶体管320、第一外涂层360、第二外涂层380、以及电连接至薄膜晶体管320的发光二极管D。

[0218] 具体地,可以在基板310上设置薄膜晶体管320的栅电极321和栅极绝缘膜331。

[0219] 可以在栅极绝缘膜331上设置与栅电极321交叠的有源层322。

[0220] 可以在有源层322上设置用于保护有源层322的沟道区的蚀刻阻挡部332。

[0221] 可以在有源层322上设置与有源层322接触的源电极323和漏电极324。

[0222] 可以在漏电极324和源电极323上设置保护层333,并且可以在保护层333上设置滤色器图案(未示出)。

[0223] 第一外涂层360可以设置在保护层333上。

[0224] 根据本公开的第三实施方式的电致发光显示装置300的第一外涂层360可以在发射区域EA中包括多个突起S和气隙AG,每个突起S以岛的形式设置。

[0225] 也就是说,在发射区域EA中,可以通过诸如光刻、湿法蚀刻和干法蚀刻的工艺来蚀

刻第一外涂层360的除了多个突起S之外的部分。

[0226] 因此,在发射区域EA中,可以在第一外涂层360中形成多个突起S,每个突起S以岛的形式设置。

[0227] 在未设置多个突起S和气隙AG的区域中,外涂层360用作平滑层。

[0228] 可以在第一外涂层360上设置高粘度材料层370。

[0229] 在这种情况下,由于高粘度材料层370设置在多个突起S上,所以气隙AG可以形成在第一外涂层360的多个突起S之间。

[0230] 多个突起S的顶部可以被高粘度材料层370覆盖,并且高粘度材料层370可以在形成有气隙AG的区域中具有朝向基板310突出的突出形状。然而,实施方式不限于此,并且高粘度材料层370也可以具有平滑的形状。

[0231] 高粘度材料层370和多个突起S的折射率可以大于气隙AG的折射率。例如,高粘度材料层370和多个突起S的折射率可以在1.4至1.6的范围内,而气隙AG的折射率是1。

[0232] 发射层342和第一电极341的折射率可以大于高粘度材料层370和多个突起S的折射率。例如,发射层342和第一电极341的折射率可以在1.8至2.0的范围内。

[0233] 由于在第一外涂层360中形成的多个突起S和气隙AG的形状与第二实施方式中的形状相同,因此将省略其详细描述。

[0234] 特别地,为了提高根据本公开的第三实施方式的电致发光显示装置300中的光提取效率,电致发光显示装置300可以包括第二外涂层380,其具有对应于发射区域EA的设置在高粘度材料层370上的微透镜ML。

[0235] 微透镜ML可以包括多个凹陷部分DP和多个突出部分PP,但是实施方式不限于此。微透镜ML可以具有各种其他形式。

[0236] 在未设置多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的区域中,第二外涂层380用作平滑层。

[0237] 多个凹陷部分DP中的每一个可以在平面图中具有各种形状,例如六边形形状、半圆形形状、半椭圆形形状和四边形形状。

[0238] 包括第一电极341、发射层342和第二电极343的发光二极管D可以设置在第二外涂层380上。

[0239] 为了阻止从第二外涂层380到发光二极管D的排气的扩散,可以在第二外涂层380和第一电极341之间设置具有绝缘特性的第二保护层(未示出)。

[0240] 也就是说,遵循第二外涂层380的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的形态的第二保护层正好可以设置在第二外涂层380和第一电极341之间。

[0241] 第一电极341可以设置在第二外涂层380上。

[0242] 在这种情况下,第一电极341可以是用于向发射层342提供电子或空穴之一的阳极或阴极。

[0243] 将作为示例来描述根据本公开的第三实施方式的电致发光显示装置300的第一电极341是阳极的情况。

[0244] 第一电极341可以由功函数值相对大的导电材料形成。例如,第一电极341可以由诸如ITO和IZO的透明导电材料形成。

[0245] 第一电极341可以通过形成在第一外涂层360、高粘度材料层370和第二外涂层380

中的接触孔连接至薄膜晶体管320的源电极323,并且可以对于每个像素区域单独地形成。

[0246] 已经使用假设薄膜晶体管320是N型薄膜晶体管(其中第一电极341连接至源电极323)的示例描述了根据本公开的第三实施方式的电致发光显示装置300,但实施方式不限于此。当薄膜晶体管320是P型薄膜晶体管时,第一电极341也可以连接至漏电极324。

[0247] 第一电极341还可以通过与发射层342接触而电连接至发射层342,在发射层342与第一电极341之间具有导电材料。

[0248] 在发射区域EA中以遵循第二外涂层380的表面形态的形状来设置第一电极341。

[0249] 也就是说,可以以准确遵循第二外涂层380的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的形态的形式来设置第一电极341。

[0250] 可以在第二外涂层380和第一电极341上设置堤层336。

[0251] 堤层336可以包括开口336a,开口336a被配置成使第一电极341露出。

[0252] 堤层336可以设置在相邻的像素(或子像素)区域之间,并用于区分相邻的像素(或子像素)区域。

[0253] 在这种情况下,第二外涂层380的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP可以设置在堤层336的开口336a中。

[0254] 发射层342可以设置在暴露的第一电极341上。

[0255] 发射层342可以具有多个发射层堆叠以发射白光的串联白色结构。

[0256] 例如,发射层342可以包括:第一发射层,其被配置成发射蓝光;第二发射层,其设置在第一发射层上,并且被配置成发射具有以下颜色的光:该颜色在与蓝色混合时变为白色。

[0257] 第二发射层可以是配置成发射黄绿光的发射层。

[0258] 发射层342可以仅包括发射蓝光、红光和绿光中的一个的发射层。在这种情况下,电致发光显示装置300可以不包括滤色器图案。

[0259] 在这种情况下,发射层342的发射材料可以是有机发射材料,或无机发射材料例如量子点。

[0260] 此外,发射层342可以具有遵循第二外涂层380的形态的形状。

[0261] 用于向发射层342提供电子或空穴之一的第二电极343可以设置在发射层342上。

[0262] 在这种情况下,第二电极343可以是阳极或阴极。

[0263] 将作为示例来描述根据本公开的第三实施方式的电致发光显示装置300的第二电极343是阴极的情况。

[0264] 第二电极343可以由功函数值相对小的导电材料形成,第二电极343位于显示区域的前表面上。例如,第二电极343可以由Al、Mg、Ag或其合金形成,但是实施方式不限于此。

[0265] 第二电极343在发射区域EA中可以具有遵循第二外涂层380的形态的形状。

[0266] 第一电极341、发射层342和第二电极343形成发光二极管D,并且发光二极管D遵循第二外涂层380的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的形态。

[0267] 可以使用第二外涂层380的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP来实现发光二极管D的形状。

[0268] 如图12中所示,根据本公开的第三实施方式的电致发光显示装置300的第一外涂层360可以在发射区域EA中包括多个突起S,每个突起S以岛的形式设置。

[0269] 多个突起S中的每一个可以在平面图中具有圆形形状,但是实施方式不限于此。多个突起S中的每一个可以在平面图中具有各种其他形状,例如半圆形形状、半椭圆形形状和多边形形状。

[0270] 在发射区域EA中,气隙AG可以形成在除了形成有多个突起S的区域之外的区域中。

[0271] 第二外涂层380在发射区域EA中可以包括多个突出部分PP和凹陷部分DP。

[0272] 尽管第二外涂层380的多个凹陷部分DP和第一外涂层360的突起S在图12中被示出为设置在彼此交叠的位置处,但这仅是示例,并且实施方式不限于此。第二外涂层380的多个突出部分PP和第一外涂层360的突起S可以设置在彼此交叠的位置,或者第一外涂层360的突起S可以设置在第二外涂层380的突出部分PP和凹陷部分DP之间。

[0273] 如图13中所示,根据本公开的第三实施方式的电致发光显示装置300的多个突起S中的每一个的顶部可以设置在高粘度材料层370内。

[0274] 也就是说,当高粘度材料层370设置在多个突起S上时,高粘度材料层370可以覆盖多个突起S的顶部。

[0275] 高粘度材料层370的底表面可以具有朝向基板310突出的突出形状,但是实施方式不限于此。高粘度材料层370的底表面也可以具有平滑的形状。

[0276] 在高粘度材料层370的底表面形成为突出形状的情况下,从发射层342输出的光可以进一步扩散。

[0277] 如上所述,通过将高粘度材料层370设置在多个突起S上,可以在没有单独工艺的情况下形成具有相对低折射率的气隙AG。

[0278] 通过调节高粘度材料层370的粘度、多个突起S之间的距离等,高粘度材料层370的底表面可以具有各种形状。

[0279] 由与第一外涂层360相同的材料形成的第二外涂层380可以设置在高粘度材料层370上。

[0280] 如上所述,第二外涂层380在发射区域EA中可以包括多个突出部分PP和凹陷部分DP,并且遵循第二外涂层380的多个凹陷部分DP和多个突出部分PP的形态的发光二极管D可以设置在第二外涂层380上。

[0281] 如图14中所示,在根据本公开的第三实施方式的电致发光显示装置300的发射区域EA中,包括多个突起S和气隙AG的第一外涂层360和包括多个突出部分PP和凹陷部分DP的第二外涂层380被设置成将高粘度材料层370夹在其之间。以这种方式,由于在发射层342内部全反射而被陷获在发射层342中的光被允许通过第二外涂层380的突出部分PP而提取到外部,使得光提取效率得以提高。另外,利用第一外涂层360的突起S和气隙AG(其折射率不同)改变从第二外涂层380输出的光的光学路径,以将光均匀地输出到外部,从而有效地防止出现黑色区域同时提高了光提取效率。

[0282] 图15是示出根据本公开的第三实施方式的设置在电致发光显示装置的突起上的突出部分的位置变化的示意图,图16A至图16D是示出根据以下位置变化的光学路径的示意图:根据本公开的第三实施方式的设置在电致发光显示装置的突起上的突出部分的位置变化。

[0283] 在图15中示出形成在第一外涂层360中的多个突起S和形成在第二外涂层380中的多个突出部分PP。

[0284] 在图15中示出了:第一表面F1,其是第一外涂层360的每个突起S的第一部分A1和第二部分A2之间的界面;以及形成在第二外涂层380中的多个突出部分PP的第一对准AL1、第二对准AL2、第三对准AL3以及第四对准AL4。

[0285] 第一对准AL1指的是如下情况:形成在第一外涂层360中的每个突起S的第一表面F1的第一长度d1的中心点CP2对应于形成在第二外涂层380中的每个突出部分PP的间距P的中心点CP1。

[0286] 第二对准AL2指的是如下情况:每个突出部分PP的间距P的中心点CP1相对于第一对准AL1偏移宽度K,宽度K对应于形成在第一外涂层360中的每个突起S的第一表面F1的第一长度d1的一半。

[0287] 第三对准AL3指的是如下情况:每个突出部分PP的间距P的中心点CP1相对于第二对准AL2偏移宽度K,宽度K对应于第一长度d1的一半。

[0288] 第四对准AL4指的是如下情况:每个突出部分PP的间距P的中心点CP1相对于第三对准AL3偏移宽度K,宽度K对应于第一长度d1的一半。

[0289] 在图16A至图16D中示出根据第一对准AL1、第二对准AL2、第三对准AL3以及第四对准AL4的光学路径。

[0290] 也就是说,在图16A至图16D中示出了在形成在第一外涂层360中的突起S和形成在第二外涂层380中的突出部分PP设置在第一对准AL1、第二对准AL2、第三对准AL3以及第四对准AL4的情况下,从发射层342(参见图14)输出的光通过第二外涂层380的多个突出部分PP和第一外涂层360的多个突起S而输出到外部的路径。

[0291] 图16A示出了形成在第一外涂层360中的多个突起S和形成在第二外涂层380中的多个突出部分PP设置在第一对准AL1处的情况下的光学路径,图16B示出了形成在第一外涂层360中的多个突起S和形成在第二外涂层380中的多个突出部分PP设置在第二对准AL2处的情况下的光学路径,图16C示出了形成在第一外涂层360中的多个突起S和形成在第二外涂层380中的多个突出部分PP设置在第三对准AL3处的情况下的光学路径,图16D示出了形成在第一外涂层360中的多个突起S和形成在第二外涂层380中的多个突出部分PP设置在第四对准AL4处的情况下的光学路径。

[0292] 可以看出,从第一对准AL1到第四对准AL4,在电致发光显示装置300(参见图11)内部全反射的光的量增加,因此提取到外部的光的量逐渐减小。

[0293] 也就是说,可以看出,随着根据本公开的第三实施方式的电致发光显示装置300(参见图11)的第一外涂层360的突起S与第二外涂层380的突出部分PP之间的交叠部分减小,光提取效率逐渐减小。

[0294] 因此,当第一外涂层360的突起S和第二外涂层380的突出部分PP形成为彼此交叠时,可以进一步提高光提取效率。优选地,当第一外涂层360的每个突起S的中心点CP2和第二外涂层380的每个突出部分PP的中心点CP1形成为彼此对应时,可以最大地提高光提取效率。

[0295] 如上所述,在根据本公开的第三实施方式的电致发光显示装置300的发射区域EA中,包括多个突起S和气隙AG的第一外涂层360和包括多个突出部分PP和凹陷部分DP的第二外涂层380设置成将高粘度材料层370夹在其之间。以这种方式,由于在发射层342内部全反射而被陷获在发射层342中的光被允许通过第二外涂层380的突出部分PP而提取到外部,使

得光提取效率提高。另外,使用第一外涂层360的突起S和气隙AG(其折射率不同)改变从第二外涂层380输出的光的光学路径,以将光均匀地输出到外部,从而有效地防止出现黑色区域同时提高光提取效率。

[0296] 此外,第一外涂层360的突起S和第二外涂层380的突出部分PP形成为彼此交叠,从而进一步提高了光提取效率。

[0297] 在本公开中,通过使用外涂层的突起和高粘度材料层在发射层和基板之间形成气隙,使得陷获在基板中而没有输出到基板外部的光被允许输出到外部。以此方式,可以有效地提高光提取效率。

[0298] 对于本领域技术人员明显的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以在本发明的实施方式中进行各种修改和变化。因此,修改和变化旨在覆盖本发明,只要其落入所附权利要求及其等同物的范围内。

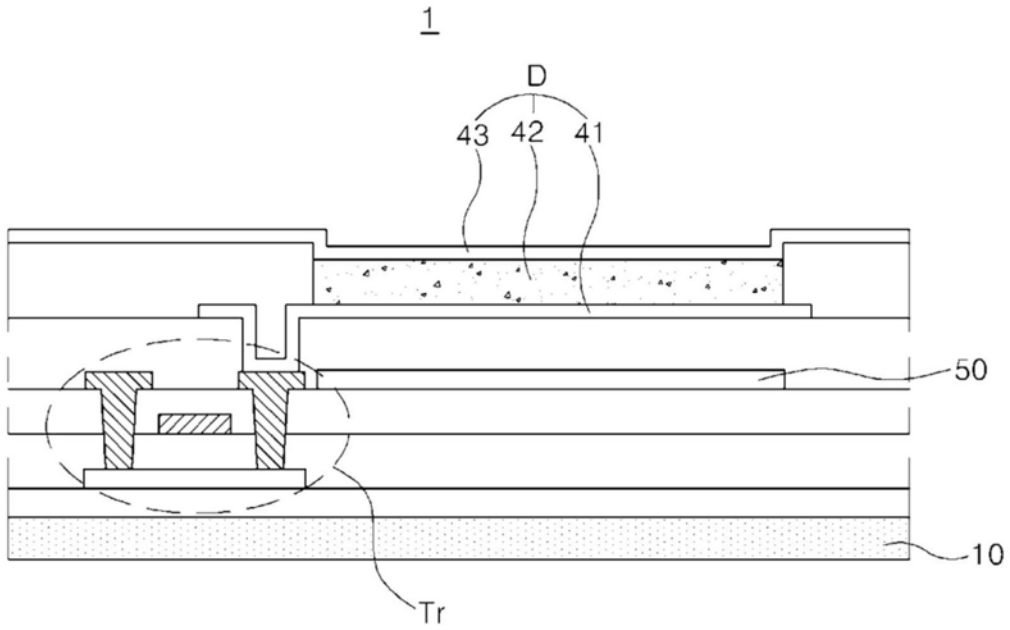


图1

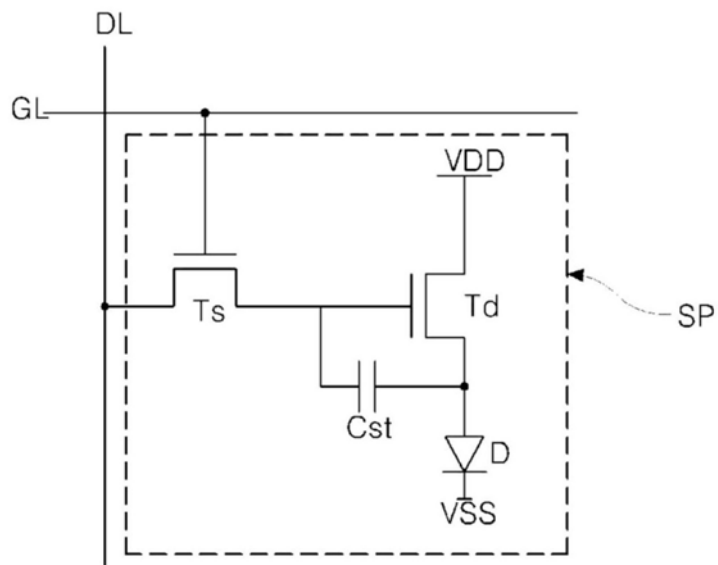


图2

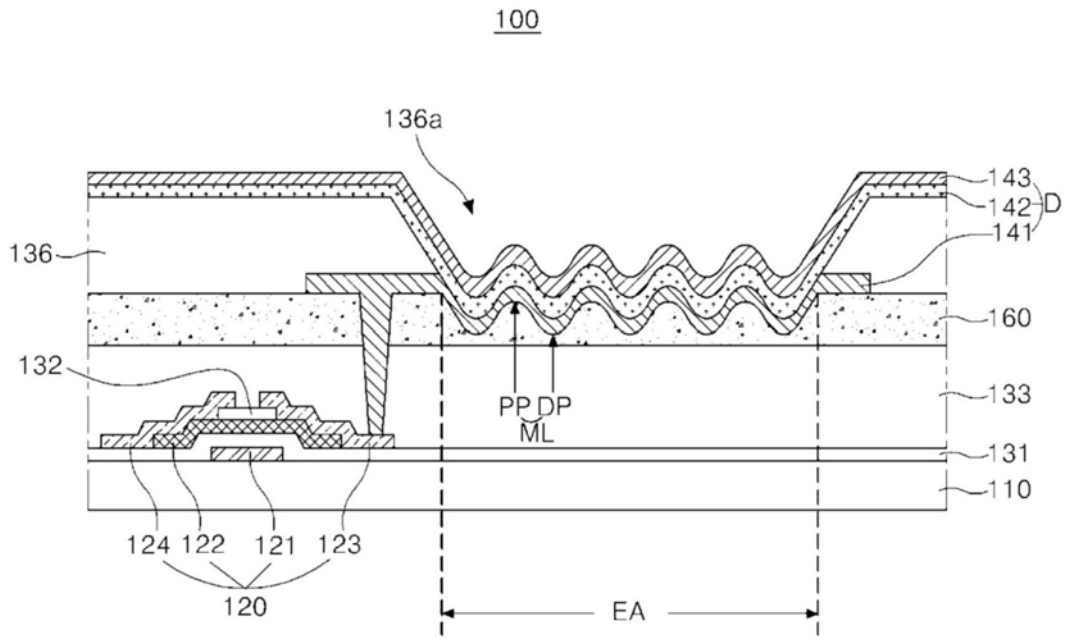


图3

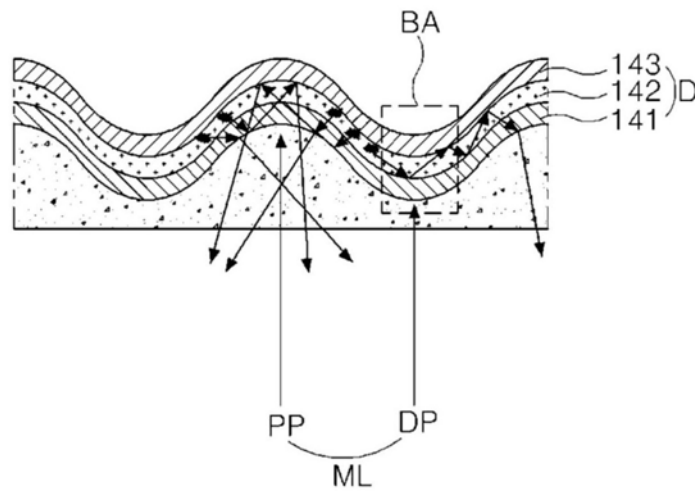


图4

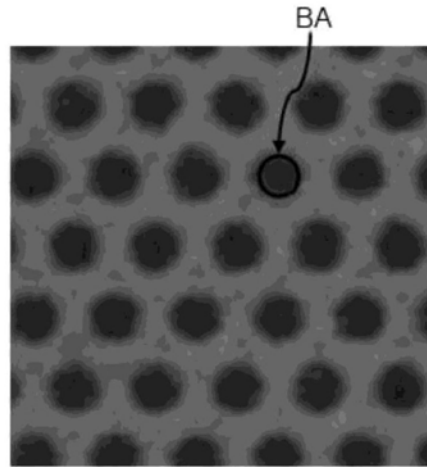


图5

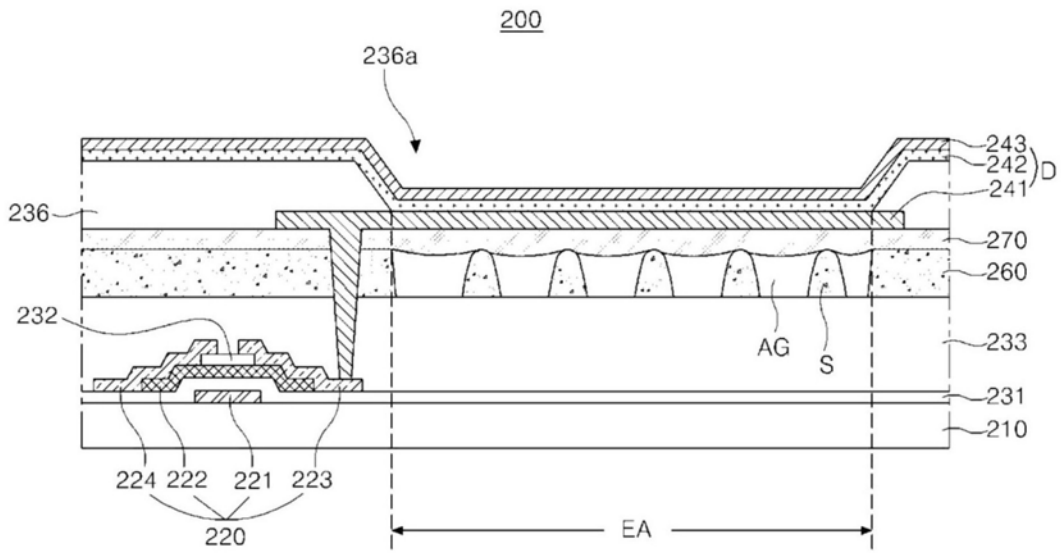


图6

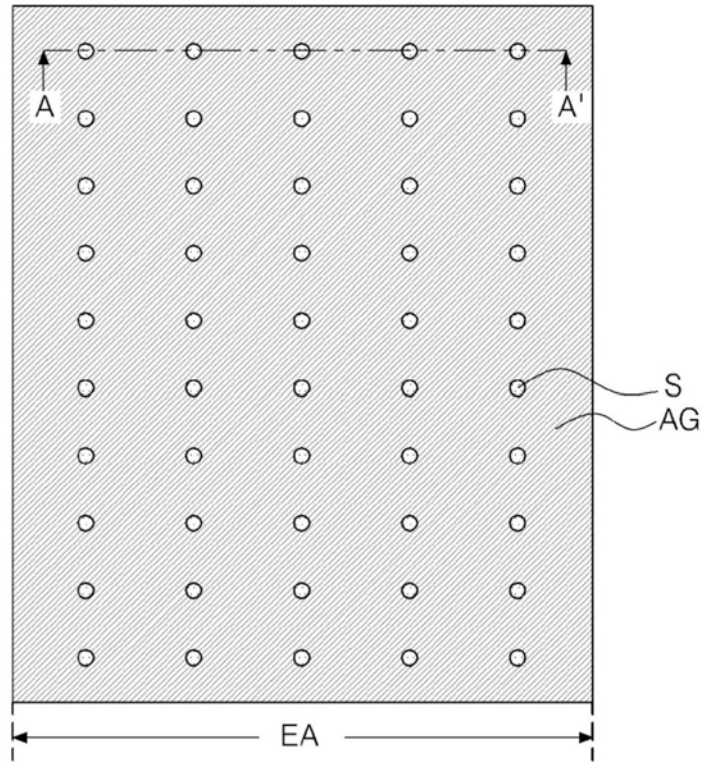


图7

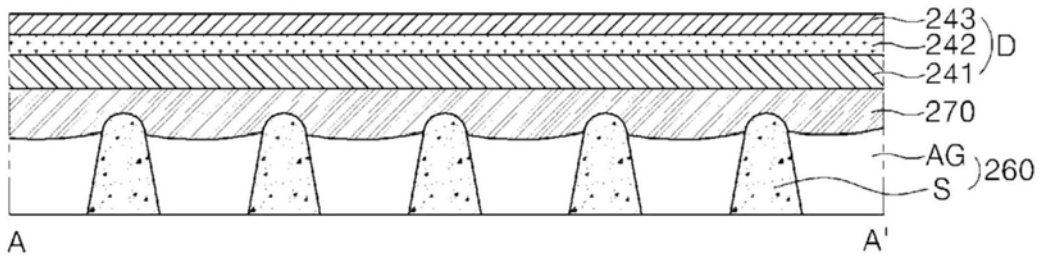


图8

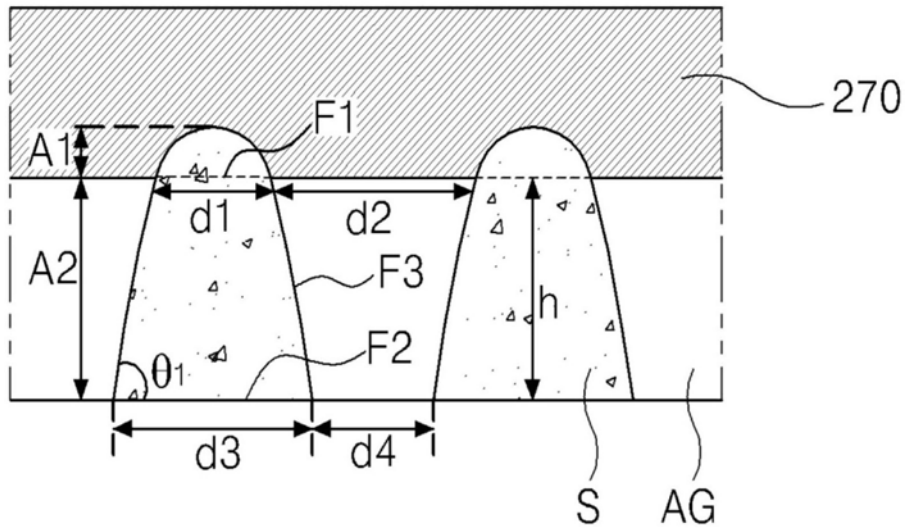


图9A

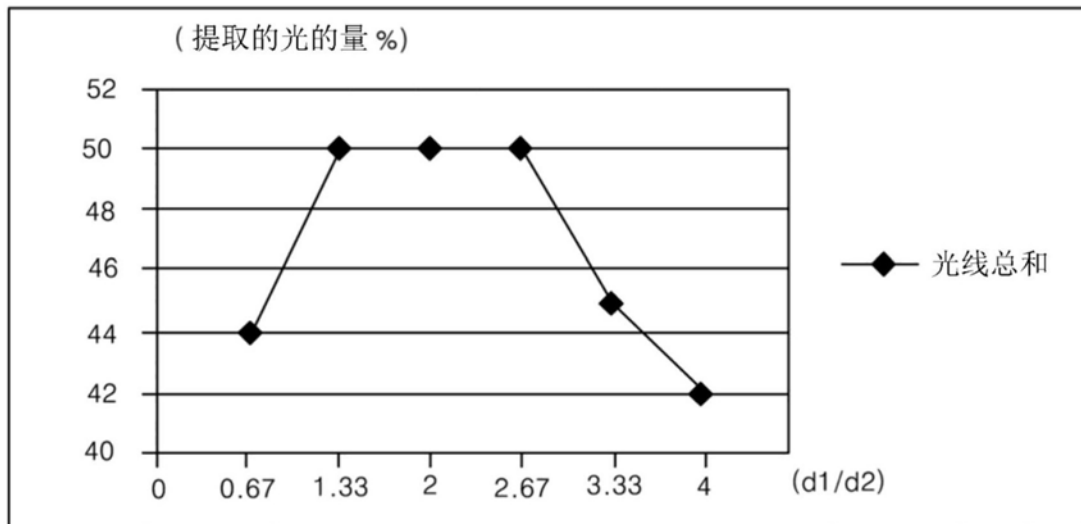


图9B

h	d1	θ_1	d2	提取的光的量 (%)	A/R	d1/d2
2.5um	1um	78.7°	1.5um	44	5.00	0.67
2.5um	2um	78.7°	1.5um	50	2.50	1.33
2.5um	3um	78.7°	1.5um	50	1.67	2.00
2.5um	4um	78.7°	1.5um	50	1.25	2.67
2.5um	5um	78.7°	1.5um	45	1.00	3.33
2.5um	6um	78.7°	1.5um	42	0.83	4.00

图9C

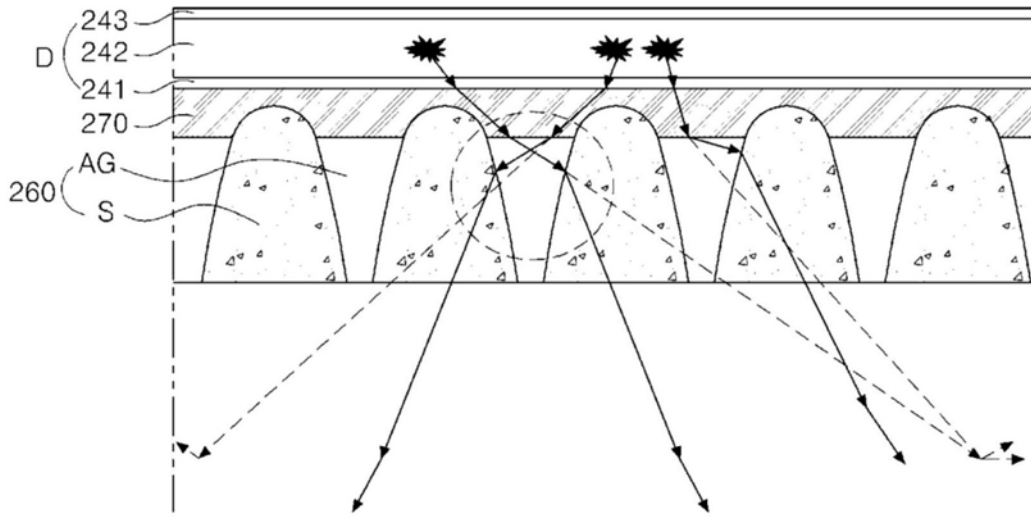


图10

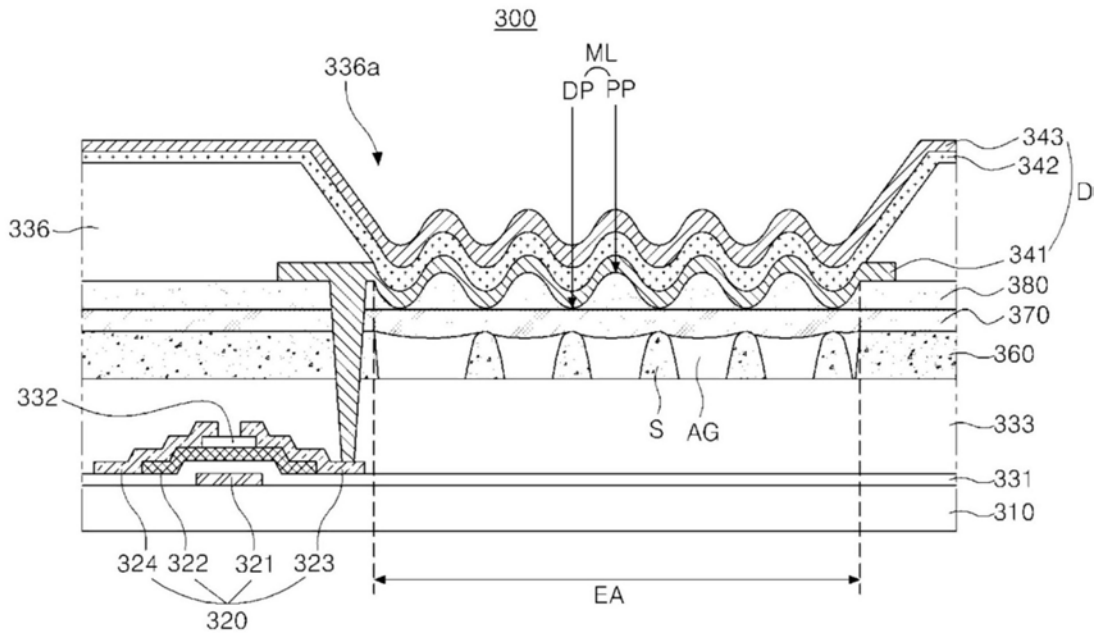


图11

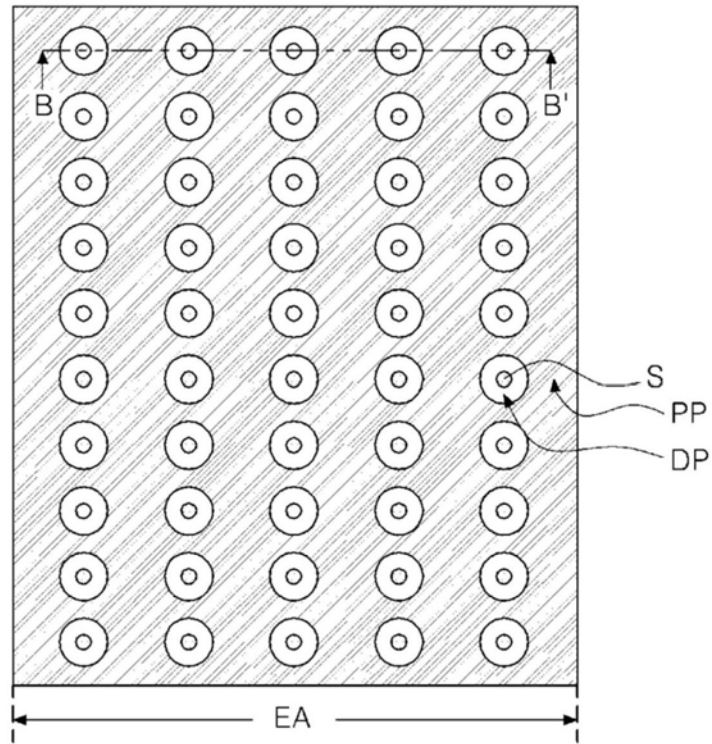


图12

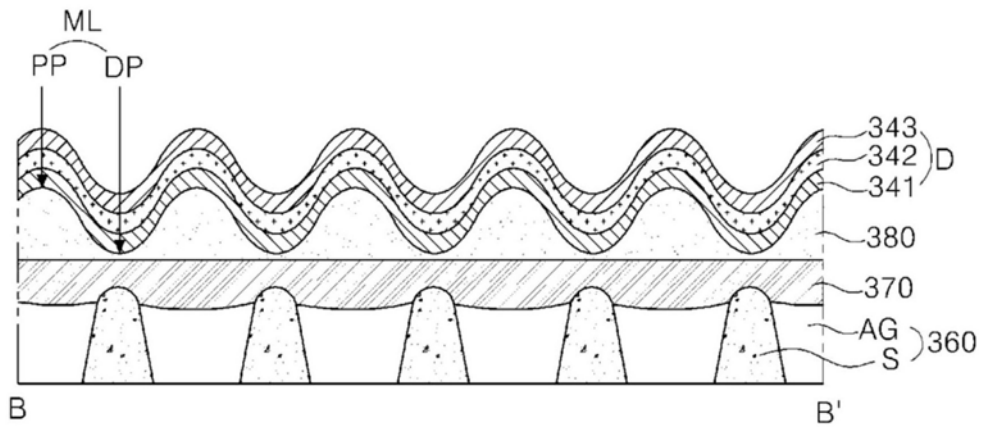


图13

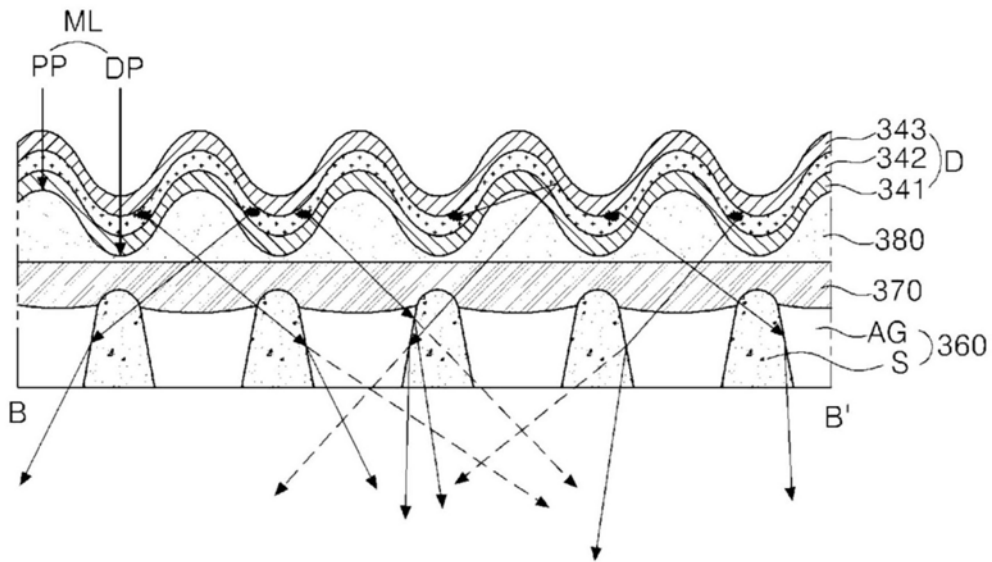


图14

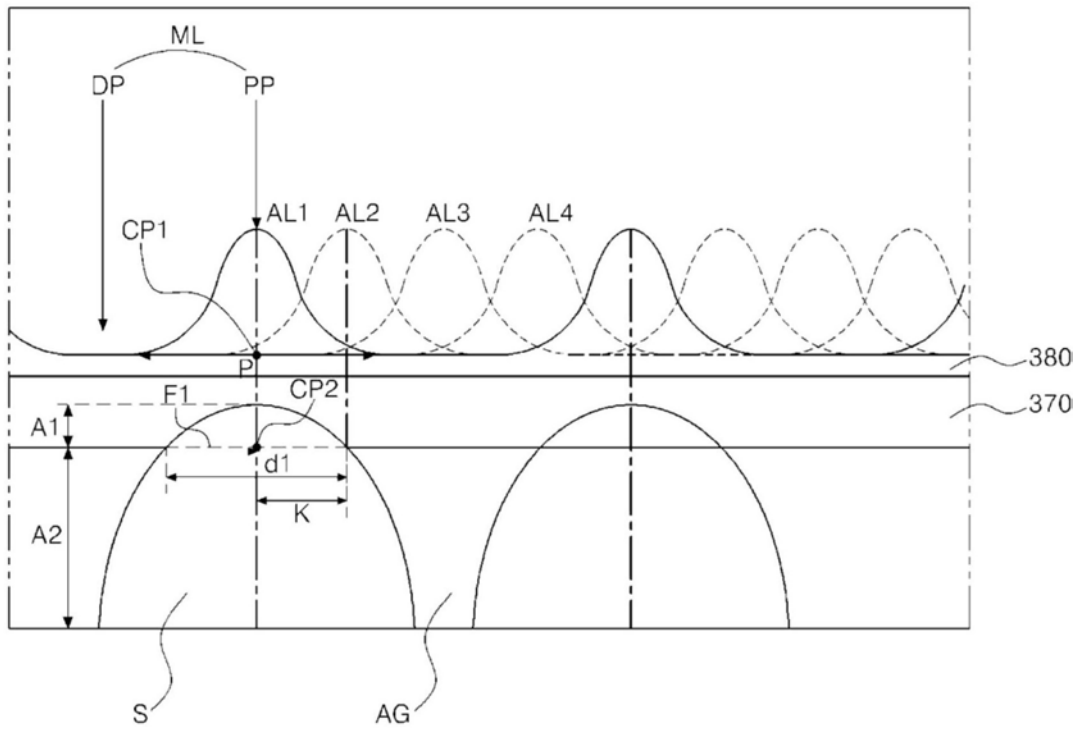


图15

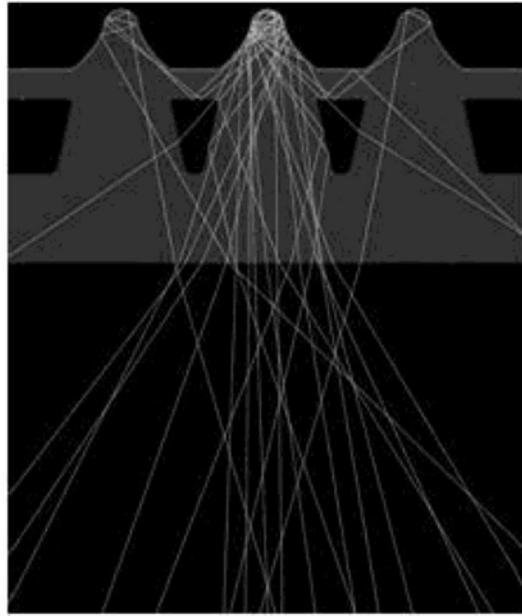


图16A

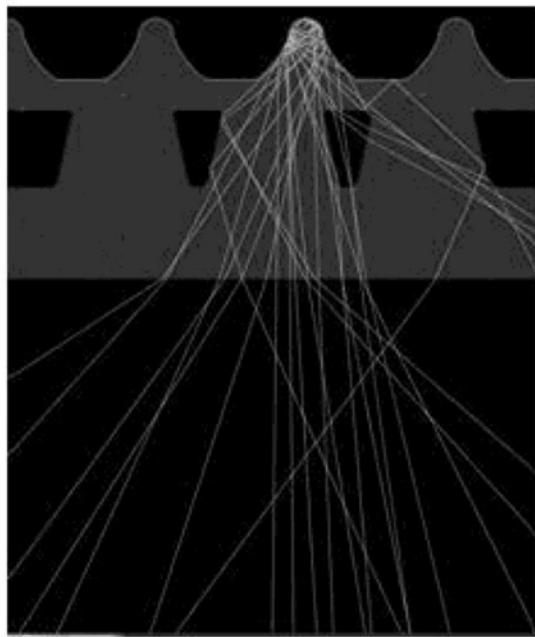


图16B

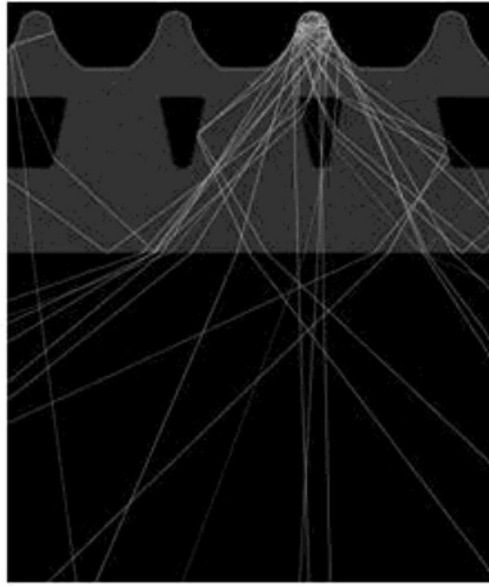


图16C

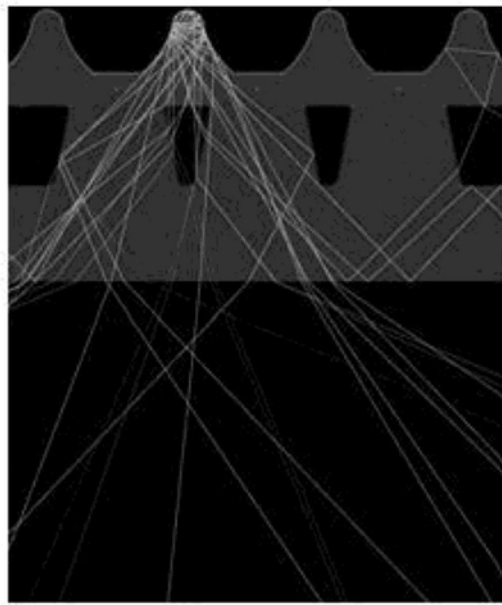


图16D

专利名称(译)	电致发光显示装置		
公开(公告)号	CN109599417A	公开(公告)日	2019-04-09
申请号	CN201811119381.X	申请日	2018-09-25
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	崔墉辉 具沅会		
发明人	崔墉辉 具沅会		
IPC分类号	H01L27/32 H01L27/15 H01L51/52 H01L27/12		
代理人(译)	杜诚 刘敏		
优先权	1020170124973 2017-09-27 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开提供了一种电致发光显示装置，其包括：基板，包括发射区域和非发射区域；设置在基板的发射区域上方的多个突起，所述多个突起彼此间隔开；多个突起之间的气隙；多个突起和气隙上的高粘度材料层；设置在高粘度材料层上的第一电极；第一电极上的发射层；以及发射层上的第二电极。

