



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106887527 A

(43)申请公布日 2017.06.23

(21)申请号 201610847620.8

(22)申请日 2016.09.23

(30)优先权数据

10-2015-0134674 2015.09.23 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 郑承龙 韩澈旭 李康柱 崔映硕

朴汉善 安昭妍 田成秀 具沅会

朴济濤

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 刘久亮

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

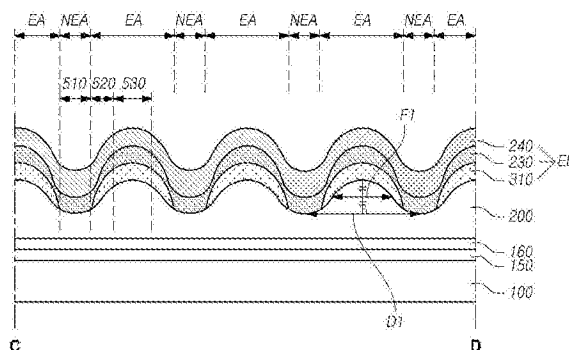
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

有机发光二极管显示装置及其有机发光二极管

(57)摘要

提供了一种有机发光二极管显示装置及其有机发光二极管。所述有机发光二极管显示装置包括：基板，所述基板被划分成发光区域和不发光区域；外敷层，所述外敷层布置在所述基板上且包括多个微透镜；多个第一电极图案，所述多个第一电极图案布置在所述外敷层上并且在所述发光区域中彼此间隔开；有机发光层，所述有机发光层布置在第一电极图案上；以及第二电极，所述第二电极布置在所述有机发光层上。



1. 一种有机发光二极管显示装置, 该有机发光二极管显示装置包括:
基板;
外敷层, 所述外敷层布置在所述基板上且包括多个微透镜, 并且所述多个微透镜中的每一个包括凹部;
第一电极图案, 所述第一电极图案布置在所述外敷层上并且具有与所述凹部对应的至少一个开口;
有机发光层, 所述有机发光层布置在所述第一电极图案上; 以及
第二电极, 所述第二电极布置在所述有机发光层上, 并且所述有机发光层布置在所述第一电极图案与所述第二电极之间。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述有机发光二极管显示装置具有第一区域、第二区域和第三区域, 所述多个微透镜中的每一个还包括凸部和斜坡, 所述第一区域对应于所述凹部, 所述第二区域对应于所述斜坡, 并且所述第三区域对应于所述凸部。
3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 基于与所述斜坡垂直的方向, 所述第二区域中的所述有机发光二极管具有比布置在所述第一区域和所述第三区域中的所述有机发光层小的厚度。
4. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第一电极图案布置在所述有机发光二极管显示装置的所述第二区域和所述第三区域中。
5. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第二区域和所述第三区域是发光区域并且所述第一区域是不发光区域。
6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述有机发光层布置成与对应于所述凹部的区域中的所述外敷层接触。
7. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第一电极图案布置在对应于所述凸部的区域中。
8. 根据权利要求7所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 对应于所述凸部的所述区域是发光区域, 并且对应于所述斜坡和所述凹部的区域是不发光区域。
9. 根据权利要求7所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述有机发光二极管的所述有机发光层布置成与对应于所述凹部和所述斜坡的区域中的所述外敷层接触。
10. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述外敷层在所述至少一个开口处暴露。
11. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述第一电极图案包括由所述至少一个开口彼此间隔开的至少两个突起部分。
12. 一种有机发光二极管, 所述有机发光二极管包括:
第一电极图案, 所述第一电极图案具有至少一个开口;
有机发光层, 所述有机发光层布置在所述第一电极图案上; 以及
第二电极, 所述第二电极布置在所述有机发光层上, 并且所述有机发光层布置在所述第一电极图案与所述第二电极之间。
13. 根据权利要求12所述的有机发光二极管, 所述有机发光二极管还包括布置在所述第一电极图案上且包括多个微透镜的外敷层, 并且所述多个微透镜中的每一个包括与所述

至少一个开口对应的凹部。

14. 根据权利要求13所述的有机发光二极管, 其中, 所述多个微透镜中的每一个还包括凸部和斜坡, 基于与所述斜坡垂直的方向, 对应于所述斜坡的区域中的所述有机发光层具有比对应于所述凸部和所述凹部的区域中的所述有机发光层小的厚度。

15. 根据权利要求14所述的有机发光二极管, 其中, 所述第一电极图案布置在对应于所述凸部和所述斜坡的区域中。

16. 根据权利要求13所述的有机发光二极管, 其中, 所述有机发光层布置成与对应于所述凹部的区域中的所述外敷层接触。

17. 根据权利要求14所述的有机发光二极管, 其中, 所述第一电极图案布置在对应于所述凸部的区域中。

18. 根据权利要求17所述的有机发光二极管, 其中, 所述有机发光二极管的所述有机发光层布置成与对应于所述凹部和所述斜坡的区域中的所述外敷层接触。

19. 根据权利要求13所述的有机发光二极管, 其中, 所述外敷层在所述至少一个开口处暴露。

20. 根据权利要求12所述的有机发光二极管, 其中, 所述第一电极图案包括由所述至少一个开口彼此间隔开的至少两个突起部分。

有机发光二极管显示装置及其有机发光二极管

技术领域

[0001] 本公开涉及一种有机发光二极管,更具体而言,涉及一种包括带有改善的光提取效率的有机发光二极管的显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示装置是一种自发光显示装置并且不需要通常被包括在液晶显示装置内的单独光源。因此,有机发光二极管显示装置可以制造得重量轻且尺寸紧凑。另外,由于有机发光二极管显示装置是利用低电压驱动的,因此它在功率消耗方面是有利的。另外,有机发光二极管显示装置具有优良的色彩表现能力、高响应速度、宽视角和高对比度(CR)。因此,作为下一代显示装置,已对有机发光二极管显示装置进行研究。

[0003] 从有机发光二极管的有机发光层发出的光通常穿过有机发光二极管显示装置中的各种元件到外部。然而,从有机发光层发出的光的一部分可能不被发送到有机发光二极管显示装置的外部,而可能被限制在有机发光二极管显示装置内,这会导致有机发光二极管显示装置的光提取效率的问题。

[0004] 例如,在底部发光有机发光二极管显示装置中,从有机发光层发出的光的大约50%因全反射或阳极电极上的光吸收而被限制在有机发光二极管显示装置内,从有机发光层发出的光的大约30%因全反射或基板上的光吸收而被限制在有机发光二极管显示装置内。

[0005] 因此,从有机发光层发出的光的大约80%被限制在有机发光二极管显示装置内,而只有20%的光可以被发送到外部。因此,有机发光二极管显示装置具有过低的发光效率。

[0006] 为了改善有机发光二极管显示装置的光提取效率,出现了一种在有机发光二极管显示装置的外敷层上形成微透镜阵列(MLA)的方法。然而,即使在有机发光二极管显示装置的外敷层上形成微透镜阵列,也有大量的光被限制在装置内,使得少量的光能够被发送到外部。

[0007] 此外,由于微透镜阵列形成在外敷层上,因此有机发光二极管显示装置的发光区域的发光效率是不同的。因此,可以看到在具有高的发光效率的区域中图像很明亮,并且可以看到在具有低发光效率的区域中图像很暗淡。

[0008] 因此,一直存在对于可以提高发光效率的有机放二极管显示装置的需求。

发明内容

[0009] 本公开的一个方案提供了一种有机发光二极管显示装置,其可以使有机发光二极管显示装置的发光区域之间的亮度差最小化并且提高光提取效率。

[0010] 根据本公开的一个方案,提供了一种有机发光二极管显示装置,该有机发光二极管显示装置包括:基板,所述基板被划分成发光区域和不发光区域;外敷层,所述外敷层布置在所述基板上且包括多个微透镜;多个第一电极图案,其布置在所述外敷层上并且在所述发光区域中彼此间隔开;有机发光层,其布置在第一电极图案上;以及第二电极,所述第

二电极布置在所述有机发光层上。

[0011] 这里,在布置有微透镜的区域中,所述有机发光二极管显示装置可以根据有机发光层的厚度被划分成第一区域、第二区域和第三区域。在这种情况下,所述第一区域对应于所述微透镜的凹陷的区域,所述第二区域对应于所述微透镜的斜坡,并且所述第三区域对应于所述微透镜的凸起的区域。

[0012] 此外,所述多个第一电极图案可以仅在所述有机发光二极管显示装置的所述第二区域和所述第三区域中布置。在这种情况下,所述第二区域和所述第三区域可以是所述有机发光二极管的发光区域并且所述第一区域可以是不发光区域。

[0013] 或者,所述多个第一电极图案可以仅在所述有机发光二极管显示装置的所述第三区域中被布置。在这种情况下,所述第三区域可以是所述有机发光二极管显示装置的发光区域并且所述第一区域和所述第二区域可以是所述有机发光二极管显示装置的不发光区域。

[0014] 根据本公开的另一个方面,一种有机发光二极管显示装置,所述有机发光二极管显示装置包括基板、外敷层、第一电极图案、有机发光层和第二电极。所述外敷层布置在所述基板上且包括多个微透镜,并且各个所述多个微透镜包括凹部。所述第一电极图案布置在所述外敷层上并且具有与该凹部对应的至少一个开口。所述有机发光层布置在所述第一电极上。所述第二电极布置在所述有机发光层上,并且所述有机发光层布置在所述第一电极图案与所述第二电极之间。

[0015] 在本公开的一个方案中,所述有机发光二极管显示装置具有第一区域、第二区域和第三区域,各个所述多个微透镜还包括凸部和斜坡。所述第一区域对应于所述凹部,所述第二区域对应于所述斜坡,并且所述第三区域对应于所述凸部。

[0016] 在本公开的一个方案中,基于与所述斜坡垂直的方向,所述第二区域中的所述有机发光二极管具有比设置在所述第一区域和所述第三区域中的所述有机发光层更小的厚度。

[0017] 在本公开的一个方案中,所述有机发光二极管显示装置的所述有机发光层布置成与在对应于所述凹部的区域中的外敷层接触。

[0018] 在本公开的一个方案中,各个所述多个微透镜还包括凸部和斜坡。所述第一电极图案被布置在与所述凸部对应的区域中。

[0019] 在本公开的一个方案中,与所述凸部对应的区域是发光区域并且与所述斜坡和所述凹部对应的区域是不发光区域。

[0020] 在本公开的一个方案中,所述有机发光二极管的所述有机发光层布置成与在对应于所述凹部和所述斜坡的区域中的所述外敷层接触。

[0021] 在本公开的一个方案中,所述外敷层在所述至少一个开口处暴露。

[0022] 在本公开的一个方案中,所述第一电极图案包括由所述至少一个开口彼此间隔开的至少两个突起部分。

[0023] 在本公开的一个方案中,一种有机发光二极管包括第一电极图案、有机发光层和第二电极。所述第一电极图案具有至少一个开口。所述有机发光层布置在所述第一电极图案上。所述第二电极布置在所述有机发光层上,并且所述有机发光层布置在所述第一电极图案与所述第二电极之间。

[0024] 在根据本公开的有机发光二极管显示装置中,所述多个第一电极图案在有机发光二极管中彼此间隔开,所述有机发光二极管被布置在包括多个微透镜的外敷层上。因此,所述有机发光二极管显示装置可以使发光区域之间的亮度差最小化且提高光提取效率。

[0025] 此外,在根据本公开的有机发光二极管显示装置中,即使多个微透镜形成为各种形状,所述多个第一电极图案也可以彼此间隔开。因此,所述有机发光二极管显示装置可以使发光区域之间的亮度差最小化且提高光提取效率。

附图说明

[0026] 根据结合附图的以下详细描述,将更清楚地理解本发明的上述及其它方面、特征及其它优点,在附图中:

[0027] 图1是示出根据本公开的示例性实施方式的显示装置的示意图;

[0028] 图2是能够应用本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置的截面图;

[0029] 图3A是应用了微透镜的有机发光二极管显示装置的平面图;

[0030] 图3B是沿着应用了微透镜的有机发光二极管显示装置的线A-B所截取的截面图;

[0031] 图4是示出根据本公开的示例性实施方式在有机发光二极管显示装置中布置微透镜的区域的一部分的平面图;

[0032] 图5是沿着本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置的线C-D所截取的截面图;

[0033] 图6是示出根据另一示例性实施方式的微透镜和有机发光二极管的图;

[0034] 图7是示出在根据本公开的又一示例性实施方式的有机发光二极管显示装置中布置微透镜的区域的一部分的平面图;

[0035] 图8是沿着本公开的又一示例性实施方式的有机发光二极管显示装置的线E-F所截取的截面图;

[0036] 图9是示出依据根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置中的波长的光提取效率与依据根据比较示例的有机发光二极管显示装置中的波长的光提取效率的曲线图;以及

[0037] 图10是对根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置与根据比较示例的有机发光二极管显示装置的光提取效率进行比较的表格。

具体实施方式

[0038] 在下文中,本公开的示例性实施方式将参照附图进行详细描述。提供下文介绍的示例性实施方式作为示例,以将它们的精神传达给本领域普通技术人员。因此,本公开不限于以下示例性实施方式并且可以以不同的形状来实施。此外,出于图示方便的目的,装置的尺寸和厚度可能被放大表示。在整个本说明书中,相同的附图标记通常表示相同的元件。

[0039] 本公开的优点和特征以及用于实现本公开的方法将会根据下面参照附图描述的示例性实施方式更清楚地理解。然而,本公开不限于以下示例性实施方式,而是可以以各种不同的形式来实现。仅提供示例性实施方式以使本发明的公开完整,并为本公开所属的本领域普通技术人员充分提供公开内容的类别,并且本公开将由所附权利要求来限定。在整个本说明书中,相同的附图标记通常表示相同的元件。在附图中,为了清晰,各层和区域的

尺寸和相对尺寸可能被放大。

[0040] 当一个元件或层被称为在另一元件或层“上”时,该元件或层可以直接在另一元件或层上,或者可以存在中间元件或层。同时,当一个元件被称为“直接在”另一元件“上”时,任何中间元件都不可以存在。

[0041] 为便于描述,空间相对术语,例如“下方”、“之下”、“下”、“上方”以及“上”在本文中可用来描述一个元件或部件与另一元件或部件的关系,如在附图中所示。但将理解的是,除了在附图中描述的方向方位,空间相对术语在使用或操作中意在包括该元件的不同方位。例如,如果在附图中的元件被倒转,则被描述为在另一元件“下方”或“之下”的元件随后将被定位为在其它元件的“上方”。因此,示例性术语“下方”可以包括上方和下方二者的方位。

[0042] 此外,在描述本公开的部件时,如第一、第二、A、B、(a) 和 (b) 的术语都可以被使用。这些术语仅用于区分所述部件与其它部件。因此,相应部件的性质、次序、顺序等不受这些术语限制。

[0043] 图1是示出根据本公开的示例性实施方式的显示装置示意图。参照图1,根据示例性实施方式的显示装置1000包括:显示面板1100,在该显示面板1100上沿第一方向(即垂直方向)形成多个第一线VL1至VLm,并且在该显示面板1100上沿第二方向(即水平方向)形成多个第二线HL1至HLn;第一驱动器1200,其被配置为将第一信号供应给所述多个第一线VL1至VLm;第二驱动器1300,其被配置为将第二信号供应给所述多个第二线HL1至HLn;以及定时控制器1400,其被配置为控制第一驱动器1200和第二驱动器1300。

[0044] 在显示面板1100上,通过沿第一方向形成的多个第一线VL1至VLm与沿第二方向形成的多个第二线HL1至HLn之间的交叉来限定多个像素P。

[0045] 各个第一驱动器1200和第二驱动器1300可以包括配置为输出用于显示图像的信号的一个驱动集成电路(IC)。

[0046] 在显示面板1100上沿第一方向形成的多个第一线VL1至VLm例如可以是数据线,所述数据线沿垂直方向形成并且被配置为将数据电压(第一信号)传递给像素的垂直列,第一驱动器1200例如可以是数据驱动器,该数据驱动器被配置为将数据电压供应给数据线。

[0047] 此外,在显示面板1100上沿第二方向形成的多个第二线HL1至HLn例如可以是选通线,所述选通线沿水平方向形成并且被配置为将扫描信号(第二信号)传递给像素的水平列,第二驱动器1300例如可以是选通驱动器,该选通驱动器被配置为将扫描信号供应给选通线。

[0048] 此外,为了连接到第一驱动器1200和第二驱动器1300,显示面板1100还包括焊盘。如果第一驱动器1200将第一信号供应给多个第一线VL1至VLm,则该焊盘将第一信号传递给显示面板1100,并且如果所述第二驱动器1300将第二信号供应给多个第二线HL1至HLn,则该焊盘将第二信号传递给显示面板1100。

[0049] 每个像素均包括一个或更多个子像素。子像素是指在其中形成特定类型的滤色器的单元,或者是指在其中没有形成滤色器但是有机发光二极管发出特定颜色的光的单元。这里,要在子像素中定义的颜色可以包括红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)和可选的白色(W),但是本公开不限于此。各个子像素包含单独的薄膜晶体管和与其连接的电极,因此,在下文中,构成像素的子像素也将被称为像素区。第一线可以布置在各个子像素中,并且构成像素的多个子像素可以共享特定的第一线。像素/子像素和第一线/第二线的配置可以以各种方

式进行修改,并且本公开不限于此。

[0050] 与被配置为控制显示面板1100上的每个像素区的发光的薄膜晶体管连接的电极将被称为第一电极,并且被布置在显示面板的整个表面上或被布置为包括两个或更多个像素区的电极将被称为第二电极。

[0051] 如果第一电极是阳极电极,则第二电极是阴极电极,反之亦然。在下文中,在示例性实施方式中,第一电极将被描述为阳极电极,并且第二电极将被描述为阴极电极,但是本公开不限于此。

[0052] 此外,在根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置中,三个或四个子像素可构成一个像素。此外,可以在一个像素上布置单一颜色的滤色器,或者可以不在构成一个像素的多个子像素中的至少一个上布置滤色器。滤色器可以将单一有机发光层的颜色转换成具有特定波长的颜色。

[0053] 此外,为了提高有机发光层的光提取效率,各子像素包括光散射层。光散射层可以被称为微透镜阵列、纳米图案、扩散图案、二氧化硅珠等。

[0054] 在下文中,光散射层将被描述为微透镜阵列,但是本公开的示例性实施方式不限于此。在本公开的示例性实施方式中,能够散射光的各种结构可被组合和应用。

[0055] 图2是能够应用本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置的截面图。参照图2,本公开的示例性实施实施方式可应用的有机发光二极管显示装置包括薄膜晶体管Tr和电连接到薄膜晶体管Tr的有机发光二极管EL。

[0056] 薄膜晶体管Tr包括有源层120、栅极140、源极170和漏极180。此外,有机发光二极管EL包括第一电极210、有机发光层230和第二电极240。

[0057] 具体地说,薄膜晶体管Tr的有源层120布置在基板100上。栅极绝缘膜130和栅极140布置在有源层120上。层间绝缘膜150布置在栅极140上。

[0058] 另外,通过形成在层间绝缘膜150中的接触孔与有源层120接触的源极170和漏极180布置在层间绝缘膜150上。保护层160被布置在源极170和漏极180上。本公开的示例性实施方式可应用的有机发光二极管显示装置不限于图2。本公开的示例性实施方式可应用的有机发光二极管显示装置还可以包括布置在基板100与有源层120之间的缓冲层。

[0059] 此外,外敷层200被布置在保护层160上。有机发光二极管EL的连接到薄膜晶体管Tr的漏极180的第一电极210布置在外敷层200上。此外,堤岸图案220布置在外敷层200上,以便暴露第一电极210的顶表面的一部分。有机发光层230布置在堤岸图案220和第一电极210的由该堤岸图案220暴露的顶表面上。

[0060] 这里,有机发光层230可以仅布置在第一电极210的由堤岸图案220暴露的顶表面上,或者可以布置在第一电极210和堤岸图案220上。另外,有机发光二极管EL的第二电极240布置成与有机发光层230和堤岸图案220交叠。

[0061] 此外,虽然在图中没有示出,但是可以在基板100的后表面上布置偏振板。偏振板可以是在一定方向上具有偏振轴的偏振板并且被配置为当一定量的光从基板100的后表面发出时,仅发送具有与偏振轴的方向相同的轴线的轴的光。

[0062] 偏振板可以形成为单层或多层。此外,偏振板已被描述为在特定方向上具有偏振轴,但本公开内容的示例性实施方式不限于此。偏振板还可以包括相位延迟膜。

[0063] 此外,尽管在图2中没有示出,但是设置在保护层160上的滤色器层可进一步包括

在本公开的示例性实施方式可应用的有机发光二极管显示装置中。这里，滤色器层可以仅在多个子像素中的一些像素上布置。

[0064] 另外，虽然图2示出了底部发光型有机发光二极管显示装置，但是如有必要，本发明的示例性实施方式可以应用于顶部发光或双发光有机发光二极管显示装置。

[0065] 为了提高上述有机发光二极管显示装置的光提取效率，可以设置上面形成有包括多个凹部和多个凸部的微透镜的外敷层。

[0066] 在这种情况下，当光入射在微透镜与有机发光二极管的第一电极210之间的界面上时，入射角等于或低于全反射临界角的光按照原样被提取到基板100的外部。此外，入射角高于全反射临界角的光与微透镜相撞并且沿着光路被改变，并且最终被提取到基板100的外部。

[0067] 因此，应用了微透镜的有机发光二极管显示装置的光提取效率能够得到提高。然而，在应用微透镜的情况下，发光区域之间的光提取效率可能存在差异。

[0068] 下面将参照图3A和图3B来描述其细节。图3A是应用了微透镜的有机发光二极管显示装置的平面图。图3B是沿着应用了微透镜的有机发光二极管显示装置的线A-B所截取的截面图。这里，与图2的部件相同的部件的描述可以省略，并且多余的描述也可以省略。

[0069] 参照图3A和图3B，根据有机发光二极管EL的有机发光层230的厚度将有机发光二极管显示装置划分成第一区域10、第二区域20和第三区域30。在此，第一区域10、第二区域20和第三区域30可以被包括在有机发光二极管显示装置的发光区域EA中。

[0070] 布置在第二区域20中的有机发光二极管EL的有机发光层230可具有比布置在第一区域10和第三区域30中的有机发光层230更小的厚度。具体地说，由于有机发光层230由具有直线度(straightness)的沉积方法形成，因此基于与所述第二区域20中的斜坡垂直的方向，与斜坡对应的第二区域20中的有机发光层230具有比与第一区域10和第三区域30中的有机发光层230更小的厚度。

[0071] 换言之，第二区域20可以是与形成在外敷层200上的多个微透镜的斜坡对应的区域。此外，第一区域10和第三区域30中的每一个可以是除了与多个微透镜的斜坡对应的区域之外的区域。这里，第一区域10对应于微透镜的凹陷的区域(凹部)，并且第三区域30对应于微透镜的凸出的区域(凸部)。

[0072] 在应用了微透镜的有机发光二极管显示装置中，第一区域10、第二区域20和第三区域30可以交替地布置在发光区域EA中。

[0073] 同时，由于有机发光层230在第二区域20中具有很小的厚度，因此有机发光二极管EL主要在第二区域20中发光。此外，大部分从斜坡透射的光入射在微透镜的其他区域上，并且被多重反射，以将基板的界面处的入射角减小到小于全反射临界角，从而防止全内反射。因此，光提取效率可以增加。此外，有机发光层230在第二区域20中具有最小厚度，因此具有高电流密度。因此，有机发光二极管EL在第二区域20中可以具有高发光效率。

[0074] 此外，在对应于微透镜的凸出的区域的第三区域30中的有机发光层230具有比微透镜的斜坡上的有机发光层230更大的厚度并且因而具有低电流密度。然而，由于第三区域30中的发光层的厚度也具有比第一区域10中的发光层更小的厚度，因此由于微透镜二导致光提取效率在第三区域30中非常高。

[0075] 因此，可以看到第二区域20和第三区域30中的图像很明亮，并且可以看到第一区

域10中的图像与第二区域20和第三区域30中的图像很暗淡。

[0076] 在下文中,提供本发明的以下示例性实施方式以解决上述问题,并因此提供了一种有机发光二极管显示装置,其中,多个第一电极图案被布置为在有机发光二极管中彼此间隔开,所述有机发光二极管布置在包括有多个微透镜的外敷层上,因此,发光区域中的亮度是均匀的并且光提取效率可以进一步提高。

[0077] 图4是示出根据本公开的示例性实施方式在有机发光二极管显示装置中布置微透镜的区域的一部分的平面图。参照图4,在根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置中,布置有微透镜的各个区域在平面视图中可以为六边形。即,布置有微透镜的各个区域在平面视图中可以形成为六边形蜂窝结构。

[0078] 然而,在根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置中布置有微透镜的区域不限于此,并且可以具有各种形状,例如整体半球形区域、半椭圆形形状或正方形形状。

[0079] 此外,根据有机发光二极管的有机发光层的厚度,布置有微透镜的区域可被划分成第一区域510、第二区域520和第三区域530。这里,有机发光二极管的第一电极可以仅布置在第一区域510和第二区域520中。

[0080] 即,第一电极没有被布置在第三区域530中。因此,第一区域510和第二区域520可以是发光区域并且第三区域530可以是不发光区域。

[0081] 下面将参照图5详细描述这种配置。图5是沿着本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置的线C-D所截取的截面图。参照图5,在根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置中,多个绝缘层150及160被布置在基板100上,并且包括有多个微透镜的外敷层200被布置在绝缘层150及160上。

[0082] 包括多个第一电极图案310、有机发光层230和第二电极240的有机发光二极管EL被设置在多个微透镜上。这里,第一电极图案310、有机发光层230和第二电极240可根据微透镜的形态来形成。

[0083] 这里,第一电极图案310可以仅布置在对应于微透镜的斜率的第二区域520和对应于微透镜的凸出的区域的第三区域530二者中。即,第一电极图案310可以不布置在与微透镜的凹陷的区域对应于的第一区域510中。

[0084] 具体地讲,有机发光二极管EL的布置在第一区域510中的微透镜上的有机发光层230具有很大的厚度,因而具有低电流密度。此外,大部分入射在微透镜的凹陷的区域上的光具有比第一区域510中的全反射临界角更高的入射角。因此,少量的光通过微透镜被多重反射。因此,光提取效率在第一区域510降低了。

[0085] 根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置包括第一电极图案310不布置在第一区域510中的区域。因此,电流不流入第一区域510。即,有机发光层230和外敷层200在第一区域510可以布置彼此接触。因此,更大量的电流流入第二区域520和第三区域530。

[0086] 根据本公开的示例性实施方式,第一电极图案310具有对应于微透镜的凹部(凹陷的区域)的至少一个开口。如图5所示,所述至少一个开口的数量可以是多个,并且外敷层200的一部分可以在开口处暴露以与有机发光层230接触。

[0087] 在本公开的另一个示例性实施方式中,第一电极图案310可以包括通过所述至少

一个开口彼此间隔开的至少两个突起部分。如图5所示,至少两个突起部分和至少一个开口二者的数量可以是多个。突起部分可以位于对应于微透镜的斜坡的第二区域520和对应于微透镜的凸部的第三区域530上。在微透镜的一个中,突起部分通过位于第一区域510上的开口彼此间隔开。

[0088] 因此,电流密度在第二区域520和第三区域530增加了。因而,在第二区域520和第三区域530中具有提高光提取效率的效果。

[0089] 没有布置第一电极图案310的区域可以是有机发光二极管显示装置的不发光区域NEA,并且布置了第一电极图案310的区域可以是有机发光二极管显示装置的发光区域EA。因此,由于在具有比第二区域520和第三区域530更低的亮度的第一区域510中不布置第一电极图案310,因此各发光区域EA之间的亮度差可以最小化。

[0090] 即,在根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置中,第一电极图案310没有被布置在具有低电流密度和光提取效率的第一区域510中,并且因此,在第二区域520和第三区域530中具有提高光提取效率的效果。

[0091] 此外,根据本公开的有机发光二极管显示装置的微透镜不限于图5所示的微透镜,而是也可以形成如图6所示的形状。图6是示出根据另一示例性实施方式的微透镜和有机发光二极管的图。

[0092] 本公开的另一示例性实施方式可以包括与上述示例性实施方式相同的部件。在此其多余的描述可以被省略。此外,相同的部件被分配给相同的附图标记。

[0093] 参照图6,形成在外敷层201上的微透镜的最大宽度D2比图5所示的微透镜的最大宽度D1小。因此,是微透镜的在与该微透镜的一半高度对应的位置处的凸部的宽度的半峰全宽(FWHM:full width at half maximum)F2,可能也比图5所示的微透镜的半峰全宽F1小。

[0094] 这里,微透镜的最大宽度和半峰全宽可以被定义为该微透镜的在与该微透镜的一半高度对应的位置处的凸部的宽度。外敷层例如由光致抗蚀剂材料制成。在形成微透镜的过程中,微透镜的半峰全宽可以通过照射到外敷层的曝光量和外敷层的材料来确定。

[0095] 由于微透镜的最大宽度D2和半峰全宽F2减小了,因此微透镜的斜坡陡峭了。因此,形成在斜坡上的有机发光层230厚度可进一步减小。因此,在对应于微透镜的斜率的第二区域520中,有机发光层230可以具有更小的厚度。

[0096] 因此,第一区域510可以具有比第二区域520和第三区域530低的光提取效率。同时,如图6所示,即使微透镜的最大宽度D2和半峰全宽F2减小了,有机发光二极管EL的多个第一电极图案310也可以被布置为彼此间隔开。

[0097] 因此,大量电流流入第二区域520和第三区域530,并且在第二区域520和第三区域530中光提取效率可以得到进一步改善。

[0098] 在下文中,将参照图7和图8来描述根据本公开的又一示例性实施方式的有机发光二极管显示装置。图7是示出在根据本公开的又一示例性实施方式的有机发光二极管显示装置中布置微透镜的区域的一部分的平面图。图8是沿着本公开的又一示例性实施方式的有机发光二极管显示装置的线E-F所截取的截面图。

[0099] 本公开的又一示例性实施方式可以包括与上述示例性实施方式相同的部件。在此其多余的描述可以被省略。此外,相同的部件被分配给相同的附图标记。

[0100] 首先,参照图7,根据有机发光二极管的有机发光层的厚度,布置有微透镜的区域可被划分成第一区域510、第二区域520和第三区域530。这里,有机发光二极管的第一电极可以仅被布置在第三区域530中。

[0101] 即,第一电极没有被布置在第一区域510和第二区域520中。因此,第三区域530可以是发光区域,并且第一区域510和第二区域520可以是不发光区域。

[0102] 下面将参照图8详细描述该配置。在图8中,第一电极图案410可以仅布置在与形成在外敷层200上的微透镜的凸出的区域对应的第三区域530中。

[0103] 也就是说,第一电极图案410可以不被布置在与微透镜的凹陷的区域对应的第一区域510和与微透镜的斜坡的对应的第二区域520中。这里,由于第一电极图案410不被布置在第一区域510和第二区域520中,因此,在第一区域510和第二区域520中,有机发光二极管EL的有机发光层230可以被布置成与外敷层200接触。

[0104] 具体地说,布置在第三区域530中的有机发光层230具有比布置在第二区域520中的有机发光层230更大的厚度,因而具有相对低的电流密度。然而,第三区域530具有比第一区域510和第二区域520更高的光提取效率。因此,由于仅在第三区域530中形成第一电极图案410,所以第三区域530的电流密度可以增加,并且光提取效率可最大化。

[0105] 换言之,由于第一电极图案410没有布置在第一区域510和第二区域520,因此电流可以流入在第三区域530中布置的有机发光二极管并且在该有机发光二极管中集中。因此,有机发光二极管的被布置在第三区域530中的电流密度增加了,并且因此,具有提高光提取效率的效果。

[0106] 同时,没有布置第一电极图案410的区域可以是有机发光二极管显示装置的不发光区域NEA,并且布置了第一电极图案410的区域可以是有机发光二极管显示装置的发光区域EA。因此,由于第一电极图案410不设置在第一区域510和第二区域520中,所以只有具有最高光提取效率的第三区域530可以是发光区域EA。因此,各发光区域EA之间的亮度差可以得到抑制。

[0107] 即,在根据本公开的有机发光二极管显示装置中,第一电极图案410没有被布置在具有比第三区域530低的电流密度和光提取效率的第一区域510和具有比第三区域530低的光提取效率的第二区域520中,并且因此,在第三区域530中具有提高光提取效率的效果。

[0108] 下面将参照图9和图10来描述该效果。图9是示出依据根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置中的波长的光提取效率与依据根据比较示例的有机发光二极管显示装置中的波长的光提取效率的曲线图。

[0109] 在根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置中,在外敷层上形成多个微透镜并且在与微透镜的凹陷的区域对应的区域中没有布置有机发光二极管的第一电极图案。此外,在根据比较示例的有机发光二极管显示装置中,在外敷层上形成多个微透镜并且在微透镜上整个布置有机发光二极管的第一电极图案。

[0110] 参照图9,可以看出,可见光波长范围内的光在根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置中具有比在根据比较示例的有机发光二极管显示装置中普遍更高的强度。即,可以看出,在可见光波长范围内提取出光的量在根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置中比在根据比较示例的有机发光二极管显示装置中的更大。

[0111] 图10是对根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置与根据比较

示例的有机发光二极管显示装置的光提取效率进行比较的表格。这里,在根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置中,在外敷层上形成多个微透镜并且有机发光二极管的第一电极图案没有布置在与微透镜的凹陷的区域对应的区域中。此外,在根据比较示例的有机发光二极管显示装置中,在外敷层上形成多个微透镜并且在微透镜上整个布置有机发光二极管的第一电极。

[0112] 参照图10,可以看出,在几乎相同的驱动电压下,相比于根据比较示例的有机发光二极管显示装置,根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置的光提取效率提高了14%。

[0113] 如上所述,在根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示装置中,在具有低的光提取效率和电流密度的区域或具有低的光提取效率的区域中没有布置有机发光二极管的第一电极。因此,电流密度在具有高的光提取效率和电流密度的区域或具有高的光提取效率的区域中的进一步提高,并且光提取效率最后可以被最大化。

[0114] 在上述示例性实施方式描述的特征、结构、效果等被包括在至少一个示例性实施方式中,但不限于一个示例性实施方式。此外,在各示例性实施方式中描述的特征、结构、效果等可以由本领域技术人员执行,同时相对于其它实施方式被组合或修改。因此,将理解的是,与组合和修改相关的内容将被包括在本公开的范围。

[0115] 此外,应当理解的是,上面描述的示例性实施方式应该被视仅具有描述性意义,而不是为了限制的目的。本领域技术人员将理解的是,在不脱离示例性实施方式的精神和范围的前提下,可与在示例性实施方式中进行各种其它修改和应用。例如,在示例性实施方式中详细示出的各个部件可在修改的同时执行。

[0116] 相关申请的交叉引用

[0117] 本申请要求于2015年9月23日提交的韩国专利申请No.10-2015-0134674的优先权,出于所有目的通过引证的方式将该韩国专利申请并入本文,如同在本文中全面阐释一般。

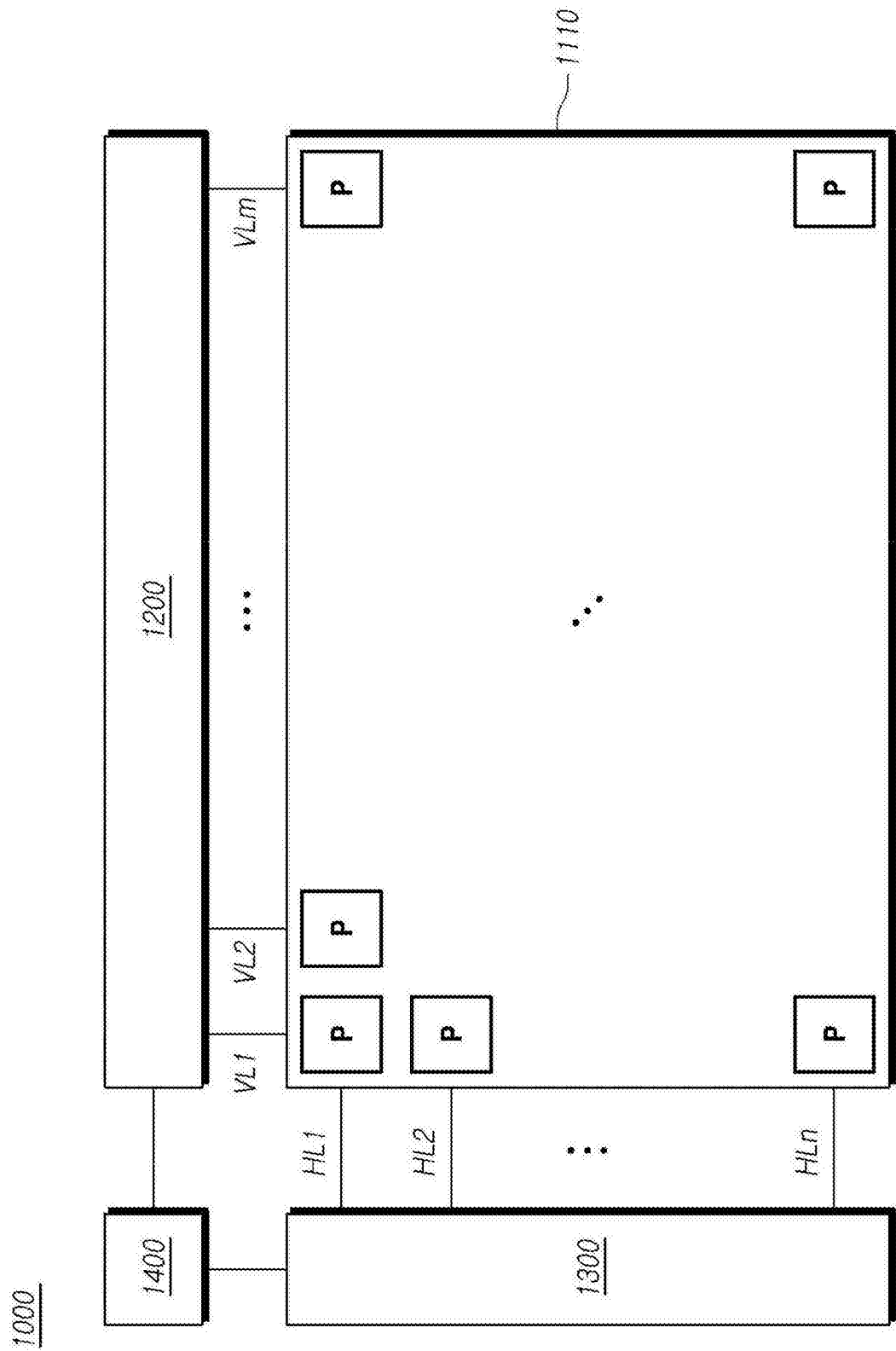


图1

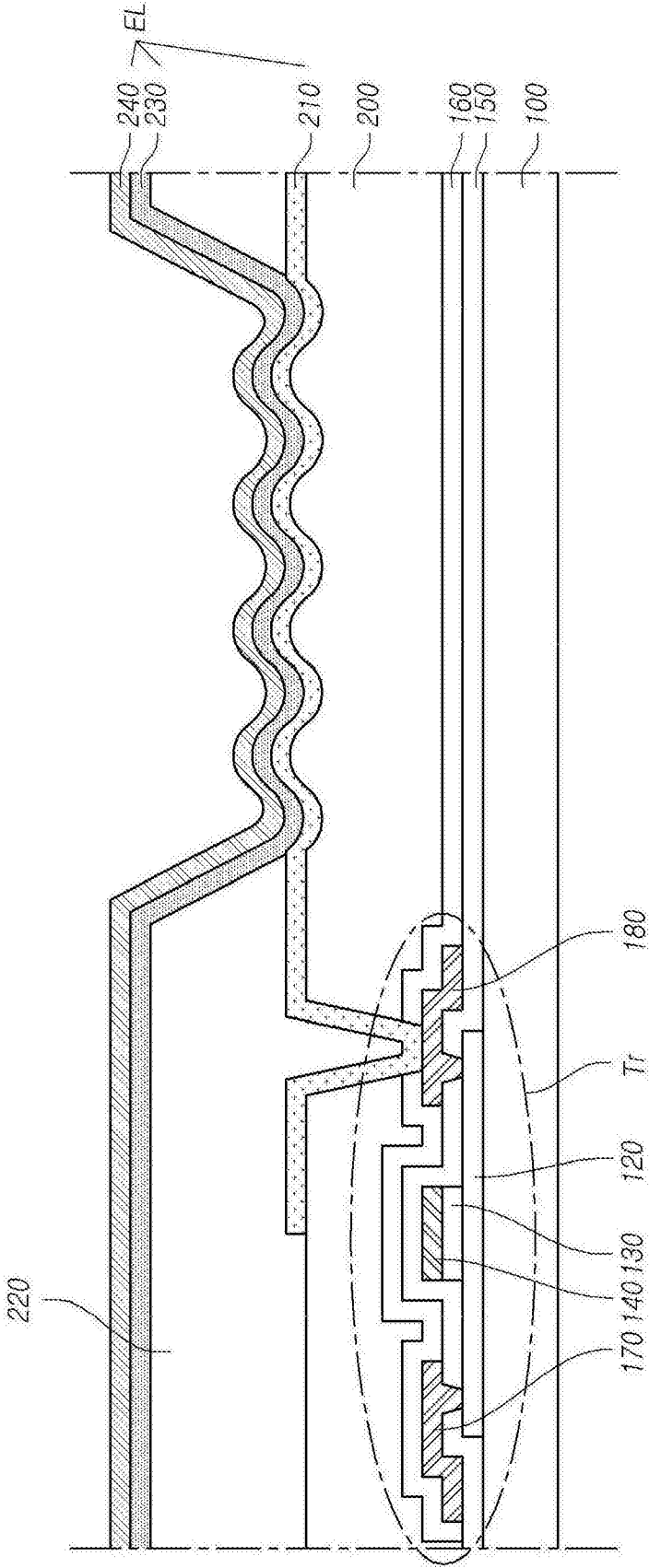


图2

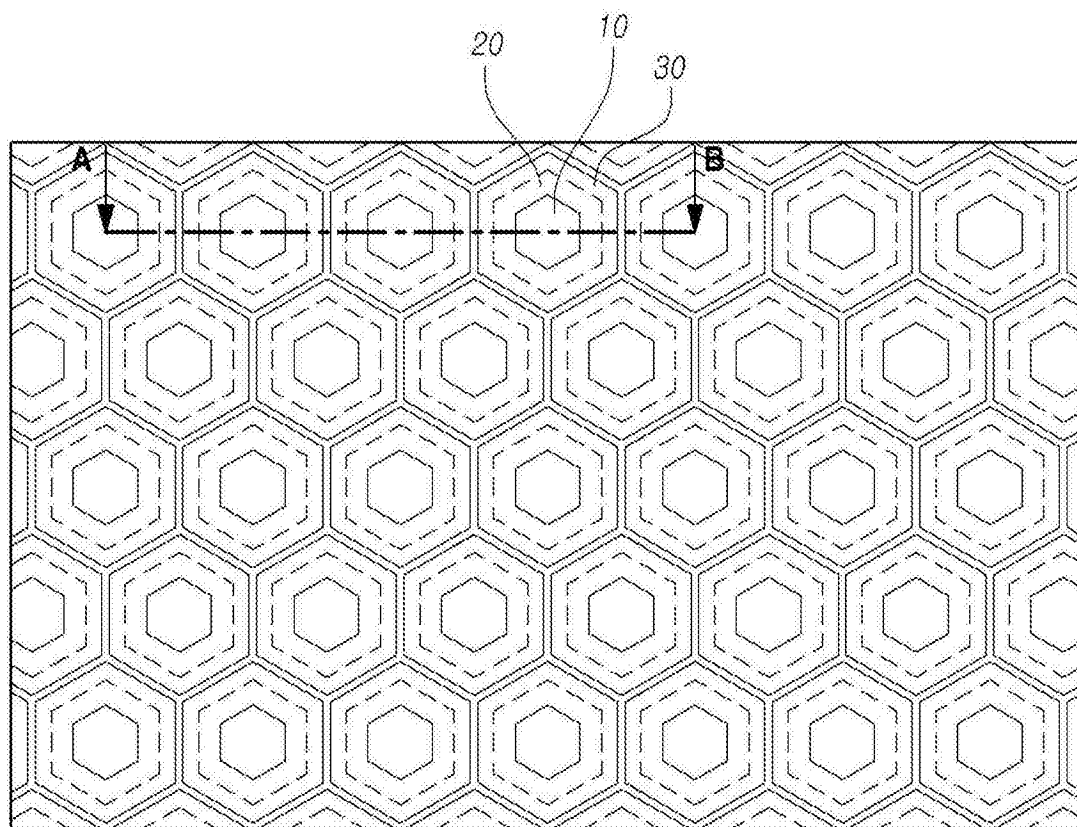


图3A

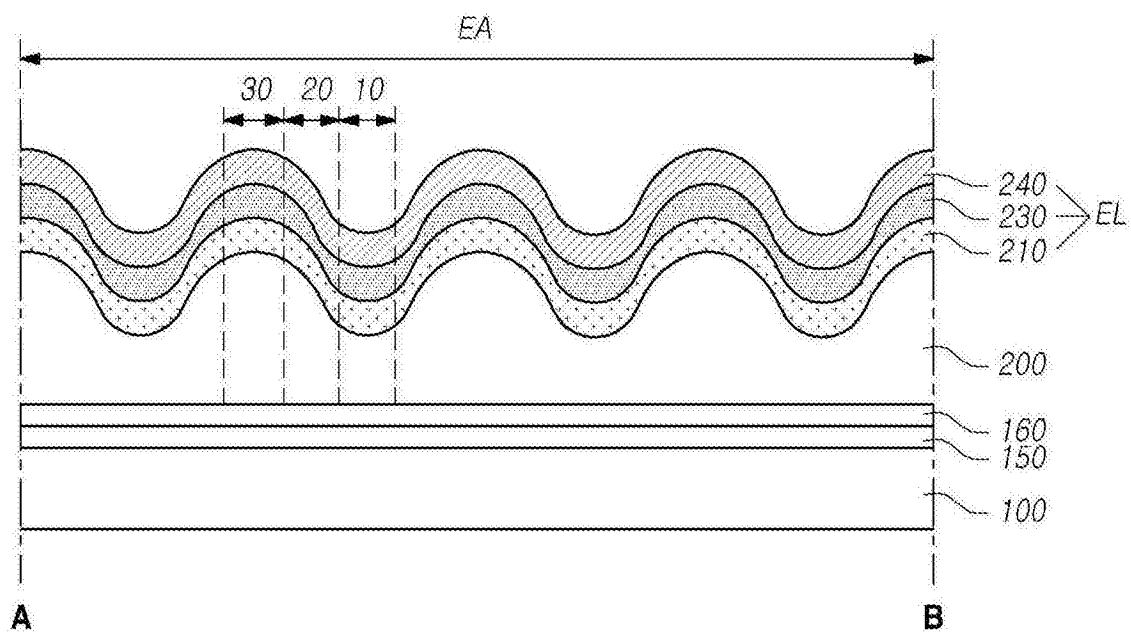


图3B

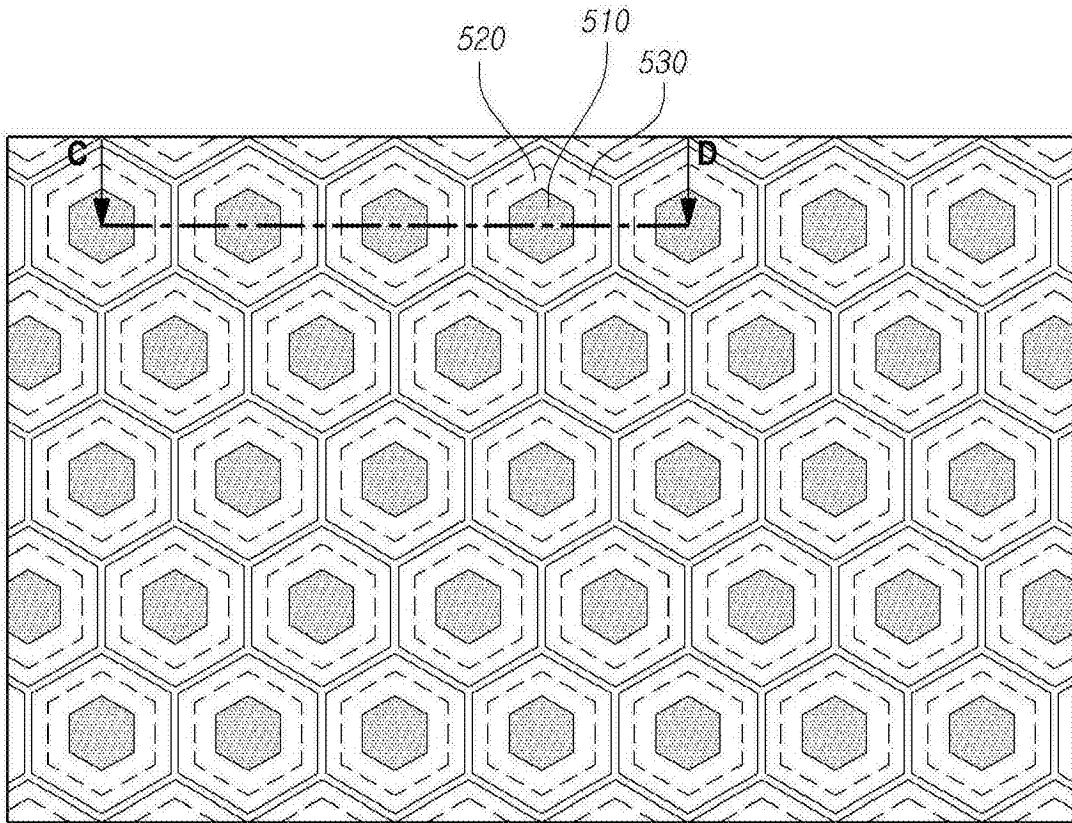


图4

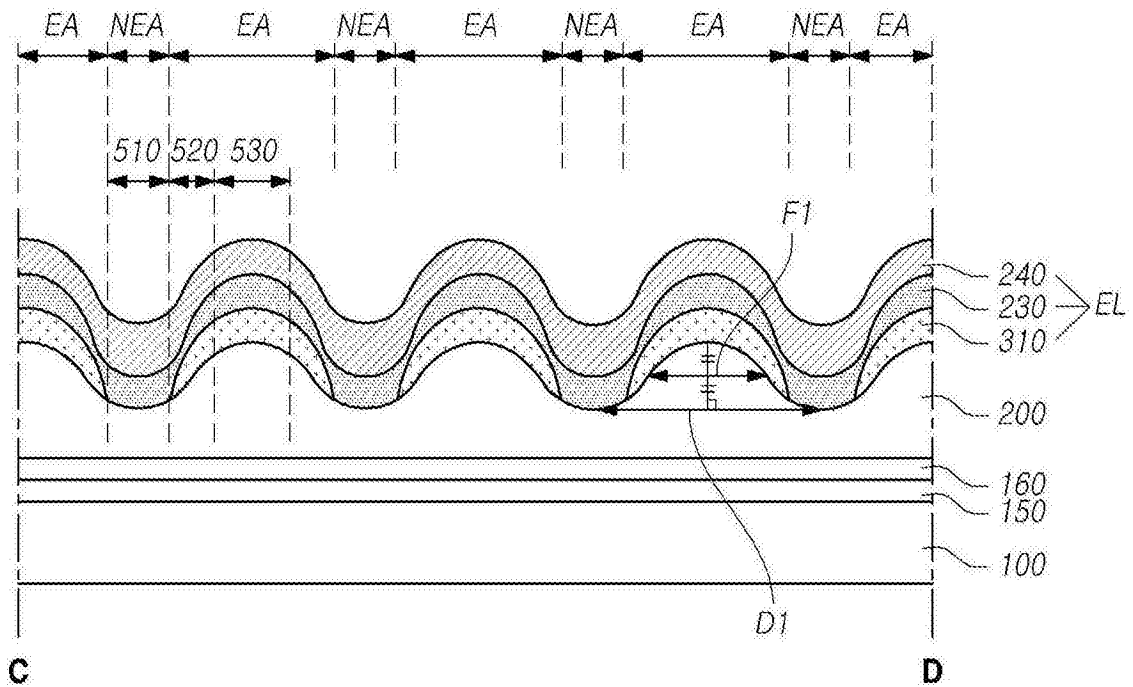


图5

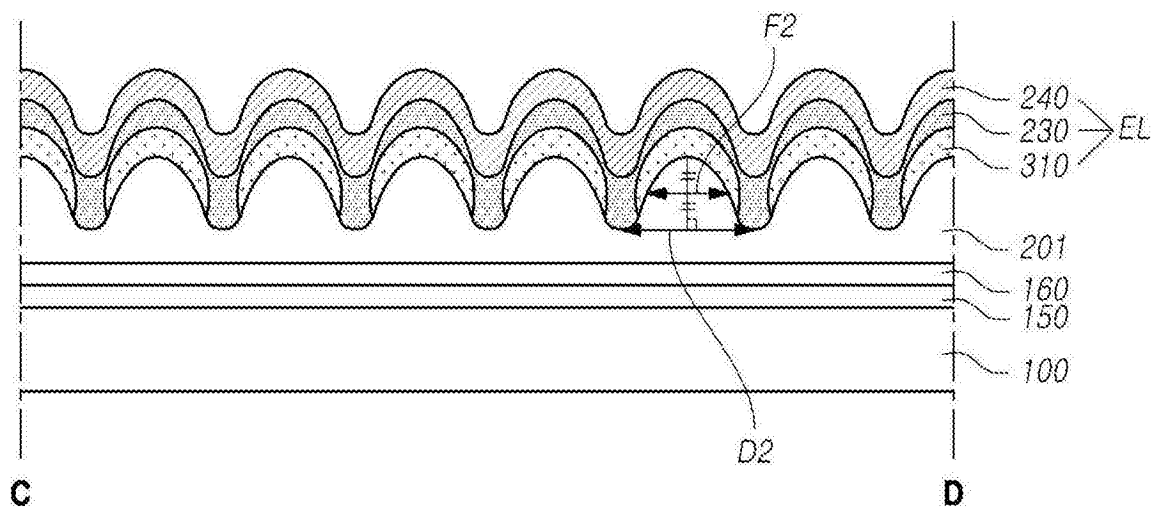


图6

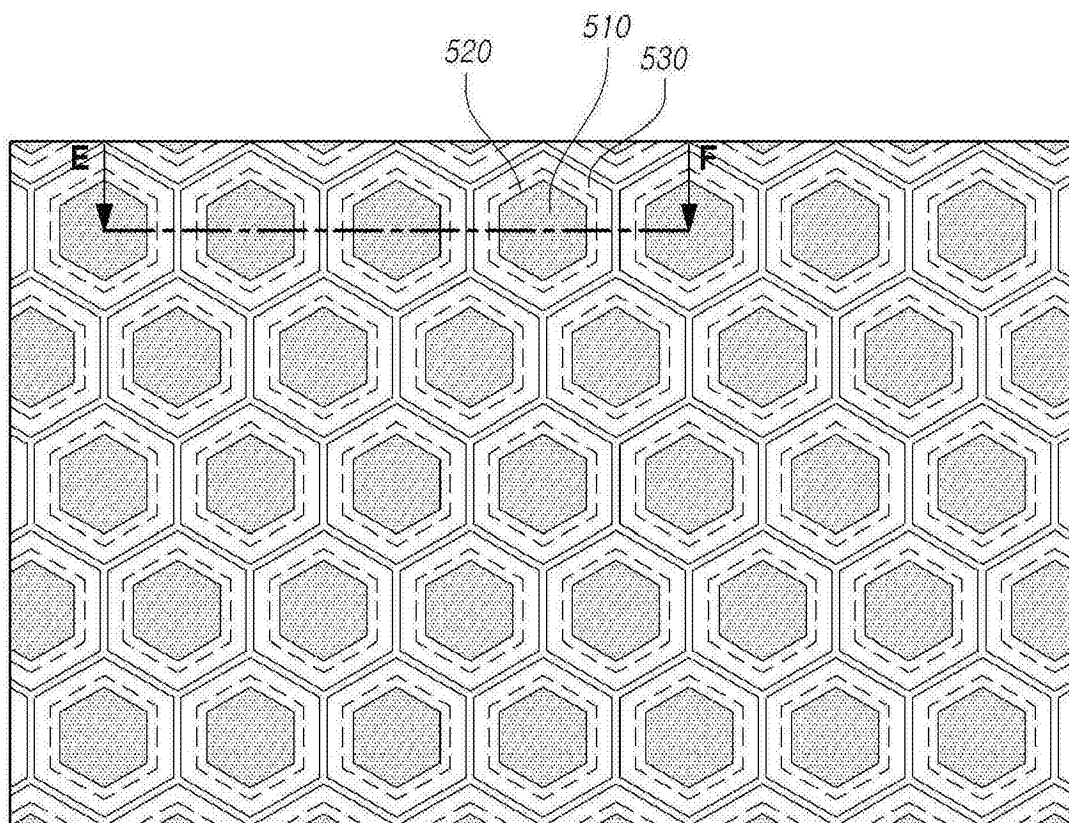


图7

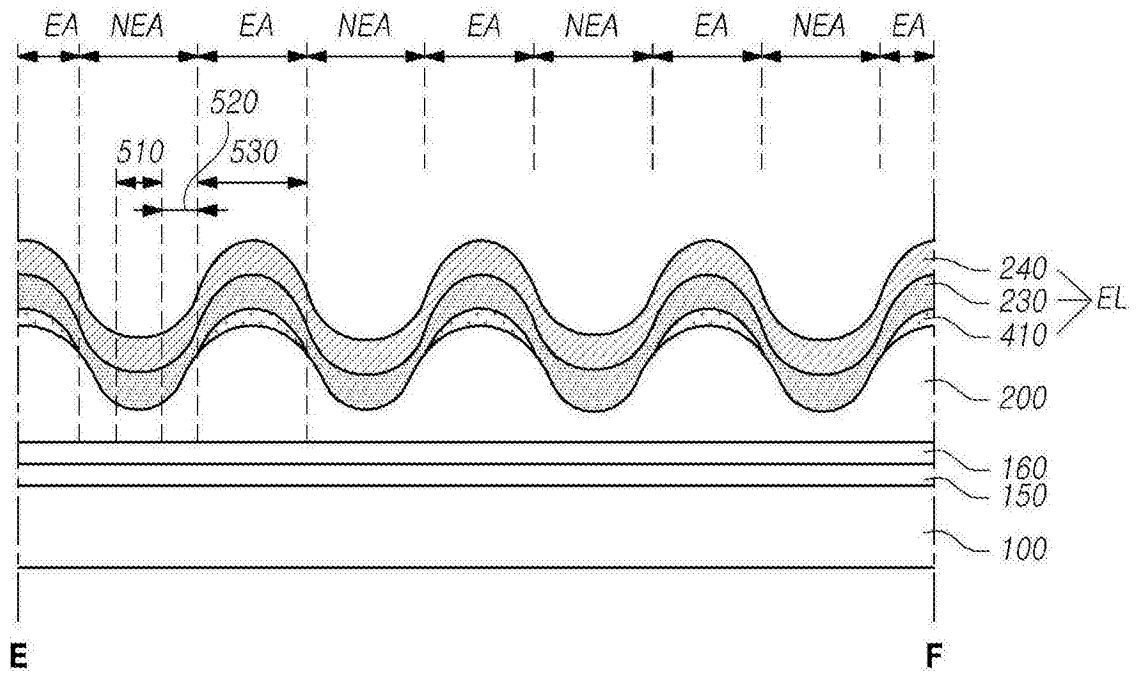


图8

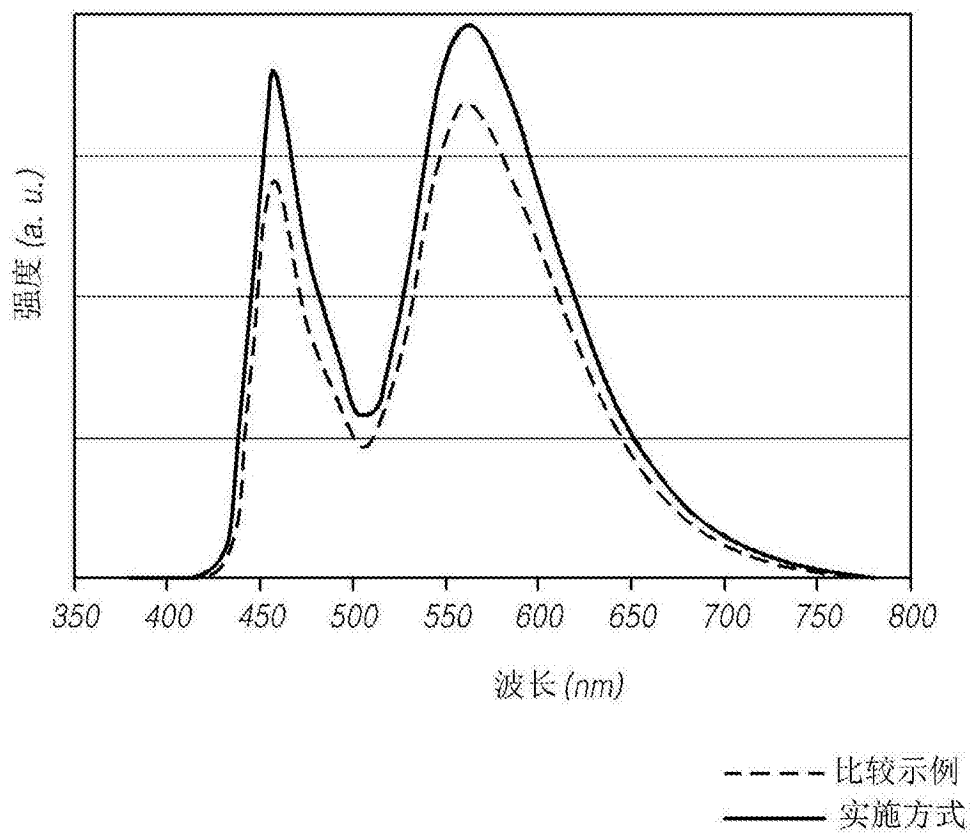


图9

	电压	效率
比较示例	100%	100%
实施方式	101%	114%

图10

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其有机发光二极管		
公开(公告)号	CN106887527A	公开(公告)日	2017-06-23
申请号	CN201610847620.8	申请日	2016-09-23
[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	郑承龙 韩敞旭 李康柱 崔哄硕 朴汉善 安昭妍 田成秀 具沅会 朴济澔		
发明人	郑承龙 韩敞旭 李康柱 崔哄硕 朴汉善 安昭妍 田成秀 具沅会 朴济澔		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3225 H01L51/5203 H01L51/5262 H01L51/5275 H01L27/3258 H01L51/5209 H01L51/5225 H01L27/3244		
代理人(译)	李辉 刘久亮		
优先权	1020150134674 2015-09-23 KR		
其他公开文献	CN106887527B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种有机发光二极管显示装置及其有机发光二极管。所述有机发光二极管显示装置包括：基板，所述基板被划分成发光区域和不发光区域；外敷层，所述外敷层布置在所述基板上且包括多个微透镜；多个第一电极图案，所述多个第一电极图案布置在所述外敷层上并且在所述发光区域中彼此间隔开；有机发光层，所述有机发光层布置在第一电极图案上；以及第二电极，所述第二电极布置在所述有机发光层上。

