



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110010789 A

(43)申请公布日 2019.07.12

(21)申请号 201811547558.6

(22)申请日 2018.12.18

(30)优先权数据

10-2017-0175467 2017.12.19 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 张志向 赵昭英 具沅会

(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 蔡胜有 苏虹

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

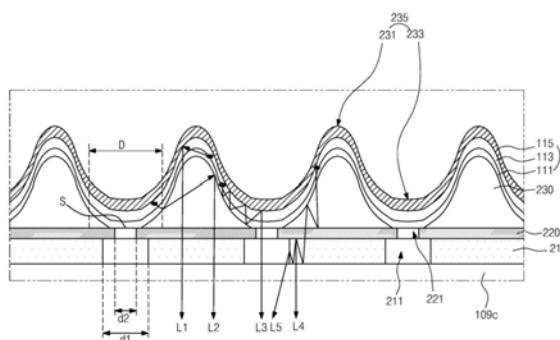
权利要求书1页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

有机发光二极管显示器

(57)摘要

一种有机发光二极管显示装置,包括:基板,所述基板包括复数个像素区域,复数个像素区域中的每个像素区域包括发光区域和围绕发光区域的非发光区域;复数个散射部,所述复数个散射部设置在基板上对应于发光区域并且彼此间隔开;第一外涂层,所述第一外涂层设置在所述复数个散射部上并且包括复数个凹入部分,所述复数个凹入部分分别对应于所述复数个散射部;第一电极,所述第一电极设置在第一外涂层上在复数个像素区域中的每个像素区域中;以及顺序地设置在第一电极上的有机发光层和第二电极。



1. 一种有机发光二极管显示装置,包括:

基板,所述基板包括复数个像素区域,所述复数个像素区域中的每个像素区域包括发光区域和围绕所述发光区域的非发光区域;

复数个散射部,所述复数个散射部设置在所述基板上,对应于所述发光区域并且彼此间隔开;

第一外涂层,所述第一外涂层设置在所述复数个散射部上并且包括复数个凹入部分,所述复数个凹入部分分别对应于所述复数个散射部;

第一电极,所述第一电极设置在所述第一外涂层上的在所述复数个像素区域中的每个像素区域中;以及

顺序地设置在所述第一电极上的有机发光层和第二电极。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述复数个散射部分别包括复数个气孔,并且所述复数个气孔形成在设置在所述第一外涂层下方的第二外涂层中。

3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示装置,还包括设置在所述第一外涂层与所述第二外涂层之间的透明电极,其中所述透明电极具有复数个孔,所述复数个孔分别对应于所述复数个气孔。

4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示装置,其中在所述复数个气孔中气孔的中心点和所述复数个孔中的相应孔定位成与所述复数个凹入部分中的相应凹入部分的尖端相对应。

5. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示装置,其中所述透明电极由铟锡氧化物或铟锌氧化物的金属氧化物制成。

6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述复数个散射部分别包括复数个散射图案,所述复数个散射图案中的每个散射图案包括散射颗粒。

7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述第一外涂层包括复数个凸起部分,所述复数个凸起部分与所述复数个凹入部分交替地设置以具有形成微透镜的表面。

8. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述复数个散射部中的散射部的宽度小于所述复数个凹入部分中的相应凹入部分的最大宽度。

9. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述复数个像素区域中的每个像素区域包括在所述复数个散射部与所述基板之间的波长转换层。

10. 根据权利要求9所述的有机发光二极管显示装置,其中所述复数个像素区域中的每个像素区域包括驱动薄膜晶体管。

11. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示装置,其中所述复数个气孔中的气孔和所述复数个孔中的相应孔具有相同的宽度。

12. 根据权利要求7所述的有机发光二极管显示装置,其中所述第一电极、所述有机发光层和所述第二电极中的每一者具有与所述第一外涂层的形成有微透镜的表面的形状相对应的形状。

有机发光二极管显示器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2017年12月19日在韩国提交的韩国专利申请第10-2017-0175467号的优先权和权益,其全部内容如同在本文中完全阐述的一样通过引用并入本文用于所有目的。

技术领域

[0003] 本发明涉及有机发光二极管显示装置,并且更具体地,涉及具有提高的光提取效率的有机发光二极管显示装置。

背景技术

[0004] 近来,随着信息社会的到来,随着对用于处理和显示大量信息的信息显示器的兴趣和对便携式信息媒体的需求的增加,显示器领域迅速发展。因此,已经开发了各种轻薄平板显示装置。

[0005] 作为平板显示装置的示例,存在液晶显示(LCD)装置、等离子体显示面板(PDP)装置、场发射显示(FED)装置、电致发光显示(ELD)装置、有机发光二极管(OLED)显示装置等。平板显示装置在减薄、减轻和降低其功耗方面表现出优异的特性,因此迅速取代了传统的阴极射线管(CRT)显示器。

[0006] 在平板显示装置中,OLED显示装置是自发光型装置并且不需要在作为非自发光型装置的LCD装置中使用的背光单元。结果,OLED显示装置具有轻薄的轮廓。

[0007] 此外,与LCD装置相比,OLED显示装置具有视角、对比度和功耗上的优势。此外,OLED显示装置可以用低直流(DC)电压驱动并且具有快速响应速度。此外,由于OLED显示装置的内部元件具有固相,因此OLED显示装置具有对外部冲击的高耐久性并且具有宽的可用温度范围。

[0008] 具体地,由于OLED显示装置通过简单的工艺制造,因此与传统的LCD装置相比可以降低制造成本。

[0009] OLED显示装置是通过发光二极管(LED)发光的自发光型装置。LED通过有机电致发光现象发光。

[0010] 图1是示出具有基于有机电致发光现象的发光原理的LED的带图。

[0011] 如图所示,LED 10包括阳极21、阴极25和设置在阳极21与阴极25之间的有机发光层。有机发光层包括空穴传输层(HTL) 33、电子传输层(ETL) 35和介于HTL 33与ETL 35之间的发光材料层(EML) 40。

[0012] 为了提高发光效率,在阳极21与HTL 33之间设置有空穴注入层(HIL) 37,并且在阴极25与ETL 35之间设置有电子注入层(EIL) 39。

[0013] 在LED 10中,当正电压和负电压分别施加到阳极21和阴极25时,阳极21的空穴和阴极25的电子被传输到EML 40以形成激子。当激子从激发态跃迁到基态时,由EML 40产生光并以可见光的形式发射光。

[0014] 然而,在包括LED 10的显示装置中,在从有机发光层发射的光穿过各种部件并且发射到外部的同时,大部分光被损失。因此,发射到OLED显示装置外部的光仅为从有机发光层发射的光的约20%。

[0015] 由于从有机发光层发射的光量根据施加到OLED显示装置的电流量而增加,因此可以通过向有机发光层施加更多电流来进一步增加OLED显示装置的亮度。然而,在这种情况下,功耗增加,并且OLED显示装置的寿命也减少。

[0016] 因此,需要各种研究来提高OLED显示装置的光提取效率。

发明内容

[0017] 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有机发光二极管 (OLED) 显示装置。

[0018] 本发明的一个目的是提供一种可以提高光提取效率的OLED显示装置。

[0019] 本发明的其他特征和优点将在下面的描述中阐述,并且部分地从描述中显而易见,或者可以通过本发明的实践来习得。本发明的这些和其他优点将通过书面说明及其权利要求以及附图中特别指出的结构来实现和获得。

[0020] 为了实现这些和其他优点以及根据本发明的目的,如本文所实施和广泛描述的,有机发光二极管显示装置包括:基板,所述基板包括复数个像素区域,复数个像素区域中的每个像素区域包括发光区域和围绕发光区域的非发光区域;复数个散射部,所述复数个散射部设置在基板上,对应于发光区域并且彼此间隔开;第一外涂层,所述第一外涂层设置在复数个散射部上并且包括复数个凹入部分,所述复数个凹入部分分别对应于复数个散射部;第一电极,所述第一电极设置在第一外涂层上的在复数个像素区域中的每个像素区域中;以及顺序地设置在第一电极上的有机发光层和第二电极。

[0021] 应理解,前面的一般性描述和以下的详细描述都是示例性和说明性的,并且旨在提供对要求保护的本发明的进一步说明。

附图说明

[0022] 包括附图以提供对本发明的进一步理解,并且附图被并入并构成本说明书的一部分,附图示出了本发明的实施方案,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0023] 图1是示出具有基于有机电致发光现象的发光原理的发光二极管 (LED) 的带图。

[0024] 图2是示出根据本发明的第一实施方案的有机发光二极管 (OLED) 显示装置的示意性截面图。

[0025] 图3是示出在微透镜的凹入部分中引导光的状态的示意图。

[0026] 图4是示出在根据本发明的第一实施方案的OLED显示装置中引导光的状态的示意图。

[0027] 图5是示出在根据本发明的第一实施方案的第一外涂层和透明电极中形成的孔和气孔的形状的图。

[0028] 图6是示出本发明的第一实施方案的气孔和微透镜的布置结构的示意性平面图。

[0029] 图7是示出在根据本发明的第二实施方案的OLED显示装置中引导光的状态的示意图。

具体实施方式

[0030] 现在将具体参考示例性实施方案,其示例在附图中示出。贯穿附图可以使用相同的附图标记来表示相同或相似的部分。

[0031] [第一实施方案]

[0032] 图2是示出根据本发明的第一实施方案的有机发光二极管(OLED)显示器的示意性截面图,图3是示出在微透镜的凹入部分中引导光的状态的示意图。

[0033] 根据本发明的第一实施方案的OLED显示装置100可以根据发射光的透射方向分为顶部发射型和底部发射型。在该实施方案中以示例的方式描述了底部发射型。

[0034] 每个像素区域P可以被限定为包括:发光区域EA,其中设置有发光二极管(LED)E以显示图像;以及围绕发光区域EA(或发光区域EA周围)的非发光区域。非发光区域可以包括切换区域TrA,其沿着发光区域EA的边缘设置,并且其中形成有驱动薄膜晶体管DTr。

[0035] 如图所示,在根据本发明的第一实施方案的OLED显示装置100中,其上形成有驱动薄膜晶体管DTr和LED E的基板101由保护膜130封装。

[0036] 更详细地,在基板101上在每个像素区域P的切换区域TrA中设置有半导体层103。半导体层103由硅制成并且包括设置在其中中心部分的作为沟道的有源区103a,以及掺杂有高浓度杂质并且设置在有源区103a的两侧的源极区103b和漏极区103c。

[0037] 在半导体层103的上表面上设置有栅极绝缘层105。

[0038] 在栅极绝缘层105上设置有栅电极107和沿一个方向延伸的栅极线(未示出)以对应于半导体层103的有源区103a。

[0039] 另外,在栅电极107和栅极线上设置有第一层间绝缘层109a。在这种情况下,第一层间绝缘层109a和栅极绝缘层105具有第一和第二半导体层接触孔116,以分别露出源极区103b和漏极区103c。

[0040] 接下来,源电极110a和漏电极110b在第一层间绝缘层109a上彼此间隔开,并且分别通过第一和第二半导体层接触孔116接触源极区103b和漏极区103c。

[0041] 在第一层间绝缘层109a以及源电极110a和漏电极110b上设置有第二层间绝缘层109b。

[0042] 在这种情况下,源电极110a和漏电极110b、半导体层103、栅极绝缘层105和栅电极107构成驱动薄膜晶体管DTr。

[0043] 尽管未在附图中示出,但数据线被设置成与栅极线交叉以限定像素区域P。开关薄膜晶体管(未示出)可以具有与驱动薄膜晶体管DTr相同的结构并且连接至驱动薄膜晶体管DTr。

[0044] 在该实施方案中,通过示例的方式描述了具有顶栅结构的驱动薄膜晶体管DTr,其中半导体层103形成多晶硅层或氧化物半导体层。替选地,驱动薄膜晶体管DTr可以具有底栅结构,其中半导体层103形成非晶硅层。

[0045] 基板101可以由玻璃材料制成。替选地,基板101可以由透明塑料材料例如聚酰亚胺材料制成,其是可弯曲的或柔性的。考虑到对基板101执行高温沉积工艺,可以优选具有高耐热性的聚酰亚胺。基板101的整个表面可以被至少一个缓冲层(未示出)覆盖。

[0046] 切换区域TrA中的驱动薄膜晶体管DTr可以具有其阈值电压被光偏移的特性。为了防止这种情况,根据本申请的OLED显示装置100还可以包括设置在半导体层103下方的遮光

层(未示出)。

[0047] 遮光层(未示出)设置在基板101与半导体层103之间,以阻挡通过基板101入射在半导体层103上的光并且使由于外部光引起的晶体管的阈值电压的变化最小化或防止由于外部光引起的晶体管的阈值电压的变化。遮光层(未示出)可以被缓冲层(未示出)覆盖。

[0048] 在第二层间绝缘层109b上设置有波长转换层106对应于每个像素区域P的发光区域EA。

[0049] 波长转换层106包括滤色器,该滤色器在从LED E发射到基板101的白光中透射在像素区域P处的颜色设置(color set)(或所限定的颜色)的波长。

[0050] 在一个示例中,波长转换层106可以透射红色波长、绿色波长或蓝色波长。例如,在根据本申请的OLED显示装置100中,每个单位像素可以包括相邻的第一像素区域P至第三像素区域P。在这种情况下,设置在第一像素区域中的波长转换层106可以包括红色滤色器,设置在第二像素区域中的波长转换层106可以包括绿色滤色器,并且设置在第三像素区域中的波长转换层106可以包括蓝色滤色器。

[0051] 另外地,在根据本申请的OLED显示装置100中,每个单位像素还可以包括其中未形成有波长转换层106的白色像素区域。

[0052] 在另一个示例中,波长转换层106可以包括量子点,该量子点具有能够根据从LED E发射到基板101的白光在其像素区域P处发射颜色设置的光的尺寸。量子点可以由选自CdS、CdSe、CdTe、ZnS、ZnSe、GaAs、GaP、GaAs-P、Ga-Sb、InAs、InP、InSb、AlAs、AlP或AlSb中的一种或更多种材料形成。

[0053] 例如,第一像素区域的波长转换层106可以包括CdSe或InP的量子点,第二像素区域的波长转换层106可以包括CdZnSeS的量子点,以及第三像素区域的波长转换层106可以包括ZnSe的量子点。具有含量子点的波长转换层106的OLED显示装置100可以具有高色彩再现范围。

[0054] 在另一个示例中,波长转换层106可以包括含有量子点的滤色器。

[0055] 在波长转换层106上顺序地设置有钝化层109c和第一外涂层210。第一漏极接触孔117a形成穿过钝化层109c、第一外涂层210和第二层间绝缘层109b以便露出漏电极110b的上表面。在第一外涂层210的上表面上设置有透明电极220。

[0056] 透明电极220由诸如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)的金属氧化物制成,并且具有复数个孔221,该复数个孔221彼此隔开预定距离。

[0057] 在第一外涂层210中形成有与复数个孔221对应的复数个气孔211。

[0058] 在第一外涂层210和透明电极220上设置有第二外涂层230。第二外涂层230具有第二漏极接触孔117b,第二漏极接触孔117b被配置成与露出漏电极110b的上表面的第一漏极接触孔117a连通。透明电极220被第二外涂层230覆盖并且因此在第二漏极接触孔117b中不露出。

[0059] 在这种情况下,发光区域EA中的第二外涂层230的表面可以被配置为使得复数个凹入部分233和复数个凸起部分231交替地形成构成微透镜235。更具体地,凹入部分233设置在与形成在第一外涂层210中的气孔211的位置相对应的位置处。凸起部分231和凹入部分233可以基于第二外涂层230的表面的倾斜角来限定。在这方面,位于倾斜角最大的点上方的部分可以是凸起部分231,以及位于最大倾斜角的点下方的部分可以是凹入部分

233。

[0060] 根据本发明的第一实施方案的OLED显示装置100通过第二外涂层230具有进一步提高的光提取效率,第二外涂层230的表面被配置为构成微透镜235。

[0061] 因此,在根据本发明的第一实施方案的OLED显示装置100中,通过透明电极220、第一外涂层210和气孔211的配置,未被提取到外部而被捕获在LED E中的光可以被提取到外部,从而提高光提取效率。稍后将对此进行更详细地描述。

[0062] 第一外涂层210和第二外涂层230可以由具有约1.5的折射率的绝缘材料制成。在这方面,第一外涂层210和第二外涂层230可以由选自例如丙烯酸类树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺类树脂、聚酰亚胺类树脂、不饱和聚酯类树脂、聚亚苯基类树脂、聚苯硫醚类树脂、苯并环丁烯和光致抗蚀剂中的至少一种制成。

[0063] 在第二外涂层230上设置有第一电极111。第一电极111连接至驱动薄膜晶体管DTr的漏电极110b,漏电极110b通过第一漏极接触孔117a和第二漏极接触孔117b露出,并且第一电极111可以由例如具有相对高功函数的材料制成,以形成LED E的阳极。

[0064] 第一电极111可以由诸如ITO或IZO的金属氧化物材料、诸如ZnO:Al和SnO₂:Sb的金属和氧化物材料的混合物、或者诸如聚(3-甲基噻吩)、聚[3,4-(乙烯-1,2)-噻吩](PEDT)、聚吡咯和聚苯胺的导电聚合物制成。替选地,第一电极111可以由碳纳米管(CNT)、石墨烯或银纳米线形成。

[0065] 第一电极111设置在每个像素区域P处,并且在相邻像素区域P的第一电极111之间可以设置有堤部119。

[0066] 换句话说,堤部119沿每个像素区域P的边缘设置。第一电极111彼此分离,其中堤部119作为每个像素区域的边界部分。

[0067] 堤部119可以由具有约1.5的折射率的透明绝缘材料制成。在这方面,堤部119可以由选自例如丙烯酸类树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺类树脂、聚酰亚胺类树脂、不饱和聚酯类树脂、聚亚苯基类树脂、聚苯硫醚类树脂、苯并环丁烯和光致抗蚀剂中的至少一种制成。

[0068] 在第一电极111和堤部119上设置有有机发光层113。有机发光层113可以形成为由发光材料制成的单层。为了提高发光效率,有机发光层113可以形成为多层,包括空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层。

[0069] 在有机发光层113的整个上表面上设置有作为阴极的第二电极115。

[0070] 第二电极115可以由具有相对低功函数的材料制成。第二电极115可以使用诸如Ag的第一金属和诸如Mg的第二金属形成单层或多层,并且单层可以由第一金属和第二金属以预定比率的合金制成。

[0071] 在OLED显示装置100中,当第一电极111和第二电极115被施加相应的电压时,来自第一电极111的空穴和来自第二电极115的电子被传输到有机发光层113并形成激子,并且当激子从激发态跃迁到基态时,产生并发射光。

[0072] 在这种情况下,发射的光穿过透明的第一电极111并输出到外部,使得OLED显示装置100显示图像。

[0073] 顺序地设置在第二外涂层230上的第一电极111、有机发光层113和第二电极115全部沿着形成在第二外涂层230的表面处的凹入部分233和凸起部分231形成为具有与第二外

涂层230的形状对应的形状。

[0074] 在驱动薄膜晶体管DT_r和LED E上方形成有薄膜形式的保护膜130,使得OLED显示装置100被保护膜130封装。

[0075] 为了防止外部氧气和水分渗透到OLED显示装置100中,保护膜130可以包括至少两个堆叠的无机保护膜。在这种情况下,有机保护膜可以优选地设置在两个相邻的无机保护膜之间,以补偿无机保护膜的抗冲击性。

[0076] 在这种有机保护膜和无机保护膜交替重复地堆叠的结构中,为了防止水分和氧气渗透到有机保护膜的侧表面,无机保护膜可以完全覆盖有机保护膜。

[0077] 因此,OLED显示装置100可以防止水分和氧气从外部渗透到OLED显示装置100中。

[0078] 如上所述,在根据本发明的第一实施方案的OLED显示装置100中,包括凹入部分233和凸起部分231的微透镜235形成第二外涂层230的表面,从而提高光提取效率。

[0079] 换句话说,在从有机发光层113发射的光中,由于第二外涂层230的微透镜235通过以小于全反射临界角的角度行进而多次反射来提取连续全反射并被捕获在有机发光层113内的光,从而提高外部发光效率。因此,提高了OLED显示装置100的光提取效率

[0080] 具体地,在根据本发明的第一实施方案的OLED显示装置100中,具有复数个气孔211的第一外涂层210和具有复数个孔221的透明电极220设置在钝化层109c与第二外涂层230之间,第二外涂层230的表面形成有微透镜235,从而进一步提高了OLED显示装置100的光提取效率。

[0081] 更具体地,在LED E中,由光波导模式捕获的光可以占有机发光层113中产生的全部光的约60%至约70%,所述光波导模式由在有机发光层113与金属层(即,第一电极111和第二电极115)之间的界面处形成的表面等离子体部分构成。

[0082] 换句话说,在LED E中,在有机发光层113中产生的光的60%至70%被捕获在LED E内。

[0083] 因此,为了提高光提取效率,如图3所示,第二外涂层230形成有微透镜235,因此提高了外部光提取效率。然而,尽管通过微透镜235提高了光提取效率,但是从有机发光层113发射的光仍然可能不输出到外部并且可能被捕获在微透镜235的凹入部分233处。

[0084] 根据本发明的第一实施方案的OLED显示装置100通过气孔211将捕获在LED E内部的光提取到外部,从而进一步提高光提取效率。

[0085] 图4是示出在根据本发明的第一实施方案的OLED显示装置中引导光的状态的示意图。

[0086] 参照图4,第一外涂层210和透明电极220顺序地设置在钝化层109c上对应于发光区域(图2的EA)。形成有微透镜235的第二外涂层230设置在透明电极220上。包括第一电极111、有机发光层113和第二电极115的LED E设置在第二外涂层230上。

[0087] 第一电极111、有机发光层113和第二电极115全部顺序地形成遵循第二外涂层230的配置有包括凹入部分233和凸起部分231的微透镜235的表面。

[0088] 在透明电极220中形成有与第二外涂层230的凹入部分233对应的孔221。在第一外涂层210中形成有对应于透明电极220的孔221的气孔211。

[0089] 有机发光层113的折射率可以与第一电极111的折射率基本相同,因此在有机发光层113与第一电极111之间的界面处,有机发光层113中产生的光的光路可能不改变。

[0090] 有机发光层113和第一电极111可以具有1.8至2.0的折射率。

[0091] 由于第一外涂层210和第二外涂层230具有约1.4至约1.6的折射率,当在有机发光层113中发射的光穿过第一电极111并被提取到基板(图2的101)的外部时,在有机发光层113中发射的光在第一电极111与第二外涂层230之间的界面处被全反射。

[0092] 在这种情况下,在第一电极111与第二外涂层230之间的界面处全反射的光中,一些光L1被提取到基板(图2的101)的外部,并且一些光具有角度大于全反射临界角并且因此不被提取到基板(图2的101)的外部并且被捕获在第二外涂层230与第一电极111之间或被捕获在第一电极111与第二电极115之间。

[0093] 在根据本发明的第一实施方案的OLED显示装置(图2中的100)中,由于第二外涂层230具有微透镜235,所以在第一电极111与第二外涂层230之间的界面处全反射的光L2和L3中,由于第二外涂层230的凸起部分231的弯曲形状,通过以小于全反射临界角的角度行进而多次反射将光L2提取到基板(图2中的101)的外部。

[0094] 因此,提高了光提取效率。

[0095] 在第一电极111与第二外涂层230之间的界面处全反射的光L2和L3中,光L3行进到第二外涂层230的凹入部分233。行进到第二外涂层230的凹入部分233的光L3通过多次反射通过以小于全反射临界角的角度行进穿过透明电极220的孔221和第一外涂层210的气孔211而被提取到基板(图2中的101)的外部。

[0096] 因此,由于即使在微透镜235的凹入部分233处也提高了光提取效率,因此OLED(图2中的100)的光提取效率得到进一步提高,并且光也被均匀地提取到外部。

[0097] 在通过第一电极111与第二外涂层230之间的界面处全反射而捕获的光中,一些光L4和L5完整地穿过具有大于第二外涂层230的折射率的透明电极220。穿过透明电极220的光在透明电极220与第一外涂层210之间的界面处再次全反射。

[0098] 在透明电极220与第一外涂层210之间的界面处全反射的光中,光L4被提取到基板(图2的101)的外部,并且光L5具有大于全反射临界角的角度并且因此不被提取到基板(图2的101)的外部,而是被捕获在透明电极220与第一外涂层210之间。在这种情况下,在透明电极220与第一外涂层210之间的界面处全反射的光L5通过多次反射通过以小于全反射临界角的角度行进穿过第一外涂层210的气孔211而被提取到基板(图2中的101)的外部。

[0099] 关于孔221、气孔211和微透镜235之间的布置关系,第二外涂层230的表面具有交替地设置的复数个凹入部分233和复数个凸起部分231以形成微透镜235。

[0100] 透明电极220的孔221和第一外涂层210的气孔211可以设置在与微透镜235的凹入部分233对应的区域处。

[0101] 在这种情况下,孔221和气孔211中的每一个的中心点位于与第二外涂层230的凹入部分233的尖端S对应的位置处。

[0102] 气孔211的宽度d1可以小于微透镜235的凹入部分233的宽度,优选地最大宽度D。由于气孔211的宽度d1小于微透镜235的凹入部分233的最大宽度D,所以可以通过微透镜235进一步改善光提取效果。

[0103] 在这方面,当气孔211的宽度d1大于微透镜235的凹入部分233的最大宽度D时,从微透镜235提取到基板(图2的101)的外部的光的路径可能改变,因此光可能不被提取到基板(图2的101)的外部并且可能被捕获。

[0104] 在这种情况下,可能发生光提取效率的降低。

[0105] 通过示例的方式示出了第一外涂层210的气孔211的宽度d1大于透明电极220的孔221的宽度d2。替选地,透明电极220的孔221和第一外涂层210的气孔211可以形成为在第二外涂层230的凹入部分233的最大宽度D的限度内具有相同的宽度。

[0106] 第一外涂层210的气孔211可以通过使用透明电极220作为掩模通过透明电极220的孔221进行图案化来形成。因此,透明电极220可以具有将捕获在第二外涂层230内部的光提取到第一外涂层210的功能并且具有作为用于形成第一外涂层210的气孔211的掩模的功能。

[0107] 简要描述形成第一外涂层210的气孔211的工艺。在钝化层109c上顺序地形成有第一外涂层210、金属层(未示出)和第二外涂层230。

[0108] 然后,在第二外涂层230处形成微透镜235,然后,对金属层(未示出)进行部分湿法蚀刻,以对应于微透镜235的凹入部分233。因此,在金属层中形成孔以形成透明电极220。

[0109] 此后,通过使用透明电极220的孔221作为开口,在第一外涂层210中形成气孔211。

[0110] 图5是示出在本发明的第一外涂层和透明电极中形成的孔和气孔的形状的照片。图6是示出本发明的气孔和微透镜的布置结构的示意性平面图。

[0111] 参照图5,示出了气孔211形成在设置在钝化层109c上的第一外涂层210中,并且孔221形成在设置于第一外涂层210上的透明电极220中以对应于气孔211。

[0112] 如图6所示,第一外涂层210的气孔211被设置为对应于微透镜235的凹入部分233。

[0113] 换句话说,如图6所示,复数个微透镜235被设置成对应于每个像素区域(图5的P)的发光区域EA。通过在第二外涂层230的表面处交替地形成复数个凹入部分233和与凹入部分233相邻设置的复数个凸起部分231来形成微透镜235。

[0114] 通过示例的方式示出了当在平面中观察时微透镜235的凸起部分231具有圆形形状。替选地,凸起部分231可以具有各种整体形状,例如六边形、半球形、半椭圆形和四边形。

[0115] 在这种情况下,由于形成在第一外涂层210中的气孔211被设置成对应于微透镜235的凹入部分233,所以气孔211可以形成在除了形成有凸起部分231的区域之外的所有区域中。

[0116] 如上所述,在根据本发明的第一实施方案的OLED显示装置(图2中的100)中,具有复数个气孔211的第一外涂层210和具有复数个孔221的透明电极220被设置在钝化层109c与第二外涂层230之间,第二外涂层230的表面形成有微透镜235,从而进一步提高OLED显示装置(图2中的100)的光提取效率。

[0117] [第二实施方案]

[0118] 图7是示出在根据本发明的第二实施方案的OLED显示装置中引导光的状态的示意图。

[0119] 参照图7,复数个散射图案300和外涂层230(其表面形成有微透镜235)设置在钝化层109c上与一个像素区域(图2的P)中的发光区域(图2的EA)对应。包括第一电极111、有机发光层113和第二电极115的LED E被设置在外涂层230上。

[0120] 第一电极111、有机发光层113和第二电极115全部沿着外涂层230的表面顺序地形成。

[0121] 在这种情况下,散射图案300被设置在钝化层109c上并且对应于外涂层230的相应

凹入部分233。通过散射图案300,在第一电极111与外涂层230之间的界面处全反射的光L3和L4中,行进到外涂层230的凹入部分233的一些光被散射,因此通过多次反射被提取到基板(图2中的101)的外部。

[0122] 因此,即使在微透镜235的凹入部分233处,光提取效率也得到提高。

[0123] 散射图案300可以是各自包括散射颗粒的图案,并且可以通过将散射颗粒分散在粘合剂中来形成。

[0124] 散射颗粒可以是折射率不同于粘合剂的折射率的颗粒。散射颗粒可以具有约1.0至约3.5的折射率,例如,约1.0至约2.0、约1.2至约1.8、约2.1至约3.5、或约2.2至约3.0的折射率,并且可以具有约50nm至约20000nm或约100nm至约5000nm的平均直径。

[0125] 散射颗粒可以具有诸如球形、椭圆形、多面体形和无定形的形状,但是其形状没有特别限制。

[0126] 例如,散射颗粒可以包括有机材料,例如聚苯乙烯或其衍生物、丙烯酸树脂或其衍生物、有机硅树脂或其衍生物、或酚醛清漆树脂或其衍生物,或无机材料如二氧化硅、氧化铝、氧化钛或氧化锆。

[0127] 散射颗粒可以由上述材料中的一种或更多种制成。另外,散射颗粒可以形成为具有核/壳形状或中空形状的颗粒。

[0128] 粘合剂可以包括例如有机材料、无机材料或有机/无机组合材料。有机材料可以是热或可光固化的单体、低聚或多聚有机材料,其基于聚酰亚胺、具有氟环的卡多树脂(cardo resin)、氨基甲酸酯、环氧化物、聚酯或丙烯酸酯。无机材料可以是硅氧化物、硅氮化物、硅氧氮化物或聚硅氧烷。

[0129] 可以通过用湿涂法涂覆材料,并用加热方法、光照射方法或溶胶-凝胶方法固化材料来形成散射图案300。替选地,散射图案300可以通过诸如化学气相沉积(CVD)或物理气相沉积(PVD)方法的沉积方法或微压印方法形成。

[0130] 散射图案300的宽度d3可以小于微透镜235的凹入部分233的最大宽度D。由于散射图案300的宽度d3小于微透镜235的凹入部分233的最大宽度D,所以可以通过微透镜235进一步改善光提取效果。

[0131] 如上所述,在根据本发明的第二实施方案的OLED显示装置(图2中的100)中,由于散射图案300形成在钝化层109c上以对应于具有微透镜235的外涂层230的凹入部分233,所以即使在外涂层230的凹入部分233处也可以提高光提取效率,从而进一步提高OLED显示装置(图2中的100)的光提取效率。

[0132] 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,可以在本发明中进行各种修改和变化。因此,本发明旨在覆盖落入所附权利要求及其等同内容的范围内的本发明的修改和变化。

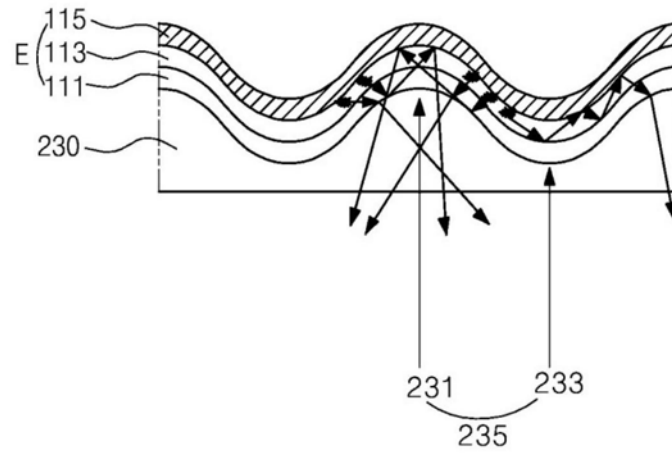


图3

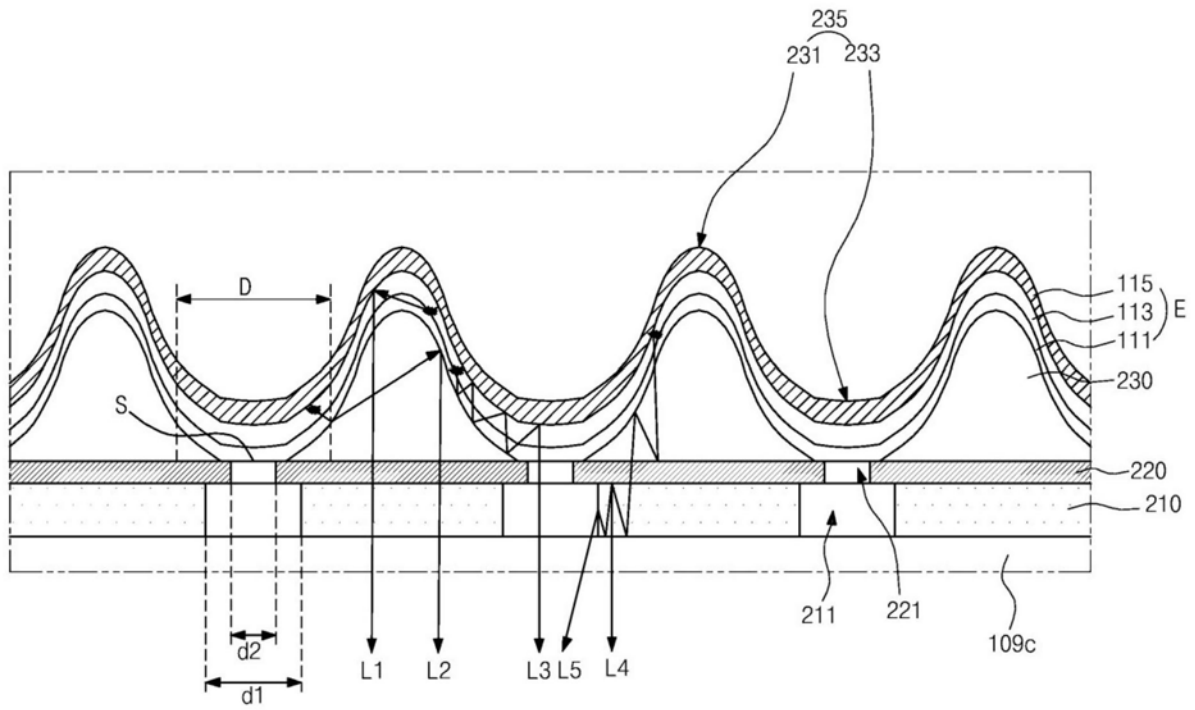


图4

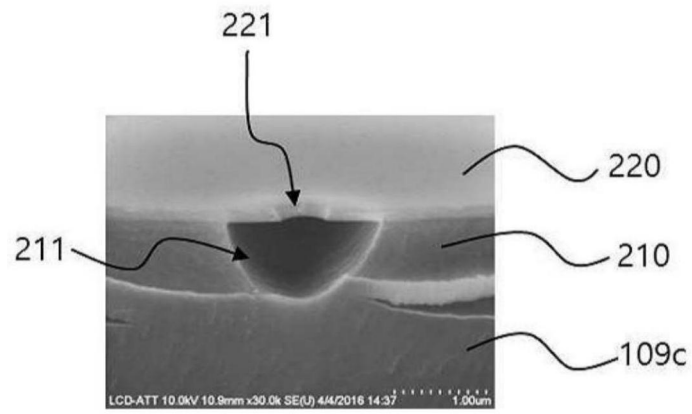


图5

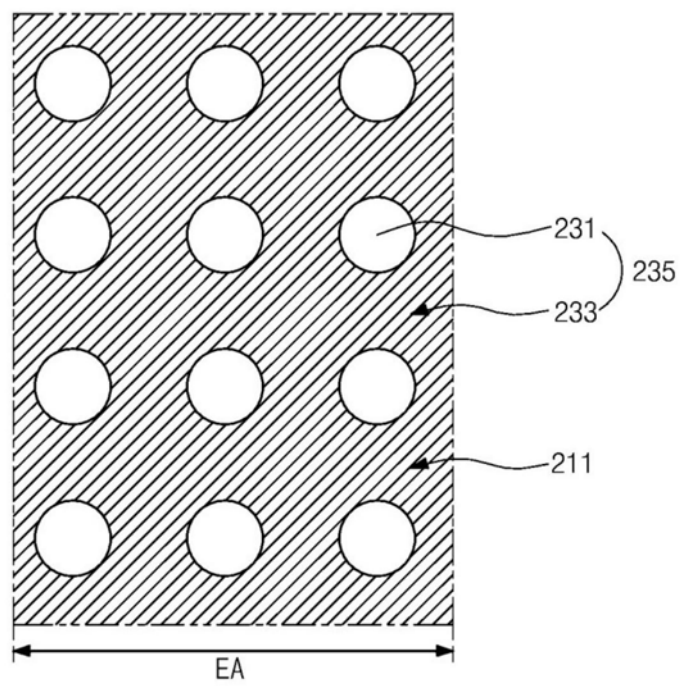


图6

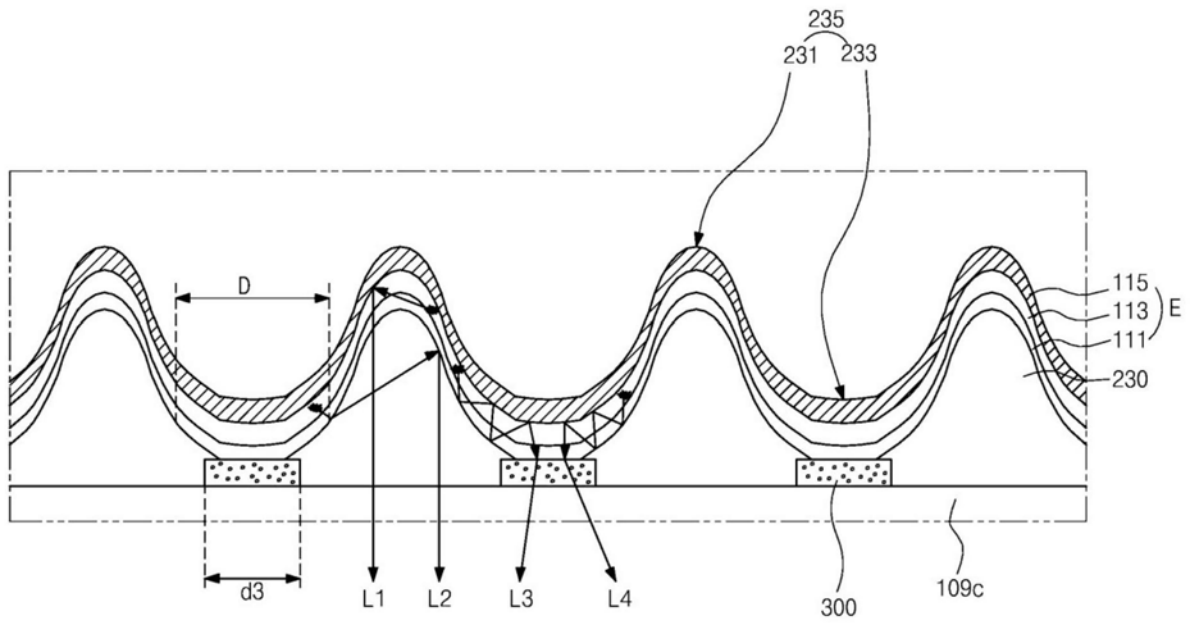


图7

专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN110010789A	公开(公告)日	2019-07-12
申请号	CN201811547558.6	申请日	2018-12-18
[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	张志向 赵昭英 具沅会		
发明人	张志向 赵昭英 具沅会		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5268 H01L27/322 H01L51/5209 H01L51/5225 H01L51/5253 H01L51/5275		
代理人(译)	苏虹		
优先权	1020170175467 2017-12-19 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光二极管显示装置，包括：基板，所述基板包括复数个像素区域，复数个像素区域中的每个像素区域包括发光区域和围绕发光区域的非发光区域；复数个散射部，所述复数个散射部设置在基板上对应于发光区域并且彼此间隔开；第一外涂层，所述第一外涂层设置在所述复数个散射部上并且包括复数个凹入部分，所述复数个凹入部分分别对应于所述复数个散射部；第一电极，所述第一电极设置在第一外涂层上在复数个像素区域中的每个像素区域中；以及顺序地设置在第一电极上的有机发光层和第二电极。

