



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110911588 A

(43)申请公布日 2020.03.24

(21)申请号 201911260456.0

(22)申请日 2019.12.10

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 杜小波

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 金俊姬

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

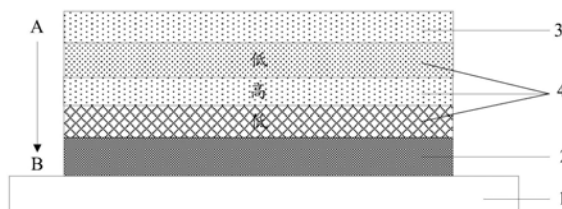
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种电致发光显示器件、显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种电致发光显示器件、显示面板及显示装置,以改善现有技术中的电致发光器件的发光效率较低的问题。所示电致发光器件,包括位于衬底基板一面的第一电极,第二电极,以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的多个叠层设置的功能膜层,其中,多个所述功能膜层按照折射率高低相间排列。



1. 一种电致发光器件,其特征在于,包括位于衬底基板一面的第一电极,第二电极,以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的多个叠层设置的功能膜层,其中,多个所述功能膜层按照折射率高低相间排列。

2. 如权利要求1所述的电致发光器件,其特征在于,所述第一电极位于所述第二电极的面向所述衬底基板的一面;

在由所述第二电极指向所述第一电极的方向,第一个所述功能膜层的折射率小于第二个所述功能膜层的折射率。

3. 如权利要求1所述的电致发光器件,其特征在于,所述第一电极位于所述第二电极的面向所述衬底基板的一面;

在由所述第二电极指向所述第一电极的方向,第一个所述多功能膜层的折射率大于第二个所述多功能膜层的折射率。

4. 如权利要求2或3所述的电致发光器件,其特征在于,相邻两个所述功能膜层的折射率的差值大于0.2。

5. 如权利要求1所述的电致发光器件,其特征在于,所述功能膜层包括:发光层,位于所述发光层的面向所述第二电极一面的空穴阻挡层,以及位于所述发光层的面向所述第一电极一面的发光前导层;

所述发光层的折射率小于所述空穴阻挡层的折射率,且所述发光层的折射率小于所述发光前导层的折射率。

6. 如权利要求5所述的电致发光器件,其特征在于,所述功能膜层还包括:位于所述空穴阻挡层的面向所述第二电极一面的电子传输层;

所述电子传输层的折射率小于所述空穴阻挡层的折射率。

7. 如权利要求6所述的电致发光器件,其特征在于,所述功能膜层还包括:位于所述发光前导层的面向所述第一电极一面的空穴传输层;

所述空穴传输层的折射率小于所述发光前导层的折射率。

8. 如权利要求7所述的电致发光器件,其特征在于,所述电致发光器件还包括:位于所述电子传输层的面向所述第二电极一面的电子注入层,以及位于所述空穴传输层的面向所述第一电极一面的空穴注入层。

9. 一种显示面板,其特征在于,包括如权利要求1-8任一项所述的电致发光器件。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求9所述的显示面板。

一种电致发光显示器件、显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体技术领域,尤其涉及一种电致发光显示器件、显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管器件(Organic Light-Emitting Diode,OLED)由于其具有的全固态结构、高亮度、全视角、响应速度快、工作温度范围宽等一系列优点,目前已经成为极具竞争力和发展前景的下一代显示技术。其发光结构由一对电极以及有机材料层所构成。当施加直流电压时,空穴从阳极注入有机发光材料层,电子从阴极注入有机发光材料层,电子和空穴在发光层中结合放出能量,激发有机发光材料分子形成激发态分子,当激发态分子回到基态时,便会放出光子而发光。

[0003] 对于OLED产品,发光效率是其一个重要的性能参数,提升发光效率,则可以提升产品的最大亮度,降低产品功耗。而在同等亮度的情况下,可以延长产品的使用寿命。目前的OLED器件结构已经趋于完善,各层材料也已经优化到最优的阶段,因此从电学性能上去提升效率,已经很难获得更大的突破。而从光学结构上去进一步提升效率,则是尚未深入研究,亟需开展的一个新课题。

发明内容

[0004] 本发明提供一种电致发光显示器件、显示面板及显示装置,以改善现有技术中的电致发光器件的发光效率较低的问题。

[0005] 本发明实施例提供一种电致发光器件,包括位于衬底基板一面的第一电极,第二电极,以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的多个叠层设置的功能膜层,其中,多个所述功能膜层按照折射率高低相间排列。

[0006] 在一种可能的实施方式中,所述第一电极位于所述第二电极的面向所述衬底基板的一面;

[0007] 在由所述第二电极指向所述第一电极的方向,第一个所述功能膜层的折射率小于第二个所述功能膜层的折射率。

[0008] 在一种可能的实施方式中,所述第一电极位于所述第二电极的面向所述衬底基板的一面;

[0009] 在由所述第二电极指向所述第一电极的方向,第一个所述多功能膜层的折射率大于第二个所述多功能膜层的折射率。

[0010] 在一种可能的实施方式中,相邻两个所述功能膜层的折射率的差值大于0.2。

[0011] 在一种可能的实施方式中,所述功能膜层包括:发光层,位于所述发光层的面向所述第二电极一面的空穴阻挡层,以及位于所述发光层的面向所述第一电极一面的发光前导层;

[0012] 所述发光层的折射率小于所述空穴阻挡层的折射率,且所述发光层的折射率小于

所述发光前导层的折射率。

[0013] 在一种可能的实施方式中,所述功能膜层还包括:位于所述空穴阻挡层的面向所述第二电极一面的电子传输层;

[0014] 所述电子传输层的折射率小于所述空穴阻挡层的折射率。

[0015] 在一种可能的实施方式中,所述功能膜层还包括:位于所述发光前导层的面向所述第一电极一面的空穴传输层;

[0016] 所述空穴传输层的折射率小于所述发光前导层的折射率。

[0017] 在一种可能的实施方式中,所述电致发光器件还包括:位于所述电子传输层的面向所述第二电极一面的电子注入层,以及位于所述空穴传输层的面向所述第一电极一面的空穴注入层。

[0018] 本发明实施例还提供一种显示面板,包括如本发明实施例提供的所述电致发光器件。

[0019] 本发明实施例还提供一种显示装置,包括如本发明实施例提供的所述显示面板。

[0020] 本发明实施例有益效果如下:本发明实施例提供的电致发光器件,包括位于衬底基板一面的第一电极,第二电极,以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的多个叠层设置的功能膜层,其中,多个所述功能膜层按照折射率高低相间排列,进而可以使第一电极和第二电极之间的多个功能膜层以高低折射率的间隔搭配分布,可以减少光在不同层界面通过时的折射损失,从而最大化的提升器件发光效率。

附图说明

[0021] 图1为本发明实施例提供的一种电致发光器件的结构示意图;

[0022] 图2为本发明实施例提供的另一种电致发光器件的结构示意图;

[0023] 图3为本发明实施例提供的一种具体的电致发光器件的结构示意图;

[0024] 图4为本发明实施例提供的电致发光器件与传统电致发光器件的发光效率对比示意图。

具体实施方式

[0025] 为了使得本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本公开实施例的附图,对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本公开的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范畴。

[0026] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关

系也可能相应地改变。

[0027] 为了保持本公开实施例的以下说明清楚且简明,本公开省略了已知功能和已知部件的详细说明。

[0028] 参见图1所示,本发明实施例提供一种电致发光器件,包括位于衬底基板1一面的第一电极2,第二电极3,以及位于第一电极2和第二电极3之间的多个叠层设置的功能膜层4,其中,多个功能膜层4按照折射率高低相间排列,即,例如,参见图1所示,电致发光器件包括三个功能膜层4,如由上至下的方向,三个功能膜层4的折射率分别为低-高-低,高低折射率的功能膜层交替分布,即,第一个功能膜层4的折射率小于第二个功能膜层4的折射率,第二个功能膜层4的折射率大于第三个功能膜层4的折射率,三个功能膜层4按照折射率高低相间排列。

[0029] 本发明实施例提供的电致发光器件,包括位于衬底基板一面的第一电极,第二电极,以及位于第一电极和第二电极之间的多个叠层设置的功能膜层,其中,多个功能膜层按照折射率高低相间排列,进而可以使第一电极和第二电极之间的多个功能膜层以高低折射率的间隔搭配分布,可以减少光在不同层界面通过时的折射损失,从而最大化的提升器件发光效率。

[0030] 需要说明的是,本发明实施例中的折射率的高低,具体可以理解为相邻两个功能膜层折射率相对性的高低,即,例如,如图1中,由上至下的方向,第一个功能膜层4的折射率例如为1.6,第二个功能膜层4的折射率为1.8,则该两个功能膜层中,第一个功能膜层4可以为低折射率的功能膜层,第二个功能膜层4可以作为高折射率膜层。在具体实施时,由于电致发光显示面板的功能膜层一般为确定的几个膜层,例如,包括:空穴传输层(HTL),发光先导层(Prime),发光层(EML)、空穴阻挡层(HBL)、电子传输层(ETL),但每一功能膜层的可选的具体材质可以有多种,不同材质的折射率不同,进而,可以在多种不同材质的功能膜层中选择满足本发明实施例的电致发光器件结构。当然,在具体实施时,电致发光器件的功能膜层还可以包括更多种,本发明不以此为限。

[0031] 在具体实施时,第一电极2位于第二电极3的面向衬底基板1的一面;在由第二电极3指向第一电极1的方向(如图1中的箭头AB所示),第一个功能膜层4的折射率(即,图4中最上方的功能膜层)小于第二个功能膜层4(即,图4中间的功能膜层)的折射率,即,在上至下,第一个功能膜层为低折射率的膜层,各功能膜层可以由低功能膜层开始依次相间分布,例如,参见图1所示,电致发光器件包括3个功能膜层4,各功能膜,4的折射率分布可以是低-高-低排列,参见图1所示;或者,在由第二电极3指向第一电极2的方向(如图2中的箭头AB所示),第一个多功能膜层4的折射率大于第二个多功能膜层4的折射率,即,在上至下,第一个功能膜层为高折射率的膜层,各功能膜层可以由高功能膜层开始依次相间分布,例如,电致发光器件包括3个功能膜层4,各功能膜层的折射率分布也可以是高-低-高排列,参见图2所示。

[0032] 具体的,第一电极2可以为阳极,第二电极3可以为阴极,电致发光器件可以为由阴极侧出光的顶发射电致发光器件。

[0033] 在具体实施时,为了降低光在相邻功能膜层4之间的损失,相邻两个功能膜层4的折射率的差值至少需要 >0.1 。进一步的,相邻两个功能膜层4的折射率的差值大于0.2。本发明实施例中,相邻两个功能膜层4的折射率的差值大于0.2,在具有适当可选的功能膜层范

围内,可以较大程度地降低光在相邻功能膜层4之间的损失。

[0034] 在具体实施时,参见图3所示,功能膜层4包括:发光层41,位于发光层41的面向第二电极3一面的空穴阻挡层42,以及位于发光层41的面向第一电极2一面的发光前导层43;发光层41的折射率小于空穴阻挡层42的折射率,且发光层41的折射率小于发光前导层43的折射率。

[0035] 在具体实施时,结合图3所示,功能膜层4还包括:位于空穴阻挡层42的面向第二电极3一面的电子传输层44;电子传输层44的折射率小于空穴阻挡层42的折射率。

[0036] 在具体实施时,结合图3所示,功能膜层4还包括:位于发光前导层43的面向第一电极2一面的空穴传输层45;空穴传输层45的折射率小于发光前导层43的折射率。

[0037] 在具体实施时,结合图3所示,电致发光器件还包括:位于电子传输层44的面向第二电极3一面的电子注入层5,以及位于空穴传输层45的面向第一电极2一面的空穴注入层6。本发明实施例中,由于空穴注入层6和电子注入层5厚度很薄,对电致发光器件的性能影响很小,因此可以对空穴注入层6和电子注入层5的折射率不作要求。

[0038] 在具体实施时,本发明实施例提供的电致发光器件具体可以为有机电极发光器件,具体可以是单色发光器件(具体可以为红色发光器件,绿色发光器件,以及蓝色发光器件),也可以是显示面板中的一个单色的像素结构。电致发光器件所包括的功能膜层一般均为有机材料,由于有机材料折射率通常在1.5-2.2之间,每个功能膜层都有多种折射率的材料可以选择,在蒸镀前通过测试不同材料的折射率,从性能相近的各层材料备选中选择折射率合适的材料进行器件制作,进而,可满足上述折射率匹配的要求。参见图4所示,为不同单色发光器件,采用由本发明实施例所提供的高低间隔结构组成的功能膜层与由通常结构组成的功能膜层时的发光器件的模拟结果示意图,由图4可以看出,采用本发明实施例所提供的高低间隔结构组成的功能膜层可以具有较高的出光效率。

[0039] 本发明实施例还提供一种显示面板,包括如本发明实施例提供的电致发光器件。

[0040] 本发明实施例还提供一种显示装置,包括如本发明实施例提供的显示面板。

[0041] 本发明实施例有益效果如下:本发明实施例提供的电致发光器件,包括位于衬底基板一面的第一电极,第二电极,以及位于第一电极和第二电极之间的多个叠层设置的功能膜层,其中,多个功能膜层按照折射率高低相间排列,进而可以使第一电极和第二电极之间的多个功能膜层以高低折射率的间隔搭配分布,可以减少光在不同层界面通过时的折射损失,从而最大化的提升器件发光效率。

[0042] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

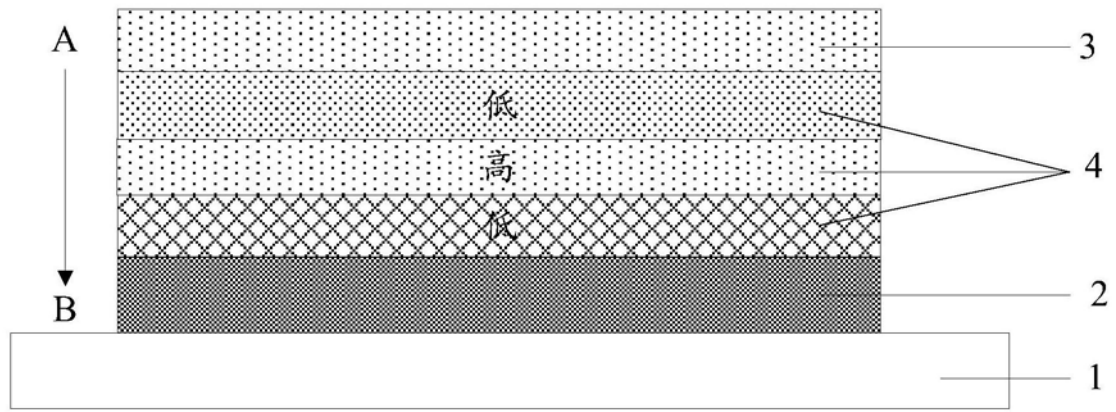


图1

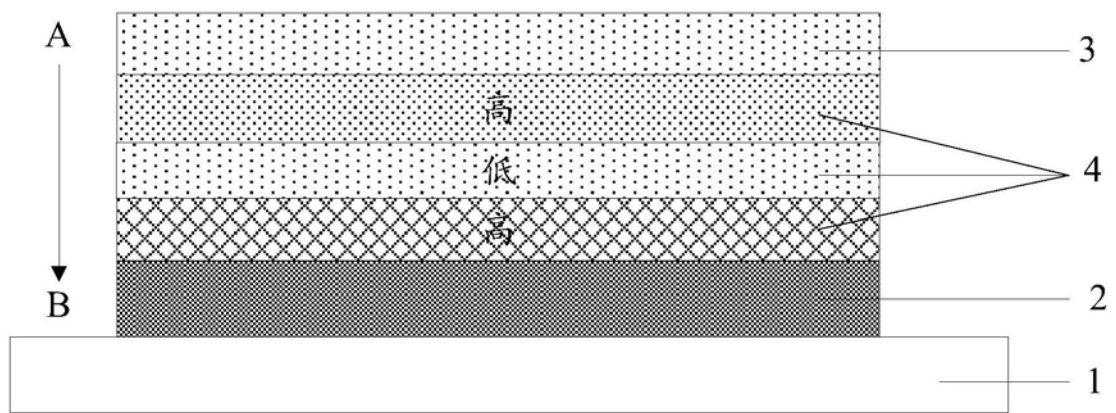


图2

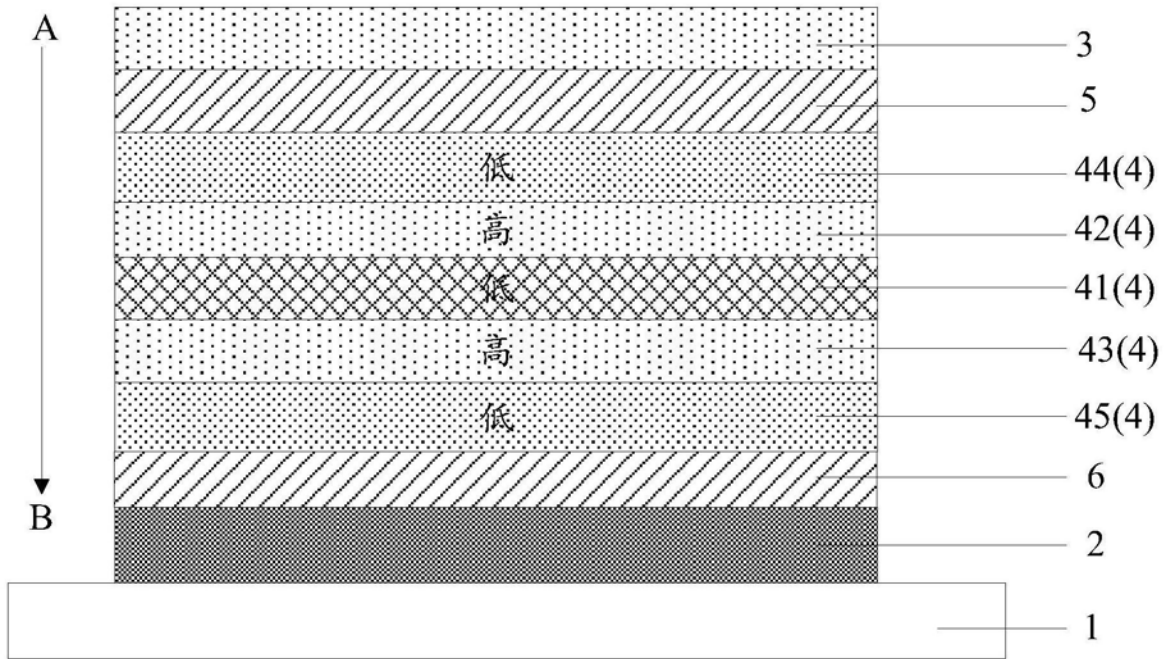


图3

模拟结果	
蓝光	
器件结构	发光效率
通常结构	100.00%
高低间隔结构	104.81%
绿光	
器件结构	发光效率
通常结构	100.00%
高低间隔结构	111.39%
红光	
器件结构	发光效率
通常结构	100.00%
高低间隔结构	107.30%

图4

专利名称(译)	一种电致发光显示器件、显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN110911588A	公开(公告)日	2020-03-24
申请号	CN201911260456.0	申请日	2019-12-10
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	杜小波		
发明人	杜小波		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5012 H01L51/5048 H01L51/5092 H01L51/5096 H01L51/5275		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种电致发光显示器件、显示面板及显示装置，以改善现有技术中的电致发光器件的发光效率较低的问题。所示电致发光器件，包括位于衬底基板一面的第一电极，第二电极，以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的多个叠层设置的功能膜层，其中，多个所述功能膜层按照折射率高低相间排列。

