



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114068836 B

(45) 授权公告日 2024. 03. 15

(21) 申请号 202111358584.6

H10K 59/10 (2023.01)

(22) 申请日 2021.11.16

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114068836 A

CN 1839493 A, 2006.09.27

CN 104064677 A, 2014.09.24

CN 113490976 A, 2021.10.08

(43) 申请公布日 2022.02.18

CN 104218164 A, 2014.12.17

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司

CN 104521021 A, 2015.04.15

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

JP 2021087001 A, 2021.06.03

(72) 发明人 全威

US 2011315968 A1, 2011.12.29

(74) 专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225

审查员 戚林锋

专利代理师 崔家源 范继晨

(51) Int. Cl.

H10K 50/165 (2023.01)

H10K 50/844 (2023.01)

H10K 71/00 (2023.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种OLED器件及显示面板

(57) 摘要

本公开实施例提供了一种OLED器件及显示面板, OLED器件至少包括: CGL, 其中, CGL包括: 多层电子传输层ETL和多层绝缘层, 每层ETL相邻的上下两层均为绝缘层, ETL和绝缘层依次交叠排布, ETL内掺杂有活泼金属, 设置的多层ETL按照具有梯度的活泼金属掺杂浓度排布。本公开实施例在每层ETL相邻的上下两层均设置了绝缘层, 从根本上解决了锂离子扩散导致的器件寿命降低的问题, 且设置了多层ETL, 多层ETL是按照具有梯度的活泼金属掺杂浓度排布的, 可以根据需求将不同层ETL的活泼金属掺杂浓度进行调整, 既保证有充足的载流子, 又可以防止锂离子过于活泼向横向移动导致的横向漏电问题, 器件稳定性较高。



1. 一种OLED器件,其特征在于,至少包括:

电荷发生层CGL,其中,所述CGL包括:多层电子传输层ETL和多层绝缘层,每层ETL相邻的上下两层均为绝缘层,所述ETL和所述绝缘层依次交叠排布,所述ETL内掺杂有活泼金属,设置的多层ETL按照具有梯度的活泼金属掺杂浓度排布。

2. 如权利要求1所述的OLED器件,其特征在于,所述绝缘层的厚度小于或等于10nm。

3. 如权利要求1所述的OLED器件,其特征在于,所述绝缘层的材料至少包括以下之一:三氧化二铝,氧化硅,三氧化钼,氧化锌。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的OLED器件,其特征在于,任意相邻的两层ETL的活泼金属掺杂浓度的差值相同。

5. 如权利要求1至3中任一项所述的OLED器件,其特征在于,设置的多层ETL按照活泼金属掺杂浓度由中间向两侧依次降低排布,或者,设置的多层ETL按照活泼金属掺杂浓度由高到低排布。

6. 如权利要求5所述的OLED器件,其特征在于,在三层ETL中,上层ETL和下层ETL的活泼金属掺杂浓度小于中间层ETL的活泼金属掺杂浓度。

7. 如权利要求6所述的OLED器件,其特征在于,所述上层ETL和所述下层ETL的活泼金属掺杂浓度为2%,所述中间层ETL的活泼金属掺杂浓度为4%。

8. 如权利要求5所述的OLED器件,其特征在于,在二层ETL中,上层ETL的活泼金属掺杂浓度大于下层ETL的活泼金属掺杂浓度,其中,所述上层ETL为靠近阳极层一侧的ETL,所述下层ETL为靠近阴极层一侧的ETL。

9. 如权利要求8所述的OLED器件,其特征在于,上层ETL的活泼金属掺杂浓度为4%,下层ETL的活泼金属掺杂浓度为2%。

10. 一种显示面板,其特征在于,至少包括:权利要求1至9中任一项所述的OLED器件。

## 一种OLED器件及显示面板

### 技术领域

[0001] 本公开涉及显示领域,特别涉及一种OLED器件及显示面板。

### 背景技术

[0002] OLED(有机电致发光二极管,Organic Light-Emitting Diodes)当有电流通过时,正极产生的空穴和负极产生的电子,在发光层复合并释放光,根据激发能量的不同可以发出不同能量的光子,对应不同颜色的光。使用OLED器件作为显示材料的有机发光显示面板具有自发光、广视角、高对比度等优点,且质量轻、厚度薄、具有抗弯折性能的特点,广泛应用于手机、电视、笔记本电脑等产品智能产品中。

[0003] OLED的叠层结构中需要CGL(电荷发生层,Charge Generate Layer)结构为上下膜层提供载流子,然而,针对目前高PPI(像素密度单位,Pixels Per Inch)的显示面板,其对应的CGL结构是ETL(电子传输层)掺杂金属锂组成的,其结构为如图1所示的一层结构,由于金属锂的活性比较大,且相邻像素离得较近,因此极易产生横向漏电问题,器件稳定性较低,并且,CGL中的锂离子扩散也会导致器件寿命降低。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本公开实施例提出了一种OLED器件及显示面板,用以解决现有技术的如下问题:目前高PPI的显示面板的CGL结构是ETL掺杂金属锂组成的,由于金属锂的活性比较大,且相邻像素离得较近,因此极易产生横向漏电问题,器件稳定性较低,并且,CGL中的锂离子扩散也会导致器件寿命降低。

[0005] 一方面,本公开实施例提出了一种OLED器件,至少包括:电荷发生层CGL,其中,所述CGL包括:多层电子传输层ETL和多层绝缘层,每层ETL相邻的上下两层均为绝缘层,所述ETL和所述绝缘层依次交叠排布,所述ETL内掺杂有活泼金属,设置的多层ETL按照具有梯度的活泼金属掺杂浓度排布。

[0006] 在一些实施例中,所述绝缘层的厚度小于或等于10nm。

[0007] 在一些实施例中,所述绝缘层的材料至少包括以下之一:三氧化二铝,氧化硅,三氧化钼,氧化锌。

[0008] 在一些实施例中,任意相邻的两层ETL的活泼金属掺杂浓度的差值相同。

[0009] 在一些实施例中,设置的多层ETL按照活泼金属掺杂浓度由中间向两侧依次降低排布,或者,设置的多层ETL按照活泼金属掺杂浓度由高到低排布。

[0010] 在一些实施例中,在三层ETL中,上层ETL和下层ETL的活泼金属掺杂浓度小于中间层ETL的活泼金属掺杂浓度。

[0011] 在一些实施例中,所述上层ETL和所述下层ETL的活泼金属掺杂浓度为2%,所述中间层ETL的活泼金属掺杂浓度为4%。

[0012] 在一些实施例中,在二层ETL中,上层ETL的活泼金属掺杂浓度大于下层ETL的活泼金属掺杂浓度,其中,所述上层ETL为靠近阳极层一侧的ETL,所述下层ETL为靠近阴极层一

侧的ETL。

[0013] 在一些实施例中,上层ETL的活泼金属掺杂浓度为4%,下层ETL的活泼金属掺杂浓度为2%。

[0014] 另一方面,本公开实施例提出了一种显示面板,至少包括:本公开任一实施例所述的OLED器件。

[0015] 本公开实施例在每层ETL相邻的上下两层均设置了绝缘层,从根本上解决了锂离子扩散导致的器件寿命降低的问题,且设置了多层ETL,多层ETL是按照具有梯度的活泼金属掺杂浓度排布的,可以根据需求将不同层ETL的活泼金属掺杂浓度进行调整,既保证有充足的载流子,又可以防止锂离子过于活泼向横向移动导致的横向漏电问题,器件稳定性较高。

### 附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本公开实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本公开中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1为相关技术提供的OLED器件的CGL结构示意图;

[0018] 图2为本公开实施例提供的OLED器件的CGL结构示意图一;

[0019] 图3为本公开实施例提供的显示面板光亮强度曲线示意图;

[0020] 图4为本公开实施例提供的显示面板光亮强度曲线细节示意图;

[0021] 图5为本公开实施例提供的OLED器件的CGL结构示意图二;

[0022] 图6为本公开实施例提供的OLED器件的结构示意图。

### 具体实施方式

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 本公开实施例提供了一种OLED器件,其结构示意图如图2所示,至少包括:

[0027] CGL,其中,CGL包括:多层ETL和多层绝缘层,每层ETL相邻的上下两层均为绝缘层,ETL和绝缘层依次交叠排布,ETL内掺杂有活泼金属,设置的多层ETL按照具有梯度的活泼金属掺杂浓度排布。

[0028] 具体实现时,上述活泼金属通常为金属锂。

[0029] 电流除了纵向流动也会横向流动,造成漏电,本公开实施例就是增加纵向势垒,进而减少横向的流动。对于点亮红光的情况下,由于会发生横向漏电,因此电流会通过CGL流到相邻像素的蓝色发光层,导致在蓝色波长有光发出;如图3和图4(图4为图3中圆圈圈起区域的放大图)所示的显示面板光亮强度曲线可以看出,480nm左右范围采用相关技术的CGL和本公开CGL的强度之间存在明显差别,采用本公开CGL对应曲线强度明显低于采用相关技术CGL的曲线,显示面板漏电情况明显好转。

[0030] 本公开实施例在每层ETL相邻的上下两层均设置了绝缘层,从根本上解决了锂离子扩散导致的器件寿命降低的问题,且设置了多层ETL,多层ETL是按照具有梯度的活泼金属掺杂浓度排布的,可以根据需求将不同层ETL的活泼金属掺杂浓度进行调整,既保证有充足的载流子,又可以防止锂离子过于活泼向横向移动导致的横向漏电问题,器件稳定性较高。

[0031] 图2中示出的CGL由两层ETL组成,其仅为一种示例,还可以具有三层、四层甚至更多的ETL。

[0032] 对于图2的两层ETL而言,可以将ETL按照活泼金属掺杂浓度由高到低排布,例如,上层ETL的活泼金属掺杂浓度大于下层ETL的活泼金属掺杂浓度,其中,上层ETL为靠近阳极层一侧的ETL,下层ETL为靠近阴极层一侧的ETL,以使得CGL既能够保证有充足的载流子,又可以相对于现有单层ETL降低金属活跃度。具体实现时,上层ETL的活泼金属掺杂浓度可以为4%,下层ETL的活泼金属掺杂浓度可以为2%。

[0033] 再例如,对于图5所示的三层ETL而言,其具有梯度的活泼金属掺杂浓度可以由中间向两侧依次降低排布,即在三层ETL中,上层ETL和下层ETL的活泼金属掺杂浓度小于中间层ETL的活泼金属掺杂浓度,本领域技术人员可以根据实际需求设置更多种梯度。具体实现时,为了使靠近中间位置的ETL具有高浓度的锂掺杂浓度,上层ETL和下层ETL的活泼金属掺杂浓度可以为2%,中间层ETL的活泼金属掺杂浓度可以为4%。

[0034] 具体设置时,优选设置任意相邻的两层ETL的活泼金属掺杂浓度的差值相同。

[0035] 对于上述绝缘层,可以将其厚度设置的较薄,优选绝缘层的厚度小于或等于10nm;上述绝缘层的材料例如可以是氧化硅( $\text{SiO}_x$ ),三氧化二铝( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ),三氧化钼( $\text{MoO}_3$ ),氧化锌( $\text{ZnO}$ )等金属氧化物。

[0036] 上述OLED器件除了具有CGL,还设置有其它结构,例如图6所示的OLED器件示意图,其中CGL的上下分别包括其它层级,即在CGL上层依次包括HTL(空穴传输层)、Y-EML(黄色发光层)、ETL(即未掺杂Li的电子传输层)和Cathode(阴极层),在CGL下层依次包括ETL、B-EML(蓝色发光层)、HTL和Anode(阳极层)。当然,图6示出的结构仅为一种示例,并不对本公开实施例构成限定。图6中的蓝色发光层与黄色发光层混合可以形成白光,中间各层有机材料单层厚度一般100-200Å,阴极层一般1000Å,整体器件厚度2000-3000Å。

[0037] 下面对上述图5所示的具有三层ETL的CGL的加工过程进行示例性说明,其包括如

下过程(1)至(5)：

[0038] (1) 利用ALD设备制备第一绝缘层,材料为 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,厚度 $<10\text{nm}$ 。

[0039] 当然,也可以用CVD设备制备第一绝缘层,则材料对应选择为 $\text{SiO}_2$ 即可,下述过程中采用ALD设备之处都可以使用CVD设备替换,后续不再赘述。

[0040] (2) 第一绝缘层上面制备第一ETL,利用蒸镀设备,材料为ETL:Li(掺杂金属锂的ETL),其中Li浓度 $<2\%$ 。

[0041] (3) 用ALD设备制备第二绝缘层,材料为 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,厚度 $<10\text{nm}$ 。

[0042] (4) 第二绝缘层上面制备第二ETL,利用蒸镀设备,材料为ETL:Li,其中Li浓度 $<4\%$ 。

[0043] (5) 第二ETL上面制备第三绝缘层,用ALD设备制备,材料为 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,厚度 $<10\text{nm}$ 。

[0044] 经过上述过程,既可以得到如图5所示的CGL结构。

[0045] 本公开实施例的CGL中的绝缘层结构包括CGL内部及CGL两侧,通过绝缘层的增加可以改善CGL在高PPI设计中的侧向漏电问题;CGL两侧的绝缘层结构,阻挡Li的扩散,利于提升稳定性;CGL中,不同分区的Li浓度梯度,有利于提升CGL的效果同时改善Li扩散的稳定性。

[0046] 本公开实施例还提供了一种包括上述OLED器件的显示面板,此处不再赘述。

[0047] 此外,尽管已经在本文中描述了示例性实施例,其范围包括任何和所有基于本公开的具有等同元件、修改、省略、组合(例如,各种实施例交叉的方案)、改编或改变的实施例。权利要求书中的元件将被基于权利要求中采用的语言宽泛地解释,并不限于在本说明书中或本申请的实施期间所描述的示例,其示例将被解释为非排他性的。因此,本说明书和示例旨在仅被认为是示例,真正的范围和精神由以下权利要求以及其等同物的全部范围所指示。

[0048] 以上描述旨在是说明性的而不是限制性的。例如,上述示例(或其一个或更多方案)可以彼此组合使用。例如本领域普通技术人员在阅读上述描述时可以使用其它实施例。另外,在上述具体实施方式中,各种特征可以被分组在一起以简单化本公开。这不应解释为一种不要求保护的公开的特征对于任一权利要求是必要的意图。相反,本公开的主题可以少于特定的公开的实施例的全部特征。从而,以下权利要求书作为示例或实施例在此并入具体实施方式中,其中每个权利要求独立地作为单独的实施例,并且考虑这些实施例可以以各种组合或排列彼此组合。本公开的范围应参照所附权利要求以及这些权利要求赋权的等同形式的全部范围来确定。

[0049] 以上对本公开多个实施例进行了详细说明,但本公开不限于这些具体的实施例,本领域技术人员在本公开构思的基础上,能够做出多种变型和修改实施例,这些变型和修改都应落入本公开所要求保护的范围之内。

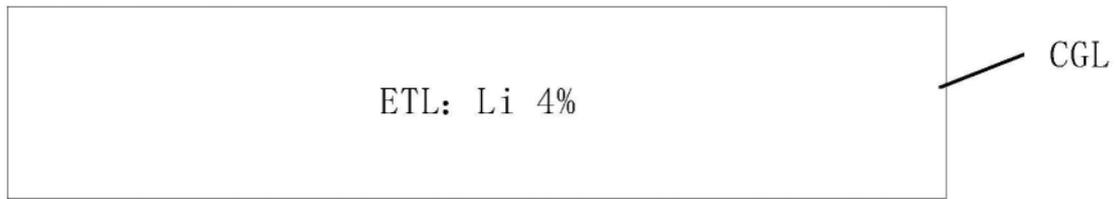


图1

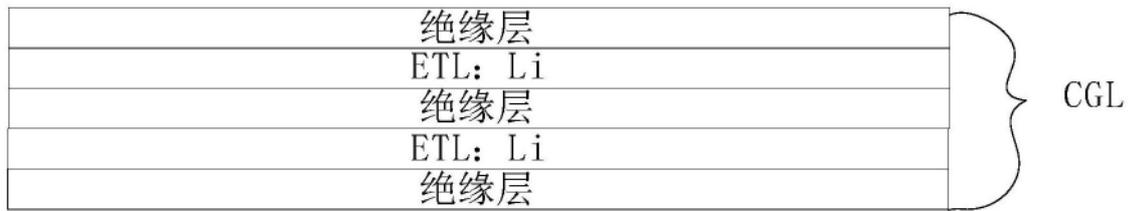


图2

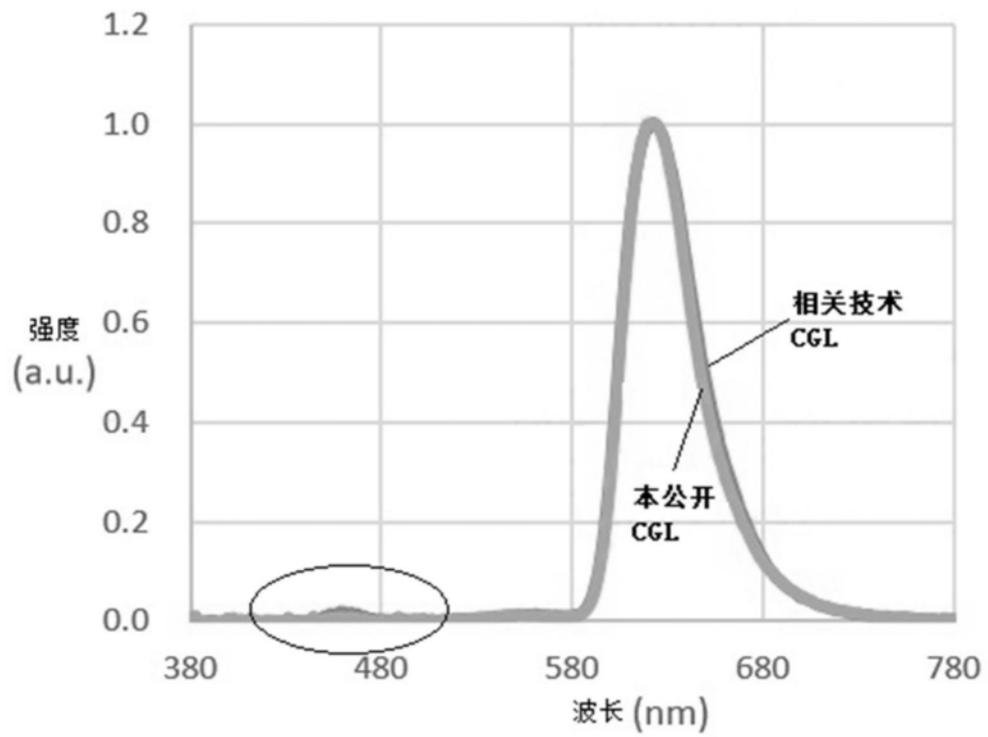


图3

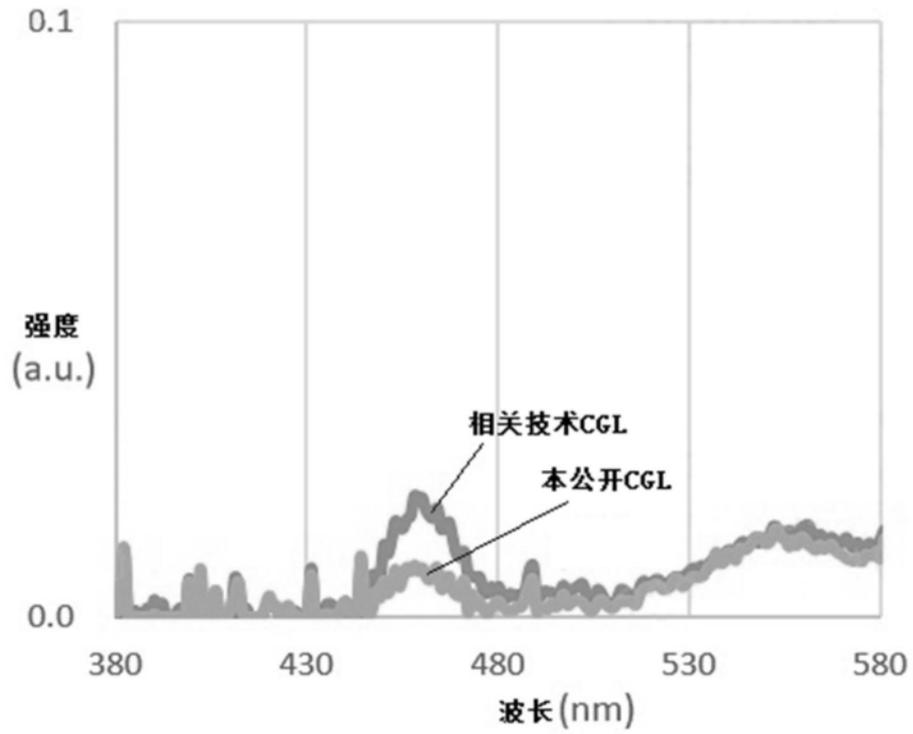


图4



图5

Cathode
ETL
Y-EML
HTL
CGL
ETL
B-EML
HTL
Anode

图6