



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109166975 A

(43)申请公布日 2019.01.08

(21)申请号 201810841015.9

(22)申请日 2018.07.27

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明  
大道9-2号

(72)发明人 雷勇

(74)专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有  
限公司 44304

代理人 孙伟峰 黄进

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

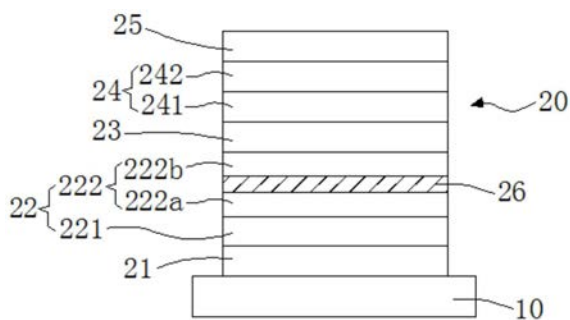
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### (54)发明名称

OLED显示器件以及显示装置

### (57)摘要

本发明公开了一种OLED显示器件,包括设置于薄膜晶体管基板上OLED发光单元,所述OLED发光单元包括依次设置的阳极层、空穴传输功能层、有机发光层、电子传输功能层和阴极层,所述空穴传输功能层的空穴迁移率大于所述电子传输功能层的电子迁移率,其中,所述空穴传输功能层包括依次设置的第一空穴传输层和第二空穴传输层,所述第一空穴传输层和所述第二空穴传输层之间设置有空穴捕获层,所述空穴捕获层能够捕获一部分空穴,以使传输至所述有机发光层的空穴和电子的数量趋于平衡,以提升OLED器件的性能。本发明还公开了一种显示装置,其包括驱动单元和如上所述的OLED显示器件。



1. 一种OLED显示器件,包括设置于薄膜晶体管基板上OLED发光单元,所述OLED发光单元包括依次设置的阳极层、空穴传输功能层、有机发光层、电子传输功能层和阴极层,所述空穴传输功能层的空穴迁移率大于所述电子传输功能层的电子迁移率,其特征在于,所述空穴传输功能层包括依次设置的第一空穴传输层和第二空穴传输层,所述第一空穴传输层和所述第二空穴传输层之间设置有空穴捕获层,所述空穴捕获层能够捕获一部分空穴,以使传输至所述有机发光层的空穴和电子的数量趋于平衡。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示器件,其特征在于,所述空穴捕获层的材料为纳米金属材料。

3. 根据权利要求2所述的OLED显示器件,其特征在于,所述纳米金属材料为纳米银、纳米金或纳米铂。

4. 根据权利要求1-3任一所述的OLED显示器件,其特征在于,所述空穴捕获层的厚度为1~2nm。

5. 根据权利要求4所述的OLED显示器件,其特征在于,所述空穴传输功能层还包括空穴注入层,所述空穴注入层、第一空穴传输层和第二空穴传输层依次设置在所述阳极层上。

6. 根据权利要求4所述的OLED显示器件,其特征在于,所述电子传输功能层包括依次设置在所述有机发光层上的电子传输层和电子注入层。

7. 根据权利要求4所述的OLED显示器件,其特征在于,所述OLED显示器件还包括薄膜封装层,所述薄膜封装层将所述OLED发光单元封装于所述薄膜晶体管基板上。

8. 一种显示装置,其特征在于,包括驱动单元和如权利要求1-7任一所述的OLED显示器件,所述驱动单元向所述OLED显示器件提供驱动信号,以使所述OLED显示器件显示图像。

## OLED显示器件以及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示器件,还涉及包含所述OLED显示器件的显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机电致发光二极管(Organic light-emitting diodes,OLED)显示面板具备自发光、厚度薄、视角广和反应速度快等优点,是新一代平面显示技术的代表,越来越受到业界的推崇。

[0003] OLED显示器件的基本结构如图1所示,其包括:依次设置于薄膜晶体管基板1上的阳极层2、有机功能层3和阴极层4。其中,有机功能层3又包括依次设置的空穴传输功能层5、有机发光层6和电子传输功能层7。当OLED显示器件的阳极层2和阴极层4之间施加了电压以形成电流时,阴极层4中的电子经过电子传输功能层7传输,而阳极层2中的空穴经过空穴传输功能层5传输,之后电子和空穴在有机发光层6复合形成电子-空穴对,激发有机发光层6中的材料进行发光。

[0004] 以上结构的OLED显示器件中,空穴传输功能层5和电子传输功能层7都是使用有机聚合物材料制备形成。由于有机聚合物材料中空穴的迁移率通常比电子的迁移率高1~2个数量级,空穴注入也比电子注入要容易,因此造成了传输至有机发光层6中的电子和空穴的不平衡状态,通常是空穴过量。过量的空穴会迁移到阴极界面形成漏电流,影响器件的发光效率和寿命。另外,在空穴的迁移率大于电子的迁移率的情况下,空穴和电子在靠近阴极层界面处复合形成激子,金属阴极层对激子具有显著的淬灭效应,进一步降低器件的发光效率和寿命。

[0005] 因此,现有技术有待于改善和发展。

### 发明内容

[0006] 鉴于现有技术的不足,本发明提供了一种OLED显示器件,其能够使得传输至有机发光层的空穴和电子的数量趋于平衡,提高器件的发光效率并改善器件的性能和寿命。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采用了如下的技术方案:

[0008] 一种OLED显示器件,包括设置于薄膜晶体管基板上OLED发光单元,所述OLED发光单元包括依次设置的阳极层、空穴传输功能层、有机发光层、电子传输功能层和阴极层,所述空穴传输功能层的空穴迁移率大于所述电子传输功能层的电子迁移率,其中,所述空穴传输功能层包括依次设置的第一空穴传输层和第二空穴传输层,所述第一空穴传输层和所述第二空穴传输层之间设置有空穴捕获层,所述空穴捕获层能够捕获一部分空穴,以使传输至所述有机发光层的空穴和电子的数量趋于平衡。

[0009] 具体地,所述空穴捕获层的材料为纳米金属材料。

[0010] 具体地,所述纳米金属材料为纳米银、纳米金或纳米铂。

[0011] 具体地,所述空穴捕获层的厚度为1~2nm。

[0012] 其中,所述空穴传输功能层还包括空穴注入层,所述空穴注入层、第一空穴传输层和第二空穴传输层依次设置在所述阳极层上。

[0013] 其中,所述电子传输功能层包括依次设置在所述有机发光层上的电子传输层和电子注入层。

[0014] 其中,所述OLED显示器件还包括薄膜封装层,所述薄膜封装层将所述OLED发光单元封装于所述薄膜晶体管基板上。

[0015] 本发明的另一方面是提供一种显示装置,其包括驱动单元和如上所述的OLED显示器件,所述驱动单元向所述OLED显示器件提供驱动信号,以使所述OLED显示器件显示图像。

[0016] 本发明实施例提供的OLED显示器件,通过设置双空穴传输功能层(第一空穴传输层和第二空穴传输层)并且在双空穴传输功能层中增加设置有空穴捕获层,该空穴捕获层能够捕获一部分空穴,使得传输至有机发光层的空穴和电子的数量趋于平衡,由此提高器件的发光效率并改善器件的性能和寿命。

## 附图说明

[0017] 图1是现有的OLED显示器件的结构示意图;

[0018] 图2是本发明实施例中的OLED显示器件的结构示意图;

[0019] 图3是本发明实施例中的OLED发光单元的结构示意图;

[0020] 图4是本发明实施例中的空穴捕获层的电镜图;

[0021] 图5是本发明实施例提供的显示装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0022] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。这些优选实施方式的示例在附图中进行了例示。附图中所示和根据附图描述的本发明的实施方式仅仅是示例性的,并且本发明并不限于这些实施方式。

[0023] 在此,还需要说明的是,为了避免因不必要的细节而模糊了本发明,在附图中仅仅示出了与根据本发明的方案密切相关的结构和/或处理步骤,而省略了与本发明关系不大的其他细节。

[0024] 本实施例提供了一种OLED显示器件,如图2所示,所述OLED显示器件包括设置于薄膜晶体管基板10上OLED发光单元20和薄膜封装层(Thin Film Encapsulation, TFE) 30。

[0025] 其中,所述薄膜封装层30将所述OLED显示单元20密封地封装在所述薄膜晶体管基板10上,以阻挡外部环境中的水和氧渗透到所述OLED显示单元20造成腐蚀。所述薄膜晶体管基板10包括设置在衬底上的薄膜晶体管、电源线、数据线和扫描线等各个结构膜层,所述衬底可以选择为刚性基板或柔性基板,所述刚性基板例如是玻璃基板,所述柔性基板例如是采用聚酰亚胺(PI)制备形成的柔性基板。

[0026] 其中,如图3所示,所述OLED发光单元20包括依次设置于所述薄膜晶体管基板10上的阳极层21、空穴传输功能层22、有机发光层(Emissive Layer, EML) 23、电子传输功能层24和阴极层25。当所述阳极层21和所述阴极层25之间施加了电压形成电流时,所述阴极层25中的电子经过所述电子传输功能层24传输至所述有机发光层23,而所述阳极层21中的空穴经过所述空穴传输功能层22传输至所述有机发光层23,之后电子和空穴在所述有机发光层

23中复合形成电子-空穴对,激发所述有机发光层23中的材料进行发光。

[0027] 其中,所述空穴传输功能层22的空穴迁移率大于所述电子传输功能层24的电子迁移率。具体地,所述空穴传输功能层22包括依次设置在所述阳极层21上的空穴注入层(Hole Injection Layer,HIL) 221和空穴传输层(Hole Transport Layer,HTL) 222。所述电子传输功能层24包括依次设置在所述有机发光层23上的电子传输层(Electron Transport Layer,ETL) 241和电子注入层(Electron Injection Layer,EIL) 242。

[0028] 由于所述空穴传输功能层22的空穴迁移率大于所述电子传输功能层24的电子迁移率,造成传输至所述有机发光层23的空穴和电子的数量不平衡,由此导致OLED显示器件的发光效率和寿命下降。为了改善以上的缺陷,本实施例中,如图3所示,所述空穴传输层222设置为双空穴传输层,包括依次设置在所述空穴注入层221上的第一空穴传输层222a和第二空穴传输层222b,所述第一空穴传输层222a和所述第二空穴传输层222b之间设置有空穴捕获层26。所述空穴捕获层26能够捕获一部分从所述空穴传输功能层22朝向所述有机发光层23传输的空穴,以使传输至所述有机发光层23的空穴和电子的数量趋于平衡,由此降低器件的空穴漏电流,增加发光效率,提升了器件的性能和寿命。

[0029] 在本实施例中,所述空穴捕获层26的材料为纳米金属材料。具体地,所述纳米金属材料可以选择为纳米银(Ag)、纳米金(Au)或纳米铂(Pt)等。厚度较小(1~2nm)的纳米金属薄膜能够有效地捕获空穴,图4是纳米银薄膜捕获空穴的电镜图,如图4所示,用于形成所述空穴捕获层26的纳米金属薄膜(例如纳米银薄膜)的表面会存在一些缺陷,因此,为了避免这些表面缺陷影响到有机发光层23的性能,本发明中是将所述空穴捕获层26设置在双空穴传输功能层之间,避免有机发光层23与空穴捕获层26的表面直接接触连接。

[0030] 本实施例还提供了一种显示装置,如图5所示,所述显示装置包括驱动单元200和OLED显示器件100,所述驱动单元200向所述OLED显示器件100提供驱动信号,以使所述OLED显示器件100显示图像。其中,所述OLED显示器件100采用了本发明如上实施例提供的OLED显示器件。

[0031] 综上所述,本发明实施例提供的OLED显示器件,通过设置双空穴传输功能层并且在双空穴传输功能层中增加设置有空穴捕获层,该空穴捕获层能够捕获一部分空穴,使得传输至有机发光层的空穴和电子的数量趋于平衡,由此提高器件的发光效率并改善器件的性能和寿命。

[0032] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0033] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

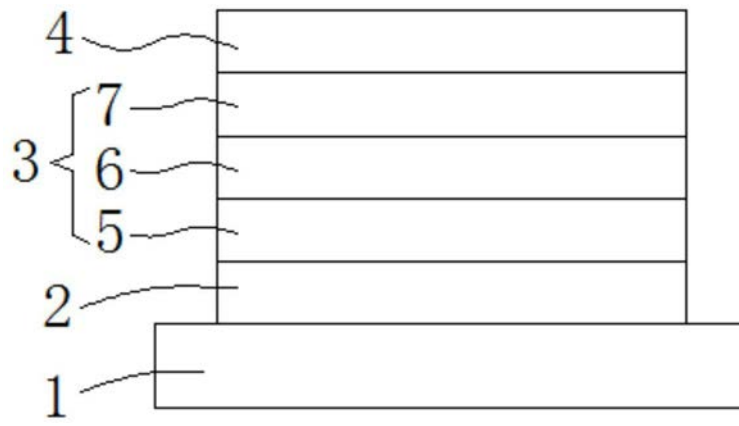


图1

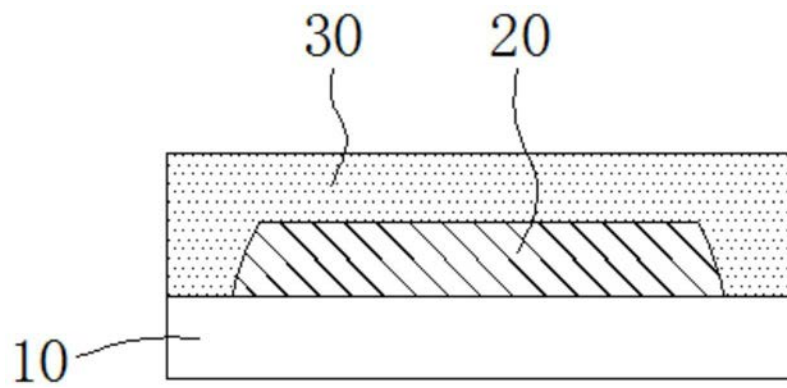


图2

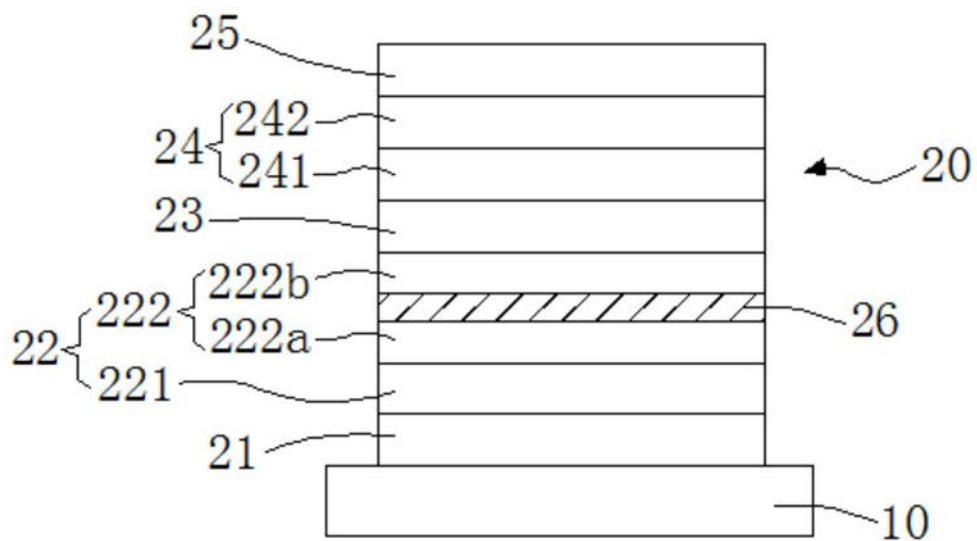


图3

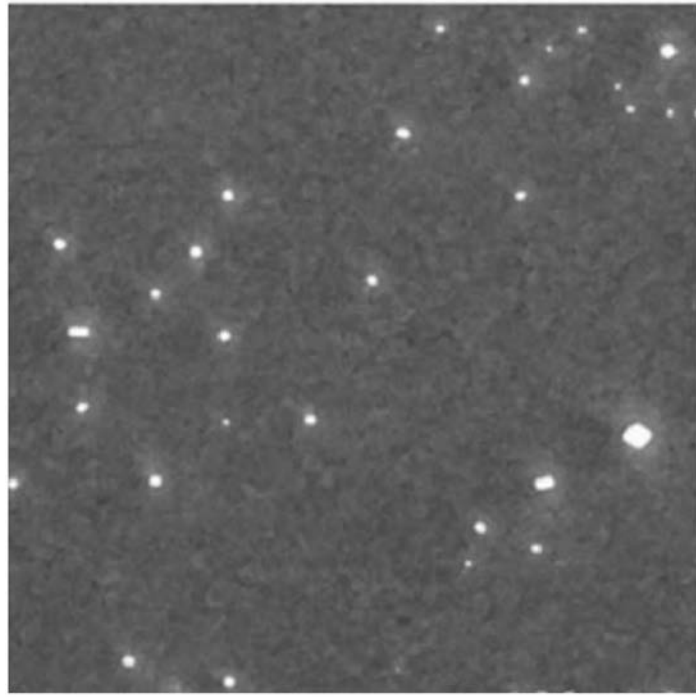


图4

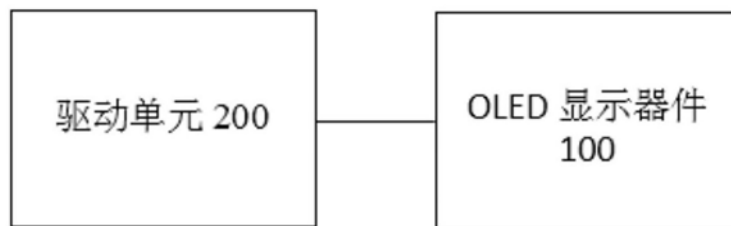


图5

专利名称(译)	OLED显示器件以及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN109166975A</a>	公开(公告)日	2019-01-08
申请号	CN201810841015.9	申请日	2018-07-27
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	雷勇		
发明人	雷勇		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/5064 H01L2251/301		
代理人(译)	孙伟峰 黄进		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开了一种OLED显示器件，包括设置于薄膜晶体管基板上OLED发光单元，所述OLED发光单元包括依次设置的阳极层、空穴传输功能层、有机发光层、电子传输功能层和阴极层，所述空穴传输功能层的空穴迁移率大于所述电子传输功能层的电子迁移率，其中，所述空穴传输功能层包括依次设置的第一空穴传输层和第二空穴传输层，所述第一空穴传输层和所述第二空穴传输层之间设置有空穴捕获层，所述空穴捕获层能够捕获一部分空穴，以使传输至所述有机发光层的空穴和电子的数量趋于平衡，以提升OLED器件的性能。本发明还公开了一种显示装置，其包括驱动单元和如上所述的OLED显示器件。

