



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109755400 A

(43)申请公布日 2019.05.14

(21)申请号 201811628071.0

(22)申请日 2018.12.28

(71)申请人 云谷(固安)科技有限公司

地址 065000 河北省廊坊市固安县新兴产
业示范区

(72)发明人 赵伟 许瑾 逢辉

(74)专利代理机构 北京布瑞知识产权代理有限
公司 11505

代理人 孟潭

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种发光元件以及显示面板

(57)摘要

本发明实施例提供了一种发光元件以及显示面板,解决了现有技术中显示装置中载流子注入到发光层的效率低从而使得显示装置的发光效率低、寿命短的技术问题。本发明实施例所提供的一种发光元件,包括多个发光结构,其中相邻两个发光结构之间设置电荷产生层,其中电荷产生层包括电子传输部和空穴传输部,其中空穴传输部包括叠加设置第一空穴传输层、第二空穴传输层,其中第一空穴传输层靠近电子传输部,第二空穴传输层靠近阴极,第二空穴传输层的空穴迁移率大于第一空穴传输层的空穴迁移率,降低了空穴传输过程中的损耗,增加了空穴的传输率,提高了空穴注入到发光层的效率,从而提高了叠层有机发光装置的发光效率,提高了显示装置的寿命。



1. 一种发光元件,其特征在于,包括:

阳极;

设置在所述阳极一侧的阴极;

设置在所述阳极与所述阴极之间且叠加设置的多个发光结构,所述发光结构包括发光层;以及,

设置在相邻两个所述发光结构之间的电荷产生层,所述电荷产生层包括:层叠设置的空穴传输部和电子传输部;

其中,所述空穴传输部包括层叠设置的至少两层空穴传输层,其中所述至少两层空穴传输层的空穴迁移率沿所述阳极向所述阴极的方向逐渐增大。

2. 根据权利要求1所述的发光元件,其特征在于,所述至少两层空穴传输层中包括紧邻所述电子传输部设置的第一空穴传输层和第二空穴传输层,所述第二空穴传输层位于第一空穴传输层和所述阴极之间,其中,

所述第一空穴传输层的主体材料的HOMO能级高于所述第二空穴传输层的主体材料的HOMO能级。

3. 根据权利要求2所述的发光元件,其特征在于,所述空穴传输部还包括第三空穴传输层,所述第三空穴传输层设置在所述第二空穴传输层和所述阴极之间,

其中,所述第三空穴传输层与所述第一空穴传输层的主体材料相同。

4. 根据权利要求2所述的发光元件,其特征在于,所述空穴传输部还包括第三空穴传输层,所述第三空穴传输层设置在所述第二空穴传输层和所述阴极之间,

其中,所述第三空穴传输层与所述第二空穴传输层的主体材料相同。

5. 根据权利要求3或4所述的发光元件,其特征在于,所述第二空穴传输层的厚度大于或等于所述第一空穴传输层的厚度,

优选地,所述第三空穴传输层的厚度大于或者等于所述第二空穴传输层的厚度。

6. 根据权利要求1所述的发光元件,其特征在于,所述电子传输部包括层叠设置的至少两层电子传输层,其中所述至少两层电子传输层的电子迁移率沿所述阴极向所述阳极的方向逐渐增大。

7. 根据权利要求6所述的发光元件,其特征在于,所述电子传输部包括紧邻所述空穴传输部设置的第一电子传输层和第二电子传输层,所述第二电子传输层位于第一电子传输层和所述阳极之间,其中,

所述第一电子传输层的主体材料的LUMO能级高于所述第二电子传输层的主体材料的LUMO能级。

8. 根据权利要求7所述的发光元件,其特征在于,所述电子传输部还包括设置在所述第二电子传输层靠近所述阳极一侧的第三电子传输层,所述第三电子传输层与所述第一电子传输层的材料相同。

9. 根据权利要求8所述的发光元件,其特征在于,所述第二电子传输层的厚度大于或者等于所述第一电子传输层的厚度,

优选地,所述第三电子传输层的厚度大于或者等于所述第二电子传输层的厚度。

10. 一种显示面板,其特征在于,包括:

基板以及设置在所述基板上的多个发光元件;其中,所述发光元件的结构采用如权利

要求1-9任一所述的发光元件的结构。

一种发光元件以及显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种发光元件以及显示面板。

背景技术

[0002] 现有技术中有机发光装置,为了增加发光装置的发光效率和亮度,使用叠层有机发光二极管,即通过电荷产生层将多个EL单元串联连接的有机发光二极管,相比于传统有机发光二极管可以实现成倍的亮度和效率,并且具有更长的寿命,但是电荷产生层在工作过程中存在载流子传导损耗和电子注入损耗,载流子迁移率低,因此使得载流子注入到发光层的效率低,从而使得叠层有机发光装置的发光效率低,寿命短的问题。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种发光元件以及显示面板,解决了现有技术中显示装置中载流子注入到发光层的效率低从而使得显示装置的发光效率低、寿命短的技术问题。

[0004] 为使本发明的目的、技术手段和优点更加清楚明白,以下结合附图对本发明作进一步详细说明。显然,所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0005] 根据本发明的一个方面,本发明实施例提供了一种发光元件,包括:

[0006] 阳极;设置在所述阳极一侧的阴极;设置在所述阳极与所述阴极之间且叠加设置的多个发光结构,所述发光结构包括发光层;以及,设置在相邻两个所述发光结构之间的电荷产生层,所述电荷产生层包括:层叠设置的空穴传输部和电子传输部,所述空穴传输部用于将空穴传输到所述相邻两个发光结构中的一个发光结构中的发光层中,所述电子传输部用于将电子传输到所述相邻两个所述发光结构中的另一个发光结构中的发光层中;其中,所述空穴传输部包括层叠设置的至少两层空穴传输层,其中所述至少两层空穴传输层的空穴迁移率沿所述阳极向所述阴极的方向逐渐增大。

[0007] 在一实施例中,所述至少两层空穴传输层中包括紧邻所述电子传输部设置的第一空穴传输层和第二空穴传输层,所述第二空穴传输层位于第一空穴传输层和所述阴极之间,

[0008] 其中,所述第一空穴传输层的主体材料的HOMO能级高于所述第二空穴传输层的主体材料的HOMO能级。

[0009] 在一实施例中,所述空穴传输部还包括设置在所述第二空穴传输层靠近所述阴极一侧的第三空穴传输层;其中,所述第三空穴传输层与所述第一空穴传输层的主体材料相同。

[0010] 在一实施例中,所述空穴传输部还包括设置在所述第二空穴传输层靠近所述阴极一侧的第三空穴传输层;其中,所述第三空穴传输层与所述第二空穴传输层的主体材料相

同。

[0011] 在一实施例中,所述第二空穴传输层的厚度大于或者等于所述第一空穴传输层的厚度,

[0012] 优选地,所述第三空穴传输层的厚度大于或者等于所述第二空穴传输层的厚度。

[0013] 在一实施例中,所述电子传输部包括层叠设置的至少两层电子传输层,其中所述至少两层电子传输层的电子迁移率沿所述阴极向所述阳极的方向逐渐增大。

[0014] 在一实施例中,所述电子传输部包括紧邻所述空穴传输部设置的第一电子传输层和第二电子传输层,所述第二电子传输层位于第一电子传输层和所述阳极之间,其中,

[0015] 所述第一电子传输层的主体材料的LUMO能级高于所述第二电子传输层的主体材料的LUMO能级。

[0016] 在一实施例中,所述电子传输部还包括设置在所述第二电子传输层靠近所述阳极一侧的第三电子传输层,所述第三电子传输层与所述第一电子传输层的材料相同。

[0017] 在一实施例中,所述电子传输部还包括设置在所述第二电子传输层靠近所述阳极一侧的第三电子传输层,所述第三电子传输层与所述第二电子传输层的材料相同。

[0018] 在一实施例中,所述第二电子传输层的厚度大于或者等于所述第一电子传输层的厚度,

[0019] 优选地,所述第三电子传输层的厚度大于或者等于所述第二电子传输层的厚度。

[0020] 作为本发明的另一面,本发明一实施例还提供了一种显示面板,包括基板以及设置在所述基板上的多个发光元件;其中,所述发光元件的结构采用前述所述的发光元件的结构。

[0021] 本发明实施例所提供的一种发光元件,包括多个发光结构,其中相邻两个发光结构之间设置电荷产生层,其中电荷产生层包括电子传输部和空穴传输部,其中空穴传输部包括至少两层层叠设置的空穴传输层,其中至少两层层叠设置的空穴传输层的空穴迁移率沿阳极向阴极的方向逐渐增大,降低了空穴传输过程中的损耗,增加了空穴的传输率,提高了空穴注入到发光层的效率,从而提高了叠层有机发光装置的发光效率,提高了显示装置的寿命。

附图说明

[0022] 图1所示为现有技术中的发光元件的结构示意图。

[0023] 图2所示为本发明一实施例提供的一种发光元件的结构示意图。

[0024] 图3所示为本发明一实施例提供的一种发光元件的结构示意图。

[0025] 图4所示为本发明一实施例提供的一种发光元件的结构示意图。

[0026] 图5所示为本发明一实施例提供的一种发光元件的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 图1所示为现有技术中的发光元件的结构示意图,如图1所示包括层叠设置的阳极1、空穴注入层(HIL)31、空穴传输层(HTL)32、发光层(EML)33、电子传输层(ETL)34、电子注入层(EIL)35以及阴极2,其中,阴极2产生电子,电子注入层(EIL)35将阴极产生的电子注入到电子传输层(ETL)34,电子传输层(ETL)34将电子传输至发光层(EML)33中;阳极1产生空穴,然后空穴注入层(HIL)31将阳极1产生的空穴注入到空穴传输层(HTL)32中,空穴传输层(HTL)32将空穴传输至发光层(EML)33中;在发光层(EML)33中,电子和空穴在发光层中相遇,产生复合效应;电子和空穴在复合的过程中产生激子,激子在电场的作用下迁移,将能量转移给发光层中的发光材料;掺杂在发光材料中的电子吸收能量后,从基态跃迁到激发态,然后又从激发态跃迁回基态,在从激发态跃迁回基态的时候,释放能量,产生光子,然后使得发光元件发出荧光或者磷光。在整个发光的过程中,需要在阳极和阴极进行施加电压,通常情况下,通过Keithley2400-和PR88设备测试,能够使得发光元件发光的起亮电压为3.3V,电流的效率为6.1cd/A。

[0029] 图2所示为本发明一实施例提供的一种发光元件,如图2所示,一种发光元件,包括阳极1、阴极2以及设置在阳极1与阴极2之间的多个发光结构,相邻两个发光结构之间设置一层电荷产生层(简称CGL)层4,其中,其中电荷产生层4包括层叠设置的电子传输部402和空穴传输部401,相邻两个发光结构包括靠近阴极的发光结构为第一发光结构3-1以及靠近阳极的另一个发光结构为第二发光结构3-2。其中,第一发光结构3-1包括第一发光层33-1,第二发光结构3-2包括第二发光层33-2。其中空穴传输部401用于将空穴传输到第一发光结构3-1中的第一发光层33-1中,电子传输部402用于将电子传输到第二发光结构3-2中的第二发光层33-2中,从而使得每个发光结构都能够正常发光,从而使得发光元件能够发出更高亮度的光。其中空穴传输部401包括层叠设置的第一空穴传输层41以及第二空穴传输层42;其中第一空穴传输层41靠近电子传输部402,第二空穴传输层42靠近阴极2;其中第二空穴传输层42的空穴迁移率大于第一空穴传输层41的空穴迁移率。

[0030] 本发明实施例提供的发光元件,电子传输部402产生的电子传输至第二发光结构3-2中的第二发光层33-2中,相邻两个发光结构中的靠近阳极的一个发光结构中的发光层33中,阳极将空穴传输至第二发光结构3-2中的第二发光层33-2中;空穴传输部401产生的空穴传输至第一发光结构3-1中的第一发光层33-1中,阴极将电子传输至第一发光结构3-1中的第一发光层33-1中。两个发光结构中的各自的发光层中的电子和空穴在发光层中相遇,产生复合效应;电子和空穴在复合的过程中产生激子,激子在电场的作用下迁移,将能量转移给发光层中的发光材料;掺杂在发光材料中的电子吸收能量后,从基态跃迁到激发态,然后又从激发态跃迁回基态,在从激发态跃迁回基态的时候,释放能量,产生光子,然后使得发光元件发出荧光或者磷光。因为是两个发光结构,该发光元件的起亮电压为5.7V,电流的效率为10.1cd/A。因此采用两个发光结构的发光元件的电流效率高,但是由于是两个发光结构的串联,需要的电压也随之升高了。

[0031] 本发明实施例所提供的一种发光元件,包括多个发光结构,其中相邻两个发光结构之间设置电荷产生层,其中电荷产生层包括电子传输部和空穴传输部,其中空穴传输部401包括层叠设置的第一空穴传输层41以及第二空穴传输层42,其中第一空穴传输层41靠近电子传输部402,第二空穴传输层42靠近阴极2,第二空穴传输层42的空穴迁移率大于第一空穴传输层41的空穴迁移率,降低了空穴传输过程中的损耗,增加了空穴的传输率,提高

了空穴注入到发光层的效率,从而提高了叠层有机发光装置的发光效率,提高了显示装置的寿命。

[0032] 应当理解,相邻两个发光结构中,靠近阴极的发光结构为第一发光结构3-1,靠近阳极的另一个发光结构为第二发光结构3-2。其中,第一发光结构3-1包括第一发光层33-1,第一发光结构3-1还包括层叠设置在第一发光层33-1远离电子传输部402一侧的电子传输层(ETL)34和电子注入层(简称EIL)35。第二发光结构3-2包括第二发光层33-2,第二发光结构3-2还包括层叠设置在第二发光层33-2远离电子传输部402一侧的空穴注入层(HIL)31和空穴传输层(HTL)32。

[0033] 至于,发光元件中包含的发光结构的个数可以根据实际应用场景来进行选择,例如,可以是如图2所示的情况,即发光元件包括两个发光结构3。但是本发明实施例并不限于此,例如还可以是如下所示的情况:发光元件包括三个发光结构3,因此,只要发光元件能够将发出相同或者不同颜色的光的发光结构叠加在一起,能够增加发光元件的亮度,降低单个发光结构中的发光亮度,延长了发光元件以及发光显示装置的寿命,本发明实施例对发光元件中包含的发光结构的数量不作限定。

[0034] 在一实施例中,第二空穴传输层42的空穴迁移率不小于 $10^{-4}\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ 。

[0035] 在一实施例中,第一空穴传输层41的主体材料与第二空穴传输层42的主体材料不同。在一进一步的实施例中,第一空穴传输层41的主体材料、第二空穴传输层42的主体材料可以选自如下材料中的一种或者多种组合:NPB(N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺,CAS#:123847-85-8)、m-MTDATA(4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)三苯胺,CAS#:124729-98-2)、TCTA(4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺,CAS#:139092-78-7)、TAPC(4,4'-环己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺,CAS#:58473-78-2])。

[0036] 应当理解,第一空穴传输层41、第二空穴传输层42的主体材料的具体材料种类可以根据实际应用场景来选择,只要第二空穴传输层42的空穴迁移率高于第一空穴传输层41的空穴迁移率即可。

[0037] 在一实施例中,第一空穴传输层41中的P型掺杂剂以及第二空穴传输层42中的P型掺杂剂可以选自如下材料中的一种或者多种组合:MoO₃、WO₃、F4-TCNQ(2,3,5,6-四氟-7,7',8,8'-四氰二甲基对苯醌)。

[0038] 应当理解,当第一空穴传输层41的主体材料与第二空穴传输层42的主体材料不同时,第一空穴传输层41中的P型掺杂剂以及第二空穴传输层42中的P型掺杂剂可以相同也可以不相同,只要第二空穴传输层42的空穴迁移率高于第一空穴传输层41的空穴迁移率即可。

[0039] 相邻两个发光结构3之间的电荷产生层4中的电子传输部402与空穴传输部401之间形成P/N异质结,当电荷产生层4在工作时,电子由空穴传输部401到电子传输部402的过程中会产生欧姆损耗,降低了发光效率。因此,在本发明一实施例中,第一空穴传输层41的主体材料的最高占据分子轨道能级(简称HOMO能级)高于第二空穴传输层42的主体材料的最高占据分子轨道能级(简称HOMO能级),降低了电子从第一空穴传输层41到电子传输部402的电子注入势垒,使得电子在电子传输部402和空穴传输部401之间的P/N异质结处更容易发生电子隧穿,从而降低了电子通过P/N异质结处的欧姆损耗,进一步降低了发光元件的损耗,降低了显示装置的损耗,提高发光效率。

[0040] 在一实施例中,第一空穴传输层41的主体材料及第二空穴传输层42的主体材料可以选自如下材料中的一种或者多种组合:NPB(N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺)、m-MTDATA(4,4',4'-三(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)三苯胺)、TCTA(4,4',4'-三(咔唑-9-基)三苯胺)、TAPC己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺]。

[0041] 应当理解,第一空穴传输层41、第二空穴传输层42的主体材料的具体材料种类可以根据实际应用场景来选择,例如,第二空穴传输层42的主体材料可以选择HOMO能级为-5.6V的TCTA,第一空穴传输层41的主体材料可以选择HOMO能级为-5.1V的m-MTDATA,但是本发明实施例对第一空穴传输层41的主体材料以及第二空穴传输层42的主体材料的选择并不限于此,只要第一空穴传输层41的主体材料的最高占据分子轨道能级(简称HOMO能级)高于第二空穴传输层42的主体材料的最高占据分子轨道能级(简称HOMO能级)即可。在本发明一实施例中,空穴传输部401还包括设置在第二空穴传输层42靠近阴极2一侧的第三空穴传输层43,如图3所示;其中,第三空穴传输层43的空穴迁移率大于第二空穴传输层42的空穴迁移率,进一步降低了空穴传输过程中的损耗,增加了空穴的传输率,提高了空穴注入到发光层的效率,从而提高了叠层有机发光装置的发光效率,提高了显示装置的寿命。

[0042] 本发明实施例提供的发光结构,空穴传输部401包括三层空穴传输层,本发明实施例的发光元件的起亮电压为5.9V,电流的效率为12cd/A。因此采用了三层空穴传输层,且第三空穴传输层43的空穴迁移率大于第二空穴传输层42的空穴迁移率,能够增加发光元件的发光效率。

[0043] 在一例中,第一空穴传输层41的主体材料与第三空穴传输层43的主体材料相同,因此第一空穴传输层41的HOMO能级则与第三空穴传输层43的HOMO能级是相同的,当空穴从第一空穴传输层41传输到第二空穴传输层42中存在势垒时,空穴从第二空穴传输层42传输到第三空穴传输层43的过程则为无势垒传输,因此,因此降低了整个空穴传输过程中的势垒,从而降低了发光元件使用的电压,延长了发光元件的使用寿命,进而延长了显示装置的使用寿命。

[0044] 在一实施例中,第一空穴传输层41、第二空穴传输层42的材料中的P型掺杂剂的体积浓度为1~20%,第三空穴传输层43的材料中的P型掺杂剂的体积浓度为0~10%,且第二空穴传输层42的材料中的P型掺杂剂的体积浓度大于第三空穴传输层43的材料中的P型掺杂剂的体积浓度,从而降低了P型掺杂剂扩散到第一发光结构3-1中的第一发光层33-1中的概率,降低了P型掺杂剂的存在导致激子淬灭的概率,从而提高了发光效率,增加了发光元件的使用寿命。

[0045] 在一实施例中,第三空穴传输层43的厚度大于第二空穴传输层42的厚度,第二空穴传输层42的厚度大于或者等于第一空穴传输层41的厚度,从而降低了P型掺杂剂扩散到第一发光结构3-1中的第一发光层33-1中的概率,从而降低了发光层中激子的淬灭概率,进而提高了发光效率。

[0046] 在一进一步的实施例中,空穴传输部401的厚度为50~120nm,第一空穴传输层41的厚度为5~15nm,第二空穴传输层42的厚度为10~30nm,第三空穴传输层43的厚度为15~40nm。

[0047] 应当理解,第一空穴传输层41的厚度、第二空穴传输层42的厚度以及第三空穴传输层43的厚度可以根据实际工作场景来进行选择,只要第三空穴传输层的厚度大于第二空

穴传输层的厚度,第二空穴传输层的厚度大于或者等于第一空穴传输层的厚度,且整个空穴传输部的厚度为50~120nm即可。

[0048] 在本发明一实施例中,电子传输部402包括层叠设置的第一电子传输层44和第二电子传输层45,如图4所示,其中第一电子传输层44靠近空穴传输部401,第二电子传输层45靠近所述阳极1,其中第二电子传输层45的电子迁移率大于所述第一电子传输层44的电子迁移率,增加了电子的传输率,提高了电子注入到发光层的效率,从而提高了叠层有机发光装置的发光效率,提高了显示装置的寿命。

[0049] 在一实施例中,第二电子传输层的电子迁移率不小于 $10^{-5}\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ 。

[0050] 在一实施例中,第二电子传输层45的主体材料与第一电子传输层44的主体材料不同。

[0051] 在一实施例中,第一电子传输层44中的主体材料以及第二电子传输层45中的主体材料选自一下材料中的一种或者多种组合:Alq3(三(8-羟基喹啉)铝,CAS#:2085-33-8)、TPBi(1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯,CAS#:192198-85-9)、BPhen(4,7-二苯基-1,10-菲罗啉,CAS#:1662-01-7)、BCP(2,9-二甲基-4,7-联苯-1,10-邻二氮杂菲,CAS#:4733-39-5)、BAIq(双(2-甲基-8-羟基喹啉-N1,08)-(1,1'-联苯-4-羟基)铝,CAS#:146162-54-1)。

[0052] 应当理解,第一电子传输层44、第二电子传输层45的主体材料的具体材料种类可根据实际应用场景来选择,只要第二电子传输层45的电子迁移率大于所述第一电子传输层44的电子迁移率即可。

[0053] 在一进一步的实施例中,第一电子传输层44中的主体材料以及第二电子传输层45中的N型掺杂剂可以选自如下材料中的一种或者多种组合:Cs、Li、Al、Mg、Ca、 Cs_2CO_3 、 Li_2CO_3 。

[0054] 应当理解,当第一电子传输层44的主体材料与第二电子传输层45的主体材料不同时,第一电子传输层44中的N型掺杂剂以及第二电子传输层45中的N型掺杂剂可以相同也可以不相同,只要第二电子传输层45的电子迁移率大于所述第一电子传输层44的电子迁移率即可。

[0055] 在本发明一实施例中,第一电子传输层44的主体材料的最低未占分子轨道能级(简称LUMO能级)高于第二电子传输层45的主体材料的最低未占分子轨道能级(简称LUMO能级),降低了电子从第一空穴传输层41到电子传输部402的电子注入势垒,使得电子在电子传输部402和空穴传输部401之间的P/N异质结处更容易发生电子隧穿,从而降低了电子通过P/N异质结处的欧姆损耗,进一步降低了发光元件的损耗,降低了显示装置的损耗,提高发光效率。

[0056] 在一实施例中,第一电子传输层44、第二电子传输层45中的材料选自以下材料中的一种或者多种组合:Alq3(三(8-羟基喹啉)铝,CAS#:2085-33-8)、TPBi(1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯,CAS#:192198-85-9)、BPhen(4,7-二苯基-1,10-菲罗啉,CAS#:1662-01-7)、BCP(2,9-二甲基-4,7-联苯-1,10-邻二氮杂菲,CAS#:4733-39-5)、BAIq(双(2-甲基-8-羟基喹啉-N1,08)-(1,1'-联苯-4-羟基)铝,CAS#:146162-54-1)。

[0057] 应当理解,第一电子传输层44、第二电子传输层45的主体材料可根据实际应用场景来选择,例如第一电子传输层44的主体材料可以选择LUMO能级为-2.8V的Alq3,第二电子

传输层45的主体材料可以选择LUMO能级为-3.1V的Bphen。但是本发明实施例中的第一电子传输层44、第二电子传输层45的主体材料并不限于此,因此本发明实施例对第一电子传输层44、第二电子传输层45的主体的种类不作限定,只要第一电子传输层44的主体材料的最低未占分子轨道能级(简称LUMO能级)高于第二电子传输层45的主体材料的最低未占分子轨道能级(简称LUMO能级)即可。

[0058] 在本发明一进一步的实施例中,第一电子传输层44的材料中的N型掺杂剂的体积浓度为0.01%~30%。第二电子传输层45的材料中的N型掺杂剂的体积浓度为0.01%~10%,且第一电子传输层44的材料中的N型掺杂剂的体积浓度大于第二电子传输层45的材料中的N型掺杂剂的体积浓度,降低了N型掺杂剂扩散到发光层的概率,从而降低了发光层中的激子淬灭,提高了发光效率。

[0059] 在本发明一实施例中,第三空穴传输层43的厚度大于或者等于第二空穴传输层42的厚度,第二空穴传输层42的厚度大于或者等于第一空穴传输层41的厚度,从而降低了P型掺杂剂扩散到第一发光结构3-1中的第一发光层33-1中的概率,从而降低了发光层中激子的淬灭概率,进而提高了发光效率。

[0060] 在本发明另一实施例中,第一电子传输层44的厚度为5~10nm,第二电子传输层45的厚度为15~20nm,且第一电子传输层44的厚度小于第二传输层45的厚度,降低了N型掺杂剂扩散到发光层的概率,从而降低了发光层中的激子淬灭,提高了发光效率。

[0061] 应当理解,第一电子传输层44的厚度、第二电子传输层45的厚度可以根据实际工作场景来进行选择,只要第一电子传输层44的厚度小于或者等于第二传输层45的厚度,且整个电子传输部的厚度为30~60nm即可。

[0062] 在本发明一实施例中,电子传输部还包括设置在第二电子传输层45靠近阳极1一侧的第三电子传输层46,如图5所示,其中,第三电子传输层46的电子迁移率大于第二电子传输层45的电子迁移率,进一步增加了电子的传输率,提高了电子注入到发光层的效率,从而提高了叠层有机发光装置的发光效率,提高了显示装置的寿命。

[0063] 本发明实施例还提供一种显示面板,包括基板以及设置在基板上的多个发光元件,其中发光元件的结构采用如前述所述的发光元件的结构,本发明实施例提供的显示装置,通过叠加多个发光结构,相邻两个发光结构之间设置一层电荷产生层,其中,电荷产生层兼具有阳极、阴极的功能,其中电荷产生层包括层叠设置的电子传输部402和空穴传输部401,其中空穴传输部401包括层叠设置的第一空穴传输层41以及第二空穴传输层42,其中第一空穴传输层41靠近电子传输部402,第二空穴传输层42靠近阴极2,第一空穴传输层41以及第二空穴传输层42均包括P型掺杂剂;其中第二空穴传输层42的空穴迁移率大于第一空穴传输层41的空穴迁移率,降低了空穴传输过程中的损耗,增加了空穴的传输率,提高了空穴注入到发光层的效率,从而提高了叠层有机发光装置的发光效率,提高了显示面板的寿命。

[0064] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换等,均应包含在本发明的保护范围之内。

[0065] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换等,均应包含在本发明的保护范围之内。



图1



图2

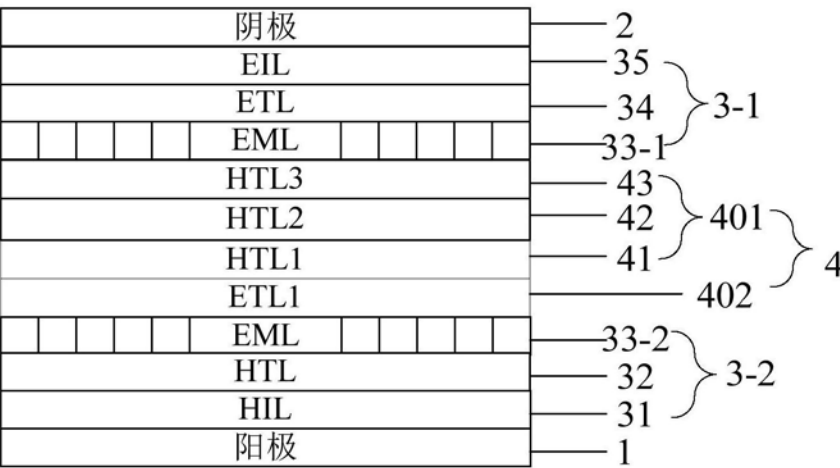


图3

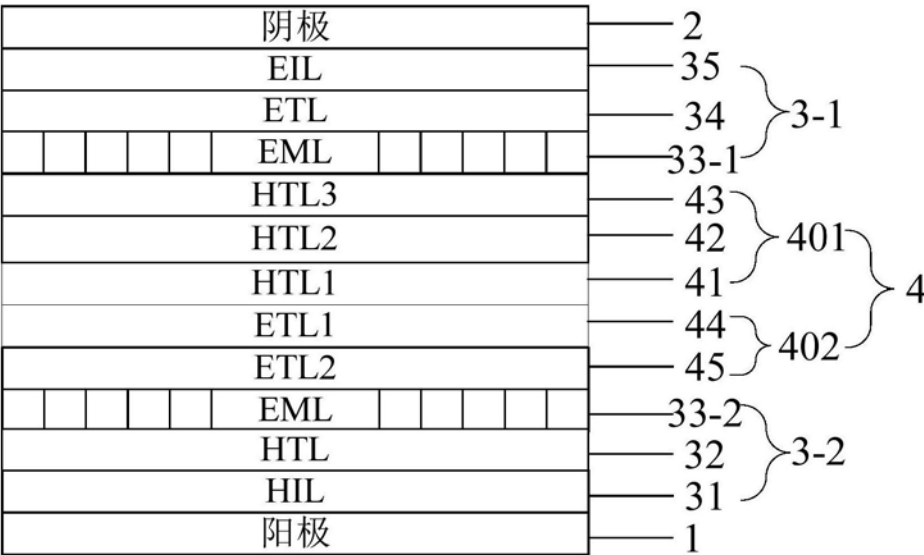


图4

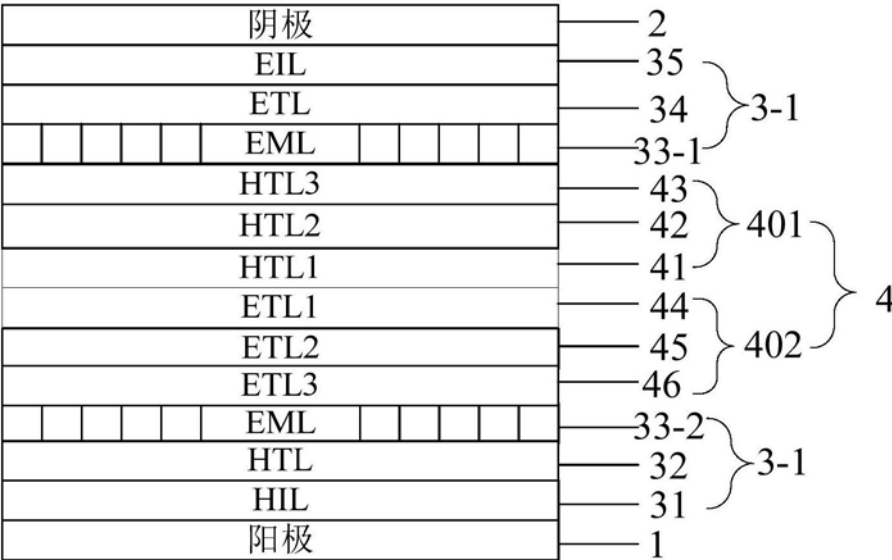


图5

专利名称(译)	一种发光元件以及显示面板		
公开(公告)号	CN109755400A	公开(公告)日	2019-05-14
申请号	CN201811628071.0	申请日	2018-12-28
[标]发明人	赵伟 许瑾 逢辉		
发明人	赵伟 许瑾 逢辉		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供了一种发光元件以及显示面板，解决了现有技术中显示装置中载流子注入到发光层的效率低从而使得显示装置的发光效率低、寿命短的技术问题。本发明实施例所提供的一种发光元件，包括多个发光结构，其中相邻两个发光结构之间设置电荷产生层，其中电荷产生层包括电子传输部和空穴传输部，其中空穴传输部包括叠加设置第一空穴传输层、第二空穴传输层，其中第一空穴传输层靠近电子传输部，第二空穴传输层靠近阴极，第二空穴传输层的空穴迁移率大于第一空穴传输层的空穴迁移率，降低了空穴传输过程中的损耗，增加了空穴的传输率，提高了空穴注入到发光层的效率，从而提高了叠层有机发光装置的发光效率，提高了显示装置的寿命。

