



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105576146 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201610170235. 4

(22) 申请日 2016. 03. 23

(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 尤娟娟

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 汪源 陈源

(51) Int. Cl.

H01L 51/50(2006. 01)

H01L 51/54(2006. 01)

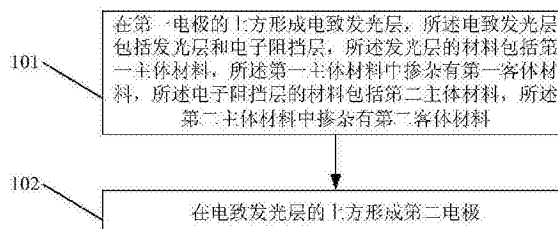
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

发光器件及其制造方法和显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种发光器件及其制造方法和显示装置。该发光器件包括：第一电极、第二电极和电致发光层，所述电致发光层位于所述第一电极和所述第二电极之间，所述电致发光层包括发光层和电子阻挡层；所述发光层的材料包括第一主体材料，所述第一主体材料中掺杂有第一客体材料；所述电子阻挡层的材料包括第二主体材料，所述第二主体材料中掺杂有第二客体材料。本发明中，该第二客体材料可以使电子阻挡层中的激子以发光形式释放掉，避免了激子与空穴传输层的材料发生裂解反应，提高了发光器件的稳定性，从而提高了发光器件的寿命。



1. 一种发光器件,其特征在于,包括:第一电极、第二电极和电致发光层,所述电致发光层位于所述第一电极和所述第二电极之间,所述电致发光层包括发光层和电子阻挡层;

所述发光层的材料包括第一主体材料,所述第一主体材料中掺杂有第一客体材料;

所述电子阻挡层的材料包括第二主体材料,所述第二主体材料中掺杂有第二客体材料。

2. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,所述第一客体材料的波长小于所述第二客体材料的波长。

3. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,所述第一客体材料的能带宽度大于所述第二客体材料的能带宽度。

4. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,所述第二主体材料的三重态能级大于所述第一客体材料的三重态能级,所述第二主体材料的三重态能级大于第一主体材料的三重态能级。

5. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,所述电致发光层还包括空穴传输层,所述空穴传输层位于所述第一电极和所述电子阻挡层之间;

所述空穴传输层的最高占有轨道能量大于所述电子阻挡层的最高占有轨道能量,所述电子阻挡层的最高占有轨道能量大于所述发光层的最高占有轨道能量。

6. 根据权利要求5所述的发光器件,其特征在于,所述电子阻挡层的最高占有轨道能量与所述空穴传输层的最高占有轨道能量的差值小于0.4eV,所述发光层的最高占有轨道能量与所述电子阻挡层的最高占有轨道能量的差值小于0.4eV。

7. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,所述第二客体材料的掺杂浓度为1%至5%。

8. 根据权利要求7所述的发光器件,其特征在于,所述第二客体材料的掺杂浓度为3%。

9. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,所述电子阻挡层的厚度包括5nm至20nm。

10. 根据权利要求9所述的发光器件,其特征在于,所述电子阻挡层的厚度包括10nm至15nm。

11. 根据权利要求1至10任一所述的发光器件,其特征在于,所述发光器件为蓝色发光器件。

12. 一种显示装置,其特征在于,包括:权利要求1至11任一所述的发光器件。

13. 一种发光器件的制造方法,其特征在于,包括:

在第一电极的上方形成电致发光层,所述电致发光层包括发光层和电子阻挡层,所述发光层的材料包括第一主体材料,所述第一主体材料中掺杂有第一客体材料,所述电子阻挡层的材料包括第二主体材料,所述第二主体材料中掺杂有第二客体材料;

在所述电致发光层的上方形成第二电极。

14. 根据权利要求13所述的发光器件的制造方法,其特征在于,所述在第一电极的上方形成电致发光层包括:

在所述第一电极的上方以第一设定蒸镀速率蒸镀第二主体材料并以第二设定蒸镀速率蒸镀第二客体材料,以形成所述电子阻挡层;

在所述电子阻挡层之上以第三设定蒸镀速率蒸镀第一主体材料并以第四设定蒸镀速

率蒸镀第一客体材料,以形成所述发光层。

发光器件及其制造方法和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种发光器件及其制造方法和显示装置。

背景技术

[0002] 在现有的有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,简称:OLED)显示装置中,无论是并排(side-by-side)结构还是白光有机发光二极管(WOLED)加彩膜(color filter)结构,蓝色发光器件的寿命仍然是决定整机寿命的一个决定性因素。

[0003] OLED显示装置中的发光器件可包括发光层(Emitting Material Layer,简称EML)、电子阻挡层和空穴传输层(Hole Transport Layer,简称HTL)等多层结构。发光层内容易聚集高能量的激子,尤其是蓝色发光器件。为了使激子能够及时以发光形式释放,通常在发光层中掺杂蓝色发光材料。

[0004] 但是,仍然会有部分来不及发光的激子被转移到电子阻挡层(Electron Blocking Layer,简称EBL)中,若电子阻挡层中的激子不能及时以发光形式释放掉,则会进入空穴传输层并使空穴传输层的材料发生裂解反应,影响了发光器件的稳定性,从而降低了发光器件的寿命。

发明内容

[0005] 本发明提供一种发光器件及其制造方法和显示装置,用于提高发光器件的寿命。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种发光器件,包括:第一电极、第二电极和电致发光层,所述电致发光层位于所述第一电极和所述第二电极之间,所述电致发光层包括发光层和电子阻挡层;

[0007] 所述发光层的材料包括第一主体材料,所述第一主体材料中掺杂有第一客体材料;

[0008] 所述电子阻挡层的材料包括第二主体材料,所述第二主体材料中掺杂有第二客体材料。

[0009] 可选地,所述第一客体材料的波长小于所述第二客体材料的波长。

[0010] 可选地,所述第一客体材料的能带宽度大于所述第二客体材料的能带宽度。

[0011] 可选地,所述第二主体材料的三重态能级大于所述第一客体材料的三重态能级,所述第二主体材料的三重态能级大于第一主体材料的三重态能级。

[0012] 可选地,所述电致发光层还包括空穴传输层,所述空穴传输层位于所述第一电极和所述电子阻挡层之间;

[0013] 所述空穴传输层的最高占有轨道能量大于所述电子阻挡层的最高占有轨道能量,所述电子阻挡层的最高占有轨道能量大于所述发光层的最高占有轨道能量。

[0014] 可选地,所述电子阻挡层的最高占有轨道能量与所述空穴传输层的最高占有轨道能量的差值小于0.4eV,所述发光层的最高占有轨道能量与所述电子阻挡层的最高占有轨道能量的差值小于0.4eV。

- [0015] 可选地,所述第二客体材料的掺杂浓度为1%至5%。
- [0016] 可选地,所述第二客体材料的掺杂浓度为3%。
- [0017] 可选地,所述电子阻挡层的厚度包括5nm至20nm。
- [0018] 可选地,所述电子阻挡层的厚度包括10nm至15nm。
- [0019] 可选地,所述发光器件为蓝色发光器件。
- [0020] 为实现上述目的,本发明提供了一种显示装置,包括:上述发光器件。
- [0021] 为实现上述目的,本发明提供了一种发光器件的制造方法,包括:
- [0022] 在第一电极的上方形成电致发光层,所述电致发光层包括发光层和电子阻挡层,所述发光层的材料包括第一主体材料,所述第一主体材料中掺杂有第一客体材料,所述电子阻挡层的材料包括第二主体材料,所述第二主体材料中掺杂有第二客体材料;
- [0023] 在所述电致发光层的上方形成第二电极。
- [0024] 可选地,所述在第一电极的上方形成电致发光层包括:
- [0025] 在所述第一电极的上方以第一设定蒸镀速率蒸镀第二主体材料并以第二设定蒸镀速率蒸镀第二客体材料,以形成所述电子阻挡层;
- [0026] 在所述电子阻挡层之上以第三设定蒸镀速率蒸镀第一主体材料并以第四设定蒸镀速率蒸镀第一客体材料,以形成所述发光层。
- [0027] 本发明具有以下有益效果:
- [0028] 本发明提供的发光器件及其制造方法和显示装置的技术方案中,电子阻挡层的第二主体材料中掺杂有第二客体材料,该第二客体材料可以使电子阻挡层中的激子以发光形式释放掉,避免了激子与空穴传输层的材料发生裂解反应,提高了发光器件的稳定性,从而提高了发光器件的寿命。

附图说明

- [0029] 图1为本发明实施例一提供的一种发光器件的结构示意图;
- [0030] 图2为本发明实施例一的发光器件和现有技术的发光器件的亮度百分比的对比示意图;
- [0031] 图3为本发明实施例三提供的一种发光器件的制造方法的流程图。

具体实施方式

- [0032] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明提供的发光器件及其制造方法和显示装置的进行详细描述。
- [0033] 图1为本发明实施例一提供的一种发光器件的结构示意图,如图1所示,该发光器件包括:第一电极1、第二电极2和电致发光层3,电致发光层3位于第一电极1和第二电极2之间,电致发光层3包括发光层31和电子阻挡层32。发光层31的材料包括第一主体材料,第一主体材料中掺杂有第一客体材料BD1;电子阻挡层32的材料包括第二主体材料,第二主体材料中掺杂有第二客体材料BD2。
- [0034] 本实施例中,电子阻挡层32位于第一电极1的上方,发光层31位于电子阻挡层32之上,第二电极2位于发光层31的上方。
- [0035] 进一步地,电致发光层3还包括空穴传输层33和空穴注入层(Hole Inject Layer,

简称HIL)34。空穴传输层33和空穴注入层34均位于第一电极2和电子阻挡层32之间。具体地,空穴注入层34位于第一电极1之上,空穴传输层33位于空穴注入层34之上。

[0036] 进一步地,电致发光层3还包括电子注入层(Electron Inject Layer,简称EIL)35和电子传输层(Electron Transport Layer,简称ETL)36。电子传输层36位于发光层31的上方,电子注入层35位于电子传输层36之上。

[0037] 进一步地,电致发光层3还包括空穴阻挡层(Hole Blocking Layer,简称HBL)37。空穴阻挡层37位于发光层31之上且位于电子传输层36之下。

[0038] 本实施例中,第一客体材料BD1的波长小于第二客体材料BD2的波长。例如:第一客体材料BD1的波长为454nm,第二客体材料BD2的波长为457nm,第一客体材料BD1可以称为深蓝材料,第二客体材料BD1可以称为浅蓝材料。

[0039] 优选地,第一客体材料BD1的能带宽度 $E_g(BD1)$ 大于第二客体材料的能带宽度 $E_g(BD2)$,即: $E_g(BD1) > E_g(BD2)$ 。

[0040] 优选地,第二主体材料的三重态能级 $E_T(EBL)$ 大于第一客体材料的三重态能级 $E_T(BD2)$,第二主体材料的三重态能级 $E_T(EBL)$ 大于第一主体材料的三重态能级 $E_T(BD1)$,即: $E_T(EBL) > E_T(BD2)$, $E_T(EBL) > E_T(BD1)$ 。

[0041] 优选地,空穴传输层33的最高占有轨道能量HOMO(HTL)大于电子阻挡层32的最高占有轨道能量HOMO(EBL),电子阻挡层32的最高占有轨道能量HOMO(EBL)大于发光层31的最高占有轨道能量HOMO(EML),即: $HOMO(HTL) > HOMO(EBL) > HOMO(EML)$ 。

[0042] 优选地,电子阻挡层32的最高占有轨道能量HOMO(EBL)与空穴传输层33的最高占有轨道能量HOMO(HTL)的差值小于0.4eV,即: $HOMO(EBL) - HOMO(HTL) \leq 0.4eV$;发光层31的最高占有轨道能量HOMO(EML)与电子阻挡层32的最高占有轨道能量HOMO(EBL)的差值小于0.4eV,即: $HOMO(EML) - HOMO(EBL) \leq 0.4eV$ 。

[0043] 本实施例中,第二客体材料BD2的掺杂浓度为1%至5%。优选地,第二客体材料BD2的掺杂浓度为3%。

[0044] 本实施例中,第一客体材料BD1的掺杂浓度为3%至10%。优选地,第一客体材料BD1的掺杂浓度为5%。

[0045] 本实施例中,电子阻挡层32的厚度包括5nm至20nm。优选地,电子阻挡层32的厚度包括10nm至15nm。优选地,电子阻挡层32的厚度为10nm。

[0046] 本实施例中,第一电极可以为阳极,第二电极可以为阴极。第一电极的材料为透明导电材料,例如:ITO;第二电极的材料为金属,例如:Al。

[0047] 本实施例中,发光器件为蓝色发光器件。则第一客体材料为蓝色发光材料,第二客体材料为蓝色发光材料。由于第一体材料的波长小于第二客体材料的波长,因此第一客体材料的发光颜色比第二客体材料的发光颜色深,所以相对地可将第一客体材料称为“深蓝色发光材料”,并将第二客体材料称为“浅蓝色发光材料”。

[0048] 图2为本发明实施例一的发光器件和现有技术的发光器件的亮度百分比的对比示意图,如图2所示,随着时间(Time)的增加,实施例一的发光器件的亮度百分比(Luminance)未发生明显衰减,而现有技术的发光器件的亮度百分比发生明显衰减。因此,实施例一的发光器件的寿命比现有技术的发光器件的寿命要长。

[0049] 本实施例提供的发光器件的技术方案中,电子阻挡层的第二主体材料中掺杂有第

二客体材料,该第二客体材料可以使电子阻挡层中的激子以发光形式释放掉,从而提高了发光器件的稳定性以及提高了发光器件的寿命。本实施例中,电子阻挡层中的激子能够以发光形式释放掉,从而提高了发光器件的发光效率。

[0050] 本发明实施例二提供了一种显示装置,该显示装置包括:发光器件。该发光器件可采用上述实施例一提供的发光器件。

[0051] 本实施例提供的显示装置的技术方案中,电子阻挡层的第二主体材料中掺杂有第二客体材料,该第二客体材料可以使电子阻挡层中的激子以发光形式释放掉,避免了激子与空穴传输层的材料发生裂解反应,提高了发光器件的稳定性,从而提高了发光器件的寿命。

[0052] 图3为本发明实施例三提供的一种发光器件的制造方法的流程图,如图3所示,该方法包括:

[0053] 步骤101、在第一电极的上方形成电致发光层,所述电致发光层包括发光层和电子阻挡层,所述发光层的材料包括第一主体材料,所述第一主体材料中掺杂有第一客体材料,所述电子阻挡层的材料包括第二主体材料,所述第二主体材料中掺杂有第二客体材料。

[0054] 本实施例中,第一电极的材料可以为透明导电材料,例如:ITO。

[0055] 进一步地,电致发光层还包括空穴传输层、空穴注入层、电子注入层、电子传输层和空穴阻挡层。

[0056] 步骤101具体可包括:

[0057] 步骤1011、在第一电极之上以第五设定蒸镀速率蒸镀空穴注入层。

[0058] 优选地,第五设定蒸镀速率为1A/s。空穴注入层的厚度可以为10nm。

[0059] 步骤1012、在空穴注入层之上以第六设定蒸镀速率蒸镀空穴传输层。

[0060] 优选地,第六设定蒸镀速率为1A/s。空穴传输层的厚度可以为120nm。

[0061] 步骤1013、在空穴注入层之上以第一设定蒸镀速率蒸镀第二主体材料并以第二设定蒸镀速率蒸镀第二客体材料,以形成电子阻挡层。

[0062] 优选地,第一设定蒸镀速率为1A/s,第二设定蒸镀速率为0.03A/s。电子阻挡层的厚度为10nm。

[0063] 步骤1014、在电子阻挡层之上以第三设定蒸镀速率蒸镀第一主体材料并以第四设定蒸镀速率蒸镀第一客体材料,以形成发光层。

[0064] 优选地,第三设定蒸镀速率为1A/s,第四设定蒸镀速率为0.05A/s。发光层的厚度为25nm。

[0065] 步骤1015、在发光层之上以第七设定蒸镀速率蒸镀空穴阻挡层。

[0066] 优选地,第七设定蒸镀速率为1A/s。空穴阻挡层的厚度为15nm。

[0067] 步骤1016、在空穴阻挡层之上以第八设定蒸镀速率蒸镀电子传输层。

[0068] 优选地,第八设定蒸镀速率为1A/s。电子传输层的厚度为10nm。

[0069] 步骤1017、在电子传输层之上以第九设定蒸镀速率蒸镀电子注入层。

[0070] 优选地,第九设定蒸镀速率为0.1A/s。电子注入层的厚度为1nm。电子注入层的材料可以为LiF。

[0071] 步骤102、在电致发光层的上方形成第二电极。

[0072] 具体地,在电子注入层之上以第十设定蒸镀速率蒸镀第二电极。优选地,第十设定

蒸镀速率为3A/s至5A/s。第二电极的厚度为150nm。第二电极的材料为金属,例如:Al。

[0073] 本实施例提供的发光器件的制造方法可用于制造上述实施例一提供的发光器件,对发光器件的描述可参见上述实施例一,此处不再赘述。

[0074] 本实施例提供的发光器件的制造方法的技术方案中,电子阻挡层的第二主体材料中掺杂有第二客体材料,该第二客体材料可以使电子阻挡层中的激子以发光形式释放掉,避免了激子与空穴传输层的材料发生裂解反应,提高了发光器件的稳定性,从而提高了发光器件的寿命。

[0075] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

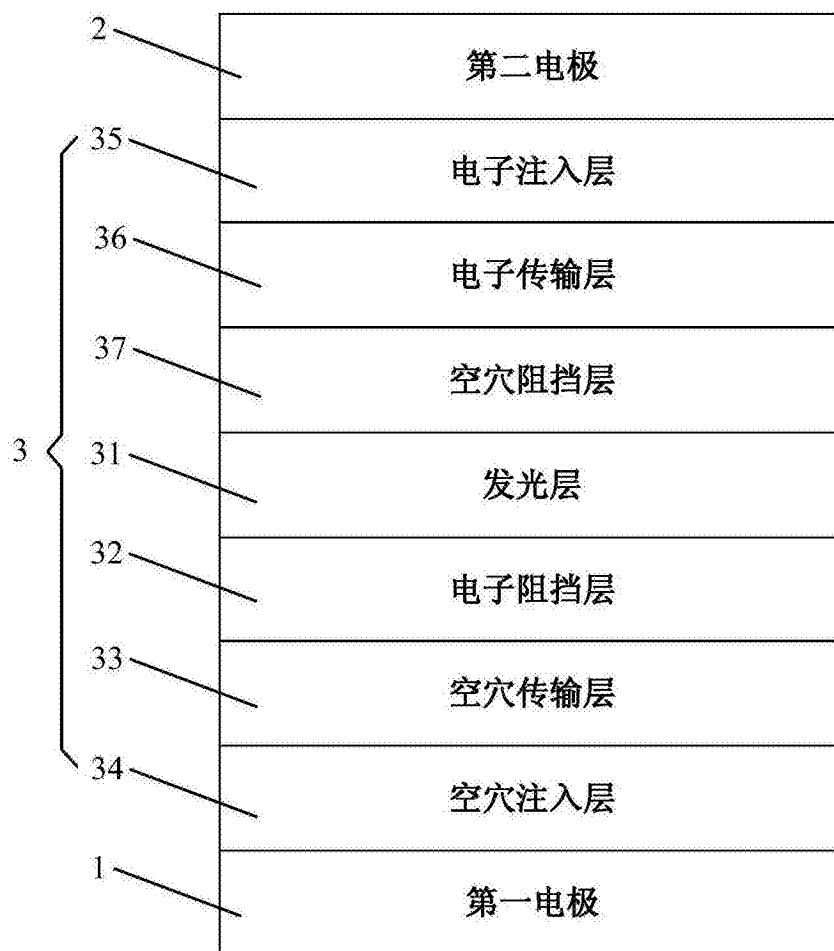


图1

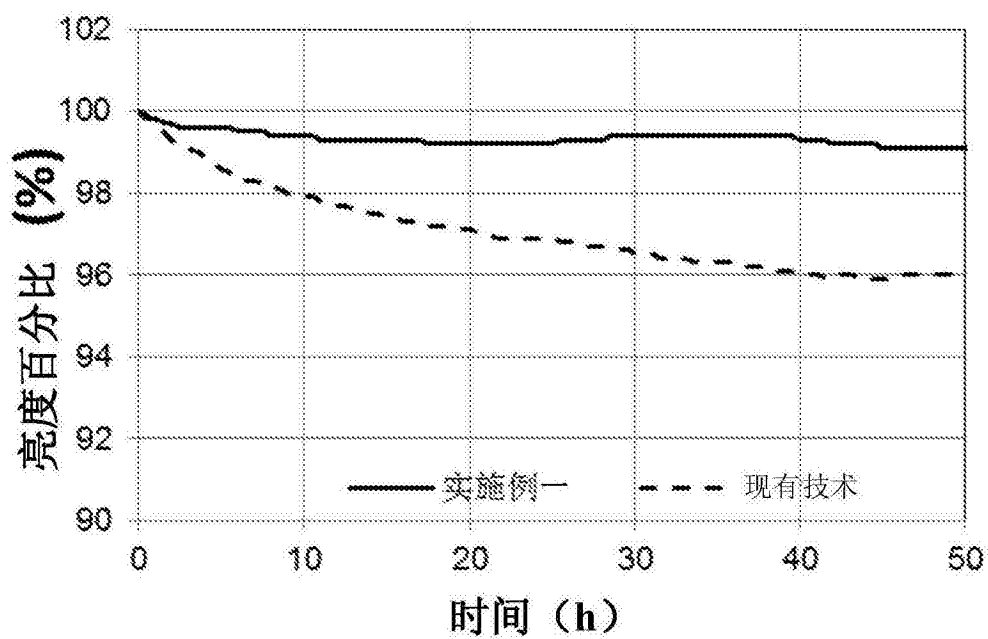


图2

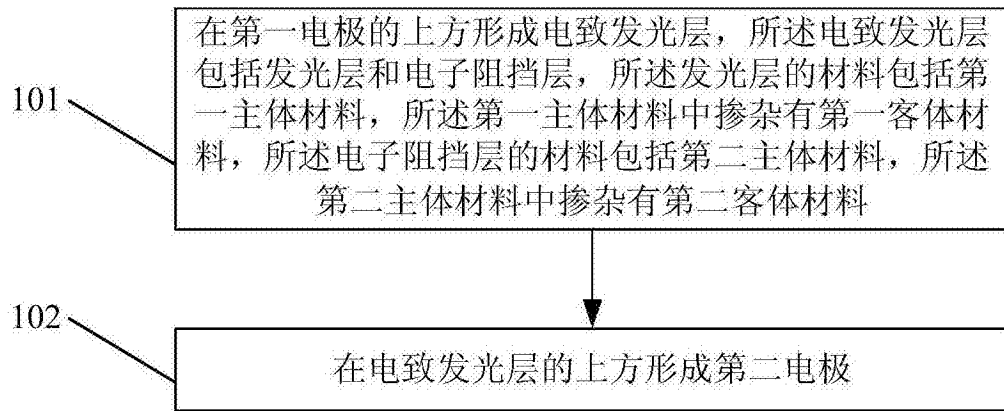


图3

专利名称(译)	发光器件及其制造方法和显示装置		
公开(公告)号	CN105576146A	公开(公告)日	2016-05-11
申请号	CN201610170235.4	申请日	2016-03-23
[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	尤娟娟		
发明人	尤娟娟		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/5024 H01L51/0008 H01L51/50 H01L51/5004 H01L51/5016 H01L51/504 H01L51/5056 H01L51/5096 H01L51/56 H01L2251/552 H01L51/5012		
代理人(译)	汪源 陈源		
其他公开文献	CN105576146B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种发光器件及其制造方法和显示装置。该发光器件包括：第一电极、第二电极和电致发光层，所述电致发光层位于所述第一电极和所述第二电极之间，所述电致发光层包括发光层和电子阻挡层；所述发光层的材料包括第一主体材料，所述第一主体材料中掺杂有第一客体材料；所述电子阻挡层的材料包括第二主体材料，所述第二主体材料中掺杂有第二客体材料。本发明中，该第二客体材料可以使电子阻挡层中的激子以发光形式释放掉，避免了激子与空穴传输层的材料发生裂解反应，提高了发光器件的稳定性，从而提高了发光器件的寿命。

