



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103943783 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201310755144. 3

(22) 申请日 2013. 12. 31

(71) 申请人 厦门天马微电子有限公司

地址 361101 福建省厦门市翔安区翔安西路
6999 号

申请人 天马微电子股份有限公司

(72) 发明人 胡小叙 何为

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006. 01)

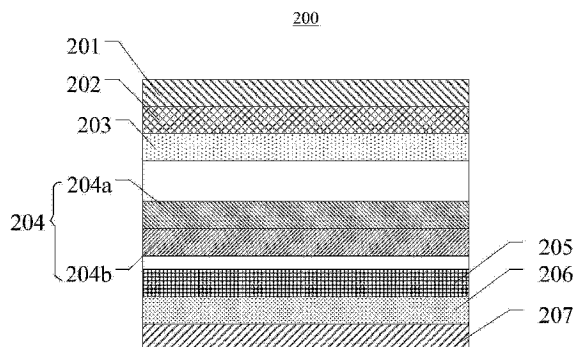
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种有机发光器件及显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种有机发光器件及显示装置,所述有机发光器件包括:阳极;阴极,与所述阳极相对设置;空穴层,设置在所述阳极与所述阴极之间;电子层,设置在所述空穴层与所述阴极之间;发光层,设置在所述空穴层与所述电子层之间,所述发光层包括第一掺杂区域和第二掺杂区域,所述第二掺杂区域位于所述第一掺杂区域与所述空穴层之间或所述第二掺杂区域位于所述第一掺杂区域与所述电子层之间,其中,所述第二掺杂区域的发光效率大于所述第一掺杂区域的发光效率。本发明提供的有机发光器件及显示装置补偿了有机发光器件衰减带来的降低的发光效率。



1. 一种有机发光器件,其特征在于,包括:

阳极;

阴极,与所述阳极相对设置;

空穴层,设置在所述阳极与所述阴极之间;

电子层,设置在所述空穴层与所述阴极之间;

发光层,设置在所述空穴层与所述电子层之间,所述发光层包括第一掺杂区域和第二掺杂区域,所述第二掺杂区域位于所述第一掺杂区域与所述空穴层之间或所述第二掺杂区域位于所述第一掺杂区域与所述电子层之间,其中,所述第二掺杂区域的发光效率大于所述第一掺杂区域的发光效率。

2. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述有机发光器件还包括衬底,所述衬底位于所述阳极的远离所述阴极的一侧的表面。

3. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述空穴层包括空穴传输层、空穴注入层至少其中之一。

4. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述电子层包括电子传输层、电子注入层至少其中之一。

5. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述第一发光区域、第二发光区域位于同一层中的两个不同区域,所述第一发光区域到所述第二发光区域的掺杂浓度呈连续变化。

6. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述第一发光区域、第二发光区域位于不同的两层,所述第一发光区域到所述第二发光区域的掺杂浓度呈阶梯变化。

7. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述第一掺杂区域和所述第二掺杂区域的掺杂浓度均在1%-20%的范围内。

8. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述第一掺杂区域的掺杂浓度在1%-5%的范围内,所述第二掺杂区域的掺杂浓度在3%-10%的范围内。

9. 根据权利要求7所述的有机发光器件,其特征在于,所述有机发光器件的初始复合中心位于所述第一掺杂区域。

10. 一种显示装置,包括如权利要求1-9任一项所述的有机发光器件。

一种有机发光器件及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,特别涉及一种有机发光器件及显示装置。

背景技术

[0002] OLED(有机电致发光二极管,Organic Light Emitting Diode)在过去的十多年里发展迅猛,取得了巨大的成就。OLED 显示器是主动发光器件,与薄膜晶体管液晶显示器相比,OLED 显示器具有广视角、高亮度、高对比度、低能耗、体积轻薄等优点,是目前平板显示技术关注的焦点。OLED 显示器按照其驱动方式可分为被动矩阵式 (PM) 和主动矩阵式 (AM) 两种。相比被动矩阵式 OLED,主动矩阵式 OLED 具有显示信息大、功耗低、器件寿命长、画面对比度高等优点。

[0003] OLED 的发光原理如图 1 所示。OLED 有机发光二极管 100 包括:阳极 107、阴极 101、空穴传输层 (HTL) 105、电子传输层 (ETL) 103 和发光材料层 104 (EML)。空穴传输层 105 和电子传输层 103 位于阳极 107 和阴极 101 之间,而发光材料层 104 设置于空穴传输层 105 和电子传输层 103 之间。另外,为提高发光效率,OLED 还包括在阳极 107 和空穴传输层 105 之间的空穴注入层 106,以及在阴极 101 和电子传输层 103 之间的电子注入层 102。当向阳极 107 和阴极 101 施加电压时,来自阳极 107 的空穴和来自阴极 101 的电子被传输到发光材料层 104 以形成激子。激子从激发态跃迁到基态,从而产生光,结果,发光材料层 104 发光。但由于有机材料的不稳定及老化,导致 OLED 器件的发光效率及寿命衰减过快。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种有机发光器件,其特征在于,包括:

[0005] 阳极;

[0006] 阴极,与所述阳极相对设置;

[0007] 空穴层,设置在所述阳极与所述阴极之间;

[0008] 电子层,设置在所述空穴层与所述阴极之间;

[0009] 发光层,设置在所述空穴层与所述电子层之间,所述发光层包括第一掺杂区域和第二掺杂区域,所述第二掺杂区域位于所述第一掺杂区域与所述空穴层之间或所述第二掺杂区域位于所述第一掺杂区域与所述电子层之间,其中,所述第二掺杂区域的发光效率大于所述第一掺杂区域的发光效率。

[0010] 本发明还提供了一种显示装置,包括上述的有机发光器件。

[0011] 本发明提供的有机发光器件及显示装置中,发光层的掺杂浓度是变化的,而有机发光器件初始复合中心位于发光层中第一掺杂区域的位置,随着有机发光器件点亮时间延长,由于材料的不稳定,即到达发光层的空穴或电子变少,那么整个有机发光器件的复合中心将向空穴传输层或电子传输层偏移,且发光效率降低,但由于第二掺杂区域的发光效率大于所述第一掺杂区域的发光效率,则当复合中心偏移至第二掺杂区域时,有机发光器件的发光效率就会相对提高,补偿了有机发光器件衰减带来的降低的发光效率。

附图说明

- [0012] 图 1 为现有技术中有机发光器件的结构示意图；
[0013] 图 2 为本发明实施例中有机发光器件的结构示意图；
[0014] 图 3 为本发明实施例中有机发光器件复合中心迁移前的结构示意图；
[0015] 图 4 为本发明实施例中有机发光器件复合中心迁移后的结构示意图。

具体实施方式

[0016] 本发明提供一种有机发光器件,包括:阳极;阴极,与所述阳极相对设置;空穴层,设置在所述阳极与所述阴极之间;电子层,设置在所述空穴层与所述阴极之间;发光层,设置在所述空穴层与所述电子层之间,所述发光层包括第一掺杂区域和第二掺杂区域,所述第二掺杂区域位于所述第一掺杂区域与所述空穴层之间或所述第二掺杂区域位于所述第一掺杂区域与所述电子层之间,其中,所述第二掺杂区域的发光效率大于所述第一掺杂区域的发光效率。

[0017] 本发明还提供了一种显示装置,包括上述的有机发光器件。

[0018] 本发明提供的有机发光器件及显示装置中,发光层的掺杂浓度是变化的,而有机发光器件初始复合中心位于发光层中第一掺杂区域的位置,随着有机发光器件点亮时间延长,由于材料的不稳定,即到达发光层的空穴或电子变少,那么整个有机发光器件的复合中心将向空穴传输层或电子传输层偏移,且发光效率降低,但由于第二掺杂区域的发光效率大于所述第一掺杂区域的发光效率,则当复合中心偏移至第二掺杂区域时,有机发光器件的发光效率就会相对提高,补偿了有机发光器件衰减带来的降低的发光效率。

[0019] 为了使本发明的目的,技术方案和优点更加清楚,下面结合附图来进一步做详细说明。

[0020] 请参考图 2,图 2 为本发明实施例中有机发光器件的结构示意图。该图不必按照比例绘图,本实施例提供的有机发光器件 200 包括:阳极 207、空穴注入层 206、空穴传输层 205、发光层 204、电子传输层 203、电子注入层 202 和阴极 201。所述有机发光器件 200 还包括位于所述阳极 207 远离所述空穴注入层 206 一侧的衬底(图中未示出)。

[0021] 所述衬底可以是任何合适的能达到所要求的材料。所述衬底可以是刚性材料或柔性材料,例如,硬质塑料或玻璃是优选的刚性材料,软质塑料或金属箔是优选的柔性材料。为了有助于电路的制造,所述衬底还可以是半导体材料,例如,在所述衬底上可以形成薄膜晶体管等有源矩阵,来控制之后沉积在其上的有机电致发光器件。当然,所述衬底的材料和厚度可以根据具体实施方案进行调整。

[0022] 所述阳极 207 可以是任何的充分导电的能传输空穴的材料。所述阳极 207 的材料可以是高功函数材料,所述阳极 207 也可以是导电金属氧化物材料,例如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)或氧化铝锌(AlZnO)等,所述阳极 207 还可以是导电金属。而根据有机电致发光器件出光方式的不同,分为底发射和顶发射两种。对于底发射式有机电致发光器件,所述阳极 207 可以是透明材料,如氧化铟锡(ITO)等,而对于顶发射式有机电致发光器件,所述阳极 207 可以是不透明的和/或反射性的材料来增加顶发射式有机电致发光器件的出光量。所述阳极 207 的材料和厚度可以根据具体技术方案进行选择。

[0023] 所述空穴注入层 206 可以是任何能够传输空穴的材料。所述空穴注入层 206 的材料可以是未经掺杂的或掺杂的材料,其中,掺杂材料以 P 型掺杂来增强导电性,例如 α -NPD 和 TPD 等。所述空穴注入层 206 的材料和厚度可以根据具体技术方案进行选择。

[0024] 所述电子注入层 202 可以是任何能够传输电子的材料。所述电子注入层 202 的材料可以是未经掺杂的或掺杂的材料,其中,掺杂材料以 N 型掺杂来增强导电性。所述电子注入层 202 的材料和厚度可以根据具体技术方案进行选择。

[0025] 所述空穴传输层 205 可以是任何能够传输空穴的材料。所述空穴传输层 205 的材料可以是未经掺杂的或掺杂的材料,其中,掺杂材料以 P 型掺杂来增强导电性,例如 α -NPD 和 TPD 等。所述空穴传输层 205 的材料和厚度可以根据具体技术方案进行选择。

[0026] 所述电子传输层 203 可以是任何能够传输空穴的材料。所述电子传输层 203 的材料可以是未经掺杂的或掺杂的材料,其中,掺杂材料以 N 型掺杂来增强导电性,例如 Alq5 等。所述电子传输层 203 的材料和厚度可以根据具体技术方案进行选择。

[0027] 所述阴极 201 可以是任何的充分导电的能传输电子的材料。所述阴极 201 的材料可以是低功函材料,也可以是导电金属氧化物材料,如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)或其他本领域技术人员已知的其它材料,所述阴极 201 还可以是导电金属,如 Mg、Al 等。所述阴极 201 可以是透明材料,也可以是不透明的和 / 或反射性的材料。所述阴极 201 材料可以是单独的层,也可以是混合结构。所述阴极 201 的材料和厚度可以根据具体技术方案进行选择。

[0028] 请继续参考图 2,本实施例提供的有机发光器件 100 的发光层 204,设置在所述空穴传输层 205 与所述电子传输层 203 之间,其中,所述发光层 204 包括第一掺杂区域 204a 和第二掺杂区域 204b,所述第二掺杂区域 204b 的发光效率大于所述第一掺杂区域 204a 的发光效率,具体为所述第二掺杂区域 204b 的掺杂浓度大于所述第一掺杂区域 204a 的掺杂浓度,所述掺杂浓度为掺杂材料 / 基质的体积比,所述掺杂类型可以为磷光掺杂,也可以为荧光掺杂。所述第二掺杂区域 204b 设置在所述第一掺杂区域 204a 与所述空穴传输层 205 之间,所述第二掺杂区域 204b 还可以设置在所述第一掺杂区域 204a 与所述电子传输层 203 之间,这取决于有机发光器件材料的性质。

[0029] 若随着有机发光器件点亮时间延长,由于空穴传输材料的不稳定,即到达发光层的空穴变少,当空穴减少,就会导致在原复合区中电子多于空穴,那么多余的电子就没办法形成激子,那么在电场的作用下,电子继续向阳极移动,直到与空穴相遇形成激子并发光,那么整个有机发光器件的复合中心将从所述第一掺杂区域 204a 向所述空穴传输层 205 这边偏移,所述第二掺杂区域 204b 设置在所述第一掺杂区域 204a 与所述空穴传输层 205 之间,所述第二掺杂区域 204b 的掺杂浓度大于所述第一掺杂区域 204a 的掺杂浓度,则有机发光器件的发光效率就会相对提高。相反的,若随着有机发光器件点亮时间延长,由于电子传输材料的不稳定,即到达发光层的电子变少,就会导致在原复合区中空穴多于电子,那么多余的空穴就没办法形成激子,那么在电场的作用下,空穴继续向阴极移动,直到与电子相遇形成激子并发光,那么整个有机发光器件的复合中心将从所述第一掺杂区域 204a 向所述电子传输层 203 这边偏移,所述第二掺杂区域 204b 设置在所述第一掺杂区域 204a 与所述电子传输层 203 之间,所述第二掺杂区域 204b 的掺杂浓度大于所述第一掺杂区域 204a 的掺杂浓度,则有机发光器件的发光效率就会相对提高。

[0030] 本实施例以所述第二掺杂区域 204b 设置在所述第一掺杂区域 204a 与所述空穴传输层 205 之间为例,如图 3 所示。所述第一掺杂区域 204a 和所述第二掺杂区域 204b 的掺杂浓度均在 1%-20% 的范围内,所述第一掺杂区域的掺杂浓度在 1%-5% 的范围内,所述第二掺杂区域的掺杂浓度在 3%-10% 的范围内,所述第一掺杂区域 204a 和所述第二掺杂区域 204b 的掺杂浓度在 1%-20% 的范围内呈连续变化。假设某个有机发光器件的发光层的最佳掺杂浓度为 10%,即所述第二掺杂区域 204b 中的 BB' 位置的掺杂浓度为 10% 时,发光效率最高,那么在发光层初始复合中心位置 AA' 的掺杂浓度为 5%,所述第一掺杂区域 204a 中 AA' 位置到所述第二掺杂区域 204b 中的 BB' 位置的掺杂浓度从 5% 到 10% 呈连续变化。在开始阶段,有机发光器件 200 的初始复合中心在发光层中心位置,即所述第一掺杂区域 204a 中 AA' 位置,随着有机发光器件点亮时间延长,由于空穴传输材料的不稳定,即到达发光层的空穴变少,那么整个有机发光器件 200 的复合中心将从所述第一掺杂区域 204a 向所述空穴传输层 205 这边偏移,到达所述第二掺杂区域 204b 中的 BB' 位置,如图 4 所示。所述第二掺杂区域 204b 中的 BB' 位置的掺杂浓度大于所述第一掺杂区域 204a 中 AA' 位置的掺杂浓度,且从所述第一掺杂区域 204a 中 AA' 位置到所述第二掺杂区域 204b 中的 BB' 位置的掺杂浓度呈连续变化,有机发光器件 200 的发光效率就会呈连续性上升,补偿了有机发光器件衰减带来的降低的发光效率。

[0031] 由于有机发光器件点亮一段时间后,复合区会从第一掺杂区域移动到第二掺杂区域,对第一掺杂区域和第二掺杂区域以不同的掺杂浓度去掺杂,使得第二掺杂区域的掺杂浓度优于第一掺杂区域,那么随着有机发光器件点亮时间加长,发光效率降低,但由于第二掺杂区域的掺杂浓度优于第一掺杂区域,则第二掺杂区域衰减后的发光效率接近第一掺杂区域未衰减时的发光效率,从而得到如下效果:有机发光器件点亮一段时间后,其发光效率未发生改变。从而提高了有机发光器件的寿命。由于有机发光器件寿命衰减是由多方面的因素造成的,即有机发光器件由于其发光层中掺杂比例优化而提高了效率的前提下,又受其他不利因素的影响,效率下降,那么这两个因素综合得到的结果是有机发光器件效率保持不变,即补偿了有机发光器件的效率和寿命的衰减。

[0032] 继续参考图 3 和图 4,所述第一掺杂区域为第一子发光层 204a,所述第二掺杂区域为第二子发光层 204b,所述第一子发光层 204a 和所述第二子发光层 204b 的掺杂浓度在 1%-20% 的范围内呈阶梯变化。假设某个有机发光器件的发光层的最佳掺杂浓度为 10%,即所述第二子发光层 204b 的掺杂浓度为 10% 时,发光效率最高,那么在发光层初始复合中心位置所述第一子发光层 204a 的掺杂浓度为 5%,所述第一子发光层 204a 中 AA' 位置到所述第二子发光层 204b 中的 BB' 位置的掺杂浓度从 5% 到 10% 呈阶梯递增,如所述第一子发光层 204a 的掺杂浓度为 5%,所述第一子发光层 204a 和所述第二子发光层 204b 交界处的掺杂浓度为 7%,所述第二子发光层 204b 的掺杂浓度为 10% 等。在开始阶段,有机发光器件 200 的复合中心在发光层中心位置,即所述第一掺杂区域 204a 中 AA' 位置,随着有机发光器件点亮时间延长,由于空穴传输材料的不稳定,即到达发光层的空穴变少,那么整个有机发光器件 200 的复合中心将从所述第一掺杂区域 204a 向所述空穴传输层 205 这边偏移,到达所述第二掺杂区域 204b 中的 BB' 位置,如图 4 所示。

[0033] 本实施例中,并不限于所述发光层 204 包括第一子发光层 204a 和第二子发光层 204b,所述发光层 204 可包括多层发光层,只需保证多层子发光层的发光效率随着有机发

光器件的复合中心的移动方向逐渐增加即可,多层发光层的掺杂浓度可以随着有机发光器件的复合中心的移动方向呈连续型或阶梯型增加。

[0034] 本发明实施例还提供一种显示装置,包括上述的有机发光器件。

[0035] 有机发光器件的发光效率及寿命主要取决于器件中电子浓度和空穴浓度的平衡,但目前存在的问题是电子注入材料及电子传输材料比空穴注入材料及空穴传输材料更加稳定,空穴注入材料及空穴传输材料老化较快,导致偏空穴的有机发光器件的发光效率及寿命衰减过快,本发明提供的有机发光器件及显示装置中,发光层的掺杂浓度是变化的,而有机发光器件初始复合中心位于发光层中第一掺杂区域的位置,随着有机发光器件点亮时间延长,由于材料的不稳定,即到达发光层的空穴或电子变少,那么整个有机发光器件的复合中心将向空穴传输层或电子传输层偏移,且发光效率降低,但由于第二掺杂区域的掺杂浓度大于所述第一掺杂区域的掺杂浓度,则当复合中心偏移至第二掺杂区域时,有机发光器件的发光效率就会相对提高,补偿了有机发光器件衰减带来的降低的发光效率。

[0036] 显然,本领域的技术人员可以对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,则本发明也意图包括这些改动和变型在内。

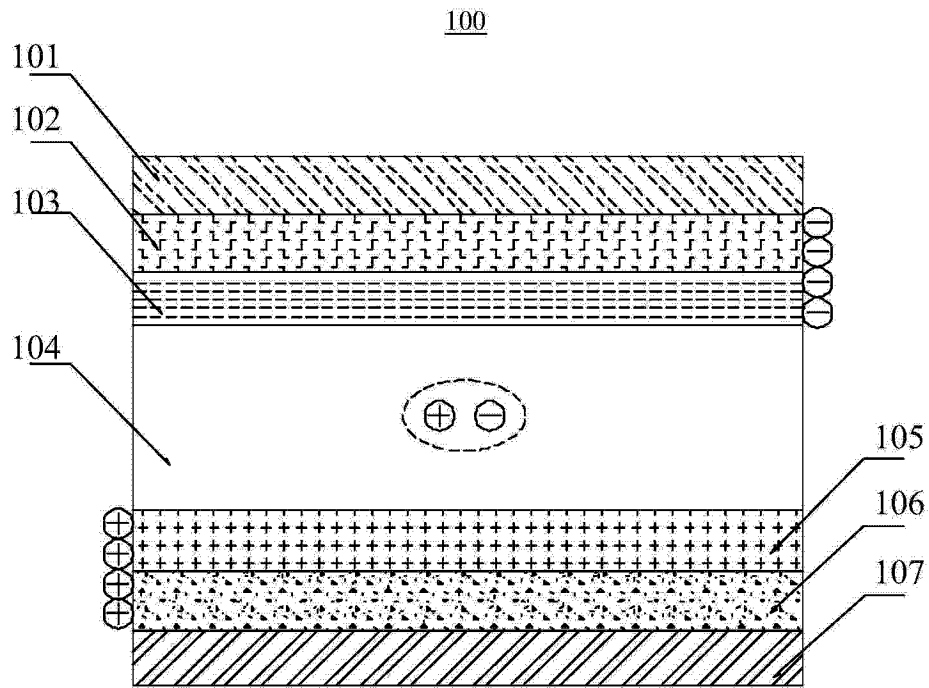


图 1

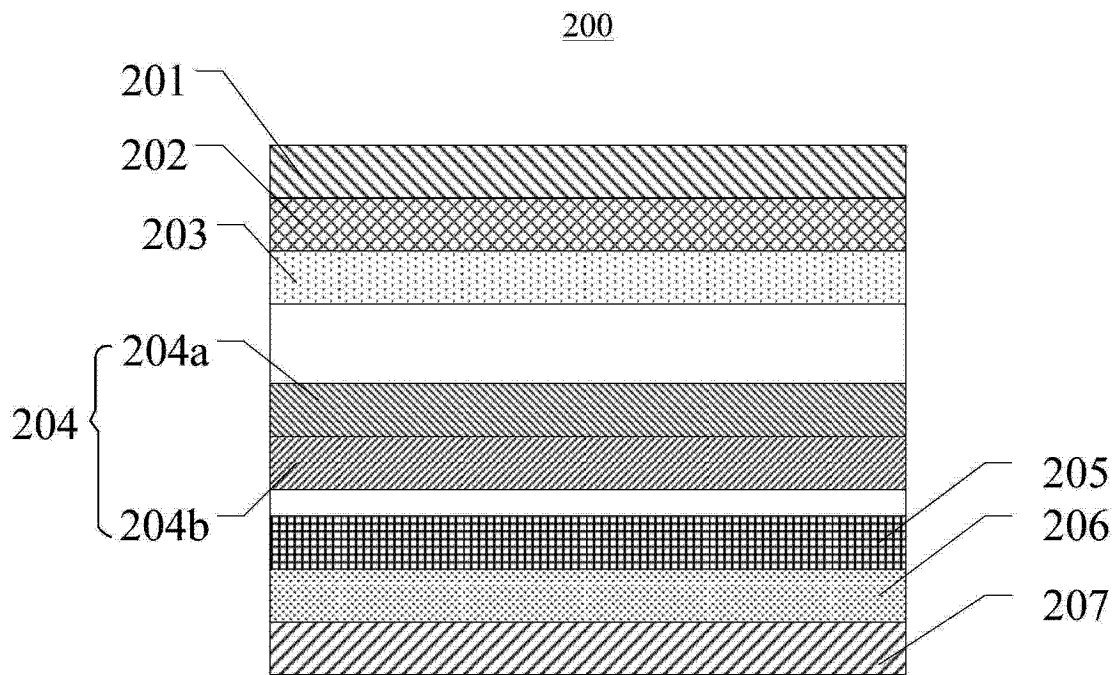


图 2

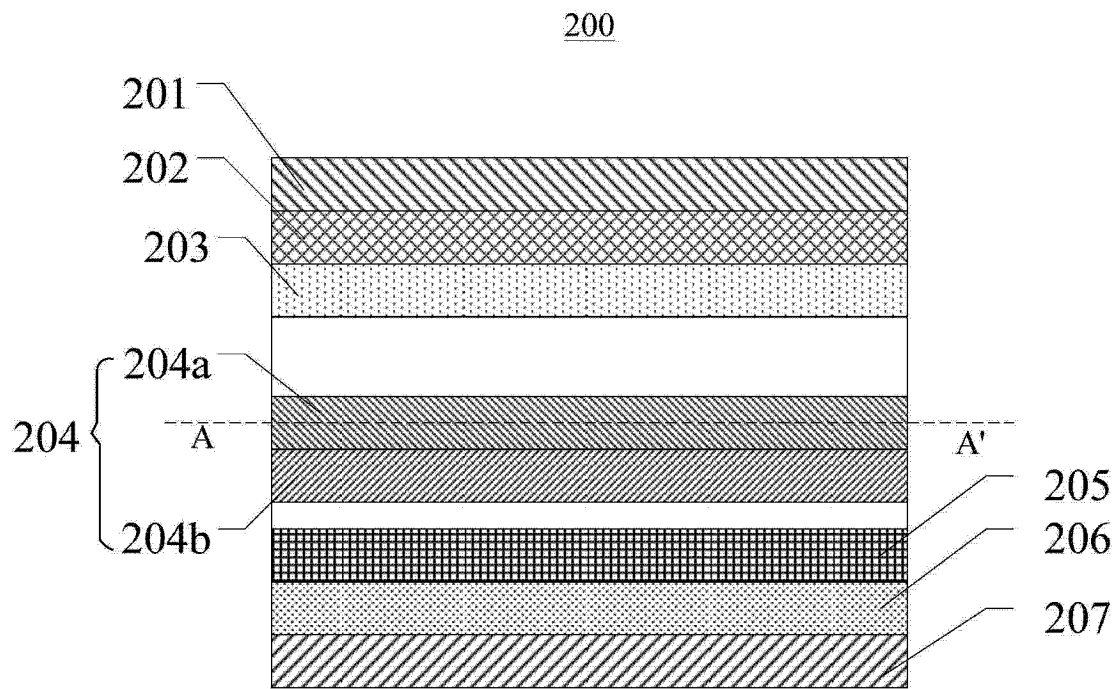


图 3

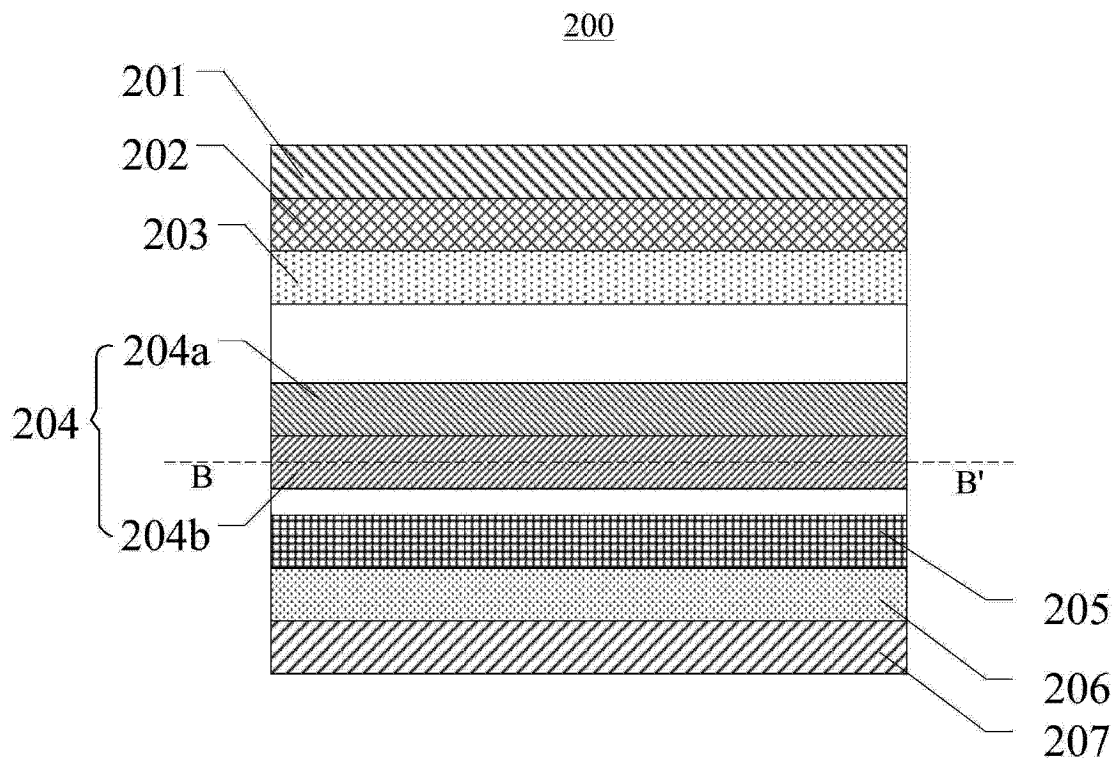


图 4

专利名称(译)	一种有机发光器件及显示装置		
公开(公告)号	CN103943783A	公开(公告)日	2014-07-23
申请号	CN201310755144.3	申请日	2013-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	胡小叙 何为		
发明人	胡小叙 何为		
IPC分类号	H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5012		
其他公开文献	CN103943783B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光器件剂显示装置，所述有机发光器件包括：阳极；阴极，与所述阳极相对设置；空穴层，设置在所述阳极与所述阴极之间；电子层，设置在所述空穴层与所述阴极之间；发光层，设置在所述空穴层与所述电子层之间，所述发光层包括第一掺杂区域和第二掺杂区域，所述第二掺杂区域位于所述第一掺杂区域与所述空穴层之间或所述第二掺杂区域位于所述第一掺杂区域与所述电子层之间，其中，所述第二掺杂区域的发光效率大于所述第一掺杂区域的发光效率。本发明提供的有机发光器件及显示装置补偿了有机发光器件衰减带来的降低的发光效率。

