

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01L 33/00

H01L 51/20 H05B 33/14

C09K 11/06



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02155579.6

[43] 公开日 2004 年 6 月 23 日

[11] 公开号 CN 1507081A

[22] 申请日 2002.12.11 [21] 申请号 02155579.6

[71] 申请人 铼宝科技股份有限公司

地址 台湾省新竹县湖口乡新竹工业区光复北路 12 号

[72] 发明人 梁文杰 杨贵惠 廖启智 陈鸿霖
李勇志 周义敏 唐子钦

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

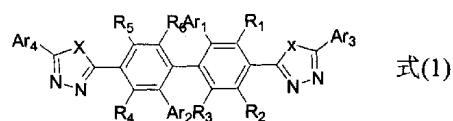
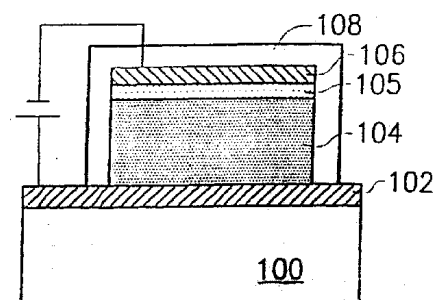
代理人 王学强

权利要求书 4 页 说明书 20 页 附图 4 页

[54] 发明名称 有机发光二极管元件及应用有机发光二极管元件的材料

[57] 摘要

一种有机发光二极管元件及应用有机发光二极管元件的材料，此有机发光二极管元件包括配置在一透明基板上的一阳极、配置在阳极上的一有机发光层、配置在有机发光层上的一阴极以及配置在阴极与有机发光层之间的一金属掺杂层。其中，此金属掺杂层的成分为一掺杂有一金属的有机化合物，而此有机化合物的化学式如式(1)所示。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1、一种有机发光二极管元件，其特征在于：包括：

一透明基板；

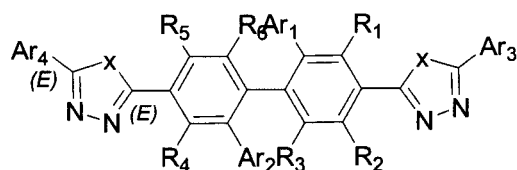
一阳极，配置在该透明基板上；

一有机发光层，配置在该阳极上；

一阴极，配置在该有机发光层上；

一金属掺杂层，配置在该阴极与该有机发光层之间，该金属掺杂层的成分为于一有机化合物中掺杂 0.5%~10%的一金属，该有机化合物的化学式如式(1)：

式(1)



其中， $R_1 \sim R_6$ 为各别独立的氢原子、取代或不取代的烷基(alkyl)、取代或不取代的环烷基(cycloalkyl)、取代或不取代的烷氧基(alkyloxy)、取代或不取代的链烯基(alkenyl)、取代或不取代的胺基、取代或不取代的芳香族羟基、取代或不取代的芳香族复环基、取代或不取代的芳烷基，另外 $Ar_1 \sim Ar_6$ 可为取代或不取代的芳香族羟基、取代或不取代的芳香族复环基、取代或不取代的芳烷基、取代或不取代的芳香杂环基，而 X 可为氧、硫、取代或不取代的胺基、取代或不取代的硅烷。

2、如权利要求 1 所述的有机发光二极管元件，其特征在于：上述各

官能基的一取代基包括卤素、氰基或硝基。

3、如权利要求1所述的有机发光二极管元件，其特征在于：该有机化合物的玻璃转换温度高于摄氏100度。

4、如权利要求1所述的有机发光二极管元件，其特征在于：于该有机化合物中所掺杂的该金属包括一碱金族金属、一碱土族金属或一过渡金属。

5、如权利要求4所述的有机发光二极管元件，其特征在于：该碱金族金属包括锂、钠、钾、铷或铯。

6、如权利要求4所述的有机发光二极管元件，其特征在于：该碱土族金属包括铍、镁、钙、锶或钡。

7、如权利要求4所述的有机发光二极管元件，其特征在于：该过渡金属包括钪、镧、钇或铈。

8、如权利要求1所述的有机发光二极管元件，其特征在于：于该有机化合物中掺杂该金属的含量为1%~3%。

9、如权利要求1所述的有机发光二极管元件，其特征在于：该金属掺杂层的厚度介于0.5nm至100nm之间。

10、如权利要求1所述的有机发光二极管元件，其特征在于：还包括一电洞传输层，配置在该阳极与该有机发光层之间。

11、如权利要求10所述的有机发光二极管元件，其特征在于：该电洞传输层的材质选自三芳香氨类衍生物，其包括TPD与NPB。

12、如权利要求1所述的有机发光二极管元件，其特征在于：还包括一电子传输层，配置在该金属掺杂层与该有机发光层之间。

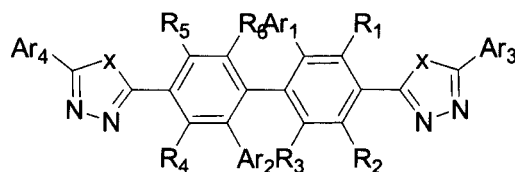
13、如权利要求 12 所述的有机发光二极管元件，其特征在于：该电子传输层的材质选自 AlQ3、Bebq2、TAZ 与 BCP 其中之一。

14、如权利要求 1 所述的有机发光二极管元件，其特征在于：还包括一电洞注入层，配置在该阳极与该有机发光层之间。

15、如权利要求 1 所述的有机发光二极管元件，其特征在于：还包括一电子注入层，配置在该有机发光层以及该金属掺杂层之间。

16、一种应用于有机发光二极管元件的材料，其特征在于：该材料的成分为于一有机化合物中掺杂 0.5%~10%的一金属，该有机化合物的化学式如式(1)：

式(1)



其中， $R_1 \sim R_6$ 为各别独立的氢原子、取代或不取代的烷基(alkyl)、取代或不取代的环烷基(cycloalkyl)、取代或不取代的烷氧基(alkyloxy)、取代或不取代的链烯基(alkenyl)、取代或不取代的胺基、取代或不取代的芳香族羟基、取代或不取代的芳香族复环基、取代或不取代的芳烷基，另外 $Ar_1 \sim Ar_6$ 可为取代或不取代的芳香族羟基、取代或不取代的芳香族复环基、取代或不取代的芳烷基、取代或不取代的芳香杂环基，而 X 可为氧、硫、取代或不取代的胺基、取代或不取代的硅烷。

17、如权利要求 16 所述的应用于有机发光二极管元件的材料，其特征在于：上述各官能基的一取代基包括卤素、氰基或硝基。

18、如权利要求 16 所述的应用于有机发光二极管元件的材料，其特征在于：该有机化合物的一玻璃转换温度高于摄氏 100 度。

19、如权利要求 16 所述的应用于有机发光二极管元件的材料，其特征在于：于该有机化合物中所掺杂的该金属包括一碱金族金属、一碱土族金属或一过渡金属。

20、如权利要求 19 所述的应用于有机发光二极管元件的材料，其特征在于：该碱金族金属包括锂、钠、钾、铷或铯。

21、如权利要求 19 所述的应用于有机发光二极管元件的材料，其特征在于：该碱土族金属包括铍、镁、钙、锶或钡。

22、如权利要求 19 所述的应用于有机发光二极管元件的材料，其特征在于：该过渡金属包括钪、镧、钇或铈。

23、如权利要求 16 所述的应用于有机发光二极管元件的材料，其特征在于：于该有机化合物中掺杂该金属的含量为 1%~3%。

有机发光二极管元件及应用有机发光二极管元件的材料

技术领域

本发明是有关于一种有机发光二极管元件(OLED)及应用有机发光二极管元件的材料,且特别是有关于一种具有低驱动电压的有机发光二极管元件及其材料。

背景技术

目前具有重量轻与高效率特性的显示器,例如液晶显示器,已被广泛的发展中。然而,液晶显示器仍然有许多 的问题,例如视角不够广、应答时间不够快而使其无法使用在高速的动画中以及需要背光板以致更耗电等等。尤其是,液晶显示器还存在一问题,就是无法做到大型化面板。

而现今已有一种新的平面显示器技术可以解决上述的问题,此种新的平面显示器即近年来所发展的有机发光二极管显示器。

有机发光二极管一种利用有机发光材料自发光特性来达到显示效果的显示元件。其主要是由一对电极以及一有机发光层所构成。其中,此有机发光层中含有发光材料。当电流通过透明阳极及金属阴极间,以使电子和电洞在发光材料内结合而产生激子时,便可以使发光材料产生放光机制。

公知技术如 Applied Physics Letters, Vol. 51, No. 12, pp 913- 915 (1987), C. W. Tang and S.A.VanSlyke 文献报导,所发表的是一种双层结构的有机发光二极管,其除了具有一对电极结构之外,还包括一有机发光层以及一

电洞传输层或是一电子传输层。当电子与电洞由分别由二电极注入，并经电子传输层或是电洞传输层之后，便会在有机发光层内结合而产生放光。其中，此有机发光层中的发光材料的特性，依照其材料的基态和激发态之间的能阶差而有发光色度不同的特性。

另外，在 Toppan Printing Co.(cf, 51st periodical meeting, societ of Applied Physics, Preprint 28a-PB-4, p.1040) 和 Pioneer Co. (cf, 54st periodical meeting, societ of Applied Physics, Preprint 29p-2c-15, p1127)文献中有提及利用锂和铝金属合金所形成的阴极，可降低 OLED 元件的驱动电压并可提升其亮度。

而在日本专利 JP10270171 以及欧洲专利 EP1089361 中也有提到，将一低工作函数的金属和一具有拉电子基的有机化合物以一适当比例进行共蒸镀，所形成的一电子注入层，可有效的降低 OLED 元件的驱动电压。

然而，在公知技术中，利用锂和铝金属合金所形成的阴极以降低元件驱动电压的方法，对于所能降低的驱动电压仍有其极限。另外，利用掺有金属且具有拉电子基的有机化合物作为电子注入层，借此以降低元件驱动电压的方法，虽可降低元件的驱动电压，然而此种材料的稳定性与元件工作效率仍不足。

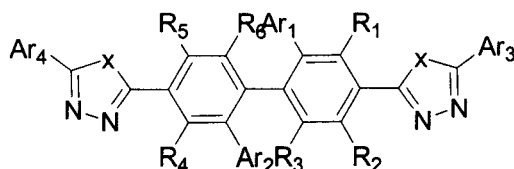
发明内容

因此，本发明的目的就是在提供一种有机发光二极管元件及应用有机发光二极管元件的材料，以有效的降低元件的驱动电压。

本发明的另一目的是提供一种有机发光二极管元件及应用有机发光二极管元件的材料，以提高元件的工作效率及稳定度。

本发明提出一种有机发光二极管元件及应用有机发光二极管元件的材料,此有机发光二极管元件包括配置在一透明基板上的一阳极、配置在阳极上的一有机发光层、配置在有机发光层上的一阴极以及配置在阴极与有机发光层之间的一金属掺杂层。此金属掺杂层的成分为一掺杂有一金属的有机化合物,其中此有机化合物为一具有高玻璃转换温度的有机化合物,其化学式如式(1)所示:

式(1)



其中, $R_1 \sim R_6$ 为各别独立的氢原子、取代或不取代的烷基(alkyl)、取代或不取代的环烷基(cycloalkyl)、取代或不取代的烷氧基(alkyloxy)、取代或不取代的链烯基(alkenyl)、取代或不取代的胺基、取代或不取代的芳香族羟基、取代或不取代的芳香族复环基、取代或不取代的芳烷基。另外, $Ar_1 \sim Ar_6$ 可为取代或不取代的芳香族羟基、取代或不取代的芳香族复环基、取代或不取代的芳烷基、取代或不取代的芳香杂环基。上述各官能基的取代基可以是卤素、氰基或硝基。而 X 可为氧、硫、取代或不取代的胺基、取代或不取代的硅烷。

另外, 于有机化合物式(1)中所掺入的金属可以是碱金属、碱土金属或是过渡金属, 且此金属的功函数最最好不要大于 4.5eV。其中于有机化合物式(1)中掺入金属的比例为介于 0.5%~10%之间, 较佳的是介

于1%~3%之间。而且，所掺入的碱金属较佳的是锂、钠、钾、铷、铯，所掺入的碱土金属较佳的是铍、镁、钙、锶、钡，所掺入的过渡金属较佳的是钪、镧、钇、铈。

本发明的有机发光二极管元件及应用有机发光二极管元件的材料，非但能有效降低有机发光二极管元件的驱动电压。而且可大大提升元件的工作效率与稳定度。

为了让本发明的上述和其它目的、特征、和优点能更明显易懂，下文特举一较佳实施例，并配合所附图式，作详细说明。

附图说明

图1为依照本发明一实施例的具有双层结构的有机发光二极管元件的剖面示意图；

图2为依照本发明另一实施例的具有三层结构的有机发光二极管元件的剖面示意图；

图3为依照本发明另一实施例的具有四层结构的有机发光二极管元件的剖面示意图；

图4为依照本发明另一实施例的具有四层结构的有机发光二极管元件的剖面示意图；

图5为依照本发明另一实施例的具有五层结构的有机发光二极管元件的剖面示意图；

图6为依照本发明另一实施例的具有六层结构的有机发光二极管元件的剖面示意图；

图7为分别对本发明的实例一、比较例一与比较例二的有机发光二极

管元件进行电压(V)-电流(A)测试的关系图；

图 8 为分别对本发明的实例一、比较例一与比较例二的有机发光二极管元件进行电流(A)-亮度(cd/m^2)测试的关系图；

图 9 为分别对本发明的实例一、比较例一与比较例二的有机发光二极管元件进行电压(V)-效率(lm/W)测试的关系图；

图 10 为分别对本发明的实例一、比较例一与比较例二的有机发光二极管元件进行亮度(cd/m^2)-效率(cd/A)测试的关系图。

标号说明：

100：透明基板	102：阳极
104：有机发光层	106：阴极
105：金属掺杂层	108：保护层
110：电子传输层	110a：电子注入层
112：电洞传输层	112a：电洞注入层

具体实施方式

图 1 所示，其绘示为依照本发明一实施例的具有双层结构的有机发光二极管元件的剖面示意图。

请参照图 1，图 1 中的有机发光二极管为一双层结构的有机发光二极管，其包括一透明基板 100、一阳极 102、一有机发光层 104、一金属掺杂层 105、一阴极 106 以及一保护层 108。

其中，透明基板 100 例如是玻璃基板、塑料基板或可挠式基板。

阳极 102 配置在透明基板 100 上。而阳极 102 是用来将电洞有效率的注入有机发光层 104 中，因此阳极 102 较佳的是具有 4.5eV 以上的工作函

数。阳极 102 的材料可以是铟锡氧化物(ITO)、氧化锡、金、银、白金或铜等。

有机发光层 104 配置在阳极 102 上。其中,有机发光层 104 除了具有发光特性之外,还具有电洞传输与电子传输的特性。其中,有机发光层 104 中的发光材料的特性,依照其材料的基态和激发态之间的能阶差而有发光色度不同的特性。

阴极 106 配置在有机发光层 104 上,其目的是用来将电子有效率的注入有机发光层 104 中。因此阴极 106 较佳的是具有较小的工作函数。阴极 106 的材料例如是铟、铝、镁铟合金、镁铝合金、铝锂合金或镁银合金。

为了使阴极 106 能更有效率的将电子注入有机发光层 104 中,本发明的有机发光二极管元件还包括于阴极 106 与有机发光层 104 之间配置有一金属掺杂层 105,借此以使元件的驱动电压能有效的降低。在图 1 的结构中,金属掺杂层 105 可当作此元件的一电子注入层。然而,在其它非双层结构的有机发光二极管元件中,此金属掺杂层 105 并不一定是扮演电子注入层的角色。金属掺杂层 105 的组成成分为本发明的特征,其详细的化学结构及成分将于后续详细说明。

保护层 108 将有机发光二极管元件完全的覆盖住,用以充当密封膜,以确保其气密性。

而施加于有机发光二极管元件的电流通常为直流电,亦可以是脉冲电流或是交流电。另外,有机发光二极管元件的冷光发光的方式,可以是穿透式由阳极 102 放光,或是反射式由阴极 106 放光。

本发明的有机发光二极管元件亦可以是具有三层结构的有机发光二

极管(如图 2 所示)。请参照图 2, 此三层结构的有机发光二极管, 其除了具有图 1 中各层膜的结构外, 在有机发光层 104 与阳极 102 之间还包括配置有一电洞传输层 112。

另外, 本发明的有机发光二极管亦可以是具有四层结构的有机发光二极管(如图 3 与图 4 所示)。请参照图 3, 此四层结构的有机发光二极管, 其除了在有机发光层 104 与阳极 102 之间配置有一电洞传输层 112 之外。在有机发光层 104 与金属掺杂层 105 之间还包括配置有一电子传输层 110。此外, 请参照图 4, 另一种四层结构的有机发光二极管, 其在有机发光层 104 与金属掺杂层 105 之间配置有一电子传输层 110, 而在有机发光层 104 与阳极 102 之间则是配置一电洞注入层 112a。

此外, 本发明的有机发光二极管还可以是具有五层结构的有机发光二极管(如图 5 所示)。请参照图 5, 此五层结构的有机发光二极管, 其除了在有机发光层 104 与金属掺杂层 105 之间配置有一电子传输层 110 之外, 在有机发光层 104 与阳极 102 之间配置有一电洞传输层 112, 且在阳极 102 与电洞传输层 112 之间还包括配置有一电洞注入层 112a。

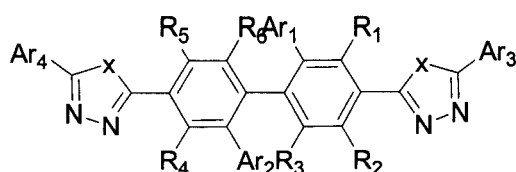
再者, 本发明的有机发光二极管还可以是具有六层结构的有机发光二极管(如图 6 所示)。请参照图 6, 此六层结构的有机发光二极管, 其除了在有机发光层 104 与金属掺杂层 105 之间配置有一电子传输层 110 之外, 在电子传输层 110 与有机发光层 104 之间还包括配置有一电子注入层 110a。另外, 在有机发光层 104 与阳极 102 之间除了配置有一电洞传输层 112, 在阳极 102 与电洞传输层 112 之间还包括配置有一电洞注入层 112a。

在上述数种有机发光二极管元件中, 金属掺杂层 105 的材料为本发明

的特征，其详细的说明如下。

本发明的金属掺杂层 105 的材料利用于一有机化合物及其衍生物中掺入一金属而形成。其中此有机化合物为一具有高玻璃转换温度的有机化合物。其中，此有机化合物的分子基本架构如式(1)所示：

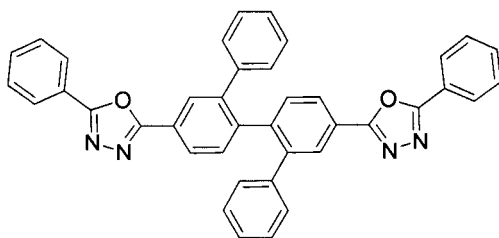
式(1):



其中， $R_1 \sim R_6$ 为各别独立的氢原子、取代或不取代的烷基(alkyl)、取代或不取代的环烷基(cycloalkyl)、取代或不取代的烷氧基(alkyloxy)、取代或不取代的链烯基(alkenyl)、取代或不取代的胺基、取代或不取代的芳香族羟基、取代或不取代的芳香族复环基、取代或不取代的芳烷基。另外， $Ar_1 \sim Ar_6$ 可为取代或不取代的芳香族羟基、取代或不取代的芳香族复环基、取代或不取代的芳烷基、取代或不取代的芳香杂环基。而且，上述各官能基的取代基可以是卤素、氰基或硝基。X 可为氧、硫、取代或不取代的胺基、取代或不取代的硅烷。

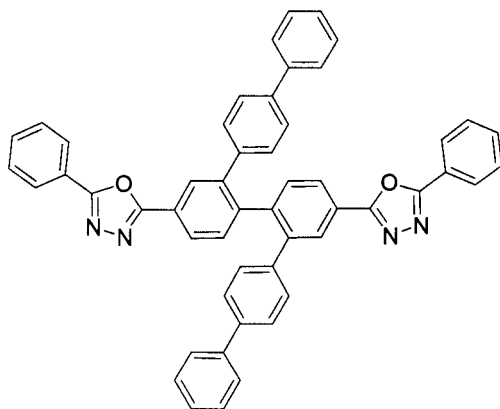
另外，于有机化合物式(1)中所掺入的金属例如是碱金族金属、碱土族金属或是过渡金属，且此金属的功函数最最好不要大于 4.5eV。其中于有机化合物式(1)中掺入金属的比例为介于 0.5%~10%之间，较佳的是介于 1%~3%之间。而且，所掺入的碱金族金属较佳的是锂、钠、钾、铷、铯，所掺入的碱土族金属较佳的是铍、镁、钙、锶、钡，所掺入的过渡金属较佳的是钪、镧、钇、铈。

以下,举出数种可应用于本发明的具有高玻璃转换温度的有机化合物的实例,其为式(1)的部分化合物。但是,在式(1)中所示的化合物并不限定在以下所举的化合物实例中。

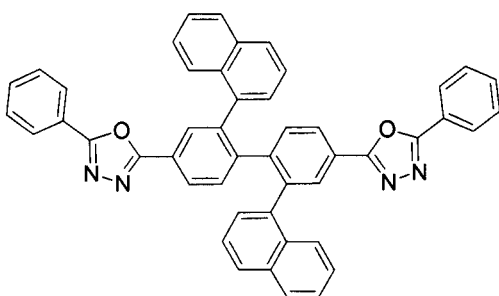


式(2)

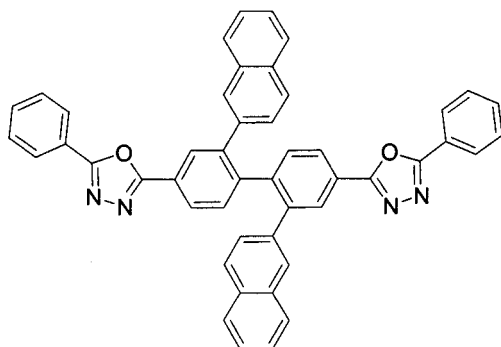
式(3)



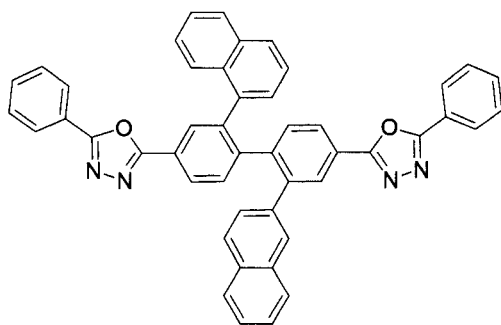
式(4)



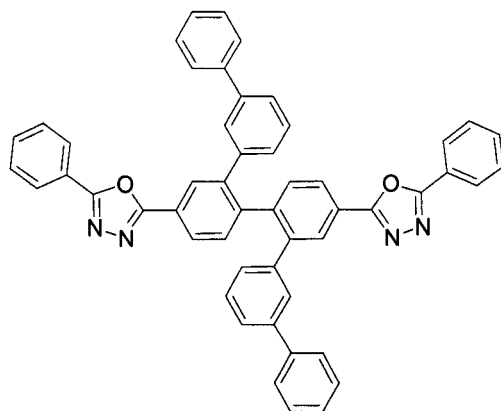
式(5)



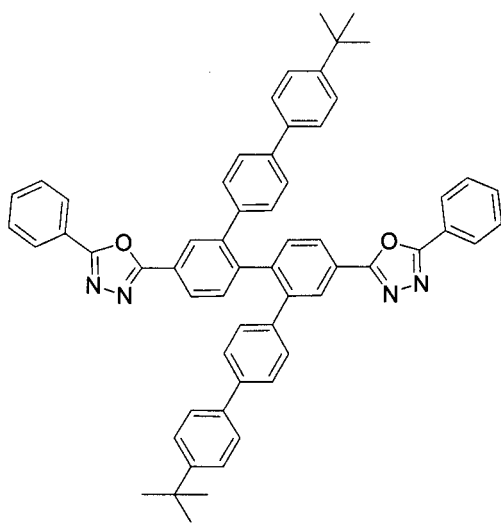
式(6)



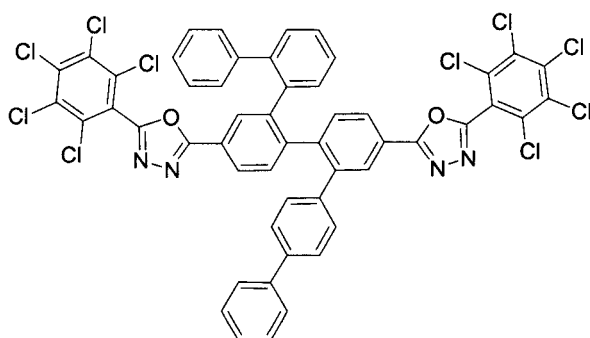
式(7)



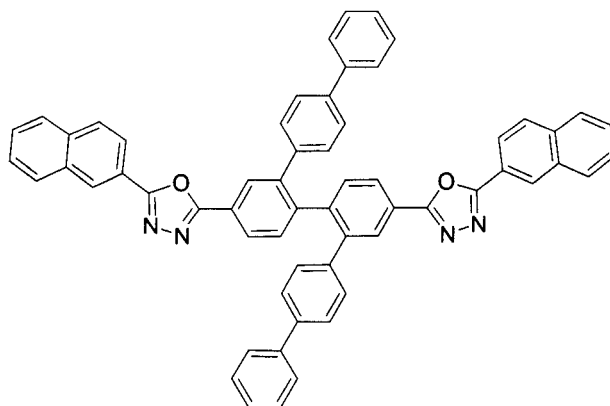
式(8)



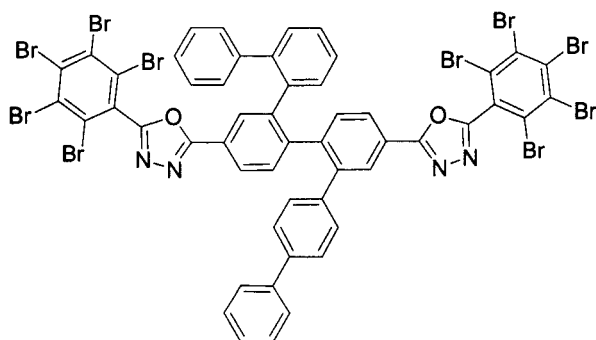
式(15)



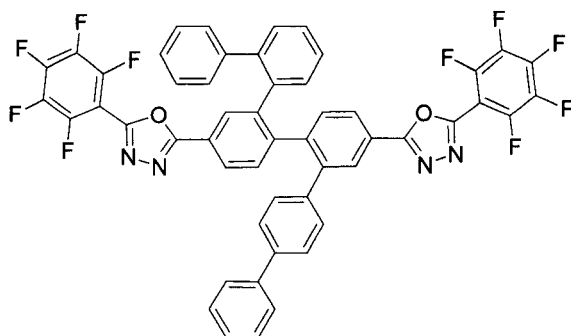
式(16)



式(17)



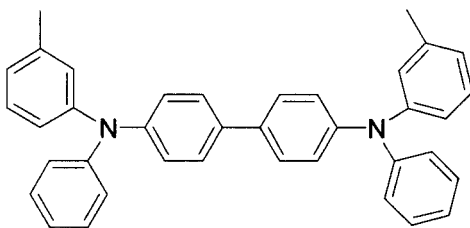
式(18)



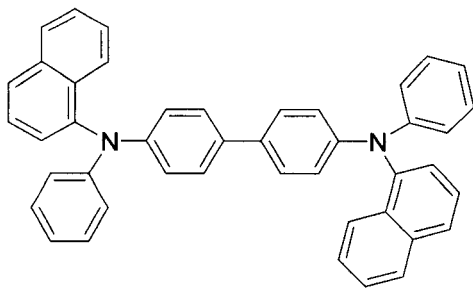
而本发明的金属掺杂层 105 可以将上述式(1)的有机化合物与上述的金属以一特定比例进行共蒸镀或溅镀的方式而形成。特别值得一提的是，本发明的式(1)的有机化合物，其玻璃转换温度高于摄氏 100 度。另外，本发明的金属掺杂层 105 的膜厚可依照元件实际所需而定，一般而言，膜厚过薄容易生成针孔(pin hole)等缺陷；反之，膜厚过厚则必须施以较高电压而降低效率。因此，本发明的金属掺杂层 105 的膜厚较佳的是介于 0.5nm 至 100nm 之间。

此外，本发明中的有机发光二极管元件中所使用的电洞传输层的材料不特别加以限定，通常可用作电洞传输层的材料的化合物皆可使用，其包括三芳香氨类衍生物，例如有 TPD 或 NPB(α -naphthylphenyldiamine) (化学式如下所示)。

TPD

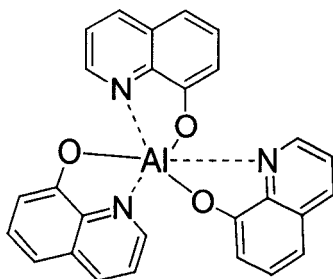


NPB

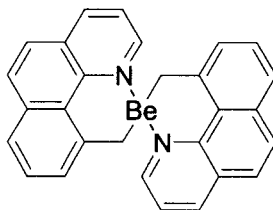


在本发明的有机发光二极管元件中所使用的电子传输层的材料亦不特别加以限定，通常可用作电子传输层的材料的化合物皆可使用。而较常用的电子传输层的材料例如是 AlQ3、Bebq2、TAZ 或 BCP(化学式如下所示)。

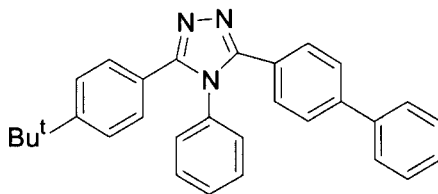
AlQ3



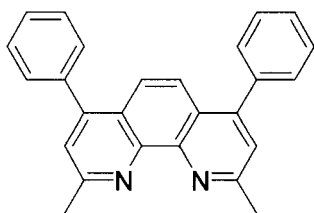
Bebq2



TAZ



BCP



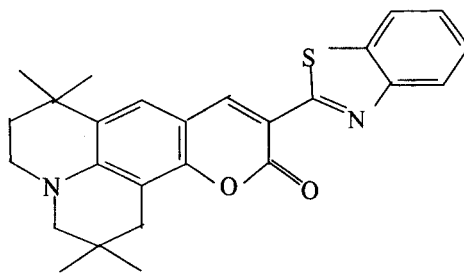
本发明的有机发光二极管元件中的电子传输层、电洞传输层、电子注入层以及电洞注入层的形成方式并不特别加以限定。可举例的公知技术例如真空蒸镀、旋转涂布法等形成方法。此外，本发明的有机发光二极管元件中的电子传输层、电洞传输层、电子注入层以及电洞注入层的膜厚并不特别加以限定。一般而言，膜厚过薄容易生成针孔等缺陷；反之，膜厚过厚则必须施以较高电压而降低效率。因此，本发明的电子传输层、电洞传输层、电子注入层以及电洞注入层的膜厚以 1 奈米至 1 微米的范围较佳。

以下列举一有机发光二极管元件的实例以详细说明之，但以下的实例并非限制本发明的范围。

实例一

实例一所公开的是一种具有四层结构的有机发光二极管元件的制造流程。请参照图 3，首先在玻璃基板 100 上形成一铟锡氧化物层，以作为一阳极 102。接着，在真空度为 10^{-6} 托的环境下，于阳极 102 的表面镀上一层约 60nm 厚的电洞传输层 112。其中，电洞传输层 112 的材料为 NPB。

接着，在电洞传输层 112 的表面上镀上一有机发光层 104。其中，此有机发光层 104 的厚度为 20nm。在此实例中，有机发光层 104 的发光材料的化学式如式(11)所示。



式(11)

之后,在有机发光层 104 上镀上一层 AlQ3,以作为一电子传输层 110。其中,此电子传输层的厚度为 20nm。

然后,在电子传输层 110 上形成一金属掺杂层 105。其中,此金属掺杂层 105 利用将有机化合物式(1)与铯以莫耳比 2: 1 的比例进行共蒸镀而形成。在此,金属掺杂层 105 的厚度为 20nm。

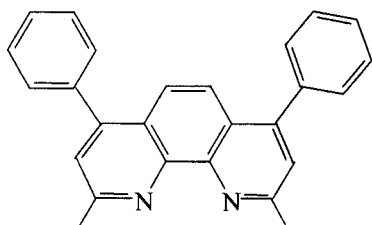
接着,在电子传输层 110 上镀上一层铝,以作为一阴极 106,其中阴极 106 的厚度为 100nm。最后,在所完成的元件结构外围包覆一层保护层 108。如此即完成本发明的有机发光二极管元件的制作。

为了证明本发明的有机发光二极管元件于加入金属掺杂层之后,的确可有效的降低元件的驱动电压并提高元件的效率。以下举出两个比较例,以与上述实例一的元件进行元件特性的比较。

其中,比较例一的有机发光二极管元件的结构,除了将金属掺杂层 105 移除之外,其余各层膜的结构与组成皆与实例一的结构相同。换言之,比较例一的有机发光二极管元件其阴极 106 表面并未形成有金属掺杂层 105。

另外,比较例二的有机发光二极管的结构,与实例一的元件各层膜结

构完全相同，主要不同的是，将原先金属掺杂层 105 中的具有高玻璃转换温度的有机化合物，以玻璃转换温度较低的化合物取代之。在此，具有较低玻璃转换温度的有机化合物的化学结构如式(12)。



式(12)

图 7 所示，其为分别对本发明的实例一、比较例一与比较例二的有机发光二极管元件进行电压(V)-电流(A)测试的关系图。

请参照图 7，由图中可明显的看到，本发明实例一的有机发光二极管的驱动电压，明显较比较例一的有机发光二极管的驱动电压低。此结果证明，于有机发光二极管元件中配置此金属掺杂层确实可有效降低元件的驱动电压。在实例一中，其将铯掺杂于式(1)的有机化合物来作为金属掺杂层。相较于未配置金属掺杂层的有机发光二极管，其驱动电压值约相差 2 V 左右。

另外，比较例二的有机发光二极管元件的金属掺杂层所使用的有机化合物为具有较低玻璃转换温度的化合物。比较例二与本发明的实例一相比较起来，以高玻璃转换温度的有机化合物来作为金属掺杂层的材料仍具有较低的驱动电压。

图 8 所示，其为分别对本发明的实例一、比较例一与比较例二的有机发光二极管元件进行电流(A)-亮度(cd/m^2)测试的关系图。

请参照图 8，由图中可明显的看见，本发明实例一的有机发光二极管元件，其于阴极的表面加入一层金属掺杂层，并不会降低元件的发光亮度。意即本发明的有机发光二极管元件，虽于阴极的表面加上一层金属掺杂层通过以将低元件的驱动电压，但此金属掺杂层并不会影响元件的发光亮度。

图 9 所示，其为分别对本发明的实例一、比较例一与比较例二的有机发光二极管元件进行电压(V)-效率(lm/W)测试的关系图；图 10 所示，其为分别对本发明的实例一、比较例一与比较例二的有机发光二极管元件进行测试的亮度(cd/m²)-效率(cd/A)的关系图。

请参照图 9 与图 10，由图中可明显的看见，本发明实例一的有机发光二极管元件的效率，与比较例一与比较例二的有机发光二极管的效率相比较起来皆明显较佳。

本发明的有机发光二极管元件，其于阴极的表面上形成有一金属掺杂层，且此金属掺杂层利用于一具有高玻璃转换温度的有机化合物中掺杂一碱金属、一碱土金属或一过渡金属而形成。由于在阴极表面配置此金属掺杂层之故，非但能使有机发光二极管元件的驱动电压降低，而且还可提高元件的效率。另外，值得一提的是，本发明利用具有高玻璃转换温度的有机化合物作为金属掺杂层的材料，可使有机发光二极管元件的稳定度较高。

虽然本发明已以较佳实施例公开如上，然其并非用以限定本发明，任何熟悉此技术者，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作些许之更动与润饰，因此本发明的保护范围当视权利要求书所界定者为准。

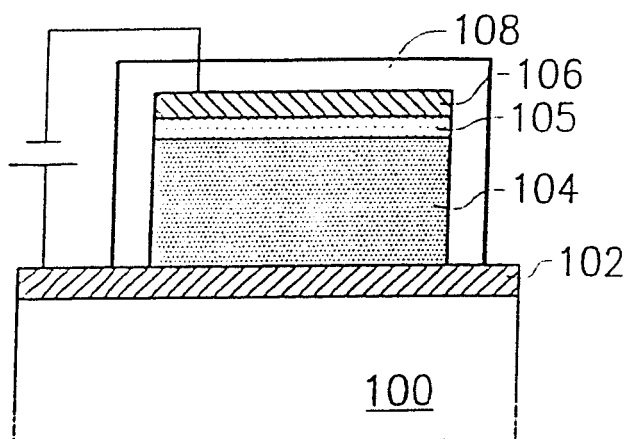


图 1

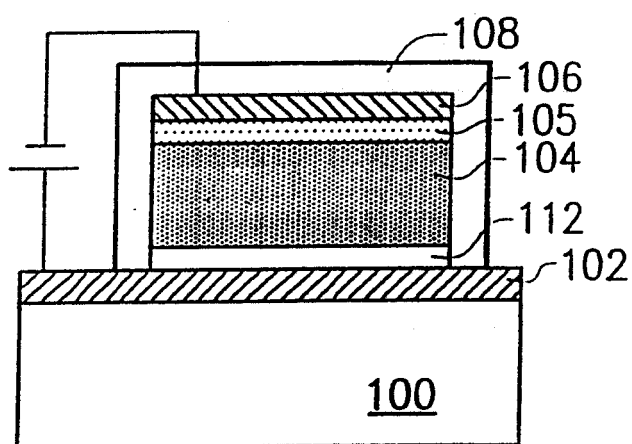


图 2

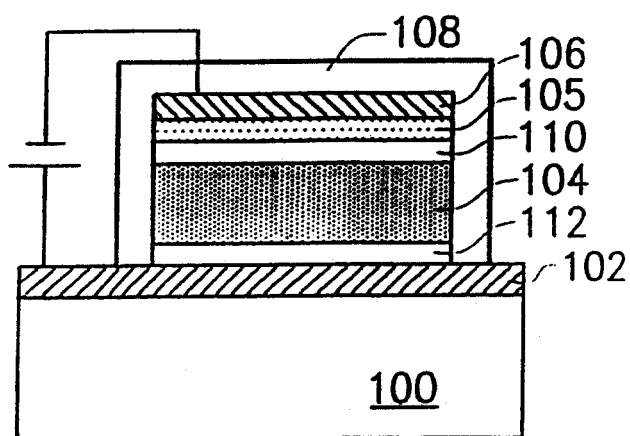


图 3

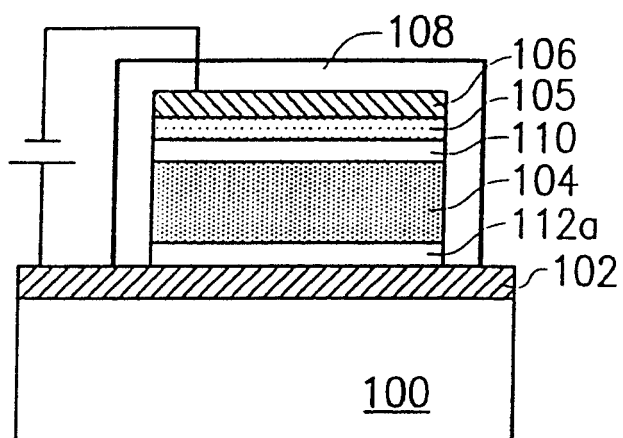


图 4

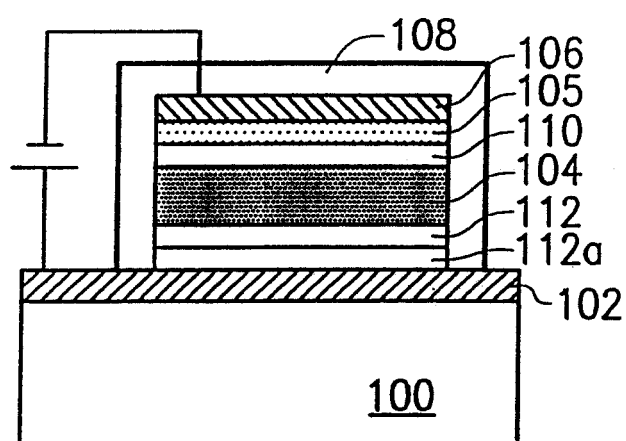


图 5

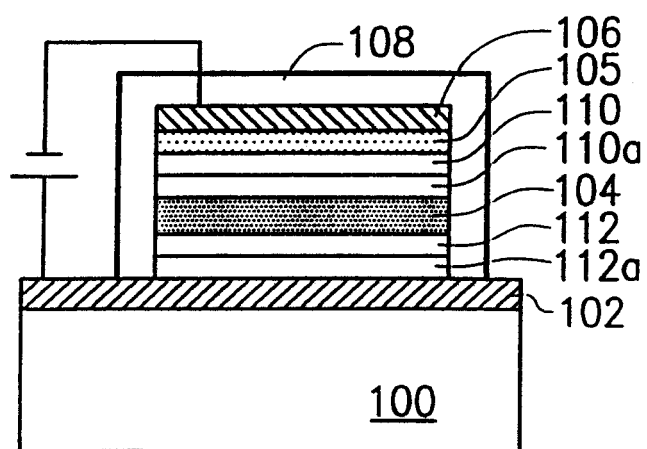


图 6

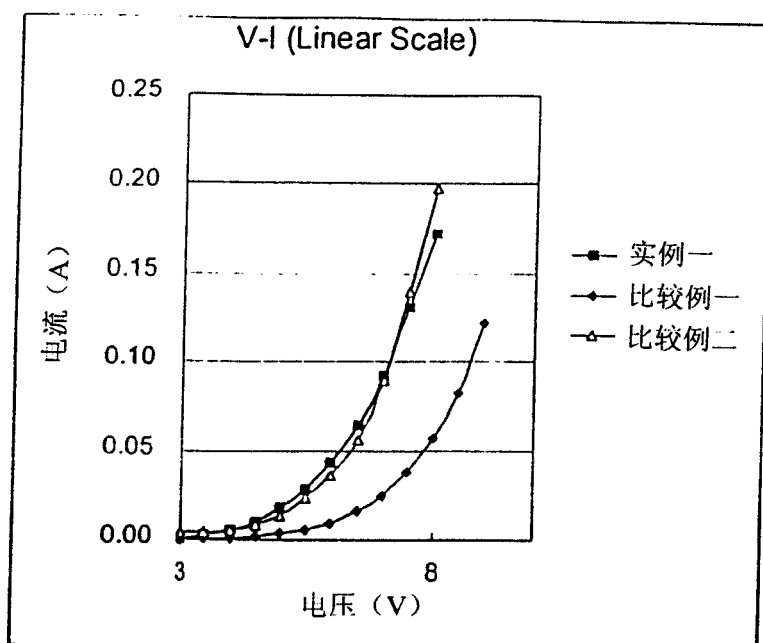


图 7

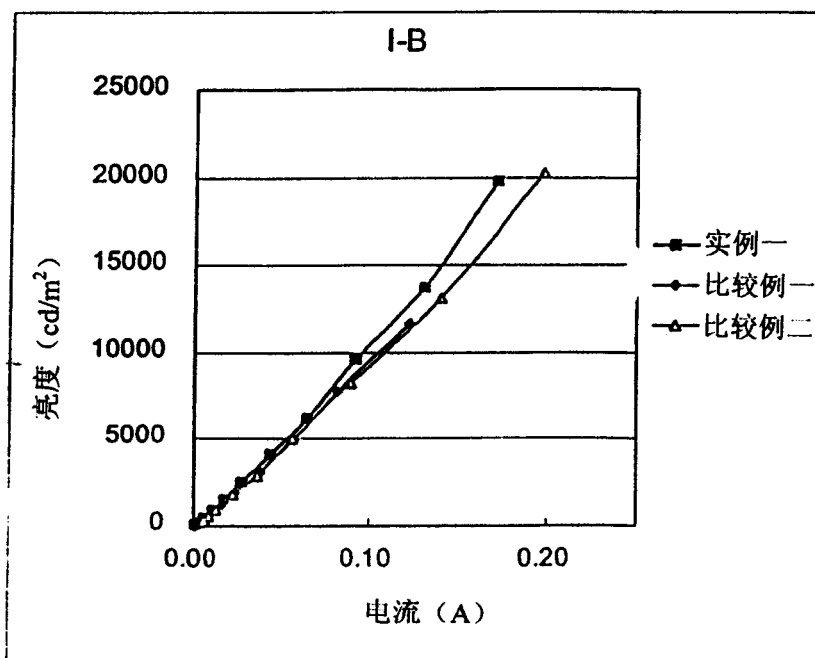


图 8

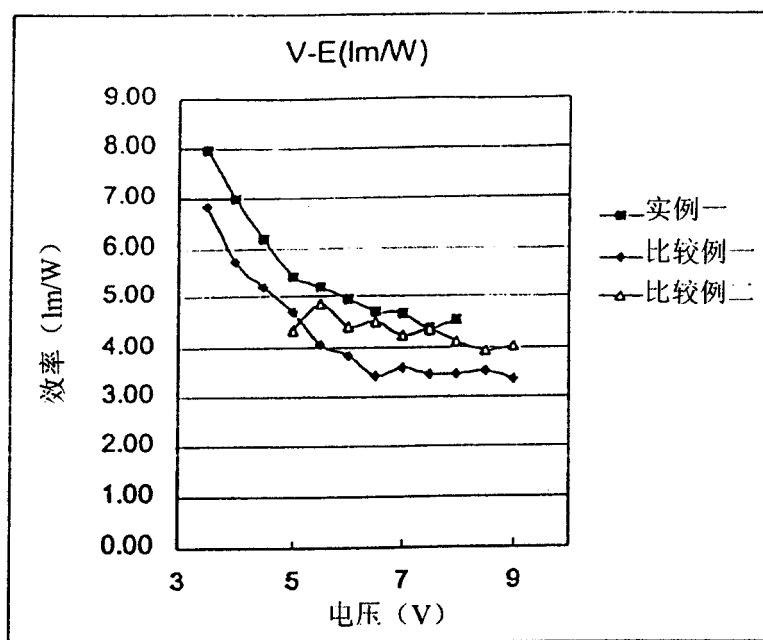


图 9

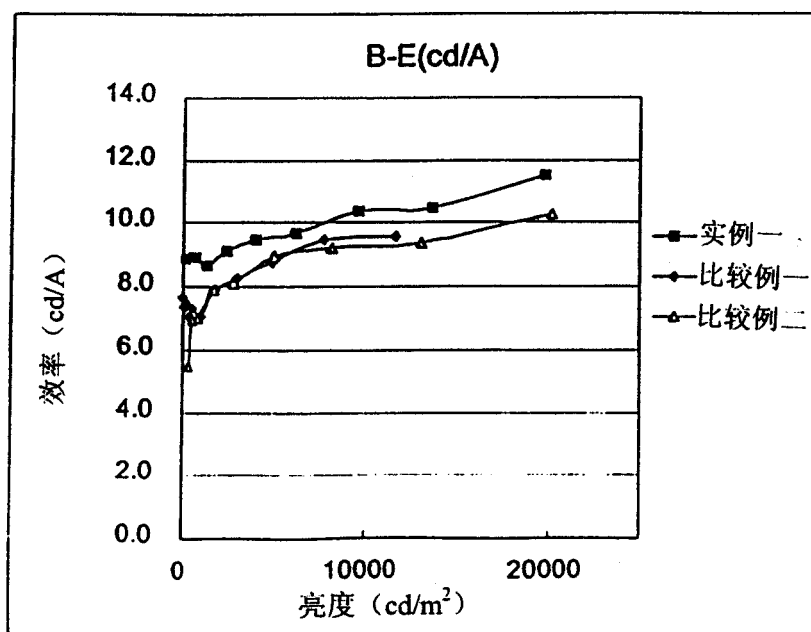


图 10

专利名称(译)	有机发光二极管元件及应用有机发光二极管元件的材料		
公开(公告)号	CN1507081A	公开(公告)日	2004-06-23
申请号	CN02155579.6	申请日	2002-12-11
[标]申请(专利权)人(译)	铄宝科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	铄宝科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	铄宝科技股份有限公司		
[标]发明人	梁文杰 杨贵惠 廖启智 陈鸿霖 李勇志 周义敏 唐子钦		
发明人	梁文杰 杨贵惠 廖启智 陈鸿霖 李勇志 周义敏 唐子钦		
IPC分类号	C09K11/06 H01L33/00 H05B33/14 H01L51/20		
代理人(译)	王学强		
其他公开文献	CN1278432C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光二极管元件及应用有机发光二极管元件的材料，此有机发光二极管元件包括配置在一透明基板上的一阳极、配置在阳极上的一有机发光层、配置在有机发光层上的一阴极以及配置在阴极与有机发光层之间的一金属掺杂层。其中，此金属掺杂层的成分为一掺杂有一金属的有机化合物，而此有机化合物的化学式如式(1)所示。

