

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 51/54 (2006.01)

C09K 11/06 (2006.01)

C07D 487/14 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01142044.8

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100397678C

[22] 申请日 2001.9.6 [21] 申请号 01142044.8

[30] 优先权

[32] 2000.12.26 [33] KR [31] 82085/2000

[73] 专利权人 LG 化学株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 孙世焕 金玉姬 尹锡喜 金公谦

李允九 裴在顺

[56] 参考文献

JP2000-91080A 2000.3.31

US4780536A 1988.10.25

JP2000-159397A 2000.6.13

JP11-283748A 1999.10.15

JP11-251063A 1999.9.17

审查员 吴红秀

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 于辉

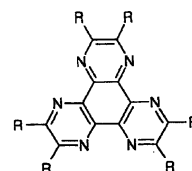
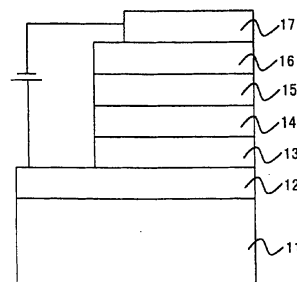
权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 2 页

[54] 发明名称

包含具有 P-型半导体特性的有机化合物的电子器件

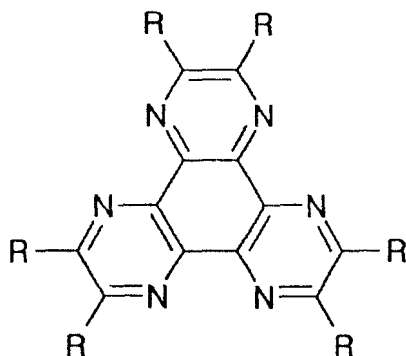
[57] 摘要

本发明涉及包含具有 p-型半导体特性的用于注入或传输空穴的有机化合物的电子器件。本发明还提供了电子器件，它包括从包含由化学式 1 表示的六氮杂三亚苯基型有机化合物的空穴注入层、空穴传输层和空穴注入和传输层中选择的至少一层或多层，其中该器件能够使用低驱动电压，并能够改进发光寿命。



1. 一种有机发光器件，在它的阳极和阴极之间插入了包含由化学式1表示的有机化合物的至少一层或多层：

[化学式1]



其中，各R独立地或同时选自氢、C₁₋₁₂烃、卤素、烷氧基、芳基胺、酯、酰胺、芳族烃、杂环化合物、硝基和腈(-CN)基团。

2. 根据权利要求1所定义的有机发光器件，其中包含由化学式1表示的有机化合物的层是空穴-注入层、空穴-传输层、或空穴-注入和传输层。

3. 根据权利要求1中所定义的有机发光器件，其中该器件包括按顺序的：

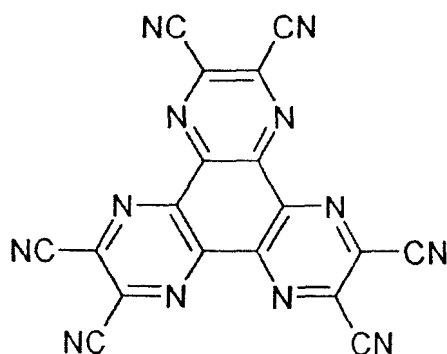
- a) 透明基底；
- b) 阳极；
- c) 空穴-注入层；
- d) 空穴-传输层；
- e) 发光层；
- f) 电子-传输层；和
- g) 阴极。

4. 根据权利要求1中所定义的有机发光器件，其中该器件包括按顺序的：

- a) 透明基底;
- b) 阳极;
- c) 空穴注入和传输层;
- e) 发光层;
- f) 电子-传输层; 和
- g) 阴极。

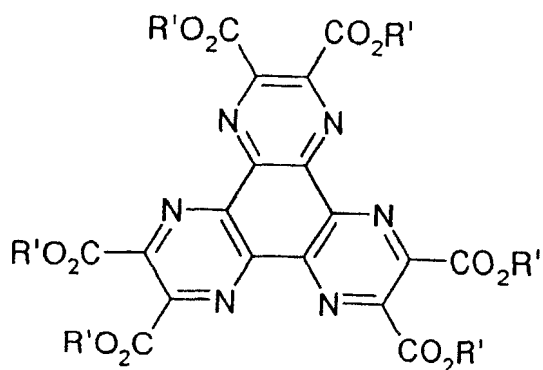
5. 根据权利要求1所定义的有机发光器件, 其中化学式1的化合物由化学式1a表示:

[化学式1a]



6. 根据权利要求1所定义的有机发光器件, 其中化学式1的化合物由化学式1b表示:

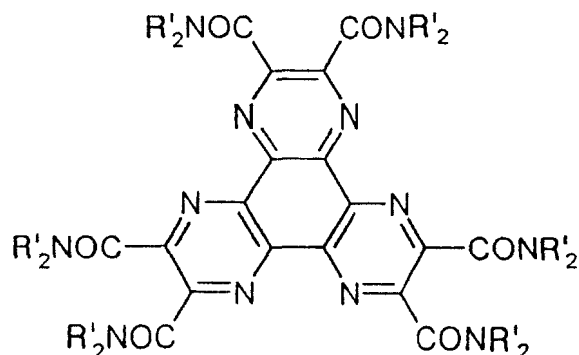
[化学式1b]



其中各R' 独立地或同时是具有1-15个碳原子的烷基或芳族基。

7. 根据权利要求1所定义的有机发光器件, 其中化学式1的化合物由化学式1c表示:

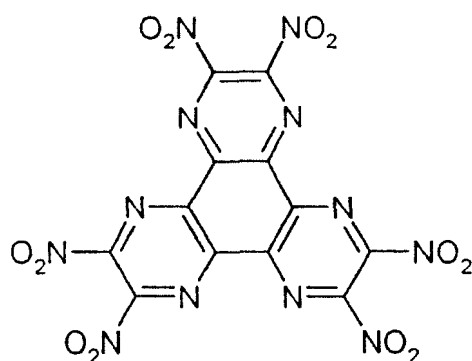
[化学式 1c]



其中各R' 独立地或同时是具有1-15个碳原子的烷基或芳族基。

8. 根据权利要求1所定义的有机发光器件，其中化学式1的化合物由化学式1d表示：

[化学式 1d]



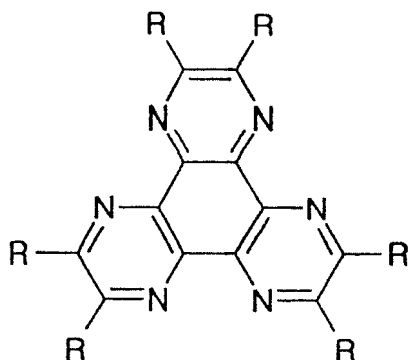
9. 根据权利要求1中定义的有机发光的器件，其中包含由化学式1表示的有机化合物的层的厚度是0.1~ 10,000纳米。

10. 根据权利要求1中所定义的有机发光器件，其中包含由化学式1表示的有机化合物的层进一步包括选自铜酞菁配合物、低聚噻吩、芳基胺型化合物和多环芳族化合物的空穴-注入材料。

11. 根据权利要求1中所定义的有机发光器件，其中所述阳极包含导电聚合物或导电性金属氧化物。

12. 电子器件，它包括从包含由化学式1表示的有机化合物的空穴-注入层、空穴-传输层和空穴注入和传输层中选择的至少一层或多层：

[化学式1]



其中，各R独立地或同时选自氢、C₁₋₁₂烃、卤素、烷氧基、芳基胺、酯、酰胺、芳族烃、杂环化合物、硝基和腈(-CN)基团。

13. 根据权利要求12中所定义的电子器件，其中该器件是有机薄膜型晶体管、阻挡层光电池、或有机光电导体型转鼓。

包含具有P-型半导体特性的有机化合物的电子器件

技术领域

本发明涉及电子器件，特别地涉及包含具有P-型半导体特性并起着注入或传输空穴作用的有机化合物的电子器件。

背景技术

在绝缘材料和导电材料之间具有电导性的具有p型半导体(空穴型半导体)特性的有机化合物已广泛地用于OPC转鼓(有机光电导体转鼓)和用于复印机或激光打印机中等。特别地，芳基胺型材料作为与聚合物如聚碳酸酯的共混物在激光打印机的转鼓上形成薄膜，构成空穴-传输层。对于这样的应用，具有P型半导体特性的有机化合物必须具有合适的空穴-移动性，和对于空穴的电、热和形态稳定性。

使用p型有机半导体的设备基本上分成下列的两组。

第一组可用于OPC转鼓或太阳能电池或阻挡层光电池中。具体地说，外光源被引入到器件中产生激子，该激子分离成电子和空穴。在此时，P型有机半导体发挥着在器件中传输被分离的空穴的作用。

第二组对两个或多个电极施加电压，直接将载子注入与电极构成界面的有机半导体中。作为例子能够提及，分别和同时从两个电极注射电子和空穴并发射光的有机EL(电致发光)器件，从供应源输送载子到漏极以便通过对栅极施加电压来进行开关作用的晶体管器件，等等。在此时，重要的是在P型有机半导体物质和电极之间形成稳定化的界面。通常，因为该电极由金属材料或金属氧化物组成，该器件的性能将由于施加于器件的电场或外部施加或从内部产生的热量而显著下降，除非在无机物质和有机物质之间的界面被稳定。

上述芳基胺型化合物已经广泛用作包括显示出P型特性的有机物质的半导体物质，低聚噻吩或聚噻吩也已知在实验中用于制造薄膜晶体管时显示出高的载子移动性。

化合物的此类特性显示出各种应用前景。具体地说，用于OPC转鼓中的芳基胺型P-型有机半导体也可用于有机发光二极管中，用于薄膜晶体管中的低聚噻吩也用作有机发光二极管的空穴注射或空穴传输材料。另外，使用固态空穴-传输材料的有机太阳能电池也使用用作有机发光二极管的空穴-传输材料的芳基胺型衍生物(Adv. Mater. 12, 447, 2000)。这一相容性预示着，具有P型半导体特性的任何有机物质能够广泛地用于制造电子器件，只要考虑它们的能级，空穴-传输能力，环境等。

用于有机发光二极管中的P型有机半导体发挥着促进从阳极的空穴注入和同时传输该注入空穴到发光层中的作用。在此时，该层可以分开成空穴-注入层和空穴-传输层的两层。为了确保器件的稳定性，该物质应该选自能够与包含金属或金属氧化物的阳极构成稳定界面的那些物质。另外，为了促进空穴注入进而允许器件的低压操作，该物质应该具有合适的氧化势和高的传输该注入空穴的能力。

为了满足这些要求，USP4,356,429公开了铜酞菁，USP5,540,999公开了低聚噻吩。另外，在USP 5,616,427中公开的喹吖啶酮型材料也已知有助于电子器件的稳定性。

最近，聚合物发光二极管的稳定性通过在包含金属氧化物的阳极和光发射材料之间单独引入空穴-传输层而得到大大改进。尤其在热稳定的聚合物发光二极管中，插入在阳极和发光聚合物之间用来稳定界面(尽管有高的玻璃化转变温度)和促进空穴的注入的物质能够大大改进各项性能，尤其是器件的寿命和工作电压(J. Appl. Phys. 84, 6859, 1998)。

该P型有机半导体当用作空穴-注入材料时显示出了防止在器件的

制造过程中生产的发光二极管的器件短路的效果，以及延长器件的寿命的效果。通常，具有100—200nm的有机物质厚度的有机发光二极管可能由于在有机物质沉积过程中产生的针眼而发生器件短路或在阳极和有机物质之间的不稳定界面上发生器件短路。在此时，稳定的空穴-注入层的注射能够减少这类器件短路的可能性，尤其较厚空穴-注入层的注射能够大大地减少这种可能性。

然而，在空穴-注入材料具有半导体特性而没有导电特性的普通情况下，可能显示出取决于空穴-注入材料厚度的提高工作电压的反作用。

发明内容

本发明是在考虑现有技术的问题时完成的，因此本发明的目的是提供包含有机化合物层的电子器件，该化合物能够传输或注入空穴，降低工作电压和改进器件的寿命。

本发明的另一个目的是提供一种包含一层能够与电极形成稳定界面的有机化合物的电子器件。

附图描述

本发明的更完全认识和它的许多附带优点将变得更加清楚了，因为在结合附图并参考下面的详细说明能够更好地理解本发明，其中：

图1是根据本发明的实施例的有机发光二极管的简单剖视图。

图2是根据本发明的另一个实施例的具有不同结构的有机发光二极管的简单剖视图，

图3是显示本发明的有机发光二极管的亮度和电压之间关系的曲线图。

图4是显示在所制造的器件的电流密度和电压之间关系的曲线

图，为的是考察在本发明中使用的物质的P型半导体特性，

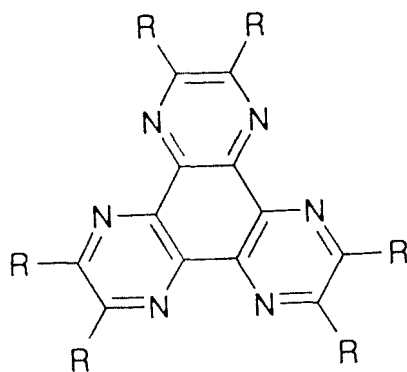
参考数字(11)和(21)表示透明基片，(12)和(22)表示阳极，(13)表示空穴-注入层，(14)表示空穴-传输层，(15)和(25)表示发光层，(16)和(26)表示电子-传输层，(17)和(27)表示阴极层，和(24)表示空穴-注入和传输层。

具体实施方式

在下文的详细说明中，仅仅给出和描述了本发明的优选实施方案，简单地说明本发明者在实施本发明时设想的最佳方式。将会认识到，本发明能够在各种方面进行修改，全部不脱离本发明的范围。因此，附图和说明都认为是说明性而不是限制性的。

为了实现以上目的，本发明提供有机发光二极管，其中在阳极和阴极之间插入了包含由下面化学式1表示的有机物质的至少一层或多层：

[化学式 1]



其中，各R独立地或同时选自氢，C₁₋₁₂烃，卤素，烷氧基，芳基胺，酯，酰胺，芳族烃，杂环化合物，硝基，和腈(-CN)基团。

包含由化学式1表示的有机化合物的层优选是空穴-注入层、空穴-传输层或空穴-注入和传输层。

本发明还提供包括多层薄膜的电子器件，该器件包括包含由化学

式1表示的有机化合物的空穴-注入层、空穴-传输层和空穴-注入和传输层当中的至少一层。

下面更详细地解释本发明。

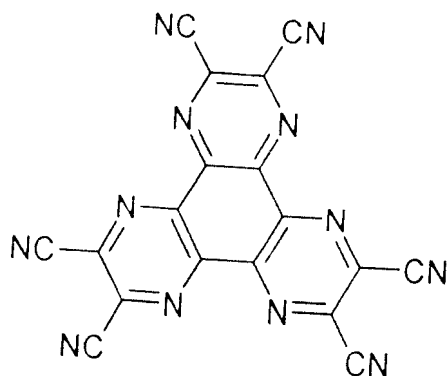
首先，解释在本发明的电子器件中使用的由化学式1表示的化合物。

在USP4,780,536中公开了化学式1的化合物能够用作耐热性聚合物的交联剂，并且有人已预言了该化合物能够用作在基于有机物质的电子器件中传输电子的n-型有机半导体，因为它的低还原电位(Polymer Preprint(聚合物预印集) 40, 404, 1999)。尤其，已知的是，化学式1的化合物在各R是腈基时具有仅仅0.01 V的还原电位因此它显然具有n-型有机半导体特性。

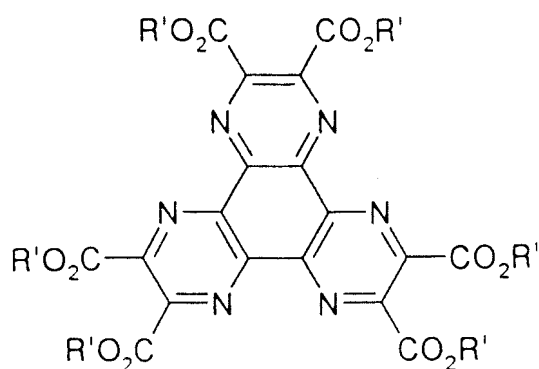
本发明者已经发现，化学式1的有机化合物是p-型有机半导体，与现有技术中预言它是n-型有机半导体相反，并将它用作电子器件如有机发光二极管等中的空穴-注入，空穴-传输，或空穴-注入和传输物质，据此降低了电子器件的工作电压和改进了器件的寿命。另外，由于该化合物能够与金属氧化物形成稳定的界面，它能够用于许多电子器件中。

本发明的化学式1的化合物的代表性实例包括由以下化学式1a, 1b, 1c和1d表示的那些。

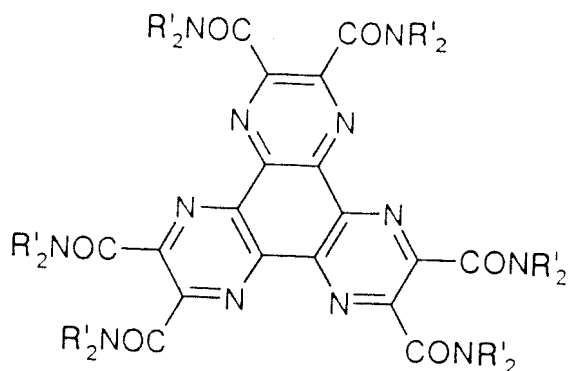
[化学式 1a]



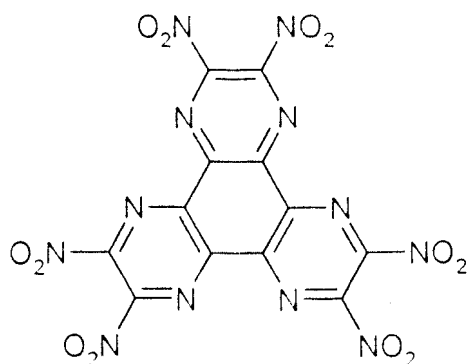
[化学式 1b]



[化学式 1c]



[化学式1d]



其中，化学式1b和1c的化合物中由 R' 表示的酯和酰胺的各取代基独立地或同时选自氢， C_{1-15} 烃，苯基，其它芳族基等，并且当通过旋转涂敷法形成薄膜时具有高柔性的 C_{7-15} 高级烃是优选的。

该有机发光二极管是具有薄膜的多层结构的电子器件。

本发明的有机发光二极管包括插入在阳极和阴极之间的薄膜形式的至少一个有机物质层，它构成了接收来自阳极的空穴的空穴-注入层，或发挥着传输空穴到发光层中或传输空穴同时注入这些空穴的作用。

有机发光二极管的一般结构是由多层组成，如图1中所示，其中，例如铟锡氧化物薄膜被涂敷在透明基底(11)上形成透明电极，即阳极(12)，在该阳极上顺序层压了空穴-注入层(13)，空穴-传输层(14)，发光层(15)，电子-传输层(16)和阴极层(17)。另外，如图2所示，它具有由透明基底(21)、透明电极(22)、同时进行空穴注入和传输的层(24)、发光层(25)、电子-传输层(26)和阴极层(27)组成的结构。

如有必要，该器件可具有或多或少数量的多层，并可具有多个发光层。含有化学式 I 的化合物的空穴-注入层，空穴-传输层或空穴-注入和传输层能够形成对应于器件结构的多层并各个地应用。

作为透明基底(11, 21)，玻璃或无定形性质的塑料是优选使用的，根据用途也可使用具有合适机械强度和表面光滑度的基底如金属或芯片。

另外，作为透明电极，可以使用金属氧化物或混合金属的氧化物如氧化锡、铟锡氧化物、氧化锌、铟锌氧化物等，也可以使用具有高的功函数的金属如金，或其中加入了合适的掺杂物的导电聚合物，如PEDOT(聚[3,4-(亚乙基-1,2-二氧基)噻吩]、聚苯胺、聚吡咯、聚噻吩等。

作为形成图1中的空穴-注入层(13)的材料，由化学式1表示的化合物能够单独使用或与其它类型的空穴-注入材料一起混合使用。作为与化学式1的化合物一起使用的其它空穴-注入材料的例子，能够提及p-型有机半导体如铜酞菁或低聚噻吩等。当与其它材料一起使用时，化学式1的有机化合物能够以1重量%到100重量%的量使用。另

外，层的厚度优选是0.1到10,000纳米，更优选10到300纳米。

当其它类型的空穴-注入材料，即p-型有机半导体与化学式1的化合物一起使用时，能够根据混合物的比率来控制注入空穴的量。特别地，当该材料具有不同的能级和不同的空穴移动性时，能够考察混合物的类型和比例，使得能够控制空穴的浓度最适合于器件的结构。

作为研究的结果，已经发现，当化学式1的有机化合物用作空穴-注入层时，与铜酞菁相反，工作电压不会显著提高，尽管空穴-传输层的厚度从10变化至200纳米。因此，通过使用空穴-注入层作为空穴-传输层的衬背膜，产生器件短路的可能性减少，并且工作电压能够降低。

当化学式1的有机化合物形成空穴-注入层(13)而不用作空穴-传输层(14)时，该空穴-传输层可以用普通的芳基胺型化合物或多环芳香族化合物单独形成。作为空穴-传输物质的例子，能够提及4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基-氨基]联苯(NPB)，以及使用其它类型的空穴-传输物质，为的是优化该注入电子和空穴的比率。另外，如图2中所示，当化学式1的有机化合物形成空穴-注入和传输层(24)时，它发挥着从阳极顺利注射空穴和直接传输它们到发光层中的作用。

在本发明的有机发光二极管的发光层(15, 25)中，从两个相反电极注射的电子和空穴被重组和发光，该发光层使用具有高荧光效率的物质。作为代表性的实例，能够列举8-羟基喹啉铝盐(Alq3)、USP5,366,811描述的二聚苯乙烯基化合物、苯并恶唑衍生物和它的金属配合物，苯并咪唑衍生物和它的金属配合物，和聚合物如聚(对-亚苯基亚乙烯基)和它的衍生物或共聚物衍生物，聚芴和它的衍生物等。

在图1和2中的电子-传输层(16, 26)，它接收来自阴极(17, 27)的电子和传输它们到发光层中，可使用顺利从阴极注射电子和同时与阴极形成稳定界面的材料。发光层(15, 25)可用作发射光和同时传输

电子的层，无需单独的电子-传输层。作为电子-传输物质的代表性例子，Alq₃是最常用，也可使用铜酞菁。另外，为了在染料中引起光发射，在图2中的发光层的物质必须类似于或小于构成发光层的主体的一些物质，它掺杂能够传输空穴的物质如含有荧光染料的芳基胺化合物，并在染料中引起光发射。作为荧光染料的代表性例子，能够列举红荧烯等。作为形成阴极的材料，使用具有低功函数的材料，从而容易注射电子到电子-传输层中。作为例子，能够使用合金如锂-铝合金、镁-银合金等，镁，钙等。另外，能够使用具有两层结构的电极，例如LiF/铝和Li₂O/铝。另外，通过混合沉积电子-传输层和电极可以使电子的注射变得更为方便，并且加强了在电极和电子-传输层之间的界面。

化学式1的化合物能够应用于使用p-型有机半导体的有机薄膜晶体管、阻挡层光电池、激光打印机或复印机的OPC等，以及有机发光二极管。特别地，化学式1的化合物适合于p-型有机薄膜晶体管，因为该有机薄膜晶体管必须与绝缘体形成稳定界面并快速地从供应源传输空穴至漏极。

本发明通过下面的实施例和对比实施例来详细描述。然而，这些实施例是为了说明本发明但不限制本发明。

[实施例]

实施例 1

为了证实满足化学式1的化合物能够降低有机发光器件的驱动电压，使用满足化学式1的化学式1a的化合物作为空穴-注入物质制造下列有机发光器件。

在包含清洁剂的溶液中对涂有厚度为1500埃的ITO(铟锡氧化物)薄膜的玻璃基底进行超声波清洗，干燥并转移至等离子体清洗器中。该基底用氧气等离子体清洗5分钟，然后转移至真空汽相沉积器中。

通过在导电基底上热真空沉积满足化学式1的化学式1a的化合物，形成了厚度200埃的空穴-注入层。在基底上按顺序沉积作为空穴-传输材料的NPB(600埃)和同时具有电子-传输和发光性能的Alq3(600埃)。然后，通过在电子-传输层上沉积5埃LiF和2500埃铝而形成了电极。在该方法中，沉积速度对于有机材料保持在1埃/秒，对于氟化锂保持在2埃/秒，和对于铝保持在3-7埃/秒。图3说明了所制造的有机发光器件的电压-亮度关系。

实施例2

通过使用与实施例1同样的方法制造有机发光器件，其中作为空穴-注入层的化学式1a化合物的厚度被提高至1000埃，而不是200埃。图3说明了所制造的有机发光器件的电压-亮度关系。

实施例3

为了证明当使用满足化学式1的化学式1a的化合物和其它空穴稳定材料的混合物形成空穴-注入层时，它显示低驱动电压特性，制造下列的器件，并测量它的特性。

通过使用与实施例1同样的方法制造有机发光器件，其中通过共蒸发方法使用由90重量%化学式1a和10重量%铜酞菁配合物组成的厚度500埃的混合物代替厚度200埃的化学式1a化合物，作为空穴-注入层。图3说明了所制造的有机发光器件的电压-亮度关系。

实施例4

为了证明当使用满足化学式1的化学式1a的化合物和其它空穴稳定材料的混合物形成空穴-注入层时，它显示低驱动电压特性并改进发光寿命，制造下列的器件，并测量它的特性。

通过使用与实施例1同样的方法制造有机发光器件，其中通过共

蒸发方法使用由70 重量%化学式1a和30 重量%铜酞菁配合物组成的厚度500埃的混合物代替厚度200埃的化学式1a化合物，作为空穴-注入层。图3说明了所制造的有机发光器件的电压-亮度关系。在100 mA/cm²的直流电密度下对器件的亮度进行半衰期测量，亮度的半衰期是180小时。

对比例1

为了证明满足化学式1的化学式1a的化合物具有比普通空穴-注入层更低的驱动电压特性，使用最普遍公知的铜酞菁配合物，并使用如下最常用的厚度。

通过使用与实施例1同样的方法制造有机发光器件，其中通过沉积厚度150埃的铜酞菁配合物代替化学式1a化合物，形成了空穴-注入层。图3说明了对于所制造的有机发光器件的电压-亮度关系。在100 mA/cm²的直流电密度下对器件的亮度进行半衰期测量，亮度的半衰期是93小时。

实施例5

为了测量满足化学式1的化学式1a的化合物具有注射和传输空穴的能力，在对通过沉积化学式1a的物质所制造的薄膜施加正向偏压的同时获得了电压-电流关系。在这一点上，ITO用于阳极，具有高的功函数的铝用于阴极。通过下述方法制造该器件。

在包含清洁剂的溶液中对涂有厚度为1500埃的ITO(铟锡氧化物)薄膜的玻璃基底进行超声波清洗，干燥并转移至等离子体清洗器中。该基底用氧气等离子体清洗5分钟，然后转移至真空汽相沉积器中。通过在基底上热真空沉积满足化学式1的化学式1a的化合物，形成了厚度2000埃的空穴-注入层。通过沉积厚度2500埃的铝在该层上形成了阴极。在该方法中，沉积速度对于有机材料保持在1Å/秒，对于铝

保持在3—7埃/秒。在如图4中所示的所制造的有机发光器件的电压-电流关系中，使用化学式1a的化合物的器件注入空穴一直到0伏才结束，空穴的浓度总是高于使用NPB的器件，如对比例2中所示。如以上所公开的，它证明了化学式1a的物质的空穴-注入比普遍认识的p-型有机半导体物质更容易，它的空穴-传输能力也是优异的。

对比例2

为了与化学式1a的化合物的空穴-注入和空穴-传输能力相比较，通过使用与实施例1中同样的方法在器件上施涂芳基胺型NPB获得了增加的电压-注入电流(空穴)关系，NPB是广泛用于有机发光器件和OPC转鼓的空穴-传输材料中的p-型有机半导体。

在包含清洁剂的溶液中对涂有厚度为1500埃的ITO(铟锡氧化物)薄膜的玻璃基底进行超声波清洗，干燥并转移至等离子体清洗器中。该基底用氧气等离子体清洗5分钟，然后转移至真空汽相沉积器中。通过在基底上热真空沉积NPB，形成了厚度1600埃的空穴-注入层。通过沉积厚度2500埃的铝在该层上形成了阴极。在该方法中，沉积速度对于有机材料保持在1A/秒，对于铝保持在3—7埃/秒。图4说明了所制造器件的电压-电流关系。

在如图4中所示的所制造的有机发光器件的电压-电流关系中，该器件使用在大约1伏特下的NPB注入空穴，空穴的浓度低于使用化学式1a化合物的器件中的空穴浓度。

如这些实施例和对比实施例中所示，属于满足化学式1的实例中的一个的化学式1a的化合物具有p-型有机半导体特性，当它用于需要p-型半导体特性的空穴-注入层中时，它使得能够在有机发光器件中使用低驱动电压，当它与其它合适的材料混合时，能够根据相对比率来保持低驱动电压。

此外还发现，器件的半衰期比保持常规稳定性的铜酞菁配合物更

稳定。这一现象说明本发明的化学式1的化合物具有优异的空穴-注入能力，和优异的空穴-传输能力，和能够与电极形成稳定的界面。

所以说明该化合物可以应用于需要空穴注入或空穴传输特性的其它器件中。

本发明的器件因包括具有P型半导体特性的有机化合物的层而能够大大改进发光寿命，并具有低的驱动电压。

上文已经参考优选实施方案详细描述了本发明，所属技术领域中的技术人员将会认识到，在没有脱离所附权利要求中列出的本发明的精神和范围的前提下能够作各种改变和替代。

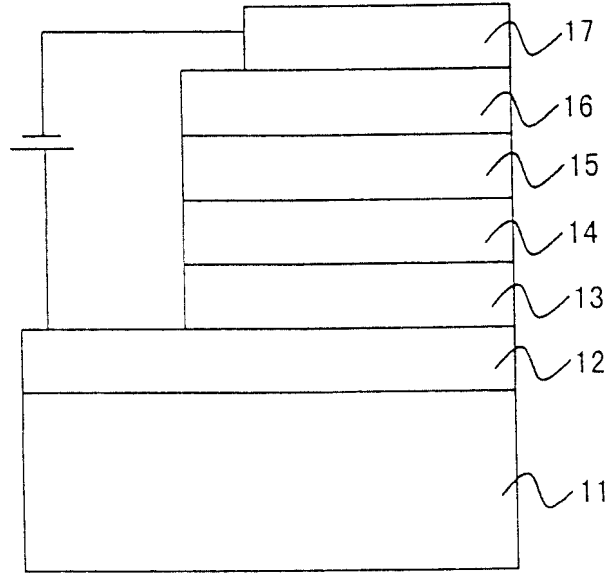


图1

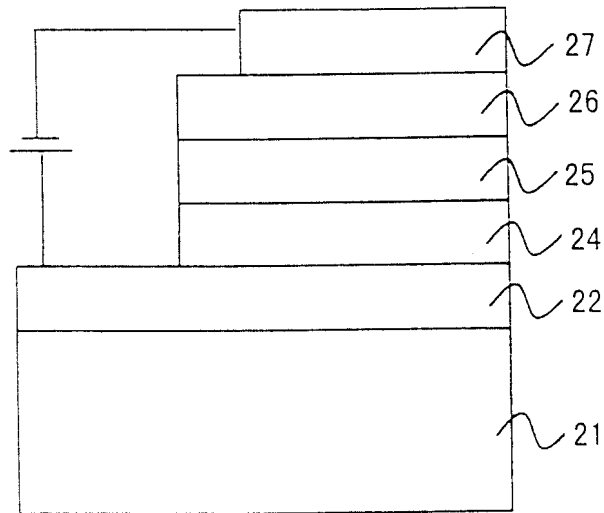


图2

图3

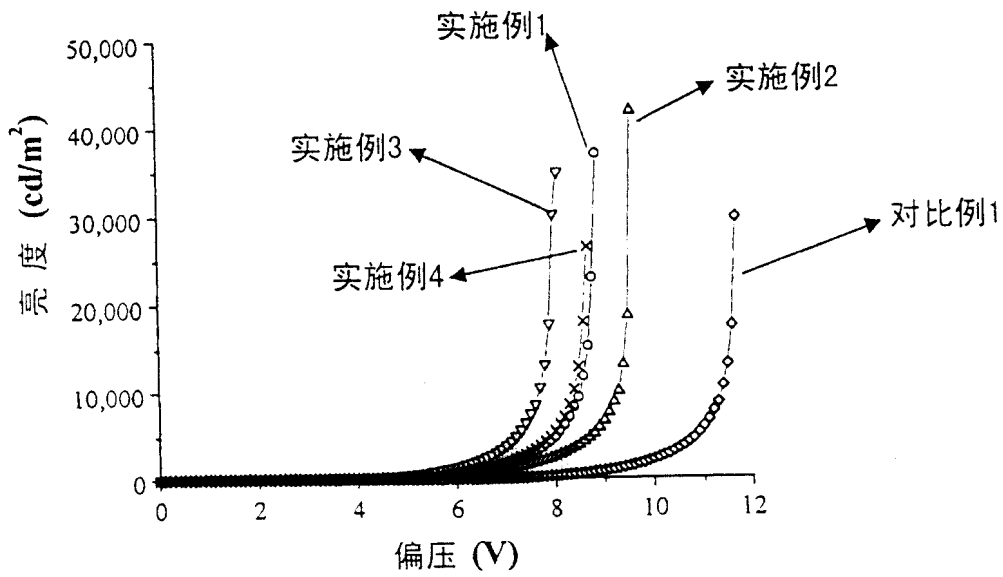
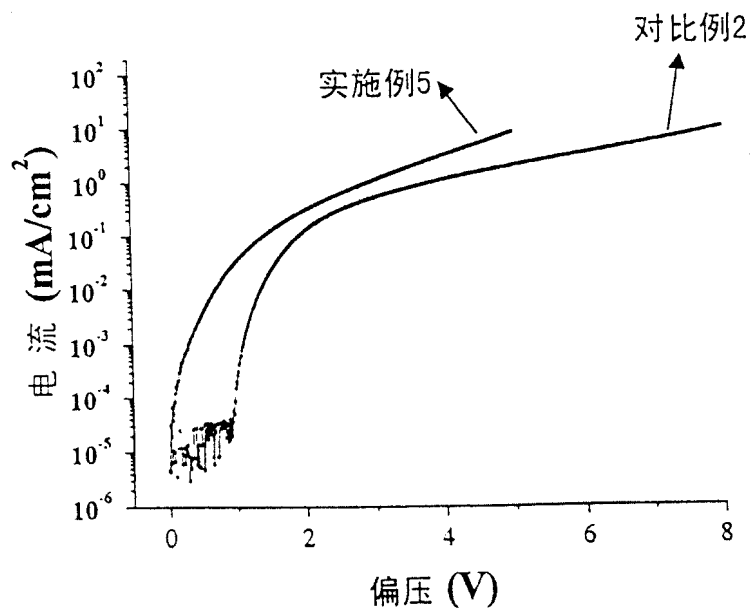


图4



专利名称(译)	包含具有P - 型半导体特性的有机化合物的电子器件		
公开(公告)号	CN100397678C	公开(公告)日	2008-06-25
申请号	CN01142044.8	申请日	2001-09-06
[标]申请(专利权)人(译)	乐金化学股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG化学株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG化学株式会社		
[标]发明人	孙世焕 金玉姬 尹锡喜 金公谦 李允九 裴在顺		
发明人	孙世焕 金玉姬 尹锡喜 金公谦 李允九 裴在顺		
IPC分类号	H01L51/54 C09K11/06 C07D487/14 H01L31/00 H01L33/00 H01L51/00 H05B33/14		
代理人(译)	于辉		
优先权	1020000082085 2000-12-26 KR		
其他公开文献	CN1361650A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及包含具有p-型半导体特性的用于注入或传输空穴的有机化合物的电子器件。本发明还提供了电子器件，它包括从包含由化学式1表示的六氮杂三亚苯基型有机化合物的空穴注入层、空穴传输层和空穴注入和传输层中选择的至少一层或多层，其中该器件能够使用低驱动电压，并能够改进发光寿命。

