



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101540372 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 01

(21) 申请号 200810184113. 6

H01L 51/54 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 12. 11

H01L 27/32 (2006. 01)

(30) 优先权数据

审查员 张念国

2008-068361 2008. 03. 17 JP

(73) 专利权人 富士施乐株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 广瀬英一 堀场幸治 阿形岳

佐藤克洋

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 丁香兰 谢梅

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006. 01)

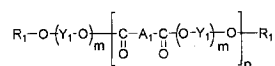
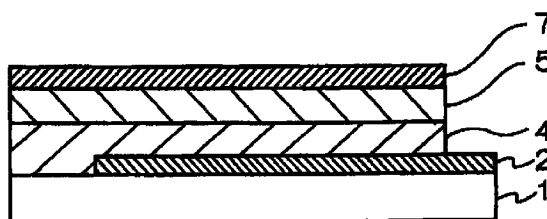
权利要求书 4 页 说明书 39 页 附图 1 页

(54) 发明名称

有机电致发光元件和显示介质

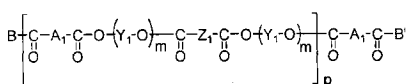
(57) 摘要

本发明提供了一种有机电致发光元件和显示介质。为提供一种发光时具有优异的热稳定性和储存稳定性、寿命长且易于制造的有机电致发光元件,本发明提供了一种有机电致发光元件,该有机电致发光元件包括构成一对电极的阳极和阴极和夹在所述一对电极之间的至少一层有机化合物层,所述电极中的至少一个电极为透明或半透明的,所述至少一层有机化合物层包含至少一种由式(I-1)或式(I-2)表示的电荷输送性聚酯,本发明还提供了包括所述有机电致发光元件的显示介



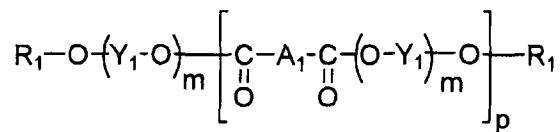
(I-1)

质。

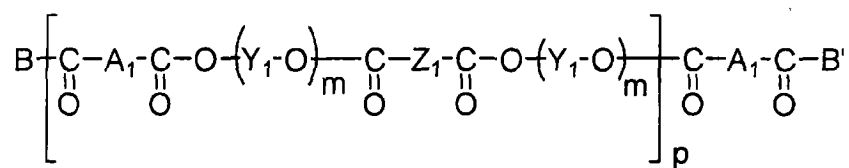


(I-2)

1. 一种有机电致发光元件,所述有机电致发光元件包括构成一对电极的阳极和阴极,和夹在所述一对电极之间的至少一层有机化合物层,所述一对电极中的至少一个电极为透明或半透明的,所述至少一层有机化合物层包含至少一种由式 (I-1) 或式 (I-2) 表示的电荷输送性聚酯:

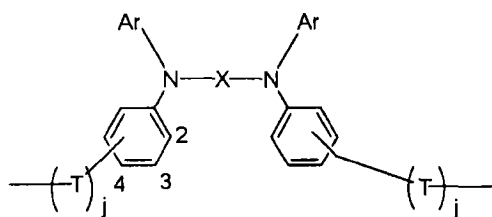


(I-1)

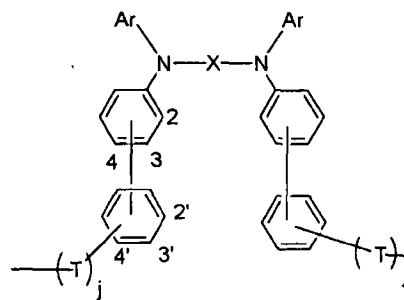


(I-2)

式 (I-1) 和式 (I-2) 中, A_1 表示选自式 (II-1) 或式 (II-2) 表示的结构中的至少一种结构; R_1 表示具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价多核芳烃基、具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价稠合芳烃基、具有 1 ~ 6 个碳原子的一价直链烃基、具有 2 ~ 10 个碳原子的一价支化烃基或羟基; Y_1 表示二价醇残基; Z_1 表示二价羧酸残基; m 表示 1 ~ 5 的整数; p 表示 5 ~ 5000 的整数; B 和 B' 代表由 $-O-(Y_1-O)_m-H$ 或 $-O-(Y_1-O)_m-CO-Z_1-CO-OR_2$ 表示的基团, 其中, R_2 表示氢原子、烷基、具有取代基或不具有取代基的芳基或具有取代基或不具有取代基的芳烷基;

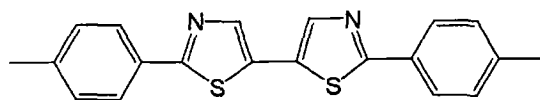


(II-1)



(II-2)

式 (II-1) 和式 (II-2) 中, Ar 表示具有取代基或不具有取代基的苯基、具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价多核芳烃基、具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价稠合芳烃基或具有取代基或不具有取代基的一价芳香族杂环基; j 表示 0 或 1; T 表示具有 1 ~ 6 个碳原子的二价直链烃基或具有 2 ~ 10 个碳原子的二价支化烃基; X 表示由式 (III) 表示的基团:



(III)

2. 如权利要求 1 所述的有机电致发光元件, 其中:

所述有机化合物层包括发光层和选自自由电子输送层和电子注入层组成的组中的至少一层, 并且其中,

选自所述发光层、电子输送层和电子注入层组成的组中的至少一层包含至少一种由式 (I-1) 或式 (I-2) 表示的电荷输送性聚酯。

3. 如权利要求 1 所述的有机电致发光元件, 其中,

所述有机化合物层包括发光层和选自自由空穴输送层和空穴注入层组成的组中的至少一层, 并且其中,

选自所述发光层、空穴输送层和空穴注入层组成的组中的至少一层包含至少一种由式 (I-1) 或式 (I-2) 表示的电荷输送性聚酯。

4. 如权利要求 1 所述的有机电致发光元件, 其中,

所述有机化合物层包括:

发光层;

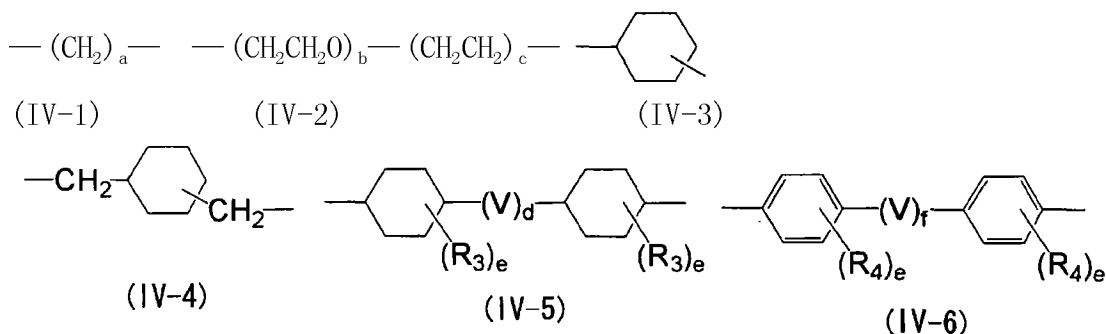
选自自由空穴输送层和空穴注入层组成的组中的至少一层; 和

选自自由电子输送层和电子注入层组成的组中的至少一层; 并且其中,

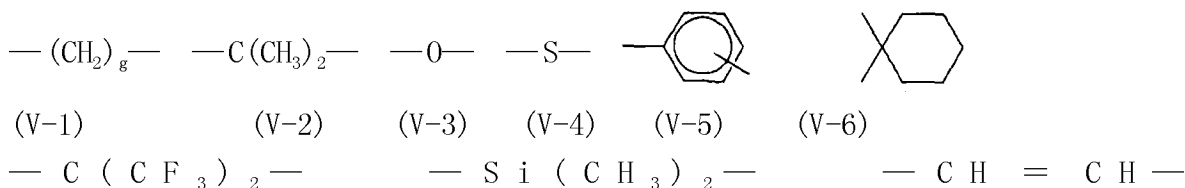
选自所述发光层、空穴输送层、空穴注入层、电子输送层和电子注入层组成的组中的至少一层包含至少一种由式 (I-1) 或式 (I-2) 表示的电荷输送性聚酯。

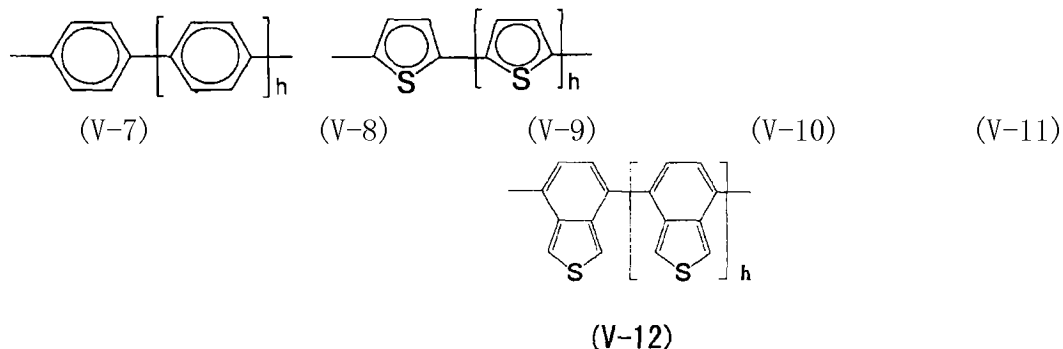
5. 如权利要求 1 所述的有机电致发光元件, 其中, 所述有机化合物层仅包括具有电荷输送性质的发光层, 所述发光层包含至少一种由式 (I-1) 或式 (I-2) 表示的电荷输送性聚酯。

6. 如权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的有机电致发光元件, 其中, Ar 是苯基, Y_1 和 Z_1 选自由式 (IV-1) ~ (IV-6) 表示的基团:



式 (IV-1) ~ (IV-6) 中, R_3 和 R_4 各自代表氢原子、具有取代基或不具有取代基的具有 1 ~ 4 个碳原子的烷基、具有取代基或不具有取代基的具有 1 ~ 4 个碳原子的烷氧基、具有取代基或不具有取代基的苯基、具有取代基或不具有取代基的芳烷基或卤素原子; $a \sim c$ 各自独立地表示 1 ~ 10 的整数; e 表示 0 ~ 2 的整数; d 和 f 各自表示整数 0 或 1; V 代表由式 (V-1) ~ (V-12) 中任一式表示的基团:





式 (V-1)、(V-10)、(V-11) 和 (V-12) 中, g 表示 1 ~ 20 的整数, h 表示 0 ~ 10 的整数。

7. 如权利要求 1 所述的有机电致发光元件, 其中, 所述有机化合物层还包含与所述电荷输送性聚酯不同的空穴输送材料或电子输送材料。

8. 如权利要求 7 所述的有机电致发光元件, 其中, 所述空穴输送材料是选自由四苯二胺衍生物、三苯基胺衍生物、咪唑衍生物、茚衍生物、螺芴衍生物、芳基胺衍生物和卟啉类化合物组成的组中的任一种材料; 并且

所述电子输送材料是选自由噻二唑衍生物、硝基取代的芴酮衍生物、联苯醌衍生物、噻喃二氧化物衍生物、噻咯衍生物、有机金属螯合物、多核或稠合芳环化合物、茚衍生物、三唑衍生物和亚芴基甲烷衍生物组成的组中的任一种材料。

9. 如权利要求 2 或 4 所述的有机电致发光元件, 其中, 所述电子注入层包含金属、金属氟化物或金属氧化物。

10. 如权利要求 3 或 4 所述的有机电致发光元件, 其中, 所述空穴注入层包含选自由三苯基胺衍生物、苯二胺衍生物、酞菁衍生物、阴丹士林衍生物和聚亚烷基二氧噻吩衍生物组成的组中的任一种材料。

11. 如权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的有机电致发光元件, 其中, 有机化合物层还包含与所述电荷输送性聚酯不同的发光化合物。

12. 如权利要求 11 所述的有机电致发光元件, 其中, 所述发光化合物是选自由有机金属螯合物、多核或稠合芳环化合物、茚衍生物、香豆素衍生物、苯乙烯基亚芳基衍生物、噻咯衍生物、噻唑衍生物、噻噻唑衍生物、噻二唑衍生物、聚对苯撑衍生物、聚对苯撑亚乙烯基衍生物、聚噻吩衍生物和聚乙炔衍生物组成的组中的任一种化合物。

13. 如权利要求 11 所述的有机电致发光元件, 其中, 所述电荷输送性聚酯还掺杂有与所述发光化合物不同的染料化合物。

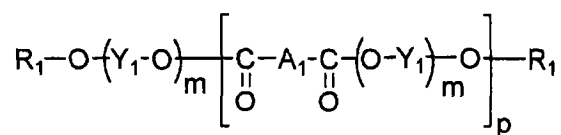
14. 如权利要求 13 所述的有机电致发光元件, 其中, 所述染料化合物是选自由香豆素衍生物、4-二氰基亚甲基-2-甲基-6-(4-二甲基氨基苯乙烯基)-4H-吡喃 (DCM) 衍生物、喹吖啶酮衍生物、普尔里米酮衍生物、苯并吡喃衍生物、若丹明衍生物、苯并噻吨衍生物、红荧烯衍生物、卟啉衍生物和金属络合物组成的组中的至少一种化合物。

15. 如权利要求 14 所述的有机电致发光元件, 其中, 所述金属络合物包含选自由钕、铕、铈、银、镱、铟、铊和金组成的组中的至少一种金属。

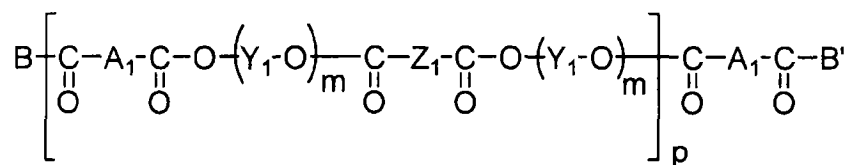
16. 一种显示介质, 所述显示介质包括多个有机电致发光元件和驱动所述多个有机电致发光元件的驱动单元, 所述多个有机电致发光元件以矩阵状或线段状排列, 并且

每一个有机电致发光元件均包括一对电极, 和夹在所述一对电极之间的有机化合物层, 所述一对电极中的至少一个电极为透明或半透明的, 所述有机化合物层包含至少一层,

所述有机化合物层的至少一层包含至少一种由式 (I-1) 或式 (I-2) 表示的电荷输送性聚酯：

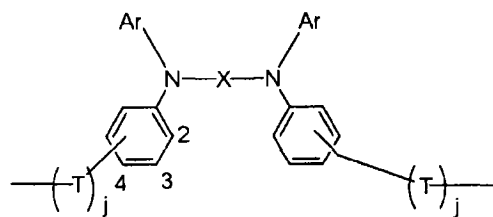


(I-1)

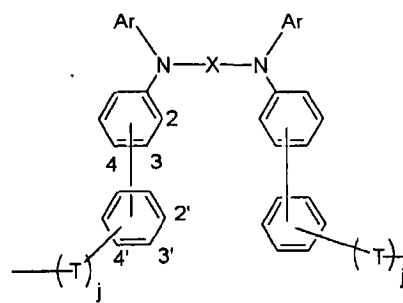


(I-2)

式 (I-1) 和式 (I-2) 中, A_1 表示选自由式 (II-1) 或式 (II-2) 表示的结构中的至少一种结构; R_1 表示具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价多核芳烃基、具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价稠合芳烃基、具有 1 ~ 6 个碳原子的一价直链烃基、具有 2 ~ 10 个碳原子的一价支化烃基或羟基; Y_1 表示二价醇残基; Z_1 表示二价羧酸残基; m 表示 1 ~ 5 的整数; p 表示 5 ~ 5000 的整数; B 和 B' 代表由 $-O-(Y_1-O)_m-H$ 或 $-O-(Y_1-O)_m-CO-Z_1-CO-OR_2$ 表示的基团, 其中, R_2 表示氢原子、烷基、具有取代基或不具有取代基的芳基或具有取代基或不具有取代基的芳烷基;

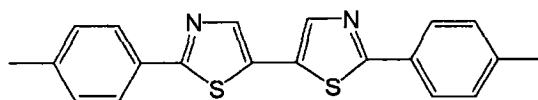


(II-1)



(II-2)

式 (II-1) 和式 (II-2) 中, Ar 表示具有取代基或不具有取代基的苯基、具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价多核芳烃基、具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价稠合芳烃基或具有取代基或不具有取代基的一价芳香族杂环基; j 表示 0 或 1; T 表示具有 1 ~ 6 个碳原子的二价直链烃基或具有 2 ~ 10 个碳原子的二价支化烃基; X 表示由式 (III) 表示的基团:



(III)

有机电致发光元件和显示介质

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光元件和使用该有机电致发光元件的显示介质。

背景技术

[0002] 有机电致发光元件因其为具有高可视性和耐冲击性的自发光全固态元件而有望得到广泛应用。当前,尽管主要和广泛使用的是采用无机荧光材料的元件等,但是它们的运行需要 50Hz ~ 1000Hz 的 200V 以上的交流电压。对使用有机化合物的有机电致发光元件的研究最初开始于使用蒽等的单晶,但是膜厚度近 1mm,并且需要 100V 以上的驱动电压。随后,开发了通过汽相沉积法形成的薄膜(参见 Thin Solid Films, 1982, 第 94 卷, 171 页)。

[0003] 这些元件的发光是由于下述现象之故:电子从一个电极注入,而空穴从另一个电极注入,由此元件中的荧光材料被激发到高能级,当被激发的荧光材料回到基态时,多余能量以光的形式发射;然而,这些元件仍然不能用于实际的产品。

[0004] 近年来,已经研究和开发了由聚合物材料而非低分子量化合物构成的电致发光元件。这些电致发光元件的实例包括如聚(对苯撑亚乙烯基)等导电性聚合物元件(参见日本特开平 10-92576 号公报;和 Nature, 1992, 357 卷, 477 页)、由在聚磷腈侧链中具有三苯基胺的聚合物构成的元件(参见第 42 届高分子讨论会预稿集 20J21, 1993)和在空穴输送性聚乙烯基咔唑中混入电子输送材料和荧光染料而构成的元件(参见第 38 届应用物理学关系连合讲演会预稿集 (Proceedings of the 38th Meeting of the Japan Society of Applied Physics), 1991, 31p-G-12)。

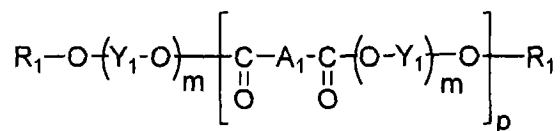
[0005] 作为易于制造、具有足够的亮度和良好的耐久性的有机电致发光元件,已经公开有这样的有机电致发光元件:其包括由空穴输送性聚酯制成的有机化合物层,所述聚酯由包含选自特定胺结构的至少一种结构作为一部分结构的重复单元构成(参见日本特开 2002-43066 号公报)。

[0006] 为简化制造、改善加工性、获得合适的大面积和降低成本,所述元件优选通过涂布法制造。已经公开了可以通过流延法获得元件(参见第 50 届应用物理学会学术讲演预稿集, 29p-ZP-5, 1989;和第 51 届应用物理学会学术讲演预稿集, 28a-PB-7, 1990)。对于由高分子材料的溶液成膜,一般使用聚乙烯基咔唑。

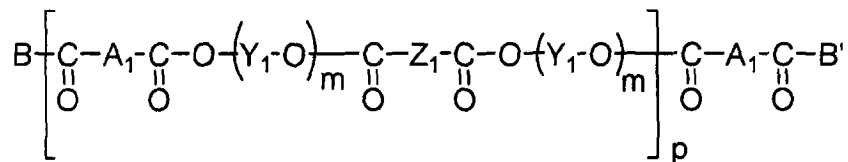
发明内容

[0007] 根据本发明的一个方案,提供一种有机电致发光元件,所述有机电致发光元件包括构成一对电极的阳极和阴极,和夹在所述一对电极之间的至少一层有机化合物层,所述一对电极中的至少一个电极为透明或半透明的,所述至少一层有机化合物层包含至少一种由式 (I-1) 或式 (I-2) 表示的电荷输送性聚酯:

[0008]



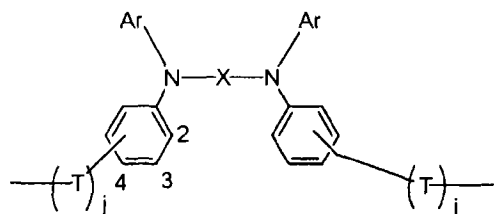
(I-1)



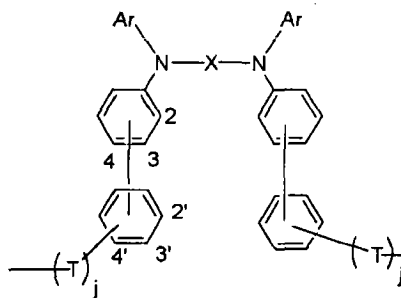
(I-2)

[0009] 式 (I-1) 和式 (I-2) 中, A_1 表示选自式 (II-1) 和式 (II-2) 表示的结构中的至少一种结构; R_1 表示具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价多核芳烃基、具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价稠合芳烃基、具有 1 ~ 6 个碳原子的一价直链烃基、具有 2 ~ 10 个碳原子的一价支化烃基或羟基; Y_1 表示二价醇残基; Z_1 表示二价羧酸残基; m 表示 1 ~ 5 的整数; p 表示 5 ~ 5000 的整数; B 和 B' 代表由 $-O-(Y_1-O)_m-H$ 或 $-O-(Y_1-O)_m-CO-Z_1-CO-OR_2$ 表示的基团 (其中, R_2 表示氢原子、烷基、具有取代基或不具有取代基的芳基或具有取代基或不具有取代基的芳烷基);

[0010]



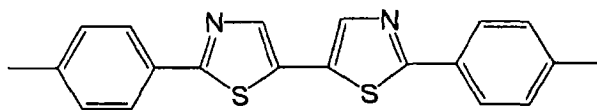
(II-1)



(II-2)

[0011] 式 (II-1) 和式 (II-2) 中, Ar 表示具有取代基或不具有取代基的苯基、具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价多核芳烃基、具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价稠合芳烃基或具有取代基或不具有取代基的一价芳香族杂环基; j 表示 0 或 1; T 表示具有 1 ~ 6 个碳原子的二价直链烃基或具有 2 ~ 10 个碳原子的二价支化烃基; X 表示由下式 (III) 表示的基团:

[0012]



(III)

附图说明

[0013] 基于下列附图将对本发明的示例性实施方式进行详细说明,其中:

[0014] 图 1 是显示示例性实施方式的有机电致发光元件的层结构的一个实例的示意性构成图。

[0015] 图 2 是显示示例性实施方式的有机电致发光元件的层结构的另一个实例的示意性构成图。

[0016] 图 3 是显示示例性实施方式的有机电致发光元件的层结构的另一个实例的示意性构成图。

[0017] 图 4 是显示示例性实施方式的有机电致发光元件的层结构的另一个实例的示意性构成图。

具体实施方式

[0018] 要解决的问题

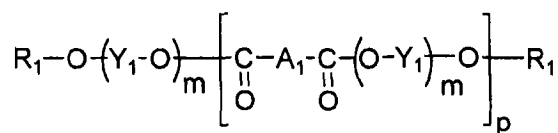
[0019] 本发明的意图是提供一种有机电致发光元件和包括该元件的显示介质,所述有机电致发光元件比由聚乙烯基咔唑构成的其他有机电致发光元件具有更长的寿命。

[0020] 解决问题

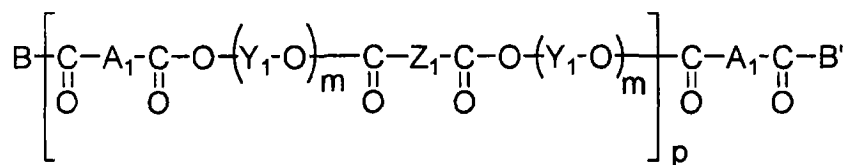
[0021] 以下对本发明的示例性实施方式进行详细说明。

[0022] 上述问题通过下述的本发明得以解决。更具体而言,根据本发明第一方案的发明是一种有机电致发光元件,所述有机电致发光元件包括构成一对电极的阳极和阴极,和夹在所述一对电极之间的至少一层有机化合物层,所述一对电极中的至少一个电极为透明或半透明的,所述至少一层有机化合物层包含至少一种由式 (I-1) 或式 (I-2) 表示的电荷输送性聚酯:

[0023]



(I-1)

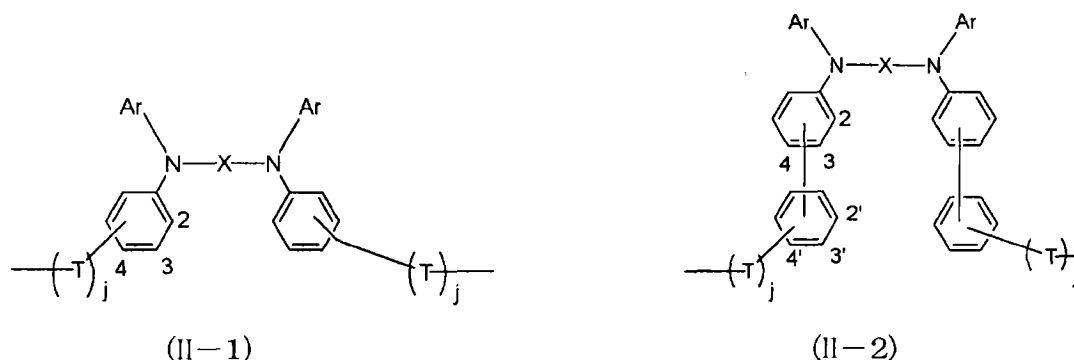


(I-2)

[0024] 式 (I-1) 和式 (I-2) 中, A_1 表示选自式 (II-1) 和式 (II-2) 表示的结构中的至少一种结构; R_1 表示具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价多核芳烃基、具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价稠合芳烃基、具有 1 ~ 6 个碳原子的一价直链烃基、具有 2 ~ 10 个碳原子的一价支化烃基或羟基; Y_1 表示二价醇残基; Z_1 表示二价羧酸残基; m 表示 1 ~ 5 的整数; p 表示 5 ~ 5000 的整数; B 和 B' 代表由 $-O-(Y_1-O)_m-H$ 或 $-O-(Y_1-O)_m-CO-Z_1-CO-OR_2$ 表示的基团 (其中, R_2 表示氢原子、烷基、具有取代基或不具有

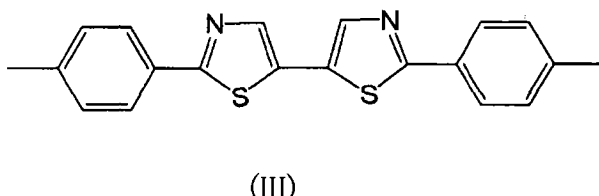
取代基的芳基或具有取代基或不具有取代基的芳烷基)；

[0025]



[0026] 式 (II-1) 和式 (II-2) 中, Ar 表示具有取代基或不具有取代基的苯基、具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价多核芳烃基、具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价稠合多环芳烃基或具有取代基或不具有取代基的一价芳香族杂环基; j 表示 0 或 1; T 表示具有 1 ~ 6 个碳原子的二价直链烷基或具有 2 ~ 10 个碳原子的二价支化烷基; X 表示由下式 (III) 表示的基团:

[0027]



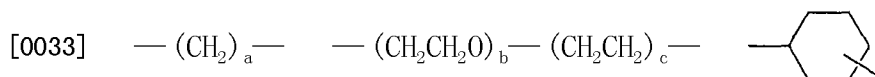
[0028] 根据本发明第二方案的发明是如第一方案所述的有机电致发光元件, 其中, 所述有机化合物层包括发光层和选自由电子输送层和电子注入层组成的组中的至少一层, 并且其中选自由所述发光层、所述电子输送层和所述电子注入层组成的组中的至少一层包含由至少一种由式 (I-1) 或式 (I-2) 表示的电荷输送性聚酯。

[0029] 根据本发明第三方案的发明是如第一方案所述的有机电致发光元件, 其中, 所述有机化合物层包括发光层和选自由空穴输送层和空穴注入层组成的组中的至少一层, 并且其中选自由所述发光层、所述空穴输送层和所述空穴注入层组成的组中的至少一层包含至少一种由式 (I-1) 或式 (I-2) 表示的电荷输送性聚酯。

[0030] 根据本发明第四方案的发明是如第一方案所述的有机电致发光元件, 其中, 所述有机化合物层包括: 发光层; 选自由空穴输送层和空穴注入层组成的组中的至少一层; 和选自由电子输送层和电子注入层组成的组中的至少一层; 并且其中选自由所述发光层、所述空穴输送层、所述空穴注入层、所述电子输送层和所述电子注入层组成的组中的至少一层包含至少一种由式 (I-1) 或式 (I-2) 表示的电荷输送性聚酯。

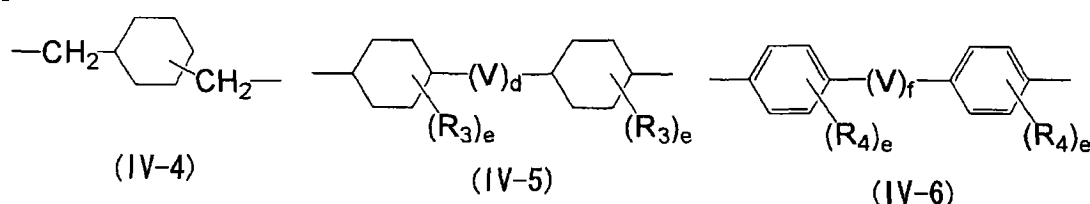
[0031] 根据本发明第五方案的发明是如第一方案所述的有机电致发光元件, 其中, 所述有机化合物层仅包括具有电荷输送性质的发光层, 所述发光层包含至少一种由式 (I-1) 或式 (I-2) 表示的电荷输送性聚酯。

[0032] 根据本发明第六方案的发明是如第一至第五方案中任一方案所述的有机电致发光元件, 其中, Ar 是苯基, Y₁ 和 Z₁ 选自由下式 (IV-1) ~ (IV-6) 表示的基团:

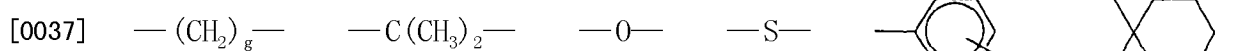


[0034] (IV-1) (IV-2) (IV-3)

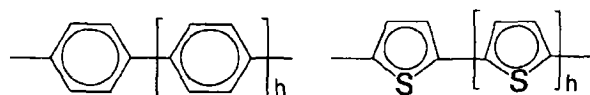
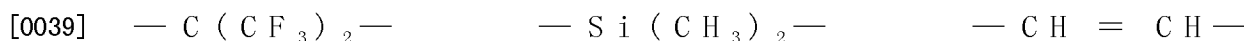
[0035]



[0036] 式 (IV-1) ~ (IV-6) 中, R_3 和 R_4 各自代表氢原子、具有取代基或不具有取代基的具有 1 ~ 4 个碳原子的烷基、具有取代基或不具有取代基的具有 1 ~ 4 个碳原子的烷氧基、具有取代基或不具有取代基的苯基、具有取代基或不具有取代基的芳烷基或卤素原子; $a \sim c$ 各自独立地表示 1 ~ 10 的整数; e 表示 0 ~ 2 的整数; d 和 f 各自表示整数 0 或 1; V 代表由下式 (V-1) ~ (V-12) 中任一式表示的基团:

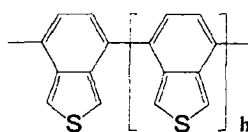


[0038] (V-1) (V-2) (V-3) (V-4) (V-5) (V-6)



[0040] (V-7) (V-8) (V-9) (V-10) (V-11)

[0041]



(V-12)

[0042] 式 (V-1)、(V-10)、(V-11) 和 (V-12) 中, g 表示 1 ~ 20 的整数, h 表示 0 ~ 10 的整数。

[0043] 根据本发明第七方案的发明是如第一方案所述的有机电致发光元件, 其中, 所述有机化合物层还包含与所述电荷输送性聚酯不同的空穴输送材料或电子输送材料。

[0044] 根据本发明第八方案的发明是如第七方案所述的有机电致发光元件, 其中, 所述空穴输送材料是选自由四苯二胺衍生物、三苯基胺衍生物、咪唑衍生物、茈衍生物、螺茈衍生物、芳基脲衍生物和卟啉类化合物组成的组中的任一种材料; 并且所述电子输送材料是选自由噻二唑衍生物、硝基取代的茈酮衍生物、联苯醌衍生物、噻喃二氧化物衍生物、噻咯 (silole) 衍生物、有机金属螯合物、多核或稠合芳环化合物、茈衍生物、三唑衍生物和亚茈基甲烷衍生物组成的组中的任一种材料。

[0045] 根据本发明第九方案的发明是如第二或第四方案所述的有机电致发光元件, 其中, 所述电子注入层包含金属或金属氟化物和 / 或金属氧化物。

[0046] 根据本发明第十方案的发明是如第三或第四方案所述的有机电致发光元件, 其中, 所述空穴注入层包含选自由三苯基胺衍生物、苯二胺衍生物、酞菁衍生物、阴丹士林衍生物和聚亚烷基二氧噻吩衍生物组成的组中的任一种材料。

[0047] 根据本发明第十一方案的发明是如第一至第五方案中任一方案所述的有机电致

发光元件,其中,有机化合物层还包含与所述电荷输送性聚酯不同的发光化合物。

[0048] 根据本发明第十二方案的发明是如第十一方案所述的有机电致发光元件,其中,所述发光化合物是选自由有机金属螯合物、多核或稠合芳环化合物、茈萜生物、香豆素衍生物、苯乙烯基亚芳基衍生物、噻咯衍生物、噁唑衍生物、噁噻唑衍生物、噁二唑衍生物、聚对苯撑衍生物、聚对苯撑亚乙烯基衍生物、聚噻吩衍生物和聚乙炔衍生物组成的组中的任一种化合物。

[0049] 根据本发明第十三方案的发明是如第十一方案所述的有机电致发光元件,其中,所述电荷输送性聚酯还掺杂有与所述发光化合物不同的染料化合物。

[0050] 根据本发明第十四方案的发明是如第十三方案所述的有机电致发光元件,其中,所述染料化合物是选自由香豆素衍生物、4-二氰基亚甲基-2-甲基-6-(4-二甲基氨基苯乙基)-4H-吡喃(DCM)衍生物、喹吖啶酮衍生物、普尔里米酮(perimidone)衍生物、苯并吡喃衍生物、若丹明衍生物、苯并噻吨衍生物、红荧烯衍生物、卟啉衍生物和金属络合物组成的组中的至少一种化合物。

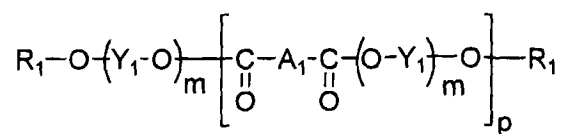
[0051] 根据本发明第十五方案的本发明是如第十四方案所述的有机电致发光元件,其中,所述金属络合物包含选自由钪、铈、铟、银、镉、钕、铟、铂和金组成的组中的至少一种金属。

[0052] 根据本发明第十六方案的发明是一种显示介质,所述显示介质包括多个有机电致发光元件和驱动所述多个有机电致发光元件的驱动单元,所述多个有机电致发光元件以矩阵状或线段状排列,并且每一个有机电致发光元件均包括一对透明或半透明的电极和夹在所述一对电极之间的有机化合物层,所述有机化合物层由至少一层构成,所述有机化合物层中的至少一层含有至少一种第一方案中记载的电荷输送性聚酯。

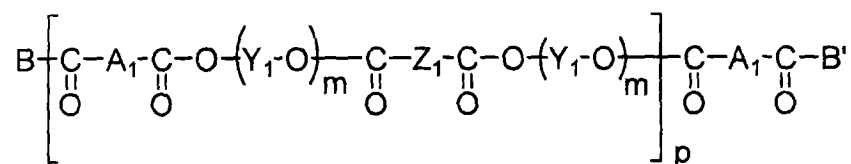
[0053] <有机电致发光元件>

[0054] 示例性实施方式的有机电致发光元件(以下可称为“有机EL元件”)包括构成一对电极的阳极和阴极,和夹在所述一对电极之间的至少一层有机化合物层,所述一对电极中的至少一个电极为透明或半透明的,所述至少一层有机化合物层包含至少一种由式(I-1)或式(I-2)表示的电荷输送性聚酯:

[0055]



(I-1)



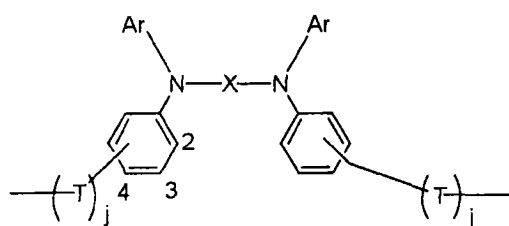
(I-2)

[0056] 式(I-1)和式(I-2)中, A₁表示选自由式(II-1)和式(II-2)表示的结构中的至

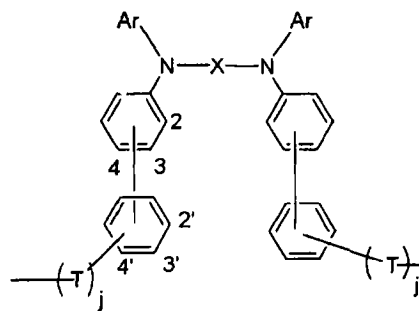
少一种结构； R_1 表示具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价多核芳烃基、具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价稠合芳烃基、具有 1 ~ 6 个碳原子的一价直链烃基、具有 2 ~ 10 个碳原子的一价支化烃基或羟基。 Y_1 表示二价醇残基， Z_1 表示二价羧酸残基， m 表示 1 ~ 5 的整数，优选为整数 1， p 表示 5 ~ 5000 的整数。 B 和 B' 代表由 $-O-(Y_1-O)_m-H$ 或 $-O-(Y_1-O)_m-CO-Z_1-CO-OR_2$ 表示的基团（其中， Y_1 、 Z_1 和 m 表示的基团与上述相同， R_2 表示氢原子、烷基、具有取代基或不具有取代基的芳基或具有取代基或不具有取代基的芳烷基）。

[0057] Y_1 （二价醇残基）和 Z_1 （二价羧酸残基）通过例如由下式（VI-1）和（VI-2）表示的电荷输送性单体利用例如以下描述的方法进行聚合而形成。

[0058]



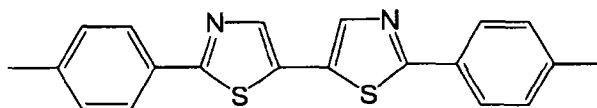
(II-1)



(II-2)

[0059] 式（II-1）和式（II-2）中， Ar 表示具有取代基或不具有取代基的苯基、具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价多核芳烃基、具有取代基或不具有取代基的具有 2 ~ 10 个芳环的一价稠合多环芳烃基或具有取代基或不具有取代基的一价芳香族杂环基， j 表示整数 0 或 1，优选为整数 1， T 表示具有 1 ~ 6 个碳原子的二价直链烃基或具有 2 ~ 10 个碳原子的二价支化烃基； X 表示由式（III）表示的基团：

[0060]



(III)

[0061] 示例性实施方式中的电荷输送性聚酯在其分子结构中具有与亚苯基连接的噻唑环，其降低了电离势，并有助于从电极注入电荷。另外，聚酯结构改善了与基板的密着性从而有助于电荷注入。特别是，包含噻唑环的聚酯结构显示出在溶剂或树脂中良好的溶解性和相容性。因此，示例性实施方式中的有机电致发光元件包括至少一层含有所述电荷输送性聚酯的有机化合物层，从而可提供足够的亮度、高发光效率和长寿命。另外，使用所述电荷输送性聚酯使得能够增大有机电致发光元件的面积并使其易于制造。

[0062] 当所述电荷输送性聚酯具有下述结构时，其具有空穴输送性或电子输送性，因此根据目的可用于制造诸如空穴输送层、发光层或电子输送层等任何层。另外，示例性实施方式中的电荷输送性聚酯具有相对较高的玻璃化转变温度和较高的载流子迁移率。

[0063] 在示例性实施方式中，“电荷输送性聚酯”指的是经由载流子显示出导电性的 p 型或 n 型半导体聚酯。

[0064] (电荷输送性聚酯)

[0065] 以下进一步描述示例性实施方式中的电荷输送性聚酯。首先,描述电荷输送性聚酯的特征结构,即式(I-1)和式(I-2)中的 A_1 结构。

[0066] 式(II-1)和式(II-2)中,Ar表示具有取代基或不具有取代基的苯基、具有取代基或不具有取代基的具有2~10个芳环的一价多核芳烃基、具有取代基或不具有取代基的具有2~10个芳环的一价稠合芳烃基或具有取代基或不具有取代基的一价芳香族杂环基。式(II-1)和式(II-2)中,两个Ar可以相同或彼此不同,从制造的容易性考虑时优选为相同。

[0067] 构成被选作用于式(II-1)和式(II-2)中的Ar的结构的多核芳烃基或稠合芳烃基的芳环的个数可优选为2~5,不过在稠合芳烃基中,芳环的个数可优选为2~4。

[0068] 在本示例性实施方式中,对于术语“多核芳烃”和“稠合芳烃”的具体定义在下面给出。

[0069] 即,“多核芳烃”是包含两个以上的由碳原子和氢原子所组成的芳环并且所述芳环通过碳碳键相互键合的烃。其具体实例包括联苯和三联苯。

[0070] “稠合芳烃”是下述烃类化合物,所述烃类化合物具有两个以上的由碳原子和氢原子构成的芳环,其中存在由芳环共享的一对相互键合的邻接碳原子。其具体实例包括萘、蒽、芘、菲、茚和芴。

[0071] 被选作式(II-1)和式(II-2)中的Ar的结构“芳香族杂环”表示除了碳和氢之外还包含一种以上其他元素的芳环。该杂环中,构成其环骨架的原子数(Nr)可为5和6中至少之一。环骨架中除碳之外的其他原子(杂原子)的种类和个数不作具体限定。例如,硫原子、氮原子或氧原子等可优选用作所述芳香族杂环中的杂原子。所述环骨架可包含两种以上的杂原子和/或两个以上的杂原子。特别是,噻吩、吡咯、呋喃或通过用氮原子置换任意上述化合物的3位或4位处的碳原子而获得的杂环可用作具有五元环结构的杂环,吡啶可用作具有六元环结构的杂环。

[0072] 芳香族杂环的范围包括具有芳环取代基的杂环和具有杂环取代基的芳环。杂环和芳环可包括如上所述的杂环和芳环。它们中的每一种可以整体共轭也可以部分共轭,不过从电荷输送性质和发光效率的观点来看,优选整体共轭。

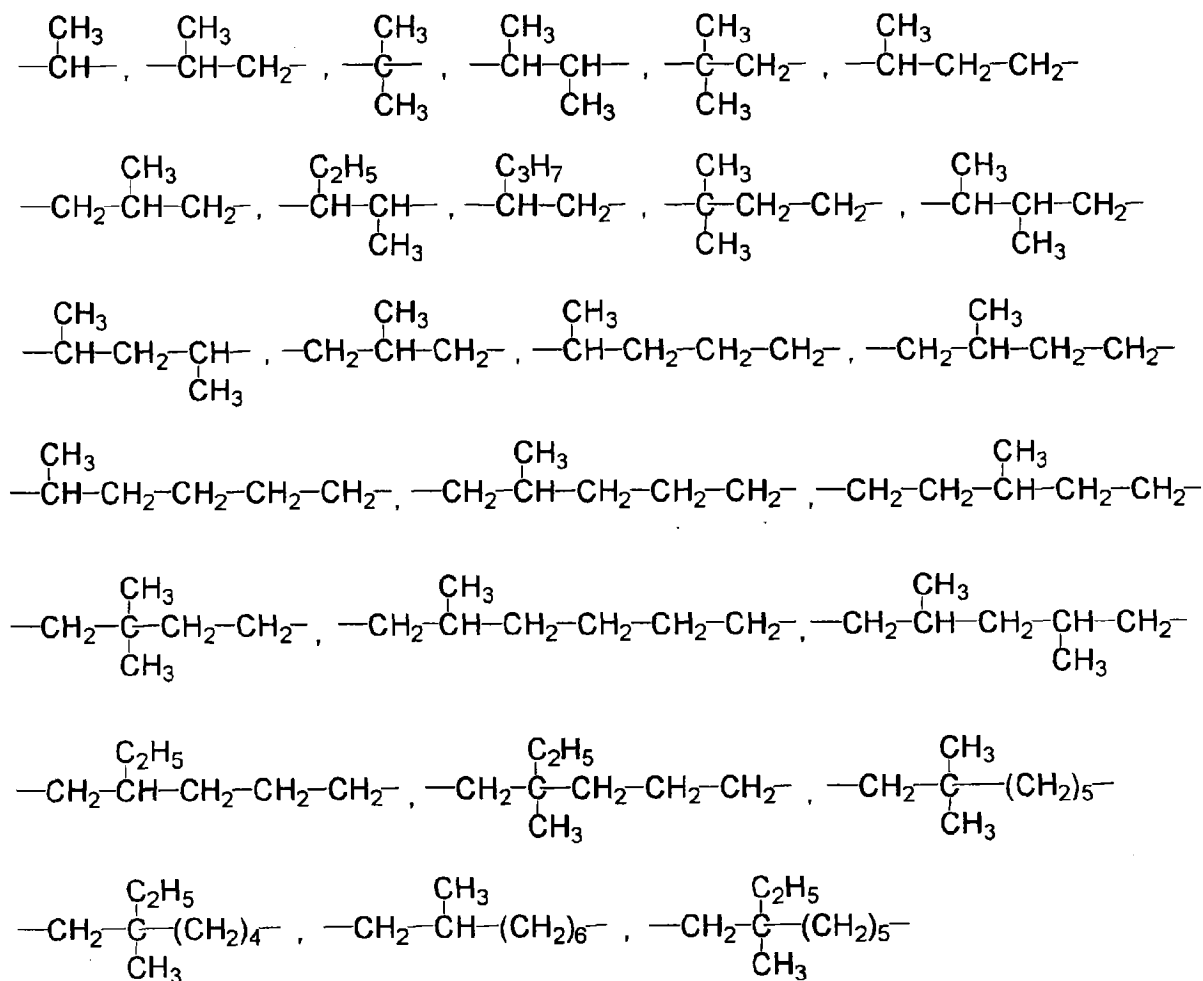
[0073] 可以在被选择作为式(II-1)和式(II-2)中的Ar的结构苯基、多核芳烃基、稠合芳烃基或芳香族杂环基上取代的取代基的实例包括氢原子、烷基、烷氧基、芳基、芳烷基、具有取代基的氨基和卤原子。烷基可以为具有1~10个碳原子的基团,例如甲基、乙基、丙基或异丙基。烷氧基可以为具有1~10个碳原子的基团,例如甲氧基、乙氧基、丙氧基或异丙氧基。芳基可以为具有6~20个碳原子的基团,例如苯基或甲苯基。芳烷基可以为具有7~20个碳原子的基团,例如苄基或苯乙基。具有取代基的氨基中的取代基的实例包括烷基、芳基和芳烷基,且其具体例如以上所述。

[0074] 式(II-1)和式(II-2)中,T表示具有1~6个碳原子的二价直链烃基或者具有2~10个碳原子的二价支化烃基,并且可以选自具有2~6个碳原子的二价直链烃基或者具有3~7个碳原子的二价支化烃基。在这些基团中,特别优选下述二价烃基。

[0075] $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{C}=\text{CH}-$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$

[0076] $-\text{CH}_2-$, $-(\text{CH}_2)_2-$, $-(\text{CH}_2)_3-$, $-(\text{CH}_2)_4-$, $-(\text{CH}_2)_5-$, $-(\text{CH}_2)_6-$

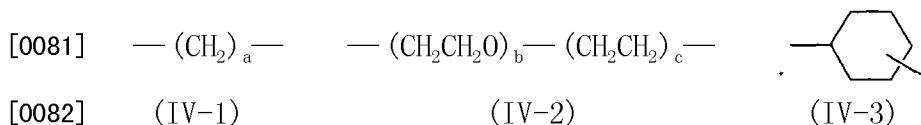
[0077]



[0078] 选自由以上式 (II-1) 和式 (II-2) 表示的结构中的至少一种结构是由式 (I-1) 和式 (I-2) 表示的电荷输送性聚酯中的 A_1 。

[0079] 由式 (I-1) 和式 (I-2) 表示的电荷输送性聚酯中的多个 A_1 可具有相同结构或不同结构。

[0080] 式 (I-1) 和式 (I-2) (包括 B 和 B') 中, Y_1 表示二价醇残基, Z_1 表示二价羧酸残基。 Y_1 和 Z_1 的具体实例包括由下式 (IV-1) ~ (IV-6) 表示的基团。

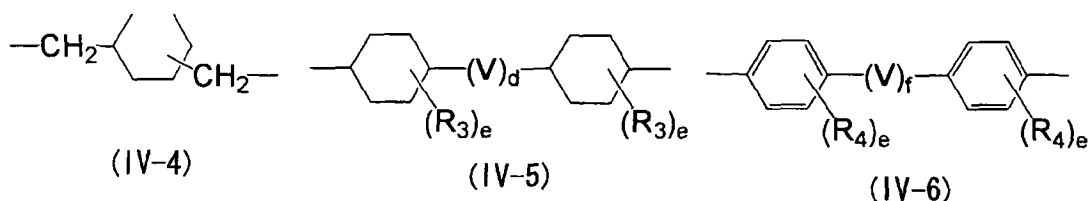


[0082] (IV-1)

(IV-2)

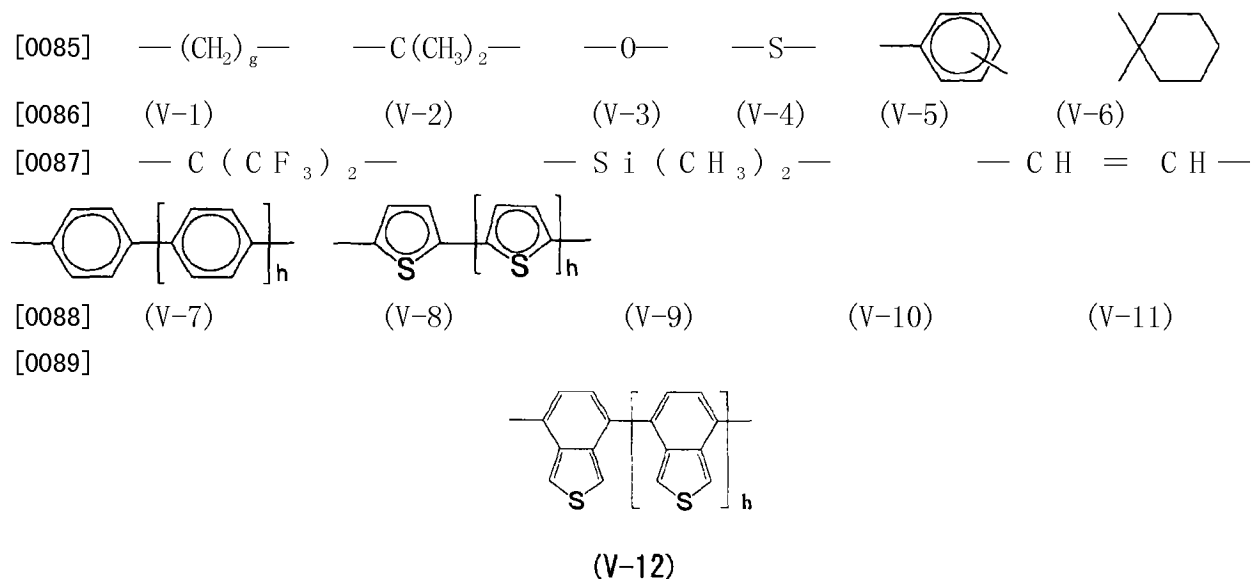
(IV-3)

[0083]



[0084] 式 (IV-1) ~ (IV-6) 中, R_3 和 R_4 各自代表氢原子、具有取代基或不具有取代基的具有 1 ~ 4 个碳原子的烷基、具有取代基或不具有取代基的具有 1 ~ 4 个碳原子的烷氧基、具有取代基或不具有取代基的苯基、具有取代基或不具有取代基的芳烷基或卤素原子, a 、 b 和 c 各自独立地分别表示 1 ~ 10 的整数, e 表示 0 ~ 2 的整数, d 或 f 各自表示 0 或 1, V 代

表由下式 (V-1) ~ (V-12) 中任一式表示的基团。



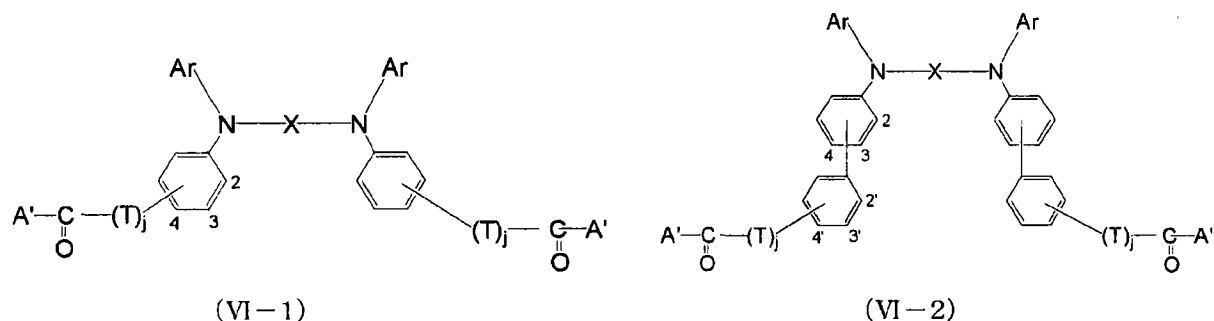
[0090] 式 (V-1)、(V-10)、(V-11) 和 (V-12) 中, g 分别表示 1 ~ 20 的整数, h 表示 0 ~ 10 的整数。

[0091] 式 (I-1) 和式 (I-2) 中, m 表示 1 ~ 6 的整数; p 表示 5 ~ 5000 的整数, 并优选为 10 ~ 1000 的整数。在示例性实施方式中, 所述电荷输送性聚酯的重均分子量 M_w 可优选为 5000 ~ 300000, 特别优选为 10000 ~ 150000。重均分子量 M_w 可通过下述方法确定。即, 制备 1.0 重量%的电荷输送性聚酯的 THF 溶液, 然后在使用苯乙烯聚合物作为标准样品的情况下使用差示折光计 (RI) 通过凝胶渗透色谱 (GPC) 分析此溶液, 从而测得重均分子量 M_w 。

[0092] 所述电荷输送性聚酯的玻璃化转变温度 (T_g) 优选为 50 °C ~ 300 °C, 更优选为 90 °C ~ 250 °C。玻璃化转变温度是按以下方式测定的: 使用差示扫描量热计, 用 α -氧化铝 ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$) 作为参比, 通过将样品加热升温直到其变为橡胶状, 然后将其在液氮中快速冷却, 再以 10 °C /min 的升温速率对其加热, 在此期间测得玻璃化转变温度。

[0093] 式 (I-1) 和式 (I-2) 表示的电荷输送性聚酯可通过例如由下式 (VI-1) 和 (VI-2) 表示的电荷输送性单体利用例如在《实验化学讲座》(第 4 版, 28 卷, 日本化学会编著, 丸善, 1992) 中记载的公知方法进行聚合而合成。

[0094]



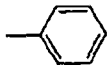
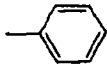
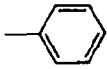
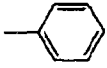
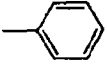
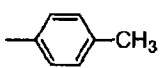
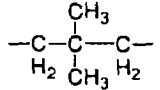
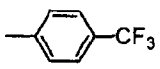
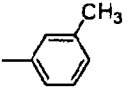
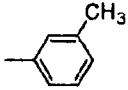
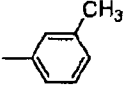
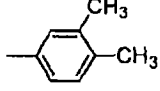
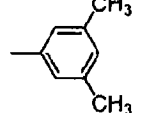
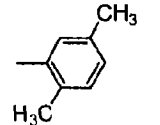
[0095] 式 (VI-1) 和式 (VI-2) 中, Ar 、 X 、 T 和 j 与式 (II-1) 和式 (II-2) 中的 Ar 、 X 、 T 和 j 相同。 A' 表示羟基、卤素原子或 $-\text{O}-\text{R}_5$ (R_5 表示具有取代基或不具有取代基的烷基、具有取代基或不具有取代基的芳基或具有取代基或不具有取代基的芳烷基)。

[0096] 由式 (VI-1) 表示的结构的具体实例列于表 1 ~ 5 中。各表中, 关于以化合物编

号表示的电荷输送性单体的具体实例,例如,以编号 5 表示的具体实例是指“单体化合物 (5)”。

[0097] 表 1

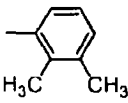
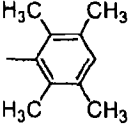
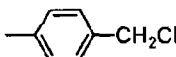
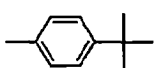
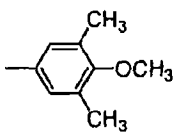
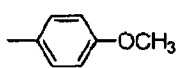
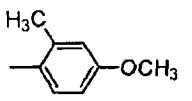
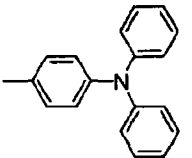
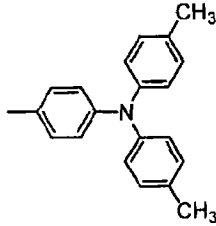
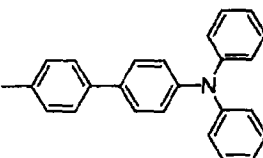
[0098]

*St	Ar	*B.P.	j	T	A'
1		3	0	-	OCH ₃
2		3	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃
3		4	0	-	OCH ₃
4		4	1	-CH ₂ -	OCH ₃
5		4	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃
6		4	1		OCH ₃
7		4	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃
8		3	1	-CH ₂ -	OCH ₂ CH ₃
9		4	1	-CH ₂ -	OCH ₃
10		4	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃
11		4	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃
12		4	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃
13		4	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃

[0099] *St = 结构, *B. P. = 键合位置。

[0100] 表 2

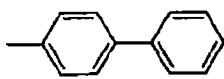
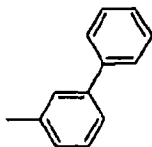
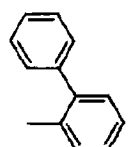
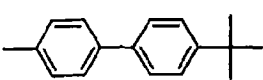
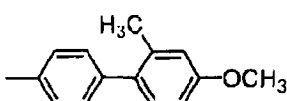
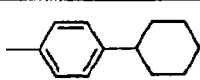
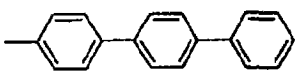
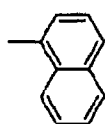
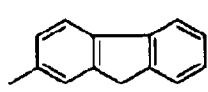
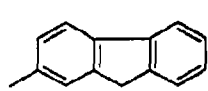
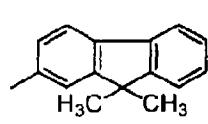
[0101]

*St	Ar	*B.P.	j	T	A'
14		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
15		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
16		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
17		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
18		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
19		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
20		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
21		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
22		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
23		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3

[0102] *St = 结构, *B. P. = 键合位置。

[0103] 表 3

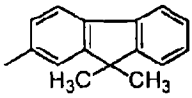
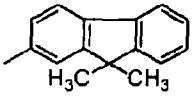
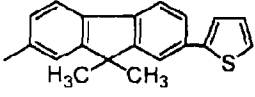
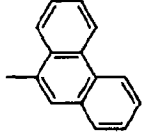
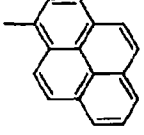
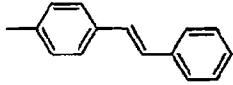
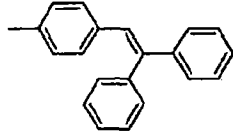
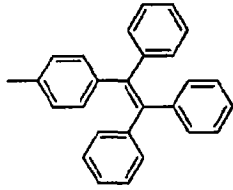
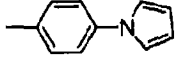
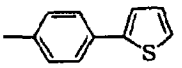
[0104]

*St	Ar	*B.P.	j	T	A'
24		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
25		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
26		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
27		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
28		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
29		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
30		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
31		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
32		4	1	$-\text{CH}_2-$	OCH_3
33		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
34		4	1	$-\text{CH}_2-$	OCH_3

[0105] *St = 结构, *B. P. = 键合位置。

[0106] 表 4

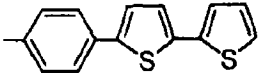
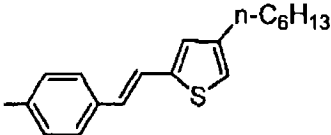
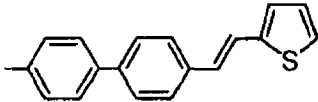
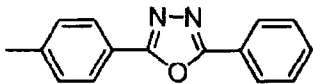
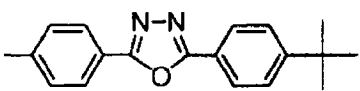
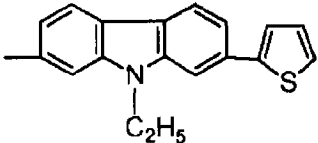
[0107]

*St	Ar	*B.P.	j	T	A'
35		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
36		4	1	$-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{H}_2)-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{H}_2)-$	OCH_3
37		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
38		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
39		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
40		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
41		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
42		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
43		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
44		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3

[0108] *St = 结构, *B. P = 键合位置。

[0109] 表 5

[0110]

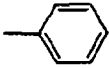
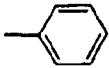
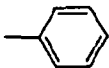
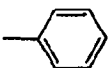
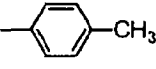
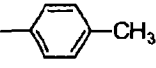
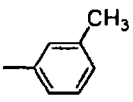
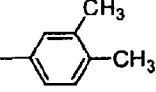
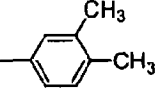
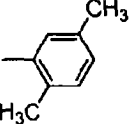
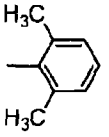
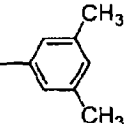
*St	Ar	*B.P.	j	T	A'
45		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
46		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
47		3	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
48		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
49		4	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
50		4	0	-	OCH_3

[0111] *St = 结构, *B. P. = 键合位置。

[0112] 由式 (VI-2) 表示的结构的具体实例列于表 6 ~ 8 中。

[0113] 表 6

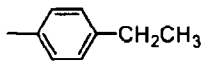
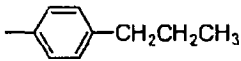
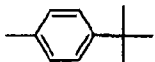
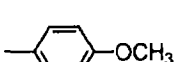
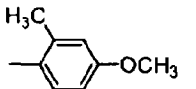
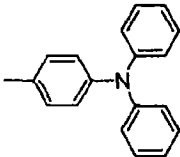
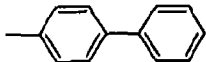
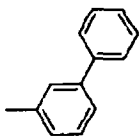
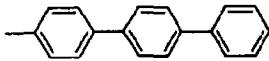
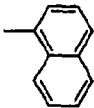
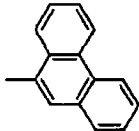
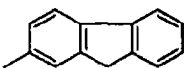
[0114]

*St	Ar	*B.P.	j	T	A'
51		4,4'	0	-	OCH ₃
52		4,4'	1	-CH ₂ -	OCH ₃
53		4,4'	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃
54		4,4'	1	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{C}-\text{C}-\text{C}- \\ \quad \quad \\ \text{H}_2 \quad \text{CH}_3 \quad \text{H}_2 \end{array}$	OCH ₃
55		4,4'	1	-CH ₂ -	OCH ₃
56		4,4'	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃
57		4,4'	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃
58		4,4'	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃
59		4,4'	1	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{C}-\text{C}-\text{C}- \\ \quad \quad \\ \text{H}_2 \quad \text{CH}_3 \quad \text{H}_2 \end{array}$	OCH ₃
60		4,4'	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃
61		4,4'	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃
62		4,4'	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃

[0115] *St = 结构, *B. P = 键合位置。

[0116] 表 7

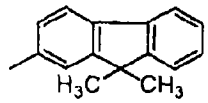
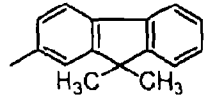
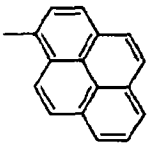
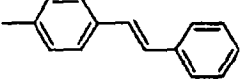
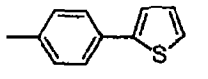
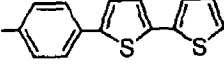
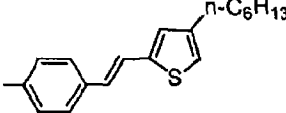
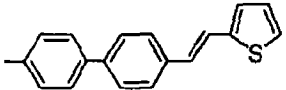
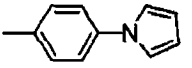
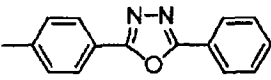
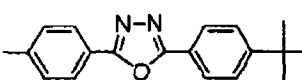
[0117]

*St	Ar	*B.P.	j	T	A'
63		4,4'	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
64		4,4'	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
65		4,4'	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
66		4,4'	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
67		4,4'	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
68		4,4'	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
69		4,4'	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
70		4,4'	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
71		4,4'	1	$-\text{CH}_2-$	OCH_3
72		4,4'	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3
73		4,4'	1	$-\text{CH}_2-$	OCH_3
74		4,4'	1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	OCH_3

[0118] *St = 结构, *B. P. = 键合位置。

[0119] 表 8

[0120]

*St	Ar	*B.P.	j	T	A'
75		4,4'	1	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{C}-\text{C}-\text{C}- \\ \quad \quad \\ \text{H}_2 \quad \text{CH}_3 \quad \text{H}_2 \end{array}$	OCH ₃
76		4,4'	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃
77		4,4'	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃
78		4,4'	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃
79		4,4'	1	-CH ₂ -	OCH ₃
80		4,4'	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃
81		4,4'	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃
82		4,4'	1	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{C}-\text{C}-\text{C}- \\ \quad \quad \\ \text{H}_2 \quad \text{CH}_3 \quad \text{H}_2 \end{array}$	OCH ₃
83		4,4'	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃
84		4,4'	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃
85		4,4'	1	-CH ₂ CH ₂ -	OCH ₃

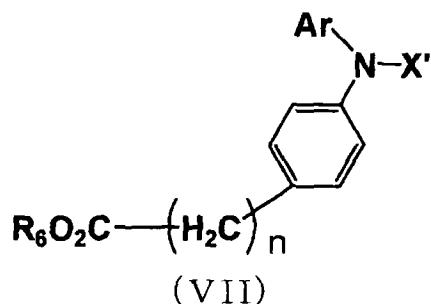
[0121] *St = 结构, *B. P. = 键合位置。

[0122] 其中, 首先描述由式 (VI-1) 和式 (VI-2) 表示的电荷输送性单体的合成方法。电荷输送性单体的合成方法的一个例子如下所述, 不过本发明并不限于该方法。

[0123] 示例性实施方式中的电荷输送性单体如下合成: 通过例如在铜催化剂的存在下的偶联反应形成由式 (VII) 表示的三芳基胺, 然后用例如 N-溴代琥珀酰亚胺 (NBS) 或 N-氯

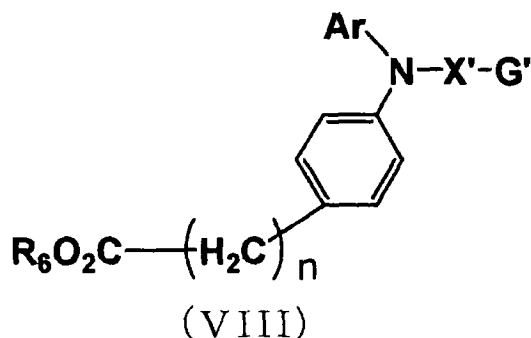
代琥珀酰亚胺 (NCS) 进行卤化, 以形成由下式 (VIII) 表示的化合物, 随后在镍催化剂的存在下经历自偶联反应从而得到电荷输送性单体。

[0124]



[0125] 式 (VII) 中, Ar 与上述的 Ar 相同, X' 表示具有取代基或不具有取代基的一价芳基, 或者具有取代基或不具有取代基的含有一个以上噻唑环的二价芳基, R₆ 表示氢原子、烷基、具有取代基或不具有取代基的芳基、或具有取代基或不具有取代基的芳烷基, n 表示 0 ~ 5 的整数。

[0126]



[0127] 式 (VIII) 中, Ar、X' 和 R₆ 与上述相同, G' 表示溴原子或氯原子, n 表示 0 ~ 5 的整数。

[0128] 在溶剂中, 在式 (VIII) 的化合物与镍络合物、三苯基膦及锌之间进行自偶联反应。当要引入化合物中的卤素原子是氯原子时, 卤素原子可以通过卤化反应引入, 然后在铜催化剂的存在下通过偶联反应形成三芳基胺骨架。

[0129] 在该反应中, 所述镍络合物例如可以是氯化镍、溴化镍或乙酸镍, 其用量相对于 1 当量的由式 (VIII) 表示的化合物为 0.001 当量 ~ 3 当量, 优选 0.1 当量 ~ 2 当量。优选的是该反应在诸如锌等还原剂的存在下进行, 还原剂的用量相对于 1 当量的由式 (VIII) 表示的化合物为 0.001 当量 ~ 3 当量, 优选 0.1 当量 ~ 2 当量。

[0130] 三苯基膦的用量相对于 1 当量的由式 (VIII) 表示的化合物为 0.5 当量 ~ 3 当量, 优选 0.7 当量 ~ 2 当量。

[0131] 反应用溶剂优选例如是二甲基甲酰胺 (DMF)、二甲基乙酰胺 (DMA)、四氢呋喃 (THF)、二甲氧基乙烷 (DME) 或 N-甲基吡咯烷酮 (NMP)。所述溶剂的用量相对于 1 当量的由式 (VIII) 表示的化合物为 0.1 当量 ~ 10 当量, 优选 2 当量 ~ 5 当量。该反应在诸如氮气或氩气等惰性氛围中, 于 0℃ ~ 100℃ 的温度 (优选在室温 (25℃ 以下, 下同) 至 50℃ 的温度范围内), 在高效搅拌下进行。

[0132] 反应终止后, 将反应溶液倒入水中, 并充分搅拌混合物, 当反应产物为结晶时, 通过抽滤收集粗产物。当反应产物为油状时, 通过用诸如乙酸乙酯或甲苯等适宜的溶剂进行

萃取可获得粗产物。将由此得到的粗产物用硅胶、氧化铝、活性粘土或活性炭等进行柱色谱而纯化,或者通过在溶液中加入这样的吸附剂并吸附不需要的成分而纯化。反应产物为结晶时,通过使用诸如己烷、甲醇、丙酮、乙醇、乙酸乙酯或甲苯等适宜溶剂进行重结晶而进一步纯化。

[0133] 如上获得的由式 (VI-1) 和式 (VI-2) 表示的电荷输送性单体通过公知方法聚合,从而得到由式 (I-1) 和式 (I-2) 表示的电荷输送性聚酯。

[0134] 具体而言,优选的是,例如通过下述合成法将任意分子引入电荷输送性单体的末端。

[0135] [1]A' 是羟基

[0136] A' 是羟基时,在酸催化剂的存在下,使单体与等当量(摩尔比)的由 $\text{HO}-(\text{Y}_1-\text{O})_m-\text{H}$ 表示的二元醇聚合。 Y_1 和 m 与式 (I-1) 和 (I-2) 中的 Y_1 和 m 相同。

[0137] 所述酸催化剂可以为用于酯化反应的常用催化剂,例如硫酸、甲苯磺酸或三氟乙酸,其用量相对于 1 重量份的单体为 1/10,000 重量份~1/10 重量份,优选为 1/1,000 重量份~1/50 重量份。为除去合成时生成的水,所述溶剂优选可与水共沸。有效溶剂的实例包括甲苯、氯苯和 1-氯萘,其用量相对于 1 重量份的单体为 1 重量份~100 重量份,优选为 2 重量份~50 重量份。反应可在任意温度下进行,优选在溶剂的沸点进行,由此除去聚合时生成的水。反应完成后,当不使用溶剂时,将产物溶解在合适的溶剂中。当使用溶剂时,将反应溶液滴入诸如甲醇或乙醇等醇类或者诸如丙酮等对聚合物溶解较差的不良溶剂中以使聚合物析出。分离聚合物,用水或有机溶剂充分洗涤,然后干燥。必要时,可以重复进行再沉淀处理,其包括将聚合物溶解在合适的有机溶剂中,然后将其滴入不良溶剂以使聚合物析出。所述再沉淀处理优选在使用例如机械搅拌器的高效搅拌下进行。再沉淀处理时用于溶解聚合物的溶剂的用量相对于 1 重量份的聚合物为 1 重量份~100 重量份,优选为 2 重量份~50 重量份。不良溶剂的用量相对于 1 重量份的聚合物为 1 重量份~1000 重量份,优选为 10 重量份~500 重量份。

[0138] [2]A' 是卤素

[0139] A' 是卤素原子时,在诸如吡啶或三乙胺等有机碱催化剂的存在下,使单体与等当量(摩尔比)的由 $\text{HO}-(\text{Y}_1-\text{O})_m-\text{H}$ 表示的二元醇聚合。 Y_1 和 m 与式 (I-1) 和 (I-2) 中的 Y_1 和 m 相同。

[0140] 所述有机碱催化剂的用量相对于 1 重量份的单体为 1 重量份~10 重量份,优选为 2 重量份~5 重量份。有效溶剂的实例包括二氯甲烷、四氢呋喃(THF)、甲苯、氯苯和 1-氯萘,所述溶剂的用量相对于 1 重量份的单体为 1 重量份~100 重量份,优选为 2 重量份~50 重量份。反应温度可任意设定。聚合后,再沉淀和纯化以与上述 [1] 基本相同的方式进行。当使用诸如双酚等高酸性二元醇时,可以使用界面聚合法。也就是说,将水加入二元醇中,将等当量(质量比)的碱溶解于其中,在强力搅拌下加入与二元醇等当量的单体溶液以进行聚合。此时,水的用量相对于 1 重量份二元醇为 1 重量份~1000 重量份,优选为 2 重量份~500 重量份。用于溶解单体的有效溶剂的实例包括二氯甲烷、二氯乙烷、三氯乙烷、甲苯、氯苯和 1-氯萘。反应温度可任意设定。为促进反应,使用诸如铵盐或铊盐等相转移催化剂是有效的。相转移催化剂的用量相对于 1 重量份的单体为 0.1 重量份~10 重量份,优选为 0.2 重量份~5 重量份。

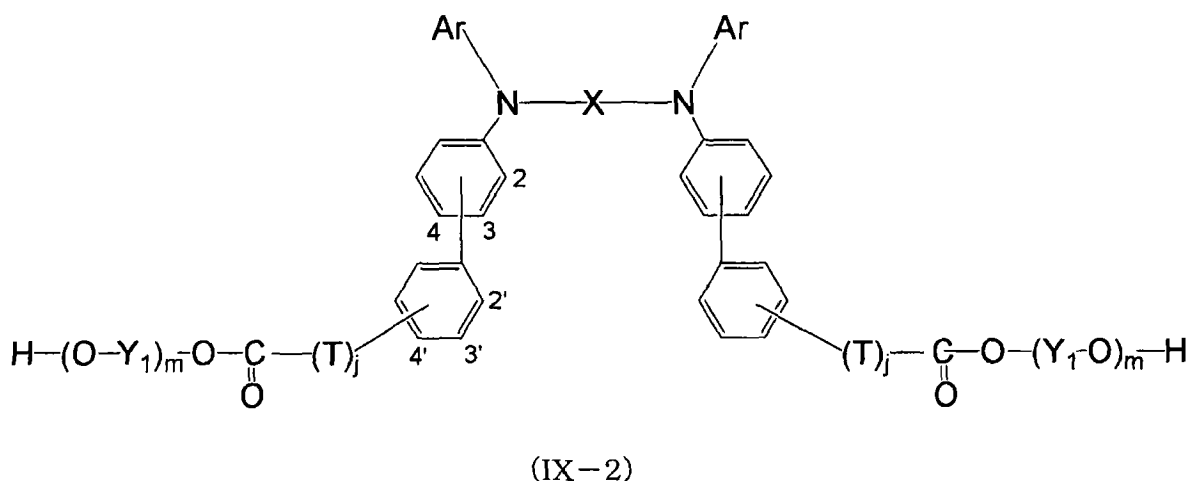
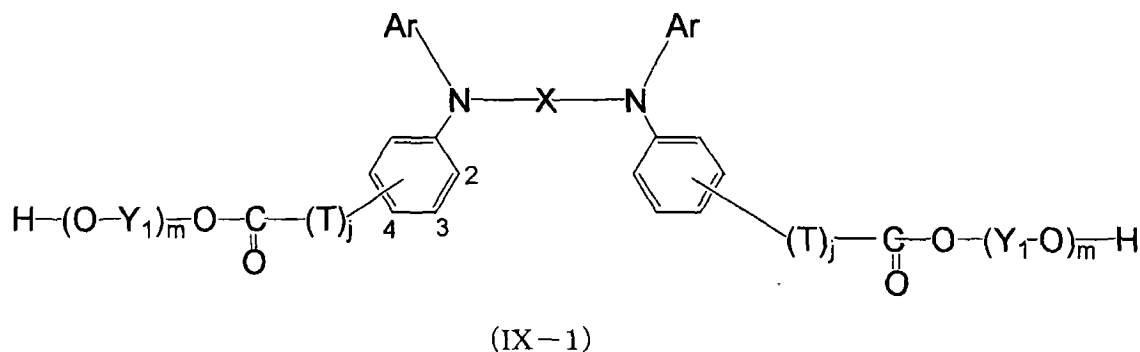
[0141] [3]A' 是 $-O-R_5$

[0142] A' 是 $-O-R_5$ 时, 将过量的由 $HO-(Y_1-O)_m-H$ 表示的二元醇加入到单体中, 在作为催化剂的诸如硫酸或磷酸等无机酸、烷醇钛、钙或钴的乙酸盐或碳酸盐、或氧化锌或其他氧化物的存在下加热从而通过酯交换而完成合成。Y₁ 和 m 与式 (I-1) 和 (I-2) 中的 Y₁ 和 m 相同。

[0143] 二元醇的用量相对于 1 重量份的单体为 2 重量份 ~ 100 重量份, 优选为 3 重量份 ~ 50 重量份。催化剂的用量相对于 1 重量份的单体为 1/1,000 重量份 ~ 1 重量份, 优选为 1/100 重量份 ~ 1/2 重量份。反应在 200℃ ~ 300℃ 的温度进行。完成从基团 $-O-R_5$ 至基团 $HO-(Y_1-O)_m-H$ 的酯交换之后, 反应优选在减压下进行, 由此通过基团 $HO-(Y_1-O)_m-H$ 的脱离促进聚合反应。作为选择, 反应可以在可与基团 $HO-(Y_1-O)_m-H$ 共沸的高沸点溶剂 (例如 1-氯萘) 中同时在减压下通过共沸蒸馏除去基团 $HO-(Y_1-O)_m-H$ 的情况下进行。

[0144] 更具体而言, 由式 (I-1) 和式 (I-2) 表示的电荷输送性聚酯如下合成。在 [1] ~ [3] 的各情况中, 加入过量的二元醇以引发反应, 由此形成由以下式 (IX-1) 或式 (IX-2) 表示的化合物。随后, 所述化合物用作单体并根据 [2] 中描述的方法与例如二元羧酸或二元酰卤反应, 由此得到聚合物。

[0145]



[0146] 式 (IX-1) 和式 (IX-2) 中, Ar、X、T 和 j 与式 (II-1) 和式 (II-2) 中的 Ar、X、T 和 j 相同, Y₁ 和 m 与式 (I-1) 和式 (I-2) 中的 Y₁ 和 m 相同。

[0147] 在 [1] ~ [3] 的合成法中, 方法 [1] 特别优选用于合成示例性实施方式中的电荷输送性聚酯。

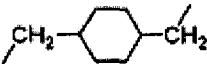
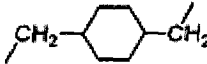
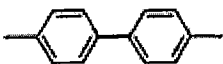
[0148] 由式 (I-1) 和式 (I-2) 表示的电荷输送性聚酯的具体实例列于表 9 和 10 中, 但示

例性实施方式中的电荷输送性聚酯并不限于这些具体实例。在下列表中,单体部分的 A_1 栏中所列的编号对应于由式 (II-1) 和式 (II-2) 表示的结构的具体实例的编号(列于表 1 ~ 8 中的电荷输送性单体的编号)。当 Z_1 部分是“-”时,化合物表示由式 (I-1) 表示的电荷输送性聚酯的具体实例,其他的表示由式 (I-2) 表示的电荷输送性聚酯的具体实例。

[0149] 下表中,关于以化合物编号表示的电荷输送性聚酯的具体实例,例如,以编号 15 表示的具体实例是指“示例性化合物 (15)”。

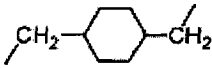
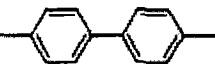
[0150] 表 9

[0151]

化合物 编号	单体		Y ₁	Z ₁	m	p
	A ₁	比率				
(1)	2	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	37
(2)	4	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	54
(3)	5	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	57
(4)	6	-	-CH ₂ CH ₂ -		1	39
(5)	8	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	25
(6)	9	-			2	54
(7)	10	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	56
(8)	12	-		-(CH ₂) ₄ -	1	64
(9)	14	-		-	1	48
(10)	15	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	46
(11)	17	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	51
(12)	18	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	48
(13)	21	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	24
(14)	24	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	32
(15)	25	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	44
(16)	26	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	47
(17)	31	-	-CH ₂ CH ₂ -		2	39
(18)	33	-	-CH ₂ CH ₂ -	-(CH ₂) ₄ -	1	45
(19)	34	-		-	1	68
(20)	35	-	-(CH ₂) ₄ -		2	49
(21)	37	-		-	1	55
(22)	38	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	34
(23)	39	-			1	21
(24)	41	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	25

[0152] 表 10

[0153]

化合物 编号	单体		Y ₁	Z ₁	m	p
	A ₁	比率				
(25)	43	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	35
(26)	45	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	25
(27)	46	-		-	1	35
(28)	48	-			1	45
(29)	53	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	23
(30)	56	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	31
(31)	57	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	28
(32)	59	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	19
(33)	65	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	24
(34)	66	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	36
(35)	68	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	37
(36)	72	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	45
(37)	76	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	26
(38)	77	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	32
(39)	79	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	23
(40)	83	-	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	25
(41)	2/8	1/1	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	45
(42)	2/10	1/1	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	24
(43)	2/18	1/1	-CH ₂ CH ₂ -	-	2	15
(44)	2/21	1/1	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	15
(45)	2/37	1/1	-CH ₂ CH ₂ -		1	45
(46)	2/44	1/2	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	15
(47)	2/45	2/1	-CH ₂ CH ₂ -	-	1	45

[0154] 下面将详细描述示例性实施方式中的有机电致发光元件的结构。

[0155] 示例性实施方式中的有机电致发光元件的层结构不作具体限定,只要其符合以下条件即可:其包括一对电极,其中至少一个电极为透明或半透明的,以及夹在所述一对电极之间的一层以上的有机化合物层,其中,所述有机化合物层中的至少一层包含至少一种上述电荷输送性聚酯。

[0156] 对于示例性实施方式中的有机电致发光元件,在其有机化合物层的数目为1的情况下,有机化合物层指具有电荷输送能力的发光层,且此发光层含有上述电荷输送性聚酯。在具有多层有机层的情况中(即在各层具有不同功能的功能分离型的情况中),所述层中

的至少一层为发光层,并且此发光层可以为具有电荷输送能力的发光层。在这种情况下,包含发光层或具有电荷输送能力的发光层以及一层以上的其他层的层结构的具体实例包括下述 (1) ~ (3) :

[0157] (1) 具有发光层和选自电子输送层和电子注入层中的至少一层的层结构。

[0158] (2) 具有选自空穴输送层和空穴注入层中的至少一层、发光层和选自电子输送层和电子注入层中的至少一层的层结构。

[0159] (3) 具有选自空穴输送层和空穴注入层中的至少一层和发光层的层结构。

[0160] 在层结构 (1) ~ (3) 中,除了发光层 (或者具有电荷输送能力的发光层) 以外的其他层具有作为电荷输送层或电荷注入层的功能。在层结构 (1) ~ (3) 的任一种中,均存在含有所述电荷输送性聚酯的层。

[0161] 在示例性实施方式中的有机电致发光元件中,发光层、空穴输送层、空穴注入层、电子输送层和电子注入层可以还含有除所述电荷输送性聚酯以外的电荷输送性化合物 (空穴输送材料、电子输送材料)。在后文中将对此电荷输送性化合物的具体情况进行说明。

[0162] 参照附图,下面将对本发明进行更详细的说明,但是示例性实施方式的有机电致发光元件并非局限于此。

[0163] 图 1 ~ 4 是用于描述示例性实施方式的有机电致发光元件的层结构的截面示意图。图 1、2 和 3 显示了包括多层有机化合物层的实例,图 4 显示了包括一层有机化合物层的实例。在图 1 ~ 图 4 中,以相同的附图标记表示具有相同功能的要素。

[0164] 图 1 中所示的有机电致发光元件具有在透明绝缘体基板 1 上依次层积的透明电极 2、发光层 4、选自电子输送层和电子注入层中的至少一层 5 和背面电极 7,并且对应于层结构 (1)。不过,在附图标记 5 所示的层由电子输送层和电子注入层组成的情况中,该电子输送层、该电子注入层和背面电极 7 依次层积在发光层 4 的背面电极 7 这一侧。

[0165] 图 2 中所示的有机电致发光元件具有在透明绝缘体基板 1 上依次层积的透明电极 2、选自空穴输送层和空穴注入层中的至少一层 3、发光层 4、选自电子输送层和电子注入层中的至少一层 5 和背面电极 7,并且对应于层结构 (2)。不过,在附图标记 3 所示的层由空穴输送层和空穴注入层组成的情况中,该空穴输送层、该空穴注入层和发光层 4 依次层积在透明电极 2 的背面电极 7 这一侧。在附图标记 5 所示的层由电子输送层和电子注入层组成的情况中,该电子输送层、该电子注入层和背面电极 7 依次层积在发光层 4 的背面电极 7 这一侧。

[0166] 图 3 中所示的有机电致发光元件具有在透明绝缘体基板 1 上依次层积的透明电极 2、选自空穴输送层和空穴注入层中的至少一层 3、发光层 4 和背面电极 7,并且对应于层结构 (3)。不过,在附图标记 3 所示的层由空穴输送层和空穴注入层组成的情况中,该空穴输送层、该空穴注入层和发光层 4 依次层积在透明电极 2 的背面电极 7 这一侧。

[0167] 图 4 中所示的有机电致发光元件 10 具有在透明绝缘体基板 1 上依次层积的透明电极 2、具有电荷输送能力的发光层 6 和背面电极 7。

[0168] 可以采用例如顶发射结构、阳极和阴极均使用透明电极的透射结构,在此情况中,该结构可以为选自图 1 ~ 4 中所示层结构中的多层结构堆叠的结构。

[0169] 下面,给出更具体的说明。

[0170] 示例性实施方式中的电荷输送性聚酯根据包含其所在的有机化合物层的预定功能可具有空穴输送性或电子输送性。

[0171] 例如,当所述有机电致发光元件具有图 1 中所示的层结构时,电荷输送性聚酯可包含在发光层 4 或选自电子输送层和电子注入层中的至少一层 5 中,它们充当发光层 4 和选自电子输送层和电子注入层中的至少一层 5 的作用。当所述有机电致发光元件具有图 2 中所示的层结构时,电荷输送性聚酯可包含在选自空穴输送层和空穴注入层中的至少一层 3、发光层 4、或选自电子输送层和电子注入层中的至少一层 5 中,它们充当选自空穴输送层和空穴注入层中的至少一层 3、发光层 4、或选自电子输送层和电子注入层中的至少一层 5 的作用。当所述有机电致发光元件具有图 3 中所示的层结构时,电荷输送性聚酯可包含在选自空穴输送层和空穴注入层中的至少一层 3 或发光层 4 中,它们充当选自空穴输送层和空穴注入层中的至少一层 3 和发光层 4 的作用。当所述有机电致发光元件具有图 4 中所示的层结构时,电荷输送性聚酯可包含在具有电荷输送能力的发光层 6 中,其充当具有电荷输送能力的发光层 6 的作用。

[0172] 当有机电致发光元件具有图 1 ~ 4 中任一图所述的层结构时,透明绝缘体基板 1 优选为透明的,以便使发光得以射出,其可以为玻璃或塑料膜但并不限于此。术语“透明”是指在可见区域内的光的透过率为 70% 以上。透过率优选为 85% 以上。下面采用相同定义。

[0173] 基本上类似于透明绝缘体基板,透明电极 2 优选为透明或半透明的,以便使发光得以射出,并且优选具有 4eV 以上的功函数,以便于进行空穴注入。术语“半透明”指在可见区域内的光的透过率为 10% 以上。透过率优选为 75% 以上。下面采用相同定义。

[0174] 透明电极 2 的具体实例包括但不限于诸如氧化铟锡 (ITO)、氧化锡 (NESA)、氧化铟和氧化锌等氧化膜,以及蒸镀或溅射的金、铂和钯。此电极的薄层电阻优选尽可能地低,优选为几百 $\Omega/\square$ 以下,更优选为 100 $\Omega/\square$ 以下。与透明绝缘体基板基本相同,在可见区域内,透明电极 2 的光的透过率为 10% 以上,且优选为 75% 以上。

[0175] 当有机电致发光元件具有图 1 ~ 3 中任一图所述的层结构时,电子输送层或空穴输送层可仅仅由根据计划用途而具有合适的功能(例如,电子输送性或空穴输送性)的电荷输送性聚酯构成。作为选择,例如,为调整空穴迁移率,可以将除所述电荷输送性聚酯以外的空穴输送材料以相对于构成该层的全部材料的 0.1 重量% ~ 50 重量%的比例添加至该层中。

[0176] 空穴输送材料的实例包括四苯二胺衍生物、三苯基胺衍生物、咔唑衍生物、茈萘衍生物、螺茈萘类衍生物、芳基腈衍生物和卟啉类化合物。其中,优选四苯二胺衍生物、螺茈萘类衍生物和三苯基胺衍生物,因为其与所述电荷输送性聚酯的相容性优异。

[0177] 类似地,为了调整电子迁移率可以将电子输送材料以相对于构成该层的全部材料的 0.1 重量% ~ 50 重量%混合并分散至该层中。此电子输送材料的实例包括噻二唑衍生物、硝基取代的茈萘衍生物、联苯醌衍生物、噻喃二氧化物衍生物、噻咯衍生物、螯合型有机金属络合物、多核或稠合芳环化合物、茈萘衍生物、三唑衍生物和亚茈萘基甲烷衍生物。

[0178] 在需要同时控制空穴迁移率和电子迁移率的情况中,可以将空穴输送材料和电子输送材料都混合在所述电荷输送性聚酯中。

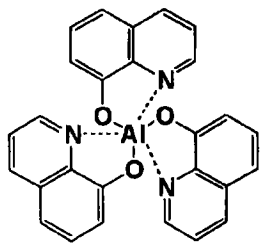
[0179] 为了改善成膜性和避免针孔,可以添加合适的树脂(聚合物)和/或添加剂。树脂的具体实例包括如聚碳酸酯树脂、聚酯树脂、甲基丙烯酸类树脂、丙烯酸类树脂、聚氯乙烯

树脂、纤维素树脂、聚氨酯树脂、环氧树脂、聚苯乙烯树脂、聚乙酸乙烯酯树脂、苯乙烯-丁二烯共聚物、偏二氯乙烯-丙烯腈共聚物、氯乙烯-乙酸乙烯酯-马来酸酐共聚物、硅酮树脂、聚-N-乙烯基吡唑树脂、聚硅烷树脂、聚噻吩和聚吡咯等导电性树脂。作为添加剂,可以使用公知的抗氧化剂、紫外吸收剂和增塑剂。

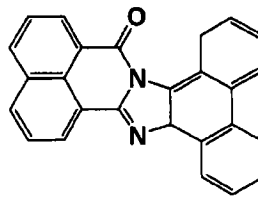
[0180] 可以使用空穴注入层和/或电子注入层以改善电荷注入性。可用的空穴注入材料的实例包括三苯胺衍生物、苯二胺衍生物、酞菁衍生物、阴丹士林衍生物和聚亚烷基二氧噻吩衍生物。这些衍生物可以与路易斯酸、磺酸等混合。电子注入材料的实例包括如 Li、Ca、Ba、Sr、Ag 和 Au 等金属、如 LiF 和 MgF_2 等金属氟化物,以及如 MgO 、 Al_2O_3 和 Li_2O 等金属氧化物。

[0181] 如果所述电荷输送性聚酯用于除发光功能以外的其他目的,则可将发光化合物用作发光材料。作为发光材料,可以使用在固态显示高发光量子效率的化合物。发光材料可以为低分子量化合物或高分子量化合物。在此有机低分子量化合物的情况中,其合适的实例包括螯合型有机金属络合物、多核或稠合芳环化合物、茈萸衍生物、香豆素衍生物、苯乙烯基亚芳基衍生物、噻咯衍生物、噻唑衍生物、噻噻唑衍生物和噻二唑衍生物。在高分子量化合物的情况中,其合适的实例包括聚对苯撑衍生物、聚对苯撑亚乙烯基衍生物、聚噻吩衍生物和聚乙炔衍生物。合适的具体例包括但不限于下述发光材料 (X-1) ~ (X-17)。

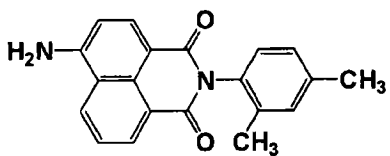
[0182]



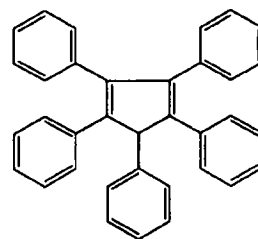
(X-1)



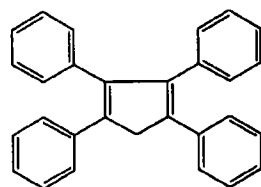
(X-2)



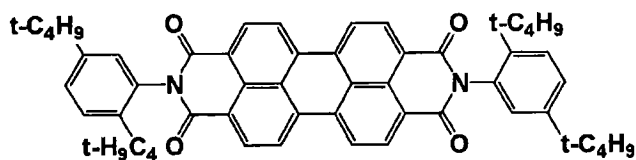
(X-3)



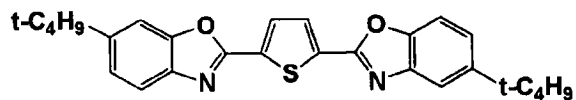
(X-4)



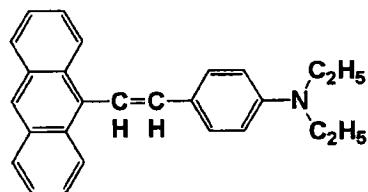
(X-5)



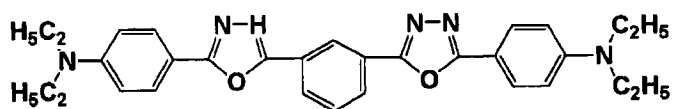
(X-6)



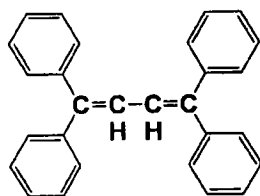
(X-7)



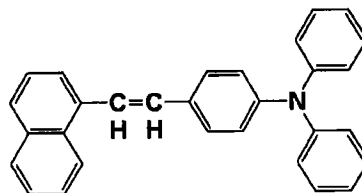
(X-8)



(X-9)

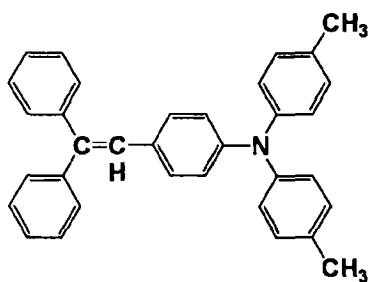


(X-10)

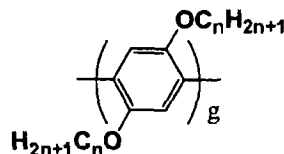


(X-11)

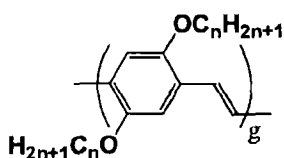
[0183]



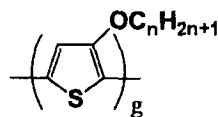
(X-12)



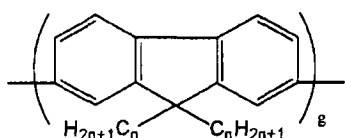
(X-13)



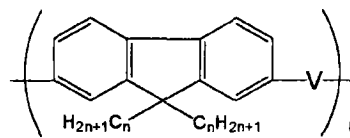
(X-14)



(X-15)



(X-16)

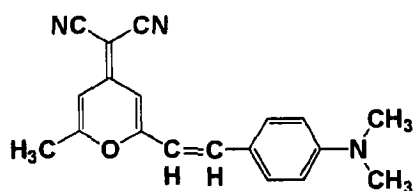


(X-17)

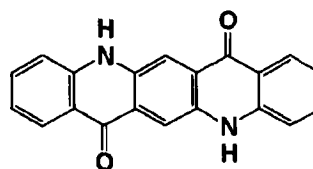
[0184] 在式 (X-17) 中, V 表示由以上式 (V-1) ~ (V-12) 中任一式表示的基团, n 和 g 各自独立地表示 1 以上的整数。

[0185] 为了改善有机电致发光元件的耐久性 or 发光效率, 发光材料或电荷输送性聚酯可以掺杂有作为客体材料的不同于所述发光材料的染料化合物。发光层中染料化合物的掺杂率可以为相对于对象层的约 0.001 重量% ~ 40 重量%, 优选约 0.01 重量% ~ 10 重量%。可用于此掺杂的染料化合物可以为对发光材料具有优异的相容性且不会妨碍发光层的良好薄膜形成的有机化合物。所述染料化合物的优选例包括香豆素衍生物、4-二氰基亚甲基-2-甲基-6-(4-二甲基氨基苯乙烯基)-4H-吡喃 (DCM) 衍生物、喹吖啶酮衍生物、普尔里米酮衍生物、苯并吡喃衍生物、若丹明衍生物、苯并噻吨衍生物、红荧烯衍生物、卟啉衍生物和诸如包含钕、铈、钇、银、镱、铕、铽、铂和金的那些络合物等金属络合物。其优选例包括但不限于以下化合物 (XI-1) ~ (XI-6)。

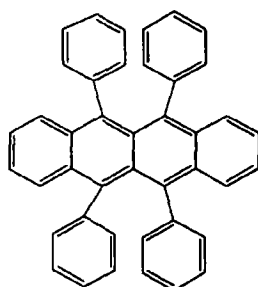
[0186]



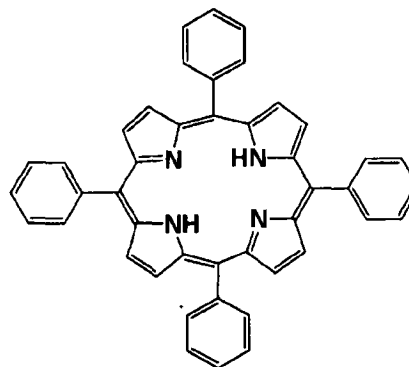
(X I - 1)



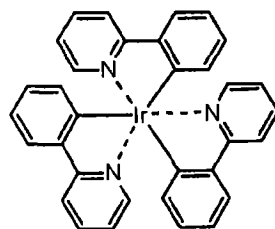
(X I - 2)



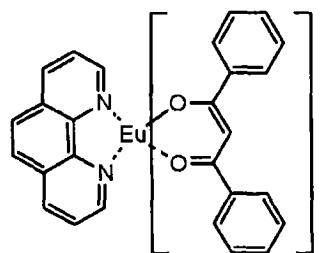
(X I - 3)



(X I - 4)



(X I - 5)



(X I - 6)

[0187] 发光层 4 可仅由发光材料构成。作为选择,为进一步改善电特性和发光特性,电荷输送性聚酯可以以 1 重量%~50 重量%的范围混合并分散在发光材料中。作为选择,除所述电荷输送性聚酯之外的其他电荷输送材料可以以 1 重量%~50 重量%的范围混合并分散在发光材料中。当电荷输送性聚酯具有发光特性时,它可以用作发光材料。在该情况中,为进一步改善电特性和发光特性,除所述电荷输送性聚酯之外的其他电荷输送材料可以以 1 重量%~50 重量%的范围混合并分散。

[0188] 当有机电致发光元件具有图 4 所示的层结构时,具有电荷输送特性的发光层 6 是由具有预定功能(空穴输送性或电子输送性)的电荷输送性聚酯和以 50 重量%以下的比例分散在其中的发光材料(优选为至少一种选自发光材料(X-1)~(X-17)的材料)构成的有机化合物层。为调节注入有机电致发光元件的空穴和电子之间的平衡,除所述电荷输送性聚酯之外的其他电荷输送材料可以以 10 重量%~50 重量%的范围分散。

[0189] 当电荷输送材料用于调节电子迁移率时,电子输送材料的实例包括噻二唑衍生物、硝基取代的茚酮衍生物、联苯醌衍生物、噻喃二氧化物衍生物和亚茚基甲烷衍生物。

[0190] 在图 1~4 中所示的每一种有机电致发光元件的层结构的情况中,那些可以真空沉积并对于电子注入具有较低功函数的材料,如金属、金属氧化物和金属氟化物等,可用于背面电极 7。金属的实例包括镁、铝、金、银、铜、锂、钙及其合金。金属氧化物的实例包括氧

化锂、氧化镁、氧化铝、氧化铟锡、氧化锡、氧化铟、氧化锌和氧化铟锌。金属氟化物的实例包括氟化锂、氟化镁、氟化铟、氟化钙和氟化铝。

[0191] 可以在背面电极 7 上设置保护层,以便防止元件由于水分或氧气而劣化。保护层用材料的具体实例包括如 In、Sn、Pb、Au、Cu、Ag 和 Al 等金属、如 MgO、SiO₂ 和 TiO₂ 等金属氧化物和如聚乙烯树脂、聚脲树脂和聚酰亚胺树脂等树脂。如真空沉积法、溅射法、等离子聚合、CVD 法或涂布法等可以用于形成保护层。

[0192] 图 1 ~ 4 中各自所示的有机电致发光元件可以通过在透明电极 2 上依次形成与有机电致发光元件的层结构相对应的个体层而形成。选自空穴输送层和空穴注入层中的至少一层 3、发光层 4 和选自电子输送层和电子注入层中的至少一层 5 或者具有电荷输送能力的发光层 6 可以通过经真空汽相沉积法或者经使用涂布液的旋涂法、流延法、浸渍法或喷墨法来提供上述各材料而形成在透明电极 2 上,所述涂布液是通过将此材料溶解或分散在合适的有机溶剂中而获得的。

[0193] 示例性实施方式的电荷输送性聚酯如上所述具有较高的热稳定性和优异的溶解性,因此考虑到形成各层的容易性和元件的稳定性时所述聚酯优选包含在具有图 2 和 4 中所示结构的有机电致发光元件中。

[0194] 特别是,当有机电致发光元件具有包含示例性实施方式中的电荷输送性聚酯的如图 2 中所示的结构时,该层结构可将功能分离由此改善能量效率。

[0195] 选自空穴输送层和空穴注入层中的至少一层 3、发光层 4、选自电子输送层和电子注入层中的至少一层 5 和具有电荷输送能力的发光层 6 的膜厚优选为 10 μm 以下,特别优选为 0.001 μm ~ 5 μm。这些材料(例如非共轭聚合物、发光材料)的分散状态可以为分子分散状态或者如微晶等颗粒状态。使用涂布液形成薄膜时,必须考虑这些材料的分散性和溶解性来选择分散溶剂,以便实现材料的分子分散状态。以颗粒态分散该材料的手段的实例包括球磨机、砂磨机、涂料摇动器、磨碎机、匀化器和超声波振动。

[0196] 当有机电致发光元件具有图 1 和 2 中所示的结构时,示例性实施方式的有机电致发光元件通过利用如真空沉积或溅射等在选自电子输送层和电子注入层中的至少一层 5 上形成背面电极 7 而获得。当有机电致发光元件具有图 3 和 4 中所示的结构时,示例性实施方式的有机电致发光元件通过例如利用真空沉积或溅射分别在发光层 4 和具有电荷输送能力的发光层 6 上形成背面电极 7 而获得。

[0197] < 显示介质 >

[0198] 示例性实施方式的显示介质包括以矩阵状排列和 / 或线段状排列的示例性实施方式的有机电致发光元件。示例性实施方式中,当以矩阵状排列有机电致发光元件时,可以仅将电极排列为矩阵状,或者可以将所述至少一层的有机化合物层以及电极都排列为矩阵状。当在示例性实施方式中将有机电致发光元件排列为线段状时,可以仅将电极排列为线段状,或者可以将所述至少一层的有机化合物层以及电极都排列为线段状。

[0199] 排列为矩阵状或线段状的所述至少一层的有机化合物层能够通过上述喷墨法容易地制得。作为驱动该显示介质(其由矩阵状有机电致发光元件构成或由线段状有机电致发光元件构成)的方法,可以使用本领域的常规公知技术。本申请意欲引用 2008 年 3 月 17 日提交的日本专利申请 2008-068361 号的全部内容,并要求其优先权的权益。

[0200] 实施例

[0201] 下面,将通过参照实施例对本发明的示例性实施方式进行更详细的说明。不过,本发明并不限于这些实施例。

[0202] < 电荷输送性聚酯的合成 >

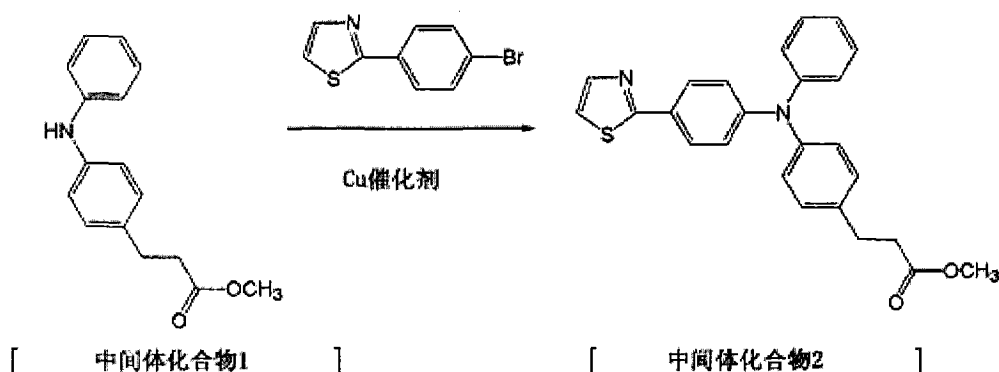
[0203] (合成例 1)

[0204] 将 37.5g 乙酰苯胺、96.6g 4-碘代苯丙酸甲酯、57.5g 碳酸钾、3.5g 五水合硫酸铜和 75ml 正十三烷放入三颈烧瓶,在氮气流中在搅拌下在 230℃ 加热 20 小时。反应完成后,向烧瓶中添加 300ml 乙二醇和 23.4g 氢氧化钾,在氮气流中将烧瓶加热回流 3.5 小时。之后,将烧瓶冷却至室温,将反应液倒入 1L 的蒸馏水中,并用盐酸中和,以使晶体沉淀。随后,通过过滤收集晶体,用水洗涤。随后,将 500ml 甲苯添加至晶体中,并加热回流以通过共沸蒸馏除水。之后,添加 450ml 甲醇和 3.0ml 浓硫酸,在氮气流中加热回流 5 小时。反应完成后,用甲苯萃取有机层,并用蒸馏水洗涤。然后,将有机层用无水硫酸钠干燥,减压除去溶剂,用己烷重结晶,得到 57.8g “中间体化合物 1”。

[0205] 之后,根据下列反应方案合成“中间体化合物 2”。

[0206] 将 15.0g 以上得到的“中间体化合物 1”、15.5g 2-(4-溴苯甲酰基)-1,3-噻唑、12.2g 碳酸钾、0.8g 五水合硫酸铜和 30ml 邻二氯苯放入 200ml 烧瓶中,在氮气流中加热回流 10 小时。反应完成后,将烧瓶冷却至室温,并将内容物溶解在 100ml 甲苯中。通过过滤除去杂质,滤液通过硅胶柱色谱(甲苯/己烷=1:1)纯化。结果得到 10.5g “中间体化合物 2”

[0207]



[0208] 将 10.0g 上述得到的“中间体化合物 2”溶解在 25ml 二甲基甲酰胺(DMF)中,并向其中添加 3.4g N-氯琥珀酰亚胺(NCS),在氮气流中于室温搅拌 4 小时。反应完成后,将反应溶液倒入蒸馏水中以使晶体析出。得到的晶体通过抽滤收集,并用蒸馏水洗涤,由此得到 6.4g “中间体化合物 2”的氯化物。

[0209] 之后,在氮气流中,将 1.7g 无水氯化镍、14.0g 三苯基膦和 70ml DMF 放入茄状烧瓶中,并在搅拌下加热。当反应溶液达到 50℃ 时,加入 0.9g 锌(粉末),在搅拌下于 50℃ 加热 1 小时。之后,加入 6.0g 所述氯化物,然后在搅拌下于 50℃ 加热 0.5 小时。反应完成后,将反应溶液冷却至室温,并倒入 500ml 蒸馏水中,搅拌。然后,通过抽滤收集析出的晶体,并用纯水洗涤以得到晶体。得到的晶体通过硅胶柱色谱(己烷/乙酸乙酯=1:1)纯化,从而得到 8.2g 单体化合物(5)。

[0210] 将 1.0g 单体化合物(5)、3.0g 乙二醇和 0.04g 四丁氧基钛放入 100ml 三颈茄状烧瓶中,在氮气流中于 200℃ 加热搅拌 3 小时。单体化合物(5)耗尽后,将压力降至 0.5mmHg,

并将烧瓶加热至 230℃ 以使反应继续进行 5 小时,同时通过蒸发除去乙二醇。之后,使烧瓶冷却至室温,然后将内容物溶解在 200ml 的四氢呋喃中。通过经 0.5 μm 的聚四氟乙烯 (PTFE) 过滤器过滤来滤出不溶物,在搅拌下将滤液滴入 500ml 的甲醇中以使聚合物析出。得到的聚合物通过过滤收集,用甲醇洗涤,然后干燥以获得 0.8g 的示例性化合物 (3)。

[0211] 示例性化合物 (3) 的分子量通过凝胶渗透色谱 (GPC, HLC-8120GPC, 由 Tosoh Corporation 制造) 测定;重均分子量 (Mw) 为 4.7×10^4 (苯乙烯换算),根据单体的分子量算得的 p 值约为 57。

[0212] 由差示扫描量热计 (由 Seiko Instruments, Inc. 制造, Tg/DTA6200) 测定的玻璃化转变温度 (Tg) 为 135℃。

[0213] (合成例 2)

[0214] 以与合成例 1 基本相同的方式合成中间体化合物,不同之处在于使用 3-甲基乙酰苯胺和 3-碘代苯丙酸甲酯代替用于合成“中间体化合物 1”的乙酰苯胺和 4-碘代苯丙酸甲酯。然后对该中间体化合物进行三芳基化和氯化,使得到的氯化物进行自偶联反应以得到单体化合物 (8)。

[0215] 随后,使单体化合物 (8) 以与合成例 1 中基本相同的方式聚合,从而得到示例性化合物 (5)。

[0216] 示例性化合物 (5) 的分子量通过凝胶渗透色谱 (GPC, HLC-8120GPC, 由 Tosoh Corporation 制造) 测定;重均分子量 (Mw) 为 2.1×10^4 (苯乙烯换算),根据单体的分子量算得的 p 值约为 25。

[0217] 由差示扫描量热计 (由 Seiko Instruments, Inc. 制造, Tg/DTA6200) 测定的玻璃化转变温度 (Tg) 为 115℃。

[0218] (合成例 3)

[0219] 以与合成例 1 基本相同的方式合成中间体化合物,不同之处在于使用叔丁基乙酰苯胺代替用于合成“中间体化合物 1”的乙酰苯胺。然后对该中间体化合物进行三芳基化和氯化,使得到的氯化物进行自偶联反应以得到单体化合物 (17)。

[0220] 随后,使单体化合物 (17) 以与合成例 1 中基本相同的方式聚合,从而得到示例性化合物 (11)。

[0221] 示例性化合物 (11) 的分子量通过凝胶渗透色谱 (GPC, HLC-8120GPC, 由 Tosoh Corporation 制造) 测定;重均分子量 (Mw) 为 9.4×10^4 (苯乙烯换算),根据单体的分子量算得的 p 值约为 51。

[0222] 由差示扫描量热计 (由 Seiko Instruments, Inc. 制造, Tg/DTA6200) 测定的玻璃化转变温度 (Tg) 为 128℃。

[0223] (合成例 4)

[0224] 以与合成例 1 基本相同的方式合成中间体化合物,不同之处在于使用 4-溴三苯基胺和 3-(4-乙酰基氨基苯基)丙酸甲酯代替用于合成“中间体化合物 1”的 37.5g 乙酰苯胺和 96.6g 4-碘代苯丙酸甲酯。然后对该中间体化合物进行三芳基化和氯化,使得到的氯化物进行自偶联反应以得到单体化合物 (21)。

[0225] 随后,使单体化合物 (21) 以与合成例 1 中基本相同的方式聚合,从而得到示例性化合物 (13)。

[0226] 示例性化合物 (13) 的分子量通过凝胶渗透色谱 (GPC, HLC-8120GPC, 由 Tosoh Corporation 制造) 测定;重均分子量 (Mw) 为 2.8×10^4 (苯乙烯换算), 根据单体的分子量算得的 p 值约为 24。

[0227] 由差示扫描量热计 (由 Seiko Instruments, Inc., 制造, Tg/DTA6200) 测定的玻璃化转变温度 (Tg) 为 158°C。

[0228] (合成例 5)

[0229] 以与合成例 1 基本相同的方式合成中间体化合物, 不同之处在于使用 4-溴联苯和 3-(4-乙酰基氨基苯基) 丙酸甲酯代替用于合成“中间体化合物 1”的 37.5g 乙酰苯胺和 96.6g 4-碘代苯丙酸甲酯。然后对该中间体化合物进行三芳基化和氯化, 使得到的氯化物进行自偶联反应以得到单体化合物 (24)。

[0230] 随后, 使单体化合物 (24) 以与合成例 1 中基本相同的方式聚合, 从而得到示例性化合物 (14)。

[0231] 示例性化合物 (14) 的分子量通过凝胶渗透色谱 (GPC, HLC-8120GPC, 由 Tosoh Corporation 制造) 测定;重均分子量 (Mw) 为 3.1×10^4 (苯乙烯换算), 根据单体的分子量算得的 p 值约为 32。

[0232] 由差示扫描量热计 (由 Seiko Instruments, Inc., 制造, Tg/DTA6200) 测定的玻璃化转变温度 (Tg) 为 152°C。

[0233] (合成例 6)

[0234] 以与合成例 1 基本相同的方式合成中间体化合物, 不同之处在于使用 3-甲基乙酰苯胺和 3-碘代联苯丙酸甲酯代替用于合成“中间体化合物 1”的 37.5g 乙酰苯胺和 96.6g 4-碘代苯丙酸甲酯。然后对该中间体化合物进行三芳基化和氯化, 使得到的氯化物进行自偶联反应以得到单体化合物 (57)。

[0235] 随后, 使单体化合物 (57) 以与合成例 1 中基本相同的方式聚合, 从而得到示例性化合物 (31)。

[0236] 示例性化合物 (31) 的分子量通过凝胶渗透色谱 (GPC, HLC-8120GPC, 由 Tosoh Corporation 制造) 测定;重均分子量 (Mw) 为 2.8×10^4 (苯乙烯换算), 根据单体的分子量算得的 p 值约为 28。

[0237] 由差示扫描量热计 (由 Seiko Instruments, Inc., 制造, Tg/DTA6200) 测定的玻璃化转变温度 (Tg) 为 153°C。

[0238] (合成例 7)

[0239] 以与合成例 1 基本相同的方式合成中间体化合物, 不同之处在于使用叔丁基乙酰苯胺和 3-碘代联苯丙酸甲酯代替用于合成“中间体化合物 1”的 37.5g 乙酰苯胺和 96.6g 4-碘代苯丙酸甲酯。然后对该中间体化合物进行三芳基化和氯化, 使得到的氯化物进行自偶联反应以得到单体化合物 (65)。

[0240] 随后, 使单体化合物 (65) 以与合成例 1 中基本相同的方式聚合, 从而得到示例性化合物 (33)。

[0241] 示例性化合物 (33) 的分子量通过凝胶渗透色谱 (GPC, HLC-8120GPC, 由 Tosoh Corporation 制造) 测定;重均分子量 (Mw) 为 2.6×10^4 (苯乙烯换算), 根据单体的分子量算得的 p 值约为 24。

[0242] 由差示扫描量热计(由 Seiko Instruments, Inc., 制造, Tg/DTA6200)测定的玻璃化转变温度(Tg)为 146°C。

[0243] < 电荷输送性聚酯的溶解性 >

[0244] 对以上得到的示例性化合物, 以及以下描述的用于比较例 2 ~ 4 的电荷输送性聚酯的在各种溶剂中的溶解性进行研究。溶解性测试在用于各实施例和比较例的二氯乙烷和氯苯中, 以及其他的实用上适于制造有机 EL 元件的溶剂中进行。溶解性测试如下进行: 将 5g 化合物溶解在 100ml 溶剂中, 目视观察状态并根据下列标准评价。

[0245] A: 无需加热即溶解。

[0246] A ~ B: 加热下溶解。

[0247] B: 部分溶解。

[0248] 结果列于表 11 中。

[0249] 表 11

[0250]

化合物	溶解性			
	二氯乙烷	氯苯	环戊酮	二甲苯
示例性化合物(3)	A	A	A	A~B
示例性化合物(5)	A	A	A	A~B
示例性化合物(11)	A	A	A	A~B
示例性化合物(13)	A	A	A	A~B
示例性化合物(14)	A	A	A~B	B
示例性化合物(31)	A	A	A	A~B
示例性化合物(33)	A	A	A	A~B
PVK	A	A	A	B
式(XIII)	A	A	A	B
式(XIV)	A	A	A~B	B

[0251] < 实施例 1 >

[0252] 通过使用条形光掩模的光刻法将形成于透明绝缘基板上的 ITO(由三容真空社制造)图案化, 然后刻蚀, 由此形成条形 ITO 电极(宽度 2mm)。之后, 将此 ITO 玻璃基板依次在中性洗涤液、超纯水、丙酮(电子工业用, 由关东化学制造)和异丙醇(电子工业用, 由关东化学制造)中超声处理各 5 分钟, 由此洗净玻璃基板, 然后用旋涂机干燥。制备电荷输送性聚酯[示例性化合物(3)]的 5 重量%一氯代苯溶液, 经 0.1 μm PTFE 过滤器过滤, 通过浸渍法涂布到基板上, 从而形成厚度为 0.050 μm 的薄膜作为空穴输送层。将示例性化合物(X-1)作为发光材料进行汽相沉积, 以形成厚度为 0.055 μm 的发光层。布置设有条形孔的金属掩模, 然后将 LiF 沉积到其上以形成厚度为 0.0001 μm 的薄膜, 随后在其上沉积铝以形成厚度为 0.150 μm 的薄膜, 由此形成宽度为 2mm 且厚度为 0.15 μm 的背面电极, 从而使得背面电极与 ITO 电极相交叉。所形成的有机电致发光元件的有效面积为 0.04 cm^2 。

[0253] < 实施例 2 >

[0254] 制备含有 1 重量份的电荷输送性聚酯[示例性化合物(5)]、4 重量份的聚(N-乙基基咪唑)和 0.02 重量份的示例性化合物(X-1)的 10 重量%的二氯乙烷溶液, 然后通过 0.1 μm PTFE 过滤器过滤。将上述溶液通过旋涂而涂布在以与实施例 1 基本相同的方

式刻蚀而形成有条形 ITO 电极、清洗并干燥的玻璃基板上,由此形成厚度为 $0.15\ \mu\text{m}$ 的薄膜。充分干燥后,布置设有条形孔的金属掩模,将 LiF 沉积到其上以形成厚度为 $0.0001\ \mu\text{m}$ 的薄膜,随后在其上沉积铝以形成厚度为 $0.150\ \mu\text{m}$ 的薄膜,从而形成宽度为 2mm 且厚度为 $0.15\ \mu\text{m}$ 的背面电极,从而使得背面电极与 ITO 电极相交叉。所形成的有机电致发光元件的有效面积为 0.04cm^2 。

[0255] < 实施例 3>

[0256] 在以与实施例 1 基本相同的方式刻蚀、清洗并干燥的玻璃基板上,以与实施例 1 基本相同的方式涂布电荷输送性聚酯[示例性化合物(11)],从而形成厚度为 $0.050\ \mu\text{m}$ 的空穴输送层。然后,涂布示例性化合物(X-1)和示例性化合物(XI-1)的混合物(质量比:99/1)以形成厚度为 $0.065\ \mu\text{m}$ 的发光层,然后涂布示例性化合物(X-9)以形成厚度为 $0.030\ \mu\text{m}$ 的电子输送层。充分干燥后,布置设有条形孔的金属掩模,将 LiF 沉积到其上以形成厚度为 $0.0001\ \mu\text{m}$ 的薄膜,随后在其上沉积铝以形成厚度为 $0.150\ \mu\text{m}$ 的薄膜,由此形成宽度为 2mm 且厚度为 $0.15\ \mu\text{m}$ 的背面电极,从而使得背面电极与 ITO 电极相交叉。所形成的有机电致发光元件的有效面积为 0.04cm^2 。

[0257] < 实施例 4>

[0258] 在以与实施例 1 基本相同的方式刻蚀、清洗并干燥的 ITO 玻璃基板上,以与实施例 1 基本相同的方式通过喷墨法(压电型喷墨)涂布电荷输送性聚酯[示例性化合物(13)],从而形成厚度为 $0.050\ \mu\text{m}$ 的空穴输送层。然后,通过旋涂来涂布含有 5 重量%示例性化合物(XI-5)的示例性化合物(X-16, $n = 8$)以形成厚度为 $0.065\ \mu\text{m}$ 的发光层。充分干燥后,将 Ca 沉积到其上以形成厚度为 $0.08\ \mu\text{m}$ 的薄膜,随后在其上沉积铝以形成厚度为 $0.15\ \mu\text{m}$ 的薄膜,由此形成宽度为 2mm 且总厚度为 $0.23\ \mu\text{m}$ 的背面电极,从而使得背面电极与 ITO 电极相交叉。所形成的有机电致发光元件的有效面积为 0.04cm^2 。

[0259] < 实施例 5>

[0260] 以与实施例 2 基本相同的方式制造有机电致发光元件,不同之处在于使用电荷输送性聚酯[示例性化合物(14)]代替实施例 2 中使用的电荷输送性聚酯[示例性化合物(5)]。

[0261] < 实施例 6>

[0262] 以与实施例 3 基本相同的方式制造有机电致发光元件,不同之处在于使用电荷输送性聚酯[示例性化合物(31)]代替实施例 3 中使用的电荷输送性聚酯[示例性化合物(11)]。

[0263] < 实施例 7>

[0264] 制备含有电荷输送性聚酯[示例性化合物(33)]的 1.5 重量%的二氯乙烷溶液,经 $0.1\ \mu\text{m}$ PTFE 过滤器过滤。将上述溶液通过喷墨法涂布在以与实施例 1 基本相同的方式刻蚀、清洗并干燥的 ITO 玻璃基板上,从而形成厚度为 $0.05\ \mu\text{m}$ 的薄膜。随后,通过旋涂来涂布作为发光材料的含有 5 重量%示例性化合物(XI-5)的示例性化合物(X-16, $n = 8$)以形成厚度为 $0.050\ \mu\text{m}$ 的发光层。充分干燥后,将 Ca 沉积到其上以形成厚度为 $0.08\ \mu\text{m}$ 的薄膜,随后在其上沉积铝以形成厚度为 $0.15\ \mu\text{m}$ 的薄膜,由此形成宽度为 2mm 且总厚度为 $0.23\ \mu\text{m}$ 的背面电极,从而使得背面电极与 ITO 电极相交叉。所形成的有机电致发光元件的有效面积为 0.04cm^2 。

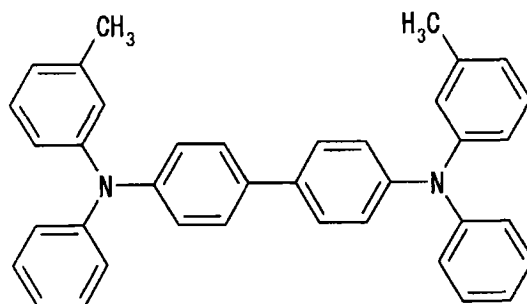
[0265] < 实施例 8>

[0266] 在以与实施例 1 基本相同的方式刻蚀、清洗并干燥的 ITO 玻璃基板上,涂布示例性化合物 (X-16, $n = 8$) 以形成厚度为 $0.050 \mu\text{m}$ 的发光层。制备含有电荷输送性聚酯 [示例性化合物 (11)] 和 0.02 重量份示例性化合物 (X-1) 的 1.0 重量% 甲苯溶液,经 $0.1 \mu\text{m}$ PTFE 过滤器过滤。将上述溶液通过旋涂法涂布在发光层上以形成厚度为 $0.020 \mu\text{m}$ 的电子输送层。充分干燥后,布置设有条形孔的金属掩模,将 LiF 沉积到其上以形成厚度为 $0.0001 \mu\text{m}$ 的薄膜,随后在其上沉积铝以形成厚度为 $0.150 \mu\text{m}$ 的薄膜,由此形成宽度为 2mm 且厚度为 $0.15 \mu\text{m}$ 的背面电极,从而使得背面电极与 ITO 电极相交叉。所形成的有机电致发光元件的有效面积为 0.04cm^2 。

[0267] < 比较例 1>

[0268] 以与实施例 1 基本相同的方式制造有机 EL 元件,不同之处在于使用由下式 (XII) 表示的化合物代替实施例 1 中使用的电荷输送性聚酯 [示例性化合物 (3)]。

[0269]



(XII)

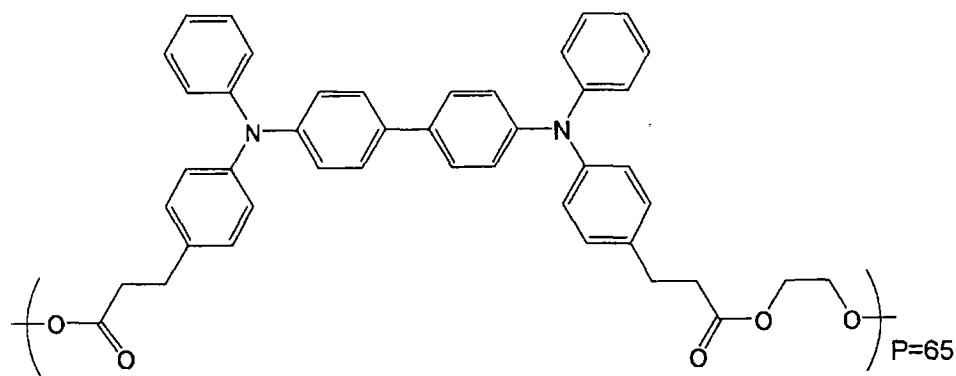
[0270] < 比较例 2>

[0271] 制备含有 2 重量份的作为电荷输送性聚合物的聚乙烯基咔唑 (PVK)、0.1 重量份的作为发光材料的示例性化合物 (X-1) 和 1 重量份的作为电子输送材料的化合物 (X-9) 的 10 重量% 二氯乙烷溶液,经 $0.1 \mu\text{m}$ PTFE 过滤器过滤。通过浸渍将上述溶液涂布在已经通过刻蚀而形成有宽度为 2mm 的条形 ITO 电极的玻璃基板上,以形成厚度为 $0.15 \mu\text{m}$ 的空穴输送层。充分干燥后,布置设有条形孔的金属掩模,将 LiF 沉积到其上以形成厚度为 $0.0001 \mu\text{m}$ 的薄膜,随后在其上沉积铝以形成厚度为 $0.150 \mu\text{m}$ 的薄膜,由此形成宽度为 2mm 且厚度为 $0.15 \mu\text{m}$ 的背面电极,从而使得背面电极与 ITO 电极相交叉。所形成的有机电致发光元件的有效面积为 0.04cm^2 。

[0272] < 比较例 3>

[0273] 制备含有 2 重量份的由下式 (XIII) 表示的电荷输送性聚合物、0.1 重量份的作为发光材料的示例性化合物 (X-1) 和 1 重量份的作为电子输送材料的化合物 (X-9) 的 10 重量% 二氯乙烷溶液,经 $0.1 \mu\text{m}$ PTFE 过滤器过滤。通过浸渍将上述溶液涂布在已经通过刻蚀而形成有宽度为 2mm 的条形 ITO 电极的玻璃基板上,以形成厚度为 $0.15 \mu\text{m}$ 的空穴输送层。充分干燥后,布置设有条形孔的金属掩模,将 LiF 沉积到其上以形成厚度为 $0.0001 \mu\text{m}$ 的薄膜,随后在其上沉积铝以形成厚度为 $0.150 \mu\text{m}$ 的薄膜,由此形成宽度为 2mm 且厚度为 $0.15 \mu\text{m}$ 的背面电极,从而使得背面电极与 ITO 电极相交叉。所形成的有机电致发光元件的有效面积为 0.04cm^2 。

[0274]

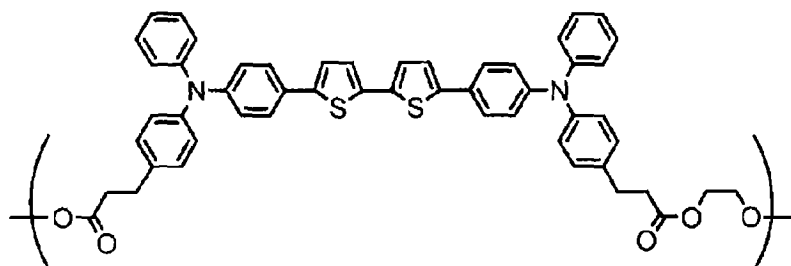


(XIII)

[0275] < 比较例 4>

[0276] 以与实施例 1 基本相同的方式制造有机 EL 元件,不同之处在于使用由下式 (XIV) 表示的化合物 ($T_g:145^{\circ}\text{C}$, 重均分子量: 5.1×10^4) 代替实施例 1 中所用的电荷输送性聚酯 [示例性化合物 (3)]。

[0277]



(XIV)

[0278] 在干燥的氮气气氛中对如上制得的有机 EL 元件施加直流电压,其 ITO 电极侧为正,背面电极侧为负。

[0279] 基于在直流驱动系统 (DC 驱动) 中初始亮度为 $1000\text{cd}/\text{m}^2$ 时的驱动电流密度来测定发光特性。假设在室温下在直流驱动系统 (DC 驱动) 中比较例 1 的元件的亮度 (初始亮度 $L_0:1000\text{cd}/\text{m}^2$) 按亮度 $L/\text{初始亮度 } L_0$ 计变为 0.5 之时所经历的驱动时间为 1.0,基于相对于该驱动时间的相对时间,并基于元件的亮度按亮度 $L/\text{初始亮度 } L_0$ 计变为 0.5 时的电压上升 (=电压 / 初始驱动电压),对发光寿命进行了评价。结果列于表 12 中。

[0280] 表 12

[0281]

	驱动电流密度 (mA/cm^2)	电压上升 ($L/L_0 = 0.5$)	相对时间 ($L/L_0 = 0.5$)
实施例 1	16.5	1.10	1.98
实施例 2	18.7	1.21	1.67
实施例 3	19.5	1.15	1.65
实施例 4	17.2	1.18	1.89

实施例 5	19.2	1.22	1.68
实施例 6	17.3	1.17	1.45
实施例 7	18.9	1.23	1.21
实施例 8	18.1	1.22	1.35
比较例 1	23.4	1.32	1.00
比较例 2	20.0	1.25	1.08
比较例 3	23.1	1.25	1.15
比较例 4	19.8	1.30	1.20

[0282] 表 12 的结果显示包含示例性实施方式中的电荷输送性聚酯的实施例 1 ~ 8 的有机电致发光元件具有优异的稳定性和溶解性,相对于包含常用的电荷输送性聚合物的元件来说具有更长的发光寿命。

[0283] 根据本发明的一个示例性实施方式,提供一种有机电致发光元件,该元件比包含聚乙烯基咔唑的其他有机电致发光元件具有更长的元件寿命。

[0284] 根据本发明的另一示例性实施方式,提供一种有机电致发光元件,该元件比不具有所述层结构的元件显示出更好的发光效率。

[0285] 根据本发明的另一示例性实施方式,提供一种有机电致发光元件,该元件比不具有所述层结构的其他元件显示出更好的耐久性。

[0286] 根据本发明的另一示例性实施方式,提供一种有机电致发光元件,该元件比不具有所述层结构的其他元件具有更低的驱动电压。

[0287] 根据本发明的另一示例性实施方式,提供一种有机电致发光元件,该元件比不具有所述层结构的其他元件更容易制造。

[0288] 根据本发明的另一示例性实施方式,提供一种显示介质,所述显示介质比由包含聚乙烯基咔唑的有机电致发光元件构成的其他显示介质具有更长的寿命。

[0289] 提供对本发明的示例性实施方式的前述描述是为了说明和描述的目的。并非试图穷尽所有形式或将本发明限制于所披露的精确形式。显然,许多改进和变化对于本领域技术人员是显而易见的。选择并描述示例性实施方式是为了能够最好地解释本发明的原理及其实际用途,由此使得本领域的其他技术人员能够理解具有适用于预计特定用途的各种实施方式和各种改进方案的本发明。

[0290] 在本说明书中所提及的所有出版物、专利申请和技术标准在此援引加入,并达到与将各单独的出版物、专利申请和技术标准具体地、个别地指出以援引加入相同的程度。本发明的范围由下述权利要求及其等同物所限定。

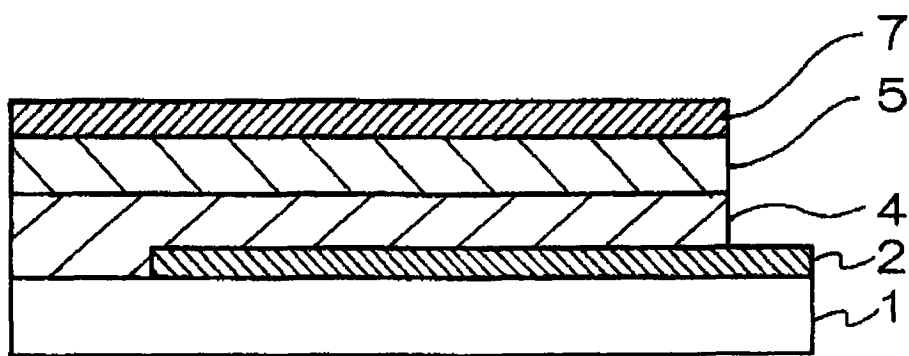


图 1

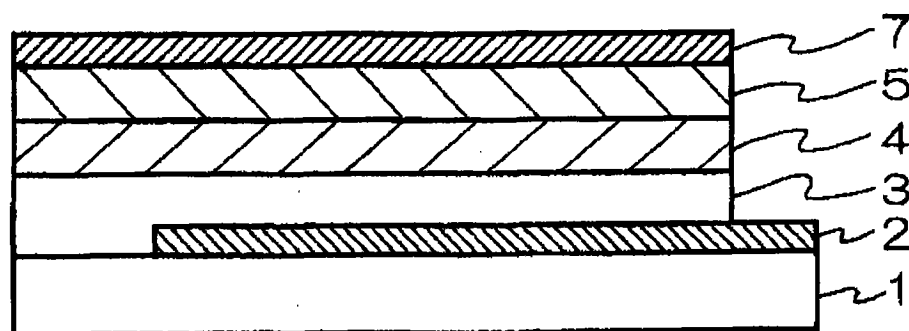


图 2

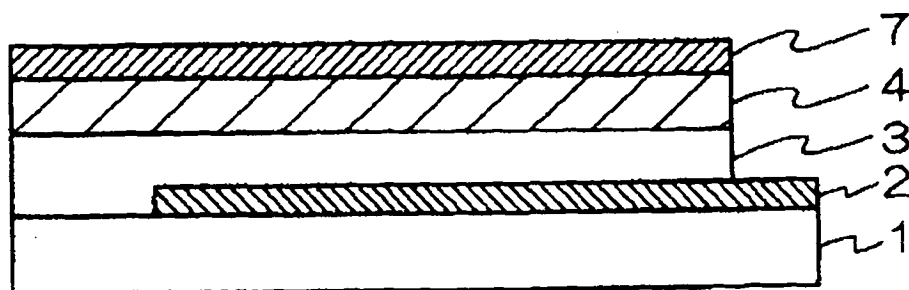


图 3

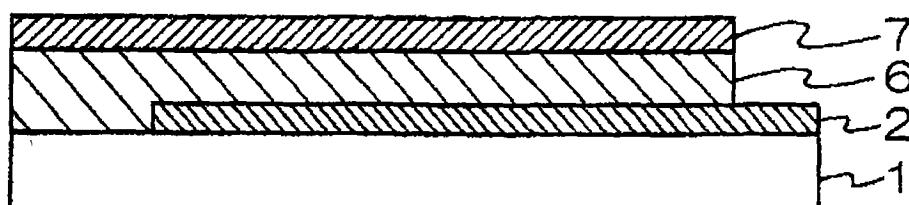


图 4

专利名称(译)	有机电致发光元件和显示介质		
公开(公告)号	CN101540372B	公开(公告)日	2012-02-01
申请号	CN200810184113.6	申请日	2008-12-11
[标]申请(专利权)人(译)	富士施乐株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士施乐株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士施乐株式会社		
[标]发明人	广瀬英一 堀场幸治 阿形岳 佐藤克洋		
发明人	广瀬英一 堀场幸治 阿形岳 佐藤克洋		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/0043 H01L51/5048		
审查员(译)	张念国		
优先权	2008068361 2008-03-17 JP		
其他公开文献	CN101540372A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机电致发光元件和显示介质。为提供一种发光时具有优异的热稳定性和储存稳定性、寿命长且易于制造的有机电致发光元件，本发明提供了一种有机电致发光元件，该有机电致发光元件包括构成一对电极的阳极和阴极和夹在所述一对电极之间的至少一层有机化合物层，所述电极中的至少一个电极为透明或半透明的，所述至少一层有机化合物层包含至少一种由式(I-1)或式(I-2)表示的电荷输送性聚酯，本发明还提供了包括所述有机电致发光元件的显示介质。

