

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4416074号
(P4416074)

(45) 発行日 平成22年2月17日(2010.2.17)

(24) 登録日 平成21年12月4日(2009.12.4)

(51) Int.Cl.	F 1	
HO 1 L 51/50 (2006.01)	HO 5 B 33/22	B
CO 8 G 61/12 (2006.01)	HO 5 B 33/14	A
CO 8 G 63/685 (2006.01)	CO 8 G 61/12	
CO 9 K 11/06 (2006.01)	CO 8 G 63/685	
GO 3 G 5/06 (2006.01)	CO 9 K 11/06	6 6 0
請求項の数 10 (全 29 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2003-302682 (P2003-302682)
 (22) 出願日 平成15年8月27日(2003.8.27)
 (65) 公開番号 特開2005-71909 (P2005-71909A)
 (43) 公開日 平成17年3月17日(2005.3.17)
 審査請求日 平成18年7月25日(2006.7.25)

(73) 特許権者 000002897
 大日本印刷株式会社
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74) 代理人 100111659
 弁理士 金山 聡
 (72) 発明者 鈴木 聡
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内

審査官 本田 博幸

(56) 参考文献 特開2004-087396 (JP, A)

最終頁に続く

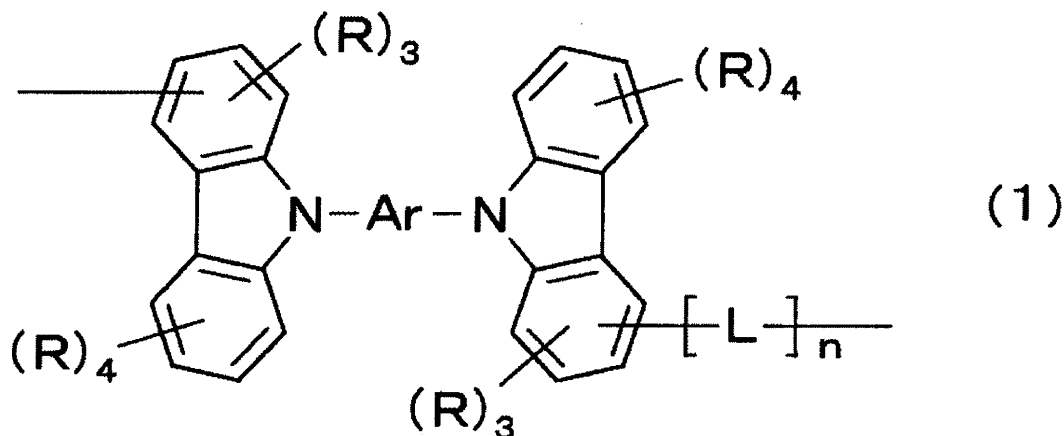
(54) 【発明の名称】 電荷輸送性材料、有機エレクトロルミネッセンス素子、および表示用パネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

下記式(1)の繰り返し単位を少なくとも一つ含む化合物である電荷輸送性材料。

【化1】



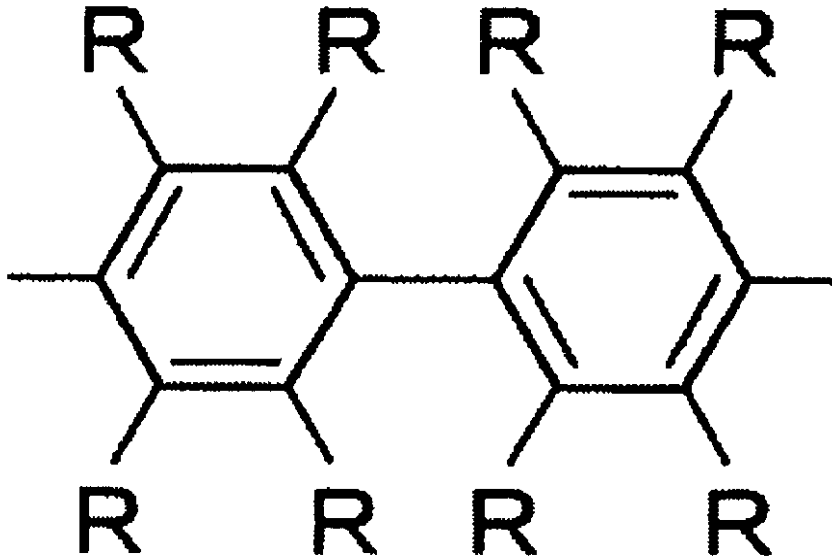
10

(式(1)中、Arは下記「化1.1」で示される基、Lは下記「化5」および下記「化6

20

」に示される (a) ~ (h) のいずれかの基を示す。 n は 0 または 1 から選ばれる整数を意味する。式 (1) 中における R、および、「化 1 1」の R は、それぞれ独立に水素原子、炭素数 1 ~ 2 0 のアルキル基、炭素数 1 ~ 2 0 のアルコキシ基、炭素数 6 ~ 6 0 のアリール基、炭素数 6 ~ 6 0 のアリールオキシ基、炭素数 7 ~ 6 0 のアリールアルキル基、炭素数 7 ~ 6 0 のアリールアルコキシ基、炭素数 4 ~ 6 0 の複素環式化合物基、シアノ基、ニトロ基、もしくはハロゲン原子からなる群から選ばれる基を示す。)

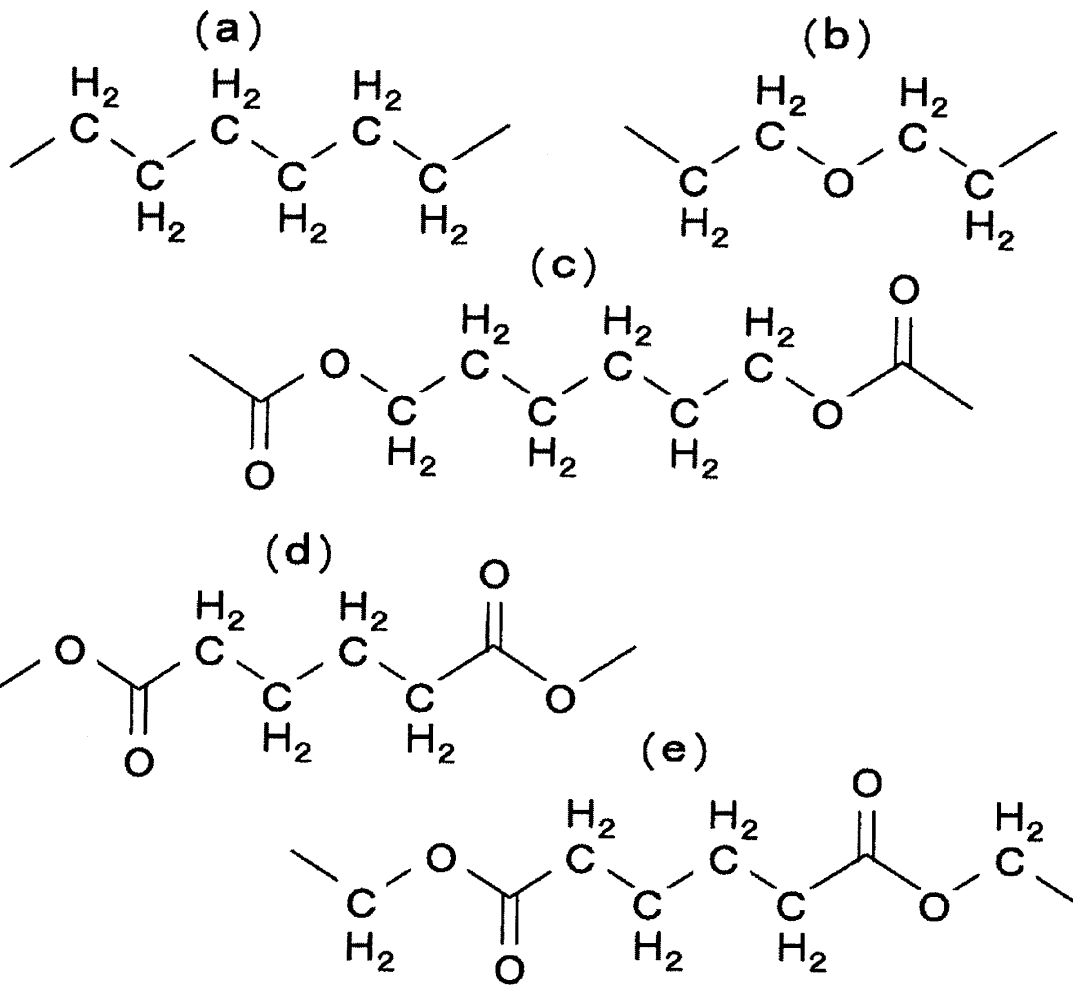
【化 1 1】



10

20

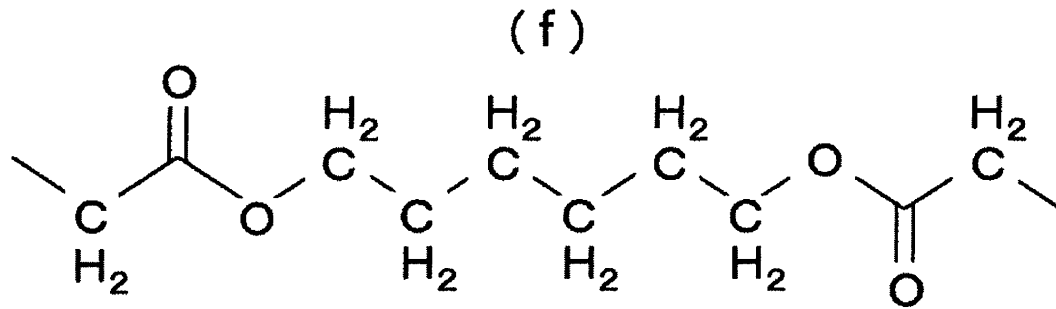
【化5】



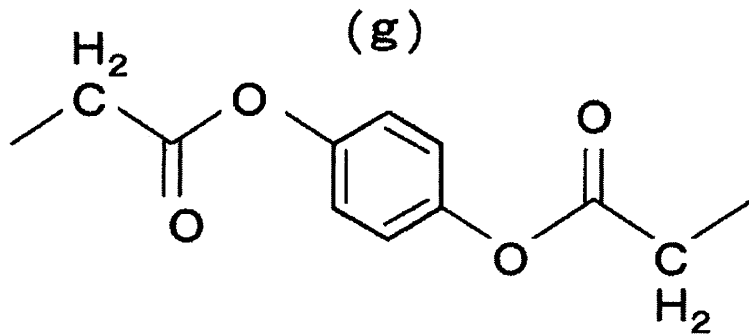
10

20

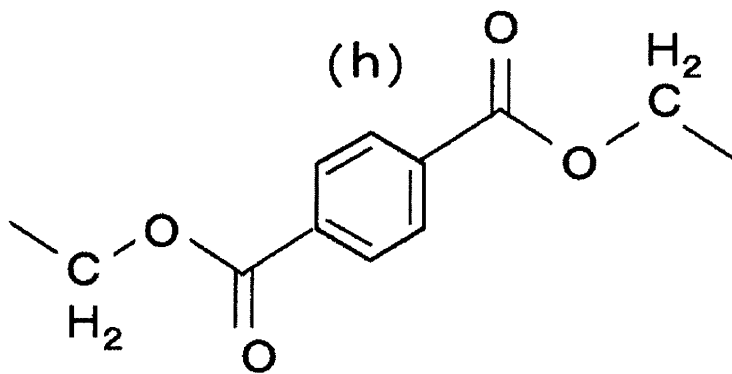
【化6】



10



20



30

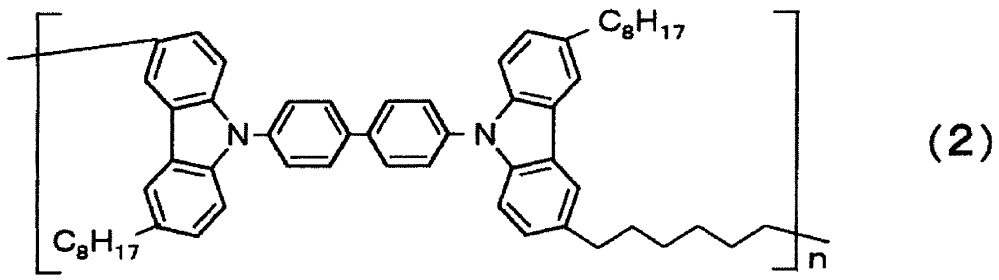
【請求項2】

前記化合物は前記式(1)の繰り返し単位5~100000からなることを特徴とする請求項1記載の電荷輸送性材料。

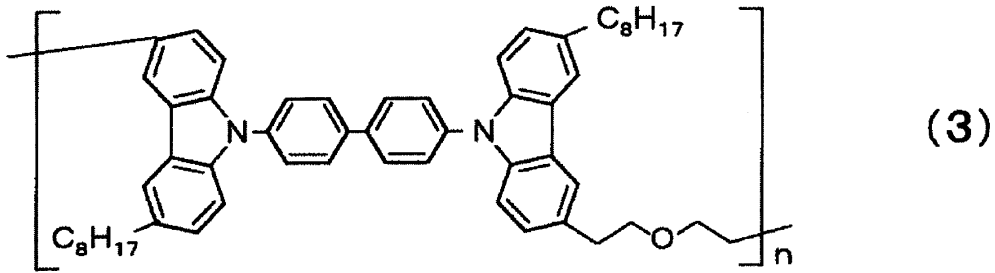
【請求項3】

下記式(2)~(7)のいずれかで表わされる化合物である請求項2記載の電荷輸送性材料。

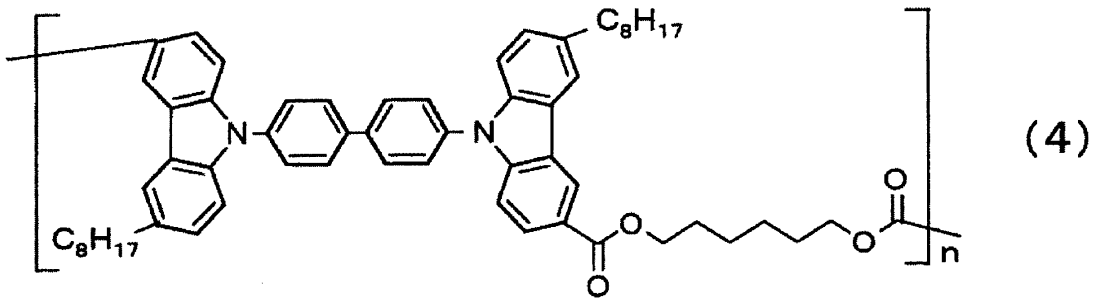
【化7】



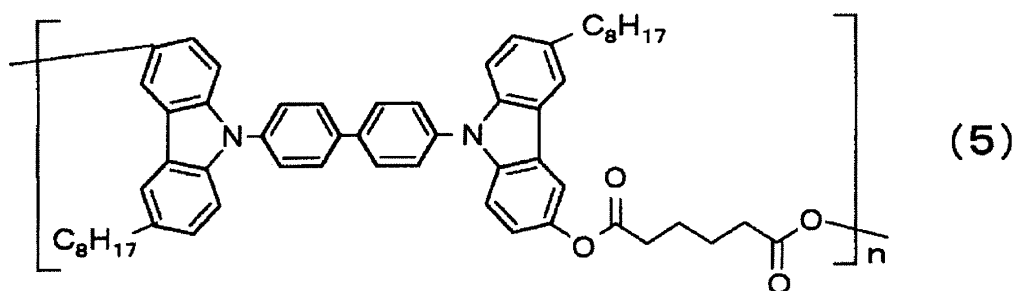
10



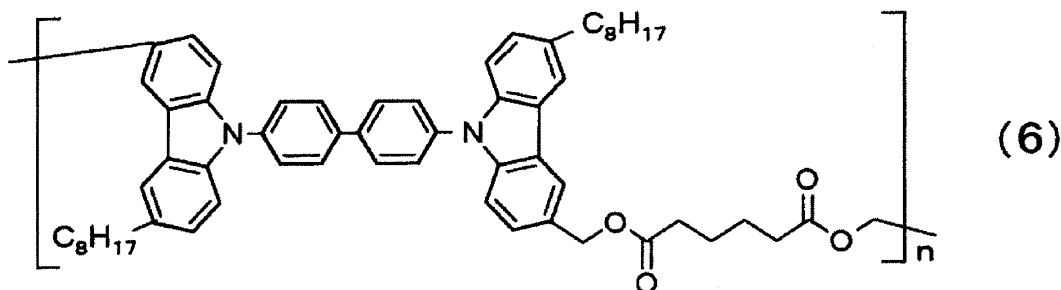
20



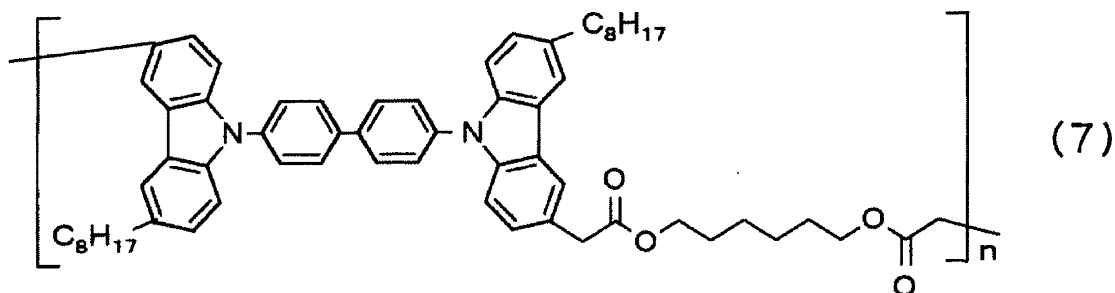
【化 8】



10



20



(式(2)～(7)中のnは、5～100000の整数を意味する。)

【請求項 4】

30

陽極および陰極の間に単層あるいは多層の有機化合物層が挟まれた構造を有し、前記陽極から注入される正孔と陰極から注入される電子とが再結合することにより発光するものであって、前記有機化合物層の少なくとも一層が請求項1～請求項3いずれか記載の電荷輸送性材料を含有する層であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 5】

前記有機化合物層の少なくとも一層が、請求項1～請求項3いずれか記載の電荷輸送性材料中に発光材料が分散した発光層であることを特徴とする請求項4記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 6】

前記発光材料が燐光性のイリジウム化合物であることを特徴とする請求項5記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

40

【請求項 7】

前記陰極と前記発光層の間に電子輸送性材料を含む層を有することを特徴とする請求項4または請求項6記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 8】

前記陽極と前記発光層との間に正孔輸送性材料を含む層を有することを特徴とする請求項5～請求項7いずれか記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 9】

前記請求項4～請求項6いずれか記載の有機エレクトロルミネッセンス素子において、陰極と発光層の間に隣接して電子輸送性材料を含む層を、陽極と発光層の間に隣接して正

50

孔輸送性材料を含む層を設けたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 10】

前記請求項 4 ~ 請求項 9 いずれか記載の有機エレクトロルミネッセンス素子を備えることを特徴とする表示用パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機エレクトロルミネッセンス素子等に適用するのに適した電荷輸送性材料に関するものであり、これを適用した有機エレクトロルミネッセンス素子、および表示用パネルに関するものでもある。

10

【背景技術】

【0002】

電荷輸送性材料は、電荷を注入すると電荷濃度勾配、電場勾配などによる拡散、移動によって電荷を輸送する能力を有する材料であり、有機エレクトロルミネッセンス素子に適用するほか、種々の有用な用途がある。

【0003】

電荷輸送性材料としては、中性状態において電子または正孔のいずれか、あるいは両方について電荷受容性であること、電荷輸送能力が高いこと、成膜しやすいこと、および膜質がアモルファス状態で安定であること、等が求められるほか、均一な薄膜として用いられることが多いため、成膜しやすいことも重要である。電荷輸送性材料の成膜には、低分子化合物を用いて膜厚が 1 μm 以下の薄膜を形成する場合には、真空蒸着法を用いることが一般的であるが、大がかりな蒸着装置が必要となる上、生産効率が高くなく、基板の大面積化も困難である上、低分子化合物を単独で用いた場合には、薄膜の機械的強度や熱的安定性などが劣る。このため、低分子化合物を高分子バインダー中に分散させた上で、コーティングによって成膜する手段も取られている。

20

【0004】

電荷輸送性材料の用途の一つである有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、エレクトロルミネッセンスを「EL」と略記する）は、陽極/有機発光層/陰極の構成を基本として、これに正孔注入輸送層や電子注入層を介在させた、例えば、陽極/正孔輸送層/有機発光層/陰極、もしくは陽極/正孔輸送層/有機発光層/電子注入層/陰極等の構成のもの等が知られている。なお、用語の「電荷輸送」は正孔輸送の上位概念を意味するものとして用いる。これらの構成において、電荷輸送性材料は、正孔輸送層を形成するために重要である。なお、記号「/」は、その記号の前後のものが積層されていることを示すものとする。

30

【0005】

ところで、有機EL素子には、蛍光発光を利用するものと燐光発光を利用するものがあるが、蛍光発光を利用する場合、一重項状態のエネルギーのみを利用するため、内部量子収率が原理的に 25% に留まるのに対し、燐光発光を利用する場合、一重項状態に加えて三重項状態のエネルギーも利用するため、原理的には内部量子収率を 100% まで上げることが可能となる。

40

【0006】

燐光発光を利用する有機EL素子では、燐光発光ドーパントとして白金やイリジウムなどの重金属を含む金属錯体系発光材料をCBP(4,4'-Bis(Carbazol-9-yl)-biphenyl)等のホスト材料にドーピングすることで燐光を取り出すことが知られている。(例えば、特許文献1など。)また、有機EL素子にCBPを用いること自体は、古くから知られている。(例えば、特許文献2など。)

【特許文献1】特開2003-68466

【特許文献2】特開平10-168443 燐光発光ドーパントの発光にはホスト材料に対する依存性があり、従来、多くの電荷輸送性材料としては、正孔輸送性であってトリアリールアミンのような三級アミン誘導体が広く用いられていたのに対して、燐光発光ドー

50

パント用のホスト材料としては、正孔輸送性と電子輸送性の両方を有することが好ましく、さらに、ホスト材料の還元電位が燐光発光ドーパントの還元電位よりも高い、およびホスト材料の三重項状態エネルギーレベルが燐光発光ドーパントの還元電位よりも低い、等が好ましく、このため、一般には、上記のCBPが好適に用いられている。

【0007】

しかし、CBPのような低分子の電荷輸送性材料は結晶化しやすく、結晶化を防ぐために多量（5～10%程度）のドーピングを必要とする上、コーティングによる成膜が困難である等の欠点があり、通常は真空蒸着法によって成膜する必要がある。従って、このCBPを用いて、有機EL素子をコーティングにより得ることは困難であった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従って、本発明においては、本来的に備えるべき特性を有していると共に、成膜、特にコーティングによる成膜が容易である電荷輸送性材料を提供することを課題とする。また、燐光発光型の有機エレクトロルミネッセンス素子を構成する際に、従来のCBPを用いたときの欠点が解消する電荷輸送性材料を提供することを課題とする。さらに、本発明においては、このような改良された電荷輸送性材料を用いた有機エレクトロルミネッセンス素子、およびこれを用いた発光パネルを提供することも課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

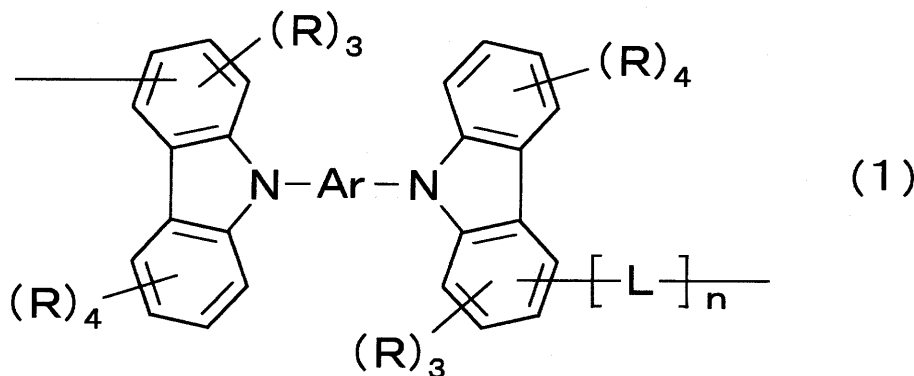
上記の課題は、CBPのカルバゾール部分に、 $-COO-$ 、 $-O-$ 、もしくはアリーレン基を含んでよいアルキレン基を導入し、このような繰り返し単位を重合させて得た重合体を用いることにより解消されることが判明したので、これに基づいて、以下に列挙するような本発明をなすことができた。

【0010】

第1の発明は、下記式(1)の繰り返し単位を少なくとも一つ含む化合物である電荷輸送性材料に関するものである。

【0011】

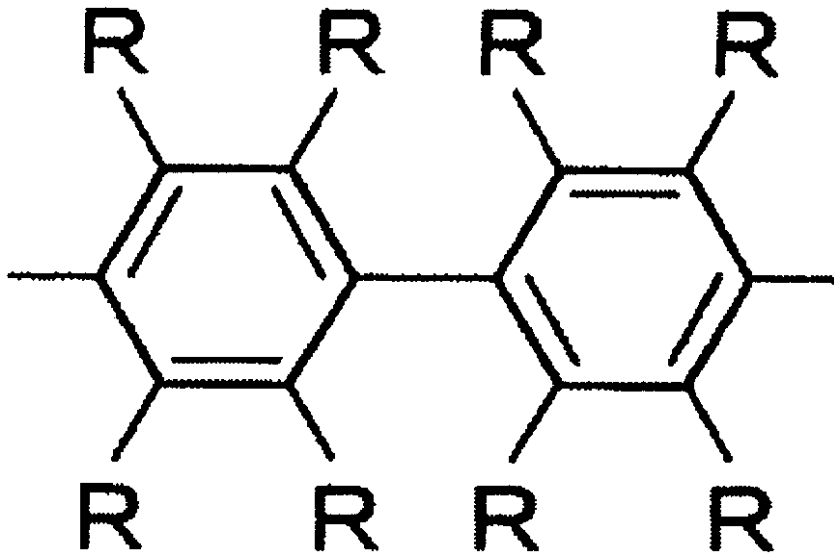
【化1】



【0012】

(式(1)中、Arは下記「化11」で示される基、Lは下記「化5」および下記「化6」に示される(a)～(h)のいずれかの基を示す。nは0または1から選ばれる整数を意味する。式(1)中におけるR、および、「化11」のRは、それぞれ独立に水素原子、炭素数1～20のアルキル基、炭素数1～20のアルコキシ基、炭素数6～60のアリール基、炭素数6～60のアリールオキシ基、炭素数7～60のアリールアルキル基、炭素数7～60のアリールアルコキシ基、炭素数4～60の複素環式化合物基、シアノ基、ニトロ基、もしくはハロゲン原子からなる群から選ばれる基を示す。)

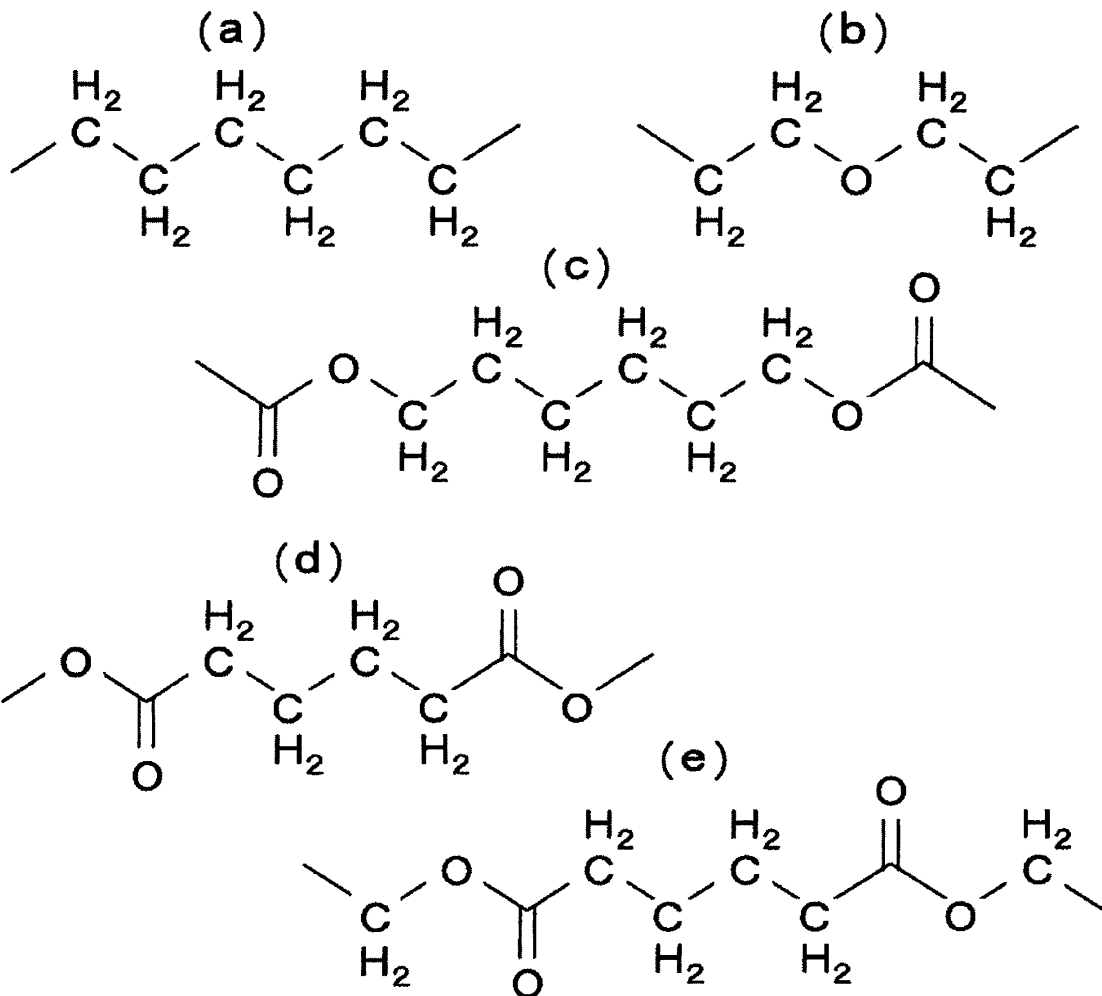
【化 1 1】



10

20

【化 5】

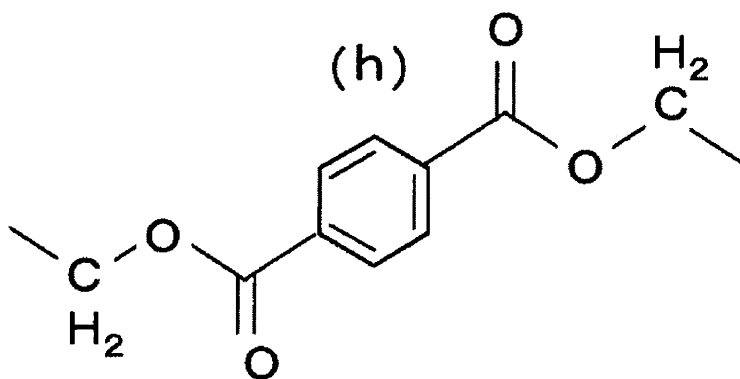
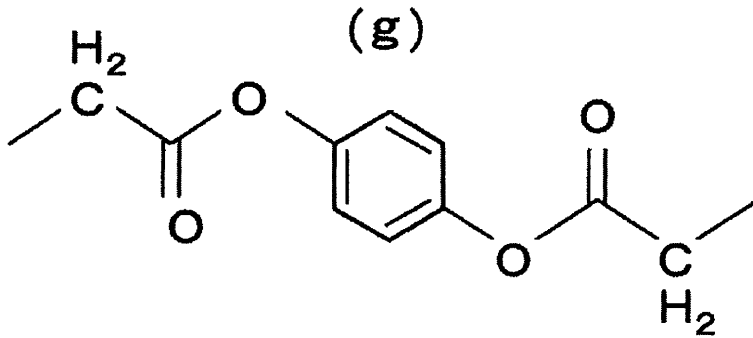
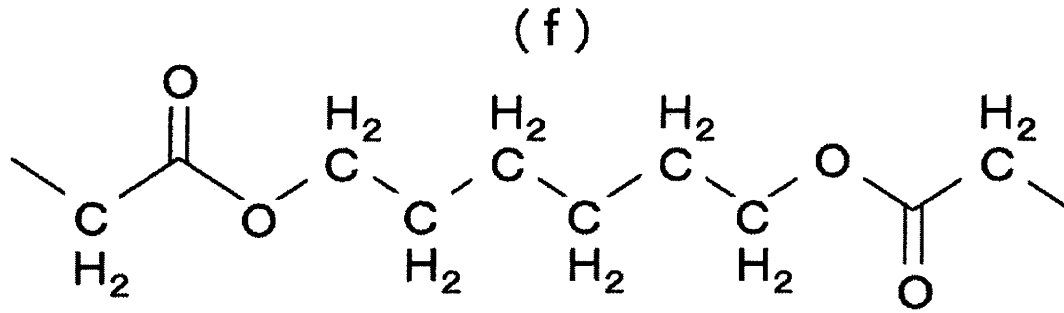


30

40

50

【化6】

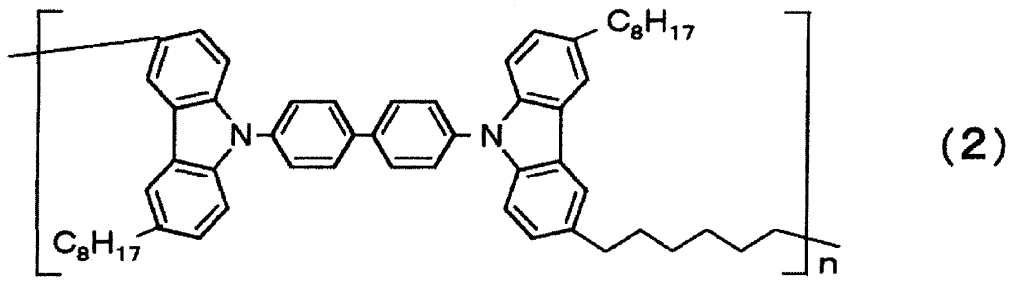


【0013】

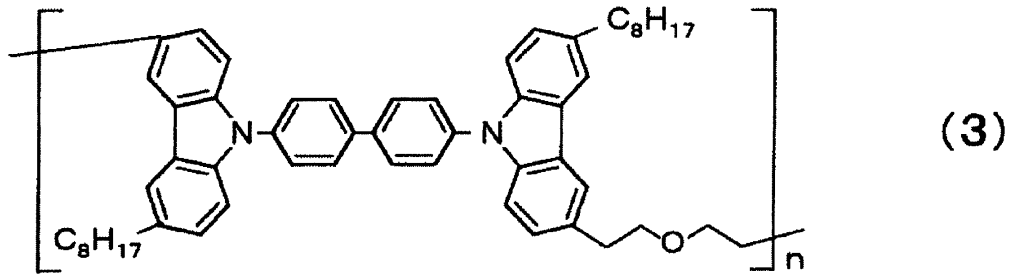
第2の発明は、第1の発明において、前記化合物は前記式(1)の繰り返し単位5~100000からなることを特徴とする電荷輸送性材料に関するものである。

第3の発明は、第2の発明において、下記式(2)~(7)のいずれかで表わされる化合物である電荷輸送性材料に関するものである。

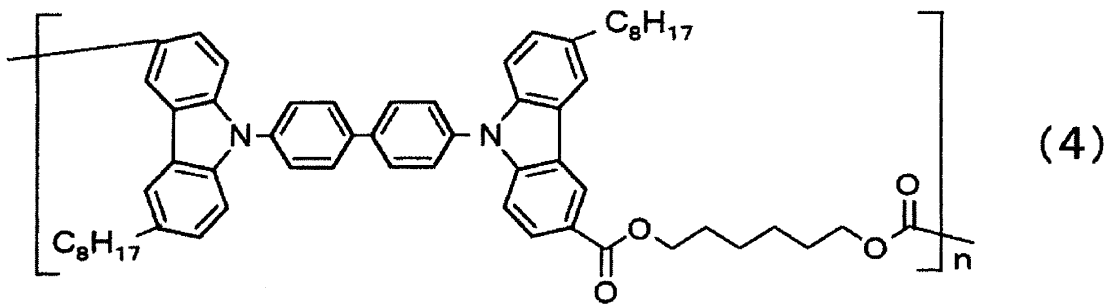
【化7】



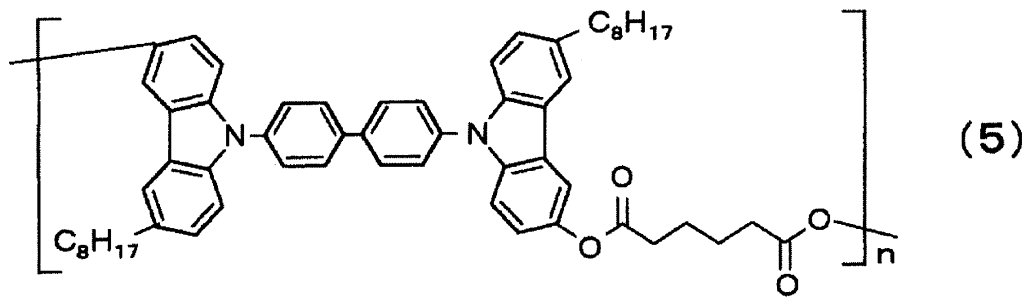
10



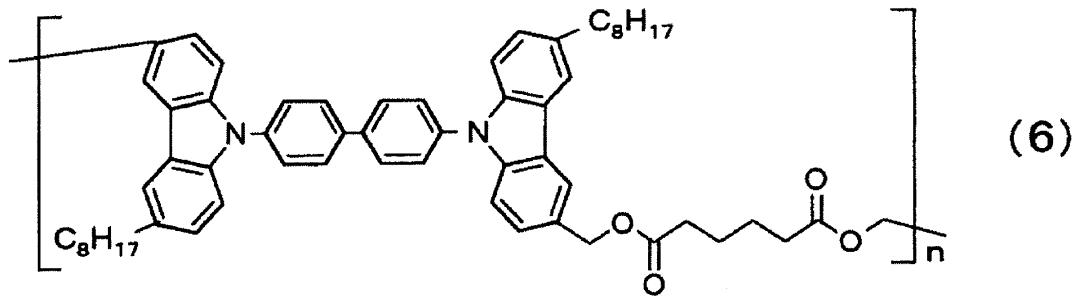
20



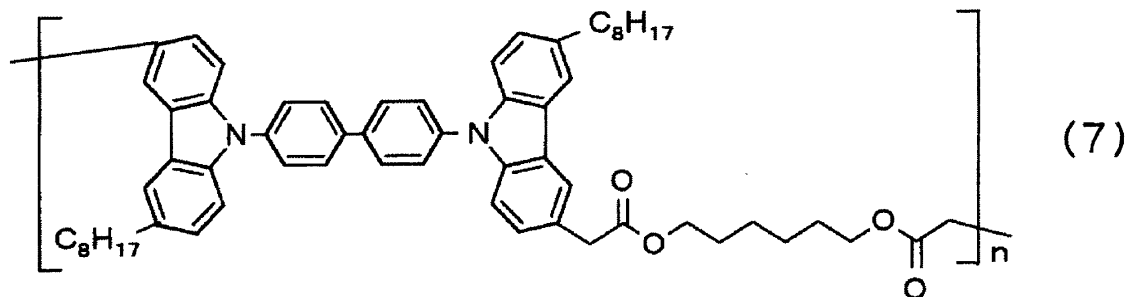
【化8】



10



20



(式(2)～(7)中のnは、5～100000の整数を意味する。)

【0014】

30

第4の発明は、陽極および陰極の間に単層あるいは多層の有機化合物層が挟まれた構造を有し、前記陽極から注入される正孔と陰極から注入される電子とが再結合することにより発光するものであって、前記有機化合物層の少なくとも一層が第1～第3の発明の電荷輸送性材料を含有する層であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子に関するものである。

【0015】

第5の発明は、第4の発明において、前記有機化合物層の少なくとも一層が、第1～第3の発明の電荷輸送性材料中に発光材料が分散した発光層であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子に関するものである。

【0016】

40

第6の発明は、第5の発明において、前記発光材料が燐光性のイリジウム化合物であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子に関するものである。

【0017】

第7の発明は、第4または第6の発明において、前記陰極と前記発光層の間に電子輸送性材料を含む層を有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子に関するものである。

【0018】

第8の発明は、第5～第7いずれかの発明において、前記陽極と前記発光層との間に正孔輸送性材料を含む層を有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子に関するものである。

50

【 0 0 1 9 】

第9の発明は、第4または第6の発明の有機エレクトロルミネッセンス素子において、陰極と発光層の間に隣接して電子輸送性材料を含む層を、陽極と発光層の間に隣接して正孔輸送性材料を含む層を設けたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子に関するものである。

【 0 0 2 0 】

第10の発明は、第4～第9いずれかの発明の有機エレクトロルミネッセンス素子を備えることを特徴とする表示用パネルに関するものである。

【発明の効果】

【 0 0 2 1 】

第1の発明によれば、式(1)および式(1)中の記号の説明により定義された化合物としたことにより、必要な特性を備えている上、コーティングにより成膜を行なう際の支障がない電荷輸送性材料を提供することができる。

【 0 0 2 2 】

第2の発明によれば、繰り返し単位5～100000からなるものと規定したので、コーティングの際の溶液の粘性を適度な範囲で調整することが可能な電荷輸送性材料を提供することができる。

第3の発明によれば、式(2)～(7)のいずれかで表わされる化合物としたことにより、本来的な電荷輸送性を損なうことなく、ガラス転移温度、結晶化度、屈折率、接着性、もしくは溶解性等の制御を行なうことが可能であり、さらなる高機能性能材料への展開の可能性を有する電荷輸送性材料を提供することができる。

【 0 0 2 3 】

第4の発明によれば、第1～第3いずれかの発明の電荷輸送性材料を用いて、単層あるいは多層の有機化合物からなる構造としたので、電荷輸送性材料の特性、および電荷輸送性材料を含む層が均一に成膜された有機エレクトロルミネッセンス素子を提供することができる。

【 0 0 2 4 】

第5の発明によれば、第4の発明の効果に加え、電荷輸送性材料と発光材料とを同一な層として成膜可能な有機エレクトロルミネッセンス素子を提供することができる。

【 0 0 2 5 】

第6の発明によれば、第5の発明の効果に加え、好ましく選択された燐光発光ドーパントと本発明の電荷輸送性材料とを同一な層に用いたので、層の均一性が優れ、燐光発光型の発光効率の高い有機エレクトロルミネッセンス素子を提供することができる。

【 0 0 2 6 】

第7の発明によれば、第5または第6の発明の効果に加え、陰極と発光層との間に電子輸送性材料を含む層を介在させたので、電子注入効率が向上した有機エレクトロルミネッセンス素子を提供することができる。

【 0 0 2 7 】

第8の発明によれば、第5～第7いずれかの発明の効果に加え、陽極と発光層との間に正孔輸送性材料を含む層を介在させたので、正孔注入効率が向上した有機エレクトロルミネッセンス素子を提供することができる。

【 0 0 2 8 】

第9の発明によれば、第4～第6いずれかの発明の効果に加え、陰極と発光層の間に電子輸送性材料とを含む層、および、陽極と発光層の間に隣接して正孔輸送性材料を含む層を介在させたので、電子注入効率および正孔注入効率がいずれも向上した有機エレクトロルミネッセンス素子を提供できる。

【 0 0 2 9 】

第10の発明によれば、第4～第9いずれかの発明の有機エレクトロルミネッセンス素子を用いて構成したことにより薄型で発光効率の高い表示用パネルを提供することができる。

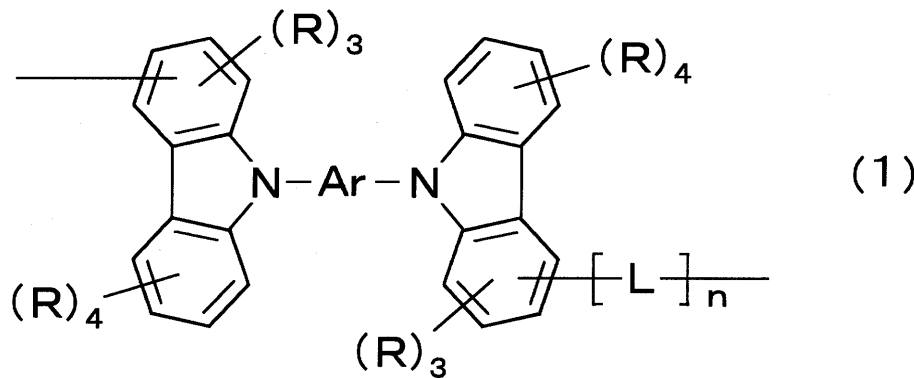
【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

本発明で用いる電荷輸送性材料は、下記式(1)の繰り返し単位を少なくとも一つ含む化合物である電荷輸送性材料である。

【0031】

【化2】



10

20

【0032】

上式(1)において、Arは、「化3」で示される(a)～(g)のいずれかの基、Lは「化5」および「化6」に示される(a)～(h)のいずれかの基を示す。nは0または1から選ばれる整数を意味する。式(1)中におけるR、および、「化3」のRは、それぞれ独立に水素原子、炭素数1～20のアルキル基、炭素数1～20のアルコキシ基、炭素数6～60のアリール基、炭素数6～60のアリールオキシ基、炭素数7～60のアリールアルキル基、炭素数7～60のアリールアルコキシ基、炭素数4～60の複素環化合物基、シアノ基、ニトロ基、もしくはハロゲン原子からなる群から選ばれる基を示す。

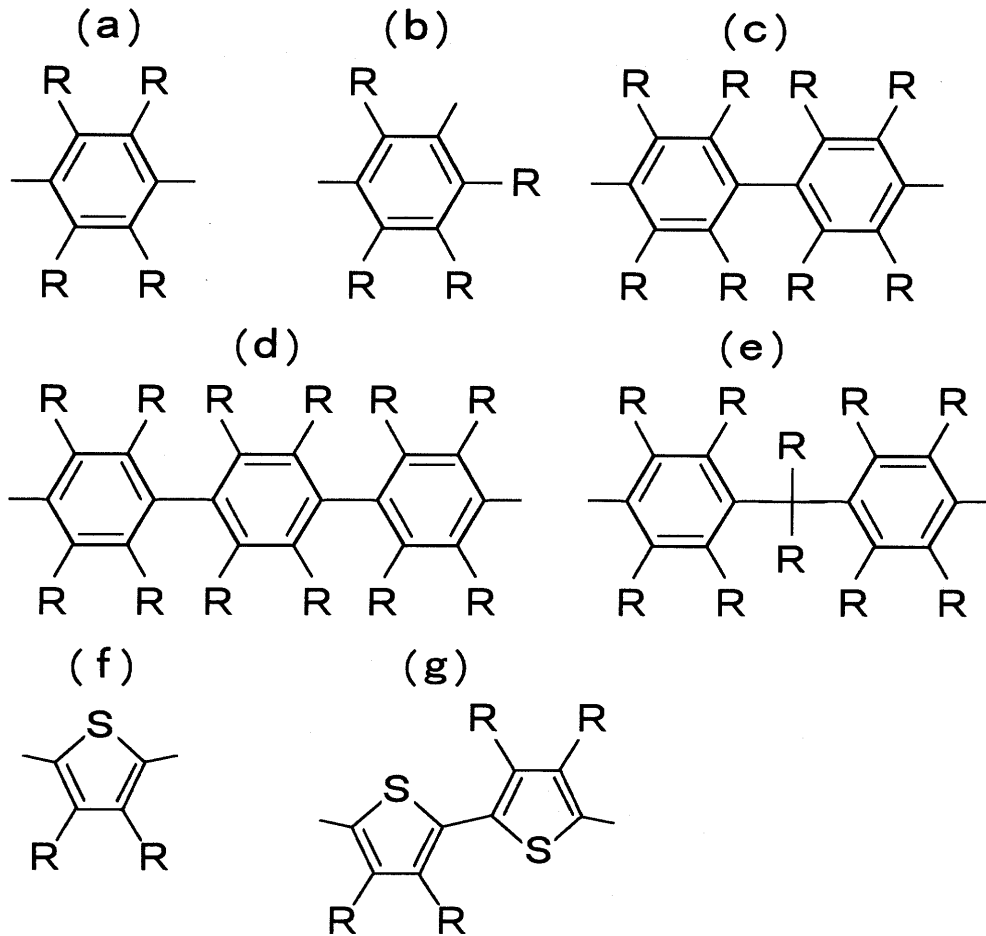
【0033】

従って、上記のうちでも、具体的な好ましいArの例としては、下記の「化3」で示される(a)～(g)のものを挙げることができ、中でも、(a)の1,4-フェニレン基、(c)の4,4'-ビフェニレン基、もしくは(d)の4,4''-ターフェニレン基、またはこれらのいずれかの誘導体基がより好ましい。誘導体基としては、これらがアルキル基で置換された誘導体基、もしくはアルコキシ基で置換された誘導体等が、エネルギーレベルに大きな影響を与えず、かつ有機溶媒への可溶性を確保し易いので有効である。

【0034】

30

【化3】



10

20

【0035】

「化3」中のR、および、式(1)中におけるRは、水素原子、炭素数1~20のアルキル基、炭素数1~20のアルコキシ基、炭素数6~60のアリール基、炭素数6~60のアリールオキシ基、炭素数7~60のアリールアルキル基、炭素数7~60のアリールアルコキシ基、炭素数4~60の複素環化合物基、シアノ基、ニトロ基、ハロゲン原子からなる群から選ばれる基であり、互いに同一であっても異なっても良い。

30

【0036】

ここで、炭素数1~20のアルキル基としては、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、n-ヘキシル基、n-オクチル基、ノニル基、デシル基、もしくはラウリル基などが挙げられ、中でも、ペンチル基、ヘキシル基、オクチル基、もしくはデシル基が、エネルギーレベルに大きな影響を与えず、かつ有機溶媒への可溶性を確保し易いので好ましい。

40

【0037】

炭素数1~20のアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、プロピルオキシ基、ブトキシ基、ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、ヘプチルオキシ基、オクチルオキシ基、ノニルオキシ基、デシルオキシ基、もしくはラウリルオキシ基などが挙げられ、中でもペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、オクチルオキシ基、もしくはデシルオキシ基が、エネルギーレベルに大きな影響を与えず、かつ有機溶媒への可溶性を確保し易いので好ましい。

【0038】

炭素数6~60のアリール基としては、フェニル基、C1~C12アルコキシフェニル基(C1~C12は、炭素数1~12であることを示す。以下も同様である。)、C1~

50

C 1 2 アルキルフェニル基、1 - ナフチル基、もしくは2 - ナフチル基などが例示され、中でもC 1 ~ C 1 2 アルコキシフェニル基もしくはC 1 ~ C 1 2 アルキルフェニル基が、エネルギーレベルに大きな影響を与えず、かつ有機溶媒への可溶性を確保し易いので好ましい。

【0039】

炭素数6 ~ 60のアリールオキシ基としては、フェノキシ基、C 1 ~ C 1 2 アルコキシフェノキシ基、C 1 ~ C 1 2 アルキルフェノキシ基、1 - ナフチルオキシ基、もしくは2 - ナフチルオキシ基などが挙げられ、中でもC 1 ~ C 1 2 アルコキシフェノキシ基もしくはC 1 ~ C 1 2 アルキルフェノキシ基が、エネルギーレベルに大きな影響を与えず、かつ有機溶媒への可溶性を確保し易いので好ましい。

10

【0040】

炭素数7 ~ 60のアリールアルキル基としては、フェニル - C 1 ~ C 1 2 アルキル基、C 1 ~ C 1 2 アルコキシフェニル - C 1 ~ C 1 2 アルキル基、C 1 ~ C 1 2 アルキルフェニル - C 1 ~ C 1 2 アルキル基、1 - ナフチル - C 1 ~ C 1 2 アルキル基、もしくは2 - ナフチル - C 1 ~ C 1 2 アルキル基などが挙げられ、中でもC 1 ~ C 1 2 アルコキシフェニル - C 1 ~ C 1 2 アルキル基もしくはC 1 ~ C 1 2 アルキルフェニル - C 1 ~ C 1 2 アルキル基が、エネルギーレベルに大きな影響を与えず、かつ有機溶媒への可溶性を確保し易いので好ましい。

【0041】

炭素数7 ~ 60のアリールアルコキシ基としては、フェニル - C 1 ~ C 1 2 アルコキシ基、C 1 ~ C 1 2 アルコキシフェニル - C 1 ~ C 1 2 アルコキシ基、C 1 ~ C 1 2 アルキルフェニル - C 1 ~ C 1 2 アルコキシ基、1 - ナフチル - C 1 ~ C 1 2 アルコキシ基、もしくは2 - ナフチル - C 1 ~ C 1 2 アルコキシ基などが挙げられ、中でもC 1 ~ C 1 2 アルキルフェニル - C 1 ~ C 1 2 アルコキシ基が、エネルギーレベルに大きな影響を与えず、かつ有機溶媒への可溶性を確保し易いので好ましい。

20

【0042】

炭素数4 ~ 60の複素環化合物基としては、チエニル基、C 1 ~ C 1 2 アルキルチエニル基、ピロリル基、フリル基、ピリジル基、もしくはC 1 ~ C 1 2 アルキルピリジル基などが挙げられ、中でもC 1 ~ C 1 2 アルキルチエニル基もしくはC 1 ~ C 1 2 アルキルピリジル基が、エネルギーレベルに大きな影響を与えず、かつ有機溶媒への可溶性を確保し易いので好ましい。

30

【0043】

ハロゲン原子としては、フッ素、塩素、臭素、もしくはヨウ素等の各原子が挙げられる。

【0044】

「化3」中のR、および、式(1)中におけるRの例のうち、アルキル基を含む置換基におけるアルキル基の部分は、直鎖、分岐、または環状のいずれか、またはそれらの組合せであってもよく、直鎖でない場合、例えばイソアミル基、2 - エチルヘキシル基、3, 7 - ジメチルオクチル基、シクロヘキシル基、4 - C 1 ~ C 1 2 アルキルシクロヘキシル基などが例示される。

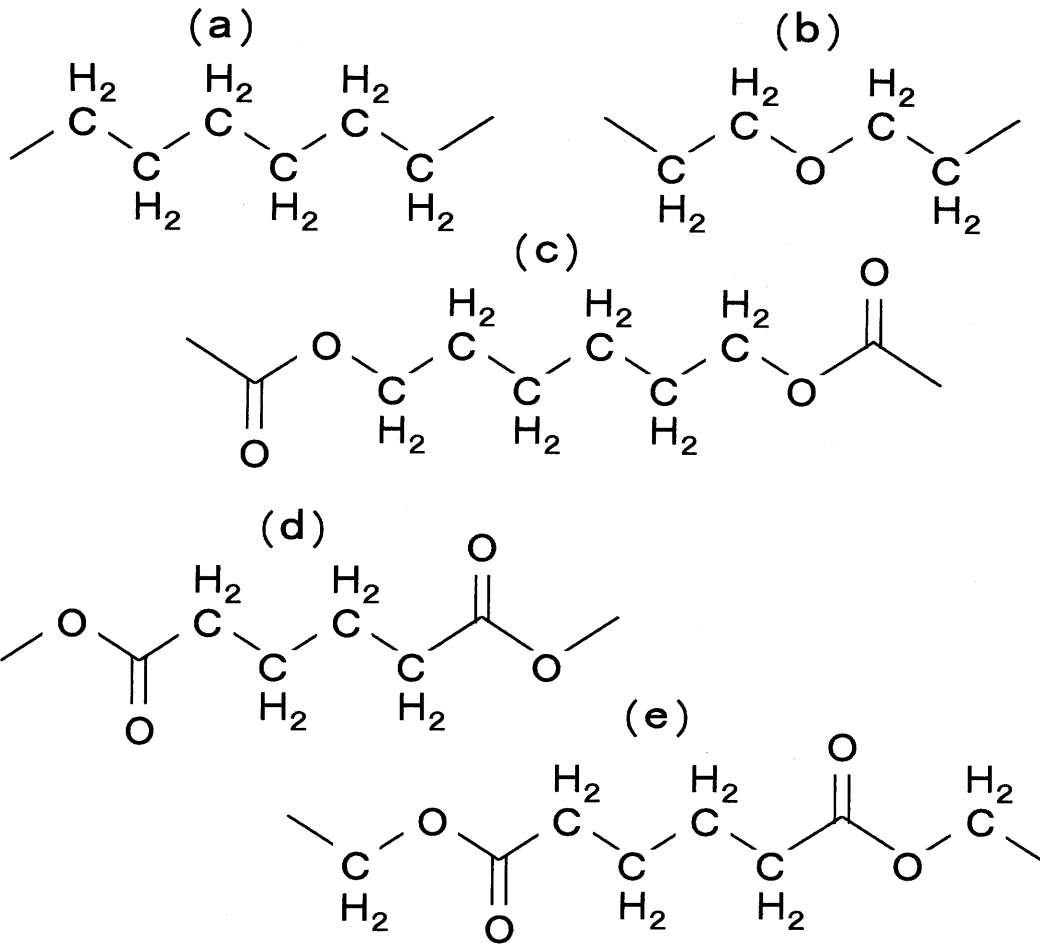
40

【0045】

さらに、「化3」中のR、および、式(1)中におけるRのうち少なくともひとつが互いに結合して、飽和あるいは不飽和の五員環、六員環を形成しても、あるいは形成してなくてもよく、飽和あるいは不飽和の六員環を形成している具体例として以下の「化4」で示される(a)および(b)のものが挙げられる。

【0046】

【化5】

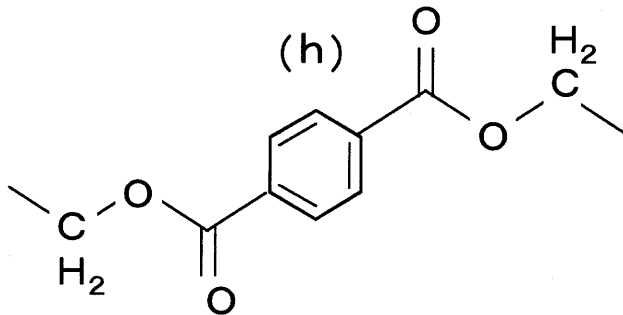
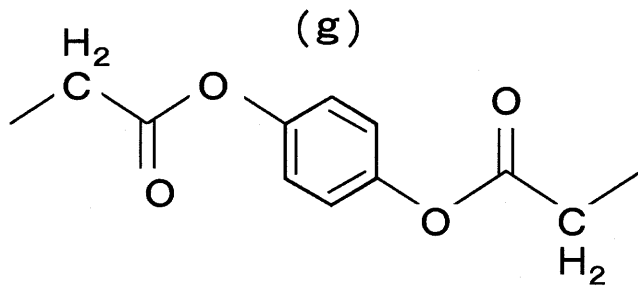
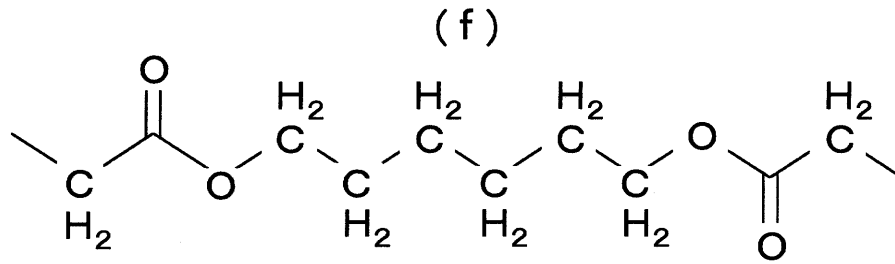


10

20

【0050】

【化6】



10

20

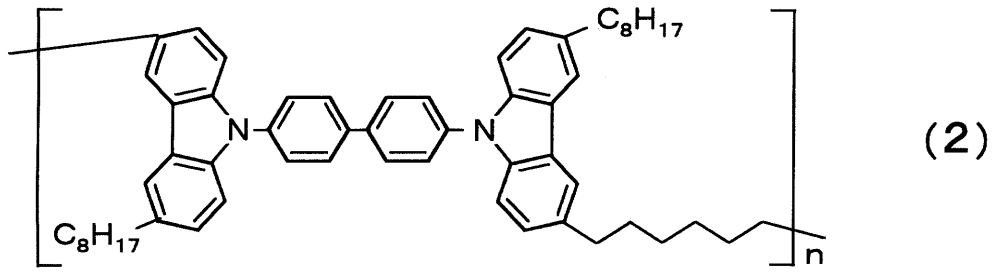
【0051】

式(1)中のLを変更することにより、本来的な電荷輸送性を損なうことなく、ガラス転移温度、結晶化度、屈折率、接着性、もしくは溶解性等の制御を行なうことが可能であり、さらなる高機能性能材料への展開の可能性を有する。以降の「化7」～「化9」にLを具体化した例を挙げる。

30

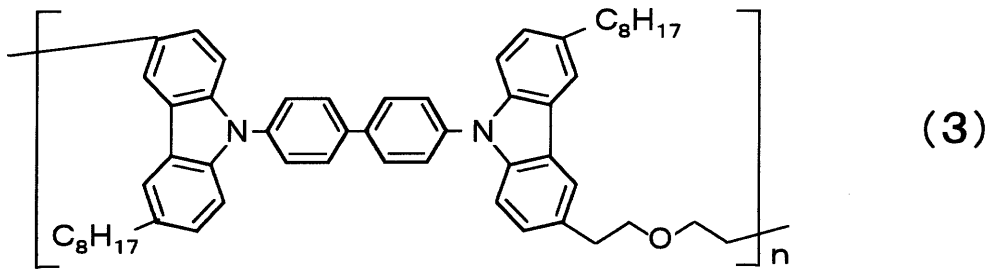
【0052】

【化7】



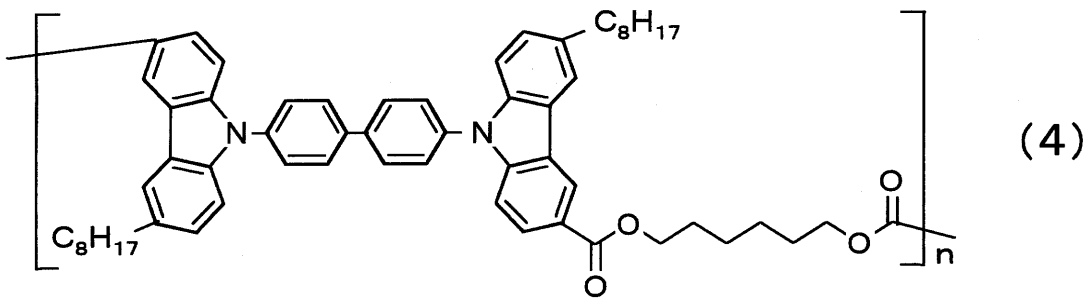
(2)

10



(3)

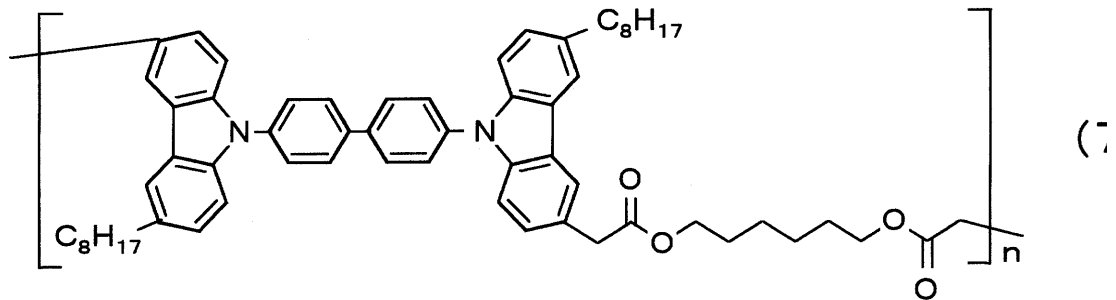
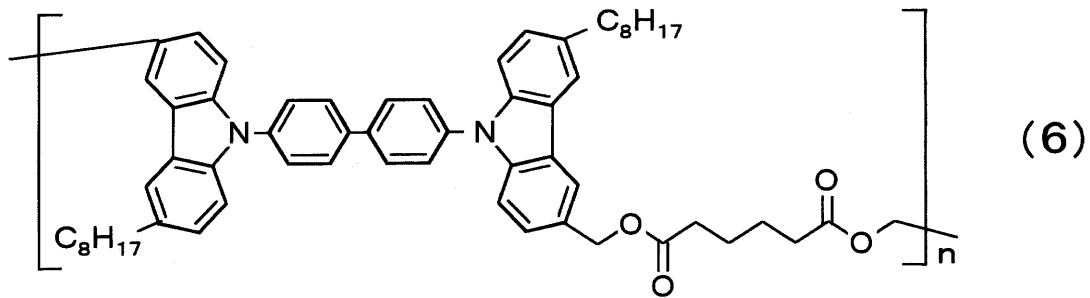
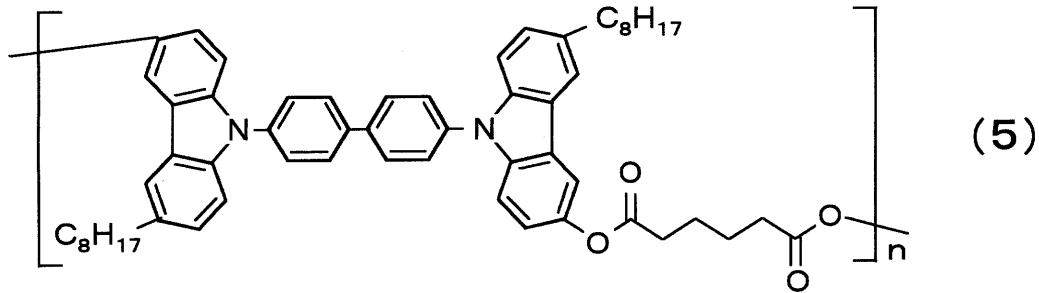
20



(4)

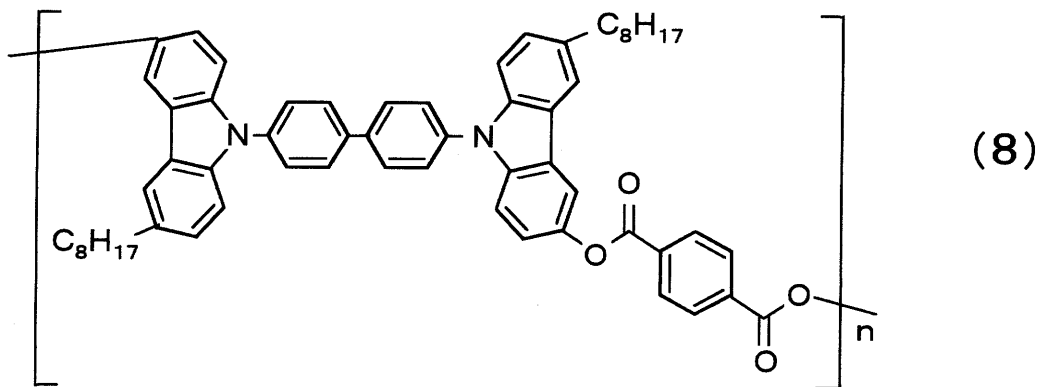
【0053】

【化8】



【0054】

【化9】



【0055】

本発明の電荷輸送性材料は、化合物の繰り返し構造や単量体の配合割合によっても変化するもので一律ではないが、繰り返し単位5～100000であることが好ましく、5未満ではアモルファス性の確保が困難であり、100000を超えると有機溶媒への溶解性の確保が困難である。電荷輸送性材料を用いて構成した層の膜質の安定性および成膜性を両立させて確保するためには、5～100000であることが好ましい。また、本発明の電荷輸送性材料は、分子量がポリスチレン換算で $10^3 \sim 10^8$ であることが好ましく、溶解性および成膜性の観点からは $10^4 \sim 10^6$ であることがさらに好ましい。ここでの分子量は、クロロホルムを溶媒としてゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)により求めたポリスチレン換算の数平均分子量である。

10

20

30

40

50

【0056】

また、本発明の電荷輸送性材料は、式(1)の繰り返し単位からなるホモポリマーであっても良いし、他の単量体との共重合体であっても良い。共重合体の場合には交互、ランダム、ブロック、またはグラフト共重合体であっても良いし、それらの中間的な構造を有する高分子、例えば、ブロック性を帯びたランダム共重合体であっても良い。

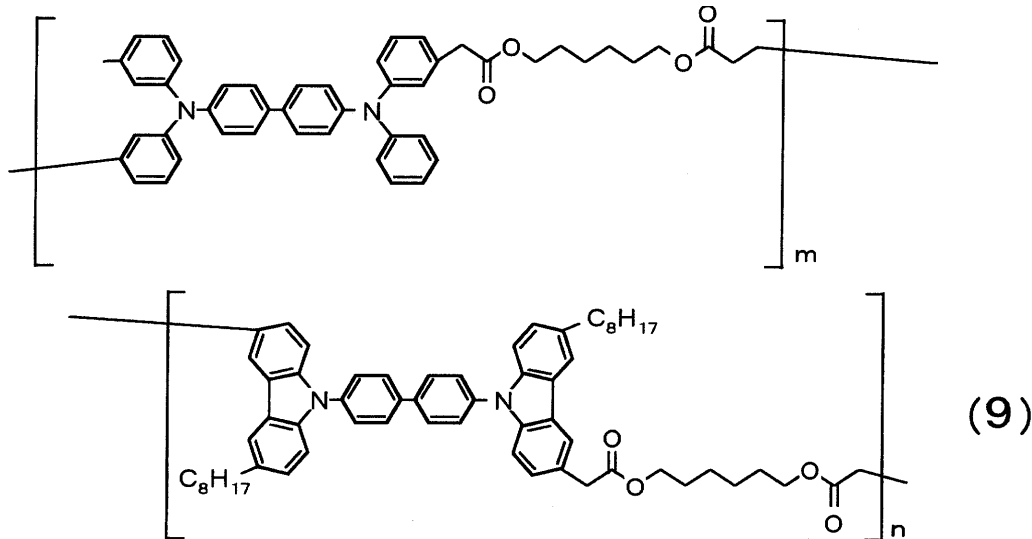
【0057】

一般式(1)の繰り返し単位と共重合する他の単量体としては、特に限定されないが、有機溶媒に対する溶解性を大きく低下させることのない構造を有するもの、また、電荷輸送性を有する構造を有するものが好ましい。この具体的な例として、正孔輸送機能を有するトリフェニルアミン構造を含む単量体との共重合体の場合には、「化10」に挙げる式(9)で示す化合物等が挙げられる。式(9)の向かって左側の[]内の部分(上段の部分)が、トリフェニルアミン構造を有する単量体からなるもので、向かって右側の[]内の部分(下段の部分)が式(1)の繰り返し単位からなるものである。勿論、このような共重合体も、他の電荷輸送性材料と共に使用することができる。

10

【0058】

【化10】



20

30

【0059】

一般式(1)で表される繰り返し単位の合計は、繰り返し単位の合計にもよるが、単量体成分の総量を100モル%とした時に、50モル%以上100モル%以下であることが好ましく、70モル%以上100モル%以下であることがさらに好ましい。50モル%未満ではバルク全体で電荷輸送性ユニットの占める量が減少するために、電荷輸送性の確保が困難になるので好ましくなく、また、電荷輸送性を十分に確保する点で70モル%以上であることがより好ましい。

【0060】

本発明の電荷輸送性材料は、他の電荷輸送性材料と共に使用してもよい。同時に使用できる電荷輸送性材料、すなわち、電子輸送材料または正孔輸送材料としては、公知のものを使用でき、特に限定されないが、正孔輸送材料としては、ピラゾリン誘導体、アリアルアミン誘導体、スチルベン誘導体、もしくはトリフェニルジアミン誘導体などが例示され、電子輸送材料としてはオキサジアゾール誘導体、アントラキノジメタンもしくはその誘導体、ベンゾキノロンもしくはその誘導体、ナフトキノロンもしくはその誘導体、アントラキノロンもしくはその誘導体、テトラシアノアンスラジノキメタンもしくはその誘導体、フルオレノン誘導体、ジフェニルジアノエチレンもしくはその誘導体、ジフェノキノロン誘導体、または8-ヒドロキシキノリンもしくはその誘導体の金属錯体などが例示される。これらのうち、電子輸送材料もしくは正孔輸送材料のいずれか一方、または両方を同時に使用すればよい。なお、式(1)の化合物と共に使用し得る電子輸送材料としては、例示し

40

50

たうちから選択したものの1種類を用いてもよいし、もしくは二種類以上を混合して用いてもよく、正孔輸送材料の場合も同様である。

【0061】

一般式(1)で表される化合物の重合方法としては、特に限定されないが、例えば、アゾ型重合開始剤基を有する重合体を用いたラジカル重合、ジオールを有する単量体からのポリエーテル化ないしはポリエステル化、カルボン酸ないしは酸クロリドを有する単量体からのポリエステル化、パラジウム触媒を用いて炭素間結合を直接生成する鈴木カップリング、ニッケル触媒を用いて炭素間結合を直接生成する山本カップリング(T. Yamamoto, et al., J. Am. Chem. Soc., vol. 118, p 3930 (1996)等)に記載されている。)などが挙げられる。

10

【0062】

また、得られた重合体を有機電子デバイスの電荷輸送性材料として用いる場合には、その純度が電荷輸送特性、膜のアモルファス状態の安定性に影響を与えるため、合成後に再沈殿による精製やクロマトグラフィーによる分別などの純化処理を行なうことがより好ましい。

【0063】

本発明の有機EL素子は、公知の有機EL素子の積層構造、即ち、一对の対向電極と、これら電極によって挟まれた単層あるいは多層の有機化合物層の少なくとも一層に、式(1)の繰り返し単位を少なくとも一つ含む化合物(以下、「式(1)の化合物」と言う)を少なくとも一種以上含有しているものである。

20

【0064】

有機EL素子の構造としては、先に挙げた、(イ)陽極/有機発光層/陰極の構成を基本として、これに正孔注入輸送層や電子注入層を介在させた、例えば、(ロ)陽極/正孔輸送層/有機発光層/陰極、(ハ)陽極/正孔輸送層/有機発光層/電子注入層/陰極、もしくは(ニ)陽極/正孔輸送層/有機発光層/電子注入層/陰極の構成のもの等が例示される。また、他の発光材料からなる発光層に式(1)の化合物からなる層を電荷輸送層として積層してもよい。また、発光層や電荷輸送層は、一層の場合と複数の層を組み合わせる場合も本発明に含まれる。

【0065】

式(1)の化合物を発光層に用いる場合には、式(1)の化合物を、下記に述べる発光材料と共に混合して使用することができる。また、式(1)の化合物を他の高分子化合物に分散させた層とすることもできる。

30

【0066】

本発明の有機EL素子において使用できる発光材料としては、特に限定されないが、例えば、ナフタレン誘導体、アントラセンもしくはその誘導体、ペリレンもしくはその誘導体、ポリメチン系、キサントレン系、クマリン系、シアニン系等の色素類、芳香族アミン、テトラフェニルシクロペンタジエンもしくはその誘導体、テトラフェニルプタジエンもしくはその誘導体、CdSeもしくはCdS等の可視域にバンドギャップの値を持つ半導体のナノ結晶、ポリ-p-フェニレンビニレンもしくはポリフルオレンなどの共役高分子、または白金もしくはイリジウム等の重金属を含む金属錯体などを用いることができる。これらのうち、白金もしくはイリジウムを含む金属錯体をはじめとした燐光発光を有するものを用いることが好ましく、とりわけ、後者が特に好ましい。発光材料は、発光層中に0.5~20重量%配合することが好ましく、さらに1~10重量%配合することが好ましい。

40

【0067】

上記の有機EL素子は、基板上に支持された構造とし、基板上に順次各層を形成することにより製造することが一般的である。基板としては、石英、ソーダガラスなどのガラス板、金属板や金属箔、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂などのプラスチックなどが用いられる。有機EL素子の発光取り出し方向を基板側としたときには、基板および有機EL素子の電極のうち基板上に設けられる電極が透明または半透明で

50

あることが望ましい。

【0068】

陽極および陰極からなる一対の電極は、平面発光の有機EL素子を得るためには、電極の少なくとも一方が透明または半透明であって、この透明または半透明な電極側から発光を取り出すことが望ましい。素子の端面から発光を取り出す形態を取る場合にはこの限りではない。電極の素材としては、導電性の金属酸化物膜、金属薄膜などが用いられる。具体的には、酸化錫、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化インジウム錫（ITO）などの導電性金属酸化物、金、銀、クロム、ニッケルなどの金属、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリピロールなどの有機導電性材料、これらの混合物または積層物などが挙げられる。高導電性、透明性などの点から、陽極の素材としては、特にITOが好ましい。

10

【0069】

発光層は、いずれかの電極上に形成され、発光材料、もしくは式(1)の化合物と発光材料の熔融液、溶液、分散液、または混合液を使用するスピンコート法、キャストコート法、ディップコート法、ダイコート法、ビードコート法、パーコート法、ロールコート法、スプレーコート法、グラビアコート法、フレキソ印刷法、スクリーン印刷法、オフセット印刷法などの塗布方法により成膜することが特に好ましい。発光層の膜厚としては、1nm~1μmが好ましく、より好ましくは2nm~500nmであり、特に好ましくは5nm~500nmである。塗布方法により成膜した場合には、溶媒を除去するために、必要に応じて30~300、好ましくは60~200の温度で加熱乾燥するとよく、加熱乾燥は、好ましくは減圧下または不活性雰囲気下で行なう。

20

【0070】

電荷輸送層を積層する場合には、上記のような成膜方法で発光層を設ける前に、陽極上に正孔輸送層を形成するか、または、発光層を設けた後に電子輸送層を形成する。これらの電荷輸送層の形成方法としては、特に限定されないが、固体状態からの真空蒸着法、または熔融状態、溶液状態、分散液状態、混合液状態からのスピンコート法、キャストコート法、ディップコート法、ダイコート法、ビードコート法、パーコート法、ロールコート法、スプレーコート法、グラビアコート法、フレキソ印刷法、スクリーン印刷法、オフセット印刷法を用いることができる。電荷輸送層の膜厚としては、1nm~1μmが好ましく、より好ましくは2nm~500nmであり、特に好ましくは5nm~200nmである。

30

【0071】

陽極上に発光層、正孔輸送層/発光層、発光層/電子輸送層、もしくは正孔輸送層/発光層/電子輸送層を設けた後、発光層上もしくは電子輸送層上に電極を設ける。この電極は陰極となる。陰極としては電子を注入しやすいように4eVより小さい仕事関数を持つものが好ましく、そのようなものとしては、アルカリ金属（例えば、リチウム、セシウム等）もしくはそのハロゲン化物（例えば、フッ化リチウム、フッ化セシウム、塩化リチウム、塩化セシウム等）、アルカリ土類金属（カルシウム、マグネシウム等）もしくはそのハロゲン化物（フッ化カルシウム、フッ化マグネシウム等）、金属（アルミニウムもしくは銀等）、導電性金属酸化物、合金、または混合物などが挙げられる。陰極の作製方法としては真空蒸着法、スパッタリング法、金属薄膜を圧着するラミネート法などが用いられる。

40

【0072】

陰極形成後、有機EL素子を保護する保護層を積層もしくは装着して適用してもよい。この有機EL素子を長期間安定的に用いるためには、素子を外部から保護するために、保護層を適用することが好ましい。保護層としては、高分子化合物、金属酸化物、金属フッ化物、金属ホウ化物、珪素酸化物、珪素窒化物などを用いることができる。なお、保護層の形成は、ガラス板、もしくは表面に低透水率処理を施したプラスチック板等からなる保護カバーを装着することによってもよく、保護カバーを熱硬化性樹脂や光硬化性樹脂で素子基板と貼り合わせて密閉する方法が好ましい。

【0073】

50

本発明の有機EL素子を用いて面状の素子を得るためには、面状の陽極と陰極が重なり合うように配置すればよい。またパターン状の発光を得るためには、前記面状の発光素子の表面にパターン状の窓を設けたマスクを設置する方法、非発光部の有機層を極端に厚く形成して実質的に非発光とする方法、陽極または陰極のいずれか一方、または両方の電極をパターン状に形成する方法が挙げられる。さらに、ドットマトリクス素子とするためには、陽極と陰極を共にストライプ状に形成して直交するように配置する方法、片方の電極をTFTで選択駆動できるようにする方法等が挙げられる。また、同一面状に発光色の異なる有機EL素子を複数配置することにより部分カラー表示、マルチカラー表示、フルカラー表示が可能となる。

【0074】

10

このようにして、本発明においては、電荷輸送材料として、従来のCBPに替えて式(1)のものを用いるので、従来の場合にくらべ、より容易に、かつ高効率に有機EL素子を製造することができる。また、有機EL素子をコーティング成膜によって製造可能であるため、大面積の表示領域を有する素子とすることもできる。

【0075】

また、例えば、駆動回路基板をモジュール化して得られたモジュールと必要に応じて異方性導電膜(ACF)などで熱圧着することにより、本発明に係る表示用パネルが得られる。

【実施例1】

【0076】

20

(電荷輸送性材料(1)の合成)

乾燥窒素気流下で、乾燥クロロホルム50mlにCBP(4,4'-ビス(カルバゾール-9-イル)-ビフェニルの略)1.79gを溶解し、触媒量の無水塩化第二鉄を加えて氷冷し、遮光しながら臭素0.33mlを加え、徐々に室温まで温度を上げながら3時間攪拌した後、チオ硫酸ナトリウム水溶液を加えることで反応を終了させ、その後、クロロホルムで生成物を抽出し、フラッシュカラムクロマトグラフィーで分離して、CBPの二臭素化体(4,4'-ビス(3-プロモ-カルバゾール-9-イル)-ビフェニル)を収率80%で得た。

【0077】

30

乾燥窒素気流下で、乾燥テトラヒドロフラン50mlに上記で得られたCBPの二臭素化体1.93gを溶解し、ブチルリチウムのヘキサン溶液(1.6M)4.00mlを加え、1-プロモオクタン1.28gを加えて2時間攪拌した後、蒸留水を加えることで反応を終了させ、その後、エーテルで生成物を抽出し、フラッシュカラムクロマトグラフィーで分離して、CBPのジオクチル体(4,4'-ビス(3-オクチルカルバゾール-9-イル)-ビフェニル)を収率80%で得た。

【0078】

乾燥窒素気流下で、乾燥クロロホルム50mlに上記で得られたCBPのジオクチル体1.43gを溶解し、触媒量の無水塩化第二鉄を加えて氷冷し、遮光しながら臭素0.26mlを加え、徐々に室温まで温度を上げながら3時間攪拌した後、チオ硫酸ナトリウム水溶液を加えることで反応を終了させ、クロロホルムで生成物を抽出し、フラッシュカラムクロマトグラフィーで分離して、CBPのジオクチル二臭素化体(4,4'-ビス(3-プロモ-6-オクチルカルバゾール-9-イル)-ビフェニル)を収率80%で得た。

40

【0079】

乾燥窒素気流下で、上記で得られたCBPのジオクチル二臭素化体1.45gを乾燥テトラヒドロフラン50mlに溶解し、n-ブチルリチウムのヘキサン溶液(1.6M)2.50mlを加え、さらに2-イソプロポキシ-4,4,5,5-テトラメチル-1,3,2-ジオキサボロラン0.80mlを加え、5時間攪拌した後、蒸留水を加えることで反応を終了させ、エーテルで生成物を抽出し、アルミナを用いたフラッシュカラムクロマトグラフィーで分離して、CBPの二ホウ素化体(4,4'-ビス(3-オクチル-6-(4,4,5,5-テトラメチル-1,3,2-ジオキサボロラン)カルバゾール-9

50

イル) - ビフェニル) を収率 75% で得た。

【0080】

上記で得られた C B P の二ホウ素化体 0.848 g、1,6-ジブromoヘキサン 0.154 ml、および触媒量のテトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウムをトルエン 50 ml と炭酸ナトリウム水溶液 50 ml の混合溶媒に溶解して 48 時間加熱還流することにより鈴木カップリングを行ない、重合させた。重合後の液をメタノールに注ぎ、固形分を希薄塩酸で洗浄した後、アセトンで溶媒としてソックスレー還流器で溶解成分を除去して不溶部を分離した。分離された不溶部をクロロホルムに溶解させ、メタノールで再沈殿を行なうことにより、目的とする重合体(式(2))を得た。得られた重合体を電荷輸送性材料 1 と呼ぶ。

10

【実施例 2】

【0081】

(電荷輸送性材料(2)の合成)

実施例 1 におけるのと同様にして得られた C B P の二ホウ素化体 0.848 g、2-ブromoエチルエーテル 0.126 ml、および触媒量のテトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウムを、実施例 1 におけるのと同様にして鈴木カップリングを行ない、以降も実施例 1 におけるのと同様に行なって、目的とする重合体(式(3))を得た。得られた重合体を電荷輸送性材料 2 と呼ぶ。

【実施例 3】

【0082】

(電荷輸送性材料(3)の合成)

実施例 1 におけるのと同様にして得られた C B P の二ホウ素化体 1.273 g および臭化酢酸メチル 0.34 ml を、トルエン 50 ml と炭酸ナトリウム水溶液 50 ml の混合溶媒に溶解して 48 時間加熱還流することで鈴木カップリングを行ない、重合させた後、エーテルで生成物を抽出し、その後、溶媒を留去した残存物に水酸化ナトリウムの 10% 水溶液 30 ml を加え、得られた懸濁物を 24 時間加熱還流した。加熱還流後、塩酸を加えて酸性条件にしてエーテルで抽出し、さらに、炭酸水素ナトリウム水溶液でカルボン酸抽出し、その後、再度塩酸を加えて酸性条件にしてエーテルで抽出し、フラッシュカラムクロマトグラフィーで分離して、C B P のメチルカルボニル体(4,4'-ビス(3-メチルカルボニル-6-オクチルカルバゾール-9-イル)-ビフェニル)を収率 70% で得た。

20

30

【0083】

上記で得られた C B P のメチルカルボニル体 0.653 g、乾燥テトラヒドロフラン 30 ml、塩化チオニル 0.50 g、および N,N-ジメチルホルムアミド少々を混合し、加熱還流した。加熱還流後、溶媒と過剰の塩化チオニルを減圧留去した残存物をアルミナを用いたフラッシュカラムクロマトグラフィーで分離することで C B P のメチル(クロロカルボニル)体(4,4'-ビス[3-メチル(クロロカルボニル)-6-オクチルカルバゾール-9-イル]-ビフェニル)を収率 70% で得た。

【0084】

乾燥窒素気流中で乾燥テトラヒドロフラン 30 ml に、上記で得られた C B P のメチル(クロロカルボニル)体 0.470 g を溶解し、攪拌しながら 1,6-ヘキサジオール 0.083 g を乾燥テトラヒドロフラン 10 ml に溶解させたものを滴下した。滴下後、1 時間攪拌したものをメタノールに注ぎ、固形分を希薄塩酸で洗浄した後、アセトンで溶媒としてソックスレー還流器で溶解成分を除去して不溶部を分離した。分離物をクロロホルムに溶解させ、メタノールで再沈殿を行なうことにより、目的とする重合体(式(7))を得た。得られた重合体を電荷輸送性材料 3 と呼ぶ。

40

【実施例 4】

【0085】

乾燥窒素気流中で、乾燥テトラヒドロフラン 50 ml にテトラヒドロアルミン酸リチウム 0.13 g を加え、実施例 3 におけるのと同様にして得た C B P のメチルカルボニル体

50

0.980 gを乾燥テトラヒドロフラン10 mlに溶解したものを加えて室温で2時間攪拌した後、蒸留水を加えて反応を終了させ、エーテルで抽出してCBPのジオール体(4,4'-ビス(3-エチルヒドロキシ-6-オクチルカルバゾール-9-イル)-ビフェニル)を収率85%で得た。

【0086】

乾燥窒素気流下で、乾燥テトラヒドロフラン30 mlに上記で得られたCBPのジオール体0.640 gを溶解し、攪拌しながらアジポイルクロリド0.145 mlを滴下し、1時間攪拌したものをメタノールに注ぎ、固形分を希薄塩酸で洗浄した後、アセトンを溶媒としてソックスレー還流器で溶解成分を除去して不溶部を分離した。分離物をクロロホルムに溶解させ、メタノールで再沈殿を行なうことにより、目的とする重合体(式(6))を得た。得られた重合体を電荷輸送性材料4と呼ぶ。

10

(溶解性および成膜性試験)

実施例1~実施例4で得られた電荷輸送性材料1~4は、いずれもトルエン、クロロホルム、もしくはテトラヒドロフランに可溶であった。また、電荷輸送性材料1~4は、これらのいずれの溶媒を用いて溶液とした場合にも、それらの溶液を用いてスピコートによりガラス基板上に薄膜を形成することが支障なく行なえた。

(分子量)

また、電荷輸送性材料1~4のポリスチレン換算の数平均分子量を、クロロホルムを溶媒としてゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)で求めたところ、各の値は、電荷輸送性材料1; 5.2×10^4 、同2; 3.8×10^4 、同3; 1.0×10^4 、および同4; 1.1×10^4 であった。

20

(有機EL素子の作製および評価)

ガラス基板上にITOの透明導電性膜が成膜された基板を準備し、ITO膜を所望の形状にパターニングした後、洗浄およびUV/オゾン処理を施した。次いで、ポリ-3,4-エチレンジオキシチオフェン/ポリスチレンスルフォネート(略称; PEDOT/ PSS)の水分散液(バイエル社製、商品名; Baytron TPCH8000)を洗浄された基板のITOパターン上に滴下し、スピコートした。コート後、温度; 200のホットプレート上で10分加熱乾燥し、厚み; 80 nmの正孔輸送層を形成した。

【0087】

続いて、電荷輸送性材料1とIr(ppy)3(イリジウム-フェニルピリジン錯体、トリス(2-フェニルピリジン)イリジウム)をテトラヒドロフランに下記混合比率で溶解した電子輸送層兼発光層形成用組成物を上記の正孔輸送層上に滴下し、スピコートすることにより、厚み; 80 nmの電子輸送層兼発光層を形成した。

30

(電子輸送層兼発光層形成用組成物)

- ・電荷輸送性材料1 19重量部
- ・Ir(ppy)3 1重量部
- ・テトラヒドロフラン 995重量部

さらに、 5×10^{-6} Torrの真空条件下で、電子輸送層兼発光層上に、金属カルシウムを0.12 nm/sの成膜速度で厚み; 10 nmになるよう真空蒸着し、さらにその上に、銀を0.25 nm/sの成膜速度で厚み; 200 nmになるよう真空蒸着して金属電極を形成し、有機EL素子とした。

40

【0088】

このようにして得られた有機EL素子に外部電源(ケースレー社製、ソースメーター2400)を接続し、ITOパターンを陽極、金属電極を陰極として直流電圧を印加すると、Ir(ppy)3に由来する緑色の発光が得られた。また、この素子の発光状態での輝度を、輝度計(トプコン社製、BM-8)を用いて測定したところ、印加電圧; 10Vで発光を開始し、20Vで約220 cd/m²の輝度が得られ、また、最高発光効率約3000 cd/Aに達した。

【産業上の利用可能性】

【0089】

50

本発明の電荷輸送性材料は、有機エレクトロルミネッセンス素子に適用するほか、電子写真感光体、フォトリフラクティブ素子、エレクトロクロミック素子、光センサー、もしくは太陽電池等の有機電子デバイスを作製するための欠かすことのできない材料として広く用いることができる。また、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子および発光パネルは、表示用、広告用、もしくは照明用に広く用いることができる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

H 0 1 L 31/04 (2006.01)

F I

C 0 9 K 11/06 6 9 0
G 0 3 G 5/06 3 1 5 C
H 0 1 L 31/04 Z

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 1 L 5 1 / 5 0
C 0 8 G 6 1 / 1 2
C 0 8 G 6 3 / 6 8 5
C 0 9 K 1 1 / 0 6
G 0 3 G 5 / 0 6
H 0 1 L 3 1 / 0 4
CA/REGISTRY (STN)
CAplus (STN)

专利名称(译)	电荷传输材料，有机电致发光元件和显示面板		
公开(公告)号	JP4416074B2	公开(公告)日	2010-02-17
申请号	JP2003302682	申请日	2003-08-27
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	鈴木聡		
发明人	鈴木 聡		
IPC分类号	H01L51/50 C08G61/12 C08G63/685 C09K11/06 G03G5/06 H01L31/04 H05B33/14 H05B33/22		
CPC分类号	Y02E10/549		
FI分类号	H05B33/22.B H05B33/14.A C08G61/12 C08G63/685 C09K11/06.660 C09K11/06.690 G03G5/06.315.C H01L31/04.Z		
F-TERM分类号	2H068/AA20 2H068/BA16 3K007/AB03 3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/CC45 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD60 3K107/DD64 3K107/DD67 3K107/DD68 3K107/DD71 3K107/DD74 3K107/FF18 4J029/AA03 4J029/AB07 4J029/AD01 4J029/AE18 4J029/BA02 4J029/BH01 4J029/CA06 4J029/CH01 4J029/DA14 4J029/HB07 4J032/BA12 4J032/BB01 4J032/BC01 4J032/CA25 4J032/CG01 5F051/AA11 5F051/BA14 5F051/CB13 5F151/AA11 5F151/BA14 5F151/CB13		
代理人(译)	金山 聡		
审查员(译)	本田博之		
其他公开文献	JP2005071909A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有优异特性的电荷输送材料，并且能够通过涂覆容易地形成膜而不依赖于沉积等，以提供使用改进的电荷输送材料的有机电致发光元件，并提供使用它的发光板。溶解：该电荷输送材料是含有至少一个由式(1)表示的重复单元代替常规使用的CBP(4,4'-双(咔唑-9-基)-联苯)的化合物。通过聚合这种重复单元获得的聚合物用作电荷输送材料。

