

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-75935

(P2005-75935A)

(43) 公開日 平成17年3月24日(2005.3.24)

(51) Int.Cl.⁷

C08G 77/60

C08G 61/12

H05B 33/14

H05B 33/22

F I

C08G 77/60

C08G 61/12

H05B 33/14

H05B 33/22

テーマコード (参考)

3K007

4J032

4J246

A

D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2003-308411 (P2003-308411)

(22) 出願日 平成15年9月1日(2003.9.1)

特許法第30条第1項適用申請有り

(71) 出願人 000003182

株式会社トクヤマ

山口県周南市御影町1番1号

(72) 発明者 大下 浄治

広島県東広島市西条中央7丁目9の24

(72) 発明者 九内 淳堯

広島県東広島市西条町郷曾369-72

Fターム(参考) 3K007 AB01 AB14 CB04 DB03

4J032 CA61 CB08 CD01 CD08 CG03

最終頁に続く

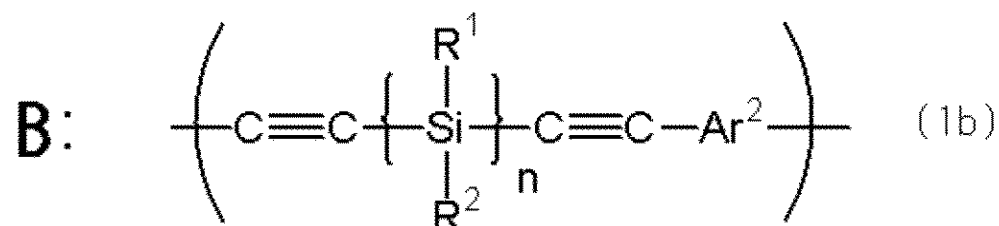
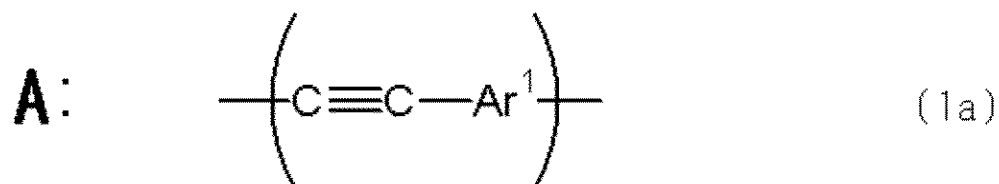
(54) 【発明の名称】 エチニルシラン共重合体および正孔輸送性材料

(57) 【要約】

【課題】 発光特性に優れ、耐熱性が高く、更に溶媒に可溶で正膜製の良好な正孔輸送性材料を提供する。

【解決手段】 下記式(1a)で示される繰り返し単位A及び下記式(1b)

【化1】

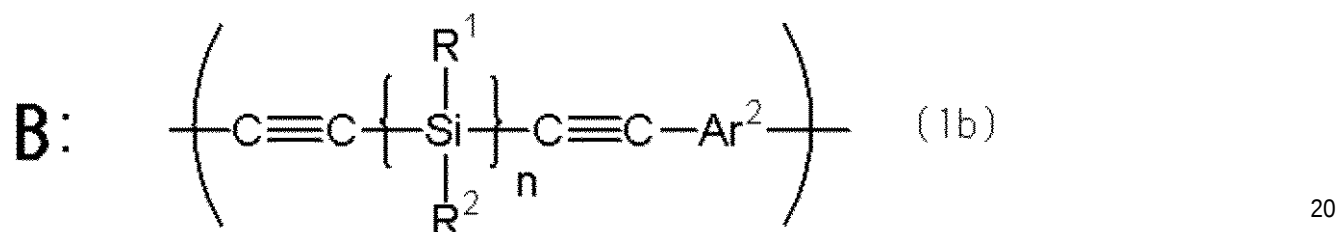


【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記式 (1a) で示される繰り返し単位 A 及び下記式 (1b) で示される繰り返し単位 B を有するエチニルシラン共重合体であって、重量平均分子量が 500 ~ 100,000 であり、且つ該共重合体中に含まれる繰り返し単位 A の数と繰り返し単位 B の数との比である B / A が 0.01 ~ 500 であることを特徴とする前記エチニルシラン共重合体。

【化 1】



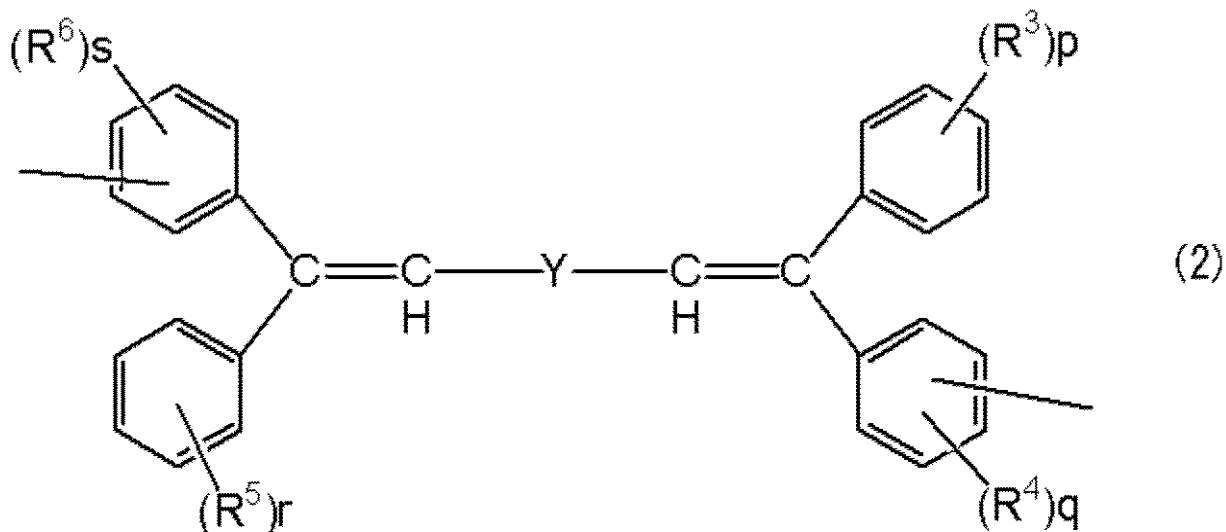
〔式中、 R_1 および R_2 は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアリール基または置換基を有していてもよいヘテロアリール基であり、

n は、1 ~ 10 の整数であり、

Ar^1 及び Ar^2 は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよい炭素数 10 ~ 100 のアリーレン基、少なくとも 1 つの窒素原子をヘテロ環内に有し該ヘテロ環の炭素数が 3 ~ 100 であるヘテロ環を有する置換若しくは非置換の π 過剰ヘテロアリーレン基、ヘテロ環内に窒素原子を有しない炭素数 8 ~ 100 のヘテロ環を有する置換若しくは非置換の π 過剰ヘテロアリーレン基、下記式 (2) で示されるスチリレン基、下記式 (3) で示されるスチリレン基及び下記式 (4) で示されるフェニレンビニレン基よりなる群より選ばれる 1 種の基である。

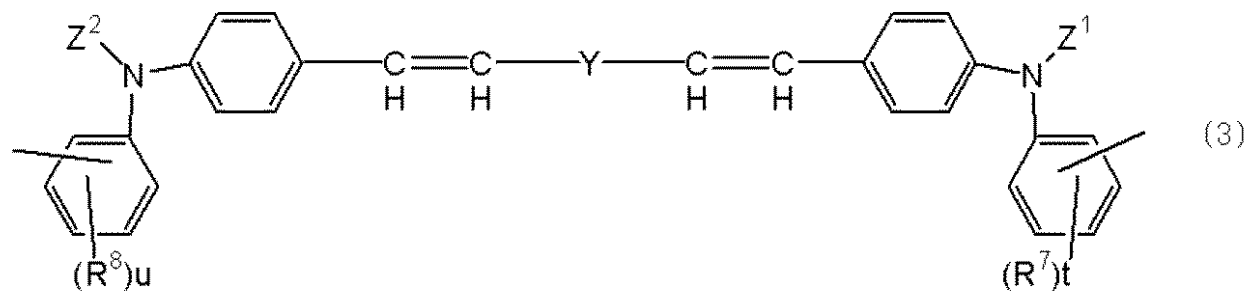
30

【化 2】



50

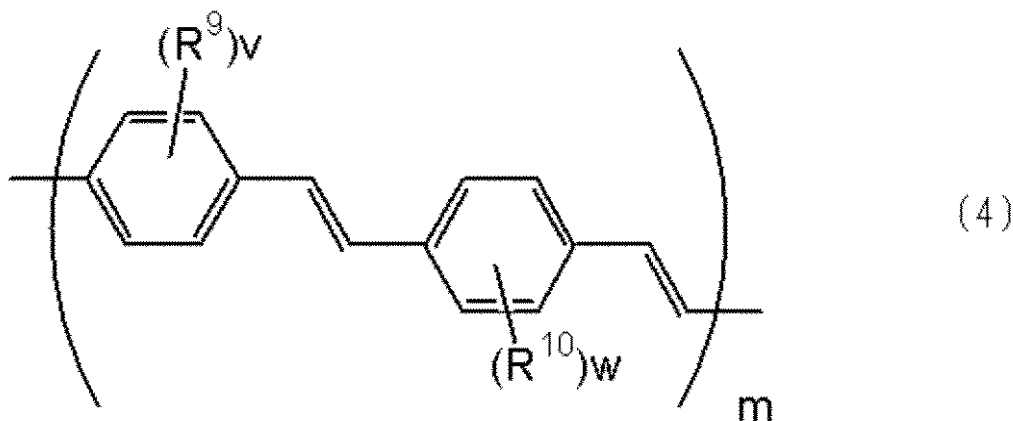
【化 3】



10

{ 前記式 (2) 及び式 (3) 式中、Y は置換基を有していてもよいアリーレン基であり、 Z^1 および Z^2 はそれぞれ独立に、置換基を有していてもよいアリール基であり、 R^3 乃至 R^8 はそれぞれ独立に、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアルコキシ基、置換基を有していてもよいアリーレン基、置換基を有していてもよいヘテロアリーレン基、アミノ基またはシアノ基であり、p、q、r、s、t および u は、それぞれ独立に 0 ~ 2 の整数である。 }

【化 4】



20

(式中、 R^9 および R^{10} は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアルコキシ基、置換基を有していてもよいアリーレン基、置換基を有していてもよいヘテロアリーレン基、アミノ基またはシアノ基であり、v および w はそれぞれ独立に 1 または 2 であり、m は 1 ~ 10 の整数である。) }

30

【請求項 2】

請求項 1 記載のエチニルシラン共重合体よりなる正孔輸送性材料。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、新規なエチニルシラン共重合体および該共重合体よりなる正孔輸送性材料に関する。

40

【背景技術】

【0002】

有機エレクトロルミネッセンス素子 (以下「有機 EL 素子」と称する) は、固体発光型の安価な大面積フルカラー表示素子としての用途が有望視され、現在、盛んに開発が行われている。一般に有機 EL 素子は、発光層及び該層を挟んだ一対の対向電極から構成されている。発光は、両電極間に電界が印加されると、陰極から電子が注入され、陽極から正孔が注入される。更に、この電子と正孔が発光層において再結合し、エネルギー準位が伝導帯から価電子帯に戻る際にエネルギーを光として放出する現象である。

50

【0003】

低電圧駆動、高効率、高輝度の有機EL素子を実現する手法として、タング（Tang）らにより、陽極に正孔輸送性化合物、発光性化合物、電子輸送性化合物をこの順に積層した多層構造を有する素子が提案されている。この中で、正孔輸送性化合物は陽極から正孔を注入させ易くする機能と、大きな正孔ドリフト移動度により正孔を容易に輸送し、また小さい電子ドリフト移動度により電子をブロックして、発光層での再結合確率を増やす機能とを有している。このことから、低駆動電圧、高輝度、高発光効率の有機EL素子を得るためには、正孔ドリフト移動度の高い正孔輸送性化合物が望まれている。現在ドリフト移動度の高い正孔輸送性化合物としては、アリアルアミン誘導体やヒドラゾン誘導体が知られているが、その大部分は低分子量の化合物が多い。これら低分子量の化合物は、素子の作成時には一般的に真空蒸着によって薄膜を形成する方法を用いるが、大きな素子を作成する際などその作業性が良くなく、高コストになるという問題がある。そこで、これら低分子系化合物を樹脂中に分散し、スピンコートなどの塗布法により薄膜化する方法が考えられるが、樹脂中の正孔輸送性化合物の濃度が低い場合は、ドリフト移動度が低くなり、逆に濃度を高めた場合は、正孔輸送性化合物が結晶化し易くなり成膜性が著しく低下する、といった問題を生じる。

10

【0004】

一方、低分子量の正孔輸送性化合物に代わる材料として、ケイ素を主骨格とするポリシラン化合物が注目されてきた。ポリシラン化合物は、有機溶媒に可溶でフィルムの成形性に優れているだけでなく、主鎖のケイ素-ケイ素結合を通して非局在化した電子が移動することによって正孔が伝導する半導体としての特性を持つことから非常に期待される材料である。特にポリ（メチルフェニルシラン）においては、正孔ドリフト移動度が高分子単独材料としては最も高いことが知られている。

20

【0005】

しかしながら該ポリシランのSi骨格鎖は80 付近から構造相転移を生じることによる耐熱性の問題があり、発光特性に駆動時間依存性が見られるなど、劣化抑制の観点からは実用レベルの改善には至っていない。

【0006】

そこで、耐熱性の向上を目的として、ポリ（シラニレン-ジエチニルアリーレン）からなる正孔輸送性材料が提案されている。この高分子材料は耐熱性に優れており、かつ適度な発光特性を与えることが示されている（非特許文献1参照）。しかしながら、更なる発光特性の改良が求められていた。

30

【0007】

【非特許文献1】サカマキ、外5名，アプライド オルガノメタリック ケミストリー（Appl. Organomet. Chem.），2001年，第15巻，p. 604 - 612

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従って、本発明の目的は、優れた発光特性を与え且つ耐熱性の高い、ケイ素原子を含有する高分子量の正孔輸送性材料を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明者らは上記の課題を解決するために鋭意検討を進めた結果、特定の構造を有する π 共役系基を有するエチニルシラン共重合体が、高発光特性を与える正孔輸送能を有し且つ高耐熱性を有することを見出し、本発明を提供するに至った。

【0010】

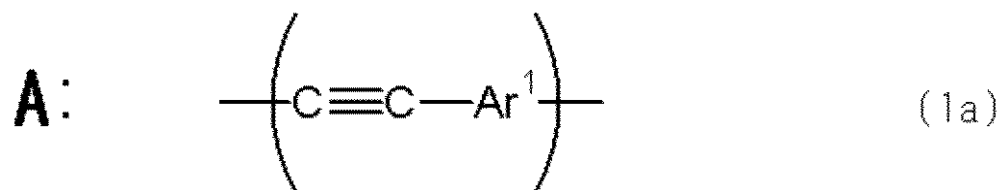
すなわち、本発明は、下記式（1a）で示される繰り返し単位A（ユニットAともいう。）及び下記式（1b）で示される繰り返し単位B（ユニットBともいう。）を有するエチニルシラン共重合体であって、重量平均分子量が500～100,000であり、且つ該共重合体中に含まれる繰り返し単位Aの数と繰り返し単位Bの数との比であるがB/A

50

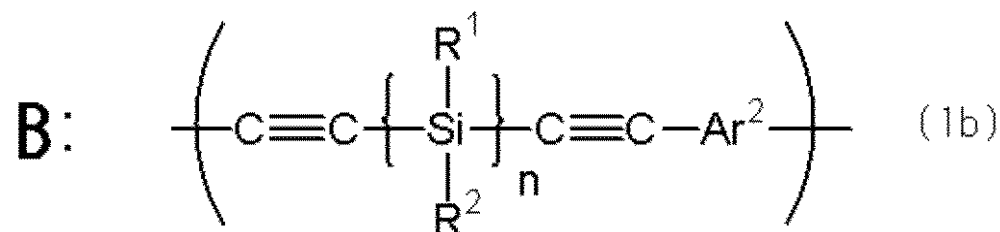
が 0.01 ~ 500であることを特徴とする前記エチニルシラン共重合体である。

【0011】

【化1】



10



【0012】

〔式中、 R^1 および R^2 は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアリール基または置換基を有していてもよいヘテロアリール基であり、

20

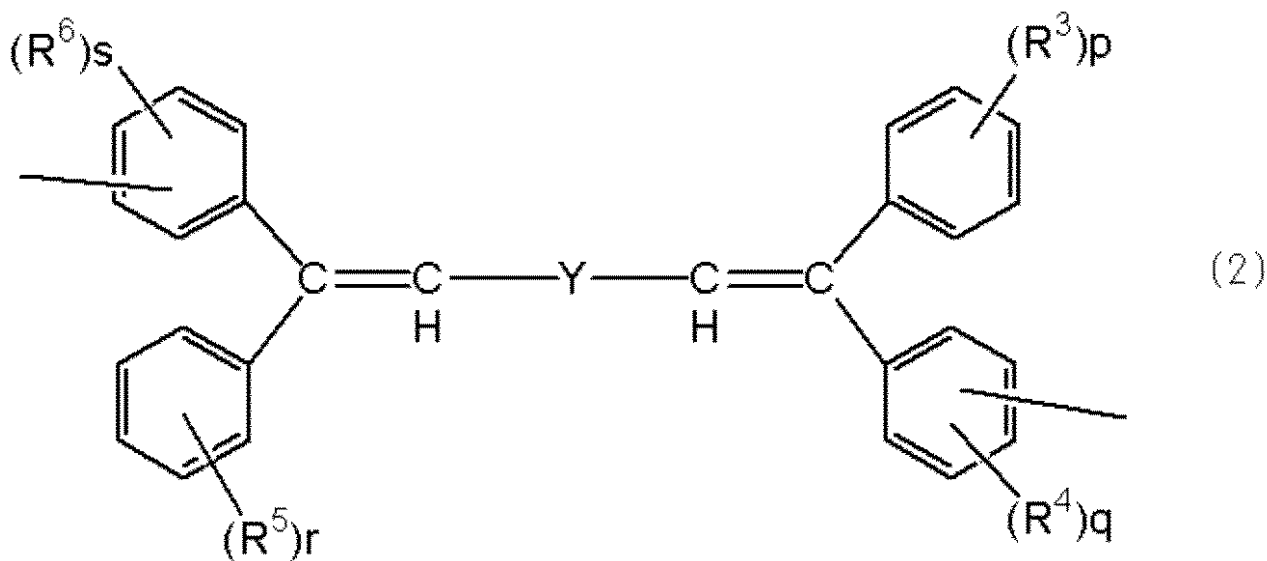
n は、1 ~ 10の整数であり、

Ar^1 及び Ar^2 は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよい炭素数15 ~ 100のアリーレン基、少なくとも1つの窒素原子をヘテロ環内に有し該ヘテロ環の炭素数が3 ~ 100であるヘテロ環を有する置換若しくは非置換の π 過剰ヘテロアリーレン基、ヘテロ環内に窒素原子を有しない炭素数8 ~ 100のヘテロ環を有する置換若しくは非置換の π 過剰ヘテロアリーレン基、下記式(2)で示されるスチリレン基、下記式(3)で示されるスチリレン基及び下記式(4)で示されるフェニレンビニレン基よりなる群より選ばれる1種の基である。

30

【0013】

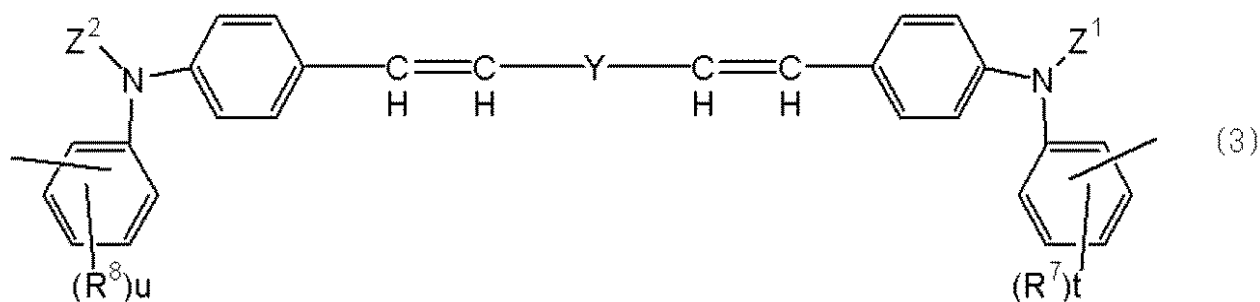
【化2】



40

【0014】

【化 3】



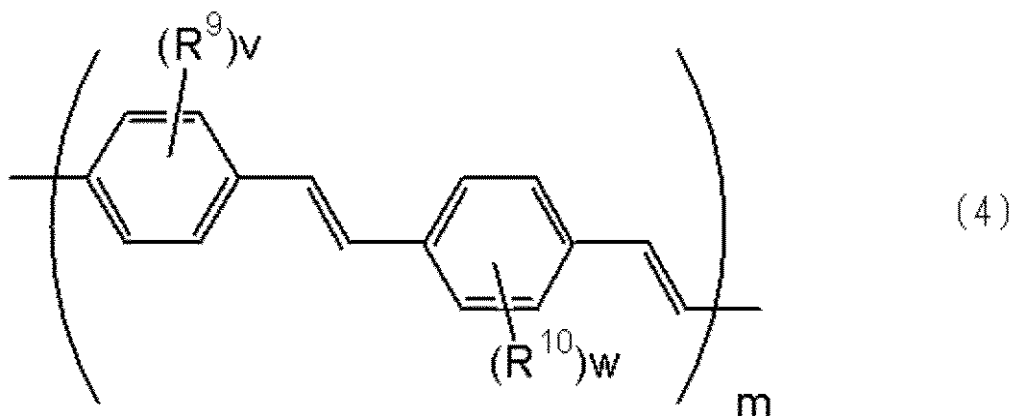
10

【 0 0 1 5】

{ 前記式 (2) 及び式 (3) 式中、Y は置換基を有していてもよいアリーレン基であり、 Z^1 および Z^2 はそれぞれ独立に、置換基を有していてもよいアリール基であり、 R^3 乃至 R^8 はそれぞれ独立に、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアルコキシ基、置換基を有していてもよいアリール基、置換基を有していてもよいヘテロアリール基、アミノ基またはシアノ基であり、p、q、r、s、t および u は、それぞれ独立に 0 ~ 2 の整数である。 }

【 0 0 1 6】

【化 4】



20

30

【 0 0 1 7】

(式中、 R^9 および R^{10} はそれぞれ独立に、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアルコキシ基、置換基を有していてもよいアリール基、置換基を有していてもよいヘテロアリール基、アミノ基またはシアノ基であり、v および w はそれぞれ独立に 1 または 2 であり、m は 1 ~ 10 の整数である。) }

【発明の効果】

【 0 0 1 8】

本発明のエチニルシラン共重合体は、高温時の発光特性が安定して得られるため、有機 EL 素子を構成する正孔輸送材料として極めて有用である。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 9】

本発明のエチニルシラン共重合体は、前記式 (1 a) で示されるユニット A 及び下記式 (1 b) で示されるユニット B を有する。

【 0 0 2 0】

前記式 (1 a) 及び (1 b) において、 R^1 及び R^2 は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアリール基または置換基を有していてもよいヘテロアリール基である。

【 0 0 2 1】

R^1 及び R^2 としての置換基を有していてもよいアルキル基としては、炭素数 1 ~ 20

50

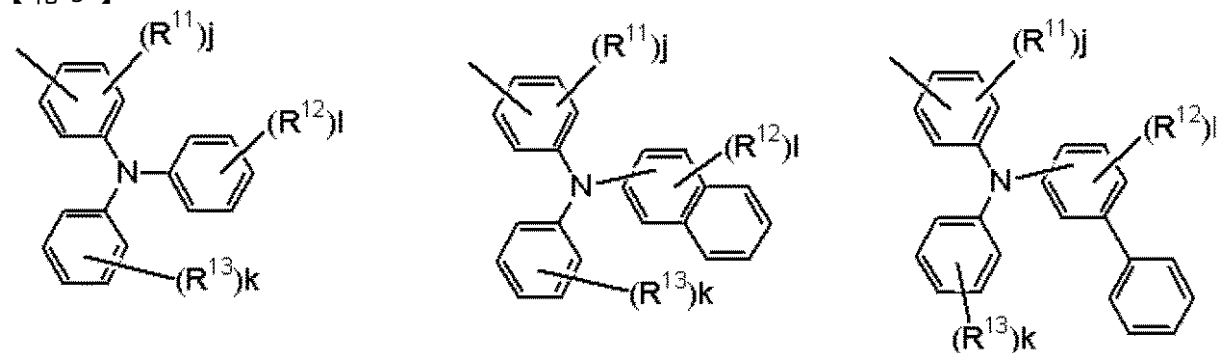
のアルキル基及び該アルキル基の水素原子の少なくとも一つ、好適には1～2個がハロゲン原子、水酸基、アルコキシ基、アミノ基、置換アミノ基、シアノ基等の置換基で置換されたものが好適である。ここで置換アミノ基としては、アミノ基の水素原子の1個または2個がアルキル基またはアリール基で置換されたものが好適である。置換基を有していてもよいアルキル基として好適な基を例示すればメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、オクチル基、ステアシル基、3-クロロプロピル基、2-ヒドロキシブチル基、2-エトキシエチル基、2-(N,N-ジメチル)エチル基等を挙げることができる。R¹及びR²としての置換基を有していてもよいアルキル基としては、炭素数6～36のアリール基及び該アリール基の水素原子の少なくとも一つ、好適には1～2個がハロゲン原子、水酸基、アルキル基、アルコキシ基、アミノ基、置換アミノ基、シアノ基、ハロアルキル基等の置換基で置換されたものが好適であり、ここで置換アミノ基は、上記置換基を有していてもよいアルキル基の場合と同じである。置換基を有していてもよいアリール基として好適な基としてはフェニル基、ピフェニル基、ナフチル基、アンスリル基、フェナンスリル基、キシリル基、トリル基、p-クロロフェニル、2-ヒドロキシナフチル基、3-エトキシアンスリル基、3-(N,N-ジエチル)-4-エトキシフェニル基、4-(N,N-ジメチルアミノ)フェニル基、4-(N,N-ジエチルアミノ)ナフチル基、3-(N,N-ジフェニルアミノ)フェニル基、3-(N,N-フェニル-ナフチルアミノ)アンスリル基、3-シアノフェニル基、3-トリフルオロメチルフェニル基等を挙げることができる。また、R¹及びR²としての置換基を有していてもよいヘテロアリール基としては、トリアリールアミン環、オキサゾール環、イミダゾール環、ピラゾール環、ベンゾイミダゾール環、ベンゾピラゾール環、カルバゾール環、ベンゾチオフェン環、ベンゾフラン環、ジベンゾチオフェン環、ジベンゾフラン環等から誘導される1価のヘテロアリーレン基を挙げることができる。ヘテロアリール基に置換しても良い置換基としてはハロゲン原子、水酸基、アルキル基、アルコキシ基、アミノ基、置換アミノ基、シアノ基、ハロアルキル基等が挙げられる。これら基の中でも置換アミノ基が置換したアリール基は、分子のHOMOのエネルギーレベルを上げることができ、陽極からの正孔注入効率が高くなるため特に好ましい。これらの置換アミノ基が置換したアリール基を例示すると、下記式で示される基を挙げることができる。

10

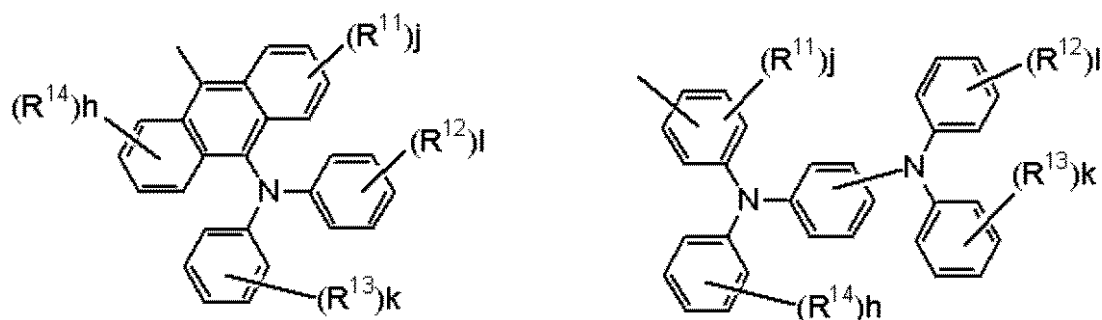
20

【0022】

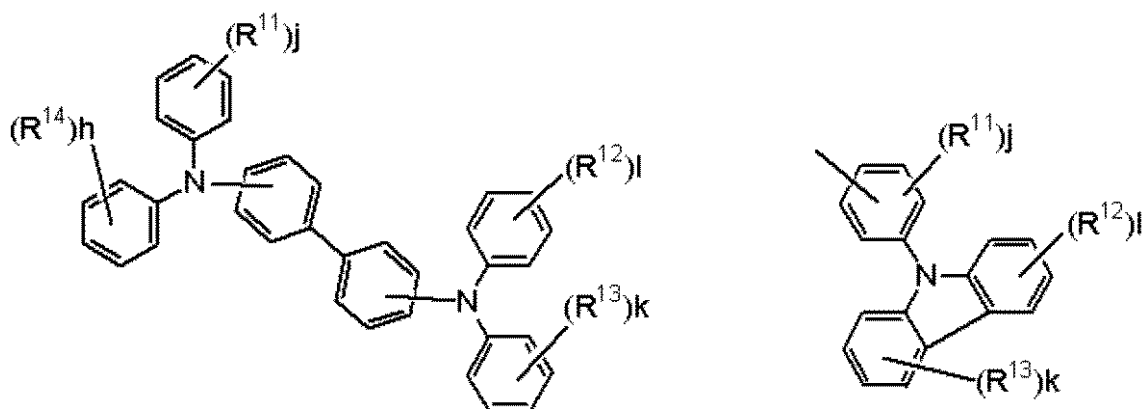
【化 5】



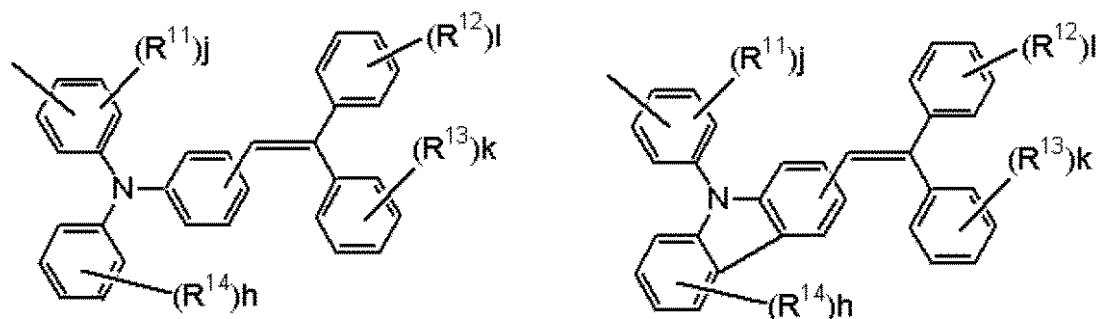
10



20



30



40

【 0 0 2 3 】

(上記式中、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} および R^{14} は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアリール基、置換基を有していてもよいヘテロアリール基、置換基を有していてもよいアルコキシ基、アミノ基またはシアノ基であり、 j 、 k 、 l および h は、それぞれ独立に、0 ~ 2 の整数である。)

50

R^{11} 乃至 R^{14} に関し、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアリール基および置換基を有していてもよいヘテロアリール基としては、それぞれ R^1 及び R^2 において好適としたものと同じ基が好適に使用できる。また、置換基を有していてもよいアルコキシ基としては、炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基及び該アルコキシ基の水素原子の少なくとも一つ、好適には 1 ~ 2 個がハロゲン原子、ヒドロキシル基、アルコキシ基等の置換基で置換されたものが好適であり、好適なこれら基としてはメトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、オクチルオキシ基、イソオクチルオキシ基、ステアリルオキシ基、3 - クロロプロピルオキシ基、4 - ヒドロキシブチルオキシ基、2 - エトキシエトキシ基、6 - プロピルオキシヘキシルオキシ基等を挙げることができる。

【0024】

10

前記式 (1b) において、シラニレン基の数を表す n は 1 ~ 10 の整数であるが、合成等のし易さから 1 ~ 6 の整数であるのが好ましい。

【0025】

前記式 (1a) 及び (1b) 中の Ar^1 及び Ar^2 で示される基は、それぞれ独立に (i) 置換基を有していてもよい炭素数 10 ~ 100 のアリーレン基、(ii) 少なくとも 1 つの窒素原子をヘテロ環内に有し該ヘテロ環の炭素数が 3 ~ 100 であるヘテロ環を有する置換若しくは非置換の π 過剰ヘテロアリーレン基、(iii) ヘテロ環内に窒素原子を有しない炭素数 8 ~ 100 のヘテロ環を有する置換若しくは非置換の π 過剰ヘテロアリーレン基、(iv) 前記式 (2) で示されるスチリレン基、(v) 前記式 (3) で示されるスチリレン基及び (vi) 前記式 (4) で示されるフェニレンビニレン基よりなる群より選ばれる 1 種の基である。

20

【0026】

上記 (i) のアリーレン基としては、該基を構成する炭素数が 10 ~ 100 のアリーレン基であれば公知の基を何ら制限なく適用できるが、得られる共重合体の発光特性が優れるという理由から、5 員環 ~ 7 員環の芳香族炭化水素環の 2 個以上が一重結合または縮合により連結した炭素数が 10 ~ 100 の 2 価のアリーレン基であるのが好適である。このような好適な基を具体的に挙げると、ビフェニル環、ナフタレン環、アンスラセン環、フェナンスレン環、ビフェニレン環、フルオレン環、ピレン環、ペリレン環、ナフタセン環、トリフェニレン環、ピセン環、ペンタフェン環、ペンタセン環、ルビセン環等から誘導される 2 価のアリーレン基、を挙げることができる。また、例えば、ベンゼン環、ナフタレン環、アンスラセン環、フェナンスレン環、ビフェニル環、フルオレン環等の芳香族炭化水素環の 2 個以上が、同種または異種間で一重結合により連結して炭素数が 10 ~ 100 となった基も本発明において用いる。このような基としては、1 - フェニルナフタレン - ジイル基、9, 10 - ジフェニルアンスラセン - ジイル基、2, 7 - ジフェニルフルオレン - ジイル基、9, 10 - ジ(2 - ナフチル) - アンスラセン - ジイル基等を挙げることができる。なお、原料の入手が比較的容易であるという理由から、上記 (i) のアリーレン基の炭素数は 5 ~ 35 の範囲であることが好ましい。

30

【0027】

前記 (ii) の π 過剰ヘテロアリーレン基としては、少なくとも 1 つの窒素原子をヘテロ環内に有し該ヘテロ環の炭素数が 3 ~ 100 であるヘテロ環を有する基であれば公知の π 過剰ヘテロアリーレン基を何ら制限なく適用できる。なお、ここで言う π 過剰ヘテロアリーレン基とは、そのヘテロ原子上の孤立電子対が sp^2 混成軌道に参加して、ヒュッケル則 $\{ (4n + 2) \pi \}$ を満足する 6 π 電子系を形成し、そしてその π 電子数より環を構成する原子数の方が少ない芳香族環を意味する (この点は (iii) においても同じである。)。このような π 過剰ヘテロアリーレン基のうち好適ものを例示すれば、オキサゾール環、イミダゾール環、ピラゾール環、ベンゾイミダゾール環、ベンゾピラゾール環、カルバゾール環等から誘導される 2 価のヘテロアリーレン基を挙げることができる。また、これらのヘテロアリーレン基が、同種又は異種間で一重結合により連結して炭素数 3 ~ 100 となったヘテロアリーレン基も本発明において用いることができる。さらに上述のアリーレン基とヘテロアリーレン基とが一重結合により連結した基も本発明において用い得る。こ

40

50

のような基としては、具体的には 2, 5 - ジフェニルピロール - ジイル基等を挙げることができる。(ii)の π 過剰ヘテロアリーレン基としては、得られる共重合体の発光特性が優れるという理由から、窒素原子を少なくとも 1 つ有する 5、9、13 員環の複素環よりなる 2 価の π 過剰ヘテロアリーレン基、該 5、9、13 員環の複素環の 2 個以上が、または該複素環と炭素数 5 ~ 7 の芳香族炭化水素環とが一重結合または縮合により連結した 2 価の π 過剰ヘテロアリーレン基が好適である。

【0028】

前記(iii)の π 過剰ヘテロアリーレン基は、ヘテロ環内に窒素原子を有しない点およびヘテロ環を構成する炭素数が 8 ~ 100 である点を除けば、(ii)と同じである。好適に使用できる(iii)の π 過剰ヘテロアリーレン基としては、ベンゾチオフェン環、ベンゾフラン環、ジベンゾチオフェン環、ジベンゾフラン環等から誘導される 2 価のヘテロアリーレン基を挙げることができる。

10

【0029】

なお、上記(i)~(iii)の各基が置換基を有する場合の当該置換基としては、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アミノ基、置換アミノ基、シアノ基、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、ハロアルキル基等を挙げることができる。アルキル基としては、炭素数 1 ~ 20 のアルキル基が好ましく、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、オクチル基、ステアリル基等を挙げることができる。アルコキシ基としては炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基が好ましく、具体的にはメトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、オクチルオキシ基、イソオクチルオキシ基、ステアリルオキシ基等を挙げることができる。アリール基としては、炭素数 6 ~ 36 のフェニル基、ナフチル基、アンスリル基、フェナンスリル基、キシリル基、トリル基等を用いるのが好適である。置換アミノ基としては、アミノ基の水素原子の 1 個または 2 個がアルキル基またはアリール基で置換されたものが好適である。このような置換アミノ基を具体的に例示すれば、N, N - ジメチルアミノ基、N, N - ジエチルアミノ基、N, N - ジフェニルアミノ基、N, N - フェニル - ナフチルアミノ基等を挙げることができる。ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子または沃素原子を挙げることができる。またハロアルキル基としては公知の基が何ら制限なく使用できるが、好適な基を例示すると、トリフルオロメチル基、3, 3, 3 - トリフルオロプロピル基等を挙げることができる。

20

【0030】

前記(iv)及び(v)の基は、それぞれ前記式(2)及び(3)で示されるスチリレン基である。式(2)及び(3)中の Y は置換基を有していてもよいアリーレン基であり、該アリーレン基において特に制限はない。Y として好適なアリーレン基としては、ベンゼン環、ナフタレン環、アンスラセン環、フェナンスレン環、ビフェニル環、フルオレン環等から誘導される 2 価の基を挙げることができる。また、式(2)及び(3)中の Z¹ および Z² はそれぞれ独立に、置換基を有していてもよいアリール基であり、Ar¹ 基および Ar² 基の置換基として説明したアリール基と同義の基を適用できる。また、式(2)及び(3)中の R³ 乃至 R⁸ はそれぞれ独立に、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアルコキシ基、置換基を有していてもよいアリール基、置換基を有していてもよいヘテロアリール基、アミノ基またはシアノ基である。なお、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアルコキシ基、置換基を有していてもよいアリール基、置換基を有していてもよいヘテロアリール基は R¹¹ 乃至 R¹⁴ におけるのと同じ基が好適に用いられる。更にそれぞれ R³ 乃至 R⁸ の結合数を表す p、q、r、s、t および u は、それぞれ独立に 0 ~ 2 の整数である。

30

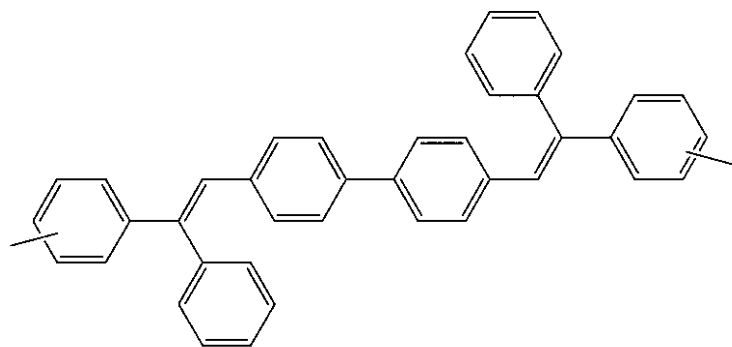
40

【0031】

前記式(2)及び(3)で示されるスチリレン基として具体的な基を挙げると、それぞれ下記式で示されるような基を挙げることができる。

【0032】

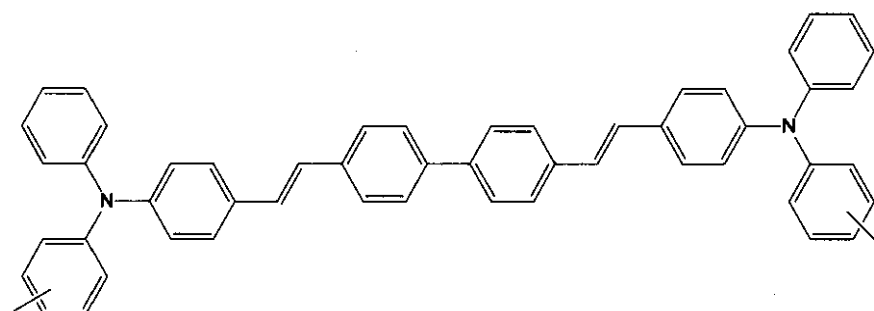
【化 6】



10

【 0 0 3 3 】

【化 7】



20

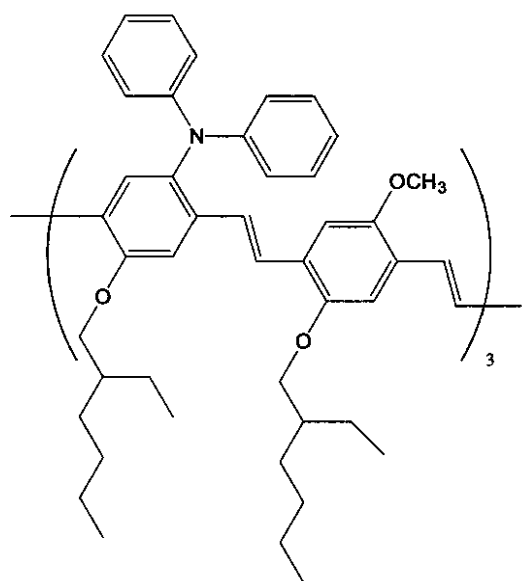
【 0 0 3 4 】

前記(vi)の基は、前記式(4)で示されるフェニレンビニレン基である。前記式(4)中の R^9 および R^{10} は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアルコキシ基、置換基を有していてもよいアリール基、置換基を有していてもよいヘテロアリール基、アミノ基またはシアノ基である。これら基は R^3 乃至 R^8 におけるのと同義である。また、式中の v および w はそれぞれ独立に1または2であり、 m は1～10の整数である。式(4)で示されるフェニレンビニレン基として好適な

30

【 0 0 3 5 】

【化 8】



40

50

【 0 0 3 6 】

本発明のエチニルシラン共重合体の重量平均分子量は、500～100,000である。重量平均分子量が500未満の時はコーティングした膜の均一性が劣る場合があり、100,000を超える場合はコーティング溶媒への溶解性、分散性が劣る傾向がある。正孔輸送材料としてして使用する場合、分子量による発光特性の差異はほとんどないが、成膜性に優れ且つ得られる皮膜が機械的強度に優れているという観点から、重量平均分子量は1,000～50,000特に2,000～30,000であるのが好適である。

【 0 0 3 7 】

また、本発明のエチニルシラン共重合体においては、該共重合体中に含まれるユニットAの数とユニットBの数との比であるB/Aが0.01～500である必要がある。B/A比が上記範囲から外れる場合には、十分な発光特性を示さない傾向がある。効果の観点からB/A=0.1～200であるのが好適である。なお、本発明のエチニルシラン共重合体において、ユニットAおよびBの結合配列は任意であり、ブロック共重合体、ランダム共重合体であってもよい。

10

【 0 0 3 8 】

本発明のエチニルシラン共重合体は、一般に常温常圧下で無色又は淡黄色の固体または粘稠な液体として存在し、その構造は下記(イ)～(ニ)のような手段で確認できる。

【 0 0 3 9 】

(イ)プロトン核磁気共鳴スペクトル($^1\text{H-NMR}$)を測定することにより、 δ 5.0～9.0ppm付近にオレフィンプロトン又はアロマティックなプロトンに基づくピーク、 δ 1.0～4.0ppm付近にアルキル基及びアルキレン基のプロトンに基づくピークが現れる。また、それぞれのスペクトル強度を相対的に比較することにより、それぞれの結合基のプロトンの個数を知ることができる。また、ユニットA及びユニットBに由来するプロトン数を比較することにより、両ユニット比(すなわちB/A値)を求めることができる。

20

【 0 0 4 0 】

(ロ)ゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)分析により、得られたポリマーの分子量(重量平均分子量や数平均分子量)を求めることができる。

【 0 0 4 1 】

(ハ)元素分析によって相当する生成物の組成を決定することができる。また、ユニットA及びユニットBに由来するプロトン数を比較することにより、B/Aの比を求めることができる。

30

【 0 0 4 2 】

(ニ)赤外吸収スペクトル(IR)を測定することにより、 2140 cm^{-1} 付近にジエチレン基の3重結合に基づく吸収を観察することができる。

【 0 0 4 3 】

本発明のエチニルシラン共重合体を得るための製造方法は特に限定されるものではなく、如何なる合成方法によって得てもよく、例えば次のような方法により好適に製造することができる。

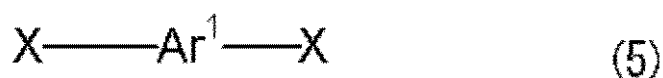
【 0 0 4 4 】

即ち、下記式(5)

40

【 0 0 4 5 】

【 化 9 】



【 0 0 4 6 】

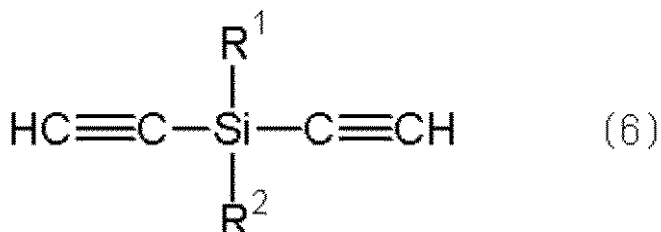
50

{ 式中、 Ar^1 は前記式 (1a) における Ar^1 と同義であり、 X はハロゲン原子である。 }

で示される化合物 (ユニット A 前駆体ともいう) と、下式 (6)

【0047】

【化10】



10

【0048】

{ 式中、 R_1 および R_2 は前記式 (1b) におけるのと同義である。 }

で示される化合物 (ユニット B 前駆体ともいう) とを、パラジウム錯体触媒、ヨウ化銅、アミンおよび水存在下で反応させることにより、好適に製造することができる。

【0049】

このときの用いる前駆体 A 及び B の割合は、得ようとするエチニルシラン共重合体の B / A 比に応じて適宜決定すればよい。また、反応温度としては -100 ~ 120 が好ましく、溶媒として極性非プロトン溶媒、例えば、N-メチルピロリドン、ジメチルホルムアミド、トルエン、ベンゼン、テトラヒドロフラン、ジエチルエーテル等を必要に応じて使用することが出来る。

20

【0050】

上記反応において、パラジウム錯体触媒は、ユニット A 前駆体 1 モルに対して通常 0.01 ~ 1 モルの範囲で使用される。パラジウム触媒としては、ジクロロビス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(II)等が好適に使用できる。また、ヨウ化銅は、ユニット A 前駆体 1 モルに対して通常 0.01 ~ 1 モルの範囲で使用される。アミン化合物は、ユニット A 前駆体 1 重量部に対して通常 1 ~ 500 重量部の範囲で使用される。アミン化合物としては、トリエチルアミン等が使用できる。水は、ユニット A 前駆体 1 重量部に対して通常 1 ~ 500 重量部の範囲で使用される。アミン化合物と水の使用比率は特に制限はないが、通常 1 : 100 ~ 100 : 1 の範囲で用いることが出来る。アミン化合物と水の使用比率を変えることによって、一般式 (1) におけるユニット A とユニット B との比率を調節することが出来る。一般に水含量を多くすることによってユニット B / A 比を小さくすることができる。このようにして得られた本発明の共重合体は、シリカゲルカラム精製、再結晶、再沈殿等の処理を行うことによって、精製することができる。

30

【0051】

本発明の共重合体は、優れた発光特性及び高耐熱性を示すという特徴を有し、正孔輸送性材料として好適に使用でき、本発明の共重合体からなる正孔輸送性材料を用いて有機 EL 素子を作成することができる。本発明の共重合体からなる正孔輸送性材料を用いた有機 EL 素子の構造については、少なくとも一方が透明または半透明である一対の電極間に、本発明の正孔輸送性材料が発光層もしくは電荷輸送層と組み合わせられて形成されておれば特に制限されず、公知の構造を採用することができる。例えば、陽極上に本発明の正孔輸送性材料を設けその上に発光層を、そしてその上に電子輸送体を含む電子輸送層を積層したものを挙げることができる。

40

【0052】

また、発光層や電荷輸送層は 1 層であってもよく、また、複数の層を組み合わせることもできる。さらに、本発明の正孔輸送性材料の中に発光体を混合して使用することもできる。また、本発明の正孔輸送性材料を発光性正孔輸送性材料として使用してもよい。

【0053】

50

本発明の正孔輸送性材料と共に使用できる公知の発光体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、キサンテン系、クマリン系、シアニン系などの色素類、8-ヒドロキシキノリンもしくはその誘導体の金属錯体、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、またはテトラフェニルプタジエンもしくはその誘導体などを用いることができる。具体的には、例えば、特開昭57-51781号公報、特開昭59-194393号公報に記載されているもの等、公知のものが使用可能である。

【0054】

また、上記した本発明の正孔輸送性材料と共に使用できる公知の電荷輸送体を例示すれば、正孔輸送体としてはピラゾリン誘導体、アリールアミン誘導体、スチルベン誘導体、トリフェニルジアミン誘導体などを挙げることができ、電子輸送体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、テトラシアノアンスラキノジメタンもしくはその誘導体、フルオレノン誘導体、ジフェノキノン誘導体、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を挙げることができる。

10

【0055】

これらの化合物の具体例は、特開昭63-70257号公報、同63-175860号公報、特開平2-135359号公報、同2-135361号公報、同2-209988号公報、同3-37992号公報、同3-152184号公報等に記載されている。

【0056】

上記した電荷輸送体の中でも正孔輸送体としては、トリフェニルジアミン誘導体、電子輸送体としてはオキサジアゾール誘導体、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が好ましく、特に、正孔輸送体としては、4,4'-ビス(N(3-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ)ビフェニルが、電子輸送体としては2-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール、ベンゾキノン、アントラキノン、トリス(8-キノリノール)アルミニウムが好ましい。

20

【0057】

これらのうち、正孔輸送体と電子輸送体のいずれか一方、または両方を同時に使用することができる。これらの各材料は一種を用いてもよいし、2種以上を組み合わせてもよい。

【0058】

また、本発明の正孔輸送性材料を発光性正孔輸送性化合物として使用する場合、電荷輸送体を発光性正孔輸送層に混合して使用しても良い。その場合、電荷輸送体の使用量は使用する化合物の種類などによっても異なるので、十分な成膜性と発光特性を阻害しない範囲でそれらを考慮して適宜決めればよい。通常、発光性正孔輸送性材料に対して1~40重量%が好ましく、さらに好ましくは2~30重量%である。

30

【0059】

次に、本発明の正孔輸送性材料を用いた有機EL素子の代表的な作製方法について述べる。まずは、ガラス、透明プラスチック等の透明基板の上に透明または半透明な金属酸化物あるいは金属薄膜を用いて陽極を形成する。その材料としては、導電性の金属酸化物膜、半透明の金属薄膜等が用いられる。具体的にはインジウム・スズ・オキサイド(ITO)、酸化スズ等からなる導電性ガラスを用いて作成された膜(NESAなど)、Au、Pt、Ag、Cu等が用いられる。作製方法としては真空蒸着法、スパッタリング法、メッキ法などが用いられる。

40

【0060】

次にこの陽極上に、本発明の正孔輸送性材料を含む正孔輸送層を形成する。形成方法としては、これら材料の溶解液、溶液または混合液を使用するスピンコーティング法、キャスト法、ディッピング法、パーコード法、ロールコート法、グラビアコート法、フレキソ印刷法、スプレーコート法、インクジェット印刷法などの塗布法により成膜することが特に好ましい。

【0061】

50

正孔輸送層の膜厚としては、好ましくは $1\text{ nm} \sim 1\text{ }\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $2 \sim 500\text{ nm}$ である。電流密度を上げて発光効率を上げるためには $5 \sim 200\text{ nm}$ の範囲が好ましい。なお、塗布法により薄膜化した場合には、好ましくは溶媒を除去するため、減圧下または不活性雰囲気下、好ましくは $30 \sim 300$ 、さらに好ましくは $60 \sim 200$ の温度で加熱乾燥することが望ましい。

【0062】

また、電荷注入効率を向上させるためにさらに正孔注入層を陽極と正孔輸送層の間に設ける場合には、陽極上に上述と同様の製膜方法で形成するかあるいは公知のその他の方法で形成し、その後本発明の正孔輸送性材料を上述した製膜方法で形成し、その上に発光層および電荷輸送層を上述と同様の製膜方法で形成するかあるいはその他公知の方法で形成する。

10

【0063】

公知の発光体または電荷輸送体の成膜方法としては特に限定されないが、粉末状態からの真空蒸着法、または溶液に溶かした後のスピンコーティング法、キャスト法、ディッピング法、バーコード法、ロールコート法などの塗布法を使用できる。

【0064】

発光層または電荷輸送層の厚さについては、少なくともピンホールが発生しないような厚さが必要であるが、あまり厚いと、素子の抵抗が増加し、高い駆動電圧が必要となり好ましくない。したがって、それぞれの層の厚さは独立に、好ましくは $1\text{ nm} \sim 1\text{ }\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $2\text{ nm} \sim 500\text{ nm}$ 、特に好ましくは $5\text{ nm} \sim 200\text{ nm}$ である。

20

【0065】

次いで、陰極を設ける。この電極は電子注入陰極となる。その材料としては、特に限定されないが、イオン化エネルギーの小さい材料が好ましい。例えば、Al、In、Mg、Ca、Li、Mg-Al合金、In-Al合金、Mg-In合金、Mg-Al合金、Mg-Li合金、Al-Li合金、Al-Ca合金、グラファイト薄膜等が用いられる。陰極の作製方法としては真空蒸着法、スパッタリング法等が用いられる。

【0066】

以下に実施例を記載して本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0067】

30

実施例 1

<有機EL素子材料：P1の合成>

磁気攪拌子、還流冷却器を備えた 50 ml 二口ナスフラスコに、ジブチルジエチルシリラン 0.1644 g (0.855 mmol)、1,4-ジブロモナフタレン 0.2437 g (0.852 mmol)、ビス(トリフェニルホスフィン)パラジウムジクロリド 0.0502 g 、ヨウ化銅 0.0151 g とトリエチルアミン 15 ml 、水 $500\text{ }\mu\text{l}$ を入れ、攪拌した。15分後、反応温度を 50 に保ち、24時間反応させた。ハーフロスーパーセルを用いて吸引ろ過し、触媒、塩などの不溶成分を除去後、エバポレーターで溶媒を留去した。クロロホルム/エタノールから再沈殿を2回繰り返すことにより、目的のポリマーを 0.0455 g ($19\% \text{ yield}$)得た。

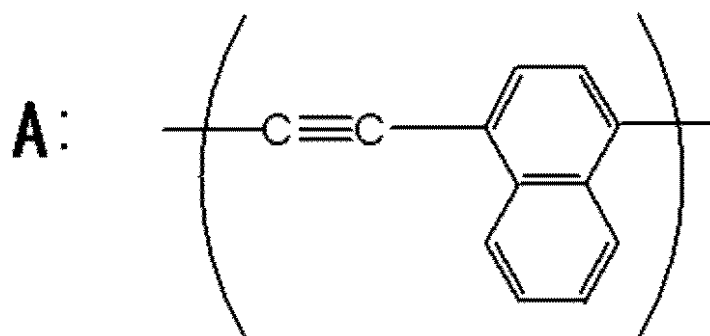
40

【0068】

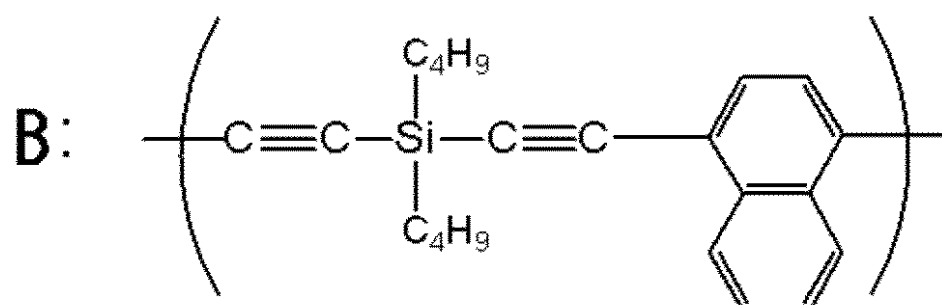
GPC分析により、得られた固体の重量平均分子量 (M_w) は 18000 であり、重量平均分子量と数平均分子量との比 (M_w/M_n) は、 2.3 であった。 $^1\text{H-NMR}$ 測定を行い、化合物の構造を確認した。図1に $^1\text{H-NMR}$ チャートを示す。得られた共重合体におけるユニットAおよびユニットBの単位構造を下式に示す。

【0069】

【化 1 1】



10



20

【0070】

また $^1\text{H-NMR}$ における芳香族プロトンとアルキルプロトンとの比より B/A 比 = 4.2 であることが判った。結果を表 1 にまとめて示した。

【0071】

【表 1】

有機EL材料	反応条件		収率 (%)	分子量 (Mw) /GPC	Mw/Mn /GPC	B/A比	$^1\text{H-NMR}$ (TMS 基準)
	トリエチルアミン 量 (ml)	水量 (μl)					
P1	15	500	19	18000	2.3	4.2	$\delta 7.3 \sim 8.7$ 6.0H $\delta 0.5 \sim 2.0$ 14.5H
P2	15	1.6	57	18300	2.2	21.0	$\delta 7.3 \sim 8.7$ 6.0H $\delta 0.5 \sim 2.0$ 17.2H
P3	15	3.2	34	12800	1.5	8.1	$\delta 7.3 \sim 8.7$ 6.0H $\delta 0.5 \sim 2.0$ 16.0H
P4	15	7.9	46	22400	2.6	4.6	$\delta 7.3 \sim 8.7$ 6.0H $\delta 0.5 \sim 2.0$ 14.8H
P5	15	12.6	48	20600	2.5	4.1	$\delta 7.3 \sim 8.7$ 6.0H $\delta 0.5 \sim 2.0$ 14.5H
P6	15	14.2	66	25200	2.5	4.0	$\delta 7.3 \sim 8.7$ 6.0H $\delta 0.5 \sim 2.0$ 14.5H

30

40

【0072】

実施例 2 ~ 6

表 1 に示した分量でトリエチルアミンと水を用いた他は実施例 1 と同様の方法で P2 ~ P6 を合成した。結果を表 1 に示した。

【0073】

50

実施例 7

<有機EL素子材料：P7の合成>

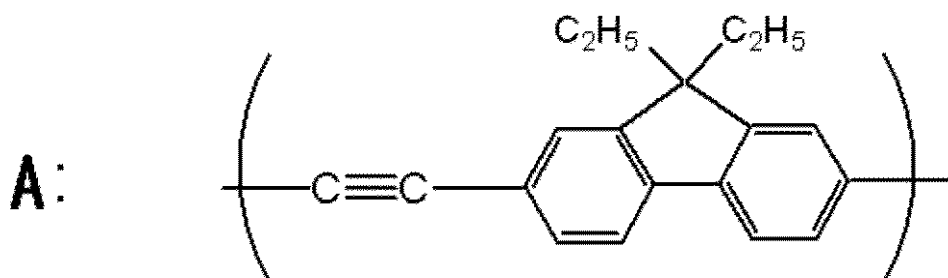
還流冷却管、マグネティックスターラーを備えた50mlのニツロナスフラスコにジエチルジブチルシラン(0.135g、0.695mmol)、2,7-ジブプロモ-9,9-ジエチルフルオレン(0.266g、0.699mmol)、ジクロロビス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(II)(0.052g、0.071mmol)、ヨウ化銅(I)(0.015g、0.079mmol)とトリエチルアミン15ml、水1.25μlを入れて、80℃で24時間撹拌反応した。その後ハイフローズパーセルを用いて吸引過を行い、可溶物を回収し、ロータリーエバポレーターで溶媒を留去後、クロロホルム/エタノールで再沈殿を行い、目的のポリマーを0.248g(収率87%)で得た。 10

【0074】

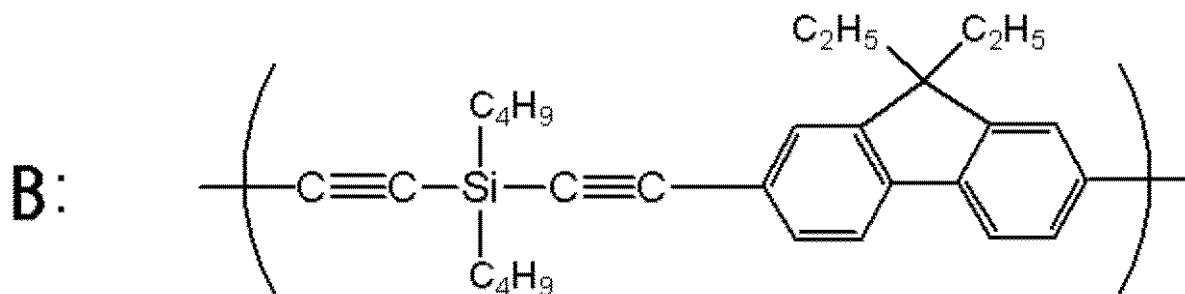
GPC分析により、得られた固体の重量平均分子量は9600であった。また¹H-NMR測定より、化合物の構造を確認した。得られた共重合体におけるAユニットおよびBユニットの単位構造を下式に示す。

【0075】

【化12】



20



30

【0076】

またGPCおよび¹H-NMRの結果より、実施例1と同様の計算からB/A比=1/3であることが判った。

【0077】

【表 2】

有機EL材料	反応条件		収率 (%)	分子量 (Mw) /GPC	Mw/Mn /GPC	B/A比	¹ H-NMR (TMS 基準)
	トリエチルア ミン量(ml)	水量 (μ l)					
P7	15	1.3	87	9600	1.6	131	δ 7.2~8.0 6.0H δ 0.2~2.5 27.9H
P8	15	2.5	86	8400	1.4	13.0	δ 7.2~8.0 6.0H δ 0.2~2.5 26.7H
P9	15	6.3	71	8700	1.6	11.0	δ 7.2~8.0 6.0H δ 0.2~2.5 26.5H
P10	15	10.0	85	8600	1.5	3.9	δ 7.2~8.0 6.0H δ 0.2~2.5 24.8H
P11	15	12.5	25	7600	1.6	3.7	δ 7.2~8.0 6.0H δ 0.2~2.5 24.2H
P12	15	500	32	10100	1.8	0.77	δ 7.2~8.0 6.0H δ 0.2~2.5 17.8H

10

【0078】

実施例 8 ~ 12

< 有機EL素子材料：8 ~ 12の合成 >

20

表 2 に示した分量でトリエチルアミンと水を用いた他は実施例 7 と同様の方法で P 8 ~ P 12 を合成した。結果を表 2 に示した。

【0079】

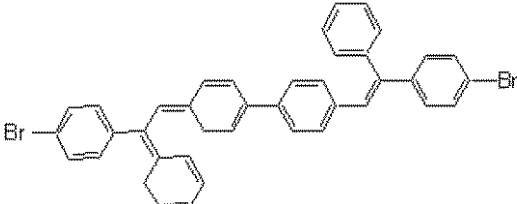
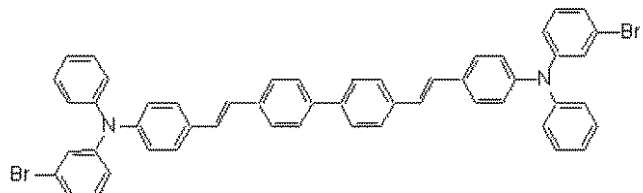
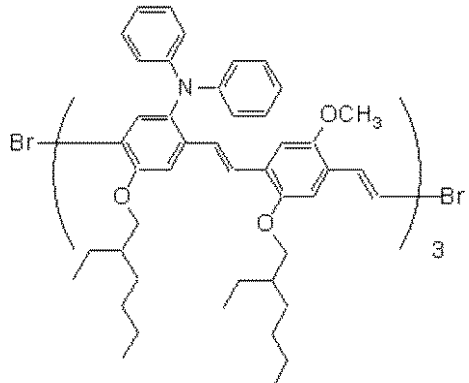
実施例 13 ~ 15

< 有機EL素子材料：13 ~ 15の合成 >

表 3 に示した原料を用いた他は、実施例 1 と同様の方法でエチニルシラン共重合体の合成を行い、表 4 に示したユニット A 及びユニット B を有するポリマーを合成した。結果を表 5 に示した。

【0080】

【表 3】

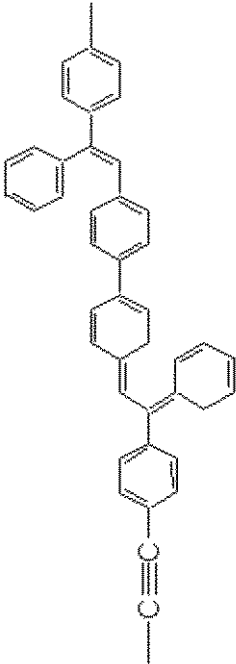
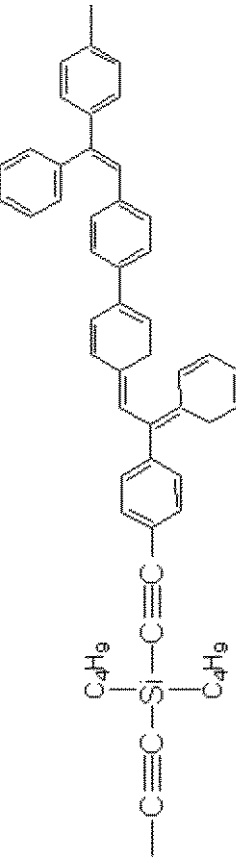
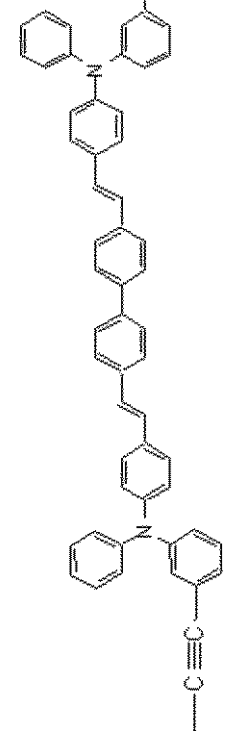
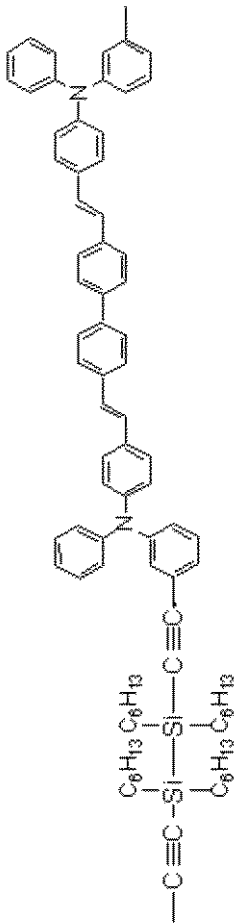
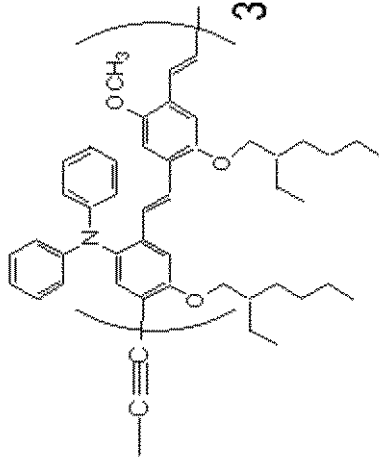
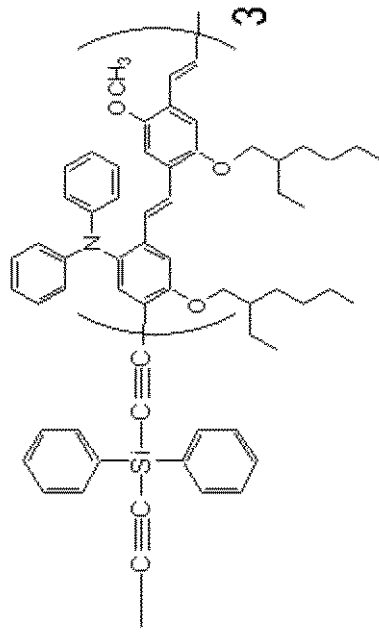
有機 EL 材料	原料 ユニットA前駆体	原料 ユニットB前駆体
P 1 3		$\begin{array}{c} \text{C}_4\text{H}_9 \\ \\ \text{HC}\equiv\text{C}-\text{Si}-\text{C}\equiv\text{CH} \\ \\ \text{C}_4\text{H}_9 \end{array}$
P 1 4		$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_{13} \quad \text{C}_6\text{H}_{13} \\ \quad \quad \\ \text{HC}\equiv\text{C}-\text{Si}-\text{Si}-\text{C}\equiv\text{CH} \\ \quad \quad \\ \text{C}_6\text{H}_{13} \quad \text{C}_6\text{H}_{13} \end{array}$
P 1 5		$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{HC}\equiv\text{C}-\text{Si}-\text{C}\equiv\text{CH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$

10

20

【 0 0 8 1 】

【表 4】

有機 EL 材料	共重合体中のAユニット構造	共重合体中のBユニット構造
P 1 3		
P 1 4		
P 1 5		

10

20

30

40

50

【 0 0 8 2 】

【 表 5 】

有機EL材料	収率 (%)	分子量 (Mw) /GPC	Mw/Mn /GPC	B/A比	¹ H-NMR (TMS 基準)
P13	45	20300	1.4	2.3	δ8.5~7.1 30.0H δ0.3~2.0 12.5H
P14	53	13200	1.8	2.5	δ8.6~7.2 40.0H δ0.2~1.9 37.1H
P15	26	20900	1.9	0.85	δ8.3~6.9 58.6H δ1.1~4.1 90.0H

10

【 0 0 8 3 】

比較例 1

< 有機EL素子材料：R1の合成 >

磁気攪拌子、還流冷却器を備えた50ml二口ナスフラスコに、ジブチルジエチニルシラン0.1684g(0.875mmol)、1,4-ジブプロモナフタレン0.2504g(0.875mmol)、ビス(トリフェニルホスフィン)パラジウムジクロリド0.0497g、ヨウ化銅0.0154g、トリエチルアミン15mlを入れ、攪拌した。15分後、反応温度を50℃に保ち、24時間反応させた。ハイフロスーパーセルを用いて吸引ろ過し、触媒、塩などの不溶成分を除去後、エバポレーターで溶媒を留去した。クロロホルム/エタノールから再沈殿を2回繰り返すことにより、目的のポリマーを0.1954g(71% yield)得た。

20

【 0 0 8 4 】

GPC分析により、得られた固体の重量平均分子量は17600であることが判った。また、¹H-NMRの結果より測定を行い、化合物の構造を確認した。

【 0 0 8 5 】

実施例 16

< EL発光特性 >

35mm×25mm×0.8mmのガラス基板の上にITO膜を600nmの厚さで製膜したものを透明支持基板とした。この透明支持基板をエッチング、洗浄後、前述したP1の2重量%クロロホルム溶液約2gをMIKASA製スピンコーター1H-DX2を用いて、基板表面に回転数3000r.p.mで60秒の条件でスピンコートした。その上に電子輸送層としてトリス(8-キノリノール)アルミニウム60nmを、ULVAC製(EBV-6DA)の蒸着装置を用いて0.1nm/秒の蒸着速度で蒸着した。最後に、その上に陰極として、マグネシウム：銀=10：1を170nmの厚さで10mm×1mmに蒸着し、有機EL素子を作成した。蒸着のときの真空度は、すべて 1×10^{-5} Torr以下であった。この素子に12Vの電圧を印加し、分光光度計(瞬間マルチチャンネルフォトディテクターMCPD1000：大塚電子製)を用いて蛍光発光を測定したところ、520nmに最大発光波長を有する緑色の蛍光が観察された。このときの発光強度は182cd/m²であった。またP1化合物を窒素気流下で熱重量分析を行ったところ、200℃まで重量減少は見られず、高い耐熱性を有していることが確認された。

30

40

【 0 0 8 6 】

実施例 17

P1化合物の代わりにP2化合物を用いた以外は、実施例16と同様な方法で有機EL素子を作成した。この素子に20Vの電圧を印加し、分光光度計(瞬間マルチチャンネルフォトディテクターMCPD1000：大塚電子製)を用いて蛍光発光を測定したところ、520nmに最大発光波長を有する緑色の蛍光が観察された。このときの発光強度は35cd/m²であった。また実施例16と同様に熱重量分析を行ったところ、P2化合物

50

でも 200 まで重量減少は見られず、高い耐熱性を確認できた。

【0087】

比較例 2

P1 化合物の代わりに R1 化合物を用いた以外は、実施例 16 と同様な方法で有機 EL 素子を作成した。この素子に 20 V の電圧を印加し、分光光度計（瞬間マルチチャンネルフォトディテクター MC PD 1000：大塚電子製）を用いて蛍光発光を測定したところ、520 nm に最大発光波長を有する緑色の蛍光が観察された。このときの発光強度は 28 cd/m^2 であった。

【産業上の利用可能性】

【0088】

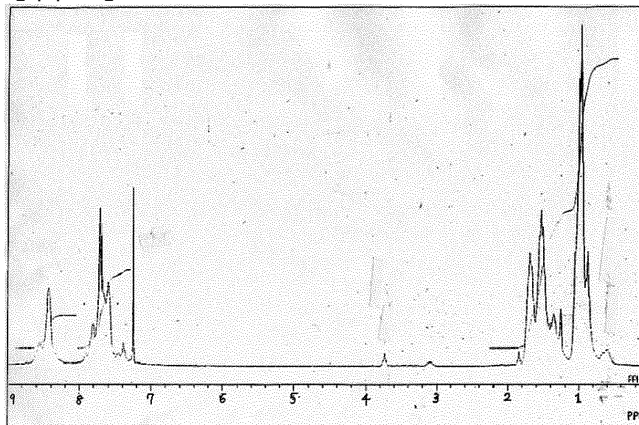
本発明の共重合体は、大面積フルカラー表示素子としての用途が有望視されている有機エレクトロルミネッセンス素子（有機 EL 素子）の正孔輸送性材料として利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図 1】実施例 1 で得られたエチニルシラン共重合体の ^1H -核磁気共鳴スペクトルのチャートである。

【図 1】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4J246 AA05 AA06 AA07 AB02 BB15X BB150 BB151 BB16X BB160 BB161
BB20X BB200 BB201 BB32X BB320 BB321 BB340 BB45X BB450 BB451
CA230 CA26X CA390 CA40X CA420 CA440 CA450 CA530 CA760 CA770
CA780 CA800 FA021 FA151 FA171 FA431 FA451 FB213 FB302 FC131
FC213 FE04 GA01 GA02 GC12 GC21 GD08 HA16

【要約の続き】

(式中、 R_1 及び R_2 は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよいアルキル基等であり、 n は、1 ~ 10 の整数であり、 Ar^1 及び Ar^2 は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよい炭素数 10 ~ 100 のアリーレン基等である。)

で示される繰り返し単位 B を有するエチニルシラン共重合体であって、重量平均分子量が 500 ~ 100,000 であり、且つ該共重合体中に含まれる繰り返し単位 A の数と繰り返し単位 B の数との比である B/A が 0.01 ~ 500 であることを特徴とするエチニルシラン共重合体を有機エレクトロルミネッセンス素子用の正孔輸送性材料として使用する。

【選択図】 なし

专利名称(译)	乙炔基硅烷共聚物和空穴传输材料		
公开(公告)号	JP2005075935A	公开(公告)日	2005-03-24
申请号	JP2003308411	申请日	2003-09-01
申请(专利权)人(译)	德山公司		
[标]发明人	大下 净治 九内 淳堯		
发明人	大下 净治 九内 淳堯		
IPC分类号	H01L51/50 C08G61/12 C08G77/60 H05B33/14 H05B33/22		
FI分类号	C08G77/60 C08G61/12 H05B33/14.A H05B33/22.D		
F-TERM分类号	3K007/AB01 3K007/AB14 3K007/CB04 3K007/DB03 4J032/CA61 4J032/CB08 4J032/CD01 4J032/CD08 4J032/CG03 4J246/AA05 4J246/AA06 4J246/AA07 4J246/AB02 4J246/BB15X 4J246/BB150 4J246/BB151 4J246/BB16X 4J246/BB160 4J246/BB161 4J246/BB20X 4J246/BB200 4J246/BB201 4J246/BB32X 4J246/BB320 4J246/BB321 4J246/BB340 4J246/BB45X 4J246/BB450 4J246/BB451 4J246/CA230 4J246/CA26X 4J246/CA390 4J246/CA40X 4J246/CA420 4J246/CA440 4J246/CA450 4J246/CA530 4J246/CA760 4J246/CA770 4J246/CA780 4J246/CA800 4J246/FA021 4J246/FA151 4J246/FA171 4J246/FA431 4J246/FA451 4J246/FB213 4J246/FB302 4J246/FC131 4J246/FC213 4J246/FE04 4J246/GA01 4J246/GA02 4J246/GC12 4J246/GC21 4J246/GD08 4J246/HA16 3K107/AA01 3K107/CC04 3K107/CC24 3K107/DD71 3K107/DD79 3K107/FF14 3K107/FF18 4J032/CA25 4J246		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种发光性能优异，具有高耐热性，可溶于溶剂并具有良好成膜性能的空穴传输材料。溶液：乙炔基硅烷共聚物具有由式（1a）表示的重复单元A和由式（1b）表示的重复单元B（其中R^{SB} 1和R²各自）可以具有取代基的烷基等；n为1-10的整数；Ar¹和Ar²各自独立地为10-100C亚芳基可以具有取代基的那种），并且具有500-100,000重均分子量和0.01-500重量单元B中包含的重复单元B与重复单元A的比例（B/A）。使用乙炔基硅烷共聚物作为有机电致发光元件的空穴传输材料。Ž

