(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年9月28日(28.09.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/181736 A1

(51) 国際特許分類:
H10K 71/12 (2023.01) *H10K 50/17* (2023.01)
C08L 65/00 (2006.01) *H10K 50/18* (2023.01)
C08L 83/04 (2006.01) *H10K 71/15* (2023.01)
H10K 50/15 (2023.01) *H10K 85/10* (2023.01)
H10K 50/16 (2023.01) *H10K 85/40* (2023.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/005678

(22) 国際出願日： 2023年2月17日(17.02.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2022-049232 2022年3月25日(25.03.2022) JP

(71) 出願人: 住友化学株式会社 (**SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED**) [JP/JP]; 〒1036020 東京都中央区日本橋二丁目７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 林 直樹 (**HAYASHI, Naoki**); 〒5548558 大阪府大阪市此花区春日出中三丁目１番９８号住友化学株式会社内 Osaka (JP). 横藤田敏之 (**YOKOFUJITA, Toshiyuki**); 〒5548558 大阪府大阪市此花区春日出中三丁目１番９８号住友化学株式会社内 Osaka (JP). 柿本 秀信 (**KAKIMOTO, Hidenobu**); 〒5548558 大阪府大阪市此花区春日出中三丁目１番９８号住友化学株式会社内 Osaka (JP).

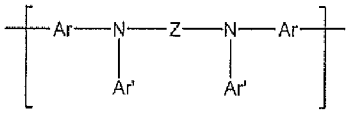
(74) 代理人: 中山 亨, 外 (**NAKAYAMA, Tohru** et al.); 〒5418550 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号住友化学株式会社内 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

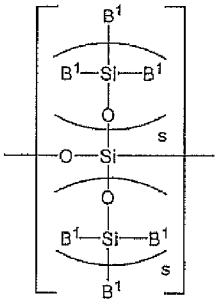
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) **Title:** COMPOSITION AND METHOD FOR MANUFACTURING LIGHT-EMITTING ELEMENT USING SAME

(54) 発明の名称： 組成物及びそれを用いた発光素子の製造方法



(1)



(2)

(57) **Abstract:** Provided is a composition useful for manufacturing a light-emitting element having excellent light-emitting efficiency. Further provided is a method for manufacturing the light-emitting element formed using the composition. The composition contains a polymer compound A that includes structural units represented by formula (1), a polymer compound B that includes structural units represented by formula (2), and a solvent.

(57) 要約：発光効率に優れる発光素子の製造に有用な組成物を提供する。また、当該組成物を用いて形成された発光素子の製造方法を提供する。 組成物は、式（１）で表される構成単位を含む高分子化合物Ａと、式（２）で表される構成単位を含む高分子化合物Ｂと、溶媒とを含有する。

WO 2023/181736 A1

［続葉有］

添付公開書類：
一　国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 組成物及びそれを用いた発光素子の製造方法

技術分野

[0001]　本発明は、組成物及びそれを用いた発光素子の製造方法に関する。

背景技術

[0002]　有機エレクトロルミネッセンス素子等の発光素子は、ディスプレイ及び照明の用途に好適に使用することが可能である。発光素子の有機層を形成する方法は、大面積素子への製造工程の簡略化、製造コストの低減の観点からは、溶媒を用いた湿式法が有利である。例えば、特許文献１には、湿式法に用いられる組成物として、高分子蛍光体と非イオン系界面活性剤と溶媒とを含有する組成物が記載されている。なお、該高分子蛍光体は後述の式（１）で表される構成単位を含まない高分子化合物である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００４－３１５６７９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　しかし、上記組成物を用いて形成された発光素子は、発光効率が必ずしも十分ではなかった。

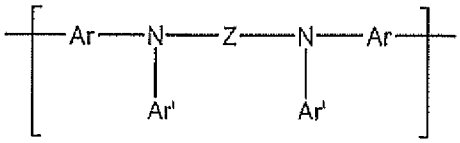
そこで、本発明は、発光効率が優れる発光素子の製造に有用な組成物を提供することを目的とする。本発明はまた、当該組成物を用いて形成された発光素子の製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005]　本発明は、以下の［１］～［１５］を提供する。

［１］　式（１）で表される構成単位を含む高分子化合物Ａと、式（２）で表される構成単位を含む高分子化合物Ｂと、溶媒とを含有する、組成物。

[化1]



(1)

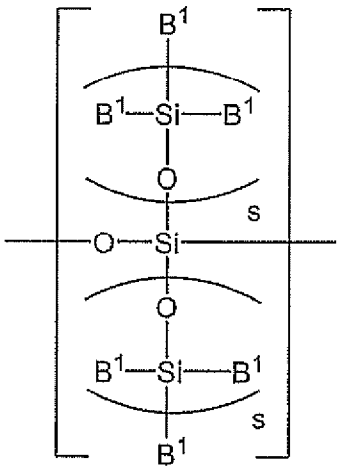
[式中、

Ａｒは、アリーレン基又は２価の複素環基を表し、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。複数存在するＡｒは、同一であっても異なっていてもよい。

Ａｒ’は、水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基又は１価の複素環基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。複数存在するＡｒ’は、同一であっても異なっていてもよい。

Ｚは、縮合環であるアリーレン基又は縮合環である２価の複素環基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。]

[化2]



(2)

[式中、

B^1は、水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、ヒドロキシアルキル基、シクロアルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基、１価の複素環基、置換アミノ基又はハロゲン原子を表し、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。複数存在するB^1は、同一であっても異なっていてもよい。

ｓは０以上の整数を表す。複数存在するｓは、同一であっても異なっていてもよい。］

［２］　前記高分子化合物Ａの含有量が、前記溶媒に対して１０００質量ｐｐｍ超えであり、且つ、前記高分子化合物Ｂの含有量が、前記溶媒に対して０質量ｐｐｍを超え１０００質量ｐｐｍ以下である、［１］に記載の組成物。

［３］　前記Ａｒが置換基を有していてもよいアリーレン基であり、且つ、前記Ａｒ’が置換基を有していてもよいアリール基である、［１］又は［２］に記載の組成物。

［４］　前記Ａｒが置換基を有していてもよいフェニレン基であり、且つ、前記Ａｒ’が置換基を有していてもよいフェニル基である、［１］～［３］のいずれかに記載の組成物。

［５］　前記Ｚが、２環式、３環式、４環式、５環式若しくは６環式のアリーレン基、又は、２環式、３環式、４環式、５環式若しくは６環式の２価の複素環基であり、これらの基は置換基を有していてもよい、［１］～［４］のいずれかに記載の組成物。

［６］　前記Ｚが、３環式のアリーレン基、又は、３環式の２価の複素環基であり、これらの基は置換基を有していてもよい、［１］～［５］のいずれかに記載の組成物。

［７］　前記B^1が、アルキル基又はアリール基であり、これらの基は置換基を有していてもよい、［１］～［６］のいずれかに記載の組成物。

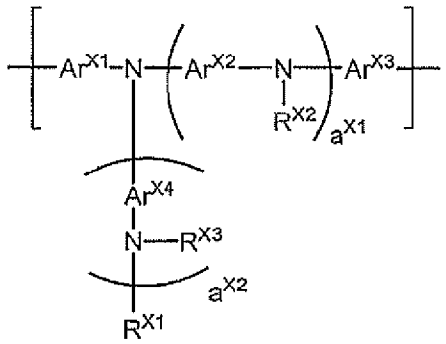
［８］　前記高分子化合物Ａが、式（Ｙ）で表される構成単位及び式（Ｘ）で表される構成単位からなる群より選ばれる少なくとも１種の構成単位を更に含む、［１］～［７］のいずれかに記載の組成物。

[化3]

(Y)

［式中、Ａｒ^{Y1}は、アリーレン基、２価の複素環基、又は、少なくとも１種のアリーレン基と少なくとも１種の２価の複素環基とが直接結合した２価の基を表し、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。］

[化4]



(X)

［式中、

ａ^{X1}及びａ^{X2}は、それぞれ独立に、０以上の整数を表す。

Ａｒ^{X1}及びＡｒ^{X3}は、それぞれ独立に、アリーレン基又は２価の複素環基を表し、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。

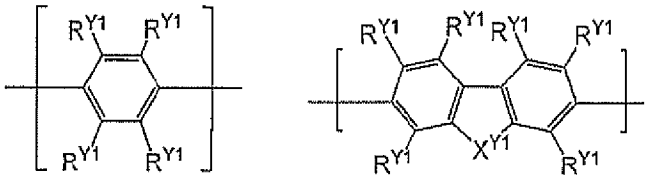
Ａｒ^{X2}及びＡｒ^{X4}は、それぞれ独立に、アリーレン基、２価の複素環基、又は、少なくとも１種のアリーレン基と少なくとも１種の２価の複素環基とが直接結合した２価の基を表し、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。Ａｒ^{X2}

が複数存在する場合、それらはそれぞれ同一でも異なっていてもよい。Ar^{X4}が複数存在する場合、それらはそれぞれ同一でも異なっていてもよい。

R^{X1}、R^{X2}及びR^{X3}は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基又は１価の複素環基を表し、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。R^{X2}が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよい。R^{X3}が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよい。］

［９］　前記高分子化合物Ａが、前記式（Ｙ）で表される構成単位として、式（Ｙ－１）で表される構成単位又は式（Ｙ－２）で表される構成単位を含む、［８］に記載の組成物。

[化5]



(Y-1)　　(Y-2)

［式中、

R^{Y1}は、水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、シクロアルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基、１価の複素環基、置換アミノ基又はフッ素原子を表し、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。複数存在するR^{Y1}は、同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する炭素原子とともに環を形成していてもよい。

X^{Y1}は、$-C(R^{Y2})_2-$、$-C(R^{Y2})=C(R^{Y2})-$又は$-C(R^{Y2})_2-C(R^{Y2})_2-$で表される基を表す。$R^{Y2}$は、水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、シクロアルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基、１価の複素環基、置換アミノ基又はフッ素原子を表し、これらの基は置

換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。複数存在するR^{Y2}は、同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する炭素原子とともに環を形成していてもよい。］

［１０］　前記溶媒が、芳香族炭化水素系溶媒又は芳香族エーテル系溶媒である、［１］～［９］のいずれかに記載の組成物。

［１１］　前記溶媒が２種以上の溶媒を含む、［１］～［１０］のいずれかに記載の組成物。

［１２］　前記２種以上の溶媒のうちの少なくとも１種が、芳香族炭化水素系溶媒又は芳香族エーテル系溶媒である、［１１］に記載の組成物。

［１３］　前記２種以上の溶媒のうちの少なくとも２種が、芳香族炭化水素系溶媒及び芳香族エーテル系溶媒からなる群より選ばれる少なくとも２種である、［１１］又は［１２］に記載の組成物。

［１４］　正孔輸送材料、正孔注入材料、電子輸送材料、電子注入材料、発光材料及び酸化防止剤からなる群より選ばれる少なくとも１種を更に含有する、［１］～［１３］のいずれかに記載の組成物。

［１５］　陽極と、陰極と、前記陽極及び前記陰極の間に設けられた１又は複数の有機層と、を有する発光素子の製造方法であり、

前記有機層の少なくとも１層を［１］～［１４］のいずれかに記載の組成物を用いて湿式法により形成する工程を含む、前記発光素子の製造方法。

発明の効果

[0006]　本発明によれば、発光効率が優れる発光素子の製造に有用な組成物を提供することができる。また本発明によれば、当該組成物を用いて形成された発光素子の製造方法を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0007]　以下、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

[0008]　＜共通する用語の説明＞

本明細書で共通して用いられる用語は、特記しない限り、以下の意味である。

[0009] Meはメチル基、Etはエチル基、Buはブチル基、i-Prはイソプロピル基、t-Buはtert-ブチル基を表す。

水素原子は、重水素原子であっても、軽水素原子であってもよい。

金属錯体を表す式中、中心金属との結合を表す実線は、イオン結合、共有結合又は配位結合を意味する。

「低分子化合物」とは、分子量分布を有さず、分子量が１×10^4以下の化合物を意味する。

「高分子化合物」とは、分子量分布を有し、ポリスチレン換算の数平均分子量が１×10^3～１×10^8である重合体を意味する。

高分子化合物は、ブロック共重合体、ランダム共重合体、交互共重合体、グラフト共重合体のいずれであってもよいし、その他の態様であってもよい。

高分子化合物の末端基は、高分子化合物を発光素子に用いた場合、発光素子の発光特性が優れるので、好ましくは安定な基である。高分子化合物の末端基としては、好ましくは、高分子化合物の主鎖と共役結合している基であり、例えば、炭素－炭素結合を介して高分子化合物の主鎖と結合するアリール基又は１価の複素環基が挙げられる。

「構成単位」とは、高分子化合物中に１個以上存在する単位を意味する。高分子化合物中に２個以上存在する構成単位は、一般に、「繰り返し単位」とも呼ばれる。

[0010] 「アルキル基」は、直鎖及び分岐のいずれでもよい。直鎖のアルキル基の炭素原子数は、置換基の炭素原子数を含めないで、通常1～50であり、好ましくは1～30であり、より好ましくは1～20であり、更に好ましくは1～10である。分岐のアルキル基の炭素原子数は、置換基の炭素原子数を含めないで、通常3～50であり、好ましくは3～30であり、より好ましくは4～20であり、更に好ましくは4～10である。

アルキル基は、置換基を有していてもよい。アルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、2-ブチル基、イソブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、イソアミル基、2-エチルブチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、2-エチルヘキシル基、3-プロピルヘプチル基、デシル基、3,7-ジメチルオクチル基、2-エチルオクチル基、2-ヘキシルデシル基、ドデシル基、及び、これらの基における水素原子の一部又は全部が置換基で置換された基（例えば、トリフルオロメチル基、ペンタフルオロエチル基、パーフルオロブチル基、パーフルオロヘキシル基、パーフルオロオクチル基、3-フェニルプロピル基、3-(4-メチルフェニル)プロピル基、3-(3,5-ジ-ヘキシルフェニル)プロピル基及び6-エチルオキシヘキシル基）が挙げられる。

「シクロアルキル基」の炭素原子数は、置換基の炭素原子数を含めないで、通常3～50であり、好ましくは3～30であり、より好ましくは4～20であり、更に好ましくは4～10である。

シクロアルキル基は、置換基を有していてもよい。シクロアルキル基としては、例えば、シクロヘキシル基、メチルシクロヘキシル基、エチルシクロヘキシル基、及び、これらの基における水素原子の一部又は全部が置換基で置換された基が挙げられる。

「アリール基」は、芳香族炭化水素から環を構成する炭素原子に直接結合する水素原子１個を除いた残りの原子団を意味する。アリール基の炭素原子数は、置換基の炭素原子数を含めないで、通常6～60であり、好ましくは6～40であり、より好ましくは6～20であり、更に好ましくは6～10である。

アリール基は、置換基を有していてもよい。アリール基としては、例えば、フェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基、1-アントラセニル基、2-アントラセニル基、9-アントラセニル基、1-ピレニル基、2-ピレニル基、4-ピレニル基、2-フルオレニル基、3-フルオレニル基、4-フルオレニル基、2-フェニルフェニル基、3-フェニルフェニル基、4-フェニルフェニル基、及び、これらの基における水素原子の一部又は全部が置換基で置換された基が挙げら

れる。

[0011] 「アルコキシ基」は、直鎖及び分岐のいずれでもよい。直鎖のアルコキシ基の炭素原子数は、置換基の炭素原子数を含めないで、通常１～50であり、好ましくは1～20であり、より好ましくは1～10である。分岐のアルコキシ基の炭素原子数は、置換基の炭素原子数を含めないで、通常3～50であり、好ましくは4～20であり、より好ましくは4～10である。

アルコキシ基は、置換基を有していてもよい。アルコキシ基としては、例えば、メトキシ基、エトキシ基、プロピルオキシ基、イソプロピルオキシ基、ブチルオキシ基、イソブチルオキシ基、tert-ブチルオキシ基、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、2-エチルヘキシルオキシ基、ノニルオキシ基、デシルオキシ基、3,7-ジメチルオクチルオキシ基、ラウリルオキシ基、及び、これらの基における水素原子の一部又は全部が置換基で置換された基が挙げられる。

「シクロアルコキシ基」の炭素原子数は、置換基の炭素原子数を含めないで、通常３～40であり、好ましくは４～10である。

シクロアルコキシ基は、置換基を有していてもよい。シクロアルコキシ基としては、例えば、シクロヘキシルオキシ基、及び、該基における水素原子の一部又は全部が置換基で置換された基が挙げられる。

「アリールオキシ基」の炭素原子数は、置換基の炭素原子数を含めないで、通常6～60であり、好ましくは6～40であり、より好ましくは6～20であり、更に好ましくは6～10である。

アリールオキシ基は、置換基を有していてもよい。アリールオキシ基としては、例えば、フェノキシ基、1-ナフチルオキシ基、2-ナフチルオキシ基、1-アントラセニルオキシ基、9-アントラセニルオキシ基、1-ピレニルオキシ基、及び、これらの基における水素原子の一部又は全部が置換基で置換された基が挙げられる。

[0012] 「ｐ価の複素環基」（ｐは、１以上の整数を表す。）とは、複素環式化合物から、環を構成する炭素原子又はヘテロ原子に直接結合している水素原子

のうちｐ個の水素原子を除いた残りの原子団を意味する。ｐ価の複素環基の中でも、芳香族複素環式化合物から、環を構成する炭素原子又はヘテロ原子に直接結合している水素原子のうちｐ個の水素原子を除いた残りの原子団である「ｐ価の芳香族複素環基」が好ましい。

「芳香族複素環式化合物」は、オキサジアゾール、チアジアゾール、チアゾール、オキサゾール、チオフェン、ピロール、ホスホール、フラン、ピリジン、ピラジン、ピリミジン、トリアジン、ピリダジン、キノリン、イソキノリン、カルバゾール、ジベンゾホスホール等の複素環自体が芳香族性を示す化合物、及び、フェノキサジン、フェノチアジン、ジベンゾボロール、ジベンゾシロール、ベンゾピラン等の複素環自体は芳香族性を示さなくとも、複素環に芳香環が縮環されている化合物を意味する。

[0013] １価の複素環基の炭素原子数は、置換基の炭素原子数を含めないで、通常1～60であり、好ましくは2～40であり、より好ましくは3～20である。１価の複素環基のヘテロ原子数は、置換基のヘテロ原子数を含めないで、通常1～30であり、好ましくは1～10であり、より好ましくは1～5であり、更に好ましくは1～3である。

１価の複素環基は、置換基を有していてもよい。１価の複素環基はとしては、例えば、チエニル基、ピロリル基、フリル基、ピリジル基、ピペリジニル基、キノリニル基、イソキノリニル基、ピリミジニル基、トリアジニル基、及び、これらの基における水素原子の一部又は全部が置換基で置換された基が挙げられる。

[0014] 「ハロゲン原子」とは、フッ素原子、塩素原子、臭素原子又はヨウ素原子を示す。

[0015] 「アミノ基」は、置換基を有していてもよく、置換アミノ基が好ましい。アミノ基が有する置換基としては、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基又は１価の複素環基が好ましく、これらの基は更に置換基を有していてもよい。

置換アミノ基は、置換基を更に有していてもよい。置換アミノ基としては

、例えば、ジアルキルアミノ基、ジシクロアルキルアミノ基、ジアリールアミノ基、及び、これらの基における水素原子の一部又は全部が置換基で置換された基が挙げられる。

アミノ基及び置換アミノ基としては、例えば、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジフェニルアミノ基、ビス(4-メチルフェニル)アミノ基、ビス(4-tert-ブチルフェニル)アミノ基、ビス(3,5-ジ-tert-ブチルフェニル)アミノ基、及び、これらの基における水素原子の一部又は全部が置換基で置換された基が挙げられる。

[0016] 「アルケニル基」は、直鎖及び分岐のいずれでもよい。直鎖のアルケニル基の炭素原子数は、置換基の炭素原子数を含めないで、通常2～50であり、好ましくは2～20であり、より好ましくは2～10である。分岐のアルケニル基の炭素原子数は、置換基の炭素原子数を含めないで、通常3～50であり、好ましくは4～20であり、より好ましくは4～10である。 「シクロアルケニル基」の炭素原子数は、置換基の炭素原子数を含めないで、通常3～30であり、好ましくは4～20であり、より好ましくは4～10である。

アルケニル基及びシクロアルケニル基は、置換基を有していてもよい。アルケニル基及びシクロアルケニル基としては、例えば、ビニル基、1-プロペニル基、2-プロペニル基、2-ブテニル基、3-ブテニル基、3-ペンテニル基、4-ペンテニル基、1-ヘキセニル基、5-ヘキセニル基、7-オクテニル基、及び、これらの基における水素原子の一部又は全部が置換基で置換された基が挙げられる。

[0017] 「アルキニル基」は、直鎖及び分岐のいずれでもよい。アルキニル基の炭素原子数は、置換基の炭素原子を含めないで、通常2～50であり、好ましくは3～20であり、より好ましくは3～10である。分岐のアルキニル基の炭素原子数は、置換基の炭素原子を含めないで、通常4～30であり、好ましくは4～20であり、より好ましくは4～10である。

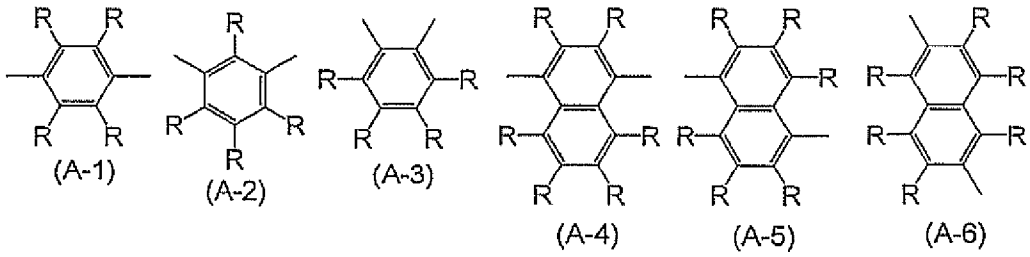
「シクロアルキニル基」の炭素原子数は、置換基の炭素原子を含めないで、通常4～50であり、好ましくは5～20であり、より好ましくは6～10である。

アルキニル基及びシクロアルキニル基は、置換基を有していてもよい。アルキニル基及びシクロアルキニル基としは、例えば、エチニル基、1-プロピニル基、2-プロピニル基、2-ブチニル基、3-ブチニル基、3-ペンチニル基、4-ペンチニル基、1-ヘキシニル基、5-ヘキシニル基、及び、これらの基における水素原子の一部又は全部が置換基で置換された基が挙げられる。

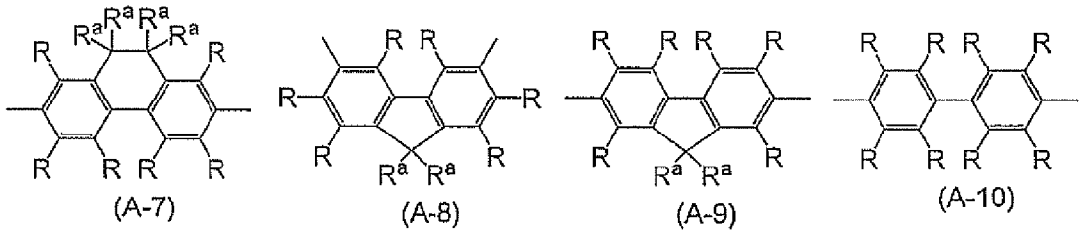
[0018] 「アリーレン基」は、芳香族炭化水素から環を構成する炭素原子に直接結合する水素原子２個を除いた残りの原子団を意味する。アリーレン基の炭素原子数は、置換基の炭素原子数を含めないで、通常6～60であり、好ましくは6～40であり、より好ましくは6～20である。

アリーレン基は、置換基を有していてもよい。アリーレン基としては、例えば、フェニレン基、ナフタレンジイル基、アントラセンジイル基、フェナントレンジイル基、ジヒドロフェナントレンジイル基、ナフタセンジイル基、フルオレンジイル基、ピレンジイル基、ペリレンジイル基、クリセンジイル基、及び、これらの基における水素原子の一部又は全部が置換基で置換された基が挙げられ、好ましくは、式(A-1)～式(A-20)で表される基である。アリーレン基は、これらの基が複数結合した基を含む。

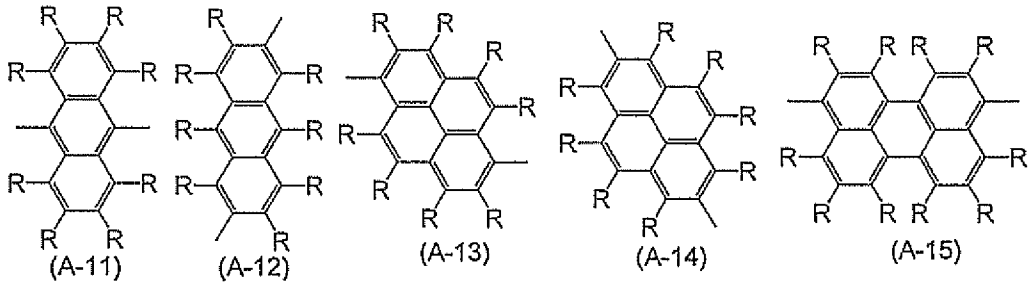
[化6]



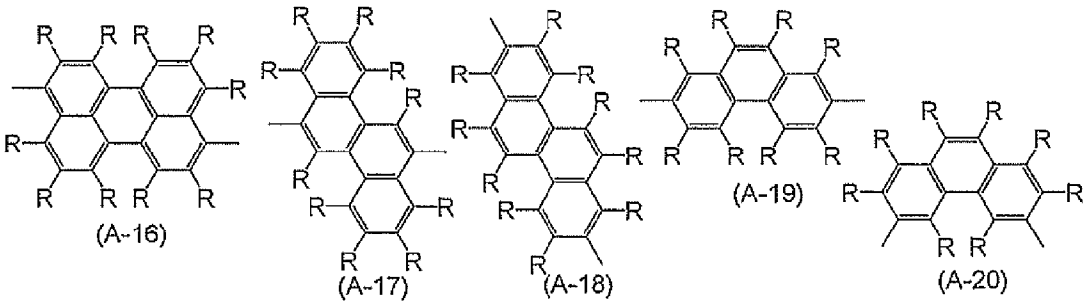
[化7]



[化8]



[化9]



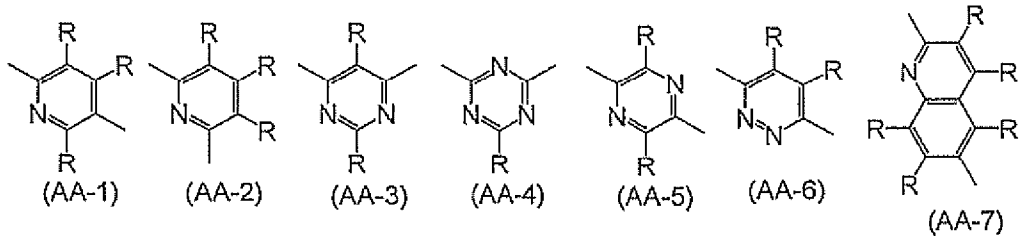
［式中、Ｒ及びＲ^{a}は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、シクロアルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基、１価の複素環基、置換アミノ基又はフッ素原子を表し、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。複数存在するＲは、同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。複数存在するＲ^{a}は、同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。］

[0019] ２価の複素環基の炭素原子数は、置換基の炭素原子数を含めないで、通常1～60であり、好ましくは2～40であり、より好ましくは3～20である。２価の複素環基のヘテロ原子数は、置換基のヘテロ原子数を含めないで、通常1～30であり、好ましくは1～10であり、より好ましくは1～5であり、更に好ましくは1～3である。

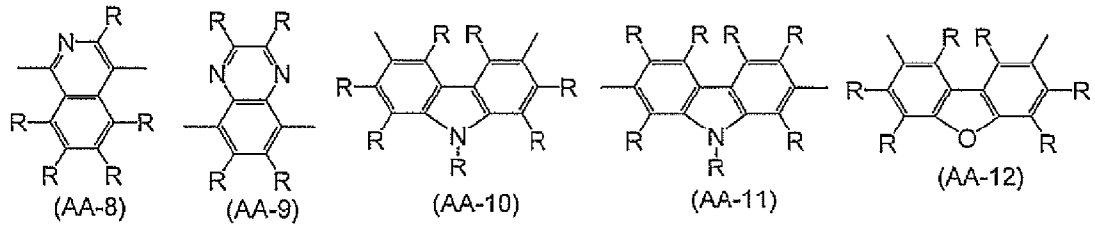
２価の複素環基は、置換基を有していてもよい。２価の複素環基としては、例えば、ピリジン、ジアザベンゼン、トリアジン、アザナフタレン、ジア

ザナフタレン、カルバゾール、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、ジベンゾシロール、フェノキサジン、フェノチアジン、アクリジン、ジヒドロアクリジン、ジヒドロフェナジン、フラン、チオフェン、アゾール、ジアゾール、トリアゾールから、環を構成する炭素原子又はヘテロ原子に直接結合している水素原子のうち２個の水素原子を除いた２価の基、及び、該基における水素原子の一部又は全部が置換基で置換された２価の基が挙げられ、好ましくは、式(AA-1)～式(AA-34)で表される基である。２価の複素環基は、これらの基が複数結合した基を含む。

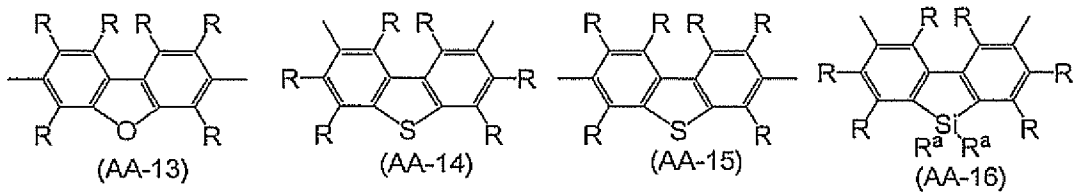
[化10]



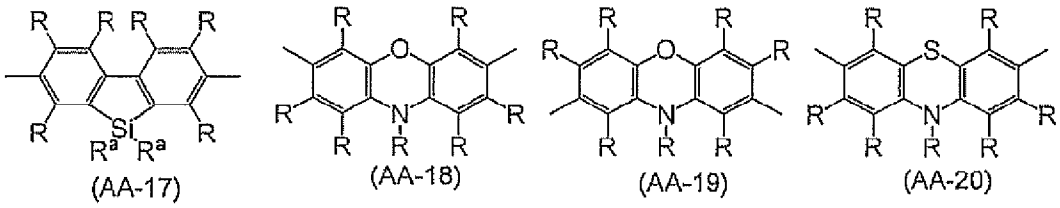
[化11]



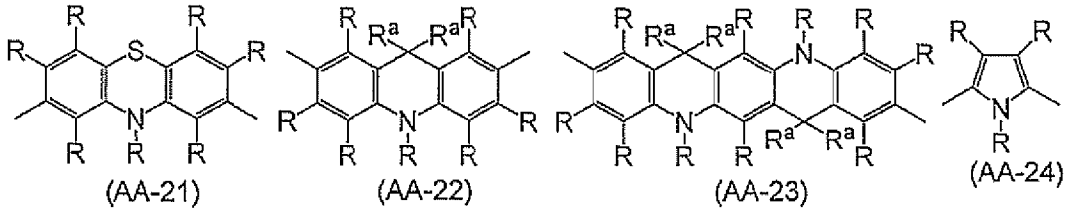
[化12]



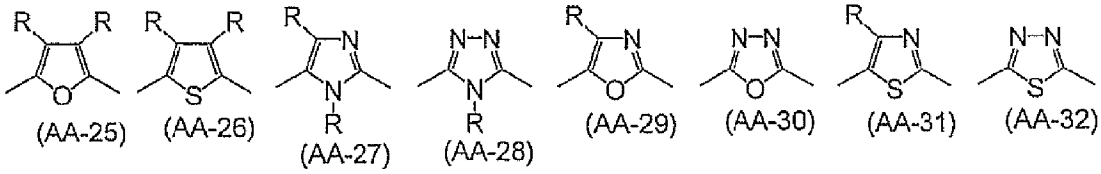
[化13]



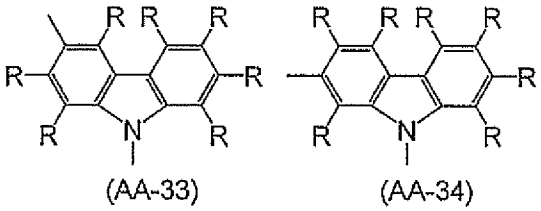
[化14]



[化15]



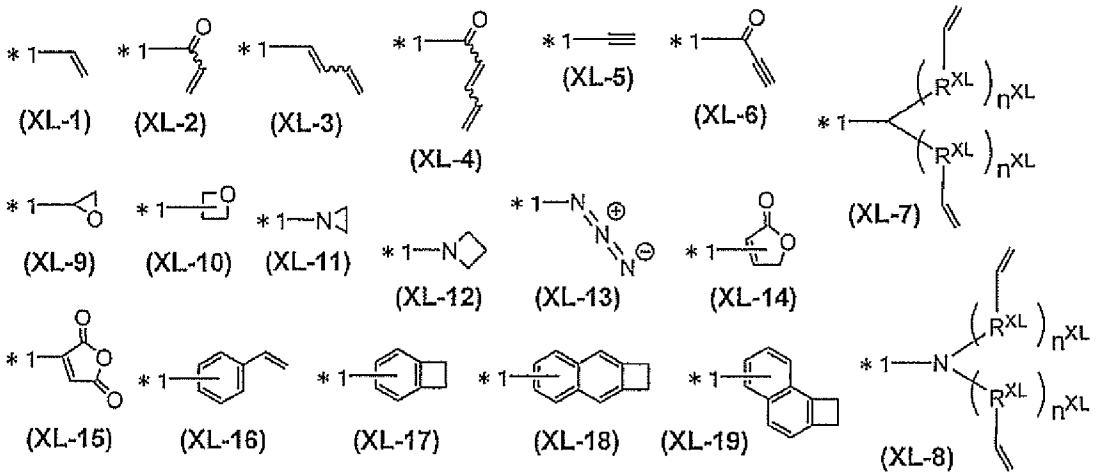
[化16]



［式中、Ｒ及びＲ^{a}は、前記と同じ意味を表す。］

[0020] 「架橋基」とは、加熱、紫外線照射、近紫外線照射、可視光照射、赤外線照射、ラジカル反応等に供することにより、新たな結合を生成することが可能な基である。架橋基としては、好ましくは、式(XL-1)～式(XL-19)のいずれかで表される基である。架橋基は、置換基を有していてもよい。

[化17]



［式中、R^{XL}は、メチレン基、酸素原子又は硫黄原子を表し、n^{XL}は、０～５の整数を表す。R^{XL}が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよい。複数存在するn^{XL}は同一でも異なっていてもよい。＊１は結合位置を表す。これらの架橋基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。］

[0021] 「置換基」としては、例えば、ハロゲン原子、シアノ基、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基、１価の複素環基、アルコキシ基、シクロアルコキシ基、アリールオキシ基、アミノ基、置換アミノ基、アルケニル基、シクロアルケニル基、アルキニル基及びシクロアルキニル基が挙げられる。置換基は架橋基であってもよい。なお、置換基が複数存在する場合、それらは互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよいが、環を形成しないことが好ましい。

[0022] ＜本実施形態の組成物＞

本実施形態の組成物は、式（１）で表される構成単位を含む高分子化合物Ａと、式（２）で表される構成単位を含む高分子化合物Ｂと、溶媒とを含有する、組成物である。

本実施形態の組成物において、高分子化合物Ａと、高分子化合物Ｂと、溶媒とはそれぞれ異なる成分である。

本実施形態の組成物は、高分子化合物Ａ、高分子化合物Ｂ及び溶媒を、それぞれ、１種のみ含有していてもよく、２種以上含有していてもよい。

本実施形態の組成物は、例えば、発光素子用組成物として好適に用いることができる。　本実施形態の組成物を用いて形成された発光素子（以下、「本実施形態の発光素子」ともいう。）は、発光効率がより優れる。

[0023] 本実施形態の組成物において、高分子化合物Ａ、高分子化合物Ｂ及び溶媒の合計の含有量は、組成物（例えば、発光素子用組成物であり、以下、同様である。）としての機能が奏される範囲であればよい。本実施形態の組成物において、高分子化合物Ａ、高分子化合物Ｂ及び溶媒の合計の含有量は、例

えば、組成物の全量基準で１～１００質量％であってもよく、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは１０～１００質量％であり、より好ましくは３０～１００質量％であり、更に好ましくは５０～１００質量％であり、特に好ましくは７０～１００質量％であり、とりわけ好ましくは９０～１００質量％である。

[0024] 本実施形態の組成物において、高分子化合物Ａの含有量は、組成物としての機能が奏される範囲であればよい。本実施形態の組成物において、高分子化合物Ａの含有量は、溶媒の含有量に対して、例えば、０質量ｐｐｍ超えであってもよく、１０質量ｐｐｍ以上であってもよく、１００質量ｐｐｍ以上であってもよく、１０００質量ｐｐｍ以上であってもよく、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは１０００質量ｐｐｍ超えであり、より好ましくは１０００質量ｐｐｍ超え１００質量％以下であり、更に好ましくは１０００質量ｐｐｍ超え５０質量％以下であり、特に好ましくは１０００質量ｐｐｍ超え３０質量％以下であり、とりわけ好ましくは３０００質量ｐｐｍ以上１０質量％以下であり、一層好ましくは５０００質量ｐｐｍ以上５質量％以下であり、殊更に好ましくは７０００質量ｐｐｍ以上２質量％以下である。

[0025] 本実施形態の組成物において、高分子化合物Ｂの含有量は、組成物としての機能が奏される範囲であればよい。本実施形態の組成物において、高分子化合物Ｂの含有量は、溶媒の含有量に対して、例えば、０質量ｐｐｍ超え１００質量％以下であってもよく、０質量ｐｐｍ超え５０質量％以下であってもよく、０質量ｐｐｍ超え１０質量％以下であってもよく、０質量ｐｐｍ超え１質量％以下であってもよく、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは０質量ｐｐｍ超え５０００質量ｐｐｍ以下であり、より好ましくは０質量ｐｐｍ超え１０００質量ｐｐｍ以下であり、更に好ましくは０．０１質量ｐｐｍ以上１０００質量ｐｐｍ以下であり、本実施形態の発光素子の発光効率がより一層優れるので、好ましくは０．１質量ｐｐｍ以上１０００質量ｐｐｍ以下であり、より好ましくは０．５質量ｐｐｍ以上１

０００質量ｐｐｍ以下であり、更に好ましくは１質量ｐｐｍ以上１０００質量ｐｐｍ未満であり、特に好ましくは５質量ｐｐｍ以上５００質量ｐｐｍ以下であり、とりわけ好ましくは１０質量ｐｐｍ以上１００質量ｐｐｍ以下である。

[0026] 本実施形態の組成物において、高分子化合物Ａの含有量は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、高分子化合物Ｂの含有量よりも多いことが好ましい。本実施形態の組成物において、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、溶媒の含有量は、高分子化合物Ａの含有量よりも多いことが好ましい。本実施形態の組成物において、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、高分子化合物Ａの含有量は、高分子化合物Ｂの含有量よりも多く、且つ、溶媒の含有量は、高分子化合物Ａの含有量よりも多いことが好ましい。

[0027] ［高分子化合物Ａ］

高分子化合物Ａは、式（１）で表される構成単位を含む高分子化合物である。高分子化合物Ａは、式（２）で表される構成単位を含まない高分子化合物であることが好ましい。

[0028] （式（１）で表される構成単位）

Ａｒは、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、置換基を有していてもよいアリーレン基である。

Ａｒにおけるアリーレン基及び２価の複素環基の例及び好ましい範囲は、それぞれ、後述のＡｒ^{Y1}で表されるアリーレン基及び２価の複素環基の例及び好ましい範囲と同じである。

Ａｒで表される基が有してもよい置換基の例及び好ましい範囲は、それぞれ、後述のＡｒ^{Y1}で表される基が有してもよい置換基の例及び好ましい範囲と同じである。

[0029] Ａｒ’は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基又は１価の複素環基であり、より好ましくは、アリール基又は１価の複素環基であり、更に好ましくは

、アリール基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。

Ａｒ’におけるアリール基及び１価の複素環基の例及び好ましい範囲は、それぞれ、後述のＡｒ^{Y1}で表される基が有してもよい置換基におけるアリール基及び１価の複素環基の例及び好ましい範囲と同じである。

Ａｒ’で表される基が有してもよい置換基の例及び好ましい範囲は、それぞれ、後述のＡｒ^{Y1}で表される基が有してもよい置換基の例及び好ましい範囲と同じである。

[0030] 本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、Ａｒが置換基を有していてもよいアリーレン基であり、且つ、Ａｒ’が置換基を有していてもよいアリール基であることが好ましく、Ａｒが置換基を有していてもよいフェニレン基であり、且つ、Ａｒ’が置換基を有していてもよいフェニル基であることがより好ましい。

[0031] Ｚは、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、置換基を有していてもよい、縮合環であるアリーレン基である。縮合環であるアリーレン基としては、縮合環を構成する少なくとも一つの環が、芳香族炭化水素環であればよい。

[0032] 縮合環であるアリーレン基の炭素原子数は、置換基の炭素原子数を含めないで、通常７～６０であり、好ましくは８～４０であり、より好ましくは９～３０であり、更に好ましくは１０～２０である。

縮合環であるアリーレン基としては、例えば、縮合環である芳香族炭化水素（例えば、ナフタレン、インデン、ナフトキノン、インデノン及びテトラロン等の２環式の芳香族炭化水素；アントラセン、フェナントレン、ジヒドロフェナントレン、フルオレン、アントラキノン、フェナントキノン及びフルオレノン等の３環式の芳香族炭化水素；ベンゾアントラセン、ベンゾフェナントレン、ベンゾフルオレン、ピレン及びフルオランテン等の４環式の芳香族炭化水素；ジベンゾアントラセン、ジベンゾフェナントレン、ジベンゾフルオレン、インデノフルオレン、ペリレン及びベンゾフルオランテン等の５環式の芳香族炭化水素；スピロビフルオレン等の６環式の芳香族炭化水素

；並びに、ベンゾスピロビフルオレン及びアセナフトフルオランテン等の７環式の芳香族炭化水素が挙げられる。）から、環を構成する炭素原子に直接結合する水素原子２個を除いた基（以下、ｎ^{Z1}環式（ｎ^{Z1}は２以上の整数を表す。）の芳香族炭化水素から、環を構成する炭素原子に直接結合する水素原子２個を除いた基を「ｎ^{Z1}環式のアリーレン基」ともいう。）が挙げられ、該基は置換基を有していてもよい。縮合環であるアリーレン基は、前述の基が複数結合した基を含む。

縮合環であるアリーレン基は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、２環式、３環式、４環式、５環式又は６環式のアリーレン基であり、より好ましくは２環式、３環式、４環式又は５環式のアリーレン基であり、２環式又は３環式のアリーレン基であり、特に好ましくは３環式のアリーレン基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。

縮合環であるアリーレン基は、本実施形態の発光素子の発光効率が更に優れるので、好ましくは、ナフタレンジイル基、アントラセンジイル基、フェナントレンジイル基、ジヒドロフェナントレンジイル基、ナフタセンジイル基、フルオレンジイル基、ピレンジイル基、ペリレンジイル基又はクリセンジイル基であり、より好ましくは、ナフタレンジイル基、アントラセンジイル基、フェナントレンジイル基、ジヒドロフェナントレンジイル基又はフルオレンジイル基であり、更に好ましくは、式（Ａ－４）～式（Ａ－９）、式（Ａ－１１）、式（Ａ－１２）、式（Ａ－１９）又は式（Ａ－２０）で表される基であり、特に好ましくは、式（Ａ－７）、式（Ａ－９）又は式（Ａ－１９）で表される基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。

[0033] 縮合環である２価の複素環基の炭素原子数は、置換基の炭素原子数を含めないで、通常２～６０であり、好ましくは５～４０であり、より好ましくは８～３０であり、更に好ましくは１０～２０である。縮合環である２価の複素環基のヘテロ原子数は、置換基のヘテロ原子数を含めないで、通常１～３０であり、好ましくは１～１０であり、より好ましくは１～５であり、更に好ましくは１～３である。また、縮合環である２価の複素環基としては、縮

合環を構成する少なくとも一つの環が、複素環であればよい。

縮合環である２価の複素環基としては、例えば、縮合環である複素環式化合物（例えば、アザナフタレン、ジアザナフタレン、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、インドール、アザインドール、ジアザインドール、ベンゾジアゾール、ベンゾチアジアゾール、ベンゾトリアゾール、ベンゾチオフェンジオキシド、ベンゾチオフェンオキシド及びベンゾピラノン等の２環式の複素環式化合物；ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、ジベンゾチオフェンジオキシド、ジベンゾチオフェンオキシド、ジベンゾピラノン、ジベンゾボロール、ジベンゾシロール、ジベンゾホスホール、ジベンゾセレノフェン、カルバゾール、アザカルバゾール、ジアザカルバゾール、フェノキサジン、フェノチアジン、９，１０－ジヒドロアクリジン、５，１０－ジヒドロフェナジン、アクリドン、フェナザボリン、フェノホスファジン、フェノセレナジン、フェナザシリン、アザアントラセン、ジアザアントラセン、アザフェナントレン及びジアザフェナントレン等の３環式の複素環式化合物；ヘキサアザトリフェニレン、ベンゾカルバゾール、アザベンゾカルバゾール、ジアザベンゾカルバゾール、ベンゾナフトフラン及びベンゾナフトチオフェン等の４環式の複素環式化合物；ジベンゾカルバゾール、インドロカルバゾール、インデノカルバゾール、アザインドロカルバゾール、ジアザインドロカルバゾール、アザインデノカルバゾール及びジアザインデノカルバゾール等の５環式の複素環式化合物；カルバゾロカルバゾール、ベンゾインドロカルバゾール及びベンゾインデノカルバゾール等の６環式の複素環式化合物；並びに、ジベンゾインドロカルバゾール及びジベンゾインデノカルバゾール等の７環式の複素環式化合物が挙げられる。）から、環を構成する原子に直接結合する水素原子２個を除いた基（以下、ｎ^{Z2}環式（ｎ^{Z2}は２以上の整数を表す。）の複素環式化合物から、環を構成する原子に直接結合する水素原子２個を除いた基を「ｎ^{Z2}環式の２価の複素環基」ともいう。）が挙げられ、該基は置換基を有していてもよい。縮合環である２価の複素環基は、前述の基が複数結合した基を含む。

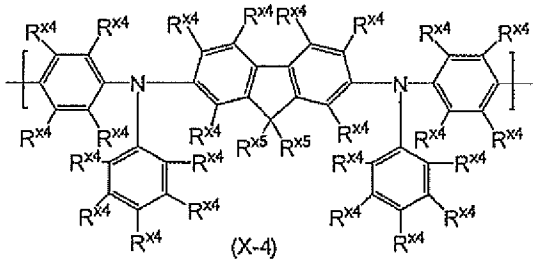
縮合環である２価の複素環基は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、２環式、３環式、４環式、５環式又は６環式の２価の複素環基であり、より好ましくは２環式、３環式、４環式又は５環式の２価の複素環基であり、２環式又は３環式の２価の複素環基であり、特に好ましくは３環式の２価の複素環基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。

縮合環である２価の複素環基は、本実施形態の発光素子の発光効率が更に優れるので、好ましくは、アザナフタレン、ジアザナフタレン、カルバゾール、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、ジベンゾシロール、フェノキサジン、フェノチアジン、９，１０－ジヒドロアクリジン、５，１０－ジヒドロフェナジン、アザアントラセン、ジアザアントラセン、アザフェナントレン又はジアザフェナントレンから、環を構成する原子に直接結合する水素原子２個を除いた基であり、より好ましくは、アザナフタレン、ジアザナフタレン、カルバゾール、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、ジベンゾシロール、フェノキサジン、フェノチアジン又は９，１０－ジヒドロアクリジンから、環を構成する原子に直接結合する水素原子２個を除いた基であり、更に好ましくは、式（ＡＡ－７）～式（ＡＡ－２２）で表される基であり、特に好ましくは、式（ＡＡ－１０）～式（ＡＡ－２２）で表される基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。

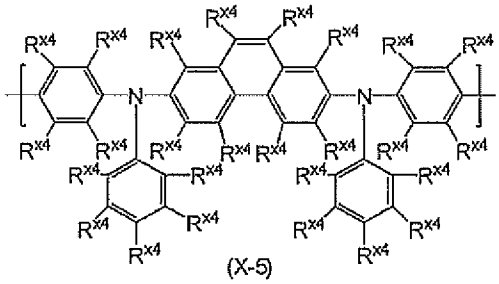
[0034] Ｚで表される基が有してもよい置換基の例及び好ましい範囲は、それぞれ、後述のＡｒ^{Y1}で表される基が有してもよい置換基の例及び好ましい範囲と同じである。

[0035] 式（１）で表される構成単位は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、式（Ｘ－４）～式（Ｘ－７）で表される構成単位であり、より好ましくは、式（Ｘ－４）～式（Ｘ－６）で表される構成単位であり、更に好ましくは、式（Ｘ－４）で表される構成単位である。

[化18]

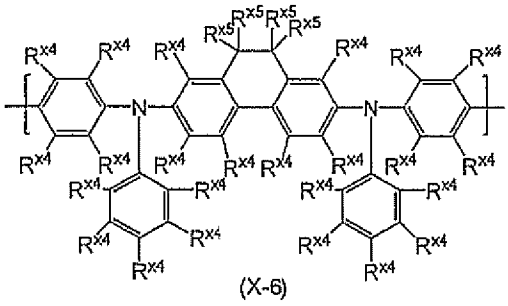


(X-4)

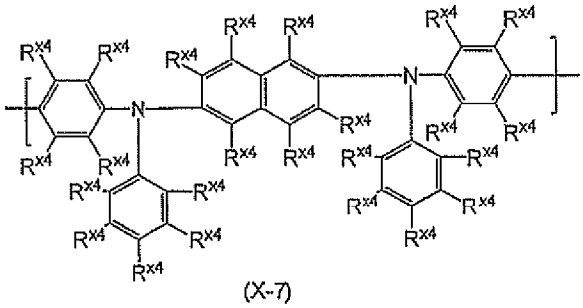


(X-5)

[化19]



(X-6)



(X-7)

［式中、R^{X4}及びR^{X5}は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、シクロアルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基、１価の複素環基、置換アミノ基又はフッ素原子を表し、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。複数存在するR^{X4}は、同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。複数存在するR^{X5}は、同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。］

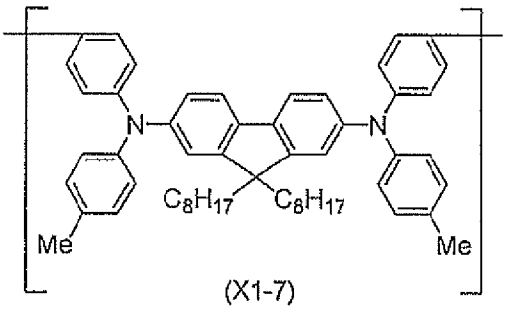
[0036] R^{X4}及びR^{X5}は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、シクロアルコキシ基、アリール基、１価の複素環基又は置換アミノ基であり、更に好ましくは、水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基、１価の複素環基又は置換アミノ基であり、特に好ましくは、水素原子、アルキル基、シクロアルキル基又はアリール基であり、これらの基は更に置換基を有していてもよい。

R^{X4}及びR^{X5}におけるアリール基、１価の複素環基及び置換アミノ基の例及び好ましい範囲は、それぞれ、後述のAr^{Y1}で表される基が有してもよい置換基におけるアリール基、１価の複素環基及び置換アミノ基の例及び好ましい範囲と同じである。

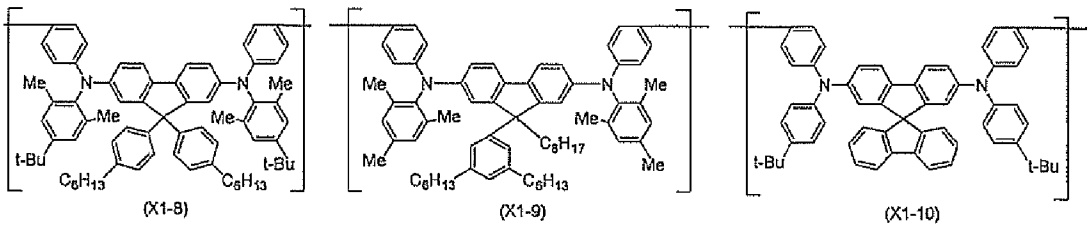
R^{X4}及びR^{X5}が有してもよい置換基の例及び好ましい範囲は、それぞれ、後述のAr^{Y1}で表される基が有してもよい置換基の例及び好ましい範囲と同じである。

[0037] 式（１）で表される構成単位としては、例えば、式（Ｘ１－７）～式（Ｘ１－１９）で表される構成単位が挙げられる。

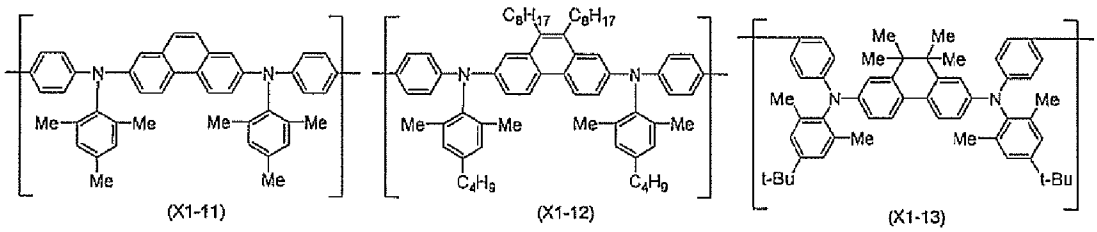
[化20]



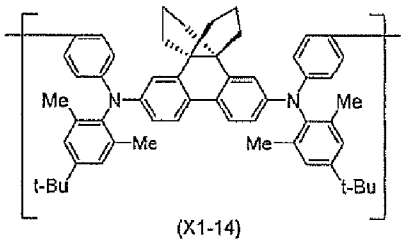
[化21]



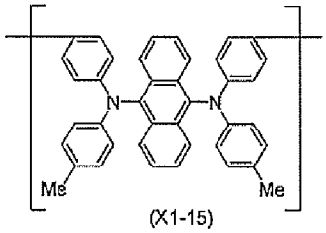
[化22]



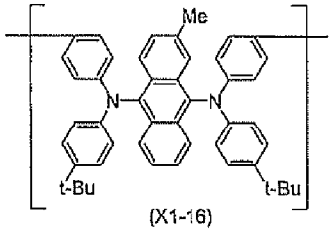
[化23]



(X1-14)

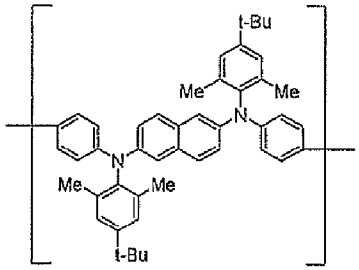


(X1-15)

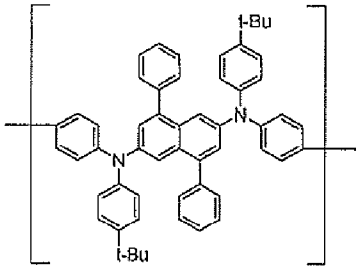


(X1-16)

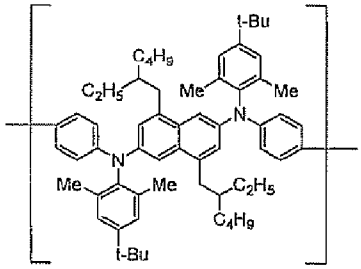
[化24]



(X1-17)



(X1-18)



(X1-19)

[0038] 高分子化合物Ａに含まれる式（１）で表される構成単位の含有量は、高分子化合物Ａとしての機能が奏される範囲であればよい。高分子化合物Ａに含まれる式（１）で表される構成単位の含有量は、高分子化合物Ａに含まれる構成単位の合計の含有量に対して、例えば、０．０１～１００モル％であり、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは０．０５～９０モル％であり、より好ましくは０．１～７０モル％であり、更に好ましくは０．２～５０モル％であり、特に好ましくは０．５～３０モル％であり、とりわけ好ましくは１～１０モル％である。式（１）で表される構成単位は、高分子化合物Ａ中に、１種のみ含まれていてもよく、２種以上含まれていてもよい。

[0039] （その他の構成単位）

高分子化合物Ａは、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、式（Ｘ）で表される構成単位及び式（Ｙ）で表される構成単位からなる群より選ばれる少なくとも１種の構成単位を更に含むことが好ましい。即ち、高分子化合物Ａは、式（Ｘ）で表される構成単位及び式（Ｙ）で表される構成単位からなる群より選ばれる少なくとも１種の構成単位と、式（１）で表さ

れる構成単位とを含む高分子化合物であることが好ましい。

高分子化合物Ａが、式（Ｘ）で表される構成単位及び式（Ｙ）で表される構成単位からなる群より選ばれる少なくとも１種の構成単位と、式（１）で表される構成単位とを含む場合、式（１）で表される構成単位と、式（Ｘ）で表される構成単位及び式（Ｙ）で表される構成単位とは異なることが好ましい。

高分子化合物Ａは、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、式（Ｙ）で表される構成単位を更に含むことが好ましい。

高分子化合物Ａは、高分子化合物Ａの正孔輸送性が優れ、且つ、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、式（Ｘ）で表される構成単位を更に含むことが好ましい。　高分子化合物Ａは、高分子化合物Ａの正孔輸送性が優れ、且つ、本実施形態の発光素子の発光効率が更に優れるので、式（Ｘ）で表される構成単位及び式（Ｙ）で表される構成単位を更に含むことが好ましい。

[0040]　高分子化合物Ａが式（Ｙ）で表される構成単位を含む場合、式（Ｙ）で表される構成単位の含有量は、高分子化合物Ａとしての機能が奏される範囲であればよい。高分子化合物Ａが式（Ｙ）で表される構成単位を含む場合、式（Ｙ）で表される構成単位の含有量は、高分子化合物Ａに含まれる構成単位の合計の含有量に対して、例えば、１～９９．９９モル％であり、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは１０～９９．９５モル％であり、より好ましくは３０～９９．９モル％であり、更に好ましくは５０～９９．８モル％であり、特に好ましくは７０～９９．５モル％であり、とりわけ好ましくは９０～９９モル％である。

式（Ｙ）で表される構成単位は、高分子化合物Ａ中に、１種のみ含まれていてもよく、２種以上含まれていてもよい。

[0041]　高分子化合物Ａが式（Ｘ）で表される構成単位を含む場合、式（Ｘ）で表される構成単位の含有量は、高分子化合物Ａとしての機能が奏される範囲であればよい。高分子化合物Ａが式（Ｘ）で表される構成単位を含む場合、式

（Ｘ）で表される構成単位の含有量は、高分子化合物Ａに含まれる構成単位の合計の含有量に対して、例えば、０．０１～９９．９モル％であり、高分子化合物Ａの正孔輸送性が優れ、且つ、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは０．０５～９０モル％であり、より好ましくは０．１～７０モル％であり、更に好ましくは０．２～５０モル％であり、特に好ましくは０．５～３０モル％であり、とりわけ好ましくは１～１０モル％である。

式（Ｘ）で表される構成単位は、高分子化合物Ａ中に、１種のみ含まれていてもよく、２種以上含まれていてもよい。

[0042] 高分子化合物Ａが、式（Ｘ）で表される構成単位及び／又は式（Ｙ）で表される構成単位、並びに、式（１）で表される構成単位を含む場合、式（Ｘ）で表される構成単位、式（Ｙ）で表される構成単位及び式（１）で表される構成単位の合計の含有量は、高分子化合物Ａとしての機能が奏される範囲であればよい。高分子化合物Ａが、式（Ｘ）で表される構成単位及び／又は式（Ｙ）で表される構成単位、並びに、式（１）で表される構成単位を含む場合、式（Ｘ）で表される構成単位、式（Ｙ）で表される構成単位及び式（１）で表される構成単位の合計の含有量は、高分子化合物Ａに含まれる構成単位の合計の含有量に対して、例えば、１～１００モル％であり、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは１０～１００モル％であり、より好ましくは３０～１００モル％であり、更に好ましくは５０～１００モル％であり、特に好ましくは７０～１００モル％であり、とりわけ好ましくは９０～１００モル％である。

[0043] ・式（Ｙ）で表される構成単位

Ar^{Y1}で表されるアリーレン基は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、フェニレン基、ナフタレンジイル基、アントラセンジイル基、フェナントレンジイル基、ジヒドロフェナントレンジイル基、フルオレンジイル基又はピレンジイル基であり、より好ましくは、フェニレン基、フェナントレンジイル基、ジヒドロフェナントレンジイル基又はフル

オレンジイル基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。

Ａｒ^{Y1}で表されるアリーレン基は、本実施形態の発光素子の発光効率が更に優れるので、好ましくは、式（Ａ－１）～式（Ａ－１４）、式（Ａ－１９）又は式（Ａ－２０）で表される基であり、より好ましくは、式（Ａ－１）、式（Ａ－６）、式（Ａ－７）、式（Ａ－９）～式（Ａ－１１）、式（Ａ－１３）又は式（Ａ－１９）で表される基であり、更に好ましくは、式（Ａ－１）、式（Ａ－７）、式（Ａ－９）又は式（Ａ－１９）で表される基である。

[0044] Ａｒ^{Y1}で表される２価の複素環基は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、ピリジン、ジアザベンゼン、トリアジン、アザナフタレン、ジアザナフタレン、カルバゾール、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、フェノキサジン、フェノチアジン、９，１０－ジヒドロアクリジン又は５，１０－ジヒドロフェナジンから、環を構成する原子に直接結合する水素原子２個を除いた基であり、より好ましくは、ピリジン、ジアザベンゼン、トリアジン、カルバゾール、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、フェノキサジン又はフェノチアジンから、環を構成する原子に直接結合する水素原子２個を除いた基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。

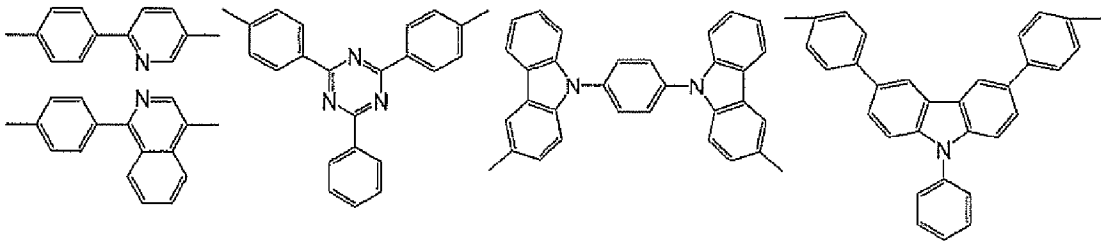
Ａｒ^{Y1}で表される２価の複素環基は、本実施形態の発光素子の発光効率が更に優れるので、好ましくは、式（ＡＡ－１）～式（ＡＡ－１５）、式（ＡＡ－１８）～式（ＡＡ－２２）、式（ＡＡ－３３）又は式（ＡＡ－３４）で表される基であり、より好ましくは、式（ＡＡ－１）～式（ＡＡ－６）、式（ＡＡ－１０）～式（ＡＡ－１５）又は式（ＡＡ－１８）～式（ＡＡ－２２）であり、更に好ましくは、式（ＡＡ－４）、式（ＡＡ－１０）、式（ＡＡ－１３）、式（ＡＡ－１５）、式（ＡＡ－１８）又は式（ＡＡ－２０）で表される基であり、特に好ましくは、式（ＡＡ－４）、式（ＡＡ－１０）、式（ＡＡ－１８）又は式（ＡＡ－２０）で表される基である。

[0045] Ａｒ^{Y1}で表される少なくとも１種のアリーレン基と少なくとも１種の２価の複素環基とが直接結合した２価の基における、アリーレン基及び２価の複素

環基の好ましい範囲は、それぞれ、Ａｒ^{Y1}で表されるアリーレン基及び２価の複素環基の好ましい範囲と同じである。

Ａｒ^{Y1}において、「少なくとも１種のアリーレン基と少なくとも１種の２価の複素環基とが直接結合した２価の基」としては、例えば、下記式で表される基が挙げられ、これらの基は置換基を有していてもよい。

[化25]



[0046] Ａｒ^{Y1}は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、置換基を有していてもよいアリーレン基であることが好ましい。

[0047] Ａｒ^{Y1}で表される基が有していてもよい置換基は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、アルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、シクロアルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基、１価の複素環基、置換アミノ基又はフッ素原子であり、より好ましくは、アルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、シクロアルコキシ基、アリール基、１価の複素環基又は置換アミノ基であり、更に好ましくは、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基、１価の複素環基又は置換アミノ基であり、特に好ましくは、アルキル基、シクロアルキル基又はアリール基であり、これらの基は更に置換基を有していてもよい。

Ａｒ^{Y1}で表される基が有していてもよい置換基におけるアリール基は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、ベンゼン、ナフタレン、アントラセン、フェナントレン、ジヒドロフェナントレン又はフルオレンから、環を構成する原子に直接結合する水素原子１個を除いた基であり、より好ましくは、ベンゼン、フェナントレン、ジヒドロフェナントレン又はフルオレンから、環を構成する原子に直接結合する水素原子１個を除いた基であり、更に好ましくは、フェニル基であり、これらの基は更に置換

基を有していてもよい。

Ａｒ^{Y1}で表される基が有していてもよい置換基における１価の複素環基は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、ピリジン、ジアザベンゼン、トリアジン、アザナフタレン、ジアザナフタレン、カルバゾール、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、フェノキサジン、フェノチアジン、９，１０－ジヒドロアクリジン又は５，１０－ジヒドロフェナジンから、環を構成する原子に直接結合する水素原子１個を除いた基であり、より好ましくは、ピリジン、ジアザベンゼン、トリアジン、カルバゾール、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、フェノキサジン又はフェノチアジンから、環を構成する原子に直接結合する水素原子１個を除いた基であり、更に好ましくは、ピリジン、ジアザベンゼン又はトリアジンから、環を構成する原子に直接結合する水素原子１個を除いた基であり、これらの基は更に置換基を有していてもよい。

Ａｒ^{Y1}で表される基が有していてもよい置換基における置換アミノ基において、アミノ基が有する置換基としては、アリール基又は１価の複素環基が好ましく、アリール基がより好ましく、これらの基は更に置換基を有していてもよい。アミノ基が有する置換基におけるアリール基及び１価の複素環基の例及び好ましい範囲は、それぞれ、Ａｒ^{Y1}で表される基が有していてもよい置換基におけるアリール基及び１価の複素環基の例及び好ましい範囲と同じである。

[0048] Ａｒ^{Y1}で表される基が有してもよい置換基が更に有していてもよい置換基としては、好ましくは、アルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、シクロアルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基、１価の複素環基、置換アミノ基又はフッ素原子であり、より好ましくは、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基、１価の複素環基又は置換アミノ基であり、更に好ましくは、アルキル基、シクロアルキル基又はアリール基であり、特に好ましくは、アルキル基又はシクロアルキル基であり、これらの基は更に置換基を有していてもよいが、更に置換基を有さないことが好ましい。

Ａｒ^{Y1}で表される基が有してもよい置換基が更に有していてもよい置換基におけるアリール基、１価の複素環基及び置換アミノ基の例及び好ましい範囲は、それぞれ、Ａｒ^{Y1}で表される基が有してもよい置換基におけるアリール基、１価の複素環基及び置換アミノ基の例及び好ましい範囲と同じである。

[0049] 式（Ｙ）で表される構成単位としては、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、式（Ｙ－１）又は式（Ｙ－２）で表される構成単位であり、より好ましくは、式（Ｙ－２）で表される構成単位である。

[0050] Ｒ^{Y1}は、好ましくは、水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基、１価の複素環基又は置換アミノ基であり、より好ましくは、水素原子、アルキル基、シクロアルキル基又はアリール基であり、更に好ましくは、水素原子又はアルキル基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。

[0051] 式（Ｙ－１）において、Ｒ^{Y1}の少なくとも１つは（好ましくは、Ｒ^{Y1}の少なくとも２つは）、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、アルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、シクロアルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基、１価の複素環基、置換アミノ基又はフッ素原子であり、より好ましくは、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基、１価の複素環基又は置換アミノ基であり、更に好ましくは、アルキル基、シクロアルキル基又はアリール基であり、特に好ましくは、アルキル基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。

[0052] Ｒ^{Y2}は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、アルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、シクロアルコキシ基、アリール基、１価の複素環基又は置換アミノ基であり、より好ましくは、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基又は１価の複素環基であり、更に好ましくは、アルキル基、シクロアルキル基又はアリール基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。

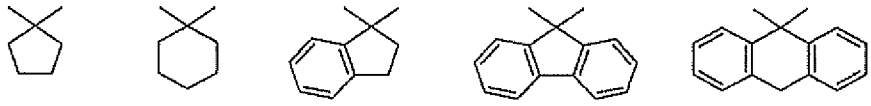
[0053] Ｒ^{Y1}及びＲ^{Y2}におけるアリール基、１価の複素環基及び置換アミノ基の例及び好ましい範囲は、それぞれ、Ａｒ^{Y1}で表される基が有してもよい置換基にお

けるアリール基、１価の複素環基及び置換アミノ基の例及び好ましい範囲と同じである。

R^{Y1}及びR^{Y2}が有していてもよい置換基の例及び好ましい範囲は、Ar^{Y1}で表される基が有してもよい置換基の例及び好ましい範囲と同じである。

[0054] X^{Y1}において、$-C(R^{Y2})_2-$で表される基中の２個のR^{Y2}の組み合わせは、好ましくは双方がアルキル基もしくはシクロアルキル基、双方がアリール基、双方が１価の複素環基、又は、一方がアルキル基もしくはシクロアルキル基で他方がアリール基もしくは１価の複素環基であり、より好ましくは一方がアルキル基もしくはシクロアルキル基で他方がアリール基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。２個存在するR^{Y2}は互いに結合して、それぞれが結合する原子と共に環を形成していてもよく、R^{Y2}が環を形成する場合、$-C(R^{Y2})_2-$で表される基としては、好ましくは式（Ｙ－Ａ１）～式（Ｙ－Ａ５）で表される基であり、より好ましくは式（Ｙ－Ａ４）で表される基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。

[化26]



(Y-A1) (Y-A2) (Y-A3) (Y-A4) (Y-A5)

[0055] X^{Y1}において、$-C(R^{Y2})=C(R^{Y2})-$で表される基中の２個のR^{Y2}の組み合わせは、好ましくは双方がアルキル基もしくはシクロアルキル基、又は、一方がアルキル基もしくはシクロアルキル基で他方がアリール基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。

[0056] X^{Y1}において、$-C(R^{Y2})_2-C(R^{Y2})_2-$で表される基中の４個の$R^{Y2}$は、好ましくは、置換基を有していてもよいアルキル基又は置換基を有していてもよいシクロアルキル基である。複数存在するR^{Y2}は互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよく、R^{Y2}が環を形成する場合、$-C(R^{Y2})_2-C(R^{Y2})_2-$で表される基は、好ましくは式（Ｙ－Ｂ１）～（Ｙ－Ｂ５）で表される基であり、より好ましくは式（Ｙ－Ｂ３）で表され

る基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。

[化27]

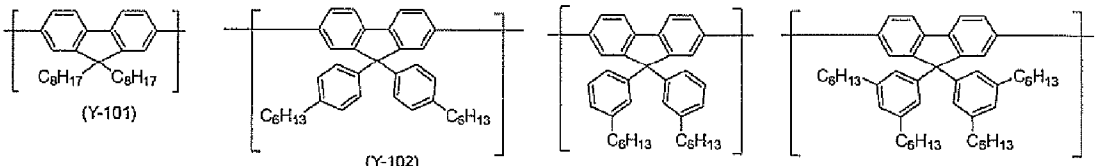
(Y-B1) (Y-B2) (Y-B3) (Y-B4) (Y-B5)

［式中、R^{Y2}は前記と同じ意味を表す。］

[0057] X^{Y1}は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、$-C(R^{Y2})_2-$又は$-C(R^{Y2})_2-C(R^{Y2})_2-$で表される基であり、より好ましくは、$-C(R^{Y2})_2-$で表される基である。

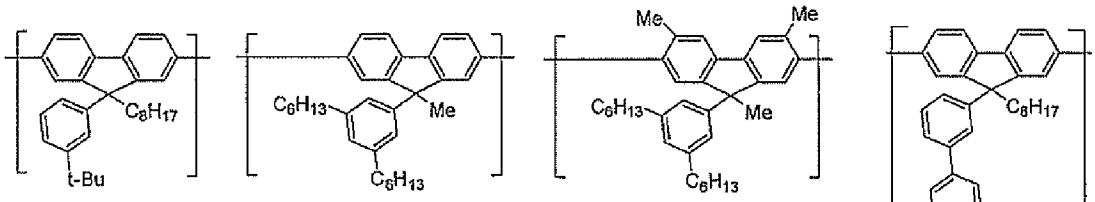
[0058] 式（Y）で表される構成単位としては、例えば、下記式で表される構成単位が挙げられる。

[化28]



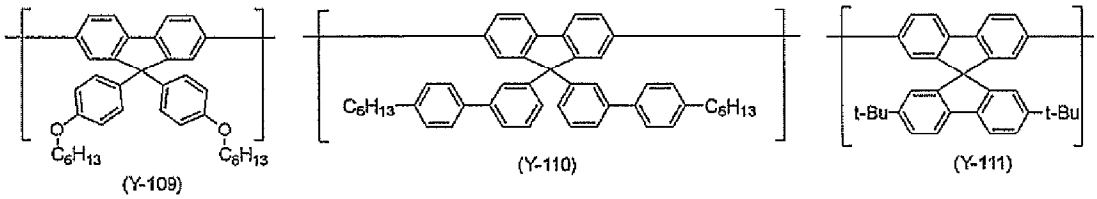
(Y-101) (Y-102) (Y-103) (Y-104)

[化29]



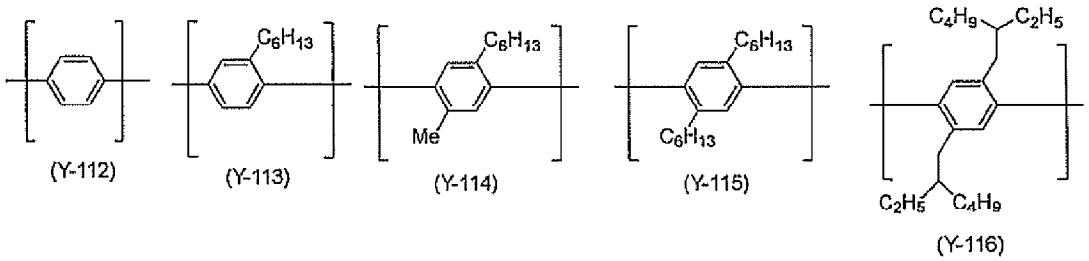
(Y-105) (Y-106) (Y-107) (Y-108)

[化30]

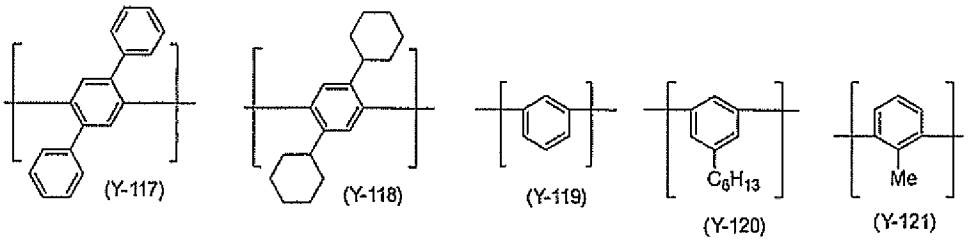


(Y-109) (Y-110) (Y-111)

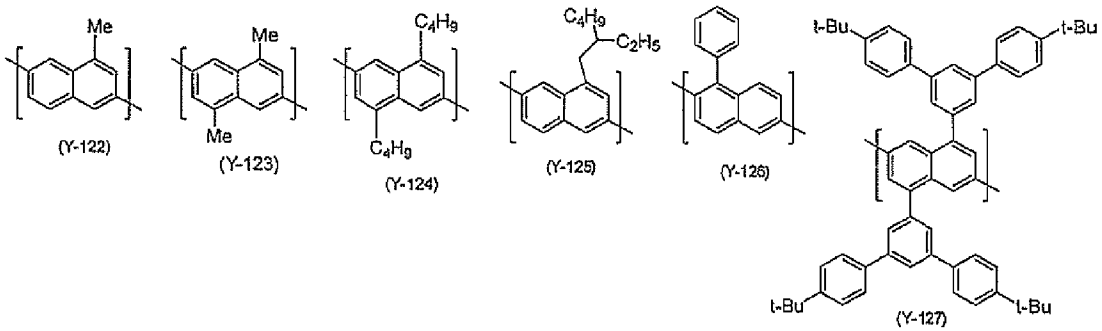
[化31]



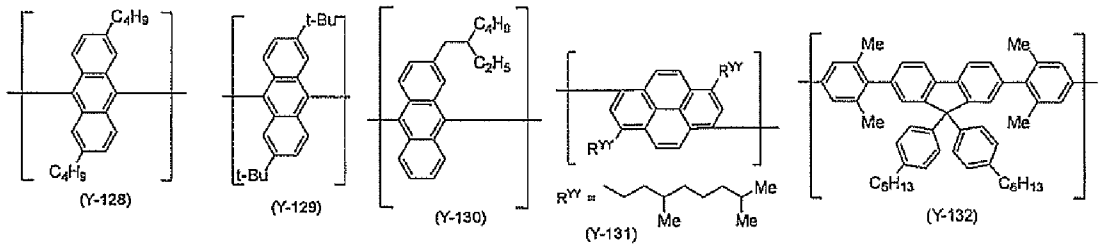
[化32]



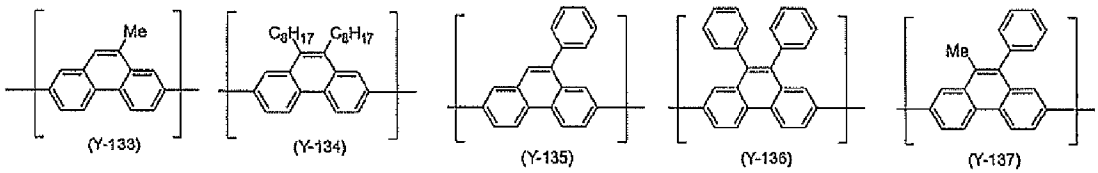
[化33]



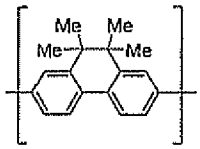
[化34]

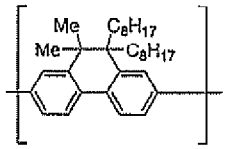


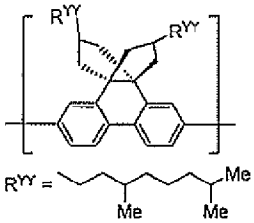
[化35]

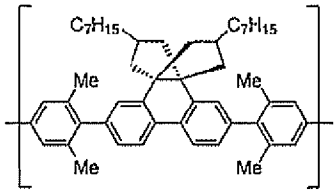


[化36]

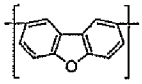

(Y-138)

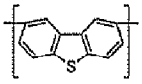

(Y-139)

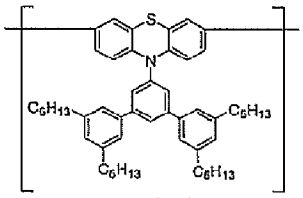

(Y-140)

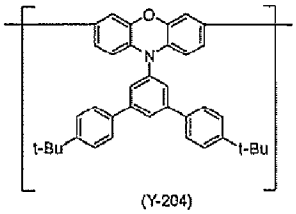

(Y-141)

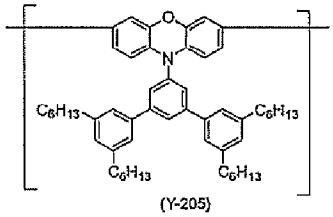
[化37]


(Y-201)

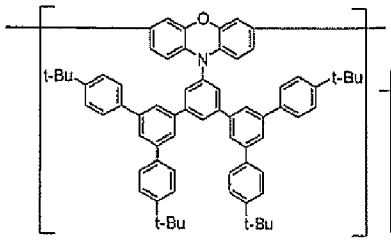

(Y-202)

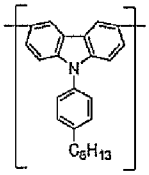

(Y-203)

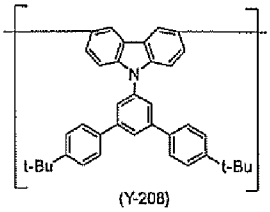

(Y-204)

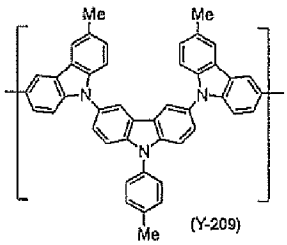

(Y-205)

[化38]

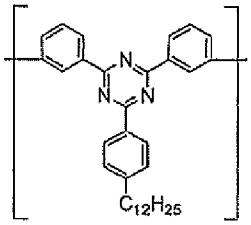

(Y-206)

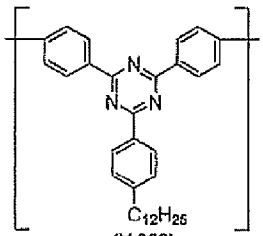

(Y-207)

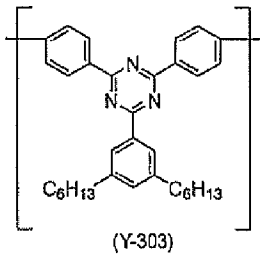

(Y-208)

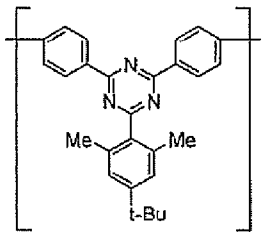

(Y-209)

[化39]

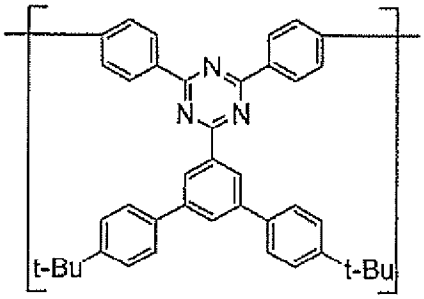

(Y-301)


(Y-302)

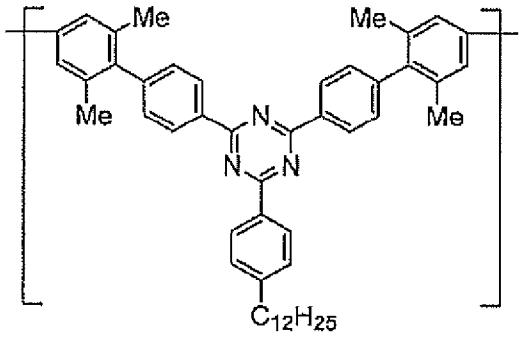

(Y-303)


(Y-304)

[化40]



(Y-305)



(Y-306)

[0059] ・式（Ｘ）で表される構成単位

a^{X1}及びa^{X2}は、通常０～１０の整数であり、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは０～５の整数であり、より好ましくは０～３の整数であり、更に好ましくは０～２の整数であり、特に好ましくは０又は１である。

[0060] R^{X1}、R^{X2}及びR^{X3}は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくはアルキル基、シクロアルキル基、アリール基又は１価の複素環基であり、より好ましくはアリール基又は１価の複素環基であり、更に好ましくはアリール基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。

R^{X1}、R^{X2}及びR^{X3}におけるアリール基及び１価の複素環基の例及び好ましい範囲は、それぞれ、Ar^{Y1}で表される基が有してもよい置換基におけるアリール基及び１価の複素環基の例及び好ましい範囲と同じである。

[0061] Ar^{X1}、Ar^{X2}、Ar^{X3}及びAr^{X4}におけるアリーレン基及び２価の複素環基の例及び好ましい範囲は、それぞれ、Ar^{Y1}におけるアリーレン基及び２価の複素環基の例及び好ましい範囲と同じである。

Ar^{X2}及びAr^{X4}で表される少なくとも１種のアリーレン基と少なくとも１種の２価の複素環基とが直接結合した２価の基における、アリーレン基及び２価の複素環基の例及び好ましい範囲は、それぞれ、Ar^{Y1}におけるアリーレン基及び２価の複素環基の例及び好ましい範囲と同じである。

Ar^{X2}及びAr^{X4}における少なくとも１種のアリーレン基と少なくとも１種

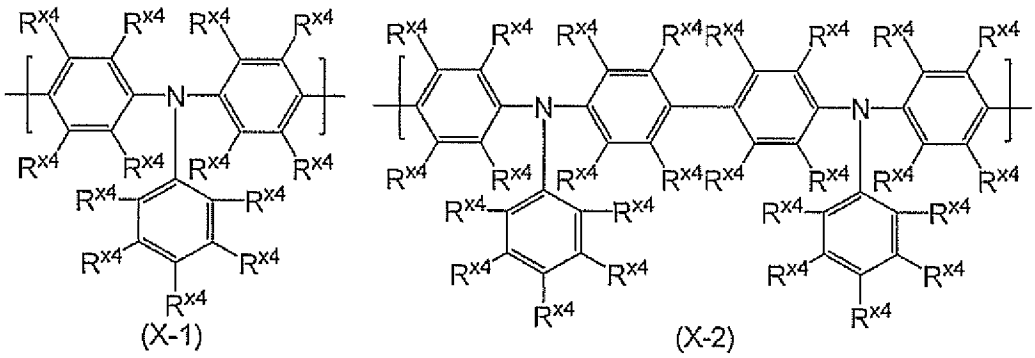
の２価の複素環基とが直接結合した２価の基としては、Ar^{Y1}における少なくとも１種のアリーレン基と少なくとも１種の２価の複素環基とが直接結合した２価の基と同様のものが挙げられる。

Ar^{X1}、Ar^{X2}、Ar^{X3}及びAr^{X4}は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、置換基を有していてもよいアリーレン基である。

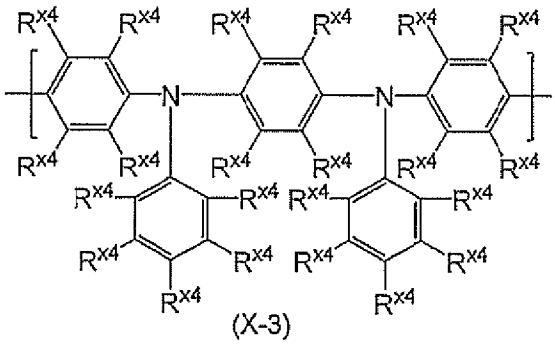
[0062] Ar^{X1}～Ar^{X4}及びR^{X1}～R^{X3}で表される基が有してもよい置換基の例及び好ましい範囲は、Ar^{Y1}で表される基が有してもよい置換基の例及び好ましい範囲と同じである。

[0063] 式（Ｘ）で表される構成単位としては、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは式（Ｘ－１）～式（Ｘ－３）で表される構成単位である。

[化41]



[化42]

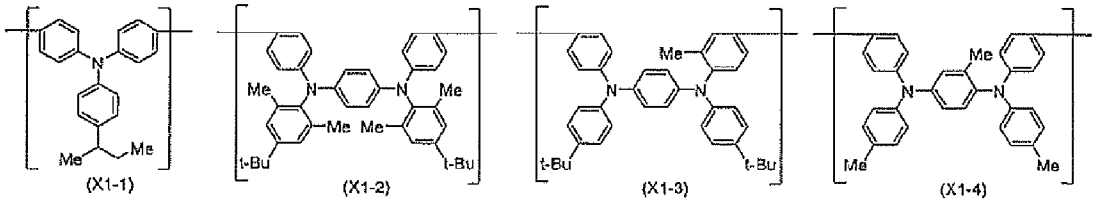


［式中、R^{X4}は前記と同じ意味を表す。］

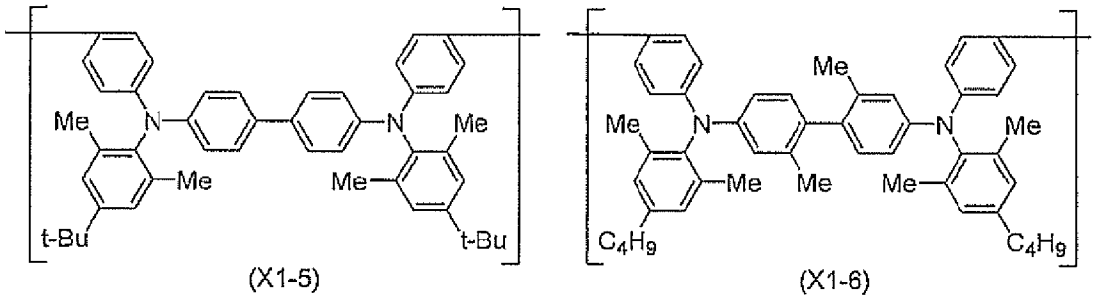
[0064] 式（Ｘ）で表される構成単位としては、下記式で表される構成単位が挙げ

られる。

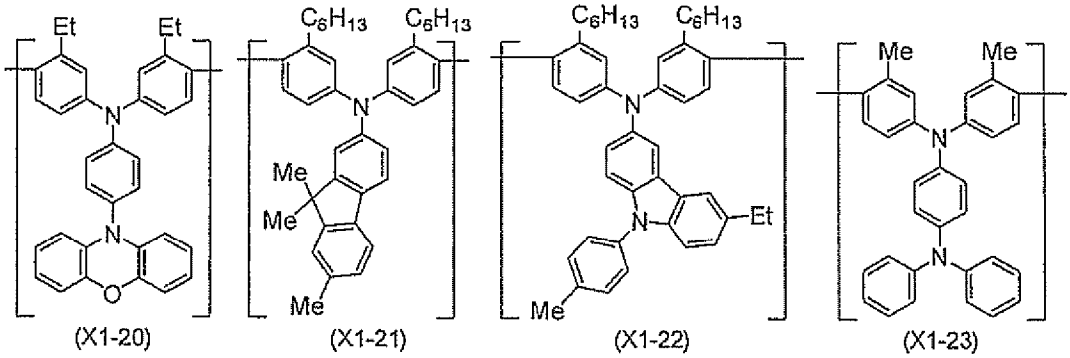
[化43]



[化44]



[化45]



[0065] 高分子化合物Ａとしては、下記表１に示した高分子化合物Ｐ－１～Ｐ－４が挙げられる。ここで、「その他」の構成単位とは、式（１）で表される構成単位、式（Ｙ）で表される構成単位及び式（Ｘ）で表される構成単位以外の構成単位を意味する。

[0066] [表1]

高分子化合物Ａ	構成単位とそのモル比率			
	式（１）	式（Ｙ）	式（Ｘ）	その他
	r'	s'	t'	u'
Ｐ－１	７０～１００	０	０	０～３０
Ｐ－２	０．１～９９．９	０	０．１～９９．９	０～３０
Ｐ－３	０．１～９９．９	０．１～９９．９	０	０～３０
Ｐ－４	０．１～９９．８	０．１～９９．８	０．１～９９．８	０～３０

［表１においてｒ’、ｓ’、ｔ’及びｕ’は、各構成単位のモル比率（モル％）を表す。ｒ’＋ｓ’＋ｔ’＋ｕ’＝１００であり、且つ、７０≦ｒ’＋ｓ’＋ｔ’≦１００である。］

[0067] 高分子化合物Ａは、ブロック共重合体、ランダム共重合体、交互共重合体、グラフト共重合体のいずれであってもよいし、その他の態様であってもよいが、複数種の原料モノマーを共重合した共重合体であることが好ましい。

[0068] 高分子化合物Ａのポリスチレン換算の数平均分子量は、好ましくは5×10^{3}～1×10^{6}であり、より好ましくは1×10^{4}～5×10^{5}であり、更に好ましくは2×10^{4}～2×10^{5}である。高分子化合物Ａのポリスチレン換算の重量平均分子量は、好ましくは1×10^{4}～2×10^{6}であり、より好ましくは2×10^{4}～1×10^{6}であり、更に好ましくは5×10^{4}～5×10^{5}である。

[0069] （高分子化合物Ａの製造方法）

高分子化合物Ａは、ケミカルレビュー（Ｃｈｅｍ．　Ｒｅｖ．），第１０９巻，８９７－１０９１頁（２００９年）等に記載の公知の重合方法を用いて製造することができ、Ｓｕｚｕｋｉ反応、Ｙａｍａｍｏｔｏ反応、Ｂｕｃｈｗａｌｄ反応、Ｓｔｉｌｌｅ反応、Ｎｅｇｉｓｈｉ反応及びＫｕｍａｄａ反応等の遷移金属触媒を用いるカップリング反応により重合させる方法が例示される。

上記重合方法において、単量体を仕込む方法としては、単量体全量を反応系に一括して仕込む方法、単量体の一部を仕込んで反応させた後、残りの単量体を一括、連続又は分割して仕込む方法、単量体を連続又は分割して仕込む方法等が挙げられる。

遷移金属触媒としては、パラジウム触媒、ニッケル触媒等が挙げられる。

重合反応の後処理は、公知の方法、例えば、分液により水溶性不純物を除去する方法、メタノール等の低級アルコールに重合反応後の反応液を加えて、析出させた沈殿を濾過した後、乾燥させる方法等を単独又は組み合わせて行う。高分子化合物Ａの純度が低い場合、例えば、再結晶、再沈殿、ソックスレー抽出器による連続抽出、カラムクロマトグラフィー等の通常の方法に

て精製することができる。

[0070] ［高分子化合物Ｂ］

高分子化合物Ｂは、式（２）で表される構成単位を含む高分子化合物である。高分子化合物Ａは、式（１）で表される構成単位を含まない高分子化合物であることが好ましい。

[0071] （式（２）で表される構成単位）

B^1は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、アルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、ヒドロキシアルキル基、シクロアルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基、１価の複素環基又は置換アミノ基であり、より好ましくは、アルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、ヒドロキシアルキル基、シクロアルコキシ基、アリール基又はアリールオキシ基であり、更に好ましくは、アルキル基、シクロアルキル基又はアリール基であり、特に好ましくは、アルキル基又はアリール基であり、とりわけ好ましくはアルキル基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。

B^1におけるアリール基、１価の複素環基及び置換アミノ基の例及び好ましい範囲は、それぞれ、Ar^{Y1}で表される基が有してもよい置換基におけるアリール基、１価の複素環基及び置換アミノ基の例及び好ましい範囲と同じである。

B^1におけるヒドロキシアルキル基としては、水素原子の一つがヒドロキシ基で置換されたアルキル基が挙げられる。

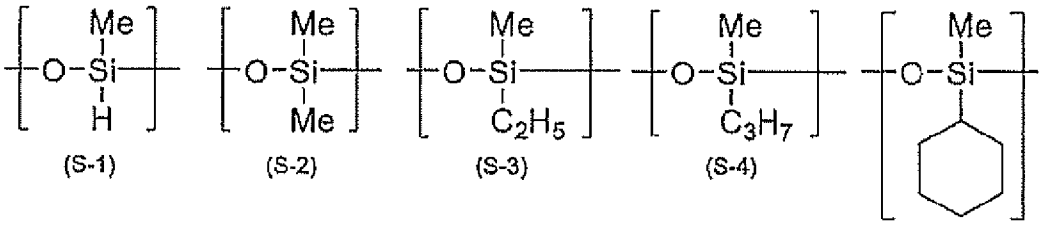
B^1が有してもよい置換基の例及び好ましい範囲は、それぞれ、Ar^{Y1}で表される基が有してもよい置換基の例及び好ましい範囲と同じである。

[0072] 高分子化合物Ｂに含まれる式（２）で表される構成単位の繰り返し数（重合度）は、通常５～１００００の整数であり、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは１０～５０００の整数であり、より好ましくは２０～２０００の整数であり、より好ましくは５０～１０００の整数である。

[0073] ｓは、通常０～１０の整数であり、好ましくは０～５の整数であり、より好ましくは、０～２の整数であり、更に好ましくは０又は１であり、特に好ましくは０である。

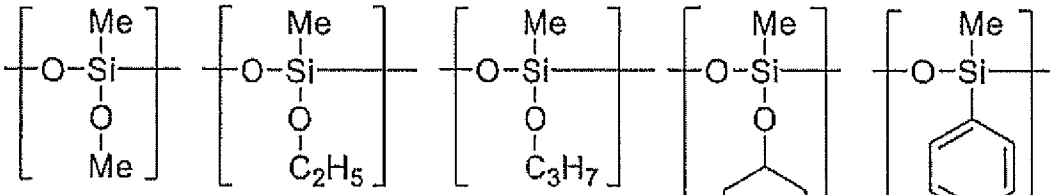
[0074] 式（２）で表される構成単位としては、例えば、下記式で表される構成単位が挙げられる。

[化46]



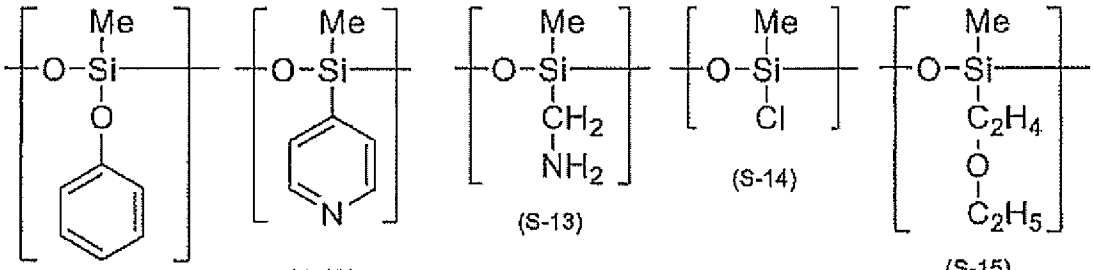
(S-1) (S-2) (S-3) (S-4) (S-5)

[化47]



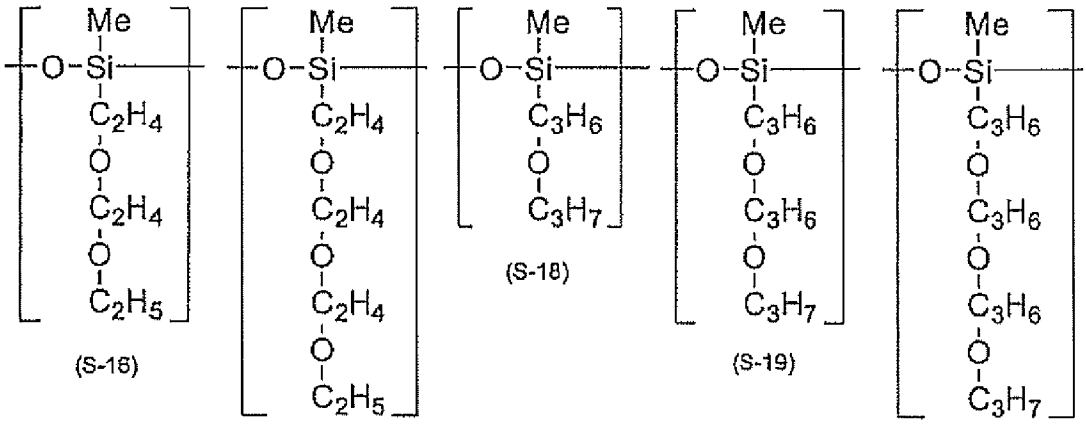
(S-6) (S-7) (S-8) (S-9) (S-10)

[化48]



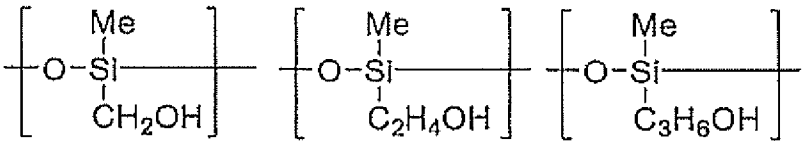
(S-11) (S-12) (S-13) (S-14) (S-15)

[化49]



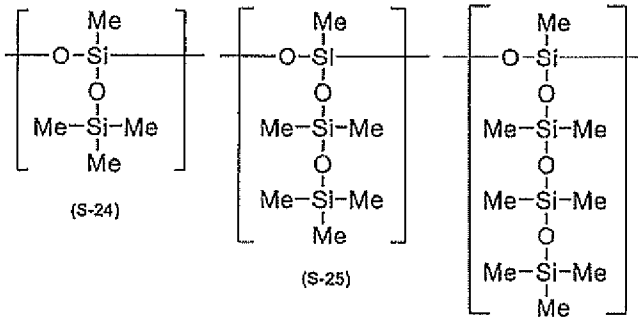
(S-16) (S-17) (S-18) (S-19) (S-20)

[化50]



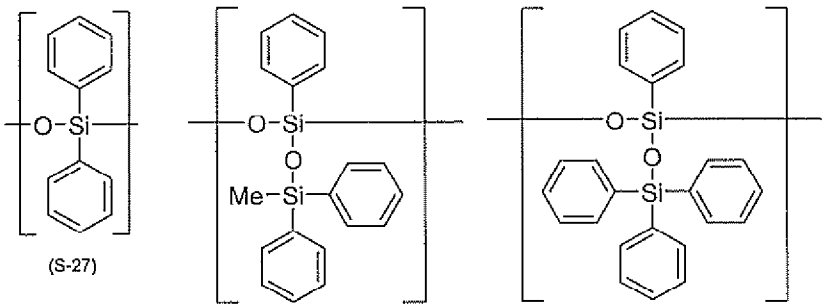
(S-21) (S-22) (S-23)

[化51]



(S-24) (S-25) (S-26)

[化52]



(S-27) (S-28) (S-29)

[0075] 高分子化合物Ｂに含まれる式（２）で表される構成単位の含有量は、高分子化合物Ｂとしての機能が奏される範囲であればよい。高分子化合物Ｂに含まれる式（２）で表される構成単位の含有量は、高分子化合物Ｂに含まれる構成単位の合計の含有量に対して、例えば、１～１００モル％であり、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは１０～１００モル％であり、より好ましくは３０～１００モル％であり、更に好ましくは５０～１００モル％であり、特に好ましくは７０～１００モル％であり、とりわけ好ましくは９０～１００モル％である。式（２）で表される構成単位は、高分子化合物Ｂ中に、１種のみ含まれていてもよく、２種以上含まれていてもよい。

[0076] 高分子化合物Ｂは、ダウ・東レ株式会社、信越化学工業株式会社及びビックケミー・ジャパン株式会社等から入手可能である。その他には、例えば、特表２０１１－５０５４４８号公報、特開２０１２－６８４１７号公報及び特開２０１５－１４７９３０号公報等に記載の公知の重合方法を用いて製造することができる。

[0077] 高分子化合物Ｂは、ブロック共重合体、ランダム共重合体、交互共重合体、グラフト共重合体のいずれであってもよく、その他の態様であってもよく、複数種の原料モノマーを共重合した共重合体であってもよい。

[0078] 高分子化合物Ｂのポリスチレン換算の数平均分子量は、好ましくは1×10^{3}～1×10^{6}であり、より好ましくは2×10^{3}～5×10^{5}であり、更に好ましくは2×10^{3}～2×10^{5}である。高分子化合物Ｂのポリスチレン換算の重量平均分子量は、好ましくは2×10^{3}～2×10^{6}であり、より好ましくは5×10^{3}～1×10^{6}であり、更に好ましくは5×10^{3}～5×10^{5}である。

[0079] ［溶媒］

本実施形態の組成物に含有される溶媒（以下、「インク溶媒」ともいう。）は、高分子化合物Ａ及び高分子化合物Ｂを溶解又は分散し、高分子化合物Ａ及び高分子化合物Ｂと反応しないものであれば特に限定されない。

インク溶媒は、本実施形態の組成物の製造が容易になるので、単独で用い

ることが好ましい。また、インク溶媒は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、２種以上を混合して用いることが好ましい。

インク溶媒としては、例えば、塩素系溶媒、芳香族炭化水素系溶媒、芳香族エーテル系溶媒、脂肪族炭化水素系溶媒、脂肪族エーテル系溶媒、アルコール系溶媒、ケトン系溶媒、アミド系溶媒、エステル系溶媒、カーボネート系溶媒が挙げられ、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、塩素系溶媒、芳香族炭化水素系溶媒、芳香族エーテル系溶媒、脂肪族炭化水素系溶媒、脂肪族エーテル系溶媒、ケトン系溶媒、アミド系溶媒又はエステル系溶媒であり、より好ましくは、芳香族炭化水素系溶媒、芳香族エーテル系溶媒、脂肪族炭化水素系溶媒、脂肪族エーテル系溶媒、ケトン系溶媒又はエステル系溶媒であり、更に好ましくは、芳香族炭化水素系溶媒、芳香族エーテル系溶媒、脂肪族炭化水素系溶媒又は脂肪族エーテル系溶媒であり、特に好ましくは芳香族炭化水素系溶媒又は芳香族エーテル系溶媒である。

[0080] インク溶媒を２種以上用いる場合、インク溶媒のうち、少なくとも１種は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、塩素系溶媒、芳香族炭化水素系溶媒、芳香族エーテル系溶媒、脂肪族炭化水素系溶媒、脂肪族エーテル系溶媒、ケトン系溶媒、アミド系溶媒又はエステル系溶媒であり、より好ましくは、芳香族炭化水素系溶媒、芳香族エーテル系溶媒、脂肪族炭化水素系溶媒、脂肪族エーテル系溶媒、ケトン系溶媒又はエステル系溶媒であり、更に好ましくは、芳香族炭化水素系溶媒、芳香族エーテル系溶媒、脂肪族炭化水素系溶媒又は脂肪族エーテル系溶媒であり、特に好ましくは芳香族炭化水素系溶媒又は芳香族エーテル系溶媒である。

インク溶媒を２種以上用いる場合、インク溶媒のうち、少なくとも２種は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、塩素系溶媒、芳香族炭化水素系溶媒、芳香族エーテル系溶媒、脂肪族炭化水素系溶媒、脂肪族エーテル系溶媒、ケトン系溶媒、アミド系溶媒及びエステル系溶媒からなる群より選ばれる少なくとも２種であり、より好ましくは、芳香族

炭化水素系溶媒、芳香族エーテル系溶媒、脂肪族炭化水素系溶媒、脂肪族エーテル系溶媒、ケトン系溶媒及びエステル系溶媒からなる群より選ばれる少なくとも２種であり、更に好ましくは、芳香族炭化水素系溶媒、芳香族エーテル系溶媒、脂肪族炭化水素系溶媒及び脂肪族エーテル系溶媒からなる群より選ばれる少なくとも２種であり、特に好ましくは芳香族炭化水素系溶媒及び芳香族エーテル系溶媒からなる群より選ばれる少なくとも２種である。

インク溶媒を２種以上用いる場合、インク溶媒のうち、少なくとも２種の組み合わせは、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは、芳香族炭化水素系溶媒及び芳香族エーテル系溶媒のうちの１種と、芳香族炭化水素系溶媒、芳香族エーテル系溶媒、脂肪族炭化水素系溶媒、脂肪族エーテル系溶媒、ケトン系溶媒、アミド系溶媒及びエステル系溶媒のうちの１種との組み合わせであり、より好ましくは、芳香族炭化水素系溶媒及び芳香族エーテル系溶媒のうちの１種と、芳香族炭化水素系溶媒、芳香族エーテル系溶媒、脂肪族炭化水素系溶媒、脂肪族エーテル系溶媒、ケトン系溶媒及びエステル系溶媒のうちの１種との組み合わせであり、更に好ましくは、芳香族炭化水素系溶媒２種の組み合わせ、芳香族エーテル系溶媒２種の組み合わせ、又は、芳香族炭化水素系溶媒と芳香族エーテル系溶媒との組み合わせである。

[0081] 塩素系溶媒としては、例えば、ジクロロエタン、トリクロロエタン、クロロベンゼン及びジクロロベンゼンが挙げられる。

芳香族炭化水素系溶媒としては、例えば、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、トリメチルベンゼン、テトラメチルベンゼン、プロピルベンゼン、ブチルベンゼン、ペンチルベンゼン、シクロペンチルベンゼン、メチルシクロペンチルベンゼン、ヘキシルベンゼン、シクロヘキシルベンゼン、メチルシクロヘキシルベンゼン、ヘプチルベンゼン、シクロヘプチルベンゼン、メチルシクロヘプチルベンゼン、オクチルベンゼン、ノニルベンゼン、デシルベンゼン、ウンデシルベンゼン、ドデシルベンゼン、トリデシルベンゼン、テトラデシルベンゼン及びテトラリンが挙げられる。

芳香族エーテル系溶媒としては、例えば、アニソール、ジメトキベンゼン、トリメトキシベンゼン、エトキシベンゼン、プロポキシベンゼン、ブトキシベンゼン、メチルプロポキシベンゼン、ブトキシベンゼン、メトキシトルエン、エトキシトルエン、メトキシナフタレン、エトキシナフタレン及びフェノキシトルエンが挙げられる。

脂肪族炭化水素系溶媒としては、例えば、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、ペンタン、ヘキサン、ヘプタン、オクタン、ノナン、デカン、ドデカン及びビシクロヘキシルが挙げられる。

脂肪族エーテル系溶媒としては、例えば、ジイソプロピルエーテル、メチルブチルエーテル、ジブチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル及びトリエチレングリコールジメチルエーテルが挙げられる。

アルコール系溶媒としては、例えば、エタノール、プロパノール、ブタノール、ペンタノール、シクロペンタノール、ヘキサノール、シクロヘキサノール、ヘプタノール、オクタノール、ベンジルアルコール、フェニルエタノール、エチレングリコール、プロピレングリコール、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、プロパンジオール及びグリセリンが挙げられる。

ケトン系溶媒としては、例えば、アセトン、メチルエチルケトン、メチルブチルケトン、ジブチルケトン、シクロヘキサノン、メチルシクロヘキサノン、ヘキサノン、オクタノン、ノナノン、フェニルアセトン、アセチルアセトン、アセトニルアセトン、アセトフェノン、メチルナフチルケトン及びイソホロンが挙げられる。

アミド系溶媒としては、例えば、Ｎ－メチルピロリドン、Ｎ－エチルピロリドン、Ｎ，Ｎ－ジメチルアセトアミド、Ｎ，Ｎ－ジメチルホルムアミド及び１，３－ジメチル－２－イミダゾリジノンが挙げられる。

エステル系溶媒としては、例えば、酢酸ブチル、酢酸エチル、酢酸プロピル、酢酸ペンチル、プロピオン酸エチル、酪酸エチル、プロピレングリコー

ルモノメチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、エチル－３－エトキシピロピオネート、３－メトキシブチルアセテート、３－メチル－３－メトキシブチルアセテート、蟻酸プロピル、乳酸プロピル、フェニル酢酸エチル、安息香酸エチル、β－プロピオラクトン、γ－ブチロラクトン、及び、δ－バレロラクトンが挙げられる。

カーボネート系溶媒としては、例えば、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、エチレンカーボネート、及び、プロピレンカーボネートが挙げられる。

[0082] 本実施形態の組成物において、インク溶媒のうち、少なくとも１種は、１気圧における沸点が、通常、４０℃～５００℃であり、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは６０℃～４５０℃であり、より好ましくは８０℃～４００℃であり、更に好ましくは１００℃～３００℃である。

インク溶媒を２種以上用いる場合、インク溶媒のうち、少なくとも１種は、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、１気圧における沸点が、好ましく１００℃～４５０℃であり、より好ましくは１５０℃～４００℃であり、更に好ましくは２００℃～３００℃である。

インク溶媒を２種以上用いる場合、本実施形態の発光素子の発光効率が更に優れるので、インク溶媒のうち、少なくとも１種の１気圧における沸点が６０℃以上２００℃未満であり、且つ、少なくとも１種の１気圧における沸点が２００℃以上４５０℃以下であることが好ましく、少なくとも１種の１気圧における沸点が８０℃以上１９５℃以下であり、且つ、少なくとも１種の１気圧における沸点が２１０℃以上４００℃以下であることがより好ましく、少なくとも１種の１気圧における沸点が１００℃以上１９０℃以下であり、且つ、少なくとも１種の１気圧における沸点が２２０℃以上３００℃以下であることが更に好ましい。

インク溶媒を２種以上用いる場合、インク溶媒のうち、最も含有量の少ないインク溶媒の含有量は、インク溶媒の合計含有量を１００質量部とした場合、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは１～５０質量部であり、より好ましくは５～４５質量部であり、更に好ましくは１０～４０質量部である。

インク溶媒を２種以上用いる場合、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、インク溶媒のうち、最も含有量の少ないインク溶媒の１気圧における沸点は、好ましくは６０℃以上２００℃未満であり、より好ましくは８０℃以上１９５℃以下であり、更に好ましくは１００℃以上１９０℃以下である。

インク溶媒を２種以上用いる場合、インク溶媒のうち、最も含有量の多いインク溶媒の含有量は、インク溶媒の合計含有量を１００質量部とした場合、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは５０～９９質量部であり、より好ましくは５５～９５質量部であり、更に好ましくは６０～９０質量部である。

インク溶媒を２種以上用いる場合、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、インク溶媒のうち、最も含有量の多いインク溶媒の１気圧における沸点は、好ましくは２００℃以上４５０℃以下であり、より好ましくは２１０℃以上４００℃以下であり、更に好ましくは２２０℃以上３００℃以下である。

インク溶媒を２種以上用いる場合、インク溶媒の種類は、通常、２種～２０種であり、本実施形態の組成物の製造が容易になり、且つ、本実施形態の発光素子の発光効率がより優れるので、好ましくは２種～１０種であり、より好ましくは２～５種であり、更に好ましくは２種又は３種であり、特に好ましくは２種である。

インク溶媒を２種以上用いる場合、混合溶媒が２５℃及び１気圧にて液体であればよい。

[0083] ［その他の成分］

本実施形態の組成物は、高分子化合物Ａと、高分子化合物Ｂと、正孔輸送材料、正孔注入材料、電子輸送材料、電子注入材料、発光材料及び酸化防止剤からなる群より選ばれる少なくとも１種とを含有する組成物であってもよい。但し、正孔輸送材料、正孔注入材料、電子輸送材料、電子注入材料及び発光材料は、高分子化合物Ａ及び高分子化合物Ｂとは異なる。

[0084] （正孔輸送材料）

正孔輸送材料は、低分子化合物と高分子化合物とに分類される。正孔輸送材料は、架橋基を有していてもよい。

低分子化合物としては、例えば、トリフェニルアミン及びその誘導体、Ｎ，Ｎ’－ジ－１－ナフチル－Ｎ，Ｎ’－ジフェニルベンジジン（α－ＮＰＤ）、並びに、Ｎ，Ｎ’－ジフェニル－Ｎ，Ｎ’－ジ（ｍ－トリル）ベンジジン（ＴＰＤ）等の芳香族アミン化合物が挙げられる。

高分子化合物としては、例えば、ポリビニルカルバゾール及びその誘導体；側鎖又は主鎖に芳香族アミン構造を有するポリアリーレン及びその誘導体が挙げられる。高分子化合物は、フラーレン、テトラフルオロテトラシアノキノジメタン、テトラシアノエチレン及びトリニトロフルオレノン等の電子受容性部位が結合された化合物でもよい。

本実施形態の組成物において、正孔輸送材料が含まれる場合、正孔輸送材料の含有量は、高分子化合物Ａ及び高分子化合物Ｂの合計の含有量を１００質量部とした場合、通常、１～１００００質量部である。

正孔輸送材料は、一種単独で用いても二種以上を併用してもよい。

[0085] （電子輸送材料）

電子輸送材料は、低分子化合物と高分子化合物とに分類される。電子輸送材料は、架橋基を有していてもよい。

低分子化合物としては、例えば、８－ヒドロキシキノリンを配位子とする金属錯体、オキサジアゾール、アントラキノジメタン、ベンゾキノン、ナフトキノン、アントラキノン、テトラシアノアントラキノジメタン、フルオレノン、ジフェニルジシアノエチレン及びジフェノキノン、並びに、これらの

誘導体が挙げられる。

高分子化合物としては、例えば、ポリフェニレン、ポリフルオレン、及び、これらの誘導体が挙げられる。高分子化合物は、金属でドープされていてもよい。

本実施形態の組成物において、電子輸送材料が含まれる場合、電子輸送材料の含有量は、高分子化合物Ａ及び高分子化合物Ｂの合計の含有量を１００質量部とした場合、通常、１～１００００質量部である。

電子輸送材料は、一種単独で用いても二種以上を併用してもよい。

[0086] （正孔注入材料及び電子注入材料）

正孔注入材料及び電子注入材料は、各々、低分子化合物と高分子化合物とに分類される。正孔注入材料及び電子注入材料は、架橋基を有していてもよい。

低分子化合物としては、例えば、銅フタロシアニン等の金属フタロシアニン；カーボン；モリブデン、タングステン等の金属酸化物；フッ化リチウム、フッ化ナトリウム、フッ化セシウム、フッ化カリウム等の金属フッ化物が挙げられる。

高分子化合物としては、例えば、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリピロール、ポリフェニレンビニレン、ポリチエニレンビニレン、ポリキノリン及びポリキノキサリン、並びに、これらの誘導体；芳香族アミン構造を主鎖又は側鎖に含む重合体等の導電性高分子が挙げられる。

本実施形態の組成物において、正孔注入材料及び／又は電子注入材料が含まれる場合、正孔注入材料及び電子注入材料の含有量は、各々、高分子化合物Ａ及び高分子化合物Ｂの合計の含有量を１００質量部とした場合、通常、１～１００００質量部である。

正孔注入材料及び電子注入材料は、各々、一種単独で用いても二種以上を併用してもよい。

[0087] ・イオンドープ

正孔注入材料又は電子注入材料は、イオンがドープされていてもよい。例

えば、正孔注入材料又は電子注入材料が導電性高分子を含む場合、導電性高分子の電気伝導度は、好ましくは１×１０$^{-5}$Ｓ／ｃｍ～１×１０^{3}Ｓ／ｃｍである。導電性高分子の電気伝導度をかかる範囲とするために、導電性高分子に適量のイオンをドープすることができる。

正孔注入材料又は電子注入材料にドープするイオンの種類は、例えば、正孔注入材料であればアニオンが挙げられ、電子注入材料であればカチオンが挙げられる。アニオンとしては、例えば、ポリスチレンスルホン酸イオン、アルキルベンゼンスルホン酸イオン及び樟脳スルホン酸イオンが挙げられる。カチオンとしては、例えば、リチウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン及びテトラブチルアンモニウムイオンが挙げられる。

ドープするイオンは、一種単独で用いても二種以上を併用してもよい。

[0088] （発光材料）

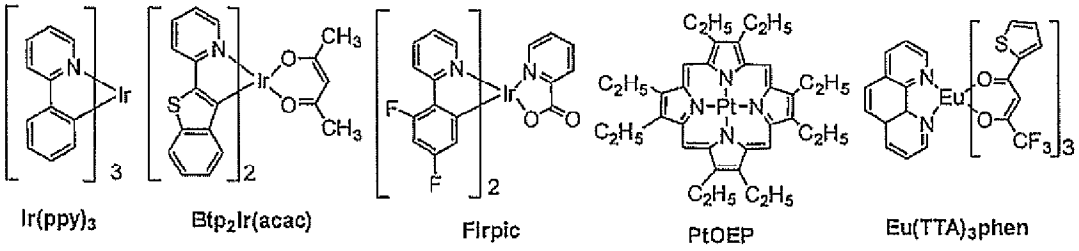
発光材料は、低分子化合物と高分子化合物とに分類される。発光材料は、架橋基を有していてもよい。

低分子化合物としては、例えば、ナフタレン及びその誘導体、アントラセン及びその誘導体、ペリレン及びその誘導体、並びに、イリジウム、白金又はユーロピウムを中心金属とする燐光発光性化合物が挙げられる。

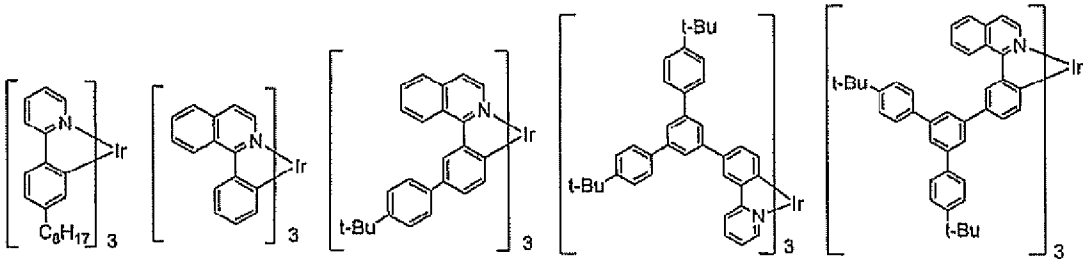
高分子化合物としては、例えば、式（Ｙ）で表される構成単位及び／又は式（Ｘ）で表される構成単位を含む高分子化合物が挙げられる。

[0089] 燐光発光性化合物としては、例えば、以下に示す金属錯体が挙げられる。

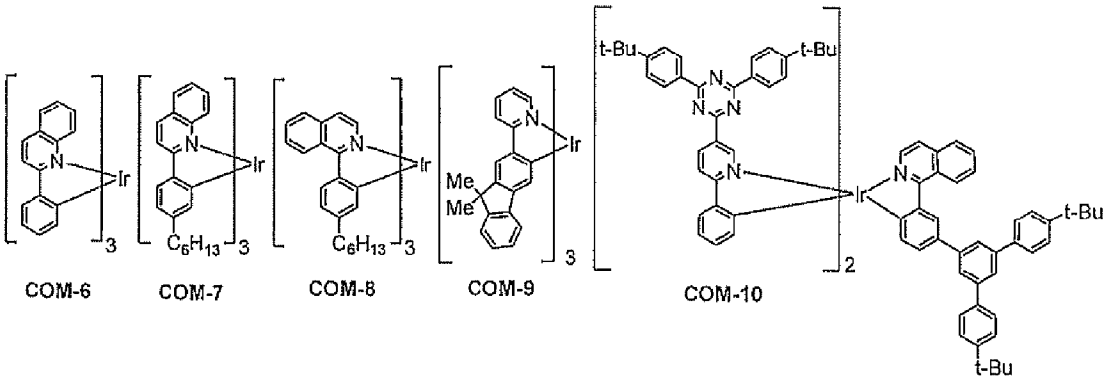
[化53]



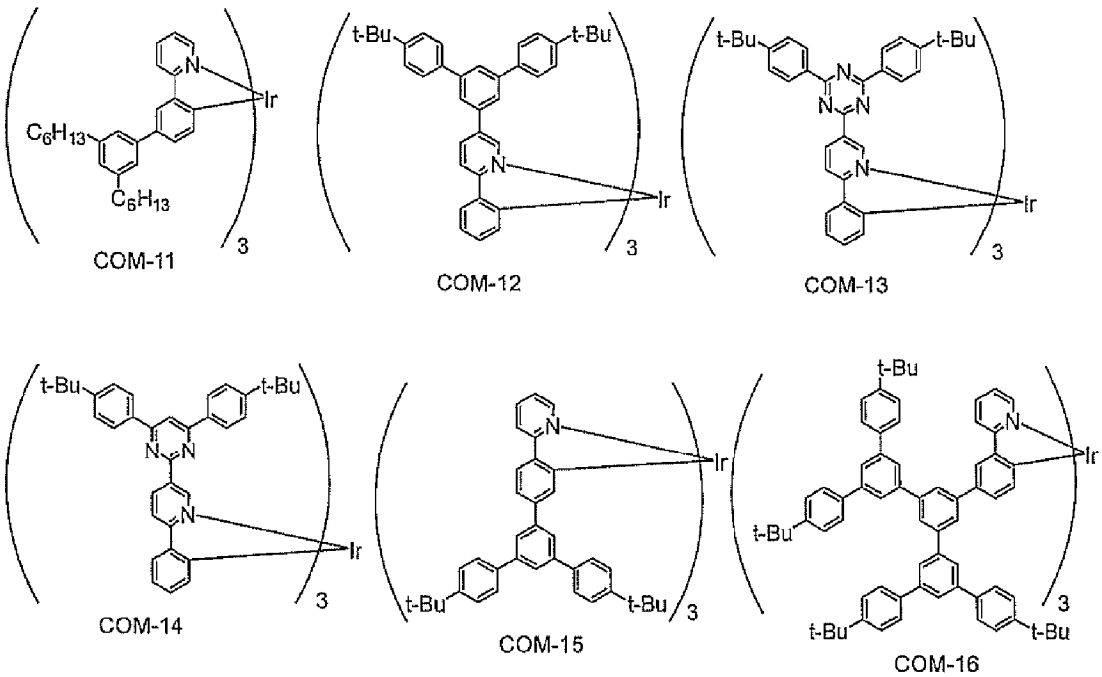
[化54]


COM-1
COM-2
COM-3
COM-4
COM-5

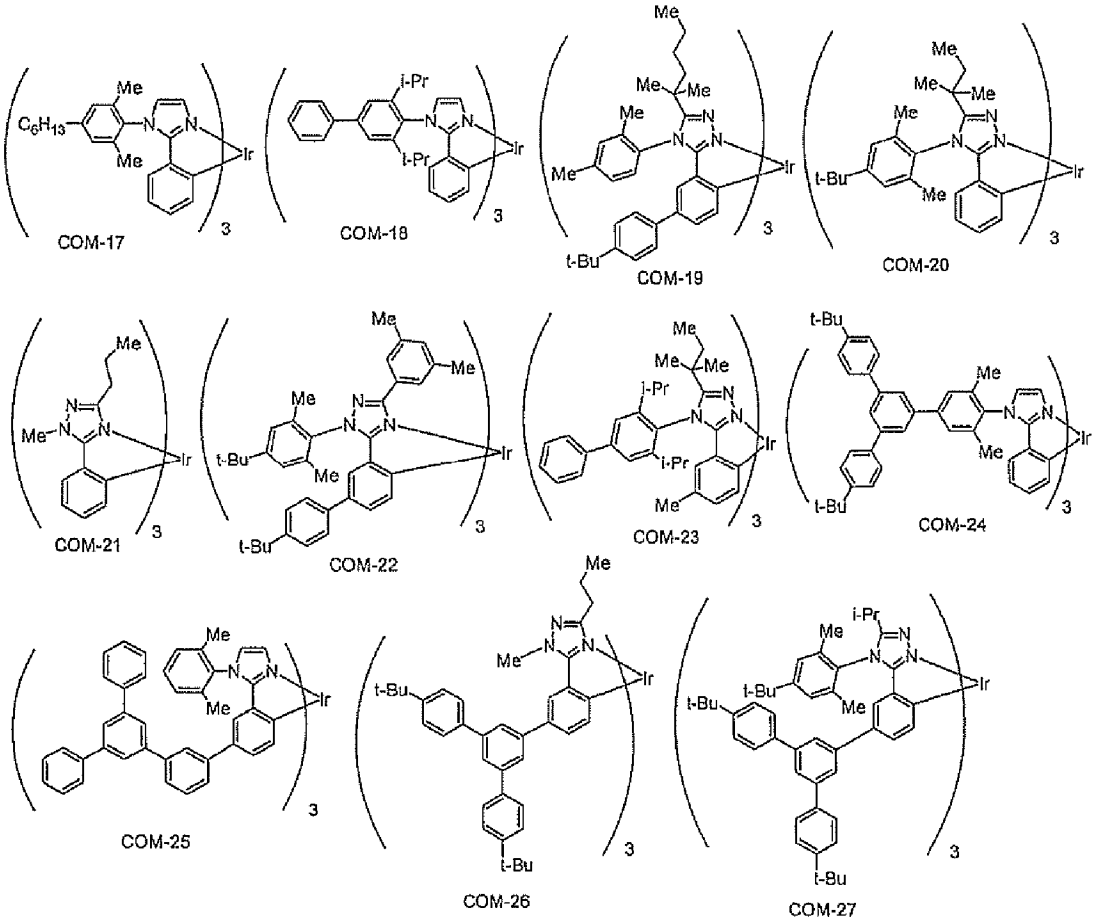
[化55]


COM-6
COM-7
COM-8
COM-9
COM-10

[化56]


COM-11
COM-12
COM-13
COM-14
COM-15
COM-16

[化57]



[0090] 本実施形態の組成物において、発光材料が含まれる場合、発光材料の含有量は、高分子化合物Ａ及び高分子化合物Ｂの合計の含有量を１００質量部とした場合、通常、１～１００００質量部である。

発光材料は、一種単独で用いても二種以上を併用してもよい。

[0091] （酸化防止剤）

酸化防止剤は、高分子化合物Ａ及び高分子化合物Ｂと同じ溶媒に可溶であり、発光及び電荷輸送を阻害しない化合物であればよく、例えば、フェノール系酸化防止剤及びリン系酸化防止剤が挙げられる。

本実施形態の組成物において、酸化防止剤が含まれる場合、酸化防止剤の含有量は、高分子化合物Ａ及び高分子化合物Ｂを１００質量部とした場合、通常、０．００１～１０質量部である。

酸化防止剤は、一種単独で用いても二種以上を併用してもよい。

[0092] ＜膜＞

膜は、本実施形態の組成物を用いて、例えば、スピンコート法、キャスティング法、マイクログラビアコート法、グラビアコート法、バーコート法、ロールコート法、ワイヤーバーコート法、ディップコート法、スプレーコート法、スクリーン印刷法、フレキソ印刷法、オフセット印刷法、インクジェット印刷法、キャピラリーコート法、ノズルコート法等の湿式法により作製することができる。

本実施形態の組成物を用いて湿式法により膜を作製する場合、必要に応じて、インク溶媒を除去する。インク溶媒を除去する方法としては、例えば、自然乾燥、真空乾燥及び加熱乾燥が挙げられ、好ましくは、自然乾燥又は真空乾燥である。乾燥する温度は、通常0℃～300℃であり、好ましくは5℃～150℃であり、より好ましくは10℃～75℃であり、更に好ましくは15℃～40℃である。

本実施形態の組成物の粘度は、湿式法の種類によって調整すればよいが、インクジェット印刷法等の溶液が吐出装置を経由する印刷法に適用する場合には、吐出時の目づまりと飛行曲がりが起こりづらいので、好ましくは25℃において１～５０ｍＰａ・ｓであり、より好ましくは１～２０ｍＰａ・ｓである。

膜は、発光素子における発光層、正孔輸送層又は正孔注入層として好適である。

膜の厚さは、通常、１ｎｍ～１μｍである。

[0093] ＜発光素子の製造方法＞

本実施形態の発光素子の製造方法は、陽極と、陰極と、前記陽極及び前記陰極の間に設けられた１又は複数の有機層と、を有する発光素子の製造方法であり、前記有機層の少なくとも１層を本実施形態の組成物を用いて湿式法により形成する工程を含む、発光素子の製造方法である。

本実施形態の発光素子は、本実施形態の組成物を用いて湿式法により形成された少なくとも一層の有機層を有する発光素子である。

本実施形態の発光素子の構成としては、例えば、陽極及び陰極からなる電極と、該電極間に設けられた本実施形態の組成物を用いて湿式法により形成された少なくとも一層の有機層とを有する。

本実施形態の発光素子において、湿式法としては、前記＜膜＞の項で説明した湿式法が挙げられる。

本実施形態の組成物を用いて湿式法により有機層を形成する工程において、必要に応じて、インク溶媒を除去する。インク溶媒を除去する方法としては、前記＜膜＞の項で説明したインク溶媒を除去する方法が挙げられる。

[0094] ［層構成］

発光素子が有する有機層は、通常、発光層、正孔輸送層、正孔注入層、電子輸送層、電子注入層の１種以上の層である。本実施形態の組成物を用いて湿式法により形成された少なくとも一層の有機層は、通常、発光層、正孔輸送層、正孔注入層、電子輸送層、電子注入層の１種以上の層であり、好ましくは、発光層、正孔輸送層又は正孔注入層であり、より好ましくは発光層である。これらの層は、各々、発光材料、正孔輸送材料、正孔注入材料、電子輸送材料、電子注入材料を含む。これらの層は、各々、発光材料、正孔輸送材料、正孔注入材料、電子輸送材料、電子注入材料を、上述したインク溶媒に溶解させ、組成物を調製して用い、上述した膜の作製と同じ方法を用いて形成することができる。

[0095] 発光素子は、陽極と陰極の間に発光層を有する。本実施形態の発光素子は、正孔注入性及び正孔輸送性の観点からは、陽極と発光層との間に、正孔注入層及び正孔輸送層の少なくとも１層を有することが好ましく、電子注入性及び電子輸送性の観点からは、陰極と発光層の間に、電子注入層及び電子輸送層の少なくとも１層を有することが好ましい。

[0096] 正孔輸送層、電子輸送層、発光層、正孔注入層及び電子注入層としては、本実施形態の組成物の他、各々、上述した正孔輸送材料、電子輸送材料、発光材料、正孔注入材料及び電子注入材料等を用いて形成することができる。

[0097] 正孔輸送層の材料、電子輸送層の材料及び発光層の材料は、発光素子の作

製において、各々、正孔輸送層、電子輸送層及び発光層に隣接する層の形成時に使用される溶媒に溶解する場合、該溶媒に該材料が溶解することを回避するために、該材料が架橋基を有することが好ましい。架橋基を有する材料を用いて各層を形成した後、該架橋基を架橋させることにより、該層を不溶化させることができる。

[0098] 本実施形態の発光素子の製造方法において、発光層、正孔輸送層、電子輸送層、正孔注入層、電子注入層等の各層の形成方法としては、低分子化合物を用いる場合、例えば、真空蒸着法等の乾式法、及び、湿式法が挙げられ、高分子化合物を用いる場合、例えば、湿式法が挙げられる。

[0099] 本実施形態の発光素子において、陽極、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層及び陰極は、それぞれ、必要に応じて、２層以上設けられていてもよい。陽極、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層及び陰極が複数存在する場合、それらはそれぞれ同一でも異なっていてもよい。

本実施形態の発光素子において、陽極、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層及び陰極の厚さは、それぞれ、通常、１ｎｍ～１μｍであり、好ましくは２ｎｍ～５００ｎｍであり、更に好ましくは５ｎｍ～１５０ｎｍである。

本実施形態の発光素子において、積層する層の順番、数、及び厚さは、発光素子の輝度寿命、駆動電圧及び発光効率を勘案して調整すればよい。

[0100] ［基板/電極］

発光素子における基板は、電極を形成することができ、かつ、有機層を形成する際に化学的に変化しない基板であればよく、例えば、ガラス、プラスチック、シリコン等の材料からなる基板である。不透明な基板の場合には、基板から最も遠くにある電極が透明又は半透明であることが好ましい。

陽極の材料としては、例えば、導電性の金属酸化物、半透明の金属が挙げられ、好ましくは、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化スズ；インジウム・スズ・オキサイド(ITO)、インジウム・亜鉛・オキサイド等の導電性化合物；銀

とパラジウムと銅との複合体(APC)；NESA、金、白金、銀、銅である。

陰極の材料としては、例えば、リチウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム、セシウム、ベリリウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、アルミニウム、亜鉛、インジウム等の金属；それらのうち２種以上の合金；それらのうち１種以上と、銀、銅、マンガン、チタン、コバルト、ニッケル、タングステン、錫のうち１種以上との合金；並びに、グラファイト及びグラファイト層間化合物が挙げられる。合金としては、例えば、マグネシウム－銀合金、マグネシウム－インジウム合金、マグネシウム－アルミニウム合金、インジウム－銀合金、リチウム－アルミニウム合金、リチウム－マグネシウム合金、リチウム－インジウム合金、カルシウム－アルミニウム合金が挙げられる。

陽極及び陰極は、各々、２層以上の積層構造としてもよい。

[0101] 本実施形態の発光素子は、例えば、基板上に各層を順次積層することにより製造することができる。具体的には、基板上に陽極を設け、その上に正孔注入層、正孔輸送層等の層を設け、その上に発光層を設け、その上に電子輸送層、電子注入層等の層を設け、更にその上に、陰極を積層することにより、発光素子を製造することができる。他の製造方法としては、基板上に陰極を設け、その上に電子注入層、電子輸送層、発光層、正孔輸送層、正孔注入層等の層を設け、更にその上に、陽極を積層することにより、発光素子を製造することができる。更に他の製造方法としては、陽極又は陽極上に各層を積層した陽極側基材と陰極又は陰極上に各層を積層させた陰極側基材とを、対向させて接合することにより製造することができる。

[0102] ［用途］

本実施形態の発光素子は、液晶表示装置のバックライト用の光源、照明用の光源、有機ＥＬ照明、コンピュータ、テレビ及び携帯端末等の表示装置（例えば、有機ＥＬディスプレイ及び有機ＥＬテレビ）として好適に用いることができる。

実施例

[0103] 以下、実施例によって本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0104] 実施例において、高分子化合物のポリスチレン換算の数平均分子量(Mn)及びポリスチレン換算の重量平均分子量(Mw)は、移動層にテトラヒドロフランを用い、下記のサイズエクスクルージョンクロマトグラフィー(SEC)により求めた。なお、SECの測定条件は、次のとおりである。

[0105] 測定する高分子化合物を約０．０５質量％の濃度でテトラヒドロフランに溶解させ、ＳＥＣに１０μＬ注入した。移動相は、２．０ｍＬ／分の流量で流した。カラムとして、ＰＬｇｅｌ　ＭＩＸＥＤ－Ｂ（ポリマーラボラトリーズ製）を用いた。検出器にはＵＶ－ＶＩＳ検出器（島津製作所製、商品名：ＳＰＤ－１０Ａｖｐ）を用いた。

[0106] ＜合成例１＞　化合物Ｍ１～Ｍ１５の合成

化合物Ｍ１、化合物Ｍ２及び化合物Ｍ７は、国際公開第２００２／０４５１８４号に記載の方法に準じて合成した。

化合物Ｍ３は、国際公開第２００５／０５２０２７号に記載の方法に従って合成した。

化合物Ｍ４は、国際公開第２０１２／０８６６７１号に記載の方法に従って合成した。

化合物Ｍ５及び化合物Ｍ１２は、特開２０１２－１４４７２２号公報に記載の方法に従って合成した。

化合物Ｍ６は、国際公開第２００５／０４９５４６号に記載の方法に従って合成した。

化合物Ｍ８は、特開２００４－１４３４１９号公報に記載の方法に従って合成した。

化合物Ｍ９は、特開２０１１－１７４０６２号公報に記載の方法に従って合成した。

化合物Ｍ１０は、特開２００８－１０６２４１号公報に記載の方法に従って合成した。

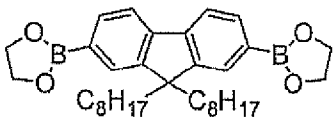
化合物Ｍ１１は、国際公報第２０１２／１３３２５６号に記載の方法に従って合成した。

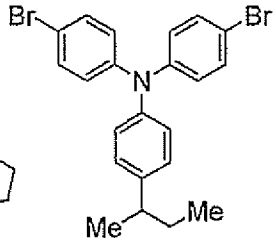
化合物Ｍ１３は、国際公開第２０１４／１５７０１６号に記載の方法に従って合成した。

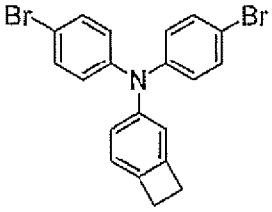
化合物Ｍ１４は、国際公開第２００８／１４３２７２号に記載の方法に従って合成した。

化合物Ｍ１５は、国際公開第２００４／０６０９７０号に記載の方法に従って合成した。

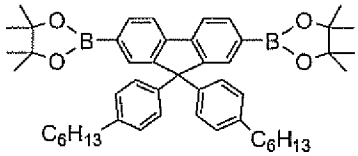
[0107] [化58]

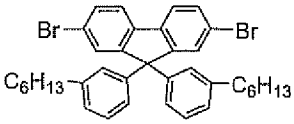

化合物M1

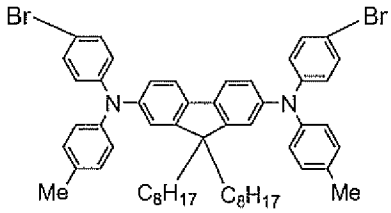

化合物M2

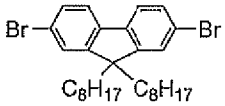

化合物M3

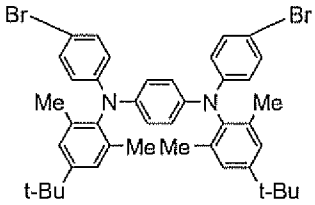
[化59]

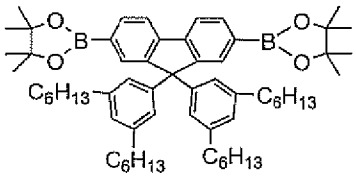

化合物M4


化合物M5

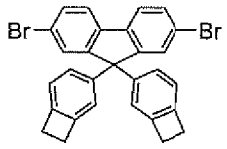

化合物M6


化合物M7

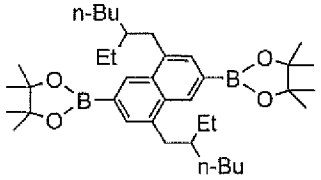

化合物M8


化合物M9

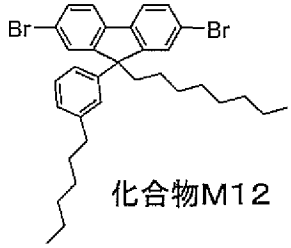
[化60]



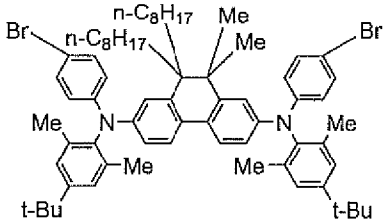
化合物M10



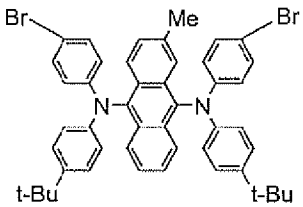
化合物M11



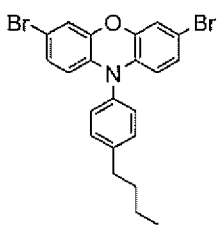
化合物M12



化合物M13



化合物M14



化合物M15

[0108] ＜合成例２＞ 高分子化合物１の合成

高分子化合物１は、化合物Ｍ１、化合物Ｍ２及び化合物Ｍ３を用いて、国際公開第２０１１／０４９２４１号に記載の方法に従って合成した。高分子化合物１のＭｎは８．９×１０^{4}であり、Ｍｗは４．２×１０^{5}であった。

高分子化合物１は、仕込み原料の量から求めた理論値では、化合物Ｍ１から誘導される構成単位と、化合物Ｍ２から誘導される構成単位と、化合物Ｍ３から誘導される構成単位とが、５０：４２．５：７．５のモル比で構成された共重合体である。

[0109] ＜合成例３＞ 高分子化合物２の合成

高分子化合物２は、化合物Ｍ４、化合物Ｍ１、化合物Ｍ５及び化合物Ｍ６を用いて、国際公開第２０１１／０８１０６５号に記載の方法に従って合成した。高分子化合物２のＭｎは１．６×１０^{5}であり、Ｍｗは４．９×１０^{5}であった。

高分子化合物２は、仕込み原料の量から求めた理論値では、化合物Ｍ４から誘導される構成単位と、化合物Ｍ１から誘導される構成単位と、化合物Ｍ５から誘導される構成単位と、化合物Ｍ６から誘導される構成単位とが、３６：１４：４４：６のモル比で構成された共重合体である。

[0110] ＜合成例４＞ 高分子化合物３の合成

高分子化合物３は、化合物Ｍ４、化合物Ｍ７及び化合物Ｍ８を用いて、特開２０１２－２１６８１５号公報に記載の方法に従って合成した。高分子化合物３のＭｎは１．０×１０^{5}であり、Ｍｗは２．６×１０^{5}であった。

高分子化合物３は、仕込み原料の量から求めた理論値では、化合物Ｍ４から誘導される構成単位と、化合物Ｍ７から誘導される構成単位と、化合物Ｍ８から誘導される構成単位とが、５０：４５：５のモル比で構成された共重合体である。

[0111] ＜合成例５＞ 高分子化合物４の合成

高分子化合物４は、化合物Ｍ１及び化合物Ｍ２を用いて、特開２０１２－３６３８１号公報に記載の方法に従って合成した。高分子化合物４のＭｎは８．１×１０^{4}であり、Ｍｗは３．４×１０^{5}であった。

高分子化合物４は、仕込み原料の量から求めた理論値では、化合物Ｍ１から誘導される構成単位と、化合物Ｍ２から誘導される構成単位とが、５０：５０のモル比で構成された共重合体である。

[0112] ＜合成例６＞ 高分子化合物５の合成

高分子化合物５は、化合物Ｍ９、化合物Ｍ６、化合物Ｍ７及び化合物Ｍ１０を用いて、特開２０１２－１４４７２２号公報に記載の方法に従って合成した。高分子化合物５のＭｎは７．８×１０^{4}であり、Ｍｗは２．６×１０^{5}であった。

高分子化合物５は、仕込み原料の量から求めた理論値では、化合物Ｍ９から誘導される構成単位と、化合物Ｍ６から誘導される構成単位と、化合物Ｍ７から誘導される構成単位と、化合物Ｍ１０から誘導される構成単位とが、５０：３０：１２．５：７．５のモル比で構成された共重合体である。

[0113] ＜合成例７＞ 高分子化合物６の合成

高分子化合物６は、化合物Ｍ１１、化合物Ｍ１２及び化合物Ｍ１３を用いて、国際公報第２０１２／１３３２５６号に記載の方法に準じて合成した。高分子化合物６のＭｎは８．１×１０^{4}であり、Ｍｗは２．４×１０^{5}であった。

高分子化合物６は、仕込み原料の量から求めた理論値では、化合物Ｍ１１から誘導される構成単位と、化合物Ｍ１２から誘導される構成単位と、化合物Ｍ１３から誘導される構成単位とが、５０：４５：５のモル比で構成された共重合体である。

[0114] ＜合成例８＞　高分子化合物７の合成

高分子化合物７は、化合物Ｍ４、化合物Ｍ１、化合物Ｍ５、化合物Ｍ８、化合物Ｍ１４及び化合物Ｍ１５を用いて、特開２０１５－３５６００号公報に記載の方法に従って合成した。高分子化合物７のＭｎは９．１×１０^{4}であり、Ｍｗは２．３×１０^{5}であった。　高分子化合物７は、仕込み原料の量から求めた理論値では、化合物Ｍ４から誘導される構成単位と、化合物Ｍ１から誘導される構成単位と、化合物Ｍ５から誘導される構成単位と、化合物Ｍ８から誘導される構成単位と、化合物Ｍ１４から誘導される構成単位と、化合物Ｍ１５から誘導される構成単位とが、３６：１４：４１：５：３：１のモル比で構成された共重合体である。

[0115] ＜比較例ＣＤ１＞　発光素子ＣＤ１の作製と評価

（陽極及び正孔注入層の形成）

ガラス基板にスパッタ法により４５ｎｍの厚みでＩＴＯ膜を付けることにより陽極を形成した。該陽極上に、正孔注入材料であるＮＤ－３２０２（日産化学工業製）をスピンコート法により３５ｎｍの厚さで成膜した。正孔注入層を積層した基板を大気雰囲気下において、ホットプレート上で５０℃、３分間加熱し、更に２３０℃、１５分間加熱することにより正孔注入層を形成した。

[0116] （正孔輸送層の形成）

シクロヘキシルベンゼンとキシレンとを質量比で６１．８：３８．２となるように混合した溶媒（以下、「有機溶媒１」ともいう。）に、高分子化合物１を有機溶媒１の量に対して０．６質量％の濃度で溶解させた。得られた溶液を用いて、正孔注入層の上に、スピンコート法により２０ｎｍの厚さで成膜し、窒素ガス雰囲気下において、ホットプレート上で２００℃、３０分

間加熱させることにより、正孔輸送層を形成した。

[0117] （発光層の形成）

有機溶媒１に、高分子化合物２を有機溶媒１の量に対して０．９質量％の濃度で溶解させた。得られた溶液を用いて、正孔輸送層の上に、スピンコート法により６０ｎｍの厚さで成膜し、窒素ガス雰囲気下において、ホットプレート上で１８０℃、１０分間加熱させることにより、発光層を形成した。

[0118] （電子注入層及び陰極の形成）

発光層を形成した基板を蒸着機内において、１×１０$^{-4}$Ｐａ以下にまで減圧した後、発光層の上に、電子注入材料であるフッ化ナトリウムを４ｎｍ蒸着して電子注入層を形成し、次いで、電子注入層の上に、アルミニウムを約８０ｎｍ蒸着して陰極を形成した。蒸着後、ガラス基板を用いて封止することにより、発光素子ＣＤ１を作製した。

[0119] （発光素子の評価）

発光素子ＣＤ１に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。発光素子ＣＤ１の１０００ｃｄ／ｍ^{2}における発光効率は、３．９ｃｄ／Ａであった。

[0120] ＜実施例Ｄ１＞　発光素子Ｄ１の作製と評価

比較例ＣＤ１の（発光層の形成）における、「有機溶媒１」に代えて、「有機溶媒１に、シリコーンオイルであるＫＦ－９６　１０００ｃｓ（信越化学工業社製、式（２）（式中、Ｂ^{1}がメチル基であり、ｓが０である）で表される構成単位を有し、重合度が３００～４００である高分子化合物Ｂ）を、有機溶媒１の量に対して１０質量ｐｐｍの濃度で混合した溶媒」を用いた以外は、比較例ＣＤ１と同様にして、発光素子Ｄ１を作製した。

発光素子Ｄ１に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。発光素子Ｄ１の１０００ｃｄ／ｍ^{2}における発光効率は、４．５ｃｄ／Ａであった。

[0121] ＜実施例Ｄ２＞　発光素子Ｄ２の作製と評価

比較例ＣＤ１の（発光層の形成）における、「有機溶媒１」に代えて、「

有機溶媒１に、ＫＦ－９６　１０００ｃｓ（信越化学工業社製）を、有機溶媒１の量に対して１００質量ｐｐｍの濃度で混合した溶媒」を用いた以外は、比較例ＣＤ１と同様にして、発光素子Ｄ２を作製した。

発光素子Ｄ２に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。発光素子Ｄ２の１０００ｃｄ／ｍ^{2}における発光効率は、４．８ｃｄ／Ａであった。

[0122]　＜実施例Ｄ３＞　発光素子Ｄ３の作製と評価

比較例ＣＤ１の（発光層の形成）における、「有機溶媒１」に代えて、「有機溶媒１に、ＫＦ－９６　１０００ｃｓ（信越化学工業社製）を、有機溶媒１の量に対して１０００質量ｐｐｍの濃度で混合した溶媒」を用いた以外は、比較例ＣＤ１と同様にして、発光素子Ｄ３を作製した。

発光素子Ｄ３に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。発光素子Ｄ３の１０００ｃｄ／ｍ^{2}における発光効率は、４．２ｃｄ／Ａであった。

[0123]　比較例ＣＤ１、並びに、実施例Ｄ１、Ｄ２及びＤ３の結果を表２に示す。

[0124] [表2]

	発光素子	発光層の形成		発光効率 (cd/A)
		材料	KF-96 1000cs	
比較例CD1	CD1	高分子化合物２	無	3.9
実施例D1	D1	高分子化合物２	10質量ppm	4.5
実施例D2	D2	高分子化合物２	100質量ppm	4.8
実施例D3	D3	高分子化合物２	1000質量ppm	4.2

[0125]　＜比較例ＣＤ２＞　発光素子ＣＤ２の作製と評価

比較例ＣＤ１の（発光層の形成）における、「高分子化合物２」に代えて、「高分子化合物３」を用いた以外は、比較例ＣＤ１と同様にして、発光素子ＣＤ２を作製した。

発光素子ＣＤ２に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。発光素子ＣＤ２の１０００ｃｄ／ｍ^{2}における発光効率は、３．８ｃｄ／Ａであった。

[0126]　＜比較例ＣＤ３＞　発光素子ＣＤ３の作製と評価

実施例Ｄ１の（発光層の形成）における、「高分子化合物２」に代えて、「高分子化合物３」を用いた以外は、実施例Ｄ１と同様にして、発光素子ＣＤ３を作製した。

発光素子ＣＤ３に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。発光素子ＣＤ３の１０００ｃｄ／ｍ^{2}における発光効率は、３．０ｃｄ／Ａであった。

[0127] ＜比較例ＣＤ４＞ 発光素子ＣＤ４の作製と評価

実施例Ｄ２の（発光層の形成）における、「高分子化合物２」に代えて、「高分子化合物３」を用いた以外は、実施例Ｄ２と同様にして、発光素子ＣＤ４を作製した。

発光素子ＣＤ４に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。発光素子ＣＤ４の１０００ｃｄ／ｍ^{2}における発光効率は、２．９ｃｄ／Ａであった。

[0128] ＜比較例ＣＤ５＞ 発光素子ＣＤ５の作製と評価

実施例Ｄ３の（発光層の形成）における、「高分子化合物２」に代えて、「高分子化合物３」を用いた以外は、実施例Ｄ３と同様にして、発光素子ＣＤ５を作製した。

発光素子ＣＤ５に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。発光素子ＣＤ５の１０００ｃｄ／ｍ^{2}における発光効率は、２．６ｃｄ／Ａであった。

[0129] 比較例ＣＤ２、ＣＤ３、ＣＤ４及びＣＤ５の結果を表３に示す。

[0130] [表3]

	発光素子	発光層の形成		発光効率 (cd/A)
		材料	KF-96 1000cs	
比較例CD2	CD2	高分子化合物３	無	3.8
比較例CD3	CD3	高分子化合物３	10質量ppm	3.0
比較例CD4	CD4	高分子化合物３	100質量ppm	2.9
比較例CD5	CD5	高分子化合物３	1000質量ppm	2.6

[0131] ＜比較例ＣＤ６＞ 発光素子ＣＤ６の作製と評価

比較例ＣＤ１の（発光層の形成）における、「高分子化合物２」に代えて

、「高分子化合物４」を用いた以外は、比較例ＣＤ１と同様にして、発光素子ＣＤ６を作製した。

発光素子ＣＤ６に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。発光素子ＣＤ６の１０００ｃｄ／ｍ^{2}における発光効率は、０．２ｃｄ／Ａであった。

[0132] ＜比較例ＣＤ７＞　発光素子ＣＤ７の作製と評価

実施例Ｄ１の（発光層の形成）における、「高分子化合物２」に代えて、「高分子化合物４」を用いた以外は、実施例Ｄ１と同様にして、発光素子ＣＤ７を作製した。

発光素子ＣＤ７に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。発光素子ＣＤ７の１０００ｃｄ／ｍ^{2}における発光効率は、０．２ｃｄ／Ａであった。

[0133] ＜比較例ＣＤ８＞　発光素子ＣＤ８の作製と評価

実施例Ｄ２の（発光層の形成）における、「高分子化合物２」に代えて、「高分子化合物４」を用いた以外は、実施例Ｄ２と同様にして、発光素子ＣＤ８を作製した。

発光素子ＣＤ８に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。発光素子ＣＤ８の１０００ｃｄ／ｍ^{2}における発光効率は、０．２ｃｄ／Ａであった。

[0134] ＜比較例ＣＤ９＞　発光素子ＣＤ９の作製と評価

実施例Ｄ３の（発光層の形成）における、「高分子化合物２」に代えて、「高分子化合物４」を用いた以外は、実施例Ｄ３と同様にして、発光素子ＣＤ９を作製した。

発光素子ＣＤ９に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。発光素子ＣＤ９の１０００ｃｄ／ｍ^{2}における発光効率は、０．２ｃｄ／Ａであった。

[0135] 比較例ＣＤ６、ＣＤ７、ＣＤ８及びＣＤ９の結果を表４に示す。

[0136]

[表4]

	発光素子	発光層の形成		発光効率 (cd/A)
		材料	KF-96 1000cs	
比較例CD6	CD6	高分子化合物４	無	0.2
比較例CD7	CD7	高分子化合物４	10質量ppm	0.2
比較例CD8	CD8	高分子化合物４	100質量ppm	0.2
比較例CD9	CD9	高分子化合物４	1000質量ppm	0.2

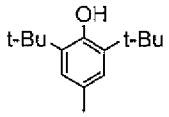
[0137] ＜比較例ＣＤ１０＞ 発光素子ＣＤ１０の作製と評価

正孔輸送層及び発光層を以下のようにして形成したこと以外は比較例ＣＤ１と同様にして、発光素子ＣＤ１０を作製した。

[0138] （正孔輸送層の形成）

シクロヘキシルベンゼン、４－メトキシトルエン、３－フェノキシトルエン、及び２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－メチルフェノールを質量比で４８．３９：２９．９７：２１．６３：０．０１となるように混合した溶媒（以下、「有機溶媒２」ともいう。）に、高分子化合物５を有機溶媒２の量に対して０．６質量％の濃度で溶解させた。得られた溶液を用いて、正孔注入層の上に、スピンコート法により２０ｎｍの厚さで成膜し、窒素ガス雰囲気下において、ホットプレート上で２００℃、３０分間加熱させることにより、正孔輸送層を形成した。

[0139] [化61]



２，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－メチルフェノール

[0140] （発光層の形成）

比較例ＣＤ１の（発光層の形成）における、「有機溶媒１に、高分子化合物２を有機溶媒１の量に対して０．９質量％の濃度で溶解させた溶液」に代えて、「有機溶媒２に、高分子化合物６を有機溶媒２の量に対して０．９質量％の濃度で溶解させた溶液」を用いた以外は、比較例ＣＤ１と同様にして、発光層を形成した。

[0141] 発光素子ＣＤ１０に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。

発光素子ＣＤ１０の１０００ｃｄ／ｍ^{2}における発光効率は、１．９ｃｄ／Ａであった。

[0142] ＜実施例Ｄ４＞　発光素子Ｄ４の作製と評価

比較例ＣＤ１０の（発光層の形成）における、「有機溶媒２」に代えて、「有機溶媒２に、シリコーンオイルであるＫＦ－５０　１００ｃｓ（信越化学工業社製、式（２）（式中、Ｂ^{1}がメチル基であり、ｓが０である）で表される構成単位と、式（２）（式中、Ｂ^{1}がフェニル基であり、ｓが０である）で表される構成単位とを有する高分子化合物Ｂ）を、有機溶媒２の量に対して１０質量ｐｐｍの濃度で混合した溶媒」を用いた以外は、比較例ＣＤ１０と同様にして、発光素子Ｄ４を作製した。

発光素子Ｄ４に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。発光素子Ｄ４の１０００ｃｄ／ｍ^{2}における発光効率は、４．２ｃｄ／Ａであった。

[0143] ＜実施例Ｄ５＞　発光素子Ｄ５の作製と評価

比較例ＣＤ１０の（発光層の形成）における、「有機溶媒２」に代えて、「有機溶媒２に、ＫＦ－５０　１００ｃｓ（信越化学工業社製）を、有機溶媒２の量に対して１００質量ｐｐｍの濃度で混合した溶媒」を用いた以外は、比較例ＣＤ１０と同様にして、発光素子Ｄ５を作製した。

発光素子Ｄ５に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。発光素子Ｄ５の１０００ｃｄ／ｍ^{2}における発光効率は、４．３ｃｄ／Ａであった。

[0144] ＜実施例Ｄ６＞　発光素子Ｄ６の作製と評価

比較例ＣＤ１０の（発光層の形成）における、「有機溶媒２」に代えて、「有機溶媒２に、ＫＦ－５０　１００ｃｓ（信越化学工業社製）を、有機溶媒２の量に対して１０００質量ｐｐｍの濃度で混合した溶媒」を用いた以外は、比較例ＣＤ１０と同様にして、発光素子Ｄ６を作製した。

発光素子Ｄ６に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。発光素子Ｄ６の１０００ｃｄ／ｍ^{2}における発光効率は、２．２ｃｄ／Ａであった

。

[0145] 比較例ＣＤ１０、並びに、実施例Ｄ４、Ｄ５及びＤ６の結果を表５に示す

。

[0146] [表5]

	発光素子	発光層の形成		発光効率 (cd/A)
		材料	KF-50 100cs	
比較例CD10	CD10	高分子化合物６	無	1.9
実施例D4	D4	高分子化合物６	10質量ppm	4.2
実施例D5	D5	高分子化合物６	100質量ppm	4.3
実施例D6	D6	高分子化合物６	1000質量ppm	2.2

[0147] ＜比較例ＣＤ１１＞ 発光素子ＣＤ１１の作製と評価

比較例ＣＤ１０の（発光層の形成）における、「高分子化合物６」に代えて、「高分子化合物７」を有機溶媒２の量に対して１．２質量％の濃度で溶解させた溶液を用いて、８５ｎｍの厚さで成膜した以外は、比較例ＣＤ１０と同様にして、発光素子ＣＤ１１を作製した。

発光素子ＣＤ１１に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。発光素子ＣＤ１１の１０００ｃｄ／ｍ^{2}における発光効率は、３．６ｃｄ／Ａであった。

[0148] ＜実施例Ｄ７＞ 発光素子Ｄ７の作製と評価

比較例ＣＤ１１の（発光層の形成）における、「有機溶媒２」に代えて、「有機溶媒２に、シリコーンオイルであるＫＦ－５０　１００ｃｓ（信越化学工業社製）を、有機溶媒２の量に対して１０質量ｐｐｍの濃度で混合した溶媒」を用いた以外は、比較例ＣＤ１１と同様にして、発光素子Ｄ７を作製した。

発光素子Ｄ７に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。発光素子Ｄ７の１０００ｃｄ／ｍ２における発光効率は、５．６ｃｄ／Ａであった。

[0149] ＜実施例Ｄ８＞ 発光素子Ｄ８の作製と評価

比較例ＣＤ１１の（発光層の形成）における、「有機溶媒２」に代えて、「有機溶媒２に、ＫＦ－５０　１００ｃｓ（信越化学工業社製）を、有機溶

媒２の量に対して１００質量ｐｐｍの濃度で混合した溶媒」を用いた以外は、比較例ＣＤ１１と同様にして、発光素子Ｄ８を作製した。

発光素子Ｄ８に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。発光素子Ｄ８の１０００ｃｄ／ｍ^{2}における発光効率は、６．０ｃｄ／Ａであった。

[0150] ＜実施例Ｄ９＞ 発光素子Ｄ９の作製と評価

比較例ＣＤ１１の（発光層の形成）における、「有機溶媒２」に代えて、「有機溶媒２に、ＫＦ－５０ １００ｃｓ（信越化学工業社製）を、有機溶媒２の量に対して１０００質量ｐｐｍの濃度で混合した溶媒」を用いた以外は、比較例ＣＤ１１と同様にして、発光素子Ｄ９を作製した。

発光素子Ｄ９に電圧を印加することにより、ＥＬ発光が観測された。発光素子Ｄ９の１０００ｃｄ／ｍ^{2}における発光効率は、３．８ｃｄ／Ａであった。

[0151] 比較例ＣＤ１１、並びに、実施例Ｄ７、Ｄ８及びＤ９の結果を表６に示す。

[0152] [表6]

	発光素子	発光層の形成		発光効率 (cd/A)
		材料	KF-50 100cs	
比較例CD11	CD11	高分子化合物７	無	3.6
実施例D7	D7	高分子化合物７	10質量ppm	5.6
実施例D8	D8	高分子化合物７	100質量ppm	6.0
実施例D9	D9	高分子化合物７	1000質量ppm	3.8

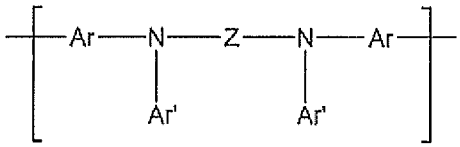
[0153] 高分子化合物２及びＫＦ－９６ １０００ｃｓを使用した実施例Ｄ１、Ｄ２及びＤ３、並びに、高分子化合物６及びＫＦ－５０ １００ｃｓを使用した実施例Ｄ４、Ｄ５及びＤ６、並びに、高分子化合物７及びＫＦ－５０ １００ｃｓを使用した実施例Ｄ７、Ｄ８及びＤ９は、優れた発光効率を有していた。高分子化合物２、高分子化合物６及び高分子化合物７は、高分子化合物Ａに該当し、式（１）で表される構成単位を含んでおり、ＫＦ－９６ １０００ｃｓ及びＫＦ－５０ １００ｃｓは高分子化合物Ｂに該当する。実施例Ｄ１～Ｄ９が、優れた発光効率を有する理由を、本発明者らは、高分子化

合物Ａと高分子化合物Ｂとを併用しているためであると推測した。高分子化合物２、高分子化合物６及び高分子化合物７は、縮合環であるアリーレン基を有するジアミンに由来する構成単位を有しているが、縮合環は一般に平面構造になりやすい。縮合環を有する式（１）で表される構成単位は、分子間の縮合環構造が重なり合った形状を取りやすく、その様な分子間相互作用が生じると無放射失活過程が促進され、発光効率が低下する可能性がある。しかしながら、高分子化合物Ａと高分子化合物Ｂとを併用することにより、高分子化合物Ａ同士の分子間相互作用が阻害され、その結果発光効率が向上したと本発明者らは推測した。なお、高分子化合物Ｂは、化学的安定性に優れており、有機ＥＬ素子の発光特性を低下させることが無いため、高分子化合物Ａと併用する材料として好適であった。

請求の範囲

[請求項1] 式（１）で表される構成単位を含む高分子化合物Ａと、式（２）で表される構成単位を含む高分子化合物Ｂと、溶媒とを含有する、組成物。

[化1]



(1)

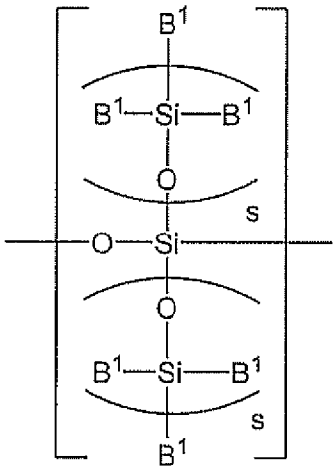
［式中、

Ａｒは、アリーレン基又は２価の複素環基を表し、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。複数存在するＡｒは、同一であっても異なっていてもよい。

Ａｒ’は、水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基又は１価の複素環基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。複数存在するＡｒ’は、同一であっても異なっていてもよい。

Ｚは、縮合環であるアリーレン基又は縮合環である２価の複素環基であり、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。］

[化2]



(2)

[式中、

B^1は、水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、ヒドロキシアルキル基、シクロアルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基、１価の複素環基、置換アミノ基又はハロゲン原子を表し、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。複数存在するB^1は、同一であっても異なっていてもよい。

ｓは０以上の整数を表す。複数存在するｓは、同一であっても異なっていてもよい。]

[請求項2] 前記高分子化合物Ａの含有量が、前記溶媒に対して１０００質量ｐｐｍ超えであり、且つ、前記高分子化合物Ｂの含有量が、前記溶媒に対して０質量ｐｐｍを超え１０００質量ｐｐｍ以下である、請求項１に記載の組成物。

[請求項3] 前記Ａｒが置換基を有していてもよいアリーレン基であり、且つ、前記Ａｒ’が置換基を有していてもよいアリール基である、請求項１又は２に記載の組成物。

[請求項4] 前記Ａｒが置換基を有していてもよいフェニレン基であり、且つ、前記Ａｒ’が置換基を有していてもよいフェニル基である、請求項１

又は２に記載の組成物。

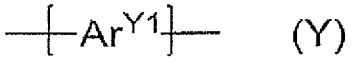
［請求項5］　前記Ｚが、２環式、３環式、４環式、５環式若しくは６環式のアリーレン基、又は、２環式、３環式、４環式、５環式若しくは６環式の２価の複素環基であり、これらの基は置換基を有していてもよい、請求項１又は２に記載の組成物。

［請求項6］　前記Ｚが、３環式のアリーレン基、又は、３環式の２価の複素環基であり、これらの基は置換基を有していてもよい、請求項１又は２に記載の組成物。

［請求項7］　前記B^1が、アルキル基又はアリール基であり、これらの基は置換基を有していてもよい、請求項１又は２に記載の組成物。

［請求項8］　前記高分子化合物Ａが、式（Ｙ）で表される構成単位及び式（Ｘ）で表される構成単位からなる群より選ばれる少なくとも１種の構成単位を更に含む、請求項１又は２に記載の組成物。

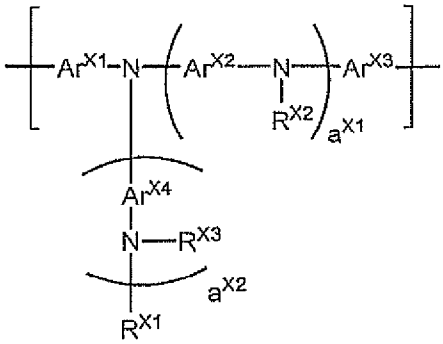
［化3］



(Y)

［式中、Ar^{Y1}は、アリーレン基、２価の複素環基、又は、少なくとも１種のアリーレン基と少なくとも１種の２価の複素環基とが直接結合した２価の基を表し、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。］

［化4］



(X)

［式中、

a^{X1}及びa^{X2}は、それぞれ独立に、０以上の整数を表す。

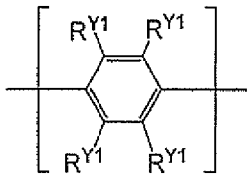
Ar^{X1}及びAr^{X3}は、それぞれ独立に、アリーレン基又は２価の複素環基を表し、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。

Ar^{X2}及びAr^{X4}は、それぞれ独立に、アリーレン基、２価の複素環基、又は、少なくとも１種のアリーレン基と少なくとも１種の２価の複素環基とが直接結合した２価の基を表し、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。Ar^{X2}が複数存在する場合、それらはそれぞれ同一でも異なっていてもよい。Ar^{X4}が複数存在する場合、それらはそれぞれ同一でも異なっていてもよい。

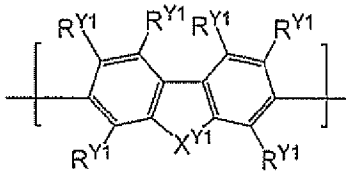
R^{X1}、R^{X2}及びR^{X3}は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基又は１価の複素環基を表し、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。R^{X2}が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよい。R^{X3}が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよい。］

［請求項9］ 前記高分子化合物Ａが、前記式（Ｙ）で表される構成単位として、式（Ｙ－１）で表される構成単位又は式（Ｙ－２）で表される構成単位を含む、請求項８に記載の組成物。

[化5]



(Y-1)



(Y-2)

［式中、

R^{Y1}は、水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、シクロアルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基、１価の複素環基、置換アミノ基又はフッ素原子を表し、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。複数存在するR^{Y1}は、同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する炭素原子とともに環を形成していてもよい。

X^{Y1}は、$-C(R^{Y2})_2-$、$-C(R^{Y2})=C(R^{Y2})-$又は$-C(R^{Y2})_2-C(R^{Y2})_2-$で表される基を表す。$R^{Y2}$は、水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、シクロアルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基、１価の複素環基、置換アミノ基又はフッ素原子を表し、これらの基は置換基を有していてもよい。該置換基が複数存在する場合、それらは同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する原子とともに環を形成していてもよい。複数存在するR^{Y2}は、同一でも異なっていてもよく、互いに結合して、それぞれが結合する炭素原子とともに環を形成していてもよい。］

［請求項10］ 前記溶媒が、芳香族炭化水素系溶媒又は芳香族エーテル系溶媒である、請求項１又は２に記載の組成物。

［請求項11］ 前記溶媒が２種以上の溶媒を含む、請求項１又は２に記載の組成物。

[請求項12] 前記２種以上の溶媒のうちの少なくとも１種が、芳香族炭化水素系溶媒又は芳香族エーテル系溶媒である、請求項１１に記載の組成物。

[請求項13] 前記２種以上の溶媒のうちの少なくとも２種が、芳香族炭化水素系溶媒及び芳香族エーテル系溶媒からなる群より選ばれる少なくとも２種である、請求項１１に記載の組成物。

[請求項14] 正孔輸送材料、正孔注入材料、電子輸送材料、電子注入材料、発光材料及び酸化防止剤からなる群より選ばれる少なくとも１種を更に含有する、請求項１又は２に記載の組成物。

[請求項15] 陽極と、陰極と、前記陽極及び前記陰極の間に設けられた１又は複数の有機層と、を有する発光素子の製造方法であり、

前記有機層の少なくとも１層を請求項１又は２に記載の組成物を用いて湿式法により形成する工程を含む、前記発光素子の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/005678

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H10K 71/12(2023.01)i; ***C08L 65/00***(2006.01)i; ***C08L 83/04***(2006.01)i; ***H10K 50/15***(2023.01)i; ***H10K 50/16***(2023.01)i; ***H10K 50/17***(2023.01)i; ***H10K 50/18***(2023.01)i; ***H10K 71/15***(2023.01)i; ***H10K 85/10***(2023.01)i; ***H10K 85/40***(2023.01)i
FI: H10K71/12; C08L65/00; C08L83/04; H10K50/15; H10K50/16; H10K50/17; H10K50/18; H10K71/15; H10K85/10; H10K85/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H10K71/12; C08L65/00; C08L83/04; H10K50/15; H10K50/16; H10K50/17; H10K50/18; H10K71/15; H10K85/10; H10K85/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2019/078080 A1 (DIC CORP.) 25 April 2019 (2019-04-25) claims, paragraphs [0035], [0037], [0078], [0110], [0111], [0216]-[0218], [0233]	1-15
Y	JP 2014-001328 A (SUMITOMO CHEMICAL CO., LTD.) 09 January 2014 (2014-01-09) claims, examples	1-15
Y	JP 2020-068308 A (SUMITOMO CHEMICAL CO., LTD.) 30 April 2020 (2020-04-30) claims 2-3, paragraphs [0178]-[0185]	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 April 2023	**25 April 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/005678

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2019/078080 A1	25 April 2019	(Family: none)	
JP 2014-001328 A	09 January 2014	(Family: none)	
JP 2020-068308 A	30 April 2020	US 2021/0384448 A1 claims 2-3, paragraphs [0393]-[0403] WO 2020/084924 A1 EP 3872882 A1 CN 112956042 A KR 10-2021-0084504 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/005678

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H10K 71/12(2023.01)i; C08L 65/00(2006.01)i; C08L 83/04(2006.01)i; H10K 50/15(2023.01)i; H10K 50/16(2023.01)i; H10K 50/17(2023.01)i; H10K 50/18(2023.01)i; H10K 71/15(2023.01)i; H10K 85/10(2023.01)i; H10K 85/40(2023.01)i
FI: H10K71/12; C08L65/00; C08L83/04; H10K50/15; H10K50/16; H10K50/17; H10K50/18; H10K71/15; H10K85/10; H10K85/40

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H10K71/12; C08L65/00; C08L83/04; H10K50/15; H10K50/16; H10K50/17; H10K50/18; H10K71/15; H10K85/10; H10K85/40

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	WO 2019/078080 A1 (ＤＩＣ株式会社) 25.04.2019 (2019-04-25) 請求の範囲, 段落 [0035],[0037],[0078],[0110]-[0111],[0216]-[0218],[0233]	1-15
Y	JP 2014-001328 A (住友化学株式会社) 09.01.2014 (2014-01-09) 特許請求の範囲, 実施例	1-15
Y	JP 2020-068308 A (住友化学株式会社) 30.04.2020 (2020-04-30) 請求項2-3, 段落 [0178]-[0185]	1-15

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

*　引用文献のカテゴリー
“A”　特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E”　国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L”　優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O”　口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P”　国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T”　国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X”　特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y”　特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&”　同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
11.04.2023	25.04.2023

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

辻本　寛司 20 3908

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/005678

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2019/078080 A1	25.04.2019	（ファミリーなし）	
JP 2014-001328 A	09.01.2014	（ファミリーなし）	
JP 2020-068308 A	30.04.2020	US 2021/0384448 A1 claims 2-3, paras. [0393]-[0403] WO 2020/084924 A1 EP 3872882 A1 CN 112956042 A KR 10-2021-0084504 A	