

(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2007-321023

(P2007-321023A)

(43) 公開日 平成19年12月13日(2007. 12. 13)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
C09K 11/06 (2006.01)		C09K 11/06	690	3K107
H01L 51/50 (2006.01)		H05B 33/14	B	
		C09K 11/06	610	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 52 頁)

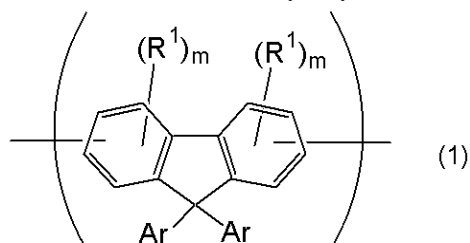
(21) 出願番号	特願2006-151278 (P2006-151278)	(71) 出願人	000002093
(22) 出願日	平成18年5月31日 (2006. 5. 31)		住友化学株式会社
			東京都中央区新川二丁目27番1号
		(74) 代理人	100093285
			弁理士 久保山 隆
		(74) 代理人	100113000
			弁理士 中山 亨
		(74) 代理人	100119471
			弁理士 榎本 雅之
		(72) 発明者	鈴木 智之
			茨城県つくば市北原6 住友化学株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 BB03 DD53 DD59
			DD61 DD66 DD70 EE02 EE03
			EE08 FF14 FF18 GG06

(54) 【発明の名称】 高分子発光素子及び有機トランジスタ並びにそれらに有用な組成物

(57) 【要約】

【課題】発光素子の作製に用いた場合に、該発光素子から低分子蛍光材料に由来する発光をほぼ選択的に得られる組成物等を提供する。

【解決手段】下記式(1)：



〔式中、Arは独立に、置換基を有していてもよいアリール基、又は置換基を有していてもよい1価の複素環基を表し、R¹は独立に、置換基を表し、mは独立に0～3の整数を表す。〕

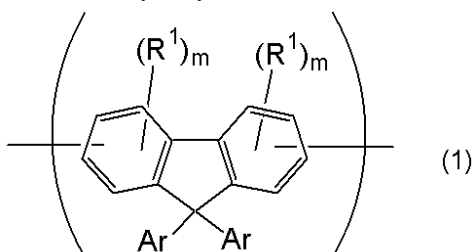
で表される繰り返し単位を含む重合体と低分子蛍光材料とを含有する組成物、該組成物を用いてなる薄膜、該薄膜を有する有機トランジスタ、並びに陽極及び陰極からなる電極と該電極間に設けられ該組成物を含む有機層とを有する高分子発光素子。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記式 (1) :



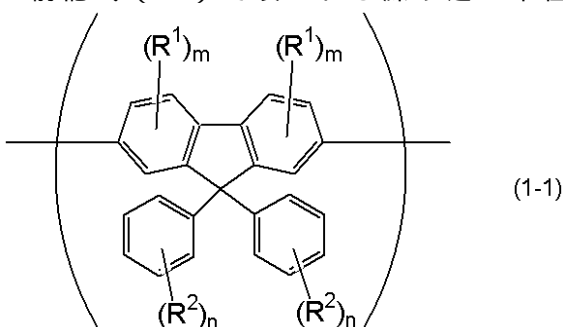
10

〔式中、Arは独立に、置換基を有していてもよいアリール基、又は置換基を有していてもよい1価の複素環基を表し、R¹は独立に、置換基を表し、mは独立に0～3の整数を表す。〕

で表される繰り返し単位を含む重合体と、低分子蛍光材料とを含有する組成物。

【請求項 2】

前記式 (1) で表される繰り返し単位が、下記式 (1 - 1) :



20

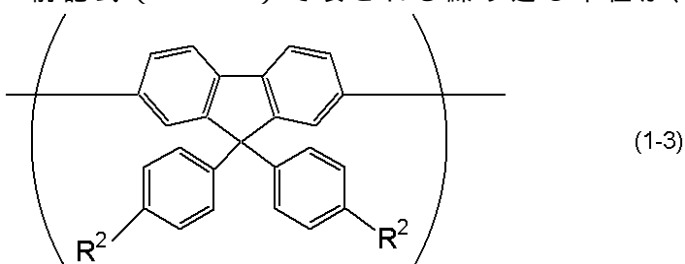
〔式中、R¹及びmは独立に、前記と同じ意味を表し、R²は独立に、置換基を表し、nは独立に、0～5の整数を表す。〕

で表されるものである請求項 1 に記載の組成物。

30

【請求項 3】

前記式 (1 - 1) で表される繰り返し単位が、下記式 (1 - 3) :



40

〔式中、R²は独立に、前記と同じである。〕

で表されるものである請求項 2 に記載の組成物。

【請求項 4】

前記 R²が、非置換又は置換のアルキル基、非置換又は置換のアルコキシ基、又は置換カルボキシル基である請求項 1～3 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 5】

前記重合体がさらに下記式 (2) :



〔式中、Ar₁は、置換基を有していてもよく前記式 (1) で表される基ではないアリー

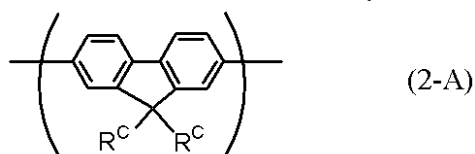
50

レン基、置換基を有していてもよい2価の複素環基、又は置換基を有していてもよい2価の芳香族アミン基を表す。]

で表される繰り返し単位を含む請求項1～4のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項6】

前記重合体が、前記式(1-3)で表される繰り返し単位と、下記式(2-A)：



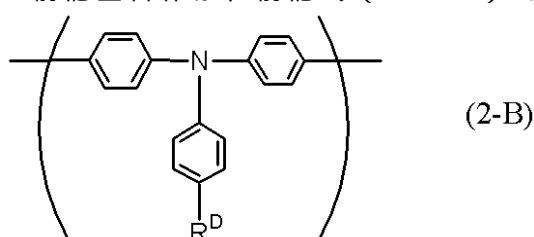
10

(式中、 R^C は独立に、置換基を有していてもよいアルキル基を表す。)

で表される繰り返し単位とを含むものである請求項5に記載の組成物。

【請求項7】

前記重合体が、前記式(1-3)で表される繰り返し単位と、下記式(2-B)：



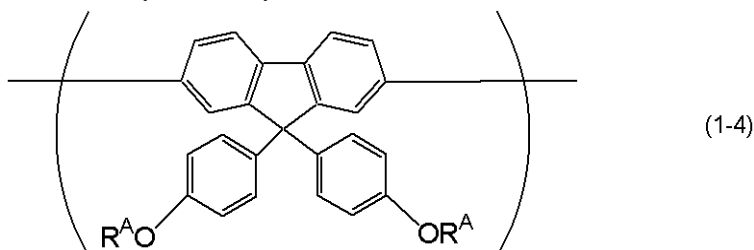
20

(式中、 R^D は、置換基を有していてもよいアルキル基を表す。)

で表される繰り返し単位とを含むものである請求項5に記載の組成物。

【請求項8】

前記式(1-3)で表される繰り返し単位が、下記式(1-4)：



30

(式中、 R^A はアルキル基を表す。)

で表されるものである請求項3～7のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項9】

前記式(1)で表される繰り返し単位を有しない重合体をさらに含む請求項1～8のいずれか一項に記載の組成物。

40

【請求項10】

前記重合体のポリスチレン換算の重量平均分子量が $3 \times 10^3 \sim 1 \times 10^8$ である請求項1～9のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項11】

前記低分子蛍光材料の含有量が、前記重合体100重量部に対して0.01～49重量部である請求項1～10のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項12】

さらに溶媒を含む請求項1～11のいずれか一項に記載の組成物からなる液状組成物。

【請求項13】

請求項1～11のいずれか一項に記載の組成物又は請求項12に記載の液状組成物を用

50

いてなる薄膜。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の薄膜を有する有機トランジスタ。

【請求項 1 5】

陽極及び陰極からなる電極と、該電極間に設けられ請求項 1 ～ 1 1 のいずれか一項に記載の組成物を含む有機層とを有する高分子発光素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高分子発光素子（即ち、高分子 L E D ）及び有機トランジスタ並びにそれら 10
に有用な組成物に関する。

【背景技術】

【0002】

重合体と低分子蛍光材料との組成物は、通常、溶媒に可溶であり、塗布法により発光素子における有機層を形成できるので種々検討されている。具体的には、例えば、ポリフルオレン誘導体と低分子蛍光材料とを含有する組成物が提案されている（特許文献 1 ）。

【0003】

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 1 7 0 6 7 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

しかし、この組成物には、該組成物を用いて発光素子を作製した場合、該発光素子から低分子蛍光材料に由来する発光を選択的に得ることが困難であるという問題がある。

そこで、本発明の目的は、発光素子の作製に用いた場合に、該発光素子から低分子蛍光材料に由来する発光をほぼ選択的に得られる組成物を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

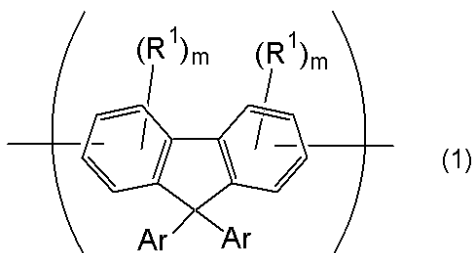
【0005】

本発明は、下記式（ 1 ）：

【0006】

【化 1】

30



〔式中、A r は独立に、置換基を有していてもよいアリール基、又は置換基を有していてもよい 1 価の複素環基を表し、R¹は独立に、置換基を表し、m は独立に 0 ～ 3 の整数を表す。〕 40

で表される繰り返し単位を含む重合体と、低分子蛍光材料とを含有する組成物、を提供する。

【発明の効果】

【0007】

本発明の組成物は、発光素子の作製に用いた場合に、該発光素子から低分子蛍光材料に由来する発光をほぼ選択的に得られるものである。そのため、本発明の組成物は、発光材料として有用である。

したがって、本発明の組成物を用いてなる発光素子は、曲面状光源、平面状光源等の面状光源（例えば、照明等）；セグメント表示装置（例えば、セグメントタイプの表示素子 50

等)、ドットマトリックス表示装置(例えば、ドットマトリックスのフラットディスプレイ等)、液晶表示装置(例えば、液晶表示装置、液晶ディスプレイのバックライト等)等の表示装置等に有用である。

本発明の組成物は、これらの作製に用いられる材料として好適である以外にも、レーザー用色素、有機太陽電池用材料、有機トランジスタ用の有機半導体、導電性薄膜、有機半導体薄膜等の伝導性薄膜用材料、蛍光を発する発光性薄膜材料、高分子電界効果トランジスタの材料等としても好適である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

<組成物>

本発明の組成物は、前記式(1)で表される繰り返し単位を含む重合体と、低分子蛍光材料とを含有するものである。

【0009】

- 式(1)で表される繰り返し単位を含む重合体 -

前記式(1)中、 R^1 で表される置換基としては、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1価の複素環基、カルボキシル基、置換カルボキシル基、ニトロ基、シアノ基等が挙げられる。これらの置換基に含まれる水素原子は、フッ素原子に置換されていてもよい。これらの置換基の中では、重合体の有機溶媒への溶解性、重合体の合成の行いやすさの観点からは、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、1価の複素環基が好ましく、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、1価の複素環基がより好ましい。

【0010】

前記式(1)中、 m は0~3の整数を表すが、重合体の合成の行いやすさの観点からは、 m が0又は1であることが好ましい。 R^1 が複数個存在する場合、それらは同一であっても異なってもよい。

【0011】

・ R^1 で表される置換基の説明

アルキル基は、直鎖、分岐又は環状のいずれでもよく、炭素数が通常1~20程度、好ましくは3~20である。アルキル基の具体例としては、メチル基、エチル基、プロピル基、*i*-プロピル基、*n*-ブチル基、*i*-ブチル基、*t*-ブチル基、ペンチル基、イソアミル基、ヘキシル基、シクロヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、2-エチルヘキシル基、ノニル基、デシル基、3,7-ジメチルオクチル基、ラウリル基、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等が挙げられ、重合体の有機溶媒への溶解性、素子特性、重合体の合成の行いやすさ等の観点と耐熱性とのバランスからは、ペンチル基、イソアミル基、ヘキシル基、オクチル基、2-エチルヘキシル基、デシル基、3,7-ジメチルオクチル基が好ましい。

【0012】

アルコキシ基は、直鎖、分岐又は環状のいずれでもよく、炭素数が通常1~20程度、好ましくは3~20である。アルコキシ基の具体例としては、メトキシ基、エトキシ基、プロピルオキシ基、*i*-プロピルオキシ基、ブトキシ基、*i*-ブトキシ基、*t*-ブトキシ基、ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、シクロヘキシルオキシ基、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、トリフルオロメトキシ基、ペンタフルオロエトキシ基、パーフルオロブトキシ基、パーフルオロヘキシル基、パーフルオロオクチル基等が挙げられ、重合体の有機溶媒への溶解性、素子特性、重合体の合成の行

10

20

30

40

50

いやすさ等の観点と耐熱性とのバランスからは、ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、オクチルオキシ基、2-エチルヘキシルオキシ基、デシルオキシ基、3,7-ジメチルオクチルオキシ基が好ましい。また、置換アルコキシ基としては、例えば、メトキシメチルオキシ基、2-メトキシエチルオキシ基等が挙げられる。

【0013】

アルキルチオ基は、直鎖、分岐又は環状のいずれでもよく、炭素数が通常1~20程度、好ましくは3~20である。アルキルチオ基の具体例としては、メチルチオ基、エチルチオ基、プロピルチオ基、i-プロピルチオ基、ブチルチオ基、i-ブチルチオ基、t-ブチルチオ基、ペンチルチオ基、ヘキシルチオ基、シクロヘキシルチオ基、ヘプチルチオ基、オクチルチオ基、2-エチルヘキシルチオ基、ノニルチオ基、デシルチオ基、3,7-ジメチルオクチルチオ基、ラウリルチオ基、トリフルオロメチルチオ基等が挙げられ、重合体の有機溶媒への溶解性、素子特性、重合体の合成の行いやすさ等の観点と耐熱性とのバランスからは、ペンチルチオ基、ヘキシルチオ基、オクチルチオ基、2-エチルヘキシルチオ基、デシルチオ基、3,7-ジメチルオクチルチオ基が好ましい。

10

【0014】

アリール基は、芳香族炭化水素から、水素原子1個を除いた原子団であり、縮合環をもつもの、独立したベンゼン環又は縮合環2個以上が直接又はビニレン等の基を介して結合したものも含まれる。アリール基は、炭素数が通常6~60程度、好ましくは7~48である。アリール基の具体例としては、フェニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル基(「 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシ」は、アルコキシ部分の炭素数が1~12であることを意味する。以下、同様である。)、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル基(「 $C_1 \sim C_{12}$ アルキル」は、アルキル部分の炭素数が1~12であることを意味する。以下、同様である。)、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、ペンタフルオロフェニル基等が挙げられ、重合体の有機溶媒への溶解性、素子特性、重合体の合成の行いやすさ等の観点からは、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル基が好ましい。 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル基として具体的には、メトキシフェニル基、エトキシフェニル基、プロピルオキシフェニル基、i-プロピルオキシフェニル基、ブトキシフェニル基、i-ブトキシフェニル基、t-ブトキシフェニル基、ペンチルオキシフェニル基、ヘキシルオキシフェニル基、シクロヘキシルオキシフェニル基、ヘプチルオキシフェニル基、オクチルオキシフェニル基、2-エチルヘキシルオキシフェニル基、ノニルオキシフェニル基、デシルオキシフェニル基、3,7-ジメチルオクチルオキシフェニル基、ラウリルオキシフェニル基等が例示される。 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル基として具体的にはメチルフェニル基、エチルフェニル基、ジメチルフェニル基、プロピルフェニル基、メシチル基、メチルエチルフェニル基、i-プロピルフェニル基、ブチルフェニル基、i-ブチルフェニル基、t-ブチルフェニル基、ペンチルフェニル基、イソアミルフェニル基、ヘキシルフェニル基、ヘプチルフェニル基、オクチルフェニル基、ノニルフェニル基、デシルフェニル基、ドデシルフェニル基等が例示される。

20

30

【0015】

アリールオキシ基は、炭素数が通常6~60程度、好ましくは7~48である。アリールオキシ基の具体例としては、フェノキシ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェノキシ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェノキシ基、1-ナフチルオキシ基、2-ナフチルオキシ基、ペンタフルオロフェニルオキシ基等が挙げられ、重合体の有機溶媒への溶解性、素子特性、重合体の合成の行いやすさ等の観点からは、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェノキシ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェノキシ基が好ましい。 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェノキシ基として具体的には、メトキシフェノキシ基、エトキシフェノキシ基、プロピルオキシフェノキシ基、i-プロピルオキシフェノキシ基、ブトキシフェノキシ基、i-ブトキシフェノキシ基、t-ブトキシフェノキシ基、ペンチルオキシフェノキシ基、ヘキシルオキシフェノキシ基、シクロヘキシルオキシフェノキシ基、ヘプチルオキシフェノキシ基、オクチルオキシフェノキシ基、2-エチルヘキシルオキシフェノキシ基、ノニルオキシフェノキシ基、デシルオキシフェ

40

50

ノキシ基、3,7-ジメチルオクチルオキシフェノキシ基、ラウリルオキシフェノキシ基等が例示される。 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェノキシ基として具体的には、メチルフェノキシ基、エチルフェノキシ基、ジメチルフェノキシ基、プロピルフェノキシ基、1,3,5-トリメチルフェノキシ基、メチルエチルフェノキシ基、i-プロピルフェノキシ基、ブチルフェノキシ基、i-ブチルフェノキシ基、t-ブチルフェノキシ基、ペンチルフェノキシ基、イソアミルフェノキシ基、ヘキシルフェノキシ基、ヘプチルフェノキシ基、オクチルフェノキシ基、ノニルフェノキシ基、デシルフェノキシ基、ドデシルフェノキシ基等が例示される。

【0016】

アリールチオ基は、炭素数が通常6~60程度である。アリールチオ基の具体例としては、フェニルチオ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニルチオ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニルチオ基、1-ナフチルチオ基、2-ナフチルチオ基、ペンタフルオロフェニルチオ基等が挙げられ、重合体の有機溶媒への溶解性、素子特性、重合体の合成の行いやすさ等の観点からは、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニルチオ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニルチオ基が好ましい。

10

【0017】

アリールアルキル基は、炭素数が通常7~60程度、好ましくは7~48である。アリールアルキル基の具体例としては、フェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキル基、1-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキル基、2-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキル基等が挙げられ、重合体の有機溶媒への溶解性、素子特性、重合体の合成の行いやすさ等の観点からは、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキル基が好ましい。

20

【0018】

アリールアルコキシ基は、炭素数が通常7~60程度、好ましくは7~48である。アリールアルコキシ基の具体例としては、フェニルメトキシ基、フェニルエトキシ基、フェニルプロトキシ基、フェニルペンチロキシ基、フェニルヘキシロキシ基、フェニルヘプチロキシ基、フェニルオクチロキシ基等のフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシ基、1-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシ基、2-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシ基等が挙げられ、重合体の有機溶媒への溶解性、素子特性、重合体の合成の行いやすさ等の観点からは、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシ基が好ましい。

30

【0019】

アリールアルキルチオ基は、炭素数が通常7~60程度、好ましくは7~48である。アリールアルキルチオ基の具体例としては、フェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチオ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチオ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチオ基、1-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチオ基、2-ナフチル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチオ基等が挙げられ、重合体の有機溶媒への溶解性、素子特性、重合体の合成の行いやすさ等の観点からは、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチオ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチオ基が好ましい。

40

【0020】

アリールアルケニル基は、炭素数が通常8~60程度である。アリールアルケニル基の具体例としては、フェニル- $C_2 \sim C_{12}$ アルケニル基(「 $C_2 \sim C_{12}$ アルケニル」は、アルケニル部分の炭素数が2~12であることを意味する。以下、同様である。)、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル- $C_2 \sim C_{12}$ アルケニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル- $C_2 \sim C_{12}$ アルケニル基、1-ナフチル- $C_2 \sim C_{12}$ アルケニル基、2-ナフチル- $C_2 \sim C_{12}$ アルケニル基等が挙げられ、重合体の有機溶媒への溶解性、素子特性、重合体の合成の行いやすさ等の観点からは、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル- $C_2 \sim C_{12}$ アルケニル基、 $C_2 \sim C_{12}$ アルキルフェニル- $C_1 \sim C_{12}$ アルケニル基が好ましい。

50

【 0 0 2 1 】

アリールアルキニル基は、炭素数が通常 8 ~ 60 程度である。アリールアルキニル基の具体例としては、フェニル - $C_2 \sim C_{12}$ アルキニル基 (「 $C_2 \sim C_{12}$ アルキニル」は、アルキニル部分の炭素数が 2 ~ 12 であることを意味する。以下、同様である。)、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル - $C_2 \sim C_{12}$ アルキニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル - $C_2 \sim C_{12}$ アルキニル基、1 - ナフチル - $C_2 \sim C_{12}$ アルキニル基、2 - ナフチル - $C_2 \sim C_{12}$ アルキニル基等が挙げられ、重合体の有機溶媒への溶解性、素子特性、重合体の合成の行いやすさ等の観点からは、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル - $C_2 \sim C_{12}$ アルキニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル - $C_2 \sim C_{12}$ アルキニル基が好ましい。

【 0 0 2 2 】

置換アミノ基としては、アルキル基、アリール基、アリールアルキル基及び 1 価の複素環基から選ばれる 1 個又は 2 個の基で置換されたアミノ基が挙げられる。これらのアルキル基、アリール基、アリールアルキル基及び 1 価の複素環基は置換基を有していてもよい。置換アミノ基の炭素数は該置換基の炭素数を含めないで、通常、1 ~ 60 程度、好ましくは 2 ~ 48 である。置換アミノ基の具体例としては、メチルアミノ基、ジメチルアミノ基、エチルアミノ基、ジエチルアミノ基、プロピルアミノ基、ジプロピルアミノ基、i - プロピルアミノ基、ジイソプロピルアミノ基、ブチルアミノ基、i - ブチルアミノ基、t - ブチルアミノ基、ペンチルアミノ基、ヘキシルアミノ基、シクロヘキシルアミノ基、ヘプチルアミノ基、オクチルアミノ基、2 - エチルヘキシルアミノ基、ノニルアミノ基、デシルアミノ基、3, 7 - ジメチルオクチルアミノ基、ラウリルアミノ基、シクロペンチルアミノ基、ジシクロペンチルアミノ基、シクロヘキシルアミノ基、ジシクロヘキシルアミノ基、ピロリジル基、ペリリジル基、ジトリフルオロメチルアミノ基フェニルアミノ基、ジフェニルアミノ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニルアミノ基、ジ ($C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル) アミノ基、ジ ($C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル) アミノ基、1 - ナフチルアミノ基、2 - ナフチルアミノ基、ペンタフルオロフェニルアミノ基、ピリジルアミノ基、ピリダジニルアミノ基、ピリミジルアミノ基、ピラジルアミノ基、トリアジルアミノ基フェニル - $C_1 \sim C_{12}$ アルキルアミノ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル - $C_1 \sim C_{12}$ アルキルアミノ基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル - $C_1 \sim C_{12}$ アルキルアミノ基、ジ ($C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル - $C_1 \sim C_{12}$ アルキル) アミノ基、ジ ($C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル - $C_1 \sim C_{12}$ アルキル) アミノ基、1 - ナフチル - $C_1 \sim C_{12}$ アルキルアミノ基、2 - ナフチル - $C_1 \sim C_{12}$ アルキルアミノ基等が挙げられる。

【 0 0 2 3 】

置換シリル基としては、アルキル基、アリール基、アリールアルキル基及び 1 価の複素環基から選ばれる 1 個、2 個又は 3 個の基で置換されたシリル基が挙げられる。置換シリル基の炭素数は、通常、1 ~ 60 程度、好ましくは 3 ~ 48 である。これらのアルキル基、アリール基、アリールアルキル基及び 1 価の複素環基は置換基を有していてもよい。置換シリル基の具体例としては、トリメチルシリル基、トリエチルシリル基、トリプロピルシリル基、トリ - i - プロピルシリル基、ジメチル - i - プロピルシリル基、ジエチル - i - プロピルシリル基、t - ブチルシリルジメチルシリル基、ペンチルジメチルシリル基、ヘキシルジメチルシリル基、ヘプチルジメチルシリル基、オクチルジメチルシリル基、2 - エチルヘキシル - ジメチルシリル基、ノニルジメチルシリル基、デシルジメチルシリル基、3, 7 - ジメチルオクチル - ジメチルシリル基、ラウリルジメチルシリル基、フェニル - $C_1 \sim C_{12}$ アルキルシリル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルコキシフェニル - $C_1 \sim C_{12}$ アルキルシリル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルフェニル - $C_1 \sim C_{12}$ アルキルシリル基、1 - ナフチル - $C_1 \sim C_{12}$ アルキルシリル基、2 - ナフチル - $C_1 \sim C_{12}$ アルキルシリル基、フェニル - $C_1 \sim C_{12}$ アルキルジメチルシリル基、トリフェニルシリル基、トリ - p - キシリルシリル基、トリベンジルシリル基、ジフェニルメチルシリル基、t - ブチルジフェニルシリル基、ジメチルフェニルシリル基等が挙げられる。

【 0 0 2 4 】

ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子が例示される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

アシル基は、炭素数が、通常、2～20程度、好ましくは2～18である。アシル基の具体例としては、アセチル基、プロピオニル基、ブチリル基、イソブチリル基、ピバロイル基、ベンゾイル基、トリフルオロアセチル基、ペンタフルオロベンゾイル基等が挙げられる。

【 0 0 2 6 】

アシルオキシ基は、炭素数が、通常、2～20程度、好ましくは2～18である。アシルオキシ基の具体例としては、アセトキシ基、プロピオニルオキシ基、ブチリルオキシ基、イソブチリルオキシ基、ピバロイルオキシ基、ベンゾイルオキシ基、トリフルオロアセチルオキシ基、ペンタフルオロベンゾイルオキシ基等が挙げられる。

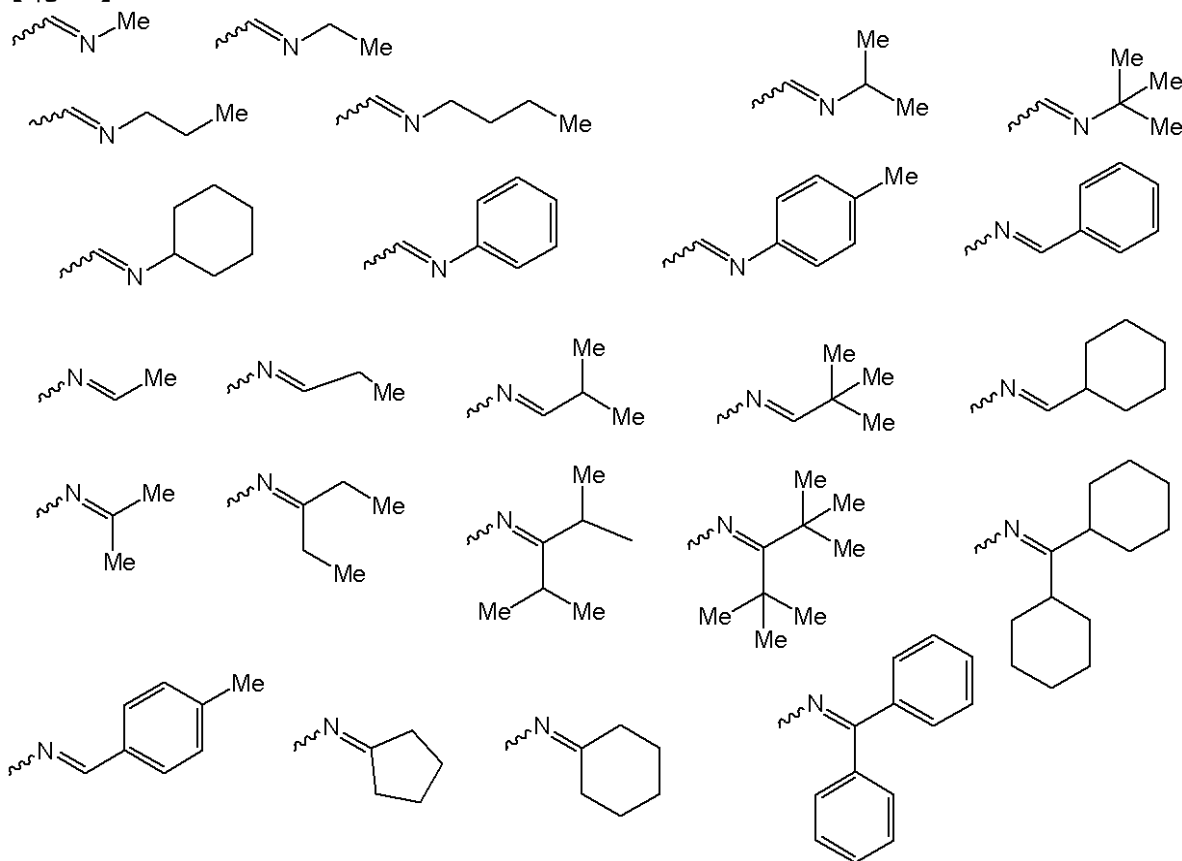
10

【 0 0 2 7 】

イミン残基としては、イミン化合物（即ち、分子内に、 $-N=C-$ を持つ有機化合物のことをいう。その例として、アルジミン、ケチミン及びこれらのN上の水素原子が、アルキル基等で置換された化合物等が挙げられる。）から水素原子1個を除いた残基が挙げられる。イミン残基の炭素数は、通常、2～20程度であり、好ましくは2～18である。イミン残基の具体例としては、以下の構造式で示される基等が挙げられる。

【 0 0 2 8 】

【 化 2 】



20

30

40

（式中、Meはメチル基を表す。また、波線は、結合手を表し、イミン残基の種類によっては、シス体、トランス体等の幾何異性体を持つ場合があることを意味する。）

【 0 0 2 9 】

アミド基は、炭素数が通常2～20程度、好ましくは2～18である。アミド基の具体例としては、ホルムアミド基、アセトアミド基、プロピオアミド基、ブチロアミド基、ベンズアミド基、トリフルオロアセトアミド基、ペンタフルオロベンズアミド基、ジホルムアミド基、ジアセトアミド基、ジプロピオアミド基、ジブチロアミド基、ジベンズアミド基、ジトリフルオロアセトアミド基、ジペンタフルオロベンズアミド基等が挙げられる。

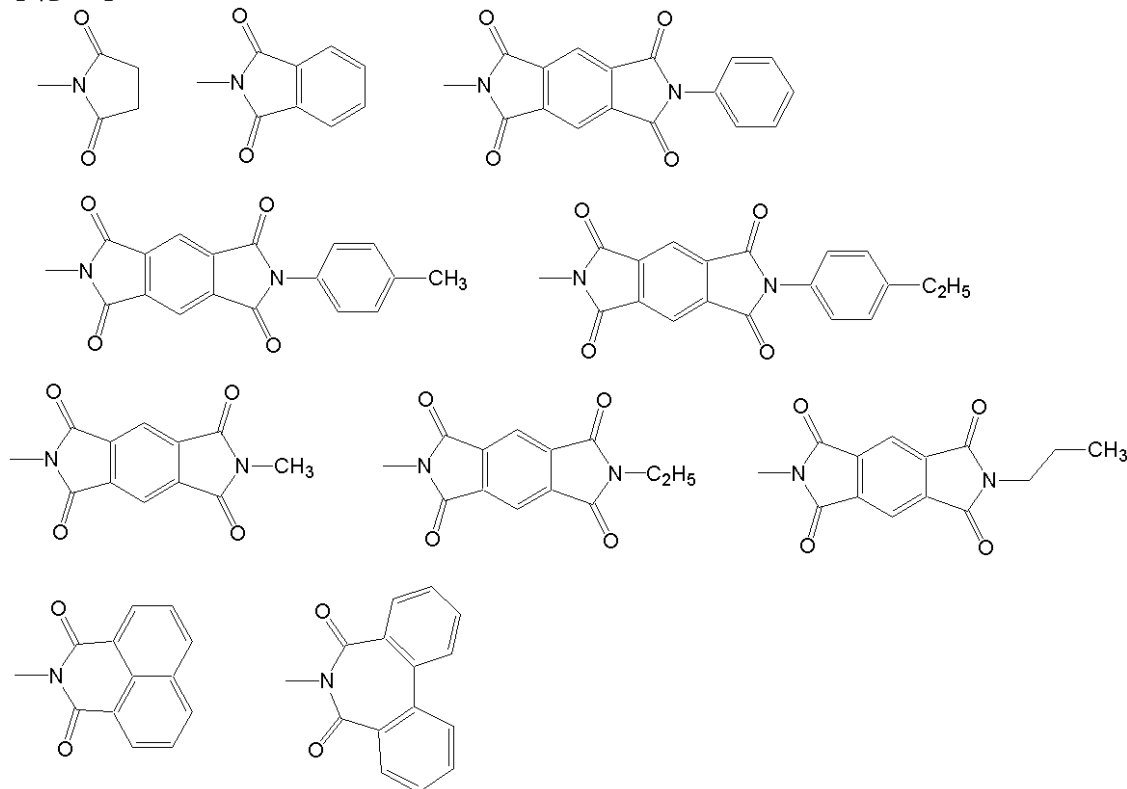
50

【 0 0 3 0 】

酸イミド基としては、酸イミドからその窒素原子に結合した水素原子 1 個を除いて得られる残基が挙げられ、炭素数が 4 ~ 20 程度である。酸イミド基の具体例としては、以下に示す基等が挙げられる。

【 0 0 3 1 】

【 化 3 】



10

20

【 0 0 3 2 】

1 価の複素環基とは、複素環化合物から水素原子 1 個を除いた残りの原子団をいう。1 価の複素環基の炭素数は通常 4 ~ 60 程度、好ましくは 4 ~ 20 である。なお、1 価の複素環基の炭素数には、置換基の炭素数は含まれない。前記複素環化合物とは、環式構造をもつ有機化合物のうち、環を構成する元素が炭素原子だけでなく、酸素、硫黄、窒素、リン、硼素、珪素等のヘテロ原子を環内に含むものをいう。1 価の複素環基の具体例としては、チエニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチエニル基、ピロリル基、フリル基、ピリジル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルピリジル基、ピペリジル基、キノリル基、イソキノリル基等が挙げられ、チエニル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルチエニル基、ピリジル基、 $C_1 \sim C_{12}$ アルキルピリジル基が好ましい。

30

【 0 0 3 3 】

置換カルボキシル基としては、アルキル基、アリール基、アリールアルキル基又は 1 価の複素環基で置換されたカルボキシル基が挙げられる。なお、前記のアルキル基、アリール基、アリールアルキル基又は 1 価の複素環基は置換基を有していてもよい。置換カルボキシル基の炭素数は、通常、2 ~ 60 程度、好ましくは 2 ~ 48 である。なお、置換カルボキシル基の炭素数には該置換基の炭素数は含まれない。置換カルボキシル基の具体例としては、メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、プロポキシカルボニル基、i - プロポキシカルボニル基、ブトキシカルボニル基、i - ブトキシカルボニル基、t - ブトキシカルボニル基、ペンチロキシカルボニル基、ヘキシロキシカルボニル基、シクロヘキシロキシカルボニル基、ヘプチロキシカルボニル基、オクチロキシカルボニル基、q 2 - エチルヘキシロキシカルボニル基、ノニロキシカルボニル基、デシロキシカルボニル基、3, 7 - ジメチルオクチロキシカルボニル基、ドデシロキシカルボニル基、トリフルオロメトキシカルボニル基、ペンタフルオロエトキシカルボニル基、パーフルオロブ

40

50

トキシカルボニル基、パーフルオロヘキシルオキシカルボニル基、パーフルオロオクチルオキシカルボニル基、フェノキシカルボニル基、ナフトキシカルボニル基、ピリジルオキシカルボニル基等が挙げられる。

【 0 0 3 4 】

前記式 (1) 中、A r は、置換基を有していてもよいアリール基、又は置換基を有していてもよい 1 価の複素環基である。A r がアリール基である場合、重合体の合成の行いやすさ、素子特性等の観点から、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、ペンタフルオロフェニル基であることが好ましい。また、A r が 1 価の複素環基である場合、重合体の合成の行いやすさ、素子特性等の観点から、チエニル基、ピロリル基、フリル基、ピリジル基、ピペリジル基、キノリル基、イソキノリル基等が好ましい。

10

【 0 0 3 5 】

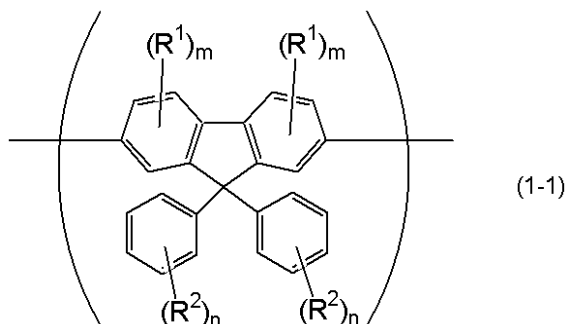
素子特性等の観点からは、A r は置換基を有していてもよいアリール基が好ましい。

【 0 0 3 6 】

前記式 (1) で表される繰り返し単位としては、重合体の合成の行いやすさ、素子特性等の観点から、下記式 (1 - 1) :

【 0 0 3 7 】

【 化 4 】



20

〔 式中、R¹及びmは独立に、前記と同じ意味を表し、R²は独立に、置換基を表し、nは独立に、0 ~ 5 の整数を表す。 〕

30

で表されるものが好ましい。

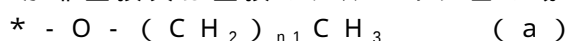
【 0 0 3 8 】

R²で表される置換基としては、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1 価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、ニトロ基、シアノ基等が挙げられる。これらの置換基に含まれる水素原子は、フッ素原子又はその他の基で置換されていてもよい。これらの置換基の中では、重合体の有機溶媒への溶解性、重合体の合成の行いやすさの観点からは、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、1 価の複素環基が好ましく、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、1 価の複素環基がより好ましい。また、これらの置換基の中では、素子特性の観点からは、非置換又は置換のアルキル基、非置換又は置換のアルコキシ基 (炭素数は、通常、1 ~ 12 であり、好ましくは 5 ~ 8 である。) 、置換カルボキシ基が好ましい。R²で表される置換基は、具体的には前述で R¹として説明し例示したものと同一である。

40

【 0 0 3 9 】

R²が非置換又は置換のアルコキシ基の場合、素子特性等の観点から、下記式 (a) :



〔 式中、n1は0 ~ 9 の整数を表す。式中の水素原子は炭素数 1 ~ 5 のアルキル基で置換

50

されていてもよい。また、*の位置で前記式(1-1)のベンゼン環と結合する。]

又は下記式(b)：



[式中、 n_2 は1～10の整数、 n_3 は1～9の整数を表す。式中の水素原子は炭素数1～5のアルキル基で置換されていてもよい。また、*の位置で前記式(1-1)のベンゼン環と結合する。]

で表されるものが好ましい。

【0040】

重合体の耐熱性の観点からは、 n は1～5の整数であることが好ましい。

【0041】

前記重合体は、前記式(1)で表される繰り返し単位以外の繰り返し単位を含んでいてもよい。式(1)で表される繰り返し単位は、発光効率の観点からは、前記重合体中の全繰り返し単位の10～99モル%であることが好ましく、30～98モル%であることがより好ましい。

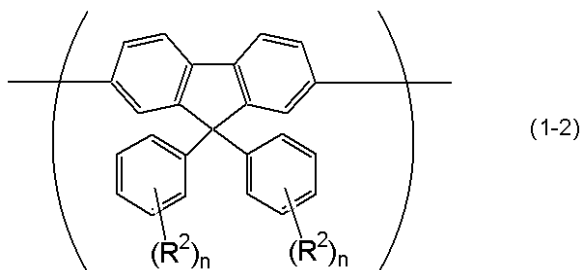
10

【0042】

前記式(1-1)で表される繰り返し単位としては、下記式(1-2)：

【0043】

【化5】



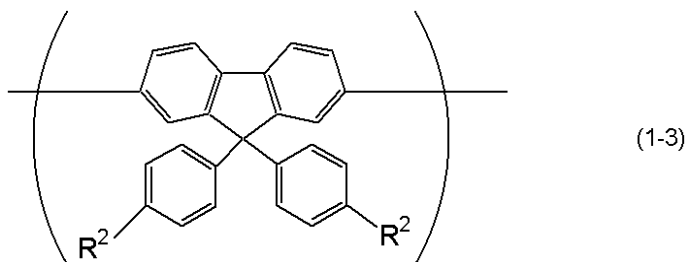
20

(式中、 R^2 及び n は独立に、前記と同じである。)

で表されるものが好ましく、下記式(1-3)：

【0044】

【化6】



30

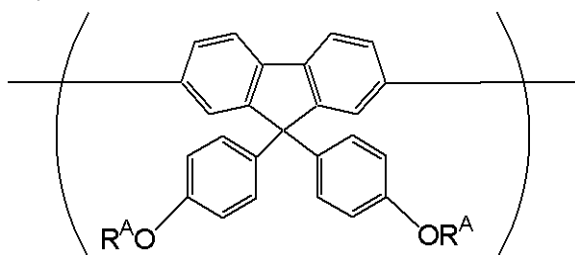
40

(式中、 R^2 は独立に、前記と同じである。)

で表されるものがより好ましく、下記式(1-4)：

【0045】

【化 7】



(1-4)

(式中、 R^A は独立に、非置換又は置換のアルキル基を表す。)

で表されるものがさらに好ましい。

【0046】

前記式(1-4)中、 R^A で表される非置換又は置換のアルキル基は、炭素数が、通常、1~20、好ましくは1~12、より好ましくは5~8のものである。

【0047】

前記式(1)で表される繰り返し単位以外の繰り返し単位としては、例えば、下記式(2)：



〔式中、 Ar_1 は、置換基を有していてもよく前記式(1)で表される基ではないアリーレン基、置換基を有していてもよい2価の複素環基、又は置換基を有していてもよい2価の芳香族アミン基を表す。〕

で表される繰り返し単位が挙げられる。

【0048】

前記式(2)中、 Ar_1 で表されるアリーレン基とは、芳香族炭化水素から水素原子2個を除いた原子団であり、縮合環をもつもの、独立したベンゼン環又は縮合環2個以上が直接又はビニレン等の基を介して結合したものも含まれる。アリーレン基は置換基を有していてもよい。アリーレン基における置換基を除いた部分の炭素数は、通常、6~60程度であり、好ましくは6~20である。また、アリーレン基の置換基を含めた全炭素数は、通常、6~100程度である。

【0049】

Ar_1 で表されるアリーレン基としては、フェニレン基(例えば、下式1~3)、ナフタレンジイル基(例えば、下式4~13)、アントラセン-ジイル基(例えば、下式14~19)、ピフェニル-ジイル基(例えば、下式20~25)、ターフェニル-ジイル基(例えば、下式26~28)、縮合環化合物基(例えば、下式29~35)、フルオレン-ジイル基(例えば、下式36~38)、スチルベン-ジイル基(下式39~42)、ジスチルベン-ジイル基(例えば、下式43、44)、ベンゾフルオレン-ジイル基(例えば、下式A-1~A-3)、ジベンゾフルオレン-ジイル基(例えば、下式A-4)等が例示される。

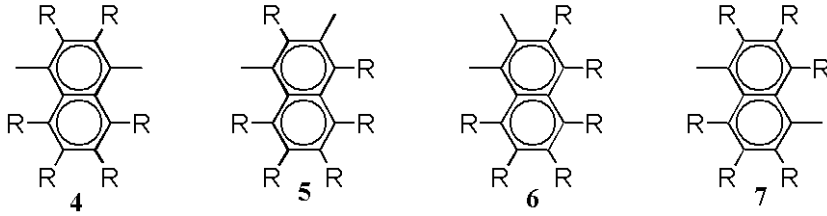
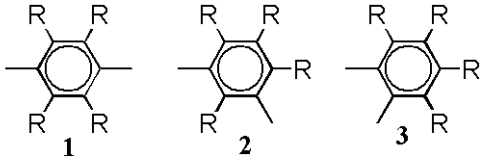
【0050】

10

20

30

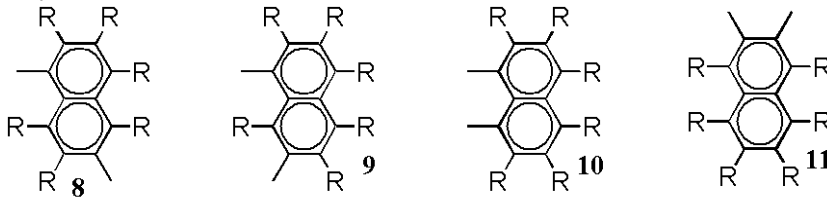
【化 8】



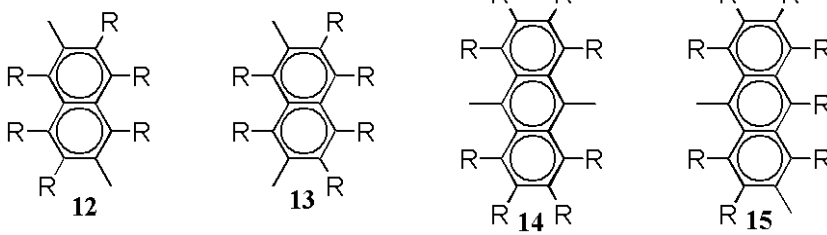
10

【 0 0 5 1 】

【化 9】

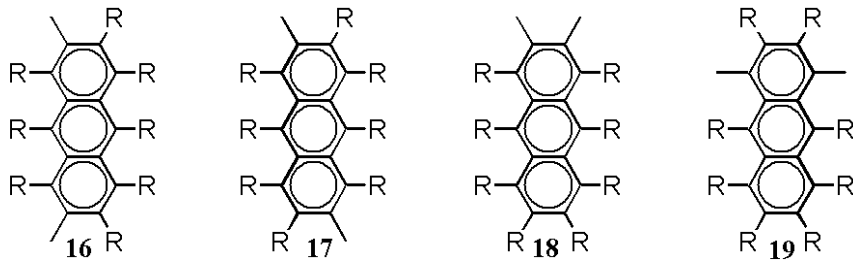


20

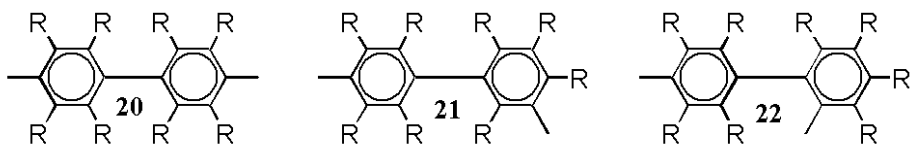


【 0 0 5 2 】

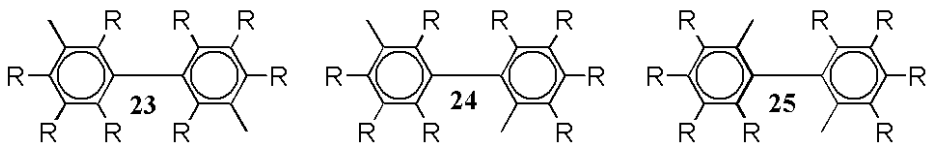
【化 10】



30

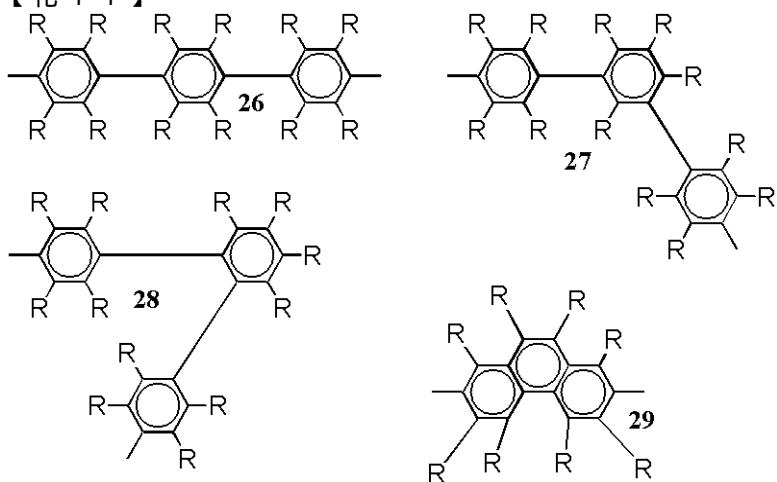


40



【 0 0 5 3 】

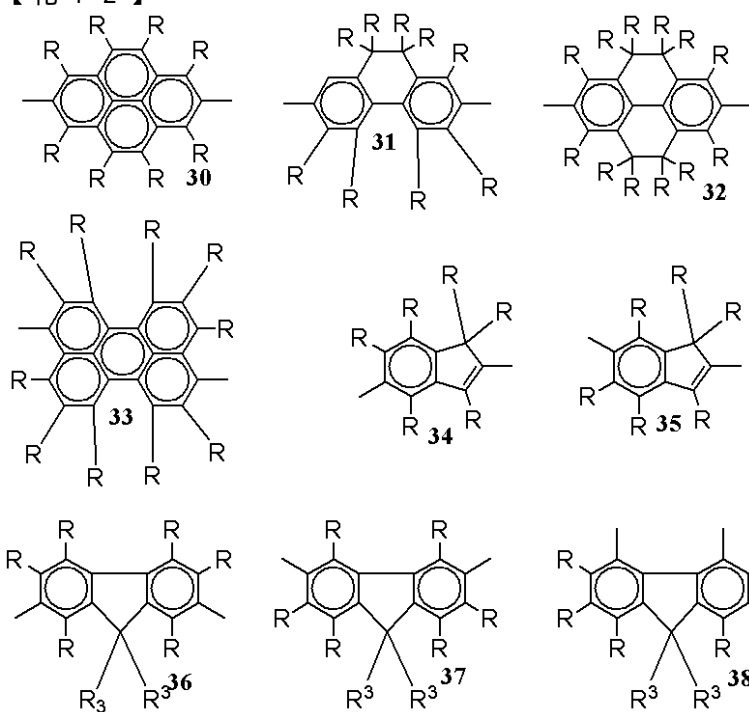
【化 1 1】



10

【 0 0 5 4 】

【化 1 2】

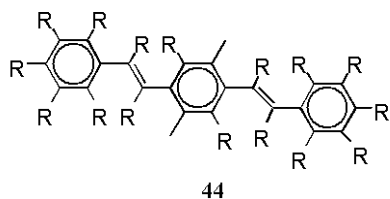
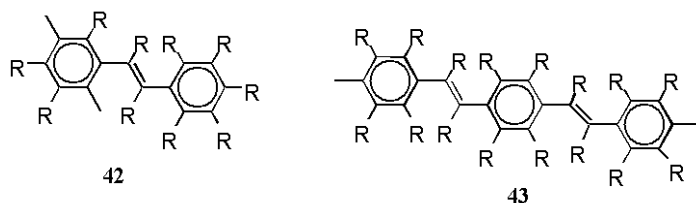
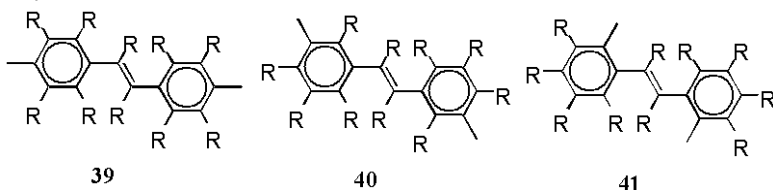


20

30

【 0 0 5 5 】

【化 1 3】

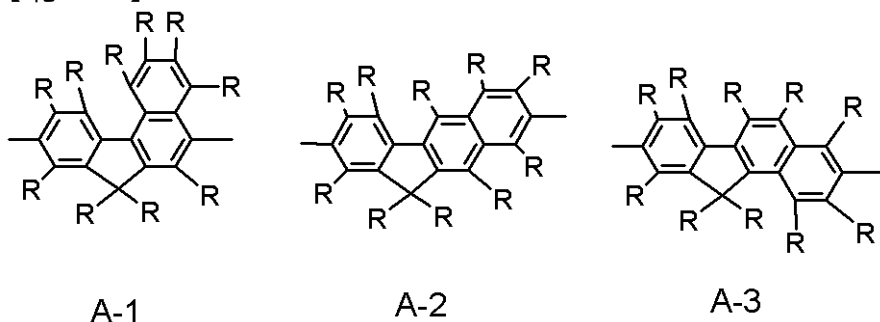


10

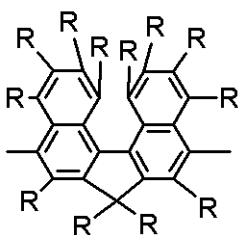
20

【 0 0 5 6 】

【化 1 4】



30



40

(式中、R は独立に、水素原子又は置換基を表す。また、R³ は独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1 価の複素環基、カルボキシル基、置換カルボキシル基、ニトロ基、シアノ基を表す。)

【 0 0 5 7 】

上式 1 ~ 4 4 及び A - 1 ~ A - 4 中、R で表される置換基としては、例えば、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1 価の複

50

素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基、シアノ基等が挙げられる。これらの置換基に含まれる水素原子は、フッ素原子に置換されていてもよい。これらの基、残基、原子は、前記 R^1 で表される置換基の項で説明し例示したものと同一である。R で表される置換基は、重合体の有機溶媒への溶解性、素子特性の観点から、少なくとも1個のRが水素原子以外であることが好ましい。また、Rで表される置換基は、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコキシ基、1価の複素環基が好ましく、アルキル基、アルコキシ基、アリール基がより好ましい。

【0058】

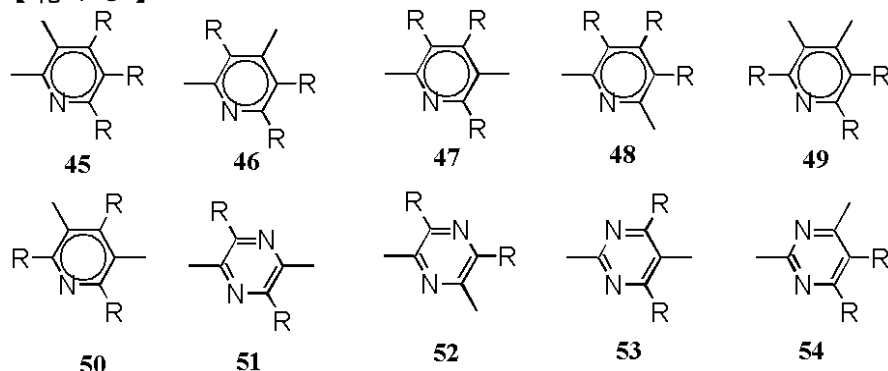
Ar_1 で表される2価の複素環基とは、複素環化合物から水素原子2個を除いた残りの原子団をいう。2価の複素環基は置換基を有していてもよい。前記複素環化合物とは、環式構造をもつ有機化合物のうち、環を構成する元素が炭素原子だけでなく、酸素、硫黄、窒素、リン、ホウ素、ヒ素等のヘテロ原子を環内に含むものをいう。2価の複素環基の中では、芳香族複素環基が好ましい。2価の複素環基における置換基を除いた部分の炭素数は通常3～60程度である。また、2価の複素環基の置換基を含めた全炭素数は、通常3～100程度である。

【0059】

Ar_1 で表される2価の複素環基としては、例えば、ピリジン-ジイル基（例えば、下式45～50）、ジアザフェニレン基（例えば、下式51～54）、キノリンジイル基（例えば、下式55～69）、キノキサリンジイル基（例えば、下式70～74）、アクリジンジイル基（例えば、下式75～78）、ビピリジルジイル基（例えば、下式79～81）、フェナントロリンジイル基（例えば、下式82～84）、カルバゾール構造を有する基（例えば、下式85～87）等の、ヘテロ原子として窒素を含む2価の複素環基；ヘテロ原子として酸素、けい素、窒素、硫黄、セレン等を含む5員環複素環基（例えば、下式88～92）；ヘテロ原子として酸素、けい素、窒素、セレン等を含む5員環縮合複素環基（例えば、下式93～103）；ヘテロ原子として酸素、けい素、窒素、硫黄、セレン等を含む5員環複素環基でそのヘテロ原子の α 位で結合し2量体やオリゴマーになっている基（例えば、下式104～105）；ヘテロ原子として酸素、けい素、窒素、硫黄、セレン等を含む5員環複素環基でそのヘテロ原子の α 位でフェニル基に結合している基（例えば、下式106～112）；ヘテロ原子として酸素、窒素、硫黄等を含む5員環縮合複素環基にフェニル基やフリル基、チエニル基が置換した基（例えば、下式113～118）等が挙げられる。

【0060】

【化15】



【0061】

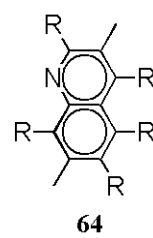
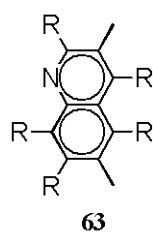
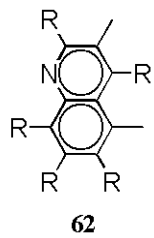
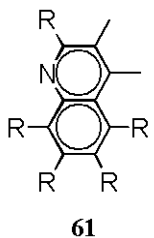
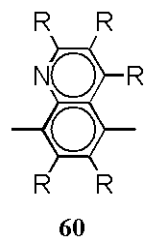
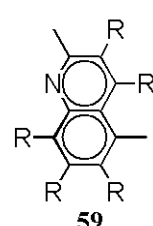
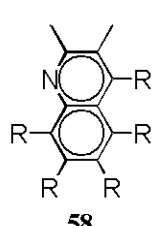
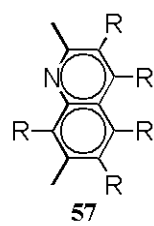
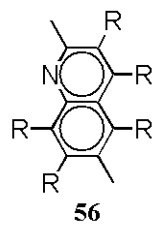
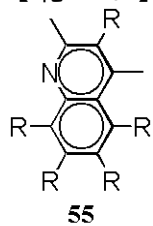
10

20

30

40

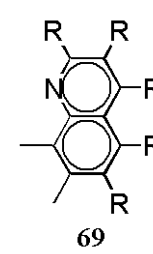
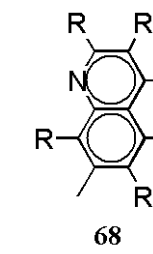
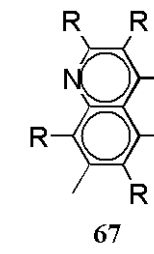
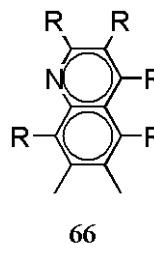
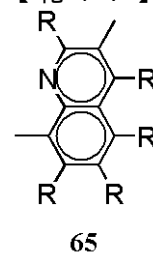
【化 1 6】



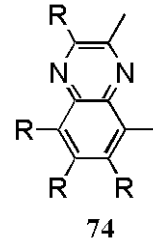
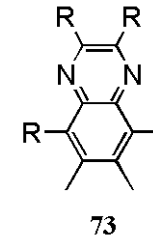
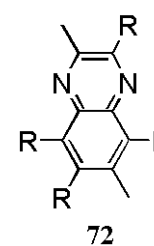
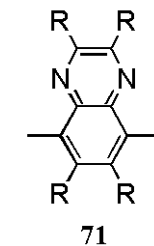
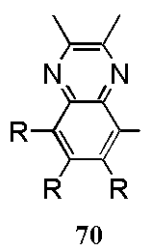
10

【 0 0 6 2】

【化 1 7】



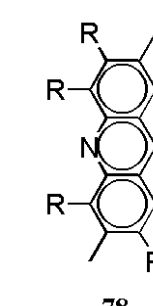
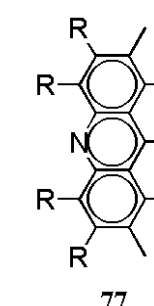
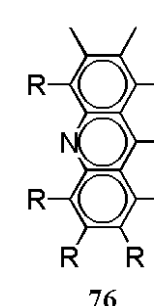
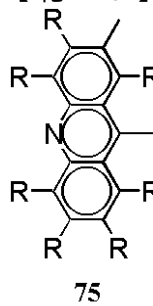
20



30

【 0 0 6 3】

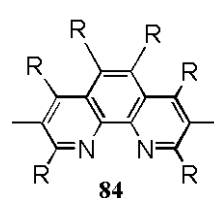
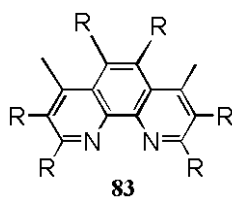
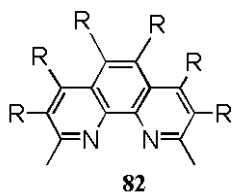
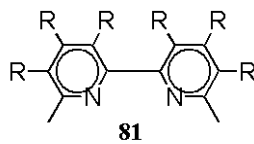
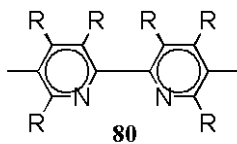
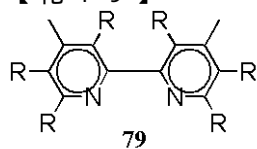
【化 1 8】



40

【 0 0 6 4】

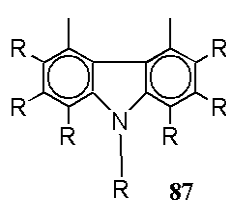
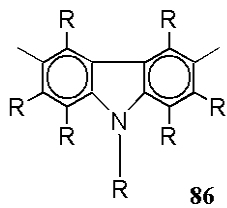
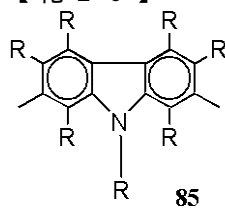
【化 19】



10

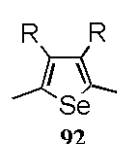
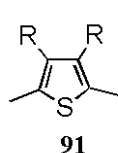
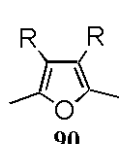
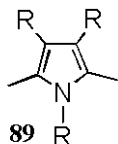
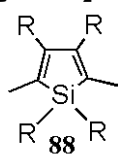
【 0 0 6 5 】

【化 20】

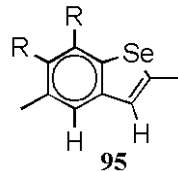
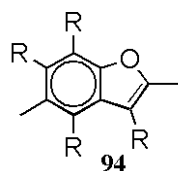
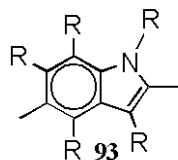


【 0 0 6 6 】

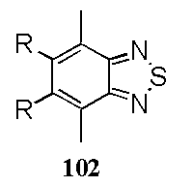
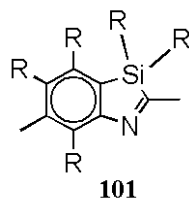
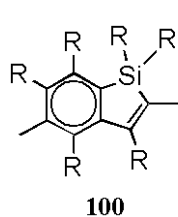
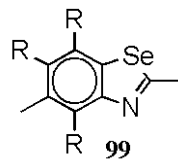
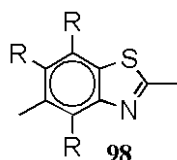
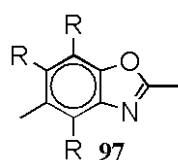
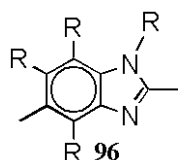
【化 21】



20



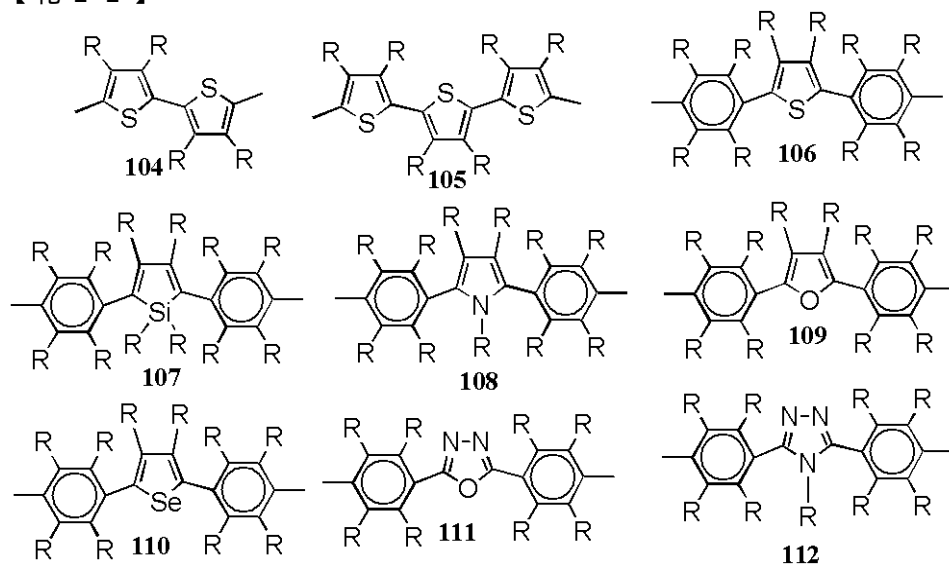
30



40

【 0 0 6 7 】

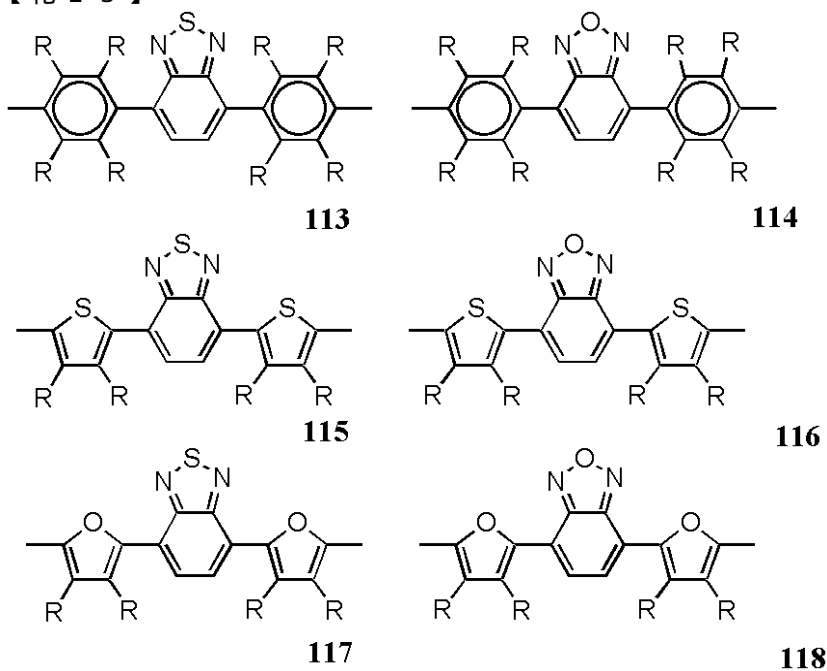
【化 2 2】



10

【 0 0 6 8 】

【化 2 3】



20

30

(式中、Rは独立に、前記で定義したとおりである。)

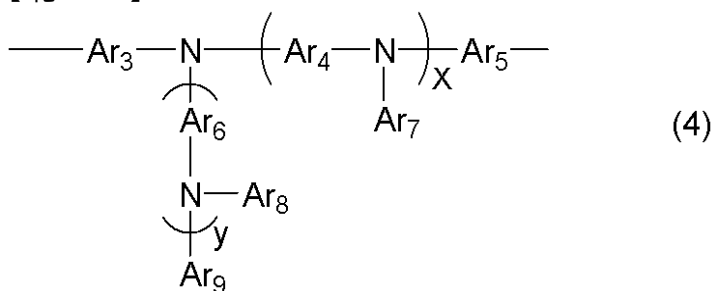
【 0 0 6 9 】

Ar₁で表される2価の芳香族アミン基としては、芳香族第三級アミンから誘導される化合物の芳香環から水素原子を2個除いて得られる原子団が挙げられる。2価の芳香族アミン基の中では、下記式(4)：

40

【 0 0 7 0 】

【化 2 4】



10

〔式中、 $A r_3$ 、 $A r_4$ 、 $A r_5$ 及び $A r_6$ は、それぞれ独立に、アリーレン基又は2価の複素環基を表す。 $A r_7$ 、 $A r_8$ 及び $A r_9$ は、それぞれ独立に、アリール基又は1価の複素環基を表す。 $A r_3$ 、 $A r_4$ 、 $A r_5$ 、 $A r_6$ 、 $A r_7$ 、 $A r_8$ 及び $A r_9$ は置換基を有していてもよい。 x 及び y は、それぞれ独立に、0又は正の整数である。〕

で表される基が、発光波長を変化させる観点、発光効率を高める観点、耐熱性を向上させる観点から好ましい。

【 0 0 7 1 】

前記式(4)中、 x は、寿命等の素子特性や重合体の合成の行いやすさから、0～2の整数であることが好ましく、0又は1であることがより好ましい。また、前記式(4)中、 y は、寿命等の素子特性や重合体の合成の行いやすさから、0～2の整数であることが好ましく、0又は1であることがより好ましい。

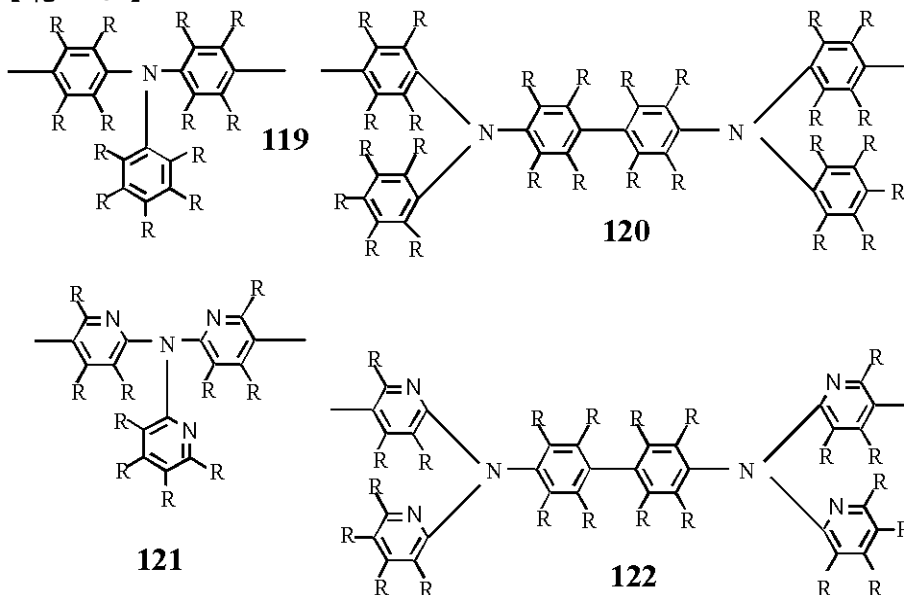
20

【 0 0 7 2 】

前記式(4)で表される基の具体例としては、以下の式119~126で表されるものが挙げられる。

【 0 0 7 3 】

【化 2 5】

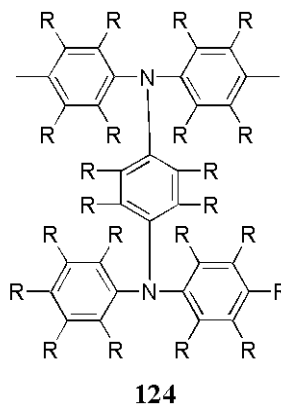
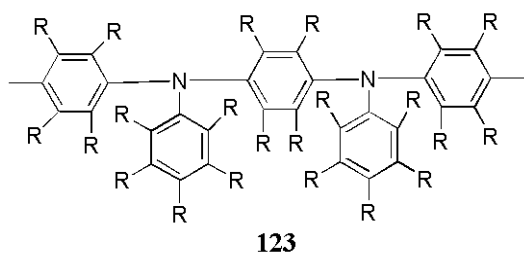


30

40

【 0 0 7 4 】

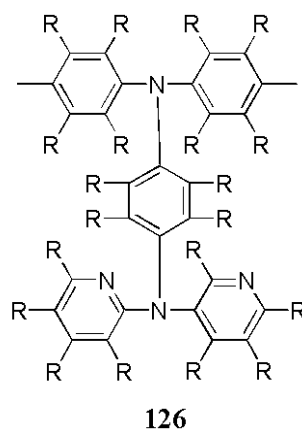
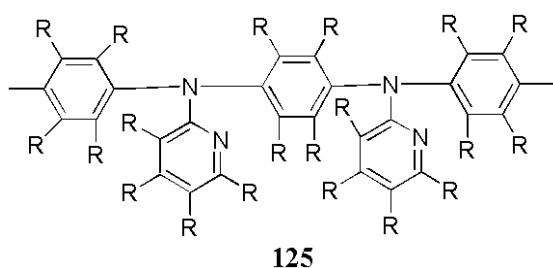
【化 2 6】



10

【 0 0 7 5】

【化 2 7】



20

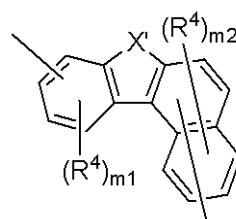
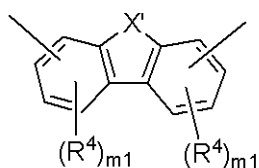
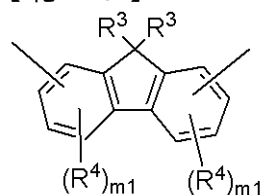
(式中、Rは独立に、前記で定義したとおりである。)

【 0 0 7 6】

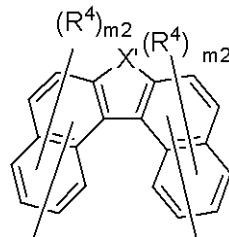
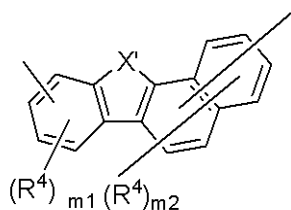
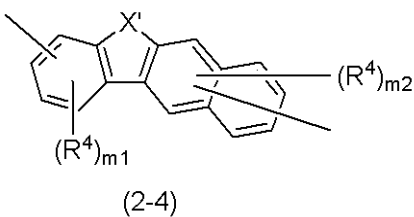
A_{r1}の中では、下記式(2-1)~(2-6)：

【 0 0 7 7】

【化 2 8】



30



40

(式中、R³は独立に前述と同じ意味を表し、R⁴は独立に置換基を表し、m1は独立に0 50

~ 3 の整数を表し、 m_2 は独立に $0 \sim 5$ の整数を表す。式 (2-2) において、 X' は、
 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(=O)-$ 、 $-S(=O)_2-$ 、 $-Si(R^B)_2-Si(R^B)_2-$ 、
 $-Si(R^B)_2-$ 、 $-B(R^B)-$ 、 $-P(R^B)-$ 、 $-P(=O)(R^B)-$ 、 $-O-$
 $C(R^B)_2-$ 又は $-N=C(R^B)-$ を表し、式 (2-3)、(2-4)、(2-5) 及
 び (2-6) において、 X' は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-S(=O)-$ 、 $-S(=O)_2-$ 、
 $-C(R^B)_2-$ 、 $-Si(R^B)_2-Si(R^B)_2-$ 、 $-Si(R^B)_2-$ 、 $-B(R^B)-$ 、
 $-P(R^B)-$ 、 $-P(=O)(R^B)-$ 、 $-O-C(R^B)_2-$ 、 $-C(R^B)_2-O-$ 、
 $-C(R^B)=N-$ 又は $-N=C(R^B)-$ を表し、(2-6) において、 X' は、 $-O-$
 $-S-$ 、 $-S(=O)-$ 、 $-S(=O)_2-$ 、 $-C(R^B)_2-$ 、 $-Si(R^B)_2-Si$
 $(R^B)_2-$ 、 $-Si(R^B)_2-$ 、 $-B(R^B)-$ 、 $-P(R^B)-$ 、 $-P(=O)(R^B)$
 $-$ 、 $-O-C(R^B)_2-$ 又は $-N=C(R^B)-$ を表し、 R^B は独立に水素原子又は置換基
 を表す。]

で表される繰り返し単位、及び前記式 102、103、113～116 で表される基（該
 基を繰り返し単位とするもの）が、発光効率等の素子特性の観点から好ましい。

【0078】

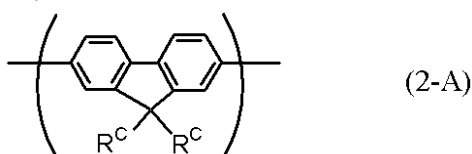
R^B は置換基であることが好ましく、 R^B で表される置換基としては、アルキル基、アル
 コキシ基、アルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリール
 アルキル基、アリールアルコキシ基、アリールアルキルチオ基、アリールアルケニル基、
 アリールアルキニル基、アミノ基、置換アミノ基、シリル基、置換シリル基、ハロゲン原
 子、アシル基、アシルオキシ基、イミン残基、アミド基、酸イミド基、1 価の複素環基、
 カルボキシル基、置換カルボキシル基、ニトロ基、シアノ基等が挙げられる。これらの基
 、残基に含まれる水素原子は、フッ素原子に置換されていてもよい。前記 R^B の中では、
 輝度半減寿命等の素子特性の観点からは、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、
 アリール基、アリールオキシ基、アリールチオ基、アリールアルキル基、アリールアルコ
 キシ基、1 価の複素環基が好ましく、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、1 価の複
 素環基がより好ましく、アルキル基、アリール基が特に好ましい。これらの基は、具体的
 には、 R^1 で表される置換基として説明し例示したものと同一である。

【0079】

本発明の組成物に含まれる重合体は、低分子蛍光材料に由来する発光をほぼ選択的に得
 られる観点から、好ましくは、前記式 (1-3) で表される繰り返し単位と、下記式 (2
 -A) :

【0080】

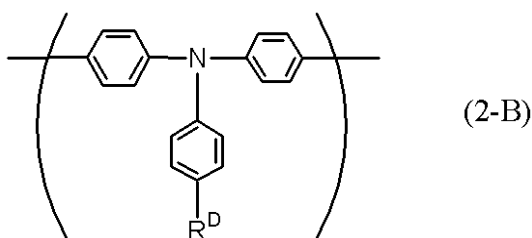
【化29】



(式中、 R^C は独立に、置換基を有していてもよいアルキル基を表す。)
 で表される繰り返し単位とを含むもの、又は前記式 (1-3) で表される繰り返し単位と
 、下記式 (2-B) :

【0081】

【化 3 0】



(式中、 R^D は、置換基を有していてもよいアルキル基を表す。)

10

で表される繰り返し単位とを含むものであり、より好ましくは、前記式(1-4)で表される繰り返し単位と前記式(2-A)で表される繰り返し単位、又は前記式(1-4)で表される繰り返し単位と前記式(2-B)で表される繰り返し単位とを含むものである。また、素子の発光効率の観点から、好ましくは、前記式(1-3)で表される繰り返し単位と、前記式(2-A)で表される繰り返し単位とを含むもの、より好ましくは、前記式(1-4)で表される繰り返し単位と、前記式(2-A)で表される繰り返し単位とを含むものが好ましい。

【0082】

前記式(2-A)中の R^C 、前記式(2-B)中の R^D で表される、置換基を有していてもよいアルキル基は、独立に、炭素数が、通常、1~20であり、素子特性等の観点から、好ましくは1~12、より好ましくは5~8である。この置換基を有していてもよいアルキル基の具体例としては、メチル基、エチル基、プロピル基、i-プロピル基、n-ブチル基、i-ブチル基、t-ブチル基、ペンチル基、イソアミル基、ヘキシル基、シクロヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、2-エチルヘキシル基、ノニル基、デシル基、3,7-ジメチルオクチル基、1-ウンデカニル基、1-ドデカニル基、1-トリデカニル基、1-テトラデカニル基、1-ペンタデカニル基、1-ヘキサデカニル基等が挙げられ、素子特性等の観点から、ペンチル基、ヘキシル基、シクロヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基が好ましい。

20

【0083】

前記の[式(1-3):式(2-A)]、[式(1-3):式(2-B)]、[式(1-4):式(2-A)]及び[式(1-4):式(2-B)]の繰り返し単位の比は、いずれも、モル比で、通常、10:90~99:1であり、素子特性の観点から、好ましくは30:70~98:2である。

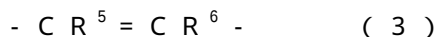
30

【0084】

前記重合体は、前記式(1)で表される繰り返し単位を2種類以上含んでいてもよく、また前記式(2)で表される繰り返し単位を2種類以上含んでいてもよい。

【0085】

本発明の組成物に含まれる重合体は、さらに下記式(3):



(式中、 R^5 及び R^6 は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アリール基、1価の複素環基、カルボキシ基、置換カルボキシ基又はシアノ基を表す。)

40

で表される繰り返し単位、及び/又は下記式(4):



で表される繰り返し単位を含んでいてもよい。

【0086】

前記式(3)中、 R^5 及び R^6 で表されるアルキル基、アリール基、1価の複素環基、置換カルボキシ基は、具体的には、前記 R^1 で表される置換基の項で説明し例示したとおりである。

【0087】

前記重合体は、発光特性や電荷輸送特性を損なわない範囲で、さらに、前記式(1)~

50

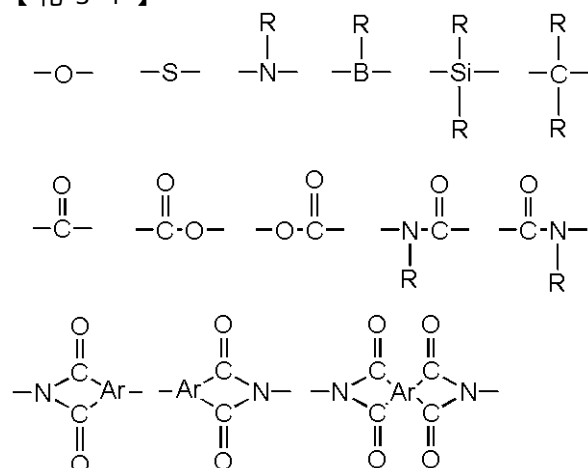
(4) で表される繰り返し単位以外の繰り返し単位を含んでいてもよい。

【0088】

前記重合体中の繰り返し単位は、非共役構造で連結されていてもよいし、該繰り返し単位の中に該非共役構造が含まれていてもよい。この非共役構造としては、以下に示すもの、及びそれらを2個以上組み合わせたもの等が例示される。

【0089】

【化31】



10

20

(式中、Rは独立に、前記で定義したとおりであり、Arはヘテロ原子を含んでいてもよい炭素数6～60の炭化水素基を表す。)

【0090】

前記式中、前記ヘテロ原子としては、酸素、硫黄、窒素、珪素、硼素、燐、セレン等が挙げられる。

【0091】

前記重合体は、ランダム共重合体、グラフト共重合体、交互共重合体のいずれであってもよい。また、主鎖に枝分かれがあり、末端部が3個以上ある場合や dendrimer も含まれる。

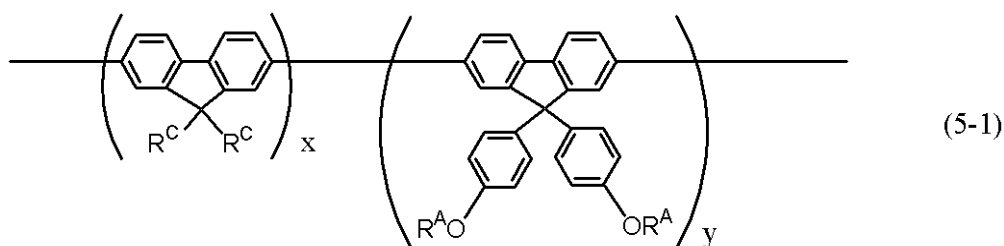
30

【0092】

本発明の組成物に含まれる重合体としては、下記式(5-1)：

【0093】

【化32】

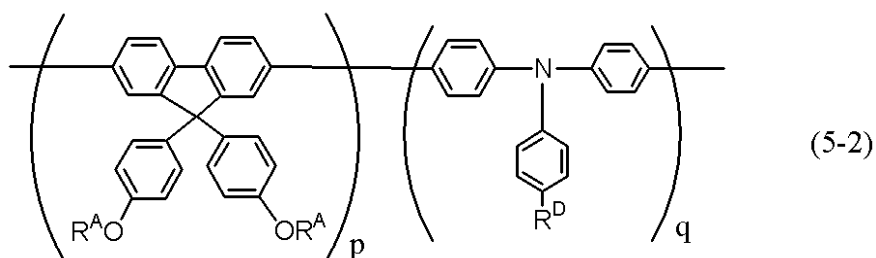


40

(式中、x及びyは独立に整数であり、R^A及びR^Cは独立に前記と同じである。)で表されるもの、及び下記式(5-2)：

【0094】

【化 3 3】

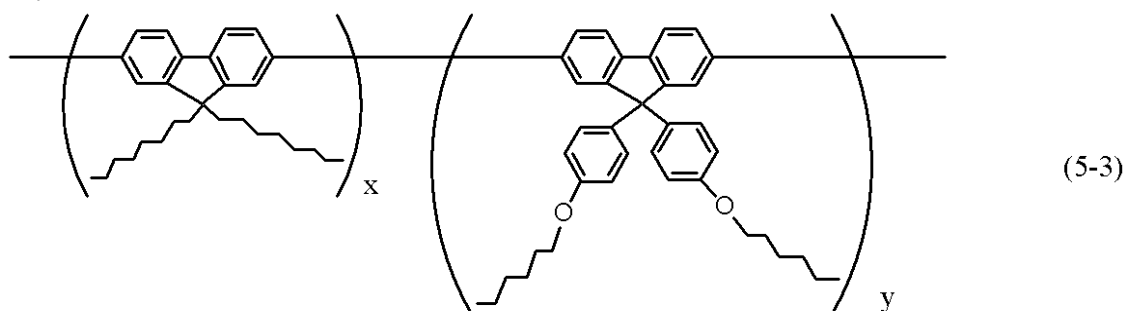


10

(式中、 p 及び q は独立に整数であり、 R^A 及び R^D は独立に前記と同じである。)
で表されるものが好ましく、下記式 (5-3) :

【0095】

【化 3 4】

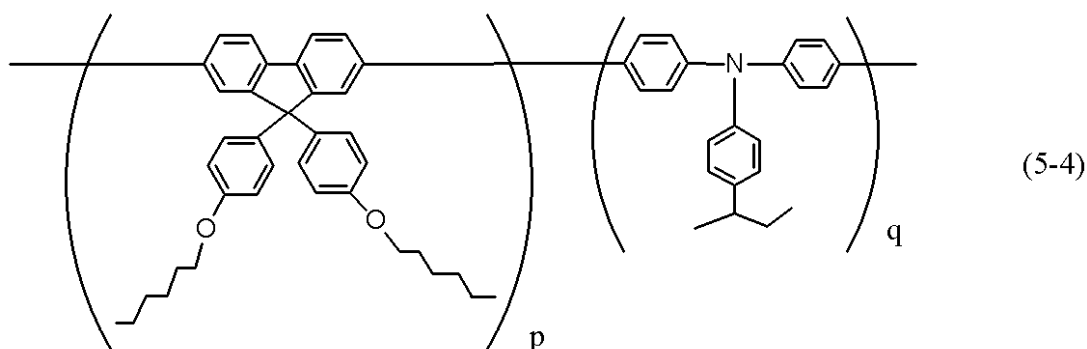


20

(式中、 x 及び y は前記と同じである。)
で表されるもの、及び下記式 (5-4) :

【0096】

【化 3 5】



30

(式中、 p 及び q は前記と同じである。)
で表されるものがより好ましい。また、素子の発光効率の観点から、好ましくは、前記式 (5-1) で表されるものであり、より好ましくは、前記式 (5-3) で表されるものである。

40

【0097】

前記式 (5-1)、(5-3) 中、 x 及び y は、 $x : y$ (モル比) が、通常、1 : 99 ~ 90 : 10 を満たす整数であり、素子特性の観点から、好ましくは 2 : 98 ~ 70 : 30 を満たす整数であり、より好ましくは 50 : 50 ~ 70 : 30 を満たす整数である。

【0098】

前記式 (5-2)、(5-4) 中、 p 及び q は、 $p : q$ (モル比) が、通常、10 : 90 ~ 99 : 1 を満たす整数であり、低分子蛍光材料に由来する発光をほぼ選択的に得られ

50

る観点から、好ましくは30:70~98:2を満たす整数であり、より好ましくは50:50~95:5を満たす整数である。

【0099】

前記重合体のポリスチレン換算の数平均分子量は、通常、 $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^8$ 程度であり、好ましくは $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^6$ である。また、ポリスチレン換算の重量平均分子量は、通常、 $3 \times 10^3 \sim 1 \times 10^8$ 程度であり、成膜性の観点及び素子にした場合の発光効率の観点から、好ましくは 5×10^4 以上であり、 1×10^5 以上がさらに好ましいが、重合体の有機溶媒への溶解性の観点からは、 $1 \times 10^5 \sim 5 \times 10^6$ であることが好ましい。数平均分子量及び重量平均分子量がかかる範囲の重合体を1種単独で素子に用いた場合でも該重合体の2種類以上を併用して素子に用いた場合でも、得られる素子は高発光効率である。また、本発明の組成物の成膜性を向上させる観点から、重量平均分子量/数平均分子量で規定される分散度が3以下であることが好ましい。

10

【0100】

前記重合体の分子鎖末端に位置する基（即ち、末端基）に重合に関与する基（通常、重合活性基と呼ばれる。）が残っていると、該組成物を発光素子に用いたときの発光特性、寿命が低下する可能性があるので、重合に関与しない安定な基で保護されていることが好ましい。この末端基としては、分子鎖主鎖の共役構造と連続した共役結合を有しているものが好ましく、例えば、炭素—炭素結合を介してアリール基又は複素環基と結合している構造が例示される。具体的には、特開平9-45478号公報の化10に記載の置換基等が例示される。

20

【0101】

前記重合体は、その分子鎖末端の少なくとも一方を、1価の複素環基、1価の芳香族アミン基、複素環配位金属錯体から誘導される1価の基、及びアリール基から選ばれる芳香族末端基で封止することにより、様々な特性を付加することが期待される。具体的には、素子の輝度低下に要する時間を長くする効果、電荷注入性、電荷輸送性、発光特性等を高める効果、重合体間の相溶性や相互作用を高める効果、アンカー的な効果等が挙げられる。

【0102】

前記重合体の製造方法としては、例えば、Suzuki反応により重合する方法（ケミカルレビュー（Chem.Rev.），第95巻，2457頁（1995年））、Grignard反応により重合する方法（共立出版、高分子機能材料シリーズ第2巻、高分子の合成と反応（2）、432~433頁）、山本重合法により重合する方法（プログレッシブポリマーサイエンス（Prog.Polymer.Sci.），第17巻，1153~1205頁，1992年）、 FeCl_3 等の酸化剤により重合する方法、電気化学的に酸化重合する方法（丸善、実験化学講座第4版、28巻、339~340頁）等が例示される。

30

【0103】

本発明の組成物を高分子発光素子等に用いる場合、前記重合体の純度が発光特性等の素子の性能に影響を与えるため、重合前のモノマーを蒸留、昇華精製、再結晶等の方法で精製した後に重合することが好ましい。また、合成後、再沈精製、クロマトグラフィーによる分別等の純化处理をすることが好ましい。

40

【0104】

- 低分子蛍光材料 -

前記低分子蛍光材料は、通常、400~700nmの波長範囲に光ルミネッセンス発光ピークを有するものである。低分子蛍光材料の分子量は、通常、3000未満であり、好ましくは100~1000程度であり、より好ましくは100~500程度である。

【0105】

前記低分子蛍光材料としては、例えば、ナフタレン誘導体、アントラセン、アントラセン誘導体、ペリレン、ペリレン誘導体、ポリメチン系色素、キサントン系色素、クマリン系色素、シアニン系色素、8-ヒドロキシキノリンの金属錯体を配位子として有する金属錯体、8-ヒドロキシキノリン誘導体を配位子として有する金属錯体、その他の蛍光性金

50

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、テトラフェニルシクロペンタジエン誘導体、テトラフェニルシクロブタジエン、テトラフェニルシクロブタジエン誘導体、スチルベン系、含ケイ素芳香族系、オキサゾール系、フロキサソール系、チアゾール系、テトラアリアルメタン系、チアジアゾール系、ピラゾール系、メタシクロファン系、アセチレン系等の低分子化合物の蛍光性材料が挙げられる。具体的には、例えば、特開昭57-51781号公報、特開昭59-194393号公報等に記載されているもの、公知のものが挙げられる。以下、該低分子蛍光材料の例示において、式中のRは前述と同じ意味を表し、中でも、水素原子、アルキル基、1価の複素環基、置換アミノ基、シアノ基又はハロゲン原子であることが好ましい。また、これらの基に含まれる水素原子は、フッ素原子に置換されていてもよい。

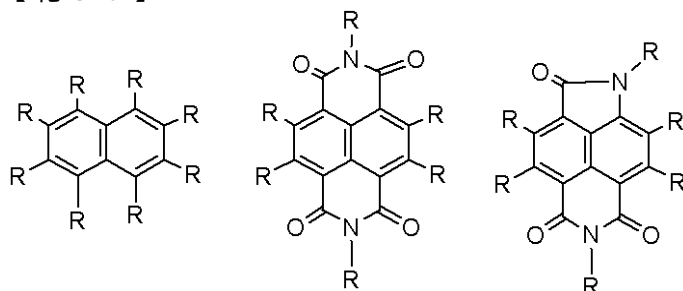
10

【0106】

ナフタレン誘導体としては、下記式で表される化合物が例示される。

【0107】

【化36】



20

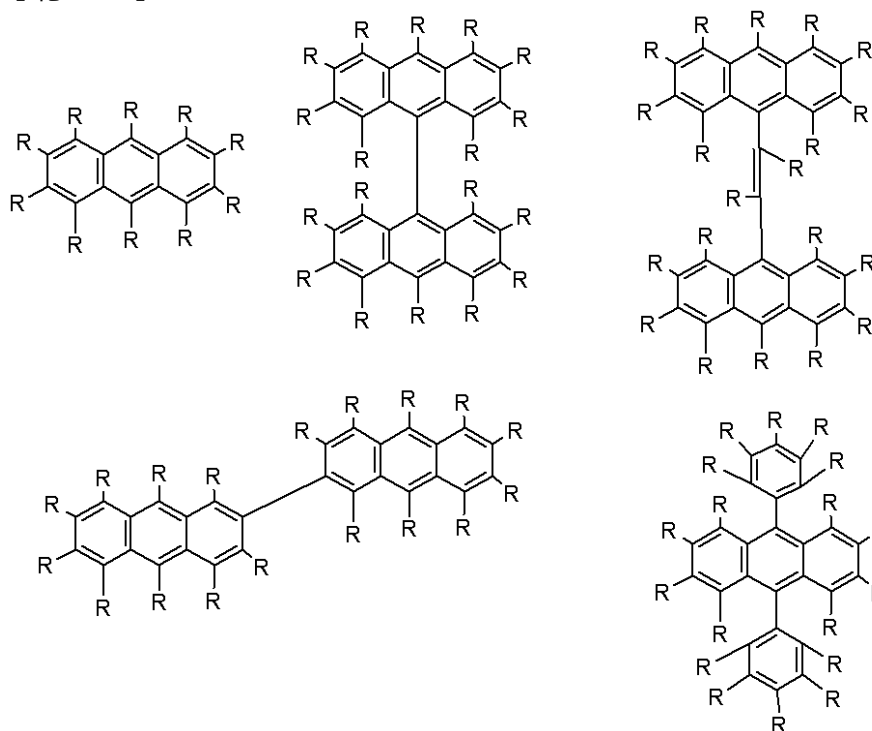
(式中、Rは独立に前述と同じ意味を表す。)

【0108】

アントラセン誘導体としては、下記式で表される化合物が例示される。

【0109】

【化37】



30

40

(式中、Rは独立に前述と同じ意味を表す。)

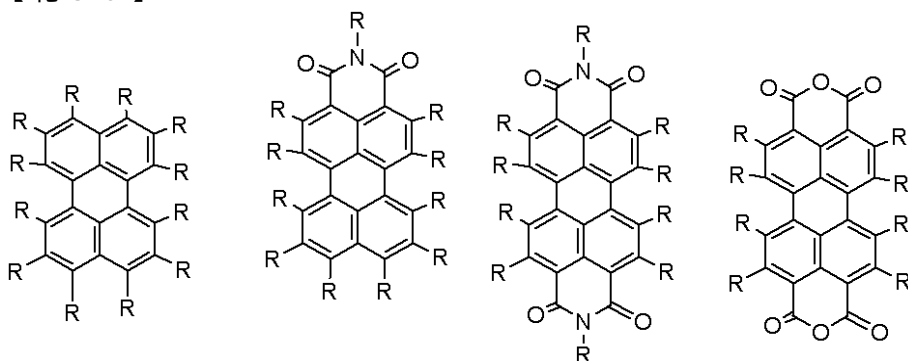
【0110】

50

ペリレン誘導体としては、下記式で表される化合物が例示される。

【0111】

【化38】



10

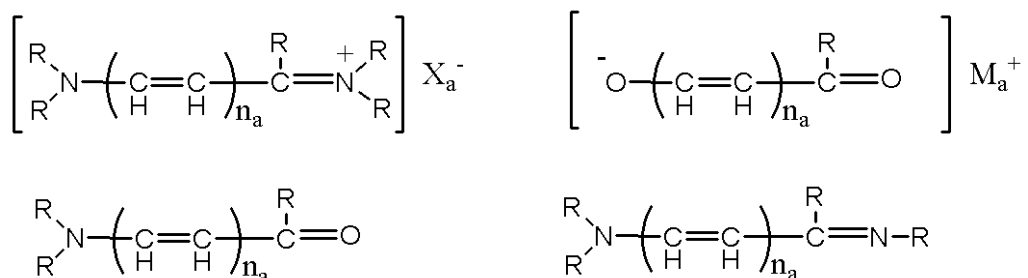
(式中、Rは独立に前述と同じ意味を表す。)

【0112】

ポリメチン系色素としては、下記式で表される化合物が例示される。

【0113】

【化39】



20

(式中、Rは独立に前述と同じ意味を表し、 n_a は2～20の整数を表し、 X_a^- はハロゲンを含むアニオンを表し、 M_a^+ は金属イオンを表す。)

30

【0114】

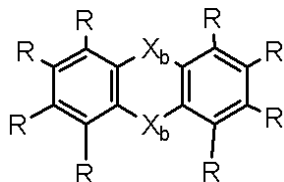
X_a^- で表されるハロゲンを含むアニオンの具体例としては、 I^- 、 Br^- 、 Cl^- 、 ClO_4^- 等が挙げられる。

【0115】

キサンテン系色素としては、下記式で表される化合物が例示される。

【0116】

【化40】



40

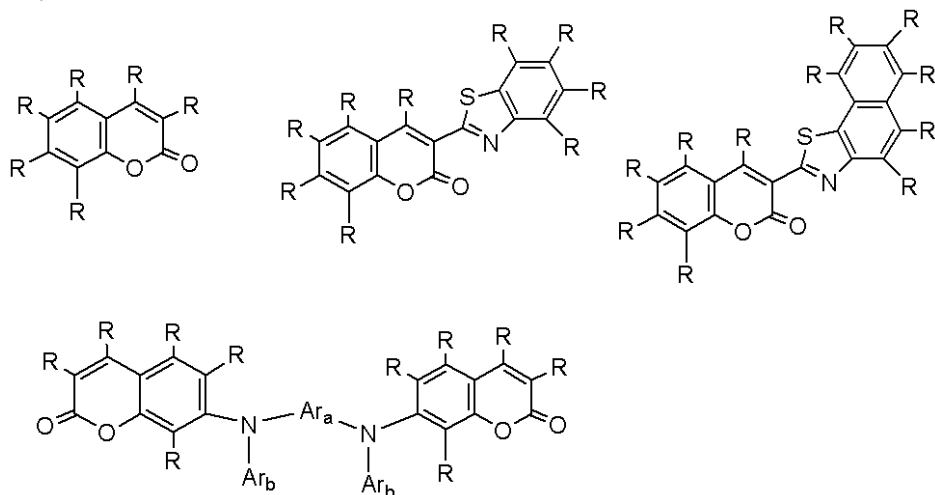
(式中、Rは独立に前述と同じ意味を表し、 X_b は独立に、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NR-$ 、 $-CR_2-$ 、 $-C(=O)-$ を表す。)

【0117】

クマリン系色素としては、下記式で表される化合物が例示される。

【0118】

【化 4 1】



10

(式中、Rは独立に前述と同じ意味を表し、Ar_aはアリーレン基又は2価の複素環基を表し、Ar_bは独立にアリール基又は1価の複素環基を表す。)

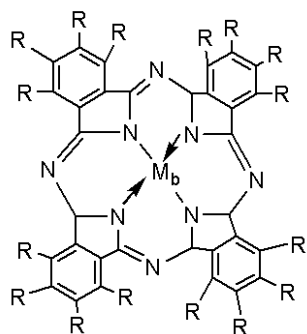
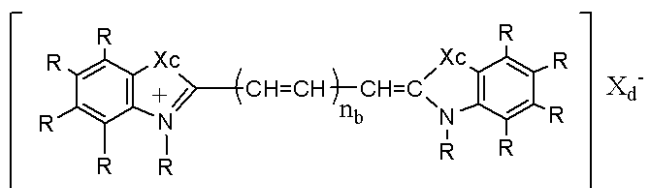
【0119】

シアニン系色素としては、下記式で表される化合物が例示される。

【0120】

20

【化 4 2】



30

(式中、Rは独立に前述と同じ意味を表し、n_bは、0～3の整数を表し、X_cは独立に、-O-、-S-、-NR-、-Se-又は-CH=CH-を表し、X_d⁻は、ハロゲン化物イオンを表し、M_bは金属原子を表す。また、矢印は配位結合を表す。)

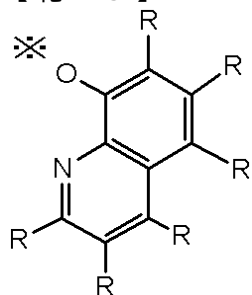
40

【0121】

8-ヒドロキシキノリン誘導体としては、下記式で表される化合物が例示される。

【0122】

【化 4 3】



(式中、Rは独立に前述と同じ意味を表す。また、 $\ast$ の位置で金属と結合する。)

10

【0 1 2 3】

その他の蛍光性金属錯体とは、室温（即ち、25℃）にて蛍光を発光する金属錯体を意味し、通常、燐光発光を示す金属錯体は含まない。その他の蛍光性金属錯体としては、具体的には、ベリリウム、マグネシウム、アルミニウム、スカンジウム、チタニウム、バナジウム、クロム、マンガン、鉄、コバルト、ニッケル、銅、亜鉛、ガリウム、ルテニウム、パラジウム、銀、カドミウム、インジウム、錫等の錯体が挙げられる。これらの錯体を構成する配位子としては、例えば、フェニルピリジン、ビピリジン、チェニルピリジン、ピキノリン、フェナントロリン、ピイミダゾール、フェニルピラゾール、クロロフェニルピラゾール、ニトロフェニルピラゾール等が挙げられるが、これらには限定されない。

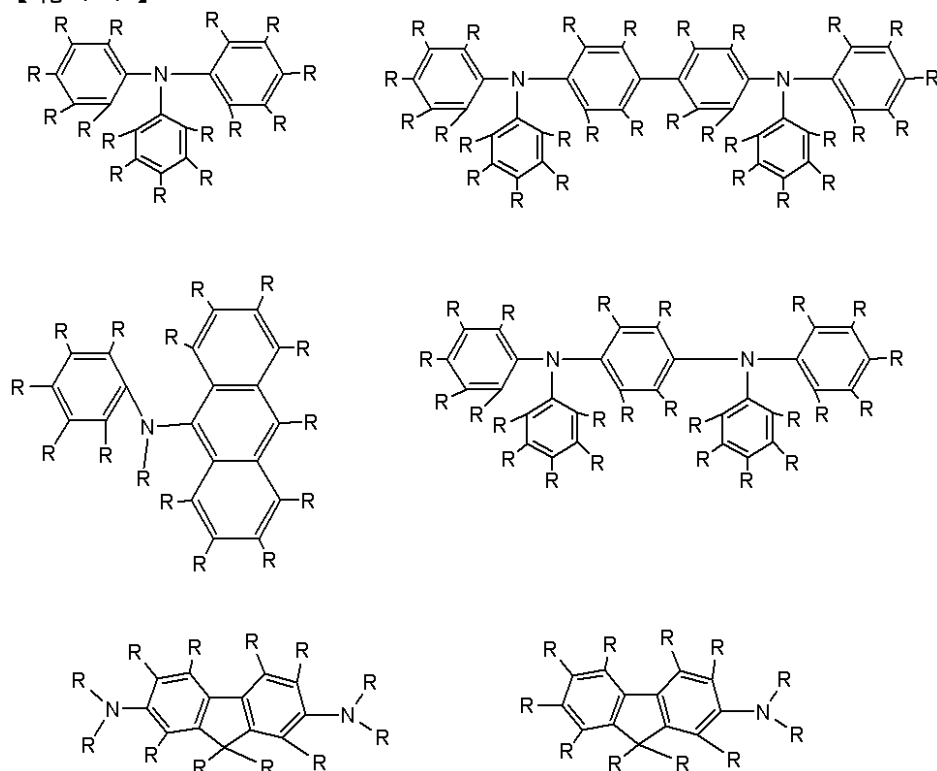
20

【0 1 2 4】

芳香族アミンとしては、下記式で表される化合物が例示される。

【0 1 2 5】

【化 4 4】



30

40

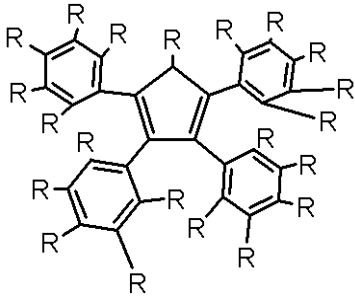
(式中、Rは独立に前述と同じ意味を表す。)

【0 1 2 6】

テトラフェニルシクロペンタジエン誘導体としては、下記式で表される化合物が例示される。

【0 1 2 7】

【化 4 5】



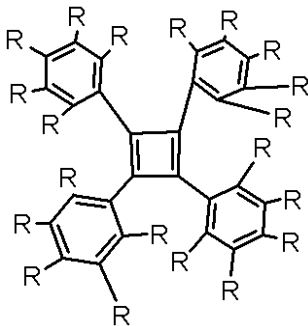
(式中、Rは独立に前述と同じ意味を表す。)

【0 1 2 8】

テトラフェニルシクロブタジエン誘導体としては、下記式で表される化合物が例示される。

【0 1 2 9】

【化 4 6】



(式中、Rは独立に前述と同じ意味を表す。)

【0 1 3 0】

スチルベン系の低分子化合物としては、下記式で表される構造を有する化合物が例示される。

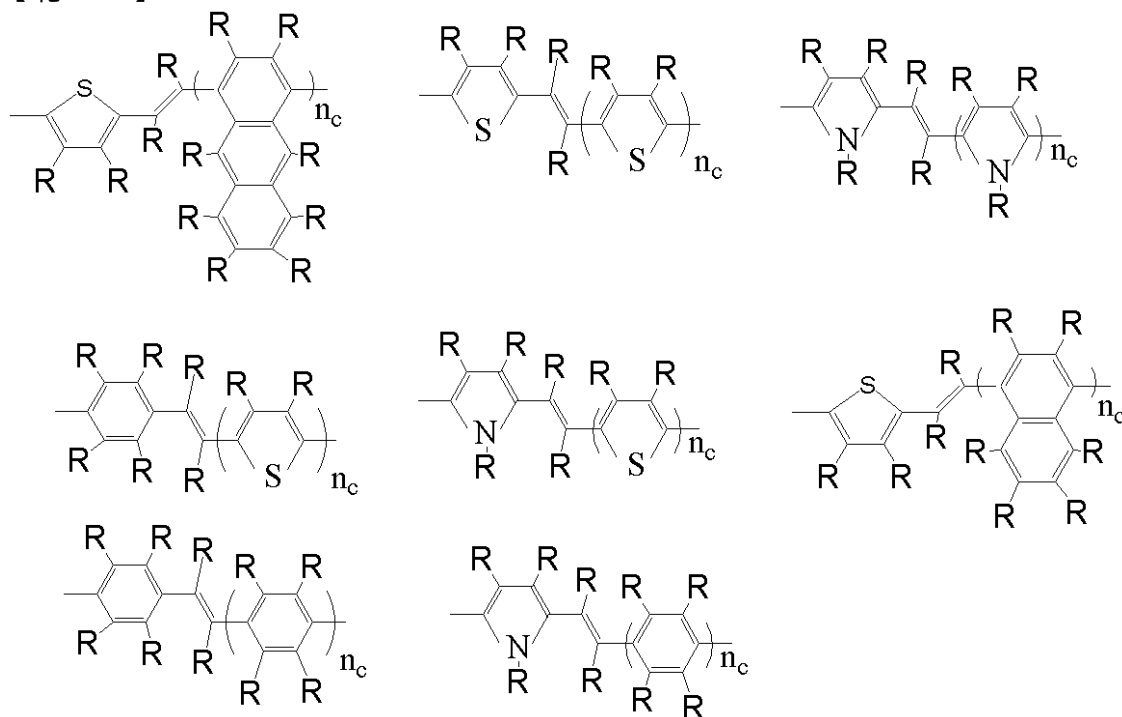
【0 1 3 1】

10

20

30

【化 4 7】



10

20

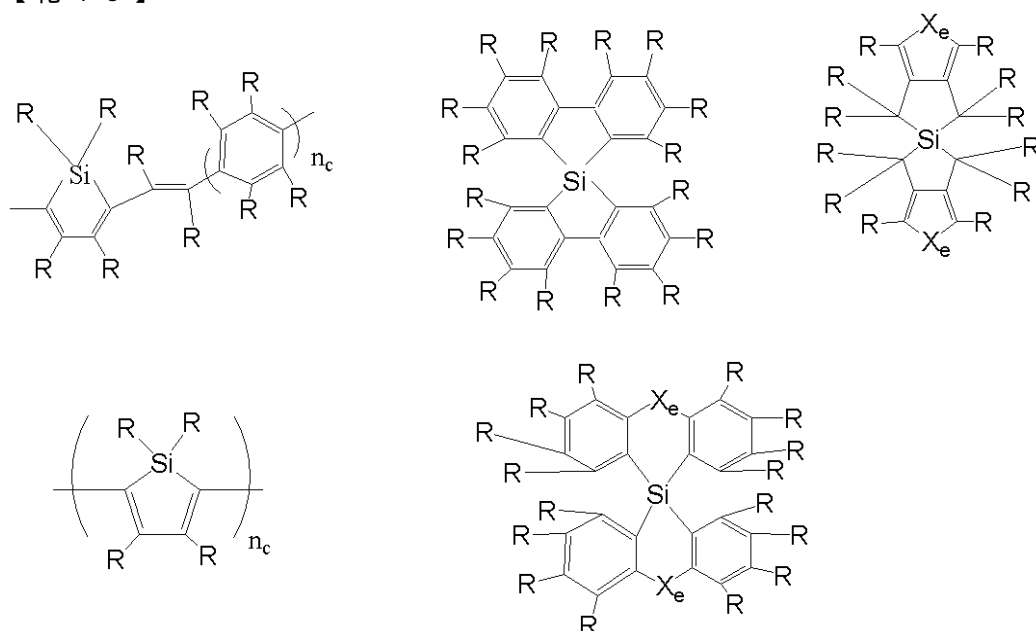
(式中、Rは独立に前述と同じ意味を表し、 n_c は1～20の整数を表す。)

【0132】

含ケイ素芳香族系の低分子化合物としては、下記式で表される構造を有する化合物が例示される。

【0133】

【化 4 8】



30

40

(式中、Rは独立に前述と同じ意味を表し、 n_c は1～20の整数を表し、 X_e は独立に、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NR-$ 又は $-CH=CH-$ を表す。)

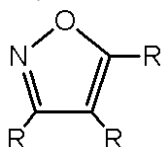
【0134】

オキサゾール系の低分子化合物としては、下記式で表される化合物が例示される。

【0135】

50

【化 4 9】



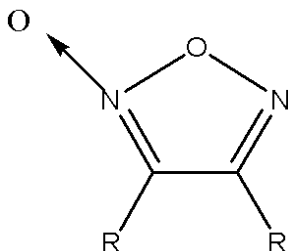
(式中、Rは独立に前述と同じ意味を表す。)

【0 1 3 6】

フロキサン系の低分子化合物としては、下記式で表される化合物が例示される。

【0 1 3 7】

【化 5 0】



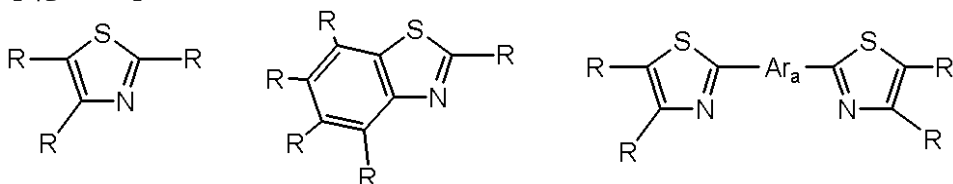
(式中、Rは独立に前述と同じ意味を表す。NからOへの矢印は、配位結合を意味する。)

【0 1 3 8】

チアゾール系の低分子化合物としては、下記式で表される化合物が例示される。

【0 1 3 9】

【化 5 1】

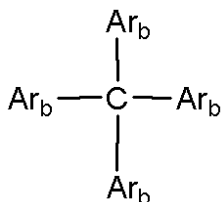
(式中、R及びAr_aは独立に前述と同じ意味を表す。)

【0 1 4 0】

テトラアリールメタン系の低分子化合物としては、下記式で表される化合物が例示される。

【0 1 4 1】

【化 5 2】

(式中、R及びAr_bは独立に前述と同じ意味を表す。)

【0 1 4 2】

チアジアゾール系の低分子化合物としては、下記式で表される化合物が例示される。

【0 1 4 3】

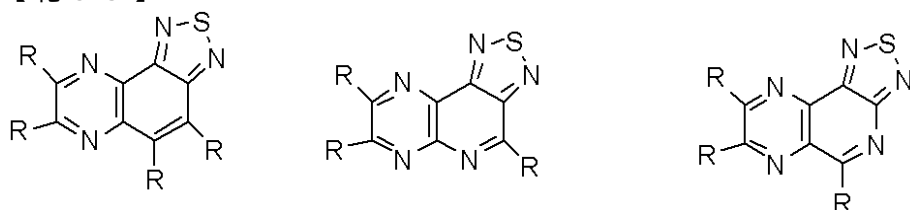
10

20

30

40

【化 5 3】



(式中、R は独立に前述と同じ意味を表す。)

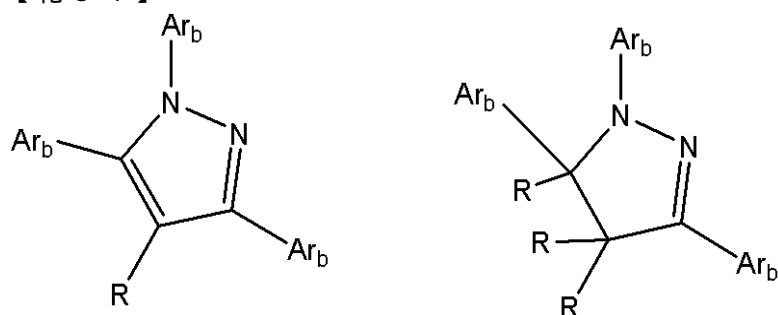
【 0 1 4 4 】

10

ピラゾール系の低分子化合物としては、下記式で表される化合物が例示される。

【 0 1 4 5 】

【化 5 4】



20

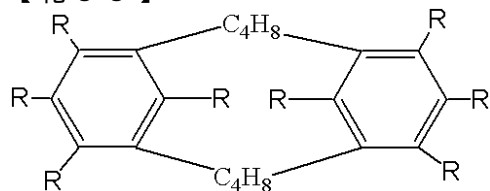
(式中、R 及び Ar_b は独立に前述と同じ意味を表す。)

【 0 1 4 6 】

メタシクロファン系の低分子化合物としては、下記式で表される化合物が例示される。

【 0 1 4 7 】

【化 5 5】



30

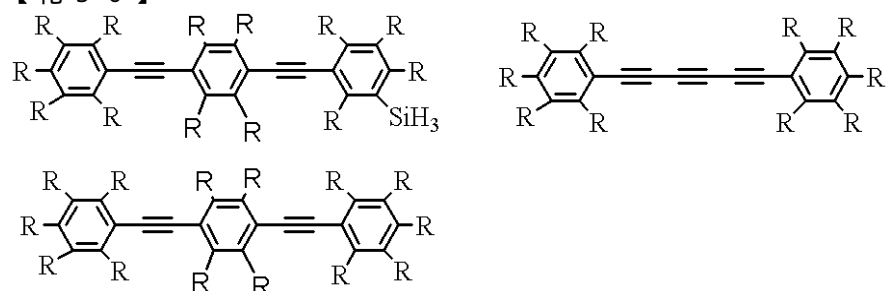
(式中、R は独立に前述と同じ意味を表す。)

【 0 1 4 8 】

アセチレン系の低分子化合物としては、下記式で表される化合物が例示される。

【 0 1 4 9 】

【化 5 6】



40

(式中、R は独立に前述と同じ意味を表す。)

【 0 1 5 0 】

50

本発明の組成物において、前記重合体と前記低分子蛍光材料との割合は、組み合わせる重合体の種類や、最適化したい特性により異なるので、特に限定されないが、前記重合体100重量部に対して、前記低分子蛍光材料は、通常、0.01~49重量部であり、好ましくは0.1~20重量部であり、より好ましくは0.5~10重量部であり、さらに好ましくは1.0~5.0重量部である。かかる範囲を満たすと、発光効率や輝度が高くなる。

【0151】

本発明の組成物において、前記重合体及び前記低分子蛍光材料は、各々、一種単独で用いても二種以上を併用してもよい。

【0152】

本発明の組成物は、前記式(1)で表される繰り返し単位を含む重合体、低分子蛍光材料以外の成分を含有していてもよい。具体的には、例えば、前記式(1)で表される繰り返し単位を有しない重合体、低分子蛍光材料以外の低分子化合物等を含んでいてもよい。それらの含有比率は、用途に応じて決めればよい。

【0153】

その他にも、本発明の組成物は、溶媒、正孔輸送材料、電子輸送材料、安定剤、粘度及び/又は表面張力を調節するための添加剤、酸化防止剤等を含んでいてもよい。これらの任意成分は、各々、一種単独で用いても二種以上を併用してもよい。但し、本発明の組成物は、通常、燐光発光を示す化合物は含まない。

【0154】

本発明の組成物が含有してもよい正孔輸送材料としては、例えば、ポリビニルカルバゾール及びその誘導体、ポリシラン及びその誘導体、側鎖又は主鎖に芳香族アミンを有するポリシロキサン誘導体、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、ポリアニリン及びその誘導体、ポリチオフエン及びその誘導体、ポリピロール及びその誘導体、ポリ(p-フェニレンビニレン)及びその誘導体、ポリ(2,5-チエニレンビニレン)及びその誘導体等が挙げられる。

【0155】

本発明の組成物が含有してもよい電子輸送材料としては、例えば、オキサジアゾール誘導体、アントラキノジメタン及びその誘導体、ベンゾキノン及びその誘導体、ナフトキノン及びその誘導体、アントラキノン及びその誘導体、テトラシアノアンスラキノジメタン及びその誘導体、フルオレノン誘導体、ジフェニルジシアノエチレン及びその誘導体、ジフェノキノン誘導体、8-ヒドロキシキノリン及びその誘導体の金属錯体、ポリキノリン及びその誘導体、ポリキノキサリン及びその誘導体、ポリフルオレン及びその誘導体等が挙げられる。

【0156】

本発明の組成物が含有してもよい安定剤としては、例えば、フェノール系酸化防止剤、リン系酸化防止剤等が挙げられる。

【0157】

本発明の組成物が含有してもよい粘度及び/又は表面張力を調節するための添加剤としては、例えば、粘度を高めるための高分子量の化合物(増粘剤)や貧溶媒、粘度を下げるための低分子量の化合物、表面張力を下げるための界面活性剤等を適宜組み合わせて使用すればよい。

【0158】

前記の高分子量の化合物としては、発光や電荷輸送を阻害しないものであればよく、組成物が溶媒を含む場合には、通常、該溶媒に可溶性のものである。高分子量の化合物としては、例えば、高分子量のポリスチレン、高分子量のポリメチルメタクリレート等を用いることができる。前記の高分子量の化合物のポリスチレン換算の重量平均分子量は50万以上が好ましく、100万以上がより好ましい。また、貧溶媒を増粘剤として用いることもできる。即ち、本発明の組成物が溶媒を含む場合(即ち、後述の液状組成物である場合)、該組成物中の固形分に対して少量の貧溶媒を添加することで、該組成物の粘度を高めることができる。この目的で貧溶媒を添加する場合、該組成物中の固形分が析出しない範囲

10

20

30

40

50

で、貧溶媒の種類と添加量を選択すればよい。保存時の安定性も考慮すると、貧溶媒の量は、組成物全体に対して50重量%以下であることが好ましく、30重量%以下であることがより好ましい。

【0159】

本発明の組成物が含有してもよい酸化防止剤としては、発光や電荷輸送を阻害しないものであればよく、組成物が溶媒を含む場合には、通常、該溶媒に可溶性のものである。酸化防止剤としては、フェノール系酸化防止剤、リン系酸化防止剤等が例示される。酸化防止剤を用いることにより、本発明の組成物、溶媒の保存安定性を改善し得る。

【0160】

本発明の組成物が正孔輸送材料を含有する場合には、該組成物中の正孔輸送材料の割合は、通常、1重量%~80重量%であり、好ましくは5重量%~60重量%である。本発明の組成物が電子輸送材料を含有する場合には、該組成物中の電子輸送材料の割合は、通常、1重量%~80重量%であり、好ましくは5重量%~60重量%である。本発明の組成物には、低分子蛍光材料に加えて、蛍光を発する重合体を含んでいてもよい。

10

【0161】

<液状組成物>

本発明の組成物は、特に液状組成物として高分子発光素子等の発光素子や有機トランジスタの作製に有用である。液状組成物は、本発明の組成物が必要に応じて溶媒を含んでなるものである。本明細書において、「液状組成物」とは、素子作製時において液状であるものを意味し、典型的には、常圧（即ち、1気圧）、25℃において液状のものを意味する。また、液状組成物は、一般的には、インク、インク組成物、溶液等と呼ばれることがある。

20

【0162】

高分子発光素子の作製の際に、この液状組成物（例えば、溶液状態の組成物）を用いて成膜する場合、該液状組成物を塗布した後、乾燥により溶媒を除去するだけでよく、また電荷輸送材料や発光材料を混合した場合においても同様な手法が適用できるので、製造上非常に有利である。なお、乾燥の際には、50~150℃程度に加温した状態で乾燥してもよく、また、 10^{-3} Pa程度に減圧して乾燥させてもよい。

【0163】

液状組成物を用いた成膜方法としては、スピンコート法、キャスト法、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、インクジェットプリント法等の塗布法を用いることができる。

30

【0164】

液状組成物中の溶媒の割合は、該液状組成物の全重量に対して、通常、1重量%~99.9重量%であり、好ましくは60重量%~99.9重量%であり、さらに好ましくは90重量%~99.8重量%である。液状組成物の粘度は印刷法によって異なるが、25℃において0.5~500mPa・sの範囲が好ましく、インクジェットプリント法等液状組成物が吐出装置を経由する場合には、吐出時の目づまりや飛行曲がり防止のために粘度が25℃において0.5~20mPa・sの範囲であることが好ましい。また、前記式（1）で表される繰り返し単位を含む重合体及び低分子蛍光材料の重量の和が液状組成物から溶媒を除いた全成分の合計重量に対して、通常は20重量%~100重量%であり、好ましくは40重量%~100重量%である。

40

【0165】

液状組成物に含まれる溶媒としては、該組成物中の該溶媒以外の成分を溶解又は分散できるものが好ましい。該溶媒としては、クロロホルム、塩化メチレン、1,2-ジクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、クロロベンゼン、o-ジクロロベンゼン等の塩素系溶媒、テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル系溶媒、トルエン、キシレン、トリメチルベンゼン、メシチレン等の芳香族炭化水素系溶媒、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、n-ペンタン、n-ヘキサン、n-ヘプタン、n-オクタン、n-ノナン

50

、*n*-デカン等の脂肪族炭化水素系溶媒、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル、メチルベンゾエート、エチルセルソルブアセート等のエステル系溶媒、エチレングリコール、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテル、ジメトキシエタン、プロピレングリコール、ジエトキシメタン、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、グリセリン、1, 2-ヘキサンジオール等の多価アルコール及びその誘導体、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、シクロヘキサノール等のアルコール系溶媒、ジメチルスルホキシド等のスルホキシド系溶媒、*N*-メチル-2-ピロリドン、*N,N*-ジメチルホルムアミド等のアミド系溶媒が例示される。また、これらの溶媒は、1種単独で用いても複数組み合わせ用いてもよい。前記溶媒のうち、ベンゼン環を少なくとも1個以上含む構造を有し、かつ融点が0℃以下、沸点が100℃以上である有機溶媒を1種類以上含むことが、粘度、成膜性等の観点から好ましい。

10

【0166】

溶媒の種類としては、液状組成物中の溶媒以外の成分の有機溶媒への溶解性、成膜時の均一性、粘度特性等の観点から、芳香族炭化水素系溶媒、脂肪族炭化水素系溶媒、エステル系溶媒、ケトン系溶媒が好ましく、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、ジエチルベンゼン、トリメチルベンゼン、メシチレン、*n*-プロピルベンゼン、*i*-プロピルベンゼン、*n*-ブチルベンゼン、*i*-ブチルベンゼン、*s*-ブチルベンゼン、アニソール、エトキシベンゼン、1-メチルナフタレン、シクロヘキサン、シクロヘキサノン、シクロヘキシルベンゼン、ビスシクロヘキシル、シクロヘキセニルシクロヘキサノン、*n*-ヘプチルシクロヘキサン、*n*-ヘキシルシクロヘキサン、メチルベンゾエート、2-プロピルシクロヘキサノン、2-ヘプタノン、3-ヘプタノン、4-ヘプタノン、2-オクタノン、2-ノナノン、2-デカノン、ジシクロヘキシルケトンが好ましく、キシレン、アニソール、メシチレン、シクロヘキシルベンゼン、ビスシクロヘキシルメチルベンゾエートのうち少なくとも1種類を含むことがより好ましい。

20

【0167】

液状組成物に含まれる溶媒の種類は、成膜性の観点や素子特性等の観点から、2種類以上であることが好ましく、2～3種類であることがより好ましく、2種類であることがさらに好ましい。

30

【0168】

液状組成物に2種類の溶媒が含まれる場合、そのうちの1種類の溶媒は25℃において固体状態でもよい。成膜性の観点から、1種類の溶媒は沸点が180℃以上のものであり、他の1種類の溶媒は沸点が180℃以下のものであることが好ましく、1種類の溶媒は沸点が200℃以上のものであり、他の1種類の溶媒は沸点が180℃以下のものであることがより好ましい。また、粘度の観点から、60℃において、液状組成物から溶媒を除いた成分の0.2重量%以上が溶媒に溶解することが好ましく、2種類の溶媒のうちの1種類の溶媒には、25℃において、液状組成物から溶媒を除いた成分の0.2重量%以上が溶解することが好ましい。

【0169】

液状組成物に3種類の溶媒が含まれる場合、そのうちの1～2種類の溶媒は25℃において固体状態でもよい。成膜性の観点から、3種類の溶媒のうちの少なくとも1種類の溶媒は沸点が180℃以上の溶媒であり、少なくとも1種類の溶媒は沸点が180℃以下の溶媒であることが好ましく、3種類の溶媒のうちの少なくとも1種類の溶媒は沸点が200℃以上300℃以下の溶媒であり、少なくとも1種類の溶媒は沸点が180℃以下の溶媒であることがより好ましい。また、粘度の観点から、3種類の溶媒のうちの2種類の溶媒には、60℃において、液状組成物から溶媒を除いた成分の0.2重量%以上が溶媒に溶解することが好ましく、3種類の溶媒のうちの1種類の溶媒には、25℃において、液状組成物から溶媒を除いた成分の0.2重量%以上が溶媒に溶解することが好ましい。

40

【0170】

50

液状組成物に２種類以上の溶媒が含まれる場合、粘度及び成膜性の観点から、最も沸点が高い溶媒が、液状組成物に含まれる全溶媒の重量の40～90重量％であることが好ましく、50～90重量％であることがより好ましく、65～85重量％であることがさらに好ましい。

【0171】

液状組成物に含まれる溶媒としては、粘度及び成膜性の観点から、アニソール及びビシクロヘキシルの組み合わせ、アニソール及びシクロヘキシルベンゼンの組み合わせ、キシレン及びビシクロヘキシルの組み合わせ、キシレン及びシクロヘキシルベンゼンの組み合わせ、メシチレン及びメチルベンゾエートの組み合わせが好ましい。

【0172】

液状組成物に含まれる溶媒以外の成分の溶媒への溶解性の観点から、溶媒の溶解度パラメータと、本発明の組成物に含まれる重合体の溶解度パラメータとの差が10以下であることが好ましく、7以下であることがより好ましい。これらの溶解度パラメータは、「溶剤ハンドブック（講談社刊、1976年）」に記載の方法で求めることができる。

【0173】

< 薄膜 >

次いで、本発明の薄膜について説明する。この薄膜は、前記組成物を用いてなるものである。薄膜の種類としては、発光性薄膜、導電性薄膜、有機半導体薄膜が例示される。

【0174】

発光性薄膜は、素子の輝度や発光電圧等の観点から、発光の量子収率が50％以上であることが好ましく、60％以上であることがより好ましく、70％以上であることがさらに好ましい。

【0175】

導電性薄膜は、表面抵抗が1 K Ω / $\square$ 以下であることが好ましい。薄膜に、ルイス酸、イオン性化合物等をドーピングすることにより、電気伝導度を高めることができる。表面抵抗が100 Ω / $\square$ 以下であることがより好ましく、10 Ω / $\square$ 以下であることがさらに好ましい。

【0176】

有機半導体薄膜は、電子移動度又は正孔移動度のいずれか大きいほうが、好ましくは 10^{-5} cm² / V / 秒以上であり、より好ましくは 10^{-3} cm² / V / 秒以上であり、さらに好ましくは 10^{-1} cm² / V / 秒以上である。また、有機半導体薄膜を用いて、有機トランジスタを作製することができる。具体的には、SiO₂等の絶縁膜とゲート電極とを形成したSi基板上に有機半導体薄膜を形成し、Au等でソース電極とドレイン電極を形成することにより、有機トランジスタとすることができる。

【0177】

< 組成物の用途 >

次に本発明の組成物（液状組成物を含む。）の用途について説明する。

本発明の組成物は、通常、固体状態で蛍光を発し、高分子発光体（即ち、高分子量の発光材料）として用いることができる。また、本発明の組成物は優れた電荷輸送能を有しており、高分子発光素子用材料や電荷輸送材料として好適に用いることができる。該高分子発光体を用いた高分子発光素子は低電圧、高発光効率で駆動できる高性能の高分子発光素子である。従って、本発明の組成物は、曲面状光源、平面状光源等の面状光源（例えば、照明等）；セグメント表示装置（例えば、セグメントタイプの表示素子等）、ドットマトリックス表示装置（例えば、ドットマトリックスのフラットディスプレイ等）、液晶表示装置（例えば、液晶表示装置、液晶ディスプレイのバックライト等）等の表示装置等の材料として有用である。また、本発明の組成物は、レーザー用色素、有機太陽電池用材料、有機トランジスタ用の有機半導体、導電性薄膜、有機半導体薄膜等の伝導性薄膜用材料、蛍光を発する発光性薄膜材料等としても用いることができる。有機トランジスタは、バイポーラトランジスタとして用いることも、高分子電界効果トランジスタ等の電界効果トランジスタとして用いることもできる。

【0178】

10

20

30

40

50

< 高分子発光素子 >

次に、本発明の高分子発光素子について説明する。

本発明の高分子発光素子は、陽極及び陰極からなる電極と、該電極間に設けられ前記組成物を含む有機層（即ち、有機物を含む層）とを有するものである。前記有機層は、発光層、正孔輸送層、電子輸送層等のいずれであってもよいが、有機層が発光層であることが好ましい。本発明の高分子発光素子は、本発明の組成物が正孔輸送層及び／又は電子輸送層に含まれているものも含む。

【0179】

発光層とは、発光する機能を有する層をいう。正孔輸送層とは、正孔を輸送する機能を有する層をいう。電子輸送層とは、電子を輸送する機能を有する層をいう。なお、正孔輸送層と電子輸送層を総称して電荷輸送層という。発光層、正孔輸送層、電子輸送層は、それぞれ独立に2層以上存在してもよい。

10

【0180】

本発明の高分子発光素子が発光層を有する場合、該発光層の厚さは、用いる材料によって最適値が異なり、駆動電圧と発光効率が適度な値となるように選択すればよいが、例えば、1 nm ~ 1 μm であり、好ましくは2 nm ~ 500 nm、さらに好ましくは5 nm ~ 200 nm である。

【0181】

発光層の形成方法としては、例えば、液状組成物からの成膜による方法が挙げられる。液状組成物からの成膜方法としては、スピンコート法、キャスト法、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、ワイアーバーコート法、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、インクジェットプリント法等の塗布法を用いることができる。パターン形成や多色の塗分けが容易であるという点で、スクリーン印刷法、フレキソ印刷法、オフセット印刷法、インクジェットプリント法等の印刷法が好ましい。

20

【0182】

本発明の高分子発光素子は、素子の輝度等の観点から陽極と陰極との間に電圧を印加したときの最大外部量子収率が1%以上であることが好ましく、1.5%以上であることがより好ましい。

【0183】

本発明の高分子発光素子としては、例えば、陰極と発光層との間に電子輸送層を設けた高分子発光素子、陽極と発光層との間に正孔輸送層を設けた高分子発光素子、陰極と発光層との間に電子輸送層を設け、かつ陽極と発光層との間に正孔輸送層を設けた高分子発光素子等が挙げられる。

30

【0184】

本発明の高分子発光素子としては、具体的には、以下のa) ~ d)の構造が例示される。

- a) 陽極 / 発光層 / 陰極
- b) 陽極 / 正孔輸送層 / 発光層 / 陰極
- c) 陽極 / 発光層 / 電子輸送層 / 陰極
- d) 陽極 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 陰極

40

（ここで、/ は各層が隣接して積層されていることを示す。以下同じ。）

【0185】

本発明の組成物が正孔輸送層に用いられる場合には、本発明の組成物が正孔輸送性基（例えば、芳香族アミノ基、チエニル基等）を有する高分子化合物を含むか、又は前記式（1）で表される繰り返し単位を含む重合体が該正孔輸送性基を有することが好ましい。正孔輸送性基を含む高分子化合物の具体例としては、芳香族アミンを含む重合体、スチルベンを含む重合体等が挙げられる。

【0186】

本発明の組成物が電子輸送層に用いられる場合には、本発明の組成物が電子輸送性基（

50

例えば、オキサジアゾール基、オキサチアジアゾール基、ピリジル基等)を有する高分子化合物を含むか、又は前記式(1)で表される繰り返し単位を含む重合体が該電子輸送性基を有することが好ましい。電子輸送性基を含む高分子化合物の具体例としては、オキサジアゾールを含む重合体、トリアゾールを含む重合体、キノリンを含む重合体、キノキサリンを含む重合体、ベンゾチアジアゾールを含む重合体等が挙げられる。

【0187】

本発明の高分子発光素子が正孔輸送層を有する場合、通常、該正孔輸送層には正孔輸送材料(低分子、高分子のものがある。)が用いられる。この正孔輸送材料としては、前述の本発明の組成物が含有してもよい正孔輸送材料で例示したものが挙げられる。

【0188】

該正孔輸送材料としては、具体的には、特開昭63-70257号公報、特開昭63-175860号公報、特開平2-135359号公報、特開平2-135361号公報、特開平2-209988号公報、特開平3-37992号公報、特開平3-152184号公報に記載されているもの等が例示される。

【0189】

これらの中で、正孔輸送層に用いる正孔輸送材料としては、ポリビニルカルバゾール及びその誘導体、ポリシラン及びその誘導体、側鎖又は主鎖に芳香族アミン化合物基を有するポリシロキサン誘導体、ポリアニリン及びその誘導体、ポリチオフェン及びその誘導体、ポリ(p-フェニレンビニレン)及びその誘導体、ポリ(2,5-チエニレンビニレン)及びその誘導体等の高分子の正孔輸送材料が好ましく、ポリビニルカルバゾール及びその誘導体、ポリシラン及びその誘導体、側鎖又は主鎖に芳香族アミンを有するポリシロキサン誘導体がさらに好ましい。

【0190】

また、低分子の正孔輸送材料としては、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が例示される。低分子の正孔輸送材料の場合には、高分子バインダーに分散させて用いることが好ましい。

【0191】

高分子バインダーとしては、電荷輸送を極度に阻害しないものが好ましく、また可視光に対する吸収が強いものが好適に用いられる。高分子バインダーとしては、ポリ(N-ビニルカルバゾール)、ポリアニリン及びその誘導体、ポリチオフェン及びその誘導体、ポリ(p-フェニレンビニレン)及びその誘導体、ポリ(2,5-チエニレンビニレン)及びその誘導体、ポリカーボネート、ポリアクリレート、ポリメチルアクリレート、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリシロキサン等が例示される。

【0192】

ポリビニルカルバゾール及びその誘導体は、例えば、ビニルモノマーからカチオン重合又はラジカル重合によって得られる。

【0193】

ポリシラン及びその誘導体としては、ケミカル・レビュー(Chem.Rev.)第89巻、1359頁(1989年)、英国特許GB2300196号公開明細書に記載の化合物等が例示される。合成方法もこれらに記載の方法を用いることができるが、特にキッピング法が好適に用いられる。

【0194】

ポリシロキサン及びその誘導体は、シロキサン骨格構造には正孔輸送性がほとんどないので、側鎖又は主鎖に上記低分子の正孔輸送材料の構造を有するものが好適に用いられる。特に正孔輸送性の芳香族アミンを側鎖又は主鎖に有するものが例示される。

【0195】

正孔輸送層の成膜の方法に制限はないが、低分子の正孔輸送材料では、高分子バインダーとの混合溶液からの成膜による方法が例示される。高分子の正孔輸送材料では、溶液(即ち、正孔輸送材料を溶媒と混合したもの)からの成膜による方法が例示される。

【0196】

10

20

30

40

50

溶液からの成膜に用いる溶媒としては、正孔輸送材料を溶解又は均一に分散できるものが好ましい。該溶媒としては、クロロホルム、塩化メチレン、1,2-ジクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、クロロベンゼン、o-ジクロロベンゼン等の塩素系溶媒、テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル系溶媒、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素系溶媒、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、n-ペンタン、n-ヘキサン、n-ヘプタン、n-オクタン、n-ノナン、n-デカン等の脂肪族炭化水素系溶媒、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル、エチルセルソルブアセテート等のエステル系溶媒、エチレングリコール、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテル、ジメトキシエタン、プロピレングリコール、ジエトキシメタン、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、グリセリン、1,2-ヘキサジオール等の多価アルコール及びその誘導体、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、シクロヘキサノール等のアルコール系溶媒、ジメチルスルホキシド等のスルホキシド系溶媒、N-メチル-2-ピロリドン、N,N-ジメチルホルムアミド等のアミド系溶媒が例示される。これらの有機溶媒は、一種単独で用いても二種以上を併用してもよい。

10

【0197】

溶液からの成膜方法としては、溶液からのスピンコート法、キャストイング法、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、ワイアーバーコート法、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、インクジェットプリント法等の塗布法を用いることができる。

20

【0198】

正孔輸送層の膜厚は、用いる材料によって最適値が異なり、駆動電圧と発光効率が適度な値となるように選択すればよいが、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り、あまり厚いと素子の駆動電圧が高くなることがあり好ましくない。従って、正孔輸送層の膜厚は、通常、1nm~1μmであり、好ましくは2nm~500nm、さらに好ましくは5nm~200nmである。

【0199】

本発明の高分子発光素子が電子輸送層を有する場合、通常、該電子輸送層には電子輸送材料（低分子、高分子のものがある。）が用いられる。この電子輸送材料としては、前述

30

【0200】

該電子輸送材料としては、具体的には、特開昭63-70257号公報、特開昭63-175860号公報、特開平2-135359号公報、特開平2-135361号公報、特開平2-209988号公報、特開平3-37992号公報、特開平3-152184号公報に記載されているもの等が例示される。

【0201】

これらのうち、オキサジアゾール誘導体、ベンゾキノン及びその誘導体、アントラキノン及びその誘導体、8-ヒドロキシキノリン及びその誘導体の金属錯体、ポリキノリン及びその誘導体、ポリキノキサリン及びその誘導体、ポリフルオレン及びその誘導体が好ましく、2-(4-ピフェニル)-5-(4-t-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、ポリキノリンがさらに好ましい。

40

【0202】

電子輸送層の成膜法としては特に制限はないが、低分子の電子輸送材料では、粉末からの真空蒸着法、及び溶液又は溶融状態からの成膜による方法が例示され、高分子電子輸送材料では溶液又は溶融状態からの成膜による方法が例示される。溶液又は溶融状態からの成膜時には、前記高分子バインダーを併用してもよい。

【0203】

溶液からの成膜に用いる溶媒としては、電子輸送材料及び/又は高分子バインダーを溶解又は均一に分散できるものが好ましい。具体的には、前記正孔輸送層の項において、正

50

孔輸送層の溶液からの成膜に用いる溶媒として例示したものが挙げられる。この溶媒は、一種単独で用いても二種以上を併用してもよい。

【0204】

溶液又は溶融状態からの成膜方法としては、前記正孔輸送層の項において、正孔輸送層の溶液からの成膜方法として例示したものが挙げられる。

【0205】

電子輸送層の膜厚としては、用いる材料によって最適値が異なり、駆動電圧と発光効率が適度な値となるように選択すればよいが、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り、あまり厚いと、素子の駆動電圧が高くなり好ましくない。従って、電子輸送層の膜厚は、通常、1 nm ~ 1 μm であり、好ましくは 2 nm ~ 500 nm、さらに好ましくは 5 nm ~ 200 nm である。

10

【0206】

また、電極に隣接して設けた正孔輸送層、電子輸送層のうち、電極からの電荷注入効率を改善する機能を有し、素子の駆動電圧を下げる効果を有するものは、それぞれ、特に正孔注入層、電子注入層（以下、これらの総称を「電荷注入層」ということがある。）と一般に呼ばれることがある。

【0207】

さらに電極との密着性向上や電極からの電荷注入の改善のために、電極に隣接して前記の電荷注入層又は絶縁層を設けてもよく、また、界面の密着性向上や混合の防止等のために電荷輸送層や発光層の界面に薄いバッファ層を挿入してもよい。

20

【0208】

積層する層の順番や数、及び各層の厚さについては、発光効率や素子寿命を勘案して適宜用いることができる。

【0209】

本発明において、電荷注入層を設けた高分子発光素子としては、例えば、陰極に隣接して電荷注入層を設けた高分子発光素子、陽極に隣接して電荷注入層を設けた高分子発光素子が挙げられる。具体的には、以下の e) ~ p) の構造が挙げられる。

e) 陽極 / 正孔注入層 / 発光層 / 陰極

f) 陽極 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極

g) 陽極 / 正孔注入層 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極

h) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 陰極

i) 陽極 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極

j) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極

k) 陽極 / 正孔注入層 / 発光層 / 電子輸送層 / 陰極

l) 陽極 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

m) 陽極 / 正孔注入層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

n) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 陰極

o) 陽極 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

p) 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 / 陰極

30

【0210】

本発明の高分子発光素子としては、前述のとおり、本発明の組成物が正孔輸送層及び / 又は電子輸送層に含まれているものも含む。また、本発明の高分子発光素子としては、本発明の組成物が正孔注入層及び / 又は電子注入層に含まれているものも含む。

40

【0211】

本発明の組成物が正孔注入層に用いられる場合には、電子受容性化合物と同時に用いられることが好ましい。本発明の組成物が電子輸送層に用いられる場合には、電子供与性化合物と同時に用いられることが好ましい。ここで、同時に用いるためには、混合、共重合、側鎖としての導入等の方法がある。

【0212】

電荷注入層の具体例としては、導電性高分子を含む層、陽極と正孔輸送層との間に設け

50

られ、陽極材料と正孔輸送層に含まれる正孔輸送材料との中間の値のイオン化ポテンシャルを有する材料を含む層、陰極と電子輸送層との間に設けられ、陰極材料と電子輸送層に含まれる電子輸送材料との中間の値の電子親和力を有する材料を含む層等が挙げられる。

【0213】

電荷注入層が導電性高分子を含む層の場合、該導電性高分子の電気伝導度は、 10^{-5} S/cm 以上 10^3 S/cm 以下であることが好ましく、発光画素間のリーク電流を小さくするためには、 10^{-5} S/cm 以上 10^2 S/cm 以下がより好ましく、 10^{-5} S/cm 以上 10^1 S/cm 以下がさらに好ましい。通常、該導電性高分子の電気伝導度を 10^{-5} S/cm 以上 10^3 S/cm 以下とするために、該導電性高分子に適量のイオンをドーピングする。

【0214】

ドーピングするイオンの種類は、正孔注入層であればアニオン、電子注入層であればカチオンである。アニオンの例としては、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、樟脳スルホン酸イオン等が挙げられる。カチオンの例としては、リチウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン、テトラブチルアンモニウムイオン等が挙げられる。

【0215】

電荷注入層の膜厚は、通常、 $1 \text{ nm} \sim 100 \text{ nm}$ であり、 $2 \text{ nm} \sim 50 \text{ nm}$ が好ましい。

【0216】

電荷注入層に用いる材料は、電極や隣接する層の材料との関係で適宜選択すればよく、ポリアニリン及びその誘導体、ポリチオフェン及びその誘導体、ポリピロール及びその誘導体、ポリフェニレンビニレン及びその誘導体、ポリチエニレンビニレン及びその誘導体、ポリキノリン及びその誘導体、ポリキノキサリン及びその誘導体、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、金属フタロシアニン（銅フタロシアニン等）、カーボン等が例示される。

【0217】

絶縁層は、通常、膜厚 $0.5 \sim 4.0 \text{ nm}$ であり、電荷注入を容易にする機能を有するものである。絶縁層の材料としては、金属フッ化物、金属酸化物、有機絶縁材料等が挙げられる。

【0218】

絶縁層を設けた高分子発光素子としては、陰極に隣接して絶縁層を設けた高分子発光素子、陽極に隣接して絶縁層を設けた高分子発光素子が挙げられる。具体的には、例えば、以下のq)～ab)の構造が挙げられる。

q) 陽極 / 絶縁層 / 発光層 / 陰極

r) 陽極 / 発光層 / 絶縁層 / 陰極

s) 陽極 / 絶縁層 / 発光層 / 絶縁層 / 陰極

t) 陽極 / 絶縁層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 陰極

u) 陽極 / 正孔輸送層 / 発光層 / 絶縁層 / 陰極

v) 陽極 / 絶縁層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 絶縁層 / 陰極

w) 陽極 / 絶縁層 / 発光層 / 電子輸送層 / 陰極

x) 陽極 / 発光層 / 電子輸送層 / 絶縁層 / 陰極

y) 陽極 / 絶縁層 / 発光層 / 電子輸送層 / 絶縁層 / 陰極

z) 陽極 / 絶縁層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 陰極

aa) 陽極 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 絶縁層 / 陰極

ab) 陽極 / 絶縁層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 絶縁層 / 陰極

【0219】

本発明の高分子発光素子は、上記a)～ab)に例示した素子構造において、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層のうちのいずれかに、本発明の組成物を含む。

【0220】

本発明の高分子発光素子は、通常、基板上に形成される。この基板は、電極を形成し、

10

20

30

40

50

有機物の層を形成する際に変化しないものであればよい。基板の材料としては、例えば、ガラス、プラスチック、高分子フィルム、シリコン基板等が挙げられる。不透明な基板の場合には、反対の電極（即ち、基板から遠い方の電極）が透明又は半透明であることが好ましい。通常、本発明の高分子発光素子が有する陽極及び陰極の少なくとも一方が透明又は半透明である。陽極側が透明又は半透明であることが好ましい。

【0221】

陽極の材料としては、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、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化スズ、及びそれらの複合体であるインジウム・スズ・オキサイド（ITO）、インジウム・亜鉛・オキサイド等からなる導電性ガラスを用いて作製された膜（NESEA等）や、金、白金、銀、銅等が用いられ、ITO、インジウム・亜鉛・オキサイド、酸化スズが好ましい。陽極の作製方法としては、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、メッキ法等が挙げられる。また、陽極として、ポリアニリン及びその誘導体、ポリチオフェン及びその誘導体等の有機の透明導電膜を用いてもよい。

10

【0222】

陽極の膜厚は、光の透過性と電気伝導度とを考慮して、適宜調整することができるが、通常、10nm～10μmであり、好ましくは20nm～1μm、さらに好ましくは50nm～500nmである。

【0223】

陽極上に、電荷注入を容易にするために、フタロシアニン誘導体、導電性高分子、カーボン等からなる層、又は金属酸化物や金属フッ化物、有機絶縁材料等からなる層を設けてもよい。

20

【0224】

陰極の材料としては、仕事関数の小さい材料が好ましい。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、スカンジウム、バナジウム、亜鉛、イットリウム、インジウム、セリウム、サマリウム、ユーロピウム、テルビウム、イットルビウム等の金属、及びそれらのうち2つ以上の合金、又はそれらのうち1つ以上と、金、銀、白金、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つ以上との合金、グラファイト又はグラファイト層間化合物等が用いられる。合金の例としては、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 - アルミニウム合金等が挙げられる。陰極を2層以上の積層構造としてもよい。

30

【0225】

陰極の膜厚は、電気伝導度や耐久性を考慮して、適宜調整することができるが、例えば、10nm～10μmであり、好ましくは20nm～1μm、さらに好ましくは50nm～500nmである。

【0226】

陰極の作製方法としては、真空蒸着法、スパッタリング法、また金属薄膜を熱圧着するラミネート法等が用いられる。また、陰極と有機層との間に、導電性高分子からなる層、又は金属酸化物や金属フッ化物、有機絶縁材料等からなる層を設けてもよく、陰極作製後、該高分子発光素子を保護する保護層を設けてもよい。高分子発光素子を長期安定的に用いるためには、素子を外部から保護するために、保護層及び/又は保護カバーを設けることが好ましい。

40

【0227】

保護層としては、高分子化合物、金属酸化物、金属フッ化物、金属ホウ化物、金属窒化物、有機無機ハイブリッド材料等を用いることができる。保護カバーとしては、ガラス板、表面に低透水率処理を施したプラスチック板等を用いることができ、該カバーを熱硬化樹脂や光硬化樹脂で素子基板と貼り合わせて密閉する方法が好適に用いられる。スペーサ

50

ーを用いて空間を維持すれば、素子がキズつくのを防ぐことが容易である。該空間に窒素やアルゴンのような不活性なガスを封入すれば、陰極の酸化を防止することができ、さらに酸化バリウム等の乾燥剤を該空間内に設置することにより製造工程で吸着した水分が素子にダメージを与えるのを抑制することが容易となる。これらのうち、いずれか1つ以上の方策をとることが好ましい。

【0228】

本発明の高分子発光素子は、例えば、曲面状光源、平面状光源等の面状光源（例えば、照明等）；セグメント表示装置（例えば、セグメントタイプの表示素子等）、ドットマトリックス表示装置（例えば、ドットマトリックスのフラットディスプレイ等）、液晶表示装置（例えば、液晶表示装置、液晶ディスプレイのバックライト等）等の表示装置等に用

10

【0229】

本発明の高分子発光素子を用いて面状の発光を得るためには、面状の陽極と陰極が重なり合うように配置すればよい。パターン状の発光を得るためには、面状の発光素子の表面にパターン状の窓を設けたマスクを設置する方法、非発光部の有機物層を極端に厚く形成し実質的に非発光とする方法、陽極又は陰極のいずれか一方、又は両方の電極をパターン状に形成する方法がある。これらのいずれかの方法でパターンを形成し、いくつかの電極を独立にON/OFFできるように配置することにより、数字や文字、簡単な記号等を表示できるセグメントタイプの表示素子が得られる。更に、ドットマトリックス素子とするためには、陽極と陰極をとともにストライプ状に形成して直交するように配置すればよい。複数の種類の発光色の異なる高分子蛍光体を塗り分ける方法や、カラーフィルター又は蛍光変換フィルターを用いる方法により、部分カラー表示、マルチカラー表示が可能となる。ドットマトリックス素子は、パッシブ駆動も可能であるし、TFT等と組み合わせてアクティブ駆動してもよい。これらの表示素子は、コンピュータ、テレビ、携帯端末、携帯電話、カーナビゲーション、ビデオカメラのビューファインダー等の表示装置として用

20

【0230】

面状の発光素子は、自発光薄型であり、液晶表示装置のバックライト用の面状光源、又は面状の照明用光源として好適に用いることができる。フレキシブルな基板を用いれば、曲面状の光源や表示装置としても使用できる。

30

【0231】

<有機トランジスタ（高分子電界効果トランジスタ）>

次に、有機トランジスタの一態様である高分子電界効果トランジスタを説明する。

本発明の組成物は、高分子電界効果トランジスタの材料として、中でも活性層として好適に用いることができる。高分子電界効果トランジスタの構造としては、通常は、ソース電極及びドレイン電極が高分子からなる活性層に接して設けられており、さらに活性層に接した絶縁層を挟んでゲート電極が設けられていればよい。

【0232】

高分子電界効果トランジスタは、通常は支持基板上に形成される。支持基板としては電界効果トランジスタとしての特性を阻害しなければ材質は特に制限されないが、ガラス基板やフレキシブルなフィルム基板やプラスチック基板も用いることができる。

40

【0233】

高分子電界効果トランジスタは、公知の方法、例えば、特開平5-110069号公報記載の方法により製造することができる。

【0234】

活性層を形成する際に、有機溶媒可溶性の重合体を含む組成物を用いることが製造上非常に有利であり好ましい。有機溶媒可溶性の重合体を含む組成物が溶媒を含んでなる液状組成物からの成膜方法としては、スピンコート法、キャスト法、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、ワイアーバーコート法、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

50

印刷法、インクジェット印刷法等の塗布法を用いることができる。

【0235】

高分子電界効果トランジスタを作製後、封止してなる封止高分子電界効果トランジスタが好ましい。これにより、高分子電界効果トランジスタが、大気から遮断され、高分子電界効果トランジスタの特性の低下を抑えることができる。

【0236】

封止する方法としては、紫外線（UV）硬化樹脂、熱硬化樹脂や無機のSiON_x膜等でカバーする方法、ガラス板やフィルムをUV硬化樹脂、熱硬化樹脂等で張り合わせる方法等が挙げられる。大気との遮断を効果的に行うため高分子電界効果トランジスタを作製後、封止するまでの工程を大気に曝すことなく（例えば、乾燥した窒素雰囲気中、真空中等で）行うことが好ましい。

10

【実施例】

【0237】

以下、本発明をさらに詳細に説明するために実施例を示すが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0238】

- 数平均分子量及び重量平均分子量の測定方法 -

実施例において、ポリスチレン換算の数平均分子量及び重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC、島津製作所製、商品名：LC-10Avp）により求めた。測定する重合体は、約0.5重量%の濃度になるようテトラヒドロフランに溶解させ、GPCに50μL注入した。GPCの移動相はテトラヒドロフランを用い、0.6mL/minの流速で流した。カラムは、TSKgel SuperHM-H（東ソー製）2本とTSKgel SuperH2000（東ソー製）1本を直列に繋げた。検出器には示差屈折率検出器（島津製作所製、商品名：RID-10A）を用いた。

20

【0239】

< 合成例 1 >

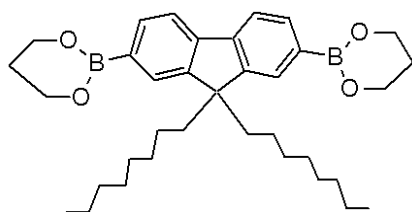
- 重合体 1 の合成 -

ジムロートを接続した300mL四つ口フラスコに、下記式：

【0240】

【化57】

30

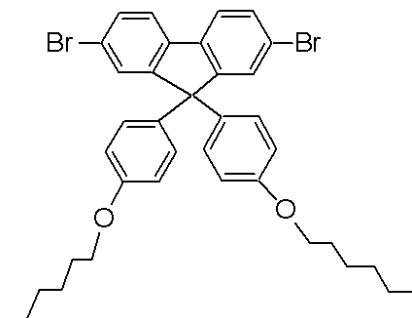


で表される化合物 A 2.63 g (5.0mmol)、下記式：

【0241】

【化58】

40



50

で表される化合物 B 3.38g(5.0mmol)、メチルトリオクチルアンモニウムクロライド(商品名: アリコート336、アルドリッチ社製) 0.65g、及びトルエン50mlを加えた。窒素雰囲気下、酢酸パラジウム 1.8mg、及びトリス(2-メトキシフェニル)ホスフィン 13.1mgを加え、85℃に加熱した。このモノマー溶液に、17.5重量%炭酸ナトリウム水溶液 9.8gを滴下しながら105℃に加熱した後、1.5時間攪拌した。次に、トルエン2.5mLに溶解したt-ブチルフェニルホウ酸 89mgを加え、105℃で2時間攪拌した。更に、N,N-ジエチルチオカルバミド酸ナトリウム三水和物 3.0g、及びイオン交換水 30mLを加え65℃で2時間攪拌した。有機層を水層と分離した後、イオン交換水 約65mLで洗浄した。テトラヒドロフラン 400mLに追加し、メタノールに滴下しポリマーを沈殿させ、沈殿物を濾過後乾燥し、重合体1を4.47g得た。

10

【0242】

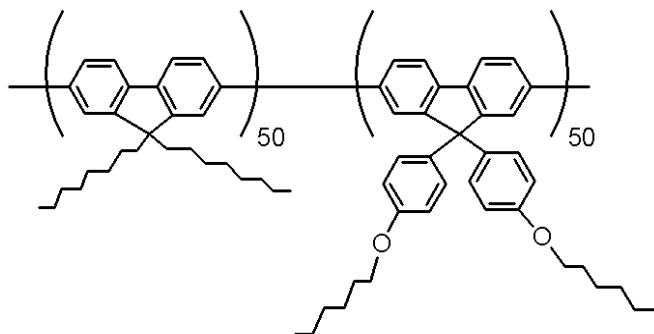
重合体1のポリスチレン換算の数平均分子量 M_n は 1.1×10^5 であり、ポリスチレン換算の重量平均分子量 M_w は 3.1×10^5 であった。

【0243】

出発原料の仕込み比より、重合体1は、下記式：

【0244】

【化59】



20

で表される割合で上記単位を有するものであると推測される。

30

【0245】

<実施例1>

- 組成物1の調製 -

重合体1(光ルミネッセンス発光ピーク: 465nm)とルブレン(光ルミネッセンス発光ピーク: 560nm)を重量比95:5で混合し、組成物(以下、「組成物1」という。)を調製した。

【0246】

<実施例2>

- 発光素子の作製 -

スパッタ法により150nmの厚みでITO膜を付けたガラス基板に、ポリ(3,4)エチレンジオキシチオフェン/ポリスチレンスルホン酸(Bayer製、Bytron P Al4083)の懸濁液を、スピンコートにより約80nmの厚みとなるように成膜し、ホットプレート上で200℃、10分間乾燥した。次に、組成物1をトルエンに1.5重量%の濃度で溶解させ、得られたトルエン溶液を用いてスピンコートにより約80nmの厚みとなるように成膜した。そして、酸素濃度及び水分濃度がいずれも10ppm以下(重量基準)の窒素雰囲気下で、90℃1時間乾燥した後、陰極として、フッ化リチウムを約4nm、次いでカルシウムを約5nm、最後にアルミニウムを約100nm蒸着して、高分子発光素子を作製した。素子構成は、

40

ITO/Baytron P(約80nm)/組成物1(約80nm)/LiF/Ca/Al

であった。なお、真空度が、 1×10^{-4} Pa以下に到達した後、金属の蒸着を開始した。

【0247】

50

得られた高分子発光素子に9.0Vの電圧をかけると、蛍光波長のピークトップが560nmである蛍光を発した。なお、蛍光波長のピークトップが465nmである蛍光も観測されたが、560nmにおける蛍光強度を1.00とすると465nmにおける蛍光強度は0.06であった。そして、電圧を変化させると、発光効率は12.3Vで最大値(2.28cd/A)となった。

【0248】

< 合成例 2 >

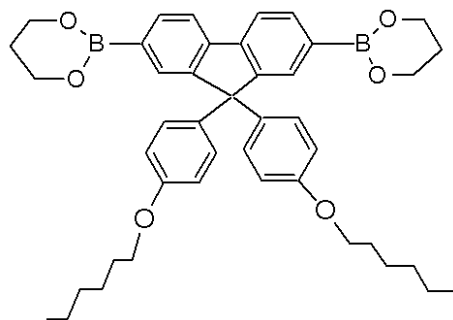
- 重合体 2 の合成 -

ジムロートを接続した200mL三口フラスコに、下記式：

【0249】

【化60】

10

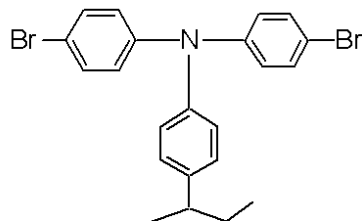


20

で表される化合物 C 2.30g(3.0mmol)、前記化合物 B 0.81g(1.2mmol)、下記式：

【0250】

【化61】



30

で表される化合物 D 0.83g(1.8mmol)、及びトルエン23mlを加えた。窒素雰囲気下、モノマー溶液を加熱し70℃で酢酸パラジウム 1.3mg、トリス(2-メトキシフェニル)ホスフィン 8.5mg、及び20重量%テトラエチルアンモニウムヒドロキシド水溶液 10.2gを添加した。105℃に加熱した後、0.8時間攪拌した。次に、トルエン1.5mLに溶解したt-ブチルフェニルホウ酸 267mgを加え、105℃で2時間攪拌した。更に、N,N-ジエチルチオカルバミド酸ナトリウム三水和物 0.6g、及びイオン交換水 9mLを加え65℃で2時間攪拌した。そして、有機層を水層と分離した後、有機層を2M塩酸 約70mL(1回)、10重量%酢酸ナトリウム水溶液 約70mL(1回)、イオン交換水 約70mL(3回)の順番で洗浄した。有機層をメタノール 約1100mLに滴下し、ポリマーを沈殿させ、沈殿物を濾過後乾燥し、固体を得た。この固体をトルエン 約90mLに溶解させ、あらかじめトルエンを通液したシリカゲルカラム及びアルミナカラムに溶液を通液し、この溶液をメタノール 約1100mLに滴下しポリマーを沈殿させ、沈殿物を濾過後乾燥し、重合体 2 を2.45g得た。

40

【0251】

重合体 2 のポリスチレン換算の数平均分子量 M_n は 6.0×10^4 であり、ポリスチレン換算の重量平均分子量 M_w は 1.4×10^5 であった。

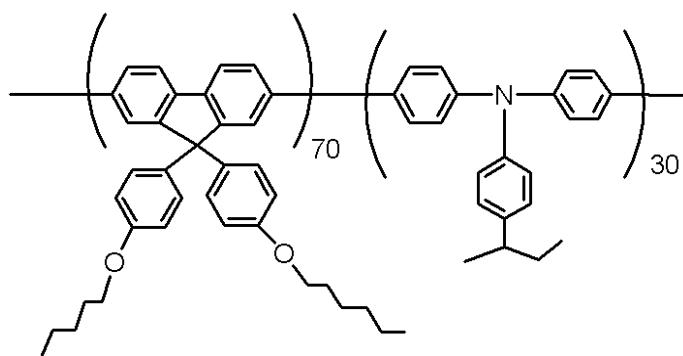
【0252】

出発原料の仕込み比より、重合体 2 は、下記式：

【0253】

50

【化 6 2】



10

で表される割合で上記単位を有するものであると推測される。

【0 2 5 4】

< 実施例 3 >

- 組成物 2 の調製 -

重合体 2（光ルミネッセンス発光ピーク：445nm）とルブレン（光ルミネッセンス発光ピーク：560nm）を重量比95：5で混合し、組成物（以下、「組成物 2」という。）を調製した。

20

【0 2 5 5】

< 実施例 4 >

- 発光素子の作製 -

スパッタ法により150nmの厚みでITO膜を付けたガラス基板に、ポリ（3，4）エチレンジオキシチオフェン／ポリスチレンスルホン酸（Bayer製、Bytron P AI4083）の懸濁液を、スピンコートにより約80nmの厚みとなるように成膜し、ホットプレート上で200℃、10分間乾燥した。次に、組成物 2 をトルエンに1.8重量％の濃度で溶解させ、得られたトルエン溶液を用いてスピンコートにより約80nmの厚みで成膜した。そして、酸素濃度及び水分濃度がいずれも10ppm以下（重量基準）の窒素雰囲気下、90℃で1時間乾燥した後、陰極として、フッ化リチウムを約4nm、次いでカルシウムを5nm、最後にアルミニウムを約100nm蒸着して、高分子発光素子を作製した。素子構成は、

30

ITO/Baytron P（80nm）/組成物 2（80nm）/LiF/Ca/Al

であった。なお、真空度が、 1×10^{-4} Pa以下に到達した後、金属の蒸着を開始した。

【0 2 5 6】

得られた素子に9.0Vの電圧をかけると、蛍光波長のピークトップが560nmである蛍光を発した。なお、蛍光波長のピークトップが445nmである蛍光も観測されたが、560nmにおける蛍光強度を1.00とすると445nmにおける蛍光強度は0.04であった。そして、電圧を変化させると、発光効率は14.4Vで最大値（0.95cd/A）となった。

【0 2 5 7】

< 合成例 3 >

- 重合体 3 の合成 -

9，9 - ジオクチル - 2，7 - ジブロモフルオレン 8.63gと、化合物 D 3.0gと、2，2' - ビピリジル 8.25gとを、反応容器に仕込んだ後、反応系内を窒素ガスで置換した。これに、予めアルゴンガスでバブリングして脱気したテトラヒドロフラン（脱水溶媒）750gを加えた。次に、この混合溶液に、ビス（1，5 - シクロオクタジエン）ニッケル（0）15.0gを加え、室温で10分間攪拌した後、60℃で3時間反応した。なお、反応は、窒素ガス雰囲気中で行った。

40

【0 2 5 8】

反応後、この反応溶液を冷却した後、この溶液に、25重量％アンモニア水70ml／メタノール700ml／イオン交換水700ml混合溶液を注ぎ込み、約1時間攪拌した。次に、生成した

50

沈殿を濾過し、回収した。この沈殿を減圧乾燥した後、トルエンに溶解した。このトルエン溶液を濾過し、不溶物を除去した後、得られたトルエン溶液を、アルミナを充填したカラムを通すことで精製した。こうして得られたトルエン溶液を、約3重量%アンモニア水で洗浄し、静置、分液した後、トルエン溶液を回収した。次に、このトルエン溶液をイオン交換水で洗浄し、静置、分液した後、トルエン溶液を回収した。次に、このトルエン溶液を、メタノール中に注ぎ込み、再沈精製した。

【0259】

次に、生成した沈殿を回収し、この沈殿を減圧乾燥して、重合体（以下、「重合体3」という。）4.5gを得た。重合体3のポリスチレン換算の重量平均分子量 M_w は 1.4×10^5 であり、ポリスチレン換算の数平均分子量 M_n は 4.1×10^4 であった。

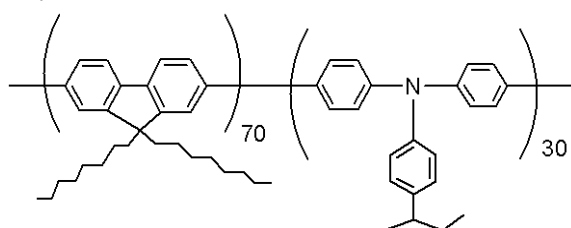
10

【0260】

出発原料の仕込み比より、重合体3は、下記式：

【0261】

【化63】



20

で表される割合で上記単位を有するものであると推測される。

【0262】

< 比較例1 >

- 組成物3の調製 -

重合体3とルブレンを重量比95：5で混合し、組成物（以下、「組成物3」という。）を調製した。

【0263】

< 比較例2 >

- 発光素子の作製 -

スパッタ法により150nmの厚みでITO膜を付けたガラス基板に、ポリ(3,4)エチレンジオキシチオフエン/ポリスチレンスルホン酸（Bayer製、Bytron P AI4083）の懸濁液を、スピンコートにより約80nmの厚みとなるように成膜し、ホットプレート上で200℃、10分間乾燥した。次に、組成物3をトルエンに2.0重量%の濃度で溶解させ、得られたトルエン溶液を用いてスピンコートにより約80nmの厚みとなるように成膜した。そして、酸素濃度及び水分濃度がいずれも10ppm以下（重量基準）の窒素雰囲気下で、90℃、1時間乾燥した後、陰極として、フッ化リチウムを約4nm、次いでカルシウムを5nm、最後にアルミニウムを約100nm蒸着して、高分子発光素子を作製した。素子構成は、

ITO/Baytron P (80nm) / 組成物3 (80nm) / LiF/Ca/Al

40

であった。なお、真空度が、 1×10^{-4} Pa以下に到達した後、金属の蒸着を開始した。

【0264】

得られた素子に9.0Vの電圧をかけると、蛍光波長のピークトップが560nmである蛍光を発した。なお、蛍光波長のピークトップが455nmである蛍光も観測されたが、560nmにおける蛍光強度を1.00とすると455nmにおける蛍光強度は0.48であった。そして、電圧を変化させると、発光効率は11.6Vで最大値（0.92cd/A）となった。

【0265】

< 合成例4 >

- 重合体4の合成 -

窒素雰囲気下において、9,9-ジオクチル-2,7-ジブロモフルオレン 1.65gと

50

、前記化合物 A 1.80gと、メチルトリオクチルアンモニウムクロライド（商品名：アリコート336、アルドリッチ社製）1.21gとを反応容器に仕込んだ後、トルエン52gに溶解させ、これに炭酸カリウム1.31gを水56gに溶解させてなる炭酸カリウム水溶液を加えた。さらに、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム 6.9mgを加え、10時間加熱還流した。その後、ブロモベンゼン61mgを加え更に2時間加熱還流した。室温まで冷却後、有機層をメタノールに滴下し、析出した沈殿を濾別し、乾燥して重合体（以下、この重合体を「重合体（4-1）」という。）を得た。

別途、同様の合成操作を2回行い、重合体（4-2）及び重合体（4-3）を得た。こうして得られた重合体（4-1）、重合体（4-2）及び重合体（4-3）を混合し、トルエン150mLに溶解させ、この溶液をシリカとアルミナとを充填したカラムを通すことで精製した。その後、得られた精製物（溶液）をメタノール500mLに滴下し、析出した沈殿を濾別、乾燥し、重合体3.82gを得た（以下、この重合体を「重合体4」という）。 10

【0266】

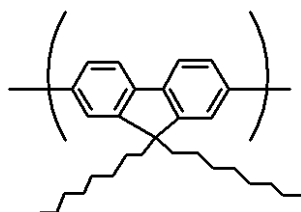
重合体4のポリスチレン換算の数平均分子量 M_n は 1.1×10^4 であり、ポリスチレン換算の重量平均分子量 M_w は 2.3×10^4 であった。

【0267】

出発原料から、重合体4は、下記式：

【0268】

【化64】



20

で表される繰り返し単位を有するものと推測される。

【0269】

< 比較例3 >

- 組成物4の調製 -

重合体4とルブレンを重量比95：5で混合し、組成物（以下、「組成物4」という。）を調製した。

30

【0270】

< 比較例4 >

- 発光素子の作製 -

実施例2において、組成物1に代えて組成物4を用いた以外は実施例2と同様にして、高分子発光素子を作製した。

【0271】

得られた素子に6.0Vの電圧をかけると、蛍光波長のピークトップが440nmである蛍光を発した。

40

【0272】

< 評価 >

実施例2及び4で作製した素子は、電圧を印加したときの発光が実質的に低分子蛍光材料に由来するものであった。即ち、いずれも、低分子蛍光材料からほぼ選択的に発光が得られたと認められる。

一方、比較例2で作製した素子は、電圧を印加したときの発光が低分子蛍光体及び重合体に由来するものが混合したものであった。また、比較例4で作製した素子は、電圧を印加したときの発光が実質的に重合体に由来するものであった。即ち、いずれも、低分子蛍光材料からほぼ選択的に発光が得られたとは認められない。

专利名称(译)	聚合物发光器件和有机晶体管及其有用的组合物		
公开(公告)号	JP2007321023A	公开(公告)日	2007-12-13
申请号	JP2006151278	申请日	2006-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	住友化学有限公司		
申请(专利权)人(译)	住友化学有限公司		
[标]发明人	鈴木智之		
发明人	鈴木 智之		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50		
FI分类号	C09K11/06.690 H05B33/14.B C09K11/06.610 C08G61/10 C08G61/12 C08L65/00		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB03 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD61 3K107/DD66 3K107/DD70 3K107/EE02 3K107/EE03 3K107/EE08 3K107/FF14 3K107/FF18 3K107/GG06 4J002/CE001 4J002/EL096 4J002/EN026 4J002/EN036 4J002/EN066 4J002/ET006 4J002/EU006 4J002/EU036 4J002/EU126 4J002/EU216 4J002/EV316 4J002/EV326 4J002/FD096 4J002/FD206 4J002/GQ00 4J002/HA05 4J032/CA03 4J032/CA43 4J032/CB01 4J032/CB03 4J032/CG01 4J032/CG03		
代理人(译)	中山 亨 榎本正幸		
其他公开文献	JP5239129B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种组合物，在使用该组合物制备发光元件的情况下，几乎选择性地从发光元件获得源自低分子荧光体材料的发光。溶液：该组合物含有包含由式（1）表示的重复单元的聚合物[其中，Ar独立地是可以具有取代基的芳基或可以具有取代基的一价杂环；R¹独立地为取代基；（m）独立地为0~3整数]和低分子荧光体材料。还提供了使用其的薄膜，具有薄膜的有机晶体管，以及具有由阳极和阴极组成的电极的聚合物发光元件以及包含该组合物的有机层。 Ž

【解決手段】下記式（1）：

