

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-68366

(P2005-68366A)

(43) 公開日 平成17年3月17日(2005.3.17)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C09K 11/06	C09K 11/06 620	3K007
H05B 33/14	C09K 11/06 610	
	C09K 11/06 625	
	C09K 11/06 635	
	C09K 11/06 645	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 70 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-303388 (P2003-303388)	(71) 出願人	000222118
(22) 出願日	平成15年8月27日 (2003.8.27)		東洋インキ製造株式会社
			東京都中央区京橋2丁目3番13号
		(72) 発明者	天野 真臣
			東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋
			インキ製造株式会社内
		(72) 発明者	須田 康政
			東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋
			インキ製造株式会社内
		(72) 発明者	鳥羽 泰正
			東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋
			インキ製造株式会社内
		(72) 発明者	田中 洋明
			東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋
			インキ製造株式会社内
		Fターム(参考)	3K007 AB02 AB04 AB06 AB11 DB03

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子用材料および有機エレクトロルミネッセンス素子

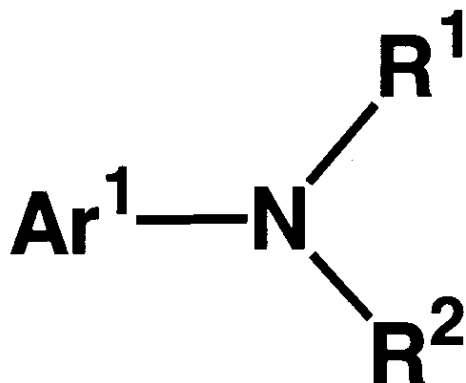
(57) 【要約】

【課題】低い駆動電圧で高い色純度と輝度が得られる赤色発光を示す長寿命の有機エレクトロルミネッセンス素子を提供すること。

【解決手段】下記一般式〔1〕で表されるアミン化合物と、下記一般式〔2〕で表されるジベンゾ〔f, f'〕ジインデノ〔1, 2, 3-c d: 1', 2', 3'-1 m〕ペリレン誘導体を含有する発光層を有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

一般式〔1〕

【化1】



10

20

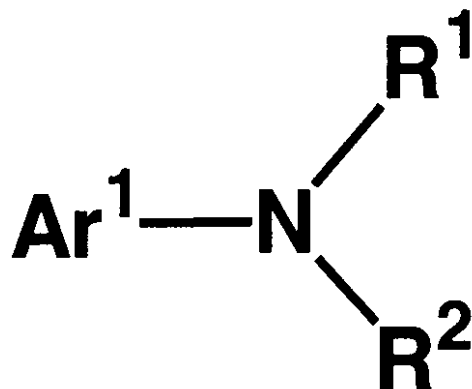
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記一般式 [1] で表される化合物と、下記一般式 [2] で表される化合物とを含んでなる有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

一般式 [1]

【化 1】



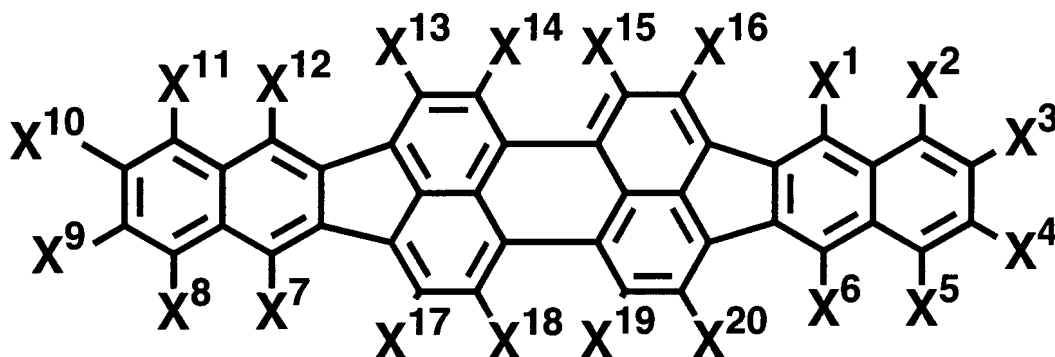
10

[式中、 Ar^1 は、置換もしくは未置換のペリレニル基、 R^1 および R^2 は、それぞれ独立に、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、または置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基である。
 Ar^1 と R^1 、 Ar^1 と R^2 、 R^1 と R^2 は、互いに結合して環を形成していても良い。
]

20

一般式 [2]

【化 2】



30

[式中、 $X^1 \sim X^{20}$ は、水素原子、ハロゲン原子、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルコキシ基、置換もしくは未置換のアルキルチオ基、置換もしくは未置換のアルケニル基、置換もしくは未置換のアルケニルオキシ基、置換もしくは未置換のアルケニルチオ基、置換もしくは未置換のアラルキル基、置換もしくは未置換のアラルキルオキシ基、置換もしくは未置換のアラルキルチオ基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換のアリールオキシ基、置換もしくは未置換のアリールチオ基、置換もしくは未置換のアミノ基、シアノ基、水酸基、 $-COOR^{31}$ 基（ただし、 R^{31} は水素原子、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルケニル基、置換もしくは未置換のアラルキル基、あるいは置換もしくは未置換のアリール基を表す）、 $-COR^{32}$ 基（ただし、 R^{32} は水素原子、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルケニル基、置換もしくは未置換のアラルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、あるいは置換もしくは未置換のアミノ基を表す）、または、 $-OCOR^{33}$ （ただし、 R^{33} は置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルケニル基、置換もしくは未置換のアラルキル基、あるいは置換もしくは未置換のアリール基を表す）を

40

50

表し、さらに、 $X^1 \sim X^{20}$ は、隣接する基同士で一体となって、環を形成していてもよい。]

【請求項2】

陽極と陰極とからなる一対の電極間に、発光層または発光層を含む複数層の有機化合物薄膜を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、少なくとも一層が、請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を含む有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項3】

陽極と陰極とからなる一対の電極間に、発光層または発光層を含む複数層の有機化合物薄膜を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、発光層が、請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を含む有機エレクトロルミネッセンス素子。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は平面光源や表示に使用される有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。さらに詳しくは、低い駆動電圧で高い色純度と輝度を示す赤色発光を得るための長寿命の有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。

【背景技術】

【0002】

陰極から注入された電子と陽極から注入された正孔とがこれら両極に挟まれた有機蛍光体内で再結合する際に発光するという有機エレクトロルミネッセンス(EL)素子は、固体発光型の表示素子としての用途が有望視され、近年活発に研究開発が行われている。

20

【0003】

この研究は、イーストマン・コダック社のC. W. Tang氏らによりAppl. Phys. Lett., 第51巻, 913頁, 1987年発行に報告された有機薄膜を積層したEL素子に端を発しており、この報告では、金属キレート錯体を発光層、アミン系化合物を正孔注入層に使用することで、6~10Vの直流電圧での輝度が数1000(cd/m²)、最大発光効率が1.5(lm/W)の緑色発光を得ている。現在、様々な研究機関で開発が進められている有機EL素子は、基本的にこのイーストマン・コダック社の構成を踏襲しているといえる。

30

【0004】

有機EL素子の中でも、特に赤色発光を示す有機EL素子は、その有用性から様々な材料を用いた素子の研究が進められてきたが、ホスト材料の中に微量のドーパントを共蒸着などの方法によって混入させて発光層を形成し、ドーパントからの発光を得るという方法が有効な方法として検討されている。そのような例として、C. H. Chenら著, Macromol. Symp., 第125号, 34~36頁および49~58頁, 1997年発行に記載されている方法では、トリス(8-ヒドロキシキノリナート)アルミニウムをホスト材料に、DCM、DCJ、DCJT、DCJTBといった4H-ピラン誘導体をドーパントに用いて橙色から赤色の発光が得られる有機EL素子を報告している。

【0005】

また、ペリレン構造を有する有機EL素子については、例えば、特開平10-251633号公報、特開平11-144869号公報、特開2001-11031号公報、特開2001-176664号公報、特開2002-129043号公報、特開2003-201472号公報が知られている。

40

【0006】

さらに、ジベンゾ[f,f']ジインデノ[1,2,3-cd:1',2',3'-lm]ペリレン誘導体を有する化合物をドーパントに用いた有機EL素子として、例えば、特開平10-330295号公報、特開平11-233261号公報、特開2000-48958号公報、特開2000-86549号公報が知られている。

【非特許文献1】Appl. Phys. Lett., 第51巻, 913頁, 1987年

50

【非特許文献2】Macromol. Symp., 第125号, 34~36頁および49~58頁, 1997年

【特許文献1】特開平10-251633号公報

【特許文献2】特開平11-144869号公報

【特許文献3】特開2001-11031号公報

【特許文献4】特開2001-176664号公報

【特許文献5】特開2002-129043号公報

【特許文献6】特開2003-201472号公報

【特許文献7】特開平10-330295号公報

【特許文献8】特開平11-233261号公報

【特許文献9】特開2000-48958号公報

【特許文献10】特開2000-86549号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来の技術に述べた赤色の高輝度発光を得るための有機EL素子は、色純度が悪いことや寿命が短いという欠点があった。4H-ピラン誘導体をドーパントに用いた有機EL素子は、発光色が不十分であり、駆動電圧が高く発光輝度が低いという問題があった。また、ペリレン構造を有する有機EL素子の場合、発光ピーク幅が広いため色純度の点で不十分であった。さらに、ジベンゾ[f,f']ジインデノ[1,2,3-cd:1',2',3'-lm]ペリレン誘導体を用いた有機EL素子は、色純度の高い素子を作成することができるものの、駆動電圧が高く寿命が短いという欠点があった。そのため、より一層低い駆動電圧で高い色純度と輝度を得られる赤色発光を得ることができる長寿命の有機EL素子が求められていた。

【課題を解決するための手段】

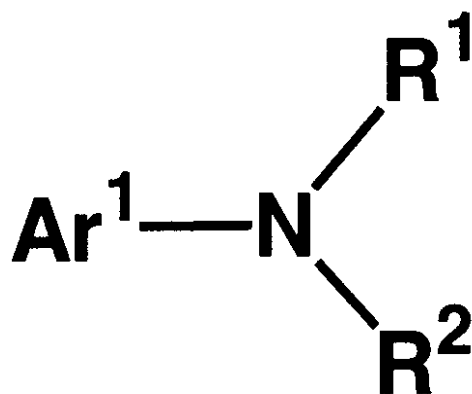
【0008】

本発明者らは、以上の諸問題を考慮し解決すべく鋭意研究を重ねた結果、本発明に至った。すなわち、本発明は、下記一般式[1]で表される化合物と、下記一般式[2]で表される化合物とを含んでなる有機エレクトロルミネッセンス素子用材料に関する。

一般式[1]

【0009】

【化1】



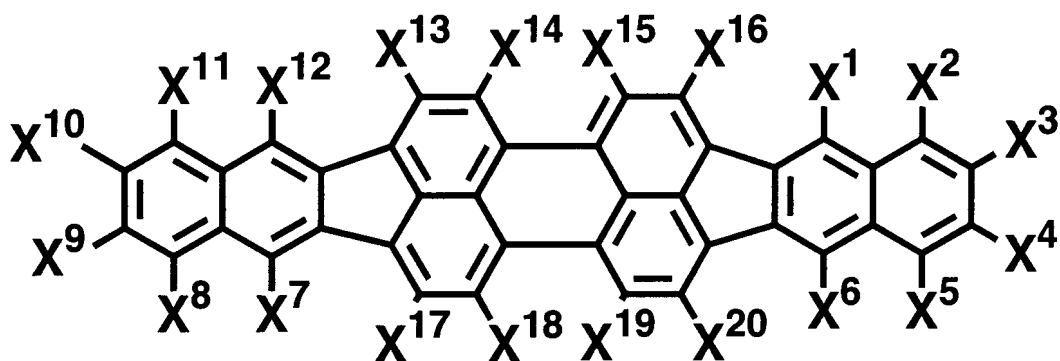
【0010】

[式中、Ar¹は、置換もしくは未置換のペリレニル基、R¹およびR²は、それぞれ独立に、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、または置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基である。Ar¹とR¹、Ar¹とR²、R¹とR²は、互いに結合して環を形成していても良い。]

一般式 [2]

【 0 0 1 1 】

【 化 2 】



10

【 0 0 1 2 】

[式中、 $X^1 \sim X^{20}$ は、水素原子、ハロゲン原子、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルコキシ基、置換もしくは未置換のアルキルチオ基、置換もしくは未置換のアルケニル基、置換もしくは未置換のアルケニルオキシ基、置換もしくは未置換のアルケニルチオ基、置換もしくは未置換のアラルキル基、置換もしくは未置換のアラルキルオキシ基、置換もしくは未置換のアラルキルチオ基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換のアリールオキシ基、置換もしくは未置換のアリールチオ基、置換もしくは未置換のアミノ基、シアノ基、水酸基、 $-COOR^{31}$ 基（ただし、 R^{31} は水素原子、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルケニル基、置換もしくは未置換のアラルキル基、あるいは置換もしくは未置換のアリール基を表す）、 $-COR^{32}$ 基（ただし、 R^{32} は水素原子、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルケニル基、置換もしくは未置換のアラルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、あるいは置換もしくは未置換のアミノ基を表す）、または、 $-OCOR^{33}$ （ただし、 R^{33} は置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルケニル基、置換もしくは未置換のアラルキル基、あるいは置換もしくは未置換のアリール基を表す）を表し、さらに、 $X^1 \sim X^{20}$ は、隣接する基同士で一体となって、環を形成していてもよい。]

20

30

【 0 0 1 3 】

また、本発明は、陽極と陰極とからなる一対の電極間に、発光層または発光層を含む複数層の有機化合物薄膜を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、少なくとも一層が、上記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を含む有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。

【 0 0 1 4 】

また、本発明は、陽極と陰極とからなる一対の電極間に、発光層または発光層を含む複数層の有機化合物薄膜を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、発光層が、上記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を含む有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明の有機EL素子用材料に用いて作成した有機EL素子は、従来に比べて低い駆動電圧で発光し長寿命であるため、壁掛けテレビ等のフラットパネルディスプレイや平面発光体として好適に使用することができ、複写機やプリンター等の光源、液晶ディスプレイや計器類等の光源、表示板、標識灯等への応用が可能である。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、詳細にわたって本発明を説明する。本発明は、一般式 [1] で表されるアミン化

50

合物と、一般式 [2] で表されるジベンゾ [f , f '] ジインデノ [1 , 2 , 3 - c d : 1 ' , 2 ' , 3 ' - l m] ペリレン誘導体とを含有する有機エレクトロルミネッセンス素子用材料であるが、まず、一般式 [1] で表されるアミン化合物について説明する。

【 0 0 1 7 】

まず、一般式 [1] 中の Ar^1 は、置換もしくは未置換のペリレニル基を表し、未置換のペリレニル基としては、1 - ペリレニル基、2 - ペリレニル基、3 - ペリレニル基があげられる。これらペリレニル基は、さらに他の置換基によって置換されていても良い。

本発明において、置換基としては、1 価の脂肪族炭化水素基、1 価の芳香族炭化水素基、1 価の脂肪族複素環基、1 価の芳香族複素環基、ハロゲン原子、シアノ基、アルコキシ基、アリーロキシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリーロキシカルボニル基、アルキルスルホニル基、アリールスルホニル基等があげられる。

10

【 0 0 1 8 】

ここで、1 価の脂肪族炭化水素基としては、炭素数 1 ~ 1 8 の 1 価の脂肪族炭化水素基を指し、そのようなものとしては、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、シクロアルキル基があげられる。

【 0 0 1 9 】

したがって、アルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、sec - ブチル基、tert - ブチル基、ペンチル基、イソペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、デシル基、ドデシル基、ペンタデシル基、オクタデシル基といった炭素数 1 ~ 1 8 のアルキル基があげられる。

20

【 0 0 2 0 】

また、アルケニル基としては、ビニル基、1 - プロペニル基、2 - プロペニル基、イソプロペニル基、1 - ブテニル基、2 - ブテニル基、3 - ブテニル基、1 - オクテニル基、1 - デセニル基、1 - オクタデセニル基といった炭素数 2 ~ 1 8 のアルケニル基があげられる。

【 0 0 2 1 】

また、アルキニル基としては、エチニル基、1 - プロピニル基、2 - プロピニル基、1 - ブチニル基、2 - ブチニル基、3 - ブチニル基、1 - オクチニル基、1 - デシニル基、1 - オクタデシニル基といった炭素数 2 ~ 1 8 のアルキニル基があげられる。

30

【 0 0 2 2 】

また、シクロアルキル基としては、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基、シクロオクタデシル基、2 - ボルニル基、2 - イソボルニル基、1 - アダマンチル基といった炭素数 3 ~ 1 8 のシクロアルキル基があげられる。

【 0 0 2 3 】

さらに、1 価の芳香族炭化水素基としては、炭素数 6 ~ 3 0 の 1 価の単環、縮合環、環集合芳香族炭化水素基があげられる。ここで、炭素数 6 ~ 3 0 の 1 価の単環芳香族炭化水素基としては、フェニル基、o - トリル基、m - トリル基、p - トリル基、2 , 4 - キシリル基、p - クメニル基、メシチル基等の炭素数 6 ~ 3 0 の 1 価の単環芳香族炭化水素基があげられる。

40

【 0 0 2 4 】

また、1 価の縮合環芳香族炭化水素基としては、1 - ナフチル基、2 - ナフチル基、1 - アンスリル基、2 - アンスリル基、5 - アンスリル基、1 - フェナンスリル基、9 - フェナンスリル基、1 - アセナフチル基、2 - アズレニル基、1 - ピレニル基、2 - トリフェニレニル基、1 - ピレニル基、2 - ピレニル基、1 - ペリレニル基、2 - ペリレニル基、3 - ペリレニル基、2 - トレフェニレニル基、2 - インデニル基、1 - アセナフチレニル基、2 - ナфтаセニル基、2 - ペンタセニル基等の炭素数 1 0 ~ 3 0 の 1 価の縮合環炭化水素基があげられる。

【 0 0 2 5 】

50

また、1価の環集合芳香族炭化水素基としては、o - ビフェニリル基、m - ビフェニリル基、p - ビフェニリル基、テルフェニリル基、7 - (2 - ナフチル) - 2 - ナフチル基等の炭素数12 ~ 30の1価の環集合炭化水素基があげられる。

【0026】

また、1価の脂肪族複素環基としては、3 - イソクロマニル基、7 - クロマニル基、3 - クマリニル基、ピペリジノ基、モルホリノ基、2 - モルホリノ基等の炭素数3 ~ 18の1価の脂肪族複素環基があげられる。

【0027】

また、1価の芳香族複素環基としては、2 - フリル基、3 - フリル基、2 - チエニル基、3 - チエニル基、2 - ベンゾフリル基、2 - ベンゾチエニル基、2 - ピリジル基、3 - ピリジル基、4 - ピリジル基、2 - キノリル、5 - イソキノリル基等の炭素数3 ~ 30の1価の芳香族複素環基があげられる。

10

【0028】

また、ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子があげられる。

【0029】

また、アルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、tert - ブトキシ基、オクチルオキシ基、tert - オクチルオキシ基、2 - ボルニルオキシ基、2 - イソボルニルオキシ基、1 - アダマンチルオキシ基等の炭素数1 ~ 18のアルコキシ基があげられる。

【0030】

また、アリアルオキシ基としては、フェノキシ基、4 - tert - ブチルフェノキシ基、1 - ナフチルオキシ基、2 - ナフチルオキシ基、9 - アンスリルオキシ基といった炭素数6 ~ 30のアリアルオキシ基があげられる。

20

【0031】

また、アルキルチオ基としては、メチルチオ基、エチルチオ基、tert - ブチルチオ基、ヘキシルチオ基、オクチルチオ基といった炭素数1 ~ 18のアルキルチオ基があげられる。

【0032】

また、アリアルチオ基としては、フェニルチオ基、2 - メチルフェニルチオ基、4 - tert - ブチルフェニルチオ基といった炭素数6 ~ 30のアリアルチオ基があげられる。

30

【0033】

また、アシル基としては、アセチル基、プロピオニル基、ピバロイル基、シクロヘキシルカルボニル基、ベンゾイル基、トルオイル基、アニソイル基、シンナモイル基等の炭素数2 ~ 18のアシル基があげられる。

【0034】

また、アルコキシカルボニル基としては、メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、ベンジルオキシカルボニル基等の炭素数2 ~ 18のアルコキシカルボニル基があげられる。

【0035】

また、アリアルオキシカルボニル基としては、フェノキシカルボニル基、ナフチルオキシカルボニル基等の炭素数7 ~ 30のアリアルオキシカルボニル基があげられる。

40

【0036】

また、アルキルスルホニル基としては、メシル基、エチルスルホニル基、プロピルスルホニル基等の炭素数1 ~ 18のアルキルスルホニル基があげられる。

【0037】

また、アリアルスルホニル基としては、ベンゼンスルホニル基、p - トルエンスルホニル基等の炭素数6 ~ 30のアリアルスルホニル基があげられる。

【0038】

これら置換基は、さらに他の置換基によって置換されていても良く、また、これら置換基同士が結合し、環を形成していても良い。

50

【 0 0 3 9 】

以上述べた一般式 [1] 中の Ar^1 としては、置換もしくは未置換の 1 - ペリレニル基、置換もしくは未置換の 2 - ペリレニル基、置換もしくは未置換の 3 - ペリレニル基があげられるが、このうち、置換もしくは未置換の 3 - ペリレニル基が好ましく、未置換の 3 - ペリレニル基が特に好ましい。また、置換 3 - ペリレニル基の中で好ましい置換基としては、前述のアルキル基、1 価の芳香族炭化水素基、1 価の芳香族複素環基があげられ、特に好ましい置換基としては、1 価の芳香族炭化水素基があげられる。

【 0 0 4 0 】

また、上に述べた置換基における炭素数としては 1 ~ 18 が好ましく、1 ~ 12 がさらに好ましい。この理由として、これら置換基の炭素数が多くなると、蒸着によって素子を作成しようとした場合の蒸着性が悪くなるといった懸念があるためである。 10

【 0 0 4 1 】

次に、一般式 [1] 中の R^1 および R^2 について説明する。 R^1 および R^2 は、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、または置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基より選ばれる 1 価の有機残基である。ここでいう置換基とは、 Ar^1 の置換基で説明した置換基と同義である。また、未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、未置換の 1 価の芳香族複素環基とは、それぞれ Ar^1 の置換基で説明した 1 価の芳香族炭化水素基、未置換の 1 価の芳香族複素環基と同義である。

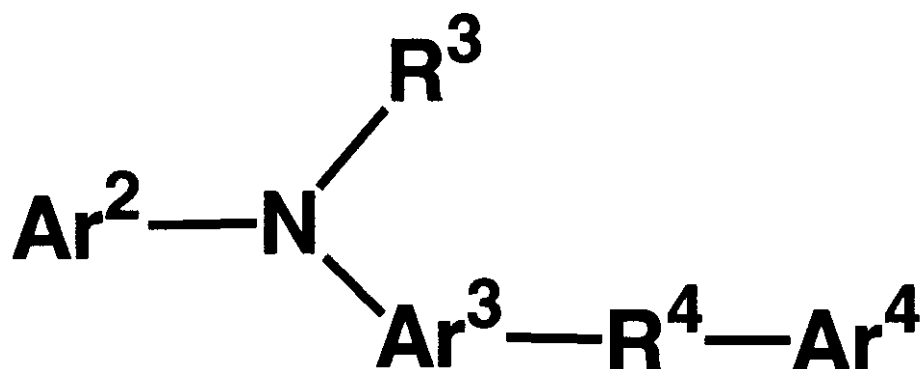
【 0 0 4 2 】

上記一般式 [1] で表されるアミン化合物の内、好ましいものとしては、下記一般式 [3] で表されるアミン化合物があげられる。 20

一般式 [3]

【 0 0 4 3 】

【化 3】



30

【 0 0 4 4 】

[式中、 Ar^2 は、置換もしくは未置換のペリレニル基、 R^3 および Ar^4 は、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、または置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基、 Ar^3 は、置換もしくは未置換の 2 価の芳香族炭化水素基、または置換もしくは未置換の 2 価の芳香族複素環基、 R^4 は、直接結合、O、S、 $=C(R^5)R^6$ 、 $=Si(R^7)R^8$ のいずれかである (ここに、 $R^5 \sim R^8$ は、水素原子、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基のいずれかである)。 Ar^2 と R^3 、 R^3 と Ar^3 、 Ar^3 と Ar^2 は、互いに結合して環を形成していても良い。] 40

【 0 0 4 5 】

ここでいう置換基、置換もしくは未置換のペリレニル基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基とは、それぞれ、一般式 [1] で説明した置換基、置換もしくは未置換のペリレニル基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未 50

置換の 1 価の芳香族複素環基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基と同義である。

【 0 0 4 6 】

上記一般式 [3] における 2 価の芳香族炭化水素基とは、2 価の単環もしくは縮合環、環集合芳香族炭化水素基を意味し、例えば、フェニレン基、ナフチレン基、アンスリレン基、ピフェニレン基、p - テルフェニル - 4 , 4 ' ' - ジイル基、m - テルフェニル - 3 , 3 ' ' - ジイル基、m - テルフェニル - 4 , 4 ' - ジイル基、[1 , 2 ' - ビナフタレン] - 4 , 5 ' - ジイル等の炭素数 6 ~ 3 0 の 2 価の芳香族炭化水素基があげられる。また、一般式 [3] における 2 価の芳香族複素環基とは、2 価の単環もしくは縮合環、環集合芳香族複素環基を意味し、例えば、2 , 5 - フリレン基、2 , 5 - チエニレン基、2 , 5 - ピリジレン基、2 , 5 - ピラジレン基、2 , 6 - キニリレン基、1 , 4 - イソキノリレン基、2 , 3 - キノキサリレン基等の炭素数 4 ~ 3 0 の 2 価の芳香族複素環基があげられる。

10

【 0 0 4 7 】

以上述べた 2 価の芳香族炭化水素基または芳香族複素環基の内、好ましいものとしては、フェニレン基、ナフチレン基、ピフェニレン基等の炭素数 6 ~ 1 2 の 2 価の芳香族炭化水素基があげられる。

【 0 0 4 8 】

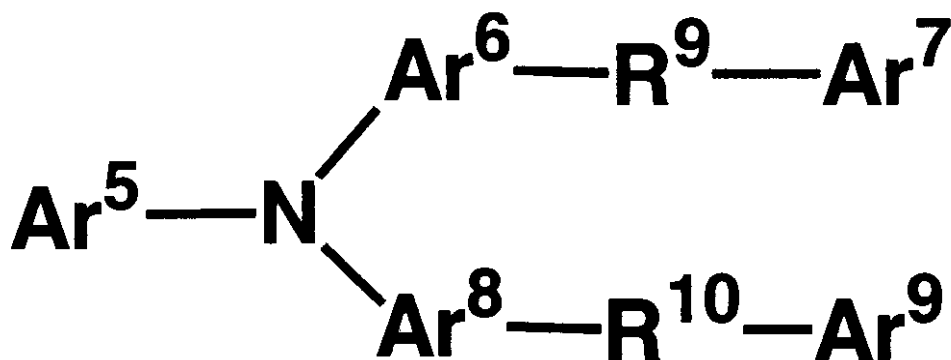
さらに、上記一般式 [3] で表されるアミン化合物の内、さらに好ましいものとして、下記一般式 [4] で表されるアミン化合物があげられる。

20

一般式 [4]

【 0 0 4 9 】

【化 4】



30

【 0 0 5 0 】

[式中、Ar⁵ は、置換もしくは未置換のペリレニル基、Ar⁶ および Ar⁸ は、置換もしくは未置換の 2 価の芳香族炭化水素基、または置換もしくは未置換の 2 価の芳香族複素環基、Ar⁷ および Ar⁹ は、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、または置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基、R⁹ および R¹⁰ は、直接結合、O、S、= C (R¹¹) R¹²、= Si (R¹³) R¹⁴ のいずれかである (ここに、R¹¹ ~ R¹⁴ は、水素原子、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基のいずれかである) 。 Ar⁵ と Ar⁶、Ar⁶ と Ar⁸、Ar⁸ と Ar⁵ は、互いに結合して環を形成していても良い。]

40

【 0 0 5 1 】

ここでいう置換基、置換もしくは未置換のペリレニル基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 2 価の芳香族炭化水素基、または置換もしくは未置換の 2 価の芳香族複素環基とは、それぞれ、一般式 [1] および一般式 [3] で説明した置換基、置換もしくは未置換のペリレニル基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基、置換もしくは未置換の 1

50

価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の2価の芳香族炭化水素基、または置換もしくは未置換の2価の芳香族複素環基と同義である。

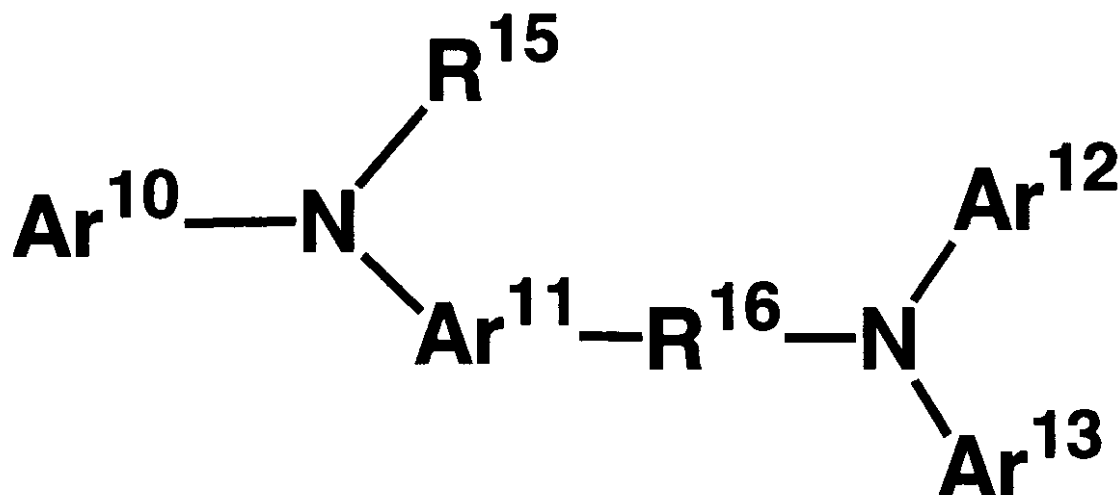
【0052】

また、一般式[1]で表されるアミン化合物の内、他の好ましいものとしては、下記一般式[5]で表されるアミン化合物があげられる。

一般式[5]

【0053】

【化5】



10

20

【0054】

[式中、 Ar^{10} は、置換もしくは未置換のペリレニル基、 R^{15} 、 Ar^{12} および Ar^{13} は、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、または置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基、 Ar^{11} は、置換もしくは未置換の2価の芳香族炭化水素基、または置換もしくは未置換の2価の芳香族複素環基、 R^{16} は、直接結合、O、S、 $=\text{C}(\text{R}^{17})\text{R}^{18}$ 、 $=\text{Si}(\text{R}^{19})\text{R}^{20}$ のいずれかである(ここに、 $\text{R}^{17} \sim \text{R}^{20}$ は、水素原子、置換もしくは未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基のいずれかである)。 Ar^{10} と R^{15} 、 R^{15} と Ar^{11} 、 Ar^{11} と Ar^{10} 、 Ar^{12} と Ar^{13} 、 Ar^{13} と R^{16} 、 R^{16} と Ar^{12} は、互いに結合して環を形成していても良い。]

30

【0055】

ここでいう置換基、置換もしくは未置換のペリレニル基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基、置換もしくは未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の2価の芳香族炭化水素基、または置換もしくは未置換の2価の芳香族複素環基とは、それぞれ、一般式[1]および一般式[3]で説明した置換基、置換もしくは未置換のペリレニル基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基、置換もしくは未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の2価の芳香族炭化水素基、または置換もしくは未置換の2価の芳香族複素環基と同義である。

40

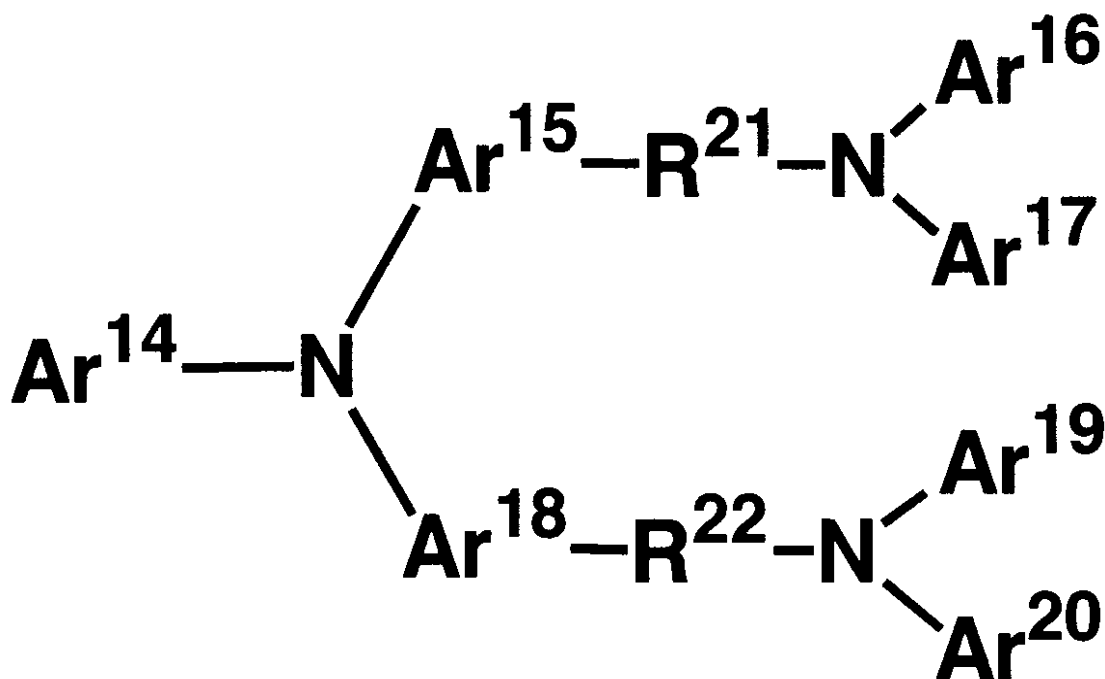
【0056】

さらに、上記一般式[5]で表されるアミン化合物の内、特に好ましいものとしては、下記一般式[6]で表されるアミン化合物があげられる。

一般式[6]

【0057】

【化 6】



10

20

【0058】

[式中、Ar¹⁴は、置換もしくは未置換のペリレニル基、Ar¹⁵およびAr¹⁸は、置換もしくは未置換の2価の芳香族炭化水素基、または置換もしくは未置換の2価の芳香族複素環基、Ar¹⁶、Ar¹⁷、Ar¹⁹およびAr²⁰は、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、または置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基、R²¹およびR²²は、直接結合、O、S、=C(R²³)R²⁴、=Si(R²⁵)R²⁶のいずれかである(ここに、R²³~R²⁶は、水素原子、置換もしくは未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基のいずれかである)。Ar¹⁶とAr¹⁷、Ar¹⁷とR²¹、R²¹とAr¹⁶、Ar¹⁹とAr²⁰、Ar²⁰とR²²、R²²とR¹⁹、Ar¹⁴とAr¹⁵、Ar¹⁵とAr¹⁸、Ar¹⁸とAr¹⁴は、互いに結合して環を形成していても良い。]

30

【0059】

ここでいう置換基、置換もしくは未置換のペリレニル基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基、置換もしくは未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の2価の芳香族炭化水素基、または置換もしくは未置換の2価の芳香族複素環基とは、それぞれ、一般式[1]および一般式[3]で説明した置換基、置換もしくは未置換のペリレニル基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基、置換もしくは未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の2価の芳香族炭化水素基、または置換もしくは未置換の2価の芳香族複素環基と同義である。

40

【0060】

以上、本発明に用いる一般式[1]で表されるアミン化合物について説明したが、これらアミン化合物の分子量としては、2000以下が好ましく、1500以下がさらに好ましく、1000以下が特に好ましい。この理由として、分子量が大きいと、蒸着によって素子を作成する場合の蒸着性が悪くなる懸念が考えられるためである。

【0061】

以下、表1に本発明の有機EL素子用材料として用いることができる一般式[1]で表されるアミン化合物の代表例(例示化合物1~80)を示すが、本発明は、なんらこれらに限定されるものではない(ただし、表1中、t-Buはtert-ブチル基を、Phはフェニル基、tolはp-トリル基を表す)。

50

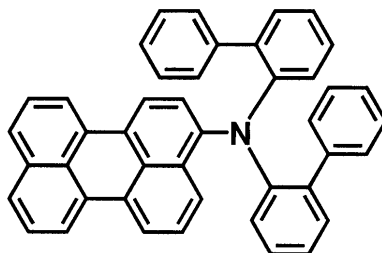
【 0 0 6 2 】

【 表 1 】

例示化合物番号

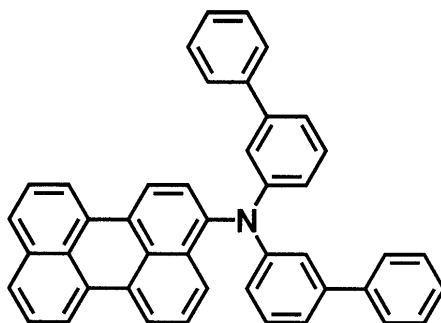
化学構造

1



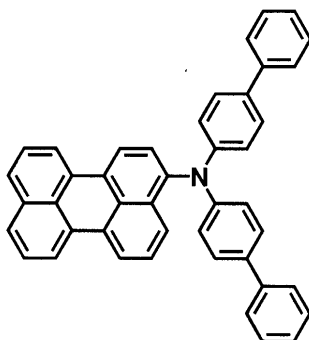
10

2



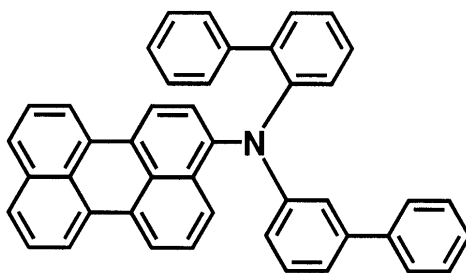
20

3



30

4



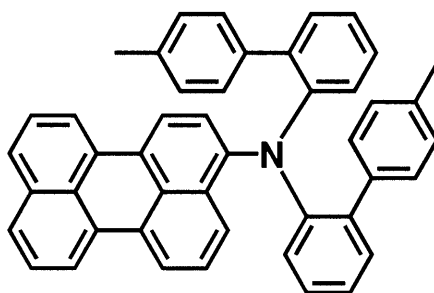
40

【 0 0 6 3 】

例示化合物番号

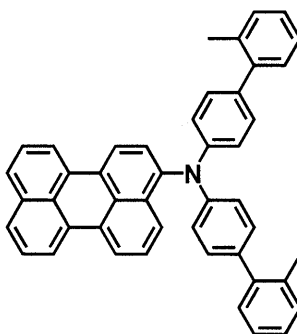
化学構造

5



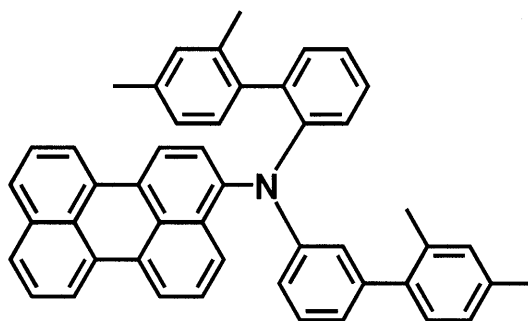
10

6



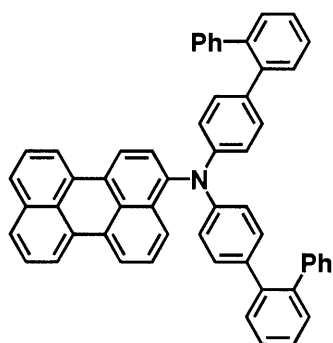
20

7



30

8



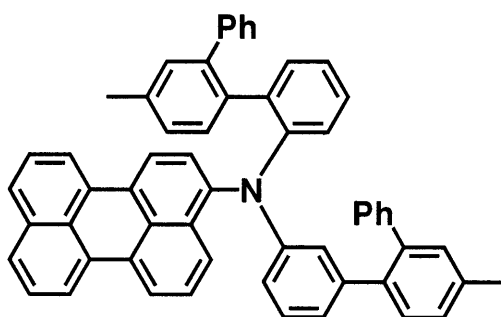
40

【 0 0 6 4 】

例示化合物番号

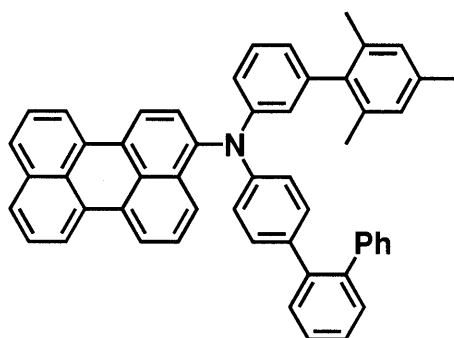
化学構造

9



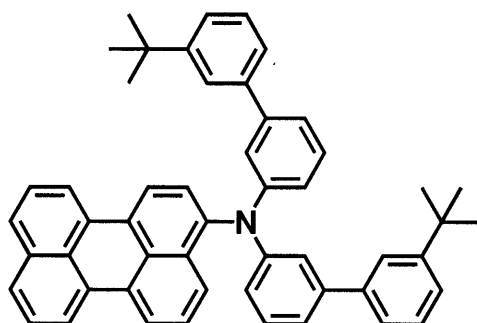
10

1 0



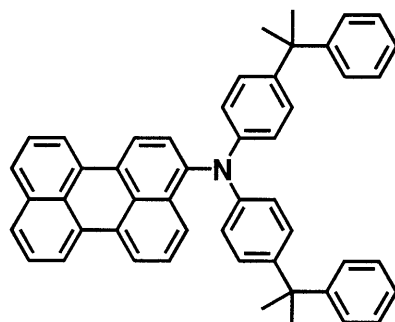
20

1 1



30

1 2



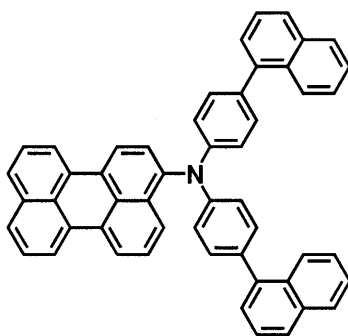
40

【 0 0 6 5 】

例示化合物番号

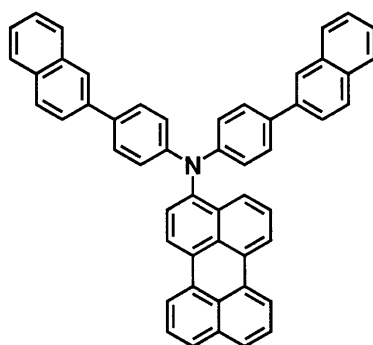
化学構造

1 3



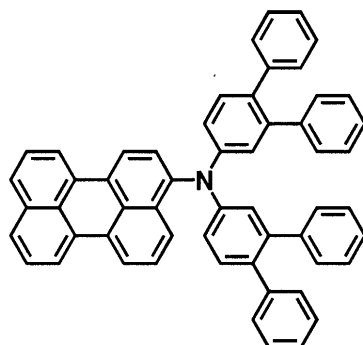
10

1 4



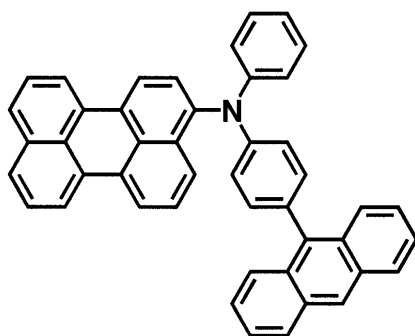
20

1 5



30

1 6

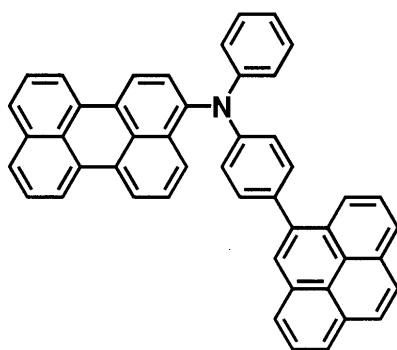


40

例示化合物番号

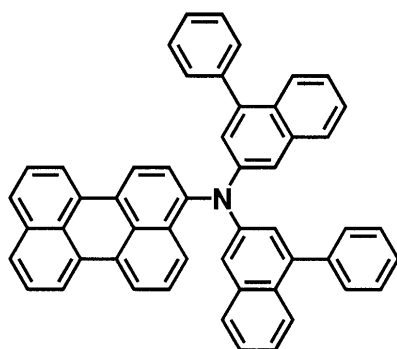
化学構造

1 7



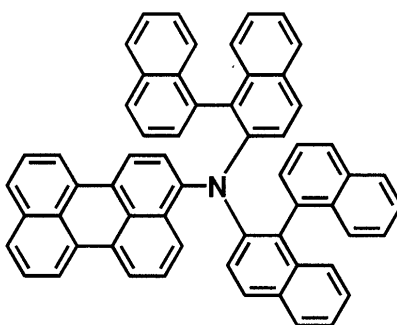
10

1 8



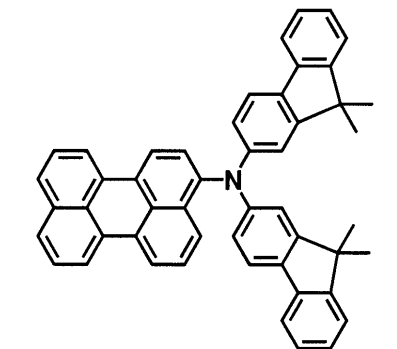
20

1 9



30

2 0

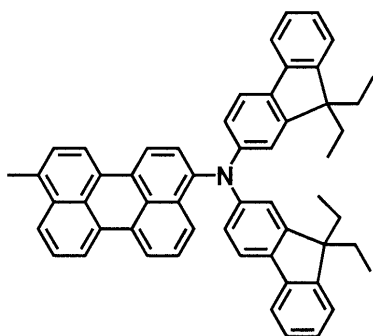


40

例示化合物番号

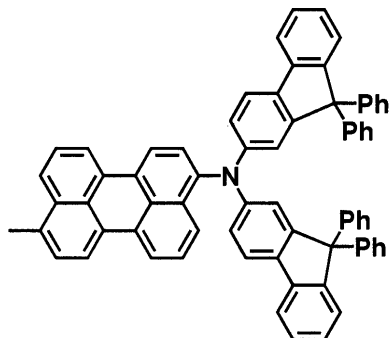
化学構造

2 1



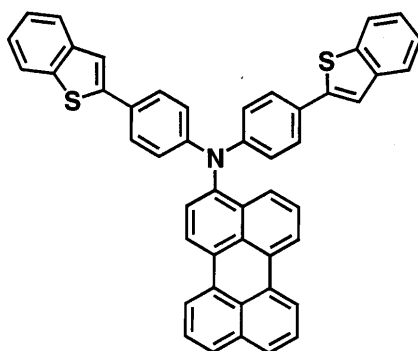
10

2 2



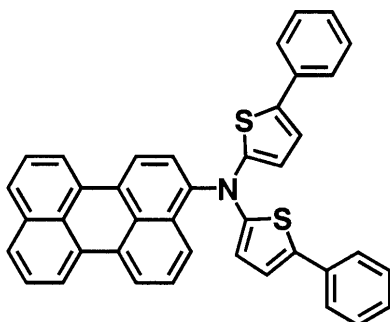
20

2 3



30

2 4

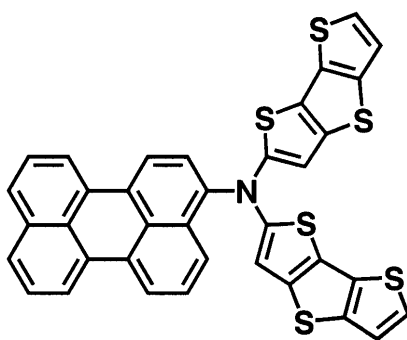


40

例示化合物番号

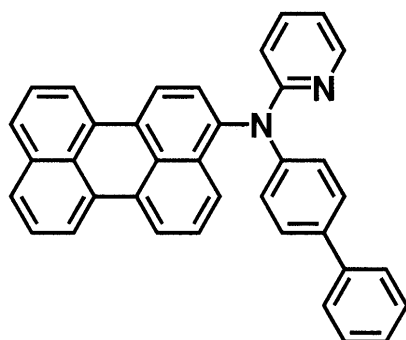
化学構造

2 5



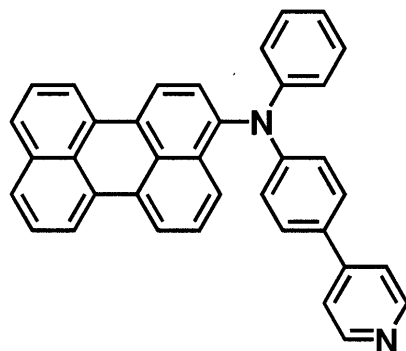
10

2 6



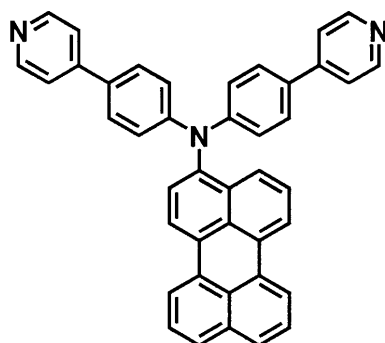
20

2 7



30

2 8



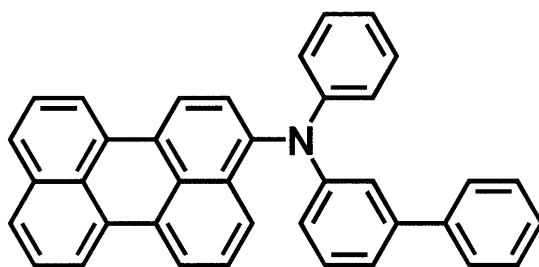
40

【 0 0 6 7 】

例示化合物番号

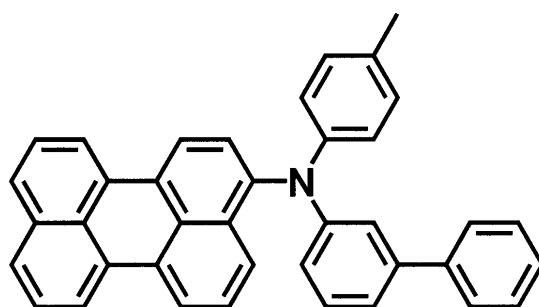
化学構造

29



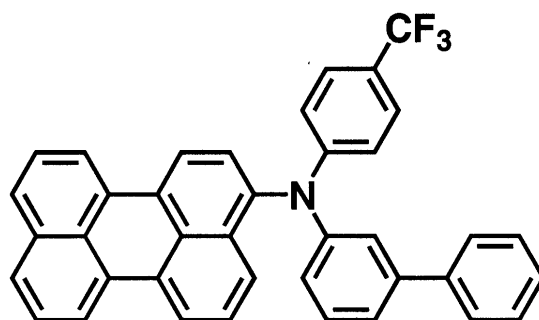
10

30



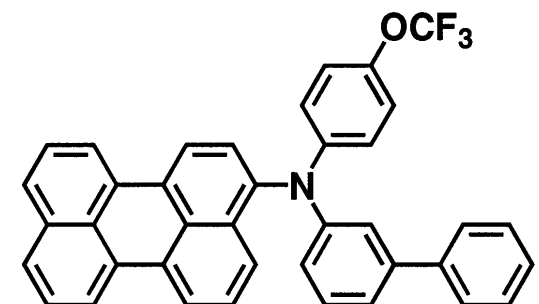
20

31



30

32



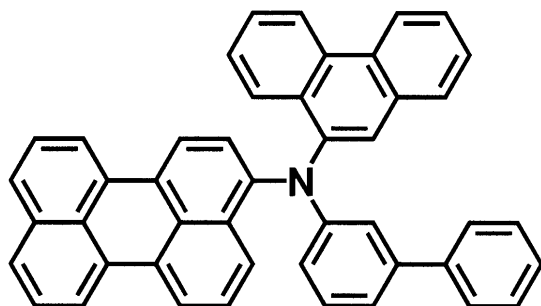
40

【 0 0 6 8 】

例示化合物番号

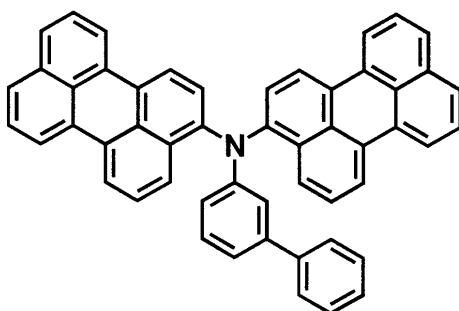
化学構造

3 3



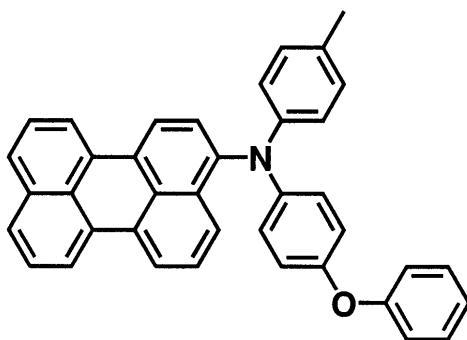
10

3 4



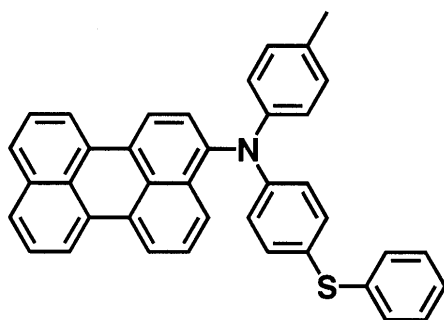
20

3 5



30

3 6



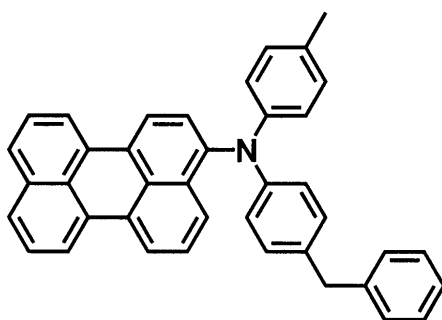
40

【 0 0 6 9 】

例示化合物番号

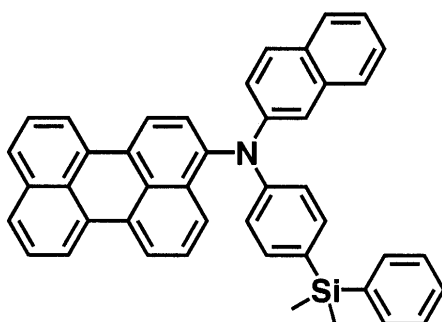
化学構造

3 7



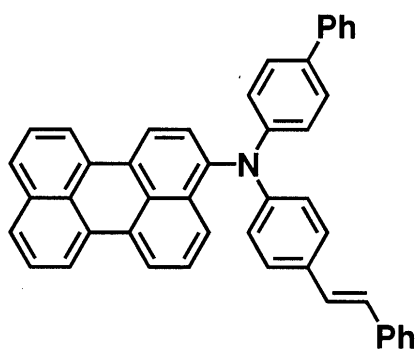
10

3 8



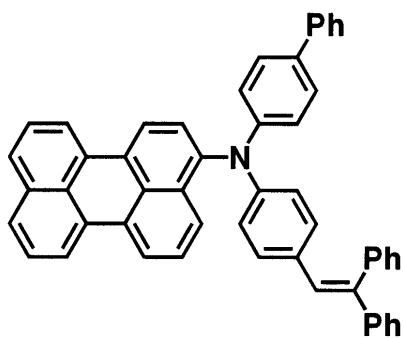
20

3 9



30

4 0



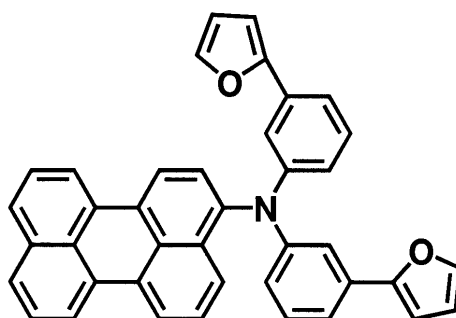
40

【 0 0 7 0 】

例示化合物番号

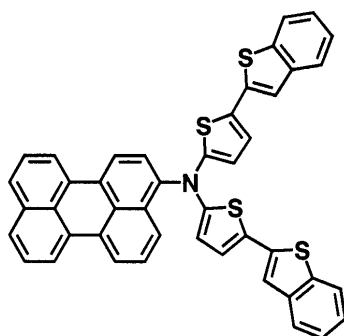
化学構造

4 1



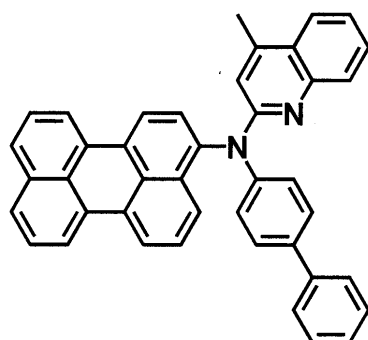
10

4 2



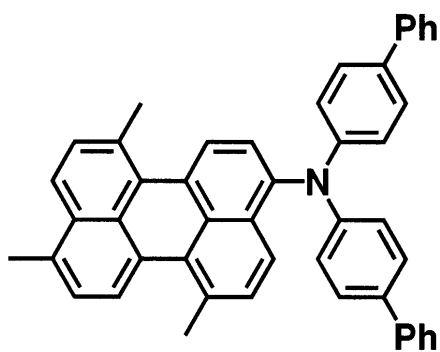
20

4 3



30

4 4



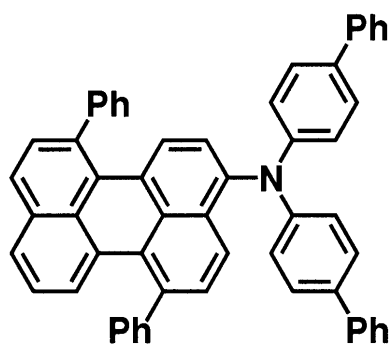
40

【 0 0 7 1 】

例示化合物番号

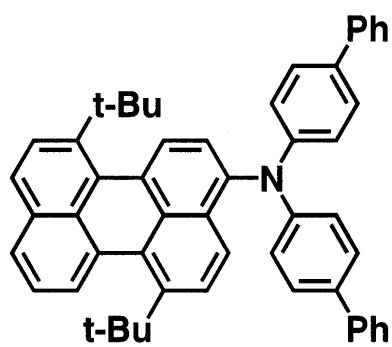
化学構造

4 5



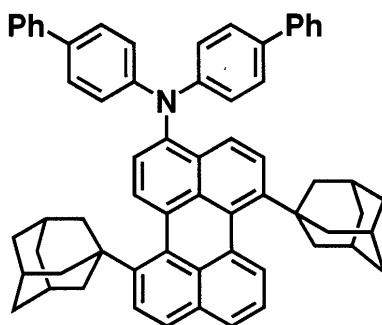
10

4 6



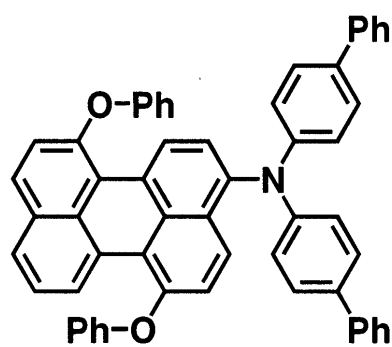
20

4 7



30

4 8



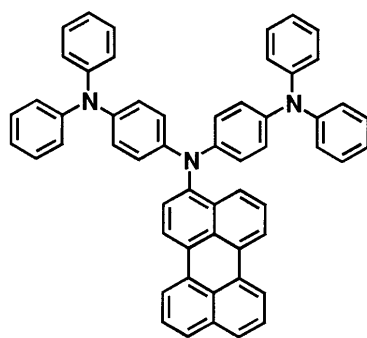
40

【 0 0 7 2 】

例示化合物番号

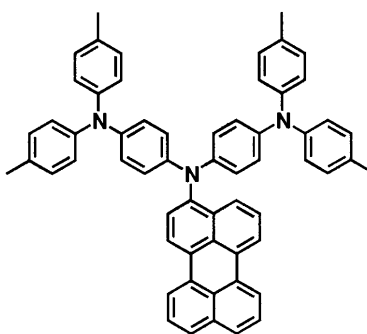
化学構造

4 9



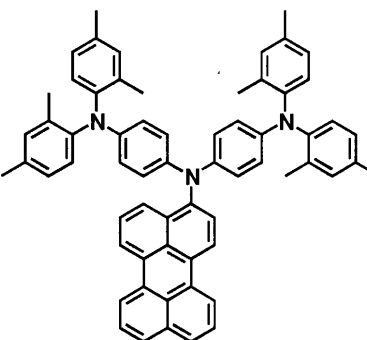
10

5 0



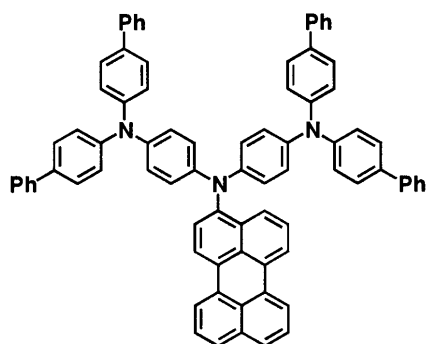
20

5 1



30

5 2



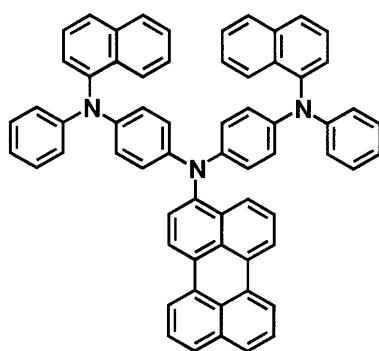
40

【 0 0 7 3 】

例示化合物番号

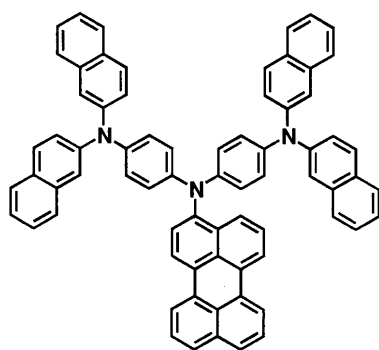
化学構造

5 3



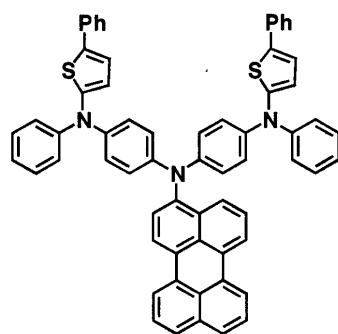
10

5 4



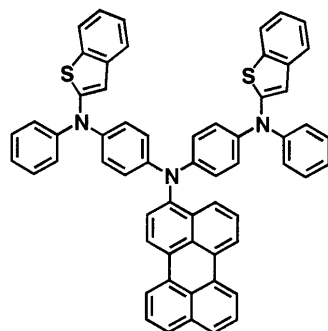
20

5 5



30

5 6



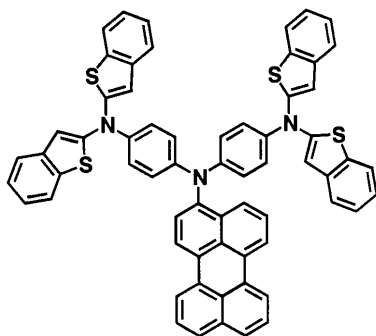
40

【 0 0 7 4 】

例示化合物番号

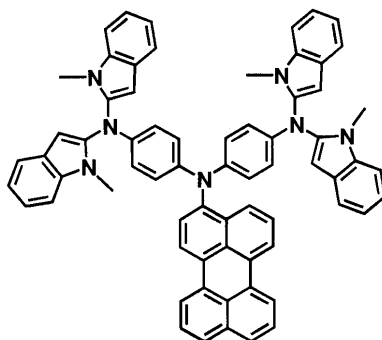
化学構造

5 7



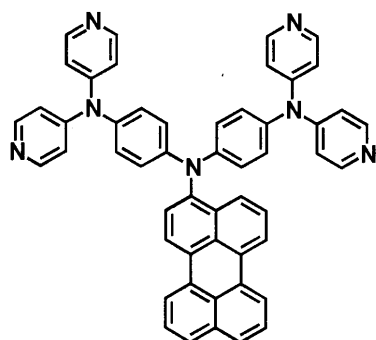
10

5 8



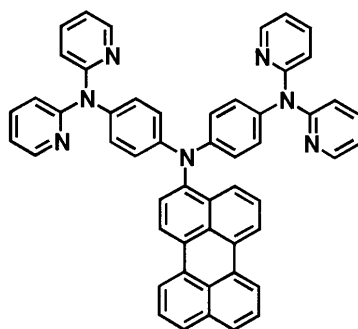
20

5 9



30

6 0



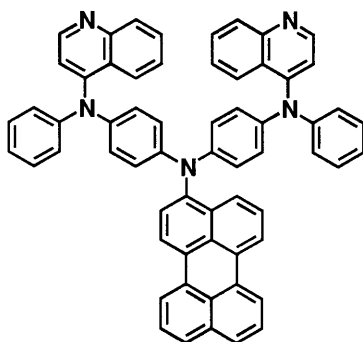
40

【 0 0 7 5 】

例示化合物番号

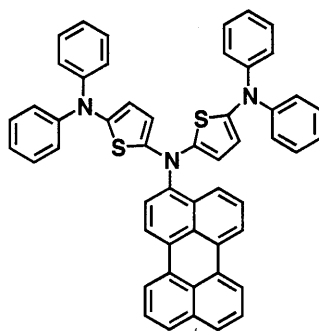
化学構造

6 1



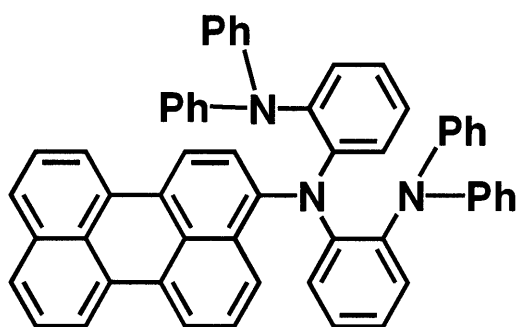
10

6 2



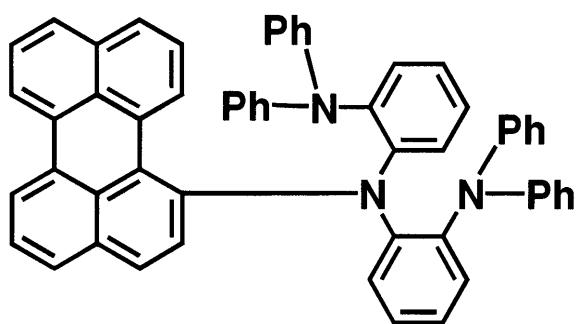
20

6 3



30

6 4



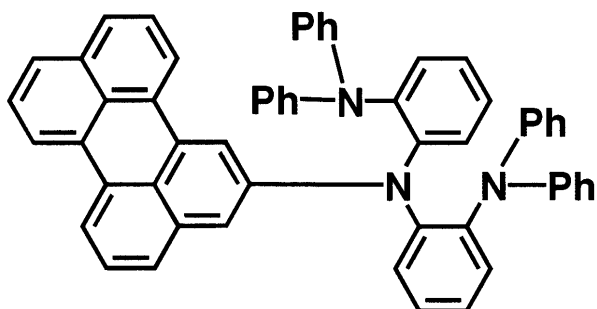
40

【 0 0 7 6 】

例示化合物番号

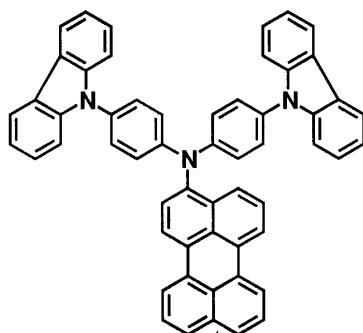
化学構造

6 5



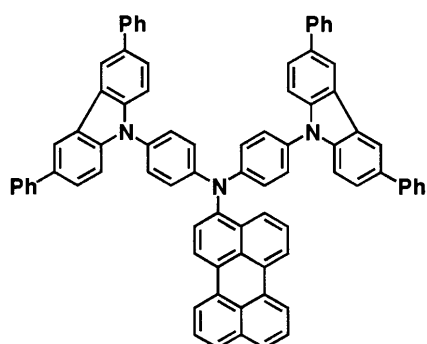
10

6 6



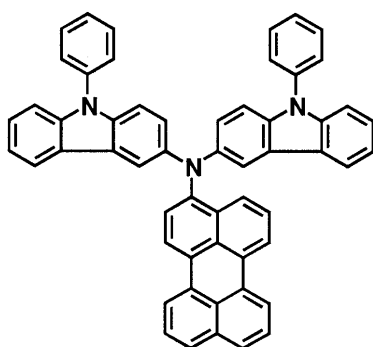
20

6 7



30

6 8



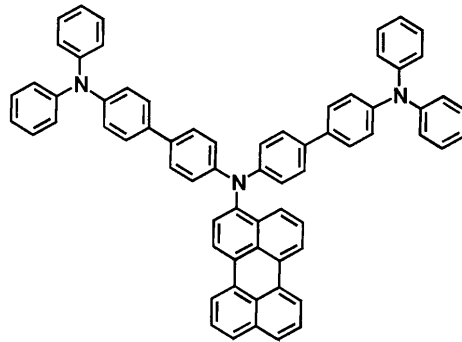
40

【 0 0 7 7 】

例示化合物番号

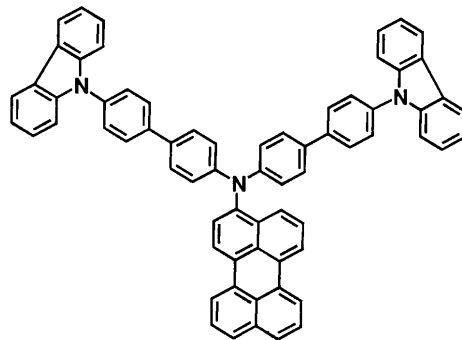
化学構造

6 9



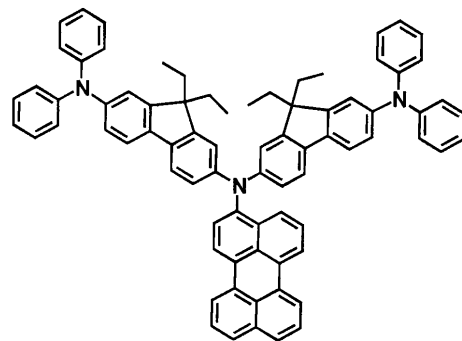
10

7 0



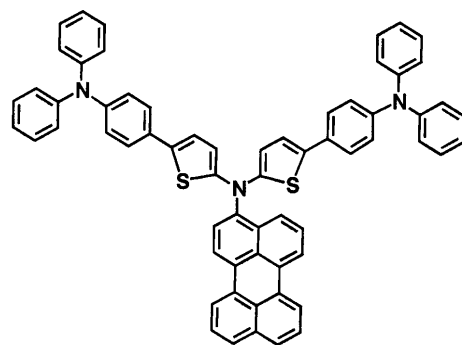
20

7 1



30

7 2



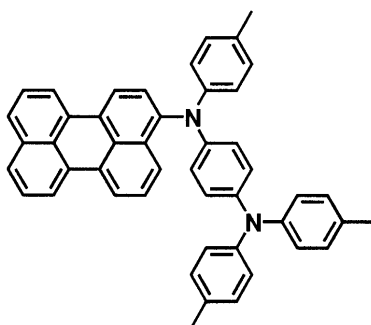
40

【 0 0 7 8 】

例示化合物番号

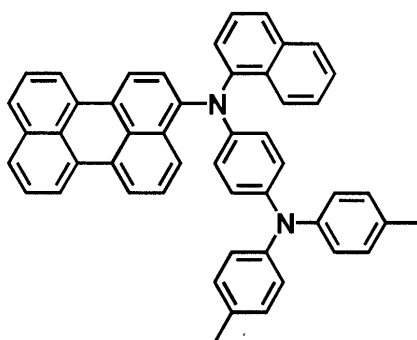
化学構造

7 3



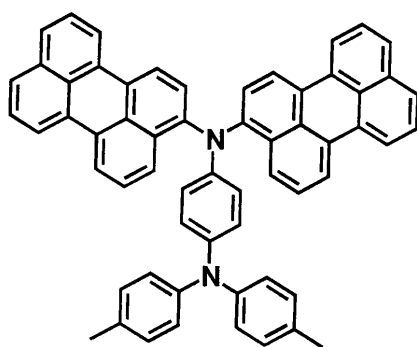
10

7 4



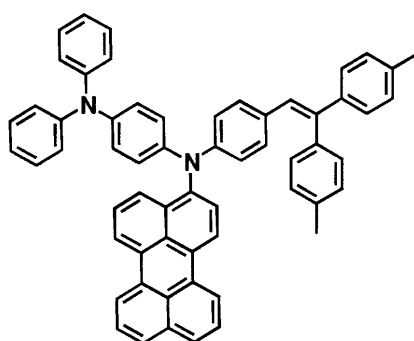
20

7 5



30

7 6



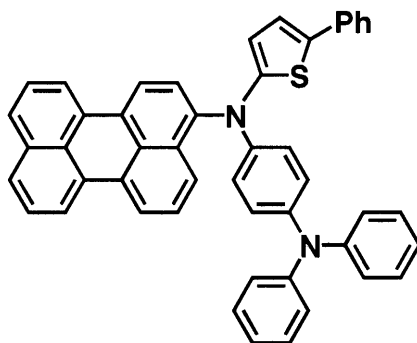
40

【 0 0 7 9 】

例示化合物番号

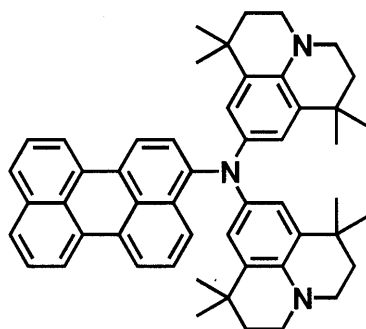
化学構造

77



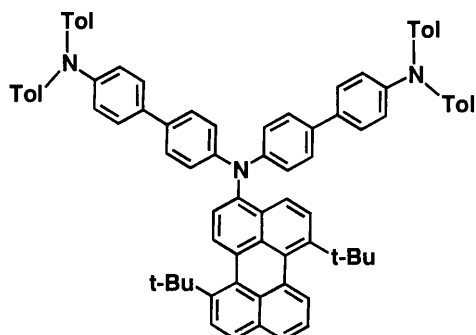
10

78



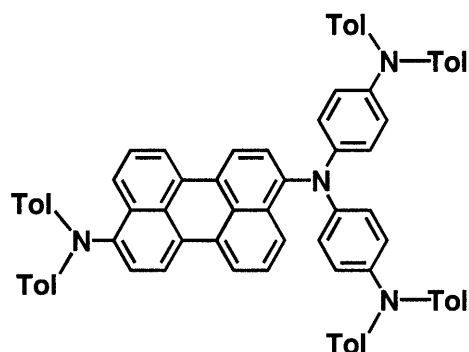
20

79



30

80



40

【0080】

つぎに、本発明で用いる一般式[2]で表されるジベンゾ[f, f']ジインデノ[1, 2, 3-cd: 1', 2', 3'-lm]ペリレン誘導体について説明する。尚、ジベンゾ[f, f']ジインデノ[1, 2, 3-cd: 1', 2', 3'-lm]ペリレン誘導体という名称は、ビスベンゾ[5, 6]インデノ[1, 2, 3-cd: 1', 2', 3'-lm]ペリレン誘導体とも命名されるが、本明細書における命名は、J. Amer. Chem. Soc., 118, 2374 (1996)に記載の方法に従った。

【0081】

50

一般式 [2] 中の $X^1 \sim X^{20}$ は、水素原子、ハロゲン原子、置換もしくは未置換の直鎖、分岐もしくは環状のアルキル基、置換もしくは未置換の直鎖、分岐もしくは環状のアルコキシ基、置換もしくは未置換の直鎖、分岐もしくは環状のアルキルチオ基、置換もしくは未置換の直鎖、分岐もしくは環状のアルケニル基、置換もしくは未置換の直鎖、分岐もしくは環状のアルケニルオキシ基、置換もしくは未置換の直鎖、分岐もしくは環状のアルケニルチオ基、置換または未置換のアラルキル基、置換または未置換のアラルキルオキシ基、置換または未置換のアラルキルチオ基、置換または未置換のアリール基、置換または未置換のアリールオキシ基、置換または未置換のアリールチオ基、置換または未置換のアミノ基、シアノ基、水酸基、 $-COOR^{31}$ 基（基中、 R^{31} は水素原子、置換もしくは未置換の直鎖、分岐もしくは環状のアルキル基、置換もしくは未置換の直鎖、分岐もしくは環状のアルケニル基、置換または未置換のアラルキル基、あるいは置換または未置換のアリール基を表す）、 $-COR^{32}$ 基（基中、 R^{32} は水素原子、置換もしくは未置換の直鎖、分岐もしくは環状のアルキル基、置換もしくは未置換の直鎖、分岐もしくは環状のアルケニル基、置換または未置換のアラルキル基、置換または未置換のアリール基、あるいはアミノ基を表す）、あるいは $-OCOR^{33}$ （基中、 R^{33} は置換もしくは未置換の直鎖、分岐もしくは環状のアルキル基、置換もしくは未置換の直鎖、分岐もしくは環状のアルケニル基、置換または未置換のアラルキル基、あるいは置換または未置換のアリール基を表す）を表し、さらに、 $X^1 \sim X^{20}$ は、隣接する基同士で一体となって、環を形成していてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 2 】

$-COOR^{31}$ 基（基中、 R^{31} は水素原子、置換もしくは未置換の直鎖、分岐もしくは環状のアルキル基、置換もしくは未置換の直鎖、分岐もしくは環状のアルケニル基、置換または未置換のアラルキル基、あるいは置換または未置換のアリール基を表す）としては、アルコキシカルボニル基、アルケニルオキシカルボニル基、アラルキルオキシカルボニル基、炭素数 4 ~ 20 のアリールオキシカルボニル基があげられる。

【 0 0 8 3 】

$-COR^{32}$ 基（基中、 R^{32} は水素原子、置換もしくは未置換の直鎖、分岐もしくは環状のアルキル基、置換もしくは未置換の直鎖、分岐もしくは環状のアルケニル基、置換または未置換のアラルキル基、置換または未置換のアリール基、あるいはアミノ基を表す）としては、アルキルカルボニル基、アルケニルカルボニル基、アラルキルカルボニル基、アリールカルボニル基があげられる。

【 0 0 8 4 】

$-OCOR^{33}$ （基中、 R^{33} は置換もしくは未置換の直鎖、分岐もしくは環状のアルキル基、置換もしくは未置換の直鎖、分岐もしくは環状のアルケニル基、置換または未置換のアラルキル基、あるいは置換または未置換のアリール基を表す）としては、アルキルカルボニルオキシ基、アルケニルカルボニルオキシ基、アラルキルカルボニルオキシ基、アリールカルボニルオキシ基があげられる。

【 0 0 8 5 】

また、一般式 [2] において、 $X^1 \sim X^{20}$ の直鎖、分岐もしくは環状のアルキル基、直鎖、分岐もしくは環状のアルコキシ基、直鎖、分岐もしくは環状のアルキルチオ基、直鎖、分岐もしくは環状のアルケニル基、直鎖、分岐もしくは環状のアルケニルオキシ基、および直鎖、分岐もしくは環状のアルケニルチオ基は、置換基を有していてもよく、例えば、ハロゲン原子、炭素数 4 ~ 20 のアリール基、炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基、炭素数 2 ~ 20 のアルケニルオキシ基、炭素数 4 ~ 20 のアラルキルオキシ基、炭素数 3 ~ 20 のアリールオキシ基、炭素数 5 ~ 20 のアリールアルケニル基、炭素数 1 ~ 20 のアルキルチオ基、炭素数 2 ~ 20 のアルケニルチオ基、炭素数 4 ~ 20 のアラルキルチオ基、炭素数 3 ~ 20 のアリールチオ基、あるいはハロゲン原子などで単置換または多置換されていてもよい。さらに、これらの置換基に含まれるアリール基は、さらにハロゲン原子、炭素数 1 ~ 10 のアルキル基、炭素数 1 ~ 10 のアルコキシ基、炭素数 3 ~ 10 のアリール基、炭素数 4 ~ 10 のアラルキル基などで置換されていてもよい。

【 0 0 8 6 】

一般式 [2] において、 $X^1 \sim X^{20}$ のアラルキル基、アラルキルオキシ基、アラルキルチオ基、アリール基、アリールオキシ基、およびアリールチオ基中のアリール基は、置換基を有していてもよく、例えば、炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、炭素数 2 ~ 20 のアルケニル基、炭素数 4 ~ 20 のアラルキル基、炭素数 3 ~ 20 のアリール基、炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基、炭素数 2 ~ 20 のアルケニルオキシ基、炭素数 4 ~ 20 のアラルキルオキシ基、炭素数 3 ~ 20 のアリールオキシ基、炭素数 2 ~ 20 のアルキルカルボニル基、炭素数 3 ~ 20 のアルケニルカルボニル基、炭素数 5 ~ 20 のアラルキルカルボニル基、炭素数 4 ~ 20 のアリールカルボニル基、炭素数 2 ~ 20 のアルコキシカルボニル基、炭素数 3 ~ 20 のアルケニルオキシカルボニル基、炭素数 5 ~ 20 のアラルキルオキシカルボニル基、炭素数 4 ~ 20 のアリールオキシカルボニル基、炭素数 2 ~ 20 のアルキルカルボニルオキシ基、炭素数 3 ~ 20 のアルケニルカルボニルオキシ基、炭素数 5 ~ 20 のアラルキルカルボニルオキシ基、炭素数 4 ~ 20 のアリールカルボニルオキシ基、炭素数 1 ~ 20 のアルキルチオ基、炭素数 4 ~ 20 のアラルキルチオ基、炭素数 3 ~ 20 のアリールチオ基、ニトロ基、シアノ基、ホルミル基、ハロゲン原子、ハロゲン化アルキル基、水酸基、アミノ基、炭素数 1 ~ 20 の N - モノ置換アミノ基、炭素数 2 ~ 40 の N , N - ジ置換アミノ基などの置換基で単置換あるいは多置換されていてもよい。

10

【 0 0 8 7 】

さらに、これらの置換基に含まれるアリール基は、さらにハロゲン原子、炭素数 1 ~ 10 のアルキル基、炭素数 1 ~ 10 のアルコキシ基、炭素数 6 ~ 10 のアリール基、炭素数 7 ~ 10 のアラルキル基などで置換されていてもよい。

20

【 0 0 8 8 】

一般式 [2] において、 $X^1 \sim X^{20}$ のアミノ基は置換基を有していてもよく、例えば、炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、炭素数 4 ~ 20 のアラルキル基、あるいは炭素数 3 ~ 20 のアリール基で単置換またはジ置換されていてもよい。

【 0 0 8 9 】

一般式 [2] において、 R^{31} 、 R^{32} および R^{33} のアルキル基、アルケニル基、アラルキル基およびアリール基は置換基を有していてもよく、例えば、 $X^1 \sim X^{20}$ で挙げた置換基で単置換または多置換されていてもよい。

【 0 0 9 0 】

R^{31} は、より好ましくは、水素原子、置換もしくは未置換の総炭素数 1 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルキル基、置換もしくは未置換の総炭素数 2 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルケニル基、置換もしくは未置換の総炭素数 7 ~ 24 のアラルキル基、あるいは置換もしくは未置換の総炭素数 6 ~ 24 のアリール基であり、さらに好ましくは、水素原子、置換もしくは未置換の総炭素数 1 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルキル基、置換もしくは未置換の総炭素数 7 ~ 24 のアラルキル基、あるいは置換もしくは未置換の総炭素数 6 ~ 24 のアリール基である。

30

【 0 0 9 1 】

R^{32} は、より好ましくは、水素原子、置換もしくは未置換の総炭素数 1 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルキル基、置換もしくは未置換の総炭素数 2 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルケニル基、置換もしくは未置換の総炭素数 7 ~ 24 のアラルキル基、置換もしくは未置換の総炭素数 6 ~ 24 のアリール基、あるいはアミノ基であり、さらに好ましくは、水素原子、置換もしくは未置換の総炭素数 1 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルキル基、置換もしくは未置換の総炭素数 7 ~ 24 のアラルキル基、置換もしくは未置換の総炭素数 6 ~ 24 のアリール基、あるいはアミノ基である。

40

【 0 0 9 2 】

R^{33} は、より好ましくは、置換もしくは未置換の総炭素数 1 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルキル基、置換もしくは未置換の総炭素数 2 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルケニル基、置換もしくは未置換の総炭素数 7 ~ 24 のアラルキル基、あるいは置換もしくは未置換の総炭素数 6 ~ 24 のアリール基であり、さらに好ましくは、置換もし

50

くは未置換の総炭素数 1 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルキル基、置換もしくは未置換の総炭素数 7 ~ 24 のアラルキル基、あるいは置換もしくは未置換の総炭素数 6 ~ 24 のアリール基である。

【0093】

$X^1 \sim X^{20}$ は、より好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、置換もしくは未置換の総炭素数 1 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルキル基、置換もしくは未置換の総炭素数 1 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルコキシ基、置換もしくは未置換の総炭素数 1 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルキルチオ基、置換もしくは未置換の総炭素数 2 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルケニル基、置換もしくは未置換の総炭素数 2 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルケニルオキシ基、置換もしくは未置換の総炭素数 2 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルケニルチオ基、置換または未置換の総炭素数 6 ~ 24 のアラルキル基、置換または未置換の総炭素数 7 ~ 24 のアラルキルオキシ基、置換または未置換の総炭素数 7 ~ 24 のアラルキルチオ基、置換または未置換の総炭素数 4 ~ 24 のアリール基、置換または未置換の総炭素数 4 ~ 24 のアリールオキシ基、置換または未置換の総炭素数 6 ~ 24 のアリールチオ基、未置換のアミノ基、総炭素数 1 ~ 24 の置換アミノ基、シアノ基、水酸基、 $-COOR^{31}$ 、 $-COR^{32}$ 、あるいは $-OCOR^{33}$ (但し、基中、 $R^{31} \sim R^{33}$ は前記に同じ意味を表す) である。

【0094】

さらに好ましくは、 $X^{13} \sim X^{20}$ が水素原子であり、且つ $X^1 \sim X^{12}$ が水素原子、ハロゲン原子、置換もしくは未置換の総炭素数 1 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルキル基、置換もしくは未置換の総炭素数 1 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルコキシ基、置換もしくは未置換の総炭素数 2 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルケニル基、置換または未置換の総炭素数 7 ~ 24 のアラルキル基、置換または未置換の総炭素数 6 ~ 24 のアリール基、シアノ基、水酸基、 $-COOR^{31}$ 、 $-COR^{32}$ 、あるいは $-OCOR^{33}$ (但し、基中、 $R^{31} \sim R^{33}$ は前記に同じ意味を表す) である。

【0095】

特に好ましくは、 $X^{13} \sim X^{20}$ が水素原子であり、且つ $X^1 \sim X^{12}$ が水素原子、ハロゲン原子、置換もしくは未置換の総炭素数 1 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルキル基、置換もしくは未置換の総炭素数 1 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルコキシ基、置換もしくは未置換の総炭素数 2 ~ 24 の直鎖、分岐もしくは環状のアルケニル基、置換または未置換の総炭素数 7 ~ 24 のアラルキル基、置換または未置換の総炭素数 6 ~ 24 のアリール基、シアノ基、水酸基、 $-COOR^{31}$ 、 $-COR^{32}$ 、あるいは $-OCOR^{33}$ (但し、基中、 $R^{31} \sim R^{33}$ は前記に同じ意味を表す) で置換されている化合物である。

【0096】

さらに、 $X^1 \sim X^{20}$ から選ばれる隣接する基、あるいは X^1 と X^6 、 X^7 と X^{12} から選ばれる基は、互いに結合して、置換している炭素原子と共に、置換または未置換の炭素環式脂肪族環を形成していてもよく、好ましくは、総炭素数 4 ~ 20 の置換または未置換の炭素環式脂肪族環を形成している場合が挙げられる。

【0097】

$X^1 \sim X^{20}$ の具体例としては、水素原子、例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子などのハロゲン原子、例えば、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、*tert*-ペンチル基、*n*-ヘキシル基、1-メチルペンチル基、4-メチル-2-ペンチル基、2-エチルブチル基、*n*-ヘプチル基、1-メチルヘキシル基、*n*-オクチル基、1-メチルヘプチル基、2-エチルヘキシル基、2-プロピルペンチル基、*n*-ノニル基、2,2-ジメチルヘプチル基、2,6-ジメチル-4-ヘプチル基、3,5,5-トリメチルヘキシル基、*n*-デシル基、1-エチルオクチル基、*n*-ウンデシル基、1-メチルデシル基、*n*-ドデシル基、*n*-トリデシル基、1-ヘキシルヘプチル基、*n*-テトラデシル基、*n*-ペンタデシル基、1-ヘプチルオクチル基、*n*-ヘキサデシル基、*n*-ヘプタデシル基、1-オクチルノニル基、*n*-オクタ

デシル基、1 - ノニルデシル基、1 - デシルウンデシル基、n - エイコシル基、n - ドコシル基、n - テトラコシル基、シクロヘキシルメチル基、(1 - イソプロピルシクロヘキシル)メチル基、2 - シクロヘキシルエチル基、ボルネル基、イソボルネル基、1 - ノルボルニル基、2 - ノルボルナンメチル基、1 - ピシクロ〔2.2.2〕オクチル基、1 - アダマンチル基、3 - ノルアダマンチル基、1 - アダマンチルメチル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、1 - メチルシクロペンチル基、シクロヘキシル基、4 - メチルシクロヘキシル基、3 - メチルシクロヘキシル基、2 - メチルシクロヘキシル基、2, 3 - ジメチルシクロヘキシル基、2, 5 - ジメチルシクロヘキシル基、2, 6 - ジメチルシクロヘキシル基、3, 4 - ジメチルシクロヘキシル基、3, 5 - ジメチルシクロヘキシル基、2, 4, 6 - トリメチルシクロヘキシル基、3, 3, 5 - トリメチルシクロヘキシル基、2, 6 - ジイソプロピルシクロヘキシル基、4 - tert - ブチルシクロヘキシル基、3 - tert - ブチルシクロヘキシル基、4 - フェニルシクロヘキシル基、2 - フェニルシクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基、シクロデシル基、シクロドデシル基、シクロテトラデシル基、

10

20

30

40

50

【0098】

メトキシメチル基、エトキシメチル基、n - ブトキシメチル基、n - ヘキシルオキシメチル基、(2 - エチルブチルオキシ)メチル基、n - オクチルオキシメチル基、n - デシルオキシメチル基、2 - メトキシエチル基、2 - エトキシエチル基、2 - n - プロポキシエチル基、2 - イソプロポキシエチル基、2 - n - ブトキシエチル基、2 - n - ペンチルオキシエチル基、2 - n - ヘキシルオキシエチル基、2 - (2' - エチルブチルオキシ)エチル基、2 - n - ヘプチルオキシエチル基、2 - n - オクチルオキシエチル基、2 - (2' - エチルヘキシルオキシ)エチル基、2 - n - デシルオキシエチル基、2 - n - ドデシルオキシエチル基、2 - n - テトラデシルオキシエチル基、2 - シクロヘキシルオキシエチル基、2 - メトキシプロピル基、3 - メトキシプロピル基、3 - エトキシプロピル基、3 - n - プロポキシプロピル基、3 - イソプロポキシプロピル基、3 - (n - ブトキシ)プロピル基、3 - (n - ペンチルオキシ)プロピル基、3 - (n - ヘキシルオキシ)プロピル基、3 - (2' - エチルブトキシ)プロピル基、3 - (n - オクチルオキシ)プロピル基、3 - (2' - エチルヘキシルオキシ)プロピル基、3 - (n - デシルオキシ)プロピル基、3 - (n - ドデシルオキシ)プロピル基、3 - (n - テトラデシルオキシ)プロピル基、3 - シクロヘキシルオキシプロピル基、4 - メトキシブチル基、4 - エトキシブチル基、4 - n - プロポキシブチル基、4 - イソプロポキシブチル基、4 - n - ブトキシブチル基、4 - n - ヘキシルオキシブチル基、4 - n - オクチルオキシブチル基、4 - n - デシルオキシブチル基、4 - n - ドデシルオキシブチル基、5 - メトキシペンチル基、5 - エトキシペンチル基、5 - n - プロポキシペンチル基、6 - エトキシヘキシル基、6 - イソプロポキシヘキシル基、6 - n - ブトキシヘキシル基、6 - n - ヘキシルオキシヘキシル基、6 - n - デシルオキシヘキシル基、4 - メトキシシクロヘキシル基、7 - エトキシヘプチル基、7 - イソプロポキシヘプチル基、8 - メトキシオクチル基、10 - メトキシデシル基、10 - n - ブトキシデシル基、12 - エトキシドデシル基、12 - イソプロポキシドデシル基、テトラヒドロフルフリル基、

【0099】

2 - (2' - メトキシエトキシ)エチル基、2 - (2' - エトキシエトキシ)エチル基、2 - (2' - n - ブトキシエトキシ)エチル基、3 - (2' - エトキシエトキシ)プロピル基、2 - アリルオキシエチル基、2 - (4' - ペンテニルオキシ)エチル基、3 - アリルオキシプロピル基、3 - (2' - ヘキセニルオキシ)プロピル基、3 - (2' - ヘプテニルオキシ)プロピル基、3 - (1' - シクロヘキセニルオキシ)プロピル基、4 - アリルオキシブチル基、ベンジルオキシメチル基、2 - ベンジルオキシエチル基、2 - フェネチルオキシエチル基、2 - (4' - メチルベンジルオキシ)エチル基、2 - (2' - メチルベンジルオキシ)エチル基、2 - (4' - フルオロベンジルオキシ)エチル基、2 - (4' - クロロベンジルオキシ)エチル基、3 - ベンジルオキシプロピル基、3 - (4' - メトキシベンジルオキシ)プロピル基、4 - ベンジルオキシブチル基、2 - (ベンジルオ

キシメトキシ)エチル基、2-(4'-メチルベンジルオキシメトキシ)エチル基、

【0100】

フェニルオキシメチル基、4-メチルフェニルオキシメチル基、3-メチルフェニルオキシメチル基、2-メチルフェニルオキシメチル基、4-メトキシフェニルオキシメチル基、4-フルオロフェニルオキシメチル基、4-クロロフェニルオキシメチル基、2-クロロフェニルオキシメチル基、2-フェニルオキシエチル基、2-(4'-メチルフェニルオキシ)エチル基、2-(4'-エチルフェニルオキシ)エチル基、2-(4'-メトキシフェニルオキシ)エチル基、2-(4'-クロロフェニルオキシ)エチル基、2-(4'-プロモフェニルオキシ)エチル基、2-(1'-ナフチルオキシ)エチル基、2-(2'-ナフチルオキシ)エチル基、3-フェニルオキシプロピル基、3-(2'-ナフチルオキシ)プロピル基、4-フェニルオキシブチル基、4-(2'-エチルフェニルオキシ)ブチル基、5-(4'-tert-ブチルフェニルオキシ)ペンチル基、6-(2'-クロロフェニルオキシ)ヘキシル基、8-フェニルオキシオクチル基、10-フェニルオキシデシル基、10-(3'-クロロフェニルオキシ)デシル基、2-(2'-フェニルオキシエトキシ)エチル基、3-(2'-フェニルオキシエトキシ)プロピル基、4-(2'-フェニルオキシエトキシ)ブチル基、シンナミル基、シンナミルメチル基、2-シンナミルエチル基、

10

【0101】

n-ブチルチオメチル基、n-ヘキシルチオメチル基、2-メチルチオエチル基、2-エチルチオエチル基、2-n-ブチルチオエチル基、2-n-ヘキシルチオエチル基、2-n-オクチルチオエチル基、2-n-デシルチオエチル基、3-メチルチオプロピル基、3-エチルチオプロピル基、3-n-ブチルチオプロピル基、4-エチルチオブチル基、4-n-プロピルチオブチル基、4-n-ブチルチオブチル基、5-エチルチオペンチル基、6-メチルチオヘキシル基、6-エチルチオヘキシル基、6-n-ブチルチオヘキシル基、8-メチルチオオクチル基、2-(2'-メトキシエチルチオ)エチル基、4-(3'-エトキシプロピルチオ)ブチル基、2-(2'-エチルチオエチルチオ)エチル基、2-アリルチオエチル基、2-ベンジルチオエチル基、3-(4'-メチルベンジルチオ)プロピル基、4-ベンジルチオブチル基、2-(2'-ベンジルオキシエチルチオ)エチル基、3-(3'-ベンジルチオプロピルチオ)プロピル基、2-フェニルチオエチル基、2-(4'-メトキシフェニルチオ)エチル基、2-(2'-フェニルオキシエチルチオ)エチル基、3-(2'-フェニルチオエチルチオ)プロピル基、

20

30

【0102】

フルオロメチル基、3-フルオロプロピル基、6-フルオロヘキシル基、8-フルオロオクチル基、トリフルオロメチル基、1,1-ジヒドロ-パーフルオロエチル基、1,1-ジヒドロ-パーフルオロ-n-プロピル基、1,1,3-トリヒドロ-パーフルオロ-n-プロピル基、1,1-ジヒドロ-パーフルオロ-n-ブチル基、1,1-ジヒドロ-パーフルオロ-n-ペンチル基、1,1-ジヒドロ-パーフルオロ-n-ヘキシル基、6-フルオロヘキシル基、4-フルオロシクロヘキシル基、1,1-ジヒドロ-パーフルオロ-n-オクチル基、1,1-ジヒドロ-パーフルオロ-n-デシル基、1,1-ジヒドロ-パーフルオロ-n-ドデシル基、1,1-ジヒドロ-パーフルオロ-n-テトラデシル基、1,1-ジヒドロ-パーフルオロ-n-ヘキサデシル基、パーフルオロ-n-ヘキシル基、ジクロロメチル基、2-クロロエチル基、3-クロロプロピル基、4-クロロシクロヘキシル基、7-クロロヘブチル基、8-クロロオクチル基、2,2,2-トリクロロエチル基、2-ヒドロキシエチル基、2-ヒドロキシプロピル基、3-ヒドロキシプロピル基、3-ヒドロキシブチル基、4-ヒドロキシブチル基、6-ヒドロキシヘキシル基、5-ヒドロキシヘブチル基、8-ヒドロキシオクチル基、10-ヒドロキシデシル基、12-ヒドロキシドデシル基、2-ヒドロキシシクロヘキシル基などの置換基を有していても良い直鎖、分岐もしくは環状のアルキル基、

40

【0103】

例えば、メトキシ基、エトキシ基、n-プロポキシ基、イソプロポキシ基、n-ブトキシ

50

基、イソブトキシ基、sec-ブトキシ基、n-ペンチルオキシ基、ネオペンチルオキシ基、イソペンチルオキシ基、シクロペンチルオキシ基、n-ヘキシルオキシ基、2-エチルブトキシ基、3,3-ジメチルブトキシ基、シクロヘキシルオキシ基、n-ヘプチルオキシ基、n-オクチルオキシ基、2-エチルヘキシルオキシ基、n-ノニルオキシ基、n-デシルオキシ基、n-ドデシルオキシ基、n-テトラデシルオキシ基、n-ヘキサデシルオキシ基、n-オクタデシルオキシ基、n-エイコシルオキシ基、n-ドコシルオキシ基、n-テトラコシルオキシ基、

【0104】

フルオロメトキシ基、トリフルオロメトキシ基、1,1-ジヒドロパーフルオロエトキシ基、パーフルオロエトキシ基、1,1-ジヒドロパーフルオロ-n-プロポキシ基、1,1,3-トリヒドロパーフルオロ-n-プロポキシ基、1,1-ジヒドロパーフルオロ-n-ブトキシ基、1,1-ジヒドロパーフルオロ-n-ペンチルオキシ基、1,1-ジヒドロパーフルオロ-n-ヘキシルオキシ基、4-クロロシクロヘキシルオキシ基、1,1-ジヒドロパーフルオロ-n-オクチルオキシ基、1,1-ジヒドロパーフルオロ-n-デシルオキシ基、1,1-ジヒドロパーフルオロ-n-ドデシルオキシ基、1,1-ジヒドロパーフルオロ-n-ヘキサデシルオキシ基、

10

【0105】

エトキシメトキシ基、1-メトキシエトキシ基、2-メトキシエトキシ基、2-エトキシエトキシ基、2-n-プロポキシエトキシ基、2-イソプロポキシエトキシ基、2-n-ブトキシエトキシ基、2-n-ヘキシルオキシエトキシ基、2-n-オクチルオキシエトキシ基、2-(2'-エチルヘキシルオキシ)エトキシ基、2-n-デシルオキシエトキシ基、2-メトキシプロポキシ基、3-メトキシプロポキシ基、3-エトキシプロポキシ基、3-イソプロポキシプロポキシ基、3-n-ブトキシプロポキシ基、3-n-ヘキシルオキシプロポキシ基、3-n-オクチルオキシプロポキシ基、2-メトキシブトキシ基、3-メトキシブトキシ基、4-メトキシブトキシ基、4-エトキシブトキシ基、4-イソプロポキシブトキシ基、4-n-ブトキシブトキシ基、4-n-ヘキシルオキシブトキシ基、4-n-デシルオキシブトキシ基、4-n-ドデシルオキシブトキシ基、5-エトキシペンチルオキシ基、6-メトキシヘキシルオキシ基、6-エトキシヘキシルオキシ基、6-イソプロポキシヘキシルオキシ基、4-メトキシシクロヘキシルオキシ基、7-メトキシヘプチルオキシ基、8-エトキシオクチルオキシ基、10-メトキシデシルオキシ基、12-エトキシドデシルオキシ基、2-[(2'-メトキシエチル)オキシ]エトキシ基、3-[(2'-エトキシエチル)オキシ]プロポキシ基、

20

30

【0106】

2-ベンジルオキシエトキシ基、2-(4-メチルベンジルオキシ)エトキシ基、2-(4-メトキシベンジルオキシ)エトキシ基、3-(4-エチルベンジルオキシ)プロポキシ基、4-(3-フルオロベンジルオキシ)ブトキシ基、4-(4-クロロベンジルオキシ)ブトキシ基、6-(3-メチルベンジルオキシ)ヘキシルオキシ基、フェニルオキシメトキシ基、2-フェニルオキシエトキシ基、2-(1'-ナフチルオキシ)エトキシ基、2-(2'-ナフチルオキシ)エトキシ基、2-(4'-メチルフェニルオキシ)エトキシ基、2-(4'-メトキシフェニルオキシ)エトキシ基、2-(3'-エトキシフェニルオキシ)エトキシ基、2-(4'-クロロフェニルオキシ)エトキシ基、3-フェニルオキシプロポキシ基、3-(4'-エチルフェニルオキシ)プロポキシ基、3-(4'-クロロフェニルオキシ)プロポキシ基、3-(2'-ナフチルオキシ)プロポキシ基、4-フェニルオキシブトキシ基、6-フェニルオキシヘキシルオキシ基、8-フェニルオキシオクチルオキシ基、10-フェニルオキシデシルオキシ基などの置換基を有していても良い直鎖、分岐もしくは環状のアルコキシ基、

40

【0107】

例えば、メチルチオ基、エチルチオ基、n-プロピルチオ基、イソプロピルチオ基、n-ブチルチオ基、イソブチルチオ基、sec-ブチルチオ基、n-ペンチルチオ基、ネオペンチルチオ基、イソペンチルチオ基、シクロペンチルチオ基、n-ヘキシルチオ基、2

50

- エチルブチルチオ基、3, 3 - ジメチルブチルチオ基、シクロヘキシルチオ基、n - ヘ
ブチルチオ基、n - オクチルチオ基、2 - エチルヘキシルチオ基、n - ノニルチオ基、n
- デシルチオ基、n - ドデシルチオ基、n - テトラデシルチオ基、n - ヘキサデシルチオ
基、n - オクタデシルチオ基、n - エイコシルチオ基、n - ドコシルチオ基、n - テトラ
コシルチオ基、

【0108】

フルオロメチルチオ基、トリフルオロメチルチオ基、1, 1 - ジヒドロパーフルオロエチ
ルチオ基、パーフルオロエチルチオ基、1, 1 - ジヒドロパーフルオロ - n - プロピルチ
オ基、1, 1, 3 - トリヒドロパーフルオロ - n - プロピルチオ基、1, 1 - ジヒドロパ
ーフルオロ - n - ブチルチオ基、1, 1 - ジヒドロパーフルオロ - n - ペンチルチオ基、
1, 1 - ジヒドロパーフルオロ - n - ヘキシルチオ基、4 - クロロシクロヘキシルチオ基
、1, 1 - ジヒドロパーフルオロ - n - オクチルチオ基、1, 1 - ジヒドロパーフルオロ
- n - デシルチオ基、1, 1 - ジヒドロパーフルオロ - n - ドデシルチオ基、1, 1 - ジ
ヒドロパーフルオロ - n - ヘキサデシルチオ基、

10

【0109】

エトキシメチルチオ基、1 - メトキシエチルチオ基、2 - メトキシエチルチオ基、2 - エ
トキシエチルチオ基、2 - n - プロポキシエチルチオ基、2 - イソプロポキシエチルチオ
基、2 - n - ブトキシエチルチオ基、2 - n - ヘキシルオキシエチルチオ基、2 - n - オ
クチルオキシエチルチオ基、2 - (2' - エチルヘキシルオキシ) エチルチオ基、2 - n
- デシルオキシエチルチオ基、2 - メトキシプロピルチオ基、3 - メトキシプロピルチオ
基、3 - エトキシプロピルチオ基、3 - イソプロポキシプロピルチオ基、3 - n - ブトキ
シプロピルチオ基、3 - n - ヘキシルオキシプロピルチオ基、3 - n - オクチルオキシ
プロピルチオ基、2 - メトキシブチルチオ基、3 - メトキシブチルチオ基、4 - メトキシ
ブチルチオ基、4 - エトキシブチルチオ基、4 - イソプロポキシブチルチオ基、4 - n -
ブトキシブチルチオ基、4 - n - ヘキシルオキシブチルチオ基、4 - n - デシルオキシブ
チルチオ基、4 - n - ドデシルオキシブチルチオ基、5 - エトキシペンチルチオ基、6 -
メトキシヘキシルチオ基、6 - エトキシヘキシルチオ基、6 - イソプロポキシヘキシルチ
オ基、4 - メトキシシクロヘキシルチオ基、7 - メトキシヘブチルチオ基、8 - エトキシ
オクチルチオ基、10 - メトキシデシルチオ基、12 - エトキシドデシルチオ基、2 - [
(2' - メトキシエチル) オキシ] エチルチオ基、3 - [(2' - エトキシエチル) オキシ]
プロピルチオ基、

20

30

【0110】

2 - ベンジルオキシエチルチオ基、2 - (4 - メチルベンジルオキシ) エチルチオ基、2
- (4 - メトキシベンジルオキシ) エチルチオ基、3 - (4 - エチルベンジルオキシ)
プロピルチオ基、4 - (3 - フルオロベンジルオキシ) ブチルチオ基、4 - (4 - クロロ
ベンジルオキシ) ブチルチオ基、6 - (3 - メチルベンジルオキシ) ヘキシルチオ基、フ
ェニルオキシメチルチオ基、2 - フェニルオキシエチルチオ基、2 - (1' - ナフチルオ
キシ) エチルチオ基、2 - (2' - ナフチルオキシ) エチルチオ基、2 - (4' - メチル
フェニルオキシ) エチルチオ基、2 - (4' - メトキシフェニルオキシ) エチルチオ基、
2 - (3' - エトキシフェニルオキシ) エチルチオ基、2 - (4' - クロロフェニルオキシ)
エチルチオ基、3 - フェニルオキシプロピルチオ基、3 - (4' - エチルフェニルオ
キシ) プロピルチオ基、3 - (4' - クロロフェニルオキシ) プロピルチオ基、3 - (2
' - ナフチルオキシ) プロピルチオ基、4 - フェニルオキシブチルチオ基、6 - フェ
ニルオキシヘキシルチオ基、8 - フェニルオキシオクチルチオ基、10 - フェニルオキシ
デシルチオ基などの置換基を有していても良い直鎖、分岐もしくは環状のアルキルチオ基
、

40

【0111】

例えば、ビニル基、アリル基、2 - ブテニル基、3 - ブテニル基、1 - メチル - 4 - ペン
テニル基、2 - ペンテニル基、4 - ペンテニル基、1 - メチル - 2 - ブテニル基、2 - ヘ
キセニル基、3 - ヘキセニル基、4 - ヘキセニル基、5 - ヘキセニル基、2 - ヘブテニル

50

基、1 - ビニルヘキシル基、3 - ノネニル基、6 - ノネニル基、9 - デセニル基、10 - ウンデセニル基、13 - テトラデセニル基、15 - ヘキサデセニル基、17 - オクタデセニル基、23 - テトラコセニル基、1 - シクロペンテニル基、1 - シクロヘキセニル基、エトキシビニル基、n - ブトキシビニル基、ベンジルビニル基、シンナミル基、2, 2 - ジフェニルビニル基、2 - (4' - メチルフェニル) ビニル基、2 - (3' - メチルフェニル) ビニル基、2 - (4' - メトキシフェニル) ビニル基、2 - (4' - クロロフェニル) ビニル基、フェニルオキシビニル基などの置換基を有していても良い直鎖、分岐もしくは環状のアルケニル基、

【0112】

例えば、ビニルオキシ基、アリルオキシ基、2 - ブテニルオキシ基、3 - ブテニルオキシ基、1 - メチル - 4 - ペンテニルオキシ基、2 - ペンテニルオキシ基、4 - ペンテニルオキシ基、1 - メチル - 2 - ブテニルオキシ基、2 - ヘキセニルオキシ基、3 - ヘキセニルオキシ基、4 - ヘキセニルオキシ基、5 - ヘキセニルオキシ基、2 - ヘプテニルオキシ基、1 - ビニルヘキシルオキシ基、3 - ノネニルオキシ基、6 - ノネニルオキシ基、9 - デセニルオキシ基、10 - ウンデセニルオキシ基、13 - テトラデセニルオキシ基、15 - ヘキサデセニルオキシ基、17 - オクタデセニルオキシ基、23 - テトラコセニルオキシ基、1 - シクロペンテニルオキシ基、1 - シクロヘキセニルオキシ基、エトキシビニルオキシ基、n - ブトキシビニルオキシ基、ベンジルビニルオキシ基、シンナミルオキシ基、フェニルオキシビニルオキシ基などの置換基を有していても良い直鎖、分岐もしくは環状のアルケニルオキシ基、

【0113】

例えば、ビニルチオ基、アリルチオ基、2 - ブテニルチオ基、3 - ブテニルチオ基、4 - ペンテニルチオ基、5 - ヘキセニルチオ基、9 - デセニルチオ基、13 - テトラデセニルチオ基、15 - ヘキサデセニルチオ基、17 - オクタデセニルチオ基、23 - テトラコセニルチオ基、1 - シクロヘキセニルチオ基、n - ブトキシビニルチオ基などの置換基を有していても良い直鎖、分岐もしくは環状のアルケニルチオ基、

【0114】

例えば、ベンジル基、 α - メチルベンジル基、 α - エチルベンジル基、フェネチル基、 α - メチルフェネチル基、 β - メチルフェネチル基、 α , α - ジメチルベンジル基、 α , α - ジメチルフェネチル基、4 - メチルフェネチル基、4 - メチルベンジル基、3 - メチルベンジル基、2 - メチルベンジル基、4 - エチルベンジル基、2 - エチルベンジル基、4 - イソプロピルベンジル基、4 - tert - ブチルベンジル基、2 - tert - ブチルベンジル基、4 - tert - ペンチルベンジル基、4 - シクロヘキシルベンジル基、4 - n - オクチルベンジル基、4 - tert - オクチルベンジル基、4 - アリルベンジル基、4 - ベンジルベンジル基、4 - フェネチルベンジル基、4 - フェニルベンジル基、4 - (4' - メチルフェニル) ベンジル基、4 - メトキシベンジル基、2 - メトキシベンジル基、2 - エトキシベンジル基、4 - n - ブトキシベンジル基、4 - n - ヘプチルオキシベンジル基、4 - n - デシルオキシベンジル基、4 - n - テトラデシルオキシベンジル基、4 - n - ヘプタデシルオキシベンジル基、3, 4 - ジメトキシベンジル基、4 - メトキシメチルベンジル基、4 - イソブトキシメチルベンジル基、4 - アリルオキシベンジル基、4 - ビニルオキシメチルベンジル基、4 - ベンジルオキシベンジル基、4 - フェネチルオキシベンジル基、4 - フェニルオキシベンジル基、3 - フェニルオキシベンジル基、4 - ヒドロキシベンジル基、3 - ヒドロキシベンジル基、2 - ヒドロキシベンジル基、4 - ヒドロキシ - 3 - メトキシベンジル基、4 - フルオロベンジル基、2 - フルオロベンジル基、4 - クロロベンジル基、3 - クロロベンジル基、2 - クロロベンジル基、3, 4 - ジクロロベンジル基、2 - フルフリル基、ジフェニルメチル基、1 - ナフチルメチル基、2 - ナフチルメチル基などの炭素数4 ~ 20の置換または未置換のアラルキル基、

【0115】

例えば、ベンジルオキシ基、フェネチルオキシ基、 β - メチルフェネチルオキシ基、4 - メチルフェネチルオキシ基、4 - メチルベンジルオキシ基、3 - メチルベンジルオキシ基

10

20

30

40

50

、 2 - メチルベンジルオキシ基、 4 - エチルベンジルオキシ基、 4 - イソプロピルベンジルオキシ基、 4 - tert - ブチルベンジルオキシ基、 4 - シクロヘキシルベンジルオキシ基、 4 - n - オクチルベンジルオキシ基、 4 - アリルベンジルオキシ基、 4 - ベンジルベンジルオキシ基、 4 - フェニルベンジルオキシ基、 4 - (4 ' - メチルフェニル) ベンジルオキシ基、 4 - メトキシベンジルオキシ基、 2 - メトキシベンジルオキシ基、 2 - エトキシベンジルオキシ基、 4 - n - ブトキシベンジルオキシ基、 4 - n - ヘプチルオキシベンジルオキシ基、 4 - n - デシルオキシベンジルオキシ基、 4 - n - テトラデシルオキシベンジルオキシ基、 4 - n - ヘプタデシルオキシベンジルオキシ基、 3 , 4 - ジメトキシベンジルオキシ基、 4 - メトキシメチルベンジルオキシ基、 4 - イソブトキシメチルベンジルオキシ基、 4 - アリルオキシベンジルオキシ基、 4 - ビニルオキシメチルベンジルオキシ基、 4 - ベンジルオキシベンジルオキシ基、 4 - フェネチルオキシベンジルオキシ基、 4 - フェニルオキシベンジルオキシ基、 3 - フェニルオキシベンジルオキシ基、 4 - ヒドロキシベンジルオキシ基、 4 - フルオロベンジルオキシ基、 4 - クロロベンジルオキシ基、 3 - クロロベンジルオキシ基、 3 , 4 - ジクロロベンジルオキシ基、 1 - ナフチルメチルオキシ基、 2 - ナフチルメチルオキシ基などの炭素数 4 ~ 20 置換または未置換のアラルキルオキシ基、

10

【 0 1 1 6 】

例えば、ベンジルチオ基、フェネチルチオ基、 β - メチルフェネチルオキシ基、 4 - メチルフェネチルチオ基、 4 - メチルベンジルチオ基、 3 - メチルベンジルチオ基、 4 - エチルベンジルチオ基、 4 - イソプロピルベンジルチオ基、 4 - tert - ブチルベンジルチオ基、 4 - シクロヘキシルベンジルチオ基、 4 - n - オクチルベンジルチオ基、 4 - アリルベンジルチオ基、 4 - ベンジルベンジルチオ基、 4 - フェニルベンジルチオ基、 4 - (4 ' - メチルフェニル) ベンジルチオ基、 4 - メトキシベンジルチオ基、 2 - メトキシベンジルチオ基、 2 - エトキシベンジルチオ基、 4 - n - ブトキシベンジルチオ基、 4 - n - ヘプチルオキシベンジルチオ基、 4 - n - デシルオキシベンジルチオ基、 4 - n - テトラデシルオキシベンジルチオ基、 4 - n - ヘプタデシルオキシベンジルチオ基、 3 , 4 - ジメトキシベンジルチオ基、 4 - メトキシメチルベンジルチオ基、 4 - アリルオキシベンジルチオ基、 4 - ベンジルオキシベンジルチオ基、 4 - フェネチルオキシベンジルチオ基、 4 - フェニルオキシベンジルチオ基、 3 - フェニルオキシベンジルチオ基、 4 - ヒドロキシベンジルチオ基、 4 - フルオロベンジルチオ基、 4 - クロロベンジルチオ基、 1 - ナフチルメチルチオ基、 2 - ナフチルメチルチオ基などの炭素数 4 ~ 20 の置換または未置換のアラルキルチオ基、

20

30

【 0 1 1 7 】

例えば、フェニル基、 1 - ナフチル基、 2 - ナフチル基、 2 - アントラセニル基、 9 - アントラセニル基、フルオレニル基、 4 - キノリル基、 4 - ピリジル基、 3 - ピリジル基、 2 - ピリジル基、 3 - フリル基、 2 - フリル基、 3 - チエニル基、 2 - チエニル基、 2 - オキサゾリル基、 2 - チアゾリル基、 2 - ベンゾオキサゾリル基、 2 - ベンゾチアゾリル基、 2 - ベンゾイミダゾリル基、 4 - メチルフェニル基、 3 - メチルフェニル基、 2 - メチルフェニル基、 4 - エチルフェニル基、 3 - エチルフェニル基、 2 - エチルフェニル基、 4 - n - プロピルフェニル基、 4 - イソプロピルフェニル基、 2 - イソプロピルフェニル基、 4 - n - ブチルフェニル基、 4 - イソブチルフェニル基、 4 - sec - ブチルフェニル基、 2 - sec - ブチルフェニル基、 4 - tert - ブチルフェニル基、 3 - tert - ブチルフェニル基、 2 - tert - ブチルフェニル基、 4 - n - ペンチルフェニル基、 4 - イソペンチルフェニル基、 4 - tert - ペンチルフェニル基、 4 - n - ヘキシルフェニル基、 4 - n - ヘプチルフェニル基、 4 - n - オクチルフェニル基、 4 - (2 ' - エチルヘキシル) フェニル基、 4 - tert - オクチルフェニル基、 4 - n - ノニルフェニル基、 4 - n - デシルフェニル基、 4 - n - ドデシルフェニル基、 4 - n - テトラデシルフェニル基、 4 - n - ヘキサデシルフェニル基、 4 - n - オクタデシルフェニル基、 4 - シクロペンチルフェニル基、 4 - シクロヘキシルフェニル基、 4 - (4 ' - tert - ブチルシクロヘキシル) フェニル基、 4 - (4 ' - メチルシクロヘキシル) フェニル基

40

50

、 3 - シクロヘキシルフェニル基、 2 - シクロヘキシルフェニル基、 4 - エチル - 1 - ナフチル基、 6 - n - ブチル - 2 - ナフチル基、

【 0 1 1 8 】

2 , 3 - ジメチルフェニル基、 2 , 4 - ジメチルフェニル基、 2 , 5 - ジメチルフェニル基、 3 , 4 - ジメチルフェニル基、 3 , 5 - ジメチルフェニル基、 2 , 6 - ジメチルフェニル基、 2 , 3 , 5 - トリメチルフェニル基、 3 , 4 , 5 - トリメチルフェニル基、 2 , 4 - ジエチルフェニル基、 2 , 3 , 6 - トリメチルフェニル基、 2 , 4 , 6 - トリメチルフェニル基、 2 , 6 - ジエチルフェニル基、 2 , 6 - ジイソプロピルフェニル基、 2 , 6 - ジイソブチルフェニル基、 2 , 4 - ジ - t e r t - ブチルフェニル基、 2 , 5 - ジ - t e r t - ブチルフェニル基、 3 , 5 - ジ - t e r t - ブチルフェニル基、 2 , 4 - ジネオペンチルフェニル基、 2 , 5 - ジ - t e r t - ペンチルフェニル基、 4 , 6 - ジ - t e r t - ブチル - 2 - メチルフェニル基、 5 - t e r t - ブチル - 2 - メチルフェニル基、 4 - t e r t - ブチル - 2 , 6 - ジメチルフェニル基、 2 , 3 , 5 , 6 - テトラメチルフェニル基、 5 - インダニル基、 1 , 2 , 3 , 4 - テトラヒドロ - 5 - ナフチル基、 1 , 2 , 3 , 4 - テトラヒドロ - 6 - ナフチル基、

10

【 0 1 1 9 】

4 - メトキシフェニル基、 3 - メトキシフェニル基、 2 - メトキシフェニル基、 4 - エトキシフェニル基、 2 - エトキシフェニル基、 3 - n - プロポキシフェニル基、 4 - イソプロポキシフェニル基、 2 - イソプロポキシフェニル基、 4 - n - ブトキシフェニル基、 4 - イソブトキシフェニル基、 2 - イソブトキシフェニル基、 2 - sec - ブトキシフェニル基、 4 - n - ペンチルオキシフェニル基、 4 - イソペンチルオキシフェニル基、 2 - イソペンチルオキシフェニル基、 2 - ネオペンチルオキシフェニル基、 4 - n - ヘキシルオキシフェニル基、 2 - (2 ' - エチルブチル) オキシフェニル基、 4 - n - オクチルオキシフェニル基、 4 - n - デシルオキシフェニル基、 4 - n - ドデシルオキシフェニル基、 4 - n - テトラデシルオキシフェニル基、 4 - n - ヘキサデシルオキシフェニル基、 4 - n - オクタデシルオキシフェニル基、 4 - シクロヘキシルオキシフェニル基、 2 - シクロヘキシルオキシフェニル基、 2 - メトキシ - 1 - ナフチル基、 4 - メトキシ - 1 - ナフチル基、 4 - n - ブトキシ - 1 - ナフチル基、 5 - エトキシ - 1 - ナフチル基、 6 - エトキシ - 2 - ナフチル基、 6 - n - ブトキシ - 2 - ナフチル基、 6 - n - ヘキシルオキシ - 2 - ナフチル基、 7 - メトキシ - 2 - ナフチル基、 7 - n - ブトキシ - 2 - ナフチル基、

20

30

【 0 1 2 0 】

2 , 3 - ジメトキシフェニル基、 2 , 4 - ジメトキシフェニル基、 2 , 5 - ジメトキシフェニル基、 2 , 6 - ジメトキシフェニル基、 3 , 4 - ジメトキシフェニル基、 3 , 5 - ジメトキシフェニル基、 3 , 5 - ジエトキシフェニル基、 3 , 5 - ジ - n - ブトキシフェニル基、 2 - メトキシ - 4 - メチルフェニル基、 2 - メトキシ - 5 - メチルフェニル基、 2 - メチル - 4 - メトキシフェニル基、 3 - メチル - 4 - メトキシフェニル基、 3 - メチル - 5 - メトキシフェニル基、 3 - エチル - 5 - メトキシフェニル基、 2 - メトキシ - 4 - エトキシフェニル基、 2 - メトキシ - 6 - エトキシフェニル基、 3 , 4 , 5 - トリメトキシフェニル基、

40

【 0 1 2 1 】

4 - フルオロフェニル基、 3 - フルオロフェニル基、 2 - フルオロフェニル基、 4 - クロロフェニル基、 3 - クロロフェニル基、 2 - クロロフェニル基、 4 - プロモフェニル基、 2 - プロモフェニル基、 4 - クロロ - 1 - ナフチル基、 4 - クロロ - 2 - ナフチル基、 6 - プロモ - 2 - ナフチル基、 2 , 3 - ジフルオロフェニル基、 2 , 4 - ジフルオロフェニル基、 2 , 5 - ジフルオロフェニル基、 2 , 6 - ジフルオロフェニル基、 3 , 4 - ジフルオロフェニル基、 3 , 5 - ジフルオロフェニル基、 2 , 3 - ジクロロフェニル基、 2 , 4 - ジクロロフェニル基、 2 , 5 - ジクロロフェニル基、 2 , 6 - ジクロロフェニル基、 3 , 4 - ジクロロフェニル基、 3 , 5 - ジクロロフェニル基、 2 , 5 - ジプロモフェニル基、 2 , 4 , 6 - トリクロロフェニル基、 2 , 3 , 6 - トリプロモフェニル基、 3 , 4 , 5 - トリフルオロフェニル基、 2 , 4 - ジクロロ - 1 - ナフチル基、 1 , 6 - ジクロ

50

ロ - 2 - ナフチル基、

【 0 1 2 2 】

2 - フルオロ - 4 - メチルフェニル基、2 - フルオロ - 5 - メチルフェニル基、3 - フルオロ - 2 - メチルフェニル基、3 - フルオロ - 4 - メチルフェニル基、4 - フルオロ - 2 - メチルフェニル基、5 - フルオロ - 2 - メチルフェニル基、2 - クロロ - 4 - メチルフェニル基、2 - クロロ - 5 - メチルフェニル基、2 - クロロ - 6 - メチルフェニル基、3 - クロロ - 2 - メチルフェニル基、4 - クロロ - 2 - メチルフェニル基、4 - クロロ - 3 - メチルフェニル基、2 - クロロ - 4 , 6 - ジメチルフェニル基、2 - フルオロ - 4 - メトキシフェニル基、2 - フルオロ - 6 - メトキシフェニル基、3 - フルオロ - 4 - エトキシフェニル基、5 - クロロ - 2 - メトキシフェニル基、6 - クロロ - 3 - メトキシフェニル基、5 - クロロ - 2 , 4 - ジメトキシフェニル基、2 - クロロ - 4 - ニトロフェニル基、4 - クロロ - 2 - ニトロフェニル基、4 - トリフルオロメチルフェニル基、3 - トリフルオロメチルフェニル基、2 - トリフルオロメチルフェニル基、3 , 5 - ビス (トリフルオロメチル) フェニル基、4 - トリフルオロメチルオキシフェニル基、

10

【 0 1 2 3 】

4 - アリルフェニル基、2 - アリルフェニル基、2 - イソプロピルフェニル基、4 - ベンジルフェニル基、2 - ベンジルフェニル基、4 - (4 ' - メチルベンジル) フェニル基、4 - クミルフェニル基、4 - (4 ' - メトキシクミル) フェニル基、4 - フェニルフェニル基、3 - フェニルフェニル基、2 - フェニルフェニル基、4 - (4 ' - メチルフェニル) フェニル基、4 - (4 ' - エチルフェニル) フェニル基、4 - (4 ' - イソプロピルフェニル) フェニル基、4 - (4 ' - tert - ブチルフェニル) フェニル基、4 - (4 ' - n - ヘキシルフェニル) フェニル基、4 - (4 ' - n - オクチルフェニル) フェニル基、4 - (4 ' - メトキシフェニル) フェニル基、4 - (4 ' - エトキシフェニル) フェニル基、4 - (4 ' - n - ブトキシフェニル) フェニル基、2 - (2 ' - メトキシフェニル) フェニル基、4 - (4 ' - フルオロフェニル) フェニル基、4 - (4 ' - クロロフェニル) フェニル基、3 - メチル - 4 - フェニル基、2 - メトキシ - 5 - フェニルフェニル基、3 - メトキシ - 4 - フェニルフェニル基、

20

【 0 1 2 4 】

4 - メトキシメチルフェニル基、4 - エトキシメチルフェニル基、4 - n - ブトキシメチルフェニル基、3 - メトキシメチルフェニル基、4 - (2 ' - メトキシエチル) フェニル基、4 - (2 ' - エトキシエチルオキシ) フェニル基、4 - (2 ' - n - ブトキシエチルオキシ) フェニル基、4 - (3 ' - エトキシプロピルオキシ) フェニル基、4 - ビニルオキシフェニル基、4 - アリルオキシフェニル基、3 - アリルオキシフェニル基、4 - (4 ' - ペンテニルオキシ) フェニル基、4 - アリルオキシ - 1 - ナフチル基、4 - アリルオキシメチルフェニル基、4 - (2 ' - アリルオキシエチルオキシ) フェニル基、

30

【 0 1 2 5 】

4 - ベンジルオキシフェニル基、2 - ベンジルオキシフェニル基、4 - フェネチルオキシフェニル基、4 - (4 ' - クロロベンジルオキシ) フェニル基、4 - (4 ' - メチルベンジルオキシ) フェニル基、4 - (4 ' - メトキシベンジルオキシ) フェニル基、4 - (3 ' - エトキシベンジルオキシ) フェニル基、4 - ベンジルオキシ - 1 - ナフチル基、5 - (4 ' - メチルベンジルオキシ) - 1 - ナフチル基、6 - ベンジルオキシ - 2 - ナフチル基、6 - (4 ' - メチルベンジルオキシ) - 2 - ナフチル基、7 - ベンジルオキシ - 2 - ナフチル基、4 - (ベンジルオキシメチル) フェニル基、4 - (2 ' - ベンジルオキシエチルオキシ) フェニル基、

40

【 0 1 2 6 】

4 - フェノキシフェニル基、3 - フェノキシフェニル基、2 - フェノキシフェニル基、4 - (4 ' - メチルフェノキシ) フェニル基、4 - (4 ' - メトキシフェノキシ) フェニル基、4 - (4 ' - クロロフェノキシ) フェニル基、4 - フェノキシ 1 - ナフチル基、6 - フェノキシ 2 - ナフチル基、7 - フェノキシ 2 - ナフチル基、4 - フェノキシメチルフェニル基、4 - (2 ' - フェノキシエチルオキシ) フェニル基、4 - (2 ' - (4 ' - メ

50

チルフェノキシ)エチルオキシ)フェニル基、4 - { 2' - (4' - メトキシフェノキシ)エチルオキシ)フェニル基、4 - { 2' - (4' - クロロフェノキシ)エチルオキシ)フェニル基、4 - アセチルフェニル基、3 - アセチルフェニル基、2 - アセチルフェニル基、4 - エチルカルボニルフェニル基、2 - エチルカルボニルフェニル基、4 - n - ブチルカルボニルフェニル基、4 - n - ヘキシルカルボニルフェニル基、4 - n - オクチルカルボニルフェニル基、4 - シクロヘキシルカルボニルフェニル基、4 - アセチル - 1 - ナフチル基、6 - アセチル - 2 - ナフチル基、6 - n - ブチルカルボニル - 2 - ナフチル基、4 - アリルカルボニルフェニル基、4 - ベンジルカルボニルフェニル基、4 - (4' - メチルベンジル)カルボニルフェニル基、4 - フェニルカルボニルフェニル基、4 - (4' - メチルフェニル)カルボニルフェニル基、4 - (4' - クロロフェニル)カルボニルフェニル基、4 - フェニルカルボニル - 1 - ナフチル基、

10

【 0 1 2 7 】

4 - メトキシカルボニルフェニル基、2 - メトキシカルボニルフェニル基、4 - エトキシカルボニルフェニル基、3 - エトキシカルボニルフェニル基、4 - n - プロポキシカルボニルフェニル基、4 - n - ブトキシカルボニルフェニル基、4 - n - ヘキシルオキシカルボニルフェニル基、4 - n - デシロキシカルボニルフェニル基、4 - シクロヘキシルオキシカルボニルフェニル基、4 - エトキシカルボニル - 1 - ナフチル基、6 - メトキシカルボニル - 2 - ナフチル基、6 - n - ブトキシカルボニル - 2 - ナフチル基、4 - アリルオキシカルボニルフェニル基、4 - ベンジロキシカルボニルフェニル基、4 - (4' - クロロベンジル)オキシカルボニルフェニル基、4 - フェネチルオキシカルボニルフェニル基、6 - ベンジロキシカルボニル - 2 - ナフチル基、4 - フェノキシカルボニルフェニル基、4 - (4' - エチルフェニル)オキシカルボニルフェニル基、4 - (4' - クロロフェニル)オキシカルボニルフェニル基、4 - (4' - エトキシフェニル)オキシカルボニルフェニル基、6 - フェノキシカルボニル - 2 - ナフチル基、

20

【 0 1 2 8 】

4 - アセチルオキシフェニル基、3 - アセチルオキシフェニル基、2 - アセチルオキシフェニル基、4 - エチルカルボニルオキシフェニル基、2 - エチルカルボニルオキシフェニル基、4 - n - プロピルカルボニルオキシフェニル基、4 - n - ペンチルカルボニルオキシフェニル基、4 - n - オクチルカルボニルオキシフェニル基、4 - シクロヘキシルカルボニルオキシフェニル基、3 - シクロヘキシルカルボニルオキシフェニル基、4 - アセチルオキシ - 1 - ナフチル基、4 - n - ブチルカルボニルオキシ - 1 - ナフチル基、5 - アセチルオキシ - 1 - ナフチル基、6 - エチルカルボニルオキシ - 2 - ナフチル基、7 - アセチルオキシ - 2 - ナフチル基、4 - アリルカルボニルオキシフェニル基、4 - ベンジルカルボニルオキシフェニル基、4 - フェネチルカルボニルオキシフェニル基、6 - ベンジルカルボニルオキシ - 2 - ナフチル基、4 - フェニルカルボニルオキシフェニル基、4 - (4' - メチルフェニル)カルボニルオキシフェニル基、4 - (2' - メチルフェニル)カルボニルオキシフェニル基、4 - (4' - クロロフェニル)カルボニルオキシフェニル基、4 - (2' - クロロフェニル)カルボニルオキシフェニル基、4 - フェニルカルボニルオキシ - 1 - ナフチル基、6 - フェニルカルボニルオキシ - 2 - ナフチル基、7 - フェニルカルボニルオキシ - 2 - ナフチル基、

30

40

【 0 1 2 9 】

4 - メチルチオフェニル基、2 - メチルチオフェニル基、2 - エチルチオフェニル基、3 - エチルチオフェニル基、4 - n - プロピルチオフェニル基、2 - イソプロピルチオフェニル基、4 - n - ブチルチオフェニル基、2 - イソブチルチオフェニル基、2 - ネオペンチルフェニル基、4 - n - ヘキシルチオフェニル基、4 - n - オクチルチオフェニル基、4 - シクロヘキシルチオフェニル基、4 - ベンジルチオフェニル基、3 - ベンジルチオフェニル基、2 - ベンジルチオフェニル基、4 - (4' - クロロベンジルチオ)フェニル基、4 - フェニルチオフェニル基、3 - フェニルチオフェニル基、2 - フェニルチオフェニル基、4 - (4' - メチルフェニルチオ)フェニル基、4 - (3' - メチルフェニルチオ)フェニル基、4 - (4' - メトキシフェニルチオ)フェニル基、4 - (4' - クロロ

50

フェニルチオ)フェニル基、2 - エチルチオ - 1 - ナフチル基、4 - メチルチオ - 1 - ナフチル基、6 - エチルチオ - 2 - ナフチル基、6 - フェニルチオ - 2 - ナフチル基、

【0130】

4 - ニトロフェニル基、3 - ニトロフェニル基、2 - ニトロフェニル基、3, 5 - ジニトロフェニル基、4 - ニトロ - 1 - ナフチル基、4 - ホルミルフェニル基、3 - ホルミルフェニル基、2 - ホルミルフェニル基、4 - ホルミル - 1 - ナフチル基、1 - ホルミル - 2 - ナフチル基、

【0131】

4 - ピロリジノフェニル基、4 - ピペリジノフェニル基、4 - モルフォリノフェニル基、4 - (N - エチルピペラジノ)フェニル基、4 - ピロリジノ - 1 - ナフチル基、

10

【0132】

4 - アミノフェニル基、3 - アミノフェニル基、2 - アミノフェニル基、4 - (N - メチルアミノ)フェニル基、3 - (N - メチルアミノ)フェニル基、4 - (N - エチルアミノ)フェニル基、2 - (N - イソプロピルアミノ)フェニル基、4 - (N - n - ブチルアミノ)フェニル基、2 - (N - n - ブチルアミノ)フェニル基、4 - (N - n - オクチルアミノ)フェニル基、4 - (N - n - ドデシルアミノ)フェニル基、4 - (N - ベンジルアミノ)フェニル基、4 - (N - フェニルアミノ)フェニル基、2 - (N - フェニルアミノ)フェニル基、

【0133】

4 - (N, N - ジメチルアミノ)フェニル基、3 - (N, N - ジメチルアミノ)フェニル基、4 - (N, N - ジエチルアミノ)フェニル基、2 - (N, N - ジメチルアミノ)フェニル基、2 - (N, N - ジエチルアミノ)フェニル基、4 - (N, N - ジ - n - ブチルアミノ)フェニル基、4 - (N, N - ジ - n - ヘキシルアミノ)フェニル基、4 - (N - シクロヘキシル - N - メチルアミノ)フェニル基、4 - (N, N - ジエチルアミノ) - 1 - ナフチル基、4 - (N - ベンジル - N - フェニルアミノ)フェニル基、4 - (N, N - ジフェニルアミノ)フェニル基、4 - {N - フェニル - N - (4 - メチルフェニル)アミノ}フェニル基、4 - {N, N - ジ(3' - メチルフェニル)アミノ}フェニル基、4 - {N, N - ジ(4' - メチルフェニル)アミノ}フェニル基、4 - {N, N - ジ(4' - メトキシフェニル)アミノ}フェニル基、2 - (N, N - ジフェニルアミノ)フェニル基、

20

30

【0134】

4 - ヒドロキシフェニル基、3 - ヒドロキシフェニル基、2 - ヒドロキシフェニル基、4 - メチル - 3 - ヒドロキシフェニル基、6 - メチル - 3 - ヒドロキシフェニル基、2 - ヒドロキシ - 1 - ナフチル基、8 - ヒドロキシ - 1 - ナフチル基、4 - ヒドロキシ - 1 - ナフチル基、1 - ヒドロキシ - 2 - ナフチル基、6 - ヒドロキシ - 2 - ナフチル基、4 - シアノフェニル基、2 - シアノフェニル基、4 - シアノ - 1 - ナフチル基、6 - シアノ - 2 - ナフチル基などの炭素数3 ~ 20の置換または未置換のアリール基、

【0135】

例えば、フェノキシ基、2 - メチルフェノキシ基、3 - メチルフェノキシ基、4 - メチルフェノキシ基、4 - エチルフェノキシ基、4 - n - プロピルフェノキシ基、4 - イソプロピルフェノキシ基、4 - n - ブチルフェノキシ基、4 - tert - ブチルフェノキシ基、4 - イソペンチルフェノキシ基、4 - tert - ペンチルフェノキシ基、4 - n - ヘキシルフェノキシ基、4 - シクロヘキシルフェノキシ基、4 - n - オクチルフェノキシ基、4 - n - デシルフェノキシ基、4 - n - オクタデシルフェノキシ基、

40

【0136】

2, 3 - ジメチルフェノキシ基、2, 4 - ジメチルフェノキシ基、2, 5 - ジメチルフェノキシ基、3, 4 - ジメチルフェノキシ基、5 - インダニルオキシ基、1, 2, 3, 4 - テトラヒドロ - 5 - ナフチルオキシ基、1, 2, 3, 4 - テトラヒドロ - 6 - ナフチルオキシ基、2 - メトキシフェノキシ基、3 - メトキシフェノキシ基、4 - メトキシフェノキシ基、3 - エトキシフェノキシ基、4 - エトキシフェノキシ基、4 - n - プロポキシフ

50

エノキシ基、4 - イソプロポキシフェノキシ基、4 - n - ブトキシフェノキシ基、4 - n - ペンチルオキシフェノキシ基、4 - n - ヘキシルオキシフェノキシ基、4 - シクロヘキシルオキシフェノキシ基、4 - n - ヘプチルオキシフェノキシ基、4 - n - オクチルオキシフェノキシ基、4 - n - デシルオキシフェノキシ基、2, 3 - ジメトキシフェノキシ基、2, 5 - ジメトキシフェノキシ基、3, 4 - ジメトキシフェノキシ基、2 - メトキシ - 5 - メチルフェノキシ基、3 - メチル - 4 - メトキシフェノキシ基、2 - フルオロフェノキシ基、3 - フルオロフェノキシ基、4 - フルオロフェノキシ基、2 - クロロフェノキシ基、3 - クロロフェノキシ基、4 - クロロフェノキシ基、4 - プロモフェノキシ基、4 - トリフルオロメチルフェノキシ基、3, 4 - ジクロロフェノキシ基、2 - メチル - 4 - クロロフェノキシ基、2 - クロロ - 4 - メチルフェノキシ基、3 - クロロ - 4 - メチルフェノキシ基、2 - クロロ - 4 - メトキシフェノキシ基、4 - フェニルフェノキシ基、3 - フェニルフェノキシ基、4 - (4' - メチルフェニル) フェノキシ基、4 - (4' - メトキシフェニル) フェノキシ基、1 - ナフチルオキシ基、2 - ナフチルオキシ基、4 - エトキシ - 1 - ナフチルオキシ基、6 - メトキシ - 2 - ナフチルオキシ基、7 - エトキシ - 2 - ナフチルオキシ基、2 - フリルオキシ基、2 - チエニルオキシ基、3 - チエニルオキシ基、2 - ピリジルオキシ基、3 - ピリジルオキシ基、4 - ピリジルオキシ基などの炭素数 3 ~ 20 の置換または未置換のアリールオキシ基、

10

【0137】

例えば、フェニルチオ基、3 - メチルフェニルチオ基、4 - メチルフェニルチオ基、4 - エチルフェニルチオ基、4 - n - プロピルフェニルチオ基、4 - n - ブチルフェニルチオ基、4 - tert - ブチルフェニルチオ基、4 - n - ヘキシルフェニルチオ基、4 - シクロヘキシルフェニルチオ基、4 - n - オクチルフェニルチオ基、4 - n - ドデシルフェニルチオ基、4 - n - オクタデシルフェニルチオ基、2, 3 - ジメチルフェニルチオ基、3, 4 - ジメチルフェニルチオ基、3 - メトキシフェニルチオ基、4 - メトキシフェニルチオ基、3 - エトキシフェニルチオ基、4 - エトキシフェニルチオ基、4 - n - プロポキシフェニルチオ基、4 - n - ブトキシフェニルチオ基、4 - n - ヘキシルオキシフェニルチオ基、4 - n - オクチルオキシフェニルチオ基、4 - n - デシルオキシフェニルチオ基、3, 4 - ジメトキシフェニルチオ基、3 - メチル - 4 - メトキシフェニルチオ基、3 - フルオロフェニルチオ基、4 - フルオロフェニルチオ基、4 - クロロフェニルチオ基、2 - メチル - 4 - クロロフェニルチオ基、2 - クロロ - 4 - メトキシフェニルチオ基、4 - フェニルフェニルチオ基、4 - (4' - メチルフェニル) フェニルチオ基、4 - (4' - メトキシフェニル) フェニルチオ基、1 - ナフチルチオ基、2 - ナフチルチオ基などの炭素数 3 ~ 20 の置換または未置換のアリールチオ基、

20

30

【0138】

例えば、N - メチルアミノ基、N - エチルアミノ基、N - イソプロピルアミノ基、N - n - ブチルアミノ基、N - n - ヘキシルアミノ基、N - n - デシルアミノ基、N - n - テトラデシルアミノ基、N, N - ジメチルアミノ基、N, N - ジエチルアミノ基、N, N - ジ - n - ブチルアミノ基、N, N - ジ - n - ヘキシルアミノ基、N, N - ジ - n - オクチルアミノ基、N, N - ジ - n - デシルアミノ基、N, N - ジ - n - ドデシルアミノ基、N - フェニルアミノ基、N - (4 - メチルフェニル) アミノ基、N - フェニル - N - メチルアミノ基、N - フェニル - N - エチルアミノ基、N, N - ジフェニルアミノ基、N, N - ジ(4 - メチルフェニル) アミノ基、N, N - ジ(4 - エチルフェニル) アミノ基、N, N - ジ(4 - メトキシフェニル) アミノ基、N - フェニル - N - ナフチルアミノ基などの炭素数 1 ~ 40 の置換アミノ基、アミノ基、シアノ基、水酸基、

40

【0139】

例えば、カルボキシル基、メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、n - プロポキシカルボニル基、n - ブトキシカルボニル基、イソブトキシカルボニル基、n - ペンチルオキシカルボニル基、n - ヘキシルオキシカルボニル基、n - オクチルオキシカルボニル基、2 - エチルヘキシルオキシカルボニル基、n - デシルオキシカルボニル基、n - ドデシルオキシカルボニル基、n - テトラデシルオキシカルボニル基、n - ヘキサデシルオキ

50

シカルボニル基、*n*-オクタデシルオキシカルボニル基、シクロヘキシルオキシカルボニル基、ベンジルオキシカルボニル基、フェネチルオキシカルボニル基、(4-メチルベンジルオキシ)カルボニル基、(3-メチルベンジルオキシ)カルボニル基、(4-tert-ブチルベンジルオキシ)カルボニル基、(4-メトキシベンジルオキシ)カルボニル基、(4-クロロベンジルオキシ)カルボニル基、フェノキシカルボニル基、(4-メチルフェノキシ)カルボニル基、(3-メチルフェノキシ)カルボニル基、(4-エチルフェノキシ)カルボニル基、(4-tert-ブチルフェノキシ)カルボニル基、(4-メトキシフェノキシ)カルボニル基、(2-メトキシフェノキシ)カルボニル基、(4-エトキシフェノキシ)カルボニル基、(4-フルオロフェノキシ)カルボニル基などの-COOR³¹基(基中、R³¹は前記に同じ意味を表す)、

10

【0140】

例えば、ホルミル基、メチルカルボニル基、エチルカルボニル基、*n*-プロピルカルボニル基、*n*-ブチルカルボニル基、*n*-ヘキシルカルボニル基、*n*-オクチルカルボニル基、2-エチルヘキシルカルボニル基、*n*-デシルカルボニル基、*n*-ドデシルカルボニル基、*n*-テトラデシルカルボニル基、*n*-ヘキサデシルカルボニル基、*n*-オクタデシルカルボニル基、シクロヘキシルカルボニル基、ベンジルカルボニル基、フェネチルカルボニル基、(4-メチルベンジル)カルボニル基、(4-tert-ブチルベンジル)カルボニル基、(4-メトキシベンジル)カルボニル基、(4-クロロベンジル)カルボニル基、フェニルカルボニル基、(4-メチルフェニル)カルボニル基、(3-メチルフェニル)カルボニル基、(4-エチルフェニル)カルボニル基、(4-tert-ブチルフェニル)カルボニル基、(4-メトキシフェニル)カルボニル基、(2-メトキシフェニル)カルボニル基、(4-エトキシフェニル)カルボニル基、(4-フルオロフェニル)カルボニル基、アミドなどの-COR³²基(基中、R³²は前記に同じ意味を表す)、

20

【0141】

例えば、メチルカルボニルオキシ基、エチルカルボニルオキシ基、*n*-プロピルカルボニルオキシ基、*n*-ブチルカルボニルオキシ基、*n*-ペンチルカルボニルオキシ基、*n*-ヘキシルカルボニルオキシ基、*n*-オクチルカルボニルオキシ基、2-エチルヘキシルカルボニルオキシ基、*n*-デシルカルボニルオキシ基、*n*-ドデシルカルボニルオキシ基、*n*-テトラデシルカルボニルオキシ基、*n*-ヘキサデシルカルボニルオキシ基、*n*-オクタデシルカルボニルオキシ基、シクロヘキシルカルボニルオキシ基、ベンジルカルボニルオキシ基、フェネチルカルボニルオキシ基、(4'-メチルベンジルカルボニル)オキシ基、(4'-tert-ブチルベンジルカルボニル)オキシ基、(4'-メトキシベンジルカルボニル)オキシ基、(4'-クロロベンジルカルボニル)オキシ基、フェニルカルボニルオキシ基、(4'-メチルフェニルカルボニル)オキシ基、(3'-メチルフェニルカルボニル)オキシ基、(4'-エチルフェニルカルボニル)オキシ基、(4'-tert-ブチルフェニルカルボニル)オキシ基、(4'-メトキシフェニルカルボニル)オキシ基、(2'-メトキシフェニルカルボニル)オキシ基、(4'-エトキシフェニルカルボニル)オキシ基、(4'-フルオロフェニルカルボニル)オキシ基などの-OCOR³³基(基中、R³³は前記に同じ意味を表す)を挙げることができる。

30

【0142】

以上、本発明に用いることができる一般式[2]で表される化合物について説明したが、これらジベンゾ[f, f']ジインデノ[1, 2, 3-cd: 1', 2', 3'-lm]ペリレン誘導体の分子量は、2000以下が好ましく、1500以下がさらに好ましく、1000以下が特に好ましい。この理由として、分子量が大きいと、蒸着によって素子を作成しようとした場合の蒸着性が悪くなるといった懸念が考えられるためである。

40

【0143】

以下、表2に本発明の有機EL素子に用いることができるジベンゾ[f, f']ジインデノ[1, 2, 3-cd: 1', 2', 3'-lm]ペリレン誘導体の代表例(例示化合物81~200)を示すが、本発明は、なんらこれらに限定されるものではない(ただし、表2中、t-Buはtert-ブチル基を、Phはフェニル基、tolはp-トリル基を、Bzはベン

50

ジル基を表す)。

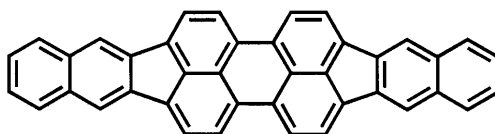
【 0 1 4 4 】

【 表 2 】

化合物番号

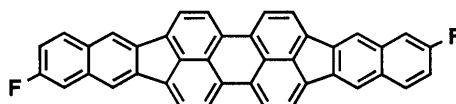
化学構造

8 1

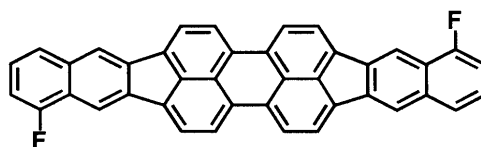


10

8 2

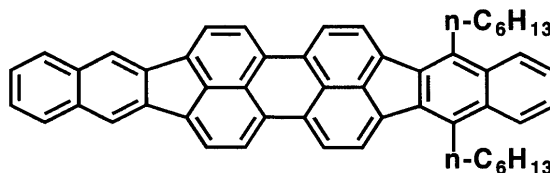


8 3

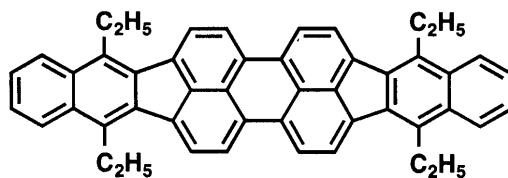


20

8 4

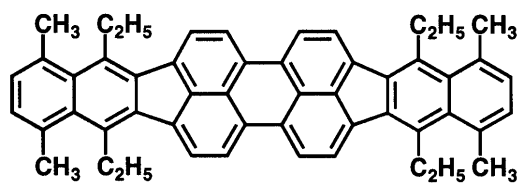


8 5

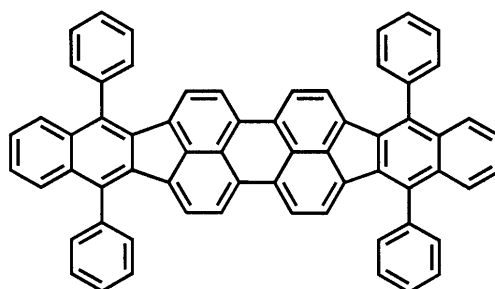


30

8 6



8 7



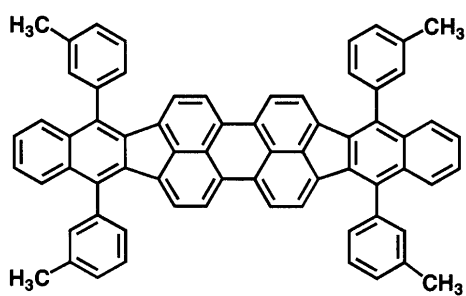
40

【 0 1 4 5 】

化合物番号

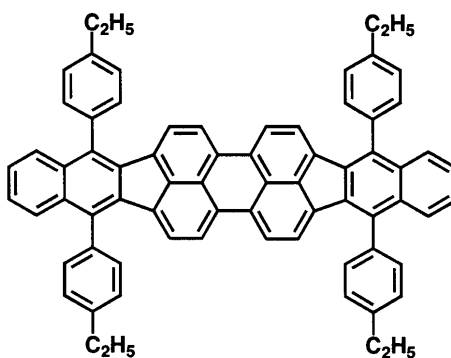
化学構造

8 8



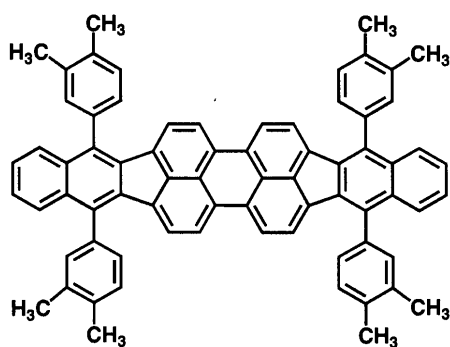
10

8 9



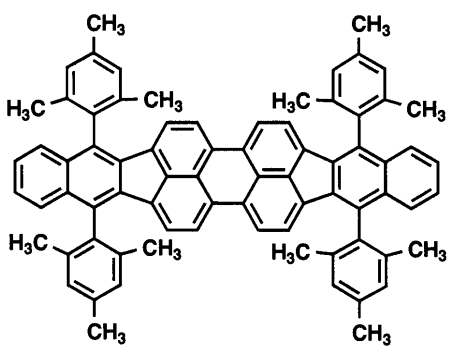
20

9 0



30

9 1

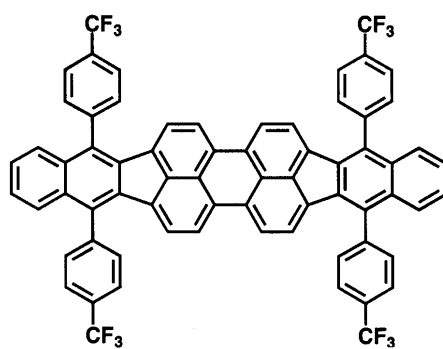


40

化合物番号

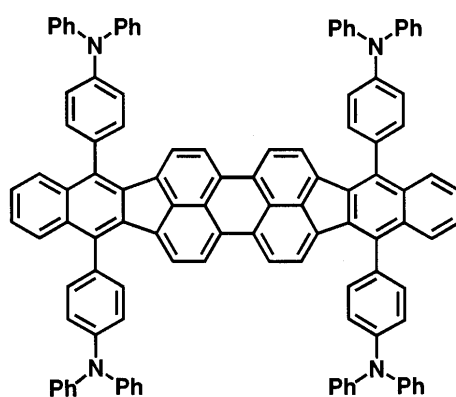
化学構造

9 2



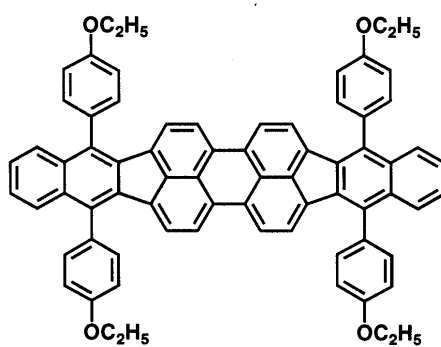
10

9 3



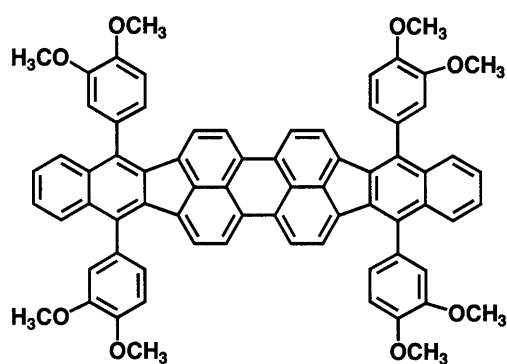
20

9 4



30

9 5

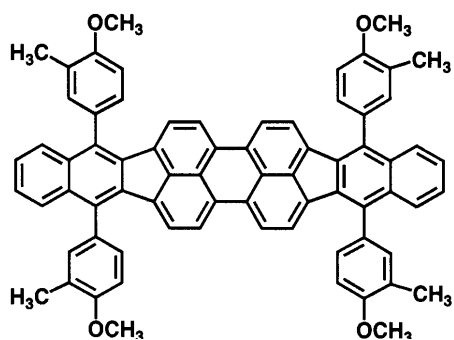


40

化合物番号

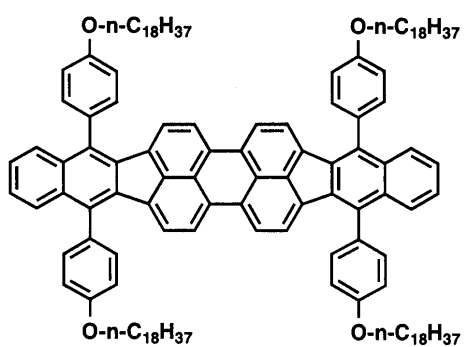
化学構造

9 6



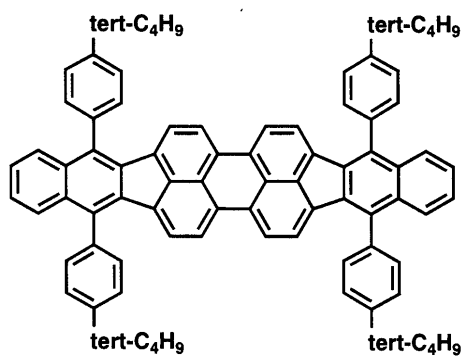
10

9 7



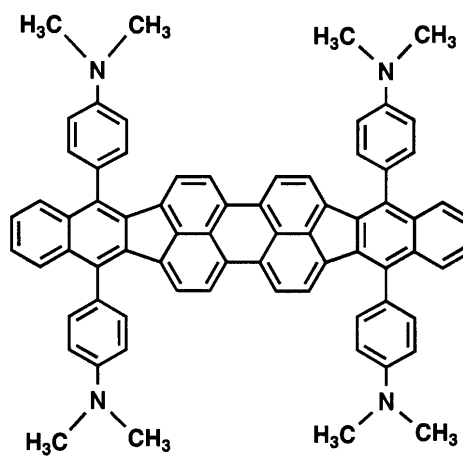
20

9 8



30

9 9

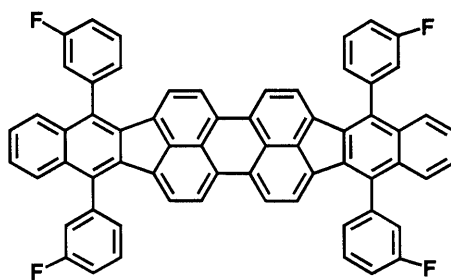


40

化合物番号

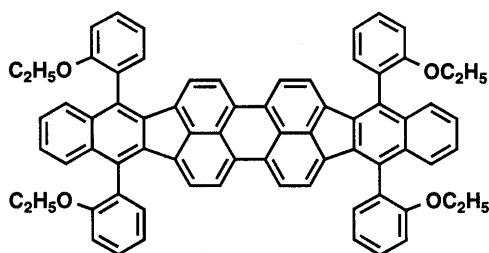
化学構造

1 0 0



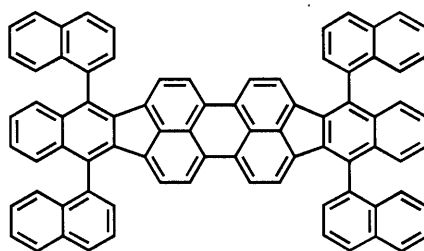
10

1 0 1



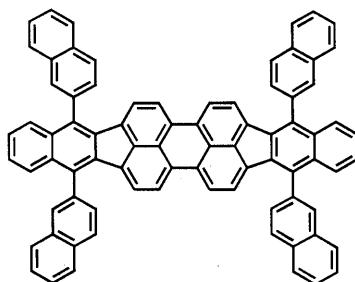
20

1 0 2



30

1 0 3

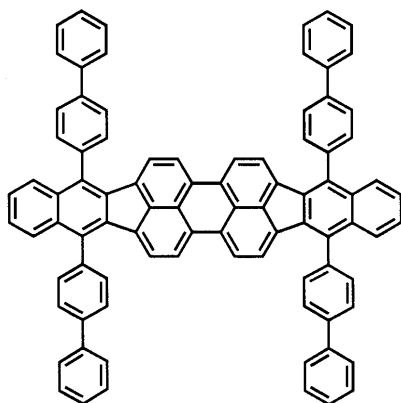


【 0 1 4 9 】

化合物番号

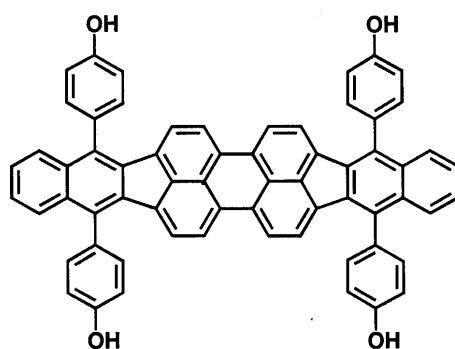
化学構造

1 0 4



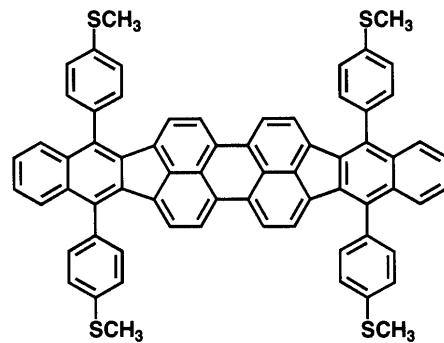
10

1 0 5



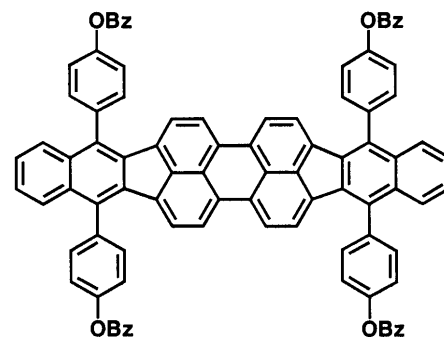
20

1 0 6



30

1 0 7

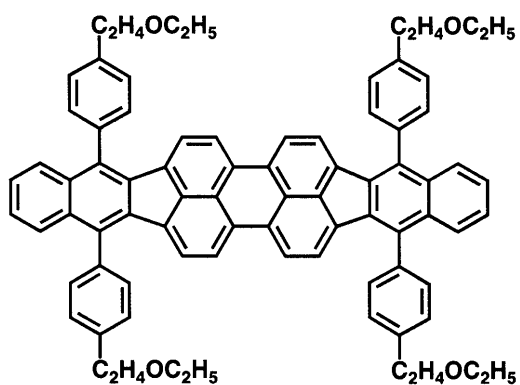


40

化合物番号

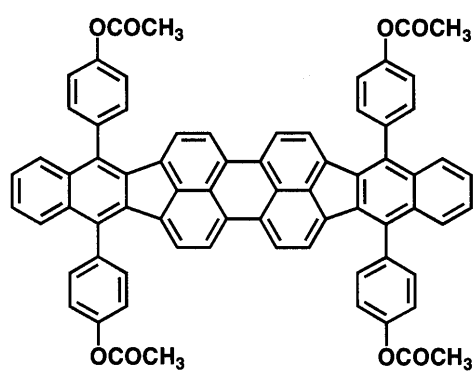
化学構造

1 0 8



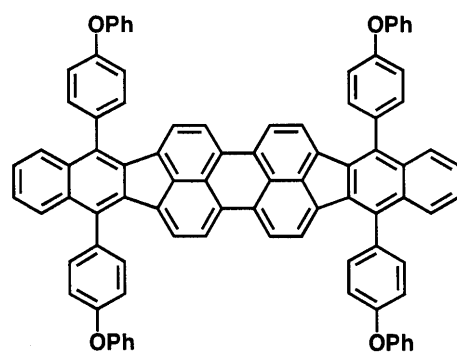
10

1 0 9



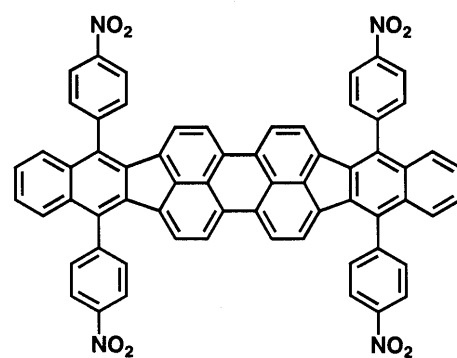
20

1 1 0



30

1 1 1

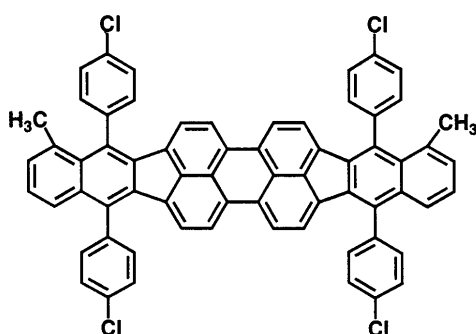


40

化合物番号

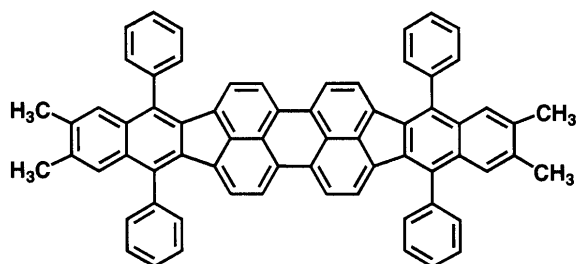
化学構造

1 1 2



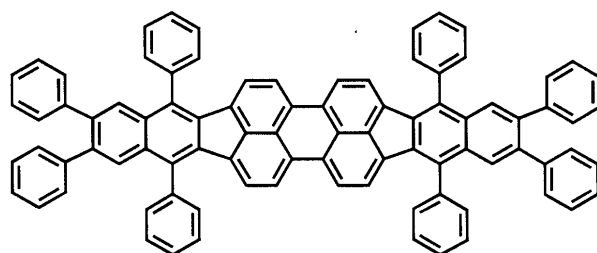
10

1 1 3



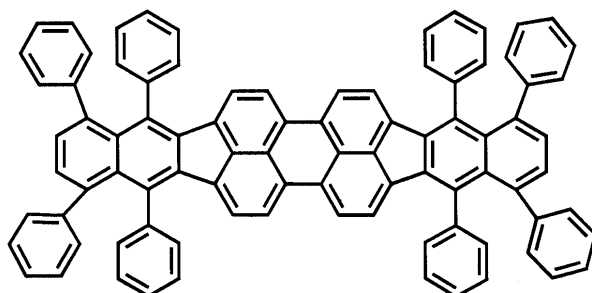
20

1 1 4



30

1 1 5



40

【 0 1 5 2 】

化学構造

10

[illegible]

20

The chemical structure shows a central fluorene core, which consists of three fused benzene rings. This core is connected to four phenyl rings via ether linkages (-O-). Each phenyl ring is substituted with a methyl group (-CH₃) at the para position relative to the ether linkage. The overall structure represents a poly(arylene ether) repeat unit.

30

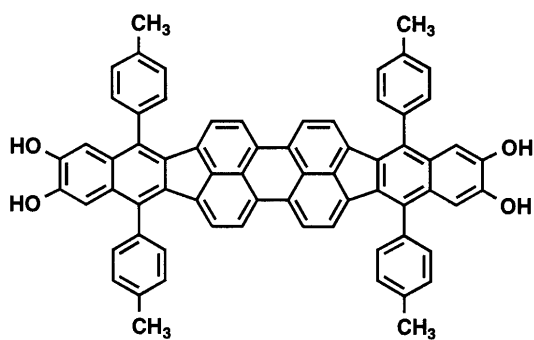
40

【 0 1 5 3 】

化合物番号

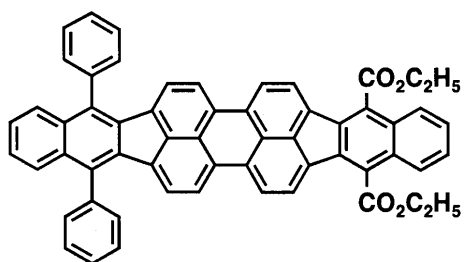
化学構造

1 2 0



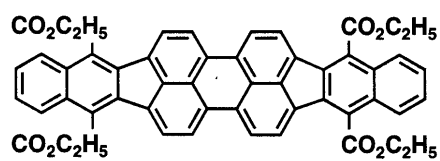
10

1 2 1

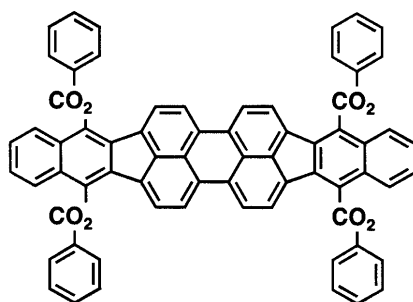


20

1 2 2

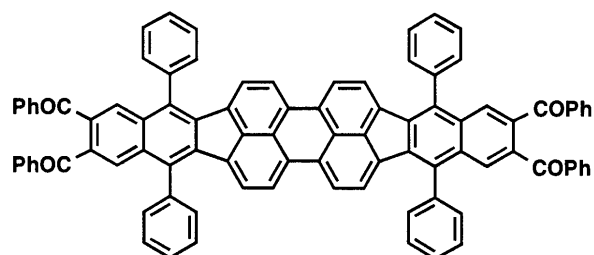


1 2 3



30

1 2 4

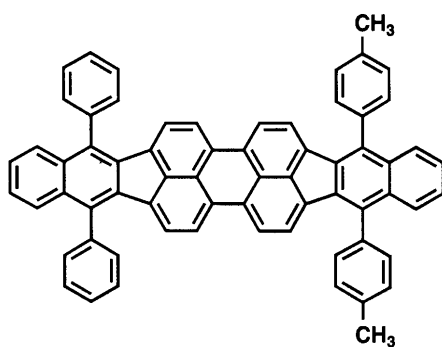


40

化合物番号

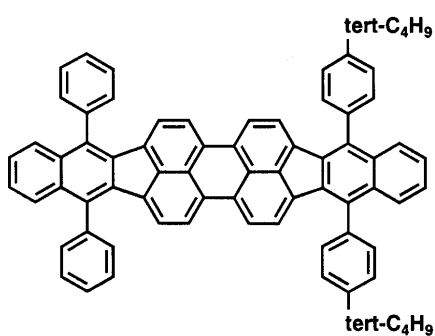
化学構造

1 2 5



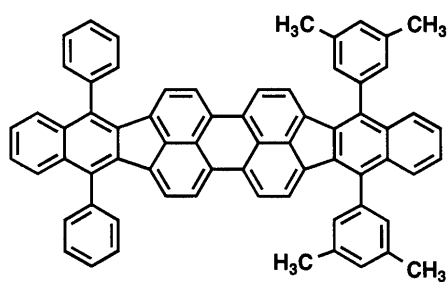
10

1 2 6



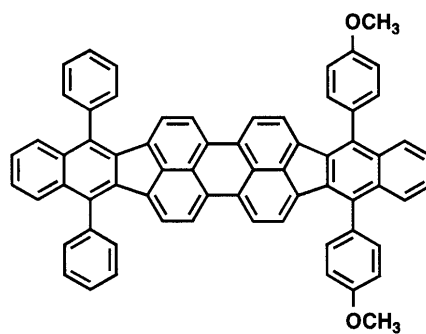
20

1 2 7



30

1 2 8

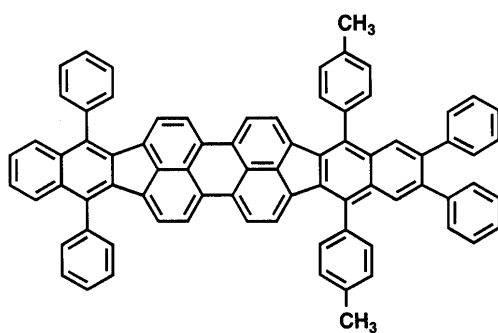


40

化合物番号

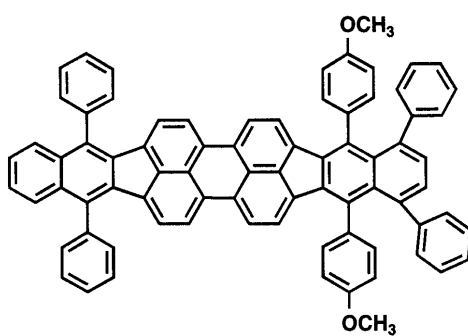
化学構造

1 2 9



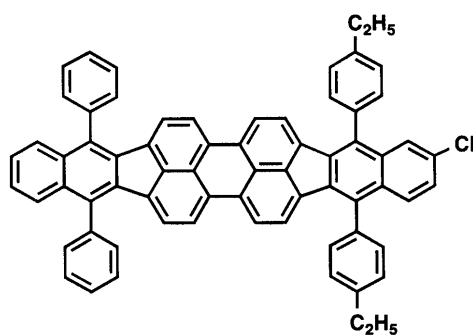
10

1 3 0



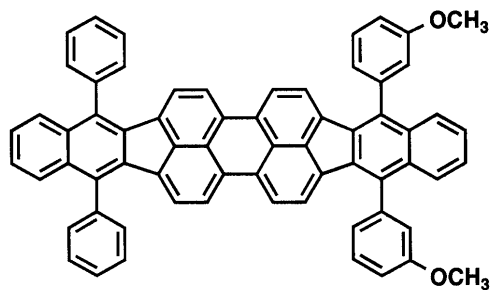
20

1 3 1



30

1 3 2



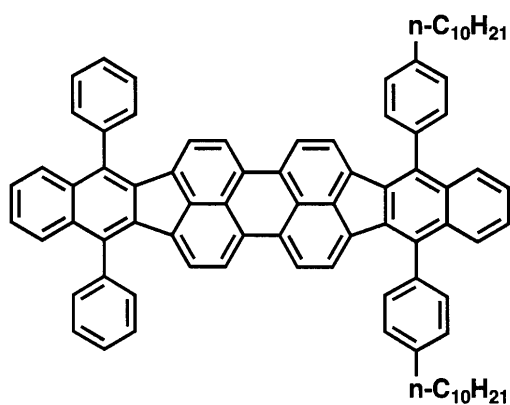
40

【 0 1 5 6 】

化合物番号

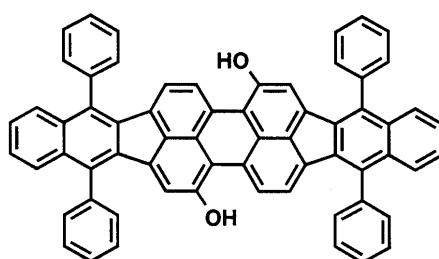
化学構造

1 3 3



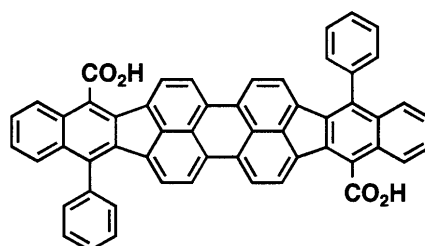
10

1 3 4



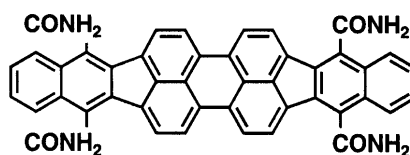
20

1 3 5

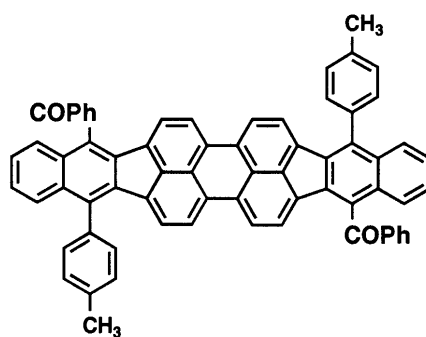


30

1 3 6



1 3 7

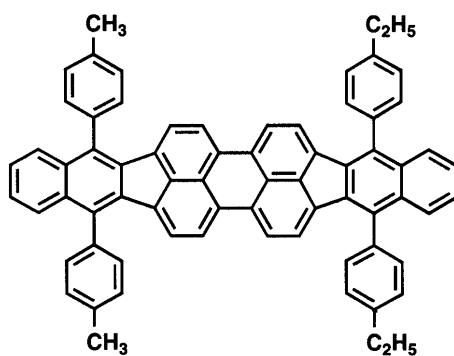


40

化合物番号

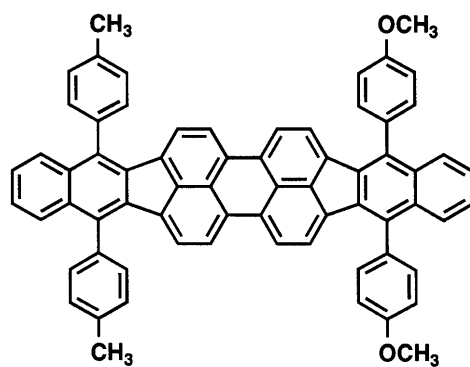
化学構造

1 3 8



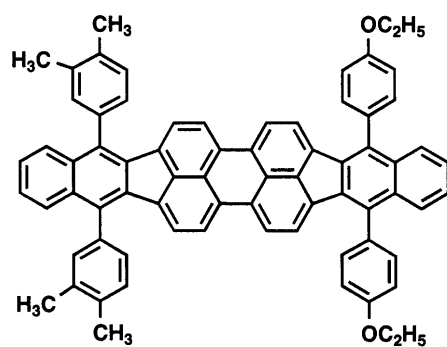
10

1 3 9



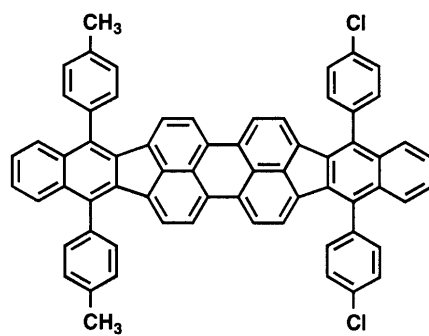
20

1 4 0



30

1 4 1

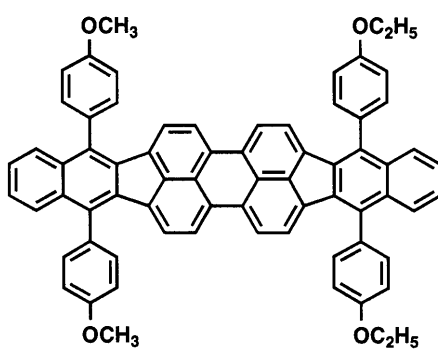


40

化合物番号

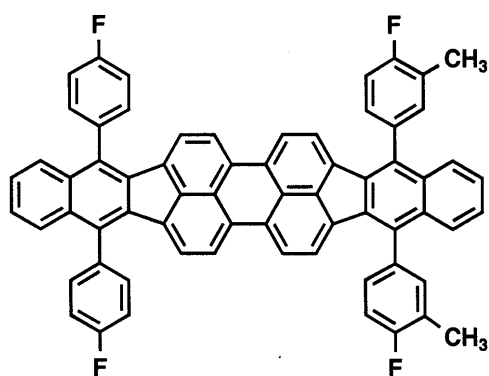
化学構造

1 4 2



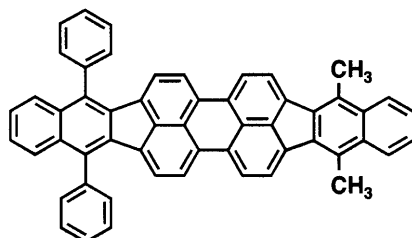
10

1 4 3



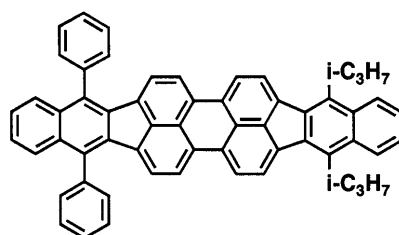
20

1 4 4



30

1 4 5



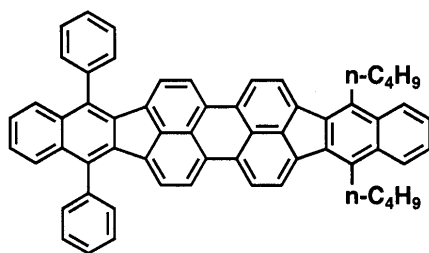
40

【 0 1 5 9 】

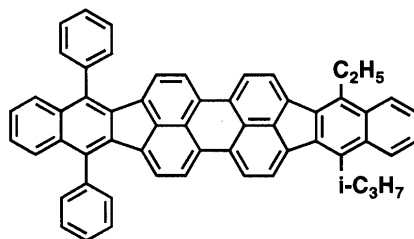
化合物番号

化学構造

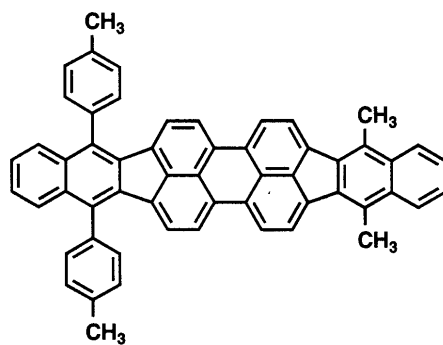
1 4 6



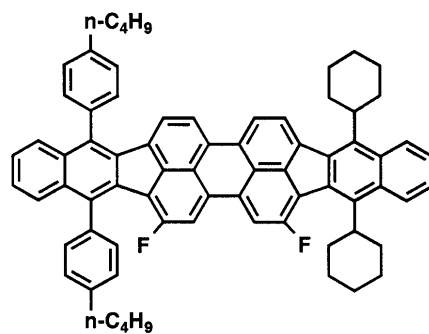
1 4 7



1 4 8



1 4 9



10

20

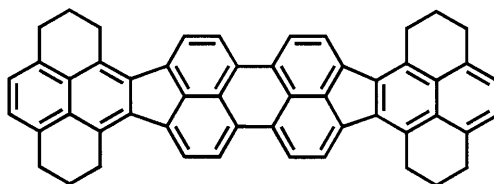
30

【 0 1 6 0 】

化合物番号

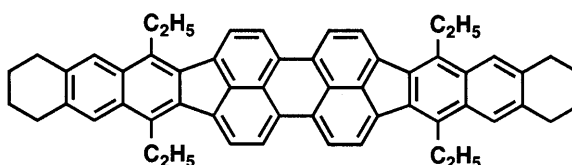
化学構造

150



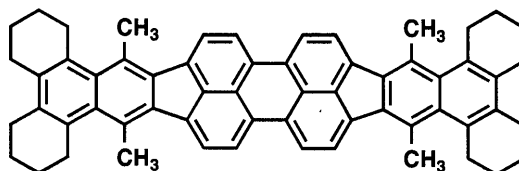
10

152



20

153



【0161】

ところで、有機EL素子は、陽極と陰極間に一層または多層の有機層を形成した素子から構成されるが、ここで、一層型有機EL素子とは、陽極と陰極との間に発光層のみからなる素子を指す。一方、多層型有機EL素子とは、発光層の他に、発光層への正孔や電子の注入を容易にしたり、発光層内での正孔と電子との再結合を円滑に行わせたりすることを目的として、正孔注入層、正孔輸送層、正孔阻止層、電子注入層などを積層させたものを指す。したがって、多層型有機EL素子の代表的な素子構成としては、(1)陽極/正孔注入層/発光層/陰極、(2)陽極/正孔注入層/正孔輸送層/発光層/陰極、(3)陽極/正孔注入層/発光層/電子注入層/陰極、(4)陽極/正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子注入層/陰極、(5)陽極/正孔注入層/発光層/正孔阻止層/電子注入層/陰極、(6)陽極/正孔注入層/正孔輸送層/発光層/正孔阻止層/電子注入層/陰極、(7)陽極/発光層/正孔阻止層/電子注入層/陰極、(8)陽極/発光層/電子注入層/陰極等の多層構成で積層した素子構成が考えられる。

30

【0162】

ここで、正孔注入層には、発光層に対して優れた正孔注入効果を示し、かつ陽極界面との密着性と薄膜形成性に優れた正孔注入層を形成できる正孔注入材料が用いられる。また、このような材料を多層積層させ、正孔注入効果の高い材料と正孔輸送効果の高い材料とを多層積層させた場合、それぞれに用いる材料を正孔注入材料、正孔輸送材料と呼ぶことがある。そのような正孔注入材料あるいは正孔輸送材料の例としては、フタロシアニン誘導体、ナフタロシアニン誘導体、ポルフィリン誘導体、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、イミダゾロン誘導体、イミダゾールチオン誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラゾロン誘導体、テトラヒドロイミダゾール誘導体、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、ヒドラゾン誘導体、アシルヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、芳香族三級アミン誘導体、ポリビニルカルバゾール誘導体、ポリシラン誘導体等があげられるが、素子作成に必要な薄膜を形成し、陽極からの正孔を注入ができて、

40

50

正孔を輸送できる材料であれば、特にこれらに限定されるものではない。

【0163】

上記材料の中でも特に好適に使用することのできる正孔注入材料あるいは正孔輸送材料としては、芳香族三級アミン誘導体およびフタロシアニン誘導体あげられる。芳香族三級アミン誘導体としては、例えば、N, N' - ジフェニル - N, N' - (3 - メチルフェニル) - 1, 1' - ビフェニル - 4, 4' - ジアミン、N, N, N', N' - (4 - メチルフェニル) - 1, 1' - フェニル - 4, 4' - ジアミン、N, N, N', N' - (4 - メチルフェニル) - 1, 1' - ビフェニル - 4, 4' - ジアミン、N, N' - ジフェニル - N, N' - ジナフチル - 1, 1' - ビフェニル - 4, 4' - ジアミン、N, N' - (メチルフェニル) - N, N' - (4 - n - ブチルフェニル) - フェナントレン - 9, 10 - ジアミン、N, N - ビス(4 - ジ - 4 - トリルアミノフェニル) - 4 - フェニル - シクロヘキサン、およびこれら芳香族三級アミン骨格を有するオリゴマーまたはポリマーがあげられ、これらは正孔注入材料、正孔輸送材料いずれにも好適に使用することができる。また、フタロシアニン(Pc)誘導体としては、例えば、H₂Pc、CuPc、CoPc、NiPc、ZnPc、PdPc、FePc、MnPc、ClAlPc、ClGaPc、ClInPc、ClSnPc、Cl₂SiPc、(HO)AlPc、(HO)GaPc、VOPc、TiOPc、MoOPc、GaPc - O - GaPc等のフタロシアニン誘導体あげられ、これらは特に正孔注入材料に好適に使用することができる。

10

【0164】

一方、電子注入層には、発光層に対して優れた電子注入効果を示し、かつ陰極界面との密着性と薄膜形成性に優れた電子注入層を形成できる電子注入材料が用いられる。そのような電子注入材料の例としては、金属錯体化合物、含窒素五員環誘導体、フルオレノン誘導体、アントラキノジメタン誘導体、ジフェノキノン誘導体、チオピランジオキシド誘導体、ペリレンテトラカルボン酸誘導体、フレオレニリデンメタン誘導体、アントロン誘導体、シロール誘導体、カルシウムアセチルアセトナート、酢酸ナトリウムなどがあげられる。また、セシウム等の金属をバソフェナントロリンにドーブした無機/有機複合材料(高分子学会予稿集, 第50巻, 4号, 660頁, 2001年発行に記載)や第50回応用物理学関連連合講演会講演予稿集、No. 3、1402頁、2003年発行記載のBCP、TPP、T5MPyTZ等も電子注入材料の例としてあげられるが、素子作成に必要な薄膜を形成し、陰極からの電子を注入できて、電子を輸送できる材料であれば、特にこれらに限定されるものではない。

20

30

【0165】

上記電子注入材料の中でも特に効果的な電子注入材料としては、金属錯体化合物または含窒素五員環誘導体あげられる。本発明に使用可能な電子注入材料の内、好ましい金属錯体化合物としては、トリス(8 - ヒドロキシキノリナート)アルミニウム、トリス(2 - メチル - 8 - ヒドロキシキノリナート)アルミニウム、トリス(5 - フェニル - 8 - ヒドロキシキノリナート)アルミニウム、ビス(8 - ヒドロキシキノリナート)(1 - ナフトラート)アルミニウム、ビス(8 - ヒドロキシキノリナート)(2 - ナフトラート)アルミニウム、ビス(8 - ヒドロキシキノリナート)(フェノラート)アルミニウム、ビス(8 - ヒドロキシキノリナート)(4 - シアノ - 1 - ナフトラート)アルミニウム、ビス(4 - メチル - 8 - ヒドロキシキノリナート)(1 - ナフトラート)アルミニウム、ビス(5 - メチル - 8 - ヒドロキシキノリナート)(2 - ナフトラート)アルミニウム、ビス(5 - フェニル - 8 - ヒドロキシキノリナート)(フェノラート)アルミニウム、ビス(5 - シアノ - 8 - ヒドロキシキノリナート)(4 - シアノ - 1 - ナフトラート)アルミニウム、ビス(8 - ヒドロキシキノリナート)クロロアルミニウム、ビス(8 - ヒドロキシキノリナート)(o - クレゾラート)アルミニウム等のアルミニウム錯体化合物、トリス(8 - ヒドロキシキノリナート)ガリウム、トリス(2 - メチル - 8 - ヒドロキシキノリナート)ガリウム、トリス(2 - メチル - 5 - フェニル - 8 - ヒドロキシキノリナート)ガリウム、ビス(2 - メチル - 8 - ヒドロキシキノリナート)(1 - ナフトラート)ガリウム、ビス(2 - メチル - 8 - ヒドロキシキノリナート)(2 - ナフトラート)ガリウム

40

50

、ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)(フェノラート)ガリウム、ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)(4-シアノ-1-ナフトラート)ガリウム、ビス(2、4-ジメチル-8-ヒドロキシキノリナート)(1-ナフトラート)ガリウム、ビス(2、5-ジメチル-8-ヒドロキシキノリナート)(2-ナフトラート)ガリウム、ビス(2-メチル-5-フェニル-8-ヒドロキシキノリナート)(フェノラート)ガリウム、ビス(2-メチル-5-シアノ-8-ヒドロキシキノリナート)(4-シアノ-1-ナフトラート)ガリウム、ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)クロロガリウム、ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)(o-クレゾラート)ガリウム等のガリウム錯体化合物の他、8-ヒドロキシキノリナートリチウム、ビス(8-ヒドロキシキノリナート)銅、ビス(8-ヒドロキシキノリナート)マンガン、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリナート)ベリリウム、ビス(8-ヒドロキシキノリナート)亜鉛、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリナート)亜鉛等の金属錯体化合物があげられる。

10

【0166】

また、本発明に使用可能な電子注入材料の内、好ましい含窒素五員環誘導体としては、オキサゾール誘導体、チアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、チアジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体があげられ、具体的には、2,5-ビス(1-フェニル)-1,3,4-オキサゾール、2,5-ビス(1-フェニル)-1,3,4-チアゾール、2,5-ビス(1-フェニル)-1,3,4-オキサジアゾール、2-(4'-tert-ブチルフェニル)-5-(4"-ピフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール、2,5-ビス(1-ナフチル)-1,3,4-オキサジアゾール、1,4-ビス[2-(5-フェニルオキサジアゾリル)]ベンゼン、1,4-ビス[2-(5-フェニルオキサジアゾリル)-4-tert-ブチルベンゼン]、2-(4'-tert-ブチルフェニル)-5-(4"-ピフェニル)-1,3,4-チアジアゾール、2,5-ビス(1-ナフチル)-1,3,4-チアジアゾール、1,4-ビス[2-(5-フェニルチアジアゾリル)]ベンゼン、2-(4'-tert-ブチルフェニル)-5-(4"-ピフェニル)-1,3,4-トリアゾール、2,5-ビス(1-ナフチル)-1,3,4-トリアゾール、1,4-ビス[2-(5-フェニルトリアゾリル)]ベンゼン等があげられる。

20

【0167】

さらに、正孔阻止層には、発光層を経由した正孔が電子注入層に達するのを防ぎ、薄膜形成性に優れた層を形成できる正孔阻止材料が用いられる。そのような正孔阻止材料の例としては、ビス(8-ヒドロキシキノリナート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウム等のアルミニウム錯体化合物や、ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)(4-フェニルフェノラート)ガリウム等のガリウム錯体化合物、2,9-ジメチル-4,7-ジフェニル-1,10-フェナントロリン(BCP)等の含窒素縮合芳香族化合物があげられる。

30

【0168】

また、本発明の有機EL素子の発光層は、一般式[1]で表されるアミン化合物と、一般式[2]で表されるジベンゾ[f,f']ジインデノ[1,2,3-cd:1',2',3'-lm]ペリレン誘導体を特徴としているが、他のホスト材料やドーパントを含有していても構わない。この場合、ドーパントの濃度はホスト材料に対して0.001~30重量%の範囲で含有されることが好ましく、0.01~10重量%の範囲で含有されることがより好ましく、0.1~5重量%の範囲で含有されることがさらに好ましい。

40

【0169】

本有機EL素子における発光層中には、本発明の有機EL素子用材料の他に、必要に応じて、他の発光材料やドーピング材料のみならず、先に述べた正孔注入材料や電子注入材料を二種類以上組み合わせ使用することもできる。また、正孔注入層、発光層、電子注入層は、それぞれ二層以上の層構成により形成されても良い。

【0170】

さらに、本発明の有機EL素子の陽極に使用される材料は、炭素、アルミニウム、バナ

50

ジウム、鉄、コバルト、ニッケル、タングステン、銀、金、白金、パラジウム等の金属およびそれらの合金、酸化亜鉛、酸化錫、酸化インジウム、酸化錫インジウム（ITO）等の導電性金属酸化物、ポリチオフェン、ポリピロール、ポリアニリン等の導電性ポリマー等があげられる。特に本発明の有機EL素子の陽極に使用される導電性材料としては、できるだけ抵抗値の低いものが好ましく、ITOガラス、NESAガラスが好適に使用される。

【0171】

また、本発明の有機EL素子の陰極に使用される材料は、電子を効率よく有機EL素子に注入できる材料であれば特に限定されないが、一般に、白金、金、銀、銅、鉄、錫、亜鉛、アルミニウム、インジウム、クロム、リチウム、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウムおよびこれらの合金があげられる。ここで、合金としては、マグネシウム／銀、マグネシウム／インジウム、リチウム／アルミニウム等が代表例としてあげられるが、リチウム、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウムなどの低仕事関数金属を含む合金が好ましい。また、フッ化リチウムのような無機塩を上記低仕事関数金属の替わりに使用することも可能である。また、これら陰極の作成方法としては、抵抗加熱、電子線ビーム照射、スパッタリング、イオンプレーティング、コーティングなどの業界公知の方法で作成することができる。以上述べた陽極および陰極は、必要に応じて二層以上の層構成により形成されていても良い。

10

【0172】

本発明の有機EL素子からの発光を効率よく取り出すためには、発光を取り出す面の基板の材質が充分透明であることが望ましく、具体的には素子からの発光の発光波長領域における透過率が50%以上、好ましくは90%以上であることが望ましい。これら基板は、機械的、熱的強度を有し、透明であれば特に限定されるものではないが、例えば、ガラスの他、ポリエチレン、ポリエーテルスルホン、ポリプロピレン等の透明性ポリマーが推奨される。

20

【0173】

また、本発明の有機EL素子の各層の形成方法としては、真空蒸着、電子線ビーム照射、スパッタリング、プラズマ、イオンプレーティング等の乾式成膜法、もしくはスピンコーティング、ディッピング、フローコーティング等の湿式成膜法のいずれかの方法を適用することができる。各層の膜厚は特に限定されるものではないが、膜厚が厚すぎると一定の光出力を得るために大きな印加電圧が必要となり効率が悪くなり、逆に膜厚が薄すぎるとピンホール等が発生し、電界を印加しても十分な発光輝度が得にくくなる。したがって、各層の膜厚は、1nmから1μmの範囲が適しているが、10nmから0.2μmの範囲がより好ましい。

30

【0174】

また、有機EL素子の温度、湿度、雰囲気等に対する安定性向上のために、素子の表面に保護層を設けたり、樹脂等により素子全体を被覆や封止を施したりしても良い。特に素子全体を被覆や封止する際には、光によって硬化する光硬化性樹脂が好適に使用される。

【0175】

以上述べたように、本有機EL素子は、低い駆動電圧で高い色純度と輝度を示す赤色発光を得ることが可能である。故に、本有機EL素子は、壁掛けテレビ等のフラットパネルディスプレイや平面発光体として、さらには、複写機やプリンター等の光源、液晶ディスプレイや計器類等の光源、表示板、標識灯等への応用が考えられる。

40

【実施例】

【0176】

以下、実施例にて本発明を具体的に説明するが、本発明は下記実施例に何ら限定されるものではない。本例では、特に断りのない限り、混合比は全て重量比を示す。

【0177】

実施例 1

厚さ200nmのITO透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン

50

、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV / オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を 3×10^{-6} Torr に減圧した。まず、ITO 透明電極上に、4,4'-ビス〔N-フェニル-N-(3"-メチルフェニル)アミノ〕ピフェニルを、蒸着速度 0.2 nm/sec で 75 nm の厚さに蒸着し、正孔輸送層とした。次いで、アミン化合物として表1の化合物3と、ジベンゾ[f,f']ジインデノ[1,2,3-cd:1',2',3'-lm]ペリレン誘導体として表2の化合物87を、異なる蒸着源から、蒸着速度 0.2 nm/sec で 50 nm の厚さに共蒸着（重量比 $100:0.5$ ）し、発光層とした。次に、トリス（8-キノリノラート）アルミニウムを、蒸着速度 0.2 nm/sec で 50 nm の厚さに蒸着し、電子輸送層とした。さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度 0.2 nm/sec で 200 nm の厚さに共蒸着（重量比 $10:1$ ）して陰極とし、有機エレクトロルミネッセンス素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。作製した有機電界発光素子に、直流電圧を印下したところ、最高輝度 31000 cd/m^2 の赤色の発光が確認された。この素子は駆動電圧 5 V での輝度が 450 cd/m^2 であった。さらに発光輝度 500 cd/m^2 で定電流駆動したときの半減寿命は 5000 時間であった。

【0178】

実施例2～実施例18

化合物3の代わりに表3に示すアミン化合物を用いる以外は、全て実施例1と同様の方法で有機EL素子を作製した。それぞれの素子に、乾燥雰囲気下、直流電圧を印下したところ、橙赤色～赤の発光が確認された。これらの素子における、最高輝度および駆動電圧 5 V での輝度および発光輝度 500 cd/m^2 で定電流駆動したときの半減寿命を併せて表3に示す。これらの素子はいずれも、駆動電圧 5 V での輝度が 250 cd/m^2 以上であり、発光輝度 500 cd/m^2 で定電流駆動したときの半減寿命は 2500 時間以上であった。

【0179】

【表3】

実施例	化合物	最高輝度 (cd/m^2)	輝度 (cd/m^2) (注1)	半減寿命 (時間) (注2)
2	5	20000	300	4500
3	12	29800	290	3000
4	24	15000	330	4800
5	26	19800	290	5500
6	28	28500	260	3000
7	29	21200	260	2500
8	32	17500	360	2500
9	45	10800	400	3800
10	49	15000	250	5000
11	50	23000	500	4900
12	53	15500	420	2800
13	59	20030	330	3000
14	66	30500	500	3300
15	68	24200	420	2500
16	69	34000	490	2800
17	70	28200	320	3700
18	80	30000	400	3200

注1) 5 V での輝度 (cd/m^2) を表す。

注2) 500 cd/m^2 での半減寿命を表す。

【0180】

比較例1～比較例3

化合物3の代わりに公知の化合物であるトリス（8-キノリノラート）アルミニウム（A1q3）（比較例1）、ビス（2-メチル-8-キノリノラート）（4-フェニルフェノラート）アルミニウム（BA1q）（比較例2）、4,4'-ビス〔N-フェニル-N-(1"-ナフチル)アミノ〕ピフェニル（ α -NPD）（比較例3）を成膜して用いる以外は、実施例1と同様の方法で有機EL素子を作製した。それぞれの素子に、乾燥雰囲気

気下、直流電圧を印下したところ、橙赤色～赤の発光が確認された。これらの素子における、最高輝度および駆動電圧5Vでの輝度および発光輝度500cd/m²で定電流駆動したときの半減寿命を表4に示す。これらの素子はいずれも、駆動電圧5Vでの輝度が100cd/m²未満であり、発光輝度500cd/m²で定電流駆動したときの半減寿命は600時間未満であった。

【0181】

【表4】

比較例	化合物	最高輝度 (cd/m ²)	輝度 (cd/m ²) (注1)	半減寿命 (時間) (注2)
1	Alq3	5000	12	590
2	BAlq	2350	18	500
3	α -NPD	3900	11	470

注1) 5Vでの輝度 (cd/m²) を表す。

注2) 500cd/m²での半減寿命を表す。

10

【0182】

実施例19～実施例36

化合物87の代わりに表5に示すジベンゾ[f,f']ジインデノ[1,2,3-cd:1',2',3'-lm]ペリレン誘導体を用いる以外は、全て実施例1と同様の方法で有機EL素子を作製した。それぞれの素子に、直流電圧を印下したところ、橙赤色～赤の発光が確認された。これらの素子における、最高輝度および駆動電圧5Vでの輝度および発光輝度500cd/m²で定電流駆動したときの半減寿命を併せて表5に示す。これらの素子はいずれも、駆動電圧5Vでの輝度が350cd/m²以上であり、発光輝度500cd/m²で定電流駆動したときの半減寿命は2500時間以上であった。

20

【0183】

【表5】

実施例	化合物	最高輝度 (cd/m ²)	輝度 (cd/m ²) (注1)	半減寿命 (時間) (注2)
19	81	20000	390	3100
20	85	25000	350	4200
21	86	19800	490	3300
22	88	22000	820	2700
23	89	28000	850	3600
24	90	17000	910	3000
25	94	20500	880	4200
26	101	27000	810	2500
27	102	18000	790	3300
28	110	15000	950	2500
29	113	33000	650	4800
30	114	25000	600	2900
31	115	35000	810	5000
32	125	29000	790	3300
33	127	20000	950	3500
34	138	21000	450	4100
35	139	33000	760	2900
36	144	22500	530	2800

注1) 5Vでの輝度 (cd/m²) を表す。

注2) 500cd/m²での半減寿命を表す。

30

40

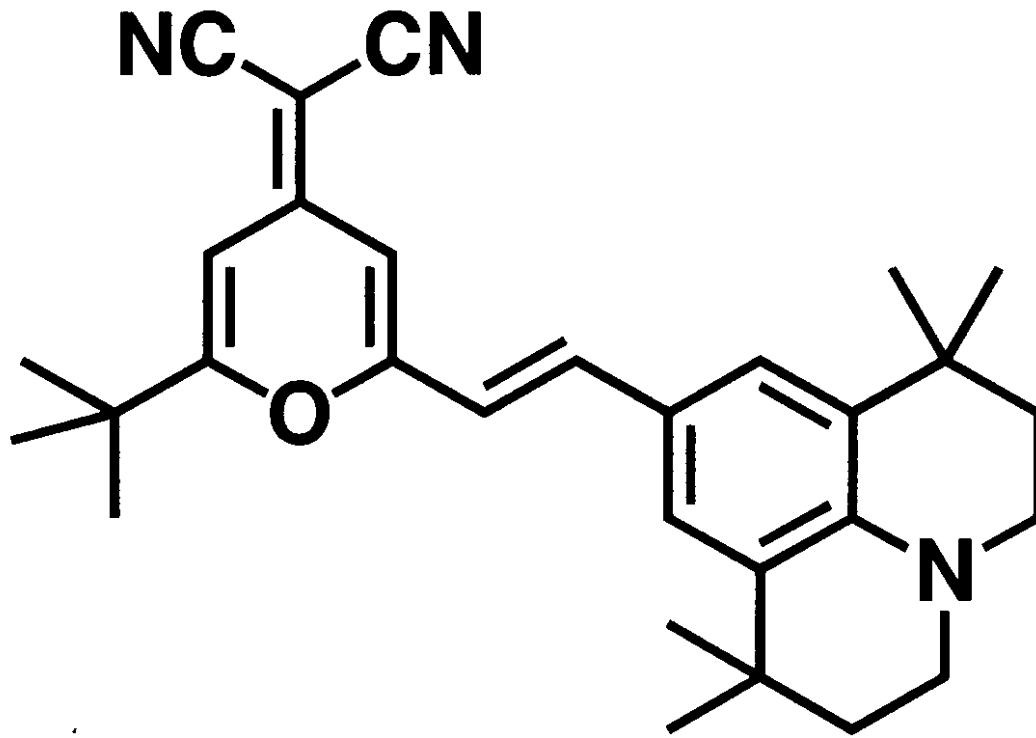
【0184】

比較例4

化合物87の代わりに下記に示すDCJTBを用いる以外は、実施例1と同様の方法で有機EL素子を作製した。この素子における駆動電圧5Vでの輝度は2.3cd/m²であり、発光輝度500cd/m²で定電流駆動したときの半減寿命は210時間であった。

【0185】

【化 7】



10

20

DCJTB

【 0 1 8 6 】

以上述べた実施例から明らかなように、本発明の有機 E L 素子は低電圧駆動時での発光輝度の向上と長寿命化を達成することが可能である。

30

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

C 0 9 K 11/06 6 6 0

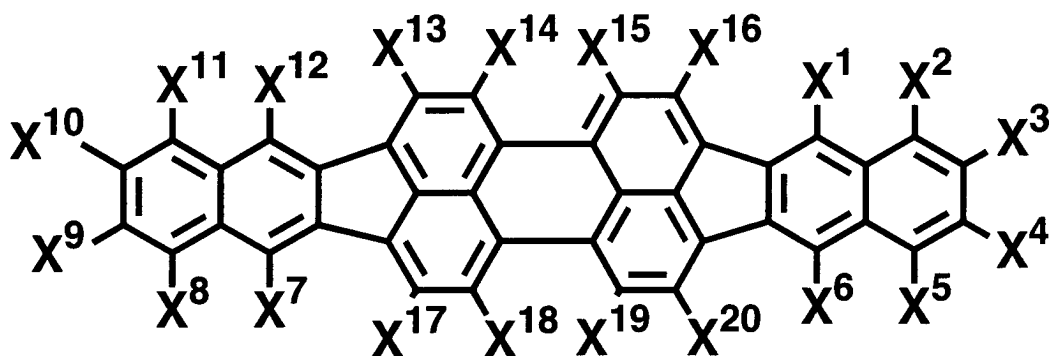
H 0 5 B 33/14 B

【要約の続き】

[式中、 Ar^1 は、置換もしくは未置換のペリレニル基、 R^1 および R^2 は、1 価の芳香族炭化水素基などである。]

一般式 [2]

【化 2】



[式中、 $X^1 \sim X^{20}$ は、水素原子などを表す。]

【選択図】なし

专利名称(译)	用于有机电致发光器件和有机电致发光器件的材料		
公开(公告)号	JP2005068366A	公开(公告)日	2005-03-17
申请号	JP2003303388	申请日	2003-08-27
[标]申请(专利权)人(译)	东洋油墨制造株式会社		
申请(专利权)人(译)	东洋インキ制造株式会社		
[标]发明人	天野真臣 須田康政 鳥羽泰正 田中洋明		
发明人	天野 真臣 須田 康政 鳥羽 泰正 田中 洋明		
IPC分类号	H01L51/50 C09K11/06 H05B33/14		
FI分类号	C09K11/06.620 C09K11/06.610 C09K11/06.625 C09K11/06.635 C09K11/06.645 C09K11/06.660 H05B33/14.B		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB04 3K007/AB06 3K007/AB11 3K007/DB03 3K107/AA01 3K107/CC02 3K107/CC07 3K107/CC12 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD68 3K107/DD69		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种长寿命的有机电致发光元件，该元件呈现红色发光，并且可以在较低的驱动电压下获得较高的色纯度和亮度。 解决方案：由以下通式[1]表示的胺化合物和由以下通式[2]表示的二苯并[f，f'']二茚基[1,2,3-cd：1'，2']。 一种有机电致发光器件，其具有包含[3,3'-lm]ylene衍生物的发光层。 通用公式[1] [化学1] [式中，Ar1是取代或未取代的亚苈基，R1和R2例如是一价芳族烃基。] 通用公式[2] [化学2] [式中，X1〜X20表示氢原子等。] [选择图]无

