

(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2005-105187

(P2005-105187A)

(43) 公開日 平成17年4月21日(2005.4.21)

(51) Int.Cl.⁷

C09K 11/06

H05B 33/14

F I

C09K 11/06

H05B 33/14

655

B

テーマコード (参考)

3K007

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2003-342603 (P2003-342603)

(22) 出願日 平成15年9月30日 (2003.9.30)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(74) 代理人 100095382

弁理士 目次 誠

(74) 代理人 100086597

弁理士 宮▼崎▲ 主税

(72) 発明者 浜田 祐次

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

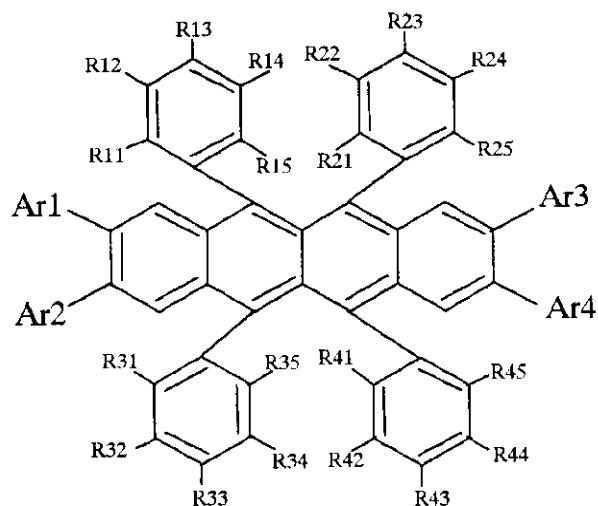
Fターム(参考) 3K007 AB03 AB04 AB06 AB11 DB03

(54) 【発明の名称】 発光材料及び有機エレクトロルミネッセント素子

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 赤橙色を発光する寿命特性に優れた発光材料及びこれを用いた有機エレクトロルミネッセント素子を得る。

【解決手段】 以下の一般式(1)で表される赤橙色の発光材料及びこれを用いた有機エレクトロルミネッセント素子であることを特徴としている。



... (1)

10

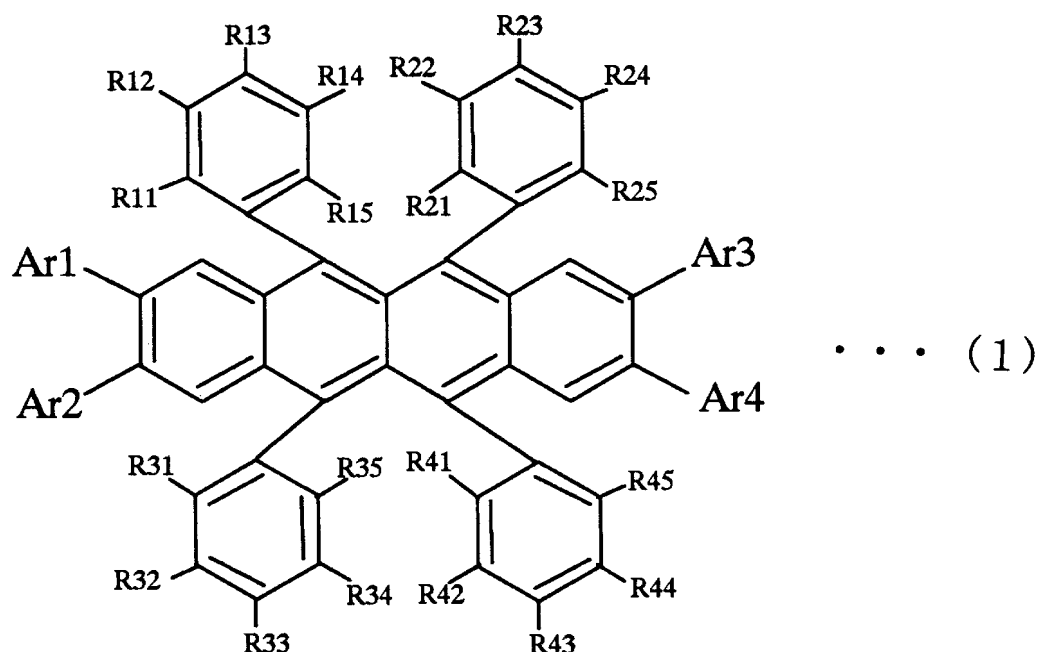
20

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

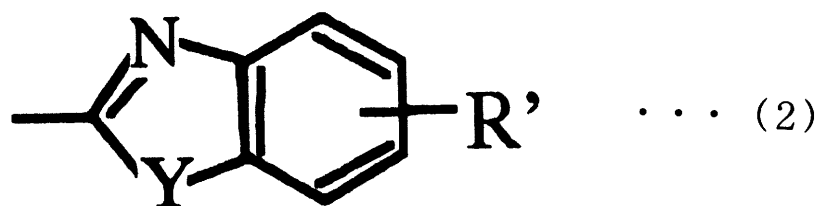
以下の一般式(1)で表されることを特徴とする発光材料。

【化 1】



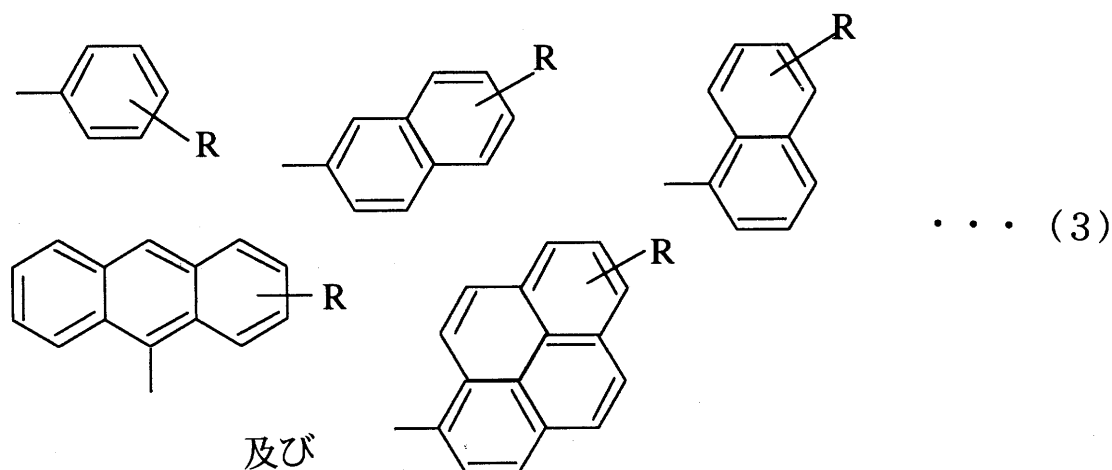
(式中、R11～R15、R21～R25、R31～R35、及びR41～R45は、互いに同一または異なっており、水素、 $-C_nH_{2n+1}$ (nは1～10の整数)で表されるアルキル基、 $-OC_nH_{2n+1}$ (nは1～10の整数)で表されるアルコキシ基、 $-N(C_nH_{2n+1})_2$ (nは1～10の整数)で表されるジアルキルアミノ基、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素、シアノ基、または以下の式(2)で表される複素環基であって、これらのうちの少なくとも1つは該複素環基であり、Ar1～Ar4は互いに同一または異なっており、以下の式のグループ(3)から選ばれる芳香族置換基である。)

【化 2】



(式中、Yは酸素(O)または硫黄(S)であり、R'は水素、 $-C_nH_{2n+1}$ (nは1～10の整数)で表れるアルキル基、 $-OC_nH_{2n+1}$ (nは1～10の整数)で表されるアルコキシ基、 $-N(C_nH_{2n+1})_2$ (nは1～10の整数)で表されるジアルキルアミノ基、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素、シアノ基、またはフェニル基である。)

【化 3】



10

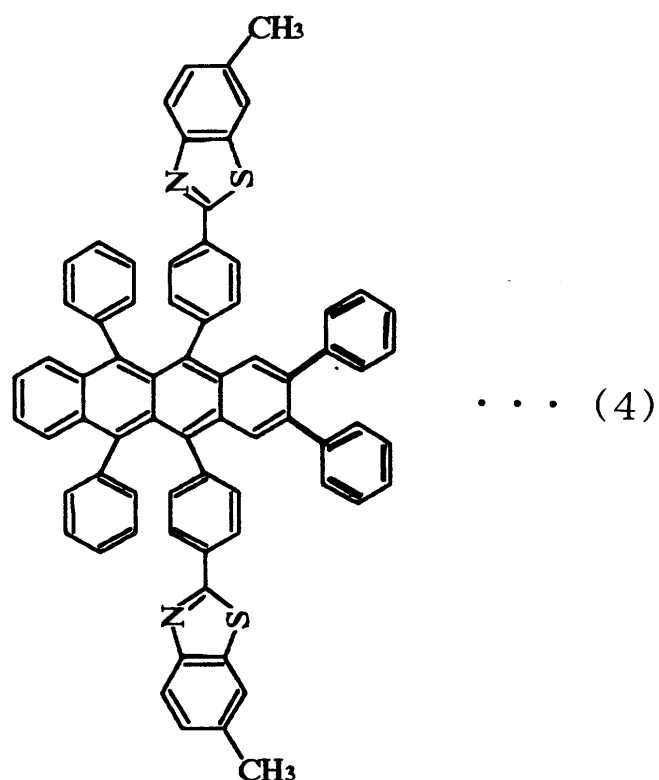
(式中、Rは水素、 $-C_nH_{2n+1}$ (nは1～10の整数)で表れるアルキル基、 $-OC_nH_{2n+1}$ (nは1～10の整数)で表されるアルコキシ基、 $-N(C_nH_{2n+1})_2$ (nは1～10の整数)で表されるジアルキルアミノ基、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素、シアノ基、またはフェニル基である。)

20

【請求項 2】

以下の式(4)で表されることを特徴とする発光材料。

【化 4】



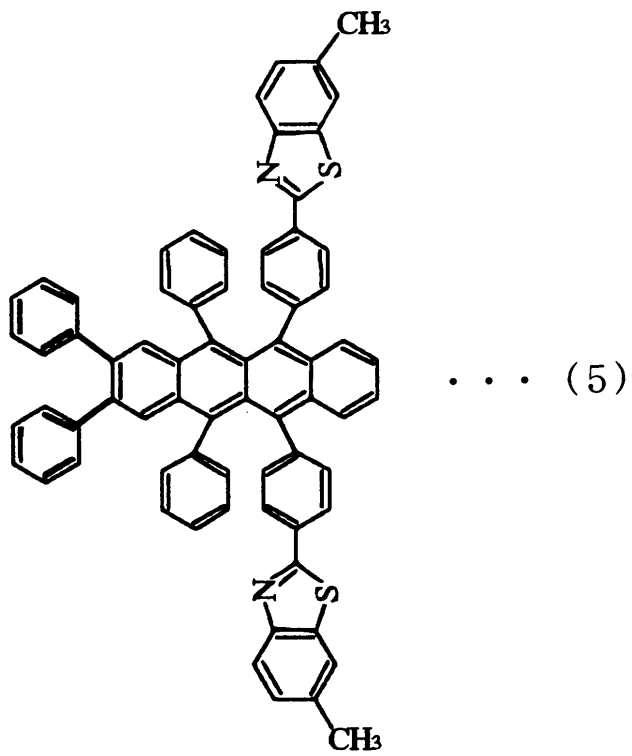
30

40

【請求項 3】

以下の式(5)で表されることを特徴とする発光材料。

【化 5】



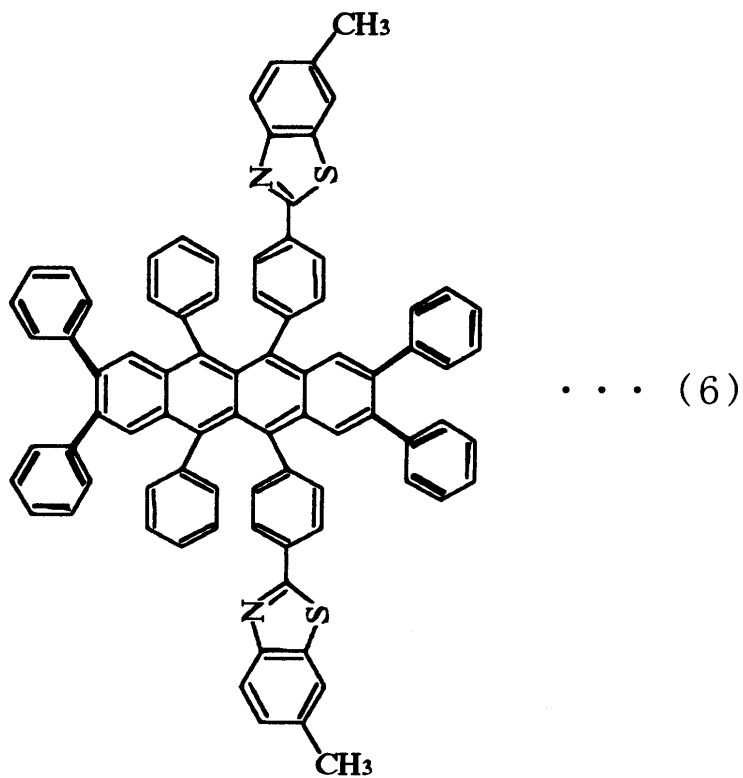
10

20

【請求項 4】

以下の式 (6) で表されることを特徴とする発光材料。

【化 6】



30

40

50

【請求項 5】

一対の電極間に挟まれた発光層を備える有機エレクトロルミネッセント素子であって、前記発光層が赤橙色発光層であり、発光材料として請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の発光材料を含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセント素子。

【請求項 6】

前記赤橙色発光層に加えて、緑色発光層及び青色発光層をさらに備え、フルカラー表示が可能であることを特徴とする請求項 5 に記載の有機エレクトロルミネッセント素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネッセント素子（以下、有機 EL 素子という）用発光材料として用いることができる発光材料及びこれを用いた有機 EL 素子に関するものである。

【背景技術】

【0002】

有機 EL 素子は、一般にホール注入電極と電子注入電極との間にキャリア輸送層（電子輸送層及び／またはホール輸送層）及び発光層が形成された積層構造を有している。

【0003】

有機 EL 素子においては、発光層を構成する有機材料を選択することにより、青色から赤色までの可視光を得ることができる。従って、光の三原色（RGB）である赤色、緑色及び青色の各単色光を発する有機 EL 素子を用いることにより、フルカラー表示を実現することができる。

20

【0004】

有機 EL 素子により得られる赤色、緑色及び青色の中で安定した発光が得られるのは緑色及び青色である。これに対して、赤色においては、従来より高輝度で発光効率の高い光を得ることが困難であるとされている。

【0005】

ルブレンなどのナフタセン誘導体は蛍光が強く、高輝度を示す有機 EL 素子用発光材料として知られている（特許文献 1 など）。しかしながら、ルブレンからの発光は黄色～オレンジ色の発光であり、フルカラーディスプレイに必要な赤橙色発光ではない。

30

【0006】

このため、ルブレンなどのナフタセン誘導体の長波長化が以前より検討されており、ナフタセン誘導体の置換基の変更、あるいはナフタセンからペンタセンへの基本骨格の変更などが検討されている（特許文献 2 など）。

【0007】

しかしながら、これらの方法では、長波長化が達成されて赤橙色を得ることができても、素子の発光寿命を改善するまでには至っていない。

【特許文献 1】特開 2003 - 55652 号公報

【特許文献 2】国際公開第 99 / 57221 号パンフレット

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、赤橙色を発光する寿命特性に優れた発光材料及びこれを用いた有機 EL 素子を提供することにある。

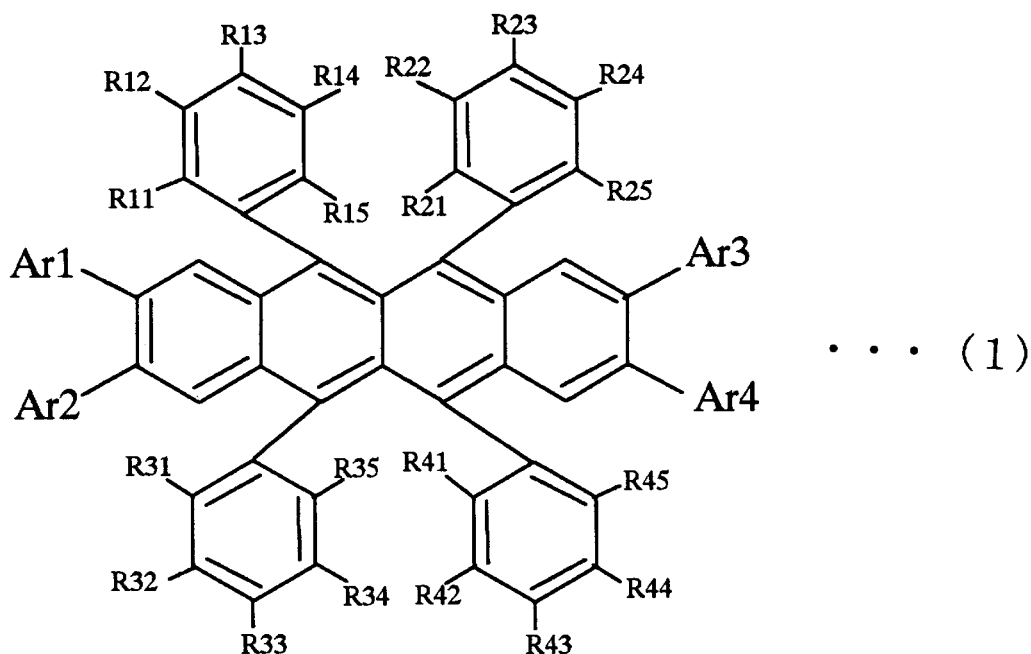
【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の発光材料は、以下の一般式（1）で表されることを特徴としている。

【0010】

【化 1】

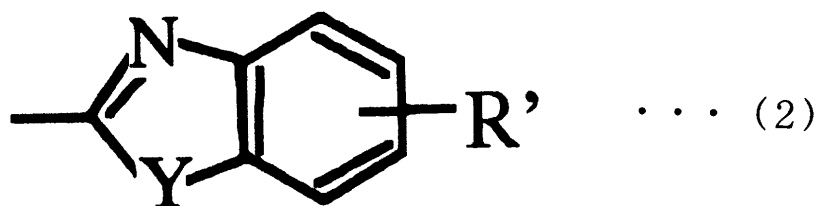


(式中、 $R_{11} \sim R_{15}$ 、 $R_{21} \sim R_{25}$ 、 $R_{31} \sim R_{35}$ 、及び $R_{41} \sim R_{45}$ は、互いに同一または異なっており、水素、 $-C_nH_{2n+1}$ (n は1～10の整数)で表されるアルキル基、 $-OC_nH_{2n+1}$ (n は1～10の整数)で表されるアルコキシ基、 $-N(C_nH_{2n+1})_2$ (n は1～10の整数)で表されるジアルキルアミノ基、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素、シアノ基、または以下の式(2)で表される複素環基であって、これらのうちの少なくとも1つは該複素環基であり、 $Ar_1 \sim Ar_4$ は互いに同一または異なっており、以下の式のグループ(3)から選ばれる芳香族置換基である。)

【0011】

30

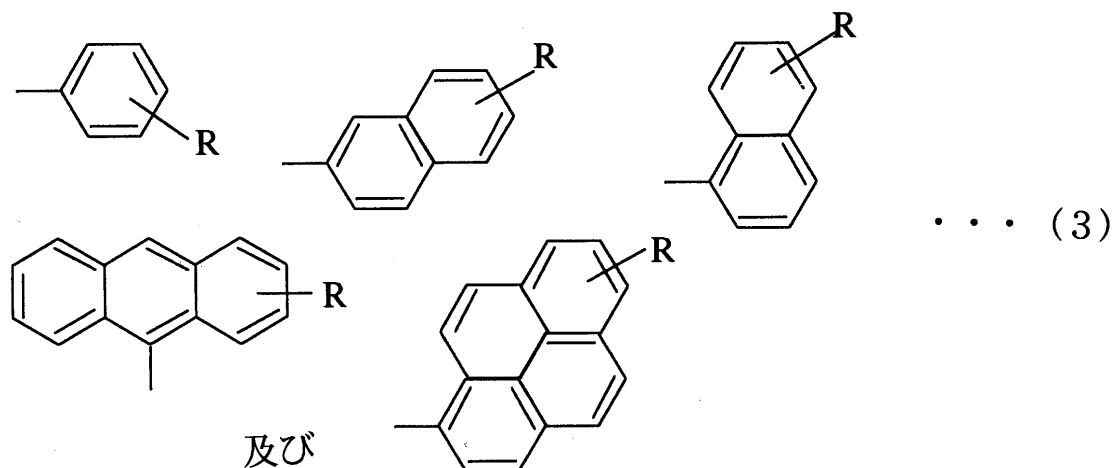
【化 2】



(式中、 Y は酸素(O)または硫黄(S)であり、 R' は水素、 $-C_nH_{2n+1}$ (n は1～10の整数)で表れるアルキル基、 $-OC_nH_{2n+1}$ (n は1～10の整数)で表されるアルコキシ基、 $-N(C_nH_{2n+1})_2$ (n は1～10の整数)で表されるジアルキルアミノ基、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素、シアノ基、またはフェニル基である。)

【0012】

【化 3】



10

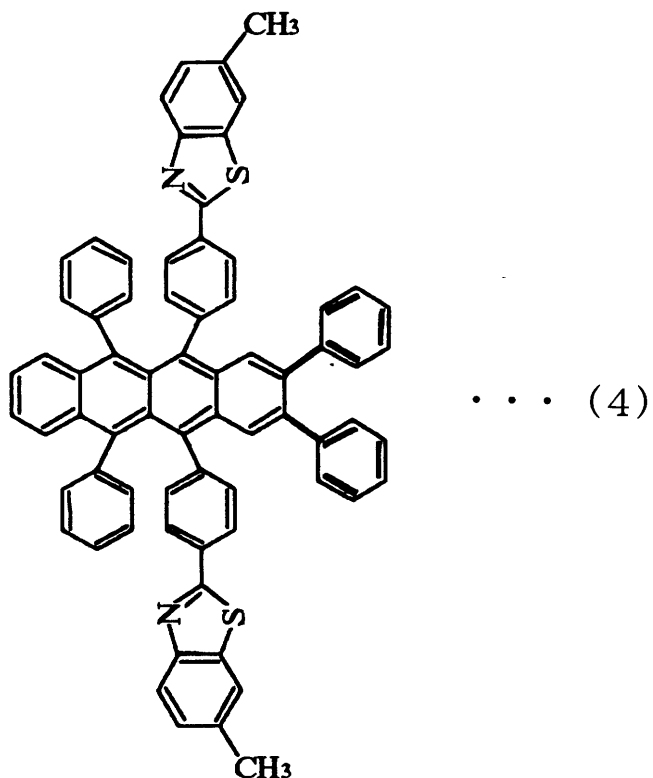
(式中、Rは水素、 $-C_nH_{2n+1}$ (nは1～10の整数)で表れるアルキル基、 $-OC_nH_{2n+1}$ (nは1～10の整数)で表されるアルコキシ基、 $-N(C_nH_{2n+1})_2$ (nは1～10の整数)で表されるジアルキルアミノ基、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素、シアノ基、またはフェニル基である。)

20

本発明の発光材料は、赤橙色(波長590～600nm)を発光することができ、かつ寿命特性に優れた発光材料である。このような発光材料として、具体的には、以下の式(4)～(6)で表される発光材料を挙げることができる。

【0013】

【化 4】

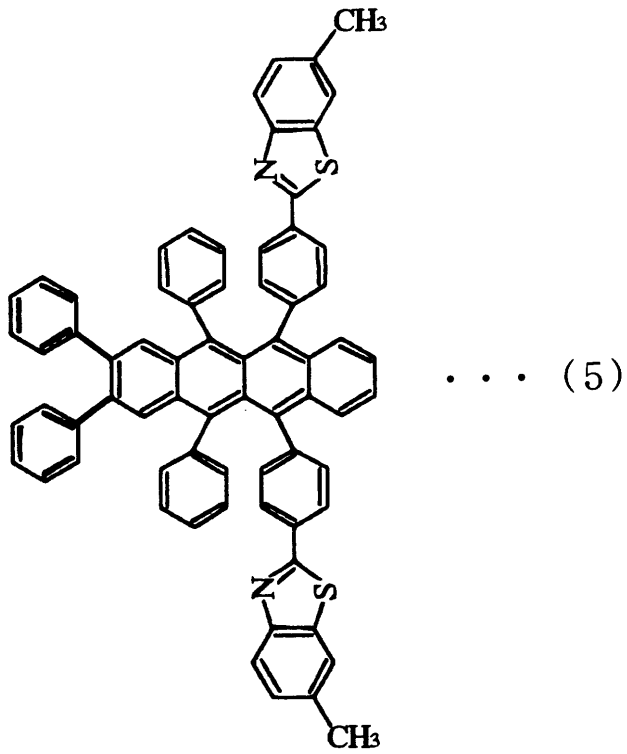


30

40

【0014】

【化 5】

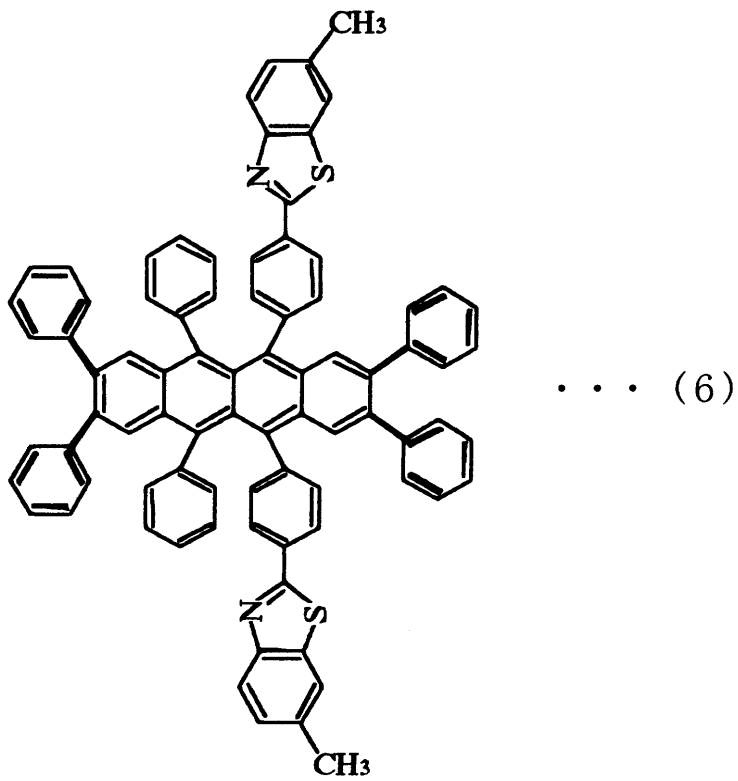


10

20

【 0 0 1 5 】

【化 6】



30

40

ている。すなわち、一対の電極間に挟まれた発光層を備える有機ＥＬ素子であって、発光層が赤橙色発光層であり、発光材料として上記本発明の発光材料を含むことを特徴としている。

【００１６】

本発明の発光材料を発光層中に含むことにより、赤橙色を発光する寿命特性に優れた有機ＥＬ素子とすることができる。

【００１７】

また、本発明の他の局面に従う有機ＥＬ素子は、上記赤橙色発光層に加えて、緑色発光層及び青色発光層をさらに備えており、これによってフルカラー表示が可能であることを特徴としている。

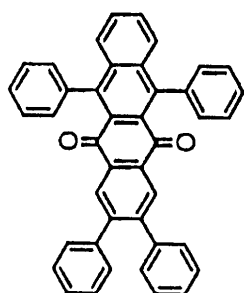
10

【００１８】

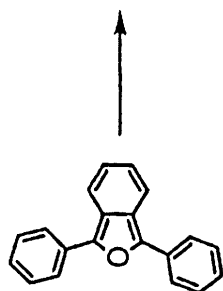
上記式（４）に示す本発明の発光材料は、例えば、以下に示す（化７）及び（化８）の反応式に従い合成することができる。

【００１９】

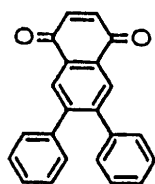
【化 7】



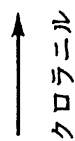
10



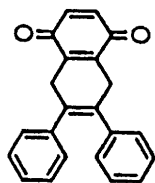
+



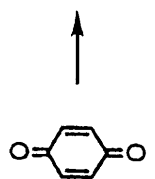
20



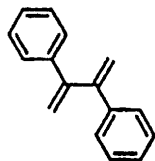
クロラニル



30



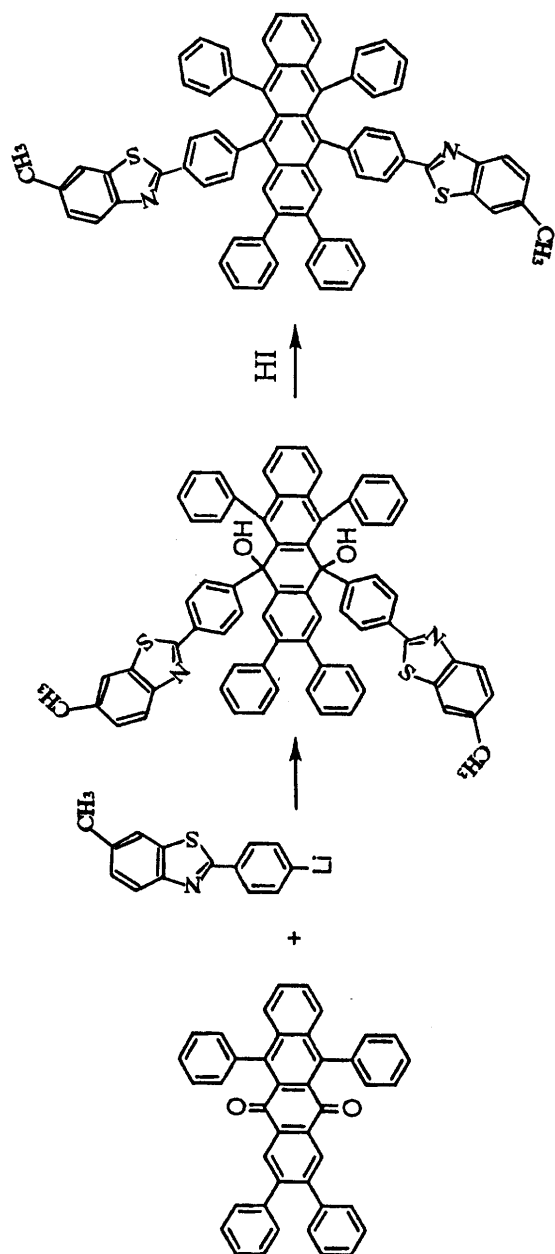
+



40

【 0 0 2 0 】

【化 8】



10

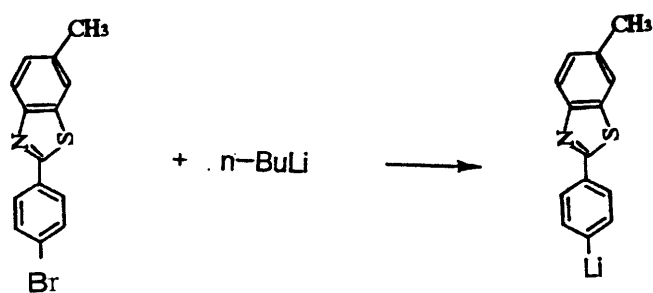
20

30

また、上記（化 8）において用いているリチウム化合物は、以下の（化 9）の方法により合成することができる。

【 0 0 2 1 】

【化 9】



40

50

本発明に従う他の発光材料も、上記合成方法と同様の方法で製造することができる。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、赤橙色を発光する寿命特性に優れた発光材料とすることができる。

【0023】

また、本発明の有機EL素子によれば、赤橙色を発光する寿命特性に優れた発光層とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

図1は、本発明に従う有機EL素子の一例を示す模式図である。図1に示すように、基板1上にホール注入電極2が形成される。基板1としては、例えばガラス基板などの透明基板が用いられる。ホール注入電極2としては、例えばインジウム-錫酸化物(ITO)などの導電性酸化物薄膜が用いられる。

10

【0025】

ホール注入電極2の上には、ホール注入層3及びホール輸送層4が形成される。ホール輸送層4の上には、発光層5が形成される。発光層5は、一般にホスト材料と発光性のドーパント材料からなるものが形成される。

【0026】

発光層5の上には、電子輸送層6が形成され、電子輸送層6の上に電子注入電極7が形成される。

20

【0027】

発光層5において、発光材料として本発明の発光材料を用いることにより、本発明の有機EL素子とすることができる。本発明の発光材料は、赤橙色を発光することができるものである、赤橙色を発光する有機EL素子とすることができる。

【0028】

また、発光層5として、本発明の発光材料を用いた赤橙色発光層と、青色発光層と、緑色発光層をそれぞれ基板上に設けることにより、RGBの3色を表示することができるフルカラー表示の有機EL素子とすることができる。

【実施例】

【0029】

30

(実施例1~9)

表1に示す材料を用いて、ホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層及び陰極(電子注入電極)を形成した。表において()内の数値は各層の厚み(nm)を示している。

【0030】

発光層において用いている化合物1は上記式(4)で表される本発明の発光材料であり、化合物2は上記式(5)で表される本発明の発光材料であり、化合物3は上記式(6)で表される本発明の発光材料である。

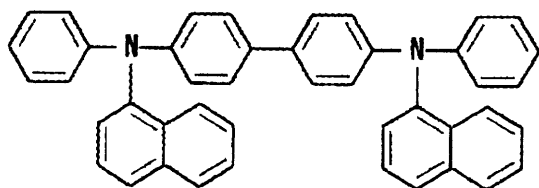
【0031】

ホール輸送層及び発光層で用いられているNPBは、N,N'-ジ(ナフタセン-1-イル)-N,N'-ジフェニルベンジジンであり、以下の構造式を有する化合物である。

40

【0032】

【化 1 0】



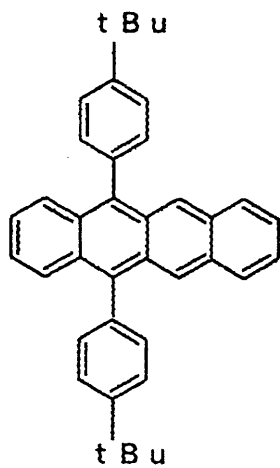
N P B

10

発光層において用いている t B u D P N は、5 , 1 2 - ビス (4 - ターシャリー - ブチルフェニル) ナフタセンであり、以下の構造式を有する化合物である。

【 0 0 3 3】

【化 1 1】



t B u D P N

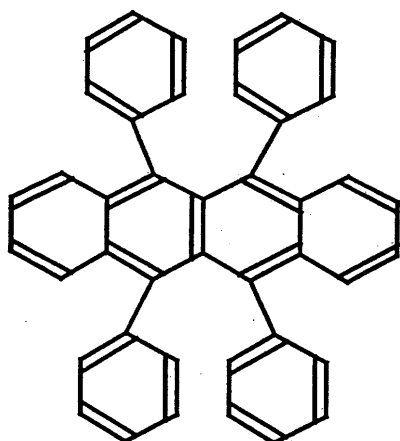
20

30

また、発光層において用いているルブレンは、以下の構造式を有する化合物である。

【 0 0 3 4】

【化 1 2】



ルブレン

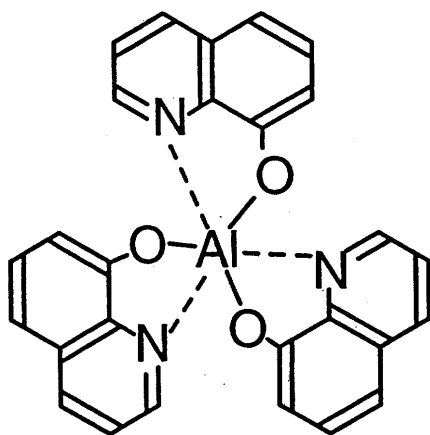
10

電子輸送層において用いている Alq は、トリス(8-ヒドロキシキノリナト)アルミニウムであり、以下の構造式を有する化合物である。

20

【0035】

【化 1 3】



Alq

30

陰極(電子注入電極)は、LiFとAlを積層することにより形成されている。

40

【0036】

発光層は、NPBをホスト材料として用い、化合物1~3を発光ドーパントとして用いている。また、tBuDPN及びルブレンは、補助ドーパントとして用いている。発光層において%は重量%を示している。

【0037】

表1に示す実施例1~9において、各層は真空蒸着法により形成されている。

【0038】

(比較例1及び2)

表2に示すように、比較例1においては、発光ドーパントとして、ジフェニルペンタセンを用い、比較例2においては、化合物4を発光ドーパントとして用い、tBuDPNを

50

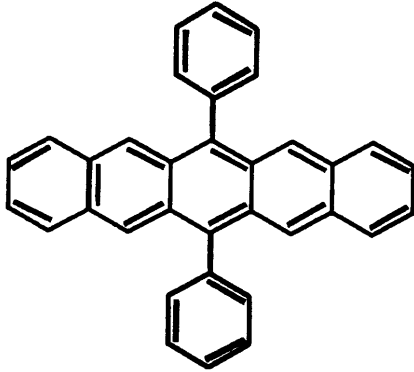
補助ドーパントとして用いている。

【 0 0 3 9 】

ジフェニルペンタセンは、以下の構造式を有している。

【 0 0 4 0 】

【 化 1 4 】



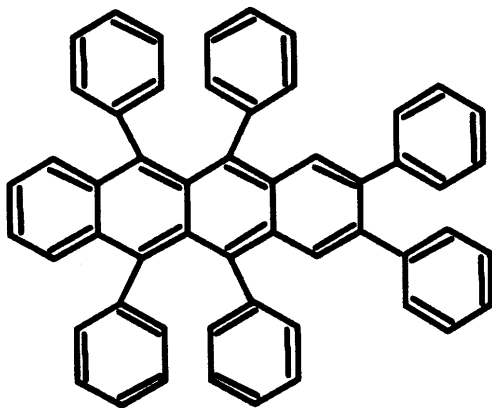
ジフェニルペンタセン

10

化合物 4 は、以下の構造式を有している。

【 0 0 4 1 】

【 化 1 5 】



化合物 4

20

30

〔 発 光 特 性 の 評 価 〕

40

表 1 及び表 2 に示す実施例 1 ～ 9 及び比較例 1 ～ 2 の有機 E L 素子について、発光特性を評価した。評価結果を表 1 及び表 2 に示す。なお、寿命は 1500 cd/m^2 が 750 cd/m^2 になる半減期として示している。

【 0 0 4 2 】

【表 1】

実施例	ホ-注入層	ホ-輸送層	発光層	電子輸送層	陰極		効率 at 20mA/cm ²	電圧 at 20mA/cm ²	発光色	寿命 (半減期) at 1500cd/m ²
					LiF (1)	Al (250)				
1	CFx	NPB (150)	NPB+3%化合物 1 (30)	Alq (30)	LiF (1)	Al (250)	4.1cd/A	7.0V	赤橙色	1500hr
2	CFx	NPB (150)	NPB+3%化合物 2 (30)	Alq (30)	LiF (1)	Al (250)	4.2cd/A	7.3V	赤橙色	1600hr
3	CFx	NPB (150)	NPB+3%化合物 3 (30)	Alq (30)	LiF (1)	Al (250)	3.8cd/A	7.4V	赤橙色	1400hr
4	CFx	NPB (150)	NPB+3%化合物 1 +20% tBuDPN (30)	Alq (30)	LiF (1)	Al (250)	5.8cd/A	6.8V	赤橙色	1800hr
5	CFx	NPB (150)	NPB+3%化合物 2 +20% tBuDPN (30)	Alq (30)	LiF (1)	Al (250)	5.7cd/A	6.7V	赤橙色	1900hr
6	CFx	NPB (150)	NPB+3%化合物 3 +20% tBuDPN (30)	Alq (30)	LiF (1)	Al (250)	4.6cd/A	6.8V	赤橙色	1700hr
7	CFx	NPB (150)	NPB+3%化合物 1 +20% tBuDPN (30)	Alq (30)	LiF (1)	Al (250)	6.3cd/A	6.5V	赤橙色	2100hr
8	CFx	NPB (150)	NPB+3%化合物 2 +20% tBuDPN (30)	Alq (30)	LiF (1)	Al (250)	6.4cd/A	6.5V	赤橙色	2250hr
9	CFx	NPB (150)	NPB+3%化合物 3 +20% tBuDPN (30)	Alq (30)	LiF (1)	Al (250)	5.0cd/A	6.6V	赤橙色	1900hr

【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

【表 2】

比較例	ホ-リ注入層	ホ-リ輸送層	発光層	電子輸送層	陰極		効率 at20mA/cm ²	電圧 at20mA/cm ²	発光色	寿命 (半減期) at1500cd/m ²
					LiF(1)	Al(250)				
1	CFx	NPB(150)	NPB+3%ジ7E-11ペンゼン(30)	Alq(30)	LiF(1)	Al(250)	0.9cd/A	8.0V	赤橙色	550hr
2	CFx	NPB(150)	NPB+3%化合物4 +20%tBuDPN(30)	Alq(30)	LiF(1)	Al(250)	3.6cd/A	7.5V	赤橙色	1000hr

10

20

30

40

表 1 に示す結果から明らかなように、本発明に従う発光材料を用いた発光層は、赤橙色を発光することがわかる。また、表 1 と表 2 の比較から、本発明に従う発光材料を用いることにより、発光効率が高く、かつ寿命特性に優れた有機 EL 素子とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 4 】

50

【図 1】本発明に従う有機 E L 素子の一例を示す模式図。

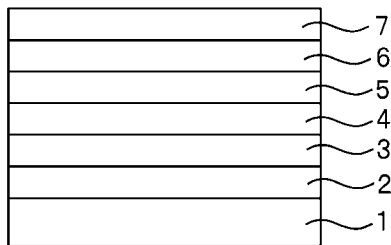
【符号の説明】

【 0 0 4 5 】

- 1 ... 基板
- 2 ... ホール注入電極
- 3 ... ホール注入層
- 4 ... ホール輸送層
- 5 ... 発光層
- 6 ... 電子輸送層
- 7 ... 電子注入電極

10

【図 1】



フロントページの続き

【要約の続き】

【選択図】 なし

专利名称(译)	发光材料和有机电致发光器件		
公开(公告)号	JP2005105187A	公开(公告)日	2005-04-21
申请号	JP2003342603	申请日	2003-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	浜田祐次		
发明人	浜田 祐次		
IPC分类号	H01L51/50 C07D277/66 C09K11/06 H01L51/00 H05B33/14 H05B33/20		
CPC分类号	C09K11/06 C07D277/66 C09K2211/1011 H01L51/0054 H01L51/0059 H01L51/0069 H01L51/0081 H01L51/5012 H01L51/5036 H05B33/14		
FI分类号	C09K11/06.655 H05B33/14.B		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/AB06 3K007/AB11 3K007/DB03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC21 3K107/DD59		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：获得发出橘红色的光并且具有优异的寿命特性的发光材料，以及使用该发光材料的有机电致发光器件。由以下通式（1）表示的橙红色发光材料和使用其的有机电致发光器件的特征在于。[选择图]无

