

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2010年3月25日(25.03.2010)

PCT

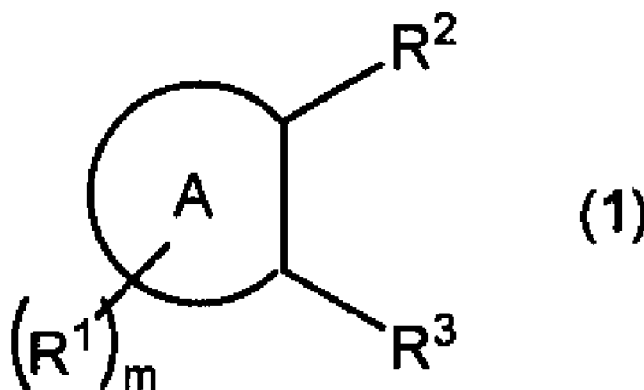
(10) 国際公開番号  
WO 2010/032453 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)  
C09K 11/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/004647
- (22) 国際出願日: 2009年9月16日(16.09.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2008-241349 2008年9月19日(19.09.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 出光興産株式会社 (IDEMITSU KOSAN CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒1008321 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号 Tokyo (JP). ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹嶋基浩 (TAKESHIMA, Motohiro) [JP/JP]; 〒2990293 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 Chiba (JP). 池田潔 (IKEDA, Kiyoshi) [JP/JP]; 〒2990293 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 Chiba (JP). 佐土貴康 (SADO, Takayasu) [JP/JP]; 〒2990293 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 Chiba (JP). 井上哲也 (INOUE, Tetsuya) [JP/JP]; 〒2990293 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 Chiba (JP). 尾花良哲 (OBANA, Yoshiaki) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号
- 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 宮木幸夫 (MIYAKI, Yukio) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 松尾圭介 (MATSUO, Keisuke) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 鬼島靖典 (KIJIMA, Yasunori) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 渡辺喜平, 外 (WATANABE, Kihei et al.); 〒1010041 東京都千代田区神田須田町一丁目2番6号 芝信神田ビル3階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,

[続葉有]

(54) Title: ORGANIC ELECTROLUMINESCENT MATERIAL COMPOSITIONS

(54) 発明の名称: 有機エレクトロルミネセンス材料組成物



(57) Abstract: Disclosed are organic electroluminescent material compositions that comprise organic electroluminescent materials and solvents. Said organic electroluminescent materials are naphthalene derivatives and said solvents are represented by formula (1).

(57) 要約: 有機エレクトロルミネセンス材料及び溶媒を含み、前記有機エレクトロルミネセンス材料がナフタセン誘導体であり、前記溶媒が下記式(1)で表される溶媒である有機エレクトロルミネセンス材料組成物。



WO 2010/032453 A1

NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, 添付公開書類:  
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))  
TD, TG).

## 明 細 書

**発明の名称**：有機エレクトロルミネッセンス材料組成物

### 技術分野

[0001] 本発明は、有機エレクトロルミネッセンス材料を含有する組成物（塗布液）に関する。特に有機エレクトロルミネッセンス材料薄膜を塗布法により成膜するにあたって、好適に用いることができる有機エレクトロルミネッセンス材料組成物に関する。

### 背景技術

[0002] 有機エレクトロルミネッセンス素子（以下エレクトロルミネッセンスをELと略記することがある）は、電界を印可することにより、陽極より注入された正孔と陰極より注入された電子の再結合エネルギーにより蛍光性物質が発光する原理を利用した自発光素子である。

[0003] 上記有機EL素子の発光材料としては、例えばトリス（8-キノリノール）アルミニウム錯体等のキレート錯体、クマリン錯体、テトラフェニルブタジエン誘導体、ビスチリルアアリーレン誘導体、オキサジアゾール誘導体等の低分子有機EL材料が知られている。

上記低分子有機EL材料を用いることで青色から赤色までの可視領域の発光が得られることが報告されており、これら材料を用いたカラー表示素子の実現が期待されている。

[0004] 有機EL材料の成膜には蒸着法が適用されてきたが、成膜工程の煩雑さ、低い材料利用効率等の問題から、近年では有機EL材料の成膜には塗布法が用いられるようになった。

塗布法は、一般に高分子有機EL材料の成膜に用いられており、溶媒に溶解させた有機EL材料を使用して、有機EL材料の薄膜を形成する（例えば、特許文献1）。塗布法は、有機EL材料の薄膜を簡易かつ低コストに成膜することができ、色の区分も容易になるという利点がある。

[0005] しかしながら、高分子有機EL材料は、通常、合成経路が複雑で高純度精

製も困難であることから、発光効率、寿命、色純度等に優れた高分子有機EL材料は、未だ知られていない。特に、青色発光の高分子有機EL材料は、青色発光の低分子有機EL材料と比較して性能が低かった。

[0006] 上述の理由から低分子有機EL材料を塗布法で成膜する試みがなされている。

塗布法にて有機EL材料の薄膜を成膜するにあたって、有機EL材料を溶媒に溶解させる必要があるが、高分子有機EL材料に用いることができるトルエン、キシレン、テトラリン等の溶媒（例えば、特許文献2）に対して、低分子有機EL材料は、通常、溶解度が低く、高濃度の塗布液を調製することは不可能であった。

[0007] 特許文献3及び4には、有機EL材料を成膜する場合において、シクロヘキシルベンゼン、イソプロピルビフェニル、2,3-ジヒドロベンゾフラン等が高分子有機EL材料の溶媒として適用できると開示されている。しかしながら、上記溶媒はインクジェット法によるパターン塗布に適したものである。

[0008] 特許文献5には、低分子有機EL材料を用いた塗布法が開示されているが、低分子有機EL材料の溶解度は不十分であり、得られる有機EL素子の素子性能（発光効率、寿命、色純度等）も不十分であった。

## 先行技術文献

### 特許文献

- [0009] 特許文献1：特開2003-229256号公報  
特許文献2：国際公開第00/059267号パンフレット  
特許文献3：特開2002-371196号公報  
特許文献4：特開2004-179144号公報  
特許文献5：特開2006-190759号公報

### 発明の概要

[0010] 本発明は、簡易かつ低コストで薄膜形成が可能な塗布法によって有機EL薄膜を成膜することができ、優れた長期保存安定性及び均質な塗布膜が形成

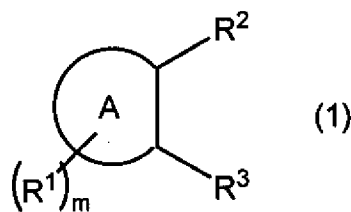
可能な有機EL材料組成物を提供することを目的とする。

[0011] 有機EL材料組成物において、環状構造を主骨格として有する溶媒であって、その1位及び2位の位置、又は環状骨格中の隣接する2元素に、それぞれ置換基が導入された構造を有する溶媒に対して、ナフタセン誘導体が所望の濃度で溶解可能であることを見出した。また、上記溶媒及びナフタセン誘導体を含む有機EL材料組成物を用いて得られる薄膜の均質性が高いことを見出した。

本発明によれば、以下の有機EL材料組成物等が提供される。

1. 有機エレクトロルミネッセンス材料及び溶媒を含み、  
前記有機エレクトロルミネッセンス材料がナフタセン誘導体であり、  
前記溶媒が下記式(1)で表される溶媒である有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

[化1]



(式中、環Aは、炭素数4～8の脂肪族環、炭素数4～8の芳香族環、炭素数4～8の含窒素脂肪族環、炭素数4～8の含酸素脂肪族環及び炭素数4～8の含硫黄脂肪族環からなる群のいずれか1つであり、

R<sup>1</sup>は環Aの置換基であって、水素原子、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルキル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルコキシ基、置換もしくは無置換の炭素数6～10のアラルキル基、置換もしくは無置換の核原子数5～10のアリーロキシ基、置換もしくは無置換の核原子数5～20のアリールチオ基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルコキシカルボニル基、置換もしくは無置換のシリル基、カルボキシル基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基又はヒドロキシル基である。

mは1～6の整数であり、mが2以上の整数の場合、複数のR<sup>1</sup>はそれぞれ同一でも異なってもよい。

R<sup>2</sup>及びR<sup>3</sup>は、環Aの隣接する炭素に結合する置換基であって、それぞれ置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルキル基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルケニル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、置換もしくは無置換のシクロアルケニル基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルコキシ基、置換もしくは無置換の炭素数6～10のアラルキル基、置換もしくは無置換の核原子数5～10のアリーロキシ基、置換もしくは無置換の核原子数5～20のアリールチオ基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルコキシカルボニル基、置換もしくは無置換のシリル基、カルボキシル基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、ヒドロキシル基であり、

R<sup>2</sup>及びR<sup>3</sup>は連結して環を形成してもよい。)

2. 前記環Aが炭素数6の炭化水素環である1に記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

3. 前記式(1)で表される溶媒のR<sup>2</sup>及びR<sup>3</sup>が互いに連結して環を形成し、

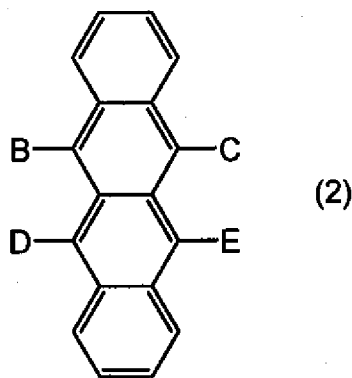
前記R<sup>2</sup>及びR<sup>3</sup>が互いに連結して形成する置換基が、置換もしくは無置換の炭素数4～10のシクロアルキレン基、置換もしくは無置換の炭素数4～10のシクロアルケニレン基、置換もしくは無置換の炭素数3～10のシクロオキシアルキレン基、置換もしくは無置換の炭素数3～10のシクロオキシアルケニレン基、置換もしくは無置換の炭素数3～10のシクロチオアルキレン基、置換もしくは無置換の炭素数3～10のシクロチオアルケニレン基、置換もしくは無置換の炭素数3～10のシクロアザアルキレン基、置換もしくは無置換の炭素数3～10のシクロアザアルケニレン基、置換もしくは無置換の核原子数5～10のアリーレン基、置換もしくは無置換の核原子数4～10のオキシアリーレン基、置換もしくは無置換の核原子数4～10のチオアリーレン基、置換もしくは無置換の核原子数3～10のアザアリー

レン基のいずれか1つである1又は2に記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

4. 前記ナフタセン誘導体の分子量が4000以下である1～3のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

5. 前記ナフタセン誘導体が下記式(2)で表される化合物である1～4のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

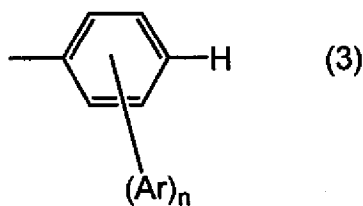
[化2]



(式中、B、C、D及びEは、それぞれ水素原子、炭素数6～20の置換又は無置換の芳香族基、又は炭素数10～20の置換又は無置換の縮合芳香族基である。)

6. 前記式(2)で表される化合物のB、C、D及びEの少なくとも1つが下記式(3)で表される置換基である5に記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

[化3]



(式中Arは、置換基又は無置換のフェニル基、置換又は無置換のナフチル基、又は置換又は無置換のビフェニル基である。)

nは1～4の整数であり、nが2以上の整数の場合、複数のArは同一で

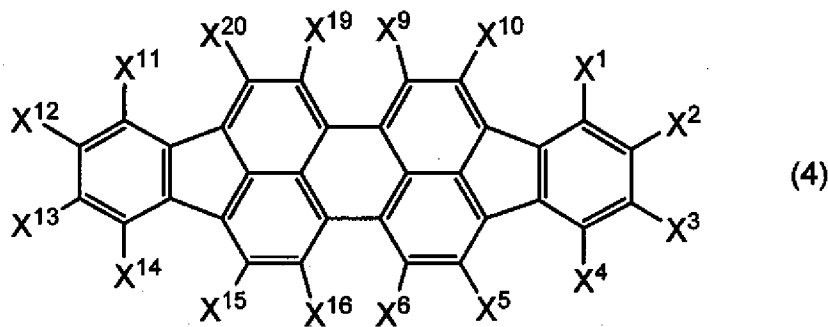
も異なってもよい。

Hは水素原子である)

7. さらに1種以上のドーパントを含む1～6のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

8. 前記ドーパントが下記式(4)で表されるインデノペリレン誘導体である7に記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

[化4]



(式中、 $X^1 \sim X^6$ 、 $X^9$ 、 $X^{10}$ 、 $X^{11} \sim X^{16}$ 、 $X^{19}$ 及び $X^{20}$ は、それぞれ水素、ハロゲン、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アルケニル基、アルケニルオキシ基、アルケニルチオ基、芳香環含有アルキル基、芳香環含有アルキルオキシ基、芳香環含有アルキルチオ基、芳香環基、芳香族複素環基、芳香環オキシ基、芳香環チオ基、芳香環アルケニル基、アルケニル芳香環基、アミノ基、カルバゾリル基、シアノ基、水酸基、 $-COOR^1$  ( $R^1$ は水素、アルキル基、アルケニル基、芳香環含有アルキル基又は芳香環基である。)、 $-COR^2$  ( $R^2$ は水素、アルキル基、アルケニル基、芳香環含有アルキル基、芳香環基又はアミノ基である。)、又は $-OCOR^3$  ( $R^3$ はアルキル基、アルケニル基、芳香環含有アルキル基又は芳香環基である。))である。

$X^1 \sim X^6$ 、 $X^9$ 、 $X^{10}$ 、 $X^{11} \sim X^{16}$ 、 $X^{19}$ 及び $X^{20}$ は、互いに隣接する置換基同士で結合して環を形成していてもよい。

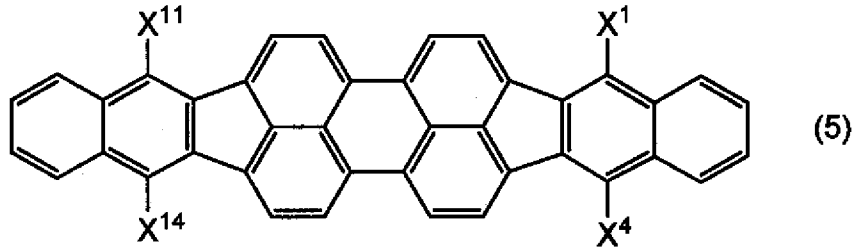
但し、 $X^1 \sim X^6$ 、 $X^9$ 、 $X^{10}$ 、 $X^{11} \sim X^{16}$ 、 $X^{19}$ 及び $X^{20}$ の全てが水素で



ある場合を含まない。)

9. 前記式(4)で表されるインデノペリレン誘導体が、下記式(5)で表されるインデノペリレン誘導体である8に記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

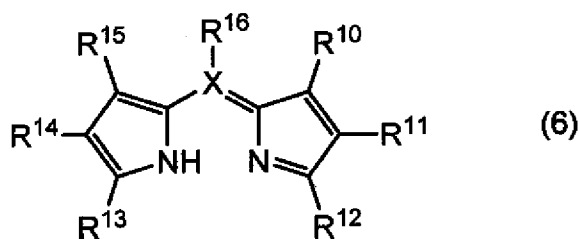
[化5]



(式中、 $X^1$ 、 $X^4$ 、 $X^{11}$ 及び $X^{14}$ は、式(4)と同様である。)

10. 前記ドーパントが、下記式(6)で表されるピロメテン骨格を有する化合物、又はホウ素、ベリリウム、マグネシウム、クロム、鉄、コバルト、ニッケル、銅、亜鉛及び白金からなる群から選ばれる少なくとも1種の金属と前記式(6)で表される化合物の金属錯体である7に記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

[化6]



(式中、 $R^{10}$ ~ $R^{16}$ は、それぞれ水素、炭素数1~20のアルキル基、炭素数1~20のシクロアルキル基、炭素数1~20のアラルキル基、炭素数1~20のアルケニル基、炭素数1~20のシクロアルケニル基、炭素数1~20のアルキニル基、水酸基、炭素数1~20のメルカプト基、炭素数1~20のアルコキシ基、炭素数1~20のアルキルチオ基、炭素数1~20のアリールエーテル基、炭素数1~20のアリールチオエーテル基、炭素数1

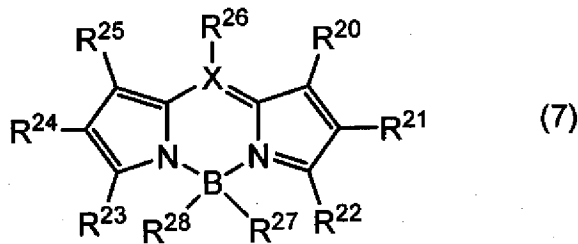
～20のアリール基、炭素数1～20の複素環基、ハロゲン、炭素数1～20のハロアルキル基、炭素数1～20のハロアルケニル基、炭素数1～20のハロアルキニル基、シアノ基、炭素数1～20のアルデヒド基、炭素数1～20のカルボニル基、炭素数1～20のカルボキシル基、炭素数1～20のエステル基、炭素数1～20のカルバモイル基、アミノ基、ニトロ基、シリル基又はシロキサニル基であり、 $R^{10} \sim R^{16}$ は隣接置換基と互いに結合して縮合環又は脂肪族環を形成してもよい。

但し、 $R^{10} \sim R^{16}$ のうち少なくとも1つは芳香環を含む又は隣接置換基と縮合環を形成する。

Xは、炭素又は窒素である。但し、Xが窒素である場合、 $R^{16}$ は存在しない。）

11. 前記金属錯体が下記式(7)又は(8)で表されるホウ素錯体である10に記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

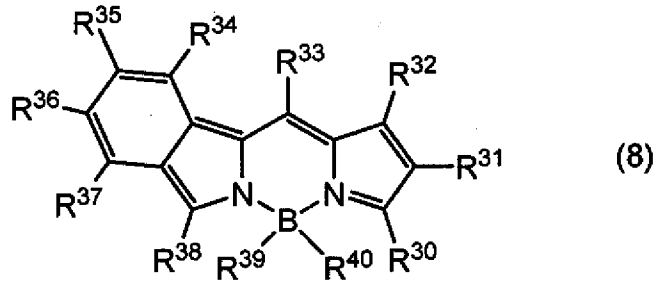
[化7]



(式中、 $R^{20} \sim R^{26}$ 及びXは、式(6)の $R^{10} \sim R^{16}$ 及びXと同様である。

$R^{27}$ 及び $R^{28}$ は、それぞれ、ハロゲン原子、水素原子、アルキル基、アリール基、複素環基、アルコキシ基、アラルキル基、炭素環式アリール基、又は複素環式アリール基である。)

[化8]



(式中、 $R^{30} \sim R^{32}$ 及び $R^{34} \sim R^{38}$ は、それぞれ水素原子、アルキル基、アルコキシアルキル基、アルコキシ基、アルコキシアルコキシ基、アリーロキシ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、ジアルキルアミノカルボニル基、アルキルカルボニルアミノ基、アリールカルボニルアミノ基、アリールアミノカルボニル基、アリーロキシカルボニル基、アラルキル基、炭素環式アリール基、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、アルコキシカルボニルアルコキシカルボニル基、アルキルカルボニルアルコキシカルボニル基、ジ(アルコキシアルキル)アミノカルボニル基又はアルケニル基である。

$R^{33}$ は、水素原子、シアノ基、アルキル基、アラルキル基、炭素環式アリール基、複素環式アリール基又はアルケニル基である。

$R^{39}$ 及び $R^{40}$ は、それぞれフッ素、アルキル基、アルコキシ基、アラルキル基、炭素環式アリール基又は複素環式アリール基であり、 $R^{39}$ 及び $R^{40}$ の少なくとも一方はフッ素又はアルコキシ基である。)

12. 1~11のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物を基体上に塗布し、前記基体上の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物から溶媒を取り除いて有機エレクトロルミネッセンス材料薄膜を成膜する有機エレクトロルミネッセンス材料薄膜の形成方法。

13. 1~11のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物を用いて得られる有機エレクトロルミネッセンス材料薄膜。

14. 13に記載の有機エレクトロルミネッセンス材料薄膜を含んでなる有機エレクトロルミネッセンス素子。

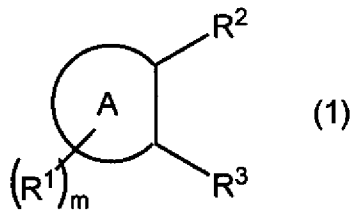
[0012] 本発明によれば、簡易かつ低コストで薄膜形成が可能な塗布法によって有機EL薄膜を成膜することができ、優れた長期保存安定性及び所望の濃度を有する有機EL材料組成物を提供することができる。

また、本発明によれば、均質で平坦性の高い有機EL材料薄膜を提供することができる。

### 発明を実施するための形態

[0013] 本発明の有機EL材料組成物は、有機エレクトロルミネセンス材料及び溶媒を含み、有機エレクトロルミネセンス材料がナフタセン誘導体であり、溶媒が下記式(1)で表される溶媒である。

[化9]



(式中、環Aは、炭素数4～8の脂肪族環、炭素数4～8の芳香族環、炭素数4～8の含窒素脂肪族環、炭素数4～8の含酸素脂肪族環及び炭素数4～8の含硫黄脂肪族環からなる群のいずれか1つであり、

R<sup>1</sup>は環Aの置換基であって、水素原子、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルキル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルコキシ基、置換もしくは無置換の炭素数6～10のアラルキル基、置換もしくは無置換の核原子数5～10のアリーロキシ基、置換もしくは無置換の核原子数5～20のアリールチオ基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルコキシカルボニル基、置換もしくは無置換のシリル基、カルボキシル基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基又はヒドロキシル基である。

mは1～6の整数であり、mが2以上の整数の場合、複数のR<sup>1</sup>はそれぞれ同一でも異なってもよい。

$R^2$ 及び $R^3$ は、環Aの隣接する炭素に結合する置換基であって、それぞれ置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルキル基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルケニル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、置換もしくは無置換のシクロアルケニル基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルコキシ基、置換もしくは無置換の炭素数6～10のアラルキル基、置換もしくは無置換の核原子数5～10のアリーロキシ基、置換もしくは無置換の核原子数5～20のアリールチオ基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルコキシカルボニル基、置換もしくは無置換のシリル基、カルボキシル基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、ヒドロキシル基であり、

$R^2$ 及び $R^3$ は連結して環を形成してもよい。)

[0014] 式(1)において、環Aは、炭素数4～8の脂肪族環、炭素数4～8の芳香族環、炭素数4～8の含窒素脂肪族環、炭素数4～8の含酸素脂肪族環及び炭素数4～8の含硫黄脂肪族環からなる群のいずれか1つである。

環Aは、好ましくは炭素数6の炭化水素環(脂肪族六員環、芳香族六員環)であり、具体的にはベンゼン、シクロヘキサン、シクロヘキセン、シクロヘキサジエンが挙げられる。

[0015] 式(1)において、 $R^1$ は環Aの置換基である。

$R^1$ は、水素原子、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルキル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルコキシ基、置換もしくは無置換の炭素数6～10のアラルキル基、置換もしくは無置換の核原子数5～10のアリーロキシ基、置換もしくは無置換の核原子数5～20のアリールチオ基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルコキシカルボニル基、置換もしくは無置換のシリル基、カルボキシル基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基又はヒドロキシル基である。

$R^1$ が環Aに複数置換している場合(mが2以上の場合)、複数の $R^1$ はそれぞれ同一でも異なってもよい。

- [0016] 炭素数 1 ~ 10 のアルキル基としては、例えばメチル基、エチル基、*t*-ブチル基、プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、*s*-ブチル基、イソブチル基、*n*-ペンチル基、*n*-ヘキシル基、*n*-ヘプチル基、*n*-オクチル基が挙げられる。
- [0017] シクロアルキル基としては、例えばシクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基等が挙げられる。
- [0018] 炭素数 1 ~ 10 のアルコキシ基としては、例えばメトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、ヘプチルオキシ基、オクチルオキシ基等が挙げられる。
- [0019] 炭素数 6 ~ 10 のアラルキル基としては、例えばベンジル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基、フェニルブチル基、インデニルメチル基、インダニルメチル基、ナフチルメチル基等が好ましい。
- [0020] 置換もしくは無置換の核原子数 5 ~ 10 のアリアルオキシ基としては、好ましくはフェノキシ基、ベンジルオキシ基、メチルフェノキシ基、ジメチルフェノキシ基、エチルフェノキシ基、トリメチルフェノキシ基、プロピルフェノキシ基、テトラメチルフェノキシ基、ジエチルフェノキシ基、ブチルフェノキシ基、オキシナフチル基、オキシインダニル基、オキシインデニル基等である。
- [0021] 置換もしくは無置換の核原子数 5 ~ 20 のアリアルチオ基としては、好ましくはチオフェニル基、チオベンジル基、チオメチルフェニル基、チオジメチルフェニル基、チオエチルフェニル基、チオトリメチルフェニル基、チオプロピルフェニル基、チオテトラメチルフェニル基、チオジエチルフェニル基、チオブチルフェニル基、チオナフチル基、チオインデニル基、チオインダニル基等である。
- [0022] 置換もしくは無置換の炭素数 1 ~ 10 のアルコキシカルボニル基としては、好ましくはメトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、プロポキシカルボニル基、ブトキシカルボニル基、ペンチルオキシカルボニル基、ヘキシルオキシカルボニル基、ヘプチルオキシカルボニル基、オクチルオキシカル

ボニル基、ノニルオキシカルボニル基等である。

[0023] 置換もしくは無置換のシリル基としては、好ましくはトリメチルシリル基、トリメトキシシリル基、トリエチルシリル基、トリエトキシシリル基、クロロジメチルシリル基、トリーi s oープロピルシリル基、トリーi s oープロポキシシリル基等である。

[0024] 上記の基が置換基を有する場合、当該置換基としては、上述した置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルキル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルコキシ基、置換もしくは無置換の炭素数6～10のアラルキル基、置換もしくは無置換の核原子数6～10のアリールオキシ基、置換もしくは無置換の核原子数6～10のアリールチオ基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルコキシカルボニル基、置換もしくは無置換のシリル基、カルボキシル基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基又はヒドロキシル基が挙げられる。

[0025] 式(1)において、 $R^2$ 及び $R^3$ は、環Aの隣接する炭素に結合する置換基であって、それぞれ置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルキル基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルケニル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、置換もしくは無置換のシクロアルケニル基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルコキシ基、置換もしくは無置換の炭素数6～10のアラルキル基、置換もしくは無置換の核原子数5～10のアリールオキシ基、置換もしくは無置換の核原子数5～20のアリールチオ基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルコキシカルボニル基、置換もしくは無置換のシリル基、カルボキシル基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、ヒドロキシル基である。

[0026] 炭素数1～10のアルケニル基としては、好ましくはエテニル基、プロペニル基、ブテニル基、ペンテニル基、ペンタジエニル基、ヘキセニル基、ヘキサジエニル基、ヘプテニル基、オクテニル基、オクタジエニル基、2-エチルヘキセニル基、デセニル基等である。

シクロアルケニル基としては、好ましくはシクロブテニル基、シクロペン

テニル基、シクロペンタジエニル基、シクロヘキセニル基、シクロヘキサジエニル基、シクロヘプテニル基、シクロオクテニル基、シクロオクタジエニル基等である。

その他の $R^2$ 及び $R^3$ 、並びにこれらの置換基は $R^1$ の例と同様である。

[0027]  $R^2$ 及び $R^3$ は連結して環を形成してもよい。 $R^2$ 及び $R^3$ が連結して形成する環としては、好ましくは置換もしくは無置換の炭素数4～10の炭化水素環、又は置換もしくは無置換の炭素数2～10の複素環である。

[0028]  $R^2$ 及び $R^3$ が互いに連結して形成する置換基の具体例としては、置換もしくは無置換の炭素数4～10のシクロアルキレン基、置換もしくは無置換の炭素数4～10のシクロアルケニレン基、置換もしくは無置換の炭素数3～10のシクロオキシアルキレン基、置換もしくは無置換の炭素数3～10のシクロオキシアルケニレン基、置換もしくは無置換の炭素数3～10のシクロチオアルキレン基、置換もしくは無置換の炭素数3～10のシクロチオアルケニレン基、置換もしくは無置換の炭素数3～10のシクロアザアルキレン基、置換もしくは無置換の炭素数3～10のシクロアザアルケニレン基、置換もしくは無置換の核原子数5～10のアリーレン基、置換もしくは無置換の核原子数4～10のオキシアリーレン基、置換もしくは無置換の核原子数4～10のチオアリーレン基、置換もしくは無置換の核原子数3～10のアザアリーレン基である。

上記 $R^2$ と $R^3$ が互いに連結して形成する置換基と、 $R^2$ と $R^3$ が置換している環Aの2つの炭素とで環を形成する。

[0029] 式(1)で表される溶媒の具体例としては、インデン、インダン、2-メチルアニソール、3a, 4, 7, 7a-テトラヒドロインデン、2-エチルトルエン、1, 2-メチレンジオキシベンゼン、o-キシレン、2, 3-ジヒドロベンゾフラン、1, 2, 4-トリメチルベンゼン、1, 2, 3-トリメチルベンゼン、2-エチルアニソール、2, 5-ジメチルアニソール、2, 3-ジヒドロ-2-メチルベンゾフラン、1, 2, 3, 5-テトラメチルベンゼン、1, 2-ジヒドロナフタレン、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナ



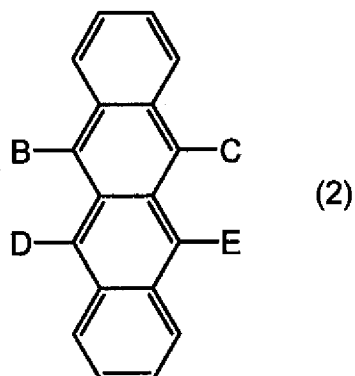
フタレン、トリシクロ [6. 2. 1. 0 (2, 7)] ウンデカー 4-エン、4-tert-ブチル-*o*-キシレン、1, 4-ジヒドロナフタレン、2, 5-ジメトキシトルエン、1-アセチル-1, 2, 3, 4-テトラヒドロキノリン、*N*-メチルインドール、1-メチルナフタレン、2-イソプロピルナフタレン、フタル酸ジメチル、2, 6-ジメチルアニソール、酢酸 2-エチルフェニル、酢酸 *o*-トリル、3, 4-ジヒドロ-1*H*-2-ベンゾピラン、6-メトキシ-1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン、5, 6, 7, 8-テトラヒドロイソキノリン、1, 2-エポキシシクロオクタン、1, 2-エポキシシクロヘキサン、1, 2-エポキシシクロペンタン、2-メチルシクロヘキサノール、テトラヒドロジシクロペンタジエン、2, 3-ジメチルチオフェン、2, 3-ジメチルフラン等が挙げられる。

[0030] 本発明の有機 EL 材料組成物の溶媒（以下、単に本発明の溶媒という場合がある）は、基本骨格として炭素数 4～8 の環状骨格を有し、その 1 位及び 2 位の位置、又は環状骨格中の隣接する 2 元素にそれぞれ置換基を有する。上記の構造を有することにより、本発明の溶媒のナフタセン誘導体に対する溶解度を高めることができ、所望の濃度の有機 EL 材料組成物を得ることができる。

[0031] 本発明の有機 EL 材料組成物のナフタセン誘導体（以下、単に本発明のナフタセン誘導体という場合がある）は、有機 EL 材料として使用できる化合物であれば特に限定されず、好ましくは分子量が 4000 以下である。

[0032] 本発明のナフタセン誘導体は、好ましくは発光層のホスト材料として機能する下記式（2）で表される化合物である。

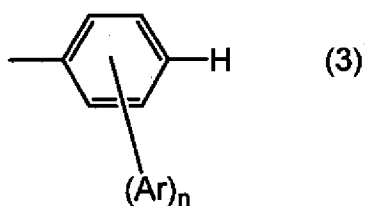
[化10]



(式中、B、C、D及びEは、それぞれ水素原子、炭素数6～20の置換又は無置換の芳香族基、炭素数10～20の置換又は無置換の縮合芳香族基、置換又は無置換の核原子数5～20のヘテロアリール基である。)

[0033] 式(2)で表される化合物は、好ましくはB、C、D及びEの少なくとも1つが下記式(3)で表される置換基である。

[化11]



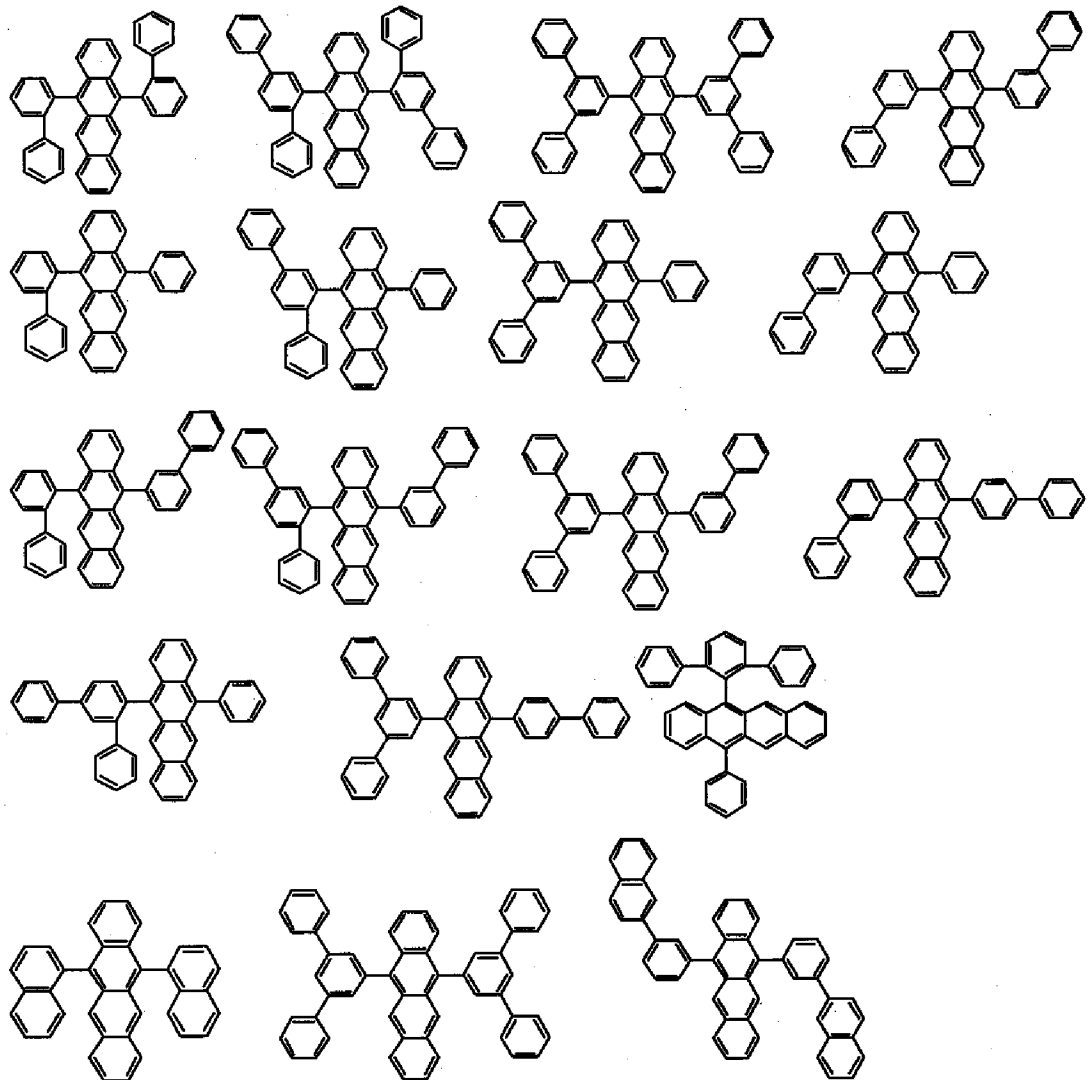
(式中Arは、置換基又は無置換のフェニル基、置換又は無置換のナフチル基、又は置換又は無置換のビフェニル基である。)

nは1～4の整数であり、nが2以上の整数の場合、複数のArは同一でも異なってもよい。

Hは水素原子である)

[0034] 以下に本発明のナフタセン誘導体の具体例を示す。

[化12]



[0035] 式(2)で表されるナフタセン誘導体は、赤色発光有機EL材料として優れた性能を有する。従って、本発明の有機EL材料組成物を塗布法を用いて成膜した有機EL薄膜は、発光効率、寿命、色純度等の点で優れた性能を有する。

[0036] 本発明の有機EL材料組成物において、ナフタセン誘導体の含有量は、有機EL材料組成物全量に対して好ましくは0.01wt%以上であり、より好ましくは0.05wt%以上である。ナフタセン誘導体の含有量を0.05wt%以上とすることで、膜厚が50nm以上の有機EL材料薄膜の成膜が可能となる。一方、ナフタセン誘導体の含有量が0.01wt%未満の場合

合、均一な膜厚を有する有機EL材料薄膜の成膜が困難となるおそれがある。

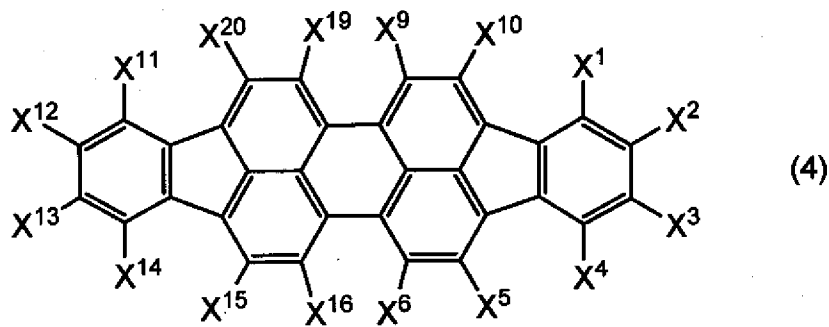
[0037] 本発明の有機EL材料組成物において、本発明の溶媒は、1種単独でも2種以上の混合溶媒でもよい。さらに、本発明の有機EL材料組成物は、本発明の溶媒以外の溶媒（その他の溶媒）を含んでもよい。本発明の溶媒とその他の溶媒の混合溶媒の場合、本発明の溶媒の混合溶媒全量に対する含有量は、20wt%以上でもよく、50wt%以上でもよく、75wt%以上でもよい。本発明の溶媒の効果を活かす観点から、本発明の溶媒の含有量が50wt%以上であると好ましい。

[0038] 有機EL材料組成物の評価項目の1つとして、「ポットライフ」がある。ポットライフは、調製直後に均一溶液である組成物中に、析出物が発生するまでの経過日数を測定することにより、組成物の使用可能日数を評価する。長期保存安定性の観点から、ポットライフは長いほうが好ましい。本発明の有機EL材料組成物のポットライフは、好ましくは2週間以上であり、より好ましくは1ヶ月以上である。

本発明の有機EL材料組成物はポットライフが長く、かつ物性の経時変化が極めて小さいので、有機EL素子の安定製造を可能とし、また得られる有機EL素子の性能ブレを小さくすることができる。

[0039] 本発明の有機EL材料組成物は、好ましくはさらにドーパントを含む。本発明の有機EL材料組成物が含むドーパント（以下、単に本発明のドーパントという場合がある）としては、好ましくは下記式（4）で表されるインデノペリレン誘導体が挙げられる。

[化13]



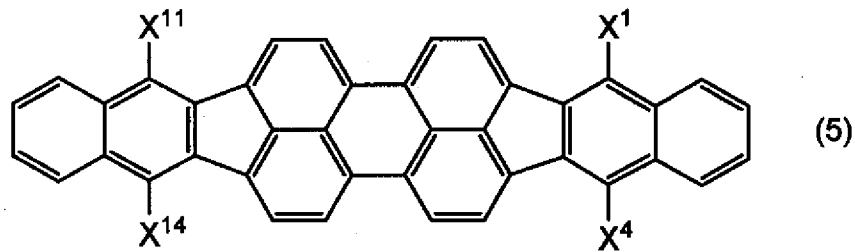
(式中、 $X^1 \sim X^6$ 、 $X^9$ 、 $X^{10}$ 、 $X^{11} \sim X^{16}$ 、 $X^{19}$ 及び $X^{20}$ は、それぞれ水素、ハロゲン、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アルケニル基、アルケニルオキシ基、アルケニルチオ基、芳香環含有アルキル基、芳香環含有アルキルオキシ基、芳香環含有アルキルチオ基、芳香環基、芳香族複素環基、芳香環オキシ基、芳香環チオ基、芳香環アルケニル基、アルケニル芳香環基、アミノ基、カルバゾリル基、シアノ基、水酸基、 $-COOR^1$  ( $R^1$ は水素、アルキル基、アルケニル基、芳香環含有アルキル基又は芳香環基である。)、 $-COR^2$  ( $R^2$ は水素、アルキル基、アルケニル基、芳香環含有アルキル基、芳香環基又はアミノ基である。)、又は $-OCOR^3$  ( $R^3$ はアルキル基、アルケニル基、芳香環含有アルキル基又は芳香環基である。))である。

$X^1 \sim X^6$ 、 $X^9$ 、 $X^{10}$ 、 $X^{11} \sim X^{16}$ 、 $X^{19}$ 及び $X^{20}$ は、互いに隣接する置換基同士で結合して環を形成していてもよい。

但し、 $X^1 \sim X^6$ 、 $X^9$ 、 $X^{10}$ 、 $X^{11} \sim X^{16}$ 、 $X^{19}$ 及び $X^{20}$ の全てが水素である場合を含まない。)

[0040] 式(4)で表されるインデノペリレン誘導体は、好ましくは下記式(5)で表されるインデノペリレン誘導体である。

[化14]



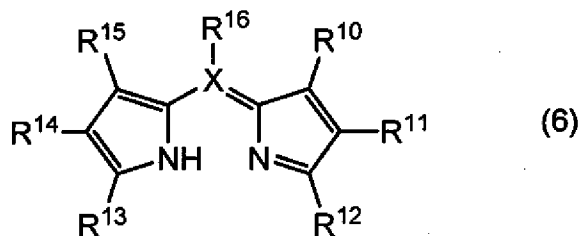
(式中、 $X^1$ 、 $X^4$ 、 $X^{11}$ 及び $X^{14}$ は、式(4)と同様である。)

[0041] 式(5)で表されるインデノペリレン誘導体において、 $X^1$ 、 $X^4$ 、 $X^{11}$ 及び $X^{14}$ は好ましくは芳香環基である。芳香環基は、好ましくはフェニル基、オルトビフェニル基、メタビフェニル基、ナフチル基であり、さらに好ましくはフェニル基、オルトビフェニル基である。

[0042] 式(4)で表されるインデノペリレン誘導体としては、好ましくはジベンゾテトラフェニルペリフランテン誘導体等である。

[0043] 本発明のドーパントとしては、好ましくは下記式(6)で表されるピロメテン骨格を有する化合物、又はホウ素、ベリリウム、マグネシウム、クロム、鉄、コバルト、ニッケル、銅、亜鉛及び白金からなる群から選ばれる少なくとも1種の金属と式(6)で表される化合物の金属錯体が挙げられる。

[化15]



(式中、 $R^{10}$ ~ $R^{16}$ は、それぞれ水素、炭素数1~20のアルキル基、炭素数1~20のシクロアルキル基、炭素数1~20のアラルキル基、炭素数1~20のアルケニル基、炭素数1~20のシクロアルケニル基、炭素数1~20のアルキニル基、水酸基、炭素数1~20のメルカプト基、炭素数1~20のアルコキシ基、炭素数1~20のアルキルチオ基、核炭素数1~20

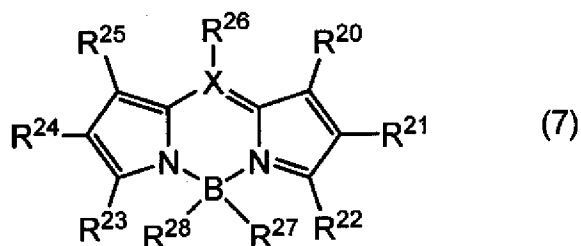
のアリールエーテル基、核炭素数 1～20 のアリールチオエーテル基、炭素数 1～20 のアリール基、炭素数 1～20 の複素環基、ハロゲン、炭素数 1～20 のハロアルキル基、炭素数 1～20 のハロアルケニル基、炭素数 1～20 のハロアルキニル基、シアノ基、炭素数 1～20 のアルデヒド基、炭素数 1～20 のカルボニル基、炭素数 1～20 のカルボキシ基、炭素数 1～20 のエステル基、炭素数 1～20 のカルバモイル基、アミノ基、ニトロ基、シリル基又はシロキサニル基であり、 $R^{10} \sim R^{16}$  は隣接置換基と互いに結合して縮合環又は脂肪族環を形成してもよい。

但し、 $R^{10} \sim R^{16}$  のうち少なくとも 1 つは芳香環を含む、又は隣接置換基との間に縮合環を形成する。

X は、炭素又は窒素である。但し、X が窒素である場合、 $R^{16}$  は存在しない。）

[0044] 金属と式 (6) で表される化合物の金属錯体は、好ましくは下記式 (7) 又は (8) で表されるホウ素錯体である。

[化16]

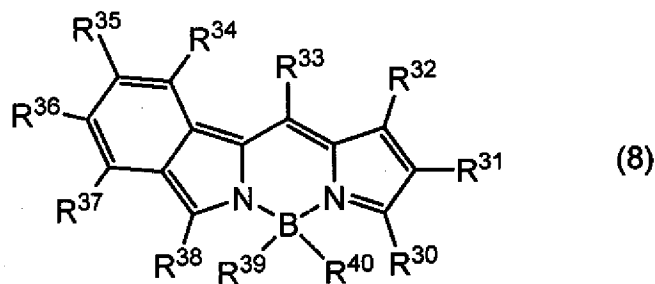


(式中、 $R^{20} \sim R^{26}$  及び X は、式 (6) の  $R^{10} \sim R^{16}$  及び X と同様である。

$R^{27}$  及び  $R^{28}$  は、それぞれ、ハロゲン原子、水素原子、アルキル基、アリール基、複素環基、アルコキシ基、アラルキル基、炭素環式アリール基、又は複素環式アリール基である。)

[0045]

[化17]



(式中、 $R^{30} \sim R^{32}$ 及び $R^{34} \sim R^{38}$ は、それぞれ水素原子、アルキル基、アルコキシアルキル基、アルコキシ基、アルコキシアルコキシ基、アリーロキシ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、ジアルキルアミノカルボニル基、アルキルカルボニルアミノ基、アリールカルボニルアミノ基、アリールアミノカルボニル基、アリーロキシカルボニル基、アラルキル基、炭素環式アリール基、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、アルコキシカルボニルアルコキシカルボニル基、アルキルカルボニルアルコキシカルボニル基、ジ(アルコキシアルキル)アミノカルボニル基又はアルケニル基である。

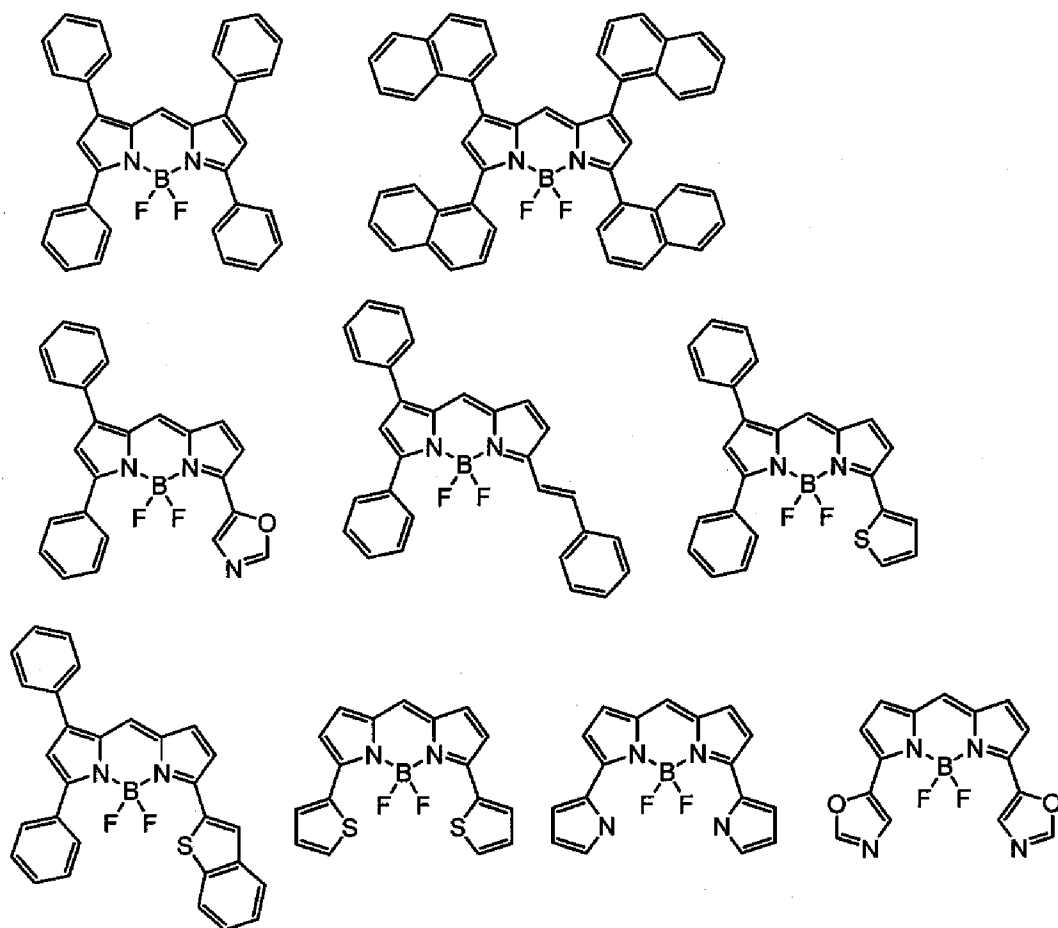
$R^{33}$ は、水素原子、シアノ基、アルキル基、アラルキル基、炭素環式アリール基、複素環式アリール基又はアルケニル基である。

$R^{39}$ 及び $R^{40}$ は、それぞれフッ素、アルキル基、アルコキシ基、アラルキル基、炭素環式アリール基又は複素環式アリール基であり、 $R^{39}$ 及び $R^{40}$ の少なくとも一方はフッ素又はアルコキシ基である。)

[0046] 式(6)で表されるピロメテン骨格を有する化合物、又は式(6)で表される化合物の金属錯体の具体例としては、以下が挙げられる。

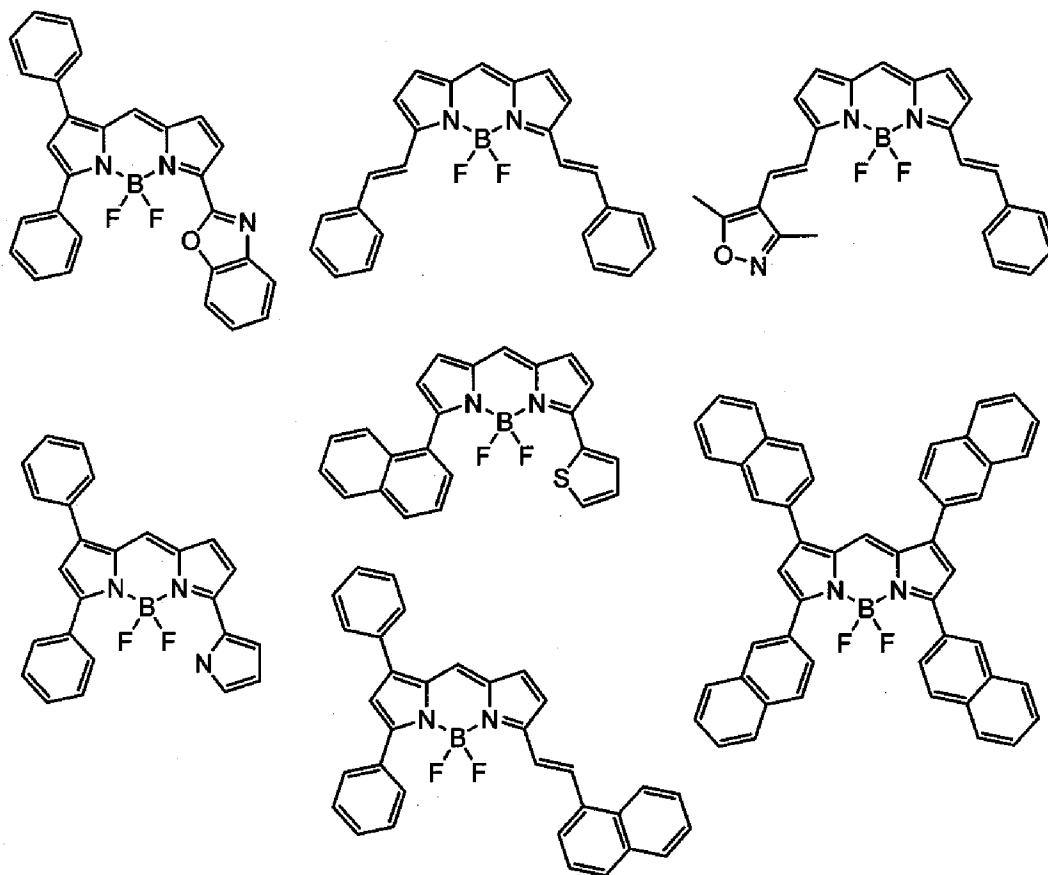


[化18]



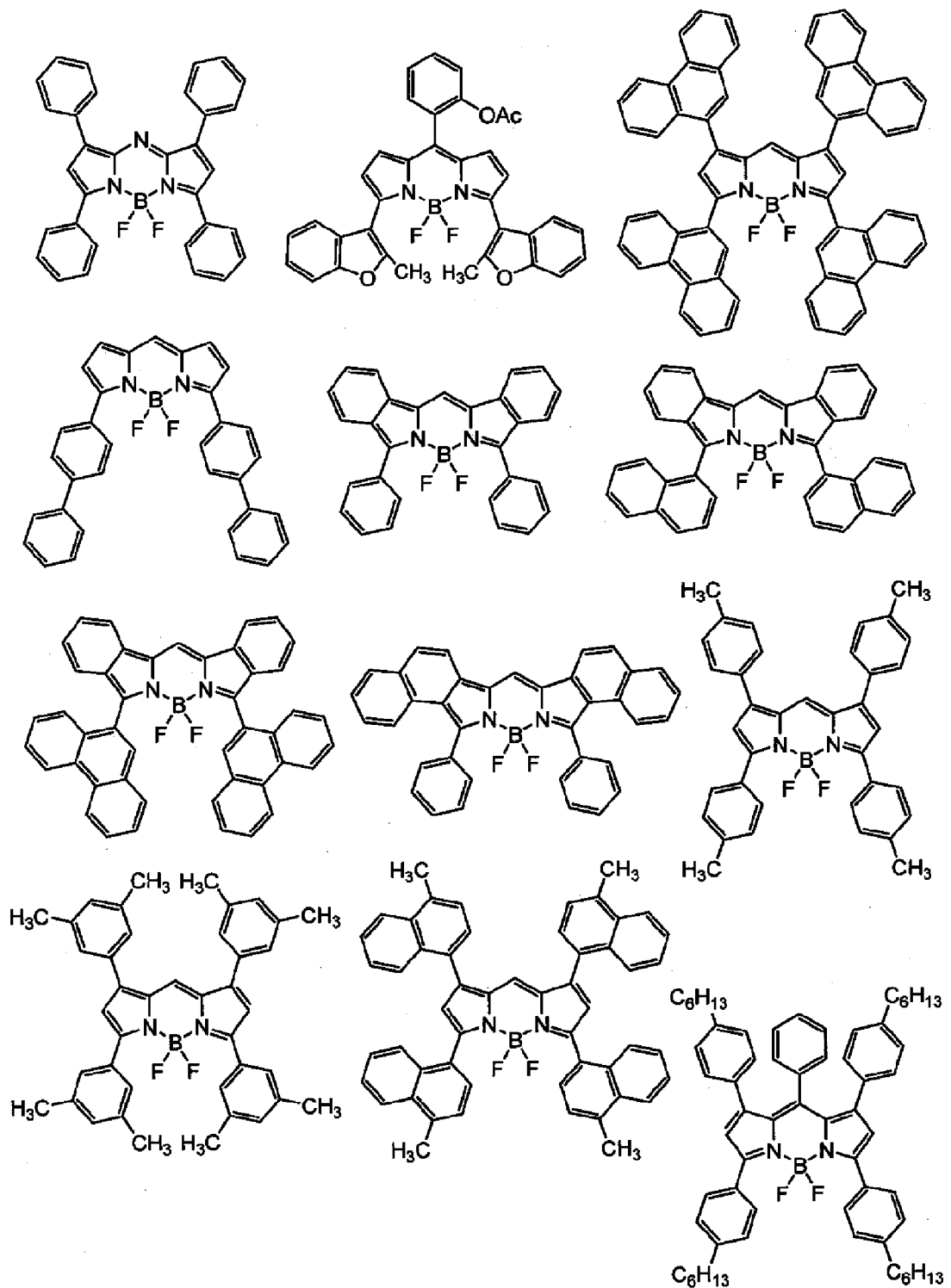
[0047]

[化19]



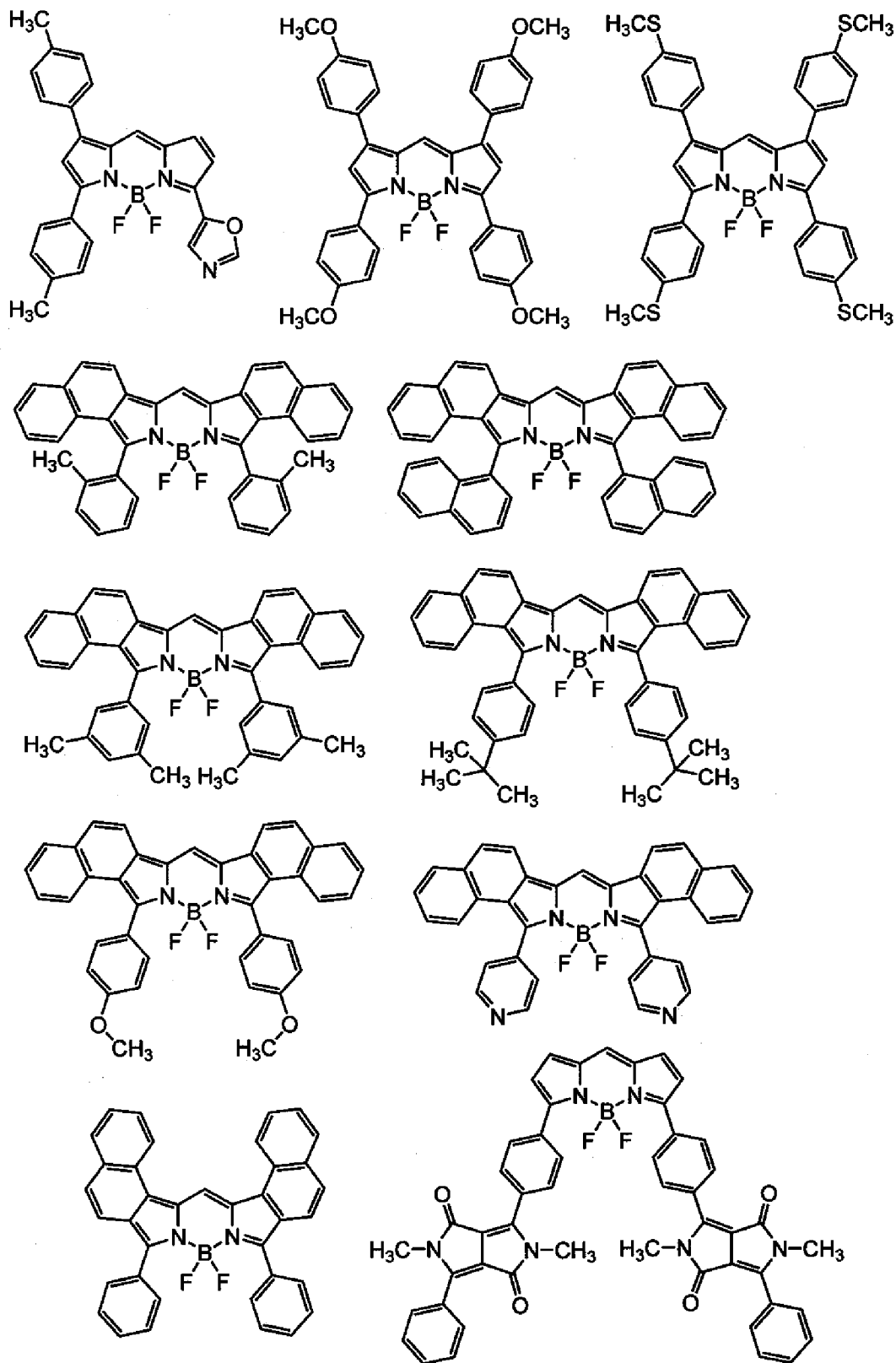
[0048]

[化20]



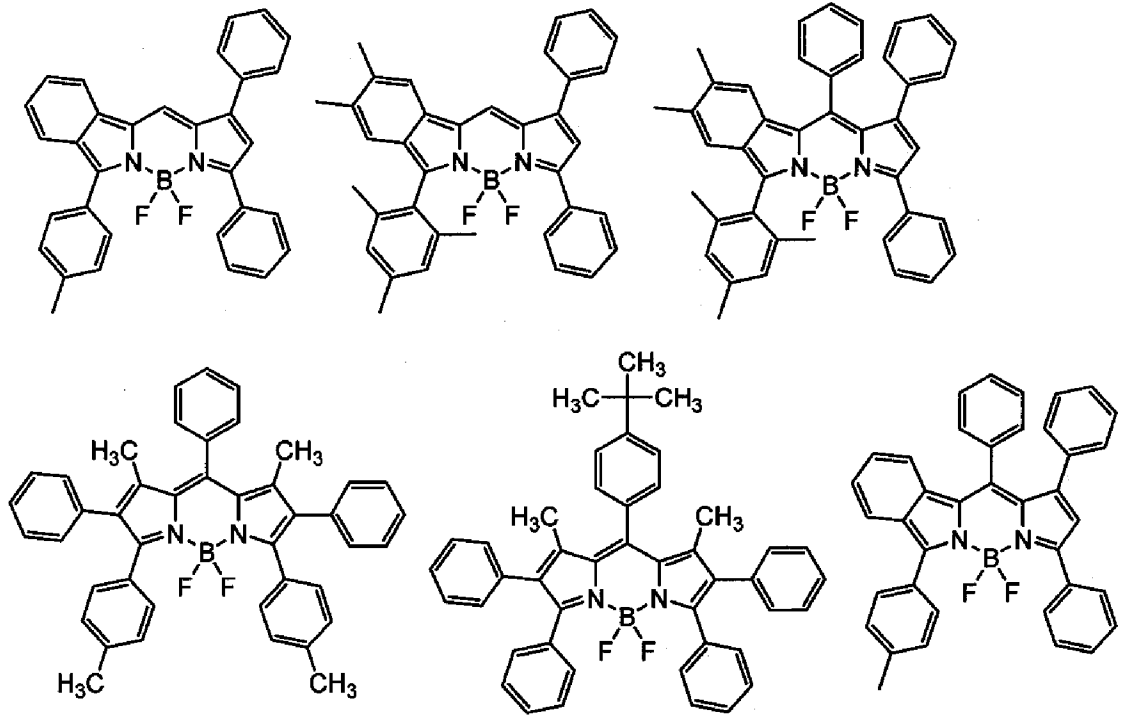
[0049]

[化21]



[0050]

[化22]



[0051] 本発明の有機EL材料組成物がドーパントを含む場合、ドーパントの含有量は、好ましくはホスト材料の0.01~20wt%である。

[0052] 本発明の有機EL材料組成物は、本発明のナフタセン誘導体、本発明の溶媒、及び任意に本発明のドーパントから実質的になってもよく、また、これらの成分のみからなってもよい。「実質的になる」とは、上記組成物が本発明のナフタセン誘導体、本発明の溶媒、及び任意に本発明のドーパントのみからなり、これら成分の他に以下の添加剤を含みうることである。

[0053] 本発明の有機EL材料組成物には、必要に応じて、粘度調整剤、酸化防止剤、光安定剤、重合禁止剤、表面張力調整剤、フィラー、界面活性剤、消泡剤、レベリング剤、帯電防止剤等を添加することもできる。

粘度調整液としては、例えばアルコール系溶液、ケトン系溶液、パラフィン系溶液及びアルキル置換芳香族系溶液等が挙げられ、好ましくはアルコール系溶液、アルキル置換芳香族系溶液である。

[0054] アルコール系溶液としては、例えばメタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、オクタノール、ノナノール

、デカノール、シクロヘキサノール、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、エチレングリコール、プロパンジオール、ブタンジオール、ベンジルアルコール等が挙げられる。これらアルコールは直鎖でもよく、分岐構造を有してもよい。

[0055] アルキル置換芳香族系溶液としては、直鎖又は分岐のブチルベンゼン、ドデシルベンゼン、テトラリン、シクロヘキシルベンゼン、1, 1-ビス(3, 4-ジメチルフェニル)エタン等が挙げられる。

[0056] 酸化防止剤としては、L-アスコルビン酸(ビタミンC)、エリソルビン酸(イソアスコルビン酸)、カテキン、トコフェロール(ビタミンE)、BHT(ジブチルヒドロキシルエン)、BHA(ブチルヒドロキシアニソール)、亜硫酸ナトリウム、二酸化硫黄等が挙げられる。

酸化防止剤は、好ましくはフェノール基、アルデヒド基、ホスフィノ基、ホスファイト基、チオール基、ジチオ基、アミノ基及びイミノ基からなる群から選ばれる官能基を有する。

[0057] 光安定剤(HALS)としては、例えば光エネルギーを熱エネルギーに変換する機能を有する光安定剤、又はラジカル捕捉機能を有する光安定剤があるが、いずれも蛍光量子収率低下の抑止作用及び色度の安定性を向上させる作用効果を有する。これら光安定剤の中でも、ラジカル捕捉機能を有する光安定剤が上記改善効果に優れる。具体的にはヒンダードアミン系光安定剤が好ましく、このヒンダードアミン系光安定剤の中でも、アルコキシアミン系又はアセチル化アミン系のヒンダードアミン系光安定剤がより好ましい。

[0058] これら添加剤(粘度調整剤、酸化防止剤、光安定剤、重合禁止剤、表面張力調整剤、フィラー、界面活性剤、消泡剤、レベリング剤、帯電防止剤等)は単独で使用してもよく、機能の異なる添加剤を複数種混合しても、あるいは同一機能を有する添加剤を複数種混合して添加してもよい。

[0059] 尚、本発明の有機EL材料組成物は、好ましくは組成物中に0.5  $\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは0.2  $\mu\text{m}$ 以上の固体又は粉末状物質を含まない。

[0060] 本発明の有機EL材料組成物の調製方法は特に限定されず、上述の組成物

の構成材料を混合し、溶媒に溶解・分散できればよい。

有機EL材料組成物の調製方法としては、好ましくは加熱法、加熱還流法、加圧法、攪拌法、超音波照射法、電磁波照射法、ビーズミル分散法、ジェットミル分散法、振動法、又はこれら2種以上を組み合わせで調製する。

[0061] 次に、本発明の薄膜形成方法について説明する。

本発明の薄膜形成方法は、本発明の有機EL材料組成物を、基体上に塗布して成膜した後、溶媒を取り除くことにより薄膜を形成する。

有機EL材料組成物を塗布する基体としては、例えば有機EL素子基板、正孔注入層等の有機薄膜層、電極等が挙げられる。

[0062] 有機EL材料組成物の塗布・成膜方法は特に限定されず、例えばディッピング法、スピンコート法、キャスト法、グラビアコート法、バーコート法、スリットコート法、ロールコート法、ディップコート法、スプレーコート法、スクリーン印刷法、フレキソ印刷法、オフセット印刷法、インクジェットプリント法、ノズルジェットプリント法等の塗布法を用いることができる。

[0063] 尚、上述の塗布法を用いて有機EL材料組成物を塗布する場合、有機EL材料組成物の粘度が数cP以上であると好ましい。特にインクジェット法を用いて有機EL材料を塗布する場合、有機EL材料組成物の粘度は、より好ましくは6cP以上であり、さらに好ましくは7cP以上である。一方、スリットコート法等を用いて有機EL材料を塗布する場合、有機EL材料組成物の粘度は、好ましくは数cP以下、より好ましくは3cP以下である。

本発明の有機EL材料組成物は、厚さ数10nmの薄膜を成膜する場合があるので、粘度の上限値としては例えば100cP程度である。

[0064] 溶媒除去方法としては、自然乾燥、加熱乾燥、加圧若しくは減圧乾燥、ガスフロー乾燥、又はこれら除去方法の組合せにより溶媒除去を行うと好ましい。

[0065] 本発明の有機EL材料組成物を用いて得られる有機EL素子は、例えば正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／電子注入層等の各機能を有す

る有機薄膜層の積層体である。有機EL素子の発光層は、通常、ホスト材料及びドーパント材料とで構成され、ホスト材料からドーパント材料にエネルギー移動等が生じ、ドーパント材料が発光機能を担う。

[0066] 発光層において、ホスト材料にドーパント材料が添加（ドーピング）されており、ホスト材料は、例えば30nm～100nmの発光層の大部分（例えば80%以上）を構成することになる。従って、塗布法を用いて発光層を成膜する場合、有機EL材料組成物に所定量のホスト材料が溶解している必要がある。本発明の有機EL組成物の溶媒は、ホスト材料であるナフタセン誘導体を所望の濃度で溶解できるので、塗布法を用いて発光層を成膜することができる。

[0067] 有機EL素子の各有機薄膜層の厚さは特に制限されないが、通常10～100nmであり、好ましくは50nm以上である。有機薄膜層の厚さが50nm以上であれば、発光性能の低下や大幅な色調ズレを防ぐことができる。有機薄膜層の厚さが10nm未満だと、ピンホール等の欠陥が生じ易くなるおそれがある。一方、例えば有機薄膜層の厚さが1 $\mu$ m超の場合、高い印加電圧が必要となり効率が悪くなるおそれがある。

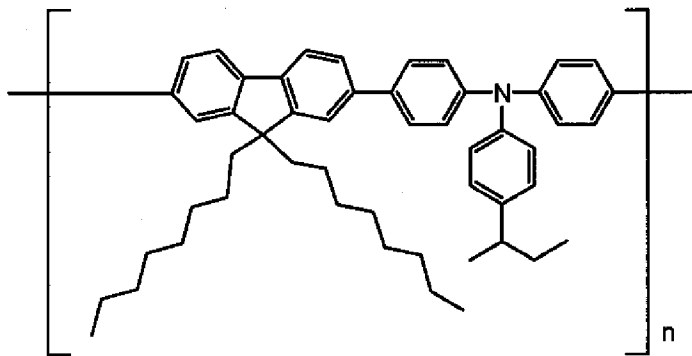
### 実施例

[0068] 以下、本発明を実施例を基に詳細に説明するが、本発明はその要旨を越えない限り、以下の実施例に限定されない。

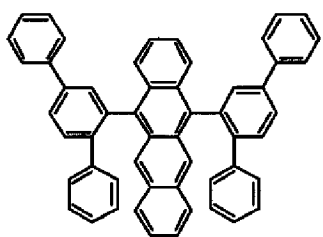
[0069] 以下に実施例及び比較例で使用したホスト、ドーパント及びポリマーを示す。



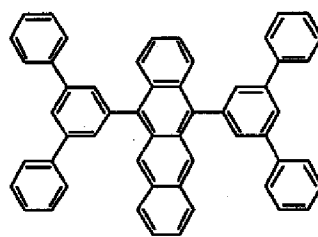
[化23]



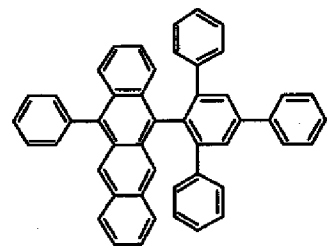
ポリマー1



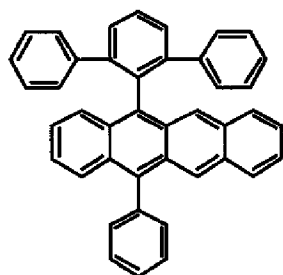
H1



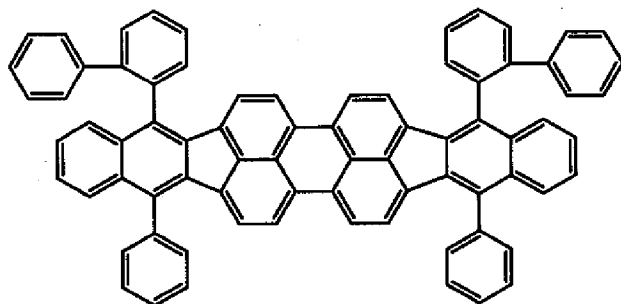
H2



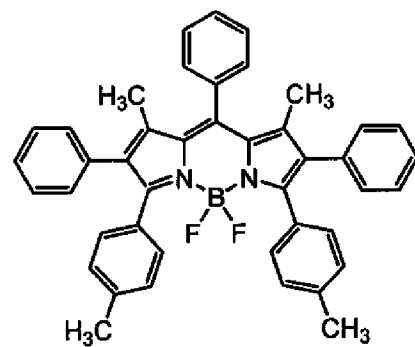
H3



H4



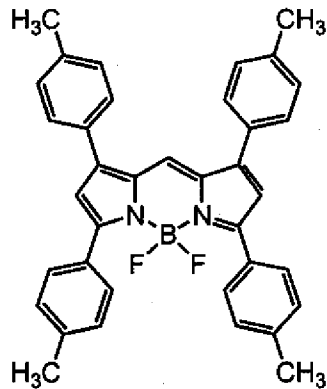
D1



D2

[0070]

[化24]



D3

[0071] 実施例 1

(1) 有機EL材料組成物の調製

ガラス瓶に化合物H1を0.1g及びインデン10gを投入し、攪拌した。その後、ガラス瓶を目視で観察したところ、化合物H1はインデンに完全に溶解しており、不溶物がないことを確認した。

上記化合物H1のインデン溶液にさらに化合物D1を投入して、化合物H1及び化合物D1（化合物H1：化合物D1＝100：1（wt/wt））の1wt%インデン溶液である有機EL材料塗布液を調製した。

[0072] (2) 塗布膜の形成

調製した上記インクを用い、ベーカー式アプリケーターで100mm×100mm×1.1mmのガラス基板上に塗布した後、真空乾燥を行った。形成された塗布膜の表面を観察した結果、膜厚ムラがなく、均質な膜が形成されていることがわかった。

[0073] (2) 有機EL素子の作製

100mm×100mm×1.1mm厚のITO透明電極付きガラス基板（ジオマティック社製）をイソプロピルアルコール中で超音波洗浄を5分間行なった後、UVオゾン洗浄を30分間行なった。

基板の上に、ポリエチレンジオキシチオフェン・ポリスチレンスルホン酸

(PEDOT:PSS)をベーカー式アプリケーターで成膜し、膜厚100 nmの正孔注入層を積層した。

次いで、ポリマー1 (Mw: 145000)のトルエン溶液(0.6 wt%)をベーカー式アプリケーターで成膜し、さらに170°Cで30分間乾燥して、膜厚20 nmの正孔輸送層を積層した。次いで、上述の有機EL材料塗布液を用いて膜厚50 nmの発光層をベーカー式アプリケーターで成膜した。発光層上に膜厚10 nmのトリス(8-キノリノール)アルミニウム膜(以下「Alq膜」と略記する。)を成膜した。このAlq膜は、電子輸送層として機能する。この後、還元性ドーパントであるLi(Li源:サエスゲッター社製)とAlqを二元蒸着させ、電子注入層(陰極)としてAlq:Li膜を形成した。

最後に、Alq:Li膜上に金属Alを蒸着させて金属陰極を形成し、有機EL発光素子を作製した。

得られた有機EL素子は赤色発光し、発光面は均一であった。

[0074] また、表1中の「インク性状」とは、調製した塗布液を室温(20°C付近)で2週間保存した後、不溶物が無いかを目視で確認した結果であり、不溶物の無い透明な塗布液を「良好」とし、不溶物のある塗布液を「不良」とした。

[0075] 比較例1

有機EL材料塗布液の溶媒として、インデンの代わりに3-エチルトルエンを用いた以外は実施例1と同様に塗布膜及び有機EL素子を作製した。その結果、塗布膜の表面にムラが生じ、外観は不良であった。また、EL素子の発光面も不均一であった。結果を表3に示す。

[0076] 実施例2~60及び比較例2~12

表1~3に示すホスト、ドーパント及び溶媒を用いた他は実施例1と同様にして、有機EL材料塗布液を調製して塗布膜を作製し、評価した。結果を表1~3に示す。

尚、実施例4、実施例39~49の溶媒はインデンとシクロヘキサノンを

90 : 10の重量比で混合した混合溶媒である。

[0077] ドデシルベンゼンを溶媒に用いた場合は、ホストが溶解せずインク調製ができなかったため、インク性状を「不溶」とした。

3-エチルトルエンを溶媒に用いた場合、インク調製は可能であったが、3-エチルトルエンは塗布成膜するための十分な溶解度を有さず、成膜過程で析出物が観察されたため、塗布膜性状を「不良」とした。

4-エチルトルエンを溶媒に用いた場合、調製したインクの保存中に不溶物が観察されたため、インク性状を「不良」とした。

[0078]

[表1]

	ホスト	ドーパント	溶媒	インク性状	塗布膜性状	発光面の 均一性
実施例1	H1	D1	インデン	良好	良好	均一
実施例2	H1	D1	インダン	良好	良好	均一
実施例3	H1	D1	2-メチルアニソール	良好	良好	均一
実施例4	H1	D1	インデン/ シクロヘキサノン	良好	良好	均一
実施例5	H1	D1	2-エチルトルエン	良好	良好	均一
実施例6	H2	D1	インデン	良好	良好	均一
実施例7	H3	D1	インデン	良好	良好	均一
実施例8	H4	D1	インデン	良好	良好	均一
実施例9	H1	D2	インデン	良好	良好	均一
実施例10	H2	D2	インデン	良好	良好	均一
実施例11	H3	D2	インデン	良好	良好	均一
実施例12	H4	D2	インデン	良好	良好	均一
実施例13	H1	D3	インデン	良好	良好	均一
実施例14	H2	D3	インデン	良好	良好	均一
実施例15	H3	D3	インデン	良好	良好	均一
実施例16	H4	D3	インデン	良好	良好	均一
実施例17	H2	D1	インダン	良好	良好	均一
実施例18	H3	D1	インダン	良好	良好	均一
実施例19	H4	D1	インダン	良好	良好	均一
実施例20	H1	D2	インダン	良好	良好	均一
実施例21	H2	D2	インダン	良好	良好	均一
実施例22	H3	D2	インダン	良好	良好	均一
実施例23	H4	D2	インダン	良好	良好	均一
実施例24	H1	D3	インダン	良好	良好	均一
実施例25	H2	D3	インダン	良好	良好	均一
実施例26	H3	D3	インダン	良好	良好	均一
実施例27	H4	D3	インダン	良好	良好	均一

[表2]

	ホスト	ドーパント	溶媒	インク性状	塗布膜性状	発光面の均一性
実施例28	H2	D1	2-メチルアニソール	良好	良好	均一
実施例29	H3	D1	2-メチルアニソール	良好	良好	均一
実施例30	H4	D1	2-メチルアニソール	良好	良好	均一
実施例31	H1	D2	2-メチルアニソール	良好	良好	均一
実施例32	H2	D2	2-メチルアニソール	良好	良好	均一
実施例33	H3	D2	2-メチルアニソール	良好	良好	均一
実施例34	H4	D2	2-メチルアニソール	良好	良好	均一
実施例35	H1	D3	2-メチルアニソール	良好	良好	均一
実施例36	H2	D3	2-メチルアニソール	良好	良好	均一
実施例37	H3	D3	2-メチルアニソール	良好	良好	均一
実施例38	H4	D3	2-メチルアニソール	良好	良好	均一
実施例39	H2	D1	インデン/ シクロヘキサノン	良好	良好	均一
実施例40	H3	D1	インデン/ シクロヘキサノン	良好	良好	均一
実施例41	H4	D1	インデン/ シクロヘキサノン	良好	良好	均一
実施例42	H1	D2	インデン/ シクロヘキサノン	良好	良好	均一
実施例43	H2	D2	インデン/ シクロヘキサノン	良好	良好	均一
実施例44	H3	D2	インデン/ シクロヘキサノン	良好	良好	均一
実施例45	H4	D2	インデン/ シクロヘキサノン	良好	良好	均一
実施例46	H1	D3	インデン/ シクロヘキサノン	良好	良好	均一
実施例47	H2	D3	インデン/ シクロヘキサノン	良好	良好	均一
実施例48	H3	D3	インデン/ シクロヘキサノン	良好	良好	均一
実施例49	H4	D3	インデン/ シクロヘキサノン	良好	良好	均一

[表3]

	ホスト	ドーパント	溶媒	インク性状	塗布膜性状	発光面の均一性
実施例50	H2	D1	2-エチルトルエン	良好	良好	均一
実施例51	H3	D1	2-エチルトルエン	良好	良好	均一
実施例52	H4	D1	2-エチルトルエン	良好	良好	均一
実施例53	H1	D2	2-エチルトルエン	良好	良好	均一
実施例54	H2	D2	2-エチルトルエン	良好	良好	均一
実施例55	H3	D2	2-エチルトルエン	良好	良好	均一
実施例56	H4	D2	2-エチルトルエン	良好	良好	均一
実施例57	H1	D3	2-エチルトルエン	良好	良好	均一
実施例58	H2	D3	2-エチルトルエン	良好	良好	均一
実施例59	H3	D3	2-エチルトルエン	良好	良好	均一
実施例60	H4	D3	2-エチルトルエン	良好	良好	均一
比較例1	H1	D1	3-エチルトルエン	良好	不良	不均一
比較例2	H1	D1	4-エチルトルエン	不良	-	-
比較例3	H1	D1	トデシルベンゼン	不溶	-	-
比較例4	H2	D1	3-エチルトルエン	良好	不良	不均一
比較例5	H2	D1	4-エチルトルエン	不良	-	-
比較例6	H2	D1	トデシルベンゼン	不溶	-	-
比較例7	H3	D1	3-エチルトルエン	良好	不良	不均一
比較例8	H3	D1	4-エチルトルエン	不良	-	-
比較例9	H3	D1	トデシルベンゼン	不溶	-	-
比較例10	H4	D1	3-エチルトルエン	良好	不良	不均一
比較例11	H4	D1	4-エチルトルエン	不良	-	-
比較例12	H4	D1	トデシルベンゼン	不溶	-	-

[0079] 表1～3から、特定の構造を有する溶媒は赤色発光材料となるナフタセン誘導体、インデノペリレン誘導体及びピロメテン誘導体に対して十分な溶解度を有していることが分かった。また、本発明の有機EL材料組成物は、インク安定性及び該インクを用いて得られる薄膜が平坦性、均質性に優れ、有機EL素子の性能も良好であることが分かった。

#### 産業上の利用可能性

[0080] 本発明の有機EL材料組成物は、有機EL素子の有機薄膜層、特に発光層の形成に用いる塗布液として好適に使用できる。

本発明の有機EL素子は、各種ディスプレイ、平面発光体、ディスプレイのバックライト等の光源、携帯電話、PDA、カーナビゲーション、車のインパネ等の表示部、照明等に好適に使用できる。

この明細書に記載の文献の内容を全てここに援用する。

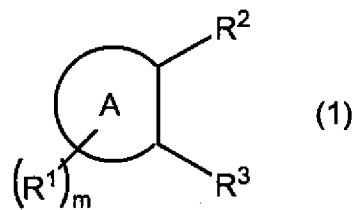


## 請求の範囲

[請求項1]

有機エレクトロルミネッセンス材料及び溶媒を含み、  
前記有機エレクトロルミネッセンス材料がナフタセン誘導体であり、  
前記溶媒が下記式（1）で表される溶媒である有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

[化25]



（式中、環Aは、炭素数4～8の脂肪族環、炭素数4～8の芳香族環、炭素数4～8の含窒素脂肪族環、炭素数4～8の含酸素脂肪族環及び炭素数4～8の含硫黄脂肪族環からなる群のいずれか1つであり、

$R^1$ は環Aの置換基であって、水素原子、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルキル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルコキシ基、置換もしくは無置換の炭素数6～10のアラルキル基、置換もしくは無置換の核原子数5～10のアリーロキシ基、置換もしくは無置換の核原子数5～20のアリールチオ基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルコキシカルボニル基、置換もしくは無置換のシリル基、カルボキシ基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基又はヒドロキシ基である。

$m$ は1～6の整数であり、 $m$ が2以上の整数の場合、複数の $R^1$ はそれぞれ同一でも異なってもよい。

$R^2$ 及び $R^3$ は、環Aの隣接する炭素に結合する置換基であって、それぞれ置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルキル基、置換も

しくは無置換の炭素数1～10のアルケニル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、置換もしくは無置換のシクロアルケニル基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルコキシ基、置換もしくは無置換の炭素数6～10のアラルキル基、置換もしくは無置換の核原子数5～10のアリーロキシ基、置換もしくは無置換の核原子数5～20のアリールチオ基、置換もしくは無置換の炭素数1～10のアルコキシカルボニル基、置換もしくは無置換のシリル基、カルボキシル基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、ヒドロキシル基であり、

$R^2$ 及び $R^3$ は互いに連結して環を形成してもよい。) )

[請求項2] 前記環Aが炭素数6の炭化水素環である請求項1に記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

[請求項3] 前記式(1)で表される溶媒の $R^2$ 及び $R^3$ が互いに連結して環を形成し、

前記 $R^2$ 及び $R^3$ が互いに連結して形成する置換基が、置換もしくは無置換の炭素数4～10のシクロアルキレン基、置換もしくは無置換の炭素数4～10のシクロアルケニレン基、置換もしくは無置換の炭素数3～10のシクロオキシアルキレン基、置換もしくは無置換の炭素数3～10のシクロオキシアルケニレン基、置換もしくは無置換の炭素数3～10のシクロチオアルキレン基、置換もしくは無置換の炭素数3～10のシクロチオアルケニレン基、置換もしくは無置換の炭素数3～10のシクロアザアルキレン基、置換もしくは無置換の炭素数3～10のシクロアザアルケニレン基、置換もしくは無置換の核原子数5～10のアリーレン基、置換もしくは無置換の核原子数4～10のオキシアリーレン基、置換もしくは無置換の核原子数4～10のチオアリーレン基、置換もしくは無置換の核原子数3～10のアザアリーレン基のいずれか1つである請求項1又は2に記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

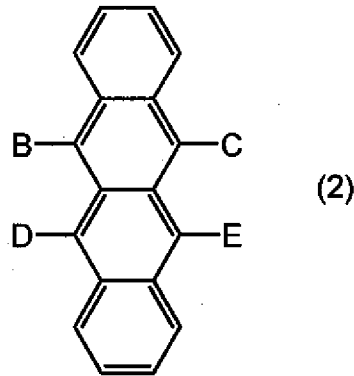
[請求項4] 前記ナフタセン誘導体の分子量が4000以下である請求項1～3

のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

[請求項5]

前記ナフタセン誘導体が下記式(2)で表される化合物である請求項1~4のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

[化26]

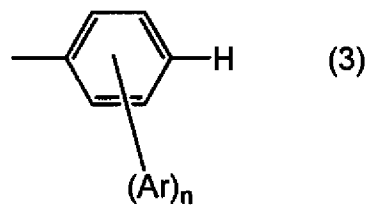


(式中、B、C、D及びEは、それぞれ水素原子、炭素数6~20の置換又は無置換の芳香族基、又は炭素数10~20の置換又は無置換の縮合芳香族基である。)

[請求項6]

前記式(2)で表される化合物のB、C、D及びEの少なくとも1つが下記式(3)で表される置換基である請求項5に記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

[化27]



(式中Arは、置換基又は無置換のフェニル基、置換又は無置換のナフチル基、又は置換又は無置換のビフェニル基である。)

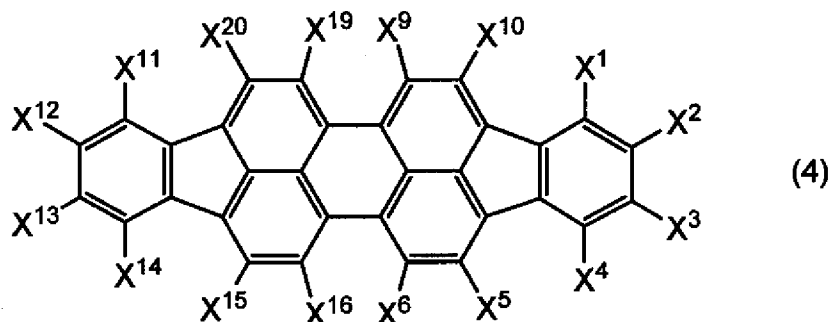
nは1~4の整数であり、nが2以上の整数の場合、複数のArは同一でも異なってもよい。

Hは水素原子である)

[請求項7] さらに1種以上のドーパントを含む請求項1～6のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

[請求項8] 前記ドーパントが下記式(4)で表されるインデノペリレン誘導体である請求項7に記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

[化28]



(式中、 $X^1 \sim X^6$ 、 $X^9$ 、 $X^{10}$ 、 $X^{11} \sim X^{16}$ 、 $X^{19}$ 及び $X^{20}$ は、それぞれ水素、ハロゲン、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アルケニル基、アルケニルオキシ基、アルケニルチオ基、芳香環含有アルキル基、芳香環含有アルキルオキシ基、芳香環含有アルキルチオ基、芳香環基、芳香族複素環基、芳香環オキシ基、芳香環チオ基、芳香環アルケニル基、アルケニル芳香環基、アミノ基、カルバゾリル基、シアノ基、水酸基、 $-COOR^{1'}$  ( $R^{1'}$ は水素、アルキル基、アルケニル基、芳香環含有アルキル基又は芳香環基である。)、 $-COR^{2'}$  ( $R^{2'}$ は水素、アルキル基、アルケニル基、芳香環含有アルキル基、芳香環基又はアミノ基である。)、又は $-OCOR^{3'}$  ( $R^{3'}$ はアルキル基、アルケニル基、芳香環含有アルキル基又は芳香環基である。))である。

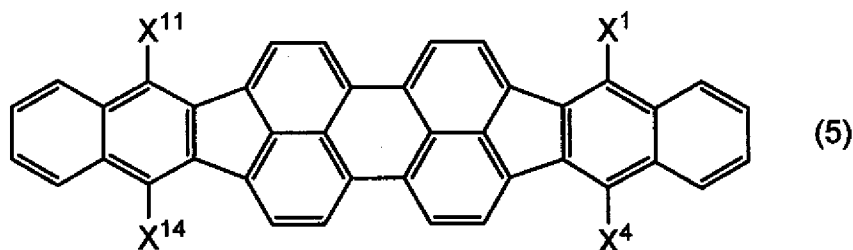
$X^1 \sim X^6$ 、 $X^9$ 、 $X^{10}$ 、 $X^{11} \sim X^{16}$ 、 $X^{19}$ 及び $X^{20}$ は、互いに隣接する置換基同士で結合して環を形成していてもよい。

但し、 $X^1 \sim X^6$ 、 $X^9$ 、 $X^{10}$ 、 $X^{11} \sim X^{16}$ 、 $X^{19}$ 及び $X^{20}$ の全てが水素である場合を含まない。)

[請求項9] 前記式(4)で表されるインデノペリレン誘導体が、下記式(5)

で表されるインデノペリレン誘導体である請求項 8 に記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

[化29]

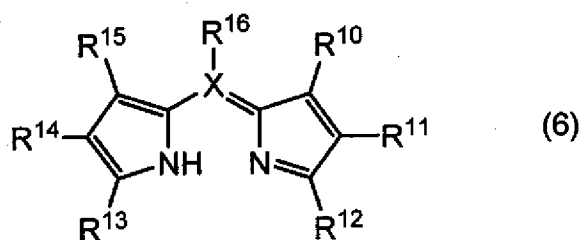


(式中、 $X^1$ 、 $X^4$ 、 $X^{11}$ 及び $X^{14}$ は、式(4)と同様である。)

[請求項10]

前記ドーパントが、下記式(6)で表されるピロメテン骨格を有する化合物、又はホウ素、ベリリウム、マグネシウム、クロム、鉄、コバルト、ニッケル、銅、亜鉛及び白金からなる群から選ばれる少なくとも1種の金属と前記式(6)で表される化合物の金属錯体である請求項7に記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

[化30]



(式中、 $R^{10}$ ～ $R^{16}$ は、それぞれ水素、炭素数1～20のアルキル基、炭素数1～20のシクロアルキル基、炭素数1～20のアラルキル基、炭素数1～20のアルケニル基、炭素数1～20のシクロアルケニル基、炭素数1～20のアルキニル基、水酸基、炭素数1～20のメルカプト基、炭素数1～20のアルコキシ基、炭素数1～20のアルキルチオ基、炭素数1～20のアリアルエーテル基、炭素数1～20のアリアルチオエーテル基、炭素数1～20のアリアル基、炭素数1～20の複素環基、ハロゲン、炭素数1～20のハロアルキル基

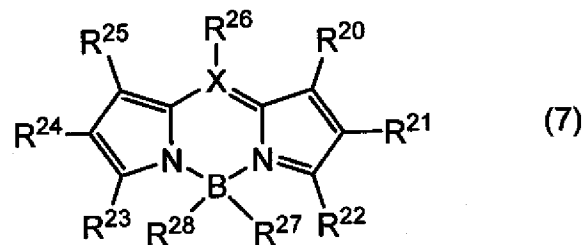
、炭素数 1～20 のハロアルケニル基、炭素数 1～20 のハロアルキニル基、シアノ基、炭素数 1～20 のアルデヒド基、炭素数 1～20 のカルボニル基、炭素数 1～20 のカルボキシ基、炭素数 1～20 のエステル基、炭素数 1～20 のカルバモイル基、アミノ基、ニトロ基、シリル基又はシロキサニル基であり、 $R^{10} \sim R^{16}$  は隣接置換基と互いに結合して縮合環又は脂肪族環を形成してもよい。

但し、 $R^{10} \sim R^{16}$  のうち少なくとも 1 つは芳香環を含む又は隣接置換基と縮合環を形成する。

X は、炭素又は窒素である。但し、X が窒素である場合、 $R^{16}$  は存在しない。)

[請求項 11] 前記金属錯体が下記式 (7) 又は (8) で表されるホウ素錯体である請求項 10 に記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物。

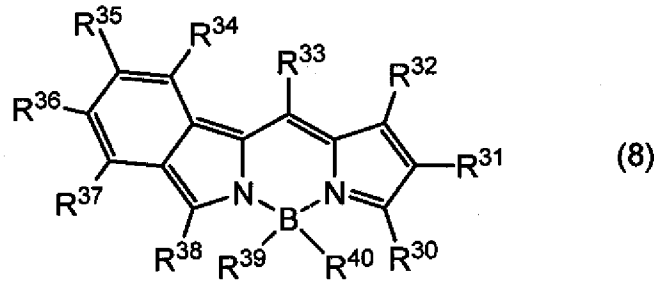
[化 31]



(式中、 $R^{20} \sim R^{26}$  及び X は、式 (6) の  $R^{10} \sim R^{16}$  及び X と同様である。)

$R^{27}$  及び  $R^{28}$  は、それぞれ、ハロゲン原子、水素原子、アルキル基、アリール基、複素環基、アルコキシ基、アラルキル基、炭素環式アリール基、又は複素環式アリール基である。)

[化32]



(式中、 $R^{30} \sim R^{32}$ 及び $R^{34} \sim R^{38}$ は、それぞれ水素原子、アルキル基、アルコキシアルキル基、アルコキシ基、アルコキシアルコキシ基、アリールオキシ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、ジアルキルアミノカルボニル基、アルキルカルボニルアミノ基、アリールカルボニルアミノ基、アリールアミノカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アラルキル基、炭素環式アリール基、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、アルコキシカルボニルアルコキシカルボニル基、アルキルカルボニルアルコキシカルボニル基、ジ(アルコキシアルキル)アミノカルボニル基又はアルケニル基である。

$R^{33}$ は、水素原子、シアノ基、アルキル基、アラルキル基、炭素環式アリール基、複素環式アリール基又はアルケニル基である。

$R^{39}$ 及び $R^{40}$ は、それぞれフッ素、アルキル基、アルコキシ基、アラルキル基、炭素環式アリール基又は複素環式アリール基であり、 $R^{39}$ 及び $R^{40}$ の少なくとも一方はフッ素又はアルコキシ基である。

)

[請求項12]

請求項1～11のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物を基体上に塗布し、前記基体上の有機エレクトロルミネッセンス材料組成物から溶媒を取り除いて有機エレクトロルミネッセンス材料薄膜を成膜する有機エレクトロルミネッセンス材料薄膜の形成方法。

[請求項13]

請求項1～11のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス

材料組成物を用いて得られる有機エレクトロルミネッセンス材料薄膜  
。

[請求項14] 請求項13に記載の有機エレクトロルミネッセンス材料薄膜を含んでなる有機エレクトロルミネッセンス素子。



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2009/004647

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01L51/50(2006.01)i, C09K11/06(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i

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

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L51/50, C09K11/06, H05B33/10

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2003/016599 A1 (Asahi Kasei Corp.), 27 February 2003 (27.02.2003), page 13, lines 7 to 12; page 16, lines 20 to 25; page 23, lines 10 to 15	1, 2, 4, 5, 12-14
Y	& JP 4219807 B & US 2005/0258417 A1 & EP 1416069 A1 & CN 1541288 A & CN 101108783 A	6-11
X	JP 2006-269740 A (Fuji Electric Holdings Co., Ltd.), 05 October 2006 (05.10.2006), paragraphs [0038], [0044] (Family: none)	1, 2, 4, 5, 12-14
Y		6-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
07 December, 2009 (07.12.09)

Date of mailing of the international search report  
22 December, 2009 (22.12.09)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004647

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-022894 A (Yoshio TANIGUCHI), 24 January 2003 (24.01.2003), paragraphs [0036], [0045] to [0049] (Family: none)	1-6, 12-14
X Y	WO 2008/105471 A1 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 04 September 2008 (04.09.2008), paragraphs [0091], [0105] to [0108] & US 2008/0206447 A1	1-9, 12-14 10, 11
Y	WO 2008/111554 A1 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 18 September 2008 (18.09.2008), paragraphs [0010] to [0054], [0064] & US 2008/0254319 A1	6-11

Claims 1-14 include great many solvents. However, those solvents which are disclosed in the meaning within PCT Article 5 are just some of the claimed solvents. Therefore, these claims are not fully supported in the meaning within PCT Article 6.

Such being the case, the search was carried out for parts which are disclosed in and supported by the description, i.e., parts in which each of the solvents is represented by formula (1) wherein the ring A is an aromatic ring having 6 carbon atoms and R2 and R3 together form a ring which has a substituted or unsubstituted cycloalkylene group having 4 to 10 carbon atoms or a substituted or unsubstituted cycloalkenylene group having 4 to 10 carbon atoms, or the ring A is an aromatic ring having 6 carbon atoms and R2 and R3 independently represent a substituted or unsubstituted alkyl group having 1 to 10 carbon atoms or a substituted or unsubstituted alkoxy group having 1 to 10 carbon atoms.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H01L51/50(2006.01)i, C09K11/06(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H01L51/50, C09K11/06, H05B33/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2003/016599 A1 (旭化成株式会社) 2003.02.27, 第13頁第7-12行, 第16頁第20-25行, 第23頁第10-15行 & JP 4219807 B & US	1, 2, 4, 5, 12-14
Y	2005/0258417 A1 & EP 1416069 A1 & CN 1541288 A & CN 101108783 A	6-11
X	JP 2006-269740 A (富士電機ホールディングス株式会社) 2006.10.05, 段落【0038】, 段落【0044】 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 5, 12-14
Y		6-11

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 07.12.2009	国際調査報告の発送日 22.12.2009
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 井 亀 諭 電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2003-022894 A (谷口彬雄) 2003. 01. 24, 段落【0036】, 段落【0045】 - 【0049】 (ファミリーなし)	1-6, 12-14
X Y	WO 2008/105471 A1 (出光興産株式会社) 2008. 09. 04, 段落[0091], 段落[0105]-[0108] & US 2008/0206447 A1	1-9, 12-14 10, 11
Y	WO 2008/111554 A1 (出光興産株式会社) 2008. 09. 18, 段落 [0010]-[0054], 段落[0064] & US 2008/0254319 A1	6-11

請求項 1-14 は、非常に多数の溶媒を包含している。しかしながら、PCT 第 5 条の意味において開示されているのは、クレームされた溶媒のごくわずかな部分にすぎず、PCT 第 6 条の意味で十分に裏付けられていない。

よって、調査は、明細書に開示され、裏付けられている部分、すなわち、式 (1) の、環 A が炭素数 6 の芳香族環であり、R 2 及び R 3 が互いに連結して環を形成し、その環が、置換もしくは無置換の炭素数 4 ~ 10 のシクロアルキレン基、置換もしくは無置換の炭素数 4 ~ 10 のシクロアルケニレン基のもの、又は、環 A が炭素数 6 の芳香族環であり、R 2 及び R 3 が、それぞれ独立に、置換もしくは無置換の炭素数 1 ~ 10 のアルキル基、置換もしくは無置換の炭素数 1 ~ 10 のアルコキシ基のものについて行った。