

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 2 月 3 日 (03.02.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/010012 A1

(51) 国際特許分類: C07F 7/08, C09K 11/06, H05B 33/14

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/010104

(22) 国際出願日: 2004 年 7 月 15 日 (15.07.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

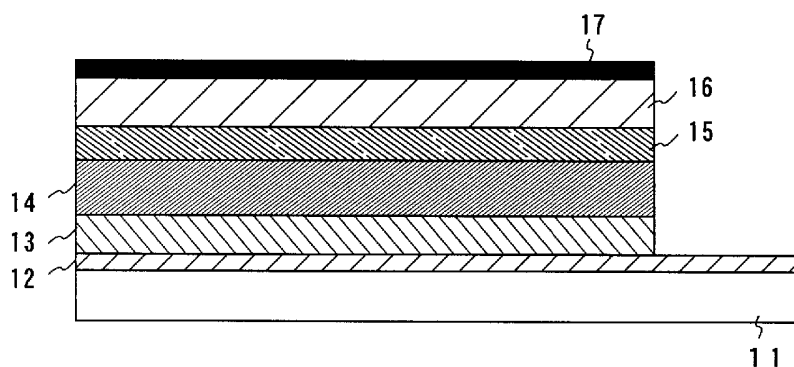
(30) 優先権データ:
特願2003-280687 2003 年 7 月 28 日 (28.07.2003) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
半導体エネルギー研究所 (SEMICONDUCTOR EN-
ERGY LABORATORY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2430036
神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 野村 亮二 (NO-
MURA, Ryoji) [JP/JP]; 〒2430036 神奈川県厚木市長
谷 3 9 8 番地株式会社半導体エネルギー研究所内
Kanagawa (JP). 徳田 篤史 (TOKUDA, Atsushi) [JP/JP];
〒2430036 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地株式会社
半導体エネルギー研究所内 Kanagawa (JP). 安部 寛
子 (ABE, Hiroko) [JP/JP]; 〒2430036 神奈川県厚木市
長谷 3 9 8 番地株式会社半導体エネルギー研究所
内 Kanagawa (JP). 瀬尾 哲史 (SEO, Satoshi) [JP/JP]; 〒2430036 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地株式会社半
導体エネルギー研究所内 Kanagawa (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,
NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, 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, HU, IE,
IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).添付公開書類:
— 国際調査報告書2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: LUMINESCENT ORGANIC COMPOUND AND LIGHT-EMITTING DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称: 発光性有機化合物およびそれを用いた発光素子

(57) Abstract: A luminescent
organic compound is disclosed
which has good electrochemical
stability, chemical stability, and
thermal stability. Also disclosed
is a material exhibiting blue
light emission with high color
purity. The luminescent organic
compound is represented by the
general formula (1) below. In
the formula, X¹ represents a silyl
group wherein one or more aryl
groups having 5-10 carbon atoms
are bonded to a silicon or an alkyl
group having 1-4 carbon atoms;Ar¹ represents a substituted or unsubstituted aryl group having 5-15 carbon atoms; and Ar² represents an aryl group having 5-20
carbon atoms which may have a substituent at a position different from where it is bonded with Ar¹. X¹-Ar¹-Ar² (1)(57) 要約: 化学的安定性、化学的安定性、熱的安定性のよい発光性有機化合物を提供することを課題とする。ま
た、色純度のよい青色発光を示す材料を提供することも課題とする。そのため、本発明は、下記一般式 (1) で表
される発光性有機化合物を提供するものである。なお、式中、X¹は、珪素に炭素数 5 から 10 のアリアル基が一
以上結合したシリル基、または炭素数 1 から 4 のアルキル基を表す。また、Ar¹は、無置換または置換基を有す
る炭素数 5 から 15 のアリアル基を表す。また、Ar²は、炭素数 5 から 20 のアリアル基を表し、Ar¹との結合
部位と異なる部位に置換基を有していてもよい。

明 細 書

発光性有機化合物およびそれを用いた発光素子

技術分野

[0001] 本発明は発光性有機化合物およびその該発光性有機化合物を用いた発光素子に関する。

背景技術

[0002] 映像表示用ディスプレイは、近代生活には欠かせない発光素子の一つであり、いわゆるテレビモニターに始まり、近年急速に発展した液晶ディスプレイや、今後の発展が期待されている有機ELディスプレイなど、用途に合わせて様々な形態をとる。なかでも有機EL (Electro Luminescence) ディスプレイは、次世代のフラットパネルディスプレイ素子として最も注目されている。

[0003] 有機ELディスプレイを構成する発光素子の発光機構は、電極間に発光体組成物から構成される発光層を設置して電流を流すことにより、陰極から注入された電子および陽極から注入された正孔が発光層の発光中心で再結合して分子励起子を形成し、その分子励起子が基底状態に戻る際に放出する光子を利用するものである。原理的には、励起状態と基底状態のエネルギー差(以下、バンドギャップと記す)が発光の極大波長に相当する。従って、バンドギャップが発光色に最も寄与することになる。

[0004] 発光素子をフルカラーの映像表示用ディスプレイとして利用するためには、少なくとも赤、青、緑の三原色を発光できる領域(以下、“画素”と記す)を独立に設け、適切かつ妥当なタイミングで個々の画素を発光させれば良い。このとき、個々の画素に用いられる発光体組成物の発光色が、ディスプレイの質を最も大きく左右することになる。従って、赤、青、あるいは緑色に発光可能であり、かつそれぞれの色純度が良い発光材料が求められている。なお、ここでいう良好な色純度とは、CIE色度座標に於けるxとy座標値によって評価される。青色としては、xとy値が0に近い正の値が理想である。緑としては、xは0.5程度、y値は0.8程度が理想である。一方赤としては、xとして0.7程度、yとして0.25程度が理想である。これらの理想的な値が必ずしも必要

とされるわけではなく、また、実際には達成されていないが、より自然に近い色を再現するためには、これらの値が理想的である。

- [0005] さらに個々の発光体には、様々な性能が要求されている。具体的には、電気化学的安定性、化学的安定性、熱的安定性、低い結晶性、高いキャリア輸送性などである。これらの要求が満たされなければ、色純度の良い発光が得られたとしても長寿命の発光素子を作製することができない。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0006] 本発明では、電気化学的安定性、化学的安定性、熱的安定性のよい発光性有機化合物を提供することを課題とする。また、色純度のよい青色発光を示す材料を提供することも課題とする。さらに、本発明の発光性有機化合物を用いることにより長寿命化する発光素子を提供することも課題とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明の発光性有機化合物は、珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基を置換基として有する炭素数5から20のアリール基を、骨格にもつことを特徴としている。
- [0008] 上記炭素数5から10のアリール基としては、フェニル基、ナフチル基、アントリル基、フェナンスリル基等の発光性を有するものが挙げられる。この他、窒素原子や硫黄原子をヘテロ原子として含むピリジル基やチエニル基等を用いてもよい。
- [0009] 上記炭素数5から10のアリール基を一以上有するシリル基をより具体的に示すと、トリアリールシリル基またはジアリールシリル基等が挙げられる。
- [0010] また、上記炭素数5から20のアリール基としては、アントリル基、フェナンスリル基、ピレニル基、ペリリル基、キノキサリル基等の発光性を有する置換基が挙げられる。この他、窒素原子をヘテロ原子として含むフェナントロリル基等を用いてもよい。
- [0011] なお、発光性有機化合物とは、上記した炭素数5から20のアリール基のような発光性を有する置換基を骨格にもつ有機化合物をいう。
- [0012] 以下、本発明の発光性有機化合物についてより具体的に説明する。
- [0013] 本発明は、下記一般式(1)で表される発光性有機化合物を提供するものである。



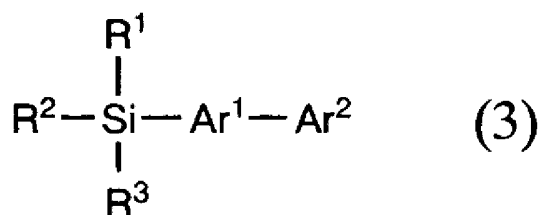
(式中、 X^1 は、珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。また、 Ar^1 は、無置換または置換基を有する炭素数5から15のアリール基を表す。また、 Ar^2 は、炭素数5から20のアリール基を表し、 Ar^1 との結合部位と異なる部位に置換基を有していてもよい。)

[0014] 本発明は、下記一般式(2)で表される発光性有機化合物を提供するものである。



(式中、 X^1 および X^2 は、それぞれ同一でも異なってもよく、珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。また、 Ar^1 および Ar^3 は、それぞれ同一でも異なってもよく、無置換または置換基を有する炭素数5から15のアリール基を表す。また、 Ar^2 は、炭素数5から20のアリール基を表し、 Ar^1 および Ar^3 との結合部位と異なる部位に置換基を有していてもよい。)

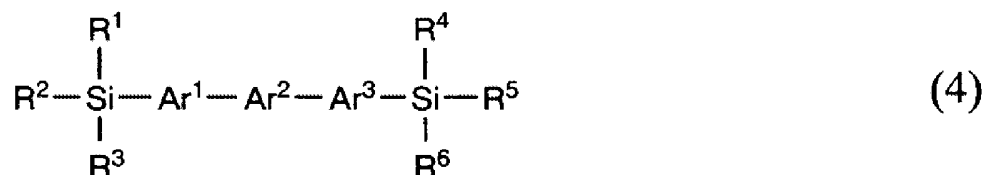
[0015] 本発明は、下記一般式(3)で表される発光性有機化合物を提供するものである。



(式中、 Ar^1 は、無置換または置換基を有する炭素数5から15のアリール基を表す。また、 Ar^2 は、炭素数5から20のアリール基を表し、 Ar^1 との結合部位と異なる部位に置換基を有していてもよい。 R^1 から R^3 は、それぞれ同一でも異なってもよく、水素原子、または炭素数1から6のアルキル基、または無置換または置換基を有する炭素

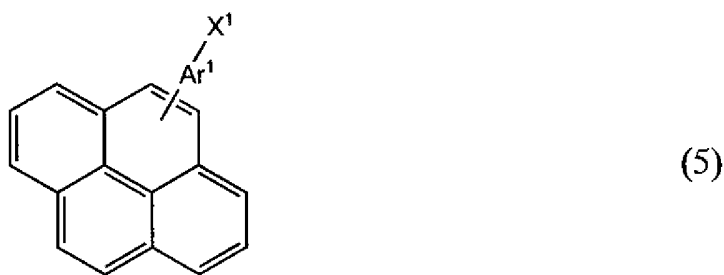
数5から15のアリール基のいずれかで表されるが、少なくとも一は無置換または置換基を有する炭素数5から15のアリール基で表される。)

[0016] 本発明は、下記一般式(4)で表される発光性有機化合物を提供するものである。



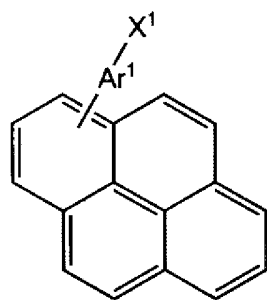
(式中、 Ar^1 および Ar^3 は、それぞれ同一でも異なってもよく、無置換または置換基を有する炭素数5から15のアリール基を表す。また、 Ar^2 は、炭素数5から20のアリール基を表し、 Ar^1 および Ar^3 との結合部位と異なる部位に置換基を有していてもよい。 R^1 から R^6 は、それぞれ同一でも異なってもよく、水素原子、または炭素数1から6のアルキル基、または無置換または置換基を有する炭素数5から15のアリール基のいずれかで表されるが、 R^1 から R^3 のうち少なくとも一、及び R^4 から R^6 のうち少なくとも一は、無置換または置換基を有する炭素数5から15のアリール基で表される。)

[0017] 本発明は、下記一般式(5)で表される発光性有機化合物を提供するものである。



(式中、 X^1 は、珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。また、 Ar^1 は、無置換または置換基を有する炭素数5から15のアリール基を表す。)

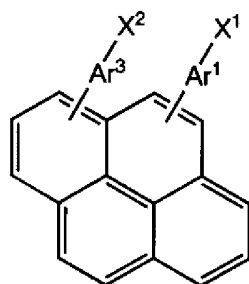
[0018] 本発明は、一般式(6)で表される発光性有機化合物を提供するものである。



(6)

(式中、 X^1 は、珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。また、 Ar^1 は、無置換または置換基を有する炭素数5から15のアリール基を表す。)

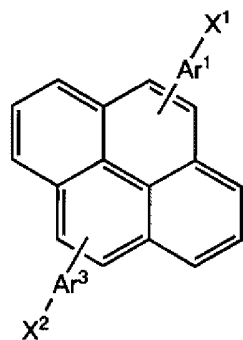
[0019] 本発明は、下記一般式(7)で表される発光性有機化合物を提供するものである。



(7)

(式中、 X^1 および X^2 は、それぞれ同一でも異なってもよく、珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。 Ar^1 および Ar^3 は、それぞれ同一でも異なってもよく、無置換または置換基を有する炭素数5から15のアリール基を表す。)

[0020] 本発明は、下記一般式(8)で表される発光性有機化合物を提供するものである。

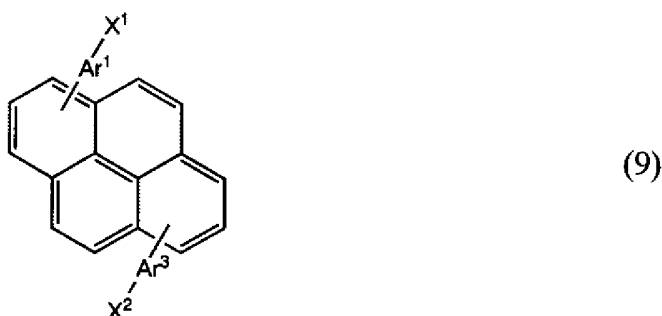


(8)

(式中、 X^1 および X^2 は、それぞれ同一でも異なってもよく、珪素に炭素数5から1

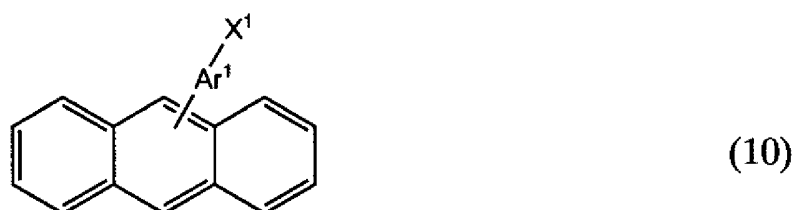
0のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。 Ar^1 および Ar^3 は、それぞれ同一でも異なってもよく、無置換または置換基を有する炭素数5から15のアリール基を表す。)

[0021] 本発明は、下記一般式(9)で表される発光性有機化合物を提供するものである。



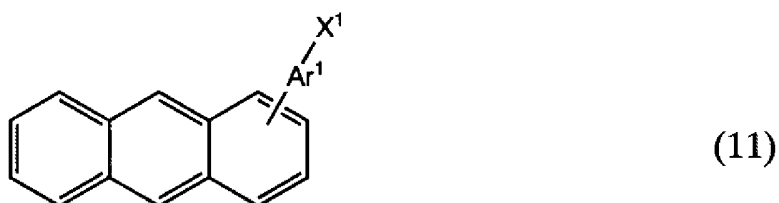
(式中、 X^1 および X^2 は、それぞれ同一でも異なってもよく、炭素数5から10のアリール基を一以上有するシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。 Ar^1 および Ar^3 は、それぞれ同一でも異なってもよく、無置換または置換基を有する炭素数5から15のアリール基を表す。)

[0022] 本発明は、下記一般式(10)で表される発光性有機化合物を提供するものである。



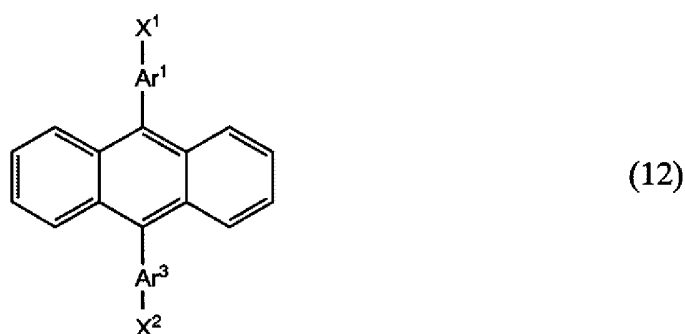
(式中、 X^1 は、珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。また、 Ar^1 は、無置換または置換基を有する炭素数5から15のアリール基を表す。)

[0023] 本発明は、一般式(11)で表される発光性有機化合物を提供するものである。



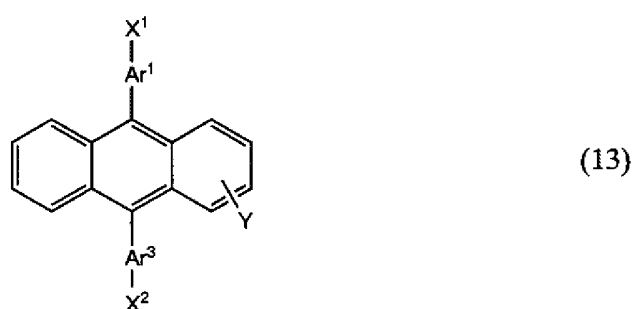
(式中、 X^1 は、珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。また、 Ar^1 は、無置換または置換基を有する炭素数5から15のアリール基を表す。)

[0024] 本発明は、下記一般式(12)で表される発光性有機化合物を提供するものである。



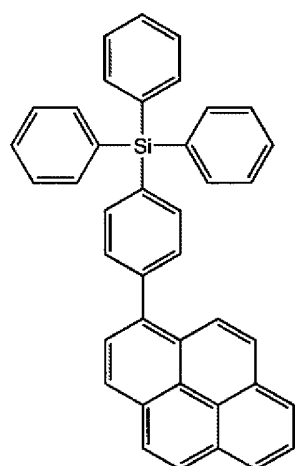
(式中、 X^1 および X^2 は、それぞれ同一でも異なってもよく、珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。 Ar^1 および Ar^3 は、それぞれ同一でも異なってもよく、無置換または置換基を有する炭素数5から15のアリール基を表す。)

[0025] 本発明は、下記一般式(13)で表される発光性有機化合物を提供するものである。

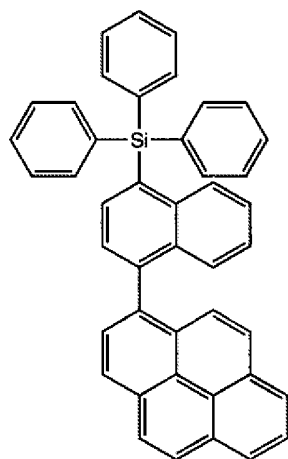


(式中、 X^1 および X^2 は、それぞれ同一でも異なってもよく、珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。 Ar^1 および Ar^3 は、それぞれ同一でも異なってもよく、無置換または置換基を有する炭素数5から15のアリール基を表す。 Y は、炭素数1から6のアルキル基、または炭素数6から14のアリール基を表す。)

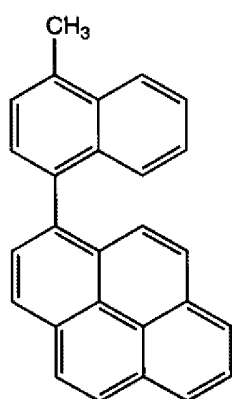
[0026] 本発明の発光性有機化合物の、具体例を以下(14)から(18)に列挙する。



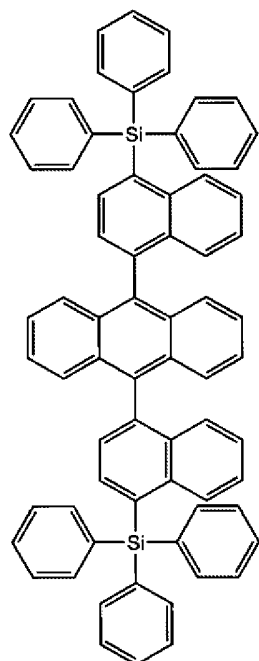
(14)



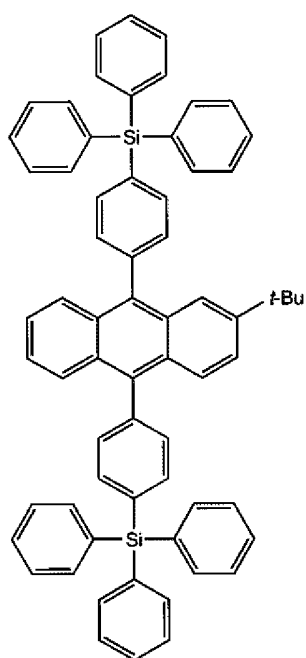
(15)



(16)



(17)



(18)

[0027] 上記に示した本発明の発光性有機化合物は、炭素数5から10のアリール基を一以上有するシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を置換基にもつアリール基を骨格にもつことにより、成膜時に結晶化しにくく、発光素子に用いる材料として良い成膜性を示す。なお、シリル基が熱的安定性が高い置換基であることにより、該置換基

を骨格にもつ本発明の発光性有機化合物も熱的安定性の高いという特徴を有する。また、アルキル基の中でも特に炭素数1から4の低級アルキル基であることにより、熱的安定性は、比較的よいものとなる。

[0028] また、上記(1)から(13)で表される発光性有機化合物において、 Ar^2 は、炭素数5から20のアリール基であることが好ましく、より好ましくは炭素数8から16のアリール基である。なお、そのような置換基の具体例としては、アントリル基、フェナンスリル基、ピレニル基、ペリリル基、キノキサリル基等が挙げられる。この他、窒素原子をヘテロ原子として含むフェナントロリル基等を用いてもよい。

[0029] なお、上記一般式(1)から(4)で表される発光性有機化合物において、 Ar^2 は、 Ar^1 または Ar^3 よりも炭素数の大きいアリール基であることが好ましい。これにより、本発明の発光性有機化合物の合成が容易になる。

[0030] 特にシリル基を有する場合には、シリル基が極性の低い置換基であり、化合物の蒸気圧の上昇が無視できることから、真空蒸着法による成膜が容易となる。また、とくに立体的にかさ高い置換基が導入されたシリル基では、炭素-ケイ素結合は化学的に安定であり、例えばトリフルオロメタンスルホン酸やトリフルオロ酢酸のような強酸に耐性がある。また、電気化学的に酸化された後でも電気化学的な還元反応により、元の状態に戻ることが可能であり電気的安定性に優れている。

[0031] 本発明の別の構成は、本発明の発光性有機化合物を有する発光素子である。

[0032] 発光素子としては、一対の電極間に発光性有機化合物を含む層を有する構成のものが代表例としてあげられるが、これ以外の構成を有する発光素子であっても構わない。

[0033] 上述した本発明の発光性有機化合物は、熱的安定性、化学的安定性、電気化学的安定性を有するものであるため、本発明の発光性有機化合物を用いることで、発光素子の長寿命化ができる。

[0034] 本発明の発光性有機化合物は、発光性を有し、またキャリア輸送性を有するため、ゲスト材料(発光体)としてホスト材料と組み合わせて用いることができる。また結晶化しにくく成膜性がよいことから、ホスト材料としてゲスト材料と組み合わせて用いることもできる。或いは、特にゲスト材料を含有することなく、単体で発光素子に用いること

もできる。

発明の効果

- [0035] 本発明により、熱的安定性、化学的安定性、電気化学的安定性を有する発光性有機化合物が得られる。さらに、色純度の良い青色を発光する発光性有機化合物も得ることができる。また、本発明の発光物質を用いることにより、発光素子の長寿命化を図ることができる。

図面の簡単な説明

- [0036] [図1]図1は、本発明の発光物質を用いた発光素子について説明する図である。
[図2]図2は、本発明の発光素子の輝度-電圧特性を示す図である。
[図3]図3は、本発明の発光物質の発光スペクトル特性を示す図である。
[図4]図4は、本発明の発光素子の輝度-電圧特性を示す図である。
[図5]図5は、本発明の発光物質の発光スペクトル特性を示す図である。
[図6]図6は、本発明の発光物質の発光装置について説明する図である。
[図7]図7は、本発明を適用した電子機器について説明する図である。

符号の説明

- [0037] 11 基板, 12 陽極, 13 正孔注入材料, 14 正孔輸送材料, 15 発光層,
16 電子輸送層, 17 陰極,
401 ソース側駆動回路, 402 画素部, 403 ゲート側駆動回路, 404 封止基板,
405 シール材, 407 空間, 408 配線, 409 FPC, 410 基板, 411 スイッチング用TFT, 412 電流制御用TFT, 413 電極,
414 絶縁物, 416 発光物質を含む層, 417 電極, 418 発光素子, 423 nチャネル型TFT, 424 pチャネル型TFT,
5501 筐体, 5502 支持台, 5503 表示部, 5511 本体, 5512 表示部,
5513 音声入力, 5514 操作スイッチ, 5515 バッテリー, 5516 受像部, 5521 本体, 5522 筐体, 5523 表示部, 5524 キーボード,
5531 本体, 5532 スタイラス, 5533 表示部, 5534 操作ボタン, 5535 外部インターフェイス, 5551 本体, 5552 表示部(A),
5553 接眼部, 5554 操作スイッチ, 5555 表示部(B), 5556 バッテリー, 5561

本体, 5562 音声出力部, 5563 マイク, 5564 表示部,
5565 操作スイッチ, 5566 アンテナ

発明を実施するための最良の形態

- [0038] 本実施の形態では、上記一般式(1)から(18)で表される発光性有機化合物を用いた発光素子の基本構造を、図1を用いて説明する。なお、本実施の形態で示す素子構造は、陰極と陽極間に正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層を設けたものであるが、本発明はこれに限定するものではなく、種々の発光素子構造、例えば、陽極／正孔注入層／発光層／電子輸送層／陰極、陽極／正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／電子注入層／陰極、陽極／正孔注入層／正孔輸送層／発光層／正孔阻止層／電子輸送層／陰極、陽極／正孔注入層／正孔輸送層／発光層／正孔阻止層／電子輸送層／電子注入層／陰極等の構造でも構わない。これらの発光素子において、正孔注入層、正孔輸送層、または発光層に前記化合物を用いることができる。
- [0039] 図1において、11は発光素子を支持する基板であり、ガラス、石英、透明プラスチックなどからなるものを用いることができる。12は陽極であり、仕事関数の大きい(仕事関数4.0eV以上)金属、合金、電気伝導性化合物、およびこれらの混合物などを用いることが好ましい。なお、陽極材料の具体例としては、ITO、酸化インジウムに2〜20%の酸化亜鉛(ZnO)を混合したIZO(indium zinc oxide)の他、金(Au)、白金(Pt)、ニッケル(Ni)、タングステン(W)、クロム(Cr)、モリブデン(Mo)、鉄(Fe)、コバルト(Co)、銅(Cu)、パラジウム(Pd)、または金属材料の窒化物(例えばTiN)等を用いることができる。
- [0040] 13は正孔注入材料であり、公知の材料を用いることができる。具体的には、強酸でドーパされたポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)やポリアニリンなどの高分子材料や、銅フタロシアニン、4,4',4''-トリス(N,N-ジフェニル-アミノ)-トリフェニルアミン(以下、TDATAと示す)などのスターバースト型アミンなどが用いることができる。14は正孔輸送材料であり、公知の材料を用いることができる。典型的な例としては、芳香族アミン系化合物であり、例えば、4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニル-アミノ]-ビフェニル(以下、 α -NPDと示す)や、4,4',4''-トリス(N,N-ジフ

フェニル-アミノ)-トリフェニルアミン(以下、TDATAと示す)、4, 4', 4'-トリス[N-(3-メチルフェニル)-N-フェニル-アミノ]-トリフェニルアミン(以下、MTDATAと示す)などのスターバースト型芳香族アミン化合物が挙げられる。15は発光層であり、一般式(1)から(18)で表される本発明の発光性有機化合物が用いられる。なお、16は電子輸送層であり、公知材料を使用することが可能である。具体的には、トリス(8-キノリノラート)アルミニウム錯体(以下、Alq₃と示す)に代表されるような、キノリン骨格またはベンゾキノリン骨格を有する金属錯体やその混合配位子錯体などが好ましい。さらに、金属錯体以外にも、2-(4-ビフェニル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1, 3, 4-オキサジアゾール(以下、PBDと示す)、1, 3-ビス[5-(p-tert-ブチルフェニル)-1, 3, 4-オキサジアゾール-2-イル]ベンゼン(以下、OXD-7と示す)などのオキサジアゾール誘導体、3-(4-tert-ブチルフェニル)-4-フェニル-5-(4-ビフェニル)-1, 2, 4-トリアゾール(以下、TAZと示す)、3-(4-tert-ブチルフェニル)-4-(4-エチルフェニル)-5-(4-ビフェニル)-1, 2, 4-トリアゾール(以下、p-Et TAZと示す)などのトリアゾール誘導体、バソフェナントロリン(以下、BPhenと示す)、バソキュプロイン(以下、BCPと示す)などのフェナントロリン誘導体を用いることができる。

[0041] 図1で示した素子においては、これらの各機能層の上に陰極17が形成される。陰極としては仕事関数の小さい金属、合金、電気伝導性化合物、およびこれらの混合物などがよい。具体的には、1族または2族の典型元素、すなわちLiやCs等のアルカリ金属、およびMg、Ca、Sr等のアルカリ土類金属、およびこれらを含む合金(Mg:Ag、Al:Li)や化合物(LiF、CsF、CaF₂)の他、希土類金属を含む遷移金属を用いて形成することができるが、Al、Ag、ITO等の金属(合金を含む)との積層により形成することもできる。

[0042] なお、上述した陽極材料及び陰極材料は、蒸着法、スパッタリング法等によって形成される。

[0043] 図1に示した発光素子の電極間に通電することにより、陰極から注入された電子と陽極から注入された正孔が再結合し、発光する。

実施例 1

[0044] (合成例1)

本合成例では、構造式(14)で表される1-[(4-トリフェニルシリル)フェニル]ピレンの合成方法について説明する。

[0045] 4-トリフェニルシリル-1-ブロモベンゼン(4.68g、11.2mmol)の無水THF溶液(40mL)に1.6Nのブチルリチウムのヘキサン溶液(7.1mL、11.2mmol)を-78℃で滴下した。滴下終了後、-78℃で1時間攪拌した。反応混合物を窒素雰囲気下にて塩化亜鉛(1.83g、13.5mmol)へ加え、その後1時間室温で攪拌した。反応混合物に1-ブロモピレン(2.6g、9.25mmol)、続いてテトラキストリフェニルホスフィンパラジウム(130mg、0.112mmol)を加え、その後原料である1-ブロモピレンが消失するまで還流した。反応混合物に1N塩酸を加えた後エーテルで抽出し、エーテル層を飽和食塩水で洗浄した。有機層を無水硫酸マグネシウムで乾燥し、ろ過後、溶媒を溜去した。残渣を酢酸エチルで再結晶することにより、構造式(14)で表される化合物を淡黄色結晶として得た。なお、淡黄色結晶をNMRにより測定したところ、¹H NMR(300MHz、CDCl₃) δ 7.30–8.25(m) : ¹³C NMR(75MHz、CDCl₃) δ 142.4、137.5、136.5、136.4、134.2、133.0、131.5、131.0、130.7、130.1、129.7、128.4、128.0、127.9、127.6、127.5、127.4、127.3、126.0、125.3、125.1、124.9、124.8、124.7という結果が得られ、1-[(4-トリフェニルシリル)フェニル]ピレンであることが確認できた。

[0046] (合成例2)

本合成例では、構造式(16)で表される発光性有機化合物の合成方法について述べる。

[0047] 4-メチル-1-ブロモナフタレン(20.4g、92.3mmol)の乾燥THF溶液(200mL)に、1.58Nのブチルリチウムのヘキサン溶液(64mL、101mmol)を-78℃で滴下した。滴下終了後-78℃にて1時間攪拌した。この溶液を窒素雰囲気下、塩化亜鉛(13.8g、101mmol)に滴下した。室温で1時間攪拌した後、1-ブロモピレン(20.4g、72.6mmol)とテトラキストリフェニルホスフィンパラジウム(1.07g、0.93mmol)を加えた。反応混合物を4時間還流した。その後反応混合物を大量の希塩酸に投入

し、析出した固体をろ過によって回収した。ろ過物はエタノール、続いてヘキサンで洗浄した。得られた固体を熱酢酸エチルに溶解し、不溶物を濾別した。得られた溶液を濃縮した後に室温で放置することによって再結晶操作を行った。析出した結晶を濾過により回収し、減圧下で乾燥することによって、構造式(16)で表される化合物、1-(4'-メチル-1-ナフチル)ピレンを収率67%で得た。なお、該化合物をNMRによって測定した結果、 ^1H NMR(300MHz、 CDCl_3) δ 7. 20–8. 30(m、15H)、2. 83(s、3H)のようなスペクトルデータが得られた。

実施例 2

- [0048] 本実施例では、構造式(14)で表される発光性有機化合物を用いた発光素子、ならびに該発光素子の特性について述べる。
- [0049] ガラス基板上に成膜されたITO上に、ホール注入材料である銅フタロシアニン、ホール輸送材料であるNPBを順次真空蒸着法によって成膜した。膜厚はそれぞれ、20nm、40nmである。この積層膜の上に構造式(14)で表される化合物を30nmの膜厚で蒸着し、さらに電子輸送材料であるAlqを20nmの膜厚で積層した。この上に電子注入材料である CaF_2 を成膜し、さらにAl電極を成膜した。
- [0050] この素子の電圧-輝度曲線を図2に示す。発光は4V付近から始まり、10V印加することで、 $3600\text{cd}/\text{m}^2$ であった。発光スペクトルを図3に示す。発光極大は450nmにあり、青色に発光することを確認できる。CIE色度座標としては、x値は0. 17、y値は0. 23であり、良好な青色発光であることが分かる。

実施例 3

- [0051] 本実施例では、構造式(16)で表される化合物を用いた発光素子の作製、ならびに素子の特性について述べる。
- [0052] ガラス基板上に成膜されたITO上に、ホール注入材料である銅フタロシアニン、ホール輸送材料であるNPBを順次真空蒸着法によって成膜した。膜厚はそれぞれ、20nm、30nmである。この積層膜の上に構造式(16)で表される化合物を30nmの膜厚で蒸着し、さらに電子輸送材料であるAlqを20nmの膜厚で積層した。この上に電子注入材料である CaF_2 を成膜し、さらにAl電極を成膜した。
- [0053] この素子の電圧-輝度曲線を図4に示す。発光は5Vあたりから始まり、10V印加す

ることで9000cd/m²の発光が得られた。発光スペクトルを図5に示す。発光色は青色であり、発光極大は450nmにあり、青色に発光することを確認できる。CIE色度座標としては、x値、y値ともに0.15程度であり、良好な青色発光であることが分かる。

実施例 4

- [0054] 本実施例では、画素部に本発明の発光素子を有する発光装置について図6を用いて説明する。なお、図6(A)は、発光装置を示す上面図、図6(B)は図6(A)をA-A'で切断した断面図である。点線で示された401は駆動回路部(ソース側駆動回路)、402は画素部、403は駆動回路部(ゲート側駆動回路)である。また、404は封止基板、405はシール材であり、シール材405で囲まれた内側は、空間407になっている。
- [0055] なお、ソース側駆動回路401及びゲート側駆動回路403に入力される信号を伝送するための配線408は、外部入力端子となるFPC(フレキシブルプリントサーキット)409からビデオ信号、クロック信号、スタート信号、リセット信号等を受け取る。なお、ここではFPCしか図示されていないが、このFPCにはプリント配線基盤(PWB)が取り付けられていてもよい。本実施例における発光装置には、発光装置本体だけでなく、それにFPCもしくはPWBが取り付けられた状態をも含むものとする。
- [0056] 次に、断面構造について図6(B)を用いて説明する。基板410上には駆動回路部及び画素部が形成されているが、ここでは、駆動回路部であるソース側駆動回路401と、画素部402が示されている。
- [0057] なお、ソース側駆動回路401はnチャネル型TFT423とpチャネル型TFT424とを組み合わせたCMOS回路が形成される。また、駆動回路を形成するTFTは、公知のCMOS回路、PMOS回路もしくはNMOS回路で形成しても良い。また、本実施の形態では、基板上に駆動回路を形成したドライバー一体型を示すが、必ずしもそのような構成にする必要はなく、駆動回路を基板上ではなく外部に形成することもできる。
- [0058] また、画素部402はスイッチング用TFT411と、電流制御用TFT412とそのドレインに電氣的に接続された第1の電極413とを含む複数の画素により形成される。なお、第1の電極413の端部を覆って絶縁物414が形成されている。ここでは、ポジ型の感光性アクリル樹脂膜を用いることにより形成する。

- [0059] また、カバレッジを良好なものとするため、絶縁物414の上端部または下端部に曲率を有する曲面が形成されるようにする。例えば、絶縁物414の材料としてポジ型の感光性アクリルを用いた場合、絶縁物414の上端部のみに曲率半径($0.2\mu\text{m}$ ～ $3\mu\text{m}$)を有する曲面を持たせることが好ましい。また、絶縁物414として、感光性の光によってエッチャントに不溶解性となるネガ型、或いは光によってエッチャントに溶解性となるポジ型のいずれも使用することができる。
- [0060] 第1の電極413上には、発光物質を含む層416、および第2の電極417がそれぞれ形成されている。ここで、陽極として機能する第1の電極413に用いる材料としては、仕事関数の大きい材料を用いることが望ましい。例えば、ITO(インジウムスズ酸化物)膜、インジウム亜鉛酸化物(IZO)膜、窒化チタン膜、クロム膜、タンゲステン膜、Zn膜、Pt膜などの単層膜の他、窒化チタンとアルミニウムを主成分とする膜との積層、窒化チタン膜とアルミニウムを主成分とする膜と窒化チタン膜との3層構造等を用いることができる。なお、積層構造とすると、配線としての抵抗も低く、良好なオーミックコンタクトがとれ、さらに陽極として機能させることができる。
- [0061] また、発光物質を含む層416は、蒸着マスクを用いた蒸着法、またはインクジェット法によって形成される。発光物質を含む層416には、本発明の発光性有機化合物をその一部に用いることとする。その他、発光物質を含む層416に用いることのできる材料としては、低分子系材料であっても高分子系材料であってもよい。また、発光物質を含む層416に用いる材料としては、通常、有機化合物を単層もしくは積層で用いる場合が多いが、本実施例においては、有機化合物からなる膜の一部に無機化合物を用いる構成も含めることとする。
- [0062] なお、複数の色からなる表示画像を得たい場合には、マスクや隔壁層などを利用し、本発明の有機化合物を発光物質として含む層を、発光色の異なるものごとにそれぞれ分離して形成すればよい。この場合、各発光色を呈する発光物質を含む層ごとに、異なる積層構造を有しても構わない。
- [0063] さらに、発光物質を含む層416上に形成される第2の電極(陰極)417に用いる材料としては、仕事関数の小さい材料(Al、Ag、Li、Ca、またはこれらの合金MgAg、MgIn、Al-Li、 CaF_2 、またはCaN)を用いればよい。なお、発光物質を含む層416

で生じた光が第2の電極417を透過するようにさせる場合には、第2の電極(陰極)417として、膜厚を薄くした金属薄膜と、透明導電膜(ITO(インジウムスズ酸化物)、酸化インジウム酸化亜鉛合金($\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$)、酸化亜鉛(ZnO)等)との積層を用いるのがよい。

- [0064] さらにシール材405で封止基板404を素子基板410と貼り合わせることにより、素子基板410、封止基板404、およびシール材405で囲まれた空間407に発光素子418が備えられた構造になっている。なお、空間407には、不活性気体(窒素やアルゴン等)が充填される場合の他、シール材405で充填される構成も含むものとする。
- [0065] なお、シール材405にはエポキシ系樹脂を用いるのが好ましい。また、これらの材料はできるだけ水分や酸素を透過しない材料であることが望ましい。また、封止基板404に用いる材料としてガラス基板や石英基板の他、FRP(Fiberglass-Reinforced Plastics)、PVF(ポリビニルフロライド)、マイラー、ポリエステルまたはアクリル等からなるプラスチック基板を用いることができる。
- [0066] 以上のような、本発明の発光素子を有する発光装置においても長寿命化を図ることができる。

実施例 5

- [0067] 本実施例では、本発明を適用した電子機器について、図7を用いて説明する。本発明を適用することにより、例えば下記に示すような電子機器において、長期間使用しても発光素子の寿命に起因した不良が抑制された良好な表示画像を得ることができる。
- [0068] 図7(A)は表示装置であり、筐体5501、支持台5502、表示部5503を含む。実施例4に示した発光装置を表示装置に組み込むことで表示装置を完成できる。
- [0069] 図7(B)はビデオカメラであり、本体5511、表示部5512、音声入力5513、操作スイッチ5514、バッテリー5515、受像部5516などによって構成されている。実施例4に示した発光装置をビデオカメラに組み込むことで表示装置を完成できる。
- [0070] 図7(C)は、本発明を適用して作製したノート型のパーソナルコンピュータであり、本体5521、筐体5522、表示部5523、キーボード5524などによって構成されている。実施例4に示した発光装置をパーソナルコンピュータに組み込むことで表示装置

を完成できる。

[0071] 図7(D)は、本発明を適用して作製した携帯情報端末(PDA)であり、本体5531には表示部5533と、外部インターフェイス5535と、操作ボタン5534等が設けられている。また操作用の付属品としてスタイラス5532がある。実施例4に示した発光装置を携帯情報端末(PDA)に組み込むことで表示装置を完成できる。

[0072] 図7(E)はデジタルカメラであり、本体5551、表示部(A)5552、接眼部5553、操作スイッチ5554、表示部(B)5555、バッテリー5556などによって構成されている。実施例4に示した発光装置をデジタルビデオカメラに組み込むことで表示装置を完成できる。

[0073] 図7(F)は、本発明を適用して作製した携帯電話である。本体5561には表示部5564と、音声出力部5562、マイク5563、操作スイッチ5565、アンテナ5566等が設けられている。実施例4に示した発光装置を携帯電話に組み込むことで表示装置を完成できる。

[0074] 以上の様に、本発明を実施して得た発光装置は、あらゆる電子機器の表示部として用いても良い。

請求の範囲

- [1] 珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基を置換基として有する、炭素数5から20のアリール基を骨格にもつ発光性有機化合物。
- [2] トリアリールシリル基またはジアリールシリル基を一以上有する炭素数5から20のアリール基を骨格にもつ発光性有機化合物。
- [3] 一般式(1)で表される発光性有機化合物。



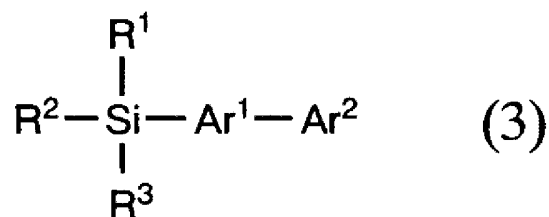
(式中、 X^1 は、珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。また、 Ar^1 は、無置換または置換基を有する炭素数5から10のアリール基を表す。また、 Ar^2 は、炭素数5から20のアリール基を表し、 Ar^1 との結合部位と異なる部位に置換基を有していてもよい。)

- [4] 一般式(2)で表される発光性有機化合物。



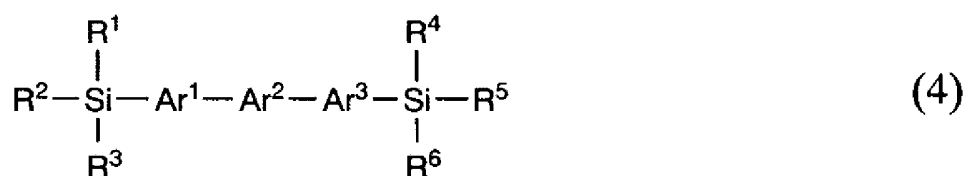
(式中、 X^1 および X^2 は、それぞれ同一でも異なってもよく、珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。また、 Ar^1 および Ar^3 は、それぞれ同一でも異なってもよく、無置換または置換基を有する炭素数5から10のアリール基を表す。また、 Ar^2 は、炭素数5から20のアリール基を表し、 Ar^1 および Ar^3 との結合部位と異なる部位に置換基を有していてもよい。)

- [5] 一般式(3)で表される発光性有機化合物。



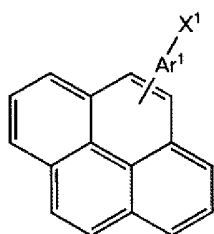
(式中、 Ar^1 は、無置換または置換基を有する炭素数5から10のアリール基を表す。また、 Ar^2 は、炭素数5から20のアリール基を表し、 Ar^1 との結合部位と異なる部位に置換基を有していてもよい。 R^1 から R^3 は、それぞれ同一でも異なってもよく、水素原子、または炭素数1から6のアルキル基、または無置換または置換基を有する炭素数5から10のアリール基のいずれかで表されるが、少なくとも一は無置換または置換基を有する炭素数5から10のアリール基で表される。)

[6] 一般式(4)で表される発光性有機化合物。



(式中、 Ar^1 および Ar^3 は、それぞれ同一でも異なってもよく、無置換または置換基を有する炭素数5から10のアリール基を表す。また、 Ar^2 は、炭素数5から20のアリール基を表し、 Ar^1 および Ar^3 との結合部位と異なる部位に置換基を有していてもよい。 R^1 から R^6 は、それぞれ同一でも異なってもよく、水素原子、または炭素数1から6のアルキル基、または無置換または置換基を有する炭素数5から10のアリール基のいずれかで表されるが、 R^1 から R^3 のうち少なくとも一、及び R^4 から R^6 のうち少なくとも一は、無置換または置換基を有する炭素数5から10のアリール基で表される。)

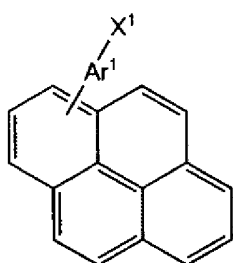
[7] 一般式(5)で表される発光性有機化合物。



(5)

(式中、 X^1 は、珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。また、 Ar^1 は、無置換または置換基を有する炭素数5から10のアリール基を表す。)

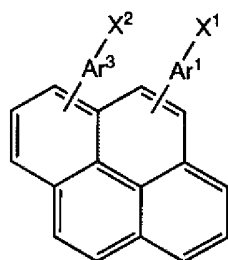
[8] 一般式(6)で表される発光性有機化合物。



(6)

(式中、 X^1 は、珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。また、 Ar^1 は、無置換または置換基を有する炭素数5から10のアリール基を表す。)

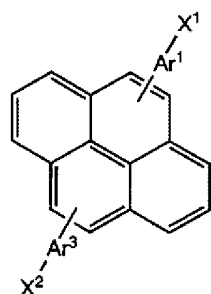
[9] 一般式(7)で表される発光性有機化合物。



(7)

(式中、 X^1 および X^2 は、それぞれ珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。 Ar^1 および Ar^3 は、それぞれ同一でも異なってもよく、無置換または置換基を有する炭素数5から10のアリール基を表す。)

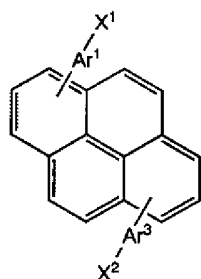
- [10] 一般式(8)で表される発光性有機化合物。



(8)

(式中、 X^1 および X^2 は、それぞれ同一でも異なってもよく、珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。 Ar^1 および Ar^3 は、それぞれ同一でも異なってもよく、無置換または置換基を有する炭素数5から10のアリール基を表す。)

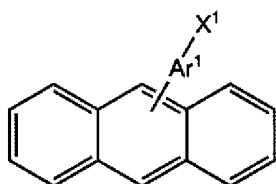
- [11] 一般式(9)で表される発光性有機化合物。



(9)

(式中、 X^1 および X^2 は、それぞれ同一でも異なってもよく、珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。 Ar^1 および Ar^3 は、それぞれ同一でも異なってもよく、無置換または置換基を有する炭素数5から10のアリール基を表す。)

- [12] 一般式(10)で表される発光性有機化合物。

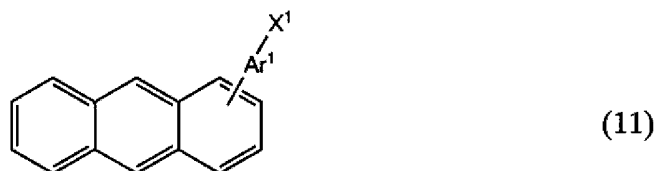


(10)

(式中、 X^1 は、珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。また、 Ar^1 は、無置換または置換基を有する

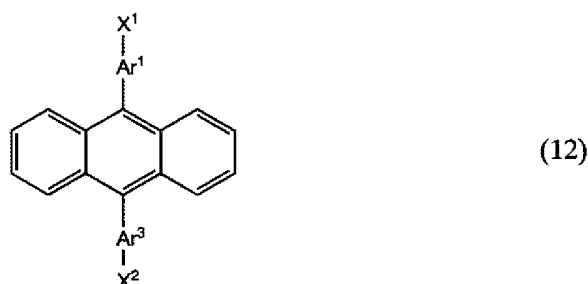
炭素数5から15のアリール基を表す。)

- [13] 一般式(11)で表される発光性有機化合物。



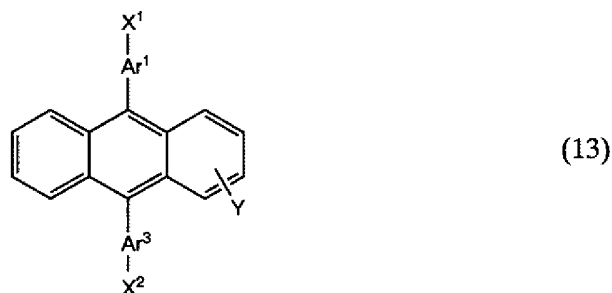
(式中、X¹は、珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。また、Ar¹は、無置換または置換基を有する炭素数5から15のアリール基を表す。)

- [14] 一般式(12)で表される発光性有機化合物。



(式中、X¹およびX²は、それぞれ同一でも異なってもよく、珪素に炭素数5から10のアリール基が一以上結合したシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。Ar¹およびAr³は、それぞれ同一でも異なってもよく、無置換または置換基を有する炭素数5から15のアリール基を表す。)

- [15] 一般式(13)で表される発光性有機化合物。

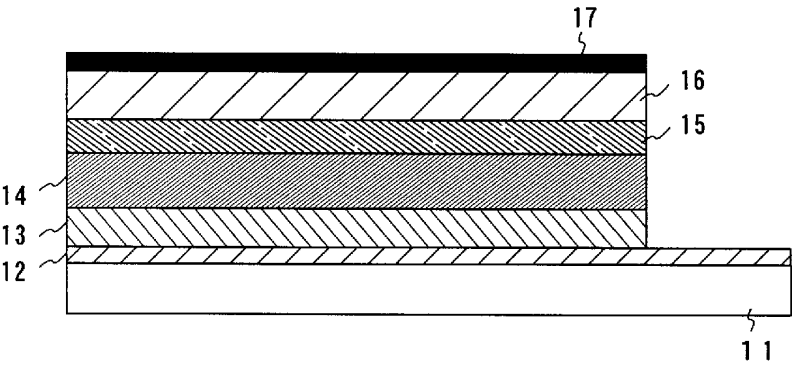


(式中、X¹およびX²は、それぞれ同一でも異なってもよく、炭素数5から10のア

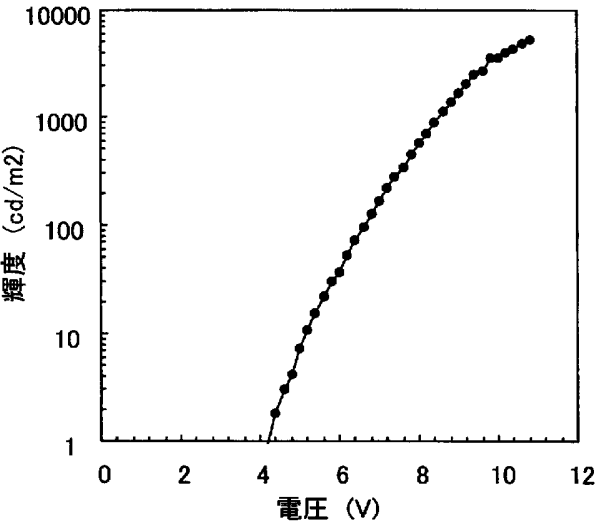
リール基を一以上有するシリル基、または炭素数1から4のアルキル基を表す。Ar¹およびAr³は、それぞれ同一でも異なってもよく、無置換または置換基を有する炭素数5から15のアリール基を表す。)

- [16] 請求項1乃至請求項15のいずれかひとつに記載の発光性有機化合物を有する発光素子。
- [17] 一対の電極間に、請求項1乃至請求項15のいずれかひとつに記載の発光性有機化合物を含む層を有することを特徴とする発光素子。
- [18] 請求項1乃至請求項15のいずれかひとつに記載の発光性有機化合物を発光体として用いていることを特徴とする発光素子。
- [19] 請求項1乃至請求項15のいずれかひとつに記載の発光性有機化合物をホスト材料として用いていることを特徴とする発光素子。

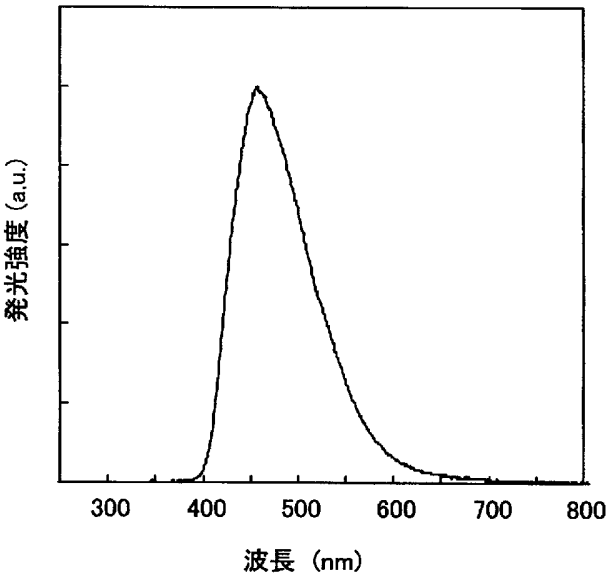
[図1]



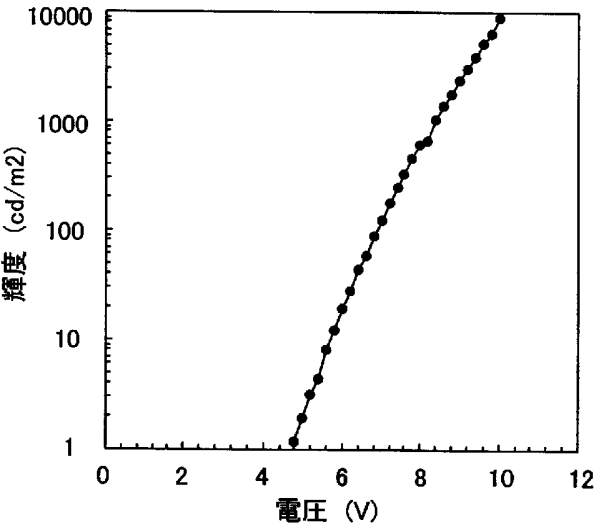
[図2]



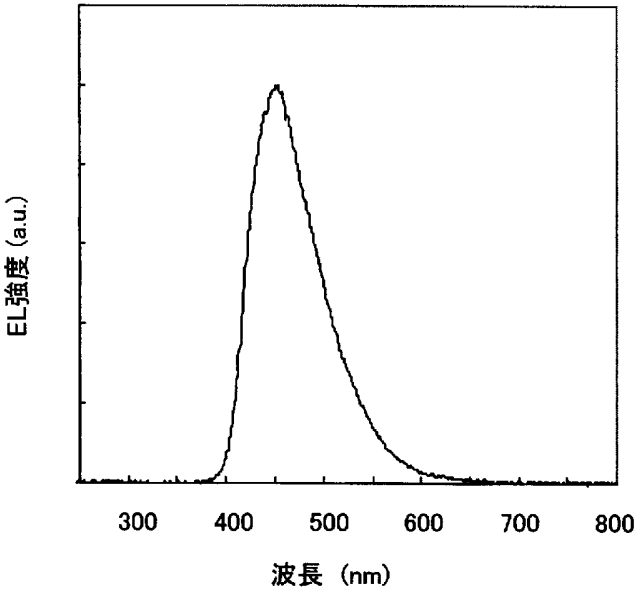
[図3]



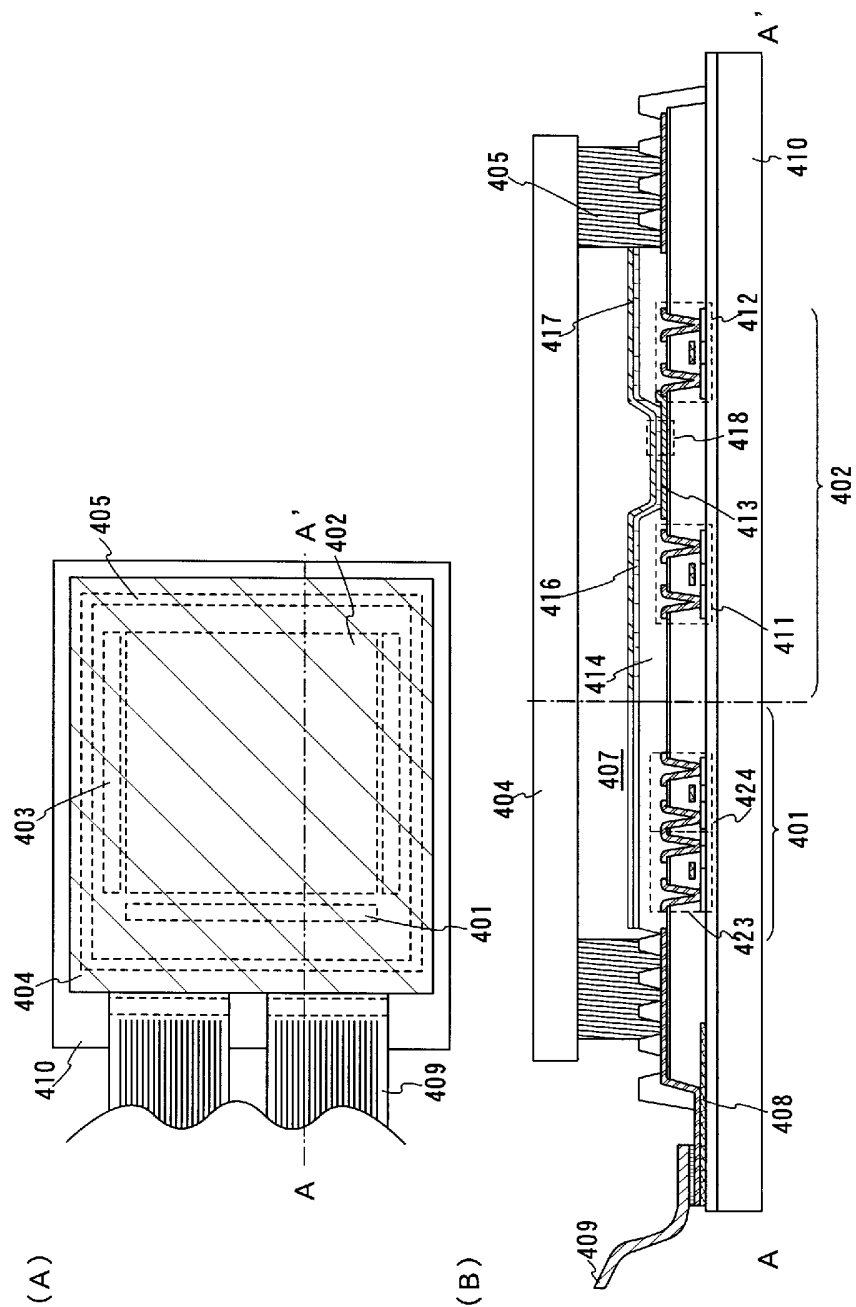
[図4]



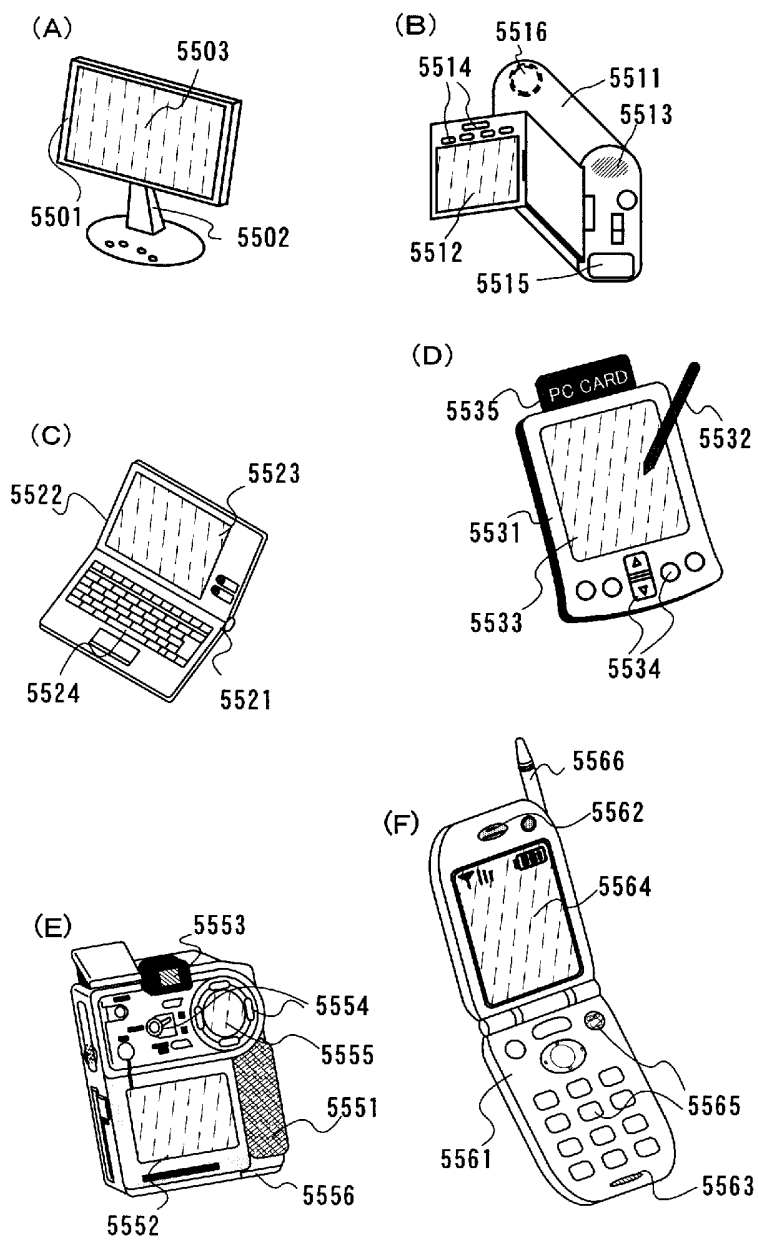
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010104

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ C07F7/08, C09K11/06, H05B33/14

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)

Int.Cl⁷ C07F7/08, C09K11/06, H05B33/14

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

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	JP 2000-21575 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 21 January, 2000 (21.01.00), General formula (A); Par. Nos. [0049] to [0076]; examples & US 2001/14752 A1	1-2
X	JP 2000-143558 A (Samsung SDI Kabushiki Kaisha), 23 May, 2000 (23.05.00), Claims; Par. Nos. [0036], [0037]; examples & US 6338909 B1	1-2
X	JP 2000-239291 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 05 September, 2000 (05.09.00), Claims; table 1; examples (Family: none)	1-2

☒ 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
01 October, 2004 (01.10.04)

Date of mailing of the international search report
19 October, 2004 (19.10.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010104

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 2000-351966 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 19 December, 2000 (19.12.00), Claims; Par. Nos. [0044] to [0061]; examples & US 6310231 B1	1-2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010104

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
(See extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-2.

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010104

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

The technical feature common to claims 1-19 is "a luminescent organic compound having a skeleton of an aryl group with 5-20 carbon atoms which has a silyl group to which an aryl group with 5-10 carbon atoms is bonded". The international search, however, has revealed that the common feature is not novel since it is disclosed in the following documents.

JP 2000-21575 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.) 21 January, 2000 (21.01.00)

JP 2000-143558 A (Samsung SDI Kabushiki Kaisha) 23 May, 2000 (23.05.00)

JP 2000-239291 A (Mitsubishi Chemical Corp.) 5 September, 2000 (05.09.00)

JP 2000-351966 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.) 19 December, 2000 (19.12.00)

Consequently, the common feature cannot be considered as a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2.

Further, there is no other common feature which can be considered as a special technical feature.

Since there is no special technical feature common to all the claims, claims 1-19 cannot be considered as a group of inventions that is so linked as to form a single general inventive concept.

Consequently, this international application contains the following seven inventions.

(1) Claims 1, 2

(2) Claim 3

(3) Claim 4

(4) Claim 5

(5) Claim 6

(6) Claims 7-11

(7) Claims 12-15

(Claims 16-19 relate to the invention of a light-emitting device containing a luminescent organic compound defined in the above (1)-(7).)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C07F7/08, C09K11/06, H05B33/14

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. Cl⁷ C07F7/08, C09K11/06, H05B33/14

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

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 請求の範囲の番号
X	JP 2000-21575 A(富士写真フイルム株式会社), 2000. 01. 21, 一般式 (A), 【0049】 ~ 【0076】, 実施例 & US 2001/14752 A1	1 - 2
X	JP 2000-143558 A(三星エスディアイ株式会社), 2000. 05. 23, 特許請求の範囲, 【0036】, 【0037】, 実施例 & US 6338909 B1	1 - 2
X	JP 2000-239291 A(三菱化学株式会社), 2000. 09. 05, 特許請求の範囲, 表 1, 実施例 (ファミリーなし)	1 - 2

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

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 10. 2004

国際調査報告の発送日

19.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

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)

井上 千弥子

4H

9356

電話番号 03-3581-1101 内線 3443

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 請求の範囲の番号
X	JP 2000-351966 A(富士写真フィルム株式会社), 2000. 12. 19, 特許請求の範囲, 【0044】 ~ 【0061】, 実施例 & US 6310231 B1	1 - 2

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

(特別ページ参照)

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲 1 - 2

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

請求の範囲1-19に共通の事項は、「炭素数5-10のアリール基が結合したシリル基を有する、炭素数5-20のアリール基を骨格にもつ発光性有機化合物」であるが、調査の結果、当該共通の事項は、

文献 JP 2000-21575 A(富士写真フイルム株式会社), 2000. 01. 21

文献 JP 2000-143558 A(三星エスディアイ株式会社), 2000. 05. 23

文献 JP 2000-239291 A(三菱化学株式会社), 2000. 09. 05

文献 JP 2000-351966 A(富士写真フイルム株式会社), 2000. 12. 19

に開示されているから、新規なものではなく、PCT規則13. 2における特別な技術的特徴であるとする事ができない。

また、それ以外に、上記特別な技術的特徴となりうる他の共通の事項が存在するものでもない。

したがって、請求の範囲全てに共通する特別な技術的特徴は認められないから、請求の範囲1-19が、単一の一般的発明概念を形成するように連関している一群の発明であるとする事ができない。

この国際出願の発明の数は、

(1) 請求の範囲1-2

(2) 請求の範囲3

(3) 請求の範囲4

(4) 請求の範囲5

(5) 請求の範囲6

(6) 請求の範囲7-11

(7) 請求の範囲12-15

の7つである。(請求の範囲16-19は、上記(1)～(7)の発光性有機化合物を含有する発光素子の発明である。)