

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5970475号  
(P5970475)

(45) 発行日 平成28年8月17日(2016.8.17)

(24) 登録日 平成28年7月15日(2016.7.15)

(51) Int.Cl.

F I

|                      |                  |               |   |
|----------------------|------------------|---------------|---|
| <b>H O 1 L 51/50</b> | <b>(2006.01)</b> | H O 5 B 33/14 | B |
| <b>A 6 1 K 41/00</b> | <b>(2006.01)</b> | A 6 1 K 41/00 |   |
| <b>A 6 1 P 17/00</b> | <b>(2006.01)</b> | A 6 1 P 17/00 |   |
| <b>A 6 1 P 17/10</b> | <b>(2006.01)</b> | A 6 1 P 17/10 |   |
| <b>A 6 1 P 17/06</b> | <b>(2006.01)</b> | A 6 1 P 17/06 |   |

請求項の数 19 (全 40 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-551348 (P2013-551348)  
 (86) (22) 出願日 平成24年1月26日(2012.1.26)  
 (65) 公表番号 特表2014-510393 (P2014-510393A)  
 (43) 公表日 平成26年4月24日(2014.4.24)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2012/022792  
 (87) 国際公開番号 W02012/103380  
 (87) 国際公開日 平成24年8月2日(2012.8.2)  
 審査請求日 平成27年1月7日(2015.1.7)  
 (31) 優先権主張番号 61/496,385  
 (32) 優先日 平成23年6月13日(2011.6.13)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 61/436,821  
 (32) 優先日 平成23年1月27日(2011.1.27)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 000003964  
 日東電工株式会社  
 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号  
 (74) 代理人 110000729  
 特許業務法人 ユニ阿斯国際特許事務所  
 (72) 発明者 カーン、サザドゥール、ラフマン  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92  
 122、サン ディエゴ、7650 パル  
 ミラ ドライブ #2  
 (72) 発明者 チェン、シジュン  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92  
 129、サン ディエゴ、7411 ヴィ  
 ア リベラ

最終頁に続く

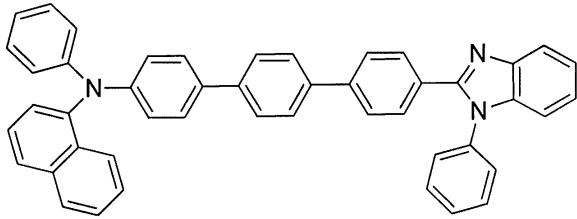
(54) 【発明の名称】 場合によっては置換されているテルフェニルおよびクアテルフェニル化合物を含有する光線療法装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

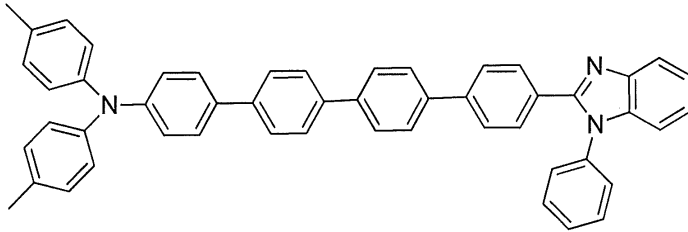
【請求項1】

光線療法において使用するための発光装置であって、

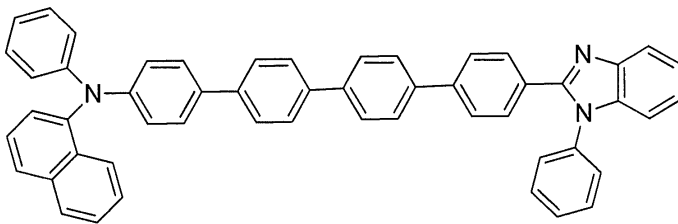
## 【化 1】



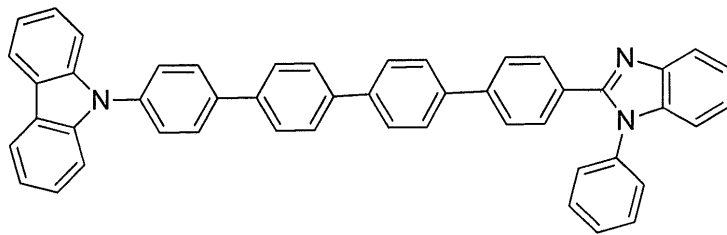
,



,



, および



;

からなる群より選択される化合物を含有する発光層を含み、  
治療有効量の光を哺乳動物に照射するように構成されている装置。

## 【請求項 2】

哺乳動物の組織に投与された感光性化合物の少なくとも一部分を活性化することができる波長の光を放射するように構成され、  
疾患を処置するために治療効果をもたらすのに十分な感光性化合物の部分を活性化するのに十分な量の光を提供するように前記治療有効量の光を制御するように構成されている線量配分要素をさらに含むものである、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 3】

前記線量配分要素がタイマーを含む、請求項 2 に記載の装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の装置と、  
創傷ドレッシングと  
を含有する光線療法システム。

## 【請求項 5】

前記装置が、

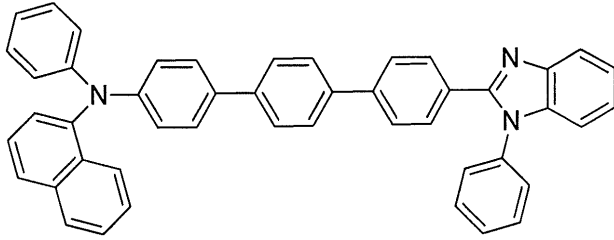
10

20

30

40

## 【化 2】



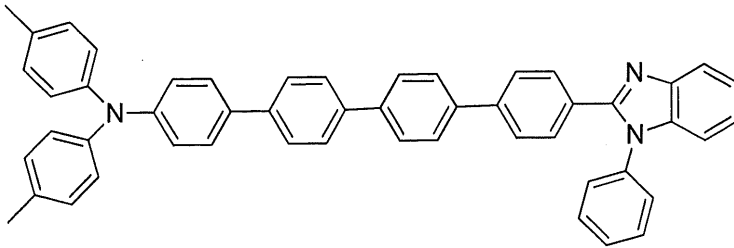
を含有する、請求項 4 に記載の光線療法システム。

10

## 【請求項 6】

前記装置が、

## 【化 3】



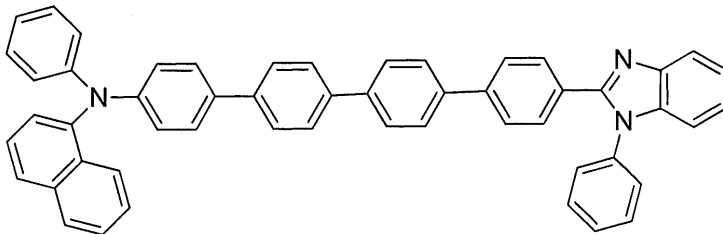
を含有する、請求項 4 に記載の光線療法システム。

20

## 【請求項 7】

前記装置が、

## 【化 4】



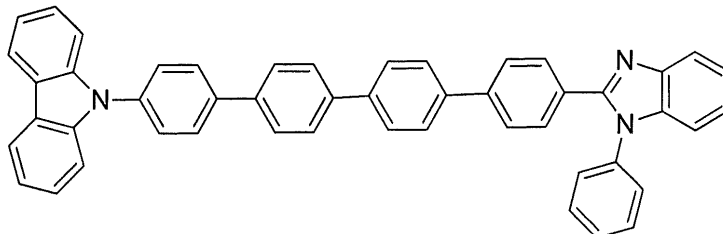
を含有する、請求項 4 に記載の光線療法システム。

30

## 【請求項 8】

前記装置が、

## 【化 5】



を含有する、請求項 4 に記載の光線療法システム。

40

## 【請求項 9】

疾患を処置するための光線療法システムであって、  
請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の発光装置と、  
感光性化合物と

を含有し、

50

前記感光性化合物が、光線療法を必要とする哺乳動物の組織への投与に好適であり、前記装置が、前記感光性化合物が前記組織内にあるときに感光性化合物の少なくとも一部分を活性化することができる波長の光を放射するように構成されている、光線療法システム。

【請求項 10】

前記感光性化合物が、5 - アミノレブリン酸、ベルテポルフィン、亜鉛フタロシアニン、またはこれらの医薬的に許容される塩である、請求項 9 に記載の光線療法システム。

【請求項 11】

前記感光性化合物が、5 - アミノレブリン酸である、請求項 10 に記載の光線療法システム。

10

【請求項 12】

前記 5 - アミノレブリン酸が、0.5 mM ~ 2 mM の濃度で前記組織中に存在する、請求項 11 に記載の光線療法システム。

【請求項 13】

前記装置が、630 nm のピーク発光を有する、請求項 12 に記載の光線療法システム。

【請求項 14】

前記組織が、少なくとも 30 ジュール / cm<sup>3</sup> である光線量を受ける、請求項 13 に記載の光線療法システム。

【請求項 15】

20

前記組織が、30 ジュール / cm<sup>3</sup> ~ 60 ジュール / cm<sup>3</sup> の範囲である光線量を受け、請求項 14 に記載の光線療法システム。

【請求項 16】

前記疾患が癌である、請求項 9 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の光線療法システム。

【請求項 17】

前記疾患が、微生物感染症である、請求項 9 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の光線療法システム。

【請求項 18】

前記疾患が、皮膚の病態である、請求項 9 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の光線療法システム。

30

【請求項 19】

前記疾患が眼の病態である、請求項 9 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の光線療法システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本願は、2011年6月13日出願の米国特許仮出願第61/496,385号および2011年1月27日出願の米国特許仮出願第61/436,821号の優先権を主張するものである。これら両方の仮出願は、それら全体が参照により本明細書に援用されている。

40

【0002】

(技術分野)

本実施形態は、光線療法などの用途のための発光装置、たとえば、有機発光ダイオードを含有するものに関する。

【背景技術】

【0003】

光療法は、多数の病状の処置に有用であり得る。しかし、光線療法に使用することができる光源、たとえば、レーザーは高額であり、輸送が困難であり、在宅または外来治療には適さない。したがって、より安価で、より可搬性であり得る、光線療法用の代替光源が

50

必要であり得る。

【発明の概要】

【0004】

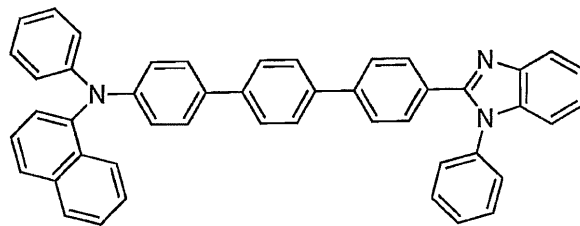
一部の実施形態は、光線療法に使用することができる有機発光装置に関する。これらの装置は、典型的に、有機発光ダイオード、たとえば、陽極、陰極、および陽極と陰極の間に配置された有機発光層を含む有機発光ダイオードを含む。一部の実施形態において、有機発光層は、発光成分、たとえば、蛍光またはリン光化合物を含むことができ、それらとしては、場合によっては置換されているテルフェニルまたはクアテルフェニル化合物、たとえば、本明細書に記載する化合物をあげることができる。一部の実施形態において、発光層は、ホスト化合物、たとえば、本明細書に記載する化合物をはじめとする置換インターフェニレン化合物を含むことがある。一部の装置は、波長変換器も含むことがある。

10

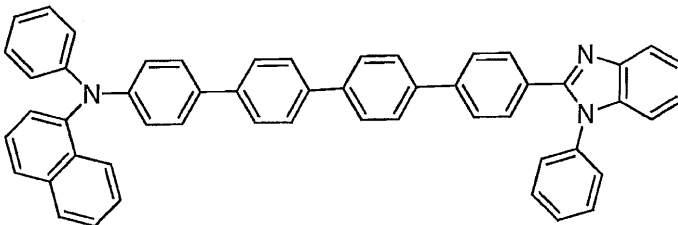
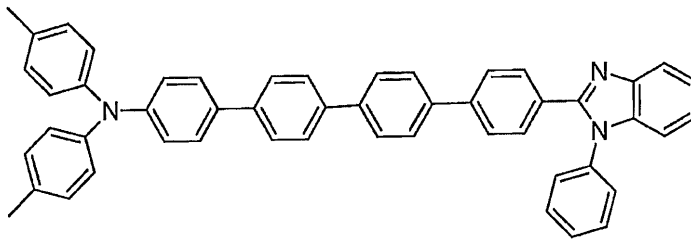
【0005】

一部の実施形態は、光線療法において使用するための装置であって、

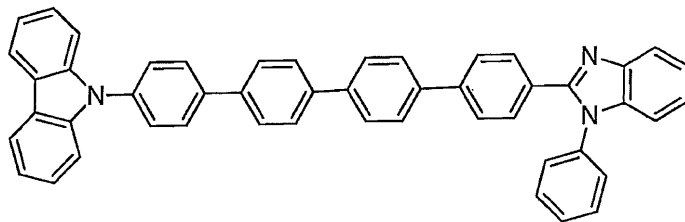
【化1】



20



30



40

からなる群より選択される、場合によっては置換されている環構造を含有する化合物を含む有機発光ダイオードを含む装置に関する。

【0006】

装置を、哺乳動物に治療有効量の光を放射するように構成することができる。装置は、さらに、装置と創傷ドレッシングとを含む光線療法システムの一部である場合がある。

【0007】

一部の実施形態では、本明細書に記載する装置からの光に哺乳動物の組織の少なくとも一部分を曝露することを含む光線療法の実施方法において、これらの装置を使用することができる。一部の実施形態において、組織は、組織内に天然に存在しない感光性化合物を

50

含み、組織の上記部分を装置からの光に曝露することによって感光性化合物の少なくとも一部分を活性化することができる。

【0008】

一部の実施形態は、疾患を処置する方法であって、それを必要とする哺乳動物の組織の少なくとも一部分を本明細書に記載する装置からの光に曝露することを含む方法を提供する。一部の実施形態において、組織は、組織内に天然に存在しない感光性化合物を含み、組織の上記部分を装置からの光に曝露することによって感光性化合物の少なくとも一部分を活性化して、その結果、疾患を処置することができる。

【0009】

一部の実施形態において、疾患を処置する方法は、それを必要とする哺乳動物の組織に感光性化合物を投与すること；および本明細書に記載する装置からの光に組織の少なくとも一部分を曝露することを含む場合があり、この場合、感光性化合物の少なくとも一部分が、組織を曝露する装置からの光の少なくとも一部分によって活性化されて、その結果、疾患が処置される。

10

【0010】

一部の実施形態は、光線療法システムであって、本明細書に記載する装置と感光性化合物とを含有し、感光性化合物が、光線療法を必要とする哺乳動物の組織への投与に好適であり、および装置が、感光性化合物の少なくとも一部分をそれが組織内にあるときに活性化することができる波長の光を放射するように構成されている光線療法システムを提供する。

20

【0011】

これらおよび他の実施形態を以下でさらに詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、本明細書に記載する装置の実施形態の概要図である。

【0013】

【図2】図2は、本明細書に記載する装置の実施形態の概要図である。

【0014】

【図3】図3は、本明細書に記載する装置の実施形態の概要図である。

【0015】

【図4】図4は、発光装置の実施形態のエレクトロルミネッセンススペクトルである。

30

【0016】

【図5】図5は、発光装置の実施形態の電流密度 / 明るさの電圧に対する曲線のプロットである。

【0017】

【図6】図6は、発光装置の実施形態の電流密度に対するEQE（外部量子効率）のプロットである。

【0018】

【図7】図7は、発光装置の実施形態の電流効率 / 電力効率の電流密度に対するプロットである。

40

【0019】

【図8】図8は、発光装置の実施形態の電力出力 / 電圧の電流に対するプロットである。

【0020】

【図9】図9は、発光装置の実施形態のエレクトロルミネッセンススペクトルである。

【0021】

【図10】図10は、電流密度の関数としての輝度および光電力出力のプロットである。

【0022】

【図11】図11は、輝度の関数として電流効率および電力効率のプロットである。

【0023】

【図12】図12は、発光装置の実施形態のバイアスの関数としての光出力のプロットで

50

ある。

【0024】

【図13】図13は、発光装置の実施形態のエキスピボ効力研究の略図である。

【0025】

【図14】図14Aおよび14Bは、OLEDからの光照射前および後のチャイニーズハムスター卵巣癌細胞の画像を示す。

【0026】

【図15】図15は、同じ照射線量(25 J/cm<sup>2</sup>)下での様々な濃度の5-ALA溶液に関する細胞生存率(%)データを示す。

【0027】

【図16】図16は、同じALA溶液濃度(1 mM)での様々な照射線量に関する細胞生存率(%)データを示す。

【0028】

【図17】図17は、同じALA溶液濃度(1 mM)での様々な出力電力(mW/cm<sup>2</sup>)に関する細胞生存率(%)データを示す。

【発明を実施するための形態】

【0029】

別の指示が無い限り、化学構造の特徴的部分、たとえば、アリアル、が「場合によっては置換されている」と言われているとき、それは、その特徴的部分が置換基を有さない(すなわち、非置換である)こともあり、または1つ以上の置換基を有することもあることを意味する。「置換されている」特徴的部分は、1つ以上の置換基を有する。用語「置換基」は、当業者に公知の通常の意味を有する。一部の実施形態において、置換基は、ハロゲンであり、または1~20個の炭素原子、1~10個の炭素原子を有し、または約500、約300もしくは約200未満の分子量を有する。一部の実施形態において、置換基は、少なくとも1個の炭素原子または少なくとも1個のヘテロ原子を有し、ならびに約0~10個の炭素原子と、N、O、S、F、Cl、Br、Iおよびこれらの組み合わせから独立して選択される約0~5個のヘテロ原子とを有する。一部の実施形態において、各置換基は、約0~20個の炭素原子、約0~47個の水素原子、約0~5個の酸素原子、約0~2個の硫黄原子、約0~3個の窒素原子、約0~1個のケイ素原子、約0~7個のフッ素原子、約0~3個の塩素原子、約0~3個の臭素原子および約0~3個のヨウ素原子からなる。例としては、アルキル、アルケニル、アルキニル、カルバゾリル、シクロアルキル、シクロアルケニル、シクロアルキニル、アリアル、ジアリアルアミノ、ヘテロアリアル、ヘテロアリシクリル、アラルキル、ヘテロアラルキル、(ヘテロアリシクリル)アルキル、ヒドロキシ、保護ヒドロキシ、アルコキシ、アリアルオキシ、アシル、エステル、メルカプト、アルキルチオ、アリアルチオ、シアノ、ハロゲン、カルボニル、チオカルボニル、O-カルバミル、N-カルバミル、O-チオカルバミル、N-チオカルバミル、C-アミド、N-アミド、S-スルホンアミド、N-スルホンアミド、C-カルボキシ、保護C-カルボキシ、O-カルボキシ、イソシアナート、チオシアナート、イソチオシアナート、ニトロ、シリル、スルフェニル、スルフィニル、スルホニル、ハロアルキル、ハロアルコキシル、トリハロメタンスルホニル、トリハロメタンスルホンアミド、およびアミノ(一および二置換アミノ基、ならびにそれらの保護誘導体を含む)があげられるが、それらに限定されない。

【0030】

一部の実施形態において、置換基としては、C<sub>1-10</sub>アルキル、たとえば、メチル、エチル、プロピル異性体(たとえば、n-プロピルおよびイソプロピル)、シクロプロピル、ブチル異性体、シクロブチル異性体(たとえば、シクロブチル、メチルシクロプロピルなど)、ペンチル異性体、シクロペンチル異性体、ヘキシル異性体、シクロヘキシル異性体、ヘプチル異性体、シクロヘプチル異性体など;アルコキシ、たとえば、-OCH<sub>3</sub>、-OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>、-OC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>、-OC<sub>4</sub>H<sub>9</sub>、-OC<sub>5</sub>H<sub>11</sub>、-OC<sub>6</sub>H<sub>13</sub>、-OC<sub>7</sub>H<sub>15</sub>など;ハロ、たとえば、F、Cl、Br、Iなど;C<sub>1-10</sub>ハロアルキル(

10

20

30

40

50

パーフルオロアルキル、たとえば、 $-CF_3$ 、 $-C_2F_5$ 、 $-C_3F_7$ 、 $-C_4F_9$  などを含む)； $C_{1-10}$  アシル、たとえば、ホルミル、アセチル、ベンゾイルなど；カルボニルまたは窒素原子に付いている  $C_{1-10}$  アミド、たとえば、 $-NCOCH_3$ 、 $-CONHCH_2$  など；カルボニルまたは酸素原子に付いている  $C_{1-10}$  エステル、たとえば、 $-OCOCH_3$ 、 $-CO_2CH_2$  など；窒素原子または酸素原子に付いている  $C_{1-10}$  カルバマート；シアノ；シアナート；イソシアナート；ニトロなどをあげることができるが、それらに限定されない。

【0031】

一部の実施形態では、置換基を F、Cl、 $C_{1-6}$  アルキル、 $-O-C_{1-6}$  アルキル、CN、 $NO_2$  および  $CF_3$  から選択することができる。

10

【0032】

一部の実施形態において、化合物は、それぞれが置換基を有さない環構造 1、環構造 2、環構造 3 もしくは環構造 4、またはそれぞれがその環構造上に 1 つ以上の置換基を有する環構造 1、環構造 2、環構造 3 もしくは環構造 4 から本質的になり得る。一部の実施形態において、環構造 1、環構造 2、環構造 3 または環構造 4 は、それぞれ、1、2、3、4、5、6、7、8、9 または 10 個の置換基を有し得る。

【0033】

用語「仕事関数」は、当業者に公知の通常の意味を有する。一部の実施形態において、金属の「仕事関数」は、金属の表面から電子を抽出するために必要な最小エネルギーの大きさを指す。

20

【0034】

用語「高仕事関数金属」は、当業者に公知の通常の意味を有する。一部の実施形態において、「高仕事関数金属」は、正孔を容易に注入できるおよび典型的には 4.5 以上の仕事関数を有する金属および合金を含む。

【0035】

用語「低仕事関数金属」は、当業者に公知の通常の意味を有する。一部の実施形態において、「低仕事関数金属」は、容易に電子を喪失するおよび典型的には 4.3 未満の仕事関数を有する金属または合金を含む。

【0036】

本明細書に記載する化合物および組成物を様々な方法で発光装置に組み込むことができる。たとえば、ある実施形態は、陽極と陰極の間に配置された有機要素を提供する。一部の実施形態では、正孔を陽極から有機要素に移送することができるように装置を構成することができる。一部の実施形態では、電子を陰極から有機要素に移送することができるように装置を構成することができる。有機要素は、本明細書に記載する化合物および/または組成物を含み得る。たとえば、本明細書に記載する化合物は、発光層中のホストであることがあり、発光層でない層中のホストであることがあり、または発光層中の発光成分であることがある。

30

【0037】

有機要素は、有機材料を含有する 1 層以上の層、たとえば、発光層、正孔輸送層、電子輸送層、正孔注入層、電子注入層などを含むことができる。一部の実施形態では、記載する化合物を発光化合物として、有機発光ダイオード発光層中の両極性ホストとして、または両方として使用することができる。一部の実施形態において、本明細書に開示する化合物は、バランスの良い電子輸送と電子輸送の移動度を生じさせることができ、それにより、量子効率が高く、立ち上がり電圧が低い、より単純な装置構造をもたらすことができる。たとえば、一部の実施形態において、本記載化合物が組み込まれている有機発光ダイオードまたは装置は、正孔輸送層または発光層を有さないことがある。一部の実施形態において、これらの化合物は、高い電気化学的安定性、高い熱安定性、高いガラス転移温度 (T<sub>g</sub>) および高い光安定性を有し得る。したがって、これらの化合物は、既存の OLED 装置より寿命が長い OLED 装置をもたらすことができる。

40

【0038】

50

本明細書に記載する化合物を含む装置の1つの実施形態の構成の一例を図2に示す。この装置は、以下の層を、与えられた順序で含む：陽極5、正孔注入層10、正孔輸送層15、発光層20、電子輸送層30、および陰極35。

【0039】

一部の実施形態は、図3によって模式的に表されるような構造を有し得る。発光層20を陽極5と陰極35の間に配置する。陰極35は、次の2つの陰極構成層を含み得る：第一陰極構成層37、および第一陰極構成層37と発光層20の間に配置された第二陰極構成層38。陽極5は、次の2つの陽極構成層を含み得る：第一陽極構成層7、および第一陽極構成層7と発光層20の間に配置された第二陽極構成層9。自由選択の電子注入層25を、陰極35または第二陰極構成層38と発光層20の間に配置してもよい。自由選択の電子輸送層30を、発光層20と陰極35、第二陰極構成層38または電子注入層25の間に配置してもよい。自由選択の正孔注入層10を、発光層20と陽極5または第二陽極構成層9の間に配置してもよい。自由選択のp-ドープ正孔注入層12を、正孔注入層10・発光層20間に配置してもよい。自由選択の正孔輸送層15を、正孔注入層10またはp-ドープ正孔注入層12と発光層20の間に配置してもよい。場合によっては陽極5を基板1上に配置してもよく、場合によっては基板1を熱放散層3上に配置してもよい。場合によってはキャッピング層40を陰極35上に配置してもよい。

10

【0040】

陽極層、たとえば、陽極5は、従来の材料、たとえば、金属、混合金属、合金、金属酸化物もしくは混合金属酸化物、または導電性ポリマーを含有し得る。好適な金属の例としては、10族、11族および12族遷移金属があげられる。陽極層が光透過であるべき場合、12族、13族および14族金属またはこれらの合金の混合金属酸化物、たとえば、酸化亜鉛、酸化スズ、インジウム・酸化亜鉛（IZO）またはインジウム・スズ酸化物（ITO）を使用することができる。陽極層は、たとえば、「Flexible light-emitting diodes made from soluble conducting polymer」、Nature、第357巻、477~479頁（1992年6月11日）に記載されているような、ポリアニリンなどの有機材料を含むことができる。好適な高仕事関数金属の例としては、Au、Pt、インジウム・スズ酸化物（ITO）、またはこれらの合金があげられるが、それらに限定されない。一部の実施形態において、陽極層は、約1nm~約1000nmの範囲の厚さを有し得る。

20

30

【0041】

第一陽極構成層7は、Al、Ag、Ni、またはこれらの組み合わせを含有し得る。第一陽極構成層の厚さは、様々であり得る。たとえば、第一陽極構成層は、約10nm、約50nm、約70nm、約100nmの厚さ、またはこれらの値のいずれかによって定義される範囲の、もしくはこれらの値のいずれかの間の任意の厚さを有し得る。一部の実施形態において、第一陽極構成層は、約10nm~約100nm、約10nm~約70nm、または約40nm~約60nmの範囲の厚さを有し得る。

【0042】

第二陽極構成層9は、Al、Ag、Au、またはこれらの組み合わせを含有し得る。第二陽極構成層の厚さも様々であり得る。たとえば、第二陽極構成層は、約25nm、約50nm、約200nmの厚さ、またはこれらの値のいずれかによって定義される範囲の、もしくはこれらの値のいずれかの間の任意の厚さを有し得る。一部の実施形態において、第二陽極構成層は、約5nm~約200nm、約10nm~約100nm、または約30nm~約70nmの範囲の厚さを有し得る。

40

【0043】

一部の実施形態において、第一陽極構成層は、Alを含有し得、および/または第二陽極構成層は、Agを含有し得る。

【0044】

陰極層、たとえば、陰極35は、陽極層より低い仕事関数を有する材料を含有し得る。陰極層用の好適な材料の例としては、希土類元素、ランタニドおよびアクチニドを含めて

50

、1族のアルカリ金属、2族金属、11族、12族および13族金属から選択されるもの、アルミニウム、インジウム、カルシウム、バリウム、サマリウムおよびマグネシウムなどの材料、ならびにそれらの組み合わせがあげられる。Li含有有機金属化合物、LiFおよび $Li_2O$ を、有機層と陰極層の間に積層し、動作電圧を低下させることもできる。好適な低仕事関数金属としては、Al、Ag、Mg、Ca、Cu、Mg/Ag、LiF/Al、CsF、CsF/Alまたはこれらの合金があげられるが、それらに限定されない。一部の実施形態において、陰極層は、約1nm～約1000nmの範囲の厚さを有し得る。

#### 【0045】

第一陰極構成層、たとえば、層37は、希土類元素、ランタニドおよびアクチニドを含めて、1族のアルカリ金属、2族金属、12族金属から選択されるもの、アルミニウム、インジウム、カルシウム、バリウム、サマリウムおよびマグネシウムなどの材料、ならびにそれらの組み合わせを含有し得る。一部の実施形態において、第一陰極構成層は、Al、Ag、Au、Cu、Mg/Ag、またはこれらの合金を含有する。

10

#### 【0046】

第一陰極構成層、たとえば、層37、の厚さも様々であり得る。たとえば、第二陰極構成層は、約0.1nm、約1nm、約2nm、約4nm、約5nm、約6nm、約10nm、約12nm、約20nm、約50nmの厚さ、またはこれらの値のいずれかによって定義される範囲の、もしくはこれらの値のいずれかの間の任意の厚さを有し得る。一部の実施形態において、第二陰極構成層は、約0.1nm～約50nm、約1nm～約20nm、約5nm～約20nm、または約16nmの範囲の厚さを有し得る。

20

#### 【0047】

第二陰極構成層38は、希土類元素、ランタニドおよびアクチニドを含めて、1族のアルカリ金属、2族金属、12族金属から選択されるもの、アルミニウム、インジウム、カルシウム、バリウム、サマリウムおよびマグネシウムなどの材料、ならびにそれらの組み合わせを含有し得る。一部の実施形態において、第二の陰極構成層は、Mg、Ca、Mg/Ag、LiF/Al、CsF/Al、またはこれらの合金を含有する。

#### 【0048】

第二陰極構成層の厚さは、様々であり得る。たとえば、第一陰極構成層は、約0.1nm、約1nm、約2nm、約4nm、約5nm、約6nm、約10nm、約12nm、約20nm、約50nmの厚さ、またはこれらの値のいずれかによって定義される範囲の、もしくはこれらの値のいずれかの間の任意の厚さを有し得る。一部の実施形態において、第一陰極構成層は、約0.1nm～約50nm、約0.1nm～約10nm、約0.5nm～約2nm、または約1nmの範囲の厚さを有し得る。

30

#### 【0049】

一部の実施形態において、第一陰極構成層は、Mg/Agを含有し、および/または第二陰極構成層は、Mgを含有する。一部の実施形態において、第一陰極構成層は、約16nm厚であり、および/または第二陰極構成層は、約1nm厚である。

#### 【0050】

発光層、たとえば、発光層20は、発光成分および場合によってはホストを含有し得る。ホストは、本明細書に記載する化合物、正孔輸送材料、電子輸送材料、および/または両極性材料を含有し得る。一部の実施形態では、正孔を陽極から発光層に移送することができるように装置を構成することができる。一部の実施形態では、電子を陰極から発光層に移送することができるように装置を構成することができる。存在する場合、発光層中のホストの量は様々であり得る。1つの実施形態において、発光層中のホストの量は、発光層の約1重量%～約99.9重量%の範囲であり得る。もう1つの実施形態において、発光層中のホストの量は、発光層の約90重量%～約99重量%の範囲であり得る。もう1つの実施形態において、発光層中のホストの量は、発光層の約97重量%であり得る。

40

#### 【0051】

一部の実施形態において、発光成分の質量は、発光層の質量の約0.1%～約10%、

50

約1%～約5%、または約3%であり得る。一部の実施形態において、発光層はニート発光層である場合があり、このニート発光層は、発光成分が発光層の約100重量%である、または代替的に、発光層が発光成分から本質的になることを意味する。発光成分は、本明細書に開示する化合物を含むが、これに限定されない、蛍光および/またはリン光化合物であり得る。一部の実施形態において、発光成分は、リン光材料を含む。

【0052】

発光層の厚さは、様々であり得る。1つの実施形態において、発光層は、約5nm～約200nmの範囲の厚さを有する。もう1つの実施形態において、発光層は、約10nm～約150nmの範囲の厚さを有する。

【0053】

一部の実施形態では、白色光を放射するように発光層を構成することができる。

【0054】

本明細書に記載する化合物および組成物は、一切の追加正孔輸送または電子輸送材料を必要としない発光層において有用であり得る。したがって、一部の実施形態において、発光層は、エレクトロルミネセンス化合物と本明細書に開示する化合物とから本質的になる。一部の実施形態において、発光層は、本明細書に開示する化合物から本質的になる。一部の実施形態において、発光層は、本明細書に開示する化合物に加えて少なくとも1つの正孔輸送材料または電子輸送材料を含有し得る。

【0055】

正孔輸送層、たとえば、正孔輸送層15を陽極と発光層の間に配置することができる。正孔輸送層は、少なくとも1つの正孔輸送材料を含有し得る。一部の実施形態において、正孔輸送材料は、芳香族置換アミン、カルバゾール、ポリビニルカルバゾール(PVK)、たとえば、ポリ(9-ビニルカルバゾール); ポリフルオレン; ポリフルオレンコポリマー; ポリ(9,9-ジ-n-オクチルフルオレン-alt-ベンゾチアジアゾール); ポリ(パラフェニレン); ポリ[2-(5-シアノ-5-メチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレン]; ベンジジン; フェニレンジアミン; フタロシアニン金属錯体; ポリアセチレン; ポリチオフェン; トリフェニルアミン; 銅フタロシアニン; 1,1-ビス(4-ビス(4-メチルフェニル)アミノフェニル)シクロヘキササン; 2,9-ジメチル-4,7-ジフェニル-1,10-フェナントロリン; 3,5-ビス(4-tert-ブチル-フェニル)-4-フェニル[1,2,4]トリアゾール; 3,4,5-トリフェニル-1,2,3-トリアゾール; 4,4',4''-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミン(MTDATA); N,N'-ビス(3-メチルフェニル)N,N'-ジフェニル-[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン(TPD); 4,4'-ビス[N-(ナフチル)-N-フェニル-アミノ]ビフェニル(NPB); 4,4',4''-トリス(カルバゾール-9-イル)-トリフェニルアミン(TCTA); 4,4'-ビス[N,N'-(3-トリル)アミノ]-3,3'-ジメチルビフェニル(HMTPD); 4,4'-N,N'-ジカルバゾール-ビフェニル(CBP); 1,3-N,N'-ジカルバゾール-ベンゼン(mCP); ビス[4-(p,p'-ジトリル-アミノ)フェニル]ジフェニルシラン(DTASi); 2,2'-ビス(4-カルバゾリルフェニル)-1,1'-ビフェニル(4CzPPB); N,N',N''-1,3,5-トリカルバゾロリル(tricarbazoloyl)ベンゼン(tCP); N,N'-ビス(4-ブチルフェニル)-N,N'-ビス(フェニル)ベンジジンなどの少なくとも1つを含む。

【0056】

正孔注入層、たとえば、正孔注入層10を発光層と陽極の間に配置することができる。正孔注入層に含めることができる様々な好適な正孔注入材料が当業者に公知である。例示的正孔注入材料としては、MoO<sub>3</sub>、V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、WO<sub>3</sub>、または次のものから選択される、場合によっては置換されている化合物があげられる: ポリチオフェン誘導体、たとえば、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン(PEDOT))/ポリスチレンスルホン酸(PSS)、ベンジジン誘導体、たとえば、N,N,N',N''-テトラフェニルベンジ

10

20

30

40

50

ジン、ポリ(N, N' - ビス(4 - ブチルフェニル) - N, N' - ビス(フェニル)ベンジジン)、トリフェニルアミンまたはフェニレンジアミン誘導体、たとえば、N, N' - ビス(4 - メチルフェニル) - N, N' - ビス(フェニル) - 1, 4 - フェニレンジアミン、4, 4', 4'' - トリス(N - (ナフチレン - 2 - イル) - N - フェニルアミノ)トリフェニルアミン、オキサゾール誘導体、たとえば、1, 3 - ビス(5 - (4 - ジフェニルアミノ)フェニル - 1, 3, 4 - オキサジアゾール - 2 - イル)ベンゼン、ポリアセチレン誘導体、たとえば、ポリ(1, 2 - ビス - ベンジルチオ - アセチレン)、およびフタロシアン金属錯体誘導体、たとえば、銅フタロシアン(CuPc)。一部の実施形態において、正孔注入材料は、依然として正孔を輸送できるが、従来の正孔輸送材料の正孔移動度より実質的に低い正孔移動度を有することがある。p - ドープ正孔注入層、たとえば、p - ドープ正孔注入層12は、正孔輸送材料がドープされた正孔注入材料を含むことがあり、たとえば、p - ドープ正孔注入層は、NPBがドープされたMoO<sub>3</sub>を含有し得る。

10

## 【0057】

電子輸送層、たとえば、電子輸送層30、を陰極と発光層の間に配置することができる。一部の実施形態において、電子輸送層は、本明細書に記載する化合物を含有し得る。他の電子輸送材料、たとえば、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(PBD); 1, 3 - ビス(N, N - t - ブチル - フェニル) - 1, 3, 4 - オキサジアゾール(OXD - 7)、1, 3 - ビス[2 - (2, 2' - ビピリジン - 6 - イル) - 1, 3, 4 - オキサジアゾ - 5 - イル]ベンゼン; 3 - フェニル - 4 - (1' - ナフチル) - 5 - フェニル - 1, 2, 4 - トリアゾール(TAZ); 2, 9 - ジメチル - 4, 7 - ジフェニル - フェナントロリン(バトクプロインまたはBCP); アルミニウムトリ(8 - ヒドロキシキノラート)(Alq<sub>3</sub>); および1, 3, 5 - トリス(2 - N - フェニルベンズイミダゾール)ベンゼン; 1, 3 - ビス[2 - (2, 2' - ビピリジン - 6 - イル) - 1, 3, 4 - オキサジアゾ - 5 - イル]ベンゼン(BPY - OXD); 3 - フェニル - 4 - (1' - ナフチル) - 5 - フェニル - 1, 2, 4 - トリアゾール(TAZ)、2, 9 - ジメチル - 4, 7 - ジフェニル - フェナントロリン(バトクプロインまたはBCP); および1, 3, 5 - トリス[2 - N - フェニルベンズイミダゾール - z - イル]ベンゼン(TPBI)を含むこともある。一部の実施形態において、電子輸送層は、アルミニウムキノラート(Alq<sub>3</sub>)、フェナントロリン、キノキサリン、1, 3, 5 - トリス[N - フェニルベンズイミダゾール - z - イル]ベンゼン(TPBI)、またはこれらの誘導体もしくは組み合わせであり得る。

20

30

## 【0058】

一部の実施形態において、発光装置は、電子注入層、たとえば、電子注入層25、を陰極層と発光層の間に含むことができる。一部の実施形態において、電子注入材料の最低空軌道(LUMO)エネルギーレベルは、発光層からの電子の受け取りを防止するほど高い。他の実施形態において、電子注入材料のLUMOと陰極層の仕事関数の間のエネルギー差は、電子注入層による陰極から発光層への電子の効率的注入を可能にするほど小さい。多数の好適な電子注入材料が当業者に公知である。好適な電子注入材料の例としては、次のものから選択される、場合によっては置換されている化合物があげられるが、それらに限定されない: LiF、CsF、上記の電子輸送材料にドープされたCs、またはそれらの誘導体もしくはその組み合わせ。

40

## 【0059】

基板1は、任意の材料、たとえば、ガラスまたは金属であり得、その上に発光ダイオードを載置することができる。

## 【0060】

熱放散層、たとえば、熱放散層3は、熱交換のために装置の表面積を増加させること、装置面積全体にわたって均一に熱を拡散させること、熱をヒートシンク材料に移動させること、および/または装置の外部に放熱することが可能であり得る任意の材料層を含む。典型的な熱放散層としては、フィン構造を有するアルミニウムシート、熱伝導性接着剤を

50

有するアルミニウムテープ、銅薄膜、グラファイトシート、ステンレス鋼皮膜、Si-ウエハ、窒化ホウ素の薄膜、熱伝導性グリース、ゲル、または上記のものの組み合わせをあげることができるが、これらに限定されない。

【0061】

キャッピング層、たとえば、キャッピング層40は、OLED装置からの光の放射を強化する任意の層であり得る。強化層は、OLED装置による光の放射を増加させることが可能である任意の材料を含有し得る。かかる材料の例としては、有機小分子材料、たとえば、NPB、TPBI、Alq<sub>3</sub>、をはじめとする透明材料；金属酸化物、たとえば、MoO<sub>3</sub>、WO<sub>3</sub>、SnO<sub>2</sub>およびSnO；ワイドバンドギャップ半導体化合物；などをあげることができるが、これらに限定されない。追加の例としては、「Formation of high efficient porous nano-structure light outcoupling film for organic light emitting diodes and the use of the same」と題する同時係属出願（2011年3月3日出願の出願番号第61/449,032号）（これは、その全体が参照により本明細書に援用されている）に記載されているような、強化層および/または多孔質フィルムがあげられる。

10

【0062】

必要に応じて、追加の層を発光装置に含めることができる。これらの追加の層としては、正孔ブロック層(HBL)および/または励起子ブロック層(EBL)をあげることができる。別々の層に加えて、これらの材料の幾つかを単一層に組み合わせてもよい。

20

【0063】

一部の実施形態において、装置は、正孔ブロック層を、たとえば、陰極と発光層の間に含むことができる。正孔ブロック層に含むことができる様々な好適な正孔ブロック材料が当業者に公知である。好適な正孔ブロック材料としては、次のものから選択される、場合によっては置換されている化合物があげられるが、それらに限定されない：バタクプロイン(BCP)、3,4,5-トリフェニル-1,2,4-トリアゾール、3,5-ビス(4-tert-ブチル-フェニル)-4-フェニル-[1,2,4]トリアゾール、2,9-ジメチル-4,7-ジフェニル-1,10-フェナントロリン、および1,1-ビス(4-ビス(4-メチルフェニル)アミノフェニル)-シクロヘキサン。

【0064】

30

一部の実施形態において、発光装置は、励起子ブロック層を、たとえば、発光層と陽極の間に含むことができる。ある実施形態において、励起子ブロック層を構成する材料のバンドギャップは、励起子の拡散を実質的に防止するほど大きいだろう。励起子ブロック層に含むことができる多数の好適な励起子ブロック材料が当業者に公知である。励起子ブロック層を構成することができる材料の例としては、次のものから選択される、場合によっては置換されている化合物があげられる：アルミニウムキノラート(Alq<sub>3</sub>)、4,4'-ビス[N-(ナフチル)-N-フェニル-アミノ]ピフェニル(NPB)、4,4'-N,N'-ジカルバゾール-ピフェニル(CBP)およびバタクプロイン(BCP)、ならびに励起子の拡散を実質的に防止するのに十分な大きさのバンドギャップを有する他の材料。

40

【0065】

本明細書に開示する化合物を含む発光装置は、本明細書に提供するガイダンスにより情報を得られるような、当該技術分野において公知の技術を用いて作製することができる。たとえば、陽極として動作することができる高仕事関数金属、たとえば、ITO、でガラス基板をコーティングすることができる。陽極層にパターンを形成した後、本明細書に開示する化合物を少なくとも含有し、自由選択のエレクトロルミネセンス化合物を含有する発光層を陽極の上に積層することができる。次に、低仕事関数金属（たとえば、Mg:Ag）を含有する陰極層を、その発光層上に積層する、たとえば、蒸着する、ことができる。必要に応じて、装置に、本明細書に提供するガイダンスにより情報を得られるような当該技術分野において公知の技術を用いて装置に加えることができる電子輸送/注入層、

50

正孔ブロック層、正孔注入層、励起子ブロック層および/または第二発光層も含めることができる。

【0066】

一部の実施形態では、湿式法、たとえば、噴霧、スピンコーティング、ドロップキャスト、インクジェット印刷、スクリーン印刷などのうちの少なくとも1つを含む製法によって発光装置（たとえば、OLED）を構成することができる。一部の実施形態は、基板への積層に好適な液体であり得る組成物を提供する。液体は、単相である場合もあり、またはその中に分散された1相以上の追加の固相もしくは液相を含む場合もある。液体は、典型的に、発光化合物、本明細書に開示するホスト材料、および溶剤を含有する。

【0067】

（光線療法）

本明細書に開示する装置は、光線療法に有用であり得る。典型的に、光線療法は、哺乳動物の組織の少なくとも一部分を光、たとえば、本明細書に記載する装置からの光に曝露することを伴う。

【0068】

光線療法は、疾患の診断、治癒、緩和、処置もしくは予防などの治療効果、またはそれ以外では人間もしくは他の動物の身体の構造もしくは機能に作用する治療効果を有することができる。光線療法が処置または診断に有用であり得る病態の一部の例としては、感染症、癌/腫瘍、心血管の病態、皮膚の病態、眼が罹患する病態、肥満、疼痛または炎症、免疫反応に関連した病態などがあげられるが、これらに限定されない。

【0069】

感染症の例としては、微生物感染症、たとえば、細菌感染症、ウイルス感染症、真菌感染症、原生動物感染症などをあげることができる。

【0070】

例示的癌または腫瘍組織としては、血管内皮組織、腫瘍の異常血管壁、固形腫瘍、頭部腫瘍、脳腫瘍、頸部腫瘍、胃腸管腫瘍、肝臓腫瘍、乳房腫瘍、前立腺腫瘍、肺腫瘍、非固形腫瘍、造血組織およびリンパ組織の一方の悪性細胞、血管系の病変、罹病骨髄、罹病細胞（この場合の疾患は、自己免疫疾患および炎症性疾患の一方であり得る）などがあげられる。

【0071】

心血管の病態の例としては、心筋梗塞、卒中、血管系の病変、たとえば、アテローム性動脈硬化症性病変、動静脈奇形、動脈瘤、静脈病変などをあげることができる。たとえば、所望の位置への循環を切断することにより標的血管組織を破壊することができる。

【0072】

皮膚の病態の例としては、脱毛、発毛、アクネ、乾癬、しわ、変色、皮膚癌、酒さなどをあげることができる。

【0073】

眼の病態の例としては、加齢性黄斑変性（AMD）、緑内障、糖尿病性網膜症、新血管疾患、病的近視、眼ヒストプラズマ症などをあげることができる。

【0074】

疼痛または炎症の例としては、関節炎、手根管、中足骨痛、足底筋膜炎、TMJ、肘、くるぶし、股関節、手などが罹患する疼痛または炎症があげられる。免疫応答に関連した病態の例としては、HIVまたは他の自己免疫疾患、臓器移植拒絶反応などをあげることができる。

【0075】

光線療法の他の非限定的用途としては、良性前立腺肥大の処置、脂肪組織が罹患する病態の処置、創傷治癒、細胞成長の阻害、および献血血液の保存をあげることができる。

【0076】

光自体が光線療法の治療効果に少なくともある程度は寄与し得るので、光線療法を感光性化合物なしで行うことができる。感光性化合物を使用しない実施形態において、赤色範

10

20

30

40

50

圏（およそ630nmから700nm）の光は、負傷組織の炎症を減少させることができ、ATP生産を増加させることができ、およびそれ以外では有益な細胞活性を刺激することができる。

【0077】

感光性化合物を使用しない一部の実施形態では、赤色範囲（およそ600nm~700nm）の光を創傷ドレッシングと併用して、創傷治癒加速を果たすことができる。創傷ドレッシングとしては、たとえば、米国特許出願公開第20080311178号明細書（Ishikura, Junら、2008年6月4日出願）に記載されているような、親水コロイド粒子もしくは材料；たとえば、2010年3月16日にOkadam Katsushiroらに発行された米国特許第7,678,959号明細書に記載されているよう

10

【0078】

一部の実施形態では、創傷ドレッシングの少なくとも一部分を装置からの光に曝露する。創傷ドレッシングを哺乳動物の創傷に適用して、治癒加速を果たすことができる。ドレッシングを、ドレッシングの創傷部位への適用前および/または後に、光に曝露することができる。赤色範囲の光を他のスペクトル波長、たとえば、青色または黄色、の光と併用して施術後治癒を助長することができる。所望の組織に約20分間、約633nmの放射線

20

【0079】

光を感光性化合物と併用することもできる。感光性化合物を体組織に直接的または間接的に投与することができ、その結果、感光性化合物は組織内または組織上に存在する。その後、組織の少なくとも一部分を光に曝露することによって、感光性化合物の少なくとも一部分を活性化することができる。

【0080】

たとえば、感光性化合物を、摂取または注射により全身投与することができ、患者の身体

30

【0081】

感光性化合物は、紫外線、可視光線または赤外線

40

【0082】

いずれの実施形態にも限定されないが、一部のタイプの療法については、感光性化合物が、化合物が投与される光線療法で処置されることとなる疾患もしくは病態よりさらに有

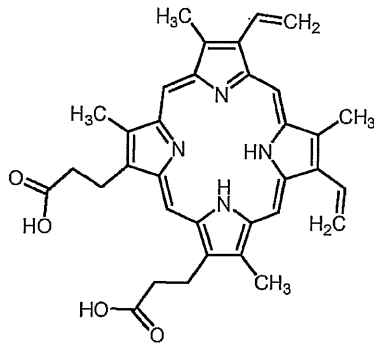
50

害にさせないような十分低い毒性しか有さない場合、有益であり得、または動物に投与することができるほど毒性が低い組成物に感光性化合物を処方できる場合、有益であり得る。一部の実施形態では、感光性化合物の光分解生成物が非毒性である場合、やはり有益であり得る。

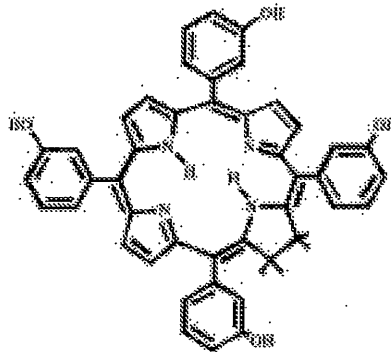
### 【 0 0 8 3 】

感光性化合物または材料の一部の非限定的な例は、その全体が参照により本明細書に引用されている Kreimer - Bimbaum, Sem. Hematol, 26: 157 - 73 (1989) に見つけることができ、それらとしては、クロリン、たとえば、テトラヒドロキシフェニルクロリン (THPC) [652 nm]、バクテリオクロリン [765 nm]、たとえば、N - アスパルチルクロリン e6 [664 nm]、フタロシアニン [600 ~ 700 nm]、ポルフィリン、たとえば、ヘマトポルフィリン [HPD] [630 nm]、ブルプリン、たとえば、[1, 2, 4 - トリヒドロキシアントラキノ] エチオブルプリンスズ [660 nm]、メロシアニン、プソラレン、ベンゾポルフィリン誘導体 (BPD)、たとえば、ベルテポルフィンおよびポルフィマーナトリウム；ならびにプロトポルフィリン IX などの感光剤を生成することができるプロドラッグ、たとえば、デルタ - アミノレブリン酸またはアミノレブリン酸メチルをあげることができるが、これらに限定されない。他の好適な感光性化合物としては、インドシアニングリーン (ICG) [800 nm]、メチレンブルー [668 nm, 609 nm]、トルイジンブルー、テキサフィリン、タラポルフィンナトリウム (モノ - L - アスパルチルクロリン) [664 nm]、ベルテポルフィン [693 nm]、これは、加齢性黄斑変性、眼ヒストプラズマ症または病的近視などの病態の光線療法処置に有用であり得る、ルテチウムテキサフィリン [732 nm]、およびロスタポルフィン [664 nm] をあげることができる。

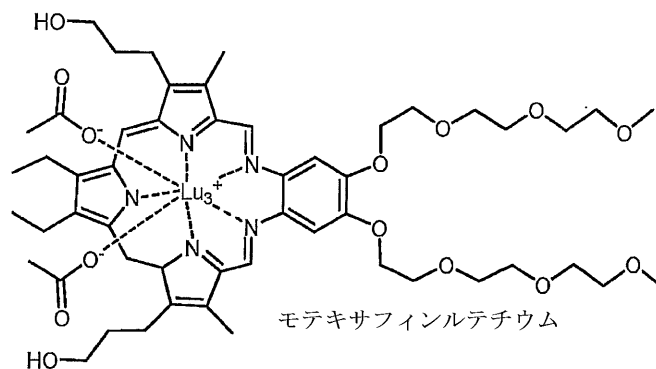
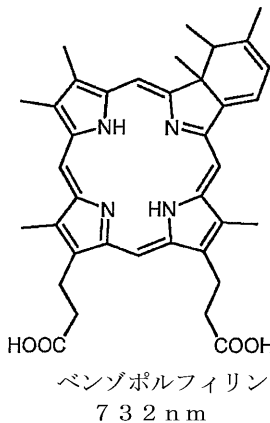
### 【 化 2 】



プロトポルフィリン IX



テトラヒドロキシフェニルクロリン (THPC)



### 【 0 0 8 4 】

一部の実施形態において、感光性化合物は、ポルフィマーナトリウムの少なくとも1つの成分を含有する。ポルフィマーナトリウムは、8以下のポルフィリン単位のエーテルお

10

20

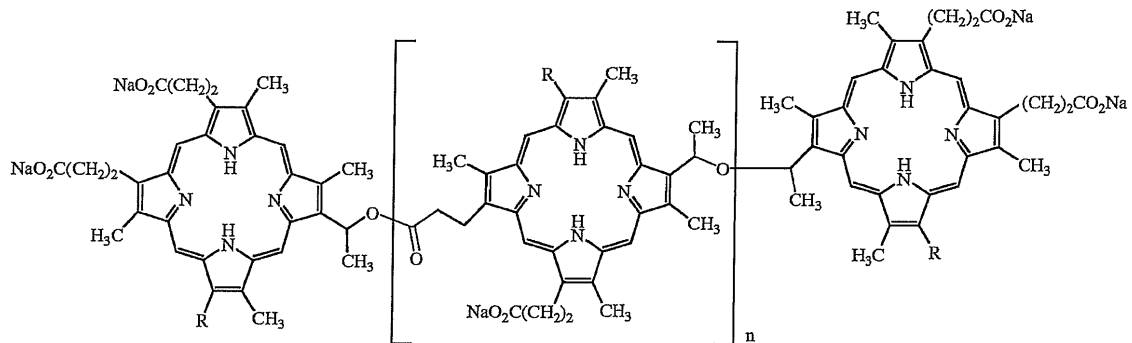
30

40

50

よびエステル結合によって形成されたオリゴマーの混合物を含む。以下の構造式は、ポリマーナトリウム中に存在する一部の化合物の代表であり、この式中の  $n$  は、0、1、2、3、4、5 または 6 であり得、各  $R$  は、独立して、 $-CH(OH)CH_3$  または  $-CH=CH_2$  であり得る。

【化 3】

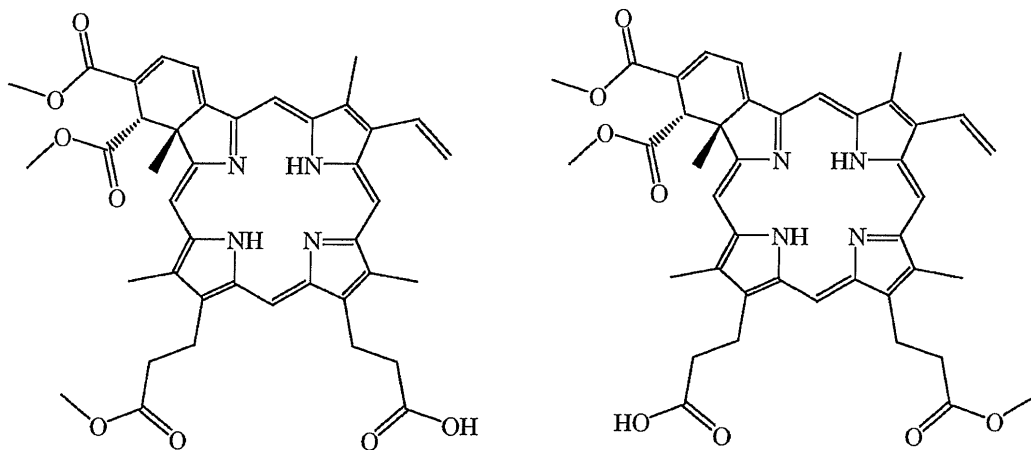


10

【0085】

一部の実施形態において、感光性化合物は、以下に示すベルテポルフィンの位置異性体のうちの少なくとも1つであり得る。

【化 4】



20

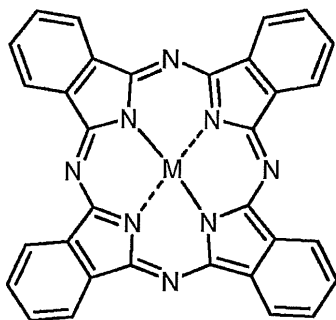
30

ベルテポルフィン位置異性体

【0086】

一部の実施形態において、感光性化合物は、以下に示すフタロシアニンの金属類似体を含み得る。

【化 5】



フタロシアニン

40

【0087】

1つの実施形態において、 $M$ は亜鉛であり得る。1つの実施形態において、化合物は、

50

亜鉛フタロシアニンまたは亜鉛フタロシアニンテトラスルホナートであり得る。

【0088】

感光剤を乾燥製剤、たとえば、ピル、カプセル、坐剤またはパッチ、で投与することができる。感光剤を単独で、水と共に、または医薬的に許容される賦形剤、たとえば、Remington's Pharmaceutical Sciencesに開示されているもの、と共に、のいずれかで液体製剤で投与することもできる。液体製剤は、懸濁液またはエマルジョンであってよい。リポソームまたは親油性製剤が望ましいこともある。懸濁液またはエマルジョンを利用する場合、好適な賦形剤としては、水、食塩水、デキストロース、グリセロールなどをあげられる。これらの組成物は、少量の非毒性補助物質、たとえば、湿潤または乳化剤、酸化防止剤、pH緩衝剤などを含有することができる。上記製剤を、皮内的方法、筋肉内的方法、腹腔内的方法、静脈内的方法、皮下的方法、鼻腔内的方法、硬膜外的方法、経口的方法、舌下的方法、鼻腔内的方法、脳内的方法、腔内的方法、経皮的方法、イオン導入方法を含み得るがこれらに限定されない方法により投与ことができ、直腸内投与ことができ、吸入により投与ことができ、または所望の標的エリア、たとえば、体腔（たとえば、口腔、鼻腔、直腸腔）、耳、鼻、眼もしくは皮膚、に局所投与することができる。好ましい投与方式は、実施者の自由裁量に委ねられるだろうが、1つには、病状部位（たとえば、癌またはウイルス感染部位）に依存するだろう。

10

【0089】

感光剤の用量は、様々であり得る。たとえば、標的組織、細胞または組成物、最適な血中レベル、動物の体重、ならびに投与する放射線のタイミングおよび継続時間は、使用する感光剤の量に影響を及ぼし得る。使用する感光剤に依存して、当量最適治療レベルを実験により確立しなければならない。その用量を計算して感光剤の所望の血中レベルを得ることができ、これは、一部の実施形態では、約0.001g/mLまたは0.01μg/mL～約100μg/mLまたは約1000μg/mLであり得る。

20

【0090】

一部の実施形態では、約0.05mg/kgまたは約1mg/kg～約50mg/kgまたは約100mg/kgを哺乳動物に投与することができる。あるいは、局所適用に関しては、約0.15mg/m<sup>2</sup>または約5mg/m<sup>2</sup>～約30mg/m<sup>2</sup>または約50mg/m<sup>2</sup>を組織の表面に投与することができる。

30

【0091】

内部または外部光源、たとえば、本明細書に記載の発光装置（たとえば、OLED）によって光を投与することができる。標的細胞または標的組織を処置するために使用する放射線または光の強度は様々であり得る。一部の実施形態において、強度は、約0.1mW/cm<sup>2</sup>～約100mW/cm<sup>2</sup>、約1mW/cm<sup>2</sup>～約50mW/cm<sup>2</sup>、または約3mW/cm<sup>2</sup>～約30mW/cm<sup>2</sup>の範囲であり得る。被験体に投与する放射線または光曝露の継続時間は様々であり得る。一部の実施形態において、曝露は、約1分、約60分または約2時間～約24時間、約48時間または約72時間にわたる。

【0092】

治療効果をもたらすためには一定の量の光エネルギーを必要とし得る。たとえば、感光性化合物を活性化するために一定の量の光エネルギーを必要とし得る。これは、より短い期間で必要エネルギーを提供することができるより高出力の光源、またはより長期間使用することができるより低出力の光源を使用することによって、果たすことができる。したがって、光へのより長い曝露は、より低出力の光源の使用を可能にし得る一方で、より高出力の光源は、より短時間の処置の実施を可能にし得る。一部の実施形態において、処置中に投与される全フルエンスまたは光エネルギーは、約5ジュール～約1,000ジュール、約20ジュール～約750ジュール、または約50ジュール～約500ジュールの範囲であり得る。一部の実施形態において、処置中に投与される光エネルギーは、光エネルギーに曝露される組織の量に依存し得る。たとえば、光線量は、約5ジュール/cm<sup>2</sup>～約1,000ジュール/cm<sup>2</sup>、約20ジュール/cm<sup>2</sup>～約750ジュール/cm<sup>2</sup>、

40

50

約30ジュール/cm<sup>2</sup>～約1,000ジュール/cm<sup>2</sup>、約30ジュール/cm<sup>2</sup>～約60ジュール/cm<sup>2</sup>、50ジュール/cm<sup>2</sup>～500ジュール/cm<sup>2</sup>の範囲であり得；あるいは約5ジュール/cm<sup>2</sup>、約15ジュール/cm<sup>2</sup>、約20ジュール/cm<sup>2</sup>、約30ジュール/cm<sup>2</sup>、約45ジュール/cm<sup>2</sup>、約50ジュール/cm<sup>2</sup>、約60ジュール/cm<sup>2</sup>、約500ジュール/cm<sup>2</sup>、約750ジュール/cm<sup>2</sup>、約1,000ジュール/cm<sup>2</sup>、またはこれらのいずれかの値によって限定される範囲内の、もしくはこれらの値の間の任意の光線量であり得る。

【0093】

図1は、有機発光ダイオード100(OLED)に電氣的に接続されているコントローラ110およびプロセッサ120をさらに備えている一部の実施形態であって、組織の均質な光曝露を助長するための均一な電力供給の提供に役立ち得る実施形態の略図である。一部の実施形態において、機器は、OLED100によって放射される光の量の判定に役立つ自由選択の検出器140、たとえば、フォトダイオード、であって、OLED100から放射される光160の一部を検出することができる検出器140をさらに備えていることがある。たとえば、検出器140は、OLED100から受け取った光160の強度に関連したシグナルをプロセッサ120に伝達することができ、プロセッサ120は、受け取ったシグナルに基づき、任意の所望の電力出力情報をコントローラ100に伝達することができる。したがって、これらの実施形態は、OLED100から放射された光の強度の制御を可能にする実時間フィードバックを提供することができる。検出器140およびプロセッサ120に、バッテリーパック130などの小型電源装置によって、または他の電源によって、電力を供給することができる。

【0094】

光線療法に関連した一部の実施形態において、LED装置は、線量配分要素をさらに備えることができる。疾患を処置するために治療効果をもたらすのに十分な感光性化合物の部分を活性化するのに十分な量の光を提供するように装置を制御するように線量配分要素を構成することができ、または感光性化合物を使用しない場合には、人または動物、たとえば、哺乳動物、において治療効果を達成するのに十分な量の光を提供するように装置を制御するように線量配分要素を構成することができる。たとえば、線量配分要素は、適切な光線量を送達するのに十分な時間量、装置から光の送達を制御するように構成されているタイマーを含むことができる。タイマーは、適切な光線量が送達されるとその装置からの発光を自動的に停止することができる。線量配分要素は、放射された光が哺乳動物の身体の適切なエリアに送達され、有効量の光を送達するために罹患組織から適切な距離にあるように装置を配置する位置決め要素も含むことができる。線量配分要素を特定の感光性化合物と共に働かせるように構成することができ、または線量配分要素は、柔軟性をもたらすことができる。たとえば、医師、獣医または別の適切な医療従事者は、患者が医院外で、たとえば、その患者の家で、使用するための線量配分要素のパラメータを設定することができる。一部の実施形態では、装置を構成する際に医療従事者の助けとなる様々な感光性化合物の1セットのパラメータを装置に備えることができる。

【0095】

一部の実施形態において、装置は、処置情報、たとえば、強度レベル、適用時間、線量を生成する機器の要素に電氣的に接続されていて、別の外部受信装置、たとえば、携帯電話、PDA、または医院に伝達/転送する、無線の送信機をさらに備えることができる。一部の実施形態において、機器は、組織表面に機器を、標的エリア上でそれを安定させるように取り付けるために使用することができる接着テープをさらに備えることができる。

【0096】

光線療法および他の利用のために、波長変換器を装置内に配置して、より低波長範囲、たとえば、約350nm～約600nm未満の、有機発光ダイオードから放射される光の少なくとも一部分を受け取り、その受け取った光の少なくとも一部分をより高い波長範囲、たとえば、約600nm～約800nm、の光に変換することができる。波長変換器は

、粉末、フィルム、プレート、または何らかの他の形態であり得、ならびにイットリウム・アルミニウム・ガーネット (YAG)、アルミナ ( $Al_2O_3$ )、イットリア ( $Y_2O_3$ )、チタニア ( $TiO_2$ ) などを含有し得る。一部の実施形態において、波長変換器は、Cr、Ce、Gd、La、Tb、Pr、Sm、Eu などのような元素の原子またはイオンである少なくとも1つのドーパントを含有し得る。

【0097】

一部の実施形態では、 $(A_{1-x}E_x)_3D_5O_{12}$ 、 $(Y_{1-x}E_x)_3D_5O_{12}$  ;  $(Gd_{1-x}E_x)_3D_5O_{12}$  ;  $(La_{1-x}E_x)_3D_5O_{12}$  ;  $(Lu_{1-x}E_x)_3D_5O_{12}$  ;  $(Tb_{1-x}E_x)_3D_5O_{12}$  ;  $(A_{1-x}E_x)_3Al_5O_{12}$  ;  $(A_{1-x}E_x)_3Ga_5O_{12}$  ;  $(A_{1-x}E_x)_3In_5O_{12}$  ;  $(A_{1-x}Ce_x)_3D_5O_{12}$  ;  $(A_{1-x}Eu_x)_3D_5O_{12}$  ;  $(A_{1-x}Tb_x)_3D_5O_{12}$  ;  $(A_{1-x}E_x)_3Nd_5O_{12}$  など (しかしこれに限定されない) の式によって、半透明セラミック蛍光体を表すことができる。一部の実施形態において、セラミックは、ガーネット、たとえば、イットリウム・アルミニウム・ガーネット、をドーパントと共に含有することがある。一部の実施形態は、式  $(Y_{1-x}Ce_x)_3Al_5O_{12}$  によって表される組成物を提供する。上記式のいずれにおいても、Aは、Y、Gd、La、Lu、Tbまたはこれらの組み合わせであり得；Dは、Al、Ga、Inまたはこれらの組み合わせであり得；Eは、Ce、Eu、Tb、Ndまたはこれらの組み合わせであり得；およびxは、約0.0001~約0.1、約0.0001~約0.05、または代替的に約0.01~約0.03の範囲であり得る。

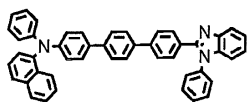
【実施例】

【0098】

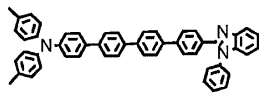
(合成例)

以下は、本明細書に記載する化合物を調製するために使用することができる一部の方法の実施例である。

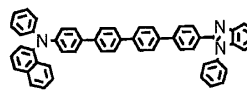
【化6】



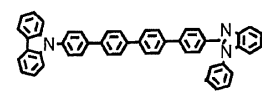
ホスト-1



ホスト-3



ホスト-2



ホスト-4

【0099】

〔実施例1〕有機合成

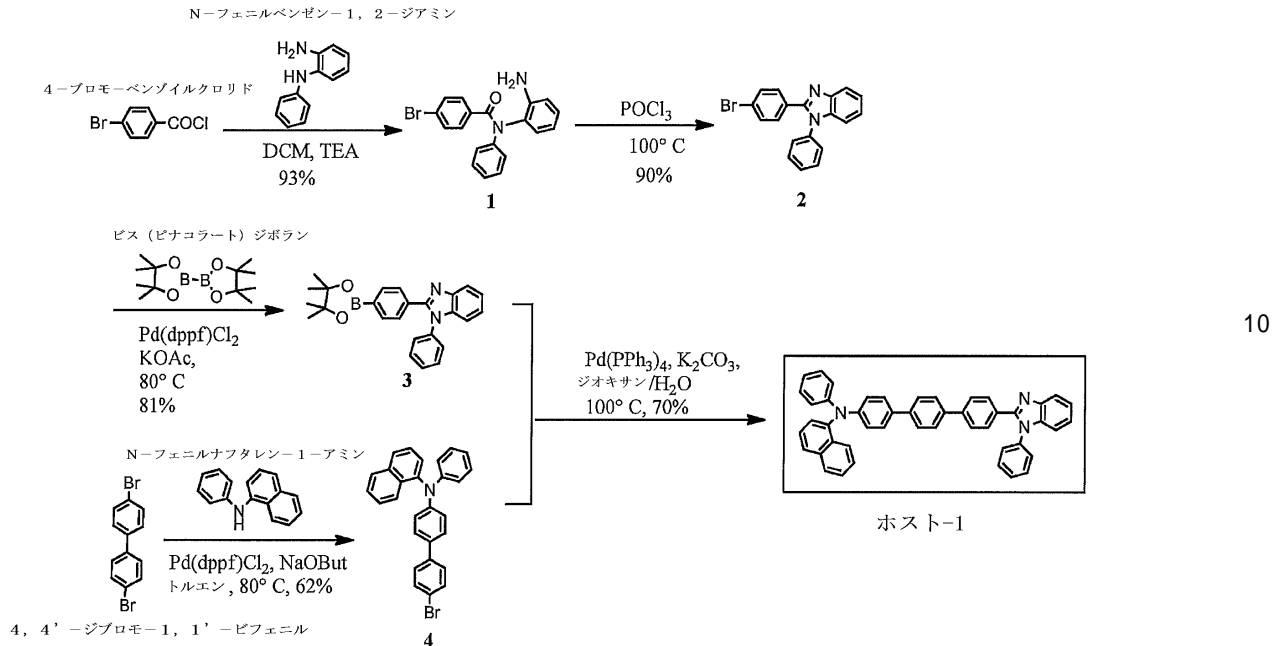
(実施例1.1)

10

20

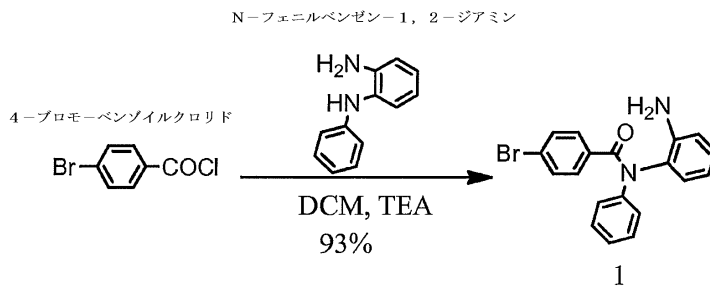
30

## 【化7】



## 実施例 1. 1. 1

## 【化8】

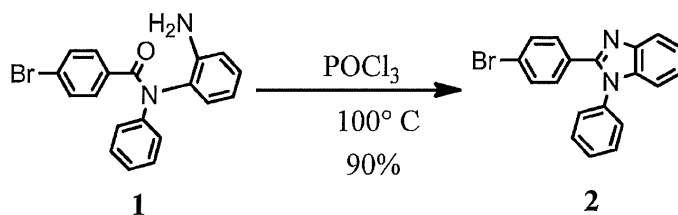


4 - プロモ - N - ( 2 - ( フェニルアミノ ) フェニル ) ベンズアミド ( 1 ) :  
 無水ジクロロメタン ( DCM ) ( 100 mL ) 中の 4 - プロモ - ベンゾイルクロリド ( 11 g、50 mmol ) の溶液に、N - フェニルベンゼン - 1, 2 - ジアミン ( 10.2 g、55 mmol )、次いでトリエチルアミン ( TEA ) ( 17 mL、122 mmol ) をゆっくりと添加した。その全体を室温 ( RT ) で一晩撹拌した。濾過により白色固体 1 ( 6.5 g ) を得た。濾液を水 ( 300 mL ) で後処理し、その後、DCM ( 300 mL ) で 3 回抽出した。有機相を回収し、MgSO<sub>4</sub> で乾燥させ、濃縮し、DCM / ヘキサン中で再結晶させて、別分量の白色固体 1 ( 10.6 g ) を得た。生成物 1 の合計量は、収率 93% で 17.1 g である。

## 【0100】

## 実施例 1. 1. 2

## 【化9】



2 - ( 4 - プロモフェニル ) - 1 - フェニル - 1H - ベンゾ [ d ] イミダゾール ( 2 )

無水 1, 4 - ジオキサン ( 100 mL ) 中のアミド 1 ( 9.6 g、26 mmol ) の懸

10

20

30

40

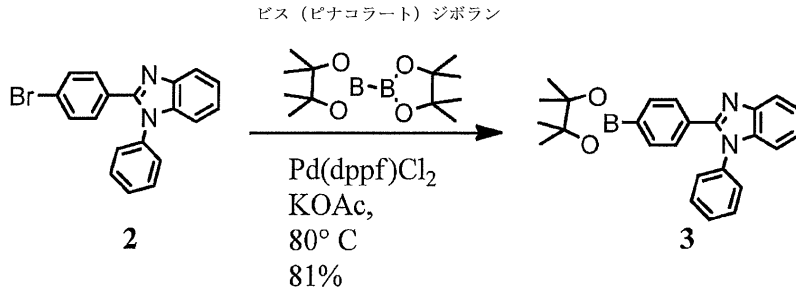
50

濁液に、オキシ塩化リン ( $\text{POCl}_3$ ) (9.2 mL、100 mmol) をゆっくりと添加した。その後、その全体を 100 で一晩加熱した。RT に冷却した後、攪拌しながらその混合物を氷 (200 g) に注入した。濾過に続いて DCM / ヘキサン 中での再結晶によって淡灰色固体 2 (収率 90% で 8.2 g) を得た。

【0101】

実施例 1.1.3

【化10】



10

1-フェニル-2-(4-(4,4,5,5-テトラメチル-1,3,2-ジオキサボロラン-2-イル)フェニル)-1H-ベンゾ[d]イミダゾール(3):

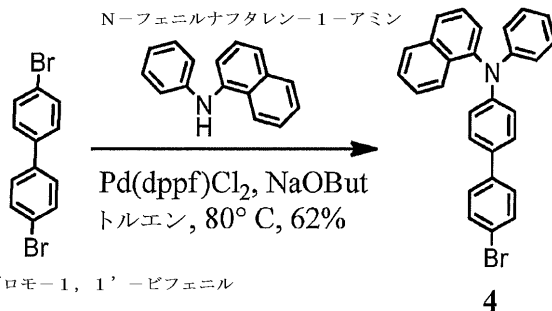
1,4-ジオキササン(20 mL)中の化合物 2 (0.70 g、2 mmol)、ビス(ピナコラート)ジボラン(0.533 g、2.1 mmol)、ビス(ジフェニルホスフィノ)フェロセン]ジクロロパラジウム ( $\text{Pd(dppf)Cl}_2$ ) (0.060 g、0.08 mmol) および無水酢酸カリウム ( $\text{KOAc}$ ) (0.393 g、4 mmol) の混合物をアルゴン下で一晩、80 で加熱した。RT に冷却した後、その全体を酢酸エチル(80 mL)で希釈し、その後、濾過した。その溶液をシリカゲルに吸着させ、その後、カラムクロマトグラフィー(ヘキサン/酢酸エチル 5:1~3:1)によって精製して白色固体 3 (収率 81% で 0.64 g) を得た。

20

【0102】

実施例 1.1.4

【化11】



30

N-(4'-ブromo-[1,1'-ビフェニル]-4-イル)-N-フェニルナフタレン-1-アミン(4):

無水トルエン(100 mL)中のN-フェニルナフタレン-1-アミン(4.41 g、20 mmol)、4,4'-ジブromo-1,1'-ビフェニル(15 g、48 mmol)、ナトリウムtert-ブトキシド(4.8 g、50 mmol)およびPd(dppf)Cl<sub>2</sub>(0.44 g、0.6 mmol)の混合物を脱気し、80 で10時間加熱した。RT に冷却した後、その混合物をジクロロメタン(400 mL)に注入し、30分間攪拌し、その後、ブライン(100 mL)で洗浄した。有機分を回収し、Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>で乾燥させ、シリカゲルに負荷し、フラッシュカラム(ヘキサンからヘキサン/酢酸エチル 90:1へ)によって精製して固体を得、それをメタノールで洗浄し、空気のもとで乾燥させて白色固体 4 を得た(収率 62% で 5.58 g)。

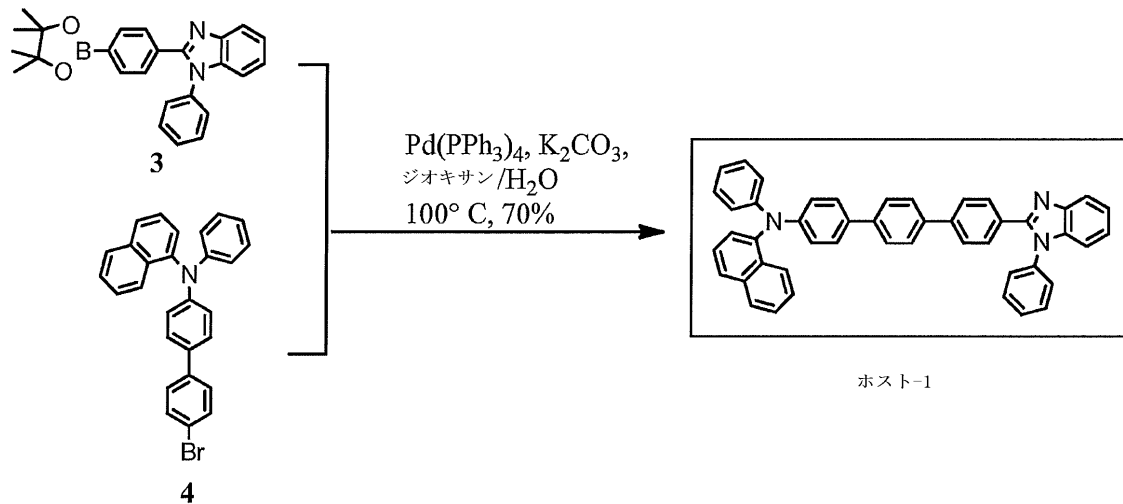
40

【0103】

実施例 1.1.5

50

## 【化12】



10

ホスト - 1 :

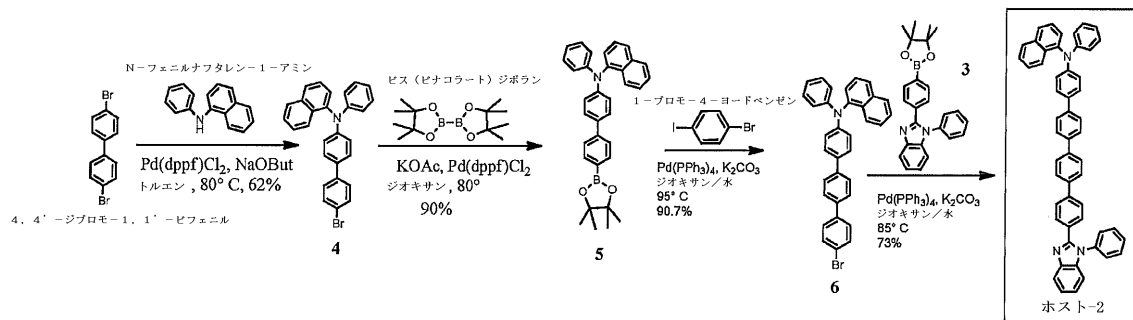
ジオキサン / 水 ( 25 mL / 5 mL ) 中の化合物 3 ( 0.80 g、2 mmol )、化合物 4 ( 0.90、2 mmol )、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム ( 0 ) (  $\text{Pd(PPh}_3)_4$  ) ( 0.115 g、0.1 mmol ) および炭酸カリウム ( 0.69 g、5 mmol ) の混合物を脱気し、100 で一晩加熱した。RTに冷却した後、その混合物を水および酢酸エチル ( 150 mL × 3 ) で後処理した。有機相を回収し、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  で乾燥させ、シリカゲルに負荷し、フラッシュカラム ( ヘキサン / 酢酸エチル 8 : 1 から 6 : 1 へ ) によって精製してオフホワイトの固体 ( ホスト - 1 ) ( 収率 70 % で 0.90 g ) を得た。LCMS データ :  $\text{C}_{47}\text{H}_{34}\text{N}_3$  ( M + H ) についての計算値 = 640.3 ; 実測値 : m / e = 640.

20

## 【0104】

( 実施例 1.2 )

## 【化13】



30

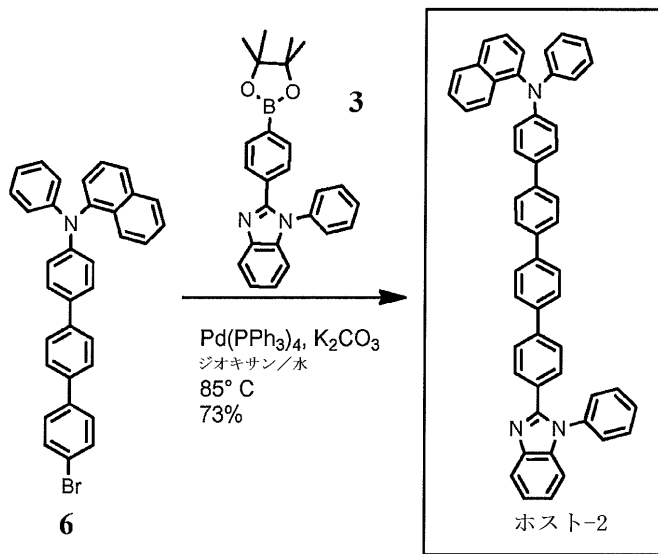
実施例 1.2.1



## 【0106】

実施例 1.2.3

## 【化16】



10

ホスト - 2 :

ジオキサン/水 (150 mL / 30 mL) 中の化合物 6 (4.21 g、8.0 mmol)、化合物 3 (3.166 g、8.0 mmol)、Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub> および炭酸カリウム (3.31 g、24 mmol) の混合物を脱気し、85 で 18 時間加熱した。RT に冷却した後、その混合物を濾過した。固体と濾液を別々に回収した。濾液をジクロロメタン (250 mL) で希釈し、ブラインで洗浄した。有機相を Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> で乾燥させ、シリカゲルに負荷し、フラッシュカラム (ヘキサンからヘキサン/酢酸エチル 10 : 1 へ、それから 5 : 1 へ、それから 4 : 1 へ) によって精製した。所望の主要青色蛍光画分を回収し、濃縮して白色固体を得た (0.55 g ; m/e = 716 であり、これは目標分子量に対応する)。第一の濾過からの固体をジクロロメタン (200 mL) に再溶解し、シリカゲルに負荷し、フラッシュカラム (ヘキサンからヘキサン/酢酸エチル 4 : 1 へ、それからジクロロメタンへ、それからヘキサン/酢酸エチル 3 : 1 へ) によって精製して所望の画分を回収し、200 mL に濃縮し、-10 で一晩保持した。その白色沈殿物を濾過し、空气中で乾燥させて、可撓性のある白色固体、ホスト-2 (3.65 g) を得た。全体の収率は 73% である。LCMS データ : C<sub>53</sub>H<sub>38</sub>N<sub>3</sub> (M+H) についての計算値 : 716.3 ; 実測値 m/e = 716。

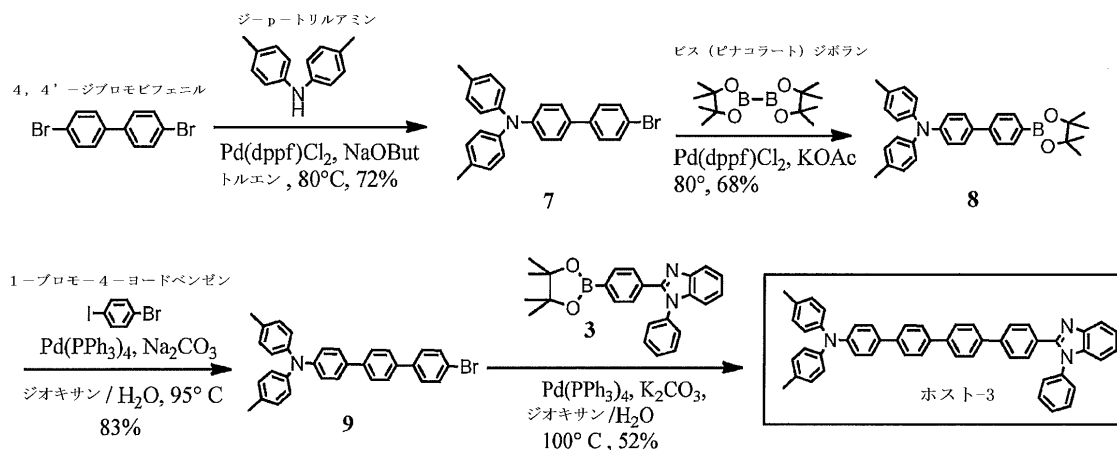
20

30

## 【0107】

(実施例 1.3)

## 【化17】

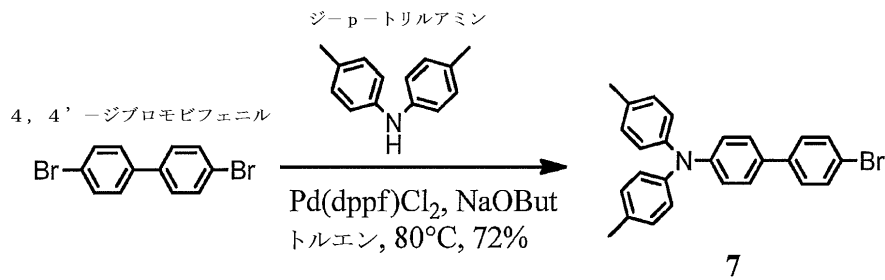


40

50

## 実施例 1.3.1

## 【化 18】



10

4' - ブロモ - N , N - ジ p - トリルビフェニル - 4 - アミン ( 7 ) :

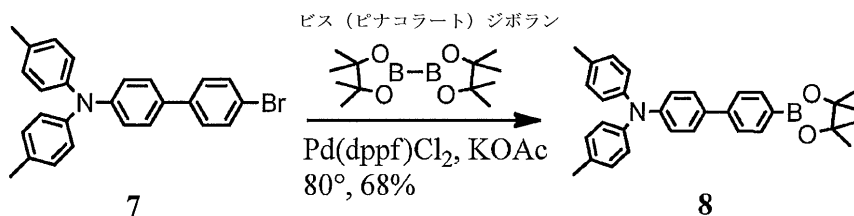
ジ - p - トリルアミン ( 6 . 0 g 、 3 0 . 4 m m o l ) 、 4 , 4 ' - ジブロモビフェニル ( 2 3 . 7 g 、 7 6 . 0 m m o l ) 、 ナトリウム t e r t - ブトキシド ( 7 . 2 6 g 、 9 1 . 2 m m o l ) および [ 1 , 1 - ビス ( ジフェニルホスフィノ ) フェロセン ] パラジウム ( II ) ジクロリド ( P d ( d p p f ) C l <sub>2</sub> ) ( 6 6 6 m g 、 0 . 9 1 2 m m o l 、 3 m o l % ) を無水トルエン ( 約 2 5 0 m L ) に添加し、アルゴン中で約 3 0 分間脱気した。得られた混合物を約 8 0 °C で約 6 時間加熱し、その後、T L C 分析は、ジ - p - トリルアミンの大部分が消費されたことを示した。R T に冷却した後、その混合物を重炭酸ナトリウム飽和水溶液に注入し、酢酸エチルで 2 回洗浄した。有機層をプールし、水およびブラインで洗浄し、その後、M g S O <sub>4</sub> で乾燥させた。濾過後、その抽出液をロータリーエバポレータで濃縮乾固させ、その後、シリカゲルに負荷した。フラッシュカラム ( 1 0 0 % ヘキサンからヘキサン中 1 % 塩化メチレンへの勾配 ) の結果、C D C l <sub>3</sub> 中での <sup>1</sup> H N M R によって確認して 9 . 4 g ( 7 2 % ) の白色固体を得た。

20

## 【 0 1 0 8 】

## 実施例 1.3.2

## 【化 19】



30

4' - ( 4 , 4 , 5 , 5 - テトラメチル - 1 , 3 , 2 - ジオキサボロラン - 2 - イル ) - N , N - ジ - p - トリル - [ 1 , 1 ' - ビフェニル ] - 4 - アミン ( 8 ) :

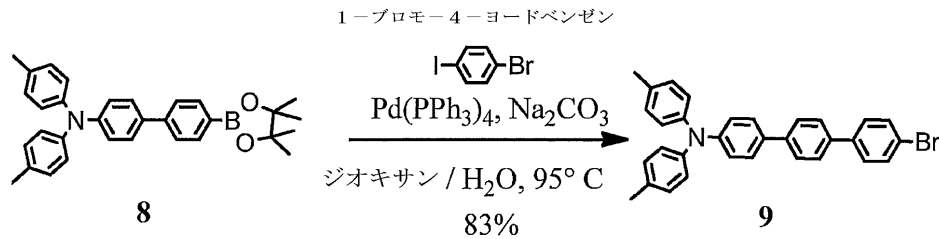
無水ジオキサン ( 5 0 m L ) 中の化合物 7 ( 2 . 0 g 、 4 . 6 7 m m o l ) 、 ビス ( ピナコラート ) ジボラン ( 1 . 2 7 g 、 5 m m o l ) 、 P d ( d p p f ) C l <sub>2</sub> ( 0 . 1 8 g 、 0 . 2 5 m m o l ) および酢酸カリウム ( 0 . 9 8 g 、 1 0 m m o l ) の混合物を脱気し、8 0 °C で 1 6 時間加熱した。R T に冷却した後、その全体を酢酸エチル ( 1 0 0 m L ) に注入し、固体を濾過して除去した。その有機溶液をシリカゲルに負荷し、フラッシュカラム ( ヘキサン / 酢酸エチル 6 : 1 ) によって精製して白色固体 8 を得た ( 収率 6 8 % で 1 . 5 g ) 。

40

## 【 0 1 0 9 】

## 実施例 1.3.3

【化20】



4,4'-ブロモ-N,N-ジ-p-トリル-[1,1':4',1''-テルフェニル]-4-アミン(9):

10

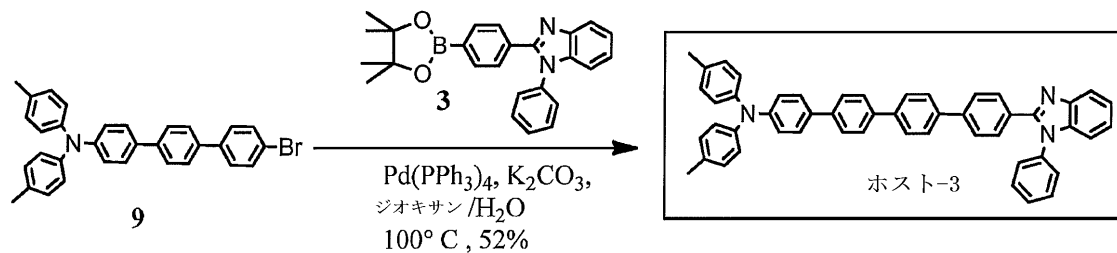
ジオキサソラン/水(40 mL/8 mL)中の化合物8(3.0 g、6.3 mmol)、1-ブロモ-4-ヨードベンゼン(3.57 g、12.6 mmol)、Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub>および炭酸カリウム(1.74 g、12.6 mmol)の混合物を脱気し、95で24時間加熱した。RTに冷却した後、黄色固体が沈殿し、それを濾過によって回収した。その固体をジクロロメタン/メタノール中で再結晶させて淡黄色固体を得た(2.22 g)。濾液をシリカゲルに負荷し、フラッシュカラムによって精製して追加量の黄色固体9を得た(0.42 g)。固体の合計量は、収率83%で2.64 gであった。

【0110】

実施例1.3.4

【化21】

20



ホスト-3:

ジオキサソラン/水(40 mL/11 mL)中の化合物9(1.50 g、3 mmol)、化合物3(1.18 g、3 mmol)、Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub>(0.173 g、0.15 mmol)および炭酸カリウム(1.38 g、10 mmol)の混合物を脱気し、100で一晩加熱した。RTに冷却した後、その混合物をジクロロメタン(200 mL)に注入し、その後、水(150 mL x 2)で洗浄した。その有機溶液をNa<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>で乾燥させ、シリカゲルに負荷し、フラッシュカラム(ヘキサン/ジクロロメタン 2:1からヘキサン/酢酸エチル 9:1へ、それから5:1へ)によって精製して、白色固体ホスト-3を得た(収率52%で1.1 g)。LCMSデータ:C<sub>51</sub>H<sub>40</sub>ON<sub>3</sub>(M+H)についての計算値=694.3;実測値 m/e=694。

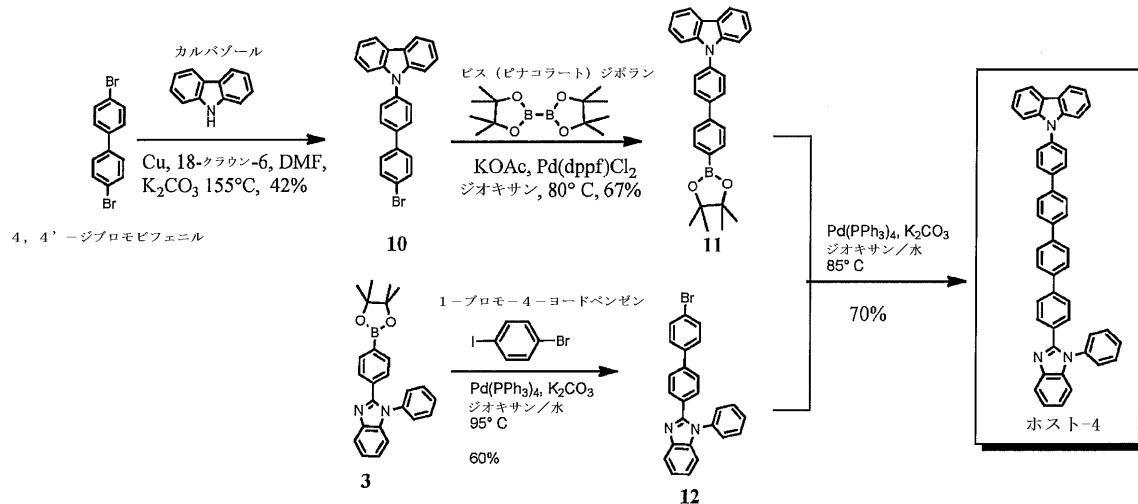
30

【0111】

(実施例1.4)

40

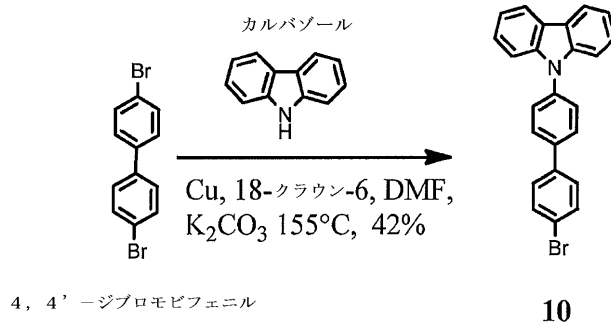
## 【化22】



10

## 実施例 1.4.1

## 【化23】



20

9 - ( 4 ' - ブロモビフェニル - 4 - イル ) - 9 H - カルバゾール ( 10 ) :

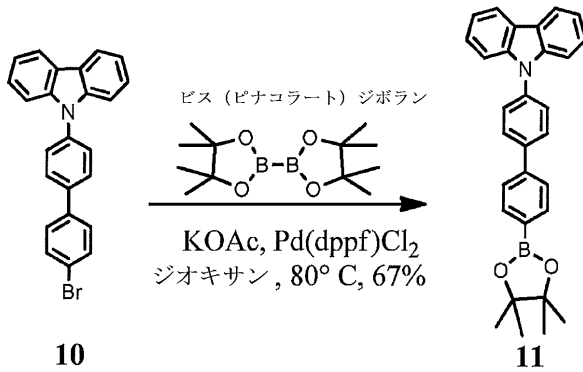
カルバゾール ( 300 mg、1.81 mmol )、4, 4' - ジブロモビフェニル ( 846 mg、2.71 mmol )、銅 ( 344 mg、5.43 mmol )、18 - クラウン - 6 ( 187 mg、71 mmol )、炭酸カリウム ( 750 mg、5.43 mmol ) および無水 N, N - ジメチルホルムアミド ( 10 mL ) の混合物を 30 分間脱気した。その混合物を約 155 で 66 時間、アルゴン下で加熱した。RT に冷却した後、混合物を塩化メチレン ( 400 mL ) に注入し、その後の混合物を濾過した。濾液をシリカゲルに負荷した。フラッシュカラム ( シリカ、ヘキサン中 10 % 塩化メチレン )、および塩化メチレン / ヘキサン中での再沈殿により、304 mg ( 収率 42 % ) の純粋な生成物 10 を得、それを HNMR によって確認した。

30

## 【0112】

## 実施例 1.4.2

## 【化24】



10

9-(4'-((4,4,5,5-テトラメチル-1,3,2-ジオキサボロラン-2-イル)-[1,1'-ピフェニル]-4-イル)-9H-カルバゾール(11):

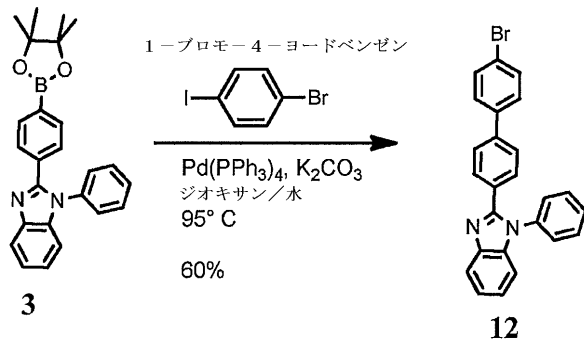
無水ジオキサン(50 mL)中の化合物10(2.0 g, 5.02 mmol)、ビス(ピナコラート)ジボラン(1.276 g, 5.02 mmol)、Pd(dppf)Cl<sub>2</sub>(150 mg, 0.20 mmol)および酢酸カリウム(4.0 g, 41 mmol)の混合物を脱気し、80 で一晩加熱した。RTに冷却した後、その混合物をブラインに注入し、酢酸エチル(200 mL)で抽出した。有機相を回収し、Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>で乾燥させ、その後、シリカゲルに負荷し、フラッシュカラム(ヘキサンからヘキサン/ジクロロメタン 5:1へ、それからヘキサン/酢酸エチル 8:1へ)によって精製して白色固体11を得た(収率67%で1.50 g)。

20

## 【0113】

実施例1.4.3

## 【化25】



30

2-(4'-ブromo-[1,1'-ピフェニル]-4-イル)-1-フェニル-1H-ベンゾ[d]イミダゾール(12):

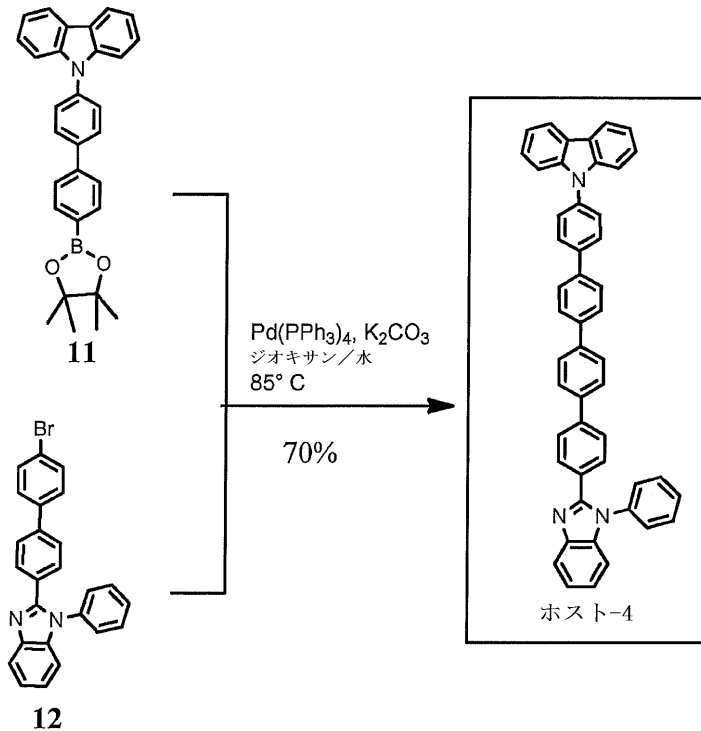
ジオキサン/水(60 mL/10 mL)中の化合物3(4.01 g, 10.1 mmol)、1-ブロモ-4-ヨードベンゼン(5.73 g, 20.2 mmol)、Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub>(0.58 g, 0.5 mmol)および炭酸カリウム(4.2 g, 30 mmol)の混合物を脱気し、95 で一晩加熱した。RTに冷却した後、その混合物を濾過して沈殿物を回収し、それを熱ジクロロメタンに再溶解した。そのジクロロメタン溶液を濾過し、大量の白色沈殿物が形成するまでメタノールの存在下で濃縮した。濾過および空気中での乾燥によって白色固体を得た(収率60%で2.58 g)。

40

## 【0114】

実施例1.4.4

## 【化26】



10

20

ホスト - 4 :

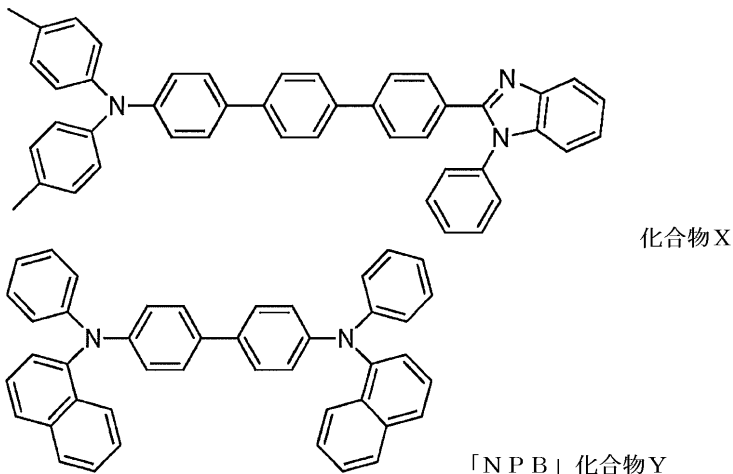
ジオキサン/水 (80 mL / 16 mL) 中の化合物 11 (1.34 g、3.01 mmol)、化合物 12 (1.28 g、3.01 mmol)、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0) ( $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ ) (0.173 g、0.15 mmol) および炭酸カリウム (1.38 g、10 mmol) の混合物を脱気し、 $85^\circ\text{C}$  で一晩加熱した。RT に冷却した後、その混合物をジクロロメタン (30 mL) に注入し、その後、ブラインで 2 回洗浄した。有機相を回収し、濃縮して沈殿させた。その懸濁液を濾過し、固体および濾液を別々に回収し、シリカゲルに負荷し、フラッシュカラム (ジクロロメタンからジクロロメタン/酢酸エチル 10 : 1) によって精製して白色固体ホスト - 4 を得た (全体の収率 70% で 1.40 g)。LCMS データ:  $\text{C}_{49}\text{H}_{34}\text{N}_3$  (M+H) についての計算値: 664.3; 実測値:  $m/e = 664$ 。

30

## 【0115】

〔実施例 2〕: OLED 装置構成および性能

## 【化27】



40

本明細書に記載する化合物を含有する装置の構成の一例を図 2 に示す。かかる装置は、

50

以下の層を与えられた順序で含む：ITO陽極5、PEDOT正孔注入層10、NPB正孔輸送層15、第一発光層20、TPBI電子輸送および正孔ブロック層30、ならびにLiF/Al陰極35。

【0116】

これらの具体的な実施例について、ITO陽極5は、約150nm厚であり；PEDOT正孔注入層10は、約30nm厚であり；NPB正孔輸送層15は、約40nm厚であり；発光層20は、約30nm厚であり；TPBI電子輸送および正孔ブロック層30は、約30nm厚であり；陰極35のLiF構成層（図示なし）は、約0.5nm厚であり；および陰極のAl構成層（図示なし）は、約120nm厚であった。そこで、湿気、酸化または機械的損傷から保護するためにOLED装置の発光エリアを覆うようにゲッター付きガラスキャップでその装置を封入した。個々の装置が約12mm<sup>2</sup>の面積を有した。

10

【0117】

（発光装置の作製）：

約14ohm/sqのシート抵抗を有するITO基板を超音波洗浄し、洗剤、水、アセトンそしてIPAで順次洗浄し、その後、80のオープンの中で約30分間、周囲環境で乾燥させた。次に、基板を約200で約1時間、周囲環境で焼成し、その後、約30分間のUV-オゾン処理に付した。次に、そのアニールした基板上にPEDOT：PSS（正孔注入材料）を約4000rpmで約30分秒間スピンコートした。その後、そのコート層を約100で30分間、周囲環境で焼成し、続いて200で30分間、グローブボックス（N<sub>2</sub>環境）内で焼成した。その後、その基板を真空室に移し、そこで約2x10<sup>-7</sup>トルのベース圧力下、速度約0.1nm/秒の速度で4,4'-ビス[N-(ナフチル)-N-フェニル-アミノ]ピフェニル(NPB)[正孔輸送材料]を真空蒸着させた。ビス(1-フェニルイソキノリン)(アセチルアセトナート)イリジウム(III)(「Ir(piq)<sub>2</sub>acac」(10重量%))を発光層としてホスト-2材料と共にそれぞれ約0.01nm/秒および約0.10nm/秒で共蒸着させて、適切な厚さ比を生じさせた。

20

【0118】

一部の装置については、Ir(PQ)<sub>2</sub>acacをエミッタとして使用し、ホスト材料と共に6重量%ドーピング濃度で共蒸着させた。エミッタおよびホストの蒸着速度は、それぞれ0.006nm/秒および0.1nm/秒であった。ホスト材料は、たとえば、ホスト-1、ホスト-2などであった。その後、1,3,5-トリス(1-フェニル-1H-ベンズイミダゾール-)2-イル)ベンゼン(TPBI)を速度約0.1nm/秒でその発光層の上に蒸着させた。フッ化リチウム(LiF)(電子注入材料)の層を速度約0.005nm/秒で蒸着させ、続いて陰極、たとえば、アルミニウム(Al)、を速度約0.3nm/秒で蒸着させた。

30

【0119】

様々なホストおよびエミッタを用いて、上の一般手順に従って、以下の装置を調製した。

【表1】

| 装置 | ホスト   | エミッタ/濃度                         |
|----|-------|---------------------------------|
| A  | ホスト-2 | Ir(piq) <sub>2</sub> acac/10重量% |
| B  | ホスト-2 | Ir(piq) <sub>2</sub> acac/6重量%  |
| C  | ホスト-2 | Ir(PQ) <sub>2</sub> acac/6重量%   |

40

【0120】

（装置C）

装置Aまたは装置Bと同じ構成で装置Cを作製したが、600nmでピーク波長を放射する異なる発光性錯体、たとえば、Ir(PQ)<sub>2</sub>acac、を用いた。この装置の立ち上がり電圧は、約2.5ボルトであった。1000cd/m<sup>2</sup>でのこの装置のEQE（外部量子効率）、発光効率および電力効率は、ホストとしてホスト-2（装置C）の場合は

50

約16.2%、30.0 cd/Aおよび26.6 lm/wであり、ホストとしてホスト-1を有する装置に関してはEQE = 15.4%、LE = 27.8 cd/A、PE = 24.1 lm/wであった。

#### 【0121】

ELスペクトルをSpectrascan分光放射計PR-670(Photoresearch Inc.、米国カリフォルニア州チャッツワース)で測定し、I-V-L特性をKeithley 2612 SourceMeter(Keithley Instruments, Inc.、米国オハイオ州クリーブランド)およびPR-670で調べた。加えて、図3~6に示すように、電流密度および輝度を駆動電圧の関数として測定することによってこの装置の装置性能を評価した。この装置の立ち上がり電圧は、約2.5ボルトであり、最大輝度は、面積12 mm<sup>2</sup>の装置を用いて約8 Vで約39,700 cd/m<sup>2</sup>であった。1000 cd/m<sup>2</sup>でのこの装置のEQE(外部量子効率)、発光効率および電力効率は、630 nmの発光で、約15.5%、12.3 cd/Aおよび10.4 lm/wであった。腫瘍細胞に関するエキスピボ効力研究のために、大面積装置(面積=1.6 cm<sup>2</sup>)、装置A、を作製した。その出力電力(mW/cm<sup>2</sup>)を図7に示す。

#### 【0122】

##### (装置D)

下記に類似した手法で装置を作製することができる。基板(ガラス-SiON/金属箔)を超音波洗浄し、洗剤、水、アセトンそしてIPAで順次洗浄し、その後、約80のオーブンの中で約30分間、周囲環境で乾燥させた。次に、基板を約200で約1時間、周囲環境下で焼成し、その後、約30分間、UV-オゾン下で処理した。UV-オゾン後すぐに基板を蒸着室に投入した。二重層反射型の底部陽極、たとえば、Al(約50 nm)およびAg(約40 nm)を約0.1 nm/秒の速度で順次蒸着させた。酸化モリブデン(MoO<sub>3</sub>、約10 nm)を正孔注入層として蒸着させた。MoO<sub>3</sub>をNPBと共に、約5重量%と約95重量%(約20 nm)の比でp-ドープ型正孔注入層として共蒸着させた。その後、NPB(約20 nm)を正孔輸送層として蒸着させた。ビス(1-フェニルイソキノリン)(アセチルアセトナート)イリジウム(III)(「Ir(piq)<sub>2</sub>acac」)(10重量%)を発光層としてホスト-2材料と共にそれぞれ約0.01 nm/秒および約0.10 nm/秒で共蒸着させて、適切な厚さ比および約30 nmの合計厚を生じさせた。その後、1,3,5-トリス(1-フェニル-1H-ベンズイミダゾール-)2-イル)ベンゼン(TPBI、約30 nm)を速度約0.1 nm/秒でその発光層の上に蒸着させた。フッ化リチウム(LiF、約1 nm)(電子注入材料)の薄層を約0.005 nm/秒の速度で蒸着させ、続いてマグネシウム(Mg、約1 nm)を約0.005 nm/秒の速度で蒸着させた。マグネシウム(Mg)と銀(Ag)の約1:3の重量比での共蒸着により、半透明陰極(約16 nm)を蒸着させた。最後に、キャッピング層、たとえば、NPB(約60 nm)、を蒸着させて、マイクロキャピティ効果によって光出力を向上させた。すべての蒸着を約2 × 10<sup>-7</sup>トルのベース圧力で行った。図3を参照して、第一陽極構成層7は、Al(約50 nm厚)であり、第二陽極構成層9は、Ag(約40 nm厚)であり、正孔注入層10は、MoO<sub>3</sub>(約10 nm厚)であり、p-ドープ正孔注入層12は、MoO<sub>3</sub>:NPB(約20 nm厚)であり、正孔輸送層15は、NPB(約20 nm厚)であり、発光層20は、ホスト-2:Ir(piq)<sub>2</sub>acac(約30 nm厚)であり、電子輸送層30は、TPBI(約30 nm厚)であり、電子注入層25は、LiF(約1 nm厚)であり、第二陰極構成層38は、Mg(約1 nm厚)であり、第一陰極構成層37は、Mg:Ag(約16 nm厚)であり、およびキャッピング層40は、NPB(約60 nm厚)であった。次いで、湿気、酸化または機械的損傷から保護するためにOLED装置の発光エリアを覆うようにゲッター付き透明ガラスキャップでその装置を封入した。かかる大面積装置の熱作用を最小にするために、熱補償層を基板の裏側にヒートシンクと共に取り付けた。この層は、フィン構造を有する典型的なAlヒートシンクであった。他の材料、たとえば、Cuフィルムおよび合金フィルムも

、材料の熱伝導率に依存して、同様の目的で使用することができる。個々の装置各々が約  $1.8 \text{ mm}^2$  の面積を有する。

【0123】

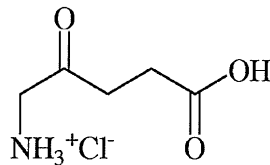
装置Dの性能を評価した。図9は、この装置のエレクトロルミネッセンススペクトルである。図10は、電流密度の関数としての輝度および光電力出力のプロットである。このプロットは、装置の光電力出力が、その印加に用いることができる電流密度範囲で光線療法に十分なものであることを示す。図11は、輝度の関数としての電流効率および電力効率のプロットである。図12は、バイアスの関数としての光出力のプロットである。このプロットは、この光出力が、その印加に用いることができる輝度範囲で光線療法に十分なものであることを示す。この装置の立ち上がり電圧は、約2.6ボルトであり、最大輝度は、面積  $1.8 \text{ mm}^2$  の装置を用いて約5.4Vで約  $11,500 \text{ cd/m}^2$  であった。 $1000 \text{ cd/m}^2$  でのこの装置のEQE（外部量子効率）、発光効率および電力効率は、 $630 \text{ nm}$  の発光で、約15%、 $12 \text{ cd/A}$  および  $111 \text{ lm/w}$  であった。

10

【0124】

〔実施例3〕

【化28】



5-アミノレブリン酸HCl

20

5-アミノレブリン酸HCl（20%局所用溶液、DUSA（登録商標）PharmaceuticalsからLEVULAN（登録商標）KERASTICK（登録商標）として入手可能）を、日光角化症に罹患している人の個々の病変に局所塗布する。塗布の約14~18時間後、それらの処置した病変を、実施例2に示したように組み立てた赤色発光OLED装置で照光する。

【0125】

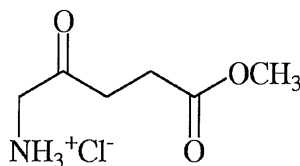
処置後、病変の数および重症度は、低減されると予想される。この処置を必要に応じて繰り返す。

30

【0126】

〔実施例4〕

【化29】



アミノレブリン酸メチル

40

アミノレブリン酸メチル（16.8%局所用クリーム、米国テキサス州フォートワースのGALERMA LABORATORIESからMETVIXIA（登録商標）クリームとして入手可能）を、日光角化症に罹患している人の個々の病変に局所塗布する。過剰なクリームを食塩水で除去し、実施例2に示したように組み立てた赤色発光OLEDで病変を照光する。

【0127】

アミノレブリン酸メチルの取り扱い中は常にニトリルグローブをはめる。処置後、病変の数または重症度は低減されると予想される。この処置を必要に応じて繰り返す。

【0128】

50

## 〔実施例 5〕

加齢性黄斑変性に罹患している人にベルテポルフィンを約 10 分にわたって約 3 mL / 分の速度で静脈内注射する。注射する全用量が体表  $1 \text{ m}^2$  当たり約 6 mg であるために十分な量の再構成ベルテポルフィンを使用して、ベルテポルフィン (7.5 mL の 2 mg / mL 再構成溶液、Novartis から Visudyne (登録商標) として入手可能) を 5% デキストロースで希釈して 30 mL の体積にする。

## 【0129】

10 分のベルテポルフィン注入の開始の約 15 分後、実施例 2 に示した赤色発光 O L E D 装置での網膜への照光によりベルテポルフィンを活性化させる。

## 【0130】

処置後、その患者の視力は安定化されると予想される。この処置を必要に応じて繰り返す。

## 【0131】

## 〔実施例 6〕

病的近視に罹患している人にベルテポルフィンを約 10 分にわたって約 3 mL / 分の速度で静脈内注射する。注射する全用量が体表  $1 \text{ m}^2$  当たり約 6 mg であるために十分な量の再構成ベルテポルフィンを使用して、ベルテポルフィン (7.5 mL の 2 mg / mL 再構成溶液、Novartis から Visudyne (登録商標) として入手可能) を 5% デキストロースで希釈して 30 mL の体積にする。

## 【0132】

10 分のベルテポルフィン注入の開始の約 15 分後、実施例 2 に示した赤色発光 O L E D 装置での網膜への照光によりベルテポルフィンを活性化させる。

## 【0133】

処置後、その患者の視力は安定化されると予想される。この処置を必要に応じて繰り返す。

## 【0134】

## 〔実施例 7〕

推定眼ヒストプラスマ症に罹患している人にベルテポルフィンを約 10 分にわたって約 3 mL / 分の速度で静脈内注射する。注射する全用量が体表  $1 \text{ m}^2$  当たり約 6 mg であるために十分な量の再構成ベルテポルフィンを使用して、ベルテポルフィン (7.5 mL の 2 mg / mL 再構成溶液、Novartis から Visudyne (登録商標) として入手可能) を 5% デキストロースで希釈して 30 mL の体積にする。

## 【0135】

10 分のベルテポルフィン注入の開始の約 15 分後、赤色発光 O L E D 装置 (たとえば、装置 A) での網膜への照光によりベルテポルフィンを活性化させる。

## 【0136】

処置後、その患者の視力は安定化されると予想される。この処置を必要に応じて繰り返す。

## 【0137】

## 〔実施例 8〕：装置 A でのエクスピボ効力研究

プロドラッグ 5 - アミノレブリン酸 (ALA) を使用して CHO - K 1 (チャイニーズハムスター卵巣癌、ATCC、CRL - 2243) 細胞系で効力研究を行った。図 13 は、効力研究スキームを表す。細胞を 96 ウェル培地 (Hyclone F - 12 K 培地およびダルベッコリン酸緩衝食塩水、DPBS) で培養し、37、CO<sub>2</sub> 雰囲気下で約 24 時間インキュベートした。光学顕微鏡 (Olympus IX - 70) 下での標準クロスエリアに関する細胞計数により細胞を校正して、1 ウェルプレート当たり 100 uL 培地中約 10,000 の計数値の基本基準細胞数を確立した。0.5 mM、1 mM および 2 mM の 3 つの異なる濃度を有する ALA 溶液 (F - 12 K 培地中、0.84 mg / mL ~ 3.3 mg / mL) を上で述べたのと同じ培地に導入し、約 16 時間、37、CO<sub>2</sub> 雰囲気下でインキュベートした。理論により制約されないが、この過程で、ALA は、生物

10

20

30

40

50

学的に変換され、プロトポルフィリンIX (PpIX) に転化されると考えられる。PpIXの生成を635nmでの蛍光発光によって確認した。

【0138】

実施例2のもの(化合物X: Ir(pig)<sub>2</sub>acacを含有する発光層)(装置A)に類似してOLEDを組み立てた。その後、赤色光(630nm)をそのOLEDによって発生させて、5mW/cm<sup>2</sup>~20mW/cm<sup>2</sup>にわたる可変出力電力で約15~60J/cm<sup>2</sup>の総線量を得た。理論により制約されないが、PpIXは630nm光を吸収し、その一重項状態に励起され、その後、三重項状態に項間交差されると考えられる。理論により制約されないが、三重項状態のほうが長い寿命を有することができるので、三重項PpIXは、酸素分子と相互作用することができ、一重項酸素および他の活性酸素種(ROS)を生成することができると考えられる。これらのROSは、より短い寿命を有することがあり、わずかに約数十nmの拡散距離しか有さないことがある。ROSは、それらのエリア内で、異なる細胞成分、たとえば、細胞膜、ミトコンドリア、リソソーム、ゴルジ体、核など、との細胞傷害性反応を経ることができ、それら破壊することができ、最終的に腫瘍細胞は死滅する。約25J/cm<sup>2</sup>の赤色光照射後の細胞の光学顕微鏡(Olympus IX-70)像は、光を照射すると健全な葉状タイプの細胞(図14A)が、有意かつ不可逆的な細胞死を表す液滴タイプ(図14B)に変換することを示す。

10

【0139】

光照射後、100μLのMTT溶液(Invitrogen, 3, (4, 5-ジメチルチアゾール-2-イル)-2, 5-ジフェニルテトラゾリウムブロミド、DPBS中5mg/mL)を、対照ウェルを含む各ウェルに添加し、十分に振盪して精密混合した。それらのウェルを1.5時間インキュベート(37℃、5%CO<sub>2</sub>)して、紫色結晶を生じさせた。その後、1000μLのMTT可溶化溶液を各ウェルに添加し、16時間インキュベート(37℃、5%CO<sub>2</sub>)して、紫色結晶を溶解した。最後に、690nmの基準波長と共に570nmでの細胞の吸収をマイクロプレートリーダー(BioTek MQX-200)によって記録して、細胞生存率(%)を推定した。細胞生存率の結果を図15に示す。約1mM以上のALA濃度では、基準細胞と比較してほぼ90%の細胞が破壊された。ALAなしでだが同じ線量の光を基準細胞に照射した。また、光照射を伴わない通常環境で同一の細胞を保持し、基準と比較した。

20

【0140】

光線量測定法を用いて照射線量を最適化した。図16は、基準と比較した細胞生存率の結果を示す。この場合、ALAの濃度を1mMに固定し、光出力を10mW/cm<sup>2</sup>に固定した。光への曝露時間を変えて、その光線量を15J/cm<sup>2</sup>~60J/cm<sup>2</sup>へと変化させた。示されているように、約30J/cm<sup>2</sup>より上の光線量ではほぼ90%の細胞が破壊された。これは、OLEDにはPDT処置のための光源として使用できる可能性があることを示している。10mW/cm<sup>2</sup>の電力出力では約30J/cm<sup>2</sup>の光線量を投与するのに約50分かかる。しかし、より高い出力電力によって、より短い照射時間で同じ線量、たとえば、30J/cm<sup>2</sup>、を投与することが可能になり得る。図17は、2つの典型的な出力、たとえば、10mW/cm<sup>2</sup>および20mW/cm<sup>2</sup>でのそれぞれ50分および25分の照射後の細胞生存率の研究を表す。示されているように、細胞壊死は、10mW/cm<sup>2</sup>より20mW/cm<sup>2</sup>でのほうが多少速かった。より高い出力電力は、ROSの生成を加速すると考えられ、それが細胞壊死を加速すると考えられる。

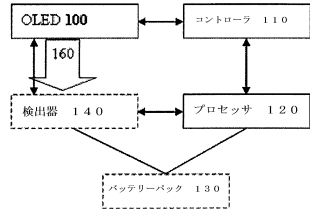
30

40

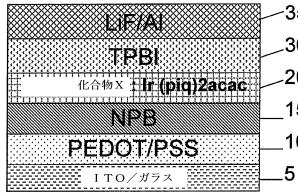
【0141】

本請求項の主題を一定の実施形態および実施例に関連して開示したが、本特許請求の範囲が、具体的に開示した実施形態を越えて本発明の他の代替実施形態および/または使用ならびに明白な変形およびそれらの等価物にわたることは、当業者には理解されるであろう。したがって、本特許請求の範囲は、上で説明した特定の開示実施形態によって限定されるべきでないことを意図する。

【図1】



【図2】



【図3】

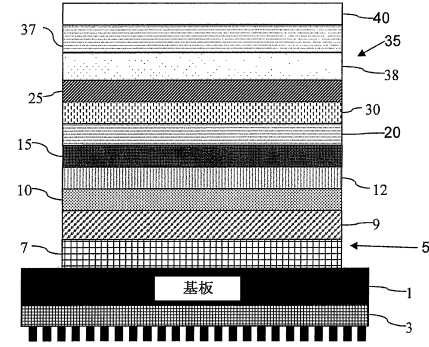
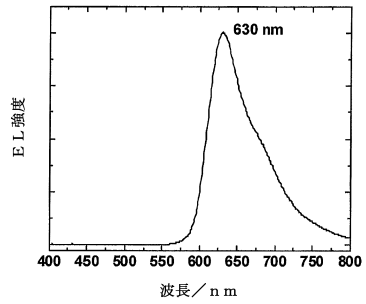
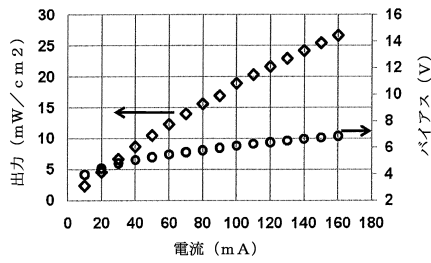


FIG. 3

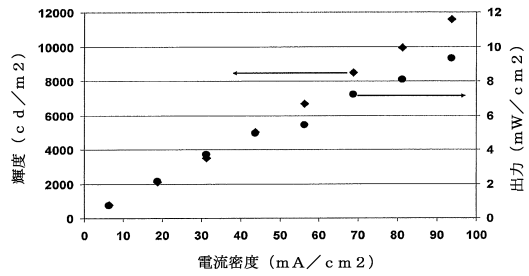
【図4】



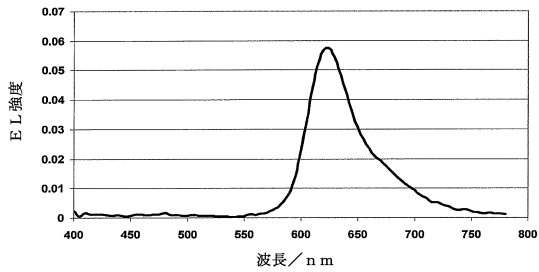
【図8】



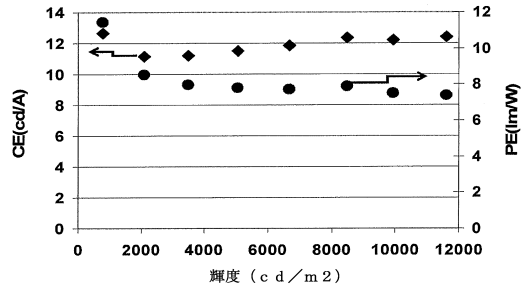
【図10】



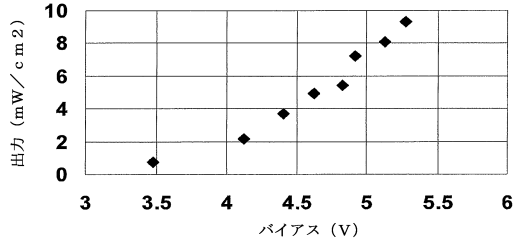
【図9】



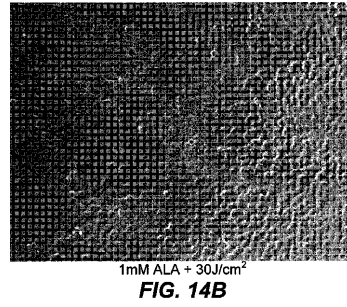
【図11】



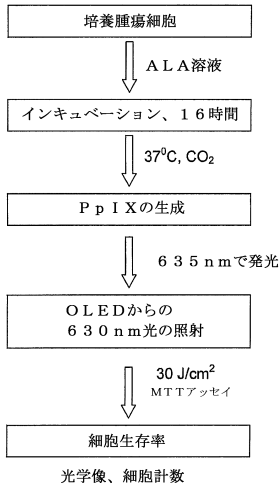
【図12】



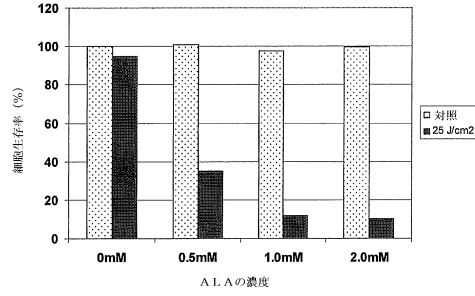
【図14B】



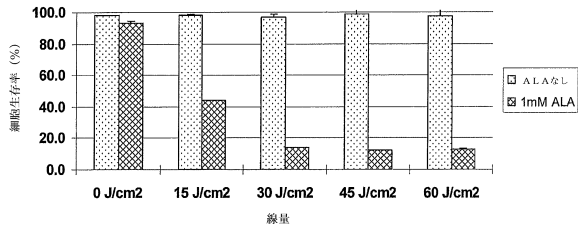
【図13】



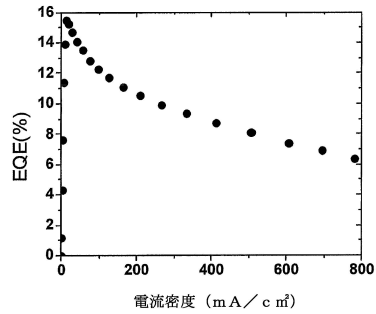
【図15】



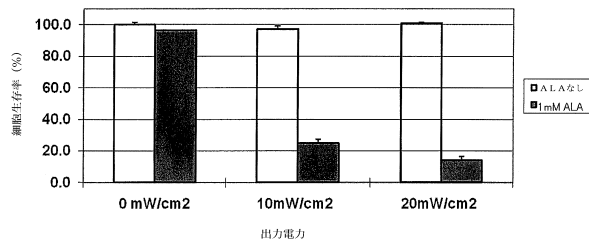
【図16】



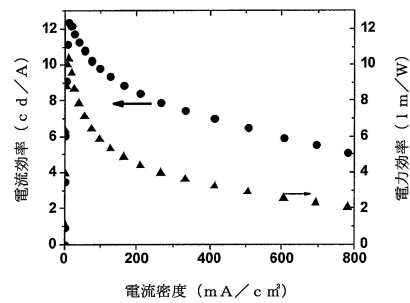
【図6】



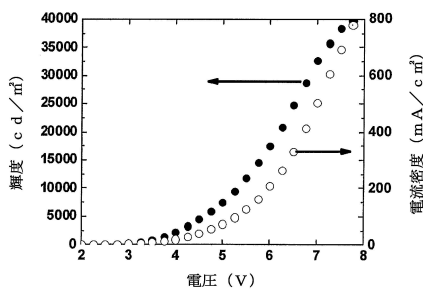
【図17】



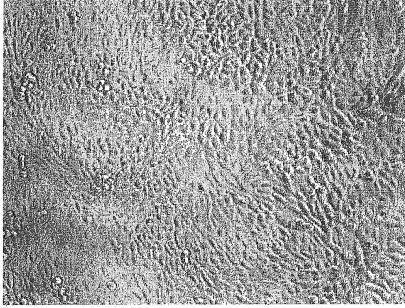
【図7】



【図5】



【 1 4 A】



$\Delta L A$ なし+30J/cm<sup>2</sup>

## フロントページの続き

|               |           |         |             |
|---------------|-----------|---------|-------------|
| (51) Int.Cl.  |           | F I     |             |
| A 6 1 P 17/14 | (2006.01) | A 6 1 P | 17/14       |
| A 6 1 P 31/04 | (2006.01) | A 6 1 P | 31/04       |
| A 6 1 P 31/12 | (2006.01) | A 6 1 P | 31/12       |
| A 6 1 P 31/00 | (2006.01) | A 6 1 P | 31/00       |
| A 6 1 P 31/10 | (2006.01) | A 6 1 P | 31/10       |
| A 6 1 P 33/02 | (2006.01) | A 6 1 P | 33/02       |
| A 6 1 P 35/00 | (2006.01) | A 6 1 P | 35/00       |
| A 6 1 P 27/02 | (2006.01) | A 6 1 P | 27/02       |
| A 6 1 P 27/06 | (2006.01) | A 6 1 P | 27/06       |
| A 6 1 N 5/06  | (2006.01) | A 6 1 N | 5/06 Z      |
| C 0 9 K 11/06 | (2006.01) | C 0 9 K | 11/06 6 9 0 |

(72)発明者 望月 周

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 0 1 1、カールスバッド、アパートメント エル、9 6  
1 メラルーカ アベニュー

(72)発明者 マ、リーピン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 1 3 0、サン ディエゴ、6 2 0 3 ヴァーダ レーン

審査官 岩井 好子

- (56)参考文献 国際公開第2011/008560(WO, A1)  
 国際公開第2010/044607(WO, A1)  
 特開2001-247858(JP, A)  
 特開2004-358063(JP, A)  
 特表2007-518467(JP, A)  
 国際公開第2010/078929(WO, A1)  
 特開2008-237618(JP, A)  
 特許第5805209(JP, B2)  
 特表2013-541526(JP, A)  
 特表2002-518147(JP, A)  
 特表2002-534235(JP, A)  
 米国特許出願公開第2009/0134783(US, A1)  
 米国特許出願公開第2008/0014464(US, A1)  
 特表2005-506361(JP, A)  
 Adv. Funct. Mater., 2009年 8月24日, Vol.19, No.16, p.2661-2670, 化合物4

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 L 5 1 / 5 0  
 A 6 1 K 4 1 / 0 0  
 A 6 1 N 5 / 0 6  
 A 6 1 P 1 7 / 0 0  
 A 6 1 P 1 7 / 0 6  
 A 6 1 P 1 7 / 1 0  
 A 6 1 P 1 7 / 1 4  
 A 6 1 P 2 7 / 0 2  
 A 6 1 P 2 7 / 0 6  
 A 6 1 P 3 1 / 0 0

A 6 1 P 3 1 / 0 4

A 6 1 P 3 1 / 1 0

A 6 1 P 3 1 / 1 2

A 6 1 P 3 3 / 0 2

A 6 1 P 3 5 / 0 0

C 0 9 K 1 1 / 0 6

C A p l u s / R E G I S T R Y ( S T N )

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 含有任选取代的三联苯和四联苯化合物的光疗装置和方法   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP5970475B2</a>   | 公开(公告)日 | 2016-08-17 |
| 申请号            | JP2013551348  | 申请日     | 2012-01-26 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 日东电工株式会社  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 日东电工株式会社  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 日东电工株式会社  |         |            |
| [标]发明人         | カーンサザドゥールラフマン<br>チェンシジユン<br>望月周<br>マリーピン  |         |            |
| 发明人            | カーン、サザドゥール、ラフマン<br>チェン、シジユン<br>望月 周<br>マ、リーピン   |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/50 A61K41/00 A61P17/00 A61P17/10 A61P17/06 A61P17/14 A61P31/04 A61P31/12 A61P31/00 A61P31/10 A61P33/02 A61P35/00 A61P27/02 A61P27/06 A61N5/06 C09K11/06  |         |            |
| CPC分类号         | A61N5/062 A61N2005/0645 A61N2005/0653 A61P17/00 A61P17/06 A61P17/10 A61P17/14 A61P27/02 A61P27/06 A61P31/00 A61P31/04 A61P31/10 A61P31/12 A61P33/02 A61P35/00 C07D235/18 C07D403/10 C09K11/06 C09K2211/1007 C09K2211/1011 C09K2211/1014 C09K2211/1044 Y10S428/917 H01L51/0059 H01L51/0071 |         |            |
| FI分类号          | H05B33/14.B A61K41/00 A61P17/00 A61P17/10 A61P17/06 A61P17/14 A61P31/04 A61P31/12 A61P31/00 A61P31/10 A61P33/02 A61P35/00 A61P27/02 A61P27/06 A61N5/06.Z C09K11/06.690  |         |            |
| 审查员(译)         | 岩井良子  |         |            |
| 优先权            | 61/496385 2011-06-13 US<br>61/436821 2011-01-27 US  |         |            |
| 其他公开文献         | JP2014510393A   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>   |         |            |

摘要(译)

描述了使用光疗法治疗疾病的方法和装置。一些实施方案提供了包含环结构1，环结构2，环结构3或环结构4的有机发光二极管装置，例如用于光疗的发光装置。还描述了用光疗法治疗疾病的方法。 嵌入图片 .The 16

化1】

