

(19)日本国特許庁（ J P ）

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001 - 279238

(P2001 - 279238A)

(43)公開日 平成13年10月10日(2001.10.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
C 0 9 K 11/06	660	C 0 9 K 11/06	660
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	E
33/14		33/14	B
33/22		33/22	D
			B
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10数)			

(21)出願番号 特願2000 - 95794(P2000 - 95794)

(22)出願日 平成12年3月30日(2000.3.30)

(71)出願人 000201814

双葉電子工業株式会社

千葉県茂原市大芝629

(72)発明者 飯泉 安広

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式会
社内

(72)発明者 高橋 尚光

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式会
社内

F タ-ム (参考) 3K007 AB04 AB18 CA01 CB01 DA01
DB03 EB00

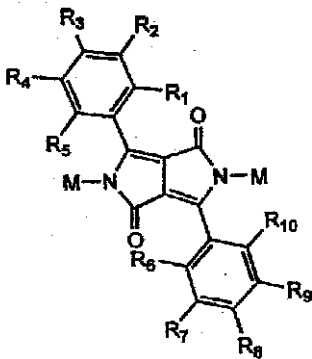
(54)【発明の名称】 有機 E L 素子用材料及び有機 E L 素子

(57)【要約】 (修正有)

【課題】色純度の高い赤色発光を得る。

【解決手段】一般式 1 のジケトピロロピロール有導体、及びこれを発光層、正孔注入層、正孔注入性色変換層、電子注入層、電子注入性色変換層、色変換層の一層以上に用い、少なくとも一方が透明である一対の電極間に発光層を含む有機化合物層が積層された赤色発光有機 E L 素子。

リールオキシ基、モノ / ジ置換のアミノ基であるか、置換 / 未置換の複素環を形成してもよい。 M は一価の金属を表す。]



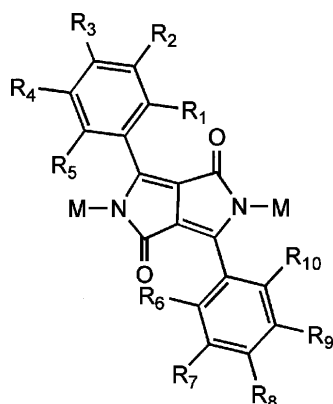
(I)

[R 1 ~ R 1 0 は独立に水素、ハロゲン、シアノ基、置換 / 未置換のアルキル、アルコキシ、アリルもしくはア

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 下記化学式（化 1）で表される有機 E L 素子用材料。

【化 1】



[式中、R1～R10はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルコキシ基、置換もしくは未置換のアリル基、置換もしくは未置換のアリールオキシ基、モノ置換もしくはジ置換のアミノ基、置換もしくは未置換の複素環を形成してもよい。Mは一価の金属を表す。]

【請求項 2】 少なくとも一方が透明である一対の電極間に発光層を含む有機層を積層してなる有機 E L 素子において、有機層が（化 1）で示される化合物を含有する層からなることを特徴とする有機 E L 素子。

【請求項 3】 少なくとも一方が透明である一対の電極間に発光層含む有機層を積層してなる有機 E L 素子において、発光層が（化 1）で示される化合物を含有する層からなることを特徴とする有機 E L 素子。

【請求項 4】 少なくとも一方が透明である一対の電極間に発光層を積層してなる有機 E L 素子において、陽極と発光層の間に（化 1）で示される化合物を含有する層が形成されていることを特徴とする有機 E L 素子。

【請求項 5】 少なくとも一方が透明である一対の電極間に発光層を積層してなる有機 E L 素子において、陽極と発光層の間に（化 1）で示される化合物を含有する正孔注入性色変換層を有することを特徴とする有機 E L 素子。

【請求項 6】 少なくとも一方が透明である一対の電極間に発光層を積層してなる有機 E L 素子において、陰極と発光層の間に（化 1）で示される化合物を含有する層が形成されていることを特徴とする有機 E L 素子。

【請求項 7】 少なくとも一方が透明である一対の電極間に発光層を積層してなる有機 E L 素子において、陰極

と発光層の間に（化 1）で示される化合物を含有する電子注入性色変換層を有することを特徴とする有機 E L 素子。

【請求項 8】 少なくとも一方が透明である一対の電極間に発光層を積層してなる有機 E L 素子において、有機 E L 素子の内部又は外部に、（化 1）で示される化合物が配置され、（化 1）で示される化合物よりも短波長側の前記有機 E L 素子からの光により励起し、（化 1）で示される化合物由来の蛍光へと色を変換することを特徴とする色変換層が配置されている事を特徴とする有機 E L 素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、有機 E L 用材料とそれを用いた有機 E L 素子に関するものである。特に赤色発光有機 E L 素子用の発光層、ホール注入層、ホール注入性色変換層、電子注入層、電子注入性色変換層及び色変換層用材料及び有機 E L 素子に関するものである。

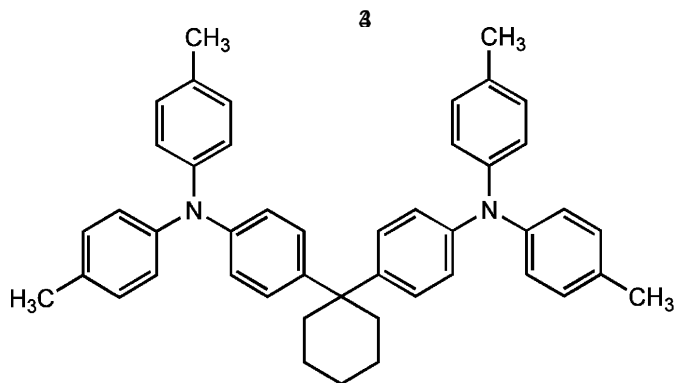
【0002】

【従来の技術】有機 E L 素子は、蛍光性有機化合物を含む薄膜である有機層を一対の電極をなす陽極と陰極との間に挟んだ構造であり、前記薄膜に正孔（ホール）及び電子を注入して再結合させることにより励起子（エキシトン）を生成させ、この励起子が失活する際の光の放出（蛍光・燐光）を利用して所望の表示を行う自発光の表示素子である。

【0003】従来、前記有機 E L 素子において赤色発光を得る構成として、ある発光色を他の発光色（例えば赤）に変換する蛍光性有機化合物をドーピングするドーピング法による有機 E L 素子（特開昭 63-264692 号公報）が知られている。図 13 はドーピング法による有機 E L 素子を示す図である。この有機 E L 素子は、ガラス基板 2 上の陽極（アノード）3 に ITO（Indium Tin Oxide）を使用し、正孔輸送層 7 に下記化学式（化 2）の構造で示す Diamine を使用し、有機発光層 4 に下記化学式（化 3）で示すトリス（8-キノリラト）アルミニウム（III）（Alq₃）を使用し、陰極（カソード）5 に銀とマグネシウムの合金（Mg：Ag）を使用している。そして、前記 Alq₃ をホストとし、そこへ下記化学式（化 4）で示す DCM-1 を数モル%ドーピングすることにより、高効率な赤色発光素子作製に成功している。前記のドーピング法による赤色発光有機 E L の場合、ピーク波長は 605 nm であった。

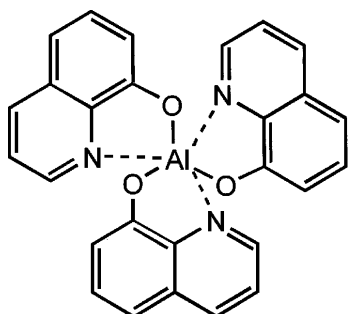
【0004】

【化 2】



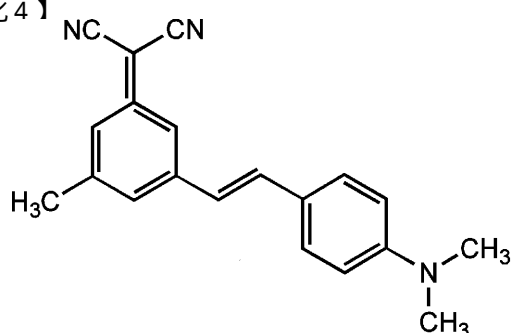
【0005】

【化3】



【0006】

【化4】



【0007】また、発光材料に金属錯体を用いた赤色発光有機EL素子としては、1996年秋期応用物理学界学術講演会講演予行集No. 3. 7. a-ZM-5に報告されたものが知られている。この赤色発光有機EL素子は、図15に示す配位子を用い、中心金属を亜鉛とする金属錯体を合成したもの（図16）である。この基本的な素子構成はITO/テトラフェニルジアミン（TPD）/発光層/Mg:Agであり真空蒸着で作製される。

【0008】上記有機EL素子の発光層のテトラフェニルジアミン（TPD）は発光層に正孔を効率よく注入する正孔注入層として作用し、発光層とMg:Ag陰極の間に電子注入性向上のための電子注入層が設けられることもある。

【0009】また、前記有機EL素子において、色変換性正孔注入輸送膜法による赤色発光を得る有機EL素子（特開平6-203963号公報）、赤色発光を得るための色変換膜法により赤色発光を得る有機EL素子（特

開平10-22073公報）が公知である。これらは、赤色発光のピーク波長としては十分なものではなかった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明は、安価で有機ELの量産に適した有機材料を提供するとともに、この有機材料を用いた620nm以上のピーク波長を有する赤色発光有機EL素子を提供すること。新たな電子注入材料、正孔注入材料を提供すること。約1000nmの厚みで数十ボルトの駆動電圧で作用する620nm以上のピーク波長を有する赤色発光性正孔注入性色変換膜・電子注入性色変換膜を用いた有機EL素子を提供すること。620nm以上のピーク波長を有する赤色発光性色変換膜を用いた有機EL素子を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本願発明者らは、安価に入手できる赤色顔料であるジケトピロロピロールからジケトピロロピロール誘導体（化1）を合成した。さらに、有機EL素子における発光層、正孔注入層、正孔注入性色変換層、色変換層として有機ELの各要素に本願発明の新規物質ジケトピロロピロール誘導体（化1）を適用した。電荷移動錯体である前記誘導体ジケトピロロピロール誘導体（化1）の金属錯体は電子移動性も有することから、電子注入層、電子注入性色変換層として適応した。以下に各請求項毎に課題を解決するための手段を示す。

【0012】請求項1の発明に係る有機材料は、前記化学式（化1）で表されることを特徴とする。

【0013】請求項2の発明は、少なくとも一方が透明である一対の電極間に発光層を含む有機層を積層してなる有機EL素子において、前記有機層が（化1）で示される化合物を含有する層からなることを特徴とする。

【0014】請求項3の発明は、少なくとも一方が透明である一対の電極間に発光層を含む有機層を積層してなる有機EL素子において、前記発光層が（化1）で示される化合物を含有する層からなることを特徴とする。

【0015】請求項4の発明は、少なくとも一方が透明である一対の電極間に発光層を積層してなる有機EL素子において、前記陽極と発光層の間に（化1）で示され

る化合物を含有する層が形成されていることを特徴とする。

【0016】請求項5の発明は、少なくとも一方が透明である一対の電極間に発光層を積層してなる有機EL素子において、前記陽極と発光層の間に(化1)で示される化合物を含有する正孔注入性色変換層を有することを特徴とする。

【0017】請求項6の発明は、少なくとも一方が透明である一対の電極間に発光層を積層してなる有機EL素子において、前記陰極と発光層の間に(化1)で示される化合物を含有する層が形成されていることを特徴とする。

【0018】請求項7の発明は、少なくとも一方が透明である一対の電極間に発光層を積層してなる有機EL素子において、前記陰極と発光層の間に(化1)で示される化合物を含有する電子注入性色変換層を有することを特徴とする。

【0019】請求項8の発明は、少なくとも一方が透明である一対の電極間に発光層を積層してなる有機EL素子において、有機EL素子の内部又は外部に、(化1)で示される化合物が配置され、(化1)で示される化合物よりも短波長側の前記有機EL素子からの光により励起し、(化1)で示される化合物由来の蛍光へと色を変換することを特徴とする色変換膜が配置されていることを特徴とする。

【0020】

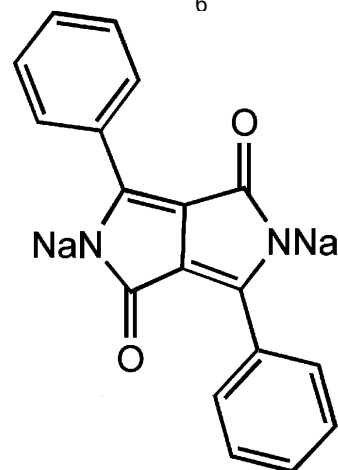
【発明の実施の形態】本発明による有機材料は、前記化学式(化1)で示す構造式からなる。なお、(化1)の式中、R1～R10はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアルコキシ基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換のアリールオキシ基、モノ置換もしくはジ置換のアミノ基、置換もしくは未置換の環を形成してもよい。ただし、隣接した置換基同士で置換もしくは未置換の環を形成してもよい。また、Mは一価の金属を表している。

【0021】下記化学式(化1)で示す構造式からなる有機材料は、後述する実施例で説明する様に、有機EL素子における発光層、正孔注入層、正孔注入性色変換層、電子注入層、電子注入性色変換層、色変換層として用いることができる。

【0022】前記化学式(化1)の具体的構造の例としては、下記化学式(化5)で示す構造式があげられる。

【0023】

【化5】



化合物(化5)は赤色顔料として知られているジケトピロロピロールを出発原料として合成される。上記ジケトピロロピロールは、分子間に相互作用の無い希釈溶液で赤色発光が観測される。

【0024】ここで、化合物(化5)の合成方法について説明する。なお、図1は化合物(化5)の合成時の反応式を示している。

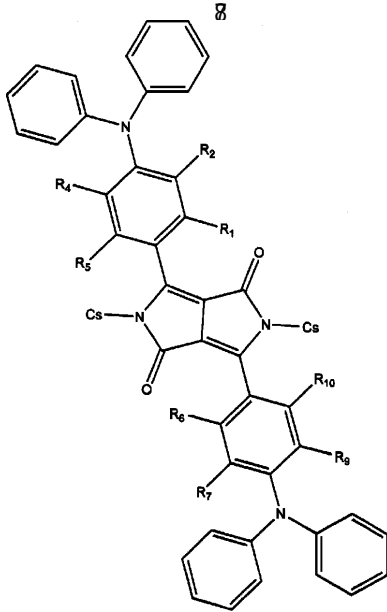
【0025】まず、化合物(化5)を合成するには、100ml三角フラスコに、ジケトピロロピロールに対し、倍モル以上のナトリウムメトキシド(CH_3ONa)をいれ、摂氏140度で1時間反応させて図1の反応式を実現させる。反応後、減圧蒸留にて溶媒を除去し、トレインサブレーション法により昇華精製し不純物を除去する。これにより、化合物(化5)が得られる。図2は前記化合物(化5)のキレート錯体の蛍光スペクトルであり、640nmにピーク波長を有している。

【0026】なお、上述した有機材料(化合物(化5))の同定はFT-IR(フーリエ変換赤外分光光度計)とMASSスペクトロメトリーにより行い、図3において実線に示すように、FT-IRはNHの吸収ピークである 3400 cm^{-1} の吸収の消失している。これにより、ジケトピロロピロールナトリウム誘導体がNaと錯形成したジケトピロロピロールナトリウム錯体が合成されたことを確認した。

【0027】さらに、前記化学式(化1)誘導体の具体的構造の例として、下記化学式(化6)(化7)(化8)(化9)で示す構造式があげられる。

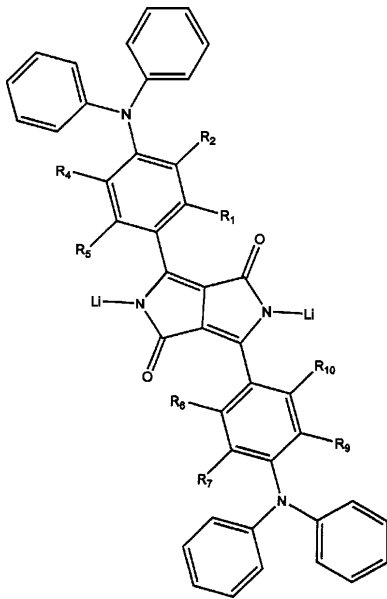
【0028】

【化6】



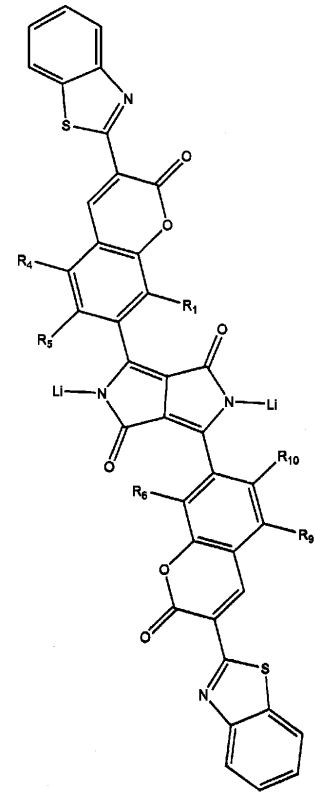
【0029】

【化7】



【0030】

【化8】

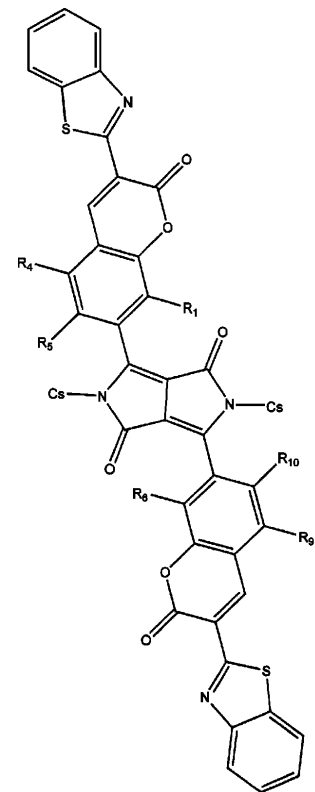


【0031】

【化9】

10

20



【0032】次に、上記有機材料を用いた有機EL素子の実施例をその手順に沿って以下に説明する。

【実施例】（実施例1）化合物（化5）を発光中心とした有機EL素子……………図4

ガラスからなる基板2上にITOをパタン形成して陽極3を形成し、このITO付き基板2をアセトン等で湿式

洗浄して乾燥する。その後、ジメチルホルムアミド（DMF）に溶解したポリビニルカルバゾール（PVK）に（化5）の構造式からなるジケトピロロピロールナトリウム錯体を5wt%になるように調整した。この溶液をスピンコーティング法により成膜し、真空中摂氏100度でベーキングして発光層4を形成した。この基板を真空蒸着装置にセットし 10^{-5} torrの真空中にした後、陰極5としてMg:Agを抵抗加熱法で真空蒸着して図4に示す有機EL素子を作製した。素子構成は、ITO（100nm）/PVK:ジケトピロロピロールナトリウム錯体（100nm）/Mg:Ag（100nm）である。この素子の陽極にプラス、陰極にマイナスの直流電圧を印可したところ640nmにピークを有する赤色発光を観測した。これはPVK由来の430nm付近の発光ではなく、ジケトピロロピロールナトリウム錯体による発光にシフトしたものである。20Vのとき、輝度は 140cd/m^2 であった。

【0033】なお、ジケトピロロピロールナトリウム錯体（化5）に代えてジケトピロロピロールカリウム錯体とした場合、発光色がジケトピロロピロールナトリウム錯体（化5）と同様640nmにピークを有する赤色発光であった。20Vのとき、輝度は 120cd/m^2 であった。

（実施例1による効果）有機層が一層からなる有機EL素子において、青色発光のポリビニルカルバゾール（PVK）に本発明の（化5）の構造式からなるジケトピロロピロール錯体を混入することにより色純度の良い赤色発光の有機EL素子を得た。

【0034】（実施例2）化合物（化5）を正孔注入層とした有機EL素子.....図5

ガラスからなる基板2上にITOをパタン形成して陽極3を形成し、このITO付き基板2をアセトン等で湿式洗浄して乾燥する。その後、ジケトピロロピロールナトリウム錯体のジメチルホルムアミド（DMF）溶液をITO付き基板上にスピンコーティング法により成膜して正孔注入層6を形成し、これを真空中摂氏100度でベーキングした。これを、真空蒸着装置にセットして 10m^{-5} torrの真空中にした後、正孔輸送層7として α -NPD（N、N'-ビス-（1-ナフチル）-N、N'-ジフェニルベンジン）有機膜、電子輸送性発光層8として Alq_3 有機膜、陰極5としてMg:Ag電極5を抵抗加熱法によりそれぞれ真空蒸着して図5に示す有機EL素子を作製した。素子構成は、ITO（100nm）/ジケトピロロピロールナトリウム錯体（20nm）/ α -NPD（30nm）/ Alq_3 （60nm）/Mg:Ag（100nm）である。

【0035】この有機EL素子1Bとジケトピロロピロールナトリウム錯体（化5）を正孔注入層として使用しない有機EL素子を作製して比較検討を行った。これら素子からはいずれも Alq_3 の発光を確認し、発光特性

において、駆動電圧が低下することを確認した（図6a）。このことから、ジケトピロロピロールナトリウム錯体（化5）による層は、正孔注入層として有効に作用している事がわかる。

（実施例2による効果）本発明により新に（化5）の構造式からなるジケトピロロピロール錯体からなる正孔注入層用材料を得た。

【0036】（実施例3）化合物（化5）を正孔注入層兼色変換膜とした有機EL素子.....図9

ガラスからなる基板2上にITOをパタン形成して陽極3を形成し、このITO付き基板2をアセトン等で湿式洗浄して乾燥する。その後、ポリスチレン（PS）中に（化5）の構造式からなるジケトピロロピロールナトリウム錯体を40wt%いれ、さらにジメチルホルムアミド（DMF）に溶解させて溶液を調整した。この溶液をスピンコーティング法により成膜し、真空中100度でベーキングして正孔注入層兼色変換膜8を形成した。これを、真空蒸着装置にセットして 10^{-5} torrの真空中にした後、正孔輸送層7として α -NPD（N、N'-ビス-（1-ナフチル）-N、N'-ジフェニルベンジン）有機膜、発光層4として Alq_3 有機膜、陰極5としてMg:Ag電極を抵抗加熱法によりそれぞれ真空蒸着して図8に示す有機EL素子を作製した。素子構成は、ITO（100nm）/PS:ジケトピロロピロールナトリウム錯体（100nm）/ α -NPD（30nm）/ Alq_3 （60nm）/Mg:Ag（100nm）である。

【0037】なお、この素子の陽極にプラス、陰極にマイナスの直流電圧を印加したところ640nmにピークを有する赤色発光を観測した。15Vのとき、輝度は 90cd/m^2 であった。このことからマトリクスポリマー中に、ジケトピロロピロールナトリウム錯体（化5）を分散することによって正孔注入層兼色変換膜として機能することがわかる。

（実施例3による効果）本発明により新にの（化5）の構造式からなるジケトピロロピロール錯体からなる正孔注入層兼色変換膜を用いて、有機層の膜厚を1000nm以上の比較的厚い素子構成とすることができた。前記効果として、陽極の突起を起因とする陰極と陽極のショートによる不良の発生率の低い新たな赤色発光有機EL用材料を得た。

【0038】（実施例4）化合物（化5）を電子注入層とした有機EL素子.....図9

アセトン等で湿式洗浄して乾燥したガラスからなる基板2上に陰極5としてMg:Agをパタン形成する。その後、ジケトピロロピロールナトリウム錯体のジメチルホルムアミド（DMF）溶液をMg:Ag付き基板上にスピンコーティング法により成膜して電子注入層9を形成し、これを真空中摂氏100度でベーキングした。これを、真空蒸着装置にセットして 10^{-5} torrの真空中に

した後、発光層4として Alq_3 膜、正孔輸送層7として α -NPD(N、N'-ビス-(1-ナフチル)-N、N'-ジフェニルベンジン)膜、陽極3としてITO電極を抵抗加熱法によりそれぞれ真空蒸着して図10に示す有機EL素子を作製した。素子構成は、Mg:Ag(100nm)/ジケトピロロピロールナトリウム錯体(20nm)/ Alq_3 (60nm)/ α -NPD(30nm)/ITO(100nm)である。

【0039】この有機EL素子1Bとジケトピロロピロールナトリウム錯体(化5)を電子注入層として使用しない有機EL素子を作成して比較検討を行った。これら素子からはいずれも Alq_3 由来の520nmにピークを有する発光を確認した。そして、発光特性において、駆動電圧が低下することを確認した(図7)。更に、15Vのとき、輝度は5000cd/m²であった。このことから、ジケトピロロピロールナトリウム錯体(化5)による層は、電子注入層として有効に作用していることがわかる。

【0040】(実施例5)化合物(化5)を電子注入層兼色変換膜した有機EL素子.....図11

アセトン等で湿式洗浄して乾燥したガラスからなる基板2上に陰極5としてMg:Agをパタン形成する。その後、ポリスチレン(PS)中に(化5)の構造式からなるジケトピロロピロールナトリウム錯体を40wt%いれ、さらにジメチルホルムアミド(DMF)に溶解させて溶液を調整した。この溶液をスピンコーティング法により成膜し、真空中摂氏100度でベーキングして電子注入層兼色変換膜10を形成した。これを、真空蒸着装置にセットして 10^{-5} torrの真空にした後、発光層4として Alq_3 有機膜し、正孔輸送層7として α -NPD(N、N'-ビス-(1-ナフチル)-N、N'-ジフェニルベンジン)有機膜、陽極3としてITO電極を抵抗加熱法により真空蒸着して図11に示す有機EL素子を作製した。素子構成は、Mg:Ag(100nm)/PS:ジケトピロロピロールナトリウム錯体(1000nm)/ Alq_3 (60nm)/ α -NPD(30nm)/ITO(100nm)である。

【0041】この素子の陽極にプラス、陰極にマイナスの直流電圧を印可したところ、ジケトピロロピロールナトリウム錯体由来の640nmにピークを有する赤色発光と、 Alq_3 由来の520nmにピークを有する発光の混合による発光を観測した。15Vのとき、輝度は150cd/m²であった。このことからマトリクスポリマー中へジケトピロロピロールナトリウム錯体(化5)を分散することにより電子注入層兼色変換膜として機能することがわかる。

(実施例5による効果)本発明により新に(化5)の構造式からなるジケトピロロピロール誘導体からなる電子注入層兼色変換膜を用いた。有機層の膜厚を1000nm上の比較的厚い素子構成とすることで、陰極の突起に

よる陰極と陽極のショートによる不良の発生率の低い有機EL用素子を得た。

【0042】(実施例6)化合物(化6)を色変換膜とした有機EL素子.....図12

ガラスからなる基板2上にITOをパタン形成して陽極3を形成し、このITO付き基板2をアセトン等で湿式洗浄して乾燥する。これを、真空蒸着装置にセットして 10^{-5} torrの真空にした後、正孔輸送層7として α -NPD(N、N'-ビス-(1-ナフチル)-N、N'-ジフェニルベンジン)有機膜、発光層4として Alq_3 有機膜、陰極5としてMg:Ag電極を抵抗加熱法により真空蒸着して形成した。その後、上記有機EL発光素子のガラス基板の対抗面に、ポリスチレン(PS)中に(化5)の構造式からなるジケトピロロピロールナトリウム錯体を40wt%いれ、さらにジメチルホルムアミド(DMF)に溶解させて溶液を調整した。この溶液をスピンコーティング法により成膜し、真空中摂氏100度でベーキングして色変換膜11を形成した。素子構成は、PS:ジケトピロロピロールナトリウム錯体(1000nm)/ガラス基板/ITO(100nm)/ α -NPD(30nm)/ Alq_3 (60nm)/Mg:Ag(100nm)である。

【0043】なお、この素子の陽極にプラス、陰極にマイナスの直流電圧を印可したところ640nmにピークを有する赤色発光を観測した。15Vのとき、輝度は90cd/m²であった。このことからマトリクスポリマー中へジケトピロロピロールナトリウム錯体(化5)を分散することで色変換膜として機能することがわかる。

【0044】(実施例7)化合物(化5)を色変換膜とした有機EL素子.....図13

アセトン等で湿式洗浄して乾燥したガラスからなる基板2上に、ポリスチレン(PS)中に(化5)の構造式からなるジケトピロロピロールナトリウム錯体を40wt%いれ、さらにジメチルホルムアミド(DMF)に溶解させて溶液を調整した。この溶液をスピンコーティング法により成膜し、真空中摂氏100度でベーキングして色変換膜11を形成した。これを、真空蒸着装置にセットして 10^{-5} torrの真空にした後、正孔輸送層7として α -NPD(N、N'-ビス-(1-ナフチル)-N、N'-ジフェニルベンジン)有機膜、発光層4として Alq_3 有機膜、陰極5としてMg:Ag電極を抵抗加熱法により真空蒸着して作製した。素子構成は、ガラス基板/PS:ジケトピロロピロールナトリウム錯体(1000nm)/ITO(100nm)/ α -NPD(30nm)/ Alq_3 (60nm)/Mg:Ag(100nm)である。

【0045】なお、この素子の陽極にプラス、陰極にマイナスの直流電圧を印可したところ640nmにピークを有する赤色発光を観測した。15Vのとき、輝度は85cd/m²であった。このことからマトリクスポリマ

一中ヘジケトピロロピロールナトリウム錯体(化5)を分散することで色変換膜として機能することがわかる。(実施例6、7による効果)本発明により有機EL素子の内部又は外部に、新に(化5)の構造式からなるジケトピロロピロール誘導体からなる色変換膜を設けることにより色純度の良い赤色発光有機EL素子を構成することが出来た。

【0046】

【発明の効果】以上に説明したように、今回の発明の物質により以下の効果があった。安価で有機有機ELの量産に適した有機材料を提供するとともに、この有機材料を用いた色純度の高いピーク波長が620nm以上の赤色発光有機EL素子を提供しさらには、正孔注入膜、正孔注入性色変換膜、電子注入膜、電子注入性色変換膜、色変換膜としても使用できる有機EL素子用材料の提供ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による有機材料の具体的構造の化合物である(化5)の合成時の反応式を示す図である。

【図2】化合物(化5)のキレート錯体の蛍光スペクトルを示す図である。

【図3】NHの吸収スペクトルである3400cm⁻¹の吸収の消失によるFT-IRの説明図である。

【図4】本発明による有機EL素子の実施例1の素子構造を示す図である。

【図5】本発明による有機EL素子の実施例2の素子構造を示す図である。

【図6】正孔注入層としてジピケトピロロピロールナトリウム錯体(化5)を用いた有機EL素子と電子注入層を使用していない有機EL素子の輝度-電圧特性の比較図である。

【図7】電子注入層としてジピケトピロロピロールナトリウム錯体(化5)を用いた有機EL素子と電子注入層を使用していない有機EL素子の輝度-電圧特性の比較*

*図である。

【図8】本発明による有機EL素子の実施例3の素子構造を示す図である。

【図9】ジピケトピロロピロールナトリウム錯体(化5)の蛍光スペクトルと励起スペクトルを示す図である。

【図10】本発明による有機EL素子の実施例4の素子構造を示す図である。

【図11】本発明による有機EL素子の実施例5の素子構造を示す図である。

【図12】本発明による有機EL素子の実施例6の素子構造を示す図である。

【図13】本発明による有機EL素子の実施例7の素子構造を示す図である。

【図14】従来の赤色発光有機EL素子構造を示す図である。

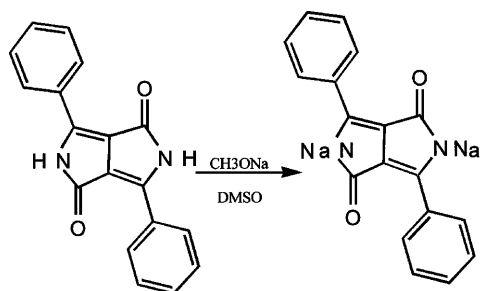
【図15】従来の赤色発光有機EL素子に使用されている配位子を示す図である。

【図16】従来の赤色発光有機EL素子に使用されている配位子とし中心金属を亜鉛とした金属錯体を示す図である。

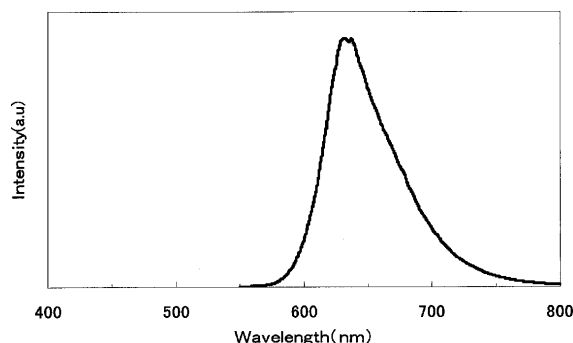
【符号の説明】

- 1 ...有機EL素子、
- 2 ...基板
- 3 ...陽極
- 4 ...発光層
- 5 ...陰極
- 6 ...正孔注入層
- 7 ...正孔輸送層
- 8 ...正孔輸送性色変換層
- 9 ...電子注入層
- 10 ...電子輸送性色変換層
- 11 ...色変換層

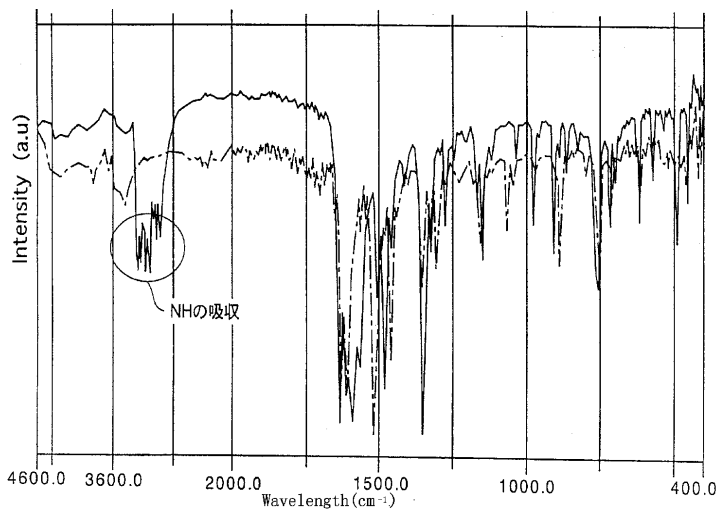
【図1】



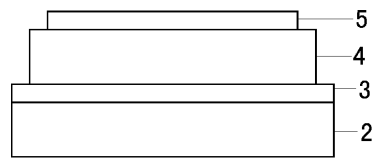
【図2】



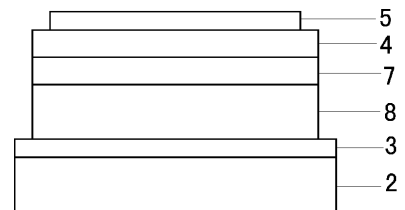
【図3】



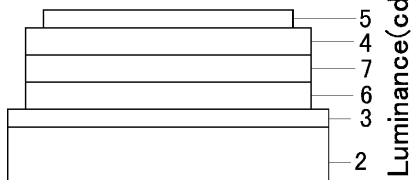
【図4】



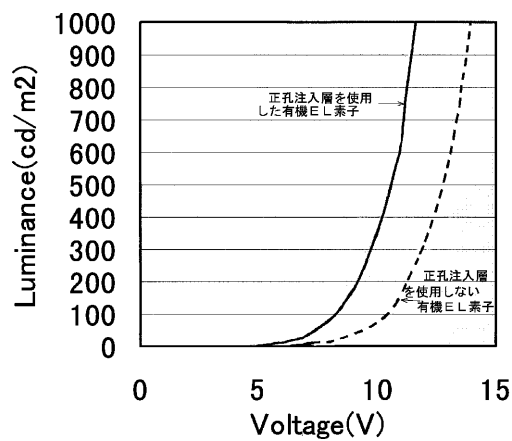
【図9】



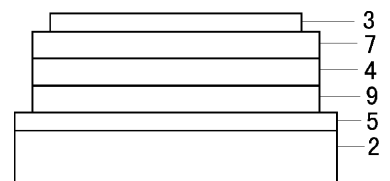
【図5】



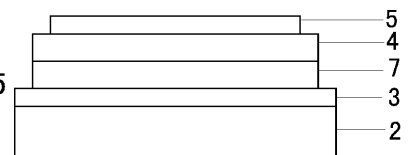
【図6】



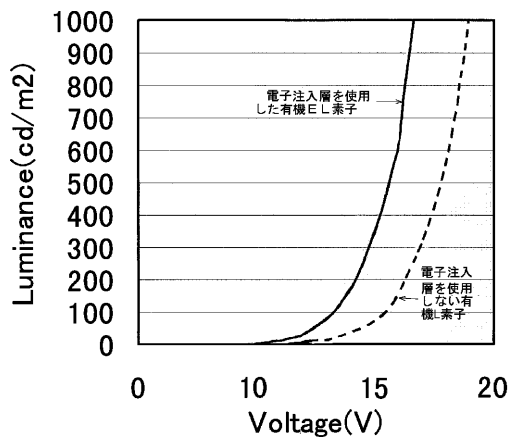
【図10】



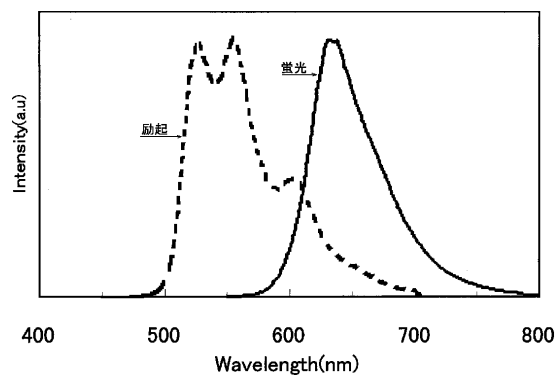
【図14】



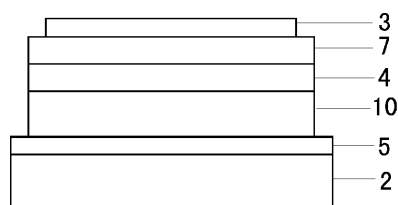
【図7】



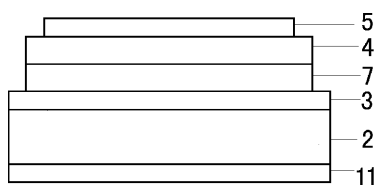
【図8】



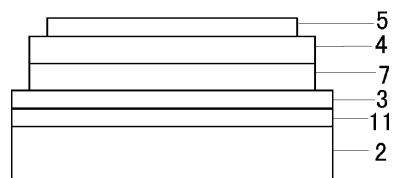
【図11】



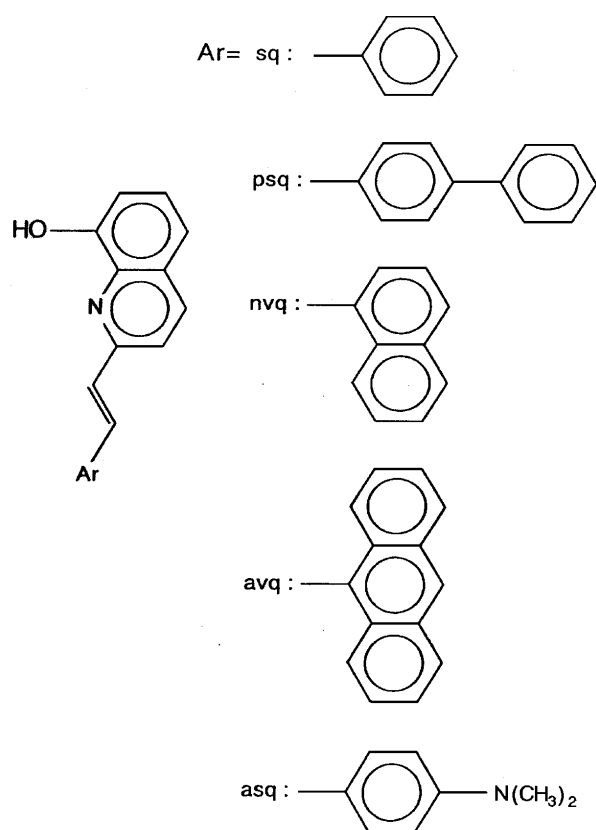
【図12】



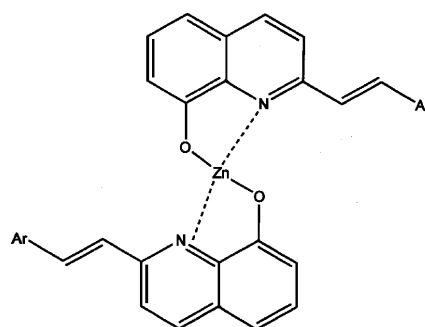
【図13】



【図15】



【図16】



专利名称(译)	有机EL素子用材料及有机EL素子		
公开(公告)号	JP2001279238A	公开(公告)日	2001-10-10
申请号	JP2000095794	申请日	2000-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	双叶电子工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	双叶电子工业株式会社		
[标]发明人	飯泉安広 高橋尚光		
发明人	飯泉 安広 高橋 尚光		
IPC分类号	H05B33/12 C09K11/06 H01L51/50 H05B33/14 H05B33/22		
FI分类号	C09K11/06.660 H05B33/12.E H05B33/14.B H05B33/22.D H05B33/22.B		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB18 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K107/AA01 3K107/CC07 3K107/CC12 3K107/CC45 3K107/DD59 3K107/DD71 3K107/DD74 3K107/DD78 3K107/EE25		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：获得具有高色纯度的红光发射。解决方案：该用于红色发光有机EL元件的材料是由通式1表示的二酮吡咯并吡咯衍生物[R1-R10各自独立地为氢，卤素，氰基，取代/未取代的烷基，取代/未取代的烷氧基，取代/未取代的烯丙基或取代/未取代的芳氧基或单-/二取代的氨基或可各自形成取代/未取代的杂环；M表示一价金属。红色发光有机EL元件是通过在一层或多层发光层，空穴注入层，空穴注入变色层，电子注入层中使用通式1表示的二酮吡咯并吡咯衍生物得到的，电子注入变色层和变色层以及包含层叠在一对电极之间的发光层的有机化合物，其中至少任一个是透明的。

