

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3339417号
(P3339417)

(45)発行日 平成14年10月28日(2002.10.28)

(24)登録日 平成14年8月16日(2002.8.16)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

H 0 5 B 33/22

H 0 5 B 33/22

B

C 0 9 K 11/06

6 4 5

C 0 9 K 11/06

6 4 5

H 0 5 B 33/14

H 0 5 B 33/14

B

請求項の数10(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-264634

(22)出願日 平成10年9月18日(1998.9.18)

(65)公開番号 特開2000-100568(P2000-100568A)

(43)公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

審査請求日 平成12年12月1日(2000.12.1)

(73)特許権者 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 松尾 三紀子
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

(72)発明者 久田 均
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

(72)発明者 佐藤 徹哉
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

(74)代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

審査官 今関 雅子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機発光素子

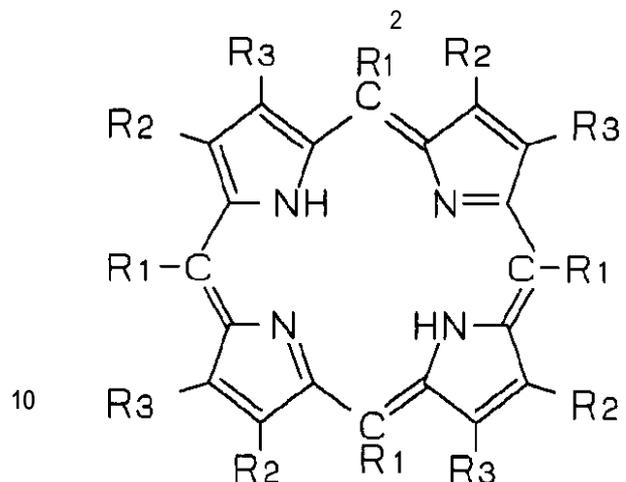
1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 陽電極および陰電極間に、少なくとも有機発光層、電子輸送層を有し、前記有機発光層が赤色域に発光極大をもつ第一の蛍光物質を含みかつ前記電子輸送層が黄赤色域に発光極大をもつ第二の蛍光物質を含み、前記有機発光層と前記電子輸送層が隣接することを特徴とする有機発光素子。

【請求項2】 有機発光層に含まれる第一の赤色蛍光物質が下記一般式(化1)

【化1】



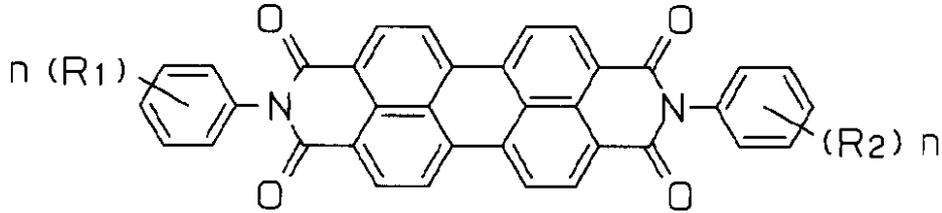
(R 1 は水素、アルキル、アリール、ピリジルを表し、
R 2 及び R 3 は水素、アルキル、または共に結合して 6 員

3

4

環を形成し、6員環はアルキル基で置換されてもよい) であることを特徴とする請求項1記載の有機発光素子。

【請求項3】 有機発光層に含まれる第一の蛍光物質が*

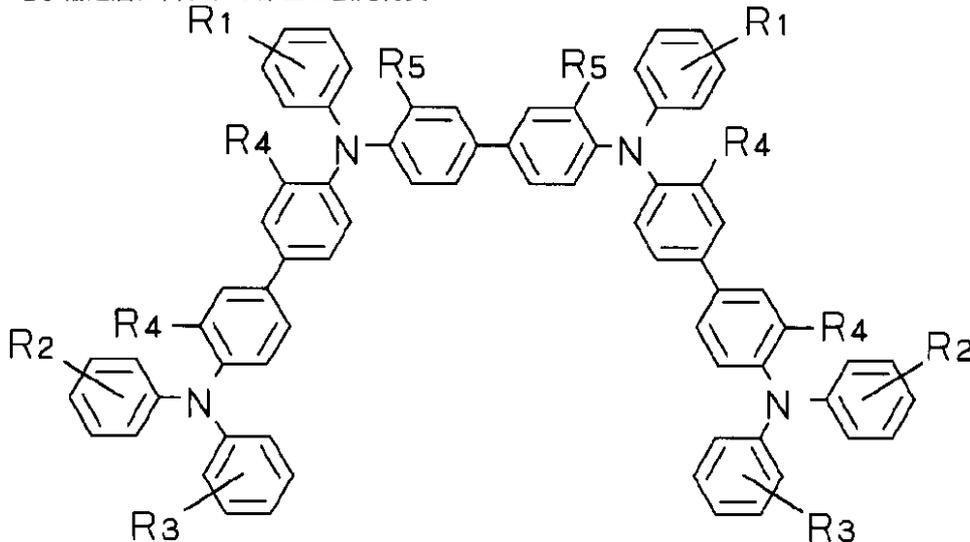


(R1及びR2は水素、アルキル、アリール、ピリジルのいずれかで、R1とR2は同一でも異なってもよい。nは1~5の整数である。)

であることを特徴とする請求項1記載の有機発光素子。

【請求項4】 電子輸送層に含まれる第二の蛍光物質が、9-ジエチルアミノ-5-H-ベンゾ[a]フェノキサジン-5-オンであることを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載の有機発光素子。

【請求項5】 電子輸送層に含まれる第二の蛍光物質



(式中R1, R2, R3, R4, R5は同一でも異なってもよく、R1, R2, R3は水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基を表し、R4, R5は水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基、または塩素原子を表す)で示される化合物で構成されることを特徴とする請求項1~6のいずれかに記載の有機発光素子。

【請求項8】前記ホール輸送層が、少なくともN,N-ビス(4-ジフェニルアミノ-4-ピフェニル)-N,N-ジフェニルベンジジンを含有することを特徴とする請求項1~6のいずれかに記載の有機発光素子。

【請求項9】前記ホール輸送層が、少なくとも下記一般式(化4)

【化4】

* 下記一般式(化2)

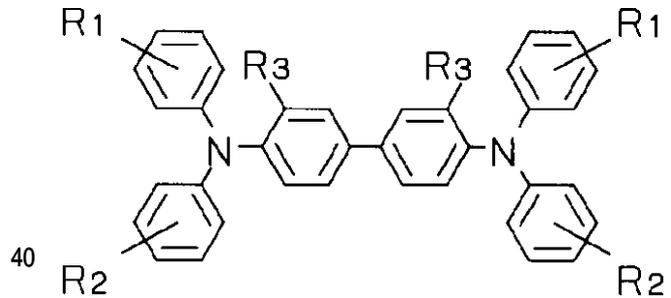
【化2】

10 が、ジシアノメチレンピラン染料であることを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載の有機発光素子。

【請求項6】 前記電子輸送層が主にトリス(8-キノリノラト)アルミニウムを含むことを特徴とする請求項1~5のいずれかに記載の有機発光素子。

【請求項7】 前記ホール輸送層が、少なくとも下記一般式(化3)

【化3】



40

(式中R1, R2は同一でも異なってもよく、水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基、置換または無置換のアリール基を表し、R3は水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基、または塩素原子を表す)で示される化合物で構成されることを特徴とする請求項1~6のいずれかに記載の有機発光素子。

【請求項10】前記ホール輸送層が、少なくともN,N-ジフェニル-N,N-ビス(3-メチルフェニル)-1,1-ピフェニル-4,4-ジアミンを含

50

有することを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の有機発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発光ディスプレイや液晶ディスプレイ用バックライト等として用いられる表示素子である有機発光素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】エレクトロルミネッセンス (EL) パネルは視認性が高く、表示能力に優れ、高速応答も可能という特徴を持っている。近年、有機化合物を構成材料とする有機発光素子について報告がなされた (例えば、関連論文 アプライド・フィジクス・レターズ、第 51 巻 1987 年 9 月 13 頁 (Applied Physics Letters, 51, 1987, P. 913.))。この報告には有機発光層及び電荷輸送層を積層した構造の有機発光素子が記載されている。発光材料としてトリス (8-キノリノール) アルミニウム錯体 (以下 Alq) を開発しており、高い発光効率と、電子輸送を合わせ持つ優れた発光物質である。

【0003】また、ジャーナル・オブ・アプライド・フィジクス、第 65 巻 3610 頁 1989 年 (Journal of Applied Physics, 65, 1989, p. 3610.) には有機発光層を形成する Alq にクマリン誘導体や DCM1 等の蛍光色素をドーピングした素子を作成し、色素の適切な選択により発光色が変わることを見いだした。さらに、発光効率も非ドーピングに比べ上昇することを明らかにした。

【0004】さらに、特開昭 63-264692 号公報には、ドーピング濃度について、10-3 モル%以下が好ましく、1 モル%以上を用いることはほとんどなく、10 モル%以上の蛍光物質を用いる必要はないことが記載されている。

【0005】ゲスト材料としての蛍光色素に要求される条件としては、蛍光色素の吸収スペクトルとホスト材料 (例えば Alq) の発光スペクトルの重なりが大きいこと、蛍光量子収率が高いこと、共蒸着時の安定性がよいことが挙げられる。

【0006】これら条件を全て満たす発光材料は未だ少なく、赤色発光材料に至っては特に少ないのが現状である。一般に、ドーピング法において、ドーピング濃度と発光効率は逆比例の関係にある。ドーピング濃度が低いとき効率が

高く、ドーピング濃度が高くなるにつれ、濃度消光により効率は低下する。

【0007】一方で前述の通り、ドーパントである蛍光色素の吸収スペクトルとホスト材料の発光スペクトルの重なりがドーピング系の発光スペクトルを決定するので、蛍光色素の吸収強度が弱くホスト材料の発光を全て吸収できないときは、ゲスト材料の発光に加え、ホスト材料の発光も加わる。ドーピング濃度が低いときは特にこの現象が起こりやすく、混色を招く。また、有機化合物の発光の特徴として、さまざまなエネルギー準位を持つため、発

光スペクトルまたは吸収スペクトルの半値幅が広いことが挙げられる。従って、ホスト材料の発光をゲスト材料の吸収帯がカバーしきれないときは、上述と同様に混色が起こる。

【0008】例えば、特開平 7-288184 号公報記載の図面 (図 5) において、マグネシウムフタロシアニンの発光と共に、ホスト材料である Alq の発光も現れている。このような場合、混色により色純度の低下が生じるため、赤色を発色するには、例えば、ドーピング濃度の増加等により対処した (浅井、鬼島、岸井、田村、ディスプレイアンドイメージング、5(4)279(1997))。

【0009】他の方法として、特開平 10-60427 号公報には、光の取り出し側にカラーフィルターおよび/または蛍光変換フィルターを配置し、高い赤色純度の高輝度発光素子を実現できることが記載されている。

【0010】また、特開平 10-22073 号公報には、緑色発光素子の光の取り出し側に緑色蛍光色素を含む橙色系~赤色系蛍光体層を設けることにより、高輝度、高効率の赤色有機 EL 発光装置が提供できることが記載されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のドーピング法では、本来赤色有機発光素子が目的とする色純度の向上と高効率化は表裏一体の関係にある。例えば前述の赤色色素としての DCM は、低濃度領域において高効率化を実現できる優れた材料である反面、厳密には黄赤 (橙) 色発光であり、赤色発光を実現するためには、高濃度領域で利用しなければならず、効率の低下は免れない。

【0012】図 2 に比視感度曲線を示す。黄赤領域では比較的比視感度が高く、発光輝度に寄与するところが大きい。一方、赤色純度は低くなる。一方、長波長側では赤色が濃くなる反面、比視感度が低下するので得られる輝度はわずかである。このように、赤色の濃色化は、濃度消光によって効率が低下するだけでなく、比視感度の点においても不利である。

【0013】赤色発光材料の中には、ドーピング法を用いることなく単独で発光層を構成しうるものも存在する。しかし、発生する励起子の拡散を十分に抑えきれず、またはキャリアバランスの不均衡のため、同時に電子輸送層を構成する Alq も光らせてしまうので、やはり色純度の低下を免れることができなかった。フィルターの利用は、液晶等に使用されているとおり、色純度を向上させる反面、余分な光を吸収してしまうため、効率の低下につながるという課題があった。

【0014】さらに、蛍光色素はトリフェニルアミン誘導体をはじめとするホール輸送材料と反応しやすく、波長シフト等を引き起こすため、ブロッキング層を設ける必要があった (特願平 10-159076 号)。

【0015】

【課題を解決するための手段】そこで我々は、高輝度化に有利な黄赤色領域の発光と、濃色化に有利な赤色領域の発光とを組み合わせることとした。また、有機発光層だけでなく電子輸送層中にも、それぞれ吸収帯、吸収強度または発光波長の異なる発光材料を用いることにより、ホスト材料の発光を全て吸収し、かつ赤色の色純度を向上できる構成とした。また、フェノキサゾン9を使用する際に積層していたブロッキング層を赤色発光材料で構成することにより、さらなる高輝度化および赤色純度の向上を実現することができ、前記課題を解決するに至った。

【0016】具体的には、第1の発明は、陽電極および陰電極間に、少なくとも有機発光層、電子輸送層を有し、前記有機発光層が赤色域に発光極大をもつ第一の蛍光物質を含みかつ前記電子輸送層が黄赤色域に発光極大をもつ第二の蛍光物質を含み、前記有機発光層と前記電子輸送層が隣接することを特徴とする。

【0017】

【0018】第2の発明は、有機発光層に含まれる第一の蛍光物質を、一般式(化1)(R1は水素、アルキル、アリール、ピリジルを表し、R2及びR3は水素、アルキル、または共に結合して6員環を形成し、6員環はアルキル基で置換されてもよい)で構成したものである。

【0019】第3の発明は、前記有機発光層に含まれる第一の蛍光物質を、一般式(化2)(R1及びR2は水素、アルキル、アリール、ピリジルのいずれかで、R1とR2は同一でも異なってもよい。nは1~5の整数である。)で構成したものである。

【0020】第4の発明は、前記電子輸送層に含まれる第二の蛍光物質を、9-ジエチルアミノ-5-H-ベンゾ[a]フェノキサジン-5-オンで構成したものである。

【0021】第5の発明は、前記電子輸送層に含まれる第二の蛍光物質を、ジシアノメチレンピラン染料で構成したものである。

【0022】第6の発明は、前記電子輸送層が主にトリス(8-キノリノラト)アルミニウムを含むものである。

【0023】

【0024】

【0025】

【0026】

【0027】

【0028】

【0029】

【0030】

【0031】第7の発明は、前記ホール輸送層が、少なくとも一般式(化3)(式中R1, R2, R3, R4,

10

20

30

40

50

R5は同一でも異なってもよく、R1, R2, R3は水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基を表し、R4, R5は水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基、または塩素原子を表す)で示される化合物で構成したものである。

【0032】第8の発明は、前記ホール輸送層が、少なくともN,N-ビス(4-ジフェニルアミノ-4-ピフェニル)-N,N-ジフェニルベンジジンを含有するものである。

【0033】第9の発明は、前記ホール輸送層が、少なくとも一般式(化4)(式中R1, R2は同一でも異なってもよく、水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基、置換または無置換のアリール基を表し、R3は水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基、または塩素原子を表す)で示される化合物で構成したものである。

【0034】請求項19の発明は、前記ホール輸送層が、少なくともN,N-ジフェニル-N,N-ビス(3-メチルフェニル)-1,1-ピフェニル-4,4-ジアミンを含有するものである。

【0035】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態について説明する。Tangらが有機層を機能分離した積層構成にして有機発光素子の特性向上につながったのを機に、一般に有機層はホール輸送性材料からなる層と、電子輸送性材料からなる層の少なくとも2層を積層して構成される。一般に、電子輸送層としてはその優れた輸送特性及び発光特性から、電子輸送性発光材料としてAlqが使われることが多く、多くの蛍光色素はAlqからのエネルギー移動を考慮してAlq中にドーブされ、有機発光層を形成している。色素の蛍光発光における励起一重項状態は、熱、振動といった影響または錯体や会合体の形成により、非ふく射経路をたどりやすい。さらに色素の濃度増大によっては、濃度消光という現象も生じる。このため蛍光色素のドーブ濃度は、上述の特開昭63-264692号公報に記載されているように、1モル%以上を用いることはほとんどない。

【0036】しかしながら、本発明の有機発光層を構成する一般式(化1)に示すポルフィリン系化合物は、低濃度領域においても発光するが、むしろ10%以上の高濃度領域において、より発光強度を増加させることができ、さらには100%であってもよい。特に好ましい材料としては、5,10,15,20-テトラフェニル-21H,23H-ポルフィンまたは5,10,15,20-テトラピリジル-21H,23H-ポルフィンが挙げられる。

【0037】また、(化1)の中央部にあるイミノ基の水素2つが遊離して金属に配位した金属錯体であってもよい。

【0038】本発明の有機発光層を構成する他の好まし

い材料としては、一般式(化2)に示すペリレン染料が挙げられる。

【0039】特に好ましい材料としては、N,N'-ジ(2,6-ジ-t-ブチル)フェニル-3,4,9,10-ペリレンビス(ジカルボキシイミド)が挙げられる。

【0040】有機発光層の膜厚は、色素が発光するに十分な膜厚があればよく、1~30nmが好ましく、さらには5~20nmが好ましい。

【0041】本発明の電子輸送層の構成材料としては、トリス(8-キノリノラト)アルミニウムが好ましい。他の例としてトリス(4-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム等の金属錯体、3-(2'-ベンゾチアゾリル)-7-ジエチルアミノクマリン等が挙げられる。電子輸送層の膜厚は、10~1000nmとすることが好ましい。

【0042】上記の電子輸送層構成材料と共に添加される蛍光物質としては、有機発光層に含まれる蛍光物質と異なる材料が好ましい。また、上記電子輸送層構成材料が発光性物質であるときは、発光性物質の発光帯と、添加される蛍光物質の吸収帯との重なりが大きいことが望まれる。

【0043】具体的には、9-ジエチルアミノ-5-H-ベンゾ[a]フェノキサジン-5-オンをはじめとするフェノキサゾン類、4-ジシアンメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピランをはじめとするジシアンメチレンピラン染料等が挙げられる。

【0044】特にフェノキサゾン類のように、トリフェニルアミン系のホール輸送材料との相互作用により錯体等を形成しやすい材料については、前記発光層との積層組み合わせにより、錯体形成を防止できるだけでなく、赤色発光領域のスペクトルを増加させ、赤色純度を向上させることができる。

【0045】さらに、電子輸送層への蛍光色素の添加は、有機発光層を通過したホールまたは励起子によってもたらされるAlq等の電子輸送性材料の発光を、効率よく長波長領域へ波長変換することができるので、高輝度化が可能になる。

【0046】色度は、各々の色素から放出される発光スペクトルの組み合わせで決まる。本発明の請求項に挙げたフェノキサゾンの発光極大波長625nmと、ポルフィリン化合物660nmの組み合わせは最適な赤色を示した。DCMのように600nmと若干短波長側に現れる場合は、より長波長側において赤色発光を示す色素と組み合わせるのが好ましい。

【0047】次に、図面を用いてさらに詳細に説明する。図1は本発明の有機発光素子の断面模式図である。ホール輸送層11を形成後、第一の蛍光色素を含む有機発光層12を形成し、第二の蛍光色素とホスト材料とを

共蒸着した電子輸送層13を形成するものである。電子輸送層13に含まれる色素は全体であってもまた有機発光層12に隣接した一部であってもよい。また、第三、第四の複数の色素を有機発光層12もしくは電子輸送層13に加えてもよい。

【0048】次に、本発明におけるホール輸送層であるが、構成材料としてはトリフェニルアミンを基本骨格として持つ誘導体が好ましい。例えば、特開平7-126615号公報記載のテトラフェニルベンジジン化合物、トリフェニルアミン3量体、ベンジジン2量体が挙げられる。また、特開平8-48656号公報記載の種々のトリフェニルジアミン誘導体、または特開平7-65958号公報記載のMTPD(通称TPD)でもよい。特に、特願平9-341238号記載のトリフェニルアミン4量体が好ましい。

【0049】上述の有機発光層、電子輸送層、ホール輸送層の各有機層については、アモルファス状態の均質な膜を形成することが望ましく、真空蒸着法による成膜が好ましい。さらに、真空中で連続して各層を形成することにより、各層間の界面に不純物が付着するのを防ぐことによって、動作電圧の低下、高効率化、長寿命化といった特性の改善を図ることができる。また、これら各層を真空蒸着法により形成するにあたり、一層に複数の化合物を含有させる場合、化合物を入れた各ポートを個別に温度制御して共蒸着することが好ましいが、予め混合したものを蒸着しても良い。さらにこの他の成膜方法として、溶液塗布法、ラングミュア・プロジェクト(LB)法などを用いることもできる。溶液塗布法ではポリマー等のマトリクス物質中に各化合物を分散させる構成としても良い。

【0050】有機発光素子は、少なくとも一方の電極を透明乃至半透明にすることにより、面発光を取り出すことが可能となる。通常、正孔注入電極としての陽極にはITO(インジウム錫酸化物)膜を用いることが多い。他に、酸化錫、Ni、Au、Pt、Pd等が挙げられる。ITO膜はその透明性を向上させ、または抵抗率を低下させる目的で、スパッタ、エレクトロンビーム蒸着、イオンプレーティング等の成膜方法が採用されている。また、膜厚は必要とされるシート抵抗値と可視光透過率から決定されるが、有機発光素子では比較的駆動電流密度が高いため、シート抵抗値を小さくするため100nm以上の厚さで用いられることが多い。

【0051】電子注入電極としての陰極には、Tangらの提案したMgAg合金またはAlLi合金など、仕事関数が低く電子注入障壁の低い金属と、比較的工作関数が大きく安定な金属との合金が用いられることが多い。また、仕事関数の低い金属を有機層側に成膜し、この低仕事関数金属を保護する目的で、仕事関数の大きな金属を厚く積層してもよく、Li/Al、LiF/Alのような積層電極を用いることができる。これら陰極の

形成には蒸着法やスパッタ法が好ましい。

【0052】基板は、上述の薄膜を積層した有機発光素子を担持できるものであれば良く、また、有機層内で生じた発光を取り出せるように透明ないし半透明の材料であれば良く、コーニング1737等のガラス、またはポリエステルその他の樹脂フィルム等を用いる。

【0053】次に具体的な実施例に基づいてさらに詳細に説明する。図1の構成に基づき、素子を作製した。

【0054】(実施例1)ITOを成膜したガラス基板上に、N,N'-ビス(4-ジフェニルアミノ-4-ピフェニル)-N,N'-ジフェニルベンジジンからなる50nmの膜厚のホール輸送層を形成する。引き続き有機発光層として5,10,15,20-テトラフェニル-21H,23H-ポルフィンを10nm成膜した。電子輸送層としては、トリス(8-キノリノラト)アルミニウムを宿主材料として、1重量%の9-ジエチルアミノ-5-H-ベンゾ[a]フェノキサジン-5-オンをドーピングし、10nmの膜厚を得たところで、ドーパントのみ蒸着を止め、宿主材料のみを30nm蒸着して電子輸送層とした。最後にALLi合金からなる陰電極を形成した。

【0055】この素子に直流電圧を印加して評価したところ、有機発光層からの発光である発光極大波長660nmの他に、電子輸送層に含まれるドーパントからの極大波長625nmが観察され、赤色発光素子が得られた。色度座標は、(x,y)=(0.67,0.33)であった。発光効率は、比視感度から考慮して、未ドーピングの緑色発光素子と同等の1.5cd/Aが得られた。

【0056】(実施例2)実施例1の有機発光層の形成において、5,10,15,20-テトラフェニル-21H,23H-ポルフィンの代わりに、N,N'-ジ(2,6-ジ-t-ブチル)フェニル-3,4,9,10-ペリレンビス(ジカルボキシイミド)を用いた以外は実施例1と同様にして有機発光素子を作製した。この素子に直流電圧を印加して評価したところ、有機発光層からの発光である発光極大波長680nmの他に、電子輸送層に含まれるドーパントからの極大波長625nmが観察され、赤色発光素子が得られた。発光効率は1.2cd/Aが得られた。色度座標は、(x,y)=(0.67,0.34)であった。

【0057】(実施例3)実施例1の有機発光層の形成において、5,10,15,20-テトラフェニル-21H,23H-ポルフィンの代わりに、5,10,15,20-テトラピリジル-21H,23H-ポルフィンを用い、電子輸送層の形成において、1重量%の9-ジエチルアミノ-5-H-ベンゾ[a]フェノキサジン-5-オンの代わりに、0.5重量%の4-ジシアンメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピランを用いた以外は実施例1と同様にして有機発光素子を作製した。この素子に直流電圧を印加

して評価したところ、有機発光層からの発光である発光極大波長730nmの他に、電子輸送層に含まれるドーパントからの極大波長600nmが観察され、赤色発光素子が得られた。

【0058】発光効率は未ドーピングの緑色発光素子と同等の2.0cd/Aが得られた。色度座標は、(x,y)=(0.66,0.34)であった。

【0059】(比較例1)ITOを成膜したガラス基板上に、N,N'-ビス(4-ジフェニルアミノ-4-ピフェニル)-N,N'-ジフェニルベンジジンからなる膜厚50nmのホール輸送層の形成に引き続き、発光層を形成する。発光層は、トリス(8-キノリノラト)アルミニウムを宿主材料として、0.8重量%の9-ジエチルアミノ-5-H-ベンゾ[a]フェノキサジン-5-オンをドーピングし、20nmの膜厚を得たところで、ドーパントのみ蒸着を止め、宿主材料のみを30nm蒸着して電子輸送層とした。

【0060】最後にALLi合金からなる陰電極を形成した。この素子に直流電圧を印加して評価したところ、TPDとフェノキサジン9とが形成する錯体からの発光600nmが観察され、ドーパント本来の持つ波長からシフトしており、EL発光色は橙色であった。色度座標は、(x,y)=(0.50,0.40)であった。

【0061】(比較例2)比較例1のホール輸送層と発光層の間に、ブロッキング層として1nmのトリス(8-キノリノラト)アルミニウムを成膜した以外は、比較例1と同様にして有機発光素子を作製した。この素子に直流電圧を印加して評価したところ、フェノキサジンからの発光625nmが観察され、EL発光色は赤色であり、色度座標は、(x,y)=(0.65,0.35)であった。

【0062】(比較例3)比較例1の有機発光層の形成において、0.8重量%の9-ジエチルアミノ-5-H-ベンゾ[a]フェノキサジン-5-オンの代わりに、20重量%の5,10,15,20-テトラフェニル-21H,23H-ポルフィンを用いた以外は比較例1と同様にして有機発光素子を作製した。この素子に直流電圧を印加して評価したところ、ゲスト材料の発光655nm,722nmに加えて、宿主材料であるAlqからの発光520nmが観察され、EL発光色は黄緑色であり、色度座標は、(x,y)=(0.41,0.51)であった。

【0063】

【発明の効果】以上のように本発明は、有機発光層だけでなく電子輸送層中にも、それぞれ吸収帯、吸収強度または発光波長の異なる発光材料を用いることにより、宿主材料の発光を全て吸収し、かつ赤色純度の向上が実現できる。

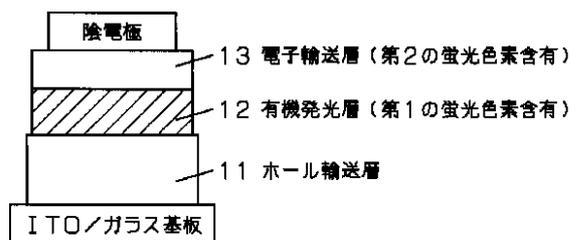
【0064】また、フェノキサジン9を使用する際、構成していたブロッキング層を赤色発光層にすることによ

り、さらなる高輝度化および赤色純度の向上を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態における有機発光素子の断面図

【図 1】

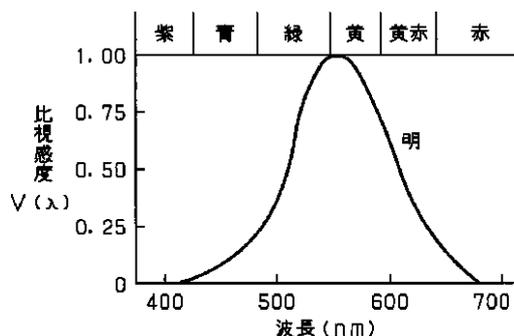


* 【図 2】比視感度曲線を示す特性図

【符号の説明】

- 1 1 ホール輸送層
- 1 2 有機発光層
- 1 3 電子輸送層

【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 杉浦 久則
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
 器産業株式会社内

(72)発明者 川瀬 透
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
 器産業株式会社内

(56)参考文献 特開 平 2 - 216790 (J P , A)
 特開 平 7 - 197021 (J P , A)
 特開 平 5 - 152076 (J P , A)
 特開 平 6 - 215874 (J P , A)
 特開 平 10 - 228982 (J P , A)
 特開 平 7 - 211457 (J P , A)
 特開 昭 63 - 264692 (J P , A)
 森 竜雄, スクアリリウム色素を利用
 した赤色有機 E L 素子, 月刊ディスプレ
 イ, テクノタイムズ社, 1998年 4月 1
 日, 4月号, p. 41 - 46
 Shoustikov, Electr
 oluminescence Colo
 r Tuning by Dye Do
 ping in Organic Li
 ght-Emitting Dioid
 es, IEEE JOURNAL OF
 SELECTED TOPICS IN
 QUANTUM ELECTRONI
 CS, VOL. 4, NO. 1, p. 3 -
 13

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)
 H05B 33/00 - 33/28
 CA (STN)
 REGISTRY (STN)