

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-506824

(P2006-506824A)

(43) 公表日 平成18年2月23日(2006.2.23)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	B	3K007
B32B 9/00	(2006.01)	B32B 9/00	Z	4F100
C09K 11/06	(2006.01)	C09K 11/06	610	
H05B 33/22	(2006.01)	C09K 11/06	660	
		C09K 11/06	690	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 19 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号	特願2004-555706 (P2004-555706)	(71) 出願人	000001007
(86) (22) 出願日	平成15年11月26日 (2003.11.26)		キヤノン株式会社
(85) 翻訳文提出日	平成17年5月2日 (2005.5.2)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(86) 国際出願番号	PCT/US2003/037602	(74) 代理人	100076428
(87) 国際公開番号	W02004/048083		弁理士 大塚 康德
(87) 国際公開日	平成16年6月10日 (2004.6.10)	(74) 代理人	100112508
(31) 優先権主張番号	10/303,865		弁理士 高柳 司郎
(32) 優先日	平成14年11月26日 (2002.11.26)	(74) 代理人	100115071
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機発光デバイスエレメント中のアズレン基化合物

(57) 【要約】

有機発光デバイスの効率を改善するために、アズレン基化合物が発光層およびまたは、1つまたは1つ以上の電荷輸送層、またはホスト材料として、または有機発光デバイスの機能層中にドーピングされている有機発光デバイス。

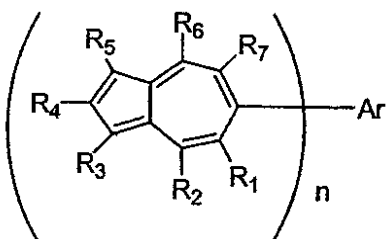
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アノードと、
カソードと、
前記アノードと前記カソードとの間に配置された少なくとも 1 つの機能層と、
を有し、

前記機能層は、次式の構造を有するアズレン基化合物、

【化 1】



10

ここで、各 $R_1 \sim R_7$ は、独立に、水素、ヒドロキシ、アミノ、メルカプト、カルボキシル、ニトロ、シアノ、アジド (azido)、またはハロゲン (halo) のグループ、あるいは、アルキル、アルケニル (alkenyl)、アルキニル (alkynyl)、アルコキシ (alkoxy)、アルケニルオキシ (alkenyloxy)、アルキニルオキシ (alkynyloxy)、芳香族、または複素環式芳香族のグループであり、前記グループのいずれも独立に置換または無置換である、

20

Ar は、少なくとも 1 つの芳香族または複素環式芳香族のグループからなる n 価の結合体であり、前記グループは置換または無置換である、
を有することを特徴とする有機発光デバイス。

【請求項 2】

アズレン基化合物を有する前記機能層は、発光層であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光デバイス。

【請求項 3】

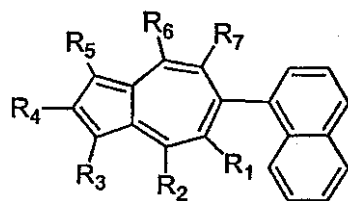
Ar は、共役縮合環構造を有することを特徴とする請求項 2 に記載の有機発光デバイス。

30

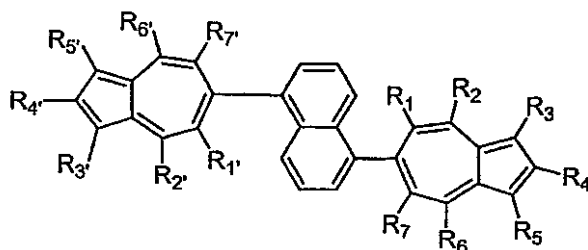
【請求項 4】

前記アズレン基化合物は、(VI) ~ (IX) からなるグループ、

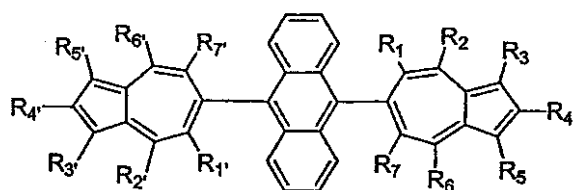
【化 2】



(VI),

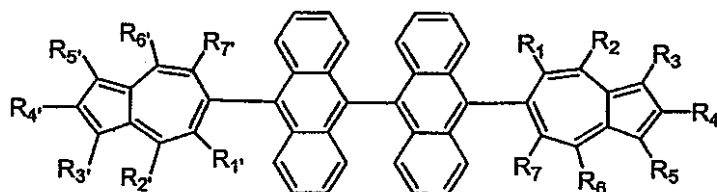


(VII),



(VIII),

及び



(IX).

ここで、各 $R_1 \sim R_7$ および $R_{1'} \sim R_{7'}$ は、独立に、水素またはヒドロキシのグループ、または、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルコキシ、芳香族、または複素環式芳香族のグループであり、前記グループのいずれも独立に置換または無置換である、から選択されることを特徴とする請求項 3 に記載の有機発光デバイス。

30

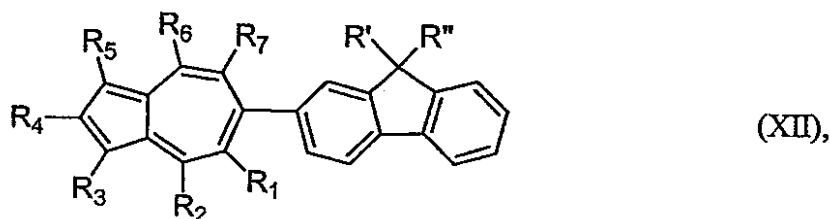
【請求項 5】

前記化学構造中の Ar はフルオレン部位を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の有機発光デバイス。

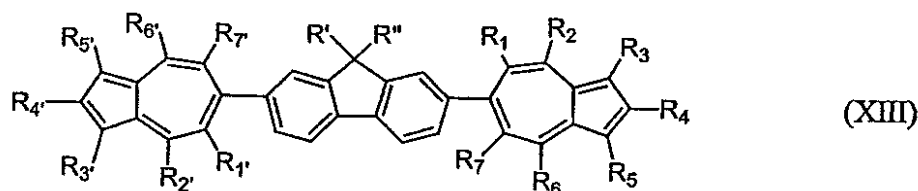
【請求項 6】

前記アズレン基化合物は、(XII) ~ (XIII) からなるグループ、

【化 3】



及び



10

ここで、各 R' および R'' は、独立に、水素またはヒドロキシのグループ、または、アルキル、アルコキシ、または芳香族のグループであり、前記グループは独立に置換または無置換である、

から選択されることを特徴とする請求項 5 に記載の有機発光デバイス。

20

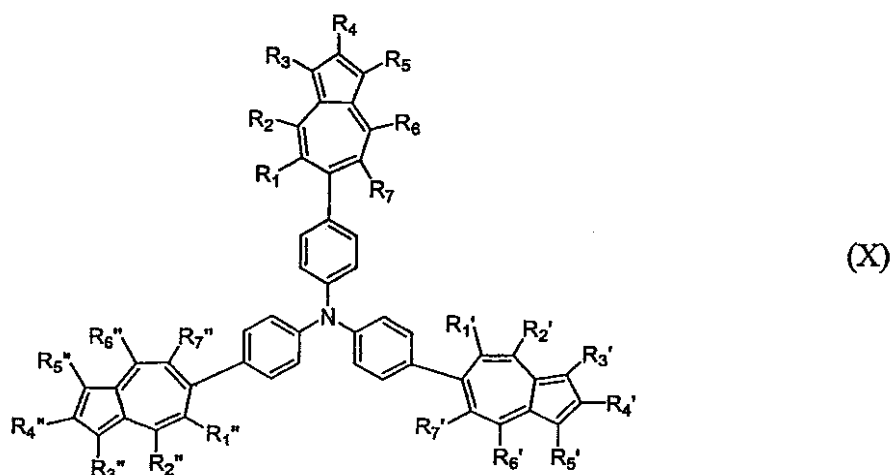
【請求項 7】

アズレン基化合物を含む前記機能層は、正孔輸送層であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光デバイス。

【請求項 8】

前記アズレン基化合物が、次の構造、

【化 4】



30

ここで、各 R₁、～R₇ および R₁'、～R₇' は独立に、水素またはヒドロキシのグループ、またはアルキル、アルコキシ、芳香族または複素環式芳香族のグループであり、前記グループのいずれも独立に置換または無置換である、

を有することを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光デバイス。

40

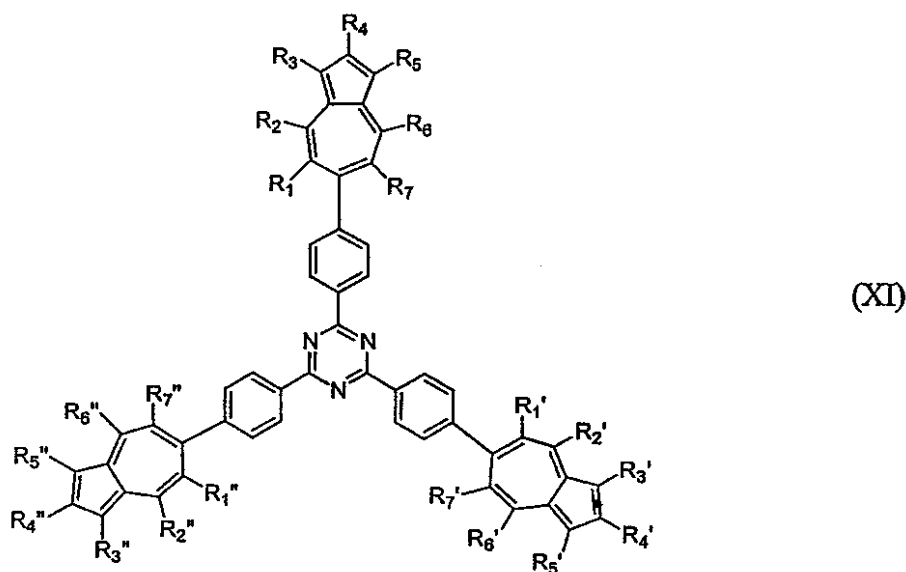
【請求項 9】

アズレン基化合物を含む前記機能層が、電子輸送層であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光デバイス。

【請求項 10】

前記アズレン基化合物が、次の構造、

【化 5】



10

ここで、各 $R_1 \sim R_7$ 、 $R_{1'} \sim R_{7'}$ および $R_{1''} \sim R_{7''}$ は、独立に、水素またはヒドロキシのグループ、またはアルキル、アルケニル、アルキニル、アルコキシ、芳香族または複素環式芳香族のグループであり、前記グループのいずれも独立に置換または無置換である、

20

を有することを特徴とする請求項 9 に記載の有機発光デバイス。

【請求項 11】

前記機能層は、機能的なゲスト化合物とアズレン基ホスト化合物とを含むゲストーホスト系であることを特徴とする請求項 9 に記載の有機発光デバイス。

【請求項 12】

前記 Ar は一個のベンゼン環であり、n は 1 ~ 6 であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光デバイス。

【請求項 13】

前記 Ar は一個のチオフェン環であり、n は 1 ~ 4 であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光デバイス。

30

【請求項 14】

前記 Ar はテトラフェニルメタンまたはテトラフェニルシランであることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光デバイス。

【請求項 15】

アノードと、カソードと、前記アノードと前記カソードとの間に配置された少なくとも 1 つの有機機能層とを有する有機発光デバイスの効率を改善する方法であって、

前記有機発光デバイスの少なくとも 1 つの有機機能層を、ドーピングされていない有機発光デバイスと比較して前記有機発光デバイスの効率を改善するために効果的な量のアズレン、または置換または無置換であるアズレン部位をもつ化合物でドーピングする工程を有することを特徴とする方法。

40

【請求項 16】

前記アズレンまたはアズレン部位をもつ化合物は、ドーピングされた前記有機機能層中に約 0.5 ~ 2.0 重量%の範囲で存在することを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記アズレンまたはアズレン部位をもつ化合物は、発光または電子輸送能力をもつ層中にドーピングされることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】

前記アズレン部位をもつ化合物は、有機金属錯体を含む層中にドーピングされることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

50

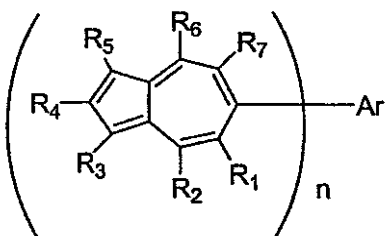
【請求項 19】

前記アズレン部位をもつ化合物は、 AlQ_3 を含む層中にドーブされることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 20】

前記アズレン部位をもつ化合物は、次式の構造を有するアズレン基化合物、

【化 6】



10

ここで、各 $R_1 \sim R_7$ は、独立に、水素、ヒドロキシ、アミノ、メルカプト、カルボキシル、ニトロ、シアノ、アジドまたはハロゲンのグループ、あるいは、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルコキシ、アルケニルオキシ、アルキニルオキシ、芳香族または複素環式芳香族のグループであり、前記グループのいずれも独立に置換または無置換である、

Ar は少なくとも 1 つの芳香族または複素環式芳香族のグループからなる n 価の結合体であり、前記グループは置換または無置換である、
を有することを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、アズレン基化合物 (azulene-based compound) が発光層 (emissive layer) およびまたは、1 つもしくは 1 つ以上の電荷輸送層 (charge transport layer)、またはそのような層の 1 つもしくは 1 つ以上のためのホスト材料として用いる有機発光デバイス (organic light-emitting device) 用の要素に関する。

【背景技術】

30

【0002】

有機発光デバイス (「OLED」) は、通常、カソードとアノードの間に発光材料 (emissive material) の層を有する。バイアスが電極間を横切って印可されると、正電荷 (正孔) と負電荷 (電子) はそれぞれアノードとカソードから発光層中に注入される。正孔と電子は発光層中で励起子を形成して光を放出する。

【0003】

電極は電荷注入を容易にするために選択される。透光性のインジウム - 亜鉛 - 酸化物 (ITO) アノードは、比較的高い仕事関数をもち、そのため正孔注入電極として使用するために適しているが、一方、 Al , Mg , Ca のような低い仕事関数の金属は電子の注入に適している。

40

【0004】

有機発光デバイスの電力効率を改善するために、電極界面で電荷注入を高めることは絶えず要求されている。正孔輸送層 (hole transport layer) と電子輸送層 (electron transport layer) は、電荷輸送を促進するためにそれぞれの電極に隣接して加えられ得る。正孔輸送または電子輸送のいずれかが好まれるかに依存して、発光層はアノード又はカソードにより近く配置され得る。ある場合には、発光層は、正孔輸送または電子輸送層中に配置される。

【0005】

ブロッキング層 (blocking layer) が、隣接する層からの正孔または電子の注入およびそれらのそれらに続く有機発光デバイスからの漏れ (escape) を阻止するために提供される

50

場合には、性能が改良され得る。同様に、修正 (modifying) された層は電極の一方又は両方との接触を改良する、あるいは2つの他の層の間の界面を改良するために使用され得る。

【0006】

これらの層のいくつかは、結合され得る。例えば、2層構造は、結合された正孔注入及び輸送層と、結合された電気輸送及び発光層とから作られる。同様に、3層構造は、正孔注入及び輸送層と、発光層と、電子注入および輸送層とから構成される。

【0007】

多くの他の正孔輸送材料が知られているが、正孔輸送層は、トリアリルアミン基材料を含み得る。同様に、他の電子輸送材料が知られているが、 AlQ_3 として知られているアルミニウムキノリノレート (aluminum quinolinolate) 錯体は、有機発光デバイス中で使用されているよく知られている電子輸送材料である。

10

【0008】

いろいろな種類の構造を持つ発光材料は、技術的に知られており、一般的には、色、明るさ、効率及び寿命に基づいて選択される。これらの発光材料は、それ自身もまた電子輸送または正孔輸送特性を持っている。

【0009】

さらに、その層の望ましい効果を達成する (例えば、正孔輸送効果、電子輸送効果、又は発光効果を達成する) ために設計された別の材料でドーパされたホスト材料からこれらの層を形成することが可能である。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

明るさ、高純度の発光を有する適切な材料および注入された電荷に対してより大きな発光に貢献する材料の必要性が続いている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

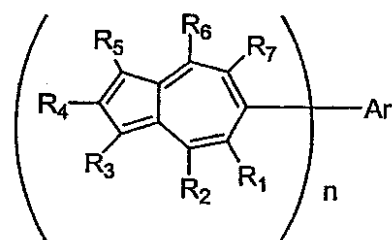
発明の概要

1形態において、本願発明は、1つのアノードと、1つのカソードと、前記アノードと前記カソードとの間に配置され、次式の構造をもつアズレン基化合物を有する少なくとも1つの機能層と、からなる有機発光デバイスである。

30

【0012】

【化7】



(I)

40

【0013】

上式において、各 $R_1 \sim R_7$ は、独立に、水素、ヒドロキシ、アミノ、メルカプト、カルボキシル、ニトロ、シアノ、アジド (azido) またはハロゲン (halo) のグループ (group)、あるいは、アルキル、アルケニル (alkenyl)、アルキニル (alkynyl)、アルコキシ (alkoxy)、アルケニルオキシ (alkenyloxy)、アルキニルオキシ (alkynyloxy)、芳香族または複素環式芳香族のグループ (group) であり、前記グループは、置換または無置換である。Ar は少なくとも1つの芳香族または複素環式芳香族のグループを有する n 価の結合体であり、前記グループもまた置換または無置換である。コア Ar に付着したアズレン基のグループの数 "n" は少なくとも1であり、上限は Ar の原子価によって定義される。例えば、もし Ar がベンゼンならば n は 1~6 である。実施例において、アズレ

50

ン基化合物を有する層は発光層である。別の実施例では、アズレン基の機能層は正孔輸送層または電子輸送層であり、その場合、有機発光デバイスはアズレン基の機能層に加えて発光層を要求し得る。多くのアズレン基化合物は、また有機発光デバイス中のゲストーホスト系における機能性（発光または電荷輸送）ゲスト材料と結合され得る適切なホストを作る。

【0014】

1形態では、本願発明は、機能層（すなわち、発光層、電子輸送層、正孔輸送層、またはこれらの機能を結合する層）を、効果的な量のアズレンまたは置換または無置換のアズレン部位を持つ化合物でドーピングして、有機発光デバイスの効率を改良する方法であり、ドーピングされていないデバイスと比較して有機発光デバイスの効率が改良される。

10

【0015】

この簡単な要約は、本願発明の本質が素早く理解されるように提供される。本願発明の更なる完全な理解は、添付された図面を参照する好ましい実施例の以下の詳細な記載を参照することによって得られる。

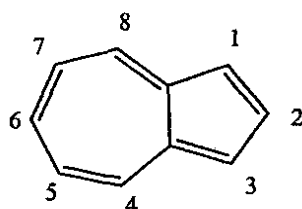
【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

アズレンは以下の構造を有する。

【0017】

【化8】



20

【0018】

縮合した7環/5環構造は分極（polarization）することとなり、著しく安定したアニオンとカチオンを生じる。従って、ここで記載されたアズレン基材料は、ホスト材料、電子輸送材料、正孔輸送材料及び発光材料として有用であって、その材料の効率は酸化還元（redox）機構に依存する。

30

【0019】

本願発明の実施形態において、アズレンおよび置換または無置換のアズレン部位を持つ化合物は、有機発光デバイスの発光又は電荷輸送層中にドーピングされ、デバイス効率を改善する。好ましくは、その化合物は、このアズレン基化合物がドーピングされる機能層に関して約0.5～約2重量%の範囲の量で、熱蒸発真空技術を用いて共蒸発および共堆積される。例えば、アズレン基化合物はAlQ₃のような金属錯体と熱蒸着技術を用いて共堆積され得る。いかなるアズレン基化合物もこの方法で使用され、有機発光デバイス中のデバイス効率を改善する。特別の例は以下に示す式I～式XVIIで提供される。

【0020】

上記示されたアズレンに対する番号を付けるシステムは、アズレン環構造中の8つの置換可能な炭素原子を記載するために共通に使用される。しかしながら、本願発明の化合物において、1つもしくは1つ以上のアズレン部位は、コアArに結合されており、その構造のアズレン部位上の置換可能な炭素原子は、コアに結合された炭素原子に隣接する炭素原子から始まり、右回りで番号付けられたR₁～R₇である。以下の式I～式XVIIにおいて、アズレンは6の位置で機能化される。

40

【0021】

6の位置で機能化されたアズレン部位で置換されたベンゼン環を形成する方法は、S.Itoらの「アズレンで置換されたベンゼン誘導体および(η⁵-シクロペンタジエン)[テトラ-およびジ(6-アズレニル)シクロブタジエン]コバルト複合体」J.Org.Chem.201

50

, 66, 7090-7101(2001)に開示されている。その方法において、6 - アズレニルアセチレンは6 - プロモアズレンから出発して形成され、6 - アズレニルアセチレンは、テトラフェニルシクロペンタジエノン (tetraphenylcyclopentadienone) とディールス - アルダー (Diels-Alder) 反応を受けて、置換されたベンゼン環を形成する。

【0022】

位置 $R_1 \sim R_7$ (および $R_1 \cdot \sim R_7 \cdot$ など、事情に応じてコア (Ar) に付着したアズレン基の数に依存する) は、水素によって占有され得る、あるいはこれらの位置は置換され得る。 $R_1 \sim R_7$ に対する適切な置換基 (substituent group) は、ここで参考文献として組み込まれる米国特許第 6, 121, 322 号で開示されたものから選択され得る。従って、 $R_1 \sim R_7$ のいずれかは、独立に、ヒドロキシ、アミノ、メルカプト、カルボキシル (カルボキシレートを含む)、ニトロ、シアノ、アジドまたはハロゲン (halo) のグループであり得る。さらに、 $R_1 \sim R_7$ のいずれかは、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルコキシ、アルケニルオキシ、アルキニルオキシ、芳香族または複素環式芳香族のグループのような置換可能な部位であり得て、前記グループのいずれも独立に置換または無置換である。こうして、例えば、「アルキル」は、分枝したもの、直線状のもの、あるいは、1 原子またはヒドロキシ、ハロゲン (halo)、アミノ、ニトロ、シアノ、アジド、メルカプト、サルフィニル、サルフォニル、カルボキシル及びカルボニルグループを含む水素以外のグループで置換された鎖上の 1 つまたは 1 つ以上の水素原子をもち得る炭化水素鎖が飽和された環、を含んでいる。

10

【0023】

例えば、これにより限定されるものではないが、置換基 (substituent group) $R_1 \sim R_7$ は、アルキルまたはアルコキシのような相対的に電子が豊富な種であり、好ましくは、メチル、メトキシ、エチル、エトキシ、第 3 - ブチルまたは第 3 - ブトキシを含む低級 ($C_1 \sim C_8$) アルキルまたはアルコキシであり得る。これらおよび他の電子の豊富な種は、アズレン基化合物のカチオンの形態を安定化するために寄与し得る。このアルキルまたはアルコキシグループはそれ自体が置換され得る。

20

【0024】

別の実施例として、これにより限定されるものではないが、置換基 $R_1 \sim R_7$ は、また、カルボキシグループ (carboxyl group) のような電子引抜種であり、好ましくは、カルボン酸塩エステルであり、このエステルグループは、限定なしにメチルカルボキシレート ($-\text{COOMe}$) とエチルカルボキシレート ($-\text{COOEt}$) を含むような、低級 ($C_1 \sim C_8$) アルキルであり得る。実施例において、 R_3 と R_5 はエチルカルボキシレートであり、更にこの負に帯電された 5 員環上に電子引抜種を提供する。このような種は、アズレン基化合物のアニオンの形態を安定化するために寄与する。

30

【0025】

他の適切な置換基 (substituent group) は、アルケニル、アルキニル、アルケニルオキシ、アルキニルオキシ、芳香族または複素環式芳香族のグループを含み、これらのグループは置換または無置換であり得るし、これらはその化合物に対する電子的なあるいは立体的な貢献に基づいて選択され得る。従って、例えば、アルケニルは、少なくとも 1 つの 2 重結合を持つ炭化水素鎖を含み、それは、1 原子、あるいは、限定なしにヒドロキシ、ハロゲン (halo)、アミノ、ニトロ、シアノ、アジド、メルカプト、サルフィニル、サルフォニル、カルボキシル及びカルボニルグループを含む鎖上で置換された水素以外のグループをもち得る。

40

【0026】

要約すると、アズレン部位あるいはコア Ar 上の自由な位置に付着され得る置換基は、所望の化合物を合成する能力によってのみ限定される。

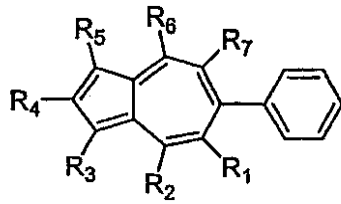
【0027】

従って、一個のアズレン基化合物は、6 位置で機能化され、式 II のように単一環の芳香族コア (Ar) に結合され得る。

【0028】

50

【化 9】



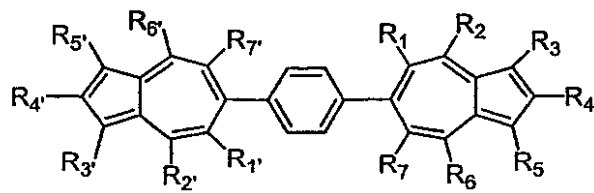
(II)

【 0 0 2 9 】

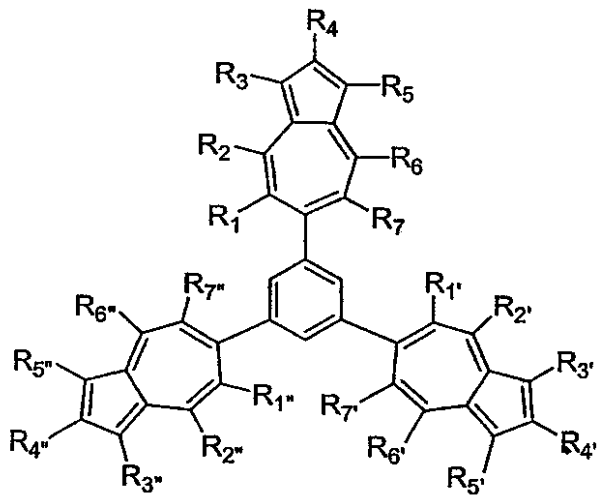
また、2もしくは2以上のアズレン基グループは、式ⅠⅠⅠ～Ⅴのように単一環のコアに結合され得る。

【 0 0 3 0 】

【化 1 0】



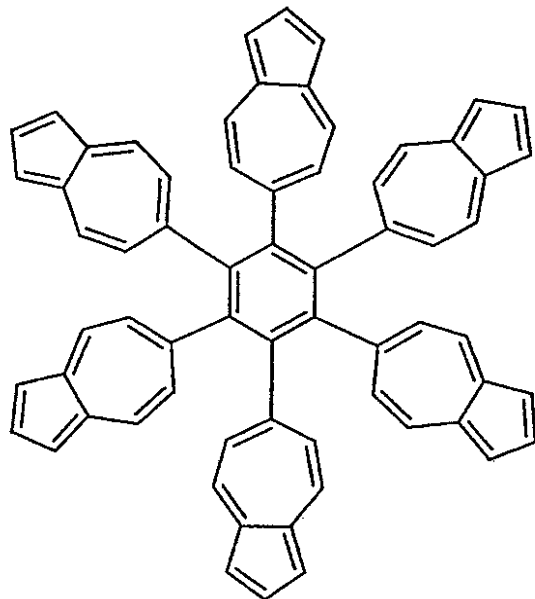
(III)



(IV)

【 0 0 3 1 】

【化 1 1】



(V)

【 0 0 3 2 】

当業者は、上記の式(V)中のアズレン部位上の番号が付いていない置換可能な炭素原子のいずれかは、一般式(I)に従って、独立に、 $R_1 \sim R_7$ で置換され得ることを認めるであろう。実際上の問題として、置換されたアズレン部位の全てが同一であるという場合がしばしばである。式III~Vの化合物は、600~1200nmで吸収し、ゲスト化合物に対し効率的で、安定化したエネルギー輸送を許容するゲスト-ホスト系における適切なホストを作り得るであろう。

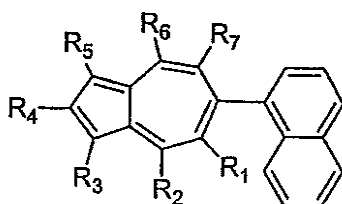
【0033】

また、1つもしくは1つ以上のアズレン部位は、複合的に縮合した芳香族環を持つコアに結合し得る。その結果として生じる化合物は、コア中の高い共役の程度に依存する発光材料を形成する候補となり得る。例えば、コアArは、式VIのようにナフタレン

10

【0034】

【化12】



(VI)

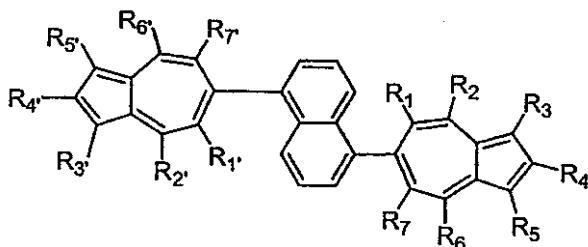
【0035】

20

より小さな芳香族または複素環式芳香族のコアのように、複合リングコアArは、複合アズレンまたはアズレン基グループに結合され得る。例は、式VII, VIIIおよびIXに示される。

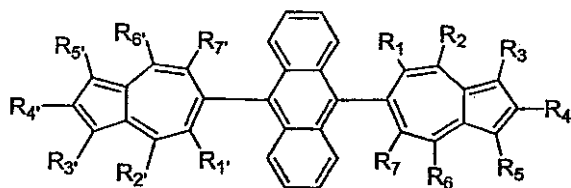
【0036】

【化13】

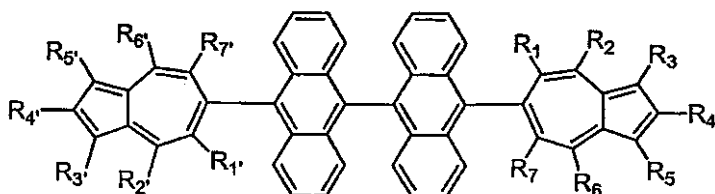


(VII)

30



(VIII)



(IX)

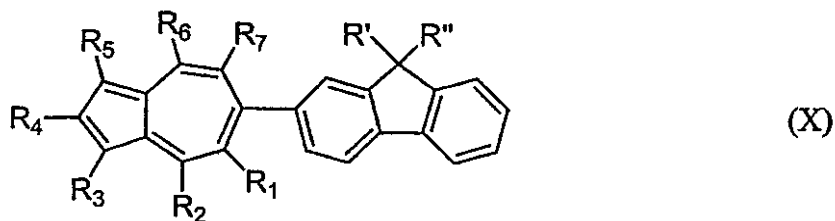
40

【0037】

フルオレンのような知られた発光化学構造は、アズレン基の置換基で適合され、有機発光デバイス中で使用する安定した発光材料を形成し得る。

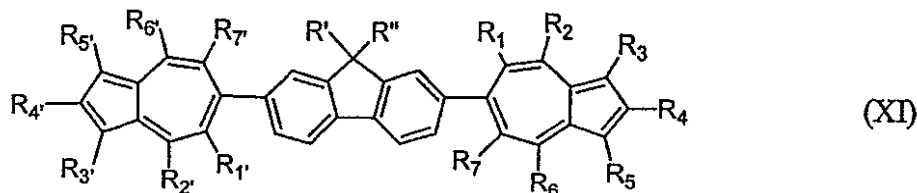
【0038】

【化 1 4】



【 0 0 3 9】

【化 1 5】



10

【 0 0 4 0】

ここで、 R' と R'' は、 $R_1 \sim R_7$ に対して上記説明されたような同様の方法で、先行技術で利用可能な発光性のフルオレン誘導体に関する情報に基づいて、置換され得る。

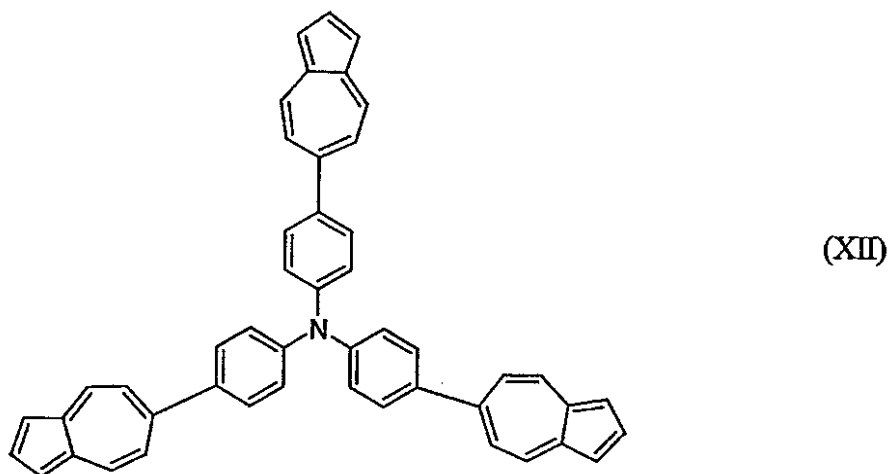
【 0 0 4 1】

実施例において、コア (Ar) は、式 X I I のような正孔輸送能力をもつアズレン基化合物を提供するために、トリフェニルアニンのような正孔輸送部位を有し得る。

20

【 0 0 4 2】

【化 1 6】



30

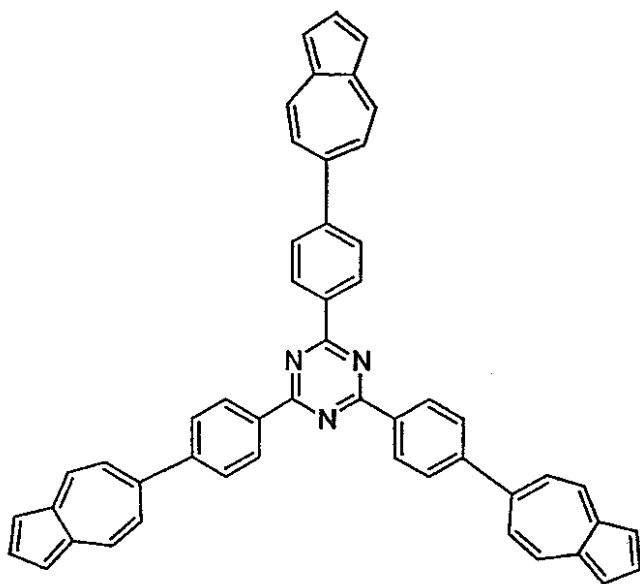
【 0 0 4 3】

同様に、芳香族コア (Ar) は、式 X I I I に示されるトリフェニルトリアジン (triphenyl triazine) のような複素環式芳香族複合環構造からなり得る。アジン部位は電子輸送能力を持っている。従って、アジンを組み込んで結果として生じるアズレン基化合物は、正孔輸送能力を持つことが期待される。

40

【 0 0 4 4】

【化 1 7】



(XIII)

10

【 0 0 4 5 】

前述の例のように、式 X I I または X I I I におけるアズレン環上の炭素原子のいずれかは、独立に $R_1 \sim R_7$ に対して上記説明したのと同じ方法で置換され得る。

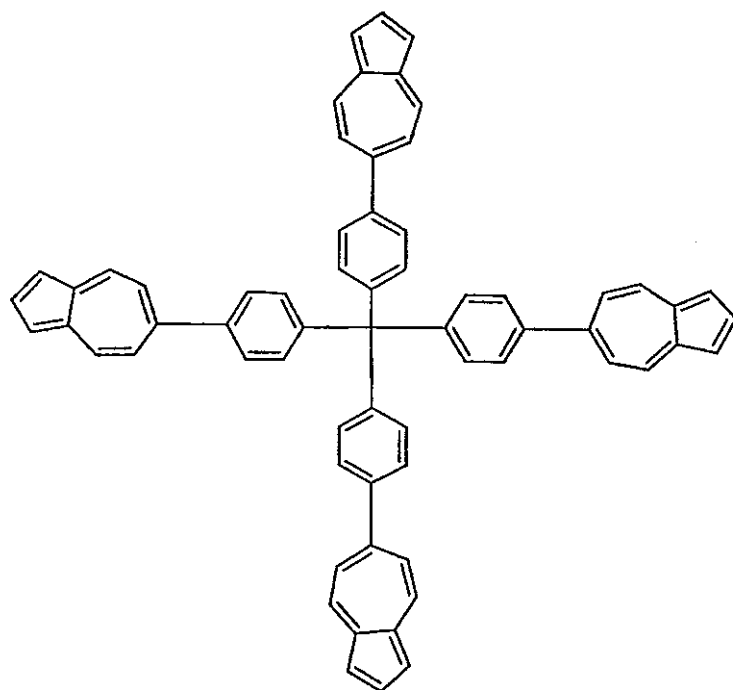
20

【 0 0 4 6 】

また更なる実施例において、コア (A r) は式 X I V と式 X V のように芳香族基が結合されている 1 つの炭素又は珪素原子を有し得る。

【 0 0 4 7 】

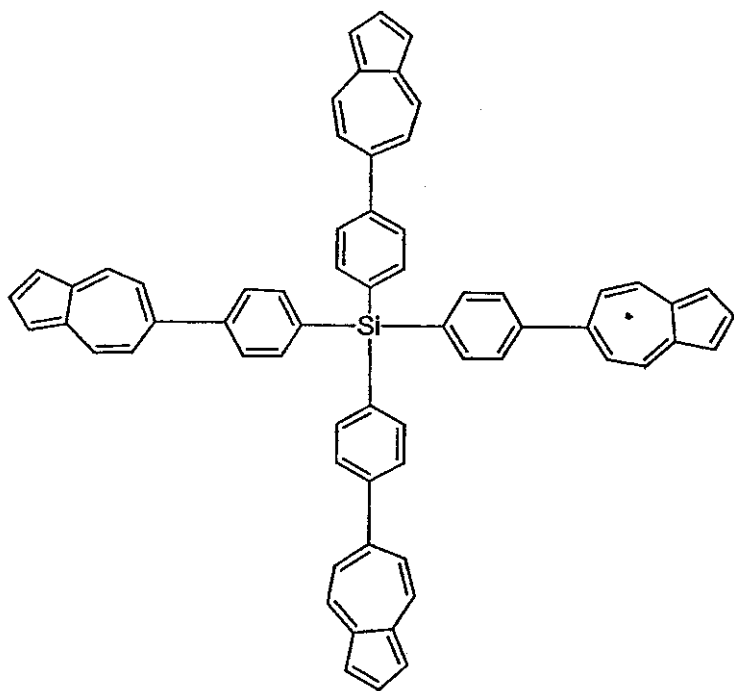
【化 18】



(XIV)

10

20



(XV)

30

【0048】

式XIVと式XVの材料は、ゲスト材料に安定とエネルギー輸送を提供することが期待される。したがって、これらはホスト材料のよい候補である。

40

【0049】

前述の式のいずれかにおけるコア(Ar)上の置換可能な炭素原子は、これらの炭素原子はアズレン基グループに結合しておらずオプションの置換基をもつとして示されていないが、 $R_1 \sim R_7$ に対して上記説明したような同じ方法でやはり置換できることは、当業者によって容易に理解され得る。

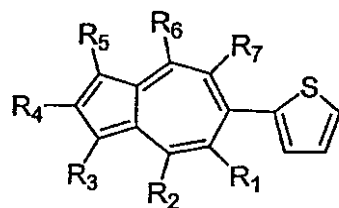
【0050】

コア(Ar)が複素環式芳香族である例が、式XVIに示されており、ここで、Arはチオフェンである。

【0051】

50

【化 19】



(XVI)

【0052】

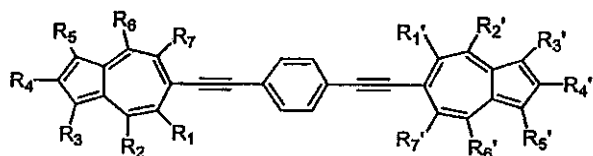
このコア (Ar) 部位は、限定なしに、ピロール、ピラゾール、トリアゾール (triazole)、イミダゾール、ジチオール (dithiole)、オキサゾール、オキサチアゾール (oxatiazole)、チアゾール、ピラン、ピリジン、ピリミジン、ピラジン (pyrazine)、オキサジン、およびこれらのいずれかを組み込んだ縮合環種を含む、他の複素環式芳香族種に基づいて存在もし得る。

【0053】

コア (Ar) が芳香族コア上にエチレン連鎖を有する例が式 X V I に示されている。

【0054】

【化 20】



(XVII)

【0055】

本願発明によるデバイスは、テレビジョンのスクリーン、コンピュータのスクリーン、デジタル複写機やプリンタ用の画像の長方形のコンポーネントなどディスプレイアプリケーションに使用されるが、本願発明はこれらの使用に限定されない。

【0056】

図 1 は、基板 1、基板に隣接するアノード 2、アノードに隣接するオープションの正孔注入層 3、発光層 4、発光層に隣接するオープションの電子輸送層 5 およびカソード 6 を含む、有機発光デバイスを概略的に示している。これらの層のそれぞれは、それ自身、同じ組成と機能を持つ材料の複合層を有し得る。機能層もまた結合され得る。例えば、発光層は、電子輸送特性を示すように適合され得る。オープションの修正された層 (optional modifying layers) は、本願発明の範囲から離れることなく、機能層 1 ~ 6 のいずれか 2 つの間に配置され得る。たとえば、緩衝層は電極と隣接の電荷輸送層の間に配置され、漏れ電流を低減することができる。

【0057】

本願発明の有機発光デバイスは、0.1 ~ 100 V、好ましくは 1 ~ 15 V の間の駆動電圧をもち、アノード / 正孔注入層界面で、約 0.01 ~ 約 1000 mA / cm² の範囲で、電流密度を生成し得る。

【0058】

基板 1 に対する適切な材料はガラス、石英などおよびポリマー (限定なしに、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリサルフォンを含む) を含む。基板の厚さは臨界点がなく、デバイスの構造の要求に依存して、例えば、約 25 ~ 1000 μm 以上に及ぶことができる。基板は好ましくは透光性である。

【0059】

基板に隣接するアノードは、金属、合金、電気伝導性の化合物またはそれらの混合物から構成され、好ましくは約 4.0 eV と同じ又はそれより大きい仕事関数を有する。アノードの特別な例は、インジウムスズ酸化物 (ITO)、酸化スズ、酸化亜鉛、金、白金、電気伝導性カーボン、およびポリアニリン、ポリピロールなどの共役ポリマーなどのような正孔注入電極を含む。アノードとカソードのうちの少なくとも 1 つは、機能性有機発光

10

20

30

40

50

デバイスを作るために透光性でなければならない。ITOは、可視光に対する良好な透光性を有するので、好ましい。アノードの厚さは、約10nm～1μm以上の範囲である得る。アノードは、スパッタリングあるいは公知の薄膜堆積方法、好ましくは高真空下の熱蒸発堆積によって堆積され得る。

【0060】

銅フタロシアニン(CuPc)のような相対的に薄い修正層(図示しない)は、アノードから公知のように電荷が結合して励起子を形成する領域まで正孔輸送を改良するために使用される。

【0061】

10～1000以上の範囲の厚さをもつ正孔輸送層3は、アノード上または修正層上に直接堆積される。よく知られた正孔輸送材料は、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)(1,1'-ビフェニル)4,4'-ジアミン(TPD)、N,N,N',N'-テトラキス(4-メチルフェニル)(1,1'-ビフェニル)4,4'-ジアミン(TTB)、およびN,N'-ビス(1-ナフチル)-N,N'-ジフェニル-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン(NPB)を含み、これらは広く現在の有機発光デバイスの研究で使用されている。しかしながら、本願発明はこれらの材料の使用によって限定されない。

10

【0062】

本願発明の有機発光デバイスで使用する適切な発光材料(luminescent material)は、この目的のために有用であるとしてこれまで技術的に記載された材料を含み、B.R.Hsieh 編集の「有機発光材料とデバイス」Mcromolecular Symposia, vol.125, pp.1-48(January, 1998)およびここで参考文献として組み込まれる米国特許第5,294,869号において記載された材料を限定なしに含む。しかしながら、本願発明はこれらの材料の使用に限定されない。発光層(luminescent layer)4は、10～1000以上の範囲の厚さを持ち得る。

20

【0063】

10～1000以上の範囲の厚さを持つ電子輸送層5は技術的に知られた多くの適切な材料から選択され得る。最も知られた電子輸送材料は、AlQ₃およびBeBq₂のような金属錯体、PBDのような1,3,4-オキサゾール誘導体(OXD)および1,2,4-トリアゾール(TAZ)である。しかしながら、本願発明はこれらの材料の使用に

30

【0064】

薄膜発光デバイスに対し、蒸発された金属膜は、一般に電子注入コンタクト6として使用されるが、これは、主に、この膜が大きな領域上の制御された環境中で適用され得るという理由からである。少量の銀で合金化され蒸発されたMgは、優れた選択であり、低い仕事関数を有する。Al, CaおよびLi-Al合金もまた使用される。

【0065】

有機発光デバイスの製造で有用と知られている、電子注入、電子輸送、電子輸送/発光、正孔輸送/発光、電荷遮断、あるいは緩衝層は、どのようなものでも本願発明の有機発光デバイスで使用され得る。

40

【0066】

先に記載した範囲内にあるアズレン化合物の多くは、550～1200nmの波長範囲を吸収する。発光放出を観察する場合、発光は、600～1200nmの波長範囲の傾向がある。

【0067】

先に記載した範囲内にある化合物は、ポリマーに比較して「小さい分子」であるので、高真空下(10⁻⁵～10⁻⁷ torr)で熱的に蒸発され、薄膜として堆積され得る。次に有機発光デバイスの製造の例を例示する。

【0068】

例 1

50

インジウムスズ酸化物 (ITO) アノード材料は、ガラス基板上にパターン化され、正孔輸送能力を持つTPDの膜は、アノード上に真空蒸着され、結合したアノードと正孔輸送層が10～50nmの範囲の厚さを持つ。アズレン基化合物は、選択され、同様に熱的に蒸発され、20～60nmの範囲の厚さを持つ層を形成する。AlQ₃電子輸送層は、10～30nmの厚さで真空蒸着され、続いて、非常に薄い(0.5～1.5nm)LiF接触修正層が続き、最後に100～300nm範囲の厚さを持つAlカソードが真空蒸着される。順バイアスの印可するとその後で、赤い発光が観察される。

【0069】

例2

発光層が、デバイス効率を改良するためにアズレン基化合物の約0.5～約2重量%でドープしたAlQ₃ホスト化合物を有するというものを除いては、例1に記載された有機発光デバイスを作る手順が繰り返される。

【0070】

先の例は例示目的であり、本願発明の限界は考慮されず、それは、別紙の特許請求の範囲によって画定される。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図1】本願発明に基づく有機発光デバイスの概略的な断面図である。

【図1】

6
5
4
3
2
1

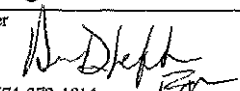
Figure 1

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US03/37602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : B32B 19/00, 9/00; H01J 1/62, 63/04 US CL : 428/690, 917; 313/504, 506; 252/40 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) U.S. : 428/690, 917; 313/504, 506; 252/40 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.
Y	5,061,569 A (VANSLYKE et al.) 29 October 1991 (29.10.1991) abstract, column 5, lines 1-68; column 10, lines 5-68	1-3, 7, 9, 11-14
Y	6,280,859 B1 (ONIKUBO et al.) 28 August 2001 (28.08.2001) abstract and column 9 (A-18)	1-3, 7, 9, 11-14
☐ 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 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		Date of mailing of the international search report
14 April 2004 (14.04.2004)		30 APR 2004
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703)305-3230		Authorized officer Cynthia H Kelly  Telephone No. 571-272-1014

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	H 0 5 B 33/22	B
	H 0 5 B 33/22	Z

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, 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, 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

(72)発明者 チェン, ジャン, ピン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 1 3 4 サンノゼ, ノース ファースト ストリート
3 3 0 0, キヤノン デベロップメント アメリカス, インコーポレイテッド内

F ターム(参考) 3K007 AB02 AB03 AB04 DB03 FA01

4F100 AH08C AH10C AR00A AR00B BA03 JG10A JG10B

专利名称(译)	有机发光器件元件中的az基化合物		
公开(公告)号	JP2006506824A	公开(公告)日	2006-02-23
申请号	JP2004555706	申请日	2003-11-26
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	チェンジャンピン		
发明人	チェン,ジャン,ピン		
IPC分类号	H01L51/50 B32B9/00 C09K11/06 H05B33/22 H01L51/00 H01L51/30 H05B33/14		
CPC分类号	H05B33/14 C07D251/24 C09K11/06 C09K2211/1011 C09K2211/1014 C09K2211/1059 C09K2211/1092 H01L51/0057 H01L51/0058 H01L51/006 H01L51/0067 H01L51/0094 H01L51/5012 Y10S428/917		
FI分类号	H05B33/14.B B32B9/00.Z C09K11/06.610 C09K11/06.660 C09K11/06.690 H05B33/22.B H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/DB03 3K007/FA01 4F100/AH08C 4F100/AH10C 4F100/AR00A 4F100/AR00B 4F100/BA03 4F100/JG10A 4F100/JG10B		
代理人(译)	大冢康弘		
优先权	10/303865 2002-11-26 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机发光器件 (OLED) , 其中基于az的化合物用作发光层和/或一个或多个电荷传输层, 或作为主体材料, 或掺杂到OLED的功能层中以改善器件效率。

と有し、

前記機能層は、次式の構造【化 1 】

