

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 2 区分

【発行日】平成 26 年 7 月 31 日 (2014.7.31)

【公表番号】特表 2013-537701 (P2013-537701A)

【公表日】平成 25 年 10 月 3 日 (2013.10.3)

【年通号数】公開・登録公報 2013-054

【出願番号】特願 2013-514830 (P2013-514830)

【国際特許分類】

H 0 1 L 51/50 (2006.01)

C 0 9 K 11/06 (2006.01)

H 0 1 L 51/42 (2006.01)

H 0 1 L 51/05 (2006.01)

H 0 1 L 51/30 (2006.01)

【F I】

H 0 5 B 33/22 D

H 0 5 B 33/22 C

H 0 5 B 33/14 B

C 0 9 K 11/06 6 6 0

C 0 9 K 11/06 6 9 0

H 0 1 L 31/04 D

H 0 1 L 29/28 1 0 0 A

H 0 1 L 29/28 2 5 0 F

H 0 1 L 29/28 2 2 0 A

H 0 1 L 29/28 2 5 0 H

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 6 月 13 日 (2014.6.13)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の電極、第 2 の電極、及び第 1 の電極と第 2 の電極との間に介在する第 1 の有機層を含む有機電子デバイスであって、第 1 の有機層が、少なくとも 1 種の金属有機化合物及び少なくとも 1 種の金属酸化物を含む、前記有機電子デバイス。

【請求項 2】

金属酸化物が遷移金属酸化物である、請求項 1 に記載の有機電子デバイス。

【請求項 3】

遷移金属酸化物が $M \circ O_3$ 又は $R e O_3$ である、請求項 2 に記載の有機電子デバイス。

【請求項 4】

金属酸化物が、第 1 の有機層の全量を基準として、0.1 質量%から 10 質量%未満までの量で第 1 の有機層で使用される、請求項 1 から 3 又は 17 から 19 までのいずれか 1 項に記載の有機電子デバイス。

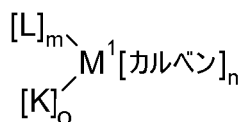
【請求項 5】

金属有機化合物が金属カルベン錯体である、請求項 1 から 4 又は 17 から 19 までのいずれか 1 項に記載の有機電子デバイス。

【請求項 6】

金属カルベン錯体が式 (I)

【化 1】



(式中、記号は以下の意味を有する)

M¹ は、それぞれの金属原子について可能なあらゆる酸化状態の Co、Rh、Ir、Nb、Pd、Pt、Fe、Ru、Os、Cr、Mo、W、Mn、Tc、Re、Cu、Ag 及び Au からなる群から選択される金属原子であり ;

カルベンは、非荷電であるか又はモノアニオン性であってよく且つ単座、二座又は三座であってよいカルベン配位子であり、その際、カルベン配位子はビスカルベン又はトリスカルベン配位子であることも可能であり ;

L は単座又は二座であってよいモノアニオン性又はジアニオン性配位子であり ;

K は、ホスフィン ; ホスホネート及びその誘導体、アルセネート及びその誘導体 ; ホスフィット ; CO ; ピリジン ; ニトリル及び M¹ との錯体を形成する共役ジエンからなる群から選択される非荷電の単座又は二座配位子であり ;

n はカルベン配位子の数であり、その際、n は少なくとも 1 であり、n > 1 である時、式 I の錯体中のカルベン配位子は同一又は異なってよく ;

m は配位子 L の数であり、その際、m は 0 又は 1 以上であってよく、m > 1 である時、配位子 L は同一又は異なってよく ;

o は配位子 K の数であり、その際、o は 0 又は 1 以上であってよく、o > 1 である時、配位子 K は同一又は異なってよく ;

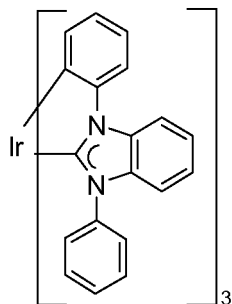
n + m + o の総和は、金属原子の酸化状態と配位数に依存し、配位子のカルベン、L 及び K の配位座数に依存し、さらには配位子のカルベン及び L 上の電荷に依存するが、但し、n は少なくとも 1 であることを条件とする)

の化合物である、請求項 5 に記載の有機電子デバイス。

【請求項 7】

金属カルベン錯体が以下の式

【化 2】



を有する、請求項 6 に記載の有機電子デバイス。

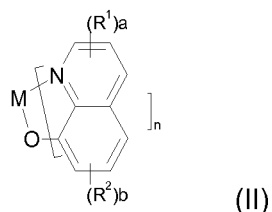
【請求項 8】

少なくとも 1 種の金属有機化合物及び少なくとも 1 種の金属酸化物を含む、第 1 の有機層が正孔輸送層又は正孔注入層である、請求項 1 から 7 又は 17 から 19 までのいずれか 1 項に記載の有機電子デバイス。

【請求項 9】

少なくとも 1 種の式 (II)

【化 3】

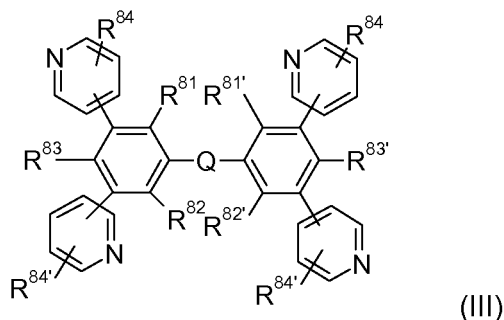


(式中、
 R^1 及び R^2 は互いに独立して F、 $C_1 \sim C_8$ アルキル、又は $C_6 \sim C_{14}$ アリールであり、その基は任意に 1 つ、又はそれ以上の $C_1 \sim C_8$ アルキル基によって置換されてよい
 か、又は
 2 つの置換基 R^1 及び / 又は R^2 が結合して縮合ベンゼン環基を形成し、これは任意に 1 つ、又はそれ以上の $C_1 \sim C_8$ アルキル基によって置換されてよく、
 a 及び b は互いに独立して 0、又は 1 ～ 3 の整数であり、
 M はアルカリ金属原子、又はアルカリ土類金属原子であり、
 n は、 M がアルカリ金属原子の場合、1 であり、 M がアルカリ土類金属原子の場合、2 である)
 の化合物を含む第 2 の有機層を更に含む、請求項 1 から 8 又は 17 から 19 までのいずれか 1 項に記載の有機電子デバイス。

【請求項 10】

第 2 の有機層が、少なくとも 1 種の式 (III)

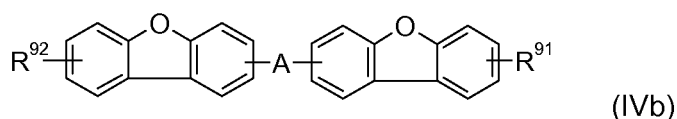
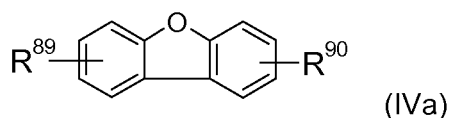
【化 4】



(式中、
 R^{81} 、 R^{82} 、 R^{83} 、 R^{84} 、 $R^{81'}$ 、 $R^{82'}$ 、 $R^{83'}$ 、及び $R^{84'}$ は互いに独立して H、 $C_1 \sim C_{18}$ アルキル、E によって置換された及び / 又は D によって中断された $C_1 \sim C_{18}$ アルキル、 $C_6 \sim C_{24}$ アリール、G によって置換された $C_6 \sim C_{24}$ アリール、 $C_2 \sim C_{20}$ ヘテロアリール、又は G によって置換された $C_2 \sim C_{20}$ ヘテロアリールであり、
 Q はアリーレン又はヘテロアリーレン基であり、そのそれぞれが任意に G によって置換されてよく；
 D は $-CO-$ ； $-COO-$ ； $-S-$ ； $-SO-$ ； $-SO_2-$ ； $-O-$ ； $-NR^{25}-$ ； $-SiR^{30}R^{31}-$ ； $-POR^{32}-$ ； $-CR^{23}=CR^{24}-$ ；又は $-C-C-$ であり；且つ
 E は $-OR^{29}$ ； $-SR^{29}$ ； $-NR^{25}R^{26}$ ； $-COR^{28}$ ； $-COOR^{27}$ ； $-CONR^{25}R^{26}$ ； $-CN$ ；又は F であり、 G は E、 $C_1 \sim C_{18}$ アルキル、D によって中断された $C_1 \sim C_{18}$ アルキル、 $C_1 \sim C_{18}$ パーフオロアルキル、 $C_1 \sim C_{18}$ アルコキシ、又は E によって置換された及び / 又は D によって中断された $C_1 \sim C_{18}$ アルコキシであり、その際、
 R^{23} 及び R^{24} は互いに独立して H、 $C_6 \sim C_{18}$ アリール； $C_1 \sim C_{18}$ アルキル又は $C_1 \sim C_{18}$ アルコキシによって置換された $C_6 \sim C_{18}$ アリール； $C_1 \sim C_{18}$ アル

キル；又は - O - によって中断された $C_1 \sim C_{18}$ アルキルであり；
 R^{25} 及び R^{26} は互いに独立して $C_6 \sim C_{18}$ アリール、 $C_1 \sim C_{18}$ アルキル又は $C_1 \sim C_{18}$ アルコキシによって置換された $C_6 \sim C_{18}$ アリール； $C_1 \sim C_{18}$ アルキル；又は - O - によって中断された $C_1 \sim C_{18}$ アルキルであるか；又は
 R^{25} 及び R^{26} は一緒になって 5 員環又は 6 員環を形成し、 R^{27} 及び R^{28} は互いに独立して $C_6 \sim C_{18}$ アリール； $C_1 \sim C_{18}$ アルキル又は $C_1 \sim C_{18}$ アルコキシによって置換された $C_6 \sim C_{18}$ アリール； $C_1 \sim C_{18}$ アルキル；又は - O - によって中断された $C_1 \sim C_{18}$ アルキルであり、
 R^{29} は $C_6 \sim C_{18}$ アリール； $C_1 \sim C_{18}$ アルキル又は $C_1 \sim C_{18}$ アルコキシによって置換された $C_6 \sim C_{18}$ アリール； $C_1 \sim C_{18}$ アルキル；又は - O - によって中断された $C_1 \sim C_{18}$ アルキルであり、
 R^{30} 及び R^{31} は互いに独立して $C_1 \sim C_{18}$ アルキル、 $C_6 \sim C_{18}$ アリール、又は $C_1 \sim C_{18}$ アルキルによって置換された $C_6 \sim C_{18}$ アリールであり；
 R^{32} は $C_1 \sim C_{18}$ アルキル、 $C_6 \sim C_{18}$ アリール、又は $C_1 \sim C_{18}$ アルキルによって置換された $C_6 \sim C_{18}$ アリールである）
 、式 (IVa) 及び / 又は式 (IVb)

【化 5】



(式中、

R^{89} はフェナントリル、ピレニル、トリフェニレニル、1,10-フェナントロリニル、トリアジニル、ジベンゾチオフェニル、又はピリミジニルであり、前記基のそれぞれは、任意に 1 つ、又はそれ以上の $C_1 \sim C_{18}$ アルキル、 $C_6 \sim C_{14}$ アリール、又は $C_2 \sim C_{20}$ ヘテロアリール基によって置換されてよく、

R^{90} はフェナントリル、ピレニル、トリフェニレニル、1,10-フェナントロリニル、トリアジニル、ジベンゾチオフェニル、又はピリミジニルであり、前記基のそれぞれは、任意に 1 つ、又はそれ以上の $C_1 \sim C_{18}$ アルキル、 $C_6 \sim C_{14}$ アリール、又は $C_2 \sim C_{20}$ ヘテロアリール基によって置換されてよく、

R^{91} はフェナントリル、ピレニル、トリフェニレニル、1,10-フェナントロリニル、トリアジニル、ジベンゾチオフェニル、ピリミジニル、又はジベンゾフラニルであり、前記基のそれぞれは、任意に 1 つ、又はそれ以上の $C_1 \sim C_{18}$ アルキル、 $C_6 \sim C_{14}$ アリール、又は $C_2 \sim C_{20}$ ヘテロアリール基によって置換されてよく、

R^{92} は H、フェナントリル、ピレニル、トリフェニレニル、1,10-フェナントロリニル、トリアジニル、ジベンゾチオフェニル、又はピリミジニルであり、前記基のそれぞれは、任意に 1 つ、又はそれ以上の $C_1 \sim C_{18}$ アルキル、 $C_6 \sim C_{14}$ アリール、又は $C_2 \sim C_{20}$ ヘテロアリール基によって置換されてよく、

A は単結合、アリーレン基、又はヘテロアリーレン基（前記基のそれぞれは、任意に 1 つ、又はそれ以上の $C_1 \sim C_{18}$ アルキル基によって置換されてよい）；又は - Si R^{87}

R^{88} - (式中、 R^{87} 及び R^{88} は互いに独立して $C_1 \sim C_{18}$ アルキル、又は $C_6 \sim C_{14}$ アリール基であり、その基は任意に 1 つ、又はそれ以上の $C_1 \sim C_{18}$ アルキル基によって置換されてよい)

の化合物を更に含む、請求項 9 に記載の有機電子デバイス。

【請求項 11】

有機電子デバイスが、有機太陽電池、スイッチング素子及び有機発光ダイオードからなる群から選択される、請求項 1 から 10 又は 17 から 19 までのいずれか 1 項に記載の有機電子デバイス。

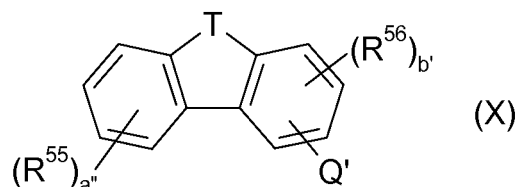
【請求項 12】

有機電子デバイスが、少なくとも 1 種の燐光発光体材料を含む発光層を更に含む OLED である、請求項 11 に記載の有機電子デバイス。

【請求項 13】

発光層が、ホスト材料として少なくとも 1 種の式 (X)

【化 6】



(式中、

T は、 NR^{57} 、S、O 又は PR^{57} であり；

R^{57} は、アリール、ヘテロアリール、アルキル、シクロアルキル又はヘテロシクロアルキルであり；

Q' は、 $-\text{NR}^{58}\text{R}^{59}$ 、 $-\text{SiR}^{70}\text{R}^{71}\text{R}^{72}$ 、 $-\text{P}(\text{O})\text{R}^{60}\text{R}^{61}$ 、 $-\text{PR}^{62}\text{R}^{63}$ 、 $-\text{S}(\text{O})_2\text{R}^{64}$ 、 $-\text{S}(\text{O})\text{R}^{65}$ 、 $-\text{SR}^{66}$ 又は $-\text{OR}^{67}$ であり；

R^{55} 、 R^{56} はそれぞれ独立して、アルキル、シクロアルキル、ヘテロシクロアルキル、アリール、ヘテロアリール、 $\text{SiR}^{70}\text{R}^{71}\text{R}^{72}$ 、 Q' 基又は供与作用又は受容作用を有する基であり；

a'' は 0、1、2、3 又は 4 であり；

b' は 0、1、2 又は 3 であり；

R^{58} 、 R^{59} は窒素原子と一緒に、3～10 個の環原子を有する環状残基を形成し、該残基は非置換であるか又はアルキル、シクロアルキル、ヘテロシクロアルキル、アリール、ヘテロアリール並びに供与作用又は受容作用を有する基から選択される 1 つ以上の置換基によって置換されてよい、及び / 又は 3～10 個の環原子を有する 1 つ以上の更なる環状残基に縮合してよく、その際、縮合した残基は非置換であるか又はアルキル、シクロアルキル、ヘテロシクロアルキル、アリール、ヘテロアリール及び供与作用又は受容作用を有する基から選択される 1 つ以上の置換基によって置換されてよい；

R^{70} 、 R^{71} 、 R^{72} 、 R^{60} 、 R^{61} 、 R^{62} 、 R^{63} 、 R^{64} 、 R^{65} 、 R^{66} 、 R^{67} は互いに独立してアリール、ヘテロアリール、アルキル、シクロアルキル又はヘテロシクロアルキルであるか、又は

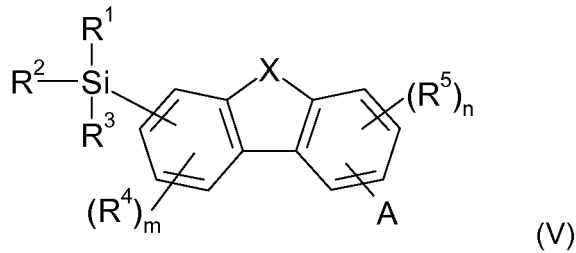
一般式 (X) の 2 つの単位は、結合又は O を介して、少なくとも 1 つのヘテロ原子によって任意に中断された、直鎖状又は分枝鎖状の、飽和又は不飽和の橋を介して相互に橋かけされている)

の化合物を更に含む、請求項 12 に記載の有機電子デバイス。

【請求項 14】

発光層が、少なくとも 1 種の式 (V)

【化 7】



(式中、

XはNR、S、O又はPRであり；

Rはアリール、ヘテロアリール、アルキル、シクロアルキル、又はヘテロシクロアルキルであり；

Aは $-NR^6R^7$ 、 $-P(O)R^8R^9$ 、 $-PR^{10}R^{11}$ 、 $-S(O)_2R^{12}$ 、 $-S(O)R^{13}$ 、 $-SR^{14}$ 、又は $-OR^{15}$ であり；

R^1 、 R^2 及び R^3 は互いに独立してアリール、ヘテロアリール、アルキル、シクロアルキル、又はヘテロシクロアルキルであり、その際、基 R^1 、 R^2 、又は R^3 の少なくとも1つはアリール、又はヘテロアリールであり；

R^4 及び R^5 は互いに独立してアルキル、シクロアルキル、ヘテロシクロアルキル、アリール、ヘテロアリール、基A、又は供与特性、又は受容特性を有する基であり；

n及びmは、互いに独立して0、1、2、又は3であり；

R^6 、 R^7 は窒素原子と一緒にあって、3～10個の環原子を有する環状残基を形成し、該残基は非置換であるか、又はアルキル、シクロアルキル、ヘテロシクロアルキル、アリール、ヘテロアリール及び供与特性、又は受容特性を有する基から選択される1つ以上の置換基で置換されてよい；及び/又は該残基は3～10個の環原子を有する1つ以上の更なる環状残基と縮合されていてよく、その際、縮合された残基は、非置換であるか、又はアルキル、シクロアルキル、ヘテロシクロアルキル、アリール、ヘテロアリール及び供与特性又は受容特性を有する基から選択される1つ以上の置換基で置換されてよく；且つ R^8 、 R^9 、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 及び R^{15} は互いに独立してアリール、ヘテロアリール、アルキル、シクロアルキル、又はヘテロシクロアルキルである)の化合物を更に含む、請求項12に記載の有機電子デバイス。

【請求項15】

少なくとも1種の金属有機化合物及び少なくとも1種の金属酸化物を含む正孔輸送層又は正孔注入層。

【請求項16】

請求項1から14までのいずれか1項に記載の有機電子デバイス、又は請求項15に記載の正孔輸送層又は正孔注入層を含む、装置。

【請求項17】

金属酸化物が周期表の第4族、第5族、第6族、第7族又は第8族に属する金属の酸化物である、請求項2に記載の有機電子デバイス。

【請求項18】

金属酸化物がレニウム酸化物、モリブデン酸化物、バナジウム酸化物、タングステン酸化物、ニオブ酸化物、タンタル酸化物、クロム酸化物及びマンガン酸化物からなる群から選択される、請求項17に記載の有機電子デバイス。

【請求項19】

金属酸化物がレニウム酸化物又はモリブデン酸化物である、請求項18に記載の有機電子デバイス。