(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年1月12日(12.01.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/282138 A1

(51) 国際特許分類:
C07F 15/00 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
C09K 11/06 (2006.01) *H05B 33/02* (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) *C07D 405/04* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/025913

(22) 国際出願日： 2022年6月29日(29.06.2022)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2021-112295 2021年7月6日(06.07.2021) JP

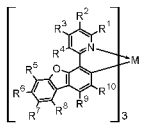
(71) 出願人: キヤノン株式会社 (**CANON KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子３丁目３０番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 谷 泰 (**TANI Yutaka**); 〒1468501 東京都大田区下丸子３丁目３０番２号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 堀田 克之 (**HOTTA Katsuyuki**); 〒1468501 東京都大田区下丸子３丁目３０番２号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 半田 智史 (**HANDA Satoshi**); 〒1468501 東京都大田区下丸子３丁目３０番２号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 阿部 琢磨, 外 (**ABE Takuma** et al.); 〒1468501 東京都大田区下丸子３丁目３０番２号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).

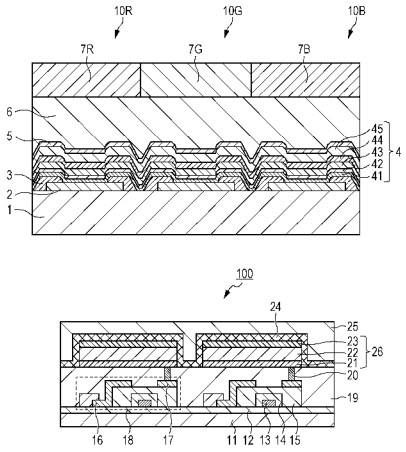
(54) **Title:** ORGANIC METAL COMPLEX, AND ORGANIC LIGHT-EMITTING ELEMENT, DISPLAY DEVICE, IMAGING DEVICE, ELECTRONIC EQUIPMENT, LIGHTING DEVICE AND MOBILE OBJECT EACH CONTAINING SAME

(54) 発明の名称： 有機金属錯体、それを有する有機発光素子、表示装置、撮像装置、電子機器、照明装置、移動体



AA 一般式 (1)

AA General formula (1)



(57) **Abstract:** The present disclosure provides an organic metal complex characterized by being represented by general formula (1). In general formula (1), M represents a metal atom and is selected from Ir, Pt, Os, Rh, Pd and Ru; R^1 to R^8 independently represent a hydrogen atom and a substituent, in which at least one of R^1 to R^8 represents

WO 2023/282138 A1

［続葉有］

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

the substituent; and at least one of R^9 and R^{10} represents the alkyl group having 2 or less carbon atoms.

(57) 要約：本開示は、下記一般式（１）で表されることを特徴とする有機金属錯体を提供する。一般式（１）において、Ｍは金属原子であり、Ｉｒ、Ｐｔ、Ｏｓ、Ｒｈ、Ｐｄ、Ｒｕから選ばれる。R^1乃至R^8は、水素原子または置換基からそれぞれ独立に選ばれる。R^1乃至R^8の少なくとも一つは前記置換基であるか、またはR^9及びR^{10}の少なくともいずれかは、前記炭素原子数２以下のアルキル基である。

明　細　書

発明の名称 ：

有機金属錯体、それを有する有機発光素子、表示装置、撮像装置、電子機器、照明装置、移動体

技術分野

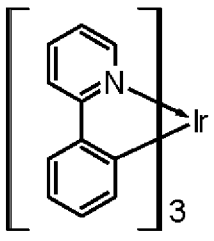
[0001]　本発明は、有機金属錯体、それを有する有機発光素子、表示装置、撮像装置、電子機器、照明装置、移動体に関する。

背景技術

[0002]　有機発光素子は、第一電極と第二電極とこれら電極間に配置される有機化合物層とを有する電子素子である。これら一対の電極から電子及び正孔を有機化合物層へと注入することにより、有機化合物層中の発光性有機化合物の励起子を生成し、該励起子が基底状態に戻る際に、有機発光素子は光を放出する。有機発光素子は、有機エレクトロルミネッセンス素子、あるいは有機ＥＬ素子とも呼ばれる。

[0003]　発光性有機化合物は、その発光原理から蛍光発光材料とリン光発光材料の２種類に大別することができる。有機発光素子内での電気的な励起子生成においては、量子力学的な原理により蛍光発光材料よりもリン光発光材料において高い発光効率を発揮することが知られている。具体的には、緑色のリン光発光材料として、下記構造に示す有機金属錯体のＩｒ（ｐｐｙ）$_3$が知られている。

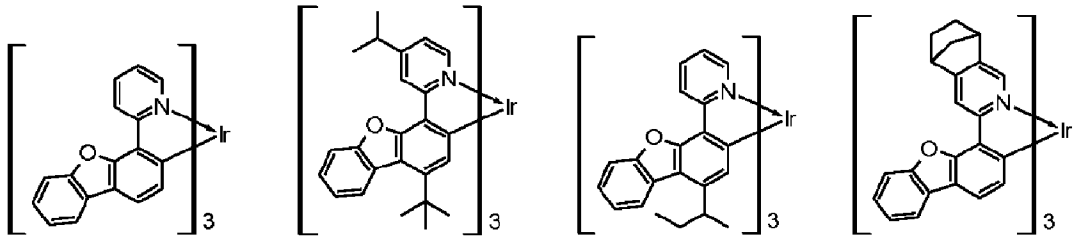
[0004] [化1]



Ir(ppy)3

[0005] 有機発光素子は、駆動電圧、発光量子収率、色域、素子寿命などの向上のため、新材料が開発されている。特許文献１には、長い期間高輝度を保ち、通電劣化の小さい発光素子用の化合物として、下記の化合物Ａが記載されている。特許文献２には、リン光を発する化合物として、化合物Ａと同じ構造の配位子を有する有機金属錯体が記載されている。特許文献３には、有機発光素子の寿命または効率を改善するため、配位子が有するジベンゾフランの１位に炭素原子数３乃至１０のアルキル基またはシクロアルキル基を有する材料が記載され、具体例として以下の化合物Ｂ及びＣが記載されている。特許文献４には、効率、動作電圧、寿命、色座標を改善するための錯体として、化合物Ｄが記載されている。

[0006] [化2]



化合物Ａ 化合物Ｂ 化合物Ｃ 化合物Ｄ

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開２００２－３３２２９１号公報

特許文献2：米国特許出願公開第２０１８／０２８２３５６号明細書

特許文献3：国際公開第２０１９／２２１４８４号

特許文献4：国際公開第２０１４／０２３３７７号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 有機発光素子においては、高電流密度において、発光効率が低下するロールオフという現象が知られている。特許文献１乃至４に記載の有機金属錯体

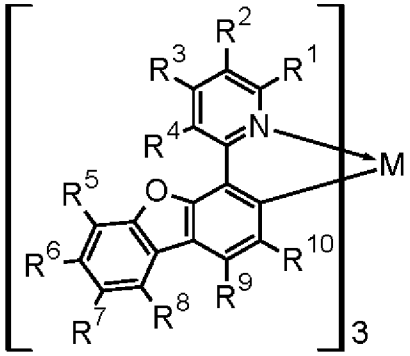
は、第一の電流密度での発光効率に対して、第一の電流密度よりも高い第二の電流密度での発光効率の低下、いわゆるロールオフ性については改善の余地があった。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、第一の電流密度での発光効率に対して、第一の電流密度よりも高い第二の電流密度での発光効率の低下率を低減した有機金属錯体を提供することである。

[0010] 本発明は、下記一般式（１）で表される有機金属錯体を提供する。

[0011] [化3]



一般式 (1)

[0012] 一般式（１）において、Ｍは金属原子であり、Ｉｒ、Ｐｔ、Ｏｓ、Ｒｈ、Ｐｄ、Ｒｕから選ばれる。Ｒ[1]乃至Ｒ[8]は、水素原子または置換基からそれぞれ独立に選ばれる。前記置換基は、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキルシリル基、置換あるいは無置換のアルキル基、置換あるいは無置換のシクロアルキル基または置換あるいは無置換の、２環以下のアリール基のいずれかである。Ｒ[9]乃至Ｒ[10]は水素原子または炭素数２以下のアルキル基からそれぞれ独立して選ばれる。ただし、Ｒ[1]乃至Ｒ[8]の少なくとも一つは前記置換基であるか、またはＲ[9]及びＲ[10]の少なくともいずれかは、前記炭素原子数２以下のアルキル基である。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、第一の電流密度での発光効率に対して、第一の電流密度

よりも高い第二の電流密度での発光効率の低下率を低減した有機金属錯体を提供できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1A]本発明の一実施形態に係る表示装置の画素の一例を表す概略断面図である。

[図1B]本発明の一実施形態に係る有機発光素子を用いた表示装置の一例の概略断面図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る有機発光素子を用いた表示装置の一例の模式図である。

[図3A]本発明の一実施形態に係る撮像装置の一例を表す模式図である。

[図3B]本発明の一実施形態に係る携帯機器の一例を表す模式図である。

[図4A]本発明の一実施形態に係る表示装置の一例を表す模式図である。

[図4B]折り曲げ可能な表示装置の一例を表す模式図である。

[図5A]本発明の一実施形態に係る照明装置の一例を示す模式図である。

[図5B]本発明の一実施形態に係る移動体の一例である自動車を示す模式図である。

[図6A]本発明の一実施形態に係るウェアラブルデバイスの一例を示す模式図である。

[図6B]本発明の一実施形態に係るウェアラブルデバイスの一例で、撮像装置を有する形態を示す模式図である。

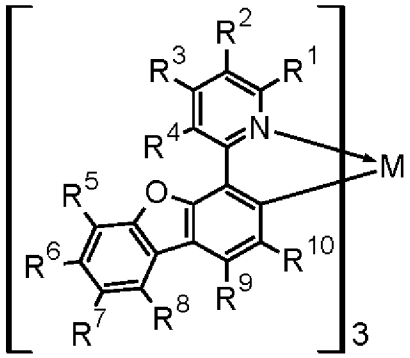
発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態について説明する。本発明は以下の説明に限定されず、本発明の主旨及びその範囲から逸脱しない限り、その形態及び詳細を様々に変更しうることは当業者に容易に理解される。すなわち、本発明は以下の説明により限定して解釈されることはない。

[0016] ［一般式（１）で表される有機金属錯体］

本発明者らは、検討の結果、高い電流密度においても発光子効率の低下が低減された下記一般式（１）で表される有機金属錯体を見出した。

[0017] [化4]



一般式 (1)

[0018] 一般式（１）において、Ｍは金属原子であり、Ｉｒ、Ｐｔ、Ｏｓ、Ｒｈ、Ｐｄ、Ｒｕから選ばれる。Ｒ[1]乃至Ｒ[8]は、水素原子または置換基からそれぞれ独立に選ばれる。この置換基は、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキルシリル基、置換あるいは無置換のアルキル基、置換あるいは無置換のシクロアルキル基または置換あるいは無置換の、２環以下のアリール基のいずれかである。

[0019] Ｒ[9]乃至Ｒ[10]は水素原子または炭素数２以下のアルキル基からそれぞれ独立して選ばれる。

[0020] ただし、Ｒ[1]乃至Ｒ[8]の少なくとも一つは前記置換基であるか、またはＲ[9]及びＲ[10]の少なくともいずれかは、前記炭素原子数２以下のアルキル基である。

[0021] 本明細書において、Ｍは錯体を形成する金属原子であり、具体的には、Ｉｒ、Ｐｔ、Ｏｓ、Ｒｈ、Ｐｄ、Ｒｕ、Ｒｅが挙げられる。中でもＩｒであることが好ましい。

[0022] 本明細書において、Ｒ[1]乃至Ｒ[8]のハロゲン原子は、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子のいずれかである。中でも、熱的安定性の観点からフッ素原子が好ましい。

[0023] 本明細書において、Ｒ[1]乃至Ｒ[8]のトリアルキルシリル基中のアルキル基は、それぞれ独立した炭素原子数のアルキル基であってよい。好ましくは炭素

原子数１乃至８のアルキル基であり、直鎖アルキル基であっても、分岐アルキル基であってよい。より具体的には、トリメチルシリル基、ｔｅｒｔ－ブチルジメチルシリル基、トリイソプロピルシリル基などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[0024] 本明細書において、Ｒ[1]乃至Ｒ[8]のアルキル基は直鎖アルキル基、分岐アルキル基であってよい。アルキル基は、炭素原子数１乃至２０であってよく、炭素原子数１乃至８であってよい。

[0025] 本明細書において、Ｒ[1]乃至Ｒ[8]およびＲ[11]乃至Ｒ[18]のシクロアルキル基は、炭素原子数３乃至２０であってよく、炭素原子数３乃至１０であってよい。好ましくは、シクロヘキサンまたはシクロペンタンである。シクロアルキル基の炭素原子を酸素原子に置き換えてもよいが、連続した２つの炭素原子を双方ともに酸素原子にすることは好ましくない。酸素原子に置き換えられる炭素原子は１つであってよい。

[0026] 本明細書において、２環以下のアリール基は、フェニル基、ナフチル基、ピリジル基、ベンゾチエニル基、ベンゾフリル基、ベンゾオキサゾリル基、キノリニル基、イソキノリニル基等が挙げられる。好ましくはフェニル基である。

[0027] 本明細書において、アリール基は、フェニル基、ナフチル基、ビフェニル基、フルオレニル基、フェナンスレニル基、アントラセニル基、ピリジン基、カルバゾリル基、ジベンゾフリル基、ジベンゾチエニル基等が挙げられる。

[0028] 本明細書における、前記アルキル基またはシクロアルキル基は、さらに置換基を有していてよく、当該置換基としては、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基が挙げられる。前記アルキル基に置換しうるハロゲン原子は、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子のいずれかである。中でも、熱的安定性の観点からフッ素原子が好ましい。また、前記アルキル基またはシクロアルキル基において、１つもしくは隣接しない２つ以上のメチレン基は、－Ｏ－基、－Ｓ－基、－Ｃ（＝Ｏ）－基、－Ｃ（＝Ｏ）Ｏ－基、－Ｏ（Ｃ＝Ｏ

）－基、－ＣＨ＝ＣＨ－基、－Ｃ≡Ｃ－基によって置換可能であり、水素原子はフッ素原子に置換可能である。

[0029] 本明細書における、前記アリール基は、アルキル基を置換基として有してよい。アルキル基において、１つもしくは隣接しない２つ以上のメチレン基は、－Ｏ－基、－Ｓ－基、－Ｃ（＝Ｏ）－基、－Ｃ（＝Ｏ）Ｏ－基、－Ｏ（Ｃ＝Ｏ）－基、－ＣＨ＝ＣＨ－基、－Ｃ≡Ｃ－基によって置換可能であり、水素原子はフッ素原子に置換可能である。

[0030] 本明細書における、アリール基は、さらに置換基を有するものも含めると具体的には、フェニル基、１－ナフチル基、２－ナフチル基、４－ビフェニル基、２－フルオレニル基、９－フェナンスリル基、２－アンスリル基、１－ピレニル基、１－イミダゾリル基、２－フリル基、３－ベンゾフリル基、４－ジベンゾフリル基、２－チエニル基、３－ベンゾチエニル基、２－ジベンゾチエニル基、２－ピリジル基、２－ピリミジニル基、１－インドリル基、２－インドリル基、９－カルバゾリル基、ｐ－クロロフェニル基、ｏ－トリル基、４－メトキシフェニル基、４’－（１－ヘキシニル）フェニル基、２－（１－（１，１，２，２，３，３，４，４，５，５，６，６，７，７，８，８－ヘキサデカフルオロ）オクチルオキシカルボニル）フェニル基、４’－シアノビフェニル基、２－（９，９－ジメチル）フルオレニル基、３－（９，９－ジオクチル）フルオレニル基、などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[0031] Ｒ[9]乃至Ｒ[10]は水素原子及び炭素原子数２以下のアルキル基のからそれぞれ独立に選ばれる。具体的には、水素原子、メチル基またはエチル基である。

[0032] 本発明に係る有機金属錯体は、Ｒ[1]乃至Ｒ[8]の少なくとも一つは前記置換基であるか、Ｒ[9]及びＲ[10]の少なくともいずれかが、炭素原子数２以下のアルキル基である。これにより、本発明に係る有機金属錯体は、高電流密度における発光効率の低下を低減する効果がある。すなわち、ロールオフ性に優れた有機金属錯体である。

[0033] Ｒ[1]乃至Ｒ[8]の少なくとも一つが置換基である場合には、Ｒ[9]及びＲ[10]がいず

れも水素原子であってよい。

[0034] Ｒ[1]乃至Ｒ[4]が、水素原子または前記アルキル基からそれぞれ独立に選ばれる形態であってよい。Ｒ[3]がｔｅｒｔ－ブチル基であることが好ましい。

[0035] Ｒ[5]乃至Ｒ[8]が、水素原子または前記アルキル基からそれぞれ独立に選ばれる形態であってよい。

[0036] 一般式（１）におけるＲ[3]であれば、アリール基は２環以下に限定されずに用いることができる。すなわち、一般式（１）が以下の範囲であってもよい。

[0037] Ｒ[1]、Ｒ[2]、Ｒ[4]乃至Ｒ[8]は、水素原子または置換基からそれぞれ独立に選ばれる。前記置換基は、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキルシリル基、置換あるいは無置換のアルキル基、置換あるいは無置換のシクロアルキル基または置換あるいは無置換のフェニル基のいずれかである。Ｒ[3]は、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキルシリル基、置換あるいは無置換のアルキル基、置換あるいは無置換のシクロアルキル基及び置換あるいは無置換のアリール基から選ばれる。Ｒ[9]乃至Ｒ[10]は水素原子及び炭素原子数２以下のアルキル基からそれぞれ独立して選ばれる。ただし、Ｒ[1]乃至Ｒ[8]は水素原子ではない、または、Ｒ[9]及びＲ[10]の少なくともいずれかは、前記炭素原子数２以下のアルキル基である。

[0038] また、一般式（１）におけるＲ[9]及びＲ[10]の少なくともいずれかが、炭素原子数２以下のアルキル基であれば、Ｒ[1]乃至Ｒ[8]においてアリール基は２環以下に限定されずに用いることができる。Ｒ[9]及びＲ[10]のいずれかが炭素原子数２以下のアルキル基である場合には、Ｒ[9]が前記炭素原子数２以下のアルキル基であることが好ましい。すなわち、一般式（１）以下の範囲であってもよい。

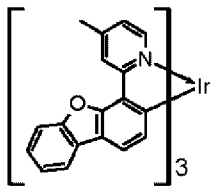
[0039] Ｒ[1]乃至Ｒ[8]は、水素原子または置換基からそれぞれ独立に選ばれる。前記置換基は、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキルシリル基、置換あるいは無置換のアルキル基、置換あるいは無置換のシクロアルキル基または置換あるいは無置換のアリール基のいずれかである。Ｒ[9]乃至Ｒ[10]は水素

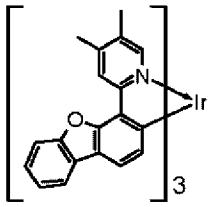
原子及び炭素原子数２以下のアルキル基からそれぞれ独立して選ばれる。ただし、R^9及びR^{10}の少なくともいずれかは、前記炭素原子数２以下のアルキル基である。

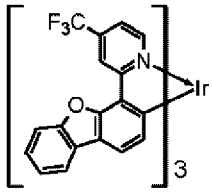
[0040] 以下に、本発明の有機金属錯体の具体的な構造式を例示する。一例としてイリジウム錯体を挙げるが、他の金属を用いる場合でも同様である。金属の配位数により配位子の数は適宜変わってよい。

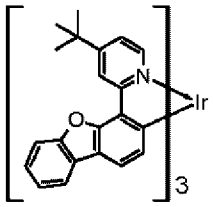
[0041]

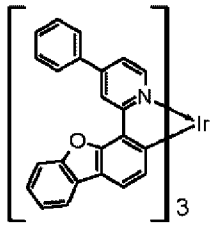
[化5]

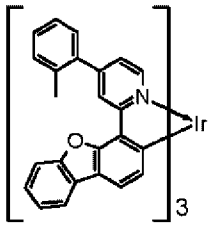

化合物 (1)

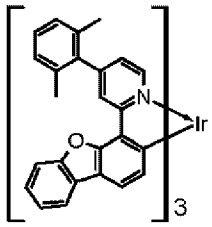

化合物 (2)

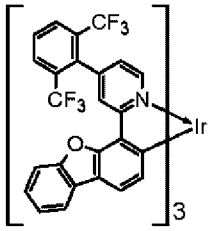

化合物 (3)

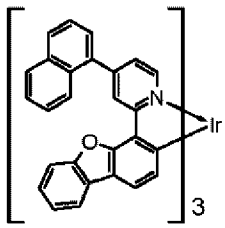

化合物 (4)

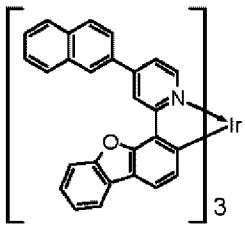

化合物 (13)

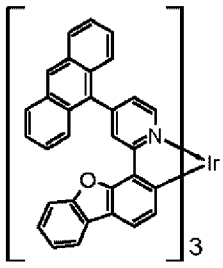

化合物 (14)

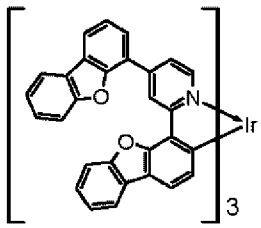

化合物 (15)

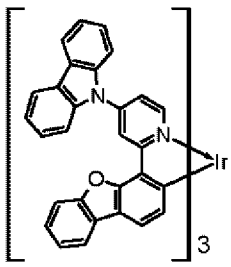

化合物 (16)

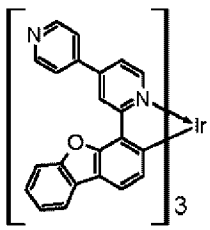

化合物 (26)

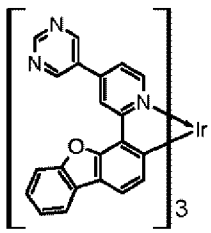

化合物 (27)

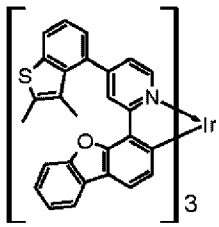

化合物 (28)

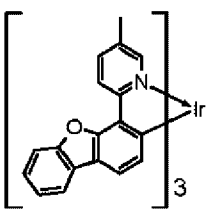

化合物 (29)

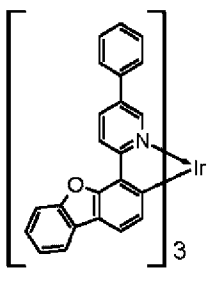

化合物 (30)

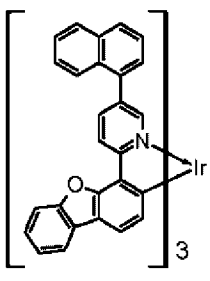

化合物 (31)

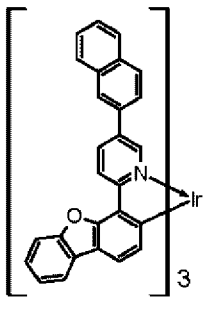

化合物 (32)


化合物 (33)

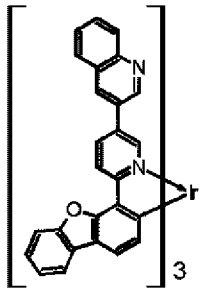

化合物 (34)

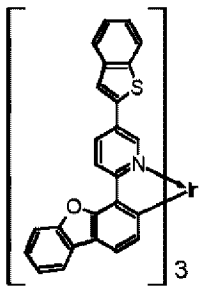

化合物 (35)

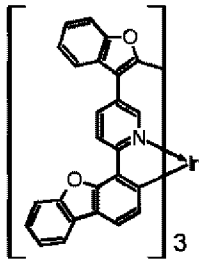

化合物 (37)

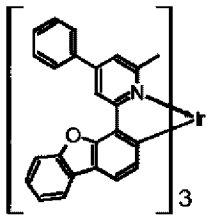

化合物 (39)

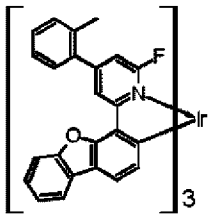
[0042] [化6]

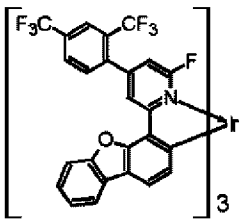

化合物 (40)

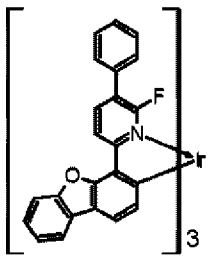

化合物 (42)

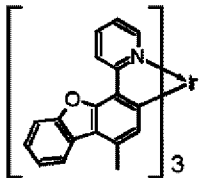

化合物 (43)

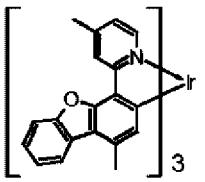

化合物 (45)

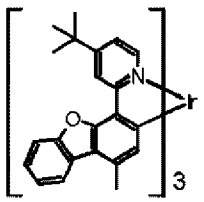

化合物 (46)

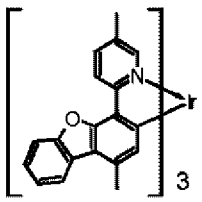

化合物 (47)

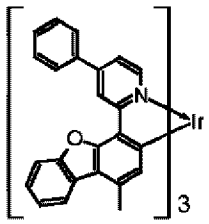

化合物 (52)

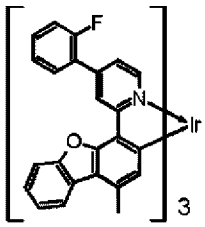

化合物 (54)

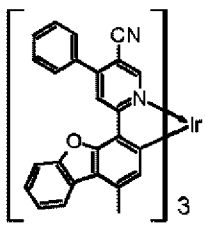

化合物 (55)

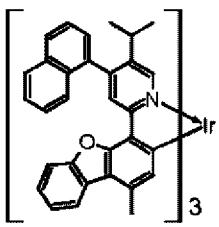

化合物 (56)

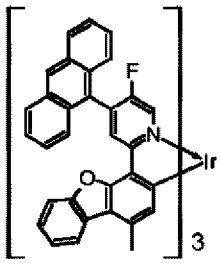

化合物 (57)

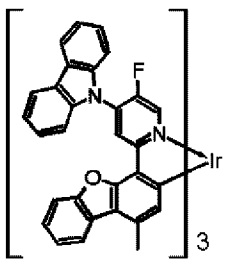

化合物 (59)

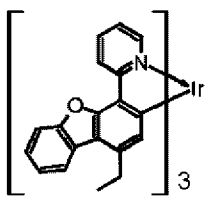

化合物 (60)

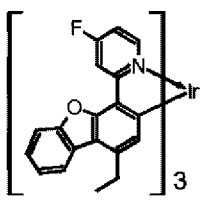

化合物 (61)

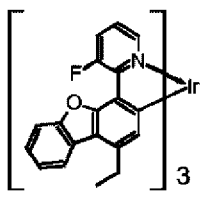

化合物 (62)


化合物 (63)

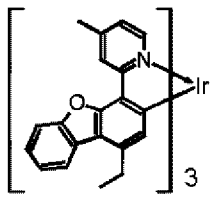

化合物 (65)

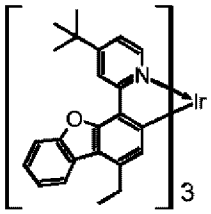

化合物 (66)

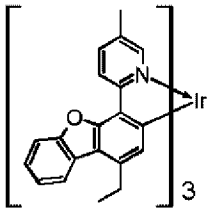

化合物 (67)

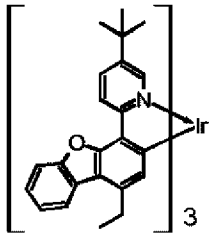

化合物 (68)

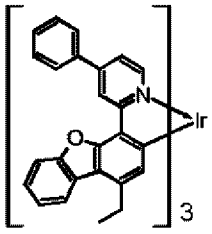
[0043] [化7]

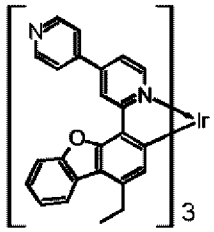

化合物 (69)

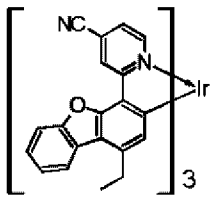

化合物 (70)

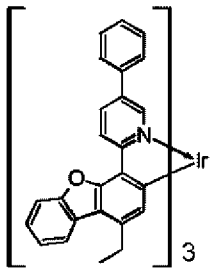

化合物 (72)

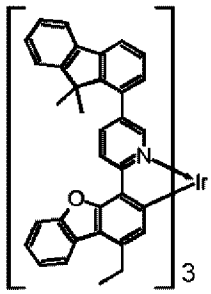

化合物 (73)

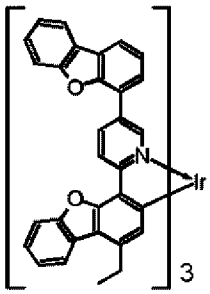

化合物 (75)

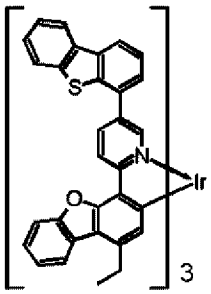

化合物 (76)

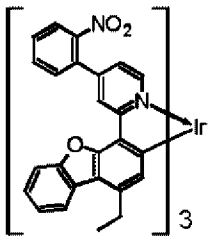

化合物 (77)

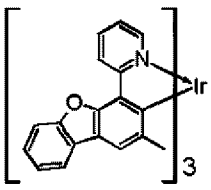

化合物 (78)

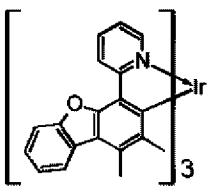

化合物 (82)

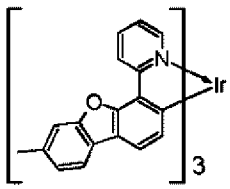

化合物 (83)

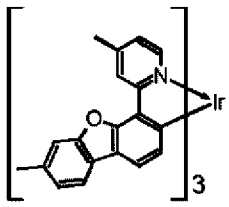

化合物 (84)

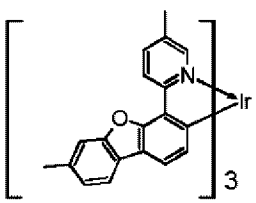

化合物 (86)


化合物 (88)


化合物 (89)


化合物 (90)

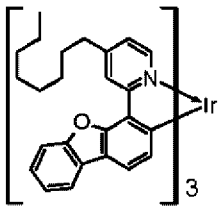

化合物 (91)

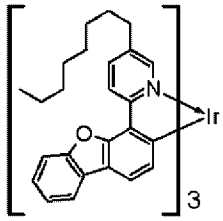

化合物 (92)

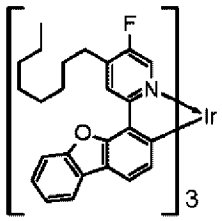
[0044] 例示化合物の中でも、以下の例示化合物は、溶媒溶解性が高いので、塗布法による成膜法に好ましく用いることができる。

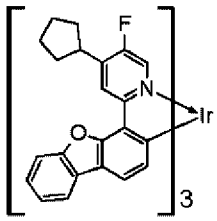
[0045]

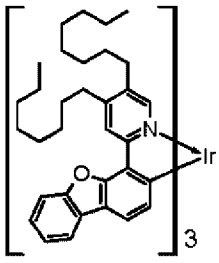
[化8]

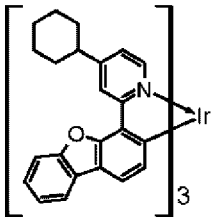

化合物 (5)

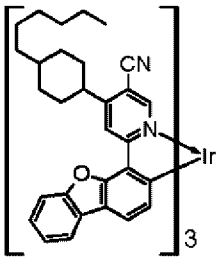

化合物 (6)

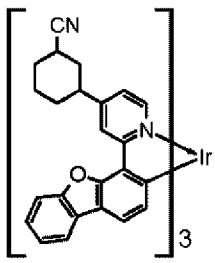

化合物 (7)

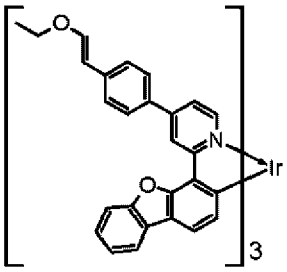

化合物 (8)

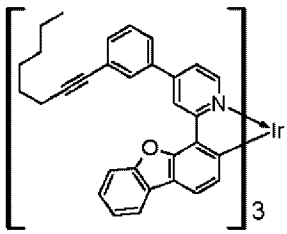

化合物 (9)

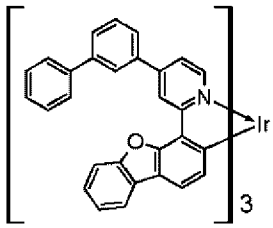

化合物 (10)

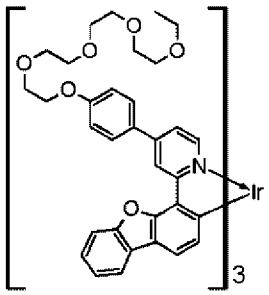

化合物 (11)

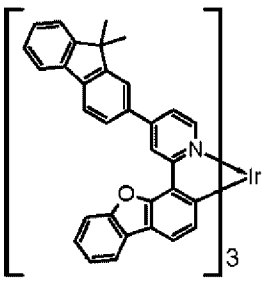

化合物 (12)

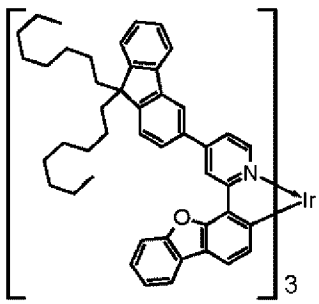

化合物 (17)

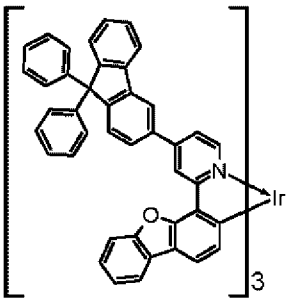

化合物 (18)

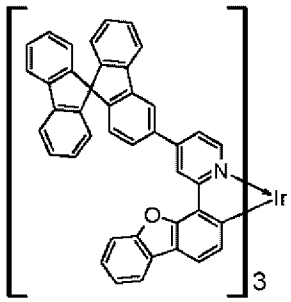

化合物 (19)

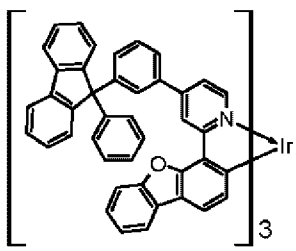

化合物 (20)


化合物 (21)

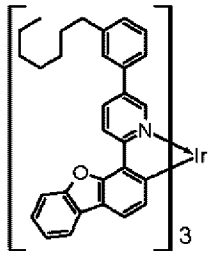

化合物 (22)

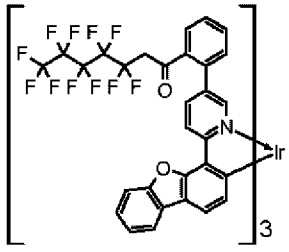

化合物 (23)

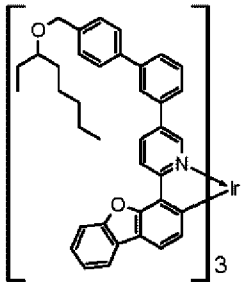

化合物 (24)

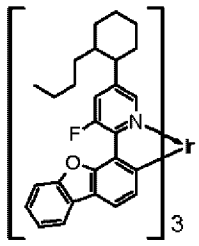

化合物 (25)

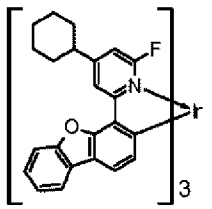
[0046] [化9]

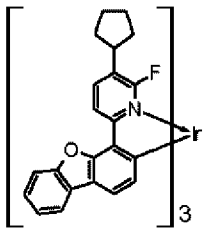

化合物 (36)

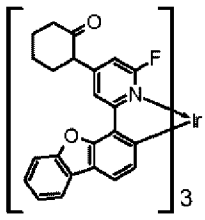

化合物 (38)

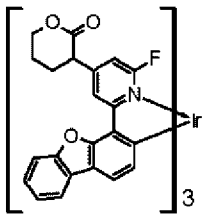

化合物 (41)

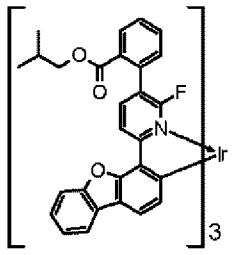

化合物 (44)

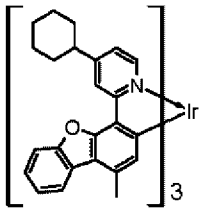

化合物 (48)

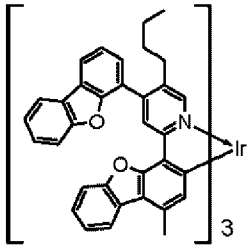

化合物 (49)

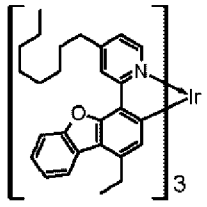

化合物 (50)

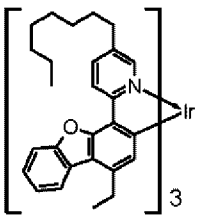

化合物 (51)

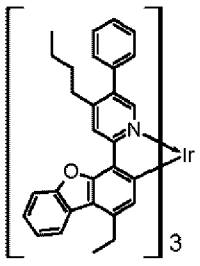

化合物 (53)

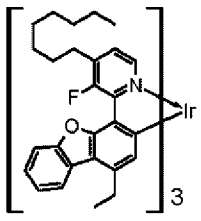

化合物 (58)

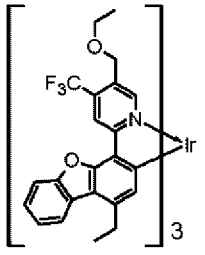

化合物 (64)

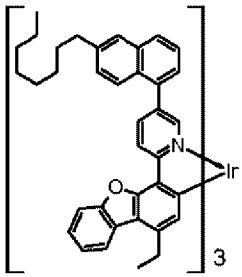

化合物 (71)

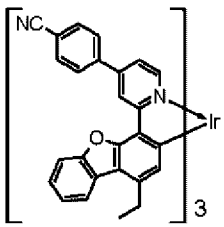

化合物 (74)

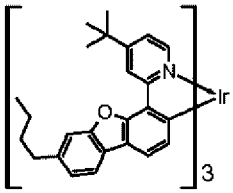

化合物 (79)

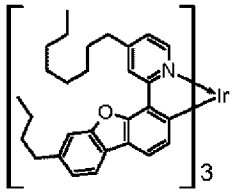

化合物 (80)


化合物 (81)

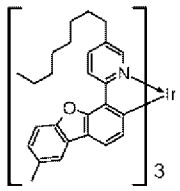

化合物 (85)

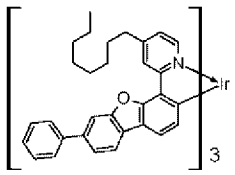

化合物 (87)

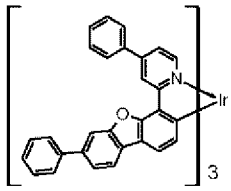

化合物 (93)

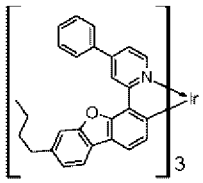

化合物 (94)

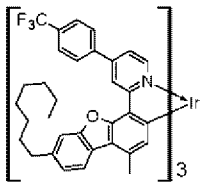
[0047] [化10]

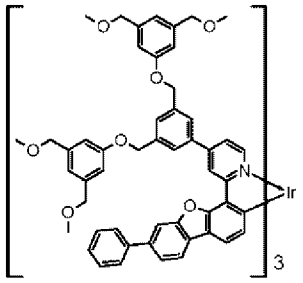

化合物 (95)

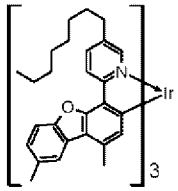

化合物 (96)

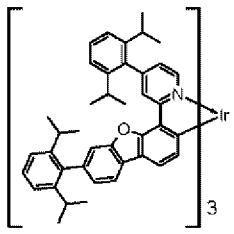

化合物 (97)

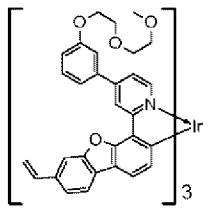

化合物 (98)

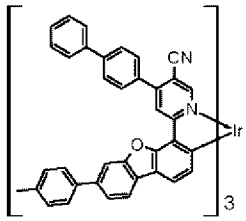

化合物 (99)

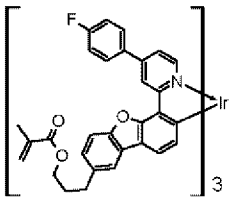

化合物 (100)

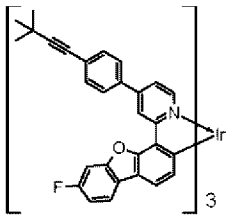

化合物 (101)

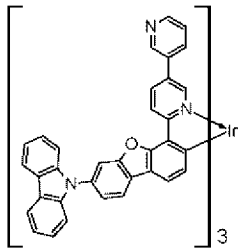

化合物 (102)

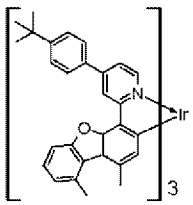

化合物 (103)

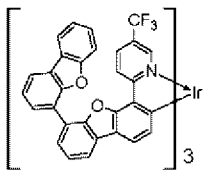

化合物 (104)

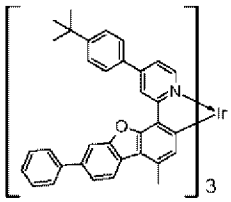

化合物 (105)

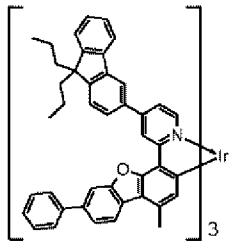

化合物 (106)

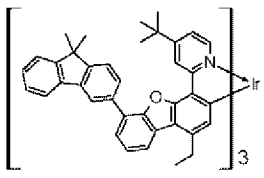

化合物 (107)

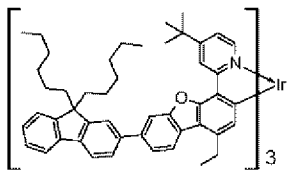

化合物 (108)

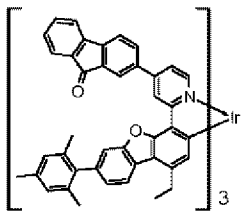

化合物 (109)


化合物 (110)


化合物 (111)


化合物 (112)


化合物 (113)


化合物 (114)

[0048] ［本発明の一実施形態に係る有機発光素子が有する有機化合物層］

次に、本発明の一実施形態に係る有機発光素子が有する有機化合物層について説明する。本実施形態に係る有機発光素子は、一対の電極である第一電極と第二電極と、これら電極間に配置される有機化合物層と、を少なくとも有する。本実施形態の有機発光素子において、有機化合物層は発光層を有していれば単層であってもよいし複数層からなる積層体であってもよい。一対の電極は陽極と陰極であってよい。

[0049] ここで有機化合物層が複数層からなる積層体である場合、有機化合物層は、発光層を有してよい。有機化合物層は発光層の他に、ホール注入層、ホール輸送層、電子ブロッキング層、ホール・エキシトンブロッキング層、電子輸送層、電子注入層等を有してもよい。また発光層は、単層であってもよいし、複数の層からなる積層体であってもよい。ホール輸送層、電子輸送層は、電荷輸送層とも称される。

[0050] 本実施形態の有機発光素子において、上記有機化合物層の少なくとも一層に本実施形態に係る有機金属錯体が含有されている。具体的には、本実施形態に係る有機金属錯体は、上述したホール注入層、ホール輸送層、電子ブロッキング層、発光層、ホール・エキシトンブロッキング層、電子輸送層、電子注入層等のいずれかに含有されており、好ましくは、発光層に含有される。第一電極と発光層との間の輸送層をまとめて、第一の電荷輸送層ということができる。第二電極と発光層との間の輸送層をまとめて、第二の電荷輸送層ということができる。すなわち、発光層は、第一の電荷輸送層と接し、第二の電荷輸送層と接しているということができる。

[0051] 本実施形態の有機発光素子において、本実施形態に係る有機金属錯体が発光層に含まれる場合、発光層は、本実施形態に係る有機金属錯体のみからなる層であってもよいし、本実施形態に係る有機金属錯体の他に第一の有機化合物と第一の有機化合物と異なる第二の有機化合物とを有する層であってもよい。第一の有機化合物は、本発明のイリジウム錯体の最低励起三重項エネルギーよりも大きい最低励起三重項エネルギーを有してよい。第二の有機化

合物は、その最低励起三重項エネルギーが、本発明の有機金属錯体の最低励起三重エネルギー以上、第一の有機化合物の最低励起三重項エネルギー以下であってよい。ここで、発光層が第一の有機化合物と第二の有機化合物とを有する層である場合、第一の有機化合物は、発光層のホストであってよい。また第二の有機化合物は、アシスト材料であってよい。本発明に係る有機金属錯体は、ゲストまたはドーパントであってよい。

[0052] ここでホストとは、発光層を構成する化合物の中で重量比が最も大きい化合物である。また、ゲストまたはドーパントとは、発光層を構成する化合物の中で重量比がホストよりも小さい化合物であって、主たる発光を担う化合物である。またアシスト材料とは、発光層を構成する化合物の中で重量比がホストよりも小さく、ゲストの発光を補助する化合物である。なお、アシスト材料は、第２のホストとも呼ばれている。

[0053] ここで、本実施形態に係る有機金属錯体を発光層のゲストとして用いる場合、ゲストの濃度は、発光層全体に対して０．０１重量％以上２０重量％以下であることが好ましく、０．１重量％以上１０．０重量％以下であることがより好ましい。発光層全体とは、発光層を構成する化合物の合計の重量を表す。

[0054] また、第一の電荷輸送層の最低励起三重項エネルギーは、第一の有機化合物の最低励起三重項エネルギーよりも大きいことが好ましい。また、第二の電荷輸送層の最低励起三重項エネルギーは第一の有機化合物の最低励起三重項エネルギーよりも大きいことが好ましい。電荷輸送層の最低励起三重項エネルギーは、その層の構成材料の最低励起三重項エネルギーで見積もることができる。電荷輸送層が複数の材料で構成される場合には、重量比が大きい化合物の最低励起三重項エネルギーであってよい。

[0055] 本発明者らは種々の検討を行い、本実施形態に係る有機金属錯体を発光層のゲストとして用いると、高効率で高輝度な光出力を呈するとともに、ロールオフ性が良好であることを見出した。この発光層は単層でも複層でも良いし、他の発光色を有する発光材料を含むことで本実施形態の発光色と混色さ

せることも可能である。複層とは複数の発光層が積層している状態を意味する。この場合、有機発光素子の発光色は単層の発光色と同じ色相に限られない。より具体的には白色でもよいし、中間色でもよい。白色の場合、各発光層で赤色、青色、緑色を発光することで白色とする場合もあるし、補色関係にある発光色の組み合わせによる白色とする場合もある。

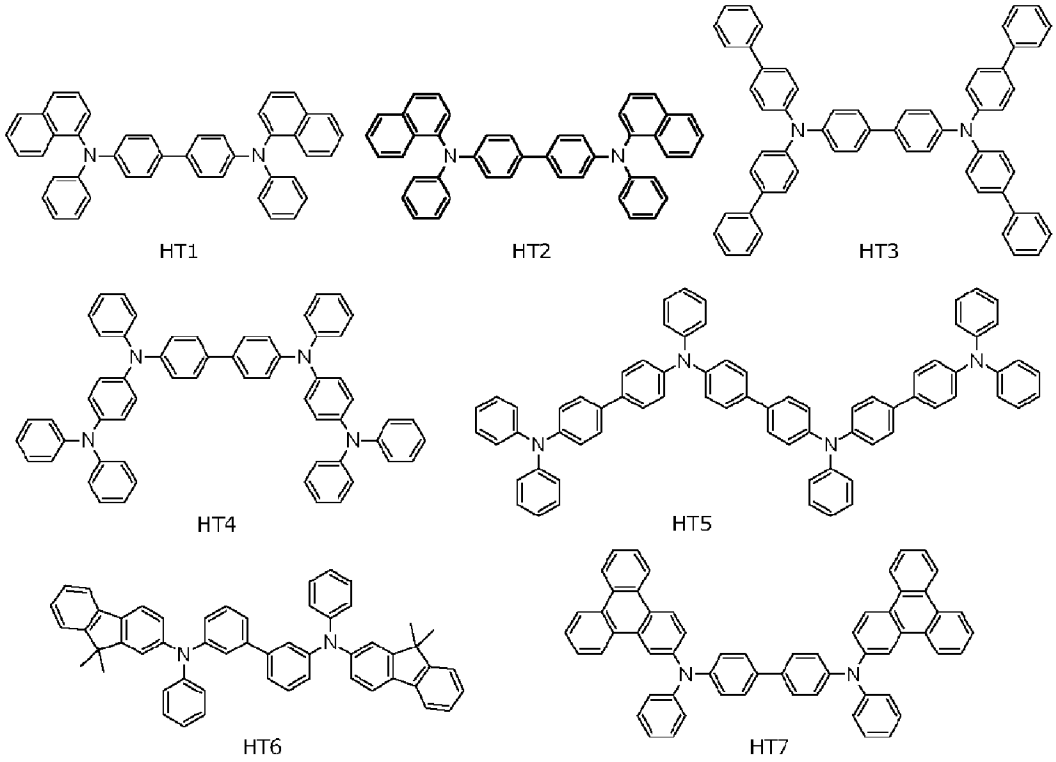
[0056] 本実施形態に係る有機金属錯体は、本実施形態の有機発光素子を構成する発光層以外の有機化合物層の構成材料としても使用することができる。具体的には、電子輸送層、電子注入層、ホール輸送層、ホール注入層、ホールブロッキング層等の構成材料として用いてもよい。

[0057] 本実施形態に係る有機発光素子を製造する場合、必要に応じて従来公知の低分子系及び高分子系のホール注入性化合物あるいはホール輸送性化合物、ホストとなる化合物、発光性化合物、電子注入性化合物あるいは電子輸送性化合物等を一緒に使用することができる。以下にこれらの化合物例を挙げる。

[0058] ホール注入輸送性材料としては、陽極からのホールの注入を容易にして、かつ注入されたホールを発光層へ輸送できるようにホール移動度が高い材料が好ましい。また有機発光素子中において結晶化等の膜質の劣化を低減するために、ガラス転移点温度が高い材料が好ましい。ホール注入輸送性能を有する低分子及び高分子系材料としては、トリアリールアミン誘導体、アリールカルバゾール誘導体、フェニレンジアミン誘導体、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、スチルベン誘導体、フタロシアニン誘導体、ポルフィリン誘導体、ポリアリールアミン誘導体、ポリビニルカルバゾール誘導体、ポリチオフェン誘導体、ＰＥＤＯＴ－ＰＳＳなどの導電性高分子やそれらの共重合体あるいは混合物などが挙げられる。さらに上記のホール注入輸送性材料は、電子ブロッキング層にも好適に使用される。

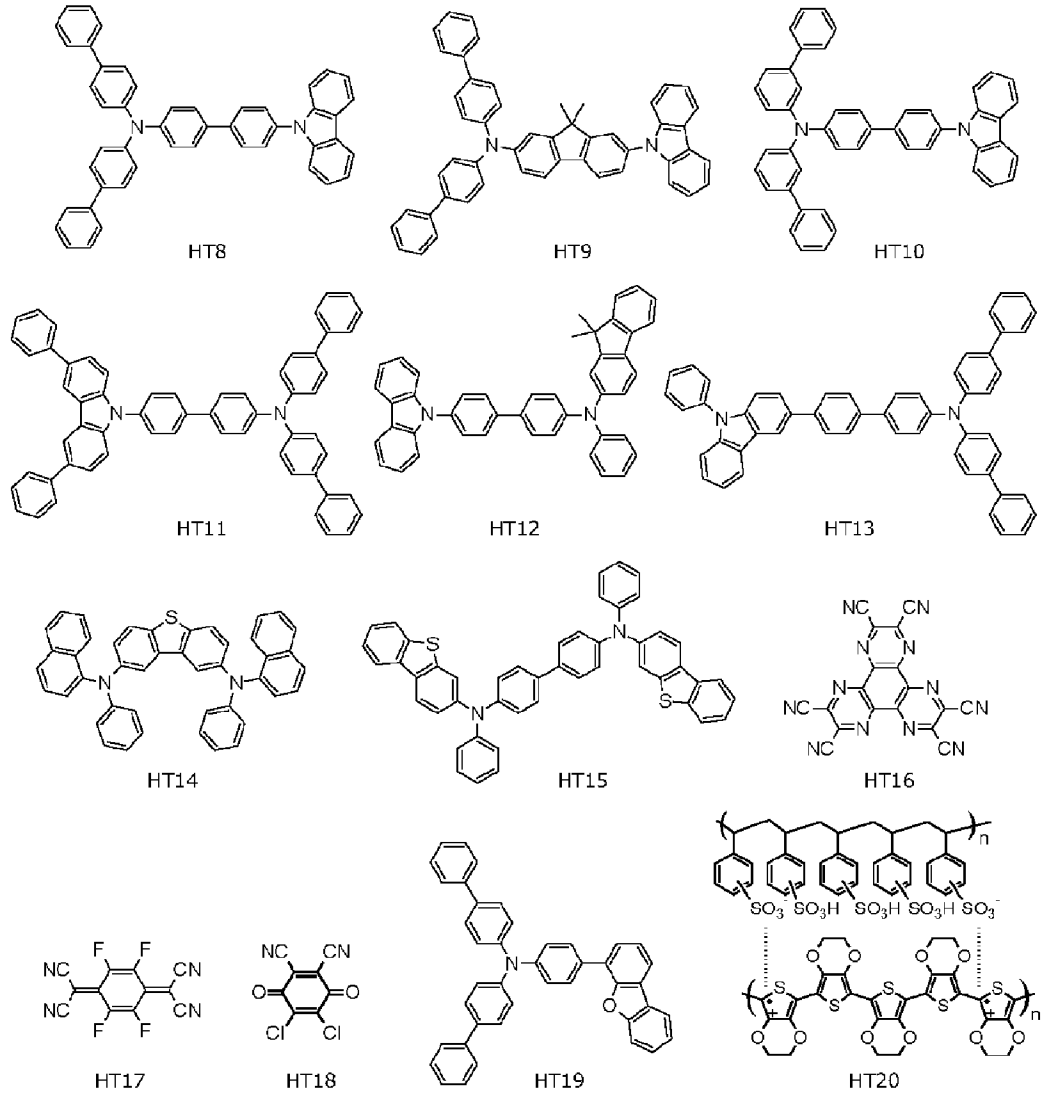
[0059] 以下に、ホール注入輸送性材料として用いられる化合物の具体例を示すが、もちろんこれらに限定されるものではない。

[0060] [化11]



[0061]

[化12]



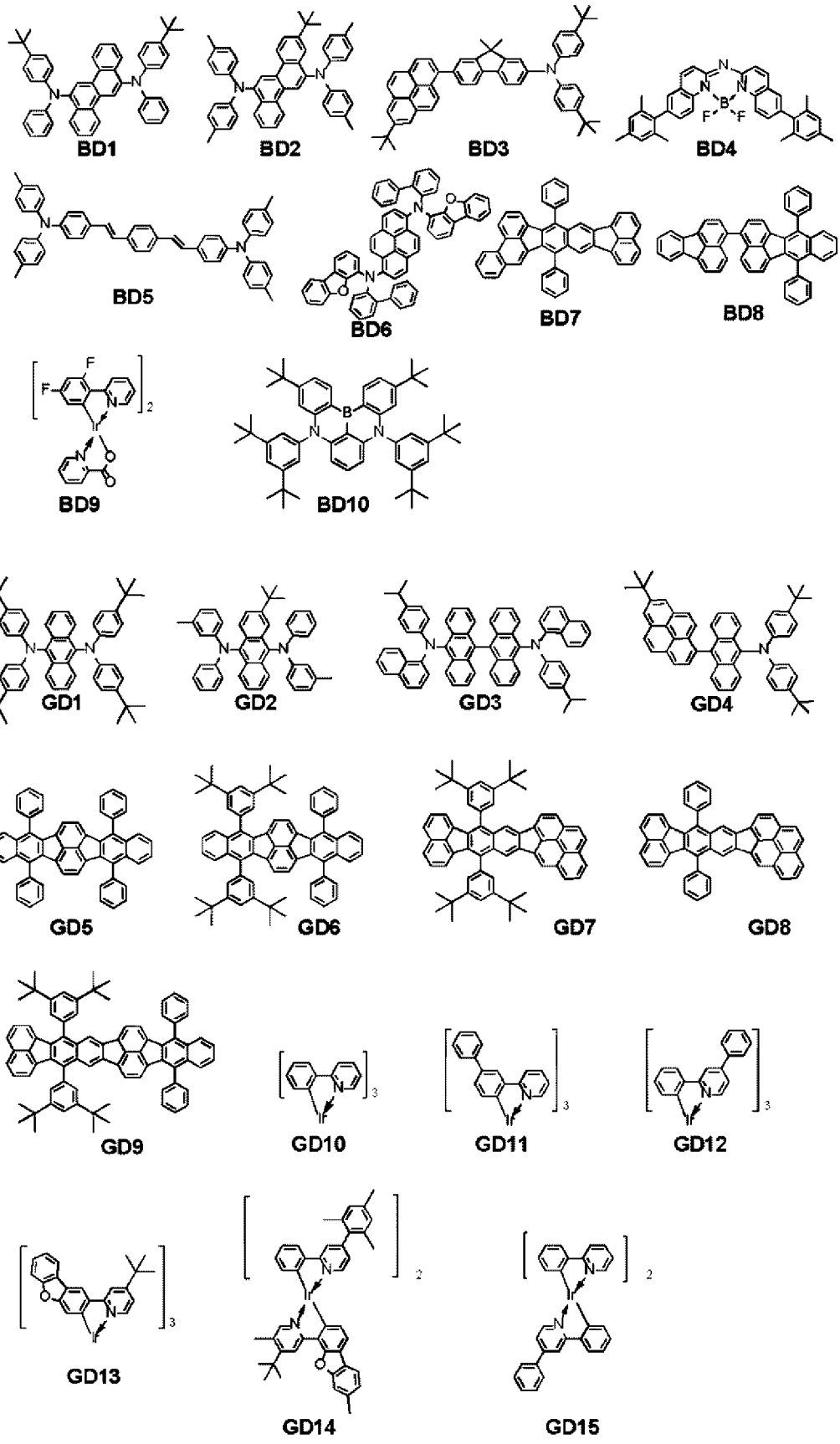
[0062] 主に発光機能に関わる発光材料としては、本発明の一実施形態に係る有機金属錯体の他に、他の発光材料を加えることもできる。他の発光材料としては、縮環化合物（例えばフルオレン誘導体、ナフタレン誘導体、ピレン誘導体、ペリレン誘導体、テトラセン誘導体、アントラセン誘導体、ルブレン等）、キナクリドン誘導体、クマリン誘導体、スチルベン誘導体、トリス（８－キノリノラート）アルミニウム等の有機アルミニウム錯体、トリス（２－フェニルピリジナート）イリジウム等のイリジウム錯体、白金錯体、レニウム錯体、銅錯体、ユーロピウム錯体、ルテニウム錯体、及びポリ（フェニレ

ンビニレン）誘導体、ポリ（フルオレン）誘導体、ポリ（フェニレン）誘導体等の高分子誘導体が挙げられる。

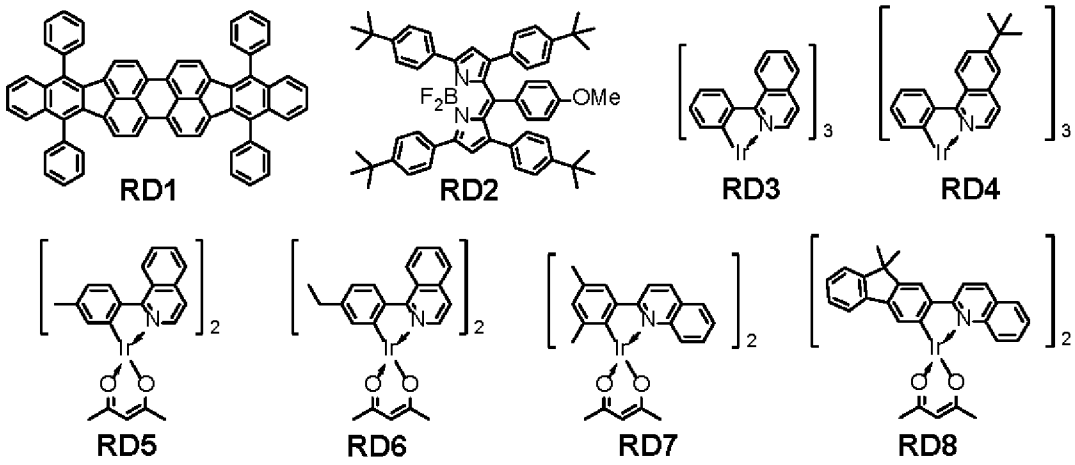
[0063] 以下に、発光材料として用いられる化合物の具体例を示すが、もちろんこれらに限定されるものではない。

[0064]

[化13]


BD1
BD2
BD3
BD4
BD5
BD6
BD7
BD8
BD9
BD10
GD1
GD2
GD3
GD4
GD5
GD6
GD7
GD8
GD9
GD10
GD11
GD12
GD13
GD14
GD15

[0065] [化14]

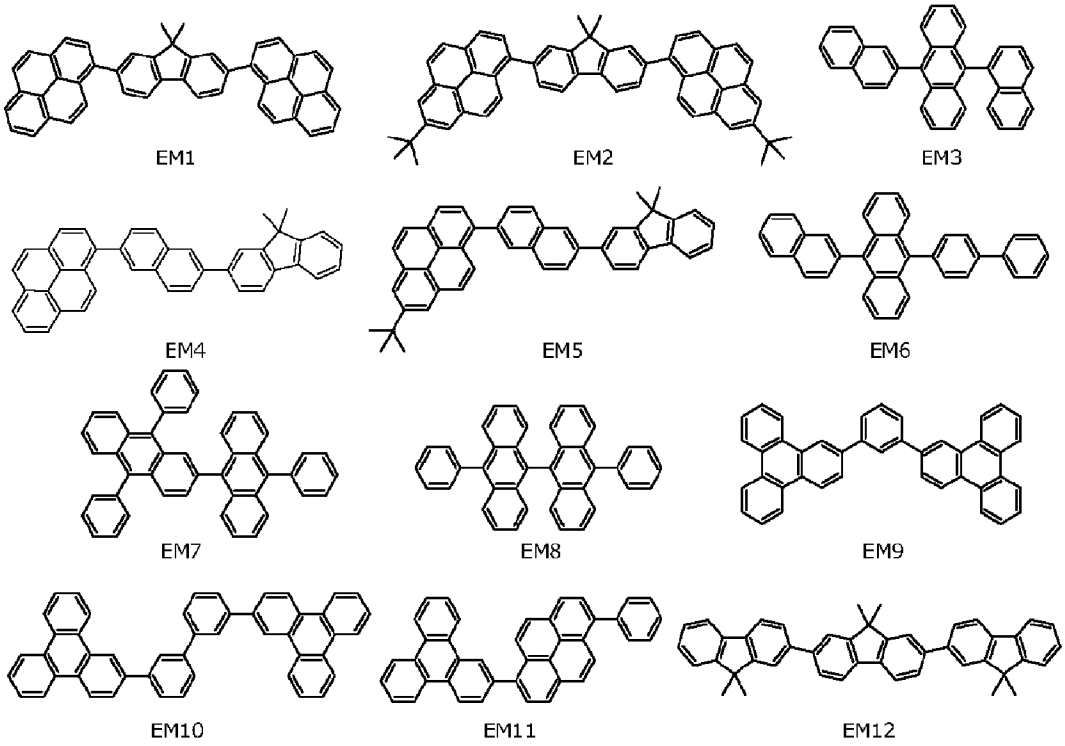


[0066] 発光層に含まれる発光層ホストあるいは発光アシスト材料としては、芳香族炭化水素化合物もしくはその誘導体の他、カルバゾール誘導体、ジベンゾフラン誘導体、ジベンゾチオフェン誘導体、トリアジン誘導体、トリス（８－キノリノラート）アルミニウム等の有機アルミニウム錯体、有機ベリリウム錯体、ポリフェニレン誘導体、ポリフェニレンビニレン誘導体、ポリフルオレン誘導体、ポリビニルカルバゾール誘導体などの高分子やそれらの共重合体あるいは混合物などが挙げられる。

[0067] 以下に、発光層に含まれる発光層ホストあるいは発光アシスト材料として用いられる化合物の具体例を示すが、もちろんこれらに限定されるものではない。

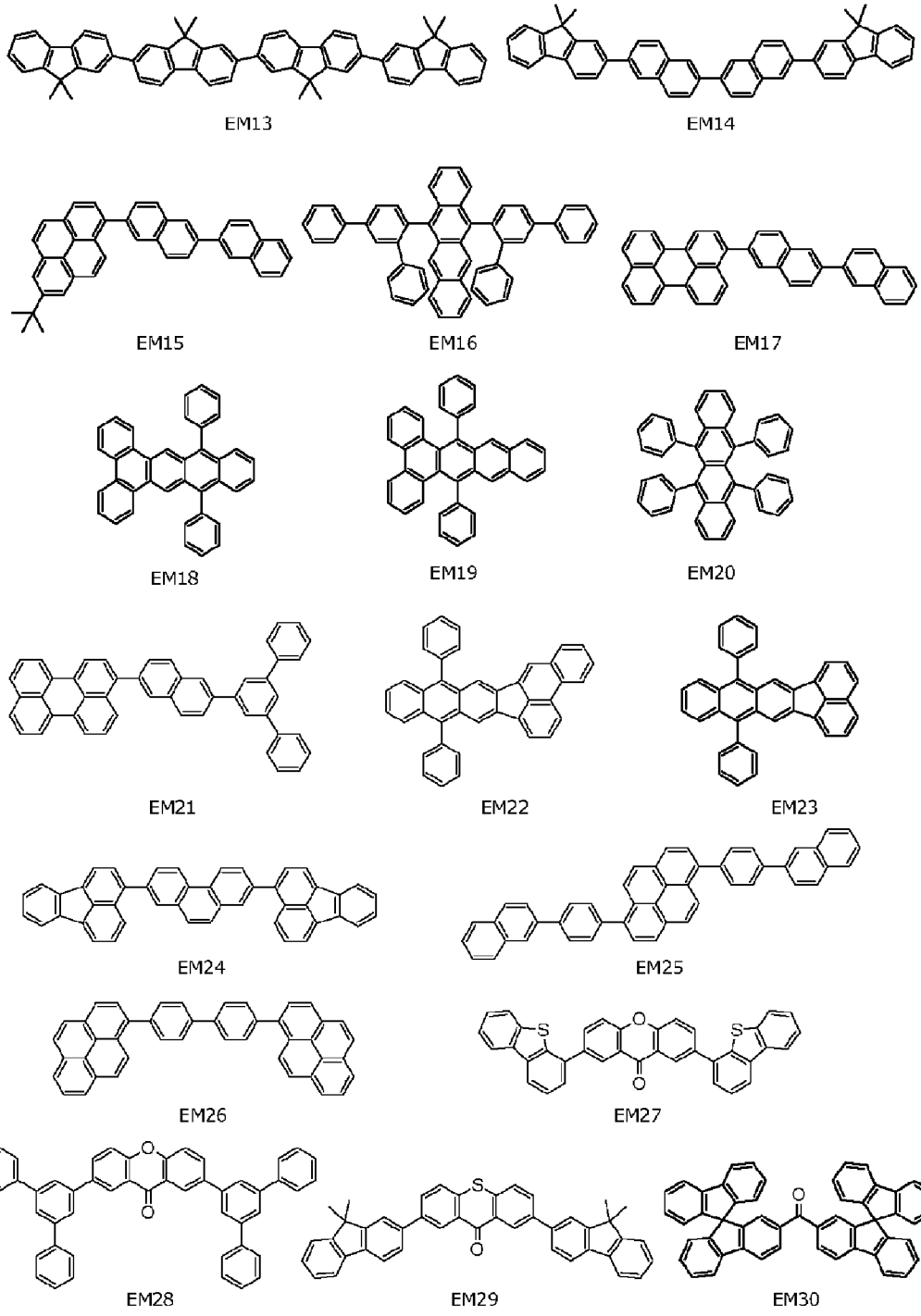
[0068]

[化15]



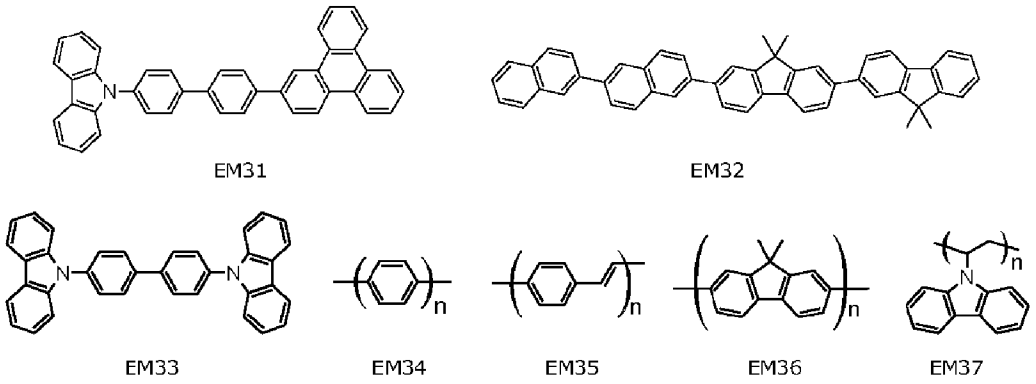
[0069]

[化16]


EM13
EM14
EM15
EM16
EM17
EM18
EM19
EM20
EM21
EM22
EM23
EM24
EM25
EM26
EM27
EM28
EM29
EM30

[0070]

[化17]

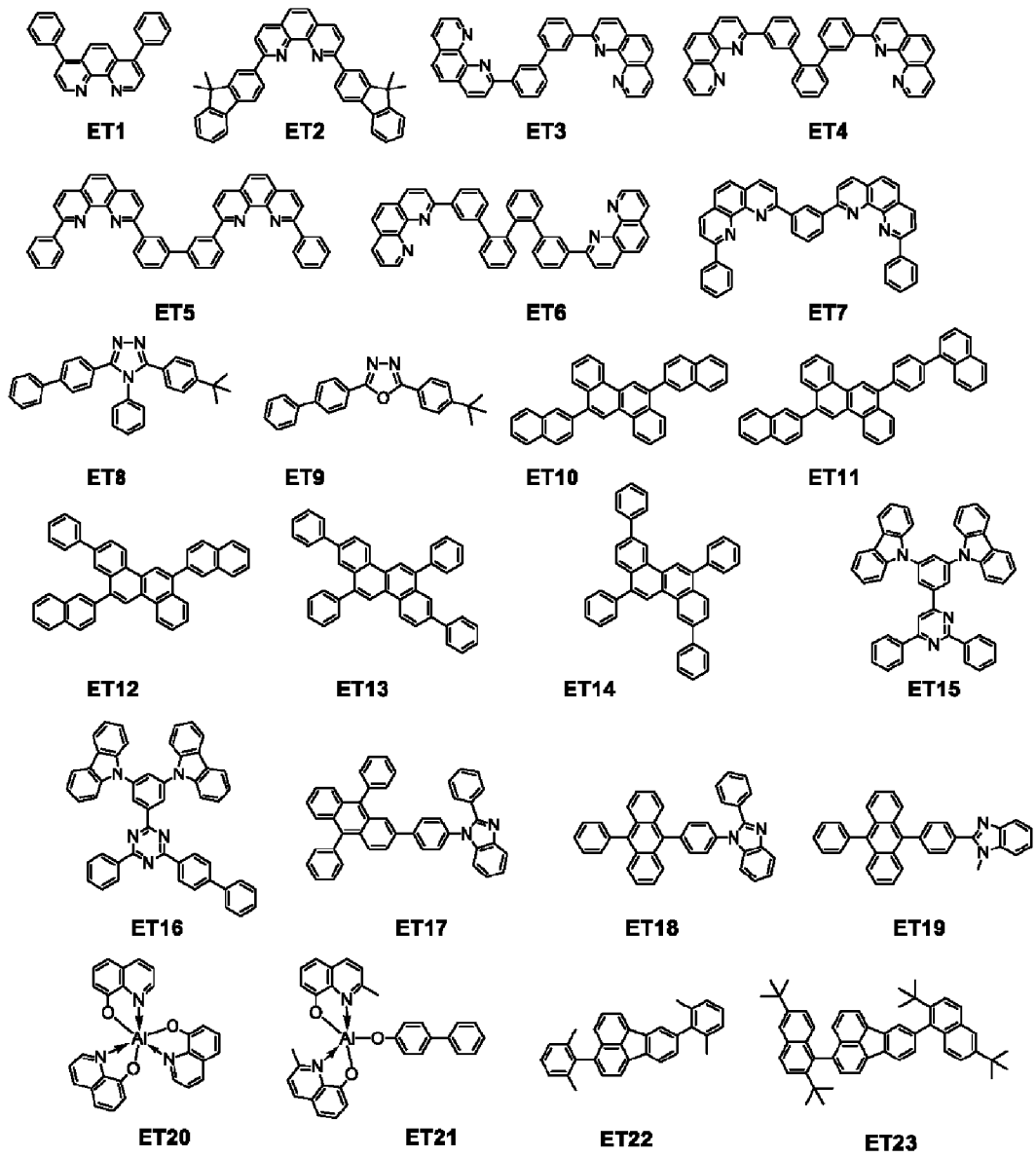


[0071] 電子輸送性材料としては、陰極から注入された電子を発光層へ輸送することができるものから任意に選ぶことができ、ホール輸送性材料のホール移動度とのバランス等を考慮して選択される。電子輸送性能を有する材料としては、オキサジアゾール誘導体、オキサゾール誘導体、ピラジン誘導体、トリアゾール誘導体、トリアジン誘導体、キノリン誘導体、キノキサリン誘導体、フェナントロリン誘導体、有機アルミニウム錯体、縮環化合物（例えばフルオレン誘導体、ナフタレン誘導体、クリセン誘導体、アントラセン誘導体等）が挙げられる。さらに上記の電子輸送性材料は、ホールブロッキング層にも好適に使用される。

[0072] 以下に、電子輸送性材料として用いられる化合物の具体例を示すが、もちろんこれらに限定されるものではない。

[0073]

[化18]



[0074] 電子注入性材料としては、陰極からの電子注入が容易に可能なものから任意に選ぶことができ、正孔注入性とのバランス等を考慮して選択される。有機化合物としてｎ型ドーパント及び還元性ドーパントも含まれる。例えば、フッ化リチウム等のアルカリ金属を含む化合物、リチウムキノリノール等のリチウム錯体、ベンゾイミダゾリデン誘導体、イミダゾリデン誘導体、フルバレン誘導体、アクリジン誘導体があげられる。

[0075] ［有機発光素子の構成］

有機発光素子は、基板の上に設けられた絶縁層上に、第一電極、有機化合物層、第二電極を形成して設けられる。第二電極の上には、保護層、カラーフィルタ等を設けてよい。カラーフィルタを設ける場合は、保護層との間に平坦化層を設けてよい。平坦化層はアクリル樹脂等で構成することができる。第一電極、第二電極はいずれかが陽極で、他方が陰極であってよい。

[0076] ［基板］

基板は、石英、ガラス、シリコンウエハ、樹脂、金属等が挙げられる。また、基板上には、トランジスタなどのスイッチング素子や配線を備え、その上に絶縁層を備えてもよい。絶縁層としては、陽極と配線の導通を確保するために、コンタクトホールを形成可能で、かつ接続しない配線との絶縁を確保できれば、材料は問わない。例えば、ポリイミド等の樹脂、酸化シリコン、窒化シリコンなどを用いることができる。

[0077] ［電極］

電極は、一対の電極を用いることができる。一対の電極は、陽極と陰極であってよい。有機発光素子が発光する方向に電界を印加する場合に、電位が高い電極が陽極であり、他方が陰極である。また、発光層にホールを供給する電極が陽極であり、電子を供給する電極が陰極であるということもできる。

[0078] 陽極の構成材料としては仕事関数がなるべく大きいものが良い。例えば、金、白金、銀、銅、ニッケル、パラジウム、コバルト、セレン、バナジウム、タングステン、等の金属単体やこれらを含む混合物、あるいはこれらを組み合わせた合金、酸化スズ、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化インジウムスズ（ＩＴＯ）、酸化インジウム亜鉛等の金属酸化物が使用できる。またポリアニリン、ポリピロール、ポリチオフェン等の導電性ポリマーも使用できる。

[0079] これらの電極物質は一種類を単独で使用してもよいし、二種類以上を併用して使用してもよい。また、陽極は一層で構成されていてもよく、複数の層で構成されていてもよい。

[0080] 反射電極として用いる場合には、例えばクロム、アルミニウム、銀、チタン、タングステン、モリブデン、又はこれらの合金、積層したものなどを用いることができる。また、透明電極として用いる場合には、酸化インジウムスズ（ＩＴＯ）、酸化インジウム亜鉛などの酸化物透明導電層などを用いることができるが、これらに限定されるものではない。電極の形成には、フォトリソグラフィ技術を用いることができる。

[0081] 一方、陰極の構成材料としては仕事関数の小さなものがよい。例えばリチウム等のアルカリ金属、カルシウム等のアルカリ土類金属、アルミニウム、チタニウム、マンガン、銀、鉛、クロム等の金属単体またはこれらを含む混合物が挙げられる。あるいはこれら金属単体を組み合わせた合金も使用することができる。例えばマグネシウム－銀、アルミニウム－リチウム、アルミニウム－マグネシウム、銀－銅、亜鉛－銀等が使用できる。酸化インジウムスズ（ＩＴＯ）等の金属酸化物の利用も可能である。これらの電極物質は一種類を単独で使用してもよいし、二種類以上を併用して使用してもよい。また陰極は一層構成でもよく、多層構成でもよい。中でも銀を用いることが好ましく、銀の凝集を抑制するため、銀合金とすることがさらに好ましい。銀の凝集が抑制できれば、合金の比率は問わない。例えば、１：１であってよい。

[0082] 陰極は、酸化インジウムスズ（ＩＴＯ）などの酸化物導電層を使用してトップエミッション素子としてもよいし、アルミニウム（ＡＩ）などの反射電極を使用してボトムエミッション素子としてもよいし、特に限定されない。陰極の形成方法としては、特に限定されないが、直流及び交流スパッタリング法などを用いると、膜のカバレッジがよく、抵抗を下げやすいためより好ましい。

[0083] ［保護層］

陰極の上に、保護層を設けてもよい。例えば、陰極上に吸湿剤を設けたガラスを接着することで、有機化合物層に対する水等の浸入を低減し、表示不良の発生を低減することができる。また、別の実施形態としては、陰極上に

窒化ケイ素等のパッシベーション膜を設け、有機化合物層に対する水等の浸入を低減してもよい。例えば、陰極を形成後に真空を破らずに別のチャンバーに搬送し、ＣＶＤ法で厚さ２μｍの窒化ケイ素膜を形成することで、保護層としてもよい。ＣＶＤ法の成膜の後で原子堆積法（ＡＬＤ法）を用いた保護層を設けてもよい。

[0084] ［カラーフィルタ］

保護層の上にカラーフィルタを設けてもよい。例えば、有機発光素子のサイズを考慮したカラーフィルタを別の基板上に設け、それと有機発光素子を設けた基板と貼り合わせてもよいし、上記で示した保護層上にフォトリソグラフィ技術を用いて、カラーフィルタをパターニングしてもよい。カラーフィルタは、高分子で構成されてよい。

[0085] ［平坦化層］

カラーフィルタと保護層との間に平坦化層を有してもよい。平坦化層は有機化合物で構成されてよく、低分子であっても、高分子であってもよいが、高分子であることが好ましい。

[0086] 平坦化層は、カラーフィルタの上下に設けられてもよく、その構成材料は同じであっても異なってもよい。具体的には、ポリビニルカルバゾール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ＡＢＳ樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、尿素樹脂等があげられる。

[0087] ［対向基板］

平坦化層の上には、対向基板を有してよい。対向基板は、前述の基板と対応する位置に設けられるため、対向基板と呼ばれる。対向基板の構成材料は、前述の基板と同じであってよい。対向基板は、前述の基板を第一基板とした場合、第二基板であってよい。

[0088] ［有機化合物層の形成］

本発明の一実施形態に係る有機発光素子を構成する有機化合物層（ホール注入層、ホール輸送層、電子阻止層、発光層、ホール阻止層、電子輸送層、

電子注入層等）は、以下に示す方法により形成される。

[0089] 本発明の一実施形態に係る有機発光素子を構成する有機化合物層は特に限定するものではないが、ドライプロセスやウェットプロセスが使用可能である。ドライプロセスの例としては真空蒸着法、イオン化蒸着法、スパッタリング、プラズマ等のドライプロセスを用いることができる。ウェットプロセスの例としては適当な溶媒に溶解させて公知の塗布法（例えば、スピンコート法、キャスティング法、マイクログラビアコート法、グラビアコート法、バーコート法、ロールコート法、ワイヤーバーコート法、ディップコート法、スプレーコート法、スクリーン印刷法、フレキソ印刷法、オフセット印刷法、インクジェット印刷法、キャピラリーコート法、ノズルコート法等）を用いることができる。中でも、真空蒸着法、イオン化蒸着法、インクジェットプリント法、ノズルコート法等は大面積の有機発光素子を製造する上で好適である。

[0090] 有機発光素子中の各層の厚さは、通常、１ｎｍ～１０μｍであることが好ましい。特に有機化合物層の発光層の膜厚は有効な発光特性を得るために１０ｎｍ～１００ｎｍが好ましい。

[0091] 有機化合物層の発光層をウェットプロセスにより形成する場合、これらの層の組成物は溶剤により溶解しインク状とする。このインクの粘度は、印刷法の種類によって調整すればよい。このようなインクをインクジェットプリント法等の溶液が吐出装置を経由する印刷法に適用する場合には、吐出時の目づまりと飛行曲がりを低減するために、好ましくは２５℃において１～２０ｍＰａ・ｓである。

[0092] インクは通常、１気圧下で７０℃乃至３００℃の沸点を有する溶媒を用いることができる。有機溶媒量は各有機化合物層を構成する材料１質量部に対して、通常、１０～１００質量部である。

[0093] また、ウェットプロセスにより得られた塗布膜の乾燥は、各層の種類に応じて適宜選択することができる。通常、大気雰囲気下、又は不活性ガス（窒素、アルゴン等）雰囲気下にて、１００～２５０℃、好ましくは１１０～２

００℃にて、５分～６０分加熱することができる。また、常圧下（１気圧）又は減圧下（１００Ｐａ～０．１ＭＰａ）で加熱してもよい。この乾燥工程における温度、圧力及び時間は、各層中において溶媒が除去される条件を調整することができる。

[0094] 塗布法で成膜する場合は、適当なバインダー樹脂と組み合わせて膜を形成することもできる。

[0095] 上記バインダー樹脂としては、ポリビニルカルバゾール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ＡＢＳ樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、尿素樹脂等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[0096] また、これらバインダー樹脂は、ホモポリマー又は共重合体として一種類を単独で使用してもよいし、二種類以上を混合して使用してもよい。さらに必要に応じて、公知の可塑剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤等の添加剤を併用してもよい。

[0097] ［画素回路］

発光装置は、発光素子に接続されている画素回路を有してよい。画素回路は、第一の発光素子、第二の発光素子をそれぞれ独立に発光制御するアクティブマトリックス型であってよい。アクティブマトリックス型の回路は電圧プログラミングであっても、電流プログラミングであってもよい。駆動回路は、画素毎に画素回路を有する。画素回路は、発光素子、発光素子の発光輝度を制御するトランジスタ、発光タイミングを制御するトランジスタ、発光輝度を制御するトランジスタのゲート電圧を保持する容量、発光素子を介さずにＧＮＤに接続するためのトランジスタを有してよい。

[0098] 発光装置は、表示領域と、表示領域の周囲に配されている周辺領域とを有する。表示領域には画素回路を有し、周辺領域には表示制御回路を有する。画素回路を構成するトランジスタの移動度は、表示制御回路を構成するトランジスタの移動度よりも小さくてよい。

[0099] 画素回路を構成するトランジスタの電流電圧特性の傾きは、表示制御回路

を構成するトランジスタの電流電圧特性の傾きよりも小さくてよい。電流電圧特性の傾きは、いわゆるＶｇ－Ｉｇ特性により測定できる。

[0100] 画素回路を構成するトランジスタは、第一の発光素子など、発光素子に接続されているトランジスタである。

[0101] ［画素］

有機発光装置は、複数の画素を有する。画素は互いに他と異なる色を発光する副画素を有する。副画素は、例えば、それぞれＲＧＢの発光色を有してよい。

[0102] 画素は、画素開口とも呼ばれる領域が、発光する。この領域は第一領域と同じである。画素開口は１５μｍ以下であってよく、５μｍ以上であってよい。より具体的には、１１μｍ、９．５μｍ、７．４μｍ、６．４μｍ等であってよい。

[0103] 副画素間は、１０μｍ以下であってよく、具体的には、８μｍ、７．４μｍ、６．４μｍであってよい。

[0104] 画素は、平面図において、公知の配置形態をとりうる。例えは、ストライプ配置、デルタ配置、ペンタイル配置、ベイヤー配置であってよい。副画素の平面図における形状は、公知のいずれの形状をとってもよい。例えば、長方形、ひし形等の四角形、六角形、等である。もちろん、正確な図形ではなく、長方形に近い形をしていれば、長方形に含まれる。副画素の形状と、画素配列と、を組み合わせて用いることができる。

[0105] ［本発明の一実施形態に係る有機発光素子の用途］

本発明の一実施形態に係る有機発光素子は、表示装置や照明装置の構成部材として用いることができる。他にも、電子写真方式の画像形成装置の露光光源や液晶表示装置のバックライト、白色光源にカラーフィルタを有する発光装置等の用途がある。

[0106] 表示装置は、エリアＣＣＤ、リニアＣＣＤ、メモリーカード等からの画像情報を入力する画像入力部を有し、入力された情報を処理する情報処理部を有し、入力された画像を表示部に表示する画像情報処理装置でもよい。

[0107] また、撮像装置やインクジェットプリンタが有する表示部は、タッチパネル機能を有していてもよい。このタッチパネル機能の駆動方式は、赤外線方式でも、静電容量方式でも、抵抗膜方式であっても、電磁誘導方式であってもよく、特に限定されない。また表示装置はマルチファンクションプリンタの表示部に用いられてもよい。

[0108] 次に、図面を参照しながら本実施形態に係る表示装置について説明する。

[0109] 図１Ａは、本実施形態に係る表示装置を構成する画素の一例の断面模式図である。画素は、副画素１０を有している。副画素はその発光により、１０Ｒ、１０Ｇ、１０Ｂに分けられている。発光色は、発光層から発光される波長で区別されても、副画素から出射する光がカラーフィルタ等により、選択的透過または色変換が行われてもよい。それぞれの副画素は、層間絶縁層１の上に第一電極である反射電極２、反射電極２の端を覆う絶縁層３、第一電極と絶縁層とを覆う有機化合物層４、透明電極５、保護層６、カラーフィルタ７を有している。

[0110] 層間絶縁層１は、その下層または内部にトランジスタ、容量素子を配されていてよい。トランジスタと第一電極は不図示のコンタクトホール等を介して電気的に接続されていてよい。

[0111] 絶縁層３は、バンク、画素分離膜とも呼ばれる。第一電極の端を覆っており、第一電極を囲って配されている。絶縁層の配されていない部分が、有機化合物層４と接し、発光領域となる。

[0112] 有機化合物層４は、正孔注入層４１、正孔輸送層４２、第一発光層４３、第二発光層４４、電子輸送層４５を有する。第二電極５は、透明電極であっても、反射電極であっても、半透過電極であってもよい。

[0113] 保護層６は、有機化合物層に水分が浸透することを低減する。保護層は、一層のように図示されているが、複数層であってよい。層ごとに無機化合物層、有機化合物層があってよい。

[0114] カラーフィルタ７は、その色により７Ｒ、７Ｇ、７Ｂに分けられる。カラーフィルタは、不図示の平坦化膜上に形成されてよい。また、カラーフィル

タ上に不図示の樹脂保護層を有してよい。また、カラーフィルタは、保護層６上に形成されてよい。またはガラス基板等の対向基板上に設けられた後に、貼り合わせられてよい。

[0115] 図１Ｂは、有機発光素子とこの有機発光素子に接続されるトランジスタとを有する表示装置の例を示す断面模式図である。トランジスタは、能動素子の一例である。トランジスタは薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）であってもよい。

[0116] 図１Ｂの表示装置１００は、ガラス、シリコン等の基板１１とその上部に絶縁層１２が設けられている。絶縁層の上には、ＴＦＴ等の能動素子１８が配されており、能動素子のゲート電極１３、ゲート絶縁膜１４、半導体層１５が配置されている。ＴＦＴ１８は、他にも半導体層１５とドレイン電極１６とソース電極１７とで構成されている。ＴＦＴ１８の上部には絶縁膜１９が設けられている。絶縁膜に設けられたコンタクトホール２０を介して有機発光素子を構成する陽極２１とソース電極１７とが接続されている。

[0117] なお、有機発光素子に含まれる電極（陽極、陰極）とＴＦＴに含まれる電極（ソース電極、ドレイン電極）との電気接続の方式は、図１Ｂに示される態様に限られるものではない。つまり陽極又は陰極のうちいずれか一方とＴＦＴソース電極またはドレイン電極のいずれか一方とが電気接続されていればよい。ＴＦＴは、薄膜トランジスタを指す。

[0118] 図１Ｂの表示装置１００では有機化合物層を１つの層の如く図示をしているが、有機化合物層２２は、複数層であってもよい。陰極２３の上には有機発光素子の劣化を低減するための第一の保護層２４や第二の保護層２５が設けられている。

[0119] 図１Ｂの表示装置１００ではスイッチング素子としてトランジスタを使用しているが、これに代えて他のスイッチング素子として用いてもよい。

[0120] また図２（ｂ）の表示装置１００に使用されるトランジスタは、単結晶シリコンウエハを用いたトランジスタに限らず、基板の絶縁性表面上に活性層を有する薄膜トランジスタでもよい。活性層として、単結晶シリコン、アモ

ルファスシリコン、微結晶シリコンなどの非単結晶シリコン、インジウム亜鉛酸化物、インジウムガリウム亜鉛酸化物等の非単結晶酸化物半導体が挙げられる。なお、薄膜トランジスタはＴＦＴ素子とも呼ばれる。

[0121] 図１Ｂの表示装置１００に含まれるトランジスタは、Ｓｉ基板等の基板内に形成されていてもよい。ここで基板内に形成されるとは、Ｓｉ基板等の基板自体を加工してトランジスタを作製することを意味する。つまり、基板内にトランジスタを有することは、基板とトランジスタとが一体に形成されていると見ることもできる。

[0122] 本実施形態に係る有機発光素子はスイッチング素子の一例であるＴＦＴにより発光輝度が制御され、有機発光素子を複数面内に設けることでそれぞれの発光輝度により画像を表示することができる。なお、本実施形態に係るスイッチング素子は、ＴＦＴに限られず、低温ポリシリコンで形成されているトランジスタ、Ｓｉ基板等の基板上に形成されたアクティブマトリクスドライバーであってもよい。基板上とは、その基板内ということもできる。基板内にトランジスタを設けるか、ＴＦＴを用いるかは、表示部の大きさによって選択され、例えば０．５インチ程度の大きさであれば、Ｓｉ基板上に有機発光素子を設けることが好ましい。

[0123] 図２は、本実施形態に係る表示装置の一例を表す模式図である。表示装置１０００は、上部カバー１００１と、下部カバー１００９と、の間に、タッチパネル１００３、表示パネル１００５、フレーム１００６、回路基板１００７、バッテリー１００８、を有してよい。タッチパネル１００３及び表示パネル１００５は、フレキシブルプリント回路ＦＰＣ１００２、１００４が接続されている。回路基板１００７には、トランジスタがプリントされている。バッテリー１００８は、表示装置が携帯機器でなければ、設けなくてもよいし、携帯機器であっても、別の位置に設けてもよい。

[0124] 本実施形態に係る表示装置は、赤色、緑色、青色を有するカラーフィルタを有してもよい。カラーフィルタは、当該赤色、緑色、青色がデルタ配列で配置されてもよいし、ストライプ配列に配置されてもよいし、あるいはモザ

イク配列で配置されてもよい。

[0125] 本実施形態に係る表示装置は、携帯端末の表示部に用いられてもよい。その際には、表示機能と操作機能との双方を有してもよい。携帯端末としては、スマートフォン等の携帯電話、タブレット、ヘッドマウントディスプレイ等が挙げられる。

[0126] 本実施形態に係る表示装置は、複数のレンズを有する光学部と、当該光学部を通過した光を受光する撮像素子とを有する撮像装置の表示部に用いられてよい。撮像装置は、撮像素子が取得した情報を表示する表示部を有してよい。また、表示部は、撮像装置の外部に露出した表示部であっても、ファインダ内に配置された表示部であってもよい。撮像装置は、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラであってよい。撮像装置は、光電変換装置と呼ぶこともできる。

[0127] 図３Ａは、本実施形態に係る撮像装置の一例を表す模式図である。撮像装置１１００は、ビューファインダ１１０１、背面ディスプレイ１１０２、操作部１１０３、筐体１１０４を有してよい。ビューファインダ１１０１は、本実施形態に係る表示装置を有してよい。その場合、表示装置は、撮像する画像のみならず、環境情報、撮像指示等を表示してよい。環境情報には、外光の強度、外光の向き、被写体の動く速度、被写体が遮蔽物に遮蔽される可能性等であってよい。

[0128] 撮像に好適なタイミングはわずかな時間なので、少しでも早く情報を表示した方がよい。したがって、本発明の有機発光素子を用いた表示装置を用いるのが好ましい。有機発光素子は応答速度が速いからである。有機発光素子を用いた表示装置は、表示速度が求められる、これらの装置、液晶表示装置よりも好適に用いることができる。

[0129] 撮像装置１１００は、不図示の光学部を有する。光学部は複数のレンズを有し、筐体１１０４内に収容されている撮像素子に結像する。複数のレンズは、その相対位置を調整することで、焦点を調整することができる。この操作を自動で行うこともできる。

[0130] 図３Ｂは、本実施形態に係る電子機器の一例を表す模式図である。電子機器１２００は、表示部１２０１と、操作部１２０２と、筐体１２０３を有する。筐体１２０３には、回路、当該回路を有するプリント基板、バッテリー、通信部、を有してよい。操作部１２０２は、ボタンであってもよいし、タッチパネル方式の反応部であってもよい。操作部は、指紋を認識してロックの解除等を行う、生体認識部であってもよい。通信部を有する電子機器は通信機器ということもできる。電子機器は、レンズと、撮像素子とを備えることでカメラ機能をさらに有してよい。カメラ機能により撮像された画像が表示部に映される。電子機器としては、スマートフォン、ノートパソコン等があげられる。

[0131] 図４Ａ、図４Ｂは、本実施形態に係る表示装置の一例を表す模式図である。図４Ａは、テレビモニタやＰＣモニタ等の表示装置である。表示装置１３００は、額縁１３０１を有し表示部１３０２を有する。表示部１３０２には、本実施形態に係る発光装置が用いられてよい。

[0132] 額縁１３０１と、表示部１３０２を支える土台１３０３を有している。土台１３０３は、図４Ａの形態に限られない。額縁１３０１の下辺が土台を兼ねてもよい。

[0133] また、額縁１３０１及び表示部１３０２は、曲がっていてもよい。その曲率半径は、５０００ｍｍ以上６０００ｍｍ以下であってよい。

[0134] 図４Ｂは本実施形態に係る表示装置の他の例を表す模式図である。図４Ｂの表示装置１３１０は、折り曲げ可能に構成されており、いわゆるフォルダブルな表示装置である。表示装置１３１０は、第一表示部１３１１、第二表示部１３１２、筐体１３１３、屈曲点１３１４を有する。第一表示部１３１１と第二表示部１３１２とは、本実施形態に係る発光装置を有してよい。第一表示部１３１１と第二表示部１３１２とは、つなぎ目のない１枚の表示装置であってよい。第一表示部１３１１と第二表示部１３１２とは、屈曲点で分けることができる。第一表示部１３１１、第二表示部１３１２は、それぞれ異なる画像を表示してもよいし、第一及び第二表示部とで一つの画像を表

示してもよい。

[0135] 図５Ａは、本実施形態に係る照明装置の一例を表す模式図である。照明装置１４００は、筐体１４０１と、光源１４０２と、回路基板１４０３と、光学フィルム１４０４と、光拡散部１４０５と、を有してよい。光源は、本実施形態に係る有機発光素子を有してよい。光学フィルタは光源の演色性を向上させるフィルタであってよい。光拡散部は、ライトアップ等、光源の光を効果的に拡散し、広い範囲に光を届けることができる。光学フィルタ、光拡散部は、照明の光出射側に設けられてよい。必要に応じて、最外部にカバーを設けてもよい。

[0136] 照明装置は例えば室内を照明する装置である。照明装置は白色、昼白色、その他青から赤のいずれの色を発光するものであってよい。それらを調光する調光回路を有してよい。照明装置は本発明の有機発光素子とそれに接続される電源回路を有してよい。電源回路は、交流電圧を直流電圧に変換する回路である。また、白とは色温度が４２００Ｋで昼白色とは色温度が５０００Ｋである。照明装置はカラーフィルタを有してもよい。

[0137] また、本実施形態に係る照明装置は、放熱部を有していてもよい。放熱部は装置内の熱を装置外へ放出するものであり、比熱の高い金属、液体シリコン等が挙げられる。

[0138] 図５Ｂは、本実施形態に係る移動体の一例である自動車の模式図である。当該自動車は灯具の一例であるテールランプを有する。自動車１５００は、テールランプ１５０１を有し、ブレーキ操作等を行った際に、テールランプを点灯する形態であってよい。

[0139] テールランプ１５０１は、本実施形態に係る有機発光素子を有してよい。テールランプは、有機発光素子を保護する保護部材を有してよい。保護部材はある程度高い強度を有し、透明であれば材料は問わないが、ポリカーボネート等で構成されることが好ましい。ポリカーボネートにフランジカルボン酸誘導体、アクリロニトリル誘導体等を混ぜてよい。

[0140] 自動車１５００は、車体１５０３、それに取り付けられている窓１５０２

を有してよい。窓は、自動車の前後を確認するための窓でなければ、透明なディスプレイであってもよい。当該透明なディスプレイは、本実施形態に係る有機発光素子を有してよい。この場合、有機発光素子が有する電極等の構成材料は透明な部材で構成される。

[0141] 本実施形態に係る移動体は、船舶、航空機、ドローン等であってよい。移動体は、機体と当該機体に設けられた灯具を有してよい。灯具は、機体の位置を知らせるための発光をしてよい。灯具は本実施形態に係る有機発光素子を有する。

[0142] 図６Ａ、図６Ｂを参照して、上述の各実施形態の表示装置の適用例について説明する。表示装置は、例えばスマートグラス、ＨＭＤ、スマートコンタクトのようなウェアラブルデバイスとして装着可能なシステムに適用できる。このような適用例に使用される撮像表示装置は、可視光を光電変換可能な撮像装置と、可視光を発光可能な表示装置とを有する。

[0143] 図６Ａは、１つの適用例に係る眼鏡１６００（スマートグラス）を説明する。眼鏡１６００のレンズ１６０１の表面側に、ＣＭＯＳセンサやＳＰＡＤのような撮像装置１６０２が設けられている。また、レンズ１６０１の裏面側には、上述した各実施形態の表示装置が設けられている。

[0144] 眼鏡１６００は、制御装置１６０３をさらに備える。制御装置１６０３は、撮像装置１６０２と各実施形態に係る表示装置に電力を供給する電源として機能する。また、制御装置１６０３は、撮像装置１６０２と表示装置の動作を制御する。レンズ１６０１には、撮像装置１６０２に光を集光するための光学系が形成されている。

[0145] 図６Ｂは、１つの適用例に係る眼鏡１６１０（スマートグラス）を説明する。眼鏡１６１０は、制御装置１６１２を有しており、制御装置１６１２に、撮像装置１６０２に相当する撮像装置と、表示装置が搭載される。レンズ１６１１には、制御装置１６１２内の撮像装置と、表示装置からの発光を投影するための光学系が形成されており、レンズ１６１１には画像が投影される。制御装置１６１２は、撮像装置および表示装置に電力を供給する電源と

して機能するとともに、撮像装置および表示装置の動作を制御する。制御装置は、装着者の視線を検知する視線検知部を有してもよい。視線の検知は赤外線を用いてよい。赤外発光部は、表示画像を注視しているユーザーの眼球に対して、赤外光を発する。発せられた赤外光の眼球からの反射光を、受光素子を有する撮像部が検出することで眼球の撮像画像が得られる。平面視における赤外発光部から表示部への光を低減する低減手段を有することで、画像品位の低下を低減する。

[0146] 赤外光の撮像により得られた眼球の撮像画像から表示画像に対するユーザーの視線を検出する。眼球の撮像画像を用いた視線検出には任意の公知の手法が適用できる。一例として、角膜での照射光の反射によるプルキニエ像に基づく視線検出方法を用いることができる。

[0147] より具体的には、瞳孔角膜反射法に基づく視線検出処理が行われる。瞳孔角膜反射法を用いて、眼球の撮像画像に含まれる瞳孔の像とプルキニエ像とに基づいて、眼球の向き（回転角度）を表す視線ベクトルが算出されることにより、ユーザーの視線が検出される。

[0148] 本発明の一実施形態に係る表示装置は、受光素子を有する撮像装置を有し、撮像装置からのユーザーの視線情報に基づいて表示装置の表示画像を制御してよい。

[0149] 具体的には、表示装置は、視線情報に基づいて、ユーザーが注視する第一の視界領域と、第一の視界領域以外の第二の視界領域とを決定される。第一の視界領域、第二の視界領域は、表示装置の制御装置が決定してもよいし、外部の制御装置が決定したものを受信してもよい。表示装置の表示領域において、第一の視界領域の表示解像度を第二の視界領域の表示解像度よりも高く制御してよい。つまり、第二の視界領域の解像度を第一の視界領域よりも低くしてよい。

[0150] また、表示領域は、第一の表示領域、第一の表示領域とは異なる第二の表示領域とを有し、視線情報に基づいて、第一の表示領域および第二の表示領域から優先度が高い領域を決定される。第一の視界領域、第二の視界領域は

、表示装置の制御装置が決定してもよいし、外部の制御装置が決定したものを受信してもよい。優先度の高い領域の解像度を、優先度が高い領域以外の領域の解像度よりも高く制御してよい。つまり優先度が相対的に低い領域の解像度を低くしてよい。

[0151] なお、第一の視界領域や優先度が高い領域の決定には、ＡＩを用いてもよい。ＡＩは、眼球の画像と当該画像の眼球が実際に視ていた方向とを教師データとして、眼球の画像から視線の角度、視線の先の目的物までの距離を推定するよう構成されたモデルであってよい。ＡＩプログラムは、表示装置が有しても、撮像装置が有しても、外部装置が有してもよい。外部装置が有する場合は、通信を介して、表示装置に伝えられる。

[0152] 視認検知に基づいて表示制御する場合、外部を撮像する撮像装置を更に有するスマートグラスに好ましく適用できる。スマートグラスは、撮像した外部情報をリアルタイムで表示することができる。

[0153] 以上説明した通り、本実施形態に係る有機発光素子を用いた装置を用いることにより、良好な画質で、長時間表示にも安定な表示が可能になる。

[0154] 以上説明した通り、本実施形態に係る有機発光素子を用いた装置を用いることにより、高効率で高輝度な光出力による屋外での良好な視認性と省電力表示の両立が可能になる。

実施例

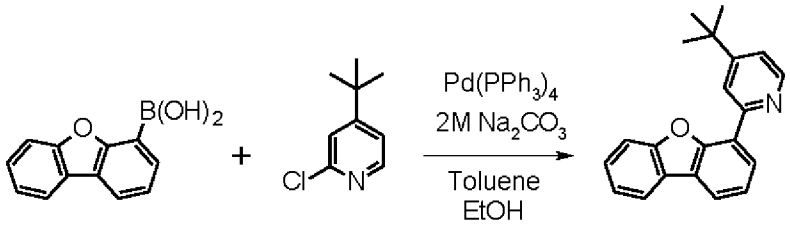
[0155] 以下、実施例を説明する。ただし本発明は、これら実施例に限定されるものではない。

[0156] ［合成実施例１］

化合物（４）の合成

[0157]

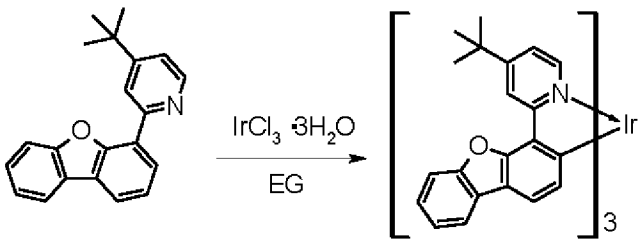
[化19]



[0158] 以下の手順で化合物（４）を合成した。まず配位子の合成に関して説明する。窒素雰囲気において、１００ｍｌナスフラスコにジベンゾフラン－４－ボロン酸を２．１２ｇ（１０．５ｍｍｏｌ）、４－（ｔｅｒｔ－ブチル）－２－クロロピリジンを１．７０ｇ（１０．０ｍｍｏｌ）、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウムを０．１２ｇ（０．１ｍｍｏｌ）、トルエンを３０ｍｌ、エタノールを１５ｍｌ、２Ｍ炭酸ナトリウム水溶液を１５ｍｌを加えた後、室温から９０℃に昇温して４時間攪拌した。トルエンと水を加えて有機層を抽出し、得られた有機層に硫酸マグネシウムを加えた後ろ過した。ろ液を濃縮し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー（移動相：クロロホルム）により精製した。溶媒を留去し、イソプロピルアルコール（ＩＰＡ）水溶液で晶析して、配位子３．００ｇを得た。構造は^{1}Ｈ　ＭＳにて同定した。

[0159] 次に化合物（４）の合成に関して説明する。

[0160] [化20]



[0161] 窒素雰囲気下で、１００ｍｌナスフラスコに塩化イリジウム・３水和物を７０．５ｍｇ（０．２ｍｍｏｌ）、配位子を３．００ｇ（９．９５ｍｍｏｌ

）、エチレングリコールを２０ｍｌ加えた後、マイクロ波（１５０Ｗ）を１時間照射した。反応混合物に水を加えて吸引ろ過し、メタノールで繰り返し分散洗浄して、黄色固体として化合物（４）２２０ｍｇを得た。ＨＰＬＣによる分析では純度９９．５％であった。また構造はＭＳ、^{1}Ｈ　ＮＭＲにて同定した。

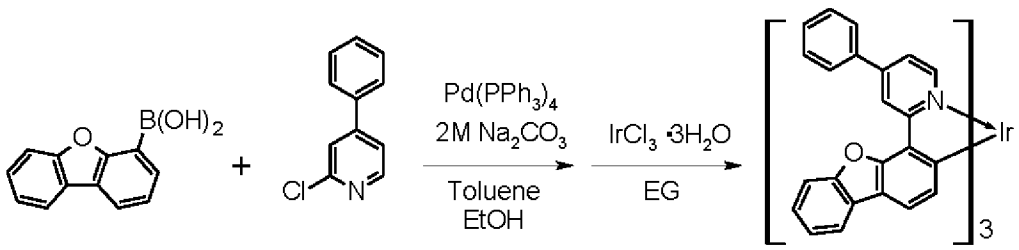
ＭＳ分析：１０９３．３７７

^{1}Ｈ　ＮＭＲ分析（５００ＭＨｚ、ＣＤＣｌ$_{3}$）：９．０３（１Ｈ，ｄ，Ｊ／Ｈｚ＝１．５），７．８０（１Ｈ，ｄ，Ｊ／Ｈｚ＝８．０），７．５７（１Ｈ，ｄ，Ｊ／Ｈｚ＝８．０），７．５２（１Ｈ，ｄ，Ｊ／Ｈｚ＝６．０），７．３９（１Ｈ，ｄ，Ｊ／Ｈｚ＝８．０），７．３５（１Ｈ，ｄｔ，Ｊ／Ｈｚ＝８．０，１．０），７．２６（１Ｈ，ｄｔ，Ｊ／Ｈｚ＝８．０，１．０），６．９６（１Ｈ，ｄｄ，Ｊ／Ｈｚ＝６．０，２．０），６．９０（１Ｈ，ｄ，Ｊ／Ｈｚ＝８．０），１．４１（９Ｈ，ｓ）

[0162]　［合成実施例２］

化合物（１３）の合成

[0163] [化21]



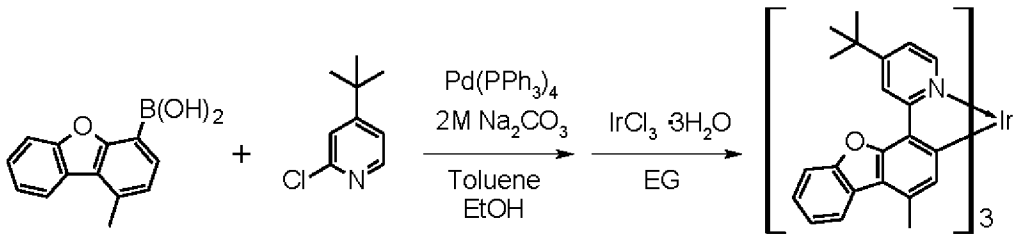
[0164]　４－（ｔｅｒｔ－ブチル）－２－クロロピリジンに替えて４－フェニル－２－クロロピリジンを用いる以外は、合成例１と同様の方法によって化合物（１３）を合成した。ＨＰＬＣによる分析では純度９９．４％であった。構造はＭＳにて同定した。

ＭＳ分析：１１５３．２８０

[0165]　［合成実施例３］

化合物（５６）の合成

[0166] [化22]



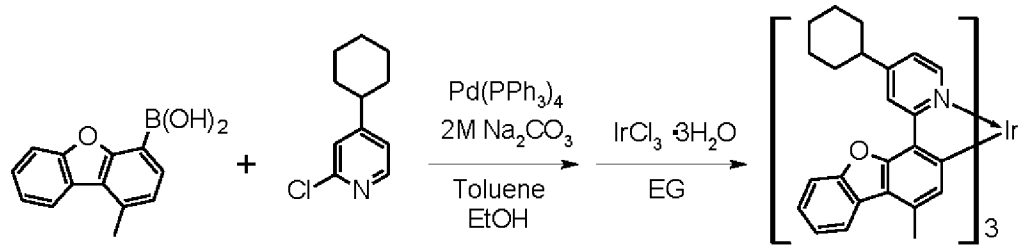
[0167] ジベンゾフラン－４－ボロン酸に替えて１－メチルジベンゾフラン－４－ボロン酸を用いる以外は、合成例１と同様の方法によって化合物（５６）を合成した。ＨＰＬＣによる分析では純度９９．２％であった。構造はＭＳにて同定した。

ＭＳ分析：１１３５．４２４

[0168] ［合成実施例４］

化合物（５８）の合成

[0169] [化23]



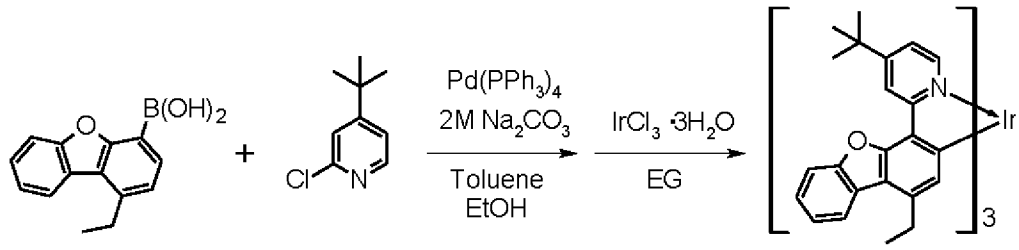
[0170] ４－（ｔｅｒｔ－ブチル）－２－クロロピリジンに替えて４－シクロヘキシル－２－クロロピリジンを用いる以外は、合成例１と同様の方法によって化合物（５８）を合成した。ＨＰＬＣによる分析では純度９９．５％であった。構造はＭＳにて同定した。

ＭＳ分析：１２１３．４７５

[0171] ［合成実施例５］

化合物（７０）の合成

[0172] [化24]



[0173] ジベンゾフラン－４－ボロン酸に替えて１－エチルジベンゾフラン－４－ボロン酸を用いる以外は、合成例１と同様の方法によって化合物（７０）を合成した。ＨＰＬＣによる分析では純度９９．２％であった。構造はＭＳにて同定した。

ＭＳ分析：１１７７．４７４

[0174] ［実施例１］

合成例１で得られた化合物（４）を３６０℃、３×１０$^{-3}$Ｐａにて昇華精製を行った。昇華物のＨＰＬＣ純度は９９．９％であった。前記昇華物を用いて、基板上に順次陽極／ホール注入層／ホール輸送層／電子ブロッキング層／発光層／ホールブロッキング層／電子輸送層／陰極の構成の有機発光素子を、以下のように作製した。

[0175] ガラス基板上に、陽極としてＩＴＯをスパッタ法にて膜厚１００ｎｍで製膜したものを透明導電性支持基板（ＩＴＯ基板）として使用した。このＩＴＯ基板上に、以下に示す有機化合物層及び電極層を、１×１０$^{-5}$Ｐａの真空チャンバー内で抵抗加熱による真空蒸着によって連続的に製膜した。このとき対向する電極面積は３ｍｍ^{2}になるように作製した。

ホール注入層（１０ｎｍ）ＨＴ１６

ホール輸送層（４０ｎｍ）ＨＴ１

発光層（３０ｎｍ）ホスト材料：ＥＭ３２、ゲスト材料：化合物（４）（４ｗｔ％）

電子輸送層（３０ｎｍ）ＥＴ２０

金属電極層１（１５ｎｍ）ＬｉＦ

金属電極層２（１００ｎｍ）Ａｌ

[0176] 次に、有機発光素子が水分の吸着によって劣化が起こらないように、乾燥空気雰囲気中で保護用ガラス板をかぶせアクリル樹脂系接着材で封止した。

[0177] 得られた有機発光素子について、ＩＴＯ電極を陽極、Ａｌ電極を陰極にして電流効率を測定した。電流密度５ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は９４．８ｃｄ／Ａであった。また、電流密度５０ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は７９．２ｃｄ／Ａであった。

[0178] ［実施例２］

実施例１の化合物（４）と同様にして、合成例２で得られた化合物（１３）を昇華精製し、ＨＰＬＣ純度９９．８％の昇華物を得た。実施例１の昇華物に替えて、本実施例２の昇華物を用いる以外は、実施例１と同様の方法によって有機発光素子を得た。

[0179] 得られた有機発光素子について、ＩＴＯ電極を陽極、Ａｌ電極を陰極にして電流効率を測定した。電流密度５ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は９５．０ｃｄ／Ａであった。また、電流密度５０ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は８０．５ｃｄ／Ａであった。

[0180] ［実施例３］

実施例１の化合物（４）と同様にして、合成例３で得られた化合物（５６）を昇華精製し、ＨＰＬＣ純度９９．９％の昇華物を得た。実施例１の昇華物に替えて、本実施例３の昇華物を用いる以外は、実施例１と同様の方法によって有機発光素子を得た。

[0181] 得られた有機発光素子について、ＩＴＯ電極を陽極、Ａｌ電極を陰極にして電流効率を測定した。電流密度５ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は９１．１ｃｄ／Ａであった。また、電流密度５０ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は７７．９ｃｄ／Ａであった。

[0182] ［実施例４］

実施例１の化合物（４）と同様にして、合成例４で得られた化合物（５８）を昇華精製し、ＨＰＬＣ純度９９．９％の昇華物を得た。実施例１の昇華物に替えて、本実施例４の昇華物を用いる以外は、実施例１と同様の方法によって有機発光素子を得た。

[0183] 得られた有機発光素子について、ＩＴＯ電極を陽極、ＡＩ電極を陰極にして電流効率を測定した。電流密度５ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は９２．５ｃｄ／Ａであった。また、電流密度５０ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は７５．５ｃｄ／Ａであった。

[0184] ［実施例５］

実施例１の化合物（４）と同様にして、合成例５で得られた化合物（７０）を昇華精製し、ＨＰＬＣ純度９９．９％の昇華物を得た。実施例１の昇華物に替えて、本実施例５の昇華物を用いる以外は、実施例１と同様の方法によって有機発光素子を得た。

[0185] 得られた有機発光素子について、ＩＴＯ電極を陽極、ＡＩ電極を陰極にして電流効率を測定した。電流密度５ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は９３．０ｃｄ／Ａであった。また、電流密度５０ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は７８．１ｃｄ／Ａであった。

[0186] ［参考例１］

実施例１の化合物（４）と同様にして、Ｉｒ（ｐｐｙ）３を昇華精製し、ＨＰＬＣ純度９９．９％の昇華物を得た。実施例１の昇華物に替えて、本参考例１の昇華物を用いる以外は、実施例１と同様の方法によって有機発光素子を得た。

[0187] 得られた有機発光素子について、ＩＴＯ電極を陽極、ＡＩ電極を陰極にして電流効率を測定した。電流密度５ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は７５．０ｃｄ／Ａであった。また、電流密度５０ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は６２．３ｃｄ／Ａであった。

[0188] ［比較例１］

実施例１の化合物（４）と同様にして、比較化合物（１）を昇華精製し、

ＨＰＬＣ純度９９．９％の昇華物を得た。実施例１の昇華物に替えて、本比較例１の昇華物を用いる以外は、実施例１と同様の方法によって有機発光素子を得た。

[0189] 得られた有機発光素子について、ＩＴＯ電極を陽極、ＡＩ電極を陰極にして電流効率を測定した。電流密度５ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は８５．１ｃｄ／Ａであった。また、電流密度５０ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は６５．８ｃｄ／Ａであった。

[0190] ［比較例２］

実施例１の化合物（４）と同様にして、比較化合物（２）を昇華精製し、ＨＰＬＣ純度９９．９％の昇華物を得た。実施例１の昇華物に替えて、本比較例３の昇華物を用いる以外は、実施例１と同様の方法によって有機発光素子を得た。

[0191] 得られた有機発光素子について、ＩＴＯ電極を陽極、ＡＩ電極を陰極にして電流効率を測定した。電流密度５ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は８６．９ｃｄ／Ａであった。また、電流密度５０ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は６５．０ｃｄ／Ａであった。

[0192] ［比較例３］

実施例１の化合物（４）と同様にして、比較化合物（３）を昇華精製し、ＨＰＬＣ純度９９．９％の昇華物を得た。実施例１の昇華物に替えて、本比較例４の昇華物を用いる以外は、実施例１と同様の方法によって有機発光素子を得た。

[0193] 得られた有機発光素子について、ＩＴＯ電極を陽極、ＡＩ電極を陰極にして電流効率を測定した。電流密度５ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は７９．３ｃｄ／Ａであった。また、電流密度５０ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は６２．０ｃｄ／Ａであった。

[0194] ［比較例４］

実施例１の化合物（４）と同様にして、比較化合物（４）を昇華精製し、ＨＰＬＣ純度９９．８％の昇華物を得た。実施例１の昇華物に替えて、本比

較例４の昇華物を用いる以外は、実施例１と同様の方法によって有機発光素子を得た。

[0195] 得られた有機発光素子について、ＩＴＯ電極を陽極、ＡＩ電極を陰極にして電流効率を測定した。電流密度５ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は８４．８ｃｄ／Ａであった。また、電流密度５０ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は６６．５ｃｄ／Ａであった。

[0196] ［比較例５］

実施例１の化合物（４）と同様にして、比較化合物（５）を昇華精製し、ＨＰＬＣ純度９９．６％の昇華物を得た。実施例１の昇華物に替えて、本比較例５の昇華物を用いる以外は、実施例１と同様の方法によって有機発光素子を得た。

[0197] 得られた有機発光素子について、ＩＴＯ電極を陽極、ＡＩ電極を陰極にして電流効率を測定した。電流密度５ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は８６．１ｃｄ／Ａであった。また、電流密度５０ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は６７．７ｃｄ／Ａであった。

[0198] ［比較例６］

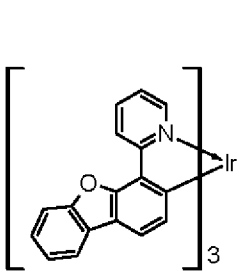
実施例１の化合物（４）と同様にして、比較化合物（６）を昇華精製し、ＨＰＬＣ純度９９．６％の昇華物を得た。実施例１の昇華物に替えて、本比較例６の昇華物を用いる以外は、実施例１と同様の方法によって有機発光素子を得た。

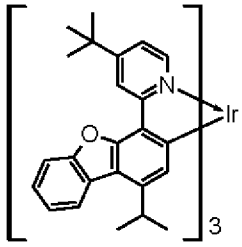
[0199] 得られた有機発光素子について、ＩＴＯ電極を陽極、ＡＩ電極を陰極にして電流効率を測定した。電流密度５ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は８５．５ｃｄ／Ａであった。また、電流密度５０ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は６４．０ｃｄ／Ａであった。

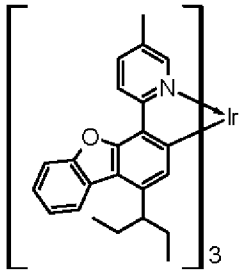
[0200] 比較化合物の構造式を以下に示す。

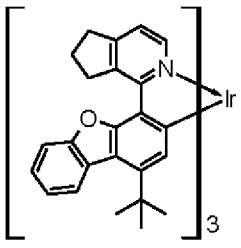
[0201]

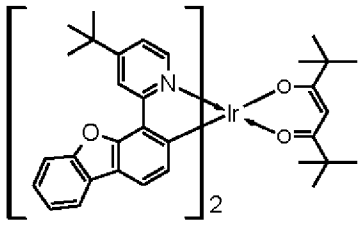
[化25]

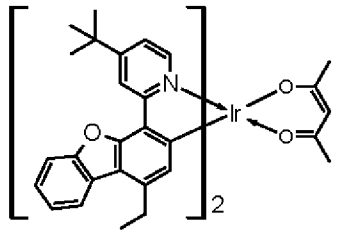

比較化合物 (1)


比較化合物 (2)


比較化合物 (3)


比較化合物 (4)


比較化合物 (5)


比較化合物 (6)

[0202] [表1]

表 1

	GD	CE (cd/A) @ 5mA/cm^2	CE (cd/A) @ 50mA/cm^2	低下率
実施例 1	化合物(4)	94.8	79.2	16.5%
実施例 2	化合物(13)	95.0	80.5	15.3%
実施例 3	化合物(56)	91.1	77.9	14.5%
実施例 4	化合物(58)	92.5	75.5	18.4%
実施例 5	化合物(70)	93.0	78.1	16.0%
参考例 1	Ir(ppy)3	75.0	62.3	16.9%
比較例 1	比較化合物(1)	85.1	65.8	22.7%
比較例 2	比較化合物(2)	86.9	65.0	25.2%
比較例 3	比較化合物(3)	79.3	62.0	21.8%
比較例 4	比較化合物(4)	84.8	66.5	21.6%
比較例 5	比較化合物(5)	86.1	67.7	21.4%
比較例 6	比較化合物(6)	85.5	64.0	25.1%

[0203] ［実施例６］

実施例１に記載の化合物（４）を用いて、基板上に順次陽極／ホール注入層／発光層／電子輸送層／陰極の構成の有機発光素子を、以下のように作製した。

[0204] ガラス基板上に、陽極としてＩＴＯをスパッタ法にて膜厚１００ｎｍで製膜したものを透明導電性支持基板（ＩＴＯ基板）として使用した。このＩＴＯ基板を純水、次いでＩＰＡで洗浄し、ＵＶ－オゾン処理を行った後、スピンコート法にてホール注入層を製膜した。製膜条件は以下の通りである。

塗布液：ポリ（３，４－エチレンジオキシチオフェン）ポリスチレンスルホン酸水溶液（ＰＥＤＯＴ；ＰＳＳ水溶液、Ａｌｄｒｉｃｈ製、導電率１×１０$^{-5}$Ｓ／ｃｍ、化合物の濃度２．８質量％）

スピンコート条件：３０００ｒｐｍ、６０秒間、窒素雰囲気下

アニール条件：２００℃、１時間、窒素雰囲気下

膜厚：４０ｎｍ

[0205] 次に、スピンコート法にて発光層を製膜した。発光層を形成するための塗布液の組成、製膜条件は以下のとおりである。

塗布液：化合物（４） ６．０質量％

ＥＭ３７ ９４．０質量％

クロロベンゼン ９９００質量％

スピンコート条件：３０００ｒｐｍ、６０秒間、窒素雰囲気下

アニール条件：１１０℃、１０分間、窒素雰囲気下

膜厚：３０ｎｍ

[0206] 最後に、１×１０$^{-5}$Ｐａの真空チャンバー内で、抵抗加熱による真空蒸着法にて電子輸送層、及び電極層を製膜した。この際、対向する電極面積は３ｍｍ^{2}になるようにした。製膜条件は以下のとおりである。

電気輸送層：（５０ｎｍ） ＴＰＢｉ

金属電極層１：（０．５ｎｍ） ＬｉＦ

金属電極層２：（９０ｎｍ） Ａｌ

[0207] その後、有機発光素子が水分の吸着によって劣化が起こらないように、窒素雰囲気下で保護用ガラス板をかぶせアクリル樹脂系接着材で封止した。

[0208] 得られた有機発光素子について、ＩＴＯ電極を陽極、Ａｌ電極を陰極にして電流効率を測定した。電流密度５ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は５５．９ｃｄ

／Ａであった。また、電流密度５０ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は４５．４ｃｄ／Ａであった。

[0209] ［実施例７］

実施例６の化合物（４）に替えて、ＨＰＬＣ純度９９．８％の化合物（９７）を用いる以外は、実施例６と同様の方法によって有機発光素子を得た。

[0210] 得られた有機発光素子について、ＩＴＯ電極を陽極、ＡＩ電極を陰極にして電流効率を測定した。電流密度５ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は５３．５ｃｄ／Ａであった。また、電流密度５０ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は４４．２ｃｄ／Ａであった。

[0211] ［参考例２］

実施例６の化合物（４）に替えて、参考例１で用いたＩｒ（ｐｐｙ）３を用いる以外は、実施例６と同様の方法によって有機発光素子を得た。

[0212] 得られた有機発光素子について、ＩＴＯ電極を陽極、ＡＩ電極を陰極にして電流効率を測定した。電流密度５ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は３５．２ｃｄ／Ａであった。また、電流密度５０ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は２９．１ｃｄ／Ａであった。

[0213] ［比較例７］

実施例６の化合物（４）に替えて、比較例１で用いた比較化合物（１）を用いる以外は、実施例６と同様の方法によって有機発光素子を得た。

[0214] ［比較例８］

実施例６の化合物（４）に替えて、比較例３で用いた比較化合物（３）を用いる以外は、実施例６と同様の方法によって有機発光素子を得た。

[0215] 得られた有機発光素子について、ＩＴＯ電極を陽極、ＡＩ電極を陰極にして電流効率を測定した。電流密度５ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は５３．０ｃｄ／Ａであった。また、電流密度５０ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は４０．５ｃｄ／Ａであった。

[0216] ［比較例９］

実施例６の化合物（４）に替えて、比較例５で用いた比較化合物（５）を

用いる以外は、実施例６と同様の方法によって有機発光素子を得た。

[0217] 得られた有機発光素子について、ＩＴＯ電極を陽極、ＡＩ電極を陰極にして電流効率を測定した。電流密度５ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は５６．８ｃｄ／Ａであった。また、電流密度５０ｍＡ／ｃｍ^{2}での電流効率は４２．３ｃｄ／Ａであった。

[0218] [表2]

表２

	GD	CE (cd/A) @ 5mA/cm^2	CE (cd/A) @ 50mA/cm^2	低下率
実施例６	化合物(4)	55.9	45.4	18.8%
実施例７	化合物(９７)	53.5	44.2	17.4%
参考例１	Ir(ppy)3	35.2	29.1	17.3%
比較例７	比較化合物(1)	52.9	40.9	22.7%
比較例８	比較化合物(３)	53.0	40.5	23.6%
比較例９	比較化合物(５)	56.8	42.3	25.5%

[0219] 以上の通り、本発明に係る有機金属錯体は、第一の電流密度での発光効率に対して、第一の電流密度よりも高い第二の電流密度での発光効率の低下率が低い、ロールオフ性に優れた有機金属錯体である。

[0220] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために以下の請求項を添付する。

[0221] 本願は、２０２１年７月６日提出の日本国特許出願特願２０２１－１１２２９５を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てをここに援用する。

符号の説明

[0222] １ 層間絶縁層

２ 反射電極

３ 絶縁層

４ 有機化合物層

５ 透明電極

６　保護層

７　カラーフィルタ

１０　副画素

１１　基板

１２　絶縁層

１３　ゲート電極

１４　ゲート絶縁膜

１５　半導体層

１６　ドレイン電極

１７　ソース電極

１８　薄膜トランジスタ

１９　絶縁膜

２０　コンタクトホール

２１　下部電極

２２　有機化合物層

２３　上部電極

２４　第一保護層

２５　第二保護層

２６　有機発光素子

１００　表示装置

１０００　表示装置

１００１　上部カバー

１００２　フレキシブルプリント回路

１００３　タッチパネル

１００４　フレキシブルプリント回路

１００５　表示パネル

１００６　フレーム

１００７　回路基板

１００８　バッテリー
１００９　下部カバー
１１００　撮像装置
１１０１　ビューファインダ
１１０２　背面ディスプレイ
１１０３　操作部
１１０４　筐体
１２００　電子機器
１２０１　表示部
１２０２　操作部
１２０３　筐体
１３００　表示装置
１３０１　額縁
１３０２　表示部
１３０３　土台
１３１０　表示装置
１３１１　第一表示部
１３１２　第二表示部
１３１３　筐体
１３１４　屈曲点
１４００　照明装置
１４０１　筐体
１４０２　光源
１４０３　回路基板
１４０４　光学フィルム
１４０５　光拡散部
１５００　自動車
１５０１　テールランプ

１５０２　窓

１５０３　車体

１６００　スマートグラス

１６０１　レンズ

１６０２　撮像装置

１６０３　制御装置

１６１０　スマートグラス

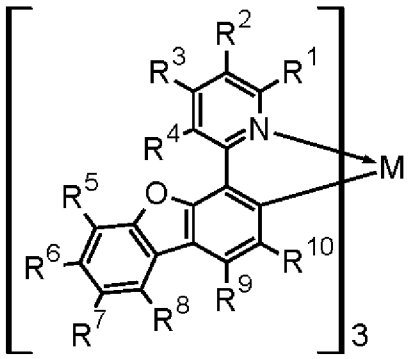
１６１１　レンズ

１６１２　制御装置

請求の範囲

[請求項1] 下記一般式（１）で表されることを特徴とする有機金属錯体。

[化1]

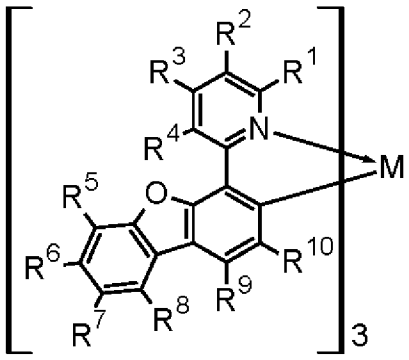


一般式 (1)

一般式（１）において、Ｍは金属原子であり、Ｉｒ、Ｐｔ、Ｏｓ、Ｒｈ、Ｐｄ、Ｒｕから選ばれる。Ｒ[1]乃至Ｒ[8]は、水素原子または置換基からそれぞれ独立に選ばれる。前記置換基は、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキルシリル基、置換あるいは無置換のアルキル基、置換あるいは無置換のシクロアルキル基または置換あるいは無置換の、２環以下のアリール基のいずれかである。Ｒ[9]乃至Ｒ[10]は水素原子及び炭素原子数２以下のアルキル基からそれぞれ独立して選ばれる。ただし、Ｒ[1]乃至Ｒ[8]の少なくとも一つは前記置換基であるか、またはＲ[9]及びＲ[10]の少なくともいずれかは、前記炭素原子数２以下のアルキル基である。

[請求項2] 下記一般式（１）で表される有機金属錯体。

[化2]

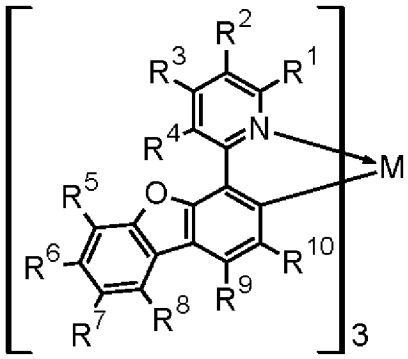


一般式 (1)

一般式（１）において、Ｍは金属原子であり、Ｉｒ、Ｐｔ、Ｏｓ、Ｒｈ、Ｐｄ、Ｒｕから選ばれる。Ｒ[1]、Ｒ[2]、Ｒ[4]乃至Ｒ[8]は、水素原子または置換基からそれぞれ独立に選ばれる。前記置換基は、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキルシリル基、置換あるいは無置換のアルキル基、置換あるいは無置換のシクロアルキル基または置換あるいは無置換のフェニル基のいずれかである。Ｒ[3]は、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキルシリル基、置換あるいは無置換のアルキル基、置換あるいは無置換のシクロアルキル基及び置換あるいは無置換のアリール基から選ばれる。Ｒ[9]乃至Ｒ[10]は水素原子及び炭素原子数２以下のアルキル基からそれぞれ独立して選ばれる。ただし、Ｒ[1]乃至Ｒ[8]は水素原子ではない、または、Ｒ[9]及びＲ[10]の少なくともいずれかは、前記炭素原子数２以下のアルキル基である。

[請求項3] 下記一般式（１）で表されることを特徴とする有機金属錯体。

[化3]



一般式（1）

一般式（１）において、Ｍは金属原子であり、Ｉｒ、Ｐｔ、Ｏｓ、Ｒｈ、Ｐｄ、Ｒｕから選ばれる。Ｒ[1]乃至Ｒ[8]は、水素原子または置換基からそれぞれ独立に選ばれる。前記置換基は、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキルシリル基、置換あるいは無置換のアルキル基、置換あるいは無置換のシクロアルキル基または置換あるいは無置換のアリール基のいずれかである。Ｒ[9]乃至Ｒ[10]は水素原子及び炭素原子数２以下のアルキル基からそれぞれ独立して選ばれる。ただし、Ｒ[9]及びＲ[10]の少なくともいずれかは、前記炭素原子数２以下のアルキル基である。

[請求項4] Ｒ[1]乃至Ｒ[4]は、水素原子または前記アルキル基からそれぞれ独立に選ばれることを特徴とする請求項１乃至３のいずれか一項に記載の有機金属錯体。

[請求項5] Ｒ[5]乃至Ｒ[8]が水素原子または前記アルキル基であることを特徴とする請求項１乃至４のいずれか一項に記載の有機金属錯体。

[請求項6] Ｒ[9]が前記炭素原子数２以下のアルキル基であることを特徴とする請求項１乃至５のいずれか一項に記載の有機金属錯体。

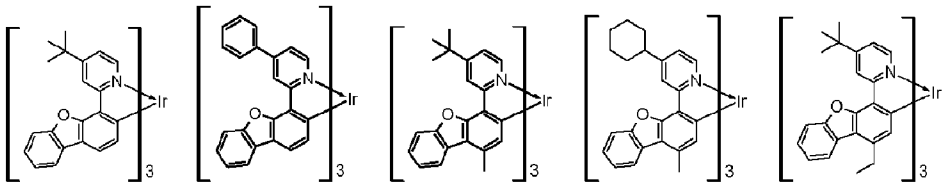
[請求項7] Ｒ[9]及びＲ[10]がいずれも水素原子であることを特徴とする請求項１または２に記載の有機金属錯体。

[請求項8] R^3がｔｅｒｔ－ブチル基であることを特徴とする請求項１乃至７のいずれか一項に記載の有機金属錯体。

[請求項9] 前記金属原子がＩｒであることを特徴とする請求項１乃至８のいずれか一項に記載の有機金属錯体。

[請求項10] 下記構造式（１）乃至（５）のいずれかであることを特徴とする請求項１乃至９のいずれか一項に記載の有機金属錯体。

[化4]



[請求項11] 第一電極と第二電極と前記第一電極と前記第二電極との間に配置されている有機化合物層とを有する有機発光素子であって、

前記有機化合物層は、請求項１乃至１０のいずれか一項に記載の有機金属錯体を有することを特徴とする有機発光素子。

[請求項12] 前記有機化合物層は発光層であり、前記発光層が第一の有機化合物をさらに有し、

前記第一の有機化合物は、前記有機金属錯体よりも最低励起三重項エネルギーが大きい化合物であることを特徴とする請求項１１に記載の有機発光素子。

[請求項13] 前記発光層が、第二の有機化合物をさらに有し、前記第二の有機化合物の最低励起三重項エネルギーは、前記有機金属錯体の最低励起三重項エネルギー以上前記第一の有機化合物の最低励起三重項エネルギー以下であることを特徴とする請求項１２に記載の有機発光素子。

[請求項14] 前記有機化合物層は、前記第一電極と前記発光層との間に配される第一の電荷輸送層と、前記第二電極と前記発光層との間に配される第二の電荷輸送層と、をさらに有し、

前記第一電極は前記第一の電荷輸送層と接し、前記第二電極は前記第二の電荷輸送層と接することを特徴とする請求項１２または１３に記載の有機発光素子。

[請求項15] 前記第一の電荷輸送層の最低励起三重項エネルギーは、前記第一の有機化合物の最低励起三重項エネルギーよりも大きく、かつ、前記第二の電荷輸送層の最低励起三重項エネルギーは、前記第一の有機化合物の最低励起三重項エネルギーよりも大きいことを特徴とする請求項１４に記載の有機発光素子。

[請求項16] 複数の画素を有し、前記複数の画素の少なくとも一つが、請求項１１乃至１５のいずれか一項に記載の有機発光素子と、前記有機発光素子に接続されたトランジスタと、を有することを特徴とする表示装置。

[請求項17] 複数のレンズを有する光学部と、前記光学部を通過した光を受光する撮像素子と、前記撮像素子が撮像した画像を表示する表示部と、を有し、

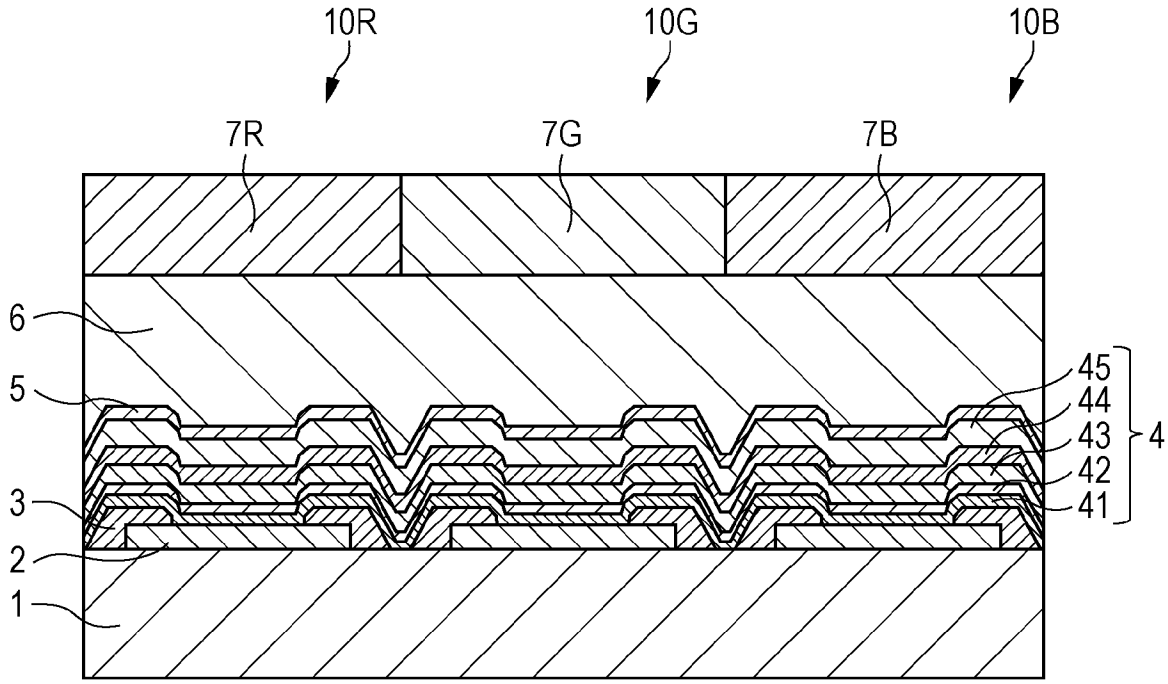
前記表示部は請求項１１乃至１５のいずれか一項に記載の有機発光素子を有することを特徴とする撮像装置。

[請求項18] 請求項１１乃至１５のいずれか一項に記載の有機発光素子を有する表示部と、前記表示部が設けられた筐体と、前記筐体に設けられ、外部と通信する通信部と、を有することを特徴とする電子機器。

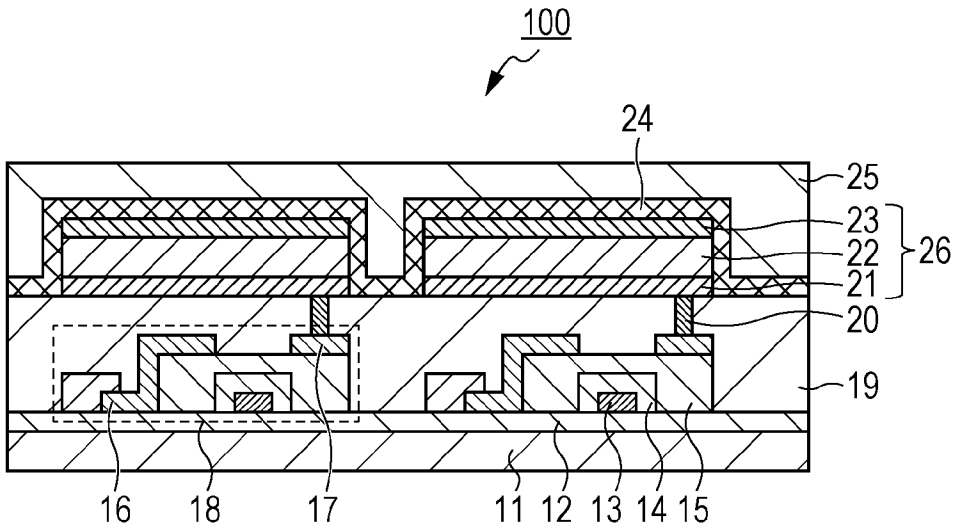
[請求項19] 請求項１１乃至１５のいずれか一項に記載の有機発光素子を有する光源と、前記光源が発する光を透過する光拡散部または光学フィルムと、を有することを特徴とする照明装置。

[請求項20] 請求項１１乃至１５のいずれか一項に記載の有機発光素子を有する灯具と、前記灯具が設けられた機体と、を有することを特徴とする移動体。

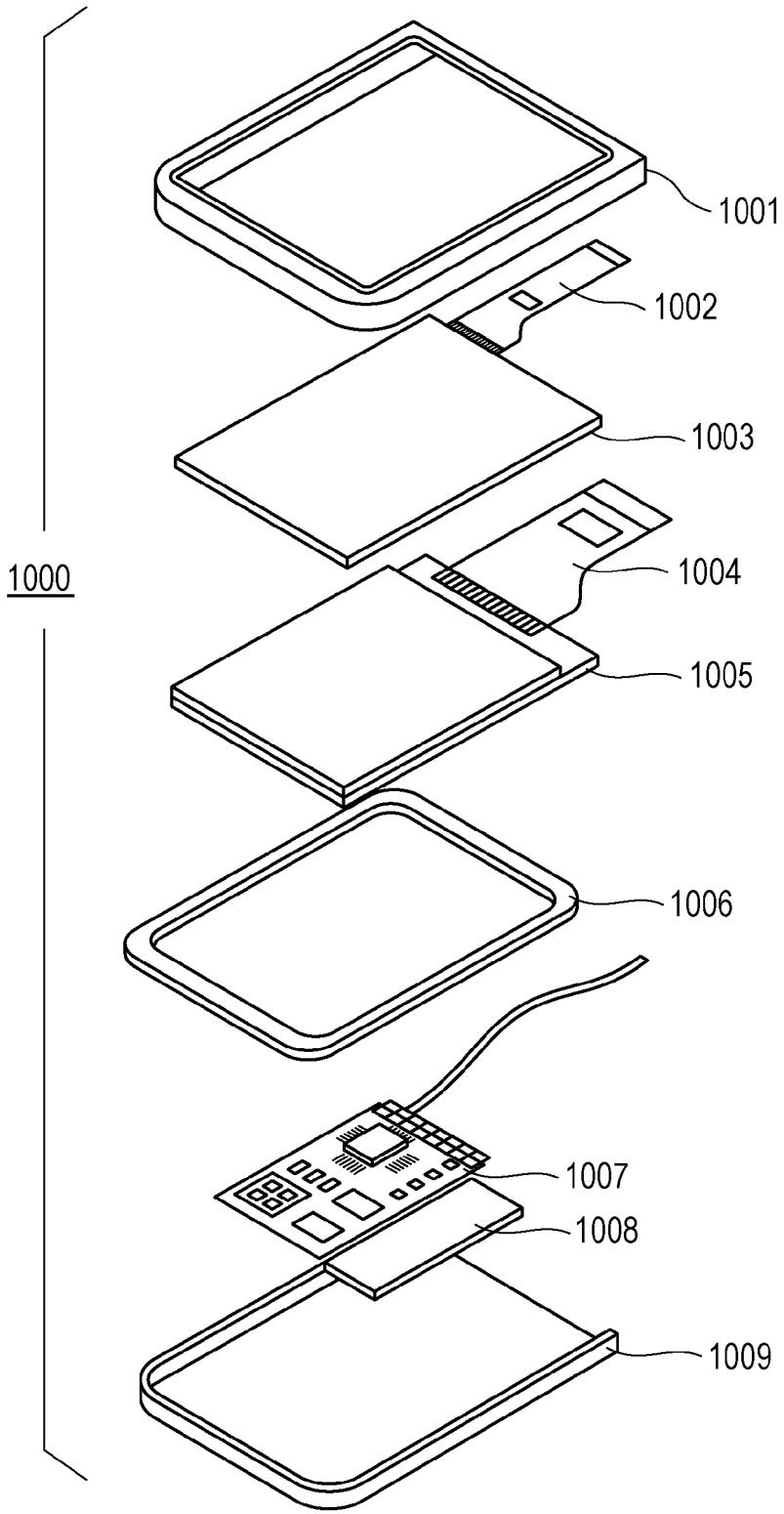
[図1A]


10R
10G
10B
7R
7G
7B
6
5
3
2
1
45
44
43
42
41
4

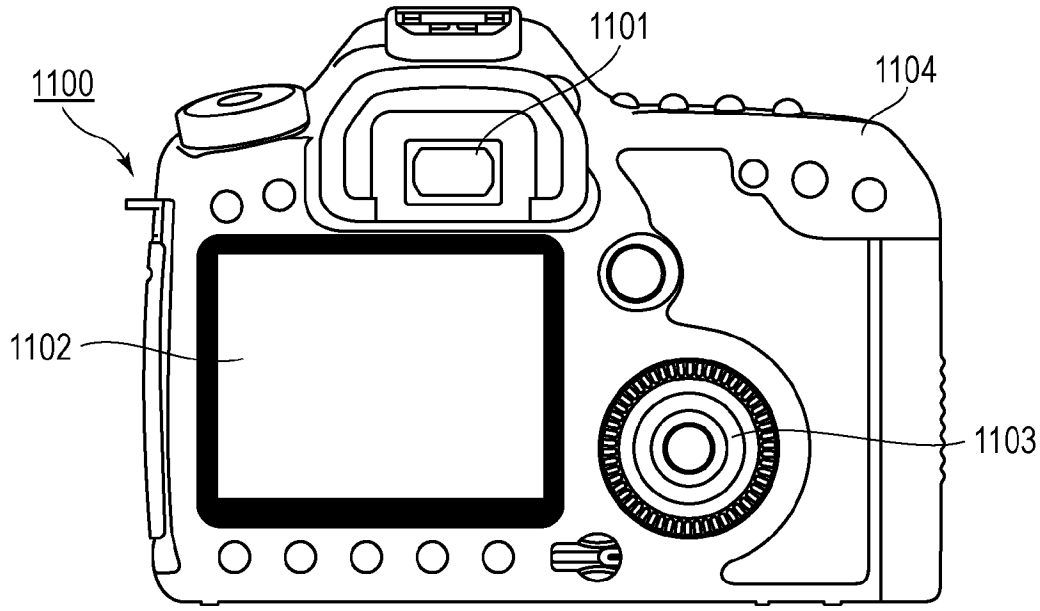
[図1B]


100
24
25
23
22
21
26
20
19
16
18
17
11
12
13
14
15

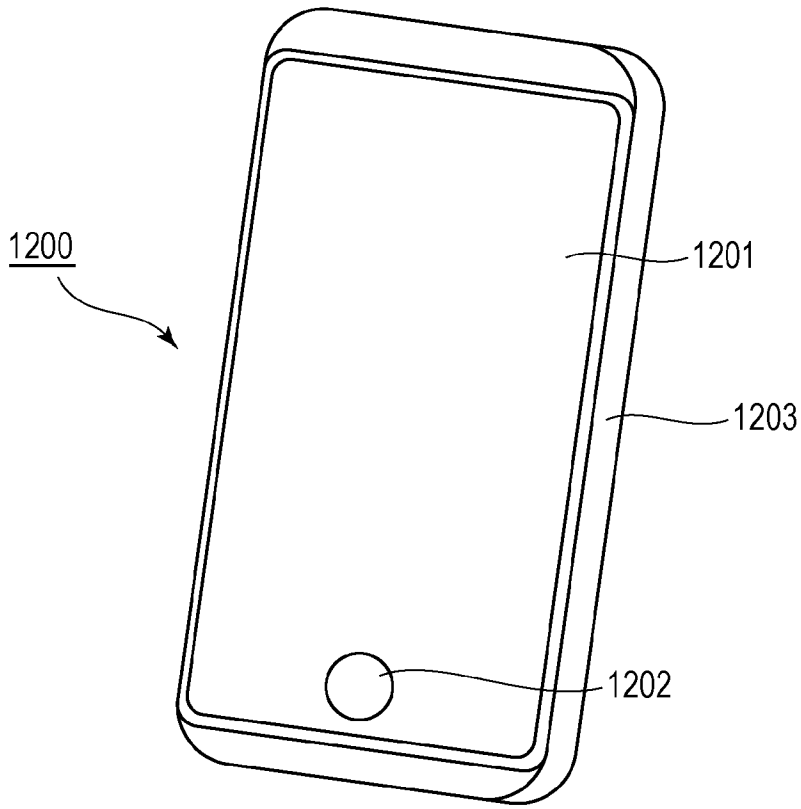
[図2]



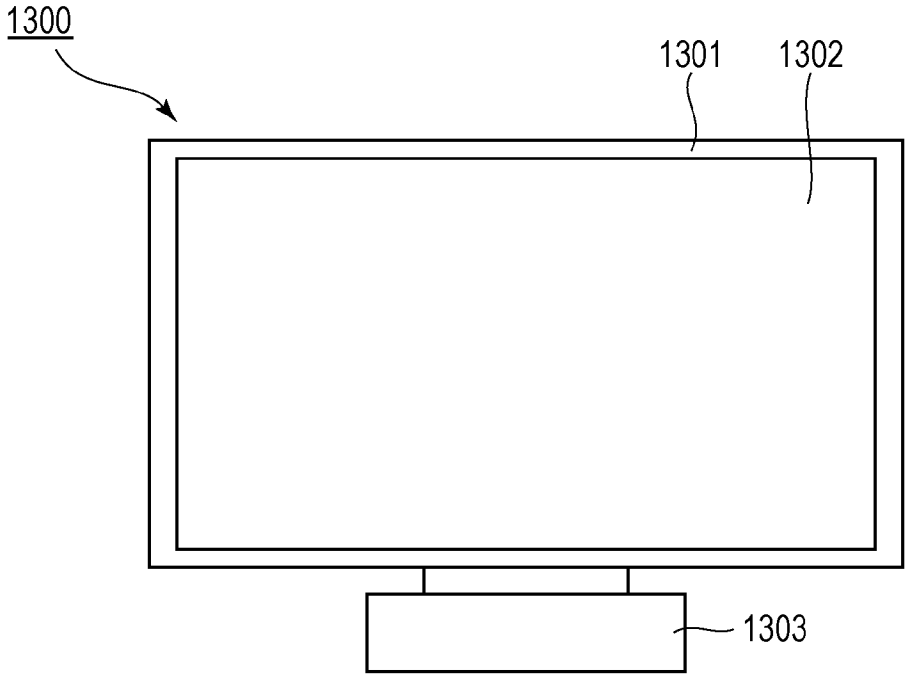
[図3A]



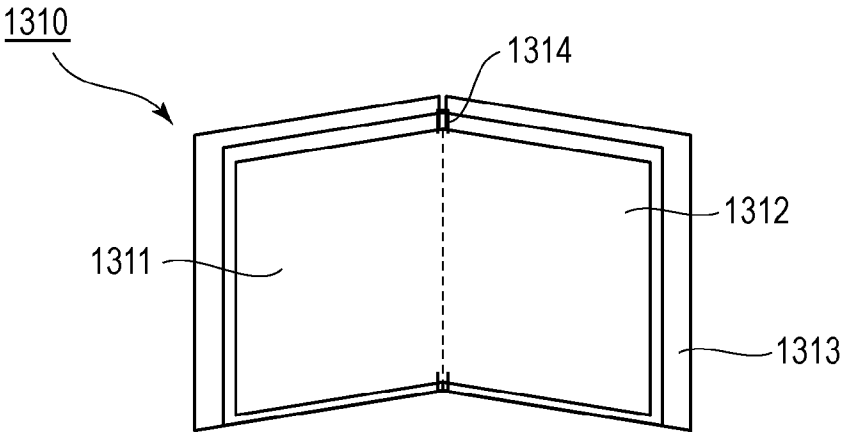
[図3B]



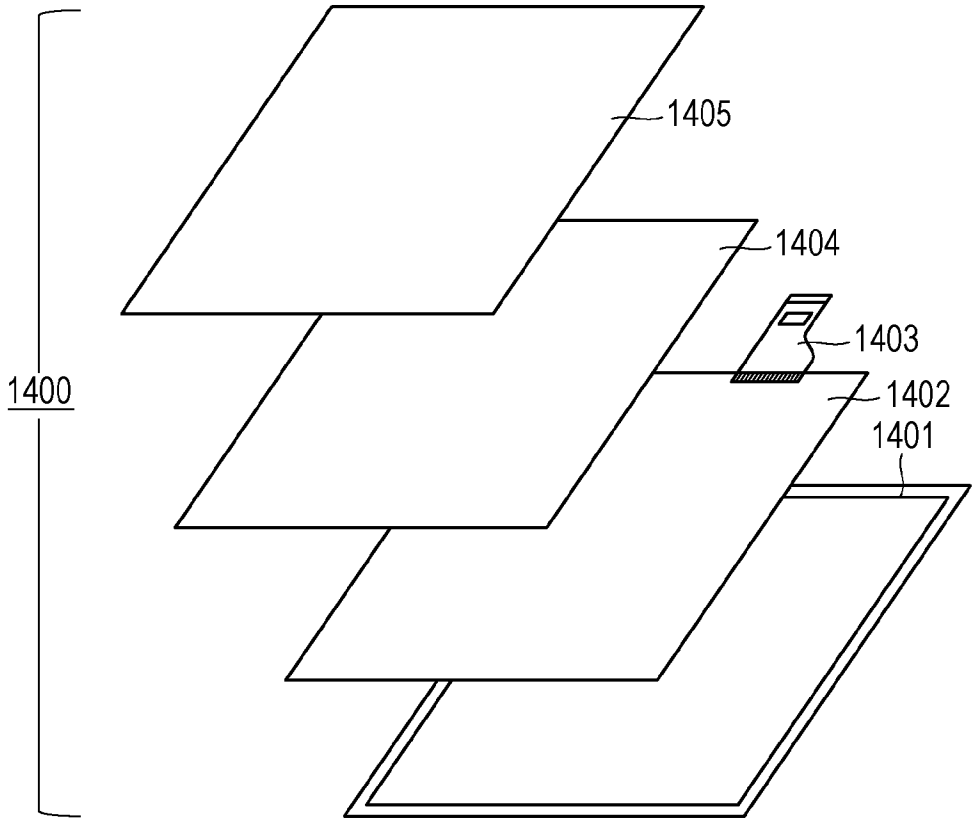
[図4A]



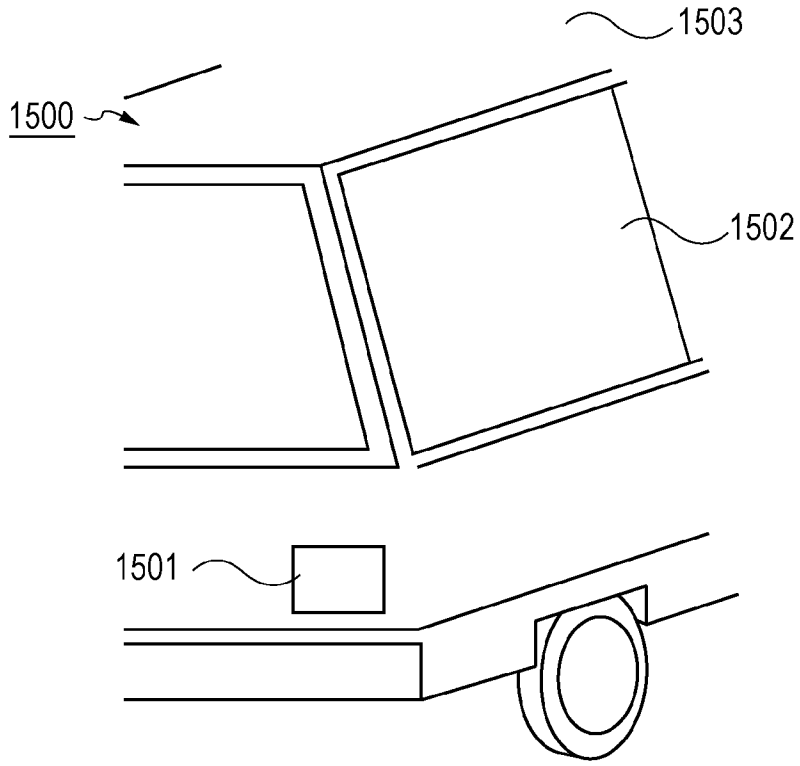
[図4B]



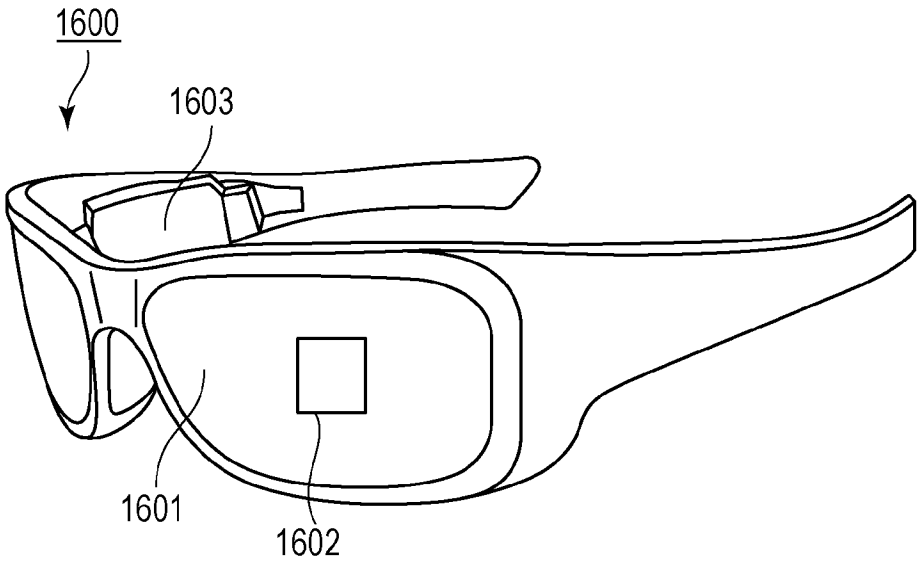
[図5A]



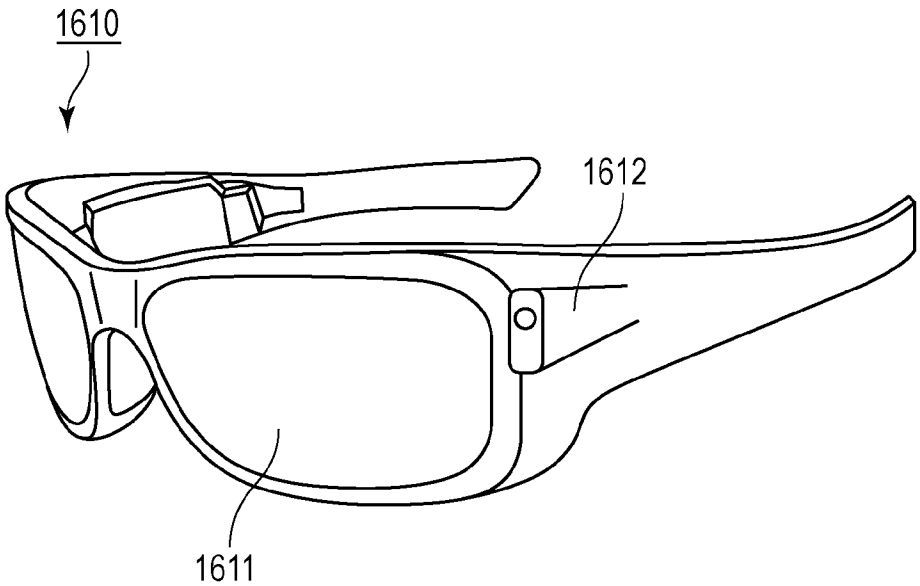
[図5B]



[図6A]



[図6B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/025913

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C07F 15/00(2006.01)i; ***C09K 11/06***(2006.01)i; ***H01L 27/32***(2006.01)i; ***H01L 51/50***(2006.01)i; ***H05B 33/02***(2006.01)i; *C07D 405/04*(2006.01)n
FI: C07F15/00 E; C09K11/06 660; H01L27/32; H05B33/02; H05B33/14 B; H05B33/22 A; H05B33/22 C; C07D405/04 CSP

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)

C07F15/00; C09K11/06; H01L27/32; H01L51/50; H05B33/02; C07D405/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CAplus/REGISTRY (STN) JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2020-125289 A (BEIJING SUMMER SPROUT TECH CO., LTD.) 20 August 2020 (2020-08-20) claims 1, 4, 8, 12, 14-17, table 3, paragraph [0021]	1-4, 6-9, 11, 16-20
Y	claims 1, 4, 8, 12, 14-17, table 3, paragraph [0021]	12-15
A	claims 1, 4, 8, 12, 14-17, table 3, paragraph [0021]	5, 10
Y	JP 2014-154615 A (CANON INC.) 25 August 2014 (2014-08-25) claims, paragraphs [0156], [0186]	12-15
A	claims, paragraphs [0156], [0186]	1-11, 16-20
A	WO 2019/221484 A1 (LG CHEMICAL LTD.) 21 November 2019 (2019-11-21) claims, paragraphs [0127], [0128], production examples 3-23, 3-24	1-20
A	JP 2016-213312 A (KONICA MINOLTA INC.) 15 December 2016 (2016-12-15) paragraph [0060], D-142	1-20

☐ 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 but 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
17 August 2022	**30 August 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/025913

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-125289 A	20 August 2020	US 2020/0251666 A1 claims 1, 4, 8, 10, 13, 15-19, paragraph [0033] CN 111518139 A KR 10-2020-0096423 A	
JP 2014-154615 A	25 August 2014	US 2015/0372244 A1 claims, paragraphs [0159], [0176] WO 2014/123238 A1 EP 2954571 A1	
WO 2019/221484 A1	21 November 2019	CN 111655705 A KR 10-2019-0130513 A	
JP 2016-213312 A	15 December 2016	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/025913

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C07F 15/00(2006.01)i; C09K 11/06(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i; H05B 33/02(2006.01)i; C07D 405/04(2006.01)n
FI: C07F15/00 E; C09K11/06 660; H01L27/32; H05B33/02; H05B33/14 B; H05B33/22 A; H05B33/22 C; C07D405/04 CSP

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

C07F15/00; C09K11/06; H01L27/32; H01L51/50; H05B33/02; C07D405/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

CAplus/REGISTRY (STN) JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2020-125289 A (北京夏禾科技有限公司) 20.08.2020 (2020-08-20) 請求項１、4、8、12、14-17、表3、[0021]	1-4, 6-9, 11, 16-20
Y	請求項１、4、8、12、14-17、表3、[0021]	12-15
A	請求項１、4、8、12、14-17、表3、[0021]	5, 10
Y	JP 2014-154615 A (キヤノン株式会社) 25.08.2014 (2014-08-25) 特許請求の範囲, [0156], [0186]	12-15
A	特許請求の範囲, [0156], [0186]	1-11, 16-20
A	WO 2019/221484 A1 (LG CHEMICAL LTD.) 21.11.2019 (2019-11-21) 請求の範囲、[127]-[128]、製造例3-23、3-24	1-20
A	JP 2016-213312 A (コニカミノルタ株式会社) 15.12.2016 (2016-12-15) [0060]、D-142	1-20

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
17.08.2022	30.08.2022

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
阿久津　江梨子 4H 2587

電話番号 03-3581-1101 内線 3443

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/025913

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-125289 A	20.08.2020	US 2020/0251666 A1 Claim 1, 4, 8, 10, 13, 15-19, [0033] CN 111518139 A KR 10-2020-0096423 A	
JP 2014-154615 A	25.08.2014	US 2015/0372244 A1 Claims, [0159], [0176] WO 2014/123238 A1 EP 2954571 A1	
WO 2019/221484 A1	21.11.2019	CN 111655705 A KR 10-2019-0130513 A	
JP 2016-213312 A	15.12.2016	（ファミリーなし）	