(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2012-20986
(P2012-20986A)
(43)公開日　平成24年2月2日(2012.2.2)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
C07F 3/00	(2006.01)	C07F	3/00	CSPD	3K107
H01L 51/50	(2006.01)	H05B	33/14	B	4C034
C07F 3/06	(2006.01)	H05B	33/22	B	4C063
C09K 11/06	(2006.01)	C07F	3/06		4C065
C07D 221/16	(2006.01)	C09K	11/06	660	4H048

審査請求 未請求　請求項の数 11　ＯＬ　（全 100 頁）　最終頁に続く

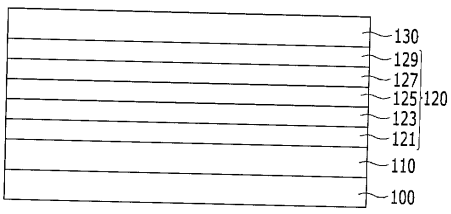
(21)出願番号　特願2010-280380 (P2010-280380)
(22)出願日　平成22年12月16日 (2010.12.16)
(31)優先権主張番号　10-2010-0068017
(32)優先日　平成22年7月14日 (2010.7.14)
(33)優先権主張国　韓国 (KR)

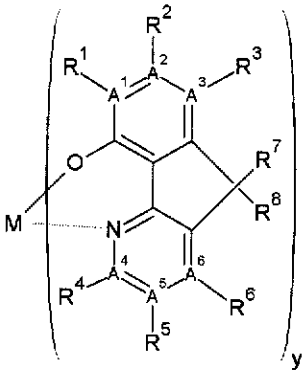
(71)出願人　308040351
三星モバイルディスプレイ株式會社
Ｓａｍｓｕｎｇ　Ｍｏｂｉｌｅ　Ｄｉｓｐｌａｙ　Ｃｏ．，　Ｌｔｄ．
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山２４
Ｓａｎ　＃２４　Ｎｏｎｇｓｅｏ－Ｄｏｎｇ，Ｇｉｈｅｕｎｇ－Ｇｕ，Ｙｏｎｇｉｎ－Ｃｉｔｙ，Ｇｙｅｏｎｇｇｉ－Ｄｏ　４４６－７１１　Ｒｅｐｕｂｌｉｃ　ｏｆ　ＫＯＲＥＡ
(74)代理人　100146835
弁理士　佐伯　義文
(74)代理人　100089037
弁理士　渡邊　隆

最終頁に続く

(54)【発明の名称】金属錯体化合物及びこれを含む有機発光ダイオード素子

(57)【要約】　（修正有）
【課題】発光効率を高め、駆動電圧を下げることができる金属錯体化合物、及び、前記金属錯体化合物を含む有機発光ダイオード素子を提供する。
【解決手段】下記の金属錯体化合物、そしてこれを含む有機発光ダイオード素子。

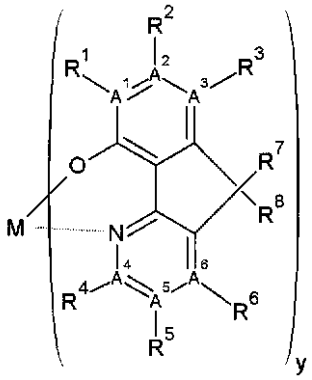




【選択図】図１

【特許請求の範囲】
【請求項１】
下記の化学式１で表される金属錯体化合物。
【化１】

［化学式１］

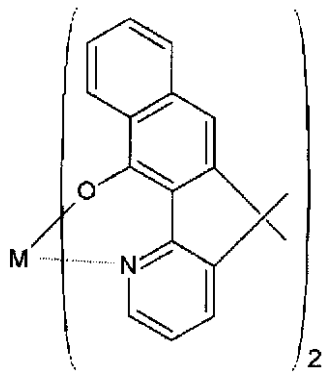


（前記化学式１で、
Ｍは、２族または３族の金属イオンであり、
Ｒ[1]ないしＲ[8]は、互いに同一であるかまたは相違しており、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、置換されたまたは非置換のＣ１ないしＣ２０のアルキル基であり、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ２０のアルケニル基、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ２０のアルキニル基、置換されたまたは非置換のＣ１ないしＣ２０のアルコキシ基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のシクロアルキル基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のシクロアルケニル基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のシクロアルキニル基、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ３０のヘテロシクロアルキル基、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ３０のヘテロシクロアルケニル基、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ３０のヘテロシクロアルキニル基、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリール基、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリールオキシ基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のヘテロアリール基、アミン基、エステル基、カルボキシル基、ニトロ基またはシアノ基であることができ、
或いは、選択的に、Ｒ[1]とＲ[2]、Ｒ[2]とＲ[3]、Ｒ[4]とＲ[5]、及びＲ[5]とＲ[6]は、各々互いに結合して、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリール基、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリールオキシ基、または置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のヘテロアリール基を形成することもでき、
Ａ[1]ないしＡ[6]は、互いに同一であるかまたは相違しており、炭素原子または窒素原子であり、
ｙは、２または３である。）
【請求項２】
前記化学式１において、Ｒ[1]ないしＲ[8]は、互いに同一であるかまたは相違しており、水素原子、ハロゲン原子、置換されたまたは非置換のＣ１ないしＣ２０のアルキル基であり、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリール基、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリールオキシ基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のヘテロアリール基、アミン基、エステル基、ニトロ基またはシアノ基であることができ、或いは、選択的に、Ｒ[1]とＲ[2]、Ｒ[2]とＲ[3]、Ｒ[4]とＲ[5]、及びＲ[5]とＲ[6]は、各々互いに結合して、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリール基、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリールオキシ基、または置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のヘテロアリール基を形成することができる、請求項１に記載の金属錯体化合物。

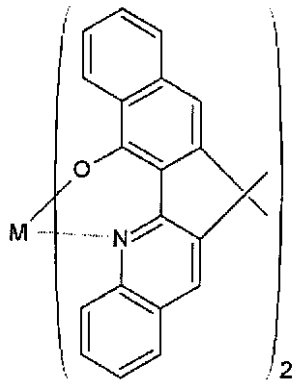
【請求項３】
前記化学式１でのＭは、Ｂｅ、Ｚｎ、Ｍｇ、Ｃａ、Ｙ、Ｂ、Ａｌ、Ｇａ、Ｉｎまたはこれらの組み合わせである、請求項１に記載の金属錯体化合物。
【請求項４】
前記金属錯体化合物は下記の化学式２－１ないし２－１４７のうちのいずれか一つで表される、請求項１に記載の金属錯体化合物。

【化２Ａ】

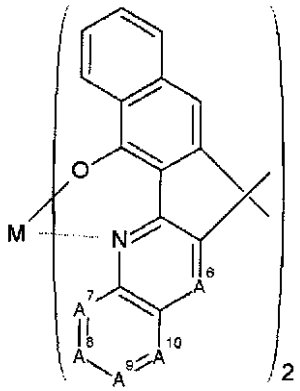
［化学式２－１］



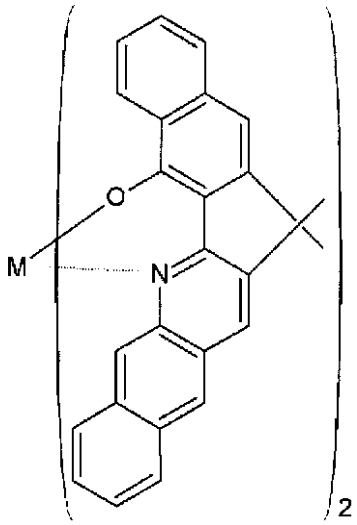
［化学式２－２］



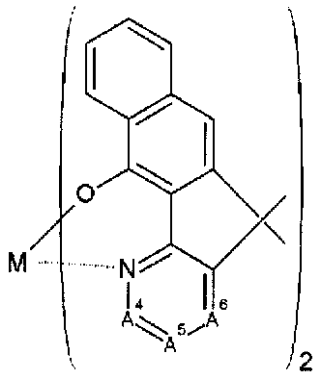
［化学式２－３］



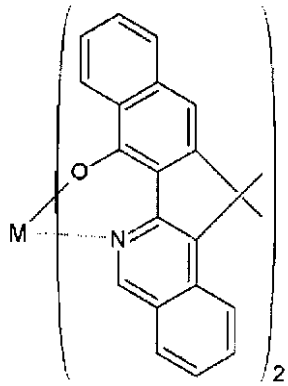
［化学式２－４］



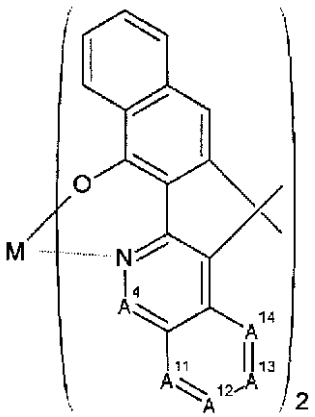
［化学式２－５］



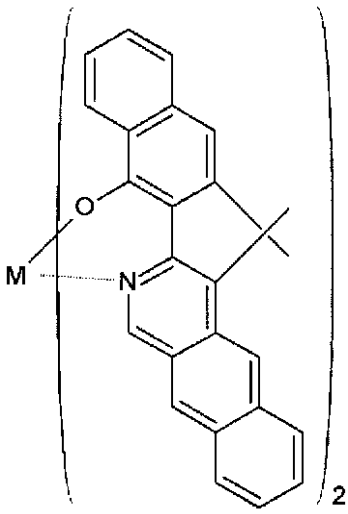
［化学式２－６］



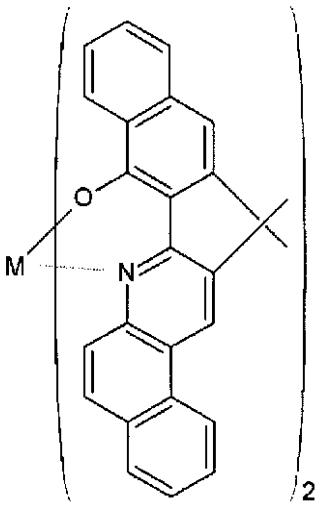
［化学式２－７］



［化学式２－８］

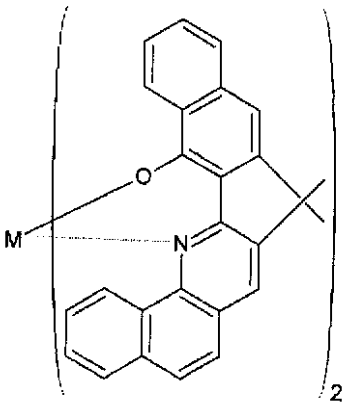


［化学式２－９］

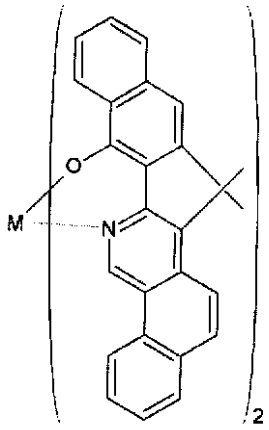


【化２Ｂ】

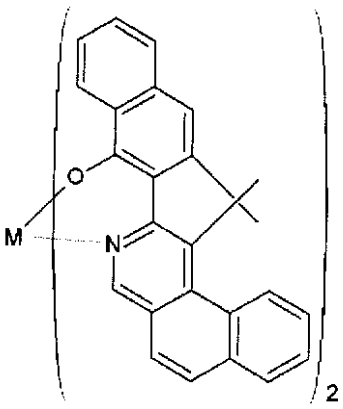
［化学式２－１０］



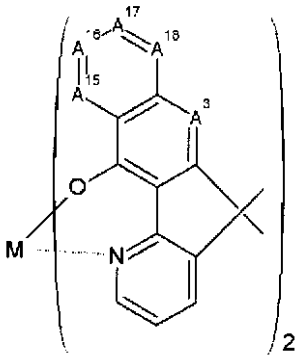
［化学式２－１１］



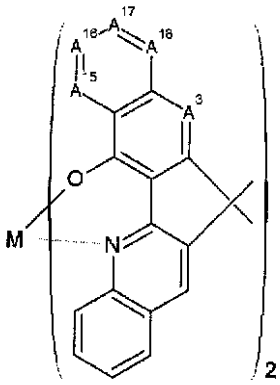
［化学式２－１２］



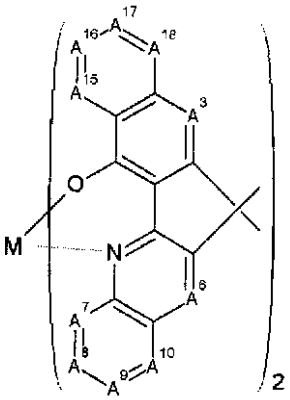
［化学式２－１３］



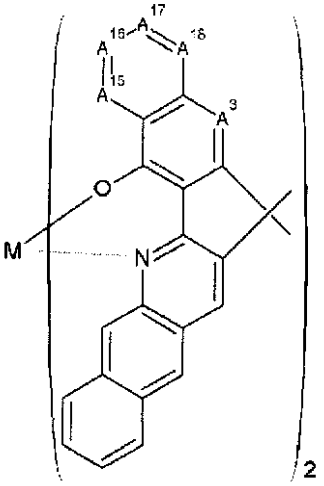
［化学式２－１４］



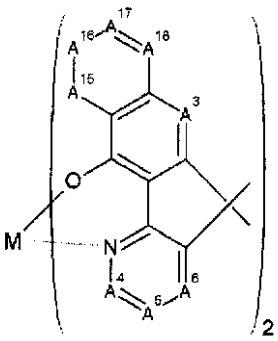
［化学式２－１５］



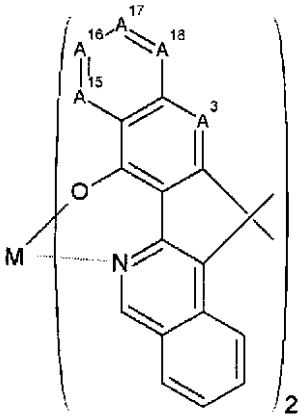
［化学式２－１６］



［化学式２－１７］

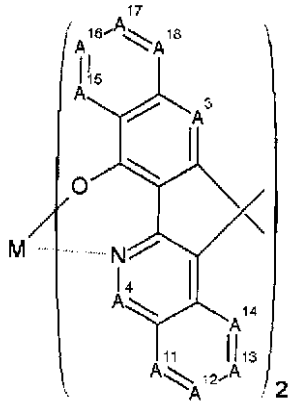


［化学式２－１８］

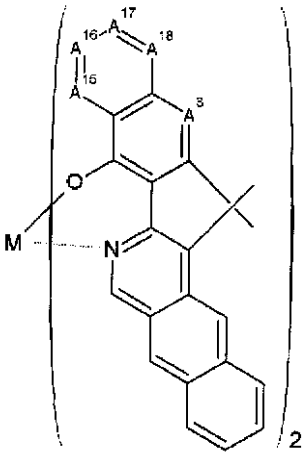


【化２Ｃ】

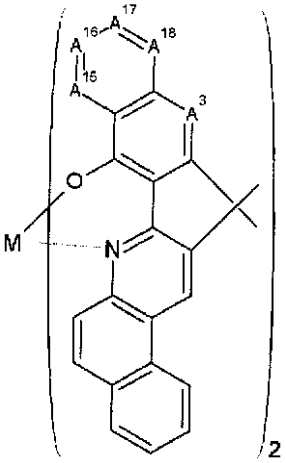
［化学式２－１９］



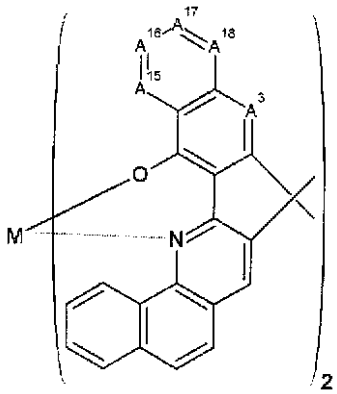
［化学式２－２０］



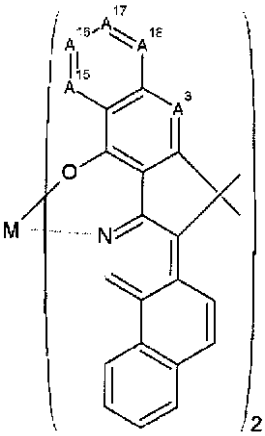
［化学式２－２１］



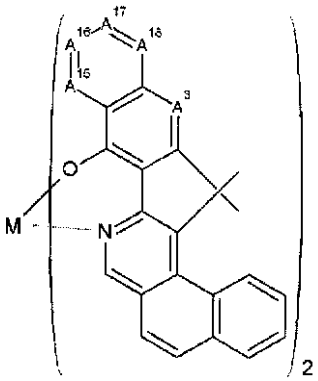
［化学式２－２２］



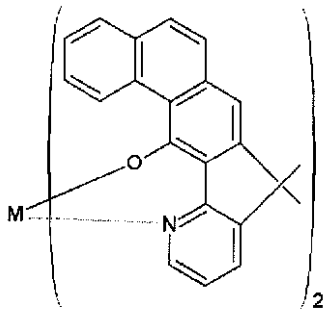
［化学式２－２３］



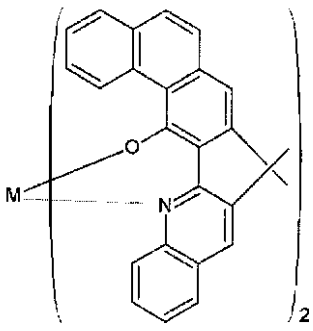
［化学式２－２４］



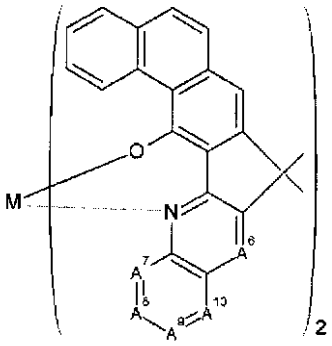
［化学式２－２５］



［化学式２－２６］

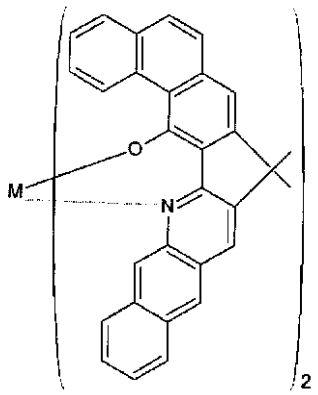


［化学式２－２７］

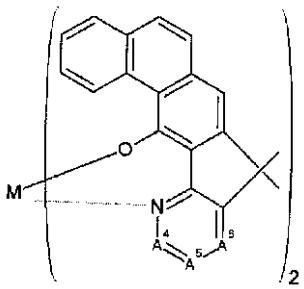


【化２Ｄ】

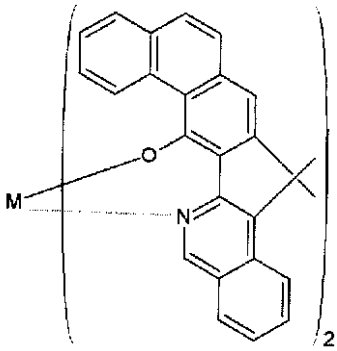
［化学式２－２８］



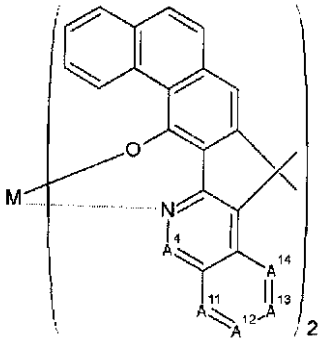
［化学式２－２９］



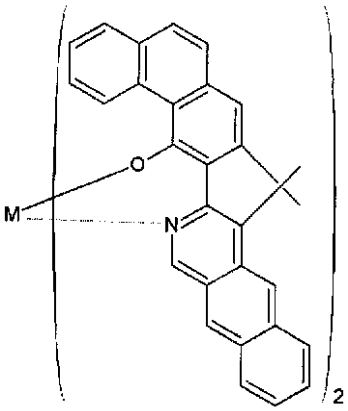
［化学式２－３０］



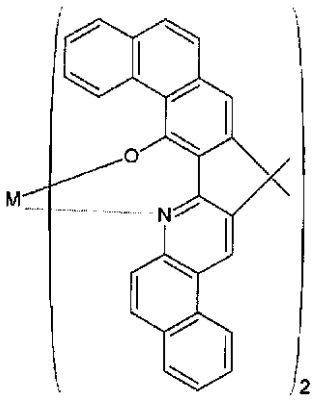
［化学式２－３１］



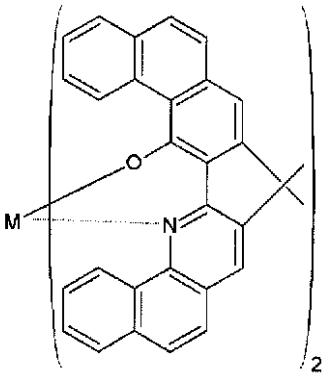
［化学式２－３２］



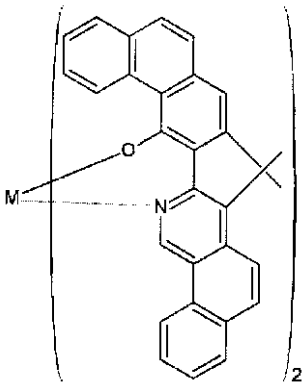
［化学式２－３３］



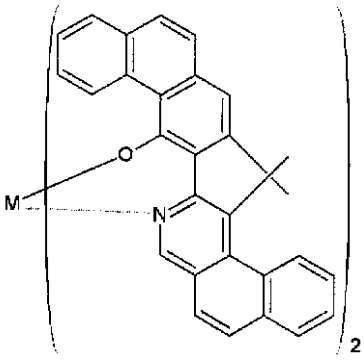
［化学式２－３４］



［化学式２－３５］

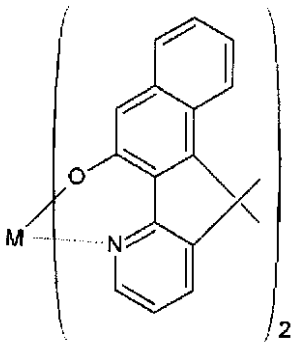


［化学式２－３６］

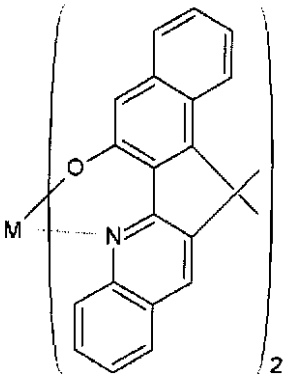


【化２Ｅ】

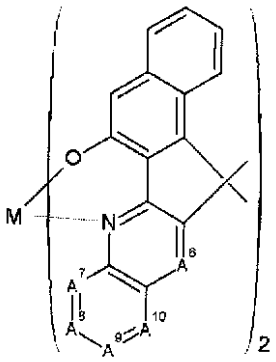
［化学式２－３７］



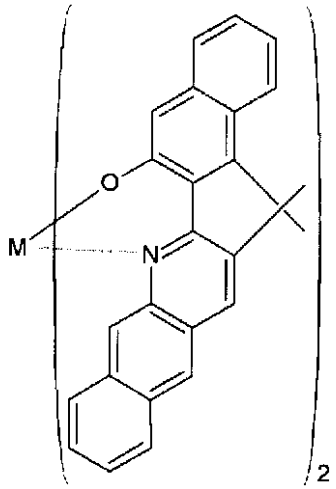
［化学式２－３８］



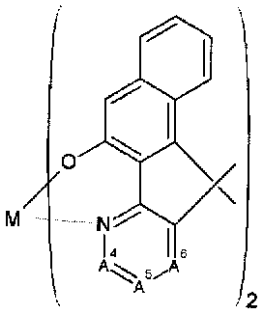
［化学式２－３９］



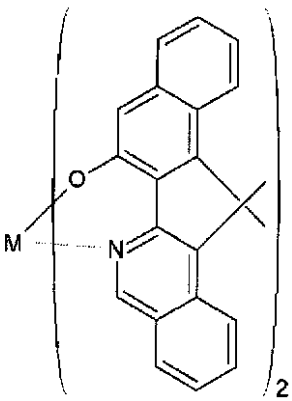
［化学式２－４０］



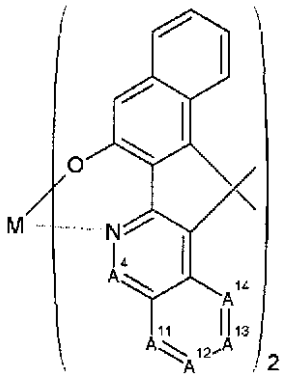
［化学式２－４１］



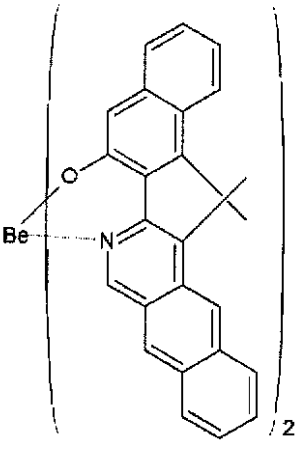
［化学式２－４２］



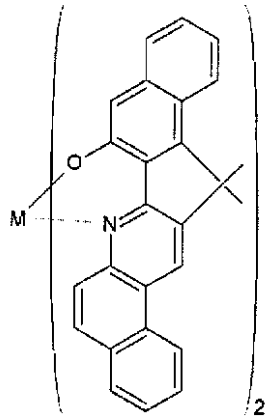
［化学式２－４３］



［化学式２－４４］

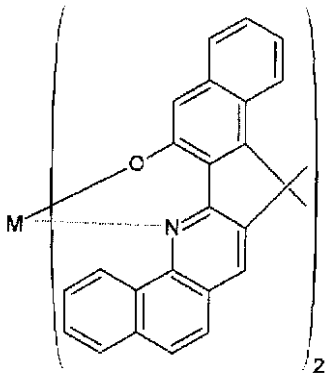


［化学式２－４５］

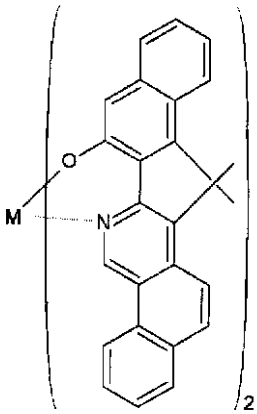


【化２Ｆ】

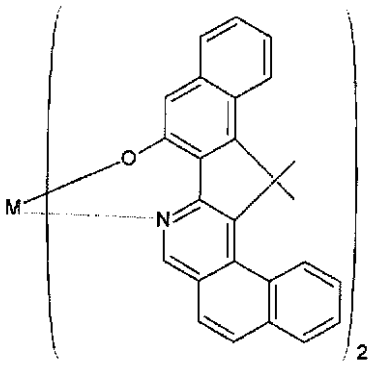
［化学式２－４６］



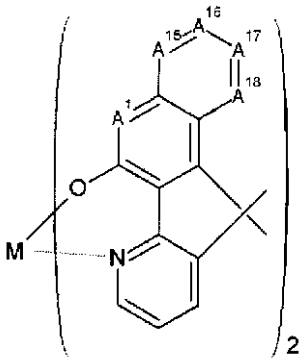
［化学式２－４７］



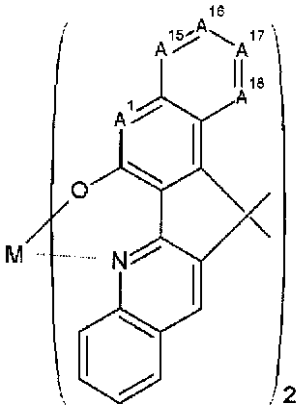
［化学式２－４８］



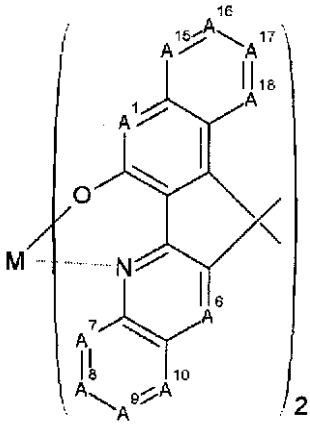
［化学式２－４９］



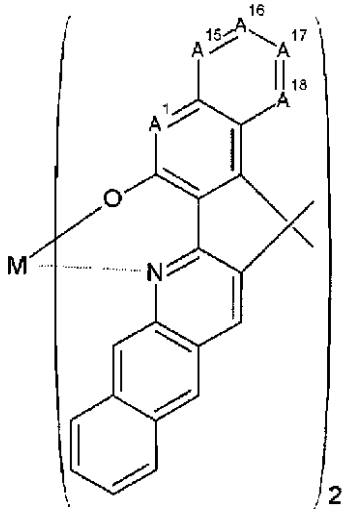
［化学式２－５０］



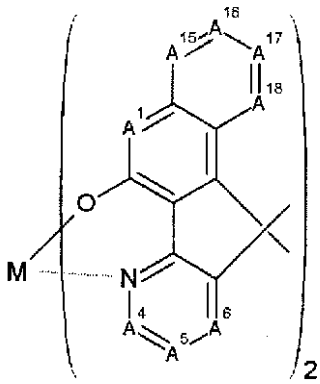
［化学式２－５１］



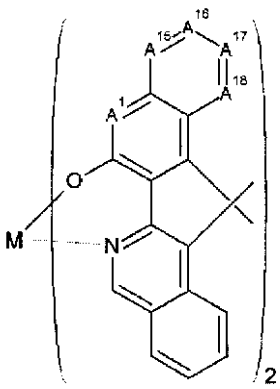
［化学式２－５２］



［化学式２－５３］

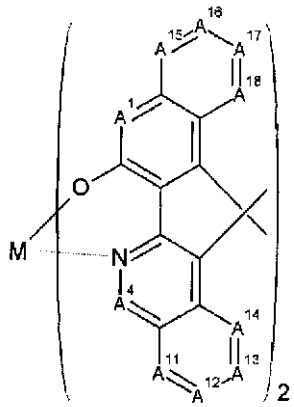


［化学式２－５４］

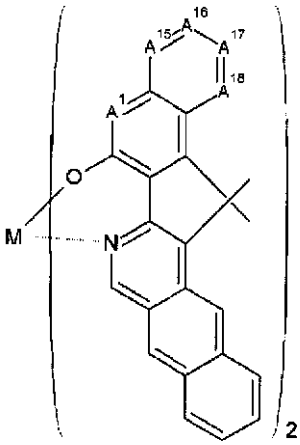


【化２Ｇ】

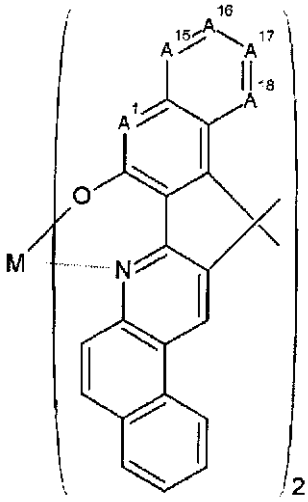
［化学式２－５５］



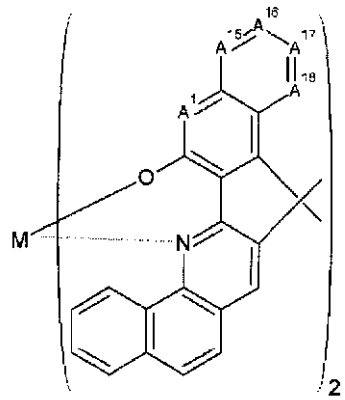
［化学式２－５６］



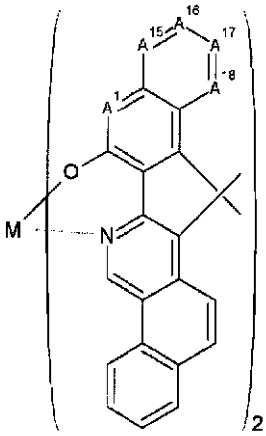
［化学式２－５７］



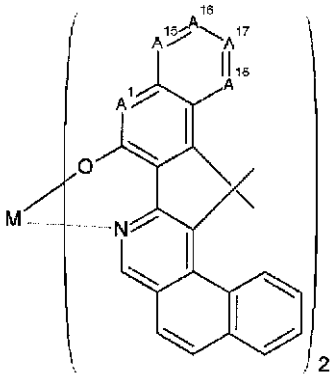
［化学式２－５８］



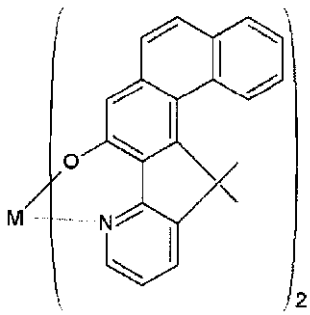
［化学式２－５９］



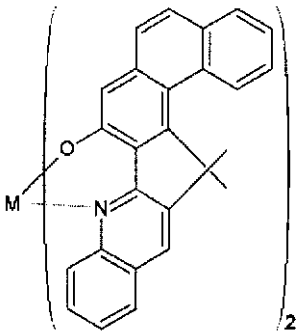
［化学式２－６０］



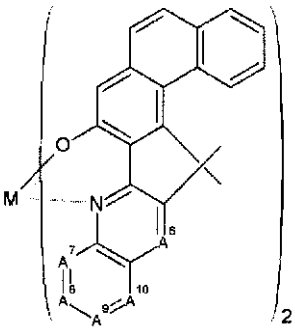
［化学式２－６１］



［化学式２－６２］

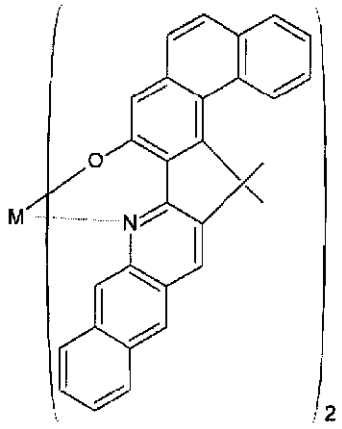


［化学式２－６３］

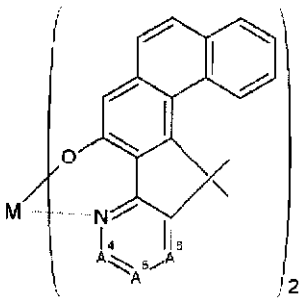


【化２Ｈ】

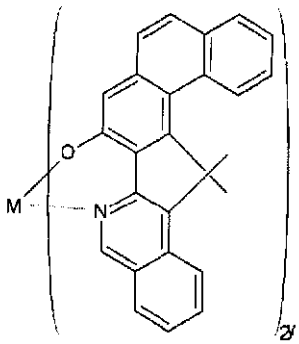
［化学式２－６４］



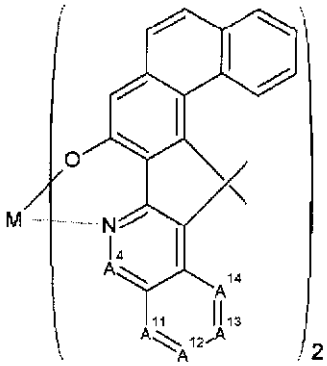
［化学式２－６５］



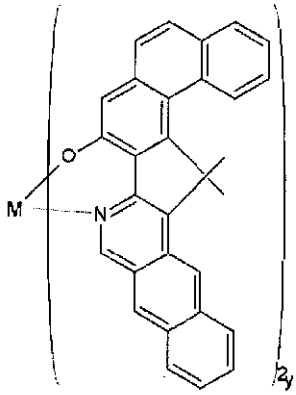
［化学式２－６６］



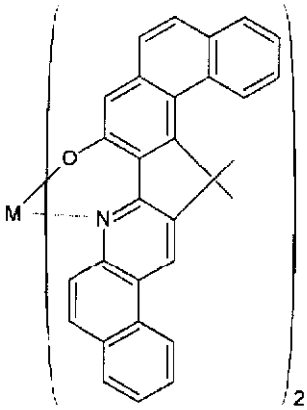
［化学式２－６７］



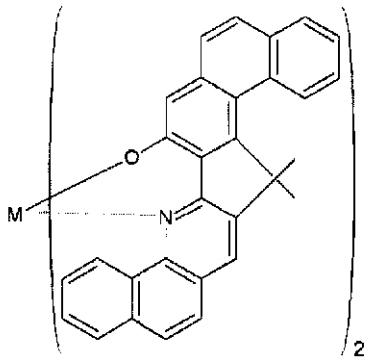
［化学式２－６８］



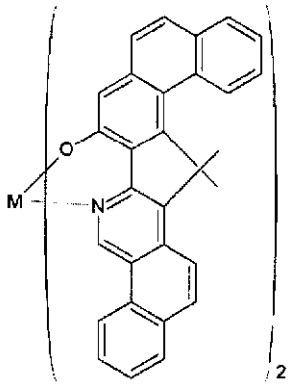
［化学式２－６９］



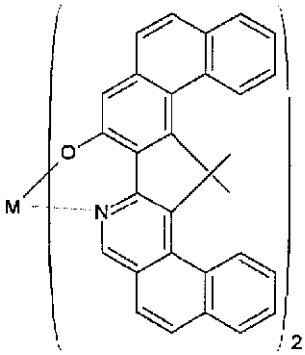
［化学式２－７０］



［化学式２－７１］

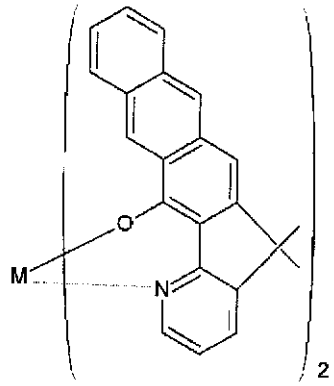


［化学式２－７２］

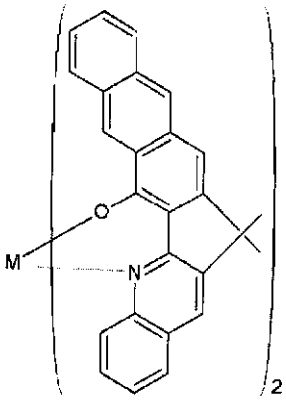


【化２１】

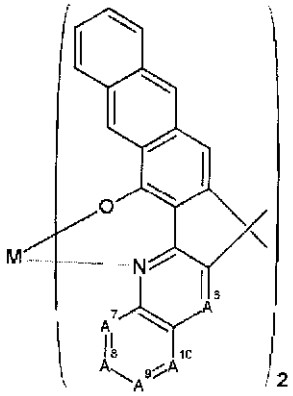
［化学式２－７３］



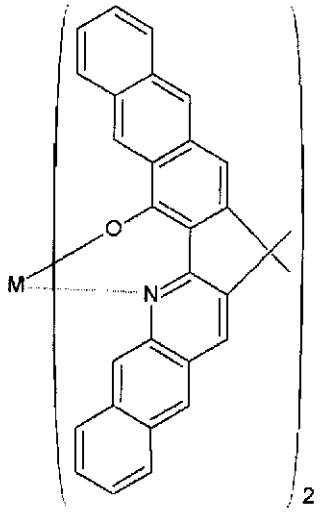
［化学式２－７４］



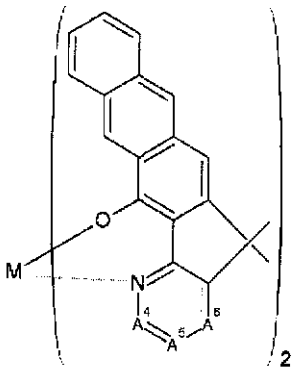
［化学式２－７５］



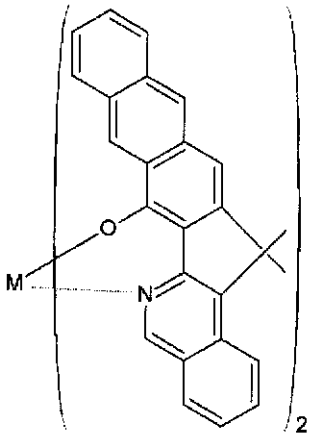
［化学式２－７６］



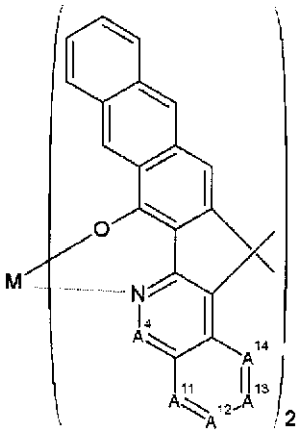
［化学式２－７７］



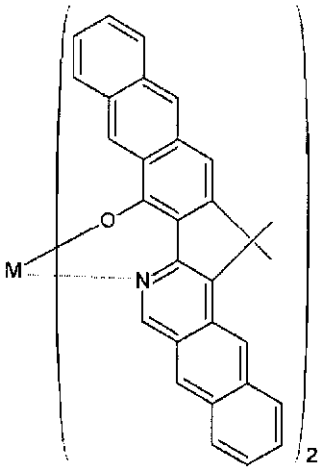
［化学式２－７８］



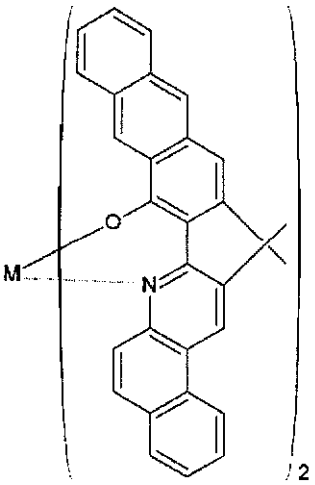
［化学式２－７９］



［化学式２－８０］

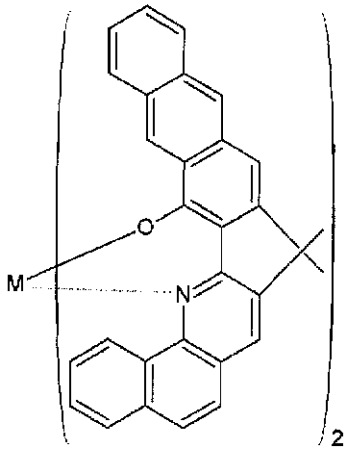


［化学式２－８１］

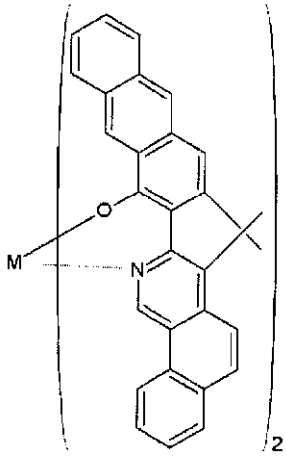


【化２Ｊ】

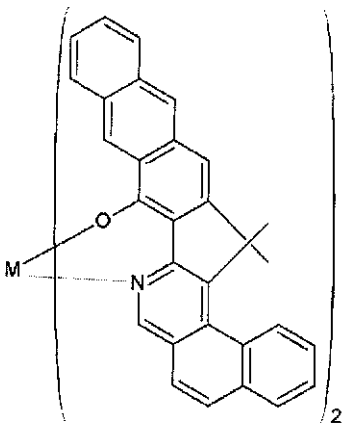
［化学式２－８２］



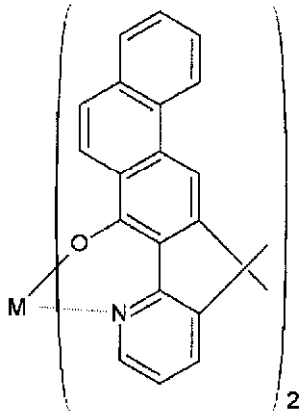
［化学式２－８３］



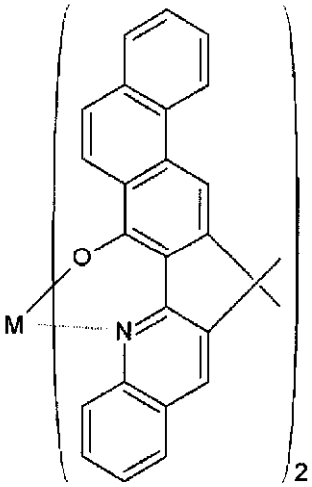
［化学式２－８４］



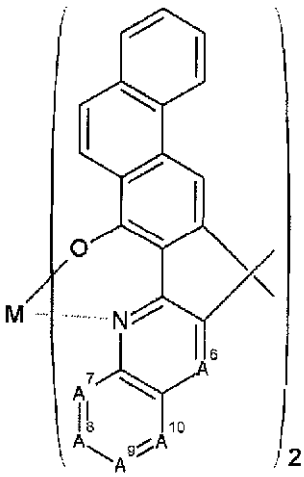
［化学式２－８５］



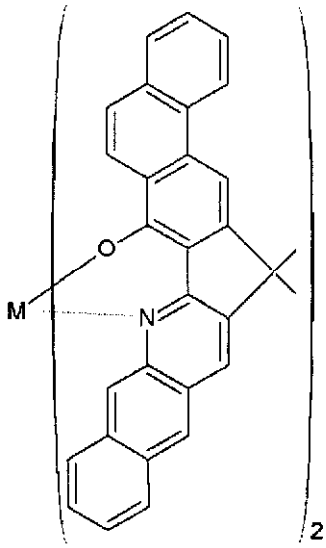
［化学式２－８６］



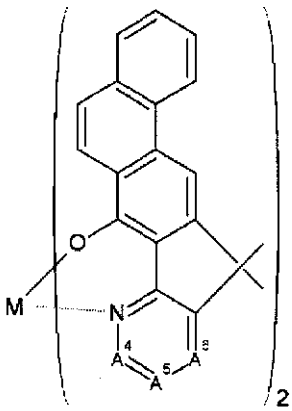
［化学式２－８７］



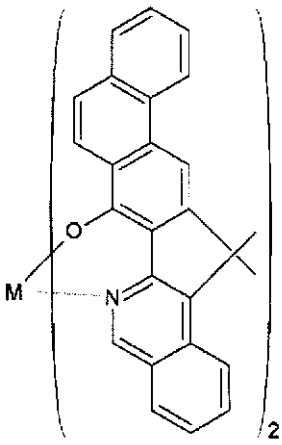
［化学式２－８８］



［化学式２－８９］

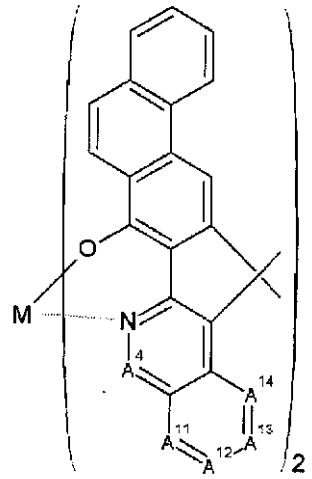


［化学式２－９０］

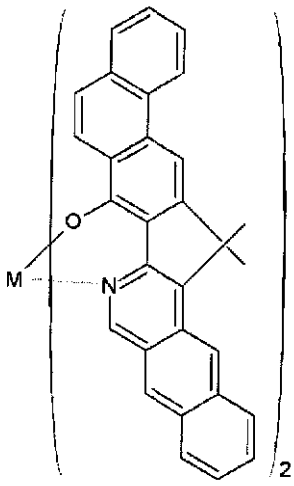


【化２Ｋ】

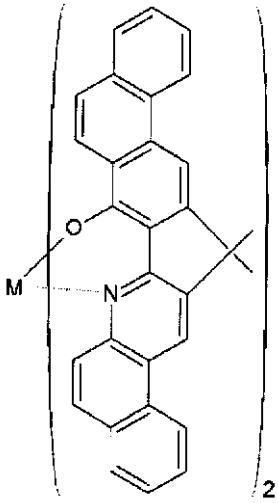
［化学式２－９１］



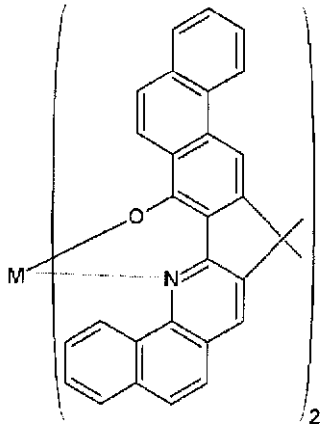
［化学式２－９２］



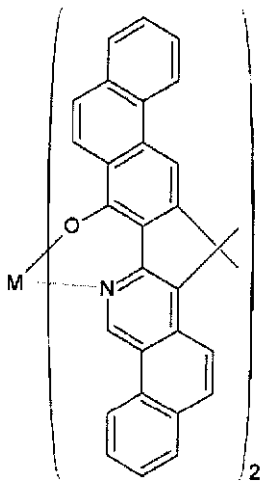
［化学式２－９３］



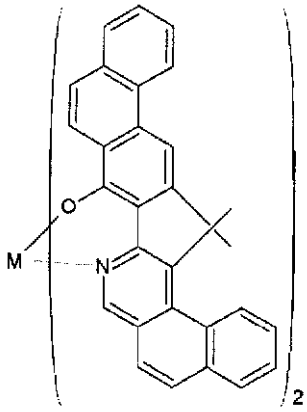
［化学式２－９４］



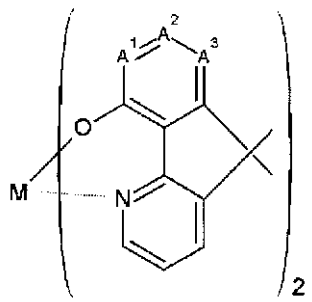
［化学式２－９５］



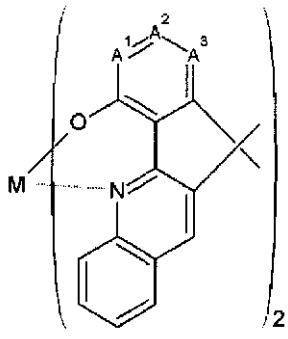
［化学式２－９６］



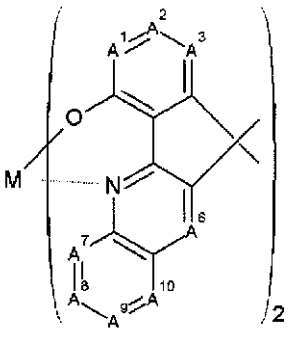
［化学式２－９７］



［化学式２－９８］

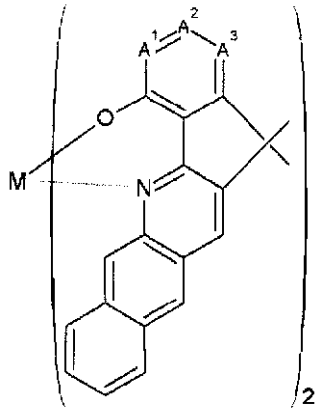


［化学式２－９９］

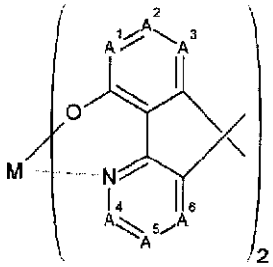


【化２Ｌ】

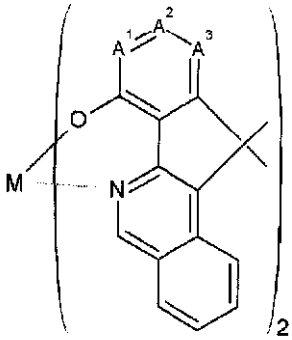
［化学式２－１００］



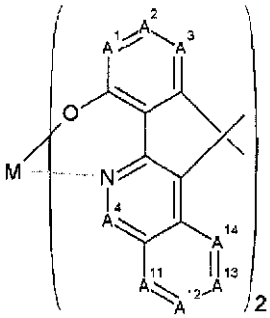
［化学式２－１０１］



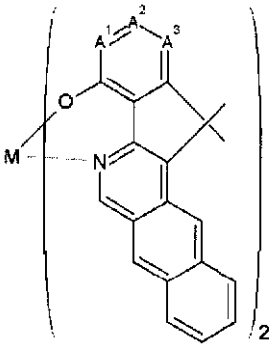
［化学式２－１０２］



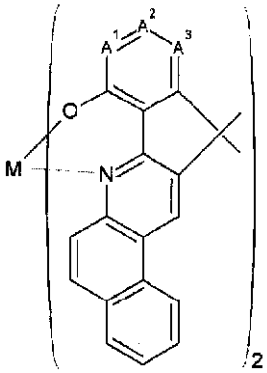
［化学式２－１０３］



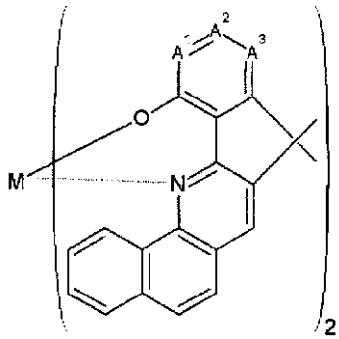
［化学式２－１０４］



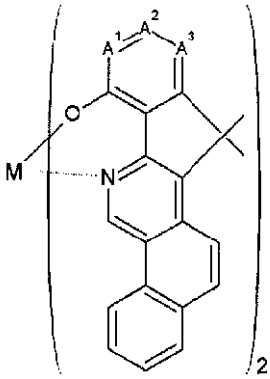
［化学式２－１０５］



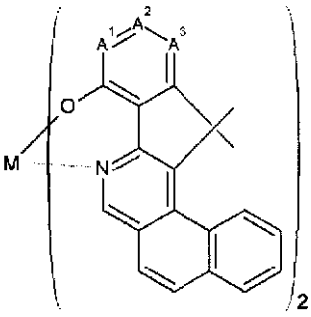
［化学式２－１０６］



［化学式２－１０７］

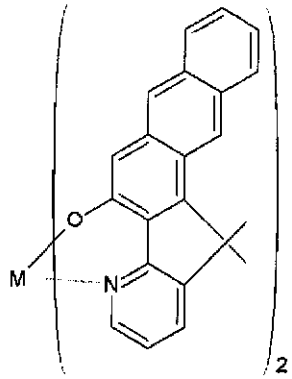


［化学式２－１０８］

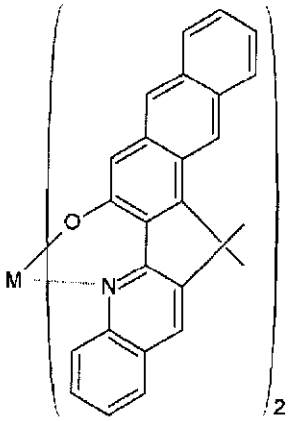


【化２Ｍ】

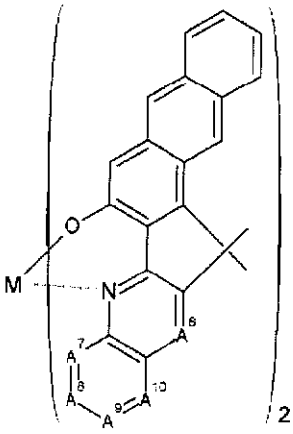
［化学式２－１０９］



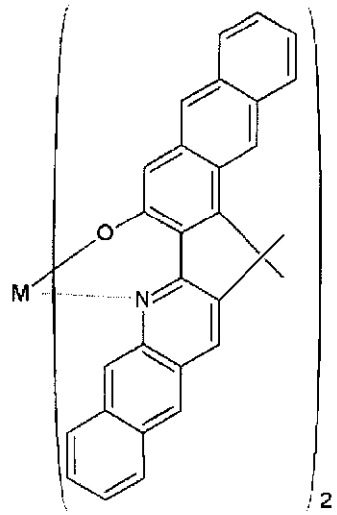
［化学式２－１１０］



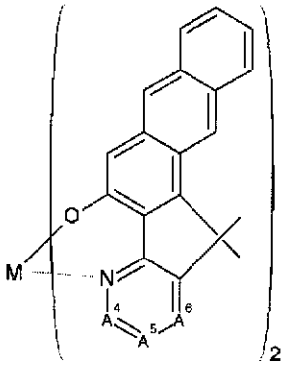
［化学式２－１１１］



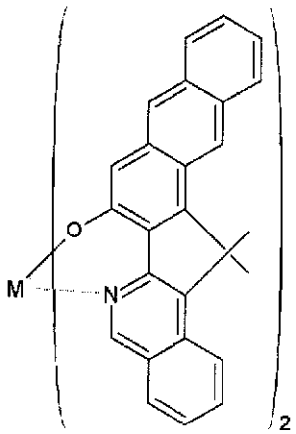
［化学式２－１１２］



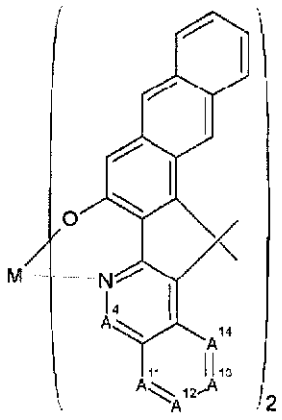
［化学式２－１１３］



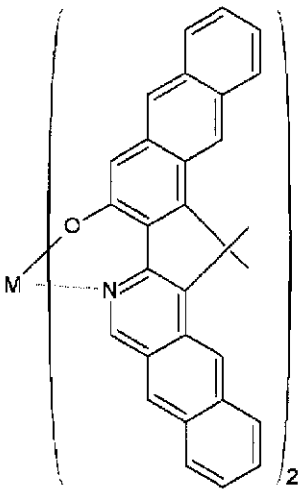
［化学式２－１１４］



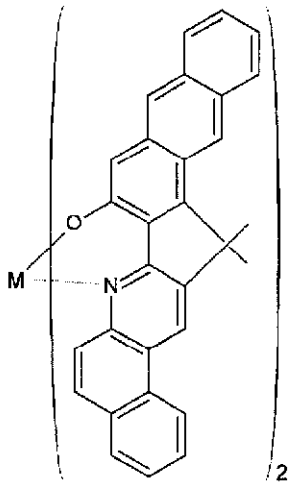
［化学式２－１１５］



［化学式２－１１６］

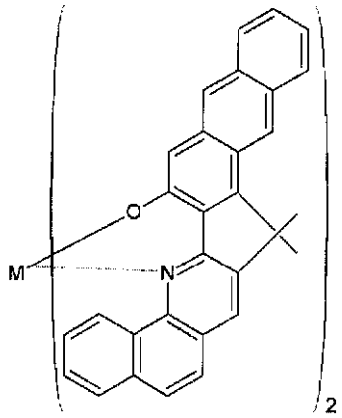


［化学式２－１１７］

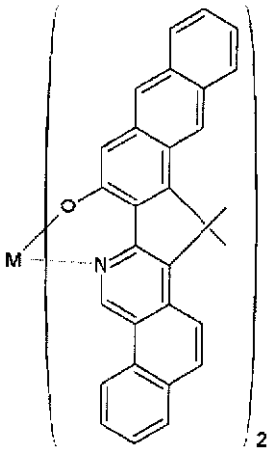


【化２Ｎ】

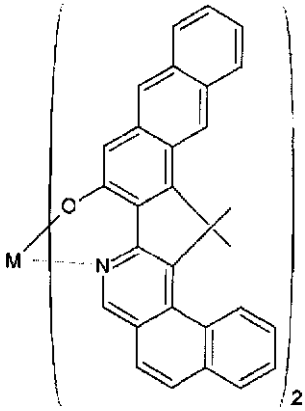
［化学式２－１１８］



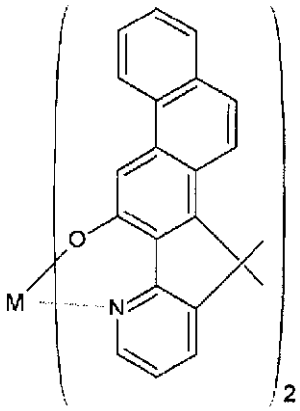
［化学式２－１１９］



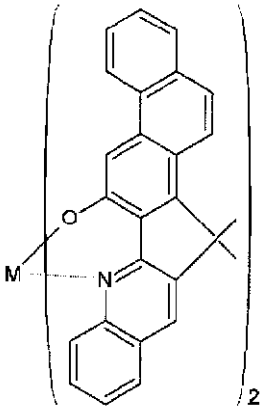
［化学式２－１２０］



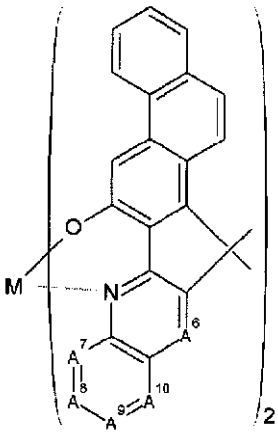
［化学式２－１２１］



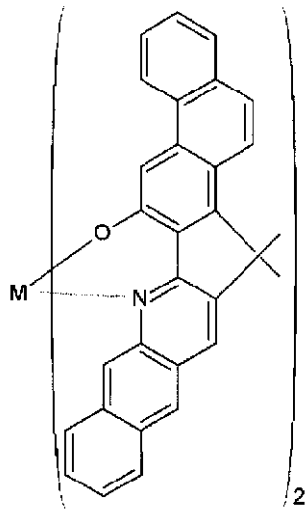
［化学式２－１２２］



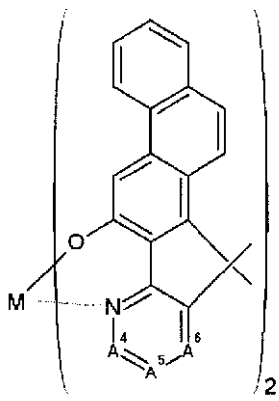
［化学式２－１２３］



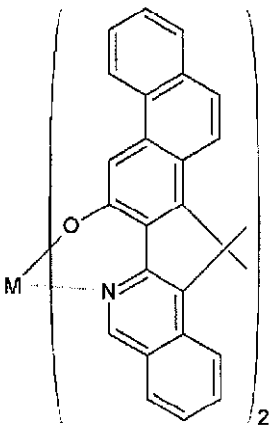
［化学式２－１２４］



［化学式２－１２５］

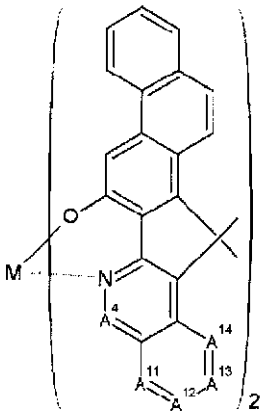


［化学式２－１２６］

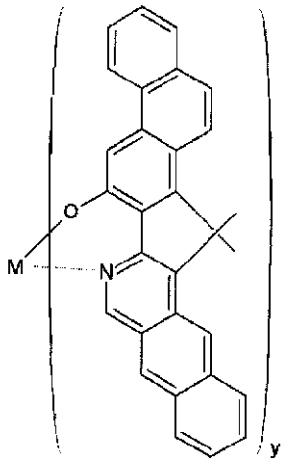


【化２０】

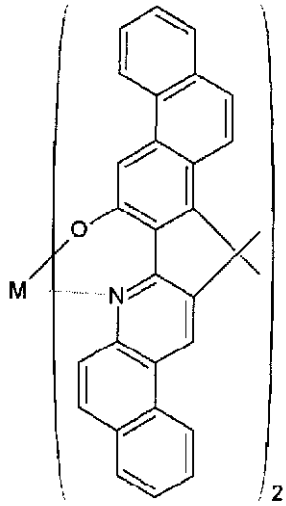
［化学式２－１２７］



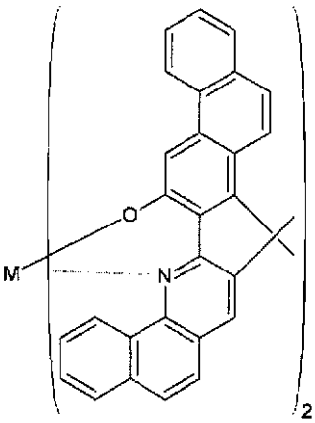
［化学式２－１２８］



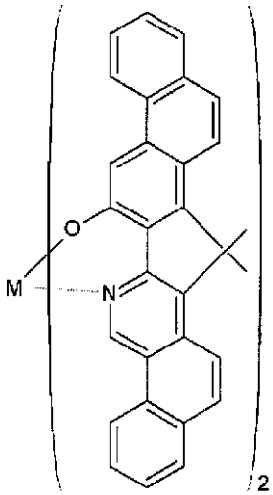
［化学式２－１２９］



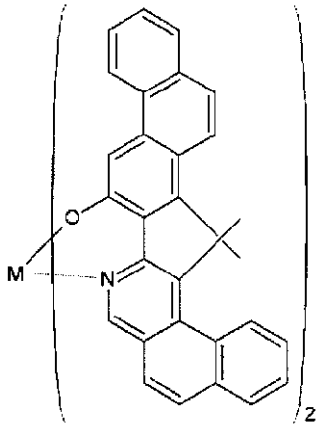
［化学式２－１３０］



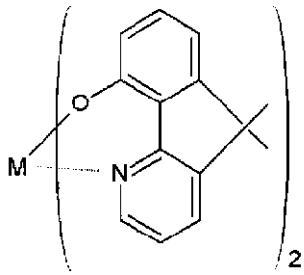
［化学式２－１３１］



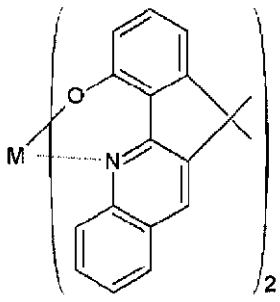
［化学式２－１３２］



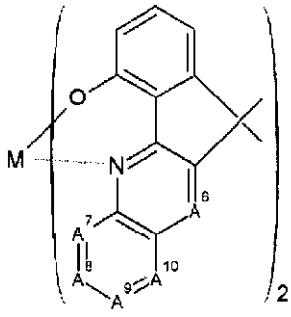
［化学式２－１３３］



［化学式２－１３４］

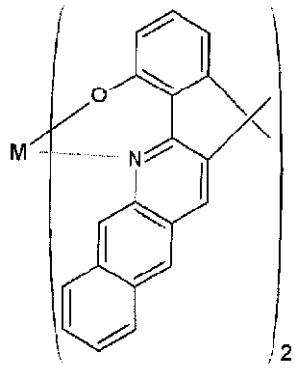


［化学式２－１３５］

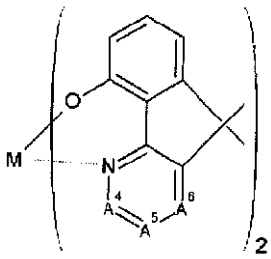


【化２Ｐ】

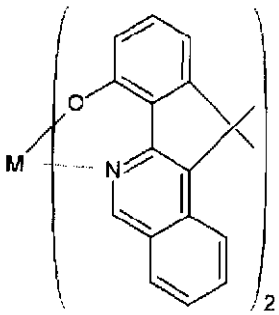
［化学式２－１３６］



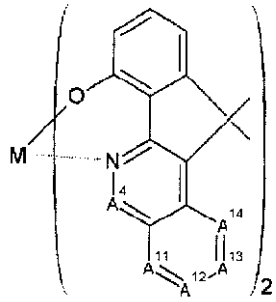
［化学式２－１３７］



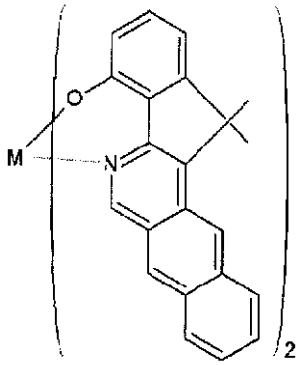
［化学式２－１３８］



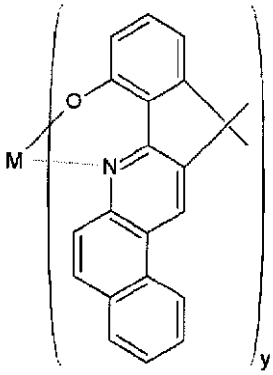
［化学式２－１３９］



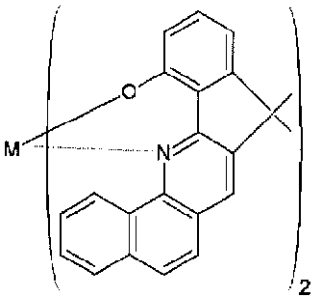
［化学式２－１４０］



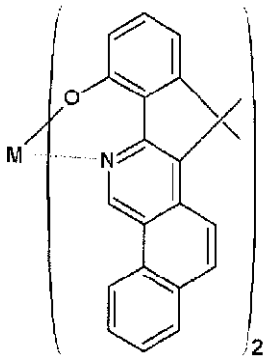
［化学式２－１４１］



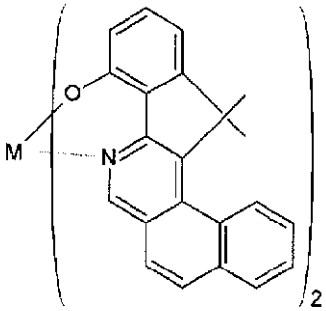
［化学式２－１４２



［化学式２－１４３］

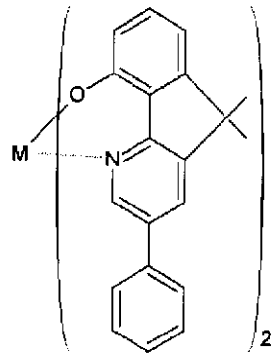


［化学式２－１４４］

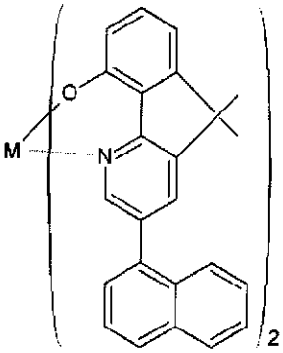


【化２Ｑ】

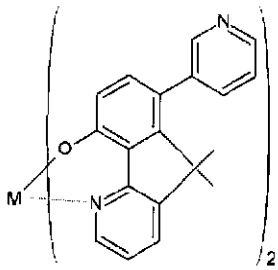
［化学式２－１４５］



［化学式２－１４６］



［化学式２－１４７］

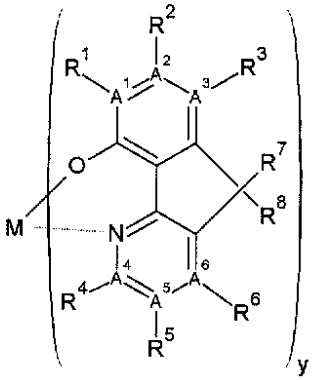


（前記化学式２－１ないし２－１４７で、
Ａ[1]ないしＡ[18]は、互いに同一であるかまたは相違しており、炭素原子または窒素原子であり、Ａ[1]ないしＡ[18]のうちの少なくとも一つは窒素原子であり、
Ｍは、ＢｅまたはＺｎである。）

【請求項５】
第１電極；
前記第１電極と対向する第２電極；及び
前記第１電極と前記第２電極との間に位置する有機層
を含み、前記有機層は下記の化学式１で表される金属錯体化合物を含む、有機発光ダイオード素子。

【化３】

［化学式１］



（前記化学式１で、
Ｍは、２族または３族の金属イオンであり、
Ｒ[1]ないしＲ[8]は、互いに同一であるかまたは相違しており、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、置換されたまたは非置換のＣ１ないしＣ２０のアルキル基であり、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ２０のアルケニル基、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ２０のアルキニル基、置換されたまたは非置換のＣ１ないしＣ２０のアルコキシ基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のシクロアルキル基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のシクロアルケニル基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のシクロアルキニル基、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ３０のヘテロシクロアルキル基、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ３０のヘテロシクロアルケニル基、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ３０のヘテロシクロアルキニル基、置換された

または非置換のＣ６ないしＣ３０のアリール基、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリールオキシ基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のヘテロアリール基、アミン基、エステル基、カルボキシル基、ニトロ基またはシアノ基であることができ、

或いは、選択的に、R^1とR^2、R^2とR^3、R^4とR^5、及びR^5とR^6は、各々互いに結合して、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリール基、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリールオキシ基、または置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のヘテロアリール基を形成することもでき、

A^1ないしA^6は、互いに同一であるかまたは相違しており、炭素原子または窒素原子であり、

ｙは、２または３である。）

【請求項６】

前記有機層は、前記第１電極上に順に位置する正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、及び電子注入層のうちの少なくとも一つの層を含む、請求項５に記載の有機発光ダイオード素子。

【請求項７】

前記金属錯体化合物は前記発光層に含まれる、請求項６に記載の有機発光ダイオード素子。

【請求項８】

前記金属錯体化合物は前記電子輸送層に含まれる、請求項６に記載の有機発光ダイオード素子。

【請求項９】

前記化学式１において、R^1ないしR^8は、互いに同一であるかまたは相違しており、水素原子、ハロゲン原子、置換されたまたは非置換のＣ１ないしＣ２０のアルキル基であり、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリール基、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリールオキシ基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のヘテロアリール基、アミン基、エステル基、ニトロ基またはシアノ基であることができ、

或いは、選択的に、R^1とR^2、R^2とR^3、R^4とR^5、及びR^5とR^6は、各々互いに結合して、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリール基、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリールオキシ基、または置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のヘテロアリール基を形成することができる、請求項５に記載の有機発光ダイオード素子。

【請求項１０】

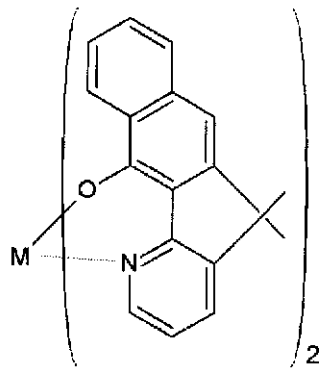
前記化学式１でのＭは、Ｂｅ、Ｚｎ、Ｍｇ、Ｃａ、Ｙ、Ｂ、Ａｌ、Ｇａ、Ｉｎまたはこれらの組み合わせである、請求項５に記載の有機発光ダイオード素子。

【請求項１１】

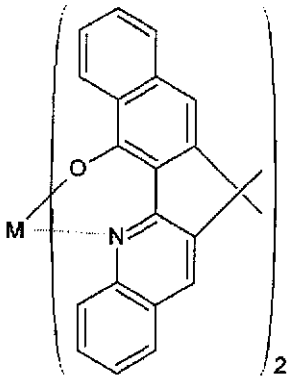
前記金属錯体化合物は下記の化学式２－１ないし２－１４７のうちのいずれか一つで表される、請求項５に記載の有機発光ダイオード素子。

【化４Ａ】

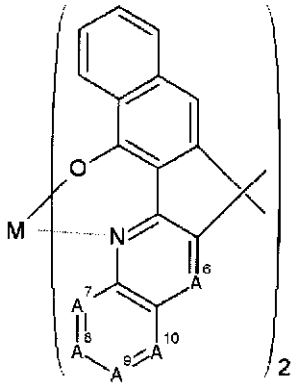
［化学式２－１］



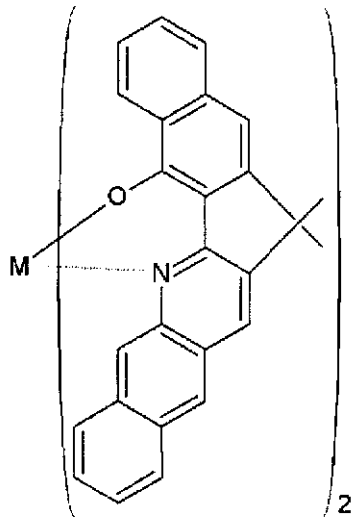
［化学式２－２］



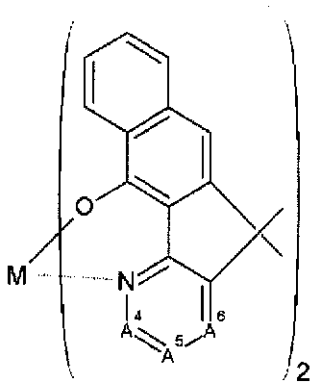
［化学式２－３］



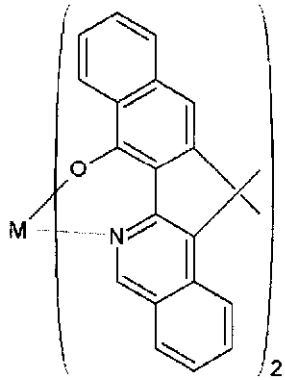
［化学式２－４］



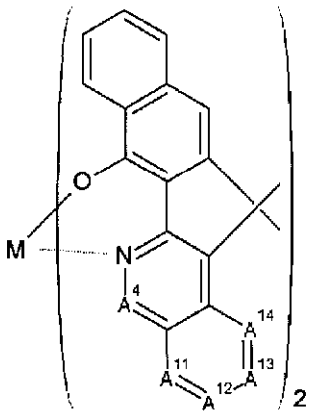
［化学式２－５］



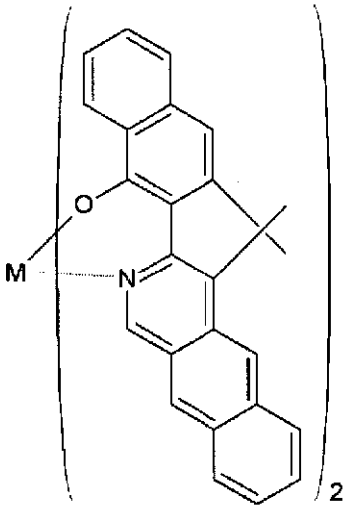
［化学式２－６］



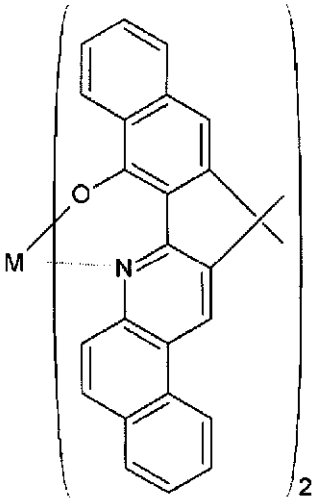
［化学式２－７



［化学式２－８］

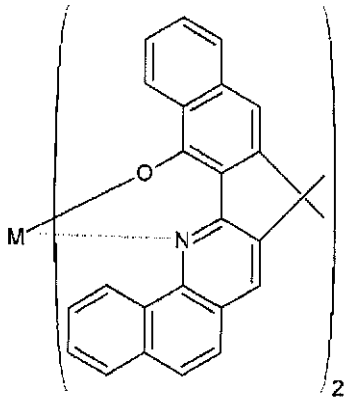


［化学式２－９］

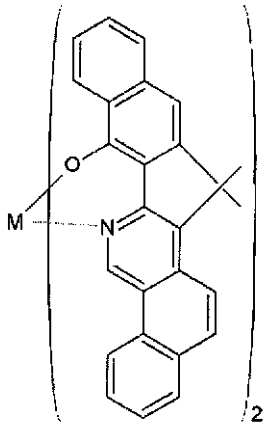


【化４Ｂ】

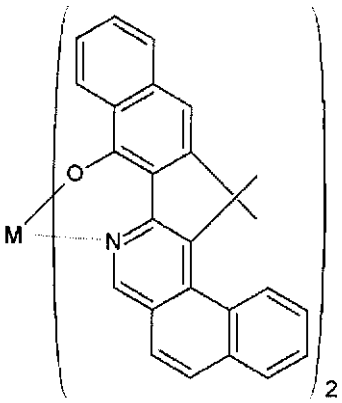
［化学式２－１０］



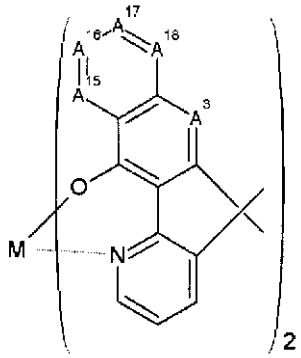
［化学式２－１１］



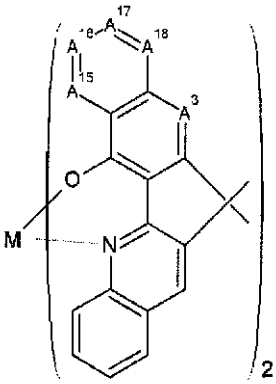
［化学式２－１２］



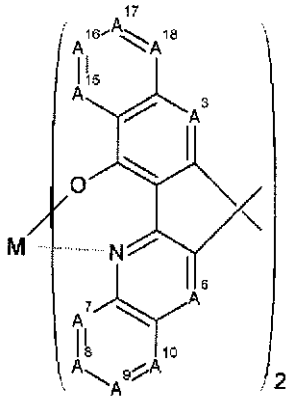
［化学式２－１３］



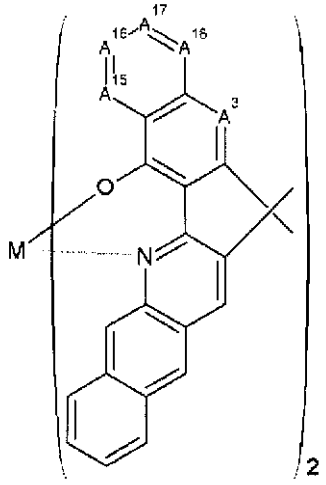
［化学式２－１４］



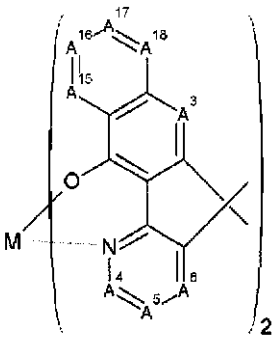
［化学式２－１５］



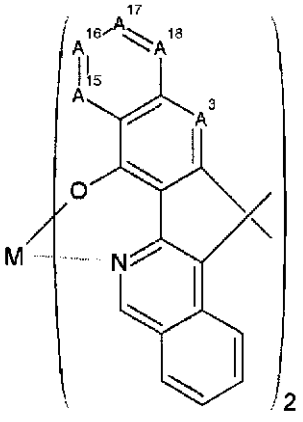
［化学式２－１６］



［化学式２－１７］

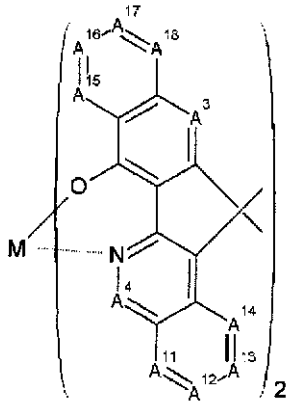


［化学式２－１８］

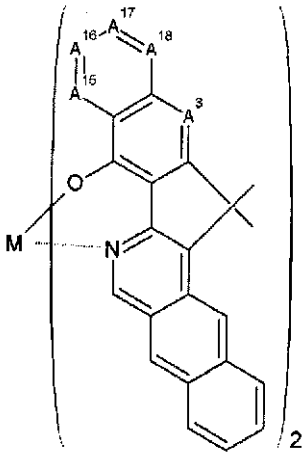


【化４Ｃ】

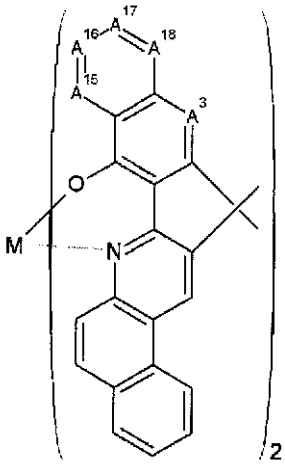
［化学式２－１９］



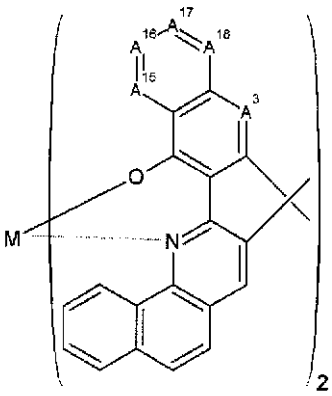
［化学式２－２０］



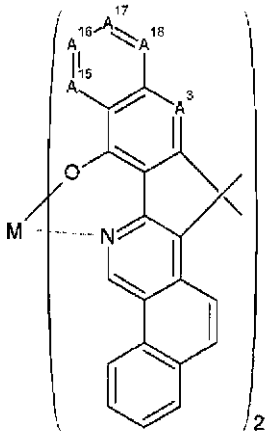
［化学式２－２１］



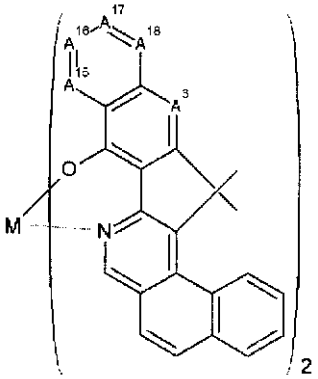
［化学式２－２２］



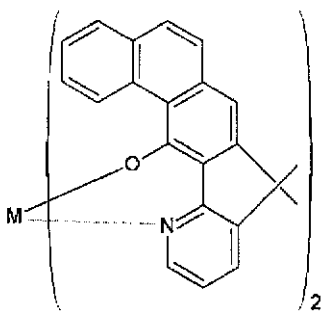
［化学式２－２３］



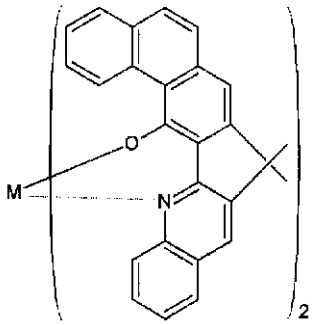
［化学式２－２４］



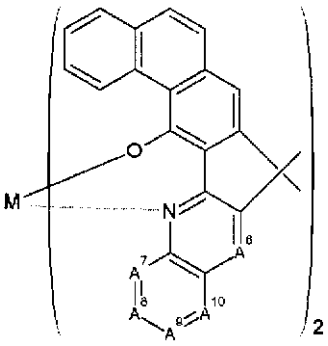
［化学式２－２５］



［化学式２－２６］

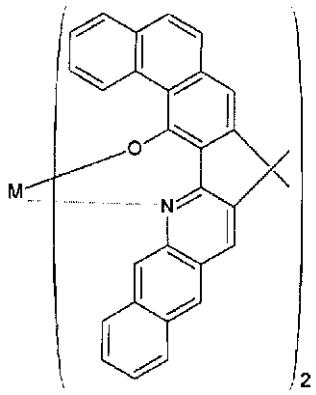


［化学式２－２７］

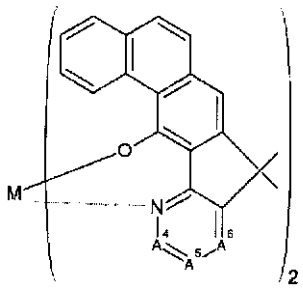


【化４Ｄ】

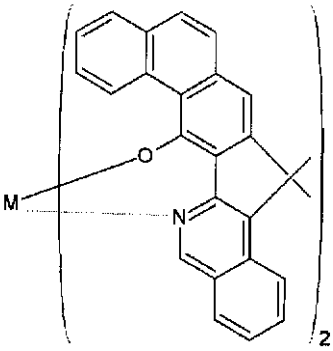
［化学式２－２８］



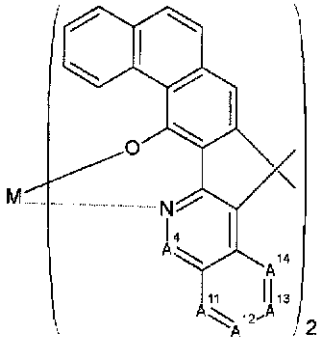
［化学式２－２９］



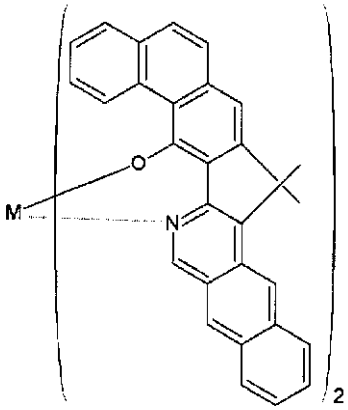
［化学式２－３０］



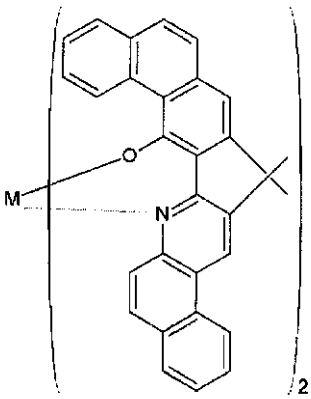
［化学式２－３１］



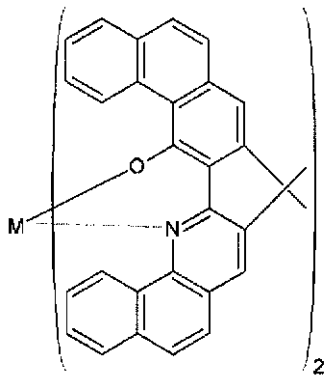
［化学式２－３２］



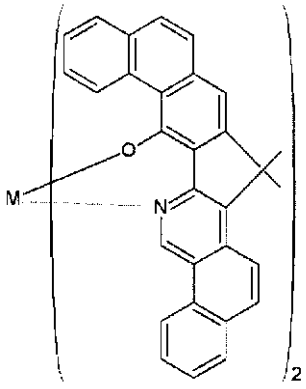
［化学式２－３３］



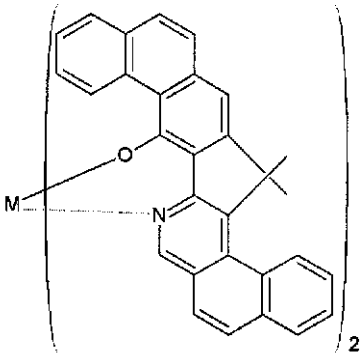
［化学式２－３４］



［化学式２－３５］

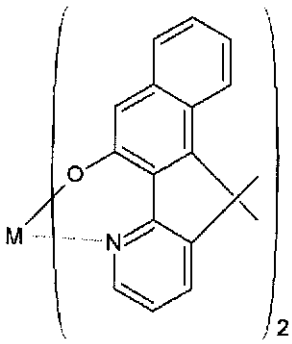


［化学式２－３６］

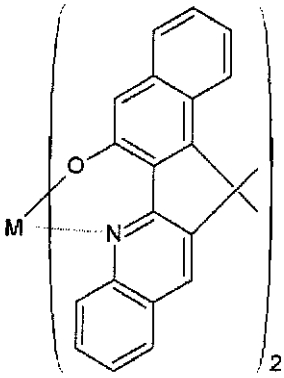


【化４Ｅ】

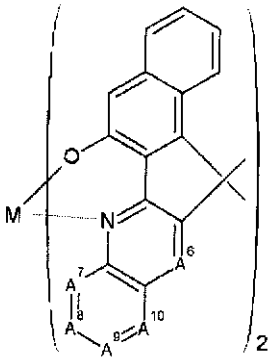
［化学式２－３７］



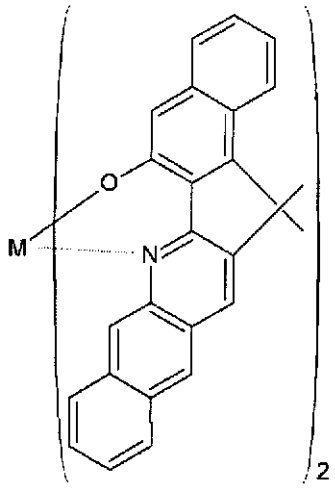
［化学式２－３８］



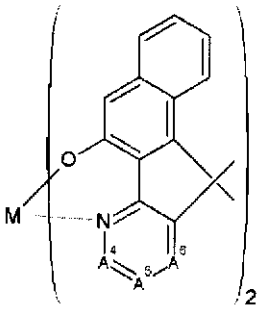
［化学式２－３９］



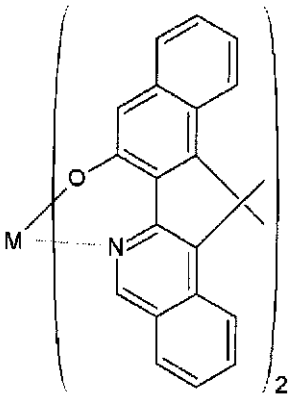
［化学式２－４０］



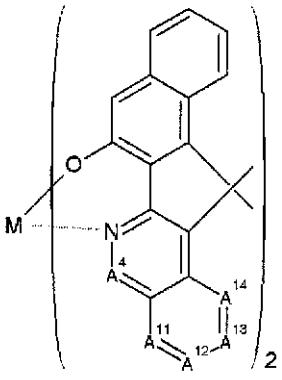
［化学式２－４１］



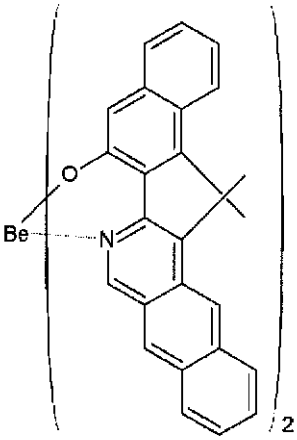
［化学式２－４２］



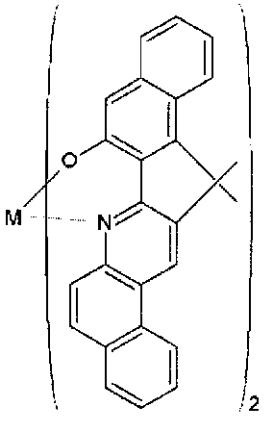
［化学式２－４３］



［化学式２－４４］

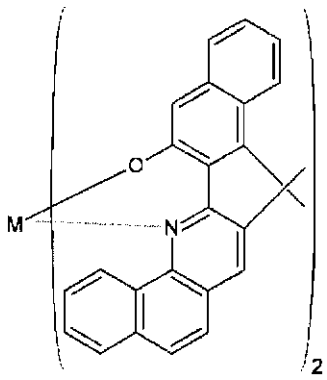


［化学式２－４５］

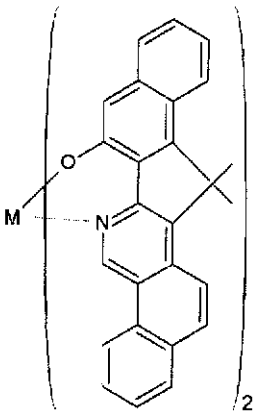


【化４Ｆ】

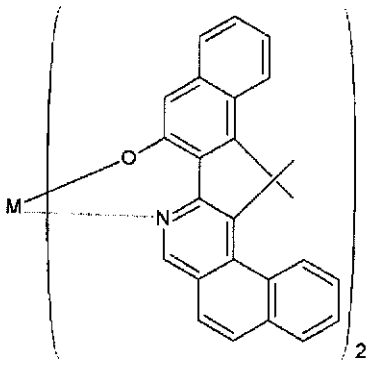
［化学式２－４６］



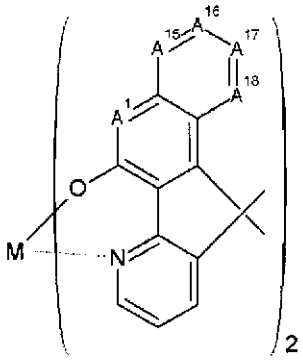
［化学式２－４７］



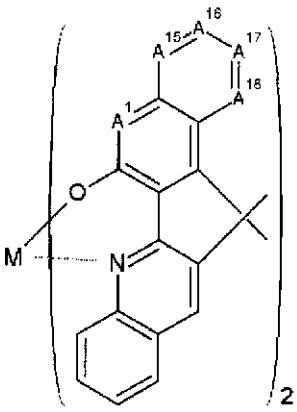
［化学式２－４８］



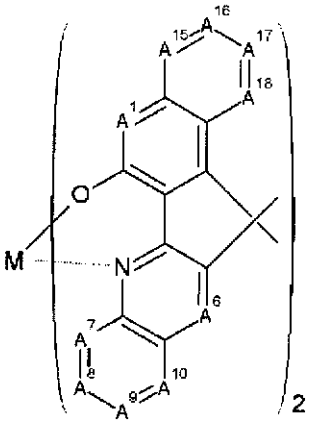
［化学式２－４９］



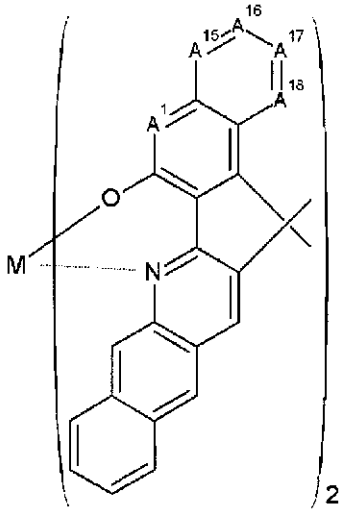
［化学式２－５０］



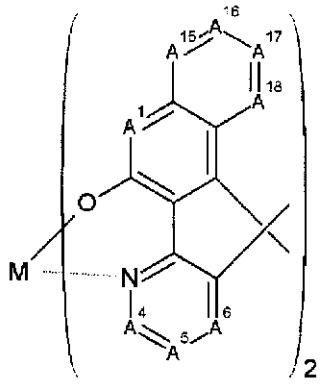
［化学式２－５１］



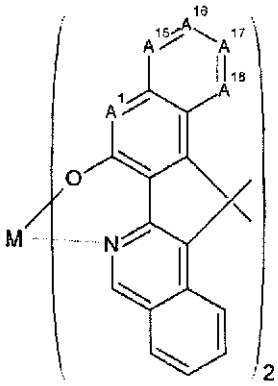
［化学式２－５２］



［化学式２－５３］

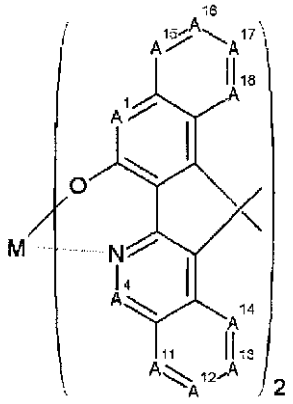


［化学式２－５４］

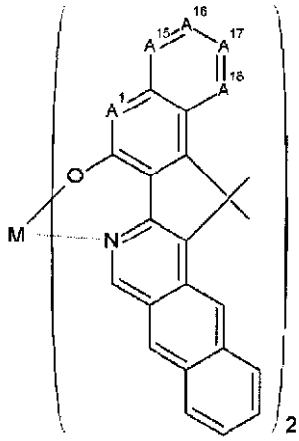


【化４Ｇ】

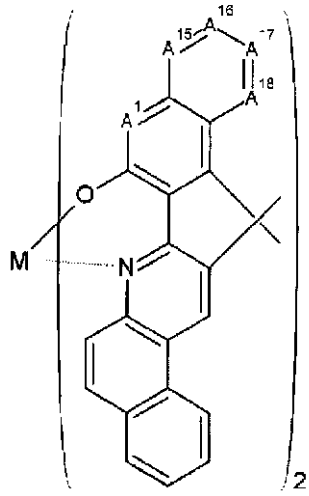
［化学式２－５５］



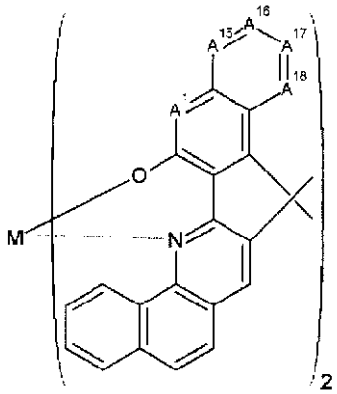
［化学式２－５６］



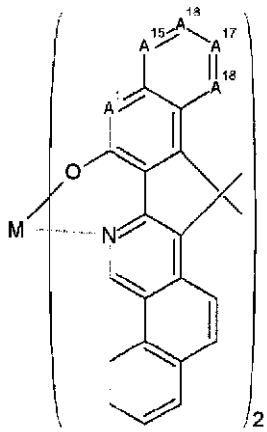
［化学式２－５７］



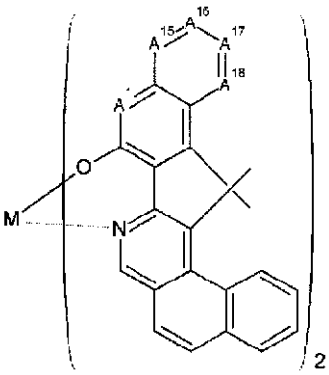
［化学式２－５８］



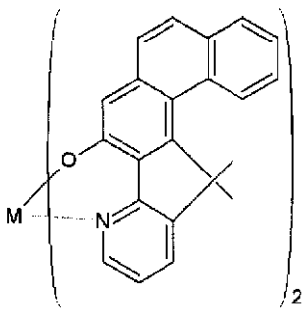
［化学式２－５９］



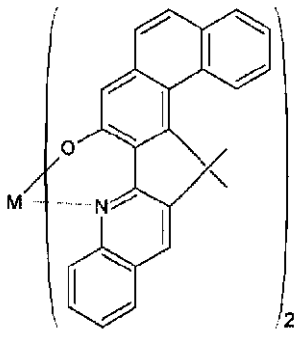
［化学式２－６０］



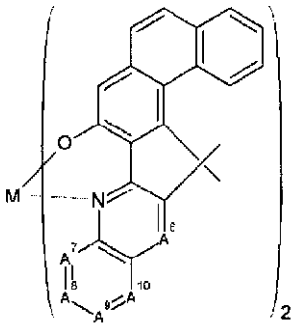
［化学式２－６１］



［化学式２－６２］

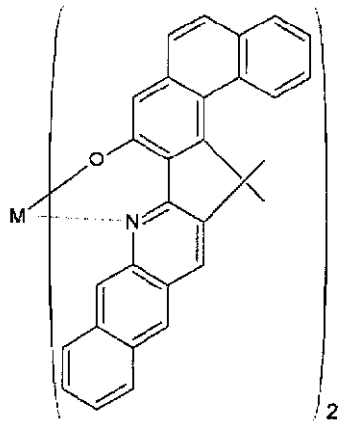


［化学式２－６３］

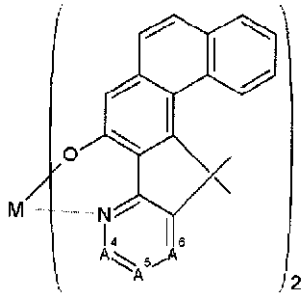


【化４Ｈ】

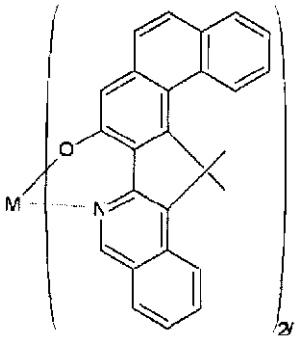
［化学式２－６４］



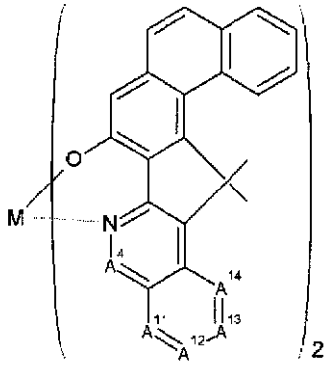
［化学式２－６５］



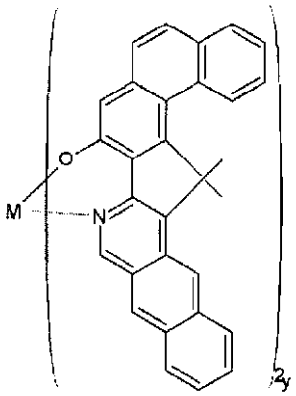
［化学式２－６６］



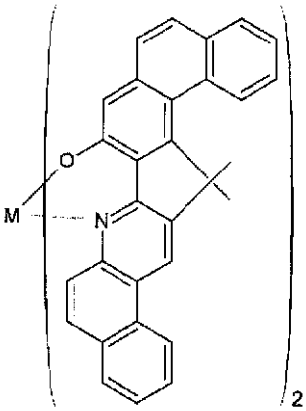
［化学式２－６７］



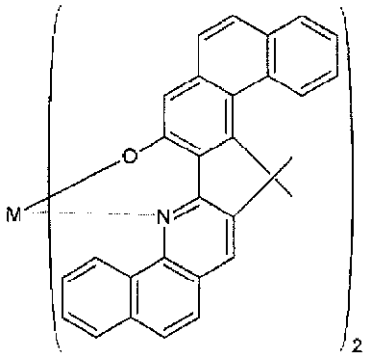
［化学式２－６８］



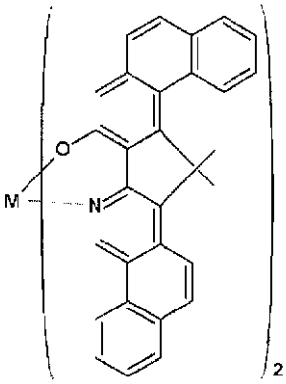
［化学式２－６９］



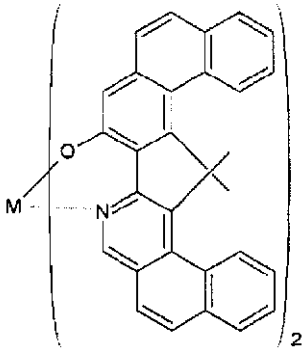
［化学式２－７０］



［化学式２－７１］

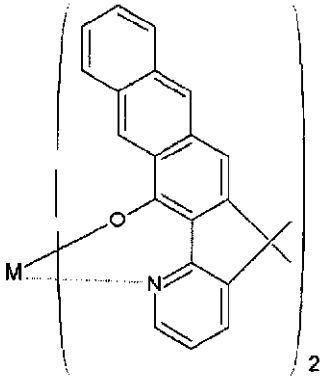


［化学式２－７２］

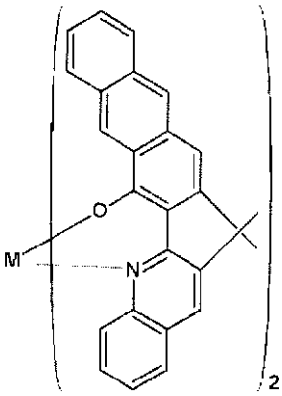


【化４Ｉ】

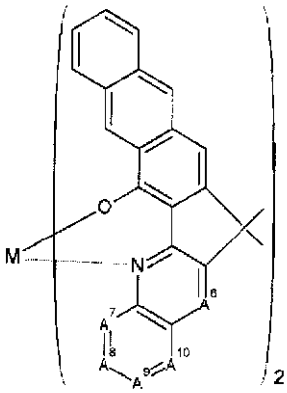
［化学式２－７３］



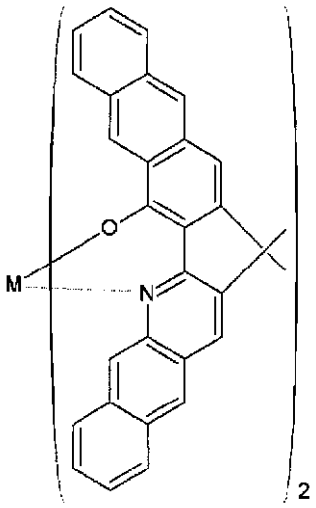
［化学式２－７４］



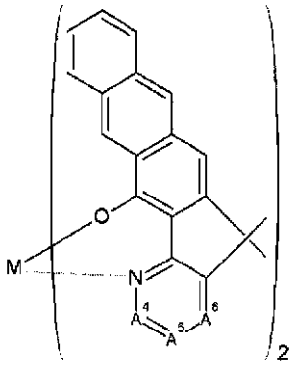
［化学式２－７５］



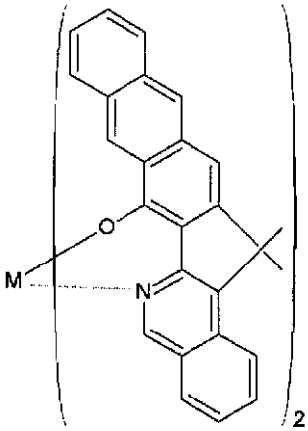
［化学式２－７６］



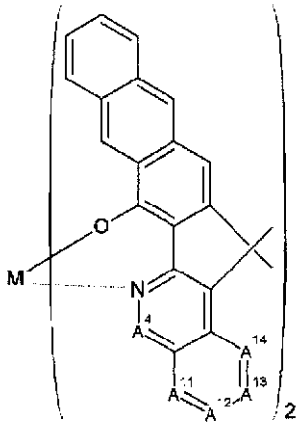
［化学式２－７７］



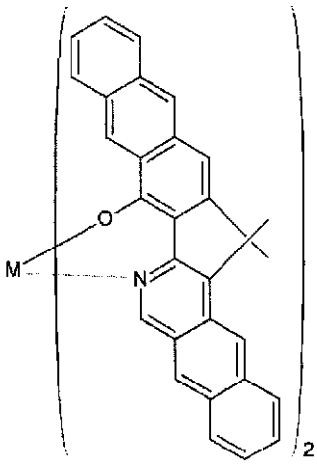
［化学式２－７８］



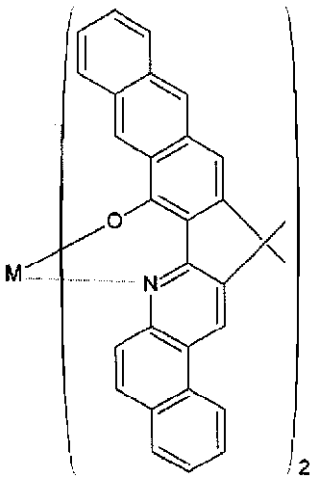
［化学式２－７９］



［化学式２－８０］

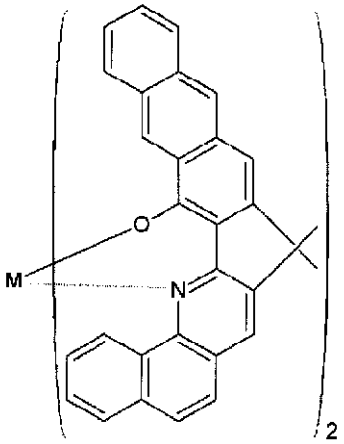


［化学式２－８１］

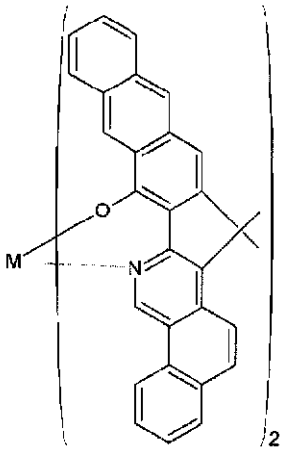


【化４Ｊ】

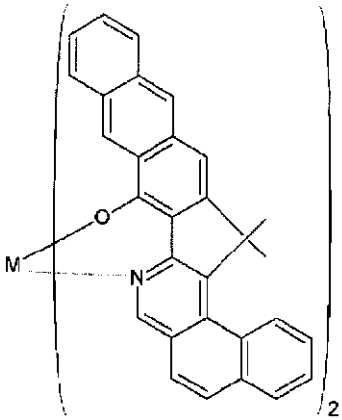
化学式２－８２］



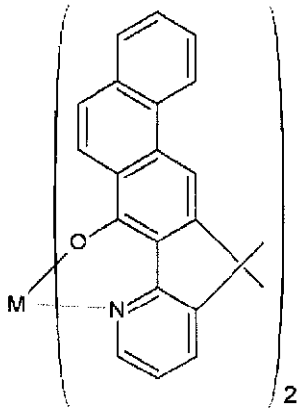
［化学式２－８３］



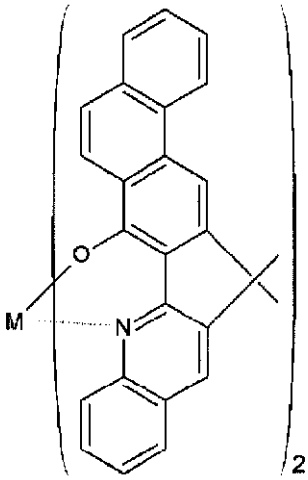
［化学式２－８４］



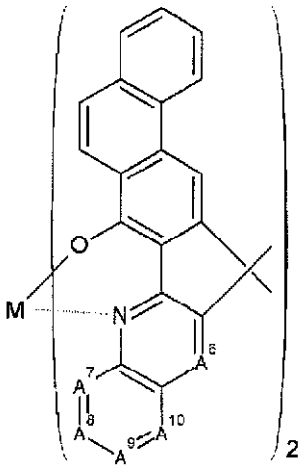
［化学式２－８５］



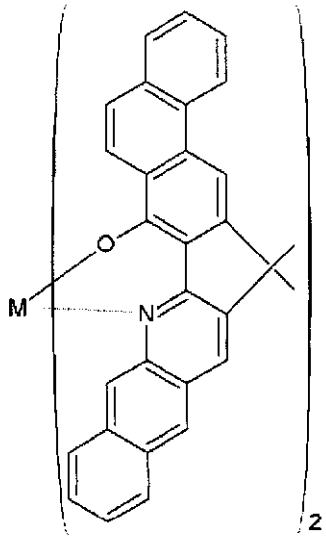
［化学式２－８６］



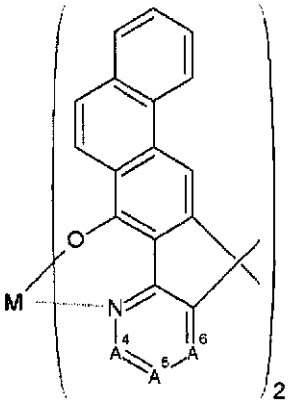
［化学式２－８７］



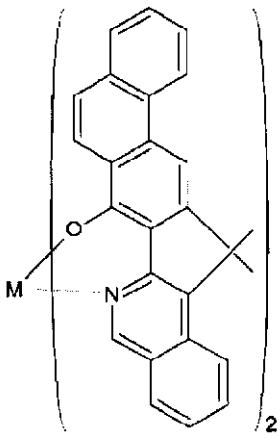
［化学式２－８８］



［化学式２－８９］

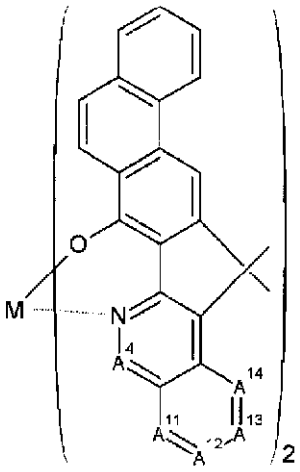


［化学式２－９０］

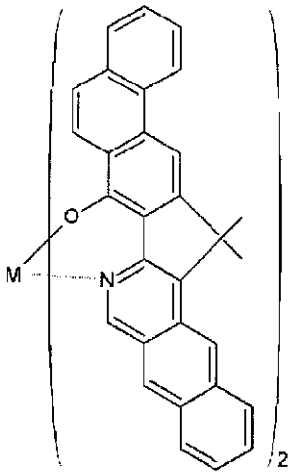


【化４Ｋ】

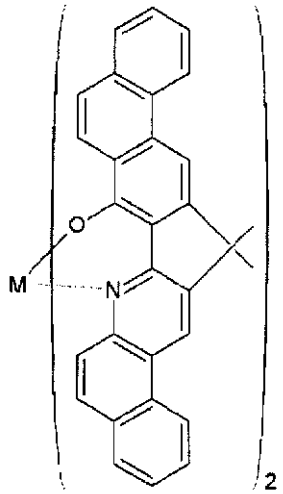
［化学式２－９１］



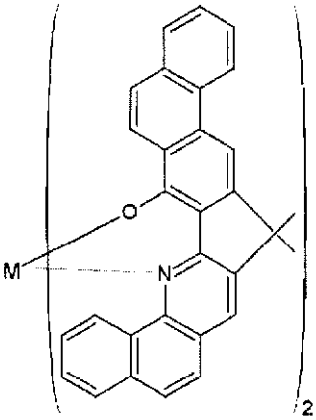
［化学式２－９２］



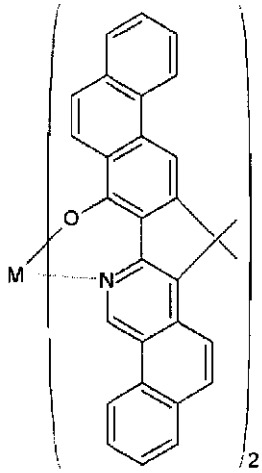
［化学式２－９３］



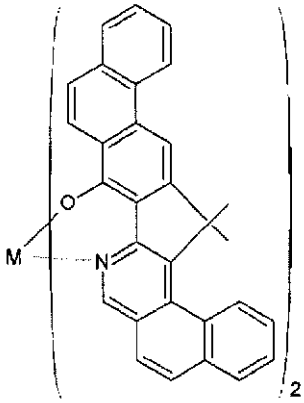
［化学式２－９４］



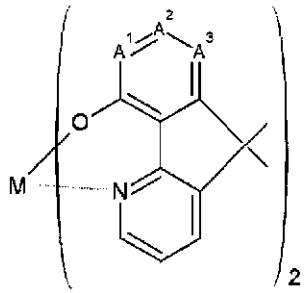
［化学式２－９５］



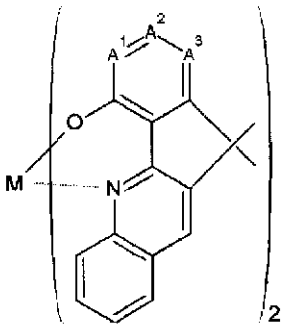
［化学式２－９６］



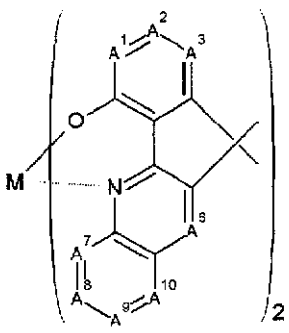
［化学式２－９７］



［化学式２－９８］

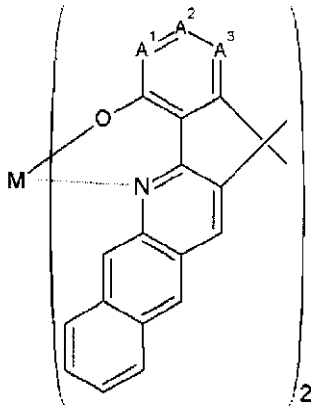


［化学式２－９９］

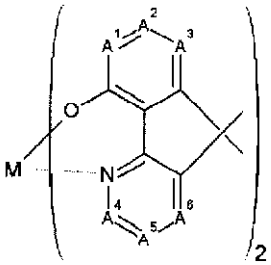


【化４Ｌ】

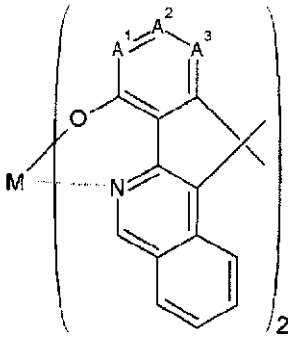
［化学式２－１００］



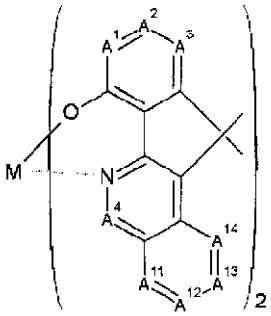
［化学式２－１０１］



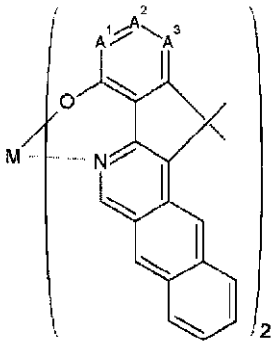
［化学式２－１０２］



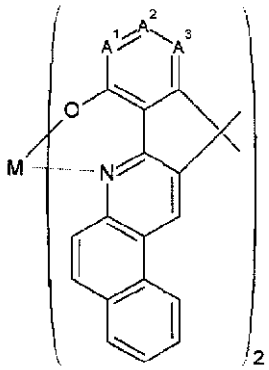
［化学式２－１０３］



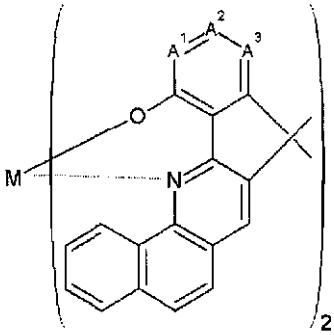
［化学式２－１０４］



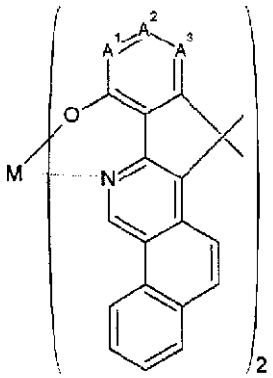
［化学式２－１０５］



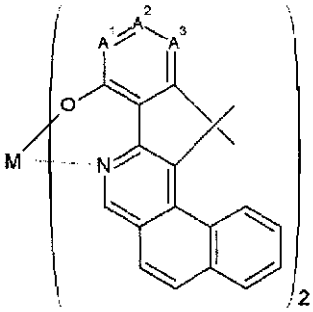
［化学式２－１０６］



［化学式２－１０７］

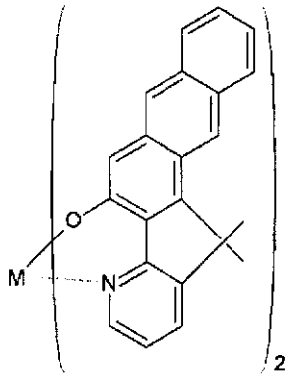


［化学式２－１０８］

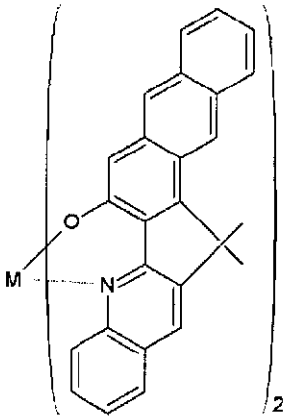


【化４Ｍ】

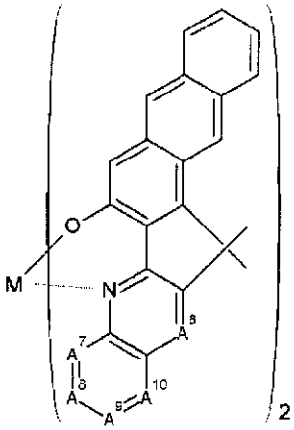
［化学式２－１０９］



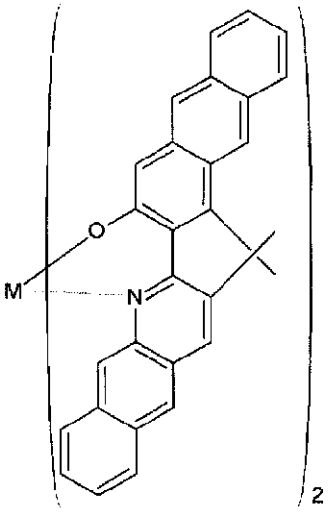
［化学式２－１１０］



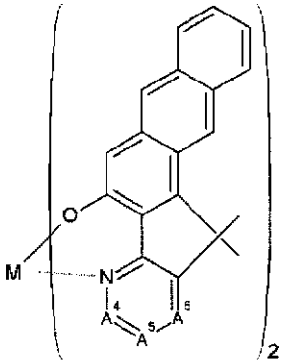
［化学式２－１１１］



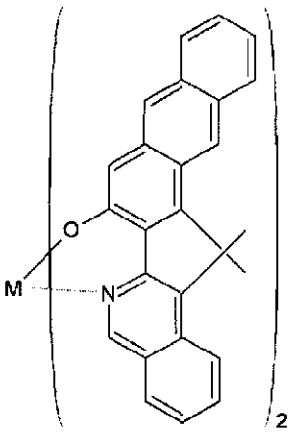
［化学式２－１１２］



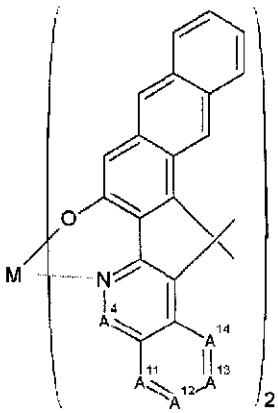
［化学式２－１１３］



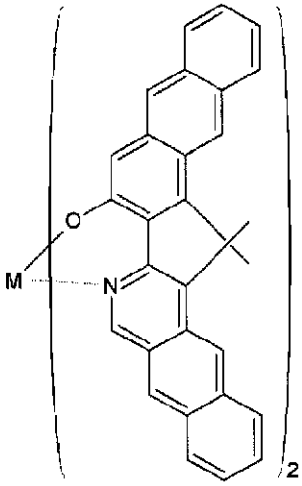
［化学式２－１１４］



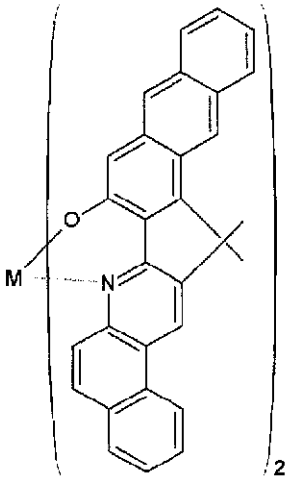
［化学式２－１１５］



［化学式２－１１６］

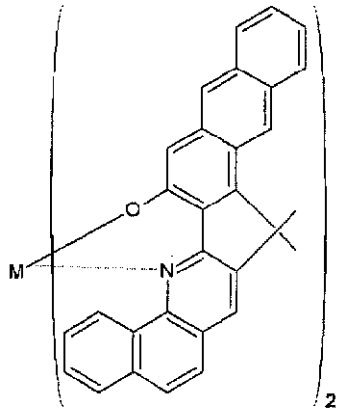


［化学式２－１１７］

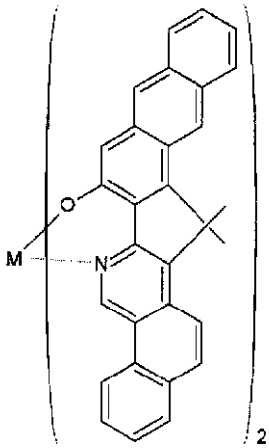


【化４Ｎ】

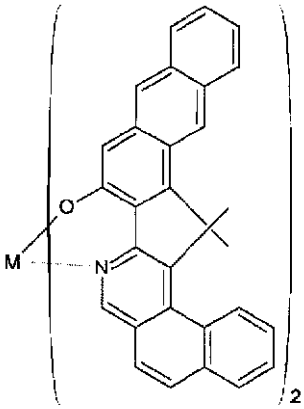
［化学式２－１１８］



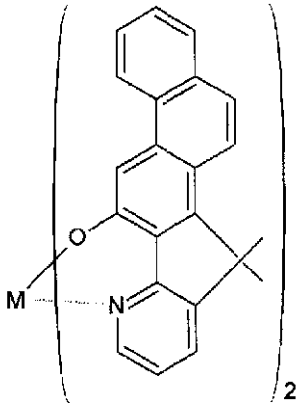
［化学式２－１１９］



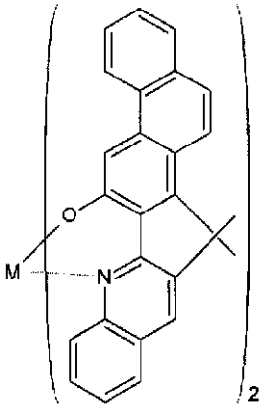
［化学式２－１２０］



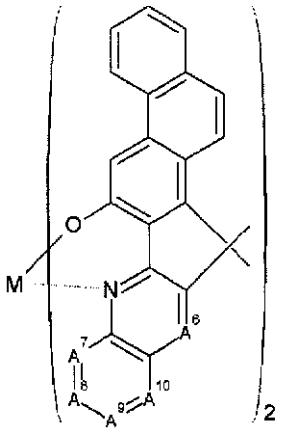
［化学式２－１２１］



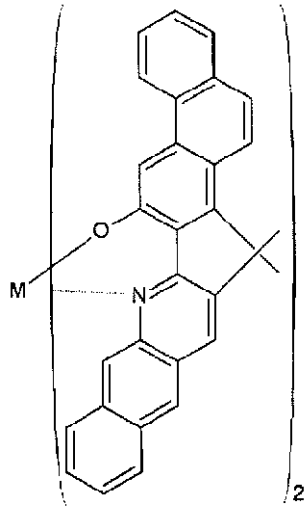
［化学式２－１２２］



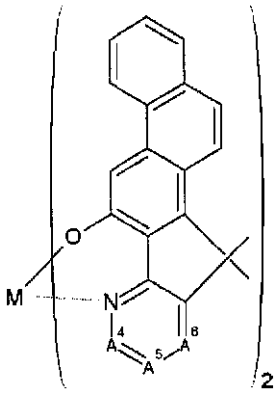
［化学式２－１２３］



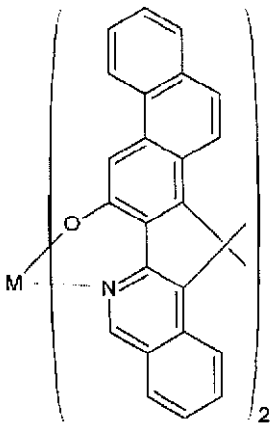
［化学式２－１２４］



［化学式２－１２５］

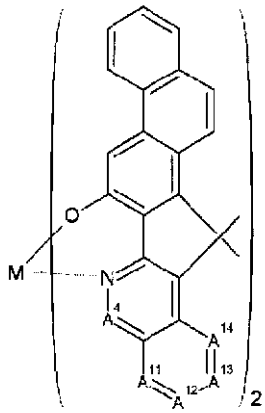


［化学式２－１２６］

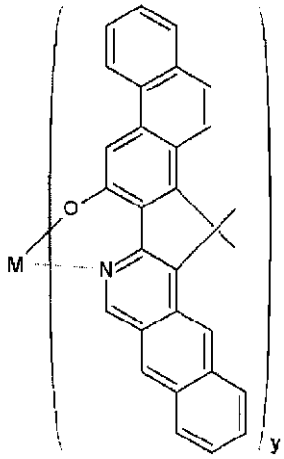


【化４０】

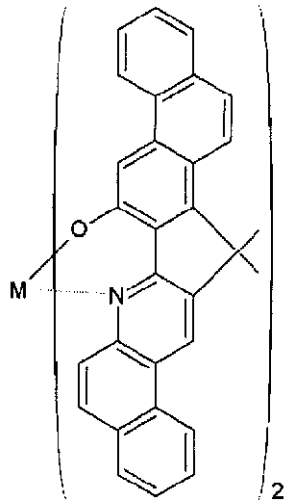
［化学式２－１２７］



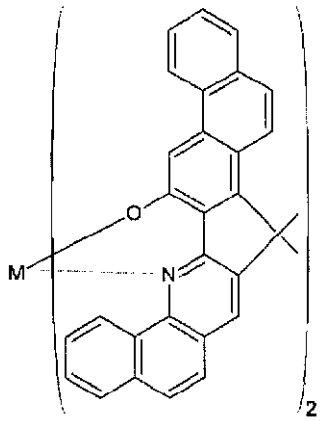
［化学式２－１２８］



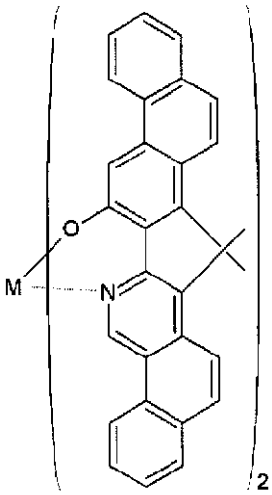
［化学式２－１２９］



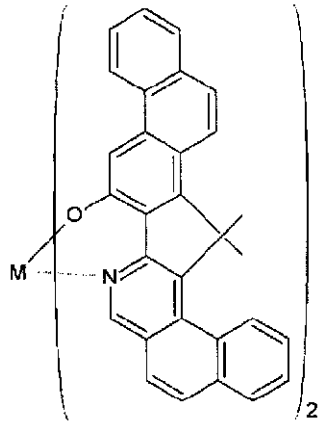
［化学式２－１３０］



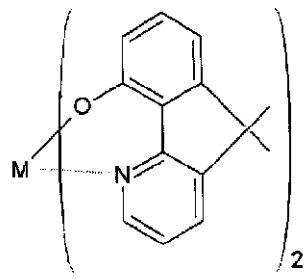
［化学式２－１３１］



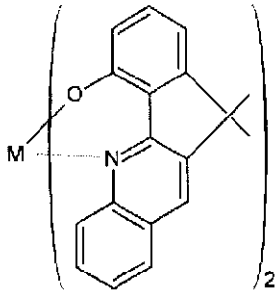
［化学式２－１３２］



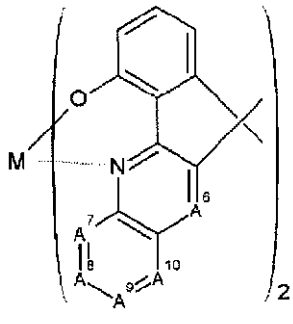
［化学式２－１３３］



［化学式２－１３４］

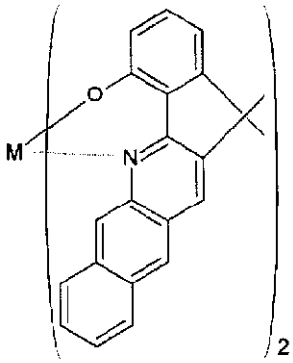


［化学式２－１３５］

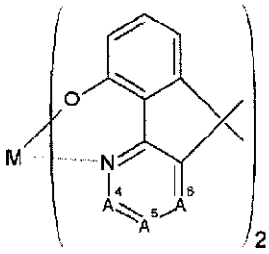


【化４Ｐ】

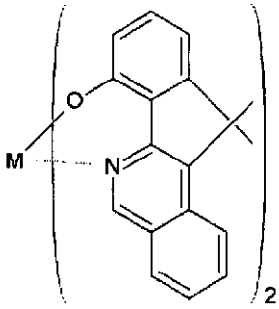
［化学式２－１３６］



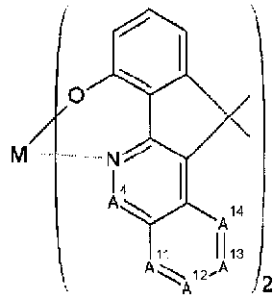
［化学式２－１３７］



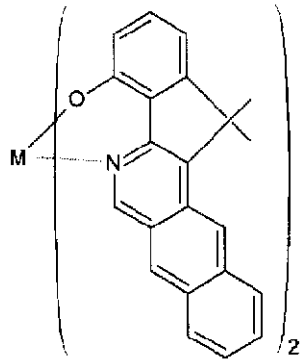
［化学式２－１３８］



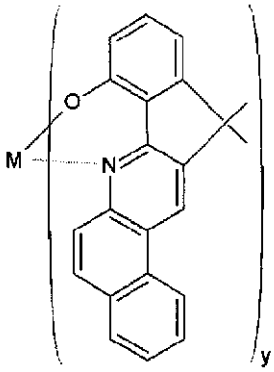
［化学式２－１３９］



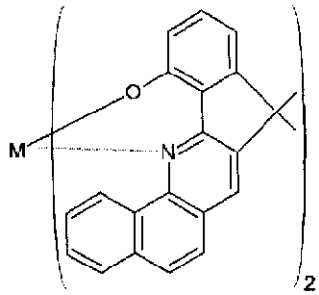
［化学式２－１４０］



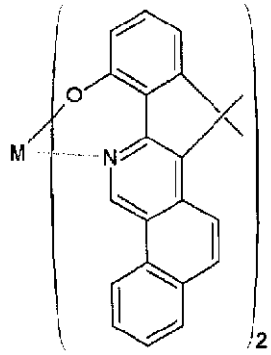
［化学式２－１４１］



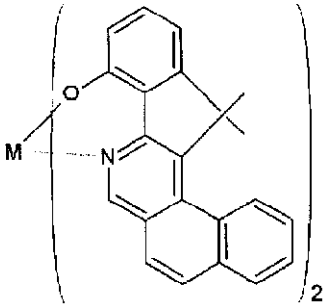
［化学式２－１４２］



［化学式２－１４３］

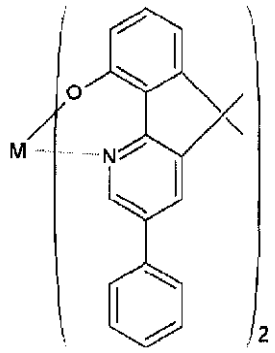


［化学式２－１４４］

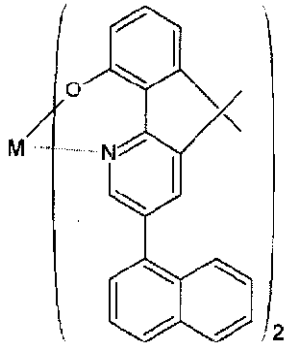


【化４Ｑ】

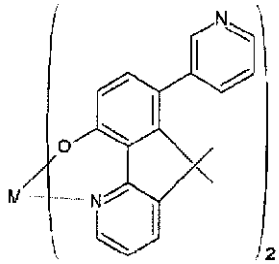
［化学式２－１４５］



［化学式２－１４６］



［化学式２－１４７］



（前記化学式２－１ないし２－１４７で、
Ａ[1]ないしＡ[18]は、互いに同一であるかまたは相違しており、炭素原子または窒素原子であり、Ａ[1]ないしＡ[18]のうちの少なくとも一つは窒素原子であり、
Ｍは、ＢｅまたはＺｎである。）

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、金属錯体化合物及びこれを含む有機発光ダイオード素子に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

最近、表示装置及び照明装置として有機発光ダイオード素子（ｏｒｇａｎｉｃ　ｌｉｇｈｔ　ｅｍｉｔｔｉｎｇ　ｄｉｏｄｅ　ｄｅｖｉｃｅ、ＯＬＥＤ　ｄｅｖｉｃｅ）が注目されていている。

【０００３】

有機発光ダイオード素子は、二つの電極とその間に位置する発光層を含み、一つの電極から注入された電子（ｅｌｅｃｔｒｏｎ）と他の電極から注入された正孔（ｈｏｌｅ）が発光層で結合して励起子（ｅｘｃｉｔｏｎ）を形成し、励起子がエネルギーを放出しつつ発光する。

【０００４】

有機発光ダイオード素子は自体発光型であって別途の光源が必要でないので、消費電力の側面から有利であるだけでなく、応答速度、視野角及びコントラスト比（ｃｏｎｔｒａｓｔ　ｒａｔｉｏ）においても優れている。

【０００５】

このような有機発光ダイオード素子は、発光効率を高め、駆動電圧を下げることが重要である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明の一側面は、発光効率を高め、駆動電圧を下げることができる金属錯体化合物を提供することである。

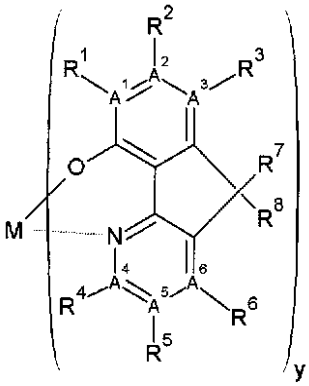
【０００７】

本発明の他の一側面は、前記金属錯体化合物を含む有機発光ダイオード素子を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００８】
本発明の一側面は、下記の化学式１で表される金属錯体化合物を提供する。
【化１】

［化学式１］



（前記化学式１で、
Ｍは、２族または３族の金属イオンであり、
Ｒ[1]ないしＲ[8]は、互いに同一であるかまたは相違しており、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、置換されたまたは非置換のＣ１ないしＣ２０のアルキル基であり、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ２０のアルケニル基、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ２０のアルキニル基、置換されたまたは非置換のＣ１ないしＣ２０のアルコキシ基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のシクロアルキル基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のシクロアルケニル基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のシクロアルキニル基、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ３０のヘテロシクロアルキル基、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ３０のヘテロシクロアルケニル基、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ３０のヘテロシクロアルキニル基、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリール基、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリールオキシ基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のヘテロアリール基、アミン基、エステル基、カルボキシル基、ニトロ基またはシアノ基であることができ、
或いは、選択的に、Ｒ[1]とＲ[2]、Ｒ[2]とＲ[3]、Ｒ[4]とＲ[5]、及びＲ[5]とＲ[6]は、各々互いに結合して、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリール基、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリールオキシ基、または置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のヘテロアリール基を形成することもでき、
Ａ[1]ないしＡ[6]は、互いに同一であるかまたは相違しており、炭素原子または窒素原子であり、
ｙは、２または３である。）
【０００９】
前記化学式１において、Ｒ[1]ないしＲ[8]は、互いに同一であるかまたは相違しており、水素原子、ハロゲン原子、置換されたまたは非置換のＣ１ないしＣ２０のアルキル基であり、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリール基、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリールオキシ基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のヘテロアリール基、アミン基、エステル基、ニトロ基またはシアノ基であることができ、或いは、選択的に、Ｒ[1]とＲ[2]、Ｒ[2]とＲ[3]、Ｒ[4]とＲ[5]、及びＲ[5]とＲ[6]は、各々互いに結合して、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリール基、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリールオキシ基、または置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のヘテロアリール基を形成することができる。
【００１０】

前記化学式１でのＭは、Ｂｅ、Ｚｎ、Ｍｇ、Ｃａ、Ｙ、Ｂ、Ａｌ、Ｇａ、Ｉｎ、またはこれらの組み合わせであることができる。

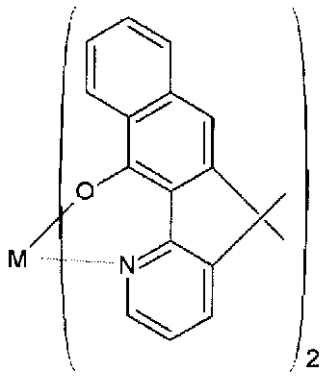
【００１１】

前記金属錯体化合物は、下記の化学式２－１ないし２－１４７のうちのいずれか一つで表される。

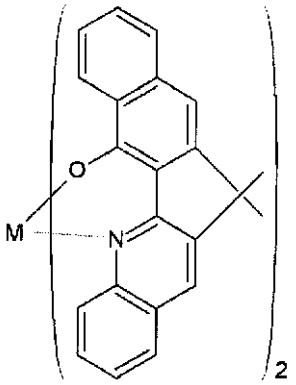
【００１２】

【化２Ａ】

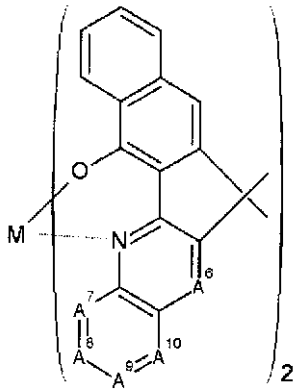
［化学式２－１］



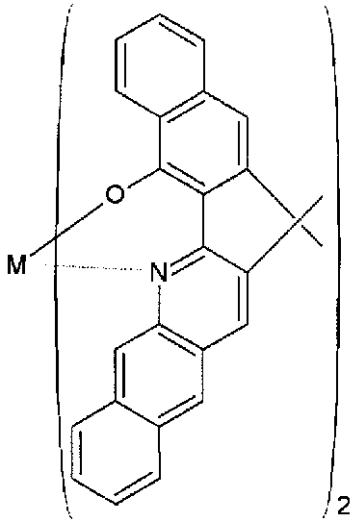
［化学式２－２］



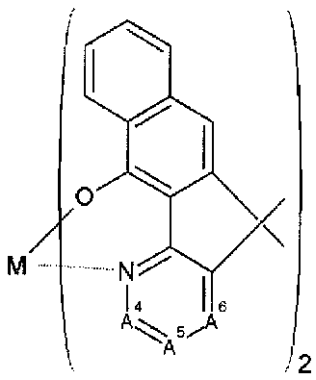
［化学式２－３］



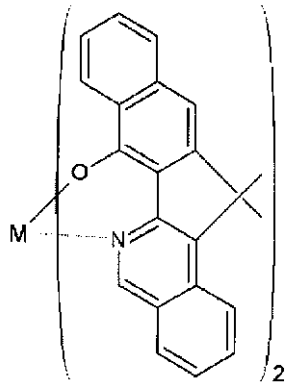
［化学式２－４］



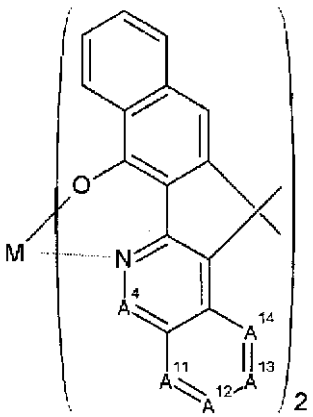
［化学式２－５］



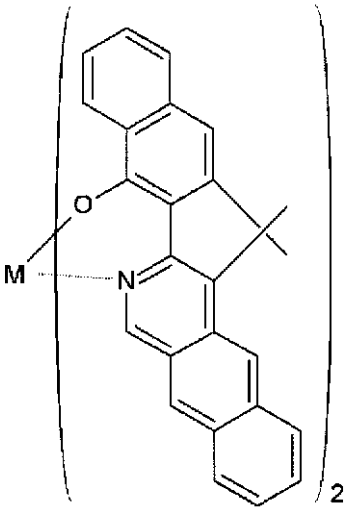
［化学式２－６］



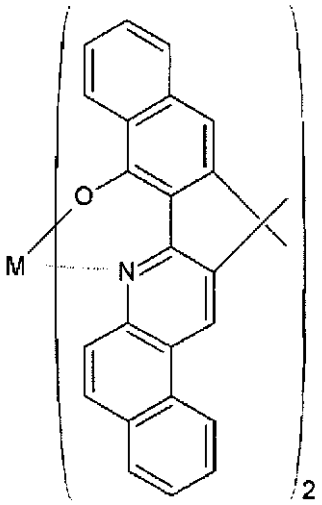
［化学式２－７］



［化学式２－８］

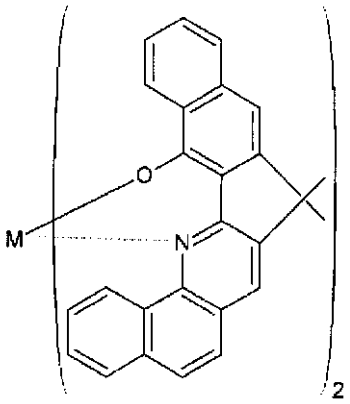


［化学式２－９］

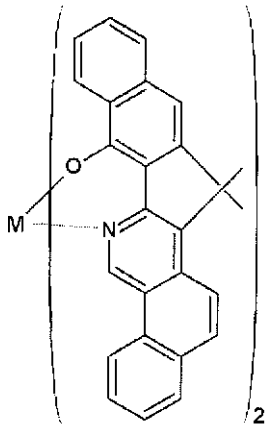


【化２Ｂ】

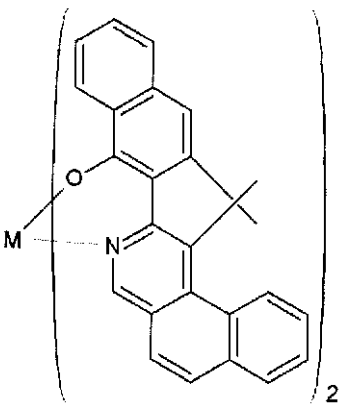
［化学式２－１０］



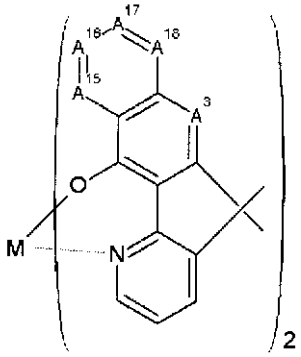
［化学式２－１１］



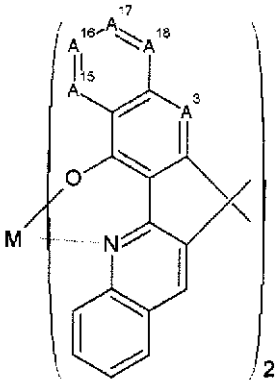
［化学式２－１２］



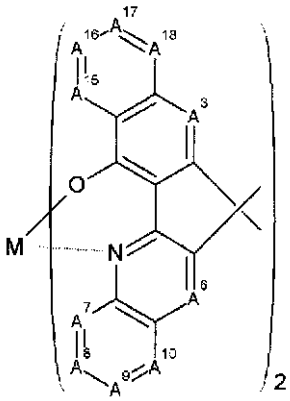
［化学式２－１３］



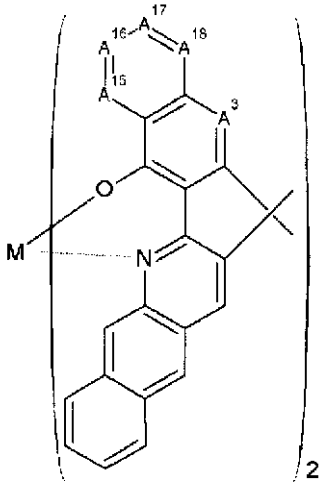
［化学式２－１４］



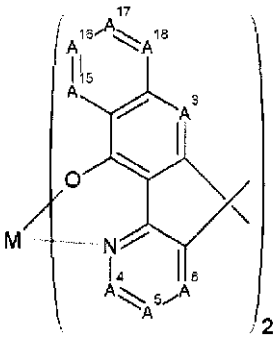
［化学式２－１５］



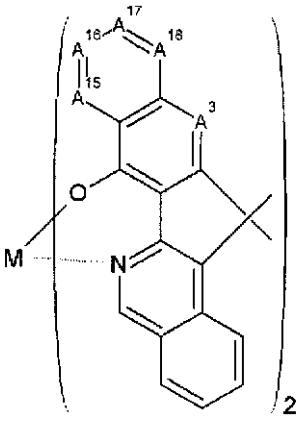
［化学式２－１６］



［化学式２－１７］

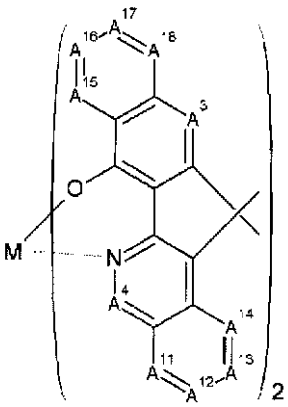


［化学式２－１８］

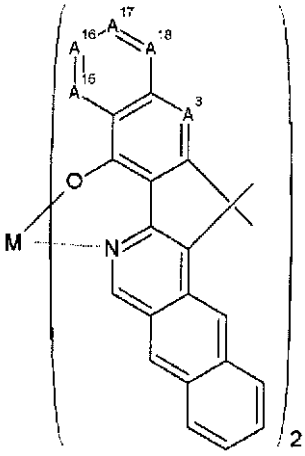


【化２Ｃ】

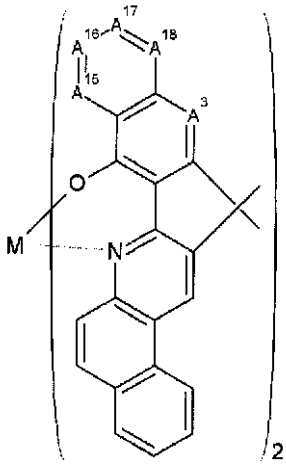
［化学式２－１９］



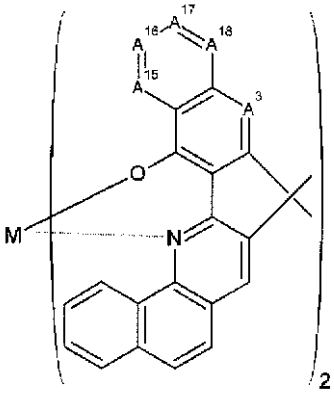
［化学式２－２０］



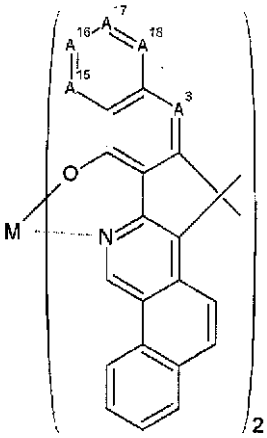
［化学式２－２１］



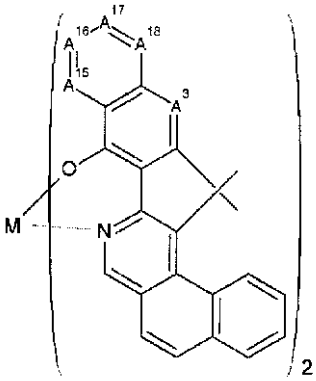
［化学式２－２２］



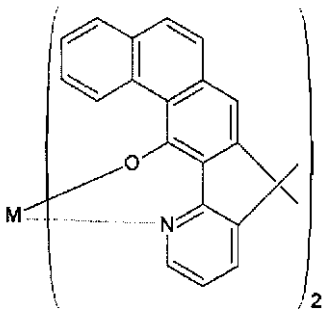
［化学式２－２３］



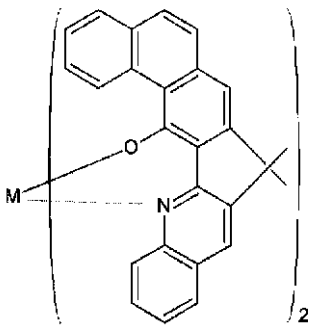
［化学式２－２４］



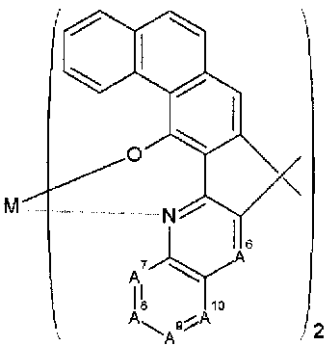
［化学式２－２５］



［化学式２－２６］

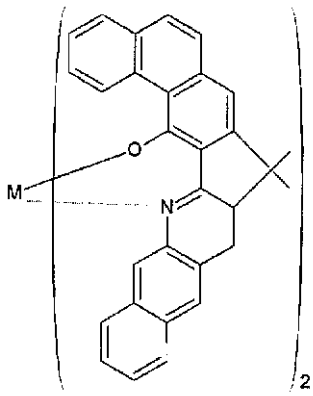


［化学式２－２７］

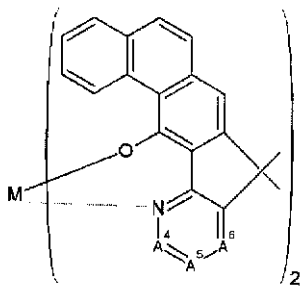


【化２Ｄ】

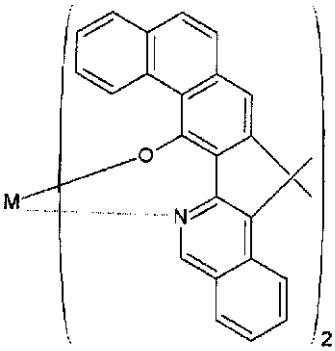
［化学式２－２８］



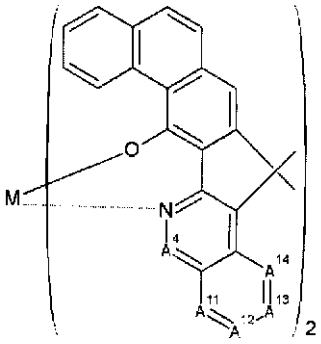
［化学式２－２９］



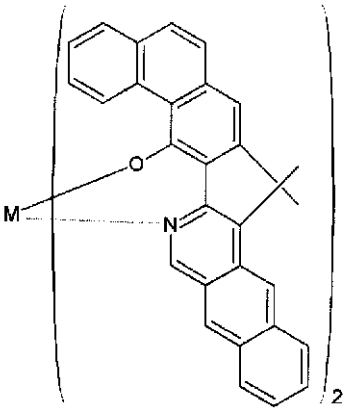
［化学式２－３０］



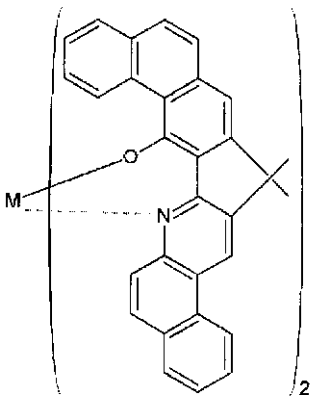
［化学式２－３１］



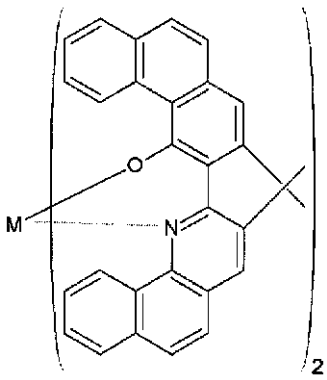
［化学式２－３２］



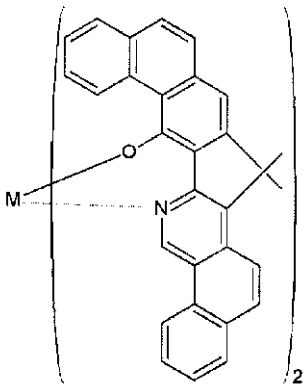
［化学式２－３３］



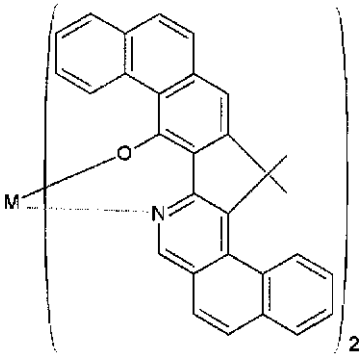
［化学式２－３４］



［化学式２－３５］

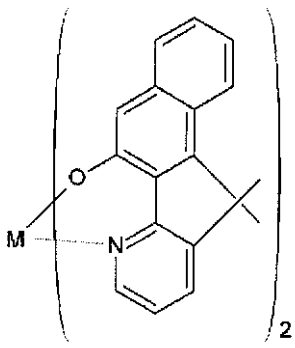


［化学式２－３６］

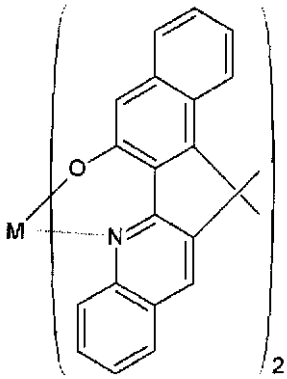


【化２Ｅ】

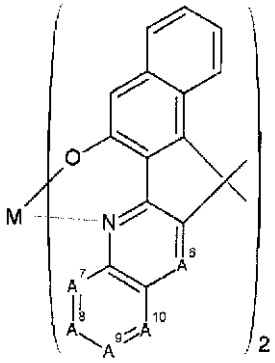
［化学式２－３７］



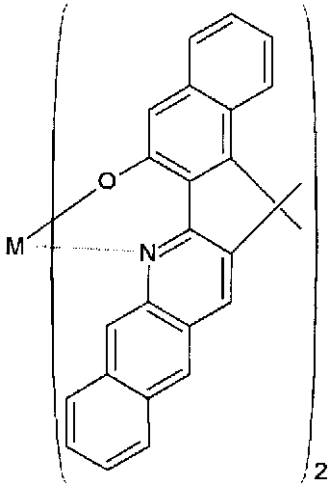
［化学式２－３８］



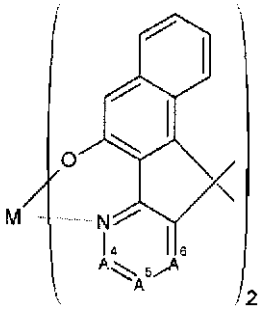
［化学式２－３９］



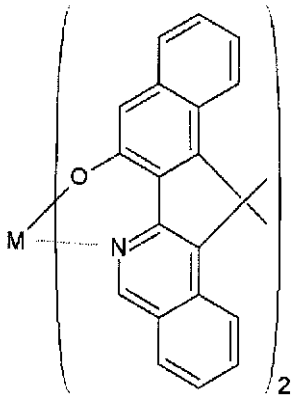
［化学式２－４０］



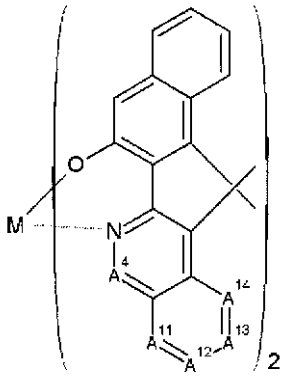
［化学式２－４１］



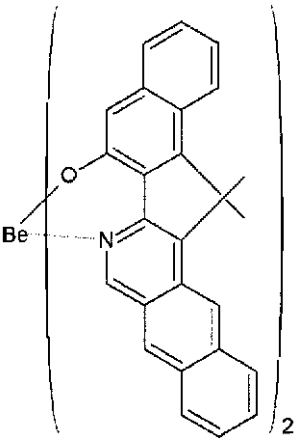
［化学式２－４２］



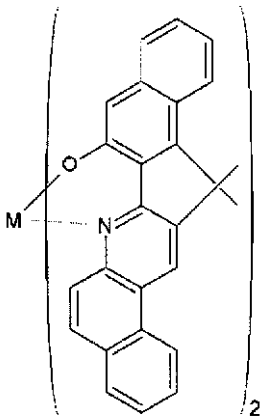
［化学式２－４３］



［化学式２－４４］

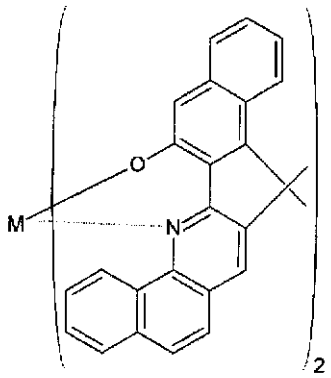


［化学式２－４５］

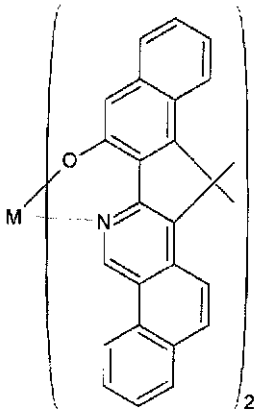


【化２Ｆ】

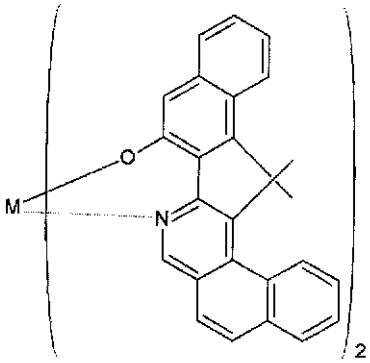
［化学式２－４６］



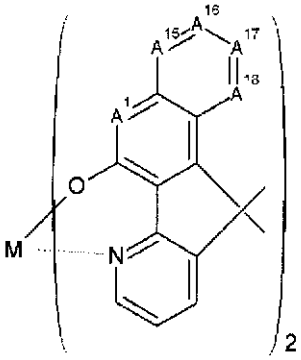
［化学式２－４７］



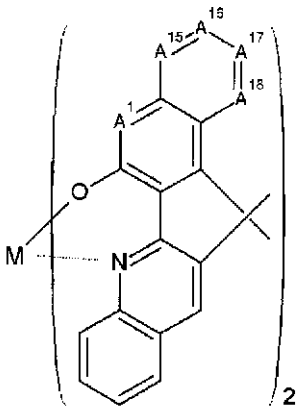
［化学式２－４８］



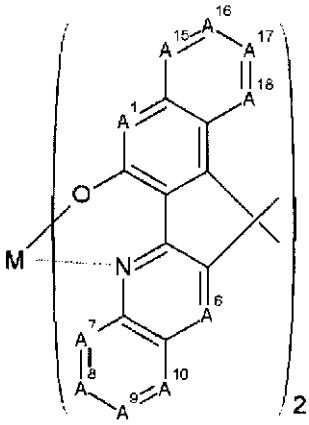
［化学式２－４９］



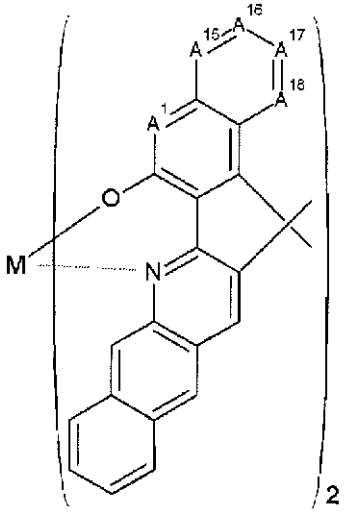
［化学式２－５０］



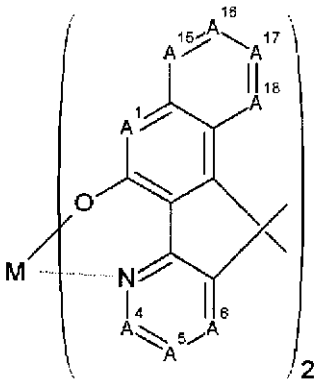
［化学式２－５１］



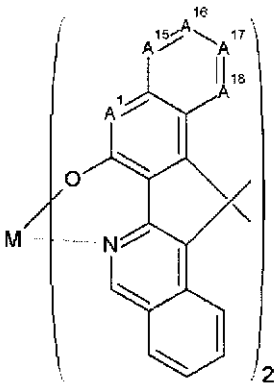
［化学式２－５２］



［化学式２－５３］

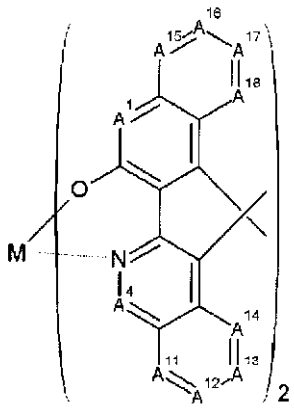


［化学式２－５４］

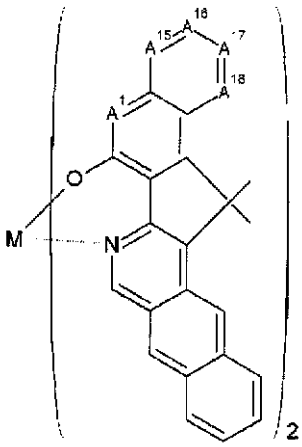


【化２Ｇ】

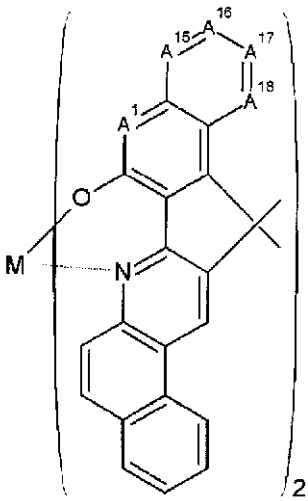
［化学式２－５５］



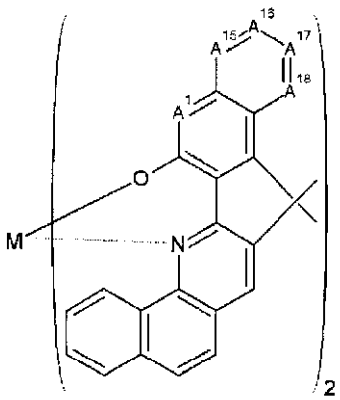
［化学式２－５６］



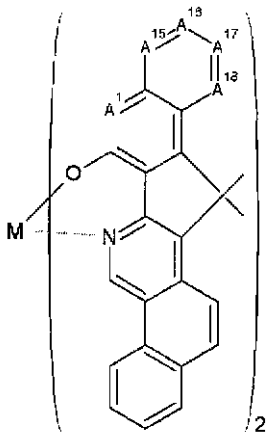
［化学式２－５７］



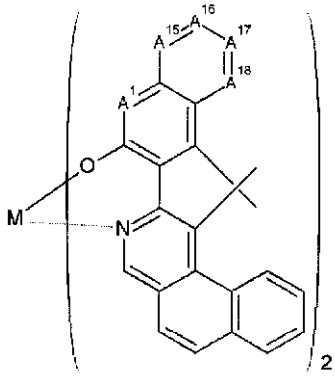
［化学式２－５８］



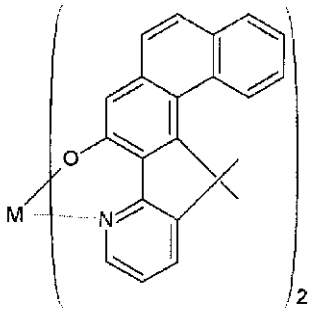
［化学式２－５９］



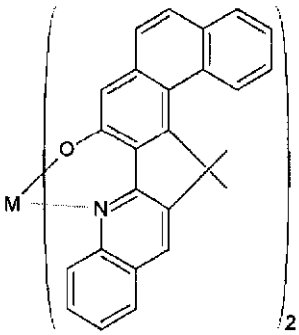
［化学式２－６０］



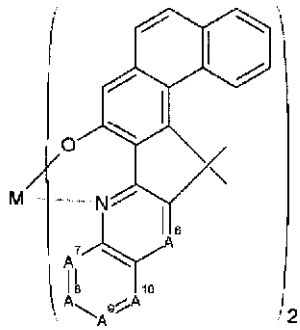
［化学式２－６１］



［化学式２－６２］

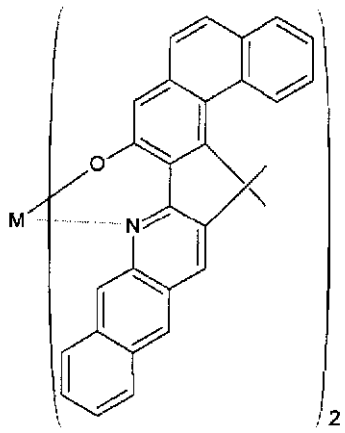


［化学式２－６３］

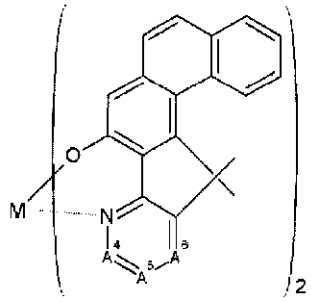


【化２Ｈ】

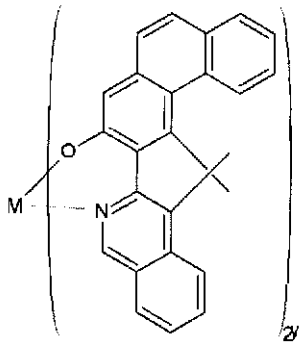
［化学式２－６４］



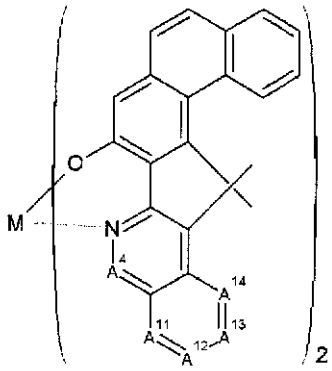
［化学式２－６５］



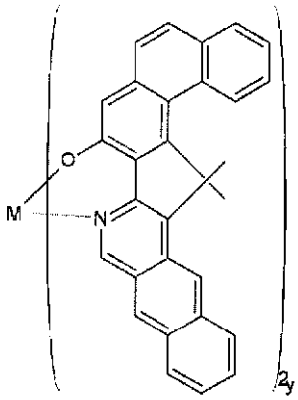
［化学式２－６６］



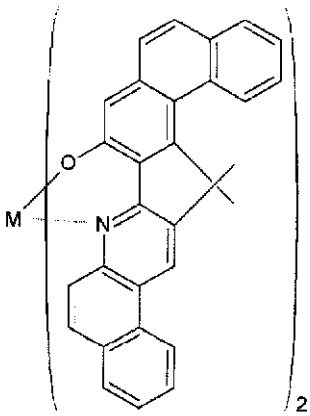
［化学式２－６７］



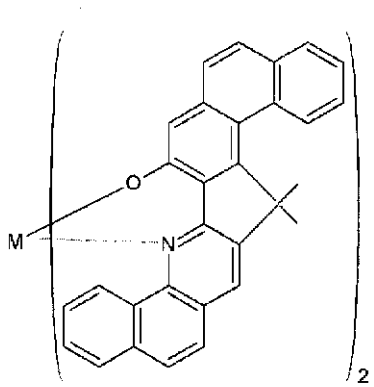
［化学式２－６８］



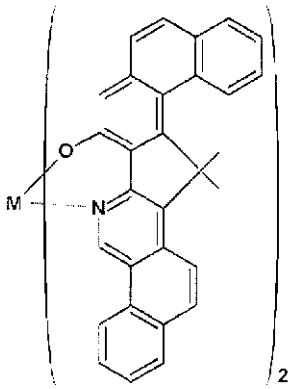
［化学式２－６９］



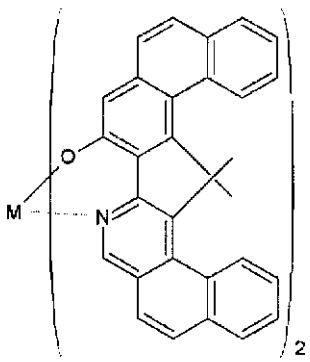
［化学式２－７０］



［化学式２－７１］

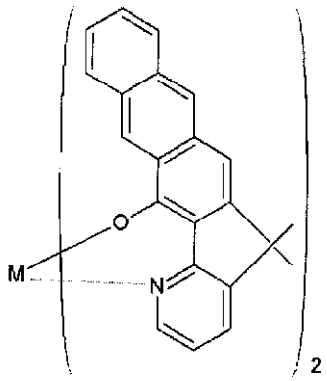


［化学式２－７２］

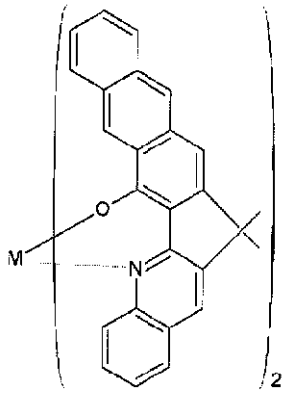


【化２１】

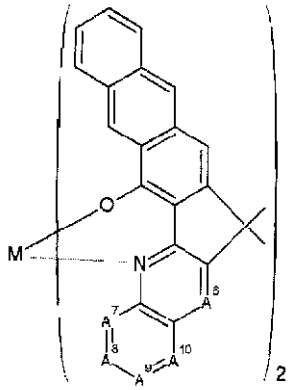
［化学式２－７３］



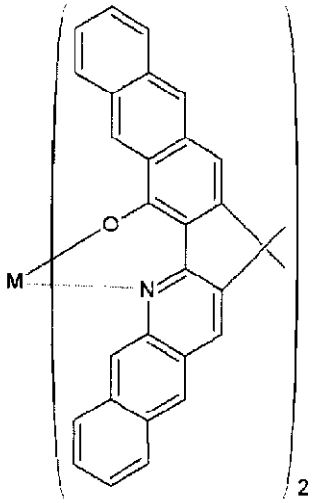
［化学式２－７４］



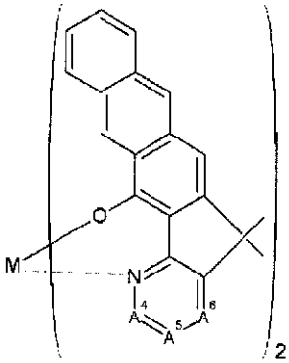
［化学式２－７５］



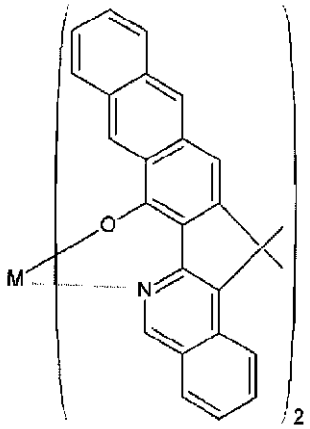
［化学式２－７６］



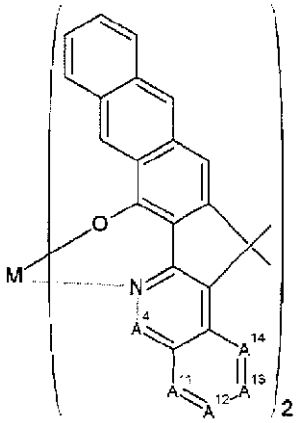
［化学式２－７７］



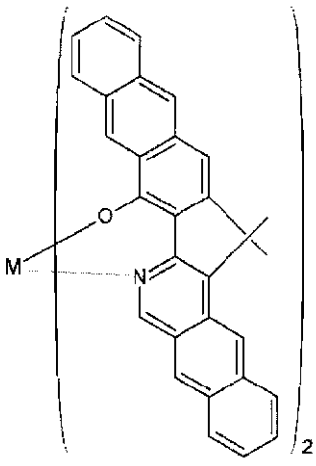
［化学式２－７８］



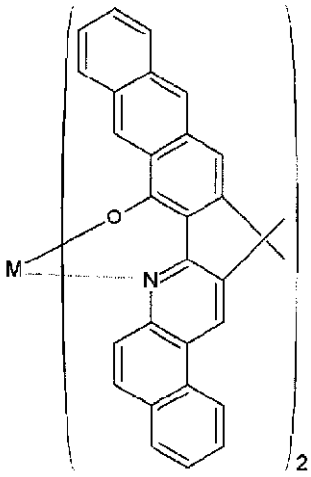
［化学式２－７９］



［化学式２－８０］

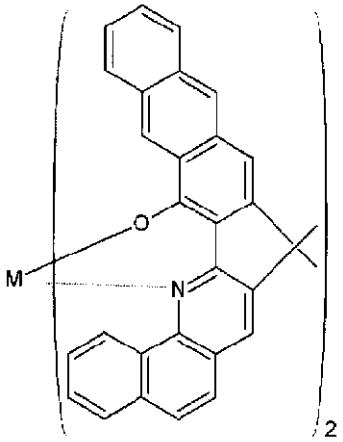


［化学式２－８１］

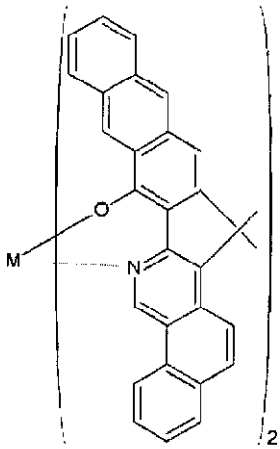


【化２Ｊ】

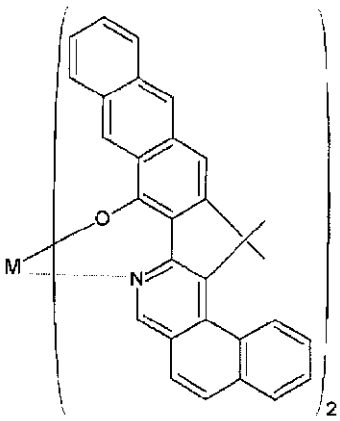
［化学式２－８２］



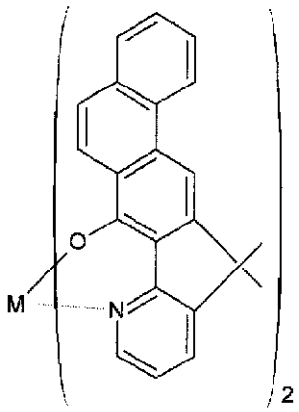
［化学式２－８３］



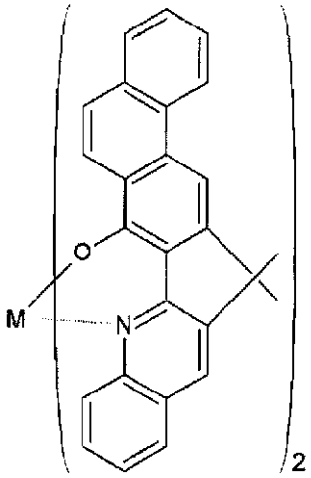
［化学式２－８４］



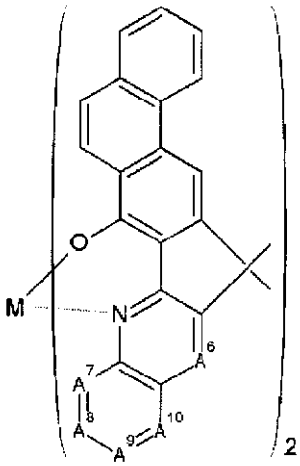
［化学式２－８５］



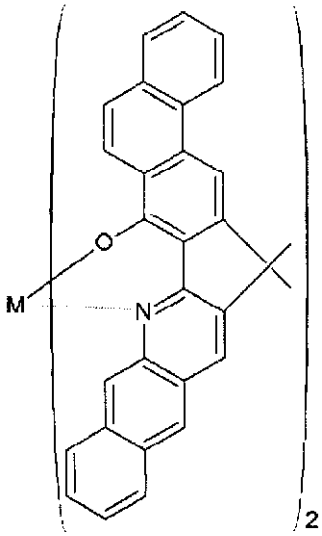
［化学式２－８６］



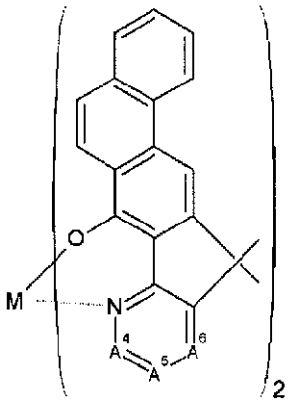
［化学式２－８７］



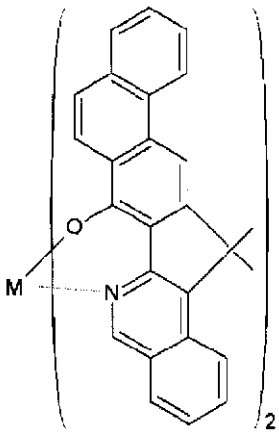
［化学式２－８８］



［化学式２－８９］

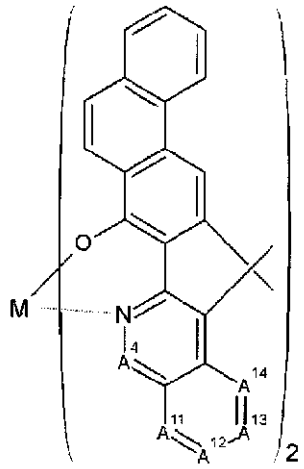


［化学式２－９０］

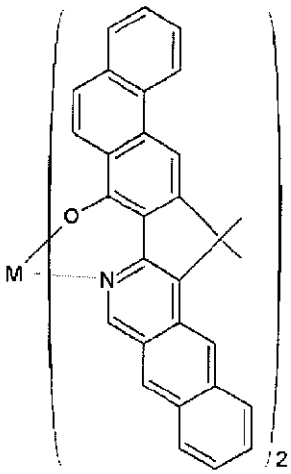


【化２Ｋ】

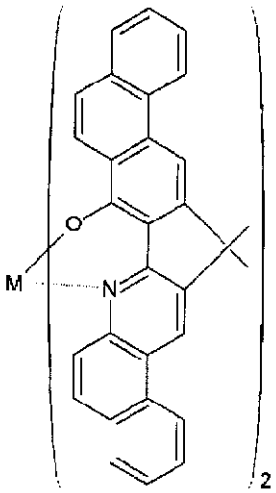
［化学式２－９１］



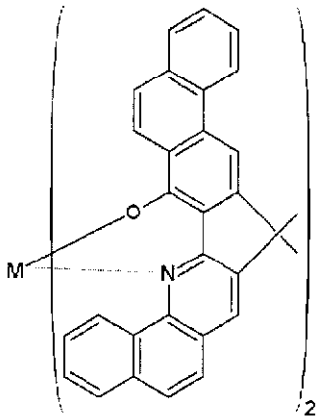
［化学式２－９２］



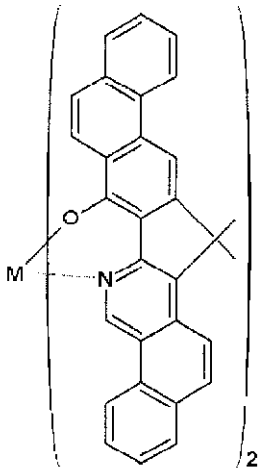
［化学式２－９３］



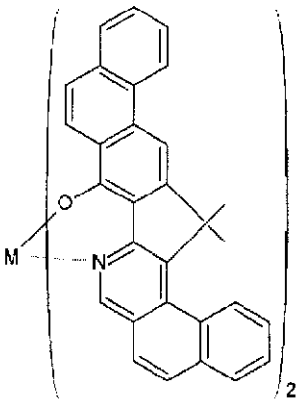
［化学式２－９４］



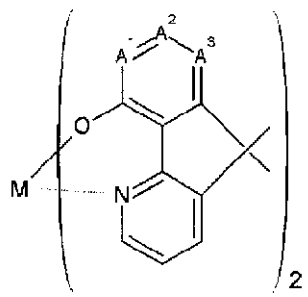
［化学式２－９５］



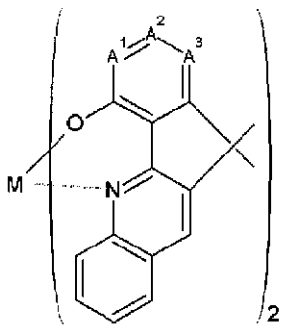
［化学式２－９６］



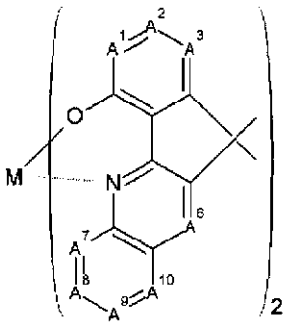
［化学式２－９７］



［化学式２－９８］

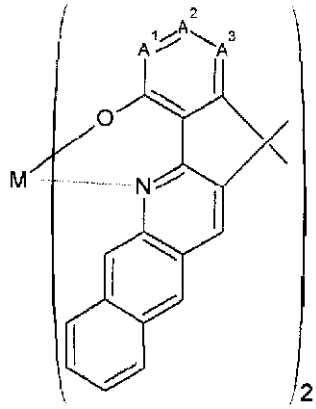


［化学式２－９９］

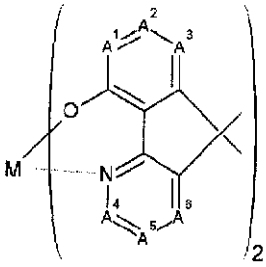


【化２Ｌ】

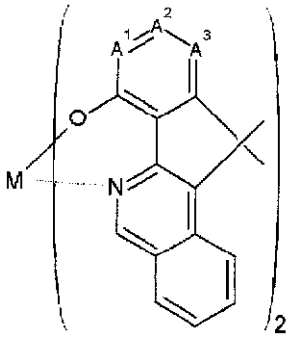
［化学式２－１００］



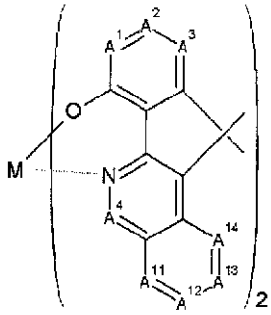
［化学式２－１０１］



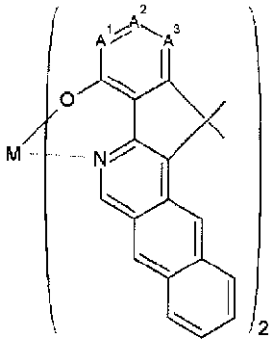
［化学式２－１０２］



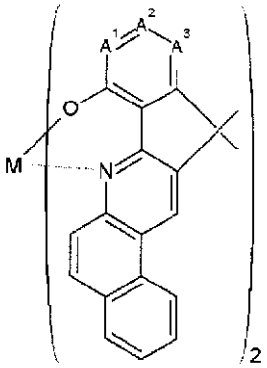
［化学式２－１０３］



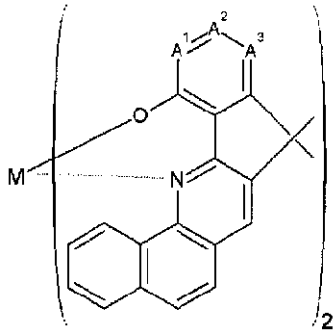
［化学式２－１０４］



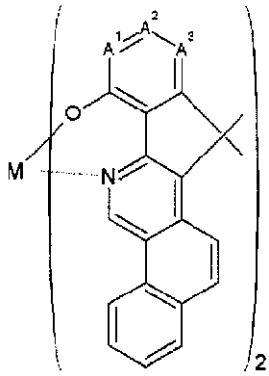
［化学式２－１０５］



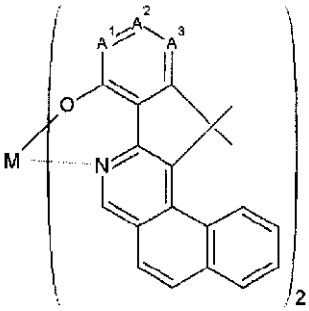
［化学式２－１０６］



［化学式２－１０７］

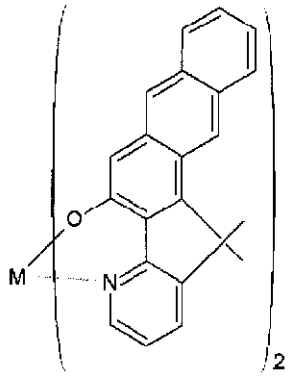


［化学式２－１０８］

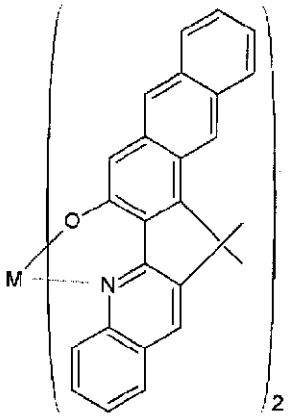


【化２Ｍ】

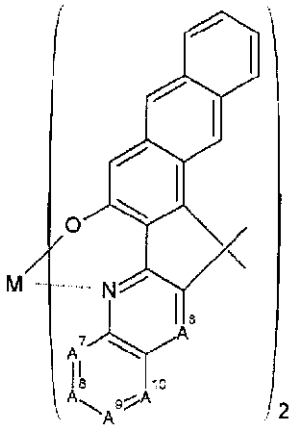
［化学式２－１０９］



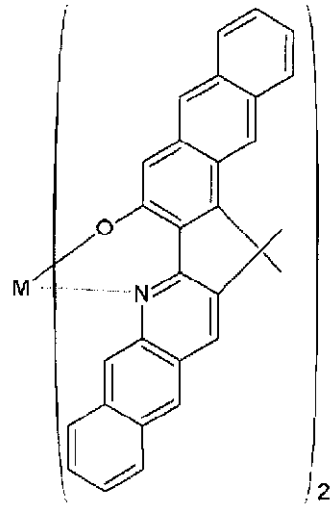
［化学式２－１１０］



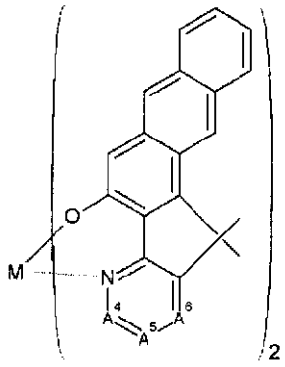
［化学式２－１１１］



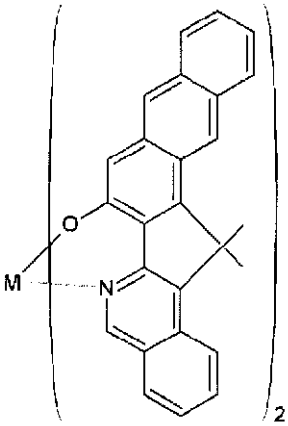
［化学式２－１１２］



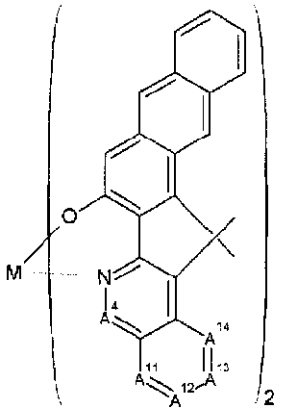
［化学式２－１１３］



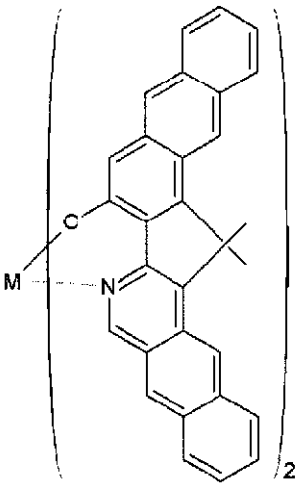
［化学式２－１１４］



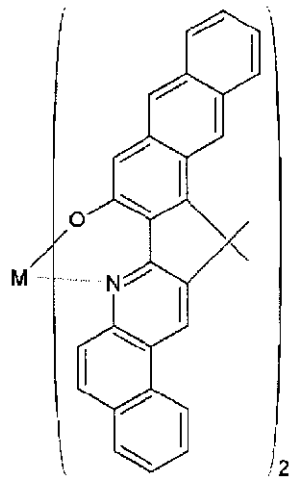
［化学式２－１１５］



［化学式２－１１６］

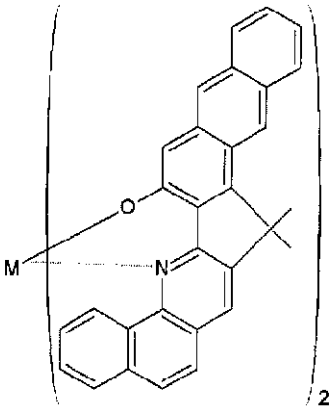


［化学式２－１１７］

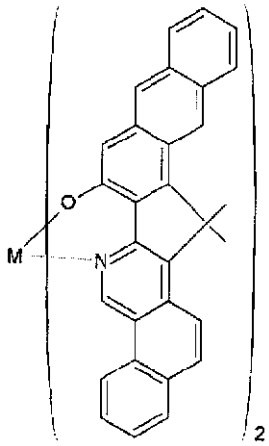


【化２Ｎ】

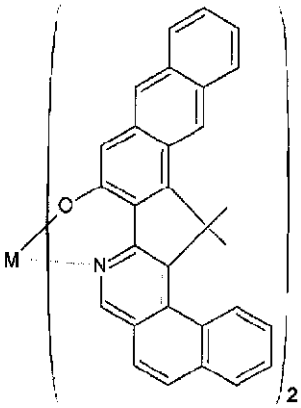
［化学式２－１１８］



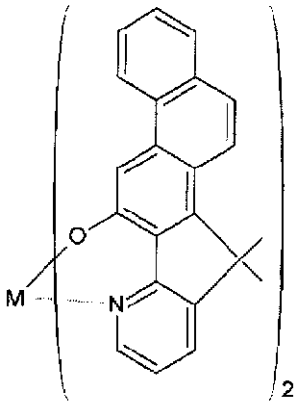
［化学式２－１１９］



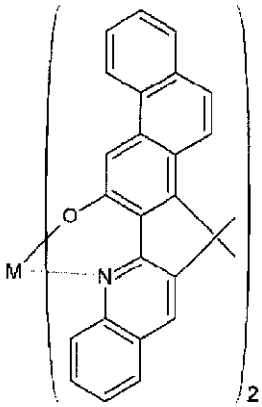
［化学式２－１２０］



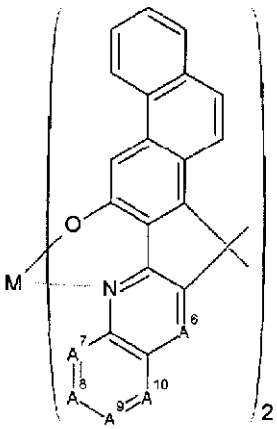
［化学式２－１２１］



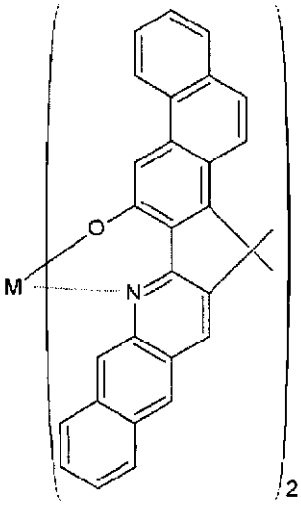
［化学式２－１２２］



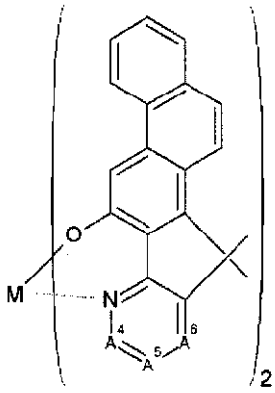
［化学式２－１２３］



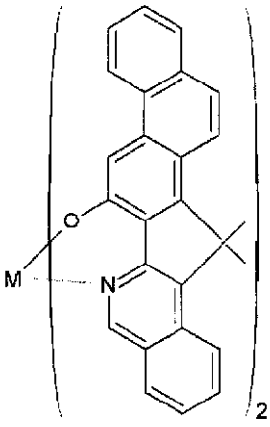
［化学式２－１２４］



［化学式２－１２５］

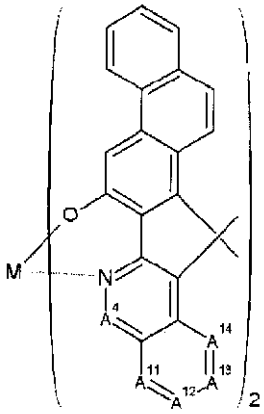


［化学式２－１２６］

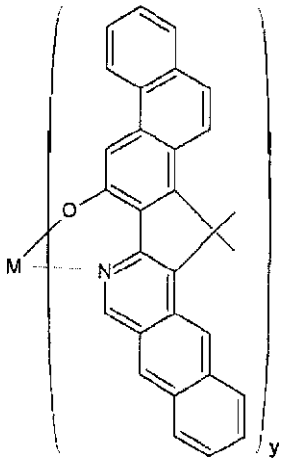


【化２０】

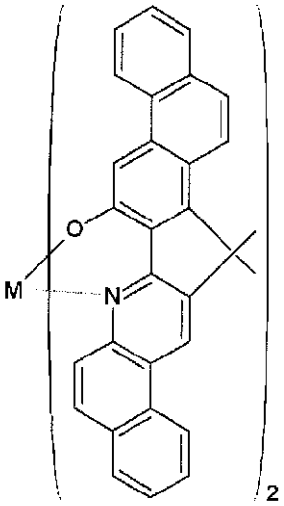
［化学式２－１２７］



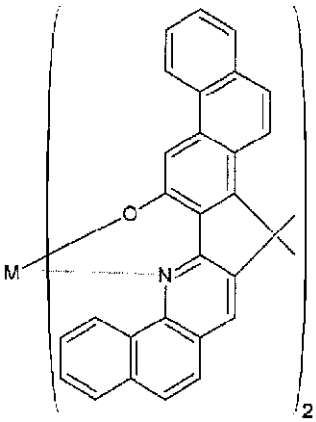
［化学式２－１２８］



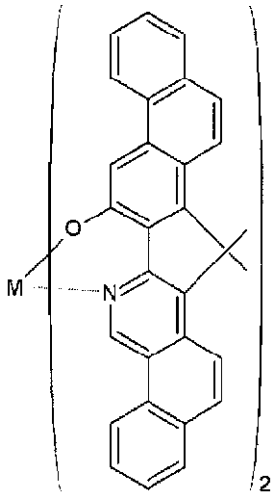
［化学式２－１２９］



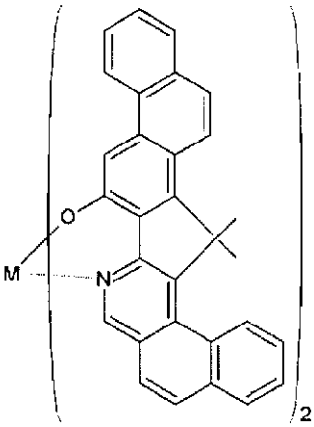
［化学式２－１３０］



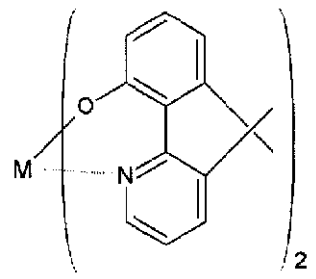
［化学式２－１３１］



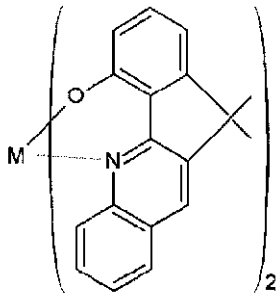
［化学式２－１３２］



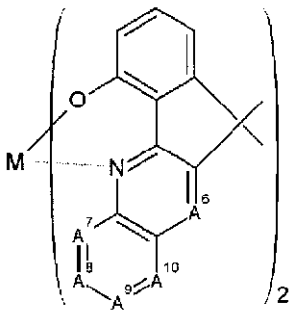
［化学式２－１３３］



［化学式２－１３４］

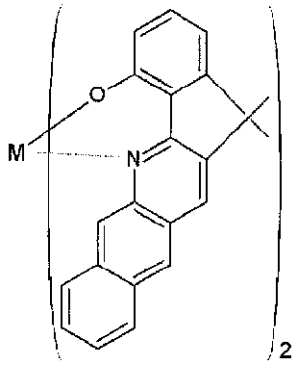


［化学式２－１３５］

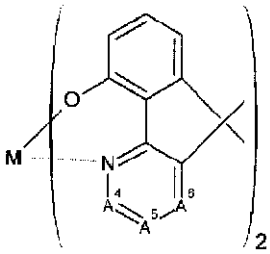


【化２Ｐ】

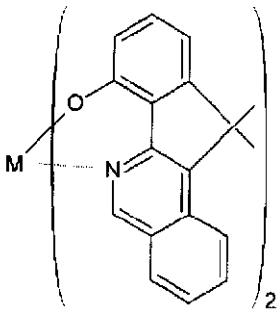
［化学式２－１３６］



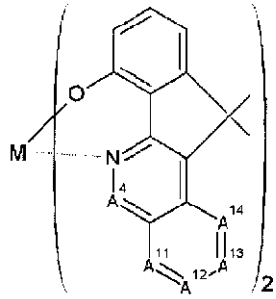
［化学式２－１３７］



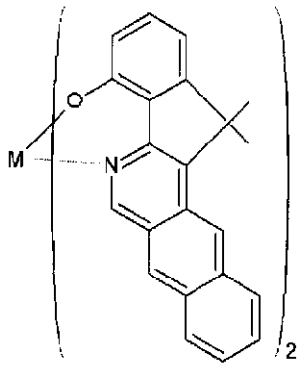
［化学式２－１３８］



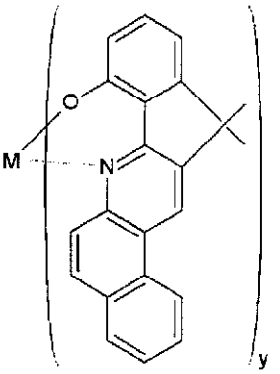
［化学式２－１３９］



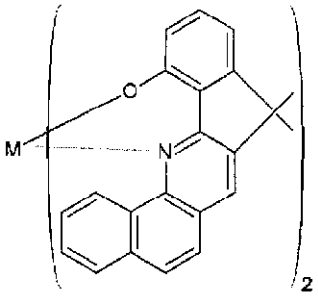
［化学式２－１４０］



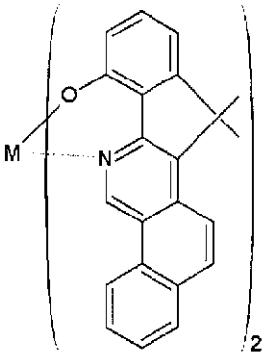
［化学式２－１４１］



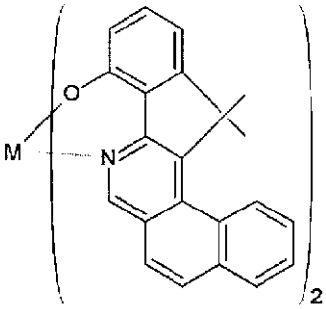
［化学式２－１４２］



［化学式２－１４３］

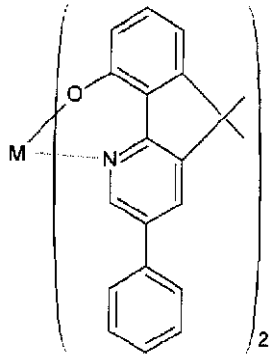


［化学式２－１４４］

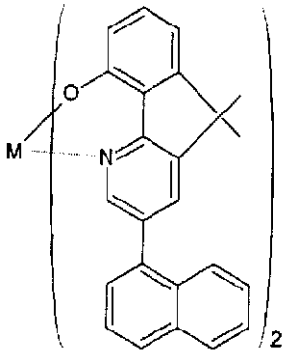


【化２Ｑ】

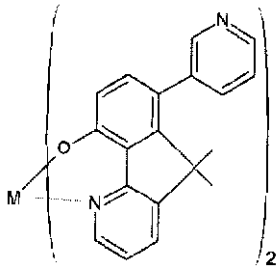
［化学式２－１４５］



［化学式２－１４６］



［化学式２－１４７］



（前記化学式２－１ないし２－１４７で、
Ａ[1]ないしＡ[18]は、互いに同一であるかまたは相違しており、炭素原子または窒素原子であり、Ａ[1]ないしＡ[18]のうちの少なくとも一つは窒素原子であり、
Ｍは、ＢｅまたはＺｎである。）

【００１３】

本発明の他の一側面は、第１電極；前記第１電極と対向する第２電極；及び前記第１電極と前記第２電極との間に位置する有機層を含み、前記有機層は前記化学式１で表される金属錯体化合物を含む有機発光ダイオード素子を提供する。

【００１４】

前記有機層は、前記第１電極上に順に位置する正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、及び電子注入層のうちの少なくとも一つの層を含むことができ、前記金属錯体化合物は前記発光層または前記電子輸送層に含まれる。

【００１５】

その他の本発明の側面の具体的な事項は以下の詳細な説明に含まれている。

【発明の効果】

【００１６】

本発明によれば、発光効率を高め、駆動電圧を下げることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

【図１】一実施形態による有機発光ダイオード素子を概略的に示した断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

以下、添付した図面を参照して、本発明の実施形態について本発明が属する技術分野にて通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳しく説明する。しかし、本発明は多様な相違した形態に具現することができ、ここで説明する実施形態に限られない。

【００１９】

図面において、多様な層及び領域を明確に表現するために厚さを拡大して示した。明細書全体を通じて類似した部分については同一な図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の「上」にあるとすれば、これは他の部分の「直上」にある場合だけでなく、その中間にまた他の部分がある場合も含む。反対に、ある部分が他の部分の「直上」にあるとすれば中間に他の部分がないことを意味する。

【００２０】

本明細書で特別な言及がない限り、「置換された」とは、少なくとも一つの水素原子が、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、Ｃ１ないしＣ２０のアルキル基、Ｃ２ないしＣ２０のアルケニル基、Ｃ２ないしＣ２０のアルキニル基、Ｃ１ないしＣ２０のアルコキシ基、Ｃ３

ないしＣ３０のシクロアルキル基、Ｃ３ないしＣ３０のシクロアルケニル基、Ｃ３ないしＣ３０のシクロアルキニル基、Ｃ２ないしＣ３０のヘテロシクロアルキル基、Ｃ２ないしＣ３０のヘテロシクロアルケニル基、Ｃ２ないしＣ３０のヘテロシクロアルキニル基、Ｃ６ないしＣ３０のアリール基、Ｃ６ないしＣ３０のアリールオキシ基、Ｃ３ないしＣ３０のヘテロアリール基、アミン基、エステル基、カルボキシル基、ニトロ基またはシアノ基により置換されたものを意味する。

【００２１】

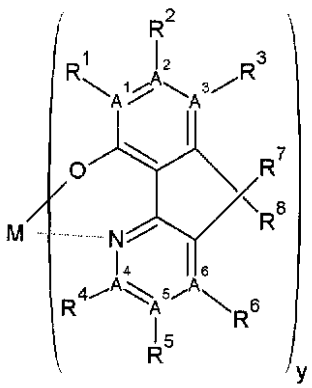
本明細書で特別な言及がない限り、「ヘテロシクロアルキル基」、「ヘテロシクロアルケニル基」、「ヘテロシクロアルキニル基」、及び「ヘテロアリール基」は、各々、シクロアルキル基、シクロアルケニル基、シクロアルキニル基、及びアリール基の環内に窒素原子（Ｎ）、酸素原子（Ｏ）、硫黄原子（Ｓ）、及び燐原子（Ｐ）のうちの少なくとも一つのヘテロ原子を含むヘテロシクロアルキル基、ヘテロシクロアルケニル基、ヘテロシクロアルキニル基、及びヘテロアリール基を意味する。

【００２２】

一実施形態による金属錯体化合物は下記の化学式１で表されることができる。

【化３】

［化学式１］



（前記化学式１で、

Ｍは、２族または３族の金属イオンであり、

Ｒ[1]ないしＲ[8]は、互いに同一であるかまたは相違しており、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、置換されたまたは非置換のＣ１ないしＣ２０のアルキル基であり、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ２０のアルケニル基、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ２０のアルキニル基、置換されたまたは非置換のＣ１ないしＣ２０のアルコキシ基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のシクロアルキル基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のシクロアルケニル基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のシクロアルキニル基、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ３０のヘテロシクロアルキル基、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ３０のヘテロシクロアルケニル基、置換されたまたは非置換のＣ２ないしＣ３０のヘテロシクロアルキニル基、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリール基、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリールオキシ基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のヘテロアリール基、アミン基、エステル基、カルボキシル基、ニトロ基またはシアノ基であることができ、

或いは、Ｒ[1]とＲ[2]、Ｒ[2]とＲ[3]、Ｒ[4]とＲ[5]、及びＲ[5]とＲ[6]は、各々互いに結合して、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリール基、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリールオキシ基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のヘテロアリール基を形成することもでき、

Ａ[1]ないしＡ[6]は、互いに同一であるかまたは相違しており、炭素原子または窒素原子であり、

ｙは２または３である。）

【００２３】

前記化学式１でのR^1ないしR^8は、互いに同一であるかまたは相違しており、水素原子、ハロゲン原子、置換されたまたは非置換のＣ１ないしＣ２０のアルキル基であり、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリール基、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリールオキシ基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のヘテロアリール基、アミン基、エステル基、ニトロ基またはシアノ基であることができ、R^1とR^2、R^2とR^3、R^4とR^5、及びR^5とR^6は、各々互いに結合して、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリール基、置換されたまたは非置換のＣ６ないしＣ３０のアリールオキシ基、置換されたまたは非置換のＣ３ないしＣ３０のヘテロアリール基を形成することができる。

【００２４】

また、前記化学式１でのＭは、Ｂｅ、Ｚｎ、Ｍｇ、Ｃａ、Ｙ、Ｂ、Ａｌ、Ｇａ、Ｉｎ、またはこれらの組み合わせであることができる。

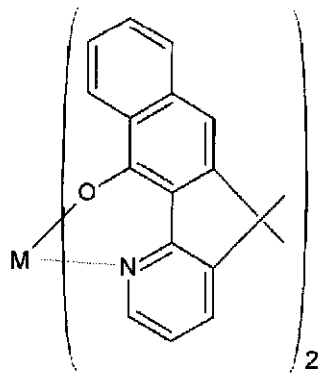
【００２５】

前記金属錯体化合物のより具体的な例は、下記の化学式２－１ないし２－１４７のうちのいずれか一つで表されることができるが、必ずしもこれに限定されるわけではない。

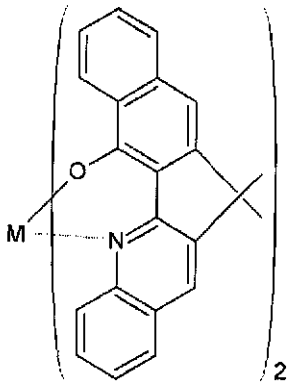
【００２６】

【化４Ａ】

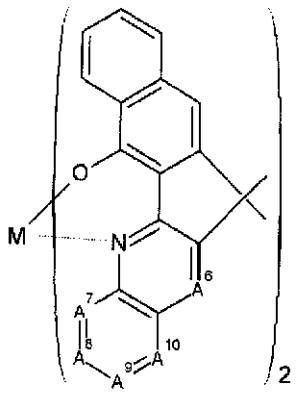
［化学式２－１］



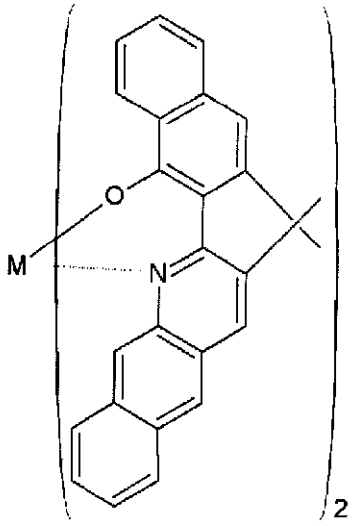
［化学式２－２］



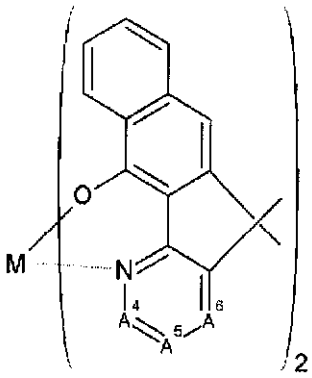
［化学式２－３］



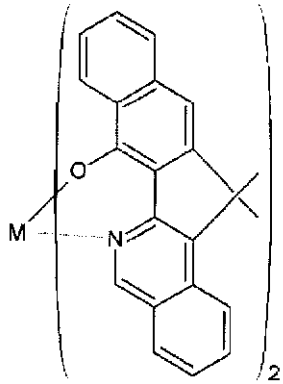
［化学式２－４］



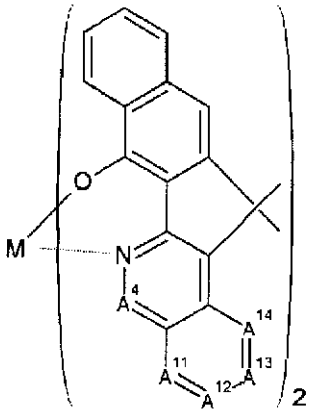
［化学式２－５］



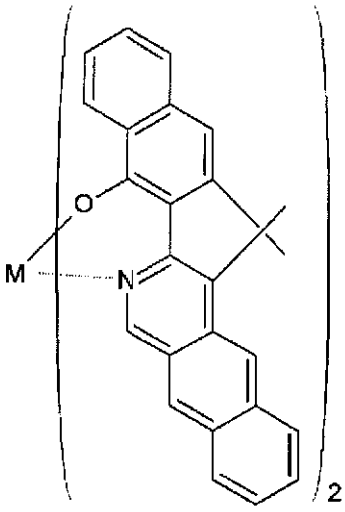
［化学式２－６］



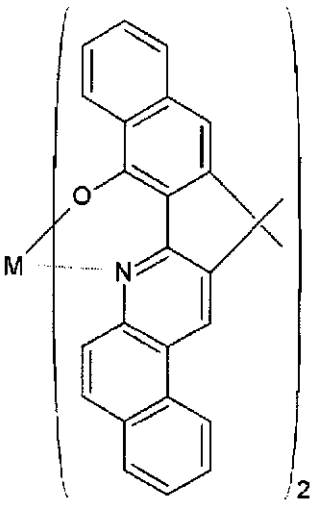
［化学式２－７］



［化学式２－８］

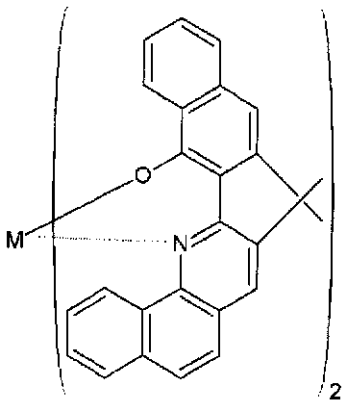


［化学式２－９］

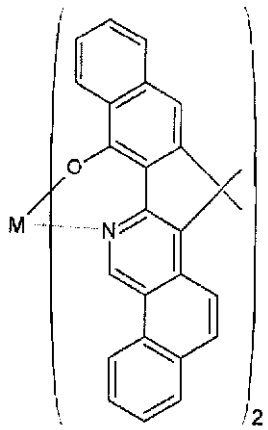


【化４Ｂ】

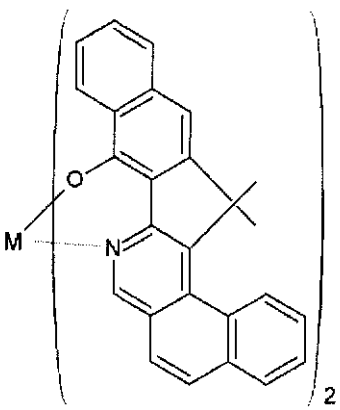
［化学式２－１０］



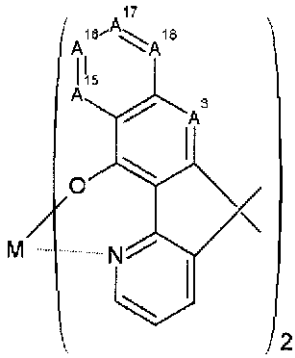
［化学式２－１１］



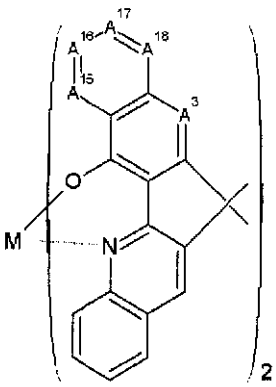
［化学式２－１２］



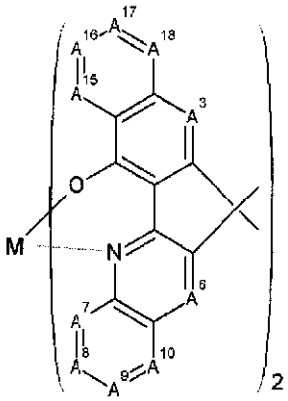
［化学式２－１３］



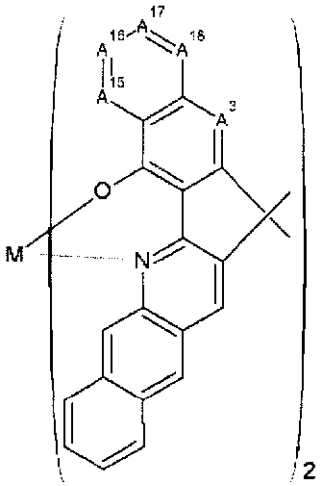
［化学式２－１４］



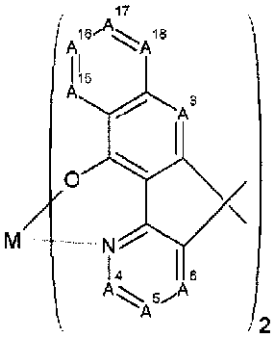
［化学式２－１５］



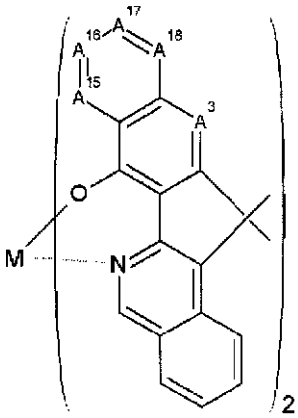
［化学式２－１６］



［化学式２－１７］

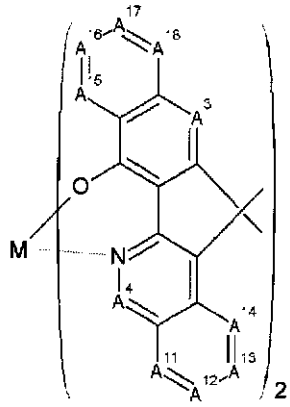


［化学式２－１８］

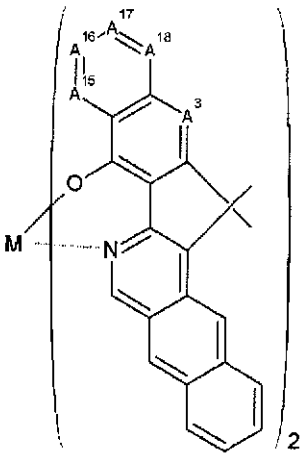


【化４Ｃ】

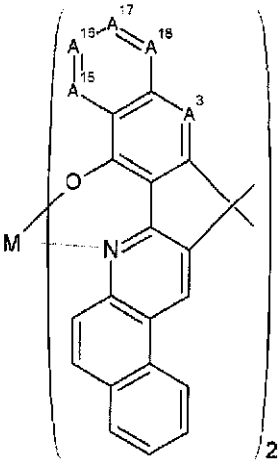
［化学式２－１９］



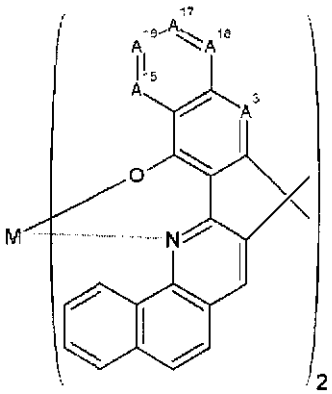
［化学式２－２０］



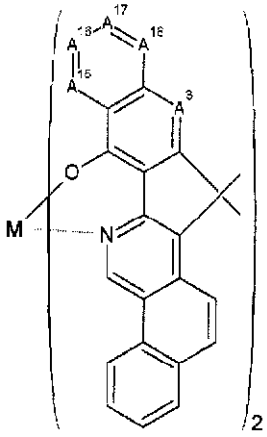
［化学式２－２１］



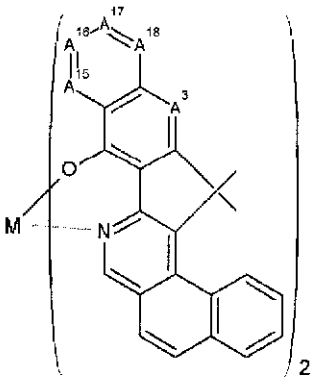
［化学式２－２２］



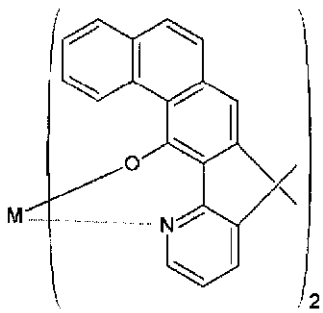
［化学式２－２３］



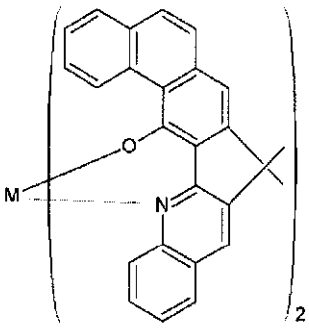
［化学式２－２４］



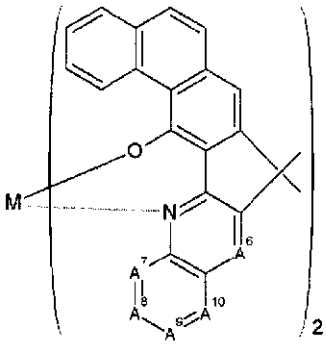
［化学式２－２５］



［化学式２－２６］

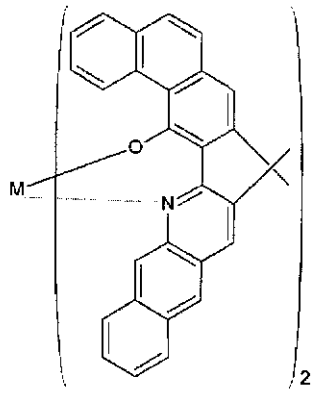


［化学式２－２７］

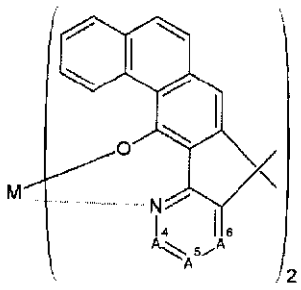


【化４Ｄ】

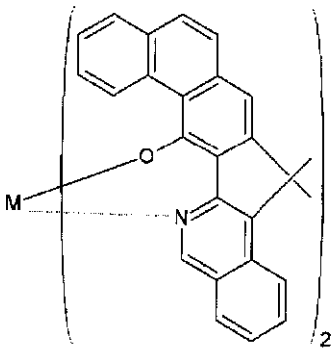
［化学式２－２８］



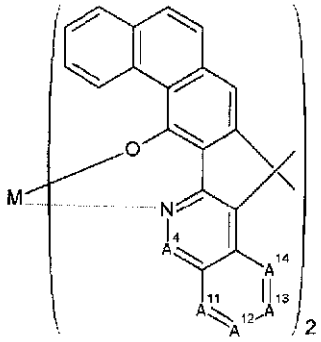
［化学式２－２９］



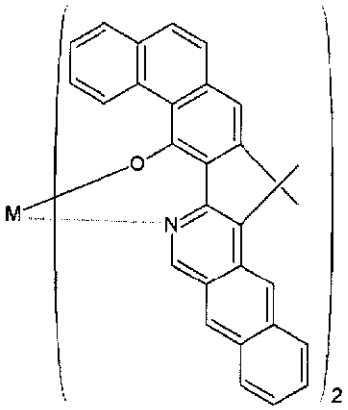
［化学式２－３０］



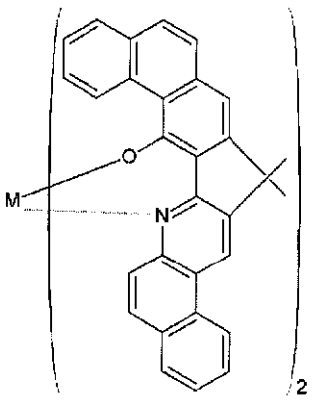
［化学式２－３１］



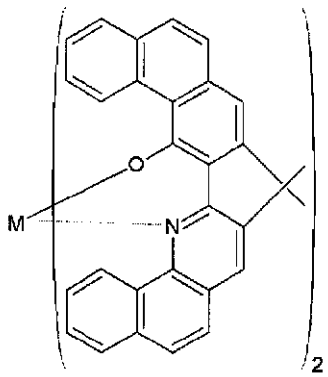
［化学式２－３２］



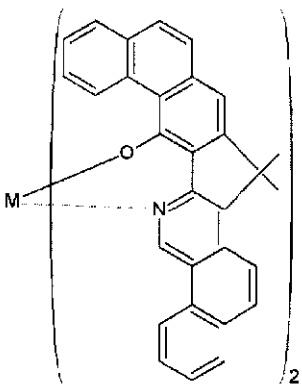
［化学式２－３３］



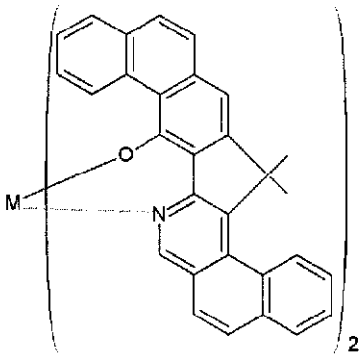
［化学式２－３４］



［化学式２－３５］

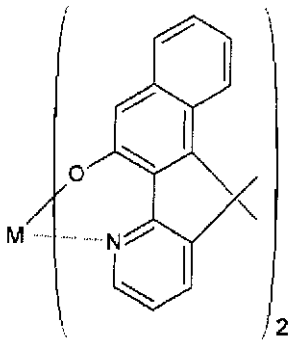


［化学式２－３６］

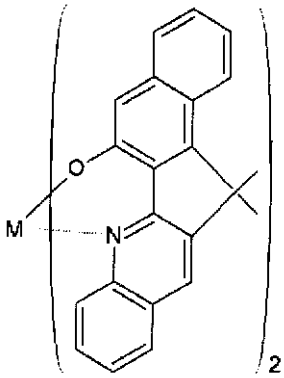


【化４Ｅ】

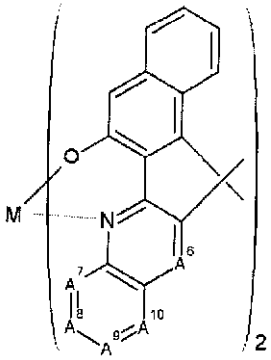
［化学式２－３７］



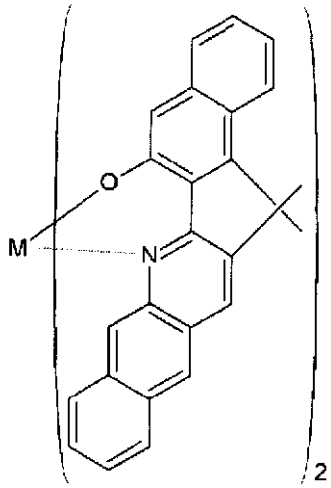
［化学式２－３８］



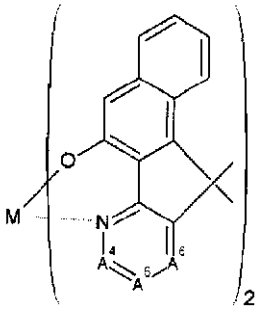
［化学式２－３９］



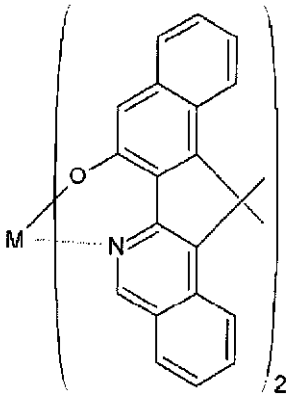
［化学式２－４０］



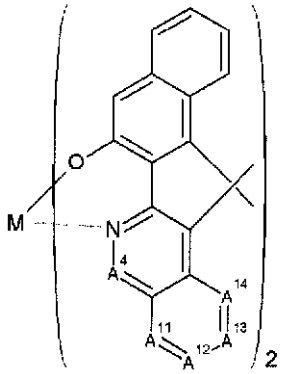
［化学式２－４１］



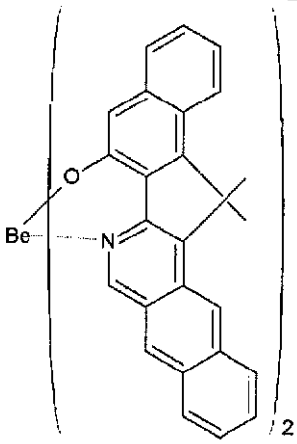
［化学式２－４２］



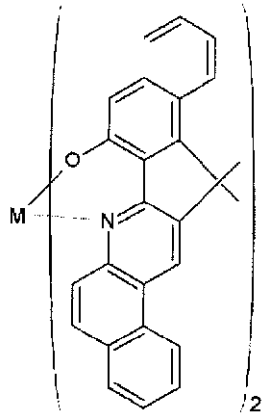
［化学式２－４３］



［化学式２－４４］

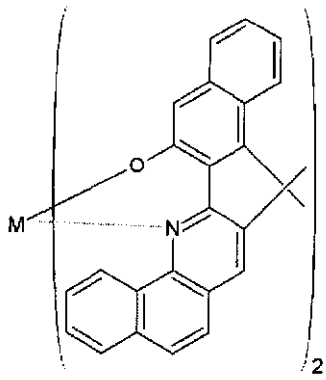


［化学式２－４５］

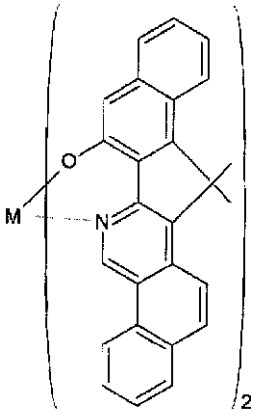


【化４Ｆ】

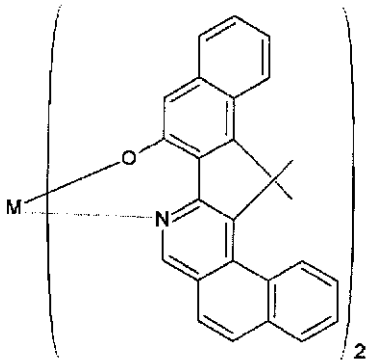
［化学式２－４６］



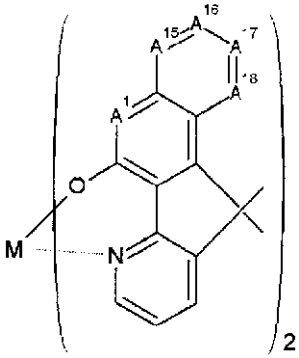
［化学式２－４７］



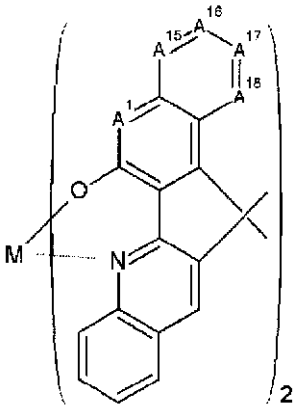
［化学式２－４８］



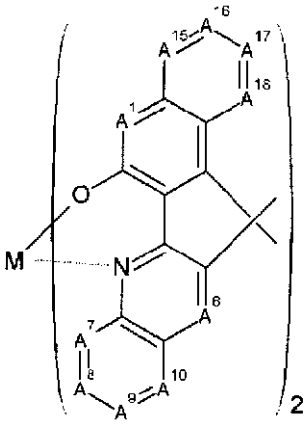
［化学式２－４９］



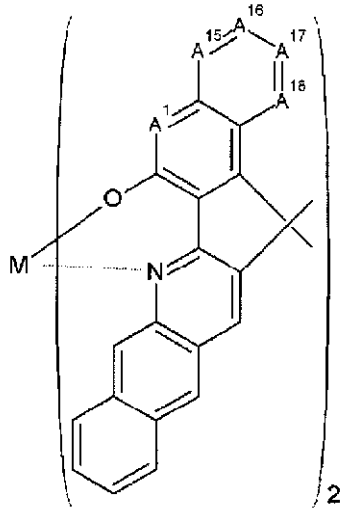
［化学式２－５０］



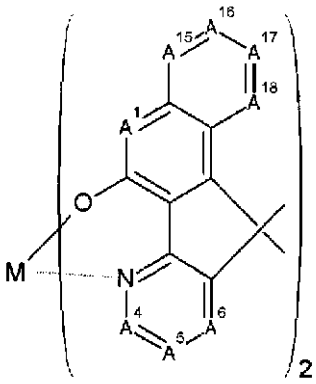
［化学式２－５１］



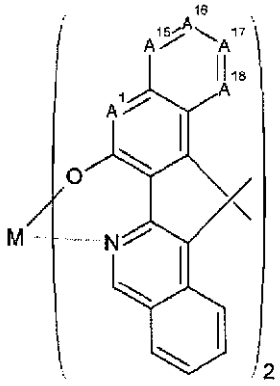
［化学式２－５２］



［化学式２－５３］

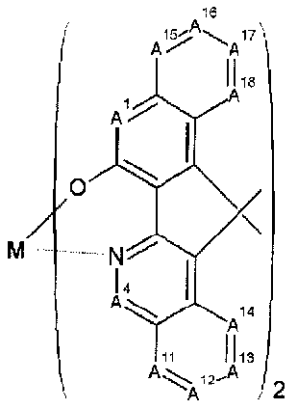


［化学式２－５４］

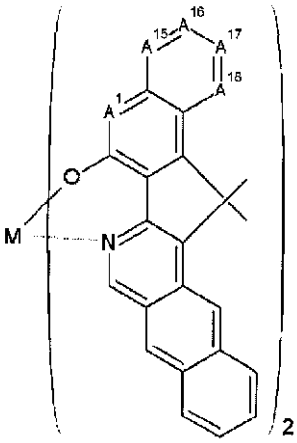


【化４Ｇ】

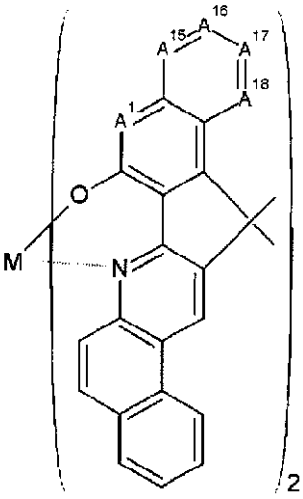
［化学式２－５５］



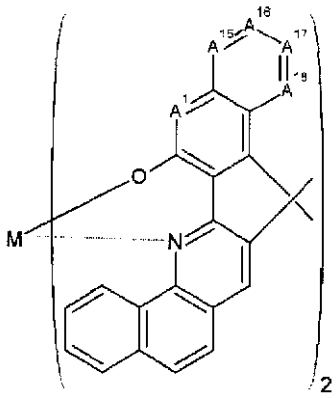
［化学式２－５６］



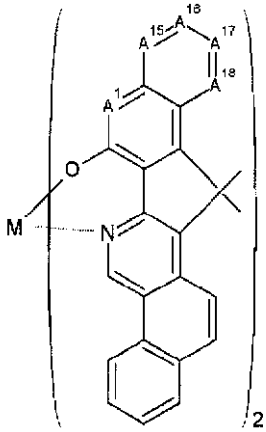
［化学式２－５７］



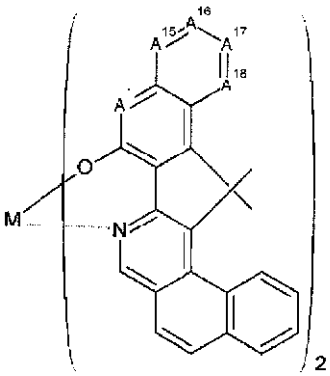
［化学式２－５８］



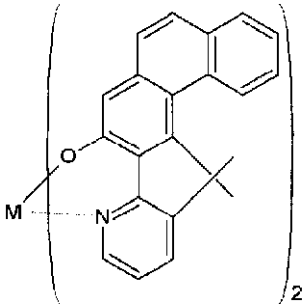
［化学式２－５９］



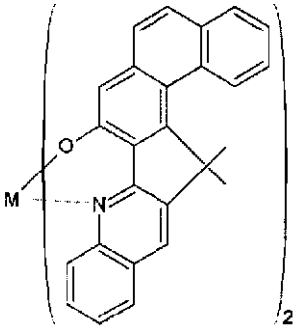
［化学式２－６０］



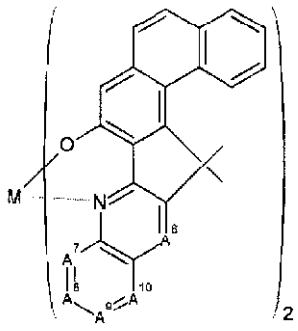
［化学式２－６１］



［化学式２－６２］

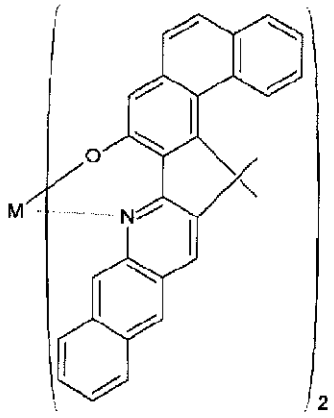


［化学式２－６３］

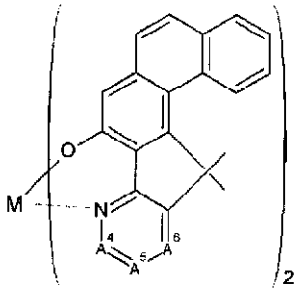


【化４Ｈ】

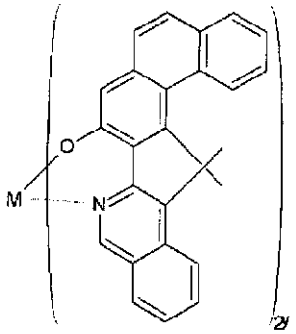
［化学式２－６４］



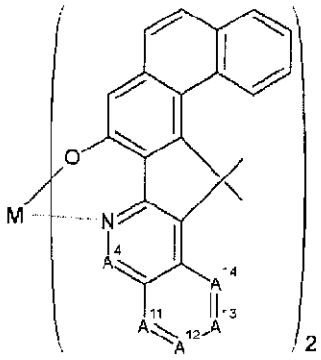
［化学式２－６５］



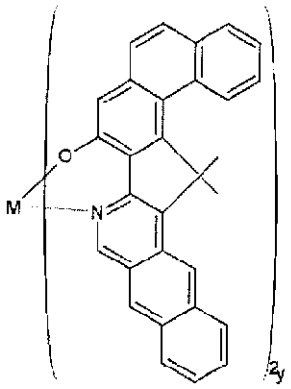
［化学式２－６６］



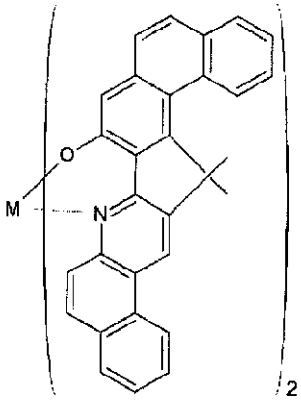
［化学式２－６７］



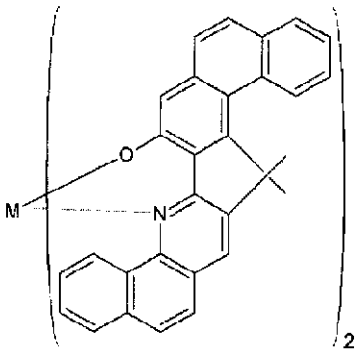
［化学式２－６８］



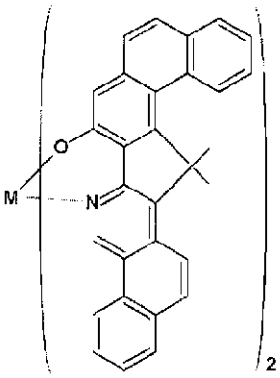
［化学式２－６９］



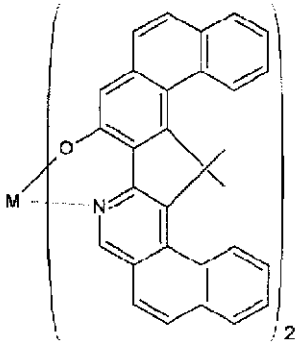
［化学式２－７０］



［化学式２－７１］

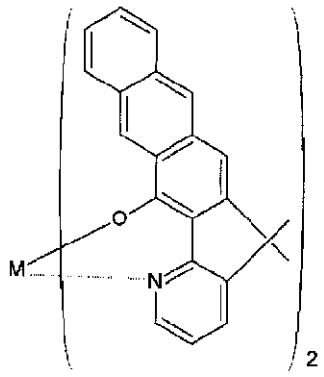


［化学式２－７２］

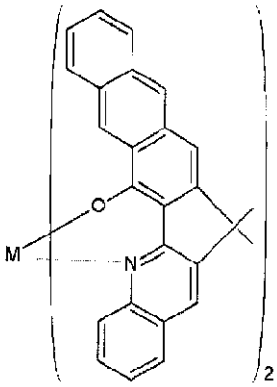


【化４Ｉ】

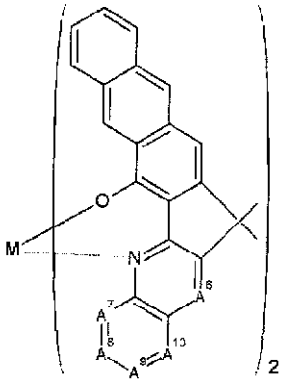
［化学式２－７３］



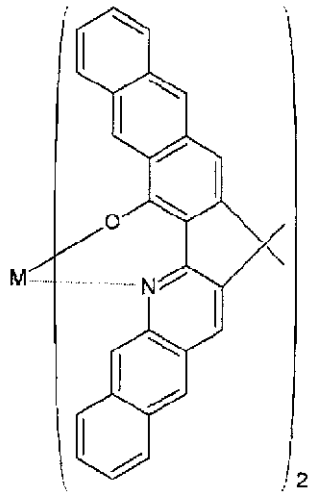
［化学式２－７４］



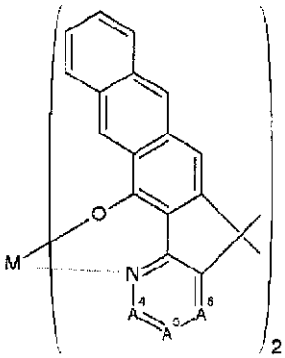
［化学式２－７５］



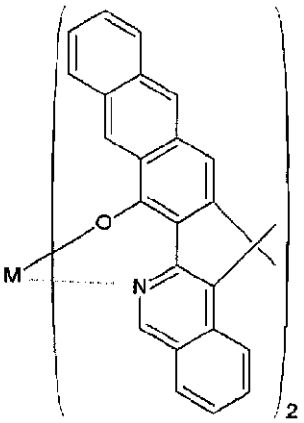
［化学式２－７６］



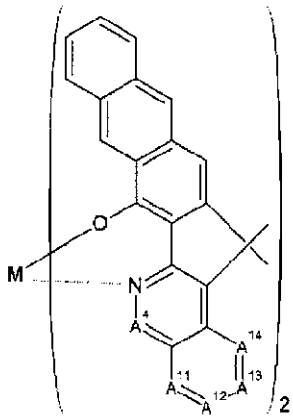
［化学式２－７７］



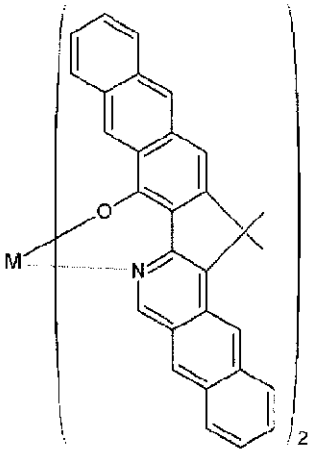
［化学式２－７８］



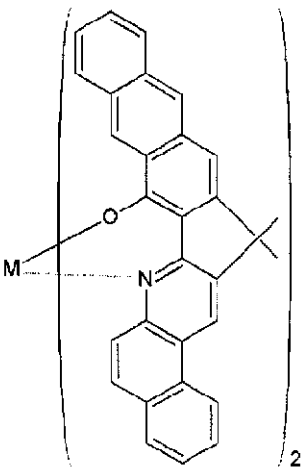
［化学式２－７９］



［化学式２－８０］

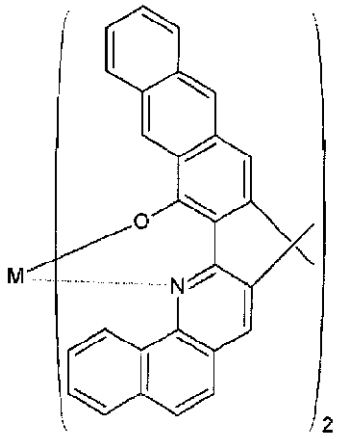


［化学式２－８１］

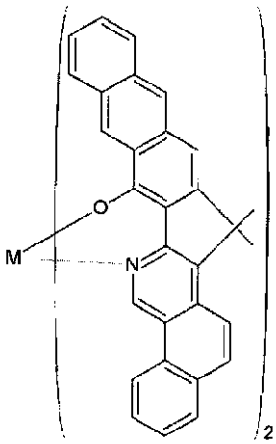


【化４Ｊ】

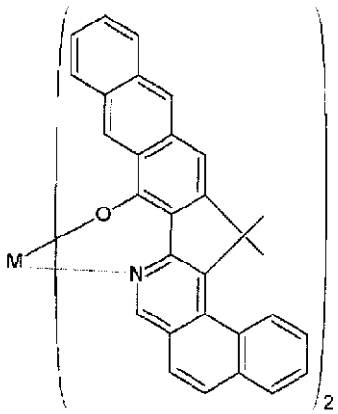
［化学式２－８２］



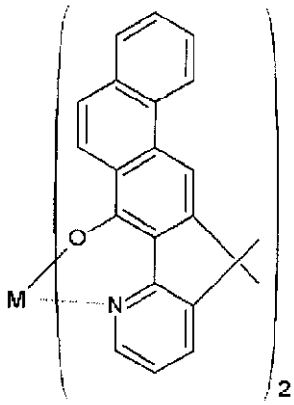
［化学式２－８３］



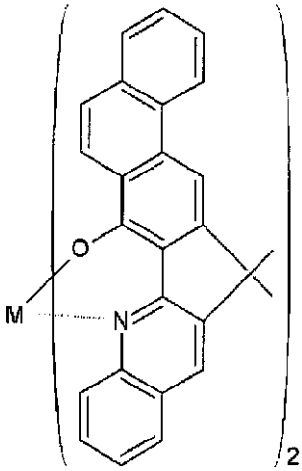
［化学式２－８４］



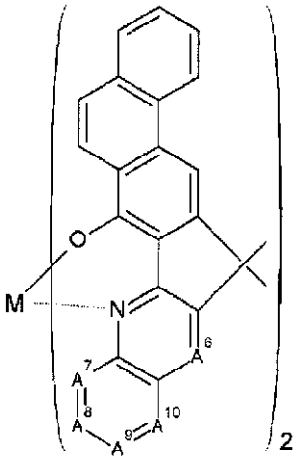
［化学式２－８５］



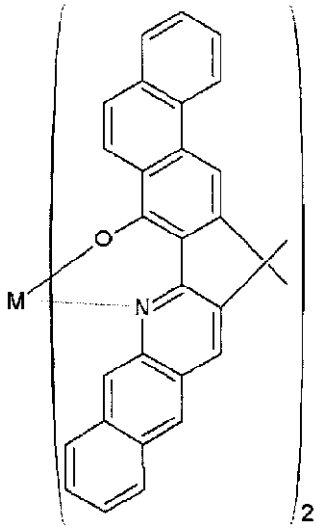
［化学式２－８６］



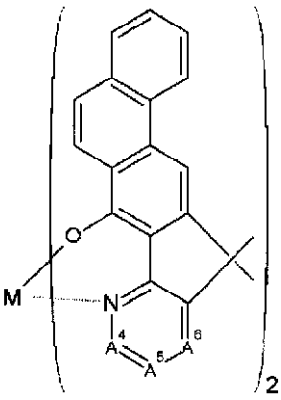
［化学式２－８７］



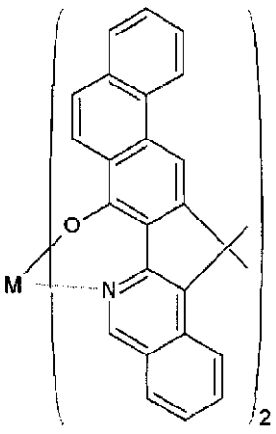
［化学式２－８８］



［化学式２－８９］

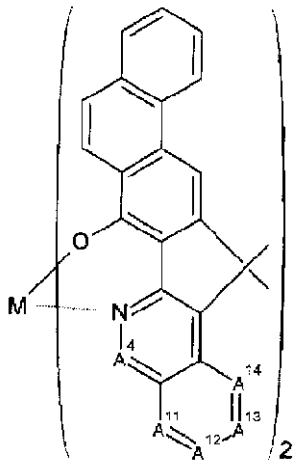


［化学式２－９０］

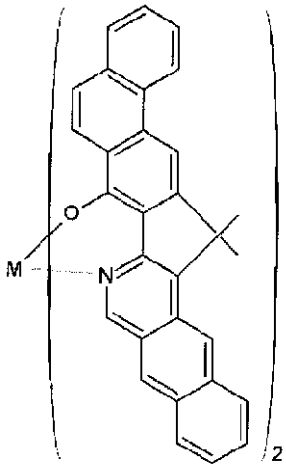


【化４Ｋ】

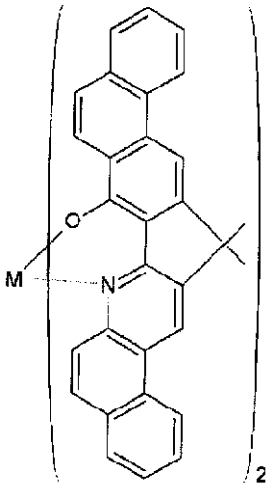
［化学式２－９１］



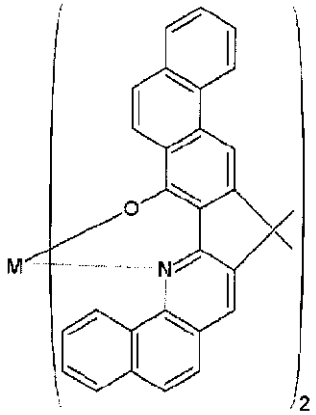
［化学式２－９２］



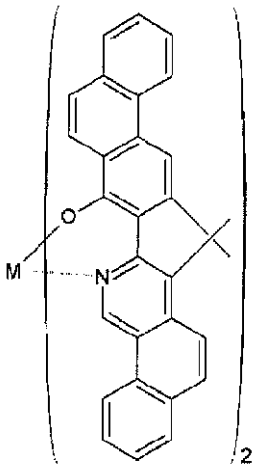
［化学式２－９３］



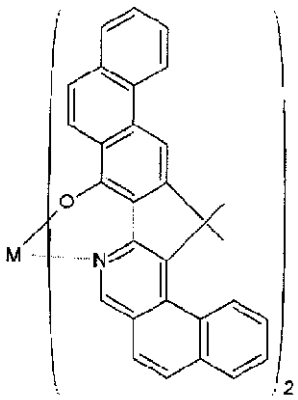
［化学式２－９４］



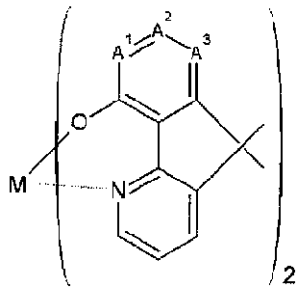
［化学式２－９５］



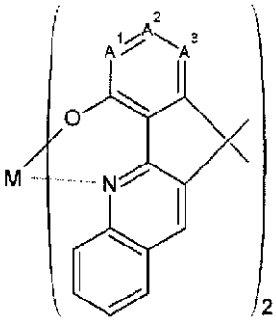
［化学式２－９６］



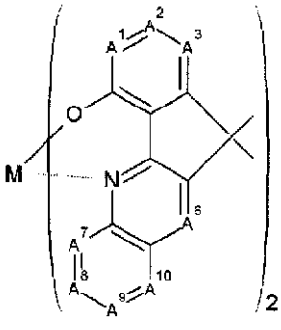
［化学式２－９７］



［化学式２－９８］

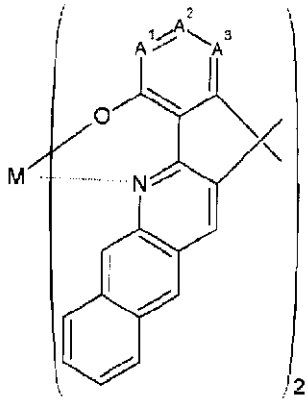


［化学式２－９９］

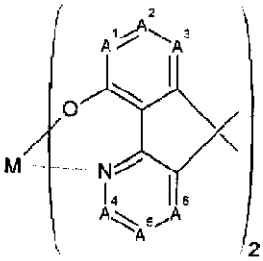


【化４Ｌ】

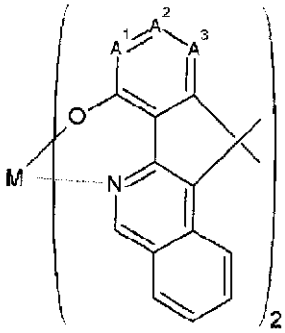
［化学式２－１００］



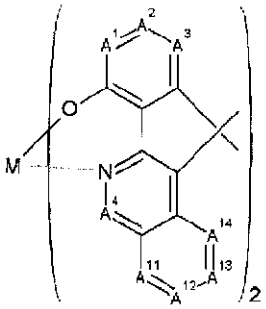
［化学式２－１０１］



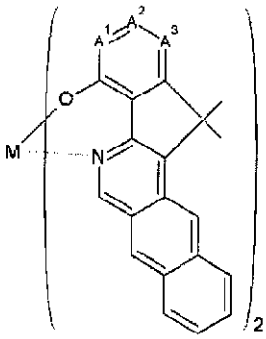
［化学式２－１０２］



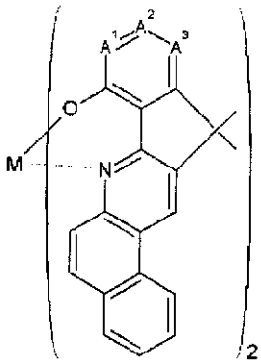
［化学式２－１０３］



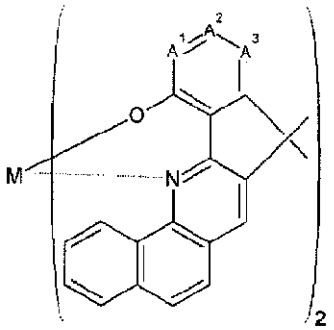
［化学式２－１０４］



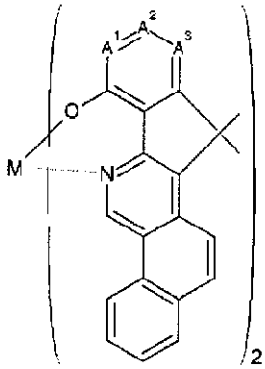
［化学式２－１０５］



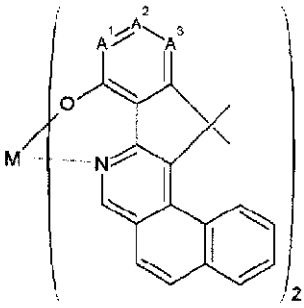
［化学式２－１０６］



［化学式２－１０７］

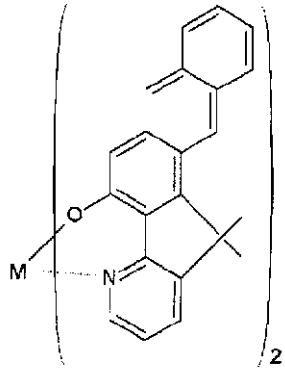


［化学式２－１０８］

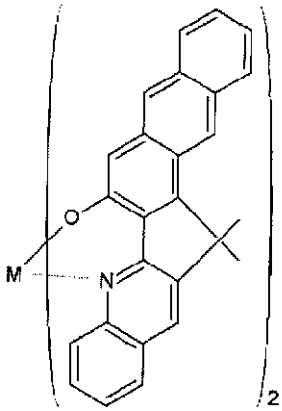


【化４Ｍ】

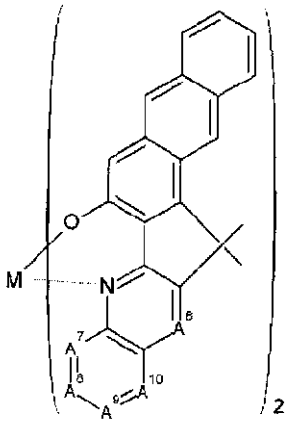
［化学式２－１０９］



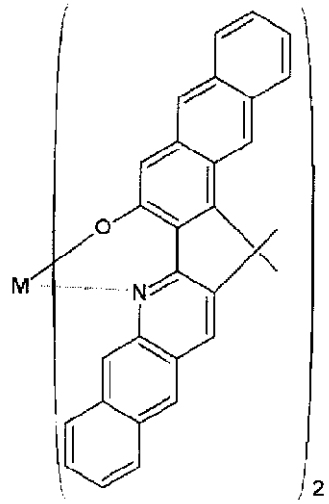
［化学式２－１１０］



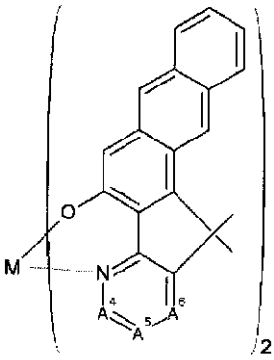
［化学式２－１１１］



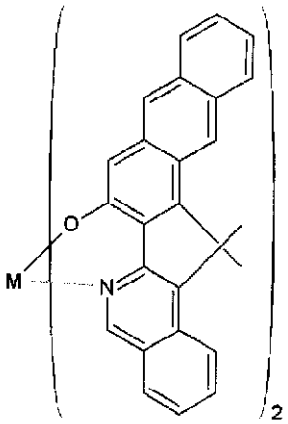
［化学式２－１１２］



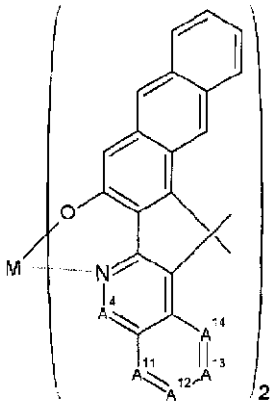
［化学式２－１１３］



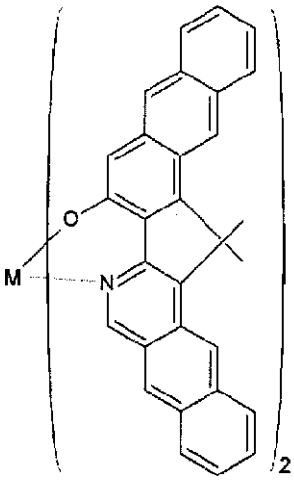
［化学式２－１１４］



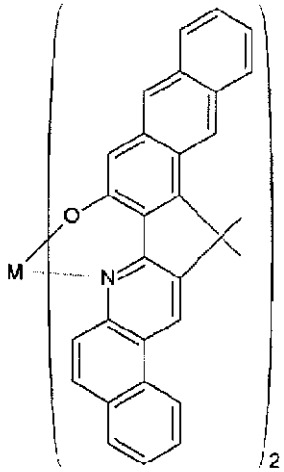
［化学式２－１１５］



［化学式２－１１６］

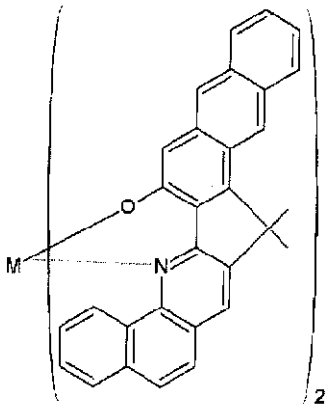


［化学式２－１１７］

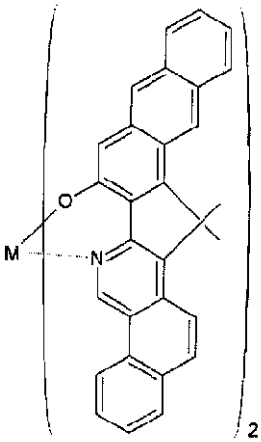


【化４Ｎ】

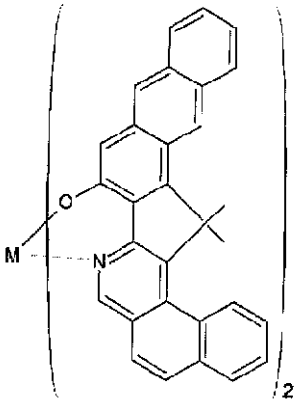
［化学式２－１１８］



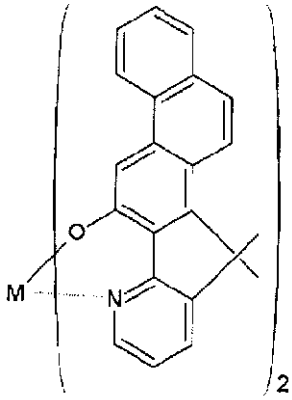
［化学式２－１１９］



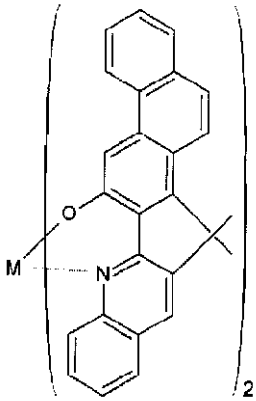
［化学式２－１２０］



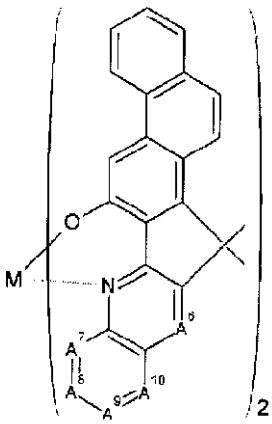
［化学式２－１２１］



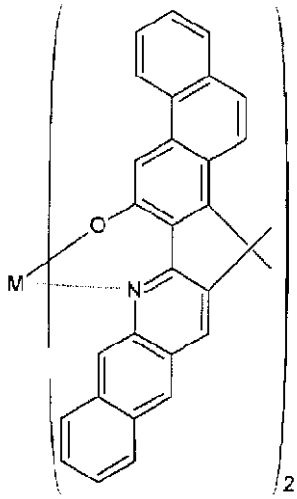
［化学式２－１２２］



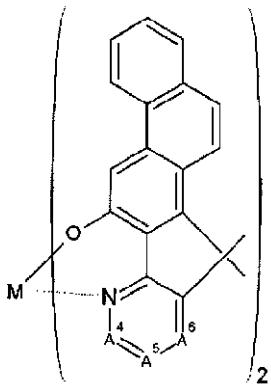
［化学式２－１２３］



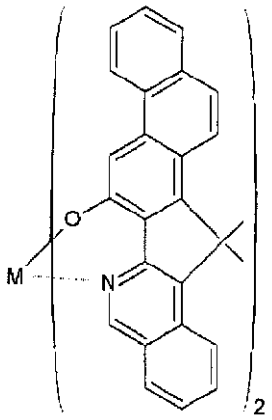
［化学式２－１２４］



［化学式２－１２５］

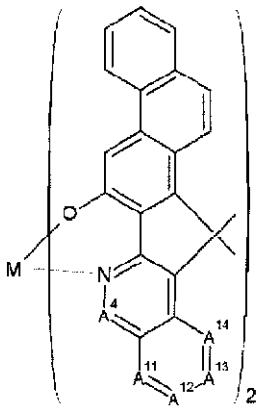


［化学式２－１２６］

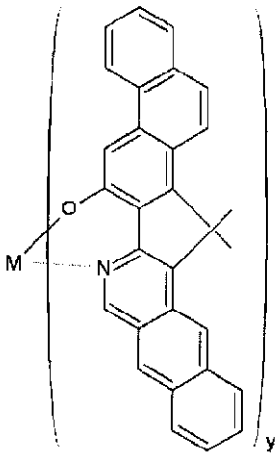


【化４０】

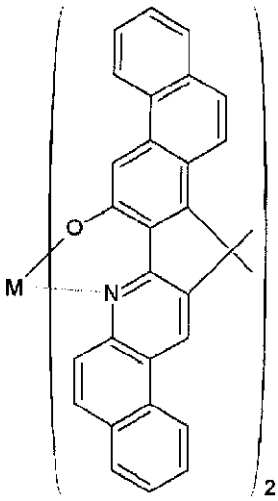
［化学式２－１２７］



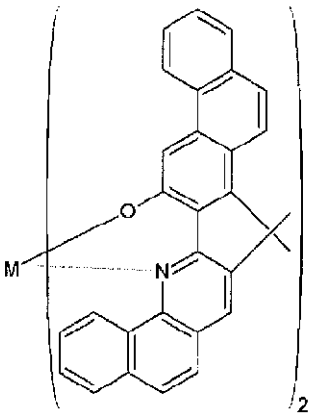
［化学式２－１２８］



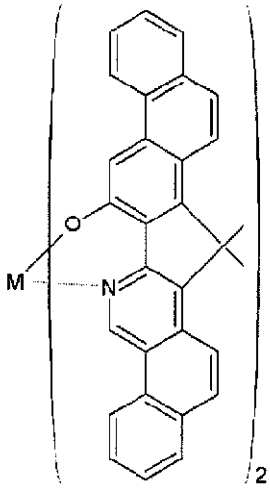
［化学式２－１２９］



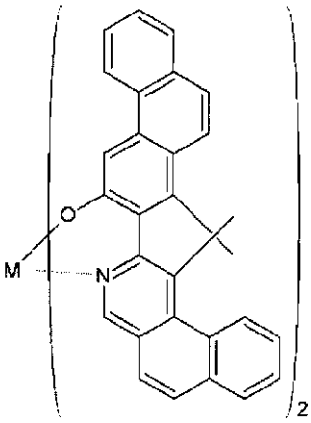
［化学式２－１３０］



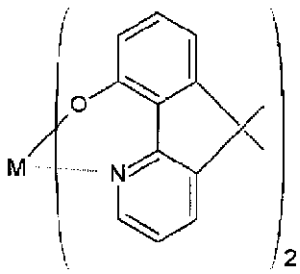
［化学式２－１３１］



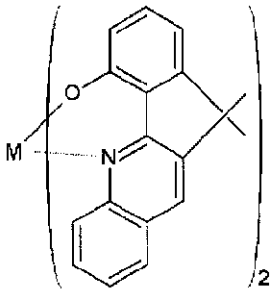
［化学式２－１３２］



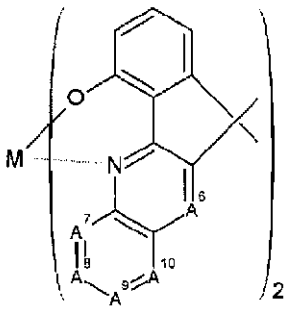
［化学式２－１３３］



［化学式２－１３４］

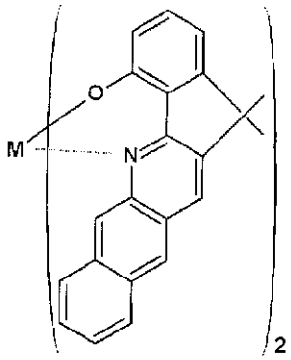


［化学式２－１３５］

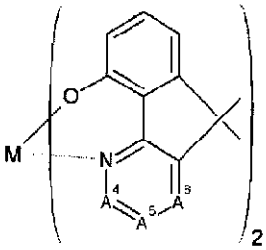


【化４Ｐ】

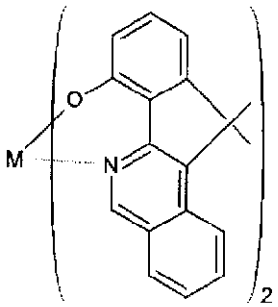
［化学式２－１３６］



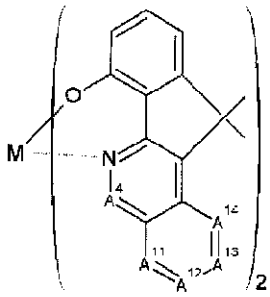
［化学式２－１３７］



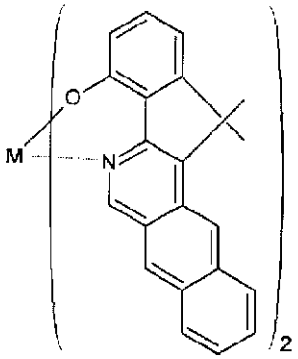
［化学式２－１３８］



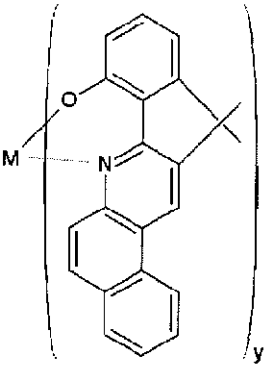
［化学式２－１３９］



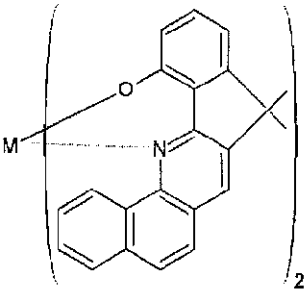
［化学式２－１４０］



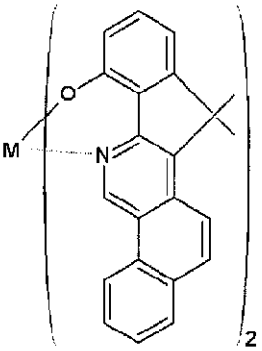
［化学式２－１４１］



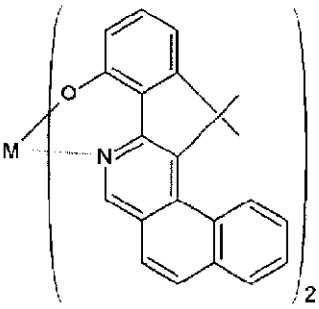
［化学式２－１４２］



［化学式２－１４３］

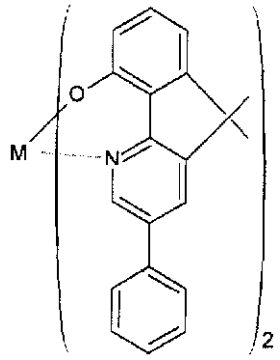


［化学式２－１４４］

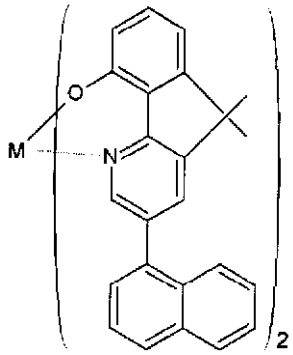


【化４Ｑ】

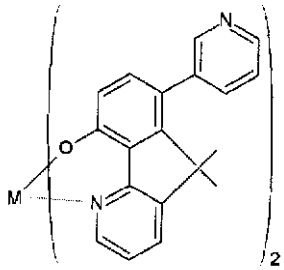
［化学式２－１４５］



［化学式２－１４６］



［化学式２－１４７］



（前記化学式２－１ないし２－１４７で、
Ａ^{1}ないしＡ^{18}は、互いに同一であるかまたは相違しており、炭素原子または窒素原子であり、Ａ^{1}ないしＡ^{18}のうちの少なくとも一つは窒素原子であり、
Ｍは、ＢｅまたはＺｎである。）

【００２７】

また他の一実施形態による有機発光ダイオード素子について、図１を参照して説明する。

【００２８】

図１は、一実施形態による有機発光ダイオード素子を概略的に示した断面図である。

【００２９】

図１を参照すれば、一実施形態による有機発光ダイオード素子は、基板１００、前記基板上に位置する第１電極１１０、前記第１電極１１０の上に位置する有機層１２０、前記有機層１２０の上に位置する第２電極１３０を含む。

【００３０】

前記基板１００は、通常の有機発光ダイオード素子に使用される基板を用いることができ、具体的には、ガラス基板、プラスチック基板などを使用することができる。

【００３１】

前記第１電極１１０はアノード（ａｎｏｄｅ）電極であることができ、透明導電体または不透明導電体に形成されることができる。前記透明導電体の例としては、酸化インジウム錫（ＩＴＯ；ｉｎｄｉｕｍ　ｔｉｎ　ｏｘｉｄｅ）、酸化インジウム亜鉛（ＩＺＯ；ｉｎｄｉｕｍ　ｚｉｎｃ　ｏｘｉｄｅ）、酸化錫（ＴＯ；ｔｉｎ　ｏｘｉｄｅ）、酸化亜鉛（ＺｎＯ；ｚｉｎｃ　ｏｘｉｄｅ）またはこれらの組み合わせであることができ、前記不透明導電体の例としては、銀（Ａｇ）、マグネシウム（Ｍｇ）、アルミニウム（Ａｌ）、白金（Ｐｔ）、パラジウム（Ｐｄ）、金（Ａｕ）、ニッケル（Ｎｉ）、ネオジム（Ｎｄ）、イリジウム（Ｉｒ）、クロム（Ｃｒ）またはこれらの組み合わせであることができる。前記第１電極１１０が透明導電体に形成される場合、下部に光を出す背面発光（ｂｏｔｔｏｍ　ｅｍｉｓｓｉｏｎ）であることができる。

【００３２】

前記有機層１２０は前記第１電極上に位置する順序で、正孔注入層１２１、正孔輸送層１２３、発光層１２５、電子輸送層１２７、及び電子注入層１２９のうちの少なくとも一つの層を含む。

【００３３】

前記有機層１２０を形成する物質には、具体的には、前記正孔注入層１２１、前記正孔輸送層１２３、前記発光層１２５、前記電子輸送層１２７、及び前記電子注入層１２９のうちの少なくとも一つの層を形成する物質には前述の金属錯体化合物が使用される。より

具体的には、前記発光層１２５または前記電子輸送層１２７を形成する物質に使用されることができる。

【００３４】

前記第２電極１３０はカソード（ｃａｔｈｏｄｅ）電極であることができ、透明導電体または不透明導電体に形成されることができる。前記透明導電体の例としては、酸化インジウム錫（ＩＴＯ；ｉｎｄｉｕｍ　ｔｉｎ　ｏｘｉｄｅ）、酸化インジウム亜鉛（ＩＺＯ；ｉｎｄｉｕｍ　ｚｉｎｃ　ｏｘｉｄｅ）、酸化錫（ＴＯ；ｔｉｎ　ｏｘｉｄｅ）、酸化亜鉛（ＺｎＯ；ｚｉｎｃ　ｏｘｉｄｅ）またはこれらの組み合わせであることができ、前記不透明導電体の例としては、銀（Ａｇ）、マグネシウム（Ｍｇ）、アルミニウム（Ａｌ）、白金（Ｐｔ）、パラジウム（Ｐｄ）、金（Ａｕ）、ニッケル（Ｎｉ）、ネオジム（Ｎｄ）、イリジウム（Ｉｒ）、クロム（Ｃｒ）またはこれらの組み合わせであることができる。前記第２電極１３０が透明導電体に形成される場合、前記有機層１２０で放出される光を上部に出す前面発光（ｔｏｐ　ｅｍｉｓｓｉｏｎ）であることができる。

【００３５】

このように有機層を形成する物質として前記金属錯体化合物を使用する場合、有機発光ダイオード素子の発光効率を高め、駆動電圧を下げることができる。

【実施例】

【００３６】

以下の実施例を通して、本発明をより詳細に説明する。ただし、下記の実施例は単に説明の目的のためのものであり、本発明の範囲を制限するわけではない。

【００３７】

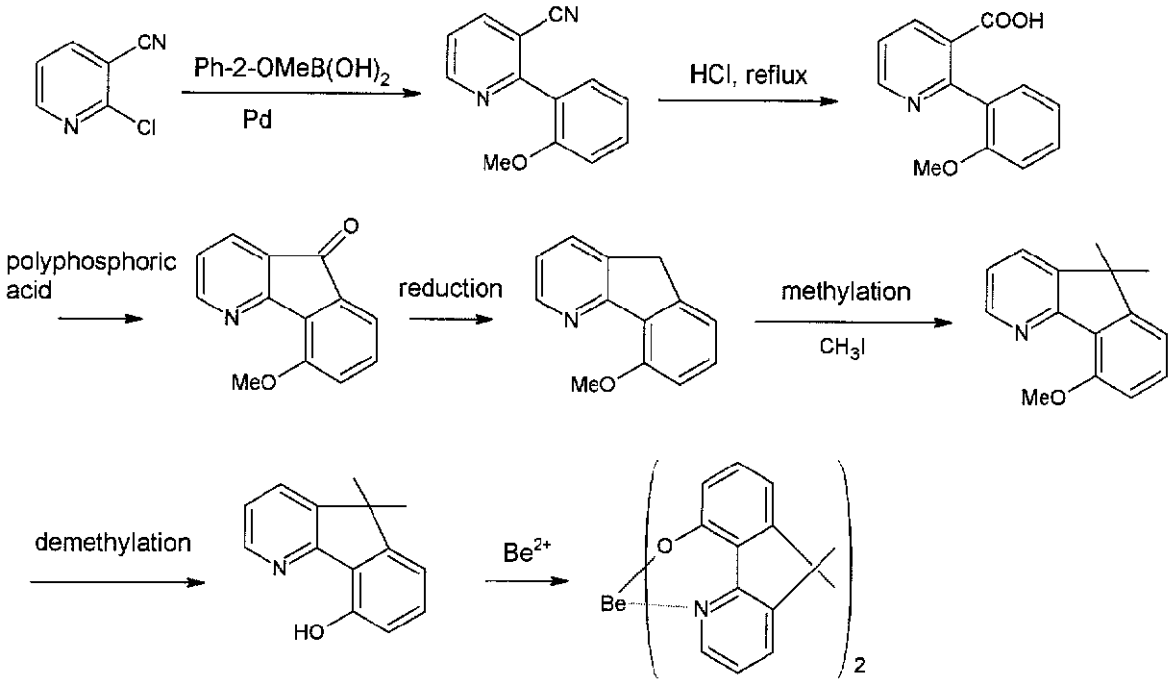
（金属錯体化合物の製造）

実施例１－１

下記反応式１－１によって、下記の化学式３－１で表される化合物を製造した。

【化５】

［反応式１－１］



［化学式３－１］

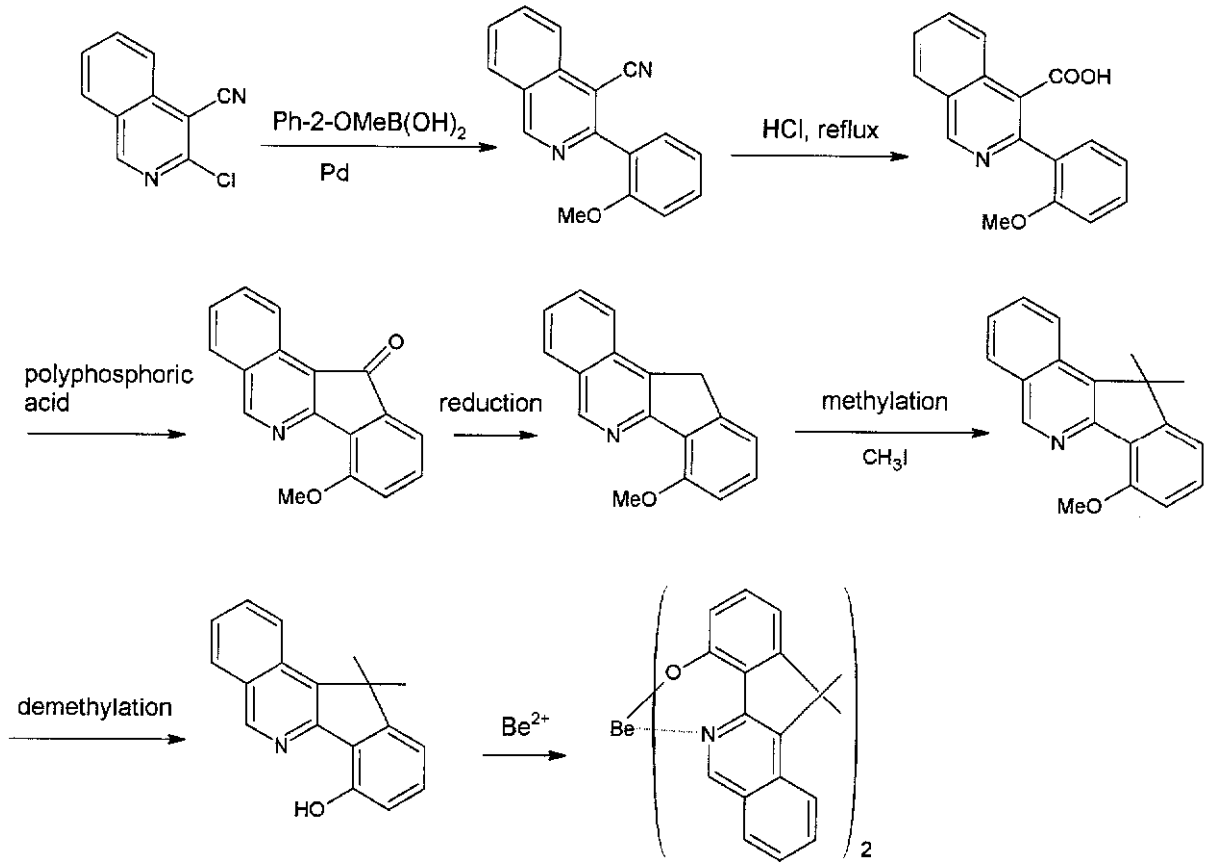
【００３８】

実施例１－２

下記反応式１－２によって、下記の化学式３－２で表される化合物を製造した。

【化６】

［反応式１－２］



［化学式３－２］

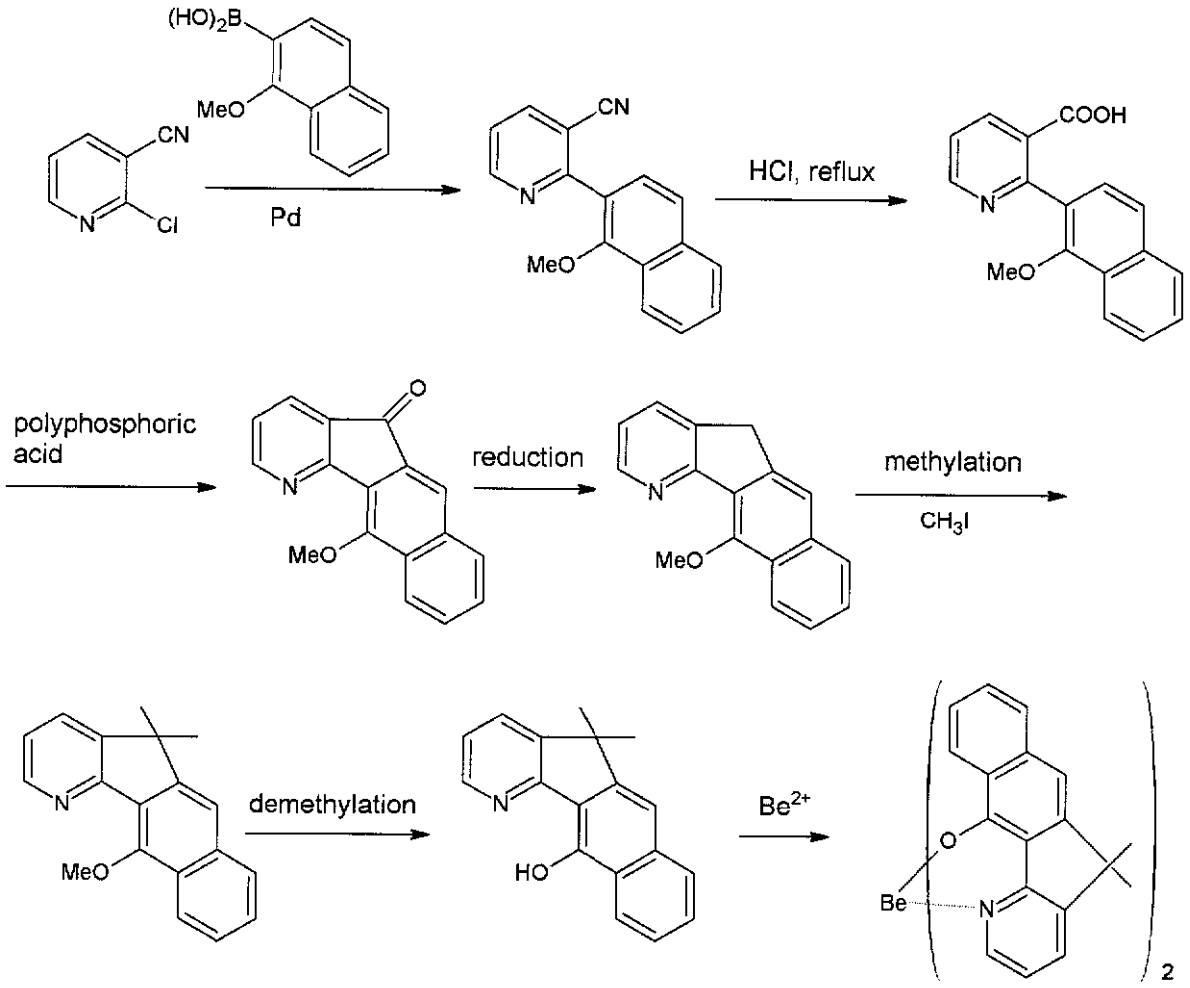
【００３９】

実施例１－３

下記反応式１－３によって、下記の化学式３－３で表される化合物を製造した。

【化７】

［反応式１－３］



［化学式３－３］

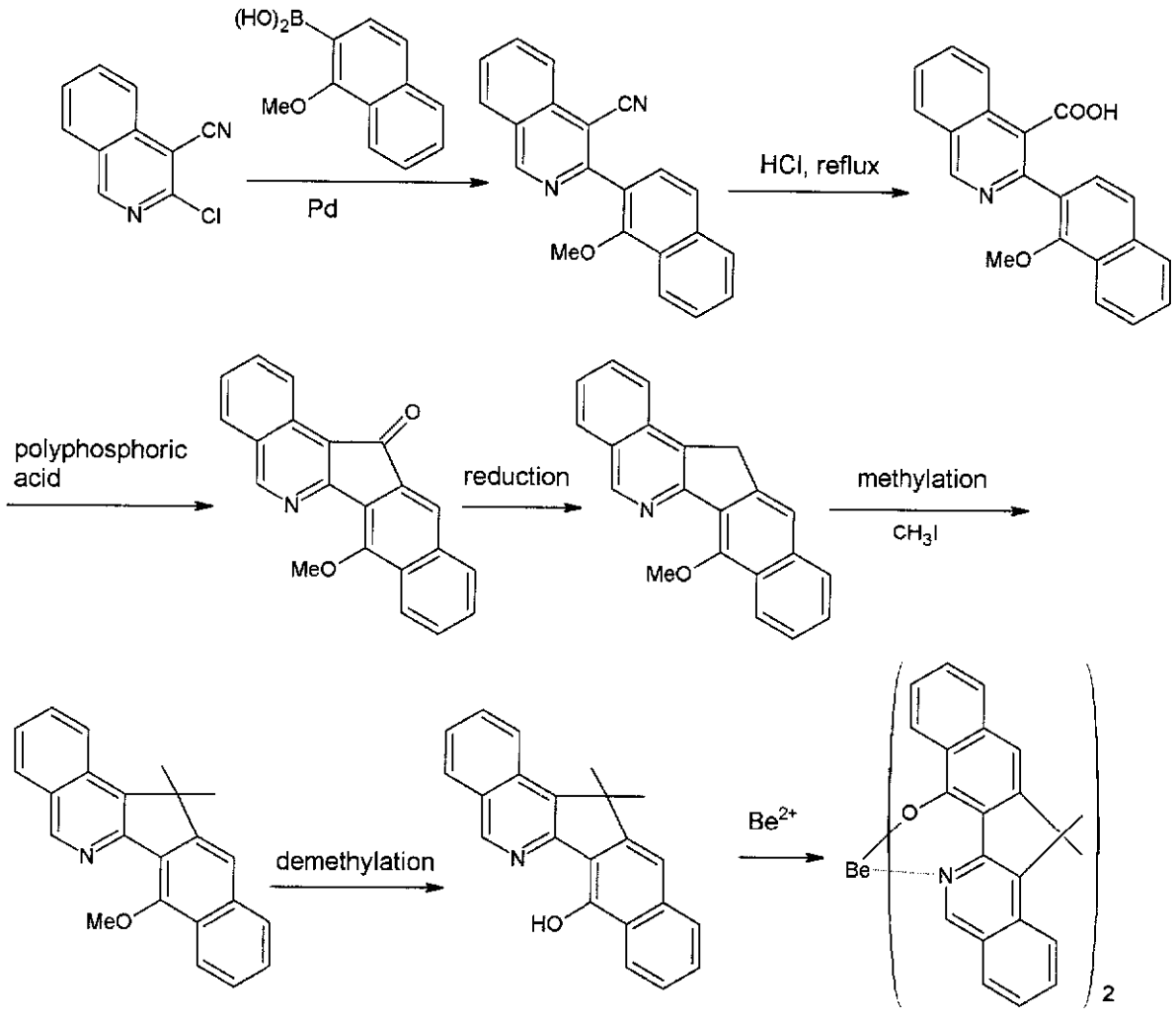
【００４０】

実施例１－４

下記反応式１－４によって、下記の化学式３－４で表される化合物を製造した。

【化８】

［反応式１－４］



［化学式３－４］

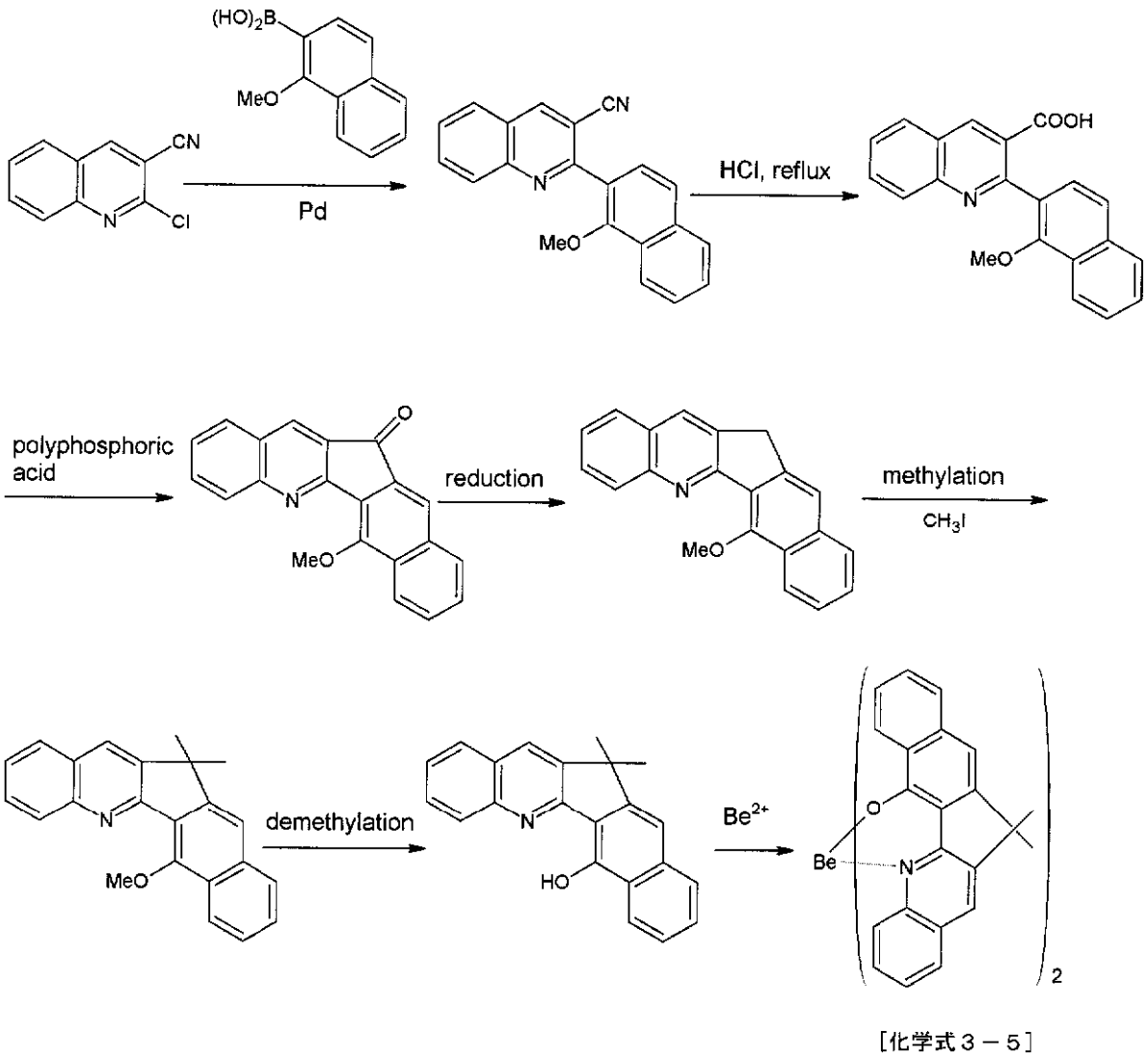
【００４１】

実施例１－５

下記反応式１－５によって、下記の化学式３－５で表される化合物を製造した。

【化９】

［反応式１－５］



［化学式３－５］

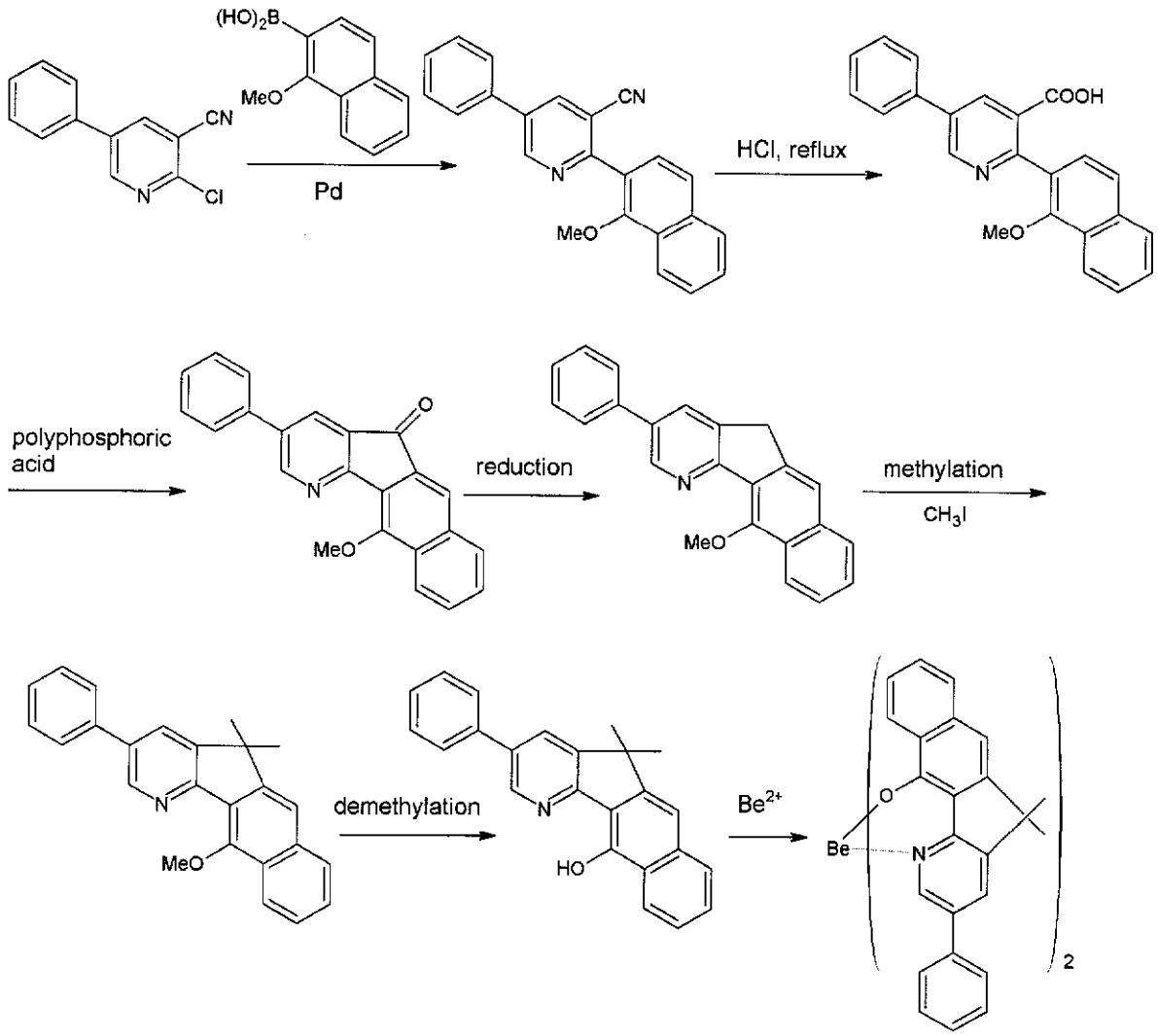
【００４２】

実施例１－６

下記反応式１－６によって、下記の化学式３－６で表される化合物を製造した。

【化１０】

［反応式１－６］



［化学式３－６］

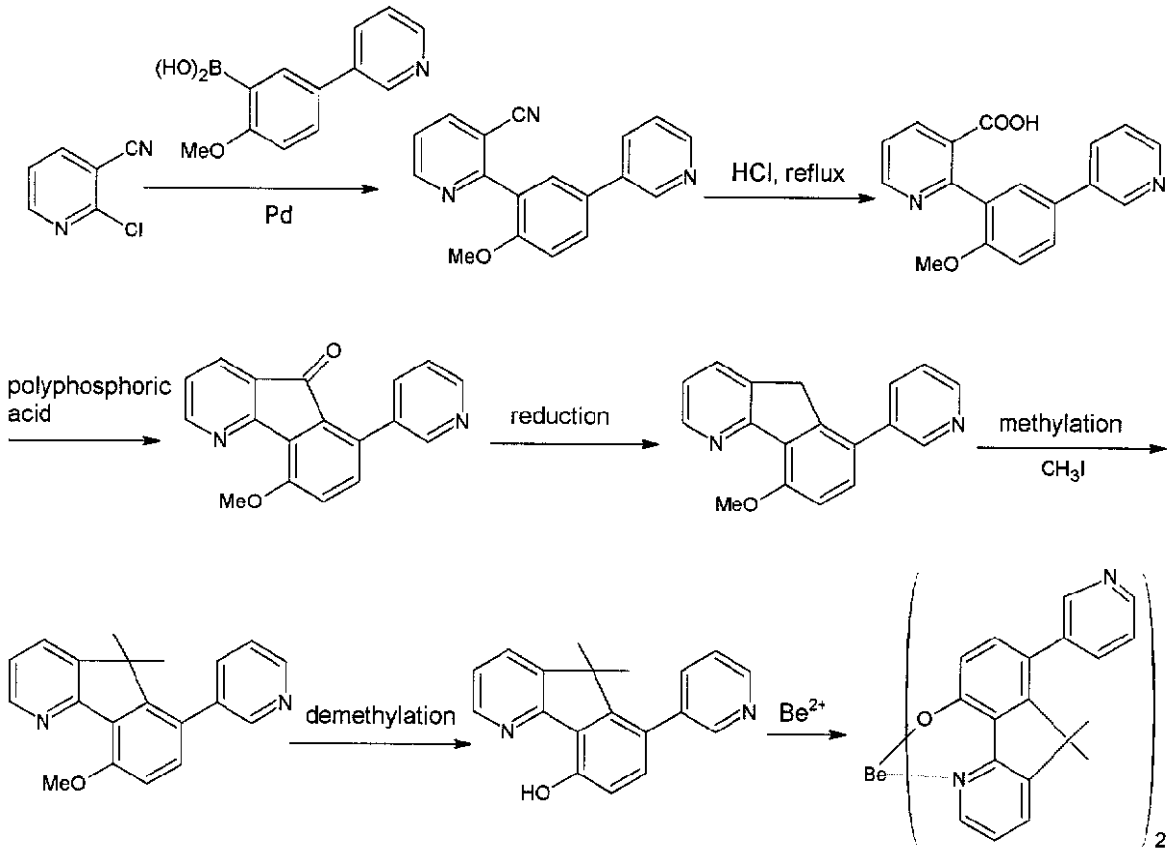
【００４３】

実施例１－７

下記反応式１－７によって、下記の化学式３－７で表される化合物を製造した。

【化１１】

［反応式１－７］



［化学式３－７］

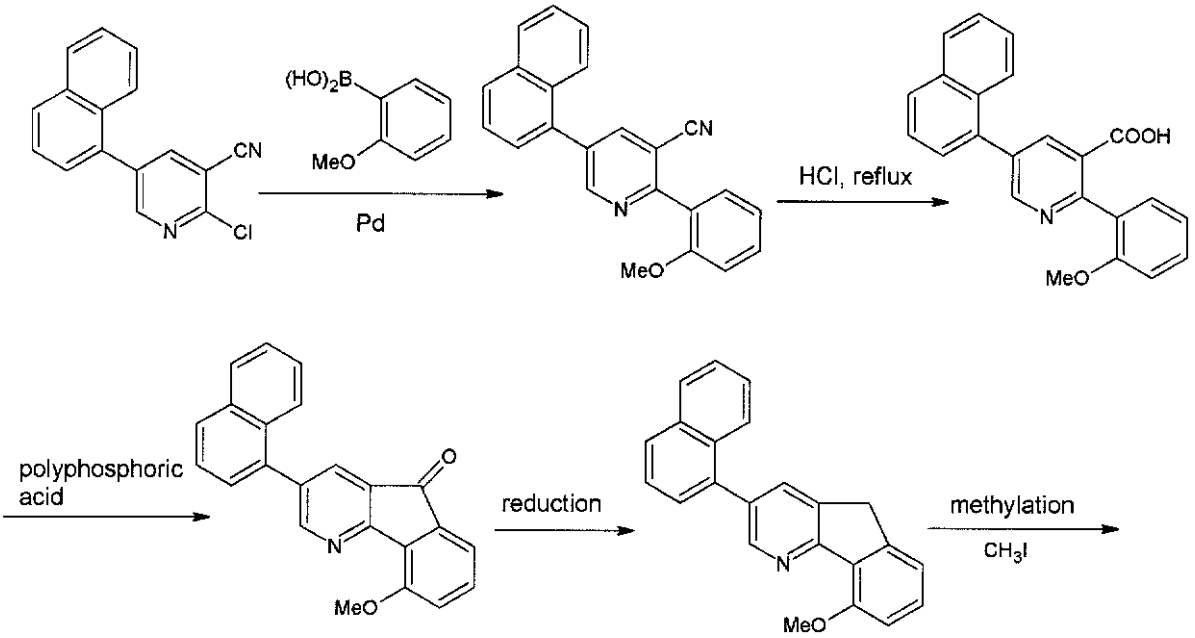
【００４４】

実施例１－８

下記反応式１－８によって、下記の化学式３－８で表される化合物を製造した。

【化１２】

［反応式１－８］



［化学式３－８］

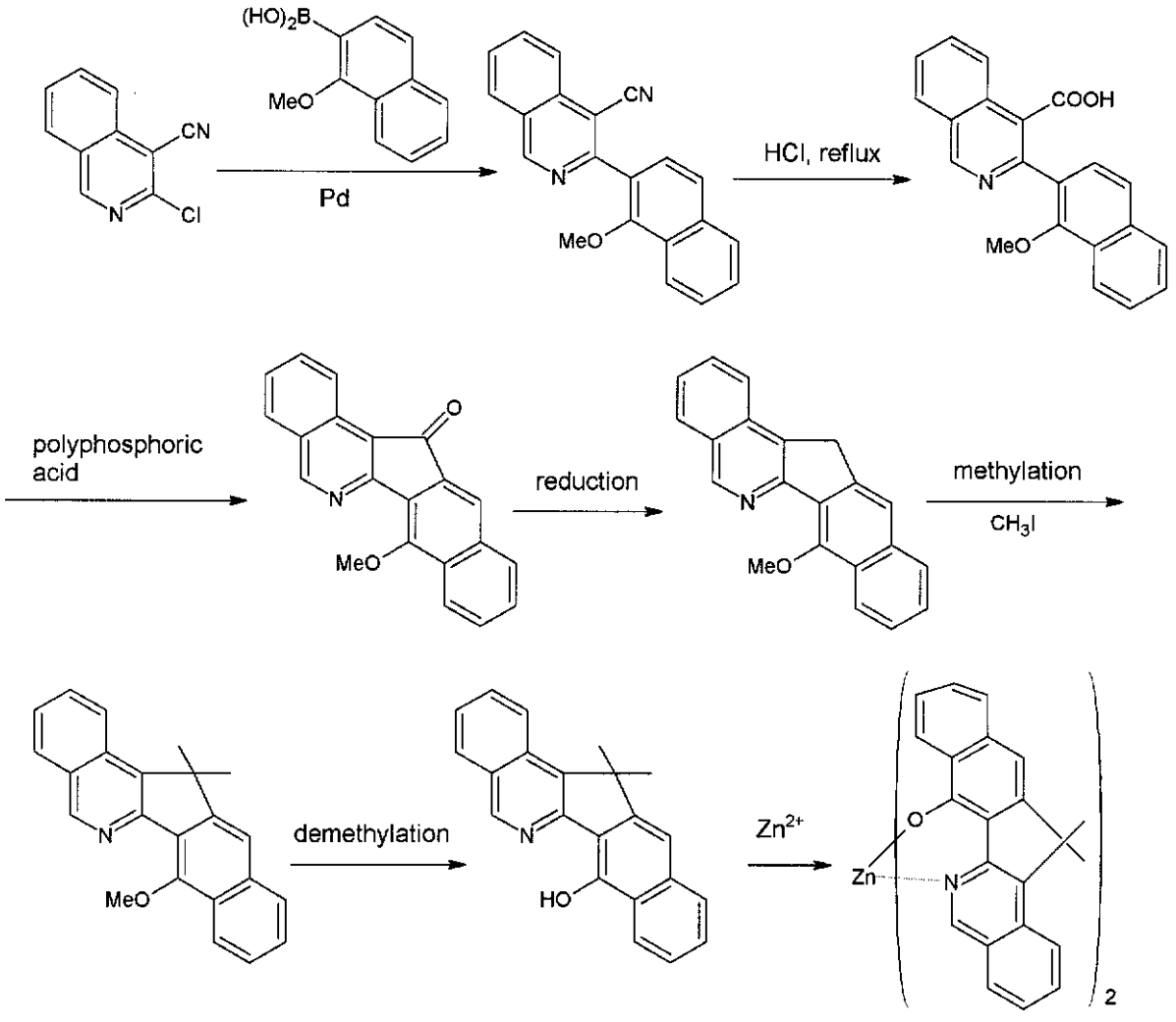
【００４５】

実施例１－９

下記反応式１－９によって、下記の化学式３－９で表される化合物を製造した。

【化１３】

［反応式１－９］



［化学式３－９］

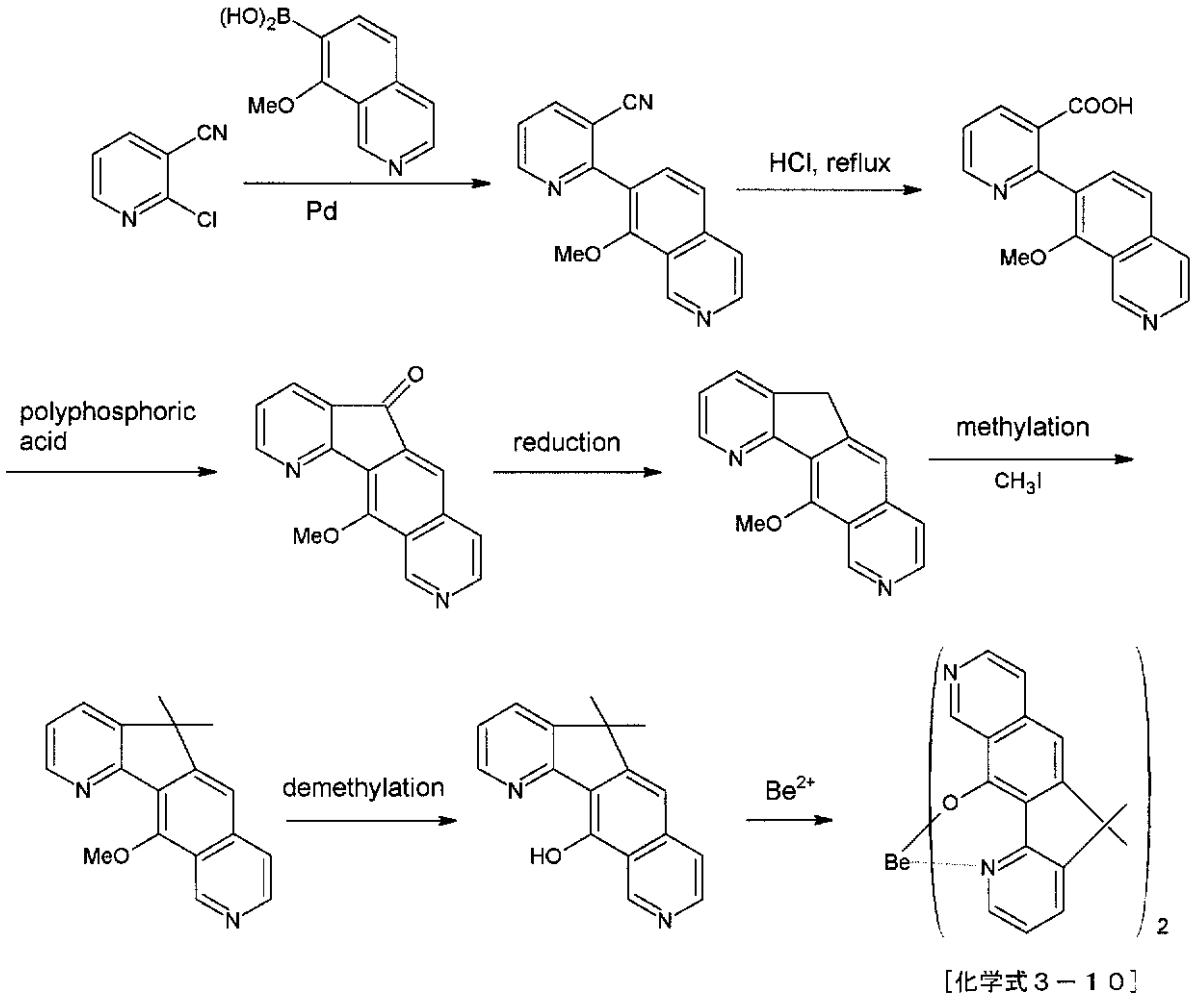
【００４６】

実施例１－１０

下記反応式１－１０によって、下記の化学式３－１０で表される化合物を製造した。

【化１４】

［反応式１－１０］



［化学式３－１０］

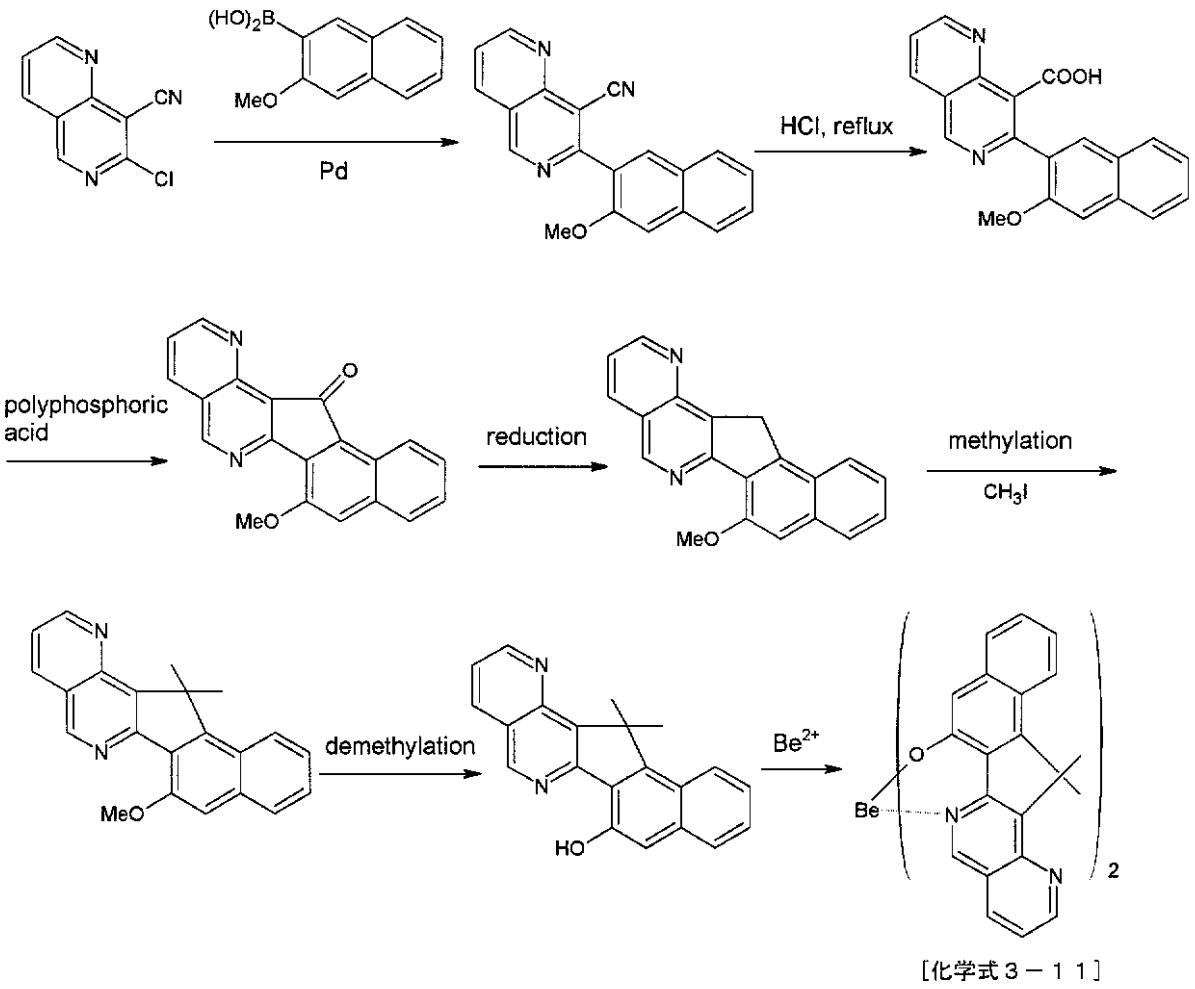
【００４７】

実施例１－１１

下記反応式１－１１によって、下記の化学式３－１１で表される化合物を製造した。

【化１５】

［反応式１－１１］



［化学式３－１１］

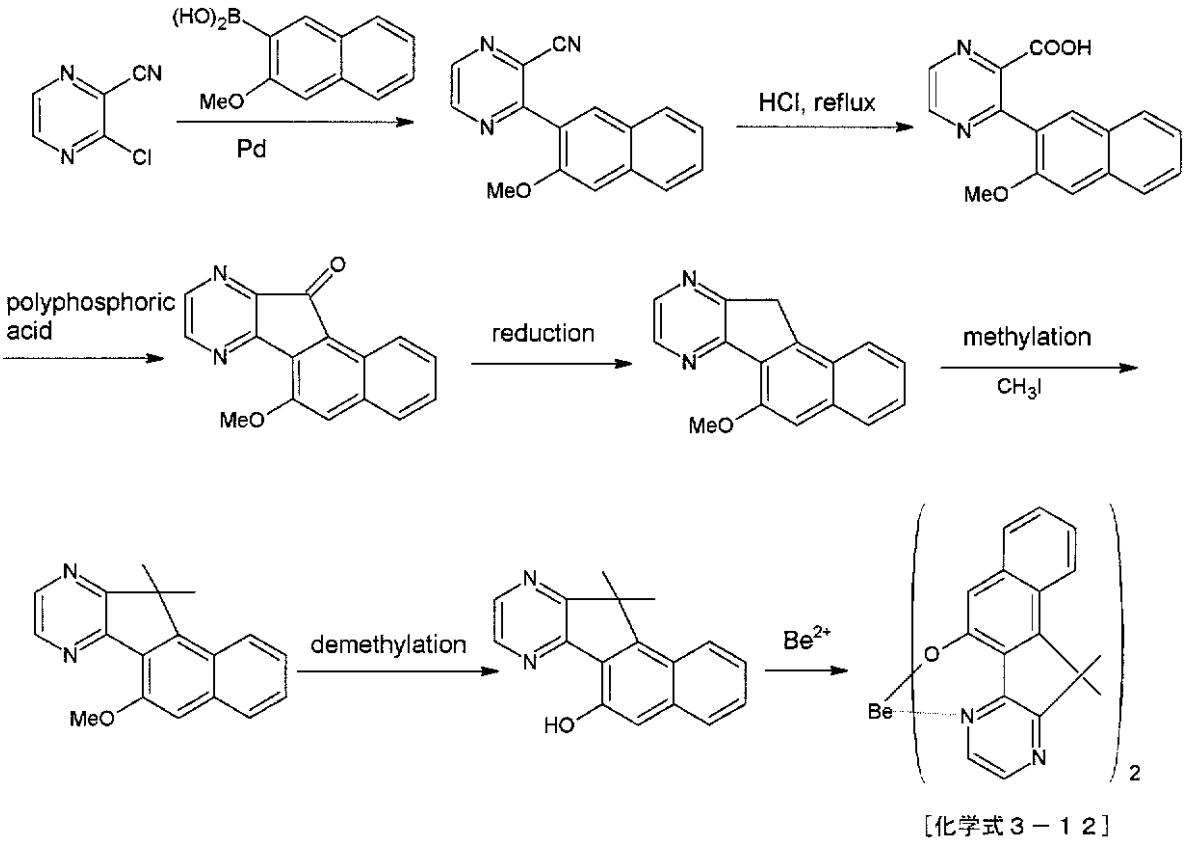
【００４８】

実施例１－１２

下記反応式１－１２によって、下記の化学式３－１２で表される化合物を製造した。

【化１６】

［反応式１－１２］



［化学式３－１２］

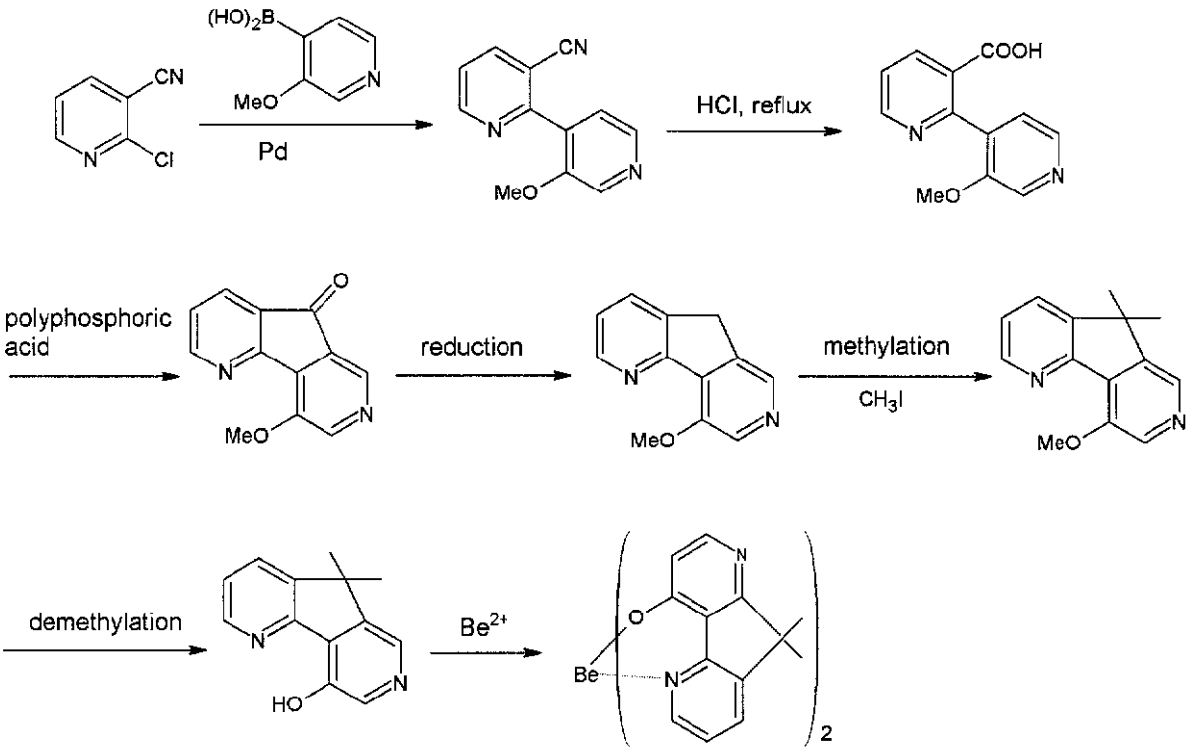
【００４９】

実施例１－１３

下記反応式１－１３によって、下記の化学式３－１３で表される化合物を製造した。

【化１７】

［反応式１－１３］



［化学式３－１３］

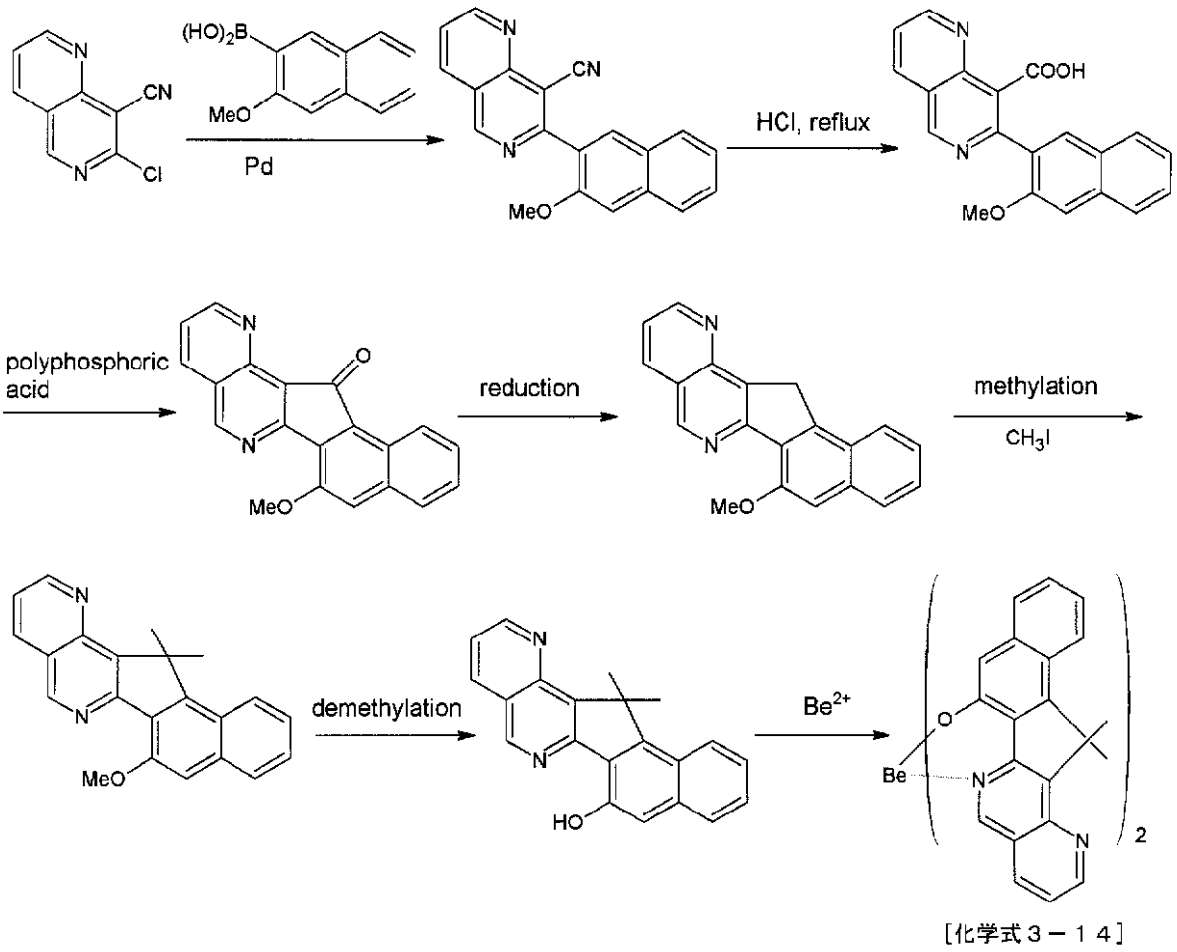
【００５０】

実施例１－１４

下記反応式１－１４によって、下記の化学式３－１４で表される化合物を製造した。

【化１８】

［反応式１－１４］



［化学式３－１４］

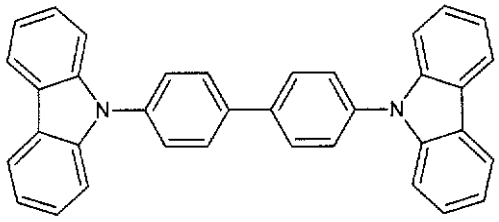
【００５１】

比較例１－１

下記の化学式４－１で表される化合物である（４，４’－ｂｉｓ（Ｎ－カルバゾイル）－１，１′－ビフェニル）（ＣＢＰ）を使用した。

【化１９】

［化学式４－１］



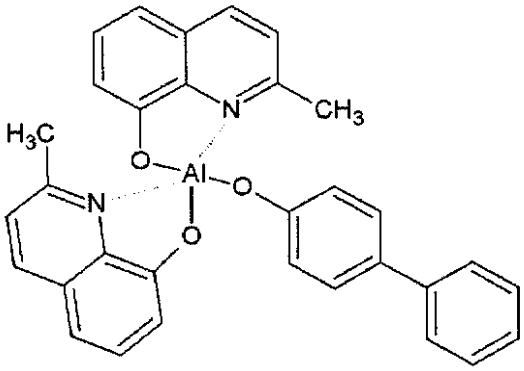
【００５２】

比較例１－２

下記の化学式４－２で表される化合物である（アルミニウム（ＩＩＩ）ビス（２－メチル－８－キノリナト）４－フェニルフェノレート）（ＢＡｌｑ）を使用した。

【化２０】

［化学式４－２］



【００５３】

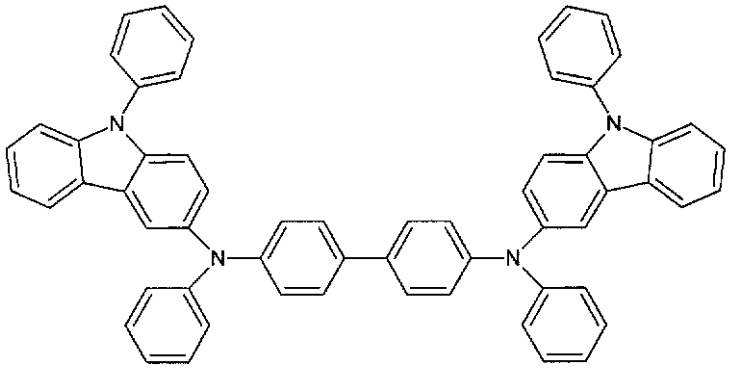
（有機発光ダイオード素子の製作）

実施例２－１

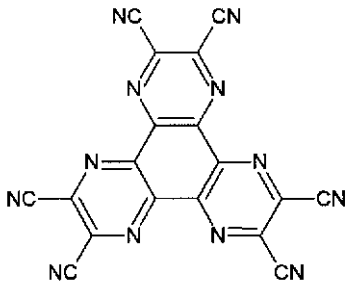
ガラス基板上に、下部電極としてＡｇ/ＩＴＯを積層してパターニングした後、その上に正孔注入層として下記の化学式５－１で表される化合物を７０ｎｍの厚さで蒸着し、その上に中間層（ｉｎｔｅｒｌａｙｅｒ）として下記の化学式５－２で表される化合物を５ｎｍの厚さで蒸着し、その上に正孔輸送層として下記の化学式５－３で表される化合物を１００ｎｍの厚さで蒸着した。次に、その上にドーパントとして下記の化学式５－４で表される化合物、及びホストとして前記実施例１－１で製造された前記化学式３－１で表される化合物を含む燐光緑色発光層を４０ｎｍの厚さで蒸着した。次いで、その上に電子輸送層として下記の化学式５－５で表される化合物を３０ｎｍの厚さで蒸着し、その上に電子注入層として下記の化学式５－６で表される化合物を０.５ｎｍの厚さで蒸着した。次に、その上に上部電極としてＭｇＡｇを２００ｎｍの厚さで蒸着して有機発光ダイオード素子を製作した。この時、前記燐光緑色発光層は、前記ドーパントを前記発光層総量に対して１２重量％含んでおり、前記電子注入層は前記電子輸送層及び前記電子注入層の総量に対して５０重量％に含んでいる。

【化２１Ａ】

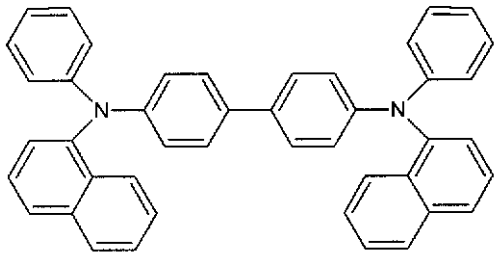
［化学式５－１］



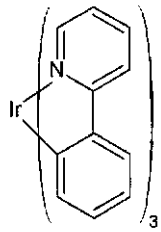
［化学式５－２］



［化学式５－３］

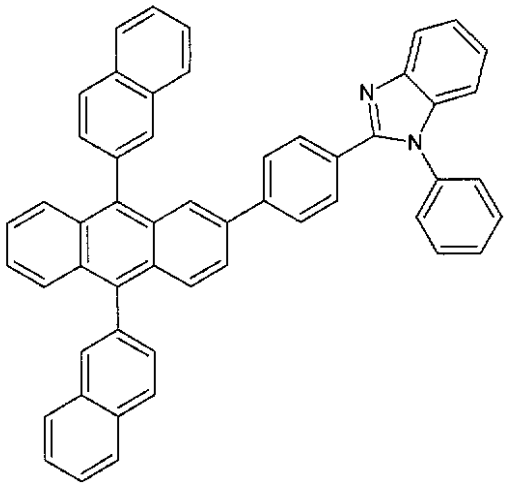


［化学式５－４］

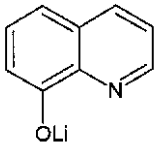


【化２１Ｂ】

［化学式５－５］



［化学式５－６］



【００５４】

実施例２－２

実施例２－１において、ホストとして前記実施例１－２で製造された前記化学式３－２で表される化合物を使用したことを除いては、実施例２－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００５５】

実施例２－３

実施例２－１において、ホストとして前記実施例１－３で製造された前記化学式３－３で表される化合物を使用したことを除いては、実施例２－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００５６】

実施例２－４

実施例２－１において、ホストとして前記実施例１－４で製造された前記化学式３－４で表される化合物を使用したことを除いては、実施例２－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００５７】

実施例２－５

実施例２－１において、ホストとして前記実施例１－５で製造された前記化学式３－５で表される化合物を使用したことを除いては、実施例２－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００５８】

実施例２－６

実施例２－１において、ホストとして前記実施例１－６で製造された前記化学式３－６で表される化合物を使用したことを除いては、実施例２－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００５９】

実施例２－７

実施例２－１において、ホストとして前記実施例１－７で製造された前記化学式３－７

で表される化合物を使用したことを除いては、実施例２－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００６０】

実施例２－８

実施例２－１において、ホストとして前記実施例１－８で製造された前記化学式３－８で表される化合物を使用したことを除いては、実施例２－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００６１】

実施例２－９

実施例２－１において、ホストとして前記実施例１－９で製造された前記化学式３－９で表される化合物を使用したことを除いては、実施例２－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００６２】

実施例２－１０

実施例２－１において、ホストとして前記実施例１－１０で製造された前記化学式３－１０で表される化合物を使用したことを除いては、実施例２－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００６３】

実施例２－１１

実施例２－１において、ホストとして前記実施例１－１１で製造された前記化学式３－１１で表される化合物を使用したことを除いては、実施例２－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００６４】

実施例２－１２

実施例２－１において、ホストとして前記実施例１－１２で製造された前記化学式３－１２で表される化合物を使用したことを除いては、実施例２－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００６５】

実施例２－１３

実施例２－１において、ホストとして前記実施例１－１３で製造された前記化学式３－１３で表される化合物を使用したことを除いては、実施例２－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００６６】

実施例２－１４

実施例２－１において、ホストとして前記実施例１－１４で製造された前記化学式３－１４で表される化合物を使用したことを除いては、実施例２－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００６７】

比較例２

実施例２－１において、ホストとして前記比較例１－１で製造された前記化学式４－１で表される化合物を使用したことを除いては、実施例２－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００６８】

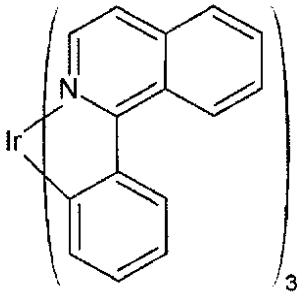
実施例３－１

ガラス基板上に、下部電極としてＡｇ/ＩＴＯを積層してパターニングした後、その上に正孔注入層として前記化学式５－１で表される化合物を７０ｎｍの厚さで蒸着し、その上に中間層（ｉｎｔｅｒｌａｙｅｒ）として前記化学式５－２で表される化合物を５ｎｍの厚さで蒸着し、その上に正孔輸送層として前記化学式５－３で表される化合物を１５５ｎｍの厚さで蒸着した。次に、その上にドーパントとして下記の化学式５－７で表される化合物、及びホストとして前記実施例１－１で製造された前記化学式３－１で表される化

合物を含む燐光赤色発光層を４０ｎｍの厚さで蒸着した。次いで、その上に電子輸送層として前記化学式５－５で表される化合物を３０ｎｍの厚さで蒸着し、その上に電子注入層として前記化学式５－６で表される化合物を０．５ｎｍの厚さで蒸着した。次に、その上に上部電極としてＭｇＡｇを２００ｎｍの厚さで蒸着して有機発光ダイオード素子を製作した。この時、前記燐光赤色発光層は、前記ドーパントを前記発光層総量に対して１０重量％含んでおり、前記電子注入層は前記電子輸送層及び前記電子注入層の総量に対して５０重量％に含んでいる。

【化２２】

［化学式５－７］



【００６９】

実施例３－２

実施例３－１において、ホストとして前記実施例１－２で製造された前記化学式３－２で表される化合物を使用したことを除いては、実施例３－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００７０】

実施例３－３

実施例３－１において、ホストとして前記実施例１－３で製造された前記化学式３－３で表される化合物を使用したことを除いては、実施例３－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００７１】

実施例３－４

実施例３－１において、ホストとして前記実施例１－４で製造された前記化学式３－４で表される化合物を使用したことを除いては、実施例３－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００７２】

実施例３－５

実施例３－１において、ホストとして前記実施例１－５で製造された前記化学式３－５で表される化合物を使用したことを除いては、実施例３－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００７３】

実施例３－６

実施例３－１において、ホストとして前記実施例１－６で製造された前記化学式３－６で表される化合物を使用したことを除いては、実施例３－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００７４】

実施例３－７

実施例３－１において、ホストとして前記実施例１－７で製造された前記化学式３－７で表される化合物を使用したことを除いては、実施例３－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００７５】

実施例３－８

実施例３－１において、ホストとして前記実施例１－８で製造された前記化学式３－８で表される化合物を使用したことを除いては、実施例３－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００７６】

実施例３－９

実施例３－１において、ホストとして前記実施例１－９で製造された前記化学式３－９で表される化合物を使用したことを除いては、実施例３－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００７７】

実施例３－１０

実施例３－１において、ホストとして前記実施例１－１０で製造された前記化学式３－１０で表される化合物を使用したことを除いては、実施例３－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００７８】

実施例３－１１

実施例３－１において、ホストとして前記実施例１－１１で製造された前記化学式３－１１で表される化合物を使用したことを除いては、実施例３－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００７９】

実施例３－１２

実施例３－１において、ホストとして前記実施例１－１２で製造された前記化学式３－１２で表される化合物を使用したことを除いては、実施例３－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００８０】

実施例３－１３

実施例３－１において、ホストとして前記実施例１－１３で製造された前記化学式３－１３で表される化合物を使用したことを除いては、実施例３－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００８１】

実施例３－１４

実施例３－１において、ホストとして前記実施例１－１４で製造された前記化学式３－１４で表される化合物を使用したことを除いては、実施例３－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００８２】

比較例３

実施例３－１において、ホストとして前記比較例１－２で製造された前記化学式４－２で表される化合物を使用したことを除いては、実施例３－１と同一な方法で有機発光ダイオード素子を製作した。

【００８３】

評価１

実施例２－１ないし２－１４及び比較例２による有機発光ダイオード素子の発光効率及び色特性を評価して、その結果を下記表１に示した。

【００８４】

【表１】

表１

	電圧(V)	効率 (cd/A)	色座標(CIE)		最大発光波長 (λmax)(nm)
			x	y	
実施例２－１	5.3	42	0.330	0.612	518
実施例２－２	4.8	39	0.327	0.611	517
実施例２－３	4.8	38	0.328	0.613	517
実施例２－４	5.0	35	0.325	0.615	516
実施例２－５	5.1	35	0.326	0.614	516
実施例２－６	5.3	41	0.328	0.611	517
実施例２－７	5.4	40	0.331	0.613	518
実施例２－８	5.3	39	0.330	0.613	518
実施例２－９	5.8	34	0.329	0.613	517
実施例２－１０	5.1	37	0.329	0.612	517
実施例２－１１	4.8	40	0.327	0.611	517
実施例２－１２	5.3	35	0.326	0.615	516
実施例２－１３	5.3	36	0.330	0.613	518
実施例２－１４	5.0	34	0.326	0.615	516
比較例２	6.1	33	0.327	0.611	517

【００８５】

表１を参照すれば、実施例２－１ないし２－１４による有機発光ダイオード素子は比較例２による有機発光ダイオード素子と比較して効率が高く、類似した程度の色座標を示したことが分かる。

【００８６】

評価２

実施例３－１ないし３－１４及び比較例３による有機発光ダイオード素子の発光効率及び色特性を評価して、その結果を下記表２に示した。

【００８７】

【表２】

表２

	電圧(V)	効率 (cd/A)	色座標(CIE)		最大発光波長 (λmax)(nm)
			x	y	
実施例３－１	5.4	20	0.661	0.338	625
実施例３－２	4.7	23	0.663	0.337	626
実施例３－３	4.7	24	0.662	0.338	625
実施例３－４	4.2	29	0.660	0.340	624
実施例３－５	4.3	30	0.661	0.339	625
実施例３－６	4.8	23	0.661	0.338	625
実施例３－７	4.9	22	0.660	0.340	625
実施例３－８	5.1	21	0.662	0.338	626
実施例３－９	4.7	26	0.660	0.340	625
実施例３－１０	4.9	25	0.662	0.337	625
実施例３－１１	4.6	27	0.660	0.340	624
実施例３－１２	5.1	23	0.662	0.338	625
実施例３－１３	5.3	21	0.661	0.339	625
実施例３－１４	4.9	24	0.660	0.340	625
比較例３	5.6	19	0.661	0.338	625

【００８８】

表２を参照すれば、実施例３－１ないし３－１４による有機発光ダイオード素子は比較例３による有機発光ダイオード素子と比較して効率が高く、類似した程度の色座標を示したことが分かる。

【００８９】

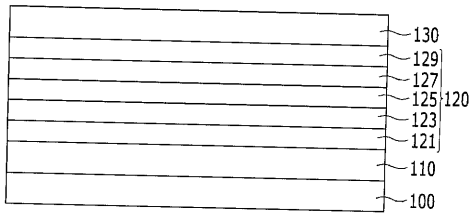
以上、本発明の望ましい実施例について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されるわけではなく、特許請求の範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の多様な変形及び改良形態もまた本発明の権利範囲に属する。

【符号の説明】

【００９０】

１００　基板
１１０　第１電極
１２０　有機層
１２１　正孔注入層
１２３　正孔輸送層
１２５　発光層
１２７　電子輸送層
１２９　電子注入層
１３０　第２電極

【図１】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
Ｃ０７Ｄ 221/18	*(2006.01)*	Ｃ０７Ｄ 221/16		
Ｃ０７Ｄ 401/04	*(2006.01)*	Ｃ０７Ｄ 221/18		
Ｃ０７Ｄ 471/04	*(2006.01)*	Ｃ０７Ｄ 401/04		
Ｃ０７Ｄ 241/36	*(2006.01)*	Ｃ０７Ｄ 471/04	１１２Ｚ	
		Ｃ０７Ｄ 471/04	１１３	
		Ｃ０７Ｄ 241/36		

(74)代理人 100108453
弁理士 村山 靖彦
(72)発明者 浜田 祐次
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山２４
(72)発明者 李 寛熙
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山２４

Ｆターム(参考) 3K107 AA01 BB01 BB02 CC04 CC12 DD53 DD64 DD67 DD69 DD76
DD80
4C034 CH06 CJ02
4C063 AA01 BB01 CC17 DD12 EE10
4C065 AA01 AA04 BB09 CC09 DD02 EE02 HH01 JJ01 KK01 KK10
LL01 LL05 LL10 PP01 QQ05
4H048 AA01 AA03 AB92 VA60 VA66 VB10