

【11】證書號數：I284144

【45】公告日：中華民國96(2007)年7月21日

【51】Int. Cl. : C09K11/00 (2006.01)

H05B33/14 (2006.01)

發明

全 14 頁

【54】名稱：含有新穎咪唑銻錯合物作為磷光發光體的有機發光二極體

ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE CONTAINING A NOVEL IMIDAZOLE IR COMPLEX
AS A PHOSPHORESCENT EMITTER

【21】申請案號：093137789

【22】申請日：中華民國93(2004)年12月7日

【11】公開編號：200619344

【43】公開日：中華民國95(2006)年6月16日

【72】發明人：鄭建鴻 CHENG, CHIEN HONG；段君佩 DUAN, JIUN PEY；陳泰延 CHEN, TAI YEN；黃義鈞 HUANG, YI CHUN；廖偉賢 LIAO, WEI HSIEN

【71】申請人：鄭建鴻 CHENG, CHIEN HONG
新竹市清華大學西院58號3樓

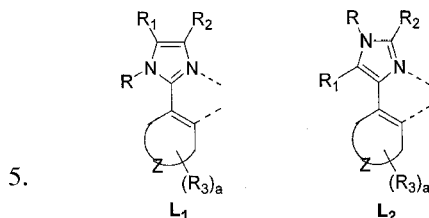
【74】代理人：陳展俊

1

2

[57]申請專利範圍：

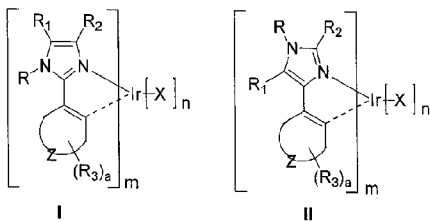
1. 一種有機發光二極體，包含一形成於一基材上的正極，一形成於該正極上的電致發光區，及一形成於該電致發光區上的負極，其特徵在於該電致發光區包含一發光層，該發光層包含一磷光銻金屬錯合物，該錯合物含有結構如下所示的配位基 L_1 或 L_2 ：



其中Z為構成芳香基團(aryl group)或雜環(heterocyclic ring)基團之任意原子團；R、 R_1 、 R_2 及 R_3 獨立的為氫，鹵素，芳香基，C1-C20 烷基，芳香

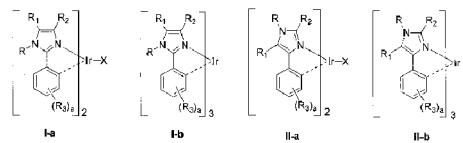
基取代的C1-C20 烷基，鹵素取代的C1-C20 烷基，C1-C20 烷氧基，C1-C20 取代的胺基，鹵素取代的芳香基，鹵素取代的芳香烷基，或鹵烷基取代的芳香基；a 為 0 或任何正整數，數字的大小決定於該含 Z 芳香基或雜環基團的大小。

2. 如申請專利範圍第 1 項的有機發光二極體，其中 Z 為構成選自下列族群的芳香基團之原子團，該族群由苯基(phenyl)、萘基(naphthyl)、聯苯基(diphenyl)、蒽基(anthryl)、苯并菲基(pyrenyl)、菲基(phenanthryl)、及二苯并五環(fluorene)所構成。
3. 如申請專利範圍第 1 項的有機發光二極體，其中 Z 為構成選自下列族群的雜環基團之原子團，該族群由吡喃(pyran)、吡咯啉(pyrroline)、呋喃(furan)、苯并呋喃(benzofuran)、噻吩(thiophene)、苯并噻吩(benzothiophene)、吡啶(pyridine)、喹啉(quinoline)、異喹啉(isoquinoline)、吡嗪(pyrazine)、嘧啶(pyrimidine)、吡咯(pyrrole)、吡唑(pyrazole)、咪唑(imidazole)、吲哚(indole)、噻唑(thiazole)、異噻唑(isothiazole)、噁唑(oxazole)、異噁唑(isoxazole)、苯并噻唑(benzothiazole)、苯并噁唑(benzoxazole)及二氮菲(phenanthroline)所組成。
4. 如申請專利範圍第 1 項的有機發光二極體，其中該磷光銦金屬錯合物具有如下列式 I 或 II 所示的一結構：

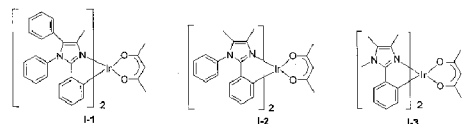


其中 Z、R、R₁、R₂、R₃ 及 a 的定義同申請專利範圍第 1 項獨立的為 H、鹵素或任何 C1-C20 的取代基；X 為任意之單陰離子雙螯合配位基 (monoanionic bidentate ligand)；m 為 1 到 3 之正整數；n 為 0 到 2 之正整數。

5. 如申請專利範圍第 4 項的有機發光二極體，其中 X 為乙醯丙酮陰離子(acetylacetonate)、2-吡啶甲酸根(2-picolinate)、吡唑基硼酸鹽(pyrazolylborate)、咪唑陰離子(imidazole anion)、柳醛陰離子(salicylaldehyde anion)、8-羥基喹啉陰離子(8-hydroxyquinoline anion)、胺基酸根(amino acid anion)或亞胺基丙酮陰離子(iminoacetate)。
6. 如申請專利範圍第 4 項的有機發光二極體，其中該磷光銦金屬錯合物具有如下列式 I-a、I-b、II-a 或 II-b 的一結構：



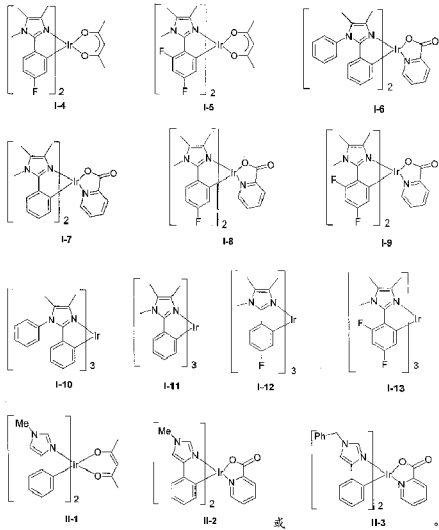
25. 其中 X、R、R₁、R₂、R₃ 及 a 的定義同申請專利範圍第 5 項。
7. 如申請專利範圍第 6 項的有機發光二極體，其中 R、R₁、R₂ 及 R₃ 獨立的為氫、氟、甲基、苯甲基或苯基。
8. 如申請專利範圍第 6 項的有機發光二極體，其中 X 為乙醯丙酮陰離子或 2-吡啶甲酸根。
9. 如申請專利範圍第 6 項的有機發光二極體，其中該磷光銦金屬錯合物包括下列結構：



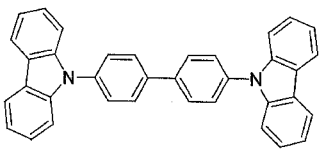
40.

(3)

5



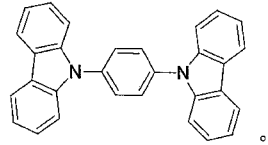
- 10.如申請專利範圍第 1 項的有機發光二極體，當電壓作用於該正極及負極時，該發光層會產生藍色至橘黃色的光。
- 11.如申請專利範圍第 1 項的有機發光二極體，其中該發光層進一步包含一個主發光化合物(host compound)，而該銦金屬錯合物被摻雜於該主發光化合物中。
- 12.如申請專利範圍第 11 項的有機發光二極體，其中該主發光化合物為一具電洞傳輸能力的化合物。
- 13.如申請專利範圍第 11 項的有機發光二極體，其中該主發光化合物為一具電子傳輸能力的化合物。
- 14.如申請專利範圍第 12 項的有機發光二極體，其中該具電洞傳輸能力的化合物為：



- 15.如申請專利範圍第 12 項的有機發光二極體，其中該具電洞傳輸能力的

6

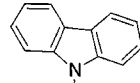
化合物為：



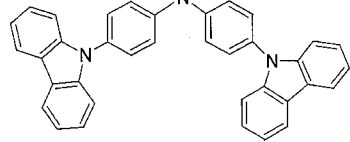
5.

- 16.如申請專利範圍第 12 項的有機發光二極體，其中該具電洞傳輸能力的化合物為：

10.



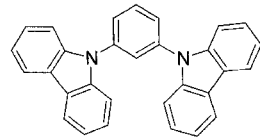
15.



20.

- 17.如申請專利範圍第 12 項的有機發光二極體，其中該具電洞傳輸能力的化合物為：

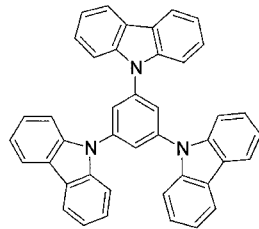
25.



30.

- 18.如申請專利範圍第 12 項的有機發光二極體，其中該具電洞傳輸能力的化合物為：

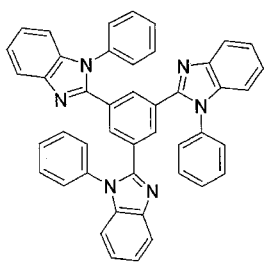
35.



- 19.如申請專利範圍第 13 項的有機發光二極體，其中該具電子傳輸能力的化合物為：

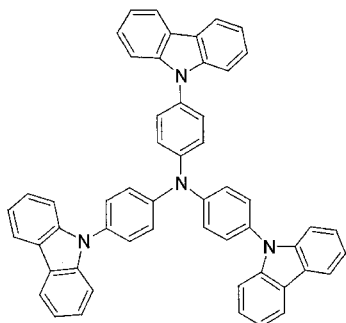
40.

7

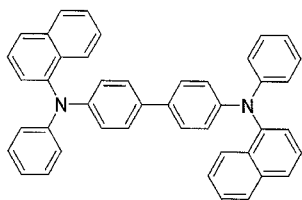


20.如申請專利範圍第 11 項的有機發光二極體，其中該電致發光區進一步包含一個介於該正極與該發光層之間的一電洞傳遞層。

21.如申請專利範圍第 20 項的有機發光二極體，其中該電洞傳遞層包含具下列結構的化合物：



22.如申請專利範圍第 20 項的有機發光二極體，其中該電洞傳遞層包含具下列結構的化合物：

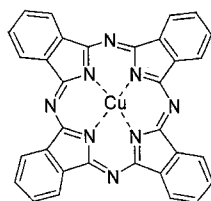


23.如申請專利範圍第 20 項的有機發光二極體，其中該電致發光區進一步包含介於該正極與該電洞傳遞層之間的一電洞注入修飾層。

24.如申請專利範圍第 23 項的有機發光二極體，其中該電洞注入修飾層包含具下列結構的化合物：

(4)

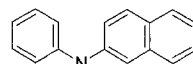
8



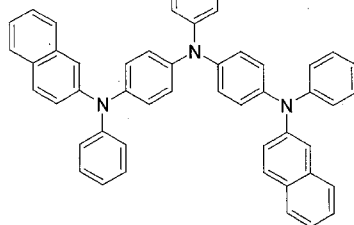
5.

25.如申請專利範圍第 23 項的有機發光二極體，其中該電洞注入修飾層包含具下列結構的化合物：

10.



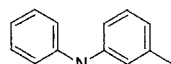
15.



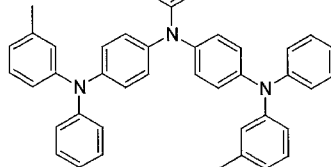
20.

26.如申請專利範圍第 23 項的有機發光二極體，其中該電洞注入修飾層包含具下列結構的化合物：

25.



30.



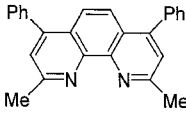
27.如申請專利範圍第 23 項的有機發光二極體，其中該電致發光區進一步包含一介於該負極與該發光層之間，且與該發光層接觸的電洞阻隔層。

35.

28.如申請專利範圍第 27 項的有機發光二極體，其中該電洞阻隔層包括具下列結構的化合物：

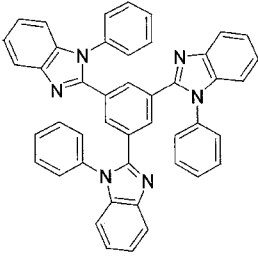
40.

9

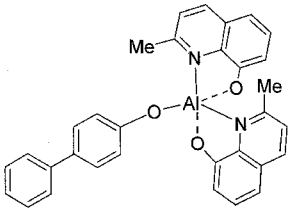


其中 Ph 為苯基，及 Me 為甲基。

29. 如申請專利範圍第 27 項的有機發光二極體，其中該電洞阻隔層包括具下列結構的化合物：

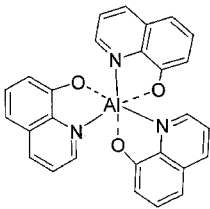


30. 如申請專利範圍第 27 項的有機發光二極體，其中該電洞阻隔層包括具下列結構的化合物：



其中 Me 為甲基。

31. 如申請專利範圍第 27 項的有機發光二極體，其中該電致發光區進一步包含一介於該電洞阻隔層與該負極之間的電子傳遞層。
32. 如申請專利範圍第 31 項的有機發光二極體，其中該電子傳遞層包括具下列結構的化合物：



圖式簡單說明：

圖 1 為多層 OLED 元件的結構示意圖。

10

圖 2 顯示依本發明實施例 9 所合成的銥錯合物的 X- 射線結構。

圖 3 為圖 2 的銥錯合物溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜。

圖 4 顯示依本發明實施例 10 所合成的銥錯合物的 X- 射線結構。

圖 5 為圖 4 的銥錯合物溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜。

圖 6 為依本發明實施例 11 所合成的銥錯合物溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜。

圖 7 為依本發明實施例 12 所合成的銥錯合物溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜。

圖 8 為依本發明實施例 13 所合成的銥錯合物溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜。

圖 9 顯示依本發明實施例 15 所合成的銥錯合物的 X- 射線結構。

圖 10 為依本發明實施例 15 所合成的銥錯合物溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜。

圖 11 為依本發明實施例 16 所合成的銥錯合物溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜。

圖 12 為依本發明實施例 17 所合成的銥錯合物溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜。

圖 13 為依本發明實施例 18 所合成的銥錯合物溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜。

圖 14 為依本發明實施例 20 所合成的銥錯合物溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜。

圖 15 為依本發明實施例 21 所合成的銥錯合物溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜。

圖 16 為依本發明實施例 22 所合成

的銥錯合物溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜。

圖17顯示依本發明實施例23所合成的銥錯合物的X-射線結構。

圖18為依本發明實施例23所合成的銥錯合物溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜。

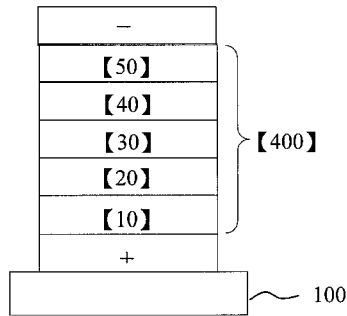


圖 1

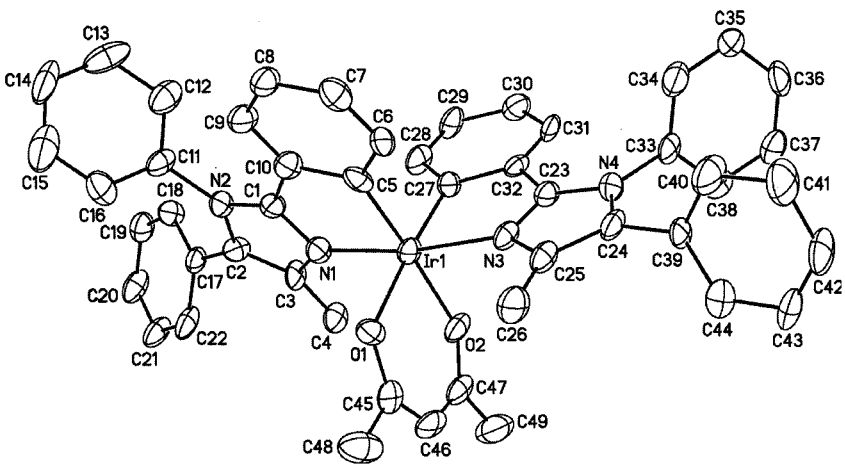


圖 2

(7)

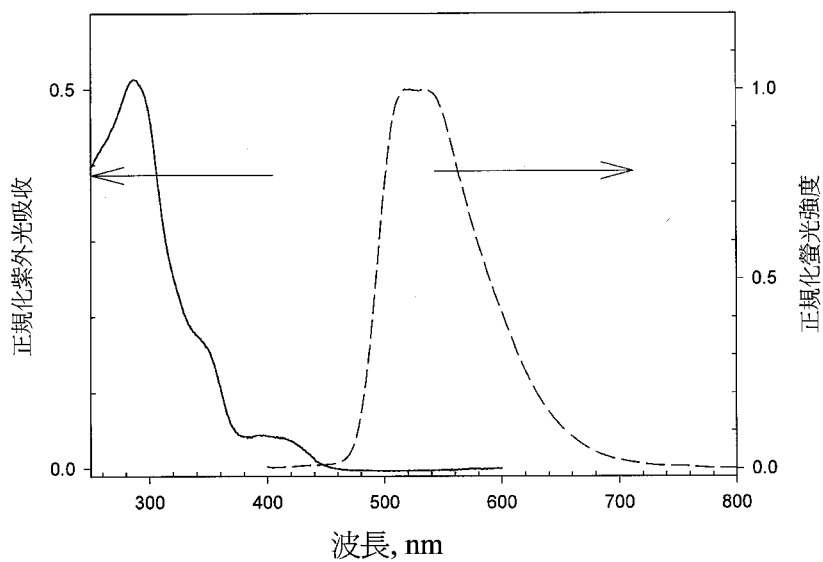


圖 3

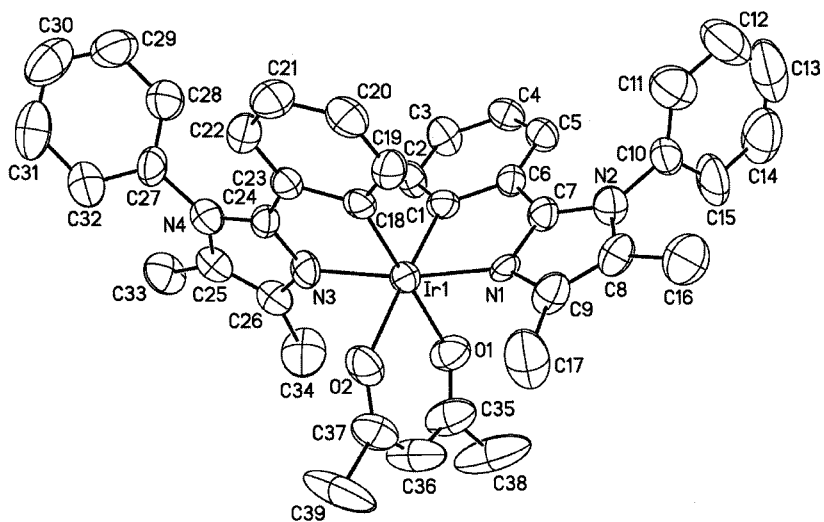


圖 4

(8)

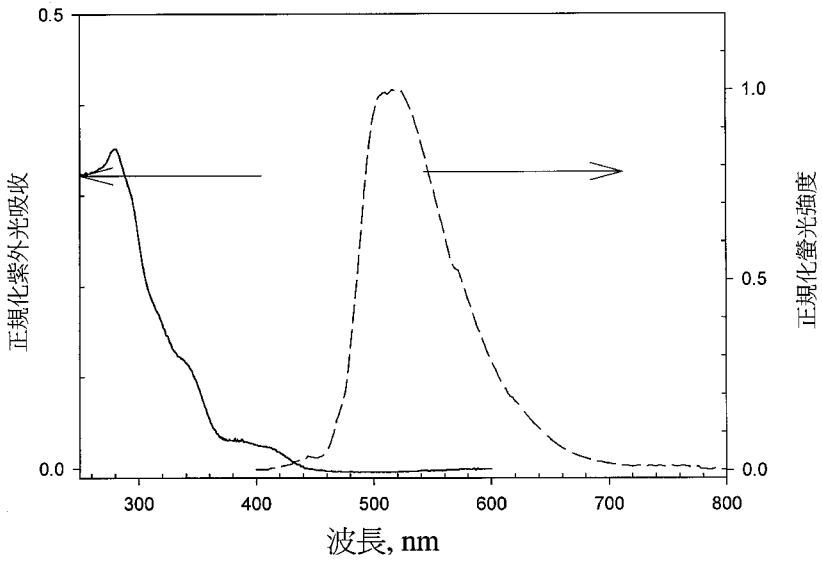


圖 5

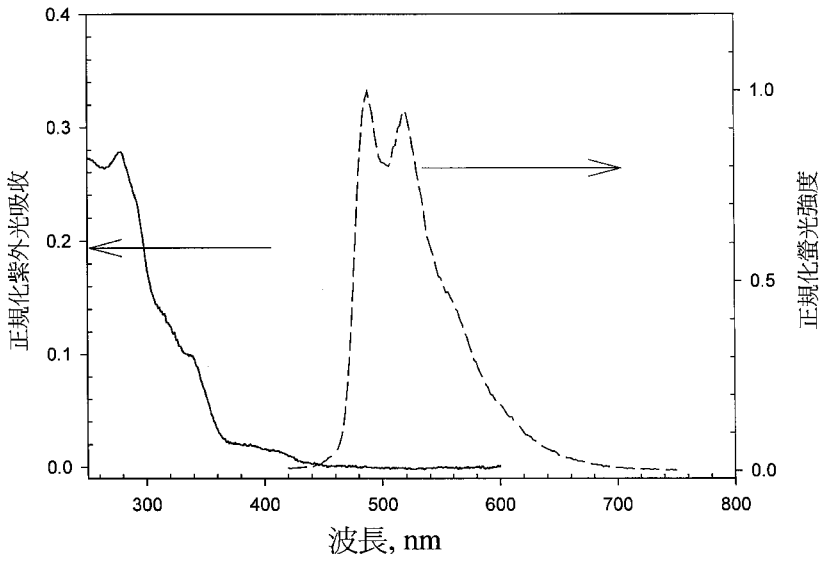


圖 6

(9)

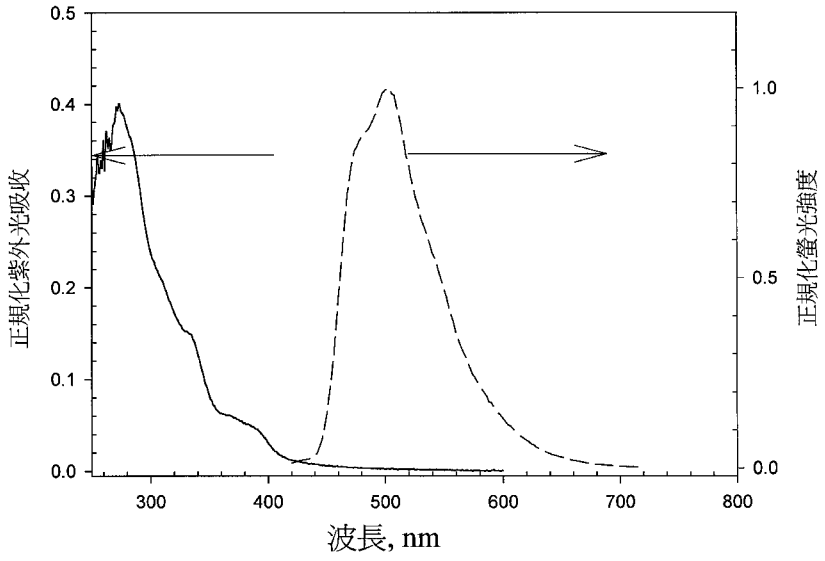


圖 7

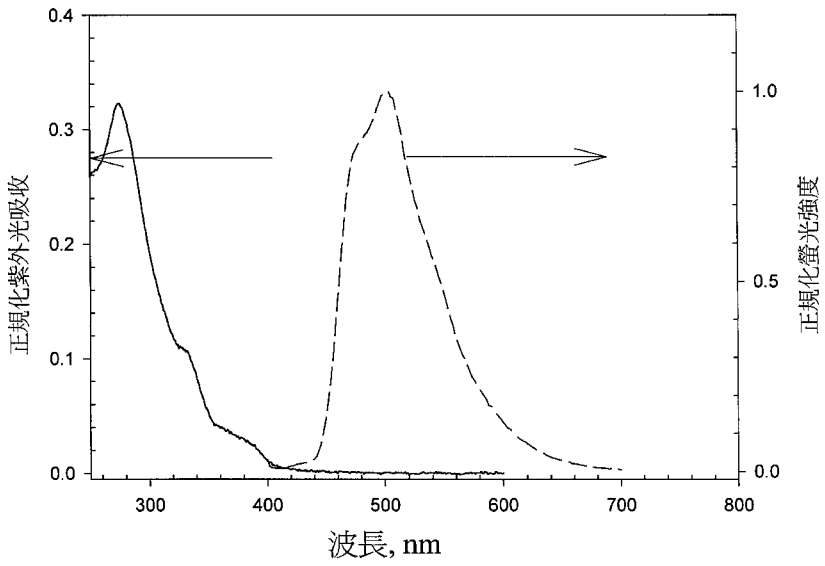


圖 8

(10)

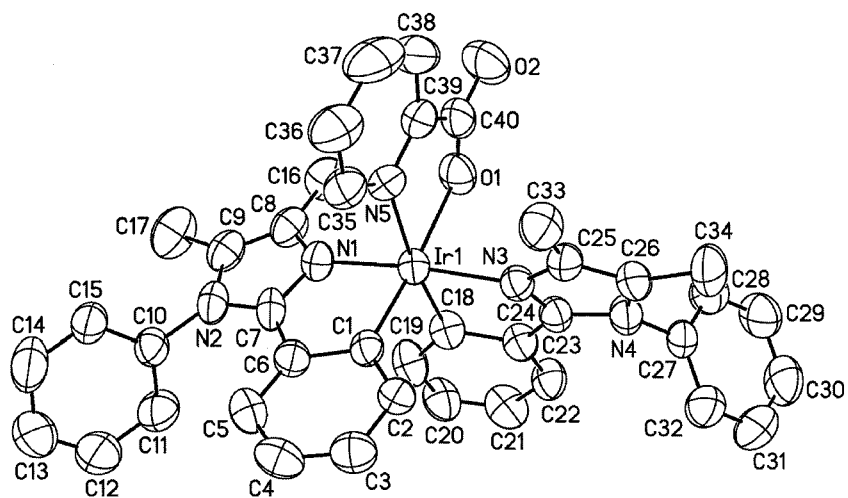


圖 9

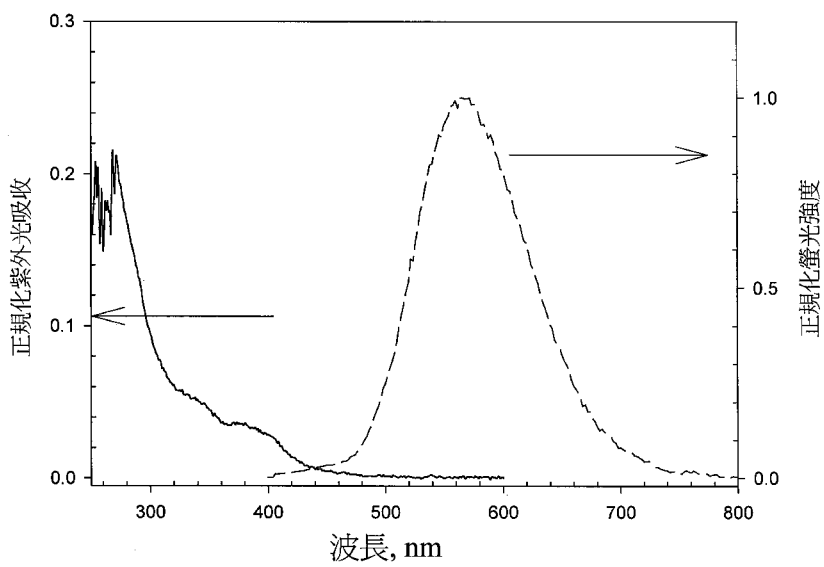


圖 10

(11)

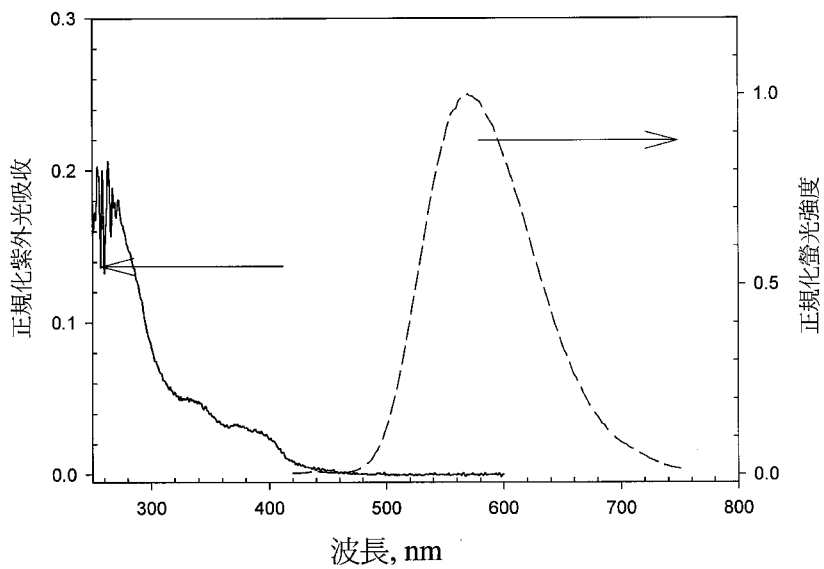


圖 11

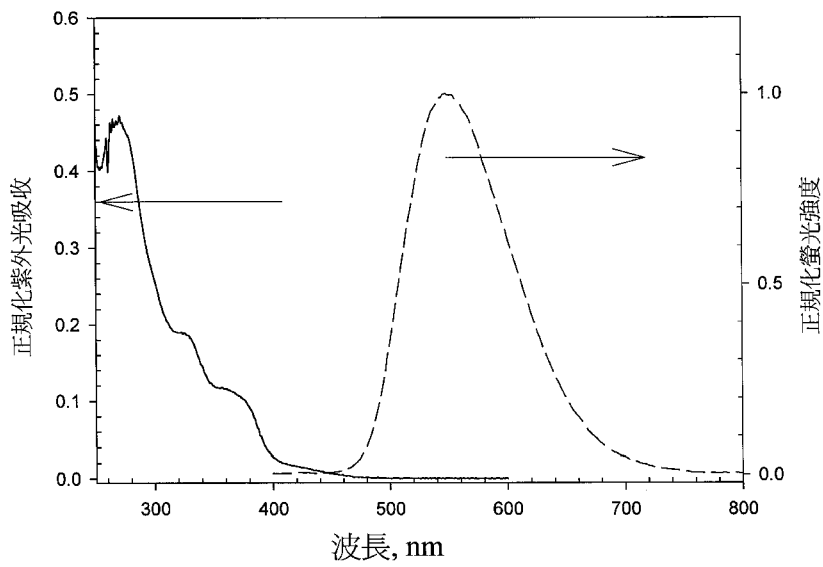


圖 12

(12)

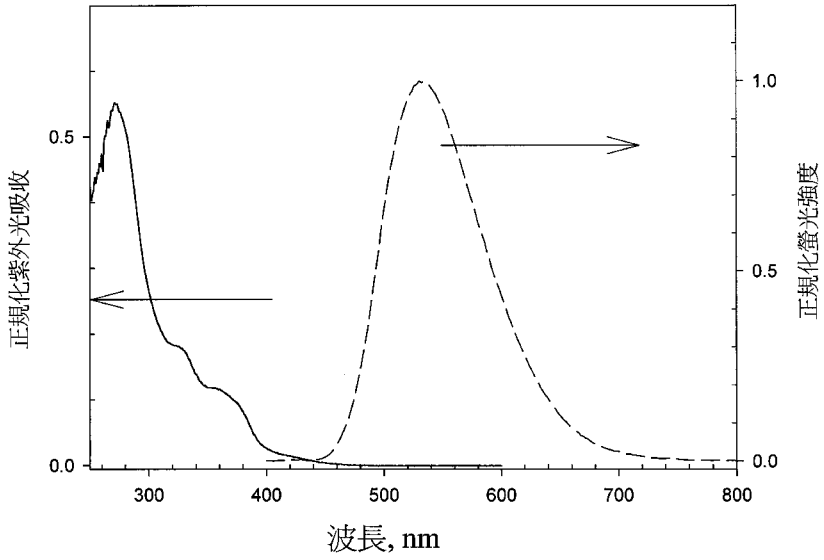


圖 13

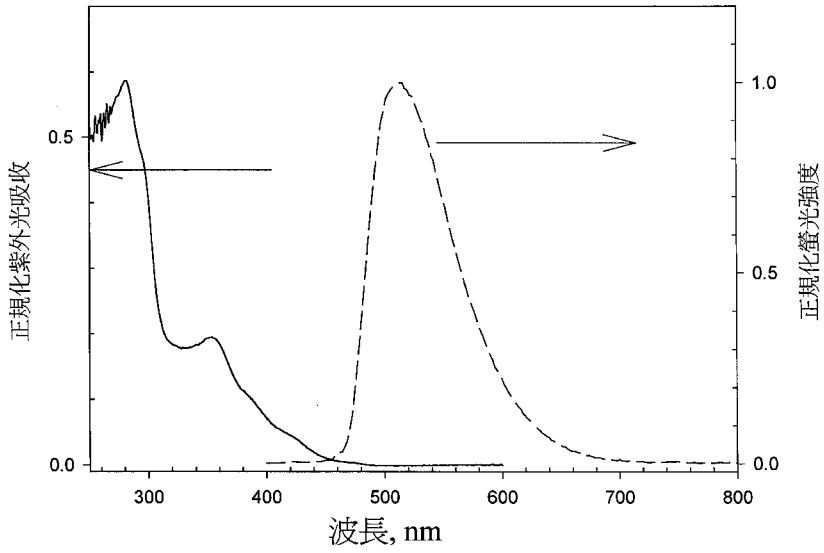


圖 14

(13)

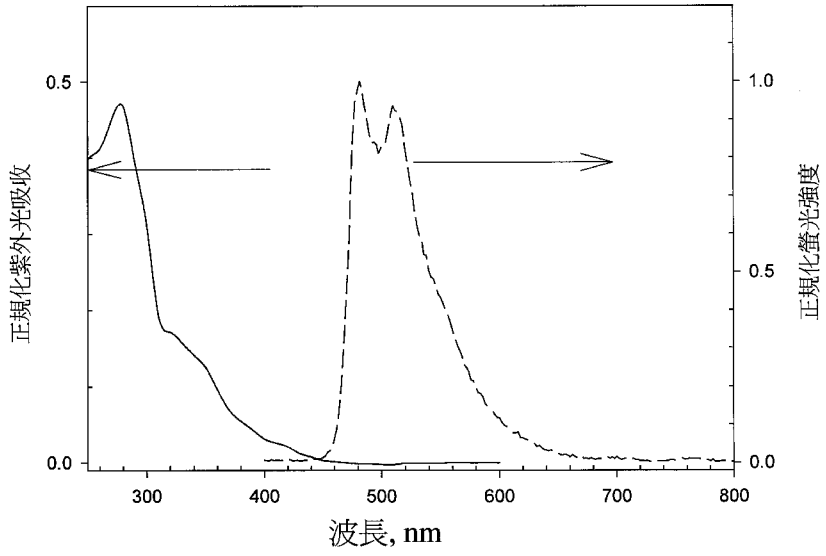


圖 15

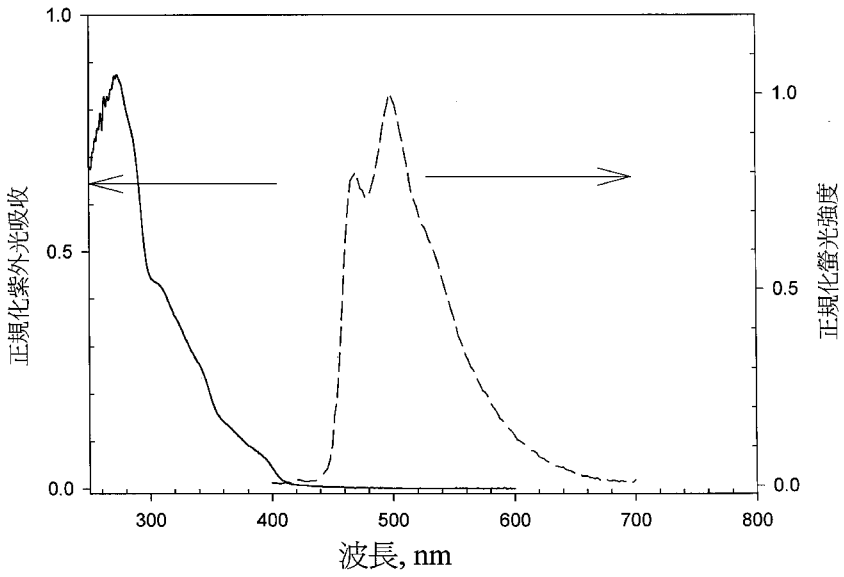


圖 16

(14)

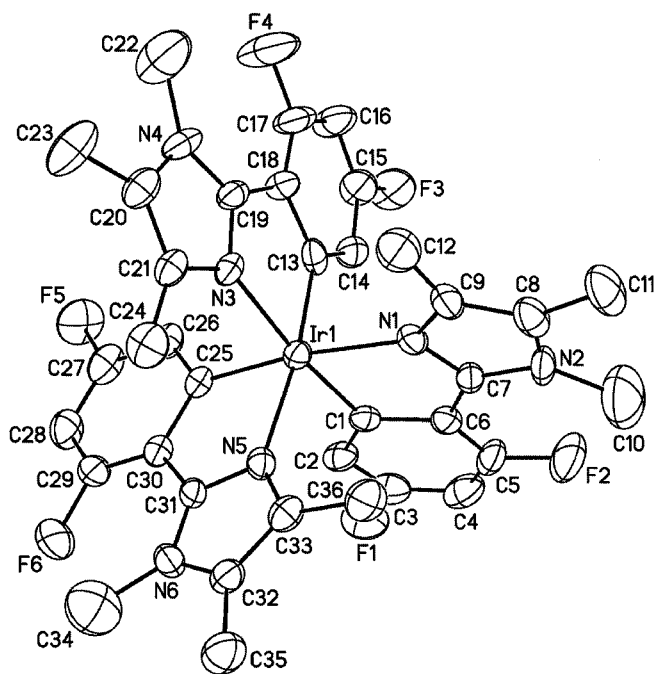


圖 17

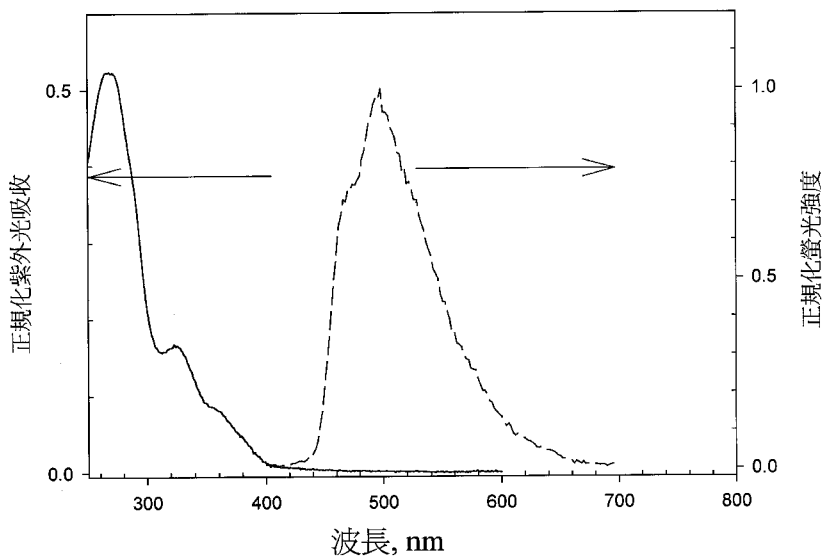


圖 18