

【11】證書號數： I245068

【45】公告日： 中華民國 94 (2005) 年 12 月 11 日

【51】Int. Cl.⁷: C09K11/06
H01L33/00

發明 全 14 頁

【54】名稱： 銱錯合物發光材料以及有機發光二極體元件
IRIDIUM COMPLEX AS LIGHT EMITTING MATERIAL AND ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE DEVICE

【21】申請案號： 092132297 【22】申請日期： 中華民國 92 (2003) 年 11 月 18 日

【11】公開編號： 200517470 【43】公開日期： 中華民國 94 (2005) 年 06 月 01 日

【72】發明人：

鍾潤文 CHUNG, JUN WEN
郭鴻儒 GUO, HONG RU
陳瑞敏 CHEN, RUEY MIN
鄭建鴻 CHENG, CHIEN HONG

【71】申請人：

奇美電子股份有限公司 CHI MEI OPTOELECTRONICS CORP.
臺南縣新市鄉台南科學工業
園區奇業路1號
國立清華大學 NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY
新竹市光復路2段101號

【74】代理人：花瑞銘 先生

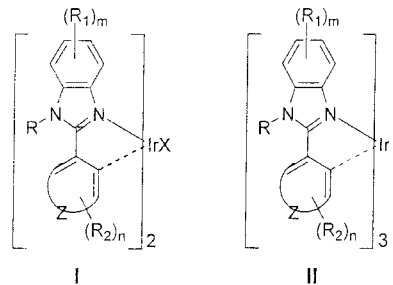
1

2

[57]申請專利範圍：

1. 一種有機發光二極體元件，包含一陽極，一陰極以及一夾設於該陽極與陰極之間的電致發光區，其中該電致發光區包含一發光層，該發光層包含一具有下列式(I)或(II)的磷光銱金屬錯合物：

5.



10.

其中 X 可為任意之單陰離子雙螯合配位基(monoanionic bidentate)

ligand) ;

Z 為構成芳香基(aryl group)或雜環基團(heterocyclic group)之任意原子團；
R、R₁及R₂係由H，鹵素，C1-C20 烷基，C2-C20 烯基(alkenyl group)，C2-C20 炔基(alkynyl group)，鹵素取代的C1-C20 烷基，C1-C20 烷氧基(alkoxy group)，C1-C20 取代的胺基(amino group)，C1-C20 醯基(acyl group)，C1-C20 酯基(ester group)，C1-C20 醯胺基(amide group)，芳香基(aryl group)鹵素取代的芳香基，鹵素取代的芳香烷基，鹵烷基取代的芳香基，鹵烷基取代的芳香烷基，芳香基取代的C1-C20 烷基，氰基(cyano)以及硝基(nitro)所組成之族群中選出；

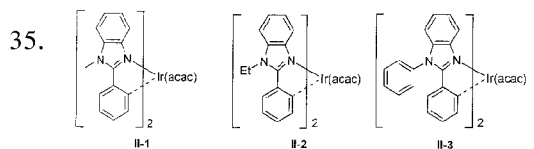
m 為 0 到 4 之任何正整數；

n 為 0 或任何正整數，數字的大小決定於芳香基環或雜環基團的大小。

2. 如申請專利範圍第 1 項的有機發光二極體元件，其中該芳香基係由苯基(phenyl)、萘基(naphthyl)、聯苯基(diphenyl)、蒽基(anthryl)、苯并菲基(pyrenyl)、菲基(phenanthryl)以及二苯并五環(fluorene)所組成之族群中選出。
3. 如申請專利範圍第 1 項的有機發光二極體元件，其中該雜環基團係由苯并呋喃(benzofurane)、噻吩(thiophene)、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)以及二氮菲(phenanthroline)所組成之族群中選

出。

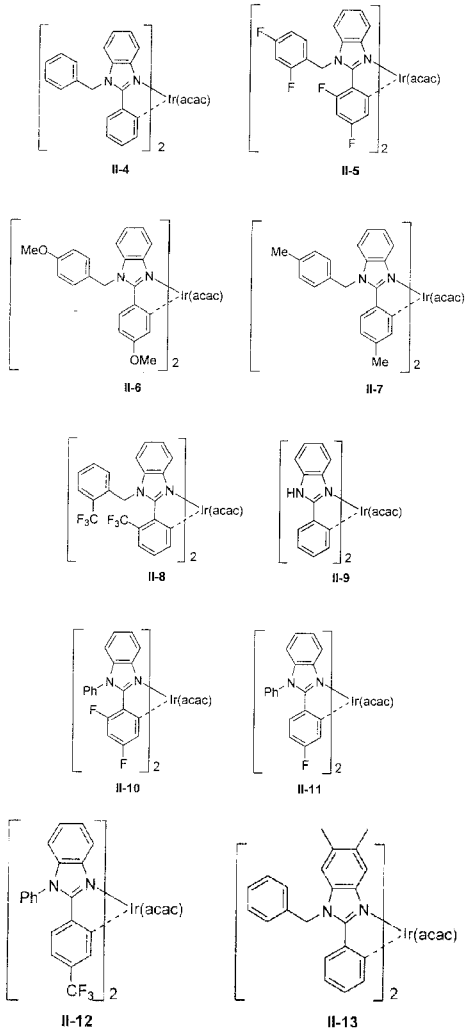
4. 如申請專利範圍第 1 項的有機發光二極體元件，其中 X 係由乙醯丙酮(acetylacetonate)、胺基酸(aminoacid)、柳醛(salicylaldehyde)、2-吡啶甲酸(picolinic acid)、8-羥基喹啉(8-hydroxyquinolinate)以及亞胺基丙酮(iminoacetate)所組成之族群中選出。
5. 如申請專利範圍第 4 項的有機發光二極體元件，其中 X 為乙醯丙酮(acetylacetonate)。
6. 如申請專利範圍第 1 項的有機發光二極體元件，其中 R 係由 H、C1-C20 烷基、芳香基、芳香基取代的C1-C20 烷基鹵素取代的芳香基、鹵烷基取代的芳香基、鹵烷基取代的芳香烷基以及鹵素取代的芳香烷基所組成之族群中選出。
7. 如申請專利範圍第 6 項的有機發光二極體元件，其中 R₁ 為 H 或 C1-C20 烷基。
8. 如申請專利範圍第 7 項的有機發光二極體元件，其中 R₂ 係由 H、鹵素、C1-C20 烷基、鹵素取代的C1-C20 烷基以及 C1-C20 烷氧基所組成之族群中選出。
9. 如申請專利範圍第 1 項的有機發光二極體元件，其中該發光層包含一化合物以下列結構式 II-1、II-2、II-3、II-4、II-5、II-6、II-7、II-8、II-9、II-10、II-11、II-12 或 II-13 表示：



40.

(3)

5

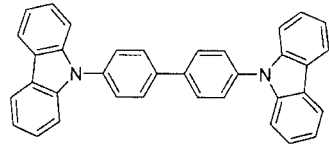


10. 如申請專利範圍第 1 項的有機發光二極體元件，當電壓作用於該陽極及陰極時，該發光層會產生藍色至綠色的光。
11. 如申請專利範圍第 1 項的有機發光二極體元件，其中該發光層另包含一個主發光化合物(host compound)，而該銥金屬錯合物被摻雜於該主發光化合物中。
12. 如申請專利範圍第 11 項的有機發光二極體元件，其中該主發光化合物為一具電洞傳輸能力的化合物。

6

13. 如申請專利範圍第 11 項的有機發光二極體元件，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元件，該具電洞傳輸能力的化合物為以下列結構式表示之化合物：

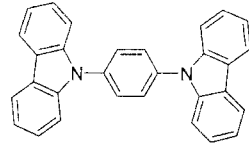
10.



15.

15. 如申請專利範圍第 12 項的有機發光二極體元件，該具電洞傳輸能力的化合物為以下列結構式表示之化合物：

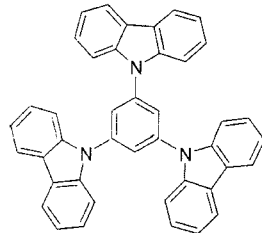
20.



25.

16. 如申請專利範圍第 12 項的有機發光二極體元件，該具電洞傳輸能力的化合物為以下列結構式表示之化合物：

30.



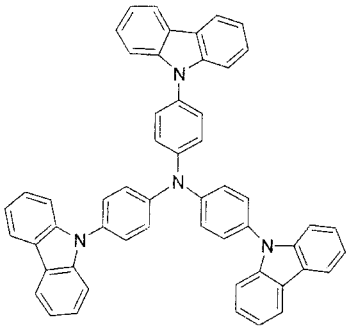
35.

17. 如申請專利範圍第 12 項的有機發光二極體元件，該具電洞傳輸能力的化合物為以下列結構式表示之化合物：

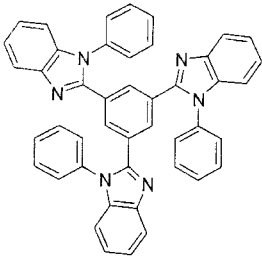
40.

(4)

7

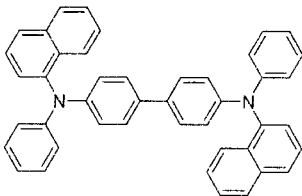


18.如申請專利範圍第13項的有機發光二極體元件，該具電子傳輸能力的化合物為以下列結構式表示之化合物：



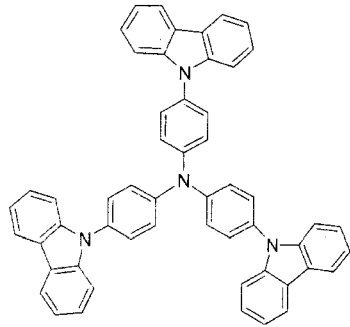
19.如申請專利範圍第1項的有機發光二極體元件，其中該電致發光區進一步包含一個介於該陽極與該發光層之間的一電洞傳遞層。

20.如申請專利範圍第19項的有機發光二極體元件，該電洞傳遞層包含以下列結構式表示之化合物：



21.如申請專利範圍第19項的有機發光二極體元件，該電洞傳遞層包含以下列結構式表示之化合物：

8

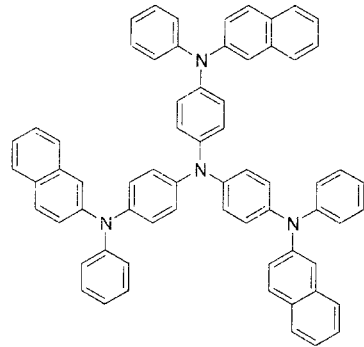


5.

10. 22.如申請專利範圍第19項的有機發光二極體元件，其中該電致發光區進一步包含介於該陽極與該電洞傳遞層之間的一電洞注入修飾層。

15. 23.如申請專利範圍第22項的有機發光二極體元件，其中該電洞注入修飾層包含以下列結構式表示之化合物：

20.

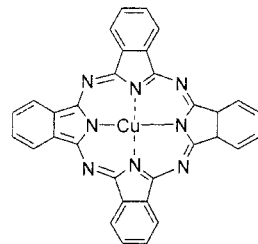


25.

24.如申請專利範圍第22項的有機發光二極體元件，其中該電洞注入修飾層包含以下列結構式表示之化合物：

30.

35.



25.如申請專利範圍第1項的有機發光二極體元件，其中該電致發光區進

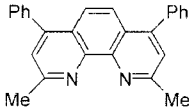
40.

(5)

9

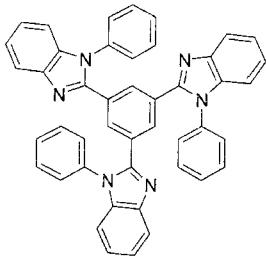
一步包含一介於該陰極與該發光層之間，且與該發光層接觸的電洞阻隔層。

26.如申請專利範圍第25項的有機發光二極體元件，其中該電洞阻隔層包含以下列結構式表示之化合物：

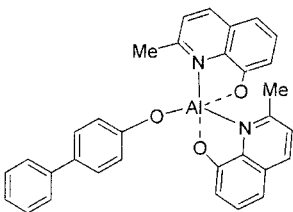


其中 Ph 為苯基，及 Me 為甲基。

27.如申請專利範圍第25項的有機發光二極體元件，該電洞阻隔層包含以下列結構式表示之化合物：



28.如申請專利範圍第25項的有機發光二極體元件，該電洞阻隔層包含以下列結構式表示之化合物：

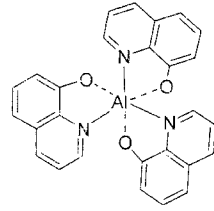


其中 Me 為甲基。

29.如申請專利範圍第25項的有機發光二極體元件，其中該電致發光區進一步包含一介於該電洞阻隔層與該陰極之間的電子傳遞層。

30.如申請專利範圍第29項的有機發光二極體元件，其中該電子傳遞層包含以下列結構式表示之化合物：

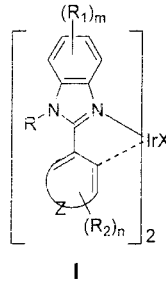
10



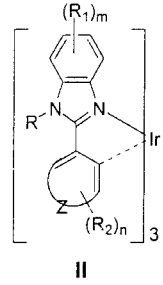
5.

31.一種發光材料，其包含一化合物以下列式(I)或(II)表示：

10.



15.



I

II

其中 X 可為任意之單陰離子雙螯合配位基(monoanionic bidentate ligand)；

20.

Z 為構成芳香基(aryl group)或雜環基團(heterocyclic group)之任意原子團；

R、R₁及 R₂ 代表 H 或一取代基；

m 為 0 到 4 之任何正整數；

25.

n 為 0 或任何正整數，數字的大小決定於芳香基環或雜環基團的大小。

32.如申請專利範圍第31項的發光材料，其中該 R、R₁及 R₂ 係由 H，鹵素，C1-C20 烷基，C2-C20 烯基

30.

(alkenyl group)，C2-C20 炔基(alkynyl group)，鹵素取代的 C1-C20 烷基，

C1-C20 烷氧基(alkoxy group)，C1-C20 取代的胺基(amino group)，C1-C20 醯基(acyl group)，C1-C20 酯基

35.

(ester group)，C1-C20 醯胺基(amide group)，芳香基(aryl group)，鹵素取代的芳香基，鹵素取代的芳香烷基，

鹵烷基取代的芳香基，鹵烷基取代的芳香烷基，芳香基取代的 C1-C20 烷基，

40.

氰基(cyano)以及硝基

(nitro)所組成之族群中選出。

33.如申請專利範圍第31項的發光材料，其中該芳香基係由苯基(phenyl)、萘基(naphthyl)、聯苯基(diphenyl)、蔥基(anthryl)、苯并菲基(pyrenyl)、菲基(phenanthryl)以及二苯并五環(fluorene)所組成之族群中選出。

34.如申請專利範圍第31項的發光材料，其中該雜環基團係由苯并呋喃(benzofurane)、噻吩(thiophene)、吡啶(pyridine)、喹啉(quinoline)、異喹啉(isoquinoline)、吡嗪(pyrazine)、嘧啶(pyrimidine)、吡咯(pyrrrole)、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)以及二氮菲(phenanthroline)所組成之族群中選出。

35.如申請專利範圍第31項的發光材料，其中X係由乙醯丙酮(acetylacetonate)、胺基酸(aminoacid)、柳醛(salicylaldehyde)、2-吡啶甲酸(picolinic acid)、8-羥基喹啉(8-hydroxyquinolate)以及亞胺基丙酮(iminoacetate)所組成之族群中選出。

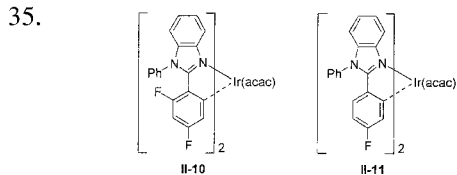
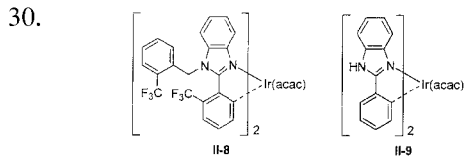
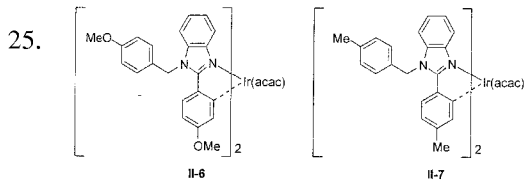
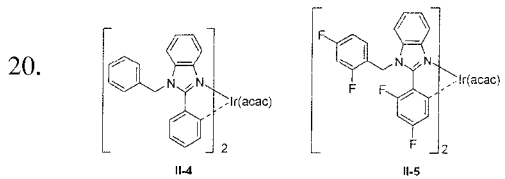
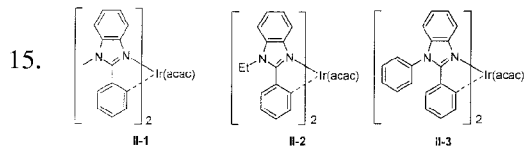
36.如申請專利範圍第31項的發光材料，其中X為乙醯丙酮(acetylacetonate)。

37.如申請專利範圍第31項的發光材料，其中R係由H、C1-C20烷基、芳香基、芳香基取代的C1-C20烷基、鹵素取代的芳香基、鹵烷基取代的芳香基、鹵烷基取代的芳香基以及鹵素取代的芳香基所組成之族群中選出。

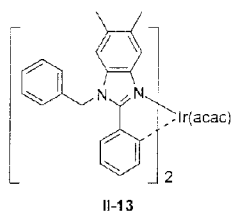
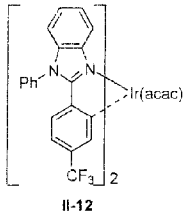
38.如申請專利範圍第37項的發光材料，其中R₁為H或C1-C20烷基。

39.如申請專利範圍第38項的發光材料，其中R₂係由H、鹵素、C1-C20烷基、鹵素取代的C1-C20烷基以及C1-C20烷氧基所組成之族群中選出。

40.如申請專利範圍第31項的發光材料，其包含一化合物以下列結構式II-1、II-2、II-3、II-4、II-5、II-6、II-7、II-8、II-9、II-10、II-11、II-12或II-13表示：



40.



圖式簡單說明：

第 1 圖：根據本發明一實施例之有機發光二極體元件之概要剖示圖；

第 2 圖：錯合物 II-1 的 x-ray 結構圖；

第 3 圖：錯合物 II-1 溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜圖，其中實線表示紫外光吸收光譜(縱座標軸在左邊)，虛線表示螢光放射光譜(縱座標軸在右邊)；

第 4 圖：錯合物 II-2 溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜圖，其中實線表示紫外光吸收光譜(縱座標軸在左邊)，虛線表示螢光放射光譜(縱座標軸在右邊)；

第 5 圖：錯合物 II-3 溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜圖，其中實線表示紫外光吸收光譜(縱座標軸在左邊)，虛線表示螢光放射光譜(縱座標軸在右邊)；

第 6 圖：錯合物 II-4 溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜圖，其中實線表示紫外光吸收光譜(縱座標軸在左邊)，虛線表示螢光放射光譜(縱座標軸在右邊)；

第 7 圖：錯合物 II-5 溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜圖，其中實線表示紫外光吸收光譜(縱

座標軸在左邊)，虛線表示螢光放射光譜(縱座標軸在右邊)；

第 8 圖：錯合物 II-6 溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜圖，其中實線表示紫外光吸收光譜(縱座標軸在左邊)，虛線表示螢光放射光譜(縱座標軸在右邊)；

第 9 圖：錯合物 II-7 溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜圖，其中實線表示紫外光吸收光譜(縱座標軸在左邊)，虛線表示螢光放射光譜(縱座標軸在右邊)；

第 10 圖：錯合物 II-10 的 x-ray 結構圖；

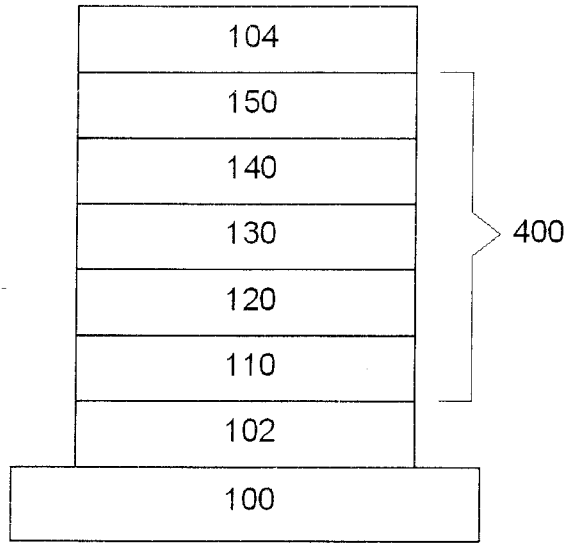
第 11 圖：錯合物 II-10 溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜圖，其中實線表示紫外光吸收光譜(縱座標軸在左邊)，虛線表示螢光放射光譜(縱座標軸在右邊)；

第 12 圖：錯合物 II-11 溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜圖，其中實線表示紫外光吸收光譜(縱座標軸在左邊)，虛線表示螢光放射光譜(縱座標軸在右邊)；

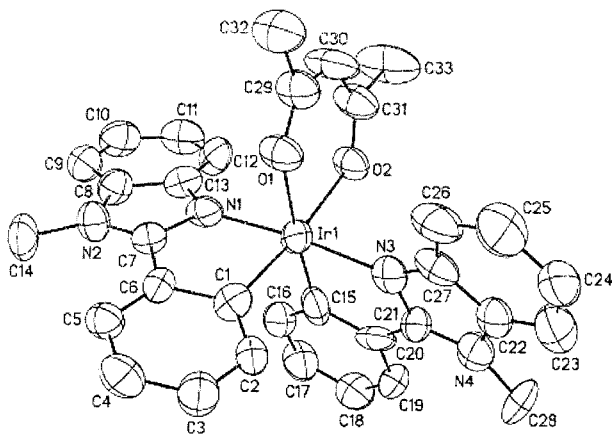
第 13 圖：錯合物 II-12 溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜圖，其中實線表示紫外光吸收光譜(縱座標軸在左邊)，虛線表示螢光放射光譜(縱座標軸在右邊)；及

第 14 圖：錯合物 II-13 溶於二氯甲烷中之紫外光吸收光譜及螢光放射光譜圖，其中實線表示紫外光吸收光譜(縱座標軸在左邊)，虛線表示螢光放射光譜(縱座標軸在右邊)。

(8)

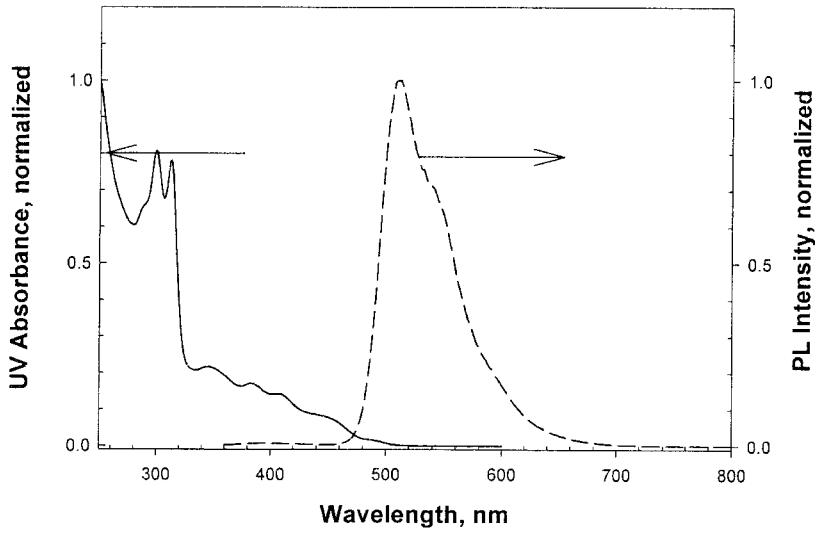


第 1 圖

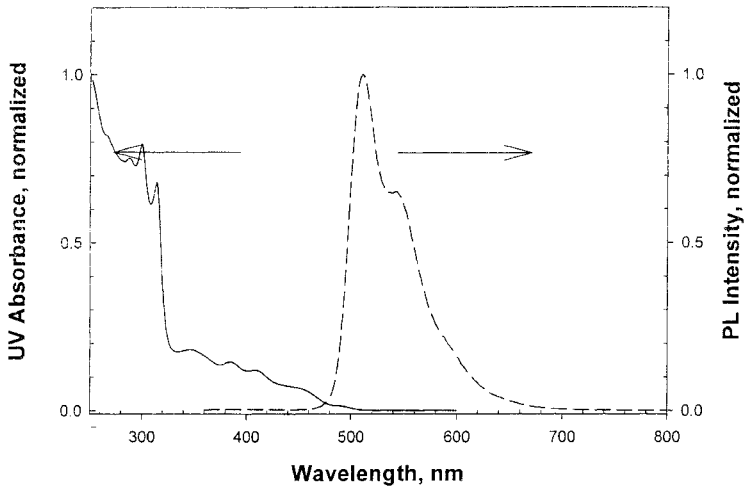


第 2 圖

(9)

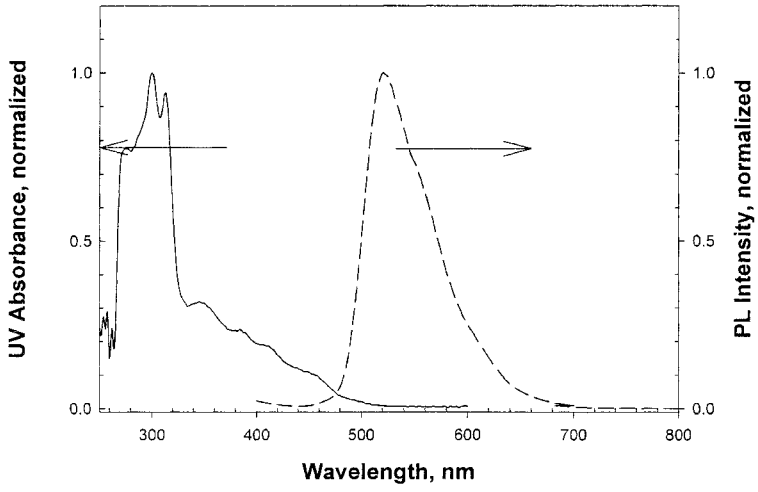


第 3 圖

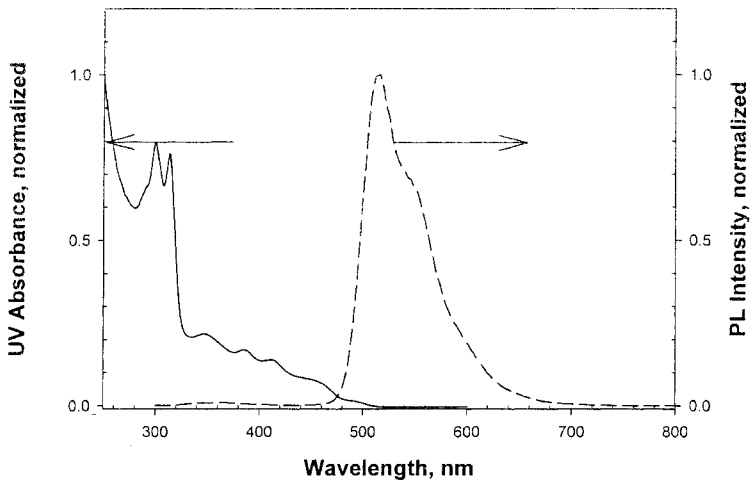


第 4 圖

(10)

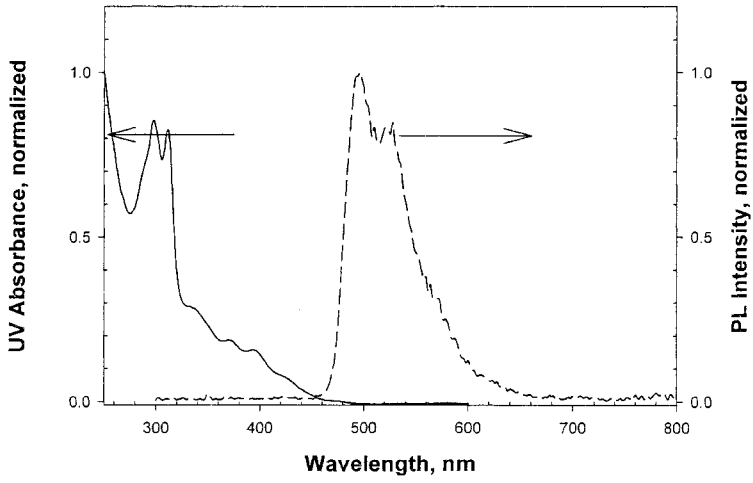


第 5 圖

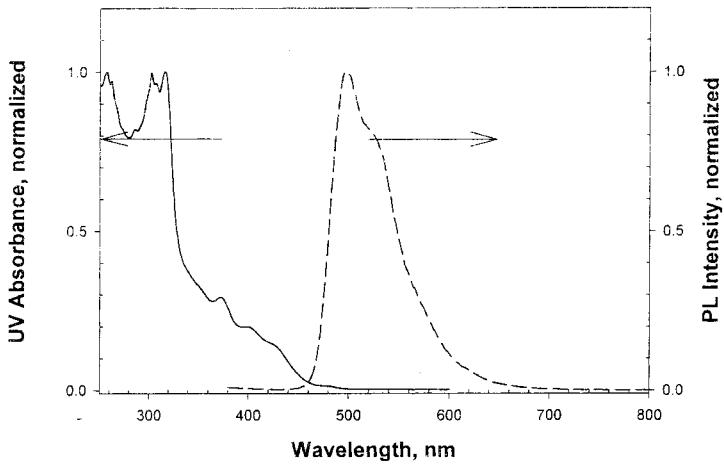


第 6 圖

(11)

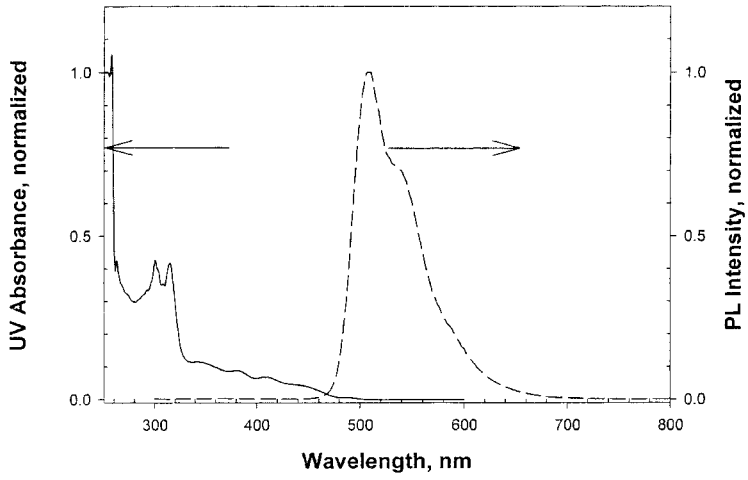


第 7 圖

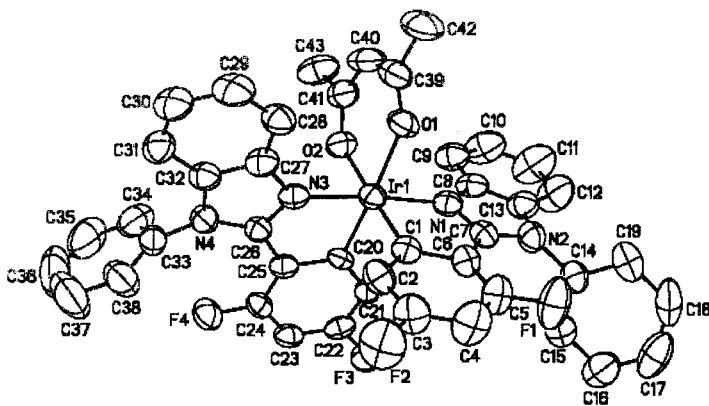


第 8 圖

(12)

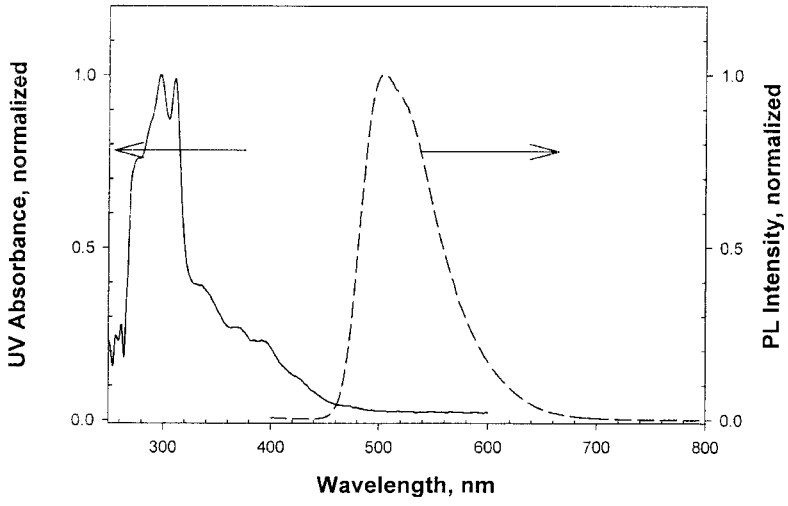


第 9 圖

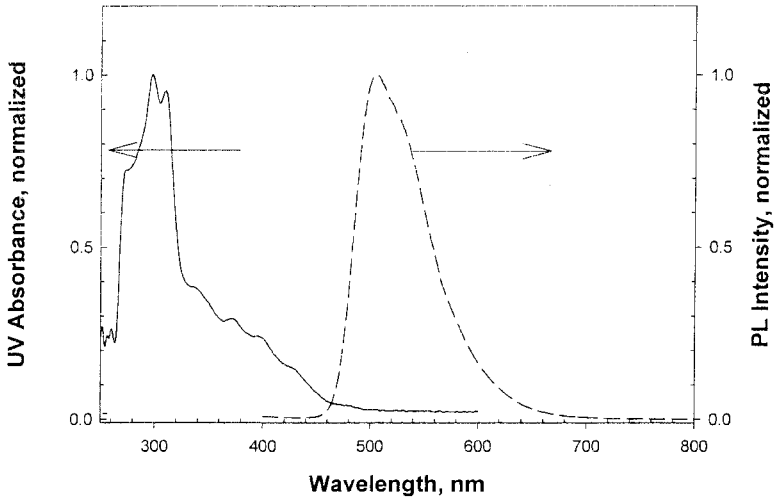


第 10 圖

(13)

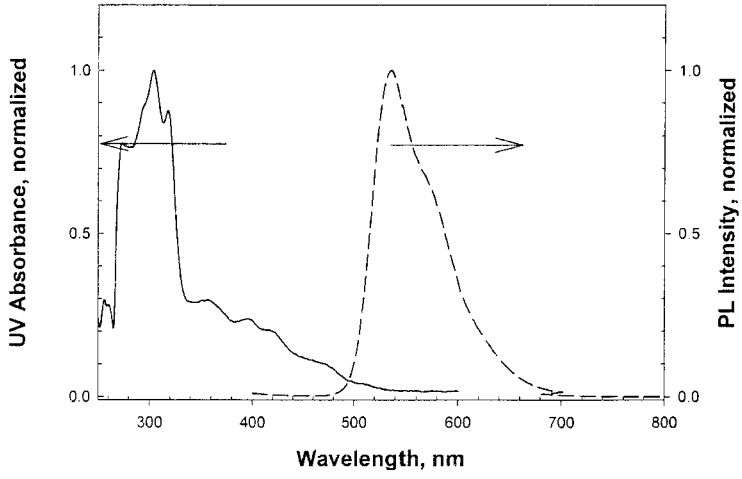


第 11 圖

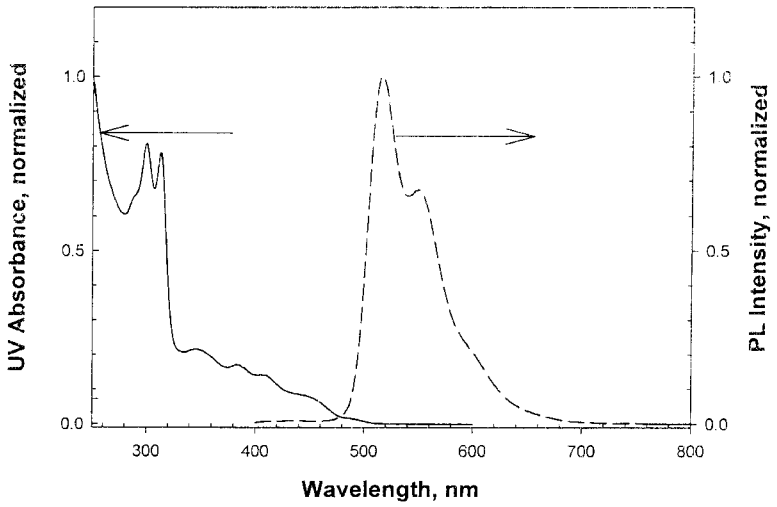


第 12 圖

(14)



第 13 圖



第 14 圖