

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4663325号
(P4663325)

(45) 発行日 平成23年4月6日(2011.4.6)

(24) 登録日 平成23年1月14日(2011.1.14)

(51) Int.Cl.

F 1

C09K 11/06	(2006.01)	C09K 11/06	660
H01L 51/50	(2006.01)	C09K 11/06	610
H05B 33/26	(2006.01)	C09K 11/06	620
H05B 33/28	(2006.01)	C09K 11/06	635

C09K 11/06

C09K 11/06

請求項の数 11 (全 65 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2004-563347 (P2004-563347)

(86) (22) 出願日

平成15年12月19日(2003.12.19)

(65) 公表番号

特表2006-512436 (P2006-512436A)

(43) 公表日

平成18年4月13日(2006.4.13)

(86) 国際出願番号

PCT/GB2003/005573

(87) 国際公開番号

W02004/058913

(87) 国際公開日

平成16年7月15日(2004.7.15)

審査請求日

平成18年11月29日(2006.11.29)

(31) 優先権主張番号

0230072.1

(32) 優先日

平成14年12月24日(2002.12.24)

(33) 優先権主張国

英国(GB)

前置審査

(73) 特許権者 591032596

メルク パテント ゲゼルシャフト ミッ

ト ベシュレンクトル ハフツング

Merck Patent Gesell

schaft mit beschrae

nker Haftung

ドイツ連邦共和国 デー-64293 ダ

ルムシュタット フランクフルター シュ

トラーゼ 250

Frankfurter Str. 25

O, D-64293 Darmstadt

, Federal Republic o

f Germany

100074099

弁理士 大賀 義之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】エレクトロルミネッセンス物質および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(i) アノードであり、透明な導電性のガラス電極もしくはプラスチック電極で構成された第一電極と、

(ii) 正孔伝送物質の層と、

(iii) 前記正孔伝送物質の層に接しており、蛍光色素をドープしたホスト物質としてのジルコニウムキノラートからなるエレクトロルミネッセンス物質の層であり、前記ジルコニウムキノラートは、輝度を改善し、発光効率を改善し、さらに、ターンオン電圧を減少させる層と、

(iv) 前記エレクトロルミネッセンス物質の層に接している電子伝送物質の層と、

(v) カソードであり、アルミニウム、カルシウム、リチウム、マグネシウム、これらの合金、もしくは、銀/マグネシウム合金、から選択される第二電極とを備えることを特徴とするエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 2】

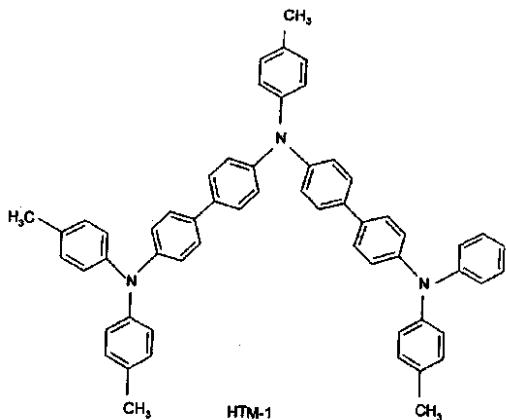
前記正孔伝送物質は、芳香族アミン、アミノ基置換芳香族化合物のポリマー、ポリ(p-フェニレンビニレン)、ポリ(2,5-ジアルコキシフェニレンビニレン)、ポリフルオレン、オリゴフルオレン、ポリフェニレン、オリゴフェニレン、ポリアントラセン、オリゴアントラセン、ポリチオフェン、もしくは、オリゴチオフェンから選択されることを特徴とする請求項1に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項 3】

10

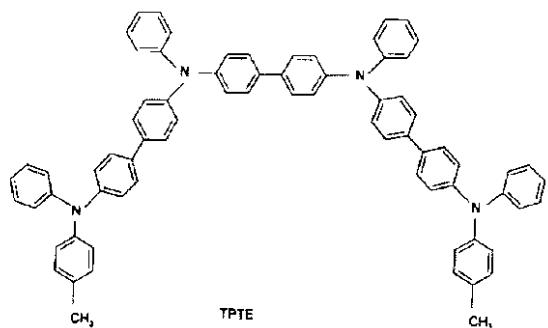
20

前記正孔伝送物質は、N,N'-ジフェニル-N,N'-ジ(ナフタレン-1-イル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン(-NBP)、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン(TPD)、トリ[4-(N-フェニル-N-m-トリル)アミノフェニル]アミン(mTADATA)、
【化1】



10

もしくは
【化2】



20

から選択される芳香族アミンであることを特徴とする請求項1に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項4】

前記ジルコニウムキノラートは、10mole%未満の蛍光色素がドープされ、

前記蛍光色素は有利な光放射位置を提供し、前記蛍光色素によるピーク発光波長強度は前記ジルコニウムキノラートの発光波長強度を打ち消すことを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項5】

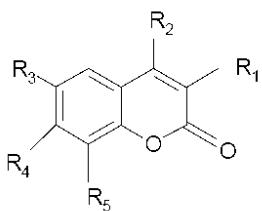
前記蛍光色素は、ジフェニルアクリドン、クマリン、ペリレン、4-ジシアノメチレン-4H-ピラン、4-ジシアノメチレン-4H-チオピラン、シアニン、メロシアニン、4-オキソ-4H-ベンズ-[d,e]アントラセン、ピリリウム色素、チアピリリウム色素、セレナピリリウム色素、または、テルロピリリウム色素から選択されることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項6】

前記色素は、

40

【化3】



の構造の蛍光性クマリンを含み、

10

ここで、

R₁は、水素原子、カルボキシ基、アルカノイル基、アルコキカルボニル基、シアノ基、アリール基、および複素環芳香族基、から成る群から選ばれ、

R₂は、水素原子、アルキル基、ハロアルキル基、カルボキシ基、アルカノイル基、およびアルコキカルボニル基、から成る群から選ばれ、

R₃は、水素原子およびアルキル基から成る群から選ばれ、

R₄はアミノ基もしくは置換されたアミノ基であり、

R₅は水素原子であるか、

あるいは、R₁もしくはR₂は、ともに縮合炭素環を形成し、および／または、

R₃およびR₅のうち少なくとも一方と縮合環を閉環するR₄を形成するアミノ基である

20

ことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項7】

前記色素は、

FD-1 7-ジエチルアミノ-4-メチルクマリン、

FD-2 4,6-ジメチル-7-エチルアミノクマリン、

FD-3 4-メチルウンベリフェロン、

FD-4 3-(2'-ベンゾチアゾリル)-7-ジエチルアミノクマリン、

FD-5 3-(2'-ベンズイミダゾリル)-7-N,N-ジエチルアミノクマリン、

FD-6 7-アミノ-3-フェニルクマリン、

30

FD-7 3-(2'-N-メチルベンズイミダゾリル)-7-N,N-ジエチルアミノクマリン、

FD-8 7-ジエチルアミノ-4-トリフルオロメチルクマリン、

FD-9 2,3,5,6-1H,4H-テトラヒドロ-8-メチルキノラジノ[9,9a,1-gh]クマリン、

FD-10 シクロペンタ[c]ジュロリジノ[9,10-3]-11H-ピラン-11-オン、

FD-11 7-アミノ-4-メチルクマリン、

FD-12 7-ジメチルアミノシクロペンタ[c]クマリン、

FD-13 7-アミノ-4-トリフルオロメチルクマリン、

FD-14 7-ジメチルアミノ-4-トリフルオロメチルクマリン、

FD-15 1,2,4,5,3H,6H,10H-テトラヒドロ-8-トリフルオロメチル[1]ベンゾピラノ

[9,9a,1-gh]キノリジン-10-オン、

40

FD-16 4-メチル-7-(スルホメチルアミノ)クマリンナトリウム塩、

FD-17 7-エチルアミノ-6-メチル-4-トリフルオロメチルクマリン、

FD-18 7-ジメチルアミノ-4-メチルクマリン、

FD-19 1,2,4,5,3H,6H,10H-テトラヒドロ-カルボエトキシ[1]ベンゾピラノ[9,9a,1-gh]キノリジノ-10-オン、

FD-20 9-アセチル-1,2,4,5,3H,6H,10H-テトラヒドロ[1]ベンゾピラノ[9,9a,1-gh]キノリジノ-10-オン、

FD-21 9-シアノ-1,2,4,5,3H,6H,10H-テトラヒドロ[1]ベンゾピラノ[9,9a,1-gh]キノリジノ-10-オン、

FD-22 9-(t-ブトキシカルボニル)-1,2,4,5,3H,6H,10H-テトラヒドロ[1]ベンゾピ

50

ラノ[9,9a,1-gh]キノリジノ-10-オン、

FD-23 4-メチルピペリジノ[3,2-g]クマリン、

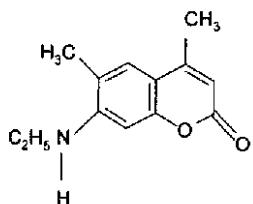
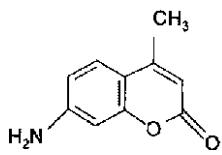
FD-24 4-トリフルオロメチルピペリジノ[3,2-g]クマリン、

FD-25 9-カルボキシ-1,2,4,5,3H,6H,10H-テトラヒドロ[1]ベンゾピラノ[9,9a,1-gh]キノリジノ-10-オン、

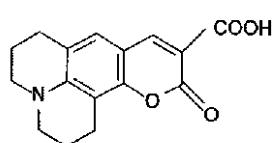
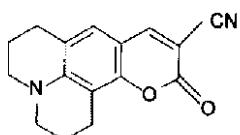
FD-26 N-エチル-4-トリフルオロメチルピペリジノ[3,2-g]クマリン、

あるいは、以下の構造式のいずれか

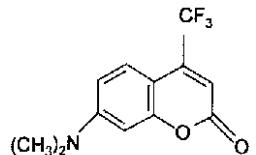
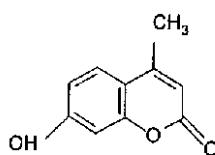
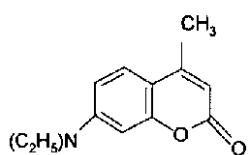
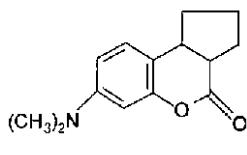
【化4】



10



20



30

から選択される蛍光性クマリンを含むことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項8】

前記色素は

N,N-ジフェニルキナクリドン(DPQA)、

7-ジエチルアミノ-3,4-ベンゾフェノキシアジン-2-オン(ナイルレッド)、

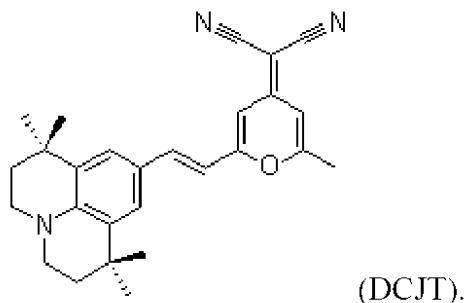
4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピラン(DCM)、

もしくは、

4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(1,1,7,7-テトラメチルジュロリジル-9-エニル)-4H-ピラン

40

【化5】



10

のいずれかを含むことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項9】

前記電子伝送物質は、ジルコニウムキノラートを含むことを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項10】

前記電子伝送物質は、アルミニウムキノラートを含むことを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

【請求項11】

前記電子伝送物質は、リチウムキノラートを含むことを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載のエレクトロルミネッセンスデバイス。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エレクトロルミネッセンス物質およびエレクトロルミネッセンスデバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

電流が流れたときに発光する物質は公知であり、ディスプレイに広範囲で応用されている。液晶デバイスおよび、無機半導体システムに基づいたデバイスは、広範囲に用いられているが、これらは高いエネルギー消費、製造時の高コスト、低い量子効率およびフラットパネルディスプレイをつくることができないという見地に鑑みて不利である。

30

【0003】

有機ポリマーはエレクトロルミネッセンスデバイスにおいて有用であるとの提案がなされてきたが、純色を得ることができず、製造コストが高く、また、比較的低い効率である。

【0004】

特許出願 WO98/58037号は、特性とよりよい結果を保証するエレクトロルミネッセンスデバイスにおいて用いることができるランタノイド錯体の範囲を開示している。特許出願 PCT/GB98/01773号、PCT/GB99/03619号、PCT/GB99/04030号、PCT/GB99/04024号、PCT/GB99/04028号、PCT/GB00/00268号において、希土類元素のキレートを用いたエレクトロルミネッセンス錯体、構造およびデバイスが開示されている。

40

【0005】

エレクトロルミネッセンスデバイスに用いるためのエレクトロルミネッセンス物質として提案された別の化合物としては、アルミニウムキノラート(aluminium quinolate)がある。

【0006】

米国特許 3,995,299号(Partridge)は、シーケンスにおいて、アノード、有機正孔注入・輸送領域、ルミネッセンス領域、電子輸送領域およびカソードを含むエレクトロルミネッセンスデバイスを開示している。前記ルミネッセンス領域は、ペリレンやアクリジン

50

などのような蛍光色素 (fluorescent dye) をドープした、ポリビニルカルバゾールのような有機ポリマーとすることができます。

【0007】

米国特許 4769292号 (Kodak) は、シーケンスにおいて、アノード、有機正孔注入・輸送領域、ルミネッセンス領域、電子輸送領域およびカソードを含むエレクトロルミネッセンスデバイスを開示している。前記ELデバイスは、前記ルミネッセンス領域が、有機ホスト物質および発光能を有した蛍光物質を含む、厚さ $1\mu\text{m}$ 以下の薄いフィルムによって形成されていることを特徴とする。前記ルミネッセンス領域は、明細書の例においてアルミニウムキノラートを含み、また、価数が1~3の他の金属のキノラートについても言及されており、請求項に示されている。

10

【発明の開示】

【0008】

われわれは、原子価が3よりも大きい、例えば原子価が4、5またはそれ以上である金属の有機金属錯体を用いると、パフォーマンスが改善されることを見出した。好ましくは、前記有機金属錯体は、金属キノラートである。

【0009】

本発明では、構造式 $M(L)_n$ および $MO(L)_{n-2}$ (式中のMは3よりも大きい原子価を持つ金属、Lは有機配位子であって同一であっても、例えば $M(L_1)(L_2)(L_3)(L_4)\dots$ や $MO(L_1)(L_2)\dots$ のように異なっていてもよい) であるエレクトロルミネッセンス化合物を提供する。

20

【0010】

本発明は、連続的に、アノード、ならびに、構造式 $M(L)_n$ および $MO(L)_{n-2}$ (式中のMは3よりも大きい原子価を持つ金属、Lは有機配位子であって同一であっても、例えば $M(L_1)(L_2)(L_3)(L_4)\dots$ や $MO(L_1)(L_2)\dots$ のように異なっていてもよい) を含むエレクトロルミネッセンス物質層、ならびに、カソードを含む、エレクトロルミネッセンスデバイスも提供する。

【0011】

好ましくは、金属Mは、チタン、ジルコニウムもしくはハフニウムのような四価の遷移金属か、または、バナジウム、ニオブもしくはタンタルのような五価の遷移金属である。

30

好ましくは、前記エレクトロルミネッセンス化合物は、添加共存物質 (ドーパント; dopants) として少量の蛍光物質をドープし、ドープ量はドープされた混合物に対して5~15%であるのが好ましい。

【0012】

この参照により本願に含まれる米国特許 4769292号で考査されているように、前記蛍光物質の存在によって、発光波長の露光寛容度 (latitude) を広い範囲から選ぶことができるようになる。

【0013】

前記有機金属錯体と、正孔-電子再結合に反応して発光する能力を有する少量の蛍光物質とを混合することにより、前記ルミネッセンス領域から放射される色相 (the hue light) を修正することができる。理論上、正孔-電子再結合の親和力が完全に同一である、混合に適した有機金属錯体および蛍光物質が発見された場合、それぞれの物質が、前記ルミネッセンス領域に正孔と電子を送りこむことにより発光する。知覚される色相は、双方の発光の視覚的な重ねあわせとなる。

40

【0014】

前記有機金属錯体および蛍光物質のバランスには、大きな制限が課されているため、前記蛍光物質は、有利な光放射位置を与えるものを選ぶのが好ましい。有利な光放射位置を与える蛍光物質が、少ない比率だけ存在する場合でも、前記蛍光物質に因る新たなピーク発光波長強度の方が優勢となり、典型的な前記有機金属錯体のピーク発光波長強度 (peak intensity wavelength emissions) を、完全に打ち消すことができる。この効果をもたらすに充分な蛍光物質の最低限の比率は、有機金属錯体および蛍光物質の特定の選択によ

50

つて異なるが、いかなる例においても、有機金属錯体のモル数に対して、前記蛍光物質の比率は10モルパーセント以上必要となることはなく、また、蛍光物質が1モルパーセント以上必要となることは稀である。一方、蛍光物質無しで発光能を有する任意の有機金属錯体は、前記蛍光物質の存在量をきわめて少量、有機金属錯体のモル数に対して通常 10^{-3} モルパーセント以下、に制限し、前記有機金属錯体の波長特性における発光を保持することができる。したがって、有利な光放射位置を与えることができる蛍光物質の選択によって、全体的または部分的である放出波長シフトを実現することができる。これによつて、有用な用途に適合するように選択され考察された、本発明のELデバイスのスペクトル放射が許容される。

【0015】

10

有利な光放射位置を与える蛍光物質の選択においては、前記有機金属錯体の特性と前記蛍光物質の特性とを関連づけることを含む必要がある。前記有機金属錯体は、有利な光放射分子位置を与える前記蛍光物質によって送りこまれた正孔と電子を集めものと見做すことができる。有機金属錯体の存在下における、色相放射を修正できる蛍光物質の選択に関連して、前記のふたつの物質の還元電位の比較がまず重要となる。放射光の波長シフトを示す前記蛍光物質は、前記有機金属錯体に較べ、負の還元電位が小さい。電圧として計測される還元電位は、測定技術に応じた文献で広く報告されている。還元電位は、絶対値よりも差分値とするのが望ましいため、許容しうる任意の還元電位測定技術によって、前記蛍光物質および有機金属錯体の双方の還元電位を同様に測定できるのは明らかである。好ましい酸化還元電位測定技術は、R. J. Cox, *Photographic Sensitivity*, Academic Press, 1973, Chapter 15 に報告されている。

【0016】

20

有機金属錯体の存在下における、色相放射を修正できる蛍光物質の選択に関連する、第二の重要な点は、前記ふたつの物質のバンドギャップ電位の比較である。放射光の波長シフトを示す前記蛍光物質は、前記有機金属錯体に較べ、低いバンドギャップポテンシャルを有する。分子のバンドギャップポテンシャルは、分子の基底状態と第一重項状態を分けるエレクトロンボルト(eV)の差のポテンシャルとして得られる。バンドギャップポテンシャルとその測定技術は、文献に広く報告されている。ここで報告しているバンドギャップポテンシャルは、吸収ピークに深色移動する吸収波長におけるエレクトロンボルト(eV)として計測しており、また、前記吸収ピークの十分の一程度となる。バンドギャップポテンシャルは、絶対値よりも差分値とするのが望ましいため、許容しうる任意のバンドギャップ測定技術によって、前記蛍光物質および有機金属錯体の双方のバンドギャップを同様に測定できるのは明らかである。測定技術の実例は、F. Gutaman and L. E. Lyons, *Organic Semiconductors*, Wiley, 1967, Chapter 5 に開示されている。

【0017】

30

蛍光物質無しで自身が発光能を有する有機金属錯体を選択する際、前記有機金属錯体および蛍光物質のスペクトル結合(spectral coupling)が起こったときに、前記有機金属錯体単独の放射特性の波長における発光の隠蔽と、前記蛍光物質の特性の波長における放射の増大が観察される。スペクトル結合は、前記有機金属錯体単独の放射特性波長と、前記有機金属錯体が無いときの前記蛍光物質の吸収光波長との間に、重なるところがあるということを意味している。前記蛍光物質の極大吸収 $m \pm 25\text{nm}$ において、最適なスペクトル結合が起こる。実際には、ピーク幅ならびに浅色および深色曲線に依って、好都合なスペクトル結合は、100nm以上異なるピーク放射および吸収波長において起こる。有機金属錯体と蛍光物質との間に最適ではないスペクトル結合が予想される場合には、蛍光物質を浅色置換するよりも、深色置換をした方が、より効率的な結果が得られる。

【0018】

40

上述の議論は、正孔と電子の注入に応じて発光することが公知である有機金属錯体を参照して行なわれたものであるが、実際は、上述したさまざまな関係のうちのいずれかまたはその組み合わせによって、前記蛍光物質の発光が優勢となる場合には、前記有機金属錯体自身の発光を完全に止めることができる。発光する役割が前記蛍光物質に移ることによ

50

り、有機金属錯体をより広範囲に選択できるようになる、ということを理解することができる。例えば、発光のために選ぶ物質には、前記発光の波長における低い吸収効率が、内部吸収を避けるために必須である。本発明では、正孔および電子の注入を維持することができ、かつ効率的に発光できない、有機金属錯体の使用を認めている。

【0019】

有用な蛍光物質は、前記有機金属錯体と混合することができ、かつ、本発明のELデバイスのルミネッセンス領域を形成する、上述した薄さの範囲を満たす薄いフィルムに成形することができるものである。結晶有機金属錯体が、薄いフィルム状に成形することに不向きであっても、前記有機金属錯体中に存在する、制限された量の蛍光物質によって、単独では薄いフィルムに成形できない蛍光物質の使用が許可される。好ましい蛍光物質は、前記有機金属錯体物質と共に層を成す。蛍光色素は、前記有機金属錯体中に分子レベルで分配されることに適しているものであるため、好ましい種類の蛍光物質から構成される。前記蛍光色素を、前記有機金属錯体中に分散させるための、任意の有用な技術が保証されているが、好ましい蛍光色素は、前記有機金属錯体物質に沿って、真空蒸着することができるものである。上述した、適切な他の基準を想定すると、蛍光レーザー色素 (fluorescent laser dyes) は、本発明の有機ELデバイスにとって、特に有用な蛍光物質であることが認められる。使用できるドーパントは、ジフェニルアクリジン、クマリン類、ペリレンおよびこれらの誘導体を含む。

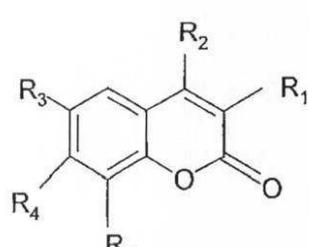
【0020】

有用な蛍光ドーパントは、米国特許 4769292号に開示されており、この参照により開示に含まれる。

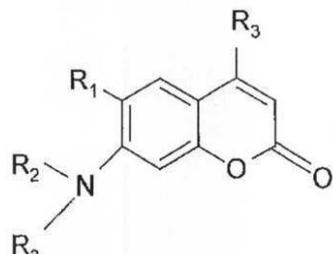
好ましいドーパントは、以下の構造式を持つようなクマリン類であって、

【0021】

【化6】



(A)



(B)

式中の R_1 は、水素原子、カルボキシ基、アルカノイル基 (alkanoyl)、アルコキシカルボニル基、シアノ基、アリール基 (aryl)、および複素環芳香族基、から成る群から選ばれ、 R_2 は、水素原子、アルキル基、ハロアルキル基、カルボキシ基、アルカノイル基、およびアルコキシカルボニル基、から成る群から選ばれ、 R_3 は、水素原子およびアルキル基から成る群から選ばれ、 R_4 はアミノ基であり、 R_5 は水素原子であるか、あるいは、 R_1 もしくは R_2 は、ともに縮合炭素環を形成し、および / または、 R_3 および R_5 のうち少なくとも一方と縮合環を閉環する R_4 を形成するアミノ基である。

【0022】

前記アルキル基は、それぞれの例において、1~5個の炭素原子から成り、好ましくは1~3個の炭素原子から成る。前記アリール基は、好ましくはフェニル基である。前記縮合炭素環は、好ましくは五員環、六員環もしくは七員環である。前記複素環芳香族基は、炭素原子、および、酸素と硫黄と窒素から成る群から選ばれる一つまたは二個のヘテロ原子を含む、五員環もしくは六員環の複素環を含む。前記アミノ基は、一級、二級もしくは三級アミノ基である。前記アミノ基の窒素原子が、隣接する置換基とともに縮合環を閉環するとき、前記環は好ましくは五員環もしくは六員環である。例えば、前記窒素原子が、隣接する置換基 (R^3 もしくは R^5) と单環を構成するとき、 R^4 はピラン環形状をとること

10

20

30

40

50

ができる、あるいは、前記窒素原子が隣接する置換基 R_3 および R_5 の双方と複数の環を形成するときは、 R_4 はジュロリジン (julolidine) 環形状 (クマリンの縮合ベンゾ環を含む) をとることができる。

【0023】

以下は、レーザー色素として有用であることが公知な蛍光クマリン類色素の例である。FD-1 7-ジエチルアミノ-4-メチルクマリン、FD-2 4,6-ジメチル-7-エチルアミノクマリン、FD-3 4-メチルウンベリフェロン (4-Methylumbelliferone) 、FD-4 3-(2'-ベンゾチアゾリル)-7-ジエチルアミノクマリン、FD-5 3-(2'-ベンズイミダゾリル)-7-N,N-ジエチルアミノクマリン、FD-6 7-アミノ-3-フェニルクマリン、FD-7 3-(2'-N-メチルベンズイミダゾリル)-7-N,N-ジエチルアミノクマリン、FD-8 7-ジエチルアミノ-4-トリフルオロメチルクマリン、FD-9 2,3,5,6-1H,4H-テトラヒドロ-8-methylquinolazino[9,9a,1-gh]coumarin ）、FD-10 シクロペンタ[c]ジュロリジノ[9,10-3]-11H-ピラン-11-オン (Cyclopenta[c]julolidin-9,10-3]-11H-pyran-11-one) 、FD-11 7-アミノ-4-メチルクマリン、FD-12 7-ジメチルアミノシクロペンタ[c]クマリン、FD-13 7-アミノ-4-トリフルオロメチルクマリン、FD-14 7-ジメチルアミノ-4-トリフルオロメチルクマリン、FD-15 1,2,4,5,3H,6H,10H-テトラヒドロ-8-trifluoromethyl[1]benzopyrano[9,9a,1-gh]quinolizin-10-one ）、FD-16 4-メチル-7-(スルホメチルアミノ)クマリンナトリウム塩 (4-Methyl-7-(sulfomethylamino)coumarin sodium salt) 、FD-17 7-エチルアミノ-6-メチル-4-トリフルオロメチルクマリン、FD-18 7-ジメチルアミノ-4-メチルクマリン、FD-19 1,2,4,5,3H,6H,10H-テトラヒドロ-カルボエトキシ[1]ベンゾピラノ[9,9a,1-gh]キノリジン-10-オン (1,2,4,5,3H,6H,10H-Tetrahydro-carbethoxy[1]benzopyrano[9,9a,1-gh]quinolizino-10-one) 、FD-20 9-アセチル-1,2,4,5,3H,6H,10H-テトラヒドロ[1]ベンゾピラノ[9,9a,1-gh]キノリジノ-10-オン (9-Acetyl-1,2,4,5,3H,6H,10H-tetrahydro[1]benzopyrano[9,9a,1-gh]quinolizino-10-one) 、FD-21 9-シアノ-1,2,4,5,3H,6H,10H-テトラヒドロ[1]ベンゾピラノ[9,9a,1-gh]キノリジノ-10-オン (9-Cyano-1,2,4,5,3H,6H,10H-tetrahydro[1]benzopyrano[9,9a,1-gh]quinolizino-10-one) 、FD-22 9-(t-ブトキシカルボニル)-1,2,4,5,3H,6H,10H-tetrahyro[1]benzopyrano[9,9a,1-gh]quinolizino-10-one ）、FD-23 4-メチルピペリジノ[3,2-g]クマリン、FD-24 4-トリフルオロメチルピペリジノ[3,2-g]クマリン (Trifluoromethylpiperidino[3,2-g]coumarin) 、FD-25 9-カルボキシ-1,2,4,5,3H,6H,10H-テトラヒドロ[1]ベンゾピラノ[9,9a,1-gh]キノリジノ-10-オン (9-Carboxy-1,2,4,5,3H,6H,10H-tetrahydro[1]benzopyrano[9,9a,1-gh]quinolizino-10-one) 、FD-26 N-エチル-4-トリフルオロメチルピペリジノ[3,2-g] (N-Ethyl-4-trifluoromethylpiperidino[3,2-g]) 。

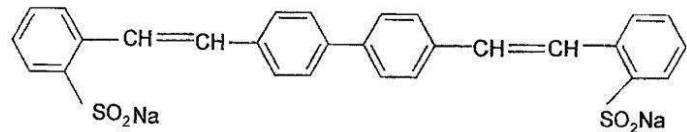
【0024】

他のクマリン類の例は、図9に示した。

他のドーパントは、以下の構造式のようなビスベンゼンスルホン酸塩と、

【0025】

【化7】

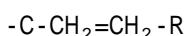


(C)

ペリレン、ペリレン誘導体、ならびに、図11～13に示した、R₁、R₂、R₃およびR₄が、水素原子、ヒドロカルビル基、置換もしくは非置換芳香族基、複素環構造基および多環構造基、トリフルオロメチル基のようなフルオロカーボン基、フッ素原子のようなハロゲン基、チオフェニル基から選択することを特徴とする同一であるかまたは異なる基である構造式のドーパント、ならびに、図11～13に示した、R、R₁、R₂、R₃およびR₄が、置換または非置換縮合環芳香族基、複素環構造基および多環構造基を形成し、かつスチレンのようなモノマーと共に重合できることを特徴とする構造式のドーパント、を含む。R、R₁、R₂、R₃およびR₄は、ビニル基や以下の構造式のような非飽和アルキレン基であることもできる。

【0026】

10



(式中のRは上述したものである)

他のドーパントは、例えば、蛍光ジシアノメチレンピランやチオピラン類色素である、蛍光4-ジシアノメチレン-4H-ピラン類、および4-ジシアノメチレン-4H-チオピラン類のような色素である。

【0027】

有用な蛍光色素は、シアニン類、メロシアニン類、複雑なシアニン類およびメロシアニン類（すなわち、三核、四核、多核のシアニン類およびメロシアニン類）、オキソノール類（oxonols）、ヘミオキソノール類、スチリル類、メロスチリル類、ストレプトシアニン類（streptocyanines）、を含む、公知のポリメチン色素（polymethine dyes）から選択することもできる。

20

【0028】

前記シアニン類色素は、メチン結合（methine linkage）、ならびに、例えば、ピリジニウム（pyridinium）、キノリニウム（quinolinium）、イソキノリニウム、オキサゾリウム（oxazolium）、チアゾリウム（thiazolium）、セレナゾリウム（selena zolium）、インダゾリウム（indazolium）、ピラゾリウム（pyrazolium）、ピロリウム（pyrrolium）、インドリウム（indolium）、3H-インドリウム（3H-indolium）、イミダゾリウム（imidazolium）、オキサジアゾリウム（oxadiazolium）、チアジオキサゾリウム（thiadioxazolium）、ベンゾオキサゾリウム（benzoxazolium）、ベンゾチアゾリウム（benzothiazolium）、ベンゾセレナゾリウム（benzoselenazolium）、ベンゾテルラゾリウム（benzotellurazolium）、ベンズイミダゾリウム（benzimidazolium）、3H-もしくは1H-ベンゾインドリウム（3H-or 1H-benzoindolium）、ナフトオキサゾリウム（naphthoxazolium）、ナフトチオアゾリウム（naphthothiazolium）、ナフトセレナゾリウム（naphthoselenazolium）、ナフトテルラゾリウム（naphthotellurazolium）、カルバゾリウム（carbazolium）、ピロロピリジニウム（pyr rolopyridinium）、フェナントロチアゾリウム（phenanthrothiazolium）、及びアセナフトチアゾリウム（acenaphthothiazolium）の四級塩からの誘導体であるような、アゾリウム（azolium）もしくはアジニウム（azinium）核のような塩基性複素環二核（two basic heterocyclic nuclei）、によって結合されたものを含む。

30

【0029】

40

他の有用な蛍光色素の区分としては、4-オキソ-4H-ベンズ-[d,e]アントラセン、および、ピリリウム（pyrylium）、チアピリリウム（thiapyrylium）、セレナピリリウム（selenapyrylium）、テルロピリリウム（telluropyrylium）色素、がある。

【0030】

40

前記の有機金属錯体の例の構造式は、添付の図1aおよび図1bに示しており、ここでMは、四価のチタン、ジルコニウムもしくはハフニウムであり、また、L₁、L₂、L₃およびL₄は、縮合環基、非置換もしくは置換芳香族環基を形成する、同一もしくは異なる基である。また、前記の有機金属錯体の例の構造式は、添付の図1cおよび図1dにも示しており、ここで、Mは五価のバナジウム、ニオブ、タンタルであり、また、L₁、L₂、L₃、L₄およびL₅は、縮合環基、非置換もしくは置換芳香族環基を形成する、同一もしくは異

50

なる基である。

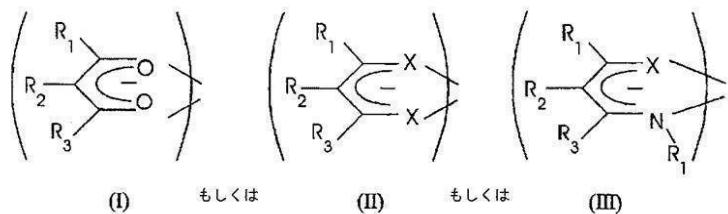
【0031】

他の好ましい配位子Lは、5,10,15,20-テトラ(4-ピリジル)21H,23H-ポルフィン（5,10,15,20-tetra(4-pyridyl)21H,23H-porphine）、5,10,15,20-テトラ(p-トリル)21H,23H-ポルフィン（5,10,15,20-tetra (p-tolyl)21H,23H-porphine）、メソ-テトラフェニルポルフィンのような、キノラート（quinolate）、ポルフォリン（porphoryin）、ポルフィン類（porphines）、ピラザロン類（pyrazalones）、ならびに、ジベンゾイルメタンのようなジケトン、ならびに、以下の構造式を持つ配位子、である。

【0032】

【化8】

10



ここで上式中の R_1 、 R_2 、及び R_3 は、水素原子、ならびに、置換もしくは非置換脂肪族基または置換もしくは非置換芳香族基のような置換もしくは非置換ヒドロカルビル基、複素環構造基および多環構造基、トリフルオロメチル基のようなフルオロカーボン基、フッ素原子のようなハロゲン基、チオフェニル基から選択する、同一であるかまたは異なる基であるか、または、 R_1 、 R_2 、および R_3 は、置換

20

もしくは非置換縮合環芳香族基、複素環構造基および多環構造基を形成し、かつスチレンのようなモノマーと共に重合できる。また、Xは、Se、S、またはOであり、Yは、水素原子、置換もしくは非置換芳香族基のような置換もしくは非置換ヒドロカルビル基、複素環構造基および多環構造基、フッ素原子、トリフルオロメチル基のようなフルオロカーボン基、フッ素原子のようなハロゲン基、チオフェニル基、ニトリル基、とすることができる。

【0033】

R_1 および／もしくは R_2 および／もしくは R_3 の例は、脂肪族基、芳香族基、ならびに、複素環のアルコキシ基、アリールオキシ基およびカルボキシ基、ならびに、置換もしくは非置換フェニル基、フルオロフェニル基、ビフェニル基、フェナントレン基（phenanthrene）、アントラセン基（anthracene）、ナフチル基およびフルオレン基（fluorene）、ならびに、t-ブチル基のようなアルキル基、ならびに、カルバゾールのような複素環基、を含む。

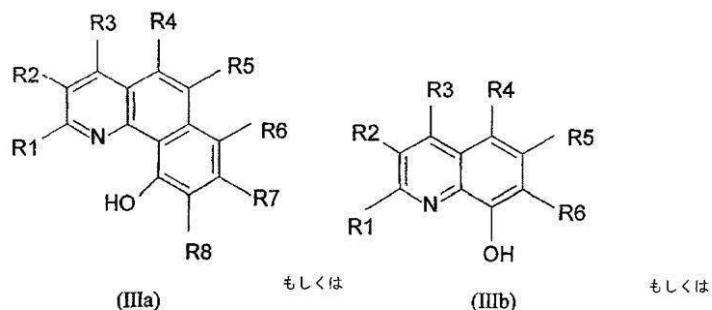
30

【0034】

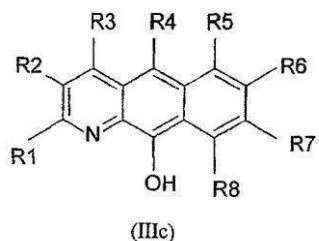
構造式(I)のジベンゾイルメタンにおいて、 R_1 、 R_3 はフェニル基、 R_2 は水素原子である。他の配位子Lは、以下の構造式であって、

【0035】

【化9】



10



ここで、上式中の基群Rは、水素原子、ならびに、置換もしくは非置換脂肪族基または置換もしくは非置換芳香族基のような置換もしくは非置換ヒドロカルビル基、複素環構造基および多環構造基、トリフルオロメチル基のようなフルオロカーボン基、フッ素原子のようなハロゲン基、チオフェニル基から選択する、同一であるかまたは異なる基であるか、または、R₁、R₂ および R₃ は、置換もしくは非置換縮合環芳香族基、複素環構造基および多環構造基を形成し、かつスチレンのようなモノマーと共に重合できる。

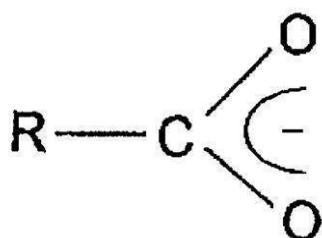
20

種々の基群Lは、カルボキシラート基のような、同一または異なる荷電基群とすることができ、L₁基は上述で定められたものであって、また、基群 L₂、L₃、……は、以下の構造式を有する荷電基とすることができます。

【0036】

【化10】

30



(IV)

40

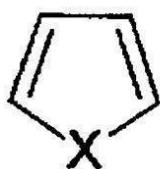
ここで、式中のRは、上述で定められた R₁ である。あるいは、基群 L₁、L₂ は上述で定められたものであって、基群 L₃、…… は他の荷電基である。

【0037】

R₁、R₂、および R₃は、XをO、S、Se もしくは NH とする以下の構造式の基とすることもできる。

【0038】

【化11】



(V)

10

好ましい基 R_1 は、トリフルオロメチル基 CF_3 であり、また、前記のジケトンの例は、ベンゾイルトリフルオロアセトン (benzoyl trifluoroacetone) 、 p -クロロベンゾイルトリフルオロアセトン (p -chlorobenzoyl trifluoroacetone) 、 p -ブロモトリフルオロアセトン (p -bromotrifluoroacetone) 、 p -フェニルトリフルオロアセトン (p -phenyl trifluoroacetone) 、 1-ナフトイルトリフルオロアセトン (1-naphthoyl trifluoroacetone) 、 2-ナフトイルトリフルオロアセトン (2-naphthoyl trifluoroacetone) 、 2-フェナントイルトリフルオロアセトン (2-phenanthroyl trifluoroacetone) 、 3-フェナントイルトリフルオロアセトン (3-phenanthroyl trifluoroacetone) 、 9-アントロイルトリフルオロアセトントリフルオロアセトン (9-anthriroyl trifluoroacetone trifluoroacetone) 、 シンナモイルトリフルオロアセトン (cinnamoyl trifluoroacetone) 、 および 2-テノイルトリフルオロアセトン (2-thenoyl trifluoroacetone) である。

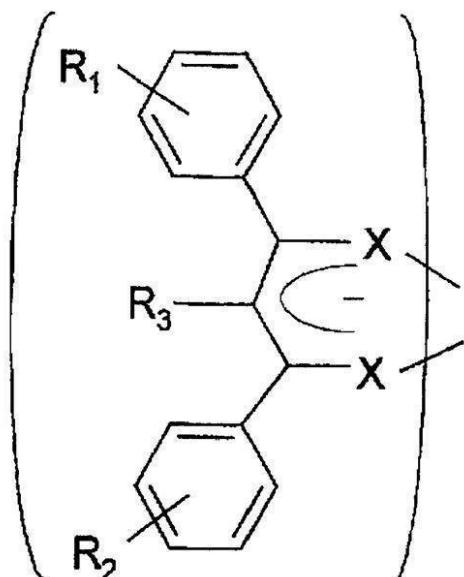
【0039】

種々の基群Lは、以下の構造式で表わされる、式中のXがO、S、またはSeであって、また、 R_1 、 R_2 および R_3 が上述したものであるところの、同一もしくは異なった配位子である。

【0040】

【化12】

30



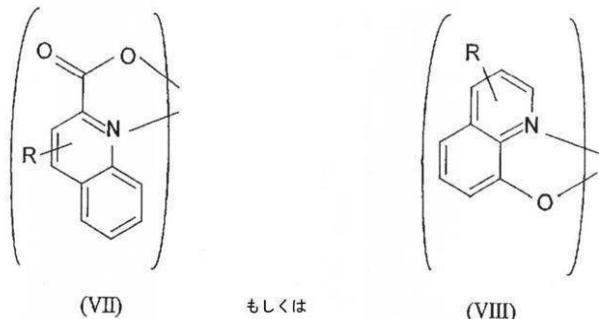
(VI)

40

50

種々の基群Lは、以下の構造式で表わされる、同じかまたは異なるキノラート誘導体である。

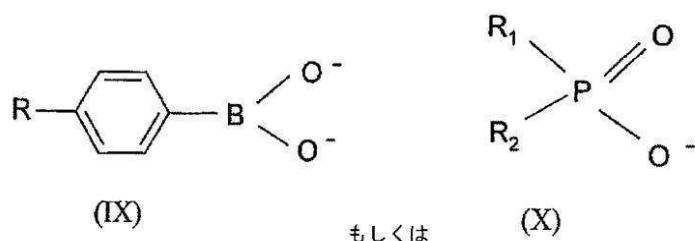
【0041】
【化13】



10

ここで、式中のRは、ヒドロカルビル基、脂肪族基、芳香族基、または、例えば8-ヒドロキシキノラート誘導体のような、複素環のカルボキシ基、アリールオキシ基、ヒドロキシ基もしくはアルコキシ基、または、以下の構造式の基である。

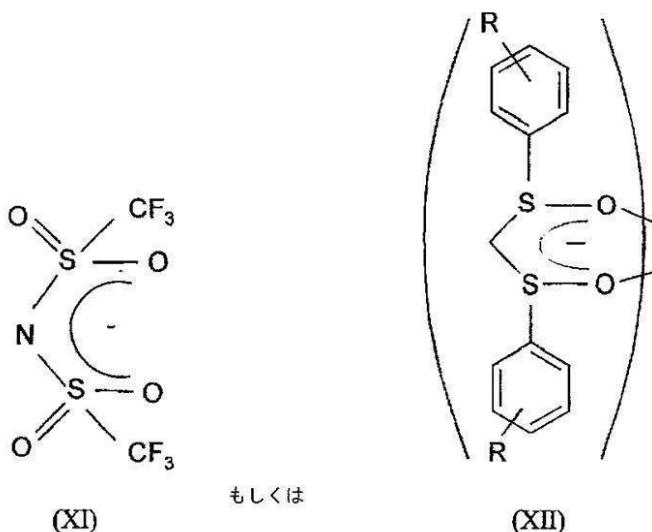
【0042】
【化14】



20

ここで、式中のR、R₁およびR₂は上述したものであるか、または、水素原子かフッ素原子であって、例えば、R₁およびR₂は、アルキル基もしくは以下の構造式のアルコキシ基である。

【0043】
【化15】



30

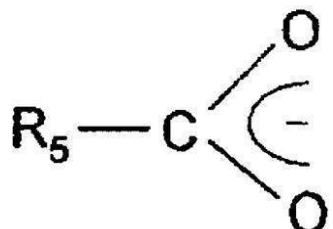
40

50

上で示したように、種々の基群Lは、例えば以下の構造式の基であるような、同一もしくは異なったカルボキシラート基であって、

【0044】

【化16】



10

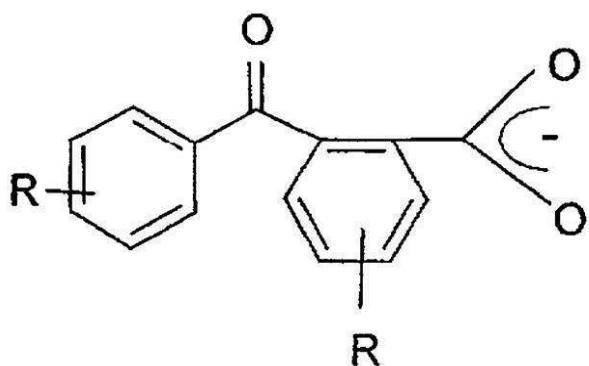
(XIII)

ここで、式中の R_5 は、置換もしくは非置換芳香族基、多環もしくは複素環ポリピリジル基であって、また、 R_5 は、2-エチルヘキシル基とすることもでき、このとき L_n は、ヘキサン酸2-エチルとなり、あるいは、 R_5 は、椅子構造とすることもでき、このとき L_n は、シクロヘキサン酸2-アセチル (2-acetyl cyclohexanoate) となり、あるいは、Lは、以下の構造式とすることもでき、

20

【0045】

【化17】



30

(XIV)

40

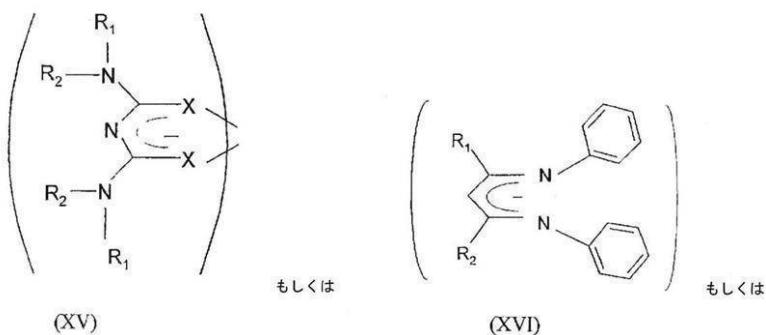
ここで、式中のRは上述したものであり、例えば、アルキル基、アレニル基 (allenyl)、アミノ基、または、単環もしくは多環の縮合環である。

【0046】

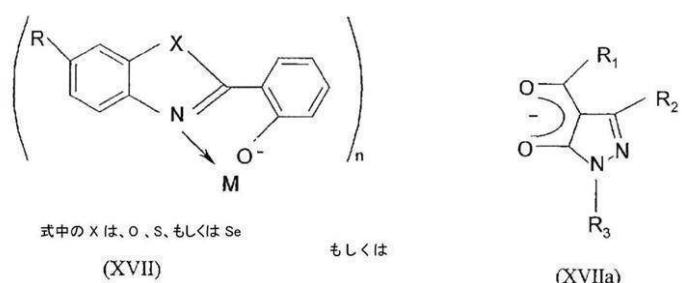
種々の基群Lは、さらに、以下の構造式のものとすることができます。

【0047】

【化 1 8】



10



式中の X は、O、S、もしくは Se

(XVII)

式中の R 、 R_1 および R_2 は上述したもの

20



30

好ましい配位子は、キノラートであり、また、好ましいエレクトロルミネッセンス化合物は、置換もしくは非置換の8-ヒドロキシキノリンの金属塩であって、ここでは金属キノラート類と呼ぶ。したがって、前記的好ましいエレクトロルミネッセンス化合物は、チタン、ジルコニウム、ハフニウム、バナジウム、ニオブ、およびタンタルのキノラートである。

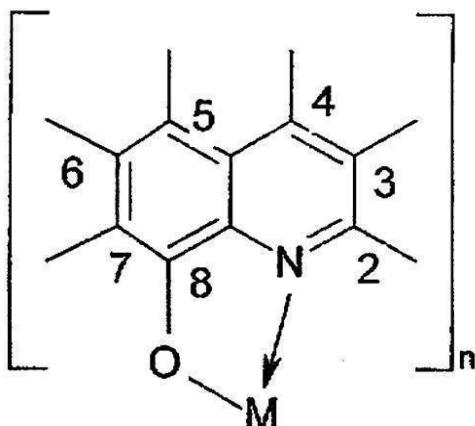
[0 0 4 8]

40

これらは、以下の一般的な構造式を持ち、

[0 0 4 9]

【化19】



10

ここで、式中の M は金属、 n は前記金属の価数であって、また、位置2、3、4、5、6および7における前記置換基は、同一もしくは異なる基であって、好ましくは、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基、スルホン酸類、エステル、カルボン酸、アミノ基、およびアミド基から選択されるか、あるいは、芳香族環、多環もしくは複素環基を構成する。好ましいキノラートは、2-メチルキノラート類および5-メチルキノラート類である。

20

【0050】

金属キノラートは、公知の方法にしたがって、塩、エトキシドもしくは8-ヒドロキシキノリンアルキル (alkyl 8-hydroxyquinoline) のような金属化合物を反応させることで合成できる。

30

【0051】

エレクトロルミネッセンス化合物において、前記反応は、好ましくは、アセトニトリル、フェニルニトリル、トリルニトリルなどのようなニトリル溶媒中で行なう。

本発明は、さらに、(i) 第一電極、(ii) 上述したエレクトロルミネッセンス化合物の層、および(iii) 第二電極、を含む、エレクトロルミネッセンスデバイスも提供する。

【0052】

前記第一電極は、アノードとしてはたらき、また、前記第二電極は、カソードとしてはたらき、また、好ましくは、前記アノードとエレクトロルミネッセンス化合物との間に、正孔伝送物質の層が存在する。

【0053】

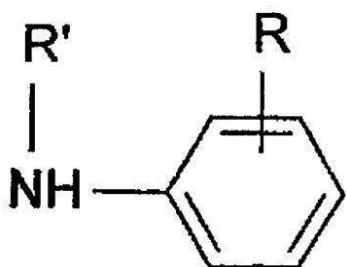
前記正孔伝送物質は、エレクトロルミネッセンスデバイスで用いられている任意の正孔伝送物質である。

前記正孔伝送物質は、ポリ(ビニルカルバゾール)、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン (TPD) のようなアミン錯体、アミノ基置換芳香族化合物の非置換もしくは置換のポリマー、ポリアニリン、置換ポリアニリン類、ポリチオフェン類、置換ポリチオフェン類、ポリシラン類 (polysilanes) などの、アミン錯体とすることができます。ポリアニリン類の例は、以下の構造式のポリマーであって、

40

【0054】

【化20】



10

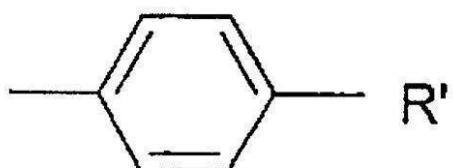
(XIX)

ここで、式中のRは、オルト位もしくはメタ位に在る、水素原子、炭素数1~18のアルキル基、炭素数1~6のアルコキシ基、アミノ基、クロロ基、ブロモ基、ヒドロキシ基(hydroxy)、または、以下の構造式の基であって、

【0055】

【化21】

20



ここで、式中のRは、アルキル基もしくはアリール基であり、また、R'は、水素原子、または、上記の構造式(I)の少なくともひとつの他のモノマーをともなう炭素数1~6のアルキル基もしくはアリール基である。

30

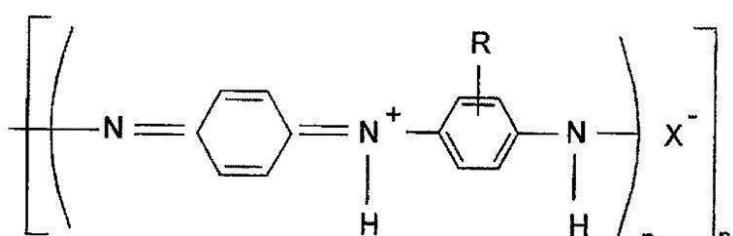
【0056】

また、前記正孔伝送物質は、ポリアニリンとすることことができ、本発明で用いられるポリアニリン類は、以下の一般的の構造式を有し、

【0057】

【化22】

40



(XX)

ここで、式中のpは、1から10までの値であり、nは、1から20までの値であり、Rは上述したものであって、また、Xは、好ましくは、Cl、Br、SO₄、BF₄、PF₆、H₂PO₃、H₂PO₄、スルホン酸アリール(arylsulphonate)、アレーンジカルボキシラート(arenedicarboxylate)、ポリスチレンスルホナート、ポリアクリラートアルキルスルホナート(polyacrylate alkylsulfonate)。

50

acrylate alkysulphonate)、スルホン酸ビニル、ビニルベンゼンスルホナート(vinyl benzene sulphonate)、スルホン酸セルロース(cellulose sulphonate)、スルホン酸ショウノウ(camphor sulphonates)、硫酸セルロース(cellulose sulphate)、または、過フッ化ポリアニオン(a perfluorinated polyanion)から選ばれる、アニオングループである。

【0058】

スルホン酸アリールの例としては、p-トルエンスルホナート(p-toluenesulphonate)、スルホン酸ベンゼン(benzenesulphonate)、9,10-アントラキノン-スルホナート(9,10-anthraquinone-sulphonate)、およびスルホン酸アントラセン(anthracenesulphonate)があり、また、アレーンジカルボキシラートの例は、フタラート(phthalate)であり、また、アレーンカルボキシラートの例は、ベンゾアート(benzoate)である。

【0059】

われわれは、ポリアニリンのような、アミノ基置換された芳香族化合物の、非置換もしくは置換ポリマーの、プロトン化したポリマーが、蒸着困難もしくは蒸着不可能であることを見出したが、アミノ基置換された芳香族化合物の、非置換もしくは置換ポリマーを脱プロトン化すると、容易に蒸着でき、すなわちその(ポリマーの)ポリマーも蒸着可能であるということを発見した。

【0060】

アミノ基置換された芳香族化合物の、非置換もしくは置換ポリマーの、蒸着可能な脱プロトン化ポリマーを用いるのが好ましい。前記のアミノ基置換された芳香族化合物の、脱プロトン化された非置換もしくは置換ポリマーは、水酸化アンモニウム、または、水酸化ナトリウムもしくは水酸化カリウムのような水酸化アルカリ金属といったアルカリで処理することによって前記ポリマーを脱プロトン化して合成する。

【0061】

プロトン化の程度は、プロトン化ポリアニリンの形成と脱プロトン化によって制御できる。ポリアニリンの処理方法は、文献 A. G. MacDiarmid and A. F. Epstein, Faraday Discussions, Chem Soc. 88 P319 1989 に開示されている。

【0062】

前記ポリアニリンの電気伝導度は、プロトン化の程度に依存し、電気伝導度が最大となるのは、プロトン化の程度が40%から60%の間であるときであり、例えば、約50%のときである。

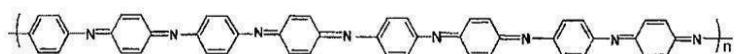
【0063】

前記ポリマーは、実質的にすべて脱プロトン化するのが好ましい。

ポリアニリンはオクタマー単位($p=4$)をとることができ、例えば、以下の構造式となる。

【0064】

【化23】



前記ポリアニリンは、 1×10^{-1} Siemen cm $^{-1}$ のオーダーか、さらにそれ以上の伝導度を持つことができる。

【0065】

前記芳香環は、非置換であるか、または、例えばエチル基のような炭素数が1~20のアルキル基による置換をすることができる。

前記ポリアニリンは、アニリンのコポリマーとすることができます、また、好ましいコポリマーは、o-アニシジン(o-anisidine)、m-スルファニル酸(m-sulphanilic acid)、もしくはo-アミノフェノールとアニリンとのコポリマー、または、o-アミノフェノ-

10

20

30

40

50

ル、 α -エチルアニリン、 α -フェニレンジアミン、もしくは、アミノアントラセン類と α -トルイジン (α -toluidine)とのコポリマーである。

【0066】

使用できるアミノ基置換芳香族化合物の他のポリマーは、置換もしくは非置換のポリアミノナフタレン類、ポリアミノアントラセン類、ポリアミノフェナントレン類など、および、他の任意の縮合ポリ芳香族化合物のポリマー、を含む。ポリアミノアントラセン類およびその合成方法は、米国特許 6,153,726号に開示されている。前記の芳香環は、非置換であるか、もしくは例えば上述で定義した基 R によって置換することができる。

【0067】

他の正孔伝送物質としては、共役ポリマー、及び、米国特許 5807627号、PCT/WO90/13148、PCT/WO92/03490 に開示もしくは参照されている任意の共役ポリマーを用いた共役ポリマー、がある。

【0068】

好ましい共役ポリマーとしては、ポリ(p -フェニレンビニレン)-PPV (poly(p -phenylene vinylene)-PPV) および、PPVを含むコポリマーである。他の好ましいポリマーは、ポリ(2-メトキシ-5-(2-メトキシペンチルオキシ-1,4-フェニレンビニレン)、ポリ(2-メトキシペンチルオキシ)-1,4-フェニレンビニレン) (poly(2-methoxy-5-(2-methoxypentyl oxy)-1,4-phenylene vinylene, poly(2-methoxypentyl oxy)-1,4-phenylenevinylene))、ポリ(2-メトキシ-5-(2-ドデシルオキシ-1,4-フェニレンビニレン) (poly(2-methoxy-5-(2-dodecyl oxy-1,4-phenylenevinylene))といったポリ(2,5ジアルコキシフェニレンビニレン) (poly(2,5dialkoxyphenylene vinylene))、ならびに、アルコキシ基、ポリフルオレン類およびオリゴフルオレン類、ポリフェニレン類およびオリゴフェニレン類、ポリアントラセン類およびオリゴアントラセン類、ポリチオフェン類およびオリゴチオフェン類、に可溶である少なくともひとつの長鎖アルコキシ基を持つ、他のポリ(2,5ジアルコキシフェニレンビニレン)、である。

【0069】

PPVにおいては、フェニレン環は、ひとつまたは複数の置換基、例えば、好ましくはメチル基であるアルキル基、好ましくはメトキシ基もしくはエトキシ基であるアルコキシ基から、それぞれ独立に選択される基、を任意に持つことができる。

【0070】

置換された誘導体を含む、任意のポリ(アリーレンビニレン) (poly(arylenevinylene))を使用することができ、また、ポリ(p -フェニレンビニレン)内のフェニレン環は、アントラセン環またはナフチレン環のような縮合環系に置き換えることができ、また、それぞれのポリフェニレンビニレン基中のビニレン基の数は、7またはそれ以上に増やすことができる。

【0071】

前記の共役ポリマーは、米国特許 5807627号、PCT/WO90/13148、PCT/WO92/03490 に開示されている方法でつくることができる。

前記正孔伝送層の厚さは、好ましくは、20nm~200nmである。

【0072】

上記で言及したポリアニリンのようなアミノ基置換芳香族化合物のポリマーは、他の正孔伝送物質との共役にともなうもしくはその中における、バッファ層 (buffer layer) として用いることができる。

【0073】

他の正孔伝送物質層の構造式は、図4、5、6、7、および8に示しており、ここで、式中の R_1 、 R_2 、および R_3 は、水素原子、ならびに、置換および非置換脂肪族基のような置換および非置換ヒドロカルビル基、置換および非置換芳香族基、複素環構造および多環構造、トリフルオリルメチル基 (trifluoromethyl groups) のようなフルオロカーボン基、フッ素原子のようなハロゲン基、もしくはチオフェニル基から選択する、同一であるかまたは異なる基であるか、あるいは、 R_1 、 R_2 および R_3 は、置換および非置換

10

20

30

40

50

縮合環芳香族基、複素環構造基および多環構造基を形成し、かつスチレンのようなモノマーと共に重合できる。Xは、Se、SもしくはOであり、Yは、水素原子、置換もしくは非置換芳香族基のような置換もしくは非置換ヒドロカルビル基、複素環構造基および多環構造基、フッ素原子、トリフルオリルメチル基(trifluoromethyl groups)のようなフルオロカーボン基、フッ素原子のようなハロゲン基もしくはチオフェニル基もしくはニトリル基、とすることができる。

【0074】

R₁ および / または R₂ および / または R₃ の例は、脂肪族基、芳香族基、ならびに、複素環のアルコキシ基、アリールオキシ基およびカルボキシ基、ならびに、置換もしくは非置換フェニル基、フルオロフェニル基、ビフェニル基、フェナントレン基(phenanthrene)、アントラセン基(anthracene)、ナフチル基およびフルオレン基(fluorene)、ならびに、t-ブチル基のようなアルキル基、ならびに、カルバゾールのような複素環基、を含む。
10

【0075】

前記アノードと前記エレクトロルミネッセンス化合物との間に、電子注入物質の層を任意に加えることができる。前記電子注入物質は、例えばアルミニウムキノラート、リチウムキノラート、ジルコニウムキノラートのような金属キノラート、例えば9,10-ジシアノアントラセンのようなシアノアントラセン、シアノ基置換芳香族化合物、テトラシアノキニドジメタン(tetracyanoquinodimethane)、ポリスチレンスルホナート(a polystyrene sulphonate)、または、図2もしくは3に示した構造式においてフェニル環を上で定めた置換基 R によって置換したもの、といった金属錯体を含み、電子注入物質中を電流が通過するときに電子を伝送する物質である。
20

【0076】

エレクトロルミネッセンスデバイス中のエレクトロルミネッセンス層は、ドープされたジルコニウムキノラートを含み、したがって好ましい電子注入物質はジルコニウムキノラートである。

【0077】

好ましくは、前記第一電極は、アノードとしてはたらく導電性ガラスもしくはプラスチック物質のような透明な基層である。好ましい基層は、錫ドープ酸化インジウム(indium tin oxide)被覆ガラスのような導電性ガラスであるが、導電性があるか、または金属もしくは導電性ポリマーのような導電性層を持つ任意のガラスを用いることができる。導電性ポリマーおよび、導電性ポリマー被覆ガラスもしくはプラスチック物質は、前記の基層にも用いることができる。
30

【0078】

カソードは、好ましくは、例えばアルミニウム、カルシウム、リチウム、銀 / マグネシウム合金、希土類金属合金などである低い仕事関数の金属であり、好ましい金属は、アルミニウムである。アルカリ金属、希土類金属、もしくはその合金のようなフッ化金属を前記の第二電極とすることができます、例えば、金属上にフッ化金属層をつくるように用いることができる。

【0079】

金属の価数が3よりも大きい前記の有機金属キノラートの改良された性能を、従来技術と比較すると、特にアルミニウムキノラートが、例えば寿命、安定性などといった特性の範囲の改良において、エレクトロルミネッセンス化合物として有用である。
40

【発明を実施するための最良の態様】

【0080】

本発明を実施例を参照してさらに詳述する。

【実施例1】

【0081】

プレエッチングITO被覆ガラス(a pre-etched ITO coated glass)片(10 x 10cm²)を用いた。前記デバイスは、前記ITO上で、ULVAC社(茅ヶ崎、日本)製の Solciet を使用
50

した真空蒸着によって連続的に組み上げられ、各ピクセルの活性領域は 3mm × 3mm となり、前記層は、

ITO(100 / sqm) /CuPc(15nm) / -NPB(75nm) /Zrq₄:DPQA(75:0.75nm) /LiF(0.4nm) /Al を含み、ここで、ITOは錫ドープ酸化インジウム被覆ガラス、CuPc はフタロシアニン銅、 -NPB は明細書中で定めたもの、Zrq₄ はジルコニウムキノラート、DPQAはジフェニルキナクリドンである。

【0082】

前記のZrq₄ は、ジルコニウムキノラートであって、前記の Zrq₄ :DPQA 層は、DPQAをドープしたジルコニウムキノラート層を形成するために、同時に真空蒸着してつくられている。前記のZrq₄とDPQAとの重量比は、厚さの相対比によって簡単に知ることができる。 10

【0083】

前記の被覆電極は、真空塗装機 (Edwards, 10⁻⁶ torr) に入れてアルミニウムトップ接触 (aluminium top contacts) が形成されるまでの間、モレキュラーシーブおよび五酸化リンとともに真空デシケータに格納した。エレクトロルミネッセンス研究が完了するまでの間、前記デバイスは真空デシケータ内に保存した。

【0084】

前記のITO電極は、つねに前記陽極と接触している。電流と電圧の相関の研究は、コンピューター制御された Keithly 2400 source meter 上で行なわれた。

電流は、前記デバイスを横切って加えられ、図 14 に示すパフォーマンスであった。エレクトロルミネッセンススペクトルを図 15 に示した。 20

【0085】

前記デバイスは、図 16 の構造を有し、また、色はCIEカラーチャートとして図17に示した。

【実施例 2】

【0086】

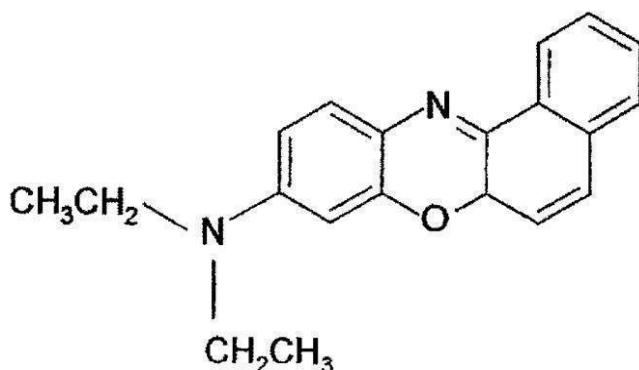
デバイスは、実施例 1 の方法によって、

ITO/CuPc(25nm) / -NPB(75nm) /Zrq₄ :ナイルレッド (Nile red) (75:0.75nm) /LiF(0.4nm) /Al

という構造で組み上げられ、ここで、ナイルレッドは以下の構造式を持つ化合物である。 30

【0087】

【化 24】



【0088】

電流は前記デバイスを横切って加えられ、図 18 に示すパフォーマンスであった。エレクトロルミネッセンススペクトルを図 19 に示した。

【実施例 3】

【0089】

デバイスは、実施例 1 の方法によって、

ITO(100 / sqm) /CuPc(25nm) / -NPB(75nm) /Zrq₄ :DPQA (60:0.4nm) /Zrq₄ (10nm) /LiF (0.4nm) /Al

10

20

30

40

50

という構造で組み上げられた。

【0090】

電流は、前記デバイスを横切って加えられ、図20に示すパフォーマンスであった。エレクトロルミネッセンススペクトルを図21に示した。

【実施例4】

【0091】

デバイスは、実施例1の方法によって、

ITO(100 / μ m) / CuPc:TPTP(15:15nm) / -NPB(75nm) / Zrq₄:DPQA (60:0.5nm) / LiF(0.2nm) / Al

という構造で組み上げられた。

10

【0092】

電流は、前記デバイスを横切って加えられ、図22に示すパフォーマンスであった。エレクトロルミネッセンススペクトルを図23に示した。

【実施例5】

【0093】

デバイスは、実施例1の方法によって、

ITO(100 / μ m) / CuPc(25nm) / -NPB(75nm) / Zrq₄:DPQA (60:0.4nm) / Zrq₄/LiF(0.4nm) / Al

という構造で組み上げられた。

20

【0094】

電流は、前記デバイスを横切って加えられ、図24に示すパフォーマンスであった。エレクトロルミネッセンススペクトルを図25に示した。

【実施例6】

【0095】

デバイスは、実施例1の方法によって、

ITO (100 / μ m) / CuPc (25nm) / -NPB (60nm) / Zrq₄:DCJT(35:0.5nm) / Zrq₄ (35nm/LiF(0.5nm) / Al

という構造で組み上げられた。

【0096】

ここで、DCJTは、4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(1,1,7,7-テトラメチルジュロリジル-9-エニル)-4H-ピラン(4-(Dicyanomethylene)-2-methyl-6-(1,1,7,7-tetramethyljulolidyl-9-enyl)-4H-pyran)である。

30

【0097】

電流は、前記デバイスを横切って加えられ、図26～28に示すパフォーマンスであった。

【実施例7】

【0098】

デバイスは、実施例1の方法によって、

ITO(100 / μ m) / CuPc(50nm) / -NPB(75nm) / Zrq₄:DCM(60:0.5nm) / Zrq₄(10nm/KF(0.4nm) / Al

40

という構造で組み上げられた。

ここで、KFはフッ化カリウムであり、DCMは4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピラン(4-(Dicyanomethylene)-2-methyl-6-(p-dimethylaminostyryl)-4H-pyran)である。

【0099】

電流は、前記デバイスを横切って加えられ、図29～31に示すパフォーマンスであった。

【実施例8】

【0100】

デバイスは、実施例1の方法によって、

50

ITO(100 / μm) / CuPc(50nm) / -NPB(75nm) / Zr₄ :DPQA (60:0.5nm) / Zr₄(35nm/LiF(0.5nm)/Al

という構造で組み上げられた。

【0101】

電流は、前記デバイスを横切って加えられ、図32～34に示すパフォーマンスであった。

【実施例9】

【0102】

デバイスは、実施例1の方法によって、

ITO(100 / μm) / CuPc(25nm) / -NPB(40nm) / Zr₄ :DPQA (30:0.2nm) / Zr₄(10nm/LiF(0.5nm)/Al 10 という構造で組み上げられた。

【0103】

電流は、前記デバイスを横切って加えられ、図35～36に示すパフォーマンスであった。

図48にて、CIEチャートによる実施例のいくつかの色を示した。

【実施例10】

【0104】

ジルコニウムキノラート(Zr₄)とアルミニウムキノラート(Al₃)の比較。

エレクトロルミネッセンス物質としてのジルコニウムキノラートとアルミニウムキノラートの比較を、理想環境下で行った。 20

【0105】

前記デバイスは、実施例1と同一の方法で組み上げられた。

結果は、エレクトロルミネッセンスデバイスとともに図37～47に図示した。

比較は表1に示した。

【0106】

【表1】

パフォーマンス	Al ₃	Zr ₄
300cd m^{-2} における効率 / cd A $^{-1}$	5	7
20mAcm $^{-2}$ における明度 / cd m $^{-2}$	1100	1500
ピーク明度 / cd m $^{-2}$	2.5×10^4	2.8×10^4
ターンオン電圧 / V	7	6

30 このように、Zr₄は、Al₃と較べ、300cd m $^{-2}$ における効率が40%大きく、20mA cm $^{-2}$ における輝度が36%大きい。

【0107】

図37～47から、効率の際立った増加および改善された輝度および他の特性を損なわないもしくは改良する低い電流密度が認められる。アルミニウムキノラートと比較して改良された放射される色は、色座標によって、デバイスAおよびBの放射する色のCIEカラーチャートを示す図49に示した。ここで、デバイスAおよびBは、図37～42の構造を有する。 40

【図面の簡単な説明】

【0108】

本文中に図面の簡単な説明の記載無し。

【図1】



Fig. 1a

Fig. 1b

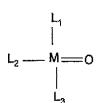
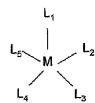
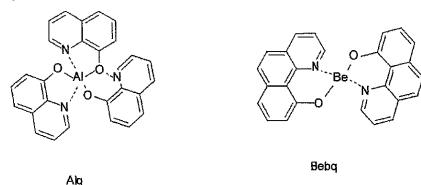
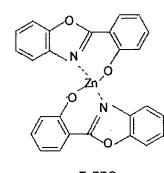
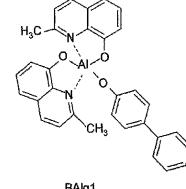


Fig. 1c

Fig. 1d

【図2】

Alq₃

ZnPBO

Fig. 1

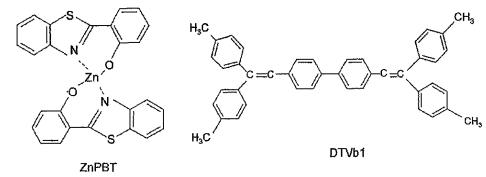


Fig. 2

【図3】

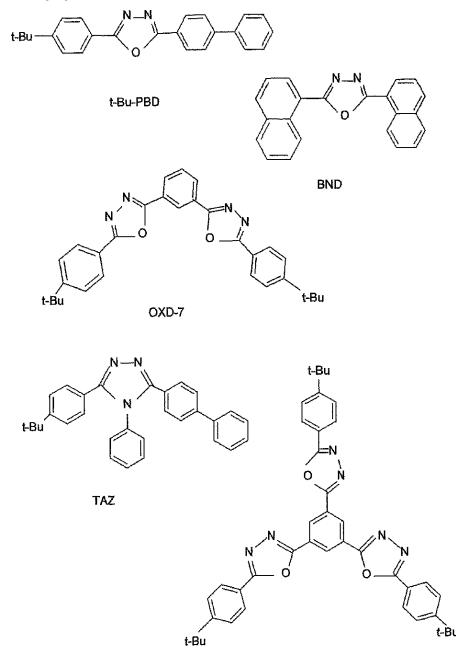


Fig. 3

【図4】

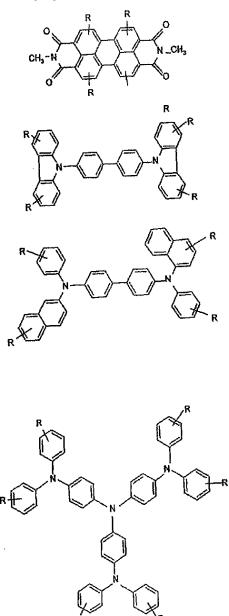
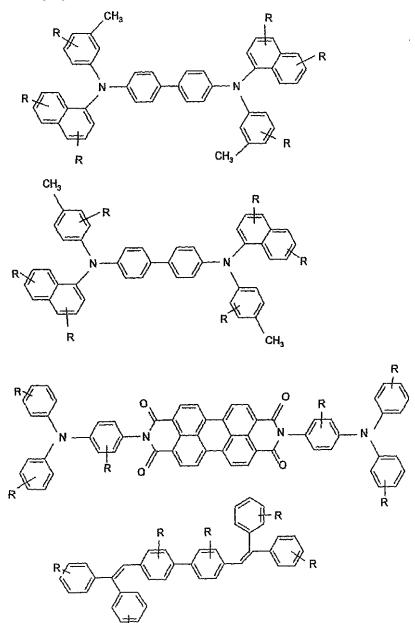


Fig. 4

【図5】



【図7】

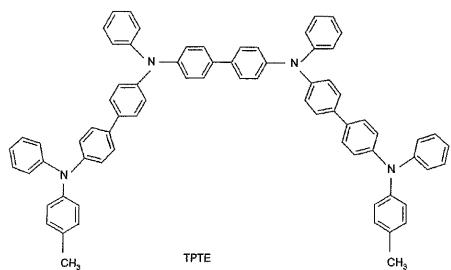
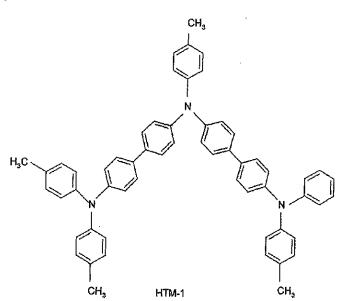


Fig. 7

【図8】

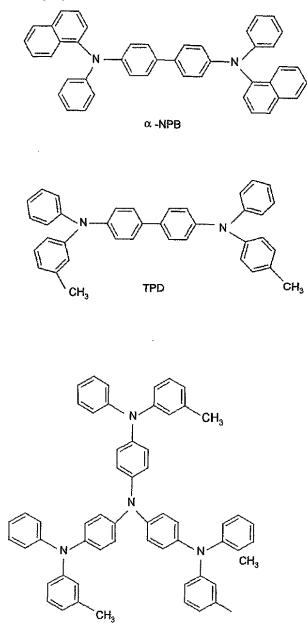


Fig. 8

【図9】

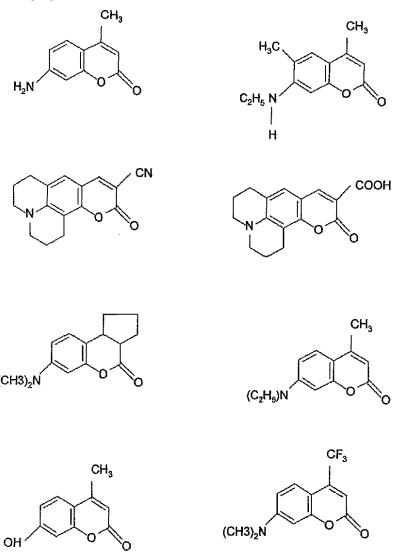


Fig. 9

【図10】

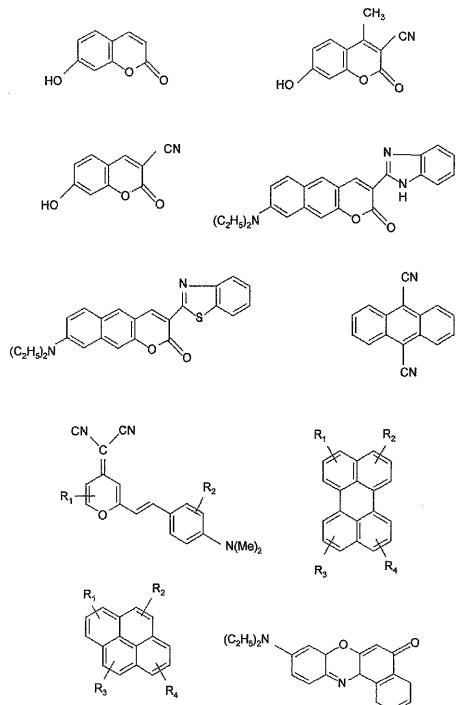


Fig. 10

【 図 1 1 】

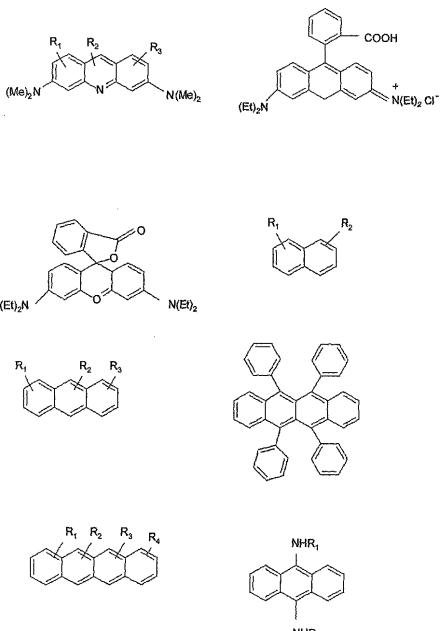


Fig. 11

【 図 1 2 】

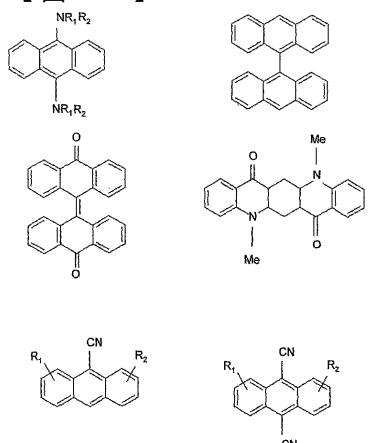


Fig. 12

(13)

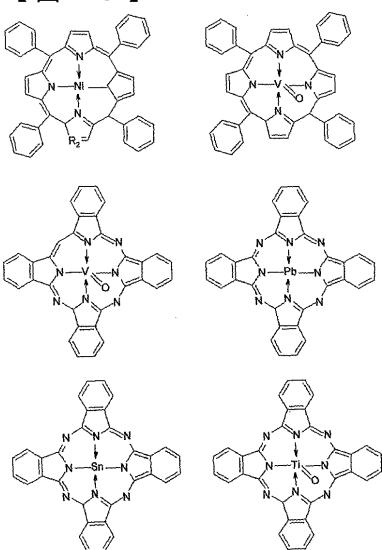


Fig. 13

【図 1-4-a】

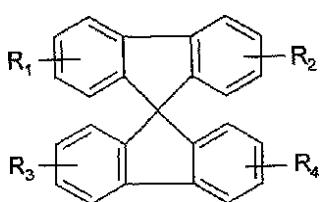


Fig. 14a

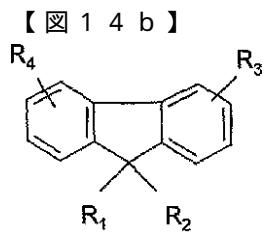
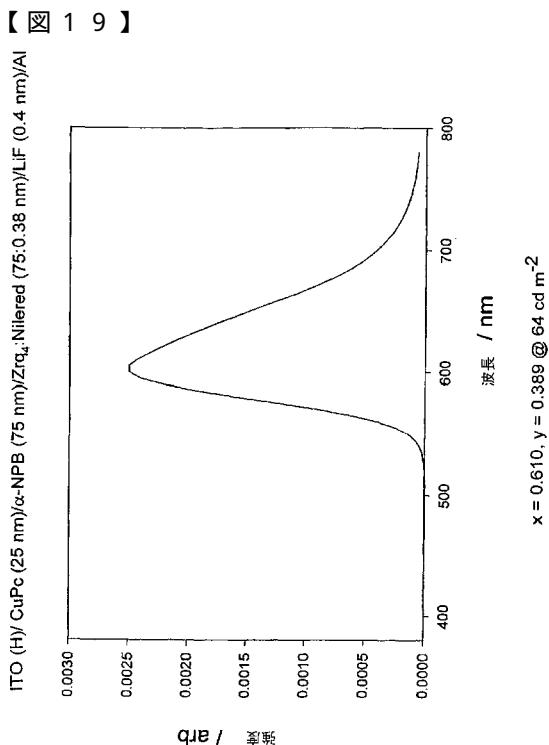
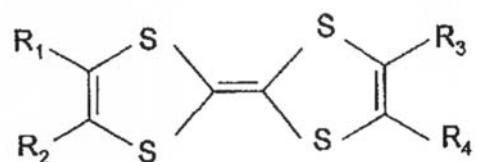


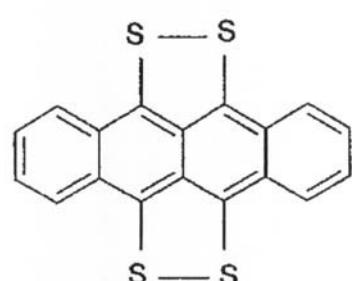
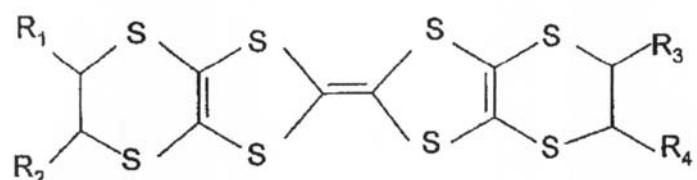
Fig. 14b



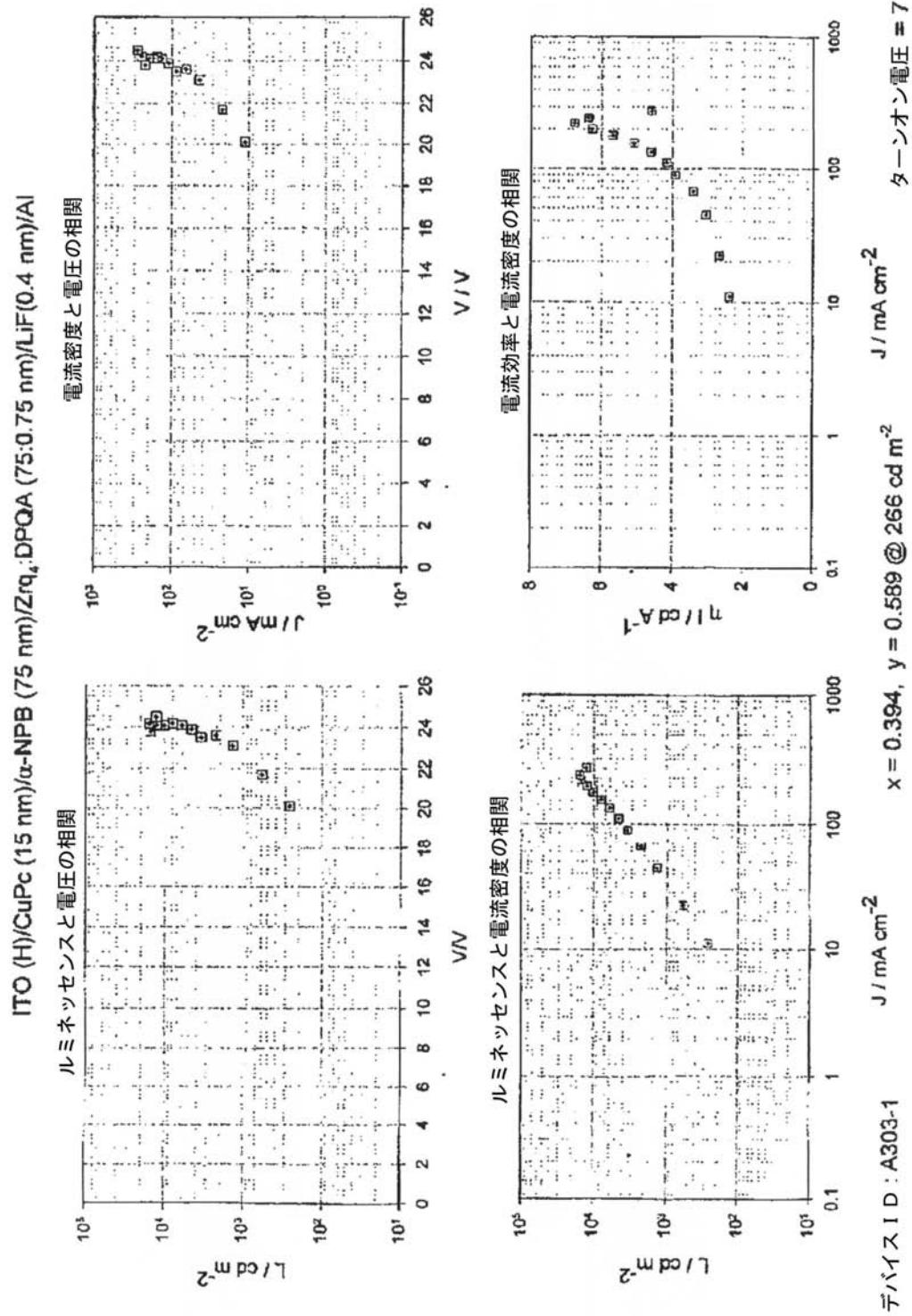
【図6】



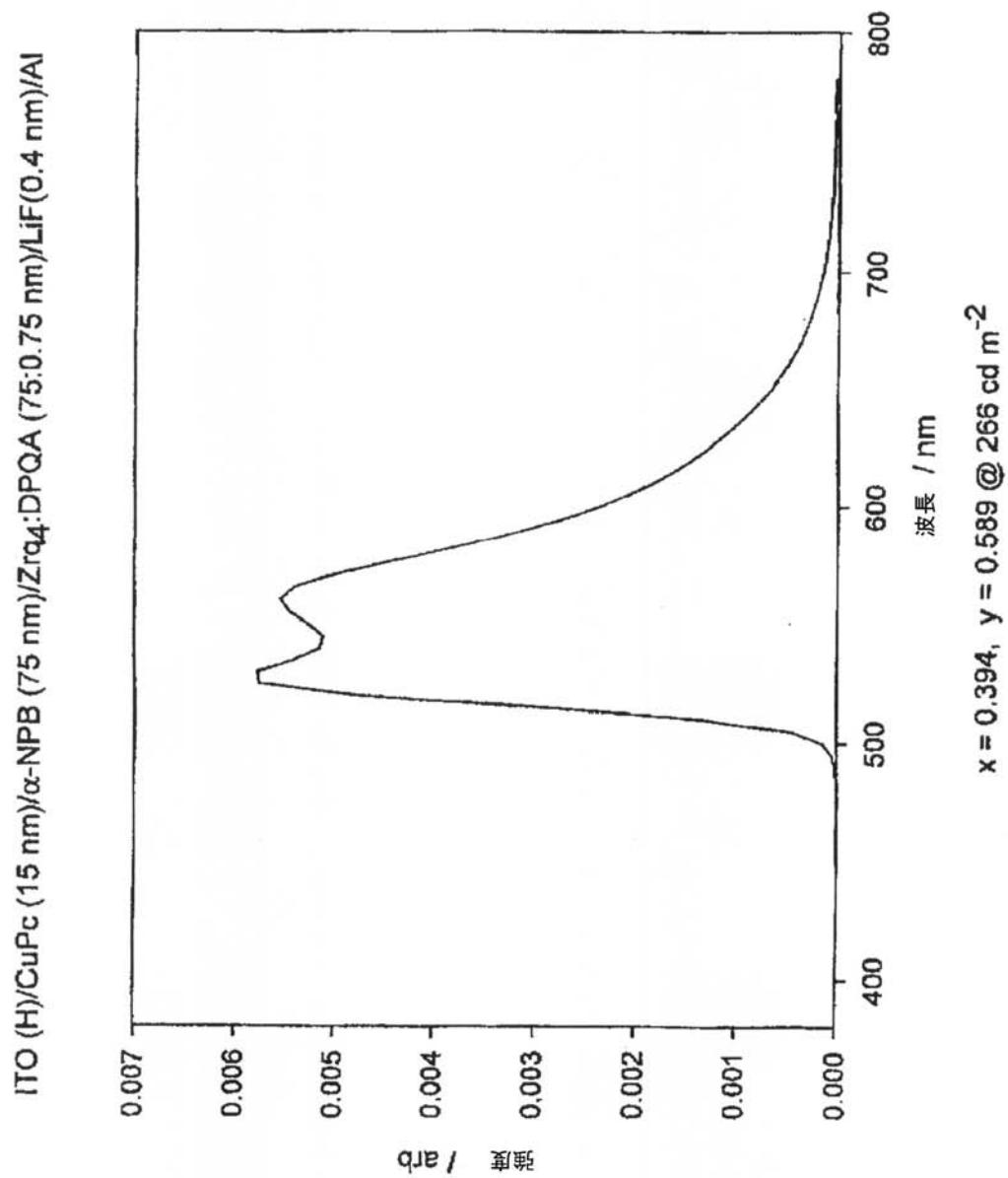
もしくは



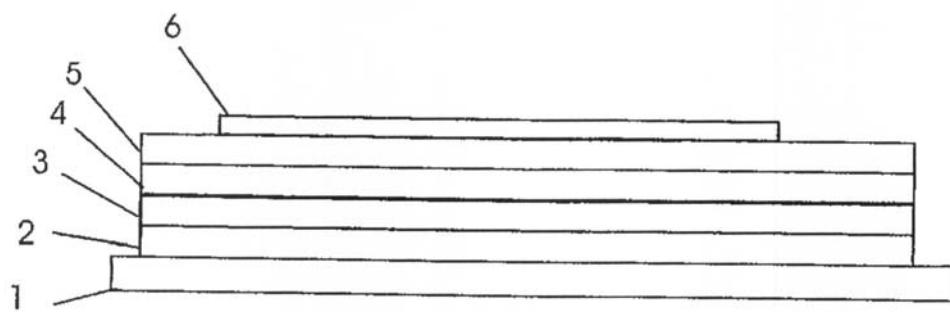
【図14】



【図15】

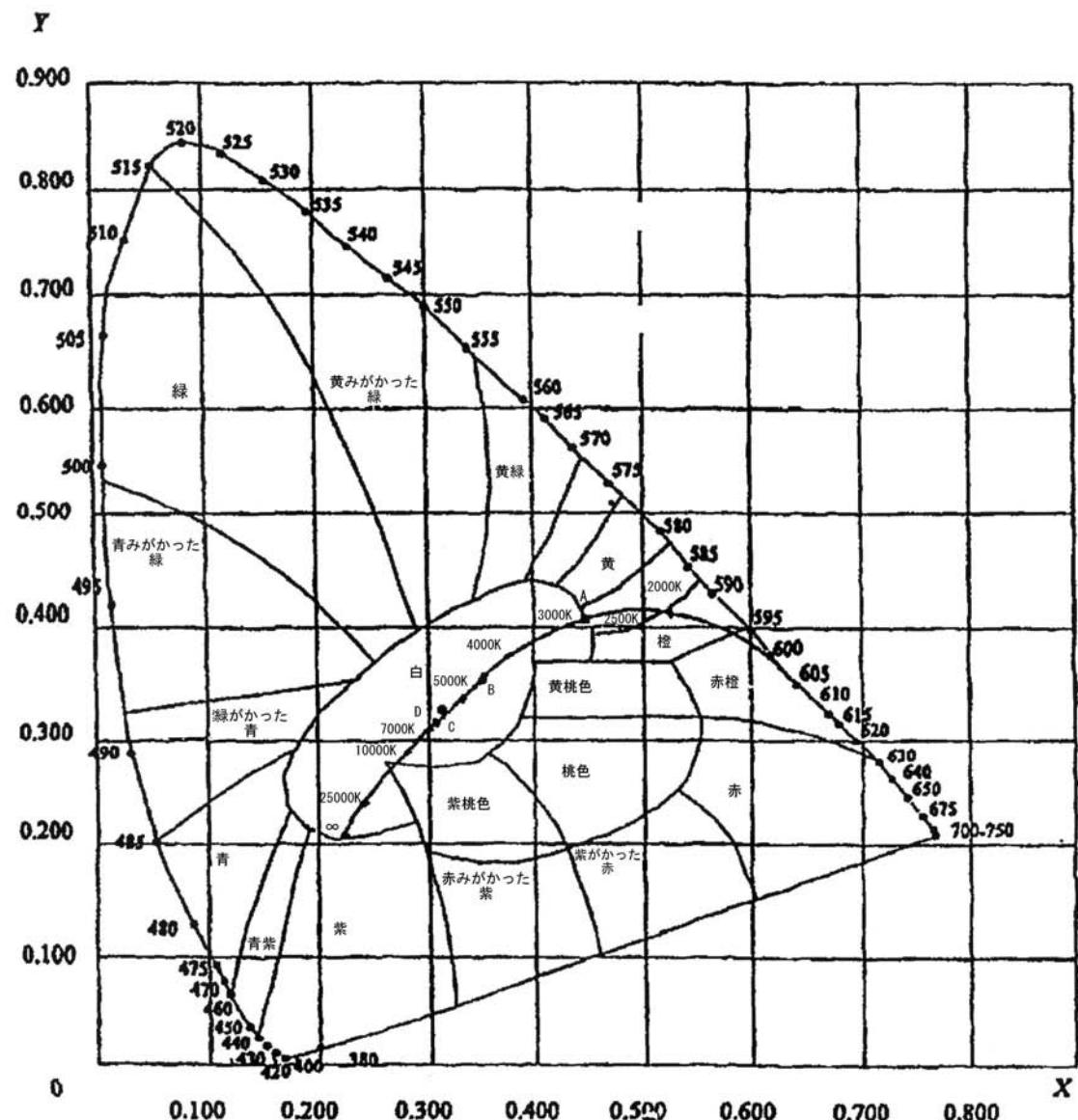


【図16】



1は ITO; 2は CuPc; 3は α -NPB; 4は ZrQ₄:DPQA; 5は LiFおよび6は Al.

【図17】

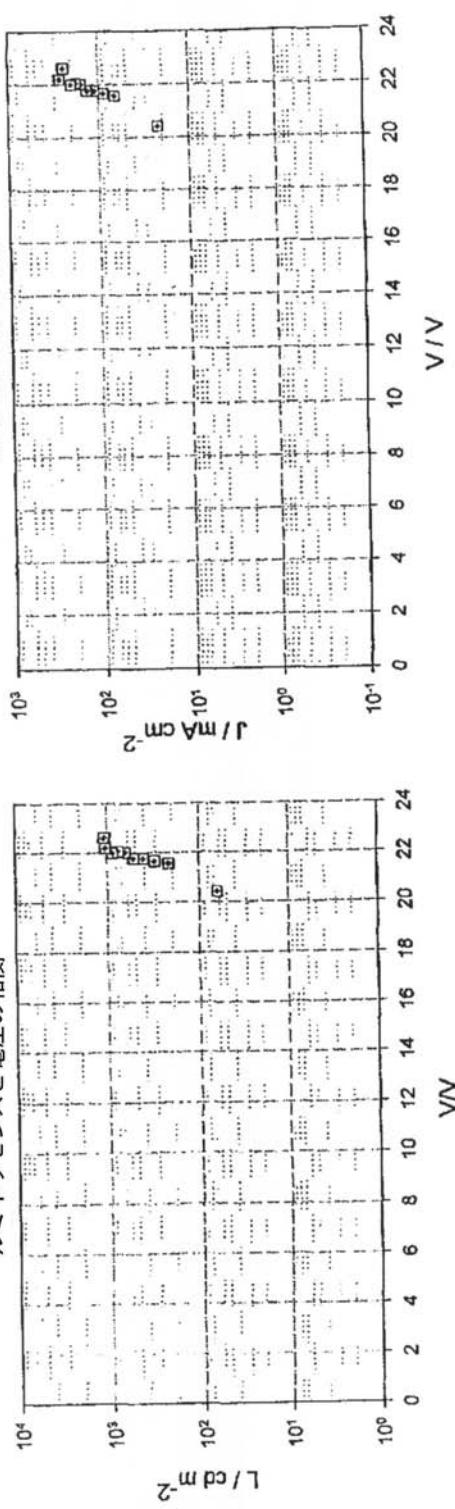


知覚色の近似位置を示すCIE 1931 x, y表色ダイヤグラム

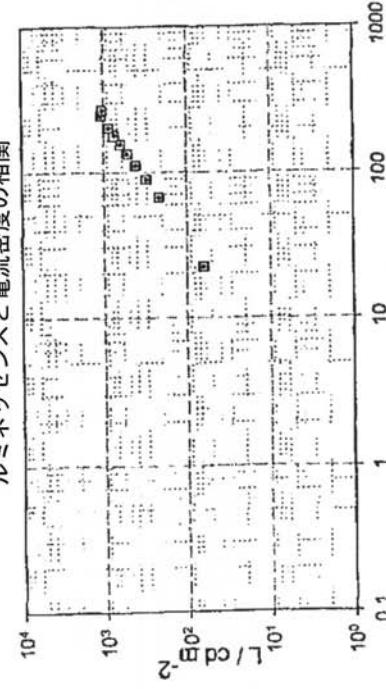
【図18】

ITO (H)/CuPc (25 nm)/ α -NPB (75 nm)/Zr_{0.38}Ni_{0.62} (75:0.38 nm)/LiF (0.4 nm)/Al

ルミネッセンスと電圧の相関

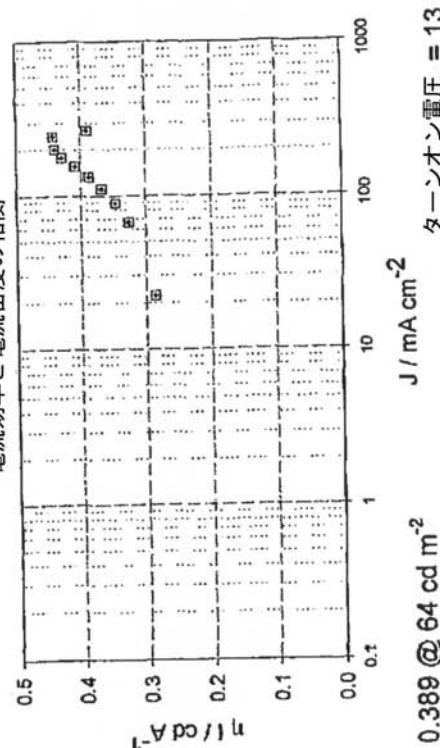


ルミネッセンスと電流密度の相関



デバイスID: A459-1
x = 0.610, y = 0.389 @ 64 cd m⁻²

電流密度と電圧の相関

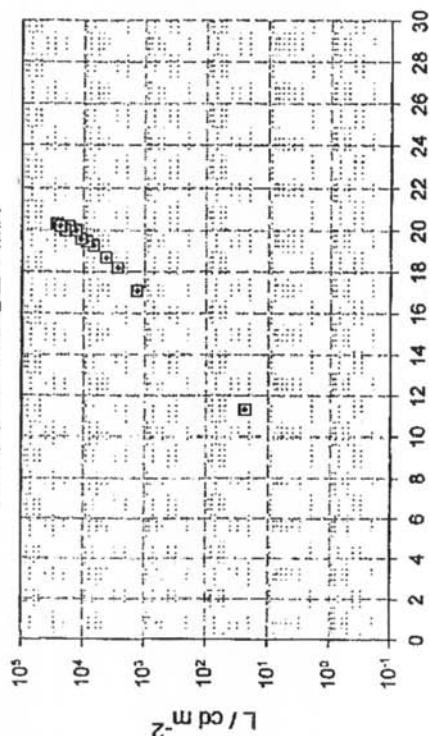


ターンオン電圧 = 13 V
x = 0.389, y = 0.610 @ 64 cd m⁻²

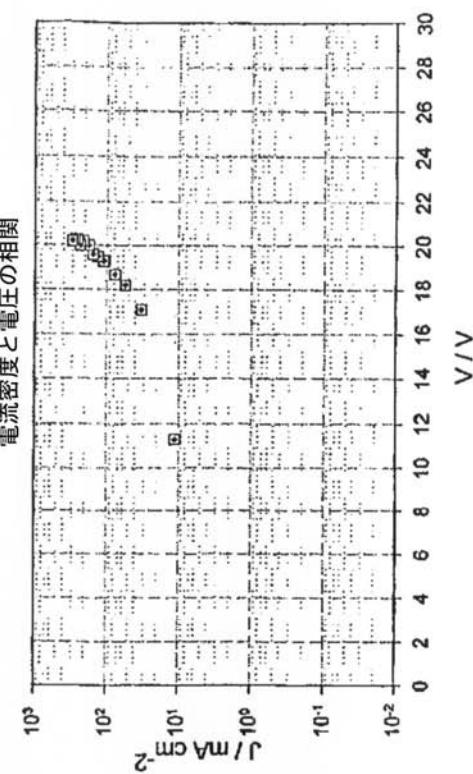
【図20】

ITO (H)/CuPc (25 nm)/ α -NPB (75 nm)Zrq4:DPQA(60:0.4 nm)/Zrq4 (10 nm)/LiF (0.4 nm)/Al

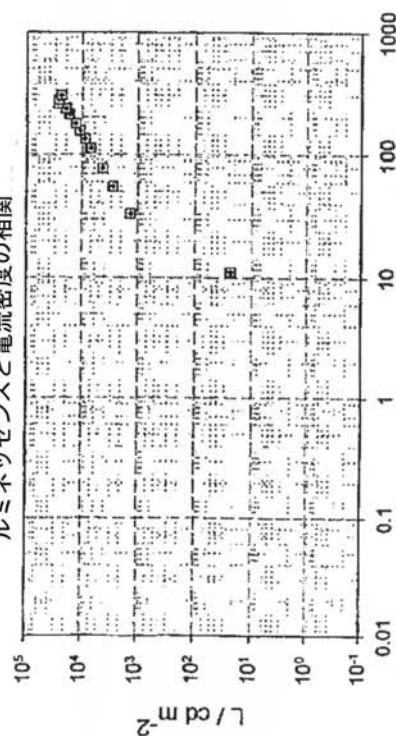
ルミネッセンスと電圧の相関



電流密度と電圧の相関



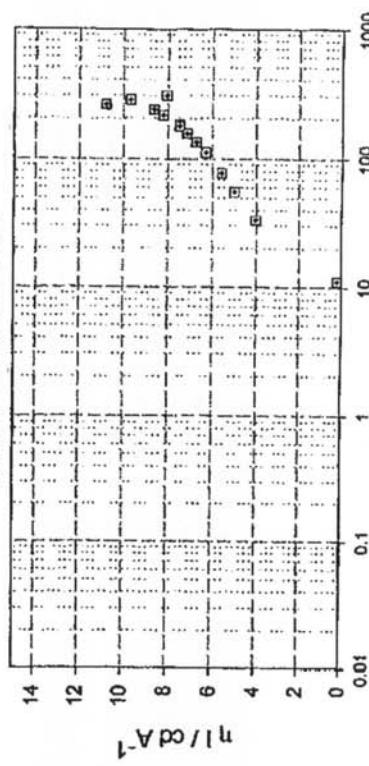
ルミネッセンスと電流密度の相関



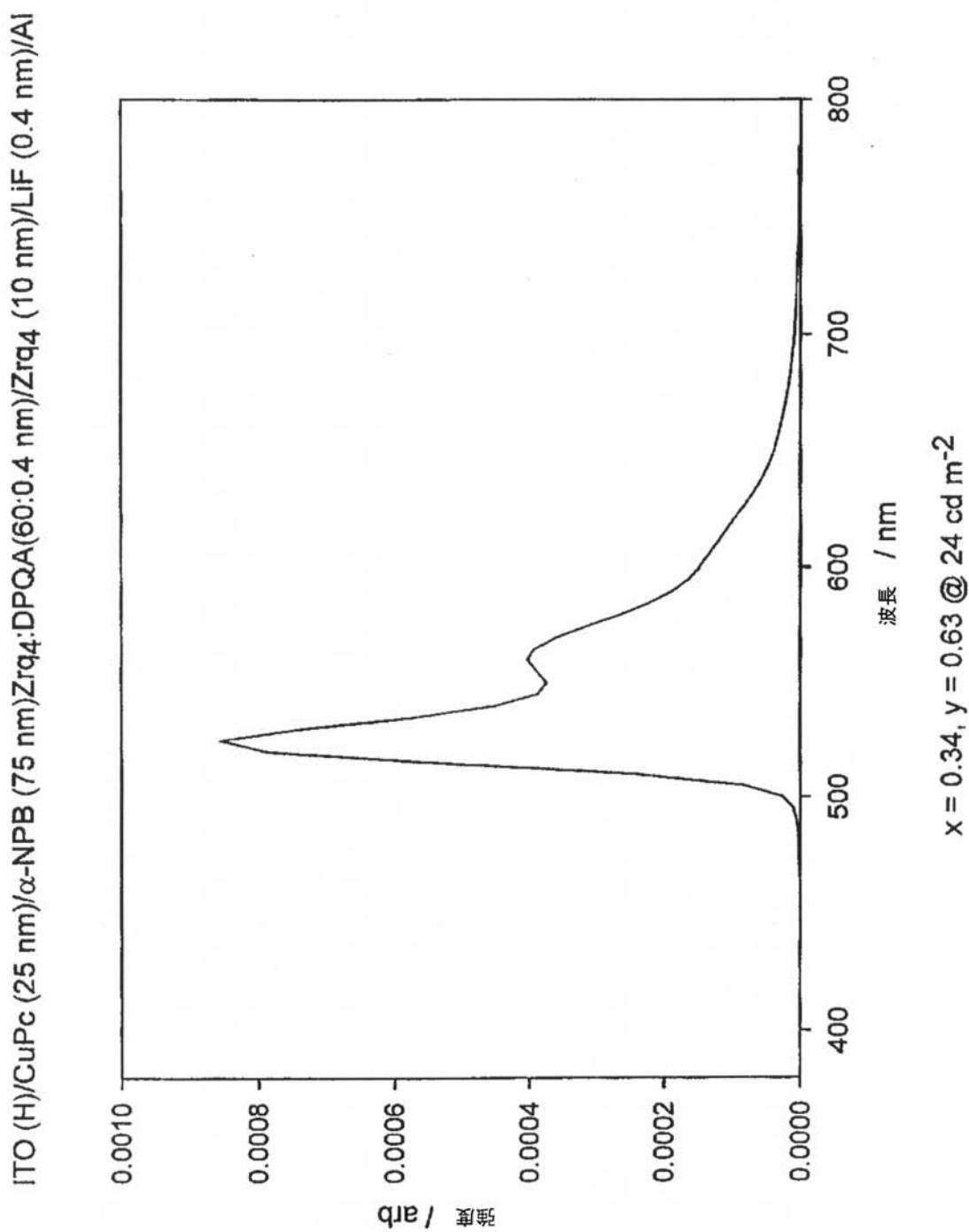
デバイスID: A616B-4
 $x = 0.34, y = 0.63 @ 24 \text{ cd m}^{-2}$

$J / \text{mA cm}^{-2}$ $J / \text{mcd m}^{-2}$ ターンオン電圧 = 6 V

電流効率と電流密度の相関



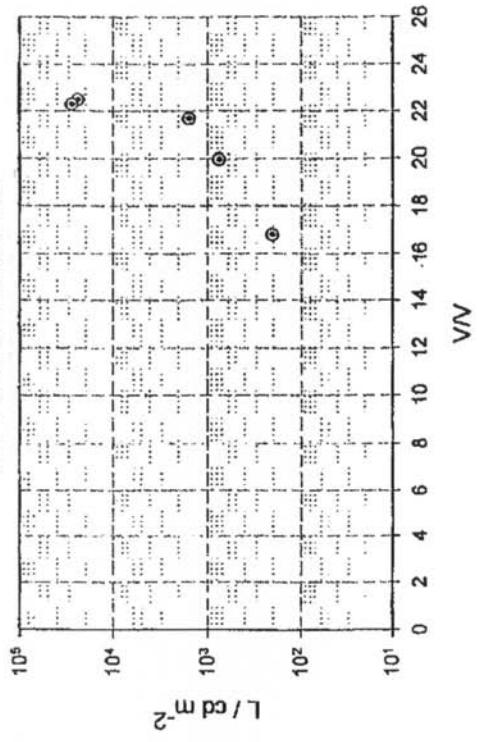
【図 21】



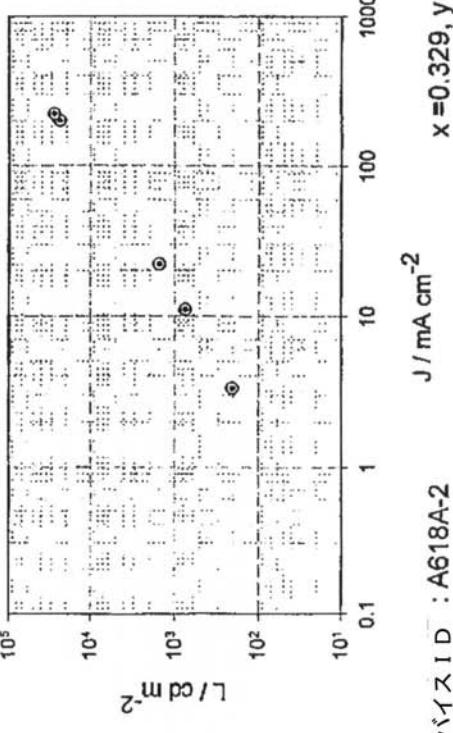
【図22】

ITO (H)/CuPc:TPTP (15:15 nm)/ α -NPB (75 nm)/Zr_q₄:DPQA (60:0.5 nm)/LiF (0.2 nm)/Al

ルミネッセンスと電圧の相関



ルミネッセンスと電流密度の相関



デバイスID : A618A-2

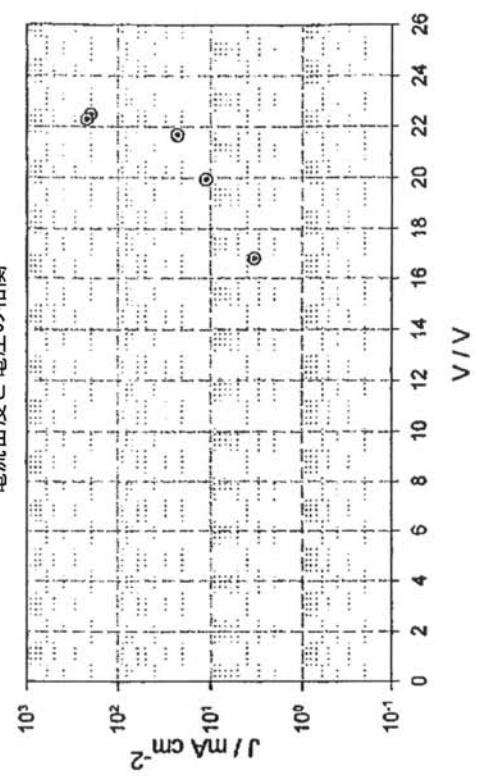
J / mA cm⁻²

x = 0.329, y = 0.641 @ 203 cd m⁻²

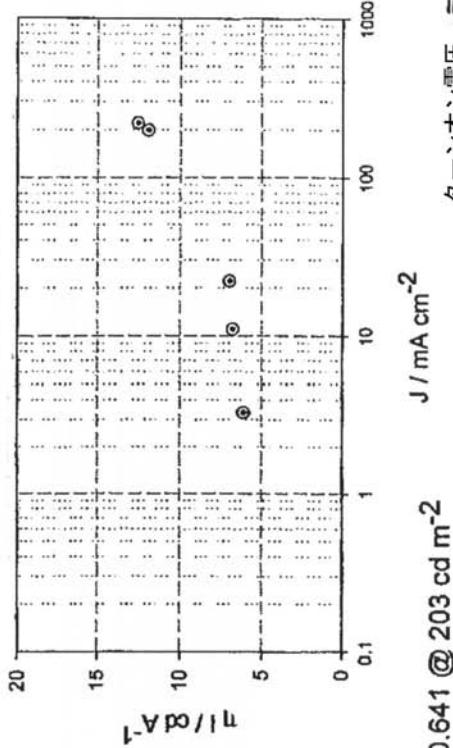
J / mA cm⁻²

ターンオン電圧 = 6 V

電流密度と電圧の相関

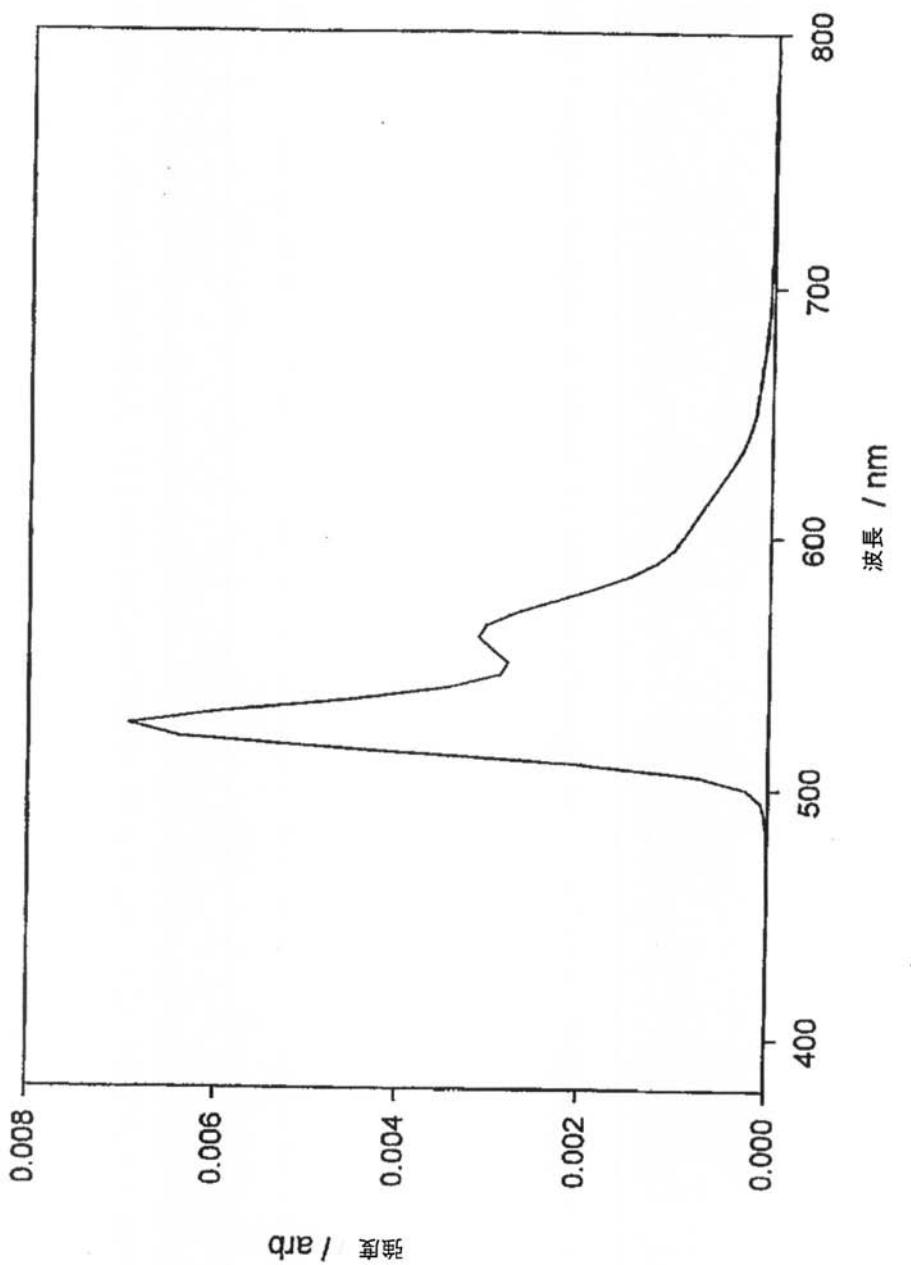


電流効率と電流密度の相関



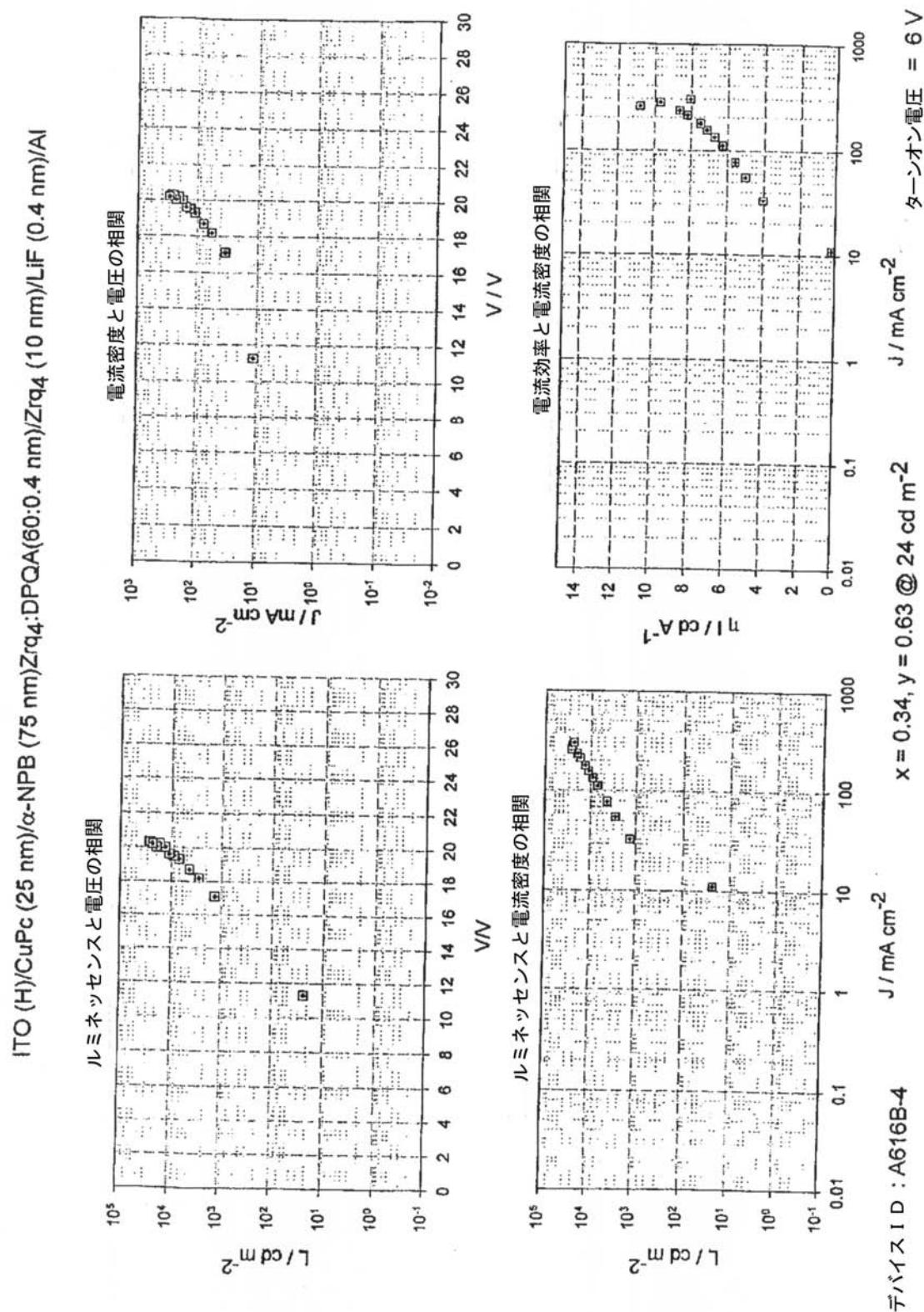
【図23】

ITO (H)/CuPc:TPTP (15:15 nm)/ α -NPB (75 nm)/Zr₄:DPQA (60:0.5 nm)/LiF (0.2 nm)/Al



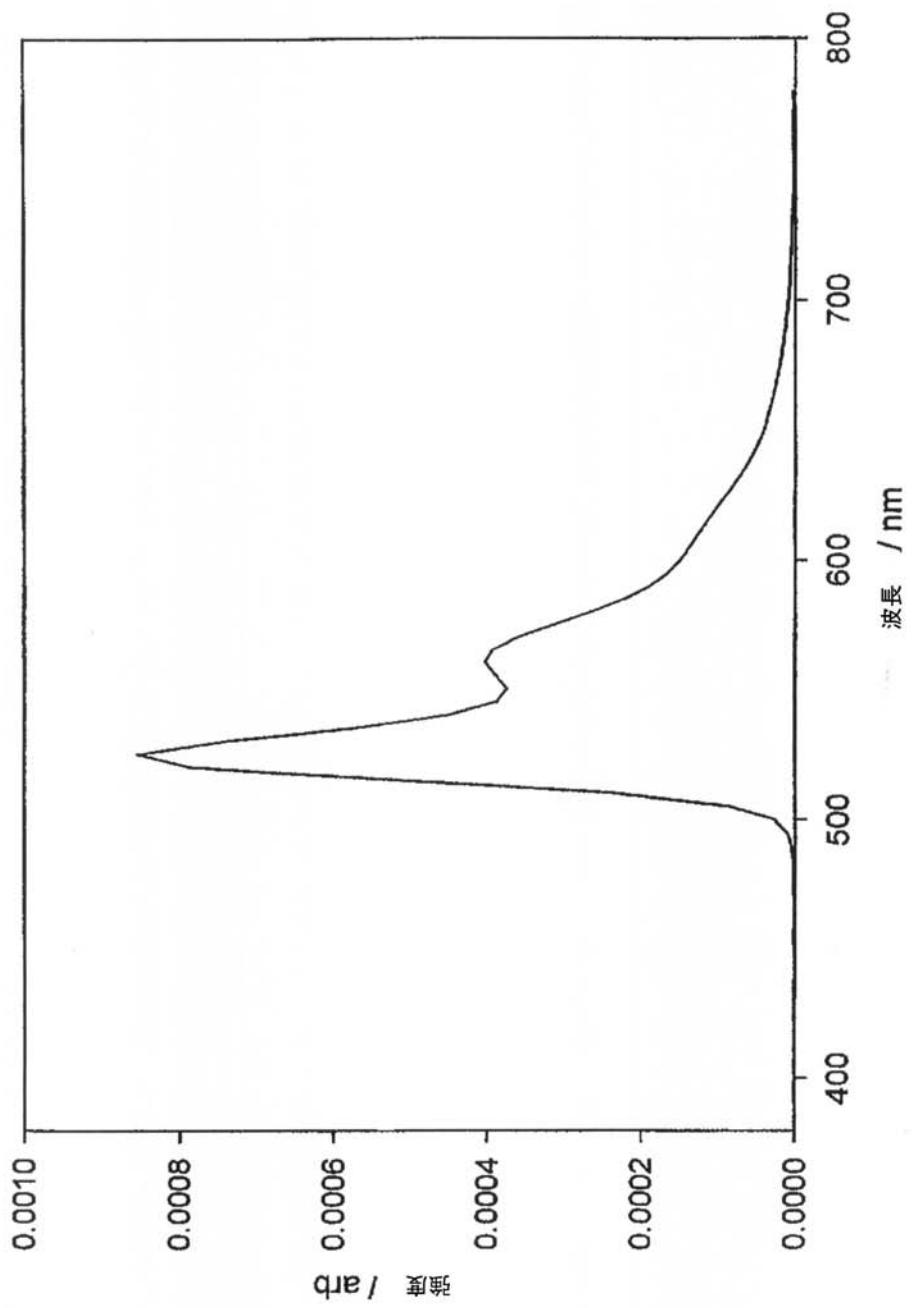
$$x = 0.329, y = 0.641 @ 203 \text{ cd m}^{-2}$$

【図24】



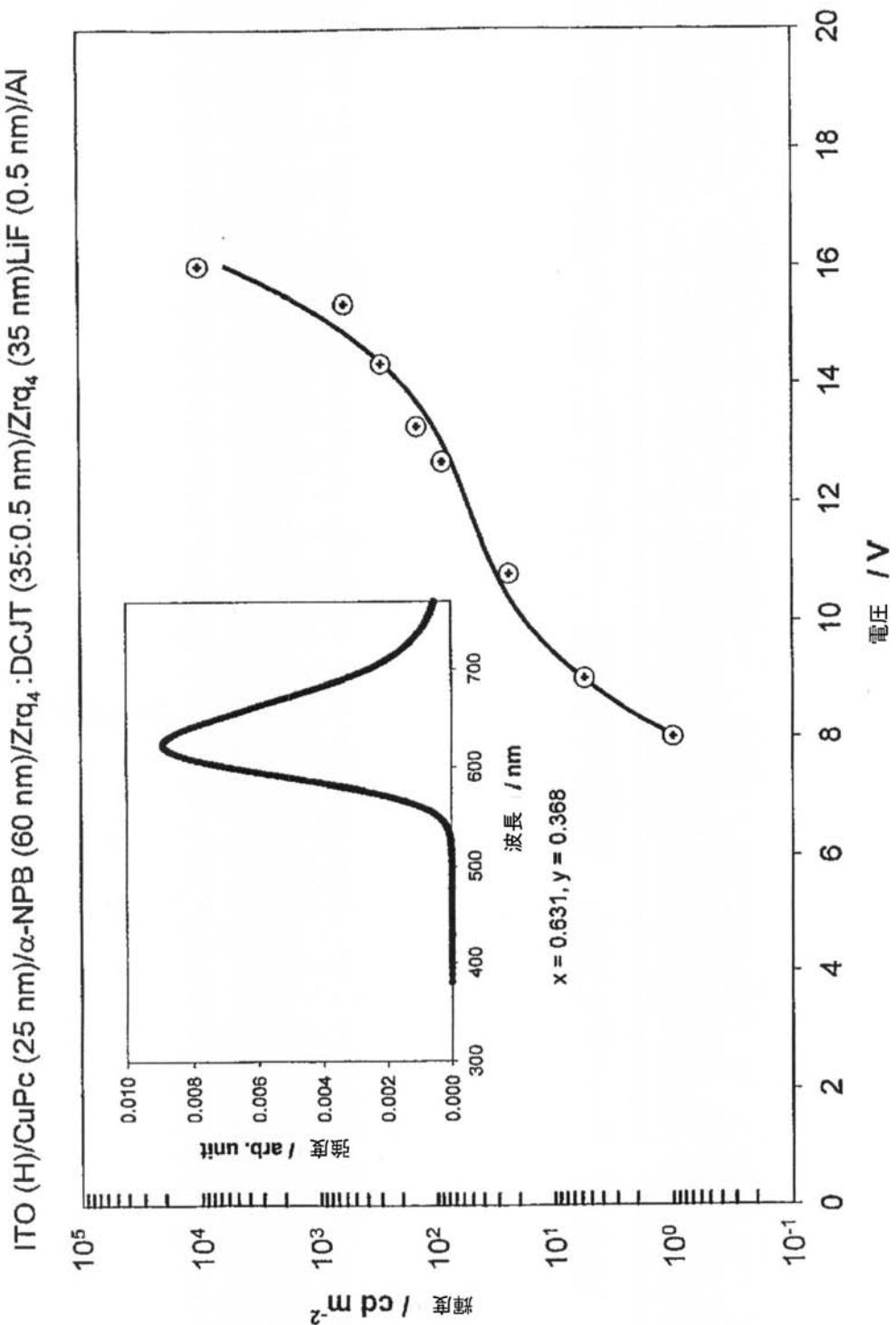
【図25】

ITO (H)/CuPc (25 nm)/ α -NPB (75 nm)Zrq4:DPQA(60:0.4 nm)/Zrq4 (10 nm)/LiF (0.4 nm)/Al

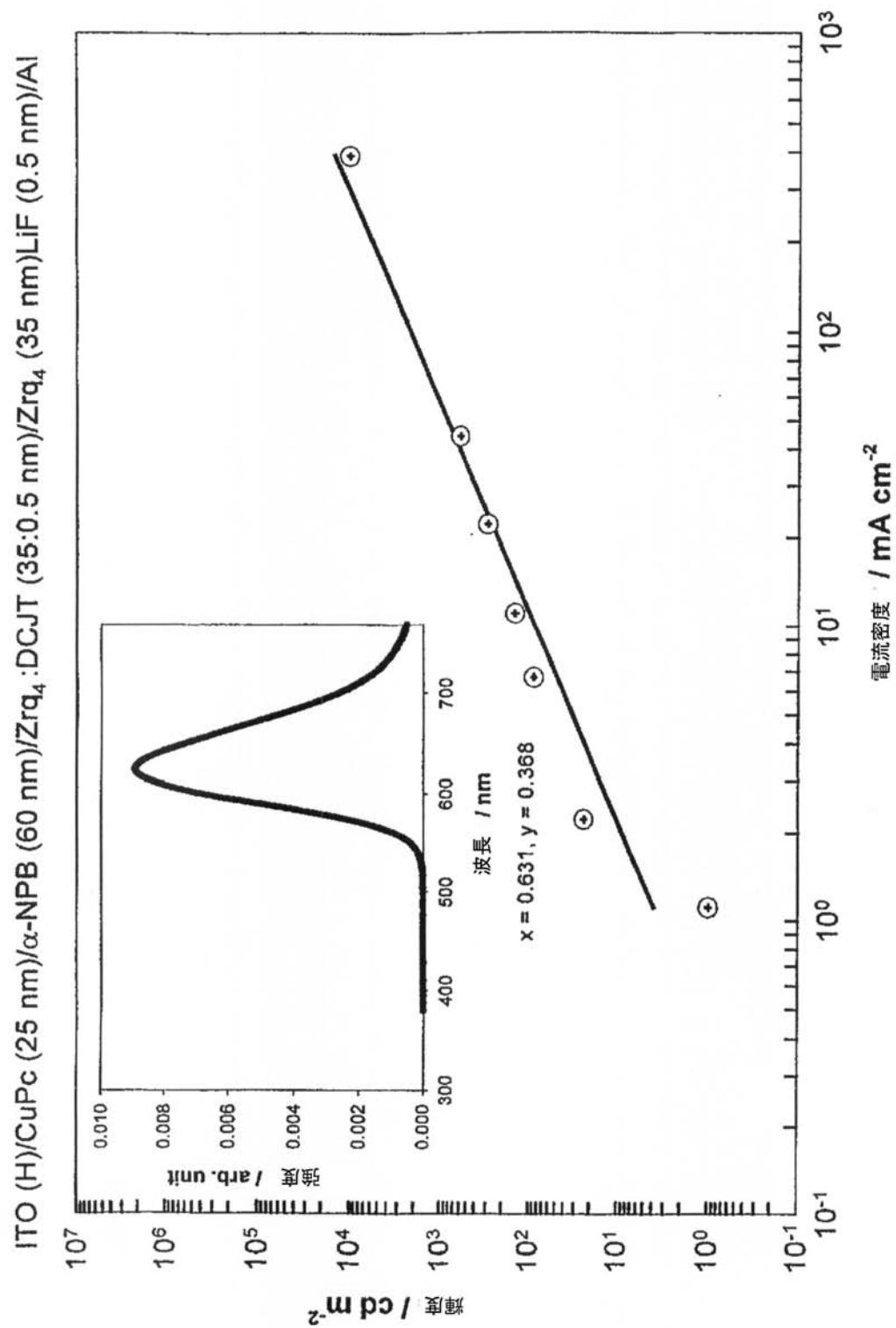


$$x = 0.34, y = 0.63 @ 24 \text{ cd m}^{-2}$$

【図26】

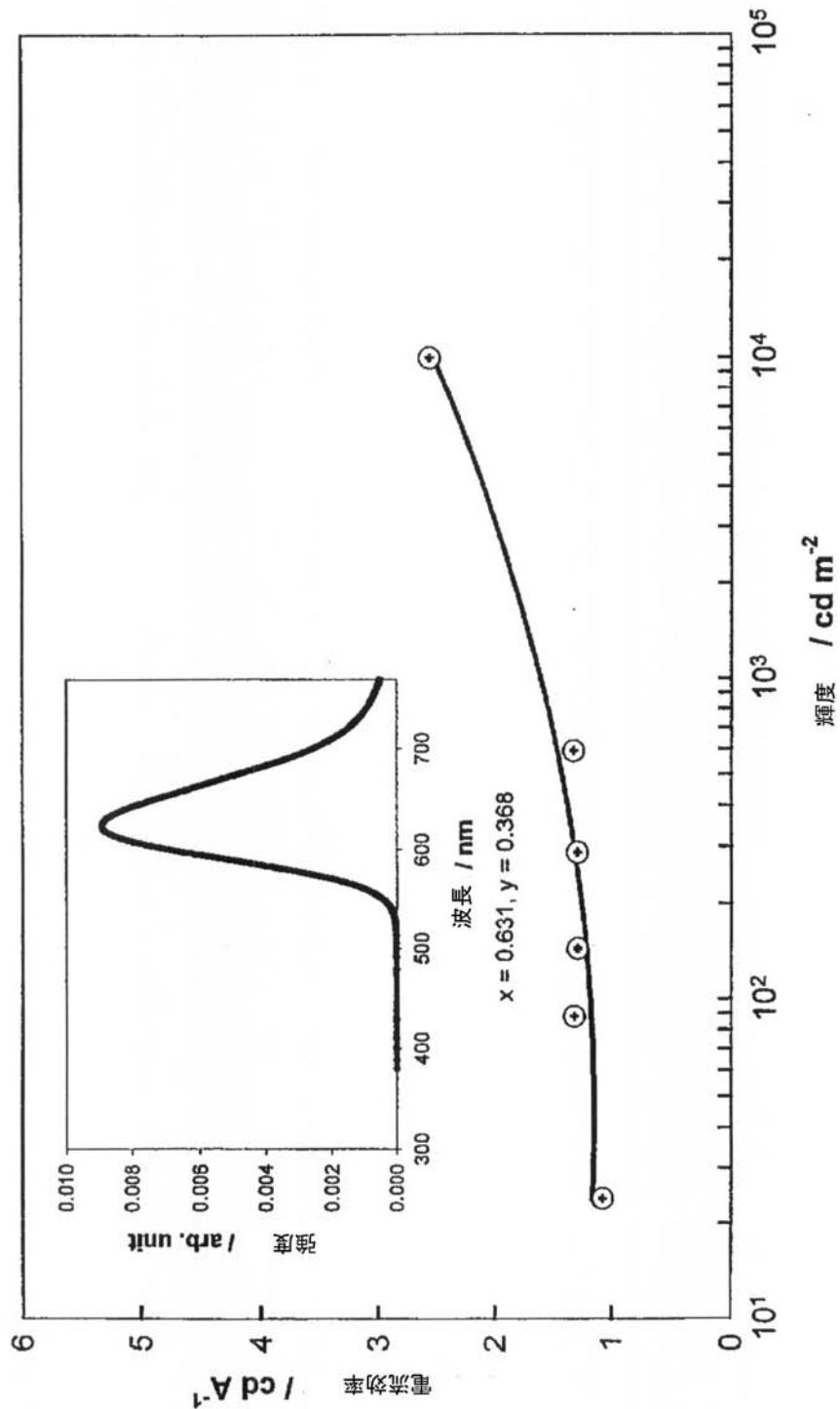


【図27】

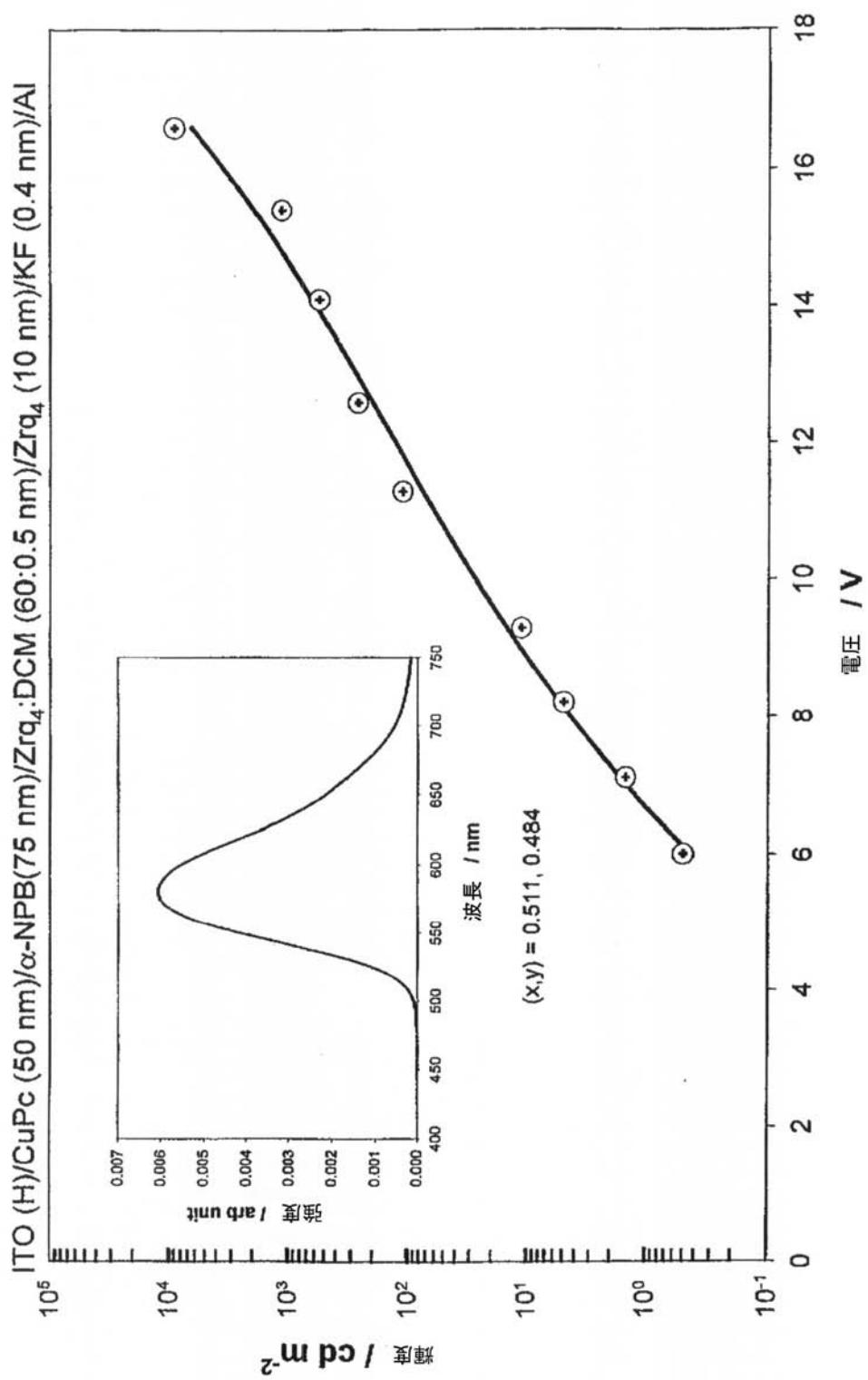


【図28】

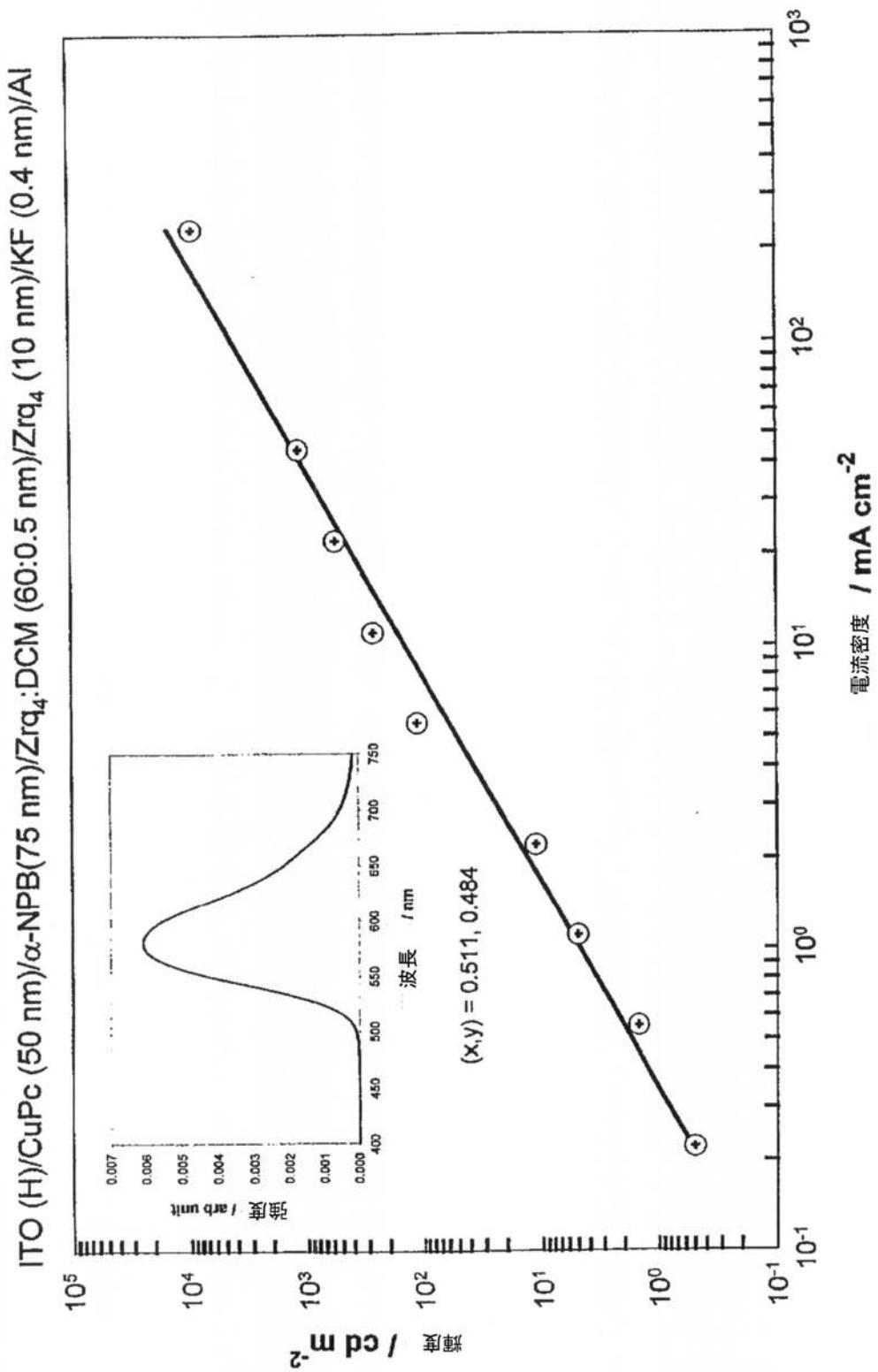
ITO (H)/CuPc (25 nm)/ α -NPB (60 nm)/Zr_q₄:DCJT (35:0.5 nm)/Zr_q₄ (35 nm)LiF (0.5 nm)/Al



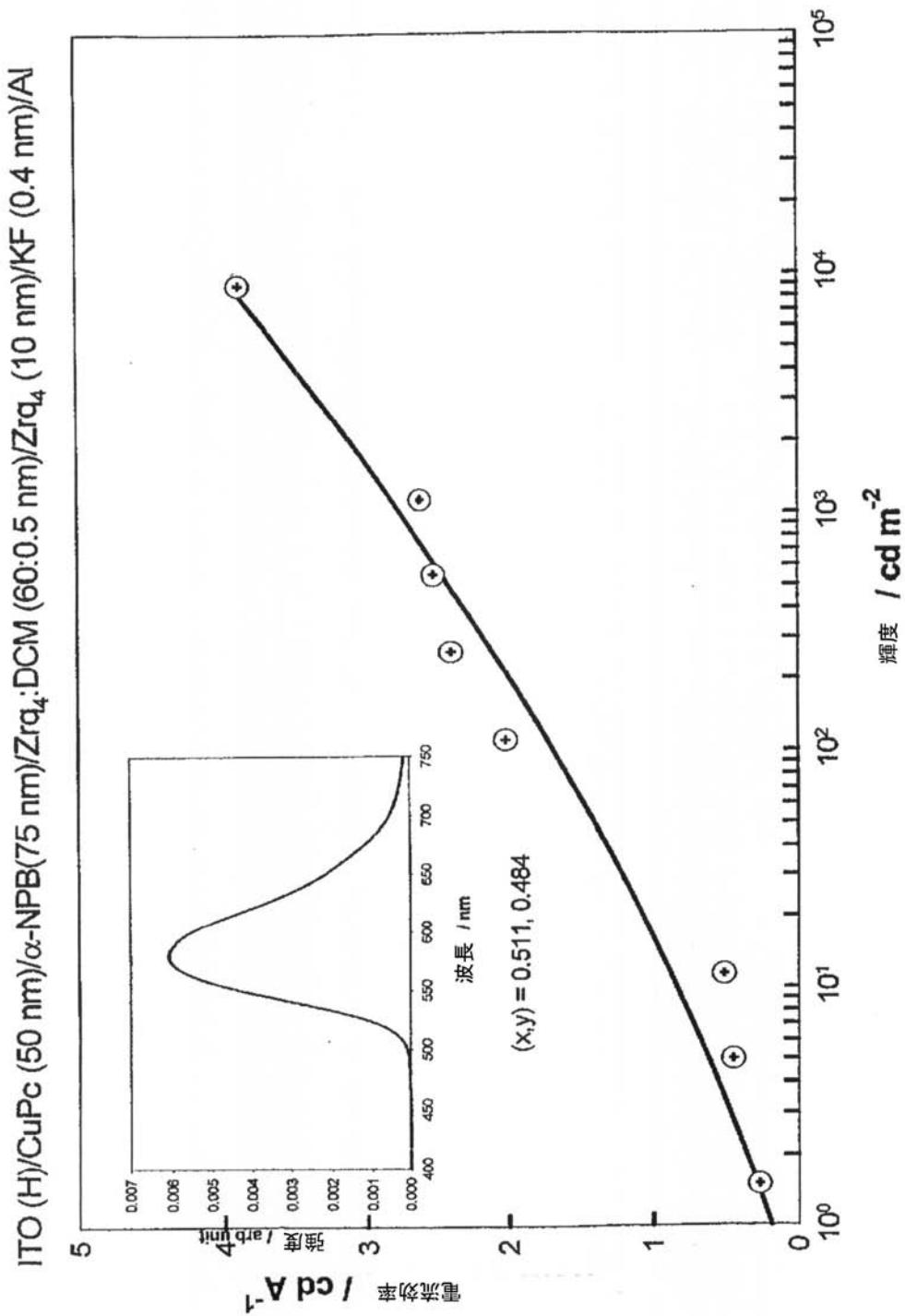
【図29】



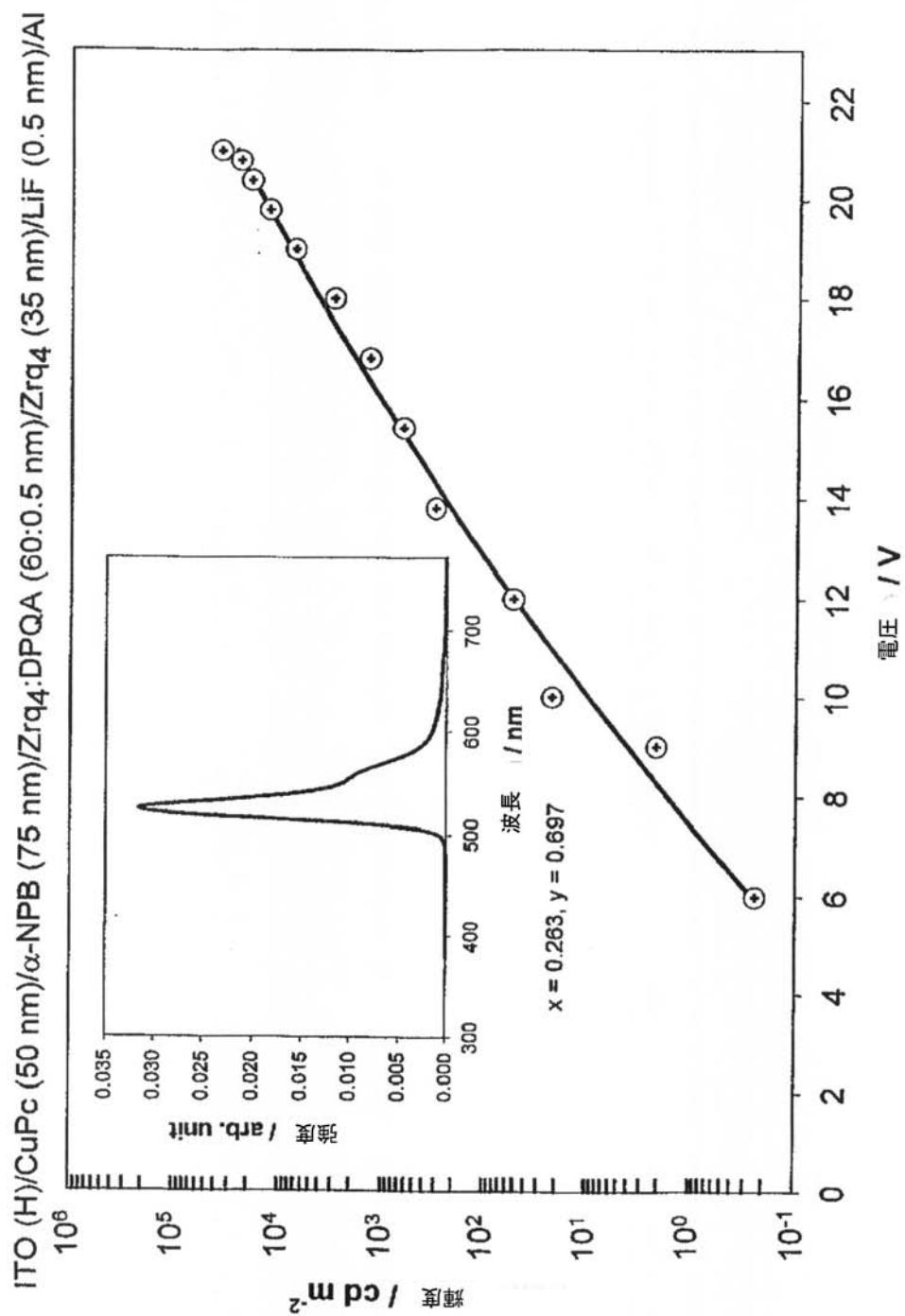
【図30】



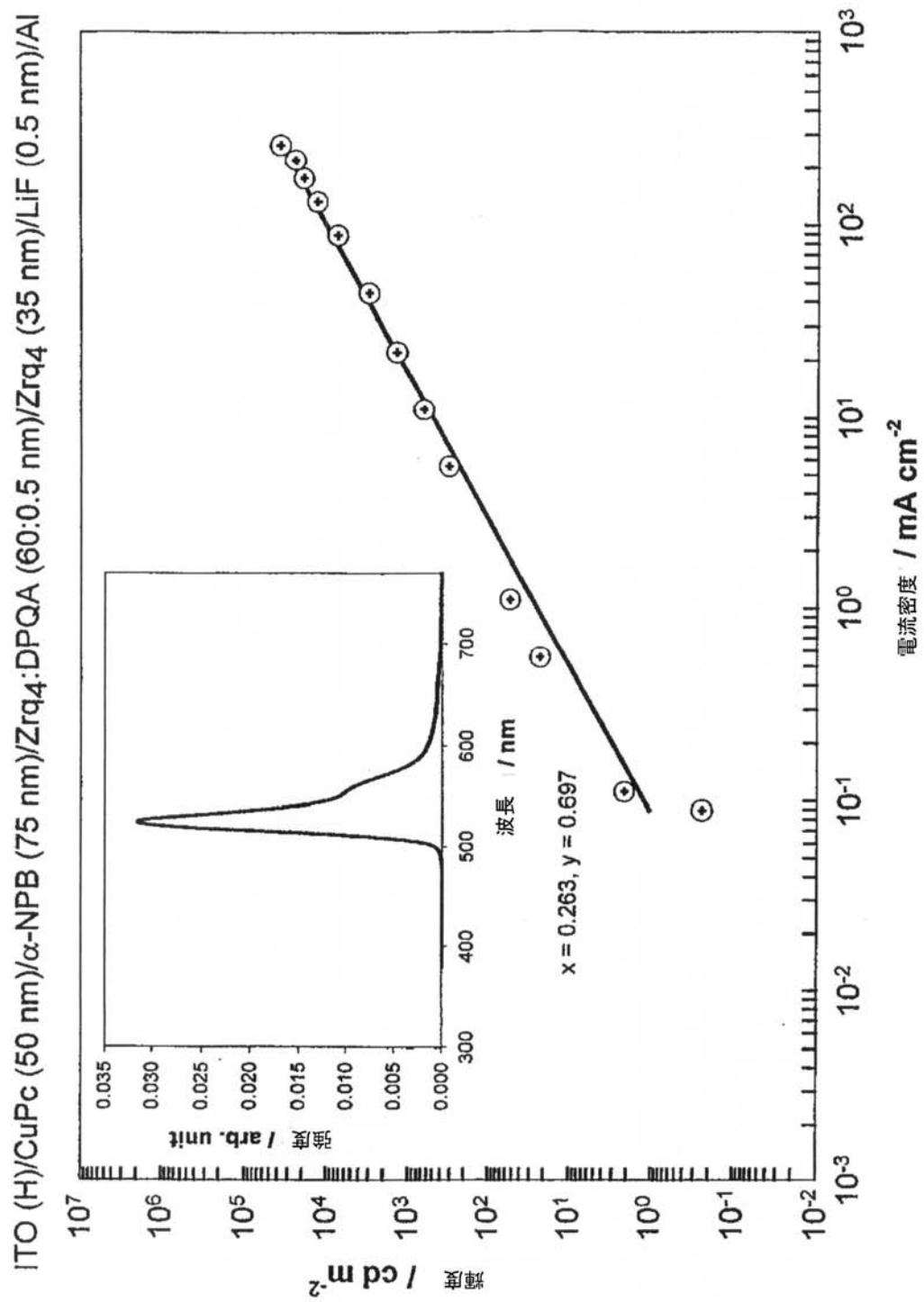
【図31】



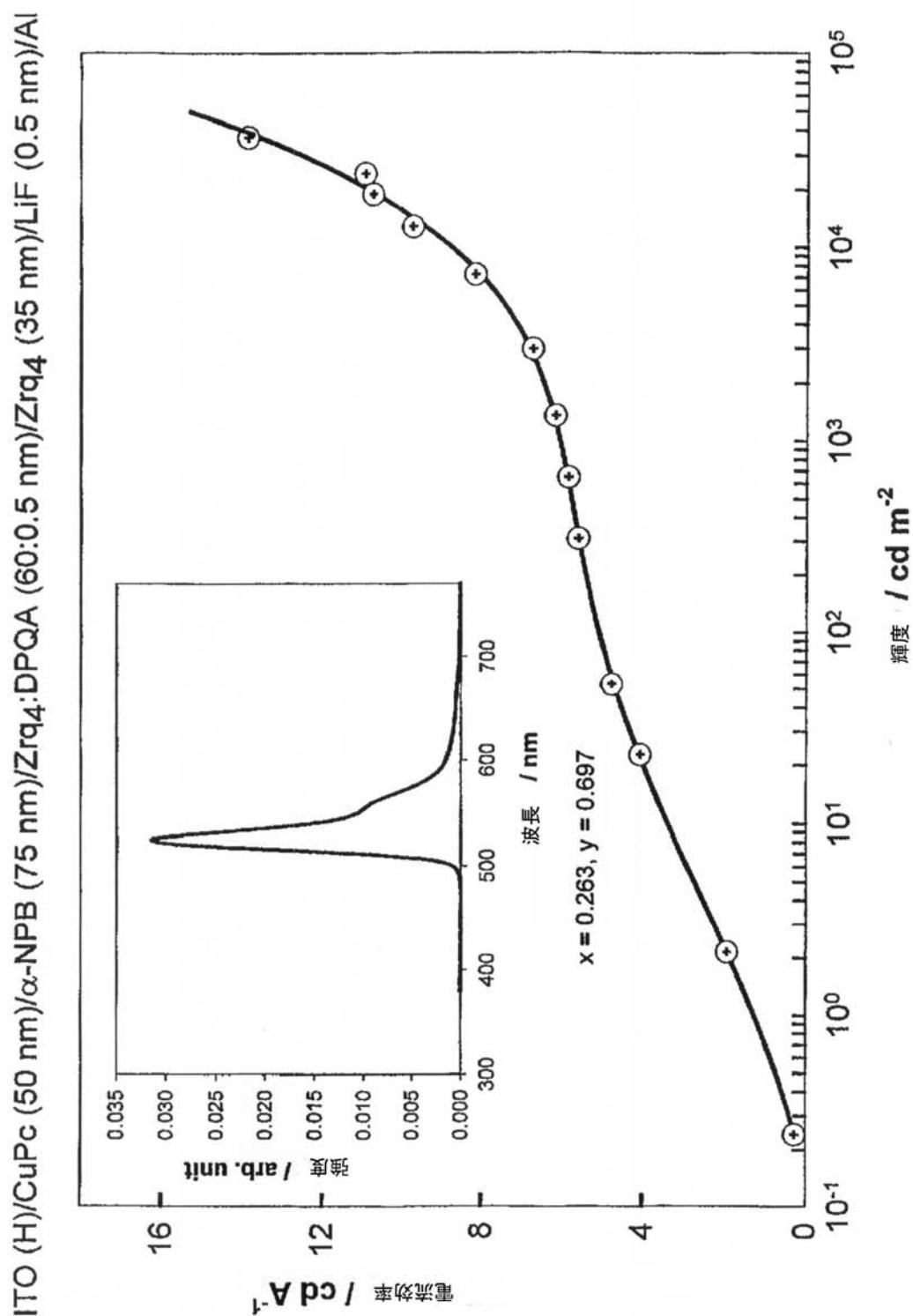
【図32】



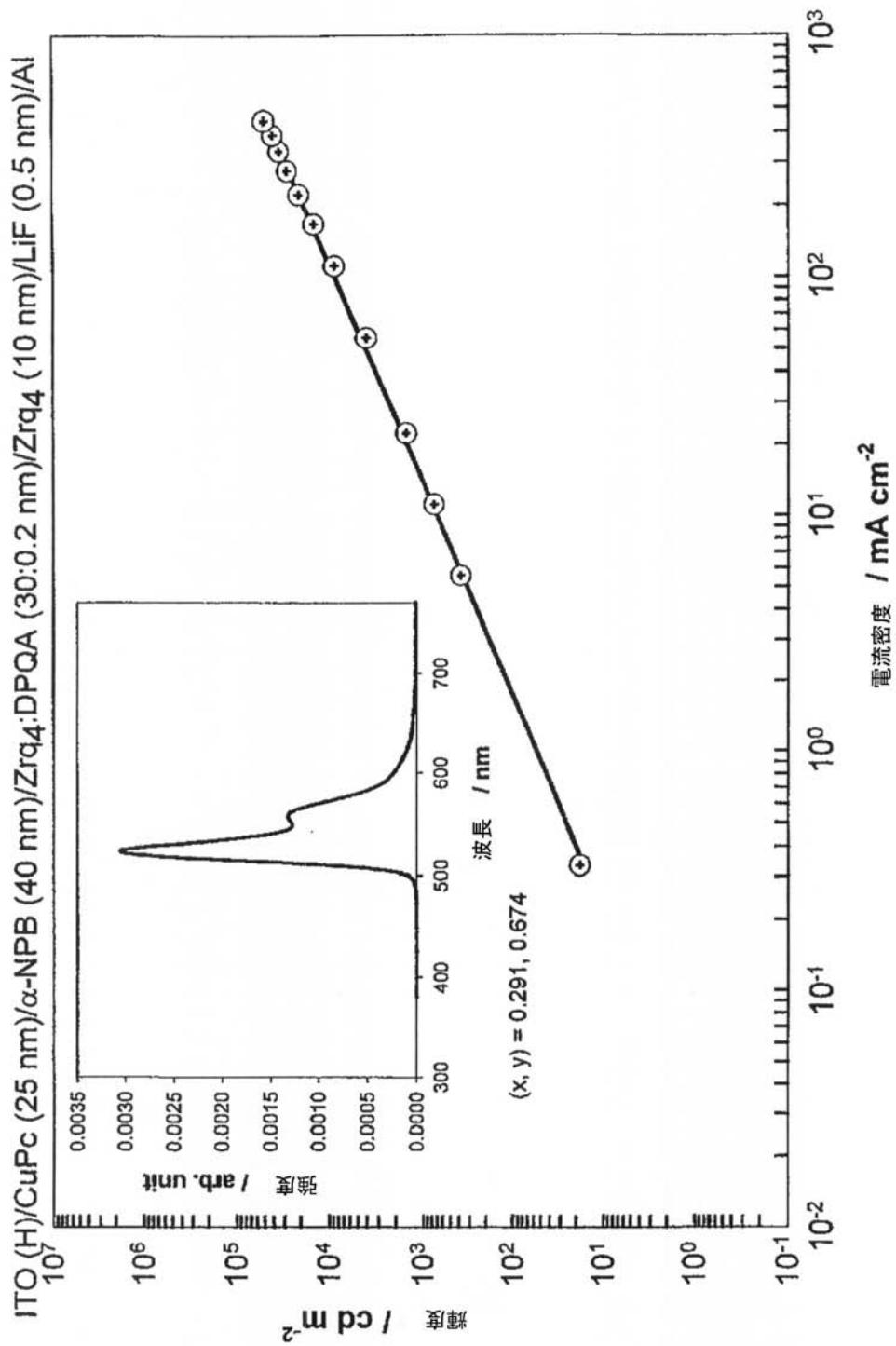
【図33】



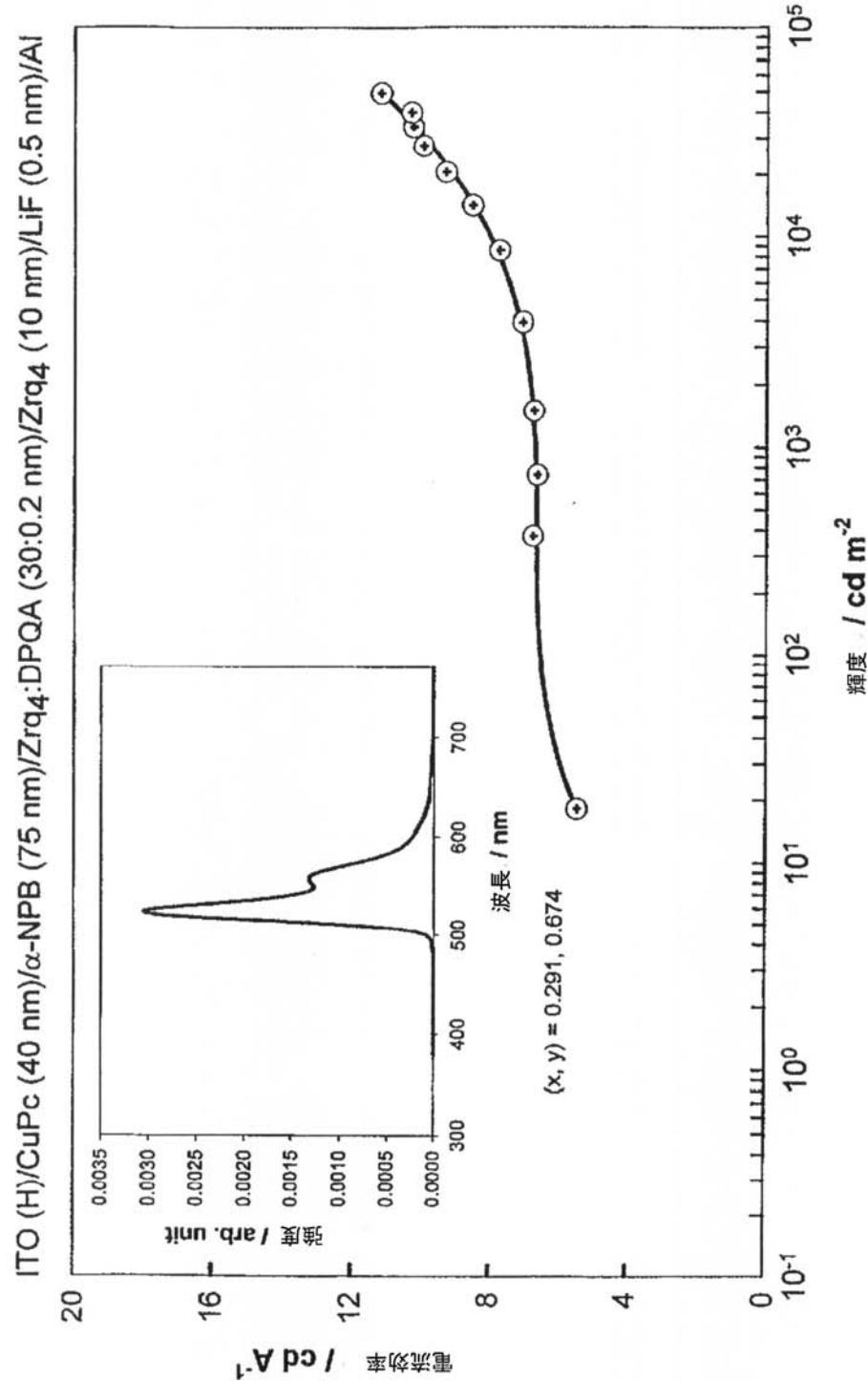
【図34】



【図35】

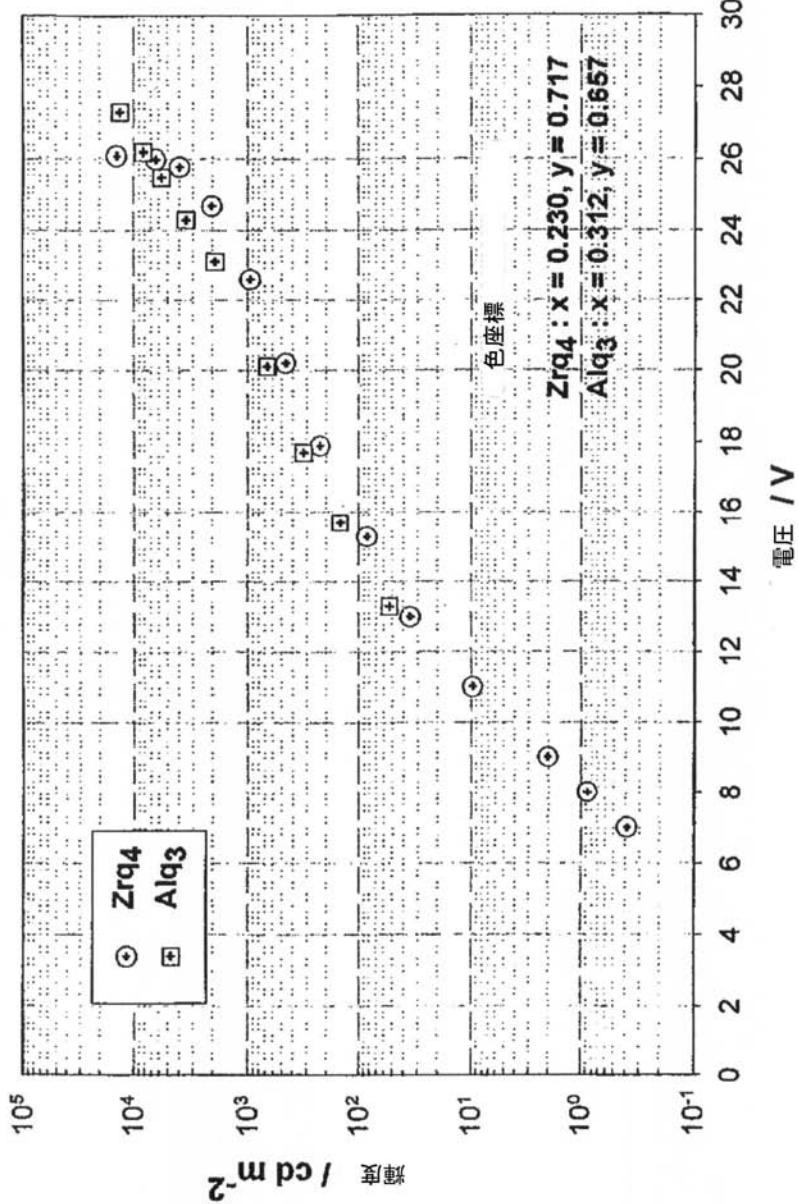


【図36】



【図37】

ドープしたZrq₄デバイスとドープしたAlq₃デバイスとの比較

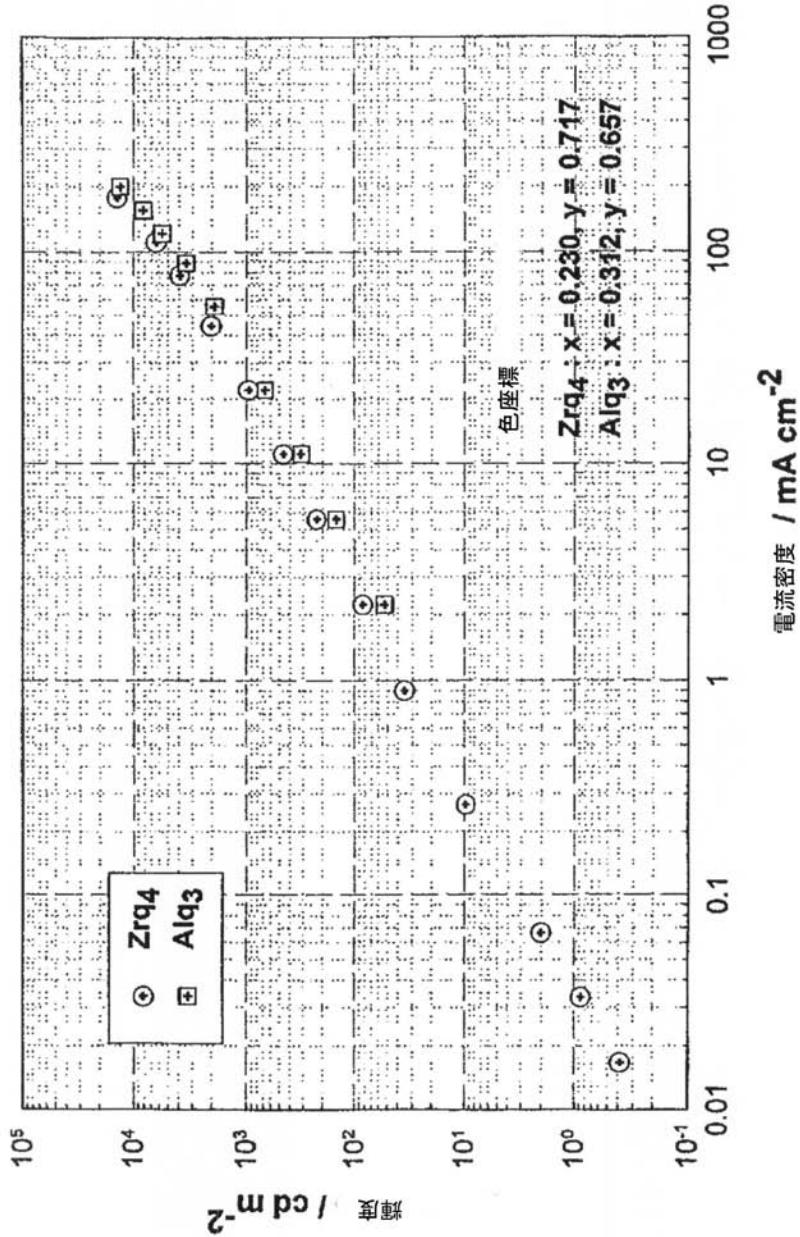


ITO/CuPc (50 nm)/ α -NPB (75 nm)/Alq₃ : DPQA (75 : 0.75 nm)/Alq₃ (10 nm)/LiF (0.4 nm)/Al

ITO/CuPc (50 nm)/ α -NPB (76 nm)/Zrq₄ : DPQA (60 : 0.5 nm)/Zrq₄ (10 nm)/LiF (0.4 nm)/Al

【図38】

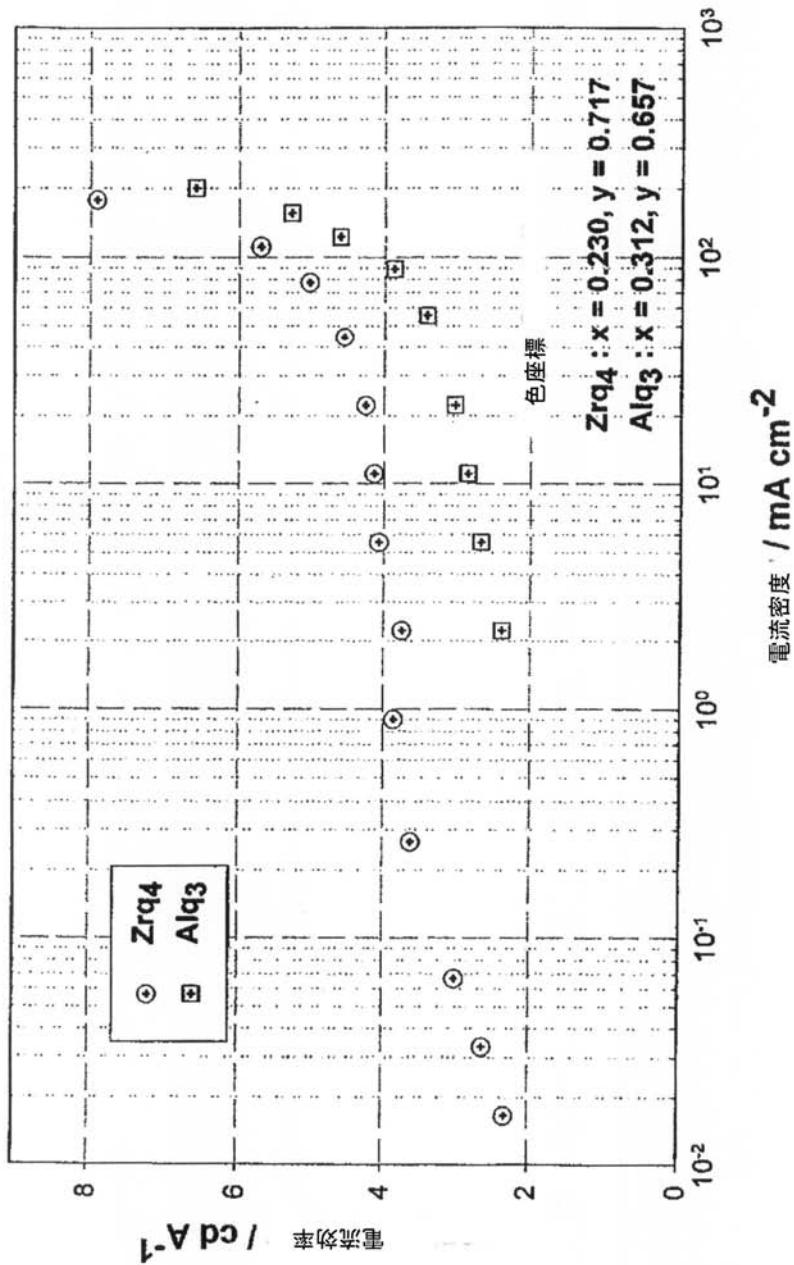
ドープしたZrq₄デバイスとドープしたAlq₃デバイスとの比較



ITO/CuPc (50 nm)/ α -NPB (75 nm)/Alq₃ : DPQA (75 : 0.75 nm)/Alq₃ (10 nm)/LiF (0.4 nm)/Al
 ITO/CuPc (50 nm)/ α -NPB (76 nm)/Zrq4 : DPQA (60 : 0.5 nm)/Zrq4 (10 nm)/LiF (0.4 nm)/Al

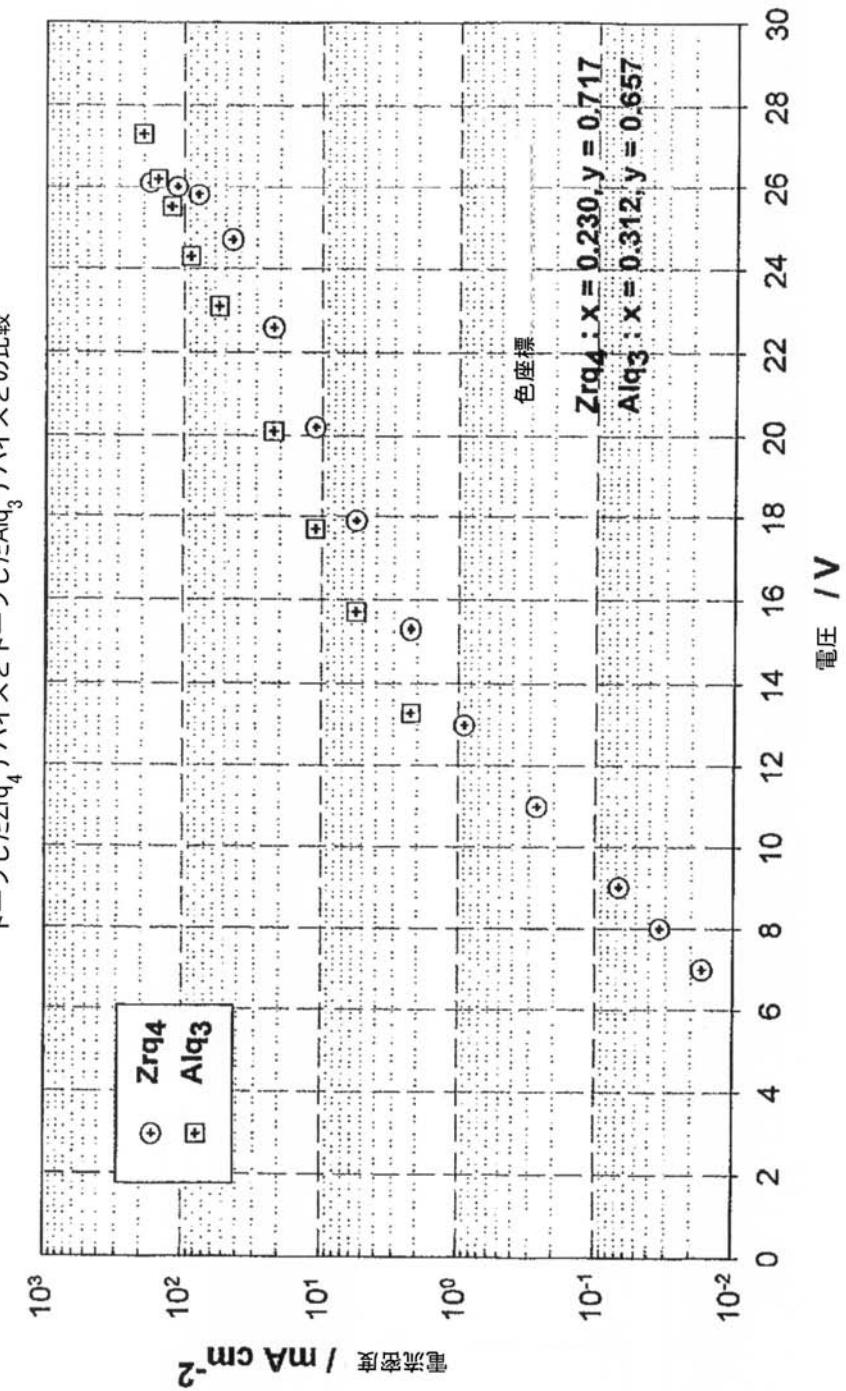
【図39】

ドープしたZrq₄デバイスとドープしたAlq₃デバイスとの比較



ITO/CuPc (50 nm)/ α -NPB (75 nm)/Alq₃ : DPQA (75 : 0.75 nm)/Alq₃ (10 nm)/LiF (0.4 nm)/A
ITO/CuPc (50 nm)/ α -NPB (75 nm)/Zrq₄ : DPQA (60 : 0.5 nm)/Zrq₄ (10 nm)/LiF (0.4 nm)/Al

【図40】

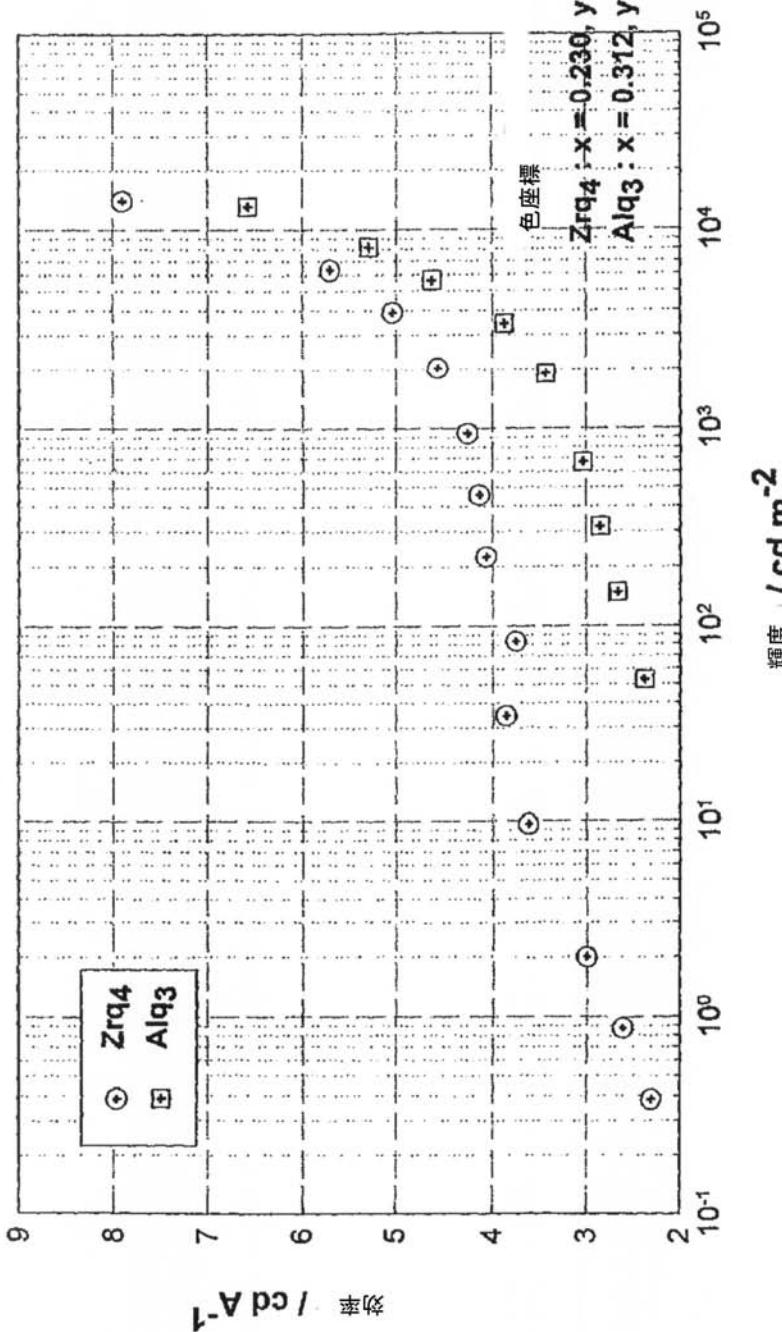


ITO/CuPc (50 nm)/α-NPB (75 nm)/Alq₃ : DPQA (75 : 0.75 nm)/Alq₃ (10 nm)/LiF (0.4 nm)/Al

ITO/CuPc (50 nm)/α-NPB (75 nm)/Zrq₄ : DPQA (60 : 0.5 nm)/Zrq₄ (10 nm)/LiF (0.4 nm)/Al

【図41】

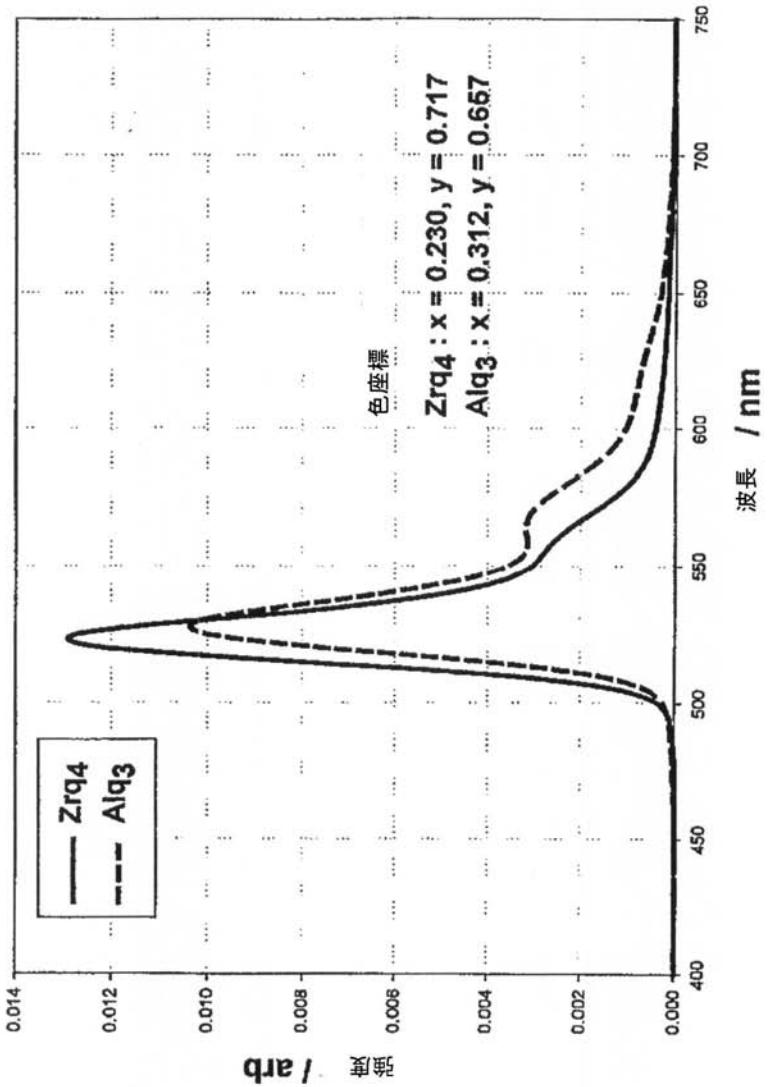
ドープしたZrq₄デバイスとドープしたAlq₃デバイスとの比較



ITO/CuPc (50 nm)/ α -NPB (75 nm)/Alq₃ : DPQA (75 : 0.75 nm)/LiF (0.4 nm)/Al
 ITO/CuPc (50 nm)/ α -NPB (75 nm)/Zrq₄ : DPQA (60 : 0.5 nm)/Zrq₄ (10 nm)/LiF (0.4 nm)/Al

【図42】

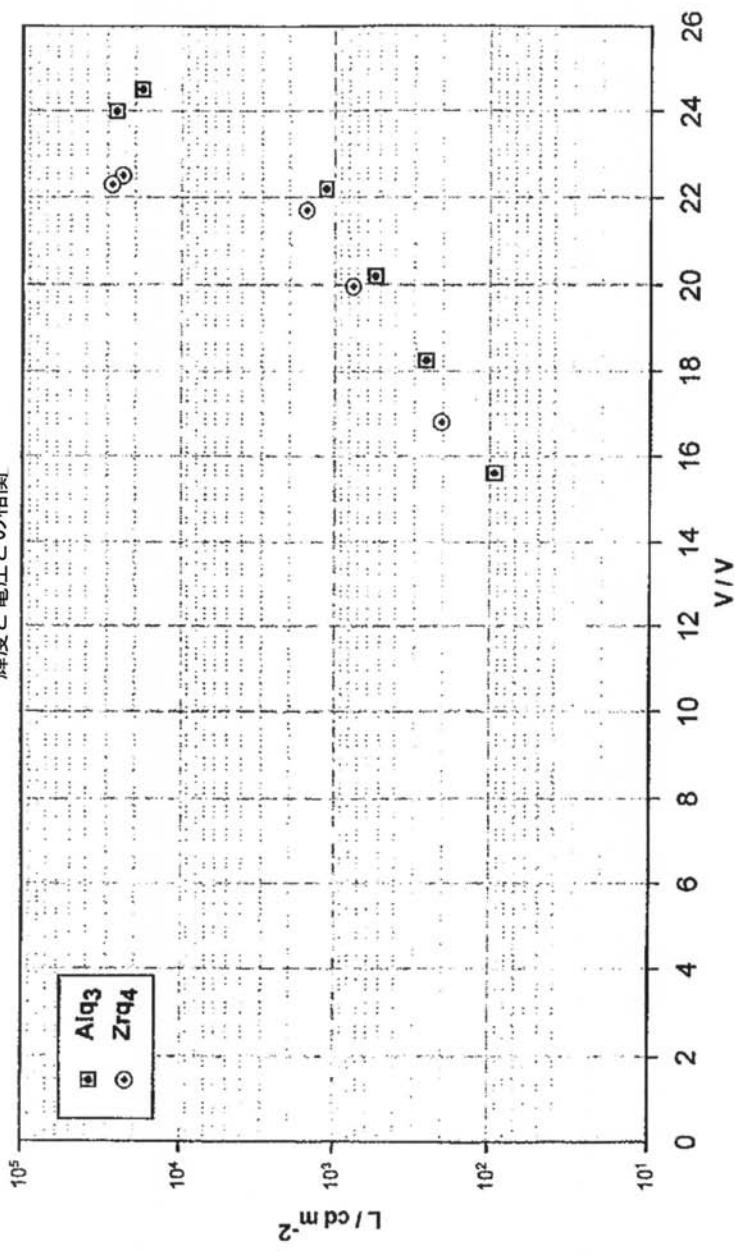
ドープしたZrq₄ テバイスとドープしたAlq₃ テバイスとの比較



ITO/CuPc (50 nm)/ α -NPB (75 nm)/Alq₃ : DPQA (75 : 0.75 nm)/Alq₃ (10 nm)/LiF (0.4 nm)/Al
ITO/CuPc (50 nm)/ α -NPB (75 nm)/Zrq₄ : DPQA (60 : 0.5 nm)/Zrq₄ (10 nm)/LiF (0.4 nm)/Al

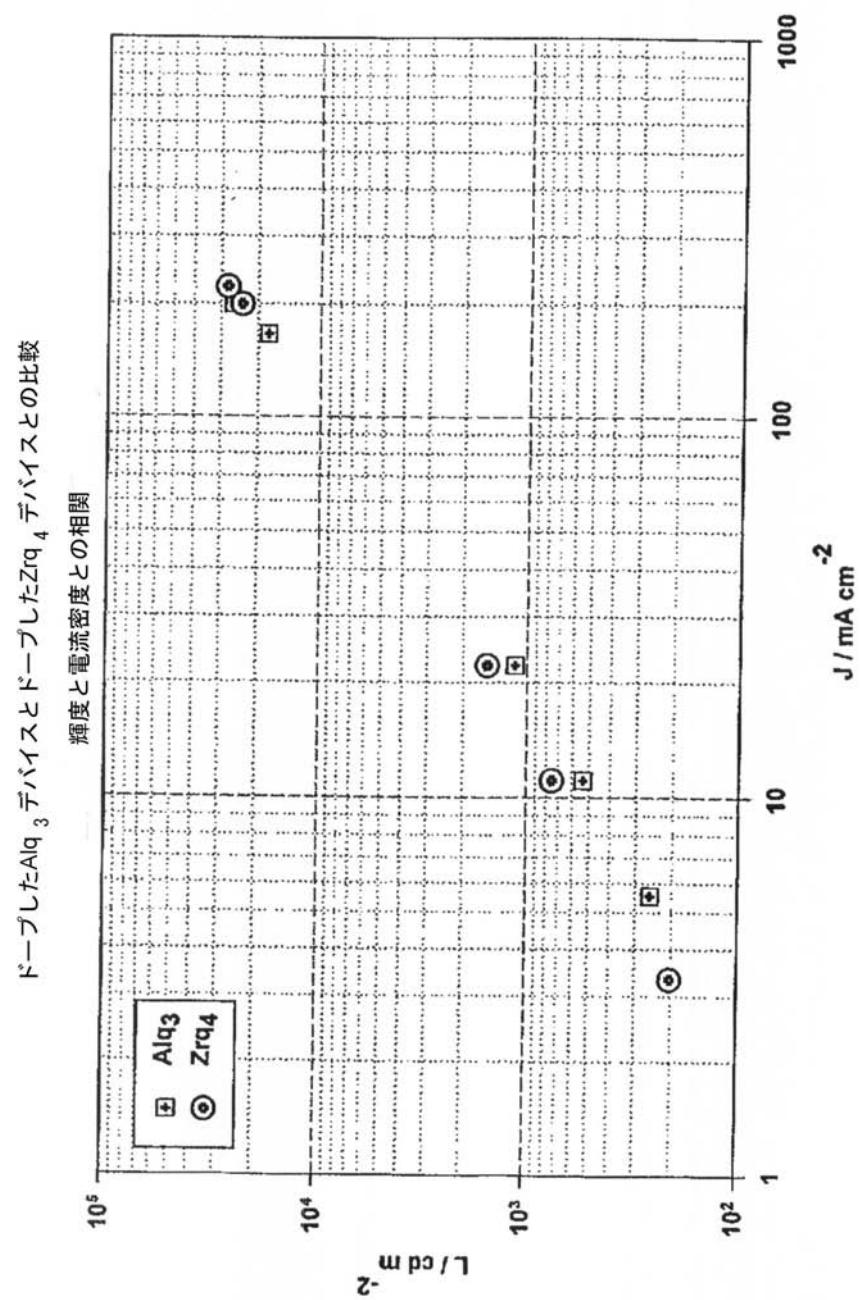
【図43】

ドープしたAlq₃デバイスとドープしたZrq₄デバイスとの比較
輝度と電圧との関係



ITO/CuPc (50 nm)/ α -NPB (75 nm)/Alq₃:DPQA (75:0.75 nm)/Alq₃ (10 nm)/LiF (0.2 nm)/Al
ITO/CuPc:TPTP (15:15 nm)/ α -NPB (75 nm)/Zrq₄:DPQA (60:0.5 nm)/LiF (0.2 nm)/Al

【図44】

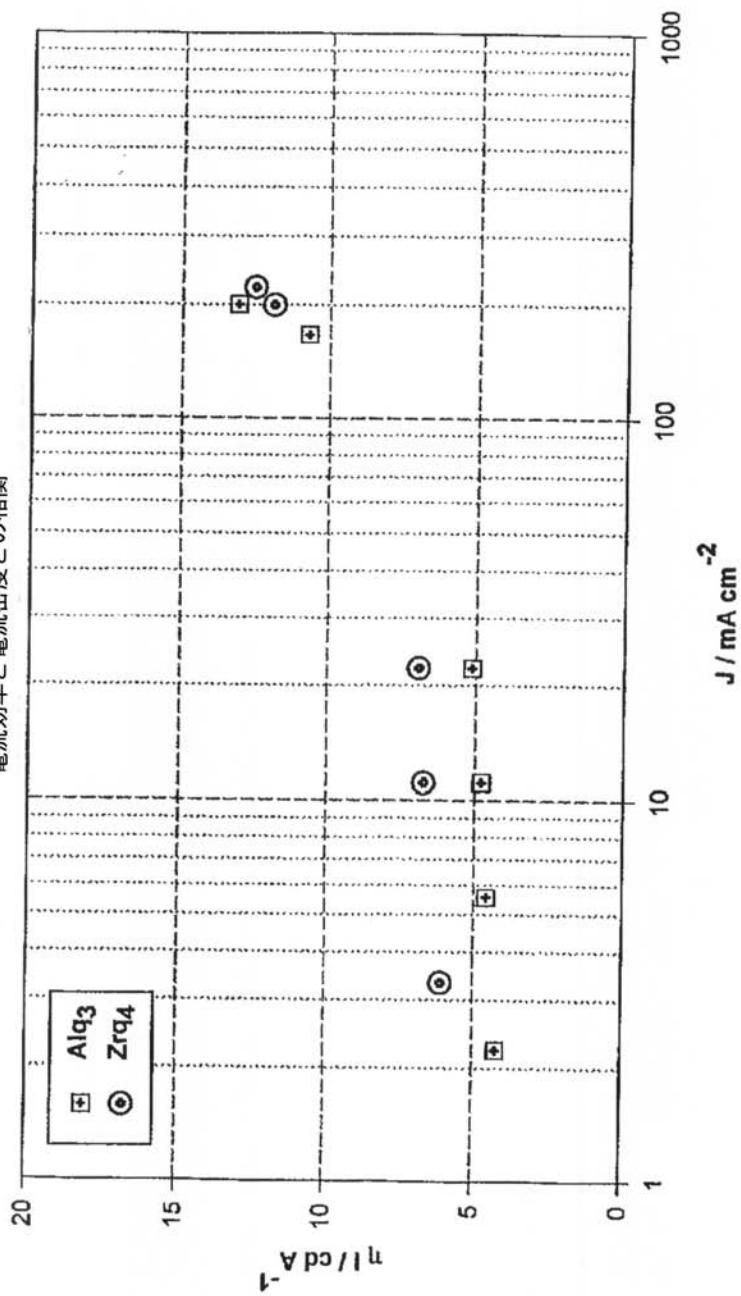


ITO/CuPc (50 nm)/ α -NPB (75 nm)/Alq₃:DPQA (75:0.75 nm)/LiF (0.2 nm)/Al
 ITO/CuPc:TPTP (15:15 nm)/ α -NPB (75 nm)/Zrq₄:DPQA (60:0.5 nm)/LiF (0.2 nm)/Al

【図45】

ドープしたAlq₃ デバイスとドープしたZrq₄ デバイスとの比較

電流効率と電流密度との相関

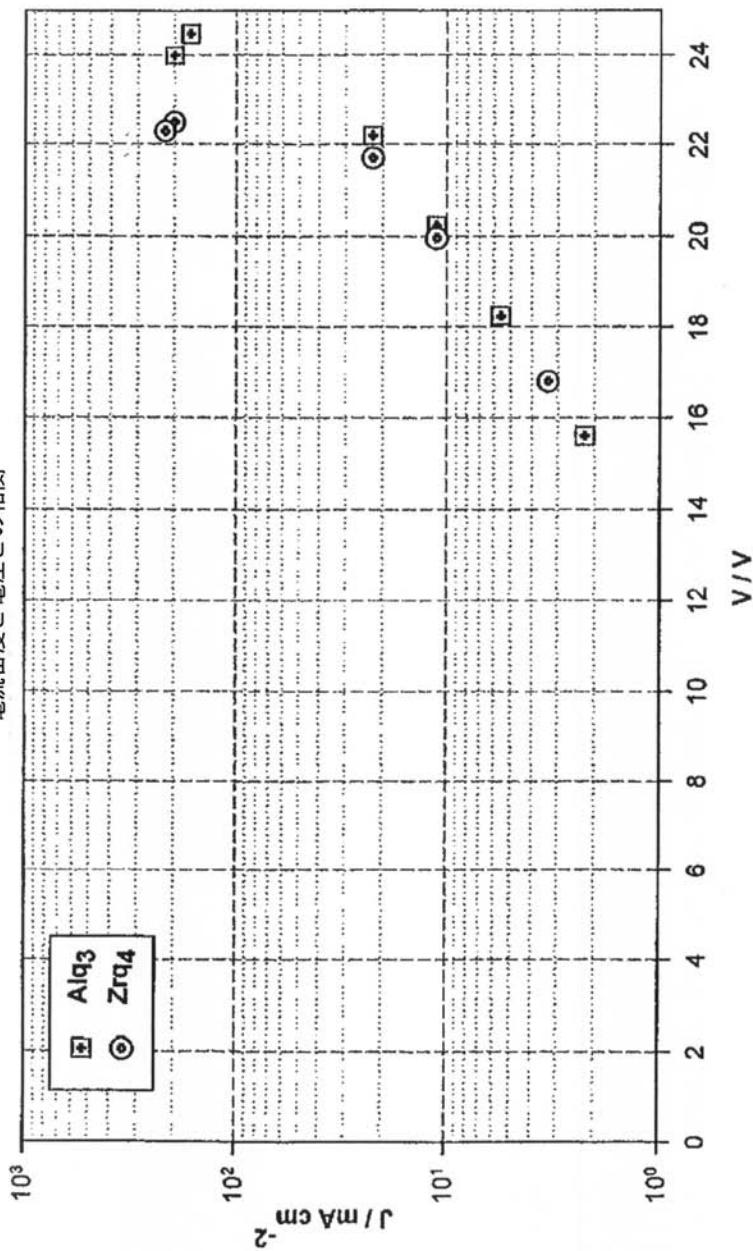


ITO/CuPc (50 nm)/ α -NPB (75 nm)/Alq₃:DPQA (75:0.75 nm)/LiF (0.2 nm)/Al
 ITO/CuPc:TPTP (15:15 nm)/ α -NPB (75 nm)/Zrq₄:DPQA (60:0.5 nm)/LiF (0.2 nm)/Al

【図46】

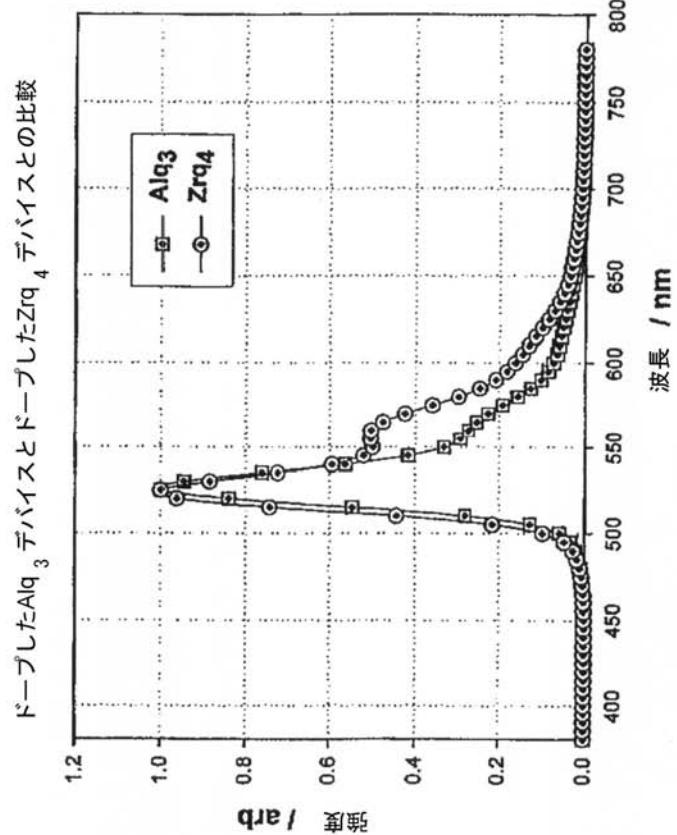
ドープしたAlq₃デバイスとドープしたZrq₄デバイスとの比較

電流密度と電圧との相関



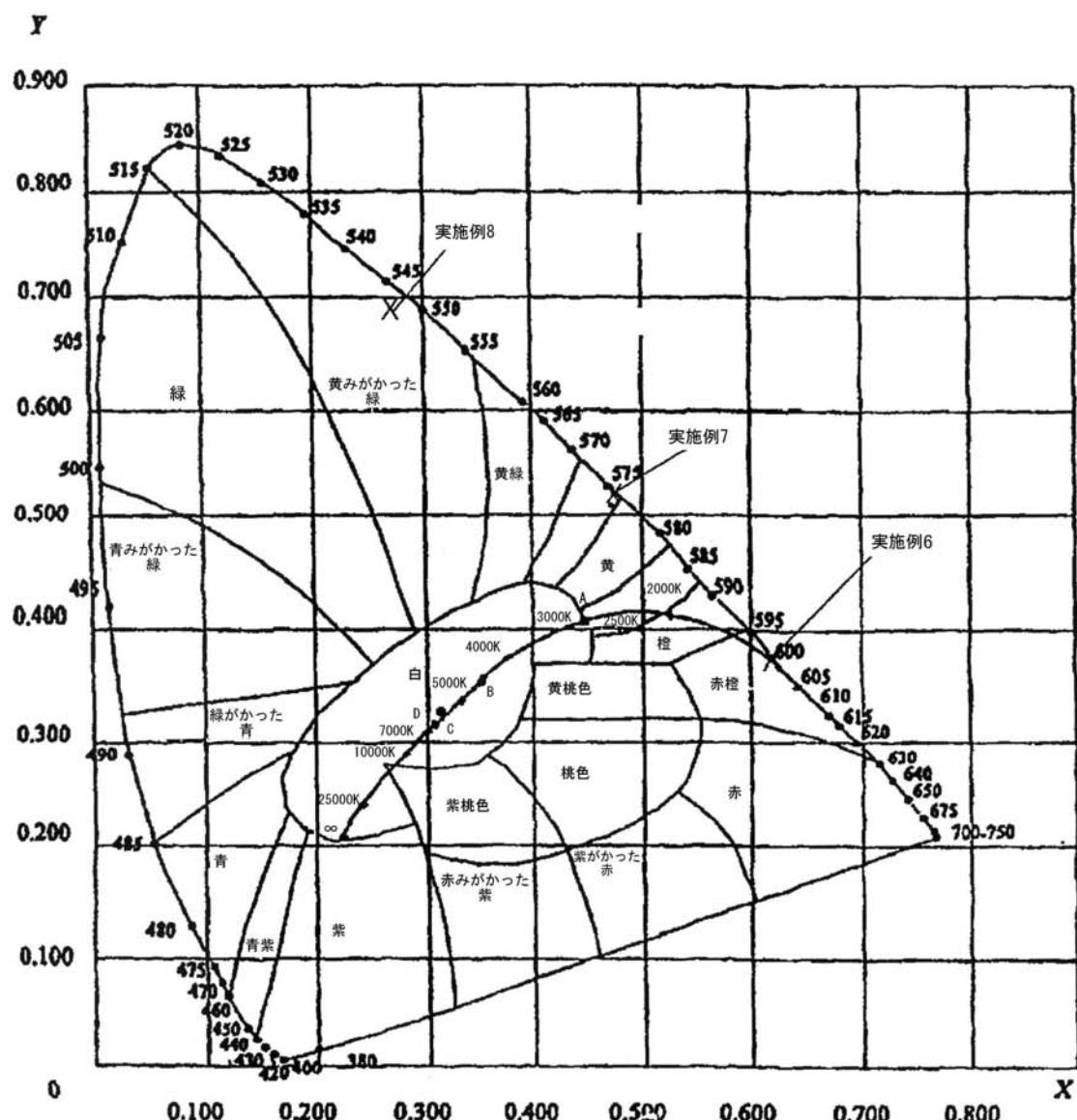
ITO/CuPc (50 nm)/ α -NPB (75 nm)/Alq₃:DPQA (75:0.75 nm)/Alq₃ (10 nm)/LiF (0.2 nm)/Al
ITO/CuPc:TPTP (15:15 nm)/ α -NPB (75 nm)/Zrq₄:DPQA (60:0.5 nm)/LiF (0.2 nm)/Al

【図47】



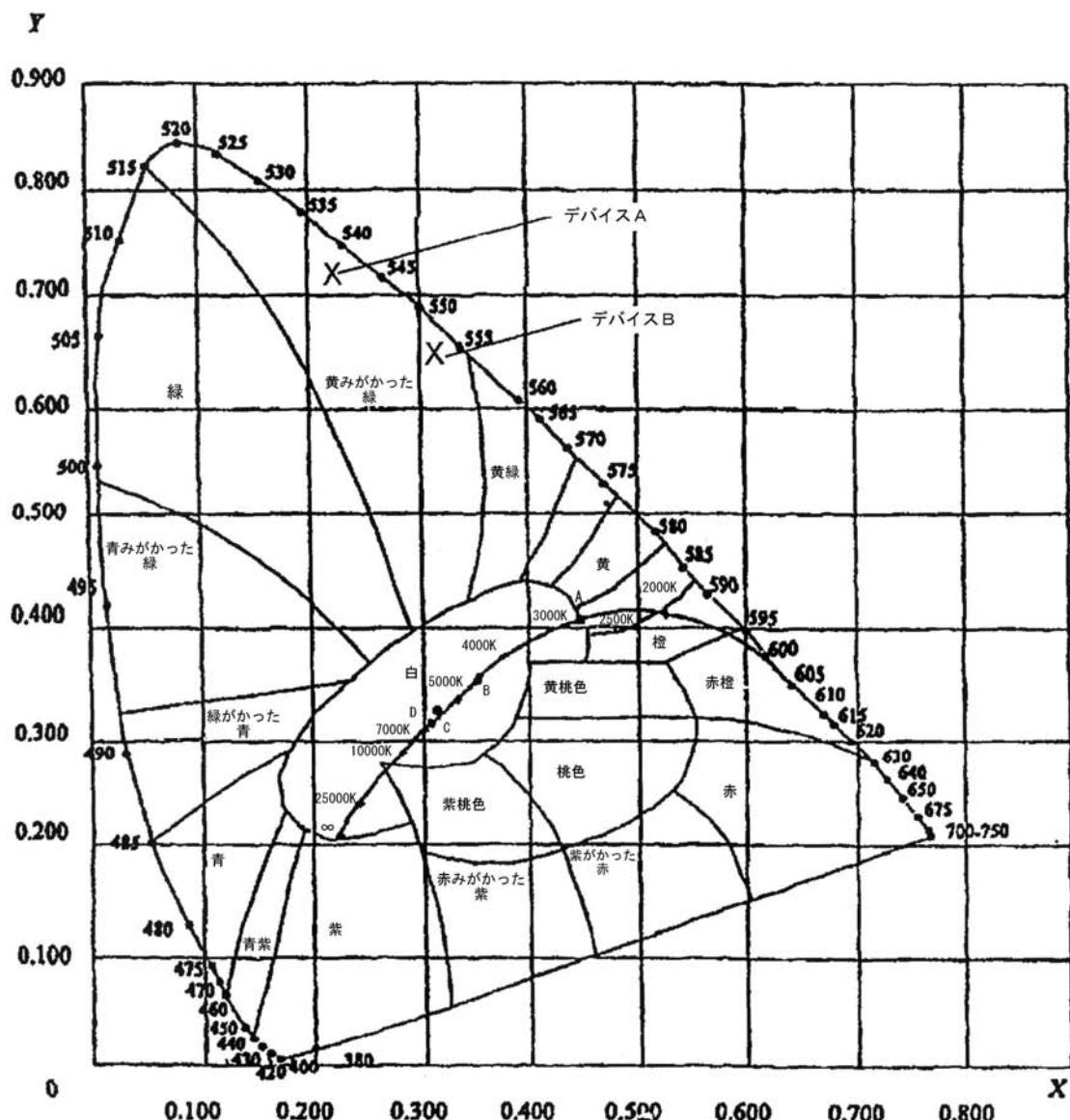
ITO/CuPc (50 nm)/ α -NPB (75 nm)/Alq₃:DPQA (75:0.75 nm)/Alq₃ (10 nm)/LiF (0.2 nm)/Al
 ITO/CuPc:TPTP (15:15 nm)/ α -NPB (75 nm)/Zrq₄:DPQAA (60:0.5 nm)/LiF (0.2 nm)/Al

【図48】



知覚色の近似位置を示すCIE 1931 x, y表色ダイヤグラム

【図49】



知覚色の近似位置を示すCIE 1931 x, y表色ダイヤグラム

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

C 0 9 K	11/06	6 4 5
C 0 9 K	11/06	6 5 0
C 0 9 K	11/06	6 9 0
H 0 5 B	33/14	B
H 0 5 B	33/22	B
H 0 5 B	33/22	D
H 0 5 B	33/26	Z
H 0 5 B	33/28	

(72)発明者 カサーガマナザン, プーパティ

イギリス国, ミドルセックス HA 2 7 NN, ノース ハロー, ランカスター ロード 1, ザ
リトル ランカスター ハウス

(72)発明者 プライス, リチャード

イギリス国, ロンドン N 8 0 J B, ラレイ ロード 5, ガーデン フラット

(72)発明者 ガネシャムルガン, サブラマニアム

イギリス国, ロンドン N 1 5 4 B B, アンティル ロード 1 3 5

(72)発明者 パラマスワラ, グナナモリー

イギリス国, ロンドン N 2 0 8 E B, トッテリッジ, サウスウェイ 1 9

(72)発明者 クマラヴェール, ムットリンガム

イギリス国, ミドルセックス UB 6 7 A H, グリーンフォード, フレイザー ロード 9

(72)発明者 パーシーパン, アルムガム

イギリス国, サリー CR 4 1 A G, ミッチャム, エルダーツリー ウェイ 2 6

(72)発明者 セルヴァランジャン, セルヴァデュライ

イギリス国, サリー SM 3 8 E T, サットン, マルデン ロード 2 8 5 A

(72)発明者 アンティパン - ララ, ジュアン

イギリス国, ロンドン N 1 6 7 S B, ジェナー ロード 2 9

(72)発明者 スレンドラクマル, ジヴァグナナスンドラム

イギリス国, ミドルセックス HA 8 6 D L, エッジウェア, ノルトン ブレイス 1 6

審査官 門前 浩一

(56)参考文献 特開2000-030864(JP, A)

国際公開第99/053724(WO, A1)

特開2001-302646(JP, A)

特開2001-288464(JP, A)

特開平09-272865(JP, A)

特開平10-053759(JP, A)

特開2000-053957(JP, A)

特開2001-043976(JP, A)

特開2001-076879(JP, A)

特開2000-030869(JP, A)

特開平06-240243(JP, A)

特開2003-347057(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C09K 11/06

H01L 51/50

H05B 33/26
H05B 33/28
CA/REGISTRY(STN)

专利名称(译)	电致发光材料和器件		
公开(公告)号	JP4663325B2	公开(公告)日	2011-04-06
申请号	JP2004563347	申请日	2003-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	埃兰茶业有限公司		
申请(专利权)人(译)	埃兰 - 茶业有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	默克专利GESELLSCHAFT手套Beshurenkuteru有限公司		
[标]发明人	カーサガマナザンプーパティ プライスリチャード ガネシャムルガンサブラマニアム パラマスワラグナナモリー ¹ クマラヴェールムットリンガム パーシー・パンアルムガム セルヴァランジャンセルヴァデュライ アンティパンララジュアン スレンドラクマルジヴィアグナナスンドラム		
发明人	カーサガマナザン, プーパティ プライス, リチャード ガネシャムルガン, サブラマニアム パラマスワラ, グナナモリー ¹ クマラヴェール, ムットリンガム パーシー・パン, アルムガム セルヴァランジャン, セルヴァデュライ アンティパン-ララ, ジュアン スレンドラクマルジヴィアグナナスンドラム		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/50 H05B33/26 H05B33/28 H01L51/00 H01L51/30 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/0077 C09K11/06 C09K2211/183 H01L51/0035 H01L51/005 H01L51/0051 H01L51/0053 H01L51/0059 H01L51/0062 H01L51/007 H01L51/0078 H01L51/0081 H01L51/5012 H05B33/14		
FI分类号	C09K11/06.660 C09K11/06.610 C09K11/06.620 C09K11/06.635 C09K11/06.640 C09K11/06.645 C09K11/06.650 C09K11/06.690 H05B33/14.B H05B33/22.B H05B33/22.D H05B33/26.Z H05B33/28		
优先权	2002030072 2002-12-24 GB		
其他公开文献	JP2006512436A5 JP2006512436A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

电致发光物质是有机金属配合物，金属是钛，锆，铪，钒，铌或钽。

