



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類 5 H05B 33/22, H01S 3/18</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO 94/07344</p> <p>(43) 国際公開日 1994年3月3日 (03.03.1994)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP93/01342 (22) 国際出願日 1993年9月20日 (20. 09. 93)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平4/252526 1992年9月22日 (22. 09. 92) JP 特願平5/59145 1993年3月18日 (18. 03. 93) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP] 〒101 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo, (JP)</p> <p>(71) 出願人; および (72) 発明者 中山隆博 (NAKAYAMA, Takahiro) [JP/JP] 〒316 茨城県日立市水木町二丁目20番1-315号 Ibaraki, (JP) 服部紳太郎 (HATTORI, Shintaro) [JP/JP] 〒316 茨城県日立市森山町三丁目17番2-502号 Ibaraki, (JP) 伊藤雄三 (ITO, Yuzo) [JP/JP] 〒316 茨城県日立市西成沢町一丁目36番5-101号 Ibaraki, (JP) 角田 敦 (KAKUTA, Atsushi) [JP/JP] 〒313 茨城県常陸太田市金井町3594番地 Ibaraki, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 高田幸彦 (TAKADA, Yukihiro) 〒317 茨城県日立市助川町一丁目13番22号 Ibaraki, (JP)</p> <p>(81) 指定国 JP, US, 欧州特許 (DE, FR, GB, NL).</p>	<p>添付公開書類 国際調査報告書</p>	
<p>(54) Title : ORGANIC LUMINESCENT ELEMENT AND ITS SUBSTRATE</p>		
<p>(54) 発明の名称 有機発光素子とその基板</p>		
<p>1 ... glass substrate 2 ... semi-transparent reflective film 3 ... transparent conductive film 4 ... hole injection layer 5 ... light emitting layer 6 ... election injection layer 7 ... Ag-Mg metal electrode</p>		
<p>1...硝子基板 2...半透明反射膜 3...透明導電膜 4...ホール注入層 5...発光層 6...電子注入層 7...Ag-Mg金属電極</p>		
<p>(57) Abstract</p>		
<p>An electro-optic transducing element used in the field of information communication. This element has a semi-transparent reflecting layer (2) on a transparent substrate (1), a transparent conductive layer (3) on the semi-transparent reflection layer (2), a luminescent layer (5) of an organic thin film on the transparent conductive layer (3), and electrodes (7) formed on the layer (5). The semi-transparent reflective layer (2) transmits a part of the light emitted by the luminescent layer (5) toward the transparent substrate (1), and reflects a part of the light toward the luminescent layer (5). The semi-transparent reflection layer (2) forms resonators together with the electrodes (7).</p>		

(57) 要約

情報通信分野で用いられる電気-光変換の発光素子である。この発光素子は、透明基体 1 上に半透明反射層 2 を有し、その半透明反射層上に透明導電層 3 が配置され、その透明導電層上に有機薄膜からなる発光層 5 が設けられており、その上に電極 7 が形成されている。前記半透明反射層 2 は発光層 5 での発光の 1 部を透明基体 1 側に透過し、発光の 1 部を発光層 5 側に反射する反射機能を有し、半透明反射層 2 は発光層背面の電極 7 との間で光共振器として作用する。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	CS	チェコスロヴァキア	KR	大韓民国	PL	ポーランド
AU	オーストラリア	CZ	チェッコ共和国	KZ	カザフスタン	PT	ポルトガル
BB	バルバドス	DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	RO	ルーマニア
BE	ベルギー	DK	デンマーク	LK	スリランカ	RU	ロシア連邦
BF	ブルキナ・ファソ	ES	スペイン	LU	ルクセンブルグ	SD	スーダン
BG	ブルガリア	FI	フィンランド	LV	ラトヴィア	SE	スウェーデン
BJ	ベナン	FR	フランス	MC	モナコ	SI	スロヴェニア
BR	ブラジル	GA	ガボン	MG	マダガスカル	SK	スロヴァキア共和国
BY	ベラルーシ	GB	イギリス	ML	マリ	SN	セネガル
CA	カナダ	GN	ギニア	MN	モンゴル	TD	チャード
CF	中央アフリカ共和国	GR	ギリシャ	MR	モーリタニア	TG	トーゴ
CG	コンゴ	HU	ハンガリー	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	NE	ニジェール	US	米国
CI	コート・ジボアール	IT	イタリア	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン共和国
CM	カメルーン	JP	日本	NO	ノルウェー	VN	ヴェトナム
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NZ	ニュー・ジーランド		

(1)

明 細 書

有機発光素子とその基板

技術分野

本発明は、表示素子、通信用発光デバイス、情報ファイル用読／書ヘッド、印刷装置などに利用される有機発光素子およびそれに用いる基板に関する。

背景技術

従来の有機発光素子は、例えば、酸化錫インジウム等の透明電極を有する透明基板間に、有機発光体と電気絶縁性の結合剤とからなる発光体を介在させ、前記電極の陽極電極と発光体域との間にポルフィリン系化合物層を形成した有機エレクトロルミネセンスセルが提案されている（特開昭57-51781号公報）。該有機エレクトロルミネセンスセルは、両電極間に印加される信号電界に基づき、ポルフィリン系化合物からなる正孔注入体により正孔が注入されて、発光するものである。

こうした有機薄膜を用いた発光素子は安価に提供できると云う特長を有しているが、スペクトルの半値幅が広いために用途は表示パネルに限られ、また、各材料毎に各一色の発光しか得られないため、単一材料では単色のディスプレイしか作製できなかつた。

発明の開示

(2)

本発明の目的は、スペクトル幅と発光特性を改善した有機発光素子を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、上記有機発光素子用の基板を提供することにある。前記課題を解決する本発明の要旨は次のとおりである。

(1) 発光機能を有する有機薄膜からなる発光層と、該発光層の両面に設けた反射鏡とで微小光共振器が構成され、該微小光共振器は発光可能に構成されている有機発光素子。

(2) 透明基体上に半透明反射層を有し、該半透明反射層上に透明導電層が配置され、該透明導電層上に有機薄膜からなる発光層が設けられており、その上に電極が形成された有機発光素子であって、前記半透明反射層は発光層での発光の一部を透明基体側に透過し、発光の一部を発光層側に反射する反射機能を有し、該半透明反射層は発光層背面の電極との間で光共振器として作用するよう構成されている有機発光素子。

(3) 透明基体上に半透明反射層を有し、該半透明反射層上に透明導電層が配置され、該透明導電層上にホール注入層、有機薄膜からなる発光層、電子注入層が順に設けられており、その上に電極が形成された有機発光素子であって、前記半透明反射層は発光層での発光の 1

(3)

部を透明基体側に透過し、発光の1部を発光層側に反射する反射機能を有し、該半透明反射層は発光層背面の電極とで光共振器として作用するよう構成されている有機発光素子。

(4) 前記半透明反射層と発光層背面の電極とで生じる反射光の位相のシフトをAラジアンとするとき、半透明反射層と発光層背面の電極との間の光学的距離Lが(整数 - $A / 2\pi$)倍〔但し、 $S < (2L) < T$ であり、S、Tは、前記半透明反射層を持たない発光素子の発光スペクトルにおける発光強度が最大強度の1/2となる波長を示す。〕である前記有機発光素子。

(5) 前記半透明反射層と発光層背面の電極とで生じる反射光の位相のシフトがAラジアンとするとき、半透明反射層と発光層背面の電極との間の光学的距離Lが〔取出す光のピーク波長 \times (整数 - $A / 2\pi$) / 2〕の長さの0.9 ~ 1.1倍である前記有機発光素子。

例えば、共振器としての光学的距離が発光波長の2倍、3倍、... n倍と整数倍の場合、または1/2、3/2、...など半整数倍の場合にも同様に共振の効果を得ることができる。

(6) 前記半透明反射層が誘電体の多層膜である前記有機発光素子。

(4)

(7) 前記透明導電層、ホール注入層、発光層および電子注入層の各層の厚さとそれぞれの屈折率との積で表される光学的距離の和が、発光のピーク波長と同じもしくは近似している前記有機発光素子。

(8) 前記半透明反射層がパターンニングにより発光取出し窓を有する金属製全反射膜である前記有機発光素子。

(9) 前記半透明反射層が、反射率が50～99.9%または透過率が50～0.1%である前記有機発光素子。

(10) 透明基板と、その上に光の一部を透過し、一部を反射する誘電体の多層膜からなる半透明反射層を備え、該半透明反射層上に透明導電膜を有する有機発光素子用基板。

(11) 透明基板と、その上に誘電体の多層膜からなる半透明反射層を有し、該半透明反射層の反射率が50～99.9%または透過率が50～0.1%である有機発光素子用基板。

(12) 透明基板と、その上に透明導電膜と透明絶縁膜とを積層した半透明反射層を備え、該半透明反射層上に透明導電膜を有する有機発光素子用基板。

なお、前記透明基体としては、透明な石英、ガラスま

(5)

たはプラスチックから選ばれる透明基板が望ましい。

本発明においては、透明電極と基板との間に半透明反射膜を設置し、該反射膜と背面電極との間の光学的距離を発光波長のそれと同じか、またはその整数倍としたことにより、素子内部を光の微小共振器とすることができる。それによって、発光スペクトルの半値幅が縮小される。

また、発光効率が向上し、可干渉光が発生するなど、発光特性を向上できる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の一実施例の発光素子の構造を示す模式断面図である。

図 2 は、従来の発光素子の構造を示す模式断面図である。

図 3 は、図 1 の素子と図 2 の素子との発光スペクトルの比較図である。

図 4 は、本発明の一実施例の半透明反射膜を有する発光素子の共振器部分の光学的な距離と発光スペクトルの半値幅の関係を示すグラフである。

図 5 は、半透明反射膜のある素子から取り出される発光のピーク波長と共振器の光学的距離との関係を示すグラフである。

(6)

図 6 は、本発明の一実施例の発光素子の構造を示す模式断面図である。

図 7 は、有機蛍光膜（アルミキレート）の膜厚と発光スペクトルの関係を示すスペクトル図である。

発明を実施するための最良の形態

〔実施例 1〕

図 1 は、本発明の一実施例の発光素子の構造を示す模式断面図である。

硝子基板 1 上に、 TiO_2 膜と SiO_2 膜とを積層した半透明反射膜 2 が形成されている。該半透明反射膜 2 上に、透明導電膜（Indium Tin Oxide: ITO 膜）3 を形成し、その上にトリフェニルジアミン誘導体（TAD）からなるホール注入層 4、アルミキレートの発光層 5、オキシジアゾール誘導体（PBD）の電子注入層 6、Ag-Mg 金属電極 7 が順次形成されている。なお、透明導電膜 3、ホール注入層 4、発光層 5 および電子注入層 6 のそれぞれの膜厚と屈折率との積から得られる光学的距離の和は、アルミキレートのエレクトロルミネセント（EL）発光のピーク波長である 530 nm と一致させる。これによって本発明の共振器が構成される。

図 1 において、ホール注入層 4 および電子注入層 6 は、

(7)

高性能な特性を要求しない場合には必須ではなく、これらのいずれかまたは両方を省略して用いることができる。その際には、透明導電膜 3 からホールが注入され、また、金属電極 7 から電子が注入され、本発明の発光素子が得られるが、ホール注入層 4 および電子注入層 6 を設けた方がより好ましい。

前記半透明反射膜 2 の反射率は発光層 5 の材料の性能と、素子の用途によって選択される。その反射率の上限は光共振器が自己破壊することなく蓄積できるエネルギーの限界により制限される。透過率で 50 ~ 0.1 %、反射率で 50 ~ 9

9.9 % である。少なくとも $10 \mu\text{W} / \text{cm}^2$ の出射光を得るためには、取り出す光の透過率で 0.1 % よりは小さくできない。また、反射率では 99.9 % が限度である。反射率を小さくし過ぎると光共振器としての性質を失うため、50 % を下廻る反射率のものを用いると、十分なスペクトル幅の減少を得ることができない。

上記において発光層 5 としてはアルミキレートを用いたが、ペリレン誘導体、ペリノン誘導体、ナフタレン誘導体、クマリン誘導体、オキサジアゾール、ビスベンゾキサゾリン、アルダジン、ピラジン誘導体、ジスチルベンゼン誘導体、ポリフェニル誘導体、ビススチルアント

(8)

ラセン誘導体，キレート金属錯体等が用いられる。

上記の有機薄膜は蒸着、塗布、化学反応による成長、ラングミュア・ブロジェット法等により作製することができる。また、複数の有機材料を混合して用いることもできる。

図 2 は、従来構造の有機 EL 素子の構造を示す模式断面図である。即ち、図 1 の構造から半透明反射膜 2 を除いた構造となっている。

図 3 は、図 1 の素子と、図 2 の素子の、発光スペクトルを比較したスペクトル図である。図 1 の素子のスペクトル A は、図 2 の素子のスペクトル B より半値幅が小さい。これは、半透明反射膜 2 によって、素子内部で発光を共振させることにより、共振周波数の電磁波を選択的に発生させた結果によるものである。このように、発光を共振させることにより、発光スペクトルの半値幅の減少、発光効率の向上、可干渉光の発生などの効果を得ることができる。この共振器の共振器部分の光学的な距離を発光波長により近く合わせることにより、より大きな効果を得ることができる。

図 4 は、上記共振器部分の光学的な距離と、発光スペクトルの半値幅の関係を示すグラフである。これは、図 1 の素子構造において、ホール注入層 4 の膜厚のみを変

(9)

えた素子を用いて測定した結果で、半透明反射膜 2 の無い場合の半値幅を 100 としている。光学的距離が発光のピーク波長と一致する 530 nm 付近で最も半値幅が小さく、530 nm から外れるに従って急速に大きくなる。図 3 の半透明反射膜 2 が無い素子（スペクトル B）では、発光強度が 530 nm の発光強度の約 1/2 になる波長は 480 nm と 580 nm であることが分かる。この範囲は、図 4 において半値幅の減少が見られる範囲と対応している。

図 5 に、半透明反射膜 2 を有する素子から取り出される発光のピーク波長と、共振器の光学的距離との関係を示した。共振の効果として、光学的な距離が 530 nm からずれると、取り出される発光もそのピーク波長が 530 nm からずれると云う現象が生じる。ずれがある値以上に大きくなると、共振に由来した発光は殆ど生じなくなり、全発光のピークは半透明反射膜 2 のないときのピーク波長である 530 nm に近づく。

図 5 の結果から、共振効果が得られるのは、光学的な距離が取り出される発光のピーク波長の 0.9 ~ 1.1 倍の範囲にある時である。この範囲は、図 4 において半値幅の減少が見られる波長領域と対応している。

本実施例においては、発光層材料としてアルミニウム

(1 0)

キレートを単体で用いたが、電子-ホール結合により発光を示す有機材料であれば、単体に限らず、混合体や積層構造でも用いることができる。

また、共振した発光を安定させるためには、素子の温度を一定に保つ機構を設けることが重要である。

素子構造や半透明反射膜 2 の構成材料によって、透過率および反射率の最適値が異なるが、吸収率については 0 に近いほど望ましい。

半透明反射膜 2 としては、パターンニングを施し、一部に発光を取り出す窓を有する金属の全反射膜を用いることもできる。また、横方向に発光が漏れにくい素子構造とすることにより、発光特性を更に向上することができる。

本実施例では、共振器としての光学的距離が発光波長と同じ場合について説明したが、理論的には発光波長の 2 倍、3 倍、… n 倍と整数倍の場合、及び $1/2$ 、 $3/2$ 、… など半整数倍の場合にも同様の共振の効果を得ることができる。

また、本実施例では、上下の鏡面での反射による光の位相シフトの総計が 0 または 1 波長である場合について示しているが、金属面で $1/2$ 波長シフトし、半透明反射膜で波長シフトがない素子構成の場合は、光学的距離

(1 1)

が発光波長の $1/4$, $3/4$, $5/4$ 、 …… 倍の時に共振させることができる。

しかし、実際の素子においては、素子作成に由来して共振の生ずる鋭さにぼやけが生ずる。そのために上記効果は膜厚が小さいほど鋭く、倍数が大きくなるに従って共振の出方が不明瞭となるので、10倍程度が実用上の限界である。

本実施例の構造の素子は、電荷注入により電界発光を生じさせ、また、透明基板側から照射する光により発光層に蛍光を発生させて、電界発光と同様の半値幅の狭い発光スペクトルを生じさせることができる。この場合には、透明電極および発光層以外の有機薄膜は省略することも可能である。

[実施例 2]

図6に光励起による発光を利用した共振器素子の模式断面図を示す。

全反射金属膜8と TiO_2/SiO_2 の積層体からなる半透明反射膜2との間に、有機蛍光薄膜9としてアルミキレートが挟まれた構造に形成した。これに、半透明反射膜2側から波長406nmの光を照射することにより有機蛍光薄膜9から可視光を取り出すことができる。

図7に前記有機蛍光薄膜(アルミキレート)の膜厚と

(1 2)

発光スペクトルの関係を示す。アルミキレートの膜厚により発光ピーク的位置、半値幅、強度を変えることができる。また、半透明反射膜の反射特性を変えることによっても発光スペクトルの形状を変えることができる。

本発明の有機発光素子は、光共振器の効果により発光スペクトルの半値幅の縮小、発光効率の向上、可干渉光の発生など発光特性を向上することができる。

上記有機発光素子は、これまでのGaAs, SiC, ZnSe等の無機半導体により作製されてきた発光ダイオードや半導体レーザーの代替として用いることができ、光通信素子、情報表示パネル、光記録ファイルの読み／書き用ヘッド、レーザープリンタの光ヘッドとしての利用が可能である。

(1 3)

請求の範囲

1. 発光機能を有する有機薄膜からなる発光層と、該発光層の両面に設けた反射鏡とで微小光共振器が構成され、該微小光共振器は発光可能に構成されていることを特徴とする有機発光素子。

2. 透明基体上に半透明反射層を有し、該半透明反射層上に透明導電層が配置され、該透明導電層上に有機薄膜からなる発光層が設けられており、その上に電極が形成された有機発光素子であって、前記半透明反射層は発光層での発光の1部を透明基体側に透過し、発光の1部を発光層側に反射する反射機能を有し、該半透明反射層は発光層背面の電極との間で光共振器として作用するよう構成されていることを特徴とする有機発光素子。

3. 透明基体上に半透明反射層を有し、該半透明反射層上に透明導電層が配置され、該透明導電層上にホール注入層、有機薄膜からなる発光層、電子注入層が順に設けられており、その上に電極が形成された有機発光素子であって、前記半透明反射層は発光層での発光の1部を透明基体側に透過し、発光の1部を発光層側に反射する反射機能を有し、該半透明反射層は発光層背面の電極とで光共振器として作用するよう構成されていることを特徴とする有機発光素子。

(1 4)

4. 透明基体上に半透明反射層を有し、該半透明反射層上に透明導電層が配置され、該透明導電層上にホール注入層、有機薄膜からなる発光層が設けられており、その上に電極が形成された有機発光素子であって、前記半透明反射層は発光層での発光の一部を透明基体側に透過し、発光の一部を発光層側に反射する反射機能を有し、該半透明反射層は発光層背面の電極とで光共振器として作用するよう構成されていることを特徴とする有機発光素子。

5. 透明基体上に半透明反射層を有し、該半透明反射層上に透明導電層が配置され、該透明導電層上に有機薄膜からなる発光層、電子注入層が順に設けられており、その上に電極が形成された有機発光素子であって、前記半透明反射層は発光層での発光の一部を透明基体側に透過し、発光の一部を発光層側に反射する反射機能を有し、該半透明反射層は発光層背面の電極とで光共振器として作用するよう構成されていることを特徴とする有機発光素子。

6. 前記半透明反射層と発光層背面の電極とで生じる反射光の位相のシフトを A ラジアンとするとき、半透明反射層と発光層背面の電極との間の光学的距離 L が (整数 $- A / 2 \pi$) 倍 [但し、 $S < (2 L) < T$ であり、 $S,$

(1 5)

Tは、前記半透明反射層を持たない発光素子の発光スペクトルにおける発光強度が最大強度の $1/2$ となる波長を示す。)である請求の範囲第2項乃至第5項のいずれかに記載の有機発光素子。

7. 前記半透明反射層と発光層背面の電極との間の光学的距離が、取出す光のピーク波長の $0.9 \sim 1.1$ 倍またはその整数倍である請求の範囲第2項乃至第5項のいずれかに記載の有機発光素子。

8. 前記半透明反射層と発光層背面の電極とで生じる反射光の位相のシフトがAラジアンとするとき、半透明反射層と発光層背面の電極との間の光学的距離Lが〔取出す光のピーク波長 \times (整数 $- A/2\pi$)/2〕の長さの $0.9 \sim 1.1$ 倍である請求の範囲第2項乃至第5項のいずれかに記載の有機発光素子。

9. 前記透明導電層、ホール注入層、発光層および電子注入層の各層の厚さとそれぞれの屈折率との積で表される光学的距離の和が、発光のピーク波長と同じもしくは近似している請求項3に記載の有機発光素子。

10. 前記半透明反射層が誘電体の多層膜で構成されている請求の範囲第2項乃至第5項のいずれかに記載の有機発光素子。

11. 前記半透明反射層が発光取出し窓を有する金属

(1 6)

製全反射膜で構成されている請求の範囲第 2 項乃至第 9 項のいずれかに記載の有機発光素子。

1 2 . 前記半透明反射層の反射率が 5 0 ~ 9 9 . 9 % または透過率が 5 0 ~ 0 . 1 % である請求の範囲第 2 項乃至第 1 0 項のいずれかに記載の有機発光素子。

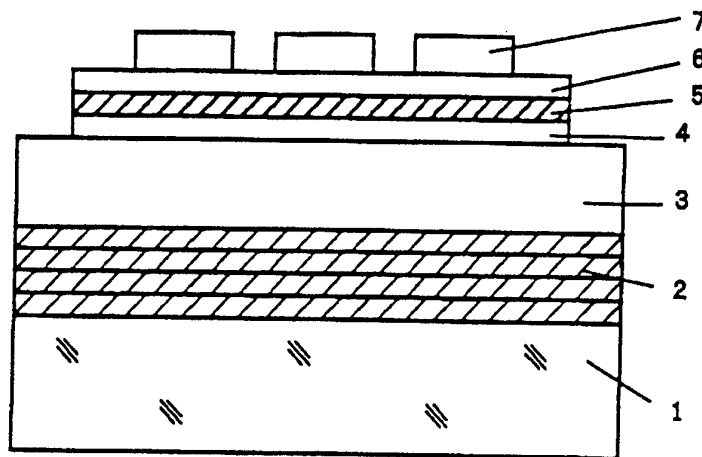
1 3 . 透明基板と、その上に光の一部を透過し、一部を反射する誘電体の多層膜からなる半透明反射層を備え、該半透明反射層上に透明導電膜を有することを特徴とする有機発光素子用基板。

1 4 . 透明基板と、その上に誘電体の多層膜からなる半透明反射層を備え、該半透明反射層上に透明導電膜を有し、前記半透明反射層の反射率が 5 0 ~ 9 9 . 9 % または透過率が 5 0 ~ 0 . 1 % であることを特徴とする有機発光素子用基板。

1 5 . 透明基板と、その上に透明導電膜と透明絶縁膜とを積層した半透明反射層を備え、該半透明反射層上に透明導電膜を有することを特徴とする有機発光素子用基板。

1 6 . 前記透明基板が石英、ガラスまたはプラスチックからなる透明基板であり、前記半透明反射層上に透明導電膜がパターンニングされている請求の範囲第 1 3 項乃至第 1 5 項のいずれかに記載の有機発光素子用基板。

図 1



- 1…硝子基板 2…半透明反射膜 3…透明導電膜
 4…ホール注入層 5…発光層 6…電子注入層
 7…Ag-Mg 金属電極

図 2

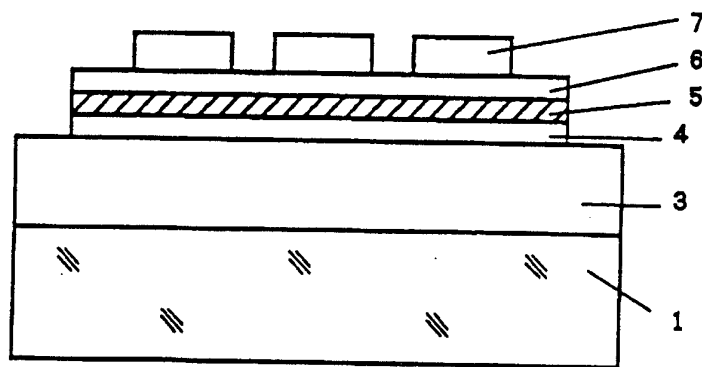
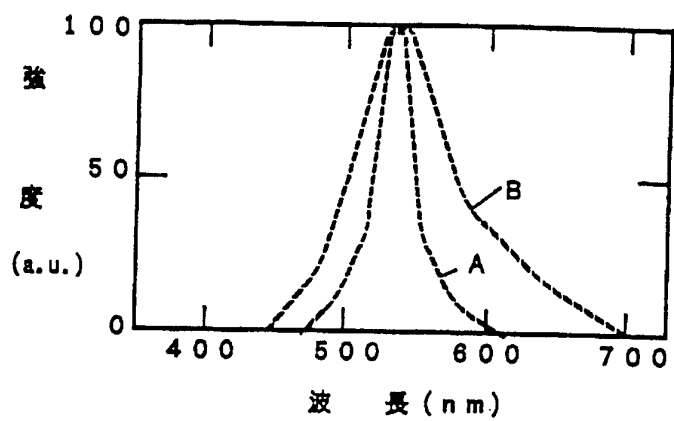


図 3



A...半透明反射膜あり
 B...半透明反射膜なし

図 4

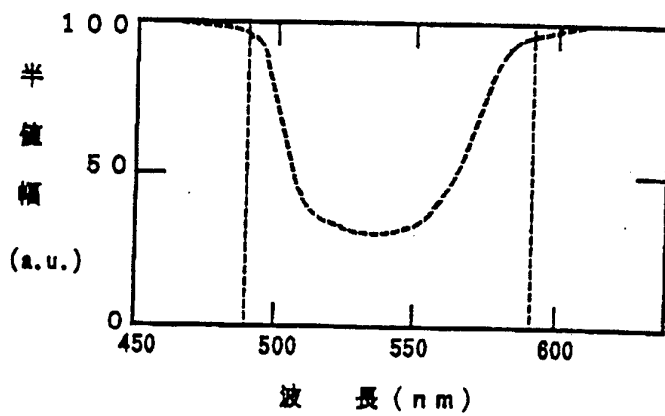


図 5

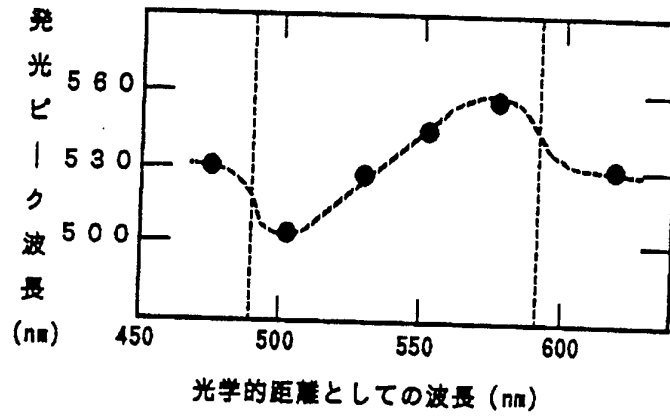
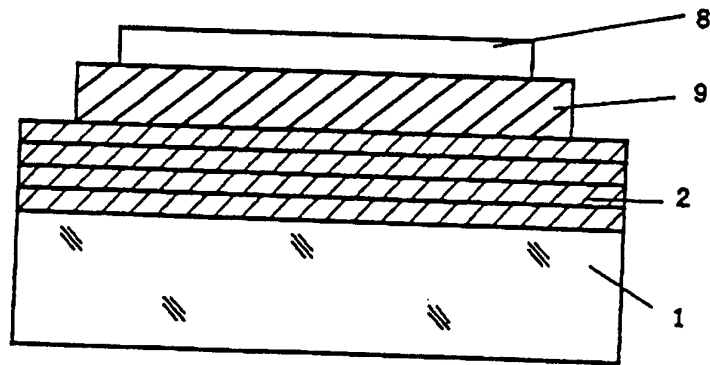
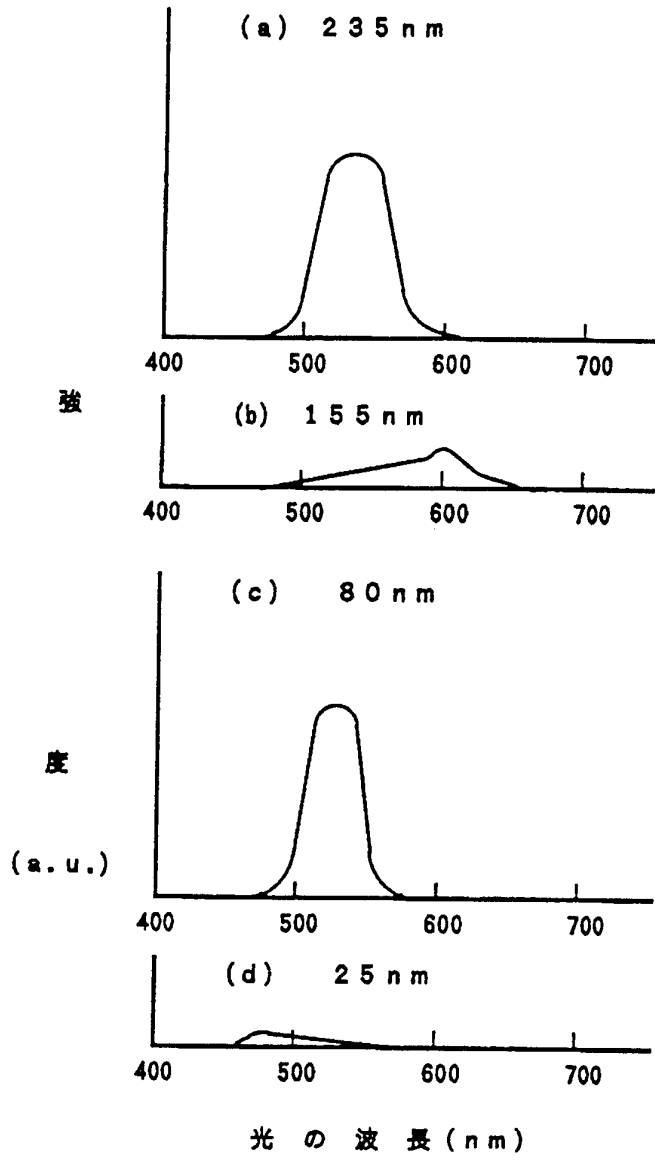


図 6



8...全反射金属膜 9...有機蛍光薄膜

図 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP93/01342

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl ⁵ H05B33/22, H01S3/18 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int. Cl ⁵ H05B33/22-33/28, H01S3/18 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1993 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1993 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, A, 2-46695 (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), February 16, 1990 (16. 02. 90), (Family: none)	1-16
Y	JP, U, 3-69899 (Toyota Motor Corp.), July 11, 1991 (11. 07. 91), (Family: none)	1-16
Y	JP, A, 3-187186 (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), August 15, 1991 (15. 08. 91), (Family: none)	6-9
Y	JP, A, 4-109589 (Toshiba Corp.), April 10, 1992 (10. 04. 92), Figs. 1, 3 (Family: none)	3, 4, 9
Y	JP, A, 1-130495 (Nippon Telegraph & Telephone Corp.), May 23, 1989 (23. 05. 89), Lines 11 to 16, upper right column, page 2, Fig. 1 (Family: none)	3, 5, 9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search December 14, 1993 (14. 12. 93)		Date of mailing of the international search report January 6, 1994 (06. 01. 94)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP93/01342

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, A, 4-237993 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), August 26, 1992 (26. 08. 92), Lines 2 to 10, column 1, Fig. 4 (Family: none)	3, 9
Y	JP, A, 2-12795 (NEC Corp.), January 17, 1990 (17. 01. 90), Figs. 4, 5 (Family: none)	4, 5
Y	JP, A, 2-78280 (Ricoh Co., Ltd.), March 19, 1990 (19. 03. 90), Line 12, upper right column to line 13, lower left column, page 3, Fig. 1 & US, A, 4990972	11
Y	JP, A, 1-236672 (Seiko Epson Corp.), September 21, 1989 (21. 09. 89), Line 10, upper right column to line 5, lower left column, page 2, Fig. 1 (Family: none)	10, 13, 14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁵ H05B33/22, H01S3/18		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁵ H05B33/22-33/28, H01S3/18		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1926-1993年 日本国公開実用新案公報 1971-1993年		
国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, A, 2-46695 (松下電器産業株式会社), 16. 2月. 1990 (16. 02. 90) (ファミリーなし)	1-16
Y	JP, U, 3-69899 (トヨタ自動車株式会社), 11. 7月. 1991 (11. 07. 91) (ファミリーなし)	1-16
Y	JP, A, 3-187186 (松下電器産業株式会社), 15. 8月. 1991 (15. 08. 91) (ファミリーなし)	6-9
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
14. 12. 93	06. 01. 94	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 榎原 進	3 K 8 7 1 5
電話番号 03-3581-1101 内線		3334

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, A, 4-109589 (株式会社 東芝), 10. 4月. 1992 (10. 04. 92), 第1図, 第3図 (ファミリーなし)	3, 4, 9
Y	JP, A, 1-130495 (日本電信電話株式会社), 23. 5月. 1989 (23. 05. 89), 第2 ページ右上欄第11行-第16行, 第1図 (ファミリーなし)	3, 5, 9
Y	JP, A, 4-237993 (出光興産株式会社), 26. 8月. 1992 (26. 08. 92), 第1欄第2行-第10行, 第4図 (ファミリーなし)	3, 9
Y	JP, A, 2-12795 (日本電気株式会社), 17. 1月. 1990 (17. 01. 90), 第4図, 第5図 (ファミリーなし)	4, 5
Y	JP, A, 2-78280 (株式会社 リコー), 19. 3月. 1990 (19. 03. 90), 第3 ページ右上欄第12行-左下欄第13行, 第1図 & US, A, 4990972	11
Y	JP, A, 1-236672 (セイコーエプソン株式会社), 21. 9月. 1989 (21. 09. 89), 第2 ページ右上欄第10行-左下欄第5行, 第1図 (ファミリーなし)	10, 13, 14