

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4497881号
(P4497881)

(45) 発行日 平成22年7月7日(2010.7.7)

(24) 登録日 平成22年4月23日(2010.4.23)

(51) Int.Cl.		F I	
H05B 33/24	(2006.01)	H05B 33/24	
H05B 33/02	(2006.01)	H05B 33/02	
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/28	(2006.01)	H05B 33/28	

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-342663 (P2003-342663)	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成15年9月30日 (2003.9.30)		三洋電機株式会社
(65) 公開番号	特開2005-108736 (P2005-108736A)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(43) 公開日	平成17年4月21日 (2005.4.21)	(74) 代理人	100075258
審査請求日	平成18年9月29日 (2006.9.29)		弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976
			弁理士 石田 純
		(72) 発明者	西川 龍司
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	小村 哲司
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		審査官	渡邊 勇
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL素子および有機ELパネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に形成され、有機層を第1および第2電極間に備え、第1および第2電極間に電圧を印加することで有機層に電流が流れ発光する有機EL素子であって、

前記有機層から射出される光を反射層と半透過層との間で所定の光学長の範囲内で繰り返し反射させ、これによって特定の波長の光を増強選択する微小共振器と、

前記反射層と前記半透過層との間の層が前記基板に対して傾斜する領域を覆うように設けられ、前記微小共振器から射出される光を遮光する遮光膜と、を有することを特徴とする有機EL素子。

【請求項2】

基板上に形成され、有機層を第1および第2電極間に備え、第1および第2電極間に電圧を印加することで有機層に電流を流し発光する有機EL素子を多数有する有機ELパネルであって、

前記第1電極は前記有機層からの光を反射する半透過層を含み、

前記第2電極は前記有機層からの光を反射する反射層を含み、

前記反射層と、前記半透過層間の距離を、所定の光学長とすることで、前記有機層において発生した光を前記反射層と前記半透過層の間で繰り返し反射させ、これによって前記反射層と、前記半透過層間を特定波長の光を増強選択して前記半透過層から射出する微小共振器として機能させるとともに、

かつ前記反射層と前記半透過層との間の層が前記基板に対して傾斜する領域を覆うよう

に、前記微小共振器から射出される光を遮光する遮光膜を設けることを特徴とする有機ELパネル。

【請求項3】

請求項2に記載のパネルにおいて、

前記第1電極を半透過層と透明電極の積層構造とし、前記第2電極を反射層として機能する金属電極とすることを特徴とする有機ELパネル。

【請求項4】

請求項3に記載のパネルにおいて、

前記半透過層と透明電極のうち、透明電極が前記有機層側に配置されていることを特徴とする有機ELパネル。

10

【請求項5】

請求項4に記載のパネルにおいて、

前記第1電極が陽極、前記第2電極が陰極であることを特徴とする有機ELパネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、透明電極と、この透明電極上に配置された有機発光層と、この有機発光層上に配置された対向電極と、を含み、透明電極と、対向電極間に電圧を印加することで発光する有機EL素子に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来より、液晶ディスプレイに代わる次世代のフラットディスプレイの1つとして有機エレクトロルミネッセンス(以下ELという)ディスプレイが注目されている。このディスプレイパネル(以下有機ELパネルという)では、各画素に用いる有機発光層の発光材料を変更することで、各画素の発光色を決定できる。そこで、各画素の発光色を異ならせて、RGB表示を行うことができる。

【0003】

しかし、各色の発光材料に効率の差があったり、また画素毎に別の発光材料を用いて塗り分けしなければならず、製造工程が複雑で難しくなるという問題がある。

【0004】

30

また、フルカラー表示については、発光は1色にしておき、カラーフィルタや、色変換層を用いて、画素の色を決定することについての提案もある。しかし、このような構成では各色について十分な効率で発光させることが難しかった。

【0005】

さらに、各画素に微小共振器として機能するマイクロキャビティを形成し、特定波長の光を取り出すことも試みられている(非特許文献1参照)。この微小共振器を利用することで、特定の波長の光を選択増強することができる。

【0006】

【非特許文献1】中山隆博、角田敦「光共振器構造を導入した素子」第3回講習会(1993年)「有機EL材料・デバイス研究の基礎から最前線まで」1993年12月16・17 東京大学山上会館、応答物理学会有機分子・バイオエレクトロニクス分科会、JSAP Catalog Number:AP93 2376 p.135-143

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、従来の微小共振器を利用する方法では、表示色にムラが生じるという問題があった。

【0008】

これについて、検討したところ、微小共振器を形成している部分において、その光学長が一定でない部分があり、これによって色選択がうまくいかなくなっていることが分かっ

50

た。

【0009】

本発明は、微小共振器による光選択性の悪化の影響を除去することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、有機層を第1および第2電極間に備え、第1および第2電極間に電圧を印加することで有機層に電流が流れ発光する有機EL素子であって、前記有機層から射出される光を所定の光学長の範囲内で繰り返し反射させ、これによって特定の波長の光を増強選択する微小共振器と、この微小共振器の光学長が変動する部分に対応して設けられ、微小共振器から射出される光を遮光する遮光膜と、を有することを特徴とする。

10

【0011】

また、本発明は、有機層を第1および第2電極間に備え、第1および第2電極間に電圧を印加することで有機層に電流を流し発光する有機EL素子を多数有する有機ELパネルであって、前記第1電極は前記有機層からの光を反射する半透過層を含み、前記第2電極は前記有機層からの光を反射する反射層を含み、前記反射層と、前記半透過層間の距離を、所定の光学長とすることで、前記有機層において発生した光を前記反射層と前記半透過層の間で繰り返し反射させ、これによって前記反射層と、前記半透過層間を特定波長の光を増強選択して前記半透過層から射出する微小共振器として機能させるとともに、かつ前記微小共振器の光学長が変動する部分に対応して、微小共振器から射出される光を遮光する遮光膜を設けることを特徴とする。

20

【0012】

また、前記第1電極を半透過層と透明電極の積層構造とし、前記第2電極を反射層として機能する金属電極とすることが好適である。

【0013】

また、前記半透過層と透明電極のうち、透明電極が前記有機層側に配置されていることが好適である。

【0014】

また、前記第1電極が陽極、前記第2電極が陰極であることが好適である。

【0015】

また、前記第1電極を反射層として機能する金属膜と透明電極の積層構造とし、前記第2電極を半透過膜と透明電極の積層構造とすることが好適である。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、遮光膜を設け、微小共振器（マイクロキャビティ）から射出された光のうち、不適切なものを除去する。これによって、微小共振器を設けた場合における欠点を解消することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の一実施形態について、図面に基づいて説明する。

【0018】

図1は、1画素の発光領域と駆動TFTの部分の構成を示す断面図である。なお、各画素には、複数のTFTがそれぞれ設けられ、駆動TFTは、電源ラインから有機EL素子へ供給する電流を制御するTFTである。

40

【0019】

ガラス基板30上には、発光領域の周辺部分を覆うように、遮光膜96が形成される。この遮光膜96は、液晶などに用いるブラックマトリクスと同様に各種の材料を利用することができ、クロムをエッチングしたブラック、レジスト（感光性樹脂）に黒色の顔料や染料を混合したレジストブラック、ポリマーに黒色顔料を分散させた樹脂ブラック材料等を利用することができる。

【0020】

50

ガラス基板 30 および遮光膜 96 を覆って、SiN と SiO₂ の積層からなるバッファ層 11 が全面に形成され、その上に所定のエリア (TF T を形成するエリア) にポリシリコンの能動層 22 が形成される。

【0021】

能動層 22 およびバッファ層 11 を覆って全面にゲート絶縁膜 13 が形成される。このゲート絶縁膜 13 は、例えば SiO₂ および SiN を積層して形成される。このゲート絶縁膜 13 上方であって、チャンネル領域 22c の上に例えば Cr のゲート電極 24 が形成される。そして、ゲート電極 24 をマスクとして、能動層 22 へ不純物をドーピングすることで、この能動層 22 には、中央部分のゲート電極の下方に不純物がドーピングされていないチャンネル領域 22c、その両側に不純物のドーピングされたソース領域 22s およびドレイン領域 22d が形成される。

10

【0022】

そして、ゲート絶縁膜 13 およびゲート電極 24 を覆って全面に層間絶縁膜 15 が形成され、この層間絶縁膜 15 内部のソース領域 22s、ドレイン領域 22d の上部にコンタクトホールが形成され、このコンタクトホールを介し、層間絶縁膜 15 の上面に配置されるソース電極 53、およびドレイン電極 26 が形成される。なお、ソース電極 53 には、電源ライン (図示せず) が接続される。ここで、このようにして形成された駆動 TF T は、この例では p チャンネル TF T であるが、n チャンネルとすることもできる。

【0023】

層間絶縁膜 15 およびソース電極 53、ドレイン電極 26 を覆って、全面に平坦化膜 17 が形成され、この平坦化膜 17 の上面の発光領域の位置には、Ag の薄膜などからなる半透過膜 69 が形成され、その上に陽極として機能する透明電極 61 が設けられる。また、ドレイン電極 26 の上方の平坦化膜 17 には、これらを通るコンタクトホールが形成され、このコンタクトホールを介し、ドレイン電極 26 と透明電極 61 が接続される。

20

【0024】

なお、層間絶縁膜 15 および平坦化膜 17 には、通常アクリル樹脂などの有機膜が利用されるが、TEOS などの無機膜を利用することも可能である。また、ソース電極 53、ドレイン電極 26 は、アルミなどの金属が利用され、透明電極 61 には通常ITO が利用される。

【0025】

30

この透明電極 61 は、通常各画素の半分以上の領域に形成され、全体としてほぼ四角形状で、ドレイン電極 26 との接続用のコンタクト部分が側方への突出部として形成されており、コンタクトホール内にもびている。半透過膜 69 は、陽極より若干小さく形成されている。

【0026】

この透明電極 61 の上には、全面に形成されたホール輸送層 62、発光領域より若干大きめに形成された有機発光層 63、全面に形成された電子輸送層 64 からなる有機層 65 と、全面に形成された金属製 (例えば、アルミ Al) の対向電極 66 が陰極として形成されている。

【0027】

40

透明電極 61 の周辺部分上のホール輸送層 62 の下方には、平坦化膜 67 が形成されており、この平坦化膜 67 によって、各画素の発光領域が透明電極 61 上であって、ホール輸送層 62 が透明電極 61 が直接接している部分が限定され、ここが発光領域となる。また、この平坦化膜 67 の一部は、透明電極 61 のコンタクト部に生じる凹部にも形成され、透明電極 61 を平坦化している。なお、平坦化膜 67 にも、通常アクリル樹脂などの有機膜が利用されるが TEOS などの無機膜を利用することも可能である。

【0028】

なお、ホール輸送層 62、有機発光層 63、電子輸送層 64 には、有機 EL 素子に通常利用される材料が使用され、有機発光層 63 の材料 (通常はドーパント) によって、発光色が決定される。例えば、ホール輸送層 62 には NP B、赤色の有機発光層 63 には TB

50

A D N + D C J T B、緑色の有機発光層 6 3 には A l q₃ + C F D M Q A、青色の有機発光層 6 3 には T B A D N + T B P、電子輸送層 6 4 には A l q₃等が用いられる。

【 0 0 2 9 】

このような構成において、ゲート電極 2 4 の設定電圧に応じて、駆動 T F T がオンすると、電源ラインからの電流が、透明電極 6 1 から対向電極 6 6 に流れ、この電流によって有機発光層 6 3 において、発光が起こり、この光が、透明電極 6 1、平坦化膜 1 7、層間絶縁膜 1 5、ゲート絶縁膜 1 3、およびガラス基板 3 0 を通過し、図における下方に射出される。

【 0 0 3 0 】

本実施形態においては、透明電極 6 1 の発光領域の下面には、銀 (A g) などの薄膜からなる半透過膜 6 9 が設けられている。従って、有機発光層 6 3 において発生した光は、この半透過膜 6 9 により反射される。一方、対向電極 6 6 は、反射層として作用するため、半透過膜 6 9、対向電極 6 6 間で繰り返し反射される。

10

【 0 0 3 1 】

ここで、半透過膜 6 9 と、対向電極 6 6 との距離は、光学的な距離として、この間隙が特定色の微小共振器として機能する距離に設定してある。すなわち、光学長を選択した色の波長の 1 / 2、1、2 倍など、整数倍または整数分の 1 倍に設定する。例えば、各層の屈折率は、透明電極 6 1 に用いられる I T O : 1 . 9、ゲート絶縁膜 1 3 に用いられる S i O₂ : 1 . 4 6、S i N : 2 . 0、有機発光層 6 3 などの有機層 : 1 . 7 程度である。このように、半透過膜 6 9 と対向電極 6 6 の間の各層の厚みに対応する屈折率を乗算して合計した光学的厚みを取り出し対象とする光の波長に対応したものに設定することで、半透過膜 6 9 と、対向電極の間が微小共振器として作用し、対象とする波長の光を効率的に取り出すことができる。すなわち、有機発光層 6 3 からの光は、半透過膜 6 9 と、対向電極の間において、繰り返し反射し、特定の波長の光が選択的に半透過膜 6 9 を透過して射出される。また、この微小共振器内において、反射を繰り返すことで、特定周波数の光が射出される確率が上昇して、効率を上昇することができる。

20

【 0 0 3 2 】

さらに、本実施形態においては、ガラス基板 3 0 とバッファ層 1 1 との間に、遮光膜 9 6 が設けられており、発光領域の周辺部分を覆っている。微小共振器は、その光学長に応じた光を選択するものであり、光学長が異なると選択される光の波長が異なってしまう。半透過膜 6 9 の周辺端部においては、段差に伴い透明電極 6 1 の厚さなどに変化があり、半透過膜 6 9 から対向電極 6 6 までの距離が異なりやすい。また、半透過膜 6 9 と対向電極 6 6 との間の層が斜めになっている場所では、光学長が正確に制御できない。従って、これらの部分に遮光膜 9 6 を設けることで、異なる色の光が放出されることを効果的に防止することができる。また、この例では、遮光膜 9 6 は、駆動 T F T の下方にも設けられ外部からの光が駆動 T F T に当たり、駆動 T F T が誤動作するのを防止している。

30

【 0 0 3 3 】

なお、遮光膜 9 6 は、ガラス基板 3 0 上に限らず、層間絶縁膜 1 5 上に S i N 膜などを配置しその上に形成したり、ガラス基板 3 0 下面などに形成してもよい。

【 0 0 3 4 】

図 2 には、トップエミッションタイプの画素部の構成が示されている。この例では、陰極として、I T O で形成された透明陰極 9 0 が利用され、この透明陰極 9 0 の下面に半透過膜 9 1 が配置されている。

40

【 0 0 3 5 】

また、透明電極 6 1 の下側には金属反射層 9 3 が設けられ、この金属反射層 9 3 の表面と半透過膜 9 1 の間が微小共振器として機能する。

【 0 0 3 6 】

また、この場合には、遮光膜 9 6 は、封止基板 9 5 の下面に設けられる。この遮光膜 9 6 は、上述のボトムエミッションタイプの場合と同様に、微小共振器の光学長が変動する部分に設けられ、この場合には発光領域の周辺部分だけでなく、透明電極 6 1 のコンタク

50

ト部分に対応する位置にも設けられている。

【0037】

なお、封止基板95は、基板30と周辺部のみで接続され、有機EL素子などが形成された基板30の上方空間を封止するものである。

【0038】

図3は、図1の構成において、発光領域に対応する部分であって、遮光膜96に隣接する領域にカラーフィルタ70を設けたものである。上述のように、微小共振器により特定の波長の光を選択することができる。しかし、微小共振器は、基本的に半透過膜69の表面に対し直交する方向からきた光についての波長を規定する。従って、射出する光の波長が視野方向に大きく依存し、パネルを斜めから見た場合に色が変化しやすい。本実施形態のようにカラーフィルタ70を設けると、ここを透過する光は確実に特定波長のものになり、パネルの視野角依存性をほぼなくすることができる。

10

【0039】

なお、カラーフィルタ70は、ガラス基板30上に限らず、層間絶縁膜15上にSiN膜などを配置しその上に形成したり、ガラス基板30下面などに形成してもよい。この場合、製造工程を簡単にするために、遮光膜96と同一層に形成することが好適である。

【0040】

図4には、トップエミッションタイプにおいて、カラーフィルタ70を設けた構成を示してある。この場合も、遮光膜96に隣接して、封止基板95の下面に、カラーフィルタ70が設けられる。

20

【0041】

なお、上述の例では、有機発光層63として、オレンジと、青の2層の有機発光層63o、63bを有する白色発光としたが、RGBのいずれかの単色発光層においても、微小共振器を構成し、光学長の変動する領域に対応して遮光膜を設けることが好適である。

【0042】

また、上述の例では、TFTとして、トップゲートタイプのものを説明したが、これに限らずボトムゲートタイプのものを利用することもできる。

【0043】

図5には、トップエミッションタイプのパネルにおける遮光膜96の機能を模式的に示してある。平坦化膜17上には、所定部分(発光部)には、画素電極としての透明電極61が形成される。しかし、この平坦化膜17は、下方に形成されるTFTなどとの関係で、凹部などが生じる。このため、平坦化膜17上に設けられる透明電極61、有機層65、対向電極66についても、凹部が生じる。

30

【0044】

そして、この凹部が生じることで、図において矢印で示すように透明電極61と対向電極66との光学長に差が生じる。

【0045】

そこで、本実施形態では、遮光膜96を設け、図に下側の太矢印で示すように、凹部における反射光が射出光中に混じらないようしている。また、遮光膜96には、図の上側の太矢印で示すように、外部光に対する反射防止機能を付加してもよい。なお、反射防止機能は、酸化クロム(CrO₂)や樹脂ブラック材料の用いて達成でき、遮光膜96自体を樹脂ブラックで形成することができる。

40

【0046】

なお、光学長が変化する部分としては、上述したコンタクトホール部分や、画素周辺部があげられる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】画素部分の構成例を示す断面図である。

【図2】画素部分の他の構成例を示す断面図である。

【図3】図1の構成において、さらにカラーフィルタを設けた場合の画素部分の構成例を

50

示す図である。

【図4】図2の構成において、さらにカラーフィルタを設けた場合の画素部分の構成例を示す図である。

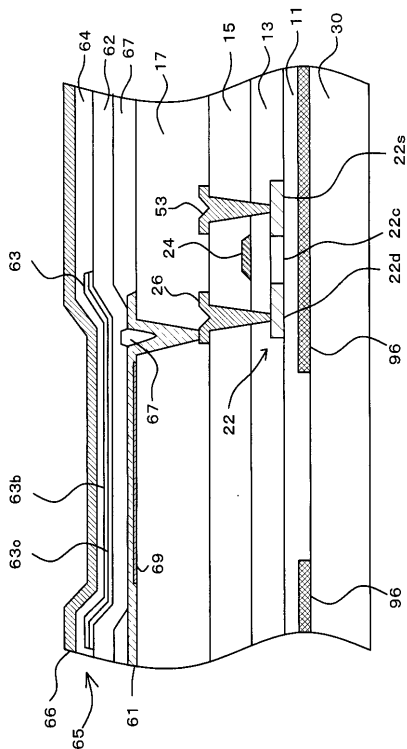
【図5】遮光膜の機能を模式的に示す図である。

【符号の説明】

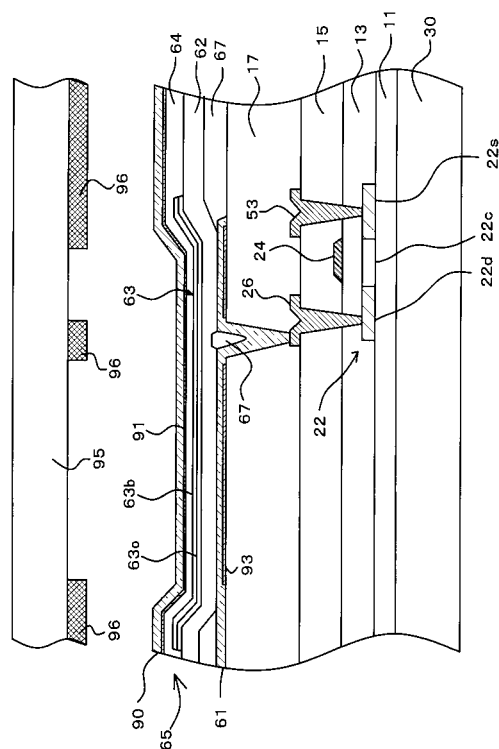
【0048】

11 バッファ層、13 ゲート絶縁膜、15 層間絶縁膜、17 平坦化膜、22 能動層、22c チャンネル領域、22d ドレイン領域、22s ソース領域、24 ゲート電極、26 ドレイン電極、30 ガラス基板、53 ソース電極、61 透明電極、62 ホール輸送層、63 有機発光層、64 電子輸送層、65 有機層、66 対向電極、67 平坦化膜、69 半透過膜、70 カラーフィルタ、71 SiN膜、90 透明陰極、91 半透過膜、93 金属反射層、95 封止基板、96 遮光膜。

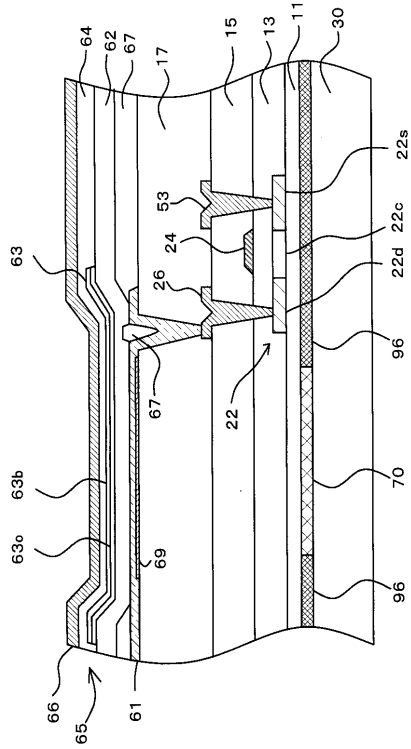
【図1】



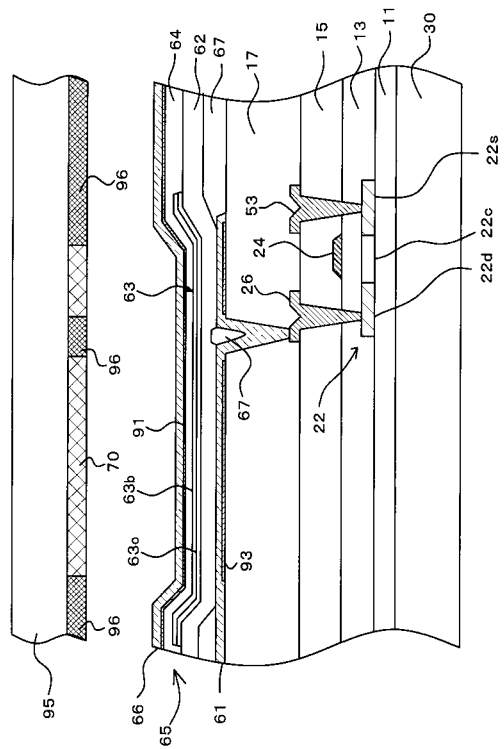
【図2】



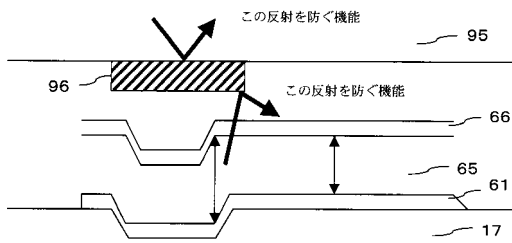
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-234186(JP,A)
国際公開第94/007344(WO,A1)
特開2000-068069(JP,A)
特開平11-345688(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/00 - 33/28
H01L 51/50

专利名称(译)	有机EL元件和有机EL面板		
公开(公告)号	JP4497881B2	公开(公告)日	2010-07-07
申请号	JP2003342663	申请日	2003-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	西川 龍司 小村 哲司		
发明人	西川 龍司 小村 哲司		
IPC分类号	H05B33/24 H05B33/02 H01L51/50 H05B33/28 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/52 H05B33/00 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/22 H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5265 H01L27/3206 H01L27/322 H01L27/3244 H01L27/3248 H01L27/3272 H01L51/5036 H01L51/5215 H01L51/5218 H01L51/5234 H01L51/5284 H01L2251/5315		
FI分类号	H05B33/24 H05B33/02 H05B33/14.A H05B33/28		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB04 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/CB00 3K007/CC01 3K007/DB03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC08 3K107/CC45 3K107/DD10 3K107/DD22 3K107/DD23 3K107/DD24 3K107/DD27 3K107/DD28 3K107/DD29 3K107/EE27		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
审查员(译)	渡边勇		
其他公开文献	JP2005108736A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：消除微小谐振器对光选择性恶化的影响。

ŽSOLUTION：半透明膜69设置在有机EL元件的透明电极61的下侧；从半透明膜69的上表面到用作反射层的相对电极66的下表面的距离被设定为这样的值，通过它们之间的空间作为用于选择具有特定波长的光的微小谐振器。遮光膜96设置在半透明膜69下方的位置并且对应于半透明膜69的周边部分，并且防止由于光学长度的变化而发出的具有不同颜色的光被发射。Ž

【图 2】

