

(19)日本国特許庁 ( J P )

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A )

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 45642

(P2003 - 45642A)

(43)公開日 平成15年2月14日(2003.2.14)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テ-マ-コ-ト <sup>*</sup> ( 参考 ) |
|---------------------------|------|---------------|-----------------------------|
| H 0 5 B 33/02             |      | H 0 5 B 33/02 | 3 K 0 0 7                   |
| G 0 9 F 9/30              | 310  | G 0 9 F 9/30  | 5 C 0 9 4                   |
|                           | 349  |               | 349 Z                       |
|                           | 365  |               | 365 Z                       |
| H 0 5 B 33/10             |      | H 0 5 B 33/10 |                             |

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L ( 全 7 数 ) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 227661(P2001 - 227661)

(22)出願日 平成13年7月27日(2001.7.27)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 輿石 亮

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 下田 和人

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100098785

弁理士 藤島 洋一郎

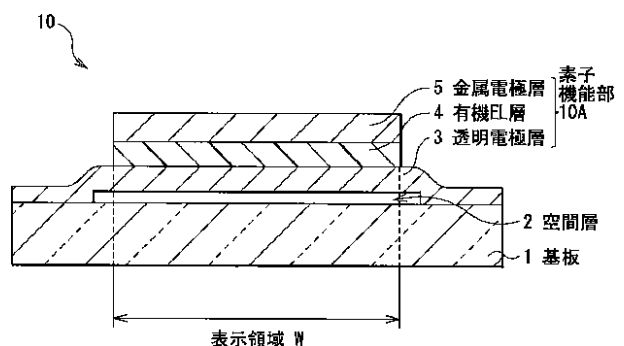
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示素子とその製造方法

(57)【要約】

【課題】 素子の特性に影響を与えることなく輝度を向上させることが可能な表示素子およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 有機 E L 素子 1 0 は、基板 1 と素子機能部 1 0 A の間に空間層 2 が設けられた構成をしている。空間層 2 は低屈折率層として機能し、透明電極層 3 側より入射してきた光は空間層 2 と基板 1 との界面で屈折する。これにより、光が基板 1 と外気との界面に入射する際の入射角が、先に屈折された分だけ小さな角度となり、臨界角を超えて全反射する成分が大きく減少する。空間層 2 は、基板 1 の上に犠牲層 8 と透明電極層 3 を形成した後、犠牲層 8 だけをエッチング除去することによって形成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板と素子機能部とを備え、前記基板側に画素毎の表示領域が形成された表示素子であって、前記基板と前記素子機能部との間に空間層が設けられていることを特徴とする表示素子。

【請求項 2】 有機電界発光素子として構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の表示素子。

【請求項 3】 前記空間層は屈折率が 1.0 以上 1.1 以下の範囲内にあることを特徴とする請求項 1 記載の表示素子。

【請求項 4】 前記空間層は厚さが 0.1  $\mu\text{m}$  以上 10  $\mu\text{m}$  以下の範囲内にあることを特徴とする請求項 1 記載の表示素子。

【請求項 5】 前記空間層は、少なくとも前期画素毎の表示領域を含む領域内に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の表示素子。

【請求項 6】 前記基板は可撓性を有する材料よりなることを特徴とする請求項 1 記載の表示素子。

【請求項 7】 前記基板は高分子材料よりなることを特徴とする請求項 6 記載の表示素子。

【請求項 8】 基板上に犠牲層を形成する工程と、前記基板および前記犠牲層の上に素子機能部の少なくとも一部を形成する工程と、前記犠牲層を除去し、空間層を形成する工程とを含むことを特徴とする表示素子の製造方法。

【請求項 9】 前記犠牲層を 0.1  $\mu\text{m}$  以上 10  $\mu\text{m}$  以下の範囲内の厚みで形成することを特徴とする請求項 8 記載の表示素子の製造方法。

【請求項 10】 前記犠牲層を、少なくとも画素毎の表示領域を含んだ領域に形成することを特徴とする請求項 8 記載の表示素子の製造方法。

【請求項 11】 前記素子機能部として第 1 の電極層、有機電界発光層および第 2 の電極層を順に形成することを特徴とする請求項 8 記載の表示素子の製造方法。

【請求項 12】 基板の一面に溝部を形成し、この溝部を犠牲層で埋め込む工程と、前記基板および前記犠牲層の上に前記素子機能部の少なくとも一部を形成する工程と、前記犠牲層を除去して溝部の領域に空間層を形成する工程とを含むことを特徴とする表示素子の製造方法。

【請求項 13】 前記基板に溝を 0.1  $\mu\text{m}$  以上 10  $\mu\text{m}$  以下の範囲内の深さで形成することを特徴とする請求項 12 記載の表示素子の製造方法。

【請求項 14】 前記空間層を、少なくとも画素毎の表示領域を含んだ領域に形成することを特徴とする請求項 12 記載の表示素子の製造方法。

【請求項 15】 前記素子機能部として第 1 の電極層、有機電界発光層および第 2 の電極層を順に形成することを特徴とする請求項 12 記載の表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示面側に基板が設けられている表示素子とその製造方法に係り、特に有機電界発光素子とその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、フラットパネルディスプレイとしては液晶ディスプレイが主流であったが、近年、さらなる極薄化・大画面化を達成するものとして、有機 EL (ElectroLuminescence ; 電界発光) ディスプレイが目されている。その実用化に当たっては、軽量化、薄型化とともに曲面形状とすることが可能な形状加工性が求められており、高分子フィルムなどの可撓性を有する材料からなる基板を用いることが提案されている(たとえば特開平 2 - 251429 号公報や特開平 6 - 124785 号公報など)。

【0003】この有機 EL ディスプレイは、透明導電膜よりなる短冊状の電極層(陽極)、有機 EL 層、および、金属薄膜よりなる短冊状の電極層(陰極)とが積層してなる有機 EL 素子が、透明基板上に陽極を基板側にして多数設けられた構造をしている。また、陽極と陰極とは互いに直交してマトリクス状となっており、選択された電極の間に電圧を印加することによって、所定位置の有機 EL 層が発光し、このとき透明基板を透過して取り出される光により表示が行われる。この発光部分、つまり表示領域はそれぞれ、ディスプレイ上の画素に対応している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような有機 EL 素子では、電界発光の量子効率が小さく、輝度を高めるには有機 EL 層に流入させる電流の電流密度を大きくする必要がある。しかしながら、電流密度を大きくすると、有機 EL 層の劣化が早まり、輝度が急速に低下するという問題があった。

【0005】また、従来では、有機 EL 層内で発生し放射される光を外部へ効率的に取り出せないこと、すなわち、光の取り出し効率が低いことが要因となって、本来得られるはずの輝度が達成できないという問題があった。すなわち、有機 EL 層は等方発光源であり、光取り出し側では放射された光の一部しか取り出せない。また、有機 EL 層からの光は、光取り出し側の基板や透明電極へ入射する際に、その入射角が臨界角を越えると全反射されるため、入射角が臨界角を越える成分については外部へ取り出すことができない。このため、光の取り出し効率はおよそ 20% 程度に抑えられてしまう。

【0006】なお、このような問題は、例えばプラズマ表示素子や液晶表示素子などの表示面側に基板が設けられている他の表示素子においても同様であった。

【0007】本発明はかかる問題点を鑑みてなされたもので、その目的は、素子の特性に影響を与えることなく輝度を向上させることが可能な表示素子およびその製造

方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明による表示素子は、基板と素子機能部との間に空間層が設けられているものである。

【0009】本発明による表示素子の製造方法は、基板上に犠牲層を形成する工程と、基板および犠牲層の上に素子機能部の少なくとも一部を形成する工程と、犠牲層を除去し、空間層を形成する工程とを含むものである。

【0010】本発明による他の表示素子の製造方法は、10 基板の一面に溝部を形成し、この溝部を犠牲層で埋め込む工程と、基板および犠牲層の上に素子機能部の少なくとも一部を形成する工程と、犠牲層を除去して溝部の領域に空間層を形成する工程とを含むものである。

【0011】本発明による表示素子とその製造方法では、基板と素子機能部との間に空間層が形成される。よって、素子機能部で発した光は空間層と基板との界面において屈折し、その基板と外気との界面に対する入射角が小さくなるために、この部分で全反射される成分が減少する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の一実施の形態に係る表示素子としての有機EL素子の概略を示す構成図である。この有機EL素子10は、基板1の上に、空間層2を介して素子機能部10Aが設けられたものである。

【0013】基板1は、薄膜ガラスなどの透明な材料により構成されている。また、生産性向上や表示面の形状加工性の観点からは、可撓性を有する材料を用いること30 が好ましく、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET；Poly(Ethylene Terephthalate)）、ポリカーボネート（PC；PolyCarbonate）、ポリオレフィン（PO；PolyOlefin）、ポリエーテルスルホン（PES；PolyEter Sulphone）を初めとする高分子ポリマー系材料を好適に用いることができる。

【0014】素子機能部10Aは、有機EL素子として機能するための要素からなり、基板1側から透明電極層3、有機EL層4および金属電極層5が順に積層されて構成されている。

【0015】透明電極層3は、正孔を有機EL層4に注入するための電極層（陽極）であり、ストライプ状に設けられる。また、ここでは、この透明電極層3は、空間層2を介して基板1上に設けられている。この透明電極層3は、例えば、厚さ150nmのITO（Indium Tin Oxide）膜とすることができる。その他、基板1の側から光を取り出すために透光性を有する材料で構成することができ、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{ZnO}$ 等を用いてもよい。

【0016】有機EL層4は、電界発光を行なうための有機化合物からなり、透明電極層3上に正孔輸送層、発50

光層および電子輸送層（いずれも図示せず）が順に積層されたものである。その総厚は、例えば150nmである。

【0017】正孔輸送層は、透明電極層3から注入された正孔を発光層まで輸送するために設けられる。正孔輸送層の材料としては、例えば、ベンジン、スチリルアミン、トリフェニルアミン、ポルフィリン、トリアゾール、イミダゾール、オキサジアゾール、ポリアリールアルカン、フェニレンジアミン、アリールアミン、オキサゾール、アントラセン、フルオレノン、ヒドラゾン、スチルベン、あるいはこれらの誘導体、または、ポリシラン系化合物、ビニルカルバゾール系化合物、チオフェン系化合物あるいはアニリン系化合物等の複素環式共役系のモノマー、オリゴマーあるいはポリマーを用いることができる。具体的には、 $\alpha$ -ナフチルフェニルジアミン、ポルフィリン、金属テトラフェニルポルフィリン、金属ナフタロシアニン、4,4,4-トリス（3-メチルフェニルフェニルアミノ）トリフェニルアミン）トリフェニルアミン、N,N,N,N-テトラキス（p-トリル）p-フェニレンジアミン、N,N,N,N-テトラフェニル4,4-ジアミノビフェニル、N-フェニルカルバゾール、4-ジ-p-トリルアミノスチルベン、ポリ（パラフェニレンビニレン）、ポリ（チオフェンビニレン）、ポリ（2,2-チエニルピロール）等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0018】発光層は、金属電極層5と透明電極層3の間に電位差が生じると、金属電極層5および透明電極層3のそれぞれから電子および正孔が注入され、再結合する領域である。この発光層は、発光効率が高い材料、例えば、低分子蛍光色素、蛍光性の高分子、金属錯体等の有機材料から構成されている。具体的には、例えば、アントラセン、ナフタリン、フェナントレン、ピレン、クリセン、ペリレン、ブタジエン、クマリン、アクリジン、スチルベン、トリス（8-キノリノラト）アルミニウム錯体、ビス（ベンゾキノリノラト）ベリリウム錯体、トリ（ジベンゾイルメチル）フェナントロリンユーロピウム錯体ジトルイルビニルビフェニルが用いられる。

【0019】電子輸送層は、金属電極層5から注入される電子を発光層に輸送するために設けられる。電子輸送層の材料としては、例えば、キノリン、ペリレン、ビススチリル、ピラジン、またはこれらの誘導体を用いられ、具体的には、8-ヒドロキシキノリンアルミニウム、アントラセン、ナフタリン、フェナントレン、ピレン、クリセン、ペリレン、ブタジエン、クマリン、アクリジン、スチルベン、またはこれらの誘導体が挙げられる。

【0020】金属電極層5は、有機EL層4に電子を注入するための電極層（陰極）であり、有機EL層4の上に設けられている。この金属電極層5は、ストライプ状

に設けられ、透明電極層 3 と互いに直交している。なお、その交点が画素として発光する位置である。金属電極層 5 は、例えば、厚さ 100 nm の Al-Li 合金で構成することができ、その他、金属電極層 5 の材料としては、例えば、アルミニウム (Al)、インジウム (In)、マグネシウム (Mg)、銀 (Ag)、カルシウム (Ca)、バリウム (Ba)、リチウム (Li) が挙げられる。これらの金属は単体で用いてもよく、他の金属との合金として使用してもよい。

【0021】更に、基板 1 と素子機能部、つまり透明電極層 3 との間には、空間層 2 が設けられている。空間層 2 は低屈折率層として機能し、透明電極層 3 側より入射してきた光は、この空間層 2 と基板 1 との界面で屈折する。これにより、光が基板 1 と外気との界面に入射する際の入射角が、先に屈折された分だけ小さな角度となり、臨界角を超えて全反射する成分が大きく減少する。そのため、空間層 2 は、屈折率の低い気体で満たされており、その屈折率は 1.0 以上 1.1 以下であることが好ましい。そのような例として、ここでは、空間層 2 は空気によって満たされている。また、空間層 2 の厚さは、空間層 2 に入射してくる光を屈折させるのに十分な厚さであって、好ましくは 0.1  $\mu\text{m}$  以上 10  $\mu\text{m}$  以下とする。

【0022】なお、空間層 2 は、有機 EL 層 4 で発生する光を基板 1 の外側へより多く取り出すために十分な大きさに設けられている。よって、この空間層 2 が設けられる基板 1 上の領域は、少なくとも素子機能部 10 A の画素としての表示領域 W を含むものとされる。実際には、表示領域 W は図示しない絶縁層に囲まれ、隣接する表示領域 W との境界が設けられており、個々の画素毎に対応している。そこで、空間層 2 は、例えば個々の表示領域 W に対応して設けられてもよい。ここでは、より簡易な構成とするために、空間層 2 はストライプ状の透明電極層 3 に沿って設けられ、その基板 1 上の領域は、同じく透明電極層 3 に沿って並列する複数の画素の表示領域 W を含むものとする。

【0023】次に、有機電界発光素子 10 の製造方法について説明する。

【0024】まず、図 2 (A) に示したように、基板 1 上に犠牲層 8 を形成する。例えば、基板 1 の全面に犠牲層 8 を蒸着させ、そののち不要部分を除去することにより形成してもよく、また、予めマスク層を形成しておき、所望の形状に犠牲層 8 を蒸着させてもよい。犠牲層 8 の材料としては、後述するエッチングの際に透明電極層 3 に与える影響が小さく、また容易に除去できる材料が好ましく、例えば銅が用いられる。なお、犠牲層 8 は、0.1  $\mu\text{m}$  以上 10  $\mu\text{m}$  以下の厚みで形成されることが好ましく、ここでは、透明電極層 3 の形成位置に沿って所定の幅のストライプ状に形成される。

【0025】次に、図 2 (B) に示したように、基板 1

の上に犠牲層 8 を介して透明電極層 3 を形成する。例えば、基板 1 上に、スパッタリングにより犠牲層 8 を覆うように ITO 薄膜を 150 nm の厚さで形成し、プラズマエッチング法または化学的エッチング法によって形状加工することによって、所望の形状の透明電極層 3 を形成する。

【0026】次に、図 2 (C) に示したように、犠牲層 8 を除去し、空間層 2 を形成する。その際、透明電極層 3 にできるだけ影響を与えない方法を探ることが望ましく、犠牲層 8 を銅で形成した場合には、硝酸鉄化学エッチング法を用いるとよい。

【0027】その後、透明電極層 3 の上に有機 EL 層 4、金属電極層 5 を例えば真空蒸着法により順次形成する。このようにして、有機 EL 素子 10 が製造される。

【0028】この有機 EL 素子 10 では、透明電極層 3、金属電極層 5 それぞれに正負の電圧を印加すると、電極間に生じる電界により正孔と電子が発光層に注入され、再結合が起こり、いわゆる電界発光が生じる。図 3 は、有機 EL 素子 10 において光が放射される様子を示したものである。有機 EL 層 4 の発光層で発生した光は、等方的に放射される。そのうち、基板 1 側に放射されたものは、矢印 20 で示したように、空間層 2 を経て基板 1 に入射角  $\theta_A$  で入射する。そのとき、空間層 2 と基板 1 との界面で光は屈折角  $\theta_B$  で屈折するので、基板 1 と外気 31 との界面における光の入射角は  $\theta_B$  となり、屈折された分だけ小さくなる ( $\theta_A > \theta_B$ )。この結果、光が基板 1 と外気 31 との界面で全反射される率が大幅に減り、光取り出し効率が向上する。比較のため、従来の有機 EL 素子において光が放射される様子を図 4 に示す。この場合、有機 EL 層 104 で発生した光は直接基板 101 に入射し、矢印 120 で示すように、この入射角  $\theta_A$  のまま基板 101 と外気 131 との界面に入射する。入射角  $\theta_A$  が臨界角を越えた成分は、この界面で全反射され、有機 EL 層 104 から基板 101 までの素子内部に散乱する。従って、基板と外気との界面において、より小さな入射角 ( $\theta_A > \theta_B$ ) で入射する有機 EL 素子 10 のほうが、従来の素子よりも入射角が臨界角を超える成分が少なく、全反射される率が減少する。

【0029】このように、本実施の形態においては、基板 1 と透明電極層 3 との間に空間層 2 を形成するようにしたので、有機 EL 層 4 で発生する光が空間層 2 と基板 1 との界面で屈折し、基板 1 と外気 31 との界面への入射角が臨界角以下に抑えられる。よって、基板 1 の外側へより多くの光を取り出すことができ、輝度を向上させることができる。

【0030】(変形例) 図 5 は、上記実施の形態に係る有機 EL 素子 10 の変形例を表している。この有機 EL 素子 50 では、基板 1 の一面に形成された溝部に空間層 52 が設けられている。空間層 52 の形成は、例えば、

次のようにして行う。まず、図 6 (A) に示したように、基板 1 の所定位置にエッチングを施して溝部 55 を形成し、図 6 (B) に示したように、蒸着により犠牲層 58 で溝部 55 を埋め込む。次に、図 6 (C) に示したように、基板 1 の上に透明電極層 53 をスパッタリングにより形成し、そののち、図 6 (D) に示したように、犠牲層 58 をエッチング除去して溝部 55 の領域に空間層 52 を形成する。その後、透明電極層 53 の上に有機 EL 層 4、金属電極層 5 を例えば真空蒸着法により順次形成する。

【0031】上記実施の形態では、透明電極層 3 の厚みを空間層 2 と同程度とする場合に、ブリッジ状の透明電極層 3 は、基板 1 と空間層 2 の段差部分においては薄く形成され、電極切れなどの可能性があるが、本変形例では、透明電極層 53 は、基板 1 と犠牲層 58 からなる平坦面に形成されるために、均一な厚みとすることができる。その他の作用効果は、上記実施の形態と同様である。

【0032】以上、実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、種々変形が可能である。例えば、上記実施の形態では、有機 EL 層 4 を正孔輸送層、発光層および電子輸送層により構成するものとしたが、その他の構成の有機 EL 層を用いることができる。例えば、正孔輸送層および電子輸送層はどちらも必ず積層させる必要はなく、発光層と金属電極層 5 (陰極) との間に、電子の注入効率を向上させるためのバッファ層 5 を設けてもよい。バッファ層 5 は、伝導帯の準位が有機 EL 層 4 と金属電極層 5 のその間に位置する材料からなり、例えば酸化リチウム ( $\text{Li}_2\text{O}$ ) から構成される。

【0033】また、上記実施の形態では、表示素子として有機 EL 素子 10 について説明したが、素子機能部 10A を他の表示素子の機能部で構成し、基板 1 との間に空間層 2 を介在させる構造として、本発明をその他の発光表示素子に対して適用することができる。

#### 【0034】

【発明の効果】以上説明したように請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の表示素子によれば、基板と素子機能部との間に空間層が設けられているようにしたので、素子機能部で発生する光は空間層と基板との界面で屈折し、基板と外気との界面におけるその入射角が小さくなる。よって、入射角が臨界角以下に抑えられる成\*

\*分は基板の外へ射出され、より多くの光を取り出すことができる。従って、発生する光を有効に利用して、素子の特性を損なうことなく輝度を向上させることができる。

【0035】また、請求項 8 ないし請求項 11 のいずれか 1 項に記載の表示素子の製造方法によれば、基板上に犠牲層を形成する工程と、基板および犠牲層の上に素子機能部の少なくとも一部を形成する工程と、犠牲層を除去し、空間層を形成する工程とを含むようにしたので、基板と素子機能部との間に空間層が設けられ、光の取り出し効率を向上させることが可能な表示素子を製造することができる。

【0036】更に、請求項 12 ないし請求項 15 のいずれか 1 項に記載の表示素子の製造方法によれば、基板の一面に溝部を形成し、この溝部を犠牲層で埋め込む工程と、基板および犠牲層の上に素子機能部の少なくとも一部を形成する工程と、犠牲層を除去して溝部の領域に空間層を形成する工程とを含むようにしたので、これによっても基板と素子機能部との間に空間層が設けられ、光の取り出し効率を向上させることが可能な表示素子を製造することができる。しかも、素子機能部は平坦面上に形成されるために、より簡易に歩留まりよく製造することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態に係る有機 EL 素子の概略構成を示す断面図である。

【図 2】図 1 に示した有機 EL 素子の製造方法を説明するための工程図である。

【図 3】図 1 に示した有機 EL 素子における光の放射方向を示した説明図である。

【図 4】従来の有機 EL 素子における光の放射方向を示した説明図である。

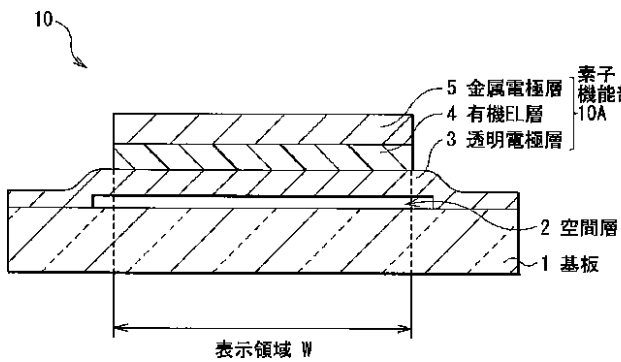
【図 5】本発明の変形例に係る有機 EL 素子の概略構成を示す断面図である。

【図 6】図 5 に示した有機 EL 素子の製造方法を説明するための工程図である。

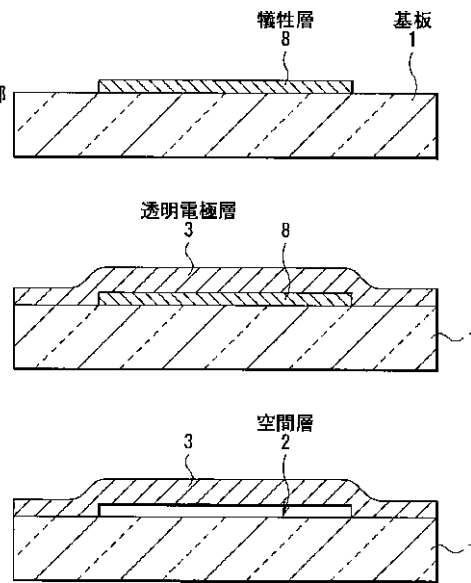
#### 【符号の説明】

1...基板、2, 52...空間層、3, 53...透明電極層、4...有機 EL 層、5...金属電極層、8, 58...犠牲層、10A...素子機能部、10, 50...有機 EL 素子、31...外気、55...溝部、W...画素の表示領域

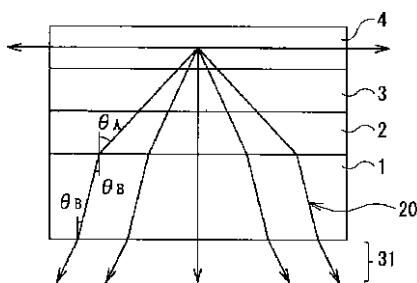
【図1】



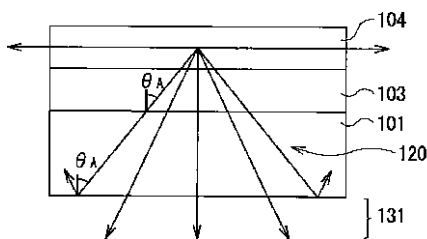
【図2】



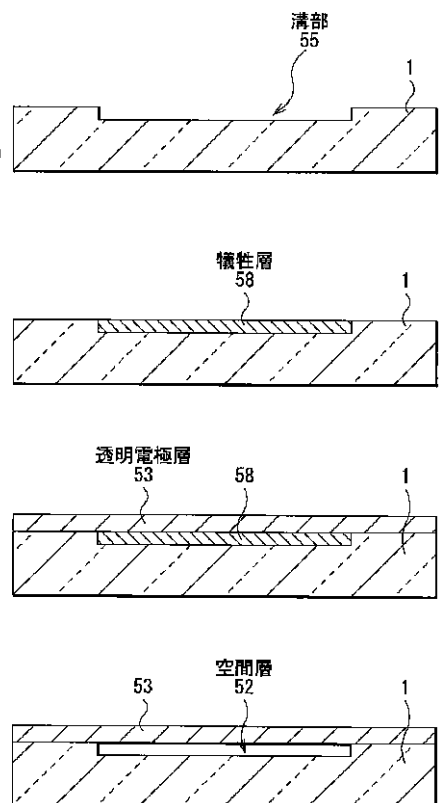
【図3】



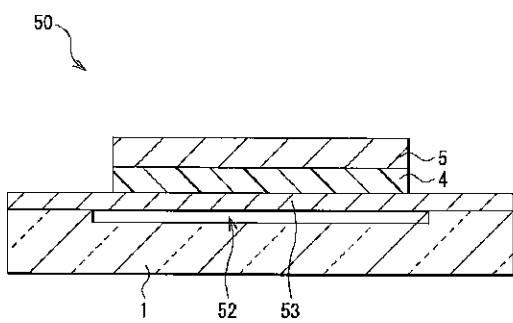
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3K007 AB02 AB03 AB18 BA06 BA07  
BB06 CA06 CB01 CB04 DA01  
DB03 EB00 FA01  
5C094 AA10 AA43 BA27 CA19 DA06  
DA13 EA05 EB10 ED20 FA02  
FB01 FB20 GB10 JA08

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 显示装置及其制造方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2003045642A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 公开(公告)日 | 2003-02-14 |
| 申请号            | JP2001227661                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 申请日     | 2001-07-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 索尼公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 索尼公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| [标]发明人         | 興石亮<br>下田和人                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| 发明人            | 興石 亮<br>下田 和人                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/02 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/10 H05B33/14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5262                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| FI分类号          | H05B33/02 G09F9/30.310 G09F9/30.349.Z G09F9/30.365.Z H05B33/10 H05B33/14.A G09F9/30.365 H01L27/32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/BA07 3K007/BB06 3K007/CA06 3K007/CB01 3K007/CB04 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 5C094/AA10 5C094/AA43 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA06 5C094/DA13 5C094/EA05 5C094/EB10 5C094/ED20 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB20 5C094/GB10 5C094/JA08 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC05 3K107/DD16 3K107/DD17 3K107/DD18 3K107/FF06 3K107/FF15 3K107/GG11 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |

#### 摘要(译)

解决的问题：提供一种能够在不影响元件特性的情况下提高亮度的显示元件及其制造方法。 解决方案：有机EL元件10具有在基板1和元件功能部分10A之间提供空间层2的结构。 间隔层2用作低折射率层，并且从透明电极层3侧入射的光在间隔层2与基板1之间的界面处折射。 结果，当光进入基板1和外部空气之间的界面时的入射角变成与先前已经折射的光量相对应的小角度，并且大大减小了超过临界角的全反射分量。 通过在基板1上形成牺牲层8和透明电极层3然后仅蚀刻掉牺牲层8来形成间隔层2。

