

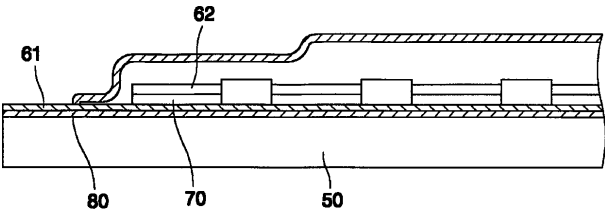
(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
H 0 5 B 33/02		H 0 5 B 33/02	3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/00	342	G 0 9 F 9/00	5 C 0 9 4
9/30	338	9/30	5 G 4 3 5
	349		349 Z
	365		365 Z

審査請求 未請求 請求項の数 41 O L (全 11数) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2003 - 41616(P2003 - 41616)	(71)出願人	590002817 三星エスディアイ株式会社 大韓民国京畿道水原市八達区▲しん▼洞57 5番地
(22)出願日	平成15年2月19日(2003.2.19)	(72)発明者	都 永洛 大韓民国ソウル市鐘路区毋岳洞(番地なし) 毋岳現代アパート108 - 501
(31)優先権主張番号	2002 - 010466	(72)発明者	金 潤昶 大韓民国京畿道水原市八達区霊通洞(番地なし) ハンゴルマウル豊林アパート234 - 11 03
(32)優先日	平成14年2月27日(2002.2.27)	(74)代理人	100095957 弁理士 亀谷 美明 (外 1 名)
(33)優先権主張国	韓国(KR)		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示装置及びその製造方法

(57)【要約】
【課題】 内部での光損失を減らして発光効率を高め、画像の輝度を高める。
【解決手段】 基板50と、基板の上面に形成される第1電極層61と、第1電極層の上面に形成された有機層70と、有機層の上面に形成された第2電極層62と、各構成要素のうち屈折率が大い層間、例えば、基板50と第1電極層61との間に、屈折率が相異なる複数の領域を有する光損失防止層80と、を備えることにより、光の内部損失を減らし、さらには光の取り出し効率を高めることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板と、前記基板の上面に形成された第 1 電極層と、前記第 1 電極層の上面に形成された有機層と、前記有機層の上面に形成された第 2 電極層と、前記基板、前記第 1 電極層、前記有機層、及び前記第 2 電極層のうち屈折率差の大きい層間に形成された光損失防止層と、とを含み、前記光損失防止層は、層内に屈折率が相異なる複数の領域を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 前記光損失防止層は、前記基板と前記第 1 電極層との間に形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】 前記第 1 電極が、ITO よりなることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】 前記第 2 電極層が、ITO よりなり、前記第 2 電極層の上面に前記光損失防止層が形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】 前記光損失防止層の上面に形成された平坦化膜を、さらに備えることを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 6】 前記光損失防止層において、屈折率が相異なる領域のピッチは、 $50 \sim 3,000 \text{ nm}$ であることを特徴とする請求項 1、2、3、4 または 5 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 7】 前記光損失防止層の厚さは、 $0.01 \sim 50 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5 または 6 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 8】 前記光損失防止層の光透過率が、 80% 以上であることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6 または 7 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 9】 前記光損失防止層の屈折率が相異なる複数の領域は、無機物から成り、前記屈折率の差は、 0.3 以上、 3 以下であることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、7 または 8 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 10】 前記無機物は、 SiO_x ($x > 1$)、 SiN_x 、 Si_3N_4 、 TiO_2 、 MgO 、 ZnO 、 Al_2O_3 、 SnO_2 、 In_2O_3 、 MGF_2 、 CAF_2 からなる一群より選択された、少なくとも 2 つの材料よりなることを特徴とする請求項 9 に記載の表示装置。

【請求項 11】 前記光損失防止層は、 SiO_x ($x > 1$) 層に屈折率の相異なる TiO_2 を形成したものであることを特徴とする請求項 9 または 10 に記載の表示装置。

【請求項 12】 前記光損失防止層は、屈折率が相異なるポリマーから成り、前記屈折率の差が 0.3 以上であることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、7 または 8 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 13】 前記光損失防止層は、感光材と結合樹脂とを含む組成物のコーティング、及び露光処理結果物

からの感光剤の除去から形成されたことを特徴とする請求項 12 に記載の表示装置。

【請求項 14】 前記感光材がハロゲン化銀であることを特徴とする請求項 12 または 13 に記載の表示装置。

【請求項 15】 前記結合樹脂がゼラチンであることを特徴とする請求項 12、13 または 14 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 16】 基板と、前記基板の上面に形成され、所定パターンで形成された透明な導電性材質からなる第 1 電極層と、前記第 1 電極層の上面に所定パターンで形成された有機層と、前記有機層の上面に形成され、前記第 1 電極層と所定の角度に設けられる第 2 電極層と、前記基板と前記第 1 電極層との間に設けられて、屈折率が相異なる所定パターンの領域を有する光損失防止層と、前記第 1 電極層、前記有機膜、前記第 2 電極層を覆い包む、封止層と、を含むことを特徴とする表示装置。

【請求項 17】 前記光損失防止層の上面に形成された平坦化膜を、さらに備えることを特徴とする請求項 16 に記載の表示装置。

【請求項 18】 前記光損失防止層において、屈折率が相異なる領域のピッチは、 $50 \sim 3,000 \text{ nm}$ であることを特徴とする請求項 16 または 17 に記載の表示装置。

【請求項 19】 前記光損失防止層の厚さは、 $0.01 \sim 50 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 16、17 または 18 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 20】 前記光損失防止層の屈折率が相異なる複数の領域は、無機物から成り、前記屈折率の差は、 0.3 以上であることを特徴とする請求項 16、17、18 または 19 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 21】 前記無機物は、 SiO_x ($x > 1$)、 SiN_x 、 Si_3N_4 、 TiO_2 、 MgO 、 ZnO 、 Al_2O_3 、 SnO_2 、 In_2O_3 、 MGF_2 、 CAF_2 からなる一群より選択された少なくとも 2 つの材料よりなることを特徴とする請求項 20 に記載の表示装置。

【請求項 22】 前記光損失防止層は、 SiO_x ($x > 1$) 層に屈折率の相異なる TiO_2 を形成したものであることを特徴とする請求項 20 または 21 に記載の表示装置。

【請求項 23】 前記光損失防止層は、感光材と結合樹脂とを含む組成物のコーティング、及び露光処理結果物からの感光剤の除去から形成されたことを特徴とする請求項 16、17、18 または 19 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 24】 前記感光材がハロゲン化銀であることを特徴とする請求項 23 に記載の表示装置。

【請求項 25】 前記結合樹脂がゼラチンであることを特徴とする請求項 23 または 24 に記載の表示装置。

【請求項 26】 基板と、前記基板に所定パターンで形成された透明な第 1 電極層と、前記第 1 電極層の上面に

所定パターンで形成された有機層と、前記有機層が露出されるべく前記基板の上面に形成された平坦化膜と、前記有機層と前記絶縁層の上面に所定パターンで形成された第 2 電極層とを含む画素領域と、前記基板上に形成されて、前記第 1 電極層をスイッチングするための薄膜トランジスタを含む駆動領域と、を含んでおり、前記基板と前記第 1 電極層との間に屈折率が異なる所定パターンの領域を有する光損失防止層が形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 27】 前記光損失防止層の上面に形成された平坦化膜を、さらに備えることを特徴とする請求項 26 に記載の表示装置。

【請求項 28】 前記光損失防止層において、屈折率が異なる領域のピッチは、 $50 \sim 3,000 \text{ nm}$ であることを特徴とする請求項 26 または 27 に記載の表示装置。

【請求項 29】 前記光損失防止層の厚さは、 $0.01 \sim 50 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 26、27 または 28 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 30】 前記光損失防止層の屈折率が異なる複数の領域は、無機物から成り、前記屈折率の差は、 0.3 以上であることを特徴とする請求項 26、27、28 または 29 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 31】 前記無機物は、 SiO_x ($x > 1$)、 SiN_x 、 Si_3N_4 、 TiO_2 、 MgO 、 ZnO 、 Al_2O_3 、 SnO_2 、 In_2O_3 、 MgF_2 、 CaF_2 からなる一群より選択された少なくとも 2 つの材料よりなることを特徴とする請求項 30 に記載の表示装置。

【請求項 32】 前記光損失防止層は、感光材と結合樹脂とを含む組成物のコーティング、及び露光処理結果物からの感光剤の除去から形成されたことを特徴とする請求項 26、27、28 または 29 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 33】 基板と、前記基板上に形成されたバッファ層と、前記バッファ層に形成された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタを埋め込む絶縁層と、前記絶縁層の上面に所定パターンで形成されて、前記薄膜トランジスタによって選択的に電位が印加される第 1 電極層と、前記第 1 電極層が露出されるべく開口部が形成された絶縁性の平坦化膜と、前記第 1 電極層の上面に形成された有機層と、前記有機層と前記平坦化膜の上面に所定パターンで形成された第 2 電極層と、前記第 1 電極層と前記第 1 絶縁層との間、または前記第 2 電極層の上面のいずれかに形成された、屈折率が異なる所定パターンの領域を有する光損失防止層と、を含むことを特徴とする表示装置。

【請求項 34】 前記光損失防止層は、 SiO_x ($x > 1$)、 SiN_x 、 Si_3N_4 、 TiO_2 、 MgO 、 ZnO 、 Al_2O_3 、 SnO_2 、 In_2O_3 、 MgF_2 、 CaF_2 からなる一群より選択された少なくとも 2 つの材

* 料よりなることを特徴とする請求項 33 に記載の表示装置。

【請求項 35】 前記光損失防止層は、 SiO_x ($x > 1$) 層に屈折率の異なる TiO_2 を形成したものであることを特徴とする請求項 33 または 34 に記載の表示装置。

【請求項 36】 基板と、前記基板の上面に形成される第 1 電極層と、前記第 1 電極層の上面に形成された有機層と、前記有機層の上面に形成された第 2 電極層と、前記各構成要素のうち屈折率が大きい層の間に、屈折率が異なる複数の領域を有する光損失防止層と、を含む表示装置の製造方法において、第 1 成分を利用して、前記光損失防止層となる第 1 膜を形成する第 1 段階と、前記第 1 膜に、所定パターンのマスクを利用してマスクングする第 2 段階と、マスクングされた前記第 1 膜に第 2 成分のイオンを注入する第 3 段階と、前記第 2 成分がイオン注入された前記第 1 膜を、酸化雰囲気中で熱処理して、イオン注入領域と、非イオン注入領域との屈折率に差を持たせる第 4 段階と、を含むことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 37】 前記第 1 成分及び前記第 2 成分は、それぞれ、 SiO_x ($x > 1$)、 SiN_x 、 Si_3N_4 、 TiO_2 、 MgO 、 ZnO 、 Al_2O_3 、 SnO_2 、 In_2O_3 、 MgF_2 、 CaF_2 からなる無機物の一群より 1 つを選択して、形成することを特徴とする請求項 36 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 38】 前記第 1 成分を SiO_x ($x > 1$) とし、前記第 2 成分を TiO_2 とすることを特徴とする請求項 36 または 37 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 39】 基板と、前記基板の上面に形成された第 1 電極層と、前記第 1 電極層の上面に形成された有機層と、前記有機層の上面に形成された第 2 電極層と、前記各構成要素のうち屈折率が大きい層の間に、屈折率が異なる複数の領域を有する光損失防止層と、を含む表示装置の製造方法において、感光材と結合樹脂とを含む組成物をコーティングして、前記光損失防止層となる第 1 膜を形成する第 1 段階と、コーティングされた前記第 1 膜を所定パターンで露光する第 2 段階と、露光済みの前記第 1 膜に現像、漂白及び洗浄を順次行う第 3 段階と、を含むことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 40】 前記感光材は、ハロゲン化銀を用いることを特徴とする請求項 39 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 41】 前記結合樹脂は、ゼラチンを用いることを特徴とする請求項 39 または 40 に記載の表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、表示装置及びその製造方法にかかり、特に有機膜の発光によって表示を行

う表示装置及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般的に、有機電界発光表示装置は、蛍光性有機化合物を電氣的に励起させて発光させる自発光型ディスプレイであって、低電圧にて駆動が可能で、薄型化が容易であり、また、広視野角であること、応答速度の速いことなどから液晶表示装置における欠点を解決できる次世代ディスプレイとして注目されている。

【0003】かかる有機電界発光表示装置は、イーストマンコダック社により積層型として開発され、パイオニア社により寿命が改善された緑色のディスプレイで商品化された。一方、有機材料の長所である分子構造が多様な新規材料が開発され、直流低電圧駆動、薄型、自発光性などに優れた特性を有するカラーディスプレイへの研究が活発に進められている。

【0004】かかる有機電界発光表示装置は、ガラスやその他透明な絶縁基板に所定パターンの有機膜が形成されるものであるが、有機膜の両面には電極層が形成されている。有機膜は有機化合物よりなり、有機膜を形成する材料としては、銅を含むフタロシアニン(CuPc); N,N-di(ナフタレン-1-yl)-N; N'-ジフェニル-ベンジジン(NPB); tris(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム(Alq₃)などが利用される。

【0005】上記のように構成された有機電界発光表示装置は、2つの電極各々に正極及び負極電圧が印加され*

*ると、正極電圧が印加された電極から注入された正孔が正孔輸送層を経由して発光層に移動し、電子は負極電圧が印加された電極から電子輸送層を経由して発光層に注入される。この発光層にて電子とホールとが再結合して励起子を生成し、この励起子が励起状態から基底状態に変化する際に発光層の蛍光性分子が発光することにより画像が形成される。

【0006】前述の如く駆動される有機電界発光表示装置の光効率、内部効率と外部効率(または光取り出し効率)とに分けられるが、内部効率は有機発光物質の光電変換効率に依存し、外部効率は有機電界発光表示装置を構成する各層の屈折率に起因する。すなわち有機膜により放出される光が臨界角以上に射出される時に、基板と電極層または有機膜と電極層の界面にて反射を起こすようになり、外部に放射されることを防ぐ。

【0007】一方、従来の有機電界発光表示装置において、図1に示されたように有機膜10から放出された光が、ITO(Indium Tin Oxide:スズ添加酸化インジウム)よりなる電極12の界面にて、透明基板であるガラス基板11に透過される時に、光透過効率は、次式 $1/2(N_{out}/N_{in})^2$ に基づく。この式にてNは屈折率である。この式に基づいた従来の有機電界発光表示装置の色相別光取り出し率を下記表1に示す。

【0008】

【表1】

	青色有機膜	緑色有機膜	赤色有機膜
波長 (nm)	450	530	620
ITO電極の屈折率 (n)	2.01	1.93	1.76
ガラス基板の屈折率 (n)	1.525	1.52	1.515
光取り出し率	29%	34%	37%

【0009】表1にて示されたように、ITO電極とガラス基板の屈折率差により60%以上の多量の光が有機電界発光表示装置内で消滅するということが分かる。

【0010】このような光取り出し率の低下を防ぐための従来の有機電界発光装置の一例が特許文献1に開示されている。この有機電界発光表示装置では、突出レンズなどの集光性を有する基板を備える。しかし、かかる集光のための突出レンズは、有機膜の発光による画素が非常に小さいので、基板に形成するのは困難である。

【0011】特許文献2には、透明電極層と発光層とに第1誘電体層を介在させると共に透明電極側に第1誘電体層と透明電極との中間の屈折率を有する第2の誘電体層を介在させた有機電界発光表示装置が開示されている。

【0012】特許文献3には、基板裏面に下部電極、基板上面に絶縁層、発光層及び上部電極を形成し、発光層の片面に光を反射させるミラー形成する製造方法の他の例が開示されている。

【0013】

【特許文献1】特開昭63-172691号公報

【特許文献2】特開昭62-172691号公報

【特許文献3】特開平1-220394号公報

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このように光取り出し率の低下を防ぐための装置は、いろいろと考え出されているものの、光取り出し率を十分に高め、かつ量産に適した製造方法の容易な有機電界発光表示装置を得ることは困難であった。

【0015】本発明は、従来の表示装置、及びその製造方法が有する上記問題点を鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、内部での光損失を減らして発光効率を高め、画像の輝度を高めることのできる新規かつ改良された表示装置、及びその製造方法を提供することである。

【0016】また、本発明の他の目的は、屈折率が高い層と屈折率が低い層との界面にて、光分散効果を利用し

て光損失を減らすことのできる表示装置、及びその製造方法を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の第1の観点によれば、基板と、基板の上面に形成される第1電極層と、第1電極層の上面に形成された有機層と、有機層の上面に形成された第2電極層と、各構成要素のうち屈折率が大きい層間に、屈折率が相異なる複数の領域を有する光損失防止層と、を備えることを特徴とする表示装置が提供される。

【0018】光損失防止層が基板と第1電極との間に形成され、光損失防止層の屈折率が相異なる領域のピッチが50～3,000nmであってその厚さが0.01～50μmとすることが望ましい。

【0019】そして、有機電界発光表示装置が背面発光型の場合には、第1電極層がITOより成っていることが望ましく、前面発光型の場合には、第1電極層が金属より成り、第2電極層がITOよりなってその上面に光損失防止層を形成するのが望ましい。

【0020】一方、光損失防止層は屈折率が相異なる無機物であって、その屈折率差が0.3以上とすることが望ましく、無機物は SiO_x ($x > 1$)、 SiN_x 、 Si_3N_4 、 TiO_2 、 MgO 、 ZnO 、 Al_2O_3 、 SnO_2 、 In_2O_3 、 MgF_2 、 CaF_2 よりなる一群より選択された1つであることが好ましい。

【0021】例えば、光損失防止層は、光透過率が80%以上になるようにすべく、 SiO_x ($x > 1$)層に屈折率の相異なる TiO_2 を形成したものであることが好ましい。

【0022】また、光損失防止層は、屈折率が相異なるポリマーから構成されても良く、屈折率の差が0.3以上であることが好ましい。例えばこの場合の光損失防止層は、感光材と結合樹脂とを含む組成物のコーティング、及び露光処理結果物からの感光剤の除去から形成される。

【0023】さらに、感光材と結合樹脂とを含む組成物としては、感光材がハロゲン化銀、であり、結合樹脂がゼラチンであることが好ましい。

【0024】また、本発明の第2の観点によれば、基板と、基板の上面に形成され所定パターンで形成されて透明な導電性材質よりなる第1電極層と、第1電極層の上面に所定パターンの有機膜が積層されてなる有機電界発光部となる有機層と、有機層の上面に形成され、第1電極層と所定の角度に設けられる第2電極層と、基板と第1電極層との間に設けられて、屈折率が相異なる所定パターンの領域を有する光損失防止層と、第1電極層、有機層、第2電極層を覆い包む封止層と、を含むことを特徴とする表示装置が提供される。

【0025】また、本発明の第3の観点によれば、基板と基板上に所定パターンで形成された透明な第1電極層

と第1電極層の上面に形成された有機層と有機層が露出されるべく基板の上面に形成された絶縁層と有機層と絶縁層の上面に所定パターンで形成された第2電極層とを含む画素領域と、基板上に形成されて透明電極をスイッチングするための薄膜トランジスタを含む駆動領域と、を含んでおり、基板と第1電極層との間に屈折率が相異なる所定パターンの領域を有する光損失防止層が形成されていることを特徴とする表示装置が提供される。

【0026】また、本発明の第4の観点によれば、基板と、基板に形成されたバッファ層と、バッファ層に形成された薄膜トランジスタを埋め込む絶縁層と、絶縁層の上面に所定パターンで形成されて薄膜トランジスタにより選択的に電位が印加される第1電極層と、第1電極層が露出さるべく開口部が形成された平坦化膜と、第1電極層の上面に形成された有機層と、有機層と絶縁層の上面に所定パターンで形成された第2電極層と、第1電極層と平坦化膜の間、または第2電極層の上面のいずれかに形成された、屈折率が相異なる所定パターンの領域を有する光損失防止層と、を含むことを特徴とする表示装置が提供される。

【0027】さらに、基板と基板の上面に形成される第1電極層と第1電極層の上面に形成された有機層と有機層の上面に形成された第2電極層と各構成要素のうち屈折率の大きい層の間に形成された屈折率の相異なる複数の領域を有する光損失防止層とを備える表示装置の製造方法において、光損失防止層を形成するために、第1成分を利用して第1膜を形成する第1段階と、第1膜に所定パターンのマスクを利用してマスクングする第2段階と、マスクングされた第1膜に第2成分のイオンを注入する第3段階と、第2成分がイオン注入された膜を酸化雰囲気中で熱処理してイオン注入領域と非イオン注入領域の屈折率を異ならせる第4段階と、を含むことを特徴とする表示装置の製造方法が提供される。

【0028】また、他の表示装置の製造方法として、光損失防止層を形成するために、感光材と結合樹脂とを含む組成物をコーティングして第1膜を形成する第1段階と、コーティングされた第1膜を所定のパターンで露光する第2段階と、露光済みの第1膜に現像、漂白、洗浄を順次施す第3段階と、を含むことを特徴とする表示装置の製造方法が提供される。

【0029】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照しながら、本実施形態にかかる表示装置、及びその製造方法について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0030】(第1の実施の形態)本実施の形態による表示装置である、背面発光型のPM(Passive Matrix)タイプ有機電界発光表示装置(PMOLED: PM Organic Light Emitt

ing Display) の一例を図 2、図 3 及び図 4 に示す。

【0031】図面を参照すれば、基板 50 の上面に所定パターンで形成された第 1 電極層 61 と、第 1 電極層 61 の上面に有機膜が積層されてなる有機層 70 と、有機層 70 の上面に所定パターンで形成される第 2 電極層 62 と、屈折率差の大きい層間、例えば基板 50 と第 1 電極層 61 との間に設けられ、所定パターンで屈折率差のある領域が共存する光損失防止層 80 とを含む。そして、第 1 電極層 61、有機層 70、第 2 電極層 62 を覆い包むように基板 50 に設けられる封止層であるキャッププレート 63 を備えてもよい。また、光損失防止層 80 の上面には光損失防止層 80 の平坦化のための平坦化層 85 がさらに備わっていてもよい。

【0032】第 1 電極層 61 は、例えば基板 50 の上面に形成される正電極であって透明な導電性材質の ITO より成り、図 2 に示されたように相互に平行して設けられたストライプ状の電極に形成することができる。

【0033】有機層 70 は、図 4 に示されたように第 1 電極層 61 の上面から順次積層される正孔注入層 71、正孔輸送層 72、発光層 73、電子注入層 74 を含んでいる。有機層は有機化合物であり、tris(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム(Alq₃)などのような低分子材料、またはポリ(para-フェニレンビニレン)；ポリ(2-メトキシ-5(2'-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレンビニレン)などの高分子材料を使用するのが望ましい。

【0034】第 2 電極層 62 は導電性金属よりなり、第 1 電極層 61 と直交する方向に形成される多数のストライプ状の電極に形成することができる。

【0035】光損失防止層 80 は、有機電界発光表示装置をなす構成要素、すなわち基板、第 1 電極、有機層及び第 2 電極層のうち屈折率の大きい層の間に設けられるものであり、本実施の形態では、光損失の大きい基板 50 と ITO とより成る第 1 電極層 61 に設けられる。

【0036】光損失防止層 80 は図 5(a) に示されたように相異なる屈折率を有する第 1 領域 81 と第 2 領域 82 とが共存する。光損失防止層 80 の第 1 領域 81 は第 2 領域 82 に対して、例えばドット状に配列される。ドット状に配列された第 1 領域 81 の形成厚さ(d₁mm)は、第 2 領域 82 の厚さ(Tmm)と同じ厚さに形成するか、図 5(b) のように第 1 領域 81 の深さ(d₂mm)を第 2 領域 82 の厚さ(Tmm)より薄く形成できる。また第 1 領域 81 の形状は、ドットタイプに限定されるものではない。

【0037】ここで、第 1 領域 81 をなす物質と第 2 領域 82 をなす物質との屈折率差は 0.3 以上 3 以下にするのが望ましいが、可能な限り屈折率差を大きくする方が光損失を防止できる。屈折率差が 0.3 以下である場合には、界面にて光分散効果が落ちて有機層から照射さ

れる光の反射率が高まり、基板を通過する光の取り出し量が落ちる。

【0038】また、光損失防止層 80 の厚さ T は 0.01 ~ 50 μm とするのが望ましく、この時に第 1 領域 81 のピッチ P は、光の反射率を勘案して 50 ~ 3,000 nm とすることが望ましい。第 1 領域 81 のピッチは有機層から生じる波長により調節することが好ましい。こうして光損失防止層 80 は、有機層 70 から発せられた光の損失を減少するように、光透過率 I を 80 % 以上にできることが望ましい。

【0039】一方、光損失防止層 80 をなす材質は、無機物、またはポリマーから形成することができる。光損失防止層 80 が無機物からなる場合、SiO_x (x > 1)、SiN_x、Si₃N₄、TiO₂、MgO、ZnO、Al₂O₃、SnO₂、In₂O₃、MgF₂、CaF₂ からなる一群より選択された少なくとも 1 つの無機物から形成できる。例えば、屈折率が 1.6 である SiO_x (x > 1) を利用して第 2 領域となるコーティング膜を形成し、これに第 1 領域となる屈折率が 2.5 ~ 3 の TiO をドーピングして形成できる。

【0040】また、光損失防止層 80 は、感光材と結合樹脂とを含む組成物のコーティング、及び露光処理結果物からの感光剤のを除去により形成することができる。この時、感光材はハロゲン化銀の 1 つから成り、結合樹脂はゼラチンから成ることができる。

【0041】光損失防止層 80 の上面に形成された平坦化層 85 は、透明な材質よりなり、光損失防止層 80 の上面を平坦化させて光損失防止層 80 の上面に形成される第 1 電極層 61 の形成時に、第 1 電極層 61 が変形するのを防止する。

【0042】(第 2 の実施の形態) 図 6 には、第 2 の実施の形態である前面発光型の有機電界発光表示装置を示す。ここで、第 1 の実施の形態と同一構成要素は、同じ符号で示した。

【0043】図面を参照すれば、基板 50 と、基板 50 の上面に所定パターンで形成されて金属よりなる第 1 電極層 61 と第 1 電極層 61 の上面に形成された有機層 70 と、有機層 70 の上面に第 1 電極層 61 と所定の角度に形成されて透明な導電性材質よりなる第 2 電極層 62 と、第 2 電極層 62 の上面に所定パターンで屈折率差のある領域が共存する光損失防止層 80 とを含む。光損失防止層 80 と第 2 電極層 62 との間には、さらに前述の如く平坦化膜 85 が備わることが好ましい。

【0044】そして、端子部(図示せず)を除外した第 1 及び第 2 電極層 61、62 と、有機層 70 及び光損失防止層 80 を密封する透明な封止層 67 とを備える。ここで、光損失防止層 80 は、第 1 の実施の形態と同じ構成を有するので、説明を省略する。

【0045】(第 3 の実施の形態) 図 7 には本実施の形態による表示装置として、背面発光型の AM (Active

ve Matrix)タイプの有機電界発光表示装置 (AMOLCD: AM Organic Light Emitting Display)の一例を示した。

【0046】図面を参照すれば、画素の形成のための基板90上部の透明な第1電極層100と有機層70と絶縁層である平坦化膜99と第2電極層101とを有する画素領域200と、第1電極層100をスイッチングするための薄膜トランジスタ(TFT: Thin Film Transistor)とキャパシタの形成された駆動領域300とに大別される。

【0047】駆動領域は、基板90上にバッファ層91が形成され、その上に薄膜トランジスタが形成されている。薄膜トランジスタは例えば、バッファ層91の上面に所定パターンに配列されたp型またはn型の半導体層92がゲート絶縁層93により埋め込まれ、ゲート絶縁層93の上面には半導体層92と対応するゲート電極層94とそれを埋め込む第1絶縁層95と、第1絶縁層95とゲート絶縁層93に形成されたコンタクトホール96a, 97aを通じて半導体層92の両側にそれぞれ連結して、第1絶縁層95の上部に形成されたドレイン電極96のソース電極97より成っている。さらに、ソース電極97と連結されて第1絶縁層95の上面に形成された第1補助電極111と、この第1電極と対向して第1絶縁層95に埋め込まれる第2補助電極112よりなるキャパシタ110を含む。

【0048】そして、第1絶縁層95の上面にはさらに第2絶縁層98が形成され、第1絶縁層95と共に絶縁層として薄膜トランジスタを埋め込み、さらに画素形成領域に開口部99aが形成された絶縁性の平坦化膜99が形成される。平坦化膜99の開口部の底面にはドレイン電極96と電気的に連結された第1電極層100が形成され、第1電極層100の上部には有機層70が積層され、有機層70と平坦化膜99の上部には第2電極層101が形成される。

【0049】一方、上記の有機電界発光表示装置において、第1電極層100が透明な導電性材質のITOよりなり、基板90、バッファ層91、ゲート絶縁層93及び第1、第2絶縁層95、98が透明な材質よりなる本実施の形態の背面発光型の場合には、透明電極100と第2絶縁層98との間に、所定パターンで屈折率差を有する領域が共存する光損失防止層80が設けられる。前面発光型の場合には、光損失防止層80は、第2電極層101の上面に設けられる。また、光損失防止層80と第1電極層100との間には光損失防止層80の上面を平坦化させるための別途の平坦化膜85がさらに備わっていることが好ましい。光損失防止層80、第1の実施の形態と同じ構成を有する。

【0050】ここで、光損失防止層80の設置位置は、本実施の形態に限定されず、屈折率が大きい層の間に設けられうる。例えば、図8及び図9に示されたように基

板90とバッファ層91との間に、画素領域のみに(図8)または全面に(図9)設けることもできる。

【0051】各実施の形態のように構成された表示装置の作用を説明すれば次の通りである。図2及び図3に示された有機電界発光表示装置は、第1電極層61及び第2電極層62のうち選択された電極に所定の電圧が印加されるか、図7に示されたように選択された薄膜トランジスタにより第1電極層100に所定の電圧が印加されると共に第2電極層111に電圧が印加されれば、正極の第1電極層61から注入された正孔が正孔輸送層72を経由して発光層73に移動し、電子は第2電極層62から電子注入層74を経由して発光層73に注入される。

【0052】この発光層73にて電子と正孔とが再結合して励起子を生成し、この励起子が励起状態から基底状態に変化する際に、発光層73の蛍光性分子が発光する。この時に発せられた光は透明な第1電極層61と光損失防止層80及び基板50、または図7に示されたように第1電極層100と第1及び第2絶縁層95、98、バッファ層91及び基板90を通じて外部に取り出されるが、屈折率差の大きいITOよりなる第1電極層61と基板50との間、または第1電極層100と第2絶縁層98との間には光損失防止層80が形成されているので、界面にて光が反射されて損失することを防止できる。

【0053】すなわち、発光層を含む有機層70、または第1電極層61、100の屈折率がガラスから成る基板50、または第2絶縁層98の屈折率と比較して高いために、基板50、または第2絶縁層98の界面にて反射される。しかし、それらの間に、屈折率が異なる第1領域81及び第2領域82を有する光損失防止層80があるので、図10に示されたように第1領域81と第2領域82との屈折率差により光を散乱させて界面にて反射させることを防止できる。

【0054】特に、第1領域81及び第2領域82は発光層から臨界角以上に界面に照射される光を散乱させて臨界角以内に变化させることにより、界面での光の反射率を大幅に下げられる。また、屈折率差が異なる2種類の物質が交差することにより、光損失防止層の平均屈折値を全反射角を広げられる屈折率に調節可能なので、これにより非反射効果を与えて光取り出し率を大きく向上することができる。従って、有機層70から発せられた光が基板を介して取り出される取り出し効率を高められる。

【0055】(第4の実施の形態)次に、図11～図13には、各実施の形態による表示装置において、光損失防止層を製造する方法として第4の実施の形態を段階的に示した。基板に光損失防止層を形成する方法は、もちろんこれに限定されず、多様に変形可能である。

【0056】例えば、板401に光損失防止層を形成す

るためには、基板 401 の上面に 5000 の厚さに第 1 成分 402a からなる第 1 膜 402 を形成する第 1 段階と、第 1 膜 402 に所定パターンのマスク 403 を利用してマスクングする第 2 段階とを順次行う。第 2 段階において、マスク 403 は第 1 膜 402 の上面にクロムマスク層を 500 の厚さに形成した後でフォトリソグラフィ工程を利用して 400 ~ 600 nm の周期で貫通される領域を有するマスクパターンを形成する。

【0057】そして、マスクングされた第 1 膜に第 2 成分 402b であるイオン種 404 を注入する第 3 段階を行 10 う。第 1 成分 402a 及び第 2 成分 402b は、それぞれ SiO_x ($x > 1$)、 SiN_x 、 Si_3N_4 、 TiO_2 、 MgO 、 ZnO 、 Al_2O_3 、 SnO_2 、 In_2O_3 、 MgF_2 、 CaF_2 よりなる一群から選択された 1 つの無機物よりなる。例えば、第 1 成分 402a は SiO_x ($x > 1$) から成り、第 2 成分 402b は Ti から成ることができる。

【0058】上記のようにイオンの注入が完了した後、クロムマスク層のマスク 403 を湿式エッチング法を利用して除去し、イオンが注入された領域とイオンが注入 20 されていない領域とよりなる第 1 膜 402 を酸化雰囲気中で熱処理する第 4 段階を行って、光損失防止層を形成する。こうして、第 1 の実施の形態で説明したように、第 2 領域内 (第 1 成分 402a からなる第 1 膜 402) に屈折率の異なる第 1 領域 (第 2 成分 402b がイオン注入された領域) が設けられた光損失防止層を形成することができる。

【0059】(第 5 の実施の形態) さらに、図 14 ~ 図 16 には、光損失防止層の他の製造方法として、第 5 の実施の形態を段階的に示した。光損失防止層を形成する 30 ために、まず第 1 段階として、基板 401 上に感光材と結合樹脂とを含む組成物を 10 μm の厚さにコーティングした第 1 膜 411 を形成する。感光材はハロゲン化銀から選択された 1 つであり、結合樹脂は、ゼラチンである。

【0060】次に、第 1 段階によりコーティングされた第 1 膜 411 を所定パターン、すなわちピッチが 50 ~ 3,000 μm を有するドット、格子、多角形のパターンで露光する第 2 段階を行う。こうして露光されていない箇所 411a と、露光されたパターン 411b が形成 40 される。露光はアルゴンレーザを利用することができる。そして、露光済みの第 1 膜 411 を順番に現像、漂白、洗浄する第 3 段階を行うことにより、光損失防止層を形成することができる。こうして、第 4 の実施の形態と同様に、第 2 領域内 (第 1 膜 411) に屈折率の異なる第 1 領域 (パターン 411b) が設けられた光損失防止層を形成することができる。

【0061】以上、添付図面を参照しながら本実施形態にかかる表示装置、及びその製造方法の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されな 50

い。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、屈折率差が大きい層に光損失防止層を形成することにより光の内部損失を減らし、さらには光の取り出し効率を高めることができる。実験によれば、イオン注入を利用して光損失防止層を形成する光取り出し効率を従来に比べて 2 倍ほど向上することができ、結合剤と感光膜とを利用した場合には、1.5 ~ 2.5 倍程度向上することができる。また、光取り出し効率を向上したことにより外部光効率が向上した場合に寿命は 1.5 ~ 2 倍ほど向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来の表示装置の光が取り出される状態を示した説明図である。

【図 2】第 1 の実施の形態による表示装置の概略斜視図である。

【図 3】図 2 に示された表示装置の一部の断面図である。

【図 4】図 2 に示された表示装置の一部切除拡大断面図である。

【図 5】第 1 の実施の形態による光損失防止層の概略斜視図であり、(a) は第 1 領域と第 2 領域の厚みが同じ場合、(b) は、第 1 領域の厚みが第 2 領域の厚みより薄い場合である。

【図 6】第 2 の実施の形態による表示装置一部の概略断面図である。

【図 7】第 3 の実施の形態による表示装置一部の概略断面図である。

【図 8】図 7 の光損失防止層が基板とバッファ層の間の画素領域に形成された表示装置の一部の概略断面図である。

【図 9】図 7 の光損失防止層が基板とバッファ層の間の全面に形成された表示装置一部の概略断面図である。

【図 10】各実施の形態による表示装置の光取り出し状態を示した概略断面図である。

【図 11】各実施の形態による表示装置の光損失防止層の製造法を概略的に示した工程説明図であり、第 1 膜を形成した後の図である。

【図 12】各実施の形態による表示装置の光損失防止層の製造法を概略的に示した工程説明図であり、マスクパターン形成後、第 2 成分のイオンを注入する際の図である。

【図 13】各実施の形態による表示装置の光損失防止層の製造法を概略的に示した工程説明図であり、マスク除去後、熱処理を施し、光損失防止層を形成した後の図である。

【図 14】各実施の形態による表示装置の光損失防止層の別の製造法を概略的に示した工程説明図であり、第 1 膜を形成した後の図である。

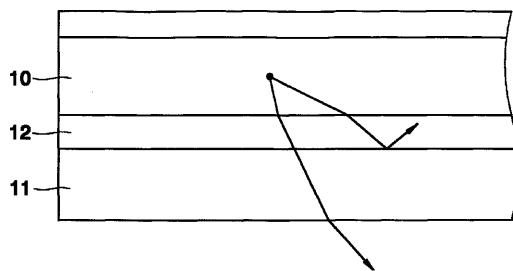
【図 15】各実施の形態による表示装置の光損失防止層の別の製造法を概略的に示した工程説明図であり、第 1 膜をパターンに露光した後の図である。

【図 16】各実施の形態による表示装置の光損失防止層の別の製造法を概略的に示した工程説明図であり、現像、漂白及び洗浄して光損失防止層を形成した後の図である。

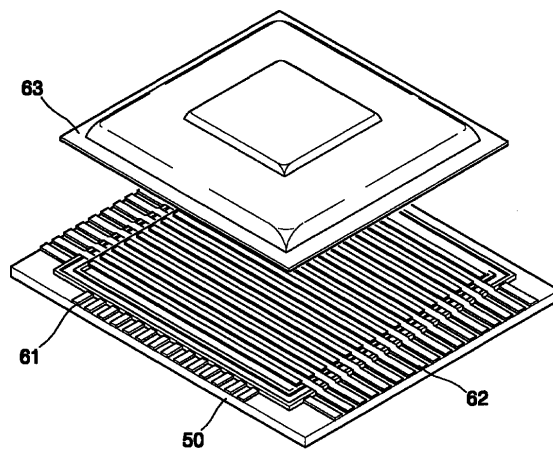
【符号の説明】

* 5 0	基板
6 1	第 1 電極層
6 2	第 2 電極層
6 3	キャッププレート
7 0	有機層
7 1	正孔注入層
7 2	正孔輸送層
7 3	発光層
7 1	電子注入層
10 8 0	光損失防止層
* 8 5	平坦化層

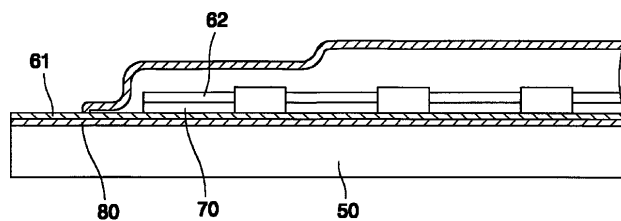
【図 1】



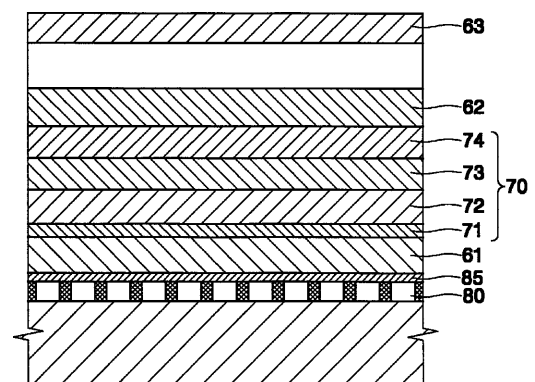
【図 2】



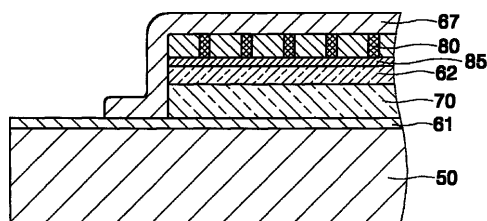
【図 3】



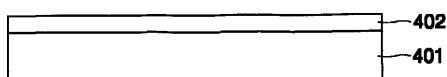
【図 4】



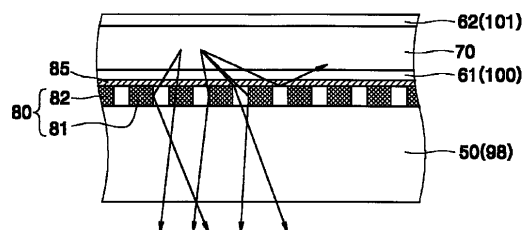
【図 6】



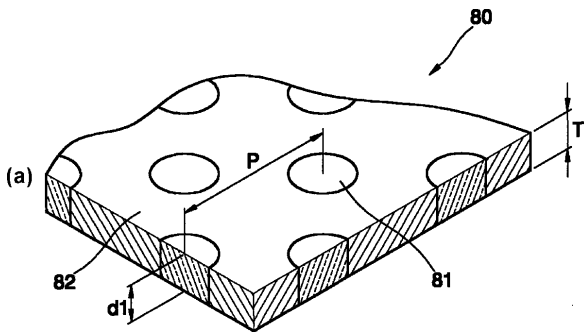
【図 11】



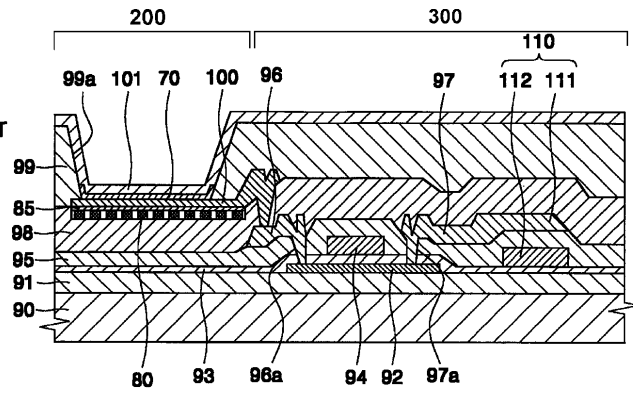
【図 10】



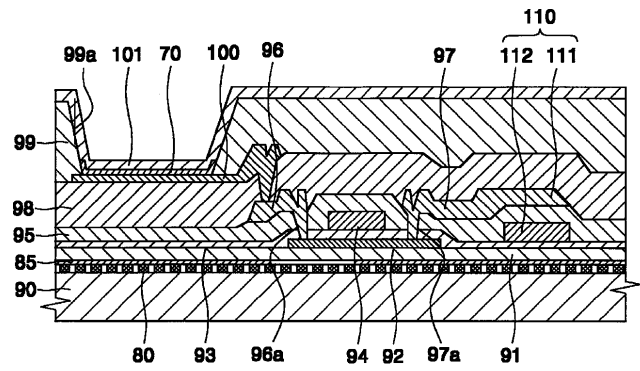
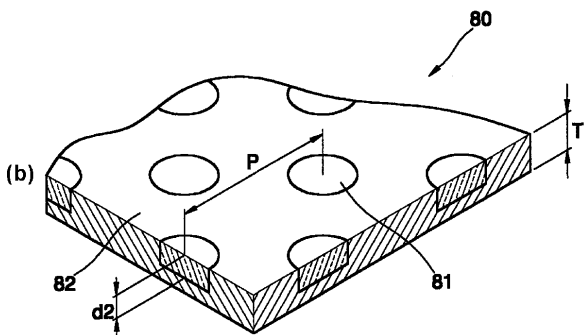
【図 5】



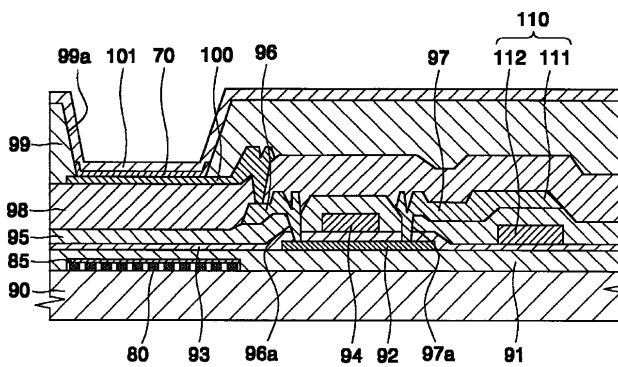
【図 7】



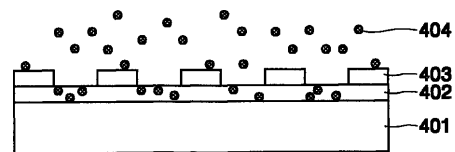
【図 9】



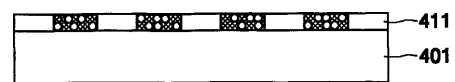
【図 8】



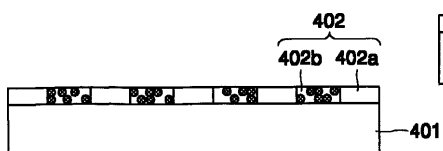
【図 12】



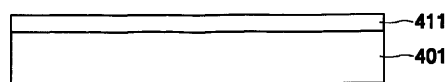
【図 16】



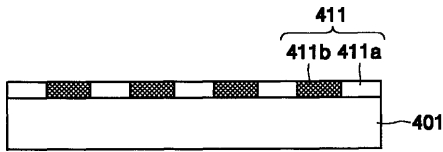
【図 13】



【図 14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト [*] (参考)
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	
33/14		33/14	A
(72)発明者 金 潤昶		(72)発明者 チョ サンファン	
大韓民国京畿道水原市八達区霊通洞 (番地なし) ハンゴルマウル豊林アパート234 - 1103		大韓民国京畿道水原市八達区霊通洞 (番地なし) ハンゴルマウル雙龍アパート245 - 1804	
(72)発明者 朴 鎮宇		(72)発明者 宋 英宇	
大韓民国京畿道龍仁市水枝邑豊徳川里 (番地なし) 鎮山マウル三星5次アパート507 - 604		大韓民国京畿道水原市八達区霊通洞 (番地なし) ハンゴルマウル住公アパート155 - 305	
(72)発明者 安 智薫		F タ-ム (参考)	3K007 AB02 AB03 AB11 BB06 DB03
大韓民国ソウル市城東区玉水1洞530 - 6番地 301号			FA01
			5C094 AA10 AA31 AA43 BA03 BA12
			BA27 CA19 CA24 DA13 DB02
			EA04 EA05 EB02 ED01 FA01
			FA02 FB01 FB02 FB15 FB20
			JA08 JA13
			5G435 AA03 BB05 CC09 CC12 FF02
			HH01 HH02 HH20 KK05 KK10

专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2003257620A	公开(公告)日	2003-09-12
申请号	JP2003041616	申请日	2003-02-19
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星エスディアイ株式会社		
[标]发明人	都永洛 金潤昶 朴鎮宇 安智薫 チョサンファン 宋英宇		
发明人	都 永洛 金 潤昶 朴 鎮宇 安 智薫 チョ サンファン 宋 英宇		
IPC分类号	H05B33/02 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/10 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5262		
FI分类号	H05B33/02 G09F9/00.342.Z G09F9/30.338 G09F9/30.349.Z G09F9/30.365.Z H05B33/10 H05B33/14.A G09F9/00.342 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB11 3K007/BB06 3K007/DB03 3K007/FA01 5C094/AA10 5C094/AA31 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA12 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/DB02 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EB02 5C094/ED01 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB02 5C094/FB15 5C094/FB20 5C094/JA08 5C094/JA13 5G435/AA03 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/CC12 5G435/FF02 5G435/HH01 5G435/HH02 5G435/HH20 5G435/KK05 5G435/KK10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC05 3K107/CC45 3K107/DD22 3K107/DD27 3K107/DD46X 3K107/DD46Y 3K107/DD90 3K107/EE03 3K107/EE21 3K107/EE31 3K107/FF06 3K107/FF15		
优先权	1020020010466 2002-02-27 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减少内部的光损失，以提高发光效率和图像亮度。基板50，形成在基板的上表面上的第一电极层61，形成在第一电极层的上表面上的有机层70，以及形成在有机层的上表面上的第二电极层62。并且，在基板50与第一电极层61之间，例如在折射率大的构成要素之间具有折射率不同的多个区域的光损失防止层80，可以减少光的内部损失，并且可以提高光的提取效率。

