

(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2002 - 343580

(P2002 - 343580A)

(43)公開日 平成14年11月29日(2002.11.29)

(51) Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* (参考)
H 0 5 B 33/26		H 0 5 B 33/26	Z 3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/30	310	G 0 9 F 9/30	310 5 C 0 9 4
	336		336
	365		365 Z
H 0 5 B 33/02		H 0 5 B 33/02	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 142066(P2001 - 142066)

(22)出願日 平成13年5月11日(2001.5.11)

(71)出願人 000005016

パイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 杉本 晃

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

パイオニア株式会社総合研究所内

(72)発明者 永山 健一

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

パイオニア株式会社総合研究所内

(74)代理人 100083839

弁理士 石川 泰男

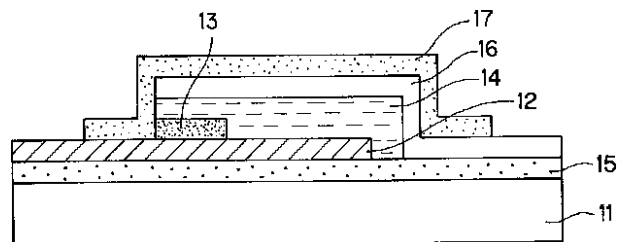
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 発光ディスプレイ装置及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 樹脂基板に補助電極を形成する際に、樹脂基板が反ったり、樹脂基板に成膜されている防湿層あるいは透明電極が破損したりすることがない発光ディスプレイ装置を提供する。

【解決手段】 樹脂基板 11 上に透明電極 12、この透明電極 12 に電氣的に導通する金属製の補助電極 13、及び有機化合物からなる発光層 14 を積層する。補助電極 13 を形成する際、金属製の薄膜の全応力(内部応力×膜厚)が $1.3 \times 10^5 \text{ dyn/cm}$ 以下になるように成膜される。これにより、金属膜の応力による樹脂基板の反り、防湿層の破損等を防止することができる。また、樹脂基板の反りが防止されるので、金属膜のパターニングなど後の工程を行う上でメリットがある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 樹脂基板上に透明電極、この透明電極に電氣的に導通する金属製の補助電極、及び有機化合物からなる発光層を積層した発光ディスプレイ装置において、前記補助電極の全応力（内部応力×膜厚）が $1.3 \times 10^5 \text{ dyn/cm}$ 以下であることを特徴とする発光ディスプレイ装置。

【請求項2】 前記樹脂基板と前記透明電極との間に水分を遮断する防湿層が設けられることを特徴とする請求項1に記載の発光ディスプレイ装置。

【請求項3】 前記樹脂基板と前記透明電極の一部との間に前記補助電極が設けられることを特徴とする請求項1又は2に記載の発光ディスプレイ装置。

【請求項4】 前記樹脂基板と前記補助電極との間には、金属酸化物の層が設けられていることを特徴とする請求項3に記載の発光ディスプレイ装置。

【請求項5】 樹脂基板上に透明電極、この透明電極に電氣的に導通する金属製の補助電極、及び有機化合物からなる発光層を積層した発光ディスプレイ装置において、前記補助電極は、銀もしくは銀合金からなり、前記補助電極の膜厚は、 500 nm 以下であることを特徴とする発光ディスプレイ装置。

【請求項6】 樹脂基板上に透明電極、この透明電極に電氣的に導通する金属製の補助電極、及び有機化合物からなる発光層を積層した発光ディスプレイ装置において、前記補助電極は、アルミニウムからなり、前記補助電極の膜厚は、 150 nm 以下であることを特徴とする発光ディスプレイ装置。

【請求項7】 樹脂基板上に透明電極を積層する工程と、この透明電極に電氣的に導通する補助電極を積層する工程と、有機化合物からなる発光層を積層する工程と備える発光ディスプレイ装置の製造方法において、前記補助電極を積層する工程では、全応力（内部応力×膜厚）が $1.3 \times 10^5 \text{ dyn/cm}$ 以下になるように金属製の薄膜を成膜することを特徴とする発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項8】 前記補助電極を積層する工程の後に、前記透明電極を積層する工程が行われることを特徴とする請求項7に記載の発光ディスプレイ装置の製造方法。

【請求項9】 前記樹脂基板上に金属酸化物を積層する工程を備え、前記補助電極を積層する工程の前に、この金属酸化物を積層する工程が行われることを特徴とする請求項8に記載の発光ディスプレイ装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、透明な基板上に透

明電極、補助電極、及び発光層を積層した発光ディスプレイ装置に関し、特に基板として樹脂基板を用いた発光ディスプレイ装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】有機EL（エレクトロルミネッセント）ディスプレイ装置は、ガラス基板等の透明な基板上にストライプ状の透明電極を積層し、その上に有機化合物からなる発光層を積層し、その上にストライプ状の金属電極を透明電極と直交するように積層することで構成される。陽極側の透明電極と陰極側の金属電極との間に直流電界を印加すると、有機化合物に電流が流れ、発光層が発光する。発光層から発光する光は透明電極側から取り出される。

【0003】有機ELディスプレイ装置を薄くするために、ガラス基板の代わりに樹脂基板が用いられることがある。樹脂基板を用いることで、基板自体の厚みを薄くできるのみならず、割れることがない、さらには有機ELディスプレイ装置を曲げることができるという利点がある。しかし樹脂基板を用いた場合、有機化合物からなる発光層が水分に弱く、しかも樹脂基板が水分を通すので、樹脂基板上に水分を遮断する防湿層を設ける必要がある。

【0004】ところで、樹脂基板上に積層された有機化合物には電流が流されるが、電流を流した場合に透明電極の抵抗が問題になる。すなわち、金属電極は抵抗が低い、酸化物からなる透明電極は金属電極と比較すると抵抗が高い。有機化合物に電流を流せば流すほど透明電極の抵抗が問題になってくる。抵抗が大きくなると、回路との接続部から離れるにしたがって有機化合物に十分な電界が印加されなくなり、複数の有機化合物間で輝度が不均一になるといった問題が生じる。この問題に対して、透明電極の脇に、透明電極と電氣的に導通する金属製の補助電極を設け、陽極側の配線抵抗を低減することが行われている。

図6は、基板として樹脂基板を用いた有機ELディスプレイ装置の製造方法を示す。まず、樹脂基板1の一面に防湿層5を積層する（ステップ）。次に、防湿層5上に透明電極2を成膜する（ステップ）。次に、成膜した透明電極2をパターニングする（ステップ）。次に、補助電極3として金属製の薄膜を成膜する（ステップ）。次に、金属製の薄膜をパターニングする（ステップ）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】基板として樹脂基板1を用いて発光ディスプレイ装置を製造する場合においても補助電極が必要であることは容易に予測できる。補助電極3を形成しようとして樹脂基板1上に金属製の薄膜を成膜すると以下の問題が生じる。

【0006】樹脂基板1がガラス基板と比べて軟らかい（すなわちヤング率が小さい）ため、図6中のステップ

で示すように、金属製の薄膜を成膜した際に樹脂基板1が大きく反ってしまう。これによって、金属製の薄膜のパターニングを始めとして後の工程に弊害がでる。

【0007】樹脂基板1に金属製の薄膜を成膜すると、図7に示すように、防湿層5あるいは透明電極2にクラック9が生じ、樹脂基板1に成膜されている防湿層5あるいは透明電極2が破損することがある。防湿層5が破損すると、樹脂基板1から発光層に有害な水分が浸入してしまうことになり、発光層の保存性に問題が生じる。

【0008】そこで、本発明は、樹脂基板に補助電極を形成する際に、樹脂基板が反ったり、樹脂基板に成膜されている防湿層あるいは透明電極が破損したりすることがない発光ディスプレイ装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】以下、本発明について説明する。なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照番号を括弧書きにて付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものでない。

【0010】基板上に真空蒸着、スパッタリング、あるいは気相成長などで作られた薄膜中には、必ず内部応力が残留する。本発明者は、樹脂基板が反ったり、防湿層が破損したりするという問題が、薄膜中に残留する内部*

*応力に起因することに着目した。ここで、薄膜中の内部応力 (dyn/cm²) とは、基板上に形成された薄膜の内部に任意の断面を考えたとき、断面の一方の側が他方の側に及ぼしている単位断面積当りの力のことをいう。

【0011】そして、内部応力に膜厚dを乗じた全応力S = σ · d (dyn/cm) を所定の値以下にすることで、樹脂基板上に補助電極を形成したときの上記問題を解消できることを知見した。すなわち、請求項1の発明は、樹脂基板(11)上に透明電極(12)、この透明電極(12)に電気的に導通する金属製の補助電極(13)、及び有機化合物からなる発光層(14)を積層した発光ディスプレイ装置において、前記補助電極(13)の全応力(内部応力×膜厚)が1.3×10⁵ dyn/cm以下であることを特徴とする発光ディスプレイ装置により、上述した課題を解決した。

【0012】全応力を1.3×10⁵ dyn/cm以下にした根拠について説明する。基板の曲率半径をrとしたときの内部応力は、基板の微少部分における力とモーメントのつりあいから以下の式1で計算できる。

【0013】

【式1】

- r : 反りの曲率半径
- E : 基板のヤング率
- b : 基板の厚さ
- ν : 基板のポアソン比
- d : 成膜物質の膜厚
- σ : 成膜物質の内部応力

$$r = \frac{E \cdot b^2}{6(1-\nu)d \cdot \sigma}$$

【0014】樹脂基板の場合、基板の材質にもよるが、おおよそ、ヤング率=10000~20000 kgf/cm²、ポアソン比=0.4~0.5である。また、本発明者は、0.2mm厚で100mmの長さの一般的な樹脂基板を用いて、クロム膜を各膜厚で成膜したときの

30 反り量、防湿層(すなわちバリア層)の割れ等を評価した。その評価結果を表1に示す。

【0015】

【表1】

膜厚(Å)	反り量(mm)	バリア層の割れ等の評価	全応力(dyn/cm)
500	5.5	○	-
800	8.0	○	-
1000	9.5	×	1.5×10 ⁵
1500	12	×	-

【0016】この表1に示すように、0.2mm厚の一般的な樹脂基板を用いた場合、100mmの長さの基板に対して基板の反りが8mm以下であることが必要である。この値を超えると、防湿層の破損が多く生じるうえ、後工程においても反り量が大きいため弊害が生じる。このことから許容される薄膜の全応力を計算する。上記の場合の曲率はr = 155mmとなる。これを式1

にあてはめて計算すれば、許容される全応力S(内部応力 × 膜厚d)の値を導き出すことができる。ヤング率15000 kgf/cm²、ポアソン比0.5、1 kgf/cm²として上記の式に当てはめて計算すると、

【0017】

【式2】

$$\begin{aligned}\sigma \cdot d \text{ (dyn/cm)} &= \{15000 \times 9.8 \times 10^6 \times (2 \times 10^{-3})^2\} / \{6 \times (1-0.5) \times 15.5\} \\ &= 1.5 \times 9.8 \times 4 \times 10^5 / (6 \times 0.5 \times 15.5) \\ &= 1.26 \times 10^5 \approx 1.3 \times 10^5\end{aligned}$$

【0018】金属薄膜の全応力がこの値以下になるように成膜することで、樹脂基板上に問題なく補助電極を形成することが可能になる。なお、内部応力は、基板面に垂直な単位断面面積を通して相手に及ぼす力が引っ張る方向である引張り応力（すなわち、膜が縮もうとしているときの応力）の場合もあるし、押す方向である圧縮応力（すなわち、膜が広がろうとしているときの応力）の場合もある。

【0019】本発明は、樹脂基板（11）と透明電極（12）との間に水分を遮断する防湿層（15）が設けられている場合に好適に用いることができる。

【0020】また本発明の一態様として、樹脂基板（11）と透明電極（12）の一部との間に補助電極（13）を設けることが望ましい。

【0021】従来一般には図6中ステップ～に示すように、透明電極2を成膜・パターニング後、その透明電極2の側面等に接触するように補助電極3を成膜・パターニングしていた。ガラス基板用に200以上の高温で成膜された透明電極2は問題ないが、樹脂基板用に低温成膜された透明電極2は、図8に示すように、補助電極3のパターニングの際にエッチング液によって侵されるという問題が生じる。これにより、透明電極2の表面が荒れて発光層の発光状態に影響が出てしまう。

【0022】本発明の一態様によれば、樹脂基板と透明電極の一部との間に補助電極を設け、すなわち補助電極を成膜・パターニング後、透明電極を成膜・パターニングしているので、補助電極パターニングの際にエッチング液によって透明電極まで侵されるおそれがない。このため、透明電極の表面を滑らかなまま保つことができ、この結果良好な発光状態を保つことができる。また、金属製の補助電極が透明電極で覆われるので、金属製の補助電極の酸化をも防止できる。

【0023】また本発明の一態様として、樹脂基板（11）と補助電極（13）の間には金属酸化物（20）の層が設けられているのが望ましい。金属酸化物（20）には、例えばインジウム錫酸化物が用いられるが、その薄膜が透明でかつ金属製の薄膜との密着性が確保できる物質であれば他の金属酸化物でも適用できる。

【0024】この発明によれば、補助電極の下層の金属酸化物により、金属製の補助電極の密着性が確保できる。これに対し、樹脂基板上に直接金属製の補助電極を積層した場合は、樹脂基板から補助電極が剥がれるおそれがあるのが避けられない。

【0025】また、補助電極（13）の材料として銀もしくは銀合金、例えば銀パラジウム銅合金を用い、500nm以下の厚さになるように補助電極（13）を成膜

すると、全応力を $1.3 \times 10^5 \text{ dyn/cm}$ 以下にすることができる。また、補助電極（13）の材料としてアルミニウムを用い、150nm以下の厚さになるように補助電極（13）を成膜すると、全応力を $1.3 \times 10^5 \text{ dyn/cm}$ 以下にすることができる。

【0026】また本発明は、樹脂基板（11）上に透明電極（12）を積層する工程と、この透明電極（12）に電氣的に導通する補助電極（13）を積層する工程と、有機化合物からなる発光層（14）を積層する工程と備える発光ディスプレイ装置の製造方法において、前記補助電極（13）を積層する工程では、全応力（内部応力×膜厚）が $1.3 \times 10^5 \text{ dyn/cm}$ 以下になるように金属製の薄膜を成膜することを特徴とする発光ディスプレイ装置の製造方法としても構成することができる。

【0027】さらに本発明の一態様として、前記補助電極（13）を積層する工程の後に、前記透明電極（12）を積層する工程が行われることが好ましい。

【0028】さらに本発明の一態様として、前記樹脂基板（11）上に金属酸化物（20）を積層する工程を備え、前記補助電極（13）を積層する工程の前に、この金属酸化物（20）を積層する工程が行われることが好ましい。

【0029】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。図1は、本発明の第1の実施形態における発光ディスプレイ装置を示す。樹脂基板11上には、発光ディスプレイ装置を構成する透明電極12、この透明電極に電氣的に導通する金属製の補助電極13、及び有機化合物からなる発光層14が積層される。

【0030】樹脂基板11は可視光に対して透明性あるいは半透明性を有し、その厚みは例えば約0.2mmに設定される。樹脂基板11には、例えばPC（ポリカーボネート）を基材とした液晶用基板が用いられる。もちろん樹脂基板11の材質及び厚さは上述のものに限定されない。樹脂基板を採用するメリットである薄くできることや、曲げたりできることを考えると上述の樹脂基板11に近いヤング率、ポアソン比及び厚さを有することが望ましい。樹脂基板11の少なくとも一面には水分を遮断する防湿層15が成膜されている。

【0031】樹脂基板11の一面の表示領域には、陽極としての透明電極12が成膜・パターニングされる。この透明電極12は、可視光に対して透明性あるいは半透明性を有し、例えばインジウム-錫の酸化物（ITO）やインジウム-亜鉛の酸化物等の導電性材料からなる。透明電極12は真空蒸着、スパッタリング、イオンプレ

ーティング法、あるいは気相成長などにより酸化物の薄膜を成膜後、この薄膜をパターニングすることで形成される。透明電極12の平面形状はストライプ状に形成される。

【0032】透明電極12上には、透明電極12に電気的に導通する金属製の補助電極13が成膜・パターニングされる。補助電極13は真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング法、あるいは気相成長などにより金属製の薄膜を成膜後、この金属製の薄膜をパターニングすることで形成される。金属製の薄膜を成膜する際、金属製の薄膜の全応力 S (内部応力 \times 膜厚 d) が $1.3 \times 10^5 \text{ dyn/cm}$ 以下になるように成膜される。具体的には、補助電極13が銅パラジウム合金からなるときは、薄膜の膜厚が500nm以下に設定され、補助電極13がアルミニウム(Al)からなるときは、薄膜の膜厚が150nm以下に設定される。補助電極13の材料には上記の他に、クロム(Cr)、モリブデン(Mo)、銅(Cu)を用いることができ、各材料に応じて全応力 S が $1.3 \times 10^5 \text{ dyn/cm}$ 以下になるような厚さが決定される。補助電極13は成膜後、フォトリソグラフィ技術等によってパターニングされる。なお、補助電極13の内部応力は、結晶格子のひずみ測定あるいは基板の曲り測定等の測定法により測定される。

【0033】補助電極13上には、有機化合物を蒸着、スパッタリングすることにより発光層14が積層される。有機化合物からなる発光層14は、有機の層が一層のみからなる単層構造でもよく、発光、キャリア輸送等の各機能を2層以上に分離された複層構造であってもよい。

【0034】発光層14の上には陰極としての金属電極16が成膜・パターニングされる。この金属電極16は金属製の薄膜で、透明電極12と直交するようにストライプ状に形成される。

【0035】透明電極12、補助電極13、発光層14及び金属電極16から構成される有機EL素子は封止層17で覆われる。封止層17は窒化シリコン、エポキシ樹脂等からなり、空気中の水分が発光層14に浸入するのを遮断する。

【0036】陽極としての透明電極12と、陰極としての金属電極16との間に直流電界を印加すると、陽極から正孔が、陰極から電子がそれぞれ発光層14に注入される。これにより、発光層14内の有機化合物が発光し、発光された光は樹脂基板11の他方の面から取り出される。

【0037】図2は、上記第1の実施形態における発光ディスプレイ装置の製造方法を示す。まず透明な樹脂基板11を用意する(ステップ)。そして、その両面に防湿層15、15を蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング法、あるいは気相成長などにより成膜する(ステップ)。次に、樹脂基板11の一方の面に透明

電極12をスパッタリング、イオンプレーティング法、あるいは気相成長などにより成膜する(ステップ)。そして、この透明電極12をフォトリソグラフィ技術等によってパターニングする(ステップ)。次に、透明電極12上の一面に補助電極13を蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング法、あるいは気相成長などにより成膜する(ステップ)。樹脂基板11に軟化点以上の温度を与えると軟化してしまうのでこの成膜は常温あるいは常温よりも僅かに高い温度で行われる。この成膜工程では、金属薄膜の全応力(内部応力 \times 膜厚)が $1.3 \times 10^5 \text{ dyn/cm}$ 以下になるように成膜される。次に、フォトリソグラフィ技術等によって補助電極13をパターニングする(ステップ)。次に、有機化合物を蒸着、スパッタリング、スピンコート、スクリーン印刷、あるいは微粒子吹き付け法を用いて発光層を成膜する。そして、発光層の上に蒸着やスパッタリング、及びフォトリソグラフィ技術等により金属電極16を形成する。

【0038】図3は、本発明の第2の実施形態における発光ディスプレイ装置を示す。理解しやすいように、図3では発光層14が積層される直前の状態が示されている。樹脂基板11、防湿層15の構成は上記第1の実施形態における発光ディスプレイ装置と同様なので同一の符号を付してその説明を省略する。

【0039】この第2の実施形態では第1の実施形態と異なり、防湿層15が設けられた樹脂基板11上には、まず金属酸化物20が積層される。金属酸化物20には例えばインジウム-錫の酸化物が用いられる。この金属酸化物20の層は、真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング法、あるいは気相成長などにより酸化物の薄膜を成膜後、この薄膜をパターニングすることで形成される。パターニングされた金属酸化物20の層の平面形状は補助電極13の平面形状に略等しい。

【0040】金属酸化物20には、その薄膜が透明でかつ補助電極13との密着性が確保できるものであれば、他の金属酸化物も適用できる。例えば錫(Sn)、亜鉛(Zn)、インジウム(In)のいずれか一つ以上を含む酸化物を用いる場合は、これらの酸化物が導電性を有するので薄膜を成膜後、パターニングする必要がある。また、金属酸化物20が絶縁物であれば、本実施形態のようにパターニングをする必要がない。絶縁物の金属酸化物20としては、アルミニウム(Al)、ジルコニウム(Zr)、チタン(Ti)、カルシウム(Ca)、クロム(Cr)、ニッケル(Ni)、珪素(Si)のいずれか一つ以上を含む酸化物等が考えられる。

【0041】金属酸化物20上には、補助電極13が成膜・パターニングされる。補助電極13は真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング法、あるいは気相成長などにより金属製の薄膜を成膜後、この金属製の薄膜をパターニングすることで形成される。上記第1の実

施形態と同様に、金属製の薄膜を成膜する際、金属製の薄膜の全応力 S （内部応力 \times 膜厚 d ）が $1.3 \times 10^5 \text{ dyn/cm}$ 以下になるように成膜される。補助電極13の材料、平面形状等は上記第1の実施形態における補助電極と同一である。

【0042】このように補助電極13の下層に金属酸化物20を設けることにより、金属製の補助電極13の密着性が確保できる。これに対し、防湿層15が成膜された樹脂基板11上に直接金属製の補助電極13を積層した場合は、樹脂基板11から補助電極13が剥がれるお

それがある。
【0043】補助電極13上には、透明電極12が成膜・パターニングされる。言い換えれば樹脂基板11と透明電極12の一部との間に補助電極13が設けられている。透明電極12は上記第1の実施形態と同様に真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング法、あるいは気相成長などにより酸化物の薄膜を成膜後、この薄膜をパターニングすることで形成される。補助電極13を成膜・パターニング後、透明電極12を成膜・パターニングすることにより、補助電極13のパターニングの際にエッチング液によって樹脂基板用に低温成膜された透明電極12まで侵されるといっておそれが生じることがない。このため、透明電極12の表面を滑らかなまま保つことができ、良好な発光状態を保つことができる。また同時に金属製の補助電極13が金属酸化物からなる透明電極12で覆われるので、補助電極13の酸化をも防止できる。

【0044】なお、図示しないが透明電極12上には、第1に実施形態と同様に発光層、陰極、封止層が順次積層される。

【0045】図4は、第2の実施形態における発光ディスプレイ装置の製造方法を示す。まず透明な樹脂基板11を用意する（ステップ）。そして、その少なくとも一面に防湿層15を蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング法、あるいは気相成長などにより成膜する（ステップ）。次に、防湿層15上に金属酸化物20の層をスパッタリング、イオンプレーティング法、あるいは気相成長などにより成膜する（ステップ）。次に、金属酸化物20の層上に補助電極13を蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング法、あるいは気相成長などにより成膜する（ステップ）。この成膜工程では、金属薄膜の全応力（内部応力 \times 膜厚）が $1.3 \times 10^5 \text{ dyn/cm}$ 以下になるように成膜される。次に、フォトリソグラフィ技術等によって補助電極13及び金属酸化物20を同時にパターニングする（ステップ）。次に、樹脂基板11の一方の面に透明電極12を

スパッタリング、イオンプレーティング法、あるいは気相成長などにより成膜する（ステップ）。そして、この透明電極12をフォトリソグラフィ技術等によってパターニングする（ステップ）。次に、有機化合物を蒸着、スパッタリング、スピンコート、スクリーン印刷、あるいは微粒子吹き付け法を用いて発光層を成膜する。そして、発光層の上に蒸着やスパッタリング、及びフォトリソグラフィ技術等により金属電極を形成する。

【0046】

【実施例1】市販されているPCを基材とした液晶用基板（0.2mm厚）の両面に防湿層15、15として窒化酸化シリコン膜を成膜し、さらにその上に透明電極12を成膜・パターニングした。この上に銅パラジウム合金を5000 スパッタ成膜した。この薄膜の内部応力は $1.1 \times 10^9 \text{ dyn/cm}^2$ であった。したがって全応力 S は $S = (1.1 \times 10^9) \times (5000 \times 10^{-8}) = 5.5 \times 10^4 \text{ dyn/cm}$ となる。この金属薄膜を成膜した際、樹脂基板11の反りによって特に問題が生じることもなく、また応力によって防湿層15、15や透明電極12が破損するようなこともなかった。

【0047】

【比較例1】図5は比較例を示す。市販されているPCを基材とした液晶用基板11（0.2mm厚）の両面に防湿層15、15として窒化酸化シリコン膜を成膜し、さらにその上に透明電極12を成膜・パターニングした。この上にCrを1000 スパッタ成膜した。この薄膜の内部応力は $15 \times 10^9 \text{ dyn/cm}^2$ であった。したがって全応力 S は $S = (15 \times 10^9) \times (1000 \times 10^{-8}) = 1.5 \times 10^5 \text{ dyn/cm}$ となる。この金属薄膜を成膜した際、図5(A)に示すように樹脂基板1が大きく反り、その応力によって防湿層15や透明電極12にクラック19…が発生し、防湿層15や透明電極12が破損してしまった。図5(B)に示すように金属薄膜13をパターニングすると、反りはほとんどなくなるが防湿層15、15や透明電極12のクラックが残った。

【0048】

【実施例2】防湿層15、15を成膜した樹脂基板にいくつかの金属を成膜して、樹脂基板11に問題が生じるか否かを調べた。各金属の内部応力、膜厚、全応力は以下の表2に示すとおりである。全応力が $1.3 \times 10^5 \text{ dyn/cm}$ を超えると、樹脂基板11の反りが大きかったり、防湿層15、15（表中ではバリア層）が破損したりするという問題が生じた。

【0049】

【表2】

材質	内部応力 (dyn/cm ²)	膜厚 (nm)	全応力 (dyn/cm ²)	基板の 反り	バリア層の 破壊の有無	評価
銀パラジウム銅合金 Ag:Pd(0.9wt%):Cu(1.0wt%)	1.1×10 ⁹	150	1.7×10 ⁴	小	なし	○
銅パラジウム銀合金	1.1×10 ⁹	500	5.5×10 ⁴	小	なし	○
クロム	1.5×10 ¹⁰	100	1.5×10 ⁶	大	あり	×
モリブデン	2.5×10 ¹⁰	100	2.5×10 ⁶	大	あり	×
アルミニウム	1.9×10 ⁹	150	2.8×10 ⁴	小	なし	○

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、樹脂基板上に有機EL素子を作製する際に全応力Sが $1.3 \times 10^5 \text{ dyn/cm}$ 以下の低応力の金属膜を用いたので、金属膜の応力による樹脂基板の反り、防湿層の破損等を防止することができる。また、樹脂基板の反りが防止されるので、金属膜のパターニングなど後の工程を行う上でメリットがある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における発光ディスプレイ装置を示す断面図。

【図2】第1の実施形態における発光ディスプレイ装置の製造工程図。

【図3】本発明の第2の実施形態における発光ディスプレイ装置を示す断面図。

【図4】第2の実施形態における発光ディスプレイ装置*

*の製造工程図。

【図5】比較例の発光ディスプレイ装置を示す断面図（図中（A）は金属薄膜を成膜した直後の状態を示し、図中（B）は金属薄膜をパターニングした後の状態を示す）。

【図6】従来の発光ディスプレイ装置の製造工程図。

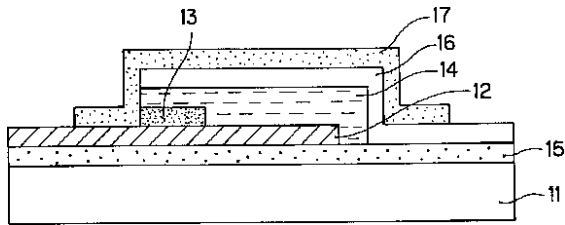
【図7】図6のVII部拡大図。

【図8】図6のVIII部拡大図。

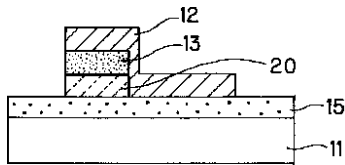
【符号の説明】

- 11…樹脂基板
- 12…透明電極
- 13…補助電極
- 14…発光層
- 15…防湿層
- 16…金属電極

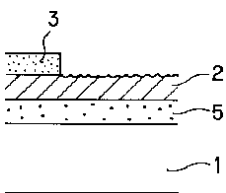
【図1】



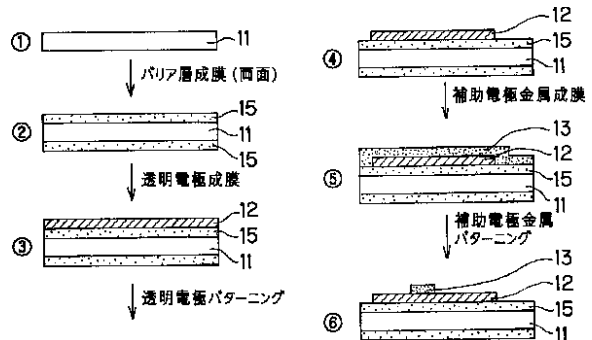
【図3】



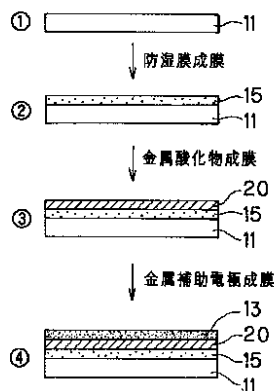
【図8】



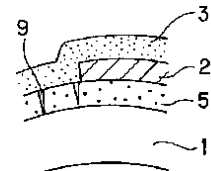
【図2】



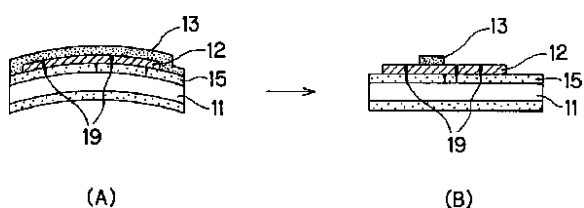
【図4】



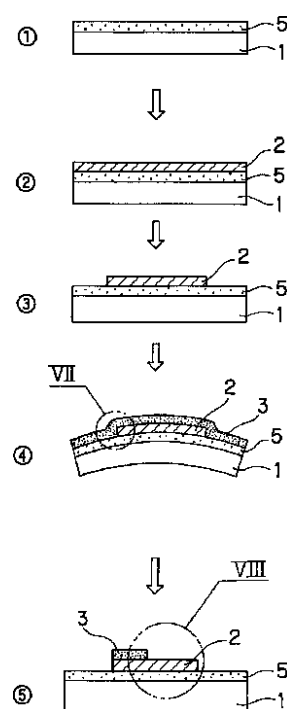
【図7】



【図5】



【図6】



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	33/04	H 0 5 B	33/04
	33/10		33/10
	33/14		33/14
			A

(72)発明者 宮寺 敏之
 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パ
 イオニア株式会社総合研究所内

(72)発明者 吉田 綾子
 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パ
 イオニア株式会社総合研究所内

(72)発明者 宮口 敏
 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パ
 イオニア株式会社総合研究所内

F タ-ム(参考) 3K007 AB06 AB13 AB15 AB18 BA06
 CA05 CA06 CB01 CB02 DA01
 DB03 EB00 FA01

5C094 AA04 AA36 AA38 AA42 AA43
 AA53 BA27 CA19 DA13 DB04
 EA04 EA05 EB02 FA01 FA02
 FB01 FB02 FB12 FB15 GB10
 JA08 JA20

专利名称(译)	发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2002343580A	公开(公告)日	2002-11-29
申请号	JP2001142066	申请日	2001-05-11
[标]申请(专利权)人(译)	日本先锋公司		
申请(专利权)人(译)	先锋公司		
[标]发明人	杉本晃 永山健一 宫寺敏之 吉田綾子 宫口敏		
发明人	杉本晃 永山健一 宫寺敏之 吉田綾子 宫口敏		
IPC分类号	H05B33/26 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/02 H05B33/04 H05B33/10 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5212 H01L51/5253		
FI分类号	H05B33/26.Z G09F9/30.310 G09F9/30.336 G09F9/30.365.Z H05B33/02 H05B33/04 H05B33/10 H05B33/14.A G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB06 3K007/AB13 3K007/AB15 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/CA05 3K007/CA06 3K007/CB01 3K007/CB02 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 5C094/AA04 5C094/AA36 5C094/AA38 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/AA53 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EB02 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB02 5C094/FB12 5C094/FB15 5C094/GB10 5C094/JA08 5C094/JA20 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC23 3K107/DD16 3K107/DD37 3K107/DD44Z 3K107/DD46X 3K107/EE46 3K107/FF02 3K107/FF15		
代理人(译)	石川康夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种发光显示装置，其中，当在树脂基板上形成辅助电极时，该树脂基板不翘曲并且在该树脂基板上形成的防潮层或透明电极不被损坏。在树脂基板（11）上层叠有透明电极（12），与该透明电极（12）电连接的金属辅助电极（13），以及由有机化合物构成的发光层（14）。在形成辅助电极13时，以使总应力（内应力×膜厚）为 $1.3 \times 10^5 \text{ dyn/cm}$ 以下的方式形成金属薄膜。这可以防止树脂基板由于金属膜的应力而翘曲，防潮层被损坏等。此外，由于防止了树脂基板的翘曲，因此在执行诸如金属膜的图案化的后续步骤中具有优势。

