

(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 - 217829

(P2003 - 217829A)

(43)公開日 平成15年7月31日(2003.7.31)

(51)Int.Cl⁷

識別記号

F I

テ-マコ-ト* (参考)

H 0 5 B 33/04

H 0 5 B 33/04

3 K 0 0 7

33/14

33/14

A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 数)

(21)出願番号 特願2002 - 13020(P2002 - 13020)

(71)出願人 000003218

株式会社豊田自動織機

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(22)出願日 平成14年1月22日(2002.1.22)

(72)発明者 有馬 正彰

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社

豊田自動織機内

(72)発明者 吉田 浩二

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社

豊田自動織機内

(74)代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣 (外 1 名)

F タ-ム (参考) 3K007 AB12 AB13 AB18 BB01 BB05

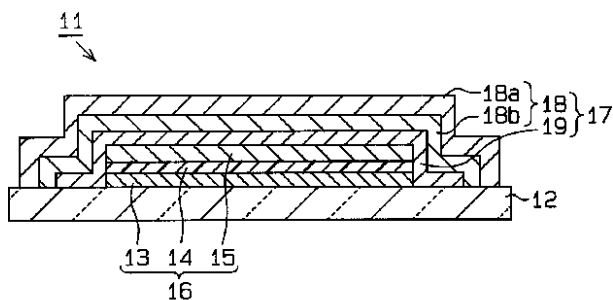
DB03 FA02

(54)【発明の名称】 有機 E L ディスプレイパネル

(57)【要約】

【課題】 薄膜封止により封止構造を小型薄型化できるとともに、外部からの水分等の侵入による有機 E L 素子の劣化を抑制して十分な耐久性を確保することができる有機 E L ディスプレイパネルを提供する。

【解決手段】 有機 E L ディスプレイパネル11は、透明又は半透明の基板12の表面に、第 1 電極層13、有機 E L 層14、第 2 電極層15の順に積層された有機 E L 素子16が形成されている。有機 E L 素子16はその表面が基板12と対向する面を除いて封止膜17で被覆されている。封止膜17はパッシベーション膜18と、その内側に形成された吸湿層19とにより構成されている。パッシベーション膜18は金属膜18 a とセラミック膜18 b とで構成され、金属膜18 a が外側に形成されている。金属膜18 a はアルミニウムで形成され、セラミック膜18 b は窒化ケイ素で形成され、吸湿層19は酸化マグネシウムで形成されている。



12-基板 13-第1電極層 14-有機EL層 15-第2電極層
 16-有機EL素子 17-封止膜 18-パッシベーション膜
 18a-金属膜 19-吸湿層

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に有機EL層を挟む状態で第1電極及び第2電極が積層されて有機EL素子が形成され、前記有機EL素子の表面がパッシベーション膜の内側に吸湿層が形成された封止膜で被覆されている有機ELディスプレイパネル。

【請求項2】 前記吸湿層は酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化バリウム、酸化アルミニウム等の吸湿性物質から選ばれた少なくとも一つの物質から構成されている請求項1に記載の有機ELディスプレイパネル。

【請求項3】 前記封止膜は真空製膜により形成されている請求項1又は請求項2に記載の有機ELディスプレイパネル。

【請求項4】 前記パッシベーション膜は最外層に金属膜が、その内側に窒化ケイ素膜が形成されている請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の有機ELディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機エレクトロルミネッセンス（以下、単に有機ELという）ディスプレイパネルに係り、詳しくは有機EL素子を覆う封止膜（保護膜）を備えた有機ELディスプレイパネルに関する。

【0002】

【従来の技術】有機EL素子は、第1電極（陽極）と第2電極（陰極）との間に有機EL層が形成されている。有機EL材料は酸素、水分との反応性が高いため、外気から遮断された状態で使用しないと、大気中の酸素や水分により化学劣化が生じ、ダークスポットと呼ばれる発光しない領域が広がるという問題がある。有機EL層を外気から遮断する方法として、実用化されているものはステンレス製やガラス製のカバーを接着剤を介して基板に設けるとともに、カバー内に吸着剤を収容して封止する構成のものがある。この構成では、カバー本体の部分からの水分等の侵入はほとんどないが、接着剤の部分から水分等が侵入する。しかし、侵入した水分等は吸着剤に吸着されるため有機EL素子の劣化が抑制される。

【0003】また、特開平9-35868号公報には、ガラス基板上に形成された有機EL素子を、前記基板上にエポキシ系樹脂によって固着されたハウジング材で覆い、該ハウジング材とガラス基板とによって形成された空間に、吸着剤を含有した不活性液体を充填したものが開示されている。この構成でも、接着剤の部分から水分等が侵入するが、侵入した水分等は吸着剤に吸着されるため有機EL素子の劣化が抑制される。

【0004】また、有機EL素子の封止方法として窒化ケイ素や酸化ケイ素等の無機パッシベーション膜で有機EL素子を封止する方法も開示されている（例えば、特開2000-223264号）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、ステンレス製やガラス製のカバーを接着剤を介して基板に設ける方法や特開平9-35868号公報に開示された方法では、有機EL素子の劣化を抑制して耐久性を確保するのに十分な吸着剤を収容する空間を確保するために封止構造が大型化するという問題がある。

【0006】一方、無機パッシベーション膜で有機EL素子を封止する方法では、封止のための構成は薄型化が可能であるが、水分等の侵入を抑制して十分な耐久性を確保するには、膜厚を厚くする必要がある。膜厚を厚くすると、製造時間が長くなるとともにコストアップにもなる。

【0007】本発明は、前記従来の問題に鑑みてなされたものであって、その目的は薄膜封止により封止構造を小型薄型化できるとともに、外部からの水分等の侵入による有機EL素子の劣化を抑制して十分な耐久性を確保することができる有機ELディスプレイパネルを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するため請求項1に記載の発明では、基板上に有機EL層を挟む状態で第1電極及び第2電極が積層されて有機EL素子が形成され、前記有機EL素子の表面がパッシベーション膜の内側に吸湿層が形成された封止膜で被覆されている。ここで基板とは、ガラス基板等の透明又は半透明の単純な板材に限らず、カラー表示用着色パターンが形成されたカラーフィルタなどのパネルやフレキシブル基板をも含む。

【0009】この発明では、基板上に形成された有機EL素子を外気（使用雰囲気）から隔離する封止膜は、外気と触れる側に設けられたパッシベーション膜により水分や酸素の侵入が防止される。パッシベーション膜だけで有機EL素子の劣化を抑制して十分な耐久性を確保するにはその膜厚を非常に厚くしなければならず、そのための製膜に長時間掛かり、現実的でない。この発明では、パッシベーション膜により前記水分等の侵入を完全に阻止するのではなく、パッシベーション膜の膜厚を製膜時間として現実的な短時間で形成される厚さとして、水分の僅かな侵入は容認する。しかし、パッシベーション膜から侵入した僅かな水分は吸湿層により吸着され、有機EL素子の劣化が抑制される。その結果、薄膜封止により封止構造を小型薄型化できるとともに、外部からの水分等の侵入による有機EL素子の劣化を抑制して十分な耐久性を確保することができる。

【0010】請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の発明において、前記吸湿層は酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化バリウム、酸化アルミニウム等の吸湿性物質から選ばれた少なくとも一つの物質から構成されている。この発明では、吸湿層をPVD(Physical Va

por Deposition) 法等で薄膜層とするのが容易となる。

【0011】請求項3に記載の発明では、請求項1又は請求項2に記載の発明において、前記封止膜は真空製膜により形成されている。ここで真空製膜とは、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、イオンビーム法、CVD法等の真空状態あるいは減圧下で薄膜を形成する方法を意味する。

【0012】この発明では、封止膜が真空製膜法で形成されるため、封止膜を構成する複数の薄膜層を積層形成するのが容易になる。請求項4に記載の発明では、請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の発明において、前記パッシベーション膜は最外層に金属膜が、その内側に窒化ケイ素膜が形成されている。

【0013】パッシベーション膜を窒化ケイ素のみで構成した場合、必要な膜厚を確保するための製膜に時間が掛かるとともに、ピンホールが発生し易い。また、物が当たったとき等の外力に対する耐衝撃性が金属膜に比較して弱い。しかし、この発明では、パッシベーション膜の最外層に金属膜が存在するため、パッシベーション膜の厚さを薄くしてもピンホールが発生し難く、封止膜のバリアー性が向上する。また、同じ厚さの窒化ケイ素膜を形成する時間より金属膜の形成時間の方が短く、パッシベーション膜全体の製造時間を短縮できる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した一実施の形態を図1に従って説明する。図1は有機ELディスプレイパネルの模式断面図である。図1に示すように、有機ELディスプレイパネル11は、透明又は半透明の基板12の表面に、第1電極としての第1電極層13、有機EL層14、第2電極としての第2電極層15の順に積層された有機EL素子16が形成されている。この実施の形態では第1電極層13が陽極を、第2電極層15が陰極を構成している。有機EL素子16はその表面が基板12と対向する面を除いて封止膜17で被覆されている。

【0015】第1電極層13はITO(インジウム錫酸化物)からなり透明に形成されている。有機EL層14には例えば公知の構成のものが使用され、第1電極層13側から順に、正孔注入層、発光層及び電子注入層の3層で構成されている。第2電極層15は金属(例えば、アルミニウム)で形成されている。

【0016】図1では第1電極層13及び第2電極層15がそれぞれ一つの平面として図示されているが、例えば、有機ELディスプレイパネル11がパッシブ・マトリックス方式で駆動される場合は、第1電極層13は基板12の表面に複数、平行なストライプ状に形成される。また、有機EL層14は図示しない絶縁性の隔壁により隔てられた状態で第1電極層13と直交する方向に延びる複数の平行なストライプ状に形成され、第2電極層15は有機EL層14上に積層形成される。そして、

有機EL素子16は、第1電極層13及び第2電極層15の交差部分において基板12上にマトリックス状に配置される。

【0017】封止膜17はパッシベーション膜18と、その内側に形成された吸湿層19とにより構成されている。パッシベーション膜18は金属膜18aとセラミック膜18bとで構成され、金属膜18aが外側に形成されている。従って、この実施の形態では封止膜17は3層構造で、最外層に金属膜18aが、その内側にセラミック膜18bが、最内層に吸湿層19が配置されている。金属膜18aはアルミニウムで形成され、セラミック膜18bは窒化ケイ素で形成され、吸湿層19は酸化マグネシウムで形成されている。

【0018】次に前記のように構成された有機ELディスプレイパネル11の製造方法を説明する。先ず基板12の上にITOからなる第1電極層13をスパッタリングにより形成する。次に第1電極層13の上に、蒸着により有機EL層14及び第2電極層15を順次積層形成する。次にその基板12を大気に曝露することなく、イオンプレーティング装置のチャンパー内へ移送して、有機EL素子16の基板12と対向する面以外の面を被覆するように、酸化マグネシウムの吸湿層19を形成する。次に吸湿層19を被覆するように、窒化ケイ素のセラミック膜18bを形成する。吸湿層19の形成及びセラミック膜18bの形成はいずれも100以下で行われる。

【0019】次にその基板12を大気に曝露することなく、真空蒸着用のチャンパー内へ移送して、セラミック膜18bを被覆するようにアルミニウムの金属膜18aを形成する。金属膜18aの形成も100以下で行われる。以上により3層構成の封止膜17の製造が完了する。

【0020】次に前記のように構成された有機ELディスプレイパネル11の作用を説明する。有機EL層14は水分及び酸素の存在下で劣化し、ダークスポットが発生する。この実施の形態では有機EL層14を含む有機EL素子16が、封止膜17により被覆されているため、外気中の水分や酸素等が有機EL層14に到達するには、封止膜17を通過する必要がある。

【0021】従来の封止膜はパッシベーション膜18だけで構成され、パッシベーション膜18は薄いため、パッシベーション膜18だけで水分等の透過を完全に阻止することはできず、パッシベーション膜18を透過した微量の水分等により有機EL層14が劣化する。しかし、この実施の形態の封止膜17はパッシベーション膜18と吸湿層19とで構成されているため、パッシベーション膜18を透過した微量の水分等は吸湿層19に吸着され、有機EL層14に到達しない。従って、封止膜17を薄くしても、有機EL層14の劣化が防止される。

【0022】この実施の形態では以下の効果を有する。

(1) 基板12上に形成された、第1電極層13、有機EL層14及び第2電極層15からなる有機EL素子16の表面をパッシベーション膜18の内側に吸湿層19が形成された封止膜17で被覆した。従って、外気と触れる側に設けられたパッシベーション膜18を透過した僅かな水分は吸湿層19により吸着されて有機EL層14に到達せず、有機EL素子16の劣化が抑制される。その結果、薄膜封止により封止構造を小型薄型化できるとともに、外部からの水分等の侵入による有機EL素子16の劣化を抑制して十分な耐久性を確保することができる。また、パッシベーション膜18だけで有機EL素子の劣化を抑制して十分な耐久性を確保する膜厚とする場合に比較して、製膜時間を短縮できる。また、有機EL層14に水分が存在する場合、その水分を吸湿層19で吸着できる。

【0023】(2) 封止膜17は真空製膜により形成されている。従って、封止膜17を構成する複数の薄膜層を積層形成するのが容易になる。

(3) 封止膜17は真空製膜法で100以下の条件で製造されている。現在知られている多くのEL材料は熱に弱く、100を超える温度では劣化し易い。しかし、100以下で封止膜17が形成されるため、封止膜17を形成する際に、有機EL層14にダメージを与えることを回避できる。

【0024】(4) 吸湿層19は酸化マグネシウムで構成されている。従って、吸湿層19をイオンレーティング法等で薄膜層とするのが容易となる。また、吸湿層19を真空製膜法で100以下の条件で製造でき、吸湿層19を形成する際に有機EL層14にダメージを与えることを回避できる。

【0025】(5) パッシベーション膜18は最外層に金属膜18aが、その内側にセラミック膜18bが形成されている。パッシベーション膜18をセラミック膜18bのみで構成した場合、必要な膜厚を確保するための製膜に時間が掛かるとともに、ピンホールが発生し易い。また、物が当たったとき等の外力に対する耐衝撃性が金属膜に比較して弱い。しかし、パッシベーション膜18の最外層に金属膜18aが存在するため、パッシベーション膜18の厚さを薄くしてもピンホールが発生し難く、封止膜17のバリアー性が向上するとともに封止膜17が傷つき難くなる。また、同じ厚さのセラミック膜18bを形成する時間より金属膜18aの形成時間の方が短く、パッシベーション膜18全体の製造時間を短縮できる。

【0026】(6) セラミック膜18bが窒化ケイ素で形成されている。従って、セラミック膜18bを真空製膜法で100以下の条件で製造でき、セラミック膜18bを形成する際に有機EL層14にダメージを与えることを回避できる。

【0027】(7) 封止膜17は有機EL素子16側、即ち基板12側から吸湿層19、セラミック膜18b、金属膜18aの順で積層された3層構成である。従って、外部からの水分等の侵入による有機EL素子16の劣化を抑制して十分な耐久性を確保することができる薄膜の封止膜17を容易に製造できる。

【0028】(8) 金属膜18aはアルミニウムで、セラミック膜18bは窒化ケイ素で、吸湿層19は酸化マグネシウムでそれぞれ形成されている。従って、外部からの水分等の侵入による有機EL素子16の劣化を抑制して十分な耐久性を確保することができる薄膜の封止膜17を100以下で容易に製造できる。

【0029】実施の形態は前記に限らず、例えば次のように構成してもよい。

パッシベーション膜18は金属膜18aとセラミック膜18bとの複合構造に限らず、例えば、金属膜18aをなくしてセラミック膜18bだけで構成したり、セラミック膜18bの外側に金属膜18aに代えて樹脂製のパッシベーション膜を形成してもよい。

【0030】セラミック膜18bの材質は窒化ケイ素に限らず、水分や酸素等のガスの透過率の小さな他の材質、例えば酸化ケイ素やダイヤモンド・ライク・カーボンを使用してもよい。また、異なる材質の薄膜を積層してセラミック膜18bを形成してもよい。

【0031】吸湿層19を形成する物質は酸化マグネシウムに限らず、酸化カルシウム、酸化バリウム、酸化アルミニウム、酸化ストロンチウム等の金属酸化物や他の吸湿性物質を使用してもよい。また、複数の物質が混合した層で吸湿層19を構成してもよい。

【0032】○ 基板12側に配設される第1電極層13を陰極とし、第2電極層15を陽極としてもよい。この場合、有機EL層14の構成もそれに対応して変更する。

基板12としてガラス基板に代えてフレキシブル基板を使用してもよい。

【0033】○ 基板12はガラス基板等の透明又は半透明の単純な板材に限らず、透明又は半透明の基板にカラー表示用着色パターンが形成されたカラーフィルタであってもよい。また、有機EL素子16をアクティブ・マトリクス方式で駆動する場合、透明又は半透明の基板にTFT(薄膜トランジスタ)が形成されたものであってもよい。

【0034】有機EL層14を構成する有機EL材料として、耐熱性が100を超える物質を使用する場合は、封止膜17の形成条件を有機EL材料の耐熱性に対応した100を超える温度としてもよい。

【0035】有機EL層14を構成する有機EL材料として、耐熱性が100を超える物質を使用する場合は、封止膜17の形成条件を有機EL材料の耐熱性に対応した100を超える温度としてもよい。

【0036】 有機EL層14は前記の構成に限らない。

通常のプラズマCVD法でセラミック膜18bを形成する代わりに、ECR (Electron Cyclotron Resonance) プラズマCVD法を採用してもよい。この場合、通常のプラズマCVD法と比較して低温で成膜でき、有機EL層14を構成する有機EL材料として、より熱に弱いものも使用可能になり、使用する有機EL材料の選択の自由度が大きくなる。

【0037】 吸湿層19の形成にはイオンプレATING法の代わりにスパッタリング法やイオンビーム法を用いてもよい。前記実施の形態から把握される技術的思想について、以下に記載する。

【0038】(1) 請求項1~請求項3のいずれか一項に記載の発明において、前記パッシベーション膜は最外層に金属膜が、その内側にセラミック膜が形成されている。

【0039】(2) 前記技術的思想(1)に記載の発明において、前記封止膜は3層構成である。

(3) 請求項1~請求項4及び前記技術的思想(1)、(2)のいずれか一項に記載の発明において、前記封止膜を構成する物質は、100以下の真空製膜で薄膜を形成可能である。

【0040】(4) 前記金属膜はアルミニウムで、セラミック膜は窒化ケイ素で、吸湿層は酸化マグネシウムでそれぞれ形成されている前記技術的思想(3)に記載の有機EL素子。

【0041】(5) 基板上に形成された第1電極、有機EL層及び第2電極からなる有機EL素子を覆う封止*

*膜の形成方法であって、真空製膜法により、先ず吸湿層を形成し、次にセラミック層を形成し最後に金属層を形成する有機EL素子の封止膜の形成方法。

【0042】(6) 前記封止膜を構成する各層はいずれも100以下において形成される前記技術的思想(5)に記載の有機EL素子の封止膜の形成方法。

(7) セラミック層を形成する前記真空製膜法はプラズマCVD法である前記技術的思想(5)又は(6)に記載の有機EL素子の封止膜の形成方法。

【0043】(8) 前記技術的思想(7)に記載の発明において、前記プラズマCVD法としてECRプラズマCVD法を使用する。

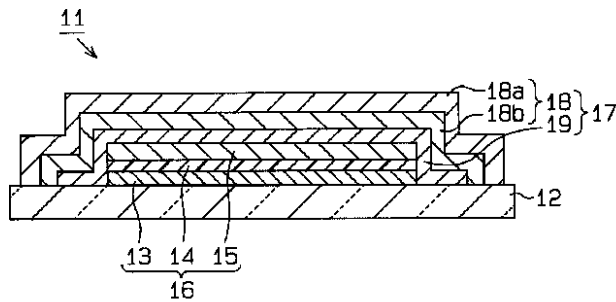
(9) 吸湿層を形成する前記真空製膜法はイオンプレATING法である前記技術的思想(5)又は(6)に記載の有機EL素子の封止膜の形成方法。

【0044】
【発明の効果】以上詳述したように請求項1~請求項4に記載の発明によれば、薄膜封止により封止構造を小型薄型化できるとともに、外部からの水分等の侵入による有機EL素子の劣化を抑制して十分な耐久性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】
【図1】 一実施の形態の有機ELディスプレイパネルの模式断面図。

【符号の説明】
12...基板、13...第1電極としての第1電極層、14...有機EL層、15...第2電極としての第2電極層、16...有機EL素子、17...封止膜、18...パッシベーション膜、18a...金属膜、19...吸湿層。

【図1】



- 12...基板 13...第1電極層 14...有機EL層 15...第2電極層
- 16...有機EL素子 17...封止膜 18...パッシベーション膜
- 18a...金属膜 19...吸湿層

专利名称(译)	有机EL显示屏		
公开(公告)号	JP2003217829A	公开(公告)日	2003-07-31
申请号	JP2002013020	申请日	2002-01-22
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社丰田自动织机		
申请(专利权)人(译)	株式会社豊田自动织机		
[标]发明人	有馬正彰 吉田浩二		
发明人	有馬 正彰 吉田 浩二		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L51/5259		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB12 3K007/AB13 3K007/AB18 3K007/BB01 3K007/BB05 3K007/DB03 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC27 3K107/CC43 3K107/EE47 3K107/EE48 3K107/EE50 3K107/EE53 3K107/GG02		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机EL显示面板，该有机EL显示面板能够通过薄膜封装减小密封结构的尺寸和厚度，并且能够抑制由于水分从外部侵入而导致的有机EL元件的劣化，从而确保足够的耐久性。要做。有机EL显示面板（11）具有有机EL元件（16），在透明或半透明基板（12）的表面上依次层叠有第一电极层（13），有机EL层（14）和第二电极层（15）。是除了面对基板12的表面之外，有机EL元件16的表面覆盖有密封膜17。密封膜17由钝化膜18和形成在其内部的吸湿层19构成。钝化膜18由金属膜18a和陶瓷膜18b构成，金属膜18a形成在外部。金属膜18a由铝制成，陶瓷膜18b由氮化硅制成，并且吸湿层19由氧化镁制成。

