

(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 - 317935

(P2003 - 317935A)

(43)公開日 平成15年11月7日(2003.11.7)

(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

3 K 0 0 7

33/14

33/14

A

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2002 - 119797(P2002 - 119797)

(22)出願日 平成14年4月22日(2002.4.22)

(71)出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72)発明者 河村 幸則

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富

士電機株式会社内

(74)代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外 2 名)

F タ-ム (参考) 3K007 AB11 AB13 BB01 BB05 DB03

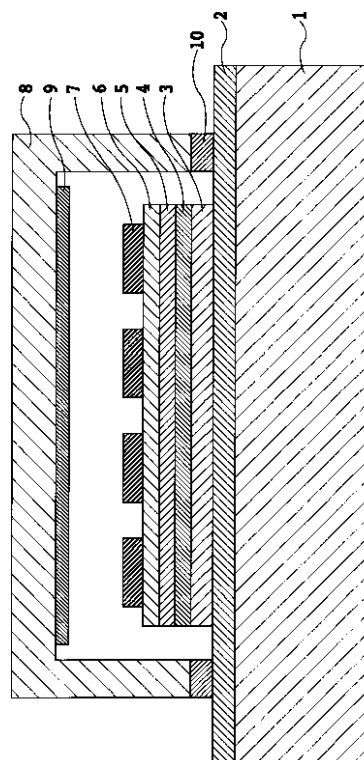
FA02

(54)【発明の名称】 有機 E L ディスプレイ

(57)【要約】

【課題】 製造工程を汚染させる恐れのない方法により封止空間内の水分を捕獲除去することで、長期にわたって安定した発光特性を維持することが可能な有機 E L ディスプレイを提供すること

【解決手段】 有機 E L 素子を封止する封止部材の有機 E L 素子に対向する面の少なくとも一部に、吸湿効果を有する、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、硫酸塩、無水金属ハロゲン化物、無水過塩素酸塩等の材料からなる厚さ 0 . 1 ~ 1 0 μ m の薄膜材料を蒸着し、この封止部材を接着剤で電極基板上に固定することで有機 E L 素子を被包することとした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明な支持基体上の相互に電氣的に独立な1または複数の領域の各々に設けられた透明な第1電極層を備える電極基板と、該第1電極層の各々の上に設けられた有機EL素子と、該有機EL素子を外気から遮断するための封止部材とを備える有機ELディスプレイであって、
該封止部材は、前記有機EL素子に対向する面の少なくとも一部に吸湿効果を有する薄膜材料を備え、
該封止部材が接着剤で前記電極基板上に固定されて前記有機EL素子を被包していることを特徴とする有機ELディスプレイ。

【請求項2】 前記薄膜材料が、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、硫酸塩、無水金属ハロゲン化物、無水過塩素酸塩のいずれかであることを特徴とする請求項1に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項3】 前記薄膜材料の厚さが、0.1～10μmであることを特徴とする請求項1又は2に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項4】 前記封止部材が、ガラス、プラスチック、ステンレスのいずれかであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の有機ELディスプレイ。

【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ELディスプレイに関し、より詳細には、長期に渡って安定した発光特性を維持可能な有機ELディスプレイに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報通信の高速化と応用範囲の拡大が急速に進んでいる。この中で、表示デバイスには「美・軽・薄・優」が求められると同時に、携帯性や動画表示の要求に対応可能な低消費電力・高速応答性を有する高精細な表示デバイスの考案が広くなされている。

【0003】有機エレクトロルミネセンス（以下、「有機EL」という）素子は、Tangらによる、印加電圧10Vで1000cd/m²以上の高輝度発光する積層型EL素子の報告（Appl. Phys. Lett., 51, p. 913 (1987)）以来、液晶表示素子等に比較して、高コントラスト、低電圧駆動、高視野角、高速応答性などの優位な特徴を活かして「美・軽・薄・優」なフラットパネルディスプレイへの応用が期待され、実用化に向けての研究が活発に行われてきており、すでに、緑色モノクロ有機ELディスプレイなどが製品化されており、高精細のフルカラーディスプレイの完成が待たれている。また、EL素子の構成としても、有機分子の積層体の他に、有機高分子材料を用いた素子についても検討が進められている。有機ELディスプレイのマルチカラーまたはフルカラー化の方法として以下の3つの方法が検討されている。

【0004】第1に、赤（R）、青（B）、緑（G）の

3原色の発光体をマトリクス状に分離配置し、それぞれ発光させる方法（特開昭57-157487号公報、特開昭58-147989号公報、特開平3-214593号公報など）がある。この方法は、RGB用の3種の発光材料をマトリクス状に高精細で配置しなくてはならないため、技術的かつ安価に製造することが困難であり、同時に、3種の発光材料の輝度変化特性や駆動条件が異なるために、色再現性を長時間で確保することが困難であるなどの欠点を有している。

【0005】第2に、白色で発光するバックライトにカラーフィルターを用い、3原色を透過させる方法（特開平1-315988号公報、特開平2-273496号公報、特開平3-194895号公報等）が提案されている。この方法は、十分な輝度のRGBを得るに必要なバックライト用の長寿命、高輝度の白色発光の有機発光素子を得ることは技術的に高度に困難な課題であり、未だ得られていないのが実情である。

【0006】第3に、発光体の発光を平面的に分離配置した蛍光体に吸収させ、それぞれの蛍光体から多色の蛍光を発光させる方法（特開平3-152897号公報、特開平5-258860号公報等）が開示されている。この方法は、輝度の高い発光素子を光源に適用できる利点を持ち、CRT、プラズマディスプレイらの応用に実績を有している。特に、青色光を緑色光や赤色光に波長変換する色変換方式（特開平3-152897号公報、特開平8-286033号公報、特開平9-208944号公報）が提案されている。ここで、発光色素を含む変換膜を高精細にパターンニングすれば、フルカラーの発光型ディスプレイが構築可能となる。

【0007】このパターンニングの方法としては、無機蛍光体の場合と同様に、蛍光色素を液状のレジスト（光反応性ポリマ）中に分散させ、これをスピコート法などで成膜した後、フォトリソグラフィ法でパターンニングする方法（特開平5-198921号公報、特開平5-258860号公報）や、塩基性のバインダに蛍光色素または蛍光顔料を分散させ、これを酸性水溶液でエッチングする方法（特開平9-208944号公報）などが知られており、これらの方法は、湿式でのパターンニング方法であるため、従来から用いられている大量生産が可能な設備の利用が可能であり、安価に生産できる可能性を有する。

【0008】カラーディスプレイとして実用上重要な課題は、精細なカラー表示機能であるとともに、有機EL素子が色再現性を含めて長期の安定性を有することである（機能材料、Vol. 18、No. 2、p. 96に記載）。しかしながら、有機EL素子は、使用するにつれて、その発光輝度、発光の均一性などの発光特性が、初期特性に比べて低下するという欠点を有している。

【0009】このような発光特性の低下を招く原因の一つに、有機EL素子の表面に吸着している水分や、封止

接着界面あるいは接着剤自体を通過して有機 E L 素子内の封止空間に浸入した水分があり、この水分が有機 E L 発光層を含む積層体中に陰極表面の欠陥部から侵入して有機 E L 発光層と陰極界面での剥離を招き、有機 E L 発光層中を電流が流れなくなった部分にダークスポット（黒点）が発生し、素子の動作につれてこの非発光部が成長してしまうという問題が知られている。従って、このような発光特性の低下を招くダークスポットの発生を抑制するには、封止空間内の水分を除去する必要がある。

【0010】このため、従来の封止空間内の水分除去方法として、有機 E L 発光層と陰極とを積層した構造体の外側にさらに乾燥剤を有する保護層および封止層を積層した構造としたり（特開平 7 - 169567 号公報）、吸湿効果のある粉末材料を粘着剤を用いて封止部材上に固定する方法などが知られている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、有機 E L 発光層と陰極とを積層した構造体の外側にさらに乾燥剤を有する保護層および封止層を積層する素子構造では、乾燥剤が吸湿することによってリーク電流やクロストークを発生させる原因になり、発光特性に悪影響を与えるという新たな問題がある。

【0012】また、吸湿効果のある粉末を封止空間に固定する方法では、その材料が、水分を、物理吸着するか化学吸着するかに関わらず、材料形態が粉末であるために、素子製造工程で微粉末が飛散してクリーンな環境が求められる素子製造工程の汚染原因となるという問題が生じる。

【0013】更に、吸湿効果のある材料を接着剤等のシール材に混合させた状態でシールしたり、あるいは、このような混合シール剤をシール部や封止部材に塗布する方法では、混合シール材に含有させることが可能な吸湿剤の量には自ずと限界があり、長期にわたる吸湿効果を得ることは難しいという問題もある。

【0014】本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、製造工程を汚染させる恐れのない方法により封止空間内の水分を捕獲除去することで、長期にわたって安定した発光特性を維持することが可能な有機 E L ディスプレイを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、透明な支持基体上の相互に電氣的に独立な 1 または複数の領域の各々に設けられた透明な第 1 電極層を備える電極基板と、該第 1 電極層の各々の上に設けられた有機 E L 素子と、該有機 E L 素子を外気から遮断するための封止部材とを備える有機 E L ディスプレイであって、該封止部材は、前記有機 E L 素子に対向する面の少なくとも一部に

吸湿効果を有する薄膜材料を備え、該封止部材が接着剤で前記電極基板上に固定されて前記有機 E L 素子を被包していることを特徴とする。

【0016】また、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイにおいて、前記薄膜材料が、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、硫酸塩、無水金属ハロゲン化物、無水過塩素酸塩のいずれかであることを特徴とする。

【0017】また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の有機 E L ディスプレイにおいて、前記薄膜材料の厚さが、 $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ であることを特徴とする。

【0018】更に、請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の有機 E L ディスプレイにおいて、前記封止部材が、ガラス、プラスチック、ステンレスのいずれかであることを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の有機 E L ディスプレイについて説明する。

【0020】図 1 は、本発明の有機 E L ディスプレイの構成例を説明するための断面図で、この有機 E L ディスプレイは、透明な支持基体 1 上に透明な陽極 2 を形成し、さらに、透明な陽極 2 の上に有機 E L 発光層 5 を含む有機積層体を備え、有機 E L 発光層 5 で生成された光は、透明な陽極 2 および透明な支持基体 1 を透過して外部に出てくる。また、有機積層体は、正孔注入層 3 と、正孔輸送層 4 と、有機発光層 5 と、電子注入層 6 と、陰極 7 の 6 層を順次積層させて構成され、吸湿効果のある薄膜材料 9 を内面に備える封止部材 8 により封止されてディスプレイが構成されている。

【0021】一般に、有機 E L ディスプレイの有機発光体は、一对の電極の間に有機発光層 5 を挟持し、必要に応じ、正孔注入層や電子注入層を介在させた積層構造を有し、(a) 陽極 / 有機発光層 / 陰極、(b) 陽極 / 正孔注入層 / 有機発光層 / 陰極、(c) 陽極 / 有機発光層 / 電子注入層 / 陰極、(d) 陽極 / 正孔注入層 / 有機発光層 / 電子注入層 / 陰極、(e) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機発光層 / 電子注入層 / 陰極、などの構造がとられるが、図 1 に示した構成例は、(e) の構造に対応している。

【0022】透明な支持基体 1 の素材としてはガラスが好ましく、封止部材 8 としては例えば、ガラスやプラスチックの他ステンレス等の金属等が利用可能であるが、支持基体 1 と封止部材 8 との封止状態を長期間に渡って維持するためには、両素材の熱膨張係数になるべく一致させることが重要である。

【0023】また、各層の材料としては、公知のものが使用可能である。例えば、有機発光層 5 として青色から青緑色の発光を得るためには、例えば、ベンゾチアゾール系、ベンゾイミダゾール系、ベンゾオキサゾール系な

どの蛍光増白剤、金属キレート化オキソニウム化合物、スチリルベンゼン系化合物、芳香族ジメチリデン系化合物などが好ましく使用される。

【0024】また、上記の層構成において、陽極 2 および陰極 7 の少なくとも一方は、有機発光体の発する光の波長域において透明であることが望ましく、この透明電極を通して光を発する。有機 EL 発光技術分野においては、陽極を透明にすることが容易であることが知られており、本発明においても陽極を透明とすることが望ましい。

【0025】透明な陽極 2 および陰極 7 のパターンはそれぞれ平行なストライプ状をなし、互いに交差するように形成されてもよい。その場合には、本発明の有機 EL ディスプレイの発光素子は、パッシブマトリクス駆動を行うことができ、すなわち、陽極 2 の特定のストライプと、陰極 7 の特定のストライプに電圧が印加された時に、有機発光層 5 において、それらのストライプが交差する部分が発光する。したがって、陽極 2 および陰極 7 の選択されたストライプに電圧を印加することによって、特定の部分のみを発光させることができる。

【0026】また、陽極 2 をストライプパターンを持たない一様な平面電極とし、陰極 7 を各画素に対応するようパターンニングしてもよい。その場合には、各画素に対応するスイッチング素子を設けて、いわゆるアクティブマトリクス駆動を行うことが可能になる。

【0027】このようにして構成される有機 EL ディスプレイでは、例えば図 2 に示すような構成の色変換方式の場合には、有機発光層 5 を含む積層体（有機発光体）から発せられる近紫外から可視領域の光、好ましくは青色から青緑色領域の光が、陽極 2 の下の保護膜 11 を介

して設けられた平坦化層 12 中の蛍光色変換フィルタ 13 に入射される。また、赤、青、緑の 3 原色の有機発光体をマトリクス状に分離配置する方式の場合には、3 原色それぞれの光が有機発光層 5 から発せられる。

【0028】なお、本発明の有機 EL ディスプレイはボトムエミッションであり、有機発光層 5 からの光は透明な支持基体 1 から外部に取り出されるため、吸湿効果のある薄膜材料 9 による光の吸収は問題とならず、その厚みや吸湿による特性変化によっても何ら制限を受けるものではない。

【0029】以下に、本発明の有機 EL ディスプレイの作成工程について説明する。

【0030】この有機 EL ディスプレイは、まず、支持基体 1 上に幅 4 mm のパターンを 2 本形成できるメタルマスクを用いてスパッタ法で ITO の陽極 2 を成膜し、次いで、陽極 2 を成膜した支持基体 1 を抵抗加熱蒸着装置内に装着して、正孔注入層 3、正孔輸送層 4、有機発光層 5、電子注入層 6 を、真空を破らずに順次成膜した。

【0031】表 1 は、正孔注入層 3、正孔輸送層 4、有機発光層 5、電子注入層 6 の各層の材料およびその構造式を示すもので、具体的には、正孔注入層 3 は銅フタロシアニン (CuPc)、正孔輸送層 4 は 4,4'-ビス [N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル (α-NPD)、有機発光層 5 は 4,4'-ビス (2,2'-ジフェニルビニル)ビフェニル (DPVBi)、電子注入層 6 はトリス (8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム錯体である。

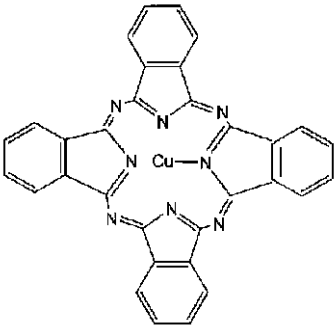
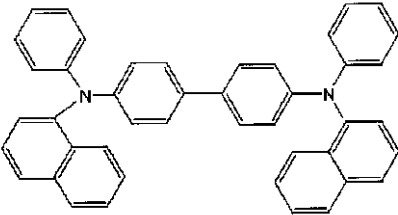
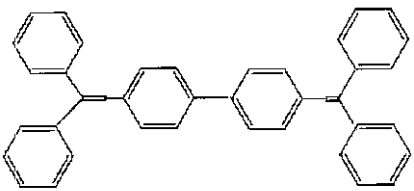
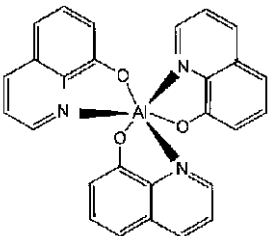
【0032】

【表 1】

10

20

30

層構成	材料名	構造式
正孔注入層	銅フタロシアニン	
正孔輸送層	4, 4'-ビス [N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ] ビフェニル	
発光層	4, 4'-ビス (2, 2'-ジフェニルビニル) ビフェニル	
電子注入層	トリス(8-ヒドロキシキノリン) アルミニウム錯体	

【0033】これらの層は、 1×10^{-4} Paまで減圧した真空槽内で、正孔注入層3を100 nm、正孔輸送層4を20 nm、有機発光層5を30 nm、そして、電子注入層6を20 nm成膜して積層され、これについで、陽極2のラインと垂直に幅4 mmのパターンが得られるメタルマスクを用いて、厚さ200 nmのMg / Ag (10 : 1の重量比率) 層からなる陰極7を、真空を破らずに形成した。

【0034】こうして得られた有機発光素子を、グローブボックス内乾燥窒素雰囲気下(酸素および水分濃度ともに10 ppm以下)において、UV硬化の接着剤10を用いて封止部材8により封止した。封止部材8には、あらかじめ、水と化学反応することで吸湿効果を発揮する薄膜材料9を、機密空間を形成する内側の壁に薄膜形成しておく。このように、吸湿材料を薄膜形成した封止部材8を接着剤10で色変換有機EL素子に固定することによって外気から遮断し、長期信頼性のある色変換有機ELディスプレイを構成する。

【0035】薄膜材料9の形成方法としては、真空加熱蒸着法、ゾルゲル法などの方法が適用可能であり、特に、薄膜材料9と封止部材8との高い密着度を担保するためには、薄膜材料9と封止部材8との組み合わせにも依存するが、電子材料分野における薄膜形成技術としての信頼性の高いスパッタ法や真空加熱蒸着法が好ましい。

【0036】また、水分と化学反応して吸湿効果を発揮する材料としては、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、硫酸塩、無水金属ハロゲン化物、無水過塩素酸塩、有機物などがあり、薄膜材料9としてこれらの材料が採用可能である。

【0037】更に、薄膜の厚さとしては、0.1 μmから10 μmが適当であり、好ましくは1 ~ 5 μmである。これは、厚みが薄すぎると薄膜材料9の吸湿効果が短期間に消失することとなる一方、厚すぎると熱歪や膜応力で封止部材8から剥離してしまい素子に悪影響を与えることとなるためである。なお、図1に示した構成例

では、水分と化学反応することで吸湿効果を有するCaOを真空加熱蒸着法で1 μmの厚みとなるように薄膜形成している。

【0038】このようにして作製した有機EL素子を60で90%RHの環境に500h保存して発光面のダークスポットの発生の様子を観察したが、ダークスポットの発生（およびその成長）はほとんど見られなかった。

【0039】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明によれば、吸湿効果のある材料を薄膜にして封止部材に備える構成としたので、封止空間内の水分が捕獲除去され、長期にわたって安定した発光特性を維持することが可能な有機ELディスプレイの提供が可能となる。これにより、信頼性に優れ、色変換方式や3色独立配置のカラー有機ELディスプレイが実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の有機ELディスプレイの構成を示す断*

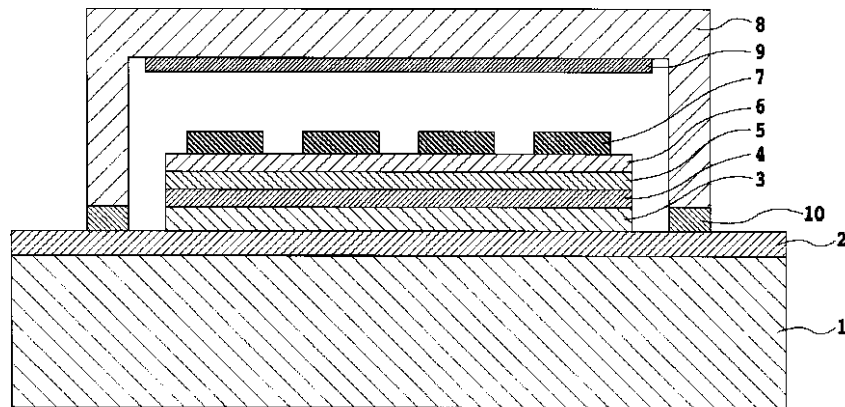
*面概略図である。

【図2】蛍光色変換フィルタを備える本発明の有機ELディスプレイの構成を示す断面概略図である。

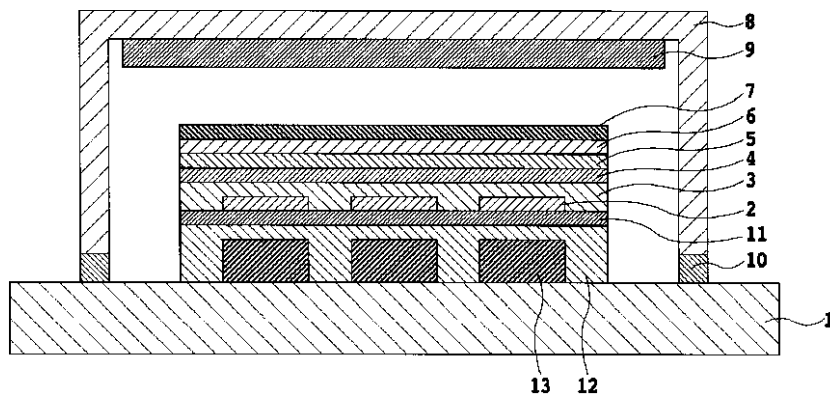
【符号の説明】

- 1 支持基体
- 2 陽極
- 3 正孔注入層
- 4 正孔輸送層
- 5 有機発光層
- 6 電子注入層
- 7 陰極
- 8 封止部材
- 9 薄膜材料
- 10 接着剤
- 11 保護膜
- 12 平坦化層
- 13 色変換フィルタ

【図1】



【図2】



专利名称(译)	有机EL显示屏		
公开(公告)号	JP2003317935A	公开(公告)日	2003-11-07
申请号	JP2002119797	申请日	2002-04-22
[标]申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
[标]发明人	河村幸則		
发明人	河村 幸則		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB13 3K007/BB01 3K007/BB05 3K007/DB03 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC23 3K107/CC33 3K107/EE42 3K107/EE43 3K107/EE53 3K107/EE55 3K107/FF15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机EL显示器，该有机EL显示器通过以不引起制造工艺污染的方法捕获和去除密封空间中的水，从而能够长时间保持稳定的发光特性。面对有机EL元件密封有机EL元件的密封构件的至少一部分表面具有吸湿作用，碱金属氧化物，碱土金属氧化物，硫酸盐，无水金属卤化物，无水通过气相沉积由高氯酸盐之类的材料制成的厚度为0.1至10 μ m的薄膜材料并用粘合剂将该密封构件固定在电极基板上，来密封有机EL器件。

