

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-273310

(P2004-273310A)

(43) 公開日 平成16年9月30日(2004.9.30)

(51) Int.Cl.⁷

H05B 33/04

H05B 33/14

F I

H05B 33/04

H05B 33/14

テーマコード (参考)

3K007

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-63538 (P2003-63538)

(22) 出願日 平成15年3月10日 (2003.3.10)

(71) 出願人 000005234

富士電機ホールディングス株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号

(74) 代理人 100077481

弁理士 谷 義一

(74) 代理人 100088915

弁理士 阿部 和夫

(72) 発明者 松風 紀之

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

Fターム(参考) 3K007 AB08 AB17 AB18 BA06 BB01

CC05 DB03 FA02

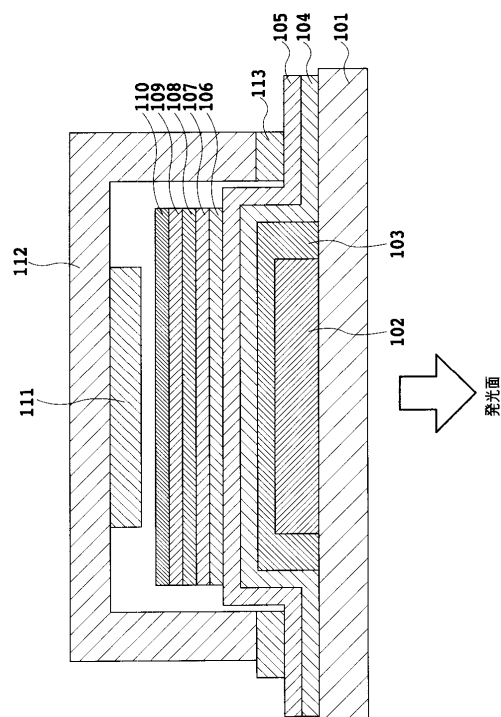
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】マトリクス電極相互間の短絡を抑制し画像表示欠陥の発生を防止可能な有機ELディスプレイを提供すること。

【解決手段】第1電極105の端部に、 SiO_x や Al_2O_3 などの金属酸化物または SiON や Si_3N_4 などの窒化物を厚さ100nm～1μm程度、幅1～4mm程度で直接形成し、この無機膜層113を介して封止ガラス112により有機ELディスプレイ全体を封止するようにした。これにより、封止工程において、封止領域にある第1電極105部分に導電性のパーティクルが付着されたまま封止されたとしても電極間の短絡を生じることがなくなり、マトリクス電極相互間の短絡を抑制し画像表示欠陥の発生を防止可能な有機ELディスプレイを提供することが可能となる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明な支持基板上に設けられた第 1 の電極と、当該第 1 の電極に対向配置された第 2 の電極と、前記第 1 および第 2 の電極間に配置された有機発光層と、を備えた有機 E L ディスプレイであって、

前記第 1 の電極の端部に直接形成された絶縁性無機膜層を介して設けられた封止部材により、有機 E L ディスプレイ全体が封止されていることを特徴とする有機 E L ディスプレイ。

【請求項 2】

前記絶縁性無機膜層は、酸化物または窒化物もしくは当該酸化物または窒化物の複合物であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイ。 10

【請求項 3】

前記酸化物は SiO_x または Al_2O_3 であり、前記窒化物は SiON または Si_3N_4 であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 4】

前記絶縁性無機膜層の厚さは $100\text{nm} \sim 1\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 5】

前記絶縁性無機膜層の幅は $1 \sim 4\text{mm}$ であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の有機 E L ディスプレイ。 20

【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 E L ディスプレイに関し、より詳細には、マトリクス電極相互間の短絡を抑制し画像表示欠陥の発生を防止可能な有機 E L ディスプレイに関する。

【0002】

【従来の技術】

有機 E L ディスプレイにおける電極構成には、TFT（薄膜トランジスタ）を用いたアクティブマトリクス方式やパッシブマトリクス方式がある。これらの方式のうち、パッシブマトリクス方式は、電極構成が単純であるため安価に製造できるという利点を有している。 30

【0003】

近年求められている高画素数・高精細のパネルを形成するためには、XYマトリクス電極構造を構成する電極数を増加させることが必要となる。パッシブマトリクス駆動では、一定フレーム周波数内で 1 本の走査電極に割り当てられる期間（デューティ）電圧が印加された状態で発光し、このデューティは走査電極数の逆数（ $1/\text{走査電極数}$ ）で定義されるため、操作電極数が多くなるに従い小さくなる。例えばデューティが $1/100$ の場合、要求される面輝度を $100\text{cd}/\text{m}^2$ とすると、画素に必要な輝度は $10000\text{cd}/\text{m}^2$ となる。

【0004】 40

【発明が解決しようとする課題】

電極構造が比較的単純で、かつ、安価に製造できるという利点を有するパッシブマトリクス方式ではあるが、その電極構造は電極同士が井の字型状に組み合わせられたものであるために、各電極の断線や電極間での短絡などを原因とする「線状の画像表示欠陥」が発生しやすい。このような表示欠陥はディスプレイの表示画質の低下に直結するものであり、電極間の短絡を抑制して画像表示欠陥の発生を回避する技術が求められている。

【0005】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、マトリクス電極相互間の短絡を抑制し画像表示欠陥の発生を防止可能な有機 E L ディスプレイを提供することにある。 50

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、このような目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、透明な支持基板上に設けられた第 1 の電極と、当該第 1 の電極に対向配置された第 2 の電極と、前記第 1 および第 2 の電極間に配置された有機発光層と、を備えた有機 E L ディスプレイであって、前記第 1 の電極の端部に直接形成された絶縁性無機膜層を介して設けられた封止部材により、有機 E L ディスプレイ全体が封止されていることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

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、前記絶縁性無機膜層は、酸化物または窒化物もしくは当該酸化物または窒化物の複合物であることを特徴とする。 10

【 0 0 0 8 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の有機 E L ディスプレイにおいて、前記酸化物は SiO_x または Al_2O_3 であり、前記窒化物は SiON または Si_3N_4 であることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の有機 E L ディスプレイにおいて、前記絶縁性無機膜層の厚さは $100\text{nm} \sim 1\mu\text{m}$ であることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の有機 E L ディスプレイにおいて、前記絶縁性無機膜層の幅は $1 \sim 4\text{mm}$ であることを特徴とする。 20

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【 0 0 1 2 】

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図で、この有機 E L ディスプレイは、ガラス、セラミクスあるいはポリエチレンテレフタレート、ポリスルホン、ポリカーボネート等を材料とする透明な支持基板 101 の上に、赤、緑、青の染料または顔料からなる色フィルタや蛍光変換層または色フィルタと蛍光変換層との積層体などの色変換部 102 を備え、これらの色変換部 102 を覆う平坦化層 103 の上に保護層 104 が設けられ、この保護層 104 の上に、パターン化された ITO などの透明電極（マトリクス電極）である第 1 電極（陽極）105、正孔注入層 106、正孔輸送層 107、有機発光層 108 および電子注入層 109 が順次積層され、さらに、電子注入層 109 の上には第 2 電極（陰極）110 が設けられている。 30

【 0 0 1 3 】

そして、これらは封止ガラス 112 で封止されて外部環境の水などの分子やガスから遮断されるとともに、万一外部環境から有機 E L ディスプレイの長期安定性の劣化要因となる水分子が封止ガラス 112 内部に侵入してきた場合にもその水分子を吸収して有機 E L 素子の劣化が生じないように封止ガラス 112 の内側には乾燥剤 111 が設けられている。さらに、封止ガラス 112 は第 1 電極 105 の上に直接接続される従来の構成と異なり、第 1 電極 105 の端部に設けられた絶縁性の無機膜層 113 を介して有機 E L ディスプレイ全体を封止するように構成されている。この絶縁性の無機膜層 113 は接着剤などを用いることなく、第 1 電極 105 の端部に直接形成される。 40

【 0 0 1 4 】

図 2 は、本発明の有機 E L ディスプレイが備えている絶縁性の無機膜層の効果を説明するための概念図であり、この無機膜層の効果とは、以下のようなものである。一般に、有機 E L ディスプレイの長期安定性を担保するための封止工程は水分や酸素に暴露せずに行なう必要があるため、通常はグローブボックス内を窒素やアルゴンなどの不活性ガスで置換した環境下で実行される。しかしながら、グローブボックス内の環境を清浄に維持することは比較的困難であり、封止作業中に導電性のパーティクルなどがマトリクス電極上に飛 50

来して付着するといったことが生じ得る。このような付着が生じると、電極間での短絡が生じるために表示欠陥が生じることとなるため、このようなパーティクルが付着した場合には、封止ガラスの外部からパーティクルにレーザ光を照射して除去するいわゆる「レーザリペア」などの手段で対処することが必要となる。

【0015】

封止ガラス112の封止部分以外の領域に付着したパーティクルは、このような手段で除去可能であるものの、封止ガラス112の封止領域に付着したパーティクルを封止工程後に除去することはできず、絶縁性の無機膜層113を設けない従来の構成(図2(b))では、封止領域のマトリクス電極に付着した導電性のパーティクルなどに起因する表示欠陥が発生してしまう。

10

【0016】

これに対して、本発明の有機ELディスプレイでは、マトリクス電極である第1電極105の端部の上に絶縁性の無機膜層113を直接形成して設け、この無機膜層113を介して有機ELディスプレイ全体を封止しているので、例えば、封止工程において、封止領域にある電極部分に導電性のパーティクルが付着されたまま封止されたとしても電極間の短絡を生じることはなくなる(図2(a))。

【0017】

このような無機膜層113は、パーティクルによってクラックなどが発生しない程度の機械的強度を有し、水や酸素の分子に対する透過性が低いことが必要であり、好ましくは、スパッタ法やCVD法などにより形成された SiO_x や Al_2O_3 などの金属酸化物、または、 SiON や Si_3N_4 などの窒化物などで構成され、これらの酸化物または窒化物の複合物であってもよい。また、その厚さは100nm~1μm程度であり、その幅は1~4mm程度である。

20

【0018】

以下に実施例により、本発明の有機ELディスプレイについてより詳細に説明する。

(実施例1)

本実施例の有機ELディスプレイは、画素数320×240×RGB、画素ピッチ0.195mmであり、駆動デューティを1/60とした。具体的には、以下に説明する主な各プロセスにより作製した。

【0019】

30

[青色変換フィルタ層の作製]

透明基板としてコーニングガラスTM(50×50×1.1mm)を用い、この上に青色フィルター材料をスピンコート法で塗布した後フォトリソグラフ法によりパターンニングを実施して、青色フィルタの線幅0.57mm、ピッチ0.195mm、膜厚10μmのラインパターンを得た。

【0020】

[緑色変換フィルタ層の作製]

蛍光色素としてクマリン6(0.7重量部)を溶剤のプロピレングリコールモノエチルアセテート(PGMEA)120重量部へ溶解させた。これに光重合性樹脂100重量部を加えて溶解させ塗布溶液を得た。この塗布溶液を、青色フィルタのラインパターンが形成済である透明基板上にスピンコート法で塗布し、フォトリソグラフ法によりパターンニングを実施して、緑色変換層の線幅0.57mm、ピッチ0.195mm、膜厚10μmのラインパターンを得た。

40

【0021】

[赤色変換フィルタ層の作製]

蛍光色素としてクマリン6(0.6重量部)、ローダミン6G(0.3重量部)、ベシックバイオレット11(0.3重量部)を溶剤のプロピレングリコールモノエチルアセテート(PGMEA)120重量部へ溶解させた。これに光重合性樹脂100重量部を加えて溶解させ塗布溶液を得た。この塗布溶液を、青色フィルタおよび緑色変換層のラインパターンが形成済である透明基板上にスピンコート法で塗布し、フォトリソグラフ法により

50

パターンングを実施して、赤色変換層の線幅 0.57 mm 、ピッチ 0.195 mm 、膜厚 $10\text{ }\mu\text{m}$ のラインパターンを得た。

【0022】

[平坦化層(高分子膜層)の作製]

これらの色フィルタならびに蛍光変換層の上に、UV硬化型樹脂(エポキシ変性アクリレート)をスピンコート法にて塗布し、高圧水銀灯にて照射して膜厚 $8\text{ }\mu\text{m}$ で高分子膜層を形成した。このとき、色フィルタおよび蛍光変換層のパターンは変形がなく、かつ、高分子膜層の上面は平坦であった。

【0023】

[第1電極(透明導電膜)の形成]

透明導電膜として In-Zn 酸化物パターンを形成した。透明導電膜は表示領域に走査線方向に4つの領域に分割して形成される。DCスパッタ法により、室温で In-Zn 酸化物膜を 200 nm 形成した。スパッタターゲットには In-Zn 酸化物焼成ターゲットを用い、スパッタガスとして Ar および酸素の混合ガスを用いた。フォトリソグラフによりレジストをパターンングした後に蔭酸をエッチング液として用いてパターンングすることにより配線幅 $58\text{ }\mu\text{m}$ 、間隙 $7\text{ }\mu\text{m}$ のパターンを形成した。

【0024】

[無機膜層(絶縁膜)の作製]

室温において、DCスパッタ法により SiO_x 膜を 300 nm 成膜して絶縁性の無機膜層を形成した。スパッタターゲットには Si を用い、スパッタガスとして Ar および酸素の混合ガスを用いた。

【0025】

[有機EL素子の作製]

以上の工程に続き、透明導電膜を形成した基板を抵抗加熱蒸着装置内に装着し、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、電子注入層を、真空を破らずに順次成膜した。成膜に際して真空槽内圧は $1 \times 10^{-4}\text{ Pa}$ まで減圧した。正孔注入層は銅フタロシアニン(CuPc)を 100 nm 積層した。正孔輸送層は4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ピフェニル($\alpha\text{-NPD}$)を 20 nm 積層した。発光層は4,4'-ビス[2,2'-ジフェニルビニル]ピフェニル(DPVBi)を 30 nm 積層した。電子注入層はアルミキレート(Alq)を 20 nm 積層した。

【0026】

[第2電極の作製]

有機EL素子の作製の後、第1電極のラインと垂直に幅 0.165 mm 、空隙 0.03 mm ギャップのストライプパターンが得られるマスクを用いて、厚さ 200 nm の Al 層からなる陰極を、真空を破らずに形成した。

【0027】

[封止]

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室素雰囲気(酸素および水分濃度ともに 10 ppm 以下)下において、封止ガラスとUV硬化接着剤を用いて封止した。このときの封止ガラスの封止端面と支持基板面とのギャップは、数 μm 乃至数十 μm である。

【0028】

(比較例1)

絶縁性の無機膜層を設けずに、従来の構成の有機ELディスプレイを作製した。その他の作製プロセスは実施例1のものと同条件とした。

【0029】

(比較例2)

絶縁性の無機膜層の代わりにUV硬化型樹脂(エポキシ変性アクリレート)を用いて有機膜層を形成し、有機ELディスプレイを作製した。具体的には、UV硬化型樹脂をスピンコート法で塗布し、フォトリソグラフ法によりパターンングし、高圧水銀ランプによる光

10

20

30

40

50

照射とポストバークを施して、 $1\text{ }\mu\text{m}$ の膜厚の絶縁性の有機膜層を形成した。なお、その他の作製プロセスは実施例1のものと同条件とした。

【0030】

このようにして作製した各有機ELディスプレイについて、長期安定性と画像欠陥の発生の程度について確認を行った。

【0031】

まず、画像欠陥に関しては、絶縁膜を設けない従来構成の比較例1の有機ELディスプレイでは画像欠陥の発生が認められ、マトリクス電極間で短絡が生じているのに対して、絶縁性膜を設けた実施例1および比較例2の有機ELディスプレイでは画像欠陥の発生は認められず、絶縁性膜を設けることでマトリクス電極相互間の短絡が抑制されていることが

10

【0032】

長期安定性は、温度 60°C 、湿度 90% の高温高湿の環境下で有機ELディスプレイを連続的に画像表示させ、このときに発生するダークスポットの直径のディスプレイ通電時間（表示時間）に伴う変化を調べた。

【0033】

図3は、ダークスポット径の通電時間依存性を説明するための図で、この図に示すように、実施例1および比較例1の有機ELディスプレイでは、ダークスポットの発生およびその成長が殆ど認められていないのに対して、絶縁性の有機膜層を設けた比較例2の有機ELディスプレイは通電時間に伴うダークスポットの成長が顕著である。これは、絶縁性膜の形成に用いられる有機膜が水に対する高い透過性を有するため、本来は有機ELディスプレイの封止ガラスの外部にあった環境中の水分子が通電時間に伴って有機ELディスプレイの封止ガラスの内部へと透過し、有機EL素子にダークスポットを発生・成長させることによるものと解釈される。

20

【0034】

このように、絶縁性の無機膜層を設ける構成とした本発明の有機ELディスプレイは、長期安定性の確保と画像欠陥発生の抑制という2つの重要な課題を両立し得ることがわかる。

【0035】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、第1電極105の端部に、 SiO_x や Al_2O_3 などの金属酸化物または SiON や Si_3N_4 などの窒化物を厚さ $100\text{nm} \sim 1\text{ }\mu\text{m}$ 程度、幅 $1 \sim 4\text{mm}$ 程度で直接形成し、この無機膜層113を介して封止ガラス112により有機ELディスプレイ全体を封止するようにしたので、例えば、封止工程において、封止領域にある第1電極105部分に導電性のパーティクルが付着されたまま封止されたとしても電極間の短絡を生じることがなくなり、マトリクス電極相互間の短絡を抑制し画像表示欠陥の発生を防止可能な有機ELディスプレイを提供することが可能となる。

30

【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例を説明するための図である。

【図2】本発明の有機ELディスプレイが備えている絶縁性の無機膜層の効果を説明するための概念図である。

40

【図3】ダークスポット径の通電時間依存性を説明するための図である。

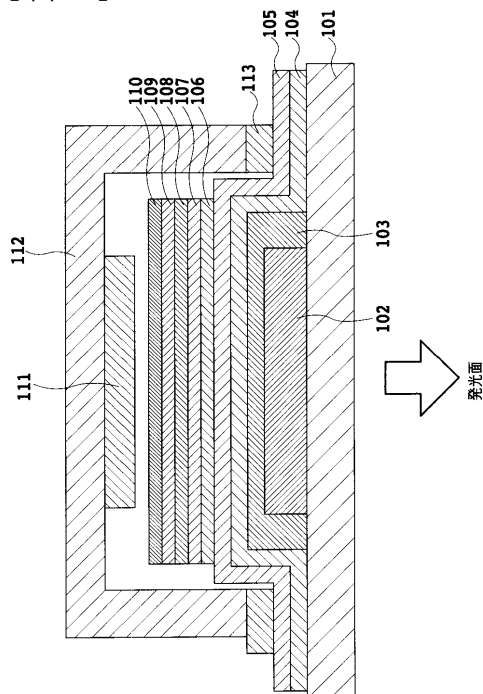
【符号の説明】

- 101 支持基板
- 102 色変換部
- 103 平坦化層
- 104 保護層
- 105 第1電極
- 106 正孔注入層
- 107 正孔輸送層

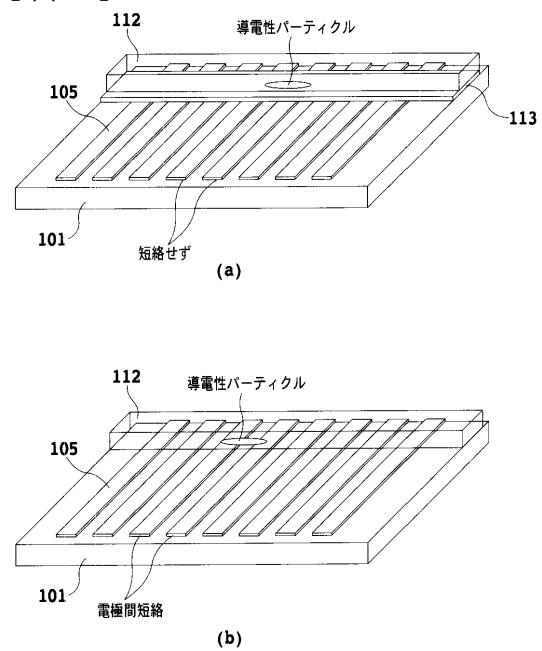
50

- 1 0 8 有機発光層
- 1 0 9 電子注入層
- 1 1 0 第 2 電極
- 1 1 1 乾燥剤
- 1 1 2 封止ガラス
- 1 1 3 絶縁性の無機膜層

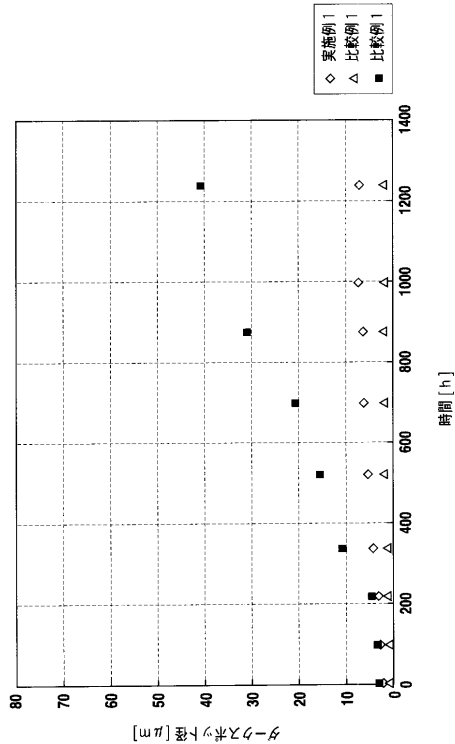
【図 1】



【図 2】



【図 3】



专利名称(译)	有机EL显示屏		
公开(公告)号	JP2004273310A	公开(公告)日	2004-09-30
申请号	JP2003063538	申请日	2003-03-10
[标]申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士电机控股有限公司		
[标]发明人	松風紀之		
发明人	松風 紀之		
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/AB08 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/BB01 3K007/CC05 3K007/DB03 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC27 3K107/CC29 3K107/DD92 3K107/DD95 3K107/EE02 3K107/EE55 3K107/FF15		
代理人(译)	谷义 安倍晋三和夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机EL显示器，其能够抑制矩阵电极之间的短路并防止出现图像显示缺陷。 解决方案：在第一电极105的末端形成厚度为100 nm的金属氧化物，例如SiOX 或Al₂O₃或氮化物，例如SiON或Si₃N₄。 将其直接形成成为具有约1μm的宽度至约1至4mm的宽度，并且整个有机EL显示器通过密封膜112通过无机膜层113密封。 从而，在密封步骤中，即使在密封区域中的第一电极105被密封的同时对导电颗粒进行密封，也不会在电极之间发生短路，并且在矩阵电极之间也会发生短路。 通过抑制上述情况，可以提供能够抑制图像显示不良的发生的有机EL显示器。 [选型图]图1

