

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4001590号
(P4001590)

(45) 発行日 平成19年10月31日(2007.10.31)

(24) 登録日 平成19年8月24日(2007.8.24)

(51) Int.C1.

F 1

| | | |
|-------------------|------------------|------------|
| H05B 33/04 | (2006.01) | H05B 33/04 |
| H01L 51/50 | (2006.01) | H05B 33/14 |
| H05B 33/10 | (2006.01) | H05B 33/10 |

A

請求項の数 24 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-193896 (P2004-193896)
 (22) 出願日 平成16年6月30日 (2004.6.30)
 (65) 公開番号 特開2005-71984 (P2005-71984A)
 (43) 公開日 平成17年3月17日 (2005.3.17)
 審査請求日 平成16年6月30日 (2004.6.30)
 (31) 優先権主張番号 2003-059489
 (32) 優先日 平成15年8月27日 (2003.8.27)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 590002817
 三星エスディアイ株式会社
 大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞5
 75番地
 (74) 代理人 100072349
 弁理士 八田 幹雄
 (74) 代理人 100110995
 弁理士 奈良 泰男
 (74) 代理人 100111464
 弁理士 斎藤 悅子
 (74) 代理人 100114649
 弁理士 宇谷 勝幸
 (74) 代理人 100124615
 弁理士 藤井 敏史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】多孔性物質層を備えた有機ELディスプレイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、

前記基板の一面に形成されたものであって、相互対向した1対の電極と、前記1対の電極間に介在し、前記電極から供給された電子及び正孔により発光する有機発光層を少なくとも含む有機層と、を備えた有機電界発光部と、

前記有機電界発光部を外気から遮断するように前記基板に結合されるものであって、縁に沿って密封部を備えた、透明な基板からなる密封部材と、

前記基板と密封部材との空間の水分を吸収し、透明であり、水分を吸収した後にも透明に維持される物質よりなったものであって、前記密封部材の前記有機電界発光部に向かった面に前記密封部と接しないように配置された多孔性物質層と、を含み、

前記密封部材に向かった電極は透明な導電材からなり、前記多孔性物質層は前記有機発光層から放射された光が前記空間でモアレ現象を起こさないように、前記有機電界発光部から所定距離離隔されてなることを特徴とする有機ELディスプレイ。

【請求項 2】

前記多孔性物質層は前記有機電界発光部の面積と同じ大きさ、または、前記有機電界発光部の面積より大きく形成され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】

前記密封部と前記多孔性物質層の縁との間に、隔壁が配置されてなることを特徴とする

10

20

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】

前記密封部材内側面には、前記密封部材の表面から所定深さを有する収容部を備え、前記多孔性物質層は前記収容部に配置されたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 5】

前記多孔性物質層は、前記有機電界発光部から少なくとも $10 \mu m$ 離隔されてなることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 6】

前記多孔性物質層が前記有機電界発光部から離隔された距離は、 $1,000 \mu m$ 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の有機 E L ディスプレイ。 10

【請求項 7】

前記密封部材は、ガラス基板または透明なプラスチック基板であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 8】

前記プラスチック基板の内側面は、水分から保護するための膜が形成されてなることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 9】

前記多孔性物質層を形成する物質は、複数の吸湿孔を有する多孔性酸化物層であることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の有機 E L ディスプレイ。 20

【請求項 10】

前記多孔性酸化物層は、 $100 nm \sim 50 \mu m$ の範囲の厚さを有することを特徴とする請求項 9 に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 11】

前記多孔性酸化物層の吸湿孔は、 $0.5 nm \sim 100 nm$ の範囲の直径を有することを特徴とする請求項 9 または 10 に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 12】

基板と、

前記基板の一面に形成されたものであって、相互対向した 1 対の電極と、前記 1 対の電極間に介在し、前記電極から供給された電子及び正孔により発光する有機発光層を少なくとも含む有機層と、を備えた有機電界発光部と、 30

透明な素材からなり、前記有機電界発光部を外気から遮断するように前記基板に結合される密封部材と、

前記密封部材の前記有機電界発光部に向かった面に配置されたものであって、前記基板と密封部材との空間の水分を吸収し、透明であり、水分を吸収した後にも透明に維持される物質よりなり、前記有機電界発光部とは前記有機発光層から発散された光が前記空間でモアレを起こさない程度に所定距離離隔されて形成された多孔性物質層と、を含むことを特徴とする有機 E L ディスプレイ。

【請求項 13】

前記密封部材の前記有機電界発光部に向かった面に収容部を備え、前記多孔性物質層が前記収容部に配置されることを特徴とする請求項 12 に記載の有機 E L ディスプレイ。 40

【請求項 14】

前記密封部材は、ガラス基板からなり、前記収容部は、前記ガラス基板の前記有機電界発光部に向かった面にエッチングにより形成されたことを特徴とする請求項 13 に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 15】

前記密封部材と前記基板との間には、隔壁が備えられ、前記多孔性物質層は、前記隔壁の内側の、前記密封部材上に形成されてなることを特徴とする請求項 12 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の有機 E L ディスプレイ。

【請求項 16】

前記密封部材は、密封部材の縁に沿って形成された密封部により前記基板に接合され、前記密封部には前記多孔性物質層と前記有機電界発光部間の距離が維持できるようにスペーサーを備えることを特徴とする請求項12～15のいずれか1項に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項17】

前記多孔性物質層は、前記有機電界発光部から少なくとも $10\text{ }\mu\text{m}$ 離隔されてなることを特徴とする請求項12～16のいずれか1項に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項18】

前記多孔性物質層が前記有機電界発光部から離隔された距離は、 $1,000\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項12～17のいずれか1項に記載の有機ELディスプレイ。 10

【請求項19】

前記密封部材はガラス基板または透明なプラスチック基板であることを特徴とする請求項12～18のいずれか1項に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項20】

前記プラスチック基板の内側面は、水分から保護するための膜が形成されてなることを特徴とする請求項19に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項21】

前記有機電界発光部の電極のうち少なくとも密封部材に向かった電極は、透明な導電材からなることを特徴とする請求項12～20のいずれか1項に記載の有機ELディスプレイ。 20

【請求項22】

前記多孔性物質層を形成する物質は、複数の吸湿孔を有する多孔性酸化物層であることを特徴とする請求項12～21のいずれか1項に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項23】

前記多孔性酸化物層は、 $100\text{ nm} \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ の範囲の厚さを有することを特徴とする請求項22に記載の有機ELディスプレイ。

【請求項24】

前記多孔性酸化物層の吸湿孔は、 $0.5\text{ nm} \sim 100\text{ nm}$ の範囲の直径を有することを特徴とする請求項22または23に記載の有機ELディスプレイ。

【発明の詳細な説明】 30

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機ELディスプレイに係り、さらに詳細には、封止方法が改善された有機ELディスプレイに関する。

【背景技術】

【0002】

有機ELディスプレイは蛍光性を有する有機化合物を、電気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、低電圧で駆動可能であり、薄型化が容易であり、広視野角、速い応答速度など液晶ディスプレイにおける問題点として指摘される事項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。 40

【0003】

有機ELディスプレイは、ガラスやその他の透明な絶縁基板に所定のパターンの有機膜を形成し、前記有機膜の上下部に電極層を形成することによって製造される。

【0004】

前述のように構成された有機ELディスプレイは、電極に陽極及び陰極電圧が印加されることによって、陽極電圧が印加された電極から注入された正孔が、有機膜の発光層に移動し、電子は陰極電圧が印加された電極から発光層に注入される。発光層で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ことによって、発光層の蛍光性分子が発光する。そして、画像が形成される。

【0005】 50

前述した有機ELディスプレイは水分の侵入により劣化する特性を有している。したがって、水分の侵入を防止するための封止構造を必要とする。

【0006】

従来は、金属缶やガラス基板を、溝を有するようにキャップ形態に加工して、その溝に水分の吸収のための乾湿剤をパウダー形態で配置するか、フィルム形態に製造して両面テープを利用して接着する方法を利用していた。しかし、乾湿剤を搭載する方式は工程が複雑で材料及び工程コストが上昇したり、全体的に基板が厚くなったり、封止に利用される基板が透明でなかったり、前記乾湿剤が配置された部分を前面発光または両面発光に利用できない。一方、フィルム形態に封止する場合は水分の浸透を防止するのに限界があり、製造工程または使用中に破損し易く、耐久性と信頼性とが高くないので、実際の量産には適していない。10

【0007】

特許文献1には有機化合物よりなる有機発光材料層が、相互対向する1対の電極間に置かれた構造を有する積層体と、前記積層体を外気と遮断する気密性容器と、前記気密性容器内に配置された乾燥手段とを有し、前記乾燥手段は水分を吸着し、吸着しても固体状態を維持することを特徴とする有機ELディスプレイを開示している。乾燥手段としては、アルカリ金属酸化物、硫酸塩などを提示している。このような有機ELディスプレイはその気密性容器の形状により表示装置全体の厚さが厚くなる。また、乾燥手段が水分を吸着した後、固体状態を維持するとしても不透明であって、前面発光及び両面発光に適用できない。そして、前述したように工程が複雑であって、その材料代及び工程コストが上昇する場合がある。20

【0008】

また、特許文献2には有機電界発光素子の保護膜形成方法が開示されている。この方法は、少なくとも一方が透明な陽極と陰極との間に、少なくとも1種類の有機化合物を含む電界発光物質層を設置した有機薄膜電界発光素子に、無定形シリカ保護膜を形成することを特徴とする。前記電界発光素子は緻密な構造を有する無定形シリカを第2電極層上に厚く塗布して外部から水分侵入を防止する構造を有している。これは単に電界発光素子を水分の侵入から保護するためのものであって、内在する水分の吸収には利用されない。したがって、これは無定形シリカ層を一種の保護膜として使用しているものであって、この場合別途、吸湿のための手段を必要とする。30

【特許文献1】米国特許第5,882,761号明細書

【特許文献2】特開平5-335080号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明が解決しようとする技術的課題は、上述の問題点を解決するためのものであって、水分を吸収しても透明な状態を維持して前面発光または両面発光を可能にできる有機ELディスプレイを提供することを目的とする。

【0010】

本発明の他の目的は、密封部の接着力を阻害しないように、多孔性物質層の形成が可能な有機電界発光表示装置を提供することである。40

【0011】

本発明のさらに他の目的は、有機電界発光部と多孔性物質層とを所定の間隔で配置し、モアレ現象を防止できる有機ELディスプレイを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

前記のような目的を達成するために本発明は、基板と、前記基板の一面に形成されたものであって、相互対向した1対の電極と、前記1対の電極間に介在し、前記電極から供給された電子及び正孔により発光する有機発光層を少なくとも含む有機層と、を備えた有機電界発光部と、前記有機電界発光部を外気から遮断するように前記基板に結合されるも50

のであって、縁に沿って密封部を備えた、透明な基板からなる密封部材と、前記基板と密封部材間との空間の水分を吸収し、透明であり、水分を吸収した後にも透明に維持される物質よりなったものであって、前記密封部材の前記有機電界発光部に向かった面に前記密封部と接しないように配置された多孔性物質層と、を含み、前記密封部材に向かった電極は透明な導電材からなり、前記多孔性物質層は前記有機発光層から放射された光が前記空間でモアレ現象を起こさないように、前記有機電界発光部から所定距離離隔されてなることを特徴とする有機ELディスプレイを提供する。

【0013】

本発明の他の特徴によれば、前記多孔性物質層は前記有機電界発光部の面積と同じ大きさ、または、前記有機電界発光部の面積よりも大きく形成されてなる。 10

【0014】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記密封部と前記多孔性物質層の縁との間に、隔壁が配置されてなる。

【0015】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記密封部材内側面には、前記密封部材の表面から所定深さを有する収容部を備え、前記多孔性物質層は前記収容部に配置されうる。

【0016】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記密封部材は透明な基板からなり、前記多孔性物質層は前記有機発光層から放射された光が前記空間でモアレ現象を起こさないように前記有機電界発光部から所定距離離隔さてなる。この時、前記多孔性物質層は、前記有機電界発光部から少なくとも $10\text{ }\mu\text{m}$ 離隔されてなる場合がある。また、その距離は $1,000\text{ }\mu\text{m}$ 以下でありうる。そして、密封部材はガラス基板または透明なプラスチック基板であり、前記プラスチック基板の内側面は、水分から保護するための保護膜が形成されうる。また、前記有機電界発光部の電極のうち少なくとも密封部材に向かった電極は透明な導電材からなる。 20

【0017】

このような本発明において、前記多孔性物質層を形成する物質は複数の吸湿孔を有する多孔性酸化物層でありうる。

【0018】

そして、前記多孔性酸化物層は $100\text{ nm} \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ の範囲の厚さを有しうる。また、前記多孔性酸化物層の吸湿孔は $0.5\text{ nm} \sim 100\text{ nm}$ の範囲の直径を有しうる。 30

【0019】

本発明はさらに前述したような目的を達成するために、基板と、前記基板の一面に形成されたものであって、相互対向した1対の電極と、前記1対の電極間に介在し、前記電極から供給された電子及び正孔により発光する有機発光層を少なくとも含む有機層を備えた有機電界発光部と、透明な素材でからなり、前記有機電界発光部を外気から遮断するよう前記基板に結合される密封部材と、前記密封部材の前記有機電界発光部に向かった面に配置されたものであって、前記基板と密封部材間の空間の水分を吸収し、透明であり、水分を吸収した後にも透明に維持される物質よりなり、前記有機電界発光部とは前記有機発光層から発散された光が前記空間でモアレを起こさない程度に所定距離離隔されて形成された多孔性物質層とを含むことを特徴とする有機ELディスプレイを提供する。 40

【0020】

このような本発明の他の特徴によれば、前記密封部材の前記有機電界発光部に向かった面に収容部を備え、前記多孔性物質層が前記収容部に配置されうる。

【0021】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記密封部材は、ガラス基板からなり、前記収容部は、前記ガラス基板の前記有機電界発光部に向かった面にエッティングにより形成されてなる。

【0022】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記密封部材と前記基板との間には、隔壁が備えら 50

れ、前記多孔性物質層は、前記隔壁の内側の、前記密封部材上に形成されてなる。

【0023】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記密封部材は、密封部材の縁に沿って形成された密封部により前記基板に接合され、前記密封部には前記多孔性物質層と前記有機電界発光部間の距離が維持できるようにスペーサーを備えてもよい。

【0024】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記多孔性物質層は、前記有機電界発光部から少なくとも $10\text{ }\mu\text{m}$ 離隔されたものである。また、その距離は $1,000\text{ }\mu\text{m}$ 以下でありうる。

【0025】

本発明のさらに他の特徴によれば、密封部材はガラス基板または透明なプラスチック基板でありうる。この時、前記プラスチック基板の内面は水分から保護するための膜が形成されうる。

【0026】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記有機電界発光部の電極のうち少なくとも密封部材に向かった電極は、透明な導電材からなる。

【0027】

このような本発明において、前記多孔性酸化物層は、 $100\text{ nm} \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ の範囲の厚さを有する。また、前記多孔性酸化物層の吸湿孔は $0.5\text{ nm} \sim 100\text{ nm}$ の範囲の直径を有するものであります。

【発明の効果】

【0028】

本発明の第1の効果は、水分を吸収しても透明性が維持できる多孔性物質層を、密封部材の内側面に配置することによって、前面発光または両面発光への適用が容易であり、表示装置の厚さを全体的に薄くできる。

【0029】

本発明の第2の効果は、前記多孔性物質層の配置時にも密封材との接着力を妨げず、より安定的な構造を提供できる。

【0030】

本発明の第3の効果は、発光がおきる有機電界発光部と多孔性物質層との間の距離を所定距離離隔することにより、モアレ現象を防止できる。

【0031】

本発明の第4の効果は、密封部材の内側面に配置された多孔性物質層によって内在する水分を吸着できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

以下、図面を参照して本発明を実施するための最良の形態を説明する。

【0033】

図1には本発明による有機ELディスプレイの一実施の形態が示されている。

【0034】

図面を参照すれば、本発明の望ましい一実施の形態による有機ELディスプレイは、絶縁性素材よりなる基板11と、基板11上に形成された有機電界発光部12と、前記有機電界発光部12を外気から遮断するように前記基板11上に接合される密封部材13とを備える。前記密封部材13の前記有機電界発光部12に向かった面には多孔性物質層17が配置されている。

【0035】

前記基板11は、ガラスまたは透明プラスチックのような透明な絶縁体よりもよい。図1で見られるように、基板11に対向するように接合される密封部材13は絶縁性材料から構成されうる。前記基板11の方向に画像が映し出される背面発光型である場合には、前記密封部材13は基板やメタルキャップなどの不透明な素材よりもよく、

10

20

30

40

50

密封部材13の方向または基板11及び密封部材13の両方向に画像が映し出される、前面発光型または両面発光型の場合には、透明なガラスまたは透明なプラスチックで形成されうる。前記密封部材13がプラスチック基板で形成される場合には、前記プラスチック基板の内側面には水分から保護するための膜(図示せず)を形成でき、保護するための膜が耐熱性または耐薬品性を有するようにもできる。

【0036】

前記基板11上に形成される有機電界発光部12は、相互対向した1対の電極と、電極間に介在する少なくとも一層の有機発光層とを備える。本発明において、前記有機電界発光部12は、その駆動方式がパッシブマトリックス型でも、アクティブマトリックス型でも共に適用されうる。

10

【0037】

前記有機電界発光部12は、正孔を供給するアノード電極と、電子を供給するカソード電極と、が相互対向するように配置され、アノード電極とカソード電極との間に配置される有機発光層と、で構成される。アノード電極は前記基板11上に形成され、その上に有機発光層が形成され、有機発光層上にカソード電極が形成されるが、必ずしもこれに限定されるものではなく、アノード電極とカソード電極との位置が反対になってもよい。

【0038】

前記アノード電極は、ITO(Indium Tin Oxide)などの透明電極で形成されてもよい。

【0039】

カソード電極は基板11側に発光する背面発光型である場合、Al及び/またはCaなどで形成できる。前記カソード電極は前記ディスプレイが、基板11に対向する密封部材13側に発光する前面発光型または基板11及び密封部材13側に発光する両面発光型である場合には、Mg及び/またはAgなどの反射性の金属により薄い半透過性薄膜を形成した後、その上に透明なITO(Indium Tin Oxide)を蒸着して、形成するなど、透明になるように形成できる。背面発光型を適用する場合には、基板11に向かった電極が透明電極になり、これに対向する密封部材13に向かった電極が反射型電極になりうる。また、前面発光型を適用する場合には、基板11に向かった電極が反射型電極になり、これに対向する密封部材13に向かった電極が透明電極になりうる。

20

【0040】

アノード電極とカソード電極とは所定のパターンで形成されうる。アクティブマトリックス型のディスプレイでは、前記カソード電極は、層全体が一律となるように、全面的に蒸着法を用いて形成してもよいし、一定のパターンを有するように形成してもよい。

30

【0041】

アノード電極とカソード電極との間に介在する有機層として、低分子有機層または高分子有機層が使われうる。低分子有機層を使用する場合、正孔注入層(HIL: Hole Injection Layer)、正孔輸送層(HTL: Hole Transport Layer)、有機発光層(EML: Organic Emission Layer)、電子注入層(EIL: Electron Injection Layer)及び電子輸送層(ETL: Electron Transport Layer)などが單一あるいは複合構造に積層されて形成される。使用可能な有機材料は、銅フタロシアニン(CuPc)、N,N'-ジ(ナフタレン-1-イル)-N,N'-ジフェニル-ベンジジン(NPB)及びトリス-8-ヒドロキシキノリンアルミニウム(A1q3)などをはじめとして多様に適用可能である。これら低分子有機層は真空蒸着法で形成してもよい。

40

【0042】

高分子有機層を使用する場合、HTL及びEMLを備えることができる。この時、前記HTLとしてPEDOTを使用してもよく、EMLとしてPPV(Poly-Phenylenevinylene)系及びポリフルオレン系など高分子有機物質を使用してもよい。高分子有機層はスクリーン印刷またはインクジェット印刷などで形成してもよい。

【0043】

50

少なくとも E M L は赤(R)、緑(G)及び青(B)の各画素別にパターニングされることにより、フルカラーで表示できる。

【 0 0 4 4 】

このような有機電界発光部では、前記アノード電極及び前記カソード電極に、陽極電圧及び陰極電圧がそれぞれ印加されることによってアノード電極から注入された正孔が発光層に移動し、電子はカソード電極から発光層に注入され、この発光層で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ことによって、発光層の蛍光性分子が発光し、画像を形成する。フルカラー有機 E L ディスプレイの場合には、R、G及びBの3色を発光する画素を備えることによってフルカラーで表示できる。

10

【 0 0 4 5 】

また、前記有機電界発光部 1 2 の上部に形成される電極、すなわち、密封部材 1 3 に向かった電極の上面には耐熱性、耐薬品性または耐湿性を付与するために、有機電界発光部 1 2 の表面を平らにできる無機物よりなった保護膜(図示せず) がさらに形成されうる。前記保護膜は金属酸化物または金属窒化物で形成できる。

【 0 0 4 6 】

そして、前記基板 1 1 と前記密封部材 1 3 とにより区画される内部空間 1 0 は、真空状態にしてもよいし、ネオンやアルゴンなどの不活性気体を充填してもよいし、不活性液体を充填してもよい。

【 0 0 4 7 】

前記基板 1 1 と密封部材 1 3 との間には密封部 1 4 を備えるてもよい。この密封部 1 4 は密封材 1 5 を通じて基板 1 1 と密封部材 1 3 とを接合させるものであって、密封部材 1 3 の縁に沿って配置されうる。

20

【 0 0 4 8 】

また、図 1 に示されてはいないが、前記有機電界発光部 1 2 からは、前記電極に電気的に連結された配線、回路及び端子構造が密封部 1 4 の外側に延長されて出てくるように構成されており、これにより内部の有機電界発光部 1 2 を駆動することができる。

【 0 0 4 9 】

前記密封部材 1 3 の内側面、すなわち、有機電界発光部 1 2 に向かった面には多孔性物質層 1 7 が配置される。この多孔性物質層 1 7 は透明な物質よりなり、この物質は密封部材 1 3 の内部空間 1 0 の水分を吸収する。そして、前記多孔性物質層 1 7 は水分を吸収した後にも透明性を維持できる。本発明において、水分を吸収した後にも透明性を維持できるように、前記多孔性物質層 1 7 は図 2 に見られるように、複数の吸湿孔 1 7 b を有する多孔性酸化物で形成されてもよい。

30

【 0 0 5 0 】

図 2 を参照すれば、前記多孔性酸化物からなる多孔性物質層 1 7 はフレーム 1 7 a と吸湿孔 1 7 b とで構成される。前記フレーム 1 7 a は多孔性酸化物の構造を維持する役割を果たし、前記吸湿孔 1 7 b は水分を吸収する役割を果たす。また、このような多孔性物質層 1 7 は、前述したように水分を吸収する前や水分を吸収した後にも透明に維持される。

【 0 0 5 1 】

前記多孔性物質層 1 7 を形成する多孔性酸化物の形成材料としては、(i) 多孔性シリカ、(i i) 水和非晶質アルミナ、(i i i) 水和非晶質アルミナと多孔性シリカとからなる 2 成分混合物、(i v) 水和非晶質アルミナと、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、金属ハロゲン化物、金属硫酸塩及び金属過塩素酸塩からなる群より選択される 1 種以上と、の 2 成分以上の混合物、(v) 水和非晶質アルミナと、多孔性シリカと、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、金属ハロゲン化物、金属硫酸塩及び金属過塩素酸塩からなる群より選択される 1 種以上と、の 3 成分以上の多成分混合物が例示できる。

40

【 0 0 5 2 】

本発明で、前記(i i i)のように水和非晶質アルミナと多孔性シリカとの 2 成分混合

50

物を利用して多孔性酸化物を形成する場合、多孔性酸化物層はアルミナ層とシリカ層との2層構造を有しうる。

【0053】

本発明では前記アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、金属ハロゲン化物、金属硫酸塩及び金属過塩素酸塩からなる群より選択される1種以上は、アルミナのネットワーク内またはアルミナ・シリカのネットワーク内に捕獲された形態をとりうる。多孔性酸化物層の形成時、水和非晶質アルミナと多孔性シリカとを共に使用する場合、これら混合重量比は特に制限されるものではないが、水和非晶質アルミナ：多孔性シリカが0.1：1～1：1の範囲であることが望ましい。

【0054】

前記水和非晶質アルミナの例として、アルミニナル水和物の一一種であるベーマイト(AlOOH)またはバイヤライト(Al(OH)_3)などが挙げられる。

【0055】

前記アルカリ金属酸化物の例としては、酸化リチウム(Li_2O)、酸化ナトリウム(Na_2O)または酸化カリウム(K_2O)があり、前記アルカリ土類金属酸化物の例として、酸化バリウム(BaO)、酸化カルシウム(CaO)または酸化マグネシウム(MgO)が挙げられる。そして、前記金属硫酸塩の例としては、硫酸リチウム(Li_2SO_4)、硫酸ナトリウム(Na_2SO_4)、硫酸カルシウム(CaSO_4)、硫酸マグネシウム(MgSO_4)、硫酸コバルト(CoSO_4)、硫酸ガリウム($\text{Ga}_2(\text{SO}_4)_3$)、硫酸チタン($\text{Ti}(\text{SO}_4)_2$)または硫酸ニッケル(NiSO_4)があり、前記金属ハロゲン化物の例としては、塩化カルシウム(CaCl_2)、塩化マグネシウム(MgCl_2)、塩化ストロンチウム(SrCl_2)、塩化イットリウム(YCl_2)、塩化銅(CuCl_2)、フッ化セシウム(CsF)、フッ化タンタル(TaF_5)、フッ化ニオビウム(NbF_5)、臭化リチウム(LiBr)、臭化カルシウム(CaBr_3)、臭化セリウム(CeBr_4)、臭化セレン(SeBr_2)、臭化バナジウム(vBr_2)、臭化マグネシウム(MgBr_2)、ヨウ化バリウム(BaI_2)またはヨウ化マグネシウム(MgI_2)があり、前記金属過塩素酸塩の例として、過塩素酸バリウム($\text{Ba(ClO}_4)_2$)または過塩素酸マグネシウム($\text{Mg(ClO}_4)_2$)がある。

【0056】

多孔性シリカを利用した多孔性物質層17は多様な方法により製造できるが、その一方 30 法は次の通りである。

【0057】

まず、界面活性剤0.3gとソルベント0.6gとを混合した第1混合物を準備する。ここで、界面活性剤としては高分子物質を使用し、プロパノールとブタノールとを1対2の割合で混合したものをソルベントとして用いる。また、TEOS(Tetra-ethyl Ortho-Silicate)5gとソルベント10.65g、HCl 11.85gとを混合した第2混合物を準備する。

【0058】

前記第2混合物を約1時間程度混ぜ、第2混合物2.1gを第1混合物と混合して第3混合物を形成する。この第3混合物を密封部材13の基板に塗布する。塗布はスピンドルティング、スプレーコーティングまたはロールコーティングなどが利用できる。例えば、スピンドルティングを利用する場合には2000rpmで約30秒程度回してコーティングする。この後、常温で24時間程度または40～50度で5時間程度熟成させる。吸湿孔を形成するために400度のオーブンで約2時間焼成することによって高分子を加熱する。このような条件で形成した多孔性シリカの直径は700nm程度である。前記のような過程を繰り返すことによって所望の厚さの薄膜を形成する。上述した物質の量はその比率を例示しただけであり、その絶対量に意味があるのでない。

【0059】

さらに他の方法として、 $\text{H}_2\text{O} 30\text{ g}$ にアンモニア水(NH_4OH)を添加して塩基性にした後、TEOS 10gを加え、熱を加えながら3時間以上攪拌して加水分解及び重縮

10

20

30

40

50

合反応を進行させる。このようにして得られた溶液に有機酸または無機酸のような酸を添加する。

【0060】

上述のように得られた混合物に、安定剤として30質量%の水溶性アクリル樹脂溶液13.2gを添加した後、攪拌して均一な溶液を得る。

【0061】

得られた溶液を密封部材13の基板上に塗布し、180rpmで120秒間回転コーティングした後、蒸発していない溶媒の除去のために乾燥オーブンで約2分間乾燥する。膜をさらに厚くするためにはこのような過程を繰り返して実施する。

【0062】

上述した方法により得られる生成物から高分子及び有機物質を除去し、シリカを硬化させるために、500で30分間熱処理してもよい。上述した物質の量はその比率を例示しただけであり、その絶対量に意味があるのではない。

【0063】

上述のような過程を通じて製造された多孔性シリカは図2に示されるようにその構造内に吸湿孔17bを有する。吸湿孔17bは0.5nm~100nmの直径を有することが好ましく、2~30nmの直径を有することがより好ましい。吸湿孔17bのサイズは前記第1混合物に使われる高分子の分子量を調節することによって調節されうる。吸湿孔17bの密度は約80%程度になるように製造することが好ましい。このような多孔性シリカ層は前述したように、スピンドルコーティング、スプレーコーティングまたはロールコーティングなどをを利用して製造でき、機械的安定性または熱的安定性に優れ、比較的制御が容易な工程により製造されうる。

【0064】

水和非晶質アルミナによる多孔性物質層は、アルミニウムアルコキシド及び極性溶媒を含む混合物を熱処理して得たアルミナ溶液を、コーティング及び乾燥することにより得られる。前記アルミナ溶液のコーティング方法は特に制限されないが、スピンドルコーティング法またはスクリーンプリントコーティング法などが利用できる。そして、前記アルミニウムアルコキシドとしては、アルミニウムトリイソプロキシド(Al(OPr)_3)またはアルミニウムトリブトキシド(Al(Obu)_3)などが好ましく、前記極性溶媒としては、純水、エタノール、メタノール、ブタノール、イソプロパノール及びメチルエチルケトンからなる群より選択される1種以上が好ましい。

【0065】

前記混合物には例えば、硝酸、塩酸、磷酸または硫酸などの加水分解触媒をさらに添加してもよい。また、前記アルミナ溶液には必要に応じて、ポリビニルアルコールまたは消泡剤などをさらに添加することもできる。具体的な方法は次の通りである。

【0066】

H_2O 300gを80に加熱し、ここに Al(OPr)_3 165.54g添加した後、20分間攪拌する。攪拌後、塩酸(30%)1.2gを添加し、95に昇温し、3時間還流して透明アルミナ溶液を得る。

【0067】

前記透明アルミナ溶液25gに H_2O 60gを加えて20分間攪拌する。ここに30質量%のPVA(Polyvinyl Alcohol)水溶液(重量平均分子量: 20,000)10gを加え、さらに20分間攪拌し、消泡剤5gを添加して、多孔性アルミナ層形成用のコーティング溶液を製造する。

【0068】

得られた溶液を密封部材13上に塗布し、これを180rpmで120秒間回転コーティングした後、蒸発していない溶媒の除去のために乾燥オーブンで約2分間乾燥する。その後、熱処理し、多孔性アルミナ層を形成する。膜を厚くするためにはこのような過程を繰り返して行なえばよい。上述した物質の量はその比率を例示しただけであり、その絶対量に意味があるのではない。

10

20

30

40

50

【0069】

一方、多孔性シリカと水和非晶質アルミナとの混合物も形成できるが、その製造方法は次の通りである。

【0070】

前述したように製造されたアルミナ溶液に、シリコンアルコキシド及び極性溶媒を含む多孔性シリカ形成用混合物を添加する。このような多孔性シリカ形成用混合物を添加すれば、最終的に得られる多孔性酸化物層はアルミナとシリカとの混合物で形成される。

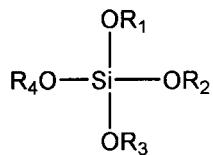
【0071】

前記シリコンアルコキシドは化学式1で表示され、具体例としては、TEOSなどがある。
10

【0072】

【化1】

[化学式1]



前記化学式1中、R₁～R₄は互いに独立して、炭素数1～20のアルキル基または炭素数6～20のアリール基である。
20

【0073】

前記極性溶媒はアルミナ溶液の製造時と同じく、エタノール、メタノール、ブタノール、イソプロパノール、メチルエチルケトン及び純水からなる群より選択される1種以上が使用でき、硝酸、塩酸、磷酸または硫酸などの加水分解触媒をさらに添加できる。

【0074】

具体的には、H₂O 30g、EtOH 10gにTEOS 10gを添加した後、30分以上攪拌して加水分解反応を進行させる。その後、CaCl₂を添加及び溶解してアルミナ-多孔性シリカの混合物を製造する。

【0075】

前記混合物を密封部材13の基板に塗布し、180rpmで120秒間回転コーティングした後、蒸発していない溶媒の除去のために乾燥オーブンで約2分間乾燥させ、その後、熱処理することにより、複合化された多孔性酸化物層を形成することができる。
30

【0076】

次に、多孔性水和非晶質アルミナのネットワークにアルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、金属ハロゲン化物、金属硫酸塩及び金属過塩素酸塩からなる群より選択される1種以上が捕獲された構造を有する多孔性酸化物層の形成方法は次の通りである。

【0077】

密封部材13として用いられる基板の表面に、アルミニウムアルコキシド及び極性溶媒を含む混合物をコーティング及び熱処理して多孔性酸化物層を形成する。このような過程を経てアルミニウムアルコキシドは加水分解及び脱水縮合反応を経ることによって多孔性アルミナ層を形成できる。
40

【0078】

前記熱処理温度は100～550であることが望ましく、熱処理温度が100未満であれば、層内に溶媒など有機物が残留する可能性があり、550を超過すれば、基板であるガラスを変形させる虞がある。

【0079】

前記アルミナ形成用組成物のコーティング方法は特に限定されないが、スピンドルコーティング法またはスクリーンプリンティング法などが利用できる。

【0080】

前記アルミニウムアルコキシドとしては、アルミニウムトリイソプロキシド(Al(OPr)₃)、アルミニウムトリプトキシド(Al(Obu)₃)、その混合物などを使用し、前記極性溶媒としては、純水、エタノール、メタノール、ブタノール、イソプロパノール及びメチルエチルケトンからなる群より選択される1種以上を使用する。ここで、極性溶媒の含量はアルミニウムアルコキシド100重量部を基準として100~1,000重量部の範囲が好ましい。

【0081】

前記アルミナ形成用混合物には加水分解触媒をさらに添加できるが、加水分解触媒の例としては、硝酸、塩酸、磷酸または硫酸などを使用し、この含量はアルミニウムアルコキシド1モルを基準として0.1~0.9モルを使用することが好ましい。

10

【0082】

前記アルミナ形成用混合物には必要に応じて、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドンまたはポリビニルブチラルなどをさらに添加する場合もある。ここで、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドンまたはポリビニルブチラルは、気孔形成及びコーティング特性の向上の役割をし、この含量はアルミニウムアルコキシド100重量部を基準として1~50重量部を使用することが好ましい。そして、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドンまたはポリビニルブチラルの重量平均分子量は5,000~300,000範囲であるものを使用することが好ましい。

【0083】

前記アルミナ形成用混合物は、アルカリ金属塩、アルカリ土類金属塩、金属ハロゲン化物、金属硫酸塩及び金属過塩素酸塩からなる群より選択される1種以上をさらに添加する。この時、アルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩の含量はアルミニウムアルコキシド1モルを基準として0.1~0.5モルを使用することが好ましい。

20

【0084】

前記アルミナ形成用混合物にアルカリ金属塩及び/またはアルカリ土類金属塩を添加すれば、最終的に得られる多孔性酸化物層は多孔性アルミナのネットワーク内に吸湿特性を有するアルカリ金属酸化物及び/またはアルカリ土類金属酸化物が捕獲された構造を有する。このような構造を有する場合、多孔性アルミナのみからなる多孔性酸化物層に比べて吸湿能力がはるかに向上する。

【0085】

前記アルカリ金属塩はアルカリ金属酸化物の前駆体であって、この具体的な例としては、酢酸ナトリウム、硝酸ナトリウム、酢酸カリウムまたは硝酸カリウムが挙げられる。前記アルカリ土類金属はアルカリ金属酸化物の前駆体であって、前記アルカリ土類金属塩として酢酸カルシウム、硝酸カルシウム、酢酸バリウムまたは硝酸バリウムなどが挙げられる。金属ハロゲン化物、金属硫酸塩及び金属過塩素酸塩の具体的な例は前述した通りである。

30

【0086】

また、前記アルミナ形成用混合物にはシリコンアルコキシド及び極性溶媒を含むシリカ形成用混合物を添加する場合もある。このようなシリカ形成用混合物を添加すれば、最終的に得られる多孔性酸化物層はアルミナとシリカとの混合物で形成される。

40

【0087】

前記極性溶媒はアルミナ溶液の製造時と同じく、エタノール、メタノール、ブタノール、イソプロパノール、メチルエチルケトン及び純水からなる群より選択される1種以上を使用し、その含量はシリコンアルコキシド100重量部を基準として100~1,000重量部の範囲が好ましい。

【0088】

前記混合物には加水分解触媒をさらに添加できる。加水分解触媒の例としては、硝酸、塩酸、磷酸または硫酸などを使用し、この含量はシリコンアルコキシド1モルを基準として0.1~0.9モルを使用することが好ましい。もし加水分解触媒の含量が0.1モル未満であれば、製造工程が長くなる虞があり、0.9モルを超過すれば、製造工程の調節

50

が難しくなる虞がある。

【0089】

上述のように製造される多孔性物質層17の厚さは100nm~50μmとすることが望ましいが、その厚さが100nmより薄い場合には、水分吸収の機能が落ちる虞があり、有機電界発光部を水分から十分に保護し難く、50μmより厚く形成する場合には、その製造工程があまりにも長くかかって生産性が落ちる虞がある。

【0090】

本発明によれば、前記多孔性物質層17は密封部14と接しないように形成することが望ましい。前記多孔性物質層17を多孔性酸化物で形成する場合に、密封部14の密封材15が塗布される位置にまで形成すれば、密封材15の接着性を落とす虞がある。このような密封材15の接着性低下は前記空間10内への水分浸透を許容して、有機電界発光部12に致命的な欠陥を与える虞がある。また、有機電界発光部12を外部の衝撃などから効果的に保護できない虞がある。

【0091】

前記多孔性物質層17の吸湿孔17bは0.5nm~100nmの直径を有することが望ましい。

【0092】

本発明は密封材15の接着性低下を防止するために、前記多孔性物質層17を密封部14の内側位置に形成した。この時、多孔性物質層17は前記有機電界発光部12より広く形成して吸湿面積を広めることが望ましい。

【0093】

本発明において、このように多孔性物質層17が密封部14に接しないようにするために、図1に見られるように、密封部材13の内側面、すなわち、有機電界発光部12に向かった面に所定の収容部16を形成する。

【0094】

収容部16は図1に示していないが、角度がつくように形成する場合もあり、曲線状に形成する場合もある。前記収容部16に多孔性物質層17を形成することによって、多孔性物質層17と密封部14とは接触しない。

【0095】

上述のように収容部16を形成した密封部材13を使用すれば、密封部材13の方向に光を発散する前面発光型または両面発光型の場合に、前記空間10でのモアレ現象が防止できるようになる。前面発光型または両面発光型の場合、前記内部空間10の有機電界発光部12と多孔性物質層17との間の距離Lが数μm程度であると、光干渉によるモアレ現象が発生する虞がある。

【0096】

通常、有機電界発光部12と多孔性物質層17との間の距離Lが数μm程度と薄くなれば、この間隔を工程上、正確に制御するのが難しくなり、この距離Lの微細な差により特定波長の補強干渉でニュートンリングのような染み現象が現れる虞がある。したがって、上述のように収容部16を形成し、有機電界発光部12と多孔性物質層17との間の距離Lを少なくとも10μm以上にすることによって、ニュートンリングのような染みが発生しない。有機電界発光部12と多孔性物質層17との間の距離Lは少なくとも10μm以上であれば望ましい。しかし、あまり長くなれば、装置全体が厚くなりすぎる虞があるため、1,000μm以下にすることが望ましい。

【0097】

上述のように有機電界発光部12と多孔性物質層17との間の距離Lは、密封部材13に形成された収容部16の深さと、密封材15の厚さと、を調節することによって調節可能である。前記収容部16は密封部材13がガラス基板である場合、エッチングにより形成できる。

【0098】

上述のような効果は、図3に見られる本発明の望ましい他の一実施の形態による有機E

10

20

30

40

50

Lディスプレイによっても得られる。水分を吸収しても透明性が維持できる多孔性酸化物よりなった多孔性物質層27を密封部材23の内側面に形成するが、図3に見られるように、その縁が密封部24と所定間隔をなすように形成する。ただし、この時にも、前記多孔性物質層27は有機電界発光部22の面積より広く形成することがさらに効果的である。多孔性物質層27と有機電界発光部22との間の距離Lは前述したように、10~1,000μmに離隔するとモアレ現象を防止できる。このように多孔性物質層27と有機電界発光部22との間の距離Lは密封部24の密封材25内に含まれたスペーサー28により調節される。内部空間20、基板21及び有機電界発光部22は前述した内部空間10、基板11及び有機電界発光部12と同一であるので、その詳細な説明は省略する。

【0099】

10

図4は、本発明の望ましいさらに他の一実施の形態による有機ELディスプレイである。前記有機ELディスプレイは多孔性物質層37と密封部34との間に隔壁39を形成して、多孔性物質層37と密封部34とを接触させない。そして、この隔壁39により有機電界発光部32と多孔性物質層37との間の距離Lを10~1,000μmにでき、その結果モアレ現象を防止できる。内部空間30、基板31、有機電界発光部32、密封部材33、密封部34及び密封材35などの構造はそれぞれ内部空間10、基板11、有機電界発光部12、密封部材13、密封部14及び密封材15と同一であるので、その詳細な説明は省略する。

【0100】

20

本発明は図面に示された実施の形態を参考として説明されたが、これは例示的なものに過ぎず、当業者であれば、これより多様な変形及び均等な範囲内で他の実施の形態が可能であることが理解できるであろう。したがって、本発明の真の保護範囲は特許請求の範囲によって定められねばならない。

【産業上の利用可能性】

【0101】

本発明は、有機ELディスプレイだけでなく、無機ELディスプレイなど平板表示装置にも使われる。

【図面の簡単な説明】

【0102】

30

【図1】本発明の望ましい一実施の形態による有機ELディスプレイの断面図である。

【図2】本発明による有機ELディスプレイに利用される多孔性シリカ層の斜視図である。

【図3】本発明の望ましい他の一実施の形態による有機ELディスプレイの断面図である。

【図4】本発明の望ましいさらに他の一実施の形態による有機ELディスプレイの断面図である。

【符号の説明】

【0103】

10...内部空間、

40

11...基板、

12...有機電界発光部、

13...密封部材、

14...密封部、

15...密封材、

16...収容部、

17...多孔性物質層、

17a...フレーム、

17b...吸湿孔、

20...内部空間、

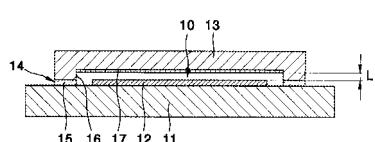
21...基板、

50

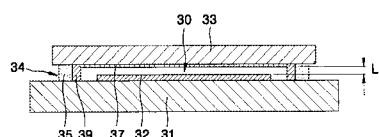
- 2 2 ... 有機電界発光部、
 2 3 ... 密封部材、
 2 4 ... 密封部、
 2 5 ... 密封材、
 2 7 ... 多孔性物質層、
 2 8 ... スペーサー、
 3 0 ... 内部空間、
 3 1 ... 基板、
 3 2 ... 有機電界発光部、
 3 3 ... 密封部材、
 3 4 ... 密封部、
 3 5 ... 密封材、
 3 7 ... 多孔性物質層、
 3 9 ... 隔壁、
 L ... 有機電界発光部と多孔性物質層との間の距離。

10

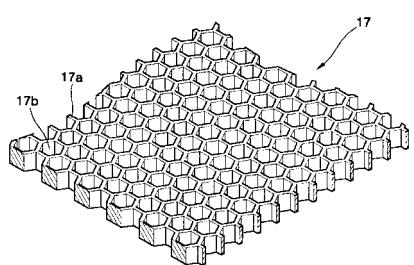
【図1】



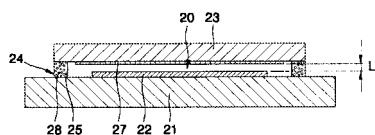
【図4】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 朴 鎮 宇

大韓民国京畿道龍仁市豊徳川2洞1167番地 三星5次アパート507棟604号

審査官 松田 憲之

(56)参考文献 特開平10-275679(JP,A)

特開2002-008852(JP,A)

特開2001-277395(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/00 - 33/28

H01L 51/50 - 51/56

H01L 27/32

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机EL显示器，具有多孔材料层 | | |
| 公开(公告)号 | JP4001590B2 | 公开(公告)日 | 2007-10-31 |
| 申请号 | JP2004193896 | 申请日 | 2004-06-30 |
| [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) | 三星工スディアイ株式会社 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 三星工スディアイ株式会社 | | |
| [标]发明人 | 朴鎮宇 | | |
| 发明人 | 朴 鎮 宇 | | |
| IPC分类号 | H05B33/04 H01L51/50 H05B33/10 H01L51/52 H05B33/00 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/22 | | |
| CPC分类号 | H01L51/5259 H01L51/5246 H01L51/525 | | |
| FI分类号 | H05B33/04 H05B33/14.A H05B33/10 | | |
| F-TERM分类号 | 3K007/AB13 3K007/AB17 3K007/BB01 3K007/BB05 3K007/CB01 3K007/DB03 3K007/FA02 3K107 /AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC33 3K107/DD03 3K107/DD04 3K107/DD22 3K107/DD27 3K107/EE42 3K107/EE43 3K107/EE53 3K107/EE54 3K107/FF15 3K107/GG12 | | |
| 代理人(译) | 宇谷 胜幸 藤井敏文 | | |
| 审查员(译) | 松田敬之 | | |
| 优先权 | 1020030059489 2003-08-27 KR | | |
| 其他公开文献 | JP2005071984A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：提供从前表面或两个表面发光的有机EL显示器，形成多孔物质层，不干扰密封部分的粘合力并防止莫尔现象。
SOLUTION：
 显示器包括基板，形成在基板的一个表面上并且彼此相对的一对电极，配备有有机EL层的有机EL部件，该有机EL层至少包括插入在该对电极之间的有机发光层通过电极提供的电子和正空穴发光，密封构件与基板连接，以阻挡EL部分与空气并沿边缘设置密封部分，多孔物质层由物质吸收制成基板和密封构件之间的空间中的水分是透明的，并且在吸收水分后保持透明并且设置在面对密封构件的EL部分的表面上，以便不与密封部分接触。
 Ž

图 2】

