

(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2010-27500

(P2010-27500A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C094
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	5G435
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-189919 (P2008-189919)
 (22) 出願日 平成20年7月23日 (2008.7.23)

(71) 出願人 000003067
 TDK株式会社
 東京都中央区日本橋一丁目13番1号
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100113435
 弁理士 黒木 義樹
 (74) 代理人 100124062
 弁理士 三上 敬史
 (74) 代理人 100145012
 弁理士 石坂 泰紀
 (72) 発明者 山田 孝司
 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

最終頁に続く

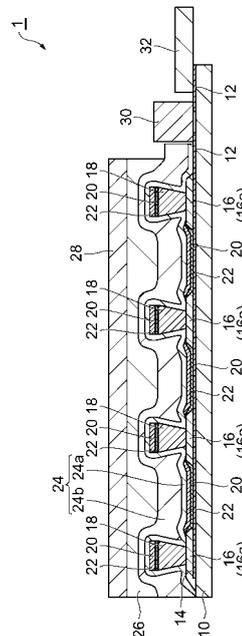
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 水分の滲入によるダークスポットがほとんど発生することのない有機EL表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 有機EL表示装置1は、透明基板10と、第1電極パターン14と、無機材料によって構成された絶縁パターン16と、分離体18と、有機EL層20と、第2電極パターン22と、無機材料によって構成された保護層24とを備える。有機EL層20及び第2電極パターン22は、第1電極パターン14、絶縁パターン16及び保護層24によって囲まれている。有機EL層20及び第2電極パターン22と分離体18との間に保護層24が配置されることにより、有機EL層20及び第2電極パターン22と分離体18とが保護層24によって隔離されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パッシブマトリクス駆動方式の有機 E L 表示装置であって、
 透明基板と、
 互いに離間するように、前記透明基板上に配置された複数の第 1 電極パターンと、
 前記複数の第 1 電極パターンを互いに絶縁すると共に前記複数の第 1 電極パターンの表面のうち所定部分が露出するように、前記透明基板上及び前記複数の第 1 電極パターン上に配置された絶縁パターンと、
 前記絶縁パターン上に配置された複数の分離体と、
 前記複数の第 1 電極パターン上及び前記絶縁パターン上に配置された複数の有機 E L 層と、
 前記複数の有機 E L 層上にそれぞれ対応して配置された複数の第 2 電極パターンと、
 無機材料によって構成され、前記絶縁パターン、前記複数の分離体、前記複数の有機 E L 層及び前記複数の第 2 電極パターンを被覆する保護層とを備え、
 前記複数の有機 E L 層及び前記複数の第 2 電極パターンは、前記複数の第 1 電極パターン、前記絶縁パターン及び前記保護層によって囲まれ、
 前記複数の有機 E L 層及び前記複数の第 2 電極パターンと前記分離体との間に前記保護層が配置されることにより、前記複数の有機 E L 層及び前記複数の第 2 電極パターンと前記分離体とが前記保護層によって隔離されており、
 前記絶縁パターンのうち少なくとも前記保護層及び前記分離体と接触している部分が無機材料によって構成されていることを特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

前記絶縁パターンのうち少なくとも前記保護層及び前記分離体と接触している部分の水分透過率が $10^{-3} \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることを特徴とする、請求項 1 に記載された有機 E L 表示装置。

【請求項 3】

前記絶縁パターンのうち少なくとも前記保護層及び前記分離体と接触している部分が、酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、酸化アルミニウム及びこれらに水素が添加された材料のいずれかひとつを主成分として含むことを特徴とする、請求項 2 に記載された有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

前記絶縁パターンのうち前記保護層及び前記分離体と接触している部分が、酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、酸化アルミニウム及びこれらに水素が添加された材料のいずれかひとつを主成分として含んでおり、前記絶縁パターンのうち残余部分が樹脂であることを特徴とする、請求項 2 又は 3 に記載された有機 E L 表示装置。

【請求項 5】

前記残余部分が感光性樹脂であることを特徴とする、請求項 4 に記載された有機 E L 表示装置。

【請求項 6】

パッシブマトリクス駆動方式の有機 E L 表示装置であって、
 透明基板と、
 互いに離間するように、前記透明基板上に配置された複数の第 1 電極パターンと、
 前記複数の第 1 電極パターンを互いに絶縁すると共に前記複数の第 1 電極パターンの表面のうち所定部分が露出するように、前記透明基板上及び前記複数の第 1 電極パターン上に配置された絶縁パターンと、
 前記絶縁パターン上に配置された複数の分離体と、
 前記複数の第 1 電極パターン上及び前記絶縁パターン上に配置された複数の有機 E L 層と、
 前記複数の有機 E L 層上にそれぞれ対応して配置された複数の第 2 電極パターンと、
 無機材料によって構成され、前記絶縁パターン、前記複数の分離体、前記複数の有機 E

L層及び前記複数の第2電極パターンを被覆する保護層とを備え、

前記複数の有機EL層及び前記複数の第2電極パターンは、前記複数の第1電極パターン、前記絶縁パターン及び前記保護層によって囲まれ、

前記複数の有機EL層及び前記複数の第2電極パターンと前記分離体との間に前記保護層が配置されることにより、前記複数の有機EL層及び前記複数の第2電極パターンと前記分離体とが前記保護層によって隔離されており、

前記分離体のうち少なくとも前記保護層及び前記絶縁パターンと接触している部分が無機材料によって構成されていることを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項7】

前記分離体のうち少なくとも前記保護層及び前記絶縁パターンと接触している部分の水分透過率が $10^{-3} \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることを特徴とする、請求項6に記載された有機EL表示装置。

10

【請求項8】

前記分離体のうち少なくとも前記保護層及び前記絶縁パターンと接触している部分が、酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、酸化アルミニウム及びこれらに水素が添加された材料のいずれかひとつを主成分として含むことを特徴とする、請求項7に記載された有機EL表示装置。

【請求項9】

前記保護層は、前記透明基板に近い順に、第1保護膜及び第2保護膜を有しており、

前記第2保護膜は、前記第1保護膜のうち、前記絶縁パターンと前記分離体との接触部分を覆う部分の近傍に形成された狭隘部に入り込むように配置されていることを特徴とする、請求項1～8のいずれか一項に記載された有機EL表示装置。

20

【請求項10】

前記第1保護膜が、酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、酸化アルミニウム及びこれらに水素が添加された材料のいずれかひとつを主成分として含むことを特徴とする、請求項1～9のいずれか一項に記載された有機EL表示装置。

【請求項11】

前記透明基板上に配置されると共に、前記複数の第1電極パターン及び前記第2電極パターンにそれぞれ対応するように電氣的に接続された複数の配線パターンを更に備え、

前記保護層が、前記複数の配線パターンの少なくとも一部を覆うことを特徴とする、請求項1～10のいずれか一項に記載された有機EL表示装置。

30

【請求項12】

パッシブマトリクス駆動方式の有機EL表示装置の製造方法であって、

互いに離間するように、透明基板上に複数の第1電極パターンを形成する第1工程と、前記複数の第1電極パターンを互いに絶縁すると共に前記複数の第1電極パターンの表面のうち所定部分が露出するような絶縁パターンを、前記透明基板上及び前記複数の第1電極パターン上に形成する第2工程と、

複数の分離体を前記絶縁パターン上に形成する第3工程と、

複数の有機EL層を前記複数の第1電極パターン上及び前記絶縁パターン上に形成する第4工程と、

40

複数の第2電極パターンを前記複数の有機EL層上にそれぞれ対応して形成する第5工程と、

前記複数の分離体、前記複数の有機EL層及び前記複数の第2電極パターンを被覆する第1保護膜を、無機材料を用いて蒸着法によって形成する第6工程と、

前記第1保護膜を被覆する第2保護膜を、有機溶剤に無機材料が溶解された塗布液を塗布することによって形成する第7工程とを備え、

前記第2工程では、前記絶縁パターンのうち少なくとも前記保護層及び前記分離体と接触している部分を無機材料によって形成し、

前記第6工程では、前記複数の有機EL層及び前記複数の第2電極パターンを前記複数の第1電極パターン、前記絶縁パターン及び前記第1保護膜によって囲むと共に、前記複

50

数の有機EL層及び前記複数の第2電極パターンと前記分離体との間に前記第1保護膜が位置するように前記第1保護膜を形成することで、前記複数の有機EL層及び前記複数の第2電極パターンと前記分離体とを前記第1保護膜によって隔離することを特徴とする有機EL表示装置の製造方法。

【請求項13】

パッシブマトリクス駆動方式の有機EL表示装置の製造方法であって、
互いに離間するように、透明基板上に複数の第1電極パターンを形成する第1工程と、
前記複数の第1電極パターンを互いに絶縁すると共に前記複数の第1電極パターンの表面のうち所定部分が露出するような絶縁パターンを、前記透明基板上及び前記複数の第1電極パターン上に形成する第2工程と、

10

複数の分離体を前記絶縁パターン上にそれぞれ対応して形成する第3工程と、
複数の有機EL層を前記複数の第1電極パターン上及び前記絶縁パターン上に形成する第4工程と、

複数の第2電極パターンを前記複数の有機EL層上にそれぞれ対応して形成する第5工程と、

前記複数の分離体、前記複数の有機EL層及び前記複数の第2電極パターンを被覆する第1保護膜を、無機材料を用いて蒸着法によって形成する第6工程と、

前記第1保護膜を被覆する第2保護膜を、有機溶剤に無機材料が溶解された塗布液を塗布することによって形成する第7工程とを備え、

前記第3工程では、前記分離体のうち少なくとも前記保護層及び前記絶縁パターンと接触している部分を無機材料によって形成し、

20

前記第6工程では、前記複数の有機EL層及び前記複数の第2電極パターンを前記複数の第1電極パターン、前記絶縁パターン及び前記第1保護膜によって囲むと共に、前記複数の有機EL層及び前記複数の第2電極パターンと前記分離体との間に前記第1保護膜が位置するように前記第1保護膜を形成することで、前記複数の有機EL層及び前記複数の第2電極パターンと前記分離体とを前記第1保護膜によって隔離することを特徴とする有機EL表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、パッシブマトリクス駆動方式の有機EL表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機EL表示装置は、多数の有機EL素子が格子状に並べられて構成されている。ここで、有機EL素子は、一般に、一对の電極（陽極及び陰極）によって発光層が挟持されたものである。発光層は、電極間に電圧が印加されることで発光する。しかしながら、水分が滲入して、電極が酸化したり発光層と電極とが剥離したりすることで、発光層に発光しなくなる部位（黒点やダークスポットともいう）が発生することがある。従って、有機EL表示装置においては、水分の滲入によるダークスポットの発生を防ぐ技術が極めて重要である。

40

【0003】

そこで、従来、ガラス基板と、ITO電極、有機発光材料層及び陰極がこの順でガラス基板上に積層されてなる有機EL素子と、積層体を覆うように配置された封止缶と、ガラス基板と封止缶とを接着して、ガラス基板と封止缶とによって画成される空間内を密閉する封止材と、封止缶のうち当該空間内に向かう壁面に設けられた乾燥剤とを備える有機EL表示装置が知られている（例えば、下記特許文献1参照）。この有機EL表示装置では、有機EL素子をガラス基板、封止缶及び封止剤で密閉しているので、その密閉空間内に水分が滲入し難くっており、また、密閉空間内に乾燥剤を配置しているので、密閉空間内に水分が滲入したとしても密閉空間内の吸湿を行えるようになっている。

50

【0004】

しかしながら、従来の有機EL表示装置は、乾燥剤を収容する封止缶を備えるものであったため、薄型化に限界があった。そこで、従来、電子注入電極における基板とは反対側の面に、 SiO_xN_y （ここで、 $0.1 < x < 1$ 、 $0.1 < y < 1$ ）からなる封止膜をプラズマCVD法によって設けるようにした有機EL素子が知られている（例えば、下記特許文献2参照）。このようにすると、封止膜が極めて緻密となるので、有機EL素子内への水分の滲入が大きく抑制され、且つ、封止膜によって封止されることにより封止缶や乾燥剤が不要となるので、有機EL素子の薄型化に大きく貢献することとなる。

【特許文献1】特開平9-148066号公報

【特許文献2】特開2001-060491号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、パッシブマトリクス駆動方式の有機EL表示装置においては、有機EL層及び陰極を分離して画素を区画するために、一般に、分離体が必要である。この分離体は、有機EL層及び陰極を分離するという目的のため、有機EL層及び陰極の厚さよりも厚くなるように形成されることから、分離体には、クラックやピンホール等の欠陥が生じやすい。

【0006】

ところが、この分離体自身は発光しないので、分離体にクラックやピンホール等の欠陥があった場合でも、出荷検査において分離体における欠陥を検出することが極めて困難であった。つまり、分離体における欠陥から水分が滲入して、発光層においてダークスポットが発生するまで、欠陥の存在を把握することが極めて困難であった。そのため、パッシブマトリクス駆動方式の有機EL表示装置においては、従来の有機EL表示装置と比較して、より優れた水分の侵入対策が求められていた。このとき、上記特許文献2に記載された有機EL素子のように、プラズマCVD法によって酸化ケイ素からなる封止膜を形成することも考えられる。しかしながら、パッシブマトリクス駆動方式の有機EL表示装置においては、構造上分離体が必要であり、この分離体の存在により、封止膜及び他の無機材料を用いての有機EL層の完全な隔離が困難であった。

20

【0007】

そこで、本発明は、水分の滲入によるダークスポットがほとんど発生することのない有機EL表示装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る有機EL表示装置は、パッシブマトリクス駆動方式の有機EL表示装置であって、透明基板と、互いに離間するように、透明基板上に配置された複数の第1電極パターンと、複数の第1電極パターンを互いに絶縁すると共に複数の第1電極パターンの表面のうち所定部分が露出するように、透明基板上及び複数の第1電極パターン上に配置された絶縁パターンと、絶縁パターン上に配置された複数の分離体と、複数の第1電極パターン上及び絶縁パターン上に配置された複数の有機EL層と、複数の有機EL層上にそれぞれ対応して配置された複数の第2電極パターンと、無機材料によって構成され、絶縁パターン、複数の分離体、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンを被覆する保護層とを備え、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンは、複数の第1電極パターン、絶縁パターン及び保護層によって囲まれ、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンと分離体との間に保護層が配置されることにより、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンと分離体とが保護層によって隔離されており、絶縁パターンのうち少なくとも保護層及び分離体と接触している部分が無機材料によって構成されていることを特徴とする。

40

【0009】

本発明に係る有機EL表示装置では、無機材料によって構成された保護層が、絶縁パタ

50

ーン、複数の分離体、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンを被覆しており、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンが、複数の第1電極パターン、絶縁パターン及び保護層によって囲まれていると共に、絶縁パターンのうち少なくとも保護層及び分離体と接触している部分が無機材料によって構成されている。つまり、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンと分離体とが、無機材料である保護層及び絶縁パターンのうち無機材料によって構成されている部分によって隔離されている。そのため、複数の有機EL層と分離体との間で水分が透過することがほとんどない。その結果、分離体に欠陥があった場合でも、有機EL層に水分が滲入し難くなるので、水分の滲入によるダークスポットがほとんど発生しなくなる。

【0010】

好ましくは、絶縁パターンのうち少なくとも保護層及び分離体と接触している部分の水分透過率が $10^{-3} \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下である。ここで、水分透過率が $10^{-3} \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ の場合、水1gでの水分子の量が $6.02 \times 10^{23} / 18$ [分子/g]であるから、単位時間・単位面積当たりの水分子の数は 3.87×10^{10} [個/cm²・s]である。そして、単位面積当たりの有機分子の数が 10^{14} [個/cm²]である有機EL層が100層あると仮定すると、全ての有機分子が破壊されるまでの時間tは、

$$t = 10^{14} \times 100 / (3.87 \times 10^{10} \times 60^2) = 71.8 \text{ [時間]}$$

となる。つまり、水分透過率が $10^{-3} \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であれば、絶縁パターンを形成してから保護層を形成するまでの間における水分の滲入による有機EL層でのダークスポットの発生を約1~2日の間抑制することが可能となる。その結果、有機EL表示装置を安定して生産することが可能となる。

【0011】

より好ましくは、絶縁パターンのうち少なくとも保護層及び分離体と接触している部分が、酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、酸化アルミニウム及びこれらに水素が添加された材料のいずれかひとつを主成分として含む。

【0012】

より好ましくは、絶縁パターンのうち保護層及び分離体と接触している部分が、酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、酸化アルミニウム及びこれらに水素が添加された材料のいずれかひとつを主成分として含んでおり、絶縁パターンのうち残余部分が樹脂である。

【0013】

さらにより好ましくは、残余部分が感光性樹脂である。このようにすると、絶縁パターンの残余部分について、簡便に形成することが可能となる。

【0014】

また、本発明に係る有機EL表示装置は、パッシブマトリクス駆動方式の有機EL表示装置であって、透明基板と、互いに離間するように、透明基板上に配置された複数の第1電極パターンと、複数の第1電極パターンを互いに絶縁すると共に複数の第1電極パターンの表面のうち所定部分が露出するように、透明基板上及び複数の第1電極パターン上に配置された絶縁パターンと、絶縁パターン上に配置された複数の分離体と、複数の第1電極パターン上及び絶縁パターン上に配置された複数の有機EL層と、複数の有機EL層上にそれぞれ対応して配置された複数の第2電極パターンと、無機材料によって構成され、絶縁パターン、複数の分離体、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンを被覆する保護層とを備え、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンは、複数の第1電極パターン、絶縁パターン及び保護層によって囲まれ、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンと分離体との間に保護層が配置されることにより、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンと分離体とが保護層によって隔離されており、分離体のうち少なくとも保護層及び絶縁パターンと接触している部分が無機材料によって構成されていることを特徴とする。

【0015】

本発明に係る有機EL表示装置では、無機材料によって構成された保護層が、絶縁パターン、複数の分離体、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンを被覆しており、複

10

20

30

40

50

数の有機EL層及び複数の第2電極パターンが、複数の第1電極パターン、絶縁パターン及び保護層によって囲まれていると共に、分離体のうち少なくとも保護層及び絶縁パターンと接触している部分が無機材料によって構成されている。つまり、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンと分離体とが、無機材料である保護層及び分離体のうち無機材料によって構成されている部分によって隔離されている。そのため、複数の有機EL層と分離体との間で水分が透過することがほとんどない。その結果、分離体に欠陥があった場合でも、有機EL層に水分が滲入し難くなるので、水分の滲入によるダークスポットがほとんど発生しなくなる。

【0016】

好ましくは、分離体のうち少なくとも保護層及び絶縁パターンと接触している部分の水分透過率が $10^{-3} \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下である。ここで、水分透過率が $10^{-3} \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ の場合、水1gでの水分子の量が $6.02 \times 10^{23} / 18$ [分子/g]であるから、単位時間・単位面積当たりの水分子の数は 3.87×10^{10} [個/cm²・s]である。そして、単位面積当たりの有機分子の数が 10^{14} [個/cm²]である有機EL層が100層あると仮定すると、全ての有機分子が破壊されるまでの時間tは、

$$t = 10^{14} \times 100 / (3.87 \times 10^{10} \times 60^2) = 71.8 \text{ [時間]}$$

となる。つまり、水分透過率が $10^{-3} \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であれば、絶縁パターンを形成してから保護層を形成するまでの間における水分の滲入による有機EL層でのダークスポットの発生を約1~2日の間抑制することが可能となる。その結果、有機EL表示装置を安定して生産することが可能となる。

【0017】

より好ましくは、分離体のうち少なくとも保護層及び絶縁パターンと接触している部分が、酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、酸化アルミニウム及びこれらに水素が添加された材料のいずれかひとつを主成分として含む。

【0018】

好ましくは、保護層は、透明基板に近い順に、第1保護膜及び第2保護膜を有しており、第2保護膜は、第1保護膜のうち、絶縁パターンと分離体との接触部分を覆う部分の近傍に形成された狭隘部に入り込むように配置されている。このようにすると、水分の滲入をより一層防止することが可能となる。

【0019】

好ましくは、第1保護膜が、酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、酸化アルミニウム及びこれらに水素が添加された材料のいずれかひとつを主成分として含む。

【0020】

好ましくは、透明基板上に配置されると共に、複数の第1電極パターン及び第2電極パターンにそれぞれ対応するように電氣的に接続された複数の配線パターンを更に備え、保護層が、複数の配線パターンの少なくとも一部を覆う。このようにすると、例えば、複数の配線パターンのうち隣り合う配線パターンの短絡等を防止することが可能となる。

【0021】

一方、本発明に係る有機EL表示装置の製造方法は、パッシブマトリクス駆動方式の有機EL表示装置の製造方法であって、互いに離間するように、透明基板上に複数の第1電極パターンを形成する第1工程と、複数の第1電極パターンを互いに絶縁すると共に複数の第1電極パターンの表面のうち所定部分が露出するような絶縁パターンを、透明基板上及び複数の第1電極パターン上に形成する第2工程と、複数の分離体を絶縁パターン上に形成する第3工程と、複数の有機EL層を複数の第1電極パターン上及び絶縁パターン上に形成する第4工程と、複数の第2電極パターンを複数の有機EL層上にそれぞれ対応して形成する第5工程と、複数の分離体、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンを被覆する第1保護膜を、無機材料を用いて蒸着法によって形成する第6工程と、第1保護膜を被覆する第2保護膜を、有機溶剤に無機材料が溶解された塗布液を塗布することによって形成する第7工程とを備え、第2工程では、絶縁パターンのうち少なくとも保護層及び分離体と接触している部分を無機材料によって形成し、第6工程では、複数の有機EL

層及び複数の第2電極パターンを複数の第1電極パターン、絶縁パターン及び第1保護膜によって囲むと共に、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンと分離体との間に第1保護膜が位置するように第1保護膜を形成することで、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンと分離体とを第1保護膜によって隔離することを特徴とする。

【0022】

本発明に係る有機EL表示装置の製造方法では、第2工程において、絶縁パターンのうち少なくとも保護層及び分離体と接触している部分を無機材料によって形成し、第6工程において、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンを複数の第1電極パターン、絶縁パターン及び第1保護膜によって囲むと共に、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンと分離体との間に第1保護膜が位置するように第1保護膜を形成することで、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンと分離体とを第1保護膜によって隔離している。つまり、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンと分離体とが、無機材料である保護層及び絶縁パターンのうち無機材料によって構成されている部分によって隔離される。そのため、複数の有機EL層と分離体との間で水分が透過することがほとんどない。その結果、分離体に欠陥があった場合でも、有機EL層に水分が滲入し難くなるので、水分の滲入によるダークスポットがほとんど発生しなくなる。

10

【0023】

ところで、第2電極パターン上に異物があるような場合、第1保護膜によって当該異物の全体を覆うことができれば、水分が滲入する虞が極めて低くなるが、第1保護膜は蒸着法により形成することから、一般に、第1保護膜を厚膜化することはコストがかかることとなる。一方、第2保護膜は塗布液を塗布することにより形成されるので、比較的容易に厚膜化することが可能であるが、当該塗布液は有機溶剤を含んでいるため、複数の分離体、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンを第2保護膜で覆うようにすると有機EL層に有機分子が破壊されてしまう。

20

【0024】

しかしながら、本発明に係る有機EL表示装置の製造方法では、第6工程において、複数の分離体、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンを被覆する第1保護膜を、無機材料を用いて蒸着法によって形成し、第7工程において、有機溶剤に無機材料が溶解された塗布液を塗布することによって形成している。そのため、第2電極パターン上に異物があるような場合であっても、第2保護膜によって当該異物の全体を覆うことができるので、水分の滲入を十分に抑制することが可能となる。

30

【0025】

また、本発明に係る有機EL表示装置の製造方法は、パッシブマトリクス駆動方式の有機EL表示装置の製造方法であって、互いに離間するように、透明基板上に複数の第1電極パターンを形成する第1工程と、複数の第1電極パターンを互いに絶縁すると共に複数の第1電極パターンの表面のうち所定部分が露出するような絶縁パターンを、透明基板上及び複数の第1電極パターン上に形成する第2工程と、複数の分離体を絶縁パターン上にそれぞれ対応して形成する第3工程と、複数の有機EL層を複数の第1電極パターン上及び絶縁パターン上に形成する第4工程と、複数の第2電極パターンを複数の有機EL層上にそれぞれ対応して形成する第5工程と、複数の分離体、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンを被覆する第1保護膜を、無機材料を用いて蒸着法によって形成する第6工程と、第1保護膜を被覆する第2保護膜を、有機溶剤に無機材料が溶解された塗布液を塗布することによって形成する第7工程とを備え、第3工程では、分離体のうち少なくとも保護層及び絶縁パターンと接触している部分を無機材料によって形成し、第6工程では、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンを複数の第1電極パターン、絶縁パターン及び第1保護膜によって囲むと共に、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンと分離体との間に第1保護膜が位置するように第1保護膜を形成することで、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンと分離体とを第1保護膜によって隔離することを特徴とする。

40

【0026】

50

本発明に係る有機EL表示装置の製造方法では、第3工程において、分離体のうち少なくとも保護層及び絶縁パターンと接触している部分を無機材料によって形成し、第6工程において、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンを複数の第1電極パターン、絶縁パターン及び第1保護膜によって囲むと共に、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンと分離体との間に第1保護膜が位置するように第1保護膜を形成することで、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンと分離体とを第1保護膜によって隔離している。つまり、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンと分離体とが、無機材料である保護層及び分離体のうち無機材料によって構成されている部分によって隔離されている。そのため、複数の有機EL層と分離体との間で水分が透過することがほとんどない。その結果、分離体に欠陥があった場合でも、有機EL層に水分が滲入し難くなるので、水分の滲入によるダークスポットがほとんど発生しなくなる。

10

【0027】

ところで、第2電極パターン上に異物があるような場合、第1保護膜によって当該異物の全体を覆うことができれば、水分が滲入する虞が極めて低くなるが、第1保護膜は蒸着法により形成することから、一般に、第1保護膜を厚膜化することはコストがかかることとなる。一方、第2保護膜は塗布液を塗布することにより形成されるので、比較的容易に厚膜化することが可能であるが、当該塗布液は有機溶剤を含んでいるため、複数の分離体、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンを第2保護膜で覆うようにすると有機EL層に有機分子が破壊されてしまう。

20

【0028】

しかしながら、本発明に係る有機EL表示装置の製造方法では、第6工程において、複数の分離体、複数の有機EL層及び複数の第2電極パターンを被覆する第1保護膜を、無機材料を用いて蒸着法によって形成し、第7工程において、有機溶剤に無機材料が溶解された塗布液を塗布することによって形成している。そのため、第2電極パターン上に異物があるような場合であっても、第2保護膜によって当該異物の全体を覆うことができるので、水分の滲入を十分に抑制することが可能となる。

【発明の効果】

【0029】

本発明によれば、水分の滲入によるダークスポットがほとんど発生することのない有機EL表示装置及びその製造方法を提供することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

本発明に係る有機EL表示装置1の好適な実施形態について、図面を参照して説明する。なお、説明において、同一要素又は同一機能を有する要素には同一符号を用いることとし、重複する説明は省略する。また、説明中、「上」なる語を使用することがあるが、これは図面の上方方向に対応したものである。さらに、以下では、縦横で3×3の画素を有する有機EL表示装置1を例にとって説明しているが、画素の数や画素の配置構造としてはこれに限定されず、有機EL表示装置1の用途に応じて種々の画素数又は種々の画素の配置構造とすることができるのは勿論である。

40

【0031】

(有機EL表示装置の構成)

まず、図1～図4を参照して、有機EL表示装置1の構成について説明する。有機EL表示装置1は、いわゆるパッシブマトリクス駆動方式を採用しており、透明基板10と、複数の配線パターン12と、複数の第1電極パターン14と、絶縁パターン16と、分離体18と、複数の有機EL層20と、複数の第2電極パターン22と、保護層24と、樹脂層26と、保護部材28と、半導体チップ30と、フレキシブルプリント回路(FPC: Flexible Printed Circuit)基板32とを備える。

【0032】

透明基板10は、方形状を呈している。透明基板10の材質としては、特に限定されないが、例えば、エッチングガラス等のガラス基板、樹脂基板、樹脂フィルムが挙げられる

50

。透明基板 10 の厚みは、例えば、0.2 mm ~ 0.3 mm 程度に設定することができる。

【0033】

配線パターン 12 は、図 2 に示されるように、透明基板 10 上に複数形成されている。本実施形態においては、後述する図 7 等 に示されるように、3 本の配線パターン 12 A が、半導体チップ 30 と各第 1 電極パターン 14 とを物理的且つ電氣的に接続するように延びており、3 本の配線パターン 12 B が、半導体チップ 30 と各第 2 電極パターン 22 とを物理的且つ電氣的に接続するように延びており、5 本の配線パターン 12 C が、半導体チップ 30 とフレキシブルプリント回路基板 32 とを電氣的に接続するように延びている。

10

【0034】

配線パターン 12 は、特に限定されるものではなく、例えば補助電極膜、バリアメタル膜若しくは透明電極膜又はこれらが 2 層以上積層されたものによって構成することができる。

【0035】

第 1 電極パターン 14 は、透明基板 10 上に複数（本実施形態においては 3 つ）形成されている。各第 1 電極パターン 14 は、図 3 に示されるように、一方向に延在すると共に互いに略平行となるように、透明基板 10 上に配置されている。各第 1 電極パターン 14 は、後述する図 7 等 に示されるように、各配線パターン 12 B とそれぞれ物理的且つ電氣的に接続されている。

20

【0036】

第 1 電極パターン 14 は、例えば ITO によって構成される。第 1 電極パターン 14 の厚みは、例えば 10 nm ~ 300 nm 程度に設定することができる。

【0037】

絶縁パターン 16 は、透明基板 10 及び第 1 電極パターン 14 上に形成されている。絶縁パターン 16 は、図 3 に示されるように、複数（本実施形態においては 4 つ）の第 1 部分 16 a と、複数（本実施形態においては 4 つ）の第 2 部分 16 b とを有している。

【0038】

各第 1 部分 16 a は、各第 1 電極パターン 14 に略直交して延在すると共に互いに略平行となるように、透明基板 10 及び第 1 電極パターン 14 上に配置されている。各第 2 部分 16 b は、各第 1 電極パターン 14 のうち隣り合う第 1 電極パターン 14 間に位置するように、透明基板 10 及び第 1 電極パターン 14 上に配置されている。そのため、絶縁パターン 16 は、各第 1 部分 16 a と各第 2 部分 16 b とによって格子状となるように構成されている。

30

【0039】

絶縁パターン 16 は、本実施形態において、酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、酸化アルミニウム及びこれらに水素が添加された材料のうちいずれか一つを主成分として含んで構成される。絶縁パターン 16 の厚みは、例えば 0.1 μm ~ 10 μm 程度に設定することができる。

【0040】

絶縁パターン 16 の水分透過率は、 $10^{-3} \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることが好ましい。ここで、水分透過率が $10^{-3} \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ の場合、水 1 g での水分子の量が $6.02 \times 10^{23} / 18$ [分子/g] であるから、単位時間・単位面積当たりの水分子の数は 3.87×10^{10} [個/cm²・s] である。そして、単位面積当たりの有機分子の数が 10^{14} [個/cm²] である有機 EL 層 20 が 100 層あると仮定すると、全ての有機分子が破壊されるまでの時間 t は、

$$t = 10^{14} \times 100 / (3.87 \times 10^{10} \times 60^2) = 71.8 \text{ [時間]}$$

となる。つまり、水分透過率が $10^{-3} \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であれば、絶縁パターン 16 を形成してから保護層 24 を形成するまでの間における水分の滲入による有機 EL 層 20 でのダークスポットの発生を約 1 ~ 2 日の間抑制することが可能となる。その結果、有

40

50

機 E L 表示装置 1 を安定して生産することが可能となる。

【 0 0 4 1 】

分離体 1 8 は、図 2 ~ 図 4 に示されるように、絶縁パターン 1 6 の各第 1 部分 1 6 a 上にそれぞれ対応して複数（本実施形態においては 4 つ）形成されている。各分離体 1 8 は、各第 1 部分 1 6 a 上において、第 1 部分 1 6 a の長手方向に延在すると共に互いに略平行となるように、各第 1 部分 1 6 a 上に配置されている。

【 0 0 4 2 】

分離体 1 8 は、例えば感光性樹脂によって構成される。分離体 1 8 の厚みは、有機 E L 層 2 0 及び第 2 電極パターン 2 2 を分離（詳しくは後述する）するのに十分な高さ、例えば 1 μ m ~ 20 μ m 程度に設定することができる。また、分離体 1 8 の形状についても、有機 E L 層 2 0 及び第 2 電極パターン 2 2 が分離（詳しくは後述する）され、その表面に第 2 電極パターン 2 2 が付着しない領域が存在するようなオーバハング形状であればよい。

10

【 0 0 4 3 】

有機 E L 層 2 0 は、図 2 ~ 図 4 に示されるように、各分離体 1 8 のうち隣り合う分離体 1 8 間に位置するように、各第 1 電極パターン 1 4 上及び絶縁パターン 1 6 上に複数（本実施形態においては 3 つ）配置されている。具体的には、各有機 E L 層 2 0 は、絶縁パターン 1 6 の各第 1 部分 1 6 a のうち隣り合う第 1 部分 1 6 a の間に位置している。各有機 E L 層 2 0 のうち延在方向に平行な両縁部は、各第 1 部分 1 6 a のうち延在方向に略平行な縁部を覆っている。また、各有機 E L 層 2 0 は、各分離体 1 8 の上面を覆うように配置されている。

20

【 0 0 4 4 】

有機 E L 層 2 0 の材料は、特に限定されないが、例えば正孔輸送層、発光層、電子輸送層によって構成される公知のものを利用できる。有機 E L 層 2 0 の厚みは、例えば 5 nm ~ 500 nm 程度に設定することができる。

【 0 0 4 5 】

第 2 電極パターン 2 2 は、各有機 E L 層 2 0 上にそれぞれ対応して複数（本実施形態においては 3 つ）配置されている。そのため、各第 2 電極パターン 2 2 は、図 3 に示されるように、一方向に延在すると共に互いに略平行とされている。各第 2 電極パターン 2 2 のうち延在方向に平行な両縁部は、各有機 E L 層 2 0 のうち延在方向に略平行な縁部の近傍に位置している。各第 2 電極パターン 2 2 は、後述する図 1 3 に示されるように、各配線パターン 1 2 A とそれぞれ物理的且つ電氣的に接続されている。また、各第 2 電極パターン 2 2 は、各分離体 1 8 の上面に形成された各有機 E L 層 2 0 を覆うように配置されている。

30

【 0 0 4 6 】

第 2 電極パターン 2 2 は、例えば A 1 によって構成される。第 2 電極パターン 2 2 の厚みは、例えば 50 nm ~ 1 μ m 程度に設定することができる。

【 0 0 4 7 】

保護層 2 4 は、図 1 に示されるように、透明基板 1 0 のうち半導体チップ 3 0 及びフレキシブルプリント回路基板 3 2 が実装されている部分以外の大部分を覆っている。具体的には、図 2 ~ 図 4 に示されるように、保護層 2 4 は、配線パターン 1 2 、絶縁パターン 1 6 、分離体 1 8 、有機 E L 層 2 0 及び第 2 電極パターン 2 2 を主として被覆している。そのため、各有機 E L 層 2 0 及び各第 2 電極パターン 2 2 は、各第 1 電極パターン 1 4 、絶縁パターン 1 6 及び保護層 2 4 によって囲まれることとなる。

40

【 0 0 4 8 】

保護層 2 4 は、透明基板 1 0 に近い順に第 1 保護膜 2 4 a 及び第 2 保護膜 2 4 b を有している。保護膜 2 4 （第 1 保護膜 2 4 a 及び第 2 保護膜 2 4 b ）は、無機材料によって構成される。

【 0 0 4 9 】

具体的には、第 1 保護膜 2 4 a は、本実施形態において、酸化珪素、窒化珪素、酸化窒

50

化珪素、酸化アルミニウム及びこれらに水素が添加された材料のうちいずれか一つを主成分として含んで構成される。第1保護膜24aの厚みは、例えば0.1 μ m~3 μ m程度に設定することができる。第2保護膜24bは、本実施形態において、SOG(Spin On Glass:ケイ素化合物をアルコール等の有機溶剤に溶解させた塗布液)やポリシラゼン等の無機系コーティング材料によって構成される。第2保護膜24bの厚みは、例えば0.5 μ m~10 μ m程度に設定することができる。

【0050】

第1保護膜24aは、各部材の表面を略均一の厚さ(例えば0.1 μ m~3 μ m程度)で覆っている。そのため、第1保護膜24aのうち絶縁パターン16と分離体18との接触部分を覆う部分の近傍には、図4に示されるように、狭隘部Nが形成されている。第2保護膜24bは、この狭隘部Nに入り込むように配置されている。このように、各有機EL層20及び各第2電極パターン22と各分離体18との間に保護層24(第1保護膜24a及び第2保護膜24b)が配置されることにより、各有機EL層20及び各第2電極パターン22と各分離体18とが保護層24によって隔離される。

10

【0051】

樹脂層26は、保護層24のうち半導体チップ30及びフレキシブルプリント回路基板32側を除く大部分を被覆するように保護層24上に形成されている。樹脂層26は、例えばエポキシ樹脂等の接着性を有する樹脂によって構成される。樹脂層26のうち各分離体18の上方以外に位置する部分の厚みd1は、保護層24のうち各分離体18の上方に位置する部分の表面高さとの差d2(例えば、0.1 μ m~10 μ m程度)よりも大きいと好ましく、例えば5 μ m~100 μ m程度に設定することができる。

20

【0052】

ここで、樹脂層26のショアA硬度が80以上又は樹脂層26のショアD硬度が30以上であると好ましい。樹脂層26のショアA硬度が80未満又は樹脂層26のショアD硬度が30未満であると、外力に対して樹脂層26が変形しやすいので、有機EL表示装置1に外力が与えられた場合に、有機EL層20、保護層24(第1保護膜24a及び第2保護膜24b)等に損傷が生じる傾向にある。

【0053】

また、樹脂層26のガラス転移温度が90以上であると好ましい。有機EL表示装置1の使用環境における温度範囲は、一般に、-30~80であるから、樹脂層26のガラス転移温度が90未満(特に常温未満)であると、熱衝撃による収縮応力によって、有機EL層20、第1保護膜24a、第2保護膜24b等に損傷が生じる傾向にある。

30

【0054】

保護部材28は、方形状を呈しており、樹脂層26上に配置されている。保護部材28は、例えばガラス板、セラミック板、金属板、樹脂フィルムによって構成される。保護部材28の厚みは、透明基板10の厚みと実質的に同一であるか、透明基板10の厚みよりも薄い(透明基板10の厚みが保護部材28の厚みよりも厚い)ことが好ましく、例えば0.05mm~0.2mm程度に設定することができる。このとき、透明基板10から保護部材28までの厚み、すなわち、有機EL表示装置1の厚みは、0.6mm以下であると好ましい。

40

【0055】

半導体チップ30及びフレキシブルプリント回路基板32は、図1及び図2に示されるように、透明基板10上に実装されている。半導体チップ30は、フレキシブルプリント回路基板32を介して入力される信号に基づいて、パッシブマトリクス駆動方式により、所望の画素の発光を制御する。フレキシブルプリント回路基板32は、フレキシブルな外部配線手段である。

【0056】

(有機EL表示装置の製造方法)

続いて、図1、図2及び図5~図14を参照して、有機EL表示装置1の製造方法につ

50

いて説明する。

【0057】

まず、図5及び図6に示されるように、透明基板10上に配線パターン12(12A~12C)及び第1電極パターン14を形成する。具体的には、配線パターン12(12A~12C)及び第1電極パターン14となる透明電極材料をスパッタリングにより透明基板10の全面に成膜し、フォトリソグラフィー法によってパターンングすることで、配線パターン12(12A~12C)及び第1電極パターン14を形成する。

【0058】

続いて、図7及び図8に示されるように、絶縁パターン16を形成する。具体的には、各第1部分16aが各第1電極パターン14に略直交して延在すると共に互いに略平行となり、また、各第2部分16bが各第1電極パターン14のうち隣り合う第1電極パターン14間に位置するように、無機材料を用いてプラズマCVDやスパッタ法といった蒸着法、原子層堆積(ALD:Atomic Layer Deposition)法等により成膜する。

10

【0059】

続いて、図9及び図10に示されるように、各分離体18を絶縁パターン16の各第1部分16a上にそれぞれ対応して形成する。具体的には、感光性樹脂等の樹脂材料を用いてフォトリソグラフィー法により各分離体18を形成する。

【0060】

続いて、図11及び図12に示されるように、有機EL層20及び第2電極パターン22を形成する。具体的には、有機EL層20となる公知の材料を用いて蒸着法により、有機EL層20及び第2電極パターン22をそれぞれ成膜する。このとき、各有機EL層20は、各分離体18のうち隣り合う分離体18間に配置されると共に、各分離体18の上面を覆うように配置される。各第2電極パターン22は、各有機EL層20上にそれぞれ対応して配置されると共に、各分離体18の上面に形成された各有機EL層20を覆うように配置される。

20

【0061】

続いて、図13及び図14に示されるように、透明基板10のうち半導体チップ30及びフレキシブルプリント回路基板32が実装されている部分以外の大部分を覆う保護層24を形成する。具体的には、無機材料を用いてステップカバレッジ性のよいプラズマCVDやスパッタ法といった蒸着法、原子層堆積法等により、第1保護膜24aを成膜する。そして、無機系コーティング材料を第1保護膜24a上に塗布して硬化させることにより、第2保護膜24bを形成する。

30

【0062】

続いて、図1及び図2に示されるように、樹脂層26及び保護部材28を設ける。具体的には、樹脂層26となる樹脂を第2保護膜24bの所定の領域に塗布し、保護部材28を樹脂に接着させた後、樹脂を硬化させて樹脂層26を形成する。そして、半導体チップ30及びフレキシブルプリント基板32を透明基板10上の所定の位置に搭載する。これにより有機EL表示装置1が完成する。

【0063】

以上のような本実施形態においては、無機材料によって構成された保護層24が、絶縁パターン16、各分離体18、各有機EL層20及び各第2電極パターン22を被覆しており、各有機EL層20及び各第2電極パターン22が、各第1電極パターン14、絶縁パターン16及び保護層24によって囲まれていると共に、絶縁パターン16が無機材料によって構成されている。つまり、各有機EL層20及び各第2電極パターン22と各分離体18とが、無機材料である保護層24及び無機材料である絶縁パターン16によって隔離されている。そのため、各有機EL層20と各分離体18との間で水分が透過することがほとんどない。その結果、分離体18に欠陥があった場合でも、有機EL層20に水分が滲入し難くなるので、水分の滲入によるダークスポットがほとんど発生しなくなる。

40

【0064】

また、本実施形態においては、保護層24が、透明基板10に近い順に、第1保護膜2

50

4 a 及び第 2 保護膜 2 4 b を有しており、第 2 保護膜 2 4 b が、第 1 保護膜 2 4 a のうち、絶縁パターン 1 6 と分離体 1 8 との接触部分を覆う部分の近傍に形成された狭隘部 N に入り込むように配置されている。そのため、水分の滲入をより一層防止することが可能となっている。

【0065】

また、本実施形態においては、各配線パターン 1 2 が、透明基板 1 0 上に配置されると共に、各第 1 電極パターン 1 4 及び各第 2 電極パターン 2 2 にそれぞれ対応するように電氣的に接続されており、保護層 2 4 が、各配線パターン 1 2 の大部分を覆っている。そのため、例えば、各配線パターン 1 2 のうち隣り合う配線パターン 1 2 の短絡等を防止することが可能となっている。

10

【0066】

以上、本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明は上記した実施形態に限定されるものではない。例えば、図 1 5 に示されるように、絶縁パターン 1 6 が樹脂層 1 6 A 及び無機材料層 1 6 B によって構成されていてもよい。具体的には、絶縁パターン 1 6 のうち少なくとも保護層 2 4 及び分離体 1 8 と接触している部分が無機材料層 1 6 B となっており、それ以外の残余部分が樹脂層 1 6 A となっている。この場合であっても、各有機 E L 層 2 0 及び各第 2 電極パターン 2 2 と各分離体 1 8 とが、無機材料である保護層 2 4 及び絶縁パターン 1 6 のうち無機材料層 1 6 B によって隔離されこととなる。そのため、有機 E L 層 2 0 と分離体 1 8 との間で水分が透過することがほとんどない。その結果、分離体 1 8 に欠陥があった場合でも、有機 E L 層 2 0 に水分が滲入し難くなるので、水分の滲入によるダークスポットがほとんど発生しなくなる。

20

【0067】

ここで、樹脂層 1 6 A は、感光性樹脂等の樹脂材料を用いてフォトリソグラフィー法により形成することができる。無機材料層 1 6 B は、酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、酸化アルミニウム及びこれらに水素が添加された材料のうちいずれか一つを主成分として含んで構成される無機材料を用いて、プラズマ C V D やスパッタ法といった蒸着法、原子層堆積法等により成膜することができる。なお、無機材料層 1 6 B の水分透過率は、 $10^{-3} \text{ g / m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることが好ましい。

【0068】

また、図 1 6 及び図 1 7 に示されるように、分離体 1 8 が樹脂層 1 8 A 及び無機材料層 1 8 B によって構成されていてもよい。具体的には、図 1 6 においては、分離体 1 8 のうち少なくとも保護層 2 4 及び絶縁パターン 1 6 と接触している部分が無機材料層 1 8 B となっており、それ以外の残余部分が樹脂層 1 8 A となっている。また、図 1 7 においては、分離体 1 8 のうちいわゆるスペーサとしての機能を発揮している部分が無機材料層 1 6 B となっており、それ以外の残余部分が樹脂層 1 8 A となっている。この場合であっても、各有機 E L 層 2 0 及び各第 2 電極パターン 2 2 と各分離体 1 8 とが、無機材料である保護層 2 4 及び分離体 1 8 のうち無機材料層 1 8 B によって隔離されている。そのため、有機 E L 層 2 0 と分離体 1 8 との間で水分が透過することがほとんどない。その結果、分離体 1 8 に欠陥があった場合でも、有機 E L 層 2 0 に水分が滲入し難くなるので、水分の滲入によるダークスポットがほとんど発生しなくなる。

30

40

【0069】

ここで、樹脂層 1 8 A は、感光性樹脂等の樹脂材料を用いてフォトリソグラフィー法により形成することができる。無機材料層 1 8 B は、酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、酸化アルミニウム及びこれらに水素が添加された材料のうちいずれか一つを主成分として含んで構成される無機材料を用いて、プラズマ C V D やスパッタ法といった蒸着法、原子層堆積法等により成膜することができる。なお、無機材料層 1 8 B の水分透過率は、 $10^{-3} \text{ g / m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることが好ましい。

【0070】

また、本実施形態においては、保護層 2 4 が、透明基板 1 0 のうち半導体チップ 3 0 及びフレキシブルプリント回路基板 3 2 が実装されている部分以外の大部分を覆っていたが

50

、これに限られない。すなわち、保護層 24 が、主として絶縁パターン 16、分離体 18、有機 EL 層 20 及び第 2 電極パターン 22 を被覆し、配線パターン 12 については一部のみを保護層 24 によって覆うようにしてもよい。

【実施例 1】

【0071】

ここで、樹脂層 26 の好ましい硬度について、試験により確認した。以下、実施例 1-1 ~ 1-6 及び図 18 に基づいて説明する。

【0072】

(実施例 1-1)

まず、紫外線硬化型エポキシ樹脂を硬化して、JIS K 7215「プラスチックのデュロメータ硬さ試験方法」に準拠してショア D 硬度を測定した。実施例 1-1 では、ショア D 硬度が 78 であった。

【0073】

次に、同じ紫外線硬化型エポキシ樹脂を用いて樹脂層 26 が構成された有機 EL 表示装置 1 を 3 つ製作した。そして、各有機 EL 表示装置 1 に対して、高温高湿貯蔵試験、熱衝撃試験及び加圧試験をそれぞれ行った。

【0074】

ここで、高温高湿貯蔵試験は、有機 EL 表示装置 1 を 60℃、湿度 90% の環境下に 500 時間保持するものである。熱衝撃試験は、有機 EL 表示装置 1 の環境を、-40℃で 30 分保持した後に、85℃まで昇温して 30 分保持し、再び -40℃まで冷却するという熱サイクル（温度変化）を 100 回繰り返すものである。加圧試験は、剛性を有する支持台上に、保護部材 28 が下向きになるように有機 EL 表示装置 1 を載置して、直径 10 mm の円柱棒で有機 EL 表示装置 1 の中心部分に対し、透明基板 10 側から 200 N の荷重を 10 秒加えるものである。

【0075】

(実施例 1-2 ~ 1-4)

使用する樹脂が紫外線硬化型アクリル樹脂であり、ショア D 硬度が 58、ショア D 硬度が 30（ショア A 硬度が 86）、ショア A 硬度が 74 であること以外は、実施例 1-1 と同様に実施例 1-2 ~ 1-4 に係る有機 EL 表示装置 1 について各試験を行った。

【0076】

(実施例 1-5 ~ 1-6)

使用する樹脂がシリコン樹脂であり、ショア A 硬度が 45、ショア A 硬度が 13 であること以外は、実施例 1-1 と同様に実施例 1-5 ~ 1-6 に係る有機 EL 表示装置 1 について各試験を行った。

【0077】

(評価結果)

各試験終了後に有機 EL 表示装置 1 の表示確認を行ったところ、実施例 1-1 ~ 1-3 に係る有機 EL 表示装置 1 では、不具合（ダークスポット）の発生を確認することはできなかった。また、実施例 1-4 ~ 1-6 に係る有機 EL 表示装置 1 では、わずかながら不具合（ダークスポット）が発生していた。従って、樹脂層 26 のショア A 硬度が 80 以上又は樹脂層 26 のショア D 硬度が 30 以上であると好ましいことが確認された。

【実施例 2】

【0078】

続いて、樹脂層 26 の好ましいガラス転移温度（T_g）について、試験により確認した。以下、実施例 2-1 ~ 2-8 及び図 19 に基づいて説明する。

【0079】

まず、紫外線硬化型エポキシ樹脂を硬化して、動的粘弾性試験（DMA: Dynamic Mechanical Analysis）の損失正接 $\tan \delta$ のピーク値からガラス転移温度を測定した。実施例 2-1 では、ガラス転移温度が 102℃であった。

【0080】

10

20

30

40

50

次に、同じ紫外線硬化型エポキシ樹脂を用いて樹脂層 2 6 が構成された有機 E L 表示装置 1 を 3 つ製作した。そして、各有機 E L 表示装置 1 に対して、高温高湿貯蔵試験、熱衝撃試験及び加圧試験をそれぞれ行った。

【 0 0 8 1 】

(実施例 2 - 2 ~ 2 - 3)

ガラス転移温度が 1 1 0 、 1 3 2 であること以外は、実施例 2 - 1 と同様に実施例 2 - 2 ~ 2 - 3 に係る有機 E L 表示装置 1 について各試験を行った。

【 0 0 8 2 】

(実施例 2 - 4 ~ 2 - 7)

使用する樹脂が紫外線硬化型アクリル樹脂であり、ガラス転移温度が 9 4 、 7 2 、 2 2 、 - 1 8 であること以外は、実施例 2 - 1 と同様に実施例 2 - 4 ~ 2 - 7 に係る有機 E L 表示装置 1 について各試験を行った。

【 0 0 8 3 】

(実施例 2 - 8)

使用する樹脂がシリコン樹脂であり、ガラス転移温度が - 5 4 であること以外は、実施例 2 - 1 と同様に実施例 2 - 8 に係る有機 E L 表示装置 1 について各試験を行った。

【 0 0 8 4 】

(評価結果)

各試験終了後に有機 E L 表示装置 1 の表示確認を行ったところ、実施例 2 - 1 ~ 2 - 4 に係る有機 E L 表示装置 1 では、不具合 (ダークスポット) の発生を確認することはできなかった。また、実施例 2 - 5 ~ 2 - 8 に係る有機 E L 表示装置 1 では、わずかながら不具合 (ダークスポット) が発生していた。従って、樹脂層 2 6 のガラス転移温度が 9 0 以上であると好ましいことが確認された。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 5 】

【 図 1 】 図 1 は、本実施形態に係る有機 E L 表示装置を示す上面図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 の I I - I I 線端面図である。

【 図 3 】 図 3 は、本実施形態に係る有機 E L 表示装置の一部を破断して示す斜視図である。

【 図 4 】 図 4 は、本実施形態に係る有機 E L 表示装置の分離体近傍を拡大して示す断面図である。

【 図 5 】 図 5 は、本実施形態に係る有機 E L 表示装置を製造する一工程を示す上面図である。

【 図 6 】 図 6 は、図 5 の V I - V I 線端面図である。

【 図 7 】 図 7 は、図 5 の後続の工程を示す上面図である。

【 図 8 】 図 8 は、図 7 の V I I I - V I I I 線端面図である。

【 図 9 】 図 9 は、図 7 の後続の工程を示す上面図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、図 9 の X - X 線端面図である。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、図 9 の後続の工程を示す上面図である。

【 図 1 2 】 図 1 2 は、図 1 1 の X I I - X I I 線端面図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、図 1 1 の後続の工程を示す上面図である。

【 図 1 4 】 図 1 4 は、図 1 3 の X I V - X I V 線端面図である。

【 図 1 5 】 図 1 5 は、本実施形態に係る有機 E L 表示装置の他の例における分離体近傍を拡大して示す断面図である。

【 図 1 6 】 図 1 6 は、本実施形態に係る有機 E L 表示装置の他の例における分離体近傍を拡大して示す断面図である。

【 図 1 7 】 図 1 7 は、本実施形態に係る有機 E L 表示装置の他の例における分離体近傍を拡大して示す断面図である。

【 図 1 8 】 図 1 8 は、実施例 1 - 1 ~ 1 - 6 における各条件及びそれらの評価結果を示す表である。

10

20

30

40

50

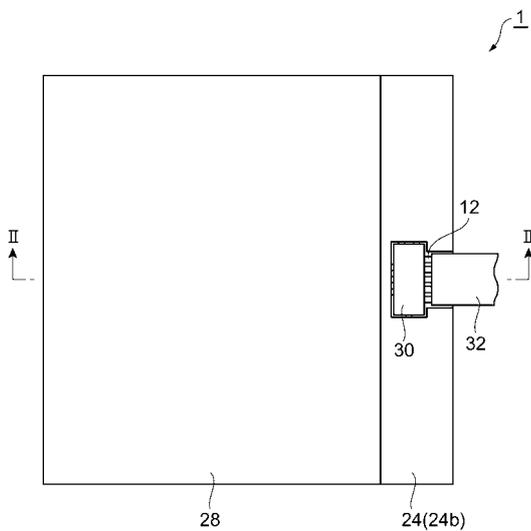
【図19】図19は、実施例2-1~2-8における各条件及びそれらの評価結果を示す表である。

【符号の説明】

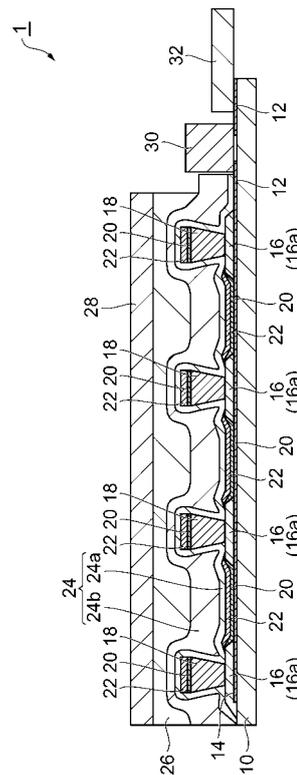
【0086】

1...有機EL表示装置、10...透明基板、12...配線パターン、14...第1電極パターン、16...絶縁パターン、16a...第1部分、16b...第2部分、18...分離体、20...有機EL層、22...第2電極パターン、24...保護層、24a...第1保護膜、24b...第2保護膜、26...樹脂層、28...保護部材、30...半導体チップ、32...フレキシブルプリント回路基板。

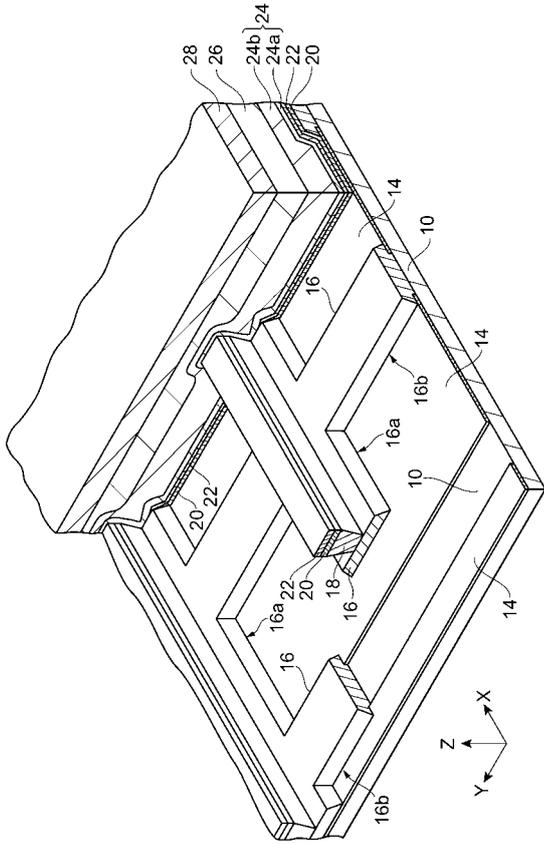
【図1】



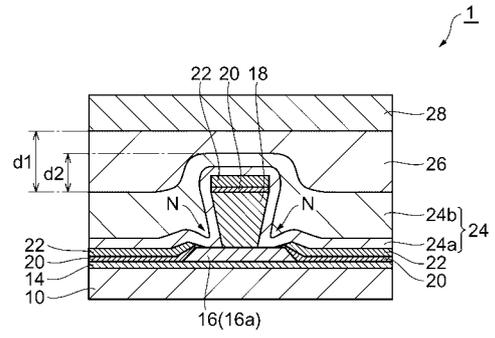
【図2】



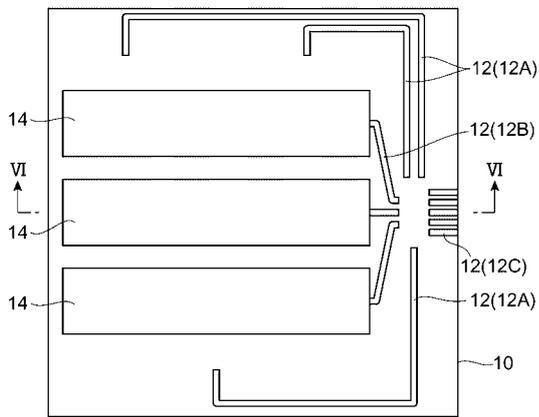
【 図 3 】



【 図 4 】



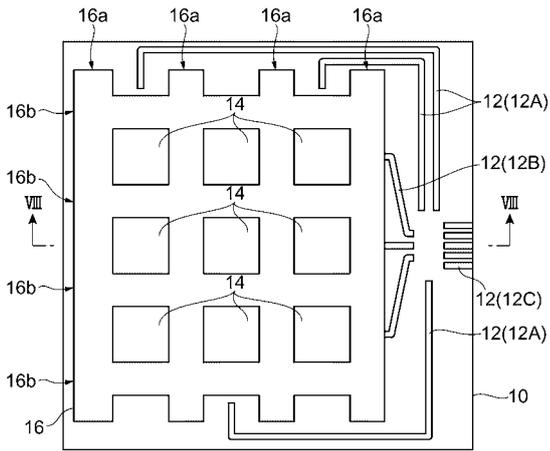
【 図 5 】



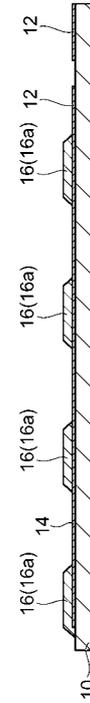
【 図 6 】



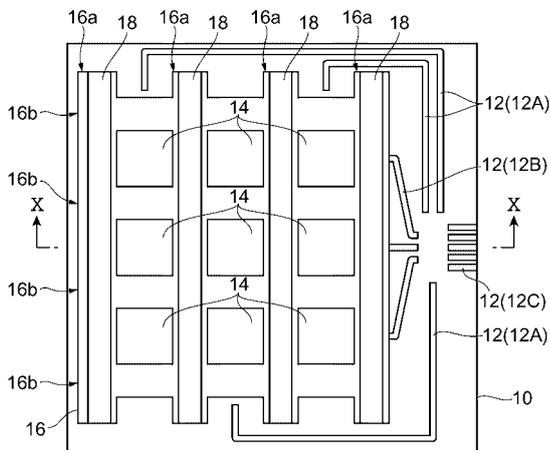
【 図 7 】



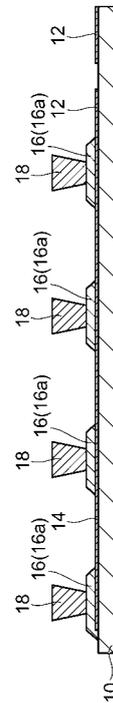
【 図 8 】



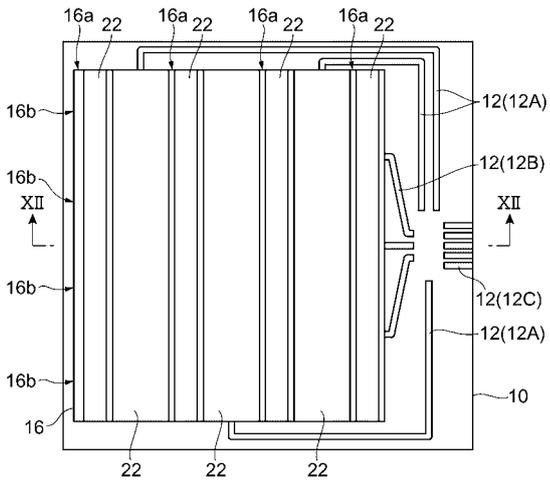
【 図 9 】



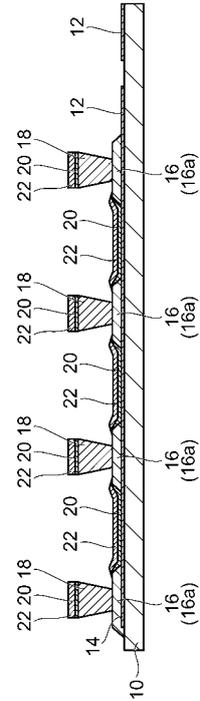
【 図 10 】



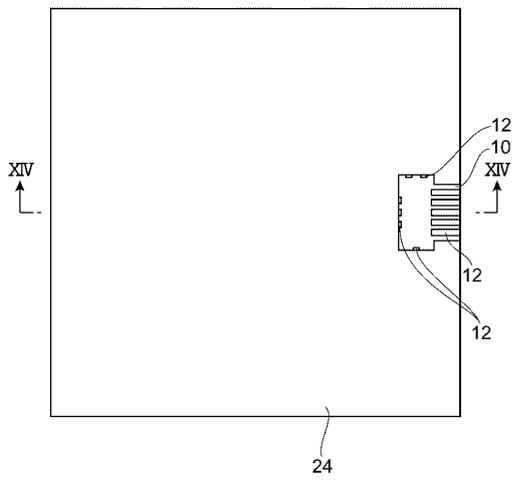
【 図 1 1 】



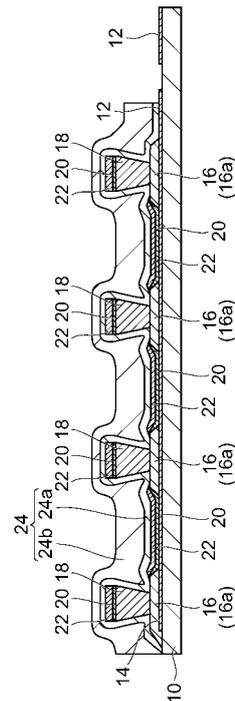
【 図 1 2 】



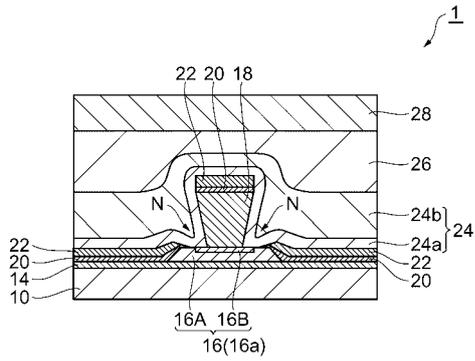
【 図 1 3 】



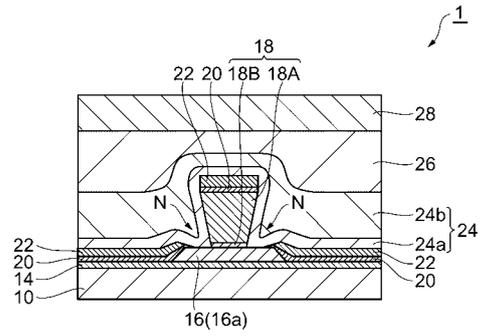
【 図 1 4 】



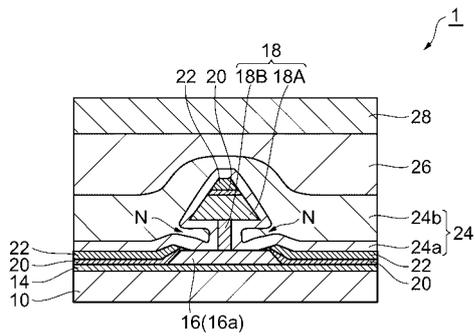
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】

	樹脂層26を構成する樹脂	樹脂層26の硬度	評価結果
実施例1-1	紫外線硬化型エポキシ樹脂	ショアD硬度 78	○
実施例1-2	紫外線硬化型アクリル樹脂	ショアD硬度 58	○
実施例1-3	紫外線硬化型アクリル樹脂	ショアD硬度 30 (ショアA硬度 86)	○
実施例1-4	紫外線硬化型アクリル樹脂	ショアA硬度 74	△
実施例1-5	シリコーン樹脂	ショアA硬度 45	△
実施例1-6	シリコーン樹脂	ショアA硬度 13	△

【 図 1 9 】

	樹脂層26を構成する樹脂	樹脂のガラス転移温度Tg[°C]	評価結果
実施例2-1	紫外線硬化型エポキシ樹脂	102	○
実施例2-2	紫外線硬化型エポキシ樹脂	110	○
実施例2-3	紫外線硬化型エポキシ樹脂	132	○
実施例2-4	紫外線硬化型アクリル樹脂	94	○
実施例2-5	紫外線硬化型アクリル樹脂	72	△
実施例2-6	紫外線硬化型アクリル樹脂	22	△
実施例2-7	紫外線硬化型アクリル樹脂	-18	△
実施例2-8	シリコーン樹脂	-54	△

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード(参考)
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 6 5 Z
H 0 1 L	27/32	(2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 3 8
G 0 9 F	9/00	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 4 2 Z

(72)発明者 山谷 学
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T D K株式会社内

(72)発明者 小玉 光文
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T D K株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 CC45 DD89 DD97 EE02 EE46 EE48 EE49
EE50 FF00 GG04 GG06 GG37
5C094 AA03 AA04 AA32 AA37 AA38 AA42 AA43 BA27 CA19 DA07
DA13 DA15 EC04 FB15 GB10 HA06 JA20
5G435 AA13 AA14 AA17 BB05 CC09 KK05