

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5036961号
(P5036961)

(45) 発行日 平成24年9月26日 (2012. 9. 26)

(24) 登録日 平成24年7月13日 (2012. 7. 13)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 51/50 (2006. 01)

H O 5 B 33/14

B

H O 5 B 33/10 (2006. 01)

H O 5 B 33/10

H O 5 B 33/12 (2006. 01)

H O 5 B 33/22

B

G O 9 F 9/30 (2006. 01)

H O 5 B 33/22

D

H O 1 L 27/32 (2006. 01)

H O 5 B 33/12

C

請求項の数 2 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-148061 (P2004-148061)
(22) 出願日 平成16年5月18日 (2004. 5. 18)
(65) 公開番号 特開2005-332633 (P2005-332633A)
(43) 公開日 平成17年12月2日 (2005. 12. 2)
審査請求日 平成18年9月12日 (2006. 9. 12)

(73) 特許権者 000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(74) 代理人 110001427
特許業務法人前田特許事務所
(74) 代理人 100077931
弁理士 前田 弘
(74) 代理人 100113262
弁理士 竹内 祐二
(74) 代理人 100124349
弁理士 米田 圭啓
(72) 発明者 大畑 公孝
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、

上記基板の上に設けられた有機積層体と、

上記有機積層体を挟持するように設けられた第1電極と第2電極と、

を有し、

上記有機積層体は、上記第1電極と上記第2電極とからそれぞれ注入されるホールと電子とが再結合することにより励起されるポリオレフィン系の発光材料を含む発光層と、該発光層に接するように積層され、上記ホール又は上記電子の少なくともいずれかを上記発光層に輸送する有機層とを有し、

上記発光層及び上記有機層のそれぞれの間において、交じり合いを発生する有機エレクトロルミネッセンス表示装置であって、

上記発光層及び上記有機層の少なくともいずれか一方の層が多層構造に形成され、

上記多層構造を構成する層のうち、上記発光層及び上記有機層の他方の層と接する層の J I S K 5 6 0 0 - 5 - 4 で定義される引っかかり硬度のみが 2 H 以上である有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、

上記基板上に設けられた上記第1電極の上に、上記発光層及び上記有機層を含む上記有機積層体を形成する有機積層体形成ステップを備え、

10

20

上記有機積層体形成ステップは、上記発光層及び／又は上記有機層をＪＩＳ Ｋ ５６０ ０－５－４で定義される引っかかり硬度が２Ｈ以上に硬化させる硬化ステップを含む有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス表示装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

近年、情報処理機器の多様化に伴って、従来から一般に使用されている陰極線管（ＣＲＴ）よりも消費電力が少なく、薄型化が可能である平面表示装置に対する需要が高まってきている。そのような平面表示装置として、例えば、液晶表示装置やエレクトロルミネッセンス表示装置（以下、「ＥＬ表示装置」とする。）を挙げることができる。

【０００３】

それらのうち、有機ＥＬ表示装置は、自発光であり視認性が高く、また、完全固体装置であり耐衝撃性に優れ、取り扱いが容易であるため、特に研究開発が盛んに行われている。

【０００４】

図２は、従来の有機ＥＬ表示装置２００の断面図である。

【０００５】

この有機ＥＬ表示装置２００は、基板２１０と、基板２１０の上に設けられた有機積層体２３０と、有機積層体２３０を挟持するように設けられた第１電極２２０と、第２電極２４０と、を有する。

【０００６】

第１電極２２０は、有機積層体２３０にホールを注入する機能を有する。また、第２電極２４０は、有機積層体２３０に電子を注入する機能を有する。

【０００７】

有機積層体２３０は、発光する有機発光分子を含有する発光層２３２と、発光層２３２を挟持するように設けられたホール輸送層２３１と電子輸送層２３３とを有する。

【０００８】

ホール輸送層２３１は、第１電極２２０と発光層２３２との間に介設されており、第１電極２２０から注入されたホールを発光層２３２に輸送する機能を有する。また、電子輸送層２３３は、第２電極２４０と発光層２３２との間に介設されており、第２電極２４０から注入された電子を発光層２３２に輸送する機能を有する。

【０００９】

ホール輸送層２３１によって輸送されたホールと、電子輸送層２３３によって輸送された電子とが発光層２３２で再結合することによりエネルギーが発生し、そのエネルギーが有機積層体２３０に含まれる有機発光分子に供給されることにより有機発光分子が励起される。そして、励起された有機発光分子が基底状態に失活する際に有機発光分子が発光する仕組みとなっている。

【００１０】

ところで、発光層２３２は、発光層２３２全体が均一に発光するわけではなく、図２に示すように発光輝度分布を持って発光する。図２に示す主発光層２３２ｂは、発光層２３２のうちで最も高い頻度でホールと電子との再結合がおこり、最も強い発光輝度を示す層である。主発光層２３２ｂから離れるに従って、ホールと電子との再結合が起こる頻度が低下し、よって、発光輝度も弱くなる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１１】

従来の有機ＥＬ表示装置２００は、通電することにより経時的に、発光層２３２の成分

10

20

30

40

50

のホール輸送層 2 3 1 又は電子輸送層 2 3 3 のへの流出、及び、ホール輸送層 2 3 1 又は電子輸送層 2 3 3 の成分の発光層 2 3 2 への流入が発生する（以下、この現象のことを「交じり合い」とする。）。有機 E L 表示装置 2 0 0 において交じり合いが発生した場合は、発光層 2 3 2 における発光効率が悪化し、発光輝度が低下するという問題がある。

【 0 0 1 2 】

以下、有機 E L 表示装置 2 0 0 で交じり合いが発生した場合に、発光効率が悪化し、有機 E L 表示装置 2 0 0 の輝度が低下する原理を図 3 及び図 4 を用いて説明する。

【 0 0 1 3 】

図 3 は、通電を行っていない状態の有機 E L 表示装置 2 0 0 の有機積層体 2 3 0 部分を示す概略断面図である。

10

【 0 0 1 4 】

図 4 は、通電を行ったことにより交じり合い層 2 3 2 a ' 及び 2 3 2 c ' が形成された状態の有機 E L 表示装置 2 0 0 ' の有機積層体 2 3 0 ' 部分を示す概略断面図である。

【 0 0 1 5 】

図 3 に示すように、通電を行っていない有機 E L 表示装置 2 0 0 では、ホールと電子との再結合が最も高い頻度でおこる主発光層 2 3 2 b はホール輸送層 2 3 1 及び電子輸送層 2 3 3 から十分に隔離されている。よって、主発光層 2 3 2 b の周辺には、有機発光分子以外にホールと電子とが再結合することにより発生するエネルギー（以下、「再結合エネルギー」とする。）を受け取る分子、又はホールや電子若しくはその両方をトラップし、キャリアの輸送及び発光に寄与しない分子（以下、「クエンチング分子」とする。）が存在しない。従って、再結合エネルギーは、発光層 2 3 2 内に存在する有機発光分子に高い効率で供給される。よって、発光層 2 3 2 の発光効率は高く、有機 E L 常時装置 2 0 0 の発光輝度は大きい。尚、クエンチング分子としては、例えば、ホール輸送層 2 3 1 や電子輸送層 2 3 3 に含まれる分子及びそれらの会合体だけでなく、第 1 電極 2 2 0 又は第 2 電極 2 4 0 を形成する分子及びそれらの分子と有機分子との会合体、または、有機 E L 表示装置 2 0 0 ' に含まれている不純物及びそれらの不純物と有機物との会合体等が挙げられる。

20

【 0 0 1 6 】

しかし、図 4 に示すように、通電を行った有機 E L 表示装置 2 0 0 ' では、ホール輸送層 2 3 1 ' の成分と発光層 2 3 2 ' の成分との交じり合い、及び、電子輸送層 2 3 3 ' の成分と発光層 2 3 2 ' の成分との交じり合いが発生することによって、交じり合い層 2 3 2 a ' 、及び交じり合い層 2 3 2 c ' が形成されている。

30

【 0 0 1 7 】

交じり合い層 2 3 2 a ' 及び交じり合い層 2 3 2 c ' が形成された場合であっても、交じり合い層 2 3 2 a ' 及び交じり合い層 2 3 2 c ' と主発光層 2 3 2 b ' とが十分に離れているときは、主発光層 2 3 2 b ' の周辺にクエンチング分子が存在しない。従って、再結合エネルギーは発光層 2 3 2 ' 内に存在する有機発光分子に高い効率で供給される。

【 0 0 1 8 】

しかし、有機 E L 表示装置 2 0 0 ' に通電することにより、交じり合い層 2 3 2 a ' 及び交じり合い層 2 3 2 c ' が成長し、主発光層 2 3 2 b ' と交じり合い層 2 3 2 a ' 及び交じり合い層 2 3 2 c ' との距離が近くなった場合は、再結合エネルギーの一部が発光層 2 3 2 ' 内に存在する有機発光分子に供給されずに、クエンチング分子に供給される。クエンチング分子に再結合エネルギーが供給されることによりクエンチング分子は励起状態となる。しかし、クエンチング分子は、有機発光分子のように励起状態から基底状態に発光過程を経由して失活せず、発熱過程等の発光過程以外の失活過程を経由して励起状態から基底状態に失活する。よって、クエンチング分子は再結合エネルギーが供給された場合にも発光を発しない。従って、再結合エネルギーのクエンチング分子への供給効率の増大、すなわち再結合エネルギーの有機発光分子への供給効率の低下に伴って、発光層 2 3 2 ' の発光効率は低下し、有機 E L 表示装置 2 0 0 ' の発光輝度も低下する。

40

【 0 0 1 9 】

50

また、主発光層 2 3 2 b ' 周辺にクエンチング分子が存在する確率は、交じり合い層 2 3 2 a ' 及び交じり合い層 2 3 2 c ' が成長し、それらの交じり合い層と主発光層 2 3 2 b ' との間の距離が近くなるにつれて増大する。よって、交じり合い層 2 3 2 a ' 及び交じり合い層 2 3 2 c ' が成長するに従って、クエンチング分子へ供給される再結合エネルギーの割合が増加する。従って、交じり合い層 2 3 2 a ' 及び交じり合い層 2 3 2 c ' が成長し、それらの層の層厚が大きくなるに従って、発光層 2 3 2 ' の発光効率さらには低下し、有機 E L 表示装置 2 0 0 ' の発光輝度もさらに低下する。また、発光層 2 3 2 ' 中に有機 E L 表示装置 2 0 0 ' 外から発光が視認できないほど発光輝度が著しく低下した部分が生じると、その部分がダークスポットと呼ばれる非発光領域となる。

【 0 0 2 0 】

10

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、発光層と発光層に接する層との交じり合いを抑制することにより、発光層の発光輝度低下や発光層にダークスポットと呼ばれる非発光領域が増加することによる表示品質の劣化を効果的に抑制し、製品寿命の長い有機 E L 表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 1 】

本発明に係る有機 E L 表示装置は、基板と、上記基板の上に設けられた有機積層体と、上記有機積層体を挟持するように設けられた第 1 電極と第 2 電極と、を有し、上記有機積層体は、上記第 1 電極と上記第 2 電極とからそれぞれ注入されるホールと電子とが再結合することにより励起されるポリオレフィン系の発光材料を含む発光層と、該発光層に接するように積層され、上記ホール又は上記電子の少なくともいずれかを上記発光層に輸送する有機層とを有し、上記発光層及び上記有機層のそれぞれの間において、交じり合いを発生する有機エレクトロルミネッセンス表示装置である。上記発光層及び / 又は上記有機層は、J I S K 5 6 0 0 - 5 - 4 で定義される引っかかり硬度が 2 H 以上である。また、上記発光層及び上記有機層の少なくともいずれか一方の層を多層構造に形成し、当該多層構造を構成する層のうち、上記発光層及び上記有機層の他方の層と接する層の引っかかり硬度のみを 2 H 以上にしてあってもよい。

20

【 0 0 2 2 】

本発明に係る有機 E L 表示装置では、発光層及び発光層に接するように積層された有機層のうち少なくともいずれか一方の層の J I S K 5 6 0 0 - 5 - 4 で定義される引っかかり硬度 (以下、 「 J I S K 5 6 0 0 - 5 - 4 で定義される引っかかり硬度 」 を 「 引っかかり硬度 」 とする。) が 2 H 以上に構成されている。

30

【 0 0 2 3 】

発光層が引っかかり硬度 2 H 以上に形成されている場合は、発光層内の分子の物理的・化学的結合が強固である。よって、発光層の成分の発光層に接する層への流出を効果的に抑制することができる。同時に、発光層に接する層の成分の発光層への流入を効果的に抑制することができる。また、発光層に接するように積層された有機層が引っかかり硬度 2 H 以上に形成されている場合は、その有機層内の分子の物理的・化学的結合が強固である。よって、その有機層の成分が発光層に流入することを効果的に抑制することができる。同時に、発光層の成分がその有機層に流出することを効果的に抑制することができる。

40

【 0 0 2 4 】

このように、本発明に係る有機 E L 表示装置では、発光層と発光層に接するように積層された有機層との間の交じり合いが効果的に抑制される。従って、発光層の発光輝度低下や発光層にダークスポットと呼ばれる非発光領域が増加することによる表示品質の劣化を効果的に抑制することができ、製品寿命の長い有機 E L 表示装置を実現することができる。

【 0 0 2 5 】

また、本発明においては、上記発光層及び / 又は上記有機層は、有機高分子化合物を含むものであっても構わない。

【 0 0 2 6 】

50

有機高分子化合物を含む有機層は、蒸着法等のドライプロセスと比較して比較的安価に行え、かつ、高精度なパターンニングを可能にせしめるインクジェット法等のウェットプロセスによって形成することができる。よって、この構成によれば、発光層及び／又は発光層に接するように積層された有機層をウェットプロセスにより形成することができる。したがって、発光層及び／又は発光層に接するように積層された有機層を安価に形成することができ、また、高精度にパターンニングすることができる。よって、高精度なパターンニングを有する発光層及び／又は発光層に接するように積層された有機層を有する有機ＥＬ表示装置を容易にかつ安価に製造することができる。

【００２７】

また、有機高分子化合物を含む発光層及び／又は有機層は、加熱等の処理により、例えば、有機高分子化合物が結晶化するといった、発光層及び／又は有機層の変性が生じにくい。そのため、発光層及び／又は有機層を硬化し、引っかかり硬度を向上させるために加熱処理等の幅広い処理方法を選択することができる。

【００２８】

また、本発明に係る有機ＥＬ表示装置の製造方法は、基板と、該基板の上に設けられた有機積層体と、該有機積層体を挟持するように設けられた第１電極と第２電極とを有し、上記有機積層体は、上記第１電極と上記第２電極とからそれぞれ注入されるホールと電子とが再結合することにより励起されるポリオレフィン系の発光材料を含む発光層と、該発光層に接するように積層され、上記ホール又は上記電子の少なくともいずれかを上記発光層に輸送する有機層とを有し、上記発光層及び上記有機層のそれぞれに、互いに交じり合う成分が含まれている有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、上記基板上に設けられた上記第１電極の上に、上記発光層及び上記有機層を含む上記有機積層体を形成する有機積層体形成ステップを備え、上記有機積層体形成ステップは、上記発光層及び／又は上記有機層をＪＩＳ Ｋ ５６００－５－４で定義される引っかかり硬度が２Ｈ以上に硬化させる硬化ステップを含むものである。

【００２９】

この製造方法によれば、有機積層体形成ステップで形成した発光層及び／又は発光層に接するように積層された有機層を引っかかり硬度が２Ｈ以上に硬化する有機層硬化ステップを有する。そのため、発光層及び発光層に接するように積層された有機層のうち少なくともいずれか一方の引っかかり硬度を向上することができ、成分の流出を効果的に抑制できる。

【００３０】

例えば、引っかかり硬度が２Ｈ以上大きい発光層では、発光層内の分子の物理的・化学的結合が強固である。よって、発光層の成分の発光層に接する有機層等への流出を効果的に抑制することができる。同時に、発光層に接する有機層等の成分の発光層への流入を効果的に抑制することができる。また、引っかかり硬度が大きい発光層に接するように積層された有機層では、その有機層内の分子の物理的・化学的結合が強固である。よって、その有機層の成分が発光層に流入することを効果的に抑制することができる。同時に、発光層の成分がその有機層に流出することを抑制することができる。

【００３１】

このように、本発明に係る製造方法により製造された有機ＥＬ表示装置は、発光層と発光層に接するように積層された有機層等との間の交じり合いが効果的に抑制される。従って、本発明による有機ＥＬ表示装置の製造方法によれば、発光層の発光輝度低下や発光層にダークスポットと呼ばれる非発光領域が増加することによる表示品質の劣化が発生しにくく、製品寿命の長い有機ＥＬ表示装置を提供することができる。

【発明の効果】

【００３２】

以上説明したように、本発明によれば、発光層と発光層に接するように積層された有機層又は電極との間の交じり合いを効果的に抑制することにより発光層の発光輝度低下や非発光領域が増加することによる表示品質の劣化を効果的に抑制することができるので、長

10

20

30

40

50

い製品寿命を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0034】

図1は、本発明の対照例に係る有機EL表示装置100の断面図である。

【0035】

有機EL表示装置100は、基板110と、基板110の上に設けられた有機積層体130と、有機積層体130を挟持するように設けられた第1電極120と第2電極140とからなる。

10

【0036】

有機EL表示装置100では、第1電極120と第2電極140とからそれぞれ注入されたホールと電子とは発光層132で再結合する。ホールと電子との再結合により発生したエネルギーは発光層132に含まれる有機発光分子に供給され、有機発光分子が励起される。そして、励起された有機発光分子が発光過程を経由して基底状態に失活することにより、発光層132が発光する仕組みとなっている。

【0037】

基板110は、例えば、石英、ソーダガラス、若しくはセラミック材料等の無機材料、又は、ポリイミド、ポリエステル等の有機材料等により形成することができるが、有機EL表示装置100を支持するために十分な強度を有するものであれば、何ら限定されるものではない。

20

【0038】

また、必要に応じて基板110の上にTFT等を含むアクティブマトリクス回路等の駆動回路を形成しても構わない。この構成によれば、パネル輝度やレスポンスの良好な高画質・大容量表示が可能な有機EL表示装置100を実現することができる。

【0039】

第1電極120は、有機積層体130にホールを注入する機能を有する。第1電極120は、例えば、インジウム錫酸化物(ITO)や、酸化錫(SnO₂)、Au、Ni、Pt等により構成することができるが、何らこれに限定されるものではない。

【0040】

尚、第1電極120は、単層構造に限定されるものではなく、例えばAgやAl等の導電性で高い光反射率を有する材料からなる層と、高い仕事関数を有するインジウム錫酸化物(ITO)やインジウム亜鉛酸化物(IZO)等からなる層との多層構造に形成しても勿論構わない。

30

【0041】

また、有機EL表示装置100が有機積層体130の発光を第1電極120側から取り出すボトムエミッション方式である場合は、発光の取り出し効率を向上する観点から、第1電極120は、例えば、インジウム錫酸化物(ITO)や、酸化錫(SnO₂)等の高い仕事関数を有し、かつ、光透過率の高い材料の薄膜により構成することが好ましい。一方、有機EL表示装置100が有機積層体130の発光を第2電極140側から取り出すトップエミッション方式である場合は、発光の取り出し効率を向上する観点から、第1電極120は、高い仕事関数を有し、かつ、光反射率の高い材料の薄膜により構成することが好ましい。

40

【0042】

有機積層体130は、ホール輸送層131と発光層132とからなる。

【0043】

ホール輸送層131は、ホール注入効率がよいものであれば、何ら限定されるものではない。ホール輸送層131の材料としては、例えば、トリフェニルアミン誘動体、ポリパラフェニレンビニレン(PPV)誘動体、ポリNビニールカーバゾル(PVK)、ポリアニリン、3,4-ポリエチレンジオキシチオフエン/ポリスチレンサルフォネート(PE

50

DOT/PSS)、ポリフルオレン誘導体などの有機材料、p型半導体材料等が挙げられるが何らこれに限定されるものではない。

【0044】

発光層132は、特に限定されるものではなく、例えば、8-ヒドロキシキノリロール誘動体、チアゾール誘動体、ベンズオキサゾール誘動体、キナクリドン誘動体、スチリルアリーレン誘動体、ペリレン誘動体、オキサゾール誘動体、オキサジアゾール誘動体、トリアゾール誘動体、トリフェニルアミン誘動体、蛍光性金属錯体、ポリパラフェニレンビニレン(PPV)誘動体、ポリビニルNカルバゾール(PVK)、ポリフルオレン誘動体、ポリチオフェン誘動体、スピロ化合物等により形成することができる。また、これらの材料のうち2種以上を組み合わせたり、ドーパント材料などの添加剤を組み合わせても構

10

【0045】

また、ホール輸送層131と発光層132とは、有機高分子化合物を含むものであっても構わない。この構成によれば、ホール輸送層131と発光層132とを蒸着法等のドライプロセスと比較して比較的安価に行え、かつ、高精度なパターンニングを可能にせしめるインクジェット法等のウェットプロセスによって形成することができる。したがって、ホール輸送層131と発光層132とを安価に形成することができ、また、高精度にパターンニングすることができる。よって、高精度なパターンニングを有するホール輸送層131と発光層132とを有する有機EL表示装置100を容易にかつ安価に製造することができる。

20

【0046】

また、この構成によれば、ホール輸送層131と発光層132とを加熱処理等した場合においても、例えば、有機高分子化合物が結晶化するといった、ホール輸送層131と発光層132との変性が生じにくい。そのため、ホール輸送層131と発光層132とを硬化し、引っかかり硬度を向上させるために加熱処理等の幅広い処理方法を選択することができる。

【0047】

有機EL表示装置100では、発光層132及びホール輸送層131のうち少なくともいずれか一方の引っかかり硬度が2H以上に形成されている。発光層132が引っかかり硬度2H以上に形成されている場合は、発光層132内の分子の物理的・化学的結合が強固である。よって、発光層132の成分のホール輸送層131及び第2電極140への流出を効果的に抑制することができる。同時に、ホール輸送層131及び第2電極140の成分の発光層132への流入を効果的に抑制することができる。また、ホール輸送層131が引っかかり硬度2H以上に形成されている場合は、ホール輸送層131内の分子の物理的・化学的結合が強固である。よって、ホール輸送層131の成分が発光層132に流入することを効果的に抑制することができる。同時に、発光層132の成分がホール輸送層131に流出することを効果的に抑制することができる。

30

【0048】

このように、有機EL表示装置100では、発光層132とホール輸送層131及び第2電極140との間の交じり合いが効果的に抑制される。従って、発光層132の発光輝度低下や発光層132にダークスポットと呼ばれる非発光領域が増加することによる表示品質の劣化を効果的に抑制することができ、製品寿命の長い有機EL表示装置100を実現することができる。

40

【0049】

尚、ホール輸送層131を、第1電極120と接するホール輸送第1層と、発光層132と接するホール輸送第2層との2層構造とを有する多層構造とし、ホール輸送第2層の引っかかり硬度を2H以上に形成しても構わない。ホール輸送層131と発光層132との交じり合いは、ホール輸送層131と発光層132との接触面で発生するため、必ずしもホール輸送層131全体の引っかかり硬度を2H以上にする必要はなく、発光層132と接

50

するホール輸送第2層の引っかかり硬度のみを2Hすることで、ホール輸送層131全体の引っかかり硬度を2H以上にした場合と同様の効果が得られる。

【0050】

同様に、発光層132を多層構造とし、発光層132を構成する層のうち、ホール輸送層131と接する層の引っかかり硬度を2H以上としても構わない。また、発光層132を構成する層のうち、ホール輸送層131と接する層と第2電極140と接する層との引っかかり硬度のみを2H以上としても構わない。

【0051】

尚、本発明にかかる発明者が誠意研究した結果から、交じり合い層の層厚が30nm以上に成長した場合に有機EL表示装置100の発光輝度が顕著に低下することがわかっている。従って、ホール輸送第2層及び発光層132のうちホール輸送層131と接する層の層厚は、0.01~50nmであることがより好ましい。

10

【0052】

また、有機EL表示装置100では、有機積層体130をホール輸送層131と発光層132との2層構造としたが、何らこの構成に限定されるものではない。すなわち、有機積層体130を、ホール輸送層131、ホール注入層、電子注入層、及び、電子輸送層のうちの1層または2層以上と、発光層132とにより構成しても勿論構わない。

【0053】

例えば、有機積層体を発光層と発光層を挟持するように設けられたホール輸送層と電子輸送層とにより構成した有機EL表示装置の場合は、発光層、ホール輸送層、又は電子輸送層のうちいずれか1以上の層を引っかかり硬度2H以上に形成してもかまわない。例えば、電子輸送層の引っかかり硬度を2H以上に構成した場合は、電子輸送層と発光層との交じり合い、及び電子輸送層と第2電極との交じり合いを抑制することができる。よって、ホールと電子とが再結合することにより発生したエネルギーは効率よく発光層に含まれる有機発光分子に供給される状態を長期間維持することができる。従って、この有機EL表示装置は、長い製品寿命を実現することができる。

20

【0054】

第2電極140は、有機積層体130に電子を注入する機能を有する。第2電極140は、例えば、Mg、Li、Ca、Ag、Al、In、Ce、又はCu等の薄膜により構成することができるが、何らこれに限定されるものではない。

30

【0055】

尚、第2電極140は、単層構造に限定されるものではなく、例えばインジウム錫酸化物(ITO)等の導電性で高い光透過率を有する材料からなる層と、低い仕事関数を有するCaやLi等からなる層との多層構造に形成しても勿論構わない。

【0056】

また、有機EL表示装置100が有機積層体130の発光を第2電極140側から取り出すトップエミッション方式である場合は、発光の取り出し効率を向上する観点から、第2電極140は、光透過性に構成することが好ましい。一方、有機EL表示装置100が有機積層体130の発光を第1電極120側から取り出すボトムエミッション方式である場合は、発光の取り出し効率を向上する観点から、第2電極140は、光反射性に構成することが好ましい。

40

【0057】

また、有機EL表示装置100では、基板110上に第1電極120と有機積層体130と第2電極140とを各画素(又は各絵素)ごとに区画する隔壁を設けても構わない。隔壁を設けることにより、上下リークやクロストークを防止することができ、また、各画素(又は、絵素)間における有機積層体130の混合を防止することができる。

【0058】

隔壁の材料としては、SiO₂やSiN_xなどの無機材料や、ポリイミドやフォトレジストなどの有機材料を用いることができるが、何らこれに限定されるものではない。

【0059】

50

また、有機EL表示装置100では、基板110上に第1電極120と有機積層体130と第2電極140とを覆うように封止を設けても構わない。有機EL表示装置100は、水分及び酸素の浸入による画像表示性能の劣化が激しいところに封止を設けることにより有機EL表示装置100内に水分及び酸素が浸入することを効果的に抑制することができる、製品寿命の長い有機EL表示装置100を実現することができる。

【0060】

封止としては、防水性、防湿性、防酸素性に優れた無機物や有機物からなる薄膜や、ガラスや金属等の無機物からなるキャップ等を用いることができるが何らこれに限定されるものではない。

【0061】

10

また、より効果的に有機EL表示装置100の中に水分及び酸素が進入することを防止する観点から、乾燥窒素や乾燥アルゴン中において封止を形成することがより好ましい。

【0062】

以下、有機EL表示装置100の製造方法について説明する。

【0063】

まず、ガラス等の基板110上にインジウム錫酸化物(ITO)等をスパッタ法等の公知の方法により成膜し、フォトリソグラフィ技術によりパターンニングすることで第1電極120を形成する。

【0064】

次に、第1電極120を形成した基板110をIPA超音波洗浄、及びIPA蒸気洗浄、及びUVオゾン又は酸素プラズマによる洗浄等を行うことにより第1電極120を形成した基板110を洗浄する。

20

【0065】

次に第1電極120を形成した基板110上に3,4-ポリエチレンジオキシチオフェン/ポリスチレンサルフォネート(PEDOT/PSS)等のホール輸送材料をスピンコート法等の公知の成膜方法により成膜しホール輸送層131を形成する。

【0066】

ホール輸送層131は、例えば成膜後所望の温度で加熱処理等を行うことにより、所望の引っかかり硬度に形成することができる(硬化ステップ)。しかし、ホール輸送層131の硬化の方法は、この方法に何ら限定されるものではなく、例えば、ホール輸送層131に架橋性ホール輸送高分子を含有させることで、ホール輸送層131内に架橋構造を形成することによりホール輸送層131を硬化しても構わない。

30

【0067】

このようにホール輸送層131を硬化ステップにより引っかかり硬度2H以上に形成することで、ホール輸送層131と発光層132との交じり合いを効果的に抑制することができる。よって、発光層132の発光輝度低下や発光層132にダークスポットと呼ばれる非発光領域が発生することを効果的に抑制することができ、製品寿命の長い有機EL表示装置100を製造することができる。

【0068】

また、ホール輸送層131を多層構造に形成しても勿論構わない。ホール輸送層131を多層構造に形成した場合、ホール輸送層131を構成する層のうち、少なくとも発光層132に接する層のみを加熱等により硬化することで、ホール輸送層131全体を硬化ステップにより硬化した場合と同様にホール輸送層131と発光層132との交じり合いを効果的に抑制することができる。よって、発光層132の発光輝度低下や発光層132にダークスポットと呼ばれる非発光領域が発生することを効果的に抑制することができ、製品寿命の長い有機EL表示装置100を製造することができる。

40

【0069】

次に、ホール輸送層131を形成した基板110上に、例えばキシレンに溶解させた青色発光ポリフルオレン系材料等の発光材料をスピンコート法等の公知の成膜方法により成膜することにより発光層132を成膜することにより有機積層体130を形成する(有機

50

積層体形成ステップ)。

【0070】

発光層132は、例えば、加熱処理等を行うことにより硬化することができ、所望の引っかかり硬度を得ることができる(硬化ステップ)。しかし、発光層132の硬化の方法は、この方法に何ら限定されるものではなく、例えば、発光層132に架橋性ホール輸送高分子を含有させることで、発光層132内に架橋構造を形成することにより発光層132を硬化しても構わない。このように発光層132を硬化ステップにより引っかかり硬度2H以上に形成することにより、ホール輸送層131及び第2電極140と発光層132との交じり合いを効果的に抑制することができる。よって、発光層132の発光輝度低下や発光層132にダークスポットと呼ばれる非発光領域が発生することを効果的に抑制することができ、製品寿命の長い有機EL表示装置100を製造することができる。

10

【0071】

また、発光層132を多層構造に形成しても勿論構わない。発光層132を多層構造に形成した場合、発光層132を構成する層のうち、ホール輸送層131に接する層を加熱等により硬化することで、発光層132全体を硬化ステップにより硬化した場合と同様にホール輸送層131と発光層132との交じり合いを効果的に抑制することができる。同様に、発光層132を構成する層のうち、第2電極140に接する層を加熱等により硬化することで、発光層132全体を硬化ステップにより硬化した場合と同様に第2電極140と発光層132との交じり合いを効果的に抑制することができる。よって、発光層132の発光輝度低下や発光層132にダークスポットと呼ばれる非発光領域が発生することを効果的に抑制することができ、製品寿命の長い有機EL表示装置100を製造することができる。

20

【0072】

次に、ホール輸送層131と発光層132とにより構成される有機積層体層130を形成した基板110の上に、スパッタ法等の成膜方法により、Ca等を成膜し、第2電極140を形成することにより有機EL表示装置100を製造することができる。

【実施例】

【0073】

(対照例1) 絶縁基板の上にインジウム錫酸化物(ITO)を公知の方法により成膜し、フォトリソグラフィ技術等によりパターンングすることで第1電極を形成した。第1電極を形成した絶縁基板をIPA超音波洗浄、及びIPA蒸気洗浄を行った後、さらにUVオゾン洗浄を30分行うことにより、第1電極を形成した絶縁基板を洗浄した。

30

【0074】

第1電極を形成した絶縁基板上に3,4-ポリエチレンジオキシチオフエン/ポリスチレンサルフォネート(以下、「PEDOT/PSS」とする。)をスピンコート法により成膜し、210℃で10分間加熱することによりホール輸送層を形成した。ホール輸送層の層厚は65nmであった。また、ホール輸送層の引っかかり硬度をJIS K 5600-5-4で定義される方法により測定したところHであった(以下、実施例、対照例及び比較例に示す引っかかり硬度の値は、JIS K 5600-5-4で定義される方法により測定することにより得られた値を示す)。

40

【0075】

次に、ホール輸送層を形成した絶縁基板の上に、キシレンに溶解させた青色発光ポリフルオレン系材料をスピンコート法により発光層を成膜し、有機積層体を形成した。

【0076】

次に、発光層を形成した絶縁基板を窒素雰囲気下、130℃で1時間加熱乾燥することにより発光層を硬化処理した。加熱処理後の発光層の引っかかり硬度は2Hであった。

【0077】

次に、有機積層体を形成した絶縁基板を金属チャンバーに移動し、LiF、Ca、及びAgをそれぞれ1nm、1.25nm、及び100nmの層厚で成膜することにより第2電極を形成した。

50

【 0 0 7 8 】

次に、第 2 電極を形成した絶縁基板を、第 1 電極と、ホール輸送層と発光層とからなる有機積層体と、第 2 電極とを覆うようにガラス製の封止キャップにより封止することにより有機 E L 表示装置を作成した。

【 0 0 7 9 】

次に、作成した有機 E L 表示装置の所定輝度からの輝度半減時間を測定した。

【 0 0 8 0 】

対照例 1 に係る有機 E L 表示装置の所定輝度からの輝度半減時間を表 1 に示す。

【 0 0 8 1 】

(対照例 2) 発光層を形成した絶縁基板を窒素雰囲気下、200 で 1 時間加熱した以外は、対照 1 と同様の方法により有機 E L 表示装置を作成し、所定輝度からの輝度半減時間を測定した。

10

【 0 0 8 2 】

ホール輸送層の層厚は 65 nm であった。また、ホール輸送層の引っかかり硬度は H であった。

【 0 0 8 3 】

また、加熱処理後の発光層の引っかかり硬度は 3 H であった。

【 0 0 8 4 】

対照 2 に係る有機 E L 表示装置の所定輝度からの輝度半減時間を表 1 に示す。

【 0 0 8 5 】

20

(対照例 3) まず、対照例 1 と同様の方法により、絶縁基板上に第 1 電極とホール輸送層とを形成した。ホール輸送層の層厚は 65 nm であった。また、ホール輸送層の引っかかり硬度は H であった。

【 0 0 8 6 】

次に、ホール輸送層を形成した絶縁基板の上に、キシレンに溶解させた緑色発光ポリフルオレン系材料をスピンコート法により発光層を成膜することにより有機積層体を形成した。

【 0 0 8 7 】

次に、発光層を形成した絶縁基板を窒素雰囲気下、200 で 1 時間加熱乾燥することにより発光層を硬化した。加熱処理後の発光層の引っかかり硬度は 2 H であった。

30

【 0 0 8 8 】

次に、有機積層体を形成した絶縁基板を金属チャンバーに移動し、Ca、及び Ag をそれぞれ 1.25 nm、100 nm の層厚で成膜することにより第 2 電極を形成した。

【 0 0 8 9 】

次に、第 2 電極を形成した絶縁基板を、第 1 電極と、ホール輸送層と発光層とからなる有機積層体と、第 2 電極とを覆うようにガラス製の封止キャップにより封止することにより有機 E L 表示装置を作成し、所定輝度からの輝度半減時間を測定した。

【 0 0 9 0 】

対照例 3 に係る有機 E L 表示装置の所定輝度からの輝度半減時間を表 2 に示す。

【 0 0 9 1 】

40

(実施例 1) まず、対照例 3 と同様の方法により、絶縁基板上に第 1 電極とホール輸送層と発光層とを形成した。ホール輸送層の層厚は 65 nm であった。また、ホール輸送層の引っかかり硬度は H であった。

【 0 0 9 2 】

次に、発光層を形成した絶縁基板を窒素雰囲気下、200 で 1 時間加熱乾燥することにより発光層を硬化した。加熱処理後の発光層の引っかかり硬度は 2 H であった。

【 0 0 9 3 】

さらに、発光層を形成した絶縁基板上に、キシレンに溶解させた青色発光ポリフルオレン系材料をスピンコート法により成膜することにより発光第 2 層を形成した。

【 0 0 9 4 】

50

次に発光第2層を形成した絶縁基板を窒素雰囲気下、150℃で1時間加熱した。加熱処理後の発光第2層の引っかかり硬度はHであった。

【0095】

次に、第2電極を形成した絶縁基板を、第1電極と、ホール輸送層と発光層と発光第2層とからなる有機積層体と、第2電極とを覆うようにガラス製の封止キャップにより封止することにより有機EL表示装置を作成し、所定輝度からの輝度半減時間を測定した。

【0096】

実施例1に係る有機EL表示装置の所定輝度からの輝度半減時間を表2に示す。

【0097】

(対照例4)まず、対照例1と同様の方法により、絶縁基板上に第1電極とホール輸送層とを形成した。ホール輸送層の層厚は65nmであった。また、ホール輸送層の引っかかり硬度はHであった。

【0098】

次に、ホール輸送層を形成した絶縁基板上に、緑色発光ポリフルオレン系材料と25重量%の熱硬化性ホール輸送性材料とを含有するキシレン溶液をスピンコート法により成膜することにより発光層を形成した。

【0099】

次に、発光層を形成した絶縁基板を窒素雰囲気下、150℃で1時間加熱乾燥することにより発光層を硬化した。加熱処理後の発光層の引っかかり硬度は2Hであった。

【0100】

次に、対照例3と同様の方法により第2電極を形成し、封止キャップにより封止することにより有機EL表示装置を作成し、所定輝度からの輝度半減時間を測定した。

【0101】

対照例4に係る有機EL表示装置の所定輝度からの輝度半減時間を表2に示す。

【0102】

(実施例2)対照例1と同様の方法により絶縁基板上に第1電極を形成した。

【0103】

第1電極を形成した絶縁基板上に3,4-ポリエチレンジオキシチオフエン/ポリスチレンサルフォネート(PEDOT/PSS)をスピンコート法により成膜し、210℃で10分間加熱することによりホール輸送第1層を形成した。

【0104】

次に、ホール輸送層を形成した絶縁基板上に、熱架橋性ホール輸送高分子を層厚20nmで成膜し、200℃で1時間加熱することによりホール輸送第2層を形成し、ホール輸送第1層とホール輸送第2層とからなるホール輸送層を形成した。

【0105】

次に、対照例3と同様の方法により発光層を形成した。

【0106】

次に、発光層を形成した絶縁基板を窒素雰囲気下、150℃で1時間加熱乾燥することにより、発光層内に架橋構造を形成し、発光層を硬化した。加熱処理後の発光層の引っかかり硬度はHであった。

【0107】

次に、対照例3と同様の方法により第2電極を形成し、封止キャップにより風刺することで有機EL表示装置を作成し、所定輝度からの輝度半減時間を測定した。

【0108】

実施例2に係る有機EL表示装置の所定輝度からの輝度半減時間を表2に示す。

【0109】

(比較例1)対照例1と同様の方法により絶縁基板上に第1電極とホール輸送層と発光層とを形成した。ホール輸送層の層厚は65nmであった。また、ホール輸送層の引っかかり硬度はHであった。

【0110】

10

20

30

40

50

発光層を形成した絶縁基板を窒素雰囲気下、室温（25）で1時間放置した。また、1時間放置後の発光層の引っかかり硬度はHであった。

【0111】

次に、対照例1と同様の方法により第2電極を形成し、封止キャップにより封止することにより有機EL表示装置を作成し、所定輝度からの輝度半減時間を測定した。

【0112】

比較例1に係る有機EL表示装置の所定輝度からの輝度半減時間を表1に示す。

【0113】

（比較例2）対照例1と同様の方法により絶縁基板上に第1電極とホール輸送層と発光層とを形成した。ホール輸送層の層厚は65nmであった。また、ホール輸送層の引っかかり硬度はHであった。

【0114】

発光層を形成した絶縁基板を90で1時間放置した。また、発光層の引っかかり硬度はHであった。

【0115】

次に、対照例1と同様の方法により第2電極を形成し、封止キャップにより封止することにより有機EL表示装置を作成し、所定輝度からの輝度半減時間を測定した。

【0116】

比較例2に係る有機EL表示装置の所定輝度からの輝度半減時間を表1に示す。

【0117】

（比較例3）発光層を形成した絶縁基板を窒素雰囲気下、150で1時間加熱した以外は、対照例3と同様の方法により有機EL表示装置を作成し、所定輝度からの輝度半減時間を測定した。

【0118】

ホール輸送層の層厚は65nmであった。また、ホール輸送層の引っかかり硬度はHであった。

【0119】

また、加熱処理後の発光層の引っかかり硬度はHであった。

【0120】

比較例3に係る有機EL表示装置の所定輝度からの輝度半減時間を表2に示す。

【0121】

【表1】

	ホール輸送層の 引っかかり硬度	発光材料	発光層の乾燥温度 (°C)	発光層の 引っかかり硬度	輝度半減時間 (hr)	輝度半減時間 (正規化)
対照例1	H	青色発光ポリオ レフィン系材料	130	2H	100	3.3
対照例2	H	青色発光ポリオ レフィン系材料	200	3H	110	3.7
比較例1	H	青色発光ポリオ レフィン系材料	25	H	30	1.0
比較例2	H	青色発光ポリオ レフィン系材料	90	H	40	1.3

表1は、対照例1～2、及び比較例1～2のそれぞれの輝度半減時間を示す表である。

【0122】

尚、表1に示した発光材料として青色発光ポリオレフィン系材料を用いた対照例1、2、及び比較例1、2については、所定輝度は、1000cd/m²とした。

【0123】

また、表1において「輝度半減時間（正規化）」の欄に記載された値は、それぞれの輝度半減時間を比較例1の輝度半減時間を基準として正規化することにより得られた値である。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 4 】

表 1 に示すように、発光層の引っかかり硬度が 2 H 以上である対照例 1 及び対照例 2 は、輝度半減時間が 1 0 0 時間以上と、発光層の引っかかり硬度が H である比較例 1 の 3 倍以上の値を示した。これは、発光層の引っかかり硬度が 2 H 以上と高いため、発光層とホール輸送層、及び発光層と第 2 電極との交じり合いが抑制されたことにより、有機層の発光効率が低下するまでに要する時間が長くなったためである。従って、発光層の引っかかり硬度が 2 H 以上である有機 E L 表示装置は、長い輝度半減時間を有し、製品寿命が長いことがわかる。

【 0 1 2 5 】

また、比較例 2 は、発光層を加熱乾燥しているにもかかわらず、短い輝度半減時間を示した。このことより、輝度半減時間は、発光層の乾燥温度と直接的な相関関係を有するものではなく、発光層の引っかかり硬度と直接的な相関関係を有することがわかる。

【 0 1 2 6 】

また、表 1 に示す結果から、発光層の引っかかり硬度が 2 H である対照例 1 より発光層の引っかかり硬度が 3 H である実施例 2 の方が、輝度半減時間が長いことがわかる。このことより、発光層の引っかかり硬度を大きくすることにより、発光層と発光層に接する層との交じり合いが効果的に抑制され、有機 E L 表示装置の輝度半減時間、及び製品寿命をさらに長くすることができることがわかる。

【 0 1 2 7 】

【表 2】

	ホール輸送層の 引っかかり硬度	発光材料	発光層の乾燥温度 (°C)	発光層の 引っかかり硬度	輝度半減時間 (hr)	輝度半減時間 (正規化)
対照例3	H	緑色発光ポリオ レフィン系材料	200	2H	780	4.0
実施例1	H	緑色発光ポリオ レフィン系材料	200/90	2H/H	800	4.1
対照例4	H	緑色発光ポリオ レフィン系材料	150	2H	600	3.1
実施例2	2H	緑色発光ポリオ レフィン系材料	150	H	650	3.3
比較例3	H	緑色発光ポリオ レフィン系材料	150	H	196	1.0

表 2 は、実施例 1 , 2、対照例 3 , 4、及び比較例 3 のそれぞれの輝度半減時間を示す表である。

【 0 1 2 8 】

尚、表 1 に示した発光材料として緑色発光ポリオレフィン系材料を用いた実施例等については、所定輝度は、 2000 cd/m^2 とした。

【 0 1 2 9 】

また、表 2 において「輝度半減時間（正規化）」の欄に記載された値は、それぞれの輝度半減時間を比較例 3 の輝度半減時間を基準として正規化することにより得られた値である。

【 0 1 3 0 】

表 2 に示すように、発光層の引っかかり硬度が 2 H 以上である対照例 3 及び対照例 4 は、6 0 0 時間以上という長い輝度半減時間を有し、発光層の引っかかり硬度が H である比較例 3 の輝度半減時間の 3 倍以上の値を示した。これは、発光層の引っかかり硬度が 2 H 以上と高いため、発光層とホール輸送層、及び発光層と第 2 電極との交じり合いが抑制されたことにより、有機層の発光効率が低下するまでに要する時間が長くなったためである。従って、発光層の引っかかり硬度が 2 H 以上である有機 E L 表示装置は、長い輝度半減時間を有し、製品寿命が長いことがわかる。

【 0 1 3 1 】

また、発光層を加熱することにより発光層の引っかかり硬度を向上した対照例 3 と、発光層に熱硬化性ホール輸送材料を添加し、熱架橋することにより発光層の引っかかり硬度を向上した対照例 4 とは、共に長い輝度半減時間を有した。このことから、発光層の引っかかり硬度を向上する手段によらず、輝度半減時間は発光層の引っかかり硬度と相関していることがわかる。すなわち、本発明において、有機層の引っかかり硬度の向上方法は、何ら限定されるものではないことがわかる。

【 0 1 3 2 】

また、表 2 に示すように、発光層を引っかかり硬度が 2 H である発光第 1 層と、引っかかり硬度が H である発光第 2 層との 2 層構造に形成した実施例 1 についても比較例 3 の 4 . 1 倍という非常に長い輝度半減時間を有する。このことより、必ずしも発光層全体の引っかかり硬度が 2 H 以上である必要はなく、少なくともホール輸送層に接する発光第 1 層が 2 H 以上の引っかかり硬度を有すれば、発光層とホール輸送層との交じり合いを抑制することができ、長い輝度半減時間と製品寿命を実現することができることがわかる。

10

【 0 1 3 3 】

また、表 2 に示すように、ホール輸送層の引っかかり硬度が 2 H である実施例 2 は、発光層の引っかかり硬度が H であるにもかかわらず、比較例 3 の 3 倍以上の輝度半減時間を有する。このことより、必ずしも発光層の引っかかり硬度が 2 H 以上である必要はなく、発光層に接する有機層の引っかかり硬度が 2 H 以上であっても、長い輝度半減時間、および製品寿命を実現することができることがわかる。

【 0 1 3 4 】

20

尚、実施例は、発光層を有機高分子材料である発光ポリオレフィン系材料を含むものとし、また、ホール輸送層を有機高分子材料である PEDOT / PSS を含むものとしたため、ウェットプロセスであるスピンコート法により容易かつ安価に形成することができた。

【 0 1 3 5 】

また、上述の通り発光層とホール輸送層とが有機高分子材料を含むため、熱処理等、有機層の引っかかり硬度を向上する処理を行うことにより発光層及びホール輸送層が結晶化することなく、有機層効果ステップで幅広い硬化処理条件を選択することができた。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 3 6 】

30

【図 1】有機 EL 表示装置 100 の断面図である。

【図 2】従来の有機 EL 表示装置 200 の断面図である。

【図 3】通電を行っていない状態の有機 EL 表示装置 200 の有機積層体 230 部分を示す概略断面図である。

【図 4】通電を行ったことにより交じり合い層 232 a ' 及び 232 c ' が形成された状態の有機 EL 表示装置 200 ' の有機積層体 230 ' 部分を示す概略断面図である。

【符号の説明】

【 0 1 3 7 】

100、200、200' 有機 EL 表示装置

110、210 基板

40

120、220 第 1 電極

130、230、230' 有機積層体

131、231、231' ホール輸送層

132、232、232' 発光層

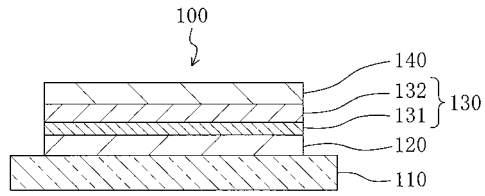
140、240 第 2 電極

232 a '、232 c ' 交じり合い層

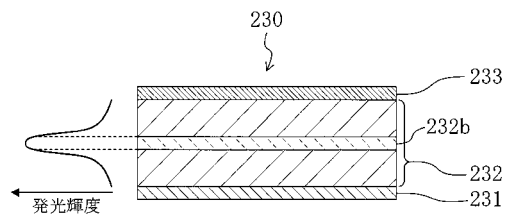
232 b 主発光層

233、233' 電子輸送層

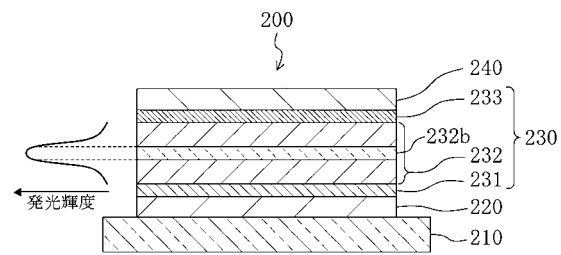
【図 1】



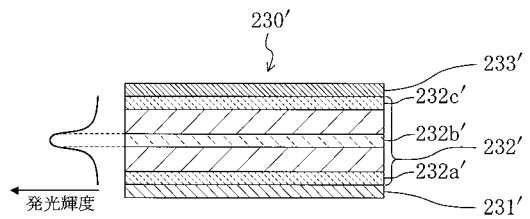
【図 3】



【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 F 9/30 3 6 5 Z

審査官 池田 博一

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 0 8 7 5 0 8 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 2 1 4 8 4 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 3 7 0 7 5 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 5 0 2 8 3 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 7 6 8 8 0 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 2 9 4 5 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L 5 1 / 5 0 - 5 1 / 5 6

H 0 1 L 2 7 / 3 2

H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8

专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	JP5036961B2	公开(公告)日	2012-09-26
申请号	JP2004148061	申请日	2004-05-18
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	大畑公孝		
发明人	大畑 公孝		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 H05B33/12 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/14.B H05B33/10 H05B33/22.B H05B33/22.D H05B33/12.C G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB11 3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC04 3K107/CC21 3K107/CC27 3K107/CC31 3K107/CC45 3K107/DD58 3K107/DD60 3K107/DD71 3K107/DD77 3K107/DD79 3K107/FF02 3K107/GG26 5C094/AA37 5C094/BA27 5C094/FB01 5C094/JA20		
代理人(译)	前田弘 竹内雄二		
审查员(译)	池田弘		
其他公开文献	JP2005332633A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有长产品寿命的有机EL显示装置。
ŽSOLUTION：该有机EL显示装置100包括：基板110;形成在基板110上的第一电极120;有机层状产品130，形成于第一电极120上，并包括发光层132和空穴传输层131;形成在有机层叠体130上的第二电极140.发光层132和/或空穴传输层131具有高于2H的高划痕硬度。Ž

	ホール輸送層の 引っかき硬度	発光材料	発光層の乾燥温度 (°C)	発光層の 引っかき硬度	輝度半減時間 (hr)	輝度半減時間 (正規化)
対照例3	H	緑色発光ポリオ レフィン系材料	200	2H	780	4.0
実施例1	H	緑色発光ポリオ レフィン系材料	200/90	2H/H	800	4.1
対照例4	H	緑色発光ポリオ レフィン系材料	150	2H	600	3.1
実施例2	2H	緑色発光ポリオ レフィン系材料	150	H	650	3.3
比較例3	H	緑色発光ポリオ レフィン系材料	150	H	196	1.0