

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4891236号
(P4891236)

(45) 発行日 平成24年3月7日(2012.3.7)

(24) 登録日 平成23年12月22日(2011.12.22)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/10

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/14 A

G09F 9/30 (2006.01)

G09F 9/30 365Z

H01L 27/32 (2006.01)

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-521254 (P2007-521254)
 (86) (22) 出願日 平成18年6月7日(2006.6.7)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2006/311427
 (87) 国際公開番号 W02006/134812
 (87) 国際公開日 平成18年12月21日(2006.12.21)
 審査請求日 平成21年2月25日(2009.2.25)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-175492 (P2005-175492)
 (32) 優先日 平成17年6月15日(2005.6.15)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000231464
 株式会社アルバック
 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地
 (74) 代理人 100102875
 弁理士 石島 茂男
 (74) 代理人 100106666
 弁理士 阿部 英樹
 (72) 発明者 根岸 敏夫
 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 株式会社
 アルバック内

審査官 東松 修太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機ELパネルの製造方法、有機EL表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

支持基板と、

前記支持基板上に配置された発光部と、

前記発光部上に配置された電気絶縁性の第一の保護膜とを有し、封止パネルと貼りあわ
 されて有機EL表示装置を構成する有機ELパネルであって、

前記第一の保護膜を形成する前の前記有機ELパネルを成膜装置内に搬入し、

前記成膜装置内にシリコン原子を含む第一の原料ガスと、窒素原子を含む第二の原料ガ
 スと、酸素ガスを導入し、SiON膜から成る第一の保護膜を形成する第一の保護膜形成
 工程と、

前記有機ELパネルを前記第一の保護膜が露出した状態で真空雰囲気置き、

前記真空雰囲気中にトリメチルアルミニウムとオゾンとを交互に導入し、

前記第一の保護膜の表面にアルミナ薄膜から成る第二の保護膜を形成する第二の保護膜
 形成工程と、を有する有機ELパネルの製造方法。

【請求項2】

前記トリメチルアルミニウムの導入後、前記オゾンを導入する前に、前記真空雰囲気へ
 の前記トリメチルアルミニウムの導入を停止し、前記真空雰囲気を真空排気して残留する
 前記トリメチルアルミニウムを真空排気する請求項1記載の有機ELパネルの製造方法。

【請求項3】

前記オゾンの導入後、前記トリメチルアルミニウムを導入する前に、前記真空雰囲気へ

の前記オゾンの導入を停止し、前記真空雰囲気を実排気して残留する前記オゾンを真空排気する請求項1記載の有機ELパネルの製造方法。

【請求項4】

請求項1乃至請求項3のいずれか1項記載の有機ELパネルの製造方法の前記第二の保護膜形成工程後に、前記有機ELパネルに、封止パネルを重ね合わせて有機EL表示装置を製造する重ね合わせ工程が設けられた有機EL表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機EL表示装置の技術分野にかかり、特に、有機EL表示装置を水分から保護する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

有機EL表示装置は有機薄膜に通電して発光させる表示装置であるが、有機薄膜は水分によって劣化しやすいため長寿命化が大きな課題とされている。

有機薄膜を水分から保護する構造を簡単に説明する。

【0003】

図5(a)に示した有機EL表示装置は、支持基板101を有しており、該支持基板101上に、ITO等の透明導電膜から成る下部電極層102と、有機発光層から成る発光部103と、電子注入層を有する上部電極層104とが積層されている。

【0004】

発光部103は、支持基板101の所定領域に配置されており、支持基板101上には、その領域を覆うように、金属製の封止缶111が配置されている。封止缶111の端部は封止樹脂112によって支持基板101に固定され、封止缶111の内部に空気が侵入しないように構成されている。封止缶111の内側には、乾燥剤115が配置されており、封止樹脂112を透過して封止缶111の内部に侵入する空気中の水分を除去し、発光部103を水分から保護するように構成されている。

【0005】

図5(b)は、封止缶を使用しない構成の有機EL表示装置であり、支持基板201上に下部電極層202と、発光部203と上部電極204とが配置されており、上部電極204表面には保護膜211が形成されている。カラー表示の有機EL表示装置を構成させる場合は、保護膜211上にカラーフィルタが配置される。

【0006】

保護膜211は水分を透過しない材料であり、保護膜211が、封止缶111の代わりに、発光部203を大気中の水分に接触しないようにしている。

上記封止缶111を用いた有機EL表示装置では、透明な支持基板101を用いれば、発光部103が放射する光が支持基板101を透過するので、支持基板101を表示面とすることができる。しかし、支持基板101とは反対側を表示面とすることはできない。また、封止樹脂112を透過する水分による劣化は避けることができない。

【0007】

保護膜211を用いる有機EL表示装置では、例えば無色透明のSiNO膜等の透明性を有する保護膜211を用いれば、支持基板201とは反対側の面を表示面とすることはできるものの、有機薄膜が熱に弱いので、保護膜を低温で成膜する必要があるため、緻密な保護膜を形成することが困難である。そのため、従来の保護膜211では水分に対する十分な保護効果が得られず、寿命が短いという問題がある。

【0008】

なお、トリメチルアルミニウムを用いてアルミナを形成する技術は下記の公知技術文献に記載されている。

【特許文献1】特開2004-193280号公報

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、上記従来技術の課題を解決するために創作されたものであり、その目的は、長寿命の有機ＥＬ表示装置を製造する技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するため、支持基板と、前記支持基板上に配置された発光部と、前記発光部上に配置された電気絶縁性の第一の保護膜とを有し、封止パネルと貼りあわされて有機ＥＬ表示装置を構成する有機ＥＬパネルであって、前記第一の保護膜を形成する前の前記有機ＥＬパネルを成膜装置内に搬入し、前記成膜装置内にシリコン原子を含む第一の原料ガスと、窒素原子を含む第二の原料ガスと、酸素ガスを導入し、 SiON 膜から成る第一の保護膜を形成する第一の保護膜形成工程と、前記有機ＥＬパネルを前記第一の保護膜が露出した状態で真空雰囲気中に置き、前記真空雰囲気中にトリメチルアルミニウムとオゾンとを交互に導入し、前記第一の保護膜の表面にアルミナ薄膜から成る第二の保護膜を形成する第二の保護膜形成工程と、を有する有機ＥＬパネルの製造方法である。

10

また、本発明は、前記トリメチルアルミニウムの導入後、前記オゾンを導入する前に、前記真空雰囲気への前記トリメチルアルミニウムの導入を停止し、前記真空雰囲気を真空排気して残留する前記トリメチルアルミニウムを真空排気する有機ＥＬパネルの製造方法である。

20

また、本発明は、前記オゾンの導入後、前記トリメチルアルミニウムを導入する前に、前記真空雰囲気への前記オゾンの導入を停止し、前記真空雰囲気を真空排気して残留する前記オゾンを真空排気する有機ＥＬパネルの製造方法である。

また、本発明は、上記いずれかの有機ＥＬパネルの製造方法の前記第二の保護膜形成工程後に、前記有機ＥＬパネルに、封止パネルを重ね合わせて有機ＥＬ表示装置を製造する重ね合わせ工程が設けられた有機ＥＬ表示装置の製造方法である。

【0011】

本発明は上記のように構成されており真空雰囲気中に第一の保護膜表面を露出させ、真空雰囲気中にトリメチルアルミニウムを導入し、第一の保護膜表面にトリメチルアルミニウムを吸着させる。吸着されたトリメチルアルミニウムは単分子層である。

【0012】

30

次いで、未吸着のトリメチルアルミニウムを真空排気によって除去し、オゾンを導入すると、オゾンは吸着されているトリメチルアルミニウムと反応し、アルミナが生成される。遊離したメチル基と未反応のオゾンは真空排気によって除去する。

【0013】

トリメチルアルミニウムの導入とオゾンの導入を交互に繰り返し行なって形成されるアルミナ薄膜は緻密であり、水分はこのアルミナ薄膜を透過できず、発光部が水分から保護される。

トリメチルアルミニウムはキャリアガス中に気体や蒸気として含有させ、真空雰囲気中に導入することができる。

【発明の効果】

40

【0014】

第一の保護膜よりも緻密な第二の保護膜を第一の保護膜上に積層したので発光部への水分の浸入を防止することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】(a)～(e)：本発明の有機ＥＬ表示装置の製造工程を説明するための図

【図2】第一の保護膜を成膜する第一の成膜装置の一例

【図3】第二の保護膜を成膜する第一の成膜装置の一例

【図4】(a)、(b)：第二の保護膜の形成状態を説明するための図

【図5】(a)、(b)：従来技術の有機ＥＬ表示装置を説明するための図

50

【符号の説明】

【0016】

5 ... 有機EL表示装置
11 ... 支持基板
12 ... 発光部
15 ... 第一の保護膜
16 ... 第二の保護膜
20 ... 封止パネル
10d ... 有機ELパネル

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0017】

本発明を図面を用いて説明する。

図1(a)の符号10aは本発明に用いることができる成膜対象物であり、支持基板11を有している。支持基板11上には、仕切13によって分離された発光部12が配置されている。発光部12は、支持基板11側から、アノード電極膜(下部電極)と、有機発光層と、電子注入層と、カソード電極膜(上部電極)とが積層されて構成されている。アノード電極膜にはトランジスタが接続されているが、そのトランジスタ及びトランジスタに接続された配線は図示を省略する。

成膜対象物10aの表面には、仕切13の上部と発光部12の最上層のカソード電極膜が露出されている。この露出部分によって成膜面が構成されている。

20

【0018】

図2の符号50は、第一の保護膜を形成するための第一の成膜装置であり、プラズマCVD装置である。第一の成膜装置50は真空槽51を有しており、該真空槽51の内部には台(若しくは基板ホルダ)58が配置されている。

【0019】

真空槽51に接続された真空排気系61を動作させ、真空槽51内を真空排気しておき、真空雰囲気を維持しながら真空槽51内部に成膜対象物10aを搬入する。そして成膜対象物10aは成膜面をシャワープレート53に向け、台58上に配置する。

【0020】

真空槽51の内部であって、台58と対向する位置にはシャワープレート53が配置されている。シャワープレート53には多数の小孔52が形成されている。シャワープレート53にはガス導入系62が接続されており、台58内に配置したヒータ63に通電し、ガス導入系62からプラズマガスと原料ガスを導入し、成膜対象物10aの表面に向けて吹き付けると共に、シャワープレート53に電圧を印加すると、成膜対象物10aの表面上に原料ガスとプラズマガスの混合ガスのプラズマが形成される。このプラズマ中で原料ガスが分解され、成膜対象物10aの成膜面上で反応し、図1(b)に示すように、成膜面に第一の保護膜15が形成される。

30

【0021】

ここでは、プラズマガスとしてはアルゴンガスを用い、原料ガスは、シリコン原子を含む第一の原料ガスと、窒素原子を含む第二の原料ガスと、酸素ガス(O_2 ガス)であり、第一の原料ガスには、 SiH_4 ガス、第二の原料ガスには NH_3 ガスを用いた。

40

形成された第一の保護膜15は、膜厚2000の $SiON$ 膜である。第一の保護膜15の成長中は、成膜対象物10aを冷却し、発光部12中の有機薄膜が、そのガラス転移温度よりも低温を維持するようにしておく。

【0022】

次に、この状態の成膜対象物10aを第一の成膜装置50から搬出し、第二の保護膜を形成する第二の成膜装置内に搬入する。

図3の符号70はその第二の成膜装置であり、真空槽71と、オゾンガス供給装置75とトリメチルアルミニウム供給装置81とを有している。

【0023】

50

オゾンガス供給装置 75 は、酸素ガス源 78 と、オゾン生成器 77 と、オゾンガス放出器 76 とを有している。酸素ガス源 78 には酸素ガスが充填されており、酸素ガス源 78 からオゾン生成器 77 に酸素ガスが供給されると、オゾン生成器 77 内でオゾンガスが生成するように構成されている。生成されたオゾンガスはオゾンガス放出器 76 に供給される。

【0024】

トリメチルアルミニウム供給装置 81 はキャリアガス供給源 85 と、バブラー 83 と、原料ガス放出器 82 とを有している。バブラー 83 の内部には、液状のトリメチルアルミニウムから成る液体原料 84 が配置されている。

【0025】

キャリアガス供給源 85 には、キャリアガス(ここでは窒素ガス)が充填されており、キャリアガス供給源 85 からバブラー 83 にキャリアガスを供給すると、供給されたキャリアガスは、バブラー 83 内で液体原料 84 に吹き込まれ、液体原料 84 の蒸気が含まれた原料ガスが生成される。この原料ガスは原料ガス放出器 82 に供給される。

【0026】

オゾンガス放出器 76 と原料ガス放出器 82 は真空槽 71 の内部に配置されており、オゾンガス放出器 76 と原料ガス放出器 82 からは、真空槽 71 内に、オゾンガスと原料ガスとがそれぞれ放出されるように構成されている。

【0027】

原料ガス放出器 82 とオゾンガス放出器 76 には、電子制御式の開閉バルブが設けられており、コンピュータ等の制御装置によって開閉バルブを制御すると、真空槽 71 内への原料ガス又はオゾンガスの供給と停止を短時間で切り換えられるように構成されている。、それにより、真空槽 71 内への原料ガス及びオゾンガスを所望期間だけ、所望のタイミングで導入できるように構成されている。

【0028】

原料ガス放出器 82 とオゾンガス放出器 76 は、真空槽 71 の一壁面(ここでは底面)に配置されている。保護膜を形成する場合には、予め真空槽 71 を真空排気しておき、真空雰囲気を維持しながら成膜対象物 10b を真空槽 71 内に搬入し、第一の保護膜 15 を原料ガス放出器 82 とオゾンガス放出器 76 に向けた状態で成膜対象物 10b を配置する。

【0029】

このとき、真空槽 71 内への原料ガス及びオゾンガスの導入は停止されており、真空槽 71 内を真空排気しながら、オゾンガスの導入を停止した状態で原料ガスの導入を開始する。

【0030】

原料ガスの導入により、図 4(a)に示すように、原料ガス中のトリメチルアルミニウム分子はアルミニウムが第一の保護膜 15 表面に吸着され、反対側のメチル基を外側に向けてトリメチルアルミニウム分子が第一の保護膜 15 の表面に吸着される。この状態では、成膜対象物 10b の表面にはメチル基が露出されている。

【0031】

原料ガスの導入を所定時間維持し、成膜対象物 10b の表面に満遍なく原料ガスが吸着された後、原料ガスの導入を停止し、真空槽 71 内に残留する原料ガスを真空排気する。

【0032】

真空槽 71 内が所定圧力まで低下した後、原料ガスの導入を停止した状態でオゾンガスを導入すると図 4(b)に示すように、成膜対象物 10b 表面に吸着されているトリメチルアルミニウム分子とオゾンガスとが反応し、アルミナの薄膜が形成される。オゾンガスの導入中も真空槽 71 の真空排気は継続して行っており、副生成物の二酸化炭素ガスやメタンガスの他、余分なオゾンガスは真空排気によって除去する。

【0033】

オゾンガスの導入を所定時間維持し、成膜対象物 10b に吸着されていたトリメチルアルミニウム分子がオゾンと反応し、消費された後、オゾンガスの導入を停止し、真空槽 7

10

20

30

40

50

1 内に残留するオゾンガスや副生成物を真空排気する。

【 0 0 3 4 】

真空槽 7 1 内が所定圧力に低下した後、上記のような原料ガスの導入に切り替えると、真空槽 7 1 内に導入された原料ガス中のトリメチルアルミニウム分子は、第一の保護膜 1 5 表面に形成されたアルミナの薄膜に吸着される。オゾンガスの導入により、吸着されたトリメチルアルミニウム分子とオゾンガスとが反応し、アルミナの薄膜が積層される。

【 0 0 3 5 】

このように、原料ガスの導入とオゾンガスの導入を交互に複数回繰り返し行くと、成膜対象物 1 0 b の第一の保護膜 1 5 表面に、図 1 (c) に示すように、アルミナ (Al_2O_3) から成る第二の保護膜 1 6 が所望膜厚に形成される。同図符号 1 0 c は、その状態の成膜対象物を示している。

10

【 0 0 3 6 】

成膜対象物 1 0 c を第二の成膜装置 7 0 から搬出し、第二の保護膜 1 6 の表面に樹脂被膜原料液を塗布し、接着性が維持される程度に硬化させ、空気遮断用の樹脂被膜を形成した後、封止パネルを貼り合わせる。

【 0 0 3 7 】

図 1 (d) の符号 1 7 はその樹脂被膜を示しており、符号 2 0 は封止パネルを示している。また、同図の符号 1 0 d は、樹脂被膜 1 7 が形成された状態の成膜対象物を示しており、これは上部パネル 2 0 と貼り合わされる有機 E L パネルを構成する。

【 0 0 3 8 】

20

封止パネル 2 0 は、透明基板 2 1 表面に、カラーフィルタを構成する複数の有色部 2 2 が配置されている。各有色部 2 2 同士は、支持基板 1 1 上の発光部 1 2 と同じ間隔で配置されている。

有色部 2 2 上と有色部 2 2 の間には平坦化膜 2 3 が形成されており、有色部 2 2 の厚みによる凹凸が平坦化されている。

【 0 0 3 9 】

なお、ここでは発光部 1 2 は、赤色の光で発光する赤色発光部と、緑色の光で発光する緑色発光部と、青色の光で発光する青色発光部の三種類が存在しており、有色部 2 2 は色純度調整用のカラーフィルタを構成しているが、白色の発光部 1 2 の上に、赤色、緑色、又は青色の有色部 2 2 を規則的に配置し、発光部 1 2 から放射された白色光を、赤色、緑色、又は青色の有色光に変換し、カラー表示を行うものも本発明に含まれる。

30

【 0 0 4 0 】

いずれの場合も、封止パネル 2 0 と有機 E L パネル 1 0 d を貼り合わせる際には、先ず、空気遮断用樹脂と封止用樹脂を封止パネル 2 0 又は有機 E L パネル 1 0 d の周辺部に配置し、発光部 1 2 や有色部 2 2 が配置された領域を囲っておき、封止パネル 2 0 と有機 E L パネル 1 0 d とを位置合わせし、発光部 1 2 上に有色部 2 2 を位置させた状態で平坦化膜 2 3 を樹脂被膜 1 7 に密着させ、空気遮断用樹脂と封止用樹脂を硬化させると封止パネル 2 0 と有機 E L パネル 1 0 d とが貼り合わされ、図 1 (e) に示すように、有機 E L 表示装置 5 が得られる。

【 0 0 4 1 】

40

同図符号 3 2 は封止用樹脂を示しており、紫外線硬化型の樹脂が用いられている。封止用樹脂 3 2 は発光部 1 2 が位置する領域を取り囲んでいる。符号 3 1 は空気遮断用樹脂であり、封止用樹脂 3 2 の内側に配置され、発光部 1 2 が位置する領域内に空気が浸入しないように構成されている。

【 0 0 4 2 】

本発明の有機 E L 表示装置 5 は上記のように構成されており、所望位置の発光部 1 2 を選択し、アノード電極膜とカソード電極膜の間に電圧を印加すると選択した発光部 1 2 が発光し、有色部 2 2 を通った光が外部に放射される。

【 0 0 4 3 】

この有機 E L 表示装置 5 では、第一の保護膜 1 5 の表面に緻密なアルミナ (Al_2O_3)

50

薄膜が形成されているので、封止用樹脂 3 2 や空気遮断用樹脂 3 1 を透過した水分が発光部 1 2 に到達しないようになっている。

【 0 0 4 4 】

以上はカラーフィルターを使用するタイプであったが、本発明はそれに限定されるものではない。

例えば、本発明で形成される Al_2O_3 膜は、カラーフィルターの他、発光部 1 2 が、赤、青、緑に発光する場合も含まれる。

【 0 0 4 5 】

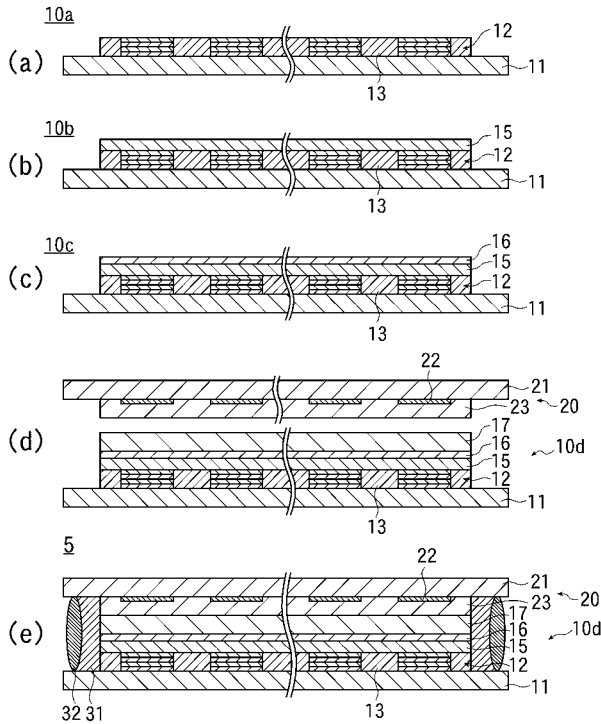
さらに、発光部 1 2 から射出される発光光が、支持基板 1 1 とは反対側から見えるトップエミッション型の表示装置に限定されるものではなく、透明な支持基板を通過して外部に放出され、支持基板側から見られるボトムエミッション型の表示装置にも用いることができる。

【 0 0 4 6 】

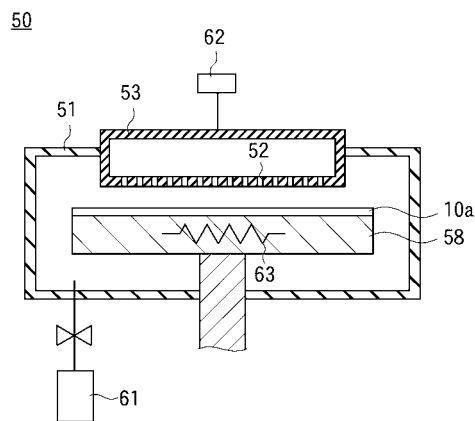
トップエミッション型の場合、発光光はアルミナ膜を透過する。可視光の透過率は 8 0 % 以上であることが望ましいので、アルミナ膜の膜厚は 7 0 以下が望ましい。他方、バリア膜の機能を確保するため、トップエミッション型であるとボトムエミッション型であるとを問わず、5 0 以上の膜厚であることが望ましい。

10

【 図 1 】

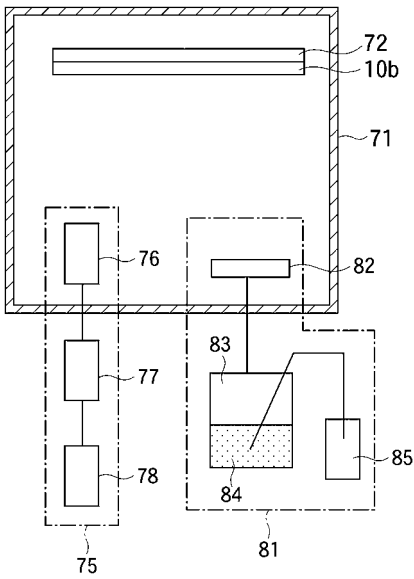


【 図 2 】

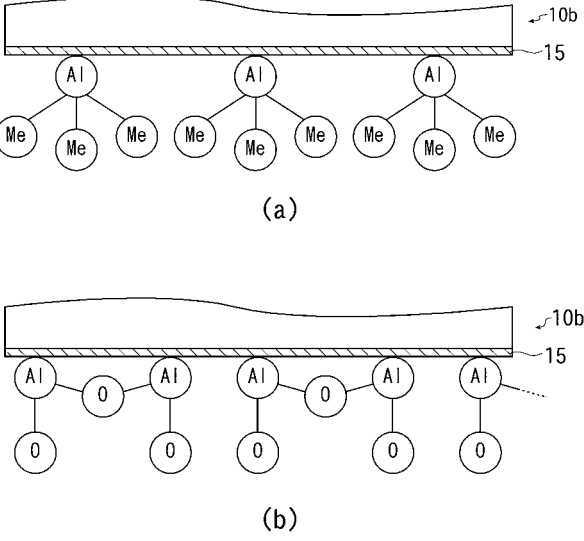


【 図 3 】

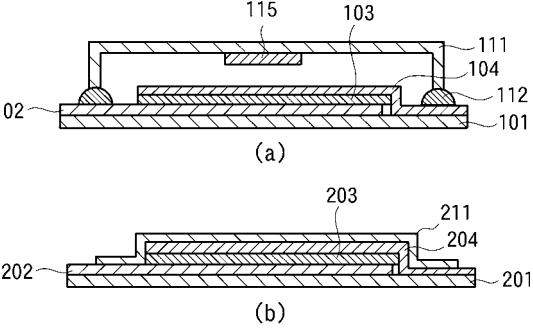
70



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 0 3 3 1 8 6 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 3 4 7 0 4 2 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 1 9 4 8 4 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 4 / 0 3 0 1 1 5 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01L 51/50-51/56

H01L 27/32

H05B 33/00-33/28

G09F 9/30

专利名称(译)	有机EL面板的制造方法和有机EL显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP4891236B2	公开(公告)日	2012-03-07
申请号	JP2007521254	申请日	2006-06-07
[标]申请(专利权)人(译)	日本真空技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	ULVAC , Inc.的		
当前申请(专利权)人(译)	ULVAC , Inc.的		
[标]发明人	根岸敏夫		
发明人	根岸 敏夫		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L27/322 H01L51/5246		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A G09F9/30.365.Z		
代理人(译)	阿部秀树		
优先权	2005175492 2005-06-15 JP		
其他公开文献	JPWO2006134812A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种用于制造具有长寿命的有机EL显示装置的技术。将用于保护发光部分12的第一保护膜15置于真空气氛中，并交替地引入三甲基铝和臭氧以在第一保护膜15的表面上形成氧化铝薄膜。氧化铝膜是致密的，并且不透过水分，空气中的水分不会在发光部12到达发光部12，有机薄膜不退化。因此，获得了长寿命的有机EL显示装置5。

50

