

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5190525号
(P5190525)

(45) 発行日 平成25年4月24日 (2013. 4. 24)

(24) 登録日 平成25年2月1日 (2013. 2. 1)

(51) Int. Cl.

F I

H 0 5 B 33/04 (2006. 01)

H 0 5 B 33/04

H 0 5 B 33/02 (2006. 01)

H 0 5 B 33/02

H 0 5 B 33/10 (2006. 01)

H 0 5 B 33/10

H 0 1 L 51/50 (2006. 01)

H 0 5 B 33/14

A

請求項の数 26 外国語出願 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-43901 (P2011-43901)
 (22) 出願日 平成23年3月1日 (2011. 3. 1)
 (62) 分割の表示 特願2000-588820 (P2000-588820)
 の分割
 原出願日 平成11年12月15日 (1999. 12. 15)
 (65) 公開番号 特開2011-159629 (P2011-159629A)
 (43) 公開日 平成23年8月18日 (2011. 8. 18)
 審査請求日 平成23年3月30日 (2011. 3. 30)
 (31) 優先権主張番号 09/212, 779
 (32) 優先日 平成10年12月16日 (1998. 12. 16)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 09/427, 138
 (32) 優先日 平成11年10月25日 (1999. 10. 25)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 512187343
 三星ディスプレイ株式会社
 Samsung Display Co.
 , Ltd.
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95
 95, Samsung 2 Ro, Gih
 eung-Gu, Yongin-City
 , Gyeonggi-Do, Korea
 (74) 代理人 100070024
 弁理士 松永 宣行
 (74) 代理人 100159042
 弁理士 辻 徹二
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機発光デバイスのための環境バリアー材料及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板；

該基板の上に配置された、ポリマー層とバリアー層とポリマー層が順次積層されてなる
 第一バリアースタック；

当該第一バリアースタックに隣接している有機発光層スタック；及び

当該有機発光層スタックの上に配置された、アクリレート含有ポリマーを含むポリマー
 層とバリアー層とアクリレート含有ポリマーを含む層が順次積層されてなる第二バリアー
 スタック、を含む封入された有機発光デバイス。

【請求項 2】

当該基板と当該第一バリアースタックとの間に配置された少なくとも1つの第一中間バ
 リアースタックを更に含み、当該第一中間バリアースタックが少なくとも1つのポリマー
 層と少なくとも1つのバリアー層とを含む請求項 1 記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 3】

当該有機発光層スタックと第二バリアースタックとの間に配置された少なくとも1つの
 第二中間バリアースタックを更に含み、当該第二中間バリアースタックが少なくとも1つ
 のポリマー層と少なくとも1つのバリアー層とを含む請求項 1 又は 2 記載の封入された有
 機発光デバイス。

【請求項 4】

バリアー層のうちの少なくとも1つが透明である請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の封

10

20

入された有機発光デバイス。

【請求項 5】

バリヤー層のうちの少なくとも 1 つが、酸化金属、窒化金属、炭化金属、オキシ窒化金属、及びそれらの組合せから選択される材料を含む請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 6】

当該酸化金属を、シリカ、アルミナ、チタニア、酸化インジウム、酸化錫、インジウム錫酸化物、及びそれらの組合せから選択する請求項 5 記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 7】

当該窒化金属を、窒化アルミニウム、窒化珪素、及びそれらの組合せから選択する請求項 5 記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 8】

バリヤー層のうちの少なくとも 1 つを、不透明な金属、不透明なポリマー、及び不透明なセラミックから選択する請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 9】

当該基板が、ポリマー、金属、紙、織物、及びそれらの組合せから選択される軟質基板材料を含む、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 10】

当該基板が、ガラス、金属、及び珪素から選択される硬質基板材料を含む請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 11】

第一バリヤースタック、第一中間バリヤースタック、及び第二中間バリヤースタックのポリマー層のうちの少なくとも 1 つが、アクリレート含有ポリマーを含む請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 12】

当該有機発光層スタックが、第一電極、エレクトロルミネッセント層、及び第二電極を含む請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 13】

当該エレクトロルミネッセント層が、正孔輸送層及び電子輸送層を含む請求項 12 記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 14】

以下の工程：すなわち、

基板を提供する工程；

当該基板の上に、ポリマー層とバリヤー層とポリマー層が順次積層されてなる第一バリヤースタックを形成する工程；

第一バリヤースタックの上に、有機発光層スタックを形成する工程；

該有機発光層スタックの上に、アクリレート含有ポリマーを含むポリマー層とバリヤー層とアクリレート含有ポリマーを含むポリマー層が順次積層されてなる第二バリヤースタックを形成する工程；

を含む封入された有機発光デバイスを製造する方法。

【請求項 15】

当該基板と当該第一バリヤースタックとの間に、少なくとも 1 つのポリマー層と少なくとも 1 つのバリヤー層とを含む少なくとも 1 つの第一中間バリヤースタックを配置する工程を更に含む請求項 14 記載の方法。

【請求項 16】

当該有機発光層スタックと第二バリヤースタックの間に、少なくとも 1 つのポリマー層と少なくとも 1 つのバリヤー層とを含む少なくとも 1 つの第二中間バリヤースタックを配置する工程を更に含む請求項 14 又は 15 記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 17】

当該有機発光層スタックを形成する工程が、蒸着により行われる、請求項 14 ~ 16 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 18】

第一バリアースタック、第二バリアースタック、第一中間バリアースタック、及び第二中間バリアースタックを、真空蒸着によって形成する、請求項 14 ~ 17 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 19】

ポリマー層を、アクリレート含有のモノマー、オリゴマー又は樹脂の、真空下でのその場重合を伴う、フラッシュ蒸着、プラズマ蒸着、スパッター、化学蒸着、プラズマ補強化学蒸着、蒸発、昇華、電子サイクロトロン共鳴・プラズマ補強化学蒸着 (E C R - P E C V D)、及びそれらの組合せからなる群より選ばれる方法により形成する、請求項 14 ~ 18 のいずれか 1 項記載の方法。

10

【請求項 20】

当該基板を、封入された有機発光デバイスから除去する工程をさらに含む、請求項 14 ~ 19 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 21】

バリアー層のうちの少なくとも 1 つを、酸化金属、窒化金属、炭化金属、オキシ窒化金属、及びそれらの組合せから選択される材料から形成する、請求項 14 ~ 20 のいずれか 1 項記載の方法。

20

【請求項 22】

当該酸化金属を、シリカ、アルミナ、チタニア、酸化インジウム、酸化錫、インジウム錫酸化物、及びそれらの組合せから選択する請求項 21 記載の方法。

【請求項 23】

当該窒化金属を、窒化アルミニウム、窒化珪素、及びそれらの組合せから選択する請求項 21 記載の方法。

【請求項 24】

バリアー層のうちの少なくとも 1 つを、不透明な金属、不透明なポリマー、及び不透明なセラミックから形成する請求項 14 ~ 20 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 25】

当該基板が、ポリマー、金属、紙、織物、及びそれらの組合せから選択される軟質基板材料である、請求項 14 ~ 24 のいずれか 1 項記載の方法。

30

【請求項 26】

当該基板が、ガラス、金属、及び珪素から選択される硬質基板材料である、請求項 14 ~ 24 のいずれか 1 項記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機発光デバイス (O L E D s) に関するものであり、更に詳しくは、本発明は、バリアースタック中に封入された O L E D s に関するものである。

40

【背景技術】**【0002】**

多くの異なるタイプの電子製品のための多目的視覚表示装置に関するニーズが存在する。発光ダイオード (L E D s) 及び液晶ディスプレイ (L C D s) には多くの有用な用途が見出されたが、すべての状況においてそれらが充分とは言えない。O L E D s は将来が大いに期待できる比較的新しいタイプの視覚表示装置である。O L E D は、基本的に、2 つの電極間に配置された有機エレクトロルミネッセント物質を含む。当該電極に電圧を印可すると、エレクトロルミネッセント物質は可視光を発光する。典型的には、当該電極の 1 つは透明であり、光を通すことができる。参照として本明細書に取り入れられる、米国特許第 5,629,389 号 (Roitman ら)、第 5,747,182 号 (Friend ら)、

50

第 5 , 8 4 4 , 3 6 3 号 (Gu ら)、第 5 , 8 7 2 , 3 5 5 号 (Hueschen)、第 5 , 9 0 2 , 6 8 8 号 (Antoniadis ら)、及び第 5 , 9 4 8 , 5 5 2 号 (Antoniadis ら) は様々な O L E D 構造を開示している。

【 0 0 0 3 】

フラットパネルディスプレイ及び他の情報ディスプレイにおける O L E D s の使用は、当該デバイスの環境安定性が悪いことから制限される。G.Gustafson, Y.Cao, G.M.Treacy, F.Klavetter, N.Colaneri, and A.J.Heeger, Nature, Vol. 35, 11 June 1992, pages 477-479。湿気及び酸素により、殆どの O L E D s の有効寿命は有意に短くなる。結果として、これらのデバイスは、典型的には、O L E D 上に積層されたガラスカバーを有し且つ活性層から水及び酸素を排除するためのシールされたエッジを有するガラス基板に対して二次加工される。米国特許第 5 , 8 7 2 , 3 5 5 号は、例えばサランのようなポリマーを用いて当該デバイスをシールすることを開示している。O L E D s に対して十分な寿命を提供するのに必要とされる水蒸気透過率 (W V T R) は約 $10^{-6} \text{ g} / \text{m}^2 / \text{日}$ と計算される。最良のポリマーフィルム (例えばサラン) の W V T R 値は、O L E D を封入するためには 5 桁大き過ぎる。更に、サランは、真空チャンバ内で、フラッシュ蒸着、凝縮、及びその場合重合によって蒸着させることができない。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

従って、O L E D を封入し、また酸素及び水蒸気の透過によって引き起こされる劣化を防止するために用いることができる改良された軽量バリヤー構造に関するニーズ及びそのような封入された O L E D を製造する方法に関するニーズが存在する。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

これらのニーズは、本発明によって、すなわち封入された有機発光デバイス (O L E D) によって満たされる。当該デバイスは、少なくとも 1 つの第一バリヤー層と少なくとも 1 つの第一ポリマー層とを含む第一バリヤースタックを含む。当該第一バリヤースタックに隣接して有機発光層スタックが存在する。第二バリヤースタックは、当該有機発光層スタックに隣接している。当該第二バリヤースタックは、少なくとも 1 つの第二バリヤー層及び少なくとも 1 つの第二ポリマー層を有する。当該デバイスは、基板と第一バリヤースタックとの間に配置された少なくとも 1 つの第一中間バリヤースタック、及び / 又は有機発光層スタックと第一バリヤースタック又は第二バリヤースタックのいずれかとの間に配置された少なくとも 1 つの第二中間バリヤースタックを任意に含む。第一中間バリヤースタック及び第二中間バリヤースタックは、少なくとも 1 つのポリマー層及び少なくとも 1 つのバリヤー層を含む。

【 0 0 0 6 】

好ましくは、第一及び第二バリヤースタックの第一及び第二バリヤー層の 1 つ又は両方は実質的に透明である。第一及び第二バリヤー層の少なくとも 1 つは、好ましくは、酸化金属、窒化金属、炭化金属、オキシ窒化金属、及びそれらの組合せから選択される材料を含む。酸化金属は、好ましくは、シリカ、アルミナ、チタニア、酸化インジウム、酸化錫、インジウム錫酸化物、及びそれらの組合せから選択され、窒化金属は、好ましくは、窒化アルミニウム、窒化珪素、及びそれらの組合せから選択され、炭化金属は好ましくは炭化珪素であり、及びオキシ窒化金属は好ましくはオキシ窒化珪素である。

【 0 0 0 7 】

封入された O L E D は、第一バリヤースタックの、有機発光層スタックとは逆側に隣接している基板を含むこともできる。当該基板は軟質基板又は硬質基板であることができる。好ましくは、軟質基板材料であり、ポリマー、金属、紙、織物、及びそれらの組合せであることができる。硬質基板は、好ましくはガラス、金属、又は珪素である。硬質基板を用いる場合、所望ならば、使用前に取除くことができる。

【 0 0 0 8 】

第一及び第二バリアースタックのポリマー層、及び第一及び第二中間バリアースタックのポリマー層は、好ましくはアクリレート含有ポリマー（本明細書では、アクリレート含有ポリマーという用語は、アクリレート含有ポリマー、メタクリレート含有ポリマー、及びそれらの組合せを含む）である。第一及び／又は第二バリアースタックにおけるポリマー層は同じか又は異なっていることができる。

【0009】

有機発光層スタックは、好ましくは、第一電極、エレクトロルミネッセント層、及び第二電極を含む。エレクトロルミネッセント層は、好ましくは、当業において公知であり且つその開示が本明細書に特に取り入れられる特許において示されている正孔輸送層及び電子輸送層を含む。

10

【0010】

また、本発明は、封入された有機発光デバイスを製造する方法も含む。当該方法は、少なくとも1つの第一バリアー層と少なくとも1つの第一ポリマー層とを含む第一バリアースタックを形成する工程、有機発光層スタックを形成する工程、少なくとも1つの第二バリアー層と少なくとも1つの第二ポリマー層とを含む第二バリアースタックを形成する工程、及び第一バリアースタック、有機発光層スタック、及び第二バリアースタックを結合させて、封入された有機発光デバイスを形成する工程を含む。中間バリアースタックは任意に形成することができる。当該層は、好ましくは真空蒸着によって形成する。

【0011】

有機発光層スタックは、第一バリアースタック及び／又は第二バリアースタックと、共に積層（ラミネート）することによって結合させることができる。別法として、1つの層を他の層上に蒸着させて形成すると同時に、当該層を結合させることができる。

20

【0012】

別の態様では、本発明は、基板、当該基板に隣接している有機発光層スタック、及び少なくとも1つのバリアー層と少なくとも1つのポリマー層とを含み且つ当該有機発光層スタックに隣接しているバリアースタックを有する封入された有機発光デバイスを含む。また、本発明は、封入された有機発光デバイスを製造する方法も含む。1つの方法は、その上に有機発光層スタックを有する基板を提供する工程、及び当該有機発光層スタックの上に少なくとも1つのバリアー層と少なくとも1つのポリマー層とを含むバリアースタックを積層して、当該有機発光バリアー層スタックを封入する工程を含む。当該バリアー層は、好ましくは、接着剤を用いて積層（エッジシール）するが、加熱することを含む他の方法を用いることもできる。

30

【0013】

別の方法は、その上に有機発光層スタックを有する基板上にバリアースタックを真空蒸着させる工程を含む。更に別の方法は、基板上に有機発光層スタックを提供し、その有機発光層スタック上に少なくとも1つのバリアー層を真空蒸着させ、更にその少なくとも1つのバリアー層上に少なくとも1つの第一ポリマー層を蒸着させる工程を含む。少なくとも1つの第二ポリマー層は、バリアー層を蒸着させる前に、有機発光層スタック上に蒸着させることができる。

【0014】

40

従って、封入されたOLEDを提供すること、及び前記デバイスを製造する方法を提供することは、本発明の目的である。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の封入されたOLEDに関する1の態様の横断面図である。

【図2】本発明の封入されたOLEDに関する別の態様の横断面図である。

【図3】本発明の封入されたOLEDに関する1の態様の横断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明の1つの態様は、図1に示した封入されたOLED 100である。当該封入され

50

たOLED100は、基板105、第一バリアースタック110、有機発光層スタック120、及び第二バリアースタック130を含む。第一バリアースタック110は、第一バリアー層140及び2つのポリマー層150、160を有する。第二封入層130は、第二バリアー層170及び2つのポリマー層180、190を含む。

【0017】

図1等において、単一バリアー層の両側に単一ポリマー層を有するバリアースタックを示しているが、当該バリアースタックは、1つ以上のポリマー層及び1つ以上のバリアー層を有することができる。1つのポリマー層及び1つのバリアー層が存在できると考えられるが、1つ以上のバリアー層の片側上に多重ポリマー層又は1つ以上のバリアー層の両側に1つ以上のポリマー層が存在できると考えられる。重要な特徴は、バリアースタックが、少なくとも1つのポリマー層及び少なくとも1つのバリアー層を有する点である。

10

【0018】

有機発光層スタック120は、第一電極層200、エレクトロルミネッセント層210、及び第二電極層220を含む。エレクトロルミネッセント層210は、正孔輸送層230及び電子輸送層235を含むことができる。有機発光層スタックの厳密な形態及び組成は重要ではない。有機発光層スタックは、1つ以上の活性層の逆側上に第一及び第二電極層を含む。電極層は電源に接続される。電極の少なくとも1つは透明である。エレクトロルミネッセント層は図示してあるように多重層であっても良く、又は単一層であっても良い。エレクトロルミネッセント層は、典型的には、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、及び放射層、及びそれらの組合せを含む。誘電体層を含む追加の層も存在していても良い。有機発光層スタックは、例えば参照として本明細書に取り入れられる米国特許第5,629,389号(Roitmanら)、第5,844,363号(Guら)、第5,872,355号(Hueschen)、第5,902,688号(Antoniadisら)、及び第5,948,552号(Antoniadisら)に記載されているような公知の技術を用いて作ることができる。

20

【0019】

本発明は、発光ポリマー及び小分子から作られる有機発光層スタックに適用することができる。

【0020】

図2に示してある別の態様では、封入されたOLED300は、第一中間バリアースタック240及び第二中間バリアースタック270も含む。当該第一中間バリアースタックは、基板105と第一バリアースタック110との間に配置され、また当該第一中間バリアースタックは、ポリマー層250及びバリアー層260を含む。当該第二中間バリアースタック270は、ポリマー層280及びバリアー層290を含む。当該第二中間バリアースタック270は、有機発光層スタック120と第二バリアースタック130との間に配置される。別法として、第二中間層は、第一バリアー層と有機発光層スタックとの間に配置できると考えられる。更に、互いの上に多重第一中間バリアースタックが存在し、向上したバリアー防護を提供できると考えられる。同様に、互いの上に多重第二中間バリアースタックが存在できると考えられる。中間バリアースタックにおけるバリアー層及びポリマー層の順序は重要ではない。順序は、中間バリアースタックが配置される場所と、当該中間バリアースタックの次に配置されているのがどのような層なのかによって決定される。

30

40

【0021】

封入されたOLEDは、第一バリアースタック110、有機発光層スタック120、及び第二バリアースタック130を形成することによって作ることができる。これらのスタックは結合されて封入されたOLEDを形成する。

【0022】

好ましくは、当該スタックは、真空蒸着を用いてそれらを形成することによって結合される。この方法では、1つの層を前の層の上に真空蒸着させ、それによって、それらを形成すると同時に層を結合させる。別法として、第一バリアースタックと第二バリアースタ

50

ックとの間に有機発光層スタックを積層し、接着剤、粘着剤などを用いて又は加熱することによって、エッジに沿って有機発光層スタックをシールすることによって、有機発光層スタックを第一及び第二バリアースタックと結合させることができる。第一及び第二バリアースタックは、少なくとも1つのバリアー層及び少なくとも1つのポリマー層を含む。ポリマー/バリアー/ポリマーの構造が望ましい場合、好ましくは、次のようにして形成することができる。ポリマーの層、例えばアクリレート含有ポリマーの層を、基板又は前の層の上に蒸着させることによって、これらのバリアースタックを形成することができる。好ましくは、アクリレート含有のモノマー、オリゴマー又は樹脂（本明細書で用いているように、アクリレート含有のモノマー、オリゴマー又は樹脂という用語は、アクリレート含有のモノマー、オリゴマー、及び樹脂、メタクリレート含有のモノマー、オリゴマー、及び樹脂、及びそれらの組合せを含む）を、その場で(in situ)蒸着及び重合させてポリマー層を形成させる。次に、アクリレート含有ポリマー層をバリアー層で被覆する。そのバリアー層上に別のポリマー層を蒸着させる。参照として本明細書に取り入れられる米国特許第5,440,446号及び第5,725,909号は、薄層バリアースタックを蒸着させる方法を説明している。

【0023】

バリアースタックのポリマー層は、好ましくは、真空下でのその場重合を伴うアクリレート含有のモノマー、オリゴマー又は樹脂のフラッシュ蒸着、アクリレート含有のモノマー、オリゴマー又は樹脂のプラズマ蒸着及び重合、ならびにスパッター、化学蒸着、プラズマ補強化学蒸着、蒸発、昇華、電子サイクロトロン共鳴・プラズマ補強化学蒸着（ECR-PECVD）、及びそれらの組合せからなる群より選ばれる方法により形成される。

【0024】

バリアー層の一体性を守り、蒸着層における欠陥及び/又はマイクロクラックの形成を防止することは重要である。好ましくは、バリアー層が、任意の装置と、例えばウェブ被覆システムにおけるローラーと直接に接触しないように、封入OLEDを製造して、ロール又はローラー上の摩擦によって引き起こされるかもしれない欠陥を防止する。それは、任意の処理装置に接触又は触れる前に、ポリマー/バリアー/ポリマーの層の一组が蒸着されるような蒸着システムを指定することによって達成することができる。

【0025】

基板は軟質又は硬質であることができる。軟質基板は、限定するものではないが、ポリマー、例えばポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、又は高温ポリマー、例えばポリエーテルスルホン（PES）、ポリイミド、又はTransphane（商標）（Lofo High Tech Film, GMBH of Weil am Rhein, Germanyから市販されている高いガラス転移温度を有する環状オレフィンポリマー）、金属、紙、織物、及びそれらの組合せを含む任意の軟質材料であることができる。硬質基板は、好ましくはガラス、金属、又は珪素である。軟質封入OLEDが望ましく、且つ製造中に硬質基板を用いる場合、硬質基板は好ましくは使用前に除去される。

【0026】

第一及び第二バリアースタックのポリマー層及び第一及び第二中間バリアースタックのポリマー層は、好ましくは、アクリレート含有のモノマー、オリゴマー又は樹脂、及びそれらの組合せである。第一及び第二バリアースタックのポリマー層及び第一及び第二中間バリアースタックのポリマー層は、同じか又は異なっていることができる。更に、各バリアースタック内にあるポリマー層も同じか又は異なっていることができる。

【0027】

バリアースタックにおけるバリアー層、及び中間バリアースタックは任意のバリアー材料であることができる。第一及び第二バリアースタックと第一及び第二中間バリアースタックにおけるバリアー材料は、同じか又は異なっていることができる。更に、同じか又は異なるバリアー層の多重層をスタックにおいて用いることができる。好ましい透明なバリアー材料としては、酸化金属、窒化金属、炭化金属、オキシ窒化金属、及びそれらの組合せが挙げられるが、これらに限定されない。酸化金属は、好ましくは、シリカ、アルミナ

、チタニア、酸化インジウム、酸化錫、インジウム錫酸化物、及びそれらの組合せから選択され、当該窒化金属は、好ましくは、窒化アルミニウム、窒化珪素、及びそれらの組合せから選択され、当該炭化金属は好ましくは炭化珪素であり、及び当該オキシ窒化金属は好ましくはオキシ窒化珪素である。

【 0 0 2 8 】

当該デバイスの片側だけは透明でなければならないので、バリアー層の１つだけは透明でなければならない。この状態では、逆側上にあるバリアー層は、限定するものではないが、金属、セラミック又はポリマーを含む不透明なバリアー材料であることができると考えられる。

【 0 0 2 9 】

図 3 には別の封入された O L E D が示してある。封入された O L E D 4 0 0 は基板 1 0 5 を有し、当該基板上で、有機発光層スタック 1 2 0 を二次加工する。バリアースタック 1 3 0 は、有機発光層スタック 1 2 0 上に共形的に蒸着し、スタック 1 2 0 を封入する。バリアースタックにおけるポリマー層は、真空中で蒸着させることができるか、又は例えばスピンコーティング及び／もしくは噴霧のような大気圧法によって蒸着させることができる。バリアースタックを形成する好ましい方法は、真空チャンバにおいて、アクリレート含有のモノマー、オリゴマー又は樹脂をフラッシュ蒸着させ、O L E D 層スタック上で凝縮させ、その場で重合させる方法である。次に、当該ポリマー層上に、バリアー層を、例えば蒸発、スパッター、C V D、P E C V D 又は E C R - P E C V D のような従来の真空法を用いて蒸着させる。次に、当該バリアー層上に、第二ポリマー層を、前記方法を用いて蒸着させる。

【 0 0 3 0 】

別法として、バリアースタックを含む蓋構造 (lid structure) を有機発光層構造上の基板に対して積層することによって O L E D デバイスを封入することもできると考えられる。積層は、接着剤又はグルーなどを用いて、又は加熱することによって行うことができる。封入された O L E D は、図示してあるように、中間バリアースタック 2 7 0 を含むこともできると考えられる。基板が透明である場合、バリアー材料は、上記したように、不透明か又は透明であることができると考えられる。

【 0 0 3 1 】

P E T 基板上における 3 つの層の組合わせ、すなわち P E T 基板 / ポリマー層 / バリアー層 / ポリマー層の単一パスのロール・ツー・ロール (single pass, roll-to-roll) 真空蒸着は、P E T 単独の上に 1 つの酸化物層を配置した場合に比べて、酸素及び水に対する透過性は 5 桁超小さくなり得る。J.D.Affinito, M.E.Gross, C.A.Coronado, G.L.Graff, E.N.Greenwell, and P.M.Martin, Polymer-Oxide Transparent Barrier Layers Produced Using PML Process, 39th Annual Technical Conference Proceedings of the Society of Vacuum Coaters, Vacuum Web Coating Session, 1996, pages 392-397; J.D.Affinito, S.Eufinger, M.E.Gross, G.L.Graff, and P.M.Martin. PML/Oxide/PML Barrier Layer Performance Differences Arising From Use of UV or Electron Beam Polymerization of the PML Layers, Thin Solid Films, Vol.308, 1997, pages 19-25を参照されたい。これは、バリアー層 (酸化物、金属、窒化物、オキシ窒化物) 層を有しないポリマー多層 (P M L) 層単独の透過率に関する効果は殆ど測定できないという事実からは考えられないことである。バリアー特性の向上は 2 つの因子に起因すると考えられる。第一は、ロール・ツー・ロールで被覆された酸化物単独層における透過率は、蒸着中に生じる、また被覆された基板がシステムアイドラ / ローラー上に巻き取られるときに生じる当該酸化物層における欠陥によって限定されるコンダクタンスであることを発見した。基板における凸凹 (高い点) は、蒸着された無機バリアー層において複製される。これらの特徴は、ウェブの処理 / 巻取り中に機械的損傷を受け、蒸着フィルムにおいて欠陥が形成される原因となることがある。これらの欠陥は、当該フィルムの最終的なバリアー性能を著しく制限する。単経路ポリマー / バリアー / ポリマー法では、第一アクリル層は、基板を平坦化し、無機バリアー薄膜のその後の蒸着のための理想的な表面を提供する。第二ポリマー層は

、バリアー層の損傷を最小にし、また、その後のバリアー層（又は有機発光層スタック）蒸着のための構造を平坦化する強固な「保護」フィルムを提供する。中間ポリマー層は、隣接している無機バリアー層中に存在する欠陥を分断し、ガス拡散のための蛇行性経路も創出する。本発明で用いられるバリアースタックの透過性を以下に示す。

【 0 0 3 2 】

【表 1】

サンプル	表 1 酸素透過率 (cc/m ² /日)		水蒸気透過率 (g/m ² /日) ⁺
	23°C*	38°C ⁺	38°C ⁺
1-バリアースタック	<0.005	<0.005	0.46
2-バリアースタック	<0.005	<0.005	<0.005
5-バリアースタック	<0.005	<0.005	<0.005

* 38°C、相対湿度90%、O₂ 100%
+ 38°C、相対湿度100%
注) 透過率<0.005は、現在の測定装置（Mocon OxTran 2/20L）の検出限界未満である。

10

【 0 0 3 3 】

表 1 のデータから分かるように、本発明で用いられるバリアースタックは、ポリマーでは従来不可能であった卓越した環境防護を提供する。

また、本発明のバリアースタックによる封入前及び封入後において、（ガラス及び珪素で二次加工された）O L E D デバイスの性能も比較した。封入後、電流密度 対 電圧及び輝度 対 電流密度の特性は、初期状態の（封入されていない）デバイスの測定された挙動と同じであった（実験誤差内）。この事実は、バリアースタック及び蒸着法が O L E D デバイス製造と両立できることを示している。

【 0 0 3 4 】

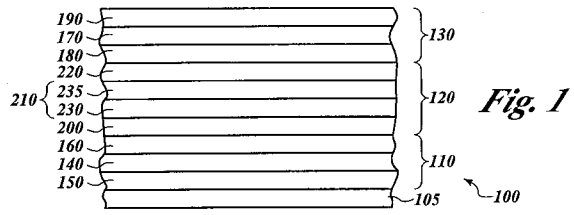
従って、本発明は、O L E D のハーメチックシールに必要な卓越したバリアー特性を有するバリアースタックを提供する。それにより、封入された O L E D の製造が可能となる。

30

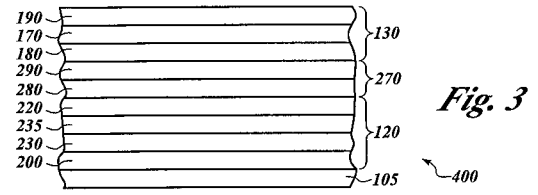
【 0 0 3 5 】

本発明を説明する目的のために、ある種の代表的な態様及び詳細を示してきたが、添付の請求の範囲で規定されている本発明の範囲から逸脱せずに、本明細書で開示された組成及び方法を様々に変化させても良いことは当業者には明らかである。

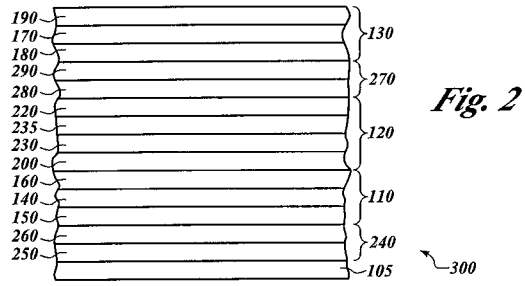
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

- (74)代理人 100095500
弁理士 伊藤 正和
- (72)発明者 グラフ, ゴードン・エル
アメリカ合衆国ワシントン州 9 9 3 5 3 , ウェスト・リッチランド, ウェストレイク・ドライブ
3 7 5 0
- (72)発明者 グロス, マーク・イー
アメリカ合衆国ワシントン州 9 9 3 0 1 , パスコ, デゼレット・ドライブ 5 0
- (72)発明者 アフィーニト, ジョン・ディー
アメリカ合衆国ワシントン州 9 9 3 3 8 , ケネウィック, カイル・ロード 2 7 1 8
- (72)発明者 シ, ミン・クン
アメリカ合衆国ワシントン州 9 9 3 5 2 , リッチランド, ジョージ・ワシントン・ウェイ 2 5 0
0
- (72)発明者 ホール, マイケル・ジー
アメリカ合衆国ワシントン州 9 9 3 5 3 , ウェスト・リッチランド, アイアントン・ドライブ 4
1 2 5
- (72)発明者 マスト, エリック・エス
アメリカ合衆国ワシントン州 9 9 3 5 2 , リッチランド, チェスナット・アベニュー 6 3 4

審査官 本田 博幸

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

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| H 0 5 B | 3 3 / 0 4 |
| H 0 5 B | 3 3 / 0 2 |
| H 0 5 B | 3 3 / 1 0 |
| H 0 1 L | 5 1 / 5 0 |

专利名称(译)	用于有机发光器件的环境阻隔材料及其制造方法		
公开(公告)号	JP5190525B2	公开(公告)日	2013-04-24
申请号	JP2011043901	申请日	2011-03-01
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	グラフゴードンエル グロスマークイー アフィーニトジョンディー シミンクン ホールマイケルジー マストエリックエス		
发明人	グラフ,ゴードン・エル グロス,マーク・イー アフィーニト,ジョン・ディー シ,ミン-クン ホール,マイケル・ジー マスト,エリック・エス		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/02 H05B33/10 H01L51/50 B32B7/02 B32B9/00 H01L51/52 H01M2/08		
CPC分类号	H01L51/5256 H01L2251/5338 H01M2/08		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/02 H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/DD12 3K107/DD15 3K107/DD16 3K107/DD17 3K107/EE48 3K107/EE49 3K107/EE50		
代理人(译)	松永信行 三好秀 伊藤雅一		
审查员(译)	本田博之		
优先权	09/212779 1998-12-16 US 09/427138 1999-10-25 US		
其他公开文献	JP2011159629A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：防止氧气和水蒸气渗透引起的劣化。溶剂：封闭的有机发光装置包括含有至少一个第一阻挡层（140）和第一聚合物层（150）的第一阻挡叠层（110）。160），存在于邻接第一阻挡叠层的有机发光层堆叠（120），和邻接有机发光层堆叠并具有至少一个第二阻挡层（170）的第二阻挡叠层（130），第二聚合物层（180,190）。还提供了一种制造封闭有机发光装置的方法。

