

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5837191号
(P5837191)

(45) 発行日 平成27年12月24日(2015.12.24)

(24) 登録日 平成27年11月13日(2015.11.13)

(51) Int. Cl.		F I	
HO5B 33/04	(2006.01)	HO5B 33/04	
HO1L 51/50	(2006.01)	HO5B 33/14	A
HO5B 33/02	(2006.01)	HO5B 33/02	
HO5B 33/10	(2006.01)	HO5B 33/10	

請求項の数 21 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2014-517602 (P2014-517602)	(73) 特許権者	514272140
(86) (22) 出願日	平成24年6月20日 (2012.6.20)		オスラム オーエルイーディー ゲゼルシ
(65) 公表番号	特表2014-523614 (P2014-523614A)		ャフト ミット ベシュレンクテル ハフ
(43) 公表日	平成26年9月11日 (2014.9.11)		ツング
(86) 国際出願番号	PCT/EP2012/061892		OSRAM OLED GmbH
(87) 国際公開番号	W02013/000797		ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク ヴ
(87) 国際公開日	平成25年1月3日 (2013.1.3)		エルナーヴェルクシュトラッセ 2
審査請求日	平成26年2月6日 (2014.2.6)		Wernerwerkstrasse 2
(31) 優先権主張番号	102011078404.7		, D-93049 Regensburg,
(32) 優先日	平成23年6月30日 (2011.6.30)		Germany
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100114890
(31) 優先権主張番号	102011079160.4		弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
(32) 優先日	平成23年7月14日 (2011.7.14)		ンハルト
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オプトエレクトロニクス素子のためのカプセル化構造及びオプトエレクトロニクス素子をカプセル化するための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

オプトエレクトロニクス素子のためのカプセル化構造において、
化学的な汚染物から前記オプトエレクトロニクス素子を保護するための薄膜カプセル化部と、

前記薄膜カプセル化部上に形成されている接着層と、

前記薄膜カプセル化部及び/又は前記オプトエレクトロニクス素子を機械的な損傷から保護するための、前記接着層上に形成されているカバー層とを有しており、

前記薄膜カプセル化部は原子層堆積層を有する

ことを特徴とする、カプセル化構造。

【請求項 2】

前記接着層は硬化可能な接着材料を有している、請求項 1 に記載のカプセル化構造。

【請求項 3】

前記硬化可能な接着材料は UV 硬化する接着材料として形成されている、請求項 2 に記載のカプセル化構造。

【請求項 4】

前記接着層は、前記薄膜カプセル化部の表面に存在する粒子汚染物が前記接着層によって少なくとも部分的に包囲されているように形成されている、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のカプセル化構造。

【請求項 5】

前記粒子汚染物が完全に前記接着層内に埋込まれているように前記接着層は形成されている、請求項 4 に記載のカプセル化構造。

【請求項 6】

前記接着層は、約 1 μm から約 500 μm の層厚を有している、請求項 1 に記載のカプセル化構造。

【請求項 7】

前記接着層は、約 10 μm から約 100 μm の層厚を有している、請求項 6 に記載のカプセル化構造。

【請求項 8】

前記カバー層はガラス層、又はフィルムを有している、請求項 1 に記載のカプセル化構造。 10

【請求項 9】

前記カバー層はフィルムを有しており、前記フィルムは熱伝性フィルムとして形成されている、請求項 8 に記載のカプセル化構造。

【請求項 10】

前記カバー層はラッカ層を有している、請求項 1 に記載のカプセル化構造。

【請求項 11】

前記ラッカ層はポリアクリル保護ラッカを有している、請求項 10 に記載のカプセル化構造。

【請求項 12】 20

前記カバー層上、又はその上方に熱伝性フィルムが設けられている、請求項 1 に記載のカプセル化構造。

【請求項 13】

前記カバー層上、又はその上方に少なくとも一つの光出力層が設けられている、請求項 1 に記載のカプセル化構造。

【請求項 14】

前記薄膜カプセル化部は、少なくとも一つの第 1 のバリア薄膜層と、該第 1 のバリア薄膜層上に形成されている第 2 のバリア薄膜層とを含んでいる積層体を有している、請求項 1 に記載のカプセル化構造。

【請求項 15】 30

前記接着層は、該接着層内に埋込まれている散乱粒子を有している、請求項 1 に記載のカプセル化構造。

【請求項 16】

カプセル化装置において、
該カプセル化装置は、
少なくとも一つの機能層を備えているオプトエレクトロニクス素子と、
前記少なくとも一つの機能層上、又はその上方に形成されている、カプセル化構造とを有しており、

該カプセル化構造は、

化学的な汚染物から前記オプトエレクトロニクス素子を保護するための薄膜カプセル化部と、 40

前記薄膜カプセル化部上に形成されている接着層と、

前記薄膜カプセル化部及び / 又は前記オプトエレクトロニクス素子を機械的な損傷から保護するための、前記接着層上に形成されているカバー層とを有しており、

前記薄膜カプセル化部は原子層堆積層を有することを特徴とする、カプセル化装置。

【請求項 17】

前記オプトエレクトロニクス素子は有機オプトエレクトロニクス素子である、請求項 16 に記載のカプセル化装置。

【請求項 18】 50

オプトエレクトロニクス素子をカプセル化するための方法において、
 該方法は、
 化学的な汚染物から前記オプトエレクトロニクス素子を保護する薄膜カプセル化部を前記オプトエレクトロニクス素子上、又はその上方に形成するステップと、
 前記薄膜カプセル化部上に接着層を形成するステップと、
 前記薄膜カプセル化部及び/又は前記オプトエレクトロニクス素子を機械的な損傷から保護するカバー層を前記接着層上に形成するステップとを備えており、
前記薄膜カプセル化部を形成するステップは、前記薄膜カプセル化部の少なくとも一部を原子層堆積法によって形成するステップを含む
 ことを特徴とする、オプトエレクトロニクス素子をカプセル化するための方法。

10

【請求項 19】

前記オプトエレクトロニクス素子の機能層上、又はその上方に前記薄膜カプセル化部を形成する、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記オプトエレクトロニクス素子は有機オプトエレクトロニクス素子である、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 21】

前記接着層及び前記カバー層を形成するステップは、
 前記薄膜カプセル化部上に前記接着層を設け、前記接着層を設けた後に、該接着層上に前記カバー層を設けるステップ、又は、
 前記カバー層上に前記接着層を設け、前記カバー層を、該カバー層上に設けられている前記接着層と共に、前記薄膜カプセル化部上に設け、それにより、前記接着層を前記薄膜カプセル化部と前記カバー層との間に配置するステップを備えている、請求項 18 に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本願は、2011年6月30日に出願された、ドイツ連邦共和国出願第10 2011 078 404 . 7号、並びに、2011年7月14日に出願された、ドイツ連邦共和国出願第10 2011 079 160 . 4号の優先権を主張する、2012年6月20日に出願されたPCT出願PCT/EP2012/061892の35 U.S.C. § 371による国内段階であり、また、参照によりその全体が本願に含まれる。

30

種々の実施例は、オプトエレクトロニクス素子のためのカプセル化構造及びオプトエレクトロニクス素子をカプセル化するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

オプトエレクトロニクス素子又はオプトエレクトロニクスモジュール、特に、例えば有機発光ダイオード(OLED; Organic Light Emitting Diode)、OLEDディスプレイ又は有機太陽電池又は光起電力電池(OPV; Organic Photovoltaic)のようなオプトエレクトロニクスモジュールの製造時には、モジュールを、一方では空気(特に、空気中に含まれる湿気(水分)及び酸素)に対して密閉されるようにシーリングし、他方では機械的な損傷(例えば引っ掻き傷)から保護して、モジュールの欠陥を回避することが所望される。

40

【0003】

モジュールのシーリング及び機械的な損傷からの保護はモジュールのカプセル化によって達成することができる。

【0004】

ガラス基板上有機オプトエレクトロニクス素子(例えばOLED)のカプセル化及び機械的なパッケージングのために、ガラスキャビティを用いたカプセル化が公知である。

50

この技術では、特別な接着剤を用いてガラスカバーが素子（デバイス）に接着される。この技術は、損傷を与える影響の波及を十分に抑制することができる。一般的に、接着個所の領域においては、依然として水及び酸素が素子内へと拡散する虞がある。このための対抗措置として、水及び酸素と結合する材料（いわゆるゲッタ）がキャビティ内に設けられる（例えば接着される）。例えば、ゼオライトから成る不透明なゲッタをキャビティ内に接着させることができる。ゲッタは、有機材料が損傷を被る前に、水及び酸素を吸着することができる。ガラスカバーはそれと同時に、十分な機械的保護を提供することができる。

【0005】

図1には、有機発光ダイオード（OLED）100と、ガラスキャビティを備えている従来のカプセル化部とを有している装置100'の一例が示されている。

10

【0006】

OLED100は基板ガラス101を有している。基板ガラス101上には機能層積層体（OLEDスタック）102が配置されている。機能層積層体102は一つ又は複数の有機機能層（即ち、光の生成に使用される複数の層）を有することができる。更に、有機機能層との電気的な接触接続のための電極を設けることができる。カプセル化ガラス103（カバーガラス又はキャップガラスとも称される）が基板101に接着されており、また、キャビティ（空所）104が形成されているように機能層積層体102を包囲している。キャビティ104内にはゲッタ105が（機能層積層体102の上方のカプセル化ガラス103の内面への接着によって）配置されており、このゲッタ105は基板101とカプセル化ガラス103との間の接着個所を介して浸透する水及び/又は酸素を吸着し、そのようにして、水及び/又は酸素が機能層積層体102の（一つ又は複数の）層を損傷させることを阻止する。OLED100はボトムエミッタ（Bottom-Emitter）として実施されている。即ち、光の放出は透明な基板ガラス101を介して行われる。ゲッタ105を不透明な材料（例えばゼオライト）から形成することができる。

20

【0007】

図2には、有機発光ダイオード（OLED）100と、ガラスキャビティを備えている従来のカプセル化部とを有している装置200'の別の例が示されている。

【0008】

装置200'では、図1に示した装置100'とは異なり、単一の大きいゲッタ105（図1を参照されたい）の代わりに、比較的小さい二つのゲッタ205がキャビティ104内に配置されている。二つのゲッタ205はカプセル化ガラス103の内面において、そのカプセル化ガラス103の縁部領域に接着されている。OLED100は透明なOLED（光は基板ガラス101を介して下方にも、またカプセル化ガラス103を介して上方にも放出される）として実施することができるか、又は、トップエミッタ（Top-Emitter：光はカプセル化ガラス103を介して上方にのみ放出される）として実施することができる。縁部領域に二つのゲッタ205が配置されている、図2に示した配置構成の代わりに、開孔された一つ又は複数のゲッタをキャビティ104内に配置することができるか、又は設けることができる。

30

【0009】

キャビティカプセル化方法は総じてコストが高い。更には、（硬質の）ガラスカバー又はガラスキャビティの使用は、フレキシブル（即ち柔軟な）素子（例えばフレキシブルOLED）の製造には適していない。

40

【発明の概要】

【発明の効果】

【0010】

本発明の種々の構成に応じて、オプトエレクトロニクス素子、例えば有機オプトエレクトロニクス素子、例えばOLEDは、一つ又は複数の薄いフィルム（薄い層又は薄膜）の被着によって、水又は酸素に対してシーリングされる（いわゆる薄膜カプセル化）。その種の薄膜カプセル化は機械的に敏感であり、また（構成素子自体も）接触又は引っ掻きに

50

対して保護されるべきである。種々の実施例に応じて、この保護は、機械的な保護層としてのカバー層の被着によって達成され、この場合、薄膜カプセル化部とカバー層との間には、固着を仲介するために接着層（例えばラミネート接着層）が設けられている。種々の実施例に応じて、カバー層の被着を例えば平坦なカバーガラスを平坦にラミネートすることによって実現することができる。ガラスによって、素子及び薄膜カプセル化部の機械的な保護を達成することができる。上述したように、薄膜カプセル化部、接着層及びカバー層を有している、そのようにして形成されたカプセル化構造によって、オプトエレクトロニクス素子（例えば有機オプトエレクトロニクス素子、例えばOLED）の簡単で確実且つ廉価なカプセル化が実現される。付加的に、提案されるカプセル化構造を用いて、薄膜カプセル化部の上の場合によっては存在する粒子又は接着層上又は接着層内に場合によっ

10

【0011】

薄い層又は薄膜法を用いるカプセル化は、フィルム基板（例えばスチールフィルム基板又はポリマーフィルム基板）上のフレキシブルな素子（例えばフレキシブルOLED）にも適している。接触及び損傷から保護するために、ここでは例えば、フィルムを基板フィルム上にラミネートすることができるか、又は、基板フィルムを二つのカプセル化フィルムの間

【0012】

種々の実施例においては、オプトエレクトロニクス素子、例えば有機オプトエレクトロニクス素子、例えばOLEDのための粒子耐性のあるカプセル化部及び保護コーティングが提供される。

20

【0013】

種々の実施例においては、オプトエレクトロニクス素子、例えば有機オプトエレクトロニクス素子、例えばOLEDのための、粒子汚染物による一つ又は複数のオプトエレクトロニクス素子の損傷が完全に又は部分的に回避されるカプセル化構造が提供される。

【0014】

種々の実施例においては、オプトエレクトロニクス素子、例えば有機オプトエレクトロニクス素子、例えばOLEDの上に保護フィルムを被着させるための粒子耐性のある方法が提供される。

30

【0015】

種々の実施例においては、オプトエレクトロニクス素子のためのカプセル化構造が、化学的な汚染物からオプトエレクトロニクス素子を保護するための薄膜カプセル化部、薄膜カプセル化部上に形成されている接着層、並びに、薄膜カプセル化部及び/又はオプトエレクトロニクス素子を機械的な損傷から保護するための、接着層上に形成されているカバー層を有している。

【0016】

種々の実施例においては、オプトエレクトロニクス素子をカプセル化するための方法が、化学的な汚染物からオプトエレクトロニクス素子を保護するために、オプトエレクトロニクス素子の上、又はその上方に薄膜カプセル化部を形成するステップと、薄膜カプセル化部上に接着層を形成するステップと、薄膜カプセル化部及び/又はオプトエレクトロニクス素子を機械的な損傷から保護するために、接着層上にカバー層を形成するステップとを備えている。

40

【0017】

種々の実施例において、カプセル化装置はオプトエレクトロニクス素子及びカプセル化構造を有している。オプトエレクトロニクス素子は少なくとも一つの機能層を有している。カプセル化構造は、少なくとも一つの機能層の上、又はその上方に形成されている。カプセル化構造を、本明細書で説明する一つ又は複数の構成に応じて形成することができる。

【0018】

50

実施例の種々の構成は、有効である限りは、オプトエレクトロニクス素子のためのカプセル化構造についても、またオプトエレクトロニクス素子のカプセル化装置並びにオプトエレクトロニクス素子をカプセル化するための方法についても同様に当てはまる。

【0019】

本明細書において使用されているような、「層」又は「層構造」という語句は、単一の層、又は、複数の薄い（部分）層から成る層列（積層体又は層スタック）を表していると考えられる。特に、オプトエレクトロニクス素子の機能層、例えば有機オプトエレクトロニクス素子の有機機能層を複数の（部分）層から形成することができる。しかしながらまた、本明細書で説明する別の層も複数の（部分）層から形成することができる。

【0020】

本明細書において使用されているような、「重ねて配置されている」、「重ねて形成されている」及び「層上に被着されている」という語句は、例えば、ある層が別の層上に機械的及び/又は電氣的に直接的に接触されて配置されていることを意味する。ある層を別の層上に間接的に配置することもでき、その場合、更に別の層がそれらの層の間に設けられていても良い。その種の層を、例えば、オプトエレクトロニクス素子の機能、従って効率を更に改善するために使用することができる。

【0021】

本明細書において使用されているような、「上下に配置されている」、「上下に形成されている」及び「層の上方に被着されている」という語句は、例えば、ある層が別の層上に少なくとも間接的に配置されていることを意味する。即ち、更に別の層がそれらの層の間に設けられていても良い。

【0022】

本明細書において使用されているような、「接着層」という語句は、一つ又は複数の接着材料（例えば接着剤）を有しているか、一つ又は複数の接着材料から形成されている層又は層構造を表している。接着層又は接着層の接着材料（例えば接着剤）を用いて、二つ又はそれ以上の素子（例えば複数の層）を固着によって相互に固く結合させることができる。結合させるべき複数の素子（例えば複数の層）の間に少なくとも部分的に形成することができる接着層によって固着を仲介させることができる。

【0023】

本明細書の枠内で、オプトエレクトロニクス素子の「機能層」とは、電荷の輸送及びオプトエレクトロニクス素子における光の形成に使用される層であると解される。

【0024】

一つの構成に応じて、オプトエレクトロニクス素子の少なくとも一つの機能層は有機機能層として形成されている。

【0025】

「有機機能層」は、例えば蛍光性及び/又は燐光性の発光体を有する発光層を含むことができる。

【0026】

種々の構成に応じてオプトエレクトロニクス素子に使用することができる発光体材料の例には、有機又は有機金属の化合物、例えば、ポリフルオレン、ポリチオフェン及びポリフェニレン（例えば、2-又は2,5-置換されたポリ-p-フェニレンビニレン）の誘導体、並びに、非ポリマー発光体として、金属錯体、例えばインジウム錯体、例えば青色燐光 IrPic （ビス（3,5-ジフルオロ-2-（2-ピリジル）フェニル（2-カルボキシピリジル）-イリジウムIII））、緑色燐光 Ir(ppy)_3 （トリス（2-フェニルピリジン）イリジウムIII）、赤色燐光 $\text{Ru(dtb-bpy)}_3^{*2}$ （PF6）（トリス[4,4'-ジ-テルト-ブチル-（2,2'）-ピピリジン]ルテニウム（III）錯体）、並びに、青色蛍光 DPAVBi （4,4-ビス[4-（ジ-p-トリルアミノ）スチリル]ピフェニル）、緑色蛍光 TPA （9,10-ビス[N,N-ジ(p-トリル)-アミノ]アントラセン）、及び、赤色蛍光 DCM2 （4-ジシアノメチレン）-2-メチル-6-ジュロリジル-9-エニル-4H-ピラン）が含まれる。その種

10

20

30

40

50

の非ポリマー発光体は例えば熱蒸発により堆積可能である。更には、特に湿乾式法、例えばスピニングを用いて堆積可能なポリマー発光体を使用することができる。

【0027】

発光体材料を適切にマトリクス材料内に埋込むことができる。

【0028】

オプトエレクトロニクス素子の発光層の発光体材料は、例えば、オプトエレクトロニクス素子が白色光を放出するように選定することができる。発光層は、異なる色（例えば青及び黄又は青、緑及び赤）を発光する複数の発光材料を有することができ、代替的に、発光層を複数の部分層、例えば青色蛍光発光層、緑色燐光発光層及び赤色燐光発光層から形成することができる。種々の色を混合することにより、白の色印象を有する光を放出することができる。代替的に、それらの層によって形成される一次放射の放射路内に、一次放射を少なくとも部分的に吸収し、別の波長の二次放射を放出する変換材料を設けることもでき、それにより、（未だ白色ではない）一次放射から、その一次放射を二次放射と組み合わせることによって、白の色印象を生じさせることができる。

10

【0029】

オプトエレクトロニクス素子は一般的に、オプトエレクトロニクス素子の機能、従って効率を更に改善するために使用される別の有機機能層を有することができる。

【0030】

例えば、第1の電極及び/又は第2の電極の機能及び効率、並びに電荷並びに励起子の輸送の機能及び効率を改善するために使用される有機機能層を選択することができる。

20

【0031】

代替的な実施例においては、あらゆる適切な形態の発光機能層、例えば有機機能層を設けることができ、またそれらの実施例は特別な種類の機能層に制限されないことを言及しておく。「汚染物」又は「コンタミネーション」とは、本明細書の枠内では、一般的に、製造プロセスに悪影響を及ぼす可能性がある、及び/又は、構成部材の機能を損なわせる可能性があるために、製造プロセス中の発生又はプロセス化の構成部材（デバイス）における存在が不所望である物質、物質化合物、微粒子、材料等と解される。

【0032】

「化学的な汚染物」又は「化学的なコンタミネーション」とは、本明細書の枠内では、オプトエレクトロニクス素子（例えば有機オプトエレクトロニクス素子）の製造時の汚染物として作用する周囲環境に由来する化学的な成分（換言すれば、周囲の物質）であると解される。例えば、「化学的な汚染物」とは、オプトエレクトロニクス素子の一つ又は複数の層（特にオプトエレクトロニクス素子の一つ又は複数の機能層（例えば有機オプトエレクトロニクス素子、例えばOLEDの有機機能層））と接触した際に、その（一つ又は複数の）層に反応し、それによって（一つ又は複数の）層の機能、従ってオプトエレクトロニクス素子の機能に悪影響を及ぼす可能性があるか、又はその機能を損なわせる可能性がある、周囲環境の化学的な成分であると解される。その種の有害物質の例は、特に水（湿気）又は酸素である。

30

【0033】

「薄膜カプセル化部」とは、本明細書の枠内では、例えば、化学的な汚染物又は周囲の物質に対して、特に水（湿気）及び/又は酸素に対してバリアを形成することに適している層又は層構造であると解される。換言すれば、薄膜カプセル化部は、水又は酸素のような雰囲気物質からの浸透を受けないか、又はせいぜい極僅かな程度の浸透しか受けないように形成されている。バリア効果は、薄膜カプセル化部において実質的に、薄膜カプセル化部の一部である一つ又は複数の薄い層によって達成される。薄膜カプセル化部の一つの層又は個々の層は、例えば数100nm以下の厚さを有することができる。

40

【0034】

一つの構成に応じて、薄膜カプセル化部は、その薄膜カプセル化部のバリア効果をもたらす（一つ又は複数の）層から形成されている。その（一つ又は複数の）層をバリア薄膜層又はバリア薄膜フィルムと称することができる。

50

【0035】

一つの構成に応じて、薄膜カプセル化部をただ一つの層として（換言すれば単一層として）形成することができる。

【0036】

一つの代替的な構成に応じて、薄膜カプセル化部は、重ねて形成されている複数の部分層を有することができる。換言すれば、一つの構成に応じて、薄膜カプセル化部を複数の部分層（バリア薄膜層とも称される）を有している積層体（スタック）として形成することができる。

【0037】

薄膜カプセル化部、若しくは、薄膜カプセル化部の一つ又は複数の部分層（バリア薄膜層）を例えば、一つの構成に応じて原子層堆積法（ALD：Atomic Layer Deposition）を用いて、例えばプラズマ支援原子層堆積法（PEALD：Plasma Enhanced Atomic Layer Deposition）を用いて、又は、別の構成に応じて化学気相成長法（CVD：Chemical Vapor Deposition）を用いて、例えばプラズマ支援化学気相成長法（PECVD：Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition）又は無プラズマ化学気相成長法（PLCVD：Plasma-less Chemical Vapor Deposition）を用いて、又は代替的に、他の適切な堆積法を用いて形成することができる。

10

【0038】

原子層堆積法（ALD）を使用することによって、非常に薄い層を堆積させることができる。特に、原子層の範囲の層厚を有している層を堆積させることができる。

20

【0039】

一つの構成に応じて、複数の部分層を有している薄膜カプセル化部において、全ての部分層を原子層堆積法を用いて形成することができる。ALD層しか有していない積層体を「ナノラミネート（Nanolaminat）」と称することもできる。

【0040】

一つの代替的な構成に応じて、複数の部分層を有している薄膜カプセル化部において、薄膜カプセル化部の一つ又は複数の部分層を、原子層堆積法とは異なる堆積法、例えば化学気相成長法を用いて堆積させることができる。

【0041】

薄膜カプセル化部は、一つの構成に応じて約1 nmから約10 μmの層厚、例えば一つの構成に応じて約30 nmから約1 μmの層厚、例えば一つの構成に応じて約300 nmから約600 nmの層厚、例えば一つの構成に応じて約450 nmの層厚を有することができる。

30

【0042】

薄膜カプセル化部が複数の部分層を有している一つの構成に応じて、全ての部分層は同一の層厚を有することができる。一つの別の構成に応じて、薄膜カプセル化部の個々の部分層は異なる層厚を有することができる。換言すれば、それらの部分層の内の少なくとも一つの部分層は、それらの部分層の内の一つ又は複数の別の部分層とは異なる層厚を有することができる。

【0043】

原子層堆積法（ALD法）を用いて堆積された、薄膜カプセル化部の層（又は部分層）は、例えば、約1 nmから約1000 nmの範囲の層厚、例えば一つの構成に応じて約10 nmから約100 nmの層厚、例えば一つの構成に応じて約50 nmの層厚を有することができる。

40

【0044】

化学気相成長法（CVD法）を用いて堆積された、薄膜カプセル化部の層（又は部分層）は、例えば約10 nmから約10 μmの範囲の層厚、例えば一つの構成に応じて約30 nmから約1 μmの層厚、例えば一つの構成に応じて約100 nmから約500 nmの層厚、例えば一つの構成に応じて約400 nmの層厚を有することができる。

【0045】

50

一つの構成に応じて、薄膜カプセル化部又は薄膜カプセル化部の個々の部分層を透明な層として形成することができる。換言すれば、薄膜カプセル化部（又は薄膜カプセル化部の個々の部分層）を透明な材料（又は透明な材料が組み合わされたもの）から形成することができる。

【0046】

透明又は透過性の材料若しくは透明な層とは、本明細書の枠内において、例えば可視の波長領域にある光に対して透明又は透過性である材料又は層であると解される。不透明な材料又は非透過性の層とは、本明細書の枠内において、例えば可視の波長領域にある光に対して不透明又は非透過性である材料又は層であると解される。

【0047】

例えば、オプトエレクトロニクス素子がトップエミッタ（又はトップエミッタとボトムエミッタが組み合わされたもの）として実施されている種々の構成においては、薄膜カプセル化部又は薄膜カプセル化部の個々の部分層を（一つ又は複数の）透明な層として形成することができる。

【0048】

一つの構成に応じて、薄膜カプセル化部の一つの層又は個々の部分層を（一つ又は複数の）不透明な層として形成することができる。

【0049】

薄膜カプセル化部の一つの層又は個々の部分層はそれぞれ、オプトエレクトロニクス素子の（一つ又は複数の）機能層を周囲環境の有害な影響、即ち例えば酸素及び/又は湿気から保護することに適している材料を有することができる。

【0050】

例えば、薄膜カプセル化部、若しくは（複数の部分層を備えている積層体の場合には）薄膜カプセル化部の一つ又は複数の部分層は、結晶の形態又はガラス状の形態の酸化物、窒化物又は酸窒化物の内の一つの方法を有することができるか、又はそのような材料から形成することができる。酸化物、窒化物又は酸窒化物は例えば、更にアルミニウム、ケイ素、スズ、亜鉛、チタン、ジルコニウム、タンタル、ニオブ又はハフニウムを含むことができる。一つの層又は個々の部分層を例えば酸化ケイ素（ SiO_x ）、例えば SiO_2 、窒化ケイ素（ Si_xN_y ）、例えば Si_2N_3 、酸化アルミニウム、例えば Al_2O_3 、窒化アルミニウム、酸化スズ、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化亜鉛アルミニウム、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化ハフニウム又は酸化タンタルを有することができる。

【0051】

一つの構成に応じて、複数の部分層を有している薄膜カプセル化部において、全ての部分層は同一の材料を有することができるか、又は同一の材料から形成することができる。一つの別の構成に応じて、薄膜カプセル化部の個々の部分層は異なる材料を有することができるか、又は異なる材料から形成することができる。換言すれば、それらの部分層の内の少なくとも一つの部分層は、それらの部分層の内の一つ又は複数の別の部分層とは異なる材料を有することができるか、又はそのような異なる材料から形成することができる。

【0052】

「粒子汚染物」又は「粒子コンタミネーション」とは、本明細書の枠内において、例えば、微視的な固体粒子による汚染であると解される。換言すれば、マイクロメートルの範囲にある寸法（例えば直径）を有している固体の粒子（微粒子）、例えばマイクロメートルの範囲にある寸法を有している埃粒子、例えば約 $0.1\ \mu\text{m}$ から約 $100\ \mu\text{m}$ の範囲、例えば約 $1\ \mu\text{m}$ から約 $10\ \mu\text{m}$ の範囲にある直径を有している粒子である。その種の粒子汚染物は、例えば、素子製造プロセス中にプロセスチャンバ（例えば反応炉）内で100%の純度を保証することは常に不可能であることによって発生する可能性がある。不所望な粒子コンタミネーションは、例えば、複数の層を有している層構造を製造する際に、第1の層の堆積プロセスと、後続の層のための堆積プロセスとの間が比較的長い場合に生じる可能性がある。この場合、二つの堆積プロセスの間に、堆積される第1の層の表面に粒子が溜まり、この第1の層を「コンタミネーションする」可能性がある。更に、例えば、

10

20

30

40

50

素子製造プロセス中に素子があるプロセスチャンバから別のプロセスチャンバへと移動する場合（反応炉交換）にも粒子コンタミネーションが生じる可能性がある。

【 0 0 5 3 】

種々の構成に応じて、薄膜カプセル化部又は薄膜カプセル化部の少なくとも一つの部分層は、例えばオプトエレクトロニクス素子の機能層積層体の表面上に存在している粒子又は粒子汚染物の少なくとも部分的な封止を可能にする。

【 0 0 5 4 】

更に、種々の実施例に応じて、薄膜カプセル化部上に被着される接着層は、薄膜カプセル化部の表面上に存在する粒子又は粒子汚染物の封止、及び/又は、表面の平坦化された覆いを可能にする。換言すれば、接着層を用いることにより、一方では、薄膜カプセル化部の表面に存在する粒子汚染物を封止又は包囲することができ、他方では、粒子汚染物によって惹起される可能性がある表面の凹凸を均一にする、又は平坦にすることができる。

【 0 0 5 5 】

一つの構成に応じて、接着層は硬化可能な接着材料を有している。例えば、接着層を硬化可能な接着材料（例えば硬化可能な接着剤）から形成することができる。

【 0 0 5 6 】

「硬化可能な接着材料」又は「硬化する接着材料」とは、本明細書の枠内において、例えば、機械的な硬度又は安定度が比較的低い第1の状態（硬化していない状態）から、第1の状態に比べて硬度又は安定度が高い第2の状態（硬化した状態）へと移行又は変化することができる接着材料であると考えられる。（硬化していない）第1の状態から（硬化した）第2の状態への移行を「硬化」と称することができる。

【 0 0 5 7 】

硬化可能な接着材料を有しているか、又は硬化可能な接着材料から形成されている接着層は、硬化していない状態で塗布され、続けて（例えばカバー層が被着された後に）硬化することができるか、又は、接着層を硬化させることができる。

【 0 0 5 8 】

一つの構成に応じて、接着層の硬化可能な接着材料はUV硬化する接着材料として形成されている。換言すれば、UV放射（紫外線放射）の作用により、硬化可能な接着材料は硬化することができるか、又は、硬化可能な接着材料を硬化させることができる。硬化のために使用されるUV放射は、例えば一つの構成に応じて約310nmから約430nmの範囲の波長、例えば一つの構成に応じて約360nmから約390nmの範囲の波長を有することができる。更に、使用されるUV放射は、一つの構成に応じて約10000mJ/cm²よりも低い線量、例えば一つの構成に応じて約2000mJ/cm²から約8000mJ/cm²の範囲の線量、例えば一つの構成に応じて約5000mJ/cm²から約7000mJ/cm²の線量、例えば一つの構成に応じて約6000mJ/cm²の線量を有することができる。

【 0 0 5 9 】

UV硬化する接着材料を、例えば、UV放射によりオプトエレクトロニクス素子に起こり得る損傷を回避できるように、硬化に使用されるUV放射のパラメータ（例えば波長、線量）を選定できるように選定することができる。

【 0 0 6 0 】

一つの別の構成に応じて、接着層の硬化可能な接着材料を熱硬化性の接着材料として形成することができる。換言すれば、熱処理によって（換言すれば温度制御又は加熱によって）、硬化可能な接着材料は硬化することができるか、又は、硬化可能な接着材料を硬化させることができる。

【 0 0 6 1 】

一つの構成に応じて、硬化可能な接着材料は、約150℃を下回る温度で硬化する、熱硬化可能な接着材料（例えば熱硬化性接着剤）が良い。硬化のために使用される温度は、例えば一つの構成に応じて約100℃から約140℃であり、例えば一つの構成に応じて約50℃から約100℃であり、例えば一つの構成に応じて約80℃である。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

熱処理の持続時間は、一つの構成に応じて約1分から約300分であり、例えば一つの構成に応じて約30分から約100分であり、例えば一つの構成に応じて約60分である。

【 0 0 6 3 】

比較的低い温度において硬化する、及び/又は、比較的短い温度制御時間の経過後に既に硬化する熱硬化可能な接着材料の利点は、過度に高い温度及び/又は過度に長い温度制御時間によるオプトエレクトロニクス素子の損傷を回避することができる点にあると考えられる。更に、低サーマルパジェットによってコストも自ずと節約することができる。

【 0 0 6 4 】

一つの構成に応じて、接着層の硬化可能な接着材料は自己硬化性の接着材料として形成されている。この関係において「自己硬化性の接着材料」とは、例えば、外的作用（例えば温度制御又はUV放射）が無くとも、通常の間隔条件（温度、圧力）下において硬化する、例えば所定の（例えば材料に依存する）期間の経過後に硬化する接着材料であると解される。自己硬化性の接着材料の利点は、接着材料の硬化のために例えば温度制御（加熱）のための装置又はUV放射のための装置が必要無いということにあると考えられる。従ってコストを削減することができる。

【 0 0 6 5 】

一つの構成に応じて、接着層は例えば、エポキシド接着剤、アクリル接着剤、シリコン接着剤の内の一つ又は複数の材料を有することができるか、そのような材料から形成することができる。

【 0 0 6 6 】

種々の構成に応じて、薄膜カプセル化部の表面に存在する粒子汚染物が接着層によって少なくとも部分的に包囲されている、又は少なくとも部分的に接着層内に埋込まれているように接着層は形成されている。粒子汚染物が完全に接着層内に埋込まれているように接着層を形成することができる。

【 0 0 6 7 】

更には、接着層が実質的に平坦な（凹凸の無い）表面を有するように接着層を形成することができる。例えば、接着層はその横方向の寸法全体にわたり平坦な表面を有することができる。

【 0 0 6 8 】

一つの構成に応じて、接着層は、粒子汚染物又は粒子の直径よりも大きいか、又はほぼ等しい大きさの層厚を有している。例えば、接着層は、粒子汚染物の平均直径よりも大きい層厚を有することができる。例えば、層厚は、粒子汚染物の最大直径より大きくても良い。

【 0 0 6 9 】

具体的には、接着層の層厚を、薄膜カプセル化部の表面上に場合によっては存在する粒子汚染物（換言すれば、粒子コンタミネーション）又は粒子が接着層によって封止される（換言すれば包囲される）ように選択できる。換言すれば、接着層の層厚を、薄膜カプセル化部の表面上に存在する粒子汚染物が接着層の接着材料によって完全に取り囲まれているか、又は包囲されており、また特に具体的にはその接着材料から「飛び出さない」ように選択することができる。

【 0 0 7 0 】

接着層は、例えば、約1 μm から約500 μm の層厚、例えば一つの構成に応じて約10 μm から約100 μm の層厚、例えば一つの構成に応じて約15 μm から約35 μm の層厚、例えば一つの構成に応じて約25 μnm の層厚を有することができる。

【 0 0 7 1 】

カバー層を機械的な保護層又は機械的な保護フィルムとも称することができる。何故ならば、このカバー層は薄膜カプセル化部及び/又はオプトエレクトロニクス素子の機械的な負荷又は（例えば引っ掻きによる）損傷からの保護部として使用することができるから

10

20

30

40

50

である。

【0072】

一つの構成に応じて、カバー層は硬質の層を有しているか、又は、硬質の層、例えばガラス層として形成されている。硬質の層として形成されているカバー層をカバープレートと称することもできる。ガラス層として形成されているカバー層をカバーガラス又はキャップガラスと称することもできる。

【0073】

一つの代替的な構成に応じて、カバー層は軟質な層を有しているか、又は軟質な層、例えばフィルム、例えば透明なフィルムとして形成されており、代替的には不透明なフィルムとして形成されている。一つの構成に応じて、カバー層は例えば（透明又は不透明な）熱伝性フィルムを有することができるか、又は、カバー層を熱伝性フィルムとして形成することができる。熱伝性フィルムとして形成されているカバー層を、オプトエレクトロニクス素子（例えばO L E D）の動作時に生じる熱の均一化及び/又は伝達のために使用することができる。

10

【0074】

一つの別の構成に応じて、カバー層はラッカ層を有している。カバー層を例えばラッカ層（例えば透明なラッカ層又は不透明なラッカ層）として形成することができる。

【0075】

ラッカ層は、機械的な保護層の形成に適しているラッカ材料を有することができるか、又はラッカ材料から形成することができ、そのようなラッカ材料は、例えばポリアクリルラッカ材料、例えばポリアクリル保護ラッカ（例えば透明なポリアクリル保護ラッカ）、代替的には、他の適切なラッカ材料又はラッカである。

20

【0076】

カバー層を透明な層として形成することができ、代替的には、不透明な層として形成することができる。

【0077】

例えば、オプトエレクトロニクス素子がトップエミッタとして、又はトップエミッタとボトムエミッタが組み合わされたものとして実施されている一つの構成においては、カバー層を透明な層として形成することができる。

【0078】

一つの構成に応じて、カバー層は接着層を用いて薄膜カプセル化部上にラミネートされているか、又はラミネートされる。この場合、カバー層を、（粘着層）（例えば約25 μ mの層厚、代替的には他の層厚を有する）接着層を有する、例えば（例えば約300 μ mの層厚、代替的には他の層厚を有する）粘着性の保護フィルム、例えばポリカーボネートフィルムの一部であると考えられる。換言すれば、粘着性の保護フィルムは接着層及びカバー層を含むことができる。

30

【0079】

一つの構成に応じて、接着層は散乱粒子を有している。散乱粒子を例えば接着層内に埋込むことができる。

【0080】

散乱粒子を、例えばマトリクス材料として使用される接着層の接着材料内に堆積散乱体として分散させることができる。散乱粒子は例えば、マトリクス材料とは異なる屈折率を有している、金属酸化物、例えば酸化チタン又は酸化アルミニウム、例えば鋼玉、及び/又は、ガラス粒子及び/又はプラスチック粒子を含むことができる。更に、散乱粒子は空洞を有することができ、例えば中空球の形態で実施することができる。その場合、散乱粒子は例えば1 μ m未満から10 μ mまでのオーダ若しくは100 μ mまでのオーダの直径又は粒径を有することができる。

40

【0081】

散乱粒子によって、例えば光の出力を改善することができる。

【0082】

50

更には、キャビティ作用によって光学的な改善を達成することができるように接着層を形成することができる。

【0083】

一つの別の構成に応じて、カバー層上、又はその上方に、少なくとも一つの付加的な層が形成されている。複数の付加的な層を（例えば上下に配置して）カバー層上、又はその上方に形成することができる。

【0084】

一つの構成に応じて、少なくとも一つの付加的な層は少なくとも一つの熱伝性フィルムを有している。熱伝性フィルムを、オプトエレクトロニクス素子（例えばOLED）の動作時に生じる熱の均一化及び/又は伝達のために使用することができる。

10

【0085】

一つの構成に応じて、少なくとも一つの付加的な層は光出力層を有している。光出力層は例えば散乱粒子を有することができ、そのような散乱粒子を例えば上記において接着層と関連させて説明したように形成することができる。

【0086】

接着層が硬化可能な接着材料を有しているか、又は硬化可能な接着材料から形成されている種々の構成に応じて、接着層が硬化していない状態（例えば液体の形態）で薄膜カプセル化部に塗布される。（未だ）硬化していない接着層は、表面張力又は湿潤性、層厚及び粘性のような特性によって、薄膜カプセル化部の表面における粒子汚染物の封止及び表面の平坦な被覆を実現することができる。種々の構成に応じて、カバー層は硬化していない（又は完全には硬化していない）接着層上に被着される。種々の構成に応じて、カバー層の被着後に接着層が硬化される。接着層の硬化を例えば、（接着層に対してUV硬化性の材料が使用される場合には）UV光を用いる照射によって行うことができる。代替的に、接着層の硬化を、（接着層に対して熱硬化性の材料が使用される場合には）所定の温度での温度制御（加熱）によって行うことができる。粘着性の接着材料が使用される場合には、UV放射又は温度制御のような外的作用無しで硬化を行うことができる。

20

【0087】

カプセル化構造の（硬化した）接着層内に粒子汚染物を埋込むことができるか、又は粒子汚染物が埋込まれていると考えられる。これによって、カプセル化構造を用いてカプセル化されるべきオプトエレクトロニクス素子（例えばOLED）に粒子が「押し跡」を付けることを阻止することができ、従って、粒子によるオプトエレクトロニクス素子の損傷を回避することができる。

30

【0088】

一つの構成に応じて、オプトエレクトロニクス素子は有機オプトエレクトロニクス素子として形成又は設計されている。オプトエレクトロニクス素子を例えば、有機発光ダイオード（OLED）、有機太陽電池又は光起電力電池（OPV）、有機フォトトランジスタ等として形成することができるが、オプトエレクトロニクス素子はそれらに限定されるものではない。

【0089】

オプトエレクトロニクス素子は基板を有することができる。

40

【0090】

「基板」は、本明細書において使用されているように、例えば、オプトエレクトロニクス素子に対して通常使用される基板を有することができる。基板は透明な基板であっても良い。しかしながら、基板は不透明な基板であっても良い。例えば、基板はガラス、石英、サファイア、（一つ又は複数の）プラスチックフィルム、金属、（一つ又は複数の）金属フィルム、シリコンウェハ又は他の適切な基板材料を有することができる。種々の構成において、基板とは、オプトエレクトロニクス素子の製造時に後続の他の全ての層がその上に被着される層であると解される。その種の後続の層は、例えば、オプトエレクトロニクス素子又は発光装置においては、放射を放出するために必要とされる層であると考えられる。

50

【0091】

一つの構成に応じて、基板は硬質の基板として形成されている。例えば、基板をガラス基板として形成することができる。

【0092】

一つの構成に応じて、基板は軟質の（換言すれば可撓性の）基板として形成されている。一つの構成に応じて、例えば基板をフィルム基板として、例えばスチールフィルム基板又はポリマーフィルム基板として形成することができる。

【0093】

基板を透明な基板として（例えば透明なフィルム又はガラス基板として）形成することができ、代替的には、不透明な基板として（例えば一つの構成に応じてシリコンウェハとして）形成することができる。

10

【0094】

一つの構成に応じて、基板と少なくとも一つの機能層との間に（第1の電気的なコンタクトの）第1の電極が形成されている。第1の電極を基板上、又はその上方に設けることができ、また少なくとも一つの機能層を第1の電極上、又はその上方に設けることができる。第1の電極をベース電極又はベースコンタクトと称することもできる。代替的に、第1の電極を基板側電極又は基板側コンタクトと称することもできる。

【0095】

第1の電極はアノードであると考えられるが、代替的にはカソードであっても良い。

【0096】

20

一つの構成に応じて、少なくとも一つの機能層と薄膜カプセル化部との間に第2の電極が形成されている。第2の電極を少なくとも一つの機能層上、又はその上方に設けることができ、また薄膜カプセル化部を第2の電極上、又はその上方に設けることができる。第2の電極をカバー電極又はカバーコンタクトと称することもできる。代替的に、第2の電極をカバー側電極又はカバー側コンタクトと称することもできる。

【0097】

第2の電極は（例えば第1の電極がアノードである場合には）カソードであると考えられるが、（例えば第1の電極がカソードである場合には）アノードであっても良い。

【0098】

第1の電極及び第2の電極を適切なやり方で電気的に接触接続させることができる。

30

【0099】

第1の電極及び/又は第2の電極を透明に形成することができる。代替的に、第1の電極及び/又は第2の電極を不透明に形成することができる。

【0100】

例えば、オプトエレクトロニクス素子がボトムエミッタとして実施されている一つの構成に応じて、第1の電極（ベース電極）を透明に形成することができ、第2の電極（カバー電極）を不透明に形成することができる。この場合、第2の電極を反射性の電極（反射性のコンタクト）として形成することができる。換言すれば、第2の電極を、少なくとも一つの機能層から放出される放射を実質的又は完全に反射する電極として形成することができる。

40

【0101】

オプトエレクトロニクス素子がトップエミッタとして実施されている一つの構成に応じて、第2の電極（カバー電極）を透明に形成することができ、第1の電極（ベース電極）を不透明に形成することができる。この場合、第1の電極を反射性の電極（反射性のコンタクト）として形成することができる。換言すれば、第1の電極を、少なくとも一つの機能層から放出される放射を実質的又は完全に反射する電極として形成することができる。

【0102】

オプトエレクトロニクス素子がトップエミッタとボトムエミッタが組み合わされたものとして実施されている一つの構成に応じて、第1の電極及び第2の電極をそれぞれ透明な電極として形成することができる。

50

【0103】

例えば堆積法を用いて、第1の電極及び/又は第2の電極は被着されているか、又は、第1の電極及び/又は第2の電極を被着させることができる。一つの構成に応じて、第1の電極及び/又は第2の電極をスパッタリング又は熱蒸着によって被着させることができる。代替的に、第1の電極及び/又は第2の電極を被着させるために他の適切な方法を使用することができる。

【0104】

種々の構成に応じて、第1の電極及び/又は第2の電極は、約5 nmから数 μ mの範囲にある層厚、例えば約100 nmから約200 nmの範囲にある層厚を有することができる。代替的な構成に応じて、第1の電極及び/又は第2の電極は別の層厚を有することができる。

10

【0105】

この関係において、電極の層厚を電極材料の選択に依存させることができることを言及しておく。TCO(透明導電性酸化物: transparent conductive oxide、例えばITO(酸化インジウムスズ))から成る電極に関する典型的な層厚は、例えば約50 nmから約200 nmの範囲にあると考えられる。薄い金属層を基礎とする透明な電極は、例えば約10 nmから約30 nmの範囲の層厚を有することができる。反射性の金属電極に関しては、層厚は例えば約50 nmから約200 nmの範囲にあると考えられるが、しかしながら代替的には、数 μ mまでの値も取ることができる。要約すると、種々の電極アプローチは種々の電極層厚を前提としていると考えられる。

20

【0106】

第1の電極及び/又は第2の電極を、金属、例えばアルミニウム、バリウム、インジウム、銀、金、マグネシウム、カルシウム及びリチウム並びにそれらの組み合わせ又はそれらの化合物、特に合金、並びに、透明導電性酸化物、例えば金属酸化物、例えば酸化亜鉛、酸化スズ、酸化カドミウム、酸化チタン、酸化インジウム又はインジウムドーパされた酸化スズ(ITO)、アルミニウムドーパされた酸化亜鉛(AZO)、 Zn_2SnO_4 、 $CdSnO_3$ 、 $ZnSnO_3$ 、 $MgIn_2O_4$ 、 $GaInO_3$ 、 $Zn_2In_2O_5$ 又は $In_4Sn_3O_{12}$ 又は種々の透明導電性酸化物の混合物、から選択された材料から形成することができるか、又はそのような材料を有することができる。別の構成に応じて、第1の電極及び/又は第2の電極は別の適切な材料を有することができるか、又は別の適切な材料から形成することができる。

30

【0107】

種々の構成に応じて、オプトエレクトロニクス素子(例えば有機オプトエレクトロニクス素子、例えばOLED)を「ボトムエミッタ」として実施することができる。

【0108】

本明細書において使用されているような、「ボトムエミッタ」又は「ボトムエミッタ型オプトエレクトロニクス素子」という語句は、オプトエレクトロニクス素子の基板側に向かって透明に実施されている実施の形態を表す。例えばこのために、少なくとも、基板並びにその基板と少なくとも一つの機能層との間に形成されている層(例えば基板と(一つ又は複数の)機能層との間に形成されている電極(ベース電極))を透明に実施することができる。従って、ボトムエミッタとして実施されているオプトエレクトロニクス素子は、例えば、機能層(例えば、有機オプトエレクトロニクス素子、例えばOLEDにおける有機機能層)において形成される放射をオプトエレクトロニクス素子の基板側へと放出することができる。

40

【0109】

これに代替的又は付加的に、種々の実施例に応じて、オプトエレクトロニクス素子を「トップエミッタ」として実施することができる。

【0110】

本明細書において使用されているような、「トップエミッタ」又は「トップエミッタ型オプトエレクトロニクス素子」という語句は、オプトエレクトロニクス素子の、基板側と

50

は反対側（換言すれば、カバー側）に向かって透明に実施されている実施の形態を表す。特に、このために、オプトエレクトロニクス素子の少なくとも一つの機能層上、又はその上方に形成されている層（例えば、（一つ又は複数の）機能層と薄膜カプセル化部との間に形成されている電極（カバー電極）、薄膜カプセル化部、接着層、カバー層）を透明に実施することができる。従って、トップエミッタとして実施されているオプトエレクトロニクス素子は、例えば、機能層（例えば、有機オプトエレクトロニクス素子、例えばOLEDにおける有機機能層）において形成される放射をオプトエレクトロニクス素子のカバー側へと放出することができる。

【0111】

種々の実施例に応じた、トップエミッタとして構成されているオプトエレクトロニクス素子は有利には光出力が高く、また、放射密度の角度依存性が非常に低い。

10

【0112】

種々の実施例に応じたオプトエレクトロニクス素子は有利には、室内照明のような照明に使用することができる。

【0113】

ボトムエミッタとトップエミッタが組み合わされたものも同様に種々の実施例において設けられている。その種の実施の形態においては、オプトエレクトロニクス素子は一般的に、機能層（例えば、有機オプトエレクトロニクス素子、例えばOLEDにおける有機機能層）において形成される光を両方向、即ち、基板側にもカバー側にも放出することができる。

20

【0114】

別の実施の形態に応じて、第1の電極と第2の電極との間に配置されている第3の電極がオプトエレクトロニクス素子内に設けられている。

【0115】

第3の電極は中間コンタクトとして機能することができる。この第3の電極は、オプトエレクトロニクス素子の複数の層を通過する電荷の輸送を高め、従って、オプトエレクトロニクス素子の効率を改善するために使用することができる。第3の電極を両極性の層として形成することができる。第3の電極をカソード又はアノードとして形成することができる。

【0116】

第1の電極及び第2の電極と同様に、種々の実施例に応じて、第3の電極は適切に電氣的に接触接続されている、又は第3の電極を電氣的に接触接続させることができる。

30

【0117】

オプトエレクトロニクス素子の一つの発展形態においては、有機機能層として、発光層及び一つ又は複数の別の有機機能層が含まれている。別の有機機能層を、正孔注入層、正孔輸送層、正孔ブロック層、電子注入層、電子輸送層及び電子ブロック層から成るグループから選択することができる。

【0118】

適切な機能層及び適切な有機機能層は当業者には公知である。（有機）機能層を有利には熱蒸着によって被着させることができる。有利には、別の（有機）機能層はオプトエレクトロニクス素子の機能及び/又は効率を改善することができる。

40

【0119】

種々の構成に応じて、オプトエレクトロニクス素子をカプセル化するためのプロセスが提供され、このプロセスは、（1）薄膜カプセル化部（一つ又は複数のバリア薄膜層を有することができる）を、周囲環境からの有害な化学物質（例えば水又は酸素）に対する保護部として被着させるステップと、（2）接着層を薄膜カプセル化部上に（例えば薄膜カプセル化部上に直接的に）形成するステップとを備えている。表面における粒子負荷を最小にするか、又は、粒子を封止によって無害にする材料及びプロセスを使用することができる。接着層上には、（3）カバー層（機械的な保護層）が形成される（例えば、一つの構成に応じて、カバー層が事前にカバー層上に（例えばカバー層の下面上に）被着された

50

接着層を使用して、薄膜カプセル化部上にラミネートされ、それにより接着層が薄膜カプセル化部とカバー層との間に形成されており、また具体的には薄膜カプセル化部及びカバー層が相互に結合される)。

【0120】

図中、類似する参照番号は基本的に、複数の図面にわたり同一の部分を表している。図面は必ずしも縮尺通りに描かれているものではなく、その代わりに本願の原理を説明するために強調して描かれている場合もある。以下では、本発明の種々の実施の形態を添付の図面を参照しながら説明する。

【図面の簡単な説明】

【0121】

【図1】有機発光ダイオード(OLED)と、ガラスキャビティを用いる従来のカプセル化部とを備えている装置の一例を示す。

【図2】有機発光ダイオード(OLED)と、ガラスキャビティを用いる従来のカプセル化部とを備えている装置の別の例を示す。

【図3】一つの実施例によるオプトエレクトロニクス素子のためのカプセル化構造を示す。

【図4】別の実施例によるカプセル化装置を示す。

【図5】別の実施例によるオプトエレクトロニクス素子をカプセル化するための方法を示す。

【図6】別の実施例によるカプセル化装置を示す。

【図7A】図6に示したカプセル化装置の断面図を示す。

【図7B】図6に示したカプセル化装置の別の断面図を示す。

【図8】別の実施例によるカプセル化装置を示す。

【図9】別の実施例によるカプセル化装置を示す。

【図10】別の実施例によるカプセル化装置を示す。

【発明を実施するための形態】

【0122】

以下の詳細な説明においては、本願の一部を成し、また例示のために、本発明を実施することができる特定の実施の形態が示されている、添付の図面を参照する。この関係において、方向を示す術語、例えば「上方」、「下方」、「前方」、「後方」、「前面」、「背面」等は、説明する図面の配向を基準にして使用される。種々の実施の形態におけるコンポーネントは多数の異なる配向で配置することができるので、それらの方向を示す術語は例示のためであって、何の制限も意図したものではない。本発明の保護範囲から逸脱することなく、他の実施の形態も使用でき、また構造的又は論理的な変更も行うことができると解される。別段の記載が無い限りは、本明細書で説明する種々の実施例の特徴を相互に組み合わせることができると解される。従って、以下の詳細な説明は限定を意図したものではないと解される。本発明の保護範囲は添付の特許請求の範囲の記載によって規定されている。

【0123】

本明細書の範囲において、「結合されている」、「接続されている」並びに「連結されている」という語句は、直接的又は間接的な結合、若しくは、直接的又は間接的な接続、並びに、直接的又は間接的な連結を表すために用いられる。

【0124】

図面において、適切である範囲において、同一又は類似する素子に対して同一の参照番号を付している。

【0125】

図3には、一つの実施例によるオプトエレクトロニクス素子のためのカプセル化構造300が示されている。

【0126】

種々の構成に応じて、カプセル化構造300は、オプトエレクトロニクス素子を化学的

10

20

30

40

50

な汚染物から保護するために、薄膜カプセル化部 301 を有することができる。薄膜カプセル化部 301 は、一つ又は複数の薄い層（バリア薄膜層とも称する）を有することができる、更には、この薄膜カプセル化部 301 を本明細書で説明する一つ又は複数の構成に応じて形成することができる。

【0127】

種々の構成に応じて、カプセル化構造 300 は更に、薄膜カプセル化部 301 上に被着された接着層 302 を有することができる。接着層 302 は接着材料を有することができるか、又は接着層 302 を接着材料から形成することができ、更には、本明細書で説明する一つ又は複数の構成に応じて形成することができる。

【0128】

種々の構成に応じて、カプセル化構造 300 は更に、薄膜カプセル化部 301 を機械的な損傷から保護するために、接着層 302 上に被着されたカバー層 303 を有することができる。カバー層 303 を、本明細書で説明する一つ又は複数の構成に応じて、例えば硬質のカバー層（例えばガラスカバー層）又は軟質のカバー層（例えばフィルム）として、及び/又は、透明カバー層（例えばカバーガラス又は透明フィルム）又は不透明カバー層（例えば不透明金属フィルム）等として形成することができる。一つの構成に応じて、カバー層 303 は例えば粘着性のフィルムの一部であって良く、このカバー層 303 は接着層 302 を用いて薄膜カプセル化部 301 上に被着されている（例えばラミネートされている）。

【0129】

種々の構成に応じて、接着層 302 は硬化可能な接着材料、例えば UV 硬化する接着剤を有することができる。接着層 302 は硬化していない（例えば液体の）状態で塗布され、続けて（例えばカバー層 303 が被着された後に）硬化することができるか、又は、接着層 302 を硬化させることができる。

【0130】

薄膜カプセル化部 301 の上面 301 a における粒子汚染物が接着層 302 によって封止され、また被着された接着層 302 が実質的に平坦な（上側）表面 302 a を有するように、接着層 302 を配置又は形成することができる。粒子を接着層 302 内に封止することによって、例えば、粒子がその下にある層、特に薄膜カプセル化部 301、及び/又は、その下にある層（例えばカプセル化すべきオプトエレクトロニクス素子（例えば OLED）の機能層）を押圧し、それらの層を損傷させることを回避することができる。

【0131】

図 4 には、別の実施例に応じたカプセル化装置 400' が示されている。

【0132】

種々の構成に応じて、カプセル化装置 400' はオプトエレクトロニクス素子 400 及びカプセル化構造 300 を有している。カプセル化構造 300 を、本明細書で説明する一つ又は複数の構成に応じて形成することができる。

【0133】

種々の構成に応じて、オプトエレクトロニクス素子 400 は、図 4 に示されているように、少なくとも一つの機能層 402 を有することができる。この少なくとも一つの機能層 402 を（図 4 に示されているように）単一の層として形成することができるか、又は、複数の部分層を備えている積層体（機能層積層体とも称される）として形成することができる。少なくとも一つの機能層 402 を更に、本明細書で説明する一つ又は複数の構成に応じて形成することができる。

【0134】

種々の構成に応じて、カプセル化構造 300 を、オプトエレクトロニクス素子 400 の少なくとも一つの機能層 402 上、又はその上方に形成することができる。

【0135】

種々の構成に応じて、オプトエレクトロニクス素子 400 は、少なくとも一つの機能層 402 の上方及び/又は下方に、一つ又は複数の付加的な層を有することができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 6 】

種々の構成に応じて、オプトエレクトロニクス素子 4 0 0 は基板 4 0 1 を有することができる。基板 4 0 1 を本明細書で説明する一つ又は複数の構成に応じて形成することができる。

【 0 1 3 7 】

種々の構成に応じて、オプトエレクトロニクス素子 4 0 0 は更に第 1 の電極 4 0 3 を有することができる。一つの構成に応じて、この第 1 の電極 4 0 3 を、図 4 に示されているように、基板 4 0 1 と少なくとも一つの機能層 4 0 2 との間に（例えば少なくとも一つの機能層 4 0 2 の下面上に）形成することができる。更に第 1 の電極 4 0 3 を、本明細書で説明する一つ又は複数の構成に応じて形成することができる。

10

【 0 1 3 8 】

種々の構成に応じて、オプトエレクトロニクス素子 4 0 0 は更に第 2 の電極 4 0 4 を有することができる。一つの構成に応じて、この第 2 の電極 4 0 4 を、図 4 に示されているように、少なくとも一つの機能層 4 0 2 と薄膜カプセル化部 3 0 1 との間に（例えば少なくとも一つの機能層 4 0 2 の上面上に）形成することができる。薄膜カプセル化部 3 0 1 を、図 4 に示されているように、例えば第 2 の電極 4 0 4 上に形成することができる。更に第 2 の電極 4 0 4 を、本明細書で説明する一つ又は複数の構成に応じて形成することができる。

【 0 1 3 9 】

オプトエレクトロニクス素子 4 0 0 を、本明細書で説明する一つ又は複数の構成に応じて形成ことができ、例えば、本明細書で説明する一つ又は複数の構成に応じて、有機オプトエレクトロニクス素子、例えば OLED、例えばトップエミッタとして、又はボトムエミッタとして、若しくは、トップエミッタとボトムエミッタとが組み合わされたものとして形成することができる。

20

【 0 1 4 0 】

図 5 には、別の実施例によるオプトエレクトロニクス素子をカプセル化するための方法が示されている。

【 0 1 4 1 】

ステップ 5 0 2 においては、オプトエレクトロニクス素子を化学的な汚染物から保護するために、薄膜カプセル化部がオプトエレクトロニクス素子上、又はその上方（例えばオプトエレクトロニクス素子の少なくとも一つの機能層上、又はその上方）に形成される。薄膜カプセル化部を、本明細書で説明する一つ又は複数の構成に応じて配置又は形成することができる。

30

【 0 1 4 2 】

ステップ 5 0 4 においては、接着層が薄膜カプセル化部上に形成される。接着層を、本明細書で説明する一つ又は複数の構成に応じて配置又は形成することができる。

【 0 1 4 3 】

ステップ 5 0 6 においては、薄膜カプセル化部及び/又はオプトエレクトロニクス素子を機械的な損傷から保護するために、カバー層が接着層上に形成される。カバー層を、本明細書で説明する一つ又は複数の構成に応じて配置又は形成することができる。

40

【 0 1 4 4 】

例えば、一つの構成に応じて、接着層を、被着すべきカバー層（例えば被着すべきガラス）上に（例えばカバー層の下面上に）被着させることができ、続いて、カバー層をそのカバー層上に被着された接着層と共に薄膜カプセル化部上に被着させることができ、それにより、接着層は薄膜カプセル化部とカバー層との間に形成されている。具体的には、一つの構成に応じて、カバー層をそのカバー層上に被着された接着層を用いて薄膜カプセル化部にラミネートすることができる。

【 0 1 4 5 】

一つの別の構成に応じて、接着層を（直接的に）薄膜カプセル化部上に被着させることができ、続いて、カバー層を接着層上に被着させることができる。

50

【 0 1 4 6 】

一つの更に別の構成によれば、カバー層を薄膜カプセル化部と結合させる前に、接着層を部分的に薄膜カプセル化部上に被着させ、また部分的にカバー層上に被着させることができる。

【 0 1 4 7 】

図 6 には、別の実施例によるカプセル化装置 6 0 0 ' が示されている。

【 0 1 4 8 】

カプセル化装置 6 0 0 ' は、オプトエレクトロニクス素子 6 0 0 並びに、そのオプトエレクトロニクス素子 6 0 0 上に形成されているカプセル化構造 3 0 0 を有している。

【 0 1 4 9 】

オプトエレクトロニクス素子 6 0 0 は有機発光ダイオード (O L E D) として形成されており、また基板 6 0 1 並びに、その基板 6 0 1 上に形成されている積層体 6 1 0 を有している。積層体 6 1 0 を O L E D 積層体又は O L E D スタックと称することもできる。代替的な構成に応じて、オプトエレクトロニクス素子 6 0 0 を、 O L E D としての別のオプトエレクトロニクス素子 (例えば別の有機オプトエレクトロニクス素子) として形成することができる。カプセル化装置 6 0 0 ' の構造の下記の説明も同様に、そのような場合に当てはまる。

【 0 1 5 0 】

図示されている実施例に応じて、基板 6 0 1 はガラス基板 (基板ガラスとも称される) として形成されている。代替的な構成に応じて、別の基板、例えばフィルム基板も使用することができる。

【 0 1 5 1 】

O L E D スタック 6 1 0 は一つの有機機能層又は複数の有機機能層 (例えば機能層積層体) を有することができ、複数の有機機能層を重ねて又は上下に形成することができる。更に、種々の構成に応じて、 O L E D スタック 6 1 0 は第 1 の電極及び第 2 の電極を有することができ、第 1 の電極を基板 6 0 1 と (一つ又は複数の) 有機機能層との間に形成することができ、また、第 2 の電極を (一つ又は複数の) 有機機能層とカプセル化構造 3 0 0 との間に形成することができる。

【 0 1 5 2 】

種々の構成に応じて、オプトエレクトロニクス素子 6 0 0 は更に、 O L E D スタック 6 1 0 の電氣的な接触接続のために、例えば O L E D スタック 6 1 0 の第 1 の電極及び第 2 の電極の電氣的な接触接続のために、一つ又は複数の電氣的なコンタクト (図 6 には図示せず) を有することができる。

【 0 1 5 3 】

カプセル化構造 3 0 0 は、 O L E D スタック 6 1 0 上及び基板 6 0 1 上に形成されている薄膜カプセル化部 3 0 1 を有している。図示されている実施例によれば、薄膜カプセル化部 3 0 1 は O L E D スタック 6 1 0 の上面 6 1 0 a 及び側面 6 1 0 b 上に形成されており、これにより O L E D スタック 6 1 0 は薄膜カプセル化部 3 0 1 によってカプセル化される。

【 0 1 5 4 】

図 7 A 及び図 7 B に示されているように、この図示されている実施例に応じて、薄膜カプセル化部 3 0 1 は第 1 のバリア薄膜層 3 1 1 と、その第 1 のバリア薄膜層 3 1 1 上に形成されている第 2 のバリア薄膜層 3 1 2 とを有している。それらのバリア薄膜層については、図 6 に示したカプセル化装置 6 0 0 ' の第 1 の部分 6 5 0 又は第 2 の部分 6 5 5 を参照されたい。

【 0 1 5 5 】

図示されている実施例に応じて、第 1 のバリア薄膜層 3 1 1 は、化学気相成長法 (C V D)、例えばプラズマ支援による化学気相成長法 (P E C V D) を用いて形成された窒化ケイ素層として形成することができ、また例えば、数 1 0 0 n m の層厚、例えば一つの構成に応じて約 4 0 0 n m の層厚を有することができる。第 2 のバリア薄膜層 3 1 2 は、原

10

20

30

40

50

子層堆積法（ALD）を用いて形成された酸化アルミニウム層として形成することができ、また例えば、数10nmの層厚、例えば一つの構成に応じて約50nmの層厚を有することができる。

【0156】

具体的には、図示されている実施例に応じて、薄膜カプセル化部301は厚いCVD層（第1のバリア薄膜層311）と、その上に形成されている、CVD層311に比べて薄いALD層（第2のバリア薄膜層）とを有している。

【0157】

代替的な構成に応じて、第1のバリア薄膜層311及び/又は第2のバリア薄膜層312を別の堆積法を用いて形成することができる、及び/又は、第1のバリア薄膜層311及び/又は第2のバリア薄膜層312は別の材料及び/又は層厚を有することができる。例えば、第1のバリア薄膜層311をALDによって形成することができる、及び/又は、第2のバリア薄膜層312をCVDによって形成することができる。更に、第1のバリア薄膜層311及び第2のバリア薄膜層312以外に、例えばCVD及び/又はALDによって形成することができる付加的なバリア薄膜層を設けることができる。一般的に、薄膜カプセル化部301は、任意の数の部分層（バリア薄膜層）を備えている積層体を有することができる、積層体の各部分層を（他の部分層に依存せずに）選択的にCVD層又はALD層として形成することができる。換言すれば、積層体はCVD層及び/又はALD層を任意の順序で有することができる。

10

【0158】

カプセル化構造300は更に、薄膜カプセル化部301上に形成されている接着層302を有している。

20

【0159】

接着層302は例えばマイクロメートルの範囲の厚さ、例えば数10 μ mの層厚、例えば約25 μ mの層厚を有することができる。代替的に、接着層302は別の値の層厚を有することができる。

【0160】

接着層302は例えば硬化可能な材料（例えばUV硬化する接着剤）を有することができる、また例えば、接着層302を硬化していない（例えば液体の）状態において薄膜カプセル化部301上に塗布し、続けて、（例えばカプセル化部300のカバー層303を被着させた後に、例えば、UV硬化する接着剤の場合にはUV放射を用いて）硬化させることができる。

30

【0161】

カプセル化構造300は更に、接着層302上に形成されているカバー層303を有している。図示されている実施例に応じて、カバー層303はガラス層として、換言すればカプセル化ガラスとして形成されている。

【0162】

カバー層303又はカプセル化ガラス303を、接着層302によって薄膜カプセル化部301上に接着させることができる。例えば、一つの構成に応じて、接着層302をカバー層303の下面303b上に被着させることができ、またカバー層303をそのカバー層上に被着された接着層302を用いて、薄膜カプセル化部301上にラミネートすることができる。一つの別の構成に応じて、接着層を薄膜カプセル化部301の上面301a上に被着させることができ、続いて、カバー層303を接着層302上に被着させることができる。一つの更に別の構成に応じて、接着層302を部分的に薄膜カプセル化部301の上面301a上に被着させ、部分的にカバー層303の下面303b上に被着させることも可能である。

40

【0163】

ガラスキャピティを備えている従来のカプセル化部（図1及び図2に示した実施例を参照されたい）と比較すると、図6に示されているカプセル化構造300では、OLEDスタック610とカプセル化ガラス303との間にキャピティは形成されていない。これに

50

よって、例えば、従来のキャビティ型カプセル化部において（特に大きいキャビティにおいて）生じる可能性があるような、カバーガラスによるOLEDスタック610の押圧を回避することができ、従って、そのような押圧によって惹起されるOLED600の損傷も回避することができる。

【0164】

カプセル化装置600'の図7A及び図7Bに示されている部分650, 655において表されているように、厚いCVD層（第1のバリア薄膜層311）及び接着層302をそれぞれ、粒子又は粒子汚染物710a, 710b, 710c, 710dを埋込むために利用することができる。

【0165】

図7Aに示されているカプセル化装置600'の第1の部分650では、OLEDスタック610の上面610aに存在するか、又はその上面610aに堆積した第1の粒子710aが第1のバリア薄膜層311に埋込まれ、また、薄膜カプセル化部301の上面301aに存在するか、又はその上面301aに堆積した第2の粒子710bが接着層302に埋込まれることが示されている。

【0166】

図7Aに示されているように、第1のバリア薄膜層311は、第1の粒子710aの直径よりも大きい厚さを有することができ、また、接着層302は第2の粒子710bの直径よりも大きい厚さを有することができる。一般的に、第1のバリア薄膜層311及び/又は接着層302の層厚を、OLED600の表面及び/又は薄膜カプセル化部301の上面に生じ得る粒子汚染物が第1のバリア薄膜層311又は接着層302によって包囲される（例えば完全に包囲される）か、又はそれらの層に埋込まれるように選択することができる。例えば、第1のバリア薄膜層311及び/又は接着層302の層厚が、発生する粒子汚染物の平均直径よりも大きいか、又はほぼ等しいように層厚を選定することができる。一つの構成に応じて、例えば、第1のバリア薄膜層311及び/又は接着層302の層厚が、発生する全ての粒子汚染物の直径の最大値よりも大きいように層厚を選定することができる。

【0167】

この関係において、第1のバリア薄膜層311の代わりに、又は第1のバリア薄膜層311の他に、薄膜カプセル化部301の別のバリア薄膜層（例えば第2のバリア薄膜層312及び/又は付加的なバリア薄膜層（必要に応じて設けられている限り））も、粒子汚染物を少なくとも部分的に（例えば、種々の構成に応じて完全に）各バリア薄膜層内に埋込むことができるようにするには十分な層厚を有するように形成できることを言及しておく。

【0168】

粒子汚染物又は粒子（例えば粒子710a, 710b）が薄膜カプセル化部301（例えば（図示されているように）第1のバリア薄膜層311及び接着層302、代替的又は付加的に、薄膜カプセル化部301の別の部分層（必要に応じて設けられている限り））内に埋込まれることによって、粒子のOLEDスタック610又はOLED600への押圧を阻止し、従って、粒子によるOLED600の機械的な負荷を低減するか、又は完全に回避し、それと共にOLEDの損傷も阻止することができる。

【0169】

この関係において、ただ二つの粒子汚染物710a及び710bが示されている図7Aは単に例示的な特性しか有しておらず、二つより多くの粒子が発生する可能性もあり、また、二つより多くの粒子を薄膜カプセル化部301（例えば第1のバリア薄膜層311）及び/又は接着層302内に埋込めることを言及しておく。

【0170】

更に、図7Bに示したカプセル化装置600'の第2の部分655からも見て取れるように、OLEDスタック610の側方に存在する薄膜カプセル化部301及び/又は接着層302の領域において生じる粒子汚染物も同様に、薄膜カプセル化部301（例えば第

10

20

30

40

50

1のバリア薄膜層311)及び/又は接着層302に埋込むことができる。

【0171】

図7Bに示されているカプセル化装置655の第2の部分655では、例示的に、OLEDスタック610の側方の基板601の上面601aに存在するか、又はその上面601aに堆積しており、また第1のバリア薄膜層311内に埋込まれている第3の粒子710cと、OLEDスタック610の側方の薄膜カプセル化部301の上面301aに存在するか、又はその上面301aに堆積しており、また接着層302内に埋込まれている第4の粒子710dが示されている。ここでもまた、図示されている二つの粒子710c、710d以外にも付加的な粒子が発生する可能性があり、また、そのような付加的な粒子を薄膜カプセル化部301又は接着層302内に埋込めることは明らかである。

10

【0172】

図8には、別の実施例に応じたカプセル化装置800'が示されている。

【0173】

このカプセル化装置800'と、図6に示したカプセル化装置600'との相異点は実質的に、OLED600(OLEDスタック610の一つ又は複数の機能層)から放出される光の出力を改善するために使用される出力構造820a、820bが設けられている点にある。図示されている実施例に応じて、第1の出力構造820aがカバー層303の上面303a上に形成されており、また、第2の出力構造820bが基板601aの下面601b上に形成されている。

【0174】

二つの方向における種々の出力構造を使用することができる。種々の構成に応じて、例えば、第1の出力構造820a及び/又は第2の出力構造820bがそれぞれ一つ又は複数の出力層を有することができる。更に、一つの構成に応じて、一つ又は複数の出力層が散乱粒子(例えば金属酸化物粒子)を有することができる。

20

【0175】

代替的な構成に応じて、ただ一つの出力構造、例えばカバー層303の上面303aにおける第1の出力構造820a(例えば、(純粋な)トップエミッタとして形成されているOLED600の場合)、又は、基板601の下面601bにおける第2の出力構造802b(例えば、(純粋な)ボトムエミッタとして形成されているOLED600の場合)のみを設けることも可能である。

30

【0176】

図9には、別の実施例に応じたカプセル化装置900'が示されている。

【0177】

このカプセル化装置900'と、図6に示したカプセル化装置600'との相異点は実質的に、OLED600の動作時に生じる熱を均一化させるため、又は熱を排出するために使用される熱伝性フィルム920が設けられている点にある。図示されている実施例によれば、熱伝性フィルム920はカプセル化構造300のカバー層303上に被着(例えば接着)されている。一つの代替的な構成によれば、複数の熱伝性フィルムを設けることもできる。

【0178】

(一つ又は複数の)熱伝性フィルム920は例えば不透明な材料を有することができるか、又は熱伝性フィルム920を不透明な材料から形成することができる(例えば、(純粋な)ボトムエミッタとして形成されているOLED600の場合)。代替的に、(一つ又は複数の)熱伝性フィルム920は透明な材料を有することができるか、又は熱伝性フィルム920を透明な材料から形成することができる(例えば、(純粋な)トップエミッタとして形成されているOLED600の場合、又は、トップエミッタとボトムエミッタが組み合わされたものとして形成されているOLED600の場合)。

40

【0179】

図10には、別の実施例に応じたカプセル化装置1000'が示されている。

【0180】

50

このカプセル化装置 1000' と、図 6 に示したカプセル化装置 600' との相異点は実質的に、カプセル化構造 300 のカバー層 303 がフィルム（例えば一つの構成に応じて熱伝性フィルム）として形成されている点にある。代替的な構成に応じて、カバー層 303 をラッカ層（例えばポリアクリル保護ラッカ）として形成することができる。

【0181】

別の構成に応じて、図 6 から図 10 に示した実施例の個々の特徴部（例えば層）を相互に組み合わせることができるか、又は、個々の層を省略することによって、若しくは、付加的な層を補完することによって構造を任意に変更することができる。

【0182】

種々の実施例に応じて、オプトエレクトロニクス素子、例えば有機オプトエレクトロニクス素子、例えば OLED のためのカプセル化構造又はカプセル化のための方法が提供され、これは一方ではオプトエレクトロニクス素子が空気に対して密閉されてシーリングされ、且つ機械的な損傷（例えば引っ掻き傷）から保護されていることを保証し、また他方では、キャビティを備えている第 2 のガラス基板を用いる従来のカプセル化部（キャビティカプセル化部）よりも廉価であり、またより容易に変更可能である。

【0183】

種々の構成に応じた、本明細書で説明するオプトエレクトロニクス素子のカプセル化構造の構成及びオプトエレクトロニクス素子をカプセル化するためのプロセスは、例えば特に、フレキシブルオプトエレクトロニクス素子、例えばフレキシブル有機オプトエレクトロニクス素子、例えばフレキシブル OLED のカプセル化及び保護に適している。何故ならば、そのようなフレキシブルオプトエレクトロニクスは、例えば市販の粘着性のフィルムを一番上の保護層（カバー層）としての使用を実現するからである。

【0184】

種々の構成に応じた、本明細書で説明するカプセル化構造及びカプセル化方法によって、オプトエレクトロニクス素子（例えば有機オプトエレクトロニクス素子、例えば OLED）のカプセル化及びパッケージングの際に、ラミネーションに起因する欠陥の発生を低下又は阻止することができる。これによって、例えば、オプトエレクトロニクス素子をパッケージ化する際の歩留まりを高めることができる。

【0185】

特に、本明細書で説明するカプセル化構造の作用効果として下記のもの挙げられる：

- 光の出力の機能及びオプトエレクトロニクス素子の湿気からの保護の他に、接着層又は接着剤及び/又は薄膜カプセル化部を、既存の粒子又は粒子汚染物を覆うためにも使用することができる（例えば図 7A 及び図 7B を参照されたい）；
- カプセル化構造を（例えば光の出力を所期のように薄膜カプセル化部を介して、又は、付加的なフィルム/出力構造を介して任意に制御できることによって）透明な OLED に対しても使用することができる（例えば図 8 を参照されたい）；
- カプセル化構造は、例えば熱伝性フィルムを用いて熱出力を所期のように改善する種々の可能性を提供する（例えば図 9 を参照されたい）；
- 種々の構成に応じて、カプセル化ガラスの代わりに、別のカバー層（例えばフィルム又はラッカ層）を使用することができる（例えば図 10 を参照されたい）；
- ガラスキャビティを用いる従来のカプセル化部（例えば図 1 及び図 2 を参照されたい）では、キャビティ/OLED が大きい場合のキャップガラスが OLED 積層体を押圧する可能性がある（キャビティに安定性が無い）；種々の実施例に応じた、キャビティを備えていない本明細書で説明するカプセル化構造では、キャップガラスが OLED 積層体を押圧することが阻止され、従ってキャップガラスによる OLED の起こり得る損傷が阻止される。

【0186】

本発明の複数の実施の形態を特に特定の実施の形態を参照しながら説明したが、当業者であれば、添付の特許請求の範囲において規定されている本発明の精神及び範囲から逸脱することなく、形状及び詳細に関して種々の変更を行えることが分かる。従って、本発明

10

20

30

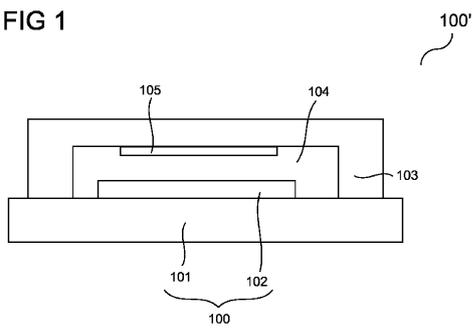
40

50

の範囲は、添付の特許請求の範囲に示されており、従って、特許請求の範囲に記載のものと等価のものの意味及び範囲内で行われる全ての変更も含まれることをも意図している。

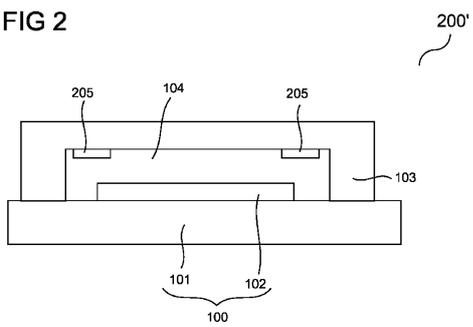
【図1】

FIG 1



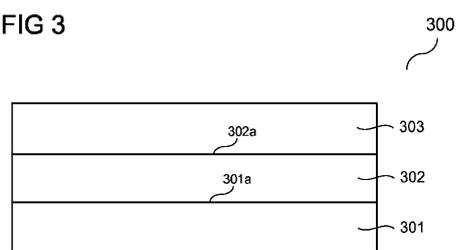
【図2】

FIG 2



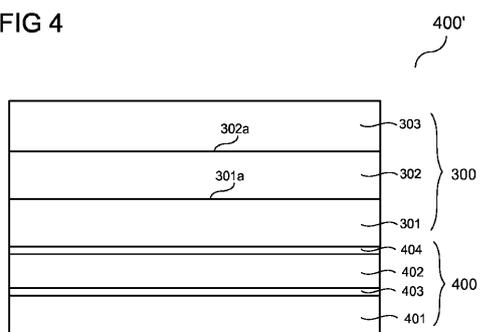
【図3】

FIG 3

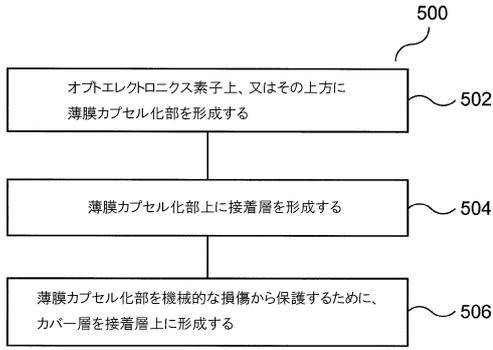


【図4】

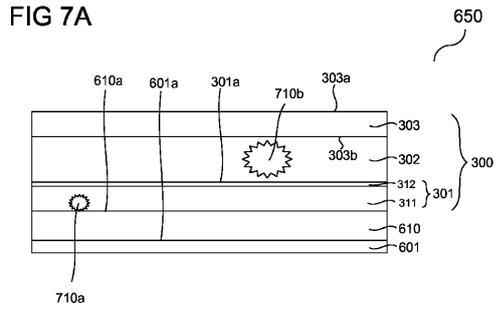
FIG 4



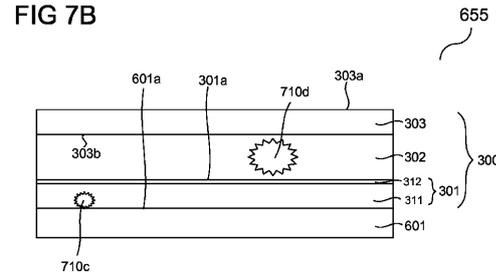
【図5】



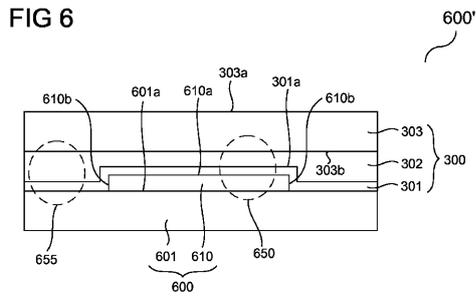
【図7A】



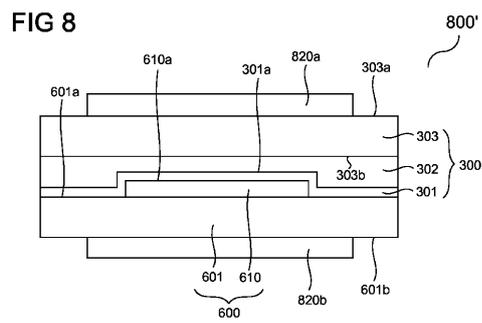
【図7B】



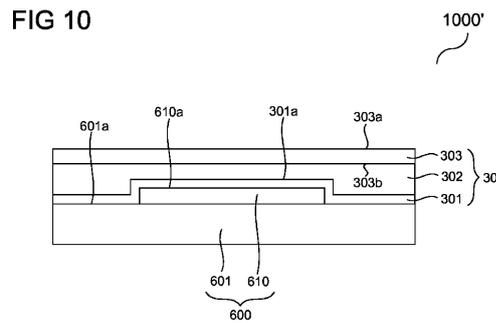
【図6】



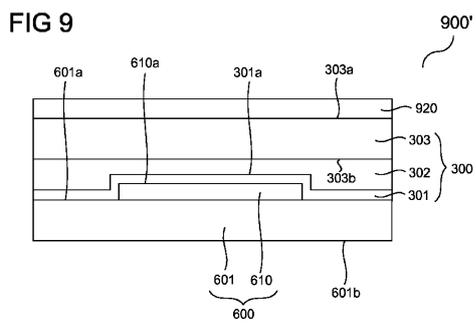
【図8】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

- (72)発明者 リヒャート バイスル
ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク ヴィンケルフェルトヴェーク 5
- (72)発明者 ディアク ベッカー
ドイツ連邦共和国 ラングクヴァイト ウアネンフェルダールヴェーク 4
- (72)発明者 トーマス ドバーティン
ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク カール・シュティラー - シュトラッセ 84
- (72)発明者 ドレーン フィッシャー
ドイツ連邦共和国 ケーフェリング ヴィーラントヴェーク 2
- (72)発明者 ベンヤミン クルムマッハー
ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク ビショフ・コンラート・シュトラッセ 2バー
- (72)発明者 エアヴィン ラング
ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク ベアンハート・ズトナー・ヴェーク 2
- (72)発明者 テイルマン シュレンカー
ドイツ連邦共和国 ニッテンドルフ ヤックルベルク 17
- (72)発明者 クリスティアン シュミート
ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク テオドリンドヴェーク 28

審査官 越河 勉

- (56)参考文献 特開2010-033734(JP,A)
特開2010-027429(JP,A)
特開2009-187804(JP,A)
特開2008-010211(JP,A)
特開2010-067464(JP,A)
特開2005-347274(JP,A)
国際公開第2005/122644(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/04
H01L 51/50
H05B 33/02
H05B 33/10