

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-545230

(P2013-545230A)

(43) 公表日 平成25年12月19日(2013.12.19)

(51) Int.Cl.

H05B 33/24 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)
H05B 33/22 (2006.01)

F 1

H05B 33/24
H05B 33/14
H05B 33/10
H05B 33/22

テーマコード(参考)

3K107

A

Z

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2013-535348 (P2013-535348)
(86) (22) 出願日 平成23年10月10日 (2011.10.10)
(85) 翻訳文提出日 平成25年5月28日 (2013.5.28)
(86) 國際出願番号 PCT/EP2011/067643
(87) 國際公開番号 WO2012/055694
(87) 國際公開日 平成24年5月3日 (2012.5.3)
(31) 優先権主張番号 102010042982.1
(32) 優先日 平成22年10月27日 (2010.10.27)
(33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(71) 出願人 599133716
オスラム オプト セミコンダクターズ
ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテ
ル ハフツング
Osram Opto Semiconductors GmbH
ドイツ連邦共和国、93055 レーゲン
スブルグ、ライプニッツシュトラーゼ 4
Leibnizstrasse 4, D
-93055 Regensburg,
Germany
(74) 代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス=ライ
ンハルト

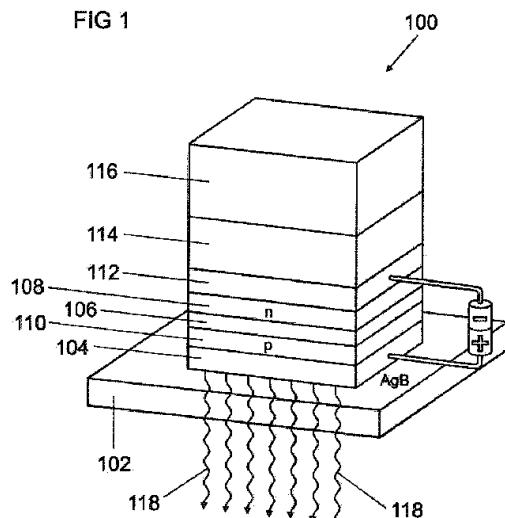
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電子素子および電子素子の作製方法

(57) 【要約】

種々異なる実施例において、電子素子(100)は、第1電極(104)を有しており、さらに第1電極(104)上またはこれを覆う有機機能層構造体(106)と、有機機能層構造体(106)上またはこれを覆う第2電極(112)と、第2電極(112)上またはこれを覆う誘電体層(114)と、誘電体層(114)上またはこれを覆う反射層構造体(116)とを有する。

FIG 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子素子(100)において、
 該電子素子は、
 - 第1電極(104)と、
 - 該第1電極(104)上のまたは当該第1電極(104)を覆う有機機能層構造体(106)と、
 - 該有機機能層構造体(106)上のまたは当該有機機能層構造体(106)を覆う第2電極(112)と、
 - 当該第2電極(112)上のまたは当該第2電極(112)を覆う誘電体層(114)と、
 - 当該誘電体層(114)上のまたは当該誘電体層(114)を覆う反射層構造体(116)とを有しており、
 前記有機機能層構造体(106)は、前記第1電極(104)と前記第2電極(112)との間で第1マイクロキャビティを構成し、
 前記誘電体層(114)は、前記第2電極(112)と前記反射構造体(116)との間で第2マイクロキャビティを構成する、
 ことを特徴とする電子素子(100)。

【請求項 2】

請求項1に記載の電子素子(100)において、
 前記第1マイクロキャビティが前記第2電極(112)を介して前記第2マイクロキャビティに光結合されるように前記第2電極(112)が構成されている、
 ことを特徴とする電子素子(100)。

【請求項 3】

請求項2に記載の電子素子(100)において、
 前記第2電極(112)は、前記有機機能層構造体(106)から放射されるビームに
 対して半透明である、
 ことを特徴とする電子素子(100)。

【請求項 4】

請求項1から3までのいずれか1項に記載の電子素子(100)において、
 前記誘電体層(114)は、380nmから780nmの波長領域の少なくとも1つの部分領域におけるビームに対して透明である、
 ことを特徴とする電子素子(100)。

【請求項 5】

請求項1から4までのいずれか1項に記載の電子素子(100)において、
 前記誘電体層(114)は、つきの方法のうちの1つによって被着されている、すなわち、

- 化学気相デポジット法
- 物理気相デポジット法
- スピンコーティング法
- 印刷法
- スキージ法
- スプレー法
- ディップコーティング法のいずれかによって被着されている、
 ことを特徴とする電子素子(100)。

【請求項 6】

請求項1から5までのいずれか1項に記載の電子素子(100)において、
 前記誘電体層(114)は、原子層エピタキシ層である、
 ことを特徴とする電子素子(100)。

【請求項 7】

10

20

30

40

50

請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載の電子素子（100）において、
前記誘電体層（114）は、約 50 nm から約 2 μm の範囲の、有利には約 70 nm から約 200 nm の範囲の層厚を有する、
ことを特徴とする電子素子（100）。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項に記載の電子素子（100）において、
前記誘電体層（114）は、SiO₂, Si₃N₄, SiON, Al₂O₃, ZrO₂, TiO₂, Ta₂O₅, SiO₂, ZnO および HfO₂ からなるグループから選択される材料または当該材料の混合物または当該材料の層の積層体を有するかまたは当該材料の組み合わせを有する、
ことを特徴とする電子素子（100）。

10

【請求項 9】

電子素子（100）を作製する方法（200）において、
当該方法は、

- 第 1 電極（104）を形成するステップ（202）と、
- 当該第 1 電極（104）上にまたは当該第 1 電極（104）を覆って有機機能層構造体（106）を形成するステップ（204）と、
- 当該有機機能層構造体（106）上にまたは当該有機機能層構造体（106）を覆って第 2 電極（112）を形成するステップ（206）と、
- 当該第 2 電極（112）上にまたは当該第 2 電極（112）を覆って誘電体層（114）を形成するステップ（208）と、
- 前記有機機能層構造体（106）が前記第 1 電極（104）と前記第 2 電極（112）との間で第 1 マイクロキャビティを構成するように、かつ、前記誘電体層（114）が、前記第 2 電極（112）と前記反射層構造体（116）との間で第 2 マイクロキャビティを構成するように、
前記誘電体層（114）上にまたは当該誘電体層（114）を覆って反射層構造体（116）を形成するステップとを有する、
ことを特徴とする、電子素子（100）を作製する方法。

20

【請求項 10】

請求項 9 に記載の方法において、
前記第 1 マイクロキャビティと前記第 2 マイクロキャビティとが光結合されるように前記第 2 電極（112）を構成する、
ことを特徴とする方法。

30

【請求項 11】

請求項 10 に記載の方法において、
前記有機機能層構造体（106）から放射されるビームに対して半透明に前記第 2 電極（112）を構成する、
ことを特徴とする方法。

【請求項 12】

請求項 9 から 11 までのいずれか 1 項に記載の方法において、
380 nm から 780 nm の波長領域の少なくとも 1 つの部分領域におけるビームに対して透明である層として前記誘電体層（114）を形成する、
ことを特徴とする方法。

40

【請求項 13】

請求項 9 から 12 までのいずれか 1 項に記載の方法において、
前記誘電体層（114）をつきの方法のうちの 1 つによって被着する、すなわち、

- 化学気相デポジット法
- 物理気相デポジット法
- スピンコーティング法
- 印刷法
- スキージ法

50

- スプレー法
- ディップコーティング法

のいずれか1つの方法によって被着する、
ことを特徴とする方法。

【請求項14】

請求項9から13までのいずれか1項に記載の方法において、
前記誘電体層(114)を原子層エピタキシ法によって被着する、
ことを特徴とする方法。

【請求項15】

請求項9から14までのいずれか1項に記載の方法において、
約50nmから約2μmの範囲の、有利には約70nmから約200nmの範囲の層厚
で前記誘電体層(114)を形成する、
ことを特徴とする方法。

【請求項16】

請求項9から15までのいずれか1項に記載の方法において、
前記誘電体層(114)を、SiO₂, Si₃N₄, SiON, Al₂O₃, ZrO₂, TiO₂, Ta₂O₅, SiO₂, ZnOおよびHfO₂からなるグループから選択される材料または当該材料の混合物または当該材料の層の積層体から形成するか、または当該材料の組み合わせとする、
ことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子素子および電子素子を作製する方法に関する。

【0002】

互いに光結合される2つのマイクロキャビティ(英語:coupled microcavities)を有する有機発光ダイオードは、M.Mazzeo等による"Shaping white light through electroluminescent fully organic coupled-microcavities", Advanced Materials, DOI 10.1002/adma.201001631, 2010年9月に記載されている。いずれにせよ有機発光ダイオード(OLED)によって構成される一般的なマイクロキャビティに加え、第2のマイクロキャビティにより、OLEDの放射スペクトルに影響を及ぼすことができ、これにより、例えば、高い色再現指標を達成することができる。この付加的なマイクロキャビティは、2つの金属製ミラーの間に配置される透明な有機層によって構成され、これらの2つのマイクロキャビティ間に配置されるこのミラーは半透明であるため、2つのマイクロキャビティ間で光結合が行われる。

【0003】

本発明の発明者によって確認されたのは、互いに光結合される2つのマイクロキャビティを有するこのようなOLEDは、達成可能な色再現指標もOLEDの達成可能な効率と共に、材料をデポジッショニングする際の極めてわずかな層厚のばらつきに対して脆弱なものである。有機層を被着するための従来の蒸着法によれば、例えば、一般的に±5%の範囲の層厚のばらつきが発生する。これにより、互いに光結合された2つのマイクロキャビティを有するOLED(Coupled-Microcavity OLED)の商品としての実現は極めて困難である。

【0004】

したがって上記の欠点を克服し、また互いに光結合される2つのマイクロキャビティを有するOLEDを商品として実現可能にする構造または方法を提供するという課題が生じるのである。

【0005】

この課題は、本願発明の独立請求項に記載した電子素子および電子素子を作製する方法によって解決される。

【0006】

10

20

30

40

50

オプトエレクトロニクス半導体コンポーネントを作製する方法およびオプトエレクトロニクス半導体コンポーネントの発展形態および有利な実施形態は、従属請求項に記載されている。

【0007】

種々異なる実施例において、例えば発光電子素子のような電子素子と、例えば発光電子素子のような電子素子を作製する方法とが提供され、ここではこの方法により、結合形マイクロキャビティOLEDに匹敵しかつ高い信頼性で達成可能な色再現指標が保証され、またこのような電子素子の商品としての実現および作製も可能になる。

【0008】

種々異なる実施例において、例えば発光電子素子のような電子素子が提供される。上記の電子素子は、第1電極と、第1電極上のまたは第1電極を覆う有機機能層構造体と、この有機機能層構造体上のまたは有機機能層構造体を覆う第2電極と、この第2電極上のまたは第2電極を覆う誘電体層と、この誘電体層上のまたは誘電体層を覆う反射層構造体とを有することが可能である。

10

【0009】

従来の結合形マイクロキャビティOLEDにおいて一般的に設けられている第2有機層に代わる、種々異なる実施例において設けられている上記の誘電体層により、被着される誘電体層の厚さに関して、この誘電体層を正確に被着することができる。種々異なる実施例によれば、上記の被着される誘電体層は、有機層を被着する場合に発生するような上で説明した大きな層厚のばらつきの悪影響を受けることはない。したがって種々異なる実施例によれば、一層正確な層厚制御が可能になり、これにより、商品として実現する場合であっても、達成可能な高い色再現指標を高い信頼性で保証することができる。

20

【0010】

したがって容易にわかるように種々異なる実施例において1つの結合形マイクロキャビティOLEDが提供され、このOLEDでは、ただ1つの有機機能層構造体が設けられておりかつ誘電体層に結合されているため、例えば光結合されているため、色再現指標を増大させる結合作用が得られる。

30

【0011】

さらに、種々異なる実施例において、形成される上記の発光電子素子のカプセリング作用が上記の有機層に代わる誘電体層により、得られることを指摘しておく。従来の結合形マイクロキャビティOLEDにおいて一般的に必要であるのは、付加的な手段により、例えば、結合形マイクロキャビティOLEDに付加的に被着される複数の層により、例えばALD層(原子層エピタキシデポジション、英語Atomic Layer Deposition)またはいわゆるゲッタを有するキャビティガラスカプセリングの層により、形成した結合形マイクロキャビティOLEDをさらに酸素および水から保護することである。

30

【0012】

したがって容易にわかるように上記の誘電体層を使用することにより、上記の層厚のばらつきの問題が解決されると同時にカプセリング作用が得られる結合形マイクロキャビティOLED構造が得られるのである。ここで指摘しておきたいのは、種々異なる実施例において、当然のことながら、発光電子素子を付加的にカプセリングするため、必要な場合にはさらに付加的な層または手段を設けられることである。

40

【0013】

種々異なる実施例において、「カプセル化」または「カプセリング」という表現は、例えば、湿気および/または酸素に対するバリアを提供して、上記の有機機能層構造体をこれら物質が貫通できないようにすることである。

【0014】

1つの実施形態において、上記の誘電体層と有機機能層構造体とが光結合されるように第2電極を構成することができる。

【0015】

さらに、上記の有機機能層構造体から放射されるビームに対して第2電極を半透明とす

50

ることが可能である。

【0016】

1つの発展形態において、上記の誘電体層は、380 nmから780 nmの波長領域の少なくとも1つの部分領域におけるビームに対して透明な層である。

【0017】

上記の誘電体層は、以下の方法のうちの1つによって被着される層とすることが可能である。すなわち、化学気相デポジット法(CVD chemical vapor deposition)、物理気相デポジット法(PVD physical vapor deposition)、遠心分離法(スピンドローティング)、印刷法、スキージ法、スプレー法およびディップコーティング法のうちの1つによって被着される層とすることが可能である。

10

【0018】

種々異なる実施例において、CVD法としてプラズマ支援の化学気相デポジット法(PECVD plasma enhanced chemical vapor deposition,)を使用することができる。容器において、被着すべき層を被着しようとする素子を覆っておび／またはこれの周りを取り囲んでプラズマを形成する。ここではこの容器に少なくとも2つの気相の出発化合物を供給し、これらをプラズマにおいてイオン化して互いの反応のために活発化させる。プラズマを形成することによって可能になり得るのは、例えば上記の誘電体層の形成を可能にするために上記の素子の表面を加熱すべき温度を、プラズマレスのCVD法に比べて低減できることである。例えばこれが有利になり得るのは、例えば形成すべき発光電子素子のような上記の素子が、最大温度以上の温度で損傷するおそれがある場合である。この最大温度は、例えば、種々異なる実施例において形成すべき発光電子素子において、例えば約120°になることがあるため、例えば上記の誘電体層が被着される温度は、120°以下の、例えば80°以下にすることができる。

20

【0019】

択一的には上記の誘電体層を物理気相デポジット法(PVD physical vapor deposition)を用いてデポジットすることができ、例えば、スパッタリング、イオン支援デポジット法または加熱蒸着によってデポジットすることができる。

30

【0020】

種々異なる実施形態において上記の誘電体層は、原子層エピタキシ層、言い換えれば、原子層エピタキシ法(ALD atomic layer deposition)によって被着される層とすることができます。

【0021】

原子層エピタキシ法とは、別のCVD法と異なり、まず少なくとも2つのガス状の出発化合物のうちの第1出発化合物を容器に供給し、この容器に、ALD法を用いて表面に層を形成しようとしている素子を準備する方法のことであると理解することができる。上記の第1出発化合物は上記の表面において吸収され、例えば均一または不均一に(しかもこの場合に長距離秩序なしに)吸収され得る。第1出発化合物によって上記の表面を完全にまたはほぼ完全にコーティングした後、上記の少なくとも2つの出発化合物のうちの第2出発化合物を供給することができる。この第2出発化合物は、上記の表面において例えば不均一ではあるが例えば完全に平坦に面を覆うように吸収された第1出発化合物と反応することができ、これによって第2層の単分子層を形成することができる。他のCVD法の場合と同様に、上記の表面を室温以上の温度に加熱することができる。これにより、単分子層を形成するための反応を温度的に誘導することができる。設定すべき表面温度は、試薬に依存し、言い換えると第1出発化合物および第2出発化合物に依存し得る。したがってこのプロセスを繰り返せば順次に複数の単分子層を上下に被着することができ、これにより、ALD法によって被着すべき層の所望の層厚を極めて正確に(再現可能に)調整することができるのである。

40

【0022】

上記の誘電体層は、約50 nmから約2 μmの範囲の、例えば約70 nmから約200 nmの範囲の層厚を有することが可能である。

50

【0023】

上記の誘電体層は、例えば Al_2O_3 , ZrO_2 , TiO_2 , Ta_2O_5 , SiO_2 , ZnO および／または HfO_2 のような材料、または材料の混合物またはこれらの材料からなる層の積層体を有することができる。このことが意味するのは、上記の誘電体層が、例えば、1つの材料または複数の材料からなる個別の層によって、または例えば上記の材料からなる同じないしは種々異なる材料からなる上下に積層された多数の層からなる個別の層によって形成され得ることである。基本的には、達成可能な層厚のばらつきに関して、十分に高い精度で被着可能な、例えばデポジット可能な任意の適切な材料／またはすべての材料を使用することができる。

【0024】

10

層厚制御における殊に高い精度は、誘電体層を被着するために原子層エピタキシ法を使用すれば得られるため、例えば、原子層エピタキシ法を用いてデポジット可能なすべての材料を使用することでき、上記の材料ではこれが満たされている。

【0025】

20

種々異なる実施例においてALD法を使用する際には誘電体層用の第1出発化合物および／または第2出発化合物は、例えばトリメチル金属化合物ならびに酸素含有化合物のような有機金属化合物とするかこれを含むことができる。例えば、 Al_2O_3 を有する誘電体層をALDデポジットするため、トリメチルアルミニウムを第1出発化合物とし、ならびに水(H_2O)または N_2O を第2出発材料とすることが可能である。これとは択一的に、例えば水(H_2O)または N_2O を第1出発化合物とすることが可能である。

【0026】

20

種々異なる実施例において、ALD法の変形実施形態として、プラズマレスALD法(plasmaless atomic layer deposition, PLALD)を使用することも可能であり、この方法に対してはプラズマは形成されず、単分子層を形成する際には、コーティングすべき表面の温度だけによって上記の出発化合物の反応を誘導する。上記の層をデポジットしようとしている上記の表面の温度は、PLALD法では、種々異なる実施例において60以上および／または120以下とすることが可能である。

【0027】

30

種々異なる実施例において、ALD法の変形実施形態としてプラズマ支援ALD法(plasma enhanced atomic layer deposition, PEALD法)を使用することができ、ここでは第2出発化合物は、プラズマの形成と同時に供給され、これによってPECVD法の場合と同様に、第2出発化合物を活発化させることができる。これにより、PLALD法と比較して、上記の表面を加熱すべき温度を下げるができるのにもかかわらず、プラズマ形成によって出発材料間の反応を誘導することができる。例えば、上記の単分子層は、120未満の、例えば80以下の温度でデポジットすることができる。別の複数の単分子層を形成するためには、第1出発材料の供給のプロセスと、その後の第2出発材料の供給のプロセスとを繰り返すことができる。

【0028】

40

種々異なる実施例において、例えば発光電子素子のような電子素子を作製する方法が提供される。この方法は、つぎを有し得る。すなわち、第1電極の形成と、第1電極上のまたはこれを覆う有機機能層構造体の形成と、有機機能層構造体上のまたはこれを覆う第2電極の形成と、第2電極上のまたはこれを覆う誘電体層の形成と、誘電体層上のまたはこれを覆う反射層構造体の形成とを有し得るのである。

【0029】

第2電極は、上記の誘電体層と有機機能層構造体とが光結合されるように形成することができる。

【0030】

50

さらに第2電極は、上記の有機機能層構造体から放射されるビームに対して半透明に構成することができる。

【0031】

1つの実施形態では、380 nmから780 nmの波長領域の少なくとも1つの部分領域のビームに対して透明な層として上記の誘電体層を構成することが可能である。

【0032】

別の実施形態において上記の誘電体層は、以下の方法のうちの1つを用いて、すなわち、化学気相デポジット法(CVD, chemical vapor deposition)、物理気相デポジット法(PVD, physical vapor deposition)、スピンドルコーティング(spin coating)、印刷法、スキーージ法、スプレー法およびディップコーティング法のうちの1つを用いて形成することができる。

【0033】

さらに原子層エピタキシ法を用いて上記の誘電体層を被着することができる。 10

【0034】

別の1つの発展形態によれば、上記の誘電体層は、約50 nmから約2 μmの範囲の、例えば約70 nmから200 nmの範囲の層厚で形成することができる。

【0035】

さらに別の1つの発展形態によれば、上記の誘電体層を、Al₂O₃, ZrO₂, TiO₂, Ta₂O₅, SiO₂, ZnOおよび/またはHfO₂からなるグループから選択される材料または材料の混合物または複数の材料の層の積層体から形成することができる。

【0036】

本発明の実施例を図面に示し、以下で詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

20

【0037】

【図1】1つの実施例による発光電子素子を示す図である。

【図2】1つの実施例にしたがい、発光電子素子を作製する方法を示す流れ図である。

【0038】

以下の詳細な説明では、この説明の一部を構成しあつ説明を目的として、特定の実施形態を示した添付の図面を参照しており、ここでこれらの実施形態には本発明を適用可能である。このような観点において方向を示す語、例えば「上」、「下」、「前方」、「後方」、「前方のもの」、「後方のもの」などは、上記の1つまたは複数の図の向きを基準にして使用している。実施形態のコンポーネントは、いくつかの種々異なる向きに位置決めすることができるため、上記の方向を示す語は、説明のためのものであり、まったく制限的なものではない。本発明の保護範囲を逸脱することなく、別の実施形態を利用し、構造的または論理的な変更を行い得ることは自明のことである。ここで説明する種々異なる例示的な実施形態の特徴的構成は、特に断らない限り、互いに組み合わせができるることは明らかである。したがって以下の詳細な説明は、制限という意味で捉えるべきではなく、本発明の権利保護範囲は添付の特許請求の範囲によって定められるのである。 30

【0039】

上記の説明の枠内において「接続する」、「結線する」ならびに「結合する」という語は、直接的な接続も間接的な接続も示すため、直接的または間接的な結線を示すため、ならびに、直接的または間接な結合を示すために使用されている。複数の図面において理にかなっている限りにおいて、同じまたは類似の要素には同じ参照符号が付されている。

30

【0040】

図1には種々異なる実施例にしたがい、例えば発光電子素子100のような電子素子100が示されている。

40

【0041】

電子素子100は、種々異なる実施例において、有機発光ダイオード(OLED, organic light emitting diode)として、有機フォトダイオード(OPD, organic photodiode)として、有機太陽電池(OSC, organic solar cell)として、または有機トランジスタとして、例えば有機薄膜トランジスタ(OTFT, organic thin film transistor)として形成することができる。発光電子素子100は、種々異なる実施例において集積回路の一部分とすることが可能である。さらに多数の(例えば発光)電子素子100を設け

50

ることができ、これらは例えば共通の1つのケーシング内に収容される。

【0042】

(例えば発光)電子素子100は、基板102を有し得る。例えば基板102は、電子素子または層、例えばオプトエレクトロニクス素子用の支持体素子として使用することができる。例えば基板102は、ガラス、石英および/または半導体材料または他の任意の有利な材料を有し得るかまたはこのような材料から構成することが可能である。さらに基板102は、1つのプラスチックシート、または、1つまたは複数のプラスチックシートを備えた1つの積層体を有するか、またはこのようなものから構成することが可能である。このプラスチックは、1つまたは複数のポリオレフィン(例えば、低密度または高密度のポリエチレン(P E)またはポリプロピレン(P P))を有するかまたはこのようなものから構成することが可能である。さらに上記のプラスチックは、ポリ塩化ビニル(P V C)、ポリスチロール(P S)、ポリエステルおよび/またはポリカーボネート(P C)、ポリエチレンテレフタラート(P E T)、ポリエーテルサルファン(P E S)および/またはポリエチレンナフタレート(P E N)を有するかまたはこれらから構成することができます。さらに基板102は、例えば金属製シートを有することができ、例えば、アルミニウムシート、特殊鋼シート、銅シートまたはこれらの組み合わせまたはシート積層体を有し得る。基板102は、上で挙げた材料のうちの1つまたはいくつかを有し得る。基板102は、透明または部分的に透明に実施することができ、または不透明に実施することも可能である。

10

【0043】

基板102上またはこれを覆って第1電極層104を被着することができる。第1電極104(以下では下側電極104とも称する)は、導電性材料から構成するかまたはこのようなものとすることが可能であり、例えば、金属または透明導電酸化物(TCO, transparent conductive oxide)から、または同じ金属または種々異なる金属および/または同じTCOまたは種々異なるTCOの複数の層からなる積層体から構成するかまたはこのようなものとすることが可能である。透明導電酸化物は、例えば、すず酸化物、亜鉛酸化物、カドミウム酸化物、チタン酸化物、インジウム酸化物またはインジウムすず酸化物(ITO)のような透明かつ導電性の材料である。例えばZnO, SnO₂またはIn₂O₃のような2元の金属酸素化合物の他に、例えばZn₂SnO₄, CdSnO₃, ZnSnO₃, MgIn₂O₄, GaInO₃, Zn₂In₅またはIn₄Sn₃O₁₂のような3元の金属酸素化合物、または種々異なる透明導電酸化物の混合物もTCOのグループに属する。さらにTCOは、必ずしも化学量論的な組成に相応する必要はなく、さらにpドーピングまたはnドーピングすることができる。第1電極104は、アノードとして、すなわち正孔注入材料として形成することができる。

30

【0044】

種々異なる実施例において第1電極104は、TCOの層上の金属の層の組み合わせまたはこの逆の組み合わせの積層体によって構成することができる。1つの例は、インジウムすず酸化層(ITO)上に被着される銀層(ITO上のAg)である。種々異なる実施例において第1電極104は、金属(例えばAg, Pt, Au, Mg)を有することができるかまたは上記の材料の金属合金(例えばAgMg合金)を有することができる。種々異なる実施例において第1電極104は、AlZnOまたは類似の材料を有し得る。

40

【0045】

種々異なる実施形態において第1電極104は、例えば、カソード材料、すなわち電子注入材料として使用可能な金属を有することができる。カソード材料として、殊に、例えばAl, Ba, In, Ag, Au, Mg, CaまたはLi、ならびに、これらの材料の化合物、組み合わせまたは合金を種々異なる実施例において使用することができる。

【0046】

発光電子素子100をボトムエミッタとして構成する場合、第1電極104は、例えば、約25nm以下の層厚を有することができ、例えば、約20nm以下の層厚、例えば約18nm以下の層厚を有することができる。さらに第1電極104は、例えば約10nm以上の層厚を、例えば約15nm以上の層厚を有し得る。種々異なる実施例において第1

50

電極 104 は、約 10 nm から約 25 nm の範囲の層厚を、例えば約 10 nm から約 18 nm の範囲の層厚を、例えば約 15 nm から約 18 nm の範囲の層厚を有することができる。

【0047】

発光電子素子 100 をトップエミッタとして構成する場合、第 1 電極 104 は、例えば約 40 nm 以上の層厚を、例えば約 50 nm 以上の層厚を有し得る。

【0048】

さらに（例えば発光）電子素子 100 は、第 1 電極 104 上にまたはこれ覆って被着されているかまたは被着される有機機能層構造体 106 を有することができる。

【0049】

有機機能層構造体 106 は、例えば、蛍光性および／またはりん光性のエミッタを備えた 1 つまたは複数のエミッタ層 108 と、1 つまたは複数の正孔ガイド層 110 を有し得る。

【0050】

1 つまたは複数のエミッタ層 108 についての種々異なる実施例の電子素子に使用可能なエミッタ材料の例には、ポリフルオレン、ポリチオフェンおよびポリフェニレン（例えば 2 - または 2 . 5 - 置換ポリ p フェニルビニレン）などの誘導体、ならびに金属錯体、例えば、青色のりん光性の FlrPic (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 (I)) のようなイリジウム錯体、緑色のりん光性の Ir(ppy)₃ (トリス (2 - フェニルピリジン) イリジウム (I)) 、赤色のりん光性 Ru (dtb-bpy)₃ * 2(PF₆) (トリス [4 , 4' - ジ - t - ブチル - (2 , 2') - ピピリジン] ルテニウム (I) 錯体) ならびに青色の蛍光性の DPAVBi (4 , 4 - ビス [4 - (ジ - p - トリラミノ) スチリル] ビフェニル) 、緑色の蛍光性の TTPA (9 , 10 - ビス [N , N - ジ - (p - トリル) - アミノ] アントラセン) および赤色の蛍光性の 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 - 4 H - ピラン) のような有機または有機金属化合物が非ポリマエミッタとして含まれている。このような非ポリマエミッタは、例えば、熱蒸着によってデポジット可能である。さらに、例えばスピノコーティングなどの殊に湿式化学法によってデポジット可能なポリマエミッタを使用可能である。

【0051】

上記のエミッタ材料は、適当な手法でマトリクス材料に埋め込むことができる。

【0052】

電子素子 100 が白色光を放射するように電子素子 100 の 1 つまたは複数のエミッタ層 108 のエミッタ材料を選択することができる。1 つまたは複数のエミッタ層 108 は、複数の異なる色（例えば、青色および黄色、または青色、緑色および赤色）を放射するエミッタ材料を有することができ、また選一的には 1 つまたは複数のエミッタ層 108 は、複数の部分層から形成することも可能であり、青色の蛍光エミッタ層 108 または青色のりん光エミッタ層 108 、緑色の蛍光エミッタ層 108 および赤色の蛍光エミッタ層 108 から形成することも可能である。これらの種々異なる色を混ぜることにより、白色の色印象を有する光の放射が得られる。選一的にはこれらの層によって形成される 1 次放射のビーム路に、1 次ビームの少なくとも一部を吸収して別の波長の 2 次ビームを放射する変換材料を配置することも可能であり、これによって（まだ白色でない）1 次ビームから、1 次ビームと 2 次ビームとを組み合わせることによって白色の色印象が得られるのである。

【0053】

有機機能層構造体 106 は一般的に 1 つまたは複数の機能層を有することができる。この 1 つまたは複数の機能層は、有機ポリマ、有機オリゴマ、有機モノマ、有機非ポリマ小分子（"small molecules"）またはこれらの材料の組み合わせを有し得る。例えば、有機機能層構造体 106 は、正孔輸送層 110 として実施される 1 つまたは複数の機能層を有し得るため、例えば、OLED の場合にエレクトロルミネセンス層またはエレクトロルミネ

10

20

30

40

50

センス領域に効果的に正孔を注入することができる。正孔輸送層110用の材料として、例えば、第3アミン、カルバゾル誘導体、導電性ポリアニリンまたはポリエチレンジオキシチオフェンを使用可能である。種々異なる実施例において上記の1つまたは複数の機能層は、エレクトロルミネセンス層として実施することができる。

【0054】

種々異なる実施例において正孔輸送層110は、第1電極104上にまたはこれを覆って被着することができ、例えばデポジットすることができ、またエミッタ層108は正孔輸送層110上にまたはこれに覆って被着する、例えばデポジットすることができる。

【0055】

電子素子100は一般的に、電子素子100の機能性をさらに改善しひいてはその効率をさらに改善するために使用される別の有機機能層を有し得る。

【0056】

発光電子素子100は、「ボトムエミッタ」および/または「トップエミッタ」として実施することができる。

【0057】

種々異なる実施例において、有機機能層構造体106は、最大で約1.5μm、例えば最大で約1.2μm、例えば最大で約1μm、例えば最大で約800nm、例えば最大で約500nm、例えば最大で約400nm、例えば最大で約300nmの層厚を有し得る。種々異なる実施例において有機機能層構造体106は、例えば、上下に直接配置される複数のOLEDの積層体を有することができ、各OLEDは、例えば最大で約1.5μmの層厚、例えば最大で約1.2μmの層厚、例えば最大で約1μmの層厚、例えば最大で約800nmの層厚、例えば最大で約500nmの層厚、例えば最大で約400nmの層厚、例えば最大で約300nmの層厚を有し得る。種々異なる実施例において有機機能層構造体106は、例えば、上下に直接配置される3つまたは4つのOLEDの積層体を有することができ、この場合、例えば、有機機能層構造体106は、最大で約3μmの層厚を有し得る。

【0058】

有機機能層構造体106上にまたはこれを覆って、第2電極112を被着することができる。

【0059】

第2電極112は、第2電極112上にまたはこれを覆って被着される誘電体層114と、有機機能層構造体106とが光結合されるように構成することができる。第2電極112は、有機機能層構造体106から放射されるビームに対して半透明に構成することができる。種々異なる実施例において、第2電極112は、有機機能層構造体106と誘電体層114との間の十分な結合強度(第2電極112の層厚が大きくなればなるほど結合強度は小さくなる)と、発光素子100の達成可能な効率(第2電極112の層厚が大きくなればなるほど効率は高くなる)およびこれに伴う色再現指標との間で、所望の妥協が選択されるような層厚を有することができる。種々異なる実施例において第2電極112は、第1電極104と同じ材料を有するかまたはこの材料から構成することができ、ここでは種々異なる実施例において金属が殊に有利である。

【0060】

種々異なる実施例において第2電極112は、例えば約50nm以下の層厚、例えば約45nm以下の層厚、例えば約40nm以下の層厚、例えば約35nm以下の層厚、例えば約30nm以下の層厚、例えば約25nm以下の層厚、例えば約20nm以下の層厚、例えば約15nm以下の層厚、例えば約10nm以下の層厚を有し得る。

【0061】

第2電極112上またはこれを覆って(以下では(透明)中間層とも称する)誘電体層114が被着されるかまたは被着されていることが可能である。

【0062】

誘電体層114は、380nmから780nmの波長領域の少なくとも1つの部分領域

10

20

30

40

50

のビームに対して透過な層とすることができる。例えば、単色発光電子素子または放射スペクトルが制限された電子素子を提供しようとする場合には、誘電体層114が、所望の単色光の波長領域の少なくとも1つの部分領域におけるビームに対して少なくとも透過性を有するか、または上記の制限された放射スペクトルに対して透過性を有するかで十分である。

【0063】

種々異なる実施例において誘電体層114は、ALD法によってデポジットされ、これによって誘電体層114は、原子層エピタキシ層として構成される。種々異なる実施例において誘電体層114は、約50nmから約2μmの範囲の層厚で、例えば約70nmから約200nmの範囲で、例えば約100nmから約120nmの範囲でデポジットされる。この層厚においてカプセリング作用が保証され、例えば結合形マイクロキャビティの厚さを極めて正確に調整することができる。誘電体層114は、例えば SiO_2 , Si_3N_4 , SiO_N (これらの材料は、例えばCVD法によってデポジットされる), Al_2O_3 ; ZrO_2 ; TiO_2 ; Ta_2O_5 ; SiO_2 ; ZnO および/または HfO_2 (これらの材料は例えばALD法によってデポジットされる)などのような材料または材料の混合物または材料からなる層の積層体またはこれらの材料の組み合わせを有し得る。

10

【0064】

誘電体層114上またはこれを覆って反射層構造116が被着されているかまたはこれを被着することができる。

20

【0065】

反射層構造体116は、第1電極102と同じ材料から構成することができ、ここで層厚は、発光電子素子100がトップエミッタとして構成される場合に、反射層構造体116が、例えば約25nm以下の層厚、例えば20nm以下の層厚、例えば18nm以下の層厚を有し得るように選択することができる。さらに第1電極104は、例えば約10nm以上の層厚、例えば約15nm以上の層厚を有し得る。種々異なる実施例において、反射層構造体116は、約10nmから約25nmの範囲の層厚を有することができ、例えば約10nmから約18nmの範囲の層厚を、例えば約15nmから約18nmの範囲の層厚を有し得る。

【0066】

発光電子素子100がボトムエミッタとして構成される場合、反射層構造体116は、例えば約40nm以上の層厚、例えば約50nm以上の層厚を有し得る。

30

【0067】

反射層構造体116は、1つまたは複数のミラーを有し得る。反射層構造体116が複数のミラーを有する場合、各ミラーは各誘電体層によって互いに分離される。

【0068】

図1に示した電子素子100は、光ビーム118によってシンボリックに示されているようにボトムエミッタとして構成されている。

【0069】

発光電子素子100を作製する際のALD法およびCVD法により、ALD法を用いることによって極めて正確に調整可能な層厚で誘電体層114をデポジットすることができる。種々異なる実施例において、容易にわかるように、互いに光結合される2つのマイクロキャビティを有する慣用の有機発光ダイオードにおいて設けられる第2有機層を、密度の高い1つの誘電体層によって置き換えることができる。

40

【0070】

種々異なる実施例において、上記のデポジットされる誘電体層114はカプセリング作用を有しているため、構成される電子素子および例えば有機機能層構造体106は、空気または水などの浸入から保護される。

【0071】

技術的な条件に起因して、ALD法は、有機材料の蒸着に比べて格段に層厚のばらつきが小さく、これにより、種々異なる実施例によれば、例えば結合形マイクロキャビティO

50

LEDを商品として利用可能になる。例えば、これにより、有機層の層厚のばらつきも、例えば誘電体層114の層厚の調整によって補償することができ、これによって商品としての装置における歩留まりを高めることができる。

【0072】

種々異なる実施例において、種々異なる実施例による複数または多数の発光電子100を用いて照明装置または表示装置(ディスプレイ)を提供することができる。この照明装置または表示装置は、大面積に構成されるアクティブな発光面を有し得る。種々異なる実施例において「大面積」とは、上記の発光面が、数平方ミリメートル以上、例えば数平方センチメートル以上、例えば数平方デシメートル以上の面積を有することを意味し得る。

【0073】

図2には流れ図200が示されており、ここでは発光電子素子を作製するための方法が1つの実施例にしたがって示されている。

【0074】

202では第1電極が形成され、また204では有機機能層構造体が第1電極上にまたはこれを覆って形成される。さらに206では第2電極が有機機能層構造体上にまたはこれを覆って形成され、208では誘電体層が第2電極上にまたはこれを覆って形成される。最後に210では反射層構造体が上記の誘電体層上にまたはこれを覆って形成される。

10

【図1】

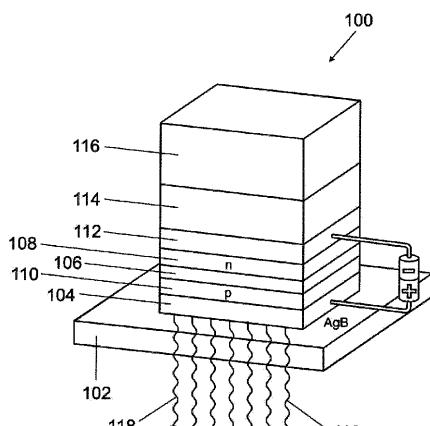
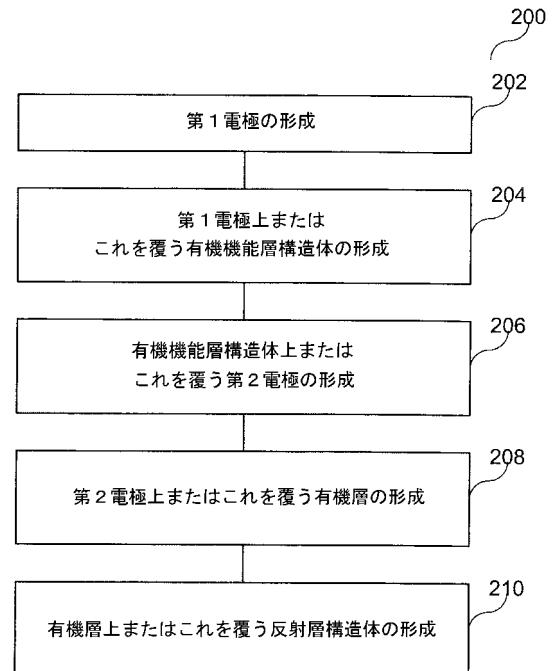


FIG 1

【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成25年5月28日(2013.5.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子素子において、

該電子素子は、

- 第1電極と、
- 該第1電極上のまたは当該第1電極を覆う有機機能層構造体と、
- 該有機機能層構造体上のまたは当該有機機能層構造体を覆う第2電極と、
- 当該第2電極上のまたは当該第2電極を覆う誘電体層と、
- 当該誘電体層上のまたは当該誘電体層を覆う反射層構造体とを有しており

前記誘電体層は、化学気相デポジット法(CVD)または物理気相デポジット法(PVD)のうちの1つによって被着されており、

前記有機機能層構造体は、前記第1電極と前記第2電極との間で第1マイクロキャビティを構成し、

前記誘電体層は、前記第2電極と前記反射構造体との間で第2マイクロキャビティを構成する、

ことを特徴とする電子素子。

【請求項2】

請求項1に記載の電子素子において、

前記第1マイクロキャビティが前記第2電極を介して前記第2マイクロキャビティに光結合されるように前記第2電極が構成されている、

ことを特徴とする電子素子。

【請求項3】

請求項2に記載の電子素子において、

前記第2電極は、前記有機機能層構造体から放射されるビームに対して半透明である、
ことを特徴とする電子素子。

【請求項4】

請求項1に記載の電子素子において、

前記誘電体層は、380nmから780nmの波長領域の少なくとも1つの部分領域におけるビームに対して透明である、

ことを特徴とする電子素子。

【請求項5】

請求項1に記載の電子素子において、

前記誘電体層は、原子層エピタキシ層(ALD)である、

ことを特徴とする電子素子。

【請求項6】

請求項1に記載の電子素子において、

前記誘電体層は、約50nmから約2μmの範囲の層厚を有する、
ことを特徴とする電子素子。

【請求項7】

請求項1に記載の電子素子において、

前記誘電体層は、材料、材料の混合物および複数の材料の層の積層体からなるグループのうちの1つを含んでおり、

前記材料は、SiO₂, Si₃N₄, SiON, Al₂O₃, ZrO₂, TiO₂, Ta₂O₅, SiO₂, ZnOおよびHfO₂の

うちの 1 つまたは複数からなるグループから選択される、
ことを特徴とする電子素子。

【請求項 8】

電子素子を作製する方法において、
 当該方法は、

- 第 1 電極を形成するステップと、
- 当該第 1 電極上にまたは当該第 1 電極を覆って有機機能層構造体を形成するステップと、
- 当該有機機能層構造体上にまたは当該有機機能層構造体を覆って第 2 電極を形成するステップと、
- 当該第 2 電極上にまたは当該第 2 電極を覆って誘電体層を形成するステップを有してあり、当該誘電体層を化学気相デポジット法または物理気相デポジット法のうち 1 つによって被着し、

前記方法はさらに

- 前記有機機能層構造体が前記第 1 電極と前記第 2 電極との間で第 1 マイクロキャビティを構成するように、かつ、前記誘電体層が前記第 2 電極と前記反射層構造体との間で第 2 マイクロキャビティを構成するように、

前記誘電体層上または当該誘電体層を覆って反射層構造体を形成するステップとを有する、

ことを特徴とする、電子素子を作製する方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の方法において、

前記第 1 マイクロキャビティと前記第 2 マイクロキャビティとが光結合されるように前記第 2 電極を構成する、

ことを特徴とする方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の方法において、

前記有機機能層構造体から放射されるビームに対して半透明に前記第 2 電極を構成する、
 ことを特徴とする方法。

【請求項 11】

請求項 8 に記載の方法において、

380 nm から 780 nm の波長領域の少なくとも 1 つの部分領域におけるビームに対して透明である層として前記誘電体層を形成する、

ことを特徴とする方法。

【請求項 12】

請求項 8 に記載の方法において、

前記誘電体層を原子層エピタキシ法 (ALD) によって被着する、
 ことを特徴とする方法。

【請求項 13】

請求項 8 に記載の方法において、

約 50 nm から約 2 μm の範囲の層厚で前記誘電体層を形成する、
 ことを特徴とする方法。

【請求項 14】

請求項 8 に記載の方法において、

前記誘電体層を、材料、材料の混合物および複数の材料の層の積層体から構成し、
 前記材料は、SiO₂, Si₃N₄, SiON, Al₂O₃, ZrO₂, TiO₂, Ta₂O₅, SiO₂, ZnO および HfO₂ のうちの 1 つまたは複数からなるグループから選択される、
 ことを特徴とする方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2011/067643

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01L51/52 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L H05B
--

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
--

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT
--

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/06816 A1 (LUXELL TECHNOLOGIES INC [CA]; HOFSTRA PETER G [CA]; JOHNSON DAVID J [C] 25 January 2001 (2001-01-25) page 17, line 19 - page 20, line 2; figure 13 page 8, line 14 - page 9, line 8	1-5, 7-13,15, 16 6,14
Y	US 2005/231102 A1 (CHAO CHING I [TW] ET AL CHAO CHING IAN [TW] ET AL) 20 October 2005 (2005-10-20) paragraphs [0016], [0021], [0023]; figure 1	1-5,7, 9-12,15
X	US 2008/211390 A1 (D ANDRADE BRIAN [US]) 4 September 2008 (2008-09-04) paragraphs [0050] - [0053]; figure 3	1-5,7, 9-12,15
	----- -----	-/-

<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.
--

<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
--

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report
--

9 February 2012

21/02/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016
--

Authorized officer

Bakos, Tamás

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No
PCT/EP2011/067643

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2010/004124 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]; VAUFREY DAVID [FR]; MAINDRON TONY) 14 January 2010 (2010-01-14) page 8, line 28 - page 10, line 29; figure 1 -----	6,14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2011/067643

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
WO 0106816	A1	25-01-2001	AU CA WO	6144700 A 2277654 A1 0106816 A1		05-02-2001 19-01-2001 25-01-2001
US 2005231102	A1	20-10-2005	TW US	I231723 B 2005231102 A1		21-04-2005 20-10-2005
US 2008211390	A1	04-09-2008	TW US WO	200847840 A 2008211390 A1 2008108912 A1		01-12-2008 04-09-2008 12-09-2008
WO 2010004124	A1	14-01-2010	EP FR JP KR US WO	2304824 A1 2933538 A1 2011527499 A 20110043623 A 2011186871 A1 2010004124 A1		06-04-2011 08-01-2010 27-10-2011 27-04-2011 04-08-2011 14-01-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2011/067643

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01L51/52 ADD.
--

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)
H01L H05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01/06816 A1 (LUXELL TECHNOLOGIES INC [CA]; HOFSTRA PETER G [CA]; JOHNSON DAVID J [C] 25. Januar 2001 (2001-01-25) Seite 17, Zeile 19 - Seite 20, Zeile 2; Abbildung 13 Seite 8, Zeile 14 - Seite 9, Zeile 8	1-5, 7-13,15, 16 6,14
Y	US 2005/231102 A1 (CHAO CHING I [TW] ET AL CHAO CHING IAN [TW] ET AL) 20. Oktober 2005 (2005-10-20) Absätze [0016], [0021], [0023]; Abbildung 1	1-5,7, 9-12,15
X	US 2008/211390 A1 (D ANDRADE BRIAN [US]) 4. September 2008 (2008-09-04) Absätze [0050] - [0053]; Abbildung 3	1-5,7, 9-12,15
	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kolliert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist	"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist	"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)	"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	
P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist	

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Abeendeatum des internationalen Recherchenberichts
9. Februar 2012	21/02/2012
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Bakos, Tamás

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2011/067643

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2010/004124 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]; VAUFREY DAVID [FR]; MAINDRON TONY) 14. Januar 2010 (2010-01-14) Seite 8, Zeile 28 - Seite 10, Zeile 29; Abbildung 1 -----	6,14
1		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/067643

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0106816 A1	25-01-2001	AU 6144700 A CA 2277654 A1 WO 0106816 A1	05-02-2001 19-01-2001 25-01-2001
US 2005231102 A1	20-10-2005	TW I231723 B US 2005231102 A1	21-04-2005 20-10-2005
US 2008211390 A1	04-09-2008	TW 200847840 A US 2008211390 A1 WO 2008108912 A1	01-12-2008 04-09-2008 12-09-2008
WO 2010004124 A1	14-01-2010	EP 2304824 A1 FR 2933538 A1 JP 2011527499 A KR 20110043623 A US 2011186871 A1 WO 2010004124 A1	06-04-2011 08-01-2010 27-10-2011 27-04-2011 04-08-2011 14-01-2010

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN

(74)代理人 100099483

弁理士 久野 琢也

(72)発明者 ダニエル シュテフェン ゼツツ

ドイツ連邦共和国 ミュンヘン シュピルホーフシュトラーセ 13

F ターム(参考) 3K107 AA01 CC06 CC45 DD10 DD95 EE21 EE33 FF15 GG03 GG04
GG06 GG07