

(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2013-500559

(P2013-500559A)

(43) 公表日 平成25年1月7日 (2013. 1. 7)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/28 (2006.01)	H05B 33/28	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H05B 33/06 (2006.01)	H05B 33/06	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2012-522092 (P2012-522092)	(71) 出願人	599133716
(86) (22) 出願日	平成22年7月15日 (2010. 7. 15)		オスラム オプト セミコンダクターズ
(85) 翻訳文提出日	平成24年3月27日 (2012. 3. 27)		ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2010/060250		ル ハフツング
(87) 国際公開番号	W02011/012461		Osram Opto Semicond
(87) 国際公開日	平成23年2月3日 (2011. 2. 3)		uctors GmbH
(31) 優先権主張番号	102009034822.0		ドイツ連邦共和国、93055 レーゲン
(32) 優先日	平成21年7月27日 (2009. 7. 27)		スブルグ、ライプニッツシュトラッセ 4
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		Leibnizstrasse 4, D
			-93055 Regensburg,
			Germany
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也
		(74) 代理人	100112793
			弁理士 高橋 佳大

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子構成素子ならびに電気コンタクト

(57) 【要約】

本発明は、電子構成素子 (100) に関し、この電子構成素子は、基板 (1) と、この基板 (1) 上に配置された第 1 電極 (3) と、この基板側を向いた電極 (3) の面の成長層 (7) とを有しており、成長層 (7) 上に配置された電極 (3) は、厚さが 30nm 以下の金属層 (9) を有しており、また上記の成長層 (7) は、10 nm 以下の厚さを有する。本発明はまた電子コンタクトに関する。

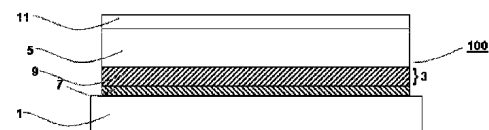


Fig. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電子構成素子において、

- 基板（１）と、
- 当該基板（１）に配置された少なくとも１つの第１の電極（３）と、
- 前記基板（１）側を向いた前記電極（３）の面に配置された成長層（７）とを有し

ており、

前記成長層（７）に配置された前記電極（３）は、厚さが30nm以下の金属層（９）を有しており、

前記成長層（７）は、10nm以下の厚さを有することを特徴とする

10

電子構成素子。

【請求項 2】

前記成長層（７）は、1nmないし8nmの厚さを有する

請求項 1 に記載の電子構成素子。

【請求項 3】

前記成長層（７）は、インジウムがドーピングされた酸化すず（ITO）からなる層、およびアルミニウムがドーピングされた酸化亜鉛（AZO）なる層から選択される

請求項 1 または 2 に記載の電子構成素子。

【請求項 4】

前記金属層（９）は、 $\pm 10\%$ の厚さの均一性を有する、

20

請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の電子構成素子。

【請求項 5】

前記金属層（９）は少なくとも１つの金属を含んでおり、

当該金属は、アルミニウム、バリウム、インジウム、銀、金、マグネシウム、カルシウムおよびリチウムからなるグループから、ならびに当該金属の組み合わせから、または当該金属または当該金属の化合物から、当該金属のうちの複数から、殊に合金からなる、

請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項に記載の電子構成素子。

【請求項 6】

前記電子構成素子（100）の表面抵抗率は、 8Ω 以下であり、殊に 5Ω 以下である、

30

請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項に記載の電子構成素子。

【請求項 7】

前記電子構成素子は、有機電子構成素子であり、

さらに第２の電極（11）と、前記第１の電極（３）と当該第２の電極（７）との間に配置された少なくとも１つの有機機能層（５，１３，１５，１７）を有する、

請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載の電子構成素子。

【請求項 8】

前記基板の側を向いた前記成長層（７）の面は、前記有機機能層（５）に配置されている、

請求項 7 に記載の電子構成素子。

40

【請求項 9】

前記成長層（７）は、前記基板（１）と、当該基板の側の前記電極との間に配置されている、

請求項 7 または 8 に記載の電子構成素子。

【請求項 10】

前記電子構成素子は、有機発光ダイオード（OLED）として構成されている、

請求項 7 から 9 までのいずれか 1 項に記載の電子構成素子。

【請求項 11】

前記構成素子は、実質的にランバート放射特性（19）を有する、

請求項 7 から 10 までのいずれか 1 項に記載の電子構成素子。

50

【請求項 1 2】

60%以上の透過率を有する、

請求項 7 から 1 1 までのいずれか 1 項に記載の電子構成素子。

【請求項 1 3】

前記成長層 (7) は、スパッタ法により、殊に対向ターゲット式スパッタ法または中空カソードスパッタ法によってデポジットされる、

請求項 1 から 1 2 までのいずれか 1 項に記載の電子構成素子。

【請求項 1 4】

前記金属層 (9) は、前記成長層 (7) の時間的な直後に被着される、

請求項 1 から 1 3 までのいずれか 1 項に記載の電子構成素子。

10

【請求項 1 5】

電子構成素子用の電気コンタクトにおいて、

該電気コンタクトは、

- 基板 (1) と、
- 当該基板 (1) に配置された少なくとも 1 つの第 1 電極 (3) と、
- 前記基板 (1) 側を向いた前記電極 (3) の面に配置された成長層 (7) とを有し

ており、

前記成長層 (7) に配置された前記電極 (3) は、厚さが 30nm 以下の金属層 (9) を有しており、

前記成長層 (7) は、10nm 以下の厚さを有する、

20

電子構成素子用の電気コンタクト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、成長層に配置した、金属層を含む電極を有する電子構成素子と、電気コンタクトに関する。

【0 0 0 2】

本願は、独国特許出願第 10 2009 034 822.0 号に優先権を主張するものであり、その開示内容を引用によってここに取り入れるものとする。

【0 0 0 3】

30

面積の大きな応用では、例えばオプトエレクトロニクス構成素子などの電子構成素子の薄い電気コンタクトは、殊にカバーコンタクトとして良好に電流が流れること、ないしは良好な導電率を前提としており、また場合によっては十分な透明度を前提としている。

【0 0 0 4】

本発明の課題は、従来技術よりも厚さを薄くし、また場合によっては透明度を改善した、金属層を有する電極を備えた電子構成素子を提供することである。

【0 0 0 5】

本発明のこの課題は、請求項 1 の特徴部分に記載された特徴的構成を有する電子構成素子ならびに請求項 1 5 の特徴部分に記載された特徴的構成を有する電気コンタクトによって解決される。従属請求項には電子構成素子の別の実施形態が示されている。

40

【0 0 0 6】

本発明による電子構成素子は、基板と、この基板上に配置された少なくとも 1 つの第 1 電極と、この基板側を向いた電極の面上の成長層とを有する。この成長層上に配置される電極は、30nm 以下の厚さの金属層を有しており、またこの成長層は、10nm 以下の厚さを有する。

【0 0 0 7】

本発明において使用される「基板」は、例えば従来技術において電子構成素子に慣用的に使用されている基板である。この基板には、透明基板を含めることが可能である。しかしながら透明でない基板とすることも可能である。例えばこの基板は、ガラス、石英、サファイア、プラスチックシート、金属、金属シート、シリコンウェーハまたは別の適当な

50

基板材料を含むことができる。金属基板はふつう、その上に上記の成長層が直接配置されない場合にだけ使用される。本発明において基板とは、例えば上記の電子構成素子を製造する際に後に別のすべての層が被着される層のことであると理解されたい。このような後続の層は、例えばオプトエレクトロニクス構成素子またはビーム放射装置においてビーム放射に必要な層とすることができる。

【0008】

上記の「第1電極」は、アノードまたはカソードすることが可能である。

【0009】

本発明で使用される「成長層」という概念は、（以下では成長電極とも称される）金属層を含む電極に配置される層を示す。

10

【0010】

この成長層は、つぎのような材料から構成することができるかまたはつぎのような材料を含むことができる。すなわちこの材料は、例えば金属酸化物のような透明な導電性酸化物から選択され、これらの酸化物は、例えば亜鉛酸化物、すず酸化物、カドミウム酸化物、チタン酸化物、インジウム酸化物、またはインジウムがドーピングされたすず酸化物（ITO）、アルミニウムがドーピングされた亜鉛酸化物（AZO）、 Zn_2SnO_4 、 CdSnO_3 、 ZnSnO_3 、 MgIn_2O_4 、 GaInO_3 、 $\text{Zn}_2\text{In}_2\text{O}_5$ または $\text{In}_4\text{Sn}_3\text{O}_{12}$ または種々異なる透明な導電性酸化物の混合物である。

【0011】

ラテラル方向の電流の流れに対する上記の成長層の寄与は、多くの場合に見捨てること

20

【0012】

上記の成長層は極めて薄い層であるため、この層は必ずしも導電性でなくてよい。したがって上記の成長層は、 Al_2O_3 、 WO_3 、 Re_2O_7 などの誘電体酸化物を有するかまたはこのようなものから構成することができる。

【0013】

上記の成長層は、例えば、熱蒸着、電子ビーム蒸着、レーザビーム蒸着、アーク蒸着、分子ビームエピタキシーまたはこれに類するものなどの物理的な気相成長によって、イオンビーム支援のデポジションなどのスパッタおよびこれに類するものによって、またはプラズマ支援の化学気相成長およびこれに類するものなどの化学気相成長、イオンクラディング

30

【0014】

上記の成長層の表面は、殊に有利に準備されるかまたは設計されて、この上にデポジットすべき金属層が均一ないしは一様にデポジットできるようにされる。1つの実施形態では、上記の成長層の表面は、非晶質または実質的に非晶質な構造、ないしは非晶質または実質的に非晶質な表面を有する。完全なアモルファス構造は、例えば、X線回折（XRD吸収）によって確認することができる（ここでは分散ブラッグ反射は含まれない）。

【0015】

ここで使用される「金属層」という語は、実質的または完全に金属から形成される層のことを示す。この金属層は、上記の成長層の上に直接配置される。この金属層は、成長層の上に成長させることができる。この金属層の厚さは、30nm以下であり、例えば9nmと10nmとの間である。

40

【0016】

この金属層は、15nm以下の厚さを有することができ、例えば12nm以下である。

【0017】

例えば金属層の透明性が問題となる本発明の実施形態では、この金属層の厚さは、例えば14nm以下、殊に11nm以下とすることができる。Ag層またはAg合金からなる層（例えばAg-Sm合金からなる層）を有する金属層の厚さは、14nm以下、殊に11nm以下、例えば約9nmと約10nmとの間とすることができる。

50

【0018】

上記の成長電極は、金属層からなるか、ないしは1つまたは別の層または機能層を含むことができる。

【0019】

上記の成長電極の金属層には、有利には少なくとも1つの金属が含まれており、ここでこの金属は、アルミニウム、バリウム、インジウム、銀、金、マグネシウム、カルシウムおよびリチウムならびにこれらの組み合わせからなるグループから選択される。上記の金属層は択一的に、上で挙げた1つの金属、またはこの金属との化合物から構成するか、またはこれらの金属のうちの複数の金属、例えばその合金から構成することができる。

【0020】

上記の成長電極は、透明および不透明な電子光学式構成部材または電気光学式構成部材に使用することができる。上記の成長層に配置される成長電極は、カバーコンタクト、基板コンタクトおよび/または中間コンタクトとして使用可能である。

【0021】

本発明による電子構成部材は、例えば光電子構成部材、殊に有機電子構成部材として、例えば太陽電池として、フォトリソグラフィ、発光ダイオードおよびこれに類似するものとして実施することができるが、これらに限定されることはない。

【0022】

ここで使用される「層」という語は、個別の層または薄い複数の層からなる積層体を示し得る。例えば上記の機能層、例えば有機機能層は、複数の層から構成することができる。上記の金属層および成長層は、多くの場合に一つの層である。

【0023】

ここで使用される「上下に配置されている」という語が意味するのは、1つの層が、別の1つの層に直接的に機械的および/または電氣的に接触接続して直に配置されていることである。1つの層は、別の1つの層の上に間接的に配置することも可能であり、この場合にはこれらの層の間に別の層が存在し得る。これらの層は、上記の電子構成部材の上記の機能層については効率をさらに改善するために使用可能である。上記の金属層はふつう、上記の成長層の上に直接配置される。

【0024】

本発明によって上記の電子構成部材に設けられる、成長層と金属層との上記の組み合わせにより、有利にも極めて薄くまた同時に導電性のあるコンタクトを提供することができ、ここでこのコンタクトは、(必要な場合には)付加的に高い透過率で構成することも可能である。

【0025】

上記の薄い成長層に金属層をデポジットすることにより、上記の成長電極を有利にも一様、平坦かつ実施的に均一に構成することができる。この成長電極は、殊にこの理由から、従来技術によるものに比べて格段に薄く実施することができる。これにより、(15 / の導電率を有する透明導電性酸化物か、または少なくとも20nmの厚さを有する薄い金属層からなる従来技術において使用されていた透明コンタクトとは異なり)有利にも、面積の大きな使用においても高い透過率および良好な電流の流れを得ることができる。

【0026】

したがって透過率が重要である本発明による電子構成部材の場合、有利にも透明な金属コンタクトの透過率と導電率との間で妥協を行うことができる。それは、上記の成長層にデポジットされる金属層は、有利にも十分に薄く、平坦かつ一塊で形成することができ、これによって例えば十分な導電率と提供できると同時に卓越した透過率を提供できるからである。

【0027】

上記のビーム放射装置の別の実施形態は、従属請求項に記載されている。

【0028】

本発明による電子構成部材の別の1つの実施形態では、上記の成長層は、例えば1nmな

10

20

30

40

50

いし8nmの厚さを有する。上記の成長層は、有利には3nmないし3.5nmの厚さを有する。所定の実施形態において、1.5nm以上の厚さが有利になり得る。上記の成長層の厚さは、所定の実施形態において、例えば7nm以下とすることができる。

【0029】

本発明による電子構成部材の1つの実施形態において、上記の成長層は、インジウムがドーピングされた酸化すず（ITO）からなる層、およびアルミニウムがドーピングされた酸化亜鉛（AZO）なる層から選択される。

【0030】

本発明による電子構成部材の1つの発展形態において、上記の金属層は、±10%の厚さの均一性を有し、また±5%にも達する厚さの均一性を有することも多い。

10

【0031】

ここで使用される「厚さの均一性」という語が意味するのは、上記の金属層が、その実質的な長さまたは完全な長さにならば一定の厚さ、すなわち例えば±10%の最大偏差の厚さを有し得ることである。これは、例えば殊に、上記の金属層の下に配置される（薄い）成長層によって達成することができる。

【0032】

したがって「30nmの厚さ」の金属層の最大厚さは、例えば最大で33nmをとることができる、「12nmの厚さの」金属層の最大の厚さは、例えば最大13.2nmをとることができるのである。

【0033】

本発明の別の1つの実施形態において、上記の成長層における上記の成長電極の表面抵抗率は、6 / Ω以下である。この表面抵抗率は、殊に5 / Ω以下をとり得る。例えばこの表面抵抗率は、4 / Ωと5 / Ωとの間をとり得る。

20

【0034】

ここで使用される「表面抵抗率」という語は、厚さを基準にした層の等方性の固有抵抗のことを示す。この表面抵抗率は、例えば4点法によって測定することができる。択一的には固有ファンデルポール法によって表面抵抗率を測定することも可能である。

【0035】

したがって上記の表面抵抗率は、有利にも、相応の電極層を有する従来技術においてこれまでふつうであった表面抵抗率よりも小さくすることができる。ここで従来技術の電極層は、本発明による成長層とは異なる別の基板上にデポジットされていた。本発明による上記の装置によって有利にも可能になるのは、（オプトエレクトロニクス構成素子において透過率が十分に高い場合）上記の薄い成長電極の均一な電流の流れを達成することである。

30

【0036】

別の1つの実施形態において、本発明による上記の電子構成素子は、有機電子構成素子であり、さらに第2電極、ならびに上記の第1電極とこの第2電極との間に配置された少なくとも1つの有機機能層を有する。

【0037】

この有機電子構成素子は、例えばオプトエレクトロニクス構成素子ないしビーム放射層である。

40

【0038】

上記の「第1電極」は、アノードにすることが可能である。この電極は、正孔注入機能を有することができる。

【0039】

上記の「第2電極」は、カソードにすることが可能である。第1電極および第2電極は、有利には電氣的に接触接続される。

【0040】

上記の成長層上に配置される電極は、（上で示したように）成長電極とも称される。この成長電極は、アノードまたはカソードとして設けることができるかまたはその一部とし

50

て構成することができる。わかりやすくするため、本発明ではつねに、ちょうど1つの成長電極を有する装置のことだけについて述べる。しかしながら2つの電極が、金属層が直接配置された1つの成長層を有することも可能である。

【0041】

成長層上に配置されていない上記の電極は、つぎのような材料から構成することができるか、または材料を含むことができる。すなわちこの材料は、アルミニウム、バリウム、インジウム、銀、金、マグネシウム、カルシウムおよびリチウムなどの金属ならびにこれらの組み合わせまたはこれらの化合物、例えば合金、ならびに例えば金属酸化物のような透明な導電性酸化物から選択される。これらの金属酸化物は、例えば亜鉛酸化物、すず酸化物、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がドーピングされたすず酸化物（ITO）、アルミニウムがドーピングされた亜鉛酸化物（AZO）、 Zn_2SnO_4 、 CdSnO_3 、 ZnSnO_3 、 MgIn_2O_4 、 GaInO_3 、 $\text{Zn}_2\text{In}_2\text{O}_5$ または $\text{In}_4\text{Sn}_3\text{O}_{12}$ または種々異なる透明な導電性酸化物の混合物である。

10

【0042】

「有機機能層」には、例えば蛍光性および/またはリン光性のエミッタを有する発光層を含むことができる。

【0043】

本発明による電子構成素子ないしは本発明のビーム放射装置に使用できるエミッタ材料の例には、有機化合物または有機金属化合物が含まれており、これには、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フェニレンビニレン）の誘導体ならびに金属錯体、例えばイリジウム錯体があり、例えば青色のFIrPic（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））、緑色のリン光性のIr(ppy)₃（トリス（2-フェニルピリジン）イリジウムIII））、赤色のリン光性Ru（dtb-bpy）₃*2（PF₆）（トリス[4,4'-ジ-t-ブチル-（2,2'）-ビピリジン]ルテニウム（III）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-ジユロリジル-9-エニル-4H-ピラン）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。さらに殊に、例えばスピンコーティングなどの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。

20

30

【0044】

上記のエミッタ材料は、適当な方法でマトリクス材料に埋め込むことができる。

【0045】

上記の電子構成素子のエミッタ層のエミッタ材料は、例えば、この電子構成素子が白色光を発光するように選択することができる。上記のエミッタ層は、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）を発光するエミッタ材料を含むことができ、択一的にはこのエミッタ層を複数の部分層から構成することも可能であり、青色の蛍光性のエミッタ層、緑色のリン光性エミッタ層および赤色のリン光性エミッタ層の複数の部分層から構成することも可能である。上記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を結果的に発光することができる。択一的には、上記の層によって形成される1次発光のビーム路に変換材料を配置することも可能であり、この変換材料は、この1次ビームを少なくとも部分的に吸収して別の波長の2次ビームを発光し、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り、白色の色印象が得られるのである。

40

【0046】

上記の電子構成素子層には一般的に別の有機機能層が含まれており、これらの層は、上記の機能をさらに改善し、ひいてはこの電子構成素子の効率をさらに改善するために使用される。

50

【 0 0 4 7 】

例えば、第 1 電極および / または第 2 電極の上記の機能および効率ならびに電荷担体輸送およびエキシトン輸送を改善するのに使用される有機機能層を選択することができる。

【 0 0 4 8 】

上記の電子構成素子は、「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。

【 0 0 4 9 】

本発明の 1 つの実施形態において上記の成長層は、有機機能層と成長電極との間に配置される。ここで上記の成長電極は、カソードすることが可能である。

【 0 0 5 0 】

上記の成長層および成長電極の配置構成は、トップエミッタに対する透明なカバーコンタクトを構成することができる。

【 0 0 5 1 】

本発明の別の 1 つの実施形態において上記の成長層は、上記の基板と、基板側の電極（すなわち基板との間隔が小さい方の電極）との間に成長電極として配置されている。ここでこの成長電極は、アノードすることが可能である。この基板は、有利にはガラス、石英、サファイア、プラスチックシートおよびこれらに類似するものなどの透明な基板とすることが可能である。

【 0 0 5 2 】

上記の成長層および成長電極の配置構成は、ボトムエミッタに対する透明な基板コンタクトを構成することができる。

【 0 0 5 3 】

まったく一般的にはトップエミッタまたはボトムエミッタにおいて、上記のビーム放射装置の一方の電極を本発明による成長電極の形態で透明に実施し、また他方の電極を反射形に実施することができる。これとは択一的に 2 つの電極を透明に実施することも可能である。

【 0 0 5 4 】

したがって上記の成長電極の金属層は、殊に透明な薄膜コンタクトを構成するのである。

【 0 0 5 5 】

ここで使用される「ボトムエミッタ」という語は、電子構成素子の基板側に向かって透明に実施されている 1 実施形態を示している。殊にこのために少なくとも上記の基板、第 1 電極、およびこの基板と第 1 電極との間に配置される成長層を透明に実施することができる。これによれば、ボトムエミッタとして実施される電子構成素子は、例えば、有機機能層において形成されるビームをこの電子構成素子の基板側に放射することができる。

【 0 0 5 6 】

これとは択一的または付加的に本発明による電子構成素子を「トップエミッタ」として実施することができる。ここで使用される「トップエミッタ」という語は、上記の電子構成素子の第 2 電極側に向かって透明に実施されている 1 実施形態を示している。このため、例えば上記の成長層および成長電極を基板とは離れた側に配置して透明に実施することができる。これによれば、トップエミッタとして実施される電子構成素子は、例えば、有機機能層において形成されるビームをこの電子構成素子の、基板とは離れた側に放射することができる。

【 0 0 5 7 】

上記の成長層および金属層がカバーコンタクトして設けられておりかつ本発明のトップエミッタとして構成されている電子構成素子は有利にも、光出力結合度が高くまたビーム密度の角度依存性が極めて小さい。本発明によるビーム放射装置は有利には、例えば空間照明などの照明に使用することができる。

【 0 0 5 8 】

ボトムエミッタおよびトップエミッタからなる組み合わせも同様に可能である。このよ

10

20

30

40

50

うな実施形態において上記の電子構成素子は一般に、上記の有機機能層において形成した光を2つの方向に、すなわち基板側に向かって、またこの基板とは離れた側に向かって放射することができる。

【0059】

本発明の別の1つの実施形態において、第1電極と第2電極との間に少なくとも1つの第3電極が配置されており、また上記の成長層が、第3電極の基板側を向いた面に配置されている。

【0060】

この「第3電極」は中間コンタクトとして機能することができる。この電極は、上の電子構成素子の層を通過する荷電担体輸送を増大させ、ひいてはこの電子構成素子の効率を有利に改善するために使用することができる。この第3電極は、同時二極性の層として構成することが可能である。すなわち第3電極はカソードまたはアノードとして構成することができるのである。この場合にこの実施形態の成長層および成長電極の配置構成により、透明な中間コンタクトが形成される。第1および第2電極と同様に第3電極は電氣的に接触接続している。

10

【0061】

本発明の電子構成素子の1つの発展形態において、有機機能層としてエミッタ層が含まれており、また1つまたは複数の別の有機機能層が含まれている。これらの別の有機機能層は、正孔注入層、正孔輸送層、正孔阻止層、電子注入層、電子輸送層および電子阻止層からなるグループから選択することができる。

20

【0062】

適切な機能層および適切な有機機能層は、当業者には公知である。上記の(有機)機能層は有利には熱蒸着によってデポジットされる。上記の別の(有機)機能層により、上記の電子構成素子の機能性および/または効率が有利にも改善される。

【0063】

本発明の別の1つの実施形態において上記の電子構成素子は、有機発光ダイオード(OLED)として構成される。

【0064】

上記の電子構成素子の1つの実施形態においてこの電子構成素子は、実質的にランバート放射特性を有する。

30

【0065】

本発明において使用される「ランバート放射特性」は、いわゆるランバート発光器の理想的な放射特性を示している。

【0066】

ここでいう「実質的な」ランバート放射特性とは、殊に式

$$I(\theta) = I_0 \cdot \cos \theta$$

にしたがって計算される放射特性のことであり、ここで I_0 は、面の法線を基準にした強度であり、 θ は、面の法線に対する角度を示しており、与えられた角度に対し、殊に -70° と $+70^\circ$ との間の角度において、与えられたすべての角度 θ に対し、上で挙げた式による強度から10%以上偏差しない。すなわち $I(\theta) = I_0 \cdot \cos \theta \cdot x$ 、ただし $x = 90\%$ ないし 110% である。

40

【0067】

これによって有利にも本発明による電子構成素子の、すべての方向に向かって一定なビーム密度ないしは輝度を達成することができるため、この電子構成素子は、すべての方向において同じ明るさに見えるのである。この電子構成素子の明るさは有利にも、視線に対して傾いた場合であっても変化しない。

【0068】

別の1つの実施形態において上記の電子構成素子の透過率は、60%以上である。この透過率は有利には65%以上である。上記の透過率は、強度測定によって測定され、ここでこれは、あらかじめ定めた波長領域をサンプリングし、上記のビーム放射装置を通して

50

進む光量を検出することによって行われる。

【0069】

ここで使用される「透過率」という語は、本発明による電子構成部材の、電磁波（殊に可視光）を通過させる個別層の能力を示している。

【0070】

本発明による電子構成素子の透過率はふつう、少なくとも1つの具体的な波長に対して少なくとも60%以上であり、有利には65%以上である。殊に約400nmないし約450nmの波長領域における少なくとも1つの波長に対する透過率は、60%以上でありまた有利には65%以上である。

【0071】

したがって上記の成長層および成長電極の本発明による配置構成によって有利にも、十分な電流の流れと同時に、従来技術に対して改善された透過率を提供することができるのである。

【0072】

本発明の別の1実施形態において上記の成長層は、スパッタリングによってデポジットされる。この成長層は、殊に対向ターゲット式スパッタ法または中空カソードスパッタ法によってデポジットすることができる。

【0073】

ここで使用される「対向ターゲット式スパッタ法」という語は、一塊のエピタキシャル層を得ることができる1ステッププロセスを示している。

【0074】

ここで使用される「中空カソードスパッタ法」という語は、中空カソードスパッタ装置を使用したスパッタ法を示しており、ここでこの中空カソードスパッタ装置は、ターゲット材料からなる中空カソードを有する。ふつう1 Pa未満の圧力において行われるスパッタ法に比べて、上記の中空カソードスパッタ法では上記の成長層の特性が改善される。それは有利にも、エネルギーの高くターゲットから反射される中性子による上記の層の打ち込みが、実際には行われないからである。

【0075】

対向ターゲット式スパッタ法または中空カソードスパッタ法によってデポジットされる上記の成長層はふつう、実質的にアモルフォスな形姿ないしは実質的にアモルフォスな表面を有する。このようなアモルフォスな表面には殊に良好に薄い金属層をデポジットすることができ、これによって有利にも、本発明による電子構成素子用の透明なコンタクトを得ることができる。スパッタ法によってデポジットされる層はふつう、複数の閉じ込めを有しており、これらの閉じ込めには、上記のスパッタ法に使用されたプロセスガス（例えばアルゴン）が含まれている。

【0076】

上記の成長層をデポジットするためにスパッタ法を使用することによって有利にも、高い温度において熱蒸着によって発生し得る化学量論的でない層を回避することができる。ここで反応性のスパッタ法においてコーティング時間が増大するのに伴って発生し得る、スパッタプラズマからの種々異なる影響による下の層の損傷は、本発明によって設けられた極めて薄い成長層によって回避することができる。したがってスパッタ法による上記の成長層のデポジットによって有利にも、この成長層の損傷のないデポジットおよび/または化学量的なデポジットを達成することができるのである。このことは殊に、コーティングの影響を受け易い構造の場合に有利になり得る。この構造は、例えば、有機発光ダイオードにおいて設けられる。

【0077】

本発明の別の1つの実施形態において上記の金属層は、上記の成長層の後時間に直後にデポジットされる。

【0078】

ここで使用される「時間的に直後に被着される」または好ましくは「相前後して被着さ

10

20

30

40

50

れる」という語が意味するのは、上記の電子構成素子の作製プロセス中、上記の金属層が、上記の成長層の時間的な直後にデポジットされることであり、これは、例えば反応器を交換することなく、または成長層をデポジットした後の１日以上経過することなく行われる。

【００７９】

上記の成長層上に金属層を直接デポジットすることにより、この成長層の経年変化を予防することができ、殊に、例えば非晶質な表面の経年変化が発生しないかまたはわずかな経年変化しか発生せず、これにより、その非晶質な形姿を維持して上記の金属層を有利にデポジットすることができる。

【００８０】

本発明による上記の電子構成素子はさらに別の複数の機能層を有することができ、これら機能層には、例えば反射防止層、散乱層、光の色を変換するための層および／または機械的な保護層が含まれる。これらのような層は、例えば上記の成長電極の金属層上に配置することができる。これらの機能層は有利には熱蒸着によってデポジットすることができる。これらの層により、上記のビーム放射装置の機能および効率をさらに改善することができる。

【００８１】

本発明の課題はさらに、請求項１５の特徴部分に記載された電気コンタクトによって解決される。

【００８２】

本発明による電子コンタクトは、電子構成部材にないしは電子構成部材と共に使用するのに適している。

【００８３】

本発明による電気コンタクトは、基板と、この基板上に配置された第１電極と、この電極の基板側を向いた面に成長層とを有しており、ここで成長層上に配置される電極は、30 nm以下の厚さを有する金属層を有しており、また上記の成長層は、10nm以下の厚さを有する。ここでこの成長層は、例えば上記の基板上に直接配置される。

【００８４】

本発明による電気コンタクトにより、本発明による電子構成部材によって達成可能な実質的にすべての利点がすでに達成できるため、別の実施形態については繰り返しを避けるため、これについては上記の説明を参照されたい。

【００８５】

以下では添付の図面を参照し、複数の実施形態に基づいて本発明を説明する。図において同一の参照番号は同一の構成要素ないし同様に作用する構成要素を表す。

【図面の簡単な説明】

【００８６】

【図１】本発明の第１実施形態による電子構成部材を簡略化した部分側面断面図である。

【図２】本発明の第２実施形態による電子構成部材を簡略化した部分側面断面図である。

【図３】本発明の第３実施形態による電子構成部材を簡略化した部分側面断面図である。

【図４】ガラス基板上にデポジットした薄い銀層をREM撮影した図である。

【図５】従来の有機基層上にデポジットした薄い銀層をREM撮影した図である。

【図６】本発明にしたがってITO成長層上にデポジットされた薄い銀層をREM撮影した図である。

【図７】図３ないし５の銀層の透過率を測定した結果を示すグラフである。

【図８】本発明による電気光学構成素子の放射特性を示す図である。

【００８７】

図に基づいて例示的に示した以下の複数の実施形態では、本発明による電子構成素子をビーム放射装置として、殊にOLEDとして説明する。

【００８８】

図１には、本発明の第１実施形態による電子構成部材１００の簡略化された側面図が略

10

20

30

40

50

示されており、ここでこれはトップ／ボトムエミッタとして構成されている。

【0089】

例えばガラス基板である基板1の上には第2電極11が配置されている。第2電極11は、例えばアノードとすることでき、また例えばインジウムがドーピングされた酸化亜鉛（ITO）から構成することできる。

【0090】

第2電極11には、例えば蛍光性および／またはリン光性のエミッタ層である有機機能層5が配置されている。

【0091】

有機機能層5の上には成長層7が配置されている。成長層7は、厚さを例えば3nmとすることができ、また対向ターゲット式スパッタ法によってデポジットされる。

【0092】

成長層7上には、例えば10nmの厚さを有する金属層9の形態の成長電極が第1電極3としてデポジットされる。金属層9は、例えばスパッタ法によってデポジットすることができる。第2電極11がアノードの場合、金属層9を含む第1電極3はカソードである。本発明において成長層7は、基板1側を向いた第1電極3の面に配置される。

【0093】

図2には、本発明の第2実施形態による電子構成部材100の簡略化された側面図が略示されており、ここでこれはボトムエミッタとして構成されている。

【0094】

例えばガラス基板である基板1上には成長層7が配置されており、また成長層7上には、金属層9の形態の成長電極が第1電極3として配置されている。この第1電極3は、アノードとして構成することが可能である。

【0095】

本発明において成長層7は、基板1側を向いた第1電極3の面に配置される。成長層7は有利にはつぎのようなことを目的として使用される。すなわち、成長電極を載置される表面を改善することを目的として、すなわち、金属層9を薄く、平坦かつ均一にデポジットして、電子構成素子100の電流の流れを改善しかつその透過率を改善できるように処理することを目的として使用されるのである。

【0096】

金属層9上には有機機能層5が配置されている。有機機能層5は、エミッタ層を含むことができる。

【0097】

有機機能層5上には第2電極11が配置されている。第1電極3がアノードの場合、第2電極11はカソードである。第2電極は、例えば、従来の20nm厚の銀層とすることができる。

【0098】

図3には、本発明の第3実施形態による電子構成部材100の簡略化された側面図が略示されており、ここでこれはトップエミッタとして構成されている。

【0099】

基板1上には第2電極11が配置されている。第2電極11は、図3に示したようにアノードとすることでき、また例えばインジウムがドーピングされた酸化亜鉛（ITO）から構成することできる。

【0100】

第2電極11上には正孔注入層13が配置されており、またこの層上には正孔輸送層15が配置されている。正孔注入層13および正孔輸送層15は、熱蒸着によってデポジットすることができる。

【0101】

正孔輸送層15上には、例えば蛍光性および／またはリン光性のエミッタ層である別の有機機能層5が配置されている。

10

20

30

40

50

【0102】

有機機能層5上には電子輸送層17が配置されており、この電子輸送層も同様に熱蒸着によってデポジットすることができる。電子輸送層17上には成長層7が配置されている。成長層7は、厚さを例えば3nmとすることができ、また対向ターゲット式スパッタ法によってデポジットすることができる。

【0103】

成長層7上には、例えば10nmの厚さを有する金属層9の形態の成長電極が第1電極3としてデポジットされる。金属層9は、有利にはスパッタ法によってデポジットすることができる。図3に示した金属層9を含む第1電極3は、カソードである。

【0104】

図4には、ガラス基板上にデポジットされた薄い銀層をREM撮影したものが示されている。この銀層は、12nmの厚さを有しており、また熱蒸着によって上記のガラス基板に載置される。図4からわかるように上記の銀層は、島を形成する強い傾向があり、金属の島の間にはガラス基板を識別することができる。したがってこの銀層は、ガラス基板において平坦かつ均一には形成されないのである。4点針測定装置によって測定したこの銀層の表面抵抗率は、 $19.3 \text{ } \Omega / \square \pm 1.9 \text{ } \Omega / \square$ である。

【0105】

図5には、有機基層上に熱蒸着によってデポジットした12nmの銀層をREM撮影したものが示されている。この有機基層は、ガラス基板上にデポジットされ、また例えば -NPD (N, N'-ジフェニル-N, N'-ビス(1-ナフチル)-1, 1'-ビフェニル1-4, 4'-ジアミンなどの従来のマトリクス材料からなる。銀層の島形成傾向は、図4に示したものよりも格段に小さいが、割れ目がはっきりと識別することができる。4点針測定装置によって測定したこの銀層の表面抵抗率は、 $7.13 \text{ } \Omega / \square \pm 0.37 \text{ } \Omega / \square$ である。

【0106】

図6には、本発明にしたがい、17nmの厚さを有するITO成長層上にスパッタ法でデポジットした12nmの厚さを有する銀層をREM撮影したものが示されている。ITO成長層それ自体は、例えば図5に関連して上で示した90nmの厚さを有する有機基層上に載置されている。この有機基層は、ガラス基板上に載置されている。図6からわかるように上記の銀層は、平坦かつ一塊になって構成されている。4点針測定装置によって測定したこの銀層の表面抵抗率は、 $4.48 \text{ } \Omega / \square \pm 0.20 \text{ } \Omega / \square$ である。

【0107】

本発明による薄い非晶質の成長層によって有利にも、上記の金属層は(例えば20nmの厚さを有する従来の金属層ないしは電極層と比べて)薄く、平坦かつ一塊となった層として上記の成長層にデポジットすることができる。

【0108】

図7には、図4ないし6の銀層(図4に示したガラス基板上の銀層、図5に示したガラス基板上の有機基層上の銀層、および図5に示したガラス基板上の有機基層上のITO層上の銀層)の透過率を測定した結果を示すグラフが示されている。ここでは1つの例当たり、3回の測定を行った。ここでは波長[nm]に対して透過率[%]が示されている。

【0109】

図4のガラス基層上の銀層19は、約355nmの波長において約65%の放射輝度を示しており、これは、約410nm以上では約35%の最小値に低下して、これより長い波長では一定に止まっている。

【0110】

図5の有機基層上の銀層21は、約400nmにおいて約43%の透過率最大値を示している。この透過率は、波長が長くなると次第に約32%の値に低下する。

【0111】

図6のインジウムがドーピングされたすず酸化物(ITO)上の本発明による銀層は、約400nmで、約68%の透過率最大値を示している。約380nmないし約450nmの領域において透過率は60%以上である。インジウムがドーピングされたすず酸化物上の銀層の透過率2

10

20

30

40

50

3 は、他の層 19 および 21 よりも格段に大きい。

【 0 1 1 2 】

図 8 には本発明による電気光学構成素子の放射特性が示されている。ここでは 3 つの測定を行った。放射特性は、(度 [°] で示した) 観察角に対する ([W / (sr / m²)] で示した) 放射輝度として示されている。単位「sr」は、ステラジアンすなわち立体角である。

【 0 1 1 3 】

例えばトップエミッタ形 O L E D として構成された図 5 で説明した本発明による電子構成素子の放射特性 25 は、実質的にランバート放射特性を示している (このランバート放射特性は、破線として書き込まれており、参照符号は付されていない) 。

10

【 0 1 1 4 】

本発明の上記の実施例には任意に変更可能である。ここでさらに考慮すべきであるのは、本発明は、上記の実施例には限定されず、ここに説明していない別の実施形態および実施例も可能なことである。

【 図 1 】

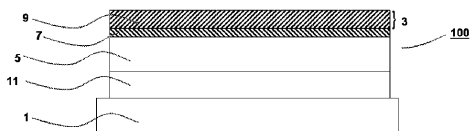


Fig. 1

【 図 2 】

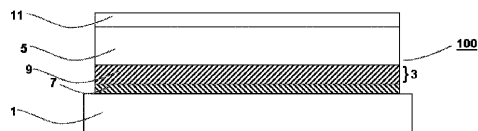


Fig. 2

【 図 3 】

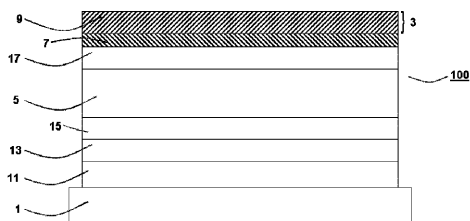


Fig. 3

【 図 4 】

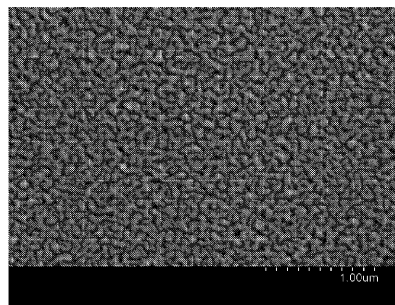


Fig. 4

【 図 5 】

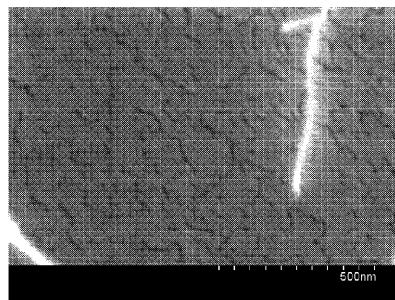


Fig. 5

【 図 6 】

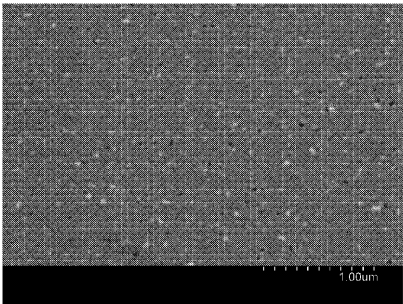
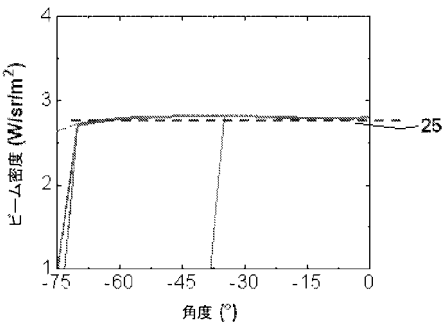
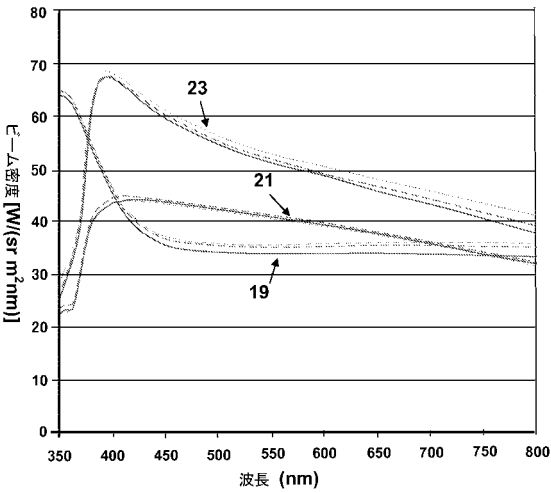


Fig. 6

【 図 8 】



【 図 7 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/060250

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 G02F		
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	US 2008/105299 A1 (KRASNOV ALEXEY [US]) 8 May 2008 (2008-05-08) paragraph [0017] - paragraphs [0022], [0028]; figure 1	1-3,5-7, 9,14,15
X	JP 2006 337447 A (VICTOR COMPANY OF JAPAN) 14 December 2006 (2006-12-14) paragraphs [0016], [0021], [0022]; figure 1	1-5,13, 15
X	EP 1 701 395 A1 (NOVALED GMBH [DE]) 13 September 2006 (2006-09-13) paragraph [0016] - paragraphs [0020], [0032]; figure 1	1-3,5,7, 8,10-12, 15
<input 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
27 October 2010		04/11/2010
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) 340-3018		Authorized officer Bakos, Tamás

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/060250

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008105299	A1	08-05-2008	CA 2668103 A1 15-05-2008 EP 2092571 A1 26-08-2009 WO 2008057202 A1 15-05-2008
JP 2006337447	A	14-12-2006	NONE
EP 1701395	A1	13-09-2006	WO 2006097069 A1 21-09-2006 DE 112006001251 A5 14-02-2008 JP 2008533655 T 21-08-2008 US 2009267490 A1 29-10-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/060250

A. KLASSIFIZIERUNG 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 Klassifikationssymbole) H01L H05B G02F		
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	US 2008/105299 A1 (KRASNOV ALEXEY [US]) 8. Mai 2008 (2008-05-08) Absatz [0017] - Absätze [0022], [0028]; Abbildung 1	1-3,5-7, 9,14,15
X	JP 2006 337447 A (VICTOR COMPANY OF JAPAN) 14. Dezember 2006 (2006-12-14) Absätze [0016], [0021], [0022]; Abbildung 1	1-5,13, 15
X	EP 1 701 395 A1 (NOVALED GMBH [DE]) 13. September 2006 (2006-09-13) Absatz [0016] - Absätze [0020], [0032]; Abbildung 1	1-3,5,7, 8,10-12, 15
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden 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) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "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 "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 27. Oktober 2010		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 04/11/2010
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3018		Bevollmächtigter Beauftragter Bakos, Tamás

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/060250

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008105299 A1	08-05-2008	CA 2668103 A1 EP 2092571 A1 WO 2008057202 A1	15-05-2008 26-08-2009 15-05-2008
JP 2006337447 A	14-12-2006	KEINE	
EP 1701395 A1	13-09-2006	WO 2006097069 A1 DE 112006001251 A5 JP 2008533655 T US 2009267490 A1	21-09-2006 14-02-2008 21-08-2008 29-10-2009

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, 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, RO, 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, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, 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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100114292

弁理士 来間 清志

(74)代理人 100128679

弁理士 星 公弘

(74)代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100143959

弁理士 住吉 秀一

(74)代理人 100156812

弁理士 篠 良一

(74)代理人 100162880

弁理士 上島 類

(74)代理人 100167852

弁理士 宮城 康史

(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

(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 ケーテ - コルヴィツ - シュトラッセ 3 8 アー

(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 8 4

(72)発明者 ティロ ロイシュ

ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク クアツァー ヴェーク 1 3

(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

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB02 CC05 CC33 CC42 DD11 DD24 DD29 DD38 DD44X

DD44Y DD46X DD46Y FF04 FF06 FF15 GG05 GG28