

(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2017-500715

(P2017-500715A)

(43) 公表日 平成29年1月5日 (2017. 1. 5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/24 (2006.01)	H05B 33/24	3 K 1 0 7
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-542181 (P2016-542181)	(71) 出願人	511095850
(86) (22) 出願日	平成26年12月22日 (2014. 12. 22)		ネーデルランドセ・オルガニサティ・フォー
(85) 翻訳文提出日	平成28年8月19日 (2016. 8. 19)		ール・トゥーヘパストーナトゥールウェテ
(86) 国際出願番号	PCT/NL2014/050898		ンスハッペライク・オンデルズーク・テー
(87) 国際公開番号	W02015/099528		エヌオー
(87) 国際公開日	平成27年7月2日 (2015. 7. 2)		オランダ・2 5 9 5 D A・スフラーフェン
(31) 優先権主張番号	13199336.2		ハーヘ・アンナ・ファン・ビューレンプラ
(32) 優先日	平成25年12月23日 (2013. 12. 23)		ン・1
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦
		(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉
		(74) 代理人	100133400
			弁理士 阿部 達彦

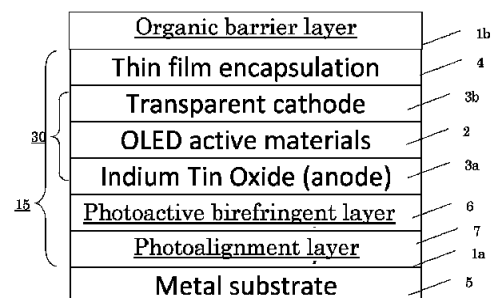
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 O L E Dにおける光活性複屈折材料

(57) 【要約】

本発明は、少なくとも2つの反射界面と、第1の電極と第2の電極との間に挟まれた半導体有機層とを有する多層構造を備える有機発光ダイオード (O L E D) システムに関し、反射界面の少なくとも1つは、2つの反射界面の間に微小共振器を形成するように半透明であり、光活性複屈折材料で形成された層が、電極と反射界面との間の微小共振器内に設けられ、光活性複屈折材料は、選択的に活性化される。

Figure 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 2 つの反射界面と、第 1 の電極と第 2 の電極との間に挟まれた半導体有機層とを有する多層構造を備える有機発光ダイオード (O L E D) システムであって、前記反射界面の少なくとも 1 つは、前記 2 つの反射界面の間に微小共振器を形成するように半透明であり、光活性複屈折材料で形成された層が、前記第 1 および第 2 の電極の 1 つと前記少なくとも 2 つの反射界面の 1 つとの間の前記微小共振器内に設けられ、前記光活性複屈折材料は、活性化される、有機発光ダイオード (O L E D) システム。

【請求項 2】

前記多層構造は、前記反射界面の 1 つを形成するように金属のまたは金属化された基板を備え、前記光活性複屈折層は、前記金属基板と前記半導体有機層との間の光路内に設けられる、請求項 1 に記載の有機発光ダイオード。

10

【請求項 3】

前記第 1 の電極は、前記複屈折層と前記第 2 の電極との間に挟まれる、請求項 1 または 2 に記載の有機発光ダイオード。

【請求項 4】

前記光活性複屈折層は、光配向層上に設けられる、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の有機発光ダイオード。

【請求項 5】

前記光配向層は、前記金属のまたは金属化された基板上に設けられる、請求項 4 に記載の有機発光ダイオード。

20

【請求項 6】

前記反射界面の 1 つは、無機障壁層と有機障壁層との間の界面によって形成される、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の有機発光ダイオード。

【請求項 7】

前記無機障壁層は、1.7 より高い屈折率を有する層、例えば ZnS 、およびその上に形成された SiN 層を備える、請求項 6 に記載の有機発光ダイオード。

【請求項 8】

前記電極の 1 つは、半透明であり、したがって前記反射界面の 1 つを形成する、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の有機発光ダイオード。

30

【請求項 9】

前記光活性複屈折材料は、重合可能な基を担持する液晶性モノマーから形成され、前記液晶性モノマーを光活性化によって硬質網目構造内に凍結させる、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の有機発光ダイオード。

【請求項 10】

前記光配向層は、異方性二量化によって形成されるポリマーを備える、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の有機発光ダイオード。

【請求項 11】

請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載のダイオードを備える電子デバイス。

【請求項 12】

有機発光ダイオード (O L E D) システムを製造する方法において、
少なくとも 2 つの反射界面と、第 1 の電極と第 2 の電極との間に挟まれた半導体有機層とを有する多層構造を用意するステップであって、前記反射界面の少なくとも 1 つは、前記 2 つの反射界面の間に微小共振器を形成するように半透明である、ステップと、
光活性複屈折材料で形成された層を前記第 1 および第 2 の電極の 1 つと前記少なくとも 2 つの反射界面の 1 つとの間の前記微小共振器内に提供するステップと、
前記光活性複屈折材料を選択的に活性化するステップとを含む、有機発光ダイオード (O L E D) システムを製造する方法。

40

【請求項 13】

前記光活性複屈折材料は、光配向材料上に設けられる、請求項 12 に記載の方法。

50

【請求項 1 4】

前記光配向材料は、前記反射界面の 1 つを形成する反射性基板上に設けられる、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

透明電極は、前記光活性複屈折材料上に設けられる、請求項 1 2 から 1 4 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、第 1 の電極、第 2 の電極、および第 1 の電極と第 2 の電極との間に配置された発光を可能にする機能層を備える多層構造を備える、異なる色を有する光を放出するように構成される O L E D に関する。 10

【0002】

本発明はさらに、そのような O L E D を備える電子デバイスに関する。本発明はさらに、O L E D を製造する方法に関する。

【背景技術】

【0003】

様々な色を有する光を放出することが可能である O L E D の一実施形態は、特許文献 1 (W O 2 0 0 6 / 0 8 7 6 5 4) から知られている。知られている O L E D では、アノード層が、適切な基板上に設けられ、その後正孔注入層が続く、その後基板に沿ってある厚さを有する発光材料の層が続く、その上にカソード層が、堆積される。 20

【0004】

サイネージ応用のための O L E D は典型的には、活性領域を所望の形状に画定するためにフォトリソグラフィおよび層の湿式エッチングを必要とする。O L E D 活性領域のトポグラフィを変えることは、そのトポグラフィが、デバイスを破局的短絡を受けやすいものにする望ましくない厚さ変動を誘発するので、それらのデバイスの故障につながることもある。発光層の厚さ調整の精度が、O L E D システムの微小共振器に影響を及ぼすこともあることは、知られている。光学材料の有効波長を用いて微小共振器の寸法を決定することは、発光の出力結合 (o u t c o u p l i n g) を制御する。例えば、典型的な O L E D スタックは、正孔注入層と、おそらくはまた電子注入層とも連携する発光ポリマー (L E P) の層を備えることもある。非特許文献 1 (K. Neyts, 「Simulation of light emission from thin-film microcavities」、J. Opt. Soc. Am A, Vol 15, No 4, 1998 年 4 月) では、どのようにして光学スタックの厚さが、O L E D からの発光の増大または減少をもたらすことになる、強め合うまたは弱め合う干渉に寄与することができるかが、論じられている。 30

【0005】

この理論は、O L E D スタックの構成において使用すべき層厚さの厳密な処方 (p r e s c r i p t i o n) をもたらした。特許文献 2 (W O 2 0 1 0 1 1 7 2 7 2) では、ある波長について発光特性を最適化するために、厚さを調整される O L E D スタックの副層を提供する提案が、なされる。前述のことを参照して論じられるような O L E D を備える、本発明によるデバイスは、センサ、ディスプレイユニット、照明装置またはサイネージユニットに関することもある。 40

【0006】

しかしながら、O L E D スタックの厚さを調整することは、電気的挙動および光学的挙動の差を誘発することもあり、それは実際には、制御することが難しい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】W O 2 0 0 6 / 0 8 7 6 5 4

【特許文献 2】W O 2 0 1 0 1 1 7 2 7 2

【特許文献3】WO2009086911A1

【特許文献4】日本特許第4350969号

【非特許文献】

【0008】

【非特許文献1】K. Neyts、「Simulation of light emission from thin-film microcavities」、J. Opt. Soc. Am A、Vol 15、No 4、1998年4月

【非特許文献2】Y. Kurioz、「P-128: Orientation of a Reactive Mesogen on Photosensitive Surface」、Volume 38、Issue 1、688-690頁、2007年5月

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0009】

調整された機能層を使用して異なる色の光を放出することが可能であるOLEDを提供することが、本発明の目的であり、そのような調整は、高い精度および再現性を有して得られ、また非常に簡単でかつ高速の技法を使用しても達成される。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この目的を達成するために、一態様によれば、OLEDは、独立請求項の特徴に従って提供される。特に、そのOLEDは、2つの反射界面の間に微小共振器を形成するように反射界面の少なくとも1つが半透明である、少なくとも2つの反射界面と、微小共振器内に含まれる第1の電極と第2の電極との間に挟まれた半導体有機層とを有する多層構造を備え、光活性複屈折材料で形成された層が、第1および第2の電極の1つと少なくとも2つの反射界面の1つとの間の微小共振器内に設けられ、その光活性複屈折材料は、選択的に活性化される。

20

【0011】

また反応性メゾゲンまたはRMとしても知られている、いくつかの光活性複屈折材料を開示する特許文献3(WO2009086911A1)について言及される。

【0012】

RMは、その場重合のプロセスを通じて、例えばLCディスプレイのような光学または電気光学デバイスの構成要素として使用するための、補償、位相遅れまたは偏光フィルムのような、光学フィルムを作るために使用されてもよい。フィルムの光学特性は、混合物の配合(mixture formulation)または基板特性などの、多くの異なる要因によって制御されてもよい。フィルムの光学特性はまた、混合物の複屈折性を変えることによって制御されてもよい。これは、特定の角度における所与の位相遅れのためならびに複屈折分散を制御するための必要な厚さを決定する。高複屈折性材料はまた、高複屈折分散も与え、一方低複屈折性材料は、低複屈折分散を与える。

30

【0013】

RMフィルムの分散能は、いろいろに定義されることもあるが、1つの一般的な方法は、450nmでの光学的遅延(R450)を測定し、これを550nmで測定される光学的遅延(R550)で割って、比R450/R550を得ることである。

【0014】

40

遅延分散の起源は、異方性フィルム内の異方性分子の2つの屈折率 n_e 、 n_o (ただし n_e は、長い分子軸に平行な方向での「異常屈折率」であり、 n_o は、長い分子軸に垂直な方向での「通常屈折率」である)が、異なる速度で波長とともに変わり、 n_e が、スペクトルの青色端に向かって n_o よりも急速に変わること起因している。高遅延分散を有する材料を準備する1つの方法は、 n_o 分散が大きく変わらない状態を保ちながら、 n_e 分散を増加させた分子を設計することである。

【0015】

RMフィルムは、任意選択で好ましくは重合可能なかつ/またはメゾゲン性もしくは液晶性である1つまたは複数のさらなる化合物を含む、重合可能な材料、好ましくは重合可能な液晶材料として形成されてもよい。RMフィルムは、重合可能なLC材料を好ましく

50

は薄膜の形においてその配向状態に重合することによって得られる異方性ポリマーとして形成されてもよい。

【0016】

本出願全体にわたって、「挟まれた層」における用語「挟む」は、他に示されない限り、層が、2つの他の層の間に形成される、すなわち、必ずしも互いに隣接することなく、すなわち、互いに直接物理的に接触することなく、その間に挟まれることを示すために使用される。したがって1、2、3および4の番号が付けられた後続の（隣接する）層を有するスタックでは、層2は、層1と3との間に挟まれるが、また層1と4との間にも挟まれる。層1はしかしながら、層2と後続の層3または4のいずれとの間にも挟まれない。

【0017】

微小共振器は、ソフトウェアなしに予測することが難しい。したがって、複屈折材料がデバイスの発光に対して有する影響は、前もって推定することができない。特に発光色の保存ならびに色均質性の改善は、予測できない。本発明は、OLEDの電気システムを危うくすることなくこれらの態様をさらに最適化するための手段を提供する。

【0018】

標準的な材料の代わりに、光活性複屈折材料が、使用されるとき、OLED領域の内部のパターン形成は、時代遅れのステップになることもある。RMは、重合可能な液晶である。液晶性モノマーは、例えば反応性アクリレート末端基を担持し、それらは、光開始剤および紫外光の存在下で互いに重合して、硬質網目構造を形成する。液晶分子の配向は、それらの末端の相互重合に起因して「凍結される」。RM材料に光を当てることによって、x y および z 方向での屈折率は、変えられてもよい。紫外線照射によって誘発されるこの変化は、OLEDの出力におけるコントラストを伴い、パターンの出現につながる。上部発光設計での単一光活性複屈折層は、光活性材料の薄層を紫外線照射したとき輝度において著しく高いコントラストを生成する。

【0019】

加えて、意外にも、光活性複屈折層は、角度による色の変化を安定させるのに主な効果を有することができ、それは、他の解決法にまさる大きな恩恵であることが、見いだされる。

【0020】

さらに、この技法の恩恵は、高精度の現像（development）ステップが、光活性複屈折層を活性層から露光によって除去するために必要とされないことである。デバイスの側面から内側に向かう水の侵入を低減するために、この材料が、活性領域の外部で除去されてもよく、2つの反射界面の間の半導体層を有機層から分離する1つまたは複数の高密度の薄膜で覆われてもよいということは、相当な恩恵である。

【0021】

さらに、OLEDの活性領域は、OLEDの設計によって画定され、露光される光活性複屈折層によってではない。さらに、光活性複屈折層は、デバイス構造の一部であるが、電氣的に不活性とすることができる。それはまた、金属鏡の小さい欠陥を平坦化することができ、電氣的短絡に起因する故障を低減するのに役立つこともできる。光活性複屈折層は、上部発光OLEDからの効率的な発光を可能にするためになお十分に薄い。重要なことには、開示される技法は、リールツーリール（reel to reel）方法を使用する柔軟なOLED処理に適している。

【0022】

別の態様によれば、有機発光ダイオード（OLED）を製造する方法が、提供され、

- 少なくとも2つの反射界面と、第1の電極と第2の電極との間に挟まれた半導体有機層とを有する多層構造を用意するステップであって、反射界面の少なくとも1つは、2つの反射界面の間に微小共振器を形成するように半透明である、ステップと、
- 光活性複屈折材料で形成された層を第1および第2の電極の1つと少なくとも2つの反射界面の1つとの間の微小共振器内に用意するステップと、
- 光活性複屈折材料を選択的に活性化するステップとを含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

本発明の方法は、ダイオードのさらなる層を堆積させるステップを含んでもよいことが、理解されよう。特に、半導体有機層が、正孔注入層または電子注入層の上に重ね合わされた発光層などの、複数の副層を備えるとき、本発明による方法は、前記正孔注入層および/または前記電子注入層に加えて発光層を堆積させるステップを含む。

【 0 0 2 4 】

本発明による方法の一実施形態では、第1の電極層および/または第2の電極層は、反射性または部分的に反射性であってもよい。別法として、基板については、金属ホイルまたはガラスもしくはプラスチックホイル上に設けられる反射性材料が、使用されてもよい。半透明反射界面は、光のかなりの部分、すなわち可視光の10%超、さらには50%超を透過することになることが、理解されよう。さらに、複屈折性は、いろいろな材料に存在することもあることが、理解されよう。遅延分散の起源は、異方性フィルム内の異方性分子の2つの屈折率 n_e 、 n_o (n_e は、長い分子軸に平行な方向での異常屈折率であり、 n_o は、長い分子軸に垂直な方向での通常屈折率である)が、異なる速度で波長とともに変わり、 n_e が、スペクトルの青色端に向かって n_o よりも急速に変わることによって起きている。例えば、 n_o と n_e との間の典型的な差は、0.1~0.5程度のこともある。加えて、OLEDデバイスの作成に典型的に使用されるいくつかの材料、例えばPEOT: PSSは、複屈折性を示すことが、注目される。この材料は、いったんデバイスが完成すると明確には視認できない、屈折率 n_e と n_o との間の非常に限られた差を有する正孔注入層である。その複屈折性は、通常無視される。

【 0 0 2 5 】

さらに、特許文献4(日本特許第4350969号)は、全内部反射の角度を最適化するために空気界面の上または下に設けられる複屈折層を開示する。重要なことには、これらの材料は、選択可能な光活性特性を有さない。さらに、適切な光活性材料は、特許文献3(WO2009/086911)から知られていることが、注目される。その開示は、サイネージのためのOLEDデバイスでの光活性材料の使用を熟考するが、それは、電極と反射界面との間の微小共振器内に設けられる光活性複屈折材料で形成される層を開示しないので、その目的は、本開示と非常に異なる。

【 0 0 2 6 】

本発明のこれらの態様および他の態様は、図面を参照してより詳細に論じられることになり、その図面では類似の参照数字は、類似の要素を指す。図面は、例示目的のために提示され、添付の請求項の範囲を限定するために使用されることはないことが、理解されよう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 本発明によるOLEDの横断面の一実施形態を概略的方法で提示する図である。

【 図 2 】 図1の実施形態によるOLEDを製造するためのプロセスを概略的に提示する図である。

【 図 3 】 異なる屈折率のための複屈折層を有する柔軟な緑色上部発光OLEDについての有効性図を表す図である。

【 図 4 】 光活性複屈折層を有するOLEDの実際的な実施形態を示す図である。

【 図 5 】 白色照明のために最適化された上部発光OLEDの実際的な実施形態を示す図である。

【 図 6 】 図5の実施形態と関連するCIE色座標図を示す図である。

【 図 7 】 底部発光実施形態のための代替機能スタックを示す図である。

【 図 8 】 特定のパターン形成を有するサイネージ底部スタックを示す図である。

【 図 9 】 図8の底部スタックの側面図を概略的に示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 8 】

図1は、本発明によるOLEDの横断面の一実施形態を概略的方法で提示する。本有機

10

20

30

40

50

発光ダイオード (O L E D) では、少なくとも 2 つの反射界面 1 a、1 b と、第 1 の電極と第 2 の電極との間に挟まれた半導体有機層 2 とを有する多層構造 1 0 が、提供される。界面 1 a、1 b 上の反射は、各々が区別できる屈折率を有する後続の層の比較的大きい差によってもたらされてもよい。上部側界面 1 b は、半透明誘電体層の反射システムによって形成される。このシステムは、本例では、キャッピング層 4 (薄膜カプセル封入) およびその上に設けられる有機障壁 (O C P) 層の界面によって形成される。別法として、カソード 3 b が、半透明反射層を形成することもあり得る。少なくとも 2 つの反射界面のうち 1 つは、反射性金属基板フィルム 5 によって形成される界面 1 a である。

【0029】

界面 1 a、1 b の間には、微小共振器 1 5 が、形成され、それは、反射界面 1 a、1 b の間の多層構造 1 0 内で、層によって形成される光路長およびそれらのそれぞれの屈折率に応じて、ある波長を強め合うように出力結合する。微小共振器 1 5 内では、反射界面 1 a を形成する金属基板 5 とアノード 3 a との間に、光活性複屈折材料層 6 が、設けられる。本発明の一態様によれば、複屈折材料 (反応性メゾゲン、R M) 6 は、選択的紫外線照射によって配座が変化し、基板平面に平行および垂直な屈折率差をもたらす。

【0030】

ある実施形態によれば、材料の選択的活性化は、サインージパターンに従ってパターン化された形であってもよい。

【0031】

別の実施形態では、ある波長についての光路挙動、例えば色ディザリング (c o l o u r d i t h e r i n g) を強化するために、微小パターン形成が用意されてもよい。別の実施形態では、選択的活性化は、不活性型 (u n - a c t i v a t e d f o r m) に関して回転する所定の向きに配向される異方性フィルム内の長い分子軸に平行な方向での異常屈折率 n_e 、および長い分子軸に垂直な方向での通常屈折率 n_0 を有する、一様な複屈折性の状態にすることができる。例えば、不活性型では、反応性メゾゲン分子は、それらの長い分子軸に関して基板平面 5 に平行な平面内に配向されてもよい。活性型 (a c t i v a t e d f o r m) では、選択的な面外凍結が、達成されてもよく、その場合反応性メゾゲン分子は、基板平面 5 に関して面外方向にそれらの長い分子軸を配向されてもよい。選択的に制御できる方式では、反応性メゾゲン分子の金属基板平面に対する平均配向は、有効屈折率が金属基板に垂直な方向に見られる状態にすることになり、それは、微小共振器 1 5 内の光路長を規定する。

【0032】

このようにして、光活性複屈折層 6 の活性化パターンに応じて、微小共振器 1 5 は、強め合う干渉によって放射光を放出するように調整されてもよく、または、それに応じて、微小共振器 1 5 は、弱め合う干渉によって電気光学スタック 3 0 からの放射光を部分的にまたは全体的に遮断するように調整されてもよい。実際には、弱め合う干渉を示す光活性層 6 の領域での発光強度と比較して強め合う干渉を示す光活性層 6 の領域での発光強度は、5 ~ 100 : 1 程度、より具体的には 25 : 1 程度のコントラスト比を有することができる。

【0033】

図 1 の実施形態では、基板層は、金属基板 5 によって形成され、アノード 3 a は、透明なインジウムスズ酸化物層によって形成される。この実施形態では、便宜上アノード 3 a は、複屈折層 6 と第 2 の電極 3 b との間に挟まっている。これは、典型的には電気絶縁層である光活性複屈折層が、電極 3 a と 3 b との間の機能材料 2 によって形成される電気光学スタック 3 0 内に封入されず、その結果 O L E D スタック 1 0 の電気特性が、大きく影響を受けないという利点を有する。図示される実施形態では、光活性複屈折層 6 は、金属基板フィルム 5 と半導体有機層 2 との間の光路内に設けられる。これは、複屈折層が、いくらか容易に配向でき、平面性に非常に敏感である電気光学スタックに適した基板層を形成することができるという利点を有する。別法として、複屈折フィルムは、そのフィルムが微小共振器 1 5 内に形成されるという条件で、O L E D の上部側に、すなわち例えば、

10

20

30

40

50

透明カソード 3 b と薄膜カプセル封入層 4 との間に設けられることもあり得る。

【0034】

いくつかの実施形態では、光活性複屈折層が、事前配向層なしに、例えば金属化プラスチックの適切な物理的準備（すなわち、ラビング）によって設けられてもよいことは、予測可能であるが、好ましくは、光活性複屈折層は、配向が配向の目的で構成された機能を有する光配向層によってもたらされるように、光配向層上に設けられる。これに関して、非特許文献 2（Y. Kurioz, 「P-128: Orientation of a Reactive Mesogen on Photosensitive Surface」、Volume 38, Issue 1, 688-690 頁、2007 年 5 月）において述べられる材料について言及され、そこでは異なる主鎖（ポリビニルアルコール、ポリシロキサン、セルロース）の側片（side fragment）内にケイ皮酸の誘導体を含む光配向ポリマーが、論じられている。これらの材料の光配向特性は、偏光紫外光を用いた照射時の側片の異方性二量化およびケイ皮片（cinnamoyl fragment）の可能なトランス-シス異性化（trans-cis isomerisation）によって引き起こされる。セルロースベースのケイ皮酸エステルポリマーは、感光性を保有し、紫外線露光後に大部分の市販ネマチック LC 混合物の高品質配向を提供する。

10

【0035】

図 2 は、開示される実施形態による OLED を製造するためのプロセスを概略的に提示する。

【0036】

任意選択のステップ 200 では、光配向材料 7 が、反射性基板 5 上に設けられる。好ましくは、その厚さは、できる限り低く、例えば数（十）ナノメートルである。コーティングは、スピンコーティングによって室温で提供されてもよいが、またリールツーリール塗布も可能である。

20

【0037】

堆積ステップ 200 の後、アニーリングステップ 300 が、例えば約 80 °C で行われ、光配向材料 7 は、紫外線照射 R によって硬化される。その照射は、配向構造を形成するように、例えば水銀ランプの紫外光へのパターン化露光を用いて行われてもよい。

【0038】

ステップ 400 では、光活性複屈折材料層 6 が、電極と金属基板 5 で形成された反射界面との間の微小共振器内に設けられ、後続のステップ 500 の後、例えばマスク露光 R'、または別法としてマスクレス露光による光パターン形成（photopatterning）によって選択的に活性化されてもよい。マスク M は、適切なパターン、例えばサイン波パターンを有して提供されてもよい。別法として、前の光配向ステップ 300 のパターン形成は、例えば熱アニーリングによって所望のパターン形成を課す。それに応じて、微小共振器の底部構造 15 a が、形成され、そこでは光活性複屈折材料 6 は、選択的に活性化され、金属基板 5 は、反射界面を形成する。

30

【0039】

後続のステップ 600 では、さらに挟まれる半導体有機層およびカソード 3 b の後続の準備によって設けられる、多層構造 30 のアノード 3 a を形成するように、透明電極材料、例えばインジウムスズ酸化物の堆積が、構造 15 a 上に行われ、低下した温度、例えば 120 °C での熱アニーリング、パターン形成が伴う。OLED をカプセル封入するために、薄膜構造 15 b が、後続のステップ 700 において設けられて、2 つの反射界面 15 a、15 b を含む微小共振器 15 を形成し、それらの少なくとも 1 つは、半透明である。ステップ 200 ~ 500、またはより具体的にはすべてのステップは、ロールツーロール（roll-to-roll）プロセスにおいて実行するのに適している。

40

【0040】

図 3 は、ある厚さの複屈折層について、異なる屈折率のための複屈折層を有する柔軟な緑色上部発光 OLED についての有効性図を表す。図はそれに対応して、コントラスト比を示す。図では、層厚さは、0 から 500 nm の間に及び、柔軟な緑色上部発光 OLED について約 250 ~ 280 nm の層厚さにおいて約 20 ~ 25 : 1 の最適コントラスト比

50

を有する。1.5および1.8について、色は、通常の視野角においてほとんど同一であることが、見いだされる。

【0041】

不活性領域におけるデバイスの効率は、コントラスト比を最大にする厚さを選択することによって大幅に減じられることもまた、重要である。図はまた、屈折率 $n = 1.5$ および $n = 1.8$ ならびにそれらのコントラスト比について厚さの関数として基板平面に垂直な視野角における有効性も示す。両方の曲線は、440nmにおけるコントラスト最大において完全に位相がずれてはいない。これについての理由は、RM厚さを増加させるとともに、微小共振器が、より弱くなるので、有効性が、減少するからである。有効性およびコントラスト比での他の組み合わせた最適条件は、この実施形態については起こり得ない。

10

【0042】

意外にも、光活性複屈折層の特定の厚さ範囲では、OLEDは確かに、特定のパターンを用いた照射によって、最小の色変化とともに効率の極端な増加を示す未現像の(undevolved)層を用いて製造できる可能性があることが、示される。

【0043】

図4は、蛍光発光ポリマー、例えば(スピロ-)フルオレン共重合体からの緑色発光のために最適化された光活性複屈折層6を有する上部発光OLED100の実際的な実施形態を示す。別法として、金属ベースの錯体を含む発光共重合体、代わりに使用されてもよい。加えて、蛍光またはリン光から生じる発光を有する小分子材料が、使用されてもよい。最適仕事関数を有する正孔および電子注入層が、電極における電荷注入を容易にするために使用されてもよいが、好ましくは、そのような層は、障壁のない電荷注入(charge barrier free injection)につながるオーミック(ohmic)界面を生成する異成分(heterogeneity)をドーブされる。さらに、OLEDは、図5でのIL(中間層)などの、1つまたは複数の電荷遮断層を備えてもよい。図5では、ILは、発光材料と同様のモノマーに基づくが、異なる組成でのポリマーを堆積させることによって形成されるが、小分子ベースの材料が、代わりに使用されてもよいことが、知られている。その上、OLEDは、単一の発光ユニットに限定されない。代わりに、多数の発光素子が、例えば薄い金属酸化物フィルムに基づく、透明の電荷発生層を有するまたは有さない2つの反射体の間に積み重ねられてもよい。ここで、本例の範囲は、それ自体正孔注入層(チオフェンベースの)を覆う電子遮断フルオレン共重合体中間層上に堆積された、単色緑色光を放出する単一発光層に限定される。複屈折層6は、約273~278nmの厚さで設けられる。電気光学スタック35は、例えば約30~40nmの厚さのITOアノード3aを備える。より良好なアノード伝導性のためのより厚いITO層が、RM層の厚さを同等の量だけ低減することによって達成されてもよい。さらに、スタックは、厚さ約30nmの正孔注入層22、厚さ約16nmの中間層21、および厚さ約60~70nmの発光層20を備える。本例での電気光学スタック150は、それを大部分透明にする厚さ約15nmのAg-カソードによって上部を覆われる。カソードにおける電子注入は、各々が好ましくは1nmより小さい厚さを有するBa/A1によって容易にされてもよい。

20

30

40

【0044】

本実施形態では、キャッピングは、半透明カソード上に設けられる、1.7より高い、好ましくは1.8より高い屈折率を有する層40、例えばZnS、ZnSe、TiO₂、Ta₂O₅、ならびに1.7より高い、好ましくは1.8より高い屈折率を有する高密度無機層、例えば(第1の)無機障壁層として機能するZnS層40上に設けられるSiN層41によって電気光学スタック150のために設けられる。無機層41は、有機障壁層42によって覆われ、任意選択でさらなる無機および有機障壁層(図示されず)によって覆われる。ZnS層40は、好ましくは約30nmの厚さ、例えば25~35nmであり、SiN層は、好ましくは約200nmの厚さ、例えば約190~210nmである。この構成によって、反射界面1bは、無機障壁コーティング41と有機障壁層42との間に

50

形成されてもよい。前の実施形態のように、光配向層 7 は、金属基板フィルム 50 上に設けられ、それは、第 1 の反射界面 1 a を形成する金属フィルムまたは金属化プラスチックフィルムであってもよい。さらなる中間層が、微小共振器 150 のためのその透過光学特性を適切に考慮するとき、光配向層 7 と基板 50 との間に存在してもよい。

【0045】

反射性 SiN/OCOP 界面 1 b (第 1 のカプセル封入層) に向かう発光領域 20 の光学厚さは、放出放射光の 1 有効波長 λ であり、有効波長は、媒体中での波長、すなわち媒体の屈折率で割られた真空中での波長である。より一般的には、界面 1 b に向かう発光領域 20 の光学厚さは、 $(1/2 + 1/2n)$ 有効 λ であり、ただし n は、整数である。微小共振器 150 内の全光路長は、第 1 の最適条件の場合には ($n = 1.5$ については) 有効 λ の 2 倍、または第 2 の最適条件については 2.5 有効 λ である。言い換えれば、出力結合は、光が界面 1 b から $1/2$ 有効 λ の倍数の距離において生成されるときに最適である。コントラストを最大にするために好ましい状況である最小値においては、光学厚さは、 $2 - 1/4$ 有効 λ に近い。最も低い計算された最小値は、 $1 - 3/4$ 有効 λ において起こる。最大のコントラストは、 $n = 1.5$ についての光学厚さが最小値にあるまたはそれに近い状況と $n = 1.8$ についての光学厚さができる限り最大値と一致する状況との間で起こる。効率の理由に起因して、微小共振器 150 の全厚さは、好ましくは最小である。

【0046】

図 5 は、白色照明のために最適化された上部発光 OLED の実際的な実施形態を示す。この実施形態については、RM 層は、パターン化されないが、例えば約 450 nm の RM 層の複屈折の性質は、より大きい視野角について白色照明 OLED を最適化する。具体的には、本スタックは、例えば Ag または Al の金属基板 50 a 上に構築され、そこでは約 450 nm の RM 材料 6 のパターン化されない層が設けられる。RM 層 6 は、RM 層からの水を含む揮発性物質のガス放出を遮蔽する SiN の 50 nm 遮蔽層 41 a によって遮蔽されてもよい。電気光学スタックは、ITO アノード 3 a と電子注入層を備えるカソード 3 b との間に挟まれた白色ポリマー発光ダイオード (PLED) 20 a によって形成される。本実施形態では、カソード 3 b は、金属によって形成されてもよく、電荷注入を容易にする 1 つまたは複数の光学的に反応性の材料によって形成される電子注入層部分を備えてもよい。例えば、Ba/Al/Ag の 15 nm 層が設けられてもよい。他の適切な電子注入材料は、Ca、LiF、CsF、NaF、BaO、CaO、Li₂O、CsCO₃ を含んでもよい。注入層の層厚さは、わずか数ナノメートルにすぎないので、スタックのトポグラフィは、光学的に一樣なままである。スタックは、約 30 nm の ZnS 層 40 および約 166 nm の SiN 層 41 によって上部を覆われる。上部層は、OCOP (平坦化のための有機コーティング) 42 および SiN 層 41 の交互スタックによって設けられ、SiN 層 41 をスクラッチなどの外部の影響から遮蔽するための 1 つまたは複数の層、例えば別の OCOP 層で終わる。本実施形態は、最適値の厚さを有する層を示すが、当然ながら当業者は、層厚さの約 $\pm 10 \sim 15\%$ の変動がなお最適な結果をもたらすことができることを理解するであろう。

【0047】

図 6 は、図 5 の実施形態と関連する CIE - 1931 色座標図を示す。重要なことには、CIE x および CIE y 色座標は、事実上一定のままであり、すなわち 0 から 55 度の間の角度 (法線に対して) について 20 % 内の値をもたらすことが、示される。

【0048】

図 7 は、底部発光実施形態についての代替機能スタックを示す。この実施形態では、RM 層は、透明基板、例えば透光性ポリマー層 55 上に設けられる。図 6 および図 8 の上部発光実施形態に対する代替案として、ここではまた電極の 1 つ (例えば、透明 ITO アノード) が、複屈折層 6、7 と反射性の第 2 の電極 (カソード) との間に挟まれる。アノードおよびカソードは、それらの透明度が同じままであるという条件で交換されてもよいことが、注目される。半透明反射体 41 a は、RM 層 6 および光配向層 7 もまた含む光共振

10

20

30

40

50

器 15' を作成する。前の例と同様に、層 6 および 7 は、電気光学スタック 30' の外部にある。半透明反射体は、金属層によって、好ましくは導電層上にまたは別法として絶縁性キャッピング層上に形成されてもよく、それによってキャッピング層と透明基板 55 との間に反射界面 1a を形成する。

【0049】

図 8 は、特定のパターン形成を有するサイネージ底部スタック構造 15a を示し、光活性複屈折材料で形成された層 6、7 は、第 1 および第 2 の電極の 1 つ（すなわちパターン化 ITO アノード 3a）と少なくとも 2 つの反射界面の 1 つ（すなわち金属電極 5）との間の微小共振器内に設けられる。十分な電力をより大きいサイネージ領域 S に提供するために、アノード 3a は、ビア接続部 31 によって金属基板に電氣的に接続されてもよい。底部スタック 15a は、水を含む揮発性物質のガス放出を防止するために、RM 層 6、7 を覆うために設けられる、パターン化されない遮蔽層、例えば SiN 層 41a を備えてもよい。遮蔽層 41a は、例えば境界領域 45 内で金属基板 5 に接触してもよい遮蔽層 41a を覆う絶縁性境界領域 45 で縁取られてもよい。サイネージ領域 S は、例えば底部スタック構造 15a 上への OLED または PLED 材料の断続的印刷によって、ロールツーロールプロセスにおいてパターン化されてもよい。

【0050】

本実施形態では、光活性複屈折材料層 6 は、マスク R' を通って照射される紫外線照射によって選択的に活性化される。図 9 は、図 8 の底部スタック 15a の側面図を概略的に示す。スタック 15a は、反射界面の 1 つを形成するように金属基板フィルム 5 を備える多層構造 15 を示し、光活性複屈折層 6 は、金属基板フィルム 5 とアノードとして機能するパターン化 ITO 層 3a 上に堆積すべき発光半導体有機層との間の光路内に設けられる。カソード（図示されず）は、絶縁性境界領域 45 によってベース基板 5 およびアノード 3a から電氣的に絶縁されてもよい。ステップ 500 のサイネージマスク R' または対応するマスクは、コントラスト比をさらに向上させるための電子注入層部分をパターン化するために使用（再使用）されてもよい。底部スタック 15a を処理する際には、便宜上、マスク R' は、外部絶縁領域 45 によって支持されてもよく、それは、例えば数 100 ミクロン程度のわずかな突出部を形成してもよい。サイネージマスク R' はそれに応じて、光活性複屈折材料層 6 を選択的に活性化するためにある紫外線量でマスク R' を通って RM 層 6 を照射し、任意選択でビア 31 の作成後にパターン化電極 3a で RM 層を覆い、d) 正孔または電子注入層の適切な適用のためにマスクを選択的に再使用するために、使用されてもよい。正孔注入層は、例として、次の材料、PEDOT: PSS; ポリアニリン; m-MTDATA (4, 4', 4''-トリス[(3-メチルフェニル)フェニルアミノ]トリフェニルアミン); HAT-CN、PPDN などのカルボニトリル; フェナジン (HATNA); TCNQ および F4TCNQ などのキノジメタン; フタロシアニン (Phthalocyanine) 金属錯体 (Cu、Ti、Pt 錯体を含む); MeO-TPD、MeO-スピロ-TPD などの、フルオレン部分を含む芳香族アミン; ベンジジン (NTNPB、NPNPB などの) のいずれかによって形成されてもよい。OLED スタックはさらに、当業者に知られている材料層、例えば正孔輸送層; 発光リン光性染料 (例えば Ir (III) エミッタ) および例えば Liq、Balq のようなキノリノラト金属錯体で形成された電子輸送 & 正孔遮断層のための材料層; ベンズイミダゾール (TPBi などの); オキサジアゾール (PBD、Bpy-OXD、BP-OXD-Bpy などの); フェナントロリン (BCP、Bphen などの); トリアゾール (TAZ、NTAZ などの); ピリジル化合物 (BP4mPy、TmPyPB、BP-OXD-Bpy などの); ピリジン (BmPyPhB、TpPyPB などの); バトクブロインおよびバトフェナントロリン、オキサジアゾール、トリアゾール、キノリンアルミニウム塩を備えてもよい。

【0051】

図 2 の実施形態と同様に、図 8 および図 9 に示されるスタック 15a に対する代替案として、底部スタックは、金属基板 5、電氣的絶縁によってサイネージ領域 S を画定するた

めに選択的に設けられる S i N 層 4 1 a、S i N 層 4 1 a を覆う P A / R M 層 6、7 によって形成されてもよく（底部から上部へ）、P A / R M 層は、サイネージパターン S を提供するためにサイネージマスク R ' を用いて照射される。P A / R M 層を遮蔽し、アノード層として機能する、均質な I T O 層が、次いで設けられてもよい。P A / R M 層のパターン形成によって、図 2 の実施形態に似たサイネージパターン S を示すための光学コントラストが、達成される。光活性複屈折層 6 の活性化パターンに応じて、微小共振器 1 5 は、強め合う干渉によって放射光を放出するように調整されてもよく、またはそれに応じて、微小共振器 1 5 は、弱め合う干渉によって電気光学スタック 3 0 からの放射光を部分的にまたは全体的に遮断するように調整されてもよい。

【 0 0 5 2 】

10

本発明の具体的な実施形態が、上で述べられたが、本発明は、述べられたのとは別の方法で実施されてもよいことが、理解されよう。加えて、異なる図を参照して論じられる個別の特徴は、組み合わせられてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 3 】

- 1 a 反射界面
- 1 b 反射界面
- 2 半導体有機層、機能材料
- 3 a アノード、第 1 の電極、I T O 層
- 3 b カソード、第 2 の電極
- 4 キャッピング層、カプセル封入層
- 5 金属基板フィルム、金属基板
- 6 光活性複屈折材料層、光活性複屈折層、複屈折材料、反応性メゾゲン、R M 層
- 7 光配向材料、光配向層
- 1 0 多層構造、O L E D スタック
- 1 5 微小共振器、多層構造
- 1 5 ' 光共振器
- 1 5 a 底部構造、反射界面、底部スタック構造、底部スタック
- 1 5 b 薄膜構造、反射界面
- 2 0 発光層、発光領域
- 2 0 a ポリマー発光ダイオード (P L E D)
- 2 1 中間層
- 2 2 正孔注入層
- 3 0 電気光学スタック、多層構造
- 3 0 ' 電気光学スタック
- 3 1 ビア接続部、ビア
- 3 5 電気光学スタック
- 4 0 Z n S 層
- 4 1 S i N 層、無機層、無機障壁コーティング
- 4 1 a S i N 遮蔽層、半透明反射体
- 4 2 有機障壁層、O C P (平坦化のための有機コーティング)
- 4 5 境界領域、外部絶縁領域
- 5 0 金属基板フィルム、基板
- 5 0 a 金属基板
- 5 5 透明基板、透光性ポリマー層
- 1 0 0 上部発光 O L E D
- 1 5 0 電気光学スタック、微小共振器

20

30

40

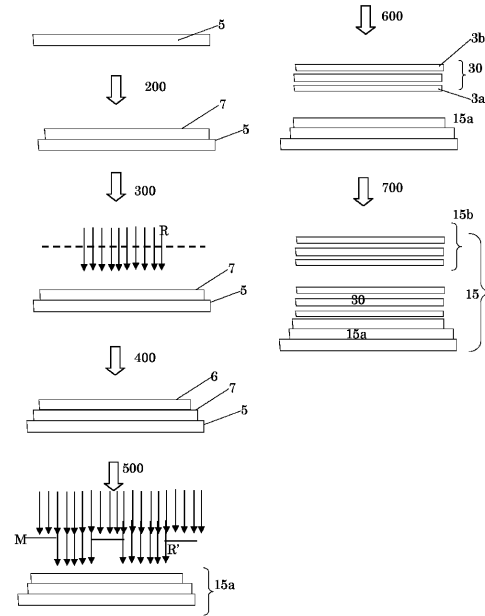
【図 1】

Figure 1



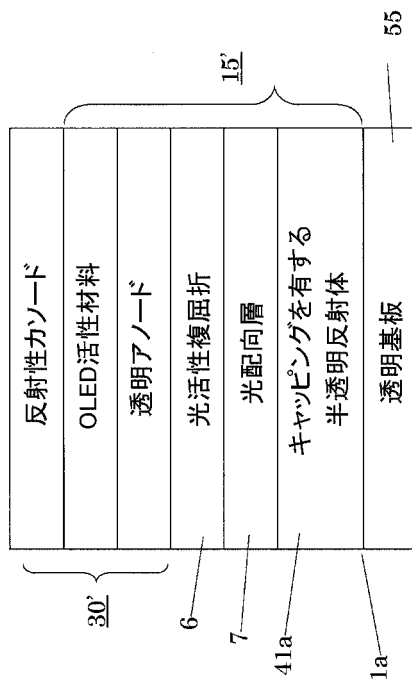
【図 2】

Figure 2



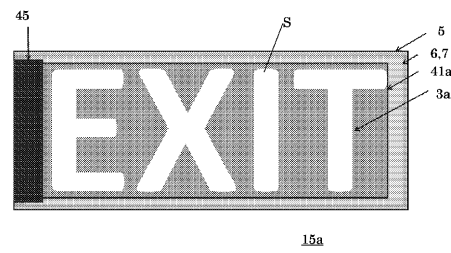
【図 7】

Figure 7



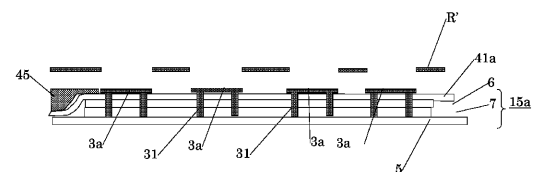
【図 8】

Figure 8

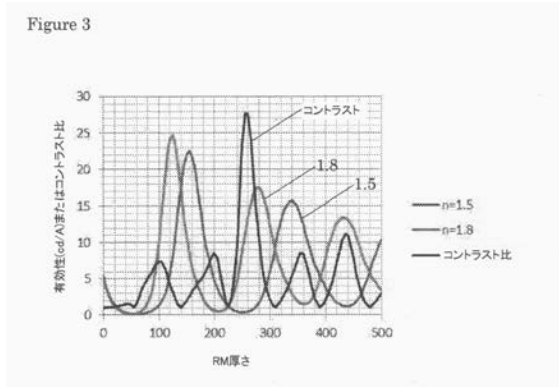


【図 9】

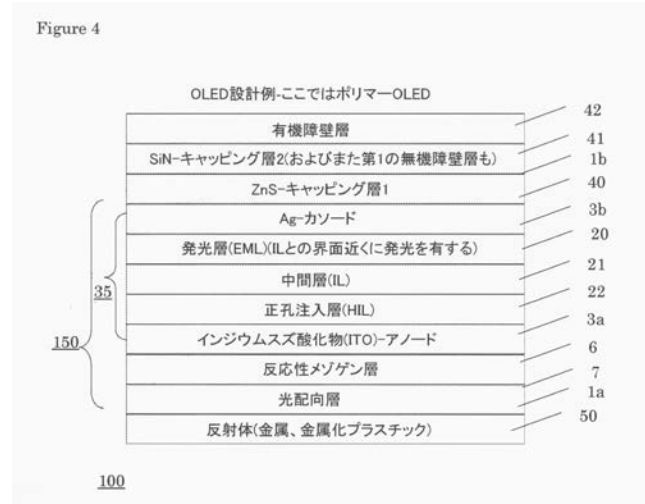
Figure 9



【図 3】



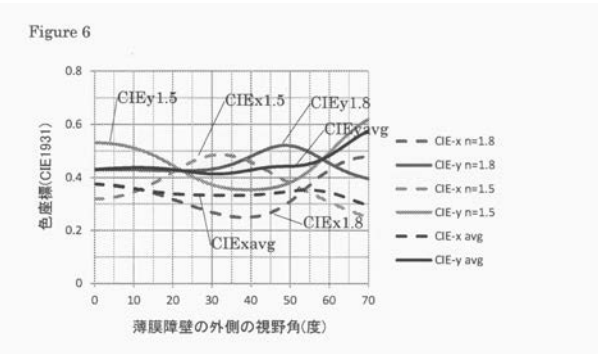
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/NL2014/050898

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01L51/00 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		
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 practicable, search terms used) EP0-Internal, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2007/004106 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; VAN ABELEN FRANK A [NL]; WILLEMS) 11 January 2007 (2007-01-11) page 2, lines 4-10 page 3, lines 25-27 page 5, lines 13-16, 20-23 page 9, lines 22-24, 28-31 page 14, lines 22-28 - page 15, lines 1-3 -----	1-15
Y	US 2002/079831 A1 (HE ZHAN [US] ET AL) 27 June 2002 (2002-06-27) paragraphs [0014], [0037] - [0041]; figure 4 ----- -/--	1,3,4, 9-13,15
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ 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 application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt 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 3 March 2015		Date of mailing of the international search report 16/03/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Faou, Marylène

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/NL2014/050898

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 2009/086911 A1 (MERCK PATENT GMBH [DE]; PARRI OWAIN LLYR [GB]; GRAHAM DONALD GORDON [G] 16 July 2009 (2009-07-16) cited in the application page 1 page 5, lines 9-17 page 7, lines 1-2,25-34 page 41, lines 24-27 - page 42, lines 1-5,11-19 page 44, lines 14-18,26-36 - page 45, line 10 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/NL2014/050898

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007004106	A1	11-01-2007	NONE

US 2002079831	A1	27-06-2002	AU 2002243369 A1 24-07-2002
			TW 512239 B 01-12-2002
			US 2002079831 A1 27-06-2002
			US 2004227458 A1 18-11-2004
			WO 02056090 A2 18-07-2002

WO 2009086911	A1	16-07-2009	EP 2227513 A1 15-09-2010
			JP 5597141 B2 01-10-2014
			JP 2011510915 A 07-04-2011
			KR 20100130179 A 10-12-2010
			TW 200938613 A 16-09-2009
			US 2011178200 A1 21-07-2011
			WO 2009086911 A1 16-07-2009

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 ステファン・ハルケマ

オランダ・2595・デーアー・スフラーフェンハーヘ・アンナ・ファン・ビューレンブラン・1
・テーエヌオーノイーペー・アンド・コントラクティング内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 BB02 BB06 CC45 DD10 DD15 EE21 EE33 FF06

专利名称(译)	OLED中的光活性双折射材料		
公开(公告)号	JP2017500715A	公开(公告)日	2017-01-05
申请号	JP2016542181	申请日	2014-12-22
[标]申请(专利权)人(译)	荷兰应用自然科学研究组织		
申请(专利权)人(译)	荷兰Oruganisati秋季Tuhepasuto - 娜旅游网站紧张哈裴像Onderuzuku , Teenuo		
[标]发明人	ステファン・ハルケマ		
发明人	ステファン・ハルケマ		
IPC分类号	H05B33/24 H01L51/50 H05B33/02 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5281 G02B5/3016 H01L51/0014 H01L51/0096 H01L51/5203 H01L51/5265 H01L51/5271 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/24 H05B33/14.A H05B33/02 H05B33/10		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/BB06 3K107/CC45 3K107/DD10 3K107/DD15 3K107/EE21 3K107/EE33 3K107/FF06		
代理人(译)	村山彦 安倍晋三龙彦		
优先权	2013199336 2013-12-23 EP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管 (OLED) 系统技术领域本发明涉及一种有机发光二极管 (OLED) 系统, 该有机发光二极管系统包括具有至少两个反射界面的多层结构以及夹在第一电极和第二电极之间, 至少反射界面之间的半导体有机层。 一个是半透明的, 以在两个反射界面之间形成微谐振器, 并且在电极和反射界面之间的微谐振器内提供由光敏双折射材料形成的层。 并且光敏双折射材料被选择性地激活。

Figure 1

