

(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2016-502741

(P2016-502741A)

(43) 公表日 平成28年1月28日 (2016.1.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	2H149
G02B 5/30 (2006.01)	G02B 5/30	2K009
G02B 1/118 (2015.01)	G02B 1/118	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2015-545107 (P2015-545107)	(71) 出願人	505005049
(86) (22) 出願日	平成25年11月21日 (2013.11.21)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(85) 翻訳文提出日	平成27年5月29日 (2015.5.29)		ズ カンパニー
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/071282		アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
(87) 国際公開番号	W02014/085197		-3427, セント ポール, ポスト オ
(87) 国際公開日	平成26年6月5日 (2014.6.5)		フィス ボックス 33427, スリーエ
(31) 優先権主張番号	61/731, 714		ム センター
(32) 優先日	平成24年11月30日 (2012.11.30)	(74) 代理人	100099759
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100077517
			弁理士 石田 敬
		(74) 代理人	100087413
			弁理士 古賀 哲次
		(74) 代理人	100146466
			弁理士 高橋 正俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド偏光子を有する発光ディスプレイ

(57) 【要約】

発光ディスプレイであって、OLEDと、第1の複屈折反射偏光子と、光学的にOLEDと第1の複屈折反射偏光子との間の第2の複屈折反射偏光子と、光学的に第1の複屈折反射偏光子と第2の複屈折反射偏光子との間の100:1未満のコントラスト比を有する第1の線形吸収偏光子と、100:1未満のコントラスト比を有する第2の線形吸収偏光子であって、第1の複屈折反射偏光子が、光学的に第2の線形吸収偏光子と第1の線形吸収偏光子との間にある、第2の線形吸収偏光子と、光学的にOLEDと第2の複屈折反射偏光子との間の構造化された光学フィルムと、を備える、発光ディスプレイ。

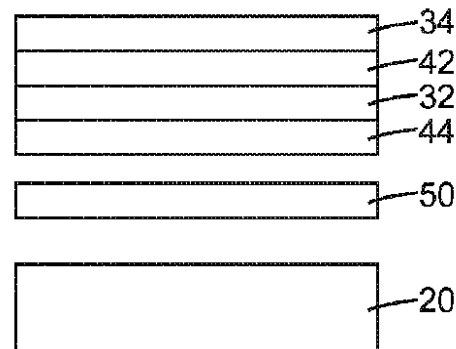


Fig. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発光ディスプレイであって、

OLEDと、

第1の複屈折反射偏光子と、

光学的に前記OLEDと前記第1の複屈折反射偏光子との間の第2の複屈折反射偏光子と、

光学的に前記第1の複屈折反射偏光子と前記第2の複屈折反射偏光子との間の100：1未満のコントラスト比を有する第1の線形吸収偏光子と、

100：1未満のコントラスト比を有する第2の線形吸収偏光子であって、前記第1の複屈折反射偏光子が、光学的に前記第2の線形吸収偏光子と前記第1の線形吸収偏光子との間にある、第2の線形吸収偏光子と、

光学的に前記OLEDと前記第2の複屈折反射偏光子との間の構造化された光学フィルムと、を備える、発光ディスプレイ。

【請求項 2】

前記第1の線形吸収偏光子が、10：1未満のコントラスト比を有し、前記第2の線形吸収偏光子が、10：1未満のコントラスト比を有する、請求項1に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 3】

前記第1の複屈折反射偏光子、前記第2の複屈折反射偏光子、前記第1の線形吸収偏光子、及び前記第2の線形吸収偏光子の各々の通過軸が、実質的に整合される、請求項1又は2に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 4】

前記構造化された光学フィルムが、ナノ構造を備える、請求項1～3のいずれか一項に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 5】

前記構造化された光学フィルムが、一次元ナノ構造を備える、請求項1～4のいずれか一項に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 6】

前記構造化された光学フィルムが、二次元ナノ構造を備える、請求項1～4のいずれか一項に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 7】

光学的に前記構造化された光学フィルムと前記第2の複屈折反射偏光子との間に4分の1波長要素を更に備える、請求項1～6のいずれか一項に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 8】

前記第1の複屈折反射偏光子、前記第2の複屈折反射偏光子、前記第1の線形吸収偏光子、前記第2の線形吸収偏光子、及び前記構造化された光学フィルムが、複合フィルムを形成する、請求項1～7のいずれか一項に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 9】

前記第1の複屈折反射偏光子、前記第2の複屈折反射偏光子、前記第1の線形吸収偏光子、前記第2の線形吸収偏光子、及び前記4分の1波長要素が、複合フィルムを形成する、請求項7に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 10】

前記第1の複屈折反射偏光子、前記第2の複屈折反射偏光子、前記第1の線形吸収偏光子、前記第2の線形吸収偏光子、前記4分の1波長要素、及び前記構造化された光学フィルムが、複合フィルムを形成する、請求項7に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 11】

発光ディスプレイであって、

OLEDと、

第1の複屈折反射偏光子と、

10

20

30

40

50

光学的に前記 O L E D と前記第 1 の複屈折反射偏光子との間の第 2 の複屈折反射偏光子と、

光学的に前記第 1 の複屈折反射偏光子と前記第 2 の複屈折反射偏光子との間の 1 0 : 1 未満のコントラスト比を有する第 1 の線形吸収偏光子と、

1 0 : 1 未満のコントラスト比を有する第 2 の線形吸収偏光子であって、前記第 1 の複屈折反射偏光子が、光学的に前記第 2 の線形吸収偏光子と前記第 1 の線形吸収偏光子との間にある、第 2 の線形吸収偏光子と、

光学的に前記 O L E D と前記第 2 の複屈折反射偏光子との間の構造化された光学フィルムと、

光学的に前記構造化された光学フィルムと前記第 2 の複屈折反射偏光子との間の 4 分の 1 波長要素と、を備える、発光ディスプレイ。

10

【請求項 1 2】

前記第 1 の複屈折反射偏光子、前記第 2 の複屈折反射偏光子、前記第 1 の線形吸収偏光子、及び前記第 2 の線形吸収偏光子の各々の通過軸が、実質的に整合される、請求項 1 1 に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 1 3】

前記第 1 の複屈折反射偏光子、前記第 2 の複屈折反射偏光子、前記第 1 の線形吸収偏光子、前記第 2 の線形吸収偏光子、及び前記 4 分の 1 波長要素が、複合フィルムを形成する、請求項 1 1 又は 1 2 に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 1 4】

20

前記第 1 の複屈折反射偏光子、前記第 2 の複屈折反射偏光子、前記第 1 の線形吸収偏光子、前記第 2 の線形吸収偏光子、前記 4 分の 1 波長要素、及び前記構造化された光学フィルムが、複合フィルムを形成する、請求項 1 1 又は 1 2 に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 1 5】

前記構造化された光学フィルムが、ナノ構造を備える、請求項 1 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 1 6】

前記構造化された光学フィルムが、一次元ナノ構造を備える、請求項 1 1 ~ 1 5 のいずれか一項に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 1 7】

30

前記構造化された光学フィルムが、二次元ナノ構造を備える、請求項 1 1 ~ 1 5 のいずれか一項に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 1 8】

発光ディスプレイであって、

O L E D と、

第 1 の複屈折反射偏光子と、

光学的に前記 O L E D と前記第 1 の複屈折反射偏光子との間の第 2 の複屈折反射偏光子と、

光学的に前記第 1 の複屈折反射偏光子と前記第 2 の複屈折反射偏光子との間の 1 0 0 : 1 未満のコントラスト比を有する第 1 の線形吸収偏光子と、

40

1 0 0 : 1 未満のコントラスト比を有する第 2 の線形吸収偏光子であって、前記第 1 の複屈折反射偏光子が、光学的に前記第 2 の線形吸収偏光子と前記第 1 の線形吸収偏光子との間にある、第 2 の線形吸収偏光子と、

光学的に前記 O L E D と前記第 2 の複屈折反射偏光子との間の非偏光保護要素と、を備える、発光ディスプレイ。

【請求項 1 9】

前記第 1 の線形吸収偏光子が、1 0 : 1 未満のコントラスト比を有し、前記第 2 の線形吸収偏光子が、1 0 : 1 未満のコントラスト比を有する、請求項 1 8 に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 2 0】

50

前記第 1 の複屈折反射偏光子、前記第 2 の複屈折反射偏光子、前記第 1 の線形吸収偏光子、及び前記第 2 の線形吸収偏光子の各々の通過軸が、実質的に整合される、請求項 18 又は 19 に記載の発光ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、発光ディスプレイ、特に、ハイブリッド偏光子を備える発光ディスプレイに関する。

【背景技術】

【0002】

10

有機発光ダイオード（OLED）装置は、カソードとアノードとの間に挟まれたエレクトロルミネセント有機材料の薄膜を含み、これらの電極の一方又は両方は透明な伝導体である。電圧がこれらの装置に印加されると、電子及び正孔は、それぞれ対応する電極から注入されて、放射性励起子の中間生成物を介してエレクトロルミネセント有機材料内に再結合する。

【0003】

OLED といった発光ディスプレイは、一般的に、OLED の金属層によって引き起こされる周辺光からの反射を低減するように、円偏光子といった反射防止フィルムを使用する。線形吸収偏光子及び 1/4 波長フィルムからなる円偏光子は、ディスプレイ上に入射する多量の周辺光を消滅させる。この円偏光子は、OLED からの放射された光のうちの 50% 以上を吸収する不利点を有し、また、線形偏光子の通過軸、及び 1/4 波長（QW）フィルムの速軸又は遅軸が、互いに対して 45 度に整合されなければならないため、1/4 波長フィルムを線形偏光子に適用するが困難であることにより生産コストが高い。

20

【0004】

ディスプレイコントラストは、比率（白 - 黒）/ 黒として定義され、ここで、白は、最も明るいオン状態であり、黒は、最も暗いオフ状態である。暗くした部屋では、コントラストは、ディスプレイデバイスの固有の黒及び白輝度値によって制限される。通常の使用においては、周辺光レベル及びディスプレイ反射率が、固有の輝度レベルに付加される。理想的な円偏光子（CP）は、白状態の輝度を 50% 削減し、かつ周辺反射率を、偏光子の第 1 の表面のそれまで低減する。実用的な QW 要素は、1 つの波長のみ、及び 1 つの視野角のみにおいて正確であるため、ベースライン反射率が存在する。

30

【0005】

昼光といった明るい周辺環境では、市販の最高級の CP は、必要とされるコントラストを維持するには不十分であり得るが、典型的な住宅又はオフィス環境では、必要とされるコントラストは、高性能 CP を用いずに達成され得る。CP フィルム積層体のコストは、目的用途で要求される性能値に適合していなければならない。

【0006】

ディスプレイ明度は、電子ドライブ容量及びその関連するかさ、並びにエミッタの寿命の費用を負担する重要な属性である。加えて、ディスプレイ電力効率、ディスプレイ明度に対する重要な消費者規制のカウンタバランスである。CP 反射防止積層体は、明度及び電力効率を半分超削減する。明度も増強する反射防止構成要素は、付加価値を与える。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

CP 実装は、QW と線形偏光子フィルムの既定された 45 度の整合によって複雑化され、ロール・ツー・ロール積層ではなくピース・ツー・ピース積層を必要とする場合が多い。ロール・ツー・ロールアセンブリを可能にする反射防止構成要素は、コストを低減する。

【0008】

本開示は、発光ディスプレイ、特に、ハイブリッド偏光子を備える発光ディスプレイに

50

関する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

多くの実施形態において、発光ディスプレイは、OLEDと、第1及び第2の複屈折反射偏光子と、100:1未満のコントラスト比を有する第1及び第2の線形吸収偏光子と、構造化された光学フィルムと、を備える。第2の複屈折反射偏光子は、光学的にOLEDと第1の複屈折反射偏光子との間にある。第1の線形吸収偏光子は、光学的に第1の複屈折反射偏光子と第2の複屈折反射偏光子との間にあり、第1の複屈折反射偏光子は、光学的に第2の線形吸収偏光子と第1の線形吸収偏光子との間にある。構造化された光学フィルムは、光学的にOLEDと第2の複屈折反射偏光子との間にある。1/4波長フィルムは、任意に、反射偏光子と構造化された光学フィルムとの間に配置することができる。

10

【0010】

更なる実施形態において、発光ディスプレイは、OLEDと、第1及び第2の複屈折反射偏光子と、10:1未満のコントラスト比を有する第1及び第2の線形吸収偏光子と、構造化された光学フィルムと、4分の1波長要素と、を備える。第2の複屈折反射偏光子は、光学的にOLEDと第1の複屈折反射偏光子との間にある。第1の線形吸収偏光子は、光学的に第1の複屈折反射偏光子と第2の複屈折反射偏光子との間にある。第1の複屈折反射偏光子は、光学的に第2の線形吸収偏光子と第1の線形吸収偏光子との間にある。構造化された光学フィルムは、光学的にOLEDと第2の複屈折反射偏光子との間にある。4分の1波長要素は、光学的に、構造化された光学フィルムと第2の複屈折反射偏光子との間にある。

20

【0011】

多くの実施形態において、発光ディスプレイは、OLEDと、第1及び第2の複屈折反射偏光子と、100:1未満のコントラスト比を有する第1及び第2の線形吸収偏光子と、非偏光保護要素と、を備える。第2の複屈折反射偏光子は、光学的にOLEDと第1の複屈折反射偏光子との間にある。第1の線形吸収偏光子は、光学的に第1の複屈折反射偏光子と第2の複屈折反射偏光子との間にあり、第1の複屈折反射偏光子は、光学的に第2の線形吸収偏光子と第1の線形吸収偏光子との間にある。非偏光保護要素は、光学的にOLEDと第2の複屈折反射偏光子との間にある。

30

【0012】

本開示の1つ以上の実施形態の詳細を、添付の図面及び以下の説明で示す。本開示の他の特徴、目的、及び利点は、説明及び図面、並びに特許請求の範囲から明らかとなるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0013】

本開示の様々な実施形態の以下の詳細な説明を、添付の図面と合せて考慮することで、本開示のより完全な理解が可能である。

【図1】発光ディスプレイの概略的な断面図である。

【図2】別の発光ディスプレイの概略的な断面図である。

【図3】別の発光ディスプレイの概略的な断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下の詳細な説明では、添付図面を参照する。図面は、本明細書の一部を形成しており、例として複数の特定の実施形態を示している。本開示の範囲又は趣旨から逸脱することなく、他の実施形態が想到され、実施されうる点は理解されるはずである。したがって、以下の詳細な説明は、限定的な意味で解釈されるべきではない。

【0015】

本明細書において使用されるすべての科学用語及び技術用語は、特に示されない限りは、当該技術分野において一般的に用いられている意味を有するものである。本明細書において与えられる用語の定義は、本明細書において頻繁に使用される特定の用語の理解を容

50

易にするためのものであって、本開示の範囲を限定しようとするものではない。

【0016】

別途記載のない限り、本明細書及び特許請求の範囲で使用される形状寸法、量、及び物理的特性を表わすすべての数字は、すべての場合において用語「約」により修飾されると理解されるべきである。したがって、そうでないことが示されていないかぎり、上記の明細書及び添付の特許請求の範囲に記載される数値パラメータは、当業者が本明細書に開示される教示を用いて得ようとする所望の特性に応じて異なり得る近似値である。

【0017】

本明細書及び添付の「特許請求の範囲」において使用される単数形「a」、「an」、及び「the」には、その内容によって明らかに示されない限りは複数の指示対象物を有する実施形態が含まれる。内容によってそうでないことが明らかに示されない限り、本明細書及び添付の「特許請求の範囲」において使用される用語「又は」は、「及び／又は」を含めた意味で広く用いられる。

【0018】

これらに限定されるものではないが、「下側」、「上側」、「下」、「下方」、「上方」、及び「～の上」などの空間的に関連した語は、本明細書で使用する場合、ある要素の別の要素に対する空間的関係を述べるうえで説明を容易にする目的で用いられる。このような空間的に関連した語には、図に示され、本明細書に述べられる特定の向き以外に、使用中又は作動中の装置の異なる向きが含まれる。例えば、図に示される物体がひっくり返されるか又は裏返されると、最初に他の要素の下又は下方として述べられた部分は、これらの他の要素の上方となるであろう。

【0019】

本明細書で使用する時、ある要素、部材若しくは層が、例えば、別の要素、部材若しくは層と「一致する境界面」を形成する、又は「上にある」、「接続される」、「結合される」、若しくは「接触する」として記載される場合、その要素、部材若しくは層は、例えば、特定の要素、部材若しくは層の直接上にあるか、直接接続されるか、直接結合されるか、直接接触してもよく、又は介在する要素、部材若しくは層が特定の要素、部材若しくは層の上にあるか、接続されるか、結合されるか、若しくは接触してもよい。ある要素、部材又は層が、例えば、別の要素の「直接上にある」、「直接接続される」、「直接結合する」、又は「直接接触する」とされる場合、介在する要素、部材又は層は存在しない。

【0020】

本明細書で使用する時、「有する(have)」、「有する(having)」、「含む(include)」、「含む(including)」、「備える(comprise)」、「備える(comprising)」等は、制限のない意味で使用されており、一般に、「含むがそれに限らない」ことを意味する。「からなる」及び「から本質的になる」という用語は、「含む(comprising)」等の用語に包含されることが理解されよう。

【0021】

用語「OLED」は、有機発光デバイスを指す。OLED装置は、カソードとアノードとの間に挟まれたエレクトロルミネセント有機材料の薄膜を含み、これらの電極の一方又は両方は透明な伝導体である。電圧がこれらの装置に印加されると、電子及び正孔は、それぞれ対応する電極から注入されて、放射性励起子の中間生成物を介してエレクトロルミネセント有機材料内に再結合する。

【0022】

本明細書において定義される語句「非偏光保護要素」は、光の入射偏極ビームの一部の偏光を偏光解消、変換、又は改変する、バルク光学素子、コーティング、又はフィルムである。その部分は、空間的に、角度的に、又は波長によって選択され得、かつ入射ビームの一部又は全体であり得る。非偏光保護要素は、バルク光学素子、例えば、Cornu若しくはLyot偏光解消子、光学リターダフィルム若しくはコーティング、体積散乱フィルム若しくはコーティング、液晶、ポリマー液晶、若しくは他の分極性ポリマーといった

形態複屈折若しくは分子複屈折ドメインを含有する異種コーティング、及び複屈折媒体の混合配向ドメインを含有するメタマテリアルを含み得る。

【0023】

「構造化された光学フィルム」は、OLEDデバイスからの光アウトカップリングを改善する、並びに／又はOLEDの角度輝度及び／若しくは色均一性を改善する、フィルム又は層を指す。光抽出機能及び角度輝度／色改善機能はまた、1つの構造化されたフィルムにおいて組み合わせることができる。構造化された光学フィルムは、周期的、準周期的、若しくはランダムな工学的ナノ構造（例えば、以下で説明される光抽出フィルム）を含むことができる、及び／又は構造化された光学フィルムは、構造化された特徴のサイズが1 μm以上である、周期的、準周期的、若しくはランダムな工学的微細構造を含むことができる。

10

【0024】

「光抽出フィルム」は、ナノ構造上に実質的に平坦な表面を形成する、実質的に透明な基板、低屈折率構造、及び高屈折率バックフィル層を指す。用語「実質的に平坦な表面」は、バックフィル層が下にある層を平面にすることを意味するが、わずかな表面変化が実質的に平坦な表面に存在してもよい。バックフィル層の平坦な表面がOLED装置の光出力表面に対して配置されると、ナノ構造は、OLED装置からの光出力を少なくとも部分的に高める。バックフィルの平坦な表面は、OLED光出力表面に直接当てて、又は平坦な表面と光出力表面との間の別の層を介して、配置されてもよい。

20

【0025】

用語「ナノ構造（1つまたは複数）」は、2マイクロメートル未満、より好ましくは1マイクロメートル未満である少なくとも1つの寸法（例えば、高さ、長さ、幅、若しくは直径）を有する構造を指す。ナノ構造は、粒子及び設計された特徴を含むが、これらに必ずしも限定されない。粒子及び設計された特徴は、例えば、規則的又は不規則的な形状を有することができる。かかる粒子はナノ粒子とも呼ばれる。用語「ナノ構造化」は、ナノ構造を有する材料又は層を指す。

【0026】

本開示は、発光ディスプレイ、特に、他の態様の中でも、ハイブリッド偏光子を含む発光ディスプレイに関する。発光ディスプレイは、ハイブリッド偏光子、及び構造化された光学フィルム、又は非偏光保護要素を含むことができる。ハイブリッド偏光子は、構造化された光学フィルムとの組み合わせにおいて、発光ディスプレイのための改善された光学特性を提供する。本開示は必ずしもこのように限定されないが、本開示の種々の態様の理解は以下に提供される実施例の考察によって得ることができる。

30

【0027】

LCDディスプレイにおける2つの線形偏光子の機能は、OLEDディスプレイの反射防止積層体における単一の線形偏光子とは異なる。そのため、OLEDディスプレイに対して仕様される線形偏光子は、透過型LCDに対して選択される線形偏光子とは著しく異なり得る。

【0028】

LCDディスプレイを参照すると、機能的光路は一方向性であり、固有又は暗室コントラスト比は、典型的に5000:1超である、前及び後の偏光子のコントラスト比によって制限される。液晶層は、交差した偏光子を通るLCD透過率を変調する、切り替え可能なターゲットである。

40

【0029】

OLEDディスプレイにおける反射防止積層体を通る機能的光路は、二方向性である。周辺光は、線形偏光子を通過し、偏光され、次いで、非偏光保護要素を横断してOLEDから反射する際に、変換又は偏光解消する。次いで、光の一部は、線形偏光子を返ってくる際に吸収される。暗室コントラスト比は、偏光子コントラスト比に依存しないが、室内光コントラスト比は、ある程度まで依存する。

【0030】

50

ＯＬＥＤディスプレイからの周辺光反射率は、偏光子の前表面反射率、通過状態での漏れ、及びブロック状態での漏れからなる。通過状態での漏れは、非偏光保護要素を横断し、ＯＬＥＤから反射した後の、通過状態における線形偏光子に戻る周辺光の部分である。反射防止積層体が、高コントラスト比のアクロマティック円偏光子である場合、前表面反射率が優位である。反射偏光子及び非偏光保護要素を含む実施形態では、通過状態での漏れが優位であり得る。これらの場合は、著しいペナルティを伴わずに、偏光子がブロック状態での漏れをより多く受け入れ得る。したがって、偏光子コントラスト比仕様は、緩和され得る。

【００３１】

光は偏光子を２度通過するため、１０：１の線形偏光子コントラスト比に対して、ブロック状態での漏れは、最大で約１％である。そのため、ブロック状態での漏れは、４％の前表面反射率、及び５％の通過状態での漏れへの小さい付加である。

【００３２】

図１～３は、発光ディスプレイの概略的な断面図である。発光ディスプレイは、ＯＬＥＤ ２０と、第１の反射偏光子４２及び第２の反射偏光子４４と、第１の線形吸収偏光子３２及び第２の線形吸収偏光子３４と、構造化された光学フィルム５０又は非偏光保護要素５０と、を含む。一部の実施形態において、発光ディスプレイは、４分の１波長要素６０を更に含む。他の実施形態において、発光ディスプレイは、４分の１波長要素６０を含まない。

【００３３】

多くの実施形態において、第２の反射偏光子４４は、光学的にＯＬＥＤ ２０と第１の反射偏光子４２との間にある。第１の線形吸収偏光子３２は、光学的に第１の反射偏光子４２と第２の反射偏光子４４との間にある。第１の反射偏光子４２は、光学的に第２の線形吸収偏光子３４と第１の吸収偏光子３２との間にある。構造化された光学フィルム５０又は非偏光保護要素５０は、光学的にＯＬＥＤ ２０と第２の複屈折反射偏光子４４との間にある。多くの実施形態において、第１の反射偏光子４２及び第２の反射偏光子４４は、複屈折反射偏光子である。多くの実施形態において、第１の線形吸収偏光子３２及び第２の線形吸収偏光子３４は、１００：１未満又は１０：１未満のコントラスト比を有する、「脆弱な」線形吸収偏光子である。第１の反射偏光子４２、第２の反射偏光子４４、第１の線形吸収偏光子３２、及び第２の線形吸収偏光子３４は、単一の複合フィルム要素を形成することができ、本明細書において「ハイブリッド」偏光子と称される。４つの偏光子層が例示されるが、ハイブリッド偏光子は、２つの反射偏光子層間に挟持される少なくとも１つの線形吸収偏光子を有する、３つ以上の層を有することができる。多くの実施形態において、すべての偏光子層の通過軸は、実質的に整合される。

【００３４】

図１に例示される発光ディスプレイは、ＯＬＥＤ ２０と、第１の反射偏光子４２及び第２の反射偏光子４４と、第１の線形吸収偏光子３２及び第２の線形吸収偏光子３４と、構造化された光学フィルム５０又は非偏光保護要素５０と、を含む。例示される第１の反射偏光子４２及び第２の反射偏光子４４、第１の線形吸収偏光子３２及び第２の線形吸収偏光子３４は、単一の複合ハイブリッド偏光子要素を形成し、構造化された光学フィルム５０又は非偏光保護要素５０は、ＯＬＥＤ ２０に結合されてもよいし、又はされなくてもよい。図１は、４分の１波長要素（図２の要素６０を参照されたい）を含まない。

【００３５】

図２に例示される発光ディスプレイは、ＯＬＥＤ ２０と、第１の反射偏光子４２及び第２の反射偏光子４４と、第１の線形吸収偏光子３２及び第２の線形吸収偏光子３４と、構造化された光学フィルム５０又は非偏光保護要素５０と、４分の１波長要素６０と、を含む。例示される第１の反射偏光子４２及び第２の反射偏光子４４、第１の線形吸収偏光子３２及び第２の線形吸収偏光子３４は、４分の１波長要素６０と共に単一の複合ハイブリッド偏光子要素を形成する。構造化された光学フィルム５０又は非偏光保護要素５０は、ＯＬＥＤ ２０に光学的に結合されてもよいし、又はされなくてもよい。

【0036】

図3に例示される発光ディスプレイは、OLED 20と、第1の反射偏光子42及び第2の反射偏光子44と、第1の線形吸収偏光子32及び第2の線形吸収偏光子34と、構造化された光学フィルム50又は非偏光保護要素50と、4分の1波長要素60と、を含む。例示される第1の反射偏光子42及び第2の反射偏光子44、第1の線形吸収偏光子32及び第2の線形吸収偏光子34は、4分の1波長要素60、及び構造化された光学フィルム50又は非偏光保護要素50と共に、単一の複合ハイブリッド偏光子要素を形成する。構造化された光学フィルム50又は非偏光保護要素50は、OLED 20に光学的に結合されない。

【0037】

OLED 20は、任意の有用な発光デバイスであり得る。マイクロキャビティ効果を考慮すると、OLEDは、2つのタイプ、即ち、脆弱なマイクロキャビティOLED、及び強力なマイクロキャビティOLEDに大まかにカテゴリ化することができる。従来の底部発光OLEDは、脆弱なマイクロキャビティデバイスであり、一方、分散されたBragg反射器又は2つの金属電極を伴うOLEDは、強力なマイクロキャビティデバイスと考えられる。内部量子効率(η_{int})、外部量子効率、励起子寿命、及び角度依存を含む光放射特性は、Fabry-Pérot共振空洞効果及びPurcell効果により、2つのタイプのOLEDにおいて異なる。多くの実施形態において、OLED 20は、強力なマイクロキャビティOLEDである。他の実施形態において、OLED 20は、脆弱なマイクロキャビティOLEDである。

【0038】

線形偏光子32、34は、任意の有用な線形偏光子要素であり得る。線形偏光子は、単一の偏光状態で光を透過させる。線形偏光子は、ワイヤグリッド偏光子又は吸収偏光子であり得る。1つの有用なタイプの吸収偏光子は、ダイクロイック偏光子である。ダイクロイック偏光子は、例えば、ポリマーシートに染料を組み込み、次いでこれを1つの方向に延伸することによって作製される。ダイクロイック偏光子はまた、ポリビニルアルコールといった半結晶ポリマーを一軸延伸し、次いで、このポリマーをヨウ素錯体若しくはダイクロイック染料で染色することによって、又はポリマーを配向されたダイクロイック染料でコーティングすることによって作製することができる。これらの偏光子は、しばしば、染料のためのポリマーマトリクスとして、ポリビニルアルコールを使用する。ダイクロイック偏光子は、一般的に、光吸収量が多い。上で説明されるように、多くの実施形態において、線形吸収偏光子は、100:1未満、又は10:1未満、又は5:1以下のコントラスト比を有する、「脆弱な」線形吸収偏光子である。

【0039】

反射偏光子42、44は、任意の有用な反射偏光子要素であり得る。反射偏光子は、単一の偏光状態で光を透過させ、残りの光を反射する。多くの実施形態において、反射偏光子は、複屈折反射偏光子である。複屈折反射偏光子は、第2の材料の第2の層上に（例えば、共押出によって）配置される第1の材料の第1の層を有する多層光学フィルムを含む。第1の材料及び第2の材料の一方又は両方が複屈折性のものであってよい。層の総数は、数百若しくは数千、又はそれ以上であり得る。いくつかの例示的实施形態では、隣接する第1及び第2の層を光学的繰返し単位と呼ぶ場合がある。本開示の例示的な実施形態における使用に好適な反射偏光子は、例えば、米国特許第5,882,774号、同第6,498,683号、同第5,808,794号に記載されており、これらは、参照することにより本明細書に組み込まれる。

【0040】

任意の好適なタイプの反射偏光子、例えば、多層光学フィルム(MOF)反射偏光子、連続/分散相偏光子といった拡散反射型偏光フィルム(DRPF)、ワイヤグリッド反射偏光子、又はコレステリック反射偏光子を、反射偏光子の目的で 사용할 ことができる。

【0041】

MOF反射偏光子及び連続/分散相反射偏光子の双方は、通常は高分子材料である少な

10

20

30

40

50

くとも2種の材料間の屈折率の差に依存して、直交偏光状態で光を透過しながら、1つの偏光状態の光を選択的に反射する。MOF反射偏光子のいくつかの例は、共同所有される米国特許第5,882,774号(Jonzal et al.)に記載されている。MOF反射偏光子の商業的に入手可能な例としては、3M Companyから入手可能な拡散表面を含むVikuiti(商標)DBEF-D2-400及びDBEF-D4-400多層反射偏光子が挙げられる。

【0042】

本開示と関連して有用なDRPFの例としては、例えば、共同所有される米国特許第5,825,543号(Ouderkirk et al.)に記載されている連続/分散相反射偏光子、及び例えば、共同所有される米国特許第5,867,316号(Carlson et al.)に記載されている拡散反射多層偏光子が挙げられる。他の好適なタイプのDRPFは、米国特許第5,751,388号(Larson)に記載されている。

10

【0043】

本開示と関連して有用なワイヤグリッド偏光子のいくつかの例としては、例えば、米国特許第6,122,103号(Perkins et al.)に記載されているものが挙げられる。ワイヤグリッド偏光子は、とりわけMoxtek Inc., Orem, Utahから商業的に入手可能である。本開示と関連して有用なコレステリック偏光子のいくつかの例としては、例えば、米国特許第5,793,456号(Broer et al.)、及び米国特許公開第2002/0159019号(Pokorny et al.)に記載されているものが挙げられる。コレステリック偏光子は、コレステリック偏光子を透過した光が直線偏光に変換されるように、出力側の4分の1波長遅延層と共に提供されることが多い。

20

【0044】

複屈折反射偏光子において、第1の層の屈折率(n_{1x} 、 n_{1y} 、 n_{1z})、及び第2の層の屈折率(n_{2x} 、 n_{2y} 、 n_{2z})は、1つの面内の軸(y軸)に沿って実質的に一致しており、別の面内の軸(x軸)に沿って実質的に一致していない。一致している方向(Y)は偏光板の透過(通過)軸又は状態を形成して、その方向に沿って偏光された光は選択的に透過されるようになっており、一致していない方向(X)は偏光板の反射(遮断)軸又は状態を形成して、その方向に沿って偏光された光は選択的に反射されるようになっている。一般的に、反射方向に沿った屈折率のずれが大きく、透過方向において屈折率がよく一致しているほど、偏光板の性能は高くなる。

30

【0045】

多層光学フィルムは、通常、異なる屈折率特性を有する個別のミクロ層を含み、その結果一部の光が隣接するミクロ層間の境界面で反射される。ミクロ層は、複数の境界面で反射した光が建設的又は破壊的干渉を受けて多層光学フィルムに所望の反射又は透過特性を提供できるように、十分に薄い。紫外波長、可視波長、又は近赤外波長の光を反射するように設計された多層光学フィルムでは、各ミクロ層は、一般的に約1 μ m未満の光学的厚さ(物理的な厚さ $\times$ 屈折率)を有する。しかしながら、多層光学フィルムの外側表面の表皮層、又は多層光学フィルム間に配置され干渉性なミクロ層群を分離する保護境界層(PBL)などのもっと厚い層を含むこともできる。そのような多層光学フィルム本体は、積層体内の2つ以上の多層光学フィルムを接合する1つ以上の厚い接着層を含むこともできる。

40

【0046】

一部の場合において、発光ディスプレイデバイスの広画角の観察に対して良好に機能するために、複屈折反射偏光子は、すべての入射角に対して高ブロック状態コントラストを維持し、すべての入射角にわたって高い通過透過率も維持する。共同所有される米国特許第5,882,774号において示されているように、通過状態透過率は、交互の第1及び第2の層の屈折率が、z軸に沿って偏光する光、及びy軸に沿って偏光する光に対して一致するときに増加する。z屈折率一致はまた、ブロック状態透過率が、高い入射角にお

50

いて低下しないことを確実にする。1つの具体的な有用な複屈折反射偏光子は、商品名「3M Advanced Polarizing Film」又は「APF」で既知の複屈折ポリマー多層偏光フィルムである。米国特許第6,486,997号は、PBSとしてのかかるフィルムの使用に言及している。

【0047】

一部の場合において、発光ディスプレイデバイスの広画角の観察に対して良好に機能するために、反射偏光子は、一般的に入射角と共に増加する反射率、及び入射角と共に減少する透過率を有する。かかる反射率及び透過率は、任意の入射面における非偏光可視光、又は使用可能な偏光状態の斜光がp偏光される平面、若しくは使用可能な偏光状態の斜光がp偏光される直交平面に入射する使用可能な偏光状態の光に対するものであってもよい。この挙動は、ディスプレイ産業にとってより重要な観察角でより多くの光を放射するために、一部のディスプレイにとっては望ましくあり得る。この効果は、コリメーションと呼ばれる。これらのタイプのフィルムの例は、米国特許第8,469,575号に記載されている。

10

【0048】

本明細書において説明される構造化された光学フィルム50又は非偏光保護要素50は、OLEDデバイスに適用される別個のフィルムであり得る。例えば、光結合層は、構造化された光学フィルム又は非偏光保護要素を、OLEDデバイスの光出力表面に光学的に結合させるために使用することができる。光結合層は、構造化された光学フィルム若しくは非偏光保護要素、OLEDデバイス、又は両方に適用することができ、構造化された光学フィルム若しくは非偏光保護要素のOLEDデバイスへの適用を容易にするように接着剤で実装することができる。別個の光結合層の代替としては、バックフィルの光学機能及び平坦化機能、並びに粘着性の光結合層の接着機能が同じ層で行なわれるように、高屈折率のバックフィル層自体が高屈折率の接着剤からなってもよい。光結合層の例、及び光抽出フィルムをOLEDデバイスに積層するためにそれらを使用するプロセスは、「OLED Light Extraction Films Having Nanoparticles and Periodic Structures」と題され、2011年3月17日に出願された、米国特許公開第2012/0234460号に記載されており、該文献は完全に記載されたかのように参照することによって本明細書に組み込まれる。

20

【0049】

構造化された光学フィルム又は非偏光保護要素（例えば、光抽出フィルム）のためのナノ構造は、基板と一体的に、又は基板に適用される層に形成され得る。例えば、ナノ構造は、低屈折率の材料を基板に適用し、続いて材料をパターン化することで基板上に形成することができる。ナノ構造は、少なくとも1つの寸法、例えば幅が、1マイクロメートル未満である構造である。

30

【0050】

ナノ構造は、粒子及び設計された特徴を含むが、これらに必ずしも限定されない。粒子及び設計された特徴は、例えば、規則的又は不規則的な形状を有することができる。かかる粒子はナノ粒子とも呼ばれる。人工ナノ構造は、個々の粒子ではないが、人工ナノ構造を形成するナノ粒子から構成されてもよく、ナノ粒子は、人工構造の外形寸法よりも著しく小さい。

40

【0051】

構造化された光学フィルム又は非偏光保護要素（例えば、光抽出フィルム）のためのナノ構造は、一次元（1D）であり得、これは、それらが一次元においてのみ周期的であることを意味し、つまり、最も近い隣接する特徴が、直交方向に沿ってではなく、表面に沿って、1つの方向において等しく離間する。1Dのナノ周期構造の場合には、隣接した周期的な特徴間の間隔は1マイクロメートル未満である。一次元の構造としては、例えば、連続的若しくは細長いプリズム若しくはリッジ、又は線形格子が挙げられる。

【0052】

構造化された光学フィルム又は非偏光保護要素（例えば、光抽出フィルム）のためのナ

50

ノ構造はまた、二次元（２Ｄ）であり得、これは、それらが二次元において周期的であることを意味し、つまり、最も近い隣接する特徴が、表面に沿って２つの異なる方向において等しく離間する。２Ｄのナノ構造の場合には、両方の方向の間隔が１マイクロメートル未満である。２つの異なる方向の間隔は異なってもよいことに留意されたい。二次元の構造としては、例えば、レンズレット、ピラミッド、台形、丸形若しくは角形の柱、又はフォトリソ結晶構造が挙げられる。二次元構造の他の例としては、米国特許出願公開第２０１０／０１２８３５１号に記載される湾曲側面を有する円錐構造が挙げられ、該文献は完全に記載されたかのように参照することによって本明細書に組み込まれる。

【００５３】

光抽出フィルムのための基板、低屈折率の多周期的構造、及び高屈折率のバックフィルムの材料は、上述の公開された特許出願に提供されている。例えば、基板は、ガラス、PET、ポリイミド、TAC、PC、ポリウレタン、PVC、又は可撓性ガラスで実現することができる。光抽出フィルムを作製するためのプロセスもまた、上述の公開特許出願に提供されている。必要に応じて、光取り出しフィルムを組み込んだデバイスを湿気又は酸素から守るために、基板はバリアフィルムで実現することができる。バリアフィルムの例は、米国特許出願公開第２００７／００２０４５１号、及び米国特許第７，４６８，２１１号に開示され、該文献は共に、完全に記載されたかのように参照することによって本明細書に組み込まれる。

【００５４】

４分の１波長要素６０は、任意の有用な４分の１波長要素であり得る。４分の１波長要素６０又はリターダは、線形に偏光した光の偏光方向を、円形に偏光した光に変更することができ、逆もまた同様である。一部の実施形態において、４分の１波長要素６０は、ハイブリッド偏光子と共に単一の複合フィルムを形成することができる。一部の実施形態において、４分の１波長要素は、ハイブリッド偏光子及び構造化された光学フィルムと共に単一の複合フィルムを形成することができる。

【００５５】

一部の実施形態において、発光ディスプレイ１０は、４分の１波長要素６０を含まない。構造化された光学フィルム５０又は非偏光保護要素５０を利用する場合、４分の１波長要素６０は、以下の実施例において例示されるように、発光ディスプレイ１０の光学特性を低下させることなく排除され得ることは、驚くべきことである。４分の１波長要素６０を排除することにより、製造を簡略化することができ、かつ発光ディスプレイ１０のコストを低減することができる。

【００５６】

従来の円偏光子は、周辺光からのまぶしさを低減するために、発光ディスプレイ上で使用される。この円偏光子の１つの不利点は、放射された光が５０％以上低減されることである。ディスプレイ用途によっては、発光ディスプレイのより長い寿命を可能にする、又は表示される視覚品質を改善するために、より高い発光輝度効率が非常に望ましい。一部のディスプレイ用途では、住宅内のＴＶのように周辺光はより低く、周辺光のまぶしさを低減するための要件はより少なくなる。本開示の一部の実施形態において、従来の円偏光子を備えるものに対する、発光ディスプレイの輝度効率の増加は、最大１．３であり得、他の実施形態において、従来の円偏光子を備えるものに対する、発光ディスプレイの輝度効率の増加は、最大２．０であり得る。本開示の他の実施形態において、従来の円偏光子を備えるものに対する、発光ディスプレイの輝度効率の増加は、最大４．０であり得る。輝度効率におけるこれらの増大は、反射防止フィルムを備えていない発光ディスプレイと比較して、周辺光によって引き起こされるまぶしさを依然として低減しつつ達成される。

【００５７】

従来の円偏光子と、強力なマイクロキャビティOLEDといった特定の発光ディスプレイとの組み合わせは、しばしば、観察角の関数としての大きい色シフトを有する。一部の場において、これは、軸方向の輝度効率を改善するために成される妥協である。この色シフトはまた、従来の円偏光子における複屈折分散による、４分の１波長要素の色消しの

欠如によって引き起こされ得る。本開示の一部の実施形態は、増大した輝度効率を提供し、これにより、角度に伴う妥協された色シフトのない発光ディスプレイを可能にすることができる。

【0058】

開示される発光ディスプレイの利点のうちの一部を、以下の実施例によって更に例示する。この実施例で列挙される特定の材料、量及び寸法、並びに他の条件及び詳細は、本発明を不当に制限するものと解釈されるべきではない。

【実施例】

【0059】

実施例におけるすべての部、百分率、比等は、特に明記しない限り、重量基準である。使用した溶媒及び他の試薬は、異なる記載のない限り、Sigma-Aldrich Chemical Company (Milwaukee, WI) より入手したものである。

【0060】

【表1】

材料

略語/製品名	説明	入手先
従来の円偏光子	互いに対して45度で4分の1波長リターダ及び線形吸収偏光子の光学軸と共に積層されたSanritz-5618及びQWP	
PD-325H	ダイクロック染料	Mitsui Fine Chemical (日本)
PD-335H	ダイクロック染料	Mitsui Fine Chemical (日本)
PD-104	ダイクロック染料	Mitsui Fine Chemical (日本)
PD-318H	ダイクロック染料	Mitsui Fine Chemical (日本)
OCA 8171	光学的に透明な接着剤	3M Company (St. Paul, MN)
3-メルカプトプロピルトリメトキシラン	連鎖移動剤、95%	Alfa Aesar (Ward Hill, MA)
IRGACURE 184	光開始剤	Ciba Specialty Chemicals (Tarrytown, NY)
MoO ₃	PURATRONIC MoO ₃ 、99.9995%金属ベース	Alfa Aesar (Ward Hill, MA)
Nagase XNR5516Z-B1	UV硬化性エポキシ樹脂	Nagase chemteX Corp. (日本)
PHOTOMER 6210	脂肪族ウレタンアクリレート	Cognis Corporation (Cincinnati, OH)
SOLPLUS D510	ポリエステルポリアミンコポリマー	Lubrizol (Cleveland, OH)
SR238	1,6-ヘキサジオールジアクリレート	Sartomer Company (Exton, PA)
SR833S	二官能性アクリレートモノマー	Sartomer Company (Exton, PA)
APF	高度偏光子フィルム	3M Company (St Paul, MN)
QWP	商標名APQW92-004-MTで入手可能な4分の1波長リターダフィルム	American Polarizers, Inc. (Reading, PA)
Sanritz-5618	商標名HLC2-5618で入手可能な線形吸収偏光子	Sanritz Corporation (東京、日本)
GN071 PETg	PETgスキン	Eastman Chemical (Kingsport, TN)
PENペレット	ポリエチレンフタレート樹脂ペレット	3M Company (St Paul, MN)

10

20

30

40

50

【0061】

調製例

D510安定した50nm TiO₂ ナノ粒子分散の調製

およそ52重量パーセントのTiO₂で分散したTiO₂ナノ粒子を、SOLPLUS D510と1-メトキシ-2-プロパノールとの存在下で、粉碎プロセスを用いて調製した。SOLPLUS D510を、TiO₂の重量に基づいて25重量パーセントの量で加えた。混合物は、DISPERMATミキサ(Paul N. Gardner Company, Inc., Pompano Beach, FL)を使用して10分間予混合し、次いで、NETZSCH MiniCer Mill (NETZSCH Premier Technologies, LLC, Exton, PA)を、4300rpm、0.2mm YTZ 粉碎媒体、及び250mL/分の流量の条件で用いた。1時間の粉碎後、1-メトキシ-2-プロパノール中に分散した白いペースト状のTiO₂を得た。粒径は、Malvern Instruments ZETASIZER Nano ZS (Malvern Instruments Inc (Westborough, MA))を用いて50nm (Z-平均粒子径)であると判定された。

10

【0062】

高屈折率バックフィル溶液(HI-BF)の調製

20gのD510安定した50nm TiO₂溶液と、2.6gのSR833Sと、0.06gのIRGACURE 184と、25.6gの1-メトキシ-2-プロパノールと、38.4gの2-ブタノンと、を共に混合して、均一の高屈折率バックフィル溶液を調製した。

20

【0063】

400nmピッチを有するナノ構造化フィルムの製造

最初に(合成単結晶ダイヤモンド(Sumitomo Diamond (Japan))を使用して)米国特許第7,140,812号に記載されるような多重先端ダイヤモンド工具を作製することにより、400nm「鋸歯状」格子フィルムを製造した。

【0064】

次いで、このダイヤモンド工具を使用して、銅製マイクロ複製ロールを作製し、次いで、それを使用して、0.5%(2,4,6トリメチルベンゾイル)ジフェニルホスフィン酸化物を75:25のPHOTOMER 6210及びSR238のブレンド内に混合することによって作製されたポリマー性樹脂を用いる連続鋳造及び硬化プロセスにおいて、PETフィルム上に400nmの1D構造を作製した。

30

【0065】

HI-BF溶液を、ロール・ツー・ロール被覆プロセスを用いて、4.5m/分(15フィート/分)のウェブ速度及び5.1cc/分の分散吐出速度で、400nmピッチの1D構造のフィルム上に被覆した。被覆を室温で空気乾燥させ、その後82(180°F)で更に乾燥させ、次いで、H電球を装備したFusion UV-Systems Inc.製のLight-Hammer 6UV(Gaithersburg, Maryland)プロセッサを4.5m/分(15フィート/分)のライン速度、75%のランプ電力、窒素雰囲気下で作動させて使用して硬化させた。

40

【0066】

(実施例)

上部放射(TE)OLED試験クーボンを、約10⁻⁶トール(1.3×10⁻⁷kPa)の基準圧で真空系において標準的な熱蒸着を用いて形成した。基材は、正方形の構成で4つの5×5mm画素を生成するようにパターン化された、0.5μm厚さのフォトレジストコーティング、及び80nmITOコーティングを備える、研磨したフロートガラス上に作製した。正方形の寸法を4×4mmに縮小し、はっきりと画定された画素縁部をもたらすように、画素画定層(PDL)が適用された。以下の構造が形成された:PDL/1nm Cr/100nm Ag/10nm ITO底部電極(カソード)/20nm EIL/25nm ETL/30nm EML/10nm HTL2/165nm H

50

T L 1 / 1 0 0 n m H I L / 8 0 n m I T O 上部電極（アノード） / 2 0 0 n m M o O 3 キャッピング層（C P L）（H I L、H T L、E M L、及び E T L は、それぞれ、正孔注入、正孔輸送、放出層、及び電子輸送層を表す）を有する基板。上部電極は、基材層と整合するように、シャドーマスクによりパターン化された 8 0 n m I T O であった。

【 0 0 6 7 】

一部のサンプルに対して、デバイス製造の後、及び封入の前に、「F a b r i c a t i o n o f N a n o s t r u c t u r e d F i l m w i t h 4 0 0 n m P i t c h（4 0 0 n m のピッチを有するナノ構造化フィルムの製造）」に説明される高屈折率材料でバックフィルされた 4 0 0 n m ピッチ 1 D 対称抽出器を、米国仮特許出願第 6 1 / 6 0 4 1 6 9 号の実例 7 に説明されるように調製した光結合層を使用して、各試験クーポン上の 4 つの画素のうちの 2 つに適用したが、ポリマー - I I の合成において、3 . 7 g の代わりに、2 . 0 g の 3 - メルカプトプロピルトリメトキシシランを使用した点異なっていた。光結合層は、約 1 . 7 の屈折率を有した。抽出器積層は、不活性（N₂）雰囲気下において行われ、その後 N a g a s e X N R 5 5 1 6 Z - B 1 紫外線硬化性樹脂を蓋の周囲に適用することにより取り付けられたガラスの蓋の下で保護して、U V - A 光源を使用して 1 6 ジュール / c m² で 4 0 0 秒にわたり硬化させた。

【 0 0 6 8 】

脆弱なダイクロイック偏光子層は、以下のプロセスを使用して形成した。P E N ペレットを、2 2 . 7 k g / 時（5 0 . 1 ポンド / 時間（p p h））の速度で 2 軸押出機に送給した。M i t s u i C h e m i c a l から購入したダイクロイック染料もまた、以下の速度で 2 軸押出機に送給した：P D - 1 0 4 : 4 5 g / 時（0 . 1 0 p p h）、P D - 3 2 5 H : 5 9 g / 時（0 . 1 3 p p h）、P D - 3 3 5 H : 3 2 g / 時（0 . 0 7 p p h）、及び P D - 3 1 8 H : 7 7 g / 時（0 . 1 7 p p h）。この混合物を、4 1 c m（1 6 インチ）ダイを通じて各側上に 2 2 . 7 k g / 時（5 0 p p h）の速度で G N 0 7 1 P E T g スキンと共に送給して、6 . 1 m / 分（2 0 フィート / 分）の速度でキャストシートを形成した。キャストシートを、6 . 1 m / 分（2 0 フィート / 分）の速度、1 4 3（2 9 0 ° F）の温度で、テンター内で 5 . 6 : 1 の比で延伸させた。

【 0 0 6 9 】

一体型偏光子は、光学的に透明な接着剤 O C A 8 1 7 1 を層間で使用して、脆弱なダイクロイック偏光子層、A P F、第 2 の脆弱なダイクロイック偏光子層、及び第 2 の A P F を共に積層することによって構築した。サンプルは、一体型偏光子の A P F 側が 4 分の 1 波長プレート（Q W P）に隣接するように、O C A を使用して 4 分の 1 波長プレート（Q W P）に一体型偏光子を積層することにより調製した。A P F 及び脆弱なダイクロイック偏光子層の各々の 2 つの層を使用した。以下の表は、偏光子フィルムの透過及びコントラスト特性を提供する。

【 0 0 7 0 】

【表 2】

サンプル名	平均通過透過率% 4 5 0 ~ 6 5 0 n m	平均ブロック透過率% 4 5 0 ~ 6 5 0 n m	コントラスト
S a n r i t z - 5 6 1 8	8 3 . 8	0 . 0 0 7	1 2 3 8 3 . 6
脆弱なダイクロイック偏光子層	8 0 . 5	1 5 . 9	5 . 1
一体型偏光子	6 1 . 4	0 . 0 8 5	7 2 4 . 2

【 0 0 7 1 】

以下の表に示される構造体を作製し、T E O L E D 試験クーポンと共に試験した。線形偏光子及び反射偏光子を有するサンプルでは、線形偏光子と反射偏光子の通過軸を整合

させた。複数の層を偏光子積層体において使用する場合、OCA 8171を使用して各層を積層した。偏光子積層体は、最初に列挙される項目をOLEDに向けて配置した。輝度は、PR650カメラ(Photo Research, Inc., Chatsworth, CA)を使用して、輝度-電流-電圧(LIV)測定の一部として測定した。反射率は、AUTRONICコノスコープ(AUTRONIC-MELCHERS GmbH, Karlsruhe, Germany)を拡散光反射率モードで使用して測定した。以下の表に報告される反射率及び輝度は、従来の円偏光子を使用したサンプルの1の値(a value of unity)に正規化されている。

【0072】

【表3】

10

偏光子積層体	抽出器	反射率	輝度
なし	なし	20.35	2.21
従来の円偏光子	なし	1.00	1.00
QWP+APF+Sanritz-5618	なし	6.92	1.55
QWP+一体型偏光子	なし	6.41	1.33
QWP+一体型偏光子	400nmのピッチを有する1D構造	5.53	3.01

【0073】

20

こうして、ハイブリッド偏光子を有する発光ディスプレイの実施形態が開示される。当業者であれば分かるように、本明細書に記載した構成は、開示されたもの以外の実施形態を用いて実施することができる。開示された実施形態は、例示を目的として提示したものであり、限定としてではない。

【図1】

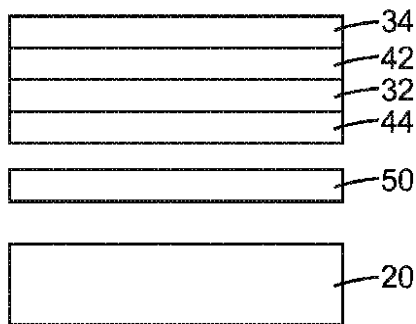


Fig. 1

【図3】

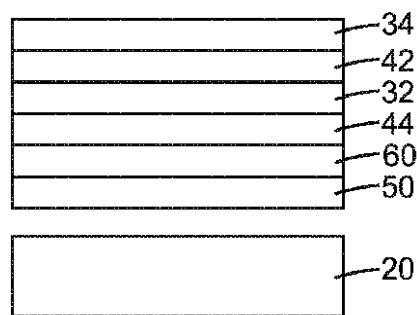


Fig. 3

【図2】

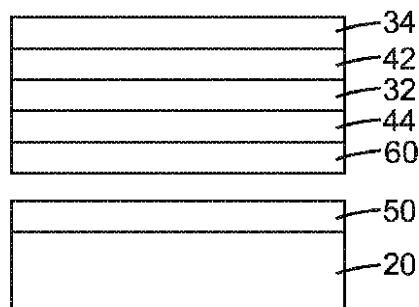


Fig. 2

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2013/071282
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G09F 9/30(2006.01)i, G09F 9/33(2006.01)i		
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) G09F 9/30; H01J 1/62; B32B 3/26; G02B 5/30; F21V 7/04; G02B 6/00; G09F 9/33		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: OLED, reflective, birefringent, absorbing, polarizer		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012-0098421 A1 (DAVID S. THOMPSON) 26 April 2012 See paragraphs [0035], [0048], [0104]; and figures 1, 3, 4a.	1-20
A	US 2005-0123229 A1 (HUBERTINA PETRONELLA MARIA HUCK et al.) 09 June 2005 See paragraphs [0048], [0049], [0063], [0072], [0083]; and figures 3, 4, 6.	1-20
A	US 2008-0043329 A1 (HENRI JAGT et al.) 21 February 2008 See paragraphs [0048]-[0060]; and figures 1, 2.	1-20
A	US 2003-0067760 A1 (HENDRIC JOHANNES BOUDEWIJN JAGT et al.) 10 April 2003 See paragraphs [0097]-[0101]; and figure 1.	1-20
A	US 2008-0197518 A1 (PETER T. AYLWARD et al.) 21 August 2008 See paragraph [0096]; and figure 1.	1-20
☐ 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 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 07 March 2014 (07.03.2014)		Date of mailing of the international search report 10 March 2014 (10.03.2014)
Name and mailing address of the ISA/KR  International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-472-7140		Authorized officer KIM, Do Weon Telephone No. +82-42-481-5560 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2013/071282

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012-0098421 A1	26/04/2012	CN 103168373 A EP 2630677 A2 JP 2013-542464 A SG 189447 A1 TW 201232870 A US 8547015 B2 WO 2012-054165 A2 WO 2012-054165 A3	19/06/2013 28/08/2013 21/11/2013 31/05/2013 01/08/2012 01/10/2013 26/04/2012 14/06/2012
US 2005-0123229 A1	09/06/2005	AU 2003-208532 A1 CN 1643299 A EP 1488168 A1 JP 2005-521197 A KR 10-2004-0101315 A US 7027671 B2 WO 03-078892 A1	29/09/2003 20/07/2005 22/12/2004 14/07/2005 02/12/2004 11/04/2006 25/09/2003
US 2008-0043329 A1	21/02/2008	AT 408171 T AT 472747 T CN 101010622 A CN 101010622 B DE 602005009724 D1 DE 602005022129 D1 EP 1789838 A1 EP 1789838 B1 EP 1980899 A2 EP 1980899 A3 EP 1980899 B1 JP 2008-511854 A KR 10-2007-0059073 A US 7671520 B2 WO 2006-025002 A1	15/09/2008 15/07/2010 01/08/2007 06/10/2010 23/10/2008 12/08/2010 30/05/2007 10/09/2008 15/10/2008 29/10/2008 30/06/2010 17/04/2008 11/06/2007 02/03/2010 09/03/2006
US 2003-0067760 A1	10/04/2003	CN 1559000 A EP 1432949 A1 JP 2005-504413 A KR 10-2004-0039400 A US 6750996 B2 WO 03-027569 A1	29/12/2004 30/06/2004 10/02/2005 10/05/2004 15/06/2004 03/04/2003
US 2008-0197518 A1	21/08/2008	CN 101311754 A JP 2008-268861 A KR 10-2008-0056687 A TW 200844485 A	26/11/2008 06/11/2008 23/06/2008 16/11/2008

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, 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, LT, 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

(74)代理人 100173107

弁理士 胡田 尚則

(74)代理人 100128495

弁理士 出野 知

(72)発明者 アダム ディー . ハーグ

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 アレフ ギデウォン

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 0 1, セント ポール, イースト ケロッグ ブールバード 1 1 1

(72)発明者 ケネス エー . エプスタイン

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ナサニエル ケー . ナイスミス

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ソン テク リ

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 セルゲイ ラマンスキー

アメリカ合衆国, ワシントン 9 8 0 5 3, レドモンド, トゥーハンドレッド トゥエンティ ナインス アベニュー ノースイースト 6 6 0 1

(72)発明者 ウィリアム エー . トルバート

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

F ターム(参考) 2H149 AA18 AB01 AB26 BA02 BA05 BB28 DA04 EA03 FB03 FC02

FD02

2K009 AA02 BB24 CC21 DD02 DD05 DD06 DD15

3K107 AA01 BB01 CC05 CC32 CC37 CC45 EE26 EE29 EE30 EE31

FF06

专利名称(译)	具有混合偏振器的发光显示器		
公开(公告)号	JP2016502741A	公开(公告)日	2016-01-28
申请号	JP2015545107	申请日	2013-11-21
[标]申请(专利权)人(译)	明尼苏达州采矿制造公司		
申请(专利权)人(译)	3M创新公司		
[标]发明人	アダムディーハーグ アレフギデウォン ケネスエーエプスタイン ナサニエルケーナイスミス ソンテクリ セルゲイラマンスキー ウィリアムエートルバート		
发明人	アダム ディー. ハーグ アレフ ギデウォン ケネス エー. エプスタイン ナサニエル ケー. ナイスミス ソン テク リ セルゲイ ラマンスキー ウィリアム エー. トルバート		
IPC分类号	H05B33/02 G02B5/30 G02B1/118 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5281 G02B27/281 H01L27/3244 H01L51/5268 H01L51/5271 H01L51/5275		
FI分类号	H05B33/02 G02B5/30 G02B1/118 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	2H149/AA18 2H149/AB01 2H149/AB26 2H149/BA02 2H149/BA05 2H149/BB28 2H149/DA04 2H149/EA03 2H149/FB03 2H149/FC02 2H149/FD02 2K009/AA02 2K009/BB24 2K009/CC21 2K009/DD02 2K009/DD05 2K009/DD06 2K009/DD15 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC32 3K107/CC37 3K107/CC45 3K107/EE26 3K107/EE29 3K107/EE30 3K107/EE31 3K107/FF06		
代理人(译)	青木 笃 石田 敬 高桥雅俊		
优先权	61/731714 2012-11-30 US		
其他公开文献	JP2016502741A5 JP6465808B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

发射显示器，包括：OLED，第一双折射反射偏振器，光学地在OLED和第一双折射反射偏振器之间的第二双折射反射偏振器以及光学第一 在1的双折射反射型偏振器与第二双折射反射型偏振器之间的对比度小于100：1的第一线性吸收型偏振器，以及在对比度小于100：1的第二线性吸收型偏振器。 第二线性吸收偏振器，其中第一双折射反射偏振器在光学上位于第二线性吸收偏振器和第一线性吸收偏振器之间； OLED和第二个双折射反射型偏振片之间的光学结构薄膜。

(21) 出願番号	特願2015-545107 (P2015-545107)	(71) 出願人	506006049
(86) (22) 出願日	平成25年11月21日 (2013.11.21)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(85) 翻訳文提出日	平成27年5月29日 (2015.5.29)		ズ カンパニー
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/071282		アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
(87) 国際公開番号	W02014/085197		-3427, セント ポール, ポスト オ
(87) 国際公開日	平成26年6月5日 (2014.6.5)		フィス ボックス 33427, スリーエ
(31) 優先権主張番号	61/731, 714		ム センター
(32) 優先日	平成24年11月30日 (2012.11.30)	(74) 代理人	100099759
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100077517
			弁理士 石田 敬
		(74) 代理人	100087413
			弁理士 古賀 哲次
		(74) 代理人	100146466
			弁理士 高橋 正俊
			最終頁に続く