

(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2005-521197

(P2005-521197A)

(43) 公表日 平成17年7月14日(2005.7.14)

(51) Int. Cl.⁷

F21V 8/00

G02B 5/30

G02F 1/13357

// F21Y 103:00

F I

F21V 8/00

G01C

G02B 5/30

G02F 1/13357

F21Y 103:00

テーマコード (参考)

2H049

2H091

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2003-576864 (P2003-576864)
 (86) (22) 出願日 平成15年3月3日 (2003.3.3)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年7月29日 (2004.7.29)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2003/000960
 (87) 国際公開番号 W02003/078892
 (87) 国際公開日 平成15年9月25日 (2003.9.25)
 (31) 優先権主張番号 02076065.8
 (32) 優先日 平成14年3月18日 (2002.3.18)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

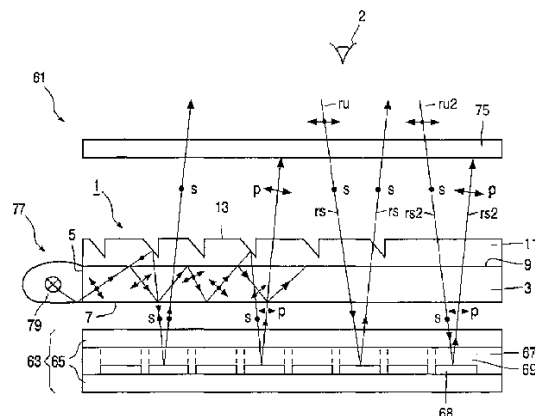
(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレク
 トロニクス エヌ ヴィ
 Koninklijke Philips
 Electronics N. V.
 オランダ国 5621 ペーアー アイン
 ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ
 1
 Groenewoudseweg 1, 5
 621 BA Eindhoven, T
 he Netherlands
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100114753
 弁理士 宮崎 昭彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 偏光光放出導波器、照明装置及びス様な照明装置を有する表示装置

(57) 【要約】

側部照射型照明装置(77)は、導波層(3)と偏光選択層(11)との境界(9)に形成される偏光選択性ビーム分割界面を有するような偏光光放出導波器(1)を有している。該導波器の製造の間に発生するような、上記偏光選択性ビーム分割界面の適切な機能を悪化させる整列問題を防止するために、該偏光選択性ビーム分割界面は平らである。該偏光選択性ビーム分割界面により前記偏光選択層へと偏光及び透過された導波光は、出口面(7)を介して凹凸構造面(13)により結合導出される。ス様な導波器を有する表示装置は、特にフロントライトに使用されると、高い輝度及び効率を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

偏光光放出導波器であって、

- 動作時に、隣接して配置された光源からの光が当該導波器に入射する入射側面と、
- 前記入射側面から入射した光を導波する導波層と、
- 動作時に、偏光光が当該導波器から出射する出射面と、
- 前記導波層に隣接して、好ましくは、前記出射面に対向して設けられる偏光選択層と、

と、
- 前記導波層と前記偏光選択層との境界に形成された平らな偏光選択性ビーム分割界面と、

- 前記偏光選択性ビーム分割界面の前記偏光選択層側に位置されると共に該偏光選択性ビーム分割界面から空間的に離隔された凹凸構造面であって、該凹凸構造面が前記ビーム分割界面により偏光され該凹凸構造面に入射した光を、前記出射面を介して当該導波器の外部へ再指向させるように構成されているような凹凸構造面と、

を有する偏光光放出導波器。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の偏光光放出導波器において、前記偏光選択層は選択された波長範囲内において第 1 利き手の円偏光光を透過すると共に該第 1 利き手とは相補的な利き手を持つ円偏光光は反射するように構成され、任意選択的に、前記凹凸構造面及び前記平らな偏光選択性ビーム分割界面が凹凸構造の偏光選択性ビーム分割界面により置換されることを特徴とする偏光光放出導波器。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の導波器において、前記偏光選択層が光学的に異方性であることを特徴とする導波器。

【請求項 4】

請求項 1、2 又は 3 に記載の導波器において、前記偏光選択層が液晶ポリマ層であることを特徴とする導波器。

【請求項 5】

請求項 1、2、3 又は 4 に記載の導波器において、前記凹凸構造面が当該導波器の自由境界面であることを特徴とする導波器。

【請求項 6】

請求項 1、2、3、4 又は 5 に記載の導波器において、前記凹凸構造面が前記偏光選択層の主面に収容されることを特徴とする導波器。

【請求項 7】

請求項 1、2、3、4 又は 5 に記載の導波器において、当該導波器が前記凹凸構造面が収容された主面を有する結合導出層を有し、該結合導出層が前記偏光選択層の前記出射層から遠い側に設けられることを特徴とする導波器。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の導波器において、前記結合導出層が光学的に等方性であることを特徴とする導波器。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 の何れか一項に記載の導波器と、該導波器の前記入射側面に隣接して配置された光源とを有する側部照射型照明装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の側部照射型照明装置を有する表示装置。

【請求項 11】

偏光された光を、印加される電圧に応答して変調する表示パネルと、偏光された光を該表示パネルに供給するために請求項 1 ないし 8 の何れか一項に記載の導波器を有する側部照射型フロントライト装置とを有しているフロントライト表示装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、出射面及び入射側面を有する偏光光放出導波器、特にフロントライト照明装置に使用する偏光光放出導波器に関する。

【0002】

本発明は、更には、偏光光放出導波器を有する照明装置及び斯様な照明装置を有する表示装置にも関する。

【背景技術】

【0003】

冒頭で述べたような導波器は、米国特許第5,729,311号に開示されている。該文献に開示された光導波器は、表示装置用の側部照射型バックライト照明システムの一部である。この導波器は、該光導波器のものとは異なる光学特性を持つ材料により充填された凹部を有している。該光導波器と上記凹部内に含まれる材料とが会合する場所に、凹凸構造界面が形成され、この界面は、該界面の両側には光学的に異なる材料が存在するので、該界面に入射する如何なる光も出射面の方向に再指向させるようになっている。更に、少なくとも上記光導波器又は上記凹部内に存在する材料は、偏光されていない導波光が入射された場合に上記界面における偏光選択性ビーム反射及び屈折を可能にするために、光学的に異方性となるように選択される。光学的に異方性の材料として、液晶材料を好適に使用することができる。

10

【0004】

20

製造に関して、米国特許第5,729,311号は、凹部を有する導波器を設けると共に該凹部を液晶材料で充填し、該液晶材料は次いで光学異方性を誘起させるために整列され、次いで該材料を硬化させて液晶層を形成することを推奨している。本発明の発明者は、上記凹部の存在が、斯かる凹部内に存在する液晶材料の所望の整列を誘起させると共に硬化の間に該整列を維持させることを困難にさせることが分かった。整列は所望の偏光選択を達成する場合に重要である。整列の欠陥は、不満足な偏光分離及び寄生散乱のような望ましくない光学的効果に繋がる。国際特許出願公開第W099/22268号は同様の導波器を開示し、それに応じて同様の欠点を有している。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

本発明の目的は、とりわけ、上記欠点を除去すると共に、簡単な態様で高信頼度で製造することが可能な偏光光放出導波器を提供することにある。該導波器は、バックライト照明装置に使用するのに適したものでなければならないが、特にフロントライト装置に使用するのに適したものでなければならない。該導波器は、高効率及び高輝度の偏光光の光源であるべきである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記及び他の目的は、偏光光放出導波器であって、

- 動作時に、隣接して配置された光源からの光が当該導波器に入射する入射側面と、
- 上記入射側面から入射した光を導波する導波層と、
- 動作時に、偏光光が当該導波器から出射する出射面と、
- 前記導波層に隣接して、好ましくは、前記出射面に対向して設けられる偏光選択層と、
- 前記導波層と前記偏光選択層との境界に形成された平坦な偏光選択性ビーム分割界面と、
- 前記偏光選択性ビーム分割界面の前記偏光選択層側に位置されると共に該ビーム分割界面から空間的に離隔された凹凸構造面であって、該凹凸構造面が前記ビーム分割界面により偏光され該凹凸構造面に入射した光を、前記出射面を介して当該導波器の外部へ再指向させるように構成されているような凹凸構造面と、

40

50

を有するような偏光光放出導波器により達成される。

【0007】

本発明による偏光光放出導波器は、米国特許第5,729,311号の既知の導波器における場合のように一致するのではなく、当該凹凸構造面が偏光選択性ビーム分割界面とは空間的に離隔されていることを特徴とするような凹凸構造面を有している。該凹凸構造面が当該導波器の他の場所に収容されることにより、上記偏光選択性ビーム分割界面は平坦に選択することができ、従って、従来の導波器において前記凹部により生じる整列問題が解決される。結局、液晶材料を平坦な基板上に欠陥無しで整列させることは十分に確立された技術であるので、液晶(LC)表示器の製造においては慣例的に実行される。このように、より高信頼度で製造することが可能な偏光光放出導波器が得られる。製造可能性における上記改善は、当該導波器の光学性能と妥協するものではなく、従って、本発明による導波器は偏光光の高効率及び/又は高輝度の光源となる。本発明による導波器は全体として透明な材料から形成することができるので、該導波器は側部照射型バックライト装置に使用するのに適するのみならず、側部照射型フロントライト装置に使用するのにも適している。

10

【0008】

動作時において、入射側面に隣接して配置された光源からの光は該入射側面を介して当該導波器に入射する。このようにして入射された光は導波器を介して全反射(TIR)により導波され、そのようにして、該光は偏光選択性ビーム分割界面に入射する。該偏光選択性ビーム分割界面は、第1偏光の光を全反射する一方、第2偏光の光を透過させ、かくして入射光ビームを2つの相補偏光の別の光ビームに分割する。斯様にして選択的に偏光分離層に入力された第2偏光の光は、凹凸構造面に向かって進行し、該凹凸構造面に入射し、次いで前記出射面を介して当該導波器の外部へ再指向される。光が再指向される角度は、該再指向された光が前記導波層により捕捉されることがなく、従って、該再指向された光が上記出射面を介して光を出力させるようなものである。特に、上記凹凸構造面は前記偏光選択層と同一の側に配置されるか又は該偏光選択層と一致さえさせることができるが、好ましくは、該凹凸構造面は上記偏光選択層の上記出射面とは反対の側に配置される。全反射された第1偏光の光は、当該導波器にわたって更に導波され、再循環に利用可能である。再循環は、当該偏光光放出導波器の効率を、第1偏光の光を非偏光光に(偏光解除)又は第2偏光の光に変換し、次いで斯様にして変換された光を前記ビーム分割界面に供給することにより、増加させることを目的とする。斯様な再循環を達成する手段自体は、従来技術において既知である。

20

30

【0009】

上記偏光選択性ビーム分割界面は、導波光の入射ビームを線形に偏光された光の別個のビームに分割し、かくして線形に偏光された光を放出する偏光光放出導波器を得るように構成することができる。このような界面自体は、米国特許第5,845,035号及び第5,808,709号並びに国際特許出願公開第W001/53745号から既知である。他の例として、上記偏光光放出導波器は円偏光光を放出することもできる。円偏光光の放出を達成するために、当該導波器は、更に、前記偏光選択層が選択された波長範囲において第1利き手の円偏光光を透過すると共に該利き手とは相補的な利き手を持つ円偏光光は反射するように構成され、更に、オプションとして前記凹凸構造面及び平坦な偏光選択性ビーム分割界面が凹凸構造の偏光選択性ビーム分割界面により置換される。

40

【0010】

このような偏光選択層自体は従来技術(例えば、EP606,940参照)において既知である。もっとも、このような偏光選択層は、特に、可視光を導波角とは反して直角に又は略直角に反射するように構成されている。従来技術においては、このような偏光選択層は、(広帯域)コレステリック又はキラルネマチック又は反射性偏光子と呼ばれている。円偏光光放出導波器の特別な実施例においては、別個の凹凸構造面及び平坦偏光選択性ビーム分割界面が統合されて、凹凸構造偏光選択性ビーム分割界面を形成する。

【0011】

50

偏光選択性ビーム分割界面を得るために、上記導波層及び／又は偏光選択層は光学的に異方性の材料から形成される。上記導波層及び偏光選択層の両者が光学的に異方性に選択されると、最大数の自由度が利用可能となる。例えば、当該導波器の性能を最適化するために4つの屈折率を独立に変化させることができる。しかしながら、製造及び費用の視点からは、光学的に異方性の層の数は低減した方が好ましい。とりわけ、導波は上記導波層において行われ、光は大きな距離にわたり進行しなければならないので、光学的に等方性の導波層が光学的に異方性の偏光選択層と組み合わせられるのが好ましい。

【0012】

光学的に異方性の偏光選択層は、無機複屈折層（このような無機層自体は既知である）又は特には伸張されたポリマ層のような光学的に異方性の有機層（これら自体も既知である）とすることができる。好ましくは、該偏光選択層は液晶ポリマ層とする。 10

【0013】

前記凹凸構造面は反射により光を再指向させるように構成することができ、斯様な構成は例えば微細溝（マイクログループ）表面により実現することができるか、又は例えば格子により実現することができるような回折により実現することができる。

【0014】

上記凹凸構造面は、凹凸構造面が空気／導波器境界であることを意味するような、該導波器の自由境界とするのが好ましい。光の再指向は、低屈折率側である当該表面において受ける屈折差が空気を用いて達成される場合に、最も効率的となる。

【0015】

当該導波器が含む層の数を最小化するために、上記凹凸構造は好ましくは前記偏光選択層の主面上に設けられる。従来技術の液晶層における整列欠陥は余り関係しない。というのは、本発明によれば、該凹凸構造面においては偏光選択は生じないからである。しかしながら、前記偏光選択性ビーム分割界面における液晶材料の整列を改選するため、及び／又は該ビーム分割界面に整列層を設ける必要性を除去するため、及び／又は当該凹凸構造界面を予備形成する能力を得るため、及び／又は凹凸構造を光学的に等方性の層に設けるため等の他の理由により、当該凹凸構造が設けられる主面を持つような別個の結合導出層を含め、該結合導出層が上記偏光選択層の前記出射面から遠い方の面上に設けられるようにするのが好ましい。 20

【0016】

光を再指向させる凹凸構造面を持つ導波器自体は既知である。例えば、米国特許第5,608,550号を参照されたい。 30

【0017】

好ましい実施例においては、本発明は、本発明による導波器及び該導波器の入射側面に隣接して配置された光源を有するような側部照射型照明装置に関するものとなる。

【0018】

他の好ましい実施例において、該側部照射型照明装置は表示装置の一部となる。特に、本発明は、印加される電圧に応答して偏光光を変調する表示パネルと、該表示パネルに偏光光を供給する本発明による導波器を有するような側部照射型フロントライト装置とを有するフロント照射表示装置に関するものである。 40

【0019】

本発明による導波器は、それ自体が従来のものであるような方法ステップのみを含む方法により製造することができる。上記凹凸構造は、エンボス加工又は複製鋳型成形により、更に具体的には鋳型内で重合可能な液晶材料を重合することにより形成することができる。該凹凸構造が別個の導出結合層の一部として設けられる場合は、該凹凸構造は射出成形又は鋳型成形を用いて都合よく形成することができる。

【0020】

上記及び他の態様を、以下に示す図面及び実施例において詳細に説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

図 1 は、本発明による偏光光放出導波器の一実施例を概念的に断面図で示す。

【 0 0 2 2 】

導波器 1 は、該導波器に隣接して配置された光源 2 を有し、該組み合わせは本発明による側部照射型照明装置を形成している。

【 0 0 2 3 】

光源 2 は、例えば冷陰極蛍光ランプ (C C F L) 又は発光ダイオード又は斯様なダイオード若しくはランプのアレイのような如何なる形式のものでもあり得る。該光源は有色又は白色光を放出することができ、白色光は例えばランプの三つ組みを用いて放出することができ、この場合、各三つ組みは赤、緑及び青ランプからなると共に、オプションとして時間順次態様で動作することができる。

10

【 0 0 2 4 】

光源 2 は好ましくは線状のものとし、該線状光源は点光源を光パイプとの組み合わせで使用して実現することもできる。本実施例においては、上記光源は単一の側面に沿って延在しているが、これは決して必須ではなく、光源を他の側面の近傍に配置することもできる。光源 2 は、典型的には、非偏光光を放出し、該光源 2 により放出される当該導波器から離れるように進行する光を該導波器に向けるために、通常は反射器と組み合わせられる。

【 0 0 2 5 】

導波器 1 は入射側面 5 を有し、この入射側面を介して、動作時に、該入射側面に隣接して配置される光源 2 からの光が当該導波器 1 に入射する。図 1 に示すように、上記入射側面は導波層 3 の一体部分であるが、これは決して必須ではない。上記入射側面は別のエレメントの一部として設けることができ、及び / 又は偏光選択層 11 の対応する側面も追加の入射側面として作用するようにすることもできる (もっとも、これは非偏光光が凹凸構造面に入る結果となるので好ましくはない)。入射側面 5 は導波層 3 の主面に対して直角とすることができるか、又は上記主面に対して傾けられ、光源 2 から光を入力するのに利用可能な面積を拡大することもできる。更に、それ自身は従来技術において既知であるように、例えば結合導入される光の量及び結合導入される光の角度範囲に関して光導入結合を最適化するために、コリメータ又はレンズのような光学エレメント (図示略) と組み合わせることもできる。

20

【 0 0 2 6 】

導波層 3 は、入力側面 5 を介して当該導波器 1 に入射した光を、全反射 (T I R) により該導波器 1 に沿って導波する。T I R は 2 つの表面の間であって、本発明によれば、これら表面の一方は偏光選択性ビーム分割界面であることが必須であり、該界面は導波器 1 の本実施例では表面 9 により形成されている。本実施例では、T I R に関わる第 2 の表面は出射面 7 により形成されるが、これは決して必須ではなく、この目的のために他の表面を同様に使用することができる。

30

【 0 0 2 7 】

図 2 を参照すると、従来技術において既知であるように、T I R は、屈折率 n_1 を有する第 1 媒体中を進む光が、該第 1 媒体が屈折率 n_2 (ここで、 $n_1 / n_2 > 1.0$) を有する第 2 媒体と形成する境界上に、臨界角 θ_c を超える入射角で入射した場合に達成される。スネルの法則を使用すると、 $\sin \theta_c = n_2 / n_1 \sin 90^\circ = n_2 / n_1$ となる。上記臨界角は、入射点において当該境界の法線に対して測定される

40

【 0 0 2 8 】

本発明によれば、偏光選択性ビーム分割界面 9 は第 1 偏光の光を全反射し、第 2 偏光の光を透過させるようになっている。本実施例においては、これは必須ではないが、第 1 偏光の光は s 偏光され (図 1 では太い黒丸により示されている)、透過光は p 偏光されている (図 1 では双頭矢印により示されている)。代わりに、他の実施例においては、s 偏光された光が透過され、p 偏光された光が反射されるようにすることもできる。線形偏光された光に対して選択的である代わりに、偏光選択性ビーム分割界面 9 は円偏光された光ビームを偏光選択的に分割するように構成することもできる。

【 0 0 2 9 】

50

線形偏光成分への所望の偏光選択を達成するために、前記導波層及び／又は偏光選択層は光学的に異方性である。即ち、もし $n_{p1} / n_{w1} < 1.0$ 及び $n_{p2} / n_{w2} > 0$ ならであり、ここで n_{p1} 及び n_{p2} は第 1 偏光及び第 2 偏光の導波光が各々受ける偏光選択層 11 の屈折率であり、 n_{w1} 及び n_{w2} は第 1 偏光及び第 2 偏光の導波光が各々受ける導波層 3 の屈折率である。更に詳細には、当該導波器に入射される第 1 偏光を持つ全ての光に対して界面 9 における TIR を達成するために、光源 2 及び導波器 1 は、入射側面 5 を介して結合導入された全光が界面 9 に $\sin \theta = \sin \theta_c = n_{p1} / n_{w1}$ を満足するような角度 θ で入射するように、共動しなければならない。更に、表面 7 における何れの偏光の光の損失も防止するために、光は $\sin \theta = \sin \theta_c = \max(n_{e1} / n_{w1}, n_{e2} / n_{w2})$ を満足するような角度 θ でのみ入射し、ここで n_{e1} 及び n_{e2} は第 1 偏光及び第 2 偏光の光が導波層 3 の表面 7 に隣接する媒体において各々受ける屈折率である。本実施例におけるように、当該表面 7 に隣接する媒体が空気である場合は、 $\sin \theta = \sin \theta_c = \max(1.0 / n_{w1}, 1.0 / n_{w2})$ となる。

【0030】

偏光選択性ビーム分割界面を得るためには、偏光選択層 11 又は導波層 3 の何れか一方が光学的に異方性であると共に、他方が光学的に等方性であれば充分である。好ましくは、導波層 3 が光学的に等方性となるように選択され、その場合は、TIR を達成するための上記条件群は、 $n_{p1} / n_w < 1.0$ 及び $n_{p2} / n_w > 1.0$ 及び $\sin \theta = \sin \theta_c = n_{p1} / n_w$ 又は、同様に、 $n_{p1} < n_w = n_{p2}$ 、 $\sin \theta = \sin \theta_c = n_{p1} / n_w$ and $\sin \theta = \sin \theta_c = 1.0 / n_w$ と約分され、これは $n_{p1} / n_w = \sin \theta < 1.0 = n_{p2} / n_w$ と約分される。界面 9 により透過されるべき光（即ち第 2 偏光の光）の該ビーム分割界面 9 からの反射を最小化するために、第 2 偏光の光が受ける導波層 3 及び偏光選択層 11 の屈折率は、好ましくは互いに略等しい、即ち n_{p2} / n_w が約 1.0 に等しい、又は $n_{p2} / n_w < 0.99$ とする。

【0031】

光学的に等方性の材料は、導波層 3 又は偏光選択層 11 の何れを形成するためにも使用することができるが、好ましくは導波層 3 を形成するために使用される。ガラス又はセラミック又はシリカを基材とするポリマ（silica-based polymers）又は加水分解的に濃縮されたシリカ化合物のような、導波器 1 が動作されるべき領域において透明な如何なる無機材料も好適に使用することができる。高分子材料のような有機材料も、光学的に等方性な材料として使用することができる。実際には、完全に光学的に等方性である材料を得るのは困難であり、局部的に光学的異方性を形成する光学的不完全さは常にある程度存在する。本発明の状況においては、材料は、実質的に如何なる長さ目盛り上でもランダムであるような屈折率の大きさ及び／又は方向の変動（何らかの斯様な変動が存在する場合）を有する場合には光学的に等方性に見なされる。例は当業者にとり良く知られており、ポリマの場合、ポリカーボネイト（polycarbonates）、ポリ（メチル）アクリレート（poly(meth)acrylates）、ポリスチレン（polystyrenes）、環状オレフィンポリマ（cyclic olefin polymers）、ポリエステルスルホン（polyestersulphones）、ポリチオレン（polythiolenes）、ポリシロキサン（polysiloxanes）、ポリイミド（polyimides）、ポリアミド（polyamides）、ポリウレタン（polyurethanes）等を含む。該ポリマは、熱可塑性若しくは熱硬化性ポリマ、架橋ポリマ、僅かに架橋されてもされなくてもよい側鎖ポリマのような線形鎖状ポリマとすることができる。特に光学的に等方性の高分子材料のような高分子材料の使用は、当該導波器を表示器へ組み付ける取付手段及び光源 2 を当該導波器 1 に固定する手段等の他の機能を含め、かくして集積を達成するように容易に整形することができるという利点を有している。整形は射出成形、鋳型内複製等の従来の方法により実施することができる。高分子材料は、可撓性の、湾曲可能な、折り畳み可能な又は巻き取りさえ可能な導波器を形成するのに特に好適である。

【0032】

光学的に等方性の材料は、当該光学的に等方性の材料にとり通常の如何なる方法によっても、導波層 3 及び偏光選択層 11 を含む整形された物体に処理することができる。高分子材料の場合、整形は、特定のポリマに依存して、射出成形、押出し、鋳型内複製鋳造塗

被及び硬化法等により実施することができる。

【0033】

光学的に異方性の材料を、導波層3及び/又は偏光選択層11を形成するために使用することができるが、好ましくは、上記偏光選択層11のみが斯様な材料から形成されるようにする。

【0034】

光学的異方性は、対角形状の 3×3 行列により表された場合、屈折率を3つの直交する空間方向で表す対角線上に屈折率 n_x 、 n_y 及び n_z を有するような屈折率楕円体、第2順位テンソル、により特徴づけられ得る。材料は、所望の長さ目盛り上に、例えば少なくとも0.03と相当なもので、且つ、ランダムでないような屈折率(の大きさ及び/又は方向)の差を有する場合は、光学的に異方性であると見なされる。本発明の目的のためには、導波の主方向に直交する方向における屈折率、例えば n_y 及び n_z が値が異なり、且つ、導波における屈折率、 n_x が他方の一方に等しいだけで充分である。従って、本発明による導波器においては、特に一方向においては異常光屈折率 n_e により、これに直交する方向においては常光線屈折率 n_o によるような、2つの異なる屈折率により特徴づけられる材料である複屈折材料を光学的に異方性の材料として好適に使用することができ、その場合において、 $n_y = n_z = n_o$ 且つ $n_x = n_e$ となる。

【0035】

光学的に異方性の材料は、無機複屈折結晶のような無機のもの、又は液晶材料のような有機のものとすることができる。大きな表面積の層を得るために、高分子の光学的に異方性の材料が好ましい。光学的に異方性の高分子材料は、単軸の若しくは双軸の若しくは複屈折の向きを得るために伸張された伸張高分子材料、又は液晶高分子材料とすることができる。

【0036】

複屈折材料のような光学的に異方性の材料を得るために伸張することができるポリマの例は、特に、ポリエチレンナフタレート(polyethylenenaphthalate)及びポリエチレンテレフタレート(polyethyleneterephthalate)を含む。伸張ポリマ、斯様な伸張ポリマを製造する方法及び斯かるポリマの層を製造する方法の他の例は、米国特許第5,825,543号、特に第12欄第50行から第14欄第67行に記載されている。

【0037】

従来良く知られているように、光学的に異方性の液晶ポリマは、モノマを重合して液晶ポリマを形成すると共に、次いで上記液晶ポリマを配向して該液晶ポリマを光学的に異方性にするにより形成することができるが、これは、上記ポリマをガラス転移温度より高く加熱し、斯様にして得られた溶解物に整列層、電界又は磁界のような従来の配向手段を施すことにより配向することにより実施することができる。他の例として、上記ポリマは流れ誘起される(flow-induced)配向手段により配向することもできる。熱可塑性LCポリマにとっては、ポリマが形成された後の配向が特に適している。斯様なポリマは典型的には線形鎖状ポリマであり、斯かるポリマにおいては、異方性配向を担うLCメソゲン(mesogens)は当該ポリマの主鎖又は側鎖に組み込まれる。

【0038】

それ自体、現位置光重合LCポリマとして従来知られている光学的に異方性のLCポリマの他の実施例においては、重合性LCモノマ組成物が通常の整列手段を用いて配向され、次いで、該配向された組成物が、誘起された向きを維持しながら重合される。この方法は、線形鎖状LCポリマに使用することができるが、熱硬化架橋ポリマに特に適している。従来既知であるような好適なLCモノマは、LC(メタ)アクリレート(LC(meth)acrylates)、特にモノ及びジ・(メタ)アクリレート(mono and di-(meth)acrylates)、チオレン(thiol-enes)、エポキシド(epoxides)、ビニル・エーテル(vinyl-ethers)、オキセタン(oxetanes)及びシンナメート(cinnamates)を含む。

【0039】

上記LCポリマは前記偏光ビーム分割界面を実施化するのに好適な如何なる配向も有す

10

20

30

40

50

ることができ、特に、複屈折材料を得るためにネマチック又はディスコチック配向を使用することができる。円偏光光が必要な場合は、キラルネマチック又はコレステリック材料を使用することができる。知られているように、斯様な材料は例えばキラル化合物を複屈折ネマチック材料に添加することにより得ることができる。

【0040】

導波層3は、光学的に異方性の材料から形成することもできるが、好ましくは等方性材料から形成される。表示用途のために、上記導波層は典型的には板状であり、表面積は表示パネルの大きさに従って選択される。導波層3の厚さは、光源2の開口角(opening angle)との組み合わせで、前記入射側面を介して結合導入される光の量を最大化するように選定される。典型的には、該厚さは約0.1mm~約5mm、好ましくは0.5mm~約2mmである。典型的には、導波層3は自己支持型で、偏光選択層11を設けるための基板として作用することができる。該導波層の主面は図1に示すように平行に配することができるが、これは必須ではない。代わりに、上記導波層は、結合導出される光の空間的分布を制御するために、楔状とするか又は階段状の主面を有するようにすることもできる。

10

【0041】

偏光選択層11は、好ましくは、光学的に異方性の材料から形成される。偏光選択層11の厚さは、余り厳格ではない。導波及び光結合導入機能は前記導波層により提供されるので、該厚さは例えば0.1 μm までと極めて小さくすることができる。該厚さは、0.50 μm 又は1.0 μm 又はそれ以上にすることもできる。偏光選択層11が伸張されたポリマから形成される場合、製造又は積層の間において層11が破断するのを防止するために、該厚さは好ましくは少なくとも50 μm とする。現位置重合LCポリマは、必要なら大幅に薄い(例えば0.1 μm までもの)層で製造することができる。

20

【0042】

偏光選択層11は平坦な主面を有し、該主面は導波層3の平坦な主面と境界を接して、平らな偏光選択性ビーム分割界面9を形成する。凹凸構造を有する偏光選択性ビーム分割界面に反して、平らな偏光選択性ビーム分割界面を有することにより、上記凹凸構造偏光選択性ビーム分割界面に関連する光学的に異方性の材料の整列の問題が回避される。偏光選択性ビーム分割界面9は、第1偏光の導波光を全反射すると共に、第2偏光の導波光を透過させるようになっている。偏光選択され得る導波光の角度の範囲に関して測定された偏光選択性ビーム分割界面9の効率は、全反射されるべき光が受ける屈折率の差の関数である。詳細には、上記差が大きいほど、臨界角 θ_c は小さくなる。典型的には、該屈折率の差 $n_{w1}-n_{p1}$ は少なくとも0.05、好ましくは、少なくとも0.1とする。上記差が0.2より大きくなるような材料の選択は限られるので、該差は好ましくは0.2未満とする。一方、望ましくない反射を防止するために、透過される光が受ける屈折率 $n_{w2}-n_{p2}$ は、好ましくは、0.1未満、より良くは0.05未満とする。

30

【0043】

オプションとして、導波層3及び/又は偏光選択層11は、主面が偏光選択性ビーム分割界面9の形成に参加するような他の層を含むこともできる。例えば、偏光選択層が導波層3上に現位置重合されたLCポリマから形成される場合、導波層3は、重合されるべきLCモノマ材料の所望の整列を獲得及び維持するために整列層を含むことができる。他の例として、光学品質の及び/又は良好な接着の接触面を得るために、光学接着剤を使用する必要があるかもしれない。

40

【0044】

導波器1は、更に、凹凸構造面13を有する。該表面13は、ビーム分割界面9により偏光された光(本実施例ではp偏光光)を出射面7に向かって再指向させるようになっている。表面13は、ビーム分割界面9の偏光選択層側に、該ビーム分割界面から空間的に分離されて配置されている。

【0045】

凹凸構造面13は、偏光選択性ビーム分割界面9により偏光選択層11に入力された偏光光を回折により出射面7に向かって再指向させるような面とすることができ、格子又は

50

凹凸構造ホログラムのような適切な回折手段を使用する。上記格子は、罫線格子 (ruled grating) 又はホログラム格子とすることができる。斯様な回折エレメントを有する導波器自体は従来知られている。

【0046】

図1に示す実施例において、凹凸構造面13は相互に及び入射側面5に対して平行に延びるノッチ又はマイクログループ(微細溝)を有し、これらは偏光選択性ビーム分割界面9により偏光選択層11に入力された偏光光を反射により再指向させる。このようなマイクログループを有する導波器自体は既知であり、詳細に関しては例えば米国特許第5,608,550号を参照されたい。典型的には、上記マイクログループは三角形状であり、100 μ m未満の深さを有する。好ましくは、該深さは5ないし50 μ mとし、更にしくは8ないし15 μ mとする。角度は典型的には10°と60°との間で、好ましくは15°と50°との間で変化し得る。最適な角度は約45°である。上記グループのピッチ、即ちグループ間の相互(中心間)距離は、10 μ mないし1mm、好ましくは50 μ mないし500 μ m、よりしくは100 μ mないし400 μ mとする。上記入射側面から反対側の端面まで進む間に発生する光損失を補償し、かくして、出射面7にわたり一層均一な光結合導出を達成するために、上記グループのピッチは不均一にする、例えば入射側面5から当該導波層3の反対側の端面まで進む間に減少されるようにすることができる。

10

【0047】

導波器1の本実施例では、凹凸構造面13は自由表面であり、これは当該導波器の一方の側に隣接して空気が存在することを意味する。このような自由面を有することは決して必須ではないが、屈折率の差が最大化されるという利点を有している。何故なら、空気の屈折率は1.0なる最小値に略等しいからである。屈折率が大きいほど、凹凸構造面13は一層効率よく光を出射面7に向かって再指向させる。

20

【0048】

導波器1において、凹凸構造面13は偏光選択層11の主表面に収められている。これは、本発明の広い意味では決して必須ではないが、偏光光の放出が2つの異なる層のみを用いて実現され、その結果特に小型で軽量の偏光光放出導波器が得られるという利点を有している。上記凹凸構造面13においては何の偏光選択も生じないから、製造の間に生じ得る如何なる整列誤差も、整列誤差が偏光選択性ビーム分割界面の近傍で発生する場合にそうであるよりも、小さな影響しか生じない。

30

【0049】

対照的に、図3に示す導波器31は、凹凸構造面13が收容された主表面を有するような結合導出層15を有している。上記結合導出層15は、偏光選択層11の出射面7から遠い側の面上に設けられている。原理的には、上記結合導出層15は光学的に異方性の材料から形成することができるが、該層は、好適な材料の例が前述されたような光学的に等方性の材料から形成されることが好ましい。偏光選択層11と結合導出層15との境界における寄生反射を低減するために、偏光選択層11に入力された偏光光に対する該偏光選択層11の屈折率は、好ましくは、結合導出層15の屈折率と整合される。凹凸構造面13を別個の光学的に等方性の結合導出層15に收容することは、とりわけ、整列欠陥が生じる危険性が除去されるという利点を有している。更に、典型的な深さが100 μ mであるようなマイクログループが結合導出層15に收容されることにより、偏光選択層11の厚さを大幅に低減することができ、これは、光学的に等方性の材料が一般的に異方性材料よりも大幅に廉価であることから当該導波器の価格を低減させる。また、光は光結合導出層15を介して短い距離しか進行しないので、凹凸構造面13の製造により生じる如何なる光学的欠陥も、斯かる凹凸構造面が導波層3に收容される状況と比較すると重要ではない。偏光選択層11が現位置重合LCポリマから形成される場合、結合導出層15の出射面7に向く表面には、整列層を設け、これにより、重合されるべきLCモノマ上に適切な整列を保持するようにする。結果として、偏光選択性ビーム分割界面9には整列層を含める必要性さえ存在せず、これにより、斯様な整列層の偏光選択性ビーム分割界面9に対する如何なる可能性のある悪影響も回避することができる。

40

50

【 0 0 5 0 】

図 2 及び 3 を参照すると、出射面 7 は、凹凸構造面 1 3 により再指向された偏光光が当該導波器から照明されるべき物体、例えば表示器に向かって結合導出される主面である。導波器 1 及び 3 1 において、出射面 7 は好都合には導波層 3 の主面に一致するが、これは決して必須ではない。出射面 7 は平坦であるが、当該出射面に沿う角度分布及びノ又は輝度分布のような結合導出される光の分布を修正するための凹凸構造を備えることもできる。斯様な凹凸構造を有する導波器自体は従来既知であり、マイクロレンズ及びプリズムアレイを含む。明らかなように、上記凹凸構造は当該導波器とは分離された又は当該導波器上に積層された別の層により設けることもできる。

【 0 0 5 1 】

当該偏光光放出導波器の効率を改善するために、導波層 3 に捕捉されたままの光の偏光を、これに対して直交した偏光を持つ光に変換し、斯様にして変換された光を偏光選択性ビーム分割界面 9 に再び供給することができる。導波された光は光学的に密な媒体を介してかなりの距離を進行するので、実際には常にある程度存在する光学的不完全さが、偏光光を偏光解除する有効な手段として作用する。このような光学的不完全さの一例は、上記導波層の製造の間に生じる応力により誘起される複屈折である。更に、当該導波器の効率を向上させるために、入力側面 5 に対抗する端面に、拡散偏光解除ミラー、又は四分の一波長リターダと組み合わせられた偏光ミラーのような偏光反転反射手段の如き偏光解除反射手段を設けて、さもなければ導波層 3 を離脱してしまうような第 1 偏光の光を端面において導波層 3 に戻るように再指向させ、かくして、斯様にして反射された光を偏光選択性ビーム分割界面 9 に再び供給するようにすることができる。偏光コントラストを改善するために、前記入力側面に対抗する端面には光吸収手段を設けることができる。

【 0 0 5 2 】

本発明による導波器は、従来の処理方法を用いて製造することができる。光学的等方性の高分子の導波層 3 は、押出しを用いて、又は一層良好には、複雑な形状の形成が、従って機能の統合が可能となるので射出成形により製造することができる。導波層及び偏光選択層に使用する光学的異方性高分子層は、等方性ポリマ層を単軸的に若しくは双軸的に伸張し、配向された LC モノマの層を現位置重合（架橋）し、又は LC ポリマをガラス転移温度より上で配向すると共に該温度より低く冷却することにより形成することができる。前記偏光選択層及び導波層は、予備形成された偏光選択層と予備形成された導波層とを一緒に積層することにより組み合わせることができ、オプションとして支持裏打ち箔と組み合わせることで機械的強度を設けることにより扱いを容易にすることができる。積層は、組み合わせられるべき層が相対的に厚い、例えば約 100 μm 又はそれ以上である場合に特に魅力的である。上記導波層又は偏光選択層が相対的に薄い、例えば 100 μm 又はそれ未満の場合、他方の層の上に薄い層を印刷、被覆又はさもなければ湿式被着することが魅力的である。偏光選択層 1 1 が現位置重合された LC ポリマから形成される場合、該偏光選択層は、モノマの LC 材料を一方が導波層 1 3 であるか又は導波層 1 3 を含むような 2 つの基板の間に挟むと共に、上記 LC モノマを重合してポリマを形成することにより製造することができる。重合の後に、導波層 3 に対抗する上記基板は、導波器 1 の製造における場合のように除去することができるか、又は導波器 3 1 の製造における場合のように、その位置に残すことができる。導波器 1 の偏光選択層 1 1 に凹凸構造面 1 3 を形成するために、上記基板には対応する凹凸構造面を設けることができる。

【 0 0 5 3 】

上記凹凸構造面は、射出成形、複製鋳型成形、エッチング、ダイヤモンドカッタを使用したカット、又はエンボス加工等の従来の方法により形成することができる。上記偏光選択層が導波層 3 上に LC ポリマを積層することにより形成される場合には、該偏光選択層をエンボス加工することが、上記凹凸構造を設ける好ましい方法である。別の結合導出層が使用される場合は、該結合導出層はエンボス加工手順における剥離スタンプとして、又は鋳型成形処理における剥離鋳型として使用することができる。

【 0 0 5 4 】

上記出射面及び凹凸構造面は、照明されるべき物体と共動するように構成することができる。特に、上記物体が表示パネル、特にピクセル化された (pixelated) 表示パネルである場合、上記出射面及び凹凸構造面は、光が斯かる表示パネルのピクセルに特別に向けられるようにパターン化することができる。上記表示パネルがマルチカラー又はフルカラーである場合、当該導波器にカラー選択手段を組み込むことができ、斯様な手段は例えば別個の格子にパターン化された回折格子層とすることができ、各格子は赤、緑又は青のような特定のカラーの光を選択的に再指向させることができるようなものとする。

【0055】

本発明による導波器及び側部照射型照明装置は、如何なる物体を照明するためにも使用することができるが、好ましい物体は表示装置である。

10

【0056】

図4は、本発明による側部照射型フロントライト照明装置を有する表示装置を概念的に断面図で示している。フロント照射表示装置6は反射型表示器であり、LCセル63の形態の、印加される電圧に応答して偏光光を変調する表示パネルを有し、該表示パネルはガラス基板65を有すると共に、これら基板の間にはLC層67が配置されている。他の非放射型表示セルも使用することができる。

【0057】

LC層67には、個々にアドレス指定可能なピクセル69が反射性AL電極68を用いて規定されている。この例においては、(スーパ)ツイストネマチックセルが使用されている。ピクセル69がアドレス指定された状態の場合、セル63により透過された光の偏光は変化されない。非アドレス指定状態のピクセル69の場合、偏光は90°又はその奇数倍変化される。

20

【0058】

表示装置61は、セル63と看取者2との間に配置された単一の線形吸収偏光子75を有しており、該偏光子は本実施例ではp偏光光を吸収し、s偏光光を透過させる。

【0059】

側部照射型フロントライト装置77は、偏光子75と表示セル63との間に配置される。該装置77は、図1に示す導波器1の入射側面5の近傍に配置された光源79を有している。

30

【0060】

動作時において、周囲光を使用して、周囲光線ruは偏光子75により、偏光された(例えばs偏光された)光線rsに偏光され、該光線は導波器1を妨害されずに通過する。アドレス指定状態のピクセル69に入射すると、上記光線rsはLC層67により透過され、電極68により反射され、LC層67を再び通過するが、すべて偏光が変化されることはない。上記光線が再び偏光子75に到達した際に偏光は変化していないから、該光線は偏光子75により透過される。一方、周囲のs偏光された光線rs2がアドレス指定されていないピクセルに入射すると、偏光が変化されて、該光をp偏光光線rp2に形成し、該光線rp2は次いで偏光子75により吸収される。周囲光のレベルが不十分である場合に心地よい視聴を提供するためにフロントライト装置77がオンされると、光源79からの光のs偏光成分は偏光選択性ビーム分割界面9により透過され、凹凸構造層13により出射面7に向かって再指向され、当該導波器1を離脱して表示セル63を照明する。導波光のp偏光成分は偏光選択性ビーム分割界面9により全反射され、導波層3に沿って更に導波される。導波層3において偏光解除が発生し、該偏光解除された光は当該導波器1に更に沿って偏光選択性ビーム分割界面9上に再び入射し、かくして、p偏光光成分を再利用する。導波器1のフロントライト装置77における使用の結果、明るい光効率的な表示装置が得られる。

40

【0061】

表示装置61の変形実施例においては、反射電極68は例えばインジウム錫酸化物のような透過型電極により置換される。この場合、所望の光線を看取者2に向かって反射させ

50

るために、表示パネル 63 の背後に反射器を配置しなければならない。

【0062】

図 5 は、本発明による側部照射型バックライト装置を有する透過型表示装置を概念的に示している。

【0063】

表示装置 91 は、個別にアドレス指定可能なピクセル 94 を有する表示 LC セル 93 を有するような透過型装置である。看取者 2 と表示セル 93 との間に配置されて、線形吸収偏光子 95 が設けられ、該偏光子は s 偏光光を吸収し、p 偏光光を透過させる。本発明による光源 2 と導波器 1 とを有する側部照射型バックライト装置は、表示セル 93 を後ろから照明する。光源 2 からの漏れ光を反射させるために、反射器 97 を導波器 1 の背後に配置することができる。オプションとして、導波器 1 により放出される光の偏光コントラストを更に増加させるために、導波器 1 と表示セル 93 との間にクリーンアップ線形吸収偏光子を配置することができる。

10

【0064】

上述した各実施例においては、導波器は線形に偏光された光を選択的に放出する。これは必須ではない。本発明による導波器は、図 6 に示すように、円偏光された光を放出するように構成することもできる。

【0065】

図 6 は、本発明による偏光光放出導波器を有する表示装置の他の実施例を概念的に断面図で示している。

20

【0066】

表示装置 120 は反射型表示装置である。この表示装置は本発明による導波器 121 を有し、該導波器は光源 122 と共に本発明による照明装置を形成している。動作時において、該導波器は出射面 137 を介して左手円偏光光 LH を放出する。偏光光の放出は、入射側面 135 を介しての導波層 123 への非偏光光の入射、及び偏光選択性ビーム分割界面 129 への入射により達成される。偏光選択性ビーム分割界面 129 は、非偏光光を、右手円偏光光 RH の全反射されたビームと、左手円偏光光 LH の透過されたビームとへ分割するようになっている。所望のビーム分割は、導波層 123 を偏光選択層 131 と境界を接するようにさせることにより得られ、これは右手円偏光光を選択的に反射し、左手円偏光光を選択的に透過させるように構成される。このような層自体は既知であり、典型的にはコレステリック的に秩序付けされた材料から形成される。例えば EP606940 には、全可視波長範囲を選択的に反射することができるコレステリック偏光子が開示されている。該文献に開示された偏光子を、垂直な入射の代わりに導波角において入射する光を反射させるのに適したようにさせるためには、上記コレステリック材料の螺旋ピッチを小さくさせなければならない。このようにすることにより、垂直な入射に対する反射帯域はスペクトルの UV 領域にずれ、従って、当該偏光子は垂直な又は略垂直な角度で入射する周囲可視光に対して一層透明になる。効果的な反射を得るために、偏光選択層 131 は、該偏光選択層 131 が形成されるキラルネマチック材料のピッチの約 4 倍に相当する最小の厚さを有するべきである。典型的には、該厚さは約 1 ないし 10 μm である。よく知られているように、反射光の波長 λ は、 $\lambda = n \cdot p$ によりピッチ p と関係しており、ここで n は上記キラルネマチック材料の平均屈折率である。

30

40

【0067】

上記偏光選択性ビーム分割界面により偏光選択層 131 へと透過された LH 円偏光光は、次いで、凹凸構造面 133 に入射し、該表面は該光を、出射面 137 を介して当該導波器から、印加電圧に応答して偏光光を変調する表示パネルに向かうように指向させる。上記表示パネルは、本実施例では、複数の個々にアドレス指定可能なピクセルを有する（スーパー）ツイストネマチック (S)TN セル 139 により形成されている。

【0068】

本実施例において、出射面 137 及び凹凸構造面 133 は別個であって、偏光選択層 131 の対抗する側に配置されている。この構成は好ましいが必須ではなく、代わりに、上

50

記出射面は上記凹凸構造面と同一の側と、又は該凹凸構造面と一致させることさえできる。更に、他の実施例として、凹凸構造面 1 3 3 及び偏光選択性ビーム分割界面 1 2 9 は、単一の凹凸構造偏光選択性ビーム分割界面を形成するように組み合わせることもでき、この結果として、前記偏光選択層により反射された成分は当該導波器から結合導出される一方、透過された成分は当該導波器に更に沿って導波される。

【0069】

導波器 1 2 1 は、ビーム F により示される LH 偏光光を放出する。線形偏光光をセル 1 3 9 に供給するために、該セルと導波器 1 2 1 との間には四分の一波長層 1 4 1 が配置される。ピクセル 1 3 9 a のようなピクセルがアドレス指定状態である場合、上記線形偏光光は変化されないで透過されるが、ピクセルがピクセル 1 3 9 b のように非アドレス指定状態である場合、偏光は 90° 回転されて相補線形偏光が得られる。(S)TNセル 1 3 9 を通過した後、当該光は線形偏光子 1 4 3 に入射するが、該偏光子はアドレス指定状態の光は透過され、非アドレス指定状態の光が吸収されるように構成されている。偏光子 1 4 3 により透過された光は反射器 1 4 5 により反射され、戻りの途上で偏光子 1 4 3 及びセル 1 3 9 を変更されないで通過する。四分の一波長層 1 4 1 は、上記の線形偏光光ビームを LH 偏光光ビームに変換する。該 LH ビームは上記フロントライトを変更されずに通過し、四分の一波長層 1 4 7 に入射し、該 LH ビームは線形に偏光される。該線形偏光光は、次いで、p 偏光光を透過するように構成された線形偏光子 1 4 9 を通過し、看取者 2 に到達する。このように、要約すると、上記フロントライトがオン状態であると、アドレス指定状態では表示器のピクセルは明るく見え、非アドレス指定状態では暗く見える。周囲光（図 6 ではビーム A により示す）に関しては、当該表示器は同様に動作する。何故なら、非偏光光は偏光子 1 4 9 と四分の一波長層 1 4 7 との組み合わせにより左手円偏光光に変換されるからである。

【0070】

図 7 は、本発明による偏光光放出導波器を有する表示装置の更に他の実施例を概念的に断面図で示している。

【0071】

表示器 1 5 0 は、先の実施例で使用した導波器と同一の導波器を有しているが、印加電圧に応答して偏光光を変調する表示パネルが、ここでは、スイッチ可能な四分の一波長層 1 5 3 の形態であり、該四分の一波長層はアドレス指定された状態では四分の一波長の遅れ（リターデーション）を生じ、非アドレス指定状態では遅れを生じない。アドレス指定状態では、LH 偏光光は看取者 2 に向かって反射され、非アドレス指定状態では RH 偏光光が反射される。アドレス指定状態と非アドレス指定状態とを区別するために、RH 偏光光を選択的に吸収する四分の一波長層 1 5 7 と線形吸収偏光子 1 5 9 とからなる検光子が、看取者 2 と当該導波器 1 2 1 との間に配置されている。周囲光 A は線形偏光子とリターダとの組み合わせ 1 4 7、1 4 9 により LH 偏光光に変換される。

【0072】

線形偏光光を放出するものとは対照的に、円偏光光を放出する導波器の利点は、看取者に到達するために通過する間において周囲光又はフロントライトが遭遇する種々の界面による寄生的反射（図 6 及び 7 に示す光ビーム F P により遭遇される反射等）が、看取者と当該フロントライトとの間に配置される偏光子とリターダとの組み合わせにより抑圧され、かくして、当該表示器のコントラストが上昇する点にある。結局、（寄生的）反射に際して、円偏光光の利き手は変化され、従って、フロントライトにより放出される光が左手型であるような表示器においては、該光の寄生的反射は典型的には右手型となり、かくしてリターダ 1 4 7 又は 1 5 7 を通過した後、線形偏光子 1 4 9 又は 1 5 9 により吸収される。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図 1】図 1 は、本発明による偏光光放出導波器の一実施例を概念的に断面図で示す。

【図 2】図 2 は、臨界角 θ_c で入射する光線の全反射を概念的に示す。

10

20

30

40

50

【図 3】図 3 は、本発明による偏光光放出導波器の他の実施例を概念的に断面図で示す。

【図 4】図 4 は、本発明による側部照射型照明装置を有する表示装置を概念的に断面図で示す。

【図 5】図 5 は、本発明による側部照射型バックライト装置を有する透過型表示装置を概念的に示す。

【図 6】図 6 は、本発明による偏光光放出導波器を有する表示器の他の実施例を概念的に断面図で示す。

【図 7】図 7 は、本発明による偏光光放出導波器を有する表示器の更に他の実施例を概念的に断面図で示す。

【図 1】

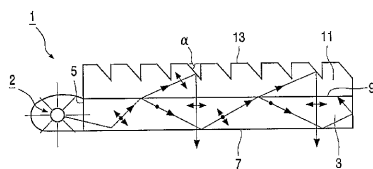


FIG. 1

【図 3】

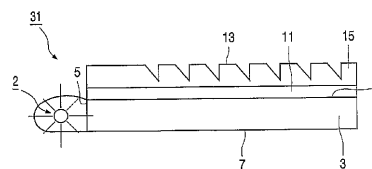


FIG. 3

【図 2】

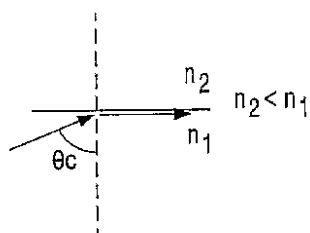


FIG. 2

【図 4】

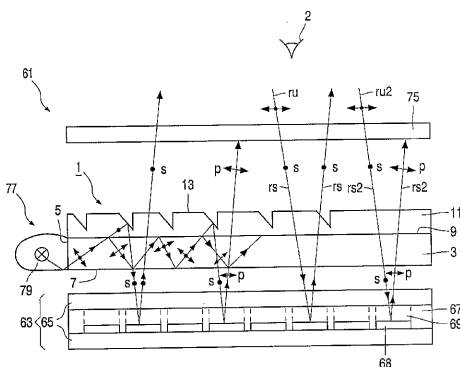


FIG. 4

【 図 5 】

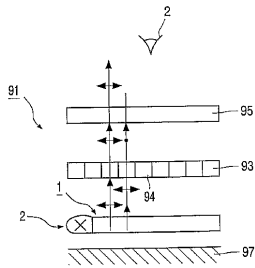


FIG. 5

【 図 6 】

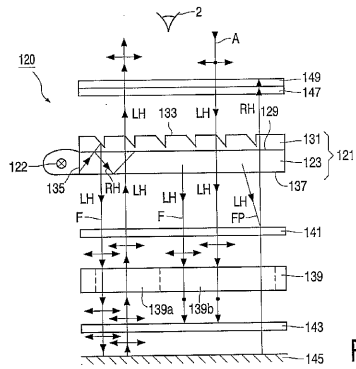


FIG. 6

【 図 7 】

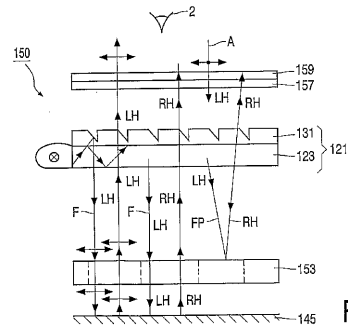


FIG. 7

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/IB 03/00960

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F21V8/00 G02F1/13357

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)
 IPC 7 F21V G02F G02B

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, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97 11404 A (PHILIPS ELECTRONICS NV ;PHILIPS NORDEN AB (SE)) 27 March 1997 (1997-03-27) page 8, line 2 -page 13, line 30; figure 2	1-11
X	WO 01 51849 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 19 July 2001 (2001-07-19) page 3, line 32 -page 6, line 9; figures 1-4	2,4,9-11
X	US 6 335 999 B1 (GLECKMAN PHILIP ET AL) 1 January 2002 (2002-01-01) column 52, line 34 -column 53, line 49; figure 31C	1-5,7-10

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 June 2003

Date of mailing of the international search report

24/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Frank, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l	Application No
PCT/ib	03/00960

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01 53745 A (STUTZMANN NATALIE ;TERVOORT THEODORUS (CH); BASTIAANSEN CEES (NL);) 26 July 2001 (2001-07-26) cited in the application page 13, last paragraph -page 18, paragraph 4; figures 1-4 -----	1,3,5,6, 9,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No.
 PCT/JP 03/00960

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9711404	A	27-03-1997	CN 1165564 A EP 0793815 A1 WO 9711404 A1 JP 10509537 T US 5808713 A	19-11-1997 10-09-1997 27-03-1997 14-09-1998 15-09-1998
WO 0151849	A	19-07-2001	CN 1343290 T WO 0151849 A1 EP 1166011 A1 US 2001050734 A1	03-04-2002 19-07-2001 02-01-2002 13-12-2001
US 6335999	B1	01-01-2002	US 6044196 A US 6002829 A US 5594830 A US 5303322 A US 5237641 A US 2002061178 A1 AU 6023698 A EP 0953130 A2 JP 2001508590 T WO 9833006 A2 CA 2187151 A1 DE 69528456 D1 EP 0760962 A1 JP 10503600 T WO 9527915 A1 AU 681878 B2 AU 6402294 A CA 2157898 A1 EP 0746787 A1 IL 108917 A JP 9507584 T WO 9420871 A1 US 5528720 A AT 145464 T AU 3815093 A DE 69306022 D1 DE 69306022 T2 EP 0562802 A1 ES 2097445 T3 JP 2916063 B2 JP 6043325 A WO 9319390 A1	28-03-2000 14-12-1999 14-01-1997 12-04-1994 17-08-1993 23-05-2002 18-08-1998 03-11-1999 26-06-2001 30-07-1998 04-04-1998 07-11-2002 12-03-1997 31-03-1998 19-10-1995 11-09-1997 26-09-1994 15-09-1994 11-12-1996 13-07-1997 29-07-1997 15-09-1994 18-06-1996 15-12-1996 21-10-1993 02-01-1997 13-03-1997 29-09-1993 01-04-1997 05-07-1999 18-02-1994 30-09-1993
WO 0153745	A	26-07-2001	AU 2795901 A WO 0153745 A1 US 2003058386 A1	31-07-2001 26-07-2001 27-03-2003

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100122769

弁理士 笛田 秀仙

(72)発明者 フク フベルティナ ピー エム

オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6

(72)発明者 コルネリッセン ヒューゴ ジェイ

オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6

Fターム(参考) 2H049 BA05 BA43 BB61 BC22

2H091 FA07X FA14Y FA23X FA41X LA12