

(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2005-509899

(P2005-509899A)

(43) 公表日 平成17年4月14日(2005.4.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
<b>G02F 1/1335</b>	G02F 1/1335 510	2H042
<b>G02B 5/02</b>	G02F 1/1335 520	2H091
<b>G02F 1/13357</b>	G02B 5/02 C	3K007
<b>G02F 1/13363</b>	G02F 1/13357	
<b>H05B 33/14</b>	G02F 1/13363	
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 26 頁) 最終頁に続く		

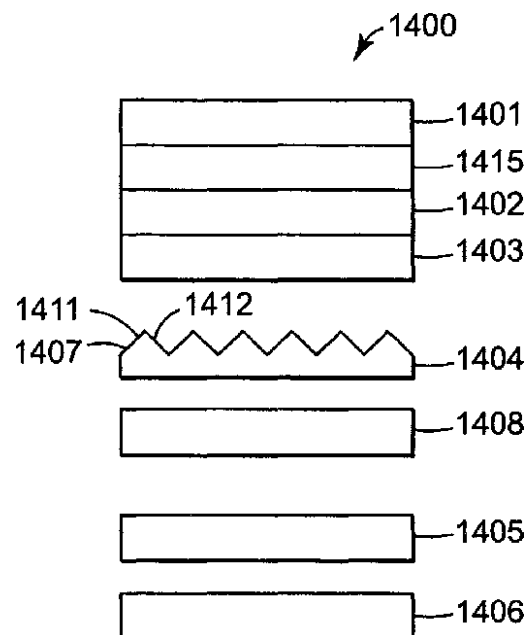
(21) 出願番号	特願2003-544520 (P2003-544520)	(71) 出願人	599056437
(86) (22) 出願日	平成14年10月28日 (2002.10.28)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(85) 翻訳文提出日	平成16年5月10日 (2004.5.10)		ズ カンパニー
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/034413		アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-
(87) 国際公開番号	W02003/042747		1000, セント ポール, スリーエム
(87) 国際公開日	平成15年5月22日 (2003.5.22)		センター
(31) 優先権主張番号	60/358,689	(74) 代理人	100099759
(32) 優先日	平成13年11月9日 (2001.11.9)		弁理士 青木 篤
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(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	100111903
			弁理士 永坂 友康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスプレイのための反射モードおよび透過モードを有する光学デバイス

## (57) 【要約】

ディスプレイ装置(100;200;400;500;1400)は、周辺光(110;210;510)のみを用いた反射モードおよび光源(105;205;505;1405)を用いた透過モードで、情報を表示することができることが示されている。一実施形態において、ディスプレイ装置(100;1400)は、光変調層(102;1402)と等方性光キャビティ(105;106;1405;1406)との間に配置される反射偏光子(104;1408)を具備している。光キャビティ(105;106;1405;1406)は、第1の偏光を有する入射光を反射する。反射偏光子(104;1408)は、少なくとも1つの偏光に関して、第1の程度の脱偏光より大きい第2の程度の脱偏光を有する光を反射する。ディスプレイ装置(200;1400)の別の実施形態において、微細構造フィルム(204;1404)は少なくとも傾斜面(211、212;1411、1412)を有する鋸歯構成(207;1407)を備えている場合に、微細構造フィルム(204;1404)は、光キャビティ(205、206;140



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

周辺光のみを用いた反射モードおよび光源を用いた透過モードにおいて、情報を表示することができるディスプレイ装置であって、

第 1 の偏光層と第 2 の偏光層との間に光変調層を備える光変調システムと、

光源および反射体を備える等方性光キャビティであって、前記光キャビティが光を前記光変調層に選択的に提供するようになっており、前記光キャビティが入射光の第 1 の程度の脱偏光を伴って入射光を反射し、前記反射体が周辺光を前記光変調層に反射して、前記反射モードにおいて周辺光のみを用いて前記ディスプレイを照明するように構成される前記光キャビティと、

10

前記光変調層と前記光キャビティとの間に配置され、第 1 の偏光を有する入射光の成分を透過し、第 2 の偏光を有する入射光の成分を反射するようになっている反射偏光子であって、前記第 1 の偏光の光を提供するために前記第 1 の程度の脱偏光より大きい第 2 の程度の脱偏光を伴って前記第 2 の偏光の光を反射する前記偏光子と、を具備するディスプレイ装置。

## 【請求項 2】

前記反射偏光子が拡散反射偏光子である請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

## 【請求項 3】

前記ディスプレイ装置が、部分的に透過し、部分的に反射する半透過層を具備していない請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

20

## 【請求項 4】

前記光キャビティの前記反射体が平面ミラーである請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

## 【請求項 5】

前記平面ミラーが不透明な金属コーティングを備える請求項 4 に記載のディスプレイ装置。

## 【請求項 6】

前記光キャビティの前記反射体が拡散ミラーである請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

## 【請求項 7】

前記拡散ミラーがテクスチャー加工された面を備える請求項 6 に記載のディスプレイ装置。

30

## 【請求項 8】

前記拡散ミラーが、平面ミラー層および拡散層を備える請求項 6 に記載のディスプレイ装置。

## 【請求項 9】

前記光キャビティの前記反射体が反射偏光子およびミラー層を備え、前記光キャビティの前記反射偏光子が少なくとも 1 つの反射および透過における偏光状態を実質的に維持する請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

## 【請求項 10】

前記光キャビティの前記反射体が反射偏光子を備える拡散偏光ミラーを備え、前記光キャビティの前記反射偏光子が少なくとも 1 つの反射および透過における偏光状態を実質的に維持する請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

40

## 【請求項 11】

前記光キャビティの前記反射体が最適な視角に対して反射伝搬方向におけるシフトを形成するビームステアリング層を備え、前記反射体が反射時に偏光を実質的に維持する請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

## 【請求項 12】

前記ビームステアリング層が、水平から傾斜したミラー面を備える請求項 11 に記載のディスプレイ装置。

50

## 【請求項 13】

前記光キャビティの上かつ、前記光変調システムの下に位置する第1の微細構造フィルムをさらに備え、前記第1の微細構造フィルムが鋸歯構成を備え、前記鋸歯構成がそれぞれ傾斜面を備え、周辺光が前記第1の微細構造フィルムに当たり、前記周辺光の入射エネルギーにおける第1の部分が第1の角度方向に屈折し、前記周辺光の入射エネルギーにおける第2の部分が前記第1の角度方向とは異なる第2の角度方向に屈折する請求項1に記載のディスプレイ装置。

## 【請求項 14】

前記鋸歯構成が、前記光変調システムに面する前記第1の微細構造フィルムの側にある請求項13に記載のディスプレイ装置。

10

## 【請求項 15】

前記第1の微細構造フィルムが、前記光キャビティを出ていく視方向の範囲における光の明るさを増大するように構成される請求項13に記載のディスプレイ装置。

## 【請求項 16】

前記ディスプレイ装置が、前記光源と前記光変調層との間に、部分的に透過し、部分的に反射する半透過層を具備していない請求項13に記載のディスプレイ装置。

## 【請求項 17】

前記反射偏光子が前記第1の微細構造フィルムである請求項13に記載のディスプレイ装置。

## 【請求項 18】

前記第1の微細構造フィルムが前記反射偏光子の上方にある請求項13に記載のディスプレイ装置。

20

## 【請求項 19】

前記反射偏光子が前記第1の微細構造フィルムの上方にある請求項13に記載のディスプレイ装置。

## 【請求項 20】

前記光源が、有機発光ダイオードを備える請求項1に記載のディスプレイ装置。

## 【請求項 21】

前記光源が、エッジ照明型光導波路の下を光を前記反射体に向けるように構成される前記エッジ照明型光導波路を備える請求項1に記載のディスプレイ装置。

30

## 【請求項 22】

周辺光のみを用いた反射モードおよび光源を用いた透過モードにおいて情報を表示することができるディスプレイ装置であって、

光変調層および第1の偏光層を備える光変調システムと、

光を前記光変調層に提供するための光キャビティと、

前記光キャビティの下に位置し、前記光キャビティから光を受光し、光を前記光変調層に向け、前記反射モードにおいて周辺光のみを用いて前記ディスプレイを照明するように配置される反射体と、

前記光キャビティの上かつ、前記光変調システムの下に位置する第1の微細構造フィルムと、を具備し、前記第1の微細構造フィルムが鋸歯構成を備え、前記鋸歯構成のそれぞれが傾斜面を含み、

40

周辺光が前記第1の微細構造フィルムに当たり、前記周辺光の入射エネルギーにおける第1の部分が第1の角度方向に屈折し、前記周辺光の入射エネルギーにおける第2の部分が前記第1の角度方向とは異なる第2の角度方向に屈折するディスプレイ装置。

## 【請求項 23】

前記鋸歯構成が、前記光変調システムに面する前記第1の微細構造フィルムの側にある請求項22に記載のディスプレイ装置。

## 【請求項 24】

各鋸歯構成がプリズムを備える請求項22に記載のディスプレイ装置。

## 【請求項 25】

50

前記第 1 の微細構造フィルムの下に配置された第 2 の微細構造フィルムをさらに備え、前記第 2 の微細構造フィルムが鋸歯構成を備え、各鋸歯構成が傾斜面を有するプリズムを備え、前記第 1 の微細構造フィルムの前記鋸歯構成が前記第 2 の微細構造フィルムの前記鋸歯構成に垂直であり、

前記第 1 の微細構造フィルムを通過した入射光が前記第 2 の微細構造フィルムに当たり、前記入射光の入射エネルギーにおける第 1 の部分が第 3 の角度方向に屈折し、前記入射光の入射エネルギーにおける第 2 の部分が前記第 3 の角度方向とは異なる第 4 の角度方向に屈折する請求項 2 4 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 2 6】

前記第 1 の微細構造フィルムが、前記光キャビティを出ていく視方向の範囲における光の明るさを増大させるように構成される請求項 2 2 に記載のディスプレイ装置。 10

【請求項 2 7】

前記ディスプレイ装置が、前記光源と前記光変調層との間に、部分的に反射し、部分的に透過する半透過層を具備していない請求項 2 2 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 2 8】

前記第 1 の微細構造フィルムの前記鋸歯構成が、角錐構造を備える請求項 2 2 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 2 9】

前記角錐が、四角錐である請求項 2 8 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 3 0】

前記光キャビティの前記反射体が、平面ミラーである請求項 2 2 に記載のディスプレイ装置。 20

【請求項 3 1】

前記平面ミラーが不透明な金属コーティングを備える請求項 3 0 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 3 2】

前記光キャビティの前記反射体が、拡散ミラーである請求項 2 2 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 3 3】

前記拡散ミラーがテクスチャー加工された面を備える請求項 3 2 に記載のディスプレイ装置。 30

【請求項 3 4】

前記拡散ミラーが、平面ミラー層および拡散層を備える請求項 3 2 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 3 5】

前記光キャビティの前記反射体が反射偏光子およびミラー層を備え、前記反射偏光子が反射および透過のうちの少なくとも一方において偏光状態を実質的に維持する請求項 3 2 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 3 6】

前記光キャビティの前記反射体が反射偏光子を備える拡散偏光ミラーを備え、前記反射偏光子が反射および透過のうちの少なくとも一方において偏光状態を実質的に維持する請求項 2 2 に記載のディスプレイ装置。 40

【請求項 3 7】

前記光キャビティの前記反射体が最適な視角に向かって反射伝搬方向においてシフトするビームステアリング層を備え、前記反射体が反射時に偏光を実質的に維持する請求項 2 2 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 3 8】

前記ビームステアリング層が、水平から傾斜したミラー面を備える請求項 3 7 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 3 9】

前記光キャビティが等方性であり、入射光の第 1 の程度の脱偏光を伴って入射光を反射し、前記反射体が周辺光を前記光変調層に向かって反射して、前記反射モードにおいて周辺光のみを用いて前記ディスプレイを照明するように構成され、

前記光変調層と前記光キャビティとの間に配置され、第 1 の偏光を有する入射光の成分を透過し、第 2 の偏光を有する入射光の成分を反射するようになっている反射偏光子であって、前記第 1 の偏光の光を提供するために前記第 1 の程度の脱偏光より大きい第 2 の程度の脱偏光を伴って前記第 2 の偏光の光を反射する前記偏光子をさらに備える請求項 22 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 40】

前記反射偏光子が拡散反射偏光子である請求項 39 に記載のディスプレイ装置。

10

【請求項 41】

前記ディスプレイ装置が、部分的に反射し、部分的に透過する半透過層を具備していない請求項 39 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 42】

前記第 1 の微細構造フィルムが前記反射偏光子の上方にある請求項 39 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 43】

前記反射偏光子が前記第 1 の微細構造フィルムの上方にある請求項 39 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 44】

20

前記光源が、有機発光ダイオードを備える請求項 22 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 45】

前記光源が、エッジ照明型光導波路の下の光を前記反射体に向けるように構成されるエッジ照明型光導波路を備える請求項 22 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 46】

周辺光のみを用いた反射モードおよび光源を用いた透過モードにおいて、情報を表示することができるディスプレイ装置であって、

第 1 の偏光層と第 2 の偏光層との間に光変調層を備える光変調システムと、

光源および反射体を備える、光を前記光変調層に選択的に提供するようになっている光キャビティと、ここで前記反射体が周辺光を前記光変調層に反射して、前記反射モードにおいて周辺光のみを用いて前記ディスプレイを照明するように構成され、前記光キャビティの前記反射体が反射時に偏光位相シフトを生じ、

30

前記光変調層と前記光キャビティとの間に配置され、第 1 の偏光を有する入射光の成分を透過し、第 2 の偏光を有する入射光の成分を反射するようになされたコレステリック反射偏光子と、を具備するディスプレイ装置。

【請求項 47】

前記ディスプレイ装置が、前記光源と前記光変調層との間に、部分的に反射し、部分的に透過する半透過層を具備していない請求項 46 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 48】

前記光源が、有機発光ダイオードを備える請求項 46 に記載のディスプレイ装置。

40

【請求項 49】

前記光源が、エッジ照明型光導波路の下の光を前記反射体に向けるように構成されるエッジ照明型光導波路を備える請求項 46 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 50】

前記光変調システムと前記コレステリック反射偏光子との間に配置される 4 分の 1 波長フィルムをさらに備える請求項 46 に記載のディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般に、反射モードおよび透過モードの両方で情報を表示することができる光

50

学デバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話などのハンドヘルド型電子デバイスの多くは、像形成のために周辺照明またはバックライトの両方を用いて動作することができるディスプレイを具備している。このようなディスプレイは、透過モードおよび反射モードのいずれでも動作すると言われ、一般に半透過型 (transflective) ディスプレイと呼ばれている。これらのディスプレイは、周辺光が利用可能であるときには周辺光を用い、必要である場合または利用者によって選択された場合にのみバックライトを用いる。バックライトへの依存性を小さくすることにより、電力消費を削減し、バッテリー寿命をより長くすることができる。

10

【0003】

このような半透過型ディスプレイは、部分的またはパターン形成された金属ミラー、または適切な反射粒子を装着した透明ポリマーであってもよい半透過層を具備している。この半透過層は、反射モードでディスプレイを形成する際に用いるための周辺光を反射し、透過モードでディスプレイを形成する際に用いるためのバックライトからの光を透過するように設計される。半透過層は、2つの動作モード間の強度バランスを図っている。半透過体の透過特性がバックライト中または透過作動中の照明を改善するために増大する場合には、半透過層によって反射される周辺光が少ないため、反射モードまたは周辺光モード動作中にディスプレイの明るさが減少している。逆に言えば、半透過体の反射率を改善することにより、周辺光の明るさを増大させるが、バックライティング動作中の明るさを犠牲にする。

20

【発明の開示】

【0004】

一実施形態において、ディスプレイ装置は、周辺光のみを用いた反射モードおよび光源を用いた透過モードで、情報を表示することができる。ディスプレイ装置は、反射偏光子と、反射体を有する等方性光キャビティと、を具備している。光キャビティは、入射光の第1の程度の脱偏光を伴って入射光を反射する。光変調層と光キャビティとの間に配置される反射偏光子は、第1の偏光を有する入射光の成分を透過し、第2の偏光を有する入射光の成分を反射するようになされる。反射偏光子は、第1の程度の脱偏光より大きい第2の程度の脱偏光をもって第2の偏光の光を反射し、第1の偏光の一部の光を形成する。ディスプレイ装置は、半透過層を具備しないことが好ましい。一実施形態において、光キャビティは、反射において偏光状態を実質的に維持する。

30

【0005】

本発明の第2の実施形態において、ディスプレイ装置は、光キャビティの上であり、光変調システムの下に位置する第1の微細構造フィルムを具備している。第1の微細構造フィルムは鋸歯構成を備え、鋸歯構成のそれぞれが傾斜面を備えている。周辺光が第1の微細構造フィルムに当たる場合には、周辺光の入射エネルギーにおける第1の部分が第1の角度方向に屈折し、周辺光の入射エネルギーにおける第2の部分が第1の角度方向とは異なる第2の角度方向に屈折する。このディスプレイは、周辺光のみを用いてまたは光源からの光のみを用いて作動することができる。ディスプレイ装置は、半透過層を具備しないことが好ましい。鋸歯構成は、プリズムまたは角錐形状を備えていてもよい。ディスプレイ装置の第3の実施形態において、第2の微細構造フィルムがディスプレイ装置に具備される。

40

【0006】

本発明の第4の実施形態において、ディスプレイ装置は、光変調システムと、光変調層に光を選択的に提供するようになされた光キャビティと、コレステリック反射偏光子と、を具備している。光キャビティは、反射時に偏光位相シフトを生じるように構成される。コレステリック反射偏光子は、光変調層と光キャビティとの間に配置され、第1の偏光を有する入射光の成分を透過し、第2の偏光を有する入射光の成分を反射するようになされる。このディスプレイはまた、周辺光のみを用いてまたは光源からの光のみを用いて作動

50

することができる。ディスプレイ装置は、半透過層を具備していないことが好ましい。

【0007】

本発明は、添付図面と共に本発明のさまざまな実施形態に関する以下の詳細な説明を考慮すればさらに完全に理解されると思われる。

【0008】

本発明はさまざまな修正形態および代替形態に基づいて吟味されるが、その仕様は図面によって示され、詳細に説明される。しかし、記載された特定の実施形態に本発明を限定するわけではないことを理解されたい。逆に言えば、添付特許請求の範囲によって定義されるように、本発明の精神および範囲を逸脱することなく、すべての修正物、等価物および代替物を網羅するものとする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明は、反射モードおよび透過モードで動作することができるディスプレイを有するさまざまな異なる光学デバイスに適用可能である。このデュアルモード動作は、半透過層を用いることなく実現されることができる。本発明はそのように限定されていないが、本発明のさまざまな態様の用途は、以下に提供される例の説明によって得られるであろう。

【0010】

図1は、バックライトキャビティの上に半透過層を具備していないディスプレイ装置を示している。図1のディスプレイ装置100は、第1の偏光子101および光変調層102の周囲の第2の偏光子103を具備している。補償または位相遅延フィルム108が、複屈折率の補正または光変調層に関する他の表示特性の改善のために具備されてもよい。ディスプレイ100は、光を光変調層102に提供する光キャビティ105を具備している。一実施形態において、光キャビティ105は、等方性である。バックライトまたは光キャビティ105は、ディスプレイ照明のための面光源を提供するために、発光ダイオードまたは蛍光灯を用いたエッジ照明型導波路であってもよいが、それに限定されるわけではない光源を具備している。光源としてほかに考えられるものとしては、エレクトロルミネセントパネル、有機発光ダイオードまたは面型蛍光灯が挙げられる。「光キャビティ」なる語は、光を提供するキャビティを指す。光キャビティ105は、実質的に光学的に等方性であり、中を通過する光の偏光が実質的に変化しないことが好ましい。ディスプレイ100はまた、光キャビティから光変調層に向かって光を向ける底部反射体106を具備している。底部反射体はまた、周辺光を反射して、光変調層に向ける。

【0011】

別の考えうる光源としては、エッジ照明光導波路が挙げられ、反射体に対して一定の角度内にあるエッジ照明光導波路の下に光を向ける。この種の光源は、光変調層の上にあるディスプレイ装置で用いられることが多いため、フロントライトと呼ばれることがある。フロントライトは、画像分割層を提供するように構成されてもよい。本願明細書において以下に詳細に述べるように、この機能は、ピクセルのシャドーイング作用を低減するために有用である。

【0012】

ディスプレイ100は、反射偏光子104をさらに具備し、その透過軸に沿って第1の偏光状態を透過し、その反射軸に沿って第1および第2の偏光状態の脱偏光反射を形成する。入射偏光が反射偏光子104の透過軸に沿って配置される第1の偏光状態(P1)のみを備える場合には、P1光はごくわずかな脱偏光で実質的に透過される。用いることができる反射偏光子の一例としては、3Mによって作製されるDRPFが挙げられる。バックライト素子105、106は少なくとも1つの偏光状態に関してごくわずかな脱偏光であることが好ましい。

【0013】

ここで、「偏光」および「脱偏光」なる語について説明する。「偏光」とは、光の秩序付けされた状態を指す。言い換えれば、光の偏光ビームに関して、電場ベクトルの向きは予測可能である。この向きは、電場ベクトルが振動の一定方向を維持しているか、または

10

20

30

40

50

空間的に規則的な態様で変化するかを明確にする。向きは、直線偏光の場合のように、基準面に対して平行または垂直である振動であってもよく、または円偏光または楕円偏光の場合のように、光の伝搬方向を中心にして回転状態であってもよい。任意に定義された偏光状態に関して適切な検光子が構成され、1つの検光子の構成では光の入射偏光ビームが実質的に透過され、一方、垂直な検光子構成では光の入射偏光ビームが実質的に消光または遮断される。例では、直線偏光の入射ビームに関して高品質のダイクロイック直線偏光子の入射面を照射する。1つの構成において、ダイクロイック直線偏光子は、光の入射偏光ビームの大部分を透過し、光の進行方向を中心にした約90°の回転により、光の入射偏光ビームの大部分を消光する。

#### 【0014】

10

偏光していない光または脱偏光光の状況に関して、結果として生じる電場ベクトルは、常に一定のままであるか、または振動が予測可能な向きを維持するとは限らない。その結果、検光子は、1つの構成では光の入射ビームが実質的に透過され、第2の構成では光の同一の入射ビームが実質的に消光されるように構成されることはできない。

#### 【0015】

ここで、周辺モードまたは反射モードにおけるディスプレイ100の動作について説明する。ビューアと同一の側からディスプレイに入射する光線110は、偏光子101によって第一に偏光され、1つの偏光状態のみ、たとえばP1が偏光子101から出射する。次に、この偏光状態が、偏光子103によって実質的に遮断または通過するように層102によって変調される。この変調は、ピクセルを定義するパターン形成された電極に印加される電気信号の存在または光変調層102の個別のアーチャによって行われる。たとえば、電気信号が印加される位置において、入射するP1光が光変調層102によって変調され、偏光状態(P2)として出射する。電気信号が光変調層102に印加されなかった位置では、入射するP1光が光変調層102を通過し、P1光として変化しない状態で出射する。既存の偏光状態に応じて、偏光層103の向きは、光エネルギーを吸収して、周辺の遮断状態を形成するか、または光エネルギーを透過して、周辺の明るい状態を形成するように作用にする。光が透過されるディスプレイの位置では、下部偏光子103を通過する光(たとえば、P1光)は、反射偏光子104を通過するように進む。反射偏光子104は、P1光などの少なくとも1つの偏光状態の光を、著しい脱偏光を生じることなく通過させることができることが好ましい。次に、光は、キャビティ105を通過して、脱偏光または他の損失をほとんど生じることなく、底部反射体106から反射される。底部層はある程度の脱偏光を有し、第1の程度の脱偏光と呼ばれる。第1の程度の脱偏光が最小限に抑えられ、光キャビティが反射において実質的に偏光を維持することが好ましい。反射時に、光は、ディスプレイ100から戻り、周辺の明るい状態を形成する。光キャビティ105および底部反射体106がこのような少なくとも1つの偏光状態を維持する実質的に偏光である場合には、この動作モードにおいて出射する光強度は最大である。その結果、ディスプレイは、半透過層を必要とすることなく純粋に反射モードで動作することができることから、周辺の明るさが最適化される。

20

30

#### 【0016】

透過光をある程度散乱させるために、拡散層が反射偏光子に設けることによって視角を広くすることが好ましい。反射偏光子104は、3Mによって作製されるDRPFフィルムなどの分散位相反射偏光子であってもよい。さらに、適切な接着層が、図示されていないが、ディスプレイ100に組込まれてもよい。たとえば、ディスプレイ100の視角を広くするために、ある程度散乱させるために、偏光維持拡散体が、光路110に沿った任意の場所に配置されてもよい。

40

#### 【0017】

バックライティングまたは透過動作中、光線111は鏡面または拡散方向に光キャビティ105を出射する。光線111は一般に、偏光されていないため、第1の偏光状態P1および第2の偏光状態P2を備える。いずれの偏光状態も反射偏光子104に当たる。たとえば、1つの状態P1は脱偏光をほとんど生じることなく、反射偏光子104によって

50



透過される。同一の偏光状態 P 1 は、下部偏光子 1 0 3 を通過する。一部の偏光状態 P 1 の光は光変調層 1 0 2 によって変調され、ある位置では P 2 光となる。P 2 光が光変調層から出射する場合には、吸収偏光子 1 0 1 によって吸収され、ディスプレイのバックライトの暗い状態を形成する。別の位置では、P 1 光は光変調層 1 0 2 および吸収偏光子 1 0 1 を通過し、ディスプレイ上にバックライトの明るい状態を形成する。

#### 【0018】

偏光状態 P 2 は、光キャビティ 1 0 5 から出射すると、反射偏光子 1 0 4 によって反射され、反射エネルギーの一部が両方の偏光状態 P 1、P 2 を備えるように脱偏光される。反射偏光子 1 0 4 が、ある程度の脱偏光を伴って光を反射し、第 2 の程度の脱偏光と呼ばれる。光キャビティ 1 0 5 に再入射して、底部反射体 1 0 6 から反射されるとき、これらの 2 つの偏光状態は、実質的に維持されている。反射偏光子 1 0 4 への偏光状態 P 1、P 2 の反射により、偏光状態 P 1 を反射偏光子 1 0 4 によって透過させ、反射偏光子 1 0 4 によって偏光状態 P 2 の脱偏光された反射を行うことができる。この再循環は、偏光状態 P 2 のすべてが偏光状態 P 1 に変換されるまで、または吸収損失が有効レベル未満の偏光状態 P 2 の強度に減少するまで続けられる。

10

#### 【0019】

1 つの偏光状態の再循環は、少なくとも 1 つの偏光状態に関して少なくともある程度反射脱偏光を伴う反射偏光子を備えることによって実現される。底部反射体は反射時に第 1 の程度の脱偏光を有し、一方、反射偏光子は反射時に第 2 の程度の脱偏光を有する。第 2 の程度の脱偏光は、第 1 の程度の脱偏光より大きい。したがって、透過モードにおけるより明るいディスプレイを形成するために、1 つの偏光状態の光が再循環される。

20

#### 【0020】

反射偏光子が反射において光キャビティのある程度の脱偏光より大きい程度の脱偏光を有するかどうかを決定する 1 つの方法は、2 つの吸収偏光子を用いて、各構成要素の脱偏光の程度を個別に検査することである。第一に、光源は、第 1 の偏光状態の光を吸収し、第 2 の偏光状態の光を透過する第 1 の吸収偏光子を通るように光を向けるように配置される。第 1 の吸収偏光子から出射する第 2 の偏光状態の光は、検査対象の構成要素、反射偏光子または光キャビティのいずれかに向けられる。検査される構成要素から反射された光は、第 1 の偏光状態の光を吸収し、第 2 の偏光状態の光を透過する第 2 の吸収偏光子を通るように光を向ける。第 2 の吸収偏光子からの出力が明るければ明るいほど、検査される構成要素に生じる脱偏光が小さくなる。第 2 の吸収偏光子における出力の測定は、拡散反射および鏡面反射の両方を備えるように積分されるものとする。当業界で公知であるように、さまざまな入射照明位置および検出器の位置を用いることができる。検査装置の構成要素の適切な配置も重要である。

30

#### 【0021】

さまざまな異なる構成が、光キャビティ 1 0 5 および底部反射体 1 0 6 に関して可能である。本願明細書では、これらの代替物の一部が図示され、図 5 ~ 1 1 を参照して説明される。

#### 【0022】

図 2 は、微細構造フィルム 2 0 4 を備えているデュアルモードディスプレイ 2 0 0 を示している。デュアルモードディスプレイ 2 0 0 はまた、第 1 の偏光子 2 0 1 と、光変調層 2 0 2 と、第 2 の偏光子 2 0 3 と、を具備している。補償または位相遅延フィルム 2 0 8 が、複屈折率の補正または光変調層に関する他の表示特性の改善のために具備されてもよい。光キャビティ 2 0 5 および底部反射体 2 0 6 もまた、ディスプレイ 2 0 0 に設けられる。反射体 2 0 6 は、周辺モードまたは反射モードの両方でディスプレイを形成するために、光変調層 2 0 2 に光を向けるために用いられる。したがって、ディスプレイ 2 0 0 は半透過層を必要とせず、ディスプレイ 2 0 0 に半透過層を具備しないことが好ましい。

40

#### 【0023】

微細構造層 2 0 4 を備えることにより、ピクセルのシャドーイング作用を低減する。ディスプレイ装置が使用中であるとき、光変調層は、対応されるピクセルまたは暗い状態の

50

ピクセルのパターンを形成する。周辺光ディスプレイモードでは、このパターンは反射体からビューアに向かって反射され、反射されたパターンが光変調層によって作製されたパターンの上に重ねられる。パターンの反射がパターン自体からわずかに横方向にずれている場合には、これら2つのパターンが重ねられるとき、より明るい第2の画像が現れることがある。ピクセル面または光変調層から反射体までの距離によって、横方向の移動が生じる場合がある。光変調層と反射体との距離が大きければ大きいほど、ピクセルのシャドーイング作用も大きくなる可能性が高い。したがって、図2に示されているように、反射体がディスプレイの底部にある場合には、従来の半透過型ディスプレイのように、反射体または半透過体が光キャビティの上にある場合より、ピクセルのシャドーイングが問題となる。

10

#### 【0024】

図3は、微細構造フィルム204の斜視図である。微細構造フィルム204は、鋸歯構成207を備え、各鋸歯構成207が第1の傾斜面211および第2の傾斜面212を含んでいる。図示の実施形態では、鋸歯構成はプリズム形状である。周辺光が微細構造フィルム204に当たるとき、周辺光の入射エネルギーにおける第1の部分が第1の傾斜面211に当たり、第1の角度方向に屈折する。同様に、周辺光の入射エネルギーにおける第2の部分は微細構造フィルムの第2の傾斜面212に当たり、第1の角度方向とは異なる第2の角度方向に屈折する。周辺光は2つの異なる経路をとるため、任意のピクセルのシャドーイング作用が一部の部分で低減される。たとえば、微細構造フィルムが図2の断面図に示したように、等しい割合で2つのタイプの異なる傾斜面を含んでいる場合には、周辺光の第1の半分は第1の角度方向に屈折し、周辺光の第2の半分は第2の角度方向に屈折する。結果として、任意のピクセルのシャドーイング作用は、約2分の1に低減される。

20

#### 【0025】

また、図4に示されているように、ディスプレイ400に第2の微細構造フィルム404を備えることも可能である。尚、第2の微細構造フィルム404は、第1の微細構造フィルム204と同一である。図3に示されている実施形態において、微細構造フィルム204は、側面213と、側面213に対して垂直である側面214と、を有する。図2および図4において、第1の微細構造フィルム204の断面図は、側面213に対して平行にとられており、鋸歯構成が断面図において見るようになるになっている。図4において、第2の微細構造フィルム404の断面図は、傾斜面に平行にとられているため、鋸歯構成を断面図では見ることはできない。図4の第2の微細構造フィルム404は、第1の微細構造フィルム204の鋸歯構成207に垂直に延びる鋸歯構成(図4で見ることができない)を含んでいる。図4は、図2と同一の構成要素を備える。交差した微細構造フィルム204、404の結果として、任意のピクセルのシャドーイング作用がさらに低減される。第1の微細構造フィルムを通過した光が第2の微細構造フィルムに当たるとき、入射エネルギーの第1の部分は第3の角度方向に屈折し、入射エネルギーの第2の部分は第3の角度方向とは異なる第4の角度方向に屈折する。したがって、第1の微細構造フィルムが等しい割合の2つのタイプの傾斜面を含み、第2の微細構造フィルムも等しい割合の2つのタイプの傾斜面を含んでいる場合には、ピクセルのシャドーイング作用が約4

30

40

#### 【0026】

微細構造フィルム204は、光キャビティから視角に向かって小さい角度の光を向けるために回転レンズとしても機能する下を指している構成207を有するように反転されてもよい。微細構造フィルム204は、鋸歯構成に隣接して、空気などの低屈折率の界面材料を備えていてもよい。

#### 【0027】

図13は、微細構造フィルム204の代わりに、ディスプレイ装置の一実施形態に含まれてもよい異なる微細構造フィルム1300の斜視図である。微細構造フィルム1300は、四角錐である鋸歯構成1302を備える。各構成1302は、4つの異なる角度方向

50

に入射光を屈折する４つの傾斜面を備える。周辺光は、微細構造フィルム１３００において角錐の４つの傾斜面のうちの１つに当たり、４つの角度方向のうちの１つの方向に屈折する。入射光は反射体まで多くの異なる経路をとることから、ピクセルのシャドーイングが低減される。図１３に示された例において、４つの側面は等しい面積を有する。その結果、この例の場合には任意のピクセルのシャドーイング作用は、４倍低減される。

#### 【００２８】

図１４は、微細構造フィルム１４０４および反射偏光子１４０８の両方を備える本発明のディスプレイ装置１４００の別の実施形態を示している。このディスプレイ装置はまた、第１の偏光子１４０１と、光変調層１４０２と、第２の偏光子１４０３と、光キャビティ１４０５と、底部反射体１４０６と、を具備している。補償または位相遅延フィルム１４１５が、複屈折率の補正または光変調層に関する他の表示特性の改善のために具備されてもよい。

10

#### 【００２９】

図２および図３に関連して上述したように、ディスプレイ装置に微細構造フィルムを備えることにより、ピクセルのシャドーイング作用の低減を生じる。図１に関連して上述したように、反射偏光子１４０８を備えることにより、光の再循環およびより明るいディスプレイを生じる。底部反射体１４０６は第１の程度の脱偏光で光を反射し、反射偏光子１４０８は第２の程度の脱偏光で光を反射する。第２の程度の脱偏光は、少なくとも１つの偏光状態に関して第１の程度の脱偏光より大きい。微細構造フィルム１４０４は、第１の傾斜面１４１１および第２の傾斜面１４１２を備える鋸歯構成１４０７を備えている。鋸歯構成は、図３に示されたようなプリズムであってもよい。別の実施形態としては、図４の構成と同様に、第２の微細構造フィルムをディスプレイ装置１４００に備えたものが考えられる。

20

#### 【００３０】

図１４において、微細構造フィルム１４０４および反射偏光子１４０８が、反射偏光子の上部に微細構造フィルム１４０４を備え、互いから離隔するように配置されている。尚、微細構造フィルム１４０４の鋸歯構成１４０７は光変調層１４０２に面している。微細構造フィルムおよび反射偏光子は、ディスプレイ装置内部で多くの異なる態様に配置され、ピクセルのシャドーイングの低減および光の再循環を依然として実現することができる。微細構造フィルムおよび反射偏光子に関する他の構成の例が数例、図１５～図１８に示されている。図１５～図１８の構成は、微細構造フィルム１４０４および反射偏光子１４０７の代わりに、図１４のディスプレイ装置１４００内部に用いることも可能である。

30

#### 【００３１】

図１５に示されているように、反射偏光子１５０８は、微細構造フィルム１５０４の上に配置されてもよく、鋸歯構成１５０７がディスプレイ装置１４００の光変調層１４０２に面する。図１６に示されているように、微細構造フィルム１６０４は反射偏光子１６０８と結合されてもよく、微細構造フィルム１６０４の鋸歯構成１６０７がディスプレイ装置１４００の光変調層１４０２に面する。

#### 【００３２】

また、鋸歯構成が光変調層とは反対側に面し、依然としてピクセルのシャドーイング作用の低減を実現するように、微細構造フィルムを配置することも可能である。図１７に示されているように、反射偏光子１７０８が、微細構造フィルム１７０４の上に配置されてもよく、鋸歯構成１７０７がディスプレイ装置１４００の光変調層１４０２とは反対側に面する。各鋸歯構成１７０７は、第１の傾斜面１７１１および第２の傾斜面１７１２を備える。この構成において周辺光が微細構造フィルム１７０４を通過するとき、周辺光の入射エネルギーにおける第１の部分が第１の傾斜面１７１１に当たり、第１の角度方向に屈折する。周辺光の入射エネルギーにおける第２の部分が第２の傾斜面１７１２に当たり、第２の角度方向に屈折する。周辺光は２つの異なる経路をとるため、周辺光が一部の部分で低減される。微細構造フィルムが図１７に示したように、等しい割合で２つのタイプの傾斜面を含んでいる場合には、ピクセルのシャドーイング作用は、２分の１に低減される

40

50

。

## 【0033】

図18に示されているように、微細構造フィルム1807は、反射偏光子1808と結合されてもよく、微細構造フィルム1807の鋸歯構成1807が光変調層1402とは反対側に面するように配置される。この構成は、ディスプレイ装置1400のようなディスプレイ装置に配置される場合には、図17の構造物と同様にピクセルのシャドーイングの低減を実現する。

## 【0034】

図(15および図17)のディスプレイ装置の2つの構成要素の間に、間隙が示されている場合には、一般に、2つの構成要素の間に空隙が存在する。ディスプレイ装置と相互に作用する光が空隙を認識するために、わずか数ミクロンの間隙で十分である。この空隙は、当業界で公知のさまざまな異なる態様で実現されることができる。たとえば、スペーサ素子を用いてもよい。2つの構成要素の面の滑らかさを小さくするために、艶消し層を用いてもよい。構成要素の1つが、図15の場合のような別の素子の平面に隣接して積層されることになっている微細構造フィルムである場合には、微細構造素子は、微細構造素子と隣接する構成要素との間に光学的に十分な空隙を取ることができるように、先端のすべてが同一の高さでなくてもよいように構成することも可能である。

## 【0035】

図16および図18に示されている構造において、微細構造フィルム1604、1804と反射偏光子1608、1808との間に空隙を有する必要はない。2つの素子を接合または共に結合することができる。また、基板として反射偏光子を用いて、反射偏光子上に直接、微細構造素子を形成することも可能である。

## 【0036】

また、微細構造フィルムの代わりに、図14～図18の構造に含まれるように角錐形状の微細構造フィルム1300を具備することも可能である。別の実施形態としては、図4の構成と同様に、第2の微細構造フィルムを図14～図18のそれぞれに備えたものが考えられる。

## 【0037】

図5は、透過モードおよび反射モードで作動することができるディスプレイ装置を示している。図5のディスプレイ500は、コレステリック反射偏光子504を具備している。ディスプレイ500はまた、第1の偏光子501と、光変調層502と、第2の偏光子503と、を具備し、第1の偏光子501および第2の偏光子503が光変調層502を包囲している。補償または位相遅延フィルム508が、複屈折率の補正または光変調層に関する他の表示特性の改善のために具備されてもよい。ディスプレイ500はまた、光キャビティ505および底部反射体506を具備している。ディスプレイは、コレステリック反射偏光子504と第2の偏光子503との間に4分の1波長フィルム507をさらに具備している。

## 【0038】

透過モードにおいて、光キャビティ505からの光線511が、コレステリック反射偏光子504によって円偏光される。たとえば、右円偏光(RH)光が透過され、左円偏光(LH)光が反射される。透過光の場合には、4分の1波長フィルム507が底部偏光子503によってRH光入力から直線偏光状態を構成する。コレステリック反射偏光子から反射されるLH光の場合には、底部反射体506からの反射時の位相シフトが望ましい。底部反射体506が反射時に位相シフトを生じるように構成される。この位相シフトは、コレステリック反射偏光子504による透過の場合に、LH光をRH光に変換する。高い反射率および位相シフト特性を形成する底部反射体506に関する適切な反射体材料としては、銀およびアルミニウムなどの金属、または有機発光ダイオードに一般に見られる不透明な電極金属が挙げられる。

## 【0039】

ディスプレイ500がディスプレイを透過する周辺光を用いて照明される反射モードに

において、入射光 5 1 0 がコレステリック反射偏光子 5 0 4 によって光キャビティ 5 0 5 に透過される。光を出射するために、2つの位相シフトが必要である。たとえば、コレステリック反射偏光子 5 0 4 によって透過される R H 光は、底部反射体 5 0 6 からの反射によって L H 光となる。次に、L H は、コレステリック反射偏光子 5 0 4 によって反射され、底部反射体 5 0 6 に戻される。底部反射体 5 0 6 からの第 2 の反射によって、L H 光は R H 光に戻るように変換され、最後にコレステリック反射偏光子 5 0 4 によって透過される。この複数回の跳ね返り状態により、横方向のピクセルのシャドーイング分離を強化することができる。ディスプレイ 5 0 0 は、半透過層を備える必要がなく、周辺光または光源からの光を用いて、ディスプレイを形成する。有機発光ダイオードなどの厚みを薄くしたバックライト、適切な拡散層および / または適切な微細構造層をディスプレイ 5 0 0 に備えることは有利であると考えられる。 10

#### 【0040】

ディスプレイ 5 0 0 は、光源としてフロントライトを備えていてもよく、エッジ照明型光導波路が光を表示円錐において反射体に向かって下方に向けるように構成される。このフロントライトは、図 2 および図 4 の微細構造フィルム 2 0 4 と同様に、画像分割機能を提供するように構成されてもよく、それによってピクセルのシャドーイング作用を低減する。

#### 【0041】

コレステリック反射偏光子も備える別のディスプレイにおいて、4分の1波長フィルム 5 0 7 を省略することが可能であり、代わりに、コレステリック反射偏光子層 5 0 4 が 4 分の1波長フィルムの性能を提供するコーティングを備えることも可能である。 20

#### 【0042】

図 6 ~ 図 1 2 は、本願明細書に記載したディスプレイ装置用の底部反射体の構成を示している。図 6 ~ 図 1 2 に示された構造は、ディスプレイ 1 0 0 用の底部反射体 1 0 6 、図 2 のディスプレイ 2 0 0 または図 4 のディスプレイの底部反射体 2 0 6 または図 1 4 の底部反射体 1 4 0 6 に用いることが可能である。

#### 【0043】

図 6 は、鏡面反射を形成する平面ミラー 6 0 0 を示している。平面ミラー 6 0 0 は、適切な基板上の不透明なアルミニウムまたは銀のコーティング、または多層ポリマーミラーであってもよいが、それらに限定されるわけではないミラー層 6 0 1 を備える。保護層 ( 図示せず ) が、環境的性能または物理的性能を改善するために、ミラー面に塗布されてもよい。 30

#### 【0044】

図 7 は、ミラー層 7 0 1 のための制御した拡散反射を形成するために、テクスチャー加工された面 7 0 2 を備えた拡散ミラー 7 0 0 を示している。ミラー層 7 0 1 はまた、適切な基板上の不透明なアルミニウムまたは銀のコーティング、または多層ポリマーミラーであってもよいが、それらに限定されるわけではない。拡散ミラー 7 0 0 の断面図は、反射時に少なくとも 1 つの偏光状態を実質的に維持するように構成される。

#### 【0045】

図 8 は、ミラー層 8 0 1 および拡散層 8 0 2 を備える拡散ミラー 8 0 0 の断面図を示している。ミラー層 8 0 1 は、図 6 および図 7 に関して説明したタイプであってもよい。拡散層 8 0 2 は、粒子を装着したコーティングであってもよいが、それに限定されるわけではない。少なくとも 1 つの偏光状態を実質的に維持し、所望の拡散を提供するために、粒子サイズ、形状、屈折率、断面図およびコーティングの厚さなどのコーティングの変数をすべて調節することができる。 40

#### 【0046】

図 9 は、ミラー層 9 0 1 および反射偏光子 9 0 2 を備えた偏光ミラー 9 0 0 を示している。反射偏光子 9 0 2 は、反射または透過のいずれかまたはその両方において、実質的に偏光状態を維持するものとする。層 9 0 2 に関する適切な例としては、多層分散位相反射偏光子またはコレステリック反射偏光子が挙げられるが、それらに限定されるわけではな 50

い。ミラー層 901 としては、金属コーティング、積層金属フィルム、積層ポリマー多層ミラーまたは交差反射偏光子のいずれかが可能である。適切な接着層は、図示されていないが、分散層に共に接合されるように組込まれてもよい。偏光反射を形成するように反射偏光子層 902 を向けることができるが、ミラー層 901 は反射における偏光を維持する必要はない。

#### 【0047】

たとえば、P1 偏光を有する光が偏光ミラー 900 に垂直入射する場合およびミラー層 901 が反射時に実質的に偏光を維持しない場合には、ミラー層 901 は P1 偏光および P2 偏光の両方の光を反射する。偏光ミラー 900 が全体として偏光を維持するように、反射偏光子 902 は、P1 偏光の光のみを出射することができるよう構成されてもよい。

10

#### 【0048】

図 10 は、ミラー層 1001 と、拡散層 1002 と、反射偏光子 1003 と、を組込んだ拡散偏光ミラー 1000 を示している。反射偏光子 1003 は、図 9 に関連して説明した反射偏光子 902 と類似である。拡散層 1002 は、反射偏光子 1003 の構造の一面に組込まれてもよく、または分離積層拡散層または拡散接着剤であってもよい。ミラー層 1001 は、図 6 および図 7 に関連して説明したミラー層と類似であってもよい。適切な接着層は、図示されていないが、分散層に共に接合されるように用いられてもよい。反射偏光子 1003 が偏光反射を形成するように配置されることができ、拡散層 1002 およびミラー層 1001 は偏光を維持する必要はない。図 10 に示された拡散偏光ミラー 1000 は、散乱体の軸を分離することができる。さらなる拡散層を反射偏光子層 1003 の上の拡散偏光ミラー 1000 に追加することも可能である。拡散偏光ミラー 1000 の適切な例としては、拡散側が金属コーティングで覆われた 3M によって作製された DBEF-M フィルムが挙げられる。

20

#### 【0049】

図 11 は、拡散層 1101 および反射偏光子 1102 を組込んだ別の拡散反射偏光子 1100 を示している。反射偏光子 1102 は、図 9 に関連して説明したタイプであってもよい。拡散層 1101 は、接着剤が示されていないが、マイクロボイド形成フィルムからなる分離積層フィルムであってもよいが、それに限定されるわけではない。

#### 【0050】

マイクロボイド形成フィルムは、微孔フィルムとも呼ばれ、拡散反射を形成するために拡散反射偏光子 1100 に備えられてもよい。マイクロボイド形成フィルムは、全体にわたって離隔されたきわめて小さいボイド領域を有するポリマーフィルムである。熱誘導相分離技術を用いて、マイクロボイド形成フィルムを作製することができる。マイクロボイド形成フィルムを作製するために、半結晶質ポリマーおよび溶媒または希釈剤が用いられる。ポリマーおよび希釈剤は、低温で不相溶であるが、より高温では溶液を形成する。ポリマーおよび希釈剤は、加熱され、均質な溶液を形成するまで押出機で共に混合される。次に、この溶液がシートを形成し、冷却される。冷却または急冷工程中、ポリマーは溶液から結晶化してポリマータイフィブリルによって連結された微視的な結晶性の球晶となる。微細構造物のサイズは、さまざまな技術によって操作されることができ、ポリマーが凝固した後、希釈剤を抽出して、フィルムを光の波長のサイズ程度の微細構造物のサイズに適合させるように延伸することによって、2 相フィルムを多孔性になすことができ、それによって、単位厚さ当たり、きわめて効率的な反射体にする事ができる。

30

40

#### 【0051】

ディスプレイ装置に用いられることが多い 1 つのマイクロボイド形成フィルムは、BaSO<sub>4</sub> を装着したポリエチレンテレフタレート (PET) であり、約 95% の反射率を有し、厚さ約 9 ミルである。より好ましくは、反射率が 99% を超えることができるマイクロボイドを形成した TiO<sub>2</sub> 装着 PET フィルムを用いる。拡散層 1101 は、反射偏光子層 1102 の一面に直接、組込まれてもよい。拡散反射偏光子 1100 の適切な例としては、マイクロボイド形成フィルムに積層された 3M によって作製された DBEF フィル

50

ムであろう。

【0052】

図12は、ブレード(blazed)ミラー反射体1200を示している。まばゆいミラー層1201は、傾斜ミラーまたは拡散構造物またはホログラフィック構造物を備えていてもよいが、それらに限定されるわけではない。まばゆいミラー反射体1200は、反射時に偏光を維持することが理想的であるが、ビームステアリング用途において用いるために、反射伝搬方向において角度シフトを形成する。

【0053】

特定のバックライト設計に応じて、完全鏡面反射体またはある程度の拡散反射によって、一様性および明るさを最適化することが望ましいと考えられる。偏光維持の少なくとも1つの軸を維持することにより、この特徴を必要とするディスプレイ装置用の実質的に偏光を維持するバックライトキャビティを有する必要性を満たす。拡散軸は、光導波路の آپーチャを満たすために有用である。実質的な偏光維持軸の拡散外形を制御することにより、周辺の反射の明るさを最大限にするために役立つ。バックライトにおける拡散は、ディスプレイの視角を広くするために望ましい。しかし、明るいディスプレイを有するために、ランベルト反射に比べて、反射におけるゲインを有することも望ましい。ランベルト反射は、すべての方向において等しい強度の光を反射するため、すべての方向から等しく明るく見えると仮定される。十分に広い視角を有し、十分に明るいディスプレイを提供するために、ゲインおよび拡散の関係のバランスをとらなければならない。バックライト反射体に対するわずかな拡散も、画像面から画像反射体の移動のために、視差およびピクセルのシャドーイングを最小限に抑えるために有用である場合がある。

【0054】

上述の詳説、例およびデータにより、本発明の製造および構成の利用に関する完全な説明を提供する。本発明のさまざまな実施形態は本発明の精神及び範囲を逸脱することなく形成されるため、本発明は以後に添付された特許請求の範囲に属している。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の一実施形態による例示のディスプレイ装置の断面図を示している。

【図2】本発明の別の実施形態による例示のディスプレイ装置の断面図を示している。

【図3】本発明の一実施形態による微細構造フィルムの斜視図を示している。

【図4】本発明のさらに別の実施形態による例示のディスプレイ装置の断面図を示している。

【図5】本発明の別の実施形態による例示のディスプレイ装置の断面図を示している。

【図6】本発明のさまざまな実施形態によるディスプレイ装置の底部反射体を利用することが可能な構造物を示している。

【図7】本発明のさまざまな実施形態によるディスプレイ装置の底部反射体を利用することが可能な構造物を示している。

【図8】本発明のさまざまな実施形態によるディスプレイ装置の底部反射体を利用することが可能な構造物を示している。

【図9】本発明のさまざまな実施形態によるディスプレイ装置の底部反射体を利用することが可能な構造物を示している。

【図10】本発明のさまざまな実施形態によるディスプレイ装置の底部反射体を利用することが可能な構造物を示している。

【図11】本発明のさまざまな実施形態によるディスプレイ装置の底部反射体を利用することが可能な構造物を示している。

【図12】本発明のさまざまな実施形態によるディスプレイ装置の底部反射体を利用することが可能な構造物を示している。

【図13】本発明の微細構造フィルムの一実施形態の斜視図を示している。

【図14】本発明によるディスプレイ装置のさらに別の実施形態を示している。

【図15】本発明のさらなる実施形態による図14のディスプレイ装置に用いることがで

きる反射偏光子および微細構造フィルムの構成を示している。

【図 1 6】本発明のさらなる実施形態による図 1 4 のディスプレイ装置に用いることができる反射偏光子および微細構造フィルムの構成を示している。

【図 1 7】本発明のさらなる実施形態による図 1 4 のディスプレイ装置に用いることができる反射偏光子および微細構造フィルムの構成を示している。

【図 1 8】本発明のさらなる実施形態による図 1 4 のディスプレイ装置に用いることができる反射偏光子および微細構造フィルムの構成を示している。

【図 1】

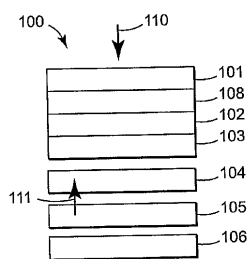


FIG. 1

【図 3】

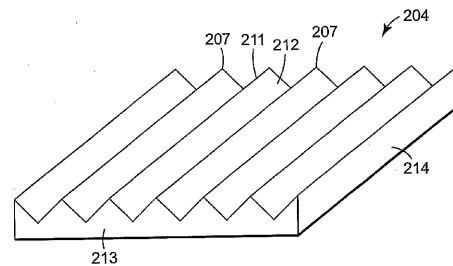


FIG. 3

【図 2】

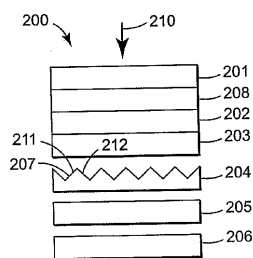


FIG. 2

【図 4】

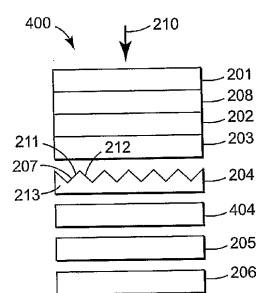


FIG. 4



【 図 5 】

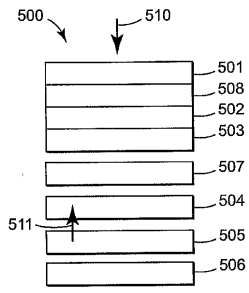


FIG. 5

【 図 7 】

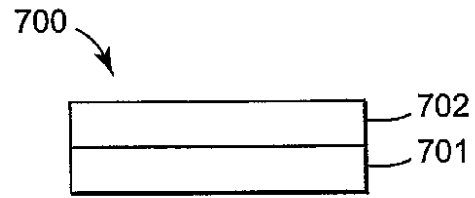


FIG. 7

【 図 6 】



FIG. 6

【 図 8 】

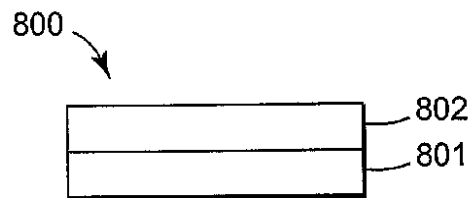


FIG. 8

【 図 9 】

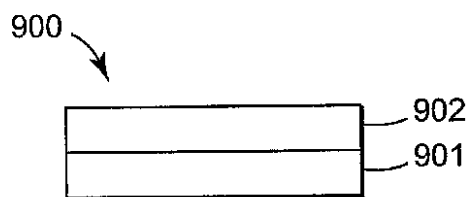


FIG. 9

【 図 1 2 】



FIG. 12

【 図 1 3 】

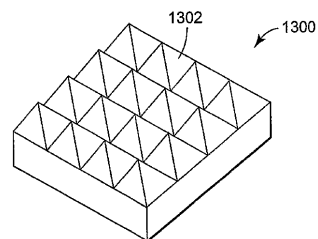


FIG. 13

【 図 1 0 】

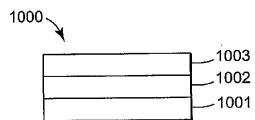


FIG. 10

【 図 1 1 】



FIG. 11

【図 14】

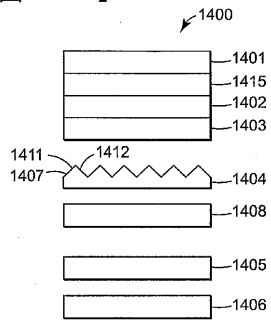


FIG. 14

【図 15】



FIG. 15

【図 16】



FIG. 16

【図 17】

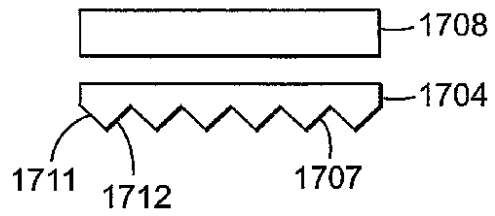


FIG. 17

【図 18】

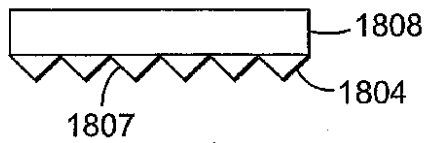


FIG. 18

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/US 02/34413

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 G02F1/1335 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 G02F

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

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

COMPENDEX, EPO-Internal, INSPEC, PAJ, IBM-TDB, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 95 17692 A (MINNESOTA MINING & MFG) 29 June 1995 (1995-06-29)	1-11, 13-21, 35,36, 39-43
X	figures 1-3,6-14	22-27, 30-34, 37,44,45
A	---	12,38
	--- -/---	

☒ 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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 May 2003

Date of mailing of the international search report

05.06.03

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

Wolfrum, G

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/US 02/34413

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>WO 97 32226 A (MINNESOTA MINING &amp; MFG) 4 September 1997 (1997-09-04)</p> <p>page 49, line 9 - line 11 page 52, line 19 - line 21 page 53, line 4 - line 5 page 53, line 27 - line 30 page 57, line 1 - line 26 page 61, line 11 -page 69, line 15 claim 77; figures 12-17</p>	1-11, 13-21, 35,36, 39-44
Y	<p>EP 1 085 363 A (SEIKO EPSON CORP) 21 March 2001 (2001-03-21)</p> <p>figure 8</p>	1-4,6-8, 11, 13-21,44
X	<p>WO 01 79923 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO) 25 October 2001 (2001-10-25)</p> <p>figure 2 page 14, line 25 -page 16, line 27; figure 6 page 19, line 28 -page 20, line 13; figure 9 page 22, line 17 -page 23, line 19; figure 13</p>	46-50
X	<p>US 6 088 079 A (KAMEYAMA TADAYUKI ET AL) 11 July 2000 (2000-07-11) column 15, line 66 -column 16, line 21; figures 7,8</p>	46-50
A	<p>US 6 268 961 B1 (HEBRINK TIMOTHY J ET AL) 31 July 2001 (2001-07-31) column 1, line 10 - line 46 column 4, line 11 - line 14 column 15, line 37 -column 16, line 18; claims 18-28; figure 8</p>	46-50
A	<p>US 2001/003473 A1 (LI LE ET AL) 14 June 2001 (2001-06-14) abstract</p>	46-50

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US 02/34413

**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
  
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
  
3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:  
  
1-27, 30-50
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

## FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. Claims: 1-27, 30-45

A display apparatus capable of displaying information in a reflective mode and in a transmissive mode, comprising a light modulating system, a light cavity with light source and reflector and a further optical component between the light modulating system and the light cavity wherein the light cavity includes a beam steering layer having mirror surfaces tilted from the horizontal.

1.1. Claims: 1-21

A display apparatus capable of displaying information in a reflective mode and in a transmissive mode, comprising a light modulating system, a light cavity with light source and reflector and a reflective polarizer as the further optical component between the light modulating system and the light cavity, wherein the degree of depolarization provided by the reflective polarizer is greater than the degree of depolarization of the light cavity and the light cavity includes a beam steering layer having mirror surfaces tilted from the horizontal.

1.2. Claims: 22-27, 30-45

A display apparatus capable of displaying information in a reflective mode and in a transmissive mode, comprising a light modulating system, a light cavity with light source and reflector and a microstructured film as the further optical component between the light modulating system and the light cavity, wherein the microstructured film refracts a first portion of the incident ambient light in a first angular direction and a second portion of the incident ambient light in a second angular direction and wherein the light cavity includes a beam steering layer having mirror surfaces tilted from the horizontal.

2. Claims: 22, 28, 29

A display apparatus capable of displaying information in a reflective mode and in a transmissive mode, comprising a light modulating system, a light cavity with light source and reflector and a microstructured film between the light modulating system and the light cavity, wherein the microstructured film refracts a four different portions of the incident ambient light in a four different angular directions and wherein the microstructured film includes square-based pyramid structures.

International Application No. PCT/US 02 84413

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

## 3. Claims: 46-50

A display apparatus capable of displaying information in a reflective mode and in a transmissive mode, comprising a light modulating system, a light cavity with light source and reflector causing a polarization phase shift upon reflectance, a cholesteric reflecting polarizer between the light cavity and the light modulating system and a quarter wave film between the light modulating system and the cholesteric reflecting polarizer.

Please note that all inventions mentioned under item 1, although not necessarily linked by a common inventive concept, could be searched without effort justifying an additional fee.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 02/34413

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9517692	A	29-06-1995	AU 1443595 A	10-07-1995
			CA 2178325 A1	29-06-1995
			CN 1142869 A ,B	12-02-1997
			EP 0736188 A1	09-10-1996
			JP 9506985 T	08-07-1997
			WO 9517692 A1	29-06-1995
			US 5828488 A	27-10-1998
WO 9732226	A	04-09-1997	US 5825543 A	20-10-1998
			US 6111696 A	29-08-2000
			AU 714738 B2	13-01-2000
			AU 1752397 A	16-09-1997
			AU 1976497 A	16-09-1997
			AU 1980497 A	16-09-1997
			AU 2209797 A	16-09-1997
			AU 713583 B2	02-12-1999
			AU 2528597 A	16-09-1997
			BR 9707714 A	06-04-1999
			BR 9707758 A	27-07-1999
			BR 9707763 A	27-07-1999
			BR 9707791 A	27-07-1999
			BR 9707795 A	27-07-1999
			CA 2248214 A1	04-09-1997
			CA 2248237 A1	04-09-1997
			CN 1212762 A	31-03-1999
			CN 1212764 A	31-03-1999
			CN 1212763 A	31-03-1999
			CN 1216114 A	05-05-1999
			CN 1217068 A	19-05-1999
			DE 69709546 D1	14-02-2002
			DE 69709546 T2	05-09-2002
			EP 0883821 A1	16-12-1998
			EP 0883822 A1	16-12-1998
			EP 0883826 A1	16-12-1998
			EP 0883823 A1	16-12-1998
			EP 0883824 A1	16-12-1998
			JP 2000506990 T	06-06-2000
			JP 2000506992 T	06-06-2000
			JP 2000506993 T	06-06-2000
			JP 2002502503 T	22-01-2002
			JP 2000506994 T	06-06-2000
			WO 9732224 A1	04-09-1997
			WO 9732225 A1	04-09-1997
			WO 9732230 A1	04-09-1997
			WO 9732226 A1	04-09-1997
			WO 9732227 A1	04-09-1997
			US 6297906 B1	02-10-2001
			US 6057961 A	02-05-2000
EP 1085363	A	21-03-2001	JP 2001083508 A	30-03-2001
			CN 1288170 A	21-03-2001
			EP 1085363 A2	21-03-2001
WO 0179923	A	25-10-2001	AU 6926200 A	30-10-2001
			EP 1279064 A1	29-01-2003
			WO 0179923 A1	25-10-2001
US 6088079	A	11-07-2000	JP 11248942 A	17-09-1999

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 02/34413

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 6268961	B1	31-07-2001	AU	7064400 A	24-04-2001
			CN	1375066 T	16-10-2002
			EP	1214613 A1	19-06-2002
			JP	2003510629 T	18-03-2003
			WO	0122130 A1	29-03-2001
			AU	2515200 A	24-04-2001
			WO	0122129 A1	29-03-2001
<hr/>					
US 2001003473	A1	14-06-2001	US	2002085151 A1	04-07-2002
			US	2002012766 A1	31-01-2002
			US	5940150 A	17-08-1999
			US	6338807 B1	15-01-2002
			US	6133980 A	17-10-2000
			US	6034753 A	07-03-2000
			US	6188460 B1	13-02-2001
			US	5691789 A	25-11-1997
			US	5599412 A	04-02-1997
			US	5364557 A	15-11-1994
			US	2002113921 A1	22-08-2002
			AU	4206600 A	23-10-2000
			CA	2369364 A1	12-10-2000
			CN	1359479 T	17-07-2002
			EP	1175639 A1	30-01-2002
			JP	2002541515 T	03-12-2002
			WO	0060407 A1	12-10-2000
			US	2002118328 A1	29-08-2002
			AU	8390898 A	08-02-1999
			EP	0994775 A1	26-04-2000
			JP	2001509520 T	24-07-2001
			WO	9902340 A1	21-01-1999
			US	6404464 B1	11-06-2002
			AU	6439498 A	18-09-1998
			EP	0968456 A1	05-01-2000
			JP	2001513908 T	04-09-2001
			US	6072549 A	06-06-2000
			US	2002039156 A1	04-04-2002
			WO	9838547 A1	03-09-1998
			US	2003071937 A1	17-04-2003
			US	2002057400 A1	16-05-2002
			US	2002041346 A1	11-04-2002
			US	6535268 B1	18-03-2003
			US	2002020829 A1	21-02-2002
			AT	236970 T	15-04-2003
			AU	5245298 A	29-05-1998
			DE	69720775 D1	15-05-2003
			EP	0946671 A1	06-10-1999
			JP	2000509519 T	25-07-2000
			KR	2000053072 A	25-08-2000
			WO	9820090 A1	14-05-1998
			US	6181395 B1	30-01-2001
			US	6532049 B1	11-03-2003
			AU	4587797 A	02-04-1998
			EP	0946787 A1	06-10-1999
			JP	2001500282 T	09-01-2001
			WO	9811275 A1	19-03-1998
			US	6333773 B1	25-12-2001
			AU	7601496 A	22-05-1997
			CN	1217796 A ,B	26-05-1999

## フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード(参考)

H 0 5 B 33/14

A

(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,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,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,MW,MX,MZ,N,O,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 コチック, キース エム.

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

F ターム(参考) 2H042 BA04 BA05 BA20

2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z FA12Z FA14Z FA21Z FA23Z FA31Z FA42Z

FA44Z FD06 FD22 FD23 LA17 LA18

3K007 DB03

## 【要約の続き】

5、1406)の上であり、光変調システム(201、202、203、208、1401、1402、1403、1415)の下に具備されている。デュアルモードディスプレイ装置(500)の別の実施形態において、ディスプレイ(500)は、光変調層(502)と光キャビティ(505、506)との間に配置されるコレステリック反射偏光子(504)を具備し、光キャビティ(505、506)は、反射時に偏光位相シフトを生じる。