

(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2011-501219

(P2011-501219A)

(43) 公表日 平成23年1月6日(2011.1.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02B 5/00 (2006.01)</b>	G02B 5/00 B	2H042
<b>G02B 5/30 (2006.01)</b>	G02B 5/30	2H149
<b>G02F 1/1335 (2006.01)</b>	G02F 1/1335	2H191

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2010-530047 (P2010-530047)	(71) 出願人	505005049
(86) (22) 出願日	平成20年10月13日 (2008.10.13)		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22年4月16日 (2010.4.16)		ズ カンパニー
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/079725		アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
(87) 国際公開番号	W02009/052052		-3427, セント ポール, ポスト オ
(87) 国際公開日	平成21年4月23日 (2009.4.23)		フィス ボックス 33427, スリーエ
(31) 優先権主張番号	60/980, 205		ム センター
(32) 優先日	平成19年10月16日 (2007.10.16)	(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	100092624
			弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100154380
			弁理士 西村 隆一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 より高い透過率の光制御フィルム

## (57) 【要約】

光制御フィルム、並びにかかる光制御フィルムを組み込んだ光コリメーティングアセンブリ及び液晶ディスプレイが開示される。光制御フィルムは交互に配置された透過領域及び吸収領域を含み、各透過領域の屈折率は、各吸収領域の屈折率よりも大きい。吸収領域は、光制御フィルムに対して垂直に近い角度で境界面を形成する。吸収領域を遮断する入射光線の一部は全反射を受け、フィルムを通過して透過される。フィルムを通過する光の軸輝度は増加し、輝度は視野角内で更に均一になり、視野カットオフ角は更に鋭くなる。

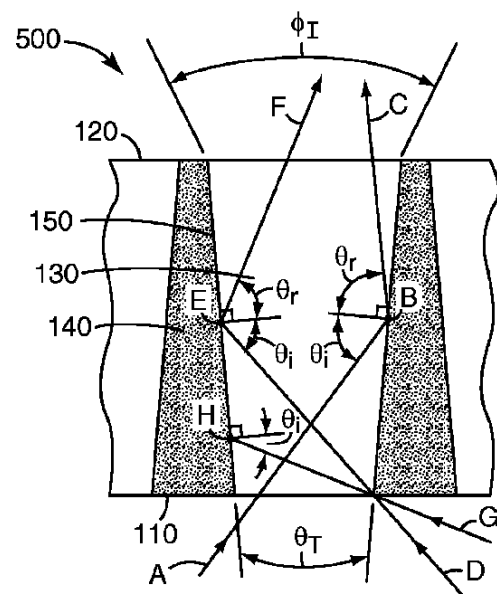


Fig. 5

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光入射面及び前記光入射面に対向する光出射面と、  
前記光入射面と前記光出射面との間に交互に配置された透過領域及び吸収領域であって、各透過領域が屈折率  $N_1$  を有し、各吸収領域が屈折率  $N_2$  を有し、 $N_1 - N_2$  が  $0.05$  以上である透過領域及び吸収領域と、  
透過領域と隣接する吸収領域との間の第 1 の境界面と、  
前記第 1 の境界面と前記光出射面に垂直な方向とによって画定される境界角  $\theta_1$  であって、 $3^\circ$  以下である境界角  $\theta_1$  と、  
を含む光制御フィルム。

10

**【請求項 2】**

前記光入射面への入射光が、前記光出射面に垂直な方向に最大輝度で前記光出射面から出射し、前記光出射面に垂直な方向から  $10^\circ$  未満の任意の角度で測定される場合、前記最大輝度の  $80\%$  を超えて前記光出射面から出射する、請求項 1 に記載の光制御フィルム。

**【請求項 3】**

前記光入射面への入射光が、前記光出射面に垂直な方向に最大輝度で前記光出射面から出射し、前記光出射面に垂直な方向から  $20^\circ$  未満の任意の角度で測定される場合、前記最大輝度の  $80\%$  を超えて前記光出射面から出射する、請求項 1 に記載の光制御フィルム。

20

**【請求項 4】**

前記光入射面への入射光が、前記光出射面に垂直な方向に最大輝度で前記光出射面から出射し、前記光出射面に垂直な方向から  $10^\circ$  未満の任意の角度で測定される場合、前記最大輝度の  $90\%$  を超えて前記光出射面から出射する、請求項 1 に記載の光制御フィルム。

**【請求項 5】**

前記光入射面への入射光が、前記光出射面に垂直な方向に最大輝度で前記光出射面から出射し、前記光出射面に垂直な方向から  $20^\circ$  未満の任意の角度で測定される場合、前記最大輝度の  $90\%$  を超えて前記光出射面から出射する、請求項 1 に記載の光制御フィルム。

30

**【請求項 6】**

極視野カットオフ角を更に含み、前記光入射面への入射光が、前記光出射面に垂直な方向に最大輝度で前記光出射面から出射し、前記極視野カットオフ角を超える任意の角度で測定される場合、前記最大輝度の  $10\%$  未満で前記光出射面から出射する、請求項 1 に記載の光制御フィルム。

**【請求項 7】**

前記光入射面への入射光が、前記光出射面に垂直な方向に最大輝度で前記光出射面から出射し、前記極視野カットオフ角を超える任意の角度で測定される場合、前記最大輝度の  $5\%$  未満で前記光出射面から出射する、請求項 6 に記載の光制御フィルム。

**【請求項 8】**

$N_1 - N_2$  が  $0.1$  未満である、請求項 1 に記載の光制御フィルム。

40

**【請求項 9】**

$N_1 - N_2$  が  $0.007 \sim 0.06$  である、請求項 1 に記載の光制御フィルム。

**【請求項 10】**

各吸収領域が、顔料、染料、又はこれらの混合物から選択される光学的に吸収性の材料を含む、請求項 1 に記載の光制御フィルム。

**【請求項 11】**

前記光学的に吸収性の材料が、カーボンブラック顔料である、請求項 10 に記載の光制御フィルム。

**【請求項 12】**

50

前記透過領域及び吸収領域のそれぞれが放射線硬化（メタ）アクリレートポリマーを含む、請求項１に記載の光制御フィルム。

【請求項１３】

前記透過領域が、第２の隣接する吸収領域との第２の境界面、及び前記第２の境界面と前記光出射面に垂直な方向とによって画定される境界角  $\theta_2$  を有し、 $\theta_2$  が  $3^\circ$  以下である、請求項１に記載の光制御フィルム。

【請求項１４】

光制御フィルムであって、光入射面と、透過領域及び吸収領域であって、前記透過領域が屈折率  $N_1$  を有し、前記吸収領域が屈折率  $N_2$  を有し、 $N_1 - N_2$  が  $0.005$  以上である透過領域及び吸収領域と、を含み前記透過領域と前記吸収領域との間の第１の境界面が前記入射面に垂直な方向で  $3^\circ$  以下の角度を形成する、光制御フィルムと、

10

前記光入射面に向けて発光する光源と、

を備えるコリメート照明アセンブリ。

【請求項１５】

前記光源と前記光制御フィルムとの間に配置されたプリズムフィルムを更に備える、請求項１４に記載のコリメート照明アセンブリ。

【請求項１６】

前記光源と前記光制御フィルムとの間に配置された反射偏光子を更に備える、請求項１４に記載のコリメート照明アセンブリ。

【請求項１７】

20

前記反射偏光子が前記光制御フィルムに貼付されている、請求項１６に記載のコリメート照明アセンブリ。

【請求項１８】

前記光源と前記反射偏光子との間に配置されたプリズムフィルムを更に備える、請求項１６に記載のコリメート照明アセンブリ。

【請求項１９】

前記透過領域が、第２の吸収領域との第２の境界面を有し、前記第２の境界面が、前記入射面に垂直な方向で  $3^\circ$  以下の角度を形成する、請求項１４に記載の光制御フィルム。

【請求項２０】

30

光制御フィルムであって、

光入射面と前記光入射面に対向する光出射面とによって画定される平面内に横方向に交互に配置された透過領域及び吸収領域であって、各吸収領域の屈折率が各透過領域の屈折率よりも少なくとも  $0.005$  小さい透過領域及び吸収領域と、

前記フィルムの平面に垂直な方向から測定される境界角  $\theta_1$  を画定する透過領域と第１の隣接する吸収領域との間の第１の境界面であって、 $\theta_1$  が  $3^\circ$  以下である第１の境界面と、を含む光制御フィルムと、

前記光入射面に向けて発光する光源と、

前記光出射面から受光する液晶ディスプレイモジュールと、

を備える液晶ディスプレイ。

【請求項２１】

40

前記光源と前記光制御フィルムとの間に配置されたプリズムフィルムを更に備える、請求項２０に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項２２】

前記光源と前記光制御フィルムとの間に配置された反射偏光子を更に備える、請求項２０に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項２３】

前記反射偏光子が前記光制御フィルムに貼付されている、請求項２２に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項２４】

前記光源と前記反射偏光子との間に配置されたプリズムフィルムを更に備える、請求項

50

２２に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項２５】

前記透過領域が、第２の隣接する吸収領域との第２の境界面、及び前記第２の境界面と前記光出射面に垂直な方向とによって画定される境界角  $\theta_2$  を有し、 $\theta_2$  が  $3^\circ$  以下である、請求項２０に記載の光制御フィルム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、一般に光制御フィルム及びそれを組み込んだディスプレイに関する。具体的には、本発明は改善された光透過率を有する光制御フィルムに関する。

10

【背景技術】

【０００２】

光コリメーティングフィルムとしても知られる光制御フィルム（ＬＣＦ）は、光透過率を調節するように構成されている光学フィルムである。各種のＬＣＦが周知であり、典型的には、光吸収材料で形成されている複数個の平行な溝を有する光透過性フィルムが挙げられる。

【０００３】

ＬＣＦは、表示面、像表面、又は見られる他の表面に近接して設置できる。見る人が、フィルム表面に垂直な方向においてＬＣＦを通して画像を見る垂直入射（即ち視野角  $0^\circ$ ）では、画像を見ることができる。視野カットオフ角に達するまでは、視野角が増加するにつれてＬＣＦを通して透過される光の量が減少し、視野カットオフ角では実質的にすべての光が光吸収材料により遮断され、画像はもはや見られなくなる。これは、視野角の典型的範囲の外側にいる他者による観察を遮断することによって、見る人にプライバシーを提供することができる。

20

【０００４】

ＬＣＦは、ポリカーボネート基材上で重合性樹脂を成形し、紫外線硬化させることによって調製できる。このようなＬＣＦは、ミネソタ州セントポール（St. Paul）の３Ｍ社（3M Company）から商品名「３Ｍ（商標）ノートブックコンピュータ及びＬＣＤモニタ用フィルタ（Filters for Notebook Computers and LCD Monitors）」で市販されている。

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

ディスプレイ技術の進歩により、消費者が欲する輝度、解像度、及びエネルギー効率の向上したディスプレイがもたらされた。セキュリティ又は他の目的でＬＣＦをディスプレイの前側に設置した場合、ディスプレイの輝度及び解像度が低下する可能性がある。ディスプレイの輝度及び解像度を低下させないＬＣＦを有することが望ましいと考えられる。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

一般に、本発明は光制御フィルムに関する。本発明は、コリメート光アセンブリ及びコリメート光アセンブリを組み込んだディスプレイにも関する。

40

【０００７】

本発明の１つの態様では、光制御フィルムは、光入射面と光出射面との間に交互に配置された、透過領域及び吸収領域を含む。各吸収領域は、顔料、染料、又は混合物から選択される光学的に吸収性の材料を含む。１つの態様では、この材料は、カーボンブラック顔料である。各透過領域の屈折率は各吸収領域の屈折率よりも大きく、屈折率差は、 $0.005$  以上である。１つの態様では、屈折率差は  $0.1$  未満である。別の態様では、屈折率差は  $0.007 \sim 0.06$  である。ある透過領域と隣接する吸収領域との間に形成される第１の境界面は、境界角が  $3^\circ$  以下となるように、第１の境界面と光出射面に垂直な方向との間に境界角を画定する。１つの態様では、この吸収領域と第２の隣接する透過領域との間に形成される第２の境界面は、第２の境界角が  $3^\circ$  以下となるように、第２の境界面

50

と光出射面に垂直な方向との間に画定される第2の境界角を形成する。

【0008】

1つの態様では、光入射面への入射光は、光出射面に垂直な方向に最大輝度で光出射面から出射し、光出射面に垂直な方向から10°未満の任意の角度で測定される最大輝度の80%を超えて光出射面から出射する。1つの態様では、20°未満の任意の角度で測定される。1つの態様では、光は、垂直方向から10°未満の任意の角度で測定される最大輝度の90%を超えて光出射面から出射する。別の態様では、20°未満の任意の角度で測定される。

【0009】

1つの態様では、光制御フィルムは極視野カットオフ角を含み、光入射面への入射光は、光出射面に垂直な方向に最大輝度で光出射面から出射し、極視野カットオフ角を超える任意の角度で測定される最大輝度の10%未満で光出射面から出射する。別の態様では、最大輝度の5%未満である。

【0010】

本発明の1つの態様では、コリメート照明アセンブリは、光制御フィルム及び光制御フィルムの光入射面に向けて発光する光源を含む。光制御フィルムは、光入射面、透過領域、及び吸収領域を含む。透過領域は屈折率N1を有し、吸収領域は屈折率N2を有する。N1 - N2は、0.005以上である。透過領域と隣接する吸収領域との間の第1の境界面は、入射面に垂直な方向で3°未満の角度を形成する。1つの態様では、この透過領域と第2の吸収領域との間に形成される第2の境界面が第2の境界面を形成し、第2の境界面は、入射面に垂直な方向で3°以下の角度を形成する。別の態様では、コリメート照明アセンブリは、プリズムフィルム、反射偏光子、又はプリズムフィルムと反射偏光子との組み合わせも含むことができる。プリズムフィルム及び反射偏光子は、光源と光制御フィルムとの間に配置できる。反射偏光子は、光制御フィルムに貼付することができる。プリズムフィルムは、光源と反射偏光子との間に配置できる。

【0011】

本発明の1つの態様では、液晶ディスプレイは、光制御フィルム、光制御フィルムの光入射面に向けて発光する光源、及び光制御フィルムの光出射面から受光する液晶ディスプレイモジュールを含む。光制御フィルムは、光入射面と光出射面とによって画定される平面内に横方向に交互に配置された、透過領域及び吸収領域を含む。光入射面は、光出射面に対向して配置される。各吸収領域の屈折率は、各透過領域の屈折率よりも少なくとも0.005小さい。ある透過領域と第1の隣接する吸収領域との間の第1の境界面は、この平面に垂直な方向から測定される境界角 $\theta_1$ を画定し、 $\theta_1$ は3°以下である。1つの態様では、この透過領域と第2の吸収領域との間に形成される第2の境界面は、この第2の境界角が3°以下となるように、第2の境界面と光出射面に垂直な方向との間に画定される第2の境界角を画定する。

【0012】

1つの態様では、液晶ディスプレイは、プリズムフィルム、反射偏光子、又はプリズムフィルムと反射偏光子との組み合わせも含むことができる。プリズムフィルム及び反射偏光子は、光源と光制御フィルムとの間に配置できる。反射偏光子は、光制御フィルムに貼付することができる。プリズムフィルムは、光源と反射偏光子との間に配置できる。

【0013】

本出願のこれらの態様及び他の態様は以下の詳細な説明より明らかとなる。しかしながら、上記要約は、請求された主題に関する限定として決して解釈されるべきでなく、主題は、手続処理中に補正され得る添付の特許請求の範囲によってのみ規定される。

【図面の簡単な説明】

【0014】

明細書を通じて、添付図面を参照されたい。同様の参照番号は同様の要素を指す。

【図1】LCFの断面図。

【図2】ミクロ構造化フィルム物品の斜視図。

10

20

30

40

50

【図 3】LCF の斜視図。

【図 4】LCF の斜視図。

【図 5】LCF の概略断面図。

【図 6】バックライトディスプレイの概略斜視図。

【図 7】LCF の輝度のプロット。

【図 8】別の LCF の輝度のプロット。

【図 9】別の LCF の輝度のプロット。

【0015】

図面は、必ずしも縮尺に従っていない。図面で用いられる同様の番号は、同様の構成要素を指す。しかしながら、所定の図中の構成要素を指す数字の使用は、同じ数字を付けられた別の図中の構成要素を限定することを意図するものではないことが理解されよう。

10

【発明を実施するための形態】

【0016】

本願は、明確な視野カットオフ角を維持しつつ、増加した輝度及び透過光の均一性を有する LCF を目的とする。LCF に入射する光の一部は LCF 内で全反射 (TIR) を受け、フィルムを通して透過される光量を増加させる。1つの態様では、LCF は、光源とバックライトディスプレイの画像面との間に設置され、解像度を低下させることなくディスプレイの輝度及び均一性を向上させる。内包壁角、及び交互に配置された吸収領域と透過領域との間の屈折率差は小さく維持されて、これらの特性を達成する。

【0017】

20

多くの場合、LCF は、吸収領域ができる限り多量の入射光線を吸収するように作製される。高吸収領域は、これらの領域から「漏れる」可能性のある光量を最小化する。したがって、LCF の指向性及び LCF のプライバシー機能を制御する。一般に、これらの吸収領域から反射される入射光線も最小化されて、このような反射が原因で発生し得る擬似画像、つまり「ゴースト」画像が減少する。LCF は、見る人とディスプレイの画像面との間に設置され、画像の視野角を制限できる。画像面は、例えば液晶ディスプレイ (LCD)、画像ディスプレイ、及びインディシアドisplayに含めることができる。場合によっては、LCF は投射型ディスプレイに使用でき、画像面の情報が受信面に向けて投射される。

【0018】

30

1つの態様では、吸収領域及び透過領域の相対屈折率が調整される。この調整によって、LCF 内の反射によって生じるゴースト画像が減少することがある。透過領域の屈折率が吸収領域の屈折率よりも小さい場合、これらの間の境界面への入射光線は屈折して吸収領域に入り、吸収される。吸収領域の屈折率が (等しくないとしても) 透過領域よりも若干高く、反射が本質的に排除されるように、2つの領域の屈折率を本質的に「同等」にすることができる。残念ながら、吸収光部分により、LCF を通って透過される総光量が低下する。意図する視野角を変更せずにこの吸収光部分を活用することが望ましい。

【0019】

本発明の1つの態様は、見る人に対向するディスプレイ画像面の側面 (即ち、ディスプレイに光を当てるために用いられる光源とディスプレイの画像面との間) に設置される LCF である。このように設置された LCF は、ゴースト画像の形成を最小化する。これは、ディスプレイ内の画像面に達する前に、LCF が光を視野角にコリメートするからである。本発明の1つの態様では、LCF の吸収領域と透過領域との間の境界面に作用する光の部分が境界面から反射してディスプレイへと移動し、意図した視野角内でディスプレイの輝度 (つまり「ゲイン」) を増加させる。一般に、意図した視野角外での光の透過は望ましくない。反射金属などの反射面は、意図した視野角外に光を送る可能性があり、典型的には許容できない。

40

【0020】

ディスプレイの輝度は、入射光線が吸収領域と透過領域との間の境界面からの TIR を受けると、増加できる。光線が TIR を受けるどうかは、境界面との入射角、並びに透過

50

領域及び吸収領域で用いられる材料の屈折率差によって決定できる。本発明の１つの態様では、吸収領域の屈折率は、透過領域の屈折率と同程度である。場合によっては、透過領域の屈折率は、光吸収領域の屈折率よりも少なくとも約０．００５大きい。場合によっては、屈折率差は０．１未満である。場合によっては、屈折率差は０．００７～０．０６である。本明細書で使用するとき、ある範囲内の２つの数字の「間（between）」とは、その範囲の端点が含まれることを意味する。例えば「０．００７と０．０６との間」は、端点０．００７及び０．０６、並びにこれら２つの端点の間のすべての数字が含まれることを意味する。

#### 【００２１】

１つの態様では、光源と画像表示面（例えば、ＬＣＤパネル）との間にＬＣＦを設置して、自動車用ディスプレイ又はアビオニクスディスプレイなどのディスプレイの性能を向上できる。可読性のためには日光の下で高輝度であることが望ましいが、ディスプレイからの光によって、前側のフロントガラスなど表面に不必要な反射をもたらされる場合がある。不必要な反射は、低周辺光条件においてより顕著になる。１つの態様では、ディスプレイの輝度が増加し、不必要な反射は減少する。これは、光が制御された視野角内にとどまるからである。

#### 【００２２】

図１はＬＣＦ １００の断面図であり、光出射面１２０及び光出射面１２０に対向する光入射面１１０を含む。ＬＣＦ １００は、交互に配置された透過領域１３０、吸収領域１４０、及び透過領域１３０と吸収領域１４０との間の境界面１５０を含む。透過領域１３０は、ピッチ「Ｐ」だけ相互に離れて配置されるベース幅「Ｗ」を有し、吸収領域１４０と光出射面１２０との間のランド領域「Ｌ」を含む。吸収領域１４０は、ベース１４５、高さ「Ｈ」を有し、ピッチ「Ｐ」だけ相互に離れて配置される。境界面１５０は、光出射面１２０に対する垂線１６０で境界角  $\theta_1$  を形成する。本明細書で使用するとき、表面に対する「垂線」とは、表面に対して垂直であることを意味する。ＬＣＦ １００は、交互に配置された透過領域１３０及び吸収領域１４０の形状によって画定される、内部視野カットオフ角  $\theta_1$  を含む。

#### 【００２３】

図２は、少なくとも１つのミクロ構造化表面２１０を含む、ミクロ構造化フィルム物品２００を示す。この物品は、ＬＣＦの作製に使用できる。場合によっては、ミクロ構造化表面２１０は、複数個の溝２０１ａ～２０１ｄを含んでよい。図２に示すように、溝２２０のベースとミクロ構造化フィルム物品２００の対向面２１１の間には、連続的なランド層２３０が存在してよい。ある場合には、溝２２０は、ミクロ構造化フィルム物品２００の全体に延びてよい。ある場合には、ミクロ構造化フィルム物品２００は、ベース基材層２６０を含んでよい。この層は、ミクロ構造化フィルム物品２００と一体的に形成できる、又は単独でミクロ構造化フィルム物品２００に追加できる。

#### 【００２４】

図３はＬＣＦ ３００を示しており、図２の溝２０１ａ～２０１ｄは、光吸収材料３５０で充填されることによって光吸収性になる。本明細書において、ミクロ構造のくぼみ形状（例えば溝）の光吸収材料３５０は、吸収領域１４０と呼ばれる。

#### 【００２５】

図４は、ベース基材層２６０と同じ、又は異なり得る任意のカバーフィルム４７０を更に含むＬＣＦ ４００を示す。任意のカバーフィルム４７０は、接着剤４１０でミクロ構造化表面に接着できる。接着剤４１０は、紫外線硬化性アクリル酸系接着剤、転写接着剤などの光学的に透明な任意の接着剤でよい。ＬＣＦ ４００は、光入射面１１０及び光入射面１１０に対向する光出射面１２０も含んでおり、平面を画定する。本発明を説明するために、光入射面１１０が吸収領域１４０のベース１４５に隣接して配置されるようにＬＣＦ ４００が配置されているが、光入射面１１０は対向するベース１４５にも配置され得ることを理解されたい。換言すれば、ベース１４５が光入射面１１０に光を入射させる光源（図示せず）により近くなるようにＬＣＦ ４００を配置したり、ベース１４５が

10

20

30

40

50

光出射面 120 から受光する表示面（図示せず）のより近くなるように LCF 400 を配置したりできる。

#### 【0026】

図3及び4に示すように、吸収領域140間の透過領域130は、内包壁角 $\theta_T$ 、透過領域のベース幅「W」、有効高さ「H」、ピッチ「P」、及び極視野カットオフ角 $\theta_P$ を有する。対称な吸収領域については、内包壁角 $\theta_T$ は、図1に示す境界角 $\theta_I$ の2倍である。ある場合には、非対称の吸収領域については、境界角 $\theta_I$ は境界面150ごとに異なってよく、内包壁角 $\theta_T$ は、吸収領域140の両側の境界角 $\theta_I$ の合計に等しい。極視野カットオフ角 $\theta_P$ は、任意のカバーフィルム470、接着剤410、透過領域130、ベース基材層260、及びLCF400が置かれている物質（典型的には空気）の屈折率を使用して、スネルの法則を内部視野カットオフ角 $\theta_I$ を画定する光線に適用することで決定できる。極視野カットオフ角 $\theta_P$ は、極視野カットオフ半角 $\theta_{P1}$ と極視野カットオフ半角 $\theta_{P2}$ との合計に等しく、これら角度はそれぞれ光入射面110に対する垂線から測定される。場合によっては、極視野カットオフ角 $\theta_P$ は対称であってよく、極視野カットオフ半角 $\theta_{P1}$ は極視野カットオフ半角 $\theta_{P2}$ と等しい。場合によっては、極視野カットオフ角 $\theta_P$ は非対称であってよく、極視野カットオフ半角 $\theta_{P1}$ は極視野カットオフ半角 $\theta_{P2}$ と等しくない。本開示のために、図4に示され、光入射面110に対する垂線から図示の方向に沿って測定される角度「 $\theta$ 」は、本明細書において「極視野角」と呼ばれる。極視野角は、 $0^\circ$ （即ち、光入射面110に対して垂直）～ $90^\circ$ （即ち、光入射面110に対して平行）の範囲であってよい。

10

20

#### 【0027】

透過領域130の材料特性、内包壁角 $\theta_T$ 、ピッチ「P」、及び透過領域のベース幅「W」は、LCF400の光透過に影響を及ぼし得る。LCFは、 $10^\circ$ 以上など比較的大きい内包壁角を有することができる。より大きい壁角は光吸収領域の幅を増加させ、それによって垂直入射での光透過率を減少させる。垂直入射での光透過率をできる限り大きくできるように、 $10^\circ$ 未満など、より小さい壁角が好ましい。

#### 【0028】

1つの態様では、本発明は、内包壁角が $6^\circ$ 以下であるLCFを目的とする。1つの態様では、内包壁角は、 $5^\circ$ 、 $4^\circ$ 、 $3^\circ$ 、 $2^\circ$ 、 $1^\circ$ 、又は $0.1^\circ$ など $5^\circ$ 以下である。本明細書に記載するように、内包壁角は、対称及び非対象の吸収領域の境界角に関係付けられてよい。したがって、1つの態様では、境界角は $3^\circ$ であるか、例えば $2.5^\circ$ 以下、 $2^\circ$ 以下、 $1^\circ$ 以下、又は $0.1^\circ$ 以下など $3^\circ$ 以下である。より小さい壁角は、比較的高い縦横比（ $H/W$ ）を有する溝をより小さいピッチ「P」で形成でき、より低い視野角でより鮮明な画像のカットオフをもたらすことができる。場合によっては、透過領域は、平均高さ「H」及びその最大幅部分における平均幅「W」を有し、 $H/W$ は少なくとも1.75である。場合によっては、 $H/W$ は、少なくとも2.0、2.5、3.0、又はそれ以上である。

30

#### 【0029】

LCFは、任意の所望の極視野カットオフ角を有するように作製できる。1つの態様では、極視野カットオフ角は、 $40^\circ \sim 90^\circ$ の範囲、又はそれ以上である。極視野カットオフ角 $\theta_P$ は、本明細書の他の部分に記載されるようにパラメーター「 $\theta_I$ 」、「H」、「W」、「P」、及びLCF材料の屈折率によって決定できる。場合によっては、極視野カットオフ角よりも大きい角度でLCFを通して透過される光を含む「機能的極視野角」を画定することも有用であり得る。例えば、内部視野カットオフ角 $\theta_I$ よりも若干大きい角度で吸収領域を遮断する光は、吸収領域の最も薄い部分から「漏れ出す」（即ち、図1に示す台形で表される光吸収領域の上部及び下部を通して部分的に透過する）可能性がある。機能的極視野角は、輝度が、軸輝度の小さい百分率値、例えば10%、5%、又はそれ以下まで低下する角度として定義できる。

40

#### 【0030】

図5は、本発明の1つの態様によるLCF500を示す。LCFの光透過率は、従来技

50



術のLCFの光透過率よりも高い。これは、吸収領域140に作用する光の一部がTIRによって反射されるからである。LCF500は、屈折率N1を有する材料を含む透過領域130、及びN1以下である屈折率N2を有する材料を含む吸収領域140を含む。境界面の臨界角 $\theta_c$ （図示せず）は、 $\theta_c = \arcsin(N2/N1)$ である。 $\theta_c$ を超える角度で境界面150に作用する光線は、境界面150でTIRを受ける。 $\theta_c$ 未満の角度で境界面150に作用する光線は、吸収領域140に吸収される。

#### 【0031】

図5は、光入射面110を通して透過領域130に入射する3種類の光線ABC、DEF、及びGHを示す。光線ABCは、内部視野カットオフ角 $\theta_i$ 内で透過領域130に入射し、 $\theta_c$ を超える入射角 $\theta_i$ で吸収領域140を遮断し、TIRを受けて光出射面120を通して出射する。同様の方法で、光線DEFは、内部視野カットオフ角 $\theta_i$ 外で透過領域130に入射し、 $\theta_c$ を超える入射角 $\theta_i$ で吸収領域140を遮断し、TIRを受けて光出射面120を通して出射する。光線GHは、内部視野カットオフ角 $\theta_i$ 外で透過領域130に入射し、 $\theta_c$ より小さい入射角 $\theta_i$ で吸収領域140を遮断し、吸収領域140に吸収される。内包壁角 $\theta_T$ 、透過指領域の屈折率N1、及び吸収領域の屈折率N2は、光出射面120を通る光の透過を制御するための調整可能パラメータである。これらのパラメータを選択することにより、選択しなければ吸収領域140によって吸収される光の一部を、その代わりに境界面150から反射させ、意図する内部視野カットオフ角 $\theta_i$ 内で出射面を通過させることができる。

#### 【0032】

吸収領域と透過領域と間の屈折率差が増加するにつれて、臨界角 $\theta_c$ は減少し、境界面に作用する光のより多くが境界面から反射される。このLCFはより高い輝度（つまりゲイン）を有するが、意図した視野カットオフ角よりも大きい角度でLCFの出射面を通る望ましくない光の透過がもたらされる可能性がある。場合によっては、これらの不必要な反射を制御するために、相対屈折率差を制限することが望ましいことがある。1つの態様では、本発明は、0.005～0.1などの小さい屈折率差、及び3°以下、又は0.1°～3°など小さい境界壁角を有する材料を含むLCFを目的とする。

#### 【0033】

場合によっては、LCFの光吸収領域の光吸収材料は、少なくとも可視スペクトルの一部で光を吸収又は遮断するように機能する任意の好適な材料であってよい。場合によっては、光吸収材料は、光透過性フィルムの溝又はくぼみにコーティングされるか、ないしは別の方法で提供されて、光吸収領域を形成することができる。場合によっては、光吸収材料は、カーボンブラックなどの黑色着色剤を含むことができる。1つの実施形態では、カーボンブラックは、10マイクロメートル未満、例えば1マイクロメートル以下の粒径を有する粒状カーボンブラックであってよい。1つの実施形態では、カーボンブラックは、1マイクロメートル未満の平均粒径を有してよい。場合によっては、カーボンブラック、別の顔料若しくは染料、又はこれらの組み合わせを好適な結合剤に分散させることができる。場合によっては、光吸収材料には、光が光吸収領域を通過して透過されるのを遮断するように機能できる粒子又は他の散乱要素を挙げることができる。

#### 【0034】

1つの態様では、光吸収領域は、光透過性材料と実質的に同じ重合性樹脂組成物を含むことができる。この実施形態では、光吸収領域材料の屈折率は、光透過領域材料の屈折率と同程度であることができる。場合によっては、カーボンブラックなどの着色剤の量は少なくとも約1重量%であり、全光吸収領域材料組成物の約10重量%程度である。場合によっては、約2重量%～約5重量%のカーボンブラックを吸収領域の樹脂材料と混合して、入射光線を十分に吸収するようにできる。カーボンブラックの屈折率は1.5よりも高い。したがって場合によっては、低屈折率樹脂をカーボンブラックと混合して、吸収領域と透過領域との間の所望の屈折率差を維持できる。

#### 【0035】

光透過領域/光吸収領域の境界面における反射は、スペクトル、例えば人間の可視スペ

10

20

30

40

50

クトルの少なくとも一部において光透過性材料の相対屈折率と光吸収材料の屈折率とを一致させないことによって制御できる。場合によっては、矯正後の透過領域の屈折率 ( $N_1$ ) は、矯正後の光吸収領域の屈折率 ( $N_2$ ) よりも少なくとも約 0.005 大きい。場合によっては、屈折率差 ( $N_1 - N_2$ ) は 0.005 未満ではない。つまり、( $N_1 - N_2$ ) は、0.005 以上である。場合によっては、屈折率差 ( $N_1 - N_2$ ) は 0.1 未満であり、0.007 ~ 0.06 であり得る。

#### 【0036】

1つの態様では、LCFは、複数個の光吸収領域を含む。幾つかの実施形態では、光吸収領域は、本明細書の他の部分に記載されるように複数個のチャネルであってよい。場合によっては、LCFは、米国特許第6,398,370号(チウ(Chiu)ら)の図2bに示されるように、複数個の縦列を含むことができる。場合によっては、本明細書に記載のLCFは、これもまた米国特許第6,398,370号に記載されているように、第2のLCFと組み合わせることができる。他の実施形態では、光吸収領域は、縦列、柱、ピラミッド、円錐、及びフィルムに角度依存の光透過機能又は光遮断機能を追加できる他の構造である。

#### 【0037】

重合性樹脂は、(メタ)アクリレートモノマー、(メタ)アクリレートオリゴマー、及びこれらの混合物から選択される第1重合性成分及び第2重合性成分の組み合わせを含んでよい。本明細書で使用する時、「モノマー」又は「オリゴマー」は、ポリマーに変換できる任意の物質である。用語「(メタ)アクリレート」は、アクリレート及びメタクリレート化合物の両方を指す。場合によっては、重合性組成物は、(メタ)アクリレート化ウレタンオリゴマー、(メタ)アクリレート化エポキシオリゴマー、(メタ)アクリレート化ポリエステルオリゴマー、(メタ)アクリレート化フェノールオリゴマー、(メタ)アクリレート化アクリルオリゴマー、及びこれらの混合物を含んでよい。重合性樹脂は、紫外線硬化性樹脂などの放射線硬化性ポリマー樹脂であってよい。場合によっては、本発明のLCFに有用な重合性樹脂組成物は、米国特許出願公開第2007/0160811号(ガイデス(Gaides)ら)に記載されている重合性樹脂組成物などの重合性樹脂組成物をこれらの組成物が本明細書に記載の屈折率及び吸収特性を満たす程度まで含んでよい。

#### 【0038】

マイクロ構造保有物品(例えば、図2に示すマイクロ構造化フィルム物品200)は、(a)重合性組成物を調製する工程と、(b)マスターのキャビティを満たすのに加えて十分な量でマスターネガマイクロ構造化成型表面上に重合性組成物を付着させる工程と、(c)予成形させたベースとマスター(少なくとも一方は可撓性である)との間で重合性組成物のビードを移動させることによりキャビティを満たす工程と、(d)組成物を硬化させる工程と、が含まれる方法によって作製できる。付着温度は、周囲温度~約82(180°F)の範囲であってよい。マスターは、ニッケル、クロムメッキ銅、ニッケルメッキ銅、若しくは黄銅のような金属製であってよく、又は重合条件下で安定であり、かつマスターから重合材料をきれいに取り出すことができる表面エネルギーを有する熱可塑性材料であってもよい。ベースへの光学層の接着を促進するために、ベースフィルムの1以上の表面に、任意に下地処理又は他の処理を施すことができる。

#### 【0039】

本明細書に記載の重合性樹脂組成物は、例えば、輝度上昇フィルムなどを含む他の光透過性物品及び/又はマイクロ構造化物品の製造に用いるのに好適である。「マイクロ構造」という用語は、米国特許第4,576,850号(マートンズ(Martens))に定義及び説明されたように、本明細書で使われる。マイクロ構造は、中心線の上の表面輪郭により包囲された面積の合計が線の下の方の面積の合計と等しくなるように、マイクロ構造を通して引かれた平均中心線から輪郭がずれている物品表面の突出部及びくぼみのように、一般に不連続であり、線は物品の呼称面(nominal surface)(マイクロ構造を有する)に本質的に平行である。光学顕微鏡又は電子顕微鏡で測定した場合、高さのずれは、表面の代表的な特徴長さ、例えば1~30cmにおいて典型的に約+/-0.005~+/-750マイク

10

20

30

40

50

ロメートルである。平均中心線は、平面状、凹状、凸状、非球面状、又はこれらの組み合わせであってよい。ずれが低位、例えば、 $+/-0.005 \sim +/-0.1$ 又は $+/-0.05$ マイクロメートルであり、かつ、ずれがめったに起こらないか又は最小限に抑えられている、即ち、表面が任意の著しい不連続を含まない物品は、本質的に「平坦な」又は「滑らかな」表面を有すると見なすことができる。他の物品は、例えば、 $+/-0.1 \sim +/-750 \mu m$ の高位であり、並びに同じ又は異なる、及びランダム又は規則正しい方式により離間する又は連続する複数の実利的不連続を含むミクロ構造に起因するずれを有する。

#### 【0040】

化学組成及びベース材料の厚みは、構築している製品の要件によって異なり得る。つまり、強度、透明性、光遅延特性、耐温度性、表面エネルギー、光学層への接着性に対するニーズのバランスを取る。場合によっては、ベース層の厚みは、少なくとも約 $0.025$ ミリメートル(mm)であり、約 $0.1 \text{ mm} \sim 0.5 \text{ mm}$ であってよい。

10

#### 【0041】

有用なベース材料には、例えばスチレン-アクリロニトリル、酢酸セルロースブチレート、酢酸セルロースプロピオネート、セルローストリアセテート、ポリエーテルスルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリウレタン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリエチレンナフタレート、ナフタレンジカルボン酸に基づくコポリマー又はブレンド、ポリオレフィン系材料、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、及びポリクロロオレフィンのキャスト又は配向フィルム、ポリイミド、並びにガラスが挙げられる。任意に、ベース材料は、これらの材料の混合物又は組み合わせを含有することができる。ある場合には、ベースは多層であってもよいし、又は連続相の中に懸濁又は分散した分散成分を含有してもよい。

20

#### 【0042】

1つの態様では、ベース材料の例には、ポリエチレンテレフタレート(PET)及びポリカーボネート(PC)が挙げられる。有用なPETフィルムの例には、デラウェア州ウィルミントン(Wilmington)のデュポンフィルムズ(DuPont Films)から「メリネックス(Melinex) 618」という商品名で入手可能なフォトグレードのポリエチレンテレフタレートが挙げられる。光学グレードのポリカーボネートフィルムの例には、ワシントン州シアトル(Seattle)のGEポリマーシェイプ(GE Polymershapes)から入手可能なレキサン(LEXAN)(登録商標)ポリカーボネートフィルム8010、ジョージア州アルファレッタ(Alpharetta)のテイジンカセイ(Teijin Kasei)から入手可能なパンライト(Panlite) 1151が挙げられる。

30

#### 【0043】

幾つかのベース材料は、光学的に活性であり得、及び偏光板として作用することができる。多くのベースはまた、本明細書においてフィルム又は基材とも呼ばれ、光学製品分野において偏光板として有用であることが既知である。フィルムを通る光の偏光は、例えば通過光を選択的に吸収する、フィルム材料内二色偏光子の包含により実現され得る。光の偏光はまた、配列雲母チップ(aligned mica chip)のような無機材料を包含することによって、又は連続フィルム内に分散した不連続相、例えば連続フィルム内に分散した光変調液晶の液滴によって実現することができる。代替手段として、異なる材料のマイクロファイナ層からフィルムを調製することができる。フィルム内の偏光材料は、例えば、フィルムの延伸、電場又は磁場の印加、及びコーティング技術のような方法を利用することによって、偏光配向に揃えることができる。

40

#### 【0044】

偏光フィルムの例には、米国特許第5,825,543号(アウダーカーク(Ouderkirk)ら)、同第5,783,120号(アウダーカーク(Ouderkirk)ら)、同5,882,774号(ジョンザ(Jonzaet)ら)、同5,612,820号(シレンク(Shrenk)ら)、及び同5,486,949号(シレンク(Shrenk)ら)に記載されるものが挙げられる。これらの偏光フィルムとプリズム状輝度上昇フィルムとを組み合わせ使用した場

50

合については、例えば米国特許第 6, 1 1 1, 6 9 6 号 (アレン (Allen) ら) 及び同第 5, 8 2 8, 4 8 8 号 (アウダーカーク (Ouderkirk) ら) に記載されている。市販されているフィルムは、3 M 社 (3M Company) から入手可能なビキュイティ (Vikuiti) (商標) デュアル輝度上昇フィルム (Dual Brightness Enhancement Film) 「D B E F」などの多層反射偏光フィルムである。

#### 【0045】

本明細書に記載のベース材料は排他的なものではない。また、当業者に理解されるように、他の偏光フィルム及び非偏光フィルムもまた、本発明の光学製品用ベースとして有用であり得る。これらのベース材料は、多層構造体を形成するために、例えば偏光フィルムが挙げられる任意の数の他のフィルムと組み合わせることができる。特定のベースの厚さはまた、光学製品の所望の特性によって異なり得る。

10

#### 【0046】

図 6 は、本発明の 1 つの例示の態様によるバックライトディスプレイ 600 の概略透視図を示す。バックライトディスプレイ 600 は LCF 630 を含み、LCF 630 の出射面 690 から出射する光の極視野カットオフ角  $\theta_p$  を画定する。他の部分に記載されるように、極視野カットオフ角  $\theta_p$  は、光出射面 690 に対する垂線 680 から測定される極視野カットオフ半角  $\theta_1$  及び極視野カットオフ半角  $\theta_2$  を含む。他の部分に記載されるように、LCF 630 は、透過領域 640 及び吸収領域 650 を含む。バックライトディスプレイ 600 は、LCF 630、LCD パネルなどの画像面 620 を通って、見る人 695 に光を送るように構成されている光源 610 を含む。他の部分に記載されるように、輝度が最大となる視野角は、極視野カットオフ角が垂線 680 に関して対称か、非対称かによって異なり得る。1 つの態様では、バックライトディスプレイ 600 の輝度は、垂線 680 に沿って最大になる (「軸輝度」と呼ぶ) ことができ、視野角の増加に伴って減少する。非対称の極視野カットオフ角では、最大輝度は、垂線 680 と一致しないことがある。バックライトディスプレイ 600 は、任意の輝度上昇フィルム 660 及び反射偏光フィルム 670 も含み、ディスプレイの輝度及び均一性を更に向上させることができる。輝度上昇フィルムは、3 M 社 (3M Company) から入手可能なビキュイティ (Vikuiti) (商標) 輝度上昇フィルム (Brightness Enhancement Film) 「B E F」又は薄型輝度上昇フィルム (Thin Brightness Enhancement Film) 「T B E F」などのプリズム状フィルムであってよい。反射偏光フィルム 670 は、3 M 社 (3M Company) から入手可能なビ

20

30

キュイティ (Vikuiti) (商標) デュアル輝度上昇フィルム (Dual Brightness Enhancement Film) 「D B E F」などの多層光学フィルムであってよい。輝度上昇フィルム 660 及び反射偏光フィルム 670 が含まれる場合、図 6 に示すように配置できる。

#### 【0047】

本発明は、本明細書に記載の特定のモデリング及び実施例に限定されると考えるべきではなく、むしろ添付の特許請求の範囲に相当する本発明の全態様を包含すると理解されるべきである。本明細書を検討すると、様々な修正形態、等価の方法、及び本発明を適用できる非常に多くの構造が、本発明が対象とする当業者には容易に明らかなはずである。前述の説明は、以下のモデリング結果及び実施例によって示す実施形態を検討することによって更に理解できる。

40

#### 【0048】

##### LCF の光線追跡モデリング

光学光線追跡プログラムを使用して LCF の性能をモデル化した。光学光線追跡プログラムは、トレースプロ (TracePro) (登録商標) (マサチューセッツ州リトルトン (Littleton) のラムダリサーチ社 (Lambda Research Corp.) から入手可能) 及びライトツール (LightTools) (登録商標) (カリフォルニア州パサディナ (Pasadena) のオプティカルリサーチアソシエート (Optical Research Associates) から入手可能) など市販の光線追跡ソフトウェアと同程度の結果を供する。

#### 【0049】

B E F 及び L C F の光学的特性をプログラムに入力し、物理的寸法及び構造を次のよう

50

に入力した。黒色樹脂の吸収係数は、カーボン充填の黒色光重合性混合アクリル樹脂（表3の混合物3に「高屈折率黒色樹脂」として示されるものと実質的に同じ）の37°での入射光線の実際の減衰で校正した。モデルは、図6と同様の構成に相当し、光源610はランバード光源であり、輝度上昇フィルム660はビキュイティ（Vikuiti）（商標）輝度上昇フィルム（Brightness Enhancement Film）BEF-IIデザインであり、反射偏光フィルム670は使用せず、LCF630はLCF400として図4に示すように（即ち0.1mm厚のポリカーボネートカバーフィルム470、0.1mm厚のポリカーボネートベース基材層260、及び0.025mm厚の接着剤410で）構成した。

#### 【0050】

視野角での平行光線を画像面620からランバード光源610に向かって追跡し、輝度（白色度）を記録した。視野角0°～90°についてこのプロセスを繰り返し、各プロットを生成した。プログラムは、光源面に遮断されるまで、物質及び境界面を通して透過される初期光の吸収及び反射による減衰を明らかにした。減衰は、表面輝度を増加させる要因となり、初期光線の視線方向における輝度をもたらした。フィルム表面に対して垂直であって溝方向に沿った平面（水平面）及びフィルム表面に対して垂直であって溝方向に垂直な平面（垂直平面）における視野角に対する強度を示すプロットを生成した。図7～9に示すプロットは、両方の視線方向からのデータを含む。水平面における輝度プロファイルは、「溝沿い」と表示した。

#### 【0051】

#### 【表1】

表1：実施例1～3に共通のモデル入力パラメーター

材料、特性	値（単位）
PC、屈折率	1.583
PC、吸収係数	0.005 (1/mm)
接着剤、屈折率	1.52
接着剤、吸収係数	0
透過領域、屈折率	1.54
透過領域、吸収係数	0.005 (1/mm)
吸収領域、吸収係数	129 (1/mm)
「H」、吸収領域の高さ	0.146 mm
「L」、ランド厚さ	0.015 mm
「P」、ピッチ	0.070 mm
$\Phi_p$ 、極視野カットオフ角	60度

#### 【実施例】

#### 【0052】

実施例1：境界壁角 = 0.1°のモデル

モデルに入力する境界壁角を0.1°の値に設定した。その結果生じた幅「W」は0.0523mmであり、60°の極視野カットオフ角となった。吸収領域の屈折率は透過領域の屈折率と等しくなるように設定し、他の部分に記載の方法によって複数の極視野角で輝度を算出した。屈折率は0.01ずつ減少させ、屈折率差が0.1になるまで計算を繰り返した。輝度値は、0.1°の境界壁角に対して図7に示す一連のプロットを生成した。図7～9に示すように、一致する屈折値に相当するプロットには「A」と表示し、屈折率差は右に進むにつれて0.01ずつ増加し、「K」と表示したプロットで示す屈折率差0.1で終了した。

#### 【0053】

実施例2：境界壁角 = 1.0°のモデル

モデルに入力する境界壁角を  $1.0^\circ$  の値に設定したこと、及びその結果生じた幅「W」が  $0.0571\text{ mm}$  であり、極視野カットオフ角が  $60^\circ$  になったことを除き、実施例 1 と同様の手順を用いた。輝度値は、 $1.0^\circ$  の境界壁角に対して図 8 に示す一連のプロットを生成した。

【0054】

実施例 3：境界壁角 =  $3^\circ$  のモデル

モデルに入力する境界壁角を  $3.0^\circ$  の値に設定したこと、及びその結果生じた幅「W」が  $0.0673\text{ mm}$  であり、極視野カットオフ角が  $60^\circ$  になったことを除き、実施例 1 と同様の手順を用いた。輝度値は、 $3.0^\circ$  の境界壁角に対して図 9 に示す一連のプロットを生成した。

【0055】

軸輝度及び視野角 における輝度の代表値

選択した境界角  $\theta_1$  及び屈折率差 ( $N_1 - N_2$ ) のモデル化したデータから輝度が軸輝度 ( $AB$ ) の  $70\%$ 、 $80\%$ 、及び  $90\%$  であった極視野半角 ( $PVHA$ ) を算出した。これらの値を表 2 に示す。

【0056】

【表 2】

表 2：選択した百分率値の軸輝度に対する極視野半角

$\theta_1$ 、度	(N1-N2)	AB、(cd/m <sup>2</sup> )	90%ABの PVHA、度	80%ABの PVHA、度	70%ABの PVHA、度
0.1	0	124.48	3.6	6.7	10.3
0.1	0.05	126.49	22.2	22.6	23
0.1	0.1	126.25	26	30.6	32.3
1.0	0	119.85	4.7	7.8	11.1
1.0	0.05	133.01	21	21.3	21.6
1.0	0.1	132.7	22	27.9	30
3.0	0	109.28	7.2	10.1	13
3.0	0.05	143.99	17.4	18.2	18.5
3.0	0.1	143.72	19.1	22.5	24

10

20

30

40

## 【0057】

紫外線硬化性材料を用いたLCFの調製及び評価

下記の手順に従ってLCFを作製し、評価した。特に指定のない限り、次の材料を使用した。これらの実施形態で用いた放射線硬化性樹脂の4種の混合物を表3に示す。

## 【0058】

PET（メリネックス（Melinex）618、デュポンフィルムズ（DuPont Films）、デラウェア州ウィルミントン（Wilmington））- フォトグレードのポリエチレンテレフタレート（片面に化学的下地処理を施した）

PC（レキサン（LEXAN）（登録商標）8010、GEポリマーシェイプ（GE Polymers hapes）、ワシントン州シアトル（Seattle））- フォトグレードのポリカーボネートフィ

50

ルム

S R 2 8 5 ( サートマー ( Sartomer ) 、 ペンシルベニア州エクストン ( Exton ) ) -  
テトラヒドロフルフリルアクリレート

S R 3 5 1 ( サートマー ( Sartomer ) 、 ペンシルベニア州エクストン ( Exton ) ) -  
トリメチロールプロパントリアクリレート ( T M P T A )

S R 6 0 2 ( サートマー ( Sartomer ) 、 ペンシルベニア州エクストン ( Exton ) ) -  
約 4 モルのエトキシ化を有するビスフェノール A ジアクリレート

S R 3 3 9 ( サートマー ( Sartomer ) 、 ペンシルベニア州エクストン ( Exton ) ) -  
2 - フェノキシエチルアクリレート

S R 2 3 8 ( サートマー ( Sartomer ) 、 ペンシルベニア州エクストン ( Exton ) ) -  
1、6 - ヘキサンジオールジアクリレート

フォトマー ( Photomer ) 6 0 1 0 ( コグニス ( Cognis ) 、 オハイオ州シンシナティ ( Ci  
ncinnati ) ) - 脂肪族ウレタンジアクリレート

フォトマー ( Photomer ) 6 2 1 0 ( コグニス ( Cognis ) 、 オハイオ州シンシナティ ( Ci  
ncinnati ) ) - 脂肪族ウレタンジアクリレート

エベクリル ( Ebecryl ) 3 5 0 ( U C B ケミカルズ ( UCB Chemicals ) 、 カリフォルニア  
州スマーナ ( Smyrna ) ) - アクリレート化シリコーン

9 B 3 8 5 ( ペンカラー ( Penn Color ) 、 ペンシルベニア州ドイルズタウン ( Doylesto  
wn ) ) - カーボンブラック紫外線硬化性ペースト

S R 9 0 0 3 ( サートマー ( Sartomer ) 、 ペンシルベニア州エクストン ( Exton ) )  
- プロポキシ化 ( 2 ) ネオペンチルグリコールジアクリレート

T P O ( B A S F 、 ニュージャージー州フローラムパーク ( Florham Park ) ) - ルシリ  
ン ( Lucirin ) ( 登録商標 ) T P O 光開始剤

ダロクア ( Darocur ) 1 1 7 3 ( チバスペシャリティケミカルズ、 ニューヨーク州タリ  
ータウン ( Tarrytown ) ) - 光開始剤

イルガキュア ( Irgacure ) 3 6 9 ( チバスペシャリティケミカルズ、 ニューヨーク州タ  
リータウン ( Tarrytown ) ) - 光開始剤

イルガキュア ( Irgacure ) 8 1 9 ( チバスペシャリティケミカルズ、 ニューヨーク州タ  
リータウン ( Tarrytown ) ) - 光開始剤

【 0 0 5 9 】

10

20

30



【表 3】

表 3：紫外線重合性樹脂混合組成物

試料 発明を実施するための形態	混合組成物 (百分率はすべて重量による)				屈折率 <sup>d</sup>
	94%フォトマー (Photomer) 6010	5% SR-285	1%ダロクア (Darocur) 1173	---	
混合物1 低屈折率「透明」樹脂					1.498 (1.488)
混合物2 <sup>a</sup> 高屈折率「透明」樹脂	45%フォトマー (Photomer) 6010	36.7% SR-602	7.1% SR-238	7.1% SR-351	4.1% SR-339
混合物3 <sup>b</sup> 高屈折率「黒色」樹脂	67%フォトマー (Photomer) 6210	20% 9B385	10% SR-285	---	(1.514)
混合物4 <sup>c</sup> 低屈折率「黒色」樹脂	73%エベクリル (Ebecryl) 350	15% 9B385	5% SR-9003	4.5% SR-285	(1.447)

【0060】

<sup>a</sup> 混合物2には、0.1%のTPO及び0.35%のダロクア(Darocur)1173光開始剤を添加した。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 1 】

<sup>b</sup> 混合物 3 には、イルガキュア (Irgacure) 3 6 9、イルガキュア (Irgacure) 8 1 9、及びダロクア (1 1 7 3) をそれぞれ 1 % 添加した。

## 【 0 0 6 2 】

<sup>c</sup> 混合物 4 には、1 . 5 % のダロクア (Darocur) 1 1 7 3 及び 1 % のイルガキュア (Irgacure) 8 1 9 を添加した。

## 【 0 0 6 3 】

<sup>d</sup> 算出屈折率は括弧に入れて記載した。括弧に入っていない値は、測定した。

## 【 0 0 6 4 】

硬化樹脂の屈折率の測定

混合物 1 及び混合物 2 の樹脂を個別に混合し、精密な実験用ドロウダウンコート (ケムインストルメンツ (ChemInstruments) 製) を使用して、0 . 2 0 mm (0 . 0 0 8 インチ) の P C フィルムと下地処理を施していない 0 . 1 2 7 mm (0 . 0 0 5 インチ) の P E T フィルムとの間に塗布し、約 5 0  $\mu$  m の厚さにした。紫外線 (1 パス、7 . 6 2 メートル (2 5 フィート) / 分、2 個のフュージョン (Fusion) D 電球で片面曝露) を使用して、作製した積層体を硬化し、P E T カバーシートを取り外した。メトリコンモデル 2 0 1 0 プリズムカップラーシステム (Metricon Model 2010 Prism Coupler System) (メトリコン社 (Metricon Corp)、ニュージャージー州ペニンントン (Pennington)) を使用して、周波数 6 3 3 nm で光重合樹脂の屈折率を測定した。混合物 3 及び 4 にはカーボンブラックが存在するため、これらの混合物にはこの方法を使用できなかった。

## 【 0 0 6 5 】

混合物 1 ~ 4 の樹脂の算出屈折率は、各個別の構成成分に対して公表されている屈折率値 (周波数 5 1 2 nm) からそれぞれ決定した。線形混合ルールを使用した。添加カーボンブラックの添加による屈折率の増加は、各混合物に 1 重量 % のカーボンブラックを添加するごとに 0 . 0 0 9 だった。

## 【 0 0 6 6 】

ミクロ構造化フィルムの調製

ミクロ構造化フィルムは、0 . 1 7 8 mm (0 . 0 0 7 インチ) の下地処理を施した P E T フィルム又は 0 . 1 7 8 mm (0 . 0 0 7 インチ) の P C フィルムのいずれかの上で表 3 の混合物 1 及び混合物 3 の組成物を成形し、紫外線 (U V) 硬化させることによって作製した。その外面に刻み込まれた非常に微細なチャンネルを有する円筒形の金属ロールは、これらの構造化フィルムのために、金型としての役割を果たした。樹脂性混合物を最初に P E T 又は P C のいずれかの基材フィルム上に塗布し、次いで金型を完全に充填するために金属ロールに対してしっかりと押し付けた。重合したら、構造化フィルムは金型から取り外された。硬化樹脂中に結果として生じた構造体は、各々が名目上台形の横断面を有する、均等に間隔をあけた一連のチャンネルであった。硬化樹脂チャンネルは、(最小幅地点で) 幅約 4 8 マイクロメートル、深さ約 1 4 6 マイクロメートルであり、及び約 7 0 マイクロメートルのピッチで間隔をあけていた。内包壁角  $\gamma$  は、3 . 6 ° だった。図 2 は、このようなミクロ構造化フィルムの代表例である。

## 【 0 0 6 7 】

光コリメーティングフィルムの調製

光コリメーティングフィルムは、表 3 に記載の混合物 3 及び混合物 4 の各樹脂組成物を使用してミクロ構造化フィルムの透明チャンネル間の間隙を充填することによって作製した。過剰な黒色含有樹脂は、透明チャンネルの表面から拭き取った。次に、紫外線を使用してカーボンブラック充填チャンネルを硬化させ、図 3 に示す光コリメーティングフィルムと同様のフィルムを得た。各光コリメーティングフィルムは、紫外線硬化性接着剤 (日本の東京の東亜合成株式会社 (Toagosei Co. Ltd) から入手可能な U V X 4 8 5 6) を使用して 0 . 2 0 mm (0 . 0 0 8 インチ) の P C カバーシートフィルムに貼付した。図 4 は、このような光コリメーティングフィルムの代表例である。この光コリメーティングフィルムの極視野カットオフ角  $\theta_p$  は、6 0 ° だった。

## 【 0 0 6 8 】

## ( 実施例 4 )

表 3 の「混合物 1」低屈折率透明樹脂組成物を使用して、上記の P C フィルム上にミクロ構造化フィルムを作製した。次に、表 3 の「混合物 4」低屈折率黒色樹脂組成物でこのミクロ構造化フィルムを充填し、紫外線硬化させ、上記の紫外線硬化性接着剤及び方法を使用して P C フィルムに貼付し、光コリメーティングフィルムを得た。

## 【 0 0 6 9 】

## ( 実施例 5 )

表 3 の「混合物 2」高屈折率透明樹脂組成物を使用して、上記の P E T フィルム上にミクロ構造化フィルムを作製した。次に、表 3 の「混合物 4」低屈折率黒色樹脂組成物でこのミクロ構造化フィルムを充填し、紫外線硬化させ、上記の紫外線硬化性接着剤及び方法を使用して P C フィルムに貼付し、光コリメーティングフィルムを得た。

## 【 0 0 7 0 】

## 比較例 1

表 3 の「混合物 1」低屈折率透明樹脂組成物を使用して、上記の P C フィルム上にミクロ構造化フィルムを作製した。次に、表 3 の「混合物 3」高屈折率黒色樹脂組成物でこのミクロ構造化フィルムを充填し、紫外線硬化させ、上記の紫外線硬化性接着剤及び方法を使用して P C フィルムに貼付し、光コリメーティングフィルムを得た。

## 【 0 0 7 1 】

## 輝度の測定

エルドン 8 0 コノスコープ (Eldim 80 Conoscope) (エルドン社 (Eldim Corp)、フランス) を使用して、実施例 4、実施例 5、及び比較例 1 の L C F を組み込んだバックライトの輝度 (白色度) 特性を測定した。シャープ 7" (Sharp 7") T F T L C D モジュール (モデル番号 L Q 0 7 0 T 5 C R Q 1、ニュージャージー州モウオー (Mahwah) のシャープエレクトロニクス (Sharp Electronics) から入手可能) を変更して、1 枚のビキュイティ (Vikuiti) (商標) 輝度上昇フィルム (Brightness Enhancement Film) (B E F I I I - 5 T、3 M 社 (3M Company) から入手可能) を含めた。輝度データは、B E F と L C D パネルの背面偏光子との間に光コリメーティングフィルムを配置して (図 6 に示す構造体と同様) 取得した。これらの測定による結果を表 4 に示す。軸輝度は、L C D パネルの表面に対して垂直に測定された輝度であった。輝度が軸輝度 (A B) の 7 0 %、8 0 %、及び 9 0 % であった極視野半角 (P V H A) を測定し、輝度が A B の 5 % であった P V H A も測定した。他の部分に記載したように、A B の 5 % の P V H A は機能的極視野角を指定した。これらの結果の要約を表 4 に示す。

## 【 0 0 7 2 】

## 【表 4】

表 4：光コリメーティングフィルムの軸輝度及び極視野半角のデータ

試料説明	A B ( $\text{cd}/\text{m}^2$ )	9 0 % A B の P V H A、度	8 0 % A B の P V H A、度	7 0 % A B の P V H A、度	5 % A B の P V H A、度
実施例 4	2 4 3	8. 0	1 1. 0	1 3. 0	3 0. 0
実施例 5	2 5 6	8. 5	1 3. 5	1 6. 5	3 2. 4
比較例 1	1 9 2	4. 0	6. 5	8. 5	2 9. 6

## 【 0 0 7 3 】

実施例 4 及び比較例 1 の光コリメーティングフィルムは、黒色樹脂組成物及び屈折率のみが異なる。実施例 5 の光コリメーティングフィルムは、実施例 4 で使用した透明樹脂よりも屈折率が若干高い透明樹脂を使用した。

## 【 0 0 7 4 】

指示がない限り、本明細書及び請求項で使用される特性となるサイズ、量、及び物理特性を示すすべての数字は、「約」という用語によって修飾されることを理解されたい。それ故に、別の指示がない限りは、本明細書及び添付の請求項に説明される数字のパラメータは近似値であり、本明細書に開示された教示を使用して当業者が獲得しようとする所望の特性に応じて変化し得る。

【 0 0 7 5 】

本明細書において特定の実施形態が例示及び説明されてきたが、本開示の範囲から逸脱することなく、多様な代替及び／又は同等の実施態様が特定の実施形態と置き換えられ得ることは、当業者には明白であろう。本出願は、本明細書で説明された特定の実施形態のいかなる翻案又は変形をも包含すべく意図されている。したがって、本開示は特許請求の範囲及びその均等物によってのみ限定されるべきであることが意図される。

10

【 図 1 】

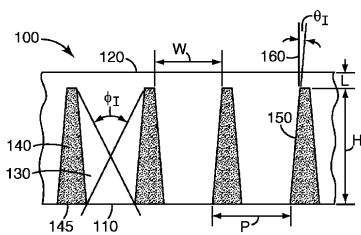


Fig. 1

【 図 3 】

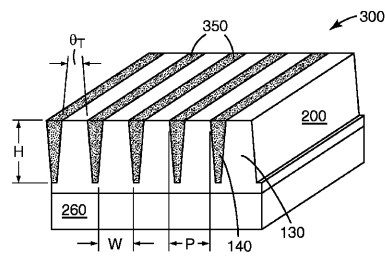


Fig. 3

【 図 2 】

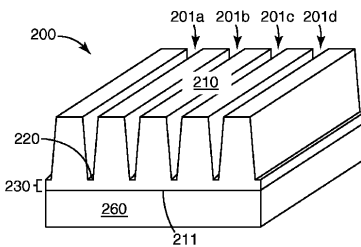


Fig. 2

【 図 4 】

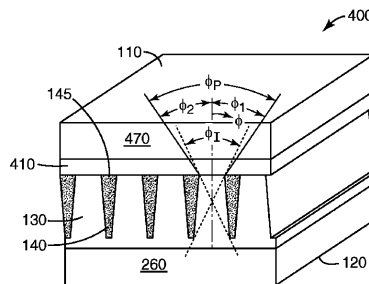


Fig. 4



【図 9】

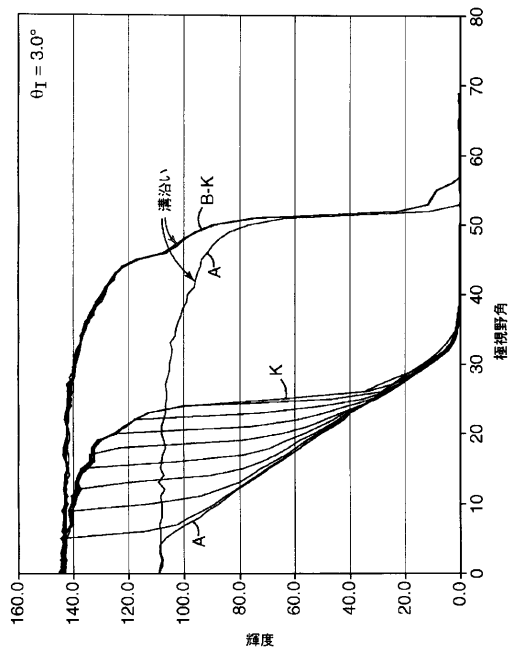




Fig. 9

## 【 国際調査報告 】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. <b>PCT/US2008/079725</b>
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>G02B 5/02(2006.01)i, G02B 5/30(2006.01)i</i>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 8 G02B 5/02		
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 since 1975 Japanese Utility models and applications for Utility models since 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKIPASS (KIPO internal) "light control film"		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6,398,370 B1 ( RAYMOND C. CHIU et al. ) 04 June 2002 See the abstract, figures 1-4	1-25
A	US 2007/0160811 A1 ( GARY E. GAIDES et al. ) 12 July 2007 See the abstract, figures 1-3	1-25
A	US 5,828,488 A ( ANDREW J. OUDERKIRK et al. ) 27 October 1998 See the abstract	1-25
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier 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 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 31 DECEMBER 2008 (31.12.2008)		Date of mailing of the international search report <b>31 DECEMBER 2008 (31.12.2008)</b>
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer JEONG, So Yeon Telephone No. 82-42-481-5656 

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

**PCT/US2008/079725**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6398370 B1	04.06.2002	AU 2001-45422 A1 CN 1208668 C EP 1334382 A1 JP 2004-514167 A KR 10-2003-0048148 A WO 02-41048 A1	27.05.2002 29.06.2005 13.08.2003 13.05.2004 18.06.2003 23.05.2002
US 2007/0160811 A1	None		
US 5828488 A	27.10.1998	AU 1443595 A AU 712765 B2 BR 9510517 A CA 2177714 C CN 1052795 C DE 69423651 D1 EP 0735952 B1 IL 11 2101 D0 JP 3709402 B2 KR 10-1998-0700173 US 2006-262400 A1 US 2006-286396 A1 US 2007-0091230 A1 US 2007-0121034 A1 US 2007-091230 A1 US 2007-121034 A1 US 5828488 A US 5882774 A US 5962114 A US 5965247 A US 6025897 A US 6096375 A US 6117530 A US 6296927 B1 US 6543153 B1 US 6613421 B2 US 6635337 B2 US 6804058 B1 US 6888675 B2 US 7038745 B2 US 7083847 B2 WO 95-17303 A1 WO 95-17692 A1 WO 96-19347 A2 WO 96-19347 A3	10.07.1995 18.11.1999 30.03.1999 09.08.2005 24.05.2000 27.04.2000 22.03.2000 15.03.1995 26.10.2005 30.03.1998 23.11.2006 21.12.2006 26.04.2007 31.05.2007 26.04.2007 31.05.2007 27.10.1998 16.03.1999 05.10.1999 12.10.1999 15.02.2000 01.08.2000 12.09.2000 02.10.2001 08.04.2003 02.09.2003 21.10.2003 12.10.2004 03.05.2005 02.05.2006 01.08.2006 29.06.1995 29.06.1995 27.06.1996 29.08.1996



## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100112357

弁理士 廣瀬 繁樹

(74)代理人 100157211

弁理士 前島 一夫

(72)発明者 ガイデス, ゲイリー イー.

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 エプスタイン, ケネス エー.

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) 2H042 AA03 AA06 AA11 AA15 AA26

2H149 AA02 BA04 FC08

2H191 FA13Z FB02 FB04 FB12 FC33 FD35 LA21