

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6293114号  
(P6293114)

(45) 発行日 平成30年3月14日(2018.3.14)

(24) 登録日 平成30年2月23日(2018.2.23)

(51) Int.Cl.

F 1

GO2B	5/02	(2006.01)	GO2B	5/02	C
GO2B	5/04	(2006.01)	GO2B	5/04	A
GO2B	3/00	(2006.01)	GO2B	3/00	A
GO2F	1/13357	(2006.01)	GO2F	1/13357	
GO2F	1/1335	(2006.01)	GO2F	1/1335	

請求項の数 3 (全 28 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-501711 (P2015-501711)
(86) (22) 出願日	平成25年3月7日(2013.3.7)
(65) 公表番号	特表2015-519589 (P2015-519589A)
(43) 公表日	平成27年7月9日(2015.7.9)
(86) 國際出願番号	PCT/US2013/029654
(87) 國際公開番号	W02013/142084
(87) 國際公開日	平成25年9月26日(2013.9.26)
審査請求日	平成28年3月4日(2016.3.4)
(31) 優先権主張番号	61/613,143
(32) 優先日	平成24年3月20日(2012.3.20)
(33) 優先権主張國	米国(US)

(73) 特許権者	505005049 スリーエム イノベイティブ プロパティ ズ カンパニー
	アメリカ合衆国、ミネソタ州 55133 -3427, セントポール, ポストオ フィス ボックス 33427, スリーエ ム センター
(74) 代理人	100110803 弁理士 赤澤 太朗
(74) 代理人	100135909 弁理士 野村 和歌子
(74) 代理人	100133042 弁理士 佃 誠玄
(74) 代理人	100157185 弁理士 吉野 亮平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】構造化光学フィルム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

光学フィルムであって、

同一の第1の方向に沿って延在する複数のリニアプリズムを備える第1の構造化主表面と、

複数の密充填された微小レンズを備える、対向する第2の構造化主表面と、を備え、各微小レンズが、最大の横方向寸法 D、円相当径 E C D 及び焦点に対応する有限の焦点の長さ f を有し、前記複数の密充填された微小レンズが、平均の最大の横方向寸法 D<sub>a v g</sub>、平均の円相当径 E C D<sub>a v g</sub> 及び平均の焦点の長さ f<sub>a v g</sub> を有し、E C D<sub>a v g</sub> / f<sub>a v g</sub> が 0.05 ~ 0.20 の範囲にあり、D<sub>a v g</sub> が 50 μm 未満であり、前記第2の構造化主表面の 30 % 未満が、5 度よりも大きい勾配の大きさを有する、光学フィルム。

## 【請求項 2】

光学フィルムであって、

同一の第1の方向に沿って延在する複数のリニアプリズムを備える第1の構造化主表面と、

複数の密充填された微小レンズを備える、対向する第2の構造化主表面と、を備え、各微小レンズが、円相当径 E C D 及び焦点に対応する有限の焦点の長さ f を有し、前記複数の密充填された微小レンズが平均の円相当径 E C D<sub>a v g</sub> 及び平均の焦点の長さ f<sub>a v g</sub> を有し、E C D<sub>a v g</sub> / f<sub>a v g</sub> が 0.05 ~ 0.20 の範囲にあり、前記複数の密充填された微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 90 % が、30 μm 未満の最近隣の焦

10

20

点距離を有し、前記第2の構造化主表面の30%未満が、5度よりも大きい勾配の大きさを有する、光学フィルム。

### 【請求項3】

光学フィルムであつて、

同一の第1の方向に沿って延在する複数のリニアプリズムを備える第1の構造化主表面と、

複数の密充填された微小レンズを備える、対向する第2の構造化主表面と、を備え、各微小レンズが、最大の横方向寸法Dを有し、前記複数の密充填された微小レンズが、平均の最大の横方向寸法D<sub>avg</sub>を有し、D<sub>avg</sub>が、50μm未満であり、前記複数の密充填された微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも90%が、30μm未満の最近隣の焦点距離を有し、前記第2の構造化主表面の30%未満が5度よりも大きい勾配の大きさを有する、光学フィルム。10

### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本開示は、構造化光学フィルム、特に、高い光学的均一性を有する構造化光学フィルムに関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

液晶ディスプレイ(LCD)システムなどのディスプレイシステムは、例えば、コンピュータ用モニター、携帯情報端末(PDA)、携帯電話、小型音楽プレーヤー、及び薄型LCDテレビなどの市販の装置などの様々な用途で用いられている。大部分のLCDは、液晶パネルと、液晶パネルを照射するためのバックライトと呼ばれることが多い拡張された面積の光源とを含む。バックライトは、典型的には、1つ以上のランプと、多数の光管理フィルム(例えば、ライトガイド、ミラーフィルム、再導光フィルム、リターダーフィルム、偏光フィルム、及び拡散体フィルム)とを備える。拡散体フィルムは、典型的には、光学的欠陥を隠し、バックライトによって放射される光の輝度均一性を向上させるために含まれる。20

#### 【発明の概要】

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0003】

本開示は、構造化光学フィルム、特に、他の態様の内で高い光学的均一性及び減少したスパークルを有する構造化光学フィルムに関する。光学フィルムは、同一の第1の方向に沿って延在する複数のリニアプリズムを備える第1の構造化主表面及び複数の密充填された微小レンズを備える対向する第2の構造化主表面を備える。第2の構造化主表面は、約3%～約25%の範囲の光学ヘーズを有する。光学フィルムは、高い光学的均一性及び減少したスパークルを有する。

#### 【0004】

多数の実施形態では、光学フィルムは、同一の第1の方向に沿って延在する複数のリニアプリズムを備える第1の構造化主表面及び複数の密充填された微小レンズを備える対向する第2の構造化主表面を備える。各微小レンズは、最大の横方向寸法D、円相当径ECD及び焦点に対応する有限の焦点の長さfを有する。複数の密充填された微小レンズは、平均の最大の横方向寸法D<sub>avg</sub>、平均の円相当径ECD<sub>avg</sub>及び平均の焦点の長さf<sub>avg</sub>を有し、ECD<sub>avg</sub>/f<sub>avg</sub>は約0.05～約0.20の範囲にあり、D<sub>avg</sub>は約50μm未満であり、第2の構造化主表面の約30%未満は約5度よりも大きい勾配の大きさを有する。40

#### 【0005】

更なる実施形態では、光学フィルムは、同一の第1の方向に沿って延在する複数のリニアプリズムを備える第1の構造化主表面及び複数の密充填された微小レンズを備える対向する第2の構造化主表面を備える。各微小レンズは、最大の横方向寸法D、円相当径ECD及び焦点に対応する有限の焦点の長さfを有する。複数の密充填された微小レンズは、平均の最大の横方向寸法D<sub>avg</sub>、平均の円相当径ECD<sub>avg</sub>及び平均の焦点の長さf<sub>avg</sub>を有し、ECD<sub>avg</sub>/f<sub>avg</sub>は約0.05～約0.20の範囲にあり、D<sub>avg</sub>は約50μm未満であり、第2の構造化主表面の約30%未満は約5度よりも大きい勾配の大きさを有する。50

D 及び焦点に対応する有限の焦点の長さ f を有する。複数の密充填された微小レンズは、平均の円相当径  $E C D_{avg}$  及び平均の焦点の長さ  $f_{avg}$  を有し、 $E C D_{avg} / f_{avg}$  は約 0.05 ~ 約 0.20 の範囲にあり、 $D_{avg}$  は約 50  $\mu m$  未満であり、複数の密充填された微小レンズ中の微小レンズの少なくとも 90 % は約 30  $\mu m$  未満の最近隣の焦点距離を有し、第 2 の構造化主表面の約 30 % 未満は約 5 度よりも大きい勾配の大きさを有する。

#### 【0006】

一部の実施形態では、光学フィルムは、同一の第 1 の方向に沿って延在する複数のリニアプリズムを備える第 1 の構造化主表面及び複数の密充填された微小レンズを備える対向する第 2 の構造化主表面を備える。各微小レンズは最大の横方向寸法 D を有し、複数の密充填された微小レンズは、最大の横方向寸法  $D_{avg}$  を有し、 $D_{avg}$  は約 50  $\mu m$  未満であり、複数の密充填された微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 90 % は約 30  $\mu m$  未満の最近隣の焦点距離を有し、第 2 の構造化主表面の約 30 % 未満が約 5 度よりも大きい勾配の大きさを有する。

10

#### 【0007】

本発明の 1 つ又は 2 つ以上の実施形態の詳細を添付の図面及び以下の説明文に記載する。本発明の他の特徴、目的、及び利点は、説明及び図面、並びに特許請求の範囲から明らかとなるであろう。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0008】

20

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

【図 1】構造化光学フィルムの概略側面図である。

【図 2】密充填された微小レンズの概略上面図である。

【図 3】試料（実施例 A）の密充填された微小レンズ面の顕微鏡写真である。

【図 4】試料（実施例 A）に対する最大の横方向寸法の累積分布のグラフである。

【図 5】実施例 A に対する平均ピーク高さの累積分布のグラフである。

【図 6】実施例 A に対する最大ピーク高さの累積分布のグラフである。

【図 7】試料（実施例 A）に対する ECD の累積分布のグラフである。

【図 8】実質的にコリメートした光を用いて照明した試料（実施例 A）の顕微鏡写真である。

30

【図 9】最近隣の焦点（図 8 中で最高の強度の点）距離の累積分布のグラフである。

【図 10】ディスプレイシステムの概略側面図である。

【図 11】最上部及び底部の構造化光学フィルムの概略側面図である。

【図 12】代表的な表面に対する勾配の大きさの累積分布のグラフである。

#### 【0009】

本明細書で提示される概略図は必ずしも縮尺通りではない。図面で用いた類似の番号は、類似の構成要素及び工程等を表す。しかし、所与の図中の構成要素を指す数字の使用は、同一数字を付された別の図中の構成要素を限定するものではないことは理解されよう。加えて、要素について言及するための異なる数字の使用は、異なる番号が付された要素が同一又は同様であり得ないことを意図するものではない。

40

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0010】

以下の発明を実施するための形態では、その一部を構成する添付図面を参照し、図中には、装置、システム、及び方法のいくつかの特定の実施形態が実例として示されている。他の実施形態が、本開示の範囲及び趣旨から逸脱することなく、想起され、実施されうる点は理解されるはずである。したがって、以下の詳細な説明は、限定期的な意味で解釈されるべきではない。

#### 【0011】

本明細書において使用されるすべての科学用語及び技術用語は、特に示されない限りは

50

、当該技術分野において一般的に用いられている意味を有するものである。本明細書において与えられる用語の定義は、本明細書において頻繁に使用される特定の用語の理解を容易にするためのものであって、本開示の範囲を限定しようとするものではない。

#### 【 0 0 1 2 】

本明細書及び添付の「特許請求の範囲」で使用されるとき、単数形「a」、「a n」、及び「t h e」は、その内容が明らかにそうでないことが示さないかぎりは複数の指示物を有する実施形態を包含する。

#### 【 0 0 1 3 】

本明細書及び付属の特許請求の範囲において使用される「又は」なる語は、そうでないことが内容により明らかに示されない限りは、その「及び／又は」を含む意味で一般的に用いられる。

10

#### 【 0 0 1 4 】

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

#### 【 0 0 1 5 】

本明細書において参照されるあらゆる方向、例えば「最上部」、「最下部」、「左」、「右」、「上側」、「下側」、「上方」、「下方」など並びにその他の方向及び向きは、図を参照して明確にするために本明細書において記載され、実際の装置若しくはシステム、又は装置若しくはシステムの使用を限定するものではない。本明細書に記載される装置、物品、又はシステムの多くは、多数の方向及び向きで使用されてもよい。

20

#### 【 0 0 1 6 】

本開示は、構造化光学フィルム、特に他の態様の内高い光学的均一性及び減少したスパークルを有する構造化光学フィルムを記述する。光学フィルムは、同一の第1の方向に沿って延在する複数のリニアプリズムを備える第1の構造化主表面及び複数の密充填された微小レンズを備える対向する第2の構造化主表面を備える。第2の構造化主表面は、約3%～約25%の範囲の光学ヘーツを有する。光学フィルムは、その下のプリズムフィルムと一緒に使用されるとき、高い光学的均一性及び減少したスパークルを呈する。このヘーツ範囲は、微小レンズの集合を特定の大きさの範囲及び形状内で使用してスパークルを最小化する一方で創出可能であるということが判った。本開示はそのように限定されるものではないが、以下に示す例の考察を通じて本開示の様々な態様の認識が得られるであろう。

30

#### 【 0 0 1 7 】

本明細書で述べられる構造化光学フィルムは、複数のリニアプリズム及び構造化光学フィルムの対向する面上のマット構造を備えることができる。マット構造は、例えば、微小複製により形成可能な複数の密充填された微小レンズであることができる。マット構造は、「スパークル」として知られる光学的なアーチファクトを減少させるか、又は無くするよう構成される。

40

#### 【 0 0 1 8 】

マット表面（すなわち、密充填された微小レンズ）の1つの目的は、概ね、LCDバックライトシステムの照明の空間及び角度均一性を改善することである。このマット表面は、例えばモアレを含む様々な光学物品を減少させ、又は無くす一助となることができる。マット表面は、下基板表面から反射されるプリズム分散から生じる色の不均一性も隠蔽する。しかしながら、特定のマット表面は、スパークルなどの光学的な欠陥を導入する可能性があるということが判明した。「スパークル」は、ランダムパターンと見えるものの中で明輝度及び暗輝度の小領域からなる粒状のテクスチュア（テクスチュアむら）に見える光学的なアーチファクトを指す。明及び暗領域の位置は、視角の変化と共に変化する可能性があり、テクスチュアを観察者にとって目につき、不快なものとする。

50

## 【0019】

スパークルは、マット構造と本明細書では物体と呼称される、下の別の構造との間の光学的な相互作用の結果として出現する。例えば、物体はLCDの通常の画素の組であってもよく、マット構造はディスプレイのグレアを低減するためにその直上に置かれたフィルムであってもよい。マット表面はLCDカラーフィルターマトリックスと相互作用するので、このようなスパークルは多色となることが多い。本明細書で記述される、マット表面又は密充填された微小レンズの配置は、スパークルを減少させるか又は無くするということが見出された。

## 【0020】

図1は構造化光学フィルム100の概略側面図である。構造化光学フィルム100は、輝度を改善するための直線的な微小構造物150のアレイ及びディスプレイの外観を改善するためのマット表面160を備える。マット表面の光学ヘーズは、輝度を維持するために、25%未満であるか又は3~25%の範囲にあるか、又は5~20%の範囲にあり、密充填された微小レンズの大きさ/配置はスパークルを減少させるか又は無くするような大きさとされる。

10

## 【0021】

構造化光学フィルム100は、y方向に沿って延在する複数の微小構造物又はリニアブリズム150を包含する第1の主表面又は構造化表面110を備える。構造化光学フィルム100は、対向する第1の主表面又は構造化表面110であり、かつ複数の微小構造物又は微小レンズ160を包含する第2の主表面又は構造化表面120を備える。

20

## 【0022】

また、構造化光学フィルム100は、第1の主表面110と第2の主表面120との間に配置された基材層170を含むことができ、第1の主表面172及び対向する第2の主表面174を含む。構造化光学フィルム100は、基板層の第1の主表面172上に配置され、構造化光学フィルム100の第1の主表面110を包含するプリズム層130、及び基板層の2の主表面174上に配置されたマット層140を含むことができ、構造化光学フィルム100の第2の主表面120を包含する。艶消層140は主表面120の対向側に主表面142を有している。

## 【0023】

代表的な構造化光学フィルム100は3つの層130、170及び140を備える。一般に、構造化光学フィルム100は1つ以上の層を有することができる。例えば、一部の場合には、構造化光学フィルム100は、第1の主表面並びに第2の主表面110及び120を包含する単一の層を有することができる。別の例として、一部の場合には、構造化光学フィルム100は多数の層を有することができる。例えば、このような場合において、基材170は多数の層を有してよい。

30

## 【0024】

正のz方向に沿うなど、所望の方向に沿って構造化光学フィルム100の主表面120に入射する光の光路を変更するように微細構造150を設計することができる。代表的な構造化光学フィルム100では、微小構造150はプリズム状の直線的な構造である。一般に、微小構造150は、例えば、入射光線の一部を屈折させ、入射光線の別の一部を再利用することによって光を導光できる任意の種類の微小構造であってよい。例えば、微小構造150の断面形状は、湾曲かつ/又は区分的に直線的な部分であるか、これを含んだものとすることができる。例えば、特定の場合では、微小構造150を、y方向に沿って延びる直線的な円筒形レンズとすることができる。

40

## 【0025】

各直線的なプリズム状の微小構造150は、頂角152と、例えば主平面172などの共通基準面から測定された高さ154とを含む。光結合若しくはウェットアウトを低減させること、及び/又は再導光フィルムの耐久性を向上させることができることが望ましいなど幾つかの場合において、プリズム状の微小構造150の高さは、y方向に沿って変化してよい。例えば、プリズム状の直線的な微小構造151のプリズム高さは、y方向に沿って変化する

50

。そのような場合、プリズム状の微小構造 151 は、y 方向に沿って変化する局所的な高さ、最大高さ 155、及び平均高さを有する。一部の場合では、直線的な微小構造 153 などプリズム状の直線的な微小構造は、y 方向に沿って一定高さを有する。このような場合、微小構造は、最大高さ及び平均高さと等しい、一定の局所的な高さを有する。

#### 【0026】

光結合又はウェットアウトを減少させることができが望ましい場合などの一部の場合、直線的な微小構造一部は低く、直線的な微小構造の一部は高い。例えば、直線的な微小構造 153 の高さ 156 は、直線的な微小構造 157 の高さ 158 よりも小さい。

#### 【0027】

頂角又は 2 面角 152 は、用途において望ましい可能性がある任意の値を有することができる。例えば、一部の場合、頂角 152 は、約 70 度～約 110 度、又は約 80 度～約 100 度、又は約 85 度～約 95 度の範囲であることができる。一部の場合には、微細構造 150 は、例えば、90 度など、約 88 度又は 89 度～約 92 度又は 91 度の範囲であることができる、等しい頂角を有する。

10

#### 【0028】

プリズム層 130 は、用途において望ましい可能性がある任意の屈折率を有することができる。例えば、一部の場合、プリズム層の屈折率は、約 1.4～約 1.8、又は約 1.5～約 1.8、又は約 1.5～約 1.7 の範囲である。一部の場合、プリズム層の屈折率は、約 1.5 以上、又は約 1.55 以上、又は約 1.6 以上、又は約 1.65 以上、又は約 1.7 以上である。

20

#### 【0029】

構造化光学フィルム 100 が液晶ディスプレイシステムで用いられる場合などの一部の場合では、構造化光学フィルム 100 は、ディスプレイの輝度を増大又は向上させることができる。このような場合、再導光フィルムは、1 よりも大きな有効透過率又は相対利得を有する。本明細書で用いるとき、有効透過率とは、ディスプレイシステム内で所定のフィルム無しのディスプレイの輝度に対する、所定のフィルムを有するディスプレイシステムの輝度の比のことである。

#### 【0030】

有効透過率 (ET) は、光軸上で中心を合わせた光学系を用いて測定可能であり、放射面又は出射面からランベルト光を放射する中空のランベルトライトボックス、光吸収型直線偏光板、及び光検出器を備えている。ライトボックスは、光ファイバー経由でライトボックスの内部と接続された、安定化された広帯域光源によって照明される。光学システムにより ET を測定する試験サンプルを、ライトボックスと吸収型直線偏光子との間に位置に配置する。

30

#### 【0031】

リニアプリズム 150 が光検出器に面し、微小構造物 160 がライトッボックスに面するようにして、構造化光学フィルム 100 をライトッボックスと吸収型直線偏光子との間の位置に置くことにより、構造化光学フィルム 100 の ET を測定することができる。次に、スペクトル的に重み付けされた軸上輝度  $I_1$  (光学軸に沿った輝度) を吸収型直線偏光子を通し光検出器により測定する。次いで、構造化光学フィルム 100 を取り外し、スペクトル的に重み付けされた輝度  $I_2$  を構造化光学フィルム 100 無しで測定する。ET は比  $I_1 / I_2$  である。ET0 は、リニアプリズム 150 が吸収型直線偏光子の偏光軸と平行の方向に沿って延在する場合の実効透過率であり、ET90 は、リニアプリズム 150 が吸収型直線偏光子の偏光軸に対して垂直の方向に沿って延在する場合の実効透過率である。平均実効透過率 (ETA) は、ET0 と ET90 との平均である。

40

#### 【0032】

本明細書で開示される有効透過率の値は、光検出器として SpectraScan (商標) PR-650 SpectraColorimeter (Photo Research, Inc. (Chatsworth, CA) より入手可能) を使用して測定したものである。ライトボックスは全反射率が約 85 % のテフロン立方体である。

50

## 【0033】

構造化光学フィルム100が輝度を増加させるためにディスプレイシステムで使用され、リニアプリズムが少なくとも約1.6である屈折率を有する場合などの一部の場合には、再導光フィルム平均の有効透過率(ETA)は、少なくとも約1.3、又は少なくとも1.5、又は少なくとも1.7、又は少なくとも1.9、又は少なくとも2.1である。

## 【0034】

図2は、密充填された微小レンズ160の概略上面図であり、ここで、密充填されたとは、主表面174の少なくとも90%、又は少なくとも92%、又は少なくとも94%，又は少なくとも96%，又は少なくとも98%、又は少なくとも99%が微小レンズにより覆われているという意味である。密充填された微小レンズ160は、再導光フィルムの再導光及び輝度を増強する能力に及ぼす悪影響を皆無、又は極小に保って、スパークルを減少させるか又は最小化するように構成される。例えば、構造化光学フィルム100の平均の有効透過率は、第2の主表面が密充填された微小レンズ160により構造化されていないことを除いて同一の構成を有する光学フィルムと比べて、同じか高い、又は低く、その差は約10%以下、又は8%、又は6%、又は5%、又は4%又は3%である。

10

## 【0035】

再導光フィルムの再導光及び輝度を増強する能力に及ぼす悪影響を皆無、又は極小に保って、スパークルを低減又は最小化する密充填された微小レンズ160の構成は、多数の方法で記述可能であり、方法としては、最大の横方向寸法D、平均の最大の横方向寸法D<sub>a v g</sub>、有限の焦点の長さf、平均の焦点の長さf<sub>a v g</sub>、D/f、D<sub>a v g</sub>/f<sub>a v g</sub>、円相当径ECD、平均の円相当径ECD<sub>a v g</sub>、ECD<sub>a v g</sub>/f<sub>a v g</sub>、ピーク高さ、最近隣の焦点距離、及び勾配の大きさが挙げられる。

20

## 【0036】

第2の主表面120は3~25%、又は5~20%の範囲の光学ヘーズを有する。本明細書で使用されるとき、光学ヘーズは、垂直方向から4度を超えて偏っている透過光と全透過光との比として定義される。本明細書で開示するヘイズ値は、ASTMD 1003に述べられている方法にしたがって、Haze-Gard Plusヘーズメーター(BYK-Gardiner(Silver Springs, Md.))を使用して測定されたものである。本明細書で用られるとき、光学的透明度とは、(T<sub>1</sub>-T<sub>2</sub>)/(T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub>)の比を指し、ここで、T<sub>1</sub>は垂直方向から1.6~2度だけ偏っている透過光、T<sub>2</sub>は垂直方向から0~0.7度の透過光である。本明細書で開示する透明度値は、BYK-GardinerからのHaze-Gard Plusヘーズメーターを使用して測定されたものである。

30

## 【0037】

密充填された微小レンズ160は凸である。多数の実施形態では、密充填された微小レンズ160は基板170から遠ざかって延在する凸の突起である。一部の場合には、密充填された微小レンズ160は規則的なパターンを形成する。一部の場合には、密充填された微小レンズ160は、図2に示すような不規則なパターンを形成する。一部の場合には、密充填された微小レンズ160は、ランダムであるように見える疑ランダムパターンを形成する。

40

## 【0038】

密充填された微小レンズ160は、約50μm未満、又は約45μm未満、又は約40μm未満、又は約35μm未満、又は約30μm未満、又は約25μm未満、又は約20μm未満の平均の横方向寸法D<sub>a v g</sub>を有することができる。多数の実施形態では、密充填された微小レンズ160の少なくとも80%は、約50μm未満である最大の横方向寸法Dを有し、又は密充填された微小レンズの少なくとも80%は、約45μm未満である最大の横方向寸法Dを有し、又は密充填された微小レンズの少なくとも80%は、約40μm未満である最大の横方向寸法Dを有し、又は密充填された微小レンズの少なくとも40%は、約32μm未満である最大の横方向寸法Dを有し、又は密充填された微小レンズ160の少なくとも20%は、約24μm未満である最大の横方向寸法Dを有する。

50

## 【0039】

密充填された微小レンズ160は、約250μm未満、又は約225μm未満、又は約200μm未満である、平均焦点距離に相当する平均の焦点の長さfを有することができる。

## 【0040】

密充填された微小レンズ160は円相当径ECDを有することができる。多数の実施形態では、密充填された微小レンズの少なくとも80%は、約27μm未満である円相当径ECDを有し、又は密充填された微小レンズの少なくとも40%は、約20μm未満である円相当径ECDを有し、又は密充填された微小レンズの少なくとも20%は、約14μm未満である円相当径ECDを有する。

10

## 【0041】

密充填された微小レンズ160は、約0.05～約0.20、又は約0.05～約0.19、又は約0.06～約0.19、又は約0.06～約0.18、又は約0.07～約0.18の範囲の $ECD_{avg}/f_{avg}$ を有することができる。

## 【0042】

密充填された微小レンズ160は、約1.5μm未満、又は約1.2μm未満、又は約0.7μm未満である、ピーク高さを有することができる。

## 【0043】

密充填された微小レンズ160は最近隣の焦点距離を有する。多数の実施形態では、密充填された微小レンズの少なくとも90%は約30μm未満の最近隣の焦点距離を有し、又は密充填された微小レンズの少なくとも90%は約25μm未満の最近隣の焦点距離を有し、又は密充填された微小レンズの少なくとも40%は約18μm未満の最近隣の焦点距離を有し、又は密充填された微小レンズの少なくとも20%は約15μm未満の最近隣の焦点距離を有する。

20

## 【0044】

密充填された微小レンズ160又は第2の主表面120は、第1の方向に第1の視角 $A_H$ をもって及び第1の方向と直交する第2の方向に $A_H$ に実質的に等しい第2の視角 $A_V$ をもって光を散乱する。多数の実施形態では、 $A_V$ と $A_H$ との差異は10度未満又は5度未満である。他の実施形態では、密充填された微小レンズ160又は第2の主表面120は、第1の方向に第1の視角 $A_H$ をもって及び第1の方向と直交する第2の方向に $A_H$ に実質的に異なる第2の視角 $A_V$ をもって光を散乱する。これらの実施形態では、 $A_V$ と $A_H$ との差異は15度超又は20度超又は25度である。

30

## 【0045】

密充填された微小レンズ160又は第2の構造化表面160は勾配の大きさを有すると記述可能である。ほぼ200μm×200μmの試料に適用した原子間力顕微鏡(AFM)を用いて勾配の大きさを求めた。 $x$ -及び $y$ 方向に沿った勾配 $S_x$ 及び $S_y$ を以下の2つの式より計算した。

## 【0046】

## 【数1】

40

$$S_x = \frac{\partial H(x, y)}{\partial x} \quad (1)$$

$$S_y = \frac{\partial H(x, y)}{\partial y} \quad (2)$$

式中、 $H(x, y)$ は、表面形状である。勾配 $S_x$ 及び $S_y$ は、0.5度の勾配ピンササイズを用いて計算した。勾配の大きさ $S_m$ を次の式から計算した：

## 【0047】

## 【数2】

$$S_m = \sqrt{\left[\frac{\partial H}{\partial x}\right]^2 + \left[\frac{\partial H}{\partial y}\right]^2} \quad (3)$$

## 【0048】

図12は、代表的な実施形態に対する%累積勾配分布  $S_c(\theta)$  を示し、 $S_c(\theta)$  を次の式から計算した：

## 【0049】

## 【数3】

$$S_c(\theta) = \frac{\int_{\theta}^{\infty} S_m}{\int_0^{\infty} S_m}$$

## 【0050】

多数の実施形態では、第2の構造化表面の30%未満は約5度よりも大きい勾配の大きさを有し、又は第2の構造化表面の20%未満は約5度よりも大きい勾配の大きさを有し、又は第2の構造化表面の15%未満は約5度よりも大きい勾配の大きさを有し、又は第2の構造化表面の10%未満は約5度よりも大きい勾配の大きさを有し、又は第2の構造化表面の40%未満は約4度よりも大きい勾配の大きさを有し、又は第2の構造化表面の30%未満は約4度よりも大きい勾配の大きさを有し、又は第2の構造化表面の25%未満は約4度よりも大きい勾配の大きさを有し、又は第2の構造化表面の50%未満は約3度よりも大きい勾配の大きさを有し、又は第2の構造化表面の45%未満は約3度よりも大きい勾配の大きさを有し、又は第2の構造化表面の40%未満は約3度よりも大きい勾配の大きさを有し、又は第2の構造化表面の80%未満は約2度よりも大きい勾配の大きさを有し、又は第2の構造化表面の70%未満は約2度よりも大きい勾配の大きさを有し、又は第2の構造化表面の65%未満は約2度よりも大きい勾配の大きさを有する。

## 【0051】

微小構造物又は密充填された微小レンズ160は、用途で望ましい任意の加工方法を用いて作製することができる。例えば、密充填された微小レンズ160は、工具から微小複製によって製造することができる。こうした工具は彫刻又はダイヤモンド旋盤の使用などの任意の利用可能な製造方法によって製造することができる。代表的なダイヤモンド切削システム及び同方法は、その開示が参照によって本明細書に全体が組み込まれている、PCT国際特許公開出願第00/48037号並びに米国特許第7,350,442号及び同第7,328,638号に記載されている高速工具サーボ(FTS)を含み、及び利用することができる。

## 【0052】

図10は、観察者2999に情報を表示するためのディスプレイシステム2900の概略的側面図である。ディスプレイシステムは、バックライト2920上に配置され、バックライト2920によって照射される、液晶パネル2910を含む。液晶パネル2910は、光吸収型直線偏光子2935と2940との間に配置された液晶セル2930を含む。ディスプレイシステム2900が観測者2999に対して画像を表示する場合のような特定の場合では、液晶パネル2910をピクセル化することができる。

## 【0053】

バックライト2920は、側方反射体2995内に収容されたランプ2990からライ

10

20

30

40

50

トガイドのエッジを通じて光を受光するライトガイド 2970、後方反射体に入射する光を観測者 2999 の方向に反射するための後方反射体 2980、ライトガイドの発光面 2975 から出射する光 2985 を均質化するための光学拡散体 2960、及び光学拡散体と反射偏光板 2950との間に配置された光学積層体 2800を備えている。

#### 【0054】

光学積層体 2800は1つ以上の構造化光学フィルム 100を包含することができる。一部の場合には、2つの構造化光学フィルム 100のリニアプリズム構造が相互に直交して配向されている、2つの構造化光学フィルム 100が使用される。例えば、図 11は、最下部フィルム 1120上に配置されたフィルム 100に類似の、フィルム 100にも類似した最上部フィルム 1110の概略側面図である。一部の場合には、フィルム 1120の最下部主表面は平滑であってもよい。密充填された微小レンズ 160はライトガイド 2970と面することができ、プリズム状微小構造物はライトガイドからみて外方に向くことができる。10

#### 【0055】

光学積層体 2800は、ディスプレイシステムの軸上輝度など輝度を向上させることができる。同時に、光学積層体の密充填された微小レンズ 160は、引っ掻き傷などの物理的な欠陥を遮蔽するのに充分に低い光学的透明度を有し、モアレ及び色むらなどの光学的な欠陥を隠蔽するか及び／又は無くし、同時にスパークルを減少させ、又は無くす。

#### 【0056】

反射偏光子 2950は、第1の偏光状態を有する光を実質的に反射し、第2の偏光状態を有する光を実質的に透過し、この2つの偏光状態は、相互に直交する。例えば、反射偏光子 2950によって実質的に反射される偏光状態の可視部における反射偏光子の平均反射率は、少なくとも約 50%、又は少なくとも約 60%、又は少なくとも約 70%、又は少なくとも約 80%、又は少なくとも約 90%、又は少なくとも約 95%である。別の例として、反射偏光子 2950によって実質的に透過される偏光状態の可視部における反射偏光子の平均透過率は、少なくとも約 50%、又は少なくとも約 60%、又は少なくとも約 70%、又は少なくとも約 80%、又は少なくとも約 90%、又は少なくとも約 95%、又は少なくとも約 97%、又は少なくとも約 98%、又は少なくとも約 99%である。一部の場合、反射偏光子 2950は、第1の直線偏光状態を有する光を（例えば、x 方向に沿って）実質的に反射し、第2の直線偏光状態を有する光を（例えば、y 方向に沿って）実質的に透過する。2030

#### 【0057】

反射偏光層 2950には、任意の好適な種類の反射偏光子、例えば、多層光学フィルム（M O F）反射偏光子、3 M Company（St. Paul, Minnesota）から入手可能なVikuiti（商標）などの拡散反射性偏光子フィルム（「DRPF」）などの連続相及び分散相を有する拡散反射偏光フィルム（DRPF）、例えば米国特許第 6,719,426 号に記載されるワイヤグリッド反射偏光子、又はコレステリック反射偏光子などを用いてよい。

#### 【0058】

例えば、一部の場合、反射偏光子 2950は、異なるポリマー材料の交互層で形成されるM O F 反射偏光子であるか、これを含んでよく、一連の交互層のうちの1つは複屈折材料で形成され、異なる材料の屈折率は、1つの直線偏光状態で偏光された光に一致し、直交する直線偏光状態の光には一致しない。このような場合、一致した偏光状態の入射光線は、反射偏光子 2950を実質的に透過し、一致しない偏光状態の入射光線は、反射偏光子 2950によって実質的に反射される。一部の場合、M O F 反射偏光子 2950は、無機誘電体層の積層体を含んでよい。40

#### 【0059】

別の例として、反射偏光子 2950は、通過状態で中間軸上平均反射率を有する部分反射層であるか、これを含んでよい。例えば、部分反射層は、x y 平面などの第1の平面にて偏光された可視光に対して、少なくとも約 90% の軸上平均反射率を、また第1の平面50

に垂直な、 $xz$  平面などの第 2 の平面にて偏光された可視光に対して、約 25 % ~ 約 90 % の範囲の軸上平均反射率を有することができる。このような部分反射層は、例えば、その開示は参照によりその全てが本明細書に組み込まれる、米国特許出願第 2008/064133 号に記載されている。

#### 【0060】

一部の場合、反射偏光子 2950 は、円反射偏光子であるか、これを含んでよく、一方 (時計回り又は反時計回り) の方向であってもよく、右円偏光又は左円偏光とも呼ばれる) に円偏光された光が優先的に透過され、反対の方向に偏光された光は優先的に反射される。円偏光子の 1 つのタイプは、コレステリック液晶偏光子を含む。

#### 【0061】

一部の場合、反射偏光板 2950 は、例えば、いずれも全体で本明細書に組み込まれている、2009年11月19日出願の米国仮特許出願第 61/116132 号、2008 年 11 月 19 日出願の米国仮特許出願第 61/116291 号、2008 年 11 月 19 日出願の米国仮特許出願第 61/116294 号、2008 年 11 月 19 日出願の米国仮特許出願第 61/116295 号、2008 年 11 月 19 日出願の米国仮特許出願第 61/116295 号、及び、2000 年 4 月 15 日 (April 15, 2000) 出願の米国仮特許出願第 60/939085 号に基づく優先権を主張する 2008 年 5 月 19 日出願の国際特許出願第 PCT/US 2008/060311 号に述べられるものなどの、光学的干渉によって光を反射又は透過する多層光学フィルムであってよい。

#### 【0062】

光学拡散体 2960 は、ランプ 2990 を隠蔽又は遮蔽し、光ガイド 2970 から放射される光 2985 を均質化するという主要機能を有する。光学拡散体 2960 は、高い光学ヘーツ及び / 又は高い光学拡散反射率及び / 又は透過率有する。例えば、一部の場合、光学拡散体の光学ヘーツは、約 40 % 以上、又は約 50 % 以上、又は約 60 % 以上、又は約 70 % 以上、又は約 80 % 以上、又は約 85 % 以上、又は約 90 % 以上、又は約 95 % 以上である。別の例として、光学拡散体の散乱光反射率は、約 30 % 以上、又は約 40 % 以上、又は約 50 % 以上、又は約 60 % 以上である。

#### 【0063】

光学拡散体 2960 は、用途において望ましい可能性のある、及び / 又は使用可能である光学拡散体であるか、これを含んでよい。例えば、光学拡散体 2960 は、表面拡散体、体積拡散体、又はこれらの組み合わせであるか、これを含んでよい。例えば、光学拡散体 2960 は、結合剤中に分散された第 1 の屈折率  $n_1$  を有する複数の粒子、又は異なる屈折率  $n_2$  を有するホスト媒質を含んでよく、2 つの屈折率の差は、少なくとも約 0.01、又は少なくとも約 0.02、又は少なくとも約 0.03、又は少なくとも約 0.04、又は少なくとも約 0.05 である。

#### 【0064】

後方反射体 2980 は、負の  $z$  方向に沿って観察者 2999 から離れる方向に光ガイドによって放射される光を受け取り、受け取った光を観察者に向けて反射する。ランプ 2990 が光ガイドのエッジに沿って配置されたディスプレイシステム 2900 などのディスプレイシステムは、一般に、エッジライト又はバックライトディスプレイ又は光学システムと呼ばれる。一部の場合、後方反射体は部分的に反射性であり、部分的に透過性であってよい。特定の場合では、後方反射体は例えば構造化表面を有するように構造化することができる。

#### 【0065】

後方反射体 2980 は、用途において望ましい及び / 又は実用的である可能性がある任意の種類の反射体であってよい。例えば、後方反射体は、いずれも参照として全体で本明細書に組み込まれている、2007 年 5 月 20 日出願の米国特許仮出願第 60/939085 号からの優先権を主張している、2008 年 5 月 19 日出願の国際特許出願第 PCT/US 2008/064115 号に開示されているものなどの、鏡面反射体、半鏡面又は半拡散反射体又は拡散反射体であることができる。例えば、反射体は、アルミ被覆した

10

20

30

40

50

フィルム又は増強された鏡面反射体（ E S R ）フィルム（ 3 M Company ( S t . P a u l , M N ) から入手可能 ）などの多層ポリマー反射性フィルムであることができる。別の例としては、後方反射体 2 9 8 0 は、白色の外観を有する拡散反射体とすることができる。

#### 【 0 0 6 6 】

本明細書で使用するところの「垂直」、「水平」、「上方」、「下方」、「左」、「右」、「上側」及び「下側」、「時計回り」及び「反時計回り」などの用語、並びに他の同様の用語は、図に示される相対的な位置を示す。広くは、物理的実施形態は異なる配向を有することができ、その場合、用語は、装置の実際の配向に修正された相対位置を意味するように意図されている。例えば、図 1 の画像が図の配向と比べて反転していても、第 1 の主表面 1 1 0 は、最上部の主表面であると見なされる。10

#### 【 0 0 6 7 】

開示されたシステム及び構造物の利点の幾つかは、以下の実施例によって更に説明される。この実施例で列挙される特定の材料、量及び寸法、並びに他の条件及び詳細は、本発明を不当に制限するものと解釈されるべきではない。

#### 【 実施例 】

#### 【 0 0 6 8 】

5 . 4  $\mu\text{m}$  のマシンピッチを使用して国際特許出願第 P C T / U S 2 0 1 0 / 0 3 6 0 1 8 号で以前に記述されたカッティングツールシステムにより作製したパターンを付けたロールを用いて、5 0  $\mu\text{m}$  厚のポリエチレンテレフタレート（ P E T ）基板上で微小複製することにより、マットコーティング付きフィルム（ 実施例 A ）を作製した。フィルム（ ほぼ 4 0 0  $\mu\text{m} \times 4 0 0 \mu\text{m}$  ）からの試料（ 実施例 A ）の顕微鏡写真を図 3 に示す。20

#### 【 0 0 6 9 】

次いで、図 1 に示す表面（ 密充填された微小レンズ ）のキャラクタリゼーションを行った。最初に、原子間力顕微鏡（ A F M ）を使用して、試料の高さマップを作製した。同定した各ピーク領域に対して、面積、横方向寸法及び高さを、 M A T L A B 画像解析ソフトウェア（ T h e M a t h W o r k s I n c . ( N a t i c k M A ) から入手可能 ）を用いて測定した。この試料のピーク領域に対する平均面積は約 3 3 1 平方  $\mu\text{m}$  であった。平均の最大の横方向寸法は約 2 9  $\mu\text{m}$  であり、平均の最小の横方向寸法は約 1 6  $\mu\text{m}$  であった。試料（ 実施例 A ）に対する最大の横方向寸法の累積分布を図 4 に示す。30

#### 【 0 0 7 0 】

実施例 A に対して最小及び最大ピーク高さも測定した。最大ピーク高さをピーク領域内の最大 z 値からマイナスピーク領域の周辺上の最小 z 値として計算した。最小ピーク高さをピーク領域中の最大 z 値マイナスピーク領域の周辺上の最大 z 値として計算した。次いで、平均ピーク高さは、ピーク領域中の最大 z 値マイナスピーク領域の周辺上の平均 z 値であった。平均ピーク高さの最大は約 0 . 7  $\mu\text{m}$  であり、平均ピーク高さの最小は約 0 . 1  $\mu\text{m}$  であった。実施例 A に対する平均ピーク高さの累積分布を図 5 に示し、実施例 A に対する最大ピーク高さの累積分布を図 6 に示す。

#### 【 0 0 7 1 】

実施例 A に対するピーク領域の円相当径（ E C D ）を、与えられた領域と同一の面積を有する円の直径として求めた。示される試料（ 実施例 A ）に対しては、試料のピーク領域の平均 E C D はほぼ 1 9  $\mu\text{m}$  であった。試料（ 実施例 A ）に対する E C D の累積分布を図 7 に示す。40

#### 【 0 0 7 2 】

ピーク領域により定義される微小レンズの代表的な集合に対して光学顕微鏡を用いて焦点距離を測定した。手順は、各微小レンズ中に遠い点源を描き、次いで微小レンズの焦点と微小レンズ表面との間の距離を測定した。最初に、顕微鏡を、広い光源開口を用いて、全微小レンズを照明して微小レンズのエッジ上に焦点を合わせた。次いで、狭い光源開口に切り替えて、微小レンズの焦点が見えるまで顕微鏡ステージを持ち上げた。焦点の長さはステージを持ち上げた距離であった。この試料（ 実施例 A ）に対しては、焦点の長さは50

ほぼ 184 μm であった。

**【0073】**

次に、実質的にコリメートした光を用いて試料を照明して、図8に示す画像を生成させた。MATLAB 画像解析ソフトウェアを用いて、焦点（図8中の最高強度の点）の間の距離を測定して、各焦点に対して最近隣までの距離を求めた。最近隣の焦点距離の累積分布を図9に示す。平均の最近隣の焦点距離は約 18 μm であった。

**【0074】**

次いで、BYK-Gardiner からの Haze-Gard Plus ヘーズメーターを用いて、フィルムのヘーズを測定し、6 % であることを見出した。

**【0075】**

このように、構造化光学フィルムの実施形態を開示する。当業者は、本明細書に記載される光学フィルム及びフィルム物品は、開示の実施形態以外の実施形態と共に実施され得ることを認識するであろう。開示された実施形態は、例証するために提示されるもので、制限するためのものではない。

**【0076】**

次は、本開示による代表的な実施形態である。

項目1. 光学フィルムであって、

同一の第1の方向に沿って延在する複数のリニアプリズムを備える第1の構造化主表面；及び

複数の密充填された微小レンズを備える対向する第2の構造化主表面を備え、各微小レンズが、最大の横方向寸法 D、円相当径 ECD 及び焦点に対応する有限の焦点の長さ f を有し、複数の密充填された微小レンズが、平均の最大の横方向寸法  $D_{avg}$ 、平均の円相当径  $ECD_{avg}$  及び平均の焦点の長さ  $f_{avg}$  を有し、 $ECD_{avg} / f_{avg}$  が約 0.05 ~ 約 0.20 の範囲にあり、 $D_{avg}$  が約 50 μm 未満であり、前記第2の構造化主表面の約 30 % 未満が約 5 度よりも大きい勾配の大きさを有する、光学フィルム。

**【0077】**

項目2. 第2の構造化主表面の少なくとも 90 % が、前記微小レンズにより覆われている、項目1に記載の光学フィルム。

**【0078】**

項目3. 第2の構造化主表面の少なくとも 94 % が、前記微小レンズにより覆われている、項目1に記載の光学フィルム。

**【0079】**

項目4. 第2の構造化主表面の少なくとも 98 % が、前記微小レンズにより覆われている、項目1に記載の光学フィルム。

**【0080】**

項目5. 第2の構造化主表面の少なくとも 99 % が、前記微小レンズにより覆われている、項目1に記載の光学フィルム。

**【0081】**

項目6.  $ECD_{avg} / f_{avg}$  が、約 0.05 ~ 約 0.19 の範囲にある、項目1に記載の光学フィルム。

**【0082】**

項目7.  $ECD_{avg} / f_{avg}$  が、約 0.06 ~ 約 0.19 の範囲にある、項目1に記載の光学フィルム。

**【0083】**

項目8.  $ECD_{avg} / f_{avg}$  が、約 0.06 ~ 約 0.18 の範囲にある、項目1に記載の光学フィルム。

**【0084】**

項目9.  $ECD_{avg} / f_{avg}$  が、約 0.07 ~ 約 0.18 の範囲にある、項目1に記載の光学フィルム。

**【0085】**

10

20

30

40

50

項目 10 .  $D_{avg}$  が、約  $45 \mu m$  未満である、項目 1 に記載の光学フィルム。

【0086】

項目 11 .  $D_{avg}$  が、約  $40 \mu m$  未満である、項目 1 に記載の光学フィルム。

【0087】

項目 12 . 複数の密充填された微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 80 % が、約  $50 \mu m$  未満の最大の横方向寸法 D を有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

【0088】

項目 13 . 複数の密充填された微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 80 % が、約  $45 \mu m$  未満の最大の横方向寸法 D を有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

【0089】

項目 14 . 複数の密充填された微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 80 % が、約  $40 \mu m$  未満の最大の横方向寸法 D を有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

【0090】

項目 15 . 複数の密充填された微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 40 % が、約  $32 \mu m$  未満の最大の横方向寸法 D を有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

【0091】

項目 16 . 複数の密充填された微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 20 % が、約  $24 \mu m$  未満の最大の横方向寸法 D を有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

【0092】

項目 17 . 前記第 2 の構造化主表面の約 20 % 未満が、約 5 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

【0093】

項目 18 . 前記第 2 の構造化主表面の約 15 % 未満が、約 5 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

【0094】

項目 19 . 前記第 2 の構造化主表面の約 10 % 未満が、約 5 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

【0095】

項目 20 . 前記第 2 の構造化主表面の約 40 % 未満が、約 4 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

【0096】

項目 21 前記第 2 の構造化主表面の約 30 % 未満が、約 4 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

【0097】

項目 22 . 前記第 2 の構造化主表面の約 25 % 未満が、約 4 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

【0098】

項目 24 . 前記第 2 の構造化主表面の約 50 % 未満が、約 3 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

【0099】

項目 25 . 前記第 2 の構造化主表面の約 45 % 未満が、約 3 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

【0100】

項目 26 前記第 2 の構造化主表面の約 40 % 未満が、約 3 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

【0101】

項目 27 . 前記第 2 の構造化主表面の約 80 % 未満が、約 2 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

【0102】

項目 28 . 前記第 2 の構造化主表面の約 70 % 未満が、約 2 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

10

20

30

40

50

さを有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

**【 0 1 0 3 】**

項目 29. 前記第 2 の構造化主表面の約 65 % 未満が、約 2 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

**【 0 1 0 4 】**

項目 30. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 80 % が、約 27  $\mu\text{m}$  未満である円相当径 ECD を有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

**【 0 1 0 5 】**

項目 31. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 40 % が、約 20  $\mu\text{m}$  未満である円相当径 ECD を有する、項目 1 に記載の光学フィルム。 10

**【 0 1 0 6 】**

項目 32. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 20 % が、約 14  $\mu\text{m}$  未満である円相当径 ECD を有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

**【 0 1 0 7 】**

項目 33. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 90 % が、約 1.5  $\mu\text{m}$  未満であるピーク高さを有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

**【 0 1 0 8 】**

項目 34. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 80 % が、約 1.2  $\mu\text{m}$  未満であるピーク高さを有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

**【 0 1 0 9 】**

項目 35. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 40 % が、約 0.7  $\mu\text{m}$  未満であるピーク高さを有する、項目 1 に記載の光学フィルム。 20

**【 0 1 1 0 】**

項目 36. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 90 % が、約 30  $\mu\text{m}$  未満である最近隣の焦点距離を有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

**【 0 1 1 1 】**

項目 37. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 90 % が、約 25  $\mu\text{m}$  未満である最近隣の焦点距離を有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

**【 0 1 1 2 】**

項目 38. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 40 % が、約 18  $\mu\text{m}$  未満である最近隣の焦点距離を有する、項目 1 に記載の光学フィルム。 30

**【 0 1 1 3 】**

項目 39. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 20 % が、約 15  $\mu\text{m}$  未満である最近隣の焦点距離を有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

**【 0 1 1 4 】**

項目 40. 前記第 2 の構造化主表面が、約 3 % ~ 約 25 % の範囲の光学ヘーズを有する、項目 1 に記載の光学フィルム。

**【 0 1 1 5 】**

項目 41. 前記第 2 の構造化主表面が、約 5 % ~ 約 20 % の範囲の光学ヘーズを有する、項目 1 に記載の光学フィルム。 40

**【 0 1 1 6 】**

項目 42.  $f_{avg}$  が、約 250  $\mu\text{m}$  未満である、項目 1 に記載の光学フィルム。

**【 0 1 1 7 】**

項目 43.  $f_{avg}$  が、約 225  $\mu\text{m}$  未満である、項目 1 に記載の光学フィルム。

**【 0 1 1 8 】**

項目 44.  $f_{avg}$  が、約 200  $\mu\text{m}$  未満である、項目 1 に記載の光学フィルム。

**【 0 1 1 9 】**

項目 45. 前記光学フィルムの平均の有効透過率が、前記第 2 の主表面が構造化されていないことを除いて同一の構成を有する光学フィルムと比べて、同じか高い、又は低く、その差は約 10 % 以下である、項目 1 に記載の光学フィルム。 50

**【0120】**

項目46. 少なくとも1.3の平均の有効透過率を有する、項目1に記載の光学フィルム。

**【0121】**

項目47. 前記第2の構造化主表面が、第1の方向に第1の視角 $A_H$ をもって及び第1の方向と直交する第2の方向に $A_H$ に実質的に等しい第2の視角 $A_V$ をもって光を散乱する、項目1に記載の光学フィルム。

**【0122】**

項目48.  $A_V$ と $A_H$ との差異が、10度未満である、項目47に記載の光学フィルム。

10

**【0123】**

項目49. 前記第2の構造化主表面が、第1の方向に第1の視角 $A_H$ をもって及び第1の方向と直交する第2の方向に $A_H$ に実質的に等しい第2の視角 $A_V$ をもって光を散乱する、項目1に記載の光学フィルム。

**【0124】**

項目50.  $A_V$ と $A_H$ との差異が、15度超である、項目49に記載の光学フィルム。

**【0125】**

項目51. 第1の方向と異なる同一の第2の方向に沿って延在する複数のを含む導光フィルム上に配置された項目1に記載の光学フィルムを含む光学積層体。

**【0126】**

項目52. 反射型偏光子を更に含み、項目1に記載の光学フィルムが、前記反射型偏光子と前記導光フィルムとの間に配置される、項目51に記載の光学積層体。

20

**【0127】**

項目53. 前記反射型偏光子層が、交互層を備え、前記交互層の少なくとも1つが複屈折材料を備える、項目52に記載の光学積層体。

**【0128】**

項目54. 前記反射型偏光子層が、ワイヤグリッド反射型偏光子を備える、項目52に記載の光学積層体。

**【0129】**

項目55. 前記反射型偏光子層が、コレステリック反射型偏光子を備える、項目52に記載の光学積層体。

30

**【0130】**

項目56. 前記反射型偏光子層が、複数の実質的に平行な纖維を備え、前記纖維が複屈折材料を備える、項目52に記載の光学積層体。

**【0131】**

項目57. 前記反射型偏光子層が、拡散反射偏光フィルム(DRPF)を備える、項目52に記載の光学積層体。

**【0132】**

項目58. 光学フィルムであって、

同一の第1の方向に沿って延在する複数のリニアプリズムを備える第1の構造化主表面；及び

40

複数の密充填された微小レンズを備える対向する第2の構造化主表面を備え、各微小レンズが、円相当径 $ECD$ 及び焦点に対応する有限の焦点の長さ $f$ を有し、複数の密充填された微小レンズが平均の円相当径 $ECD_{avg}$ 及び平均の焦点の長さ $f_{avg}$ を有し、 $ECD_{avg}/f_{avg}$ が、約0.05～約0.20の範囲にあり、複数の密充填された微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも90%が、約30μm未満の最近隣の焦点距離を有し、前記第2の構造化主表面の約30%未満が、約5度よりも大きい勾配の大きさを有する、光学フィルム。

**【0133】**

項目59. 第2の構造化主表面の少なくとも90%が、前記微小レンズにより覆われて

50

いる、項目 5 8 に記載の光学フィルム。

【 0 1 3 4 】

項目 6 0 . 第 2 の構造化主表面の少なくとも 9 4 % が、前記微小レンズにより覆われて いる、項目 5 8 に記載の光学フィルム。

【 0 1 3 5 】

項目 6 1 . 第 2 の構造化主表面の少なくとも 9 8 % が、前記微小レンズにより覆われて いる、項目 5 8 に記載の光学フィルム。

【 0 1 3 6 】

項目 6 2 . 第 2 の構造化主表面の少なくとも 9 9 % が、前記微小レンズにより覆われて いる、項目 5 8 に記載の光学フィルム。 10

【 0 1 3 7 】

項目 6 3 .  $ECD_{avg} / f_{avg}$  が、約 0 . 0 5 ~ 約 0 . 1 9 の範囲にある、項目 5 8 に記載の光学フィルム。

【 0 1 3 8 】

項目 6 4 .  $ECD_{avg} / f_{avg}$  が、約 0 . 0 6 ~ 約 0 . 1 9 の範囲にある、項目 5 8 に記載の光学フィルム。

【 0 1 3 9 】

項目 6 5 .  $ECD_{avg} / f_{avg}$  が、約 0 . 0 6 ~ 約 0 . 1 8 の範囲にある、項目 5 8 に記載の光学フィルム。

【 0 1 4 0 】

項目 6 6 .  $ECD_{avg} / f_{avg}$  が、約 0 . 0 7 ~ 約 0 . 1 8 の範囲にある、項目 5 8 に記載の光学フィルム。 20

【 0 1 4 1 】

項目 6 7 .  $D_{avg}$  が、約 5 0  $\mu m$  未満である、項目 5 8 に記載の光学フィルム。

【 0 1 4 2 】

項目 6 8 .  $D_{avg}$  が、約 4 5  $\mu m$  未満である、項目 5 8 に記載の光学フィルム。

【 0 1 4 3 】

項目 6 9 .  $D_{avg}$  が、約 4 0  $\mu m$  未満である、項目 5 8 に記載の光学フィルム。

【 0 1 4 4 】

項目 7 0 . 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 8 0 % が、約 5 0  $\mu m$  未 満の最大の横方向寸法  $D$  を有する、項目 5 8 に記載の光学フィルム。 30

【 0 1 4 5 】

項目 7 1 . 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 8 0 % が、約 4 5  $\mu m$  未 満の最大の横方向寸法  $D$  を有する、項目 5 8 に記載の光学フィルム。

【 0 1 4 6 】

項目 7 2 . 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 8 0 % が、約 4 0  $\mu m$  未 満の最大の横方向寸法  $D$  を有する、項目 5 8 に記載の光学フィルム。

【 0 1 4 7 】

項目 7 3 . 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 4 0 % が、約 3 2  $\mu m$  未 満の最大の横方向寸法  $D$  を有する、項目 5 8 に記載の光学フィルム。 40

【 0 1 4 8 】

項目 7 4 . 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 2 0 % が、約 2 4  $\mu m$  未 満の最大の横方向寸法  $D$  を有する、項目 5 8 に記載の光学フィルム。

【 0 1 4 9 】

項目 7 5 . 前記第 2 の構造化主表面の約 2 0 % 未満が、約 5 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 5 8 に記載の光学フィルム。

【 0 1 5 0 】

項目 7 6 . 前記第 2 の構造化主表面の約 1 5 % 未満が、約 5 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 5 8 に記載の光学フィルム。

【 0 1 5 1 】

項目 77. 前記第2の構造化主表面の約10%未満が、約5度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目58に記載の光学フィルム。

【0152】

項目78. 前記第2の構造化主表面の約40%未満が、約4度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目58に記載の光学フィルム。

【0153】

項目79. 前記第2の構造化主表面の約30%未満が、約4度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目58に記載の光学フィルム。

【0154】

項目80. 前記第2の構造化主表面の約25%未満が、約4度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目58に記載の光学フィルム。 10

【0155】

項目81. 前記第2の構造化主表面の約50%未満が、約3度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目58に記載の光学フィルム。

【0156】

項目82. 前記第2の構造化主表面の約45%未満が、約3度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目58に記載の光学フィルム。

【0157】

項目83. 前記第2の構造化主表面の約40%未満が、約3度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目58に記載の光学フィルム。 20

【0158】

項目84. 前記第2の構造化主表面の約80%未満が、約2度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目58に記載の光学フィルム。

【0159】

項目85. 前記第2の構造化主表面の約70%未満が、約2度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目58に記載の光学フィルム。

【0160】

項目86. 前記第2の構造化主表面の約65%未満が、約2度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目58に記載の光学フィルム。

【0161】

項目87. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも80%が、約27μm未満である円相当径ECDを有する、項目58に記載の光学フィルム。 30

【0162】

項目88. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも40%が、約20μm未満である円相当径ECDを有する、項目58に記載の光学フィルム。

【0163】

項目89. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも20%が、約14μm未満である円相当径ECDを有する、項目58に記載の光学フィルム。

【0164】

項目90. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも90%が、約1.5μm未満であるピーク高さを有する、項目58に記載の光学フィルム。 40

【0165】

項目91. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも80%が、約1.2μm未満であるピーク高さを有する、項目58に記載の光学フィルム。

【0166】

項目92. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも40%が、約0.7μm未満であるピーク高さを有する、項目58に記載の光学フィルム。

【0167】

項目93. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも90%が、約2.5μm未満である最近隣の焦点距離を有する、項目58に記載の光学フィルム。 50

**【0168】**

項目94. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも40%が、約18μm未満である最近隣の焦点距離を有する、項目58に記載の光学フィルム。

**【0169】**

項目95. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも20%が、約15μm未満である最近隣の焦点距離を有する、項目58に記載の光学フィルム。

**【0170】**

項目96. 前記第2の構造化主表面が、約3%～約25%の範囲の光学ヘーズを有する、項目58に記載の光学フィルム。

**【0171】**

項目97. 前記第2の構造化主表面が、約5%～約20%の範囲の光学ヘーズを有する、項目58に記載の光学フィルム。

**【0172】**

項目98.  $f_{avg}$  が、約250μm未満である、項目58に記載の光学フィルム。

**【0173】**

項目99.  $f_{avg}$  が、約225μm未満である、項目58に記載の光学フィルム。

**【0174】**

項目100.  $f_{avg}$  が、約200μm未満である、項目58に記載の光学フィルム。

**【0175】**

項目101. 前記光学フィルムの平均の有効透過率が、前記第2の主表面が構造化されていないことを除いて同一の構成を有する光学フィルムと比べて、同じか高い、又は低く、その差は約10%以下である、項目58に記載の光学フィルム。

**【0176】**

項目102. 少なくとも1.3の平均の有効透過率を有する、項目58に記載の光学フィルム。

**【0177】**

項目103. 前記第2の構造化主表面が、第1の方向に第1の視角 $A_H$ をもって及び第1の方向と直交する第2の方向に $A_H$ に実質的に等しい第2の視角 $A_V$ をもって光を散乱する、項目58に記載の光学フィルム。

**【0178】**

項目104.  $A_V$ と $A_H$ との差異が、10度未満である、項目103に記載の光学フィルム。

**【0179】**

項目105. 前記第2の構造化主表面が、第1の方向に第1の視角 $A_H$ をもって及び第1の方向と直交する第2の方向に $A_H$ に実質的に等しい第2の視角 $A_V$ をもって光を散乱する、項目58に記載の光学フィルム。

**【0180】**

項目106.  $A_V$ と $A_H$ との差異が、15度超である、項目105に記載の光学フィルム。

**【0181】**

項目107. 第1の方向と異なる同一の第2の方向に沿って延在する複数のを含む導光フィルム上に配置された項目58に記載の光学フィルムを含む光学積層体。

**【0182】**

項目108. 反射型偏光子を更に含み、項目58に記載の光学フィルムが、前記反射型偏光子と前記導光フィルムとの間に配置される、項目107に記載の光学積層体。

**【0183】**

項目109. 前記反射型偏光子層が、交互層を備え、前記交互層の少なくとも1つが複屈折材料を備える、項目107に記載の光学積層体。

**【0184】**

項目110. 前記反射型偏光子層が、ワイヤグリッド反射型偏光子を備える、項目10

10

20

30

40

50

7に記載の光学積層体。

**【0185】**

項目111. 前記反射型偏光子層が、コレステリック反射型偏光子を備える、項目107に記載の光学積層体。

**【0186】**

項目112. 前記反射型偏光子層が、複数の実質的に平行な纖維を備え、前記纖維が複屈折材料を備える、項目107に記載の光学積層体。

**【0187】**

項目113. 前記反射型偏光子層が、拡散反射偏光フィルム(DRPF)を備える、項目107に記載の光学積層体。

10

**【0188】**

項目114. 光学フィルムであって、

同一の第1の方向に沿って延在する複数のリニアプリズムを備える第1の構造化主表面；及び

複数の密充填された微小レンズを備える、対向する第2の構造化主表面と、を備え、各微小レンズが、最大の横方向寸法Dを有し、前記複数の密充填された微小レンズが、平均の最大の横方向寸法 $D_{avg}$ を有し、 $D_{avg}$ が、約50μm未満であり、前記複数の密充填された微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも90%が、約30μm未満の最近隣の焦点距離を有し、前記第2の構造化主表面の約30%未満が約5度よりも大きい勾配の大きさを有する、光学フィルム。

20

**【0189】**

項目115. 第2の構造化主表面の少なくとも90%が、前記微小レンズにより覆われている、項目114に記載の光学フィルム。

**【0190】**

項目116. 第2の構造化主表面の少なくとも94%が、前記微小レンズにより覆われている、項目114に記載の光学フィルム。

**【0191】**

項目117. 第2の構造化主表面の少なくとも98%が、前記微小レンズにより覆われている、項目114に記載の光学フィルム。

30

**【0192】**

項目118. 第2の構造化主表面の少なくとも99%が、前記微小レンズにより覆われている、項目114に記載の光学フィルム。

**【0193】**

項目119.  $D_{avg}$ が、約45μm未満である、項目114に記載の光学フィルム。

**【0194】**

項目120.  $D_{avg}$ が、約40μm未満である、項目114に記載の光学フィルム。

**【0195】**

項目121. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも80%が、約50μm未満の最大の横方向寸法Dを有する、項目114に記載の光学フィルム。

**【0196】**

項目122. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも80%が、約45μm未満の最大の横方向寸法Dを有する、項目114に記載の光学フィルム。

40

**【0197】**

項目123. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも80%が、約40μm未満の最大の横方向寸法Dを有する、項目114に記載の光学フィルム。

**【0198】**

項目124. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも40%が、約32μm未満の最大の横方向寸法Dを有する、項目114に記載の光学フィルム。

**【0199】**

項目125. 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも20%が、約24μm

50

未満の最大の横方向寸法 D を有する、項目 114 に記載の光学フィルム。

**【0200】**

項目 126 . 前記第 2 の構造化主表面の約 20 % 未満が、約 5 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 114 に記載の光学フィルム。

**【0201】**

項目 127 . 前記第 2 の構造化主表面の約 15 % 未満が、約 5 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 114 に記載の光学フィルム。

**【0202】**

項目 128 . 前記第 2 の構造化主表面の約 10 % 未満が、約 5 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 114 に記載の光学フィルム。 10

**【0203】**

項目 129 . 前記第 2 の構造化主表面の約 40 % 未満が、約 4 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 114 に記載の光学フィルム。

**【0204】**

項目 130 . 前記第 2 の構造化主表面の約 30 % 未満が、約 4 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 114 に記載の光学フィルム。

**【0205】**

項目 131 . 前記第 2 の構造化主表面の約 25 % 未満が、約 4 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 114 に記載の光学フィルム。 20

**【0206】**

項目 132 . 前記第 2 の構造化主表面の約 50 % 未満が、約 3 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 114 に記載の光学フィルム。

**【0207】**

項目 133 . 前記第 2 の構造化主表面の約 45 % 未満が、約 3 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 114 に記載の光学フィルム。

**【0208】**

項目 134 . 前記第 2 の構造化主表面の約 40 % 未満が、約 3 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 114 に記載の光学フィルム。

**【0209】**

項目 135 . 前記第 2 の構造化主表面の約 80 % 未満が、約 2 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 114 に記載の光学フィルム。 30

**【0210】**

項目 136 . 前記第 2 の構造化主表面の約 70 % 未満が、約 2 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 114 に記載の光学フィルム。

**【0211】**

項目 137 . 前記第 2 の構造化主表面の約 65 % 未満が、約 2 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 114 に記載の光学フィルム。

**【0212】**

項目 138 . 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 90 % が、約  $25 \mu m$  未満である最近隣の焦点距離を有する、項目 114 に記載の光学フィルム。 40

**【0213】**

項目 139 . 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 40 % が、約  $18 \mu m$  未満である最近隣の焦点距離を有する、項目 114 に記載の光学フィルム。

**【0214】**

項目 140 . 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 20 % が、約  $15 \mu m$  未満である最近隣の焦点距離を有する、項目 114 に記載の光学フィルム。

**【0215】**

項目 141 . 各微小レンズが、円相当径 ECD 及び焦点に対応する有限の焦点の長さ f を有し、複数の密充填された微小レンズが、平均の円相当径  $ECD_{avg}$  及び平均の焦点の長さ  $f_{avg}$  を有し、 $ECD_{avg} / f_{avg}$  が、約 0.05 ~ 約 0.20 の範囲にあ 50

る、項目 114 に記載の光学フィルム。

【0216】

項目 142 . E C D<sub>a v g</sub> / f<sub>a v g</sub> が、約 0 . 05 ~ 約 0 . 19 の範囲にある、項目 141 に記載の光学フィルム。

【0217】

項目 143 . E C D<sub>a v g</sub> / f<sub>a v g</sub> が、約 0 . 06 ~ 約 0 . 19 の範囲にある、項目 141 に記載の光学フィルム。

【0218】

項目 144 . E C D<sub>a v g</sub> / f<sub>a v g</sub> が、約 0 . 06 ~ 約 0 . 18 の範囲にある、項目 141 に記載の光学フィルム。 10

【0219】

項目 145 . E C D<sub>a v g</sub> / f<sub>a v g</sub> が、約 0 . 07 ~ 約 0 . 18 の範囲にある、項目 141 に記載の光学フィルム。

【0220】

項目 145 . 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 80 % が、約 27 μm 未満である円相当径 E C D を有する、項目 141 に記載の光学フィルム。

【0221】

項目 146 . 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 40 % が、約 20 μm 未満である円相当径 E C D を有する、項目 141 に記載の光学フィルム。 20

【0222】

項目 147 . 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 20 % が、約 14 μm 未満である円相当径 E C D を有する、項目 141 に記載の光学フィルム。

【0223】

項目 148 . 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 90 % が、約 1 . 5 μm 未満であるピーク高さを有する、項目 114 に記載の光学フィルム。

【0224】

項目 149 . 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 80 % が、約 1 . 2 μm 未満であるピーク高さを有する、項目 114 に記載の光学フィルム。

【0225】

項目 150 . 複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 40 % が、約 0 . 7 μm 未満であるピーク高さを有する、項目 114 に記載の光学フィルム。 30

【0226】

項目 151 . 前記第 2 の構造化主表面が、約 3 % ~ 約 25 % の範囲の光学ヘーズを有する、項目 114 に記載の光学フィルム。

【0227】

項目 152 . 前記第 2 の構造化主表面が、約 5 % ~ 約 20 % の範囲の光学ヘーズを有する、項目 114 に記載の光学フィルム。

【0228】

項目 153 . f<sub>a v g</sub> が、約 250 μm 未満である、項目 141 に記載の光学フィルム。 40

【0229】

項目 154 f<sub>a v g</sub> が、約 225 μm 未満である、項目 141 に記載の光学フィルム。

【0230】

項目 155 . f<sub>a v g</sub> が、約 200 μm 未満である、項目 141 に記載の光学フィルム。 40

【0231】

項目 156 . 前記光学フィルムの平均の有効透過率が、前記第 2 の主表面が構造化されていないことを除いて同一の構成を有する光学フィルムと比べて、同じか高い、又は低く、その差は約 10 % 以下である、項目 114 に記載の光学フィルム。

【0232】

項目 157. 少なくとも 1.3 の平均の有効透過率を有する、項目 114 に記載の光学フィルム。

**【0233】**

項目 158. 前記第 2 の構造化主表面が、第 1 の方向に第 1 の視角  $A_H$  をもって及び第 1 の方向と直交する第 2 の方向に  $A_H$  に実質的に等しい第 2 の視角  $A_V$  をもって光を散乱する、項目 114 に記載の光学フィルム。

**【0234】**

項目 159.  $A_V$  と  $A_H$  との差異が、10 度未満である、項目 158 に記載の光学フィルム。

**【0235】**

項目 160. 前記第 2 の構造化主表面が、第 1 の方向に第 1 の視角  $A_H$  をもって及び第 1 の方向と直交する第 2 の方向に  $A_H$  に実質的に等しい第 2 の視角  $A_V$  をもって光を散乱する、項目 114 に記載の光学フィルム。

**【0236】**

項目 161.  $A_V$  と  $A_H$  との差異が、15 度超である、項目 160 に記載の光学フィルム。

**【0237】**

項目 162. 第 1 の方向と異なる同一の第 2 の方向に沿って延在する複数のを含む導光フィルム上に配置された項目 114 に記載の光学フィルムを含む光学積層体。

**【0238】**

項目 163. 反射型偏光子を更に含み、項目 114 に記載の光学フィルムが、前記反射型偏光子と前記導光フィルムとの間に配置される、項目 162 に記載の光学積層体。

**【0239】**

項目 164. 前記反射型偏光子層が、交互層を備え、前記交互層の少なくとも 1 つが複屈折材料を備える、項目 162 に記載の光学積層体。

**【0240】**

項目 165. 前記反射型偏光子層が、ワイヤグリッド反射型偏光子を備える、項目 162 に記載の光学積層体。

**【0241】**

項目 166. 前記反射型偏光子層が、コレステリック反射型偏光子を備える、項目 162 に記載の光学積層体。

**【0242】**

項目 167. 前記反射型偏光子層が、複数の実質的に平行纖維を備え、前記纖維が複屈折材料を備える、項目 162 に記載の光学積層体。

**【0243】**

項目 168. 前記反射型偏光子層が、拡散反射偏光フィルム (DRPF) を備える、項目 162 に記載の光学積層体。本発明の実施態様の一部を以下の項目 [1] - [10] に記載する。

**[1]**

光学フィルムであって、

同一の第 1 の方向に沿って延在する複数のリニアプリズムを備える第 1 の構造化主表面と、

複数の密充填された微小レンズを備える、対向する第 2 の構造化主表面と、を備え、各微小レンズが、最大の横方向寸法  $D$ 、円相当径  $ECD$  及び焦点に対応する有限の焦点の長さ  $f$  を有し、前記複数の密充填された微小レンズが、平均の最大の横方向寸法  $D_{avg}$ 、平均の円相当径  $ECD_{avg}$  及び平均の焦点の長さ  $f_{avg}$  を有し、 $ECD_{avg} / f_{avg}$  が約 0.05 ~ 約 0.20 の範囲にあり、 $D_{avg}$  が約 50  $\mu m$  未満であり、前記第 2 の構造化主表面の約 30 % 未満が、約 5 度よりも大きい勾配の大きさを有する、光学フィルム。

**[2]**

10

20

30

40

50

光学フィルムであって、

同一の第1の方向に沿って延在する複数のリニアプリズムを備える第1の構造化主表面と、

複数の密充填された微小レンズを備える、対向する第2の構造化主表面と、を備え、各微小レンズが、円相当径  $E_{CD}$  及び焦点に対応する有限の焦点の長さ  $f$  を有し、前記複数の密充填された微小レンズが平均の円相当径  $E_{CD_{avg}}$  及び平均の焦点の長さ  $f_{avg}$  を有し、 $E_{CD_{avg}} / f_{avg}$  が約 0.05 ~ 約 0.20 の範囲にあり、前記複数の密充填された微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 90 % が、約 30  $\mu m$  未満の最近隣の焦点距離を有し、前記第2の構造化主表面の約 30 % 未満が、約 5 度よりも大きい勾配の大きさを有する、光学フィルム。

10

[ 3 ]

光学フィルムであって、

同一の第1の方向に沿って延在する複数のリニアプリズムを備える第1の構造化主表面と、

複数の密充填された微小レンズを備える、対向する第2の構造化主表面と、を備え、各微小レンズが、最大の横方向寸法  $D$  を有し、前記複数の密充填された微小レンズが、平均の最大の横方向寸法  $D_{avg}$  を有し、 $D_{avg}$  が、約 50  $\mu m$  未満であり、前記複数の密充填された微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 90 % が、約 30  $\mu m$  未満の最近隣の焦点距離を有し、前記第2の構造化主表面の約 30 % 未満が約 5 度よりも大きい勾配の大きさを有する、光学フィルム。

20

[ 4 ]

前記第2の構造化主表面の少なくとも 90 % が、前記微小レンズにより覆われている、項目 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光学フィルム。

[ 5 ]

前記第2の構造化主表面の約 20 % 未満が、約 5 度よりも大きい勾配の大きさを有する、項目 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の光学フィルム。

[ 6 ]

前記複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 80 % が、約 27  $\mu m$  未満の円相当径  $E_{CD}$  を有する、項目 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の光学フィルム。

30

[ 7 ]

前記複数の微小レンズ中の前記微小レンズの少なくとも 90 % が、約 25  $\mu m$  未満の最近隣の焦点距離を有する、項目 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の光学フィルム。

[ 8 ]

前記第2の構造化主表面が、約 3 % ~ 約 25 % の範囲の光学ヘーズを有する、項目 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の光学フィルム。

[ 9 ]

前記光学フィルムの平均の有効透過率が、前記第2の主表面が構造化されていないことを除いて同一の構成を有する光学フィルムと比べて、同じか高い、又は低く、その差は約 10 % 以下である、項目 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の光学フィルム。

[ 10 ]

少なくとも 1 ~ 3 の平均の有効透過率を有する、項目 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の光学フィルム。

40

【図1】

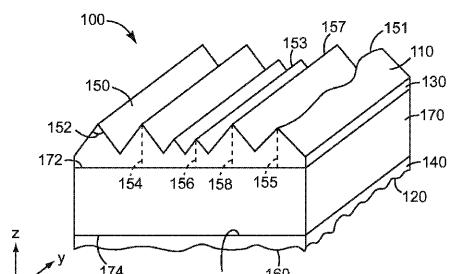


Fig. 1

【図2】

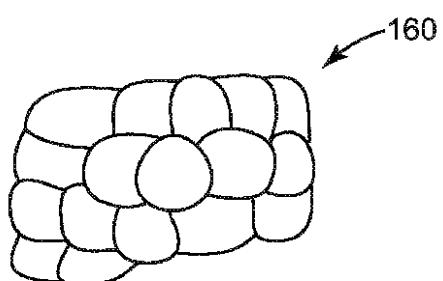


Fig. 2

【図3】

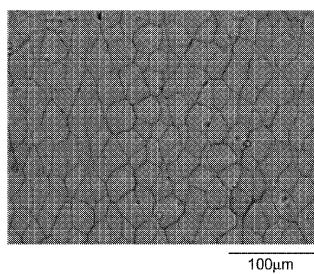


Fig. 3

【図4】

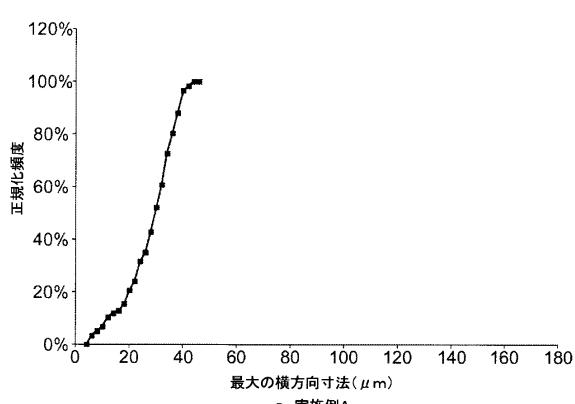


Fig. 4

【図5】

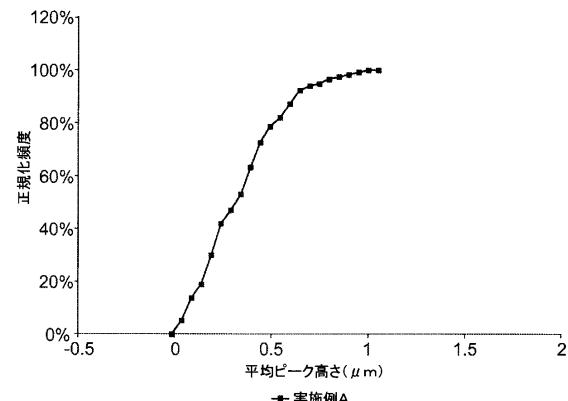


Fig. 5

【図6】

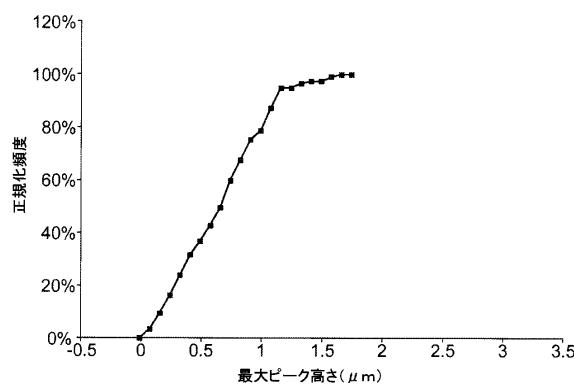


Fig. 6

【図7】

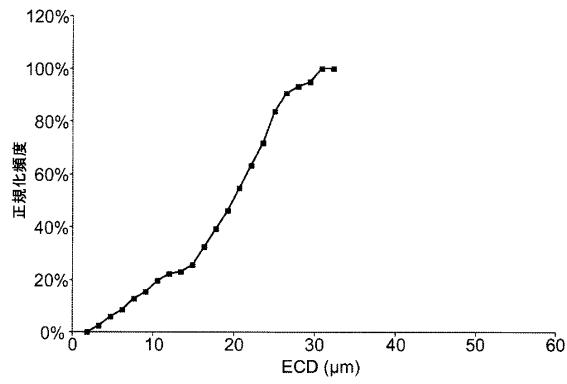


Fig. 7

【図8】

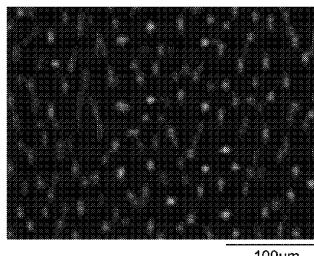


Fig. 8

【図9】

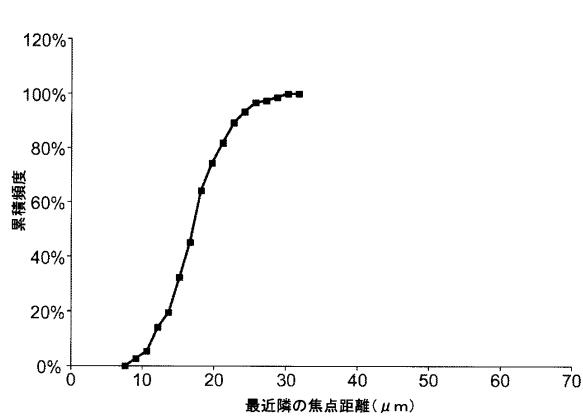


Fig. 9

【図10】

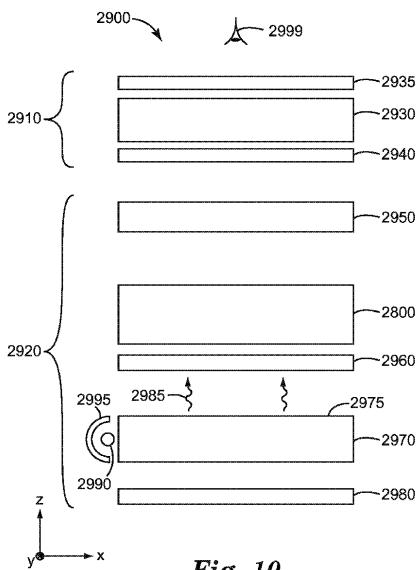


Fig. 10

【図 1 1】

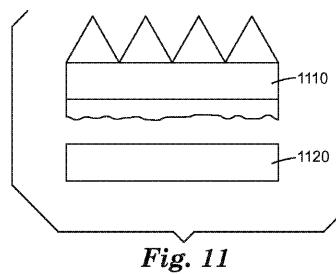


Fig. 11

【図 1 2】

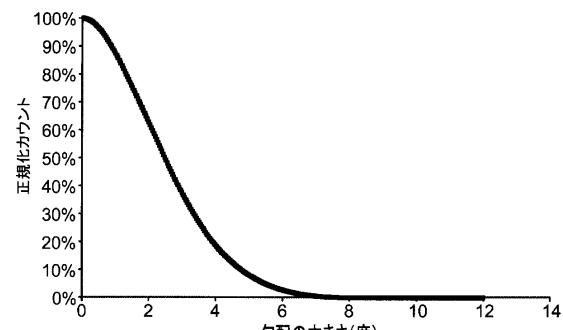


Fig. 12

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 21S 2/00 (2016.01) F 21S 2/00 431  
F 21Y 103/00 (2016.01) F 21Y 103:00

(72)発明者 ゲイリー ティー.ボイド  
アメリカ合衆国,ミネソタ 55133-3427,セントポール,ポストオフィス ポック  
ス 33427,スリーエム センター

審査官 藤岡 善行

(56)参考文献 国際公開第2011/028373 (WO, A1)  
国際公開第2010/141261 (WO, A2)  
特開2010-176029 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 B 5 / 02  
G 02 B 5 / 04  
G 02 F 1 / 13357  
G 02 F 1 / 1335  
F 21 S 2 / 00