

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6297086号
(P6297086)

(45) 発行日 平成30年3月20日 (2018. 3. 20)

(24) 登録日 平成30年3月2日 (2018. 3. 2)

(51) Int. Cl.	F I
G O 2 B 5/30 (2006. 01)	G O 2 B 5/30
G O 2 B 5/08 (2006. 01)	G O 2 B 5/08 C
B 4 2 D 25/21 (2014. 01)	G O 2 B 5/08 A
B 4 2 D 25/36 (2014. 01)	B 4 2 D 15/10 2 1 O
B 4 2 D 25/45 (2014. 01)	B 4 2 D 15/10 3 6 O
請求項の数 3 外国語出願 (全 59 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2016-68116 (P2016-68116)	(73) 特許権者	505005049
(22) 出願日	平成28年3月30日 (2016. 3. 30)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(62) 分割の表示	特願2013-518646 (P2013-518646)		ズ カンパニー
原出願日	平成23年6月29日 (2011. 6. 29)		アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3
(65) 公開番号	特開2016-136278 (P2016-136278A)		- 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オ
(43) 公開日	平成28年7月28日 (2016. 7. 28)		フィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエ
審査請求日	平成28年4月27日 (2016. 4. 27)	(74) 代理人	100110803
(31) 優先権主張番号	61/360, 129		弁理士 赤澤 太朗
(32) 優先日	平成22年6月30日 (2010. 6. 30)	(74) 代理人	100135909
(33) 優先権主張国	米国 (US)		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】 空間選択的な複屈折低減を有するフィルムを使用するマスク加工

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パターン化されたフィルムを作製する方法であって、

第 1 反射特性を有する第 1 フィルムを提供する工程であって、前記第 1 フィルムがまた、第 1 放射光線への曝露時に、複屈折の変更によって前記第 1 反射特性を第 2 反射特性に変更するのに十分な量で前記第 1 フィルムの一部分を吸収的に加熱するのに好適な第 1 吸収特性も有し、前記第 1 フィルムが、前記第 1 反射特性を提供するために、強め合う又は弱め合う干渉によって、選択的に光を反射するように配置される第 1 群の内部層を備える、工程と、

第 2 放射光線への曝露時に、異なる第 2 検出可能特性に変更する第 1 検出可能特性を有する、第 2 フィルムを提供する工程と、

前記第 1 フィルムをパターン化されたマスクに変換するように、前記第 1 放射光線を、前記第 1 フィルムの第 1 ゾーンではなく第 2 ゾーンに優先的に方向付けて、複屈折の変更によって、前記第 1 反射特性を前記第 2 ゾーン内の前記第 2 反射特性に変更する工程と、

第 2 放射光線を前記パターン化されたマスクに通し、前記パターン化されたマスクを使用して、前記第 2 放射光線をパターン化し、前記第 2 フィルムの選択された部分において、前記第 1 検出可能特性を前記第 2 検出可能特性に変更するために、前記第 2 フィルムに前記パターン化された第 2 放射光線を方向付けて、パターン化されたゾーンを形成する工程と、

を含み、前記第 1 反射特性から前記第 2 反射特性への前記変更が、主として隣接するパ

10

20

ターン化されたゾーンの間の厚さの差に起因し得るものではない、方法。

【請求項 2】

パターン化されたフィルムを作製する方法であって、
パターン化されたマスクを提供する工程と、

第 1 反射特性を有する第 1 フィルムを提供する工程であって、前記第 1 フィルムがまた、第 1 放射光線への曝露時に、複屈折の変更によって前記第 1 反射特性を第 2 反射特性に変更するのに十分な量、前記第 1 フィルムの一部分を吸収的に加熱するのに好適な第 1 吸収特性も有し、前記第 1 フィルムが、前記第 1 反射特性を提供するために、強め合う又は弱め合う干渉によって、選択的に光を反射するように配置される第 1 群の内部層を備える、工程と、

10

前記パターン化されたマスクを第 1 フィルムに近接して配置し、前記パターン化されたマスクを使用して、前記第 1 放射光線をパターン化し、前記第 1 フィルムの選択された部分における複屈折の変更によって、前記第 1 反射特性を前記第 2 反射特性に変更するように、前記第 1 フィルムに前記パターン化された第 1 放射光線を方向付けて、パターン化されたゾーンを形成する工程と、を含み、前記第 1 反射特性から前記第 2 反射特性への前記変更が、主として隣接するパターン化されたゾーンの間の厚さの差に起因し得るものではない、方法。

【請求項 3】

第 1 反射特性を有する第 1 フィルムであって、第 1 放射光線への曝露時に、複屈折の変更によって前記第 1 反射特性を第 2 反射特性に変更するのに十分な量、前記第 1 フィルムの一部分を吸収的に加熱するのに好適な第 1 吸収特性もまた有し、前記第 1 フィルムが、前記第 1 反射特性を提供するために、強め合う又は弱め合う干渉によって、選択的に光を反射するように配置される第 1 群の内部層を備え、前記第 1 反射特性から前記第 2 反射特性への前記変更が、主として加熱により誘導される厚さの差に起因し得るものではない、第 1 フィルムと、

20

前記第 1 フィルムに層状に取り付けられる、マスクと、
を備える、物品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、一般的に、光学フィルムの構成層又は材料の複屈折を弛緩するように調整される放射エネルギーの選択的適用によって、反射特性を空間的に調整することができる、光学フィルムへの特定の用途を有する、光学フィルムに関し、本発明はまた、関連する物品、システム、及び方法にも関する。

【背景技術】

【0002】

時々、「STOF」フィルムと称される、空間的に調整された膜は、いくつかの譲受人共通の、しかし現在非公開の国際特許及び米国特許明細書に説明されており、それらは、「発明を実施するための最良の形態」の最後に参照される。いくつかの場合において、これらのフィルムは、初期の反射特性を有するフィルムを提供する、内部構造機構を組み込む。例えば、内部構造機構は、強め合う又は弱め合う干渉によって選択的に光を反射する、ミクロ層の 1 つ以上のパケットであってもよい、又は内部構造機構は、光を拡散的に散乱させるように、ブレンド層内の異なる第 1 及び第 2 相に分離される、ポリマー材料であってもよい。フィルムはまた、フィルムの使用可能領域内の任意の所望の位置又はゾーンにおいて、それらが放射エネルギーで処理されることを可能にする、吸収特性を有し、放射処理は、初期反射特性を、処理位置において異なる第 2 反射特性に変更させる。変更は、主に、複屈折性弛緩機構のため生じ、フィルムは、吸収特性のため、適切な量の放射エネルギーを吸収し、吸収されたエネルギーは、局在位置、すなわち、所望の位置又はゾーンにおいて、フィルムを加熱し、熱は、フィルムの 1 つ以上の構成層又は材料の複屈折性を、弛緩させる、例えば、複屈折性を低くさせるか、又は等方性にさせる。例示的な場合

40

50

において、放射エネルギーは、処理ゾーン内のフィルムの構造的一体性（例えば、層構造又は不混和性ブレンドモルホロジー）を実質的に変更又は損傷するほど十分にフィルムを加熱しない。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

我々は、他のパターン化物品の製造において、パターン化マスクとして反射STOFフィルムを使用する技術を開発した。他のパターン化物品は、他のSTOFフィルムを含んでもよい、及び／又はそれらは、他の種類のパターン化可能な物品を含んでもよい。我々はまた、STOFフィルムの製造において、従来のマスクを使用する技術も開発した。我々は更に、反射STOFフィルムが層状配置にあるマスクに接続される物品を開発した。STOFフィルムとマスクとの接続は、STOFフィルムが、マスクの透過面積又は半透明面積等の機構との空間照合にあるゾーン内でパターン化されることを可能にする。

10

【0004】

したがって、あるパターン化可能な反射フィルムをマスクとして使用し、他のパターン化物品を作製し、1つ以上の初期のマスクを使用して、パターン化可能な反射フィルムをパターン化することができる。例示的なパターン化可能な反射フィルムは、放射光線への曝露時に、第1反射特性を異なる第2反射特性に変更するのに十分な量でフィルムの一部分を吸収的に加熱するのに好適な吸収特性を有する。第1反射特性から第2反射特性への変更は、パターン化フィルムの1つ以上の層又は材料の複屈折の変更起因する。関連する物品では、マスクは、このようなパターン化可能な反射フィルムに取り付けられる。マスクは、不透明部分及び光透過性部分を有してもよい。更に、マスクは、円筒状要素、収束要素、及び／又はプリズム要素等の構造を有する光透過性部分を有してもよい。

20

【0005】

したがって、本出願は、とりわけ、第1反射特性を有する第1フィルムを提供する工程と、第1検出可能特性を有する第2フィルムを提供する工程とを含む、パターン化フィルムを作製する方法を開示する。第1フィルムはまた、第1放射光線への曝露時に、複屈折の変更によって第1反射特性を第2反射特性に変更するのに十分な量で第1フィルム的一部分を吸収的に加熱するのに好適な第1吸収特性も有してもよい。第2フィルムの第1検出可能特性は、第2フィルムを第2放射光線に曝露させることによって、異なる第2検出可能特性に変更してもよい。方法はまた、第1フィルムをパターン化マスクに変換するように、第1放射光線を、第1フィルムの第1ゾーンではなく第2ゾーンに優先的に方向付けて、第1反射特性を第2ゾーン内の第2反射特性に変更する工程も含んでもよい。方法は更に、パターン化マスクを使用して、前記第2放射光線をパターン化し、第2フィルムにパターン化された第2放射光線を方向付けて、第2フィルムの選択された部分において、第1検出可能特性を第2検出可能特性に変更する。

30

【0006】

第1フィルムは、第1反射特性を提供するように、強め合う又は弱め合う干渉によって、選択的に光を反射するように配置される第1群の内部層を含んでもよく、第1反射特性から第2反射特性への変更は、実質的に、内部層のうちの少なくとも一部の複屈折の変更起因する。第1フィルムは、代わりに、第1及び第2相にそれぞれ分離される、第1及び第2ポリマー材料を含む、第1ブレンド層を含んでもよく、第1反射特性から第2反射特性への変更は、実質的に、第1及び第2ポリマー材料のうちの少なくとも1つの複屈折の変更起因する。いくつかの場合において、第1フィルムは、二段階レベルのパターン化反射フィルムであってもよい、又はそれを備えてもよい。

40

【0007】

第1フィルムの第2ゾーンにおいて優先的に第1放射光線を方向付ける工程は、第1放射光線を、第2ゾーンを画定する第1フィルムの部分上に走査する工程を含んでもよい。第1反射特性は、第2反射特性よりも多く第2放射光線を反射してもよく、第2フィルムの選択された部分は、第1フィルムの第2ゾーンに対応してもよい。あるいは、第1反射

50

特性は、第2反射特性よりも少なく第2放射光線を反射してもよく、第2フィルムの選択された部分は、第2ゾーン以外の第1フィルムの部分に対応してもよい。

【0008】

第1及び第2放射光線は、異なる第1及び第2光学波長をそれぞれ含んでもよい。例えば、第1光学波長は、赤外線光学波長であってもよく、第2光学波長は、700nm未満であってもよい。別の例では、第1及び第2光学波長は、異なる赤外線波長、例えば、808nm及び1064nmであってもよい。第2フィルムは、第2放射光線への曝露時に、第1検出可能特性を第2検出可能特性に変更するのに十分な量で第2フィルムの一部分を吸収的に加熱するのに好適な第2吸収特性を有してもよい。第2フィルムは、第1検出可能特性を提供するように、強め合う又は弱め合う干渉によって、選択的に光を反射する

10

【0009】

第1又は第2反射特性は、少なくとも90%、又は少なくとも95%、又は少なくとも99%の第2放射光線に対する、及び／又は別の対象の波長における、反射率を有してもよい。

20

【0010】

第1放射光線を方向付ける工程は、第1パターンを有する第1フィルムを提供してもよく、方法は更に、パターン化マスクを使用して、第2放射光線をパターン化した後に、第1フィルムにおける第3放射光線を方向付けて、第1フィルム内の第1パターンの少なくとも一部分を排除する工程を含む。第1及び第2フィルムは、層状配置で接続されてもよい。第3放射光線は、第1フィルムを実質的に非パターン化するように調整されてもよい、すなわち、第1フィルム内の異なる第2パターンを提供するように、第1フィルム内の第1パターンの実質的に全てを排除してもよい、又は第1パターンの一部分のみを排除してもよい。第2反射特性は、第1反射特性よりも反射性が低い、又は高くてもよい。

【0011】

我々はまた、パターン化フィルムを作製する方法も開示し、それは、パターン化マスクを提供する工程と、第1フィルムを提供する工程とを含んでもよい。第1フィルムはまた、第1反射特性、並びに第1放射光線への曝露時に、第1反射特性を第2反射特性に変更するのに十分な量で第1フィルムの一部分を吸収的に加熱するのに好適な第1吸収特性も有してもよい。方法は更に、パターン化マスクを使用して第1放射光線をパターン化する工程と、第1フィルムにパターン化された第1放射光線を方向付けて、第1フィルムの選択された部分において、第1反射特性を第2反射特性に変更する工程とを含んでもよい。

30

【0012】

第1フィルムは、第1反射特性を提供するように、強め合う又は弱め合う干渉によって、選択的に光を反射するように配置される第1群の内部層を含んでもよく、第1反射特性から第2反射特性への変更は、実質的に、内部層のうちの少なくとも一部の複屈折の変更に起因する。あるいは、又は加えて、第1フィルムは、異なる第1及び第2相にそれぞれ分離される、第1及び第2ポリマー材料を含むブレンド層を含んでもよく、第1反射特性から第2反射特性への変更は、実質的に、第1及び第2ポリマー材料のうちの少なくとも1つの複屈折の変更に起因する。第1フィルムの選択された部分の実質的に全ては、同時に第1反射特性から第2反射特性に変更されてもよい。

40

【0013】

我々はまた、層状配置にあるマスクに取り付けられる第1フィルムを含んでもよい、物品も開示する。第1フィルムは、第1反射特性を含んでもよく、かつ第1放射光線への曝露時に、第1反射特性を第2反射特性に変更するのに十分な量で第1フィルムの一部分を

50

吸収的に加熱するのに好適な第1吸収特性も有してもよい。

【0014】

第1反射特性から第2反射特性への変更は、実質的に、第1フィルムの少なくとも一部分の複屈折の変更起因してもよい。第1フィルムは、第1反射特性を提供するように、強め合う又は弱め合う干渉によって、選択的に光を反射するように配置される、第1群の内部層を含んでもよい。あるいは、又は加えて、第1フィルムは、異なる第1及び第2相にそれぞれ分離される、第1及び第2ポリマー材料を含むブレンド層を含んでもよく、第1及び第2反射特性は、第1及び第2拡散的反射特性をそれぞれ含んでもよい。

【0015】

マスクは、使用可能領域を有してもよく、使用可能領域のいくつかの部分は、第1放射光線を遮断してもよく、使用可能領域の他の部分は、第1放射光線を透過してもよい。あるいは、又は加えて、マスクは、第1放射光線を第1フィルムの選択された部分上に優先的に再び方向付けるように適合される、1つ以上の構造化表面機構を含んでもよい。1つ以上の構造化表面機構は、円筒状要素、収束要素、及び／又はプリズマ要素を含んでもよい。1つ以上の構造化表面機構は、第1フィルムの選択された部分を、第1反射特性を第2反射特性に変更するのに十分な量で適切に加熱させ、かつ第1フィルムの他の部分を、第1反射特性を第2反射特性に変更させるのに十分な量で適切に加熱させないように適合されてもよい。

【0016】

関連する方法、システム、及び物品も述べられる。

【0017】

本願のこれらの態様及び他の態様は、以下の詳細な説明から明らかとなろう。しかし、決して、上記概要は、請求された主題に関する限定として解釈されるべきでなく、主題は、手続処理の間補正することができ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】

【0018】

【図1A】別の物品をパターン化するためにマスクとして反射STOFフィルムを使用するプロセスの様々なステップに伴う構成要素の概略側面又は断面図。

【図1B】マスクを使用して反射STOFフィルムをパターン化するプロセスの様々なステップに伴う構成要素の概略側面又は断面図。

【図2】しるしを形成するようにフィルムの異なる部分又はゾーンにおいて異なる反射特性を提供するために、内部パターン化されている、反射STOFフィルムのロールの斜視図。

【図3A】多層光学フィルムの一部の概略側面図。

【図3B】拡散光学フィルムのブレンド層の一部の概略斜視図。

【図4】図1の反射STOFフィルムの一部の概略断面図。

【図5】内部パターン化を有する反射STOFフィルムの一部の概略断面図。

【図5A】様々な反射STOFフィルムの製造の異なる段階に対する、マイクロ層パケットの2つの代替的マイクロ層、又はブレンド層の2つの異なるポリマー材料の各屈折率(n_x 、 n_y 、 n_z)を示す理想的なプロット。

【図5B】様々な反射STOFフィルムの製造の異なる段階に対する、マイクロ層パケットの2つの代替的マイクロ層、又はブレンド層の2つの異なるポリマー材料の各屈折率(n_x 、 n_y 、 n_z)を示す理想的なプロット。

【図5C】様々な反射STOFフィルムの製造の異なる段階に対する、マイクロ層パケットの2つの代替的マイクロ層、又はブレンド層の2つの異なるポリマー材料の各屈折率(n_x 、 n_y 、 n_z)を示す理想的なプロット。

【図5D】様々な反射STOFフィルムの製造の異なる段階に対する、マイクロ層パケットの2つの代替的マイクロ層、又はブレンド層の2つの異なるポリマー材料の各屈折率(n_x 、 n_y 、 n_z)を示す理想的なプロット。

【図6】反射STOFフィルムに関して本明細書で議論する技術を用いて達成され得る様

10

20

30

40

50

々な変換を要約する概略図。

【図7】反射S T O Fフィルムを選択的に加熱して内部パターン化を達成するための配置の概略側面図。

【図8 A】描写ゾーンの形成が可能なフィルムに対して光線が取り得る経路が重ねられている、内部パターン化光学フィルムの異なる第2ゾーンの概略頂面図。

【図8 B】描写ゾーンの形成が可能なフィルムに対して光線が取り得る経路が重ねられている、内部パターン化光学フィルムの異なる第2ゾーンの概略頂面図。

【図8 C】描写ゾーンの形成が可能なフィルムに対して光線が取り得る経路が重ねられている、内部パターン化光学フィルムの異なる第2ゾーンの概略頂面図。

【図9 A】異なる3つの光学フィルムに対して3つの曲線が提供されている、光線の相対的強度を、光線がフィルムの中に伝播する深さの関数として示す理想的なプロット。

【図9 B】3つの曲線が図9 Aの3つの曲線と対応する、フィルム内の深さ又は軸位置の関数として極部吸収係数を示す理想化されたプロット。

【図10】構造化表面を有するマスクに取り付けられるS T O F反射フィルムをそれぞれ含む、様々な物品の概略側面又は断面図。

【図11】構造化表面を有するマスクに取り付けられるS T O F反射フィルムをそれぞれ含む、様々な物品の概略側面又は断面図。

【図12】構造化表面を有するマスクに取り付けられるS T O F反射フィルムをそれぞれ含む、様々な物品の概略側面又は断面図。

【0019】

図中、同様の参照番号は同様の構成要素を示す。

【発明を実施するための形態】

【0020】

図1 Aにおいて、別の物品をパターン化するためにマスクとして反射S T O Fフィルムを使用するプロセスの様々なステップに伴う構成要素の概略側面又は断面図が見られる。第1ステップでは、反射S T O Fフィルム110が提供される。フィルム110は、初期に、ほぼ空間的に均一であってもよい、すなわち、その全体の使用可能領域上に第1反射特性を呈してもよい。多様な使用可能なS T O Fフィルムの種類の詳細は、本明細書の他所、例えば、下記の議論において提供される。次に、フィルム110は、好適な第1放射光線112を、フィルムの選択された部分上に方向付けることによって、内部パターン化される。本明細書において、「内部パターン化」とは、フィルムの表面の質感、粗さ、又は他の表面効果の変更ではなく、任意の所望の形状のパターンが、フィルムの1つ以上の内部層への変更に基づいてフィルム（例えば、フィルムが2つの外部層と、外部層との間に挟着される1つ以上の内部層とを有する）、及び／又は実質的にフィルムの内部に存在するフィルムの1つ以上の材料に付与されることを意味する。パターンは、任意の所望の形状であってもよい。例えば、パターンは、所与の種類の液晶ディスプレイ（LCD）デバイス用のピクセルアレイに対応する、小さい長方形又は他の形状の格子又はアレイであってもよい。任意のレンズ114又は他の集束要素若しくはシステムを使用して、選択された部分内の放射光線束を増大してもよい。必要に応じて、光線偏向器、可動式ステージ、及び／又は他の走査装置を使用して、S T O Fフィルムの部分にわたって放射光線を走査することができる。S T O Fフィルム110の吸収特性の適切な調整と組み合わせて、光線112の強度、波長、及び他の有意な特徴の適切な選択又は調節によって、フィルム110の反射特性は、隣接する第1ゾーン又は領域110 a、110 cに対して、本明細書において、処理第2ゾーン110 b又は領域と称される、フィルムの選択された部分において変更することができる。したがって、第1ゾーン110 a、110 cにおいて、フィルム110の本来の第1反射特性が維持され、第2ゾーン110 bにおいて、異なる第2反射特性が提供される。例示的な場合において、第1反射特性から第2反射特性への変更は、実質的に、第1フィルムの少なくとも一部分の複屈折の変更に起因し、実質的に、フィルムの構造的一体化又はモルホロジーへの任意の実質的な変更又は損傷に寄与しない。

10

20

30

40

50

【0021】

次いで、パターン化STOFフィルム110は、放射エネルギーでパターン化すること
もできる別の物品116の近位に定置されてもよい。あるいは、フィルム110は、物品
116から遠位の位置に定置されてもよく、1つ以上のレンズ等の集束システムを使用し
て、フィルム110を物品116上に造影してもよい。物品116をパターン化するため
に使用される放射エネルギーは、好ましくは、STOFフィルムをパターン化するため
に使用される第1放射光線とはある程度異なる。初期に、物品116は、その全体の使用可
能領域上でほぼ空間的に均一であってもよい、第1検出可能特性を有してもよい。第1検
出可能特性は、例えば、透過、反射、吸収、散乱、偏光、波長／色、又は同等物に関して
、本来、光学であってもよい、又は、本質的に、異なる、例えば、本来、電氣的、機械的
、及び／又は化学的、又はその組み合わせであってもよい。

10

【0022】

次いで、第2放射光線118は、ここでマスクとして機能する、パターン化フィルム1
10を介して物品116を照射するために提供されてもよい。上述のとおり、放射光線1
18は、好ましくは、STOFフィルムをパターン化するために使用された第1放射光線
112とは異なる。第1及び第2放射光線のうちの1つ又は両方は、偏光を採用してもよ
く、偏光状態は異なってもよい。物品116へのマスクからの視差効果又は波及効果を回
避するために、特に、第2光線118を、コリメートされた、又は部分的にコリメートさ
れた光線として構成するのに役立つてもよい。更に、第2放射光線の角度及び強度分布は
、物品116に対するパターン化フィルム110の幾何学的配置、及び他の関連加工の考
察は、最終パターン化物品116の適切な機能サイズ及び配向が保証されるように、フィ
ルム110をパターン化するときに、考慮されてもよい。

20

【0023】

第2反射特性は、第1反射特性よりも反射が多い、又は逆もまた同様であってもよい。
図1Aの目的のために、我々は、第2ゾーン110b内のフィルム110の第2反射特性
が、第1ゾーン110a、110c内の第1反射特性よりも、第2放射光線118の反射
性が高く、それよりも透過性が低いと仮定する。この理由のため、第2ゾーンに当たる光
線118の部分118aは、反射されて示される。代替的实施形態において、ゾーン11
0b内の第2反射特性は、第1ゾーン110a、110c内の第1反射特性よりも反射性
が低く、それよりも透過性が高くてもよい。STOFフィルムの設計によって、鏡面反射
性又は拡散性であってもよい、第1又は第2反射特性は、第2放射光線に対して、及び／
又は別の対象の波長において、比較的高い反射率、例えば、少なくとも90%、又は少な
くとも95%、又は少なくとも99%の反射率を有してもよい。

30

【0024】

パターン化STOFフィルム110を通過し、物品116に当たる第2放射光線118
からの放射線は、第1検出可能特性を異なる第2検出可能特性に変更するように調整され
る。パターン化STOFフィルムによって提供されるマスキングにより、物品116のこ
の変更は、選択された場所のみで達成され、この場合において、それは、物品116の
ゾーン116a、116cであり、ゾーン116a、116cは、実質的に、フィルム11
0のゾーン110a、110cに対応する。物品116のゾーン116bは、フィルム1
10のゾーン110bにおける光線の想定された高い反射率のため、光線118によって
非処理のままである。

40

【0025】

最終段階では、パターン化物品116を、取り外し、それが設計される好適な最終用途
に使用することができる。

【0026】

物品116は、ブロック若しくは他の個体形状、プレート、フィルム、及び／又は同等
物であってもよく、又はそれを備えてもよく、別のSTOFフィルムであってもよく、又
はそれを備えてもよい。物品116は、例えば、半導体基板若しくは別の基板上に配置さ
れるフォトリソ層、又は光配向可能な液晶材料の層、又は硬化性材料の層であっても

50

よく、又はそれを備えてもよい。物品の検出可能な特性は、光の入射及び吸収、例えば、好適な紫外線、可視光、又は赤外光によって、変更されてもよい。例えば、検出可能な特性の変更は、硬化動作（例えば、UV硬化）又は第2放射光線によって引き起こされた他の化学反応を伴ってもよい。検出可能な特性の変更はまた、相変換及び／又は化学分解を伴ってもよい。応力緩和等の分子配向プロセスもまた、伴われてもよい。このようなプロセスは、物品116の複屈折の変更をもたらすことができる。パターン化STOFフィルム110によって提供されるマスキング効果は、第2放射光線118の空間選択的反射率を提供し、したがって、物品116のこのような変更が許可される位置の制御、及び一部の場合において、これらの位置のいずれかにおけるこのような変更の範囲（例えば、所与の特性の変更の程度）の制御を提供する。

10

【0027】

物品116はまた、様々な層又は他の構成要素の組成構造であってもよく、又はそれを備えてもよい。このような物品116の構成要素が、層状構造で配置される場合、物品は、第2放射光線によって加工されることが可能な少なくとも1つの外部又は上部層を有してもよく、依然として、深部層又は構成要素を、第2放射光線及び／又は他の放射光線の効力から保護するように、加工可能な層の下に配置される、遮断層（国際公開WO 2010/075373号（Merrill et al.）、「Multilayer Optical Films Suitable for Bi-Level Internal Patterning」に開示される、遮断層のいずれか等）を有してもよい。

【0028】

20

物品116が可撓性フィルムである場合、次いで、張力及び／又はロール支持、及び／又は平面支持を使用して、加工中の振動、びびり、及び／又はうねりを低減することができる。物品116がフィルムのロールである場合、プロセスは、連続的又は半連続的であり得る。必要とされる耐性が、緊急を要するものでなければ、物品116に使用される非パターン化STOFフィルムのロールは、マスクとして機能するパターン化STOFフィルムが装着される加工ラインに解かれ得る。STOFマスクは、介在薄利ライナーを有する又は有さない、非パターン化STOFフィルムへの制御された張力下で、接触することができ、次いで、フィルムは、放射加工ユニット内に共に伝達することができる。これらのフィルムのうちの1つ又は両方は、加工ユニットを介する移動ベルトによって支持することができる。上部及び底部のベルトの両方が使用される場合、次いで、少なくとも1つは、加工光（すなわち、第2放射光線）に合理的に透過可能でなければならない。あるいは、非パターン化STOFフィルム又は他の物品116を、放射加工ユニット内に別個に伝達し、次いで、連続的又は半連続の様式で、STOFマスクを用いて固着し、登録することができる。例えば、伝達は、物品116の固着、登録、及び／又は放射的に加工するために停止し、次いで、加工された物品116を加工ユニットから外に運搬し、次の（非加工）物品116を加工ユニット内に運搬するように、再開してもよい。例えば、フィルムロールの一部分は、ガラスプレートに積層することができる。次いで、フィルムを、加工ユニット内に、切断して伝達することができる、又はプレートに取り付けられたまま伝達することができる。そのユニットにおいて、STOFマスクは、積層されたフィルム／プレートと接触させられてもよい、又はこのような積層された物品からの制御された距離に維持されてもよい。

30

40

【0029】

第1放射光線用の1つの書き込み波長を使用して、例えば、ゆっくりであるが正確なレーザー走査プロセスを使用して、STOFマスク110に初期パターンを正確に書き込み、次いで、例えば、簡素でより早いプロセスを使用して、物品116をパターン化するために、この正確に書き込まれたSTOFマスクを使用して、異なる書き込み波長における第2放射光線を選択的に遮断することは、製造において有益であり得る。例えば、走査レーザーを使用してSTOFフィルムを処理する工程は、正確なパターンを作製してもよいが、マスクと組み合わせて、フラッシュランプ等の非走査、又は非パターン光源を使用して、フィルムをパターン様に処理する工程よりも遅く、費用がかかる場合がある。マスク

50

は、例えば、STOFフィルム上に、走査レーザーを用いて書き込むことができる。次いで、このSTOFマスクは、フラッシュランプ又は他の好適な放射源からの広角光線に対する空間フィルターとして使用して、他のパターン化可能な物品116を加工することができる。例えば、1064nm、又はほぼ1064nmの近赤外線帯域の波長をする、第2放射光線と組み合わせて、STOFマスクを使用して、パターン化可能な物品116をパターン様に加工するプロセスを考える。物品116は、例えば、ディスプレイ用途のために、可視帯域の一部分上に光、例えば、赤色、緑色、又は青色光を反射し、かつ1064nmで光を吸収する、STOFフィルムであってもよく、又はそれを備えてもよい。1064nmでの熱誘導吸収による、このフィル視認可能な加工は、可視の赤色、緑色、又は青色の反射を、例えば、処理領域内のウィンドウ様外觀に変換してもよい。このような物品116をパターン化するために使用されるSTOFマスク110は、1064nmの波長の第2放射光線を重複又は包含する、反射帯域を保持してもよく、例えば、可視紫外線、又は赤外線の他の部分内の異なる波長帯域上の実質的な吸収も有してもよい。この異なる波長帯域における第1放射光線を初期のステップに使用して、STOFマスク110をパターン化する、すなわち、選択ゾーン内の1064nmでのその反射帯域を排除する。別の例において、物品116は、近紫外線波長を有する第2放射光線、及びこのような近紫外線波長を選択的に反射するSTOFマスクを使用して、パターン様に加工されてもよい。STOFマスク自体は、例えば、可視又は赤外線波長を有する、第1放射光線を使用して、加工又は処理されていてもよい。

10

【0030】

20

したがって、STOFフィルムは、パターン化マスクを生成するように、対象の第1波長帯域内の放射エネルギーの急速な吸収によって、例えば、第1波長帯域において吸収する吸収染料又は他の薬剤の組み込みを介して、又は構築に使用される材料の固有の吸収を使用して、パターン様に処理されてもよい。いくつかの場所において、第2波長帯域で光を反射し、他の場所のこのような光を伝達してもよい、このパターン化マスクは、実質的に、第2の波長帯域で放出する放射源と組み合わせて使用して、物品116を処理してもよい。物品116は、この波長のパターン化マスクよりも有意に第2波長帯域で吸収する吸収染料又は他の薬剤を含んでもよい。パターン化マスクを通過し、物品116に当たる放射源からの光は、物品の放射加工のために使用することができる。

【0031】

30

他の物品のパターン化のためのマスクとして放射STOFフィルムを使用することは、いくつかの考えられる利点を有し、それらのいくつかは、実施の詳細によってもよい。第1に、レーザー走査を使用して、STOFフィルムマスク内にパターンを書き込む能力は、実質的に加工又はパターン化物品において正確で微細な詳細を可能にする。第2に、STOFフィルムマスクは、マスクの正確な寸法制御を維持するために、ガラスプレート等の透明の支持部材上に載置されてもよい。第3に、STOFフィルムマスクは、このような支持部材に載置された後にパターン化されてもよい。第4に、STOFフィルムマスクのパターン化もまた、マスクとパターン化可能な物品との間の適切な登録を保証するように物品上に存在してもよい、対応するマーク又は機構との登録のために使用することができる整合マーク（例えば、光学「孔」又は「ブロック」）を生じるために実施されてもよい。ディスプレイの場合において、マーク又は機構は、ある特定のピクセル自体であってもよい。受動的又は能動的光学センサ、例えば、放射出力（波長、強度、偏光、入射角等の特徴とする）が、マスク及びパターン化可能な物品の両方を処理又は修正するのに無効である、レーザーを採用するセンサは、整合目的のために使用されてもよい。必要に応じて、STOFフィルムマスクは、ミクロ層の2つの異なる光学パッケージ（第2放射光線（物品116をパターン化するために使用される）を反射するためのもの、及び光学レジストレーションのために使用するためのもの）を含むように設計されてもよい。STOFフィルムマスクは、例えば、国際公開WO第2010/075373号（Merrill et al.）の「Multilayer Optical Films Suitable for Bi-Level Internal Patterning」に記載さ

40

50

れるように、所望効果を達成するために、二重レベルのパターン化された反射フィルムであってもよい、又はそれを備えてもよい。

【0032】

最大利用のために、STOFフィルムマスクが、多くの使用後、例えば、パターン可能な物品116を加工するために使用される第2放射光線への多くの曝露後でさえも、その正確なパターンの反射及び伝達ゾーンの忠実性を維持することが望ましい場合がある。マスクの寿命は、熱及び入射光条件を含む、その環境条件の関数であろう。いくつかの場合において、複数世代のSTOFマスクを製作することが望ましい場合がある。例えば、一級又はマスターSTOFマスクは、制御された走査プロセスを順番に使用して形成されてもよい。次いで、この一級マスクを使用して、制限された組、例えば、1つ以上の二級STOFマスクを作製してもよい。二級STOFマスクが分解する前に、このような二級STOFマスクのそれぞれを使用して、できるだけ多くのパターン化可能な物品を作製してもよく、その後、分解された二級STOFマスクは、異なる（非使用）二級STOFマスク等で交換されてもよい。したがって、一級又はマスターSTOFマスクは、制限された寿命の二級STOFマスクの製作を可能にし、それは、順に、パターン化物品を加工するために使用されてもよい。

10

【0033】

いくつかの場合において、マスクは、最終物品の一部になってもよい。例えば、セキュリティフィルム等の可視波長に使用されることを目的とした最終物品において、STOFフィルムマスクの反射部分は、可視帯域の外側の波長で反射してもよい。例えば、このようなフィルムマスクは、反射帯域をより短い波長にシフトさせる軸外（斜角）視覚に対する必要条件によって、紫外線領域において、又は約900～1000nmを超える領域において、垂直入射反射帯域を有してもよい。STOFフィルムマスクが、全ての可視波長にわたって、その全体の使用可能領域上でほぼ透明になることを目的とする場合、かつマスクが、赤外線領域において、（空間的にパターン化された）反射帯域を含む場合、次いで、マイクロ層のパケットは、赤外線反射帯域が、高次反射ピークを抑制するように調整された光反復ユニットで設計されることが望ましいことを条件とする。最終物品は、STOFフィルムマスクの下又は裏に配置される、第2 STOFフィルム等のパターン化物品と共に、このようなSTOFマスクフィルムを含んでもよい。第2 STOFフィルムは、異なる反射帯域、例えば、可視波長でパターン化された反射を呈してもよい。このような最終物品のSTOFフィルムマスクは、まず、最終物品を第1放射光線、例えば、第1の走査されたレーザー光線に曝露させることによってパターン化されてもよい。このSTOFフィルムマスクの空間パターンが、肉眼で視認できるかどうかにかかわらず、そのようにパターン化されたSTOFマスクは、第2放射光線を使用する第2 STOFフィルムのその後のパターン様処置を可能にし、第2放射光線は、走査されなくてもよく、（STOFマスクの空間フィルタリング作用のため）第2 STOFフィルムの選択された部分のみ以外のSTOFマスクの全体の使用可能領域に当たってもよい。得られる最終物品を視覚するエンドユーザは、第2 STOFフィルムのパターン化を観察してもよいが、STOFマスクのパターン化を検出又は観察することは不可能であってもよく、それは、構築中のままであってもよい。

20

30

40

【0034】

いくつかの場合において、最終物品の一部であるパターン化STOFフィルムは、パターン化可能な物品（例えば、図1Aの物品116）をパターン化するようにSTOFフィルム内に生成された初期パターンを修正するために、放射光線で2回（必要に応じて、3回、4回、及びそれ以上）処理されてもよい。STOFフィルム内の初期パターンの修正は、初期のパターン化ステップにおいて熱処理されていないSTOFフィルムの他の領域又はゾーンが非処理のままであることを可能にしながら、初期のパターン化ステップにおいて熱処理されていないSTOFフィルムの選択された領域又はゾーンを熱処理することによって、STOFフィルム内に第2パターンを形成する工程を含んでもよい。初期パターンの修正もまた、STOFフィルム内にほぼパターンが残らないように、すなわち、S

50

T O F フィルムのほぼ全体の使用可能領域が、熱処理に関連する低減された複屈折に関連する光学特性（例えば、反射特性）を有するように、S T O F フィルムの全体の使用可能領域、又は S T O F フィルムの少なくとも十分な使用可能領域を熱処理する工程も含んでもよい。

【0035】

したがって、例えば、S T O F フィルムは、第1放射光線を使用して、例えば、図1 A 又は1 Bのプロセス等の走査プロセスを使用して、又はマスキングプロセスを使用して、第1パターンでパターン化されてもよい。第1放射光線で処理されたS T O F フィルムの領域又はゾーンは、S T O F フィルムの本来の第1反射特性とは異なる第2反射特性を呈する。このパターン化S T O F フィルムは、別のパターン化可能な物品（例えば、図1 A の物品116）を含む、複合物品の一部であってもよく、又はパターン化されたS T O F フィルムは、後で、複合物品を形成するようにパターン化可能な物品に取り付けられてもよい。次いで、複合物品は、パターン化可能な物品をパターン化するように、パターン化S T O F フィルムを第2放射光線の部分をマスクするように、第2放射光線に曝露されてもよい。これは、例えば、S T O F フィルムからの第1パターンを、実質的に、パターン化可能な物品に移動してもよい。その後、第3放射光線は、S T O F フィルムの少なくともこれらの領域が、第1反射特性から第2反射特性への変更も呈するように、第1放射光線が当たらなかったS T O F フィルムの少なくともいくつかの領域に当たることが可能であることを除き、第1放射光線と同様であってもよい。第3放射光線は、S T O F フィルムの全ての前回非処理の領域を処理しない場合、次いで、第1パターンとは異なる第2パターンが、S T O F フィルムに提供される。一方、第3放射光線が、S T O F フィルムの全ての前回非処理の領域を処理しない場合（例えば、第3放射光線が、ほぼ全体のS T O F フィルムに当たる場合において）、次いで、S T O F フィルムは、実質的に、第2反射特性を特徴とする反射特性で非パターン化フィルムになる。S T O F フィルムの設計によって、第2反射特性が、本来の第1反射特性よりも反射性が高い、又は反射性が低くてもよいことに留意する。第3放射光線によるS T O F フィルムの再処理は、偽造防止又は不正使用防止措置として使用されてもよい。

【0036】

いくつかの場合において、S T O F マスクと組み合わせる第2放射光線は、一時的及び／又は可逆的である方法で、パターン化可能な物品（例えば、図1 A の物品116）の検出可能特性を変更してもよい。再び、S T O F フィルムマスク及びパターン化可能な物品の両方を含む、複合物品の場合を考える。パターン化可能な物品の検出可能特性は、パターン化可能な物品を、S T O F フィルムマスクを介して第2放射光線に曝露することによって、一時的に変更される。パターン化可能な物品の部分に当たる第2放射光線の部分は、例えば、第2放射光線の波長とは異なる波長で、パターン化可能な物品内のマスクのパターンを光学的に露呈してもよい。例えば、いくつかのゾーンにおいて紫外線を反射し、他のゾーンにおいて紫外線を透過するS T O F マスクを考える。反射及び透過ゾーンのこのようなパターンは、例えば、赤外線波長における第1放射光線を使用して、S T O F マスク内で加工されていてもよい。S T O F フィルムマスクの下又は裏のパターン化可能な物品は、紫外線波長で励起し、可視波長で放出する、蛍光染料又は同様の物質を含有するフィルムであってもよい。複合物品を紫外線の第2放射光線に曝露することによって、紫外線がS T O F マスクの透明ゾーンの真下にあるパターン化可能な物品の部分のみに当たることができる。したがって、可視の蛍光パターンは、複合物品によって提供することができる。このパターンは、第2放射光線がオフにされる、ないしは別の方法で除去された後に、蛍光パターンが消失するため、一時的かつ可逆的であることに留意する。

【0037】

S T O F フィルムマスクを採用する実施形態はまた、第1放射光線内に使用される光の波長を遮断するように構成される遮断層を採用して、S T O F フィルムマスクをパターン化する、及び／又は光の他の波長を遮断してもよい。例えば、第2放射光線は、S T O F フィルムの下のパターン化可能な物品をパターン化するために有効な第2波長の光を含ん

でもよいだけでなく、STOFフィルムマスクの反射特性を変更する、ないしは別の方法でSTOFフィルムマスクを分解することが可能な第3波長の光も含んでもよい。このような場合において、第3波長の光を反射するが、第2波長の光を伝達する遮断層は、マスクと第2放射光線源との間に、STOFフィルムマスクの上又はその正面の保護層として提供されてもよい。遮断層はまた、STOFフィルムマスクが加工又はパターン化される、第1波長の光を透過することが望ましい場合がある。このような遮断層は、例えば、その反射帯域が、マスク感受性波長帯域の第3波長、又はその少なくとも一部分を被覆する、ミラー様多層光学フィルム(MOF)であってもよく、又はそれを備えてもよい。このようなフィルムは、STOFフィルムマスク上に追加されてもよい。

【0038】

反射STOFフィルムは、有用な情報を提供するための機械を使用して観察又は検出することができる画像又は他のパターンを包含する、フィルム又は物品に適用されてもよい。STOFフィルムが、このようなパターン化物品に適用される前、又はその後に、STOFフィルムの第1反射特性は、第1放射光線を使用して、異なる第2反射特性に選択的にパターン化されてもよい。第1放射光線は、STOFフィルムの反射率を「オン」にしてもよい、すなわち、第2反射特性は、第1反射特性（例えば、ミラーに対するウィンドウ、又は偏光子に対するウィンドウ、又はミラー特性に対する偏光子）よりも反射性が高くてもよい、又は第1放射光線は、STOFフィルムの反射率を「オフ」にしてもよい、すなわち、第2反射特性は、第1反射特性（例えば、ウィンドウに対するミラー、又はウィンドウに対する偏光子、又は偏光子特性に対するミラー）よりも反射性が低くてもよい。STOFフィルム内の熱により誘起される複屈折の低減の結果、第2反射特性に変更されるように、第1反射特性を依然として有する、パターン化STOFフィルムのいくつか又は全ての面積を処理することによって、STOFフィルムのパターンを排除又は修正するために、後で、第3放射光線を使用してもよい。第3放射光線によるSTOFの再処理は、下部のフィルム又は物品の有用な情報を、よりアクセス可能に（例えば、第2反射特性が第1反射特性よりも反射性が低い場合）、又はアクセス可能を少なく（例えば、第2反射特性が第1反射特性よりも反射性が高い場合）してもよい。したがって、再パターン化STOFフィルムは、下部のパターン化フィルム又は物品内の情報を、完全に又は部分的に隠してもよい。

【0039】

図1Bは、マスク120を使用して反射STOFフィルム122をパターン化するプロセスの様々なステップに伴う構成要素の概略側面又は断面図である。マスク120は、従来の設計のマスク、例えば、インク等の不透明材料が上にパターンで印刷される、簡素な透明フィルムであってもよく、若しくはそれを備えてもよい、又は内部パターン化STOFフィルムであってもよく、若しくはそれを備えてもよい。例えば、マスク120は、図1AのSTOFフィルム110、又は図1Aのパターン化物品116であってもよい。いずれの場合においても、マスク120は、実質的に、光を遮断する（例えば、吸収及び／又は反射する）、第1面積又はゾーン120a、120cと、実質的に光を透過する、他のゾーン120bとを含むように、パターン化される。パターンは、任意の所望の形状であってもよい。例えば、パターンは、所与の種類の液晶ディスプレイ(LCD)デバイス用のピクセルアレイに対応する、小さい長方形又は他の形状の格子又はアレイであってもよい。

【0040】

第1ステップでは、マスク120は、反射STOFフィルム122の近位に定置されるか、又はマスク120は、上記に説明されるように、フィルム122上に造影されてもよい。STOFフィルム122は、初期に、ほぼ空間的に均一であってもよい、すなわち、その全体の使用可能な面積上に第1反射特性を呈してもよい。多様な使用可能なSTOFフィルムの種類の詳細は、本明細書の他所、例えば、下記の議論において提供される。

【0041】

次に、STOFフィルム122は、マスク120を介してフィルム122を照射するた

10

20

30

40

50

めに、第1放射光線124を提供することによって、内部にパターン化される。マスク120によって提供される空間フィルタリングは、第1放射光線124をフィルムの選択された部分のみに当てさせる。STOFフィルム122の吸収特性の適切な調整と組み合わせ、光線124の強度、波長、及び他の有意な特徴の適切な選択又は調節によって、フィルム122の反射特性は、隣接する第1ゾーン122a又は領域122cに対して、本明細書において処理された第2ゾーン又は領域122bと称される、フィルムの選択された部分において変更することができる。したがって、第1ゾーン122a、122cにおいて、フィルム122の本来の第1反射特性が維持され、第2ゾーン122bにおいて、異なる第2反射特性が提供される。例示的な場合において、第1反射特性から第2反射特性への変更は、実質的に、第1フィルムの少なくとも一部分の複屈折の変更に起因し、実質的に、フィルムの構造的一体化（例えば、層構造又は不混和性ブレンドモルホロジー）への任意の実質的な変更又は損傷に寄与しない。

10

【0042】

マスクからフィルム122への視差効果又は波及効果を回避するために、特に、放射光線124を、コリメートされた又は部分的にコリメートされた光線として構成するのに役立ち得る。更に、放射光線の角度及び強度分布、STOFフィルム122に対するマスク120の幾何学的配置、及び他の関連加工の考察は、STOFフィルム122内の適切な機能サイズ及び配向が保証されるように、マスク120様のパターンを設計するときに、考慮されてもよい。放射光線124が不動の大きい面積であり、フィルムの使用可能領域にわたって走査される、より小さい光線ではなく、比較的均一の光線であってもよいため、反射特性の変更を受けるSTOFフィルム122の実質的に全ての領域は、ほぼ同時にこのような変更を経験してもよい。同様の観察もまた、図1Aの放射光線118にも適用される。

20

【0043】

最終ステップでは、パターン化STOFフィルム122を取り外し、それが設計される好適な最終用途に使用することができる。

【0044】

マスク及びSTOFフィルムの他の組み合わせを考える前に、それらのうちのいくつかは、図10～12に関連して、後で議論され、これから、図2～図9Bを参照すると、STOFフィルムに関する更なる情報及び背景、並びに、放射エネルギーの局所吸収によって提供される選択的加熱（選択的加熱は、フィルムの少なくとも1つの構成材料又は層の複屈折の弛緩を生じさせる）を使用して、それらの反射特性又は他の光学特性を変更するような方法でそれらを加工する性能を提供する。

30

【0045】

図2は、しるしを形成するようにフィルムの異なる部分又はゾーンにおいて異なる反射特性を提供するために、内部層又は材料（図2に図示せず）のうちの少なくともいくつかの空間選択的複屈折低減を使用して、内部にパターン化又は空間的に調整されている、反射STOFフィルム210のロールの斜視図である。内部パターン化は、図示されるしるし「3M」を形成するように成形された別個のゾーン212、214、216を画定する。本明細書において記載される方法は、高容積のロールツーロールプロセスと有利に適合するため、フィルム210はロールに巻かれた長い可撓性材料として図示される。しかしながら、この方法は可撓性ロール物品に限定されず、小さい断片又はサンプル並びに非可撓性フィルム及び物品に実施することができる。

40

【0046】

フィルム210の反射率は、例えば、一般に平面のマイクロ層のパケットを有する多層光学フィルムによって提供されるように、本来、鏡面反射性であってもよい、又は、例えば、ブレンド層内の異なる第1及び第2相で配置される、少なくとも第1及び第2材料を有するブレンド層によって提供されるように、本来、拡散性であってもよい。反射率は、光の偏光状態にもよる場合がある。

【0047】

50

「3M」しるしは、異なるゾーン212、214、216が異なる反射特性を有するため、視認可能である、ないしは別の方法で検出可能である。表される実施形態において、ゾーン212は、第1反射特性を有し、ゾーン214、216は、第1反射特性とは異なる第2反射特性を有する。いくつかの場合において、フィルム210は、少なくとも部分的に光透過性であってもよい。このような場合において、かつフィルム210が、そのゾーン212、214、216において異なる反射率を有する場合、これらのゾーンは、それらのそれぞれの反射特性に対応する異なる透過性特性も有するであろう。一般的に、当然ながら、透過率(T)+反射率(R)+吸収率(A)=100%、すなわち、 $T+R+A=100\%$ である。透過された及び／又は反射された光をはっきりと拡散的に散乱してもよいフィルムを扱うとき、我々は、Tが、 2π の立体角内のその伝播方向に関わらず、半球透過、すなわち、光源に対向するフィルムの側面上のフィルムを出る全ての光を表してもよく、Rが、相補的 2π 立体角内のその伝播方向に関わらず、同様に、半球反射、すなわち、光源と同一の側面上のフィルムを出る全ての光を表してもよいことを留意する。いくつかの実施形態において、フィルムは、波長スペクトルの少なくとも一部にわたり低い吸収率を有する材料から全体的に構成される。このことは、熱の送達を促進するために吸収染料又は顔料を添加したフィルムに対しても当てはまることがあるが、それは、一部の吸収材料は吸収率において波長に依存するからである。例えば、近赤外波長領域において選択的に吸収するが、可視スペクトルにおいてほとんど吸収しない赤外染料が利用可能である。スペクトルのもう一方の側で、光学フィルムの文献において低損失とみなされている多くのポリマー材料は、可視スペクトルの全体にわたって低損失を有するが、特定の紫外線波長では相当な吸収性を有する。したがって多くの場合、フィルム210は可視スペクトルなどの波長スペクトルの少なくとも限定された部分にわたり、少ないか又は極僅かな吸収率を有し得るが、この場合この限定された範囲にわたる反射率及び透過率は、 $T+R=100\%-A$ であり、Aは小さいために、相補的な関係性を有する。

【0048】

$$T+R=100\%$$

本明細所の他所に記述するように、異なるパターン化ゾーン内のフィルム210の異なる反射特性はそれぞれ、フィルムの表面又は他の表面機構に適用されたコーティングの結果でなく、フィルムに対して内部にある構造機構(多層光学フィルム内のマイクロ層の積み重ね体、又はブレンド層内の異なる第1及び第2相等)の結果である。内側機構は複製又は偽造するのが困難であるため、開示されるフィルムのこの態様は、セキュリティ上の用途(例えば、フィルムが信頼性の指標として製品、パッケージ又は文書への適用を意図される場合)においてこれらを有益にする。

【0049】

第1反射特性及び第2反射特性は、観察者又は機械によるパターンの検出を可能にするために、少なくともいくつかの観察条件下において知覚可能な、なんらかの様式において異なる。いくつかの場合において、パターンが殆どの観察及び照明条件下において、人間の観察者にとって顕著であるように、可視波長における第1反射特性と第2反射特性との間の差異を最大化することが望ましい場合がある。他の場合において、第1反射特性と第2反射特性との間の微妙な差のみを提供するか又は一定の観察条件下においてのみ顕著な差異を提供することが望ましい場合がある。いずれの場合も、第1反射特性と第2反射特性との差異は好ましくは、主として、フィルムの種々の隣接ゾーンにおける光学フィルムの内部機構の屈折率特性の相違に起因し得るものであり、主として隣接ゾーンの間の厚さの差に起因し得るものではない。

【0050】

光学フィルムの設計によって、ゾーン間における屈折率の差異が、第1反射特性と第2反射特性との間の様々な差異を生じ得る。いくつかの場合において、第1反射特性は、所与の中央波長、帯域端及び最大反射率を有する第1反射帯域を含んでもよく、第2反射特性は、中央波長及び／又は帯域端が第1反射帯域と同様であるが、第1反射帯域とは実質的に異なる最大反射率(より大きい又はより小さい)を有する第2反射帯域を有するこ

とによって第1とは異なってもよく又は第2反射帯域は第2反射特性において実質的に不在であってもよい。これらの第1及び第2反射帯域は、フィルムの設計により、1つのみの偏光状態の光と関連してもよく又は任意の偏光状態の光と関連してもよい。

【0051】

拡散的反射ブレンド層を含む実施形態において、第1反射特性は、例えば、可視波長範囲にわたる最小、最大、又は平均の拡散反射率（又は、透過率）値であってもよく、又はそれを含んでもよく、反射率（又は透過率）は、例えば、特定の偏光状態の入射光線に対して、かつ入射光線に対して反射（又は透過）された方向の特定の立体角内、又はフィルムの入射光側面（又は対向側面）上の半球（ 2π ）立体角内で、反射（又は透過）された光に対して、測定されてもよい。第2反射特性は、第1特性と同一の特定の入射光及び測定条件に対して、実質的に異なる（多かれ少なかれ）最小、最大、若しくは平均反射率、又は透過率値を有することによって、第1反射特性とは異なってもよい。更に、第1及び第2特性のうちの1つは、実質的に、少なくとも1つの偏光状態の入射光に対して、ウィンドウフィルムの場合にあるような、高透過性で低散乱外見に一致してもよい。

【0052】

したがって、例えば、ゾーン212内の第1反射特性（本来、拡散性は鏡面反射性であってもよい）は、入射光の特定の条件（例えば、垂直入射の非偏光可視光、又は特定の面内方向に沿って、偏光された垂直入射の可視光等の、特定の方向、偏光、及び波長）に対して、対象の波長範囲の R_1 のピーク又は平均反射率を有してもよい。ゾーン214、216において低減された複屈折は、同一の入射光の特定の条件に対して、対象の同一の波長範囲の R_2 の異なるピーク又は平均反射率等の第2反射特性（再び、本来、拡散性又は鏡面反射性であってもよい）をもたらす。 R_1 及び R_2 は、同一の照射又は観察条件下で比較され、例えば、 R_1 及び R_2 は、特定の入射条件に対して、フィルムの入射光側面上の半球反射率として測定されてもよい。 R_1 及び R_2 が百分率で表現される場合、 R_2 は R_1 と少なくとも10%又は少なくとも20%又は少なくとも30%異なってもよい。明確な例として、 R_1 は70%であり得、 R_2 は60%、50%、40%以下であり得る。あるいは、 R_1 は10%であり得、 R_2 は20%、30%、40%以上であり得る。 R_1 及び R_2 はまた、これらの比率を取ることによって比較され得る。例えば、 R_2/R_1 又はその逆数は、少なくとも2、又は少なくとも3であり得る。

【0053】

いくつかの場合において、第1反射特性及び第2反射特性は、これらの観察角の反射率の依存性において異なってもよい。例えば、第1反射特性は、垂直入射において所与の中央波長、帯域端及び最大反射率を有する第1反射帯域を含んでもよく、第2反射特性は、垂直入射において第1反射帯域のこれらの態様と非常に似た第2反射帯域を含んでもよい。しかしながら入射角が増加すると、第1反射帯域及び第2反射帯域の両方がより短い波長へとシフトし得るにもかかわらず、これらの各最大反射率は互いに大きくずれる場合がある。例えば、第1反射帯域の最大反射率は、一定のまま、又は増大する入射角で増加してもよいが、第2反射帯域、又はそのp偏光された構成要素の最大反射率は、入射角が、例えば、垂直入射からBrewster角の範囲で増大すると、減少してもよい。

【0054】

少なくとも1つの多層光学フィルムを含む実施形態において、上記に議論される第1反射特性と第2反射特性との差異は、可視スペクトルの一部分を被覆する反射帯域に関連してもよい。このような差異は、これらの場合において、フィルムの異なる面内ゾーン間の色の差異とみなされる場合がある。

【0055】

第1反射特性は、フィルム上に垂直入射する所与の偏光状態の光に対して、所与の最小、最大、又は平均反射率又は透過率を有してもよく、第2反射特性は、同一の入射条件の光に対して、同一又は同様の反射率又は透過率値を有してもよい。しかしながら、入射角が増大すると、値は、第1特性に対して、増大し、第2特性に対して減少してもよく、若しくは逆も同様であってもよく、又は値は、1つの特性に対して比較的一定のままであり

、他の特性に対して増大若しくは減少してもよい。少なくとも1つの拡散的反射ブレンド層を含む実施形態において、異なる第1及び第2拡散的反射特性は、所与の偏光状態の垂直入射光に対して、可視波長にわたって同一又は同様の平均反射率を呈してもよいが、入射角が増加すると、第1ゾーン（第1拡散反射特性に対応する）内のフィルムの平均反射率は、増大してもよく、第2ゾーン（第2拡散反射特性に対応する）内のフィルムの平均反射率は、低下してもよい。

【0056】

これから、図3Aを参照すると、STOFフィルムであってもよい、多層フィルム310の一部が、その内部層を含むフィルムの構造を露呈するための概略的側面図に見られる。このようなフィルムは、開示される実施形態において、遮断層として使用されてもよく、それが、好適な吸収特性を有するように作製される場合、開示される実施形態において、パターン化可能な反射体又はSTOFフィルムとしても使用されてもよい。フィルムは局所的な $x-y-z$ デカルト座標との関連において図示され、フィルムは x 及び y 軸と平行に延び、 z 軸はフィルム及びその構成層と垂直でありフィルムの厚さ軸と平行である。フィルム310は完全に平坦である必要はなく、平面からずれるように湾曲するかないしは別の形状であってもよく、これらの場合であってもフィルムの任意の小部分又は領域は、図示される局所的なデカルト座標系と関連し得る。フィルム310は、図2のフィルム210の、そのゾーン212、214、216のいずれかを表すものとみなすことができるがこれは、フィルム210の個別の層が好ましくは、各々のこのようなゾーンから隣のゾーンへと連続的に延びるためである。

【0057】

多層光学フィルムは異なる屈折率を有する個別の層を含み、それによって隣接する層の間の境界面においていくらかの光が反射する。場合により「マイクロ層」と称されるこれらの層は、多数の境界面で反射された光が、強め合う又は弱め合う干渉を受けて多層光学フィルムに所望の反射又は透過特性を提供するために十分に薄い。紫外、可視、又は近赤外の波長で光を反射するように設計される多層光学フィルムに対しては、各マイクロ層は、一般的に約 $1\text{ }\mu\text{m}$ 未満の光学的厚さ（物理的な厚さ $\times$ 屈折率）を有する。しかしながら、多層光学フィルムの外側表面のスキン層、又はマイクロ層の凝集性の一群（「積み重ね体」又は「パケット」として既知）を分離する、多層光学フィルム内に配置される保護境界層（PBLs）などの、より厚い層もまた含まれ得る。図3Aにおいて、マイクロ層は「A」又は「B」と記されており、「A」層はある材料から構成され、「B」層はそれとは異なる材料から構成されており、これらの層は、交互に並ぶ構成で積み重ねられて、図示のように光学的反復単位又は単位セルORU 1、ORU 2、... ORU 6を形成している。典型的に、完全に高分子材料から構成される多層光学フィルムは、高反射率が所望される場合、6光学反復単位よりも遥かに多くを含む。この代表的な実施例においてその上面がフィルム310の外側表面310aと一致する最上部の「A」層を除き、図3Aに図示される「A」及び「B」マイクロ層の全てがフィルム310の内側層であることに留意する。図の底部における実質的により厚い層312は、図に示されるマイクロ層の積み重ね体を、マイクロ層の別の積み重ね体又はパケット（図示されない）から分離する外側スキン層又はPBLを表し得る。所望により、例えば、2つ以上の厚い接着剤層で又は圧力、熱又は他の方法の使用により2つ以上の別個の多層光学フィルムが一緒に積層され、積層体又は複合フィルムを形成し得る。

【0058】

いくつかの場合において、マイクロ層は $1/4$ 波積み重ね体に対応する厚さ及び屈折率値を有し得る。すなわち、それぞれ同じ光学的厚さの2つの隣接するマイクロ層を有する光学反復単位に構成されており（ f 比 $=50\%$ であり、 f 比は構成層「A」の光学的厚さ対完全な光学反復単位の光学的厚さの比である）、このような光学反復単位は、その波長 λ が光学反復単位の全体的な光学厚さの2倍である建設的干渉光により反射するために有効であり、本体の「光学的厚さ」とは、その物理的厚さにその屈折率を掛けたものである。他の場合において、光学反復単位のマイクロ層の光学的厚さは互いに異なり、 f 比は 50% 超

又は50%未満であり得る。図3Aの実施形態において、「A」層は、一般的に、「B」層よりも遥かに薄いものとして表される。それぞれ表される光学反復単位(ORU 1、ORU 2など)は構成層「A」及び「B」の光学的厚さの合計と等しい光学的厚さ(OT_1 、 OT_2 など)を有し、各光学反復単位は、その波長 λ がその全体的な光学的厚さの2倍である光を反射する。多層光学フィルムで一般的に使用されるマイクロ層積み重ね体又はパケットにより及び特に本明細書において記載される内部パターン化多層光学フィルムにおいて提供される反射性は、マイクロ層間のほぼ平滑で明確な境界面及び典型的な構成体において使用される低いヘーズ値の材料の結果として拡散性ではなく典型的には実質的に鏡面反射性の性質である。しかしながら、いくつかの場合において完成した物品は、例えば、スキン層及び／若しくはPBL層内の拡散材料を使用して、並びに／又は1つ以上の表面拡散性構造若しくは非平坦な表面を使用して、任意の所望の度合いの散乱を組み込むように調整され得る。

10

【0059】

いくつかの場合において、層積み重ね体における光学反復単位の光学的厚さは、全て互いに同じであり、各光学反復単位の光学的厚さの2倍と等しい波長の中央に合わせた狭い反射帯域の高い反射性を提供し得る。他の実施形態において、光学反復単位の光学的厚さは、z軸又はフィルムの厚さ方向に沿った厚さ勾配によって異なってもよく、これにより積み重ね体の一方の側(例えば、頂部)から積み重ね体の他方の側(例えば、底部)に1つ前進するにつれて、光学反復単位の光学的厚さは増加するか、減少するか又は他の何らかの機能的関係に従う。このような厚さ勾配はより広い反射帯域を提供し、実質的にスペクトルの平坦な透過性及び関心のより広い波長帯域にわたり、かつまた関心の全ての角度にわたる光の反射を提供するために使用され得る。米国特許第6,157,490号(Wheatleyら)「Optical Film With Sharpened Bandedge」に記載されているように、高反射と高透過の間の波長遷移における帯域端を急峻にするように調整された厚さ勾配を使用することもできる。高分子多層光学フィルムに関し、反射帯域は、急峻な帯域端、加えて反射特性が適用される波長範囲にわたって本質的に一定である「フラットトップ」反射帯域を有するように設計され得る。50%ではないf比を有する2つのマイクロ層光学繰り返し単位を有する多層光学フィルムや、光学繰り返し単位が3つ以上のマイクロ層を含むフィルムなどの他の層配列も意図される。これらの代替的な光学反復単位設計が構成されて、一定の高次の反射を低減するか又は誘起することができ、これは所望の反射帯域が近赤外波長に存在するかこの付近まで延びる場合に有用であり得る。米国特許第5,103,337号(Schrenkら)「Infrared Reflective Optical Interference Film」、同第5,360,659号(Arendsら)「Two Component Infrared Reflecting Film」、同第6,207,260号(Wheatleyら)「Multicomponent Optical Body」、及び同第7,019,905(Weber)号「Multilayer Reflector With Suppression of High Order Reflections」を参照。

20

30

【0060】

多層光学フィルムの隣接するマイクロ層は、いくらかの光が、隣接する層間の境界面において反射するように、異なる屈折率を有する。主軸x、y及びz軸に沿って偏光される光に関する、マイクロ層(例えば、図3Aの「A」層)の1つの屈折率をそれぞれ n_{1x} 、 n_{1y} 及び n_{1z} と称する。x、y及びz軸は例えば、材料の誘電テンソルの主方向に対応し得る。典型的に及び説明の目的のために、異なる材料の主方向は一致するが、これは一般的に妥当する必要はない。同じ軸に沿った隣接するマイクロ層(例えば、図3Aの「B」層)の屈折率をそれぞれ、 n_{2x} 、 n_{2y} 、 n_{2z} と称する。これらの層間の屈折率の差をx方向に沿って $\Delta n_x (=n_{1x} - n_{2x})$ 、y方向に沿って $\Delta n_y (=n_{1y} - n_{2y})$ 及びz方向に沿って $\Delta n_z (=n_{1z} - n_{2z})$ と称する。フィルム(又は所与のフィルムの積み重ね体の)のマイクロ層の数及びこれらの厚さ分布と組み合わせたこれらの屈

40

50

折率差の性質は、フィルムの（又は所与のフィルムの積み重ね体の）所与のゾーンにおける反射特性及び透過特性を制御する。例えば、隣接するマイクロ層が、ある面内方向に沿って、大きな屈折率の不整合（ Δn_x が大）を有し、それに直交する面内方向に沿って、小さな屈折率の不整合（ $\Delta n_y = 0$ ）を有する場合、フィルム又はパケットは、垂直入射光について反射性偏光子として作用することができる。この点において、本出願の目的のため、反射性偏光子は、波長がパケットの反射帯域内にある場合に1つの面内軸（「遮蔽軸」と称される）に沿って偏光された垂直入射光を強力に反射し、垂直な面内軸（「透過軸」と称される）に沿って偏光されるこのような光を強力に透過する光学体とみなされ得る。「強力に反射する」及び「強力に透過する」は、意図される用途又は使用分野により異なる意味を有する場合があり、多くの場合反射性偏光子は遮蔽軸において少なくとも70、80又は90%の反射率及び透過軸において少なくとも70、80又は90%の透過率を有する。

10

【0061】

本出願の目的のため、材料が関心の波長領域（例えば、スペクトルのUV、可視及び／又は赤外部分の選択される波長又は帯域）にわたって異方性の誘電テンソルを有する場合、材料は「複屈折性」とみなされる。換言すると、材料は、材料の主軸屈折率（例えば、 n_{1x} 、 n_{1y} 、 n_{1z} ）が全て同じではない場合、「複屈折性」とみなされる。次いで、所与の材料又は層の「複屈折」は、明確に指示がない限り、その最大主要屈折率とその最小主要屈折率との間の差異と称されてもよい。ごく少量の複屈折は、一般に、無視することができる。拡散的反射フィルム用のブレンド層の場合において、連続相内の構成材料は、好ましくは、少なくとも0.03m、又は0.05、又は0.10の複屈折を呈する。いくつかの場合において、任意の所与の材料又は層の複屈折は、例えば、少なくとも0.02、又は0.03、又は0.05になるように特定されてもよい。

20

【0062】

別の実施例では、隣接するマイクロ層は両方の面内軸に沿って大きな屈折率不整合（ Δn_x large及び Δn_y large）を有し得るが、この場合、フィルム又はパケットは軸上ミラーとして機能し得る。この点において、本出願の目的のため、ミラー又はミラー様フィルムは、波長がパケットの反射帯域内にある場合に、任意の偏光の垂直入射光を強力に反射する光学体とみなされ得る。再び、「強力に反射する」は意図される用途又は使用分野によって異なる意味を有する場合があるが、多くの場合において、ミラーは、関心の波長の任意の偏光の垂直入射光に関して少なくとも70、80又は90%の反射率を有する。先行の実施形態のバリエーションにおいて、隣接するマイクロ層は、z軸に沿って屈折率整合又は不整合（ $\Delta n_z = 0$ 又は Δn_z large）を呈してもよく、不整合は、面内屈折率不整合と同じ又は反対の極性又は符合であり得る。このような Δn_z の調整は、斜めの入射光線のp偏光成分の反射率が入射角の増加に伴って増加するか、減少するか又は同じままであるかということにおいて、重要な役割を担う。更に別の実施例において、隣接するマイクロ層は、両方の面内軸に沿った実質的な屈折率整合（ $\Delta n_x = \Delta n_y = 0$ ）、しかしながらz軸に沿って屈折率不整合（ Δn_z large）を有することがあり、この場合フィルム又はパケットは、任意の偏光の垂直入射を強力に透過するが、波長がパケットの反射帯域内にある場合、漸増する入射角のp偏光を漸増的に反射する、いわゆる「p偏光子」として機能し得る。

30

40

【0063】

異なる軸に沿った可能な屈折率差の多くの置換を考慮し、層の総数及びこれらの厚さ分布並びに多層光学フィルム内に含まれるマイクロ層パケットの数及び種類、可能な多層光学フィルム310及びそのパケットの種類は広範である。例示的多層光学フィルムは、米国特許第5,486,949号（Schrenk et al.）の「Birefringent Interference Polarizer」、米国特許第5,882,774号（Jonza et al.）の「Optical Film」、米国特許第6,045,894号（Jonza et al.）の「Clear to Colored Security Film」、米国特許第6,179,949号（Merrill

50

et al.) の「Optical Film and Process for Manufacture Thereof」、米国特許第6,531,230号(Weber et al.) の「Color Shifting Film」、米国特許第6,939,499号(Merrill et al.) の「Processes and Apparatus for Making Transversely Drawn Films with Substantially Uniaxial Character」、米国特許第7,256,936号(Hebrink et al.) の「Optical Polarizing Films with Designed Color Shifts」、米国特許第7,316,558号(Merrill et al.) の「Devices for Stretching Polymer Films」、国際公開WO第2008/144136 A1号(Nevitt et al.) の「Lamp-Hiding Assembly for a Direct Lit Backlight」、国際公開WO第2008/144656 A2号(Weber et al.) の「Backlight and Display System Using Same」に開示されている。

10

【0064】

多層光学フィルムの少なくとも1つのパケットにおけるマイクロ層の少なくともいくらかが、フィルムの少なくとも1つのゾーン(例えば、図2のゾーン212、214、216)において複屈折性であることに留意する。したがって、光学的反復単位における第1層が複屈折性(すなわち、 $n_{1x} \neq n_{1y}$ 、又は $n_{1x} \neq n_{1z}$ 、又は $n_{1y} \neq n_{1z}$)であっててもよく、光学的反復単位における第2層が複屈折性(すなわち、 $n_{2x} \neq n_{2y}$ 、又は $n_{2x} \neq n_{2z}$ 、又は $n_{2y} \neq n_{2z}$)であっててもよく、第1層と第2層との両方が複屈折性であっててもよい。更に、1つ以上のこのような層の複屈折性は、少なくとも1つの層において、隣接するゾーンよりも低減する。いくつかの場合において、これらの層の複屈折率はゼロまで低減してもよく、それによってこれらはゾーンの1つにおいて光学的に等方性であるが(すなわち、 $n_{1x} = n_{1y} = n_{1z}$ 又は $n_{2x} = n_{2y} = n_{2z}$)、隣接するゾーンでは複屈折性である。材料の選択及び加工条件により、両方の層が最初に複屈折性である場合、これらは、層の1つのみの複屈折性が実質的に低減するか、両方の層の複屈折性が低減し得るような方法で加工され得る。

20

【0065】

例示的多層光学フィルムは、ポリマー材料からなり、共押出、フィルム製造、及びフィルム伸張又は引き抜きプロセスを含む、様々なフロープロセスを使用して製作されてもよい。典型的には、複屈折は、これらの様々なフロープロセスのうちの1つ以上を介して、少なくともいくつかの層内で発達する。米国特許第5,882,774号(Jonzara) の「Optical Film」、同第6,179,949号(Merrillら) の「Optical Film and Process for Manufacture Thereof」及び同6,783,349号(Neavinら) 「Apparatus for Making Multilayer Optical Films」を参照。多層光学フィルムは、上記の参照文献のいずれかに記載されているように、ポリマーの共押出によって形成されてもよい。様々な層のポリマーが、同様の流動学的特性、例えば融解粘度を有するように選択され得、それによりこれらのポリマーは、著しい流れの乱れを伴うことなく共押出しされ得る。押出条件は、各ポリマーを供給流及び溶解流として、連続的かつ安定した様式で、適切に供給、溶解、混合及びポンプ注入するように選択される。各溶解流を形成及び維持するために使用される温度は、温度範囲の最低における、凍結、結晶化又は不当に大きな圧力の低下を避け、範囲の最高における材料の分解を避けるような範囲内で選択され得る。

30

40

【0066】

概要として、多層光学フィルムの製作方法は、(a) 最終的なフィルムに使用される第1ポリマー及び第2ポリマーと対応する樹脂の少なくとも第1流れ及び第2流れを提供する工程と、(b) (i) 第1流路及び第2流路を含む勾配プレートであって、第1流路が

50

流路に沿って第1位置から第2位置まで変化する断面積を有する勾配プレート、(ii)第1流路と流体連通する第1複数の導管及び第2流路と流体連通する第2複数の導管を有するフィーダーチューブプレートであって、各導管はその各独自のスロットダイに供給し、各導管は第1端部及び第2端部を有し、導管の第1端部は流路と流体連通し、導管の第2端部はスロットダイと流体連通するフィーダーチューブプレート、並びに(iii)任意により、前記導管の近位に位置する軸方向棒状ヒーター、を含むものなどの、好適なフィードブロックを使用して、第1流れ及び第2流れを複数の層内に分割する工程と、(c)複合的な流れを押出ダイに通過させて、各層が隣接する層の主表面とほぼ並行である多層ウェブを形成する工程と、(d)多層ウェブを場合によりキャストホイール又はキャストドラムと称される冷却ロール上にキャストしてキャスト多層フィルムを形成する工程とを含む得る。このキャストフィルムは最終的なフィルムと同じ数の層を有してもよいが、キャストフィルムの層は典型的にはこれらの最終的なフィルムのものよりも遥かに厚い。更に、キャストフィルムの層は典型的には等方性である。

10

【0067】

キャスト多層ウェブを製作する多くの別の方法が使用され得る。やはりポリマーの共押出を利用する1つのこのような別の方法が米国特許第5,389,324号(Lewisら)に記載される。

【0068】

冷却後、多層ウェブが延伸又は伸張されてほぼ最終的な多層光学フィルムを生成し、この詳細は上記で引用された参考文献に見出すことができる。延伸又は伸張は2つの目標：これが層をこれらの所望の最終的な厚さまで薄化すること及びこれが層の少なくともいくらかが複屈折性となるように層を配向させること、を達成する。配向又は伸張は、クロスウェブ方向に沿って(例えば、幅出機により)、ダウンウェブ方向に沿って(例えば、長さ配向装置)又はこれらの任意の組み合わせにより、同時的又は順次的に達成され得る。一方向にのみに沿って伸張される場合、伸張は「非拘束」(フィルムは伸張方向と垂直な面内方向で寸法的に弛緩させられる)又は「拘束」(フィルムは拘束され、したがって伸張方向と垂直な面内方向において寸法的に弛緩させられない)であり得る。両方の面内方向に沿って伸張された場合、伸張は対称(すなわち、垂直な面内方向に沿って等しい)か又は非対称であり得る。あるいは、フィルムはバッチプロセスにおいて伸張されてもよい。いずれにせよ、順次的又は同時的な延伸変形、圧力又は歪み平衡、熱硬化及び他の加工作業がまたフィルムに適用され得る。

20

30

【0069】

これから、図3Bを参照すると、STOFフィルムであってもよい、拡散的反応光学フィルム320のブレンド層の一部分が、層/フィルムの内部構造又はブレンドモルホロジーを露呈するための概略斜視図で見られる。フィルムが、かすみが少ない、又は全くない高透明度を有してもよい場合においても、すなわち、このようなフィルムが、本明細書に記載される選択的加熱技術に従う、所与の入射方向かつ偏光状態の光を拡散的に反射する、又は拡散的に透過するフィルムに由来するか、又はそれに加工することができるかぎり、ウィンドウ様外見を有する場合、拡散的反応光学フィルムとしてのフィルムを指す。フィルム320は、局所的なx-y-zデカルト座標との関連において図示され、フィルムはx及びy軸と平行に延び、z軸はフィルムと垂直であり、フィルムの厚さ軸と平行である。フィルム320は完全に平坦である必要はなく、平面からずれるように湾曲するかないしは別の形状であってもよく、これらの場合であってもフィルムの任意の小部分又は領域は、図示される局所的なデカルト座標系と関連し得る。フィルム320は一般的に、そのゾーン212、214、216のいずれかの図2のフィルム210を表すものとみなすことができるがこれは、フィルム210が、各このようなゾーンから隣のゾーンへと連続的に延びるブレンド層であってもよい、又はそれを含んでもよい。示されるように、フィルム320は、連続的又はマトリックス相322の形態である第1光透過性ポリマー又は他の材料、及び非連続的又は分散相324の形態である第2光透過性ポリマー又は他の材料を含む。

40

50

【0070】

光学フィルムが方向付けられる特定の用途によって、多くの異なる材料を使用して、開示された光学フィルムも製造してもよい。このような材料としては、シリコン系ポリマーなどの無機材料、液晶などの有機材料並びにモノマー、コポリマー、グラフトポリマー及びこれらの混合物又はブレンドを含むポリマー材料が挙げられる。所与の用途のための材料の的確な選択は、特定の軸に沿った異なる相の屈折率において取得可能な所望の整合及び／又は不整合、並びに得られる製品における所望の物理的特性によって動かされる。材料のうちの1つが、連続相のブレンド層に存在する場合において、このような材料は、一般に、望ましいスペクトルの領域において実質的に透明であることを特徴とし、このような材料は、望ましくは、本明細書に議論される少なくとも選択的加熱処理の前に複屈折を呈する。

10

【0071】

本明細書に開示される拡散反射フィルムの少なくともいくつか、及び／又はそのブレンド層は、ほぼ全体的にポリマー材料からなってもよいが、いくつかの場合において、非ポリマー材料も使用されてもよい。いくつかの場合において、2つの異なるポリマー材料のみが使用されてもよいが、他の場合において、2つを超えるこのようなポリマー材料が使用されてもよい。

【0072】

一般に、熱可塑性プラスチックの共押出可能なブレンドで形成される光学フィルムの分類は、特に興味深い。これらのシステムを用いて、フィルムは、形成され、1つ以上の伸張プロセスによって配向され、その後の使用のためにロール積み重ね体に巻線されてもよい。それによって、伸張プロセスは、少なくとも1つの連続相において複屈折を付与する。熱可塑性プラスチックは、ロールに巻線される前に硬化されなければならない熱硬化性樹脂を備えるシステムに異なる利点を提供する。例えば、熱可塑性プラスチックは、例えば、熱成形方法を介する、後プロセス成形を可能にしてもよい。ロールもまた、後で、空間パターン化のために処理されてもよい。使用するためのいくつかの好適な材料は、例えば、米国特許第5, 882, 774号(Ouderkirk et al.)、同第6, 179, 948号(Merrill et al.)、同第6, 673, 275号(Allen et al.)、同第7, 057, 816号(Allen et al.)、並びに米国特許公開公報第US 2004/0164434号(Tabar et al.)、及び同第US 2008/0020186号(Hebrink et al.)に議論されている。連続相に関して、これらの参照において記載される、特に、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、並びにPEN及びPETのコポリマーを含む、様々なポリエステルサンドのそれらのコポリマー、とりわけ、「c o P E N」と称されるコポリマーは、特に有用である。少なくとも1つの他の相に関して、分散又は非連続的に関わらず、これらの参照において記載されるポリエチレン、ポリアクリレート、及びポリカルボネートは、特に有用である。

20

30

【0073】

材料の選択における更なる考察とは、得られる製品が、所望の散乱を提供することができるブレンド層内に微細構造を形成するために、少なくとも2つの異なる相を包含することが望ましいことである。これは、互いに不混和性である2つ以上の材料から光学材料を製造することによって達成されてもよい。あるいは、互いに不混和性ではない第1及び第2材料を用いて光学材料を作製することが望ましい場合、及び第1材料が、第2材料よりも高い融点を有する場合、いくつかの場合において、第1材料の融点を下回る温度で、第2材料の溶融マトリックス内に第1材料の適切な寸法の粒子を埋め込むことが可能であってもよい。次いで、得られる混合物は、配向された光学フィルム又は光学体を生成するために、後続及び／又は連続配向を用いて、フィルムに製造することができる。別のバリエーションにおいて、不混和性ブロックを維持するのに、押出プロセス時間が十分短く、温度が十分低い場合、例えば、エステル交換反応によって、反応する不混和性材料を使用して、異なる相を形成することができる。更に別のバリエーションにおいて、第3構成要素

40

50

、例えば、ブロックコポリマー等の別のポリマー、又はいわゆる「相溶化剤」を添加して、界面張力又は他の特性、したがって、ブレンド相の寸法及び形状分布を制御するのに役立つことができる。

【0074】

開示されたフィルムにおける使用のために選択された材料、及びこれらの材料の配向度は、いくつかの場合において、最終フィルムのブレンド相の異なる材料が、その熱処理ゾーン内又は熱非処理ゾーン内に関わらず、関連した屈折率がほぼ同等である少なくとも1つの軸を有する。典型的には、必然的ではないが、配向方向に対して横方向の軸である、この軸に関連する屈折率の整合は、実質的に、その偏光平面内の光の非反射をもたらす。

【0075】

少なくとも1つの材料（例えば、分散相の形態にある）は、伸張後に、配向方向に関連する屈折率の減少を呈してもよい。第2材料（例えば、連続相の形態にある）が、正である場合、第1材料の負のひずみにより誘起された複屈折は、配向軸に関連する隣接層の屈折率間の差異を増大させ、配向方向に対して垂直のその偏光平面での光の反射が依然としてごく少量である利点を有する。反射偏光子が望ましい場合、配向方向に対して直交する面内方向の隣接相の屈折率間の差異は、配向後、約0.05、又は0.03、又は0.02、又は0.01未満であることが望ましい。

【0076】

分散相の形態の材料はまた、正ひずみにより誘起された複屈折も呈してもよい。しかしながら、これは、他の材料（例えば、連続相の形態にある）の配向方向に対して垂直の軸の屈折率と整合するように、熱処理の手段によって変化することができる。熱処理の温度は、連続相の複屈折を弛緩させるほど高くてはいけない。

【0077】

分散相における構造又は機能の寸法は、散乱への有意な影響を及ぼし得る。分散相の粒子が小さすぎる（例えば、関心の媒体における光波長の約1/30未満）場合、及び1キュービック波長当たり多くの粒子が存在する場合、光学体は、任意の所与の軸に沿った2つの相の屈折率間のほぼ中間の実効屈折率を有する媒体として機能してもよい。このような場合において、非常に僅かな光が散乱される。粒子が非常に大きい場合、ブレンド層の単位体積当たり適合することができる粒子の数は、少なくなり、光は、他の方向への非常に少ない拡散又は散乱で、粒子の表面から鏡面的に反射されてもよい。このような非常に大きい粒子が、x方向及びy方向に沿ってディスク形状又は扁平になる場合、虹色効果（望ましくてもよい、又は望ましくなくてもよい）が生じてもよい。實用限界は、粒子が大きくなるとき、到達されてもよく、光学体の厚さが厚くなり、望ましい機械的特性が損なわれる。

【0078】

整合後の分散相の粒子の寸法は、光学材料の所望の使用によって調整し得る。したがって、例えば、粒子の寸法は、可視の紫外線、赤外線、及びマイクロ波放射線を反射又は透過するために必要とされる異なる寸法で、特定の用途において、対象の電磁放射線の波長によって調整されてもよい。一般に、しかしながら、粒子の長さは、媒体内の対象の電磁放射線の波長よりほぼ大きくなるように、30で分割されなければならない。

【0079】

光学体が、低損失反射偏光子として使用される用途において、粒子は、対象の波長範囲にわたって、電磁放射線の波長の約2倍超、好ましくは、波長の4倍を超える、長さを有してもよい。粒子の平均直径は、対象の波長範囲にわたって、電磁放射線の波長以下、好ましくは、所望波長の0.5未満であってもよい。分散相の寸法は、大半の用途において二次的考察であるが、比較的少ない拡散反射が存在する薄いフィルム用途においてより重視される。

【0080】

多くの場合において、屈折率不整合が、散乱を促進するために依存される支配要因であってもよいが（例えば、拡散ミラー又は偏光子フィルムは、少なくとも1つの面内軸に沿

10

20

30

40

50

った連続及び分散層の屈折率において、実質的な不整合を有してもよい）、分散相の粒子の形状への変更は、散乱に影響（例えば、二次的影響）を及ぼしてもよい。したがって、屈折率整合方向及び不整合方向における電界のための粒子の偏光解消要因は、所与の方向の散乱の量を低下又は増大することができる。例えば、分散相が、配向の軸に対して垂直の平面に沿って切り取られた断面で楕円形であるとき（例えば、図3Bの分散相324を参照）、分散相の楕円形の断面形状は、後方散乱光及び前方散乱光の両方において、非対称拡散に寄与することができる。効果は、屈折率不整合によってもたらされた散乱の量に加える、又はそこから損なうことができるが、典型的には、散乱に比較的僅かに影響を及ぼす。

【0081】

分散相粒子の形状もまた、粒子から散乱された光の拡散度に影響し得る。この形状効果は、典型的には、少ないが、光の入射方向に対して垂直の平面における粒子の幾何学的断面の縦横比が増大し、粒子が比較的大きくなると、増大する。しばしば、分散相粒子が、鏡面反射性ではなく拡散反射性が望ましい場合、1つ又は2つの相互直交寸法のいくつかの波長よりも小さく寸法決定されることが望ましい。

【0082】

低損失反射偏光子では、フィルムは、配向の結果、高い縦横比（配向方向に対して垂直の偏光に対して、その偏光のために散乱強度及び分散を増大させることによって配向方向と平行する偏光のために反射を強化することができる）を有する一連のロッド状構造として、連続相内に配置される分散相からなってもよい。しかしながら、分散相の粒子又は構造は、多くの異なる形状で提供されてもよい。したがって、分散相は、ディスク形状若しくは細長いディスク形状、又はロッド形状、又は球状であってもよい。分散相粒子は、x方向及びy方向の両方に有意に配向又は伸張されるフィルムの結果として、ディスクであってもよいが、ディスクは、その方向のより高い配向度のため、y方向に沿って細長くてよい。あるいは、ディスクは、x方向及びy方向でほぼ同等の配向度のため、実質的に、対称であってもよい。あるいは、ディスクは、その方向でより高い配向度のため、x方向に沿って細長くてよい。分散相が、ほぼ楕円形（円形を含む）、多角形、不規則な形状、又はこれらの形状の1つ以上の組み合わせである断面を有する、他の実施形態が企図される。分散相の断面形状及び寸法はまた、1つの粒子から別の粒子、（すなわち、表面から芯までの深度の関数として）フィルムの1つの領域から別の領域で異なってもよい。

【0083】

連続／分散相の組み合わせの他に、拡散反射フィルムのブレンド層を構成する異なるポリマーは、代替的に、共連続相関係に配置されてもよい。共連続相構造の更なる詳細は、米国特許第7,057,816号（Allen et al.）で確認することができる。共連続相構造は、提供されてもよく、それは、2つの相が線維状であり、相互侵入ポリマー網目（IPN）を形成する。線維は、無作為に配向される、又は所与の軸に沿って配向されてもよい。他の共連続システムは、第1材料（第1相）のオープンセルマトリックスを備え、第2材料（第2相）は、マトリックスのセル内に共連続的に配置される。

【0084】

拡散反射光学フィルムの異なる相に使用される異なる材料は、特定の方向又は軸に沿って異なる屈折率を有し、その熱処理ゾーン内、又は熱非処理ゾーン内に関わらず、このような方向又は軸に沿って偏光されたいくらかの光は、隣接相間の界面において反射され、集合的に散乱される。それぞれ、 n_{1x} 、 n_{1y} 、及び n_{1z} としての主要x、y、及びz軸に沿って偏光された光に対する、ブレンド層内の第1材料（例えば、図3Bにおいて、連続相322の形態の第1光透過性ポリマー）の屈折率と称する場合がある。x、y及びz軸は例えば、材料の誘電テンソルの主方向に対応し得る。典型的には、議論目的のために、ブレンド層内の異なる材料の主方向は、一致するが、これは、一般的に該当する必要はない。それぞれ、 n_{2x} 、 n_{2y} 、及び n_{2z} としての同一軸に沿って、ブレンド層内の第2材料（第1材料に隣接する）（例えば、図3Bにおいて、非連続又は分散相324の形態である、第2光透過性ポリマー又は他の材料）の屈折率と称する。これらの材料

10

20

30

40

50

又は層間の屈折率の差異をx方向に沿って $\Delta n_x (=n_{1x}-n_{2x})$ 、y方向に沿って $\Delta n_y (=n_{1y}-n_{2y})$ 及びz方向に沿って $\Delta n_z (=n_{1z}-n_{2z})$ と称する。ブレンド層の厚さ、組成（例えば、ブレンド層内の第1及び第2材料の体積分率）、及びブレンドモルホロジー（例えば、ブレンド層内の第1ポリマーの構造、及び第2ポリマーの構造の寸法、形状、及び分布）と組み合わせて、これらの屈折率の差異の性質は、所与のゾーン内のこのような層の反射特性及び透過特性を制御する。例えば、隣接する層が、ある面内方向に沿って、大きな屈折率の不整合（ Δn_x が大）を有し、それに直交する面内方向に沿って、小さな屈折率の不整合（ $\Delta n_y = 0$ ）を有する場合、フィルム又はブレンド層は、垂直入射光について拡散反射性偏光子として作用することができる。この点において、本出願の目的のため、拡散反射性偏光子は、1つの面内軸（「遮蔽軸」と称される）に沿って偏光された垂直入射光を強力に拡散して反射し、直交する面内軸（「透過軸」と称される）に沿って偏光されるこのような光を強力に透過する光学体とみなされてもよい。「強力に反射する」及び「強力に透過する」は、意図される用途又は使用分野により異なる意味を有する場合があり、多くの場合、拡散反射性偏光子は遮蔽軸において少なくとも70、85、90又は95%の反射率及び透過軸において少なくとも70、80、又は85%の透過率を有する。これらの反射率及び透過率値は、フィルムの外表面（空気／ポリマー界面）におけるフレネル反射効果を含むことが想定される。

【0085】

別の実施例では、隣接する層は、両方の面内軸に沿って大きな屈折率不整合（ Δn_x が大及び Δn_y が大）を有してもよいが、この場合、フィルム又はブレンド層は、軸上拡散ミラーとして機能してもよい。この点において、本出願の目的のため、拡散ミラー又はミラー様フィルムは、任意の偏光の垂直入射光を強力に拡散して反射する光学体とみなされてもよい。再び、「強力に拡散して反射する」は、意図される用途又は使用分野によって異なる意味を有する場合があるが、多くの場合において、拡散ミラーは、対象の波長の任意の偏光の垂直入射光に関して、少なくとも70、80、又は90%の反射率をそれぞれ有する。

【0086】

前述の実施形態のバリエーションにおいて、隣接する層は、z軸に沿って屈折率整合又は不整合（ $\Delta n_z = 0$ 又は Δn_z が大）を呈してもよく、不整合は、面内屈折率不整合と同じ又は反対の極性又は符合であり得る。このような Δn_z の調整は、斜めの入射光線のp偏光成分の反射率が入射角の増加に伴って増加するか、減少するか又は同じままであるかということにおいて、重要な役割を担う。更に別の実施例において、隣接する層は、両方の面内軸に沿った実質的な屈折率整合（ $\Delta n_x = \Delta n_y = 0$ ）を有するが、しかしながらz軸に沿って屈折率不整合（ Δn_z が大）を有してもよく、この場合フィルム又は層は、任意の偏光の垂直入射を強力に透過するが、漸増する入射角のp偏光を漸増的に反射する、いわゆる「p偏光子」として機能してもよい。

【0087】

異なる軸に沿った隣接する層間の可能なある屈折率の差異、ブレンド層の可能な厚さ、ブレンド層の可能な組成物、及びブレンド層の可能なブレンドモルホロジーの多数の置換が存在する。したがって、可能な拡散反射フィルム及びそのブレンド層の種類は豊富である。少なくとも1つのブレンド層を備える、例示的拡散反射光学フィルムは、米国特許第5,825,543号（Ouderkirk et al.）、同第6,179,948号（Merrill et al.）、及び同第7,057,816号（Allen et al.）に開示されている。

【0088】

光学フィルムのブレンド層内の相のうちの1つを形成する材料の少なくとも1つは、フィルムの少なくとも1つのゾーン（例えば、図2のゾーン212、214、216）内で複屈折性である。したがって、ブレンド層内の第1相が複屈折性（すなわち、 $n_{1x} \neq n_{1y}$ 、又は $n_{1x} \neq n_{1z}$ 、又は $n_{1y} \neq n_{1z}$ ）であってもよく、ブレンド層内の第2相が複屈折性（すなわち、 $n_{2x} \neq n_{2y}$ 、又は $n_{2x} \neq n_{2z}$ 、又は $n_{2y} \neq n_{2z}$ ）

10

20

30

40

50

であってもよく、第1相と第2相の両方が複屈折性であってもよい。更に、1つ以上のこのような相の複屈折性は、少なくとも1つのゾーンにおいて、隣接するゾーンよりも低減される。いくつかの場合において、これらの相の複屈折はゼロまで低減してもよく、それによって、それ又はこれらは、ゾーンの1つにおいて光学的に等方性であるが（すなわち、 $n_{1x} = n_{1y} = n_{1z}$ 又は $n_{2x} = n_{2y} = n_{2z}$ ）、隣接するゾーンでは複屈折性である。材料の選択及び加工条件により、両方の相が最初に複屈折性である場合、これらは、相の1つのみの複屈折性が実質的に低減するか、両方の相の複屈折性が低減し得るような方法で加工され得る。

【0089】

例示的拡散反射光学フィルムは、熱可塑性ポリマー材料からなり、共押出、フィルム製造、及び配向プロセスによって製作されてもよい。米国特許第6, 179, 949号（Merrill et al.）「Optical Film and Process for Manufacture Thereof」が参照される。光学フィルムは、上記の参考文献のいずれかに記載されているように、ポリマーの共押出によって形成されてもよい。例えば、ポリマーは、分解を低減するために加工前に乾燥され、測定された比率で、必要に応じて適切なフィルターを有する溶解トレーンを介して押出成形機（適用された真空を有する、又は有さない1軸又2軸構造のいずれかの）内に同時に供給され、ダイマニホールドに広がり、ダイオリフィスを通して、急冷ホイール上に、又は急冷ニップロールシステム内に出てもよい。様々な層のポリマーは、相のスケールが、適切に流動作用を介するように、作用レオロジー特性、例えば、溶解粘度を有するように選択されてもよい。例えば、連続相粘度と分散相粘度の比率の増加は、より小さい液滴への分散相の伸長及び分裂を増大し得る。付加的な相溶剤又は安定化構成要素を追加して、対応する相の間の界面張力を低減し、それによって、液滴の表面張力によって駆動される傾向を低減して、より楕円形状に跳ね戻す、又はより大きな粒子に再集合させる、若しくは凝集させてもよい。温度、スクリュウ速度、ギアポンプ流量等を含む、押出条件は、連続かつ安定した方法で、ポリマーを適切に供給し、溶解し、混合し、送り込むように選択される。溶解流を形成及び維持するために使用される温度は、温度範囲の最低における、凍結、結晶化又は不当に大きな圧力の低下を避け、範囲の最高における材料の分解を避けるような範囲内で選択され得る。高いせん断速度は、微細相構造を生じるために、加工において特に有益であってもよい。多くの場合において、相構造のスケールにおいて増大する勾配は、溶解流、例えば、ダイ、壁からフローストリームセンターまでのせん断場の低減により、ブレンド層の厚さにわたって確認されてもよい。伸長流は、相の寸法及び形状（ブレンドモルホロジー）に影響を及ぼし得る。

【0090】

多くの例において、複数の層の共押出が望ましい。例えば、米国特許第6, 179, 948号（Merrill et al.）に記載されるように、例えば、光学的に透明な内部促進層（例えば、コア層又は層の組）、又は外部スキン層が使用されてもよい。ブレンド層はまた、例えば、米国特許第6, 830, 713号（Hebrink et al.）に記載される加工方法を使用して形成される、多層構造の層を備えてもよい。いくつかの例において、様々な代替的層は、同様のブレンド材料を備えてもよい。別の例において、促進層及びブレンド層は、交代されてもよい。

【0091】

次いで、フィルムは、例えば、フィルムを形成するための静電気ピン止めを用いて、又は急冷されたニップロール間で、例えば、ドロップダイから急冷ホイールに鑄造して形成されてもよく、又はフィルムは、スロットダイを有するベルト上に形成され、急冷され得る。米国公開公報US第2008/0020186号（Hebrink et al.）に記載されるように、フィルムは、例えば、フィルム成形プロセスにおいて、カレンダーリングすることによって、部分的に配向されてもよい。いくつかの場合において、ローリングバンク構造をカレンダーリングプロセスと共に使用して、相の寸法及び形状に更に影響してもよい。一般に、急冷速度及び外側のフィルム表面からの熱伝達の性質は、形成された

フィルムの得られるブレンドモルホロジーに影響を与え得る。

【0092】

冷却後、ウェブが延伸又は伸張されてほぼ最終的な光学フィルムを生成し、この詳細は上記で引用された参考文献に見出すことができる。延伸又は伸張は、2つの目的を達成する：ブレンドの相を更に配向し、細長くし、かつ配向し、少なくとも1つのブレンド層内の少なくとも1つの相に複屈折を付与する。典型的には、少なくとも1つの連続相は、この方法で複屈折を取得するが、複屈折もまた、いくつかの場合において、先述のようにフィルム形成ステップ中に付与され得る。配向又は伸張は、クロスウェブ方向に沿って（例えば、幅出機により）、ダウンウェブ方向に沿って（例えば、長さ配向装置）又はこれらの任意の組み合わせにより、同時的又は順次的に達成され得る。一方向にのみに沿って伸張される場合、伸張は「非拘束」（フィルムは伸張方向と垂直な面内方向で寸法的に弛緩させられる）又は「拘束」（フィルムは拘束され、したがって伸張方向と垂直な面内方向において寸法的に弛緩させられない）であり得る。両方の面内方向に沿って伸張された場合、伸張は対称（すなわち、垂直な面内方向に沿って等しい）か又は非対称であり得る。様々な伸張ステップも、例えば、米国特許第6,179,948号（Merrill et al.）に更に記載されるように、相に異なって影響を及ぼしてもよい。あるいは、フィルムはバッチプロセスにおいて伸張されてもよい。いずれにせよ、順次的又は同時的な延伸変形、圧力又は歪み平衡、熱硬化及び他の加工作業がまたフィルムに適用され得る。

10

【0093】

多層光学フィルム、拡散反射フィルム、並びに他の開示されるフィルム及びフィルム体もまた、それらの光学的、機械的、及び／又は化学的特性に対して選択される付加的な層及びコーティングを含むことができる。例えば、UV吸収層はフィルムの主要外側表面の一方又は両方に追加されて、フィルムをUV光により生じる長期にわたる劣化から保護し得る。追加の層及びコーティングは、引っ掻き抵抗性層、引き裂き抵抗性層、及び硬化剤も含むことができる。例えば、米国特許第6,368,699号（Gilbertら）を参照されたい。

20

【0094】

いくつかの場合において、STOFフィルムを構成する構成ポリマー材料の1つ、いくつか又は全ての自然の又は固有の吸収性が、吸収性加熱手順のために利用され得る。例えば、可視領域にわたって低損失である多くのポリマーは、一定の紫外波長において実質的に高い吸収性を有する。このような波長の光へのフィルムの部分の曝露は、このようなフィルムの部分を選択的に加熱するために使用され得る。

30

【0095】

他の場合において、吸収性染料、顔料又は他の剤が、STOFフィルムの個別の層又は材料のいくつか又は全てに組み込まれて、上記の吸収加熱を促進してもよい。いくつかの場合において、このような吸収剤はスペクトル選択的であり、それによってこれらはある波長領域において吸収するが別の波長領域において吸収しない。例えば、開示されるフィルムのいくつかは、偽造防止セキュリティラベルで又は液晶ディスプレイ（LCD）装置又は他のディスプレイ装置の構成要素として、可視領域における使用を意図され得るが、この場合、赤外又は紫外波長において吸収するが可視波長において実質的に吸収しない吸収剤が使用され得る。更に、吸収剤は、フィルムの1つ以上の選択された層又は材料に組み込まれてもよい。例えば、フィルムは保護境界層（PBL）、積層接着剤層、1つ以上のスキン層などの光学的に厚い層によって分離される2つの別個のマイクロ層パッケージを含んでもよく、吸収剤はパッケージの一方に組み込まれるが他方には組み込まれないことがあり又は両方のパッケージに組み込まれるが一方において他方よりも濃度が高いことがある。

40

【0096】

様々な吸収剤が使用され得る。可視スペクトルで機能する光学フィルム、染料、顔料又は紫外及び赤外（近赤外を含む）領域において吸収する他の添加剤が使用され得る。いくつかの場合において、フィルムの高分子材料が実質的に低い吸収性を有するスペクト

50

ル領域において吸収する剤を選択することが有利である場合がある。このような吸収剤を多層光学フィルムの選択される層に組み込むことにより、方向付けられた放射線が、フィルムの全体的厚さに対してよりも選択された層に優先的に熱を供給することができる。代表的な吸収剤は、これらが関心の選択される層の組へと埋め込まれ得るように溶融押出可能であり得る。この目的のために、吸収剤は、押出のために要求される加工温度及び滞留時間において、好ましくは適度に安定である。好適な吸収剤の更なる情報については、米国特許第6,207,260号(Wheatley et al)「Multicomponent Optical Body」を参照されたい。

【0097】

図2は、しるしを形成するようにフィルムの異なる部分又はゾーンにおいて異なる反射特性を提供するために、内部層又は材料(図2に図示せず)のうちの少なくともいくつかの空間選択的複屈折低減を使用して、内部にパターン化又は空間的に調整されている、反射STOFフィルム210のロールの斜視図である。内部パターン化は、図示されるしるし「3M」を形成するように成形された別個のゾーン212、214、216を画定する。フィルム210は、本明細書において記載される方法は高容積のロールツーロールプロセスと有利に適合するため、ロールに巻かれた長い可撓性材料として図示される。しかしながら、この方法は可撓性ロール物品に限定されず、小さい断片又はサンプル並びに非可撓性フィルム及び物品に実施することができる。

【0098】

ここで図4を参照すると、これはゾーン212及びゾーン216の境界の領域218の付近における、図2のSTOFフィルム210の一部の概略断面図を図示する。フィルム210のこの展開図において、狭い移行ゾーン215は、ゾーン212を、隣接するゾーン216から分離するものとして見ることができる。このような移行ゾーンは加工の詳細によって存在してもしなくてもよく、かつこれが存在しない場合、ゾーン216は、有意に介在する機構なしに、ゾーン212と直接隣接してもよい。フィルム210の構成の詳細がまた見られ、フィルムはその相対する側に光学的に厚いスキン層410、412を含み、複数のマイクロ層414及び別の複数のマイクロ層416がスキン層410、412の間に配置される。マイクロ層414、416は全て、外側スキン層によりフィルム210の内側にある。図面において、マイクロ層414と416との間の空間は開いたままであり、マイクロ層414、416が、2つのスキン層410で始まり、反対側のスキン層412で終わる単一のマイクロ層パケットの部分であるような場合及びまたマイクロ層414、416が1つ以上の光学的に厚い保護境界層(PBLs)又は他の光学的に厚い内側層によって互いに分離する2つ以上の別個のマイクロ層パケットの部分である場合を可能にする。いずれにせよ、マイクロ層414、416は好ましくはそれぞれ光学反復単位に配置された2つの交互の高分子材料を含み、各マイクロ層414、416は図示されるようにゾーン212から隣接するゾーン216まで横方向又は横断方向様式で連続的に延びる。マイクロ層414、416は、ゾーン212において、強め合う又は弱め合う干渉によって第1反射特性を提供し、マイクロ層414、416の少なくともいくつかは複屈折性である。ゾーン215、216は、ゾーン212と同じ特性を以前有しているが、ゾーン216においてマイクロ層414、416のうちのいくつかの複屈折を低減又は排除する一方で、ゾーン212におけるマイクロ層の複屈折性を維持するのに十分な量でここに選択的に熱を適用することによって加工されていてもよく、熱はまた、処理ゾーン216においてマイクロ層414、416の構造的一体性を維持するのに十分低い。ゾーン216におけるマイクロ層414、416の低減した複屈折性は、ゾーン212の第1反射特性とは異なるゾーン216の第2反射特性を主に司る。

【0099】

図に示されるように、フィルム210は、ゾーン212における特徴的な厚さ d_1 、 d_2 及びゾーン216における特徴的な厚さ d_1' 、 d_2' を有する。厚さ d_1 、 d_1' は各ゾーンにおける、フィルムの前部外側表面からフィルムの後部外側表面まで測定される物理的厚さである。厚さ d_2 、 d_2' は、フィルムの前面の最も近くに配置されるマイクロ

層（マイクロ層パケットの一端）から、フィルムの後面の最も近くに配置されるマイクロ層（同じ又は異なるマイクロ層パケットの端部の）まで測定される物理的厚さである。したがって、ゾーン212におけるフィルム210の厚さとゾーン216におけるフィルムの厚さを比較しようとする場合、どちらの測定がより便利であるかによって、 d_1 と d_1' 又は d_2 と d_2' の比較を選択してもよい。ほとんどの場合、 d_1 と d_1' との比較は、 d_2 と d_2' との比較と実質的に同じ結果（比例的に）をもたらすであろう。（言うまでもなく、フィルムが外側のスキン層を備えておらず、マイクロ層パケットがフィルムの外表面の両方で終端する場合、 d_1 と d_2 は同じとなる）。しかしながら、著しい不一致が存在する場合、例えば、スキン層がある場所と別の場所では有意な厚さの変化を経験するが、下部のマイクロ層において対応する厚さの変化が存在しない場合、又はその逆の場合、スキン層は典型的に、マイクロ層パケットと比較してフィルムの反射特性に僅かな効果しか有さないという事実を考慮し、異なるゾーンにおける全体的なフィルム厚さをより代表するものとして d_2 及び d_2' パラメーターを使用することが望ましい場合がある。

10

【0100】

当然、光学的に厚い層によって互いに分離する2つ以上の別個のマイクロ層パケットを含むSTOFフィルムに関し、任意の所定のマイクロ層パケットの厚さもまた、 z 軸に沿ったパケットの最初のマイクロ層から最後のマイクロ層までの距離として測定し特徴付けることができる。この情報は、フィルム210の、異なるゾーン212、216の物理的特性を比較する、より徹底した分析においてより顕著となり得る。

【0101】

20

上記のように、ゾーン216が熱の選択的な適用により処理され、それによってマイクロ層414、416の少なくともいくらかが、これらの複屈折性を隣接するゾーン212のこれらの複屈折性と比較して一部又は全部を失い、その結果、ゾーン216は、マイクロ層からの光の強め合う又は弱め合う干渉から生じる、ゾーン212の反射特性とは異なる反射特性を呈する。選択的な加熱プロセスは、ゾーン216に対する選択的な圧力の適用を含まないことがあり、（パラメーター d_1/d_1' 又はパラメーター d_2/d_2' のいずれを使用しても）これはフィルムに対する厚さの変化を実質的に生じないことがある。例えば、フィルム210は、ゾーン216において、ゾーン212又は非処理のフィルムで観察される厚さの通常の変動を超えない範囲でゾーン212の平均厚さからずれる、平均厚さを呈することがある。したがって、ゾーン216の熱処理の前に、フィルム210は、ゾーン212又はゾーン212及びゾーン216の一部を包含するフィルムの領域にわたり、厚さの変動（ d_1 又は d_2 ） Δd を呈することがあり、ゾーン216はゾーン212の空間的な平均厚さ d_1 、 d_2 （それぞれ）と Δd を超えない範囲で異なる空間的な平均厚さ d_1' 、 d_2' を有し得る。パラメーター Δd は、例えば、厚さ d_1 又は d_2 の空間的分布における、1つ、2つ又は3つの標準偏差を表し得る。

30

【0102】

いくつかの場合において、ゾーン216の熱処理は、ゾーン216におけるフィルム厚さに一定の変化を生じ得る。これらの厚さの変化は、例えば、STOFフィルムを構成する異なる材料の局所的な収縮及び／又は拡大から生じることがあり、又は他のいくつかの熱により誘起される現象から生じることがある。しかしながら、このような厚さの変化は、生じる場合、処理ゾーン216の反射特性へのこれらの影響において、処理ゾーンにおける複屈折性の低減又は排除が担う主な役割と比較して、二次的な役割のみを担う。多くの場合において、フィルムに皺ができるのを避けるため、又は他の理由のために、内部パターン化を達成する選択的な熱処理の間、フィルムの縁部を張力下において保持することが望ましい場合がある。適用される張力の程度、及び熱処理の詳細はまた、処理ゾーンにおいてある程度の厚さの変化を生じ得る。

40

【0103】

いくつかの場合において、フィルムの反射特性を分析することにより、複屈折性の変化から厚さの変化の効果を見分けることが可能である。例えば、非処理ゾーン（例えば、ゾーン212）のマイクロ層が左帯域端（LBE）、右帯域端（RBE）、中央波長 λ_c 及び

50

ピーク反射率 R_1 によって特徴付けられる反射帯域を提供する場合、これらのマイクロ層の所与の厚さの変化（マイクロ層の屈折率は変化しない）は、 R_1 とおよそ同じピーク反射率 R_2 を有するが、非処理ゾーンの反射帯域のこれらの機構に対して波長が比例的にシフトした LBE、RBE 及び中央波長を有する処理ゾーンの反射帯域を生成し、このシフトが測定され得る。一方で、複屈折性の変化は典型的に、複屈折性の変化によって生じる光学的厚さの変化（通常は非常に小さい）の結果として、LBE、RBE の波長及び中央波長の非常に小さなシフトのみを生成する。（光学的厚さは物理的厚さ×屈折率であることを想起されたい）複屈折性の変化はしかしながら、マイクロ層積み重ね体の設計によって、反射帯域のピーク反射率に大きな、又は少なくとも有意な影響を有する。したがって、いくつかの場合において、複屈折性の変化は、修正ゾーンの反射帯域において R_1 と実質的に異なるピーク反射率 R_2 を提供してもよく、当然 R_1 及び R_2 は、同じ照明条件及び観察条件下で比較される。 R_1 及び R_2 が百分率で表現される場合、 R_2 は R_1 と少なくとも 10% 又は少なくとも 20% 又は少なくとも 30% 異なってもよい。明確な例として、 R_1 は 70% であり得、 R_2 は 60%、50%、40% 以下であり得る。あるいは、 R_1 は 10% であり得、 R_2 は 20%、30%、40% 以上であり得る。 R_1 及び R_2 はまた、これらの比率を取ることによって比較され得る。例えば、 R_2/R_1 又はその逆数は、少なくとも 2、又は少なくとも 3 であり得る。

10

【0104】

複屈折性の変化による、隣接する層間の屈折率の差の変化から生じる境界面反射率（場合により光学能と称される）の変化の指標となる程度の、ピーク反射率の有意な変化はまた、典型的には反射帯域の帯域幅における少なくともいくつかの変化を伴い、帯域幅は LBE と RBE との間の分離を指す。

20

【0105】

記載したように、いくつかの場合において処理ゾーン 216 におけるフィルム 210 の厚さ、すなわち d_1' 又は d_2' は、選択的な圧力が熱処理中にゾーン 216 に実際に適用されなくても、非処理ゾーン 212 のフィルムの厚さとは若干異なる場合がある。この理由のために、図 4 は d_1' を d_1 と僅かに異なるものとして、 d_2' を d_2 と僅かに異なるものとして、記載する。移行ゾーン 215 はまた、一般的に図示され、「突出部」又は他の検出可能なアーチファクトが、選択可能な熱処理の結果としてフィルムの外側表面に存在し得る。しかしながらいくつかの場合において、処理は、隣接する処理ゾーンと非処理ゾーンとの間に検出可能なアーチファクトを生じない場合がある。例えば、いくつかの場合において、ゾーン間の境界を横断するように指を滑らせる観察者がゾーン間に突出部、隆起部又は他の物理的アーチファクトを検出しない場合がある。

30

【0106】

いくつかの場合において、処理ゾーンと非処理ゾーンとの間の厚さの差がフィルムの厚さを通じて比例的でない可能性がある。例えば、いくつかの場合において、外側スキン層が、処理ゾーンと非処理ゾーンとの間の、百分率の変化として表現される比較的小さな厚さの差を有する一方で、1つ以上の内部マイクロ層パッケージが、同じゾーンの間でやはり百分率の変化として表現されるより大きな厚さの差を有し得る可能性がある。

【0107】

40

図 4 は、1つ又は2つのマイクロ層パッケージを備えてフィルム 210 を図示するが、代替的实施形態において、これらのパッケージは、拡散反射特性を提供する、1つ又は2つのブレンド層で交換されてもよい。各ブレンド層は、連続相及び分散相等の2つの異なる層、又は2つの共連続層を形成する少なくとも2つのポリマー材料を含んでもよい。所与の層内のポリマー材料の少なくとも1つは、非処理ゾーン 212 内で複屈折性であってもよく、処理ゾーン 216 内で複屈折性が低い（例えば、等方性を含む）。

【0108】

図 5 は、内部パターン化を組み込む別の STOF フィルム 510 の一部分の概略断面図である。フィルム 510 は、スキン層 512、514 の間に挟持された階層又は層 516 内に存在するマイクロ層のパッケージを含む。マイクロ層の全てがフィルム 510 の内部にある

50

。(別の実施形態において、一方又は両方のスキン層が省かれてもよく、その場合、一方若しくは両方のPBL又はパケット内の最外方のマイクロ層が、外側の層となってもよい。)マイクロ層はフィルムの少なくともいくつかのゾーン又は領域において複屈折性であり、フィルムの少なくとも隣接するゾーン間で横方向又は横断方向の様式で延びる少なくともいくつかのマイクロ層を含む。マイクロ層は、フィルムの少なくとも第1非処理ゾーン522の光の強め合う又は弱め合う干渉に関する第1反射特性を提供する。フィルム510は、やはり光の強め合う又は弱め合う干渉と関連するが第1反射特性とは異なる第2反射特性を提供するため、隣接するゾーン520、524において、これらのゾーンにいずれの圧力も選択的に適用することなく、選択的に加熱された。これらの反射特性の差は、反射光又は透過光において、処理ゾーンと非処理ゾーンとの間の色の差として観察者に知覚され得る。それぞれの色及びその間の差はまた、典型的には入射角と共に変化又はシフトする。フィルム510はゾーン520、522、524で実質的に同じフィルム厚さを有してもよく又はフィルム厚さはこれらのゾーン間で若干変化してもよいが、ゾーンの間のフィルム厚さのいずれかの差は、第1反射特性と第2反射特性との間の差の主な原因とはならない。ゾーン520、522、524は、階層又は層516内の平行線模様によって示されるように、フィルムの内部又は内側にあるパターンを形成する。平行線模様の領域のマイクロ層の少なくともいくつかは、ゾーン522又は他の非処理ゾーンにおけるこれらの複屈折性と比較して、低減した複屈折性(ゼロ複屈折性を含む)を有する。

10

【0109】

代替的实施形態において、層516内のマイクロ層のパケットは、連続層及び分散層等の2つの異なる層、又は2つの非連続層を形成する少なくとも2つのポリマー材料を含むブレンド層で交換されてもよい。ブレンド層内のポリマー材料の少なくとも1つは、第1拡散反射特性が非処理ゾーンで提供され、異なる第2拡散反射特性が処理ゾーンで提供されるように、非処理ゾーン522内で複屈折性であってもよく、処理ゾーン520、524内で複屈折性(たとえば、等方性)が低い。

20

【0110】

更に他の実施形態において、内部パターン化は、STOFフィルム内の2つ以上の層又はレベル内で独立して達成することができる。少なくとも1つの遮断層もまた、いずれか2つの隣接したパターン化可能な層間に提供されてもよい。遮断層は、書き込み波長を備える第1放射光線が、STOFフィルムの第1ゾーンに方向付けられて、1つの層(例えば、マイクロ層のパケット又は好適な吸収特性を有するブレンド層)の第1反射特性を異なる第2反射特性に変更することができ、一方で第1ゾーン内の第2層(例えば、マイクロ層の別のパケット又は好適な吸収特性を有する別のブレンド層)の第3反射特性を変更しないように、書き込み波長における十分な量の光を遮断し得る。遮蔽層はまた、書き込み波長を含む第2光線がフィルムの第2ゾーンに方向付けられて第2層の第3反射特性を第4反射特性に変更することができ、一方で第2ゾーンにおいて第1層の第1反射特性を第2反射特性に変更しないように、書き込み波長における十分な量の光を遮蔽し得る。遮蔽層は主に、書き込み波長の光を吸収することにより、書き込み波長の光を反射することにより又は吸収及び反射の組み合わせにより、この機能性を達成し得る。遮蔽層の設計及び各第1及び第2パターン化可能な層の閾値特性により、第1光線線及び第2光線は、STOFフィルムの同じ側又は主表面に入射してもよく、又はこれらは反対側に入射してもよい。いくつかの設計において、第1光線及び第2光線はまた、フィルムに対して異なる入射角を有してもよい。例えば、第1光線は実質的に垂直入射で供給されてもよく、第2光線はフィルムに対して大きく傾いた角度で供給されてもよい。二重レベルのSTOFフィルムに関する更なる情報は、国際公開第WO 2010/075373号(Merrill et al.)、「Multilayer Optical Films Suitable for Bi-Level Internal Patterning」、及び2010年6月30日出願の、米国特許第61/360,127号(代理人整理番号66473US002)、「Retarder Film Combinations With Spatially Selective Birefringence Red

30

40

50

uction」で確認することができる。

【0111】

図5A～Dは、STOFフィルムである多層光学フィルムのパターン化プロセスを説明することを助ける。これらはまた、マイクロ層の任意の所与の書き込み可能パケットに関する非処理及び処理ゾーンそれぞれにおける第1及び第2反射特性の異なる可能な組み合わせのいくつかを説明することを助ける。説明目的のために、反射フィルムの反射特性は、処理又は非処理ゾーンに関わらず、以下の3つの種類（ミラー様反射特性、ウィンドウ様反射特性、及び偏光子様反射特性）の1つに分類されてもよい。鏡に似た反射特性は、垂直入射光の全ての偏光状態にわたって高い反射率（例えば、一部の例において、50%、60%、70%、80%、90%、95%、又は99%超）を呈し、窓に似た反射特性は、垂直入射光の全ての偏光状態にわたって低い反射率（例えば、一部の例において、20%、10%、5%、3%、又は1%未満）を呈し、偏光子に似た反射特性は、ある偏光状態の垂直入射光については高い反射率（例えば、一部の例において、50%、60%、70%、80%、90%、95%、又は99%超）を、異なる偏光状態の垂直入射光については低い反射率（例えば、一部の例において、30%、20%、10%、5%、3%、又は1%未満）を呈する。（それに代わって、反射偏光子に似た特性が、他の偏光状態に対する、ある偏光状態の反射率の差の面から表現されてもよい。）多層光学フィルム又は積み重ね体に関連する、本明細書に議論される反射率の値は、外気／ポリマー界面におけるフレネル反射率を含んでもよい、又は含まなくてもよい。例えば、高い反射率のいくつかの場合において、これらの値は、表面寄与を含んでもよいが、低い反射率のいくつかの場合において、これらは、表面寄与を除外してもよい。外気／ポリマー表面寄与を含む、反射率は、空気に浸された裸フィルムを使用する従来の方法で測定することができ、一方空気／ポリマー表面寄与を含まない反射率は、既知の反射率のカバー層を有する屈折率整合流体の使用により、かつ既知の反射率を測定値から引くことによって、測定することができる。

【0112】

これらの異なる特性の境界又は限度（例えば、何が「高い」反射率であり、何が「低い」反射率であるか）及びこれらの間の区別は、最終用途及び／又はシステム要件に依存し得る。例えば、全ての偏光状態に関する中程度の反射率を呈する多層光学フィルム又はそのマイクロ層パケットは、いくつかの用途の目的においてミラーとみなされ、他の用途の目的においてウィンドウとみなされ得る。同様に、垂直入射光の異なる偏光状態において、中程度で異なる水準の反射性を提供する多層光学フィルム又はそのマイクロ層パケットは、正確な反射率値及び所与の最終用途の異なる偏光状態における反射率の差に対する感度によって、いくつかの用途において偏光子とみなされ、他の用途においてミラーとみなされ、更に他の用途においてウィンドウとみなされ得る。特に指定されない限り、ミラー、ウィンドウ、及び偏光子の分類は、垂直入射光に関して特定される。読者は斜角の特性は、垂直入射における光学フィルムの特性と、いくつかの場合においては同じ又は同様であり、他の場合においては大幅に異なり得ることを理解する。

【0113】

図5A～Dの各グラフにおいて、相対的屈折率値「 n 」が垂直軸上にプロットされる。水平軸において、パターン化可能な多層光学フィルムの2層光学反復単位を特徴付ける6つの屈折率のそれぞれに位置又は印が提供される：「 $1x$ 」、「 $1y$ 」及び「 $1z$ 」は x 、 y 及び z 軸に沿った第1層の屈折率を表し、これらは上記において $n1x$ 、 $n1y$ 及び $n1z$ と称された。同様に「 $2x$ 」、「 $2y$ 」及び「 $2z$ 」は x 、 y 、及び z 軸に沿った第2層の屈折率を表し、これらは上記において $n2x$ 、 $n2y$ 及び $n2z$ と称された。図面における菱形の記号（◇）は第1処理段階における材料の屈折率を表す。この第1段階は例えば、共押出され、急冷されたか又はキャストホイール上にキャストされたが、まだ伸張されるかしないしは別の方法で配向されていないポリマー層に対応し得る。図面における白い（塗り潰されていない）円形の記号（○）は、第1段階より後の第2段階の処理における材料の屈折率を表す。第2段階は、フィルム内のマイクロ層の間の境界面から強め合う

又は弱め合う干渉によって光を反射する多層光学フィルムへと、伸張されるかないしは別の方法で配向されたポリマー層に対応し得る。図面における小さな塗り潰された円形の記号又は点（●）は、第1及び第2段階より後の第3段階の処理における材料の屈折率値を表す。本明細書の他所に記載されるように、第3段階は、押出され、配向された後に、選択的に熱処理されたポリマー層に対応し得る。このような熱処理は典型的に、処理ゾーンと称される1つ以上の特定の部分又はゾーンに限定される。

【0114】

所与の図における様々な記号の垂直座標を比較することにより、多層光学フィルム、その製造の方法、並びにその処理された部分及び非処理部分の光学特性に関する多くの情報を、読者は容易に確認することができる。例えば、読者は、一方又は両方の材料層が、選択的な熱処理の前又は後に複屈折性であるか又はあったか、複屈折性が一軸的であるか又は二軸的であるか及び複屈折性が大きいのか又は小さいかを確認することができる。読者はまた、図5A～Dから、各3つの処理段階（キャスト状態、伸張状態及び処理状態）における、2層間の屈折率の差 Δn_x 、 Δn_y 、 Δn_z それぞれの相対的な規模を確認することができる。

【0115】

上記のように、最終的な内部パターン化多層光学フィルムの前駆物品は、ポリマー材料のキャストウェブであり得る。キャストウェブは、最終的なフィルムと同じ数の層を有する場合があり、層は最終的なフィルムにおいて使用されるものと同じ高分子材料から構成されてもよいが、キャストウェブはより厚く、その層は通常全て等方性である。いくつかの場合において、しかしながら図面に表されないが、キャストプロセスそれ自体が1つ以上の材料にあるレベルの配向及び複屈折性を付与し得る。図5A～Dにおける菱形の記号は、その後の伸張手順の後に、多層光学フィルムの光学反復単位内のマイクロ層になるキャストウェブ中の2つのポリマー層の屈折率を表す。伸張後、層のうちの少なくともいくつかは配向されて複屈折性となり、配向された（しかしながら、依然としてパターン化されていない）多層光学フィルムが形成される。これは図5A～Dにおいて、菱形の記号によって表されるこれらの各元の値から垂直にずれ得る白丸によって例示される。例えば、図5Aにおいて、伸張手順は、第2層の屈折率をx軸に沿って上げるが、その屈折率をy及びz軸に沿って下げる。このような屈折率のシフトは、正に複屈折のポリマー層を好適に一軸的にx軸に沿って伸張し、一方でフィルムをy軸及びz軸に沿って寸法的に弛緩させることによって得られる場合がある。図5Bにおいて、伸張手順は、第1層の屈折率をx軸及びy軸に沿って上げるが、その屈折率をz軸に沿って下げる。このような屈折率のシフトは、正に複屈折のポリマー層をx軸及びy軸に沿って好適に二軸的に伸張することによって得られる場合がある。図5Cにおいて伸張手順は、第1及び第2層の両方の複屈折率をx軸に沿って上げ、これらの各屈折率をz軸に沿って下げ、同じ屈折率をy軸に沿って維持する。いくつかの場合においてこの屈折率シフトは、x軸に沿ってy軸と比較してより高度の伸張を使用して、正の複屈折ポリマー層をx軸及びy軸に沿って非対称に、二軸的に伸張することによって得られる場合がある。他の場合において、これは、x軸に沿って一軸的に伸張し、一方でy軸においてフィルムを拘束する（拘束した一軸伸張）ことによっておよそ得られる場合がある。図5A及び図5Bにおいて、白丸（図5Aの n_{2x} 、 n_{2y} 及び n_{2z} 並びに図5Bの n_{1x} 、 n_{1y} 及び n_{1z} ）の少なくとも2つが異なる屈折率 n の値を有するため、配向しているが非処理の状態（白丸）の層の一方が複屈折性であることに留意する。これらの示された実施形態において、他のポリマー層は伸張後、キャスト状態及び配向しているが非処理の状態に関し、同じ屈折率値（図5Aにおける $n_{1x}=n_{1y}=n_{1z}$ 、図5Bにおける $n_{2x}=n_{2y}=n_{2z}$ ）によって示されるように、等方性に留まる。

【0116】

第1反射特性を提供するために光学反復単位に構成されたマイクロ層を有する少なくとも部分的な複屈折性多層光学フィルムを形成した後、フィルムは上記の選択的な加熱に備えた状態となる。マイクロ層の少なくともいくつかにおいて複屈折性を低減又は排除し、一方

10

20

30

40

50

で第1（非処理）ゾーンにおいてその複屈折性を不変に留めるため、加熱は多層光学フィルムの第1ゾーンに隣接する第2ゾーンにおいて選択的に実行され、マイクロ層パケット内の少なくとも1つの複屈折材料の一部又は全体において選択的に溶解及び脱配向するように調整される。選択的加熱はまた、第2ゾーンの層の構造的な一体性を維持するために実行される。処理された第2ゾーンにおける複屈折材料は、全体的に、すなわち、完全に脱配向され、その後複屈折マイクロ層は等方性状態に戻り（例えば、キャストウェブの）、一方で光学的に薄いままである。これは図5A及び図5Bに見られ、熱処理により第1層（図5B）又は第2層（図5A）の屈折率（小さい黒点参照）が、これらのキャストウェブ状態における値に戻る（菱形の記号参照）。菱形の記号が、等方性状態（例えば、キャストウェブ）の層の屈折率を表し、小さい黒点が最終的な内部パターン化フィルムにおける処理又は選択的に加熱したゾーンのマイクロ層の屈折率を表し、白丸が最終的な内部パターン化フィルムの非処理ゾーンにおけるマイクロ層の屈折率を表すことを想起されたい。

10

【0117】

処理第2ゾーンの複屈折材料が部分的にのみ、すなわち不完全に脱配向している場合、複屈折マイクロ層は、加熱前の複屈折状態よりも低い、等方性ではない複屈折状態へと緩和する。この場合において、処理第2ゾーンの複屈折材料の屈折率は、図5A～Dに示される菱形の記号と白丸の間のどこかの値を取得する。このような不完全な複屈折弛緩のいくつかの例は、参照により本明細書に組み込まれる、譲受人共通の国際公開WO第2010/075363号（Merrill et al.）、「Internally Patterned Multilayer Optical Films With Multiple Birefringent Layers」により詳細に説明されている。

20

【0118】

図5Aにおいて、比較的低い屈折率を有する第1高分子材料が選択され、より高い屈折率を有し、正の応力-光学係数を有する第2高分子材料が選択される。材料は、好適な数の層で、交互の層構成で共押出され、菱形の記号によって示される屈折率を有する多層キャストウェブを形成する。キャストウェブはその後、好適な条件下でx軸に沿って一軸的に伸張されて、第2高分子材料中において複屈折性を誘起し、一方で第1高分子材料は等方性に留まる。屈折率値 n_{2x} が更に増加して n_{1x} との大きな屈折率差 Δn_x を形成する。屈折率値 n_{2y} 及び n_{2z} は減少して、それぞれ n_{1y} 及び n_{1z} との小さな屈折率差 Δn_y 及び Δn_z を形成する。例えば、値 Δn_y 及び Δn_z はゼロであり得る。屈折率のこの組は、適切な数の層を有するマイクロ層パケットにおいて実施される際、遮蔽軸であるx軸及び透過軸であるy軸を有する反射性偏光子を提供し得る。反射性偏光子は、マイクロ層の層厚さ分布によって広帯域又は狭帯域であり得る。

30

【0119】

この反射性偏光子フィルムは、その後上記のように第2ゾーンにおいて内部パターン化され、一方で反射性偏光フィルムを第1ゾーンにおいて損なわれていない状態に留め得る。放射エネルギーを第2ゾーンへと選択的に供給して選択的に加熱することにより、複屈折層がその元の等方性状態に、又は脱配向が不完全な場合には中間的な複屈折状態へと緩和する。緩和が不完全である場合、第2ゾーンは、ミラー様フィルムとなり（マイクロ層パケットが適切な数の層を有する場合）、 Δn_x Δn_y Δn_z である。最終的なフィルムはしたがって、一体型フィルム内において、1つのゾーンにおける反射性偏光子及び隣接するゾーンにおけるミラー様フィルムを組み合わせ、1つのゾーンから次のゾーンへと連続的に延びるマイクロ層を有する。このようなフィルムは、国際公開第WO 2010/075340号（Merrill et al.）、「Multilayer Optical Films Having Side-by-Side Mirror/Polarizer Zones」により完全に記載されている。図5Aにおいて、選択的熱処理プロセスは、多層反射性偏光子フィルムを、多層反射性ミラーフィルムに変えることができる（すなわち、偏光子→ミラー）。

40

【0120】

50

図5Bにおいて、実質的に同じ屈折率を有する第1及び第2高分子材料が選択され、第1高分子材料は、正の応力-光学係数を有する。材料は、好適な数の層で、交互の層構成で共押出され、菱形の記号によって示される屈折率を有する多層キャストウェブを形成する。キャストウェブはその後、好適な条件下でx軸及びy軸に沿って二軸的に伸張されて、第1高分子材料中において複屈折性を誘起し、一方で第2高分子材料は等方性に留まる。屈折率値 n_{1x} 、 n_{1y} は増加して、 n_{2x} 、 n_{2y} との実質的な屈折率差 Δn_x 、 Δn_y をそれぞれ形成する。屈折率値 n_{1z} は減少して、 Δn_x 及び Δn_y と反対の極性及び符号を有する、 n_{2z} との実質的な屈折率差 Δn_z を形成する。この屈折率の組は、適切な数の層を有するマイクロ層パケットにおいて実施されるとき、ミラー様フィルムを提供することができる。フィルムによって提供される反射性は、マイクロ層の層厚さ分布によって広帯域又は狭帯域であり得る。

10

【0121】

このミラー様フィルムは、その後上記のように第2ゾーンにおいて内部パターン化され、一方でミラー様フィルムを第1ゾーンにおいて損なわれていない状態に留め得る。放射エネルギーを第2ゾーンへと選択的に供給して選択的に加熱することにより、複屈折層がその元の等方性状態に、又は脱配向が不完全な場合には中間的な複屈折状態へと緩和する。緩和が完全である場合、第2ゾーンはウィンドウ様フィルムとなり、 Δn_x Δn_y Δn_z 0である。最終的なフィルムはしたがって、一体型フィルム内において、1つのゾーンにおけるミラー様反射体及び隣接するゾーンにおける実質的なウィンドウを組み合わせ、1つのゾーンから次のゾーンへと連続的に延びるマイクロ層を有する。この図5Bに関し、選択的な熱処理プロセスは、多層反射性ミラーフィルムを多層ウィンドウフィルムに変えることができる（ミラー→ウィンドウ）。

20

【0122】

図5A及び図5Bに関し、光学材料の一方が伸張後（及び選択的な熱処理後）に等方性のままである。これはしかしながら、一般的に妥当する必要なく、本明細書において開示される選択的な熱処理技術を使用して内部パターン化光学フィルムへと転換され得る多くの関心のかつ有用な多層光学フィルム設計、並びに拡散反射フィルム設計が、光学反復単位の構成層のための2つの異なる光学材料を含み、キャストウェブが伸張しないしは別の方法で配向された際に、これらの構成材料層の両方（1つのみではなく）が複屈折性となる。このような多層光学フィルム及び拡散反射光学フィルムは、多層光学フィルムの場合において、このようなフィルムの光学反復単位がそれぞれ、伸張後に複屈折性である少なくとも2つの構成マイクロ層を含み、拡散反射フィルムの場合では、このような層のブレンド層が、2つの異なる層を形成する少なくとも2つの異なる材料を含み、両方の層が、伸張後に複屈折性であるため、本明細書において、「二重複屈折性」光学フィルムと称される。

30

【0123】

二重複屈折性多層光学フィルムが選択的な熱処理に曝露される場合、材料特性及び加熱条件によって処理ゾーンにおける多くの異なる反応が可能であり、例えば、両方の材料層が完全に緩和して等方性になってもよく又は一方の材料層が完全に若しくは部分的に緩和し一方で他方の材料層がその複屈折性を維持するか又は両方の材料層が異なる程度で緩和してもよい（例えば、一方の材料層が完全に緩和して等方性になり、一方で他方の材料が部分的に緩和してその複屈折性の一部のみを維持する）。いずれにせよ、一方又は両方の材料層の複屈折性の変化は、フィルムの第1（非処理）ゾーンの反射特性と実質的に異なる、光学フィルムの第2（処理）ゾーンの反射特性を生じる。二重複屈折多層光学フィルムの更なる詳細及びこれらを内部パターン化するために使用される選択的な加熱技術は、本明細書において参照により組み込まれる以下の譲受人共通の国際公開第WO 2010/075363号（Merrill et al.）、「Internally Patterned Multilayer Optical Films With Multiple Birefringent Layers」、及び同第WO 2010/075383号（Merrill et al.）、「Multilayer Optical Films Having Side-by-Side Polarizer/Pola

40

50

「r i z e r Z o n e s」に提供される。選択的熱処理による内部パターン化のために好適な二重複屈折性 S T O F フィルムのいくつかの例が、本出願において、図 5 C 及び 5 D に図示される。

【0124】

図 5 C において、同じ又は同様の等方性屈折率を有し、同じ又は同様の応力－光学係数を有し（図 5 C において正として図示されるが、負の係数もまた使用され得る）、異なる溶解又は軟化温度を有する第 1 及び第 2 高分子材料が選択される。材料は、好適な数の層で、交互の層構成で共押出され、菱形の記号によって示される屈折率を有する多層キャストウェブを形成する。二軸的に延伸するのではなく、図 5 C のキャストウェブは好適な条件下で x 軸に沿って一軸的に伸張されて、第 1 及び第 2 高分子材料の両方において複屈折性を誘起する。伸張により屈折率値 n_{1x} 及び n_{2x} が同程度増加し、一方で n_{1z} 及び n_{2z} が同程度減少し、一方で n_{1y} 及び n_{2y} は比較的一定に留まる。各材料層は強力に二軸的に複屈折性であるが、これは 3 つの主軸方向全てに沿って実質的に整合した 2 つの材料層の屈折率を生じる（ $\Delta n_x = 0$ 、 $\Delta n_y = 0$ 、及び $\Delta n_z = 0$ ）。この屈折率の組は、適切な数の層を有するマイクロ層パケットにおいて実施されるとき、垂直入射及び斜めの入射光に関してほとんど又はまったく反射率を有さない多層ウィンドウ様フィルムを提供し得る。

【0125】

この多層ウィンドウフィルムは、その後上記のように第 2 ゾーンにおいて内部パターン化され、一方でウィンドウフィルムを第 1 ゾーンにおいて損なわれていない状態に留め得る。放射エネルギーを第 2 ゾーンに選択的に供給することによる選択的な加熱により、複屈折層の少なくともいくらかが緩和し、より低い複屈折性となる。図 5 C の場合、加熱はまた、第 1 材料層の溶解又は軟化点よりも高く、第 2 材料層の溶解又は軟化点よりも低い温度に注意深く制御される。このように、選択的加熱により第 2 ゾーンの第 1 複屈折層は、これらの元の等方性状態に、又は脱配向が不完全な場合は中間的な複屈折状態に緩和し、一方で第 2 ゾーンにおける第 2 複屈折性層はこれらの複屈折性を実質的に維持する。第 1 材料の緩和が完全である場合第 2 ゾーンは、一方の面内方向における比較的大きな屈折率差（ Δn_x ）、他方の面内方向における 0 又はほぼ 0 の屈折率差（ Δn_y ）及び Δn_x と反対の極性又は符合の比較的大きな面外屈折率差（ Δn_z ）によって特徴付けられる。これらの屈折率関係は、適切な数の層を有するマイクロ層パケットにおいて実施される際、第 2 ゾーンにおける反射性偏光子フィルムを提供し得る。この偏光子フィルムは、y 方向と平行な透過軸及び x 方向と平行な遮蔽軸を有する。遮蔽状態の偏光においてこのフィルムによって提供される反射性は、マイクロ層の層厚さ分布によって広帯域又は狭帯域であり得る。いずれにせよ、遮蔽状態の偏光における偏光子フィルムの反射性は（s 偏光成分及び p 偏光成分の両方に関し）、 Δn_z と反対の極性により、入射角の増加に伴って増加する。最終的なフィルムはしたがって、一体型フィルム内において、1 つのゾーンにおける多層ウィンドウフィルム及び隣接するゾーンにおける反射性偏光子フィルムを組み合わせ、1 つのゾーンから次のゾーンへと連続的に延びるマイクロ層を有する。この図 5 C に関し、選択的な熱処理プロセスは、多層ウィンドウフィルムを多層反射性偏光子フィルムに変えることができる（ウィンドウ→偏光子）。

【0126】

図 5 D の実施形態は、米国特許第 6, 179, 948 号（M e r r i l l ら）に記載される 2 工程延伸プロセスを使用する。このプロセスにおいて、キャストフィルムの伸張又は配向は、一組の層（例えば、各光学反復単位の第 1 材料層）が両方の延伸工程において実質的に配向し、一方で他方の組の層（例えば、各光学反復単位の第 2 材料層）が一方の延伸工程中においてのみ実質的に配向するように、注意深く制御された 2 工程延伸プロセスを使用して実行される。結果は、延伸後に実質的に二軸的に配向された一組の材料層を有し、かつ延伸後に実質的に一軸的に配置される材料層の別の組を有する多層光学フィルムである。この区別は、2 つのプロセス延伸工程の温度、歪み速度及び歪み程度などの、1 つ以上の好適に異なるプロセス条件を使用することにより、2 つの材料の異なる粘弾特

10

20

30

40

50

性及び結晶化特性に作用することによって達成される。したがって、例えば、第1延伸工程は第1材料を第1方向に沿って実質的に配向させ、一方で第2材料をこの方向に沿って多くても極僅かにのみ配向させ得る。第1延伸工程の後、1つ以上のプロセス条件が好適に変更され、それによって第2延伸工程において第1及び第2材料の両方が第2方向に沿って実質的に配向される。この方法により、第1材料層は本質的に二軸配向特性（例えば、屈折率は関係式 $n_{1x} = n_{1y} \neq n_{1z}$ を満たしてもよく、場合により一軸的複屈折材料と称される）を想定することができ、一方で全く同じ多層フィルム内の第2材料層は、本質的に一軸配向特性（例えば、屈折率は関係式 $n_{2x} \neq n_{2y} \neq n_{2z} \neq n_{2x}$ を満たし、場合により二軸的複屈折材料と称される）を想定することができる。

【0127】

この背景により、図5Dは第1及び第2高分子材料が、同じ又は同様の等方性屈折率を有し、延伸後に両方が複屈折性となり、同じ極性の応力-光学係数（図面においてこれらは両方とも正として表されているが、かわりにこれらは両方とも負であってもよい）を有するように選択される実施形態を表す。第1及び第2材料は、上記の2工程延伸プロセスが実施され得るように、異なる溶解又は軟化温度を有し、異なる粘弾及び／又は結晶化特性を有する。材料は、好適な数の層で、交互の層構成で共押出され、菱形の記号によって示される屈折率を有する多層キャストウェブを形成する。キャストウェブはその後、第1材料がx軸及びy軸の両方に沿って同等に配向されるように、上記の2工程延伸プロセスを使用してx軸及びy軸に沿って二軸的に伸張され、第2材料はy軸に沿って優先的に配向され、x軸に沿ってより弱い配向である（いくつかの場合においては配向しない）。正味の結果は、その第1及び第2マイクロ層が両方とも複屈折性である多層光学フィルムであるが、第1材料層は、実質的な二軸配向特性を有し、第2材料層は非対称な二軸配向特性又は更に実質的な一軸配向特性を有する。示されるように、材料及びプロセス条件は、伸張により屈折率値 n_{1x} 及び n_{1y} が同程度増加し、一方で n_{1z} が大きく減少するように選択される。また伸張により、屈折率値 n_{2y} は n_{1x} 及び n_{1y} の値と同等かこれ近くの値まで増加し、屈折率 n_{2z} が減少し、屈折率 n_{2x} がほぼ同じままである（第2材料がx軸配向工程の間低い度合いで配向する場合、 n_{2x} は図に示されるように僅かに増加し得る）。これは、1つの大きな面内屈折率不整合（ Δn_x ）、1つの著しくより小さい面内屈折率不整合（ $\Delta n_y = 0$ ）及び Δn_x と反対の極性の中間的な面外屈折率不整合（ Δn_z ）を有する2つの材料層の屈折率を生じる。第2材料がより二軸的に配向する場合、処理後のx方向の屈折率整合は、等方性屈折率が第2材料よりも高い第1材料と組み合わせることによって達成され得る。屈折率のこの組は、適切な数の層を有するマイクロ層パケットにおいて実施される際、x方向に沿った遮蔽軸及びy方向に沿った透過軸を有する第1反射性偏光フィルムを提供し得る。フィルムによって提供される反射性は（遮蔽軸と平行に偏光した光に関し）、マイクロ層の層厚さ分布により、広帯域又は狭帯域であり得る。

【0128】

この第1多層反射性偏光子フィルムは、その後上記のように第2ゾーンにおいて内部パターン化され、一方で偏光子フィルムを第1ゾーンにおいて損なわれていない状態に留め得る。放射エネルギーを第2ゾーンに選択的に供給することによる選択的な加熱により、複屈折層の少なくともいくつかは緩和し、より低い複屈折性となる。この場合、加熱は第1材料層の溶解又は軟化点よりも高く、第2材料層の溶解又は軟化点よりも低い温度に注意深く制御される。このように、選択的な加熱により第2ゾーンの第1複屈折層は、これらの元の等方性状態に、又は脱配向が不完全な場合は中間的な複屈折状態に緩和し、一方で第2ゾーンにおける第2複屈折性層はこれらの複屈折性を実質的に維持する。第1材料の緩和が完全である場合、第2ゾーンは、一方の面内方向における比較的大きな屈折率差（ Δn_y ）、他方の面内方向における0又はほぼ0の屈折率差（ Δn_x ）及び Δn_y と反対の極性又は符合の比較的大きな面外屈折率差（ Δn_z ）によって特徴付けられる。これらの屈折率の関係は、適切な数の層を有するマイクロ層パケットにおいて実施される際、第2ゾーンにおける第2反射性偏光子フィルムを提供し得る。特に、この第2偏光子は、x方

10

20

30

40

50

向と平行な透過軸及びy方向と平行な遮蔽軸を有し、すなわち、これは第1反射性偏光子と比較して垂直に向けられている。遮蔽状態の偏光に関し、この第2偏光子フィルムによって提供される反射は、マイクロ層の層厚さ分布によって、第1反射性偏光子が、垂直な偏光状態において広帯域又は狭帯域であるのと同じ程度において、広帯域又は狭帯域である。いずれにせよ、遮蔽状態の偏光における第2偏光子フィルムの反射性は（s偏光成分及びp偏光成分の両方に関し）、第2ゾーンにおける Δn_z と反対の極性により、入射角の増加に伴って増加する。最終的なフィルムはしたがって、一体型フィルム内において、1つのゾーンにおける第1反射性偏光子フィルム及び隣接するゾーンにおける第2反射性偏光子フィルムを組み合わせ、第2反射性偏光子フィルムは第1反射性偏光子フィルムと垂直に配向され、1つのゾーンから次のゾーンへと連続的に延びるマイクロ層を有する。この図5Dにおいて、選択的な熱処理プロセスは、第1多層反射性偏光子フィルムを第2多層反射性偏光子フィルムに変えることができる（偏光子1→偏光子2）。

10

【0129】

上記のシナリオは、第1ゾーンの反射体の種類、第2ゾーンの反射体の種類、材料特性及び他の内部パターン化多層光学フィルムを生成するために使用され得る加工パラメータの、多数の可能な組み合わせのいくつかのみを含み、限定とみなされるべきではない。正の複屈折性材料だけではなく、負の複屈折性材料及びこれらの組み合わせも使用され得る。複屈折性及び等方性ポリマーの組み合わせが使用される場合、複屈折性ポリマーは、等方性ポリマーの屈折率より低い、高い又は同等の事前伸張の等方性屈折率を有し得る。内部パターン化多層光学フィルムの第1及び第2ゾーンののための反射体の種類他の可能な組み合わせの説明（これらの様々な組み合わせは、本明細書において開示されるように二段階書き込み可能多層光学フィルムにおいて利用され得る）は、以下の譲受人共通の1つ以上に見出され得る：国際公開第WO 2010/075357号（Merrill et al.）、「Internally Patterned Multilayer Optical Films Using Spatially Selective Birefringence Reduction」、同第WO 2010/075340号（Merrill et al.）、「Multilayer Optical Films Having Side-by-Side Mirror/Polarizer Zones」、同第WO 2010/075363号（Merrill et al.）、「Internally Patterned Multilayer Optical Films With Multiple Birefringent Layers」、及び同第WO 2010/075383号（Merrill et al.）、「Multilayer Optical Films Having Side-by-Side Polarizer/Polarizer Zones」。

20

30

【0130】

図6は、多層光学フィルムに関して本明細書において記載された複屈折性緩和技術を使用して達成され得る様々な変換を要約する概略図である。したがって、図は、1つ以上のパターン化可能な抑制剤フィルムも含んでもよい二段階書き込み可能な複合フィルムの部分を順に形成してもよい、内部パターン化多層光学フィルムの第1（非処理）ゾーン及び第2（熱処理）ゾーンのために反射体の種類の様々な組み合わせを要約する。図中の矢印は、第1反射特性から、第1反射特性と実質的に異なる第2反射特性への変換を表す。図6の図は、例示目的で提供され、限定として解釈されるべきではない。

40

【0131】

矢印610aは、多層ミラーフィルムから多層ウィンドウフィルムへの変換（例えば、図5Bとの関連において記載される）を表す。このような変換は、ミラーフィルムによって特徴付けられる1つ以上の第1（非処理）ゾーン及びウィンドウフィルムによって特徴付けられる1つ以上の第2（処理）ゾーンを有する内部パターン化多層光学フィルムを提供するために使用され得る。矢印610bは、多層ウィンドウフィルムから多層ミラーフィルムへの反対の転換を表す。このような変換は、ウィンドウフィルムによって特徴付けられる1つ以上の第1（非処理）ゾーン及びミラーフィルムによって特徴付けられる1つ

50

以上の第2（処理）ゾーンを有する内部パターン化多層光学フィルムを提供するために使用され得る。

【0132】

矢印612aは、多層ウィンドウフィルムから多層偏光子フィルムへの変換（例えば、図5Cとの関連において記載される）を表す。このような変換は、ウィンドウフィルムによって特徴付けられる1つ以上の第1（非処理）ゾーン及び偏光子フィルムによって特徴付けられる1つ以上の第2（処理）ゾーンを有する内部パターン化多層光学フィルムを提供するために使用され得る。矢印612bは、多層偏光子フィルムから多層ウィンドウフィルムへの反対の転換を表す。このような変換は、偏光子フィルムによって特徴付けられる1つ以上の第1（非処理）ゾーン及びウィンドウフィルムによって特徴付けられる1つ以上の第2（処理）ゾーンを有する内部パターン化多層光学フィルムを提供するために使用され得る。

10

【0133】

矢印614aは、多層偏光子フィルムから多層ミラーフィルムへの変換（例えば、図5Aとの関連において記載される）を表す。このような変換は、偏光子フィルムによって特徴付けられる1つ以上の第1（非処理）ゾーン及びミラーフィルムによって特徴付けられる1つ以上の第2（処理）ゾーンを有する内部パターン化多層光学フィルムを提供するために使用され得る。矢印614bは、多層ミラーフィルムから多層偏光子フィルムへの反対の転換を表す。このような変換は、偏光子フィルムによって特徴付けられる1つ以上の第1（非処理）ゾーン及びウィンドウフィルムによって特徴付けられる1つ以上の第2（処理）ゾーンを有する内部パターン化多層光学フィルムを提供するために使用され得る。

20

【0134】

矢印616、618及び620は、1つの種類のミラーから別の種類のミラーへの、1つの種類のウィンドウから別の種類のウィンドウへの及び1つの種類の偏光子から別の種類の偏光子への（例えば、図5D参照）変換を表す。読者はまた、図6の図は例示目的で提供され、限定するように解釈されるべきではないことを想起する。

【0135】

図5A～D及び6、並びにそれらの関連する説明は、主に、反射フィルムを目的とし、その反射特性は、フィルム、すなわち多層光学フィルム内に配置されたマイクロ層間の界面から反射された光の強め合う及び弱め合う干渉に大きく決定される。これらの図及び説明の対照も、反射特性が、1つ以上のブレンド層の異なる第1及び第2相に分離される第1及び第2材料に大きく決定されるため本来拡散性である反射フィルムのために提供することができる。これに関して、譲受人共通の、2010年6月30日出願の、米国特許第61/360,124号（代理人整理番号66469US002）、「Diffuse Reflective Optical Films With Spatially Selective Birefringence Reduction」, filed June 30, 2010に参照がなされる。図5A～Dのそれぞれでは、「第1」材料は、連続相であるとみなされてもよく、「第2」材料は、分散相（又は別の連続相）であるとみなされてもよく、一方代替的实施形態において、「第2」材料は、連続相であるとみなされてもよく、「第1」材料は、分散相（又は別の連続相）であるとみなされてもよい。

30

40

【0136】

STOFフィルムの反射特性の変化が主に、STOFフィルムの材料又は層の複屈折の熱により誘起される弛緩に関連するという事実は、STOFフィルムをパターン化するために使用される選択的処理プロセスが一方向又は不可逆的であってもよいことを意味する。例えば、その初期の第1反射特性が、第2反射特性に変更されているように、加工されている（放射エネルギーの吸収によって選択的に熱処理されている）STOFフィルムの所与の領域又はゾーンは、その後、別の放射光線で加工され、その本来の第1反射特性を再取得することが不可能であり得る。実際、初期の熱処理が、ゾーンの複屈折を実質的に排除した場合、次いで、同一又は同様の放射光線での更なる放射処理は、ゾーンの反射特

50

性に僅かに、又は全く影響しない場合がある。STOFフィルムのこの一方向又は不可逆的側面は、例えば、セキュリティ用途（例えば、不正開封防止装置が重要である）において、又はディスプレイ若しくは光電子用途（例えば、他の構成要素を切り替えるために使用される、光場若しくは電子場への安定性が望ましい）において、特に有用であってもよい。他の用途において、連続相のSTOFフィルムパターン化のこの一方向又は不可逆的側面は、例えば、第1ゾーンにおいて複屈折を有し、第2ゾーンにおいて複屈折がほとんどない、又は全くない、安定するパターン化された連続相が望ましい、光電子デバイスにおいて、別の相の切り替え可能な要素と組み合わせられてもよい。

【0137】

図7において、開示されるパターン化（例えば、内部パターン化）フィルムを提供するため、STOFフィルムの第2ゾーンを選択的に加熱するために使用され得る、ひとつの構成700が図示される。簡単に言うと、フィルムにわたって、例えば、第1ゾーンから第2ゾーンに伸びる少なくとも1つのパターン化可能な反射フィルムを備えるSTOFフィルム710が提供される。反射フィルムは、STOFフィルムに対して内部にあってよく、第1反射特性を提供する。高放射光源720は、好適な波長、強度及び光線サイズ 10
の方向付けられた光線722を提供し、入射光のいくらかを吸収により熱に転換することにより、フィルムの照明された部分724を選択的に加熱する。好ましくは、フィルムの吸収は、適度な電力の光源で十分な加熱を提供するために十分に大きい、フィルムの初期表面で過度の光が吸収されて表面に損傷を生じ得るほど大きくない。これは以下で更に記載される。いくつかの場合において、斜めに位置付けられる光源720a、方向付けら 20
れた光線722a及び照明される部分724aによって示される斜角 θ で光源を配置することが望ましい場合がある。STOFフィルム710が、垂直入射において反射バンドを有するマイクロ層パケットを含み、その反射バンドが、所望の量の吸収及びそれに付随する加熱を防止する方式で、有向ビーム722を実質的に反射するものである場合、そのような斜めの照射が望ましいものとなり得る。したがって、入射角の増加に伴う反射帯域のより短い波長へのシフトを利用し、方向付けられた光線722aが（シフトした）反射帯域を避ける斜角 θ で供給され、所望の吸収及び加熱を可能にし得る。

【0138】

斜角照射もまた、STOFフィルム710が拡散反応体を含み、入射角及び／又は偏光状態での拡散反射率の変化である場合に望ましくてもよい。非対称の拡散反応体では、反 30
応偏光子のように、制御された方位角度 ϕ で光源を配向することが望ましくてもよい。1つの入射方向（所与の (θ, ϕ) の座標の組によって画定される）及び変更状態で、例えば、フィルムは、方向付けられた光線722／722aを、第2ゾーンのブレンド層の所望の量の吸収及び同時加熱を防止する方法で、広範囲に散乱してもよい。異なる入射角 (θ, ϕ) 及び／又は偏光状態で、散乱は、第2ゾーン内のブレンド層の所望の量の吸収及び同時加熱を可能にして、上述の複屈折弛緩及び反射変換をもたらすように、実質的に低減されてもよい。したがって、方向付けられた光線722／722aの入射方向 (θ, ϕ) 及び偏光状態を選択して、ブレンド層を通る過剰な散乱を回避することができる、例え 40
ば、それらは、ブレンド層又は光学フィルムの最小の散乱と一致するように選択し、ブレンド層を通る正透過の最大と一致するように、異なって記述することができる。拡散反射フィルムが反射性偏光子である場合、偏光状態は、偏光子のパス状態であることが望ましくてもよい。

【0139】

いくつかの場合において、方向付けられた光線722又は722aは、照明された部分724又は724aが所望の最終的な第2ゾーンの形状を有するような様式の形状にすることができる。この目的のために、マスクが使用されてもよい。他の場合において、方向付けられた光線は所望の第2ゾーンよりも大きさが小さい形状を有してもよい。後者の状況において、処理されるゾーンの所望の形状をなぞるために、多層光学フィルムの表面にわたる所望の光線を走査するため、光線指向装置が使用される場合がある。光線スプリッター、レンズ配列、ポッケルスセル、音響光学変調器などの装置及び当業者によって既知 50

の技術及び装置による、方向付けられた光線の空間的及び時間的調節もまた利用され得る。

【0140】

図8A～Cは、パターン化STOFフィルムの異なる第2ゾーンの概略上面図を提供し、表されるゾーンを形成することができるフィルムに対し、方向付けられた光線の可能な経路がその上に重ねられている。図8Aにおいて、光線がSTOFフィルム810に方向付けられ、経路816に沿って始点816aから終点816bまで制御された速度で走査され、任意の形状のゾーン814においてフィルムを選択的に加熱してこれを第1ゾーン812から区別する。図8B及び図8Cは同様である。図8Bにおいて、光線がSTOFフィルム820に方向付けられ、経路826に沿って始点826aから制御された速度で走査され、矩形の形状をなすゾーン824においてフィルムを選択的に加熱して、そのゾーン824を、隣接する第1のゾーン822から区別する。図8Cにおいて、光線がSTOFフィルム830に方向付けられ、不連続な経路836～842などに沿って制御された速度で走査され、フィルムを矩形ゾーン834内で選択的に加熱してこれを、隣接する第1ゾーン832から区別する。図8A～Cの各々において、加熱は、第1ゾーンにおける少なくとも一部の内部層又は材料の複屈折性を維持する一方で、第2ゾーンにおけるそれらの層の複屈折性を低減又は排除するのに十分なものであり、第2ゾーンにおける層又はフィルムの構造的完全性を維持しながらも、第2ゾーンに選択的に圧力を加えることなく達成される。

【0141】

方向付けられた光線はまた、破線、点線ないしは別の方法により断続的な又は不連続な経路を生成するように調節されてもよい。調節は完全であってもよく、光線強度は100%すなわち「完全にオン」から0%すなわち「完全にオフ」まで変化する。あるいは、調節は部分的であってもよい。更に、調節は、光線強度の急峻な（例えば、段階的な）変化を含んでもよく及び／又はこれは光線強度のより漸増的な変化を含んでもよい。

【0142】

図9A及び図9Bは、パターン化可能なフィルムの吸収率が、最適な局部的加熱を提供するためにどのように調整され得るか又はされるべきかという問題に対処する。図9A及び図9Bのグラフは、同じ水平方向の縮尺でプロットされ、これは放射光線がフィルムを伝搬する際のその深さ又は位置を表す。0%の深さはフィルムの前面に対応し、100%の深さがフィルムの後面に対応する。図9Aは放射光線の相対的強度 I/I_0 を垂直軸に沿ってプロットする。図9Bは、フィルム内の各深さにおける局部的吸収係数（放射光線の選択される波長又は波長帯域）をプロットする。

【0143】

これらの曲線は、3つのパターン化可能なSTOFフィルム実施形態のために、各図にプロットされる。第1実施形態において、フィルムは、方向付けられた光線の波長において、その厚さ全体にわたり、実質的に均一で低い吸収率を有する。この実施形態は、図9Aの曲線910及び図9Bの曲線920としてプロットされる。第2実施形態において、フィルムは、その厚さ全体にわたり、実質的に均一かつ高い吸収率を有する。この実施形態は、図9Aの曲線912及び図9Bの曲線922としてプロットされる。第3実施形態において、フィルムはその厚さの領域915a及び915c全体にわたり比較的低い吸収率を有するが、その厚さの領域915bにおいて中間的な吸収率を有する。

【0144】

第1実施形態は、多くの場合において低すぎる吸収係数を有する。方向付けられた光線は、曲線910の一定の傾斜によって示されるように、深さの関数として均一に吸収され、これはいくつかの場合において望ましい場合があるが、100%の深さにおける曲線910の高い値によって示されるように、極僅かな光が実際に吸収され、これは高い割合の方向付けられた光が無駄になることを意味する。それでもなお、いくつかの場合においてこの第1実施形態は、いくつかのフィルムの処理において依然として非常に有用であり得る。第2実施形態は、多くの場合において高すぎる吸収係数を有する。実質的に全ての方

向付けられた光線が吸収され、無駄がないが、高吸収率により過剰な量の光がフィルムの前面で吸収されて、これがフィルムの表面に損傷を生じ得る。吸収率が高すぎると、フィルムの前面又はその付近における層を損傷することなく、関心の内側層又は材料に適切な量の熱を供給することができない。第3実施形態は、例えば、フィルムの選択される内側層内に吸収剤を組み込むことによって達成され得る不均一な吸収特性を利用する。吸収率のレベル（局所的な吸収係数によって制御される）は、望ましくは中間的なレベルに設定され、それによって方向付けられた光線の適切な部分がフィルムの調整された吸収領域915bに吸収されるが、吸収率は、反対側の端部と比較して過剰な量の熱が領域915bの入射端部に供給されるほど高くはない。多くの場合において、吸収領域915bの吸収率は依然として適度に弱く、例えば、この領域における相対的な強度特性914は、例えば915a及び915cなどの他の領域よりも単純により急な傾斜を有し、より直線として見える場合がある。吸収率の適切さは、この吸収率を、所望の効果を達成するための入射する方向付けられた光線のパワー及び持続時間に対して吸収率を調和させることによって決定されてもよい。

10

【0145】

第3の実施形態の基本実施例では、パターン化可能なSTOFフィルムは、それらの間のマイクロ層の1つ以上のポケットを有する2つの厚いスキン層（2つ以上のマイクロ層ポケットが含まれる場合、保護境界層によって分離される）の構成体を有してもよく、フィルムは、2つのポリマー材料A及びBからなってもよい。吸収剤は、その吸収性を適度なレベルまで増大するために、ポリマー材料Aに組み込まれるが、吸収剤は、ポリマーBに組み込まれない。材料A及びBの両方は、マイクロ層ポケットの代替的層に提供されるが、スキン層及び保護境界層は、存在する場合、ポリマーBのみからなる。このような構成体は、吸収の弱い材料Bの使用のため、フィルムの外表面、すなわち、スキン層において、低い吸収性を有し、光学的に厚いPBL（存在する場合）において低い吸収性も有する。この構成体は、交互のマイクロ層（より弱い吸収性材料Bの交互のマイクロ層と）中のより強い吸収性材料Aの使用により、マイクロ層ポケット内のより高い吸収率を有する。このような配列を使用して、外表面層ではなく、フィルムの内部層に、例えば、1つ以上の内部マイクロ層ポケットに熱を優先的に運ぶことができる。好適に設計されたフィードブロックでは、多層光学フィルムは3つ以上の異なる種類の高分子材料（A、B、Cなど）を含む場合があり、フィルムの選択される内側層、ポケット又は領域に熱を供給するように広範な種類の異なる吸収特性を提供するため、吸収剤が、1つ、いくつか又は全ての材料に組み込まれ得るということに留意されたい。他の場合では、PBL又は更にスキン層（存在する場合）に吸収剤を含むことが有用であり得る。いずれの場合においても、充填量又は濃度は同じ又は異なる（マイクロ層内におけるよりも高い又は低い、のいずれか）場合がある。

20

30

【0146】

先行の実施形態のものと同様の吸収特性が、多層光学フィルムにおいて使用される様々な本来の材料の固有の吸収特性を使用して得ることができる。したがって、所与の複合フィルム構成体は、複合フィルムの様々な構成層又はフィルムにおいて異なる吸収特性を有する異なる材料をからなってもよく、これらの様々な層又はフィルムは、フィルム形成中に一緒に形成されていてもよく（例えば、共押出により）又は例えば積層によって後に組み合わせられる別個の前駆フィルムとして形成されていてもよい。

40

【0147】

独自の能力を有する独特な物品は、1つ以上のSTOFフィルムを複合物品内の1つ以上のマスクと組み合わせることによって取得することができる。STOFフィルムは、本明細書に開示される多種多様なSTOFフィルムのいずれかであってもよい。マスクは、任意の従来の設計のものであってもよいが、下記に更に説明されるように、放射光線からの光を、STOFフィルムの選択された部分へ再び方向付けるように適合されてもよい構造化表面機構も含んでもよい。STOFフィルムは、付着、例えば、直接的な積層による付着によって、又は透明な接着層及び／又は他の付着層を使用することによって、マスク

50

と組み合わせられてもよい。付着は、マスクを通過する少なくともいくつかの光が反射 S T O F フィルムに当たるように、一般に層状の配置である。

【0148】

マスクの表面上の、又はマスク内に埋め込まれた様々な構造を使用して、S T O F フィルム内の関心の層又はパケットにわたって適用された処理放射エネルギーの局所的束密度を操作してもよい。構造は、規則的形状又は可変形状であり、周期的又は非周期的（準乱数又はカオス）な配置であってもよい。構造は、フィルムの平面にわたって、一次元又は二次元品質を有してもよい、すなわち、所与の構造は、フィルムの1つの面内軸に沿って均一で、変化しない断面形状（例えば、線形に伸びるプリズムの場合において）を有してもよく、又は所与の構造は、2つの垂直の面内方向に、2つの断面形状（例えば、半球形の突出部又は角錐の場合において）で境界されてもよい。構造は、表面を完全に又は部分的にのみ被覆してもよく、例えば、平坦領域は、単離構造間、集団の構造間に介在するか、又は表面にわたって組み込んでもよい。構造は、面内座標の関数として、適用された放射光線の相対的強度又は束を変化させる。いくつかの場合において、構造はまた、S T O F フィルムの厚さを介して相対的強度又は束に影響を及ぼしてもよい。様々な機構には、構造上の初期の入射平面突出部から S T O F フィルム自体の上の有効な平面突出部への束の圧縮（又は逆に、希薄化）、S T O F フィルム上の初期の入射領域の重なり合う領域、及び入射角及び偏光反射係数の依存の結果、構造内への透過のフィルタリングが挙げられるが、これらに限定されない。操作はまた、入射光のコリメーションレベルに基づいてもよい。例えば、入射光は、垂直入射であり、コリメートされてもよく、又は例えば、コリメートフィルム又は複数のフィルム（S t . P a u l , M N の 3 M 社から入手可能な V i k u i t i （商標）輝度向上フィルム（B E F））、単独で使用、又は互いに交差する、若しくは他の材料と組み合わせられる、2つのこのようなフィルムを用いて）を使用して、部分的にコリメートされてもよく、又はランバート源の場合においては、コリメートされていなくてもよい。偏光子を使用して、光源から入射光を事前に偏光してもよい。このようにして、S T O F フィルムの様々な部分は、異なる量の束及び異なるレベルの処理を経験してもよい。例えば、より高い強度又は束の領域が、処理されてもよく（すなわち、放射光線に曝露されたとき、S T O F フィルム内の1つ以上の材料の複屈折を低減するのに十分な程度まで加熱される）、パターン化 S T O F フィルムの第2（処理）ゾーンの部分を表し、一方より低い強度又は束の領域が、非処理のまま、又は処理が少なくともよい（すなわち、放射光線に曝露されたとき、S T O F フィルム内の1つ以上の材料の複屈折を実質的に低減するのに十分ではない範囲まで加熱される）、パターン化 S T O F フィルムの第1（非処理）ゾーンの部分を表す。

【0149】

マスクの表面上の構造は、主に屈折現象によって、光を操作する特性的寸法を有してもよい、又はそれらは、主に屈折現象によって光を操作するようにより小さい寸法を有してもよい、又はそれらは、屈折及び回折の組み合わせによって、光を操作するよう寸法決定されてもよい。

【0150】

更に、1つ以上のマスクを有する1つ以上の S T O F フィルムを含む複合物品に関して、図10～12は、構造化表面を有するマスクに取り付けられる S T O F 反射フィルムをそれぞれ含む様々な物品の概略側面図又は断面図を提供する。これらの図のそれぞれにおいて、構造の形状は、一平面、すなわち、 $x-z$ 平面と称される平面図で図示される。直行方向（すなわち、 y 軸に沿って）において、構造は、直線的に伸びるプリズムの場合のように、均一に伸びてもよい、又はそれらは、例えば、 $x-z$ 平面のそれぞれのプロファイルと同一若しくは同様の境界されたプロファイル有してもよい。一次元の特性である、例えば、 y 方向に沿って一貫する断面プロファイルを維持する構造は、湾曲したレンズ状、又は平坦ファセット型三角形プラズマ構造等の線形円筒構造を表してもよい。二次元の特性である、すなわち、 $x-z$ 及び $y-z$ 平面の両方において境界されたプロファイル有する、又は1つの平面内に境界されたプロファイル有し、境界されたプロファイル

が、直行方向に沿って不均一である構造は、レンズ様隆起として機能してもよい。

【0151】

簡単に言うと、図10は、STOFフィルム1014に取り付けられたマスク1012を含む複合物品1010を図示する。マスク1012は、その全体の使用可能領域にわたって光透過性（透明）であってもよい。マスク1012は、さもなければ平坦な上部表面上の湾曲構造1012a、1012bにより構造化表面を有する。構造1012a、1012bは、対応する領域又はゾーン1014a、1014bのそれぞれ内の放射光線1016の束を増大するように示され、次いで、そのゾーンは、放射光線1016によって処理され（複屈折低減の機構によって修正された反応特性）、一方STOFフィルム1014の他のゾーンは処理されない。図11は、STOFフィルム1114に取り付けられた透明マスク1112を含む複合物品1110を図示する。マスク1112は、湾曲した（例えば、半円又は半球形）構造1112aを特徴とする構造化表面を有し、横方向の寸法1113aを有する。マスク1112は、寸法（厚さ）1113bの「ランド」部分を有してもよい。STOFフィルムは、1115aの厚さを有してもよい。図12は、STOFフィルム1214に、かつ光学フィルム又は基板1216に取り付けられる透明マスク1212を含む、複合物品1210を図示する。マスク1212は、三角形のプラズマ構造1212aを特徴とする構造化表面を有し、横方向の寸法1213aを有する。マスク1212は、寸法（厚さ）1213bの「ランド」部分を有してもよい。STOFフィルムは、1215aの厚さを有してもよい。図10のマスク1012はまた、具体的に標識されていない有限ランド部分を有して示される。

【0152】

図10～12の複合物品等の組成物品は、例えば、STOFフィルムの処理部分が非処理領域よりも反射性が低く、透過性が高い、光方向付けフィルムとして機能してもよい。このような複合物品は、サイン、バックライト、照明器具、又は同様の内部が照らされたデバイスに使用されるとき、STOFフィルムが、内部光源に向かって配置され、構造化表面マスクがこのような光源から離れて配置されるように、配向されてもよい。次いで、STOFフィルムの処理領域は、STOFフィルムの処理領域との構造化表面機構の空間的登録により、コリメートされる、又は部分的にコリメートされる、ないしは別の方法で、所望の出力軸に沿って方向付けられる光を透過してもよい。

【0153】

図示されたマスクの表面構造又はプロファイルは、厚さHのランド上の表面機能 $f(x, y)$ を特徴としてもよい。図11において、Hは、1113bとして標識され、図12において、Hは、1213bと標識される。いくつかの場合において、ランドは、構造がSTOFフィルムに直接取り付けられるように、省略されてもよい（ $H=0$ ）。いくつかの場合において、ランドは、STOFフィルムの外側スキン層であってもよく、構造は、例えば、押出複製、エンボス加工、及び表面機械加工（例えば、ダイヤモンド旋盤）を含む、あらゆる表面構造化方法を介してスキン層上に直接形成されてもよい。構造が一次元特性を有するとき、表面構造は、1つのみの面内方向の表面機能、例えば、 $f(x)$ によって画定されてもよい。構造は、関心の光学帯域において、STOFフィルムの誘電体テンセルの主要方向のいずれかと整合される必要はないが、いくつかの場合においてそれらは整合されてもよい。

【0154】

いくつかの場合において、付加的な上部層（空気よりも密度の高い透明材料からなる）は、提供されてもよく、マスクの構造化表面を完全に被覆し、個々の構造を封入する。このような上部層は、屈折率テンソル n_U を有する、透明の「上部」媒体からなってもよい。上部媒体は、等方性であってもよい。それらの各構造及び任意のランドを含む、マスク1012、1112、1212は、屈折率テンソル n_L を有する、「より低い」媒体又は材料からなってもよい。より低い媒体は、例えば、米国特許広報US第2007/0065636号（Merrill et al.）及び同第2006/0204720（Bernath et al.）号に記載されるように、等方性であってもよい、又は複屈

10

20

30

40

50

折性であってもよい。いかなる所与の構造は、所与の方向に沿った基底幅 B （図 1 1 において、1 1 1 3 a、図 1 2 において、1 2 1 3 a と標識される）、及び (x, y) 座標面の各平面突出位置における局所表面垂直ベクトルを有してもよい。図 1 1 において、異なる断面幅 Δx ($\Delta x \ll B$) にわたり垂直入射 (z 軸に対して平行) である光は、個々の構造の 1 つの表面に当たる。この入射光のいくつかの部分は、局所表面垂直、屈折率 n_U 及び n_L 、及び入射放射線の偏光状態を考慮する、反射係数によって反射される。次いで、幅 Δx 上の透過された束は、新規断面幅 $\Delta x'$ 上の S T O F フィルムの表面に透過される。図 1 1 において、新規断面 $\Delta x'$ は、より小さく、したがって、強度は、この図示例において増加する。図 1 2 において、構造上の Δx_1 及び Δx_2 上の 2 つの初期の入射平面的突出部は、単一の有効平面的突出部 $\Delta x'$ において、S T O F フィルム上で重なり合うように方向付けられる。圧縮及び重なり合いは、S T O F フィルムの選択された部分上の強度を更に増大するように組み合わせることができる。

10

【0 1 5 5】

表面機能 $f(x, y)$ の相対的寸法及び／又は高さ、基底 $B(x, y)$ 、 H 、及び S T O F フィルムの厚さは、所望効果を達成するように選択することができる。例えば、構造が、均一の制御パターンの修正された反射特性を達成するために、S T O F フィルム内で処理される光学層の厚さに対して大きいことが利点であってもよい。 H を変化させて、あるレベルの焦点を達成することも、又は、例えば、焦点面を S T O F フィルムの上、下、若しくはその中に位置付けることも、利点であってもよい。構造化マスクが、例えば、アプローチを介して、面積変換又は処理を有効に制御して、例えば、セキュリティー、装飾、ディスプレイ、サイン、又は証明システムにおける光制御等の反射特性における制御されたレベルの変更を達成するように、 B 及び／又は H が S T O F フィルムの厚さの次数である、微細構造を使用することが利点であってもよい。

20

【0 1 5 6】

一例において、構造化マスクを形成して、光学デバイス内のパターン化アレイに一致させる。例えば、マスクはパターン化され、例えば、L E D ダイレクトバックライトディスプレイのバルブ等の光源と整列してもよい。処理後、光学デバイスの光源アレイとの所望の調和パターンを形成することができる。したがって、パターン化 S T O F フィルムは、第 2 のステップにおいて、光学デバイスのコンポーネントを用いて、パターン化され、登録されてもよい。あるいは、パターン化マスクは、それ自体で、光学デバイスのパターン化光学機構であってもよい。次いで、組み立てられた、又は部分組み立てされた光学部品のパターン化マスクを介する処理は、S T O F フィルム及びこの他の光学機構の自己登録されたパターン化を作製する。

30

【0 1 5 7】

したがって、例えば、S T O F フィルムは、低反射率及び高透過率の第 1 ゾーン（処理又は非処理に関わらず）、及び高反射率及び低透過率の第 2 ゾーン（処理又は非処理に関わらず）有するようにパターン化されてもよく、パターンは、ディスプレイに、又は照射に、有用なバックライトの L E D 又は他の光源のパターンと整合するように調整される。高反射率の第 2 ゾーンは、光源の上又は正面にそれぞれ位置付けられて、光源からの光が、観察者の目に直接到達すること、又はさもなければ、「ホットスポット」、すなわち、局所的に明るい領域を生み出すことを防止する。パターン化 S T O F フィルムによって反射された光は、バック反射体によって反射されてもよく、バックライトの前側に向かって、S T O F フィルムの透過性の高い第 1 ゾーンを通過してもよい。このようにして、バックライトは、再利用バックライトであってもよく、又はそれを備えてもよい。

40

【0 1 5 8】

したがって、S T O F フィルム及び物品は、多様なディスプレイ、並びにバックライト、サイン、照明器具、チャネル文字、導光又は光パイピング、及び同等物等の他の広範に及ぶ光電子デバイスに使用されてもよい。このようなデバイスは、偏光又は非偏光光を放出してもよい。このようなデバイスは、白色光、すなわち、通常の観察者によって、名目上白色に認識される光、又は白色以外の特定の色の光を放出してもよい。このようなデバ

50

イスは、例えば、液晶アレイ、有機発光デバイス（O L E D）、及び／又は発光ダイオード（L E D）を備えてもよい。このようなデバイスは、三次元ディスプレイ、例えば、立体ディスプレイであってもよく、又はそれを備えてもよい。このようなデバイスは、透過型ディスプレイ、反射型ディスプレイ、及び／又は半透過型ディスプレイであってもよく、又はそれを備えてもよい。このようなデバイスは、エッジリットディスプレイ、及び／又はダイレクトリットディスプレイを含んでもよい。

【0159】

本明細書に開示されるこれらのフィルム、方法、及び業務プロセスは、配向の程度を空間的に制御することが望まれる任意の用途において、概して有用となり得る。関心の領域としては、例えば、ディスプレイ、装飾及びセキュリティ用途が挙げられる。いくつかの用途は、複数の領域に跨る場合がある。例えば、いくらかの物品は、例えば、しるしの形態の従来のパターン化を含むフィルム、基材又は他の層と組み合わせた、本明細書において開示される内部パターン化フィルムを組み込み得る。得られる物品は、セキュリティ用途において有用であり得るが、その型はまた装飾的であるとみなすこともできる。このような物品の選択的な熱処理は、内部パターン化フィルムの設計によって、他のフィルムの従来のパターンの部分を選択的に阻害するか（反射率を増加させることにより）又は曝露する（反射率を低減させることにより）、内部パターン化フィルムにおけるゾーンを生成し得る。また、開示する内部パターン化フィルムのカラーシフト特性は、例えば米国特許第6,045,894号（Jonza et al.）、「Clear to Colored Security Film」米国特許第6,531,230号（Weber et al.）「Color Shifting Film」において開示されているように、カラー又はモノクロの背景のしるしと共に利用されてもよい。

【0160】

更にセキュリティ用途に関し、開示されるフィルムは、IDカード、運転免許証、パスポート、アクセス制御パス、金融取引カード（クレジット、デビット、プリペイド又は他の）、ブランド保護又はIDラベルなどを含む様々なセキュリティ構成体において使用され得る。フィルムは、セキュリティ構成体の他の層又は部分の内側又は外側層として積層されるか又は別の方法で接着され得る。フィルムがパッチとして含まれるとき、これは、カード、ページ又はラベルの主表面の一部のみを被覆し得る。いくつかの場合において、セキュリティ構成体の基材又は唯一の要素としてフィルムを使用することが可能であり得る。フィルムは、ホログラム、印刷画像（凹版、オフセット、バーコードなど）、再帰反射性機構、UV又はIR活性化画像などの、セキュリティ構成体の多くの機構の1つとして含まれ得る。いくつかの場合において、開示されるフィルムはこれらの他のセキュリティ機構と組み合わせて層化され得る。フィルムは、例えば、署名、画像、個人用コード番号などの個人化可能な機構をセキュリティ構成体に提供するために使用され得る。個人化可能な機構は、個人用文書ホルダー又は特定の製品、例えば、製造者タグ、ロット認証タグ、不正開封防止コードなどの場合、に関連し得る。個人化可能機構は線及び点のパターンを含む様々な走査パターンで作製され得る。パターンは、フィルム構成によって、書き込み可能パケットにおいて同じ又は異なる場合がある。

【0161】

例えば、初期には知覚可能な色を呈するが、処理又はパターン化後に明澄となる、ミクロ層の第1の書き込み可能パケットの例について考える。1つ以上のこのような色付きパケットが使用され得る。セキュリティ構成体に含まれるフィルム構成体を形成するための第2多層光学フィルムパケットの追加を想定する。第1パケットのパターン化又は書き込みは、組み合わせた2つのパケットの色特性を表す背景の第2パケットの色における設計又は画像を生じる。スペクトル帯域が十分に狭いとき、前景（パターン化領域）及び背景の両方が、観察角によってカラーシフトし得る。透過光又は反射光の観察を選ぶため、例えば、白又は黒の背景などの背景を有する知覚される色のバリエーションがセキュリティ機構として使用され得る。例えば、文書、例えばパスポートにおけるフィルムのページ又は紙葉をめくって、フィルムを文書の異なる背景又は部分を背に見ることができる。

【0162】

STOFフィルムは、顕在的な（例えば、通常の観察者に明確に視認可能である）セキュリティ機構と潜在的なセキュリティ機構の両方を、セキュリティ構造体に設けることができる。例えば、書き込み可能な（色付き）反射性偏光子層は、偏光分析器によって可視の潜在的機構（例えば、分析器の偏光状態によって色を変えるか又は消える機構）を提供することができる。赤外反射パケットがパターン化されて赤外線検出可能な（例えば、機械で読取り可能な）個人化されたコード化機構を作製することができる。

【0163】

セキュリティの用途に特に有益なSTOFフィルム構造が、例えば、米国特許第6,045,894号（Jonza et al.）に記載されているような650nm～800nm（フィルム構造による）の低周波側（左側）の反射バンド端を有する遠赤色線又は近赤外線反射体であり、この反射体は、観測角度が垂直入射からかすみ入射へと変化するときは無色乃至有色の外観を与え得るものである。設計されたカラーシフトを有する光学偏光フィルムを含む、他の関心の構成体が、米国特許第7,064,897号（Hebrinkら）に記載される。本出願のパターン化方法を使用し、‘894号のJonzaの参考文献に記載されるもの及び‘897号のHebrinkの参考文献に記載されるものなどのフィルムを作製することができ、これらは例えばレーザーで書き込み可能である。例えば、スペクトルの可視、UV又はIR部分における反射パケットの変更により、個人化情報がこのようなフィルムに書き込まれる場合があり、フィルムの変えた部分（処理ゾーン）は、フィルムの非処理部分よりも低い反射率を有するか、又は逆であり得る。

【0164】

開示されるSTOFフィルムを使用して作製することができる付加的な有用な物品は、多様な身分証明書類（ID書類）を含む。「ID書類」という用語は、広域に画定され、パスポート、免許証、IDカード、国のIDカード、ソーシャルセキュリティーカード、有権者登録、及び／又は身分証明カード、出生証明書、警察IDカード、国境通過カード、セキュリティークリアランスバッジ、セキュリティーカード、ビザ、移民書類及びカード、銃の形態許可、メンバーカード、テレホンカード、ストアドバリューカード、雇用バッジ、デビットカード、クレジットカード、並びにギフト券及びギフトカードが挙げられるが、これらに限定されないことを意図する。ID書類は、しばしば、「セキュリティー書類」として称される。本開示の物品は、ID書類であってもよく、又はID書類の一部であってもよい。開示されるパターン化可能フィルムを使用して作製されてもよい他の有用な物品は、カラー画像、並びに例えば、通貨、銀行券、チェック、及び株権等の価値品目（品目の信憑性は、偽造又は詐欺に対して保護するために重要である）を含む物品、並びに製品タグ、製品パッケージ、ラベル、チャート、マップ、及び同等物の上に情報的、装飾的、又は識別可能なマーク若しくはしるしを生成ために使用することができる物品を含む。

【0165】

開示されるSTOFフィルムを採用することができる更により有用な物品は、パスポート、IDバッジ、催し物の入場券、アフィニティーカード、商品識別フォーマット及び広告販促における検証又は信憑性のためのタンパー防止画像として、ブランドの浮遊画像若しくは沈下画像、又は浮遊画像及び沈下画像を提供するブランド強化画像として、警察のバッジ、消防車又は他の緊急用車両のためのようなグラフィックアプリケーションにおける身分・識別証明提示画像として、キオスク、夜間電光表示、及び自動車ダッシュボードディスプレイのようなグラフィック用途における情報提示画像として、並びに業務用名刺、品質表示票、美術品、靴及びボトル製品のような製品上の合成画像の使用によるノベルティ強化としてなど、多様な用途に使用可能である。

【0166】

最後に、セキュリティ用途に関してここで記載される機構の多くが装飾用途において同様に有用であることに留意すべきである。例えば、個人化ロゴがしたがって、消費者物品内に埋め込まれ得る。

【0167】

本明細書の教示は、以下の譲受人共通の明細書のいずれか、又は全ての教示と組み合わせて使用することができ、それらは、参照により本明細書に組み込まれる：国際公開第WO 2010/075357号(Merrill et al.)、「Internally Patterned Multilayer Optical Films Using Spatially Selective Birefringence Reduction」、国際公開第WO 2010/075340号(Merrill et al.)、「Multilayer Optical Films Having Side-by-Side Mirror/Polarizer Zones」、国際公開第WO 2010/075373号(Merrill et al.)、「Multilayer Optical Films Suitable for Bi-Level Internal Patterning」、国際公開第WO 2010/075363号(Merrill et al.)、「Internally Patterned Multilayer Optical Films With Multiple Birefringent Layers」、及び国際公開第WO 2010/075383号(Merrill et al.)、「Multilayer Optical Films Having Side-by-Side Polarizer/Polarizer Zones」、並びに、2010年6月30日出願の以下の明細書：米国特許第61/360,124号(代理人整理番号66469US002)、「Diffuse Reflective Optical Films With Spatially Selective Birefringence Reduction」、米国特許第61/360,127号(代理人整理番号66473US002)、「Retarder Film Combinations With Spatially Selective Birefringence Reduction」、米国特許第61/360,022号(代理人整理番号66267US002)。「Multi-Layer Articles Capable of Forming Color Images and Methods of Forming Color Images」、及び米国特許第61/360,032号(代理人整理番号66498US002)、「Multi-Layer Articles Capable of Forming Color Images and Methods of Forming Color Images」。

【0168】

多くの場合において、材料層又は相は、材料を構成する分子の結果、複屈折性を呈する。いくつかの場合において、媒体(しばしば、有効媒体と称される)は、光波長と比較して小さいが、分子距離と比較して大きい寸法を有する微視的構造の結果、複屈折性を呈する。このような媒体の基本例は、異なる光透過性材料の超薄型層の積み重ね体である。例えば、米国特許第6,590,707号(Weber)を参照されたい。したがって、複屈折性材料の有効媒体は、例えば、代替ポリマー材料の超薄型層の積み重ね体であってもよく、又はそれを備えてもよく、例えば、層のそれぞれの光学的厚さが、 $1/4$ 未満、好ましくは、 $1/8$ 未満の波状的な厚さ(例えば、 150 未満、又は 100 、又は 50 nm の厚さ)である。このような媒体は、一般に、開示される実施形態に使用されてもよい。

【実施例】

【0169】

(実施例1)

ここではフィルム1と称される、赤色光を反射した空間的に調整可能な光学フィルムは、2つのポリマー材料(そのうち1つは、好適な濃度の赤外線吸収染料を含有する)の約300個の代替層を共押出し、押出品を急冷されたウェブ内で鑄造し、かつこの鑄造ウェブを二軸的に伸張させて、空間的に調整可能な光学的に反射する多層光学フィルムを形成することによって形成された。

【0170】

フィルム1に関し、より具体的には、2つのポリマー材料は、高屈折率材料、及び低屈折率材料を含んだ。高屈折率材料は、ポリエチレンナフタレート（PEN）のコポリマーであり、米国特許第6,352,761号（Hebrink et al.）の実施例1に記載されるように、カルボキシレートとして、90mol%のナフタレートジカルボキシレート、及び10mol%のテレフタレートからなり、このPEN及びポリエチレンテレフタレート（PET）サブユニットを含有するコポリマーは、本明細書において、90/10coPENと称した。より低い屈折率の材料は、米国特許第6,352,761号（Hebrink et al.）の実施例10に説明されるように、PENの別のコポリマー（すなわち、別のcoPEN）であり、このより低い屈折率の材料は、本明細書において、55/45HD coPENと称した。1重量%の赤外線（IR）吸収染料（Epolin, Newark, NJから商標名「EPOHITE 4121」を入手）を備えるマスターバッチは、染料粉末を55/45HD coPENポリマー内に押出コンパウンドすることによって形成された。マスターバッチは、更に、1:17の重量比で、共押出プロセスのために、55/45HD coPEN樹脂フィードストリーム内に導入され、コポリマーを精製した。フィードブロックは、低屈折率の55/45HD coPENを約150個の層に分離し、それらは、高屈折率の90/10coPEN材料の約150個の層を用いて、代替的様式で共押出された。低屈折率層の材料と、高屈折率層の材料の重量比は、約9:10であった。共押出されたフィルムの外部層は、高屈折率の90/10coPEN材料を備える保護的境界層（PBL）であった。300個の代替的高屈折率及び低屈折率層は、最終フィルム1のいわゆる光学ポケットを形成した。ポリエステル材料（Eastman Chemical Company, Kingsport, TNから、商標名「Eastman Copolyester SA-115B」を入手）を備える、最終共押出されたスキン層の対は、光学ポケットに対して約1:4の総重量比で共押出された。共押出されたウェブは、急冷され、次いで更に、高屈折率の90/10coPEN材料のガラス転移温度を超えて加熱され、長さ配向器内で、約3.7の伸張比までローラー上で伸張され、次いで更に、約130℃まで加熱され、テンター内で、約4の伸張比まで横方向に伸張された。フィルムは更に、伸張後に、約215℃に熱設定された。得られるフィルム1は、約580～約680でスパンする、すなわち、赤色光を反射する反射帯域を有する、約35マイクロメートルの厚さであった。この反射帯域の中央部分を介する透過は、約2%であった。

【0171】

約0.46ミリメートル（0.018インチ）の厚さ、及び1ミリメートル当たり約3個のライン（1インチ当たり75個のライン）の円筒状機構間隔を特徴とする、レンズ状フィルム（Tekra Corporation, New Berlin, WIから商標名「Dura-GO」を入手）は、光学的に透明の接着剤（3M Company, St. Paul, MNから商標名「3M（商標）Optically Clear Adhesives」を入手）を使用して、赤色を反射するフィルム1に適用された。レンズ状フィルムをマスクとして使用して、フィルム1をパターン化するように放射エネルギーを方向付けた。放射エネルギーは、808ナノメートルでレーザー光を放出したレーザーダイオードによって提供された。レーザーダイオードによって放出された光線は、レンズ状フィルムの円筒状機構に対して垂直の走査パターンで、光学構成体のレンズ状側面にわたって走査された。平均光線力が低すぎに設定された場合、又は走査速度が、高すぎに設定された場合、フィルム1の反射特性における有意な変化は認められず、処理のための閾値条件を表した。光線力及び走査速度のいくつかの組み合わせは、フィルム1をうまく処理することが見出された、すなわち、これらのパラメーターの組み合わせは、フィルム1の反射特性において有意な変化をもたらした。第1の場合において、平均光線力は、約831ミリワットに調節され、走査速度は、約60ミリメートル/秒であった。走査パターンは、約30マイクロメートルのライン分離を有する、一方向のライン走査を備え、これらのライン走査は、光学構成体の119mm×119mmの処理領域に及ぶ。第2の場合において、平均光線力は、約362ミリワットに調節され、走査速度は、約15ミリメートル

10

20

30

40

50

／秒であった。この第2の場合における走査パターンは、再び、一連の一方向ライン走査であったが、この場合において、より小さい加工領域、約25mm×25mmの寸法が処理された。

【0172】

処理された光学構成体は、光学顕微鏡で確認された。透過によるレンズ状側面から見ると、光学構成体の非加工領域が、赤色の反応器の特徴である、ほぼシアン色で現れ、一方、上述の2つの加工領域は、より白色で現れた。反射によるレンズ状側面から見ると、非加工領域は赤色で現れ、一方2つの非加工領域は、暗い外見であった。暗い外見は、加工領域のフィルム1の反射率の低減又は排除と一致する。反射による光学構成体のフィルム1の側面から見ると、2つの加工領域において、代替的赤色ストライプ及び暗い（非反射又は低減された反射率）ストライプが認められ、これらの群のストライプのそれぞれは、10
レンズ状フィルムの円筒状機構と、名目上同一の間隔を有する。暗いストライプは、レンズ状フィルムの円筒状機構の下の焦点領域に一致し、赤色ストライプは、これらの焦点領域間の領域に一致する。したがって、レンズ状フィルムの焦点特性は、マスクとして動作して、加工領域のそれぞれを、反射率が非加工フィルム1の本来の反射率とほぼ同一である第1部分と、実質的に低減された反射率の第2ストライプ部分に分割することが認められ、第1及び第2ストライプ部分は、レンズ状フィルムの光焦点円筒状機構に関して自己登録される。

【0173】

先行の実施例1は、レンズ状フィルムが、レーザー加工後に光学構成体から取り外され、パターン化フィルム1をレンズ状フィルムから単離することができることを除き、繰り返すことができる。フィルム1とレンズ状フィルムとの間の除去可能な接着剤は、この目的のために使用することができる。あるいは、レンズ状フィルム等の構造化表面マスクは、20
接着剤を用いずに、例えば、ローラーを有する張力システムによって、レーザー処理中に、フィルム1等のSTOFフィルムの上の定位置に一時的に維持することができ、次いで、レーザー処理後に、構造化表面マスクは、取り外すことができる。

【0174】

（実施例2）

2つのSTOFフィルム、フィルム2、及びフィルム3は、下記に記載されるように作製された。フィルム2は、実質的に、約800ナノメートルで垂直入射光を反射し、フィルム3用にSTOFマスクとして使用された。フィルム3は、実質的に、約550nm～30
700nmの反射帯域において、垂直入射の黄色及び赤色の光を反射した。

【0175】

フィルム2は、実施例1に記載される、ほぼ同一の高屈折率及び低屈折率材料、すなわち、90/10cOPEN及び55/45HD cOPENを共押出することによって形成された。1重量%の赤外線（IR）吸収染料（ColorChem、Atlanta、GAから商標名「Amaplast IR-1050」を入手）を備えるマスターバッチは、染料粉末を55/45HD cOPENポリマー内に押出コンパウンドすることによって形成された。マスターバッチは、更に、1：17の重量比で、共押出プロセスのために、55/45HD cOPEN樹脂フィードストリーム内に導入され、コポリマーを精40
製した。フィードブロックを使用して、低屈折率の55/45HD cOPENを約150個の層に分離し、それらは、高屈折率の90/10cOPEN材料の約150個の層を用いて、代替的様式で共押出された。低屈折率層の材料と、高屈折率層の材料の重量比は、約9：10であった。共押出されたフィルムの外部層は、高屈折率の90/10cOPEN材料を備える保護的境界層（PBL）であった。300個の代替的高屈折率及び低屈折率層は、最終フィルム2のいわゆる光学ポケットを形成した。ポリエステル材料（Eastman Chemical Company、Kingsport、TNから、商標名「Eastman Copolyester SA-115B」を入手）を備える、最終共押出されたスキン層の対は、光学ポケットに対して約1：4の総重量比で共押出された。共押出されたウェブは、急冷され、次いで更に、高屈折率の90/10cOPEN材50

料のガラス転移温度を超えて加熱され、長さ配向器内で、約 3.7 の伸張比までローラー上で伸張され、次いで更に、約 130℃まで加熱され、テンター内で、約 4 の伸張比まで横方向に伸張された。フィルムは更に、伸張後に、約 215℃に熱設定された。得られるフィルム 2 は、約 750～約 850 でスパンする、反射帯域を有する、約 45 マイクロメートルの厚さであった。この反射帯域の中央部分を介する透過は、約 2% であった。

【0176】

フィルム 3 は、フィルム 1 及び 2 に使用される高屈折率 90/10 c o P E N 材料、並びに異なる低屈折率ポリマー材料を共押出することによって形成された。このフィルム 3 の低屈折率ポリマーは、米国公開第 U S 2007/0298271 号 (L i u e t a l.) においてポリエステル K として記載される、スルホイソフタル酸又はそのエステルの使用から得られる 5 m o l % のカルボキシレートサブユニット部分置換、及びネオペンチルグリコールの使用から得られる 27% デオールサブユニット部分置換とのポリエチレンテレフタレート (すなわち、c o P E T) のコポリマーであった。約 0.55 重量% の赤外線 (I R) 吸収線量 (E p o l i n, N e w a r k, N J から商標名「E p o l i t e 4121」を入手) は、高屈折率 90/10 c o P E N 材料に追加され、これは、低屈折率ポリマーを有するフィードブロックを使用して、約 550 個の代替的材料層に共押出された。共押出されたフィルムの外部層は、高屈折率の 90/10 c o P E N 材料を備える保護的境界層 (P B L) であった。550 個の代替的高屈折率及び低屈折率層は、最終フィルム 3 のいわゆる光学ポケットを形成した。吸収染料のない 90/10 c o P E N 材料を備える、最終共押出されたスキン層の対もまた、共押出された。スキン層内の高屈折率材料、光学ポケット内の高屈折率材料、及び光学ポケット内の低屈折率材料のためのフィードストリームの重量比は、約 6:11:16 であった。共押出された層の積み重ね体は、ダイを介して鋳造され、静電的ピン止めし、冷やしたロール上で急冷することによって、キャストウェブ内に形成された。キャストウェブは、約 700 マイクロメートルの厚さであった。キャストウェブは、急冷され、次いで更に、高屈折率 90/10 c o P E N 材料のガラス転移温度を超えて加熱され、長さ配向器内で、約 3.7 の伸張比までローラー上で伸張される。次に、フィルムは、約 130℃まで加熱され、テンター内で、約 3.5 の伸張比まで横方向に伸張される。フィルムは更に、伸張後に、約 235℃に熱設定された。得られるフィルム 3 は、約 55 マイクロメートルの厚さであり、約 750 nm～約 850 nm でスパンする、反射帯域を有した。この反射帯域の中央部分を介する透過は、約 1% 未満であった。白色バックグラウンドから透過された光に好都合の条件下で見ると、フィルム 3 は、鮮やかな青色を呈した。反射された光に好都合の条件下で見ると、フィルム 3 は、鮮やかな金色を呈した。

【0177】

次いで、S T O F フィルム 2 及び 3 は、フィルム 2、フィルム 3、及び拡散白色ポリカーボネートセキュリティフィルムを含んだ積層された構成体内に組み合わされる。白色ポリカーボネートフィルムは、約 150 マイクロメートルの厚さであり、3 M C o m p a n y, S t. P a u l, M N から商標名「3 M (商標) P C S e c u r i t y F i l m s」で入手された。これらの 3 つのフィルムは、光学的に透明の接着剤 (3 M C o m p a n y, S t. P a u l, M N から商標名「3 M (商標) O p t i c a l l y C l e a r A d h e s i v e s」、タイプ 8141 で入手) の介在層を用いて、積層体内に接着される。白色裏材フィルムから透過された光に好都合の条件下でみると、積層体は、ほぼ青色を呈した。反射された光に好都合の条件下でみると、積層体は、ほぼ金色を呈した。

【0178】

積層体は、まず、1064 nm の波長に同調された第 1 レーザーを使用して処理された。第 1 レーザーは、パルスレーザであり、375 k H パルス周波数、12 ナノ秒パルス持続時間、3 ワットの供給電力、及び約 50 マイクロメートルの積層体における光源幅に設定された。積層体の 2 mm×2 mm の領域は、約 50 マイクロメートルのライン分離、及び 250、300、350、400、及び 450 mm/秒を含む様々な直線走査速度で、

このレーザー光線を用いて走査された。250mm/秒の走査速度を使用して、処理領域にわたるフィルム2の反射率は、有意に現象することが認められた。したがって、第1のレーザーによる処理は、処理領域の外側の約800nmでのその反射率が、非処理フィルム2の反射率とほぼ同一であるように、STOFフィルム2をパターン化し、処理領域の内側の約800nmでのその反射率は、実質的に低減された。

【0179】

次いで、このパターン化フィルム2は、第2のレーザーを使用する積層体内のSTOFフィルム3の処理において、マスクとして使用された。第2のレーザーは、808nmに同調されたダイオードレーザーであった。ダイオードレーザーによって提供される光線は、パルスではなく連続的であり、約3ワットの供給電力、及び約50マイクロメートルの積層体における光線幅を有した。この第2のレーザーによって提供される光線は、積層体に方向付けられ、第1レーザーによって処理された(250mm/秒の走査速度で)第1領域よりも幅広い第2領域上に走査された。第2領域は、積層体の第1領域だけでなく、第1レーザーによって非処理の積層体の他の領域にも及ぶ。第2レーザーの光線は、100マイクロメートルのライン分離を用いて、64mm/秒の線形速度で第2領域上に走査される。第2領域内で第2レーザーを用いて積層体を処理した後、フィルム3の反射特性は、第1領域と第2領域との間の重なり合う領域を変化することが確認された。白色裏材フィルムから透過された光に好都合の条件下で見ると、積層体は、第1処理領域と第2の処理領域との間の重なり合う領域において、ほぼ白色を呈し、ポリカーボネート裏材フィルムを示し、それは、フィルム2のマスク部分(第1領域)を介して、フィルム3の処理領域(第1処理領域と第2処理領域との間の重なり合う領域において)を視認可能である。第1処理領域と重なり合わない第2処理領域の部分等の積層体の他の領域において、積層体は、フィルム3の不変の反射特性から生じる、その初期の着色外見を維持する。したがって、これらの他の領域において、積層体は、白色裏材フィルムから透過された光に好都合の条件下で見ると、ほぼ青色を呈し、積層体は、反射された光に好都合の条件下で見ると、ほぼ金色を呈した。したがって、第2レーザーを用いる積層体の処理は、第1レーザーによってまず空間的パターン化STOFフィルム(フィルム2)をマスクとして使用して、STOFフィルム3のパターン化を達成した。

【0180】

先行の実施例2は、パターン化フィルム2が、積層構成体から取り外され、パターン化フィルム3をパターン化フィルム2によって提供されたマスクから単離することができることを除き、繰り返すことができる。マスクと残りの積層体との間の除去可能な接着剤は、この目的のために使用することができる。あるいは、パターン化フィルム2等のSTOFマスクは、接着剤を用いずに、例えば、ローラーを有する張力システムによって、第2レーザーでの加工中に、フィルム3等の第2STOFフィルムの上の定位置に一時的に把持することができ、次いで、このような加工後に、STOFマスクを取り外すことができる。

【0181】

特記しない限り、本明細書及び「特許請求の範囲」で使用されている量、性質の測定などを表現する全ての数は、用語「約」により改変されていると理解されるべきである。したがって、反することが示されない限り、本明細書及び添付特許請求の範囲に記載の数値的パラメータは、本発明の教示を利用して当業者により得ることが求められる所望の性質に応じて変化する近似値である。均等論を特許請求の範囲の範疇に適用することを制限しようとする試みとしてではなく、各数値パラメータは少なくとも、記録された有効数字の桁数を考慮して、又通常の下捨五入を適用することによって解釈されるべきである。本発明の広範な範囲を示す数値範囲及びパラメータは近似であるにもかかわらず、いかなる数値も本明細書で述べられる具体的な例で示される程度に、これらは妥当に可能な限り精確に報告される。しかしながら、いかなる数値も試験及び測定の限界に関連する誤差を含み得る。

【0182】

本発明の様々な修正及び変更は、本発明の範囲及び趣旨から逸脱せずに当該技術分野の当業者に明らかとであり、本発明は、ここに記載された例示的な実施形態に限定されないことが理解されるべきである。例えば、1つの開示実施形態の特徴は、別に記載のない限り、他の開示実施形態全てにも適用され得ることを、読者は推定すべきである。また、本明細書において参照された全ての米国特許、公開特許出願、並びに他の特許及び非特許文書は、それらが上述の開示に矛盾しない範囲において、参照によって全てが組み込まれることが理解されるべきである。本発明の実施態様の一部を以下の項目 [1] - [33] に記載する。

[1]

パターン化されたフィルムを作製する方法であって、

第1反射特性を有する第1フィルムを提供する工程であって、前記第1フィルムがまた、第1放射光線への曝露時に、複屈折の変更によって前記第1反射特性を第2反射特性に変更するのに十分な量で前記第1フィルム的一部分を吸収的に加熱するのに好適な第1吸収特性も有する、工程と、

第2放射光線への曝露時に、異なる第2検出可能特性に変更する第1検出可能特性を有する、第2フィルムを提供する工程と、

前記第1フィルムをパターン化されたマスクに変換するように、前記第1放射光線を、前記第1フィルムの第1ゾーンではなく第2ゾーンに優先的に方向付けて、複屈折の変更によって、前記第1反射特性を前記第2ゾーン内の前記第2反射特性に変更する工程と、

前記パターン化されたマスクを使用して、前記第2放射光線をパターン化し、前記第2フィルムの選択された部分において、前記第1検出可能特性を前記第2検出可能特性に変更するために、前記第2フィルムに前記パターン化された第2放射光線を方向付ける工程と、

を含む、方法。

[2]

前記第1フィルムが、前記第1反射特性を提供するために、強め合う又は弱め合う干渉によって、選択的に光を反射するように配置される第1群の内部層を備え、前記第1反射特性から前記第2反射特性への前記変更が、実質的に、前記内部層のうちの少なくとも一部の複屈折の変更に起因する、項目1に記載の方法。

[3]

前記第1フィルムが、異なる第1及び第2相にそれぞれ分離される、第1及び第2ポリマー材料を含む、第1ブレンド層を備え、前記第1反射特性から前記第2反射特性への前記変更が、実質的に、前記第1及び第2ポリマー材料のうちの少なくとも1つの複屈折の変更に起因する、項目1に記載の方法。

[4]

前記第1放射光線を、前記第1フィルムの前記第2ゾーンに優先的に方向付ける工程が、前記第1放射光線を、前記第2ゾーンを画定する前記第1フィルムの部分上に走査することを含む、項目1に記載の方法。

[5]

前記第1反射特性が、前記第2反射特性よりも多く前記第2放射光線を反射する、項目1に記載の方法。

[6]

前記第2フィルムの前記選択された部分が、前記第1フィルムの前記第2ゾーンに対応する、項目1に記載の方法。

[7]

前記第1反射特性が、前記第2反射特性より少なく前記第2放射光線を反射する、項目1に記載の方法。

[8]

前記第2フィルムの前記選択された部分が、前記第2ゾーン以外の前記第1フィルムの部分に対応する、項目1に記載の方法。

10

20

30

40

50

[9]

前記第 1 及び第 2 放射光線が、異なる第 1 及び第 2 光学波長をそれぞれ備える、項目 1 に記載の方法。

[1 0]

前記第 1 光学波長が、赤外線光学波長であり、前記第 2 光学波長が、7 0 0 n m未満である、項目 9 に記載の方法。

[1 1]

前記第 2 フィルムが、前記第 2 放射光線への曝露時に、前記第 1 検出可能特性を前記第 2 検出可能特性に変更するのに十分な量、前記第 2 フィルムの一部分を吸収的に加熱するのに好適な第 2 吸収特性を有する、項目 1 に記載の方法。

10

[1 2]

前記第 2 フィルムが、前記第 1 検出可能特性を提供するために、強め合う又は弱め合う干渉によって、選択的に光を反射するように配置される第 2 群の内部層を備え、前記第 1 検出可能特性から前記第 2 検出可能特性への前記変更が、実質的に、前記内部層のうちの少なくとも一部の複屈折の変更に起因する、項目 1 1 に記載の方法。

[1 3]

前記第 2 フィルムが、異なる第 3 及び第 4 相にそれぞれ分離される、第 3 及び第 4 ポリマー材料を含む、第 2 ブレンド層を備え、前記第 1 検出可能特性から前記第 2 検出可能特性への前記変更が、実質的に、前記第 3 及び第 4 ポリマー材料のうちの少なくとも 1 つの複屈折の変更に起因する、項目 1 1 に記載の方法。

20

[1 4]

前記第 1 又は第 2 反射特性が、少なくとも 9 0 %、又は少なくとも 9 5 %、又は少なくとも 9 9 %の前記第 2 放射光線に対する反射率を有する、項目 1 に記載の方法。

[1 5]

前記第 1 放射光線を方向付ける工程が、第 1 パターンを有する前記第 1 フィルムを提供し、前記方法が、前記第 2 放射光線をパターン化するために、前記パターン化されたマスクを使用した後に、前記第 1 フィルム内の前記第 1 パターンの少なくとも一部分を排除するように、前記第 1 フィルムに第 3 放射光線を方向付けることを更に含む、項目 1 に記載の方法。

[1 6]

前記第 1 及び第 2 フィルムが、層状配列で接続される、項目 1 5 に記載の方法。

30

[1 7]

前記第 3 放射光線が、前記第 1 フィルムを実質的に非パターン化するように調整される、項目 1 5 に記載の方法。

[1 8]

前記第 2 反射特性が、前記第 1 反射特性よりも低い反射性である、項目 1 5 に記載の方法。

[1 9]

前記第 2 反射特性が、前記第 1 反射特性よりも高い反射性である、項目 1 5 に記載の方法。

40

[2 0]

パターン化されたフィルムを作製する方法であって、

パターン化されたマスクを提供する工程と、

第 1 反射特性を有する第 1 フィルムを提供する工程であって、前記第 1 フィルムがまた、第 1 放射光線への曝露時に、複屈折の変更によって前記第 1 反射特性を第 2 反射特性に変更するのに十分な量、前記第 1 フィルムの一部分を吸収的に加熱するのに好適な第 1 吸収特性も有する、工程と、

前記パターン化されたマスクを使用して、前記第 1 放射光線をパターン化し、前記第 1 フィルムの選択された部分における複屈折の変更によって、前記第 1 反射特性を前記第 2 反射特性に変更するように、前記第 1 フィルムに前記パターン化された第 1 放射光線を方

50

向付ける工程と、を含む、方法。

[2 1]

前記第 1 フィルムが、前記第 1 反射特性を提供するために、強め合う又は弱め合う干渉によって、選択的に光を反射するように配置される第 1 群の内部層を備え、前記第 1 反射特性から前記第 2 反射特性への前記変更が、実質的に、前記内部層のうちの少なくとも一部の複屈折の変更に起因する、項目 2 0 に記載の方法。

[2 2]

前記第 1 フィルムが、異なる第 1 及び第 2 相にそれぞれ分離される、第 1 及び第 2 ポリマー材料を含む、ブレンド層を備え、前記第 1 反射特性から前記第 2 反射特性への前記変更が、実質的に、前記第 1 及び第 2 ポリマー材料のうちの少なくとも 1 つの複屈折の変更に起因する、項目 2 0 に記載の方法。

10

[2 3]

前記第 1 フィルムの前記選択された部分の実質的に全てが、同時に、前記第 1 反射特性から前記第 2 反射特性に変更される、項目 2 0 に記載の方法。

[2 4]

第 1 反射特性を有する第 1 フィルムであって、第 1 放射光線への曝露時に、複屈折の変更によって前記第 1 反射特性を第 2 反射特性に変更するのに十分な量、前記第 1 フィルムの一部分を吸収的に加熱するのに好適な第 1 吸収特性もまた有する、第 1 フィルムと、

前記第 1 フィルムに取り付けられる、マスクと、
を備える、物品。

20

[2 5]

前記第 1 反射特性から前記第 2 反射特性への前記変更が、実質的に、前記第 1 フィルムの少なくとも一部分の複屈折の変更に起因する、項目 2 4 に記載の物品。

[2 6]

前記第 1 フィルムが、前記第 1 反射特性を提供するために、強め合う又は弱め合う干渉によって、選択的に光を反射するように配置される、第 1 群の内部層を備える、項目 2 4 に記載の物品。

[2 7]

前記第 1 フィルムが、異なる第 1 及び第 2 相にそれぞれ分離される、第 1 及び第 2 ポリマー材料を含む、ブレンド層を備え、前記第 1 及び第 2 反射特性が、第 1 及び第 2 拡散的反射特性をそれぞれ含む、項目 2 4 に記載の物品。

30

[2 8]

前記マスクが、使用可能領域を有し、前記使用可能領域のいくつかの部分が、前記第 1 放射光線を阻止し、前記使用可能領域の他の部分が、前記第 1 放射光線を透過する、項目 2 4 に記載の物品。

[2 9]

前記マスクが、前記第 1 放射光線を前記第 1 フィルムの選択された部分上に優先的に再び方向付けるように適合された、1 つ以上の構造化表面機構を備える、項目 2 4 に記載の物品。

40

[3 0]

前記 1 つ以上の構造化表面機構が、収束要素を含む、項目 2 9 に記載の物品。

[3 1]

前記 1 つ以上の構造化表面機構が、円筒の要素を含む、項目 2 9 に記載の物品。

[3 2]

前記 1 つ以上の構造化表面機構が、前記第 1 反射特性を前記第 2 反射特性に変更するのに十分な量で前記第 1 フィルムの選択された部分を適切に加熱させ、前記第 1 フィルムの他の部分を、前記第 1 反射特性を前記第 2 反射特性に変更させるのに十分な量では適切に加熱させない、項目 2 9 に記載の物品。

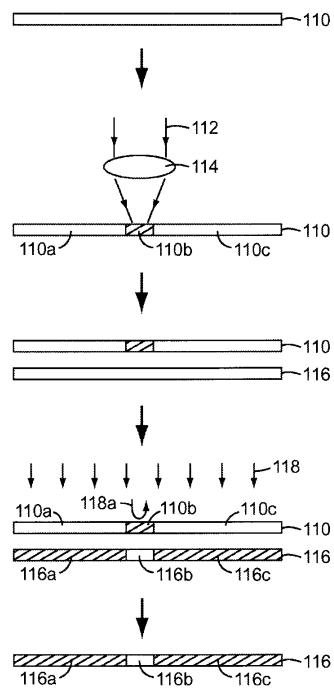
[3 3]

前記物品が、I D 書類、セキュリティー物品、ディスプレイ、バックライト、及び光電

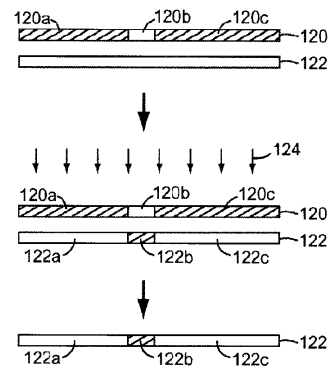
50

子工学デバイスの群から選択される、項目 2 4 に記載の物品。

【図 1 A】



【図 1 B】



【図 2】

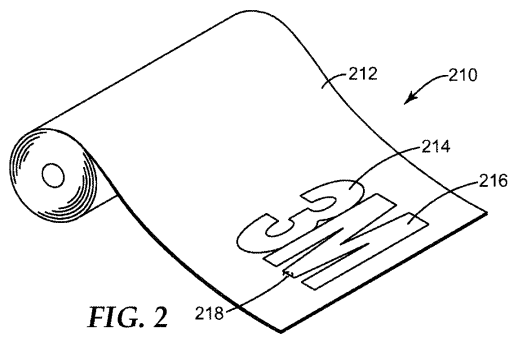


FIG. 2

【図 3 A】

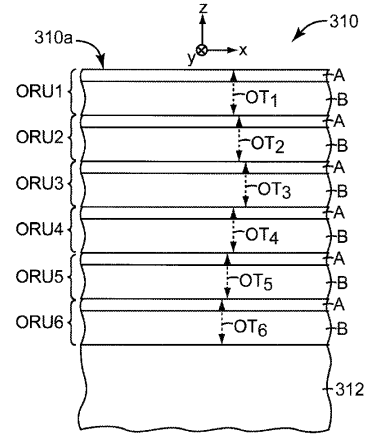


FIG. 3A

【図 3 B】

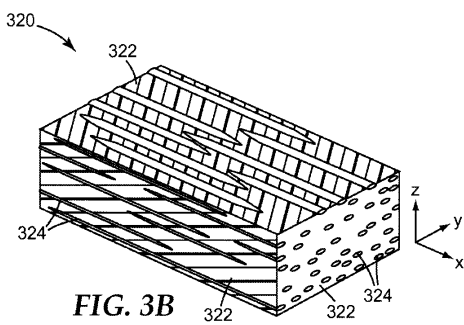


FIG. 3B

【図 5】

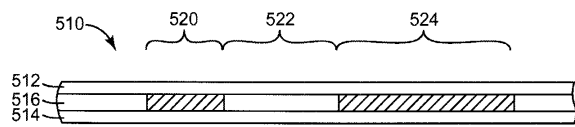


FIG. 5

【図 5 A】

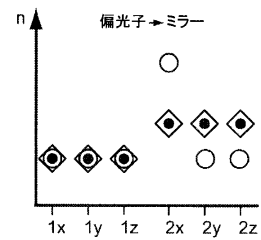


FIG. 5A

【図 4】

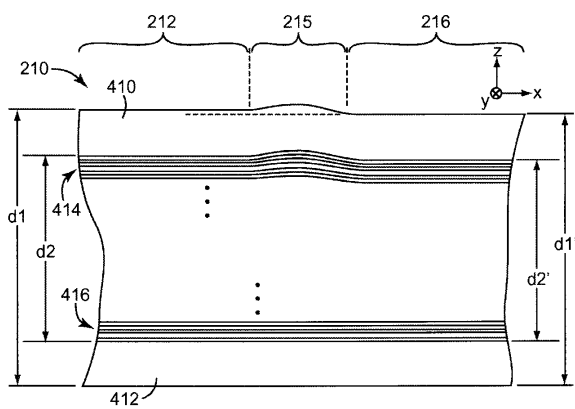
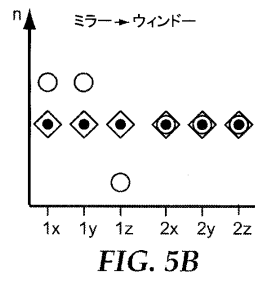
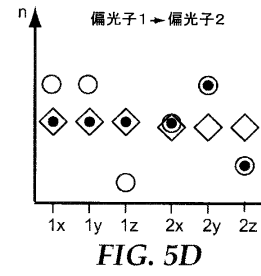


FIG. 4

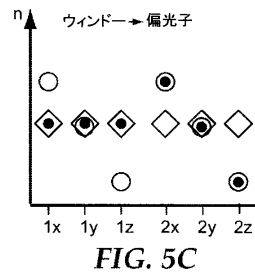
【図 5 B】



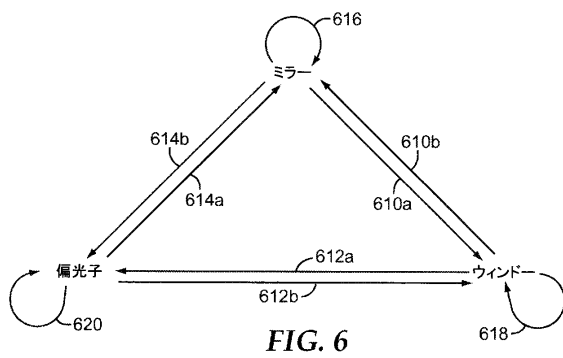
【図 5 D】



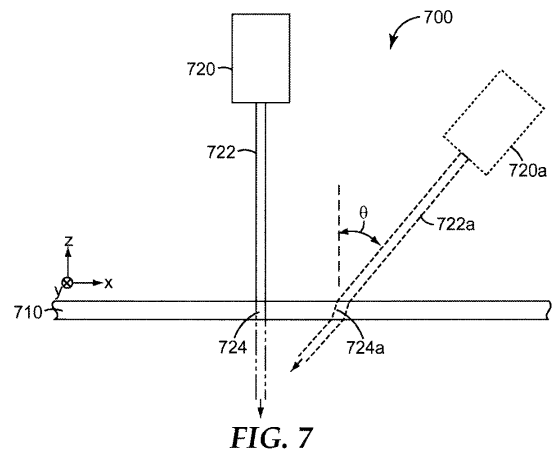
【図 5 C】



【図 6】



【図 7】



【図 8 A】

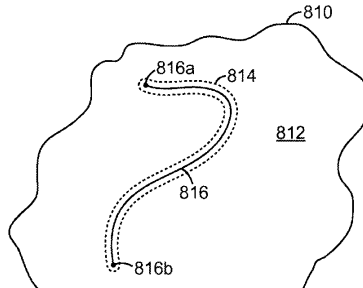


FIG. 8A

【図 8 C】

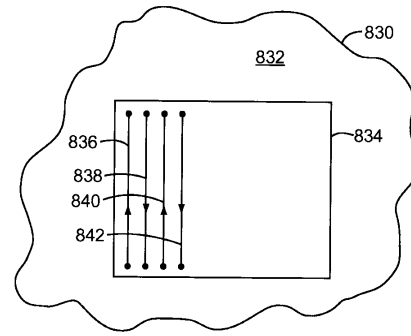


FIG. 8C

【図 8 B】

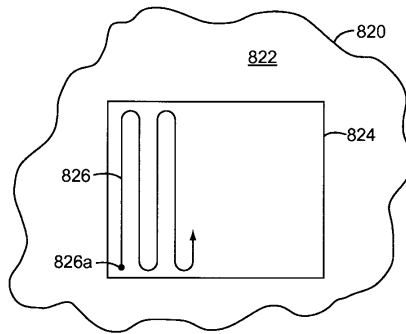


FIG. 8B

【図 9 A】

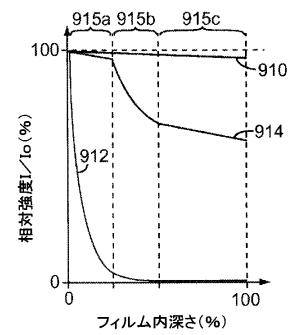


FIG. 9A

【図 9 B】

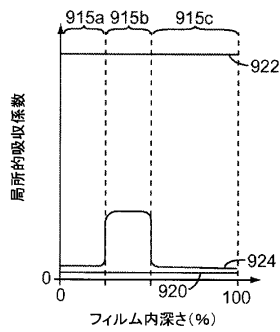


FIG. 9B

【図 1 1】

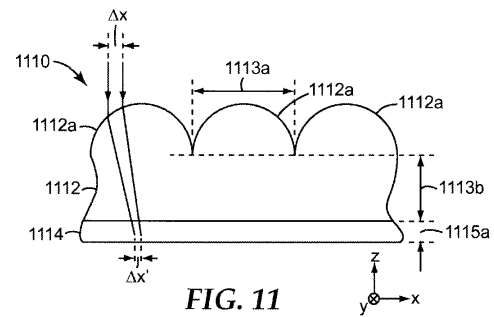


FIG. 11

【図 1 0】

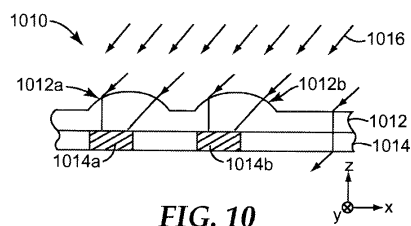


FIG. 10

【図 1 2】

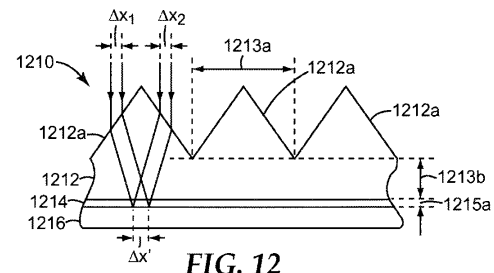


FIG. 12

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 4 2 D 25/435 (2014.01) B 4 2 D 15/10 4 5 0
B 4 2 D 15/10 4 3 5

(72)発明者 ウィリアム ワード メリル
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 ダグラス エス. ダン
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3-3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

審査官 藤岡 善行

(56)参考文献 特開2004-029285 (JP, A)
特開2008-281989 (JP, A)
特開2006-142699 (JP, A)
特表2006-512619 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 2 B 5 / 3 0
G 0 2 B 5 / 0 8