

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-232004
(P2013-232004A)

(43) 公開日 平成25年11月14日(2013.11.14)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
G 0 2 B 5/30 (2006.01) G 0 2 B 5/30 2 H 1 4 9

審査請求 有 請求項の数 9 O L 外国語出願 (全 20 頁)

| | |
|---|--|
| <p>(21) 出願番号 特願2013-150190 (P2013-150190) (22) 出願日 平成25年7月19日 (2013.7.19) (62) 分割の表示 特願2010-529126 (P2010-529126) の分割 原出願日 平成20年10月10日 (2008.10.10) (31) 優先権主張番号 60/979,326 (32) 優先日 平成19年10月11日 (2007.10.11) (33) 優先権主張国 米国 (US)</p> | <p>(71) 出願人 504156256 リアルディー インコーポレイテッド RealD Inc. アメリカ合衆国90210カリフォルニア州ビバリー・ヒルズ、ノース・クレセント・ドライブ100番、スイート120 (74) 代理人 110000877 龍華国際特許業務法人 (72) 発明者 コールマン、デーヴィッド、エー. アメリカ合衆国90210カリフォルニア州ビバリー・ヒルズ、ノース・クレセント・ドライブ100番、スイート120 リアル・ディ内</p> |
|---|--|

最終頁に続く

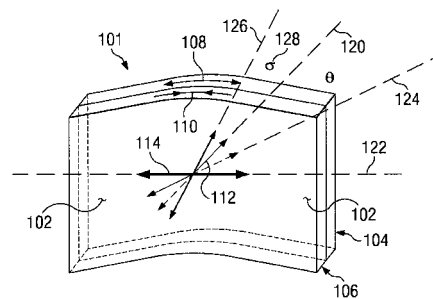
(54) 【発明の名称】 光学フィルタを製造する方法及び光学フィルム同士を積層させる装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 湾曲偏光フィルタとその製造方法を提供する。

【解決手段】 平面偏光層106を所定の配向で平面位相遅延板に積層させて、積層体を湾曲させて湾曲フィルタ101を生成する。位相遅延層104に対するひずみにより、応力108に起因する複屈折が生じ、位相遅延板の所定の配向120により、応力に起因する複屈折が実質的に補償される。

【選択図】 図1C



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所望の配向の位相遅延軸を有する湾曲フィルタを製造する方法であって、
光軸を有する平面位相遅延板を提供する工程と、
平面偏光板を提供する工程と、
前記平面位相遅延板を前記平面偏光板に対して積層する角度を予め決定する工程と、
前記平面位相遅延板と前記平面偏光板とを前記予め決定された角度で積層させる工程と

、
積層された前記平面位相遅延板および前記平面偏光板を湾曲させて、前記位相遅延板に
対して応力をかけて、前記位相遅延板に対して、応力に起因する複屈折を生じさせる工程
とを備え、

前記予め決定された角度により、前記応力に起因する複屈折を実質的に補償し、前記位
相遅延板の前記光軸を前記所望の配向に配置する方法。

【請求項 2】

前記予め決定された角度は、数学モデルを用いて決定される請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記予め決定された角度は、チャートまたはテーブルを用いて決定され、前記チャート
またはテーブルは、前記湾曲フィルタの半径と前記予め決定された角度とを相関付ける請
求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記平面位相遅延板は 1 / 4 波長板を含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記平面位相遅延板は多層遅延板スタックを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記平面位相遅延板は、環状オレフィンブロックコポリマーまたは二酢酸セルロースか
ら形成される請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

非複屈折板を前記平面位相遅延板に積層させる工程をさらに備え、

前記平面位相遅延板は、前記非複屈折板と前記偏光板との間に積層される請求項 1 に記
載の方法。

【請求項 8】

湾曲構成の光学フィルタであって、

位相遅延層と偏光層とを備え、

前記位相遅延層および前記偏光層は、複合曲率を有する光学フィルタ。

【請求項 9】

前記位相遅延層は、ひずみ光学係数が 0 . 0 0 1 から 0 . 0 2 5 の間の材料から形成さ
れる請求項 8 に記載のフィルタ。

【請求項 10】

前記位相遅延層は、50 から 120 ミクロンの間の厚みを有する請求項 8 に記載のフィ
ルタ。

【請求項 11】

前記光学フィルタは熱成形されている請求項 8 に記載のフィルタ。

【請求項 12】

湾曲構成の光学フィルタであって、

偏光層と、

前記偏光層に対して、予め決定された角度で積層されている位相遅延層とを備え、

前記位相遅延層および前記偏光層は前記湾曲構成へ湾曲され、

前記位相遅延層は、応力に起因する複屈折を有し、

さらに、前記予め決定された角度により、前記応力に起因する複屈折が実質的に補償さ
れ、前記位相遅延板の前記光軸が所望の配向に配置されているフィルタ。

10

20

30

40

50

- 【請求項 1 3】
前記偏光層の外表面は、前記位相遅延層の内面に積層される請求項 1 2 に記載のフィルタ。
- 【請求項 1 4】
前記位相遅延層の外表面に積層される非複屈折層をさらに備え、
前記非複屈折層は、前記位相遅延層の前記応力複屈折を補償する請求項 1 3 に記載のフィルタ。
- 【請求項 1 5】
前記位相遅延層の外表面は、前記偏光層の内面に積層される請求項 1 2 に記載のフィルタ。
- 【請求項 1 6】
前記位相遅延層の内面に積層される非複屈折層をさらに備え、
前記非複屈折層は、前記位相遅延層の前記応力複屈折を補償する請求項 1 5 に記載のフィルタ。
- 【請求項 1 7】
前記偏光層および前記位相遅延層は、感圧接着剤で積層される請求項 1 2 に記載のフィルタ。
- 【請求項 1 8】
前記位相遅延層は多層遅延板スタックを含む請求項 1 2 に記載のフィルタ。
- 【請求項 19】
前記位相遅延層は 1 / 4 波長板を含む請求項 1 2 に記載のフィルタ。
- 【請求項 2 0】
前記平面位相遅延板は、環状オレフィンブロックコポリマーまたは二酢酸セルロースから形成される請求項 1 2 に記載のフィルタ。
- 【請求項 2 1】
湾曲した光学フィルタを製造する方法であって、
湾曲面を持つドラムを提供する工程と、
第 1 の光学フィルムを、第 1 の速度で前記ドラムの前記湾曲面にフィードする工程と、
第 2 の光学フィルムを、第 2 の速度で前記第 1 のフィルムの外表面にフィードする工程と、
前記第 1 のフィルムの前記外表面または前記第 2 のフィルムの内面に接着剤を塗布する工程と、
前記第 1 のフィルムおよび前記第 2 のフィルムをフィードするときに前記ドラムを回転させる工程と、
プレスローラを利用して前記第 1 のフィルムおよび前記第 2 のフィルムを積層する工程とを備える方法。
- 【請求項 2 2】
前記第 1 のフィルムおよび前記第 2 のフィルムは、それぞれ異なる角度で前記ドラムにフィードされる請求項 2 1 に記載の方法。
- 【請求項 2 3】
前記ドラムおよび前記湾曲フィルタの内表面は、互いに同じ曲率を有する請求項 2 1 に記載の方法。
- 【請求項 2 4】
前記第 1 のフィルムは偏光子である請求項 2 1 に記載の方法。
- 【請求項 2 5】
前記第 1 のフィルムは位相遅延板である請求項 2 1 に記載の方法。
- 【請求項 2 6】
前記第 1 のフィルムは偏光子であり、前記第 2 のフィルムは位相遅延板である請求項 2 1 に記載の方法。
- 【請求項 2 7】

前記接着剤は感圧接着剤である請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 8】

前記第 2 の速度は前記第 1 の速度より速い請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 9】

湾曲した光学フィルム同士を積層させる装置であって、

第 1 の光学フィルムおよび第 2 の光学フィルムを張り合わせる湾曲面を提供する湾曲ドラムと、

前記第 1 の光学フィルムおよび前記第 2 の光学フィルムを前記湾曲ドラムにフィードする少なくとも 2 つのフィーダと、

前記第 1 の光学フィルムまたは前記第 2 の光学フィルムの表面に接着剤を塗布する被膜装置と、

前記第 1 の光学フィルムおよび前記第 2 の光学フィルムを加圧して、前記第 1 の光学フィルムおよび前記第 2 の光学フィルムを積層させるプレスローラとを備える装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、概して光学フィルタに係り、より詳しくは、立体または非立体画像視用の湾曲した光学フィルタに係る。

【背景技術】

【0002】

立体画像形成は、三次元 (3 - D) 視覚情報を記録すること、または画像の奥行きを錯覚させることを含む。脳に奥行きを知覚させる簡単な方法の一つに、観察者の目への同じオブジェクトの 2 つの視野を表す 2 つの異なる画像に、両眼視により両目が自然に受け取る視野に類似した微小な偏差を与える方法がある。多くの光学システムはこの方法により立体画像を表示している。奥行きを錯覚は、写真、映画、ビデオゲーム、その他の二次元 (2 - D) 画像で利用されうる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

立体および非立体眼鏡は、位相遅延板 (例えば 1 / 4 波長板 (QWP)) と、別個のロールストックからの偏光板とを積層することにより製造される低コストの光学フィルタを含みうる。ロールストックからの遅延板を、ロールストックからの偏光板に積層させる方法によると、層同士が適切な配向で切断、位置合わせ、および積層されることで、所望の光学特性が得られる。この方法の最終生成物は平面光学フィルタである。

【0004】

本願は、湾曲構成の光学フィルタを開示する。光学フィルタは、偏光層と、偏光層に対して、予め決定された角度で積層される位相遅延層とを備え、位相遅延板および偏光層は、湾曲構成へと湾曲される。位相遅延板は、応力に起因する複屈折を有し、予め決定された角度により、応力に起因する複屈折が実質的に補償され、位相遅延板の光軸が所望の配向に配置される。一実施形態では、位相遅延板は QWP である。別の実施形態では、位相遅延層は多層遅延板スタックである。別の実施形態では、偏光層は、位相遅延層の内部層に配置され、さらなる非複屈折層が位相遅延層の外面に積層される。他の構成も可能である。

【0005】

本開示はさらに、所望の配向の位相遅延軸を有する湾曲フィルタの製造方法を提供する。方法は、光軸を持つ平面位相遅延板および平面偏光板を提供する。方法はさらに、平面位相遅延板を平面偏光板に積層させる角度を予め決定し、平面位相遅延板と平面偏光板とを予め決定した角度で積層させる。方法はさらに、平面位相遅延板と平面偏光板とを湾曲させ、これにより位相遅延板に応力をかけ、応力によって、位相遅延板に、応力に起因する複屈折を生じさせる。予め決定した角度により、応力に起因する複屈折が実質的に補償

10

20

30

40

50

され、位相遅延板の光軸が所望の配向となる。

【0006】

本開示はさらに、第1の光学フィルムおよび第2の光学フィルムを張り合わせる湾曲面を提供する湾曲ドラムを備える、湾曲した光学フィルム同士を積層させる装置を提供する。装置はさらに、第1の光学フィルムおよび第2の光学フィルムを湾曲ドラムにフィードする少なくとも2つのフィーダと、第1の光学フィルムまたは第2の光学フィルムの表面に接着剤を塗布する被膜装置と、第1の光学フィルムおよび第2の光学フィルムを加圧して、第1の光学フィルムおよび第2の光学フィルムを積層させるプレスローラとを備える。この装置を用いてフィルタを製造する方法も開示される。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1A】平面偏光フィルタの概略斜視図である。

【0008】

【図1B】湾曲した偏光フィルタの概略斜視図である。

【0009】

【図1C】所望の配向の光軸を有する湾曲した偏光フィルタの概略斜視図である。

【0010】

【図2】湾曲したフィルタにおける円筒曲線半径 (cylindrical curve radius) と位相遅延板の角度調節とを相関付けたチャートである。

【0011】

【図3】様々なフィルタの光学性能を示すチャートである。

【0012】

【図4】複合曲率を有する湾曲した偏光フィルタの実施形態の概略斜視図である。

【0013】

【図5】湾曲した偏光フィルタの別の実施形態の概略斜視図である。

【0014】

【図6】積層装置の実施形態の概略図である。

【0015】

【図7】立体画像視用の眼鏡に湾曲したフィルタが組み込まれた表示システムである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

3-D画像を提供する技術の一つに、各目用の光を異なる偏光で符号化する、というものがあ。このようなスキームでは、互いに直交する直線偏光状態または互いに反対回りの円偏光状態が利用される。円偏光状態の3-D画像システムを用いて立体画像を提示する際には、反対回りの円偏光フィルタにより2つの画像を同じスクリーンに投影して重畳させる。観察者は、アナライザとしての機能を有する一对の反対回りの円偏光子 (CP) を含む眼鏡を装着する。左回りの円偏光は、右側アナライザで遮蔽され、右回りの円偏光は、左側アナライザで遮蔽される。これにより直線偏光眼鏡による立体視と類似した結果が得られるが、本技術では、観察者が頭を傾けた場合にも偏光の符号化および復号化の品質が損なわれない。

【0017】

同一出願人による、Lenny Liptonによる米国特許第4,792,850号明細書には(ここに参照として組み込む)、画像プロジェクタが表示する左画像および右画像と同期させて左回りと右回りとを交互することで電子的に駆動されるCPが開示されている。さらに直視型ディスプレイを利用して両目別々に偏光状態を符号化することができる(例えば、直視型ディスプレイの交互する画素が互いに異なる偏光状態の光を提供することができる)。この他にも、右目および左目画像を交互させる方法として、偏光スイッチを用いて画像の符号化処理をアクティブに行う単一のディスプレイまたはプロジェクタを利用する方法もある。これらの技術例は、同一出願人により2006年6月14日に出願された「Achromatic Polarization Switches」なる名称の米国特許出願第11/424,087号明細書に開示されて

10

20

30

40

50

おり、ここに参照として組み込む。

【0018】

3-Dの情報を偏光により符号化する代わりに、Maximus等による米国特許出願第10/576,707号明細書に開示されているように、左目および右目用の画像を別個の波長帯に符号化することもできる。次いで眼鏡を用い、各目に相応しい波長を選択的にフィルタリングする。Maximus等の特許文献に記載されているように、このフィルタリングはダイクロイックフィルタにより行うことができるが、このフィルタリングは偏光干渉により行うこともできる。

【0019】

さらに、偏光干渉による光の選択的フィルタリングは、視野を向上させたり、および/または、有害な光線から目を保護させたりする目的から利用されてもよい。例えば、このようなフィルタリングはサングラス、色覚補正眼鏡 (color corrective eyewear)、または保護眼鏡で利用することができる。入射光の選択的フィルタリングにより、所望の分光透過が行われる (可視光、および、目には不可視な光を含む)。フィルタリング構造は、多層偏光構造を含み、ダイからカットされるシート状積層の作製による安価な積層体の形成により形成することができる。選択的フィルタリングを行う装置の一実施形態は、位相遅延板スタックを挟持する一对の偏光部材を含む。眼鏡の設計のさらなる詳細については、同一出願人によるSharpによる米国特許第7,106,509号明細書に記載されており、ここに参照として組み込む。

【0020】

偏光符号化による動画観察を行うべく、観察者は、一对の紙製のフレームまたはプラスチック製のフレームと偏光フィルタとを有する眼鏡を装着する。これら眼鏡のフィルタは通常、トリアセチルセルロース (triacytl cellulose) (「TAC」) でカプセル化されている偏光板に、接着剤を用いて位相遅延板を積層することにより生成される。幾らかの実施形態では、位相遅延板は、QWPであってよく、積層に利用される接着剤は感圧接着剤 (PSA) である。他の実施形態では、位相遅延板は1/2波長板 (「HWP」) であってよい。このような観察用眼鏡は平面フィルタを利用する。

【0021】

本願で記載する位相遅延板は、有限インパルス応答 (FIR) フィルタ技術を利用するよう設計されたN個の線形位相遅延板を含んでよく、N個の位相遅延板のインパルス応答により、偏光インパルス入力から少なくともN+1個の出力インパルスが生成される。このようにして、中性偏光子間に位相遅延板スタックを配置してFIRフィルタを形成し、FIRフィルタは標準的な信号処理方法により設計することができる。各応答出力インパルスの振幅は、位相遅延板およびアナライザ偏光子の配向により決まる。上述の位相遅延板スタックの設計方法のさらなる詳細については、同一出願人による米国特許第7,106,509号明細書および米国特許出願第09/754,091号明細書に記載されており、これらをここに参照として組み込む。

【0022】

一般的には、位相遅延板および偏光子のコンポーネントストックフィルムは、平面形状である。しかし、光学面および美観面両方を向上させる目的から、湾曲したフィルタを有する眼鏡を製造することが望まれる。コンポーネントストックフィルムを積層した後でフィルタを成形して円筒状または複合曲率の構造としようとする、許容できない程のひずみがコンポーネントフィルムにかかる可能性がある。このひずみにより、複屈折が生じたり、望ましい本来の複屈折が変質してしまったりして、フィルタ性能が劣化する。

【0023】

Kawaki等に対する米国特許第5,051,309号明細書は、直線偏光部材を用いて偏光眼鏡を形成する方法を開示する。Kawaki等の方法には、偏光部材の前の複屈折ポリカーボネート層のアニールにより複屈折をなくすこと、または、これらの層を「超延伸」することにより偏光軸に平行な非常に大きな遅延を生じさせることが含まれる。偏光子は、ポリマーの複屈折を隠すことができるので好適である。Smith等による米国特許第6,177,032号明細書

は、個々の機能層を予め形成しておき、その後、最終的なフィルタとして組み立てる方法を開示している。ここでも、偏光子の前にある層間の複屈折がアニールにより変質する。

【0024】

例えばCPが位相遅延板スタックフィルタとの組み合わせで利用される場合には、特定の遅延および位相遅延板の角度が必要であるので、これら方法のいずれも利用できない。従って、応力を引き起こす複屈折を補償または最小限に抑える位相遅延板ベースの偏光フィルタが組み込まれた湾曲したフィルタを設ける必要が依然としてある。

【0025】

湾曲した光学フィルタおよびその製造方法の例示的な実施形態を、図1Aから6を参照しながら後述する。特に、ひずみに起因するフィルタの位相遅延層の変質を補償または最小限に抑える方法および装置が開示される。

10

【0026】

図1Aは、偏光子106に対して積層される位相遅延層104を有する平面フィルタ100を示す。位相遅延層104は軸120に沿った光軸112を有し、偏光層106は軸122に沿った光軸114を有する。図示されている実施形態では、位相遅延層104はQWPであるが、他の実施形態では、位相遅延層104は1/2波長板(「HWP」)または本願に記載される任意の位相遅延板であってよい。幾らかの実施形態では、さらに光学コンポーネントを平面フィルタ100に追加してよい。例えば、平面フィルタ100はさらに、構造支持を強化する基板層を含んでよい。幾らかの他の実施形態では、位相遅延層および偏光層104および106の順序が逆になってもよい。フィルタ100の構造は

20

【0027】

図1Bの実施形態では、フィルタ100を第1湾曲軸(不図示)の回りに湾曲させて、フィルタ100の端部102を引いて湾曲フィルタ101を形成する。円筒フィルタ101を眼鏡のフレームに取り付けることで、所望の湾曲構成を維持させることができる。他の実施形態では、フィルタ101を多数の湾曲軸の回りに湾曲させて複合曲率を維持させることもできる。幾らかの実施形態では、当技術分野で公知の熱成形処理を利用して所望の湾曲構成を維持することもできる。一実施形態では、フィルタ101を、第1および第2の湾曲軸の回りに湾曲させ、複合曲率を維持するよう熱成形する。

30

【0028】

フィルタ100の有限厚みにより、圧縮応力110が偏光層106に加わり、一方では、引張り応力108が位相遅延層104に加わる。これら層両方で、応力108および110の方向は、円筒フィルタの曲率に正接し、各応力の大きさは、湾曲フィルタ101の表面に亘り均一である。

【0029】

ひずみ複屈折を示す材料を延伸または湾曲させる光学効果は、ひずみテンソル

$$\bar{\epsilon}$$

を用いて記述すると便利である。

$$\bar{\epsilon}$$

の固有ベクトル

$$(\bar{\epsilon}_1, \bar{\epsilon}_2, \bar{\epsilon}_3)$$

は、誘電率テンソルの主軸(誤って、光軸と称されることが多い)に対して平行である。厚みがdで均一のフィルムの場合、複屈折 n は、

$$\bar{\epsilon}$$

の固有値の大きさの差に比例しており、遅延は、フィルムの厚み $n \cdot d$ における n の積分に等しい。線形の弾性を有する材料では、連続延伸処理は、ひずみテンソルを個々の処理に加えることと等しい。

40

【数1】

$$\bar{\epsilon} = \bar{\epsilon}' + \bar{\epsilon}'' \quad (\text{数式1})$$

遅延が $\bar{\epsilon}''$ であり遅軸が x 軸に平行な、延伸されたポリマーの位相遅延板フィルムのひず

50

みテンソルは、以下のように表される。

【数 2】

$$\bar{\varepsilon}' = \frac{1}{t \cdot K} \begin{bmatrix} \Gamma & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad (\text{数式2})$$

K はひずみ光学係数であり、d はフィルムの厚みである。都合上、直交方向のひずみは無視する（つまり、導出が一般的であることが示されてはいるが、ポワソン比 0 を選択することにする）。x 軸に平行なさらなる延伸により遅延が増加し、x 軸に垂直な方向の延伸により遅延が低減することが自明である。しかし、延伸が x 軸に対して 45 度の角度を持って行われる場合には、以下のひずみテンソルが追加される。

10

【数 3】

$$\bar{\varepsilon}'' = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} \varepsilon'' & -\varepsilon'' & 0 \\ -\varepsilon'' & \varepsilon'' & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}. \quad (\text{数式3})$$

すると、

$\bar{\varepsilon}$

の固有値は、以下のようになり、

【数 4】

$$\varepsilon_1 = \frac{1}{2} \left(\frac{\Gamma}{d \cdot K} + \varepsilon'' - \sqrt{\left(\frac{\Gamma}{d \cdot K} \right)^2 + (\varepsilon'')^2} \right)$$

$$\varepsilon_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{\Gamma}{d \cdot K} + \varepsilon'' + \sqrt{\left(\frac{\Gamma}{d \cdot K} \right)^2 + (\varepsilon'')^2} \right)$$

(数式4)

20

$\bar{\varepsilon}_1$

の配向は以下のように示される。

【数 5】

$$\theta = -\tan^{-1} \left(2 \frac{\frac{\Gamma}{d \cdot K} - \sqrt{\left(\frac{\Gamma}{d \cdot K} \right)^2 + \left(\frac{\varepsilon''}{2} \right)^2}}{\varepsilon''} \right). \quad (\text{数式5})$$

30

【0030】

数式 5 を

$\varepsilon'' \gg \Gamma / (d \cdot K)$

について拡張する場合、さらに僅かに光軸から 45 度の延伸を加えることにより、

40

で位相遅延板の配向の変化は直線となる。これに比して、数式 4 は、n について解くことができ、同じ極限の

ε''

について、遅延変化が二次方程式状 (quadratic) であることを示している。

【0031】

上述に基づき、位相遅延板の光軸に平行または垂直な配向の延伸は、遅延の大きさのみを変化させ、光軸の配向については一定に維持されることが明らかである。これに比して、光軸に 45 度の角度の延伸により、光軸は比較的小さなひずみで回転する。

【0032】

50

図 1 B に戻ると、偏光軸 1 2 2 はひずみの配向に対して平行であるので、その配向も一定に維持される。しかし、引張り応力 1 0 8 により、位相遅延軸 1 1 2 が 分、面内回転して（数式 5）、数式 4 により遅延が増加する。位相遅延軸 1 1 2 は軸 1 2 4 沿いに配向している。位相遅延軸 1 1 2 の面内回転により、フィルタ 1 0 1 が、円偏光ではなくて楕円形状の偏光を生成し、左目画像および右目画像間の区別が曖昧になる。

【 0 0 3 3 】

図 1 C に戻り、フィルム表面に亘る延伸の大きさおよび方向が均一である場合、遅延および光軸の配向における変化を予測して、フィルムの当初の遅延および配向を調節することで補償することができる。従って、大きなひずみ光学係数を有するポリカーボネートのような材料も利用可能である。図 1 C に示す実施形態では、位相遅延板および偏光層を所定の角度で積層させて、位相遅延板のひずみを引き起こす複屈折を補償し、位相遅延軸を軸 1 2 0 が示す所望の配向状態にする。

10

【 0 0 3 4 】

ひずみの主方向が x 軸に対して 度で配向され、大きさが と均一なひずみがあるときに x 軸に平行な遅延 を生成するには、当初の遅延である

【 数 6 】

$$\Gamma_0 = \sqrt{\Gamma^2 + K^2 d^2 \varepsilon^2 - 2K \cdot d \cdot \varepsilon \cdot \Gamma \cos 2\theta}, \quad (\text{数式6})$$

は、

【 数 7 】

$$\theta_0 = -\tan^{-1} \left(\frac{\left(-\Gamma + K \cdot d \cdot \varepsilon \cdot \cos 2\theta + \sqrt{\Gamma^2 + K^2 d^2 \varepsilon^2 - 2K \cdot d \cdot \varepsilon \cdot \Gamma \cos 2\theta} \right) \csc 2\theta}{K \cdot d \cdot \varepsilon} \right) \quad (\text{数式7})$$

20

のように配向されるべきである。

【 0 0 3 5 】

数式 6 および 7 は、多層スタックの各層に適用されることで、ひずみ、遅延、および遅延の配向における差を説明する。所望の遅延がゼロのとき、自明な解が生じる。数式 6 および 7 は、当初の遅延がひずみによる遅延を正確にキャンセルするよう選択された場合には直感で理解できる結果に結びつく。

30

【 0 0 3 6 】

これらの結論はさらに偏光コンポーネントにも拡張できる。偏光板のポリマーマトリクスは、前のセクションからのさらなるひずみについての仮定が適用される可能性を下げるよう、高度に延伸されうる。しかし、対称性は依然として維持される、つまり、偏光軸の配向が、平行（および垂直）延伸では安定しており、偏光軸に対して 4 5 度で延伸される場合には、回転しうる。この結果、偏光軸を、予期されるひずみの主要コンポーネントに平行または垂直に配向することが望ましい。

【 0 0 3 7 】

外部位相遅延層 1 0 4 の引張り応力 1 0 8 により内部偏光層 1 0 6 の圧縮応力を均衡させる円筒状フィルタ 1 0 1 の機械構造を分析的に、または数値的にモデルすることができる。フィルタ 1 0 0 の層の弾性係数を知ることにより、引張り応力 1 0 8 を解くことができ、数式 6 および 7 を利用して、応力に起因する複屈折を補償することのできる当初の遅延および位相遅延板の配向を計算し、予め決定することができる。位相遅延板および偏光層を所定のオフセット角度 1 2 8 で積層させることにより、図 1 C に示すように、位相遅延層 1 0 4 の光軸 1 1 2 を、湾曲したフィルタ 1 0 1 の湾曲、および、応力に起因する複屈折によって、軸 1 2 6 から所望の軸 1 2 0 へ回転させることができる。

40

【 0 0 3 8 】

実際には、異なる曲率半径を有する位相遅延板の変化を単に計測してから、応力の複屈折を補償することのできるオフセット角度のルックアップテーブルまたはチャートを生成することが好適な場合が多い。僅かなひずみの遅延の二次方程式状の補正により、積層中

50

にフィルムの配向を調節するだけで、同じ位相遅延板を幅広い範囲の曲率に利用することができる。

【0039】

図2は、CPフィルタのルックアップチャートの一例を示す。x軸沿いには、CPフィルタの様々な半径が示されており、y軸沿いには、これに対応する、応力に起因する複屈折を補償することのできるオフセット角度が示されている。データは、曲率半径を変化させてCPフィルタから出力される光の楕円率を計測することにより求められた。その後、光軸の配向の分析式を利用して、湾曲したフィルタの光軸の配向が求められ、これにより、補正に必要なオフセット角度も求められる。大きな半径の曲線については、オフセット角度はゼロとなる。極小の半径の曲線については、遅延の変化の重要度が増してくるにつれて関係がゆくゆくは破綻(break down)する。本開示の原理に基づき、同様のルックアップチャートを他の種類のフィルタに対しても作成可能であることを理解されたい。

10

【0040】

図3は、様々なフィルタの光学性能を示すチャートである。予め調節されていないフィルタのものに比した際の応力に起因する複屈折を補償するべく調節が行われたフィルタの向上した性能を図3に示す。図3は、参照フィルタと交差させた2つの異なるフィルタについて得られたスペクトルのセットを示す。第1のフィルタは、位相遅延板について45度の光軸の配向で製造され(予め調節しない)、第2のフィルタは、図2の切断角度のオフセットを利用して8cmの曲率半径について予め調節されたものである。平面構成では、第1のフィルタからは、可視スペクトルの殆どにおいて0.2%未満のリークがあり、第2のフィルタからは、予期された通り、これよりもかなり高いリークが確認された。8cmの曲率半径に湾曲されると、第1のフィルタからはスペクトル全体に亘り0.4%を超えるリークが確認され、補正の必要が顕著である。第2のフィルタは8cmの半径において平面構成で第1のフィルタが発揮したものと略同様の良好な性能を発揮した。

20

【0041】

当初の遅延および位相遅延の配向の調節に加えて、応力に起因する複屈折も、最適な材料特性を有する位相遅延板で低減させることができる。延伸方向に関わらず、引き起こされたひずみの効果は、当初の遅延の大きさが増すにつれて低減する。従って、最終生成物である構造に引き起こされるひずみの効果を最小限に抑えるには、当初の遅延を、量

30

に対して極力大きくすると好適である。従って、フィルムの厚みd、および/または、ひずみ光学係数Kを最小にすることが望ましい。詳しくは、割合

$$\frac{K \cdot d \cdot \varepsilon^n}{\Gamma}$$

Γ

を0.01未満として、遅延および光軸の配向において略1%の均一性を維持することが好適となる。

【0042】

ポリカーボネートのひずみ光学係数は比較的高いので、ポリカーボネートベースの位相遅延板が上述の規定を全ての顕著なひずみについて満たすことは難しい。従って、このようなフィルムを利用する際には、薄いフィルムストックを選択すると好適である。ポリカーボネート位相遅延板の厚みが約60 μ mである場合には、厚みを12 μ mにまで薄くすることで、ひずみ光学安定性が5ファクタ上がる。このような薄いフィルムは概して製造現場においては扱い難く、溶剤溶着その他の積層処理中に損傷する虞がある。向上したひずみ抵抗は、二酢酸セルロースあるいは環状オレフィンコポリマー(「COC」)製の位相遅延板等の光学プラスチックにより得られる。これら材料のひずみ光学係数はポリカーボネートの約10分の1であるので、より厚みのある基板を用いて製造を容易にすることができる。一方で応力に起因する複屈折も最小限に抑えることができる。実施形態の一例としては、Art on(登録商標)というブランド名で製造されるCOCベースのフィルムが挙げられる。この材料は、光学透明性に優れ、均一な複屈折を有し、様々な用途において熱成形を可能とする十分小さいひずみ光学係数を有する。

40

50

【 0 0 4 3 】

図 4 は、複数の湾曲軸周りに湾曲され、複合曲率を有する湾曲フィルタ 2 0 0 を示す。フィルタ 2 0 0 はさらに、基板層 2 0 6 を含む。フィルタ 2 0 0 は、偏光層 2 0 4 に積層された位相遅延層 2 0 2 を含む。複合曲率は、熱成形処理を用いて維持することができる。一実施形態の熱成形処理には、基板層の加熱が含まれる。フィルタ 2 0 0 の湾曲から生じる応力複屈折の効果を最小限に抑えるには、位相遅延層 2 0 2 を、 0.001 から 0.025 の範囲のひずみ光学係数を有する材料から形成すると好適である。位相遅延層の厚みは、 50 から 120 ミクロンの間とすると好適である。例示的な実施形態では、位相遅延層 2 0 2 は環状オレフィンブロックコポリマーから形成される。位相遅延層は、割合

$$\frac{K \cdot d \cdot \varepsilon''}{\Gamma}$$

Γ

が約 0.01 未満に抑えられる限りは、他の材料で形成されても、様々な厚みを有してもよいことを理解されたい。

【 0 0 4 4 】

図 5 は、湾曲した偏光フィルタ 3 0 0 の別の実施形態の概略斜視図である。湾曲フィルタ 3 0 0 は、光軸 3 0 6 を持つ偏光層 3 1 4、光軸 3 0 4 を持つ位相遅延層 3 1 6、および、非複屈折機構層 3 1 8 を含む。機構層 3 1 8 を追加することで、位相遅延層 3 1 6 を挟持して、位相遅延層 3 1 6 のひずみを均衡させる。幾らかの実施形態では、機構層 3 1 8 は負の c -プレートを含みうる。機構層 3 1 8 の厚みおよび弾性モジュロを適切に選択して、圧縮応力 3 1 0 を均衡させる引張り応力 3 1 2 を生成して、位相遅延板 3 1 6 に対する、応力に起因する複屈折を最小限に抑えることが望ましい。さらに、機構層 3 1 8 のひずみ光学係数は、引張り応力 3 1 2 が追加する面内複屈折が最小となるよう、十分に小さいことが好適である。例示的な実施形態では、偏光層 3 1 4 は T A C カプセル化偏光子を含んでよく、機構層 3 1 8 の T A C の均等の厚みにより、十分機械的に均衡がとられる。この結果、位相遅延層 3 1 6 の光軸 3 0 4 の配向は、応力に起因する複屈折の影響を受けない。

【 0 0 4 5 】

図 6 は、湾曲フィルタを生成する、湾曲フィルタのコンポーネントに対するひずみを最小限に抑えることのできる積層装置 4 0 0 の実施形態の概略図である。積層装置 4 0 0 は、第 1 および第 2 の光学フィルム 4 0 2 および 4 0 4 を結合する湾曲面を提供する湾曲ドラム 4 0 6 を含む。ドラム 4 0 6 の半径は、最終生成物である眼鏡の半径と整合することが望ましい。例示的な実施形態では、第 1 の光学フィルム 4 0 2 が偏光板であり、第 2 の光学フィルム 4 0 4 が位相遅延板（たとえば Q W P フィルム）である。別の例示的な実施形態では、第 2 のフィルム 4 0 4 が、第 1 のフィルム 4 0 2 に対して 45 度に配向された Q W P である。積層装置 4 0 0 はさらに、第 1 および第 2 の光学フィルムを湾曲ドラム 4 0 6 にフィードする少なくとも 2 つのフィーダ 4 1 2 と、接着剤を第 1 および第 2 の光学フィルムの表面に塗布する被膜装置 4 1 4 とを含む。積層装置 4 0 0 のプレスローラ 4 1 0 は、第 1 および第 2 の光学フィルム 4 0 2 および 4 0 4 を加圧して積層する。

【 0 0 4 6 】

処理においては、第 1 および第 2 のフィルム 4 0 2 および 4 0 4 を積層する際に、各フィルムを異なる速度でドラムにフィードすることで、各フィルムで異なる曲率半径に対応する。フィルム 4 0 2 および 4 0 4 は、ドラム表面を領域 4 0 8 を介して有限の時間の間運動して、内部応力を緩和させる。プレスローラ 4 1 0 は、フィルム 4 0 2 および 4 0 4 に対して加圧して、接着剤でフィルム 4 0 2 および 4 0 4 を張り合わせた時点で、積層処理を完了する。

【 0 0 4 7 】

本願で開示した湾曲フィルタは、開示された画像形成システムが表示する立体または非立体画像視用の様々な眼鏡に組み込むことができることを理解されたい。例えば、図 7 に示された表示システム 6 0 0 は、投影スクリーン 6 0 2 と、2 つの湾曲フィルタ 6 0 6 および 6 0 8 を含む偏光フィルタリング眼鏡 6 0 4 とを含む。立体 3 - D 画像は、単一の偏

10

20

30

40

50

光維持スクリーン602が左右視野画像を連続表示して、偏光フィルタリング眼鏡604を用いることにより観察される。幾らかの実施形態では、湾曲フィルタ606および608は、交互する直交偏光である。幾らかの特定の実施形態では、湾曲フィルタ606および608は、互いに反対回りの円偏光を提供する。例示的な実施形態では、偏光維持スクリーン602は直視型スクリーンである。

【0048】

当業者であれば、本発明の精神または重要な性質を逸脱することなく他の特定の形態で本発明を実施することができることを理解されたい。開示された実施形態を、示された、および/または、記載された1以上の他の実施形態とともに組み合わせてもよい。これは実施形態の1以上の特徴についても当てはまる。開示し請求するステップは示されている順序で実行される必要はない。ステップは、少なくともある程度、任意の他の順序で実行することができる。

10

【0049】

さらに、当業者であれば、様々な遅延および光軸の値が、フィルタの全層および接着剤の機械的特性に敏感に左右されることを理解する。さらに、開示する円偏光子を、様々な他の表示コンポーネントと組み合わせることで、同様の結果を生じることにもできる。故に、開示される実施形態が専ら例示的であり制限的ではないことを留意されたい。本発明の範囲は、前述の記載によってではなく、添付請求項により示され、それらの均等物の意義および範囲内の全ての変形例を含むことを意図している。

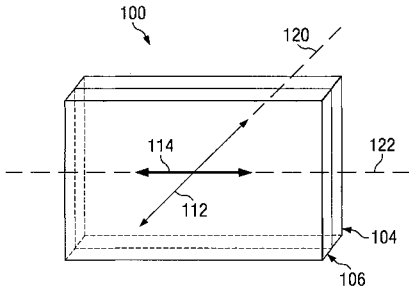
【0050】

さらに、本願に示すセクションの標題は、37CFR § 1.77に基づく提案と一貫するよう設けているか、そうでなければ、系統付けるために設けている。これらの標題は、本開示から得られる任意の請求項に記載する発明を限定又は特徴付けるものではない。具体的に、また、例示的に、「技術分野」の標題があるが、請求項は、いわゆる技術分野を説明するこの標題下で選択された用語に限定されるべきではない。さらに、「背景技術」における技術の説明は、その技術が本開示における任意の発明の従来技術であることを認めるものと解釈すべきではない。「発明の概要」も請求項に記載する発明を特徴付けると解釈すべきではない。さらに、本開示における単数形での「発明」との言及を、本開示において1つの新規点しかないという議論に使用すべきではない。本開示に関連付けられる複数の請求項の限定によって複数の発明を提示することができ、また、請求項は、それ相応にそれらの発明及びその透過物を定義し、保護する。いかなる場合においても、請求項の範囲は、明細書を鑑みて解釈されるべきであり、本願に記載する標題により制約されるべきではない。

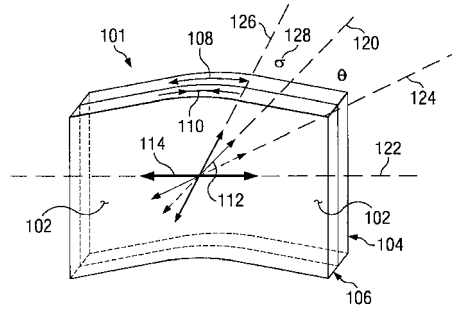
20

30

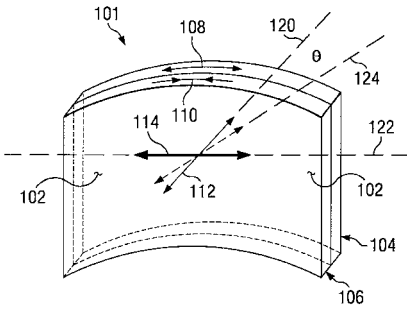
【図1A】



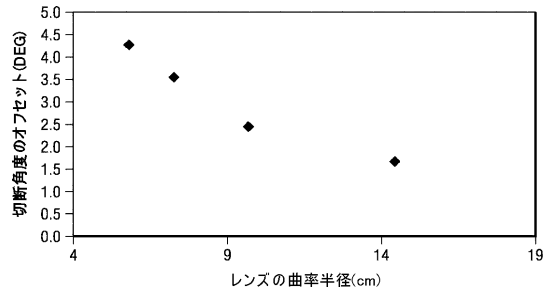
【図1C】



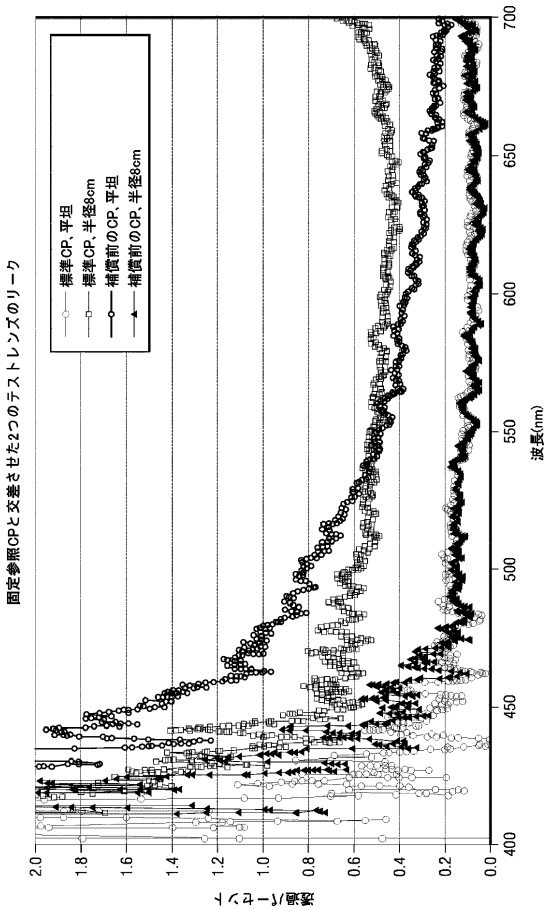
【図1B】



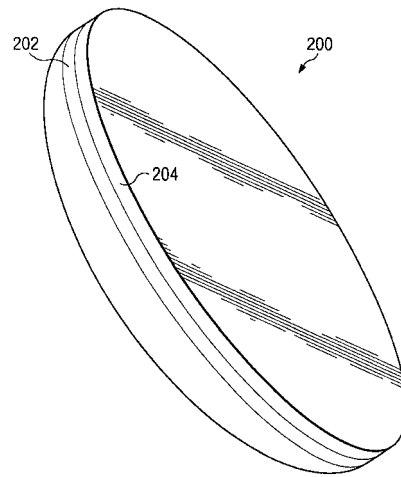
【図2】



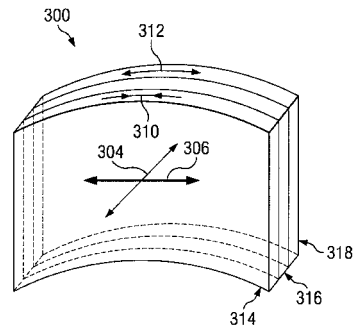
【図3】



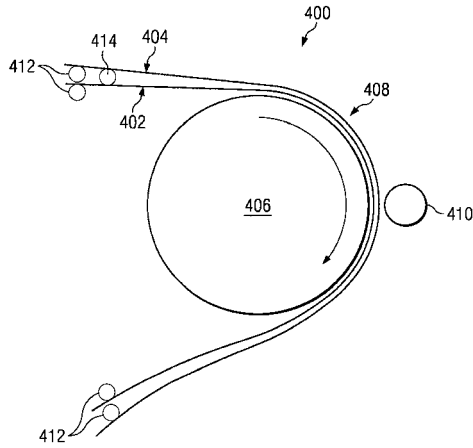
【図4】



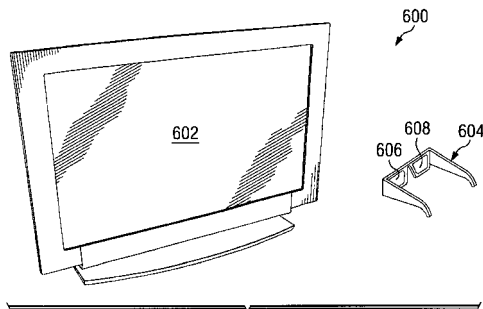
【図5】



【図 6】



【図 7】



【手続補正書】

【提出日】平成25年7月19日(2013.7.19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

湾曲した光学フィルタを製造する方法であって、

湾曲面を持つドラムを提供する工程と、

第 1 の光学フィルムを、第 1 の速度で前記ドラムの前記湾曲面にフィードする工程と、

第 2 の光学フィルムを、第 2 の速度で前記第 1 の光学フィルムの外面にフィードする工程と、

前記第 1 の光学フィルムの前記外面または前記第 2 の光学フィルムの内面に接着剤を塗布する工程と、

前記第 1 の光学フィルムおよび前記第 2 の光学フィルムをフィードするときに前記ドラムを回転させる工程と、

プレスローラを利用して前記第 1 の光学フィルムおよび前記第 2 の光学フィルムを積層する工程とを備える方法。

【請求項 2】

前記第 1 の光学フィルムおよび前記第 2 の光学フィルムは、それぞれ異なる角度で前記ドラムにフィードされる請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ドラムおよび前記湾曲した光学フィルタの内面は、互いに同じ曲率を有する請求項

1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の光学フィルムは偏光子である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 の光学フィルムは位相遅延板である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 の光学フィルムは偏光子であり、前記第 2 の光学フィルムは位相遅延板である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記接着剤は感圧接着剤である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 2 の速度は前記第 1 の速度より速い請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

湾曲した光学フィルム同士を積層させる装置であって、

第 1 の光学フィルムおよび第 2 の光学フィルムを張り合わせる湾曲面を提供する湾曲ドラムと、

前記第 1 の光学フィルムおよび前記第 2 の光学フィルムを前記湾曲ドラムにフィードする少なくとも 2 つのフィードと、

前記第 1 の光学フィルムまたは前記第 2 の光学フィルムの表面に接着剤を塗布する被膜装置と、

前記第 1 の光学フィルムおよび前記第 2 の光学フィルムを加圧して、前記第 1 の光学フィルムおよび前記第 2 の光学フィルムを積層させるプレスローラとを備える装置。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

さらに、本願に示すセクションの標題は、37CFR § 1.77 に基づく提案と一貫するよう設けているか、そうでなければ、系統付けるために設けている。これらの標題は、本開示から得られる任意の請求項に記載する発明を限定又は特徴付けるものではない。具体的に、また、例示的に、「技術分野」の標題があるが、請求項は、いわゆる技術分野を説明するこの標題下で選択された用語に限定されるべきではない。さらに、「背景技術」における技術の説明は、その技術が本開示における任意の発明の従来技術であることを認めるものと解釈すべきではない。「発明の概要」も請求項に記載する発明を特徴付けると解釈すべきではない。さらに、本開示における単数形での「発明」との言及を、本開示において 1 つの新規点しかないという議論に使用すべきではない。本開示に関連付けられる複数の請求項の限定によって複数の発明を提示することができ、また、請求項は、それ相応にそれらの発明及びその透過物を定義し、保護する。いかなる場合においても、請求項の範囲は、明細書を鑑みて解釈されるべきであり、本願に記載する標題により制約されるべきではない。

[項目 1]

所望の配向の位相遅延軸を有する湾曲フィルタを製造する方法であって、

光軸を有する平面位相遅延板を提供する工程と、

平面偏光板を提供する工程と、

前記平面位相遅延板を前記平面偏光板に対して積層する角度を予め決定する工程と、

前記平面位相遅延板と前記平面偏光板とを前記予め決定された角度で積層させる工程と

、
積層された前記平面位相遅延板および前記平面偏光板を湾曲させて、前記位相遅延板に対して応力をかけて、前記位相遅延板に対して、応力に起因する複屈折を生じさせる工程

とを備え、

前記予め決定された角度により、前記応力に起因する複屈折を実質的に補償し、前記位相遅延板の前記光軸を前記所望の配向に配置する方法。

[項目 2]

前記予め決定された角度は、数学モデルを用いて決定される項目 1 に記載の方法。

[項目 3]

前記予め決定された角度は、チャートまたはテーブルを用いて決定され、前記チャートまたはテーブルは、前記湾曲フィルタの半径と前記予め決定された角度とを相関付ける項目 1 に記載の方法。

[項目 4]

前記平面位相遅延板は 1 / 4 波長板を含む項目 1 に記載の方法。

[項目 5]

前記平面位相遅延板は多層遅延板スタックを含む項目 1 に記載の方法。

[項目 6]

前記平面位相遅延板は、環状オレフィンブロックコポリマーまたは二酢酸セルロースから形成される項目 1 に記載の方法。

[項目 7]

非複屈折板を前記平面位相遅延板に積層させる工程をさらに備え、

前記平面位相遅延板は、前記非複屈折板と前記偏光板との間に積層される項目 1 に記載の方法。

[項目 8]

湾曲構成の光学フィルタであって、

位相遅延層と偏光層とを備え、

前記位相遅延層および前記偏光層は、複合曲率を有する光学フィルタ。

[項目 9]

前記位相遅延層は、ひずみ光学係数が 0 . 0 0 1 から 0 . 0 2 5 の間の材料から形成される項目 8 に記載のフィルタ。

[項目 1 0]

前記位相遅延層は、50 から 120 ミクロンの間の厚みを有する項目 8 に記載のフィルタ。

[項目 1 1]

前記光学フィルタは熱成形されている項目 8 に記載のフィルタ。

[項目 1 2]

湾曲構成の光学フィルタであって、

偏光層と、

前記偏光層に対して、予め決定された角度で積層されている位相遅延層とを備え、

前記位相遅延層および前記偏光層は前記湾曲構成へ湾曲され、

前記位相遅延層は、応力に起因する複屈折を有し、

さらに、前記予め決定された角度により、前記応力に起因する複屈折が実質的に補償され、前記位相遅延板の前記光軸が所望の配向に配置されているフィルタ。

[項目 1 3]

前記偏光層の外表面は、前記位相遅延層の内面に積層される項目 1 2 に記載のフィルタ。

[項目 1 4]

前記位相遅延層の外表面に積層される非複屈折層をさらに備え、

前記非複屈折層は、前記位相遅延層の前記応力複屈折を補償する項目 1 3 に記載のフィルタ。

[項目 1 5]

前記位相遅延層の外表面は、前記偏光層の内面に積層される項目 1 2 に記載のフィルタ。

[項目 1 6]

前記位相遅延層の内面に積層される非複屈折層をさらに備え、

前記非複屈折層は、前記位相遅延層の前記応力複屈折を補償する項目 1 5 に記載のフィルタ。

[項目 1 7]

前記偏光層および前記位相遅延層は、感圧接着剤で積層される項目 1 2 に記載のフィルタ。

[項目 1 8]

前記位相遅延層は多層遅延板スタックを含む項目 1 2 に記載のフィルタ。

[項目 1 9]

前記位相遅延層は 1 / 4 波長板を含む項目 1 2 に記載のフィルタ。

[項目 2 0]

前記平面位相遅延板は、環状オレフィンブロックコポリマーまたは二酢酸セルロースから形成される項目 1 2 に記載のフィルタ。

[項目 2 1]

湾曲した光学フィルタを製造する方法であって、

湾曲面を持つドラムを提供する工程と、

第 1 の光学フィルムを、第 1 の速度で前記ドラムの前記湾曲面にフィードする工程と、

第 2 の光学フィルムを、第 2 の速度で前記第 1 のフィルムの外面にフィードする工程と

、

前記第 1 のフィルムの前記外面または前記第 2 のフィルムの内面に接着剤を塗布する工程と、

前記第 1 のフィルムおよび前記第 2 のフィルムをフィードするときに前記ドラムを回転させる工程と、

プレスローラを利用して前記第 1 のフィルムおよび前記第 2 のフィルムを積層する工程とを備える方法。

[項目 2 2]

前記第 1 のフィルムおよび前記第 2 のフィルムは、それぞれ異なる角度で前記ドラムにフィードされる項目 2 1 に記載の方法。

[項目 2 3]

前記ドラムおよび前記湾曲フィルタの内面は、互いに同じ曲率を有する項目 2 1 に記載の方法。

[項目 2 4]

前記第 1 のフィルムは偏光子である項目 2 1 に記載の方法。

[項目 2 5]

前記第 1 のフィルムは位相遅延板である項目 2 1 に記載の方法。

[項目 2 6]

前記第 1 のフィルムは偏光子であり、前記第 2 のフィルムは位相遅延板である項目 2 1 に記載の方法。

[項目 2 7]

前記接着剤は感圧接着剤である項目 2 1 に記載の方法。

[項目 2 8]

前記第 2 の速度は前記第 1 の速度より速い項目 2 1 に記載の方法。

[項目 2 9]

湾曲した光学フィルム同士を積層させる装置であって、

第 1 の光学フィルムおよび第 2 の光学フィルムを張り合わせる湾曲面を提供する湾曲ドラムと、

前記第 1 の光学フィルムおよび前記第 2 の光学フィルムを前記湾曲ドラムにフィードする少なくとも 2 つのフィーダと、

前記第 1 の光学フィルムまたは前記第 2 の光学フィルムの表面に接着剤を塗布する被膜装置と、

前記第 1 の光学フィルムおよび前記第 2 の光学フィルムを加圧して、前記第 1 の光学フ

イルムおよび前記第 2 の光学フィルムを積層させるプレスローラとを備える装置。

フロントページの続き

(72)発明者 シャープ, ゲイリー, ディー .
アメリカ合衆国 9 0 2 1 0 カリフォルニア州ビバリー・ヒルズ、ノース・クレセント・ドライブ 1
0 0 番、スイート 1 2 0 リアルディー インコーポレイテッド内
Fターム(参考) 2H149 AA20 AB01 AB24 BA02 CA04 DA04 DA12 EA02 EA19 EA22
FA02Y FA05Y FD08 FD47

【外国語明細書】
2013232004000001.pdf