

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】令和 3 年 7 月 26 日 (2021.7.26)

【公表番号】特表 2020-519964 (P2020-519964A)

【公表日】令和 2 年 7 月 2 日 (2020.7.2)

【年通号数】公開・登録公報 2020-026

【出願番号】特願 2019-563239 (P2019-563239)

【国際特許分類】

G 0 2 B 25/00 (2006.01)

G 0 2 B 17/08 (2006.01)

G 0 2 B 5/30 (2006.01)

G 0 2 B 5/26 (2006.01)

G 0 2 B 5/28 (2006.01)

G 0 2 B 27/02 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 25/00 A

G 0 2 B 17/08 A

G 0 2 B 5/30

G 0 2 B 5/26

G 0 2 B 5/28

G 0 2 B 27/02 Z

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 5 月 12 日 (2021.5.12)

【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】

観察者に対して像を表示するための光学システムであって、

約 15 nm / cm 未満の光学複屈折、約 20 mm ~ 約 200 mm の範囲の第 1 のベストフィット曲率半径を有する湾曲した第 1 の主表面、及び、約 500 mm 超の第 2 のベストフィット曲率半径を有する反対側の第 2 の主表面を含み、前記湾曲した第 1 の主表面が前記第 2 の主表面に対して凹状である、第 1 の光学レンズと、

約 15 nm / cm 超の光学複屈折、前記第 1 の光学レンズの前記第 2 の主表面に対面し、かつそれに対して凸状になっており、約 14 mm ~ 約 250 mm の範囲の第 1 のベストフィット曲率半径を有する、湾曲した第 1 の主表面、及び、約 125 mm 超の第 2 のベストフィット曲率半径を有する反対側の第 2 の主表面を含む、第 2 の光学レンズと、

前記第 1 の光学レンズの前記第 1 の湾曲した主表面上に配設され、それに適合し、所定の波長範囲内で少なくとも 30 % の平均光反射率を有する、部分反射体と、

前記第 2 の光学レンズの前記湾曲した第 1 の主表面上に配設され、それに合致し、前記所定の波長範囲内で第 1 の偏光状態を有する光を実質的に反射し、直交する第 2 の偏光状態を有する光を実質的に透過する、反射偏光子と、

前記第 1 の光学レンズの前記第 2 の主表面上に配設され、それに適合する、第 1 のリタード層と、を含む、光学システム。

【請求項 2】

前記第 1 の光学レンズの前記湾曲した第 1 の主表面が、次式：

## 【数 1】

$$z = \frac{cr^2}{1 + \left[1 - (1+k)c^2r^2\right]^{1/2}} + Dr^2 + Er^4 + Fr^6 + Gr^8 + Hr^{10} + Ir^{12} + Jr^{14}$$

によって説明される非球面であり、式中、 $r$  は前記光学システムの光軸から前記非球面までの距離、 $c$  は曲率係数、 $k$  は円錐定数、 $D$ 、 $E$ 、 $F$ 、 $G$ 、 $H$ 、 $I$  及び  $J$  は前記非球面の補正係数であり、 $k$  が約 4.6、 $c$  が約  $1/44.9 \text{ mm}^{-1}$ 、 $D$  が約 0、 $E$  が約  $-1.3 \times 10^{-6}$ 、 $F$  が約  $6 \times 10^{-9}$ 、 $G$  が約  $-1.6 \times 10^{-12}$  である、請求項 1 に記載の光学システム。

## 【請求項 3】

前記第 2 の光学レンズの前記湾曲した第 1 の主表面が、次式：

## 【数 2】

$$z = \frac{cr^2}{1 + \left[1 - (1+k)c^2r^2\right]^{1/2}} + Dr^2 + Er^4 + Fr^6 + Gr^8 + Hr^{10} + Ir^{12} + Jr^{14}$$

によって説明される非球面であり、式中、 $r$  は前記光学システムの光軸から前記非球面までの距離、 $c$  は曲率係数、 $k$  は円錐定数、 $D$ 、 $E$ 、 $F$ 、 $G$ 、 $H$ 、 $I$  及び  $J$  は前記非球面の補正係数であり、 $k$  が約 4.9、 $c$  が約  $1/120 \text{ mm}^{-1}$ 、 $D$  が約 0、 $E$  が約  $2.5 \times 10^{-6}$ 、 $F$  が約 0、 $G$  が約 0 である、請求項 1 に記載の光学システム。

## 【請求項 4】

前記第 2 の光学レンズの前記第 2 の主表面が、次式：

## 【数 3】

$$z = \frac{cr^2}{1 + \left[1 - (1+k)c^2r^2\right]^{1/2}} + Dr^2 + Er^4 + Fr^6 + Gr^8 + Hr^{10} + Ir^{12} + Jr^{14}$$

によって説明される非球面であり、式中、 $r$  は前記光学システムの光軸から前記非球面までの距離、 $c$  は曲率係数、 $k$  は円錐定数、 $D$ 、 $E$ 、 $F$ 、 $G$ 、 $H$ 、 $I$  及び  $J$  は前記非球面の補正係数であり、 $k$  が約 4.9、 $c$  が約  $1/231 \text{ mm}^{-1}$ 、 $D$  が約 0、 $E$  が約  $-1.4 \times 10^{-5}$ 、 $F$  が約  $2.1 \times 10^{-8}$ 、 $G$  が約  $-9.3 \times 10^{-11}$  である、請求項 1 に記載の光学システム。

## 【請求項 5】

前記光学システムが光軸を有し、前記光軸に沿って伝播する光線が、前記第 1 の光学レンズ及び前記第 2 の光学レンズ、前記部分反射体、前記反射偏光子、及び前記第 1 のリタダ層を、実質的には屈折せずに通過し、ある物体から前記光学システムに入射する、1 ミリメートル当たり約 40 ラインペアの空間周波数を備えた光円錐であって、前記光円錐の主光線が射出瞳の開口部の中心を通過して前記光軸と約 22.5 度の角度をなす、前記射出瞳を満たす光円錐について、前記光学システムの変調伝達関数 (MTF) が約 0.2 より大きいようになされている、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の光学システム。

## 【請求項 6】

観察者に対して像を表示するための光学システムであって、

離された第 1 の光学レンズ及び第 2 の光学レンズであって、前記第 1 の光学レンズと前記第 2 の光学レンズとの間に光学レンズが配設されておらず、前記第 1 の光学レンズがガラスを含み、前記第 2 の光学レンズがプラスチックを含み、前記第 1 の光学レンズと前記第 2 の光学レンズのそれぞれが、両側の第 1 の主表面と第 2 の主表面とを含み、前記第 1 の光学レンズの前記第 1 の主表面と前記第 2 の主表面のベストフィット曲率半径の比が約 5 超であり、前記第 2 の光学レンズの前記第 1 の主表面と第 2 の主表面のベストフィット曲率半径の比が約 1.5 ~ 10 の範囲にある、第 1 の光学レンズ及び第 2 の光学レンズと、

前記第 1 の光学レンズの主表面上に配設され、それに適合し、所定の波長範囲内で少なくとも 30 % の平均光反射率を有する、部分反射体と、

前記第2の光学レンズの主表面上に配設され、それに適合し、前記所定の波長範囲内で第1の偏光状態を有する光を実質的に反射し、直交する第2の偏光状態を有する光を実質的に透過する、反射偏光子と、

前記反射偏光子と前記部分反射体との間に配設された第1のリターダ層と、

射出瞳自身の中に開口部を画定する射出瞳と、を備え、

前記光学システムが光軸を有し、前記光軸に沿って伝播する光線が、前記第1の光学レンズ及び前記第2の光学レンズ、前記部分反射体、前記反射偏光子、及び前記第1のリターダ層を、実質的には屈折せずに通過し、ある物体から前記光学システムに入射する、1ミリメートル当たり約40ラインペアの空間周波数を備えた光円錐であって、前記光円錐の主光線が前記射出瞳の前記開口部の中心を通過して前記光軸と約22.5度の角度をなす、前記射出瞳を満たす光円錐について、前記光学システムの変調伝達関数(MTF)が約0.2より大きいようになされている、光学システム。

【請求項7】

観察者に対して像を表示するための光学システムであって、

離された第1の光学レンズ及び第2の光学レンズであって、前記第1の光学レンズと前記第2の光学レンズとの間に光学レンズが配設されておらず、前記第1の光学レンズがガラスを含み、前記第2の光学レンズがプラスチック及び両側の非球面の主表面を含み、前記両側の2つの非球面の主表面のベストフィット曲率半径の比が1.1より大きい範囲にある、第1の光学レンズ及び第2の光学レンズと、

前記第1の光学レンズの湾曲した主表面上に配設され、それに合致し、所定の波長範囲内で少なくとも30%の平均光反射率を有する、部分反射体と、

前記第2の光学レンズの前記非球面の主表面のうち一方の上に配設され、それに合致し、前記所定の波長範囲内で第1の偏光状態を有する光を実質的に反射し、直交する第2の偏光状態を有する光を実質的に透過する、反射偏光子と、

前記反射偏光子と前記部分反射体との間に配設された第1のリターダ層と、

射出瞳自身の中に開口部を画定する射出瞳と、を備え、

前記光学システムが光軸を有し、前記光軸に沿って伝播する光線が、前記第1の光学レンズ及び前記第2の光学レンズ、前記部分反射体、前記反射偏光子、及び前記第1のリターダ層を、実質的には屈折せずに通過し、ある物体から前記光学システムに入射する、1ミリメートル当たり約40ラインペアの空間周波数を備えた光円錐であって、前記光円錐の主光線が前記射出瞳の前記開口部の中心を通過して前記光軸と角度をなす、前記射出瞳を満たす光円錐について、それぞれが約5度超である少なくとも1つの大きい及び少なくとも1つの小さいについて、前記光学システムが前記大きいに対して小さい変調伝達関数(MTF)を有し、前記小さいに対して大きいMTFを有するようになされている、光学システム。

【請求項8】

観察者に対して像を表示するための光学システムであって、

約15nm/cm未満の光学複屈折を有し、湾曲した第1の主表面、及び、反対側の実質的に平坦な第2の主表面を有する、第1の光学レンズと、

前記第1の光学レンズの前記湾曲した第1の主表面上に配設され、それに適合し、所定の波長範囲内で少なくとも30%の平均光反射率を有する、部分反射体と、

前記第1の光学レンズの前記実質的に平坦な第2の主表面上に配設され、それに適合する、第1のリターダ層と、

前記第1の光学レンズに隣接し、約15nm/cm超の光学複屈折を有する第2の光学レンズであって、前記第1のリターダ層に対面する湾曲した第1の主表面と、反対側の湾曲した第2の主表面とを備える、第2の光学レンズと、

前記第2の光学レンズの前記湾曲した第1の主表面上に配設され、それに適合する、反射偏光子と、を備え、

前記所定の波長範囲内の波長を有する垂直入射光では、前記反射偏光子上の各位置が、第1の偏光状態について約70%超の最大反射率を有し、直交する第2の偏光状態につい

て約 70 % 超の最大透過率を有し、前記第 1 の偏光状態について最小透過率を有し、前記反射偏光子の中心付近にある少なくとも 1 つの第 1 の位置、並びに前記反射偏光子の縁部付近にある少なくとも 1 つの第 2 及び第 3 の位置である、少なくとも 1 つの第 1、第 2、及び第 3 の位置の最大透過率が、互いの約 1 % 以内であり、前記少なくとも 1 つの第 2 の位置及び前記少なくとも 1 つの第 3 の位置が、前記少なくとも 1 つの第 1 の位置で約 30 度～約 110 度の範囲の角度をなす、光学システム。

【請求項 9】

観察者に対して像を表示するための光学システムであって、

約 15 nm / cm 未満の光学複屈折を有し、湾曲した第 1 の主表面、及び、反対側の実質的に平坦な第 2 の主表面を有する、第 1 の光学レンズと、

前記第 1 の光学レンズの前記湾曲した第 1 の主表面上に配設され、それに適合し、所定の波長範囲内で少なくとも 30 % の平均光反射率を有する、部分反射体と、

前記第 1 の光学レンズの前記実質的に平坦な第 2 の主表面上に配設され、それに適合する、第 1 のリターダ層と、

前記第 1 の光学レンズに隣接し、約 15 nm / cm 超の光学複屈折を有する第 2 の光学レンズであって、前記第 1 のリターダ層に対面する湾曲した第 1 の主表面、及び、反対側の湾曲した第 2 の主表面を備える、第 2 の光学レンズと、

前記第 2 の光学レンズの前記湾曲した第 1 の主表面上に配設され、それに適合する反射偏光子と、を備え、

垂直入射光では、反射偏光子上の各位置は、前記反射偏光子の中心付近にある少なくとも 1 つの第 1 の位置、並びに前記反射偏光子の縁部付近にある少なくとも 1 つの第 2 及び第 3 の位置である、少なくとも 1 つの第 1、第 2、及び第 3 の位置のバンドエッジ波長が互いの 2 % 以内であるように前記バンドエッジ波長を有する、対応する反射帯域を有し、前記少なくとも 1 つの第 2 の位置及び前記少なくとも 1 つの第 3 の位置が、前記少なくとも 1 つの第 1 の位置で約 30 度～約 110 度の範囲の角度をなす、光学システム。

【請求項 10】

光学アセンブリの製造方法であって、

約 30 mm～約 1000 mm の範囲の第 1 のベストフィット曲率半径を有する第 1 の湾曲した成型型表面を含む第 1 の成型型を提供することと、

実質的に平坦な反射偏光子を提供することであって、前記反射偏光子上の各位置が、ブロック偏光状態について約 70 % 超の最大反射率を有し、直交する通過偏光状態について約 70 % 超の最大透過率を有し、前記反射偏光子にわたる前記通過偏光状態の方向の最大変化量が約 1 度である、提供することと、

前記実質的に平坦な反射偏光子を前記第 1 の湾曲した成型型表面上に配置し、圧力及び熱のうち少なくとも 1 つを加えて、前記実質的に平坦な反射偏光子を前記第 1 の湾曲した成型型表面に少なくとも部分的に適合させることと、

前記第 1 の成型型表面から離して位置合わせされた第 2 の成型型表面を含む第 2 の成型型を提供することであって、前記第 1 の成型型表面及び前記第 2 の成型型表面が、それらの間に成型型キャビティを画定している、提供することと、

前記成型型キャビティを、前記反射偏光子のガラス転移温度よりも高い温度を有する流動性材料で実質的に充填することと、

前記流動性材料を固体化して、前記反射偏光子に結合された固体光学素子を形成することであって、結合された前記反射偏光子にわたる前記通過偏光状態の方向の最大変化量が約 2 度であり、1 と 2 が互いの約 3 度以内である、固体化することと、を含む、方法。

【請求項 11】

光学アセンブリの製造方法であって、

約 30 mm～約 1000 mm の範囲の第 1 のベストフィット曲率半径を有する第 1 の湾曲した成型型表面を含む第 1 の成型型を提供することと、

第 1 の偏光状態について約 70 % 超の平均光透過率を有し、直交する第 2 の偏光状態に

ついて約70%超の平均光反射率を有する、実質的に平坦な反射偏光子を提供することと、

前記実質的に平坦な反射偏光子を、前記反射偏光子の第1の主表面が前記第1の湾曲した成形型表面に面し、かつ第1の平均表面粗さを有した状態で、前記第1の湾曲した成形型表面上に配置することと、

圧力及び熱のうち少なくとも1つを加えて、前記実質的に平坦な反射偏光子を前記第1の湾曲した成形型表面に少なくとも部分的に適合させることと、

前記第1の成形型表面から離して位置合わせされた第2の成形型表面を含む第2の成形型を提供することであって、前記第1の成形型表面及び前記第2の成形型表面が、それらの間に成形型キャビティを画定している、提供することと、

前記成形型キャビティを、前記反射偏光子のガラス転移温度よりも高い温度を有する流動性材料で実質的に充填することと、

前記流動性材料を固体化して、前記反射偏光子に結合された固体光学素子を形成することであって、結合された前記反射偏光子の前記第1の主表面が、前記第1の平均表面粗さよりも大きい第2の平均表面粗さを有する、固体化することと、を含む、方法。

【請求項12】

光学アセンブリの製造方法であって、

約30mm～約1000mmの範囲の第1のベストフィット曲率半径を有する第1の湾曲した成形型表面を含む第1の成形型を提供することと、

所定の波長範囲内で第1の偏光状態について約70%超の平均反射率を有し、前記所定の波長範囲内で直交する第2の偏光状態について約70%超の平均透過率を有する実質的に平坦な反射偏光子を提供することであって、前記実質的に平坦な反射偏光子が、前記反射偏光子にわたる第1の最大厚さ変化量を有する、提供することと、

前記実質的に平坦な反射偏光子を前記第1の湾曲した成形型表面上に配置し、圧力及び熱のうち少なくとも1つを加えて、前記実質的に平坦な反射偏光子を前記第1の湾曲した成形型表面に少なくとも部分的に適合させることと、

前記第1の成形型表面から離して位置合わせされた第2の成形型表面を含む第2の成形型を提供することであって、前記第1の成形型表面及び前記第2の成形型表面が、それらの間に成形型キャビティを画定している、提供することと、

前記成形型キャビティを、前記反射偏光子のガラス転移温度よりも高い温度を有する流動性材料で実質的に充填することと、

前記流動性材料を固体化して、前記反射偏光子に結合された固体光学素子を形成することであって、結合された前記反射偏光子が、前記反射偏光子にわたる第2の最大厚さ変化量を有し、前記第1の最大厚さ変化量と前記第2の最大厚さ変化量が互いの5%以内であることと、を含む、方法。

【請求項13】

各干渉層が主に光学干渉によって光を反射又は透過する、複数のポリマー干渉層と、

主に光学干渉によって光を反射又は透過せず、形成された規則的なパターンを含む最外表面を有する、最外部非干渉層と、を含む一体型多層光学フィルムであって、前記多層光学フィルムは一体型構造である、一体型多層光学フィルム。

【請求項14】

光学レンズと、前記光学レンズの主表面上に配設され、それに適合する、請求項13に記載の一体型多層光学フィルムと、を備える、光学アセンブリ。

【請求項15】

第1の主表面及び、少なくとも約15nm/cmの光学複屈折を有する光学レンズと、前記第1の主表面上に配設され、それに適合する反射偏光子とを備える光学アセンブリであって、

円偏光二色性を有し、前記円偏光二色性は、上面視において、前記反射偏光子の中心から第1の軸に沿った逆向きの2方向のそれぞれに沿って前記反射偏光子の縁部まで増加し、前記反射偏光子の前記中心から別の第2の軸に沿った逆向きの2方向のそれぞれに沿って

て前記反射偏光子の前記縁部まで減少する、光学アセンブリ。