

【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 4 月 30 日 (2021.4.30)

【公表番号】特表 2020-515903 (P2020-515903A)
 【公表日】令和 2 年 5 月 28 日 (2020.5.28)
 【年通号数】公開・登録公報 2020-021
 【出願番号】特願 2019-553576 (P2019-553576)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 27/02 (2006.01)

G 0 2 B 5/30 (2006.01)

H 0 4 N 5/64 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 27/02 Z

G 0 2 B 5/30

H 0 4 N 5/64 5 1 1 A

【手続補正書】
 【提出日】令和 3 年 3 月 19 日 (2021.3.19)
 【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】

少なくとも 1 つの湾曲した主表面を有する 1 つ以上の光学レンズと、
 所定の波長範囲内において第 1 の波長分散曲線を有する第 1 のリターダ層と、
 前記 1 つ以上の光学レンズの主表面上に配置され、前記主表面に適合する反射型偏光子
 であって、前記所定の波長範囲内において、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型偏光子と、
 前記第 1 のリターダ層と前記反射型偏光子との間の前記 1 つ以上の光学レンズの主表面
 上に配置され、前記主表面に適合する部分反射体であって、前記所定の波長範囲内におい
 て少なくとも 20 % の平均光反射率を有する部分反射体と、
 前記部分反射体と前記反射型偏光子との間に配置され、前記所定の波長範囲内において
 前記第 1 の波長分散曲線とは異なる第 2 の波長分散曲線を有する第 2 のリターダ層と、
 を備え、
前記第 1 のリターダ層及び第 2 のリターダ層のうちの少なくとも 1 つは、均一な物理的
 厚さ及び可変配向を有するか、あるいは均一な配向及び可変物理的厚さを有する、光を透
 過するための光学システム。

【請求項 2】

観察者に対象物を表示するための光学システムであって、
 少なくとも 1 つの湾曲した主表面を有する 1 つ以上の光学レンズと、
 前記 1 つ以上の光学レンズの第 1 の主表面上に配置され、前記第 1 の主表面に適合する
 反射型偏光子であって、所定の波長範囲内において、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型偏光子と、
 前記 1 つ以上の光学レンズの異なる第 2 の主表面上に配置され、前記第 2 の主表面に適
 合する部分反射体であって、前記所定の波長範囲内において少なくとも 20 % の平均光反
 射率を有する部分反射体と、
 前記 1 つ以上の光学レンズの第 3 の主表面上にスピンコーティングされ、前記第 3 の主

表面に適合する第 1 のリターダ層と、

前記 1 つ以上の光学レンズの前記第 3 の主表面とは異なる第 4 の主表面上にスピニングされ、前記第 4 の主表面に適合する第 2 のリターダ層と、

を備え、

前記所定の波長範囲内の少なくとも 1 つの波長に対して、前記第 1 のリターダ層及び第 2 のリターダ層のうちの少なくとも 1 つは、前記リターダ層の第 1 の領域にわたる実質的に均一なリターダンス、及び前記リターダ層の異なる第 2 の領域にわたる不均一なリターダンスを有する、

光学システム。

【請求項 3】

観察者に対象物を表示するための光学システムであって、

少なくとも 1 つの湾曲した主表面を有する 1 つ以上の光学レンズと、

前記 1 つ以上の光学レンズの主表面上に配置され、前記主表面に適合する反射型偏光子であって、所定の波長範囲内において、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型偏光子と、

前記 1 つ以上の光学レンズの主表面上に配置され、前記主表面に適合する部分反射体であって、前記所定の波長範囲内において少なくとも 20 % の平均光反射率を有する部分反射体と、

前記 1 つ以上の光学レンズの異なる主表面上に配置され、前記主表面に適合する、離間した第 1 のリターダ層及び第 2 のリターダ層と、

を備え、

前記第 1 のリターダ層は、前記所定の波長範囲内の第 1 の波長に対して実質的に四分の一波リターダであり、前記第 2 のリターダ層は、前記所定の波長範囲内の異なる第 2 の波長に対して実質的に四分の一波リターダである、

光学システム。

【請求項 4】

観察者に対象物を表示するための、所定の波長で最大コントラスト比を有する光学システムであって、前記光学システムは、

少なくとも 1 つの湾曲した主表面を有する 1 つ以上の光学レンズと、

前記 1 つ以上の光学レンズの第 1 の主表面上に配置され、前記第 1 の主表面に適合する反射型偏光子であって、前記所定の波長で第 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型偏光子と、

前記 1 つ以上の光学レンズの異なる第 2 の主表面上に配置され、前記第 2 の主表面に適合する部分反射体であって、前記所定の波長で少なくとも 20 % の平均光反射率を有する部分反射体と、

前記 1 つ以上の光学レンズの主表面上に配置され、前記主表面に適合する第 1 のリターダ層と、

を備え、

前記光学システムは、原点で前記第 1 のリターダ層と交差する光軸を有し、

前記光軸に沿って伝播する光線は、実質的に屈折することなく、前記 1 つ以上の光学レンズ、前記部分反射体、前記反射型偏光子、及び前記第 1 のリターダ層を通過し、

それにより、前記所定の波長で前記第 1 の偏光状態を有する光線であって、前記原点を通過する光線につき、前記第 1 のリターダ層は、前記光軸に沿って伝播する前記光線は楕円偏光に、及び前記光軸に対して斜めの方向に沿って伝播する前記光線は円偏光に変換する、

光学システム。

【請求項 5】

観察者に画像を表示するための、所定の波長で最大コントラスト比を有するディスプレイシステムであって、

画像を放射するディスプレイと、

前記放射された画像を前記観察者に表示するための光学システムと、を備え、
前記光学システムは、
少なくとも１つの湾曲した主表面を有する１つ以上の光学レンズと、
所定の波長において、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型偏光子と、
前記所定の波長において少なくとも２０％の平均光反射率を有する部分反射体と、
一体型の第１のリターダ層と、
を含み、
前記ディスプレイシステムは、光軸を有し、
前記ディスプレイによって放射され前記光軸に沿って伝播する光線は、実質的に屈折することなく、前記１つ以上の光学レンズ、前記部分反射体、前記反射型偏光子、及び前記第１のリターダ層を通過し、
それにより、前記所定の波長で前記第１の偏光状態を有する主光線であって、放射された主光線につき、前記第１のリターダ層は、前記画像の縁部から放射される前記主光線は円偏光に、及び前記光軸に沿って伝播する前記主光線は楕円偏光に変換する、
ディスプレイシステム。

【請求項６】

観察者に画像を表示するための、所定の波長で最大コントラスト比を有するディスプレイシステムであって、
画像を放射するディスプレイと、
前記放射された画像を前記観察者に表示するための光学システムと、を備え、
前記光学システムは、少なくとも１つの湾曲した主表面を有する１つ以上の光学レンズと、
所定の波長において、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型偏光子と、
前記所定の波長において少なくとも２０％の平均光反射率を有する部分反射体と、
一体型の第１のリターダ層と、
を含み、
前記ディスプレイシステムは、光軸を有し、
前記ディスプレイによって放射され前記光軸に沿って伝播する光線は、実質的に屈折することなく、前記１つ以上の光学レンズ、前記部分反射体、前記反射型偏光子、及び前記第１のリターダ層を通過し、
それにより、各主光線が前記所定の波長で前記第１の偏光状態を有し、かつ前記光軸からの異なる分離を有する、前記ディスプレイによって放射された複数の主光線につき、前記第１のリターダ層は、前記主光線を円偏光に変換する、
ディスプレイシステム。

【請求項７】

観察者に画像を表示するための、所定の波長で最大コントラスト比を有するディスプレイシステムであって、
画像を放射するディスプレイと、
前記放射された画像を前記観察者に表示するための光学システムと、を備え、
前記光学システムは、
少なくとも１つの湾曲した主表面を有する１つ以上の光学レンズと、
前記所定の波長において、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型偏光子と、
前記所定の波長において少なくとも２０％の平均光反射率を有する部分反射体と、
一体型の第１のリターダ層と、
を含み、
前記ディスプレイシステムは、光軸を有し、
前記ディスプレイによって放射され前記光軸に沿って伝播する光線は、実質的に屈折す

ることなく、前記１つ以上の光学レンズ、前記部分反射体、前記反射型偏光子、及び前記一体型の第１のリターダ層を通過し、

それにより、各主光線が前記所定の波長で前記第１の偏光状態を有し、かつ前記光軸からの異なる分離を有する、前記ディスプレイによって放射された複数の主光線につき、前記第１のリターダ層は、前記所定の波長の四分の一から１０％以内のリターダンスを有する、

ディスプレイシステム。

【請求項８】

観察者に対象物を表示するための光学システムであって、

少なくとも１つの湾曲した主表面を有する１つ以上の光学レンズと、

前記１つ以上の光学レンズの第１の主表面上に配置され、前記第１の主表面に適合する反射型偏光子であって、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型偏光子と、

前記１つ以上の光学レンズの異なる第２の主表面上に配置され、前記第２の主表面に適合する部分反射体であって、少なくとも２０％の平均光反射率を有する部分反射体と、

前記１つ以上の光学レンズの第３の主表面上に配置され、前記第３の主表面に適合する第１のリターダ層と、

前記１つ以上の光学レンズの前記第３の主表面とは異なる第４の主表面上に配置され、前記第４の主表面に適合する第２のリターダ層と、

を備え、

それにより、前記第１の偏光状態につき、前記第１のリターダ層は、前記第１のリターダ層にわたって実質的に均一な配向及び不均一なリターダンスを有し、前記第２のリターダ層は、前記第２のリターダ層にわたって実質的に均一なリターダンス及び不均一な配向を有する、

光学システム。

【請求項９】

観察者に対象物を表示するための光学システムであって、

少なくとも１つの湾曲した主表面を有する１つ以上の光学レンズと、

前記１つ以上の光学レンズの第１の主表面上に配置され、前記第１の主表面に適合する反射型偏光子であって、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型偏光子と、

前記１つ以上の光学レンズの異なる第２の主表面上に配置され、前記第２の主表面に適合する部分反射体であって、少なくとも２０％の平均光反射率を有する部分反射体と、

前記１つ以上の光学レンズの第３の主表面上に配置され、前記第３の主表面に適合する第１のリターダ層と、

前記１つ以上の光学レンズの前記第３の主表面とは異なる第４の主表面上に配置され、前記第４の主表面に適合する第２のリターダ層と、

を備え、

それにより、前記第１の偏光状態につき、前記第１のリターダ層は、前記第１のリターダ層にわたって実質的に均一な配向及び均一なリターダンスを有し、前記第２のリターダ層は、前記第２のリターダ層にわたって実質的に不均一なリターダンス及び不均一な配向を有する、

光学システム。

【請求項１０】

観察者に対象物を表示するための、所定の波長で最大コントラスト比を有する光学システムであって、前記光学システムは、

少なくとも１つの湾曲した主表面を有する１つ以上の光学レンズと、

前記１つ以上の光学レンズの第１の主表面上に配置され、前記第１の主表面に適合する反射型偏光子であって、前記反射型偏光子上の各位置が、前記位置に対応して、相互に直交する通過及び遮断偏光状態を有し、それにより、前記位置において、前記所定の波長に

において、前記遮断偏光状態を有する光を実質的に反射し、前記通過偏光状態を有する光を実質的に透過する反射型偏光子と、

前記１つ以上の光学レンズの異なる第２の主表面上に配置され、前記第２の主表面に適合する部分反射体であって、前記所定の波長において少なくとも２０％の平均光反射率を有する部分反射体と、

前記１つ以上の光学レンズの第３の主表面上に配置され、前記第３の主表面に適合する第１のリターダ層と、

前記部分反射体と前記反射型偏光子との間の前記１つ以上の光学レンズの前記第３の主表面とは異なる第４の主表面上に配置され、前記第４の主表面に適合する第２のリターダ層と、

を備え、

前記光学システムは、第１の原点で前記第１のリターダ層と交差し、かつ第２の原点で前記反射型偏光子と交差する光軸を有し、

前記光軸に沿って伝播する光線は、実質的に屈折することなく、前記１つ以上の光学レンズ、前記部分反射体、前記反射型偏光子、並びに前記第１のリターダ層及び第２のリターダ層を通過し、

それにより、前記所定の波長を有し、前記第２の原点において前記反射型偏光子の前記遮断偏光状態を有し、前記第１の原点で前記第１のリターダ層に最初に入射し、前記光軸と角度をなす光線に関して、前記光線は、第１の位置で前記反射型偏光子に最初に入射するときに実質的に反射され、第２の位置で前記反射型偏光子に２回目に入射するときに実質的に透過され、

前記第２の位置における前記光線の偏光状態と前記反射型偏光子の前記通過偏光状態との間の差は、がゼロであるときに比較的に大きく、がゼロではないときに比較的に小さい、

光学システム。

【請求項１１】

観察者に画像を表示するための、所定の波長で最大コントラスト比を有するディスプレイシステムであって、

画像を放射するディスプレイと、

前記放射された画像を前記観察者に表示するための光学システムと、を備え、

前記光学システムは、

少なくとも１つの湾曲した主表面を有する１つ以上の光学レンズと、

前記１つ以上の光学レンズの第１の主表面上に配置され、前記第１の主表面に適合する反射型偏光子であって、前記反射型偏光子上の各位置が、前記位置に対応して、相互に直交する通過及び遮断偏光状態を有し、それにより、前記位置において、前記所定の波長において、前記遮断偏光状態を有する光を実質的に反射し、前記通過偏光状態を有する光を実質的に透過する反射型偏光子と、

前記１つ以上の光学レンズの異なる第２の主表面上に配置され、前記第２の主表面に適合する部分反射体であって、前記所定の波長において少なくとも２０％の平均光反射率を有する部分反射体と、

前記１つ以上の光学レンズの異なる主表面上に配置され、前記主表面に適合する、離間した第１のリターダ層及び第２のリターダ層であって、それぞれが、可変リターダンス及び配向のうちの少なくとも１つを有する第１のリターダ層及び第２のリターダ層と、

を含み、

前記光学システムは、光軸を有し、

前記光軸に沿って伝播する光線は、実質的に屈折することなく、前記１つ以上の光学レンズ、前記部分反射体、前記反射型偏光子、並びに前記第１のリターダ層及び第２のリターダ層を通過し、

それにより、各主光線が、前記所定の波長を有し、かつ前記光軸から異なる分離で放射される、前記ディスプレイによって放射された複数の主光線につき、前記主光線が、第１

の位置で前記反射型偏光子に最初に入射するときに実質的に反射され、第2の位置で前記反射型偏光子に2回目に入射するときに実質的に透過され、

前記第2の位置における前記主光線の偏光状態と前記第2の位置における前記反射型偏光子の前記通過偏光状態との間の差は、約0.07未満である、

ディスプレイシステム。

【請求項12】

観察者に画像を表示するための、所定の波長で最大コントラスト比を有するディスプレイシステムであって、

約4.5mm～約6mmの範囲の直径を有する射出瞳と、

画像を放射するディスプレイと、

前記放射された画像を前記観察者に表示するための光学システムと、を備え、

前記光学システムは、

約0.2～約2.5の範囲のF値を有する1つ以上の光学レンズと、

前記所定の波長において、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型偏光子と、

前記1つ以上の光学レンズの異なる第2の主表面上に配置され、前記第2の主表面に適合する部分反射体であって、前記所定の波長において少なくとも20%の平均光反射率を有する部分反射体と、

前記1つ以上の光学レンズの異なる主表面上に配置され、前記主表面に適合する、離間した第1のリターダ層及び第2のリターダ層と、

を含み、

それにより、前記所定の波長及び前記第1の偏光状態で、前記ディスプレイ上の複数の位置の各位置において、前記ディスプレイは、前記射出瞳を実質的に充填する光線の円錐を放射し、

光線の前記円錐は、それぞれの第1の入射領域及び第2の入射領域にわたって前記第1のリターダ層及び第2のリターダ層を通過し、

それにより、前記それぞれの第1の入射領域及び第2の入射領域にわたる前記第1のリターダ層及び第2のリターダ層の各々の平均リターダンスは、前記所定の波長の四分の一から10%以内にある、

ディスプレイシステム。

【請求項13】

観察者に画像を表示するための、所定の波長で最大コントラスト比を有する光学システムであって、前記光学システムは、

少なくとも1つの湾曲した主表面を有する1つ以上の光学レンズと、

第1のリターダ層と、

前記1つ以上の光学レンズの主表面上に配置され、前記主表面に適合する反射型偏光子と、

前記第1のリターダ層と前記反射型偏光子との間の前記1つ以上の光学レンズの主表面上に配置され、前記主表面に適合する部分反射体であって、前記所定の波長において少なくとも20%の平均光反射率を有する部分反射体と、

前記部分反射体と前記反射型偏光子との間に配置された第2のリターダ層と、

を備え、

前記光学システムは、第1の原点で前記第1のリターダ層と交差し、第2の原点で前記反射型偏光子と交差する光軸を有し、

前記光軸に沿って伝播する光線は、実質的に屈折することなく、前記1つ以上の光学レンズ、前記部分反射体、前記反射型偏光子、並びに前記第1のリターダ層及び第2のリターダ層を通過し、

それにより、前記第2の原点において、前記反射型偏光子は、前記所定の波長において、遮断偏光状態を有する光を実質的に反射し、直交する通過偏光状態を有する光を実質的に透過し、

それにより、前記光軸に沿って伝播し、前記第 1 の原点で前記第 1 のリターダ層に入射し、前記所定の波長及び前記遮断偏光状態を有する第 1 の光線につき、前記第 1 の光線は、前記反射型偏光子に最初に入射するときに第 1 の偏光状態を有し、前記反射型偏光子に 2 回目に入射するときに第 2 の偏光状態を有し、

前記第 1 の偏光状態と前記遮断偏光状態との間の差は、前記第 2 の偏光状態と前記通過偏光状態との間の差未満である、

光学システム。

【請求項 14】

光を透過するための光学システムであって、

少なくとも 1 つの湾曲した主表面を有する 1 つ以上の光学レンズと、

前記 1 つ以上の光学レンズの主表面上に配置され、前記主表面に適合する部分反射体であって、所定の波長範囲内において少なくとも 20 % の平均光反射率を有する部分反射体と、

前記 1 つ以上の光学レンズの主表面上に配置され、前記主表面に適合する反射型偏光子であって、前記所定の波長範囲内において、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型偏光子と、

前記 1 つ以上の光学レンズの主表面上に配置され、前記主表面に適合する第 1 のリターダと、

を備え、

前記光学システムは、第 1 の原点で前記第 1 のリターダと交差する光軸を有し、

前記光軸に沿って伝播する光線は、実質的に屈折することなく、前記 1 つ以上の光学レンズ、前記部分反射体、前記反射型偏光子、及び前記第 1 のリターダを通過し、

前記第 1 のリターダは、重なり合わない中央領域並びに第 1 の縁部領域及び第 2 の縁部領域を含み、

前記中央領域は、前記第 1 の原点を含み、

前記第 1 の縁部領域及び第 2 の縁部領域は、前記第 1 のリターダのそれぞれの第 1 の縁部及び第 2 の縁部に、又は前記それぞれの第 1 の縁部付近及び第 2 の縁部付近に配置され、

それにより、前記所定の波長範囲内の少なくとも 1 つの第 1 の波長 λ_1 に対して、

前記中央領域は、 λ_1 に実質的に等しい平均リターダンスを有し、

前記第 1 の縁部領域は、 $\lambda_1 - \delta$ に実質的に等しい平均リターダンスを有し、

前記第 2 の縁部領域は、 $\lambda_1 + \delta$ に実質的に等しい平均リターダンスを有し、

整数 n に対して、 $\lambda_1 \cdot (n + 1/8) < \lambda < \lambda_1 \cdot (n + 1/2)$ 及び $\lambda_1 / 50 < \lambda < \lambda_1 / 2$ である、

光学システム。

【請求項 15】

光を透過するための光学システムであって、

少なくとも 1 つの湾曲した主表面を有する 1 つ以上の光学レンズと、

前記 1 つ以上の光学レンズの主表面上に配置され、前記主表面に適合する部分反射体であって、所定の波長範囲内において少なくとも 20 % の平均光反射率を有する部分反射体と、

前記 1 つ以上の光学レンズの主表面上に配置され、前記主表面に適合する反射型偏光子であって、前記所定の波長範囲内において、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型偏光子と、

前記 1 つ以上の光学レンズの主表面上に配置され、前記主表面に適合する第 1 のリターダと、

を備え、

それにより、前記所定の波長範囲内の少なくとも 1 つの第 1 の波長 λ_1 に対して、

前記第 1 のリターダの中心が、 λ_1 に等しいリターダンスを有し、整数 n に対して、 $\lambda_1 \cdot (n + 1/8) < \lambda < \lambda_1 \cdot (n + 1/2)$ であり、

前記第 1 のリターダのリターダンスは、第 1 の方向において前記第 1 のリターダの前記中心から離れて縁部にかけて増加し、第 2 の方向において前記第 1 のリターダの前記中心から離れて縁部にかけて減少し、

前記第 1 の方向と前記第 2 の方向との間の角度は、約 60 度～約 120 度の範囲であり、

それにより、前記所定の波長範囲内における前記光学システムの最大コントラスト比は、比較光学システムの前記第 1 のリターダが の均一なリターダンスを有することを除いて同じ構造を有する前記比較光学システムの最大コントラスト比よりも、少なくとも 5 % 大きい、

光学システム。

【請求項 16】

光を透過するための光学システムであって、

少なくとも 1 つの湾曲した主表面を有する 1 つ以上の光学レンズと、

前記 1 つ以上の光学レンズの主表面上に配置され、前記主表面に適合する部分反射体であって、所定の波長範囲内において少なくとも 20 % の平均光反射率を有する部分反射体と、

前記 1 つ以上の光学レンズの主表面上に配置され、前記主表面に適合する反射型偏光子であって、前記所定の波長範囲内において、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型偏光子と、

前記 1 つ以上の光学レンズの主表面上に配置され、前記主表面に適合する第 1 のリターダと、

を備え、

それにより、前記所定の波長範囲内の少なくとも 1 つの第 1 の波長 に対して、

前記第 1 のリターダの中心が、 に対して等しい速光軸に対する速軸配向を有し、 が、
35～55 度の範囲であり、

前記第 1 のリターダの速軸配向は、第 1 の方向において前記リターダの前記中心から離れて縁部にかけて増加し、第 2 の方向において前記リターダの前記中心から離れて縁部にかけて減少し、

前記第 1 の方向と前記第 2 の方向との間の角度は、約 60 度～約 120 度の範囲であり、

それにより、前記所定の波長範囲内における前記光学システムの最大コントラスト比は、比較光学システムの前記第 1 のリターダが の前記第 1 の偏光状態に対する均一な速軸配向を有することを除いて同じ構造を有する前記比較光学システムの最大コントラスト比よりも、少なくとも 5 % 大きい、

光学システム。

【請求項 17】

光を透過するための光学システムであって、

少なくとも 1 つの湾曲した主表面を有する 1 つ以上の光学レンズと、

前記 1 つ以上の光学レンズの主表面上に配置され、前記主表面に適合する部分反射体であって、所定の波長範囲内において少なくとも 20 % の平均光反射率を有する部分反射体と、

前記 1 つ以上の光学レンズの主表面上に配置され、前記主表面に適合する反射型偏光子であって、前記所定の波長範囲内において、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型偏光子と、

前記 1 つ以上の光学レンズの主表面上に配置され、前記主表面に適合する第 1 のリターダと、

を備え、

前記光学システムは、第 1 の原点で前記第 1 のリターダと交差する光軸を有し、

前記光軸に沿って伝播する光線は、実質的に屈折することなく、前記 1 つ以上の光学レンズ、前記部分反射体、前記反射型偏光子、及び前記第 1 のリターダを通過し、

前記第 1 のリターダは、重なり合わない中央領域並びに第 1 の縁部領域及び第 2 の縁部領域を含み、

前記中央領域は、前記第 1 の原点を含み、

前記第 1 及び第 2 の縁部領域は、前記第 1 のリターダのそれぞれの第 1 の縁部及び第 2 の縁部に、又は前記それぞれの第 1 の縁部付近及び第 2 の縁部付近に配置され、

それにより、前記所定の波長範囲内の少なくとも 1 つの第 1 の波長 λ_1 に対して、

前記中央領域は、 λ_1 に実質的に等しい前記第 1 の偏光状態に対する平均速軸配向を有し、

前記第 1 の縁部領域は、 $\lambda_1 - \Delta\lambda$ に実質的に等しい前記第 1 の偏光状態に対する平均速軸配向を有し、

前記第 2 の縁部領域は、 $\lambda_1 + \Delta\lambda$ に実質的に等しい前記第 1 の偏光状態に対する平均速軸配向を有し、

$\Delta\lambda$ が、 $35 \sim 55$ 度の範囲であり、 λ_1 が、 $0.5 \sim 2.0$ 度の範囲である、

光学システム。