

【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】平成 19 年 12 月 20 日 (2007.12.20)

【公開番号】特開 2006-133402(P2006-133402A)

【公開日】平成 18 年 5 月 25 日 (2006.5.25)

【年通号数】公開・登録公報 2006-020

【出願番号】特願 2004-320988(P2004-320988)

【国際特許分類】

G 0 2 B 5/30 (2006.01)

G 0 3 B 21/00 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 5/30

G 0 3 B 21/00 E

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 11 月 1 日 (2007.11.1)

【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】

屈折率が均質な層と、2 層以上の構造複屈折を有する層とを積層した偏光分離層を、2 つの光学部材の間に設けた偏光分離素子であって、一方の光学部材の入射面から入射し、前記偏光分離層に入射する光線のうち前記偏光分離層を透過した透過光が他方の光学部材の射出面から射出し、前記偏光分離層で反射した反射光が前記一方の光学部材の前記入射面と異なる透過面より、前記入射光の入射方向とは異なる角度で射出することを特徴とする偏光分離素子。

【請求項 2】

屈折率が均質な層と、2 層以上の構造複屈折を有する層とを積層した偏光分離層を、2 つの光学部材の間に設けた偏光分離素子であって、一方の光学部材の入射面から入射し、前記偏光分離層に入射する光線のうち、前記偏光分離層を透過した透過光が他方の光学部材の前記入射面とほぼ平行な射出面から射出し、前記偏光分離層で反射した反射光が前記一方の光学部材の前記入射面とは異なる透過面より前記入射光の入射方向とは異なる角度で射出してあり、前記偏光分離層は、前記一方の光学部材の入射面及び射出面と非平行であることを特徴とする偏光分離素子。

【請求項 3】

前記構造複屈折を有する層は、1 次元格子からなり、前記偏光分離層に入射する光のうち該 1 次元格子と平行な方向の偏光成分の光を透過し、これと直交する方向の偏光成分の光を反射することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の偏光分離素子。

【請求項 4】

前記構造複屈折を有する層は少なくとも 2 つの媒質からなる 1 次元格子よりなり、該 1 次元格子は使用する波長よりも短い周期の周期構造を有することを特徴とする請求項 1, 2 又は 3 記載の偏光分離素子。

【請求項 5】

前記入射面に垂直に入射する光線が前記偏光分離層へ入射する際の入射平面と、前記 1 次元格子の方向が略平行であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の偏光分離素子。

【請求項 6】

前記構造複屈折を有する層は、2つの媒質を交互に1次元方向に配列した1次元格子より成り、該2つの媒質のうち1つは誘電体、他の1つは空気であることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項記載の偏光分離素子。

【請求項 7】

前記誘電体の屈折率を n_1 とするとき

$$1.5 < n_1$$

の条件を満足することを特徴とする請求項6記載の偏光分離素子。

【請求項 8】

前記誘電体は酸化チタンであることを特徴とする請求項6記載の偏光分離素子。

【請求項 9】

前記屈折率が均質な層の媒質の屈折率と、前記構造複屈折を含む層の格子と平行な方向の偏光に対する有効屈折率が略等しいことを特徴とする請求項1から8のいずれか1項記載の偏光分離素子。

【請求項 10】

前記構造複屈折を有する層は、2つの媒質を交互に1次元方向に配列した1次元格子より成り、該2つの媒質のうち1つは誘電体より成り、該誘電体の格子ピッチに占める誘電体媒質の割合を f とするとき

$$0.15 < f < 0.8$$

の条件を満たすことを特徴とする請求項1から9のいずれか1項記載の偏光分離素子。

【請求項 11】

前記2つの光学部材のうち、少なくとも一方は光弾性定数の絶対値が $0.1 \times 10^{-8} \text{ cm}^2 / \text{N}$ より小さい材料より成ることを特徴とする請求項1から10のいずれか1項記載の偏光分離素子。

【請求項 12】

請求項1から11のいずれか1項の偏光分離素子を含む光学系であって、該偏光分離素子の偏光分離面には、光線が前記屈折率が均質な層の媒質の屈折率と、前記構造複屈折を有する層の格子と平行な方向の偏光に対する有効屈折率で決定されるブリュースター角を含む角度範囲で入射することを特徴とする光学系。

【請求項 13】

請求項1から11のいずれか1項の偏光分離素子を含む光学系であって、該偏光分離素子の偏光分離面には、光線が前記屈折率が均質な層の媒質の屈折率と、前記構造複屈折を有する層の格子と直角方向の偏光に対する有効屈折率で決定される臨界角より大きな角度で、入射することを特徴とする光学系。

【請求項 14】

請求項1から11のいずれか1項の偏光分離素子を含む光学系であって、前記屈折率が均質な層の厚さと屈折率を各々 d_a 、 n_a 、前記構造複屈折を有する層の厚さを d_b 、最も短波長側の使用波長を λ_s 、前記入射面に垂直な光線の偏光分離層への入射角 θ とするとき、

$$(n_a d_a \cdot \cos \theta) / \lambda_s < 0.5$$

$$0.2 < d_b / \lambda_s < 1.0$$

の条件を満たすことを特徴とする光学系。

【請求項 15】

請求項12から14のいずれか1項記載の光学系と、光源部からの光束を画像信号に基づいて変調する変調手段と、該変調手段により変調された光束を所定面上に投射する投射光学系とを有することを特徴とする投射型画像表示装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は偏光分離素子及びそれを有する光学系に関し、複数の波長、あるいは帯域光で、かつ、比較的広い入射角度範囲で良好なる偏光分離特性を有する、例えば、撮影光学系、投射型表示装置（プロジェクタ）、画像処理装置、半導体製造装置、等の各種光学機器に好適なものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

請求項1の発明の偏光分離素子は、屈折率が均質な層と、2層以上の構造複屈折を有する層とを積層した偏光分離層を、2つの光学部材の間に設けた偏光分離素子であって、一方の光学部材の入射面から入射し、前記偏光分離層に入射する光線のうち前記偏光分離層を透過した透過光が他方の光学部材の射出面から射出し、前記偏光分離層で反射した反射光が前記一方の光学部材の前記入射面と異なる透過面より、前記入射光の入射方向とは異なる角度で射出することを特徴としている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

請求項2の発明の偏光分離素子は、屈折率が均質な層と、2層以上の構造複屈折を有する層とを積層した偏光分離層を、2つの光学部材の間に設けた偏光分離素子であって、一方の光学部材の入射面から入射し、前記偏光分離層に入射する光線のうち、前記偏光分離層を透過した透過光が他方の光学部材の前記入射面とほぼ平行な射出面から射出し、前記偏光分離層で反射した反射光が前記一方の光学部材の前記入射面とは異なる透過面より前記入射光の入射方向とは異なる角度で射出しており、前記偏光分離層は、前記一方の光学部材の入射面及び射出面と非平行であることを特徴としている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

請求項3の発明は請求項1又は2の発明において、前記構造複屈折を有する層は、1次元格子からなり、前記偏光分離層に入射する光のうち該1次元格子と平行な方向の偏光成分の光を透過し、これと直交する方向の偏光成分の光を反射することを特徴としている。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

請求項13の発明の光学系は、請求項1から11のいずれか1項の偏光分離素子を含む光学系であって、該偏光分離素子の偏光分離面には、光線が前記屈折率が均質な層の媒質の屈折率と、前記構造複屈折を有する層の格子と直角方向の偏光に対する有効屈折率で決定される臨界角より大きな角度で、入射することを特徴としている。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

請求項 15 の発明の投射型画像表示装置は、請求項 12 から 14 のいずれか 1 項記載の光学系と、光源部からの光束を画像信号に基づいて変調する変調手段と、該変調手段により変調された光束を所定面上に投射する投射光学系とを有することを特徴としている。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

ここで入射面 25 と射出面 27 は略平行である。又偏光分離層 23 は一方の光学部材 22 の入射面 25 及び射出面 27 と平行でない角度（非平行）で設定されている。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0069】

本発明の投射型画像表示装置では、前述した光学系と、光源部からの光束を画像信号に基づいて変調する変調手段と、該変調手段とにより変調された光束を所定面上に投射する投射光学系とを有している。