

【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22年7月22日(2010.7.22)

【公開番号】特開2008-20892(P2008-20892A)

【公開日】平成20年1月31日(2008.1.31)

【年通号数】公開・登録公報2008-004

【出願番号】特願2007-150000(P2007-150000)

【国際特許分類】

G 0 2 B 5/04 (2006.01)

G 0 2 B 5/30 (2006.01)

G 0 3 B 21/14 (2006.01)

G 0 2 F 1/13357 (2006.01)

G 0 2 F 1/1335 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 5/04 B

G 0 2 B 5/30

G 0 3 B 21/14 Z

G 0 2 F 1/13357

G 0 2 F 1/1335 5 0 5

G 0 2 F 1/1335 5 1 5

【手続補正書】

【提出日】平成22年6月7日(2010.6.7)

【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】

光が入射する 2 つの入射面、光を射出する 1 つの射出面およびそれぞれ反射型画像形成素子に対向する 3 つの透過面を含む複数の光学面を有する光学素子であって、

前記光学素子の内部で互いに交差する第 1 の平面と第 2 の平面に沿ってそれぞれ形成された第 1 及び第 2 光学構造体を有し、

前記 2 つの入射面、前記 1 つの射出面、前記 3 つの透過面及び前記第 1、第 2 の平面すべての面法線が、同一平面に対して平行であり、

かつ以下の条件を満足することを特徴とする光学素子。

$$45^{\circ} < \theta_0 < 75^{\circ}$$

但し、 θ_0 は、前記第 1 および第 2 の平面のなす角度のうち小さい方の角度である。

【請求項 2】

前記 2 つの入射面、前記 1 つの射出面、前記 3 つの透過面が、全ての内角が 90° 以上である六角柱として定義される立体形状における六角形の両端面を除く 6 つの面上に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学素子。

【請求項 3】

前記射出面と隣り合う 2 つの面が前記入射面であり、

該射出面および 2 つの入射面の反対側の面が前記 3 つの透過面であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光学素子。

【請求項 4】

前記第 1 及び第 2 光学構造体は、入射角 θ_1 で入射する光を透過し、入射角 θ_2 で入射

する光をその偏光状態に応じて分離し、かつ、

$$\theta_2 - \theta_1 > 30^\circ$$

を満足することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の光学素子。

【請求項 5】

前記第 1 及び第 2 光学構造体のうち少なくとも一方は、入射角 θ_1 で入射する第 1 波長領域の光を透過し、入射角 θ_2 で入射する第 2 の波長領域の光に対する透過率が S 偏光に対する透過率よりも P 偏光に対する透過率が高く、前記第 1 及び第 2 の波長領域とは異なる第 3 の波長領域の光に対する透過率が P 偏光に対する透過率よりも S 偏光に対する透過率が高いことを特徴とする請求項 4 に記載の光学素子。

【請求項 6】

多層膜を有する光学素子であって、

前記多層膜は、該多層膜に入射する全波長域の光であって該多層膜に対して入射角 θ_1 で入射する光を透過し、入射角 θ_2 で入射する光をその偏光状態に応じて分離し、かつ以下の条件を満足することを特徴とする光学素子。

$$\theta_2 - \theta_1 > 30^\circ$$

【請求項 7】

該光学素子は、屈折率が n_P である基材上に、屈折率が n_H と該 n_H より低い屈折率 n_L を有する 2 つの多層膜が交互に形成されて構成されており、以下の条件を満足することを特徴とする請求項 6 に記載の光学素子。

$$\theta_2 > \sin^{-1}(n_L / n_P)$$

【請求項 8】

前記多層膜は、入射角 θ_2 で入射する S 偏光に対する透過率が P 偏光に対する透過率よりも高いことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の光学素子。

【請求項 9】

多層膜を有する光学素子であって、

前記多層膜は、入射角 θ_1 で入射する第 1 の波長領域の光に対して透過し、入射角 θ_2 で入射する第 2 の波長領域の光のうち S 偏光に対する透過率よりも P 偏光に対する透過率が高く、前記第 1 及び第 2 の波長領域と異なる第 3 波長領域の光のうち P 偏光に対する透過率よりも S 偏光に対する透過率が高く、かつ以下の条件を満足することを特徴とする光学素子。

$$\theta_2 - \theta_1 > 30^\circ$$

【請求項 10】

前記多層膜は、入射角 θ_2 で入射する前記第 2 の波長領域の光のうち S 偏光に対する透過率よりも P 偏光に対する透過率が 60% 以上高く、入射角 θ_2 で入射する前記第 3 の波長領域の光のうち P 偏光に対する透過率よりも S 偏光に対する透過率が 60% 以上高く、かつ前記第 2 及び第 3 の波長領域は 30 nm 以上の帯域幅を有することを特徴とする請求項 9 に記載の光学素子。

【請求項 11】

該光学素子は、前記多層膜が形成された基材と他の基材とを屈折率 n_B を有する接着剤を用いて接合して構成されており、かつ以下の条件を満足することを特徴とする請求項 6 から 10 のいずれか 1 つに記載の光学素子。

$$\theta_2 < \sin^{-1}(n_B / n_P)$$

【請求項 12】

前記第 1 の入射面の面法線と前記第 1 の平面の面法線とのなす角度が θ_1 であり、
前記第 1 の入射面の面法線と前記第 2 の平面の面法線とのなす角度が θ_2 であり、
前記第 2 の入射面の面法線と前記第 1 の平面の面法線とのなす角度が θ_2 であり、
前記第 2 の入射面の面法線と前記第 2 の平面の面法線とのなす角度が θ_1 であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の光学素子。

【請求項 13】

3 つの反射型画像形成素子からの光を合成する請求項 1 から 12 のいずれか 1 つに記載

の光学素子と、

該光学素子から射出した光を被投射面に投射する投射系とを有することを特徴とする画像投射光学系。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の画像投射光学系を有することを特徴とする画像投射装置。

【請求項 1 5】

光源として、互いに異なる波長帯域の光を発生させる複数の光源を有することを特徴とする請求項 1 4 に記載の画像投射装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 から 1 5 のいずれか 1 つに記載の画像投射装置と、

該画像投射装置に画像情報を供給する画像供給装置とを有することを特徴とする画像表示システム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 0】

図 9 A ~ 図 9 C には、本実施例の色分離合成プリズム 3 0 1 の基本的な光学作用を示している。図 9 A は、光源より導かれた青波長域光線（以下、単に青光線という）3 1 1 が S 偏光として第 1 入射面 1 1 から色合成プリズム 1 内に入射する場合の光路を示している。図 9 A ~ 図 9 C において、実線は S 偏光を、破線は P 偏光を示している。S 偏光及び P 偏光は、互いに偏光状態が異なる光である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 4】

赤パネル 4 5 で反射され、かつ画像変調された赤光線 3 1 2 は、P 偏光として第 2 入射出面 1 5 から色分離合成プリズム 3 0 1 に再入射する。色分離合成プリズム 3 0 1 に再入射した赤光線 3 1 2 は、第 1 多層膜 2 5 に対して入射角 60° で入射してこれを透過した後、第 2 多層膜 2 6 に対して入射角 60° で入射してこれを透過する。また、赤光線 3 1 2 の入射位置によっては、第 2 多層膜 2 6 に対して入射角 60° で入射してこれを透過した後、第 1 多層膜 2 1 に対して入射角 60° で入射してこれを透過する。このように、再入射した赤光線 3 1 2 は、多層膜 2 5, 2 6 のいずれの位置に入射しても、第 1 および第 2 多層膜 2 5, 2 6 で透過する。これにより、第 2 入射出面 1 5 の対面である射出面 1 3 から色分離合成プリズム 3 0 1 外に射出し、投射レンズに向かう。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 6】

緑パネル 4 6 で反射され、かつ画像変調された緑光線 3 1 3 は、P 偏光として第 3 入射出面 1 6 から色分離合成プリズム 3 0 1 内に再入射する。色分離合成プリズム 3 0 1 に再入射した緑光線 3 1 3 は、第 1 多層膜 2 5 に対して入射角 60° で入射してここで反射された後、第 2 多層膜 2 6 に対して入射角 0° で入射してこれを透過する。また、緑光線 3 1 3 の入射位置によっては、第 2 多層膜 2 6 に対して入射角 0° で入射してこれを透過した後、第 1 多層膜 2 5 に対して入射角 60° で入射してここで反射される。このように、

再入射した緑光線 3 1 3 は、多層膜 2 5 , 2 6 のいずれの位置に入射しても、第 1 多層膜 2 5 で反射され、第 2 多層膜 2 6 を透過する。これにより、射出面 1 3 から色分離合成プリズム 3 0 1 外に射出し、投射レンズに向かう。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 5 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 5 2】

アレイ光源 9 1 B R から発せられた青光および赤光は、ロッドレンズ 9 4 に入射する。ロッドレンズ 9 4 は、その入射面から入射した複数の光束を内壁または外壁にて全反射させて重畳的に均一な光束として射出する。ロッドレンズ 9 4 を射出した光束は、ロッドレンズ 9 4 の射出面に配置された反射型偏光子 9 5 に入射する。反射型偏光子 9 5 は、S 偏光を透過し、P 偏光を反射する。このため、反射型偏光子 9 5 からの射出光は、S 偏光となる。