

【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 17 年 8 月 4 日 (2005.8.4)

【公開番号】特開 2003-255128 (P2003-255128A)

【公開日】平成 15 年 9 月 10 日 (2003.9.10)

【出願番号】特願 2002-53661 (P2002-53661)

【国際特許分類第 7 版】

G 0 2 B 5/30

G 0 2 B 5/04

G 0 2 F 1/13

G 0 2 F 1/1335

G 0 2 F 1/13357

G 0 3 B 21/00

G 0 3 B 21/14

G 0 3 B 33/12

【F I】

G 0 2 B 5/30

G 0 2 B 5/04 A

G 0 2 B 5/04 C

G 0 2 B 5/04 D

G 0 2 F 1/13 5 0 5

G 0 2 F 1/1335 5 2 5

G 0 2 F 1/13357

G 0 3 B 21/00 E

G 0 3 B 21/14 Z

G 0 3 B 33/12

【手続補正書】

【提出日】平成 16 年 12 月 24 日 (2004.12.24)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

異なる波長領域の偏光方向を変換する波長選択性リターダを用い、2つの波長選択性リターダで偏光分離素子を挟持した構成、あるいは特定の色の光のみを反射または透過する色分離機能素子と前記波長選択性リターダを平行に対峙して配置した構成の第1の色分離手段と、

偏光分離素子で構成した第2の色分離手段を備え、

直線偏光の光を、上記第1の色分離手段にほぼ45度の角度で入射させて透過光と反射光の2色に分離し、分離光のいずれか一方を、上記第2の色分離手段により、透過光と反射光の2色に分離することにより、3色分離することを特徴とする色分離素子。

【請求項 2】

請求項 1 記載の色分離素子において、

上記第1の色分離手段は、第1の偏光分離素子と、異なる波長領域の偏光方向を変換する第1の波長選択性リターダ及び第2の波長選択性リターダを有し、第1の波長選択性リターダと第2の波長選択性リターダとで第1の偏光分離素子を挟持した構成であり、

上記第 2 の色分離手段は、第 2 の偏光分離素子で構成され、
直線偏光の光を、上記第 1 の波長選択性リターダにほぼ 45 度の角度で入射させ、該第 1 の波長選択性リターダを通過させることにより、偏光方向が変わった波長帯域光と変わらない波長帯域光を、上記第 1 の偏光分離素子により反射光と透過光に分離し、その反射光は再び上記第 1 の波長選択性リターダを通過させて透過光と分離し、一方、上記第 1 の偏光分離素子を透過した透過光は平行対峙した上記第 2 の波長選択性リターダを通過せしめ、該第 2 の波長選択性リターダにより、偏光方向が変わった波長帯域光と変わらない波長帯域光の 2 色を、上記第 2 の偏光分離素子により、さらに反射光と透過光に分離することにより、3 色分離することの特徴とする色分離素子。

【請求項 3】

請求項 2 記載の色分離素子において、

光学プリズム上の斜面に第 1 の波長選択性リターダを密着配置し、該第 1 の波長選択性リターダ上にさらに第 1 の偏光分離素子を積層した第 1 の複合光学素子と、互いに直交する直角プリズムの 2 つの斜面のいずれか一方に第 2 の偏光分離素子を密着配置し、他方に第 2 の波長選択性リターダを密着配置させた第 2 の複合光学素子とで構成され、

上記第 1 の複合光学素子と第 2 の複合光学素子は、第 1 の複合光学素子を構成している第 1 の偏光分離素子と、第 2 の複合光学素子を構成している第 2 の波長選択性リターダとが密着されるように、光学的に一体としたことの特徴とする色分離素子。

【請求項 4】

請求項 1 記載の色分離素子において、

上記第 1 の色分離手段は、特定の色の光のみを反射または透過する色分離機能素子と、異なる波長領域の偏光方向を変換する波長選択性リターダとを有し、上記色分離機能素子と上記波長選択性リターダを平行に対峙して配置した構成であり、

上記第 2 の色分離手段は、偏光分離素子で構成され、

直線偏光の光を、上記色分離機能素子にほぼ 45 度の角度で入射させて、透過光と反射光の 2 色に分離し、分離光のいずれか一方を、上記波長選択性リターダを通過させることによって、偏光方向が変わった波長帯域光と変わらない波長帯域光の 2 色を、上記偏光分離素子により、さらに反射光と透過光に分離することにより、3 色分離することの特徴とする色分離素子。

【請求項 5】

請求項 4 記載の色分離素子において、

上記波長選択性リターダは第 1 の光学プリズム上の第 1 の斜面に配置し、上記偏光分離素子は上記第 1 の光学プリズムの第 2 の斜面に配置し、

上記色分離機能素子は第 2 の光学プリズムの斜面に配置し、

上記色分離機能素子と上記波長選択性リターダを平行対峙するように上記第 1、第 2 の光学プリズムを配置したことを特徴とする色分離素子。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一つに記載の色分離素子を備え、直線偏光である照明光を上記色分離素子によりカラーの 3 原色に分離すると共に、その分離された 3 原色に対応した 3 つのライトバルブと、各色ごとに形成された画像を合成する色合成素子とを備えたことを特徴とする作像光学エンジン。

【請求項 7】

請求項 6 記載の作像光学エンジンにおいて、

上記ライトバルブは偏光制御型の反射型ライトバルブであり、

上記色分離素子の第 1 の色分離手段は、第 1 の偏光分離素子と、異なる波長領域の偏光方向を変換する第 1 の波長選択性リターダ及び第 2 の波長選択性リターダを有し、第 1 の波長選択性リターダと第 2 の波長選択性リターダとで第 1 の偏光分離素子を挟持した構成であり、

上記色分離素子の第 2 の色分離手段は第 2 の偏光分離素子で構成され、

上記色分離素子の第2の色分離手段を構成している第2の偏光分離素子により2色に分離されたそれぞれの照明光を、第1及び第2のライトバルブに照明し、それぞれの反射映像光を、上記第2の偏光分離素子によって合成すると共に照明光と分離させて映像光を生成し、

一方、上記色分離素子の第1の色分離手段を構成している第1の波長選択性リターダを透過し、第1の偏光分離素子で反射し、再び第1の波長選択性リターダを通過してきた第3番目の色の照明光は、第3の偏光分離素子を介して第3のライトバルブに照明し、その反射映像光を、上記第3の偏光分離素子を用いて照明光と分離して別の色の映像光を生成し、

上記2つの映像光を色合成素子により合成してカラー映像光を生成することを特徴とする作像光学エンジン。

【請求項8】

請求項7記載の作像光学エンジンにおいて、

上記色分離素子を構成する第1、第2の波長選択性リターダで挟持された第1の偏光分離素子と、第2の偏光分離素子と、上記第3の偏光分離素子、及び上記色合成素子を、クロス状に配置したことを特徴とする作像光学エンジン。

【請求項9】

請求項8記載の作像光学エンジンにおいて、

上記色分離素子を構成する第1、第2の波長選択性リターダで挟持された第1の偏光分離素子と、第2の偏光分離素子と、上記第3の偏光分離素子、及び上記色合成素子を、それぞれ4つの直角プリズムの互いに直交する斜面に形成すると共に、上記4つの直角プリズムの互いに直交する斜面を合わせてブロック状に一体化したことを特徴とする作像光学エンジン。

【請求項10】

請求項7または8または9記載の作像光学エンジンにおいて、

カラー映像光の出射光路上に、第3の波長選択性リターダを配置して偏光方向を揃えたことを特徴とする作像光学エンジン。

【請求項11】

請求項6記載の作像光学エンジンにおいて、

上記ライトバルブは偏光制御型の反射型ライトバルブであり、

上記色分離素子の第1の色分離手段は、特定の色の光のみを反射または透過する色分離機能素子と、異なる波長領域の偏光方向を変換する波長選択性リターダとを有し、上記色分離機能素子と上記波長選択性リターダを平行に対峙して配置した構成であり、

上記色分離素子の第2の色分離手段は、偏光分離素子で構成され、

上記色分離素子の第2の色分離手段を構成している偏光分離素子により2色に分離されたそれぞれの照明光を、第1及び第2のライトバルブに照明し、それぞれの反射映像光を、上記偏光分離素子によって合成すると共に照明光と分離させて映像光を生成し、

一方、上記色分離素子の第1の色分離手段を構成している色分離機能素子により分離された第3番目の色の照明光は、第2の偏光分離素子を介して第3のライトバルブに照明し、その反射映像光を、上記第2の偏光分離素子を用いて照明光と分離して別の色の映像光を生成し、

上記2つの映像光を色合成素子により合成してカラー映像光を生成することを特徴とする作像光学エンジン。

【請求項12】

請求項11記載の作像光学エンジンにおいて、

上記色分離素子を構成する色分離機能素子及び波長選択性リターダと、偏光分離素子と、上記第2の偏光分離素子、及び上記色合成素子は、クロス状に配置したことを特徴とする作像光学エンジン。

【請求項13】

請求項12記載の作像光学エンジンにおいて、

上記色分離素子を構成する色分離機能素子及び波長選択性リターダと、偏光分離素子と、上記第2の偏光分離素子、及び上記色合成素子を、それぞれ4つの直角プリズムの互いに直交する斜面に形成すると共に、上記4つの直角プリズムの互いに直交する斜面を合わせてブロック状に一体化したことを特徴とする作像光学エンジン。

【請求項14】

請求項11, 12, または13記載の作像光学エンジンにおいて、
カラー映像光の出射光路上に、第2の波長選択性リターダを配置して偏光方向を揃えたことを特徴とする作像光学エンジン。

【請求項15】

請求項10または14記載の作像光学エンジンにおいて、
カラー画像出射光路の最終面に、偏光子を取り外し可能に配置したことを特徴とする作像光学エンジン。

【請求項16】

請求項6～15のいずれか一つに記載の作像光学エンジンにおいて、
照明光入口側に、偏光子を取り外し可能に配置したことを特徴とする作像光学エンジン。

【請求項17】

請求項6～16のいずれか一つに記載の作像光学エンジンと、投射レンズとで構成したことを特徴とする投影装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための手段として、請求項1記載の色分離素子は、異なる波長領域の偏光方向を変換する波長選択性リターダを用い、2つの波長選択性リターダで偏光分離素子を挟持した構成、あるいは特定の色の光のみを反射または透過する色分離機能素子と前記波長選択性リターダを平行に対峙して配置した構成の第1の色分離手段と、偏光分離素子で構成した第2の色分離手段を備え、直線偏光の光を、上記第1の色分離手段にほぼ45度の角度で入射させて透過光と反射光の2色に分離し、分離光のいずれか一方を、上記第2の色分離手段により、透過光と反射光の2色に分離することにより、3色分離することを特徴としている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

請求項2記載の色分離素子は、請求項1記載の色分離素子において、上記第1の色分離手段は、第1の偏光分離素子と、異なる波長領域の偏光方向を変換する第1の波長選択性リターダ及び第2の波長選択性リターダを有し、第1の波長選択性リターダと第2の波長選択性リターダとで第1の偏光分離素子を挟持した構成であり、上記第2の色分離手段は、第2の偏光分離素子で構成され、直線偏光の光を、上記第1の波長選択性リターダにほぼ45度の角度で入射させ、該第1の波長選択性リターダを通過させることにより、偏光方向が変わった波長帯域光と変わらない波長帯域光を、上記第1の偏光分離素子により反射光と透過光に分離し、その反射光は再び上記第1の波長選択性リターダを通過させて透過光と分離し、一方、上記第1の偏光分離素子を透過した透過光は平行対峙した上記第2の波長選択性リターダを通過せしめ、該第2の波長選択性リターダにより、偏光方向が変

わった波長帯域光と変わらない波長帯域光の2色を、上記第2の偏光分離素子により、さらに反射光と透過光に分離することにより、3色分離することの特徴としている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

請求項4記載の色分離素子は、請求項1記載の色分離素子において、上記第1の色分離手段は、特定の色の光のみを反射または透過する色分離機能素子と、異なる波長領域の偏光方向を変換する波長選択性リターダとを有し、上記色分離機能素子と上記波長選択性リターダを平行に対峙して配置した構成であり、上記第2の色分離手段は、偏光分離素子で構成され、直線偏光の光を、上記色分離機能素子にほぼ45度の角度で入射させて、透過光と反射光の2色に分離し、分離光のいずれか一方を、上記波長選択性リターダを通過させることによって、偏光方向が変わった波長帯域光と変わらない波長帯域光の2色を、上記偏光分離素子により、さらに反射光と透過光に分離することにより、3色分離することの特徴としている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

請求項6記載の作像光学エンジンは、請求項1乃至5のいずれか一つに記載の色分離素子を備え、直線偏光である照明光を上記色分離素子によりカラーの3原色に分離すると共に、その分離された3原色に対応した3つのライトバルブと、各色ごとに形成された画像を合成する色合成素子とを備えた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】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

請求項7記載の作像光学エンジンは、請求項6記載の作像光学エンジンにおいて、上記ライトバルブは偏光制御型の反射型ライトバルブであり、上記色分離素子の第1の色分離手段は、第1の偏光分離素子と、異なる波長領域の偏光方向を変換する第1の波長選択性リターダ及び第2の波長選択性リターダを有し、第1の波長選択性リターダと第2の波長選択性リターダとで第1の偏光分離素子を挟持した構成であり、上記色分離素子の第2の色分離手段は第2の偏光分離素子で構成され、上記色分離素子の第2の色分離手段を構成している第2の偏光分離素子により2色に分離されたそれぞれの照明光を、第1及び第2のライトバルブに照明し、それぞれの反射映像光を、上記第2の偏光分離素子によって合成すると共に照明光と分離させて映像光を生成し、一方、上記色分離素子の第1の色分離手段を構成している第1の波長選択性リターダを透過し、第1の偏光分離素子で反射し、再び第1の波長選択性リターダを通過してきた第3番目の色の照明光は、第3の偏光分離素子を介して第3のライトバルブに照明し、その反射映像光を、上記第3の偏光分離素子を用いて照明光と分離して別の色の映像光を生成し、上記2つの映像光を色合成素子により合成してカラー映像光を生成することの特徴としている。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

請求項11記載の作像光学エンジンは、請求項6記載の作像光学エンジンにおいて、上記ライトバルブは偏光制御型の反射型ライトバルブであり、上記色分離素子の第1の色分離手段は、特定の色の光のみを反射または透過する色分離機能素子と、異なる波長領域の偏光方向を変換する波長選択性リターダとを有し、上記色分離機能素子と上記波長選択性リターダを平行に対峙して配置した構成であり、上記色分離素子の第2の色分離手段は、偏光分離素子で構成され、上記色分離素子の第2の色分離手段を構成している偏光分離素子により2色に分離されたそれぞれの照明光を、第1及び第2のライトバルブに照明し、それぞれの反射映像光を、上記偏光分離素子によって合成すると共に照明光と分離させて映像光を生成し、一方、上記色分離素子の第1の色分離手段を構成している色分離機能素子により分離された第3番目の色の照明光は、第2の偏光分離素子を介して第3のライトバルブに照明し、その反射映像光を、上記第2の偏光分離素子を用いて照明光と分離して別の色の映像光を生成し、上記2つの映像光を色合成素子により合成してカラー映像光を生成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】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

(実施例1)

まず請求項1, 2に係る発明の実施例を説明する。

図1は請求項1, 2に係る発明の一実施例を示す色分離素子の概略構成図である。この色分離素子は、異なる波長領域の偏光方向を変換する波長選択性リターダを用い、2つの波長選択性リターダで偏光分離素子を挟持した構成の第1の色分離手段100と、偏光分離素子で構成した第2の色分離手段104を備えた構成である。

より具体的には、上記第1の色分離手段100は、第1の偏光分離素子101と、異なる波長領域の偏光方向を変換する第1の波長選択性リターダ102及び第2の波長選択性リターダ103を有し、第1の波長選択性リターダ102と第2の波長選択性リターダ103とで第1の偏光分離素子101を挟持した構成であり、上記第2の色分離手段104は、第2の偏光分離素子105で構成されている。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

(実施例10)

まず請求項1, 4に係る発明の実施例を説明する。

図11は請求項1, 4に係る発明の一実施例を示す色分離素子の概略構成図である。この色分離素子は、異なる波長領域の偏光方向を変換する波長選択性リターダを用い、特定の色の光のみを反射または透過する色分離機能素子と前記波長選択性リターダを平行に対峙して配置した構成の第1の色分離手段200と、偏光分離素子で構成した第2の色分離手段203を備えた構成である。

より具体的には、上記第1の色分離手段200は、特定の色の光のみを反射または透過する色分離機能素子201と、異なる波長領域の偏光方向を変換する波長選択性リターダ202とを有し、色分離機能素子201と波長選択性リターダ202を平行に対峙して配置した構成であり、上記第2の色分離手段203は、偏光分離素子204で構成されてい

る。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る色分離素子では、異なる波長領域の偏光方向を変換する波長選択性リターダを用い、2つの波長選択性リターダで偏光分離素子を挟持した構成、あるいは特定の色の光のみを反射または透過する色分離機能素子と前記波長選択性リターダを平行に対峙して配置した構成の第1の色分離手段と、偏光分離素子で構成した第2の色分離手段を備え、直線偏光の光を、上記第1の色分離手段にほぼ45度の角度で入射させて透過光と反射光の2色に分離し、分離光のいずれか一方を、上記第2の色分離手段により、透過光と反射光の2色に分離することにより、3色分離することを特徴とし、偏光分離素子を用いた色分離を行なっているため、偏光度の高い色分離が可能となる。そして、この色分離素子を偏光を制御するライトバルブ（液晶パネルなど）を用いた作像光学エンジンに適用することにより、コントラストの高いカラー画像（カラー映像光）を得ることができる。

また、本発明に係る作像光学エンジンでは、波長選択性リターダが、各ライトバルブからの各色の映像光をカラー画像合成するまでの光路中に介在しないため、各色の結像光の光路長を合わせることが容易になり、投影装置に適用した場合に、投影画像の品質を高レベルにできる。また、45度傾斜した波長選択性リターダも結像光学系に介在しないため、投影画像の品質劣化を防ぐことが可能となり、投射レンズの設計の負担を軽減することも可能となる。