

【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 3 月 8 日 (2007.3.8)

【公開番号】特開 2003-287808 (P2003-287808A)
 【公開日】平成 15 年 10 月 10 日 (2003.10.10)
 【出願番号】特願 2003-94978 (P2003-94978)
 【国際特許分類】

G 0 3 B 21/00 (2006.01)

G 0 2 F 1/13 (2006.01)

【F I】

G 0 3 B 21/00 E

G 0 2 F 1/13 5 0 5

【手続補正書】
 【提出日】平成 19 年 1 月 19 日 (2007.1.19)
 【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】 光源と、

前記光源からの光束を集光し、複数の中間光束に分割する第 1 の光学要素と、

前記第 1 の光学要素の光射出側に配置され、前記複数の中間光束を一種類の偏光光に変換する偏光変換素子と、前記中間光束を反射型変調装置上に重畳させる重畳レンズとを備えた第 2 の光学要素と、

前記第 2 の光学要素から射出された光を変調する唯一の反射型変調装置と、

前記第 2 の光学要素と前記反射型変調装置との間の光路上に配置され、前記第 2 の光学要素から射出された光を反射または透過させて前記反射型変調装置に到達させるとともに、前記反射型変調装置により変調された光を透過または反射させて投写光学系へ到達させる偏光選択素子と、

前記第 2 の光学要素と前記偏光選択素子との間に配置された平行化レンズと、を備え、

前記第 2 の光学要素から射出された複数の中間光束は、前記平行化レンズによって前記複数の中間光束が各々の中間光束の中心軸に対して略平行化された状態で、前記反射型変調装置上に重畳されてなることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記第 2 の光学要素から射出される前記一種類の偏光光は、前記偏光選択素子に対して P 偏光であることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 3】 請求項 1 において、

前記偏光選択素子と前記投写光学系との間の光路上に、偏光板が設けられていることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 4】 光源と、

前記光源からの光束を集光し、複数の中間光束に分割する第 1 の光学要素と、

前記第 1 の光学要素の光射出側に配置され、前記複数の中間光束を一種類の偏光光に変換する偏光変換素子と、前記中間光束を反射型変調装置上に重畳させる重畳レンズとを備えた第 2 の光学要素と、

前記第 2 の光学要素から射出された光から、時分割で複数の色光を生成する色光生成光学系と、

前記色光生成光学系によって生成された色光を変調する唯一の反射型変調装置と、

前記第 2 の光学要素と前記反射型変調装置との間の光路上に配置され、前記第 2 の光学要素から射出された光を反射または透過させて前記反射型変調装置に到達させるとともに、前記反射型変調装置により変調された光を透過または反射させて投写光学系へ到達させる偏光選択素子と、

前記第 2 の光学要素と前記偏光選択素子との間に配置された平行化レンズと、を備え、

前記第 2 の光学要素から射出された複数の中間光束は、前記平行化レンズによって前記複数の中間光束が各々の中間光束の中心軸に対して略平行化された状態で、前記反射型変調装置上に重畳されてなることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 5】 請求項 4 において、

前記第 2 の光学要素から射出される前記種類の偏光光は、前記偏光選択素子に対して P 偏光であることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 6】 請求項 4 において、

前記偏光選択素子と前記投写光学系との間の光路上に、偏光板が設けられていることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 7】 光源と、

前記光源からの光束を集光し、複数の中間光束に分割する第 1 の光学要素と、

前記第 1 の光学要素の光射出側に配置され、前記複数の中間光束を一種類の偏光光に変換する偏光変換素子と、前記中間光束を反射型変調装置上に重畳させる重畳レンズとを備えた第 2 の光学要素と、

3 色の色光をそれぞれ変調する 3 つの反射型変調装置と、

前記第 2 の光学要素から射出された光束を前記 3 色の色光に分離するとともに、前記 3 つの反射型変調装置によって変調された色光を合成する色光分離合成光学系と、

前記第 2 の光学要素と前記色光分離合成光学系との間の光路上に配置され、前記第 2 の光学要素から射出された光を反射または透過させて前記色光分離合成光学系に到達させるとともに、前記色光分離合成光学系により合成された光を透過または反射させて投写光学系へ到達させる偏光選択素子と、

前記第 2 の光学要素と前記偏光選択素子との間に配置された平行化レンズと、を備え、

前記第 2 の光学要素から射出された複数の中間光束は、前記平行化レンズによって前記複数の中間光束が各々の中間光束の中心軸に対して略平行化された状態で、前記反射型変調装置上に重畳されてなることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 8】 請求項 7 において、

前記第 2 の光学要素から射出される前記種類の偏光光は、前記偏光選択素子に対して P 偏光であることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 9】 請求項 7 において、

前記偏光選択素子と前記投写光学系との間の光路上に、偏光板が設けられていることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 10】 請求項 7 において、

前記色光分離合成光学系は、2 つのダイクロイックプリズムを含むことを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 11】 請求項 7 において、

前記色光分離合成光学系は、1 つのクロスダイクロイックプリズムを含むことを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 12】 請求項 7 において、

前記色光分離合成光学系は、くさび形ダイクロイックプリズムを含むことを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 13】 光源と、

前記光源からの光束を集光し、複数の中間光束に分割する第 1 の光学要素と、

前記第 1 の光学要素の光射出側に配置され、前記複数の中間光束を一種類の偏光光に変換する偏光変換素子と、前記中間光束を反射型変調装置上に重畳させる重畳レンズとを備えた第 2 の光学要素と、

前記第 2 の光学要素から射出された光束を 3 色の色光に分離する色光分離光学系と、
前記色光分離光学系によって分離された前記色光を各々変調する 3 つの反射型変調装置と、

前記 3 つの反射型変調装置によって変調された色光を合成する色光合成光学系と、
前記色光分離光学系と前記色光合成光学系との間の光路上に配置され、前記色光分離光学系から射出された光を反射または透過させて各々の前記反射型変調装置に到達させるとともに、前記反射型変調装置により変調された光を透過または反射させて前記色光合成光学系へ到達させる 3 つの偏光選択素子と、

前記色分離光学系と前記偏光選択素子との間に各々配置された 3 つの平行化レンズと、
を備え、

前記第 2 の光学要素から射出された複数の中間光束は、前記平行化レンズによって前記複数の中間光束が各々の中間光束の中心軸に対して略平行化された状態で、前記反射型変調装置上に重畳されてなることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 14】 請求項 13 において、

前記第 2 の光学要素から射出される前記種類の偏光光は、前記偏光選択素子に対して P 偏光であることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 15】 請求項 13 において、

前記偏光選択素子と前記投写光学系との間の光路上に、偏光板が設けられていることを特徴とするプロジェクタ。

【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】

本発明第 1 のプロジェクタは、光源と、前記光源からの光束を集光し、複数の中間光束に分割する第 1 の光学要素と、前記第 1 の光学要素の光射出側に配置され、前記複数の中間光束を種類の偏光光に変換する偏光変換素子と、前記中間光束を反射型変調装置上に重畳させる重畳レンズとを備えた第 2 の光学要素と、前記第 2 の光学要素から射出された光を変調する唯一の反射型変調装置と、前記第 2 の光学要素と前記反射型変調装置との間の光路上に配置され、前記第 2 の光学要素から射出された光を反射または透過させて前記反射型変調装置に到達させるとともに、前記反射型変調装置により変調された光を透過または反射させて投写光学系へ到達させる偏光選択素子と、前記第 2 の光学要素と前記偏光選択素子との間に配置された平行化レンズと、を備え、前記第 2 の光学要素から射出された複数の中間光束は、前記平行化レンズによって前記複数の中間光束が各々の中間光束の中心軸に対して略平行化された状態で、前記反射型変調装置上に重畳されてなることを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明第 2 のプロジェクタは、光源と、前記光源からの光束を集光し、複数の中間光束に分割する第 1 の光学要素と、前記第 1 の光学要素の光射出側に配置され、前記複数の中間光束を種類の偏光光に変換する偏光変換素子と、前記中間光束を反射型変調装置上に重畳させる重畳レンズとを備えた第 2 の光学要素と、前記第 2 の光学要素から射出された光から、時分割で複数の色光を生成する色光生成光学系と、前記色光生成光学系によって生成された色光を変調する唯一の反射型変調装置と、前記第 2 の光学要素と前記反射型変調装置との間に配置された平行化レンズと、を備え、前記第 2 の光学要素から射出された複数の中間光束は、前記平行化レンズによって前記複数の中間光束が各々の中間光束の中心軸に対して略平行化された状態で、前記反射型変調装置上に重畳されてなることを特徴とする。

調装置との間の光路上に配置され、前記第2の光学要素から射出された光を反射または透過させて前記反射型変調装置に到達させるとともに、前記反射型変調装置により変調された光を透過または反射させて投写光学系へ到達させる偏光選択素子と、前記第2の光学要素と前記偏光選択素子との間に配置された平行化レンズと、を備え、前記第2の光学要素から射出された複数の中間光束は、前記平行化レンズによって前記複数の中間光束が各々の中間光束の中心軸に対して略平行化された状態で、前記反射型変調装置上に重畳されることを特徴とする。

【手続補正4】

【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】

本発明第3のプロジェクトは、光源と、前記光源からの光束を集光し、複数の中間光束に分割する第1の光学要素と、前記第1の光学要素の光射出側に配置され、前記複数の中間光束を一種類の偏光光に変換する偏光変換素子と、前記中間光束を反射型変調装置上に重畳させる重畳レンズとを備えた第2の光学要素と、3色の色光をそれぞれ変調する3つの反射型変調装置と、前記第2の光学要素から射出された光束を前記3色の色光に分離するとともに、前記3つの反射型変調装置によって変調された色光を合成する色光分離合成光学系と、前記第2の光学要素と前記色光分離合成光学系との間の光路上に配置され、前記第2の光学要素から射出された光を反射または透過させて前記色光分離合成光学系に到達させるとともに、前記色光分離合成光学系により合成された光を透過または反射させて投写光学系へ到達させる偏光選択素子と、前記第2の光学要素と前記偏光選択素子との間に配置された平行化レンズと、を備え、前記第2の光学要素から射出された複数の中間光束は、前記平行化レンズによって前記複数の中間光束が各々の中間光束の中心軸に対して略平行化された状態で、前記反射型変調装置上に重畳されてなることを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

本発明第4のプロジェクトは、光源と、前記光源からの光束を集光し、複数の中間光束に分割する第1の光学要素と、前記第1の光学要素の光射出側に配置され、前記複数の中間光束を一種類の偏光光に変換する偏光変換素子と、前記中間光束を反射型変調装置上に重畳させる重畳レンズとを備えた第2の光学要素と、前記第2の光学要素から射出された光束を3色の色光に分離する色光分離光学系と、前記色光分離光学系によって分離された前記色光を各々変調する3つの反射型変調装置と、前記3つの反射型変調装置によって変調された色光を合成する色光合成光学系と、前記色光分離光学系と前記色光合成光学系との間の光路上に配置され、前記色光分離光学系から射出された光を反射または透過させて各々の前記反射型変調装置に到達させるとともに、前記反射型変調装置により変調された光を透過または反射させて前記色光合成光学系へ到達させる3つの偏光選択素子と、前記色光分離光学系と前記偏光選択素子との間に各々配置された3つの平行化レンズと、を備え、前記第2の光学要素から射出された複数の中間光束は、前記平行化レンズによって前記複数の中間光束が各々の中間光束の中心軸に対して略平行化された状態で、前記反射型変調装置上に重畳されてなることを特徴とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 4 7 】

再び図 1 に戻って説明する。偏光選択素子 2 0 0 の入射側には平行化レンズ 1 7 0 が配置されており、偏光選択素子 2 0 0 に入射する複数の中間光束 1 2 2 を、各々の中心軸に対して略平行な光束に変換する機能を有している。一般に、偏光選択素子 2 0 0 の偏光選択性能や反射型液晶装置 3 0 0 の表示性能は、入射する光束に対して大きな角度依存性を有するため、偏光選択素子 2 0 0 の入射側に平行化レンズ 1 7 0 を配置し、偏光選択素子 2 0 0 や反射型液晶装置 3 0 0 に入射する光束の入射角度を小さく抑え込むことが望ましい。尚、平行化レンズ 1 7 0 と偏光選択素子 2 0 0 とを光学的に一体化すれば、平行化レンズ 1 7 0 と偏光選択素子 2 0 0 との界面で生じる光損失を低減できるので、光利用効率の向上という点で効果的である。