

【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20年10月23日 (2008.10.23)

【公開番号】特開2007-79029(P2007-79029A)

【公開日】平成19年3月29日 (2007.3.29)

【年通号数】公開・登録公報2007-012

【出願番号】特願2005-265868(P2005-265868)

【国際特許分類】

G 0 3 B 21/14 (2006.01)

G 0 2 B 27/18 (2006.01)

G 0 2 B 19/00 (2006.01)

【F I】

G 0 3 B 21/14 A

G 0 2 B 27/18 A

G 0 2 B 19/00

【手続補正書】

【提出日】平成20年9月9日 (2008.9.9)

【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】

光源手段からの光束を複数の光束に分割する分割手段と、分割された光束を画像表示素子に重畳し、照明する重畳手段とを有する照明光学系において、該分割手段は、光軸と平行な第 1 断面において、該光源手段からの光束を分割し、該分割された光束を用いて第 1 光源像領域内に複数の第 1 光源像を形成する第 1 光束分割手段と、該光軸と平行でかつ該第 1 断面と垂直な第 2 断面において、光源手段からの光束を分割し、該分割された光束を用いて第 2 光源像領域内に複数の第 2 光源像を形成する第 2 光束分割手段とを有し、該第 2 光束分割手段の該光源手段側には、入射した光束の幅を狭めて射出させる圧縮光学系が配置されており、該圧縮光学系は該光源手段側から該画像表示素子側へ順に正の屈折力の光学素子と、負の屈折力を有する光学素子を含んでおり、該負の屈折力を有する光学素子の該画像表示素子側の面は凹形状であることを特徴とする照明光学系。

【請求項 2】

前記第 2 光束分割手段と前記画像表示素子との間に偏光分離面を有した光学素子が配置されており、該偏光分離面を有した光学素子の偏光分離面の法線と前記第 2 断面は平行であることを特徴とする請求項 1 の照明光学系。

【請求項 3】

前記第 2 光束分割手段に入射する光束の第 2 断面での幅が、前記第 1 光束分割手段に入射する光束の第 1 断面での幅より小さいことを特徴とする請求項 1 又は 2 の照明光学系。

【請求項 4】

前記第 1 光束分割手段に入射する光束の第 1 断面での幅を W_1 、前記第 2 光束分割手段に入射する光束の第 2 断面での幅を W_2 とするとき、

$$0.1 < W_2 / W_1 < 0.8$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項の照明光学系。

【請求項 5】

前記圧縮光学系の負の屈折力を有する光学素子は、第 2 断面において屈折力を有するレ

ンズアレイからなり、該レンズアレイを構成する各レンズは偏芯しており、該レンズアレイ面は前記画像表示素子側にあることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項の照明光学系。

【請求項 6】

前記圧縮光学系は、アフォーカル系より成ることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項の照明光学系。

【請求項 7】

光源手段からの光束を複数の光束に分割する分割手段と、分割された光束を画像表示素子に重畳し、照明する重畳手段とを有する照明光学系において、該分割手段は、光軸と平行な第 1 断面において、該光源手段からの光束を分割し、該分割された光束を用いて第 1 光源像領域内に複数の第 1 光源像を形成する第 1 光束分割手段と、該光軸と平行でかつ該第 1 断面と垂直な第 2 断面において、光源手段からの光束を分割し、該分割された光束を用いて第 2 光源像領域内に複数の第 2 光源像を形成する第 2 光束分割手段とを有し、該第 2 光束分割手段の該光源手段側には、入射した光束の幅を狭めて射出させる圧縮光学系が配置されており、該圧縮光学系は該光源手段側から該画像表示素子側へ順に正の屈折力の光学素子と、負の屈折力を有する光学素子を含んでおり、該負の屈折力を有する光学素子は第 2 断面において屈折力を有するレンズアレイからなり、該レンズアレイを構成する各レンズは偏芯していることを特徴とする照明光学系。

【請求項 8】

前記圧縮光学系の負の屈折力を有する光学素子は、レンズアレイ面が前記画像表示素子側にあることを特徴とする請求項 7 の照明光学系。

【請求項 9】

前記第 2 光束分割手段と前記画像表示素子との間に偏光分離面を有した光学素子が配置されており、該偏光分離面を有した光学素子の偏光分離面の法線と前記第 2 断面は平行であることを特徴とする請求項 7 又は 8 の照明光学系。

【請求項 10】

前記第 2 光束分割手段に入射する光束の第 2 断面での幅が、前記第 1 光束分割手段に入射する光束の第 1 断面での幅より小さいことを特徴とする請求項 7 ~ 9 のいずれか 1 項の照明光学系。

【請求項 11】

前記第 1 光束分割手段に入射する光束の第 1 断面での幅を W_1 、前記第 2 光束分割手段に入射する光束の第 2 断面での幅を W_2 とするとき、

$$0.1 < W_2 / W_1 < 0.8$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項 7 ~ 10 のいずれか 1 項の照明光学系。

【請求項 12】

光源手段からの光束を複数の光束に分割する分割手段と、分割された光束を画像表示素子に重畳する重畳手段とを有する照明光学系において、該分割手段は、光軸と平行な第 1 断面において、光源手段からの光束を分割する第 1 光束分割手段と、前記光軸と平行でかつ前記第 1 断面と垂直な第 2 断面において、光源手段からの光束を分割する第 2 光束分割手段とを有し、前記第 2 光束分割手段の光源手段側には、入射した光束の幅を狭める圧縮光学系が配置されており、該圧縮光学系は光源手段側から画像表示素子側へ順に正の屈折力の光学素子と、負の屈折力を有する光学素子を含んでおり、該負の屈折力を有する光学素子の前記画像表示素子側の面は凹形状であることを特徴とする照明光学系。

【請求項 13】

請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の照明光学系と、画像表示素子と、該画像表示素子の画像を投影する投射レンズを有することを特徴とする投射型表示装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

本発明の照明光学系は、

光源手段からの光束を複数の光束に分割する分割手段と、分割された光束を画像表示素子に重畳し、照明する重畳手段とを有する照明光学系において、該分割手段は、光軸と平行な第1断面において、該光源手段からの光束を分割し、該分割された光束を用いて第1光源像領域内に複数の第1光源像を形成する第1光束分割手段と、該光軸と平行でかつ該第1断面と垂直な第2断面において、光源手段からの光束を分割し、該分割された光束を用いて第2光源像領域内に複数の第2光源像を形成する第2光束分割手段とを有し、該第2光束分割手段の該光源手段側には、入射した光束の幅を狭めて射出させる圧縮光学系が配置されており、該圧縮光学系は該光源手段側から該画像表示素子側へ順に正の屈折力の光学素子と、負の屈折力を有する光学素子を含んでおり、該負の屈折力を有する光学素子の該画像表示素子側の面は凹形状であ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】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

この他、本発明の照明光学系は、

光源手段からの光束を複数の光束に分割する分割手段と、分割された光束を画像表示素子に重畳し、照明する重畳手段とを有する照明光学系において、該分割手段は、光軸と平行な第1断面において、該光源手段からの光束を分割し、該分割された光束を用いて第1光源像領域内に複数の第1光源像を形成する第1光束分割手段と、該光軸と平行でかつ該第1断面と垂直な第2断面において、光源手段からの光束を分割し、該分割された光束を用いて第2光源像領域内に複数の第2光源像を形成する第2光束分割手段とを有し、該第2光束分割手段の該光源手段側には、入射した光束の幅を狭めて射出させる圧縮光学系が配置されており、該圧縮光学系は該光源手段側から該画像表示素子側へ順に正の屈折力の光学素子と、負の屈折力を有する光学素子を含んでおり、該負の屈折力を有する光学素子は第2断面において屈折力を有するレンズアレイからなり、該レンズアレイを構成する各レンズは偏芯してい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】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

この他、本発明の照明光学系は、

光源手段からの光束を複数の光束に分割する分割手段と、分割された光束を画像表示素子に重畳する重畳手段とを有する照明光学系において、該分割手段は、光軸と平行な第1断面において、光源手段からの光束を分割する第1光束分割手段と、前記光軸と平行でかつ前記第1断面と垂直な第2断面において、光源手段からの光束を分割する第2光束分割手段とを有し、前記第2光束分割手段の光源手段側には、入射した光束の幅を狭める圧縮光学系が配置されており、該圧縮光学系は光源手段側から画像表示素子側へ順に正の屈折力の光学素子と、負の屈折力を有する光学素子を含んでおり、該負の屈折力を有する光学素子の前記画像表示素子側の面は凹形状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】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 8 】

この平行光束は、第 1 のシリンドリカルレンズアレイ (第 1 光束分割手段) (光学素子アレイ、このシリンドリカルレンズアレイの斜視図を図 2 に示す。) 3 によって複数の部分光束に分割され、その各々の部分光束は第 1 光源像領域内に集光する。各々の分割された光束は第 2 のシリンドリカルレンズアレイ 4 又はその近傍に集光され、各々の部分光束が各々光源像 (第 1 光源像) (2 次光源像) 1 a を形成する。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 4 2 】

アフォーカル光学系 5 は、光源手段 1 側から順に正レンズ 5 a、負レンズ 5 b で構成されており、負レンズ 5 b の液晶パネル 1 1 側の面は凹形状である。アフォーカル光学系 5 を出射して圧縮された平行光束は、第 3 のシリンドリカルレンズアレイ (第 2 光束分割手段) 6 によって分割され、第 4 のシリンドリカルレンズアレイ 7 の近傍 (第 2 光源像領域内) に各分割光束が集光され、光源像 (2 次光源像) 1 b が形成される。実施例 1 における、第 2 断面に屈折力を有する第 3 シリンドリカルレンズ 6 により形成される光源像 1 b を図 3 (B) に示す。この図 3 (B) は照明光学系 E a の光軸 L a に対して垂直な面における光源像について図示している。この図 3 (B) 内での第 2 断面の一例は図 3 (B) 内に示した第 2 断面 (一例) のように直線で表すことができる。このとき、この断面内方向での幅を W 2 とする。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 4 3 】

この図 3 (B) と図 3 (A) とを比較すれば分かるように、第 1 断面での光源像幅 W 1 にくらべ第 2 断面の光源像幅 W 2 は狭いことが分かる。この幅 W 1 と幅 W 2 の大小関係 (比) がそのまま色分解光学系 1 0 内の偏光ビームスプリッタ 1 0 a での角度分布の大小関係 (比) となる。このため $W 1 > W 2$ となる関係、好ましくは $W 2 / W 1$ が 0 . 8 より小さく 0 . 1 より大きくなる構成 ($0 . 1 < W 2 / W 1 < 0 . 8$) を満足することが望ましい。ここで、この条件式において、上限値を上回ると、コントラストを高めるなどの効果が十分に得られない。