

【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24年10月11日 (2012.10.11)

【公開番号】特開2011-232761(P2011-232761A)

【公開日】平成23年11月17日 (2011.11.17)

【年通号数】公開・登録公報2011-046

【出願番号】特願2011-102814(P2011-102814)

【国際特許分類】

G 0 3 B 21/14 (2006.01)

G 0 2 B 19/00 (2006.01)

G 0 2 B 3/00 (2006.01)

G 0 2 B 3/06 (2006.01)

G 0 3 B 21/00 (2006.01)

G 0 2 F 1/13357 (2006.01)

G 0 2 F 1/13 (2006.01)

【F I】

G 0 3 B 21/14 A

G 0 2 B 19/00

G 0 2 B 3/00 A

G 0 2 B 3/06

G 0 3 B 21/00 E

G 0 2 F 1/13357

G 0 2 F 1/13

【手続補正書】

【提出日】平成24年8月28日 (2012.8.28)

【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】

光軸と平行な第 1 断面において、光源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 光源像を形成し、該複数の第 1 光源像からの光束を被照明面に導き、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、前記光源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 光源像を形成する少なくとも 1 つの光学素子アレイを有し、該複数の第 2 光源像からの光束を該照明光学系の光軸に対して傾けて配置された偏光分離面を介して、前記被照明面に導く照明光学系であって、

前記偏光分離面の法線と前記第 2 断面とが平行であり、

前記第 1 断面内における前記第 1 光源像領域の幅が、前記第 2 断面内における前記第 2 光源像領域の幅よりも広いことを特徴とする照明光学系。

【請求項 2】

前記第 1 光源像領域の幅 W_1 と前記第 2 断面内における前記第 2 光源像領域の幅 W_2 が $W_2 / W_1 < 0.8$

を満足することを特徴とする請求項 1 に記載の照明光学系。

【請求項 3】

前記第 2 の光源像領域よりも光源側に配置され、前記第 2 断面内における前記光源から

の光束の光束幅を圧縮するアフォーカル光学系を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の照明光学系。

【請求項 4】

前記アフォーカル光学系は、前記第 1 断面、及び前記第 2 断面において、前記光源からの光束の光束幅を圧縮することを特徴とする請求項 3 に記載の照明光学系。

【請求項 5】

前記アフォーカル光学系は、光源側から順に、
前記第 2 断面において正の屈折力を有する第 1 の光学素子と、
前記第 2 断面において負の屈折力を有する第 2 の光学素子を有することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の照明光学系。

【請求項 6】

前記第 1 の光学素子と前記第 2 の光学素子との間に、前記第 1 断面において負の屈折力を有する光学素子を有することを特徴とする請求項 5 に記載の照明光学系。

【請求項 7】

複数の光学素子を有し、前記第 1 断面内において前記光源からの光束を分割する第 1 前側光学素子アレイと、

前記第 1 前側光学素子アレイの複数の光学素子に対応する複数の光学素子を有し、前記第 1 前側光学素子アレイからの光を受ける第 1 後側光学素子アレイと、

複数の光学素子を有し、前記第 2 断面内において前記光源からの光束を分割する第 2 前側光学素子アレイと、

前記第 2 前側光学素子アレイの複数の光学素子に対応する複数の光学素子を有し、前記第 2 前側光学素子アレイからの光を受ける第 2 後側光学素子アレイを有し、

前記光学素子アレイは、前記第 1 前側光学素子アレイと、前記第 2 前側光学素子アレイであり、

前記光源と前記第 2 後側光学素子アレイとの間に配置され、前記第 2 断面内における前記光源からの光束の光束幅を圧縮するアフォーカル光学系を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の照明光学系。

【請求項 8】

前記第 1 前側光学素子アレイ、前記第 1 後側光学素子アレイ、前記第 2 前側光学素子アレイ、前記第 2 後側光学素子アレイを構成する光学素子が、シリンドリカルレンズであることを特徴とする請求項 7 に記載の照明光学系。

【請求項 9】

複数の光学素子を有し、前記第 1 断面、及び第 2 断面内において前記光源からの光束を分割する第 1 前側光学素子アレイと、

前記第 1 前側光学素子アレイの複数の光学素子に対応する複数の光学素子を有し、前記第 1 前側光学素子アレイからの光を受ける第 1 後側光学素子アレイを有し、

前記光学素子アレイは、前記第 1 前側光学素子アレイであり、

前記光源と前記第 1 後側光学素子アレイとの間に配置され、前記第 2 断面内における前記光源からの光束の光束幅を圧縮するアフォーカル光学系を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の照明光学系。

【請求項 10】

複数の光学素子を有し、前記第 1 断面、及び第 2 断面内において前記光源からの光束を分割し、前記第 2 断面において正の屈折力を有する第 1 前側光学素子アレイと、

前記第 1 前側光学素子アレイの複数の光学素子に対応する複数の光学素子を有し、前記第 1 前側光学素子アレイからの光を受け、前記第 2 断面において負の屈折力を有する第 1 後側光学素子アレイとを有し、

前記光学素子アレイは、前記第 1 前側光学素子アレイであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の照明光学系。

【請求項 11】

前記第 1 前側光学素子アレイ、前記第 1 後側光学素子アレイを構成する光学素子は、偏

心レンズを含むことを特徴とする請求項 10 に記載の照明光学系。

【請求項 12】

光源からの光を、照明光学系の光軸に対して傾けて配置された偏光分離面を介して被照明面に導く照明光学系であって、

前記偏光分離面の法線及び前記照明光学系の光軸に平行な断面を第 2 断面、該第 2 断面と垂直で前記光軸に平行な断面を第 1 断面とするとき、

前記光源側から順に、前記第 1 断面内において屈折力を有する複数のシリンドリカルレンズを有する第 1 前側シリンドリカルレンズアレイ、前記第 1 断面内において屈折力を有する複数のシリンドリカルレンズを有する第 1 後側シリンドリカルレンズアレイ、前記第 2 断面内において屈折力を有する複数のシリンドリカルレンズを有する第 2 前側シリンドリカルレンズアレイ、前記第 2 断面内において屈折力を有する複数のシリンドリカルレンズを有する第 2 後側シリンドリカルレンズアレイを有し、

前記第 1 後側シリンドリカルレンズアレイに入射する入射光束の前記第 1 断面方向の光束径が、前記第 2 後側シリンドリカルレンズアレイに入射する入射光束の前記第 2 断面方向の光束幅よりも大きいことを特徴とする照明光学系。

【請求項 13】

光源からの光を、照明光学系の光軸に対して傾けて配置された偏光分離面を介して被照明面に導く照明光学系であって、

前記偏光分離面の法線及び前記照明光学系の光軸に平行な断面を第 2 断面、該第 2 断面と垂直で前記光軸に平行な断面を第 1 断面とするとき、

前記第 1 断面内において屈折力を有し、前記第 1 断面に平行な方向に配列された複数のレンズと、

前記第 2 断面内において屈折力を有し、前記第 2 断面に平行な方向に配列された複数のレンズと、

前記第 2 断面に平行な方向に配列された複数のレンズよりも光源側に配置され、前記第 2 断面内における光源からの光束の光束幅を圧縮するアフォーカル光学系を有し、

前記第 1 断面に平行な方向に配列された複数のレンズの数が、前記第 2 断面に平行な方向に配列された複数のレンズの数よりも多いことを特徴とする照明光学系。

【請求項 14】

光軸と平行な第 1 断面において、光源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 光源像を形成し、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、前記光源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 光源像を形成する光源像形成手段と、

前記第 1 又は第 2 光源像領域よりも前記光源側に配置され、前記光源からの光束の光束幅を拡大するアフォーカル光学系を有し、

前記第 1 断面内における前記第 1 光源像領域の幅が、前記第 2 断面内における前記第 2 光源像領域の幅よりも広いことを特徴とする照明光学系。

【請求項 15】

前記光源像形成手段が、前記アフォーカル光学系を構成することを特徴とする請求項 14 に記載の照明光学系。

【請求項 16】

少なくとも 1 つの光変調素子と、

前記光源からの光で前記少なくとも 1 つの光変調素子を照明する、請求項 1 乃至 15 のいずれか 1 項に記載の照明光学系とを有することを特徴とする画像表示装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

上記課題を解決するために、本発明の照明光学系は、

光軸と平行な第1断面において、光源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光源像を形成し、該複数の第1光源像からの光束を被照明面に導き、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、前記光源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光源像を形成する少なくとも1つの光学素子アレイを有し、該複数の第2光源像からの光束を該照明光学系の光軸に対して傾けて配置された偏光分離面を介して、前記被照明面に導く照明光学系であって、

前記偏光分離面の法線と前記第2断面とが平行であり、

前記第1断面内における前記第1光源像領域の幅が、前記第2断面内における前記第2光源像領域の幅よりも広いことを特徴とする。

本発明の他の一側面としての照明光学系は、

光源からの光を、照明光学系の光軸に対して傾けて配置された偏光分離面を介して被照明面に導く照明光学系であって、

前記偏光分離面の法線及び前記照明光学系の光軸に平行な断面を第2断面、該第2断面と垂直で前記光軸に平行な断面を第1断面とするとき、

前記光源側から順に、前記第1断面内において屈折力を有する複数のシリンドリカルレンズを有する第1前側シリンドリカルレンズアレイ、前記第1断面内において屈折力を有する複数のシリンドリカルレンズを有する第1後側シリンドリカルレンズアレイ、前記第2断面内において屈折力を有する複数のシリンドリカルレンズを有する第2前側シリンドリカルレンズアレイ、前記第2断面内において屈折力を有する複数のシリンドリカルレンズを有する第2後側シリンドリカルレンズアレイを有し、

前記第1後側シリンドリカルレンズアレイに入射する入射光束の前記第1断面方向の光束径が、前記第2後側シリンドリカルレンズアレイに入射する入射光束の前記第2断面方向の光束幅よりも大きいことを特徴とする。

本発明の他の一側面としての照明光学系は、

光源からの光を、照明光学系の光軸に対して傾けて配置された偏光分離面を介して被照明面に導く照明光学系であって、

前記偏光分離面の法線及び前記照明光学系の光軸に平行な断面を第2断面、該第2断面と垂直で前記光軸に平行な断面を第1断面とするとき、

前記第1断面内において屈折力を有し、前記第1断面に平行な方向に配列された複数のレンズと、

前記第2断面内において屈折力を有し、前記第2断面に平行な方向に配列された複数のレンズと、

前記第2断面に平行な方向に配列された複数のレンズよりも光源側に配置され、前記第2断面内における光源からの光束の光束幅を圧縮するアフォーカル光学系を有し、

前記第1断面に平行な方向に配列された複数のレンズの数が、前記第2断面に平行な方向に配列された複数のレンズの数よりも多いことを特徴とする。

本発明の他の一側面としての照明光学系は、

光軸と平行な第1断面において、光源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光源像を形成し、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、前記光源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光源像を形成する光源像形成手段と、

前記第1又は第2光源像領域よりも前記光源側に配置され、前記光源からの光束の光束幅を拡大するアフォーカル光学系を有し、

前記第1断面内における前記第1光源像領域の幅が、前記第2断面内における前記第2光源像領域の幅よりも広いことを特徴とする。