

【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23年7月14日(2011.7.14)

【公開番号】特開2007-3744(P2007-3744A)

【公開日】平成19年1月11日(2007.1.11)

【年通号数】公開・登録公報2007-001

【出願番号】特願2005-182786(P2005-182786)

【国際特許分類】

G 03 B 21/14 (2006.01)

G 02 B 3/00 (2006.01)

G 02 B 3/06 (2006.01)

G 02 F 1/13 (2006.01)

G 02 F 1/1335 (2006.01)

【F I】

G 03 B 21/14 Z

G 02 B 3/00 A

G 02 B 3/06

G 02 F 1/13 505

G 02 F 1/1335

【手続補正書】

【提出日】平成23年5月27日(2011.5.27)

【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】

光束を分割して複数の分割光束にし、それぞれ該分割光束を集光する複数の第1レンズセルが第1の方向および第2の方向に配列された第1レンズアレイと、

前記各第1レンズセルからの前記分割光束が入射する第2レンズセルが前記第1および第2の方向にそれぞれ複数配列された第2レンズアレイとを有し、

前記第1の方向における前記第2レンズセルの配列領域の幅を前記第1レンズセルの配列領域の幅で割った値が、前記第2の方向における前記第2レンズセルの配列領域の幅を前記第1レンズセルの配列領域の幅で割った値よりも小さく、

前記第1および第2レンズアレイのうち少なくとも一方が、トーリック面を有し、

前記トーリック面は、レンズアレイ光学系の中心光軸方向および前記第1の方向に平行な第1の断面での曲率半径が、前記中心光軸方向および前記第2の方向に平行な第2の断面での曲率半径より大きいことを特徴とするレンズアレイ光学系。

【請求項2】

前記第1および第2レンズアレイのうち少なくとも1つが、前記トーリック面を有するレンズセルを複数有し、

前記レンズアレイ光学系の中心光軸から離れたレンズセルほど、前記トーリック面の前記第1の断面での曲率半径が大きいことを特徴とする請求項1に記載のレンズアレイ光学系。

【請求項3】

光束を分割して複数の分割光束にし、それぞれ該分割光束を集光する複数の第1レンズセルが第1の方向および第2の方向に配列された第1レンズアレイと、

前記各第1レンズセルからの前記分割光束が入射する第2レンズセルが前記第1および第2の方向にそれぞれ複数配列された第2レンズアレイとを有し、

前記第1レンズセルの配列領域の幅に対する前記第2レンズセルの配列領域の幅の比が前記第1の方向と前記第2の方向とで互いに異なり、

前記第1および第2レンズアレイのうち少なくとも一方が、トーリック面を有し、以下の条件を満足することを特徴とするレンズアレイ光学系。

$$W_2 / W_1 < 0.7$$

ここで、 W_1 は前記第1の方向における前記第1レンズセルの配列領域の幅であり、 W_2 は前記第1の方向における前記第2レンズセルの配列領域の幅である。

【請求項4】

光源からの光で画像形成素子を照明する照明光学系と、

前記画像形成素子からの光束を投射する投射光学系とを有し、

前記照明光学系が、請求項1から3のいずれか1つに記載のレンズアレイ光学系を含むことを特徴とする投射光学ユニット。

【請求項5】

画像形成素子と、

光源からの光で前記画像形成素子を照明する照明光学系と、

前記画像形成素子からの光束を投射する投射光学系とを有し、

前記照明光学系が、請求項1から3のいずれか1つに記載のレンズアレイ光学系を含むことを特徴とする画像投射装置。

【手続補正2】

【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】

本発明の一側面としてのレンズアレイ光学系は、光束を分割して複数の分割光束にし、それぞれ該分割光束を集光する複数の第1レンズセルが第1の方向および第2の方向に配列された第1レンズアレイと、前記各第1レンズセルからの前記分割光束が入射する第2レンズセルが前記第1および第2の方向にそれぞれ複数配列された第2レンズアレイとを有し、前記第1の方向における前記第2レンズセルの配列領域の幅を前記第1レンズセルの配列領域の幅で割った値が、前記第2の方向における前記第2レンズセルの配列領域の幅を前記第1レンズセルの配列領域の幅で割った値よりも小さく、前記第1および第2レンズアレイのうち少なくとも一方が、トーリック面を有し、前記トーリック面は、レンズアレイ光学系の中心光軸方向および前記第1の方向に平行な第1の断面での曲率半径が、前記中心光軸方向および前記第2の方向に平行な第2の断面での曲率半径より大きいことを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

また、本発明の他の側面としてのレンズアレイ光学系は、光束を分割して複数の分割光束にし、それぞれ該分割光束を集光する複数の第1レンズセルが第1の方向および第2の方向に配列された第1レンズアレイと、前記各第1レンズセルからの前記分割光束が入射する第2レンズセルが前記第1および第2の方向にそれぞれ複数配列された第2レンズアレイとを有し、前記第1レンズセルの配列領域の幅に対する前記第2レンズセルの配列領域の幅の比が前記第1の方向と前記第2の方向とで互いに異なり、前記第1および第2レンズアレイのうち少なくとも一方が、トーリック面を有し、以下の条件を満足することを

特徴とする。

W 2 / W 1 < 0 . 7

ここで、W 1 は前記第 1 の方向における前記第 1 レンズセルの配列領域の幅であり、W 2 は前記第 1 の方向における前記第 2 レンズセルの配列領域の幅である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 3

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 9】

また、複数の第 2 レンズセル 1 0 4 a も、YZ 断面においては同じ曲率半径を有しているが、XZ 断面においては、YZ 断面での曲率半径より大きな曲率半径を有する。しかも、中心光軸 AXL から離れた第 2 レンズセル 1 0 4 a ほど YZ 断面での曲率半径が大きくなっている。図 4 には、XZ 断面において、中心光軸 AXL から離れた第 2 レンズセル 1 0 4 a ほど曲率半径 R 4 , R 5 , R 6 が順に大きくなっている様子を模式的に示している。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 6】

本実施例の照明光学系の構成部品は、実施例 1 と同様に、光源 3 0 1 , 放物面リフレクタ 3 0 2 , 第 1 レンズアレイ 3 0 3 , 第 2 レンズアレイ 3 0 4 , 偏光変換素子 3 0 5 , コンデンサーレンズ 3 0 6 , そして 3 0 6 と 3 0 8 の間に不図示の偏光ビームスプリッタがある。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 2】

本実施例の照明光学系の構成部品は、実施例 1 と同様に、光源 4 0 1 , 放物面リフレクタ 4 0 2 , 第 1 レンズアレイ 4 0 3 , 第 2 レンズアレイ 4 0 4 , 偏光変換素子 4 0 5 , コンデンサーレンズ 4 0 6 , 偏光ビームスプリッタ 4 0 7 である。また、本実施例でも、(2) 式を満足している。