

【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26年5月1日(2014.5.1)

【公開番号】特開2012-203392(P2012-203392A)

【公開日】平成24年10月22日(2012.10.22)

【年通号数】公開・登録公報2012-043

【出願番号】特願2011-71153(P2011-71153)

【国際特許分類】

G 0 3 B 21/14 (2006.01)

G 0 3 B 21/00 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 (2006.01)

H 0 4 N 5/74 (2006.01)

【F I】

G 0 3 B 21/14 D

G 0 3 B 21/00 D

F 2 1 S 2/00 3 3 0

H 0 4 N 5/74 Z

【手続補正書】

【提出日】平成26年3月18日(2014.3.18)

【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】

単一または複数の発光スポットを含む光射出領域から光を発する固体発光素子を含む 1
または複数の光源と、

前記固体発光素子側から入射した光が通過して出射する光学部材と
を備え、

前記固体発光素子は、光を発する単一または複数のチップを含み、

前記 1 または複数の光源全体として、前記チップの少なくとも 1 つがレーザダイオード
であり、

前記光学部材は、

前記固体発光素子側からの光が入射する第 1 のフライアイレンズと、前記第 1 のフライ
アイレンズ側からの光が入射する第 2 のフライアイレンズとを含み、前記固体発光素子側
から入射した光が照明する所定の照明範囲における光の照度分布を均一化するインテグレ
ータを備え、

前記第 1 および第 2 のフライアイレンズはそれぞれ、複数のセルを有し、

前記レーザダイオードからなるチップの前記発光スポットから発せられるレーザ光にお
けるファーフールドパターン (F F P) が、非等方的形状を示しており、

前記 F F P における前記非等方的形状に起因して、前記第 1 のフライアイレンズの入射
面における入射光の輝度分布形状も非等方的形状を示していると共に、その輝度分布形状
における長軸方向が、前記第 1 のフライアイレンズにおける各セルの配列方向と異なってい
る

照明装置。

【請求項 2】

前記第 1 のフライアイレンズにおける各セルが、前記配列方向としての互いに直交する

第 1 および第 2 の方向の各々に沿って配列されており、

前記入射光における前記長軸方向が、前記第 1 および第 2 の方向のいずれとも異なっている

請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記 FFP における長軸方向が、前記第 1 のフライアイレンズにおける前記第 1 および第 2 の方向のいずれとも異なるように、少なくとも前記レーザダイオードからなるチップが傾斜配置されている

請求項 2 に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記入射光における前記長軸方向と前記第 1 の方向とがなす角度 について、以下の関係式を満たす

請求項 2 または請求項 3 に記載の照明装置。

$$= \tan^{-1} [h_{FEL1y} / (h_{FEL1x} \times n_x)]$$

h_{FEL1x} : 前記第 1 のフライアイレンズにおける 1 つのセルの前記第 1 の方向のサイズ

h_{FEL1y} : 前記第 1 のフライアイレンズにおける 1 つのセルの前記第 2 の方向のサイズ

n_x : 前記第 1 のフライアイレンズにおける前記第 1 の方向に沿ったセル数

【請求項 5】

前記第 1 のフライアイレンズにおいて、

前記第 2 の方向に沿った各セルの位置が、前記第 1 の方向に沿って配置された複数のセル列のうちの少なくとも一部のセル列間で、互いに異なっている

請求項 2 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 6】

前記第 2 の方向に沿った各セルの位置が、前記第 1 の方向に沿った前記複数のセル列のうちの隣接するセル列間でそれぞれ、同じ向きにずれている

請求項 5 に記載の照明装置。

【請求項 7】

前記隣接するセル列間でのずれ量 d について、以下の関係式を満たす

請求項 6 に記載の照明装置。

$$d = (h_{FEL1y} / n_x)$$

h_{FEL1y} : 前記第 1 のフライアイレンズにおける 1 つのセルの前記第 2 の方向のサイズ

n_x : 前記第 1 のフライアイレンズにおける前記第 1 の方向に沿ったセル数

【請求項 8】

前記レーザダイオードからなるチップを含む光源と前記第 1 のフライアイレンズとの間の光路上に、前記入射光における前記輝度分布形状をその短軸方向に沿って広げる光学素子を更に備えた

請求項 5 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 9】

前記光学素子が、前記第 2 の方向の焦点距離と比べて前記第 1 の方向の焦点距離のほうが相対的に長くなっているアナモルフィックレンズを含む

請求項 8 に記載の照明装置。

【請求項 10】

前記レーザダイオードからなるチップを含む光源と前記第 1 のフライアイレンズとの間の光路上に、前記入射光の光路をその輝度分布形状の短軸方向に沿って複数に分岐させる光路分岐素子を更に備えた

請求項 8 または請求項 9 に記載の照明装置。

【請求項 11】

前記光路分岐素子が、回折素子、ハーフミラーまたはプリズムを含む

請求項 10 に記載の照明装置。

【請求項 12】

前記レーザダイオードからなるチップを含む光源と前記第 1 のフライアイレンズとの間の光路上に、前記入射光の光路をその輝度分布形状の短軸方向に沿って複数に分岐させる光路分岐素子を更に備えた

請求項 5 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 13】

前記レーザダイオードからなるチップを含む光源と前記第 1 のフライアイレンズとの間の光路上に、前記入射光における前記輝度分布形状をその短軸方向に沿って広げる光学素子を更に備えた

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 14】

前記レーザダイオードからなるチップを含む光源と前記第 1 のフライアイレンズとの間の光路上に、前記入射光の光路をその輝度分布形状の短軸方向に沿って複数に分岐させる光路分岐素子を更に備えた

請求項 13 に記載の照明装置。

【請求項 15】

前記レーザダイオードからなるチップを含む光源と前記第 1 のフライアイレンズとの間の光路上に、前記入射光の光路をその輝度分布形状の短軸方向に沿って複数に分岐させる光路分岐素子を更に備えた

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 16】

前記第 1 のフライアイレンズは、前記第 2 のフライアイレンズの略焦点位置に配置されており、

前記第 2 のフライアイレンズは、前記第 1 のフライアイレンズの略焦点位置に配置されている

請求項 1 ないし請求項 15 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 17】

前記光学部材が、

前記固体発光素子側から入射した光の指向角を変換する 1 または複数の指向角変換素子と、

前記指向角変換素子を透過した光が照明する前記所定の照明範囲における光の照度分布を均一化する前記インテグレータと

を有する請求項 1 ないし請求項 16 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 18】

各光源は、前記固体発光素子を内蔵したパッケージ、または前記固体発光素子を基材上に支持するパッケージとなっている

請求項 1 ないし請求項 17 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 19】

照明光学系と、

入力された映像信号に基づいて前記照明光学系からの光を変調することにより、画像光を生成する空間変調素子と、

前記空間変調素子で生成された画像光を投射する投影光学系と

を備え、

前記照明光学系は、

単一または複数の発光スポットを含む光射出領域から光を発する固体発光素子を含む 1 または複数の光源と、

前記固体発光素子側から入射した光が通過して出射する光学部材と

を備え、

前記固体発光素子は、光を発する単一または複数のチップを含み、

前記 1 または複数の光源全体として、前記チップの少なくとも 1 つがレーザダイオードであり、

前記光学部材は、

前記固体発光素子側からの光が入射する第１のフライアイレンズと、前記第１のフライアイレンズ側からの光が入射する第２のフライアイレンズとを含み、前記固体発光素子側から入射した光が照明する所定の照明範囲における光の照度分布を均一化するインテグレータを備え、

前記第１および第２のフライアイレンズはそれぞれ、複数のセルを有し、

前記レーザダイオードからなるチップの前記発光スポットから発せられるレーザ光におけるファーフールドパターン（ＦＦＰ）が、非等方的形状を示しており、

前記ＦＦＰにおける前記非等方的形状に起因して、前記第１のフライアイレンズの入射面における入射光の輝度分布形状も非等方的形状を示していると共に、その輝度分布形状における長軸方向が、前記第１のフライアイレンズにおける各セルの配列方向と異なっている

投射型表示装置。

【請求項２０】

照明光学系と、

入力された映像信号に基づいて前記照明光学系からの光を変調することにより、画像光を生成する空間変調素子と、

前記空間変調素子で生成された画像光を投射する投影光学系と、

前記投影光学系から投射された画像光を映し出す透過型スクリーンと

を備え、

前記照明光学系は、

単一または複数の発光スポットを含む光射出領域から光を発する固体発光素子を含む１または複数の光源と、

前記固体発光素子側から入射した光が通過して出射する光学部材と

を備え、

前記固体発光素子は、光を発する単一または複数のチップを含み、

前記１または複数の光源全体として、前記チップの少なくとも１つがレーザダイオードであり、

前記光学部材は、

前記固体発光素子側からの光が入射する第１のフライアイレンズと、前記第１のフライアイレンズ側からの光が入射する第２のフライアイレンズとを含み、前記固体発光素子側から入射した光が照明する所定の照明範囲における光の照度分布を均一化するインテグレータを備え、

前記第１および第２のフライアイレンズはそれぞれ、複数のセルを有し、

前記レーザダイオードからなるチップの前記発光スポットから発せられるレーザ光におけるファーフールドパターン（ＦＦＰ）が、非等方的形状を示しており、

前記ＦＦＰにおける前記非等方的形状に起因して、前記第１のフライアイレンズの入射面における入射光の輝度分布形状も非等方的形状を示していると共に、その輝度分布形状における長軸方向が、前記第１のフライアイレンズにおける各セルの配列方向と異なっている

直視型表示装置。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００７

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００７】

本発明の照明装置は、単一または複数の発光スポットを含む光射出領域から光を発する固体発光素子を含む１または複数の光源と、固体発光素子側から入射した光が通過して出射する光学部材とを備えたものである。固体発光素子は、光を発する単一または複数のチ

チップを含み、上記 1 または複数の光源全体として、チップの少なくとも 1 つがレーザダイオードとなっている。上記光学部材は、固体発光素子側からの光が入射する第 1 のフライアイレンズと、この第 1 のフライアイレンズ側からの光が入射する第 2 のフライアイレンズとを含み、固体発光素子側から入射した光が照明する所定の照明範囲における光の照度分布を均一化するインテグレータを備えている。第 1 および第 2 のフライアイレンズはそれぞれ、複数のセルを有し、上記レーザダイオードからなるチップの発光スポットから発せられるレーザ光におけるファーフールドパターン (FFP) が、非等方的形状を示している。また、上記 FFP における非等方的形状に起因して、第 1 のフライアイレンズの入射面における入射光の輝度分布形状も非等方的形状を示していると共に、その輝度分布形状における長軸方向が、第 1 のフライアイレンズにおける各セルの配列方向と異なっている

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

チップ 11A は、例えば、図 7 (A), (B) ~ 図 12 (A), (B), (C) に示したように、チップ 11A サイズ ($W_V \times W_H$) よりも小さなサイズ ($P_{V1} \times P_{H1}$) の発光スポット 11B を有している。発光スポット 11B は、チップ 11A に電流を注入してチップ 11A を駆動したときにチップ 11A から光が発せられる領域 (光射出領域) に相当する。チップ 11A が LD からなる場合には、発光スポット 11B は LED または OLED の発光スポットよりも小さな点状となっている。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

具体的には、図 17 (A) に示した例では、上記した第 1 光源において、LD からなる 2 つのチップ 11A - 1, 11A - 2 が設けられ、それに伴い、活性層 110 を含む発光スポット (ニアフィールドパターン; NFP) 11B - 1, 11B - 2 が設けられている。一方、図 17 (B) (前述したモノリシック構造の例) に示した例では、上記した第 1 光源において、LD からなる 1 つのチップ 11A が設けられると共に、このチップ 11A 内に 2 つの発光スポット 11B - 1, 11B - 2 が設けられている。そして、ここでは発光スポット 11B - 1, 11B - 2 では、同一の波長帯の光、または互いに異なる 2 つの波長帯の光が発せられるものとする。この場合において、各発光スポット 11B - 1, 11B - 2 から発せられる光における FFP (図中の符号 P_{11} , P_{12} , P_{21} , P_{22} 参照) の短軸方向 (ここでは y 軸方向) がそれぞれ、インテグレータ 40 の光軸と直交する面内における短軸方向 (ここでは y 軸方向) と一致している。また、各発光スポット 11B - 1, 11B - 2 から発せられる光における FFP の長軸方向 (ここでは x 軸方向) が、これらの発光スポット 11B - 1, 11B - 2 間で互いに一致している。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0058】

(特徴部分その 4)

加えて、本実施の形態では、カップリングレンズ 20A, 20B, 20C に入射する光

のビームサイズがカップリングレンズ 20A，20B，20Cのサイズを超えない大きさとなるように、カップリングレンズ 20A，20B，20Cの焦点距離および開口数が設定されていることが好ましい。これを式で表すと、以下の式(14)～(16)のようになる。

$$CL_1 = 2 \times f_{CL1} \times NA_1 \quad h_{CL1} \dots (14)$$

$$CL_2 = 2 \times f_{CL2} \times NA_2 \quad h_{CL2} \dots (15)$$

$$CL_3 = 2 \times f_{CL3} \times NA_3 \quad h_{CL3} \dots (16)$$

ここで、

CL_1 ：カップリングレンズ 20A に入射する光のビームサイズ

CL_2 ：カップリングレンズ 20B に入射する光のビームサイズ

CL_3 ：カップリングレンズ 20C に入射する光のビームサイズ

NA_1 ：カップリングレンズ 20A の開口数

NA_2 ：カップリングレンズ 20B の開口数

NA_3 ：カップリングレンズ 20C の開口数

h_{CL1} ：カップリングレンズ 20A のサイズ

h_{CL2} ：カップリングレンズ 20B のサイズ

h_{CL3} ：カップリングレンズ 20C のサイズ

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0099

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0099】

< 変形例 >

続いて、上記第 1～第 5 の実施の形態に共通の変形例（変形例 1～3）について説明する。なお、これらの実施の形態における構成要素と同一のものには同一の符号を付し、適宜説明を省略する。また、以下の各変形例では、第 1 の実施の形態のプロジェクト 1（照明光学系 1A）についての変形例を代表して説明するが、他の実施の形態（第 2～第 5 の実施の形態）のプロジェクト 3～6（照明光学系 3A，4A，5A，6A）についても同様の変形例を適用することが可能である。