

【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 7 部門第 1 区分

【発行日】平成 28 年 7 月 21 日 (2016.7.21)

【公開番号】特開 2014-53285 (P2014-53285A)

【公開日】平成 26 年 3 月 20 日 (2014.3.20)

【年通号数】公開・登録公報 2014-015

【出願番号】特願 2013-108177 (P2013-108177)

【国際特許分類】

F 2 1 S 2/00 (2016.01)

G 0 3 B 21/14 (2006.01)

F 2 1 V 29/00 (2015.01)

F 2 1 V 29/50 (2015.01)

H 0 4 N 5/74 (2006.01)

F 2 1 Y 115/10 (2016.01)

【 F I 】

F 2 1 S 2/00 3 5 5

G 0 3 B 21/14 A

F 2 1 S 2/00 3 1 2

F 2 1 S 2/00 3 1 0

F 2 1 S 2/00 3 3 0

F 2 1 S 2/00 3 4 0

F 2 1 S 2/00 3 7 7

F 2 1 V 29/00 1 1 1

F 2 1 V 29/02 1 0 0

H 0 4 N 5/74 H

F 2 1 Y 101:02

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 6 月 3 日 (2016.6.3)

【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】

発光素子と、前記発光素子が発した光を集光するレンズとを有する光偏向器において、前記発光素子が発した光は、前記発光素子と前記レンズとの間において、前記発光素子が発した光の中心軸に垂直な断面が長軸を有する円形状であり、

前記レンズは、光軸の位置が、前記発光素子と前記レンズとの間において、前記発光素子が発した光の中心軸から離間しており、

前記円形状は、長軸が、前記発光素子が発した光の中心軸に対する前記レンズの光軸の離間方向に対して直交している

ことを特徴とする光偏向器。

【請求項 2】

複数の前記発光素子と、前記複数の前記発光素子から発した光を夫々が集光する複数の前記レンズとを備え、

前記複数の前記レンズは、光軸が、前記発光素子が発した光の中心軸に対し、一つの所定の箇所に向かって離間している

ことを特徴とする、請求項 1 に記載の光偏向器。

【請求項 3】

前記発光素子は、前記円形状の光の長軸の位置を決定する位置決め部を備える、ことを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 に記載の光偏向器。

【請求項 4】

前記レンズを支持する支持手段を更に有し、

前記支持手段は、複数の前記レンズを夫々支持する略円筒形状の外形を有する複数の支持部材を備え、

前記複数の支持部材は、前記略円筒形状の一端で複数の前記レンズを夫々支持し、該略円筒形状の他端に複数の前記発光素子を夫々配置される、

ことを特徴とする、請求項 2 又は請求項 3 に記載の光偏向器。

【請求項 5】

前記発光素子は、LED 又は LD である、ことを特徴とする、請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の光偏向器。

【請求項 6】

発光素子と、前記発光素子が発した光を集光するレンズとを有する光偏向器と、前記光偏向器から出射された光が入射する投射部とを有する画像投射装置において、

前記発光素子が発した光は、前記発光素子と前記レンズとの間において、前記発光素子が発した光の中心軸に垂直な断面が長軸を有する円形状であり、

前記レンズは、光軸の位置が、前記発光素子と前記レンズとの間において、前記発光素子が発した光の中心軸から離間しており、

前記円形状は、長軸が、前記発光素子が発した光の中心軸に対する前記レンズの光軸の離間方向に対して直交している

ことを特徴とする画像投射装置。

【請求項 7】

複数の前記発光素子と、前記複数の前記発光素子から発した光を夫々が集光する複数の前記レンズとを備え、

前記複数の前記レンズは、光軸が、前記発光素子が発した光の中心軸に対し、一つの所定の箇所に向かって離間している

ことを特徴とする、請求項 6 に記載の画像投射装置。

【請求項 8】

前記発光素子は、前記円形状の光の長軸の位置を決定する位置決め部を備える、ことを特徴とする、請求項 6 又は請求項 7 に記載の画像投射装置。

【請求項 9】

前記レンズを支持する支持手段を更に有し、

前記支持手段は、複数の前記レンズを夫々支持する略円筒形状の外形を有する複数の支持部材を備え、

前記複数の支持部材は、前記略円筒形状の一端で複数の前記レンズを夫々支持し、該略円筒形状の他端に複数の前記発光素子を夫々配置される、

ことを特徴とする、請求項 7 又請求項 8 に記載の画像投射装置。

【請求項 10】

前記発光素子は、LED 又は LD である、ことを特徴とする、請求項 6 乃至請求項 9 のいずれか一項に記載の画像投射装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】光偏向器及び画像投射装置

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、光偏向器及び画像投射装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

光の進行方向を変更する装置（光偏向器）には、ミラーを用いて光を反射することによって、光を偏向するものがある。

## 【0003】

特許文献1では、複数の光源が平面状に配列された光源群と、光源群から射出された光線束を列方向に縮小した光線束として反射する第一反射ミラー群等とを有する光源ユニット（光偏向器）に関する技術を開示している。

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

一方向に広がりをもった略楕円断面形状の光（例えば半導体レーザ）を発光素子（光源）として用いる場合には、光の利用効率を高めるために、略楕円断面形状の光を偏向する必要がある。例えば特許文献1に開示されている技術では、発光素子が発する光の略楕円断面形状に対応して、ミラー等を配置する必要がある。

## 【0005】

しかしながら、特許文献1には、略楕円断面形状の光を発する発光素子を用いた場合の光偏向器に関する技術は記載されていない。また、特許文献1に開示されている技術では、複数の光源（発光素子）を行及び列をなすように平面状に配置しているため、略楕円断面形状の光を発する発光素子を用いた場合に、光の利用効率が低下する場合がある。更に、特許文献1に開示されている技術では、複数の光源（発光素子）を平面状に配置しているため、高輝度の合成光を出射するために複数の発光素子を配置したときに、光偏向器が大型化する場合がある。

## 【0006】

本発明は、長軸を有する円形状の光を発する発光素子を用いる場合に、効率よく集光レンズに入射させることができる光偏向器及び画像投射装置を提供することを課題とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明の一の態様によれば、発光素子と、前記発光素子が発した光を集光するレンズとを有する光偏向器において、前記発光素子が発した光は、前記発光素子と前記レンズとの間において、前記発光素子が発した光の中心軸に垂直な断面が長軸を有する円形状であり、前記レンズは、光軸の位置が、前記発光素子と前記レンズとの間において、前記発光素子が発した光の中心軸から離間しており、前記円形状は、長軸が、前記発光素子が発した光の中心軸に対する前記レンズの光軸の離間方向に対して直交していることを特徴とする光偏向器が提供される。

## 【発明の効果】

## 【0008】

本発明の光偏向器及び画像投射装置によれば、長軸を有する円形状の光を発する発光素子を用いる場合に、効率よく集光レンズに入射させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0009】

【図1】本発明の実施形態に係る光偏向器の一例を示す概略構成図である。

【図2】本発明の実施形態に係る光偏向器の一例を示す概略外観図である。

【図3】本発明の実施形態に係る光偏向器の要部の一例を説明する説明図である。

【図4】本発明の実施形態に係る光偏向器の発光素子の配置の一例を説明する説明図である。

【図5】本発明の実施例1に係る光源装置の一例を示す概略構成図である。

【図 6】本発明の実施例 1 に係る光源装置の一例を示す概略外観図である。

【図 7】本発明の実施例 1 に係る光源装置の一例を示す概略断面図である。

【図 8】本発明の実施例 1 に係る光源装置の温調手段の一例を示す概略外観図である。

【図 9】本発明の実施例 1 の変形例 1 に係る光源装置の一例を示す概略断面図である。

【図 10】本発明の実施例 1 の変形例 2 に係る光源装置の一例を示す概略断面図である。

【図 11】本発明の実施例 2 に係る画像投射装置の一例を示す概略構成図である。

【図 12】本発明の実施例 2 に係る画像投射装置の一例を示す概略システム図である。

【図 13】本発明の実施例 3 に係る画像投射装置の一例を示す概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

添付の図面を参照しながら、光（光線）の進行方向を変更する光偏向器を用いて、本発明の限定的でない例示の実施形態を説明する。本発明は、以後に説明する光偏向器以外にも、偏向ミラー、光源装置、光走査装置、光書込ユニット、画像形成（記録）装置、画像投影（投射）装置、表示装置、被写機、プリンタ、スキャナ、ファックス、バーコードスキャナ、車載用レーザレーダ、波長可変レーザ及びメディカル用レーザ、並びに、その他光の進行方向を変更するもの（装置、機器、ユニットなど）であれば、いずれのものにも用いることができる。

【0011】

なお、以後の説明において、添付の全図面の記載の同一又は対応する部材又は部品には、同一又は対応する参照符号を付し、重複する説明を省略する。また、図面は、部材もしくは部品間の相対比を示すことを目的としない。したがって、具体的な寸法は、以下の限定的でない実施形態に照らし、当業者により決定することができる。

【0012】

（光偏向器の構成）

図 1～図 4 を用いて、本発明の実施形態に係る光偏向器の構成を説明する。なお、図 2（a）は、本実施形態に係る光偏向器の概略平面図の一例である。図 2（b）は、本実施形態に係る光偏向器の概略斜視図の一例である。図 3（a）は、本実施形態に係る光偏向器の要部（光源等）の概略断面図の一例である。図 3（b）は、本実施形態に係る光偏向器の要部（光源）の概略斜視図の一例である。

【0013】

図 1 に示すように、本実施形態に係る光偏向器 100 は、光偏向器 100 の動作を制御する制御手段 10 と、光を発する発光素子を備える光源手段 11 と、レンズを用いて発光素子から発した光を集光する集光手段 12 とを有する。また、本実施形態に係る光偏向器 100 は、光源手段 11（発光素子）を保持する保持手段 13 と、集光手段 12（レンズ）を支持する支持手段 14 とを更に有する。

【0014】

光偏向器 100 は、本実施形態では、光源手段 11（複数の発光素子）から発した光の進行方向を変更（以下、「偏向」という）する。また、光偏向器 100 は、集光手段 12（複数のレンズ）を用いて、光源手段 11 の複数の発光素子から発した複数の光を夫々集光する。更に、光偏向器 100 は、光源手段 11 及び集光手段 12 を用いて、所望の射出方向に複数の光を夫々偏向し、複数の光を重畳した光（以下、「合成光」という）を生成する。

【0015】

制御手段 10 は、光偏向器 100 の各構成に動作を指示し、各構成の動作を制御する手段である。制御手段 10 は、本実施形態では、光源手段 11 の動作を制御することによって、光源手段 11 の複数の発光素子から発する複数の光の点灯タイミング、光度（輝度）及び光量などを制御することができる。

【0016】

光源手段 11 は、光を発する手段である。光源手段 11 は、複数の光（又は光線）を発する複数の発光素子（後述する図 2 の 11a～11p）を備える。ここで、発光素子は、

複数の光として、一方向に広がりをもった略楕円断面形状（例えば図４のＬＳａ）の複数の光を発する。すなわち、光源手段１１は、一方向に広がりをもった略楕円断面形状の光を射出する特性をもった複数の発光素子を備える。発光素子は、例えば発光ダイオードであるＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ Ｅｍｉｔｔｉｎｇ Ｄｉｏｄｅ）、半導体レーザであるＬＤ（Ｌａｓｅｒ Ｄｉｏｄｅ）若しくは有機ＥＬ又はその他発光部材を用いることができる。

【００１７】

なお、発光素子として半導体レーザを用いた場合には、光源手段１１（光偏向器１００）は、半導体レーザが小型で高出力であるため、小型で高出力な光源手段（光偏向器）とすることができる。また、光源手段１１（光偏向器１００）は、半導体レーザを高密度で集積することによって、更に小型で高出力な光源手段（光偏向器）とすることができる。

【００１８】

図２（ａ）に示すように、光源手段１１は、複数の発光素子として、例えば発光素子１１ａ～１１ｐを備えることができる。ここで、光源手段１１は、本実施形態では、複数の光を偏向する方向（例えば図４の出射方向Ｐｘ）に対して直交する方向に、複数の光の略楕円断面形状（図４のＬＳａ、ＬＳｐ）の長軸（図４のＭｘａ、Ｍｘｐ）を夫々配置する。

【００１９】

なお、光源手段１１が発する光は、略楕円断面形状を有するものに限定されるものではない。すなわち、本発明を用いることができる光源手段１１は、発する光の断面形状が例えば真円又は多角形などでもよい。また、光源手段１１は、複数の発光素子として、各出射光の色（又は波長）が異なる発光素子を用いてもよい。

【００２０】

本実施形態に係る光源手段１１は、発光素子１１ａ等の取り付け位置を決定するための位置決め部１１Ｓを更に備える。光源手段１１は、例えば図３（ｂ）に示すように、発光素子１１ａ～１１ｐの取り付け位置を決定するための位置決め部１１Ｓ（図４の１１Ｓａ、１１Ｓｐ）を備えることができる。

【００２１】

ここで、光源手段１１は、位置決め部１１Ｓを保持手段１３の所望の位置に取り付けることによって、発光素子（１１ａ等）の略楕円断面形状の長軸（Ｍｘａ等）の位置を固定（決定）することができる。これにより、本実施形態に係る光偏向器１００は、光偏向器１００に光源手段１１（複数の発光素子）を取り付けるときの作業性及び取り付け精度を向上することができる。

【００２２】

なお、位置決め部１１Ｓの位置は、図４に示す長軸に対応する外形の位置に限定されるものではない。すなわち、本発明を用いることができる光源手段１１は、光源手段１１（の外形）の任意の位置に位置決め部１１Ｓを配置することができる。また、位置決め部１１Ｓの形状は、図４に示す形状に限定されるものではない。すなわち、本発明を用いることができる光源手段１１は、発光素子の位置を固定することができる任意の形状（例えば突起形状、溝形状など）の部材を用いることができる。

【００２３】

集光手段１２は、光源手段１１（発光素子１１ａ等）から発した複数の光を夫々集光する手段である。集光手段１２は、本実施形態では、複数のレンズ（例えば集光レンズ、コリメータレンズ、カップリングレンズ、凸レンズなど）を用いることができる。

【００２４】

図２（ａ）に示すように、集光手段１２は、複数のレンズとして、集光レンズ１２ａ～１２ｐを備えることができる。具体的には、集光手段１２は、略楕円断面形状の中心Ｏｘ（例えば図４のＯｘａ）から偏向する方向（図４のＰｘの方向）に所定距離ＤＥを離間した位置（例えば図３（ａ）の芯ずれＤＥ）に複数のレンズ（図４の１２ａ）の光軸Ｌｘ（図４のＬｘａ）を夫々配置する。これにより、本実施形態に係る光偏向器１００は、光源手段１１の発光素子（１１ａ等）が発した光を集光手段１２の集光レンズ（１２ａ等）に

透過させることによって、集光レンズを透過した光（以下、「透過光」という。）の進行方向を偏向することができる。

【0025】

ここで、所定距離は、光源手段11（発光素子11a等）から発した光を偏向する度合い（例えば偏向角度）に対応する距離とすることができる。また、所定距離は、光源手段11（発光素子11a等）と集光手段12（集光レンズ12a等）との離間距離及び集光手段12（集光レンズ12a等）と出射方向Px（出射する合成光の光線束の中心軸）との離間距離に対応した距離とすることができる。更に、所定距離は、実験又は数値計算等で予め定められる値とすることができる。

【0026】

保持手段13は、光源手段11を保持する手段である。保持手段13は、本実施形態では、図2（a）及び図2（b）に示すように、光源手段11の複数の発光素子（11a等）を略円形状に配置して保持する。また、保持手段13は、光源手段11の位置決め部11S（図3（b））を用いて、発光素子（11a等）の略楕円断面形状の長軸（Mxa等）の位置を固定することができる。

【0027】

本実施形態に係る光偏向器100によれば、保持手段13を用いて、複数の発光素子（11a等）を保持することができる。また、光偏向器100は、保持手段13を用いて複数の発光素子を保持することによって、複数の発光素子から発生する熱を保持手段13に伝導することができる。更に、光偏向器100は、複数の発光素子から発生する熱を保持手段13に伝導することができるので、保持手段13に熱を均一に拡散することができ、複数の発光素子の温度分布を略均一にすることができる。すなわち、光偏向器100によれば、保持手段13を用いて、一部の発光素子だけが温度上昇すること及び複数の発光素子の温度上昇を抑制することができ、複数の発光素子の冷却性能を向上することができる。

【0028】

また、本実施形態に係る光偏向器100によれば、複数の発光素子（11a等）を保持手段13に圧入して固定することによって、発光素子の外周部と保持手段13との境界面の隙間（空隙）を小さくすることができる。このため、光偏向器100は、複数の発光素子と保持手段13との境界面の隙間を小さくすることができるので、接触熱抵抗を小さくすることができ、熱伝導性能を向上することができる。

【0029】

支持手段14は、集光手段12を支持する手段である。支持手段14は、本実施形態では、図2（b）に示すように、集光手段12の複数のレンズ（集光レンズ12a等）を夫々支持する複数の支持部材14a等を備える。

【0030】

複数の支持部材14a等は、略円筒形状の外形を有する。ここで、複数の支持部材14a等は、本実施形態では、その略円筒形状の一端で複数のレンズ（集光レンズ12a等）を夫々支持する。また、複数の支持部材14a等は、その略円筒形状の他端を保持手段13に固定されている。更に、複数の支持部材14a等は、その他端に光源手段11の複数の発光素子（11a等）を夫々配置されている。

【0031】

なお、上記の光偏向器100の各構成は、MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）製造プロセス又は半導体製造プロセスなどを用いて、集光手段12、保持手段13及び支持手段14を一体で加工（モールド成形など）してもよい。光偏向器100は、例えば保持手段13と支持手段14とを一体形成（成形）することによって、支持手段14が支持する集光手段12の取り付け精度を向上することができる。

【0032】

（光を偏向する動作）

図２～図４を用いて、本発明の実施形態に係る光偏向器１００が光を偏向する動作を説明する。

【００３３】

なお、以下の説明では、光偏向器１００が円形状に配置した複数の発光素子（１１ａ等）の中心部（中心軸 $Px$ ）の方向に合成光を出射する実施形態を説明する。しかしながら、本発明に係る光偏向器１００の光を偏向する方向は、上記方向に限定されるものではない。すなわち、本発明を用いることができる光偏向器１００は、光源手段１１（発光素子１１ａ等）及び集光手段１２（集光レンズ１２ａ等）並びに出射方向（例えば中心軸 $Px$ ）の相対的な位置関係を変更することによって、任意の方向に光（合成光）を偏向することができる。

【００３４】

先ず、図２（ａ）及び図３（ｂ）に示すように、光偏向器１００は、円形状に配置した複数の発光素子１１ａ等（光源手段１１）から夫々光を発（出射、発光）する。このとき、発せられた光は、集光レンズ１２ａ等（集光手段１２）を透過する。これにより、光偏向器１００は、光源手段１１から発せられた光を集光して、集光レンズ１２ａ等を透過した透過光を生成する。なお、本発明に用いることができる光偏向器１００は、集光レンズ１２ａ等を透過した平行光（透過光）を生成してもよい。また、本発明に用いることができる光偏向器１００は、平行光以外の透過光を生成してもよい。

【００３５】

ここで、図３（ａ）に示すように、透過する前の光 $OS$ の光線束の中心軸 $Ox$ は、集光レンズ１２ａ等の光軸 $Lx$ と所定距離 $DE$ で離間している。このため、集光レンズ１２ａ等（集光手段１２）を透過した透過光 $LS$ は、所定距離 $DE$ で離間している方向に進行方向を変更（偏向）する。すなわち、本実施形態では集光手段１２（集光レンズ１２ａ等）が光源手段１１に対して出射方向（図４の中心軸 $Px$ の方向）にオフセット（偏心）しているため、集光レンズ１２ａ等（集光手段１２）を透過した透過光 $LS$ は、出射方向に偏向した光線束となる。

【００３６】

次に、図２（ａ）及び図３（ａ）に示すように、光偏向器１００は、複数の集光レンズ１２ａ等を透過した複数の透過光 $LS$ を出射方向 $Px$ に照射する。すなわち、光偏向器１００は、透過した複数の透過光を出射方向 $Px$ に収束させて重畳し、合成光を生成する。

【００３７】

ここで、図４に示すように、複数の発光素子（１１ａ等）から夫々発せられた複数の光は、本実施形態では、略楕円断面形状（図４の $LSa$ 、 $LSp$ ）を有する。また、その複数の光の略楕円断面形状の長軸（図４の $Mxa$ 、 $Mxp$ ）は、光を偏向する方向（出射方向 $Px$ ）に対して直交する方向に配置されている。

【００３８】

このため、本実施形態に係る光偏向器１００によれば、複数の発光素子（１１ａ等）が発した複数の光を効率よく複数の集光レンズ（１２ａ等）に入射させることができる。また、光偏向器１００によれば、光の略楕円断面形状の長軸を光を偏向する方向（出射方向 $Px$ ）に配置した場合と比較して、集光手段１２（集光レンズ１２ａ等）のサイズを小さくすることができる。また、光偏向器１００によれば、光の略楕円断面形状の長軸を出射方向 $Px$ に配置した場合と比較して、透過した透過光の光路（光路の幅など）を小さくすることができる。更に、光偏向器１００によれば、透過した透過光の光路を小さくできるので、合成される合成光の光度（輝度、密度）を高めることができる。

【００３９】

その後、光偏向器１００は、合成光を出射方向 $Px$ に出射し、光を偏向する動作を終了する。

【００４０】

以上により、本発明の実施形態に係る光偏向器１００によれば、（一方向に広がりを持った）略楕円断面形状の光（を射出する特性を有した光源）を用いる場合に、略楕円断面

形状の複数の光を夫々偏向して、合成光を生成することができる。また、光偏向器 100 によれば、略楕円断面形状の長軸 ( $Mx$ ) を光を偏向する方向 (出射方向  $Px$ ) に対して直交する方向に配置することができるので、偏向する光 (合成光) の光の利用効率を向上することができる。更に、光偏向器 100 によれば、略楕円断面形状の長軸を光を偏向する方向に対して直交する方向に配置することができるので、集光手段 12 を透過できない光 (光線) を低減することができる。

#### 【0041】

また、本発明の実施形態に係る光偏向器 100 によれば、光源手段 11 の発する光線束の中心軸 ( $Ox$ ) と集光手段 12 の光軸 (集光レンズの  $Lx$ ) をオフセット (離間) することができるので、集光手段 12 を透過する透過光を偏向することができる。また、光源手段 11 の発する光線束の中心軸と集光手段 12 の光軸をオフセットすることによって光を偏向することができるので、複数の発光素子 (11a 等) を同一の平面上及び同一出射方向に配置することができる。すなわち、光偏向器 100 は、複数の発光素子を同一の平面上及び同一出射方向に配置することができるので、光偏向器 100 を小型化することができる。また、光偏向器 100 は、複数の発光素子を同一の平面上及び同一出射方向に配置することができるので、製造が容易となり、生産性の向上及びコストの低減について、従来技術と比較して有利な効果を有する。

#### 【実施例】

#### 【0042】

実施形態に係る光偏向器 100 を含む光源装置及び画像投射装置の実施例を用いて、本発明を説明する。

#### 【0043】

##### (実施例 1)

実施形態に係る光偏向器 100 を含む光源装置 110 を用いて、本発明を説明する。ここで、光源装置とは、本実施例では、発光素子から発せられた光 (光線) の進行方向を偏向し、偏向後の光を照射 (出射、出力など) する装置である。なお、本実施例に係る光源装置 110 は、光走査装置、画像形成装置、画像投影 (投射) 装置、被写機、プリンタ、スキャナ、ファックス、バーコードスキャナ、車載用レーザレーダ、波長可変レーザ及び医療用レーザ、並びに、その他進行方向を変更した光を照射するものであれば、いずれのものにも用いることができる。

#### 【0044】

##### (光源装置の構成)

図 5 ~ 図 8 を用いて、本実施例に係る光源装置 110 の構成を説明する。ここで、図 6 (a) は、本実施例に係る光源装置 110 の組立時の概略斜視図の一例である。図 6 (b) は、本実施例に係る光源装置 110 の分解時の概略斜視図の一例である。また、図 8 (a) は、本実施例に係る光源装置 110 の温調手段の概略平面図の一例である。図 8 (b) は、本実施例に係る光源装置 110 の温調手段の概略側面図の一例である。

#### 【0045】

なお、本実施例に係る光源装置 110 の構成は、実施形態に係る光偏向器 100 の構成と同様の部分があるため、異なる部分を主に説明する。

#### 【0046】

図 5 に示すように、本実施例に係る光源装置 110 は、光偏向器 100 (制御手段 10、光源手段 11、集光手段 12、保持手段 13 及び支持手段 14) と、集光手段 12 を透過した透過光を反射する反射手段 21 とを有する。また、光源装置 110 は、光源手段 11 (光偏向器 100) の温度を調整する温調手段 22 と、光偏向器 100 等の位置を固定する固定手段 23 とを更に有する。

#### 【0047】

光源装置 110 は、本実施例では、光偏向器 100 が偏向した光を照射 (出射) する。また、光源装置 110 は、反射手段 21 を用いて、集光手段 12 を透過した透過光を反射する。更に、光源装置 110 は、反射手段 21 を用いて、集光手段 12 を透過した透過光



を反射し、照射方向（出射方向）に反射した光を照射（出射）する。

【0048】

制御手段10は、光源装置110の各構成に動作を指示し、各構成の動作を制御する手段である。制御手段10は、本実施例では、光源手段11の動作を制御することによって、光源手段11（図6の複数の発光素子11a等）から発する複数の光の点灯タイミング、光度（輝度）及び光量などを制御する。また、制御手段10は、光源手段11の動作を制御することによって、光源装置110が出射（照射）する出射光の出射タイミング、光度（輝度）及び光量などを制御することができる。更に、制御手段10は、温調手段22の動作を制御することによって、光源手段11（光偏向器100）の温度を制御（調整）することができる。

【0049】

反射手段21は、複数のレンズ（集光手段12）を透過した光（透過光）を反射する手段である。反射手段21は、複数の集光レンズ12a等を夫々透過した複数の透過光を夫々反射する。また、反射手段21は、複数の透過光を所望の出射方向に夫々反射することによって、反射した複数の光（以下、「反射光」という。）を重畳して合成光を生成することができる。

【0050】

反射手段21は、本実施例では、複数の発光素子11a等（光源手段11）と対向する位置に配置された第1の反射部21a（例えば図7）と、略円形状に配置された複数の光源11a等（光源手段11）の中心部に配置された第2の反射部21b（例えば図7）とを備える。

【0051】

第1の反射部21aは、複数の発光素子11a等から射出された複数の光を第2の反射部21bの方向に反射するものである。第1の反射部21aは、本実施例では、集光手段12の複数の集光レンズ12a等を夫々透過した透過光（複数の発光素子11a等から射出された複数の光）を反射する。第1の反射部21aは、図6（b）に示すように、例えば円環形状のミラーを用いることができる。

【0052】

なお、第1の反射部21aの形状は、円環形状に限定されるものではない。また、第1の反射部21aの中央部は、例えば光を透過することが可能な空洞又は部材（ガラス板など）であってもよい。

【0053】

第2の反射部21bは、第1の反射部21aによって反射された複数の光を出射方向に夫々反射するものである。第2の反射部21bは、本実施例では、複数の反射光を照射方向（例えば図7のPxの方向）に反射することによって、複数の反射光を照射方向に収束させ、合成光を生成することができる。

【0054】

第2の反射部21bは、例えば図7に示すように、第1の反射部21aによって反射された複数の光を第1の反射部21aの円環形状の中心部の方向Pxに出射することができる。また、反射手段21（第2の反射部21b）は、例えば図7に示すように、第1の反射部21aと第2の反射部21bとの間隙で光を複数回反射させた後に、第1の反射部21aの円環形状の中心部の方向Pxに反射光を出射（照射）することができる。

【0055】

なお、第1の反射部21a及び第2の反射部21bは、ガラス基板若しくはシリコン基板の表面に金属（アルミニウムなど）の薄膜を蒸着したミラーを用いてもよい。また、第1の反射部21a等は、ミラー以外の光を反射することができるものを用いてもよい。

【0056】

温調手段22は、光源手段11（光偏向器100）の温度を調整する手段である。温調手段22は、本実施例では、光偏向器100（複数の発光素子11a等）の熱を伝達される放熱部材22aと、放熱部材22aを空冷する冷却部材22bとを有する。

## 【 0 0 5 7 】

放熱部材 2 2 a は、本実施例では、図 6 及び図 7 に示すように、複数の発光素子 ( 1 1 a 等 ) の光を照射する方向と反対側の保持手段 1 3 の側面に配置される。放熱部材 2 2 a は、複数の発光素子との間で熱を伝達することによって、光偏向器 1 0 0 ( 光源等 ) を冷却することができる。

## 【 0 0 5 8 】

冷却部材 2 2 b は、本実施例では、図 6 及び図 7 に示すように、保持手段 1 3 と接する側と反対側の放熱部材 2 2 a の側面に配置される。冷却部材 2 2 b は、内蔵する冷却用ファン 2 2 b f ( 図 8 ) を回転することによって、冷却風 2 2 b f a を生成し、生成した冷却風 2 2 b f a を放熱部材 2 2 a に送風する。これにより、冷却部材 2 2 b は、冷却風 2 2 b f a を用いて、光偏向器 1 0 0 ( 放熱部材 2 2 a 等 ) を冷却することができる。

## 【 0 0 5 9 】

本実施例に係る光源装置 1 1 0 によれば、温調手段 2 2 の冷却部材 2 2 b の冷却用ファン 2 2 b f を用いて、略円環形状の断面 ( 又は旋回流 ) の冷却風 2 2 b f a を送風することができる。これにより、光源装置 1 1 0 によれば、温調手段 2 2 を用いて、略円形状に配置された複数の発光素子 ( 1 1 a 等 ) に対応して加熱される放熱部材 2 2 a を、略円環形状の断面の冷却風で冷却することができる。すなわち、光源装置 1 1 0 によれば、温調手段 2 2 を用いて略円環形状の断面の冷却風で冷却することができるので、光源手段 1 1 ( 光偏向器 1 0 0 ) の冷却効率を向上することができる。

## 【 0 0 6 0 】

固定手段 2 3 は、光偏向器 1 0 0 等の位置を固定する手段である。固定手段 2 3 は、本実施例では、図 6 及び図 7 に示すように、保持手段 1 3 と放熱部材 2 2 a ( 温調手段 2 2 ) とを固定する。

## 【 0 0 6 1 】

( 光を照射する動作 )

図 7 を用いて、本発明の実施例 1 に係る光源装置 1 1 0 が光を照射する動作を説明する。

## 【 0 0 6 2 】

なお、以下の説明では、光源装置 1 1 0 が円形状に配置した複数の発光素子 ( 1 1 a 等 ) の中心軸 P x の方向に合成光を照射する例を説明する。しかしながら、本発明に係る光源装置 1 1 0 の光を照射する方向は、上記方向に限定されるものではない。

## 【 0 0 6 3 】

先ず、図 6 及び図 7 に示すように、光源装置 1 1 0 は、円形状に配置した複数の発光素子 1 1 a 等 ( 光源手段 1 1 ) から夫々光 ( 光線 ) を発する。このとき、発せられた光は、集光レンズ 1 2 a 等 ( 集光手段 1 2 ) を透過する。これにより、光源装置 1 1 0 は、実施形態の光偏向器 1 0 0 と同様に、光源手段 1 1 から発せられた光を集光して、集光レンズ 1 2 a 等を透過した透過光を生成する。また、集光レンズ 1 2 a 等 ( 集光手段 1 2 ) を透過した透過光は、実施形態の光偏向器 1 0 0 と同様に、所定距離 ( 図 3 ( a ) の D E ) で離間している方向に進行方向を変更 ( 偏向 ) する。

## 【 0 0 6 4 】

次に、光源装置 1 1 0 は、複数の集光レンズ 1 2 a 等を透過した複数の透過光を反射手段 2 1 の第 1 の反射部 2 1 a で反射する。ここで、光源装置 1 1 0 は、透過した複数の透過光を第 2 の反射部 2 1 b の方向に反射する。次いで、光源装置 1 1 0 は、第 1 の反射部 2 1 a が反射した複数の光 ( 透過光 ) を第 2 の反射部 2 1 b で更に反射する。ここで、光源装置 1 1 0 は、第 2 の反射部 2 1 b で更に反射した複数の光を第 1 の反射部 2 1 a の方向に反射する。その後、光源装置 1 1 0 は、同様に、光を第 1 の反射部 2 1 a で反射し、更に反射された光を第 2 の反射部 2 1 b で照射方向 P x に照射する。

## 【 0 0 6 5 】

すなわち、光源装置 1 1 0 は、第 1 の反射部 2 1 a と第 2 の反射部 2 1 b との間隙で光 ( 透過光 ) を複数回反射させた後に、第 1 の反射部 2 1 a の円環形状の中心部の方向 P x

(照射方向)に反射光を出射(照射)する。これにより、本実施例に係る光源装置110は、複数の発光素子から発した複数の光を照射方向Pxに収束させて重畳し、合成光(照射光)を生成することができる。

【0066】

ここで、本実施例に係る光源装置110は、実施形態に係る光偏向器100の場合と同様に、複数の光の略楕円断面形状の長軸(図4のMxa、Mxp)を照射方向Pxに対して直交する方向に配置している。このため、光源装置110は、複数の発光素子(11a等)が発した複数の光を効率よく、複数の集光レンズ(12a等)に入射させることができる。また、光源装置110は、光の略楕円断面形状の長軸を照射方向Pxに配置した場合と比較して、集光手段12(集光レンズ12a等)のサイズを小さくすることができる。また、光源装置110は、光の略楕円断面形状の長軸を照射方向Pxに配置した場合と比較して、透過した透過光の光路を小さくすることができる。更に、光源装置110は、透過した透過光の光路を小さくすることができるので、合成される合成光の光度(輝度)を高めることができる。

【0067】

以上により、本発明の実施例1に係る光源装置110によれば、実施形態に係る光偏向器100と同様の効果を得ることができる。

【0068】

また、本実施例に係る光源装置110によれば、反射手段21を用いて透過光を反射することができるので、複数の発光素子(11a等)の発した複数の光を偏向する度合い(偏向する角度、位置など)を増加することができる。すなわち、光源装置110は、反射手段21を用いて複数の発光素子の発した複数の光を偏向する度合いを増加することができるので、光源装置110を小型化することができる。

【0069】

更に、本実施例に係る光源装置110によれば、温調手段22を用いて、略円形状に配置された複数の発光素子に対応して加熱される放熱部材22aを、略円環形状の断面の冷却風で冷却することができる。すなわち、光源装置110は、温調手段22を用いて略円形状に加熱される放熱部材22aを冷却することができるので、光偏向器(光源など)の冷却効率を向上することができる。

【0070】

(実施例1の変形例1)

本発明の実施例1の変形例1に係る光源装置120を用いて、本発明を説明する。

【0071】

(光源装置の構成)及び(光を照射する動作)

図5及び図9に、本変形例に係る光源装置120の構成等を示す。本変形例に係る光源装置120の構成等は、実施例1に係る光源装置110の構成等と基本的に同様のため、異なる部分を主に説明する。

【0072】

図9に示すように、本変形例に係る光源装置120は、複数の発光素子11a等が配置された平面から所定の角度を傾けて、反射手段21の第2の反射部21bを配置する。ここで、所定の角度とは、光源装置120の光の照射方向に対応した角度とすることができる。また、所定の角度は、光源手段11の中心軸Oxと集光手段12の光軸Lxとの所定距離及びその他光源装置120の仕様に対応した角度とすることができる。更に、所定の角度は、実験又は数値計算等で予め定められる角度とすることができる。

【0073】

光源装置120は、本変形例では、反射手段21の第2の反射部21bを所定の角度に傾けて配置することによって、光源装置120が照射する光(照射光)の方向を設定(変更)することができる。すなわち、光源装置120は、第2の反射部21bを任意の角度で配置することによって、所望の方向に照射光(合成光)を照射することができる。

【0074】

以上により、本発明の実施例 1 の変形例 1 に係る光源装置 1 2 0 によれば、実施形態に係る光偏向器 1 0 0 及び実施例 1 に係る光源装置 1 1 0 と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 7 5 】

( 実施例 1 の変形例 2 )

本発明の実施例 1 の変形例 2 に係る光源装置 1 3 0 を用いて、本発明を説明する。

【 0 0 7 6 】

( 光源装置の構成 ) 及び ( 光を照射する動作 )

図 5 及び図 1 0 に、本変形例に係る光源装置 1 3 0 の構成等を示す。本変形例に係る光源装置 1 3 0 の構成等は、実施例 1 に係る光源装置 1 1 0 の構成等と基本的に同様のため、異なる部分を主に説明する。

【 0 0 7 7 】

図 1 0 に示すように、本変形例に係る光源装置 1 3 0 は、2つの光偏向器 1 0 0 ( 光源手段 1 1、集光手段 1 2、保持手段 1 3 及び支持手段 1 4 ) と、2つの反射手段 2 1 と、2つの温調手段 2 2 と、2つの固定手段 2 3 とを有する。すなわち、光源装置 1 3 0 は、2つの光源手段 1 1 を用いることによって、高輝度の光を照射 ( 高出力の光を射出 ) することができる。

【 0 0 7 8 】

具体的には、光源装置 1 3 0 は、本変形例では、2つの第 2 の反射部 2 1 b を所定の角度に傾けて配置することによって、2つの光源手段 1 1 が出射する光の方向を照射方向 P x に収束させて重畳し、合成光を生成する。また、光源装置 1 3 0 は、合成した合成光を照射光として、照射方向 P x に照射 ( 射出 ) することができる。

【 0 0 7 9 】

以上により、本発明の実施例 1 の変形例 2 に係る光源装置 1 3 0 によれば、実施形態に係る光偏向器 1 0 0 並びに実施例 1 に係る光源装置 1 1 0 及びその変形例に係る光源装置 1 2 0 と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 8 0 】

また、本変形例に係る光源装置 1 3 0 によれば、2つの光源手段 1 1 を用いて出射した複数の光を合成することができるので、高出力の光 ( 照射光 ) を照射することができる。更に、本変形例に係る光源装置 1 3 0 によれば、2つの光源手段 1 1 を用いて出射した複数の光を合成することができるので、2つの光偏向器 ( 光源装置 ) を用いて光を合成する場合と比較して、光源装置を小型化することができる。

【 0 0 8 1 】

( 実施例 2 )

実施例 1 に係る光源装置 ( 1 1 0、1 2 0 又は 1 3 0 ) を備える画像投射装置 1 4 0 の実施例を用いて、本発明を説明する。ここで、画像投射装置とは、本実施例では、投射対象物 ( 投影対象物 ) に画像 ( 映像を含む ) を投射 ( 投影 ) する装置である。なお、本発明に係る画像投射装置 1 4 0 は、投影装置、投射装置、プロジェクタ、及び、その他偏向した光を用いて画像を対象物に投射 ( 拡大投射、投影など ) するものであれば、いずれのものにも用いることができる。

【 0 0 8 2 】

( 画像投射装置の構成 )

図 1 1 を用いて、本発明の実施例 2 に係る画像投射装置 1 4 0 の構成を説明する。なお、本実施例に係る画像投射装置 1 4 0 の構成は実施例 1 に係る光源装置 ( 1 1 0 等 ) の構成を含むため、以下の説明では、異なる部分を主に説明する。

【 0 0 8 3 】

図 1 1 に示すように、本実施例に係る画像投射装置 1 4 0 は、実施例 1 に係る光源装置 ( 1 1 0、1 2 0 又は 1 3 0 ) を備える。また、画像投射装置 1 4 0 は、光源装置 ( 1 1 0 等 ) が合成した合成光 ( 照射光 ) を用いて画像を投射する投射光学系 3 1 と、投射する画像を形成する画像形成手段 3 2 とを有する。更に、画像投射装置 1 4 0 は、画像投射装

置 1 4 0 の動作状態及び動作条件等を記憶する記憶手段 3 3 と、画像投射装置 1 4 0 外部と情報の入出力を行う I / F 手段 3 4 とを更に有する。

【 0 0 8 4 】

制御手段 1 0 は、画像投射装置 1 4 0 の各構成に動作を指示し、各構成の動作を制御する手段である。制御手段 1 0 は、本実施例では、光源装置 ( 1 1 0 等 ) の動作を制御することによって、光源手段 1 1 ( 図 6 の複数の発光素子 1 1 a 等 ) から発する複数の光の点灯タイミング、光度 ( 輝度 ) 及び光量などを制御する。また、制御手段 1 0 は、光源装置 ( 1 1 0 等 ) の動作を制御することによって、光源装置 ( 1 1 0 等 ) が出射する出射光の出射タイミング、光度 ( 輝度 ) 及び光量などを制御することができる。更に、制御手段 1 0 は、投射光学系 3 1 及び画像形成手段 3 2 の動作を制御することによって、投射する画像に関する動作 ( 例えば投射する画像の明度、サイズ ) を制御することができる。

【 0 0 8 5 】

なお、制御手段 1 0 は、( 例えば記憶手段 3 3 に ) 予め記憶されているプログラム ( 制御プログラム、アプリケーション等 ) を用いて、投射光学系 3 1 及び画像形成手段 3 2 等の動作を制御してもよい。また、制御手段 1 0 は、I / F 手段 3 4 ( 入力部など ) から入力された情報等に基づいて、投射光学系 3 1 及び画像形成手段 3 2 等の動作を制御してもよい。

【 0 0 8 6 】

投射光学系 3 1 は、光源装置が合成した合成光を用いて画像を投射対象物上に投射する手段である。投射光学系 3 1 は、本実施例では、合成光の光線束の光量を均一にする光量均一化部 3 1 a と、光量均一化部 3 1 a で均一にされた光を画像形成手段 3 2 が形成した画像に照射する集光レンズ部 3 1 b と、画像を透過した光を投射する投射レンズ部 3 1 c とを備える。

【 0 0 8 7 】

光量均一化部 3 1 a は、合成光の光線束の色合成、光量、輝度、明度などを均一にするものである。光量均一化部 3 1 a は、例えばロッドインテグレータ ( 角柱レンズなど ) を用いることができる。ここで、ロッドインテグレータとは、ガラスなどの直方体 ( 四角柱など ) の一端に入射した光を直方体内部で全反射させることによって、直方体の他端から出射する光の輝度分布 ( 光度分布など ) を均一にするものである。

【 0 0 8 8 】

集光レンズ部 3 1 b は、光量均一化部 3 1 a から出射した光を画像形成手段 3 2 が形成した画像に照射するものである。集光レンズ部 3 1 b は、本実施例では、光量均一化部 3 1 a で均一にされた光を画像形成手段 3 2 が形成した画像 ( 例えば画像パネル ) に照射する。集光レンズ部 3 1 b は、例えばリレーレンズを用いることができる。

【 0 0 8 9 】

投射レンズ部 3 1 c は、画像を透過した光 ( 以下、「投射光」という。 ) を投射するものである。投射レンズ部 3 1 c は、本実施例では、画像形成手段 3 2 が形成した画像を透過した投射光を投射対象物の表面に結像する。投射レンズ部 3 1 c は、複数のレンズを用いて、拡大 ( 又は縮小 ) して画像を投射してもよい。

【 0 0 9 0 】

画像形成手段 3 2 は、投射する画像を形成する手段である。画像形成手段 3 2 は、本実施例では、投射する画像を生成する生成部 3 2 a と、生成した画像を処理する処理部 3 2 b とを備える。

【 0 0 9 1 】

生成部 3 2 a は、記憶手段 3 3 に記憶されている情報及び / 又は I / F 手段 3 4 によって入力された情報に基づいて、投射する画像を生成する。また、生成部 3 2 a は、変調信号に応じて画像形成される透過型タイプの画像パネルに生成した画像を表示する。なお、生成部 3 2 a は、画像パネル以外でも、反射型タイプのパネル又はマイクロミラーデバイス ( DMD ) タイプのパネルに生成した画像を表示してもよい。

【 0 0 9 2 】

処理部 3 2 は、投射する状態（投射対象物までの距離及び相対的な位置関係など）に基づいて、生成した画像を処理（編集、変形、調整、台形補正など）する。

【 0 0 9 3 】

記憶手段 3 3 は、画像投射装置 1 4 0 に関する情報（例えば「動作に関する情報」、「状態に関する情報」又は「処理に関する情報」）などを記憶する手段である。記憶手段 3 3 は、公知技術（ハードディスク、メモリ、ROM、RAM など）を用いることができる。

【 0 0 9 4 】

I / F 手段 3 4 は、画像投射装置 1 4 0 と画像投射装置 1 4 0 外部とで情報（例えば電気信号）の入出力を行う手段である。I / F 手段 3 4 は、投射する画像に関する情報などを外部装置（PC など）から入力することができる。また、I / F 手段 3 4 は、画像投射装置 1 4 0 に関する情報などを外部装置（PC など）に出力することができる。I / F 手段 3 4 は、ユーザーによって、画像投射装置 1 4 0 外部から情報を入力される入力部（例えば操作パネルなどのユーザーインターフェース）を含むことができる。また、I / F 手段 3 4 は、画像投射装置 1 4 0 外部に情報を出力（表示）する出力部（例えばタッチパネルなどの表示部）を含むことができる。

【 0 0 9 5 】

（画像を投射する動作）

本発明の実施例 2 に係る画像投射装置 1 4 0 が画像を投射する動作を、図 1 2 を用いて説明する。

【 0 0 9 6 】

先ず、図 1 2 に示すように、画像投射装置 1 4 0 は、実施例 1 の場合と同様に、光源装置（1 1 0 等）を用いて、複数の発光素子（1 1 a 等）が発した光を合成して合成光を生成する。このとき、生成された合成光（照射光）は、投射光学系 3 1 の光量均一化部 3 1 a に入射される。

【 0 0 9 7 】

ここで、画像投射装置 1 4 0 は、本実施例では、光源装置（1 1 0 等）を用いて複数の光源の複数の光を合成することができるので、光線束の断面積が小さい合成光を生成することができる。すなわち、画像投射装置 1 4 0 は、光源装置（1 1 0 等）を用いて、高密度（高輝度）の合成光を生成することができる。

【 0 0 9 8 】

これにより、本実施例に係る画像投射装置 1 4 0 によれば、投射光学系 3 1（光量均一化部 3 1 a）に入射される合成光の入射角を小さくすることができる。また、画像投射装置 1 4 0 によれば、投射光学系 3 1（光量均一化部 3 1 a）に入射される合成光の入射角を小さくすることができるので、画像形成手段 3 2（画像パネル）に照射する光の拡散を低減することができる。更に、画像投射装置 1 4 0 によれば、画像形成手段 3 2（画像パネル）に照射する光の拡散を低減することができるので、NA（Numerical Aperture）の小さい（又は、F 値の大きい）投射レンズを用いることができる。すなわち、画像投射装置 1 4 0 によれば、投射レンズ部 3 1 c のレンズの設計及び製作を容易化することができ、画像性能も容易に確保できる。

【 0 0 9 9 】

次に、画像投射装置 1 4 0 は、光量均一化部 3 1 a を用いて、光量均一化部 3 1 a に入射された合成光の色合成などを均一にする。その後、画像投射装置 1 4 0 は、均一にされた光を集光レンズ部 3 1 b に出射する。

【 0 1 0 0 】

次いで、画像投射装置 1 4 0 は、集光レンズ部 3 1 b に均一にされた光を透過し、画像形成手段 3 2（画像パネル）に透過光を照射する。ここで、画像形成手段 3 2（画像パネル）に照射された透過光は、画像パネル（画像形成手段 3 2）を更に透過して、生成部 3 2 a が生成した画像に対応する光（投射光）を生成する。その後、画像投射装置 1 4 0 は、投射光を投射レンズ部 3 1 c に出射する。

## 【 0 1 0 1 】

その後、画像投射装置 1 4 0 は、投射レンズ部 3 1 c を用いて、投射光を投射対象物に投射する。これにより、画像投射装置 1 4 0 は、投射対象物の表面に、画像形成手段 3 2 (生成部 3 2 a) が生成した画像に対応する画像を投射することができる。

## 【 0 1 0 2 】

以上より、本発明の実施例 2 に係る画像投射装置 1 4 0 によれば、実施形態に係る光偏向器 1 0 0 並びに実施例 1 に係る光源装置 1 1 0 及びその変形例に係る光源装置 1 2 0、1 3 0 と同様の効果を得ることができる。

## 【 0 1 0 3 】

また、本実施例に係る画像投射装置 1 4 0 によれば、投射光学系 3 1 (ロッドインテクレータなど)に入射する合成光の入射角を小さくすることができるので、NA の小さい (F 値の大きい) 投射レンズ等を用いることができる。すなわち、本実施例に係る画像投射装置 1 4 0 は、投射光学系の設計及び製作を容易化しつつ、冷却効率を向上し、且つ、光の利用効率を向上することができる。また、本実施例に係る画像投射装置 1 4 0 は、光の利用効率を向上することができるので、低消費電力化を図ることができ、小型、軽量、高輝度な装置を実現することができる。

## 【 0 1 0 4 】

## ( 実施例 3 )

実施例 1 に係る光源装置 ( 1 1 0、1 2 0 又は 1 3 0 ) を備える表示装置 4 0 0 の実施例を用いて、本発明を説明する。ここで、表示装置とは、画像 (映像を含む) を表示する装置である。

## 【 0 1 0 5 】

## ( 表示装置の構成 )

図 1 3 を用いて、本発明の実施例 3 に係る表示装置 4 0 0 の構成を説明する。なお、本実施例に係る表示装置 4 0 0 の構成は実施例 1 に係る光源装置 ( 1 1 0 等 ) の構成を含むため、以下の説明では、異なる部分を主に説明する。

## 【 0 1 0 6 】

図 1 3 に示すように、本実施例に係る表示装置 4 0 0 は、実施例 1 に係る光源装置 ( 1 1 0、1 2 0 又は 1 3 0 ) を備える。また、表示装置 4 0 0 は、光源装置 ( 1 1 0 等 ) から発せられた光の光量を均一にする光量均一化部 4 1 と、光源装置からの光を用いて画像を形成する画像形成手段 4 2 と、光量均一化部 4 1 で光量を均一化された出射光 (合成光) を画像形成手段 4 2 に伝達する伝達光学系 4 3 とを有する。なお、表示装置 4 0 0 は、表示装置 4 0 0 の動作状態及び動作条件等を記憶する記憶手段 4 4 と、表示装置 4 0 0 外部と情報の入出力を行う I / F 手段 4 5 とを更に有してもよい。

## 【 0 1 0 7 】

制御手段 1 0 は、表示装置 4 0 0 の各構成に動作を指示し、各構成の動作を制御する手段である。制御手段 1 0 は、本実施例では、光源装置 ( 1 1 0 等 ) の動作を制御することによって、光源手段 1 1 (図 6 の複数の発光素子 1 1 a 等) から発する複数の光の点灯タイミング、光度 (輝度) 及び光量などを制御する。また、制御手段 1 0 は、光源装置 ( 1 1 0 等 ) の動作を制御することによって、光源装置 ( 1 1 0 等 ) が出射する出射光の出射タイミング、光度 (輝度) 及び光量などを制御することができる。更に、制御手段 1 0 は、画像形成手段 4 2 の動作を制御することによって、表示する画像に関する動作 (例えば画像の明度、サイズ) を制御することができる。

## 【 0 1 0 8 】

なお、制御手段 1 0 は、(例えば記憶手段 4 4 に) 予め記憶されているプログラム (制御プログラム、アプリケーション等) を用いて、画像形成手段 4 2 等の動作を制御してもよい。また、制御手段 1 0 は、I / F 手段 4 5 (入力部など) から入力された情報等に基づいて、画像形成手段 4 2 等の動作を制御してもよい。

## 【 0 1 0 9 】

光量均一化部 4 1 は、合成光の光線束の色合成、光量、輝度、明度などを均一にするも

のである。また、光量均一化部 4 1 は、本実施例では、伝達光学系 4 3 に均一にした光を入射する。光量均一化部 4 1 は、例えばライトトンネル（ロッドミラー、カレイドスコープ、ライトパイプなどの光を透過する部材）を用いることができる。

【0110】

画像形成手段 4 2 は、表示する画像を形成する手段である。画像形成手段 4 2 は、本実施例では、記憶手段 4 4 に記憶されている情報及び / 又は I / F 手段 4 5 によって入力された情報に基づいて、表示する画像を生成する。画像形成手段 4 2 は、例えば格子状に並べられた画像形成素子（画像パネル）を用いて、フルカラーの画像を表示する構成であってもよい。

【0111】

伝達光学系 4 3 は、光量均一化部 4 1 で光量を均一化された出射光を画像形成手段 4 2 に伝達するものである。伝達光学系 4 3 は、例えば光量を均一化された出射光をバックライトとして画像形成手段 4 2（の画像パネル）に照射する構成であってもよい。伝達光学系 4 3 は、例えばリレーレンズを用いることができる。

【0112】

記憶手段 4 4 は、表示装置 4 0 0 に関する情報（例えば「動作に関する情報」、「状態に関する情報」又は「処理に関する情報」）などを記憶する手段である。記憶手段 4 4 は、公知技術（ハードディスク、メモリ、ROM、RAM など）を用いることができる。

【0113】

I / F 手段 4 5 は、表示装置 4 0 0 と表示装置 4 0 0 外部とで情報（例えば電気信号）の入出力を行う手段である。I / F 手段 4 5 は、投射する画像に関する情報などを外部装置（PC など）から入力することができる。また、I / F 手段 4 5 は、表示装置 4 0 0 に関する情報などを外部装置（PC など）に出力することができる。I / F 手段 4 5 は、ユーザーによって、表示装置 4 0 0 外部から情報を入力される入力部（例えば操作パネルなどのユーザーインターフェース）を含むことができる。また、I / F 手段 4 5 は、表示装置 4 0 0 外部に情報を出力（表示）する出力部（例えばタッチパネルなどの表示部）を含むことができる。

【0114】

（画像を表示する動作）

本発明の実施例 3 に係る表示装置 4 0 0 が画像を表示する動作を説明する。

【0115】

先ず、表示装置 4 0 0 は、実施例 1 の場合と同様に、光源装置（110 等）を用いて、複数の発光素子（11a 等）が発した光を合成して合成光を生成する。このとき、生成された合成光（照射光）は、光量均一化部 4 1 に入射される。

【0116】

ここで、表示装置 4 0 0 は、本実施例では、光源装置（110 等）を用いて複数の発光素子の複数の光を合成することができるので、光線束の断面積が小さい合成光を生成することができる。すなわち、表示装置 4 0 0 は、光源装置（110 等）を用いて、高密度（高輝度）の合成光を生成することができる。

【0117】

これにより、本実施例に係る表示装置 4 0 0 によれば、光量均一化部 4 1 に入射される合成光の入射角を小さくすることができる。また、表示装置 4 0 0 によれば、光量均一化部 4 1 に入射される合成光の入射角を小さくすることができるので、画像形成手段 4 2（画像パネル）に照射する光の拡散を低減することができる。更に、表示装置 4 0 0 によれば、画像形成手段 4 2（画像パネル）に照射する光の拡散を低減することができるので、表示される画像の画質などを向上することができる。

【0118】

次に、表示装置 4 0 0 は、光量均一化部 4 1 を用いて、光量均一化部 4 1 に入射された合成光の色合成などを均一にする。その後、表示装置 4 0 0 は、伝達光学系 4 3 を介して、均一にされた光を画像形成手段 4 2（画像パネル）に入射する。これにより、表示装置



400は、画像形成手段42に入射された照射光（合成光）を用いて、画像形成手段42（画像パネル）に画像を表示することができる。

【0119】

以上より、本発明の実施例3に係る表示装置400によれば、実施形態に係る光偏向器100並びに実施例1に係る光源装置110及びその変形例に係る光源装置120、130と同様の効果を得ることができる。すなわち、本実施例に係る表示装置400は、光の利用効率を向上することができるので、低消費電力化を図ることができ、小型、軽量、高輝度な表示装置を実現することができる。

【0120】

以上により、本発明の好ましい実施形態及び実施例について説明したが、本発明は、上述した実施形態及び実施例に制限されるものではない。また、本発明は、添付の特許請求の範囲に照らし、種々に変形又は変更することが可能である。

【符号の説明】

【0121】

- 100 : 光偏向器
- 110, 120, 130 : 光源装置
- 140 : 画像投射装置
- 11 : 光源手段
- 11a ~ 11p : 発光素子
- 11Sa ~ 11Sp : 位置決め部
- 12 : 集光手段
- 12a ~ 12p : レンズ
- 13 : 保持手段
- 14 : 支持手段
- 14a ~ 14p : 支持部材
- 21 : 反射手段
- 21a : 第1の反射部
- 21b : 第2の反射部
- 22 : 温調手段
- 31 : 投射光学系
- 31a : 光量均一化部
- 31b : 集光レンズ部
- 31c : 投射レンズ部
- 32 : 画像形成手段
- 400 : 表示装置
- 41 : 光量均一化部
- 42 : 伝達光学系
- 43 : 画像形成手段
- Ox : 光源の光線束の中心軸
- Lx : 集光手段（レンズ）の光軸
- Px : 合成光の出射方向（合成光の光線束の中心軸、光源の照射方向）
- DE : 偏心距離（所定距離）

【先行技術文献】

【特許文献】

【0122】

【特許文献1】特開2011-013317