

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6008061号
(P6008061)

(45) 発行日 平成28年10月19日 (2016. 10. 19)

(24) 登録日 平成28年9月23日 (2016. 9. 23)

(51) Int. Cl.	F 1	
F 2 1 S 2/00 (2016. 01)	F 2 1 S 2/00	3 4 0
F 2 1 V 29/503 (2015. 01)	F 2 1 V 29/503	
F 2 1 V 29/67 (2015. 01)	F 2 1 V 29/67	1 0 0
F 2 1 V 29/76 (2015. 01)	F 2 1 V 29/76	
F 2 1 Y 115/10 (2016. 01)	F 2 1 Y 115:10	

請求項の数 5 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-119757 (P2016-119757)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成28年6月16日 (2016. 6. 16)		株式会社リコー
(62) 分割の表示	特願2013-120878 (P2013-120878) の分割	(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
原出願日	平成25年6月7日 (2013. 6. 7)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
審査請求日	平成28年6月16日 (2016. 6. 16)	(72) 発明者	西森 丈裕 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
(31) 優先権主張番号	特願2012-180639 (P2012-180639)	(72) 発明者	藤田 和弘 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
(32) 優先日	平成24年8月16日 (2012. 8. 16)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像投射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の光源部と、

前記第 1 の光源部が光を発する方向とは反対の方向に光を発するように配置された第 2 の光源部と、

前記第 1 の光源部に反射面を向けて配置され、前記第 1 の光源部が発した光を反射する第 1 の反射部と、

前記第 2 の光源部に反射面を向けて配置され、前記第 2 の光源部が発した光を反射する第 2 の反射部と、

前記第 1 の反射部で反射された前記第 1 の光源部が発した光と前記第 2 の反射部で反射された前記第 2 の光源部が発した光とを合成する合成光出射部と、

前記合成光を用いて画像を投射する投射レンズ部と

を備え、

前記第 1 の反射部は、前記第 2 の反射部よりも前記第 2 の光源部側に配置されており、

前記第 2 の反射部は、前記第 1 の反射部が前記第 1 の光源部が発した光を反射する方向とは反対の方向に前記第 2 の光源部が発した光を反射する

ことを特徴とする画像投射装置。

【請求項 2】

前記第 1 の反射部が備える反射面と、前記第 2 の反射部が備える反射面とは、対向配置である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像投射装置。

【請求項 3】

前記第 1 の光源部は、第 1 の保持部材と、前記第 1 の保持部材に長形状に配置された複数の光源とを備え、

前記第 2 の光源部は、第 2 の保持部材と、前記第 2 の保持部材に長形状に配置された複数の光源とを備える

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれか一項に記載の画像投射装置。

【請求項 4】

第 1 の光源部と、

前記第 1 の光源部が光を発する方向とは反対の方向に光を発するように配置された第 2 の光源部と、

前記第 1 の光源部に反射面を向けて配置され、前記第 1 の光源部が発した光を反射する第 1 の反射部と、

前記第 2 の光源部に反射面を向けて配置され、前記第 2 の光源部が発した光を反射する第 2 の反射部と、

前記第 1 の反射部で反射された前記第 1 の光源部が発した光と前記第 2 の反射部で反射された前記第 2 の光源部が発した光とを合成する合成光出射部と、

前記合成光を用いて画像を投射する投射レンズ部と

を備え、

前記第 1 の反射部は、前記第 2 の反射部よりも前記第 2 の光源部側に配置されており、

前記第 1 の反射部が備える反射面と、前記第 2 の反射部が備える反射面とは、対向配置である

ことを特徴とする画像投射装置。

【請求項 5】

前記第 1 の光源部は、第 1 の保持部材と、前記第 1 の保持部材に長形状に配置された複数の光源とを備え、

前記第 2 の光源部は、第 2 の保持部材と、前記第 2 の保持部材に長形状に配置された複数の光源とを備える

ことを特徴とする請求項 4 に記載の画像投射装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像投射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

光を照射する装置（照明光形成装置）には、複数の光を合成した合成光を照射するものがある。

【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反射する第一反射ミラー群等とを有する光源ユニット（照明光形成装置）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】

しかしながら、特許文献 1 に開示されている技術では、複数の光源を行及び列をなす平面状に配置しているため、照明光形成装置が大型化する場合があった。また、特許文献 1 に開示されている技術では、第一反射ミラー群の複数の反射ミラーが階段状に配置されること、又は、光源群の光源の行数と同数の短冊状の反射ミラーが光源群の行方向に対して平行に配置されることによって、装置が大型化する場合があった。

【0005】

10

20

30

40

50

本発明は、第1の光源部と第2の光源部とがそれぞれ発した光を合成して出射する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】

【0006】

本発明の一の態様によれば、第1の光源部と、前記第1の光源部が光を発する方向とは反対の方向に光を発するように配置された第2の光源部と、前記第1の光源部に反射面を向けて配置され、前記第1の光源部が発した光を反射する第1の反射部と、前記第2の光源部に反射面を向けて配置され、前記第2の光源部が発した光を反射する第2の反射部と、前記第1の反射部で反射された前記第1の光源部が発した光と前記第2の反射部で反射された前記第2の光源部が発した光とを合成する合成光出射部と、前記合成光を用いて画像を投射する投射レンズ部とを備え、前記第1の反射部は、前記第2の反射部よりも前記第2の光源部側に配置されており、前記第2の反射部は、前記第1の反射部が前記第1の光源部が発した光を反射する方向とは反対の方向に前記第2の光源部が発した光を反射することを特徴とする画像投射装置が提供される。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明の画像投射装置によれば、第1の光源部と第2の光源部とがそれぞれ発した光を合成して出射することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0008】

【図1】本発明の実施形態に係る照明光形成装置の一例を示す概略構成図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る照明光形成装置の一例を説明する説明図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る照明光形成装置の一例を説明する概略断面図である。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る照明光形成装置のその他の例を説明する概略断面図である。

【図5】本発明の第1の実施形態に係る照明光形成装置の温調手段の一例を説明する説明図である。

【図6】本発明の第1の実施形態に係る照明光形成装置の光源手段の出射（射出）方向の一例を説明する説明図である。

30

【図7】本発明の第2の実施形態に係る照明光形成装置の一例を説明する説明図である。

【図8】本発明の第3の実施形態に係る照明光形成装置の一例を説明する説明図である。

【図9】本発明の実施例1に係る画像投射装置の一例を示す概略構成図である。

【図10】本発明の実施例1に係る画像投射装置の一例を説明する概略システム図である。

【図11】本発明の実施例2に係る照明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3に係る表示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】

【0009】

40

添付の図面を参照しながら、複数の光を合成した光を照射する照明光形成装置を用いて、本発明の限定的でない例示の実施形態を説明する。以後の説明において、照明光形成装置とは、光源から発せられた光を照射（出射、射出、出力など）する装置である。

【0010】

本発明は、以下に説明する照明光形成装置以外でも、照明装置、表示装置、光源装置、光走査装置、光書込ユニット、画像形成装置、画像記録装置、画像投影（投射）装置、被写機、複合機、プリンタ、スキャナ、ファックス、バーコードスキャナ、車載用レーザーダ、波長可変レーザー及び医療用レーザー、並びに、その他複数の光を合成するもの（部品、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】

50

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。

【 0 0 1 2 】

(第1の実施形態)

本発明の第1の実施形態に係る照明光形成装置110を用いて、本発明を説明する。

【 0 0 1 3 】

(照明光形成装置の構成)

図1～図5を用いて、本実施形態に係る照明光形成装置110の構成を説明する。

10

【 0 0 1 4 】

図1に示すように、照明光形成装置110は、照明光形成装置110の動作を制御する制御手段10と、複数の光を発する複数の光源を備える光源手段20と、複数の光を合成して出射(又は射出)する出射手段30と、を有する。また、照明光形成装置110は、本実施形態では、光源手段20(光源など)の温度を調整する温調手段40と、光源手段20等を保持する保持手段50と、を更に有する。

【 0 0 1 5 】

照明光形成装置110は、光源手段20を用いて、複数の光を生成する(発する、発光する)。また、照明光形成装置110は、光源手段20及び出射手段30を用いて、複数の光を合成し、合成した光(以下、「合成光」という。)を出射(射出)する。更に、照明光形成装置110は、温調手段40を用いて、照明光形成装置110(光源など)の温度を調整する。

20

【 0 0 1 6 】

制御手段10は、照明光形成装置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、光源手段20の動作を制御することによって、光源手段20(光源)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20の動作を制御することによって、照明光形成装置110が出射する合成光(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。更に、制御手段10は、温調手段40の動作を制御することによって、照明光形成装置110(光源など)の温度を制御(調整)する。なお、制御手段10は、CPU(Central Processing Unit)及びメモリ等を含む演算処理装置で構成してもよい。

30

【 0 0 1 7 】

光源手段20は、光を発する手段である。光源手段20は、本実施形態では、複数の光(又は光線)を発する複数の光源を夫々備える第1の光源群21A及び第2の光源群21Bと、第1の光源群21A等の複数の光源から発した複数の光を夫々集光する複数のレンズを備えるレンズ群22と、を有する。ここで、光源手段20は、光源として、例えば発光ダイオードであるLED(Light Emitting Diode)、半導体レーザーであるLD(Laser Diode)若しくは有機EL(Organic Light Emitting Diode)、又は、その他発光部材若しくは発光素子を用いることができる。

40

【 0 0 1 8 】

なお、光源として半導体レーザーを用いた場合には、本発明に係る光源手段20(照明光形成装置110)は、半導体レーザーが小型で高出力であるため、小型で高出力な手段(装置)とすることができる。また、光源手段20(照明光形成装置110)は、半導体レーザーを高密度で集積すること(例えば後述する図3又は図4)によって、更に小型で高出力な手段(装置)とすることができる。

【 0 0 1 9 】

第1の光源群21A及び第2の光源群21Bは、複数の光源を用いて、複数の光を発するものである。第1の光源群21Aと第2の光源群21Bとは、互いに対向した位置に配

50

置される。また、第1の光源群21Aの光源と第2の光源群21Bの光源とは、本実施形態では、図2に示すように、保持手段50（後述）を用いて、互いに対向した位置で保持される。

【0020】

具体的には、光源手段20は、例えば図3（a）に示すように、第1の光源群21Aの複数の光源21Aa～21Apを略円形状に配置することができる。また、光源手段20は、例えば図3（b）に示すように、第2の光源群21Bの複数の光源21Ba～21Bpを略円形状に配置することができる。なお、第1の光源群21Aの複数の光源21Aa等は、例えば図4（a）に示すように、略四角形状に配置されてもよい。また、第2の光源群21Bの複数の光源21Ba等は、例えば図4（b）に示すように、略四角形状に配置されてもよい。更に、第1の光源群21A及び第2の光源群21Bの複数の光源21Aa等及び21Ba等は、その他の円形（例えば楕円形）若しくは多角形状（例えば長方形）、又は、多角形状を有さない任意の位置に夫々配置されてもよい。

10

【0021】

なお、図3（a）は、本実施形態に係る照明光形成装置110の図2の切断線A-Aに関する概略断面図の一例を示す。図3（b）は、図2の切断線B-Bに関する概略断面図の一例を示す。また、図4（a）は、本実施形態に係る照明光形成装置110の図2の切断線A-Aに関する概略断面図のその他の例を示す。図4（b）は、図2の切断線B-Bに関する概略断面図のその他の例を示す。

【0022】

レンズ群22は、第1の光源群21A等の複数の光源21Aa等から発した複数の光を夫々集光するものである。レンズ群22は、本実施形態では、第1の光源群21Aに対応する第1のレンズ群22Aと、第2の光源群21Bに対応する第2のレンズ群22Bと、を有する。レンズ群22は、複数のレンズ（例えばコリメータレンズ、集光レンズ、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。本実施形態に係るレンズ群22は、複数のレンズとして、複数のコリメータレンズ（例えば図3（a）の22Aa～22Ap、図3（b）の22Ba～22Bp）を用いる。これにより、レンズ群22は、集光レンズを用いることなく、複数の光源が発した光を一箇所に集光することができるので、部品数を低減することができる。

20

【0023】

第1のレンズ群22A（複数のコリメータレンズ22Aa等）は、図2及び図3（a）に示すように、第1の光源群21Aの複数の光源21Aa等が発した複数の光の光路に夫々配置される。また、第2のレンズ群22B（複数のコリメータレンズ22Ba等）は、図2及び図3（b）に示すように、第2の光源群21Bの複数の光源21Ba等が発した複数の光の光路に夫々配置される。これにより、レンズ群22（複数のコリメータレンズ22Aa等、22Ba等）は、第1の光源群21A及び第2の光源群21B（複数の光源21Aa等、21Ba等）が発した複数の光を夫々集光して、複数の平行光又は集束光を夫々生成することができる。

30

【0024】

出射手段30は、合成光を出射（射出、出力、照射など）する手段である。出射手段30は、第1の光源群21Aが発した光を反射する反射部31Aと、第2の光源群21Bが発した光を反射する第2の反射部31Bと、を有する。また、出射手段30は、反射部31Aが反射した光及び第2の光源群21Bが発した光を反射する出射部32を有する。

40

【0025】

反射部31A、第2の反射部31B及び出射部32は、本実施形態では、光を反射する反射部材として、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ることができる。また、反射部31A等は、ミラー以外の光を反射することができる部材を用いてもよい。

【0026】

なお、以後の説明において、出射手段30として第2の反射部31Bを有する構成を説

50

明するが、本発明を用いることができる出射手段 30 は、第 2 の反射部 31 B を有さない構成としてもよい。すなわち、本発明を用いることができる照明光形成装置 110 は、第 2 の光源群 21 B が発した光が（直接）出射部 32 に入射される構成としてもよい。

【0027】

反射部 31 A は、光源手段 20 が発した光を反射するものである。反射部 31 A は、本実施形態では、図 2 に示すように、第 1 の光源群 21 A と対向した位置に配置される。これにより、反射部 31 A は、レンズ群 22 を透過した光（以下、「透過光」という。）を反射することができる。また、反射部 31 A は、第 1 の光源群 21 A が発した複数の光及び第 2 の光源群 21 B が発した複数の光（第 2 の反射部 31 B が反射した複数の光）を夫々反射することができる。更に、反射部 31 A は、複数の光を反射することによって、反射した光（以下、「反射光」という。）を出射部 32 に入射することができる。

10

【0028】

本実施形態に係る反射部 31 A は、第 1 の光源群 21 A が略円形状に配置される場合に（図 3（a））、例えば図 3（b）に示すように、略円形状の反射部材 31 Am を備えることができる。また、反射部 31 A は、第 1 の光源群 21 A が略四角形状に配置される場合に（図 4（a））、例えば図 4（b）に示すように、略四角形状の反射部材 31 Am を備えることができる。なお、反射部 31 A の反射部材 31 Am は、上記略円形状又は略四角形状に限定されるものではない。すなわち、反射部 31 A の反射部材 31 Am は、第 1 の光源群 21 A の複数の光源 21 A a 等の配置に対応した形状とすることができる。

【0029】

第 2 の反射部 31 B は、光源手段 20 が発した光を反射するものである。第 2 の反射部 31 B は、本実施形態では、図 2 に示すように、第 2 の光源群 21 B と対向した位置に配置される。これにより、第 2 の反射部 31 B は、レンズ群 22 を透過した透過光を反射することができる。また、第 2 の反射部 31 B は、第 2 の光源群 21 B が発した複数の光を反射することができる。更に、第 2 の反射部 31 B は、複数の光を反射することによって、反射光を出射部 32 に入射することができる。

20

【0030】

本実施形態に係る第 2 の反射部 31 B は、第 2 の光源群 21 B が略円形状に配置される場合に（図 3（b））、例えば図 3（a）に示すように、略円環形状の反射部材 31 Bm を備えることができる。また、第 2 の反射部 31 B は、第 2 の光源群 21 B が略四角形状に配置される場合に（図 4（b））、例えば図 4（a）に示すように、略四角形状の反射部材 31 Bm を備えることができる。なお、第 2 の反射部 31 B の反射部材 31 Bm は、上記略円形状又は略四角形状に限定されるものではない。すなわち、第 2 の反射部 31 B の反射部材 31 Bm は、第 2 の光源群 21 B の複数の光源 21 B a 等の配置に対応した形状とすることができる。

30

【0031】

出射部 32 は、光源手段 20 が発した光を出射（射出）するものである。出射部 32 は、本実施形態では、図 2 に示すように、反射部 31 A と対向した位置に配置される。これにより、出射部 32 は、反射部 31 A が反射した反射光を出射方向 Px に反射（出射）することができる。また、出射部 32 は、第 1 の光源群 21 A が発した複数の光及び第 2 の光源群 21 B が発した複数の光を出射方向 Px に反射することによって、複数の光（又は反射光）を出射方向 Px に収束させ、複数の光を重畳（合成）して合成光を生成することができる。更に、出射部 32 は、生成した合成光を出射方向 Px に出射することができる。

40

【0032】

また、本実施形態に係る出射部 32 は、第 1 の光源群 21 A 及び第 2 の光源群 21 B が略円形状に配置される場合に（図 3（a）及び図 3（b））、例えば図 3（a）に示すように、略円形状（又は略楕円形状）の反射部材 32 m を用いることができる。また、出射部 32 は、第 1 の光源群 21 A 及び第 2 の光源群 21 B が略四角形状に配置される場合に（図 4（a）及び図 4（b））、例えば図 4（a）に示すように、略四角形状（又は長方

50

形形状)の反射部材32mを備えることができる。なお、出射部32の反射部材32mは、上記略円形状又は略四角形状に限定されるものではない。すなわち、出射部32の反射部材32mは、入射される光(光線束)に対応した形状とすることができる。

【0033】

更に、本実施形態に係る出射部32は、照明光形成装置110外部に光を出射する出射方向、並びに、出射部32に入射する光の入射角に対応する位置に反射部材32mを配置する。すなわち、出射部32は、図2に示すように、出射方向Px、並びに、出射部32に入射する第1の光源群21Aが発した複数の光の入射角及び第2の光源群21Bが発した複数の光の入射角に対応する位置に反射部材32mを配置することができる。これにより、出射部32は、第1の光源群21A及び第2の光源群21Bが発した複数の光の合成光を所望の出射方向(Px)に出射することができる。

10

【0034】

温調手段40は、光源手段20(照明光形成装置110)の温度を調整する手段である。温調手段40は、本実施形態では、照明光形成装置110(光源など)の熱を伝達される放熱部材41と、放熱部材41を空冷する冷却部材42とを有する。

【0035】

放熱部材41は、複数の光源との間で熱を伝達することによって、照明光形成装置110(光源等)を冷却(放熱)することができる。放熱部材41は、本実施形態では、図2に示すように、第1の光源群21A及び第2の光源群21Bの光を発する方向と反対側の保持手段50(50A、50B)の側面に夫々配置される。

20

【0036】

冷却部材42は、放熱部材41を冷却するものである。冷却部材42は、本実施形態では、図2に示すように、保持手段50(50A、50B)と接する側と反対側の放熱部材41の側面に夫々配置される。また、冷却部材42は、本実施形態では、図5に示すように、内蔵する冷却用ファン42fを回転することによって、冷却風42faを生成し、生成した冷却風42faを放熱部材41に送風する。これにより、冷却部材42は、冷却風42faを用いて、照明光形成装置110(放熱部材41等)を冷却することができる。

【0037】

本実施形態に係る照明光形成装置110によれば、温調手段40の冷却部材42の冷却用ファン42fを用いて、略円環形状の断面(又は旋回流)の冷却風を送風することができる。これにより、照明光形成装置110によれば、温調手段40を用いて、略円形状(図3)又は略多角形状(図4)に配置された複数の光源(21Aa等)の配置された形状に対応して加熱される放熱部材41を、略円環形状の断面の冷却風42faで冷却することができる。

30

【0038】

すなわち、照明光形成装置110によれば、温調手段40を用いて略円環形状の断面の冷却風42faで冷却することができるので、光源手段20(照明光形成装置110)の冷却効率を向上することができる。また、照明光形成装置110は、複数の光源から発生する熱を保持手段50に伝導することができるので、保持手段50に熱を均一に拡散することができる。このため、照明光形成装置110によれば、保持手段50を用いて、一部の光源だけが温度上昇すること及び複数の光源の温度上昇を抑制することができる。複数の光源の冷却性能を向上することができる。

40

【0039】

保持手段50は、光源手段20、出射手段30及び温調手段40などを保持する手段である。保持手段50は、本実施形態では、第1の光源群21A等を保持する第1の保持部材50Aと、第2の光源群21B等を保持する第2の保持部材50Bと、を有する。

【0040】

本実施形態に係る保持手段50(50A、50B)は、図2に示すように、第1の光源群21Aと第2の光源群21Bとを互いに対向した位置で保持する。また、保持手段50

50

(50A等)は、第1の光源群21Aに対応する第1のレンズ群22Aと第2の光源群21Bに対応する第2のレンズ群22Bとを第1の光源群21A等の光路で保持(支持)する。更に、保持手段50(50A等)は、温調手段40の放熱部材41を第1の光源群21A及び第2の光源群21Bの光を発する方向に対して反対側の側面で保持する。

【0041】

また、本実施形態に係る保持手段50は、図2に示すように、第1の光源群21Aと第2の光源群21Bとを所定の距離を離間して保持することができる。また、保持手段50は、反射部31Aと第2の反射部31B及び出射部32とを所定の距離を離間して保持することができる。ここで、所定の距離は、光源手段20(光源21Aa等)から発した光を反射する方法(又は偏向する方向)に対応する距離とすることができる。また、所定の距離は、光源手段20(光源21Aa等)と出射手段30(反射部31A等)との離間距離、出射手段30(反射部31A等)の反射方向及び合成光の出射方向Pxに対応した距離とすることができる。更に、所定の距離は、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。

10

【0042】

なお、上記の照明光形成装置110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、光源手段20、出射手段30及び保持手段50等を一体で加工(モールド成形など)してもよい。照明光形成装置110は、例えば光源手段20(レンズ群22)と保持手段50とを一体形成(成形)することによって、光源手段20の取り付け精度を向上することができる。

20

【0043】

(光を照射する動作)

図2及び図6を用いて、本発明の第1の実施形態に係る照明光形成装置110が光を照射する動作を説明する。

【0044】

なお、以下の説明では、照明光形成装置110の一の方向(図2のPx)に合成光を出射する実施形態を説明する。しかしながら、本発明に係る照明光形成装置110の光を出射する方向は、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照明光形成装置110は、光源手段20及び出射手段30の相対的な位置関係を変更することによって、他の方向に光(合成光)を出射することができる。

30

【0045】

まず、光源が発した光を合成して照射するために、照明光形成装置110は、図2に示すように、第1の光源群21Aの複数の光源及び第2の光源群21Bの複数の光源(図3又は図4の21Aa等及び21Ba等)から夫々光(光線)を発(出射、発光)する。このとき、照明光形成装置110は、光源手段20から発せられた光を複数のコリメータレンズ22A、22B(図3又は図4の22Aa等及び22Ba等)に入射する。また、照明光形成装置110は、光源手段20から発せられた光を複数のコリメータレンズ22A、22Bに入射することによって、レンズ群22(22A、22B)を透過した透過光を生成する。更に、照明光形成装置110は、生成した透過光を出射手段30(反射部31A、第2の反射部31B又は出射部32)に入射する。

40

【0046】

なお、本発明に用いることができる照明光形成装置110は、光源が発した光をレンズ群22(22A、22B)に透過させて、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照明光形成装置110は、平行光以外の透過光を生成してもよい。

【0047】

ここで、本実施形態に係る照明光形成装置110は、光源手段20から発せられた光の光線束の中心軸とコリメータレンズの光軸とを離反することで、出射手段30の方向に透過光の進行方向を変更(以下、「偏向」という。)してもよい。また、照明光形成装置1

50

10は、光源手段20から発せられた光の進行方向が出射手段30の出射部32の方向になるように、光源手段20を取り付けしてもよい。

【0048】

具体的には、本実施形態に係る光源手段20（照明光形成装置110）は、図6（a）に示すように、光源21A、21Bが発した透過する前の光OSの光線束の中心軸Oxとレンズ群22（コリメータレンズ）の光軸Lxとを所定距離DEで離反する。これにより、光源手段20は、レンズ群22を透過した透過光LSを、所定距離DEで離反している方向に偏向することができる。すなわち、本実施形態に係る照明光形成装置110は、光源手段20を用いて、複数の光を出射手段30（反射部31A、第2の反射部31B又は出射部32）に入射することができる。また、本実施形態に係る照明光形成装置110は、集光レンズ又はミラー等を用いて光を偏向する必要がないため、部品数を低減することができる。

10

【0049】

一方、本実施形態に係る光源手段20は、光OSの光線束の中心軸Oxを所定の角度に傾けて、光源手段20を配置してもよい。すなわち、光源手段20は、図6（b）に示すように、光OSの光線束の中心軸Oxを出射手段30（反射部31A、第2の反射部31B又は出射部32）の方向に対応する所定の角度（図中のe）に傾けて、光源（第1の光源群21A等）を配置してもよい。これにより、本実施形態に係る照明光形成装置110は、光源手段20を用いて、複数の光を出射手段30（反射部31A、第2の反射部31B又は出射部32）に所定の入射角で入射することができる。

20

【0050】

次に、照明光形成装置110は、レンズ群22（コリメータレンズ）を透過した透過光を反射部31A又は第2の反射部31Bで反射する。また、照明光形成装置110は、出射部32を用いて、反射部31A又は第2の反射部31Bが反射した反射光を出射方向に収束させて、合成光を生成する。

【0051】

具体的には、照明光形成装置110は、図2に示すように、第1の光源群21Aが発した複数の光を反射部31Aで反射し、出射部32に入射する。また、照明光形成装置110は、第2の光源群21Bが発した複数の光を第2の反射部31Bで反射し、更に第1の反射部31Aで反射した後に、出射部32に入射する。次いで、照明光形成装置110は、出射部32を用いて、反射部31A及び第2の反射部31Bから入射した反射光を出射方向Pxに収束する。これにより、照明光形成装置110は、複数の反射光を重畳して、合成光を生成することができる。なお、照明光形成装置110は、反射部31Aと第2の反射部31Bとの間隙で光（透過光）を複数回反射させた後に、出射部32に反射光を入射してもよい。

30

【0052】

その後、照明光形成装置110は、生成した合成光を出射方向Pxに出射（射出）し、光を照射する動作を終了する。

【0053】

以上により、本発明の第1の実施形態に係る照明光形成装置110によれば、対向して配置された第1の光源群21Aと第2の光源群21Bとを用いて、第1の光源群21A及び第2の光源群21Bが発した複数の光を合成して、出射方向（Px）に出射することができる。また、照明光形成装置110によれば、複数の光源を含む複数の光源群（21A、21B）を対向して配置することができるので、照明光形成装置110を小型化することができる。

40

【0054】

また、本実施形態に係る照明光形成装置110によれば、複数の光源を含む複数の光源群が発した複数の光を合成して合成光を生成することができるので、照射する照射光（合成光）の輝度（光度、照度など）を高めることができ、高出力の光を照射することができる。また、照明光形成装置110によれば、複数の光源を含む光源群を用いて高出力の光

50

を照射することができるので、2つの光源群を用いて夫々照射した光をその後合成する場合と比較して、照明光形成装置110を小型化することができる。

【0055】

(第2の実施形態)

本発明の第2の実施形態に係る照明光形成装置120を用いて、本発明を説明する。

【0056】

(照明光形成装置の構成)及び(光を照射する動作)

図1及び図3~図7を用いて、本実施形態に係る照明光形成装置120の構成等を説明する。なお、本実施形態に係る照明光形成装置120の構成等は、第1の実施形態に係る照明光形成装置110の構成等と同様の部分があるため、異なる部分を主に説明する。

10

【0057】

図7に示すように、本実施形態に係る照明光形成装置120は、出射手段30の出射部32として、曲面形状を有する反射部材32mbを備える。ここで、照明光形成装置120は、反射部材32mbとして、例えば凹面鏡を用いることができる。

【0058】

反射部材32mbは、本実施形態では、反射部31Aが反射した反射光を出射方向Pxに反射(出射)する。このとき、反射部材32mbは、曲面形状の表面を用いて、反射光を収束させながら反射する。すなわち、反射部材32mbは、曲面形状の表面を用いて、反射光(の光線束)の拡散角を減少することができる。

【0059】

20

以上により、本実施形態に係る照明光形成装置120は、曲面形状の反射部材32mbを用いて反射光を収束させることができるので、反射部31Aと第2の反射部31Bとの間隙で光(透過光、反射光)を反射させる回数を減少することができる。また、本実施形態に係る照明光形成装置120は、反射部31Aと第2の反射部31Bとの間隙で光を反射させる回数を減少することができるので、光源の光路を短縮することができ、照明光形成装置を更に小型化することができる。更に、本実施形態に係る照明光形成装置120は、反射部31Aと第2の反射部31Bとの間隙で光を反射させる回数を減少することができるので、反射で生じる光量の損失を低減することができる。

【0060】

また、本実施形態に係る照明光形成装置120によれば、第1の実施形態に係る照明光形成装置110と同様の効果を得ることができる。

30

【0061】

(第3の実施形態)

本発明の第3の実施形態に係る照明光形成装置130を用いて、本発明を説明する。

【0062】

(照明光形成装置の構成)及び(光を照射する動作)

図1、図3~図6及び図8を用いて、本実施形態に係る照明光形成装置130の構成等を説明する。なお、本実施形態に係る照明光形成装置130の構成等は、第1の実施形態に係る照明光形成装置110の構成等と同様の部分があるため、異なる部分を主に説明する。

40

【0063】

図8に示すように、本実施形態に係る照明光形成装置130は、出射手段30の出射部32として、集光レンズ32mcを更に有する。ここで、照明光形成装置130は、集光レンズ32mcとして、例えば凸レンズを用いることができる。

【0064】

集光レンズ32mcは、本実施形態では、出射部32の反射部材32mが反射した反射光(照射光)を集光することができる。すなわち、集光レンズ32mcは、複数の光源が発した複数の光を集光し、集光した光の焦点距離を短縮することができる。

【0065】

以上により、本実施形態に係る照明光形成装置130は、集光レンズ32mcを用いて

50

、反射部材 3 2 m が反射した反射光を集光することができるので、反射部 3 1 A と第 2 の反射部 3 1 B との間隙で光（透過光、反射光）を反射させる回数を減少することができる。また、本実施形態に係る照明光形成装置 1 3 0 は、反射部 3 1 A と第 2 の反射部 3 1 B との間隙で光を反射させる回数を減少することができるので、光源の光路の長さを短縮することができる、照明光形成装置を更に小型化することができる。更に、本実施形態に係る照明光形成装置 1 3 0 は、反射部 3 1 A と第 2 の反射部 3 1 B との間隙で光を反射させる回数を減少することができるので、反射で生じる光量の損失を低減することができる。

【 0 0 6 6 】

また、本実施形態に係る照明光形成装置 1 3 0 によれば、第 1 の実施形態に係る照明光形成装置 1 1 0 と同様の効果を得ることができる。

10

【実施例】

【 0 0 6 7 】

（実施例 1）

実施形態に係る照明光形成装置（1 1 0、1 2 0 又は 1 3 0）を含む画像投射装置 2 0 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、本発明の実施例 1 に係る画像投射装置は、投影装置、投射装置、プロジェクタ、及び、その他複数の光を合成した合成光を用いて画像を対象物に投射（拡大投射、投影など）するのであれば、いずれのものにも用いることができる。

【 0 0 6 8 】

20

（画像投射装置の構成）

図 9 を用いて、実施例 1 に係る画像投射装置 2 0 0 の構成を説明する。なお、本実施例に係る画像投射装置 2 0 0 の構成は実施形態に係る照明光形成装置（1 1 0、1 2 0 又は 1 3 0）の構成を含むため、異なる部分を主に説明する。

【 0 0 6 9 】

図 9 に示すように、本実施例に係る画像投射装置 2 0 0 は、実施形態に係る照明光形成装置（1 1 0、1 2 0 又は 1 3 0）を備える。また、画像投射装置 2 0 0 は、照明光形成装置が合成した合成光（照射光）を用いて画像を投射する投射光学系 6 0 と、投射する画像を形成する画像形成手段 7 0 とを有する。更に、画像投射装置 2 0 0 は、画像投射装置 2 0 0 の各構成の動作を制御する制御手段 2 1 0 と、画像投射装置 2 0 0 の動作状態及び動作条件等を記憶する記憶手段 8 0 と、画像投射装置 2 0 0 外部と情報の入出力を行う I / F 手段 9 0 とを更に有する。

30

【 0 0 7 0 】

本実施例に係る制御手段 2 1 0 は、画像投射装置 2 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 2 1 0 は、光源手段 2 0 の動作を制御することによって、光源手段 2 0（例えば図 3 の複数の光源 2 1 A 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 2 1 0 は、光源手段 2 0 の動作を制御することによって、照明光形成装置が出射する出射光の出射タイミング、光度（輝度）、光量及び明度などを制御することができる。更に、制御手段 2 1 0 は、投射光学系 6 0 及び画像形成手段 7 0 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を制御することができる。

40

【 0 0 7 1 】

なお、制御手段 2 1 0 は、（例えば記憶手段 8 0 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 6 0 及び画像形成手段 7 0 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 9 0（入力部など）から入力された情報等に基づいて、照明光形成装置、投射光学系 6 0 及び画像形成手段 7 0 等の動作を制御してもよい。

【 0 0 7 2 】

投射光学系 6 0 は、照明光形成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 6 0 は、本実施例では、合成光の光線束の光量（照度、明

50

度など)を均一にする光量均一化部61と、光量均一化部61で均一にされた光を画像形成手段70が形成した画像に照射する集光レンズ部62と、形成した画像を透過した光を投射する投射レンズ部63とを備える。

【0073】

光量均一化部61は、合成光の光線束の色合成、光量、輝度、明度、照度などを均一にするものである。光量均一化部61は、例えばロッドインテグレート(四角柱レンズなど)を用いることができる。ここで、ロッドインテグレートとは、ガラスなどの角柱の一端に入射した光を角柱内部で全反射させることによって、角柱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。

【0074】

集光レンズ部62は、光量均一化部61から出射した光を画像形成手段70が形成した画像に照射するものである。集光レンズ部62は、本実施例では、光量均一化部61で均一にされた光を画像形成手段70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62は、例えばリレーレンズを用いることができる。

【0075】

投射レンズ部63は、画像を透過した光を投射するものである。投射レンズ部63は、本実施例では、画像形成手段70が形成した画像を透過した光を投射対象物の表面に結像する。投射レンズ部63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。

【0076】

画像形成手段70は、投射する画像を形成する手段である。画像形成手段70は、本実施例では、投射する画像を生成する生成部71と、生成した画像を処理する処理部72とを備える。

【0077】

生成部71は、記憶手段80に記憶されている情報(例えば画像データ)及び/又はI/F手段90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。生成部71は、本実施例では、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71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。

【0078】

処理部72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。

【0079】

記憶手段80は、画像投射装置200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80は、公知の技術(ハードディスク、DVD、メモリ、ROM、RAMなど)を用いることができる。

【0080】

I/F手段90は、画像投射装置200と画像投射装置200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90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90は、画像投射装置200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90は、ユーザーによって、画像投射装置200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90は、画像投射装置200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。

【0081】

(画像を投射する動作)

図10を用いて、実施例1に係る画像投射装置200が画像を投射する動作を説明する。

【0082】

先ず、画像投射装置200は、図10に示すように、照明光形成装置(110、120又は130)を用いて、複数の光源(例えば図3の21Aa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60の光量均一化部61に入射される。

【0083】

本実施例に係る画像投射装置200は、照明光形成装置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200は、照明光形成装置を用いて、高密度(高輝度)の合成光を生成することができる。

10

【0084】

これにより、本実施例に係る画像投射装置200によれば、投射光学系60(光量均一化部61)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200によれば、投射光学系60(光量均一化部61)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70(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200によれば、画像形成手段70(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200によれば、投射レンズ部63のレンズの設計及び製作を容易化することができる。画像性能も容易に確保できる。

20

【0085】

次に、画像投射装置200は、光量均一化部61を用いて、光量均一化部61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200は、均一にされた光を集光レンズ部62に出射する。

【0086】

次いで、画像投射装置200は、集光レンズ部62で均一にされた光を透過し、画像形成手段70(画像パネル)に透過光を照射する。ここで、画像形成手段70(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70)を更に透過して、生成部71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200は、投射光を投射レンズ部63に出射する。

30

【0087】

その後、画像投射装置200は、投射レンズ部63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200は、投射対象物の表面に、画像形成手段70(生成部71)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。

【0088】

以上より、本発明の実施例1に係る画像投射装置200によれば、実施形態に係る照明光形成装置(110等)と同様の効果を得ることができる。

【0089】

また、本実施例に係る画像投射装置200によれば、投射光学系60(ロッドインテグラータなど)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200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200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。

40

【0090】

(実施例2)

実施形態に係る照明光形成装置(110、120又は130)を含む照明装置300の実施例を用いて、本発明を説明する。ここで、照明装置とは、本実施例では、照明される対象物(以下、「被照明物」という)に光(出射光)を照射(出射)する装置である。

50

【 0 0 9 1 】

(照明装置の構成)

図 1 1 を用いて、実施例 2 に係る照明装置 3 0 0 の構成を説明する。なお、本実施例に係る照明装置 3 0 0 の構成は実施形態に係る照明光形成装置 (1 1 0、1 2 0 又は 1 3 0) 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 9 2 】

図 1 1 に示すように、本実施例に係る照明装置 3 0 0 は、実施形態に係る照明光形成装置 (1 1 0、1 2 0 又は 1 3 0) を備える。また、照明装置 3 0 0 は、照明光形成装置から発せられた光の光量を均一にする光量均一化部 3 0 1 と、光量均一化部 3 0 1 で光量を均一化された出射光 (合成光) を被照明物に照射する照射光学系 3 0 2 とを有する。更に、照明装置 3 0 0 は、照明装置 3 0 0 の動作を制御する制御手段 3 1 0 を有する。なお、照明装置 3 0 0 は、照明装置 3 0 0 の動作状態及び動作条件等を記憶する記憶手段 3 0 3 と、照明装置 3 0 0 外部と情報の入出力を行う I / F 手段 3 0 4 とを更に有してもよい。

10

【 0 0 9 3 】

制御手段 3 1 0 は、照明装置 3 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 3 1 0 は、本実施例では、照明光形成装置の動作を制御することによって、光源手段 2 0 (例えば図 3 の 2 1 A 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 3 1 0 は、照明光形成装置の動作を制御することによって、照明光形成装置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 3 1 0 は、照射光学系 3 0 2 の動作を制御することによって、被照明物に照射する動作 (例えば照度、輝度など) を制御することができる。

20

【 0 0 9 4 】

なお、制御手段 3 1 0 は、(例えば記憶手段 3 0 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、照明装置 3 0 0 の各構成の動作を制御してもよい。また、制御手段 3 1 0 は、I / F 手段 3 0 4 (入力部など) から入力された情報等に基づいて、照明装置 3 0 0 の各構成の動作を制御してもよい。

【 0 0 9 5 】

光量均一化部 3 0 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 3 0 1 は、本実施例では、照射光学系 3 0 2 に均一にした光を入射する。光量均一化部 3 0 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。

30

【 0 0 9 6 】

照射光学系 3 0 2 は、光量均一化部 3 0 1 で光量を均一化された出射光 (合成光) を被照明物に照射するものである。例えばリレーレンズ、照射レンズなどを用いることができる。

【 0 0 9 7 】

記憶手段 3 0 3 は、照明装置 3 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 3 0 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。

40

【 0 0 9 8 】

I / F 手段 3 0 4 は、照明装置 3 0 0 と照明装置 3 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 3 0 4 は、照射する光 (出射光) 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 0 4 は、照明装置 3 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 3 0 4 は、ユーザーによって、照明装置 3 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 3 0 4 は、照明装置 3 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。

50

【0099】

(出射光を照射する動作)

本実施例に係る照明装置300が出射光を被照明物に照射する動作を説明する。

【0100】

先ず、照明装置300は、照明光形成装置(110、120又は130)を用いて、複数の光源(例えば図3の21Aa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(出射光)は、光量均一化部301に入射される。

【0101】

ここで、照明装置300は、本実施例では、照明光形成装置を用いて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、照明装置300は、照明光形成装置を用いて、高照度(高輝度)の合成光を生成することができる。

10

【0102】

これにより、本実施例に係る照明装置300によれば、光量均一化部301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、照明装置300によれば、光量均一化部301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、出射光(合成光)の拡散を低減することができる。更に、照明装置300によれば、出射光の拡散を低減することができるので、出射光を照射された被照明物の照度を向上することができる。

【0103】

次に、照明装置300は、光量均一化部301を用いて、光量均一化部301に入射された合成光の色合成などを均一にする。その後、照明装置300は、照射光学系302を経由して、均一にされた合成光(出射光)を被照明物に照射する。

20

【0104】

以上より、本発明の実施例2に係る照明装置300によれば、実施形態に係る照明光形成装置(110、120又は130)と同様の効果を得ることができる。すなわち、本実施例に係る照明装置300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、高輝度な照明装置を実現することができる。

【0105】

(実施例3)

実施形態に係る照明光形成装置(110、120又は130)を含む表示装置400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、本実施例では、画像(又は、映像など)を表示する装置である。

30

【0106】

(表示装置の構成)

図12を用いて、実施例3に係る表示装置400の構成を説明する。なお、本実施例に係る表示装置400の構成は実施形態に係る照明光形成装置(110、120又は130)を含むため、以下の説明では、異なる部分を主に説明する。

【0107】

図12に示すように、本実施例に係る表示装置400は、実施形態に係る照明光形成装置(110、120又は130)を備える。また、表示装置400は、照明光形成装置から発せられた光の光量を均一にする光量均一化部401と、照明光形成装置からの光を用いて画像を形成する画像形成手段402と、光量均一化部401で光量を均一化された出射光(合成光)を画像形成手段402に伝達する伝達光学系403とを有する。更に、表示装置400は、表示装置400の各構成の動作を制御する制御手段410を有する。なお、表示装置400は、表示装置400の動作状態及び動作条件等を記憶する記憶手段404と、表示装置400外部と情報の入出力を行うI/F手段405とを更に有してもよい。

40

【0108】

制御手段410は、表示装置400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410は、本実施例では、照明光形成装置の動作を制御することに

50

よって、光源手段 2 0 (例えば図 3 の 2 1 A 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 4 1 0 は、照明光形成装置の動作を制御することによって、照明光形成装置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 4 1 0 は、画像形成手段 4 0 2 及び伝達光学系 4 0 3 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 9 】

なお、制御手段 4 1 0 は、(例えば記憶手段 4 0 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、表示装置 4 0 0 の各構成の動作を制御してもよい。また、制御手段 4 1 0 は、I/F 手段 4 0 5 (入力部など)から入力された情報等に基づいて、表示装置 4 0 0 の各構成の動作を制御してもよい。

10

【 0 1 1 0 】

光量均一化部 4 0 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 0 1 は、本実施例では、伝達光学系 4 0 3 に均一にした光を入射する。光量均一化部 4 0 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。

【 0 1 1 1 】

画像形成手段 4 0 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 0 2 は、本実施例では、記憶手段 4 0 4 に記憶されている情報及び/又は I/F 手段 4 0 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 0 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。

20

【 0 1 1 2 】

伝達光学系 4 0 3 は、光量均一化部 4 0 1 で光量を均一化された出射光を画像形成手段 4 0 2 に伝達するものである。伝達光学系 4 0 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 0 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 0 3 は、例えばリレーレンズを用いることができる。

【 0 1 1 3 】

記憶手段 4 0 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 0 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。

30

【 0 1 1 4 】

I/F 手段 4 0 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 0 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 0 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 0 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 0 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。

40

【 0 1 1 5 】

(画像を表示する動作)

本実施例に係る表示装置 4 0 0 が画像を表示する動作を説明する。

【 0 1 1 6 】

先ず、表示装置 4 0 0 は、照明光形成装置(1 1 0、1 2 0 又は 1 3 0)を用いて、複数の光源(例えば図 3 の 2 1 A 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、光量均一化部 4 0 1 に入射される。

【 0 1 1 7 】

ここで、表示装置 4 0 0 は、本実施例では、照明光形成装置を用いて複数の光を合成す

50

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 400 は、照明光形成装置を用いて、高密度（高輝度）の合成光を生成することができる。

【0118】

これにより、本実施例に係る表示装置 400 によれば、光量均一化部 401 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 400 によれば、光量均一化部 401 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 402（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 400 によれば、画像形成手段 402（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。

10

【0119】

次に、表示装置 400 は、光量均一化部 401 を用いて、光量均一化部 401 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 400 は、伝達光学系 403 を介して、均一にされた光を画像形成手段 402（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 402 に入射された照射光（合成光）を用いて、画像形成手段 402（画像パネル）に画像を表示することができる。

【0120】

以上より、本発明の実施例 3 に係る表示装置 400 によれば、実施形態に係る照明光形成装置（110、120 又は 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。

20

【0121】

以上により、本発明の好ましい照明光形成装置に係る実施形態、並びに、画像投射装置、照明装置及び表示装置に係る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】

【0122】

- 20 : 光源手段
- 21A : 第 1 の光源群
- 21B : 第 2 の光源群
- 22 : レンズ群（複数のコリメータレンズ）
- 30 : 出射手段
- 31A : 反射部
- 31B : 第 2 の反射部
- 32 : 出射部
- 32m : 反射部材
- 40 : 温調手段
- 50 : 保持手段
- 60 : 投射光学系
- 70 : 画像形成手段
- 110, 120, 130 : 照明光形成装置
- 200 : 画像投射装置
- 300 : 照明装置
- 301 : 光量均一化部
- 302 : 照射光学系
- 400 : 表示装置
- 401 : 光量均一化部
- 402 : 画像形成手段
- 403 : 伝達光学系

30

40

50

P x : 出射方向 (合成光の光線束の中心軸)

【先行技術文献】

【特許文献】

【0123】

【特許文献1】特開2011-013317

【要約】

【課題】対向して配置された第1の光源群と第2の光源群とを用いて、第1の光源群と第2の光源群とが発した複数の光を合成して出射する照明光形成装置を提供すること。

【解決手段】複数の光を発する第1の光源群と、前記第1の光源群に対向して配置された複数の光を発する第2の光源群とを備える光源手段と、前記第1の光源群が発した光を反射する反射部と、前記反射部が反射した光及び前記第2の光源群が発した光を反射する出射部とを備える出射手段とを有し、前記出射部は、前記第1の光源群が発した複数の光及び前記第2の光源群が発した複数の光を出射方向に反射することによって合成光を生成する、ことを特徴とする。

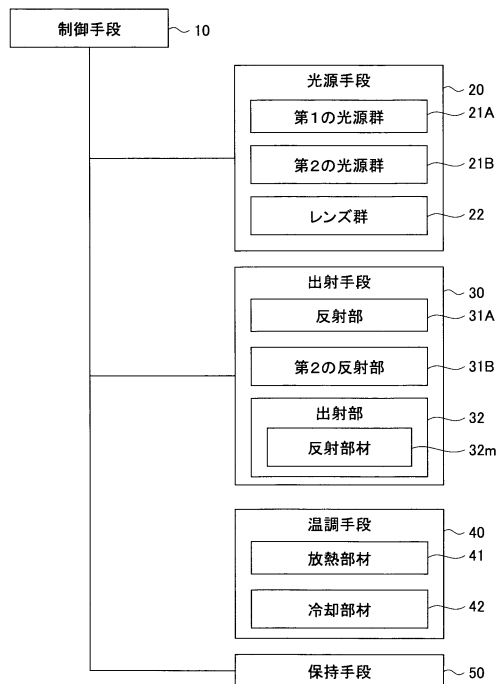
10

【選択図】図2

【図1】

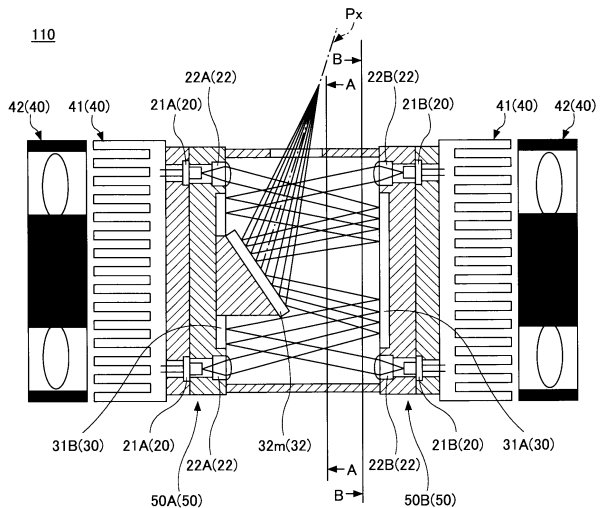
本発明の実施形態に係る照明光形成装置の一例を示す概略構成図

照明光形成装置 110, 120, 130



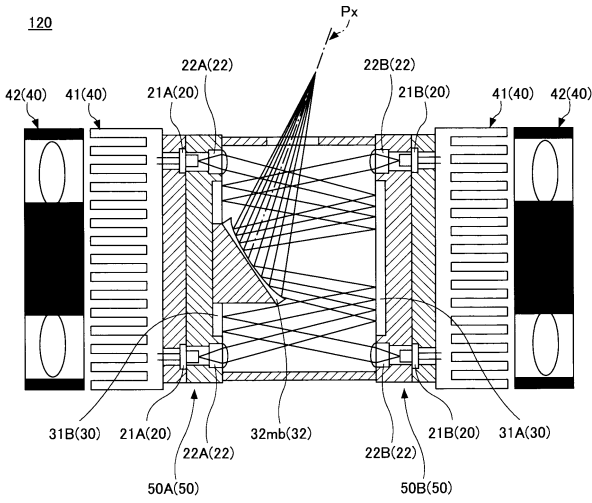
【図2】

本発明の第1の実施形態に係る照明光形成装置の一例を説明する説明図



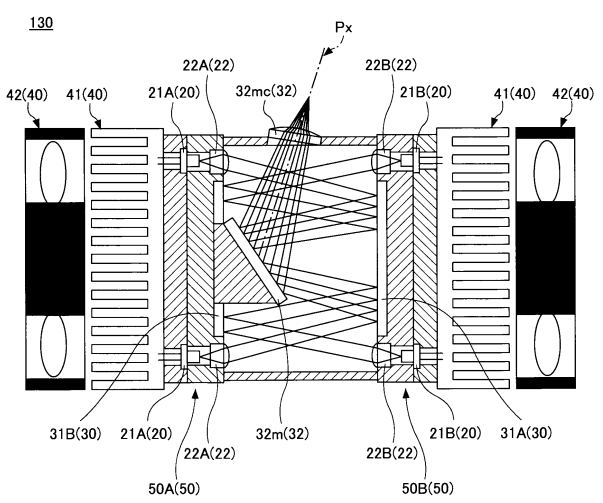
【 図 7 】

本発明の第2の実施形態に係る照明光形成装置の一例を説明する説明図



【 図 8 】

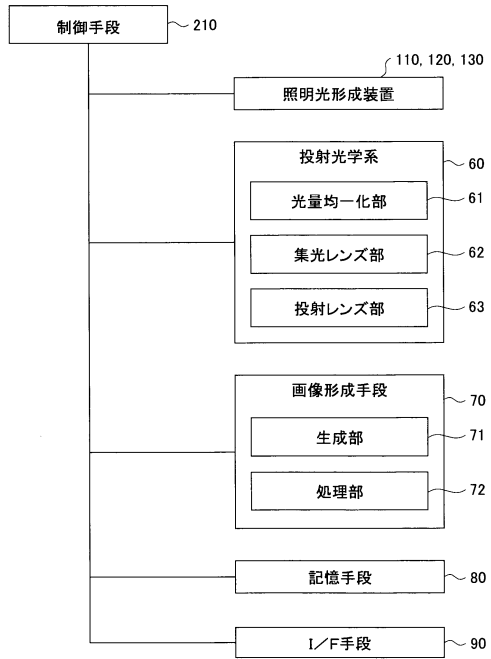
本発明の第3の実施形態に係る照明光形成装置の一例を説明する説明図



【 図 9 】

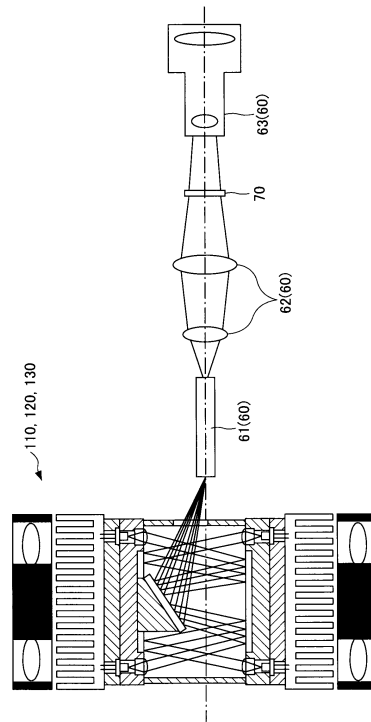
本発明の実施例1に係る画像投射装置の一例を示す概略構成図

画像投射装置 200



【 図 10 】

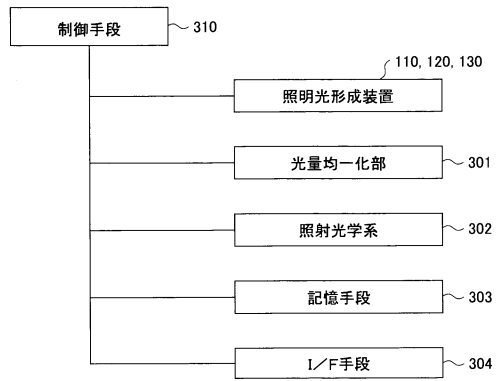
本発明の実施例1に係る画像投射装置の一例を説明する概略システム図



【図 1 1】

本発明の実施例2に係る照明装置の一例を示す概略構成図

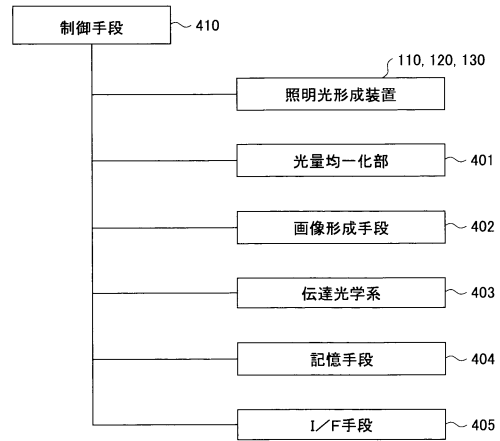
照明装置 300



【図 1 2】

本発明の実施例3に係る表示装置の一例を示す概略構成図

表示装置 400



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 1 Y 115/15 (2016.01) F 2 1 Y 115:15
F 2 1 Y 115/30 (2016.01) F 2 1 Y 115:30

(72)発明者 村井 俊晴
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
(72)発明者 前田 育夫
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
(72)発明者 高橋 達也
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 當間 庸裕

(56)参考文献 特開2009-031715(JP,A)
国際公開第2010/126573(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
F 2 1 S 2 / 0 0
G 0 3 B 2 1 / 1 4