

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-101317

(P2013-101317A)

(43) 公開日 平成25年5月23日(2013.5.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03B 21/14 (2006.01)	G03B 21/14 A	2K103
G03B 21/00 (2006.01)	G03B 21/00 D	3K014
G03B 21/16 (2006.01)	G03B 21/16	3K243
F21S 2/00 (2006.01)	F21S 2/00 355	5C058
H04N 5/74 (2006.01)	F21S 2/00 375	

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-201371 (P2012-201371)
 (22) 出願日 平成24年9月13日 (2012.9.13)
 (31) 優先権主張番号 特願2011-230502 (P2011-230502)
 (32) 優先日 平成23年10月20日 (2011.10.20)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 00005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 110000202
 新樹グローバル・アイピー特許業務法人
 (72) 発明者 山岸 成多
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 元家 淳志
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 北野 博史
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

最終頁に続く

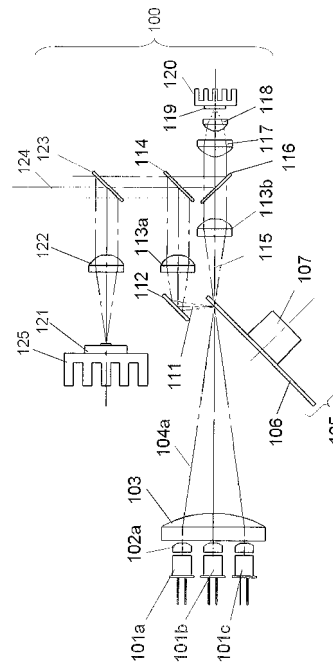
(54) 【発明の名称】 照明装置およびそれを用いた投写型画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 各色光ごとに高い出力を得るために、光源から高いエネルギーの光を照射した場合でも、照射光のエネルギーを集中して受けてしまう部品の発熱の問題を回避することが可能な照明装置およびこれを備えた投写型画像表示装置を提供する。

【解決手段】 照明装置は、光源と、光源から入射する光に対し斜めに配置された回転反射部材とを備えている。回転反射部材は、入射する光を反射する部分（第1領域）と反射しない部分（第2領域）とをその周上に有している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、

前記光源から入射してくる光に対して被入射面が斜めに配置されており、前記光に対して回転するとともに、前記光を反射させる第 1 領域と反射させない第 2 領域とを有する回転反射部材と、

を備えている照明装置。

【請求項 2】

前記回転反射部材から出射された光のうち、少なくとも一つの光の光路上に配置された蛍光部を、さらに備えている、

請求項 1 記載の照明装置。

10

【請求項 3】

前記蛍光部は、高反射率円盤と、前記高反射率円盤上に前記光源照射位置を含む円環形状に塗布された蛍光体と、を有し、

前記高反射率円盤を回転させるモータを、さらに備えている、

請求項 2 記載の照明装置。

【請求項 4】

前記蛍光部は、蛍光体と無機バインダとの混合物と、前記混合物が塗布された基板とによって形成されており、

前記基板と熱的につながっている放熱部を、さらに備えている、

請求項 2 記載の照明装置。

20

【請求項 5】

前記蛍光部は、蛍光体を固めて形成された小片であって、

前記蛍光部と熱的につながった放熱部を、さらに備えている、

請求項 2 記載の照明装置。

【請求項 6】

前記蛍光部は、蛍光体が塗布された基板と、前記基板の背面に設けられた反射層と、を有している、

請求項 2 記載の照明装置。

【請求項 7】

前記回転反射部材は、同軸上に設けられた第 1 の反射部材と第 2 の反射部材とを有する、

請求項 1 記載の照明装置。

30

【請求項 8】

前記回転反射部材を透過した入射光の入射位置に設けられた反射ミラーを、さらに備えている、

請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 9】

前記回転反射部材の表面あるいは裏面に設けられた光拡散部を、さらに備えている、

請求項 1 記載の照明装置。

40

【請求項 10】

前記回転反射部材において反射された光の光路には、青光路が設定されている、

請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 11】

前記回転反射部材は、熱伝導性に優れた金属材料であって、

光を反射しない前記第 2 領域は、切り欠きによって形成されている、

請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 12】

前記回転反射部材は、透明基材と、前記透明基材上に部分的に設けられた反射層とを有している、

50

請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 1 3】

前記回転反射部材における前記入射光の集光位置は、前記回転反射部材の回転中心から見た前記入射光の光束の大きさがなす中心角度が最小になるように設定されている、
請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 1 4】

前記回転反射部材と入射光とが交わる位置が複数有る場合、前記回転反射部材の回転中心寄りの位置において交わる光束は、前記回転反射部材の回転中心から前記光束の大きさがなす中心角度を第 1 の角度とし、前記回転反射部材の回転中心から離れた位置において交わる光束は、前記回転反射部材の回転中心から前記光束の大きさがなす中心角度を第 2

10

の角度とすると、
前記第 1 および第 2 の角度がほぼ等しくなるように、入射光の集光位置が設定されている、

請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 1 5】

前記光源からの光は、前記回転反射部材上、あるいはその近傍に集光される、
請求項 1 3 記載の照明装置。

【請求項 1 6】

前記回転反射部材は複数設けられており、
前記光源からの光は、前記複数の回転反射部材間、あるいはその近傍に集光される、
請求項 1 3 または 1 4 記載の照明装置。

20

【請求項 1 7】

前記反射ミラーは、反射光が前記回転反射部材の裏面に入射するように設けられている、

請求項 8 記載の照明装置。

【請求項 1 8】

前記反射ミラーは、入射光を集光する機能を有している、
請求項 8 記載の照明装置。

【請求項 1 9】

前記光源は、レーザである、
請求項 1 記載の照明装置。

30

【請求項 2 0】

前記光源は、半導体レーザである、
請求項 1 9 記載の照明装置。

【請求項 2 1】

前記回転反射部材の表面において、前記半導体レーザの出射光の広がり角の小さい方向と、前記回転反射部材の回転方向とがほぼ一致するように配置されている、
請求項 2 0 記載の照明装置。

【請求項 2 2】

前記光源は、LED である、
請求項 1 記載の照明装置。

40

【請求項 2 3】

請求項 1 記載の照明装置と、
前記照明装置からの光を蛍光体に入射させ、前記蛍光体において発光した各光を合成する照明光合成光学系と、

前記照明光合成光学系から出射された光を画像表示素子に導くリレー光学系と、

前記リレー光学系から出射された光を受け、外部からの信号に応じて入射光を変調する画像表示素子と、

前記画像表示素子上の画像を拡大投写する投写光学系と、
を備えた投写型画像表示装置。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、励起光により蛍光体を励起して得られた光、あるいは励起光である青色光を光源光として利用し、異なる色光を順次切り替え可能な照明装置、あるいはそれを用いた投写型画像表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、投写型画像表示装置は光源として超高圧水銀灯を用いている。超高圧水銀灯は、出力半減期である寿命が2000時間程度と短いこと、有害物質である水銀を用いていることから、固体光源を用いる動きがある。

ただし、固体光源であるLEDは、単位面積あたりの出力に限界があり、低輝度の商品には使用可能であるが、高輝度の商品に応用できなかった。

【0003】

この状況に鑑み、近年、励起光源として複数の青色レーザ光を使用し、このレーザ光を光学手段によって集光した集光部に蛍光体を配置することで、実用的な光出力を得る商品が市場に投入され始めている。このような構成によれば、特に、発光ダイオード(LED)では得ることが難しい高出力緑光を得ることができる。

従来の照明装置は、図15に示すように、光源701からの光を光学系702で集光し、その集光部に蛍光体が塗布された蛍光体ホイール703がモータMによって回転する。このホイール上は、回転軸を中心とする扇状に複数の範囲に分割されている。分割された部分には、異なる蛍光体や透過部など入射光に対して異なる作用を与える処理が施されている。これにより、異なる色光を、順に画像表示素子に与えることができる(例えば、特許文献1参照)。

【0004】

また、特許文献2、特許文献3には、励起光を発する光源と、その入射位置に異なる領域に2つ以上の異なる性質を持った蛍光体を塗布した回転ホイールとを備え、その蛍光光あるいは透過・反射した励起光を画像表示素子に導くことでカラー表示を行う構成が開示されている。

さらに、近年、1つの蛍光体ホイールにR・G・Bの3原色に対応する蛍光体をそれぞれ配置した照明装置が用いられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】米国特許第7547114号明細書

【特許文献2】特許第4756403号公報

【特許文献3】特開2011-170363号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記従来の構成によれば、励起エネルギーが弱い場合は大きな問題は無いが、明るい画像を得るためには強い励起エネルギーを投入する必要があることから、以下の問題が生ずる。

すなわち、蛍光体ホイールに塗布された蛍光体は、受けたエネルギーの何割かは熱に変換されるため、投入エネルギーを上げることは蛍光体の温度を上昇させることにつながる。つまり、蛍光体の温度が上昇することで、蛍光体の変換効率が劣化してしまうという問題がある、さらに、例えば、蛍光体ホイールに熱的に接続されたモータ自体の温度が上昇し、モータの信頼性に問題が発生するおそれがある。

【0007】

よって、この場合には、強力な冷却手段を併用することが必要となる。しかし、その冷

10

20

30

40

50

却手段は、冷却対象となる蛍光体ホイールが回転体であるため、ファン等の空冷手段に限定されるという問題もある。

さらに、励起光を受けて発光する蛍光体が各色光に対応して設けられた蛍光体ホイールでは、各色光ごとに高出力を得るために1つの蛍光体ホイールにおいて全てのエネルギーを集中して受けることになる。このため、1つの蛍光体ホイールの発熱量が大きくなり、蛍光体の効率やモータ等の他の部品の信頼性確保が困難である。

【0008】

本開示の目的は、各色光ごとに高い出力を得るために、光源から高いエネルギーの光を照射した場合でも、照射光のエネルギーを集中して受けてしまう部品の発熱の問題を回避することが可能な照明装置およびこれを備えた投写型画像表示装置を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本開示の照明装置は、光源と、回転反射部材と、を備えている。回転反射部材は、光源から入射してくる光に対して被入射面が斜めに配置されており、光に対して回転するとともに、光を反射させる第1領域と反射させない第2領域とを有する。

【発明の効果】

【0010】

本照明装置によれば、回転反射部材を回転させた状態で光源からの光を照射することで、回転反射部材から一定の時間毎に光の方向を変えて出射することができる。よって、例えば、分岐された光路毎に光源からの光を受けて異なる色光を発する蛍光体などを設け、その光を光学的に合成することで各光を順に光束切替可能な照明装置を提供することができる。さらに、回転反射部材において所望の光を反射、透過させることで、各色の光を分散させることができるため、単一の部材において大きな発熱が生じることを回避することができる。この結果、熱による悪影響が生じることを防止することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本開示の実施の形態1に係る照明装置の構成図。

【図2】図1の照明装置に含まれる回転反射板の正面図。

30

【図3】本開示の実施の形態2に係る投写型画像表示装置の構成図。

【図4】図3の投写型画像表示装置に含まれる回転反射板の正面図。

【図5】図3の投写型画像表示装置に含まれる蛍光体ホイールの正面図。

【図6】本開示の実施の形態3に係る照明装置の構成図。

【図7】図6の照明装置に含まれる回転反射板の正面図。

【図8】図6の照明装置内における入射光位置と回転反射板の関係を示す説明図。

【図9】本開示の実施の形態4に係る照明装置の第1例を示す図。

【図10】本開示の実施の形態4に係る照明装置の第2例を示す図。

【図11】本開示の実施の形態5に係る照明装置の構成図。

40

【図12】図11の照明装置内における入射光位置と回転反射板との関係を示す説明図。

【図13】図11の照明装置の4分岐構成応用第1例を示す図。

【図14】図11の照明装置の4分岐構成応用第2例を示す図。

【図15】従来照明装置の構成図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

(実施の形態1)

図1は、本開示の実施の形態1に係る照明装置100の構成を示す図である。図2は、図1に示す照明装置に搭載された回転反射板の正面図である。

照明装置100では、光源として、レーザ光源が用いられている。特に、本実施の形態では、中心波長445nmの半導体レーザ101a, 101b, 101cが用いられてい

50

る。

【0013】

各半導体レーザ101a, 101b, 101cの近傍には、レーザ光を略平行光に変換する光源コリメートレンズ102a, 102b, 102cが配置されている。光源コリメートレンズ102a, 102b, 102cからの出射光は、集光レンズ103に入射して、入射光切り替え機構105の回転反射板106上に集光される。

回転反射板106は、モータ107に接続されている。そして、回転反射板106は、その中心を回転軸としてモータ107の回転駆動力によって回転する。また、回転反射板106は、図2に示すように、入射光の進行に影響を与えない回転反射板小径部(第2領域)108、入射光を反射する回転反射板大径部(第1領域)109と、を有している。 10

【0014】

回転反射板大径部109は、回転反射板106の平面視において、端部110a, 110bの延長上に回転反射板106の回転中心が配置されるような形状を有している。端部110a, 110bが含まれる円周上には、光源からの出射光が入射する。

ここで、半導体レーザの出射光は、方向によって広がり角が異なる。半導体レーザ101a, 101b, 101cは、それらの広がり角の広い方向と回転反射板106の半径方向とが一致するように構成されている(回転中心方向に伸びた光源像)。さらに、回転反射板106の表面には、入射光を弱く拡散する凸凹形状が形成されている。

【0015】

回転反射板大径部109に入射光が斜めに入射すると、ここで反射された光は、光軸111に進む。そして、反射ミラー112で反射された光は、コリメートレンズ113aにおいて略平行光に変換された後、青反射ダイクロイックミラー114に至る。ここまでの光源からの光は、445nmであるため、青反射ダイクロイックミラー114によって反射される。 20

【0016】

一方、回転反射板106が回転することで、回転反射板小径部108が光の入射位置に移動して来た際には、入射光を妨げるものがない。このため、入射光は、そのまま通過して、光軸115に進み、コリメートレンズ113bで略平行光に変換された後、青透過緑反射ダイクロイックミラー116に至る。

以上のように、ここまでの光源からの光は、445nmである。このため、青透過緑反射ダイクロイックミラー116を透過し、第1コンデンサレンズ117、第2コンデンサレンズ118によって緑蛍光体チップ(蛍光部)119に入射する。 30

【0017】

緑蛍光体チップ119は、青光を受けて緑光を発する蛍光体を焼き固めて形成されており、その背面には反射層が備えられている。その反射層と放熱器120とは、熱伝導材を介して接続されている。入射光を受けて緑蛍光体チップ119から発せられる緑光は、第2コンデンサレンズ118、第1コンデンサレンズ117を介して略平行光となった後、青透過緑反射ダイクロイックミラー116で反射される。

【0018】

一方、赤色光については、赤色光を発する赤LED121が用いられる。 40

赤LED121から発せられる光は、第3コンデンサレンズ122によって略平行光に変換された後、赤反射ダイクロイックミラー123に入射して反射される。ここで、赤LED121は、熱伝導材を介して放熱器125に接続されている。

このようにして、光軸124上に赤緑青(RGB)の光を重ね合わせることができると、カラー映像を可能にする照明光を提供する照明装置100を実現できる。

【0019】

ここで、赤LED121が点灯する際には、上記半導体レーザ101a, 101b, 101cが消灯するように制御されるものとする。

以下、上記構成の各機能について説明する。

なお、本実施の形態では、中心波長445nmの半導体レーザを用いた例を挙げて説明 50

した。しかし、本開示はこれに限定されるものではない。例えば、青色光として認識でき、かつ、緑蛍光体チップ 119 の蛍光体を励起できる波長であれば、他の中心波長を有する光であっても問題なく応用可能である。

【0020】

また、本実施の形態では、半導体レーザを 3 つ使用しているが、必要に応じて増減可能である。

本実施の形態では、青色光はレーザ光そのものなので、そのまま出射するとスペックルが発生する。そこで、本実施の形態では、回転反射板 106 の表面には、入射光を弱めるように拡散させる凸凹形状が形成されている。回転反射板 106 は、入射光を拡散反射させながら回転することで、レーザのコヒーレント性を乱してスペックルの発生を大幅に抑制することができる。

10

【0021】

さらには、励起源として半導体レーザに代えて、類似の波長を持つ LED を用いることも可能である。ただし、照射面の単位面積当たりの輝度を確保しつつ蛍光体を照明するためには、集光させることが容易な発光部の小さいレーザを用いることがより好ましい。

入射光切り替え機構 105 は、回転反射板 106 の位置が、図示しないセンサによって検出される。この例では、上述のように回転反射板 106 における入射光の進行に影響を与えない回転反射板小径部 108 が入射位置にある期間のうち、一部の期間において半導体レーザ 101a, 101b, 101c を消灯させ、代わって赤 LED 121 を点灯させるように制御を行う。

20

【0022】

緑蛍光体チップ 119 は、一般的な構成として、バインダに有機材料を用いないで、蛍光体をガラス中に練り込んだもの、蛍光体の単結晶や、蛍光体の多結晶として構成されていることが好ましい（特開 2011-129354 号公報等参照）。これにより、いずれの構成であっても、バインダに樹脂を用いたタイプと比べて耐熱性に優れた蛍光体チップを得ることができる。この構成により、蛍光体ホイールのような回転体ではなく、固定配置された蛍光体を用いた場合でも、簡便な冷却を行うだけで済む。

【0023】

なお、本実施の形態では、赤 LED 121 に接続された放熱器 125 によって赤 LED 121 を冷却する例を挙げて説明した。しかし、本開示はこれに限定されるものではない。

30

例えば、出力の大きい LED を用いる場合には、背面に液体を冷媒とする液冷システムを設けることで対応することもできる。同様に、緑蛍光体チップ 119 の放熱器 120 を液冷システムに置き換えてもよい。

【0024】

また、本実施の形態では、青色光は半導体レーザの光を拡散して得ているが、レーザ波長をより短いものとし、この光を励起源として青光を発する蛍光体を設けることで、青光を得るような構成であってもよい。

以上の様に、本実施の形態によれば、簡素な構成により、1カ所の光源からの光を時間的に異なる光路へ高速に切り替えることができる。これにより、照明装置出力として異なる色光を順次提供することができる。

40

【0025】

特に、入射光切り替え機構 105 の回転反射板 106 は、高反射率を有する金属板、あるいはガラスなどのセラミック基板に無機材料による高反射層によって形成されていることが好ましい。これにより、回転反射板 106 における発熱を抑えることができる。よって、高出力の光を扱う場合にも、モータ 107 の信頼性についての問題はない。

また、加工性についても、現有の簡便な技術で製作することができるため、低価格な回転反射板を得ることができる。

【0026】

(実施の形態 2)

50

本開示の他の実施の形態に係る投写型画像表示装置について、図3～図5を用いて説明すれば以下の通りである。

図3は、本開示の実施の形態2に係る投写型画像表示装置の構成を示す図である。図4は、投写型画像表示装置に含まれる回転反射板の正面図である。図5は、蛍光体ホイールの正面図である。

【0027】

光源は、上記実施の形態1同様に、中心波長445nmの半導体レーザ201a, 201b, 201cを用いる。

各半導体レーザ201a, 201b, 201cの近傍には、レーザからの光を略平行光に変換する光源コリメートレンズ202a, 202b, 202cを設けている。ここからの出射光は、集光レンズ203に入射することにより、入射光切り替え機構205の回転反射板206, 207間に集光される。

【0028】

回転反射板206, 207(それぞれ第1・第2の反射部材)は、互いの位置関係が変わらない形でモータ208に接続され、その中心を回転軸としてモータ208の回転駆動力によって回転する。

回転反射板206は、図4に示すように、入射光の進行に影響を与えない回転反射板小径部(第2領域)209、入射光を反射する回転反射板大径部(第1領域)210を有している。回転反射板大径部210の端部211a, 211bは、その延長上に回転反射板206の回転中心が配置されるような形状を有している。

【0029】

端部211a, 211bと直交する円周上には、光源からの出射光が入射する。また、半導体レーザ201a, 201b, 201cの出射光は、方向によって広がり角が異なる。そして、半導体レーザ201a, 201b, 201cは、その広がり角の広い方向と両端部210a, 210bの形状の方向とが一致するように配置されている。さらには、回転反射板206の表面には、入射光を弱く拡散する凸凹形状が形成されている。

【0030】

回転反射板206の回転反射板大径部210に入射した入射光は、ここで反射して、光軸213に進む。反射ミラー214で反射された光は、コリメートレンズ215aにおいて略平行光に変換された後、青反射ダイクロイックミラー216に至る。ここまでの光源からの光は、445nmである。このため、青反射ダイクロイックミラー216によって図3に示すように反射される。

【0031】

回転反射板小径部209が光の入射位置に移動して来た際には、入射光を妨げるものはない。よって、入射光は、ここを通過して、回転反射板207に至る。

図4に示すように、回転反射板206の端部211aから反時計回りに回転反射板207の端部212aまでの範囲において入射した光源からの光は、回転反射板207に斜め入射する。

【0032】

回転反射板207は、高反射率材料で構成されている。このため、ここで入射光は反射して、光軸217上に進む。

コリメートレンズ215bに入射した光は、略平行光に変換された後、青透過緑反射ダイクロイックミラー218に入射・透過して、第1コンデンサレンズ219, 第2コンデンサレンズ220によって緑蛍光体チップ(蛍光部)221に入射する。

【0033】

なお、緑蛍光体チップ221は、上記実施の形態1の緑蛍光体チップ119と同じ構成である。よって、緑蛍光体チップ221も、青光を受けて緑光を発する蛍光体を焼き固めて構成されており、その背面には反射層が設けられている。

この反射層と放熱器222とは、熱伝導材を介して接続されている。

入射光を受けて緑蛍光体チップ221から発せられる緑光は、第2コンデンサレンズ2

10

20

30

40

50

20、第1コンデンサレンズ219を介して略平行光となった後、青透過緑反射ダイクロイックミラー218で反射され光軸223方向に進み、青赤透過緑反射ダイクロイックミラー224に入射する。青赤透過緑反射ダイクロイックミラー224に入射した緑光は、反射されて光軸225方向に進む。

【0034】

光源からの光は、回転反射板207の端部212aから、図4に示す反時計回り方向に配置された端部212bまでの範囲において入射した場合には、回転反射板207で反射されることなく、そのまま直進する。

コリメートレンズ215cに入射した光は、略平行光に変換され、青透過赤反射ダイクロイックミラー226に入射・透過して、第1コンデンサレンズ227、第2コンデンサレンズ228を介して赤蛍光体ホイール(蛍光部)229に入射する。

【0035】

赤蛍光体ホイール229は、モータ230によって回動され高反射率高熱伝導性材料によって形成された円盤231上に、環状に赤蛍光体232が塗布されて構成されている。入射光を受けて赤蛍光体ホイール229から発せられる赤光は、第2コンデンサレンズ228、第1コンデンサレンズ227を介して略平行光となった後、青透過赤反射ダイクロイックミラー226によって反射される。

【0036】

以上のようにして、青・緑・赤の光は、光軸225方向上に合成された後、ロッド集光レンズ233によってガラス直方体であるロッドインテグレート234に入射し、その内面で多重反射を繰り返した後で出射される。リレーレンズ235, 236を透過し、平面ミラー237で反射された光は、光軸240上を進んで集光ミラー239によって画像表示素子241上に集光される。ここで、画像表示素子241としては、DMD(デジタルミラーデバイス)が用いられている。

【0037】

DMD241は、微小ミラーを2次限的に配置して構成されている。そして、各微小ミラーは、入力信号に応じてその傾きを変化させる。

例えば、白表示する画素に配置された微小ミラーに入射した光は、入射角が小さくなる方向に微小ミラーが倒れることから、投写レンズ242に入射した後、図示しないスクリーンに至る。

【0038】

一方、DMD241における黒表示する画素に配置された微小ミラーに入射した光は、入射角が大きくなる方向に微小ミラーが倒れることから、その反射光は投写レンズ242外に導かれる。これにより、スクリーン上におけるその画素を黒表示とする。しかも、黒表示とするために、少なくとも1フィールド中に1回、赤・緑・青すべての画像を表示する。

【0039】

なお、この画像表示制御は、入射光切り替え機構205の回転反射板206, 207の回転と同期を取りながら実施される。

なお、本実施の形態では、上記実施の形態1と同様に、回転反射板206, 207は上述した外形形状とする方法の他に、透明な材料により構成される円盤上に必要な形状のパターンを反射材料によって形成してもよい。

【0040】

例えば、透明な耐熱ガラス上に、445nm(半導体レーザ波長)の光を効率よく反射する多層膜による反射層を回転反射板206, 207と同様の形状になるように形成することで、回転反射板206, 207の代替としてもよい。

また、本実施の形態では、赤蛍光体について回転ホイールを用いているが、ホイールの材料として熱伝導性に優れたアルミ板等を用いていることがより好ましい。これにより、アルミ板等によって形成されたホイールを回転させることで、ホイールを冷却することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

さらに、これにより、励起光を受ける面積が周上に広がることで、励起光を受けて生じる発熱起因の変換効率の低下、変質などを抑えて、蛍光体の選択幅を広げることができる。

なお、これは、赤蛍光体だけでなく、緑蛍光体に応用することもできる。さらに、例えば、半導体レーザの波長を400nm程度として青色光についても蛍光体で得ることができる。

【 0 0 4 2 】

また、回転反射板206において反射される光路を青としたが、本開示はこれに限定されるものではない。

例えば、回転反射板207の表面で反射される光路を、青としてもよい。この場合には、回転反射板207の表面に拡散作用を持たせることが望ましい。

また、本実施の形態における赤光路を青光路に置き換えてもよい。ただし、この場合には、回転反射面による拡散効果がないため、別に拡散板を備えることが望ましい。

【 0 0 4 3 】

また、画像表示素子としてDMDを用いた例を挙げて説明した。しかし、本開示はこれに限定されるものではない。

例えば、高速で色信号に応じて画像の表示切替を可能なデバイス、例えば、液晶層を薄くして高速応答可能な液晶デバイスや、分散型液晶のように高速動作可能な材料を用いた液晶デバイス、GLV(Grating Light Valve)などのMEMUSデバイスを用いてもよい。

【 0 0 4 4 】

(実施の形態3)

本開示のさらに他の実施の形態に係る照明装置について、図6～図8(d)を用いて説明すれば以下の通りである。

本実施の形態の照明装置は、上記実施の形態2と同様に、2枚の回転反射板を用いる構成でありながら図6に示すように、4方向に光路分岐を行う構成を実現するものである。

【 0 0 4 5 】

なお、図示しない光源は、実施の形態1、2と同様に、中心波長445nmの半導体レーザを用いているものとする。

光源から出射された光は、光軸301上を通り、これに斜めに配置された入射光切り替え機構302に入射する。

入射光切り替え機構302は、回転反射板303, 304の互いの位置関係が変わらない形でモータ305に接続され、その中心を回転軸として、図示しないモータの回転駆動力によって回転する。

【 0 0 4 6 】

図7(a)は、回転反射板303の正面図である。

回転反射板303は、入射光の進行に影響を与えない端部306a, 306b間の切り欠き部と、大径部に形成された部分的切り欠き部とを有している。

図7(b)は、回転反射板304の正面図である。

回転反射板304は、光軸301と交わらない(入射光の進行に影響を与えない)小径部と、光軸301と交わる(入射光を反射する)大径部に形成された部分的切り欠き部とを有している。なお、回転反射板303, 304は、高反射処理が施されたアルミ板によって形成されている。

【 0 0 4 7 】

ここで、入射光と回転反射板303, 304との位置関係が図8(a)に示す場合について、以下で説明する。

入射光は、図8(a)に示すように、回転反射板303上の反射面位置307に入射することで反射され、光軸308上に進む。コリメートレンズ309aに入射した光は、略平行光に変換され、青透過赤反射ダイクロイックミラー310に入射・透過して、第1コ

10

20

30

40

50

ンデンサレンズ 3 1 1 a , 第 2 コンデンサレンズ 3 1 2 a を介して赤蛍光体チップ (蛍光部) 3 1 3 に入射する。

【 0 0 4 8 】

なお、赤蛍光体チップ 3 1 3 は、上記実施の形態 1 , 2 の緑蛍光体チップと同じ構成である。すなわち、赤蛍光体チップ 3 1 3 も、青光を受けて赤光を発する蛍光体を焼き固めて形成されている。そして、その背面には、反射層が備えられている。反射層と放熱器 3 1 4 とは、熱伝導材を介して接続されている。

入射光を受けて発せられる赤光は、第 2 コンデンサレンズ 3 1 2 a、第 1 コンデンサレンズ 3 1 1 a を介して略平行光となった後、青透過赤反射ダイクロイックミラー 3 1 0 において反射されて光軸 3 1 5 方向に進み、赤反射ダイクロイックミラー 3 1 6 に入射し、反射される。

10

【 0 0 4 9 】

次に、入射光と回転反射板 3 0 3 , 3 0 4 の位置関係が、図 8 (b) に示す場合について以下で説明する。

入射光は、図 8 (b) に示すように、回転反射板 3 0 3 上の端部 3 0 6 a , 3 0 6 b 間の切り欠き部を透過し、回転反射板 3 0 4 の小径部期間に入射することで入射光切り替え機構 3 0 2 を通過する。

【 0 0 5 0 】

なお、図 8 (b) は正面図であるため、入射光の一部が回転反射板 3 0 4 の小径部によって反射されるように見えるが、実際には、斜めに入射することから間隙となる透過部 3 2 1 を通り抜ける。

20

コリメートレンズ 3 0 9 b に入射した光は、略平行光に変換された後、青透過黄反射ダイクロイックミラー 3 1 7 に入射・透過して、第 1 コンデンサレンズ 3 1 1 b , 第 2 コンデンサレンズ 3 1 2 b を介して黄蛍光体チップ (蛍光部) 3 1 8 に入射する。

【 0 0 5 1 】

なお、黄蛍光体チップ 3 1 8 は、他色の蛍光体チップと同じ構成である。

すなわち、黄蛍光体チップ 3 1 8 は、青光を受けて黄光を発する蛍光体を無機バインダと混合して基板の上に塗布され、その基板の背面側には反射層が設けられている。

反射層と放熱器 3 1 9 とは、熱伝導材を介して接続されている。入射光を受けて黄蛍光体チップ 3 1 8 から発せられる黄光は、第 2 コンデンサレンズ 3 1 2 b、第 1 コンデンサレンズ 3 1 1 b を介して略平行光となった後、青透過黄反射ダイクロイックミラー 3 1 7 で反射される。

30

【 0 0 5 2 】

次に、入射光と回転反射板 3 0 3 , 3 0 4 との位置関係が、図 8 (c) に示す場合について以下で説明する。

入射光は、図 8 (c) に示すように、回転反射板 3 0 3 における端部 3 0 6 a , 3 0 6 b 間の切り欠き部を透過し、回転反射板 3 0 4 の端部 3 2 0 a , 3 2 0 b 間の大径部の部分に入射することで反射される。そして、入射光は、光軸 3 2 2 に沿って進み、回転反射板 3 0 3 の裏面側に入射し、更にここで反射されて、光軸 3 2 4 に沿って進む。

【 0 0 5 3 】

ここで、回転反射板 3 0 3 の裏面には、入射光を弱く拡散する凸凹形状が形成されている。よって、コリメートレンズ 3 0 9 c に入射した光は、略平行光に変換された後、青反射ダイクロイックミラー 3 2 5 に入射・反射される。

40

次に、入射光と回転反射板 3 0 3 , 3 0 4 との位置関係が、図 8 (d) に示す場合について以下で説明する。

【 0 0 5 4 】

入射光は、図 8 (d) に示すように、回転反射板 3 0 3 上の端部 3 0 6 a , 3 0 6 b 間の切り欠き部を透過し、回転反射板 3 0 4 の端部 3 2 0 a , 3 2 0 b 間の大径部の部分に入射することで反射され、光軸 3 2 2 に沿って進む。このとき、入射光は、回転反射板 3 0 3 の端部 3 2 6 a , 3 2 6 b 間の切り欠き部に入射するため、遮られることなく、コリ

50

メートレンズ 309d に入射する。

【0055】

コリメータレンズ 309d において略平行光に変換された光は、全反射ミラー 327 で反射され、光軸 328 に沿って進み、青透過緑反射ダイクロイックミラー 329 に入射・透過して、第 1 コンデンサレンズ 311c, 第 2 コンデンサレンズ 312c を介して緑蛍光体チップ (蛍光部) 330 に入射する。

なお、緑蛍光体チップ 330 は、上記実施の形態 1, 2 において説明したものと同一構成であることから、ここではその説明を省略する。

【0056】

入射光を受けて緑蛍光体チップ 330 から発せられる緑光は、第 2 コンデンサレンズ 312c、第 1 コンデンサレンズ 311c を介して略平行光となった後、青透過緑反射ダイクロイックミラー 329 で反射される。

本実施の形態では、以上のように、青色励起光を 4 方向に分岐し、異なる色光として光軸 332 上に合成することができる。

【0057】

なお、図 8 (a) ~ 図 8 (d) において、入射光の入射位置を円形で示しているが、上述したように、光源として半導体レーザを用いた場合のように出射光の広がり角が方向によって異なる場合には、広がり角の広い方向が図中の上下方向になるように光源を揃えることが望ましい。すなわち、回転方向と広がり角の小さい方向とを一致させるように設定されることが望ましい。

【0058】

光源光束に対して回転反射板 303, 304 の開口部や切り欠き端部が横切る際には、上記各色光の複数の光路に分かれて進む。このため、本照明装置を画像表示装置等と併用する場合には、色光の画像とは無効域、あるいは 1 周期分を合わせて白画像とする必要があるため、単色の表示明るさが低下してしまう。よって、単色の表示明るさの低下を回避するために、入射光が切り欠き端部を横切る期間 (時間) を最小限に抑えることが望ましい。

ここで、黄蛍光体を無機バインダと混合して用いる構成は、他の色の蛍光体に対して応用可能である。

【0059】

(実施の形態 4)

本開示のさらに他の実施の形態に係る照明装置について、図 9 および図 10 を用いて説明すれば以下の通りである。

【0060】

なお、本実施の形態の照明装置では、入射光切り替え機構の構成が、上記実施の形態 1 ~ 3 の構成とは異なっている。

以下、入射光切り替え機構について、上記実施の形態とは異なる部分について説明する。

上記実施の形態 2, 3 では、入射光切り替え機構が 2 枚の回転反射板によって構成されていたが、本実施の形態では、図 9, 図 10 に示すように、ガラス基板の両面に反射層を設けることで同じ作用を得ることができる。

【0061】

ここで、図 9 について説明する。

入射光は、光軸 401 に沿って進み、入射光切り替え機構 402 のガラス基板 403 の入射面 405 に入射する。

ガラス基板 403 は、モータ 404 によって回転する。

入射面 405 上の所定部分に設けられた反射層によって反射された光は、光軸 407 に沿って進む。一方、入射面 405 上の反射層以外の部分に入射した光のうち、ガラス基板 403 の裏面 406 に設けられた反射層に入射した光は、光軸 408 に沿って進む。

【0062】

10

20

30

40

50

また、入射面 4 0 5 上の反射層以外の部分に入射した光のうち、ガラス基板 4 0 3 の裏面 4 0 6 において反射層以外の部分に入射した光は、光軸 4 0 9 に沿って進む。

これにより、図 9 に示す入射光切り替え機構 4 0 2 を、上記実施の形態 2, 3 の 2 枚の回転反射板からなる入射光切り替え機構と置き換えることができる。

次に、図 1 0 について説明する。

【 0 0 6 3 】

入射光は、光軸 5 0 1 に沿って進み、入射光切り替え機構 5 0 2 のガラス基板 5 0 3 の入射面 5 0 5 に入射する。

ガラス基板 5 0 3 は、モータ 5 0 4 によって回転する。

入射面 5 0 5 上の所定部分に設けられた反射層によって反射された光は、光軸 5 0 7 に沿って進む。一方、入射面 5 0 5 上の反射層以外の部分に入射した光のうち、ガラス基板 5 0 3 の裏面 5 0 6 に設けられた反射層に入射した光は、光軸 5 0 8 に沿って進む。

10

【 0 0 6 4 】

また、入射面 5 0 5 上の反射層以外の部分に入射した光のうち、ガラス基板 5 0 3 の裏面 5 0 6 において反射層以外の部分に入射した光は光軸 5 0 9 に沿って進む。

入射面 5 0 5 上の反射層以外の部分に入射した光のうち、ガラス基板 5 0 3 の裏面 5 0 6 に設けられた反射層に入射した光は、光軸 5 0 8 に沿って進む。さらに、入射面 5 0 5 上の反射層の部分に入射した光は、ここで反射して、ガラス基板 5 0 3 の裏面 5 0 6 において反射層以外の部分に入射した光は、光軸 5 1 0 に沿って進む。

これにより、前者の構成は実施の形態 2、後者の構成は実施の形態 3 で説明した入射光切り替え機構と置き換えることができる。

20

【 0 0 6 5 】

(実施の形態 5)

本開示のさらに他の実施の形態に係る照明装置について、図 1 1 ~ 図 1 4 を用いて説明すれば以下の通りである。

【 0 0 6 6 】

なお、上段における説明では、入射光を 3 つの方向以上に分岐する場合には、回転反射面を 2 面備えた構成について説明したが、本実施の形態では回転反射面を 1 面で、同機能を実現する構成について以下で説明する。

具体的には、図 1 1 および図 1 2 を用いて入射光を 3 方向に分岐する構成について説明する。

30

【 0 0 6 7 】

入射光は、光軸 6 0 1 に沿って進み、入射光切り替え機構 6 0 2 のガラス基板 6 0 3 の入射面 6 0 4 に入射する。

ガラス基板 6 0 3 は、モータ 6 0 5 によって回転する。

図 1 2 (a) に示すように、入射光は、第 1 の周 6 0 6 上に入射する。このとき、光透過部 6 0 8 以外の反射層上の任意の位置 6 0 7 に斜めに入射して反射される。これにより、反射光を光軸 6 0 9 上に導くことができる。

【 0 0 6 8 】

次に、入射光切り替え機構 6 0 2 のガラス基板 6 0 3 が回転すると、図 1 2 (b) のように、光は、光透過部 6 0 8 を透過し、固定ミラー 6 1 0 に斜め入射する。

40

固定ミラー 6 1 0 で反射された光は、再度、ガラス基板 6 0 3 の第 2 の周 6 1 1 に入射する。このとき、入射光は、光透過部 6 1 2 に入射するため、第 2 の周 6 1 1 を抜けて光軸 6 1 4 に沿ってそのまま進む。

【 0 0 6 9 】

次に、入射光切り替え機構 6 0 2 のガラス基板 6 0 3 がさらに回転すると、図 1 2 (c) に示すように、光は、光透過部 6 0 8 を透過し、固定ミラー 6 1 0 に斜め入射する。

固定ミラー 6 1 0 で反射された光は、再度、ガラス基板 6 0 3 の第 2 の周 6 1 1 に入射するが、光透過部 6 0 8 以外の反射層上の任意の光束の当たる位置 6 1 5 に斜めに入射し反射される。これにより、反射光は、光軸 6 1 5 a に沿って進むことができる。

50

【0070】

本実施の形態では、以上のようにして、回転反射板に固定ミラーを併用することで、実施の形態2で説明した回転反射板を2枚含む構成と同じ機能を果たすことができる。

特に、入射位置での入射光の光束の大きさは小さいことが望ましい。

上段において説明したように、反射面と透過面との境界部分が光束を横切っている間は複数の光路に分かれることになるため、出力光は混色となる。よって、例えば、投写型画像表示では、その間は各単色の表示時間が減って暗くなってしまう。

【0071】

この混色期間(時間)は、回転板の回転中心を中心として光束の周方向両端を含む扇形の円弧長さ、換言すれば、回転板の回転中心から光束の大きさを含む径方向に沿って延びる2つの直線がなす中心角度によって決まる。よって、図12(c)に示すように、回転中心寄りの位置にある光束の回転中心から見た中心角度(第1の角度)と、回転中心から離れた位置にある光束の回転中心から見た中心角度(第2の角度)とがほぼ等しくなるように、入射光の光束の大きさに応じて集光位置が設定されることが望ましい。

10

【0072】

さらに、図13に示す構成は、同様に、1枚の回転反射面と固定ミラーとを併用した構成であって、入射光を4つの光路に分割する構成を示している。

原理的には、図11~図12(c)に示す構成において、第2の周611の外側に第3の周を設け、その一部に入射光を透過する部分を設けることで、同様の効果を得ることができる。

20

【0073】

ただし、最初に光軸621に向けて反射される位置から光軸624に向けて反射されるまでの光路が長くなり、入射光が広がりすぎる場合には、固定ミラー622を集光作用を持つ曲面鏡とすることでその広がりを抑制することができる。

あるいは、図14に示すように、固定ミラー632に曲面を設けることで、集光作用を備えることで、入射光の広がりを抑えて小型かつ、光路間の干渉のない構成を実現することができる。

【0074】

(構成および効果)

上記課題を解決するための照明装置は、少なくとも光源と、光源から入射する光に対し斜めに配置された回転反射部材とを備えている。回転反射部材は、その回転方向に沿う周方向において入射する光を反射する部分(第1領域)と反射しない部分(第2領域)を有する。

30

【0075】

また、回転反射部材は、同軸上に備えられた第1の反射部材と、第2の反射部材とを有していてもよい。さらに、前述の回転反射部材で反射されなかった入射光の入射位置に反射ミラーが設けられていてもよい。

回転反射部材からの出射光のうち、少なくとも一つの光路には蛍光体が配置されていてもよい。この蛍光体は、高反射率円盤上に光源照射位置を含む円環形状に塗布されており、モータで回転するように構成されていてもよい。

40

【0076】

あるいは、蛍光体は蛍光体と無機バインダの混合物を基板上に塗布して形成されており、放熱部と熱的に繋がって設けられていてもよい。または、蛍光体を焼き固めてなる小片であって、放熱部と熱的に繋がって設けられていてもよい。蛍光体の背面には、反射層が設けられていることが好ましい。これにより、反射光の取り出し効率を改善できる。

さらに、回転反射部材の表面あるいは裏面に光拡散部が設けられていてもよい。特に、回転反射部材によって反射される光の光路に青光路が設定されている際に有効である。

【0077】

回転反射部材は、熱伝導性に優れた金属材料であり、光を反射しない部分は切り欠きが形成されていてもよい。

50

回転反射部材は、透明基材上に部分的に設けられた反射層であってもよい。

回転反射部材と入射光の交わる位置において回転反射部材の回転中心から見た光束の大きさがなす中心角度が最小になるように、入射光の集光位置が決められていてもよい。また、そのために複数回、入射光が回転反射板と交差する場合には、回転中心から見た各光束の大きさがなす中心角度がほぼ等しくなるよう、入射光の集光位置が設定されていてもよい。

【0078】

光源からの光は、反射部材上、あるいはその近傍に集光されてもよい。

回転反射部材を複数使用する構成に於いて、光源からの光は、複数の回転反射部材間、あるいはその近傍に集光されてもよい。

回転反射部材で反射されなかった入射光の入射位置に配置された反射ミラーによる反射光は、回転反射部材の裏面に入射してもよい。また、この反射ミラーに入射光を集光する作用を持つ部材を用いてもよい。

【0079】

光源は、レーザであること、LEDであってもよい。

特に、これら光源は複数個を合わせて使用してもよい。特に、光源がレーザである場合、光源は、半導体レーザであること、その半導体レーザの出射光について広がり角の小さい方向と回転反射部材の回転方向とがほぼ一致する関係にあればよい。

本投写型画像表示装置は、上記照明装置と、照明装置からの光を蛍光体に入射させ蛍光体において発光した各光を合成する照明光合成光学系と、照明光合成光学系から出射された光を画像表示素子に導くリレー光学系と、リレー光学系から出射された光を受け外部からの信号に応じて入射光を変調する画像表示素子と、画像表示素子上の画像を拡大投写する投写光学系と、を備えている。

【0080】

なお、本投写型画像表示装置は、回転反射板を複数使用する構成に対しても、応用可能なことは言うまでもない。

以上の構成によれば、光源からの光を一定の時間毎に方向を変えて出射することができる。この分岐された光路毎に光源からの光を受けて異なる色光を発する蛍光体などを設け、その光を光学的に合成することで各光を順に光束切替可能な照明装置を提供できる。さらにこの照明装置に、画像表示装置、投写レンズを備えることによりカラー表示が可能な画像表示装置を提供できる。

【0081】

特に、光路分離を反射率の優れた一部切り欠きが有る金属板、透明なガラスに部分的に反射コートを施し、光透過、反射の切り替えを行うことから、ここでは顕著な発熱なく実現することができる。よって、モータの信頼性などに懸念なく高出力な装置を実現できる。

【産業上の利用可能性】

【0082】

本開示は、照明装置及びそれを用いた投写型画像表示装置の生産、使用に広く活用可能である。

【符号の説明】

【0083】

100, 300, 400, 500 照明装置

101a, 101b, 101c, 201a, 201b, 201c 半導体レーザ

102a, 102b, 102c, 202a, 202b, 202c 光源コリメートレン

ズ

103, 203 集光レンズ

105, 205, 302, 402, 502, 602, 618, 628 入射光切り替え

機構

106, 206, 207, 303, 304 回転反射板

10

20

30

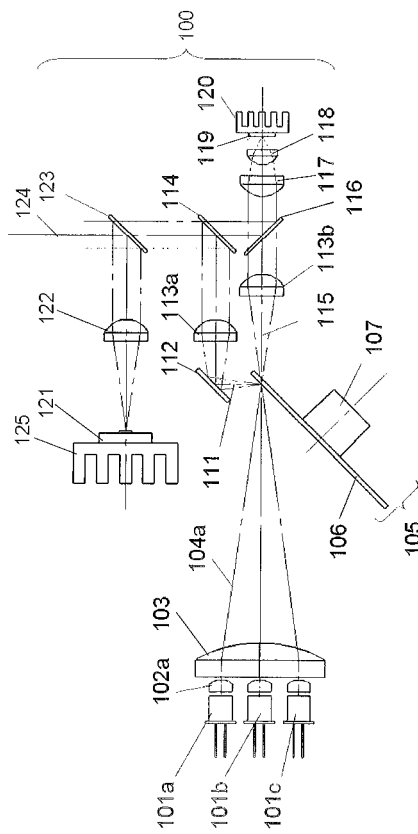
40

50

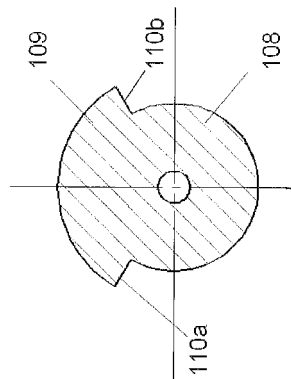
107, 208, 230, 305, 404, 504, 605, 620, 630	モータ	
108, 209	回転反射板小径部(第2領域)	
109, 210	回転反射板大径部(第1領域)	
110a, 110b, 211a, 211b, 212a, 212b, 306a, 306b		
, 320a, 320b, 326a, 326b	端部	
104, 111, 115, 124, 213, 217, 223, 225, 240, 301		
, 308, 315, 322, 324, 328, 332, 401, 407, 408, 409		
, 501, 507, 508, 509, 510, 601, 609, 614, 615a, 61		
7, 621, 623, 624, 625, 627, 631, 633, 634, 635	光軸	
112, 214	反射ミラー	10
113a, 113b, 215a, 215b, 215c, 309a, 309b, 309c		
, 309d	コリメートレンズ	
114, 216	青反射ダイクロイックミラー	
116, 218	青透過緑反射ダイクロイックミラー	
117, 219, 227, 311a, 311b, 311c	第1コンデンサレンズ	
118, 220, 228, 312a, 312b, 312c	第2コンデンサレンズ	
119, 221, 330	緑蛍光体チップ(蛍光部)	
120, 125, 222, 314, 319, 331	放熱器	
121	赤LED	
122	第3コンデンサレンズ	20
123	赤反射ダイクロイックミラー	
200	投写型画像表示装置#	
224	青赤透過緑反射ダイクロイックミラー	
226, 310	青透過赤反射ダイクロイックミラー	
229	赤蛍光体ホイール(蛍光部)	
231	円盤	
232	赤蛍光体	
233	ロッド集光レンズ	
234, 704	ロッドインテグレータ	
235, 236, 705	リレーレンズ	30
237	平面ミラー	
239	集光ミラー	
241, 707	画像表示素子(DMD)	
242, 708	投写レンズ	
307	反射面位置	
313	赤蛍光体チップ(蛍光部)	
316	赤反射ダイクロイックミラー	
317	青透過黄反射ダイクロイックミラー	
318	黄蛍光体チップ(蛍光部)	
321	透過部	40
323, 613, 615	光束の当たる位置	
325	青反射ダイクロイックミラー	
327	全反射ミラー	
329	青透過緑反射ダイクロイックミラー	
403, 503, 603, 619, 629	ガラス基板	
405, 505, 604	入射面	
406, 506	裏面	
606	第1の周	
607	反射層上の任意の位置	
608, 612	光透過部	50

- 6 1 0 , 6 2 2 , 6 3 2 固定ミラー
- 6 1 1 第 2 の 周
- 7 0 1 光源
- 7 0 2 光学系
- 7 0 3 蛍光体ホイール (蛍光部)

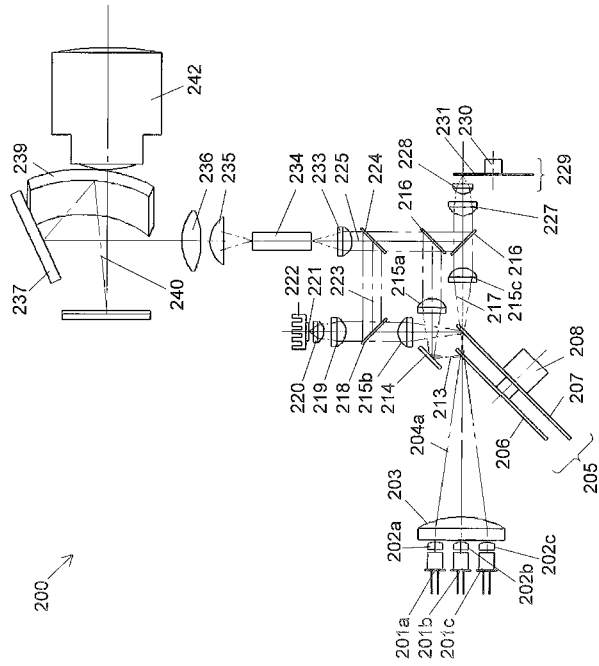
【 図 1 】



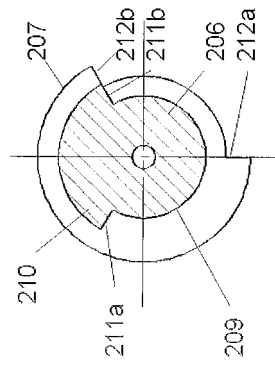
【 図 2 】



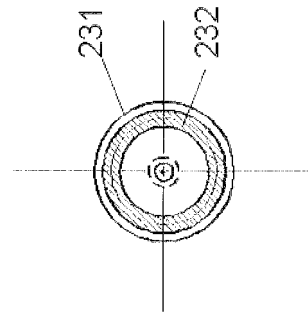
【 図 3 】



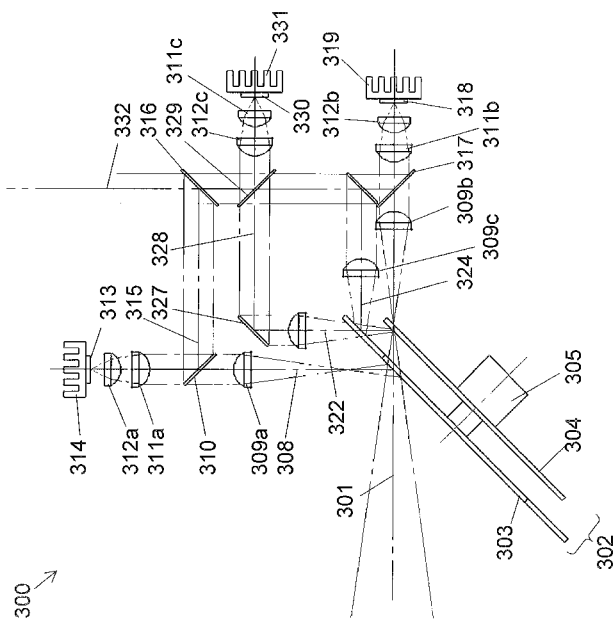
【 図 4 】



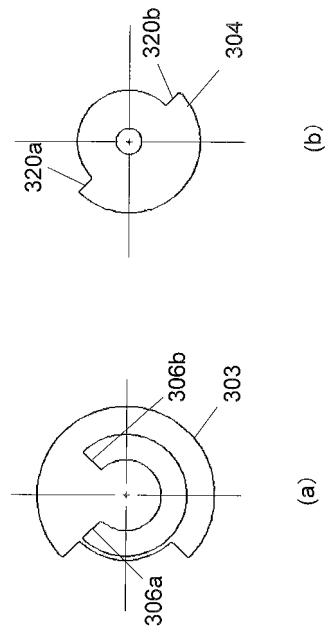
【 図 5 】



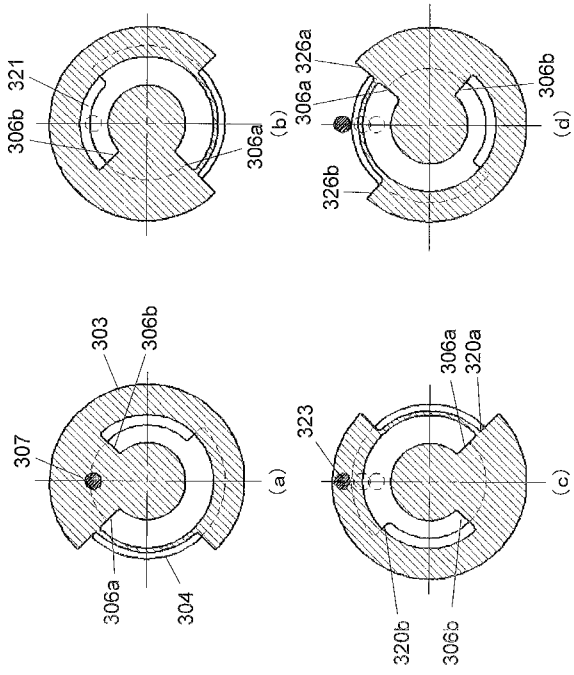
【 図 6 】



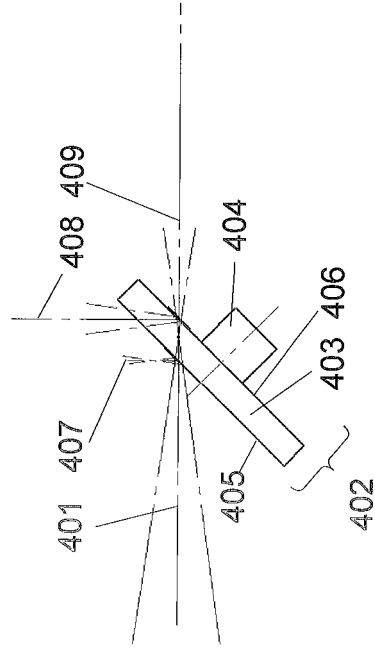
【 図 7 】



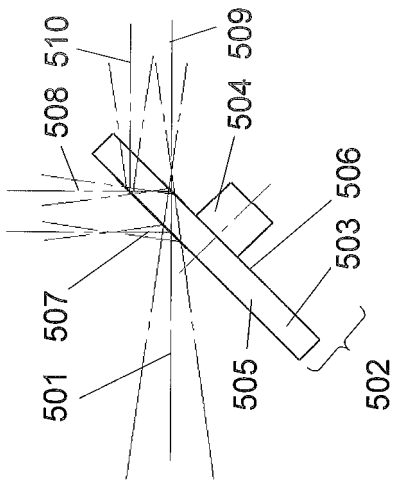
【 図 8 】



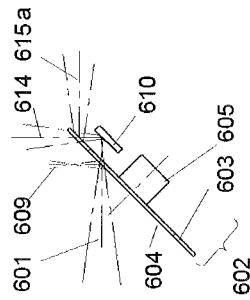
【 図 9 】



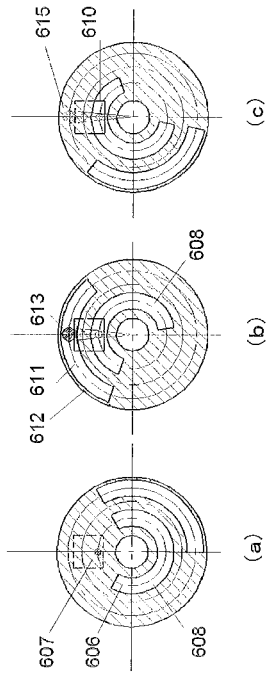
【 図 10 】



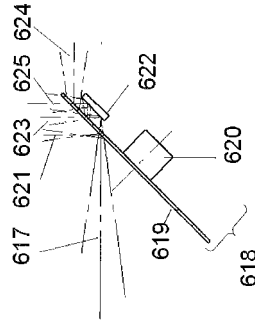
【 図 11 】



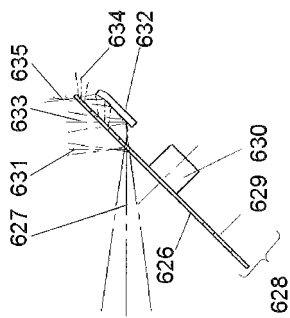
【 図 1 2 】



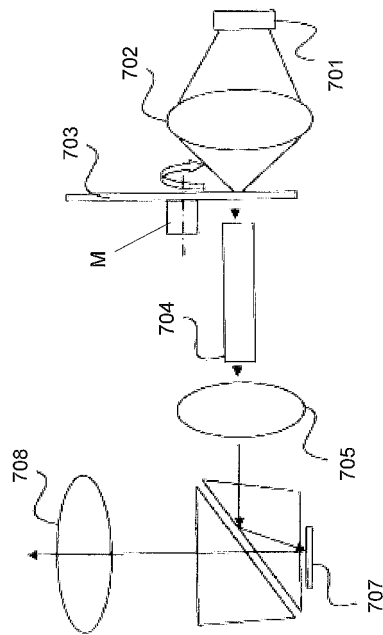
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
F 2 1 V 29/00	(2006.01)	H 0 4 N	5/74	Z
F 2 1 Y 101/02	(2006.01)	F 2 1 V	29/00	5 3 0
		F 2 1 V	29/00	1 1 0
		F 2 1 V	29/00	1 1 1
		F 2 1 Y	101:02	

(72)発明者 杉山 裕基

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

Fターム(参考) 2K103 AA01 AA05 AA07 AA16 AB04 BA01 BC03 BC22 BC41 BC42
BC47 BC51 CA13 CA17 CA26 CA75 DA02 DA11
3K014 AA01 LA01 LB02 LB04
3K243 AA01 MA01
5C058 AB03 EA02 EA52