

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5408756号
(P5408756)

(45) 発行日 平成26年2月5日(2014.2.5)

(24) 登録日 平成25年11月15日(2013.11.15)

(51) Int. Cl.	F I
GO3B 21/14 (2006.01)	GO3B 21/14 A
GO3B 21/00 (2006.01)	GO3B 21/00 D
F21S 2/00 (2006.01)	F21S 2/00 311
HO4N 5/74 (2006.01)	F21S 2/00 340
F21Y 101/02 (2006.01)	HO4N 5/74 A
請求項の数 5 (全 11 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2012-515687 (P2012-515687)
 (86) (22) 出願日 平成22年5月21日 (2010.5.21)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/058613
 (87) 国際公開番号 W02011/145207
 (87) 国際公開日 平成23年11月24日 (2011.11.24)
 審査請求日 平成24年11月14日 (2012.11.14)

(73) 特許権者 300016765
 NECディスプレイソリューションズ株式会社
 東京都港区三田一丁目4番28号
 (74) 代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100106138
 弁理士 石橋 政幸
 (74) 代理人 100127454
 弁理士 緒方 雅昭
 (72) 発明者 加藤 厚志
 東京都港区三田一丁目4番28号 NEC
 ディスプレイソリューションズ株式会社内
 審査官 田辺 正樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明光学系とこれを用いたプロジェクト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

励起光を発生するレーザ光源と、
 前記励起光により蛍光を発生する蛍光体と、
 一端に入射された前記励起光を他端より前記蛍光体へ向けて出射し、前記蛍光体にて発生した蛍光を前記一端より出射するライトトンネルと、
 前記レーザ光源と前記ライトトンネルとの光路中に設けられ、前記励起光を通過させる開口部を有し、前記蛍光を反射する反射鏡と、を備える照明光学系。

【請求項2】

請求項1記載の照明光学系において、
 前記蛍光体は、それぞれ異なる波長の蛍光を発生する複数の蛍光領域を備え、回転により前記ライトトンネルより照射される位置が各蛍光領域上を移動する蛍光ホイールである照明光学系。

【請求項3】

請求項1記載の照明光学系のユニットを複数備え、
 各ユニットの蛍光体はそれぞれ異なる波長の蛍光を発生し、
 各ユニットの出射光を入射して同じ方向に向けて出射するクロスダイクロイックプリズムを有する照明光学系。

【請求項4】

請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の照明光学系において、

前記蛍光体の反ライトトンネル側から励起光を前記蛍光体に向けて照射する第2のレーザー光源を具備し、

前記蛍光体は前記第2のレーザー光源側に設けられ、前記励起光を通過させ、前記蛍光を反射する反射層と、ライトトンネル側に設けられた蛍光体層とを有する照明光学系。

【請求項5】

請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の照明光学系を備えたプロジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の色の画像光を形成するための複数の色の照明光を発生する照明光学系と、該照明光学系による各画像光を投射するプロジェクタに関する。 10

【背景技術】

【0002】

液晶プロジェクタやDMD(Digital Micromirror Device)プロジェクタのようなスクリーンに画像を投射するプロジェクタの光源としてLED(Light Emitting Diode)を用いる技術が注目されている(特許文献1参照)。

【0003】

LEDの長寿命性および高信頼性に起因して、LEDを光源とするプロジェクタには長寿命で高信頼という利点がある。 20

【0004】

しかしながら、その一方でLEDの光はプロジェクタ用としては輝度が低いので、LEDを光源としたプロジェクタの場合、十分な輝度の映像を得ることは容易ではない。光源からの光を表示パネルがどれだけ投射光として利用できるかはエテンデューにより制限される。つまり、光源の発光面積と放射角との積の値を、表示パネルの入射面の面積と照明光学系のFナンバーで決まる取り込み角との積の値以下にしなければ、光源からの光を効率良く投射光として利用できない。

【0005】

LEDによる光源では発光面積を大きくすれば光量を上げることはできるが、発光面積が大きくなれば光源のエテンデューが大きくなってしまふ。エテンデューの制限からプロジェクタの光源としては発光面積を大きくせず光量を上げることが望まれるが、LEDによる光源で発光面積を大きくせずに光量上げるのは困難である。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2003-186110号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

LEDのみによる光源ではエテンデューが大きくなってしまふ。本発明は、エテンデューが小さく、より長寿命かつ高輝度の照明光学系を実現するものである。 40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明による照明光学系は、励起光を発生するレーザー光源と、前記励起光により蛍光を発生する蛍光体と、一端に入射された前記励起光を他端より前記蛍光体へ向けて出射し、前記蛍光体にて発生した蛍光を前記一端より出射するライトトンネルと、前記レーザー光源と前記ライトトンネルとの光路中に設けられ、前記励起光を通過させる開口部を有し、前記蛍光を反射する反射鏡と、を備える。

【0009】

また、本発明によるプロジェクタは上記の照明光学系を備える。 50

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、エネルギー密度の高いレーザを励起光として蛍光体に集光し、その集光された場所から発せられる蛍光を用いているので、エテンドューが小さく、より長寿命かつ高輝度の照明光学系を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明による照明光学系の一実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2A】開口つき反射ミラー102の断面図である。

【図2B】開口つき反射ミラー102の正面図である。

10

【図2C】開口つき反射ミラー102の配置例を示す図である。

【図3A】蛍光ホイール104をレーザ光源101が発生したレーザ光の入射面側から見たときの平面図である。

【図3B】青蛍光領域201、緑蛍光領域202および赤蛍光領域203の構成を示す断面図である。

【図4】本発明による照明光学系の他の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図5A】本発明による照明光学系の他の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図5B】蛍光体403の構造を示す断面図である

【図6】図1に示した実施形態の照明光学系を用いたプロジェクタの回路構成を示すブロック図である。

20

【図7】図4に示した実施形態の照明光学系を用いたプロジェクタの回路構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0013】

図1は本発明による照明光学系の一実施形態の構成を示すブロック図である。

【0014】

本実施形態の照明光学系は、図1に示したように、レーザ光源101、開口つき反射ミラー102、ライトトンネル103、蛍光ホイール104、および、反射プリズム105から構成されている。また、開口つき反射ミラー102は、反射領域が形成されていない開口部106を有する。

30

【0015】

レーザ光源101は波長 1の励起光として用いられるレーザ光を発生する。レーザ光源101が発生したレーザ光は、開口つき反射ミラー102の開口部106と、ライトトンネル103とを通過させて、蛍光ホイール104に入射する。

【0016】

開口つき反射ミラー102は、レーザ光源101とライトトンネル103の光路中に設けられている。

【0017】

40

図2Aは開口つき反射ミラー102の断面図であり、図2Bは開口つき反射ミラー102の正面図である。

【0018】

図2Aおよび図2Bに示したように、開口つき反射ミラー102は、蛍光ホイール104にて発生し、ライトトンネル103を介して入射した蛍光を反射する反射ミラー部701と、レーザ光を通過させて、ライトトンネル103を介して蛍光ホイール104に向けて出射する開口部106とを有している。

【0019】

反射ミラー部701は、例えば、平板ガラスなどの透明な基板702上にアルミやクロムなどが蒸着されることで形成される。開口部106は、例えば、基板702に非蒸着部

50

を設けたり、基板 702 に貫通穴を設けたりすることで形成される。要するに、開口部 106 は、レーザー光（励起光）を透過するように形成されていればよい。

【0020】

基板 702 の形状としては、図 2A および図 2B で示したような円形に限らず、矩形やその他の形状でもよい。また、開口部 106 の形状も、円形に限らない。

【0021】

また、図 2C に示すように、開口つき反射ミラー 102 はレーザーの進行方向に対して傾斜して配置されていることが好ましい。

【0022】

一般に、半導体レーザーから射出する光の断面形状は円形ではなく楕円となることが多い。従って、例えば、開口部 106 が円形の場合、図 2C の Z 方向から開口部 106 を見ると、その形状は楕円形となるので、レーザー光の断面の長軸方向と、開口部 106 の長軸方向とを一致させておけば、レーザー光は開口部 106 を効率よく通過することができる。

10

【0023】

蛍光ホイール 104 は、レーザー光源 101 が発生したレーザー光により、それぞれ異なる波長の光を発生する複数の蛍光発生領域を備えている。

【0024】

図 3A は、蛍光ホイール 104 をレーザー光源 101 が発生したレーザー光の入射面側から見たとき、つまり、図 1 において蛍光ホイール 104 を左側から見たときの平面図である。

20

【0025】

蛍光ホイール 104 は、円形であり、その中心角により規定される 3 つの領域、青蛍光領域 201、緑蛍光領域 202 および赤蛍光領域 203 を備えている。青蛍光領域 201、緑蛍光領域 202 および赤蛍光領域 203 は、レーザー光源 101 が発生したレーザー光が入射されたときに、そのレーザー光の波長 λ_1 よりも長い波長 λ_2 、 λ_3 、 λ_4 ($\lambda_2 < \lambda_3 < \lambda_4$) の青色蛍光、緑色蛍光および赤色蛍光をそれぞれ発生する。

【0026】

図 3B は、青蛍光領域 201、緑蛍光領域 202 および赤蛍光領域 203 の構成を示す断面図である。

【0027】

図 3B に示す青蛍光領域 201 では、基板 204 上に、波長 $\lambda_2 \sim \lambda_4$ の光を反射する反射層 205 と、青蛍光体層 206 とが積層されている。青蛍光体層 206 は波長 λ_1 の励起用のレーザー光が入射されると波長 λ_2 の青色蛍光を発生する。

30

【0028】

図 3B に示す緑蛍光領域 202 では、反射層 205 の上に緑蛍光体層 207 が積層されている。緑蛍光体層 207 は波長 λ_1 の励起用のレーザー光が入射されると波長 λ_3 の緑色蛍光を発生する。

【0029】

図 3B に示す赤蛍光領域 203 では、反射層 205 の上に赤蛍光体層 208 が積層されている。赤蛍光体層 208 は波長 λ_1 の励起用のレーザー光が入射されると波長 λ_4 の赤色蛍光を発生する。

40

【0030】

上記構成を備える蛍光ホイール 104 は、中心を軸として回転し、ライトトンネル 103 より照射されるレーザー光の位置が各蛍光領域上を移動するものであり、レーザー光源 101 が発生したレーザー光の入射位置は外周部近傍とされている。このため、レーザー光源 101 が発生したレーザー光が入射されている状態では、青色蛍光、緑色蛍光、赤色蛍光が順次発生し、反射層 205 で反射されてライトトンネル 103 に再入射する。

【0031】

本実施形態では、4 波長 ($\lambda_1 \sim \lambda_4$) の光が用いられるが、その波長の大小関係は、 $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3 < \lambda_4$ となる。開口つき反射ミラー 102 は、波長 λ_2 、 λ_3 および

50

4の光の大部分を反射し、波長 1の光は開口部106を通過する。ライトトンネル103は入射面となる両端面の大きさが異なるテーパ形状のもので、ライトトンネル103はテーパ形状を備えることにより、各蛍光体で発生した拡散された蛍光の角度分布を変えて均一化することができる。ここでライトトンネルには、中空の内側面がミラーで構成されたものと、中実の透明多角柱で構成され全反射を利用するものとが含まれる。後者はロッドレンズとも呼ばれる。

【0032】

本実施形態において、レーザ光源101が発生したレーザ光は、開口つき反射ミラー102の開口部106を通過し、ライトトンネル103の一端に入射され、ライトトンネル103を通過して他端から蛍光ホイール104に向かって出射される。蛍光ホイール104で順次発生する青色蛍光、緑色蛍光、赤色蛍光はライトトンネル103に再入射し、ライトトンネル103の一端から出射され、開口つき反射ミラー102の反射ミラー部701でその大部分が反射する。その後、それらの蛍光は、反射プリズム105で反射されて照明光として出射される。

10

【0033】

ここで、各蛍光の大部分が反射ミラー部701で反射する理由は、レーザ光は光の拡がり非常に小さなビーム状の光であり、反射素子102の開口部106もそのビームの断面積に応じた小さな面積であるので、波長 2、 3および 4の光は、その大部分が開口部106に入射されることがないからである。

【0034】

上記のように、本実施形態の照明光学系では、均一化された赤色蛍光、緑色蛍光、青色蛍光が順番に現れ、照明光として用いられる。

20

【0035】

図4は本発明による照明光学系の他の実施形態の構成を示すブロック図である。

【0036】

図1に示した実施形態では、3つの蛍光領域を備える蛍光ホイールを用いることで、一つの励起光源から3色の蛍光を発生させるものであったのに対し、本実施形態は、各色の蛍光体のそれぞれに個別の励起光源を設けたものである。

【0037】

本実施形態の照明光学系は、図4Aに示したように、レーザ光源301、305、309、開口つき反射ミラー302、306、310、ライトトンネル303、307、311、青蛍光体304、緑蛍光体308、赤蛍光体312、クロスダイクロイックプリズム313から構成されている。

30

【0038】

レーザ光源301、305、309は波長 1の励起光として用いられるレーザ光を発生する。青蛍光体304、緑蛍光体308、赤蛍光体312は、レーザ光源301が発生したレーザ光が入射されたときに、波長 1よりも長い波長 2、 3、 4 ($2 < 3 < 4$)の青色蛍光、緑色蛍光、赤色蛍光をそれぞれ発生する。

【0039】

青蛍光体304、緑蛍光体308、赤蛍光体312の構造は、図3Bに示した青蛍光領域201、緑蛍光領域202、赤蛍光領域203の構造と同様であり、基板上に形成された反射層の上に、青蛍光体、緑蛍光体、赤蛍光体が形成されている。

40

【0040】

開口つき反射ミラー302は波長 1の光を通過させ、波長 2の光の大部分を反射する。開口つき反射ミラー306は波長 1の光を通過させ、波長 3の光の大部分を反射させる。開口つき反射ミラー310は波長 1の光を通過させ、波長 4の光の大部分を反射させる。

【0041】

ライトトンネル303、307、311は、図1に示したライトトンネル103と同様に、両端面の大きさが異なるテーパ形状のもので、各蛍光体で発生した拡散された蛍光の

50

角度分布を変えて均一化することができる。ライトトンネルには、中空の内側面がミラーで構成されたものと、中実の透明多角柱で構成され全反射を利用するものとが含まれる。

【0042】

レーザ光源301が発生したレーザ光は、開口つき反射ミラー302およびライトトンネル303を通過して青蛍光体304に入射する。青蛍光体304で発生した青蛍光は、ライトトンネル303を通り、その大部分の光が開口つき反射ミラー302で反射してクロスダイクロイックプリズム313に入射する。

【0043】

レーザ光源305が発生したレーザ光は、開口つき反射ミラー306を通過し、ライトトンネル307を通過して緑蛍光体308に入射する。緑蛍光体308で発生した緑蛍光は、ライトトンネル307、その大部分の光が開口つき反射ミラー306で反射し、クロスダイクロイックプリズム313に入射する。

10

【0044】

レーザ光源309が発生したレーザ光は、開口つき反射ミラー310を通過し、ライトトンネル311を通過して赤蛍光体312に入射する。赤蛍光体312で発生した赤蛍光は、ライトトンネル311、その大部分の光が開口つき反射ミラー310で反射してクロスダイクロイックプリズム313に入射する。

【0045】

クロスダイクロイックプリズム313は、波長3の光は通過させ、波長2および4の光は反射させる。このため、各蛍光体により発生した各蛍光は同じ方向に出射される。

20

【0046】

上記のように構成される本実施形態では、蛍光を発生するユニットが各色に対して設けられているので、複数の蛍光を同時に発生させることができる。また、レーザ光源301、305、309を順番に駆動することにより、図1に示した照明光学系と同様に、各蛍光を順次出力させることもできる。

【0047】

図5Aは本発明による照明光学系の他の実施形態の構成を示すブロック図である。

【0048】

本実施形態は、図3に示した実施形態において、各色に対して設けられるユニットのうち、レーザ光源による励起光が開口つき反射ミラーにより通過してライトトンネルに入射するユニットの変形例であり、光出力を高めるものである。

30

【0049】

本実施形態の照明光学系は、図5Aに示したように、レーザ光源401、402、蛍光体403、ライトトンネル404、および、開口つき反射ミラー405から構成されている。レーザ光源401、402は、同じ波長のレーザ光を励起光として発生する。なお、レーザ光源401は、蛍光体403の反ライトトンネル404側から励起光を蛍光体403に向けて照射する第2のレーザ光源である。

【0050】

図5Bは蛍光体403の構造を示す断面図である。図示されるように、蛍光体403では、基板409上に、反射層407と蛍光体層408とが積層されている。蛍光体層408はレーザ光源401、402のレーザ光により該レーザ光よりも波長の長い蛍光を発生する。反射層407はレーザ光源401、402が発生するレーザ光は通過させ、蛍光体層408が発生する蛍光は反射する。

40

【0051】

開口つき反射ミラー405は、レーザ光源401が発生するレーザ光を通過し、蛍光体層408が発生する蛍光は反射させる。

【0052】

レーザ光源401が発生したレーザ光は、反射層407を通過して蛍光体層408に入射し、レーザ光源402が発生したレーザ光は、開口つき反射ミラー405を通過して蛍

50

光体層 408 に入射する。蛍光体層 408 では、入射したレーザ光源 401、402 からのレーザ光により蛍光が発生する。蛍光体層 408 で発生した蛍光は、ライトトンネル 404 通り、開口つき反射ミラー 405 で反射して外部へ出力され、照明光として利用される。

【0053】

本実施形態の蛍光体 403 の代わりに図 1 に示した蛍光ホイールを用いて、各色を順次出力する照明光学系を構成してもよい。また、本実施形態のユニットをそれぞれ異なる蛍光を発生する 3 つのユニットとして図 3 に示した照明光学系を構成してもよい。

【0054】

図 6 は、図 1 に示した実施形態の照明光学系を用いたプロジェクタの回路構成を示すブロック図である。

10

【0055】

図 6 に示すプロジェクタは、ユーザインタフェース部 501、制御部 502、記憶部 503、映像信号処理部 504、同期信号処理部 505、LD 駆動部 506、蛍光ホイール駆動部 508、表示素子駆動部 509、回転状態検出部 510、表示素子 511、図 1 に示したレーザ光源 101 および蛍光ホイール 104 から構成されている。

【0056】

ユーザインタフェース部 501 は、ユーザからの指示入力を受け付けて制御部 502 に出力し、また、現在のプロジェクタの動作状態をインジケータや表示パネルなどの表示装置（不図示）に表示させる。

20

【0057】

制御部 502 は、記憶部 503 に格納されているプログラムに応じてプロジェクタを構成する各部を制御する。

【0058】

記憶部 503 は、制御部 502 の制御プログラムを格納し、また、映像用データを一時記憶する。

【0059】

映像信号処理部 504 は外部より入力された映像信号を、プロジェクタ内で用いられる映像信号に変換する。本実施形態の映像信号は、上述したように各色の照明光が順次照明光学系より出力される構成であるため、各色に応じた映像信号が順次生成される。

30

【0060】

同期信号処理部 505 は、外部より入力された映像信号に同期する同期信号を、プロジェクタ内で用いられる映像信号に変換する。具体的には、各色の映像信号の出力タイミングを示す同期信号を生成して出力する。

【0061】

LD 駆動部 506 は、同期信号処理部 505 が出力した同期信号に応じてレーザ光源 101 の点灯状態を制御する。

【0062】

回転状態検出部 510 は蛍光ホイール 104 の回転状態を検出して蛍光ホイール駆動部 508 へ出力する。

40

【0063】

蛍光ホイール駆動部 508 は、同期信号処理部 505 が出力した同期信号に示される映像信号の色と、回転状態検出部 510 が検出した蛍光ホイール 104 の回転状態が示す照明光学系が出力する色とが一致するように蛍光ホイール 104 の回転状態を制御する。

【0064】

表示素子駆動部 509 は映像信号処理部が出力する映像信号に応じて、表示素子 511 を駆動する。ここで、表示素子 511 としては、複数のマイクロミラーがマトリックス状に配置され、各マイクロミラーの反射状態により画像を形成する反射型画像形成素子や、透過型液晶表示素子、反射型液晶表示素子などの、各色の画像を順次表示させる表示素子が用いられる。

50

【 0 0 6 5 】

上記のように構成されるプロジェクタでは、照明光学系から順次出力される各色の照明光により各色に対応した画像を表示する表示素子 5 1 1 が照明され、表示素子 5 1 1 の反射画像もしくは透過画像が投影光学系（不図示）を介して順次投射される。

【 0 0 6 6 】

図 7 は、図 4 に示した実施形態の照明光学系を用いたプロジェクタの回路構成を示すブロック図である。

【 0 0 6 7 】

図 7 に示すプロジェクタは、ユーザインタフェース部 5 0 1、制御部 5 0 2、記憶部 5 0 3、映像信号処理部 5 0 4、同期信号処理部 5 0 5、LD 駆動部 5 0 6'、表示素子駆動部 5 0 9'、表示素子 5 1 1、図 4 に示したレーザ光源 3 0 1、3 0 5、3 0 9 から構成されている。

10

【 0 0 6 8 】

ユーザインタフェース部 5 0 1、制御部 5 0 2、記憶部 5 0 3、映像信号処理部 5 0 4、同期信号処理部 5 0 5 の構成および動作は図 6 に示したものと同様であるため、図 6 と同じ符号を付して説明は省略する。

【 0 0 6 9 】

LD 駆動部 5 0 6' は、同期信号処理部 5 0 5 が出力した同期信号に応じてレーザ光源 3 0 1、3 0 5、3 0 9 の点灯状態を制御する。

【 0 0 7 0 】

表示素子駆動部 5 0 9' は映像信号処理部が出力する映像信号に応じて、表示素子 5 1 1' を駆動する。ここで、表示素子としては、図 6 に示した表示素子 5 1 1 と同様に、各色の画像を順次表示させる表示素子複数のマイクロミラーがマトリックス状に配置され、各マイクロミラーの反射状態により画像を形成する反射型画像形成素子や、透過型液晶表示素子、反射型液晶表示素子が用いられるため、LD 駆動部 5 0 6' は表示素子 5 1 1' が表示する画像色に応じてレーザ光源 3 0 1、3 0 5、2 0 3 を点灯させる。

20

【 0 0 7 1 】

なお、透過型液晶表示素子、反射型液晶表示素子の場合には、カラー画像を表示するものがある。表示素子 5 1 1' としてカラー表示を行う表示素子を使用される場合には、LD 駆動部 5 0 6' は、レーザ光源 3 0 1、3 0 5、3 0 9 を同時に点灯させる。

30

【 0 0 7 2 】

上記のように構成されるプロジェクタでは、照明光学系から順次出力される各色の照明光により各色に対応した画像を表示する表示素子 5 1 1' が照明され、表示素子 5 1 1' の反射画像もしくは透過画像が投影光学系（不図示）を介して順次投射される。

【 0 0 7 3 】

以上説明した各実施形態において、図示した構成は単なる一例であって、本発明はその構成に限定されるものではない。

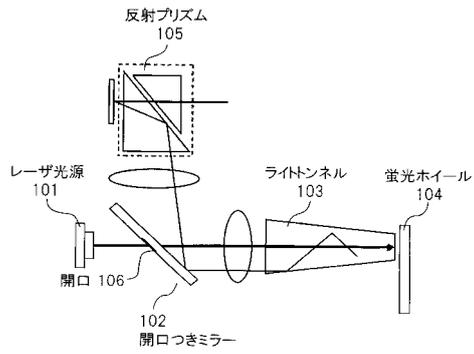
【 符号の説明 】

【 0 0 7 4 】

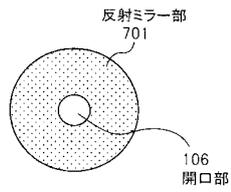
- 1 0 1 レーザ光源
- 1 0 2 開口つき反射ミラー
- 1 0 3 ライトトンネル
- 1 0 4 蛍光ホイール
- 1 0 5 反射プリズム

40

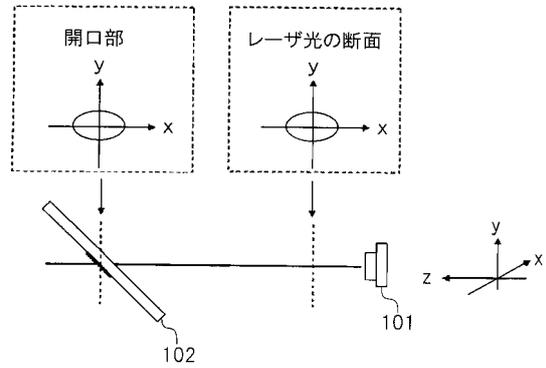
【図 1】



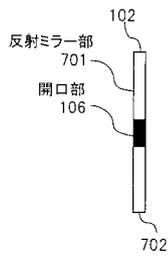
【図 2 B】



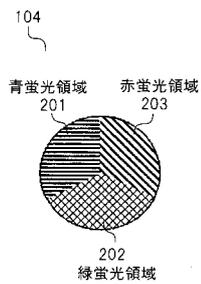
【図 2 C】



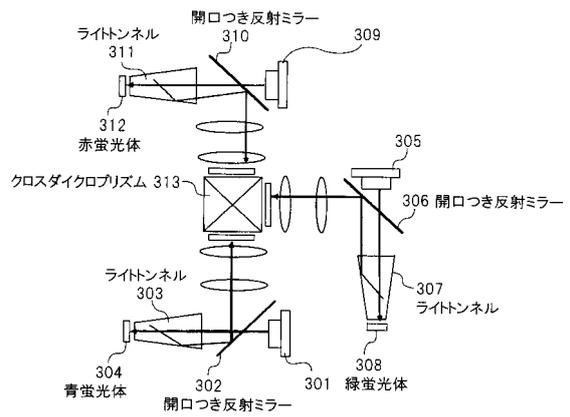
【図 2 A】



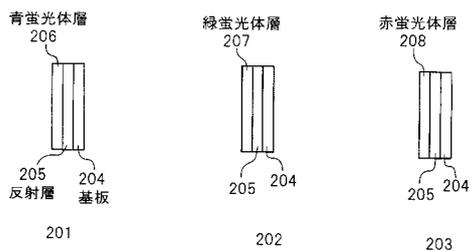
【図 3 A】



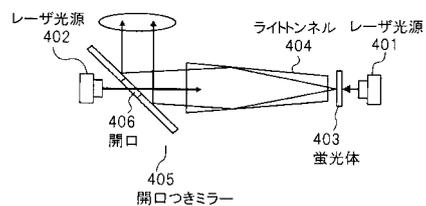
【図 4】



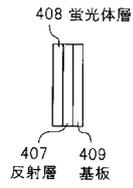
【図 3 B】



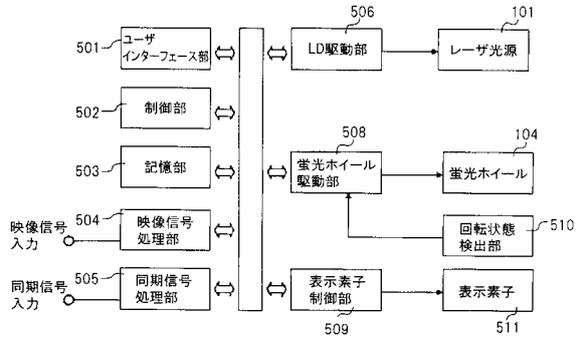
【図 5 A】



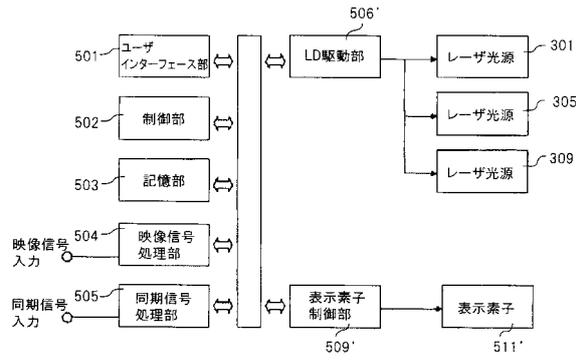
【図5B】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 2 1 Y 101:02

(56)参考文献 特開2009 - 277516 (JP, A)

特開2008 - 52070 (JP, A)

特開2004 - 341105 (JP, A)

特開2005 - 347263 (JP, A)

特表2009 - 521786 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 1 S 2 / 0 0 - 1 9 / 0 0

G 0 2 B 5 / 2 0 - 5 / 2 8

G 0 3 B 2 1 / 0 0 - 2 1 / 3 0 , 3 3 / 0 0 - 3 3 / 1 6

H 0 4 N 5 / 6 6 - 5 / 7 4