

(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2012-252102

(P2012-252102A)

(43) 公開日 平成24年12月20日(2012.12.20)

(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	5C060
H04N 9/31 (2006.01)	H04N 9/31 A	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-123671 (P2011-123671)	(71) 出願人	000001889
(22) 出願日	平成23年6月1日(2011.6.1)		三洋電機株式会社
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
		(74) 代理人	100111383
			弁理士 芝野 正雅
		(72) 発明者	山内 謙二
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
			三洋電機株式会社内
		Fターム(参考)	2K103 AA01 AA05 AA07 AA11 AA14
			AA16 AB05 BA01 BA11 BC01
			BC03 BC04 BC26 BC42 CA17
			CA24 CA26 CA34
			5C060 GA01 GB02 HC07 HC19 HC22
			JA19

(54) 【発明の名称】 投写型表示装置

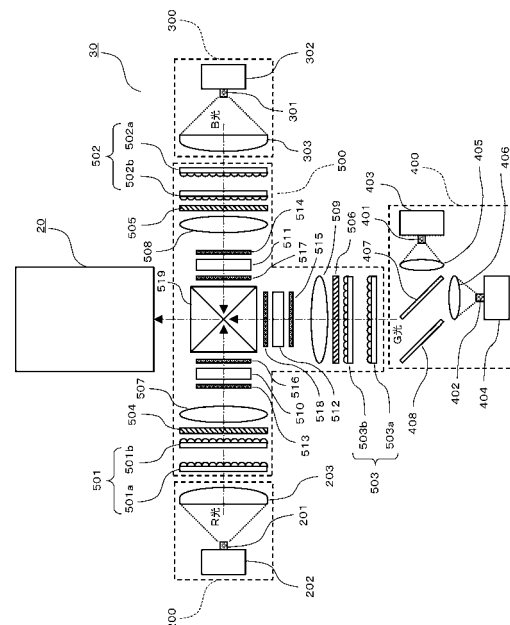
(57) 【要約】

【課題】光源として固体光源が用いられる場合に、光源の輝度を良好に高めることができる投写型表示装置を提供する。

【解決手段】プロジェクタ1は、赤色の光束を発する赤色LED201を有する赤色光源ユニット200と、青色の光束を発する青色LED301を有する青色光源ユニット300と、緑色の光束を発する緑色LED401、402を有する緑色光源ユニット400と、各光源ユニット200、300、400からそれぞれ出射された光束を変調する液晶パネル510、511、512とを備える。ここで、緑色光源ユニット400は、第1緑色LED401と、第2緑色LED402と、第1緑色LED401から発せられた光束と第2緑色LED402から発せられた光束を、これら2つの光束が重なるように統合し、統合された光束を出射する、ハーフミラー407および反射ミラー408からなる光統合部とを含む。

。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

固体光源を有し、光束の色がそれぞれ異なる複数の光源部と、
前記複数の光源部からそれぞれ出射された光束を変調する光変調部と、を備え、
前記複数の光源部のうち、少なくとも 1 つの光源部は、

第 1 の固体光源と、

前記第 1 の固体光源と同色の光束を発する第 2 の固体光源と、

前記第 1 の固体光源から発せられた光束と前記第 2 の固体光源から発せられた光束を、
これら 2 つの光束が重なるように統合し、統合された光束を出射する光統合部と、
を含む、

10

ことを特徴とする投写型表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の投写型表示装置において、

前記第 1 の固体光源は、第 1 の方向に光束を発するよう配置され、

前記第 2 の固体光源は、前記第 1 の方向と交わる第 2 の方向に光束を発するよう配置され、

前記光統合部は、

前記第 1 の固体光源から発せられた光束の一部を前記第 2 の方向へ反射するとともに
当該光束の残りを前記第 1 の方向へ透過させ、前記第 2 の固体光源から発せられた光束の
一部を前記第 1 の方向へ反射するとともに当該光束の残りを前記第 2 の方向へ透過させる
ハーフミラーと、

20

前記ハーフミラーから前記第 1 の方向に出射された前記第 1 の固体光源および前記第
2 の固体光源の光束を反射して、前記第 2 の方向に向かわせるミラーと、を含む、
ことを特徴とする投写型表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の投写型表示装置において、

前記光統合部は、プリズム部材を含み、

前記第 1 の固体光源および前記第 2 の固体光源は、前記プリズム部材を挟んで相対する
位置に配され、

前記プリズム部材には、前記第 1 の固体光源から発せられた光束を屈折させる第 1 の屈
折面と、前記第 2 の固体光源から発せられた光束を屈折させて前記第 1 の屈折面で屈折さ
れた前記第 1 の固体光源の光束の進行方向と同じ方向に向かわせる第 2 の屈折面とが、前
記第 1 の固体光源と前記第 2 の固体光源との並び方向に交互に複数個配列される、
ことを特徴とする投写型表示装置。

30

【請求項 4】

請求項 1 に記載の投写型表示装置において、

前記光統合部は、反射部材を含み、

前記第 1 の固体光源および前記第 2 の固体光源は、前記反射部材を挟んで相対する位置
に配され、

前記反射部材には、前記第 1 の固体光源から発せられた光束を反射させる第 1 の反射面
と、前記第 2 の固体光源から発せられた光束を反射させ前記第 1 の反射面で反射された前
記第 1 の固体光源の光束の進行方向と同じ方向に向かわせる第 2 の反射面とが、前記第 1
の固体光源と前記第 2 の固体光源との並び方向に交互に複数個配列される、
ことを特徴とする投写型表示装置。

40

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 の何れか一項に記載の投写型表示装置において、

前記光統合部により統合された光束内の光量分布を均一化する均一化部を、さらに備え
る、

ことを特徴とする投写型表示装置。

【請求項 6】

50

赤色の光束を発する固体光源を有する赤色光源部と、
青色の光束を発する固体光源を有する青色光源部と、
緑色の光束を発する固体光源を有する緑色光源部と、
前記各光源部からそれぞれ出射された光束を変調する光変調部と、を備え、
前記緑色光源部は、

第 1 の固体光源と、

前記第 1 の固体光源と同色の光束を発する第 2 の固体光源と、

前記第 1 の固体光源から発せられた光束と前記第 2 の固体光源から発せられた光束を、これら 2 つの光束が重なるように統合し、統合された光束を出射する光統合部と、を含む、

ことを特徴とする投写型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光源からの光を変調して被投写面に投写する投写型表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、投写型表示装置（以下、「プロジェクタ」という）では、光源として、ランプ光源の他、LED 光源、レーザ光源等の固体光源が用いられる。たとえば、プロジェクタには、赤色の光束、緑色の光束および青色の光束をそれぞれ発する 3 種類の固体光源が配される。各固体光源から発せられた各光束は、各光束に対応する映像信号に応じて光変調素子により変調される。変調された各光束は、1 つの光束に合成された状態で被投写面に投写される。これにより、被投写面にカラー画像が映し出される。なお、以下、「光束」との表現が望ましい場合を除き、「光束」を、単に「光」という。

【0003】

固体光源は、ランプ光源に比べて寿命が長い。よって、固体光源を用いることにより、光源の交換頻度を減らすことが可能となる。

【0004】

しかしながら、現在のところ、実際にプロジェクタに用いられ得る固体光源は、ランプ光源に比べて輝度が低い。よって、投写される画像が暗くなり易い。

【0005】

そこで、輝度を高めるため、同じ色に関して、固体光源を複数個配する構成が採られ得る。たとえば、複数個の固体光源が横方向に配列されることにより、1 つの光源ユニットが構成される（特許文献 1 参照）。各固体光源からは、同じ方向に向けて光が発せられる。これにより、光源ユニットからは、各固体光源からの各光束が集まった大きな光束が出射される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2003 - 57746 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記構成とした場合、一部の固体光源が故障等により点灯しなくなると、光源ユニットから出射される光束の一部の領域が暗くなり、光束内に輝度むらが生じる虞がある。これにより、投写される画像の画質が劣化する虞がある。

【0008】

本発明は、かかる課題に鑑みてなされたものであり、光源として固体光源が用いられる場合に、光源の輝度を良好に高めることができる投写型表示装置を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第1の態様に係る投写型表示装置は、固体光源を有し、光束の色がそれぞれ異なる複数の光源部と、前記複数の光源部からそれぞれ出射された光束を変調する光変調部と、を備える。ここで、前記複数の光源部のうち、少なくとも1つの光源部は、第1の固体光源と、前記第1の固体光源と同色の光束を発する第2の固体光源と、前記第1の固体光源から発せられた光束と前記第2の固体光源から発せられた光束を、これら2つの光束が重なるように統合し、統合された光束を出射する光統合部と、を含む。

【0010】

本発明の第1の態様に係る投写型表示装置によれば、少なくとも高い輝度が求められる色に対応する光源部の輝度を高めることができる。しかも、光統合部によって、第1の固体光源および第2の固体光源から発せられた2つ光束が重なるように統合されるため、一方の固体光源が故障等により点灯しなくなっても、光源部から出射される光束内に輝度むらが生じにくい。

【0011】

本態様に係る投写型表示装置において、前記第1の固体光源は、第1の方向に光束を発するよう配置され得る。また、前記第2の固体光源は、前記第1の方向と交わる第2の方向に光束を発するよう配置され得る。この場合、前記光統合部は、前記第1の固体光源から発せられた光束の一部を前記第2の方向へ反射するとともに当該光束の残りを前記第1の方向へ透過させ、前記第2の固体光源から発せられた光束の一部を前記第1の方向へ反射するとともに当該光束の残りを前記第2の方向へ透過させるハーフミラーと、前記ハーフミラーから前記第1の方向に出射された前記第1の固体光源および前記第2の固体光源の光束を反射して、前記第2の方向に向かわせるミラーと、を含むような構成とされ得る。

【0012】

このような構成とすれば、ハーフミラーにより反射された第1の固体光源の光束とハーフミラーを透過した第2の固体光源の光束が重なった状態で統合され第2の方向に出射される。また、ハーフミラーを透過した第1の固体光源の光束とハーフミラーにより反射された第2の固体光源の光束が重なった状態で統合され、さらにミラーで反射されて第2の方向に出射される。このようにして、ハーフミラーとミラーとにより、光統合部を容易に実現することができる。

【0013】

本態様に係る投写型表示装置において、前記光統合部は、プリズム部材を含むよう構成され得る。この場合、前記第1の固体光源および前記第2の固体光源は、前記プリズム部材を挟んで相対する位置に配される。さらに、前記プリズム部材には、前記第1の固体光源から発せられた光束を屈折させる第1の屈折面と、前記第2の固体光源から発せられた光束を屈折させて前記第1の屈折面で屈折された前記第1の固体光源の光束の進行方向と同じ方向に向かわせる第2の屈折面とが、前記第1の固体光源と前記第2の固体光源との並び方向に交互に複数個配列される。

【0014】

このような構成とすれば、第1の固体光源から発せられた光束と第2の固体光源から発せられた光束が、プリズム部材における交互に配列された第1の屈折面および第2の屈折面で屈折されることにより、これら2つの光束が重なるように統合される。このようにして、プリズム部材により、光統合部を容易に実現することができる。

【0015】

本態様に係る投写型表示装置において、前記光統合部は、反射部材を含むよう構成され得る。この場合、前記第1の固体光源および前記第2の固体光源は、前記反射部材を挟んで相対する位置に配される。さらに、前記反射部材には、前記第1の固体光源から発せられた光束を反射させる第1の反射面と、前記第2の固体光源から発せられた光束を反射させ前記第1の反射面で反射された前記第1の固体光源の光束の進行方向と同じ方向に向か

10

20

30

40

50

わせる第2の反射面とが、前記第1の固体光源と前記第2の固体光源との並び方向に交互に複数個配列される。

【0016】

このような構成とすれば、第1の固体光源から発せられた光束と第2の固体光源から発せられた光束が、反射部材における交互に配列された第1の反射面および第2の反射面で反射されることにより、これら2つの光束が重なるように統合される。このようにして、反射部材により、光統合部を容易に実現することができる。

【0017】

本態様に係る投写型表示装置は、前記光統合部により統合された光束内の光量分布を均一化する均一化部をさらに備えるような構成とされ得る。たとえば、均一化部は、フライン

10

【0018】

このような構成とすれば、第1の固体光源および第2の固体光源の一方が点灯しない場合であっても、光源部の光束内に輝度むらが生じにくいので、均一化部による光量分布の均一化効率が低下しにくい。

【0019】

本発明の第2の態様に係る投写型表示装置は、赤色の光束を発する固体光源を有する赤色光源部と、青色の光束を発する固体光源を有する青色光源部と、緑色の光束を発する固体光源を有する緑色光源部と、前記各光源部からそれぞれ出射された光束を変調する光変調部と、を備える。ここで、前記緑色光源部は、第1の固体光源と、前記第1の固体光源と同色の光束を発する第2の固体光源と、前記第1の固体光源から発せられた光束と前記第2の固体光源から発せられた光束を、これら2つの光束が重なるように統合し、統合された光束を出射する光統合部と、を含む。

20

【0020】

本発明の第2の態様に係る投写型表示装置によれば、赤色、青色、緑色のうち、高い輝度が求められる緑色に対応する緑色光源部の輝度を高めることができる。しかも、光統合部によって、第1の固体光源および第2の固体光源から発せられた2つ光束が重なるように統合されるため、一方の固体光源が故障等により点灯しなくなっても、緑色光源部から出射される光束内に輝度むらが生じにくい。

【発明の効果】

30

【0021】

以上のとおり、本発明によれば、光源として固体光源が用いられる場合に、光源の輝度を良好に高めることができる投写型表示装置を提供することができる。

【0022】

本発明の効果ないし意義は、以下に示す実施の形態の説明により更に明らかとなる。ただし、以下の実施の形態は、あくまでも、本発明を実施化する際の一つの例示であって、本発明は、以下の実施の形態に記載されたものに何ら制限されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】実施の形態に係るプロジェクタの構成を示す図である。

40

【図2】実施の形態に係る光学エンジンの構成を示す図である。

【図3】実施の形態に係る緑色光源ユニットの構成を示す図である。

【図4】変更例1に係る緑色光源ユニットの構成を説明するため図である。

【図5】変更例2に係る緑色光源ユニットの構成を説明するため図である。

【図6】変更例に係る光学エンジンの構成を示す図である。

【図7】その他の変更例に係るミラーアレイの構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、図面を参照して、実施の形態に係るプロジェクタについて説明する。

【0025】

50

図 1 は、プロジェクタ 1 の構成を示す図である。同図を参照して、プロジェクタ 1 は、筐体となる、横長の略直方体形状のキャビネット 10 を備えている。キャビネット 10 には、前面左側に投写窓 101 が形成されている。投写窓 101 からは、投写レンズユニット 20 が外部に露出している。キャビネット 10 の前面右側および右側面には、キャビネット 10 内部から排気を行うための排気口 102、103 がそれぞれ形成されている。また、キャビネット 10 の上面には、操作部 104 が設けられている。操作部 104 には、複数の操作キーが配されている。

【0026】

図 2 は、光学エンジン 30 の構成を示す図である。

【0027】

キャビネット 10 の内部には、光学エンジン 30 が配されている。光学エンジン 30 は、映像信号に基づいて変調された映像光を生成する。光学エンジン 30 で生成された映像光は、投写レンズユニット 20 により、プロジェクタ 1 の前方に配されたスクリーンに拡大投写される。

【0028】

図 2 を参照して、光学エンジン 30 は、赤色波長帯の光（以下、「R 光」という）を出射する赤色光源ユニット 200 と、青色波長帯の光（以下、「B 光」という）を出射する青色光源ユニット 300 と、緑色波長帯の光（以下、「G 光」という）を出射する緑色光源ユニット 400 と、これら光源ユニット 200、300、400 から出射された R 光、B 光および G 光を変調して映像光を生成する映像生成ユニット 500 とを含む。

【0029】

赤色光源ユニット 200 は、赤色 LED 201 と、放熱板 202 と、コンデンサレンズ 203 とを備えている。赤色 LED 201 は R 光を発する。R 光は、所定の拡がり角を有する。放熱板 202 は、赤色 LED 201 に装着され、赤色 LED 201 で発生した熱を外に放出する。放熱板 202 には、図示しない冷却ファンから冷却風が供給され、これにより、放熱効果が高まる。コンデンサレンズ 203 は、赤色 LED 201 から発せられた R 光を平行光化する。

【0030】

青色光源ユニット 300 は、青色 LED 301 と、放熱板 302 と、コンデンサレンズ 303 とを備えている。青色 LED 301 は B 光を発する。B 光は、所定の拡がり角を有する。放熱板 302 は、青色 LED 301 に装着され、青色 LED 301 で発生した熱を外に放出する。放熱板 302 には、図示しない冷却ファンから冷却風が供給され、これにより、放熱効果が高まる。コンデンサレンズ 303 は、青色 LED 301 から発せられた B 光を平行光化する。

【0031】

プロジェクタ 1 では、自然なカラー画像を生成するために、R 光および B 光に比べて G 光の輝度を高める必要がある。このため、緑色光源ユニット 400 は、2 つの緑色 LED 401、402 を備えている。これら 2 つの緑色 LED 401、402 から発せられた光が合成され、合成された光が緑色光源ユニット 400 から出射される。緑色光源ユニット 400 の詳細な構成については追って説明する。

【0032】

映像生成ユニット 500 は、フライアイインテグレート 501、502、503 と、PBS アレイ 504、505、506 と、コンデンサレンズ 507、508、509 と、液晶パネル 510、511、512 と、入射側偏光板 513、514、515 と、出射側偏光板 516、517、518 と、ダイクロイックプリズム 519 とを備えている。

【0033】

赤色光源ユニット 200 から出射された R 光は、フライアイインテグレート 501、PBS アレイ 504、コンデンサレンズ 507 を通過する。フライアイインテグレート 501 は一対のフライアイレンズ 501a、501b からなり、各フライアイレンズ 501a、501b は蠅の目状に配列された多数の小レンズから構成されている。フライアイイン

10

20

30

40

50

テグレータ 501 に入射した光は、これら小レンズによって分割される。分割された各光は、コンデンサレンズ 507 により液晶パネル 510 に重畳される。これにより、液晶パネル 510 に照射される光の光量分布が均一化される。また、フライアイインテグレータ 501 により分割された各光は、PBS アレイ 504 によって偏光方向が一方向に揃えられる。

【0034】

コンデンサレンズ 507 から出射された R 光は、入射側偏光板 513 を介して液晶パネル 510 に照射される。液晶パネル 510 は、赤色用の映像信号に応じて駆動され、その駆動状態に応じて R 光を変調する。液晶パネル 510 から出射された R 光は、出射側偏光板 516 を介してダイクロイックプリズム 519 に入射する。

10

【0035】

青色光源ユニット 300 から出射された B 光は、フライアイインテグレータ 502、PBS アレイ 505、コンデンサレンズ 508 を通過する。フライアイインテグレータ 502 に入射した光は、各フライアイレンズ 502a、502b を構成する小レンズによって分割され、分割された各光が、コンデンサレンズ 508 により液晶パネル 511 に重畳される。これにより、液晶パネル 511 に照射される光の光量分布が均一化される。また、フライアイインテグレータ 502 により分割された各光は、PBS アレイ 505 によって偏光方向が一方向に揃えられる。

【0036】

コンデンサレンズ 508 から出射された B 光は、入射側偏光板 514 を介して液晶パネル 511 に照射される。液晶パネル 511 は、青色用の映像信号に応じて駆動され、その駆動状態に応じて B 光を変調する。液晶パネル 511 から出射された B 光は、出射側偏光板 517 を介してダイクロイックプリズム 519 に入射する。

20

【0037】

緑色光源ユニット 400 から出射された G 光は、フライアイインテグレータ 503、PBS アレイ 506、コンデンサレンズ 509 を通過する。フライアイインテグレータ 503 に入射した光は、各フライアイレンズ 503a、503b を構成する小レンズによって分割され、分割された各光が、コンデンサレンズ 509 により液晶パネル 512 に重畳される。これにより、液晶パネル 512 に照射される光の光量分布が均一化される。また、フライアイインテグレータ 503 により分割された各光は、PBS アレイ 506 によって偏光方向が一方向に揃えられる。

30

【0038】

コンデンサレンズ 509 から出射された G 光は、入射側偏光板 515 を介して液晶パネル 512 に照射される。液晶パネル 512 は、緑色用の映像信号に応じて駆動され、その駆動状態に応じて G 光を変調する。液晶パネル 512 から出射された G 光は、出射側偏光板 518 を介してダイクロイックプリズム 519 に入射する。

【0039】

ダイクロイックプリズム 519 は、入射した R 光、B 光および G 光のうち、R 光と B 光を反射するとともに G 光を透過し、これにより、R 光、B 光および G 光を色合成する。こうして、色合成された映像光が、ダイクロイックプリズム 519 から投写レンズユニット 20 に向けて出射される。

40

【0040】

図 3 は、緑色光源ユニット 400 の構成を示す図である。図 3 において、緑色光源ユニット 400 からフライアイインテグレータ 503 への G 光の出射方向に平行な方向を X 軸方向と定義し、X 軸方向に直交する方向を Y 方向と定義する。

【0041】

緑色光源ユニット 400 は、第 1 緑色 LED 401 と、第 2 緑色 LED 402 と、第 1 放熱板 403 と、第 2 放熱板 404 と、第 1 コンデンサレンズ 405 と、第 2 コンデンサレンズ 406 と、ハーフミラー 407 と、反射ミラー 408 とを備えている。

【0042】

50

第1緑色LED401は、Y軸方向にG光を発する。第2緑色LED402は、X軸方向にG光を発する。第1緑色LED401および第2緑色LED402から発せられるG光は、所定の拡がり角を有する。

【0043】

第1放熱板403は、第1緑色LED401に装着され、第1緑色LED401で発生した熱を外部に放出する。第2放熱板404は、第2緑色LED402に装着され、第2緑色LED402で発生した熱を外部に放出する。第1放熱板403および第2放熱板404には、図示しない冷却ファンから冷却風が供給され、これにより、放熱効果が高まる。

【0044】

第1コンデンサレンズ405は、第1緑色LED401から発せられたG光を平行光化する。第2コンデンサレンズ406は、第2緑色LED402から発せられたG光を平行光化する。

【0045】

ハーフミラー407は、第1コンデンサレンズ405の光軸L1と第2コンデンサレンズ406の光軸L2とが交わる位置に配される。ハーフミラー407は2つの光軸L1、L2、即ち、2つのG光の出射方向に対して略45°の傾きを有する。

【0046】

反射ミラー408は、ハーフミラー407に対して、第1緑色LED401と反対側に配されている。反射ミラー408は、ハーフミラー407と同様、2つのG光の出射方向に対して略45°の傾きを有する。

【0047】

ハーフミラー407は、フライアイレンズ503aの入射面における一方の半分領域の正面に位置し、反射ミラー408は、フライアイレンズ503aの入射面における他方の半分領域の正面に位置する。

【0048】

第1コンデンサレンズ405からY軸方向に出射されたG光（白抜き矢印）は、略半分の光量がハーフミラー407により反射され、略半分の光量がハーフミラー407を透過する。ハーフミラー407により反射されたG光（実線矢印）は、X軸方向に進み、フライアイレンズ503aの一方の半分領域に照射される。一方、ハーフミラー407を透過したG光（破線矢印）は、Y軸方向に進み、反射ミラー408によりX軸方向に反射され、フライアイレンズ503aの他方の半分領域に照射される。

【0049】

第2コンデンサレンズ406からX軸方向に出射されたG光（白抜き矢印）は、略半分の光量がハーフミラー407により反射され、略半分の光量がハーフミラー407を透過する。ハーフミラー407により反射されたG光（実線矢印）は、ハーフミラー407を透過した第1緑色LED401からのG光に重なり、ともにY軸方向に進む。そして、反射ミラー408によりX軸方向に反射され、フライアイレンズ503aの他方の半分領域に照射される。一方、ハーフミラー407を透過したG光（破線矢印）は、ハーフミラー407により反射された第1緑色LED401からのG光に重なり、ともにX軸方向に進む。そして、フライアイレンズ503aの一方の半分領域に照射される。

【0050】

このようにして、第1緑色LED401から発せられたG光と第2緑色LED402から発せられたG光が、ハーフミラー407および反射ミラー408の作用によって重なるように統合され、フライアイレンズ503aの全面に近い領域に照射される。

【0051】

以上、説明した通り、本実施の形態によれば、赤色、青色、緑色のうち、高い輝度が求められる緑色に対応する緑色光源ユニット400から出射されるG光の輝度を高めることができる。よって、スクリーンに投写される画像の明るさを増加させることができる。しかも、ハーフミラー407および反射ミラー408によって、第1緑色LED401およ

10

20

30

40

50

び第2緑色LED402から発せられた2つG光が重なるように統合されるため、一方の緑色LEDが故障等により点灯しなくなっても、緑色光源ユニット400から出射される光束内に輝度むらが生じにくい。よって、スクリーンに投写される画像の画質が低下しにくい。

【0052】

また、本実施の形態によれば、一方の緑色LEDが故障等により点灯しなくなっても、緑色光源ユニット400から出射される光束内に輝度むらが生じにくいので、フライアイインテグレータ503による光量分布の均一化効率が低下しにくい。

【0053】

さらに、本実施の形態によれば、赤色、青色、緑色の異なる色の光源ユニット200、300、400が、それぞれ設けられ、これら光源ユニット200、300、400の中で、高い輝度が求められる緑色光源ユニット400のみが、2つの緑色LED401と、これら緑色LED401からの光束を統合させるハーフミラー407および反射ミラー408とを備える構成とされている。よって、光源ユニット200、300、400全体してのコストの上昇や大型化を極力抑制することができる。

【0054】

なお、本実施の形態では、色ごとに光源ユニットが配置されるため、投写画像において輝度を高めたい色の光源ユニットに、ハーフミラーと反射ミラーによる光の統合のための構成を適用することにより、容易に、所望の色の輝度を高めることができる。たとえば、全体的に青みがかった投写画像を実現したい場合には、青色光源ユニット300にハーフミラーと反射ミラーによる光の統合のための構成を適用すれば良く、全体的に赤みがかった投写画像を実現したい場合には、赤色光源ユニット200にハーフミラーと反射ミラーによる光の統合のための構成を適用すれば良い。

【0055】

さらに、本実施の形態によれば、ハーフミラー407および反射ミラー408によって、2つG光が重なるように統合される構成を容易に実現することができる。

【0056】

< 緑色光源ユニットの変更例1 >

図4は、変更例1に係る緑色光源ユニット410の構成を説明するため図である。図4(a)は、緑色光源ユニット410の全体構成を示す図である。図4(b)は、プリズムアレイ417の構成を示す斜視図である。図4(c)は、プリズムアレイ417の作用を説明するための図である。

【0057】

図2に示す光学エンジン30において、緑色光源ユニット400を、本変更例の緑色光源ユニット410に置き換えることができる。

【0058】

図4(a)に示すように、緑色光源ユニット410は、第1緑色LED411と、第2緑色LED412と、第1放熱板413と、第2放熱板414と、第1コンデンサレンズ415と、第2コンデンサレンズ416と、プリズムアレイ417とを備えている。

【0059】

プリズムアレイ417は、フライアイインテグレータ503の正面位置に、フライアイインテグレータ503と平行に配される。

【0060】

第1緑色LED411および第2緑色LED412は、プリズムアレイ417を挟んで相対する位置に配される。第1緑色LED411および第2緑色LED412は、プリズムアレイ417に向けてG光を発する。第1緑色LED411および第2緑色LED412から発せられるG光は、所定の拡がり角を有する。

【0061】

第1緑色LED411から発せられたG光は、第1コンデンサレンズ415により平行光化された後、プリズムアレイ417の入射面417aに斜めに入射する。同様に、第2

10

20

30

40

50

緑色ＬＥＤ４１２から発せられたＧ光は、第２コンデンサレンズ４１６により平行光化された後、プリズムアレイ４１７の入射面４１７ａに斜めに入射する。第１緑色ＬＥＤ４１１からのＧ光の入射方向と第２緑色ＬＥＤ４１２からのＧ光の入射方向は、プリズムアレイ４１７の中心軸Ｐに対して略対称となる。

【００６２】

なお、第１緑色ＬＥＤ４１１で発生した熱は第１放熱板４１３により外部に放出され、第２緑色ＬＥＤ４１２で発生した熱は第２放熱板４１４により外部に放出される。

【００６３】

図４（ｂ）に示すように、プリズムアレイ４１７は、略三角柱のプリズムが一行に複数個配列された構造を有する。即ち、プリズムアレイ４１７には、第１の出射面４１７ｂと第２の出射面４１７ｃが第１緑色ＬＥＤ４１１と第２緑色ＬＥＤ４１２の並び方向に交互に複数個配列されている。第１の出射面４１７ｂと第２の出射面４１７ｃは、三角の波形を形成する。

10

【００６４】

図４（ｃ）に示すように、入射面４１７ａに入射した第１緑色ＬＥＤ４１１のＧ光（実線矢印）が入射面４１７ａおよび第１の出射面４１７ｂでの屈折によってプリズムアレイ４１７の中心軸Ｐと同じ方向に出射されるよう、入射面４１７ａへの第１緑色ＬＥＤ４１１のＧ光の入射角度（第１緑色ＬＥＤ４１１のプリズムアレイ４１７に対する向き）、および入射面４１７ａに対する第１の出射面４１７ｂの傾斜角度が設定されている。同様に、入射面４１７ａに入射した第２緑色ＬＥＤ４１２のＧ光（破線矢印）が入射面４１７ａおよび第２の出射面４１７ｃでの屈折によってプリズムアレイ４１７の中心軸Ｐと同じ方向に出射されるよう、入射面４１７ａへの第２緑色ＬＥＤ４１２のＧ光の入射角度（第２緑色ＬＥＤ４１２のプリズムアレイ４１７に対する向き）、および入射面４１７ａに対する第２の出射面４１７ｃの傾斜角度が設定されている。

20

【００６５】

このようにして、第１緑色ＬＥＤ４１１から発せられたＧ光と第２緑色ＬＥＤ４１２から発せられたＧ光が、プリズムアレイ４１７における第１の出射面４１７ｂおよび第２の出射面４１７ｃで屈折されることにより、２つのＧ光が重なるように統合されて、緑色光源ユニット４１０から出射される。そして、出射されたＧ光が、フライアイレンズ５０３ａの全面に近い領域に照射される。

30

【００６６】

以上、本変更例によれば、上記実施の形態と同様、スクリーンに投写される画像の画質低下を防止しつつ、画像の明るさを増加させることができる。また、一方の緑色ＬＥＤが故障等により点灯しなくなっても、フライアイインテグレート５０３による光量分布の均一化効率が低下しにくい。さらに、光源ユニット２００、３００、４１０全体してのコストの上昇や大型化を極力抑制することができる。

【００６７】

さらに、本変更例によれば、プリズムアレイ４１７によって、２つＧ光が重なるように統合される構成を容易に実現することができる。

【００６８】

< 緑色光源ユニットの変更例２ >

40

図５は、変更例２に係る緑色光源ユニット４２０の構成を説明するため図である。図５（ａ）は、緑色光源ユニット４２０の全体構成を示す図である。図５（ｂ）は、ミラーアレイ４２７の構成を示す斜視図である。図５（ｃ）は、ミラーアレイ４２７の作用を説明するための図である。

【００６９】

図２に示す光学エンジン３０において、緑色光源ユニット４００を、本変更例の緑色光源ユニット４２０に置き換えることができる。

【００７０】

図５（ａ）に示すように、緑色光源ユニット４２０は、第１緑色ＬＥＤ４２１と、第２

50

緑色ＬＥＤ４２２と、第１放熱板４２３と、第２放熱板４２４と、第１コンデンサレンズ４２５と、第２コンデンサレンズ４２６と、ミラーレイ４２７とを備えている。

【００７１】

ミラーレイ４２７は、フライアイインテグレート５０３の正面位置に、フライアイインテグレート５０３と平行に配される。ミラーレイ４２７とフライアイインテグレート５０３間には、第１緑色ＬＥＤ４２１および第２緑色ＬＥＤ４２２からの光がフライアイインテグレート５０３に遮られないだけの間隔が設けられている。

【００７２】

第１緑色ＬＥＤ４２１および第２緑色ＬＥＤ４２２は、ミラーレイ４２７を挟んで相対する位置に配される。第１緑色ＬＥＤ４２１および第２緑色ＬＥＤ４２２は、ミラーレイ４２７に向けてＧ光を発する。第１緑色ＬＥＤ４１１および第２緑色ＬＥＤ４１２から発せられるＧ光は、所定の拡がり角を有する。

【００７３】

第１緑色ＬＥＤ４２１から発せられたＧ光は、第１コンデンサレンズ４２５により平行光化された後、ミラーレイ４２７に対して斜めに入射する。同様に、第２緑色ＬＥＤ４２２から発せられたＧ光は、第２コンデンサレンズ４２６により平行光化された後、ミラーレイ４２７に対して斜めに入射する。第１緑色ＬＥＤ４２１からのＧ光の入射方向と第２緑色ＬＥＤ４２２からのＧ光の入射方向は、ミラーレイ４２７の中心軸Ｐに対して略対称となる。

【００７４】

なお、第１緑色ＬＥＤ４２１で発生した熱は第１放熱板４２３により外部に放出され、第２緑色ＬＥＤ４２２で発生した熱は第２放熱板４２４により外部に放出される。

【００７５】

図５（ｂ）に示すように、ミラーレイ４２７は、たとえば、ガラス等からなる透明なベース材４２７ａを備え、ベース材４２７ａの表面にアルミ等の高反射材料が蒸着されることにより反射面４２７ｂが形成されている。ミラーレイ４２７の反射面４２７ｂは、第１の反射面４２７ｃと第２の反射面４２７ｄが第１緑色ＬＥＤ４２１と第２緑色ＬＥＤ４２２の並び方向に交互に複数個配列された構成を有する。第１の反射面４２７ｃと第２の反射面４２７ｄは、三角の波形を形成する。

【００７６】

図５（ｃ）に示すように、第１緑色ＬＥＤ４２１からのＧ光（実線矢印）が第１の反射面４２７ｃでの反射によってミラーレイ４２７の中心軸Ｐと同じ方向に出射されるよう、Ｇ光の入射角度に対する第１の反射面４２７ｃの角度が設定されている。同様に、第２緑色ＬＥＤ４２２からのＧ光（破線矢印）が第２の反射面４２７ｄでの反射によってミラーレイ４２７の中心軸Ｐと同じ方向に出射されるよう、Ｇ光の入射角度に対する第２の反射面４２７ｄの角度が設定されている。

【００７７】

このようにして、第１緑色ＬＥＤ４２１から発せられたＧ光と第２緑色ＬＥＤ４２２から発せられたＧ光が、ミラーレイ４２７における第１の反射面４１７ｃおよび第２の出射面４２７ｄで反射されることによって重なるように統合されて、緑色光源ユニット４２０から出射される。そして、出射されたＧ光が、フライアイレンズ５０３ａの全面に近い領域に照射される。

【００７８】

以上、本変更例によれば、上記実施の形態と同様、スクリーンに投写される画像の画質低下を防止しつつ、画像の明るさを増加させることができる。また、一方の緑色ＬＥＤが故障等により点灯しなくなっても、フライアイインテグレート５０３による光量分布の均一化効率が低下しにくい。さらに、光源ユニット２００、３００、４２０全体してのコストの上昇や大型化を極力抑制することができる。

【００７９】

さらに、本変更例によれば、ミラーレイ４２７によって、２つＧ光が重なるように統

10

20

30

40

50

合される構成を容易に実現することができる。

【0080】

< 光学エンジンの変更例 >

図6は、変更例に係る光学エンジン30の構成を示す図である。本変更例に係る光学エンジン30は、光変調素子としてDMD557が用いられた映像生成ユニット550を備えている。なお、3つの光源ユニット200、300、400については、上記実施の形態と同様である。

【0081】

図6を参照して、映像生成ユニット550は、ダイクロイックプリズム551と、コンデンサレンズ552と、ロッドインテグレート553と、2つのリレーレンズ554、555と、反射ミラー556と、DMD(Digital Micro-mirror Device)557とを備えている。

【0082】

赤色光源ユニット200、青色光源ユニット300および緑色光源ユニット400からは、時分割でR光、B光およびG光がそれぞれ出射される。R光およびB光は、ダイクロイックプリズム551によって反射され、G光はダイクロイックプリズム551を透過する。

【0083】

ダイクロイックプリズム551から出射された光(R光、B光およびG光)は、コンデンサレンズ552で集光されて、ロッドインテグレート553に入射する。ロッドインテグレート553は、ガラス材料で形成され、四角柱形状を有する。ロッドインテグレート553に入射した光は、ロッド内部を伝搬する際に内壁面で繰り返し反射され、光量分布が均一化されて出射面から出射される。

【0084】

ロッドインテグレート553から出射された光は2つのリレーレンズ554、555と反射ミラー556により導光され、DMD557に照射される。

【0085】

DMD557には、時分割でR光、B光およびG光が順次照射される。DMD557は、マトリクス状に配されたマイクロミラーを備える。DMD557には、入射したR光、B光およびG光に応じたDMD駆動信号が入力される。DMD駆動信号に基づいてマイクロミラーがオン・オフ駆動されることにより、各光が変調される。

【0086】

DMD557で変調された光は、投写レンズユニット20によってスクリーンに投写される。ここで、R光、B光およびG光の出射タイミングが高速で切り替えられるため、スクリーン上に順次投写された各光による映像は、ユーザの目には一つのカラー映像として映る。

【0087】

なお、本変更例の光学エンジン30において、緑色光源ユニット400を、図4に示す緑色光源ユニット410、または、図5に示す緑色光源ユニット420に置き換えることができる。

【0088】

< その他 >

以上のとおり、本実施の形態について説明したが、本発明は上記実施の形態に何ら制限されるものではなく、また、本発明の実施形態も、上記実施の形態以外に、種々の変更が可能である。

【0089】

たとえば、上記実施の形態では、赤色光源ユニット200および青色光源ユニット300が、1つのLEDにより構成されている。しかしながら、これに限らず、プロジェクタ1の性能等により、輝度を高めることが必要な場合には、赤色光源ユニット200および/または青色光源ユニット300が、緑色光源ユニット400と同じ構成とされても良い

10

20

30

40

50

。

【 0 0 9 0 】

また、変更例 2 に係る緑色光源ユニット 4 2 0 では、図 5 に示すように、ミラーアレイ 4 2 0 が、ベース材 4 2 7 a におけるフライアイインテグレート 5 0 3 に対向する面（以下、「対向面」という）に反射面 4 2 7 b が形成される構成とされている。しかしながら、図 7 のように、ミラーアレイ 4 2 0 が、ベース材 4 2 7 a における対向面とは反対側の面に反射面 4 2 7 b が形成される構成とされても良い。この場合、対向面による G 光の屈折を考慮して、第 1 の反射面 4 2 7 c および第 2 の反射面 4 2 7 d の角度が設定されることとなる。

【 0 0 9 1 】

さらに、上記実施の形態では、固体光源として、赤色、青色、緑色の L E D 光源が用いられているが、赤色、青色、緑色のレーザ光源が用いられても良い。

【 0 0 9 2 】

さらに、上記実施の形態では、各 L E D 2 0 1、3 0 1、4 0 1、4 0 2 を冷却するために放熱板 2 0 2、3 0 2、4 0 3、4 0 4 が設けられている。しかしながら、これに限らず、他の冷却機構が用いられてもよい。たとえば、ペルチェ素子を用いた冷却機構により各 L E D 2 0 1、3 0 1、4 0 1、4 0 2 が冷却されても良い。

【 0 0 9 3 】

この他、本発明の実施の形態は、特許請求の範囲に示された技術的思想の範囲内において、適宜、種々の変更が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 4 】

- 3 0 光学エンジン
- 2 0 0 赤色光源ユニット（光源部）
- 3 0 0 青色光源ユニット（光源部）
- 4 0 0 緑色光源ユニット（光源部）
- 4 0 1 第 1 緑色 L E D（第 1 の固体光源）
- 4 0 2 第 2 緑色 L E D（第 2 の固体光源）
- 4 0 7 ハーフミラー
- 4 0 8 反射ミラー（ミラー）
- 4 1 0 緑色光源ユニット（光源部）
- 4 1 1 第 1 緑色 L E D（第 1 の固体光源）
- 4 1 2 第 2 緑色 L E D（第 2 の固体光源）
- 4 1 7 プリズムアレイ（プリズム部材）
- 4 1 7 b 第 1 の出射面（第 1 の屈折面）
- 4 1 7 c 第 2 の出射面（第 2 の屈折面）
- 4 2 0 緑色光源ユニット（光源部）
- 4 2 1 第 1 緑色 L E D（第 1 の固体光源）
- 4 2 2 第 2 緑色 L E D（第 2 の固体光源）
- 4 2 7 ミラーアレイ（反射部材）
- 4 2 7 c 第 1 の反射面
- 4 2 7 d 第 2 の反射面
- 5 0 3 フライアイインテグレート（均一化部）
- 5 5 3 ロッドインテグレート（均一化部）

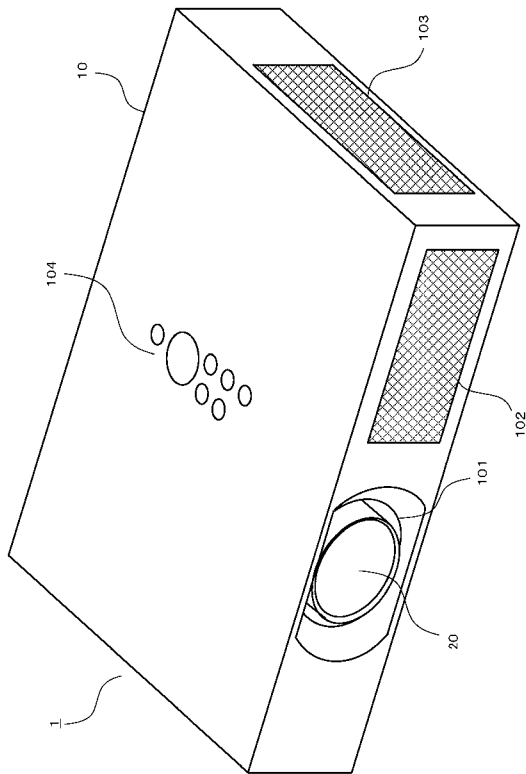
10

20

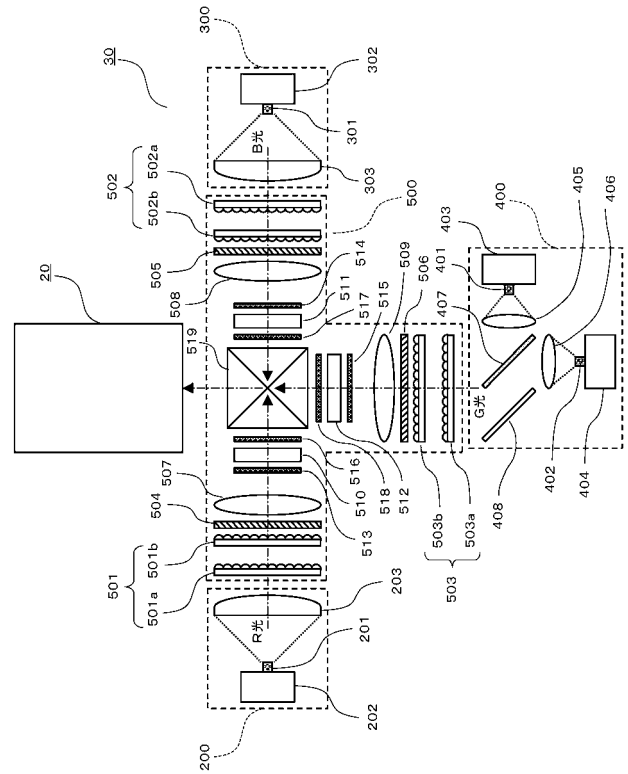
30

40

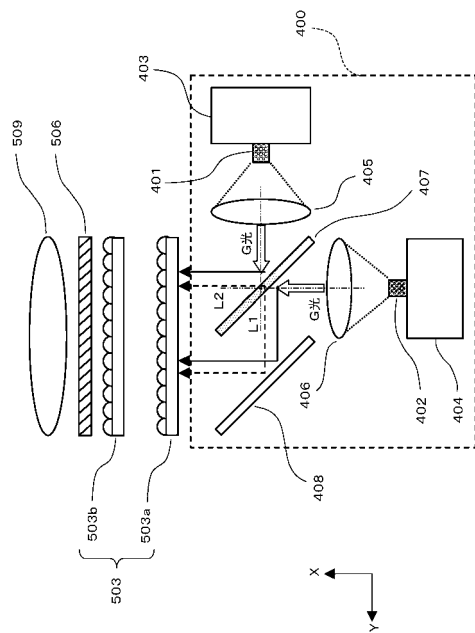
【図 1】



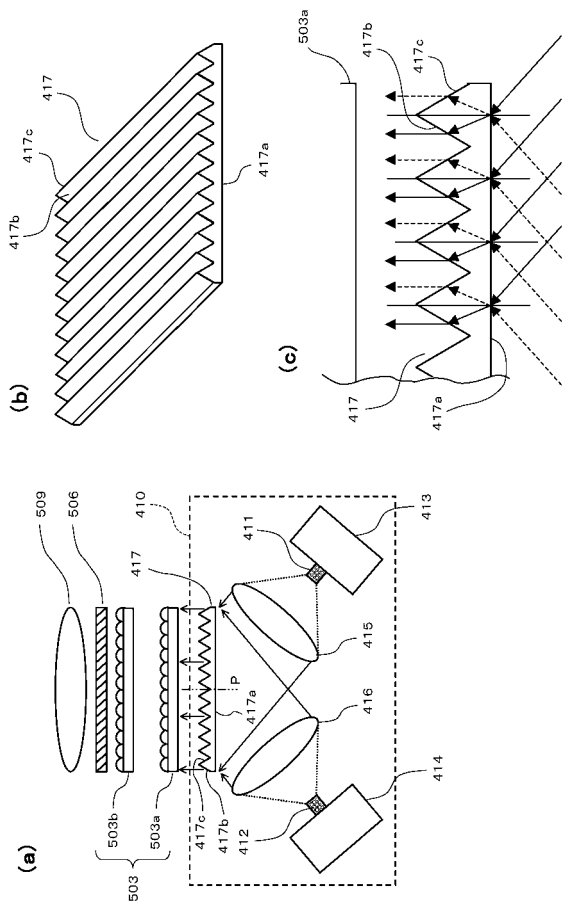
【図 2】



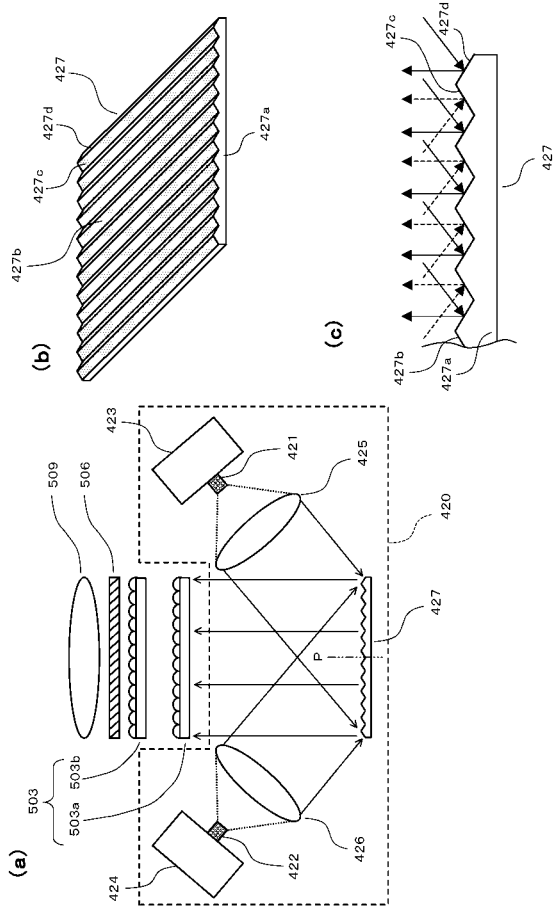
【図 3】



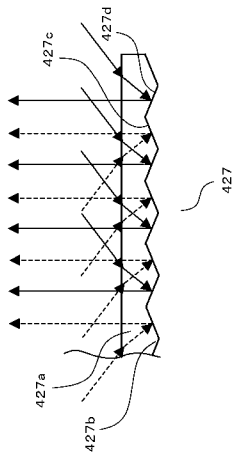
【図 4】



【図 5】



【図 7】



【図 6】

