

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5322331号
(P5322331)

(45) 発行日 平成25年10月23日 (2013. 10. 23)

(24) 登録日 平成25年7月26日 (2013. 7. 26)

(51) Int. Cl.	F I
G 0 3 B 21/14 (2006. 01)	G O 3 B 21/14 A
G 0 2 B 19/00 (2006. 01)	G O 2 B 19/00
F 2 1 S 2/00 (2006. 01)	F 2 1 S 2/00 3 3 0
F 2 1 Y 101/02 (2006. 01)	F 2 1 Y 101:02

請求項の数 10 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-517068 (P2012-517068)	(73) 特許権者	300016765
(86) (22) 出願日	平成22年5月28日 (2010. 5. 28)		NECディスプレイソリューションズ株式
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/059067		会社
(87) 国際公開番号	W02011/148499		東京都港区三田一丁目4番28号
(87) 国際公開日	平成23年12月1日 (2011. 12. 1)	(74) 代理人	100123788
審査請求日	平成24年11月22日 (2012. 11. 22)		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	松岡 智也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明光学系および投写型表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2つの固体光源と、
 前記2つの固体光源の一方から出射された光を第1の方向へ導く第1の導光体と、
 前記2つの固体光源の他方から出射された光を前記第1の方向とは異なる第2の方向へ導く第2の導光体と、
 前記第1の導光体および前記第2の導光体によって導かれた光を全反射して第3の導光体へ入射させる全反射面を備えた光路変換部と、
 前記全反射面に対して空気層を介して対向し、前記全反射面を透過した光を前記光路変換部へ再入射させる反射面と、を有する照明光学系。

10

【請求項 2】

請求項1に記載の照明光学系であって、
 前記2つの固体光源が互いに対向して配置されており、
 前記第1の方向と前記第2の方向が正反対の方向である照明光学系。

【請求項 3】

請求項1または請求項2に記載の照明光学系であって、
 前記2つの固体光源の一方から出射される光の色と、前記2つの固体光源の他方から出射される光の色とが異なる、照明光学系。

【請求項 4】

請求項1または請求項2に記載の照明光学系であって、

20

前記第 1 の導光体から出射された光を全反射する第 1 の全反射面を備えた第 1 の光路変換部と、

前記第 2 の導光体から出射された光を全反射する第 2 の全反射面を備えた第 2 の光路変換部と、を有する照明光学系。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の照明光学系であって、

前記第 1 の全反射面に対して空気層を介して対向し、前記第 1 の全反射面を透過した光を前記第 1 の光路変換部へ再入射させる第 1 の反射面と、

前記第 2 の全反射面に対して空気層を介して対向し、前記第 2 の全反射面を透過した光を前記第 2 の光路変換部へ再入射させる第 2 の反射面と、を有する照明光学系。

10

【請求項 6】

2 つの固体光源と、

前記 2 つの固体光源の一方から出射された光を第 1 の方向へ導く第 1 の導光体と、

前記 2 つの固体光源の他方から出射された光を前記第 1 の方向とは異なる第 2 の方向へ導いて第 3 の導光体に入射させる第 2 の導光体と、

前記第 1 の導光体から出射された光を全反射して前記第 3 の導光体へ入射させる全反射面を備えた光路変換部と、を有する照明光学系。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の照明光学系であって、

前記全反射面に対して空気層を介して対向し、前記全反射面を透過した光を前記光路変換部へ再入射させる反射面を有する照明光学系。

20

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の照明光学系であって、

前記光路変換部の屈折率が前記第 1 の導光体の屈折率および前記第 2 の導光体の屈折率のいずれよりも高い照明光学系。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の照明光学系であって、

前記第 1 の導光体の屈折率と前記第 2 の導光体の屈折率とが同一である照明光学系。

【請求項 10】

画像形成素子と、前記画像形成素子を照明する照明光学系と、該照明光学系で照明された前記画像形成素子によって形成された画像光を投射する投射光学系と、を有する投写型表示装置であって、

30

前記照明光学系が請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載された照明光学系である投写型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、投写型表示装置と投写型表示装置に搭載される照明光学系とに関する。

【背景技術】

【0002】

40

近年、投写型表示装置の光源として LED (Light-Emitting Diode) や半導体レーザーなどの固体光源が注目されている。固体光源を備えた投写型表示装置は、固体光源と該固体光源から出射された光を案内する光学素子とを含む照明光学系と、照明光学系によって案内された光を画像信号に基づいて変調する画像形成素子と、画像形成素子によって変調された光を投射する投射光学系とを有する。

【0003】

固体光源の発光効率は年々向上しており、例えば、発光効率が 150 [lm/W] を超える LED も知られている。しかし、高輝度画像の投写が求められる投写型表示装置の光源に関しては、発光効率のみでなく、発光量も重要な要素である。

【0004】

50

この点、RGBの各色ごとにLEDモジュールを1つずつ用意しても、それら3つのLEDモジュールの発光量の総和は、従来の放電ランプの発光量には及ばない。また、消費電力が数十Wを超えるLEDモジュール(“ハイパワーLED”と呼ばれる場合もある。)も知られている。しかしながら、RGBの各色ごとにハイパワーLEDを1つずつ用意しても、それら3つのハイパワーLEDの発光量の総和は、やはり従来の放電ランプの発光量には及ばない。

【0005】

そこで、RGBの各色ごとに複数のLEDモジュールを用意することによって、発光量の総和を増大させることが考えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2006-106683号公報

【特許文献2】特開2006-106682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、RGBの各色ごとに複数のLEDモジュールを用意した場合、次のような問題が発生する。

【0008】

上記ハイパワーLEDを含むLEDモジュールは、図1Aに示すように、銅やアルミからなる金属基板100と、金属基板100の略中央に搭載された発光素子(LEDチップ101)と、LEDチップ101を保護するためのカバーガラス(不図示)と、金属基板100から延びる一対の電極102a、102bとを有する。すなわち、LEDチップ101は、該LEDチップ101よりも大きな金属基板100の上に搭載されている。

【0009】

よって、図1Bに示すように、2つのLEDモジュールを並べて配置すると、一方のLEDモジュール上のLEDチップ101の中心と、他方のLEDモジュール上のLEDチップ101の中心とは距離Tだけ離間する。すなわち、2つのLEDチップ(光源)の中心を一致させることができない。換言すれば、全ての光源の中心を光軸上に配置することができない。その結果、1つの画像形成素子に対して複数の光源が離散的に存在することになる。尚、ここでの“光軸”とは、画像形成素子表面の中心における法線を意味する。

【0010】

そのため、各LEDモジュールと画像形成素子との間にそれぞれ光学系を配置する必要が生じ、部品点数の増加や照明光学系の大型化を招く。

【0011】

さらに、各LEDモジュールと画像形成素子との間に光学系を配置した場合であっても、離散的に配置された複数の光源から出射された光は、画像形成素子に対して斜めに入射するので、光の利用効率が低下する。

【0012】

また、図1Bに示すように並べられた2つのLEDチップ101の発光面を含む領域をカバー可能な大きさ導光体によって単一の2次光源を形成することも考えられる。しかし、2つのLEDチップ101は上記のように離れているので、非常に大きな導光体が必要になり、照明光学系の大型化を招く。

【0013】

ここで、LEDモジュールを構成する金属基板は、LEDチップから発せられる熱を放熱する放熱板としての機能も有する。よって、金属基板には十分な表面積が求められる。特に、発熱量の大きなハイパワーLEDを構成する金属基板にはより大きな表面積が求められる。結果、ハイパワーLEDを構成する金属基板は、通常のLEDモジュールを構成する金属基板よりも大きくなる。従って、2つのハイパワーLEDを並べて配置した場合

10

20

30

40

50

、上記距離 T が拡大し、上記課題がより顕著になる。

【課題を解決するための手段】

【0014】

1つの画像形成素子に対して離散的に配置された複数の光源から出射された光を共通の導光体に導いて単一の2次光源を形成する。さらに、複数の光源から出射された光を共通の導光体に導くための光路変換に、光損失のない全反射を利用する。

【発明の効果】

【0015】

複数の光源から出射された光を1つの光学系によって画像形成素子に導くことができる。また、複数の光源から出射された光を真すぐに画像形成素子に入射させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1A】図1Aは、LEDモジュールの平面図である。

【図1B】図1Bは、隣接して配置された2つのLEDモジュールの平面図である。

【図2】図2は、第1の実施形態に係る投写型表示装置の内部構造を示す模式図である。

【図3】図3は、図2に示す第1の照明光学系の平面図である。

【図4】図4は、図2に示す第1の照明光学系の斜視図である。

【図5】図5は、図3、図4に示す反射部の拡大図である。

【図6】図6は、図3、図4に示す照明光学系における光の動きを示す模式図である。

20

【図7】図7は、図3、図4に示す照明光学系の変形例を示す平面図である。

【図8】図8は、第2の実施形態に係る照明光学系の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

(第1の実施形態)

本発明の投写型表示装置の第1の実施形態について説明する。図2は、本実施形態に係る投写型表示装置の内部構造の一部を示す模式図である。本実施形態に係る投写型表示装置は、RGBの各色ごとに用意された画像形成素子(液晶パネル1R、1G、1B)と、各液晶パネルごとに用意された第1～第3の照明光学系2R、2G、2Bと、各液晶パネルによって形成された画像光を合成するクロスダイクロミックプリズム(XDP3)と、XDP3によって合成されたフルカラーの画像光を投射する投射光学系4とを有する。

30

【0018】

尚、本実施形態に係る投写型表示装置は、図2に示されている構成要素の他に、入力された画像信号に基づいて画像を形成し、形成された画像を投写するために必要な不図示の構成要素も備えていることは勿論である。

【0019】

次に、本実施形態に係る投写型表示装置の特徴である照明光学系について詳細に説明する。もっとも、図2に示す3つの照明光学系2R、2G、2Bは、実質的に同一の構成を有する。そこで、第1の照明光学系2Rについてのみ説明し、他の照明光学系2G、2Bについての説明は省略する。

40

【0020】

図3は、第1の照明光学系2Rの平面図である。図4は、第1の照明光学系2Rの斜視図である。

【0021】

図3に示すように、第1の照明光学系2Rは、全体として略T字形の平面形状を有する。具体的には、第1の照明光学系2Rは、対向配置された第1のLEDモジュール11と、第2のLEDモジュール12とを含んでいる。第1のLEDモジュール11と第2のLEDモジュール12との間には、第1の導光体21と第2の導光体22が間をあけて一列に配置されている。第1の導光体21と第2の導光体22の間には、第1の光路変換部31および第2の光路変換部32が配置されている。第1の光路変換部31と第2の光路

50

変換部 3 2 との間には、反射部 4 0 が配置されている。光路変換部 3 1、3 2 を挟んで、反射部 4 0 の反対側には、第 3 の導光体 5 0 が配置されている。

【 0 0 2 2 】

第 1 の LED モジュール 1 1 および第 2 の LED モジュール 1 2 は、図 1 A に示す LED モジュールと同一の構造を有するハイパワー LED である。すなわち、LED モジュール 1 1、1 2 は、金属基板 1 3 と、金属基板 1 3 に搭載された LED チップ 1 4 と、LED チップ 1 4 を覆うカバーガラス（不図示）とを有する。さらに、金属基板 1 3 の一辺から一対の電極 1 5 a、1 5 b（図 4）が延びている。なお、第 1 の LED モジュール 1 1 および第 2 の LED モジュール 1 2 の発光色は赤色である。

【 0 0 2 3 】

第 1 の LED モジュール 1 1（LED チップ 1 4）の発光面は、微小な隙間を介して第 1 の導光体 2 1 の光入射面 2 1 a と対向している。一方、第 2 の LED モジュール 1 2（LED チップ 1 4）の発光面は、微小な隙間を介して第 2 の導光体 2 2 の光入射面 2 2 a と対向している。光の損失をなるべく少なくするためには、LED チップの発光面と導光体の光入射面との間の隙間はなるべく狭い方が好ましい。但し、導光体への入射時に屈折を生じさせるために、上記隙間は、光の波長よりは大きくしておく必要がある。

【 0 0 2 4 】

第 1 の導光体 2 1 の光出射面 2 1 b には第 1 の光路変換部 3 1 が接合されている。一方、第 2 の導光体 2 2 の光出射面 2 2 b には第 2 の光路変換部 3 2 が接合されている。

【 0 0 2 5 】

具体的には、第 1 の光路変換部 3 1 は、直交する 2 つの面（第 1 面 3 1 a、第 2 面 3 1 b）と、第 1 面 3 1 a と第 2 面 3 1 b とに跨る斜面（第 3 面 3 1 c）とを有する直角プリズムである。そして、第一面 3 1 a が第 1 の導光体 2 1 の光出射面 2 1 b に光学接着剤によって接合されている。

【 0 0 2 6 】

また、第 2 の光路変換部 3 2 は、直交する 2 つの面（第 1 面 3 2 a、第 2 面 3 2 b）と、第 1 面 3 2 a と第 2 面 3 2 b とに跨る斜面（第 3 面 3 2 c）とを有する直角プリズムである。そして、第一面 3 2 a が第 2 の導光体 2 2 の光出射面 2 2 b に光学接着剤によって接合されている。

【 0 0 2 7 】

さらに、第 1 の光路変換部 3 1 の第 2 面 3 1 b および第 2 の光路変換部 3 2 の第 2 面 3 2 b は、第 3 の導光体 5 0 の光入射面 5 0 a に光学接着剤によって接合されている。

【 0 0 2 8 】

すなわち、第 1 の導光体 2 1、第 2 の導光体 2 2、第 1 の光路変換部 3 1、第 2 の光路変換部 3 2 および第 3 の導光体 5 0 は一体化されている。

【 0 0 2 9 】

次に、反射部 4 0 について説明する。図 5 は、反射部 4 0 の拡大斜視図である。反射部 4 0 は、三角柱状のベース部材 4 1 と、ベース部材 4 1 の連続する二つの側面 4 1 a、4 1 b に蒸着された反射膜としての金属膜（不図示）を有する。要するに、反射部 4 0 は、2 つの反射面 4 1 a、4 1 b を備えている。そして、反射部 4 0 は、一方の反射面 4 1 a が第 1 の光路変換部 3 1 の第 3 面 3 1 c と微小な隙間を介して対向し、他方の反射面 4 1 b が第 2 の光路変換部 3 2 の第 3 面 3 2 c と微小な隙間を介して対向するように、第 1 の光路変換部 3 1 と第 2 の光路変換部 3 2 との間に配置されている（図 3）。換言すれば、第 1 の光路変換部 3 1 の第 3 面 3 1 c と反射面 4 1 a との間には空気層 6 1 が存在し、第 2 の光路変換部 3 2 の第 3 面 3 2 c と反射面 4 1 b との間には空気層 6 2 が存在している。

【 0 0 3 0 】

次に、第 1 の照明光学系 2 R の作用について図 3 および図 6 を参照して説明する。第 1 の LED モジュール 1 1 から出射された光は、光入射面 2 1 a から第 1 の導光体 2 1 に入射する。第 1 の導光体 2 1 に入射した光は、全反射を繰り返しながら第 1 の導光体 2 1 内

10

20

30

40

50

を進行し、光出射面 2 1 b から出射する。換言すれば、第 1 の L E D モジュール 1 1 から出射された光は、第 1 の導光体 2 1 によって第 1 の方向（図 6 中の矢印 a 方向）に案内される。

【 0 0 3 1 】

第 1 の導光体 2 1 の光出射面 2 1 b から出射した光は、光出射面 2 1 b に接合されている第 1 の光路変換部 3 1 に入射する。具体的には、光出射面 2 1 b から出射した光は、第 1 の光路変換部 3 1 の第 1 面 3 1 a から第 1 の光路変換部 3 1 に入射し、次いで、第 1 の光路変換部 3 1 の第 3 面 3 1 c に入射する。

【 0 0 3 2 】

ここで、第 1 の光路変換部 3 1 の第 3 面 3 1 c と反射部 4 0 の反射面 4 1 a との間には空気層 6 1 が存在している。すなわち、第 1 の光路変換部 3 1 の第 3 面 3 1 c は、屈折率が異なる 2 つの媒質間の境界面である。よって、臨界角以上の角度で第 3 面 3 1 c に入射した光は、第 3 面 3 1 c によって全反射される。

10

【 0 0 3 3 】

第 1 の光路変換部 3 1 の第 3 面 3 1 c によって全反射された光は、第 1 の光路変換部 3 1 の第 2 面 3 1 b から出射して第 3 の導光体 5 0 に入射する。

【 0 0 3 4 】

一方、臨界角未満の角度で第 3 面 3 1 c に入射した光は、第 3 面 3 1 c を透過する。第 3 面 3 1 c を透過した光は、反射部 4 0 の反射面 4 1 a で反射され、第 1 の光路変換部 3 1 に再入射する。第 1 の光路変換部 3 1 に再入射した光は、第 3 面 3 1 c によって全反射された光と同様に、第 2 面 3 1 b から出射して第 3 の導光体 5 0 に入射する。

20

【 0 0 3 5 】

すなわち、第 1 の導光体 2 1 に案内されて第 1 の光路変換部 3 1 に入射した光の全てが最終的には第 3 の導光体 5 0 に導かれる。第 3 の導光体 5 0 に入射した光は、全反射を繰り返しながら第 3 の導光体 5 0 内を進行し、光出射面から出射する。換言すれば、第 3 の導光体 5 0 に入射した光は、第 3 の導光体 5 0 によって第 3 の方向（図 6 中の矢印 c 方向）に案内される。

【 0 0 3 6 】

一方、第 2 の L E D モジュール 1 2 から出射された光は、光入射面 2 2 a から第 2 の導光体 2 2 に入射する。第 2 の導光体 2 2 に入射した光は、全反射を繰り返しながら第 2 の導光体 2 2 内を進行し、光出射面 2 2 b から出射する。換言すれば、第 2 の L E D モジュール 1 2 から出射された光は、第 2 の導光体 2 2 によって第 2 の方向（図 6 中の矢印 b 方向）に案内される。

30

【 0 0 3 7 】

第 2 の導光体 2 2 の光出射面 2 2 b から出射した光は、光出射面 2 2 b に接合されている第 2 の光路変換部 3 2 に入射する。その後は上記と同様の原理により、第 2 の導光体 2 2 に案内されて第 2 の光路変換部 3 2 に入射した光の全てが最終的には第 3 の導光体 5 0 に導かれる。第 3 の導光体 5 0 に入射した光は、全反射を繰り返しながら第 3 の導光体 5 0 内を進行し、光出射面から出射する。換言すれば、第 3 の導光体 5 0 に入射した光は、第 3 の導光体 5 0 によって第 3 の方向（図 6 中の矢印 c 方向）に案内される。

40

【 0 0 3 8 】

要するに、2 つの固体光源から出射された光が共通の導光体に導かれ、単一の 2 次光源が形成される。

【 0 0 3 9 】

本実施形態における第 1 の導光体 2 1 および第 2 の導光体 2 2 は、角柱であるが、角筒であってもよい。また、第 1 の導光体 2 1 および第 2 の導光体 2 2 の材料には、B K 7 などの光学ガラスの他、光学樹脂を用いることもできる。また、第 1 の光路変換部 3 1、第 2 の光路変換部 3 2 および反射部 4 0 のベース部材 4 1 の材料にも、B K 7 などの光学ガラスの他、光学樹脂を用いることもできる。但し、光路変換部 3 1、3 2 の材料には、導光体 2 1、2 2、5 0 の材料よりも高屈折率の材料を用いることが好ましい。また、3 つ

50

の導光体 2 1、2 2、5 0 には同一屈折率の材料を用いることが好ましい。

【 0 0 4 0 】

冒頭に述べたように、図 2 に示す 3 つの照明光学系 2 R、2 G、2 B は実質的に同一の構成を有する。但し、第 2 の照明光学系 2 G を構成している 2 つの L E D モジュールの発光色は緑色であり、第 3 の照明光学系 2 B を構成している 2 つの L E D モジュールの発光色は青色である。もっとも、発光色の異なる 2 つの L E D モジュールを用いて 1 つの照明光学系を構成することもできる。

【 0 0 4 1 】

反射部 4 0 の反射面 4 1 a、4 1 b を形成する金属膜としては、反射効率の高いアルミ膜、金膜および銀膜が好ましい。もちろん、誘電体多層膜であってもよい。

10

【 0 0 4 2 】

また、図 7 に示すように、プレート状のベース部材 4 1 の表面に蒸着された金属膜によって反射面 4 1 a、4 1 b を形成してもよい。プレート状のベース部材 4 1 は、1 枚であっても、複数枚であってもよい。また、複数枚のプレート状のベース部材 4 1 を用いる場合、複数枚のベース部材 4 1 は一体化されていてもよく、それぞれ独立していてもよい。

【 0 0 4 3 】

本実施形態では、第 1 の光路変換部 3 1 と第 2 の光路変換部 3 2 が、第 3 の導光体 5 0 を介して一体化されている。しかし、第 1 の光路変換部 3 1 と第 2 の光路変換部 3 2 を一体成形し、一体成形された第 1 の光路変換部 3 1 および第 2 の光路変換部 3 2 を第 3 の導光体 5 0 に接合してもよい。

20

(第 2 の実施形態)

図 2 に示す 3 つの照明光学系 2 R、2 G、2 B の少なくとも 1 つを図 8 に示す照明光学系 2 に置換することも可能である。

【 0 0 4 4 】

以下、図 8 に示す照明光学系 2 について説明する。図 8 に示す照明光学系 2 は、図 3 に示す照明光学系 2 R と基本的に同一の構成を有する。

【 0 0 4 5 】

しかし、図 8 に示す照明光学系 2 と図 3 に示す照明光学系 2 R では、第 1 の L E D モジュール 1 1 と第 2 の L E D モジュール 1 2 の相対的位置関係が異なる。換言すれば、図 8 に示す照明光学系 2 と図 3 に示す照明光学系 2 R では、第 2 の L E D モジュール 1 2 と第 3 の導光体 5 0 の相対的位置関係が異なる。

30

【 0 0 4 6 】

すなわち、図 3 に示す照明光学系 2 R では、第 1 の L E D モジュール 1 1 と第 2 の L E D モジュール 1 2 とが対向していた。一方、図 8 に示す照明光学系 2 では、第 1 の L E D モジュール 1 1 と第 2 の L E D モジュール 1 2 とは対向していない。具体的には、図 8 に示す照明光学系 2 では、第 2 の L E D モジュール 1 2 の発光面は、第 3 の導光体 5 0 の光入射面と対向している。よって、第 2 の L E D モジュール 1 2 から出射された光を第 3 の導光体 5 0 に入射させるために、第 2 の L E D モジュール 1 2 から出射された光の進行方向を変換する必要はない。そこで、図 8 に示す照明光学系 2 では、図 3 に示す第 2 の光路変換部 3 2 が省略されている。図 8 に示す照明光学系 2 では、第 2 の導光体 2 2 の光出射面 2 2 b が第 3 の導光体 5 0 の光入射面 5 0 a に接合されている。

40

【 0 0 4 7 】

図 8 に示す照明光学系 2 では、第 1 の L E D モジュール 1 1 から出射された光は、第 1 の導光体 2 1 によって第 1 の方向 (図 8 中の矢印 a 方向) に案内される。そして、第 1 の導光体 2 1 によって第 1 の方向へ案内された光の全てが、最終的には第 3 の導光体 5 0 に入射し、第 3 の方向 (図 8 中の矢印 c 方向) に案内される。第 1 の導光体 2 1 によって案内された光の全てが第 3 の導光体 5 0 に入射する理由は既述の通りである。

【 0 0 4 8 】

一方、第 2 の L E D モジュール 1 2 から出射された光は、第 2 の導光体 2 2 によって第 2 の方向 (図 8 中の矢印 b 方向) に案内される。第 2 の導光体 2 2 によって第 2 の方向へ

50

案内された光は、第２の導光体２２の光出射面２２ｂから出射する。第２の導光体２２の光出射面２２ｂから出射した光の全ては、光出射面２２ｂに接合されている第３の導光体５０の光入射面５０ａから第３の導光体５０に入射する。第３の導光体５０に入射した光は、第３の導光体５０によって第３の方向へ案内される。

【００４９】

すなわち、図８に示す照明光学系２では、第２の導光体２２による光の案内方向と第３の導光体５０による光の案内方向とは同一であり、第１の導光体２１による光の案内方向と第３の導光体５０による光の案内方向とは異なる。

【００５０】

しかし、図８に示す照明光学系２においても、２つの固体光源から出射された光が共通の導光体に導かれ、単一の２次光源が形成される。

10

【００５１】

本発明における固体光源には、半導体レーザや有機ＥＬが含まれる。本発明における画像形成素子には、ＤＭＤ（Digital Micro-mirror Device）が含まれる。

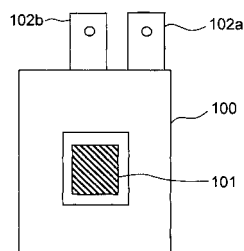
【符号の説明】

【００５２】

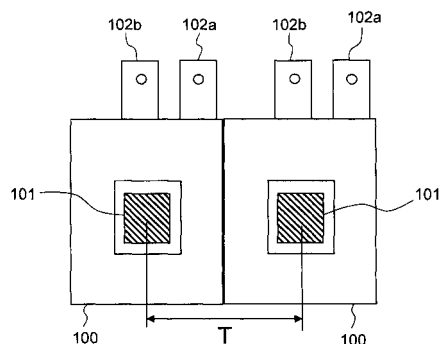
- １Ｒ、１Ｇ、１Ｂ 液晶パネル
- ２Ｒ、２Ｇ、２Ｂ 照明光学系
- １１、１２ ＬＥＤモジュール
- ２１、２２ ５０ 導光体
- ３１、３２ 光路変換部
- ３１ｃ、３２ｃ 第３面（全反射面）
- ４０ 反射部
- ４１ａ、４１ｂ 反射面

20

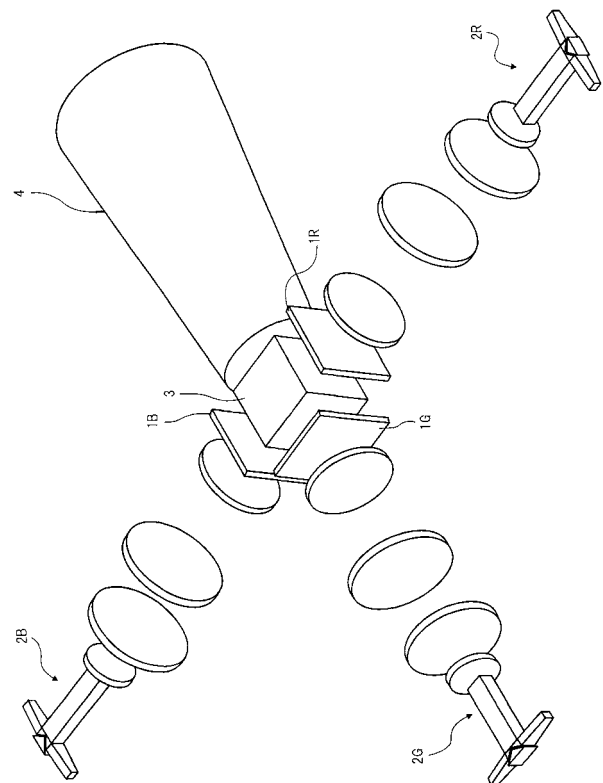
【図１Ａ】



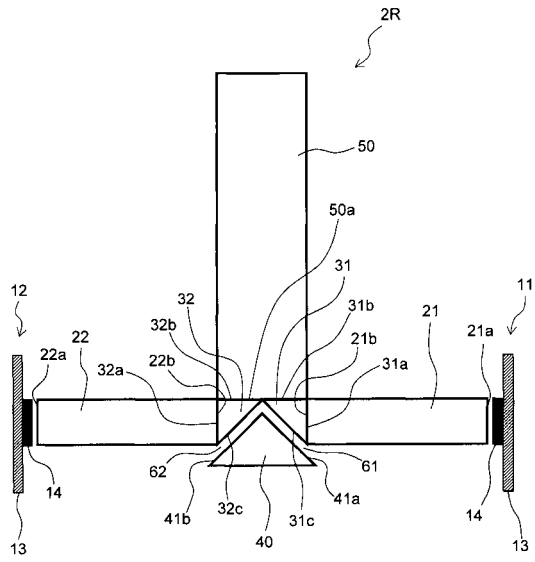
【図１Ｂ】



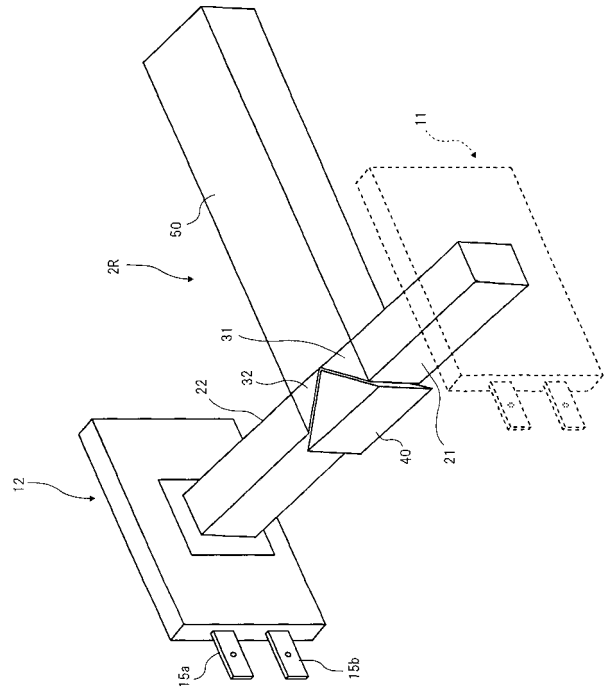
【図２】



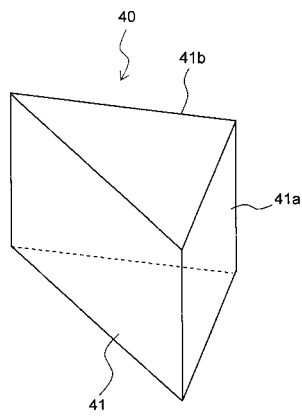
【図 3】



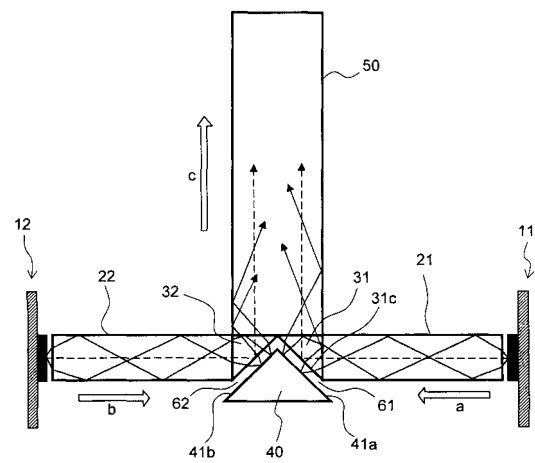
【図 4】



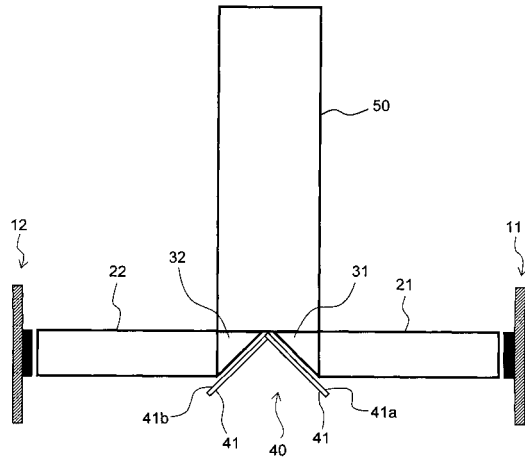
【図 5】



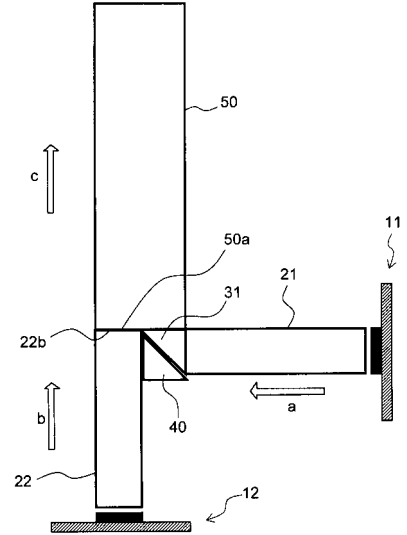
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-372684(JP,A)
特開平05-072628(JP,A)
特開2005-017338(JP,A)
特表2005-531033(JP,A)
特開2006-154813(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 21/00 - 21/10、21/12 - 21/13、
134 - 21/30、33/00
G02B 5/04

21/