

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4061857号  
(P4061857)

(45) 発行日 平成20年3月19日(2008.3.19)

(24) 登録日 平成20年1月11日(2008.1.11)

(51) Int.Cl.	F I
<b>GO2B 27/18 (2006.01)</b>	GO2B 27/18 Z
<b>GO2B 26/12 (2006.01)</b>	GO2B 26/10 102
<b>GO2B 27/28 (2006.01)</b>	GO2B 27/28 Z
<b>GO2F 1/13 (2006.01)</b>	GO2F 1/13 505
<b>GO3B 21/00 (2006.01)</b>	GO3B 21/00 E
請求項の数 1 (全 13 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2001-130799 (P2001-130799)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成13年4月27日(2001.4.27)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2002-328332 (P2002-328332A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成14年11月15日(2002.11.15)	(74) 代理人	100100310
審査請求日	平成17年2月14日(2005.2.14)		弁理士 井上 学
		(72) 発明者	大内 敏
			神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
			株式会社日立製作所 デジタルメディア開発本部内
		審査官	河原 正
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 光学ユニット及びそれを用いた映像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源と、

該光源の出射光から映像信号に応じた光学像を形成する映像表示素子と、

該光源からの光を反射しながら透過させるライトパイプと、

該ライトパイプからの光の内、第1の色光を分離し、該第1の色光の光軸の方向を制御する第1ダイクロイックミラーと、

該ライトパイプからの光の内、第2の色光を分離し、該第2の色光の光軸の方向を制御する第2のダイクロイックミラーと、

該ライトパイプからの光の内、第3の色光の光軸の方向を制御する第3ダイクロイックミラーあるいは反射ミラーと、

該第1、該第2、該第3のダイクロイックミラーあるいは反射ミラーからの光が照射され、各該第1、該第2、該第3の色光の光軸の方向を制御して反射して、該第1、該第2、該第3の色光を該映像表示素子の異なった場所に照射すると共に、該第1、該第2、該第3の色光が照射される場所を一方向に移動させることができる反射型回転多面体と、

該映像表示素子から出射された光をカラー映像として投射する投射装置と、

該ライトパイプの後段に設けられ、該ライトパイプからの光の偏光方向を揃える偏光ビームスプリッタと、

該偏光ビームスプリッタの後段に他のライトパイプを設けることを特徴とする光学ユニット。

10

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶パネル、又は映像表示素子などのライトバルブ素子を使用して、スクリーン上に映像を投影する投射装置、例えば、液晶プロジェクタ装置や、反射式映像表示プロジェクタ装置、投射型リアプロジェクションテレビ等の光学エンジン、投射型映像表示装置に係わり、特にライトバルブ素子に入射する複数の色の光を回転多面体を用いてライトバルブ素子の異なった場所に照射し、この場所を順次移動させて投射する技術に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、ランプからの光を第1及び第2のアレイレンズ、偏光ビームスプリッタ(PBS)、コリメータレンズを通過させた後、複数のダイクロイックミラーを使用してR光、B光及びG光に分離し、各分離された光をそれぞれの回転プリズムを用いて光路を変えて、各光がライトバルブ素子(以下単に表示素子あるいは映像表示素子と言う)のそれぞれ異なった場所に照射され、かつ、各光の照射される場所が順次表示素子上を一定方向に移動(スクロール)させるようにした光学ユニットが知られている。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記従来の光学ユニットは、単板の表示素子を用いた、組み立てが容易である等の利点があるが、複数の回転プリズムを使用しなければならないため、光学ユニットが大型となる。また、複数の回転プリズム、多数のレンズ及び多くのダイクロイックミラーを使用するために高価になると共に多くのレンズを使うために光の利用効率が悪くなる。更に、R、G、B光が照射される表示素子上の位置を合わせるためには複数の回転プリズムの回転位相を合わせなければならず、この調節が困難である。また、複数のモータを使うことによる騒音対策をしなければならない等の問題がある。

## 【0004】

本発明の目的はコンパクトで安価な光学ユニット提供することにある。

本発明の他の目的は表示素子上に照射されるの複数の光の位置合わせが容易であり、光の利用効率がよい、新規かつ有用な映像表示技術を提供することにある。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、光学ユニットは、光源と、該光源の出射光から映像信号に応じた光学像を形成する表示素子と、該光源から出射された光を複数色の光に分離する色光分離手段と、該色光分離手段から出射された各複数色の光が入射され、光軸の方向を変えて出射して該表示素子の異なった場所に該複数色の光を照射すると共に該複数色が照射される場所を一方向に移動させることができる回転多面体と、該表示素子から出射された光をカラー映像として投射する投射装置とを備える。

## 【0006】

この光学ユニットにおいて、該色分離手段はダイクロイックミラーまたはダイクロイックプリズムと反射ミラーから構成される。また、該回転多面体から出射された該複数色の光の内、2つの光の光軸は交差した後、該表示素子に照射される。また、該回転多面体は反射型回転多面体であり、該反射型回転多面体の表面に該複数色の光を照射し、該反射型回転多面体からの反射光を該表示素子に照射する。また、該回転多面体は反射型回転多面体であり、該反射型回転多面体の表面に該複数色の光の一つを結像させ、該反射型回転多面体からの反射光を該表示素子に照射する。また、該回転多面体は透過型回転多面体であり、該透過型回転多面体に該複数色の光を照射し、該透過型回転多面体の内部を透過させることによって、該複数色の光を該表示素子に照射する。また、該回転多面体より後の光路に結像光学系を設けて、該表示素子に2次像を結像させる。また、該光源からの光を第1のアレイレンズ及び第2のアレイレンズを透過させた後、該色分離手段に照射し、該表示

10

20

30

40

50

素子に照射された複数色の光の内、一つの光の形状を該第1アレイレンズの各レンズセルの形状と相似形とする。また、光の偏光方向を揃えない場合には、マイクロミラー型映像表示素子を用いる。該光源から出射された光の偏光方向を揃えるための偏光ビームスプリッタを設け、光の偏光方向が揃えられた複数色の光を透過型液晶表示素子、反射型液晶表示素子、強誘電性液晶表示素子のいずれかで構成される表示素子に照射する。

【0007】

本発明の映像表示装置は、上記の光学ユニットと、映像処理回路と、電源とを備える。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、幾つかの実施例を用い、図を参照して説明する。

10

図1は本発明による光学ユニットの第1の実施例を示す構成図である。

図において、ランプから出射された光をリフレクタで反射して得られる光源1からの光は複数の2次光源像を形成するための第1のアレイレンズ2に入射され、さらに複数の集光レンズにより構成され、複数の2次光源像が形成される近傍に配置され、かつ液晶表示素子12に第1のアレイレンズ2の個々のレンズ像を結像させる第2のアレイレンズ3を通過する。第2のアレイレンズ3を通過したP偏光光とS偏光光が混在した光は偏光ビームスプリッタ4（以下、単にPBSと言う）及びλ/2波長板4aで、例えばS偏光光に揃えられ、第1のコリメートレンズ5a及び第2のコリメートレンズ5bを通して、R光を反射するR用ダイクロイックミラー7a、G光を反射するG用ダイクロイックミラー7b、B光を反射するB用ダイクロイックミラーあるいは反射ミラー7c、（以降ダイクロイックミラー群と呼称する）によってそれぞれ、R光、G光、B光として反射される。各R光、G光及びB光は第3のコリメートレンズ5cを通過して、それぞれ反射型回転多面体43の異なる場所に照射され、反射型回転多面体43で反射される。本実施例では、この反射型回転多面体43は8面体で構成されているが、面の数は限定されるものではない。また、本実施例ではダイクロイックミラー群7a, 7b, 7cは、赤光（R）、緑光（G）、青光（B）の3色であるが、R、G、B、W（白色光）の組合せ色切替、またはY（黄色光）、C（シアン光）、M（マゼンダ光）の組合せ色切替、または、R、Y、G、C、Mの組合せ色切替、R、O（オレンジ光）、G、B、V（紫光）の組合せ色切替でもよく、この場合は、色分離手段であるダイクロイックミラー群が3枚以上の複数枚になることもある。この場合は表示素子上のスクロール帯は3種類以上になる場合がある。

20

30

また、2板式（表示素子2枚を利用しキューブ型のPBSの2面にそれぞれ配置する構成）の光学エンジンの場合は、スクロールさせる光のみを回転ポリゴンミラーを介して第1の表示素子に到達し、残りのスクロールしない光は、固定ミラー、レンズを介して直接、第2の表示素子に到達するように構成する構成も可能である。

【0009】

R光、G光及びB光が反射型回転多面体43の1つの面で反射された場合、各光の光軸は一旦交差される。また、R光、G光及びB光のいずれか二つの光が反射型回転多面体43の1つの面で反射された場合には、例えば、これら光の光軸は交差される（後述する図4、5参照）。反射型回転多面体43を出射したR光、G光及びB光は結像レンズ6、コンデンサレンズ8、偏光板9aを透過し、PBS10で反射された後、λ/4波長板11を通過して表示素子12の異なった場所に照射される。表示素子12から出射されS偏光光からP偏光光に変換された光はPBS10を透過し、更に偏光板9bを透過した後、投射レンズ13を通してスクリーン（図示せず）に拡大投影された映像を表示する。

40

なお、表示素子としては、透過型液晶表示素子、反射型液晶表示素子、強誘電性液晶表示素子及びマイクロミラー型映像表示素子等があるが、本発明では適宜これら表示素子のいずれかを使用することができる。本実施例では、表示素子12として反射型液晶表示素子または強誘電性液晶表示素子を使用することができる。

【0010】

図1の実施例において、各ダイクロイックミラー群7a、7b、7cによって反射されたR光、G光、B光の光軸の方向は、それぞれR光、G光およびB光が表示素子12上で所

50

定の場所に照射されるように調整される。また、反射型回転多面体 4 3 はこれを回転させた時、表示素子 1 2 上の R 光、G 光および B 光が略同等速度で一方向に移動できるように、その大きさ、多面体の数を決める。

また、ダイクロイックミラー群 7 a、7 b、7 c の代わりに、ダイクロイックプリズムと反射ミラーを組み合わせて、ダイクロイックプリズムで R 光、G 光及び B 光に分離し、反射ミラーで光軸の方向を制御するようにしても良い。

【0011】

次に、ある時刻において、反射型回転多面体 4 3 で反射された R 光、G 光及び B 光の表示素子 1 2 上における照射状況について図 2 を用いて説明する。

【0012】

図 2 は表示素子上における 3 色の光の照射状況を説明するための表示素子の斜視図である。図 2 において、1 2 R は R 光が照射された場所を示し、1 2 G は G 光が照射された場所を示し、1 2 B は B 光が照射された場所を示す。これら R 光、G 光および B 光は表示素子 1 2 上に同時に照射される。また、2 1 R、2 1 G、2 1 B はそれぞれ次に R 光、G 光、B 光が照射される場所であり、R 光、G 光、B 光を照射するためのアドレッシングを行っている。この場所の大きさは表示素子 1 2 の書き込み時間、すなわち表示素子 1 2 の応答時間とスクロール速度によって決まるもので、スクロールの 1 ラインの移動時間より、応答時間が十分早い場合には 1 ラインでもよい。応答時間が遅い場合には、その応答時間に合わせたライン数を振り分ける。

【0013】

これらの光を最初に表示素子 1 2 上にスクロールにより上から照射する場合には、場所 1 2 R、1 2 G、1 2 B にそれぞれアドレスを各色に合った情報として、各色は上から順に書き込み、その後、R 光、G 光、B 光を表示素子 1 2 上に各色エリアの上から順に照射していく。その間に、場所 2 1 R、2 1 G、2 1 B にアドレス書き込みを行う。場所 2 1 R、2 1 G、2 1 B へのアドレスの書き込みが完了すると、それぞれ場所 1 2 R、1 2 G、1 2 B に照射されている R 光、G 光、B 光が表示素子 1 2 の下の方向に場所 2 1 R、2 1 G、2 1 B の分だけ移動して、この場所 2 1 R、2 1 G、2 1 B に R 光、G 光、B 光が照射される。また、場所 2 1 R、2 1 G、2 1 B へのアドレスの書き込みが完了すると、その下のラインに対してアドレス書き込みが行われる。このようにして、R 光、G 光、B 光が照射される場所は順次下方に移動される。

また、各場所 1 2 R、1 2 G、1 2 B の大きさは本実施例では略同じであるため、第 1 のアレイレンズ 2 の各レンズの形状は R 光、G 光、又は B 光が照射される表示素子 1 2 上の場所 1 2 R、1 2 G、又は 1 2 B の光の帯形状と相似形になるように構成される。

【0014】

次に、図 3 ~ 図 5 を用いて、本発明の第 2 の実施例について説明する。

図 3、図 4、図 5 は本発明による光学ユニットの第 2 の実施例を示す構成図及び表示素子の平面図であり、図 3 (a)、図 4 (a)、図 5 (a) はそれぞれ光学ユニットの構成図を、図 3 (b)、図 4 (b)、図 5 (b) は R 光、G 光及び B 光が照射される表示素子上での場所を示す。図において、反射型回転多面体 4 3 が矢印 A の方向に回転している場合、図 3 (a) はダイクロイックミラー群 7 a、7 b、7 c で反射された R 光、G 光および B 光が反射型回転多面体 4 3 の一つの面に照射された場合の実施例であり、この場合図 3 (b) に示すように、R 光、G 光及び B 光が照射される場所は、表示素子 1 2 の右から左に向かって順に、1 2 R、1 2 G、1 2 B となる。図 4 (a) はダイクロイックミラー群 7 a、7 b、7 c で反射された R 光、G 光および B 光の内 R 光及び G 光が一つの面に照射され、B 光が次の面に照射された場合の実施例であり、この場合、図 4 (b) に示すように、R 光、G 光及び B 光が照射される場所は、表示素子 1 2 の右から順に場所 1 2 B、1 2 R、1 2 G となる。

図 5 (a) はダイクロイックミラー群 7 a、7 b、7 c で反射された光の内、R 光のみが一つの面に照射され、G 光および B 光は次の面に照射された場合の実施例を示し、この場合、図 5 (b) に示すように、R 光、G 光及び B 光が照射される場所は、表示素子 1 2 の

10

20

30

40

50

右から順に場所 1 2 G、1 2 B、1 2 Rとなる。

【0015】

図3～図5において、図1と同じものに対しては同一の符号を付けてその説明を省略する。図3～図5において、図1と相違する点は、光源1からダイクロイックミラー群7a、7b、7cまでの光路では、 $\lambda/2$ 波長板4a、第のプリズマレンズ5bは省略されている。ダイクロイックミラー群7a、7b、7cから反射型回転多面体43までの光路では、第3のプリズマレンズ5cは省略され、その代わりに結像レンズ6aが使用されている。反射型回転多面体43から投射レンズ13までの光路では略同じ構成である。本実施例においても図1の実施例と同様に動作し、R光、G光およびB光をそれぞれ表示素子12上の場所12a、12b、12cに照射すると共に、その場所は表示素子12の一方向に順次移動され、一つの表示素子12でカラーの映像をスクリーン（図示せず）に表示することができる。

10

【0016】

図3はダイクロイックミラー群7a、7b、7cで反射されたR光、G光およびB光がそれぞれ反射型回転多面体43の一つの面に合焦された場合を示している。この場合は、反射型回転多面体43の面から反射された各R光、G光およびB光の光軸は反射型回転多面体43とPBS10の入射面の間で交差される。なお、本実施例では8面体を例にとって説明するが、面の数はこれに限定されるものではない。

図4のように、反射型回転多面体43の一つの面にR光及びB光が照射され、次の面にB光が照射される場合、反射型回転多面体43から反射されたR光およびG光の光軸は交差された後、PBS10に照射されるが、B光の光軸はR光及びG光の光軸と交わることなくPBS10に入射される。

20

図5に示すように、R光が反射型回転多面体43の一面に照射され、G光及びB光が回転方向に対し、次の面に照射される場合、反射型回転多面体43の次の面から反射されたG光及びB光は交差した後、PBS10の入射面に入射される。

以上のことから、反射型回転多面体43の一つの面に複数の色の光が照射された場合、反射型回転多面体43から反射された複数色の光の光軸は一旦交差した後、PBS10に入射されることが分かる。

【0017】

次に、本発明による表示装置の一実施例について、説明する。

30

図6は本発明による表示装置の一実施例を示す構成図である。図において、図1、図3～図5の各構成要素と同じものには同一の符号を付してその説明を省略する。この実施例では、光源1からダイクロイックミラー群7a、7b、7cまでの光路は図1の実施例と同じであり、ダイクロイックミラー群7a、7b、7cから投射レンズ13までの光路は図3～図5の光路と同じである。本実施例の光学ユニットにおいても、図1、図3～図5と同様に動作するため、投射レンズ13から照射された光によって、スクリーン（図示せず）にカラーの映像を表示することができる。

【0018】

図6の実施例において、24は電源、25は映像信号を処理するための映像表示回路、26は排気ファンであり、これに光源1から投射レンズ13までの光路を有する光学ユニットを搭載することによって、表示装置が構成される。

40

【0019】

次に、図7を用いて、光源1からダイクロイックミラー群7a、7b、7cまでの光路の方向と、反射型回転多面体43から投射レンズ13までの光路の方向が同一方向である場合の実施例について説明する。

図7は本発明による光学ユニットの第3の実施例を示す構成図である。図において、図1、図3～図5の実施例と同じ構成要素にたいして同一の符号を付けてその説明を省略する。

図において、光源1からダイクロイックミラー群7a、7b、7c間での光路は図1に示す光路において、第2のプリズマレンズ5bが除かれているが、他の構成要素は同じで

50

ある。また、ダイクロイックミラー群 7 a、7 b、7 c から反射型回転多面体 4 3 までの光路は図 1 に示す光路において、第 3 のコリメートレンズ 5 c が除かれているがこのコリメートレンズ 5 c を用いてもよい。反射型回転多面体 4 3 から P B S 1 0 までの光路には 2 種類の結像レンズ 6 a、6 b が使用されている。P B S 1 0 以降は図 1 と同じように構成されている。なお、図 7 で、点線は G 光を示し、一点鎖線は G 光の光軸を示す。R 光、B 光の光軸については省略されているが、それらの光軸は図 1 のように示すことができる。

#### 【 0 0 2 0 】

本実施例において、ダイクロイックミラー群 7 a、7 b、7 c で反射された 3 つの光の内、真中の光り、すなわち G 光を反射型回転多面体 4 3 の一つの面に集光し結像させるようにしている。この場合、反射型回転多面体 4 3 上の G 光を中心に R 光、B 光が照射されることになるため、G 光を反射型回転多面体 4 3 の中心以外に結像させる場合と比較して反射型回転多面体 4 3 の各面を小さくすることができる。

10

また、本実施例においては、光源 1 からダイクロイックミラー群 7 a、7 b、7 c の光の光軸方向と略平行な光軸で R 光、G 光および B 光の投射光を投射レンズ 1 3 から出射させることができる。

#### 【 0 0 2 1 】

ここで、コリメートレンズの枚数は、これに限定するものではなく、ダイクロイックミラー群 7 a、7 b、7 c の後ろに配置しても良い。さらにダイクロイックミラー群 7 a、7 b、7 c の特性を入れ替えて、R G B、B G R、等のいずれの場合も可能であるが、光源であるランプの出力光に従って、弱い波長の光を優先させるすなわち、透過回数を減少させるため最初に反射させる方法が良い。

20

#### 【 0 0 2 2 】

以下、図 8 を用いて光学ユニットの第 4 の実施例について説明する。

図 8 は本発明による光学ユニットの第 4 の実施例を示す構成図である。図において、光源 1 からの光は第 1 のコリメートレンズ 5 a、第 2 のコリメートレンズ 5 b を透過した後、第 1 のライトパイプ 4 6 に入射される。第 1 のライトパイプ 4 6 の内面を反射しながら進行した光は P B S 4 5 a、P B S または全反射プリズム又は全反射ミラー 4 5 b、 $\lambda/2$  波長板 4 b によって偏光方向が揃えられ、たとえば S 偏光光として第 2 のライトパイプ 4 4 に入射される。第 2 のライトパイプ 4 4 に入射された S 偏光光は第 2 のライトパイプ 4 4 の内部を反射しながら進行してダイクロイックミラー群 7 a、7 b、7 c でそれぞれ R 光、G 光、B 光として反射され、反射型回転多面体 4 3 に入射される。反射型回転多面体 4 3 から反射された各 R 光、G 光および B 光は第 1 の結像レンズ 6 a、第 2 の結像レンズ 6 b、第 3 の結像レンズ 6 c、偏光板 9 a を透過して P B S 1 0 に入射される。それ以降の光路は図 1 の場合と同様である。

30

#### 【 0 0 2 3 】

本実施例においても、スクリーンにカラーの映像を表示することができる。また、本実施例では、光源 1 からダイクロイックミラー 7 a、7 b、7 c の光軸に対して直角方向に、投射レンズ 1 3 から投射光を出射させることができる。

本実施例において、光は P B S 4 5 a と全反射プリズム 4 5 b によって S 偏光光となるため、P B S 4 5 a から出射された S 偏光光と全反射プリズム 4 5 b から出射された S 偏光光の間に筋ができる。この 2 つの S 偏光光を光第 2 のライトパイプ 4 4 を透過させると、2 つの S 偏光光は第 2 のライトパイプ 4 4 の内部で反射することによって 2 つの S 偏光光間に生じた筋はなくなる。従って、2 つの S 偏光光間に生じた筋をあまり気にしない場合には、すなわち、偏光方向を揃えた光に第 2 のライトパイプ 4 4 を省略してもよい。

40

さらに、P B S 4 5 a の挿入によりライトパイプ 4 6 の幅の光が、一方向に略 2 倍の幅に拡大されるので、ライトパイプ 4 4 の出射開口形状が、表示素子上のスクロール帯形状と相似形状（帯状の矩形形状）とし易い。かつ、ライトパイプ 4 6 の入射開口形状を光のスポット形状に適した形状（例えば、略正方形の形状）に設計できるので、光を無理なく、光損失を抑えて、矩形形状に引き伸ばして成形ができるので、効率が非常に良い。さらに

50

、矩形アパーチャを設けることなく、上記ライトパイプ 4 4 の出射開口形状を表示素子上に再度結像させるので、矩形アパーチャのように光をカットする必要がないので、効率が良い。

また、本実施例において、表示素子 1 2 としてマイクロミラー型映像表示素子を用いる場合には、偏光光の方向をそろえる必要はないので、PBS 4 5 a、全反射プリズム又は全反射ミラー 4 5 b、 $\lambda/2$ 波長板 4 b は不要となる。

#### 【0024】

次に、本発明による光学ユニットの第 5 の実施例について説明する。

図 9 は本発明による光学ユニットの第 5 の実施例を示す構成図であり、図では、点線で G 光のみを示しており、一点鎖線はその光軸を示す。他色光の光軸は、例えば図 1 の場合と同様になる。また、図において、図 1 と同じ機能を持つ素子に対しては同じ符号を付し、その説明を省略する。

本実施例においては、光源 1 からの光は複数の 2 次光源像を形成するための第 1 のアレイレンズ 2 に入射され、さらに複数の集光レンズにより構成され、複数の 2 次光源像が形成される近傍に配置され、かつ液晶表示素子 1 2 に第 1 のアレイレンズ 2 の個々のレンズ像を結像させる第 2 のアレイレンズ 3 を通過する。第 2 のアレイレンズ 3 を通過した P 偏光光と S 偏光光が混在した光は偏光ビームスプリッタ 4 で S 偏光光に揃えられ、第 1 のコリメートレンズ 5 a を通して、R 光を反射する R 用ダイクロイックミラー 7 a、G 光を反射する G 用ダイクロイックミラー 7 b、B 光を反射する B 用ダイクロイックミラーあるいは反射ミラー 7 c (これは、UV 透過ミラーでも良く、R 光を最後に反射させる構成ならば、IR 光透過ミラーの場合でも成立する。)によってそれぞれ、R 光、G 光、B 光として反射される。各 R 光、G 光及び B 光はそれぞれ反射型回転多面体 4 3 の異なる場所に照射され、反射型回転多面体 4 3 で反射される。反射型回転多面体 4 3 で反射された R 光、G 光及び B 光は第 2 のコリメートレンズ 5 b を透過した後、反射ミラー 1 6 で反射され、その光路が略 90 度変えられ、コンデンサレンズ 8 を透過する。コンデンサレンズ 8 を透過した R 光、G 光及び B 光は第 1 の偏光板 9 a を透過して PBS 1 0 で反射され、 $\lambda/4$ 波長板 1 1 を透過して反射型の表示素子 1 2 に入射される。表示素子 1 2 で P 偏光光に変換された R 光、G 光及び B 光は今度は PBS 1 0 を透過して第 2 の偏光板 9 b を通して出射される。PBS 1 0 から出射される光軸は光源 1 からの光の方向と平行で、かつ、光源 1 からの光の向きと逆向きに出射される。

本実施例では、結像光学系を使用することなく光学ユニットを構成することができる。

#### 【0025】

次に、光学ユニットに透過型回転多面体を使用した場合の実施例について説明する。

図 10、図 11、図 12 は本発明による光学ユニットの第 6 の実施例を示す構成図及び表示素子の平面図であり、図 10 (a)、図 11 (a)、図 12 (a) はそれぞれ光学ユニットの構成図を、図 10 (b)、図 11 (b)、図 12 (b) は R 光、G 光及び B 光が照射される表示素子上での場所を示す。

図 10 (a) では透過型回転多面体の一面に互いに光軸の方向が異なる R 光、G 光及び B 光が照射され、その一面と対向する面から R 光、G 光及び B 光が出射される場合の実施例であり、表示素子 1 2 面上には図 10 (b) に示すように、上から順に、場所 1 2 R、1 2 G、1 2 B にそれぞれ R 光、G 光及び B 光が照射されている。図 11 では透過型回転多面体の 2 つの面に互いに光軸の方向が異なる R 光、G 光及び B 光を照射し、その 2 つの面と対向する面から R 光、G 光及び B 光が出射された場合の実施例であり、表示素子 1 2 面上には図 11 (b) に示すように、上から順に、場所 1 2 G、1 2 B、1 2 R にそれぞれ G 光、B 光及び R 光が照射されている。図 12 (a) では透過型回転多面体の 2 つの面に互いに光軸の方向が異なる R 光、G 光及び B 光が照射され、その 2 つの面と対向する面から R 光、G 光及び B 光が出射された場合の実施例であり、表示素子 1 2 面上には図 12 (b) に示すように、上から順に、場所 1 2 B、1 2 R、1 2 G にそれぞれ B 光、R 光及び G 光が照射されている。

#### 【0026】

10

20

30

40

50

図10～図12において、光源1からの光は第1のアレイレンズ2、第2のアレイレンズ3を透過し、PBS4で光の偏光光が揃えられえ、例えばS偏光光として、コリメートレンズ5を透過し、R光を反射するR用ダイクロイックミラー7a、G光を反射するG用ダイクロイックミラー7b、B光を反射するB用ダイクロイックミラーまたは反射ミラー7cによってそれぞれ、R光、G光、B光として反射される。ダイクロイックミラー群7a、7b、7cで反射されたR光、G光及びB光は透過型回転多面体47を透過する。透過型回転多面体47を透過してR光、G光及びB光はコンデンサレンズ8、第1の偏光板9aを透過した後、PBS10で反射され、λ/4波長板11を透過して表示素子12に入射される。この表示素子12で反射され、P偏光光に偏光された各R光、G光及びB光はPBS10を透過して投射レンズ13に入射される。この実施例では光源1から出射された光の方向と投射レンズ13から出射される光の方向は略平行であり、向きは逆になる。なお、図10～図12の実施例において、この透過型回転多面体47は図面に向かって時計方向(矢印A方向)に回転されている。

10

**【0027】**

図10ではダイクロイックミラー群7a、7b、7cで互いに光軸方向が異なるように反射されたR光、G光及びB光は透過型回転多面体47の一面に入射され、透過型回転多面体47を透過し、透過型回転多面体47の対向する面から出射された後、これらの光軸は一旦交差された後、コンデンサレンズ8に入射される。

**【0028】**

図11では、透過型回転多面体47は図10の場合より時計方向に回転されており、図11の一つの面にR光が、次の面にG光、B光が入射され、それぞれR光、G光及びB光は透過型回転多面体47を透過し、R光は一つの面に対向する面とは異なる前の面から出射され、G光は次の面から入射され、この面に対向する面から出射され、B光は次の面から入射され、一つの面に対向する面とは異なる前の面から出射される。本実施例では異なった面から入射されたG光とB光は異なる面から出射され、交差した後PBS10に入射される。

20

**【0029】**

図12では、R光は透過型回転多面体47の一つの面に入射し、G光及びB光は次の面から入射され、R光、G光及びB光はそれぞれ透過型回転多面体47を透過する。R光は次の面に対向する面から出射され、G光は一つの面に対向する面から出射され、B光は次の面に対向する面から出射される。次の面に対向する面から出射されたR光とB光は交差した後、コンデンサレンズを透過してPBS10に入射される。

30

**【0030】**

図10から図12の実施例ではR光、G光及びB光の内、少なくとも2つの光は透過型回転多面体47から出射された後、交差する。

また、本実施例において、透過型回転多面体47は光を透過する材質のものならば何でも適用できる。また、透過型回転多面体47の数は8面体に限定されるものではなく、3面以上であればどのような多角形でも適用できるし、また、透過型回転多面体47の大きさについても限定されるものではない。

**【0031】**

以上述べたように、本発明によれば、光を複数色に分離して反射するダイクロイックミラー群とこの複数色の色の方向を変える回転多面体をもちいることによって、1枚の表示素子上の異なった場所にそれぞれ複数色を照射することができ、しかもこの回転多面体を回転させることによって、表示素子上で複数色が照射される場所を順次一定方向に変化させることができるため、1枚の表示素子をもちい、しかも簡単な構成でカラーの映像光を得ることができる。

40

また、本発明においては、光源からの光を複数色に分け、この分離された複数の光を表示素子に効率良く照射することができるので、光の利用効率が良い。

**【0032】**

また、本発明では、回転多面体は一つしか使用しないので、表示素子上に照射されるの複

50



数色の光の位置合わせが容易である。

【0033】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、構成が簡単な単板式の光学ユニットを得ることができる。また、光の利用効率のより光学ユニットを得ることができる。また、表示素子上での複数色の位置合わせを容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光学ユニットの第1の実施例を示す構成図である。

【図2】表示素子上における3色の光の照射状況を説明するための表示素子の斜視図である。

10

【図3】本発明による光学ユニットの第2の実施例を示す構成図及び表示素子の平面図である。

【図4】本発明による光学ユニットの第2の実施例を示す構成図及び表示素子の平面図である。

【図5】本発明による光学ユニットの第2の実施例を示す構成図及び表示素子の平面図である。

【図6】本発明による表示装置の一実施例を示す構成図である。

【図7】本発明による光学ユニットの第3の実施例を示す構成図である。

【図8】本発明による光学ユニットの第4の実施例を示す構成図である。

【図9】本発明による光学ユニットの第5の実施例を示す構成図である。

20

【図10】本発明による光学ユニットの第6の実施例を示す構成図及び表示素子の平面図である。

【図11】本発明による光学ユニットの第6の実施例を示す構成図及び表示素子の平面図である。

【図12】本発明による光学ユニットの第6の実施例を示す構成図及び表示素子の平面図である。

【符号の説明】

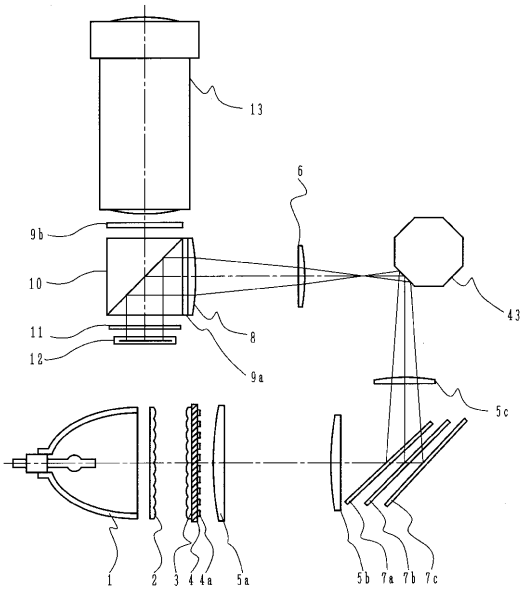
1 ... 光源、2 ... 第1のアレイレンズ、3 ... 第2のアレイレンズ、4 ... P B S、4 a、4 b ... ? 2 波長板、5 ... コリメートレンズ、5 a ... 第1のコリメートレンズ、5 b ... 第2のコリメートレンズ、5 c ... 第3のコリメートレンズ、6 ... 結像レンズ、6 a ... 第1の結像レンズ、6 b ... 第2の結像レンズ、7 a ... R光用ダイクロイックミラー、7 b ... G光用ダイクロイックミラー、7 c ... B光用ダイクロイックミラー、4 3 ... 反射型回転多面体、8 ... コンデンサレンズ、9 a ... 第1のコンデンサレンズ、9 b ... 第2のコンデンサレンズ、10 ... P B S、11 ... ? 4 波長板、12 ... 表示素子、13 ... 投射レンズ、12 R ... 表示素子上でR光が照射される場所、12 G ... 表示素子上でG光が照射される場所、12 B ... 表示素子上でB光が照射される場所、21 R ... R光用のアドレスが書き込まれている場所、16 ... 反射ミラー、21 G ... G用のアドレスが書き込まれている場所、21 B ... B用のアドレスが書き込まれている場所、24 ... 電源、25 ... 映像表示回路、26 ... 排気ファン、44 ... 第2のライトパイプ、46 ... 第1のライトパイプ、45 a ... P B S、45 b ... 全反射プリズムまたは全反射ミラー、47 ... 透過型回転多面体。

30

40

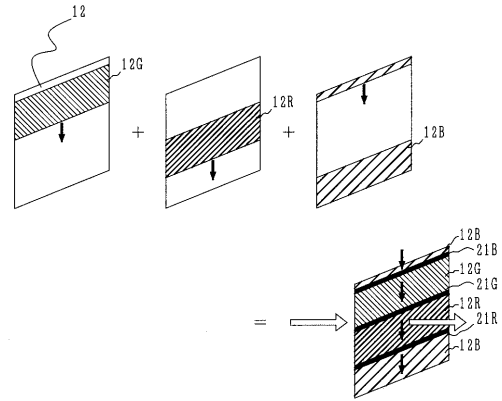
【図1】

図1



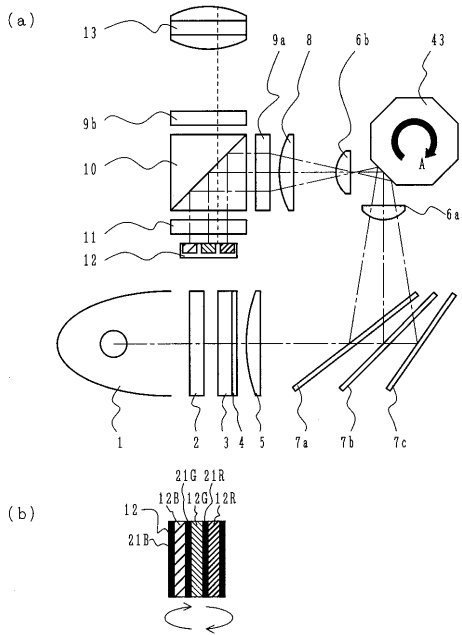
【図2】

図2



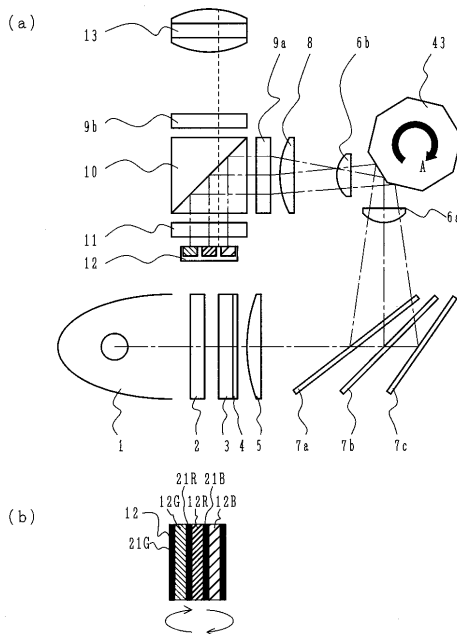
【図3】

図3



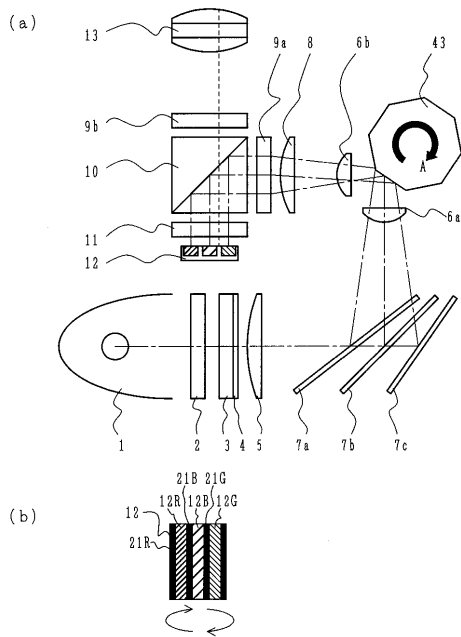
【図4】

図4



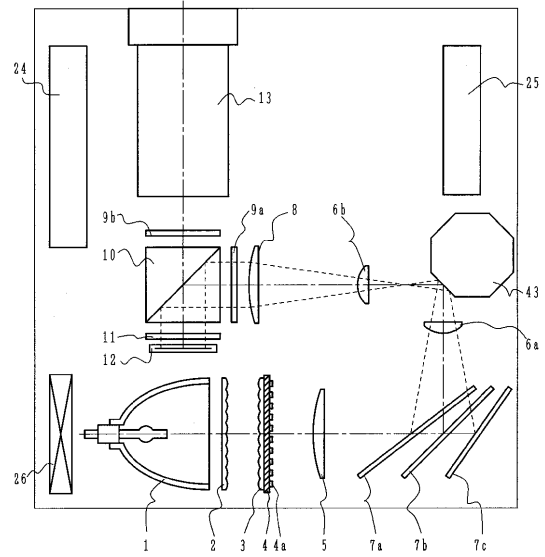
【 図 5 】

図 5



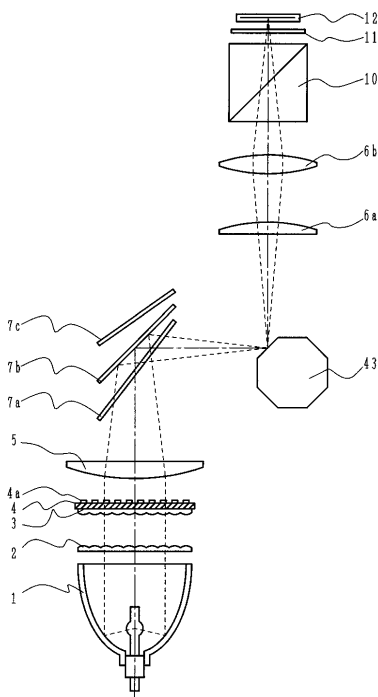
【 図 6 】

図 6



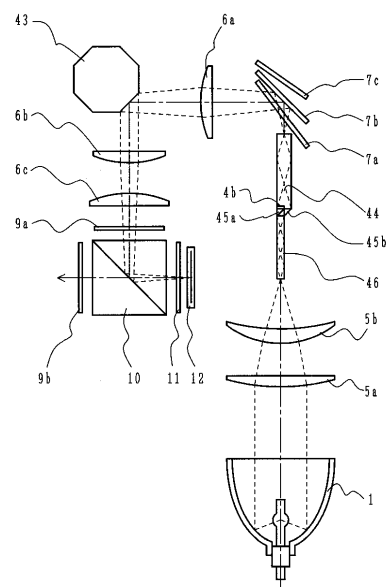
【 図 7 】

図 7



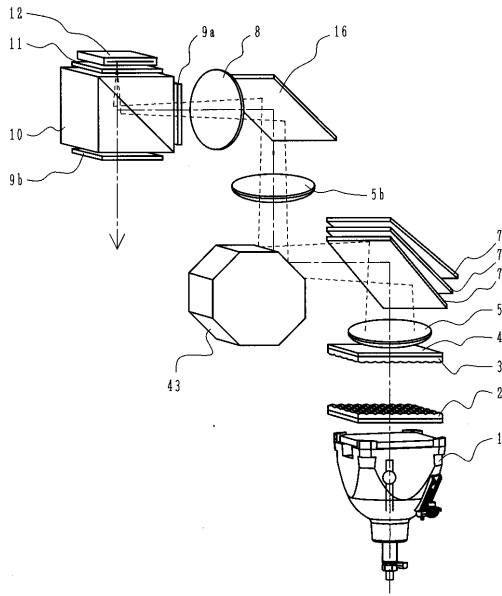
【 図 8 】

図 8



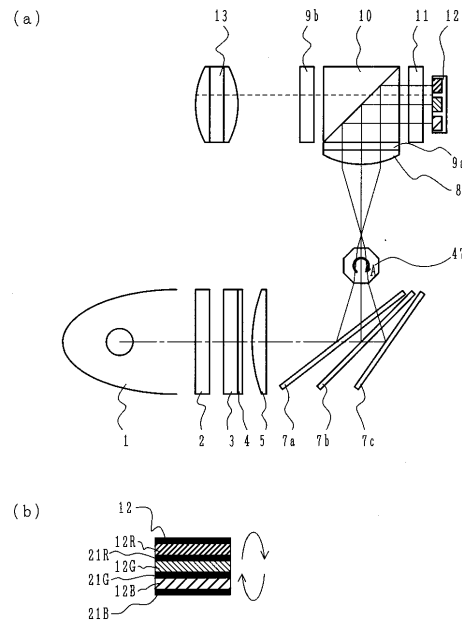
【 図 9 】

図 9



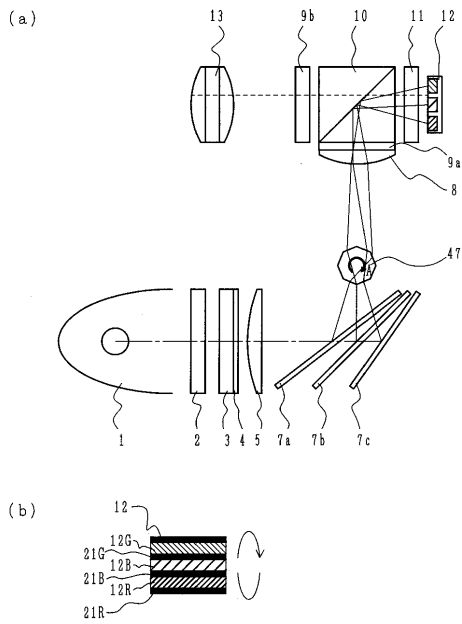
【 図 10 】

図 10



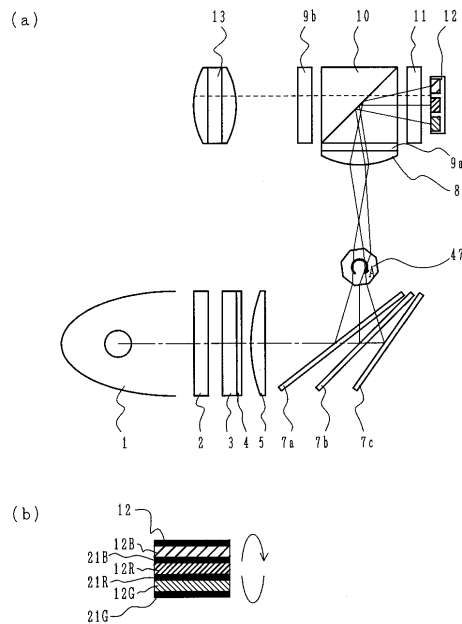
【 図 11 】

図 11



【 図 12 】

図 12



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
H 0 4 N 3/08 (2006.01) H 0 4 N 3/08

(56) 参考文献 特開 2 0 0 0 - 2 4 1 9 1 7 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 1 3 7 1 9 1 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 3 5 6 2 8 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 3 5 0 1 1 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 3 3 7 2 8 6 ( J P , A )  
特表平 0 9 - 5 1 2 6 4 8 ( J P , A )  
特表 2 0 0 1 - 5 1 6 4 7 2 ( J P , A )  
特表 2 0 0 1 - 5 1 5 6 0 9 ( J P , A )  
米国特許第 0 5 8 4 5 9 8 1 ( U S , A )  
米国特許第 0 5 8 9 2 6 2 3 ( U S , A )

(58) 調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G02B 27/18  
G02B 26/12  
G02B 27/28  
G02F 1/13  
G03B 21/00  
H04N 3/08