

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3629068号
(P3629068)

(45) 発行日 平成17年3月16日(2005.3.16)

(24) 登録日 平成16年12月17日(2004.12.17)

(51) Int.Cl.⁷

F I

H O 4 N 9/097

H O 4 N 9/097

G O 2 B 27/10

G O 2 B 27/10

G O 3 B 33/12

G O 3 B 33/12

H O 4 N 1/04

H O 4 N 1/04

D

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-169060

(22) 出願日 平成7年7月4日(1995.7.4)

(65) 公開番号 特開平9-23440

(43) 公開日 平成9年1月21日(1997.1.21)

審査請求日 平成14年3月7日(2002.3.7)

(73) 特許権者 000000527

ペンタックス株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(74) 代理人 100083286

弁理士 三浦 邦夫

(72) 発明者 青木 晴美

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭

光学工業株式会社内

審査官 井上 健一

(56) 参考文献 特開平05-191813(JP, A)

特開平6-326833(JP, A)

特開平04-060538(JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 色分解光学装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入射光を少なくとも二つの色光に色分解するための色分解光学装置であって、
入射光の光軸に沿って順次に配設され、それぞれ異なる色光を反射する複数のダイクロイックミラー；

これら複数のダイクロイックミラーは、対応する色光を気体媒質中の異なる中継位置へそれぞれ反射し、かつ後方のダイクロイックミラーについての入射光及び反射光が、該後方のダイクロイックミラーより前方に配置されたダイクロイックミラーを透過する位置に配置されていること；

これら複数のダイクロイックミラーに対応させて上記複数の中継位置にそれぞれ配設された複数の反射ミラー；及び、

これら複数の反射ミラーは、上記複数のダイクロイックミラーからの異なる色光の光路を互いに略平行に整列させる位置に配置されていること；

を特徴とする色分解光学装置。

【請求項2】

請求項1において、複数のダイクロイックミラーが、互いに独立した光学部材からなっている色分解光学装置。

【請求項3】

請求項1において、複数のダイクロイックミラーが、一体的に形成されたプリズムに形成されている色分解光学装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項において、上記複数のダイクロイックミラーの前段に配置され、上記複数の反射ミラーにより整列された複数の色光の光路の光学像を同一平面上の異なる位置にそれぞれ結像させるための結像光学系を更に備える色分解光学装置。

【請求項 5】

入射光を少なくとも三つの色光に色分解するための色分解光学装置であって、入射光の光軸に沿って順次に配設され、それぞれ第一、第二及び第三の色光を反射する第一、第二及び第三のダイクロイックミラー；

これら三つのダイクロイックミラーは、対応する色光を気体媒質中の三つの異なる中継位置へそれぞれ反射し、かつ第二及び第三のダイクロイックミラーについての入射光及び反射光がそれらの前方に配置された上記ダイクロイックミラーを透過する位置に配設されていること；

これら三つのダイクロイックミラーに対応させて上記三つの中継位置にそれぞれ配設された三つの反射ミラー；及び、

これら三つの反射ミラーは、上記三つのダイクロイックミラーからの上記三つの色光の光路を互いに略平行に整列させる位置に配置されていること；

を特徴とする色分解光学装置。

【請求項 6】

結像光学系；

この結像光学系の後方であって、常時は被写体像をファインダ光学系に導く観察位置に位置し、撮影時は光路からの退避位置に位置するクイックリターンミラー；

このクイックミラーの動きに連動して、該クイックリターンミラーが退避位置に移動したとき光路内に進出し、観察位置に移動したとき光路から退避する可動ダイクロイックミラーユニット；

この可動ダイクロイックミラーユニットは、入射光の光軸に沿って順次に配設され、それぞれ異なる色光を反射する複数のダイクロイックミラーを有し、これら複数のダイクロイックミラーは、対応する色光を気体媒質中の異なる中継位置へそれぞれ反射し、かつ後方のダイクロイックミラーについての入射光及び反射光が、該後方のダイクロイックミラーより前方に配置されたダイクロイックミラーを透過する位置に配置されていること；

上記可動ダイクロイックミラーユニットが光路内に位置するときのその複数のダイクロイックミラーに対応させて上記複数の中継位置にそれぞれ配設された複数の反射ミラー；

これら複数の反射ミラーは、上記複数のダイクロイックミラーからの異なる色光の光路を互いに略平行に整列させる位置に配置されていること；及び、

これらの複数の反射ミラーの光路に直交する単一の平面上にそれぞれ配設されたモノクロ記録媒体；

を備えることを特徴とする色分解光学装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【技術分野】**

本発明は、例えばスチルビデオカメラ、カラー複写機等の高解像度カラー撮像装置に設けられ、被写体の光学像を色分解するための色分解光学装置及び一眼レフタイプの色分解光学装置に関する。

【0002】**【従来技術及びその問題点】**

モノクロ記録媒体上に赤、緑、青の三原色像を結像させ、これら三原色像を光学的または電氣的に合成してカラー画像を形成する高解像度撮像装置が知られている。ここで三原色像を得るための三色分解光学系としては、一つまたは複数のプリズムを使用したものが公知である。

【0003】

例えば特開平 1 - 3 1 9 3 8 4 号公報には、ダイクロイックプリズムと、このダイクロイ

10

20

30

40

50

ックプリズムの入射光の光軸に関して対称に配置された二つの光路形成用プリズムとを組み合わせた光学系が開示されている。ここでダイクロイックプリズムは、入射光を赤、緑、青の三原色に分離するように、互いに直交した赤反射と青反射とのダイクロイックミラーを内包している。各々の光路形成用プリズムは、ダイクロイックプリズムからの赤色光と青色光とのうちの対応する一方を反射するための全反射面を有している。この構成では、ダイクロイックプリズムに対する入射光のうち、緑色光は、二つのダイクロイックミラーを透過して結像面の緑色像位置に結像される。また、赤色光と青色光とは、対応するダイクロイックミラーにより入射光の光軸に対して直交し、かつ互いに180度異なる方向へ反射され、次いで対応する光路形成用プリズムの全反射面により、光軸と平行な方向へ反射される。この反射された赤色光と青色光とは、対応する光路形成用プリズム中を緑光の光路と平行に通過することにより、その光路長が伸長される結果、結像面の緑色像位置に近接した赤色像位置と青色像位置とにそれぞれ結像される。

10

【0004】

特開平6-167603号公報には、上記特開平1-319384号公報のダイクロイックプリズムと二つの光路形成用プリズムとを一体的に形成した三色分解プリズムが開示されている。但し、この三色分解プリズムには、プリズム内の各色光の光路長を等しくする目的で、緑色光の光路長を伸長させるための二つの全反射面がプリズム内に付加されている。即ち、二つのダイクロイックミラーを透過した緑色光は、一方の全反射面により、入射光の光軸に対して直交し、かつ赤及び青色光の反射方向と90度異なる方向へ反射され、次いで他方の全反射面により、光軸と平行な方向へ反射される。このような緑色光の光路長の伸長の結果、結像面における緑色像は、赤色像及び青色像と一直線状に並ばず、千鳥状の配列となる。

20

【0005】

この種の従来の光学系では、各色光の光路長及び結像位置の調整のために、プリズム中の光路長を意図的に伸長させているので、ガラス媒質中の光路長が長くなり、かつ入射光が屈折される。その結果、大きな球面収差が生じ、高精度な画像を形成するのが困難である。更に、特開平6-167603号公報のように、緑色光の光路長を伸長させた場合には、結像面における緑色像位置が、赤色像位置及び青色像位置に対して整列しないので、例えば画像の走査が煩雑になる。

【0006】

また、従来の光学系では、色分解のためのダイクロイックミラー面と、光路案内のための全反射面との全ての反射面がプリズム内に形成されているため、各色光像の結像位置はプリズムの加工精度に大きく依存する。従って、プリズムには高い加工精度が要求され、その製作コストも高価になる。

30

【0007】

【発明の目的】

本発明の目的は、ガラス媒質等の光学材料中の光路長を抑制でき、要求される加工精度の条件が緩和されると共に、各色像位置を整列可能であり、しかも高解像度で安価な色分解装置を提供することにある。

【0008】

【発明の概要】

本発明は、入射光を少なくとも二つの色光に色分解するための色分解光学装置であって、入射光の光軸に沿って順次に配設され、それぞれ異なる色光を反射する複数のダイクロイックミラー；これら複数のダイクロイックミラーは、対応する色光を気体媒質中の異なる中継位置へそれぞれ反射し、かつ後方のダイクロイックミラーについての入射光及び反射光が、該後方のダイクロイックミラーより前方に配置されたダイクロイックミラーを透過する位置に配置されていること；これら複数のダイクロイックミラーに対応させて上記複数の中継位置にそれぞれ配設された複数の反射ミラー；及び、これら複数の反射ミラーは、複数のダイクロイックミラーからの異なる色光の光路を互いに略平行に整列させる位置に配置されていること；を特徴としている。

40

50

【 0 0 0 9 】

本発明の一態様によれば、光学部材中の光路長を抑制する目的で、複数のダイクロイックミラーが、互いに独立した光学部材とされている。代替的に、複数のダイクロイックミラーは、一体的なプリズムに形成してもよい。この場合、第一のダイクロイックミラーの反射面が空気との境界面に形成されていることが好ましい。

【 0 0 1 0 】

本発明に係る色分解装置は、複数の反射ミラーにより整列された複数の色光の光路の光学像を同一平面上の異なる位置にそれぞれ結像させる目的で、複数のダイクロイックミラーの前段に配置された結像光学系を更に備えてもよい。

【 0 0 1 1 】

例えば、本発明による三色分解光学装置によれば、入射光のうち、第一の色光は、第一のダイクロイックミラーで反射される。第二の色光は、第一のダイクロイックミラーを透過して第二のダイクロイックミラーで反射され、第一のダイクロイックミラーを透過する。第三の色光は、第一及び第二のダイクロイックミラーを透過して第三のダイクロイックミラーで反射され、第二及び第一のダイクロイックミラーを透過する。従って三つの色光は、ダイクロイックミラー以外での反射を伴うことなく、即ち複雑な光路を経ることなく、全て第一のダイクロイックミラーの入射側に導かれる。このように導かれた三つの色光の光路は、第一のダイクロイックミラーから出射された後、個々の反射ミラーで反射されるため、三つの色光の光路は、プリズム等の光学部材を透過させることなく、互いに略平行に整列される。

【 0 0 1 2 】

また本発明の色分解装置は、クイックリターンミラーを備える一眼レフタイプの装置において、フランジバックの短い撮影レンズについて適用可能な実施態様を備える。この実施態様は、結像光学系；この結像光学系の後方であって、常時は被写体像をファインダ光学系に導く観察位置に位置し、撮影時は光路からの退避位置に位置するクイックリターンミラー；このクイックミラーの動きに連動して、該クイックリターンミラーが退避位置に移動したとき光路内に進出し、観察位置に移動したとき光路から退避する可動ダイクロイックミラーユニット；この可動ダイクロイックミラーユニットは、入射光の光軸に沿って順次に配設され、それぞれ異なる色光を反射する複数のダイクロイックミラーを有し、これら複数のダイクロイックミラーは、対応する色光を気体媒質中の異なる中継位置へそれぞれ反射し、かつ後方のダイクロイックミラーについての入射光及び反射光が、該後方のダイクロイックミラーより前方に配置されたダイクロイックミラーを透過する位置に配置されていること；可動ダイクロイックミラーユニットが光路内に位置するときのその複数のダイクロイックミラーに対応させて上記複数の中継位置にそれぞれ配設された複数の反射ミラー；これら複数の反射ミラーは、上記複数のダイクロイックミラーからの異なる色光の光路を互いに略平行に整列させる位置に配置されていること；及び、これらの複数の反射ミラーの光路に直交する単一の平面上にそれぞれ配設されたモノクロ記録媒体；を備えることを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

【 発明の実施例 】

以下、図示実施例に基づいて本発明を説明する。図 1 において、光学系を概略的に示すスチルビデオカメラには、その前方に被写体の光学像を形成するための結像光学系 1 2 a 等を有する結像光学系 1 2 が設けられている。結像光学系 1 2 の後方には、本発明に係る三色分解光学装置 1 4 が設けられ、この分解光学系 1 4 の後方の所定位置には、電子現像型記録媒体 1 6 が配設されている。撮像光学系 1 2 と三色分解光学装置 1 4 との間には、クイックリターンミラー 1 8 が設けられ、クイックリターンミラー 1 8 の上方には、ファインダ光学系 2 0 のピント板 2 0 a が配設されている。クイックリターンミラー 1 8 は、通常はダウン位置（実線で示される傾斜状態）にあり、撮像光学系 1 2 を通過した光をファインダ光学系 2 0 へ導いているが、撮影動作時には、カメラのシステムコントロール回路（図示せず）の制御により、上方のアップ位置（破線で示される退避状態）へ回動される

10

20

30

40

50

20

30

40

50

れる形式である。この記録媒体 16 は、少なくともカメラのシャッターが解放されている間、システムコントロール回路の制御により活性化される。この状態で露光されることにより、記録媒体 16 の記録領域には、結像された G、R 及び B の像が現像される。現像された G、R 及び B の像に、カメラに内蔵された公知の走査機構及び画像処理系（共に図示せず）等による適宜な処理を施すことにより、電氣的に合成されたカラー画像が得られる。記録媒体 16 上の G、R 及び B の像は同一平面上に整列されているので、その走査は容易である。

【0020】

図 3 は、三色分解光学装置 14 の各ミラーの位置座標の関係を示す。図において、ダイクロイックミラー光学系 22 に対する入射光の光軸を X 軸とし、X 軸に対し直交しかつ G、R 及び B の像の結像面を含む仮想平面（紙面に対して垂直な平面）において X 軸に対して紙面上で直交する方向を Y 軸とする。X 軸と仮想平面との交点を X Y 座標原点（0, 0）とし、X 軸と各ダイクロイックミラー 22 g、22 r、22 b との交点、即ちダイクロイックミラー光学系 22 における G、R 及び B の像の反射位置の座標をそれぞれ（ x_{00} , 0）、（ x_{01} , 0）、（ x_{02} , 0）とする。また、B、R 及び G 像の結像位置の座標をそれぞれ（0, P_0 ）、（0, $P_0 + P$ ）、（0, $P_0 + 2P$ ）とする。この結像位置に対して平行をなす各反射ミラー 24 b、24 r、24 g による B、R 及び G 像の反射位置の中央の座標は、それぞれ（ x_1 , P_0 ）、（ x_2 , $P_0 + P$ ）、（ x_3 , $P_0 + 2P$ ）と表せる。これら各座標成分の間には、次式 1 の関係がある。

【0021】

【式 1】

$$\begin{aligned} & \left[(x_{00} - x_1)^2 + (P_0)^2 \right]^{1/2} + |x_1| \\ &= \left[(x_{00} - x_2)^2 + (P_0 + P)^2 \right]^{1/2} + |x_1| \\ &= \left[(x_{00} - x_3)^2 + (P_0 + 2P)^2 \right]^{1/2} + |x_1| \end{aligned}$$

【0022】

ここでダイクロイックミラー光学系 22 における G、R 及び B の像の反射位置の X 座標 x_{00} 、 x_{01} 、 x_{02} と、結像位置の Y 座標成分 P 、 P_0 、 $2P$ とは予め定めることができる。従って、これら x_{00} 、 x_{01} 、 x_{02} 、 P 、 P_0 、 $2P$ から、上式によって各反射ミラー 24 b、24 r、24 g の反射位置の X 座標成分 x_1 、 x_2 、 x_3 を求めることができる。

【0023】

上述のように反射位置を定められた三つの反射ミラー 24 g、24 r、24 b の傾斜状態の調整は、公知の三点調整法を用いることができる。この場合、反射ミラー 24 g、24 r、24 b として三つの分岐ミラーを用いることが好ましい。仮にダイクロイックミラーの固定精度が低ければ、電子現像型記録媒体 16 上の G、R 及び B の像の上下方向（Y 方向）の位置が変化するが、三つのミラー 24 g、24 r、24 b の調整により各像のピンポイント位置を設定できる。更に、G、R 及び B の像の上下位置の変化は、カラー画像の電氣的合成時に公知の画像処理法によって補正することも可能である。

【0024】

本実施例における三色分解装置 14 には、従来のようなプリズムを全く使用せず、光路が通過する光学材料は互いに独立した三つのダイクロイックミラー 22 b、22 r、22 g のみである。従って、収差が小さく、高解像度の画像が得られる。また、プリズムを排したことにより、各ミラー 22 g、22 r、22 b 及び 24 g、24 r、24 b には、個々に位置調整機構を取り付けることも可能である。そのため、加工精度が低くても、各ミラーの調整により正確な結像位置設定が可能である。三つのダイクロイックミラー 22 g、22 r、22 b は、ペリクル（pellicle）ミラーや、非常に薄いガラス板にダイクロイック蒸着を施したミラーを使用できる。ダイクロイックミラー 22 g、22 r、22 b を形成するガラス板の薄さは、要求されるカラー画像の解像度に応じて定められる。勿論、ガラス板が薄いほど、高解像度の画像が得られる。

【0025】

以上の実施例では、前方から順に、G、R、B成分をそれぞれ反射するダイクロイックミラー22g、22r、22bを配置したが、この配置順序は変更可能である。最も比視感度の高いG用のダイクロイックミラー22gを最前方に配置すると、緑色光は収差の影響を受けないので最も好ましいが、反面、Gのバンドパス特性を有するダイクロイック膜を必要とする。また、最終ミラーは厚いミラーとして平面性を高くすることが容易であるから、最終ミラーの高い平面性とGの高い比視感度を考慮すれば、G用のミラーを最後方に配置することも考えられる。G用のミラーを最後方に配置すれば、Gのバンドパス特性を有するダイクロイック膜が不要になるという利点がある。

【0026】

図4は本発明の第二実施例を示す。本実施例の三色分解光学装置のダイクロイックミラー光学系22には、第一実施例の三つの独立したダイクロイックミラー22g、22r、22bに代えて、三つのダイクロイックミラーを一体的に形成したプリズム28が用いられている。この実施例では、プリズム28中の光路長を抑制するために、図示のように第一のダイクロイックミラー22gを空気との境界面に設けることが好ましい。カラー画像の解像度の要求がさほど厳しくない場合には、本実施例を適用することが可能である。しかしながら、本実施例においても、プリズム28を出射した後の光路は、第一実施例と同様に反射ミラー光学系24を経て記録媒体16に至るまで気体媒質中のみを通過する。従って、従来例に比べれば収差を小さくすることができる。また、プリズム28中には複雑な光路を形成する必要がないので、従来例のプリズムに比べて要求される加工精度が緩和され、製造コストも安価である。更に、反射ミラー光学系24は、プリズム28と独立しているため、反射ミラー光学系24の個々のミラーに位置調整機構を取り付けることも可能である。

【0027】

次に図5、図6は、フレンジバックの短い結像光学系12aを使用する場合に好適な実施例である。スパーサ30によって第一、第二、第三のダイクロイックミラー22g、22r、22bを所定の位置関係で固定したダイクロイックミラー光学系22Mは、クイックリターンミラー18の下方において図の上下に移動可能である。この可動ダイクロイックミラーユニット22Mは、結像光学系12aの光軸12bから下方に退避した退避位置(図5)と、結像光学系12aの光軸内に進出する進出位置(図6)との間を移動可能であり、この移動は、クイックリターンミラー18の動作と連動して行なわれる。すなわち、クイックリターンミラー18が図5に示す観察位置にあるときには、可動ダイクロイックミラーユニット22Mはクイックリターンミラー18と干渉しないように光軸12bから退避し、クイックリターンミラー18が退避位置に跳ね上がると、その動作に連動して光軸12b内に進出する。3枚のミラー24b、24r、24gを有する反射ミラー光学系24は、可動ダイクロイックミラーユニット22Mが光軸12b内に進出したとき、可動ダイクロイックミラーユニット22Mと図1と同様の光学系を構成するように位置が定められている。よって、この実施例によれば、フレンジバックの短い結像光学系12を用いた一眼レフタイプのカラー分解カメラに本発明を適用することができる。可動ダイクロイックミラーユニット22Mの退避方向は、紙面と垂直な方向としてもよい。また、可動ダイクロイックミラーユニット22Mだけでなく、反射ミラー光学系24を可動ダイクロイックミラーユニット22Mと一体に移動させる構成としてもよいが、図示例の方が可動部分が小さいので、カメラの小型化ができる。

【0028】

以上は、三色分解光学装置に本発明を適用した実施例を説明したものであるが、本発明はより広く、二色分解光学装置(二板式)についても適用可能である。この場合には、ダイクロイックミラーと反射ミラーをそれぞれ2枚ずつ配置すればよい。

【0029】

本発明は上述した実施例に限定されるものではなく、様々な変形が可能である。例えば、上述した実施例では本発明の三色分解装置をスチルビデオカメラに適用して説明したが、それに限定されるものではなく、他の形式の三原色分解カメラ、カラー複写機等の高解像

10

20

30

40

50

度カラー撮像装置に広く適用できる。

【 0 0 3 0 】

また、三色分解装置の反射ミラー 2 4 g、2 4 r、2 4 b は、ダイクロイックミラー光学系 2 2 からの三つの色光の光路を互いに略平行に整列させる傾斜状態に定められていればよく、その反射光の光路が導かれる対象は電子現像型記録媒体 1 6 に限定されない。従って、三つの色光の記録媒体としては、カラー画像を電氣的に合成するものに限らず、光学的に合成するものであってもよい。

【 0 0 3 1 】

【 発明の効果 】

以上のように本発明の色分解装置によれば、ガラス媒質等の光学材料中の光路長を抑制できるので、収差の小さい高解像度な光学像が得られる。また、従来のような分解光学系と複雑な光路とを一体的に形成したプリズムを排したので、加工精度の条件が緩和され、装置構成が単純で安価である。更に、異なる色光の光路が略平行に整列されているので、各色像の位置を整列可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第一実施例の三色分解装置を有するスチルビデオカメラの光学系を模式的に示す図であり、記録媒体の平面図を併せて示す図である。

【 図 2 】 図 1 の三色分解装置におけるダイクロイックミラー光学系の拡大図である。

【 図 3 】 図 1 の三色分解装置の各ミラーの位置座標を示す概略的な光路図である。

【 図 4 】 本発明の第二実施例の三色分解装置のプリズムを示す側面図である。

【 図 5 】 本発明の別の実施例を示す、一眼レフカメラの観察中の図である。

【 図 6 】 図 5 の一眼レフカメラの撮影中の図である。

【 符号の説明 】

1 2 結像光学系

2 2 ダイクロイックミラー光学系

2 2 M 可動ダイクロイックミラーユニット

2 2 g 緑反射ダイクロイックミラー（第一のダイクロイックミラー）

2 2 r 赤反射ダイクロイックミラー（第二のダイクロイックミラー）

2 2 b 青反射ダイクロイックミラー（第三のダイクロイックミラー）

2 4 反射ミラー光学系

2 4 g 第一の反射ミラー

2 4 r 第二の反射ミラー

2 4 b 第三の反射ミラー

2 6 g 緑色光（第一の色光）

2 6 r 赤色光（第二の色光）

2 6 b 青色光（第三の色光）

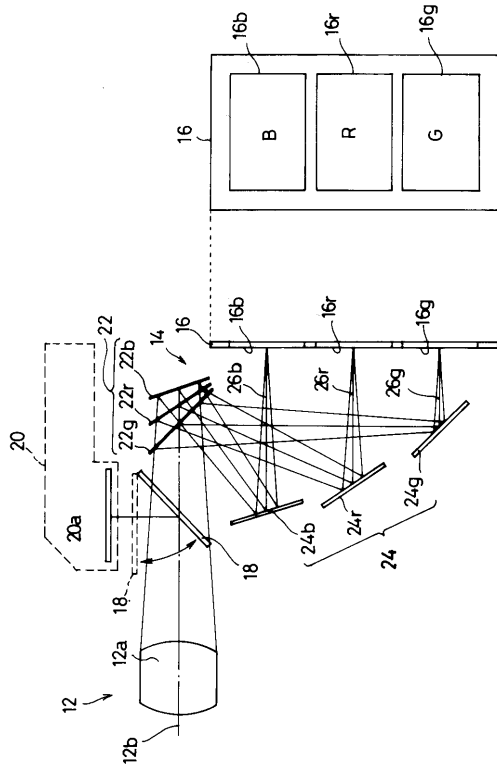
2 8 プリズム

10

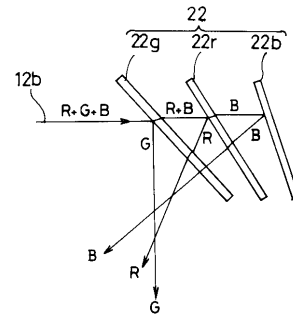
20

30

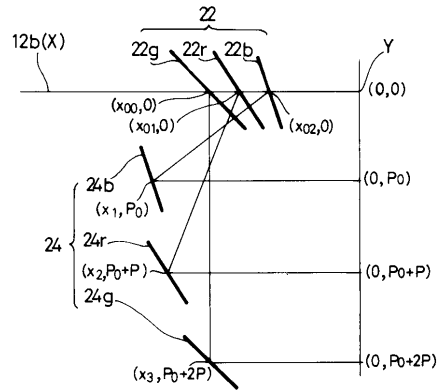
【 図 1 】



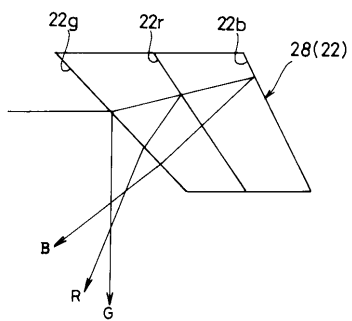
【 図 2 】



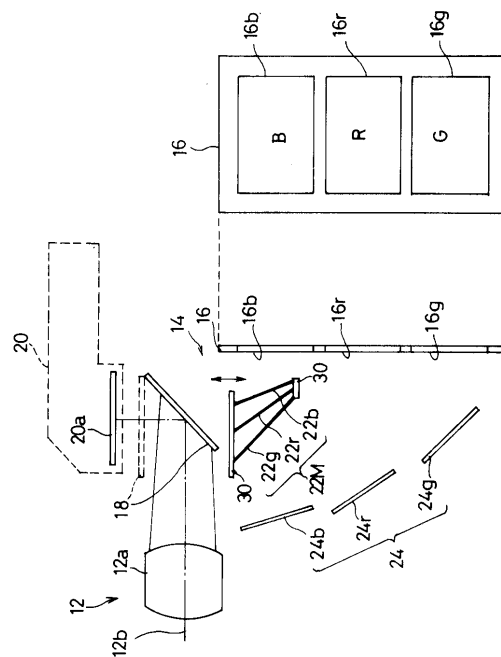
【 図 3 】



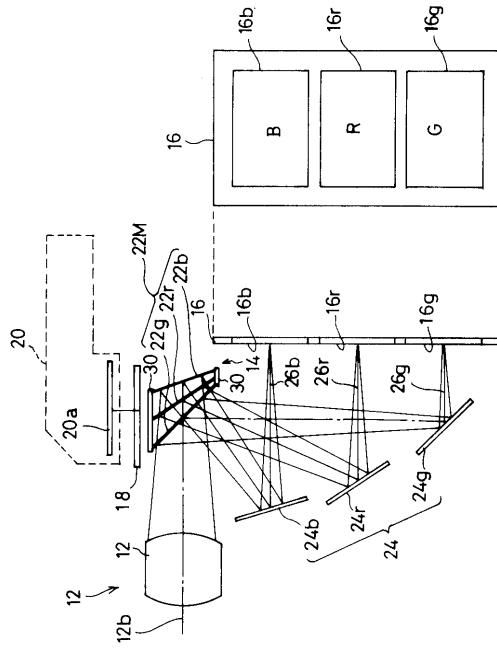
【 図 4 】



【 図 5 】



【図 6】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

H04N 9/04-9/11

H04N 1/04

G02B 27/10

G03B 33/12