

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4018194号
(P4018194)

(45) 発行日 平成19年12月5日(2007. 12. 5)

(24) 登録日 平成19年9月28日(2007. 9. 28)

(51) Int. Cl.	F I
GO2B 19/00 (2006.01)	GO2B 19/00
GO2B 7/198 (2006.01)	GO2B 7/18 B
GO2F 1/13 (2006.01)	GO2F 1/13 505
GO3B 33/12 (2006.01)	GO3B 33/12
GO9F 9/00 (2006.01)	GO9F 9/00 336E
請求項の数 6 (全 9 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願平9-156096	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成9年5月30日(1997. 5. 30)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開平10-333043		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成10年12月18日(1998. 12. 18)	(74) 代理人	100090538
審査請求日	平成16年3月23日(2004. 3. 23)		弁理士 西山 恵三
		(74) 代理人	100096965
			弁理士 内尾 裕一
		(72) 発明者	江口 正治
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		審査官	瀬川 勝久
		(56) 参考文献	特開平4-60538(JP, A)
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 光学装置及び該光学装置を用いたプロジェクタ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源と、該光源の発光光束を集光する集光光学系と、該集光光束の少なくとも一部を反射し照明光路を曲げる反射手段と、該反射手段での光路曲げ角度を調整する調整手段と、を有する照明系により被照明部材に対し照明角度条件を調整可能に照明する光学装置において、該調整手段は該反射手段を照明光軸に対する入射角度変更とその際生じる照射範囲位置移動を減少する方向への軸上位置の変更可能に保持することを特徴とする光学装置。

【請求項2】

該調整手段は、該反射手段の照明光軸に対する入射角度変更とその時生じる照射範囲位置移動を減少する方向への軸上位置の変更を同時に行うリンク手段を有することを特徴とする請求項1記載の光学装置。

【請求項3】

該リンク手段としてカム及びカムフォロアを用いることを特徴とする請求項2記載の光学装置。

【請求項4】

該リンク手段が照明光軸軸上位置の外に配置した回転軸であることを特徴とする請求項2記載の光学装置。

【請求項5】

該反射手段がダイクロイックミラーであることを特徴とする請求項1ないし4記載の光学装置。

10

20

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 記載の光学装置を用いたことを特徴とするプロジェクタ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光学装置、特に照明光学系における光路曲折手段としての反射鏡を有する光学装置、例えば液晶プロジェクタ装置を含む画像投影装置等の光学装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、この分野で用いられる反射鏡保持手段はテレビ／ビデオ画像鑑賞に用いられる液晶
プロジェクタの照明光学系の一部をなすもので、樹脂等で成形される保持部に配置保持さ
れ、集光光学系からの照明光を反射し、画像投影光学系内のLCDやDMD等の透過もし
くは反射型の表示素子を照明し、該素子により変調形成される画像を投影レンズにてスク
リーンに拡大投影するように構成されている。

10

特開平4-60538号公報に記載されているように、単板LCDを用いた単板式には画
素上にカラーフィルターを設けて白色照明で投影するタイプと、異なる方位から互いに異
なる複数の光束を照射した後、これらをスクリーン上で加色混合してカラー表示を行うタ
イプが実用化されている。

【0003】

図5ないし図7は従来例の反射鏡保持構成を用いた前述の加色混合タイプの単板式液晶
プロジェクタの光学配置及びその構成を示すものである。

20

すなわち、メタルハライドランプや高圧水銀灯等の光源1からの光束をリフレクタ2で集
光され、光源1の像はガラスロッド型インテグレータ3で複数に分割された後にリレーレ
ンズ群4の第1群のレンズ系内の絞り位置5に輝度分布が均一化される。この光源像はリ
レーレンズ群4の第2群及びフレネルレンズ6により、照明光線が光軸に対してほぼ平行
光としてダイクロイックミラー7R、7G、7Bの赤・緑・青色反射ミラーに入射して色
分解され、その色光はマイクロレンズを有する液晶表示装置8にほぼ垂直に入射し、該液
晶表示装置8上のマイクロレンズによって各色それぞれ異なった結像位置に配置した各色
専用の画素に入射し、画素ごとに強度変調された互いに異なった波長の光束はそれぞれ投
影レンズ9の異なった瞳領域を通過し、該液晶表示装置8の被投影像をスクリーン10に
結像し、加色混合されてカラー表示となって見えるようになっている。

30

【0004】

ここで、各色ダイクロイックミラーの配置順は図示例に限らず、液晶表示装置の画素配列
にあった配置でよい。また、各色ダイクロイックミラーは液晶表示装置8の画素の配置ピ
ッチ及びマイクロレンズの焦点距離により決まる角度（図示例では4度）分を順にずらし
、中央ミラーが光軸に対し45度にて配置し、液晶表示装置8に対する入射角度を波長域
の違いによって与えている。

【0005】

図6及び図7は前述の光学系を組み込んだ単板式液晶プロジェクタの全体構成図である。
すなわち、11は金属プレス鋼板製の基台、12は投影レンズ9を含む投影レンズユニッ
ト、13は投影レンズマウント、14は被投影画像を表示するマイクロレンズを有する液
晶表示装置8を含む液晶ユニット、15はダイクロイックミラー7R、7G、7B、フレ
ネルレンズ6などを保持する光学部材保持台で、遮光カバー21を一部破断して示してい
る。16はリレーレンズ群4及びガラスロッド型インテグレータ3を含むリレーユニット
、17は光源1を含むランプユニット、18は該ランプユニット17を支持するランプマ
ウントである。

40

また、19は該液晶ユニット14及び光学部材保持台15上の光学部材の冷却用の第1フ
ァン、20は該ランプユニット17の光源1の冷却用の第2ファンである。

そして、投影レンズユニット12、光学部材保持台15、リレーユニット16及びランプ
マウント17はそれぞれ不図示の位置決めピンで基台11に対し位置決めしてビス止めさ

50

れている。

【0006】

さらに、図5ないし図7に示す構成では3枚のダイクロイックミラー7R、7G、7Bを用いているが、中央ミラーであるダイクロイックミラー7Gは45度の固定支持であり、図8に示すようにダボ22G及び23Gで下辺を保持され、上辺を遮光カバー21の内面突起（不図示）にて振れ止め固定されている。

また、ダイクロイックミラー7R及び7Bは、それぞれ反射面側の「固定」と反対側の「弾性応圧」の2種の対のダボ22R、23R及び22B、23Bが、光学機器筐体部から光路の範囲外にてミラー外周に対し突出配置され、下辺を挟持されている。光軸上に配置した挟持部分と不図示の上側保持部材に設けた前記下辺挟持位置の直上に設けた回転軸を回転中心として該上側保持部材とともに回転可能に保持している。

10

【0007】

図9はこの従来例の照明系のダイクロイックミラー配置と光路を示す光学的配置図である。

すなわち、Lはフレネルレンズ6から液晶表示装置（LCD）8までの照明光路長、Mはダイクロイックミラー7G（45度ミラー）の反射面軸上位置寸法、Nは光路曲げ位置からLCD8までの寸法、Hは有効フレネル寸法、 θ はミラー角度調整時の調整範囲が \pm であることを示す。Yは3枚のダイクロイックミラーが間隔POで配置され、前記ミラー角度調整時のLCD照明範囲中常時照明される照明保証範囲を示す。

この回動調整は色純度や色ムラなどの調整をし、個々の光学、機械要素の製造誤差による画像性能劣化を防止するために実用上不可欠な調整である。

20

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述従来例ではミラーの反射角調整のための回動中心が照明光軸上にあり、軸上位置が実質上固定であるため、角度調整の際、照明領域が回動し、その調整範囲全域での被照明部材への照明を保証するには大きな余裕照明領域が必要となるので、前述従来例を含むこの種の構成を必要とする光学機器における照明効率（被照明部材の照明必要範囲／余裕領域を含む使用可能な全照明光束の分散範囲）が低く、すなわち暗いという問題があり、照明効率を安価に調整工数の増加を防ぎながら改善することが課題であった。

また、この種の照明系を用いた機器では、照明効率の低下は消費電力、発熱の増加を招くため、電源の大型化や冷却装置の大型化、さらには冷却のためのファンなどの消費電力増加という悪循環を招き、機器外形まで大型化するので、同一消費電力で高効率に照明を行うことが重要な課題であった。

30

【0009】

本発明は、前述従来例の問題点に鑑み、ミラーの調整において必要となる余裕照明領域を低減し、照明効率を改善した光学装置及び該光学装置を用いたプロジェクタ装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

前述の目的を達成するために、本発明は光源からの集光光束を反射手段で反射して照明光路を曲げてLCD等の被照明部材を照明する際に、該反射部材の光路曲げ角度を調整する調整手段が照明光軸に対する入射角度変更及び軸上位置変更を同時に行うようにしたものである。

40

【0011】

【発明の実施の態様】

請求項1に示す本発明は、光源と、該光源の発光光束を集光する集光光学系と、該集光光束の少なくとも一部を反射し照明光路を曲げる反射手段と、該反射手段での光路曲げ角度を調整する調整手段と、を有する照明系により被照明部材に対し照明角度条件を調整可能に照明する光学装置において、該調整手段は該反射手段を照明光軸に対する入射角度変更とその際生じる照射範囲位置移動を減少する方向への軸上位置の変更可能に保持すること

50

により、照明領域のミラー角度変動による位置ズレを軸上位置変更にて吸収し、照明余裕部分でズレを補う必要をなくすることができる。

請求項 2 に示す本発明は、該調整手段は、該反射手段の照明光軸に対する入射角度変更とその時生じる照射範囲位置移動を減少する方向への軸上位置の変更を同時に行うリンク手段を有することにより、角度調整とそれに伴う軸上移動での照明領域移動補償を同時に所定関係で行い、照明領域の最適化を容易にする。

【 0 0 1 2 】

請求項 3 に示す本発明は、該リンク手段としてカム及びカムフォロアを用いることにより、前記照明領域の最適化を非線形な移動軌跡を用いて可能となる。

請求項 4 に示す本発明は、該リンク手段が照明光軸軸上位置の外に配置した回転軸であることにより、回転と軸上移動を同時にリンクして行い、最適な移動軌跡に近似した動きでミラーが移動する。

【 0 0 1 3 】

請求項 5 に示す本発明は該反射手段をダイクロイックミラーとすることにより、光源の光束を有効利用した上で複数の異なる方位からの光束を重畳し、かつ AND の部分を利用して行う LCD 等の照明に対し AND を容易に最大化するため最適となる。

請求項 6 に示す本発明は前記光学装置をプロジェクタ装置に用いることにより、小型かつ安価で、消費電力の小さいものにできる。

【 0 0 1 4 】

【 実施例 】

以下、本発明の第 1 実施例を図 1 及び図 2 に基づいて説明する。なお、ダイクロイックミラーを回転する保持機構以外は前述従来例と同一であるので、同一部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

図 1 は本実施例の液晶プロジェクタ装置の照明光学系中のダイクロイックミラーの回転配置と光路の状態を示す光学配置図、図 2 はそのダイクロイックミラー保持機構の構成図である。

本実施例はダイクロイックミラー 7 R 及び 7 B を、照明光軸と交差する点を回転軸にして回転するとともにその回転軸位置を移動できるようにしている。

図 1 において、有効フレネル寸法 H の転回した光路における中心位置軌跡が液晶表示装置 8 の LCD の中心 O を中心に極座標 P にて

$$(r, \theta) = (M + i, \phi)$$

$$\text{ただし、} i = j + k, j = N \cdot \tan \alpha, k = N \cdot \{ (1 / \cos \alpha) - 1 \}$$

となるように、各照明角度 α でのミラー軸上位置 r を定義すると、照明領域はほぼ対称かつ照明範囲の変動が減少する。

【 0 0 1 5 】

つまり、図中有効フレネル寸法 H の端から引いた線 e はフレネルレンズ 6 からのテレセントリック照明光のエンベロープであり、焦点を持つため、傾斜照明状態では不均等なデフォーカス状態となって LCD 面での照明範囲は若干非対称な範囲となるが、完全平行光の場合は完全に中心 O 点に対称な照明範囲を角度調整時に保つ。このような関係にて得られる照明保証範囲 Y に対応するフレネルレンズ有効寸法 H_{min} が最小のものとなり、最適化される形状となる。

【 0 0 1 6 】

以上のような関係を満たすダイクロイックミラーの保持機構について、図 2 により説明する。

図中、調整対象となるダイクロイックミラー 7 R 及び 7 B はそれぞれ中心位置と最大調整位置が破線で示されている。また、G はダイクロイックミラー 7 B の実際のガラス長さを示す。

該ダイクロイックミラー 7 R 及び 7 B は保持部材 3 1 及び 3 2 にそれぞれ固着されて支持され、その底面で自立されており、該保持部材 3 1 及び 3 2 の両端部下面にはダボ 3 3 a , 3 3 b 及び 3 4 a , 3 4 b がそれぞれ突設され、該ダボ 3 3 a , 3 3 b 及び 3 4 a , 3

10

20

30

40

50

4 bはカムフォロアとして液晶プロジェクタ装置内の不図示の固定部材に設けたガイドカム溝35 a, 35 b及び36 a, 36 bにそれぞれ嵌合している。そして、該一方(LCDから遠い側)のガイドカム溝35 a及び36 aは線形カムをなし、該他方のガイドカム溝35 b及び36 bは若干の曲率を持つ非線形カムとなしており、前述した関係をもってダイクロイックミラー7 R及び7 Bは反射面の移動を行い、角度変更と反射面軸上移動をリンクして同時に行う構成になっている。

また、ダイクロイックミラーの調整後はビス等で固定する。

【0017】

なお、本実施例において、カム溝とダボの関係反転は機器設計に応じて容易に変更可能なものである。

【0018】

図3及び図4は本発明の第2実施例を示すものである。説明を簡単にするために前述第1実施例と同一部分には同一符号を付し、相違する点のみを説明する。図3は本実施例の液晶プロジェクタ装置の照明光学系中のダイクロイックミラーの回動配置と光路の状態を示す光学配置図、図4はそのダイクロイックミラー保持機構の構成図である。

本実施例ではダイクロイックミラー7 R及び7 Bの保持部材31及び32のLCDに近い側にミラー面に延長して伸長底面部31 a及び32 aをそれぞれ設け、該伸長底面部31 a及び32 aの先端下面に回転中心となるダボ41及び42がそれぞれ突設され、該ダボ41及び42は液晶プロジェクタ装置内の不図示の固定部材に設けた嵌合用穴43 a及び43 bにそれぞれ嵌合されている。その他の構成は前述第1実施例と同様である。

なお、G1及びG2はそれぞれミラー7 R及び7 Bの長さ、R1及びR2はそれぞれミラー7 R及び7 Bのダボ41及び42からミラー外周端までの回転半径である。

【0019】

以上の構成の本実施例はダイクロイックミラー7 R及び7 Bを調整する際には、その保持部材31及び32をそれぞれダボ41及び42を中心にして回動することにより、破線に示す位置範囲で調整し、調整後は適宜ビス等で固定する。

なお、照明光軸とダイクロイックミラー7 R及び7 Bの反射面でのガラスの相対移動量の設定次第で近似回転中心位置は非照明光軸上にて多様に配置することができ、許容可能な照明位置変動量の設定如何によっても回転中心位置設定範囲は広がる。

【0020】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1に示す本発明は光源と、該光源の発光光束を集光する集光光学系と、該集光光束の少なくとも一部を反射し照明光路を曲げる反射手段と、該反射手段での光路曲げ角度を調整する調整手段と、を有する照明系により被照明部材に対し照明角度条件を調整可能に照明する光学装置において、該調整手段は該反射手段を照明光軸に対する入射角度変更とその際生じる照射範囲位置移動を減少する方向への軸上位置の変更可能に保持することにより、不要に大きな余裕照明領域の必要がないので、照明範囲を狭く設計可能で、従来と同一光源で被照明部材上の照度が上げられ、かつ反射手段の調整も容易に行うことができる。

請求項2に示す本発明は、該調整手段は、該反射手段の照明光軸に対する入射角度変更とその時生じる照射範囲位置移動を減少する方向への軸上位置の変更を同時に行うリンク手段を有することにより、反射手段の調整手段が簡単で、製造容易かつ省スペースで実施できる。

【0021】

請求項3に示す本発明は、該リンク手段としてカム及びカムフォロアを用いることにより、前記照明領域の最適化を非線形な移動軌跡を用いて可能となる。

請求項4に示す本発明は、該リンク手段が照明光軸軸上位置の外に配置した回転軸であることにより、回動と軸上移動を同時にリンクして行い、簡単かつ容易に最適な移動軌跡に近似した動きでミラーが移動する。

【0022】

10

20

30

40

50

請求項 5 に示す本発明は該反射手段をダイクロイックミラーとすることにより、光源の光束を有効利用でき、LCD等の照明に最適となる。

請求項 6 に示す本発明は前記光学装置をプロジェクタ装置に用いることにより、小型かつ安価で、消費電力の小さいものにでき、さらに画面の明るいものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る第 1 実施例の液晶プロジェクタ装置の照明光学系中のダイクロイックミラーの回動配置と光路の状態を示す光学配置図である。

【図 2】そのダイクロイックミラー保持機構の構成図で、(a) は平面図、(b) はその斜視図である。

【図 3】本発明の第 2 実施例の液晶プロジェクタ装置の照明光学系中のダイクロイックミラーの回動配置と光路の状態を示す光学配置図である。

10

【図 4】そのダイクロイックミラー保持機構の構成図で、(a) は平面図、(b) はその斜視図である。

【図 5】従来例の単板式液晶プロジェクタの光学的構成図である。

【図 6】その液晶プロジェクタの構成を示す平面図である。

【図 7】同じくその構成図で、(a) は正面図、(b) は右側面図である。

【図 8】同じく、ダイクロイックミラー保持部の要部拡大平面図である。

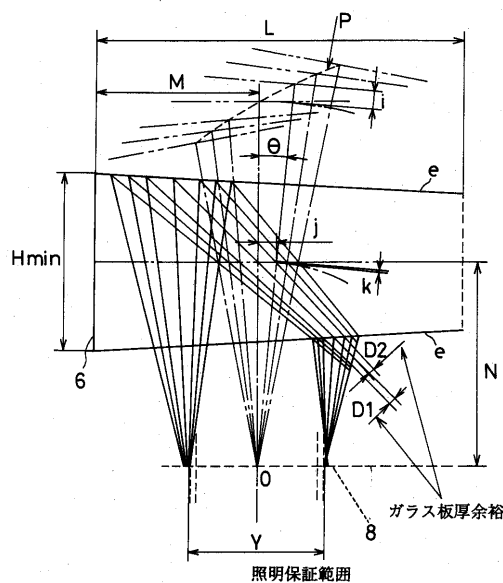
【図 9】同じく、ダイクロイックミラーの回動配置と光路の状態を示す光学配置図である。

【符号の説明】

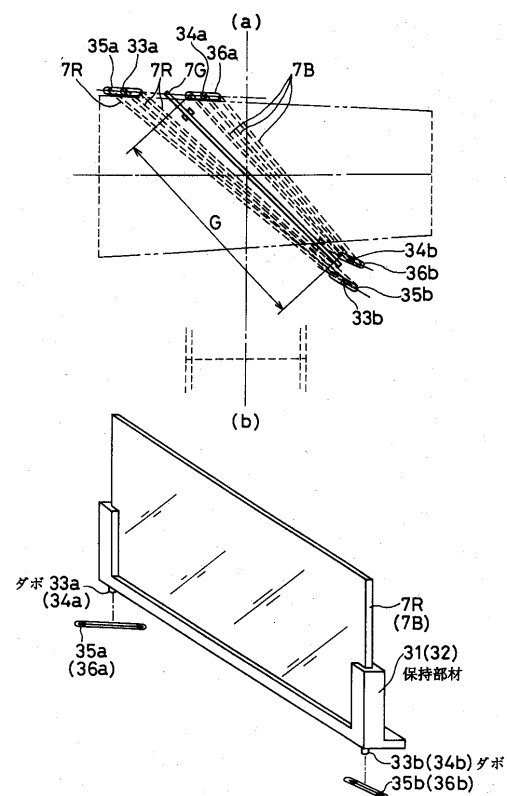
20

1・・・光源、2・・・リフレクタ、6・・・フレネルレンズ、7R, 7G, 7B・・・ダイクロイックミラー、8・・・液晶表示装置、9・・・投影レンズ、31, 32・・・保持部材、31a, 32a・・・伸長底面部、33a, 33b, 34a, 34b, 41, 42・・・ダボ、35a, 35b, 36a, 36b・・・ガイドカム溝、43a, 43b・・・嵌合用穴。

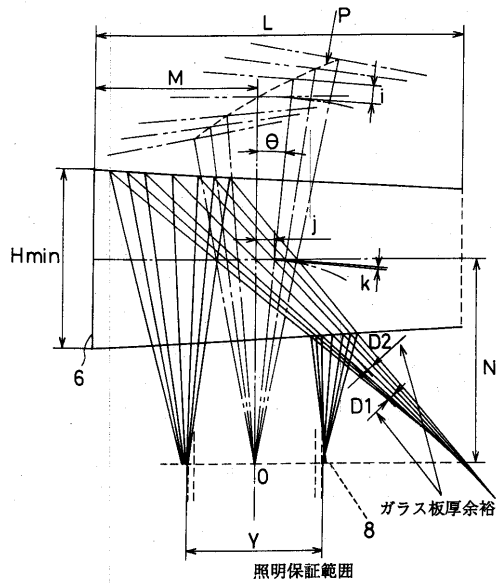
【図 1】



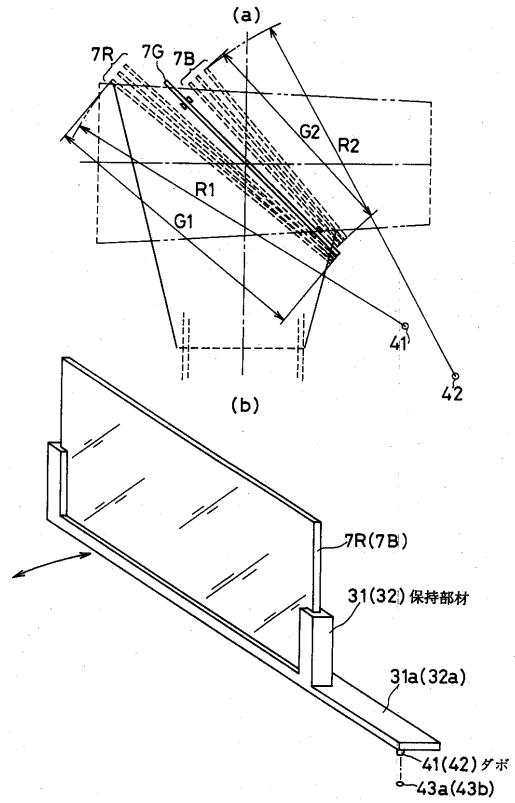
【図 2】



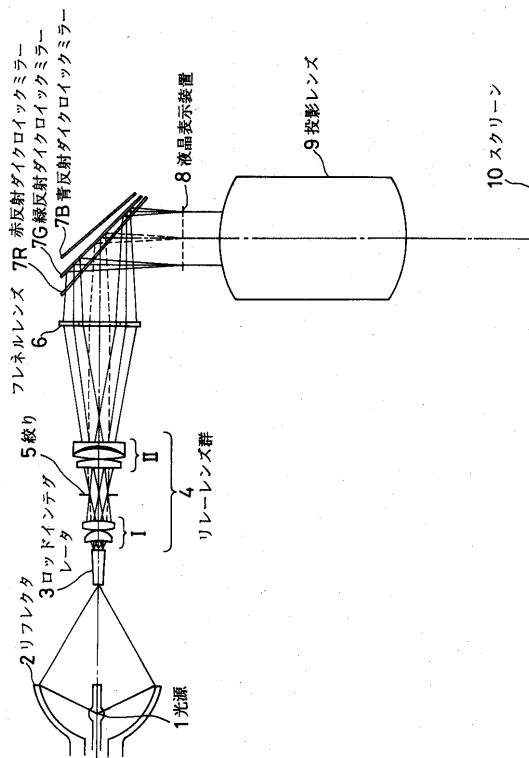
【図 3】



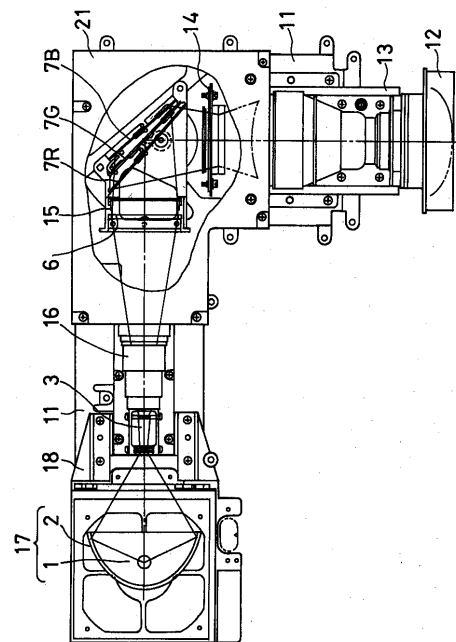
【図 4】



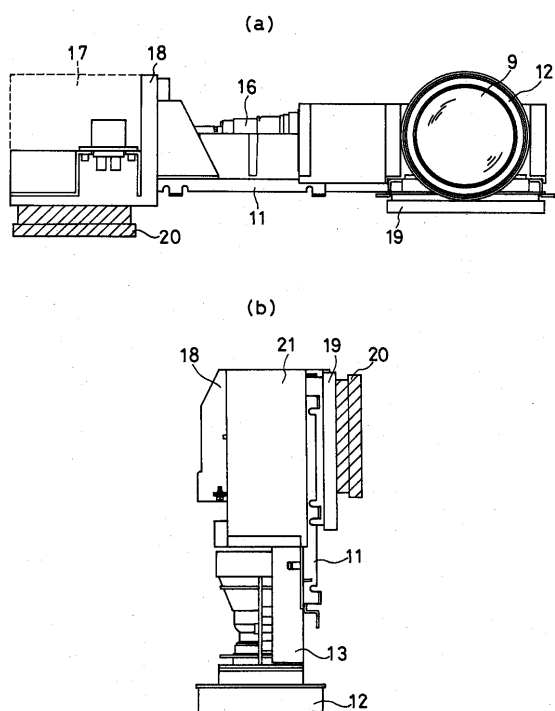
【図 5】



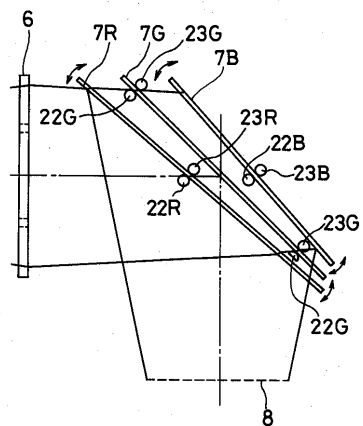
【図 6】



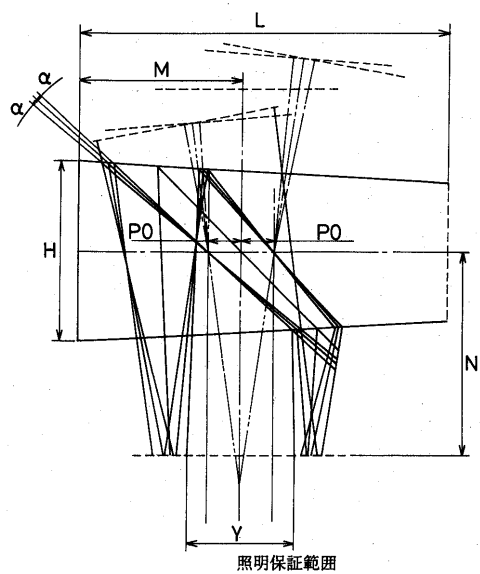
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

G 0 9 F 9/35 (2006.01)**H 0 4 N 9/31 (2006.01)**

F I

G 0 9 F 9/35 3 0 7

H 0 4 N 9/31 C

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

G02B 19/00

G02B 7/198