(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3674975号
(P3674975)
(45)発行日　平成17年7月27日(2005.7.27)　(24)登録日　平成17年5月13日(2005.5.13)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G02B 7/34　G02B 7/11 C
G03B 13/36　G03B 3/00 A

請求項の数 7　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平7-27161
(22)出願日　平成7年2月15日(1995.2.15)
(65)公開番号　特開平8-220422
(43)公開日　平成8年8月30日(1996.8.30)
審査請求日　平成14年1月31日(2002.1.31)

(73)特許権者　000004112
株式会社ニコン
東京都千代田区丸の内３丁目２番３号
(74)代理人　100084412
弁理士　永井　冬紀
(72)発明者　小林　宏一
東京都千代田区丸の内３丁目２番３号　株式会社ニコン内

審査官　吉川　陽吾

最終頁に続く

(54)【発明の名称】焦点検出装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

投影光源と投影パターンフィルムと投射レンズとを有する投射光学系により被写体に補助光を投射し、焦点検出光学系により撮影レンズを通過した被写体からの複数対の光束を光電変換器上に導いて複数対の被写体像を結像し、前記複数対の被写体像の像ずれ量に基づいて複数の焦点検出領域における前記撮影レンズの焦点調節状態を検出する焦点検出装置において、

前記投影パターンフィルムのパターンは、複数の格子状の不透明部と透明部を交互に並べて一つのグループを形成するとともに、前記グループ内の不透明部の幅と透明部の幅を所定の規則にしたがって設定して小パターンを形成し、前記グループを複数並べて前記小パターンが周期的に現れるように配列したものであって、

前記グループは不透明部と透明部の組を複数組有し、各組の不透明部の幅と透明部の幅の比率を各組間で異ならせて前記小パターンを形成することを特徴とする焦点検出装置。

【請求項２】

投影光源と投影パターンフィルムと投射レンズとを有する投射光学系により被写体に補助光を投射し、焦点検出光学系により撮影レンズを通過した被写体からの複数対の光束を光電変換器上に導いて複数対の被写体像を結像し、前記複数対の被写体像の像ずれ量に基づいて撮影画面上に設定された複数の焦点検出領域における前記撮影レンズの焦点調節状態を検出する焦点検出装置において、

前記投影パターンフィルムのパターンは、複数の格子状の不透明部と透明部を交互に並

べて一つのグループを形成するとともに、前記グループ内の不透明部の幅と透明部の幅を所定の規則にしたがって設定して小パターンを形成し、前記グループを複数並べて前記小パターンが周期的に現れるように配列したものであって、

前記グループは不透明部と透明部の組を複数組有し、各組の不透明部の幅と透明部の幅の和を各組間で等しくするとともに、各組の不透明部の幅と透明部の幅の比率を各組間で異ならせて前記小パターンを形成することを特徴とする焦点検出装置。

【請求項３】

投影光源と投影パターンフィルムと投射レンズとを有する投射光学系により被写体に補助光を投射し、焦点検出光学系により撮影レンズを通過した被写体からの複数対の光束を光電変換器上に導いて複数対の被写体像を結像し、前記複数対の被写体像の像ずれ量に基づいて撮影画面上に設定された複数の焦点検出領域における前記撮影レンズの焦点調節状態を検出する焦点検出装置において、

前記投影パターンフィルムのパターンは、複数の格子状の不透明部と透明部を交互に並べて一つのグループを形成するとともに、前記グループ内の不透明部の幅と透明部の幅を所定の規則にしたがって設定して小パターンを形成し、前記グループを複数並べて前記小パターンが周期的に現れるように配列したものであって、

前記グループは不透明部と透明部の組を複数組有し、各組の不透明部の幅と透明部の幅の和を各組間で異ならせるとともに、各組の不透明部の幅と透明部の幅を等しくして前記小パターンを形成することを特徴とする焦点検出装置。

【請求項４】

請求項１～３のいずれかの項に記載の焦点検出装置において、

前記撮影レンズは短焦点レンズであり、各焦点検出領域においては、前記光電変換器上に結像される前記パターンの像の周期が一対の被写体像の像ずれ量を検出する際の最大像ずらし量よりも大きくなるように前記パターンの周期を設定することを特徴とする焦点検出装置。

【請求項５】

請求項１～３のいずれかの項に記載の焦点検出装置において、

前記撮影レンズは長焦点レンズであり、各焦点検出領域においては、前記パターンの周期を前記光電変換器上に結像された前記パターンの像の範囲よりも大きくすることを特徴とする焦点検出装置。

【請求項６】

請求項１～５のいずれかの項に記載の焦点検出装置において、

前記投射光学系をカメラの外部に取り付けることを特徴とする焦点検出装置。

【請求項７】

請求項１～５のいずれかの項に記載の焦点検出装置において、

前記投射光学系をカメラに内蔵することを特徴とする焦点検出装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、投射光学系により被写体に投射して焦点検出を行なうアクティブ型の焦点検出装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

一般にレンズ交換式のカメラでは、多種類の交換レンズに対応するため撮影レンズを通過した外界からの光を利用して焦点検出を行う、いわゆるパッシブ型の焦点検出装置が主流となっている。

しかし、このようなパッシブ型の焦点検出装置では、外界が暗い時や被写体のコントラストが低い時には焦点検出が困難あるいは不能になる。このようなパッシブ型の欠点を解決するため、所定の照明装置から補助光を投射して焦点検出を行うアクティブ型の焦点検出装置が知られている（例えば、特開昭６１－１３８２２２号公報参照）。

【０００３】
図５はアクティブ型の焦点検出装置を備えたカメラの横断面図である。このカメラでは、撮影レンズ７０１を通過した被写体からの光束は、メインミラー７０２の透光部を通過してサブミラー７０３で下方に反射され、焦点検出ユニット７０４へ入射する。一方、カメラ７０５の上面に設けられたアクセサリーシュー７０６には閃光装置７０７が装着され、この閃光装置７０７内には投影光源７０８、投影パターンフィルム７０９、投射レンズ７１０を有する投射光学系７１１が設置されている。
外界が暗い時や被写体のコントラストが低い時には、投影光源７０８から例えば赤外光が発光され、投影パターンフィルム７０９と投射レンズ７１０を通り、被写体に投影パターンフィルム７０９の投影パターン像が投射される。その反射光は撮影レンズ７０１とミラー７０２，７０３を介して例えば公知の位相差方式の焦点検出部７０４へ入射し、撮影レンズ７０１の焦点調節状態が検出される。
【０００４】
図６は位相差方式による焦点検出の原理を示す。図において、８０１はフィルム面と等価な撮影レンズ７０１の予定結像面であり、８０２はコンデンサーレンズ８０３と一対の再結像レンズ８０４，８０５を有する焦点検出光学系に対して予定結像面８０１と共役な面である。
撮影レンズ７０１により予定結像面８０１上に形成された前ピン像Ａ、合焦像Ｂおよび後ピン像Ｃは、コンデンサーレンズ８０３と一対の再結像レンズ８０４，８０５によって予定結像面８０２上にそれぞれ第１の像Ａ１，Ｂ１，Ｃ１および第２の像Ａ２，Ｂ２，Ｃ２として再結像される。ここで、第１と第２の像の間隔は撮影レンズ７０１の焦点調節状態によって変化する。
したがって、予定結像面８０２あるいはその近傍にＣＣＤなどの光電変換器８０６を配置し、その出力に基づいて第１と第２の像が最もよく一致するときの２像の間隔を求め、その像間隔に基づいて撮影レンズ７０１の焦点調節状態を検出することができる。
なお、図６において、８０７は撮影レンズの光軸、８０８は一対の絞り開口を再結像レンズ８０４，８０５の直前に形成するための絞りマスクである。
【０００５】
図７は、従来の焦点検出装置の投影パターンフィルム７０９のパターンの一例を示す。従来の投影パターンでは、不透明部６０１の幅ｐ、透明部６０２の幅ｑおよびそれらの繰り返し周期（ｐ＋ｑ）が全く不規則に形成されている。
これは、位相差方式の焦点検出装置に同一幅の不透明部６０１を複数個設けると、再結像レンズ８０４，８０５により形成される２つの投影パターン像の一致する組が複数組検出されることになり、焦点検出を誤ることになるからである。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
　しかしながら、従来の焦点検出装置では、投影パターンフィルムの不透明部の幅と透明部の幅がそれぞれの部分で異なり、その繰り返し周期も全く不規則に形成されているので、次のような問題がある。
　例えばＣＣＤなどの光電変換器上に、不規則で単数または複数の不透明部と透明部の投影パターン像が形成されている場合、不透明部が大きかったり小さかったりするので、ＣＣＤ内に照明される部分が大きい場合と小さい場合が発生し、複数の焦点検出領域のＣＣＤの出力が異なり、焦点検出に誤りが生じる可能性がある。
　また、不透明部の幅と透明部の幅を不規則に配列すると投影パターンフィルムの製造が困難になるという問題がある。
【０００７】
　本発明の目的は、焦点検出の誤りが発生しないパターンの投影パターンフィルムを有する焦点検出装置を提供することにある。
【０００８】
【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、投影光源と投影パターンフィルムと投射レンズとを有する投射光学系により被写体に補助光を投射し、焦点検出光学系により撮影レンズを通過した被写体からの複数対の光束を光電変換器上に導いて複数対の被写体像を結像し、複数対の被写体像の像ずれ量に基づいて複数の焦点検出領域における撮影レンズの焦点調節状態を検出する焦点検出装置に適用され、投影パターンフィルムのパターンを以下のように定めたものである。

（１）請求項１による焦点検出装置における投影パターンフィルムのパターンは、複数の格子状の不透明部と透明部を交互に並べて一つのグループを形成するとともに、グループ内の不透明部の幅と透明部の幅を所定の規則にしたがって設定して小パターンを形成し、グループを複数並べて小パターンが周期的に現れるように配列したものであって、グループは不透明部と透明部の組を複数組有し、各組の不透明部の幅と透明部の幅の比率を各組間で異ならせて小パターンを形成することを特徴とする。

【０００９】

（２）請求項２による焦点検出装置における投影パターンフィルムのパターンは、複数の格子状の不透明部と透明部を交互に並べて一つのグループを形成するとともに、グループ内の不透明部の幅と透明部の幅を所定の規則にしたがって設定して小パターンを形成し、グループを複数並べて小パターンが周期的に現れるように配列したものであって、グループは不透明部と透明部の組を複数組有し、各組の不透明部の幅と透明部の幅の和を各組間で等しくするとともに、各組の不透明部の幅と透明部の幅の比率を各組間で異ならせて小パターンを形成することを特徴とする。

【００１０】

（３）請求項３による焦点検出装置における投影パターンフィルムのパターンは、複数の格子状の不透明部と透明部を交互に並べて一つのグループを形成するとともに、グループ内の不透明部の幅と透明部の幅を所定の規則にしたがって設定して小パターンを形成し、グループを複数並べて小パターンが周期的に現れるように配列したものであって、グループは不透明部と透明部の組を複数組有し、各組の不透明部の幅と透明部の幅の和を各組間で異ならせるとともに、各組の不透明部の幅と透明部の幅を等しくして小パターンを形成することを特徴とする。

【００１１】

（４）請求項４の発明は、請求項１～３のいずれかの項に記載の焦点検出装置において、撮影レンズは短焦点レンズであり、各焦点検出領域においては、光電変換器上に結像されるパターンの像の周期が一対の被写体像の像ずれ量を検出する際の最大像ずらし量よりも大きくなるようにパターンの周期を設定することを特徴とする。

（５）請求項５の発明は、請求項１～３のいずれかの項に記載の焦点検出装置において、撮影レンズは長焦点レンズであり、各焦点検出領域においては、パターンの周期を光電変換器上に結像されたパターンの像の範囲よりも大きくすることを特徴とする。

（６）請求項６の発明は、請求項１～５のいずれかの項に記載の焦点検出装置において、投射光学系をカメラの外部に取り付けることを特徴とする。

（７）請求項７の発明は、請求項１～５のいずれかの項に記載の焦点検出装置において、投射光学系をカメラに内蔵することを特徴とする。

【００１２】

【作用】

（１）請求項１の焦点検出装置では、投影パターンフィルムのパターンを次のように定めた。複数の格子状の不透明部と透明部を交互に並べて一つのグループを形成するとともに、グループ内の不透明部の幅と透明部の幅を所定の規則にしたがって設定して小パターンを形成し、グループを複数並べて小パターンが周期的に現れるように配列する。そして、グループは不透明部と透明部の組を複数組有し、各組の不透明部の幅と透明部の幅の比率を各組間で異ならせて小パターンを形成する複数の不透明部と透明部を周期的に配列する。このような投影パターンフィルムを用いた投射光学系により被写体に補助光を投射し、焦点検出光学系により撮影レンズを通過した被写体からの一対の光束を光電変換器上に導

いて一対の被写体像を結像し、一対の被写体像の像ずれ量に基づいて撮影レンズの焦点調節状態を検出する。

（２）請求項２の焦点検出装置では、投影パターンフィルムのパターンを次のように定めた。グループは不透明部と透明部の組を複数組有し、各組の不透明部の幅と透明部の幅の和を各組間で等しくするとともに、各組の不透明部の幅と透明部の幅の比率を各組間で異ならせて小パターンを形成する。そして、このような投影パターンフィルムを用いた投射光学系により被写体に補助光を投射し請求項１の手順と同様に撮影レンズの焦点調節状態を検出する。

（３）請求項３の焦点検出装置では、投影パターンフィルムのパターンを次のように定めた。グループは不透明部と透明部の組を複数組有し、各組の不透明部の幅と透明部の幅の和を各組間で異ならせるとともに、各組の不透明部の幅と透明部の幅を等しくして小パターンを形成する。そして、このような投影パターンフィルムを用いた投射光学系により被写体に補助光を投射し、請求項１の手順と同様に撮影レンズの焦点調節状態を検出する。

【００１３】

【実施例】

図１～図４により本発明の焦点検出装置の実施例を説明する。なお、実施例の焦点検出装置とその焦点検出装置を備えたカメラの構成は図５および図６に示すものと同様であり、それらの図を参照しながら本発明の実施例を説明する。

【００１４】

図１は一実施例の投影パターンフィルム７０９Ａを示す。

このフィルム７０９Ａのパターンは、複数の不透明部と透明部を一定の規則にしたがって周期的に配列したものである。つまり、不透明部１０１、透明部１０２、不透明部１０３、透明部１０４、不透明部１０５、透明部１０６をそれぞれ幅１：２：３：１：２：３の比率で形成し、周期Ｌ１で周期的に配列する。

なお、図１では１周期分の配列パターンの不透明部と透明部に対してそれぞれ符号を付して説明したが、他の組の配列パターンも同様であり、符号とその説明を省略する。

【００１５】

図２は一実施例の投影パターンフィルム７０９Ｂを示す。

このフィルム７０９Ｂのパターンは、不透明部の幅ｐと透明部の幅ｑを一定の規則にしたがって設定するとともに、複数の不透明部と透明部を周期的に配列したものである。つまり、各不透明部とそれらの不透明部の配列方向の特定側（図では右側）に隣接する透明部とを１組とし、各組の不透明部の幅ｐと透明部の幅ｑとの和（ｐ＋ｑ）がすべて等しくなるように設定するとともに、不透明部２０１、透明部２０２、不透明部２０３、透明部２０４、不透明部２０５、透明部２０６、不透明部２０７、透明部２０８をそれぞれ幅２：３：１：４：３：２：４：１の比率で形成し、周期Ｌ２で周期的に配列する。

なお、図２では１周期分の配列パターンの不透明部と透明部に対してそれぞれ符号を付して説明したが、他の組の配列パターンも同様であり、符号と説明を省略する。

【００１６】

図３は一実施例の投影パターンフィルム７０９Ｃを示す。

このフィルム７０９Ｃのパターンは、不透明部の幅ｐと透明部の幅ｑを一定の規則にしたがって設定するとともに、複数の不透明部と透明部を周期的に配列したものである。つまり、各不透明部とそれらの不透明部の配列方向の特定側（図では右側）に隣接する透明部とを１組とし、各組の不透明部の幅ｐと透明部の幅ｑとが等しくなるように設定するとともに、不透明部３０１、透明部３０２、不透明部３０３、透明部３０４、不透明部３０５、透明部３０６をそれぞれ３：３：２：２：１：１の比率で形成し、周期Ｌ３で周期的に配列する。

なお、図３では１周期分の配列パターンの不透明部と透明部に対してそれぞれ符号を付して説明したが、他の組の配列パターンも同様であり、符号と説明を省略する。

【００１７】

上述した図１～図３に示すフィルム７０９Ａ～７０９Ｃのパターンはそれぞれ周期Ｌ１，

Ｌ２，Ｌ３で周期的に配列されているので、これら周期性のパターンを有する投影パターンフィルムを用いれば焦点検出用の光電変換器の出力が安定し、焦点検出の誤りがなくなるとともに、容易に投影パターンフィルムの製造が可能となる。
これらの投影パターンフィルムは、例えば図５に示すように、投射光学系７１１の投射レンズ７１０の一方の焦点位置近くに配置され、投射レンズ７１０はそれらの投影パターン像を被写体上に投射し、投影光源７０８、例えば発光ダイオードからの光での照明により被写体上のコントラストが小さくなっても、その被写体上に投影パターン像によるコントラストを作り出す。これにより、焦点検出が困難または不能となる問題が解決され、焦点検出が可能となる。

【００１８】

投影パターンフィルムのパターン１周期の幅は、次のようにして決定する。
図４は、無地の被写体に投影された１周期の投影パターン像を焦点検出面から見た図である。
図において、ｘは一次像面上の焦点検出用の光電変換器８０６の一画素分の幅であり、ｈは投影パターンの１周期Ｌ０の中の不特定のパターンの幅である。画素幅ｘが最大のパターン幅ｈよりも大きい場合は、投影パターン像が一画素内で移動しても光電変換器８０６全体としては出力レベルが変化せず、したがって、投影パターン像の光電変換器８０６上での位置を正しく検出できない。
一方、画素幅ｘが最大のパターン幅ｈ以下の場合はこのような問題は発生しないが、パターン幅ｈが画素幅ｘに対してかなり大きくなると、パターンの１周期が大きくなり、投影パターン像の内の焦点検出に用いられる部分は一部分であるからその焦点検出部分の周期性がなくなる上に、コントラストが低下する。

【００１９】

また、パターンの１周期の幅は周期性による焦点検出の誤りを防ぐことを考慮しなければならず、交換可能な撮影レンズ７０１の種類により焦点検出の誤りを起こさない方法が異なる。すなわち、被写体に投射された投影パターン像全体の内、焦点検出に用いられる部分（ＣＣＤに入力される部分）は投影パターン像の一部分のみであり、また、被写体が一定の距離にある場合、撮影レンズの焦点検出距離により焦点検出に用いられる部分は大きく異なる。
撮影レンズが短焦点である場合は、至近から無限までのピントズレ量、いわゆる最大デフォーカス量が小さいため、図６に示す位相差方式による焦点検出装置の一対の再結像レンズ８０４，８０５により形成される一対の投影パターン像のずれ量を検出する際の最大像ずらし量も小さく、この最大像ずらし量が光電変換器８０６上の投影パターン像の周期よりも十分に小さければ焦点検出の誤りは起こらない。すなわち換言すると、光電変換器８０６上に結像される投影パターン像の周期が一対の投影パターン像の像ずれ量を検出する際の最大像ずらし量よりも大きくなるようにパターンの周期を設定すればよい。
また、長焦点レンズの場合は、光電変換器８０６上の投影パターン像が大きくなり、この光電変換器８０６上に結像する投影パターン像の範囲が、投影パターンフィルム７０９のパターンの１周期よりも小さければ焦点検出の誤りは起こらない。すなわち換言すると、パターンの周期を光電変換器８０６上に結像された投影パターン像の範囲よりも大きくすればよい。
このように、投影パターンフィルム７０９のパターンの１周期の幅は、コントラスト低下を抑制することも考慮して焦点検出の誤りが起こらない最小値にするのが好ましい。

【００２０】

なお、上述した実施例では投射光学系７１１を閃光装置７０７内に設けた例を示したが、投射光学系７１１を閃光装置７０７外に単独で設けてもよいし、カメラ７０５に適当な取り付け部を設けてそこに取り付けるようにしてもよい。さらに、カメラ７０５に内蔵してもよい。
また、投影パターンフィルムのパターンは上述した実施例に限定されない。

【００２１】

【発明の効果】

以上説明したように本発明による投影パターンでは、複数の格子状の不透明部と透明部を交互に並べて一つのグループを形成するとともに、グループ内の不透明部の幅と透明部の幅を所定の規則にしたがって設定して小パターンを形成し、グループを複数並べて小パターンが周期的に現れるように配列する。したがって、複数の焦点検出領域を有する場合でも、周期性のあるパターンの投影パターンフィルムを用いると、複数の焦点検出領域のそれぞれに対応する複数のＣＣＤには同じような投影パターン像が入力され、複数のＣＣＤの出力も同じようなものになり、焦点検出の誤りをなくすことができる。

撮影レンズが短焦点の場合には、光電変換器上に結像されるパターンの像の周期が一対の被写体像の像ずれ量を検出する際の最大像ずらし量よりも大きくなるようにパターンの周期を設定し、撮影レンズが長焦点の場合には、パターンの周期を光電変換器上に結像されたパターンの像の範囲よりも大きくするようにしたので、どのような撮影レンズに対しても焦点検出の誤りをなくすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　一実施例の投影パターンフィルムのパターンを示す図。

【図２】　投影パターンフィルムの他のパターンを示す図。

【図３】　投影パターンフィルムの他のパターンを示す図。

【図４】　投影パターンフィルムのパターンの１周期の幅の決定方法を説明する図。

【図５】　焦点検出装置を搭載したカメラの横断面図。

【図６】　位相差方式による焦点検出の原理を示す図。

【図７】　投影パターンフィルムの従来のパターンを示す図。

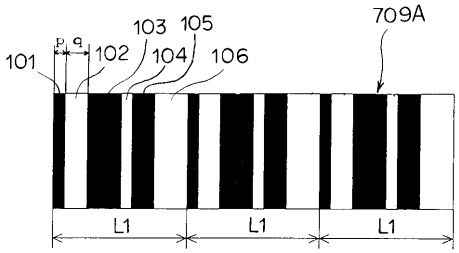
【符号の説明】

１０１，１０３，１０５、２０１，２０３，２０５，２０７、３０１，３０３，３０５　不透明部

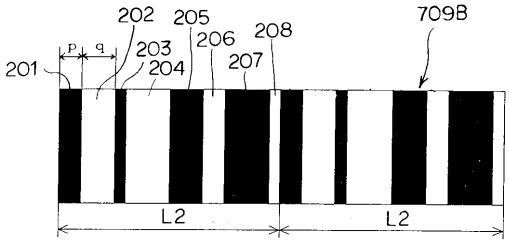
１０２，１０４，１０６，２０２，２０４，２０６，２０８，３０２，３０４，３０６　透明部

７０９Ａ，７０９Ｂ，７０９Ｃ　投影パターンフィルム

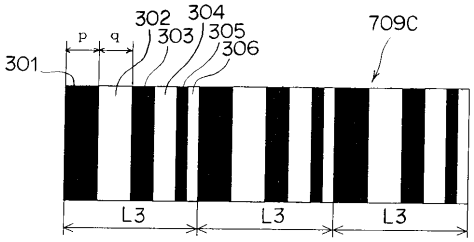
【図１】



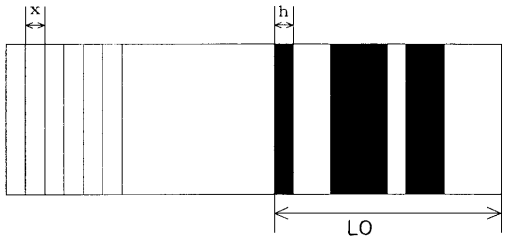
【図２】



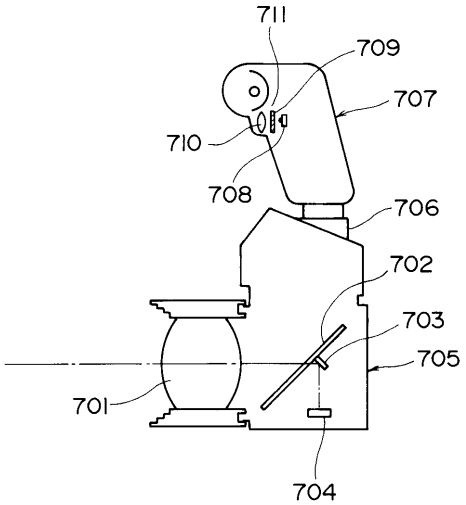
【図３】



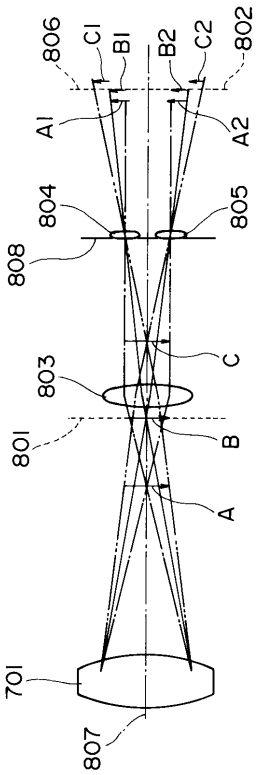
【図４】



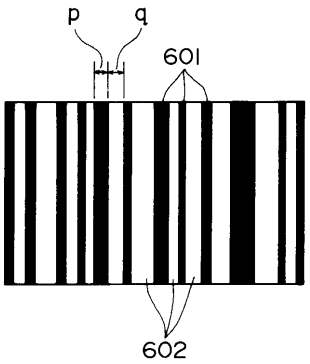
【図５】



【図６】



【図７】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭６３－０４４６１１（ＪＰ，Ａ）
実開平０６－０５９８１４（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６３－１３９３１０（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１０７４６３（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０９４９８８（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２８１８５４（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－１３１１１４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
G02B 7/28-7/40