(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3544026号

(P3544026)

(45)発行日　平成16年7月21日(2004.7.21)　(24)登録日　平成16年4月16日(2004.4.16)

(51)Int.Cl.[7]		F I		
G02B	7/28	G02B	7/11	N
G02B	7/08	G02B	7/08	C
G03B	13/36	H04N	5/232	A
H04N	5/232	G03B	3/00	A

請求項の数 2　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願平7-81218
(22)出願日　平成7年4月6日(1995.4.6)
(65)公開番号　特開平8-278440
(43)公開日　平成8年10月22日(1996.10.22)
審査請求日　平成12年10月25日(2000.10.25)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100090538
弁理士　西山　恵三
(74)代理人　100096965
弁理士　内尾　裕一
(72)発明者　須田　浩史
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　吉川　陽吾

最終頁に続く

(54)【発明の名称】撮像装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

変倍レンズと焦点調節を行うフォーカスレンズをパルスモータによりそれぞれ駆動する撮像装置において、

前記パルスモータの駆動による変倍動作を指示する指示手段と、

前記指示手段によって変倍動作を指示中に前記変倍レンズが移動限界領域に到達したとき、あるいは前記指示手段で変倍動作の指示が行われていないときは、前記フォーカスレンズを合焦点へと駆動し前記合焦点に到達後の所定時間が経過するまで新たな変倍動作の指示がない場合でも前記パルスモータへ電流を流し続けるとともに合焦か否かの状態を検知しつづけ、当該検知により合焦でない場合には前記フォーカスレンズを合焦点へと駆動し、新たな変倍動作の指示がなく前記合焦か否かの状態の検知により合焦状態が維持されたまま前記合焦点到達後の所定時間が経過した場合には前記パルスモータへ流す電流を前記所定時間経過前に流していた電流よりも小さくする、あるいは遮断する制御手段と、

を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項２】

変倍レンズおよび焦点調節を行うフォーカスレンズをパルスモータによりそれぞれ駆動する撮像装置において、

前記パルスモータの駆動による変倍動作を指示する指示手段と、

自動焦点調節動作の許可及び禁止を設定する焦点制御手段と、

前記焦点制御手段によって自動焦点調節動作が許可されている状態において、前記指示手

段で変倍動作を指示中に前記変倍レンズが移動限界領域に到達したとき、あるいは前記指示手段で変倍動作の指示が行われていないときは、前記フォーカスレンズを合焦点へ駆動し前記合焦点に到達後の所定時間が経過するまで新たな変倍動作の指示がない場合でも前記パルスモータへ電流を流し続けるとともに合焦か否かの状態を検知しつづけ、当該検知により合焦でない場合には前記フォーカスレンズを合焦点へ駆動し、新たな変動動作の指示がなく前記合焦か否かの状態の検知により合焦状態が維持されたまま前記合焦点到達後の所定時間が経過した場合には前記パルスモータへ流す電流を前記所定時間経過前に流していた電流よりも小さくし、あるいは遮断し、前記焦点制御手段によつて前記自動焦点調節動作が禁止されている状態において、前記指示手段で変倍動作を指示中に前記変倍レンズが移動限界領域に到達したとき、あるいは前記指示手段で変倍動作の中止を指示したときは、前記パルスモータへ流す電流を、前記変倍レンズが移動限界領域に到達したとき、あるいは変倍動作の中止を指示したときよりも前に流していた電流よりも小さくし、あるいは遮断する制御手段と、
を有することを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、ビデオカメラやスチルビデオカメラ等の撮像装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

ビデオ一体型カメラをはじめとする民生用撮像機器の分野では、小型軽量で、かつ近距離まで連続的に撮影できる特徴を生かした、インナーフォーカスタイプのレンズシステムが広く採用されている。

【０００３】

一方、機能的には、オートフオーカス機能（ＡＦ）が標準的に装備されるようになり、操作者の負担を軽減し、操作性の向上が図られている。

【０００４】

またビデオカメラ等において通常用いられている自動焦点調節機能は、映像信号中の高周波成分を抽出してこれが最大になるようにフオーカスレンズ（フオーカスコンペレンズ）を駆動して所謂山登り制御を行うものであり、上記インナーフオーカスタイプのレンズシステムとの組み合わせるシステムが主流になってきている。

【０００５】

このようなインナーフオーカスタイプのレンズシステムは、変倍レンズを駆動してズーム動作を行った場合、変倍レンズの駆動に伴って合焦点位置が変化する性質があるため、変倍レンズの動作に応じてコンペンセータレンズを駆動して変化する合焦点位置を補正することによつてズーム動作中も合焦状態を保持し得るような構成がとられているため、電気的制御が容易で高い位置精度の得られるパルスモータが各レンズの駆動手段として用いられている。

【０００６】

【発明が解決しようとしている課題】

しかしながら、上記の従来例では、パルスモータの停止時においても、その回転位置（位相）を保持するために電流を流しているため、消費電力が多いという欠点があり、特にバツテリー使用の可能な小型ビデオカメラ等では大きな問題となつていた。

【０００７】

そこで本発明の課題は上述の問題点を解消し、消費電流を削減した撮像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、本願における請求項１に記載の発明によれば、変倍レンズ（実施例では変倍レンズ１０２に相当する）と焦点調節を行うフォーカスレンズ（実施例で

はフオーカスレンズ１０５に相当する）をパルスモータ（実施例ではズームモータ１２８、フオーカスモータ１２６に相当する）によりそれぞれ駆動する撮像装置において、前記パルスモータの駆動による変倍動作を指示する指示手段（実施例ではズームスイツチ１３０に相当する）と、前記指示手段によって変倍動作を指示中に前記変倍レンズが移動限界領域に到達したとき、あるいは前記指示手段で変倍動作の指示が行われていないときは、前記フォーカスレンズを合焦点へと駆動し前記合焦点に到達後の所定時間が経過するまで新たな変倍動作の指示がない場合でも前記パルスモータへ電流を流し続けるとともに合焦か否かの状態を検知しつづけ、当該検知により合焦でない場合には前記フォーカスレンズを合焦点へと駆動し、新たな変倍動作の指示がなく前記合焦か否かの状態の検知により合焦状態が維持されたまま前記合焦点到達後の所定時間が経過した場合には前記パルスモータへ流す電流を前記所定時間経過前に流していた電流よりも小さくする、あるいは遮断する制御手段（実施例ではレンズ制御マイコン１２５に相当する）とを設けた構成とする。

【０００９】

また、本願における請求項２に記載の発明によれば、変倍レンズ（実施例では変倍レンズ１０２に相当する）と焦点調節を行うフォーカスレンズ（実施例ではフオーカスレンズ１０５に相当する）をパルスモータ（実施例ではズームモータ１２８、フオーカスモータ１２６に相当する）によりそれぞれ駆動する撮像装置において、前記パルスモータの駆動による変倍動作を指示する指示手段（実施例ではズームスイツチ１３０に相当する）と、自動焦点調節動作の許可及び禁止を設定する焦点制御手段（実施例ではＡＦスイツチ１３１に相当する）と、前記焦点制御手段によって自動焦点調節動作が許可されている状態において、前記指示手段で変倍動作を指示中に前記変倍レンズが移動限界領域に到達したとき、あるいは前記指示手段で変倍動作の指示が行われていないときは、前記フォーカスレンズを合焦点へ駆動し前記合焦点に到達後の所定時間が経過するまで新たな変倍動作の指示がない場合でも前記パルスモータへ電流を流し続けるとともに合焦か否かの状態を検知しつづけ、当該検知により合焦でない場合には前記フォーカスレンズを合焦点へ駆動し、新たな変動動作の指示がなく前記合焦か否かの状態の検知により合焦状態が維持されたまま前記合焦点到達後の所定時間が経過した場合には前記パルスモータへ流す電流を前記所定時間経過前に流していた電流よりも小さくし、あるいは遮断し、前記焦点制御手段によつて前記自動焦点調節動作が禁止されている状態において、前記指示手段で変倍動作を指示中に前記変倍レンズが移動限界領域に到達したとき、あるいは前記指示手段で変倍動作の中止を指示したときは、前記パルスモータへ流す電流を、前記変倍レンズが移動限界領域に到達したとき、あるいは変倍動作の中止を指示したときよりも前に流していた電流よりも小さくし、あるいは遮断する制御手段（実施例ではレンズ制御マイコン１２５に相当する）とを設けた構成とする。

【００１４】

【作用】

本願の請求項１の記載の発明によれば、指示手段により変倍動作を指示中に前記変倍レンズが移動限界領域に到達したとき、あるいは指示手段で変倍動作の中止を指示したときは、フォーカスレンズを合焦点へと駆動し、合焦点に到達後の所定時間が経過するまでは、パルスモータへ電流を流し続けるとともに、合焦状態を検知し、所定時間経過後に、パルスモータへ流す電流を、所定時間経過後よりも前に流していた電流よりも小さくする、あるいは遮断する、ことにより自動焦点調整動作の性能を損なわずに消費電力が軽減される。

【００１５】

本願の請求項２の記載の発明によれば、焦点制御手段によって自動焦点調節動作が許可されている状態において、指示手段で変倍動作を指示中に変倍レンズが移動限界領域に到達したとき、あるいは指示手段で変倍動作の中止を指示したときは、フォーカスレンズを合焦点へ駆動し、合焦点に到達後の所定時間が経過するまでは、パルスモータへ電流を流し続けるとともに、合焦状態を検知し、所定時間経過後に、パルスモータへ流す電流を、所定時間経過後よりも前に流していた電流よりも小さくし、あるいは遮断し、焦点制御手段

によって自動焦点調節動作が禁止されている状態において、指示手段で変倍動作を指示中に変倍レンズが移動限界領域に到達したとき、あるいは指示手段で変倍動作の中止を指示したときは、パルスモータへ流す電流を、前記変倍レンズが移動限界領域に到達したとき、あるいは変倍動作の中止を指示したときよりも前に流していた電流よりも小さくし、あるいは遮断する、ことにより自動焦点調節動作の性能を損なわずに消費電力の低減が図られる。

【００１７】

【実施例】

以下、本発明における撮像装置を各図を参照しながら、その実施例について詳述する。

【００１８】

図１は、本発明における撮像装置をビデオカメラ装置に適用した一実施例を示すもので、インナーフォーカスタイプのレンズシステム１００を用いている。

【００１９】

同図において、被写体からの光は、固定されている第１のレンズ群１０１、変倍を行う第２のレンズ群（以下変倍レンズと称す）１０２、絞り１０３、固定されている第３のレンズ群１０４、焦点調節機能と変倍による焦点面の移動を補正するコンペ機能とを兼ね備えた第４のレンズ群（以下フォーカスレンズと称す）１０５を通って、本願の撮像手段を構成するＣＣＤ等の撮像素子１０６に結像される。

【００２０】

この撮像素子の撮像面上に結像された被写体像は撮像素子１０６で光電変換され、ＣＤＳ（２重相関サンプリング回路）１０７でサンプルホールドされ、ＡＧＣ１０８で最適レベルに増幅され、Ａ／Ｄコンバータ１０９へと入力され、アナログ信号からデジタル信号に変換される。

【００２１】

デジタル信号に変換された映像信号は、後段のカメラ信号処理回路へと入力され標準テレビ信号に変換されると同時に、ＡＦ信号処理回路１２１へと入力される。このＡＦ信号処理回路１２１は、本発明の映像信号中より焦点状態に応じて変化する特定の周波数成分を抽出して焦点検出する抽出手段を構成する。

【００２２】

ＡＦ信号処理回路１２１では、ＢＰＦ１２２で輝度信号中の高周波成分のみを抽出し、ＡＢＳ（絶対値）回路１２３で絶対値化し、ピークホールド回路２２４で画面内のフォーカス検出領域のみをピークホールドすることでオートフォーカス用鮮鋭度信号（ＡＦ評価値）　を作る。

【００２３】

本発明の制御手段を構成するレンズ制御用マイコン１２５は、変倍レンズ１０２をテレ側あるいはワイド側へと駆動するための本発明の指示手段を構成するズームスイッチ１３０を読み込み、スイッチが押されているときは、テレまたはワイドの押されている方向に駆動すべく、ズームモータドライバ１２９に信号を送ることで、ズームモータ１２８を介して変倍レンズ１０２を駆動すると同時に、フォーカスモータドライバ１２７に信号を送りフォーカスモータを介してフォーカスレンズ１０５動かすことで変倍動作に伴う焦点面の移動をを補正する。

【００２４】

またＡＦスイツチ１３１は、オートフオーカス動作をオン／オフするためのスイツチで、オンのときはＡＦ動作モードとなり、オフのときはマニユアル焦点調節モードとある。このＡＦスイツチは本発明の焦点制御手段に相当する。

【００２５】

また、レンズ制御用マイコン１２５は、ＡＦスイッチ１３１がオンでズームスイッチ１３０が押されていないときは、前記オートフォーカス用鮮鋭度信号が最大になるようにフォーカスモータドライバ１２７に信号を送りパルスモータで構成されたフォーカスモータ１２６を介してフォーカスレンズ１０５を動かすことで自動焦点調節動作を行なう。

【００２６】
ここで図７を用いて、オートフォーカス動作のアルゴリズムを説明する。まず、ＡＦスイッチ１３１がオン（Ｓ２０１）ならばＡＦ動作を行なうためＳ２０２へと進み、オフ（Ｓ２０１）ならばフォーカスレンズを停止する（Ｓ２０６）。
【００２７】
ＡＦ信号処理回路１２１よりのＡＦ評価値を読み込み（Ｓ２０２）、前回取り込んだＡＦ評価値と比較し（Ｓ２０３）、前回より大きい場合には現在のフオーカスモータ１２６の駆動方向を保ったままＳ２０５の処理へと進み、小さい場合はパルスモータで構成されたフォーカスモータ１２６を逆転（Ｓ２０４）してＳ２０５の処理へと進み、ＡＦ評価値が最大となるようにフォーカスモータ１２６を制御し、合焦点（ＡＦ評価値が最大）かどうかの判断をし（Ｓ２０５）、合焦点ならばフォーカスモータ１２６を停止し（Ｓ２０６）、合焦点以外ならばフォーカスモータ１２６を駆動し続ける（Ｓ２０７）。
【００２８】
次に、変倍動作を行なうときの、変倍レンズ１０２及びフォーカスレンズ１０５の移動の関係、そして、ワイド側からテレ側への変倍動作中のオートフォーカス用鮮鋭度信号の参照の仕方を説明する。
【００２９】
図１のように構成されたインナーフオーカスレンズシステムでは、前述のようにフオーカスレンズ１０５がコンペ機能と焦点調節機能を兼ね備えているため、焦点距離が等しくても、撮像素子１０６の撮像面に合焦するためのフオーカスレンズ１０５の位置は、被写体距離によって異なってしまう。
【００３０】
各焦点距離において被写体距離を変化させたとき、撮像面上に合焦させるためのフオーカスレンズ１０５の位置を連続してプロットすると、図３のように複雑な軌跡となる。
【００３１】
変倍中は、被写体距離に応じて図３に示された軌跡を選択し、該軌跡どうりにトレースするようにフオーカスレンズ１０５を移動させれば、常に合焦状態が維持され、ボケのないズーム動作が可能になる。
【００３２】
一方、前玉レンズを駆動して焦点調節を行う前玉フォーカスタイプのレンズシステムでは、変倍レンズに対して独立したコンペンセータレンズが設けられており、さらに変倍レンズとコンペンセータレンズが機械的なカム環で結合されている。
【００３３】
従って、例えばこのカム環にマニュアルズーム用のツマミを設け、手動で焦点距離を変えようとした場合、ツマミをいくら速く動かしても、カム環はこれに追従して回転し、変倍レンズとコンペンセータレンズはカム環のカム溝に沿って移動するので、フォーカスレンズのピントがあっていれば、上記動作によってボケを生じることはない。
【００３４】
しかし、上述のような特徴を有するインナーフォーカスタイプのレンズシステムの制御においては、合焦を保ちながら変倍動作を行おうとする場合、レンズ制御用マイコン等に図３の軌跡情報を何らかの形（軌跡そのものでも、レンズ位置を変数とした関数でも良い）で記憶しておき、変倍レンズの位置または移動速度に応じて軌跡情報を読みだして、その情報に基づいてフォーカスレンズを移動させる必要がある。
【００３５】
図４は、本出願人によつて提案されている軌跡追従方法の一例を説明するための図面である。同図において、Ｚ０，Ｚ１，Ｚ２，．．．Ｚ６は変倍レンズ位置を示しており、ａ０，ａ１，ａ２，．．．ａ６及びｂ０，ｂ１，ｂ２，．．．ｂ６は、それぞれレンズ制御用マイコン１２５に記憶されている代表軌跡である。
【００３６】

またｐ０　，　ｐ１　，　ｐ２　，．．．ｐ６　は、上記２つの代表軌跡を基に算出された軌跡である。この軌跡の算出式を以下に記す。

【００３７】

$$p(n+1) = |p(n) - a(n)| / |b(n) - a(n)| * |b(n+1) - a(n+1)| + a(n+1) \cdots (1)$$

（１）式によれば、例えば図４において、フォーカスレンズがｐ０　にある場合、ｐ０が線分ｂ０　－ａ０　を内分する比を求め、この比に従って線分ｂ１　－ａ１　を内分する点をｐ１　としている。このｐ１　－ｐ０　の位置差と、変倍レンズがＺ０　～Ｚ１まで移動するのに要する時間から、合焦を保つためのフォーカスレンズの移動速度が分かる。

【００３８】

次に、変倍レンズの停止位置には、記憶された代表軌跡データを所有する境界上のみという制限がないとした場合について説明する。

【００３９】

図５は変倍レンズ位置方向の内挿方法を説明するための図であり、図４の一部を抽出し、変倍位置レンズを任意としたものである。

【００４０】

図５において、縦軸はフォーカレンズ位置、横軸は変倍レンズ位置を示しており、レンズ制御マイコンで記憶している代表軌跡位置（変倍レンズ位置に対するフォーカスレンズ位置）を、変倍レンズ位置Ｚ０　，　Ｚ１　，．．．Ｚｋ－１　，　Ｚｋ　．．．　Ｚｎ
に対して、その時のフォーカスレンズ位置を被写体距離別に、それぞれ、
ａ０　，　ａ１　，．．．ａｋ－１　，　ａｋ　．．．　ａｎ
ｂ０　，　ｂ１　，．．．ｂｋ－１　，　ｂｋ　．．．　ｂｎ
で表わしている。

【００４１】

今、変倍レンズ位置がズーム境界上でないＺｘ　にあり、フォーカスレンズ位置がＰｘである場合、ａｘ　，　ｂｘ　を求めると、
ａｘ　＝　ａｋ　－（Ｚｋ　－Ｚｘ　）＊（　ａｋ　－ａｋ－１　）／（　Ｚｋ－Ｚｋ－１）…　（２）
ｂｘ　＝　ｂｋ　－（Ｚｋ　－Ｚｘ　）＊（　ｂｋ　－ｂｋ－１　）／（　Ｚｋ－Ｚｋ－１）…　（３）
となる。

【００４２】

つまり、現在の変倍レンズ位置とそれを挟む２つのズーム境界位置（例えば図７のＺｋとＺｋ－１　）とから得られる内分比に従い、記憶している４つの代表軌跡データ（図７で、ａｋ，ａｋ－１，ｂｋ，ｂｋ－１　）のうち同一被写体距離のものを前記内分比で内分することによりａｘ，ｂｘ　を求める事ができる。

【００４３】

そしてａｘ，Ｐｘ，ｂｘ　から得られる内分比に従い、記憶している４つの代表データ（図５で、ａｋ，ａｋ－１，ｂｋ，ｂｋ－１　）の内、同一焦点距離のものを（１）式のように前記内分比で内分することによりｐｋ，ｐｋ－１　を求めることが出来る。

【００４４】

そして、ワイド側からテレ側へのズーム時には追従先フォーカス位置ｐｋ　と現フォーカス位置ｐｘ　との位置差と、変倍レンズがＺｘ　～Ｚｋ　まで移動するのに要する時間から、合焦を保つためのフォーカスレンズの移動速度が分かる。

【００４５】

また、テレ側からワイド側へのズーム時には追従先フォーカス位置ｐｋ－１　と現フォーカス位置Ｐｘ　との位置差と、変倍レンズがＺｘ　～Ｚｋ－１　まで移動するのに要する時間から、合焦を保つためのフォーカスレンズの移動速度が分かる。

【００４６】
以上のような軌跡追従方法が提案されている。
【００４７】
変倍レンズがテレ側からワイド方向に移動する場合には、図３から明らかなように、ばらけている軌跡が収束する方向なので、上述した軌跡追従方法でも合焦は維持できる。
【００４８】
しかしながら、ワイドからテレ方向では、収束点にいたフォーカスレンズがどの軌跡をたどるべきかが判らないので、同様な軌跡追従方法では合焦を維持できない。
【００４９】
図６は、上述したような問題に対して考案されている軌跡追従方法の一例を説明するための図面である。（ａ）、（ｂ）とも横軸は変倍レンズの位置を示しており、縦軸は（ａ）がＡＦ評価信号である映像信号の高周波成分（鮮鋭度信号）のレベルを示しており、（ｂ）がフォーカスレンズの位置を示している。
【００５０】
図６において、ある被写体に対してズーミングを行う際の合焦カム軌跡が６０４であるとする。ここでズーム位置６０６（Ｚ１４）よりワイド側での合焦カム軌跡追従速度を正（フォーカスレンズ至近方向に移動）、６０６よりテレ側の無限方向に移動する合焦カム軌跡追従速度を負とする。
【００５１】
合焦を維持しながらフォーカスレンズがカム軌跡６０４を辿るときに、前記鮮鋭度信号の大きさは６０１のようになる。
【００５２】
一般に、合焦を維持したズーミングでは、鮮鋭度信号レベルはほぼ一定値となることが知れている。
【００５３】
同図（ｂ）において、ズーミング時、合焦カム軌跡６０４をトレースするフォーカスレンズ移動速度をＶｆ０とする。実際のフォーカスレンズの移動速度をＶｆとし、カム軌跡６０４をトレースするＶｆ０に対して、大小させながらズーミングすると、その軌跡は６０５のようにジグザグの軌跡となる。
【００５４】
この時、前記鮮鋭度信号レベルは６０２のように山、谷を生ずるように変化する。ここで、軌跡６０４と６０５が交わる位置で６０３の大きさは最大となり（Ｚ０，Ｚ１，．．．　Ｚ１６　の偶数のポイント）、６０５の移動方向ベクトルが切り替わるＺ０，Ｚ１，．．．　Ｚ１６　の奇数のポイントで６０３のレベルは最小となる。
【００５５】
６０２は６０３の最小値であるが、逆に６０２のレベルＴＨ１を設定し、６０３の大きさがＴＨ１と等しくなる毎に、軌跡６０５の移動方向ベクトルを切換えれば、切り換え後のフォーカスレンズ移動方向は、合焦軌跡６０４に近づく方向に設定できる。
【００５６】
つまり、鮮鋭度信号レベル６０１と６０２（ＴＨ１）の差分だけ像がボケる毎に、ボケを減らすように、フォーカスレンズの移動方向及び速度を制御することで、ボケ量を抑制したズーミングが行える。
【００５７】
上述した手法を用いることにより、図３に示したようなカム軌跡が収束から発散してゆくワイドからテレのズーミングにおいて、仮に合焦速度Ｖｆ０がわからなくても、図６で説明した追従速度（前記（１）式より求まるｐ（ｎ＋１）　を使って算出）に対し、フォーカスレンズ移動速度Ｖｆを制御しながら、６０５のように切り換え動作を繰り返すことにより（鮮鋭度信号レベルの変化に従って）、鮮鋭度信号レベルが６０２（ＴＨ１）よりも下がらない、つまり、一定量以上のボケを生じない、軌跡の選択が行える。ここで、フォーカスレンズの移動速度Ｖｆは、正方向の補正速度をＶｆ＋、負方向の補正速度をＶｆ－

として、
Ｖｆ　＝　Ｖｆ０　＋　Ｖｆ＋　……（４）
Ｖｆ０　＋　Ｖｆ－　……（５）
より決まり、この時補正速度Ｖｆ＋，　Ｖｆ－　は、上記ズーミング手法による、追従軌跡選択時の片寄りが生じないように、（４）、（５）式により得られるＶｆの２つの方向ベクトルの内角が、Ｖｆ０の方向ベクトルにより、２等分されるように決定される。

【００５８】
また、被写体や、焦点距離、被写界深度に応じて補正速度による補正量の大きさを変化させることにより、鮮鋭度信号の増減周期を変化させ、追従軌跡の選択精度向上を図った手法も考案されている。

【００５９】
次に図８を用いてモータドライバ１２７、１２９、及びモータ１２８、１２６の動作について説明する。

【００６０】
パルスモータ１２８、１２６は、それぞれ２つのコイルＣＡ８１１及びＣＢ８１２そして回転部分のロータ８１３で構成され、２つのコイルに９０度の位相の異なる正弦波電流を流すことで回転させる。

【００６１】
またモータドライバ２２７、２２９は、それぞれ２つのＨブリッジ回路と制御回路８１４で構成される。

【００６２】
８０１、８０２、８０３、８０４はＭＯＳトランジスタで各ゲート入力Ａ１，Ａ２，Ａ３，Ａ４は制御回路８１４に接続されている。

【００６３】
ＭＯＳトランジスタ８０１，　８０３のソースは電源に、ドレインはコイルＣＡ８１１に接続されている。

【００６４】
またＭＯＳトランジスタ８０４，　８０２のドレインは抵抗８０９介してグランドに、ソースはコイルＣＡ８１１に接続されている。同様に、８０５、８０６、８０７、８０８もＭＯＳトランジスタで各ゲート入力Ｂ１，Ｂ２，Ｂ３，Ｂ４も制御回路８１４接続されている。

【００６５】
ＭＯＳトランジスタ８０５，　８０７のソースは電源に、ドレインはコイルＣＢ８１２に接続されている。

【００６６】
またＭＯＳトランジスタ８０８，　８０６のドレインは抵抗８１０を介してグランドに、ソースはコイルＣＢ８１２に接続されている。

【００６７】
図９は制御回路８１４がレンズ制御マイコン１２５の命令である方向に回転する際の各ＭＯＳトランジスタのゲートＡ１～Ａ３、Ｂ１～Ｂ３にかける信号及び、コイルＣＡ８１１，ＣＢ８１２に流れる電流波形をあらわす。

【００６８】
まずＳ０からＳ４までを説明すると、Ａ２（９０２）はＨ、Ａ３（９０３）はＬ、Ａ４（９０４）もＬで、Ａ１（９０１）はＨ／Ｌを繰り返しながらＨの期間の比率を段々に増加させまた段々に減少させることで、ＭＯＳトランジスタ８０２はオン、８０３と８０４はオフ、８０１は９０１の波形に応じてオン／オフを繰り返し、コイルＣＡには正弦波状の正の電流が流れ（９０９）、コイルＣＡはロータ８１３のＮ極を引きつける。

【００６９】
Ｓ２からＳ６までは、Ｂ２（９０６）はＨ、Ｂ３（９０７）はＬ、Ｂ４（９０８）もＬで、Ｂ１（９０５）はＨ／Ｌを繰り返しながらＨの期間の比率を段々にに増加させまた段々

に減少させることで、ＭＯＳトランジスタ８０６はオン、８０７と８０８はオフ、８０５はオン／オフを繰り返し、コイルＣＢには正弦波状の正の電流が流れ（９１０）、コイルＣＢはロータ９１３のＳ極を引きつける。

【００７０】

次にＳ４からＳ８までを説明すると、Ａ４（９０４）はH、Ａ１（９０１）はＬ、Ａ２（９０２）もＬで、Ａ３（９０３）はH／Ｌを繰り返しながらHの期間の比率を段々に増加させまた段々に減少させることで、ＭＯＳトランジスタ８０４はオン、８０１と８０２はオフ、８０３はオン／オフし、コイルＣＡには正弦波状の負の電流が流れ（９０９）、コイルＣＡはロータ８１３のＳ極を引きつける。

【００７１】

Ｓ６からＳ１０までは、Ｂ４（９０８）はH、Ｂ１（９０５）はＬ、Ｂ２（９０６）もＬで、Ｂ３（９０７）はH／Ｌを繰り返しながらHの期間の比率を段々に増加させまた段々に減少させることで、ＭＯＳトランジスタ８０８はオン、８０５と８０６はオフ、８０７はオン／オフし、コイルＣＢには正弦波状の正の電流が流れ（９１０）、コイルＣＢはロータ８１３のＮ極を引きつける。以後これを繰り返すことで回転を続ける。

【００７２】

マイコン２２５からモータの停止命令が来たときは、Ｓ１からＳ１６の各位置まで移動しそのままの電圧やＰＷＭのデューティを保持し続けることで、コイルＣＡ，ＣＢ電流値もＳ１からＳ１６の各位置の電流値を保持しながら停止する。

【００７３】

次に図２のフローチヤートを参照しながら、本発明の特徴的な構成及び動作をのアルゴリズムについて説明する。このフローチヤートに示された処理は、レンズ制御マイコン１２５によつて実行される。

【００７４】

同図において、実施例のアルゴリズムを説明する図である。まずＳ１０１から開始し、Ｓ１０２でＡＦスイッチ１３１を見て自動焦点調節モードか否かを判断する。

【００７５】

Ｓ１０２の判断結果が自動焦点調節モードではないときは、Ｓ１０３でズームスイツチ１３０のテレズームキーが押されているか否かを判断する。

【００７６】

ここでテレズームキーが押されている場合は、Ｓ１０４で現在の変倍レンズ位置がテレ端等の変倍レンズが動くことができない位置であるか否かを判断する。

【００７７】

また、Ｓ１０３の処理で、テレズームキーが押されていないと判断された場合は、Ｓ１０５でワイドズームキーが押されているか否かを判断し、次にＳ１０６で現在の変倍レンズ位置がワイド端等の変倍レンズが動くことができない位置であるか否かを判断する。

【００７８】

Ｓ１０４，Ｓ１０６で、変倍レンズが動くことが出来ると判断された場合は、Ｓ１０９でズームキーの押された方向に変倍動作を行なう。このとき、フオーカスレンズは図３～図６に示すような合焦状態を保持するための軌跡にしたがつて移動される。

【００７９】

しかし、Ｓ１０４，Ｓ１０６で、変倍レンズが動くことが出来ないと判断された場合は、Ｓ１０７でズームモータ及びフオーカスモータを停止可能位置（停止可能な位相）に停止し、Ｓ１０８ですぐにズームモータ及びフオーカスモータのコイルの電流を遮断する。Ｓ１０５でワイドズームキーが押されていない場合も、Ｓ１０７の処理へと進み、各モータを停止する。

【００８０】

Ｓ１０２の処理において、自動焦点調節モードであつた場合には、Ｓ１１０でテレ側のズームキーが押されているか否かを判断する。

【００８１】

Ｓ１１０で、テレ側ズームキーが押されていると判断された場合には、Ｓ１１１で現在の変倍レンズ位置がテレ端等の変倍レンズが動くことができない位置にいるかどうか判断する。

【００８２】

またＳ１１０でテレ側ズームキーが押されていない場合には、Ｓ１１２でワイド側ズームキーが押されているか否かを判断し、次にＳ１１３で現在の変倍レンズ位置がワイド端等の変倍レンズが動くことができない位置にあるか否かを判断する。

【００８３】

Ｓ１１１，Ｓ１１３で、変倍レンズが動くことが出来ると判断した場合は、Ｓ１１４でズームキーの押された方向にＡＦ評価値を参照して、変倍動作を行なう（１１４）　。

【００８４】

しかし、Ｓ１１１，Ｓ１１３で、変倍レンズが動くことが出来ないと判断された場合や、Ｓ１０５でワイド側ズームキーが押されていないと判断された場合は、Ｓ１１５でＡＦ評価値を見て現在が合焦状態か否かを判断する。

【００８５】

ここで非合焦と判断された時は、Ｓ１１９でＡＦ評価値が増加する方向にＡＦ山登り動作を行なう（１１９）　。

【００８６】

しかし、Ｓ１１５で合焦と判断された時は、Ｓ１１６でモータコイルには通電したまま、ズームモータ及びフオーカスモータを停止可能位置に停止させる。そして停止した後、Ｓ１１７で所定時間の経過を監視し、所定時間経過していない場合は、Ｓ１０２からの動作を繰り返すが、所定時間経過した時は、Ｓ１１８で各モータのコイルの電流を遮断する。

【００８７】

ここでいうモータ停止可能位置とは、図９のＳ１，　Ｓ２，Ｓ１６等のモータが停止可能な位相にある位置をいう。また、コイルの電流を遮断するとは、図８において、Ａ１～Ａ４、Ｂ１～Ｂ４まで全てをＬレベルにして、コイルをハイインピーダンス状態にすることをいう。

【００８８】

これによつて変倍動作を指示中に前記変倍レンズが移動限界領域に到達したとき、あるいは前記指示手段で変倍動作の中止を指示したときは、モータを所定の停止位置に停止後前記パルスモータに供給する電流を制限することができ、消費電力が低減される。

【００８９】

またオートフオーカスモードである場合には、変倍動作を指示中に前記変倍レンズが移動限界領域に到達したとき、あるいは変倍動作が中止されたときは、抽出手段の出力に基づいてフォーカスレンズが合焦点へと駆動され、合焦点に到達してから所定時間後にパルスモータへ流す電流が制限され、自動焦点調節動作の性能を損なわずに消費電力が低減される。

【００９０】

以上の実施例ではモータのコイルの電流を完全遮断しているが、ＭＯＳトランジスタ８０４，８０２，８０８，８０６のベース入力のうち、停止状態でＨレベルになっているベース入力を中間電位まで下げ、そのＭＯＳトランジスタの抵抗値を上げることでコイルに流れる電流を制限しても良い。

【００９１】

【発明の効果】

本願の請求項１の記載の発明によれば、指示手段により変倍動作を指示中に前記変倍レンズが移動限界領域に到達したとき、あるいは前記指示手段で変倍動作の指示が行われていないときは、フォーカスレンズを合焦点へ駆動し前記合焦点に到達後の所定時間が経過するまで新たな変倍動作の指示がない場合でもパルスモータへ電流を流し続けるとともに合焦か否かの状態を検知しつづけ、当該検知により合焦でない場合にはフォーカスレンズを合焦点へ駆動し、新たな変動動作の指示がなく合焦か否かの状態の検知により合焦状態が

維持されたまま合焦点到達後の所定時間が経過した場合にはパルスモータへ流す電流を所定時間経過前に流していた電流よりも小さくし、あるいは遮断することにより自動焦点調整動作の性能を損なわずに消費電力が軽減される効果を有する。

【００９２】

本願の請求項２の記載の発明によれば、焦点制御手段によって自動焦点調節動作が許可されている状態において、指示手段で変倍動作を指示中に変倍レンズが移動限界領域に到達したとき、あるいは前記指示手段で変倍動作の指示が行われていないときは、フォーカスレンズを合焦点へ駆動し前記合焦点に到達後の所定時間が経過するまで新たな変倍動作の指示がない場合でもパルスモータへ電流を流し続けるとともに合焦か否かの状態を検知しつづけ、当該検知により合焦でない場合にはフォーカスレンズを合焦点へ駆動し、新たな変動動作の指示がなく合焦か否かの状態の検知により合焦状態が維持されたまま合焦点到達後の所定時間が経過した場合にはパルスモータへ流す電流を所定時間経過前に流していた電流よりも小さくし、焦点制御手段によって自動焦点調節動作が禁止されている状態において、指示手段で変倍動作を指示中に変倍レンズが移動限界領域に到達したとき、あるいは指示手段で変倍動作の中止を指示したときは、パルスモータへ流す電流を、前記変倍レンズが移動限界領域に到達したとき、あるいは変倍動作の中止を指示したときよりも前に流していた電流よりも小さくし、あるいは遮断する、ことにより自動焦点調節動作の性能を損なわずに消費電力の低減できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の撮像装置の一実施例の構成を示すブロツク図である。

【図２】本発明の実施例の動作を示すフローチヤートである。

【図３】変倍レンズの動作に伴う合焦点位置の変化を被写体距離ごとにプロツトした特性曲線を示す図である。

【図４】変倍レンズの移動に伴うフオーカスレンズ位置制御動作を説明するための図である。

【図５】変倍レンズの移動に伴うフオーカスレンズ位置制御動作を説明するための図である。

【図６】オートフオーカスモードでかつ変倍レンズ動作中のフオーカスレンズの制御動作を説明するための図である。

【図７】ＡＦ動作を説明するための図である。

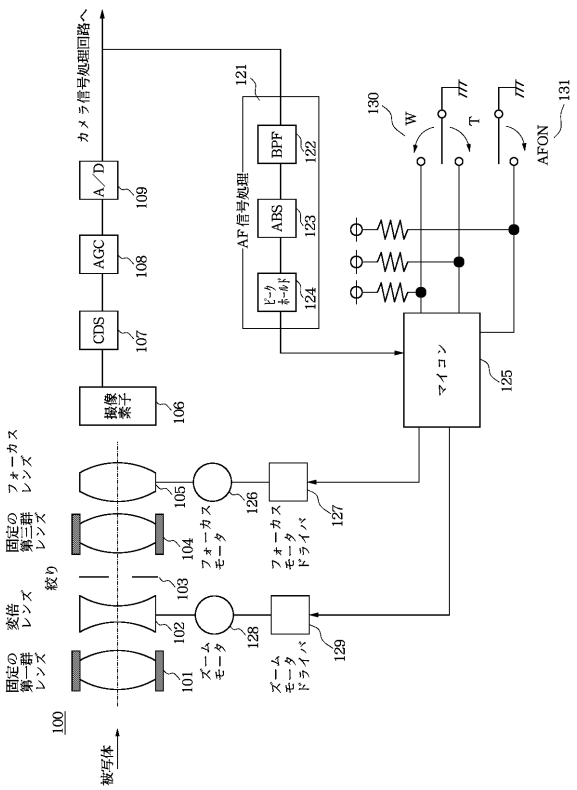
【図８】パルスモータの駆動回路を説明するための図である。

【図９】レンズ制御用マイコンによるパルスモータの駆動回路の動作を説明するための図である。

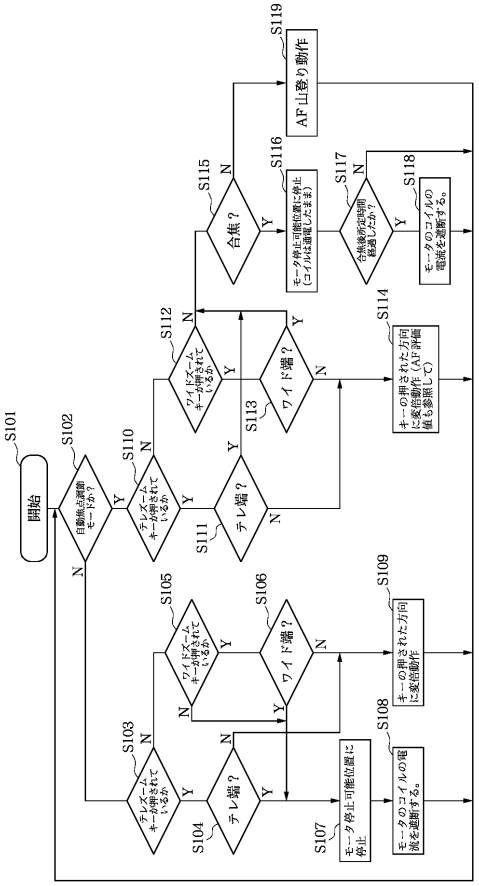
【符号の説明】

１０２　変倍レンズ
１０５　フオーカスレンズ
１０６　撮像素子
１２１　ＡＦ信号処理回路
１２５　レンズ制御用マイコン
１２６　フオーカスモータ
１２７　フオーカスモータドライバ
１２８　ズームモータ
１２９　ズームモータドライバ
１３０　ズームスイツチ
１３１　ＡＦスイツチ

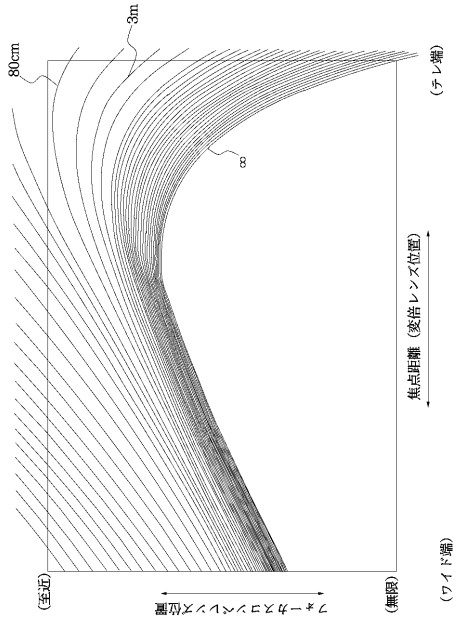
【図１】


カメラ信号処理回路へ
A/D
AGC
CDS
撮像素子
AF信号処理
BPF
ABS
ピーク ホールド
マイコン
AFON
W
T
固定の第一群レンズ
変倍レンズ
絞り
固定の第三群レンズ
フォーカスレンズ
ズームモータ
フォーカスモータ
フォーカスモータドライバ
ズームモータドライバ
被写体
100

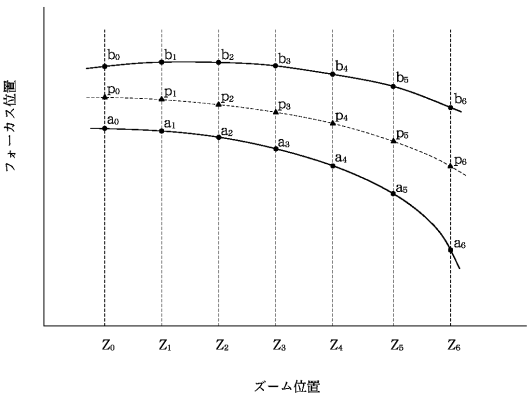
【図２】


開始
自動焦点調節モードか？
テレズームキーが押されているか
ワイドズームキーが押されているか
テレ端？
ワイド端？
合焦？
AF山登り動作
モータ停止可能位置に停止（コイルは通電したまま）
合焦検知状態経過したか？
モータのコイルの電流を遮断する。
キーの押された方向に変倍動作（AF評価値も参照して）
モータ停止可能位置に停止
キーの押された方向に変倍動作
モータのコイルの電流を遮断する。

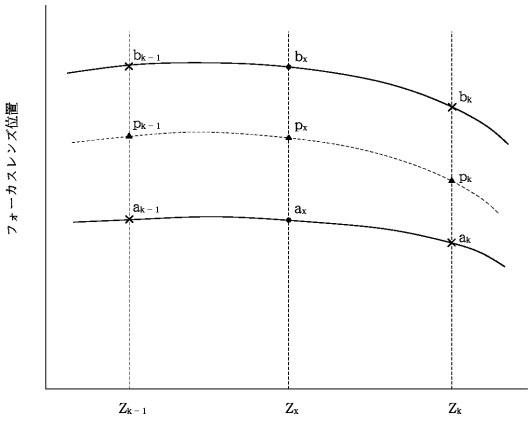
【図３】


80cm
3m
∞
（テレ端）
（ワイド端）
焦点距離（変倍レンズ位置）
フォーカスレンズ位置
（至近）
（無限）

【図４】


フォーカス位置
ズーム位置
Z0
Z1
Z2
Z3
Z4
Z5
Z6

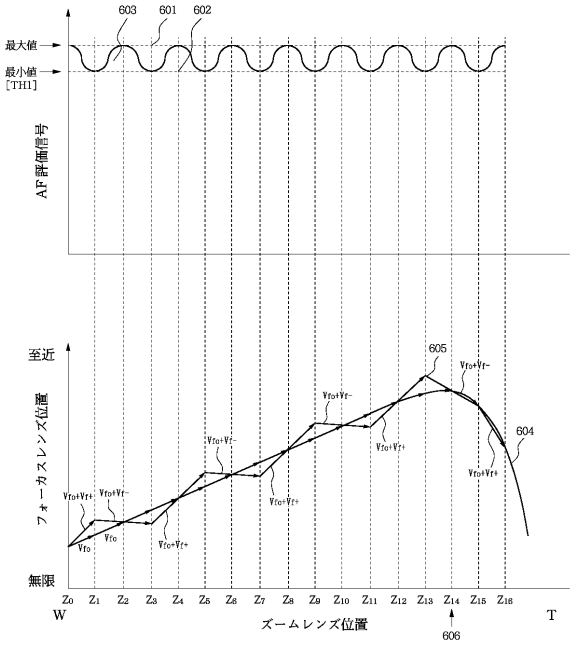
【図５】



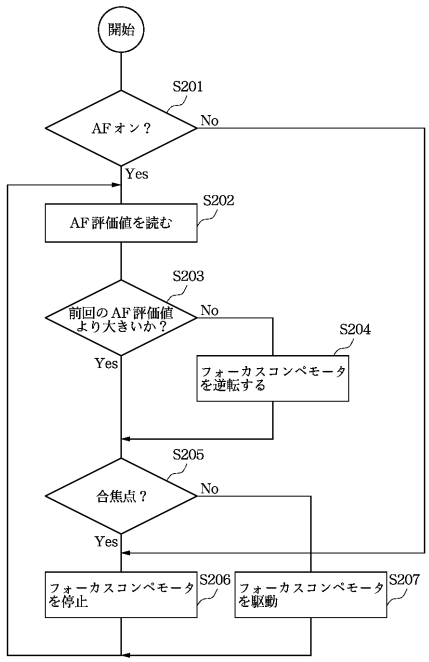
$$a_x = a_k - \frac{(Z_k - Z_x)\ (a_k - a_{k-1})}{(Z_k - Z_{k-1})}$$

$$b_x = b_k - \frac{(Z_k - Z_x)\ (b_k - b_{k-1})}{(Z_k - Z_{k-1})}$$

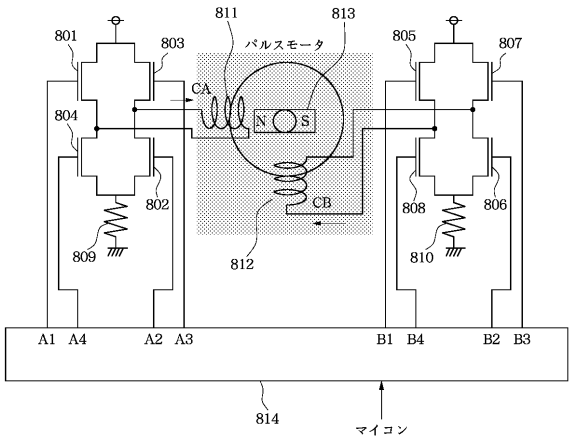
【図６】



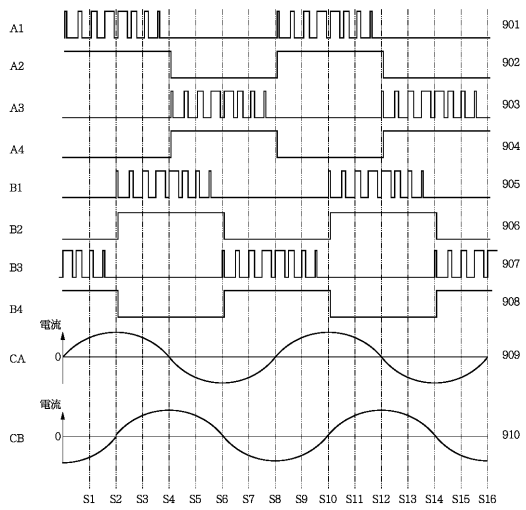
【図７】



【図８】



【図９】


A1
A2
A3
A4
B1
B2
B3
B4
電流
CA
0
電流
CB
0
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０６－３０８５９６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３３７３４１（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－１３６０９８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－１７００８３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－０２０７９５（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１６８２９５（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０８７３７７（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０３０８００（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－００５３５６（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－１０７３３３（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－００５９３２（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－０２２０１２（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３０８５９６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３３７３４１（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－１３６０９８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－１７００８３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－０２０７９５（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１６８２９５（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０８７３７７（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０３０８００（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－００５３５６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
G02B7/02-7/10,7/28-7/40,
H02P8/00