

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4861057号
(P4861057)

(45) 発行日 平成24年1月25日(2012.1.25)

(24) 登録日 平成23年11月11日(2011.11.11)

(51) Int.Cl.

F 1

GO2B 7/28	(2006.01)	GO2B	7/11	N
GO2B 7/36	(2006.01)	GO2B	7/11	D
GO2B 7/34	(2006.01)	GO2B	7/11	C
GO3B 13/36	(2006.01)	GO3B	3/00	A
HO4N 5/232	(2006.01)	HO4N	5/232	H

請求項の数 6 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2006-148120 (P2006-148120)

(22) 出願日

平成18年5月29日 (2006.5.29)

(65) 公開番号

特開2007-316497 (P2007-316497A)

(43) 公開日

平成19年12月6日 (2007.12.6)

審査請求日

平成21年5月29日 (2009.5.29)

(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 100110412

弁理士 藤元 亮輔

(74) 代理人 100104628

弁理士 水本 敦也

(72) 発明者 石井 和憲

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 荒井 良子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置およびその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体からの光束の分割方向の相対的位置ずれ量に基づく第1のフォーカス制御および被写体像を撮像手段により光電変換して得られた信号の高周波成分に基づく第2のフォーカス制御を行う制御手段であって、合焦近傍でないと判断した場合は前記第1のフォーカス制御を行い、合焦近傍と判断した場合は前記第1のフォーカス制御を行わずに前記第2のフォーカス制御を行う制御手段と、

前記第1のフォーカス制御が行われている場合には、前記第1のフォーカス制御が行われていることを撮影者に識別させるための情報を出力する情報出力手段とを有し、前記情報は、前記第2のフォーカス制御が行われ且つ前記第1のフォーカス制御が行われていない場合に出力しない情報を特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記情報出力手段は、音を出力することで前記第1のフォーカス制御が行われていることを撮影者に識別させるものであって、画像記録中は前記音を出力しないことを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記撮像装置は、撮影に関する情報を表示するための表示手段を更に有し、前記情報出力手段は、前記表示手段に情報を表示することで前記第1のフォーカス制御が行われていることを撮影者に識別させることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項 4】

10

20

前記撮像装置は、被写体距離情報を取得するための外部測距手段を有し、前記制御手段は、前記外部測距手段によって得られた被写体距離情報に基づいて前記第1のフォーカス制御を行うことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1つに記載の撮像装置。

【請求項5】

前記制御手段は、撮影光学系からの光束により形成された対の像の位相差を求め、該位相差に基づいて前記第1のフォーカス制御を行うことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1つに記載の撮像装置。

【請求項6】

被写体からの光束の分割方向の相対的位置ずれ量に基づく第1のフォーカス制御および被写体像を撮像手段により光電変換して得られた信号の高周波成分に基づく第2のフォーカス制御を行う制御ステップであって、合焦近傍でないと判断した場合は前記第1のフォーカス制御を行い、合焦近傍と判断した場合は前記第1のフォーカス制御を行わずに前記第2のフォーカス制御を行う制御ステップと、10

前記第1のフォーカス制御が行われている場合には、前記第1のフォーカス制御が行われていることを撮影者に識別させるための情報を出力する情報出力ステップとを有し、前記情報は、前記第2のフォーカス制御が行われ且つ前記第1のフォーカス制御が行われていない場合に出力しない情報であることを特徴とする撮像装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、オートフォーカス(AF)機能を有する撮像装置に関し、特に複数のAF方式を組み合わせて使用し得るハイブリッドAF機能を有するデジタルカメラやビデオカメラ等の撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ビデオカメラのフォーカス制御には、いわゆるTV-AF方式(コントラストAF方式ともいう)が主として用いられている。TV-AF方式は、被写体像を撮像素子により光電変換して得られた映像信号から高周波成分を抽出してAF評価値を生成し、該AF評価値が最大となるようにフォーカスレンズを移動させる。TV-AF方式は、被写体像を実際に撮像して得られた映像信号を用いて合焦判定を行うので、高精度に合焦を得ることができる。30

【0003】

また、AF方式には、外部測距センサを用いる外部測距方式がある。このうち、パッシブ方式では、被写体からの光束を2分割してそれを2つの受光センサ(ラインセンサ)で受光して、該2つのセンサからの信号の相関を演算する。そして、ラインセンサの何画素分のシフト量で相関が最大になるかを演算し、このシフト量に基づいて三角測量の原理で測距情報を取得する。また、アクティブ方式では、超音波センサを用いて超音波の伝搬速度から距離を測定する方式や、赤外線センサを用いて三角測量することにより距離を求める方式もある。この外部測距方式では、被写体距離を直接算出することができ、短時間で合焦を得ることができる。40

【0004】

さらに、一眼レフカメラに多く使われているTTL位相差検出方式と呼ばれるAF方式もある。この位相差検出方式では、撮影光束の一部を2つに分割し、これら2つの光束をそれぞれ受光素子列上に結像させる。そして、これら受光素子列上の対の像のずれ方向とずれ量を検出することにより合焦を得るために必要なフォーカスレンズの移動方向および移動量を算出し、フォーカスレンズを駆動する。

【0005】

ところで、常に高速かつ高精度のフォーカス制御を行うため、前述した外部測距方式又は位相差検出方式とTV-AF方式とを組み合わせて用いるハイブリッドAFが提案され50

ている（特許文献 1 参照）。ハイブリッド A F では、外部測距方式又は位相差検出方式によって短時間で合焦位置近傍までフォーカスレンズを駆動し、さらにその位置から T V - A F 方式を用いて高精度な合焦位置にフォーカスレンズを駆動する。

【 0 0 0 6 】

また、このようなハイブリッド A F 機能を有する撮像装置においては、各 A F 方式での測距エリア又は焦点検出エリア（以下、これらを検出対象領域ともいう）が異なってしまう場合がある。このため、特許文献 2 には、静止画撮影モードにおいてシャッターボタンが半押し操作された場合に、ハイブリッド A F による検出対象領域および合焦判定結果を表示や音を用いて撮影者に提示する撮像装置が提案されている。

【特許文献 1】特開 2002 - 258147 号公報（段落 0081 ~ 0083 等）

10

【特許文献 2】特開 2002 - 311328 号公報（段落 0024）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、特許文献 2 にて提案された撮像装置では、外部測距方式又は位相差検出方式と T V - A F 方式のうち現在どの A F 方式でのフォーカス制御が行われているのかを撮影者に知らせる機能がない。すなわち、特許文献 2 では、これらの A F 方式での検出対象領域や合焦判定結果を撮影者に提示するに過ぎない。この場合、外部測距方式又は位相差検出方式でのフォーカス制御を行った後に T V - A F 方式のフォーカス制御に移行するハイブリッド A F の動作が正常に行われるか否かを確認することが難しい。

20

【 0 0 0 8 】

また、前述したように、ハイブリッド A F においては、組み合わされた個々の A F 方式の検知対象領域が互いに異なってしまう場合がある。特に、T V - A F 方式と外部測距方式とを組み合わせたハイブリッド A F では、図 9 に示すように T V - A F 方式の焦点検出エリア A 1 と外部測距方式の測距エリア A 2 とにパララックスが発生する。これは、外部測距センサ 302 がレンズユニット 301 の光軸（撮影光軸）に対して上方にずれた位置に設けられているためである。

【 0 0 0 9 】

外部測距センサ 302 が撮影光軸からずれた位置に設けられている場合、ある被写体距離 D 2 においては焦点検出エリア A 1 の中心 A C 1 と測距エリア A 2 の中心 A C 2 とが一致する。この場合は、T V - A F 方式と外部測距方式とで同一被写体に対するフォーカス制御が行われる。しかし、被写体距離 D 2 よりも遠い又は近い被写体距離 D 1 , D 3 では、焦点検出エリア A 1 の中心 A C 1 に対して測距エリア A 2 の中心 A C 2 が上下方向にずれる。このため、外部測距方式で合焦目標となる被写体が、T V - A F 方式による本来の（すなわち、撮影者が意図した）合焦目標の被写体と異なってしまう。

30

【 0 0 1 0 】

そして、このように本来の合焦目標被写体とは異なる被写体に対して外部測距方式のフォーカス制御が行われる場合に、外部測距方式フォーカス制御の実行中であることを撮影者に知らせる機能がないと、撮影者が違和感を覚える可能性がある。

【 0 0 1 1 】

40

本発明は、複数の A F 方式でのフォーカス制御が可能な撮像装置において、各 A F 方式によるフォーカス制御の動作確認を確実に行うことができ、かつ各 A F 方式の特性に起因した撮影者の違和感を軽減できるようにすることを目的の 1 つとしている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明の一側面としての撮像装置は、被写体からの光束の分割方向の相対的位置ずれ量に基づく第 1 のフォーカス制御および被写体像を撮像手段により光電変換して得られた信号の高周波成分に基づく第 2 のフォーカス制御を行う制御手段であって、合焦近傍でないと判断した場合は第 1 のフォーカス制御を行い、合焦近傍と判断した場合は第 1 のフォーカス制御を行わずに第 2 のフォーカス制御を行う制御手段と、第 1 のフォーカス制御が行わ

50

れている場合には、第1のフォーカス制御が行われていることを撮影者に識別させるための情報を出力する情報出力手段とを有し、該情報は、第2のフォーカス制御が行われ且つ第1のフォーカス制御が行われていない場合に出力しない情報であることを特徴とする。

【0013】

本発明の他の一側面としての撮像装置の制御方法は、被写体からの光束の分割方向の相対的位置ずれ量に基づく第1のフォーカス制御および被写体像を撮像手段により光電変換して得られた信号の高周波成分に基づく第2のフォーカス制御を行う制御ステップであって、合焦近傍でないと判断した場合は第1のフォーカス制御を行い、合焦近傍と判断した場合は第1のフォーカス制御を行わずに第2のフォーカス制御を行う制御ステップと、第1のフォーカス制御が行われている場合には、第1のフォーカス制御が行われていることを撮影者に識別させるための情報を出力する情報出力ステップとを有し、該情報は、第2のフォーカス制御が行われ且つ第1のフォーカス制御が行われていない場合に出力しない情報であることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、撮影者に現在行われているフォーカス制御を明確に識別させることができる。このため、各フォーカス制御の動作確認を確実に行うことができ、また第1のフォーカス制御における合焦目標被写体が第2のフォーカス制御における合焦目標被写体と異なるような場合でも、撮影者に違和感を生じさせないようにすることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【実施例1】

【0016】

図1には、本発明の実施例であるビデオカメラ（撮像装置）の構成を示している。なお、本実施例では、撮影レンズ一体型のビデオカメラについて説明するが、本発明は、撮影レンズの装着が可能なビデオカメラにも適用できる。この場合、後述するカメラ／A Fマイクロコンピュータで生成された制御信号が、撮影レンズ内のマイクロコンピュータに通信される。そして、カメラ／A Fマイクロコンピュータは、該レンズマイクロコンピュータを介してフォーカスレンズユニットの駆動を制御する。また、本実施例では、ビデオカメラについて説明するが、本発明は、デジタルスチルカメラ等、各種撮像装置にも適用できる。このことは、後述する実施例2でも同様である。

30

【0017】

図1において、101は第1固定レンズユニット、102は変倍を行うレンズユニット（以下、ズームレンズという）、103は絞り、104は第2固定レンズユニットである。105は焦点調節機能と変倍による像面移動を補正するいわゆるコンペンセータ機能とを兼ね備えたレンズユニット（以下、フォーカスレンズという）である。なお、図中には、各レンズユニットが1枚のレンズにより構成されているように記載されているが、実際には、1枚のレンズにより構成されていてもよいし、複数枚のレンズにより構成されてもよい。

40

【0018】

ズームレンズ102およびフォーカスレンズ105はそれぞれ、ズームモータ110およびフォーカシングモータ111により光軸方向（図の左右方向）に駆動される。

【0019】

被写体からの光は、撮影光学系を構成するレンズユニットおよび絞り101～105を通って撮像素子106上に結像する。撮像素子106は、CCDセンサやCMOSセンサなどの光電変換素子であり、撮像面上に形成された被写体像を電気信号に変換する。撮像素子106から出力された電気信号は、CDS／AGC回路107によりサンプリングされてゲイン調整され、カメラ信号処理回路108に入力される。

50

【0020】

カメラ信号処理回路108は、CDS/AGC回路107から入力された信号に所定の処理を施して、記録ユニット109およびモニタユニット115での記録および表示に適した映像信号を生成する。記録ユニット109は、撮影記録開始/終了スイッチ116の押下げ操作に応じて、映像信号を磁気テープ、光学ディスク、半導体メモリなどの記録媒体に記録する。再度、撮影記録開始/終了スイッチ116が押下げ操作されたときは、記録が終了される。モニタユニット115は、入力された映像信号に基づいて電子ビューファインダや液晶パネルなどのディスプレイに被写体映像を表示する。

【0021】

一方、CDS/AGC回路107の映像信号出力は、AFゲート112にも出力される。AFゲート112では、全画面に相当する映像信号のうち第2のフォーカス制御であるTV-AF方式によるフォーカス制御に用いられる画面範囲の信号を選択してAF信号処理回路(第2の検出器)113に出力する。ここで、TV-AF方式のフォーカス制御に用いられる画面範囲は任意に設定可能であり、複数の範囲を設定してもよい。

10

【0022】

AF信号処理回路113は、入力された映像信号から、TV-AF方式のフォーカス制御に用いる高周波成分や該高周波信号から生成した輝度差成分(映像信号の輝度レベルの最大値と最小値の差分)などのAF評価値信号(フォーカス評価値信号)を抽出する。そして、これをカメラ/AFマイクロコンピュータ114に出力する。AF評価値信号は、撮像素子106からの出力信号に基づく映像の鮮鋭度(コントラスト)を表すものであるが、鮮鋭度は撮影光学系の焦点状態によって変化するので、結果的に撮影光学系の焦点状態を表す信号となる。通常は、図10に示すように、AF評価値が最大レベル(最大値又はその近傍の値)となるフォーカスレンズ位置が合焦位置となる。

20

【0023】

カメラ/AFマイクロコンピュータ114は、AF評価値が最大レベルとなるフォーカス位置である合焦位置を検索するように、フォーカシングモータ111に制御信号を出力し、フォーカスレンズ105を微小量ずつ駆動させる。このTV-AF方式のフォーカス制御を以下、「TV-AF動作」という。

【0024】

カメラ/AFマイクロコンピュータ114は、ビデオカメラ全体の制御を司る。前述したAF信号処理回路113の出力および後述する外部測距ユニット(第1の検出器)117の出力は、カメラ/AFマイクロコンピュータ114に入力され、AF制御の演算に用いられる。カメラ/AFマイクロコンピュータ114は、その演算結果に応じて、前述したフォーカシングモータ111に制御信号を出力し、フォーカスレンズ105を駆動させる。

30

【0025】

外部測距ユニット117は、外部測距方式(第1のフォーカス制御)、すなわち撮影光学系(撮影レンズ)を通ってきた光を使用せずに被写体までの距離に応じた信号を出力するタイプのセンサである。外部測距ユニット117は、被写体からの光束を2分割し、これら2分割した光束により形成された2像を一組のラインセンサにそれぞれ受光させる。そして、その受光量に応じて出力される信号のずれ量、すなわち光束の分割方向における2像の相対的位置ずれ量を検出することで、三角測量方法によって被写体までの距離を求める。

40

【0026】

三角測距による距離演算の原理を図11および図12に示す。図11において、201は被写体、202は第1の光路用の結像レンズ、203は第1の光路用のラインセンサ、204は第2の光路用の結像レンズ、205は第2の光路用のラインセンサである。両ラインセンサ203、204は基線長Bだけ離れて設置されている。被写体201からの光のうち、結像レンズ202によって第1の光路を通った光がラインセンサ203上に結像し、結像レンズ204によって第2の光路を通った光がラインセンサ205上に結像する

50

。

【0027】

ここで、第1と第2の光路を通って結像した2つの被写体像を受けたラインセンサ203, 205から読み出した信号の例を示したものが図12である。2つのラインセンサは基線長Bだけ離れているため、図11から分かるように、被写体像信号は画素数Xだけずれたものとなる。そこで2つの信号S1, S2の相関を、画素をずらしながら演算し、相関が最大になる画素ずらし量を求ることでXが演算できる。このXと基線長B、および結像用レンズ202, 204の焦点距離fより、三角測量の原理で被写体までの距離Lが

、

$$L = B \times f / X$$

10

により求められる。

【0028】

また、このようなパッシブ方式での測距方式のほか、アクティブ方式の測距方式として、超音波センサを用いて測定した超音波の伝搬速度から距離を求める方式や、コンパクトカメラでよく使用される、被写体に投光した赤外線を用いた三角測距方式などがある。但し、測距方式はこれらに限られるものではない。

【0029】

カメラ/AFマイクロコンピュータ114は、外部測距ユニット117によって測定された被写体までの距離情報（距離に応じた信号）と撮影光学系の焦点距離情報とに基づいて、合焦を得るためのフォーカスレンズ105の位置（合焦位置）を演算する。合焦位置は、テーブルデータから読み出してもよい。そして、フォーカシングモータ111に制御信号を出力して、フォーカスレンズ105を合焦位置に駆動する。外部測距方式のフォーカス制御を以下、「外部測距AF動作」という。なお、ズームレンズ102の位置は、不図示の位置センサからの出力又はズームモータ110の基準位置からの駆動パルスカウント値から得ることができる。

20

【0030】

本実施例のビデオカメラは、動画撮影モードと静止画撮影モードの設定が可能である。

【0031】

次に、カメラ/AFマイクロコンピュータ114で行われるハイブリッドAF制御について図2および図3を用いて詳しく説明する。ここでは、動画撮影モードにおいて行われるハイブリッドAF制御について説明する。

30

【0032】

図2は、ハイブリッドAF制御の概略を表したものである。現在のフォーカスレンズユニットの位置が合焦位置に近く、合焦近傍（AF評価値信号の山の頂上付近）にある場合は、合焦精度を上げるためにTV-AF方式を用いる。逆に、現在のフォーカスレンズユニットの位置が合焦位置から遠く、撮像画面中の主被写体が大きくボケた状態（AF評価値信号の山の麓付近）にある場合は、まず外部測距方式を用いる。

【0033】

これは以下の理由による。TV-AF方式では、AF評価値を最大になるようにサーチしながら合焦近傍までフォーカスレンズユニットを移動するために時間がかかってしまう。ところが、外部測距方式を用いた場合には、被写体距離を検出し合焦近傍のフォーカスレンズユニットの位置が即座に分かるため、高速に合焦近傍へとフォーカスレンズユニットを移動させることができる。このため、まず外部測距AF動作を行い、その後TV-AF動作を行うことで、高速かつ高精度に合焦を得ることができる。

40

【0034】

図3には、本実施例のハイブリッドAF制御のフローチャートを示す。このハイブリッドAF制御は、カメラ/AFマイクロコンピュータ114内の不図示のメモリに格納されたコンピュータプログラムに従って実行される。

【0035】

ステップ301でハイブリッドAF制御の動作を開始すると、まずカメラ/AFマイク

50

ロコンピュータ114は、外部測距ユニット117によって測定された被写体までの距離情報を取得する（ステップ302）。

【0036】

次に、カメラ/AFマイクロコンピュータ114は、AF信号処理回路113からAF評価値を取得する（ステップ303）。そして、ステップ304で、現在、合焦位置の近傍か否かを判定する。合焦位置の近傍であるかどうかの判定は、AF評価値信号を用いてもよいし被写体距離情報を用いてもよい。例えば、AF評価値信号（高周波成分）のピーク値を輝度差成分、すなわち映像信号の輝度レベルの最大値と最小値の差分により正規化した値を用いて簡易的に合焦近傍か否かを判定することができる。また、現在のフォーカスレンズ位置と測定された被写体距離に対応するフォーカスレンズ位置とを比較し、これらの差が小さい場合には合焦近傍であると判定することができる。さらに、これらの判定方法を組み合わせてもよい。

【0037】

そして、合焦近傍であると判定された場合には、カメラ/AFマイクロコンピュータ114はTV-AF動作を行う（ステップ305）。しかし、合焦近傍でないと判定された場合には、外部測距AF動作を行う（ステップ306）。

【0038】

外部測距AF動作により、フォーカスレンズ105を合焦位置近傍に駆動できた場合には、撮影記録中か非撮影記録中（画像記録中以外）かを判断する（ステップ307）。撮影記録中とは、撮影記録開始／終了スイッチ116の操作に応じて、カメラ信号処理回路108から出力された映像信号を記録ユニット109によって記録媒体に記録している状態である。また、非撮影記録中とは、カメラ信号処理回路108から出力された映像信号が、記録媒体には記録されず、モニタユニット115に電子ビューファインダ画像（ライブビュー画像）として表示されているのみの状態である。

【0039】

非撮影記録中である場合には、ステップ308において、現在、外部測距AF動作を行っていることを示す情報を出力する。ここでは、スピーカ118から電子音を出力する。この電子音により、撮影者に外部測距AF動作が現在行われていることを明確に認識させることができる。

【0040】

ここで、本実施例では、非撮影記録中にのみ電子音を出力する。これは、撮影記録中に電子音を出力した場合には、該電子音がマイク等の音声入力部（図示せず）で検出され、記録媒体に映像とともに記録されてしまうからである。

【0041】

なお、上記情報の出力として、電子音の出力に代えて、モニタユニット115に、アイコンや文字等の表示情報を電子ビューファインダ画像（ファインダ画像上）に重畠させて表示してもよい。この場合、非撮影記録中のみではなく、撮影記録中にも情報出力を行つてもよい。

【0042】

また、本実施例では、外部測距AF動作中であることを示す情報を出力するが、TV-AF動作中であることを示す情報の出力は行わない。これは以下の理由による。第1に、ハイブリッドAFでは、外部測距AF動作により概ね合焦状態が得られた後にTV-AF動作が行われる。このため、電子ビューファインダ画像において、動く被写体に対してピントが合い続いているのを見れば、TV-AF動作が正常に行われていることを容易に確認できる。これに対し、大きくぼけた状態から概ねピントが合うまでの動作がTV-AF動作によるものなのか外部測距AF動作によるものなのかを電子ビューファインダ画像から識別することは困難である。このため、外部測距AF動作によるものであることを撮影者に認識させるためには、外部測距AF動作中に上記情報を出力することが望ましい。

【0043】

また、第2に、動画撮影モードでは、動く被写体に対して合焦状態を維持するために継

10

20

30

40

50

統的に T V - A F 動作が行われる。この場合に、T V - A F 動作中であることを知らせる情報を出力し続けると、撮影者にとってその情報出力がかえって不快に感じられるおそれがある。しかも、無駄な電力消費も増える。

【 0 0 4 4 】

これらの理由により、外部測距 A F 動作中である場合に限り上記情報を出力する。

【 0 0 4 5 】

図 4 には、T V - A F 動作のフローチャートを示している。ステップ 4 0 0 で T V - A F 動作を開始すると、カメラ / A F マイクロコンピュータ 1 1 4 は、ステップ 4 0 1 (これについて後述する) を経て、「微小駆動」を行う (ステップ 4 0 2)。そして、この微小駆動における A F 評価値の変化を検出することで、合焦判定されたか否か (ステップ 4 0 3) および合焦方向が判別されたか否か (ステップ 4 0 4) を判別する。具体的には、微小量のフォーカスレンズ駆動を一定方向に数回行い、連続して A F 評価値が増加した場合は、その方向が合焦方向であると判別する。また、A F 評価値が増加した後、減少に転じた場合には、合焦と判定する。

【 0 0 4 6 】

ステップ 4 0 3 において合焦判定はなされないが、ステップ 4 0 4 で方向判別がなされた場合は、カメラ / A F マイクロコンピュータ 1 1 4 は、「山登り駆動」を行う (ステップ 4 0 5)。そして、A F 評価値がピークとなる合焦位置にフォーカスレンズ 1 0 5 を駆動する (ステップ 4 0 6 ~ 4 0 8)。具体的には、ステップ 4 0 6 で A F 評価値がピークを越えるとピーク位置に戻るようにフォーカスレンズ 1 0 5 を駆動する (ステップ 4 0 7 , 4 0 8) という制御を行う。

【 0 0 4 7 】

そして、ステップ 4 0 3 で合焦判定されたと判別すると、ステップ 4 0 9 に進み、フォーカスレンズ 1 0 5 を停止させる。そして、T V - A F 動作の再起動 (再実行) をするか否かを判定するために、ステップ 4 1 0 において、レンズ停止時の A F 評価値 (ピーク値) を不図示のメモリに記憶する。その後、フォーカスレンズ 1 0 5 の停止中か否かの判定 (ステップ 4 0 1) で停止中と判定された場合は、ステップ 4 1 1 にて今回 (最新) の A F 評価値を取り込む。

【 0 0 4 8 】

そして、ステップ 4 1 2 において、ステップ 4 1 0 で記憶した A F 評価値とステップ 4 1 1 で取り込んだ最新の A F 評価値とを比較し、その差が所定値よりも大きい場合 (ピントがずれた場合) は T V - A F 動作を再起動させる (ステップ 4 1 4)。一方、差が所定値より小さい場合は、フォーカスレンズ 1 0 5 をそのまま停止させておく (ステップ 4 1 3)。

【 0 0 4 9 】

図 5 には、外部測距 A F 動作のフローチャートを示す。ステップ 5 0 1 で外部測距 A F 動作を開始すると、カメラ / A F マイクロコンピュータ 1 1 4 は、図 3 のステップ 3 0 2 において外部測距ユニット 1 1 7 により被写体距離が検出できたかどうかを判定する (ステップ 5 0 2)。被写体距離を検出できなかった場合には、外部測距 A F 動作を終了して、T V - A F 動作へと移行する。一方、被写体距離が検出できた場合には、ステップ 5 0 3 へ進む。

【 0 0 5 0 】

ステップ 5 0 3 では、該被写体距離情報と撮影光学系の焦点距離情報とに基づいて、フォーカスレンズ 1 0 5 の合焦位置を演算又はテーブルデータから読み出し、フォーカスレンズ 1 0 5 をその合焦位置に駆動する (ステップ 5 0 4)。なお、外部測距 A F 動作にいう「合焦位置」は、T V - A F 動作により得られる合焦位置の近傍の位置を意味する。

【 実施例 2 】

【 0 0 5 1 】

図 6 には、本発明の実施例 2 であるビデオカメラ (撮像装置) のシステム構成を示すブロック図である。本実施例において、上記実施例 1 と共に構成要素については、実施

10

20

40

50

例 1 と同符号を付して説明に代える。

【 0 0 5 2 】

実施例 1 では、第 1 のフォーカス制御として外部測距 A F 動作を行う場合について説明したが、本実施例においては、T T L (内測) 位相差検出方式のフォーカス制御（以下、位相差 A F 動作という）を行う。

【 0 0 5 3 】

本実施例の撮影光学系は、物体側（図の左側）から順に配置された、第 1 固定レンズユニット 101、ズームレンズ 102、フォーカスレンズ 105、絞り 103 および結像レンズユニット 120 を有する。なお、図中には、各レンズユニットが 1 枚のレンズにより構成されているように記載されているが、実際には、1 枚のレンズにより構成されていてもよいし、複数枚のレンズにより構成されていてもよい。

10

【 0 0 5 4 】

また、本実施例の撮影光学系は、フォーカスレンズ 105 と絞り 103 との間に配置されたハーフプリズム 121 を含む。ハーフプリズム 121 は、分割した一方の光をサブミラー 122 を介して後述する位相差検出ユニット（第 1 の検出器）124 に導き、他方の光を透過して撮像素子 106 に導く。本実施例のビデオカメラでは、絞り 103 は動画撮影中に動作するため、ハーフプリズム 121 は、絞り 103 よりも被写体側に配置される。

【 0 0 5 5 】

位相差検出ユニット 124 は、位相差検出のための一対のラインセンサ（A F センサ）を有する。123 は、サブミラー 122 からの光束を 2 つに分割して一対のラインセンサ上に 2 像を形成する A F 結像レンズである。A F 回路 125 は、ラインセンサからの出力に基づいて、2 像のずれを示す位相差を演算する。

20

【 0 0 5 6 】

カメラ / A F マイクロコンピュータ 114 は、A F 回路 125 からの位相差情報に基づいて、撮影光学系のピントずれ量（デフォーカス量）およびピントずれ方向（デフォーカス方向）を算出する。

【 0 0 5 7 】

本実施例でも、実施例 1 で説明したのと同様なアルゴリズムを用いてハイブリッド A F 制御が可能である。図 7 および図 8 には、本実施例の動画撮影モードでのハイブリッド A F 制御および位相差 A F 動作のフローチャートを示している。これらの図において図 3 および図 5 に示したフローチャート中のステップと同じ内容のステップには、同じ符号を付して説明に代える。

30

【 0 0 5 8 】

本実施例では、図 7 のステップ 701 において、ハイブリッド A F 制御を開始したカメラ / A F マイクロコンピュータ 114 は、ステップ 702 において、A F 回路 125 からの位相差情報に基づいてデフォーカス量およびデフォーカス方向を算出（検出）する。そして、ステップ 304 で合焦位置近傍と判別されなかった場合は、ステップ 706 で該デフォーカス量およびデフォーカス方向に基づいて算出された合焦位置にフォーカスレンズ 105 を駆動する。この間に撮影記録中でなければ（ステップ 307）、ステップ 308 で電子音（又は表示）を出力する。

40

【 0 0 5 9 】

また、図 8 のステップ 801 において、位相差 A F 動作を開始したカメラ / A F マイクロコンピュータ 114 は、ステップ 802 において、デフォーカス量およびデフォーカス方向が検出できたか否かを判別する。検出できなかった場合は、図 4 に示した T V - A F 動作を行う。検出できた場合は、ステップ 803 にてフォーカスレンズ 105 の合焦位置（駆動量および駆動方向）を算出し、ステップ 504 でフォーカスレンズ 105 を駆動する。

【 0 0 6 0 】

以上説明したように、上記各実施例によれば、ハイブリッド A F により合焦動作を高速

50

化および高精度化することができる。そして、外部測距 A F 動作又は位相差 A F 動作により合焦近傍へとフォーカスレンズ 105 を駆動する際に情報（電子音又は表示）の出力によって撮影者に外部測距 A F 動作中であることを識別させることができる。これにより、ハイブリッド A F の特徴である、TV - A F 動作前の外部測距 A F 動作又は位相差 A F 動作が正常に機能しているかどうか、およびいつどのような場合に行われるかを撮影者に確認させることができる。また、外部測距 A F 動作によって本ビデオカメラのフォーカス制御が高速化しているということを、撮影者に実感させることができる。さらに、該情報の出力が停止することにより、外部測距 A F 動作又は位相差 A F 動作による合焦が得られたことを簡易的に撮影者に認識させることができる。

【0061】

10

また、外部測距 A F 動作での合焦目標被写体（測距エリア）が TV - A F 動作による本来の合焦目標被写体（焦点検出エリア）からはずれた場合でも、そのずれが外部測距 A F 動作中の一時的なものであることを撮影者に明確に認識させることができる。このため、撮影者が抱く違和感を軽減することができる。

【0062】

なお、上記各実施例では、動画撮影モードにおけるハイブリッド A F について説明したが、同様のハイブリッド A F を静止画撮影モードでも行ってもよい。さらに、静止画撮影モードでも、外部測距 A F 動作中又は位相差 A F 動作中であることを示す情報を出力するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

20

【0063】

【図 1】本発明の実施例 1 であるビデオカメラの構成を示すブロック図。

【図 2】実施例 1 のビデオカメラにおけるハイブリッド A F 機能を説明する図。

【図 3】実施例 1 のハイブリッド A F 制御を示すフローチャート。

【図 4】実施例 1, 2 の TV - A F 動作を示すフローチャート。

【図 5】実施例 1 の外部測距 A F 動作を示すフローチャート。

【図 6】本発明の実施例 2 であるビデオカメラの構成を示すブロック。

【図 7】実施例 2 にハイブリッド A F 制御を示すフローチャート。

【図 8】実施例 2 の位相差 A F 動作を示すフローチャート。

【図 9】外部測距方式と TV - A F 方式との検出対象領域のパララックスを説明する図。

30

【図 10】TV - A F 方式によるオートフォーカスの原理を示す図。

【図 11】三角測量の原理図である。

【図 12】相關演算の原理図である。

【符号の説明】

【0064】

102 ズームレンズ

103 絞り

105 フォーカスレンズ

106 撮像素子

113 A F 信号処理回路

40

114 カメラ / A F マイクロコンピュータ

115 モニタユニット

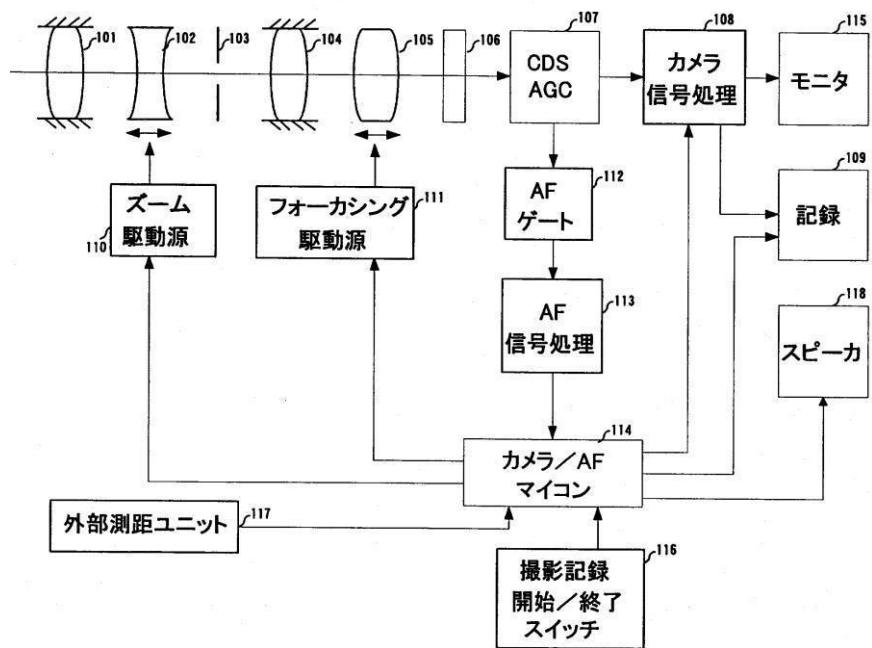
117 外部測距ユニット

118 スピーカ

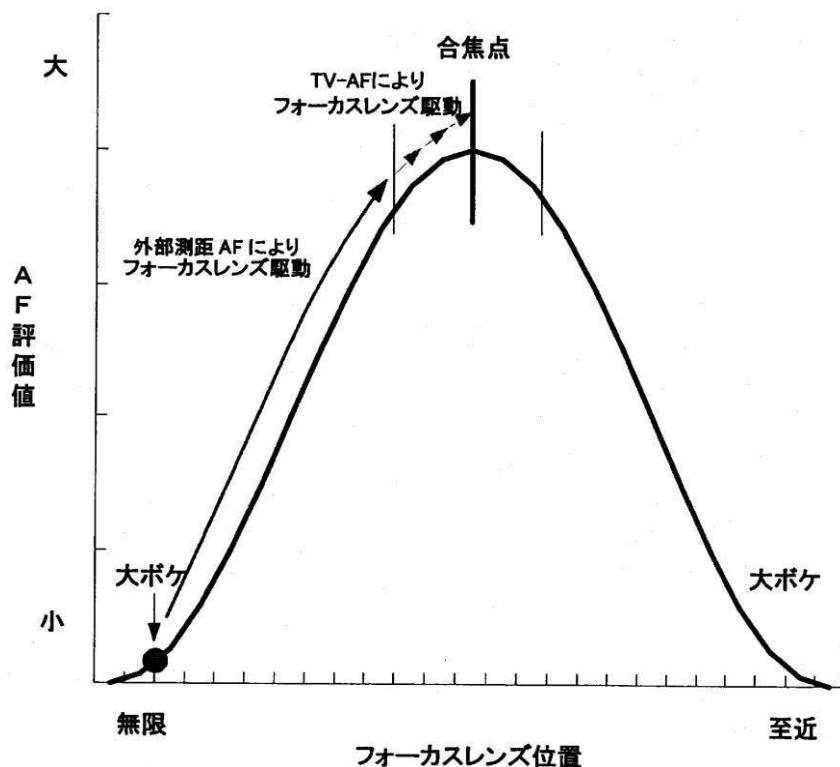
121 ハーフプリズム

124 位相差検出ユニット

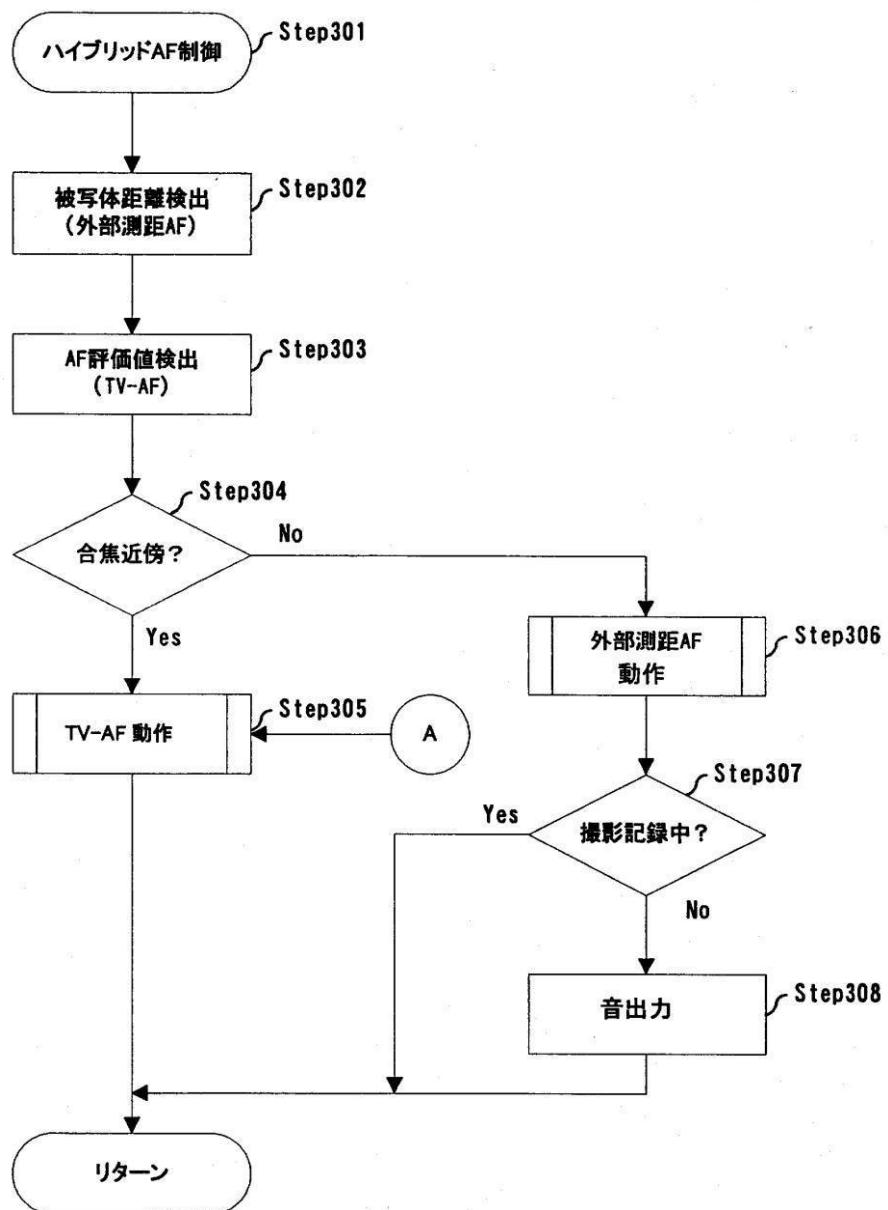
【図1】



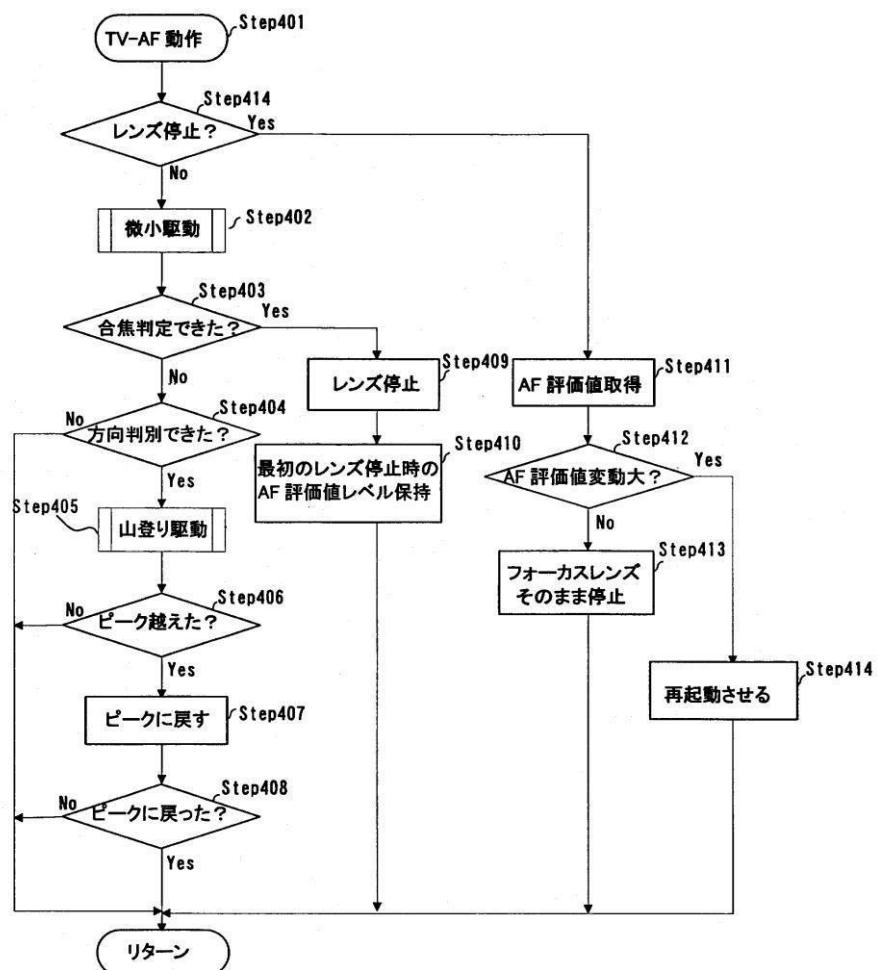
【図2】



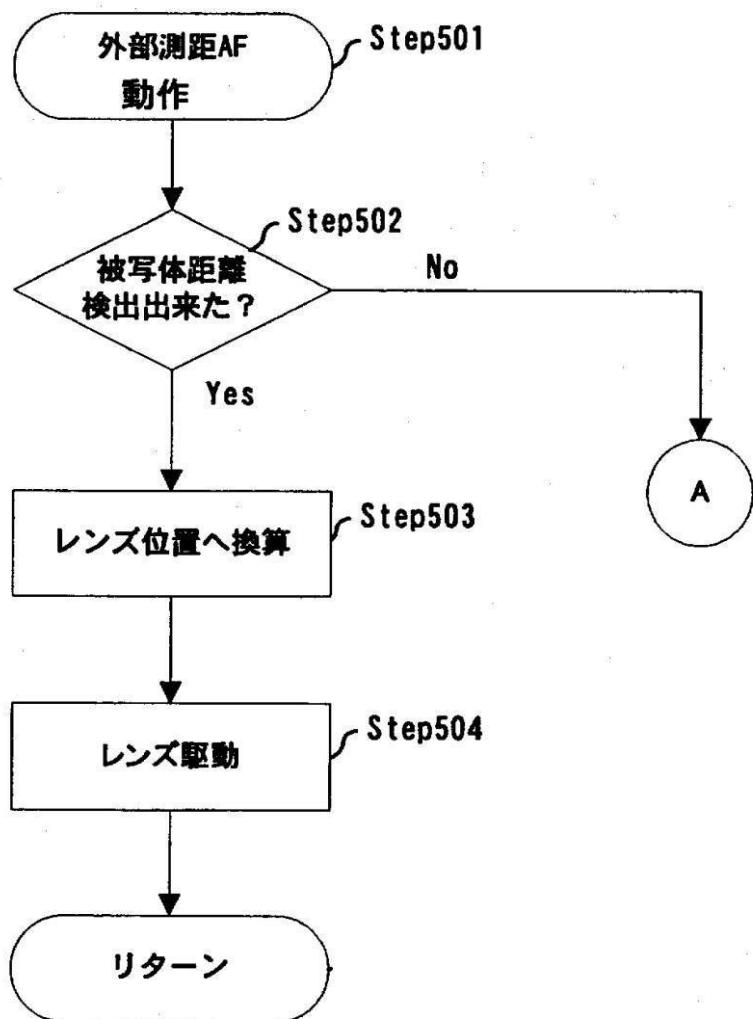
【図3】



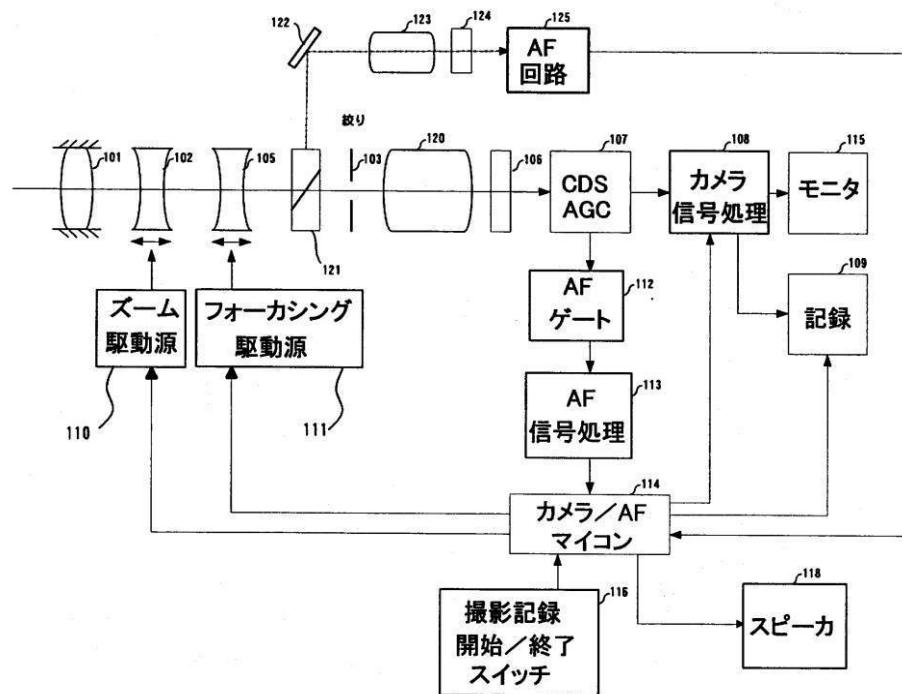
【 図 4 】



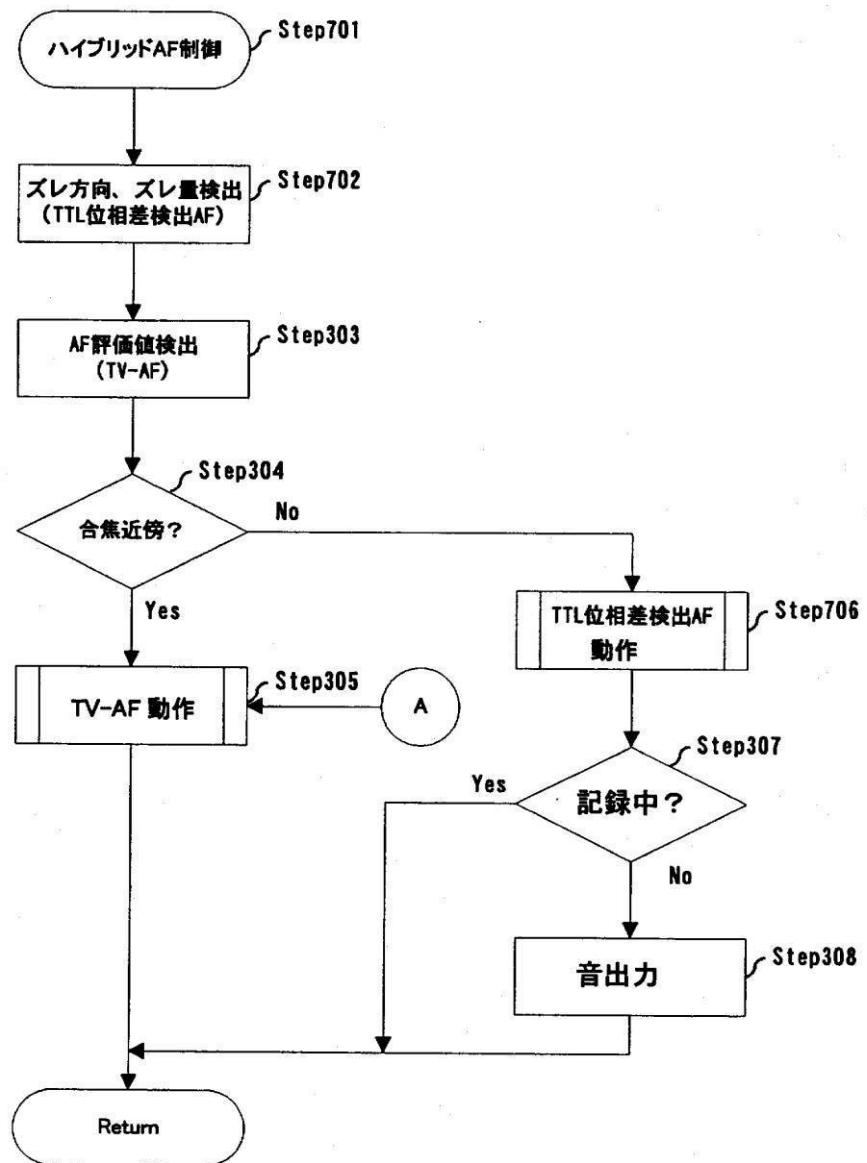
【図5】



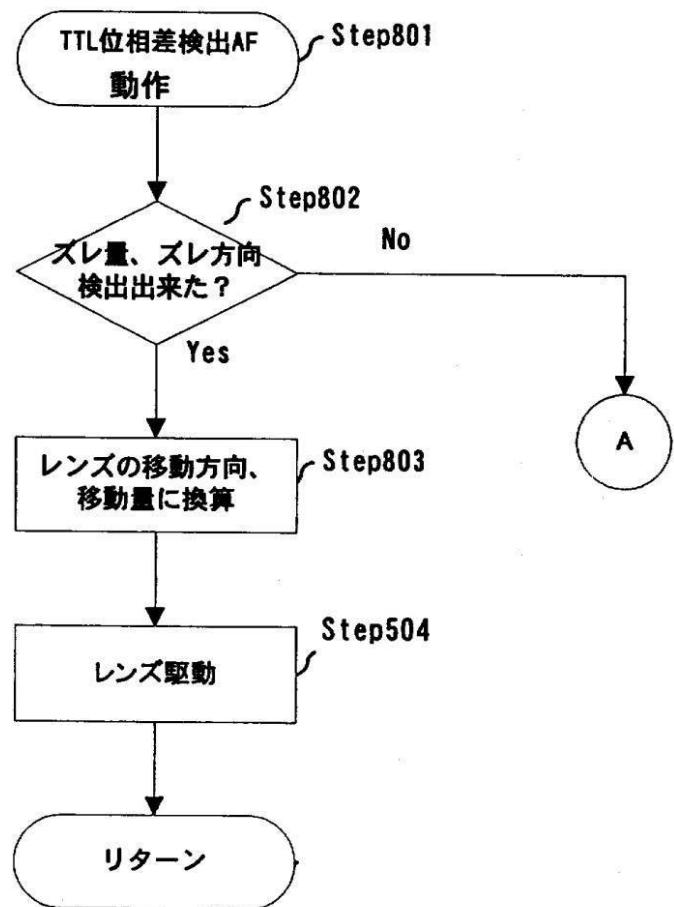
【図6】



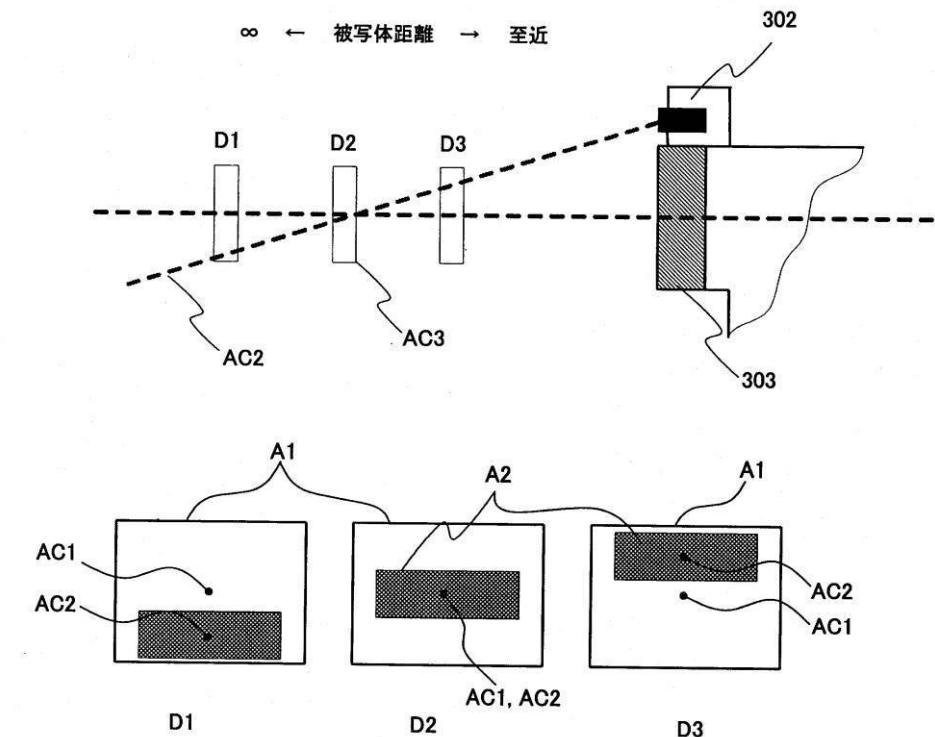
【図7】



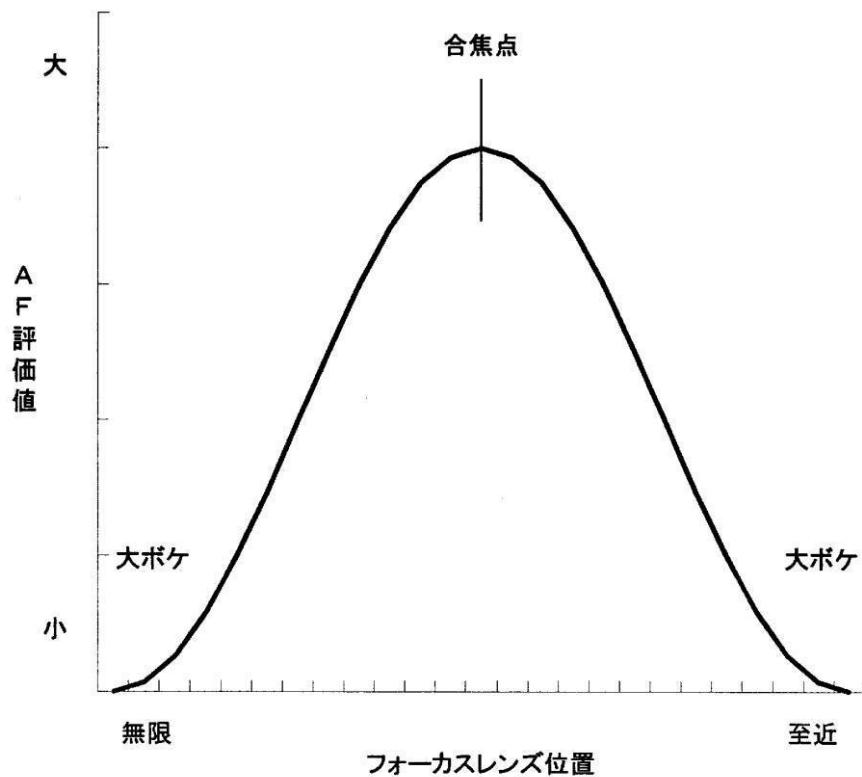
【図8】



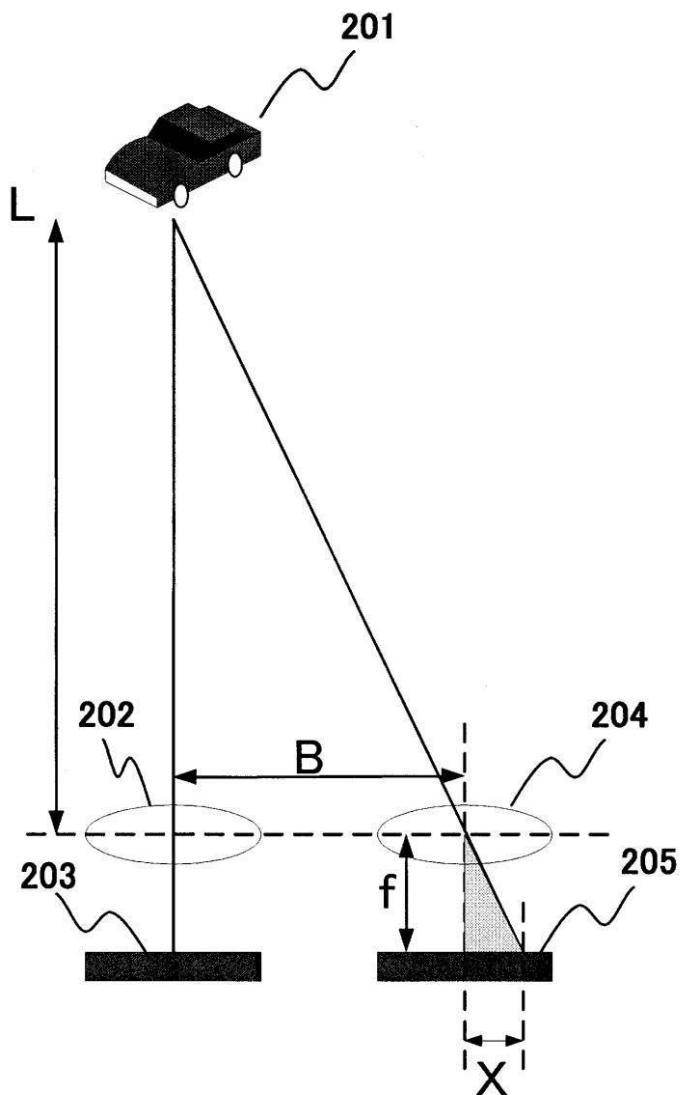
【図9】



【図10】

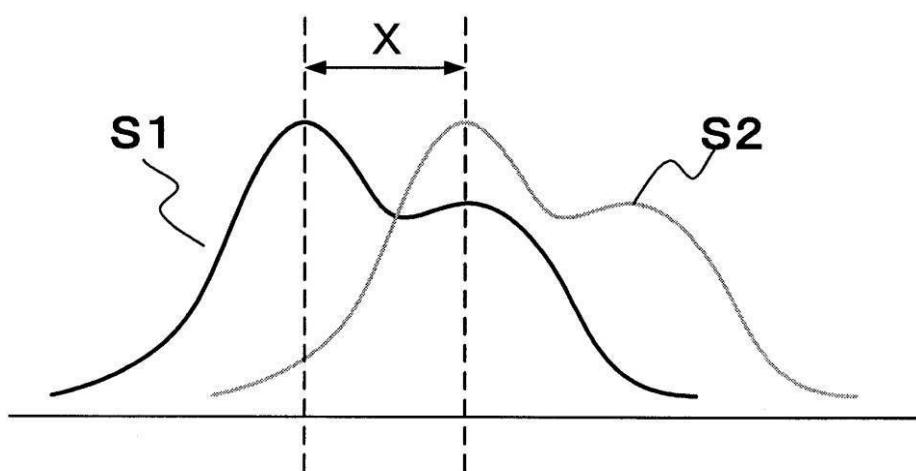


【図11】



被写体距離 $L = \frac{B \cdot f}{X}$

【図 1 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
G 0 3 B	17/18	(2006.01)	H 0 4 N	5/232
H 0 4 N	5/225	(2006.01)	G 0 3 B	17/18
			H 0 4 N	5/225

(56)参考文献 特開2002-311328 (JP, A)
特開2000-029110 (JP, A)
特開平06-006664 (JP, A)
特開平06-051188 (JP, A)
特開2001-045340 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B	7 / 2 8
G 0 2 B	7 / 3 4
G 0 2 B	7 / 3 6
G 0 3 B	1 3 / 3 6
G 0 3 B	1 7 / 1 8
H 0 4 N	5 / 2 2 5
H 0 4 N	5 / 2 3 2