

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-30475

(P2006-30475A)

(43) 公開日 平成18年2月2日(2006.2.2)

(51) Int.C1.	F 1	テーマコード (参考)
GO2B 7/08 (2006.01)	GO2B 7/08	C 2H011
GO2B 7/09 (2006.01)	GO2B 7/08	A 2H044
GO2B 7/36 (2006.01)	GO2B 7/04	A 2H051
GO3B 13/36 (2006.01)	GO2B 7/11 GO3B 3/00	D A

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 52 頁)

(21) 出願番号	特願2004-207463 (P2004-207463)	(71) 出願人	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
(22) 出願日	平成16年7月14日 (2004.7.14)	(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	鈴木 昇 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
		(72) 発明者	吉川 一勝 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
		F ターム (参考)	2H011 BA31 2H044 DA01 DB02 DC00 DC02 2H051 BA45 BA47

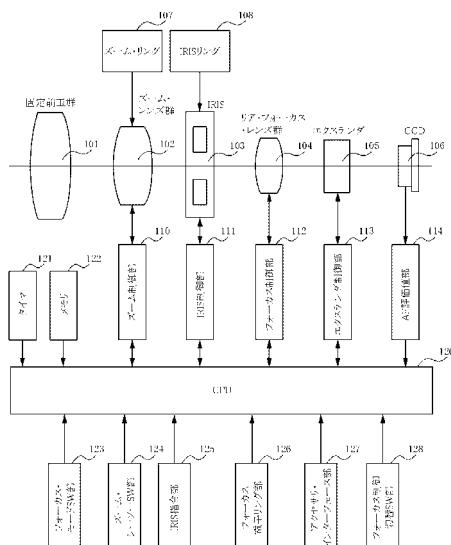
(54) 【発明の名称】レンズ装置及び撮影装置

(57) 【要約】

【課題】 A F モードにおいて、3次元被写体などで意図した被写体に合焦していないためにフォーカスリングを操作して強制的に別の被写体の合焦近傍にフォーカスレンズを移動させる場合、現在の合焦位置から別の被写体までのフォーカスレンズの移動量が大きい場合には、フォーカスリングの操作量を多くしなければならないという問題点があった。

【解決手段】 A F モード実行中におけるMF操作手段からのフォーカスレンズ群の移動方向を指示するフォーカス位置変更指令に基づいて、該フォーカスレンズ群を移動させ、A F 評価値のピーク位置で該フォーカスレンズ群を停止させるフォローフォーカスモードを実行する手段を有するレンズ装置を提供する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

A F 評価手段により算出される A F 評価値に基づいてフォーカスレンズ群を光軸方向に駆動する A F モードを実行する手段と、

M F 操作手段からのフォーカス位置変更指令に基づいて前記フォーカスレンズ群を光軸方向に駆動する M F モードを実行する手段と、を有するレンズ装置において、

該 A F モード実行中における該 M F 操作手段からの該フォーカスレンズ群の移動方向を指示するフォーカス位置変更指令に基づいて、該フォーカスレンズ群を移動させ、該 A F 評価値のピーク位置で該フォーカスレンズ群を停止させるフォローフォーカスモードを実行する手段を有するレンズ装置。

10

【請求項 2】

前記 M F 操作手段は位置指令出力手段であることを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ装置。

【請求項 3】

前記 M F 操作手段は速度指令出力手段であることを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ装置。

【請求項 4】

前記 M F 操作手段は少なくとも 2 つあり、第 1 の M F 操作手段は位置指令出力手段であり、第 2 の M F 操作手段は速度指令出力手段であることを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ装置。

20

【請求項 5】

前記フォローフォーカスモードは、前記 M F 操作手段からフォーカス位置変更指令が出力されている間は、該フォーカス位置変更指令に従い前記フォーカスレンズ群を移動させ、該フォーカス位置変更指令が停止した後は、前記フォーカス位置変更指令による該フォーカスレンズ群の移動方向の指示に従い前記フォーカスレンズ群を A F 評価値のピーク位置まで移動させるモードであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

【請求項 6】

前記フォローフォーカスモードは、前記 M F 操作手段からフォーカス位置変更指令が出力されている間も A F モードを継続し、該フォーカス位置変更指令が停止した後は、前記フォーカス位置変更指令による該フォーカスレンズ群の移動方向の指示に従い前記フォーカスレンズ群を A F 評価値のピーク位置まで移動させるモードであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

30

【請求項 7】

前記フォローフォーカスモードは、前記 M F 操作手段から前記フォーカス位置変更指令が出力されている間は、該フォーカス位置変更指令に従い前記フォーカスレンズ群を移動させ、該フォーカス位置変更指令が停止した後は、前記 A F 評価値のピーク位置のうち最後のピーク位置まで前記フォーカスレンズ群を戻すことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

【請求項 8】

前記フォローフォーカスモードは、前記 M F 操作手段からフォーカス位置変更指令が出力されている間も A F モードを継続し、該フォーカス位置変更指令が停止した後は、前記 A F 評価値のピーク位置のうち最後のピーク位置まで前記フォーカスレンズ群を戻すことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

40

【請求項 9】

前記フォローフォーカスモードは、前記 M F 操作手段からフォーカス位置変更指令が出力されている間は、該フォーカス位置変更指令に従い前記フォーカスレンズ群を移動させ、該フォーカス位置変更指令が停止した後は、前記 A F 評価値のピーク位置のうち A F 評価値が最大となったピーク位置まで前記フォーカスレンズ群を戻すことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

50

【請求項 1 0】

前記フォローフォーカスモードは、前記M F 操作手段からフォーカス位置変更指令が出力されている間もA F モードを継続し、該フォーカス位置変更指令が停止した後は、前記A F 評価値のピーク位置のうちA F 評価値が最大となったピーク位置まで前記フォーカスレンズ群を戻すことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

【請求項 1 1】

前記フォーカス位置変更指令の停止を判別する時間は 1 0 0 m s e c 以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 0 のいずれか一項に記載のレンズ装置。

【請求項 1 2】

前記位置指令出力手段の操作部は両端を有し、該操作部の一端を検出した状態における該操作部の他端方向への操作は該フォーカスレンズ群を移動しないことを特徴とする請求項 2 、 4 乃至 1 0 に記載のいずれか一項レンズ装置。

【請求項 1 3】

前記フォーカスレンズ群が光学端の一端に到達した場合、該光学系の一端とは逆方向の光学端の他端に向い該フォーカスレンズ群を移動させることを特徴とする請求項 1 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

【請求項 1 4】

前記位置指令出力手段からのフォーカス位置変更指令と前記速度指令出力手段からのフォーカス位置変更指令が同時に出力された場合、前記位置指令出力手段からのフォーカス位置変更指令を優先することを特徴とする請求項 4 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

【請求項 1 5】

前記位置指令出力手段からのフォーカス位置変更指令と前記速度指令出力手段からのフォーカス位置変更指令が同時に出力された場合、前記速度指令出力手段からのフォーカス位置変更指令を優先することを特徴とする請求項 4 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

【請求項 1 6】

前記位置指令出力手段からのフォーカス位置変更指令を優先する位置指令優先モードまたは前記速度指令出力手段からのフォーカス位置変更指令を優先する速度指令優先モードを切り換えるM F 制御切替え手段を有することを特徴とする請求項 4 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 乃至 1 6 のいずれか一項に記載のレンズ装置と、該レンズ装置に装着されるカメラ装置を備えた撮影装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、オートフォーカスモード（A F モード）を実行する手段とマニュアルフォーカスモード（M F モード）を実行する手段とフォローフォーカスモードを実行する手段を有するレンズ装置及びレンズ装置を用いたテレビカメラ、ビデオカメラに使用される撮影装置に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

従来、A F レンズにおけるフォーカスレンズのマニュアル操作用部材は、エンドレスの回転リング（マニュアル操作リング、フォーカスリング、フォーカス電子リングなどと呼ぶことが多い）で構成されている。A F モードではピントが合せにくい被写体の場合は、この回転リングを操作すると、A F モードから瞬時にマニュアルフォーカスモードに切り換えて、撮影者の意図した被写体にピントを合せることができるようになっている（特許文献 1 参照）。またリアフォーカス式のレンズの場合、マニュアル操作リングからのフォーカスレンズ駆動信号は、速度指令で構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

一方、放送用レンズにおいては、フォーカスレンズのマニュアル操作部材は、M O D 端とI N F 端が存在し、操作部材を回転させると位置制御によってフォーカスレンズを駆動するような構成となっている。

【特許文献1】特開平5-14793号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【 0 0 0 4 】**

しかしながら従来例では、操作端が存在するフォーカスリングや外部操作部材からの指令が位置制御指令の場合、A F モード中にフォーカスのマニュアル操作を行うと、指令位置にフォーカスレンズが移動してしまい、A F モード中のフォーカスレンズ位置とはまったく別の非合焦位置に移動してしまう場合があった。

【 0 0 0 5 】

またA F モードにおいて3次元被写体などで意図した被写体に合焦していない場合、フォーカスリングを操作して強制的に別な被写体の合焦近傍にフォーカスレンズを移動させる必要がある。このとき現在の合焦位置から別な被写体までの移動量が大きい場合は、フォーカスリングの操作量を多くしなければならないという問題点があった。

【課題を解決するための手段】**【 0 0 0 6 】**

そこで、A F モード実行中にM F 操作手段によるフォーカスのマニュアル操作があった場合には、フォーカスレンズを合焦位置までA F 評価値に基づいて自動的に移動させることによって撮影者の操作を補助する「フォローフォーカスモード」を実行可能なレンズ装置および撮影装置を提供する。

【 0 0 0 7 】

請求項1にかかる発明は、A F 評価手段により算出されるA F 評価値に基づいてフォーカスレンズ群を光軸方向に駆動するA F モードを実行する手段と、

M F 操作手段からのフォーカス位置変更指令に基づいて前記フォーカスレンズ群を光軸方向に駆動するM F モードを実行する手段と、を有するレンズ装置において、

該A F モード実行中における該M F 操作手段からの該フォーカスレンズ群の移動方向を指示するフォーカス位置変更指令に基づいて該フォーカスレンズ群を移動させ、該A F 評価値のピーク位置で該フォーカスレンズ群を停止させるフォローフォーカスモードを実行する手段を有するレンズ装置に関する。請求項1の発明は、特に図11、図31、図46、図39、図34及び実施例6、実施例7により示される。

【 0 0 0 8 】

請求項2にかかる発明は、前記M F 操作手段は位置指令出力手段であることを特徴とする請求項1に記載のレンズ装置に関する。

【 0 0 0 9 】

請求項3にかかる発明は、前記M F 操作手段は速度指令出力手段であることを特徴とする請求項1に記載のレンズ装置に関する。

【 0 0 1 0 】

請求項4にかかる発明は、前記M F 操作手段は少なくとも2つあり、第1のM F 操作手段は位置指令出力手段であり、第2のM F 操作手段は速度指令出力手段であることを特徴とする請求項1に記載のレンズ装置に関する。

【 0 0 1 1 】

請求項5にかかる発明は、前記フォローフォーカスモードは、前記M F 操作手段からフォーカス位置変更指令が出力されている間は、該フォーカス位置変更指令に従い前記フォーカスレンズ群を移動させ、該フォーカス位置変更指令が停止した後は、前記フォーカス位置変更指令による該フォーカスレンズ群の移動方向の指示に従い前記フォーカスレンズ群をA F 評価値のピーク位置まで移動させるモードであることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のレンズ装置に関する。請求項5の発明は、特に図54、図55

10

20

30

40

50

、図56により示される。

【0012】

請求項6にかかる発明は、前記フォローフォーカスモードは、前記MF操作手段からフォーカス位置変更指令が出力されている間もAFモードを継続し、該フォーカス位置変更指令が停止した後は、前記フォーカス位置変更指令による該フォーカスレンズ群の移動方向の指示に従い前記フォーカスレンズ群をAF評価値のピーク位置まで移動させるモードであることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のレンズ装置に関する。請求項6の発明は、特に図54、図55、図56、及び実施例6に示される。

【0013】

請求項7にかかる発明は、前記フォローフォーカスモードは、前記MF操作手段から前記フォーカス位置変更指令が出力されている間は、該フォーカス位置変更指令に従い前記フォーカスレンズ群を移動させ、該フォーカス位置変更指令が停止した後は、前記AF評価値のピーク位置のうち最後のピーク位置まで前記フォーカスレンズ群を戻すことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のレンズ装置に関する。請求項7の発明は、特に図57、図58、図59により示される。

【0014】

請求項8にかかる発明は、前記フォローフォーカスモードは、前記MF操作手段からフォーカス位置変更指令が出力されている間もAFモードを継続し、該フォーカス位置変更指令が停止した後は、前記AF評価値のピーク位置のうち最後のピーク位置まで前記フォーカスレンズ群を戻すことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のレンズ装置に関する。請求項8の発明は、特に図57、図58、図59、及び実施例6により示される。

【0015】

請求項9にかかる発明は、前記フォローフォーカスモードは、前記MF操作手段からフォーカス位置変更指令が出力されている間は、該フォーカス位置変更指令に従い前記フォーカスレンズ群を移動させ、該フォーカス位置変更指令が停止した後は、前記AF評価値のピーク位置のうちAF評価値が最大となったピーク位置まで前記フォーカスレンズ群を戻すことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のレンズ装置に関する。請求項9の発明は、図36の詳細な説明に記載する。

【0016】

請求項10にかかる発明は、前記フォローフォーカスモードは、前記MF操作手段からフォーカス位置変更指令が出力されている間もAFモードを継続し、該フォーカス位置変更指令が停止した後は、前記AF評価値のピーク位置のうちAF評価値が最大となったピーク位置まで前記フォーカスレンズ群を戻すことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のレンズ装置に関する。請求項10の発明は、図36の詳細な説明および実施例6に記載する。

【0017】

請求項11にかかる発明は、前記フォーカス位置変更指令の停止を判別する時間は100 msec以上であることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか一項に記載のレンズ装置に関する。請求項11の発明は、特に図53により示される。

【0018】

請求項12にかかる発明は、前記位置指令出力手段の操作部は両端を有し、該操作部の一端を検出した状態における該操作部の他端方向への操作は該フォーカスレンズ群を移動しないことを特徴とする請求項2、4乃至10に記載のいずれか一項レンズ装置に関する。請求項12の発明は特に図46、図49、図50、図51、図52、図31により示される。

【0019】

請求項13にかかる発明は、前記フォーカスレンズ群が光学端の一端に到達した場合、該光学系の一端とは逆方向の光学端の他端に向い該フォーカスレンズ群を移動させることを特徴とする請求項1乃至12のいずれか1項に記載のレンズ装置に関する。請求項13

10

20

30

40

50

にかかる発明は、特に図42により示される。

【0020】

請求項14にかかる発明は、前記位置指令出力手段からのフォーカス位置変更指令と前記速度指令出力手段からのフォーカス位置変更指令が同時に outputされた場合、前記位置指令出力手段からのフォーカス位置変更指令を優先することを特徴とする請求項4乃至13のいずれか1項に記載のレンズ装置に関する。請求項14にかかる発明は、特に図25により示される。

【0021】

請求項15にかかる発明は、前記位置指令出力手段からのフォーカス位置変更指令と前記速度指令出力手段からのフォーカス位置変更指令が同時に outputされた場合、前記速度指令出力手段からのフォーカス位置変更指令を優先することを特徴とする請求項4乃至13のいずれか1項に記載のレンズ装置に関する。請求項15にかかる発明は、特に図61により示される。

【0022】

請求項16にかかる発明は、前記位置指令出力手段からのフォーカス位置変更指令を優先する位置指令優先モードまたは前記速度指令出力手段からのフォーカス位置変更指令を優先する速度指令優先モードを切り換えるMF制御切替え手段を有することを特徴とする請求項4乃至15のいずれか1項に記載のレンズ装置に関する。請求項16に係る発明は、特に図1、図18、図64により示される。

【0023】

請求項17にかかる発明は、請求項1乃至16のいずれか一項に記載のレンズ装置と、該レンズ装置に装着されるカメラ装置を備えた撮影装置に関する。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、AF評価手段により算出されるAF評価値に基づいてフォーカスレンズ群を光軸方向に駆動するAFモードを実行する手段と、MF操作手段からのフォーカス位置変更指令に基づいて前記フォーカスレンズ群を光軸方向に駆動するMFモードを実行する手段と、を有するレンズ装置において、該AFモード実行中に、該MF操作手段からの該フォーカスレンズ群の移動方向を指示するフォーカス位置変更指令に従い該フォーカスレンズ群を移動させ、該AF評価値のピーク位置で該フォーカスレンズ群を停止させるフォローフォーカスモードを実行する手段を有するレンズ装置を用いることにより、簡単な操作で撮影者の意図した被写体にピントを合せることができるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

本発明の詳細について図面に示す実施形態を参照して詳細に説明する。

【0026】

(作用)

上記目的を達成するために、AFモード中に位置指令が発生した場合、現在位置を基準とし、位置指令値を現在位置からの相対位置指令として制御することを特徴とする。

【0027】

また位置指令値が端位置指令となつた場合は、位置指令値が検出された端指令値とは逆の端方向に連続変化している場合は、位置指令値を無視するようにすることで、先に検出された端と同じ方向の相対位置制御が可能となる。

【0028】

さらに逆の端方向の位置指令が連続変化しなくなつてから、ある一定時間経過後の位置指令値から有効な位置指令位置として、フォーカスレンズ駆動することで、検出された端とは逆方向の位置指令でのフォーカスレンズ駆動も可能となる。

【0029】

AFモード中に速度指令と位置指令が同時に存在した場合、速度指令もしくは位置指令を優先することで指令操作部材の切り替えSWが必要でなくなる。またフォーカスマニュ

10

20

30

40

50

アルモードにおけるフォーカス制御モード切り換えSWをAFモード時にも使用し、位置制御モードと速度制御モードそれぞれに対応させた位置指令もしくは速度指令を使用することでも操作部材切り換えSWが必要でなくなる。

【0030】

本発明によれば、3次元被写体などで、AFにより撮影者の意図しない被写体にピントが合ってしまった場合でも、フォーカス電子リングからの速度指令やフォーカスデマンドのような位置指令の変化でAF評価値のピーク位置を探すフォローフォーカスモードを新たに設けることにより、簡単な操作で撮影者の意図した被写体にピントを合せることができるようになる。

【実施例1】

【0031】

図1は、本発明のリアフォーカス式ズームレンズの実施形態を示しているレンズ装置である。図1において、レンズ装置の光学系は、固定前玉群101、ズームレンズ群102、IRIS103、リアフォーカスレンズ群104、エクステンダ105から成り立っている。レンズ装置にはカメラ装置が取り付けられるようになっており、レンズ装置の光学系を通してカメラ装置のCCD106の受光面に被写体からの光が結像されるようになっている。ズームレンズ群102には、ズームリング107が取り付けられており、手動操作によるズーミング操作が可能になっている。またIRIS103には、IRISリング108が取り付けられていて、手動操作による絞り設定が可能となっている。レンズ装置にはCPU120が内蔵されており、レンズ装置の制御やデータ処理を行っている。CPU120はズームレンズ群102を制御するために、ズーム制御部110を介して、ズーミング機構(可動部)の制御を行っている。またCPU120はIRIS103の制御をするために、IRIS制御部111を介して、IRIS機構(可動部)の制御を行っている。さらにCPU120はリアフォーカスレンズ群104の制御を行うために、フォーカス制御部112を介してリアフォーカスレンズ機構(可動部)の制御を行っている。同様にCPU120はエクステンダ105の制御を行うために、エクステンダ制御部113を介して、エクステンダ機構(可動部)の制御を行っている。これらの機構を制御するためにCPU120には、タイマ121やメモリ122が接続されていて、制御のための時間管理やデータなどの参照が可能となっている。またメモリ122にはズームレンズ群102とリアフォーカスレンズ群104との位置関係を表すトラッキングカーブ特性テーブルが記憶されており、ズームレンズ群102の位置の移動に対するリアフォーカスレンズ群104の位置補正などに使用される。例えばトラッキングカーブ特性は、リアフォーカスレンズ群104のパルス位置すなわち物体距離に対するズームレンズ群102の位置との関係で表されている。CPU120はAF制御のために、CCD106の映像信号をAF評価値部114を介して、AF評価値を入力することができる。CPU120は、フォーカスモードSW部123からの信号を入力することにより、フォーカスのマニュアルモード・AFモードの選択が可能となっている。またCPU120は、ズームレンズ群102の制御を行うための指令値をズームシーソーSW部124から入力することができるようになっている。またCPU120は、IRIS103を制御するための指令信号をIRIS指令部125から入力することができる。さらにCPU120はフォーカスのマニュアルモード時にリアフォーカスレンズ群104を制御するための指令信号をフォーカス電子リング部126から入力するように構成されている。またCPU120はアクセサリインターフェース部127を持っており、外部からのレンズ装置の制御を行ったり、外部装置へレンズ装置の情報を伝達したりできるように構成されている。またCPU120はフォーカス制御切替SW部128を持っており、マニュアルフォーカス時におけるフォーカスレンズの制御方法(位置制御・速度制御)を切り換えることが可能となっている。

【0032】

図2を用いて、ズーム制御部110の説明を行う。CPU120はD/A変換器a205を介してモータドライバa204に制御信号を送る。モータドライバa204はモータa203を駆動し、その出力はクラッチa202を介して、ズームレンズ群102を駆動

10

20

30

40

50

する。クラッチ a 2 0 2 にはレバー a 2 0 1 が接続されているため、レバー a 2 0 1 を操作することで、クラッチ a 2 0 2 がオン／オフする。クラッチ a 2 0 2 がオンしているときは、モータ a 2 0 3 の出力がズームレンズ群 1 0 2 に伝達されるが、クラッチ a 2 0 2 がオフしているときは、モータ a 2 0 3 の出力がズームレンズ群 1 0 2 に伝達されないように構成されている。またクラッチ a 2 0 2 のオン／オフ状態は、CPU 1 2 0 が読み込むことができるようになっているため、ズームレンズ群 1 0 2 がサーボ可能かどうかを判断することが可能である。すなわち、クラッチ a 2 0 2 がオン状態の場合は、ズームレンズ群 1 0 2 がサーボモード、オフ状態の場合は、マニュアルモードとなる。さらにズームレンズ群 1 0 2 の位置情報としてポテンショメータ a 2 0 6 が接続されている。ポテンショメータ a 2 0 6 の出力は、A／D 変換器 a 2 0 7 を介して CPU 1 2 0 に入力されているため、ズームレンズ群 1 0 2 の位置が判断可能となる。ここで D／A 変換器 a 2 0 5 は 16 ビットとし、D／A 変換器 a 2 0 5 に与えるデータは、0 でズームレンズ群 1 0 2 は停止、> 0 でテレ方向、< 0 でワイド方向に駆動されるように構成されている。また、データの絶対値が大きくなればなるほどズームレンズ群 1 0 2 の速度は早くなるものとする。A／D 変換器 a 2 0 7 は 16 ビットとし、データが 0 の時にワイド端、65535 の時にテレ端にズームレンズ群 1 0 2 が位置するものとする。

【0033】

図 3 を用いて、IRIS 制御部 1 1 1 の説明を行う。CPU 1 2 0 は IRIS 1 0 3 の位置指令を D／A 変換器 b 3 0 5 を介して作動增幅器 b 3 0 8 の + 側に制御信号を送る。
作動增幅器 b 3 0 8 の出力はモータドライバ b 3 0 4 に接続されている。モータドライバ b 3 0 4 はモータ b 3 0 3 を駆動し、その出力はクラッチ b 3 0 2 を介して、IRIS 1 0 3 を駆動する。クラッチ b 3 0 2 にはレバー b 3 0 1 が接続されているため、レバー b 3 0 1 を操作することで、クラッチ b 3 0 2 がオン／オフする。クラッチ b 3 0 2 がオンしているときは、モータ b 3 0 3 の出力が IRIS 1 0 3 に伝達されるが、クラッチ b 3 0 2 がオフしているときは、モータ b 3 0 3 の出力が IRIS 1 0 3 に伝達されないように構成されている。またクラッチ b 3 0 2 のオン／オフ状態は、CPU 1 2 0 が読み込むことができるようになっているため、IRIS 1 0 3 がサーボ可能かどうかを判断することが可能である。すなわち、クラッチ b 3 0 2 がオン状態の場合は、IRIS 1 0 3 がサーボモード、オフ状態の場合は、マニュアルモードとなる。さらに IRIS 1 0 3 の位置情報としてポテンショメータ b 3 0 6 が接続されている。ポテンショメータ b 3 0 6 の出力は、作動增幅器 b 3 0 8 の - 端子に接続することにより、IRIS 1 0 3 の位置フィードバックを構成している。またポテンショメータ b 3 0 6 の出力は、A／D 変換器 b 3 0 7 を介して CPU 1 2 0 に入力されているため、IRIS 1 0 3 の位置が判断可能となる。ここで D／A 変換器 b 3 0 5 は 16 ビットとし、D／A 変換器 b 3 0 5 に与えるデータは 0 で IRIS がクローズし、65535 で開放になるように構成されている。A／D 変換器 b 3 0 7 は 16 ビットとし、IRIS の位置がクローズの時にデータが 0 、開放のときにデータが 65535 になるように構成されているものとする。

【0034】

図 4 を用いて、フォーカス制御部 1 1 2 の説明を行う。CPU 1 2 0 は、コントローラ c 4 0 3 を介してドライバ c 4 0 2 に制御信号を送り、ドライバ c 4 0 2 の出力はパルスモータ 4 0 1 を制御するようになっている。パルスモータ 4 0 1 の出力はリアフォーカスレンズ群 1 0 4 を駆動する。パルスモータ 4 0 1 による駆動方法は相対位置の制御方法になる。そこでリアフォーカスレンズ群 1 0 4 に接続されている原点センサ 4 0 4 の出力を CPU 1 2 0 に入力されているため、この原点センサ 4 0 4 の出力を使用して初期化を行うことで、その後のリアフォーカスレンズ群 1 0 4 の絶対値制御が可能となる。ここでコントローラ c 4 0 3 は、周波数とパルス位置を設定すると、指定周波数で現在位置から指定位置までパルスモータ 4 0 1 を駆動する。また周波数を 0 に設定するとパルスモータ 4 0 1 は周波数 0 を設定した位置で停止するものとする。さらに任意のタイミングで現在位置を読み出せるものとする。

【0035】

10

20

30

40

50

図5を用いて、エクステンダ制御部113の説明を行う。ここではエクステンダ105は手動操作のみで作動するように構成されている。またエクステンダ105は、倍率として1倍と2倍が存在するものとする。CPU120はエクステンダ105の倍率を入力できるように構成されており、レバーd501を使用して倍率を変えられるようになっている。

【0036】

図6を用いて、フォーカスモードSW部123の説明を行う。CPU120にはフォーカスモードSW601が接続されている。フォーカスモードSW601の両端はそれぞれプルアップ抵抗Ra602とGNDとに接続されているため、オン／オフ状態をCPU120が入力可能となっている。フォーカスモードSW601がオンしているときは、オートフォーカスモード、オフしているときはマニュアルフォーカスモードとする。

【0037】

図7を用いて、ズームシーソーSW部124の説明を行う。CPU120はA／D変換器e701の出力を入力することで、ポテンショメータRb702の電圧を入力することができるようになっている。A／D変換器e701の出力データについては後述する。

【0038】

図8を用いて、IRIS指令部125の説明を行う。CPU120はA／D変換器f801の出力を入力することで、ポテンショメータRc802の電圧を入力することができるようになっている。ここでA／D変換器f801は16ビットとし、データが0の場合は、クローズ指令、65535のときに開放指令となるように構成されているものとする。

【0039】

図9を用いて、フォーカス電子リング部126の説明を行う。CPU120は2相パルス発生器902からの出力を、カウンタg901を介してカウンタ値として入力することができる。2相パルス発生器902は、図示していない操作部材により2相パルスが発生するよう構成されている。

【0040】

図10を用いて、2パルス発生器902の出力形式を説明する。図10の(a)に示されるようにA相がB相より90度進んだ状態の出力を発生する場合、カウンタg901はカウントアップをする。また、図10の(b)に示されるようにA相がB相より90度遅れた出力を発生する場合、カウンタg901はカウントダウンするものとする。

【0041】

図47を用いて、アクセサリインターフェース部127の説明を行う。CPU120はA／D変換器h4701の出力を入力することで、アクセサリ接続部4702に接続される外部コントローラであるフォーカスデマンド4703の電圧を入力することができるようになっている。ここでフォーカスデマンド4703はフォーカスの無限位置から至近位置までの位置制御指令を出力し、無限位置指令が出力される位置と至近位置指令が出力される位置でメカニカルな端を構成している。またここでA／D変換器h4701は16ビットとし、0の時は無限端位置指令、65535の時は至近端位置指令とする。

【0042】

図48を用いて、フォーカス制御切替SW部128の説明を行う。CPU120にはマニュアルフォーカス制御モードSW4801が接続されている。このSWはマニュアルフォーカス時におけるフォーカスの制御モードを設定するSWである。またマニュアルフォーカス制御モードSW4801の両端はそれぞれプルアップ抵抗Rd4802とGNDとに接続されているため、オン／オフ状態をCPU120が入力可能となっている。マニュアルフォーカス制御モードSW4801がオンしているときは、位置指令モード、オフしているときは速度指令入力モードとする。

【0043】

図11を用いて、メイン処理用ルーチンであるMainを説明する。ステップS1101では、システムの初期化をするために、サブルーチンInitSystemを呼び出す

10

20

30

40

50

。そしてステップ S 1102へ行く。ステップ S 1102では、ズームレンズ群 102 の制御を行うためのサブルーチン Zoom Speed Control を呼び出す。そしてステップ S 1103へ行く。ステップ S 1103では、リアフォーカスレンズ群 104 の制御を行うためのサブルーチン Focus Control を呼び出す。そしてステップ S 1104へ行く。ステップ S 1104では、IRIS 103 の制御をするためのサブルーチン Iris Position Control を呼び出す。そしてステップ S 1102へ戻る。このとき、ステップ S 1102からステップ S 1104を繰り返し実行中にタイマ 121 から周期的にタイマ割り込みが入り、タイマ割り込み処理ルーチンである Timer Interrupt が実行されるものとする。このタイマ割り込みの周期が本システムのサンプリング周期となる。

10

【0044】

図 12 を用いて、初期化処理である Init System の説明をする。ステップ S 1201 では各レンズのモードやエクステンダの倍率情報の初期化を行う。

【0045】

FocusMode = ManualFocus ····· マニュアルフォーカスモード

ZoomMode = ManualZoom ····· ズームマニュアルモード

IrisMode = ManualIris ····· IRIS マニュアルモード

ExtenderMag = 1 ····· エクステンダ 1 倍

そして、ステップ S 1202 へ行く。ステップ S 1202 では、各レンズの速度指令値の初期化を行う。

PreFocusCount = 0 ····· フォーカス速度指令算出用データ

PreFocusPosContAd = 0 ····· フォーカス速度指令演算用データ

PreFocusSpeedCommand = 0 ····· フォーカス速度指令値

ZoomSpeedCommand = 0 ····· ズーム速度指令値

FocusSpeedCommand = 0 ····· フォーカス速度指令値

そして、ステップ S 1203 へ行く。ステップ S 1203 では、リアフォーカスレンズ群 104 の初期化を行う。パルスモータ 401 を駆動し、原点センサ 404 がオンする位置（原点位置）まで移動する。ここで原点位置は、ピント面が無限となる位置とする。そしてステップ S 1204 へ行く。ステップ S 1204 では現在のトラッキングカーブ番号の設定を行う。

TrackingCurveNo = 1 ····· カーブ番号 1

そしてステップ S 1205 へ行く。ステップ S 1205 では、レンズ情報の初期化を行うために、サブルーチン InitLensInformation を呼び出す。そして、ステップ S 1206 へ行く。ステップ S 1206 では、強制マニュアルフォーカスモードの解除のために

ForcedFocusManualModeFlag = False

とする。そしてステップ S 1207 へ行く。ステップ S 1207 では、時間処理用データの初期化を行う。

TimerInterruptPeriodTime = 5 msec ··· タイマ割り込み周期時間

FocusDemandUnOpenStdTime = 100 msec ··· フォーカスデマンド操作なし基準時間

とする。そしてステップ S 1208 へ行く。ステップ S 1208 では、レンズ制御情報の初期化を行うために、サブルーチン InitLensContInformation を呼び出す。そしてステップ S 1209 へ行く。ステップ S 1209 では、タイマ割り込み周期時間 TimerInterruptPeriodTime を用いて、タイマ割り込み用タイマのスタートを行う。

30

【0046】

40

50

そして本サブルーチン `Init System` を終了する。

【0047】

図13を用いて、レンズ情報の初期化処理用サブルーチン `Init Lens Information` を説明する。ステップS1301では、ズーム位置検出およびズーム速度算出用サブルーチン `DetectZoomPosition` を呼び出す。そしてステップS1302へ行く。ステップS1302では、現在のズームレンズ群102の速度データの初期化を行う。

`CurZoomSpeed = 0 . . .` 現在の符号付ズーム速度

`AbsCurZoomSpeed = 0 . . .` 現在の絶対値ズーム速度

そしてステップS1303へ行く。ステップS1303では、IRIS位置検出およびIRIS速度算出用サブルーチン `DetectIrisPosition` を呼び出す。そしてステップS1304へ行く。ステップS1304では、現在のIRIS103の速度データの初期化を行う。

【0048】

`CurIrisSpeed = 0 . . .` 現在の符号付IRIS速度

そしてステップS1305へ行く。ステップS1305では、エクステンダ倍率検出用サブルーチン `DetectExtenderMag` を呼び出す。そしてステップS1306へ行く。ステップS1306では、エクステンダ倍率変化量の初期化を行う。

`DiffExtenderMag = 0`

そして本サブルーチン `Init Lens Information` を終了する。

【0049】

図14を用いて、タイマ割り込み処理用割り込みルーチンを説明する。ステップS1401では、レンズモード入力用サブルーチンである `InputLensMode` を呼び出す。そしてステップS1402へ行く。ステップS1402では、レンズ位置入力用サブルーチンである `InputLensPosition` を呼び出す。そしてステップS1403へ行く。ステップS1403では、レンズ指令入力用サブルーチンである `InputLensCommand` を呼び出す。そして本割り込みルーチンを終了する。

【0050】

図15を用いて、レンズモード入力処理用サブルーチンである `InputLensMode` を説明する。ステップS1501では、フォーカスモード入力ルーチンである `InputFocusMode` を呼び出す。そしてステップS1502へ行く。ステップS1502では、ズームモード入力ルーチンである `InputZoomMode` を呼び出す。そしてステップS1503へ行く。ステップS1503では、IRISモード入力ルーチンである `InputIrisMode` を呼び出す。そして本サブルーチン `InputLensMode` を終了する。

【0051】

図16を用いて、レンズ位置入力用サブルーチンである `InputLensPosition` を説明する。ステップS1601では、ズーム位置検出および速度の算出用サブルーチン `DetectZoomPosition` を呼び出す。そしてステップS1602へ行く。ステップS1602では、IRIS位置検出および速度算出用サブルーチン `DetectIrisPosition` を呼び出す。そしてステップS1603へ行く。ステップS1603では、エクステンダ倍率検出および倍率変化算出用サブルーチン `DetectExtenderMag` を呼び出す。そしてステップS1604へ行く。ステップS1604では、リアフォーカスレンズ群104の現在位置をコントローラc403より読み出し、`CurFocusPosition` に設定する。そして本サブルーチン `InputLensPosition` を終了する。

【0052】

図17を用いてレンズ指令入力用サブルーチン `InputLensCommand` を説明する。ステップS1701では、ズーム指令入力用サブルーチン `InputZoomCommand` を呼び出す。そしてステップS1702へ行く。ステップS1702では、

10

20

30

40

50

フォーカス指令入力用サブルーチン `InputFocusCommand` を呼び出す。そしてステップ S 1703 へ行く。ステップ S 1703 では、IRIS 指令入力用サブルーチンである `InputIrisCommand` を呼び出す。そして本サブルーチン `InputLensCommand` を終了する。

【0053】

図 18 を用いて、フォーカスモード入力用サブルーチン `InputFocusMode` を説明する。ステップ S 1801 では、フォーカスモード SW601 を入力する。そしてステップ S 1802 へ行く。ステップ S 1802 では、フォーカスモード SW601 のオン・オフ状態をチェックする。オンしている場合は、ステップ S 1804 へ行く。ステップ S 1804 では、フォーカスモードをオートフォーカスモードに設定する。

`FocusMode = AutoFocus`

そして、ステップ S 1805 へ行く。またステップ S 1802 で、フォーカスモード SW601 がオフであると判断された場合は、ステップ S 1803 へ行く。ステップ S 1803 では、フォーカスモードをマニュアルフォーカスモードに設定する。

`FocusMode = ManualFocus`

そして、ステップ S 1805 へ行く。ステップ S 1805 では、フォーカス制御モード SW4801 の状態を入力する。そしてステップ S 1806 へ行く。ステップ S 1806 では、フォーカス制御モード SW のオン・オフ状態をチェックする。フォーカス制御モード SW4801 がオンしていた場合は、ステップ S 1808 へ行く。ステップ S 1808 ではマニュアルフォーカス制御モードを、フォーカス位置制御モードに設定する。

`ManualFocusContMode = FocusPositionContMode`

そして本サブルーチン `InputFocusMode` を終了する。またステップ S 1806 でフォーカス制御モード SW4801 がオフしていた場合、ステップ S 1807 へ行く。ステップ S 1807 ではマニュアルフォーカス位置制御モードを、フォーカス速度制御モードに設定する。

`ManualFocusContMode = FocusSpeedContMode`
そして本サブルーチン `InputFocusMode` を終了する。

【0054】

図 19 を用いて、ズームモード入力用サブルーチンである `InputZoomMode` を説明する。ステップ S 1901 では、ズームレンズ用クラッチ a202 の状態 `ZoomClutchStatus` を入力する。そしてステップ S 1902 へ行く。ステップ S 1902 では、`ZoomClutchStatus` をチェックする。オンしている場合は、ステップ S 1904 へ行く。ステップ S 1904 では、ズームモードをサーボズームモードに設定する。

`ZoomMode = ServoZoom`

そして、本サブルーチン `InputZoomMode` を終了する。ステップ S 1902 で、`ZoomClutchStatus` がオフであると判断された場合は、ステップ S 1903 へ行く。ステップ S 1903 では、ズームモードをマニュアルズームモードに設定する。

`ZoomMode = ManualZoom`

そして本サブルーチン `InputZoomMode` を終了する。

【0055】

図 20 を用いて、IRIS モード入力用サブルーチン `InputIrisMode` を説明する。ステップ S 2001 では、IRIS 用クラッチ b302 の状態 `IrisClutchStatus` を入力する。そしてステップ S 2002 へ行く。ステップ S 2002 では、`IrisClutchStatus` をチェックする。オンしている場合は、ステップ S 2004 へ行く。ステップ S 2004 では、IRIS モードをサーボ IRIS モードに設定する。

`IrisMode = ServoIris`

10

20

30

40

50

そして、本サブルーチン Input Iris Mode を終了する。ステップ S 2002 で、 Iris Clutch Status がオフであると判断された場合は、ステップ S 2003 へ行く。ステップ S 2003 では、 I R I S モードをマニュアル I R I S モードに設定する。

Iris Mode = Manual Iris

そして本サブルーチン Input Iris Mode を終了する。

【0056】

図 21 を用いて、ズーム指令入力用サブルーチンである Input Zoom Command を説明する。ステップ S 2101 では、A / D 変換器 e701 から速度指令データである Zoom Speed Ad を入力する。そしてステップ S 2102 へ行く。ステップ S 2102 では、ズーム指令値作成用サブルーチンである Calc Zoom Command を呼び出す。そしてステップ S 2103 へ行く。ステップ S 2103 では、式(1)にて、ズーム速度指令値 Zoom Speed Command を算出する。

$$\text{Zoom Speed Command} = K_{zc} * \text{Zoom Speed Ad} \quad \dots \quad (1)$$

ここで、 K_{zc} は A / D 変換値をズーム速度指令値に変換するための係数とする。そして本サブルーチン Input Zoom Command を終了する。

【0057】

図 22 を用いて、ズーム指令値作成用サブルーチンである Calc Zoom Command を説明する。ここで A / D 変換器 e701 を 8 ビットとして説明をする。ステップ S 2201 では、式(2)を用いて速度指令のオフセット演算を行う。

$$\text{Zoom Speed Ad} = \text{Zoom Speed Ad} - 127 \quad \dots \quad (2)$$

【0058】

そしてステップ S 2202 へ行く。ステップ S 2202 では、Zoom Speed Ad の符号を調べる。Zoom Speed Ad < 0 が成立する場合は、ステップ S 2206 へ行く。ステップ S 2206 では式(3)を用いて、不感帯領域の作成を行う。

$$\text{Zoom Speed Ad} = \text{Zoom Speed Ad} + 7 \quad \dots \quad (3)$$

【0059】

そしてステップ S 2207 へ行く。ステップ S 2207 では、式(3)の結果の符号を調べる。Zoom Speed Ad > 0 が成立する場合は、ステップ S 2208 へ行く。ステップ S 2208 では、不感帯領域を決定するために、Zoom Speed Ad = 0 とする。そして本サブルーチン Calc Zoom Command を終了する。ステップ S 2207 で Zoom Speed Ad > 0 が不成立の場合、本サブルーチン Calc Zoom Command を終了する。ステップ S 2202 で Zoom Speed Ad < 0 が不成立の場合は、ステップ S 2203 へ行く。ステップ S 2203 では、式(4)を用いて不感帯領域の作成を行う。

$$\text{Zoom Speed Ad} = \text{Zoom Speed Ad} - 7 \quad \dots \quad (4)$$

【0060】

そしてステップ S 2204 へ行く。ステップ S 2204 では、式(4)の結果の符号を調べる。Zoom Speed Ad < 0 が成立する場合は、ステップ S 2205 へ行く。ステップ S 2205 では、不感帯領域を決定するために、Zoom Speed Ad = 0 とする。そして本サブルーチン Calc Zoom Command を終了する。またステップ S 2204 で Zoom Speed Ad < 0 が不成立の場合、本サブルーチンを終了する。本サブルーチン Calc Zoom Command の演算結果を図 23 に示す。A / D 変換値 Zoom Speed Ad が 120 から 134 の場合は、Zoom Speed Ad を 0 として不感帯を作成することになる。

【0061】

図 24 を用いて、 I R I S 指令入力用サブルーチン Input Iris Command を説明する。ステップ S 2401 では、A / D 変換器 f801 から I R I S 位置指令値である Iris Position Ad を入力する。そしてステップ S 2402 へ行く。ステップ

10

20

30

40

50

PS2402では、式(5)にて、IRIS位置指令値 IrisPositionCommandを算出する。

$$\text{IrisPositionCommand} = K_{ic} * \text{IrisPositionAd} \quad \dots (5)$$

ここで、 K_{ic} はA/D変換値をIRIS位置指令値に変換するための係数とする。そして本サブルーチン InputIrisCommandを終了する。

【0062】

図25を用いて、フォーカス指令入力用サブルーチンである InputFocusCommandの説明をする。ステップS2501では、フォーカス電子リング部126からの速度指令値を入力するためにサブルーチン InputFocusSpeedCommandを呼び出す。そしてステップS2502へ行く。ステップS2502では、アクセサリインターフェース部127からの位置指令値および速度指令値を入力するためにサブルーチン InputFocusPositionCommandを呼び出す。そしてステップS2503へ行く。ステップS2503では、フォーカス制御指令値の優先を調べるために、FocusDiffPosAdの値を調べる。FocusDiffPosAd = 0が成立した場合は、アクセサリインターフェース部127からの指令値であるフォーカスデマンド4703の操作が無かったとして、フォーカス電子リング部126の操作データを使用するために、ステップS2504へ行く。ステップS2504では、フォーカス電子リング部126の速度指令値をフォーカス速度指令値とする。

$$\text{FocusSpeedCommand} = \text{InterFocusSpeedCommand}$$

【0063】

そして本サブルーチン InputFocusCommandを終了する。またステップS2503でFocusDiffPosAd = 0が成立しなかった場合は、アクセサリインターフェース部127からの指令値であるフォーカスデマンド4703の操作が検出されたとして、フォーカスデマンド4703の指令値を優先して使用するためにステップS2505へ行く。ステップS2505では、アクセサリインターフェース部127の指令値をフォーカス速度指令値とする。

$$\text{FocusSpeedCommand} = \text{ExterFocusSpeedCommand}$$

【0064】

そして本サブルーチン InputFocusCommandを終了する。ここで InputFocusCommandは、タイマ割り込みによる周期的な処理となるため、FocusSpeedCommandは周期的なカウンタ値あるいはA/D変換値の差分データとなる。したがって単位は [pulse/sec] となり、速度指令となる。

【0065】

図62を用いて、フォーカス電子リング部126からの速度指令値を入力するためのサブルーチン InputFocusSpeedCommandの説明をする。

【0066】

ステップS6201では、カウンタg901からカウンタ値CurFocusCountを入力する。そしてステップS6102へ行く。ステップS6202では、式(6)にて前回のカウンタ値PreFocusCountとの差分を算出する。

$$\text{FocusDiffCount} = \text{CurFocusCount} - \text{PreFocusCount} \quad \dots (6)$$

そしてステップS6203へ行く。ステップS6203では、式(7)にてフォーカス速度指令値FocusSpeedCommandを算出する。

$$\text{InterFocusSpeedCommand} = K_{fc} * \text{FocusDiffCount} \quad \dots (7)$$

ここで、 K_{fc} はカウンタ差分値をフォーカス速度指令値に変換するための係数とする。そしてステップS6204へ行く。ステップS6204では、次回の演算処理のために

10

20

30

40

50

、`PreFocusCount = CurFocusCount`とする。そして本サブルーチン`InputFocusSpeedCommand`を終了する。

【0067】

図63を用いて、アクセサリインターフェース部127からの位置指令値および速度指令値を入力するためのサブルーチン`InputFocusPositionCommand`の説明を行う。ステップS6301では、A/D変換器h4701からA/D値を入力し、`FocusPosContAd`にセットする。そしてステップS6302へ行く。ステップS6302ではA/D変換値の変化量`FocusDiffPosAd`を今回のA/D値`FocusPosContAd`と前回のA/D値`PreFocusPosContAd`とから式(8)を用いて算出する。

$$\text{FocusDiffPosAd} = \text{FocusPosContAd} - \text{PreFocusPosContAd} \quad \dots \quad (8)$$

そしてステップS6303へ行く。ステップS6303では、式(9)にてフォーカス速度指令値`ExterFocusSpeedCommand`を算出し直す。

$$\text{ExterFocusSpeedCommand} = K_{fa} * \text{FocusDiffPosAd} \quad \dots \quad (9)$$

ここで、`Kfa`はA/D変換差分値をフォーカス速度指令値に変換するための係数とする。そしてステップS6304へ行く。ステップS6304では、次の演算処理のために、`PreFocusPosContAd = FocusPosContAd`とする。そして本サブルーチン`InputFocusPositionCommand`を終了する。

【0068】

図26を用いて、ズーム位置検出用サブルーチン`DetectZoomPosition`を説明する。ステップS2601では、A/D変換器a207からズーム位置`ZoomPositionAd`を入力する。そしてステップS2602へ行く。ステップS2602では、式(10)にてズームの現在位置`CurZoomPosition`を算出する。

$$\text{CurZoomPosition} = K_{zf} * \text{ZoomPositionAd} \quad \dots \quad (10)$$

ここで、`Kzf`はA/D変換値をズーム位置情報に変換するための係数とする。そしてステップS2603へ行く。ステップS2603では、式(11)にて、ズームの現在速度情報を算出する。

$$\text{CurZoomSpeed} = \text{CurZoomPosition} - \text{PreZoomPosition} \quad \dots \quad (11)$$

ここで本サブルーチン`DetectZoomPosition`はタイマ割り込み処理による周期的な処理なため、ズーム位置情報の差分データは、速度相当となる。そしてステップS2604へ行く。ステップS2604では、ズームの現在速度情報`CurZoomSpeed`の絶対値を式(12)にて算出する。

$$\text{AbsCurZoomSpeed} = \text{ABS}(\text{CurZoomSpeed}) \quad \dots \quad (12)$$

ここで`ABS(x)`は、`x`の値の絶対値を算出する処理とする。

【0069】

そしてステップS2605へ行く。ステップS2605では、次の演算のための準備として、`PreZoomPosition = CurZoomPosition`とする。そしてステップS2606へ行く。ステップS2606では、現在のズーム位置情報`CurZoomPosition`を調べて、ワイド端にいる、テレ端にいる、どちらの端にもいないかどうかをチェックする。ステップS2606で、ワイド端にいると判断された場合は、ステップS2607へ行く。ステップS2606で、テレ端にいると判断された場合は、ステップS2609へ行く。ステップS2606で、どちらの端にもないと判断された場合は、ステップS2608へ行く。ステップS2607では、ワイド端にいるとし

10

20

30

40

50

ZoomTeleLimitFlag = False・・・テレ端にいない
 ZoomWideLimitFlag = True・・・ワイド端にいる

とする。そして本サブルーチン DetectZoomPosition を終了する。ステップ S2609 では、テレ端にいるとして

ZoomTeleLimitFlag = True・・・テレ端にいる

ZoomWideLimitFlag = False・・・ワイド端にいない

とする。そして本サブルーチン DetectZoomPosition を終了する。ステップ S2608 では、どちらの端にもいないとして

ZoomTeleLimitFlag = False・・・テレ端にいない

ZoomWideLimitFlag = False・・・ワイド端にいない

とする。そして本サブルーチン DetectZoomPosition を終了する。

【0070】

図 27 を用いて、IRIS 位置検出用サブルーチン DetectIrisPosition の説明を行う。ステップ S2701 では、A/D 変換器 b307 から IRIS 位置 IrisPositionAd を入力する。そしてステップ S2702 へ行く。ステップ S2702 では、式(13)にて IRIS の現在位置 CurIrisPosition を算出する。

$CurIrisPosition = Kif * IrisPositionAd \dots (13)$

ここで、Kif は A/D 変換値を IRIS 位置情報に変換するための係数とする。そしてステップ S2703 へ行く。ステップ S2703 では、式(14)にて、IRIS の現在速度情報を算出する。

$CurIrisSpeed = CurIrisPosition - PreIrisPosition \dots (14)$

ここで本サブルーチン DetectIrisPosition はタイマ割り込み処理による周期的な処理なため、IRIS 位置情報の差分データは、速度相当となる。そしてステップ S2704 へ行く。ステップ S2704 では、次回の演算のための準備として、PreIrisPosition = CurIrisPosition とする。そして本サブルーチン DetectIrisPosition を終了する。

【0071】

図 28 を用いて、エクステンダ倍率検出用サブルーチン DetectExtenderMag の説明を行う。ステップ S2801 では、エクステンダ 105 より倍率 CurExtenderMag を入力する。そしてステップ S2802 へ行く。ステップ S2802 では、エクステンダ 105 の倍率変化 DiffExtenderMag を式(15)を用いて算出する。

$DiffExtenderMag = CurExtenderMag - PreExtenderMag \dots (15)$

そしてステップ S2803 へ行く。ステップ S2803 では、次回の演算のための準備として、PreExtenderMag = CurExtenderMag とする。そして本サブルーチン DetectExtenderMag を終了する。

【0072】

図 29 を用いて、IRIS 位置制御用サブルーチン IrisPositionControl を説明する。ステップ S2901 では、IRIS モードをチェックする。IRIS モードがマニュアル IRIS モードの場合 (Manual Iris)、制御は行わないため、本サブルーチン IrisPositionControl を終了する。ステップ S2901 で IRIS モードがサーボ IRIS モードの場合 (Servo Iris)、ステップ S2902 へ行く。ステップ S2902 では、式(16)を用いて IRIS 位置指令値を D/A 変換用データに変換する。

$IrisPositionDa = Kida * IrisPositionCommand \dots (16)$

10

20

30

40

50

ここで、KidaはIRIS位置指令値をD/A変換器b305用のデータに変換するための係数とする。そしてステップS2903へ行く。ステップS2703では、式(16)にて算出したIrisPositionDaをD/A変換器b305に設定する。そして本サブルーチンIrisPositionControlを終了する。

【0073】

図30を用いて、ズーム速度制御用サブルーチンZoomSpeedControlを説明する。ステップS3001では、ズームモードZoomModeをチェックする。ズームモードZoomModeがマニュアルズームモードの場合(ManualZoom)、ステップS3002へ行く。ステップS3002では、ズーム停止指令値に変更するために、ZoomSpeedCommand=0とする。そしてステップS3003へ行く。またステップS3001でズームモードZoomModeがサーボズームモード(ServoZoom)と判断された場合は、ステップS3003へ行く。ステップS3003では、式(17)を用いてズーム速度指令値をD/A変換用データに変換する。

$$\text{ZoomSpeedDa} = Kzda * \text{ZoomSpeedCommand} \quad \dots \quad (17)$$

ここで、Kzdaはズーム速度指令値をD/A変換器a205用のデータに変換するための係数とする。そしてステップS3004へ行く。ステップS3004では、D/A変換器a205用データZoomSpeedDaの符号を調べる。ZoomSpeedDa > 0の場合、テレ方向への駆動指令値として、ステップS3005へ行く。ステップS3005では、ズームレンズ群102のテレ端情報ZoomTeleLimitFlagを調べる。ZoomTeleLimitFlag=Trueの場合、テレ端にいるとして、ステップS3006へ行く。ステップS3006では、ズームレンズ群102がテレ端にいるのでズーム停止指令に変更するために、ZoomSpeedDa=0とする。そしてステップS3009へ行く。ステップS3009では、D/A変換器用ズーム速度指令値ZoomSpeedDaをD/A変換器a205にセットする。そして本サブルーチンZoomSpeedControlを終了する。またステップS3005で、ZoomTeleLimitFlag=Falseの場合、テレ端にいないので、ステップS3009へ行く。またステップS3004でZoomSpeedDa=0と判断された場合、停止命令を含めてワイド方向への駆動指令値として、ステップS3007へ行く。ステップS3007では、ズームレンズ群102のワイド端情報ZoomWideLimitFlagを調べる。ZoomWideLimitFlag=Trueの場合、ワイド端にいるとして、ステップS3008へ行く。ステップS3008では、ズームレンズ群102がワイド端にいるのでズーム停止命令に変更するために、ZoomSpeedDa=0とする。そしてステップS3009へ行く。またステップS3007で、ZoomWideLimitFlag=Falseの場合、ワイド端にいないので、ステップS3009へ行く。

【0074】

図31を用いて、フォーカス制御用サブルーチンFocusControlの説明を行う。ステップS3101では、フォーカスモードFocusModeをチェックする。フォーカスモードがマニュアルすなわちFocusMode=ManualFocusの場合、ステップS3106へ行く。ステップS3106では、フォーカスレンズのマニュアル駆動を行うために、サブルーチンManualFocusControlを呼び出す。そして本サブルーチンFocusControlを終了する。またステップS3101でフォーカスモードがオートフォーカスすなわちFocusMode=AutoFocusの場合、ステップS3102へ行く。ステップS3102では、強制マニュアルフォーカスモードかどうかをチェックする。すなわちForcedFocusManualMode=Trueの場合、マニュアルモード駆動を行うために、ステップS3106へ行く。またForcedFocusManualMode=Falseの場合、強制マニュアルフォーカスモードでないため、ステップS3103へ行く。ステップS3103では、フォーカスデマンド4703がMOD端位置に存在した後に反対側のINF端方向に操作し

10

20

30

40

50

ているかどうかを調べるために、Demand Reverse Inf Flagを調べる。Demand Reverse Inf Flag = Trueの場合は、フォーカスデマンド4703がMOD端位置に存在した後に反対側のINF端方向に操作していると判断されるため、本サブルーチンFocus Controlを終了する。またステップS3103でDemand Reverse Inf Flag = Falseの場合、ステップS3104へ行く。ステップS3104では、フォーカスデマンド4703がINF端位置に存在した後に反対側のMOD端方向に操作しているかどうかを調べるために、Demand Reverse Mod Flag = Trueの場合は、フォーカスデマンド4703がINF端位置に存在した後に反対側のMOD端方向に操作していると判断されるため、本サブルーチンFocus Controlを終了する。またステップS3104でDemand Reverse Mod Flag = Falseの場合、ステップS3105へ行く。このようにAFモードにおいて、フォーカスデマンドが一方の端位置に存在した後に反対側の端方向に操作している場合は、フォーカスレンズの制御をしないようにすることで、メカニカルな端の存在する操作部材でレンズを制御しても、AFの補助操作が可能となる。ステップS3105では、フォーカスのAF制御などを行うためにサブルーチンAutoFocusSearchControlを呼び出す。そして本サブルーチンFocus Controlを終了する。10

【0075】

図32を用いて、AF制御用サブルーチンであるAutoFocusControlを説明する。ここではビデオAFにおけるウォブリングを基本にしたAF制御をしているものとする。ステップS3201では、リアフォーカスレンズ群104のウォブリング開始位置を記憶するために、現在位置CurFocusPositionをWobStartPosにセットする。そしてステップS3202へ行く。ステップS3202では、現在位置におけるAF評価値をAF評価値部114から読み込み、CurAfValueにセットする。そしてステップS3203へ行く。ステップS3203では、無限側移動のAF評価値をAF評価値部114から読み込み、FarAfValueにセットする。そしてステップS3204へ行く。ステップS3204では、至近側移動のAF評価値をAF評価値部114から読み込み、NearAfValueにセットする。そしてステップS3205へ行く。ステップS3205では、ウォブリングを終了するために、リアフォーカスレンズ群104をウォブリング開始位置WobStartPosに戻す。そしてステップS3206へ行く。ステップS3206では、ウォブリングによって得られたそれぞれのAF評価値を評価してよりコントラストの高い方へリアフォーカスレンズ群104を移動するために、サブルーチンAfPeakDirControlを呼び出す。そして本サブルーチンAutoFocusControlを終了する。20

【0076】

図33を用いて、AF評価値処理用サブルーチンであるAfPeakDirControlを説明する。ステップS3301では、ウォブリング開始前のAF評価値CurAfValueと無限側移動のAF評価値FarAfValueとの比較を行う。CurAfValue > FarAfValueが成立しなかった場合、非合焦状態であると判断されるので、ステップS3303へ行く。ステップS3303では、至近側移動のAF評価値NearAfValueと無限側移動のAF評価値FarAfValueとの比較を行う。NearAfValue > FarAfValueが成立した場合、至近側にリアフォーカスレンズ群104を移動する。そしてステップS3306へ行く。ステップS3306では、現在のズームレンズ群102およびリアフォーカスレンズ群104の位置から決定されるトラッキングカーブ番号をTrackingCurveNoにセットする。そして本サブルーチンAfPeakDirControlを終了する。またステップS3303で、NearAfValue > FarAfValueが成立しなかった場合、ステップS3304へ行く。ステップS3304では、無限側にリアフォーカスレンズ群104を移動する。そしてステップS3306へ行く。またステップS3301でCurAfValue > FarAfValueが成立した場合は、ステップS3302へ行く。ステップS30

3302では、ウォブリング開始前のAF評価値Cur Af Valueと至近側移動のAF評価値Near Af Valueとの比較を行う。Cur Af Value > Near Af Valueが成立しなかった場合、非合焦であると判断されるので、ステップS3303へ行く。またステップS3302でCur Af Value > Near Af Valueが成立した場合、合焦状態であると判断されるため、本サブルーチンAf Peak Dir Controlを終了する。

【0077】

図34を用いて、フォーカスサーボ制御用サブルーチンであるFocus Servo Controlを説明する。ステップS3401では、フォーカスサーチモードをチェックする。フォーカスサーチモードすなわちFocus Search Mode Flag = Trueの場合、ステップS3402へ行く。ステップS3402では、フォーカスサーチモード用の指令値のピークホールドを行うために、サブルーチンFocus Speed Cmd Peak Holdを呼び出す。そしてステップS3403へ行く。ステップS3403では、AF評価値のピークを探すためのフォーカス制御用サブルーチンFocus Search Controlを呼び出す。そしてステップS3404へ行く。ステップS3404では、AF評価値のピークを探すためのAF評価値判断用サブルーチンFocus Peak Searchを呼び出す。そしてステップS3405へ行く。ステップS3405では、AF評価値のピークが検出されたかどうかをチェックする。AF評価値のピークが検出された場合すなわちDetect Peak Af Value Flag = Trueの場合、ステップS3406へ行く。ステップS3406では、AF評価値のピークが検出されたので、フォーカスサーチモードを解除するためにサブルーチンRelease Focus Search Modeを呼び出す。そしてステップS3407へ行く。ステップS3407では、フォーカスレンズ群102を停止するために駆動周波数Focus Speed Freq = 0をコントローラc403にセットする。そして本サブルーチンFocus Servo Controlを終了する。またステップS3405でAF評価値のピークが検出されていない、すなわちDetect Peak Af Value Flag = Falseの場合は、ステップS3409へ行く。ステップS3409では、リアフォーカスレンズ群104の端検出処理を行うために、サブルーチンDetect Focus Limitを呼び出す。そして本サブルーチンFocus Servo Controlを終了する。またステップS3401でフォーカスサーチモードでないすなわちFocus Search Mode Flag = Falseの場合はAFモード用制御を行うためにステップS3408へ行く。ステップS3408では、AF制御を行うためにサブルーチンAuto Focus Controlを呼び出す。そして本サブルーチンFocus Servo Controlを終了する。

【0078】

図35を用いて、フォーカス速度制御用サブルーチンであるFocus Speed Controlを説明する。ステップS3501では、式(18)を用いてリアフォーカスレンズ群104を駆動するためのパルスモータ401の駆動周波数を、フォーカス速度指令Focus Speed Commandを元に算出する。

$$\text{Focus Speed Freq} = K_{fc} \times \text{ABS}(\text{Focus Speed Command}) \quad \dots \quad (18)$$

ここでABS(x)は、xの値の絶対値を算出する処理とし、また、Kfcは速度指令値をコントローラc403用の周波数データに変換するための係数とする。そしてステップS3502へ行く。ステップS3502では、フォーカス速度指令Focus Speed Commandの符号を調べる。Focus Speed Command > 0の場合、MOD方向に駆動するものとして、ステップS3504へ行く。ステップS3504では、MOD方向に駆動するために、ズームレンズ群102の現在位置CurZoomPositonに依存した至近端位置をFocus Target Posにセットする。そしてステップS3505へ行く。ステップS3505では、駆動周波数Focus Speed Freqおよび停止目標位置Focus Target Posをコントローラc403にセ

10

20

30

40

50

ットする。

【0079】

そしてステップS3506へ行く。ステップS3506では、強制マニュアルフォーカスモードをチェックする。強制マニュアルフォーカスモードであるすなわちFor ced Focus Manual Mode Flag = Trueである場合、ステップS3507へ行く。ステップS3507では、AF評価値のピークを探すためのAF評価値判断用サブルーチンFocus Peak Searchを呼び出す。そして本サブルーチンFocus Speed Controlを終了する。またステップS3506で、強制マニュアルフォーカスモードでないすなわちFor ced Focus Manual Mode Flag = Falseである場合、本サブルーチンFocus Speed Controlを終了する。またステップS3502で、Focus Speed Command 0の場合、停止命令を含めてINF方向に駆動するために、ステップS3503へ行く。ステップS3503では、INF方向に駆動するために、ズームレンズ群102の現在位置CurZoomPositionに依存した無限端位置をFocus Target Posにセットする。そしてステップS3505へ行く。

【0080】

図36を用いて、AF評価値判断用サブルーチンであるFocus Peak Searchの説明を行う。ステップS3601では、AF評価値部114から現在のAF評価値を読み込みCurAfValueにセットする。そしてステップS3602へ行く。ステップS3602では、AF評価値が大きくなることが検出されたかどうかを調べる。AfValueRisingFlag = Falseの場合、まだAF評価値が大きくなることが検出されていないため、ステップS3603へ行く。ステップS3603では、現在のAF評価値CurAfValueと前回のAF評価値PreAfValueを比較する。CurAfValue > PreAfValueが成立した場合、AF評価値が大きくなることが検出されたので、ステップS3604へ行く。ステップS3604では、AF評価値が大きくなることが検出されたことを示すため、AfValueRisingFlag = Trueとする。そしてステップS3605へ行く。ステップS3605では、現在のAF評価値を仮のAF評価値のピーク値として記憶する。また、このときのフォーカスレンズ群102の位置も記憶する。

TempPeakAfValue = CurAfValue

TempPeakFocusPos = CurFocusPosition

そしてステップS3610へ行く。ステップS3610では、次回のための演算用処理を行う。

PreAfValue = CurAfValue

【0081】

そして本サブルーチンFocus Peak Searchを終了する。またステップS3603で、CurAfValue > PreAfValueが成立しなかった場合、前回のAF評価値PreAfValueより現在のAF評価値CurAfValueが大きくなかったとして、ステップS3610へ行く。またステップS3602で、AfValueRisingFlag = Trueの場合、AF評価値が大きくなることが検出されたので、ステップS3606へ行く。ステップS3606では、前回検出されたAF評価値PreAfValueと今回のAF評価値CurAfValueを比べる。CurAfValue < PreAfValueが成立した場合、前回のAF評価値PreAfValueよりも今回のAF評価値CurAfValueの方が小さいと判断されるため、AF評価値のピークを検出できることになる。そしてステップS3607へ行く。ステップS3607では、検出したAF評価値のピーク値を設定する。

PeakAfValue = TempPeakAfValue

PeakFocusPos = TempPeakFocusPos

そしてステップS3608へ行く。ステップS3608では、AF評価値のピーク値を検出したことを示すために、DetectPeakAfValueFlag = Trueと

10

20

30

40

50

する。そしてステップ S 3 6 0 9 へ行く。ステップ S 3 6 0 9 では、次の A F 評価値のピーク値を検出するために、A F 評価値が大きくなつたことを示すフラグをクリアする。すなわち $A f V a l u e R i s i g n F l a g = F a l s e$ とする。そしてステップ S 3 6 1 0 へ行く。またステップ S 3 6 0 6 で、 $C u r A f V a l u e < P r e A f V a l u e$ が成立しなかつた場合、A F 評価値のピークを検出していなつため、ステップ S 3 6 1 0 へ行く。

【 0 0 8 2 】

また図 3 6 において、ステップ S 3 6 0 7 を実行する際に、 $T e m p P e a k A f V a l u e > P e a k A f V a l u e$ が成立するかどうかをチェックし、成立した場合は、ステップ S 3 6 0 7 を実行し、成立しなかつた場合は、ステップ S 3 6 0 7 を実行せずに、ステップ S 3 6 1 0 に行くようにすると、A F 評価値のピークが最大値、すなわちコントラストが一番高い被写体を検出することが可能となる。

【 0 0 8 3 】

図 3 7 を用いて、フォーカスサーチ用データの初期化サブルーチンである $I n i t F o c u s S e a r c h D a t a$ の説明を行う。ステップ S 3 7 0 1 では、A F 評価値のピーク検出用フラグの初期化を行う。

```
A f V a l u e R i s i n g F l a g = F a l s e
D e t e c t P e a k A f V a l u e F l a g = F a l s e
```

そしてステップ S 3 7 0 2 へ行く。ステップ S 3 7 0 2 では、フォーカスレンズの端検出によるサーチ方向反転用フラグの初期化を行う。

【 0 0 8 4 】

```
R e v e r s e F o c u s D e t e c t L i m i t F l a g = F a l s e
```

そしてステップ S 3 7 0 3 へ行く。ステップ S 3 7 0 3 では、A F 評価値のピーク検出のために現在の A F 評価値を A F 評価値部 114 から入力し、 $P r e A f V a l u e$ にセットする。そして本サブルーチン $I n i t F o c u s S e a r c h D a t a$ を終了する。

【 0 0 8 5 】

図 3 8 を用いて、フォーカス速度指令値のピークホールド処理用サブルーチンである $F o c u s S p e e d C m d P e a k H o l d$ を説明する。ステップ S 3 8 0 1 では $F o c u s S p e e d C o m m a n d > 0$ が成立した場合は、ステップ S 3 8 0 2 へ行く。ステップ S 3 8 0 2 では $P e a k H o l d F o c u s S p d C m d$ の符号をチェックする。 $P e a k H o l d F o c u s S p d C m d > 0$ が成立した場合、 $F o c u s S p e e d C o m m a n d$ と $P e a k H o l d F o c u s S p d C m d$ は同符号であるとして、ステップ S 3 8 0 4 へ行く。ステップ S 3 8 0 4 では、フォーカス速度指令値のピークホールド値 $P e a k H o l d F o c u s S p d C m d$ の絶対値を算出する。

```
A b s P e a k H o l d F o c u s S p d C m d = A B S ( P e a k H o l d F o c u s S p d C m d )
```

ここで $A B S (x)$ は、 x の値の絶対値を算出する処理とする。そしてステップ S 3 8 0 5 へ行く。ステップ S 3 8 0 5 では、現在のフォーカス速度指令値 $F o c u s S p e e d C o m m a n d$ の絶対値を算出する。

```
A b s F o c u s S p e e d C o m m a n d = A B S ( F o c u s S p e e d C o m m a n d )
```

ここで $A B S (x)$ は、 x の値の絶対値を算出する処理とする。そしてステップ S 3 8 0 6 へ行く。ステップ S 3 8 0 6 では、現在速度指令値とフォーカス速度指令値のピークホールド値との大きさ比較を行う。速度の大きさ比較のために上記で算出した絶対値を使用する。 $A b s F o c u s S p e e d C o m m a n d > A b s P e a k H o l d F o c u s S p d C m d$ が成立した場合、ピークホールドされた速度指令値の絶対値より現在の速度指令値の絶対値が大きくなつたとし、ステップ S 3 8 0 7 へ行く。ステップ S 3 8 0 7 では、現在のフォーカス速度指令値 $F o c u s S p e e d C o m m a n d$ をピークホールド値とする。

PeakHoldFocusSpdCmd = FocusSpeedCommand

そして本サブルーチン FocusSpeedCmdPeakHold を終了する。またステップ S3806 で AbsFocusSpeedCommand > AbsPeakHoldFocusSpdCmd が成立しなかった場合、ピークホールドされた速度指令値の絶対値より現在の速度指令値の絶対値が大きくなつたと判断されない。従つてピークホールド値を更新しないので、本サブルーチン FocusSpeedCmdPeakHold を終了する。またステップ S3801 で FocusSpeedCommand > 0 が成立しなかつた場合、ステップ S3803 へ行く。ステップ S3803 では PeakHoldFocusSpdCmd > 0 が成立した場合、FocusSpeedCommand と PeakHoldFocusSpdCmd の符号をチェックする。PeakHoldFocusSpdCmd > 0 が成立した場合、FocusSpeedCommand と PeakHoldFocusSpdCmd の符号が異なるので、ステップ S3807 へ行く。またステップ S3803 で PeakHoldFocusSpdCmd > 0 が成立しなかつた場合、FocusSpeedCommand と PeakHoldFocusSpdCmd の符号が同符号であるとして、ステップ S3804 へ行く。またステップ S3802 で PeakHoldFocusSpdCmd > 0 が成立しなかつた場合、FocusSpeedCommand と PeakHoldFocusSpdCmd の符号が異なるものとして、ステップ S3807 へ行く。

【0086】

図39を用いて、フォーカスサーチモードの設定処理用サブルーチンである SetFocusSearchMode を説明する。ステップ S3901 ではフォーカスモードをチェックする。マニュアルフォーカスモードすなわち FocusMode = ManualFocus の場合、ステップ S3912 へ行く。ステップ S3912 では、フォーカスサーチモードの解除を行うために、サブルーチン ReleaseFocusSearchMode を呼び出す。そしてステップ S3911 へ行く。ステップ S3911 では、次の演算のための準備を行う。

PreFocusSpeedCommand = FocusSpeedCommand

そして本サブルーチン SetFocusSearchMode を終了する。またステップ S3901 でフォーカスモードがオートフォーカスモードであるすなわち FocusMode = AutoFocus の場合、ステップ S3902 へ行く。ステップ S3902 では、現在のズームレンズ群 102 の速度である CurZoomSpeed をチェックする。CurZoomSpeed = 0 が成立しなかつた場合、ズームレンズ群 102 が動いていると判断されるため、ステップ S3912 へ行く。またステップ S3902 で CurZoomSpeed = 0 が成立した場合、ズームレンズ群 102 は停止していると判断されるため、ステップ S3903 へ行く。ステップ S3903 では、フォーカスの強制マニュアルモードの設定・解除などを行うために、サブルーチン SetFocusForcedManual を呼び出す。そしてステップ S3904 へ行く。ステップ S3904 ではフォーカス速度指令値をチェックする。FocusSpeedCommand = 0 が成立した場合、フォーカス駆動要求が無かつたものとして、ステップ S3911 へ行く。またステップ S3904 で、FocusSpeedCommand = 0 が成立しなかつた場合、フォーカス駆動要求があつたものとしてステップ S3905 へ行く。ステップ S3905 では、前回のフォーカス速度指令値 PreFocusSpeedCommand をチェックする。PreFocusCommand = 0 が成立しなかつた場合、フォーカス速度指令が 0 から変化しなかつたものとしてステップ S3911 へ行く。ステップ S3905 で PreFocusCommand = 0 が成立した場合、速度指令が 0 から変化したしたものとし、ステップ S3906 へ行く。ステップ S3906 では、現在のフォーカスサーチモードをチェックする。FocusSearchModeFlag = True の場合、すでにフォーカスサーチモードになつてゐるため、ステップ S3911 へ行く。またステップ S3906 で FocusSearchModeFlag = False の場合、現在フォーカスサーチモードではないので、フォーカスデマンド 4703 の操作状態をチェックするためにステップ S3907 行く。ステップ S3907 は、フォーカスデマンド 4703 の

10

20

30

40

50

操作においてMOD端位置にあってからINF側に移動しているかどうか（フォーカスデマンド反転操作中かどうか）をチェックするために、Demand Reverse Inf Flagを調べる。Demand Reverse Inf Flag = Trueの場合、フォーカスデマンド4703が反転操作中なため、ステップS3911へ行く。ステップS3907でDemand Reverse Inf Flag = Falseの場合、フォーカスデマンド反転操作中でないため、ステップS3908へ行く。ステップS3908では、フォーカスデマンド4703の操作においてINF端位置にあってからMOD側に移動しているかどうか（フォーカスデマンド反転操作中かどうか）をチェックするために、Demand Reverse Mod Flagを調べる。Demand Reverse Mod Flag = Trueの場合、フォーカスデマンド4703が反転操作中なため、ステップS3911へ行く。ステップS3908でDemand Reverse Mod Flag = Falseの場合、デマンド反転操作中でないため、ステップS3909へ行く。ステップS3909では、フォーカスサーチモード用データの初期化を行うために、サブルーチンInit Focus Search Dataを呼び出す。そしてステップS3910へ行く。ステップS3910では、フォーカスサーチモードの設定をおこなう。

Focus Search Mode Flag = True

そしてステップS3911へ行く。

【0087】

図40を用いて、フォーカスサーチ制御用サブルーチンFocus Search Controlの説明を行う。ステップS4001では、フォーカス速度制御用データの設定を行う。フォーカス制御用ピークホールド速度指令値Peak Hold Focus Speed CmdをFocus Speed Commandにセットする。

Focus Speed Command = Peak Hold Focus Speed Cmd

そしてステップS4002へ行く。ステップS4002では、フォーカス速度制御用サブルーチンであるFocus Speed Controlを呼び出す。そして本サブルーチンFocus Search Controlを終了する。

【0088】

図41を用いて、フォーカスサーチモードの解除用サブルーチンであるRelease Focus Search Modeの説明を行う。ステップS4101では、フォーカスサーチモードを解除する。

Focus Search Mode Flag = False

そしてステップS4102へ行く。ステップS4102では、強制マニュアルフォーカスモードを解除する。

Force Focus Manual Mode Flag = False

そしてステップS4103へ行く。ステップS4103では、フォーカス速度指令のピークホールド値をクリアする。

Peak Hold Focus Speed Cmd = 0

そしてステップS4104へ行く。ステップS4104では、AF評価値のピーク検出フラグのクリアを行う。

Detect Peak Af Value Flag = False

そしてステップS4105へ行く。ステップS4105では、フォーカスレンズの端検出によるサーチ方向反転用フラグの初期化を行う。

Reverse Focus Detect Limit Flag = False

そしてステップS4106へ行く。ステップS4106では、フォーカスデマンド反転操作検出フラグのクリアを行う。

Demand Reverse Inf Flag = False

Demand Reverse Mod Flag = False

そして本サブルーチンRelease Focus Search Modeを終了する。

【0089】

図42を用いて、AF評価値ピークサーチモードにおけるリアフォーカスレンズ群10

10

20

30

40

50

4 の光学端検出処理用サブルーチン `Focus Detect Focus Limit` の説明を行う。ステップ S 4201 では、メモリ 122 にあるトラッキングカーブ情報を基づいて現在のズーム位置に対するリアフォーカスレンズ群 104 の MOD 端情報を `Focus Mod Limit Pos` にセットし、また、リアフォーカスレンズ群 104 の INF 端情報を `Focus Inf Limit Pos` にセットする。そしてステップ S 4202 へ行く。ステップ S 4202 では、フォーカス速度指令値 `Focus Speed Command` をチェックする。`Focus Speed Command < 0` が成立した場合、INF 方向の駆動指令であるとし、ステップ S 4203 へ行く。ステップ S 4203 では、現在のリアフォーカスレンズ群 104 の位置が INF 端であるかどうかを調べる。`Cur Focus Position > Focus Inf Limit Pos` が成立しなかった場合、リアフォーカスレンズ群 104 は INF 端にいるものとしてステップ S 4205 へ行く。ステップ S 4205 では、1 回目のリアフォーカスレンズ群 104 の端検出かどうかを調べる。`Reverse Focus Detect Limit Flag = False` の場合、1 回目の端検出のため、ステップ S 4206 へ行く。ステップ S 4206 では、現在検出されている端とは逆の端方向に駆動するために、フォーカス速度指令値の符号を反転する。

`Focus Speed Command = - Focus Speed Command`

【0090】

そしてステップ S 4207 へ行く。ステップ S 4207 では、1 回目の端検出をしたことを示すために、`Reverse Focus Detect Limit Flag = True` とする。そして本サブルーチン `Focus Detect Focus Limit` を終了する。またステップ S 4203 において、`Cur Focus Position > Focus Inf Limit Pos` が成立した場合、INF 端にいないものとして、本サブルーチン `Focus Detect Focus Limit` を終了する。またステップ S 4202 で、`Focus Speed Command < 0` が成立しなかった場合、MOD 方向の駆動指令であるとし、ステップ S 4204 へ行く。ステップ S 4204 では、現在のリアフォーカスレンズ群 104 の位置が MOD 端であるかどうかを調べる。`Cur Focus Position < Focus Mod Limit Pos` が成立しなかった場合、リアフォーカスレンズ群 104 は MOD 端にいるものとしてステップ S 4205 へ行く。またステップ S 4204 で `Cur Focus Position < Focus Mod Limit Pos` が成立した場合、リアフォーカスレンズ群 104 は MOD 端にいないものとして本サブルーチン `Focus Detect Focus Limit` を終了する。またステップ S 4205 において、`Reverse Focus Detect Limit Flag = True` である場合、2 度目の端検出であるためステップ S 4208 へいく。ステップ S 4208 では、リアフォーカスレンズ群 104 は INF 端、MOD 端両方を検出したため、サーチモードを終了するために、サブルーチン `Release Focus Search Mode` を呼び出す。そしてステップ S 4209 へ行く。ステップ S 4209 では、リアフォーカスレンズ群 104 を停止させるために、駆動周波数 `Focus Speed Freq = 0` をコントローラ c403 にセットする。

【0091】

ここで、サーチモードにおける端検出を片方の端のみで終了するようなアルゴリズムにするにはステップ S 4205 において、`Reverse Focus Detect Limit Flag = False` の場合もステップ S 4208 へ行くようにすればよい。

【0092】

図 43 を用いて、レンズ制御用データの初期化処理用サブルーチン `Init Lens Control Information` の説明を行う。ステップ S 4301 では、AF 評価値ピクサーチ用データの初期化を行う。

```
Focus Move To Peak Req Flag = False
Focus Search Mode Flag      = False
Detect Peak Af Value Flag  = False
Focus Demand Unope Count   = 0
```

そしてステップ S 4302 へ行く。ステップ S 4302 では、フォーカスデマンド端検

10

20

30

40

50

出後の反転操作用データの初期化を行う。

DemandReverseInffFlag = False

DemandReverseModFlag = False

そしてステップS4303へ行く。ステップS4303では、端付デマンドの端検出情報の初期化を行う。

FocusPosContInflimitFlag = False

FocusPosContModLimitFlag = False

そしてステップS4304へ行く。ステップS4303ではAF評価値ピーク位置検出用フォーカス速度の初期化を行う。

FocusSearchStdSpeed = 50 [pulse/sec]

そして、本サブルーチンInitLensContInformationを終了する。

【0093】

図44を用いて、マニュアルフォーカスモードにおけるフォーカスレンズ制御処理用サブルーチンManualFocusControlの説明を行う。ステップS4401ではリアフォーカスレンズ群104がAF評価値ピークサーチモードで検出したAF評価値ピーク位置移動要求中かどうかをチェックする。FocusMoveToPeakReqFlag = Trueの場合、移動要求中なのでステップS4402へ行く。S4402では、AF評価値ピークサーチモードを解除するためにサブルーチンReleaseFocusSearchModeを呼び出す。そしてステップS4403へ行く。ステップS4403ではAF評価値ピーク位置移動要求フラグをクリアする。

FocusMoveToPeakReqFlag = False

【0094】

そしてステップS4404へ行く。ステップS4404では、フォーカス強制マニュアルモードかどうかをチェックする。ForcedFocusManualModeFlag = Falseの場合、フォーカス強制マニュアルモードでないためステップS4405へ行く。ステップS4405では、現在のマニュアルモードが位置制御モードなのか速度制御モードなのかをチェックする。ManualFocusContMode = FocusPositionContModeの場合、位置制御モードのためステップS4406へ行く。ステップS4406ではリアフォーカスレンズ群104を位置制御するためにサブルーチンFocusPositionControlを呼び出す。そしてステップS4408へ行く。ステップS4408では、ズームレンズ群102の現在位置CurZoomPositionとリアフォーカスレンズ群104CurZoomPositionに基づいてトラッキング・カーブ・テーブルより現在のトラッキングカーブ番号を算出し、TrackingCurveNoに設定する。そして本サブルーチンManualFocusControlを終了する。またステップS4401でFocusMoveToPeakReqFlag = Falseの場合、移動要求中ではないのでステップS4404へ行く。またステップS4404でForcedFocusManualModeFlag = Trueの場合、フォーカス強制マニュアルモードであるためステップS4407へ行く。ステップS4407ではリアフォーカスレンズ群104を速度制御するためにサブルーチンFocusSpeedControlを呼び出す。そしてステップS4408へ行く。またステップS4405でManualFocusContMode = FocusSpeedContModeの場合、速度制御のためステップS4407へ行く。

【0095】

図45を用いて、フォーカス位置制御用サブルーチンFocusPositionControlの説明を行う。ステップS4501では、ズームレンズ群の現在位置CurZoomPositionとフォーカスデマンド位置指令値FocusPosContAdに基づく物体距離とから決まるリアフォーカスレンズ群104の位置をメモリ112から読み出し、FocusTargetPosにセットする。そしてステップS4502へ行く。リアフォーカスレンズ群104の駆動可能な最高周波数をFocusSpeedFr

10

20

30

40

50

eq にセットする。そしてステップ S 4503 へ行く。ステップ S 4503 では、駆動周波数 Focus Speed Freq および位置情報 Focus Target Pos をコントローラ c にセットする。そして本サブルーチン Focus Position Control を終了する。

【0096】

図 46 を用いて、オートフォーカスおよび AF 評価値ピーク位置サーチモード制御処理用サブルーチン AutoFocusSearchControl の説明を行う。ステップ S 4601 では、フォーカスデマンド端検出後の逆操作状態をチェックするためにサブルーチン CheckFocusDemandReverse を呼び出す。そしてステップ S 4602 へ行く。ステップ S 4602 では、AF 評価値ピーク位置サーチモードの設定処理を行うためにサブルーチン SetFocusSearchMode を呼び出す。そしてステップ S 4603 へ行く。ステップ S 4603 では、AF 制御や AF 評価値ピーク位置サーチ制御のためにサブルーチン FocusServoControl を呼び出す。そして本サブルーチン AutoFocusSearchControl を終了する。

【0097】

図 49 を用いて、フォーカスデマンド端検出および逆操作検出処理用サブルーチン CheckFocusDemandReverse を説明する。ステップ S 4901 では、前回のサンプリングによるデマンド端検出情報を利用した反転操作を検出するためにサブルーチン CheckDemandLmtReverse を呼び出す。そしてステップ S 4902 へ行く。ステップ S 4902 では、フォーカスデマンド端検出後の反転操作をしているときにさらに反転操作を行われたかどうかをチェックするためにサブルーチン CheckDemandReverseEnd を呼び出す。そしてステップ S 4903 へ行く。ステップ S 4903 では、フォーカスデマンド端の検出を行うためにサブルーチン CheckDemandLimit を呼び出す。そして本サブルーチン CheckFocusDemandReverse を終了する。

【0098】

図 50 を用いて、フォーカスデマンド端検出後の反転操作検出処理用サブルーチン CheckDemandLmtReverse を説明する。ステップ S 5001 では、前回のサンプリングによるフォーカスデマンド INF 端検出情報をチェックする。FocusPosContInflimitFlag = True の場合、INF 端検出状態であるため、ステップ S 5003 へ行く。ステップ S 5003 では、フォーカスデマンド指令の A / D 変換値の速度指令値相当である差分情報をチェックする。FocusDiffPosAd > 0 が成立しなかった場合、フォーカスデマンドが INF 端にいるとし、本サブルーチン CheckDemandLmtReverse を終了する。またステップ S 5003 で FocusDiffPosAd > 0 が成立した場合、MOD 方向に操作中であるとし、ステップ S 5004 へ行く。ステップ S 5004 では、フォーカスデマンド INF 端検出後の MOD 方向操作中であることを示すために、

DemandReverseModFlag = True

とする。そして本サブルーチン CheckDemandLmtReverse を終了する。またステップ S 5001 で FocusPosContLmtFlag = False の場合、前回のサンプリングでフォーカスデマンド INF 端検出状態でなかったとして、ステップ S 5002 へ行く。ステップ S 5002 では、前回のサンプリングによるフォーカスデマンド MOD 端検出情報をチェックする。FocusPosContModLimitFlag = True の場合、MOD 端検出状態であるため、ステップ S 5005 へ行く。ステップ S 5005 では、フォーカスデマンド指令の A / D 変換値の速度指令値相当である差分情報をチェックする。FocusDiffPosAd < 0 が成立しなかった場合、フォーカスデマンドが MOD 端にいるとし、本サブルーチン CheckDemandLmtReverse を終了する。またステップ S 5005 で FocusDiffPosAd < 0 が成立した場合、INF 方向に操作中であるとし、ステップ S 5006 へ行く。ステップ S 5006 では、フォーカスデマンド MOD 端検出後の INF 方向操作中であること

10

20

30

40

50

を示すために、

DemandReverseInffFlag = True

とする。そして本サブルーチンCheckDemandLmtReverseを終了する。またステップS5002でFocusPosContModLimitFlag = Falseの場合、前回のサンプリングでフォーカスデマンドMOD端検出状態でなかったとして、本サブルーチンCheckDemandLmtReverseを終了する。

【0099】

図51を用いて、フォーカスデマンド端検出後の反転操作をしているときにさらに反転操作を行われたかどうかを検出するためのサブルーチンCheckDemandReverseEndを説明する。ステップS5101ではフォーカスデマンド4703が前回のサンプリングによるチェックでMOD端検出後にINF端方向に操作されているかどうかをチェックする。DemandReverseInffFlag = Falseの場合、INF方向に操作されていないためステップS5104へ行く。ステップS5104ではフォーカスデマンド4703が前回のサンプリングによるチェックでINF端検出後にMOD端方向に操作されているかどうかをチェックする。DemandReverseModFlag = Falseの場合、MOD方向に操作されていないため、本サブルーチンCheckDemandReverseEndを終了する。ステップS5101で、DemandReverseInffFlag = Trueの場合、前回のサンプリングによるチェックでINF端方向に操作中であると判断されるため、ステップS5102へ行く。ステップS5102では、今回のサンプリングでのフォーカスデマンド指令のA/D変換値の速度指令値相当である差分情報をチェックする。FocusDiffPosAd > 0が成立しなかった場合はフォーカスデマンド4703がMOD方向に操作されていないとして、ステップS5104へ行く。またステップS5102でFocusDiffPosAd > 0が成立した場合は今回のサンプリングでフォーカスデマンド4703がMOD方向に操作中であると判断されるためステップS5103へ行く。ステップS5103では、フォーカスデマンド4703のMOD端検出後のINF端方向への反転操作中フラグをクリアする。

DemandReverseInffFlag = False

【0100】

そして本サブルーチンCheckDemandReverseEndを終了する。またステップS5104で、DemandReverseModFlag = Trueの場合、前回のサンプリングによるチェックMOD端方向に操作中であると判断されるため、ステップS5105へ行く。ステップS5105では、今回のサンプリングでのフォーカスデマンド指令のA/D変換値の速度指令値相当である差分情報をチェックする。FocusDiffPosAd < 0が成立しなかった場合は、フォーカスデマンド4703がINF方向に操作されていないとして、本サブルーチンCheckDemandReverseEndを終了する。またステップS5105でFocusDiffPosAd < 0が成立した場合は今回のサンプリングでフォーカスデマンド4703がINF方向に操作中であると判断されるためステップS5106へ行く。ステップS5106では、フォーカスデマンド4703のINF端検出後のMOD端方向への反転操作中フラグをクリアする。

DemandReverseModFlag = False

そして本サブルーチンCheckDemandReverseEndを終了する。

【0101】

図52を用いて、フォーカスデマンド端検出処理用サブルーチンCheckDemandLimitの説明を行う。ステップS5201では、フォーカスデマンド指令値がINF端指令値であるかどうかをチェックする。FocusPosContAd = 0の場合、INF端指令値なのでステップS5204へ行く。ステップS5204では、INF端指令検出処理を行う。

FocusPosContInflimitFlag = True

FocusPosContModLimitFlag = False

10

20

30

40

50

そして本サブルーチン `CheckDemandLimit` を終了する。またステップ S 5201 で `FocusPosContAd = 0` が成立しなかった場合は、INF 端指令値でないため、ステップ S 5202 へ行く。ステップ S 5202 では、フォーカスデマンド指令値が MOD 端指令値であるかどうかをチェックする。`FocusPosContAd = 65535` の場合、MOD 端指令値なのでステップ S 5205 へ行く。ステップ S 5205 では、MOD 端指令検出処理を行う。

`FocusPosContInflimitFlag = False`

`FocusPosContModLimitFlag = True`

そして本サブルーチン `CheckDemandLimit` を終了する。またステップ S 5202 で `FocusPosContAd = 65535` が成立しなかった場合、MOD 端指令値でないため、ステップ S 5203 へ行く。ステップ S 5203 では、INF 端指令値でも MOD 端指令値でもないため、以下の処理を行う。

`FocusPosContInflimitFlag = False`

`FocusPosContModLimitFlag = False`

そして本サブルーチン `CheckDemandLimit` を終了する。

【0102】

図 53 を用いて、フォーカス強制マニュアル設定処理用サブルーチン `SetForce` で `FocusManual` の説明を行う。ステップ S 5301 では、フォーカス速度指令値をチェックする。`FocusSpeedCommand = 0` が成立しなかった場合、フォーカス電子リング部 126 もしくはフォーカスデマンド 4703 の操作が行われているものとし、ステップ S 5302 へ行く。ステップ S 5302 では、フォーカス電子リング部 126 もしくはフォーカスデマンド 4703 の操作なしカウンタをクリアする。

`FocusDemandUpOpenCount = 0`

そしてステップ S 5303 へ行く。ステップ S 5303 では、フォーカス電子リング部 126 もしくはフォーカスデマンド 4703 の操作が行われているため、フォーカス強制マニュアルモードを設定する。

`ForcedFocusManualModeFlag = True`

そしてステップ S 5305 へ行く。ステップ S 5305 では、フォーカス電子リング部 126 もしくはフォーカスデマンド 4703 の操作が行われていない時間をタイマ割り込みによるサンプリング周期を元にした式(19)を用いて算出する。

`FocusDemandUnOpenTime = FocusDemandUnOpenCount * TimerInterruptPeriodTime` . . . (19)

そしてステップ S 5306 へ行く。ステップ S 5306 では、フォーカス電子リング部 126 もしくはフォーカスデマンド 4703 の操作が行われていない時間を式(20)を用いてチェックする。

`FocusDemandUnOpenTime < FocusDemandUnOpenStdTime` . . . (20)

式(20)が成立した場合、フォーカス電子リング部 126 およびフォーカスデマンド 4703 の操作が行われていない時間が基準時間以内のため、本サブルーチン `SetForce` で `FocusManual` を終了する。また、ステップ S 5306 で式(20)が成立しなかつた場合は、フォーカス電子リング部 126 もしくはフォーカスデマンド 4703 の操作が行われていない時間が基準時間以上経過したため、ステップ S 5307 へ行く。ステップ S 5307 では、フォーカス強制マニュアルモードの解除を行う。

`ForcedFocusManualModeFlag = False`

`DemandReverseInffFlag = False`

`DemandReverseModFlag = False`

そして本サブルーチン `SetForce` で、`FocusSpeedCommand = 0` が成立した場合、フォーカス電子リング部 126 およびフォーカスデマンド 4703 の操作が行われていないものとし、ステップ S 5304 へ行く。ステップ S 5304 では、フォーカス電子リング部 1

10

20

30

40

50

26 もしくはフォーカスデマンド4703の操作なしカウンタをインクリメントする。

`FocusDemandUnopeCount = FocusDemandUnopeCount + 1`

そしてステップS5305へ行く。

【実施例2】

【0103】

図54を用いて、オートフォーカスおよびAF評価値ピークサーチモード制御処理用サブルーチンであるAutoFocusSearchControl2の説明を行う。このサブルーチンは図46のAutoFocusSearchControlの代わりをするものであり、フォーカス電子リング126あるいはフォーカスデマンド4703の操作中は強制マニュアルフォーカスモードになり、操作終了後には、操作終了直前の速度指令方向にリアフォーカスレンズ群104を移動させてAF評価値のピークを探し、検出したピーク位置で停止するものである。まず、ステップS5401では、フォーカスデマンド端検出および逆操作検出処理を行うためにサブルーチンCheckFocusDemandReverseを呼び出す。そしてステップS5402へ行く。ステップS5402では、フォーカスサーチモードの設定処理を行うためにサブルーチンSetFocusSearchMode2を呼び出す。そしてステップS5403へ行く。ステップS5403では、フォーカス制御のためにサブルーチンFocusServoControl2を呼び出す。そして本サブルーチンAutoFocusSearchControl2を終了する。

【0104】

図55を用いて、フォーカスサーボ制御用サブルーチンであるFocusServoControl2を説明する。ステップS5501では、フォーカスサーチモードをチェックする。フォーカスサーチモードすなわちFocusSearchModeFlag = Trueの場合、ステップS5502へ行く。ステップS5502では、フォーカスサーチモードにおけるリアフォーカスレンズ群104の速度を設定する。

`FocusSpeedCommand = FocusSearchStdSpeed`

【0105】

そしてステップS5503へ行く。ステップS5503では、AF評価値ピーク位置サーチ用制御を行うためにサブルーチンFocusSearchControlを呼び出す。そしてステップS5504へ行く。ステップS5504ではAF評価値のピーク検出処理を行うために、サブルーチンFocusPeakSearchを呼び出す。そしてステップS5505へ行く。ステップS5505では、AF評価値のピークを検出したかどうかを確認するために、DetectPeakAfValueFlagをチェックする。DetectPeakAfValueFlag = Trueの場合、AF評価値のピークを検出したために、ステップS5506へ行く。ステップS5506では、フォーカスサーチモードを解除するためにサブルーチンReleaseFocusSearchModeを呼び出す。そしてステップS5507へ行く。ステップS5507では、リアフォーカスレンズ群104を停止させるために、駆動周波数FocusSpeedFreq = 0をコントローラc403にセットする。そして本サブルーチンFocusSearchControl2を終了する。またステップS5501でFocusSearchModeFlag = Falseの場合、オートフォーカスモードのため、ステップS5509へ行く。ステップS5509ではAF制御を行うためにサブルーチンAutoFocusControlを呼び出す。そして本サブルーチンFocusServoControl2を終了する。またステップS5505で、DetectPeakAfValueFlag = Falseの場合、まだAF評価値のピークを検出していないため、リアフォーカスレンズ群104の端検出処理を行うためにサブルーチンDetectFocusLimitを呼び出す。そして本サブルーチンFocusServoControl2を終了する。

【0106】

図56を用いて、フォーカスサーチモードの設定処理用サブルーチンであるSetFo

10

20

30

40

50

cus Search Mode 2 を説明する。ステップ S 5 6 0 1 では、フォーカスマードをチェックする。マニュアルフォーカスマードすなわち Focus Mode = Manual Focus の場合、ステップ S 5 6 0 8 へ行く。ステップ S 5 6 0 8 では、フォーカスサーチモードを解除するためにサブルーチン Release Focus Search Mode を呼び出す。そして本サブルーチン Set Focus Search Mode 2 を終了する。またステップ S 5 6 0 1 で、フォーカスマードがオートフォーカスマードであるすなわち Focus Mode = Auto Focus の場合、ステップ S 5 6 0 2 へ行く。ステップ S 5 6 0 2 では、現在のズームレンズ群 1 0 2 の速度である CurZoomSpeed をチェックする。CurZoomSpeed = 0 が成立しなかった場合、ズームレンズ群 1 0 2 が動いていると判断されるため、ステップ S 5 6 0 8 へ行く。またステップ S 5 6 0 2 で CurZoomSpeed = 0 が成立した場合、ズームレンズ群 1 0 2 は停止していると判断されるため、ステップ S 5 6 0 3 へ行く。ステップ S 5 6 0 3 では、前回のタイマ割り込みによるフォーカスマニュアルモードのチェックを行う。Force d Focus Manual Mode Flag = False の場合、前回のタイマ割り込みではフォーカスマニュアルモードになつてないのでステップ S 5 6 0 9 へ行く。ステップ S 5 6 0 9 では、今回のタイマ割り込みによるフォーカスマニュアルモードを設定するためにサブルーチン Set Forced Focus Manual を呼び出す。そして本サブルーチン Set Focus Search Mode 2 を終了する。またステップ S 5 6 0 3 で Forced Focus Manual Mode Flag = True の場合、すでにフォーカスマニュアルモードになつていているため、ステップ S 5 6 0 4 へ行く。ステップ S 5 6 0 4 では、今回のタイマ割り込みによるフォーカスマニュアルモードを設定するためにサブルーチン Set Forced Focus Manual を呼び出す。そしてステップ S 5 6 0 5 へ行く。ステップ S 5 6 0 5 では、今回のタイマ割り込みによるフォーカスマニュアルモードのチェックを行う。Forced Focus Manual Mode Flag = True の場合、今回のタイマ割り込みで強制マニュアルモードであるため、本サブルーチン Set Focus Search Mode 2 を終了する。またステップ S 5 6 0 5 で Forced Focus Manual Mode Flag = False の場合、フォーカスマニュアルモードが終了したので、ステップ S 5 6 0 6 へ行く。ステップ S 5 6 0 6 では、AF 評価値ピーカ位置検出用データの初期化を行うために、サブルーチン Init Focus Search Data を呼び出す。そしてステップ S 5 6 0 7 へ行く。ステップ S 5 6 0 7 では、フォーカスサーチモードの設定を行う。

Focus Search Mode Flag = True

そして本サブルーチン Set Focus Search Mode 2 を終了する。

【実施例 3】

【0107】

図 5 7 を用いて、オートフォーカスおよび AF 評価値ピーカサーチモード制御処理用サブルーチンである AutoFocusSearchControl 3 の説明を行う。このサブルーチンは図 4 6 の AutoFocusSearchControl 1 の代わりをするものであり、フォーカス電子リング 1 2 6 あるいはフォーカスデマンド 4 7 0 3 の操作中は強制マニュアルフォーカスマードになり、強制マニュアルフォーカスマード中に AF 評価値のピーカ位置を検出し、操作終了後に検出したピーカ位置に移動して停止するものである。まず、ステップ S 5 7 0 1 では、フォーカスデマンド端検出および逆操作検出処理を行うためにサブルーチン CheckFocusDemandReverse を呼び出す。そしてステップ S 5 7 0 2 へ行く。ステップ S 5 7 0 2 では、AF 評価値ピーカ位置移動要求設定処理を行うために、サブルーチン CheckFocusMoveByAfPeak 3 を呼び出す。そしてステップ S 5 7 0 3 へ行く。ステップ S 5 7 0 3 では、リアフォーカスレンズ群 1 0 4 の AF 制御やマニュアル制御、AF 評価値ピーカ位置移動などの処理を行うためにサブルーチン FocusServoControl 3 を呼び出す。そして本サブルーチン AutoFocusSearchControl 3 を終了する。

【0108】

10

20

30

40

50

図58を用いて、AF評価値ピーク位置移動要求処理用サブルーチンであるCheckFocusMoveByAfPeak3の説明を行う。ステップS5801では、前回のサンプリングにおける強制マニュアルフォーカスモードの状態をチェックする。ForcedFocusManualModeFlag=Trueの場合、強制マニュアルフォーカスモードであるとして、ステップS5802へ行く。ステップS5802では、今回のサンプリングによる強制マニュアルフォーカスモードの設定・解除を行うために、サブルーチンSetFocusForcedManualを呼び出す。そしてステップS5803へ行く。ステップS5803では、今回のサンプリングによる強制マニュアルフォーカスモードの状態をチェックする。ForcedFocusManualModeFlag=Falseの場合、強制マニュアルフォーカスモードが終了したとしてステップS5804へ行く。ステップS5804では、強制マニュアルフォーカスモード中にAF評価値のピーク位置を検出したかどうかをチェックする。DetectPeakAfValueFlag=Trueの場合、AF評価値ピーク位置検出状態のため、ステップS5805へ行く。ステップS5805では、AF評価値ピーク位置検出フラグをクリアする。

DetectPeakAfValueFlag=False

そしてステップS5806へ行く。ステップS5806では、AF評価値ピーク位置移動要求フラグをセットする。

FocusMoveToPeakReqFlag=True

【0109】

そして本サブルーチンCheckFocusMoveByAfPeak3を終了する。
またステップS5801でForcedFocusManualModeFlag=Falseの場合、強制マニュアルフォーカスモードでないため、ステップS5807へ行く。ステップS5807では、今回のサンプリングによる強制マニュアルフォーカスモードの設定・解除を行うために、サブルーチンSetFocusForcedManualを呼び出す。そしてステップ本サブルーチンCheckFocusMoveByAfPeak3を終了する。またステップS5803において、ForcedFocusManualModeFlag=Trueの場合、強制マニュアルフォーカスモードが継続中のため、本サブルーチンCheckFocusMoveByAfPeak3を終了する。またステップS5804でDetectPeakAfValueFlag=Falseの場合、AF評価値ピーク位置検出状態でないため、本サブルーチンCheckFocusMoveByAfPeak3を終了する。

【0110】

図59を用いて、AF評価値ピーク位置移動やAF制御などの処理用サブルーチンであるFocusServoControl3を説明する。ステップS5901では、AF評価値ピーク位置移動要求フラグのチェックをする。FocusMoveToPeakReqFlag=Falseの場合、AF評価値ピーク位置移動中でないため、ステップS5902へ行く。ステップS5902では、強制マニュアルフォーカスモードであるかを調べる。ForcedFocusManualModeFlag=Falseの場合、強制マニュアルフォーカスモードでないため、ステップS5903へ行く。ステップS5903では、AF評価値ピーク位置検出状態かどうかを調べる。DetectPeakAfValueFlag=Trueの場合、AF評価値ピーク位置検出状態なので、ステップS5904へ行く。ステップS5904では、AF評価値ピーク位置に移動するために、サブルーチンMoveToAfPeakPosition3を呼び出す。そしてステップS5906へ行く。ステップS5906では、フォーカスサーチモードを解除するために、サブルーチンReleaseFocusSearchModeを呼び出す。そして本サブルーチンFocusServoControl3を終了する。またステップS5902で、ForcedFocusManualModeFlag=Trueの場合、強制マニュアルフォーカスモードのため、ステップS5907へ行く。ステップS5907では、マニュアルフォーカス制御をするために、サブルーチンManualFocusControlを呼び出す。そして、本サブルーチンFocusServoControl3を終了す

る。またステップ S 5 9 0 3 で、 Detect Peak Af Value Flag = False の場合、 AF 評価値ピーク位置を検出していないため、ステップ S 5 9 0 5 へ行く。ステップ S 5 9 0 5 では、 AF 制御を行うために、サブルーチン AutoFocus Control を呼び出す。そしてステップ S 5 9 0 6 へ行く。また、ステップ S 5 9 0 1 で、 FocusMoveToPeakReqFlag = True の場合、 AF 評価値ピーク位置に移動中のため、ステップ S 5 9 0 8 へ行く。ステップ S 5 9 0 8 では、リアフォーカスレンズ群 1 0 4 が目標位置に到達したかどうかをチェックする。目標位置に到達していない場合は、「N」へ行き、本サブルーチン FocusServoControl を終了する。またステップ S 5 9 0 8 でリアフォーカスレンズ群 1 0 4 が目標位置に到達したと判断される場合、「Y」へ行き、ステップ S 5 9 0 9 へ行く。ステップ S 5 9 0 9 では FocusMoveToPeakFlag = False とする。そして、本サブルーチン FocusServoControl を終了する。

【0111】

図 6 0 を用いて、 AF 評価値ピーク位置移動処理用サブルーチンである MoveToAfPeakPosition 3 の説明をする。ステップ S 6 0 0 1 では、リアフォーカスレンズ群 1 0 4 の移動速度 FocusSpeedData に最高速度を設定する。そしてステップ S 6 0 0 2 へ行く。ステップ S 6 0 0 2 では、式 (21) を用いてアフォーカスレンズ群 1 0 4 を駆動するためのパルスモータ 4 0 1 の駆動周波数 FocusSpeedFreq を、フォーカス速度指令 FocusSpeedData を元に算出する。

FocusSpeedFreq = Kfct * ABS (FocusSpeedData)
) . . . (21)

【0112】

ここで ABS (x) は、 x の値の絶対値を算出する処理とし、また、 Kfct は速度指令値をコントローラ c 4 0 3 用の周波数データに変換するための係数とする。そしてステップ S 6 0 0 3 へ行く。ステップ S 6 0 0 3 では、駆動周波数 FocusSpeedFreq および停止目標位置 FocusPeakPos をコントローラ c 4 0 3 にセットする。そしてステップ S 6 0 0 4 へ行く。ステップ S 6 0 0 4 では、 AF 評価値ピーク位置へ移動するために、移動要求設定をする。

FocusMoveToPeakReqFlag = True

そして、本サブルーチン MoveToAfPeakPosition 3 を終了する。

【実施例 4】

【0113】

図 6 1 を用いて、フォーカス指令入力用サブルーチンである InputFocusCommand 4 の説明をする。このサブルーチンは図 2 5 の InputFocusCommand の代わりをするものであり、フォーカスデマンド 4 7 0 3 からの指令値よりフォーカス電子リング 1 2 6 からの指令値を優先するものである。ステップ S 6 1 0 1 では、フォーカス電子リング部 1 2 6 からの速度指令値を入力するためにサブルーチン InputFocusSpeedCommand を呼び出す。そしてステップ S 6 1 0 2 へ行く。ステップ S 6 1 0 2 では、アクセサリインターフェース部 1 2 7 からの位置指令値および速度指令値を入力するためにサブルーチン InputFocusPositionCommand を呼び出す。そしてステップ S 6 1 0 3 へ行く。ステップ S 6 1 0 3 では、フォーカス制御指令値の優先を調べるために、 FocusDiffCount の値を調べる。 FocusDiffCount = 0 が成立しなかった場合は、フォーカス電子リング部 1 2 6 の操作があったとして、フォーカス電子リング部 1 2 6 からの指令値を使用するためにステップ S 6 1 0 4 へ行く。ステップ S 6 1 0 4 では、フォーカス電子リング部 1 2 6 の速度指令値をフォーカス速度指令値とする。

FocusSpeedCommand = InterFocusSpeedCommand

【0114】

そして本サブルーチン InputFocusCommand 4 を終了する。またステッ

10

20

30

40

50

ステップ S 6103 で FocusDiffCount = 0 が成立した場合、フォーカスデマンド 4703 の操作によるアクセサリインターフェース部 127 からの指令値をフォーカス速度指令値とするためにステップ S 6105 へ行く。ステップ S 6105 ではフォーカスデマンド 4703 の速度指令値をフォーカス速度指令値とする。

FocusSpeedCommand = ExternalFocusSpeedCommand

そして本サブルーチン InputFocusCommand 4 を終了する。ここで InputFocusCommand 4 は、タイマ割り込みによる周期的な処理となるため、FocusSpeedCommand は周期的なカウンタ値あるいは A / D 変換値の差分データとなる。したがって単位は [pulse / sec] となり、速度指令となる。

10

【実施例 5】

【0115】

図 64 を用いて、フォーカス指令入力用サブルーチンである InputFocusCommand 5 の説明をする。このサブルーチンは図 25 の InputFocusCommand の代わりをするものであり、AF モードでは使用していないマニュアルフォーカスモードにおける位置制御モードと速度制御モードの選択 SW を利用して、AF モードにおけるフォーカスデマンド 4703 からの指令値とフォーカス電子リング部 126 からの指令値を選択するものである。ステップ S 6401 では、フォーカス電子リング部 126 からの速度指令値を入力するためにサブルーチン InputFocusSpeedCommand を呼び出す。そしてステップ S 6402 へ行く。ステップ S 6402 では、アクセサリインターフェース部 127 からの位置指令値および速度指令値を入力するためにサブルーチン InputFocusPositionCommand を呼び出す。そしてステップ S 6403 へ行く。ステップ S 6403 では、フォーカス制御指令値の優先を調べるために、フォーカス制御モード SW 4801 の状態である ManualFocusContMode を調べる。ManualFocusContMode = FocusSpeedContMode の場合、フォーカス電子リング部 126 の操作データを優先するために、ステップ S 6404 へ行く。ステップ S 6404 では、フォーカス電子リング部 126 の速度指令値をフォーカス速度指令値とする。

20

FocusSpeedCommand = InternalFocusSpeedCommand

30

【0116】

そして本サブルーチン InputFocusCommand 5 を終了する。またステップ S 6403 で ManualFocusContMode = FocusPositionContMode の場合は、アクセサリインターフェース部 127 からの指令値を使用するためにステップ S 6405 へ行く。ステップ S 6405 では、アクセサリインターフェース部 127 の指令値をフォーカス速度指令値とする。

FocusSpeedCommand = ExternalFocusSpeedCommand

40

そして本サブルーチン InputFocusCommand 5 を終了する。ここで InputFocusCommand 5 は、タイマ割り込みによる周期的な処理となるため、FocusSpeedCommand は周期的なカウンタ値あるいは A / D 変換値の差分データとなる。したがって単位は [pulse / sec] となり、速度指令となる。

【実施例 6】

【0117】

図 31 におけるステップ S 3101 で FocusMode = AutoFocus が成立した場合には、ステップ S 3102 を実行せずに、ステップ S 3103 に行くようにしてもよい。これにより、強制フォーカスマニュアルモードには入らずに AF モードを維持し、フォーカス電子リング部 126 あるいはフォーカスデマンド 4703 の操作終了後、すなわちフォーカス指令の変化を検出し、その後その指令値の変化が終了したことを検出した場合に、フォーカスレンズ群 104 を移動させて AF 評価値のピークが検出された位置で

50

停止させることが可能となる。このときのフォーカスレンズ群の移動方法は、フォーカス位置変更指令によるフォーカスレンズ群の移動方向の指示に従いフォーカスレンズ群を A F 評価値のピーク位置まで進ませる場合（請求項 6）、A F 評価値のピーク位置のうち最後のピーク位置までフォーカスレンズ群を戻す場合（請求項 8）、A F 評価値のピーク位置のうち A F 評価値が最大となったピーク位置までフォーカスレンズ群を戻す場合（請求項 10）のいずれかであるのがよい。

【実施例 7】

【0118】

図 5 6において、ステップ S 5 6 0 3 の F o r c e d F o c u s M a n u a l M o d e F l a g = T r u e が成立した場合、ステップ S 5 6 0 4 に行かずステップ S 5 6 0 7 に 10 行き、F o c u s S e a r c h M o d e F l a g = T r u e を実行し、さらにステップ S 5 6 0 7 を実行後に F o r c e d F o c u s M a n u a l M o d e F l a g = F a l s e を実行したのち、サブルーチン S e t F o c u s S e a r c h M o d e 2 を終了することとしてもよい。また、図 5 3において、ステップ S 5 3 0 1 を実行する前に、F o c u s S e a r c h M o d e F l a g = T r u e が成立しているかどうかをチェックし、成立していない場合は、ステップ S 5 3 0 1 に行く。また、F o c u s S e a r c h M o d e F l a g = T r u e が成立している場合は、サブルーチン S e t F o r c e d F o c u s M a n u a l を終了する。このような処理を行うと、フォーカス電子リング 1 2 6 あるいは 20 フォーカスデマンド 4 7 0 3 の操作が開始された場合に、フォーカスレンズ群 1 0 4 を移動させて A F 評価値のピークを探し、検出したピーク位置で停止することが可能となる。

【0119】

ここで、個々の A / D 変換器や D / A 変換器のビット数を 16 ビットや 8 ビットなどに固定したが、このビット数以外でも構成可能であることは言うまでも無い。

【0120】

また、さまざまな基準値にある固定値を設定しているが、その値が他の値であっても構成可能であることは言うまでも無い。例えば、基準時間では「0」を用いることで、タイムラグなしで操作可能となる。

【0121】

ここで、光学系において、フォーカス光学系はコンペンセータの機能を有していてもかまわない。

【図面の簡単な説明】

【0122】

【図 1】本発明のレンズ装置の基本構成図

【図 2】ズーム制御部の構成図

【図 3】I R I S 制御部の構成図

【図 4】フォーカス制御部の構成図

【図 5】エクステンダ制御部の構成図

【図 6】フォーカスモード S W 部の構成図

【図 7】ズームシーソー S W 部の構成図

【図 8】I R I S 指令部の構成図

【図 9】フォーカス電子リング部の構成図

【図 10】2 相パルス発生器の出力の説明図

【図 11】メインルーチンのフローチャート

【図 12】初期化処理のフローチャート

【図 13】レンズ情報の初期化処理のフローチャート

【図 14】タイム割り込み処理のフローチャート

【図 15】レンズモード入力処理のフローチャート

【図 16】レンズ位置入力のフローチャート

【図 17】レンズ指令入力処理のフローチャート

【図 18】フォーカス制御モード入力処理のフローチャート

10

20

30

40

50

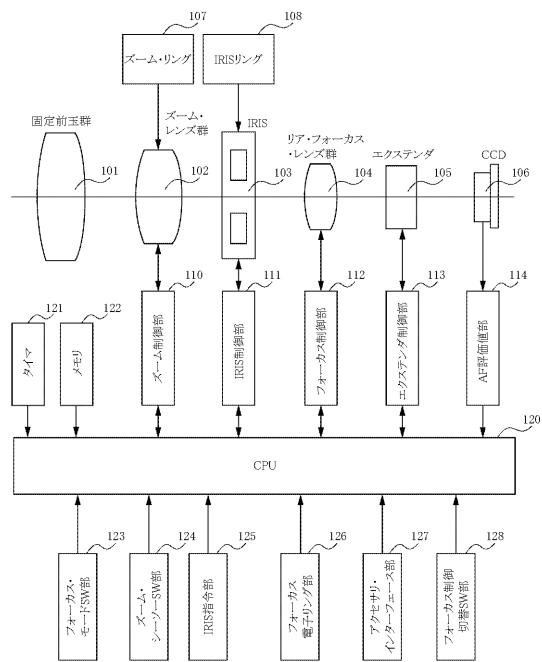
- 【図19】ズームモード入力処理のフローチャート
 【図20】IRISモード入力処理のフローチャート
 【図21】ズーム指令値入力処理のフローチャート
 【図22】ズーム指令作成演算処理のフローチャート
 【図23】ズーム指令値変換処理のフローチャート
 【図24】IRIS指令値入力処理のフローチャート
 【図25】フォーカス指令値入力処理のフローチャート
 【図26】ズーム位置算出のフローチャート
 【図27】IRIS位置検出処理のフローチャート
 【図28】エクステンダ倍率検出処理のフローチャート
 【図29】IRIS位置制御処理のフローチャート 10
 【図30】ズーム速度制御処理のフローチャート
 【図31】フォーカス制御処理のフローチャート
 【図32】AF制御処理のフローチャート
 【図33】AF評価値レンズ駆動処理のフローチャート
 【図34】フォーカスサーボ制御選択のフローチャート
 【図35】フォーカス速度制御処理のフローチャート
 【図36】AF評価値のピークサーチ処理のフローチャート
 【図37】フォーカスサーチ用データの初期化処理のフローチャート
 【図38】フォーカス速度指令のピークホールド処理のフローチャート 20
 【図39】フォーカスサーチモード設定処理のフローチャート
 【図40】フォーカスサーチ制御処理のフローチャート
 【図41】フォーカスサーチモード解除処理のフローチャート
 【図42】サーチモードの光学端検出処理のフローチャート
 【図43】レンズ制御用データの初期化処理のフローチャート
 【図44】マニュアルフォーカスモード制御処理のフローチャート
 【図45】フォーカス位置制御処理のフローチャート
 【図46】オートフォーカス及びピークサーチモード制御処理のフローチャート
 【図47】アクセサリインターフェース部の構成図
 【図48】フォーカス制御切替えSWの構成図 30
 【図49】フォーカスデマンド端および逆操作検出処理のフローチャート
 【図50】フォーカスデマンド端検出後の反転操作検出処理のフローチャート
 【図51】デマンド反転終了検出処理のフローチャート
 【図52】フォーカスデマンド端検出処理のフローチャート
 【図53】フォーカス強制マニュアル設定処理のフローチャート
 【図54】オートフォーカス及びピークサーチモード制御処理のフローチャート
 【図55】フォーカスサーボ制御選択のフローチャート
 【図56】フォーカスサーチモード設定処理のフローチャート
 【図57】オートフォーカスおよびピークサーチモード設定処理のフローチャート
 【図58】強制マニュアル終了後のAFピーク位置移動要求設定処理のフローチャート 40
 【図59】フォーカスサーボ制御選択のフローチャート
 【図60】AFピーク位置へのフォーカス移動処理のフローチャート
 【図61】フォーカス指令値入力処理のフローチャート
 【図62】フォーカス速度指令値入力処理のフローチャート
 【図63】フォーカス指令値入力処理のフローチャート
 【図64】フォーカス指令値入力処理のフローチャート
 【符号の説明】
 【0123】
 101 固定前玉
 102 ズームレンズ群 50

1 0 3	フォーカスレンズ群
1 0 4	I R I S レンズ群
1 0 5	エクステンダ
1 0 6	C C D
1 0 7	ズームリング
1 0 8	I R I S リング
1 1 0	ズーム制御部
1 1 1	I R I S 制御部
1 1 2	フォーカス制御部
1 1 3	エクステンダ制御部
1 1 4	A F 評価値部
1 2 0	C P U
1 2 1	タイマ
1 2 2	メモリ
1 2 3	フォーカスモードSW部
1 2 4	ズームシーソーSW部
1 2 5	I R I S 指令部
1 2 6	フォーカス電子リング部
1 2 7	アクセサリインターフェース部
1 2 8	フォーカス制御切替SW部

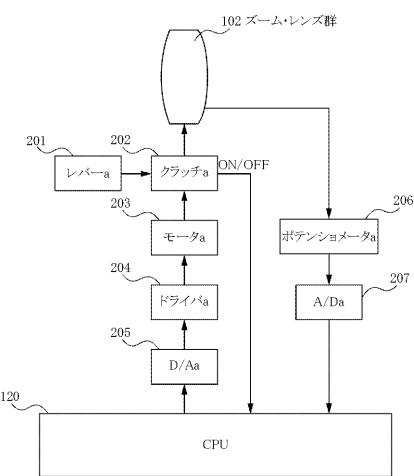
10

20

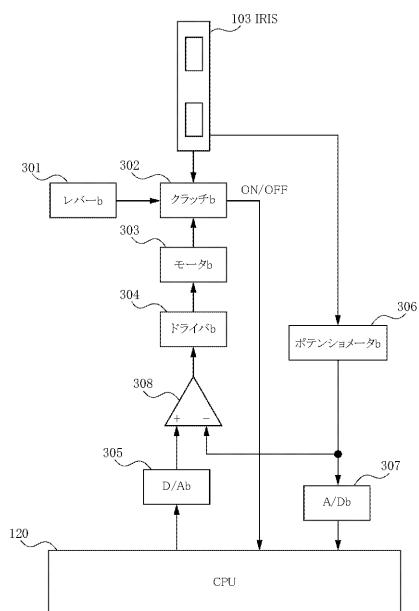
【図1】



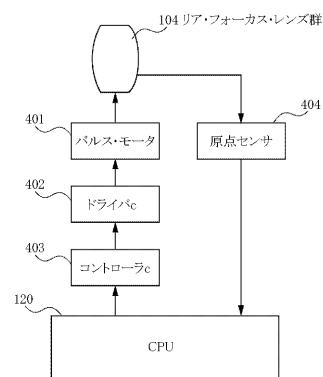
【図2】



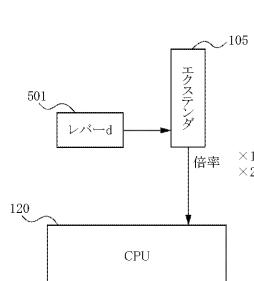
【図3】



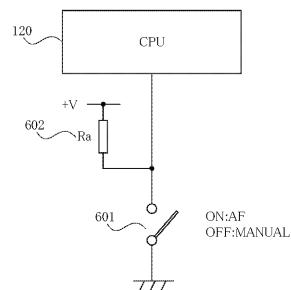
【図4】



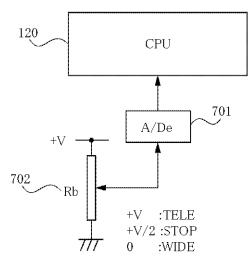
【図5】



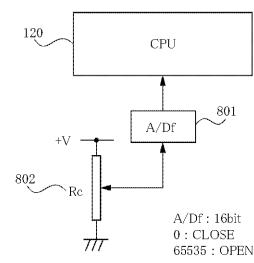
【図6】



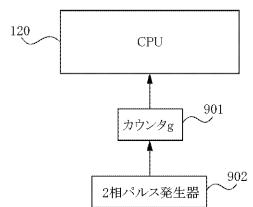
【図7】



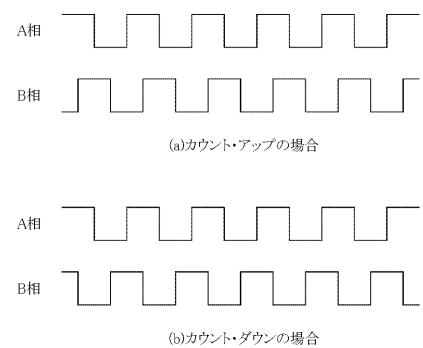
【図8】



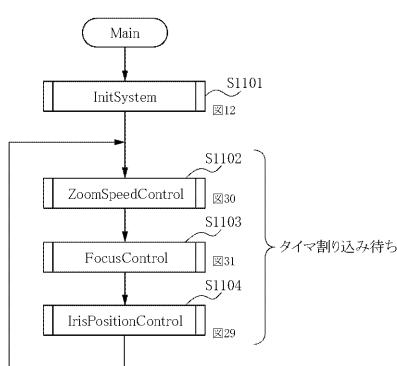
【図9】



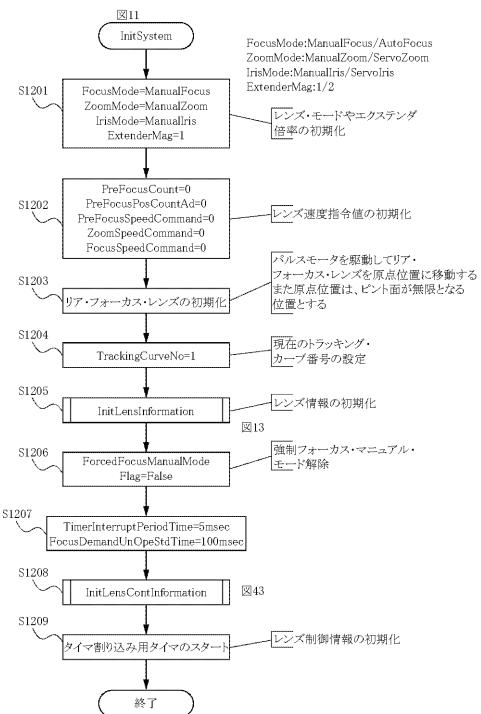
【図10】



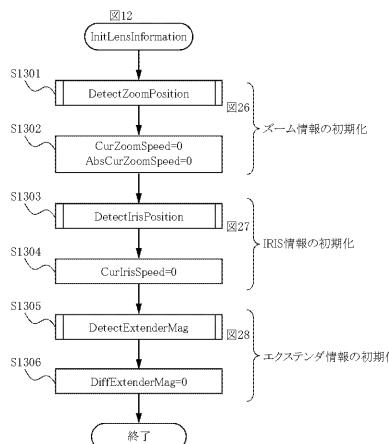
【図11】



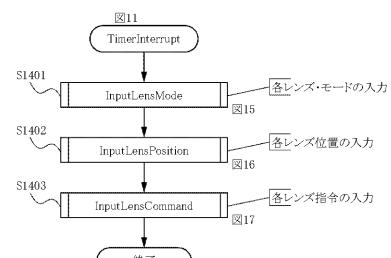
【図12】



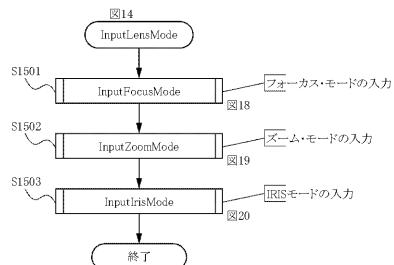
【図13】



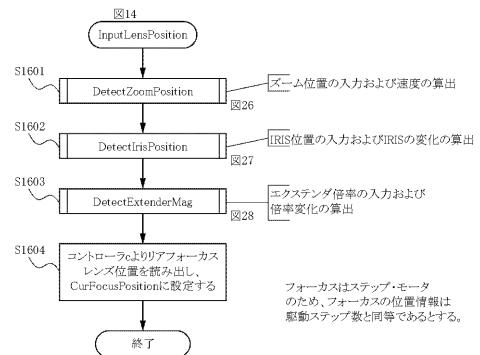
【図14】



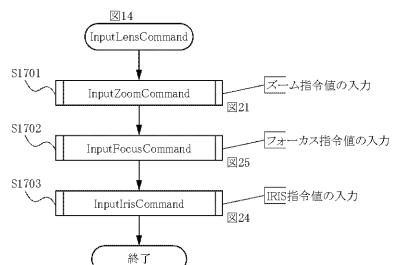
【図15】



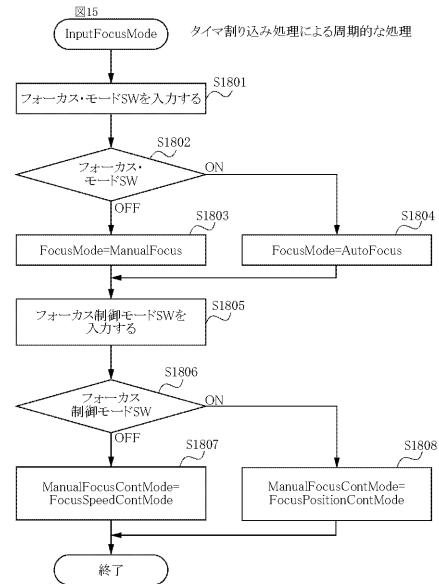
【図16】



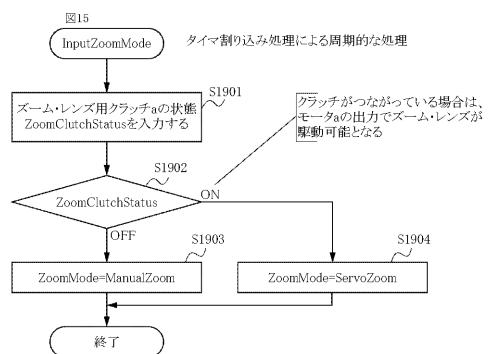
【図17】



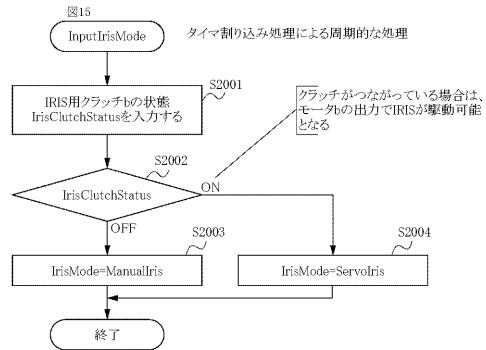
【図18】



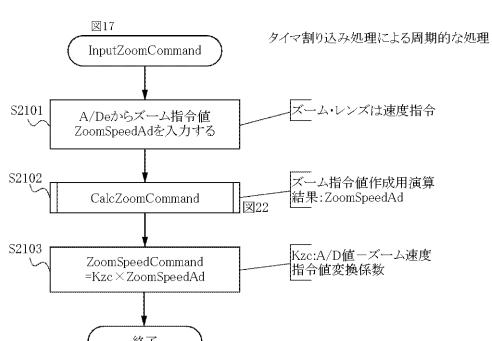
【図19】



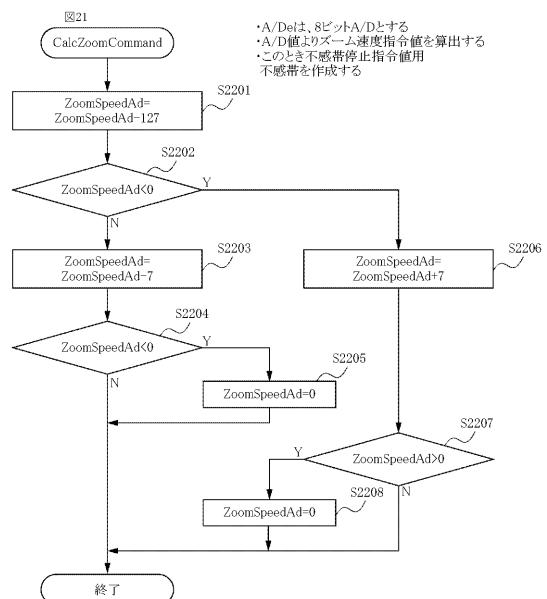
【図20】



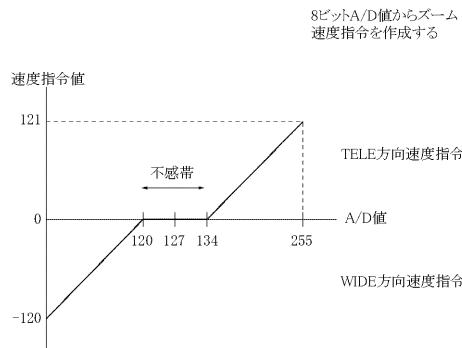
【図21】



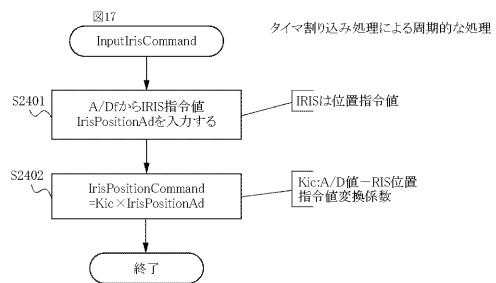
【図22】



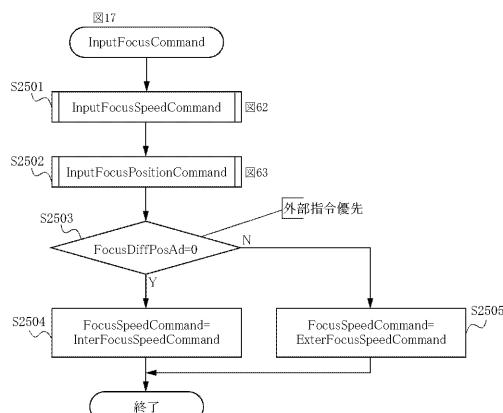
【図23】



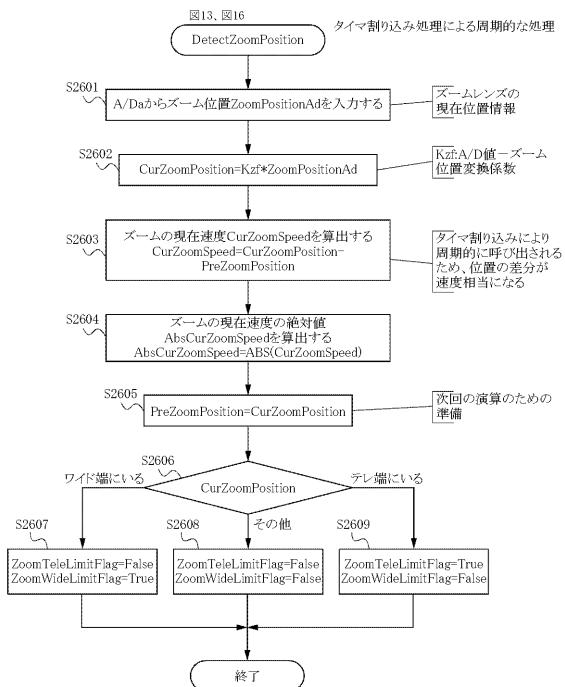
【図24】



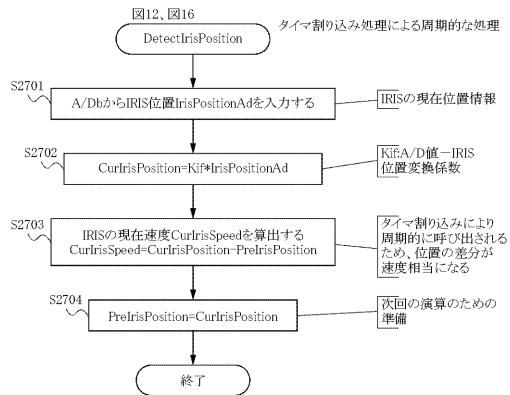
【図25】



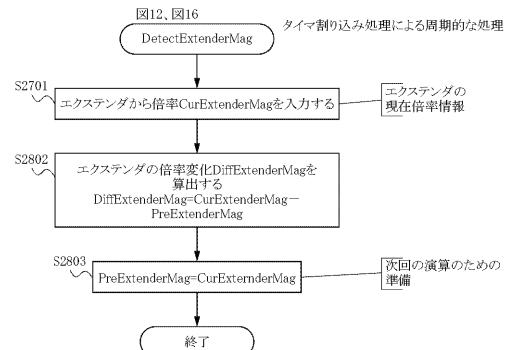
【図26】



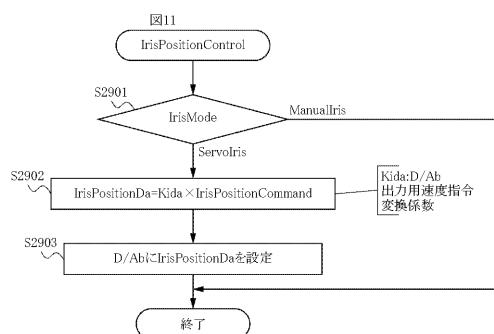
【図27】



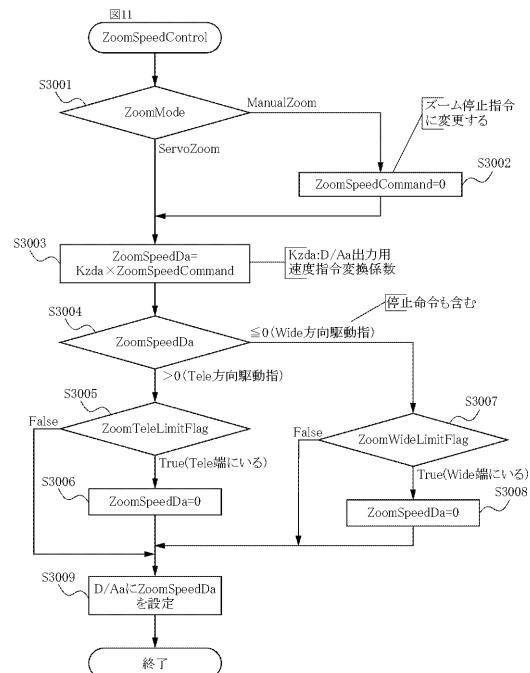
【図28】



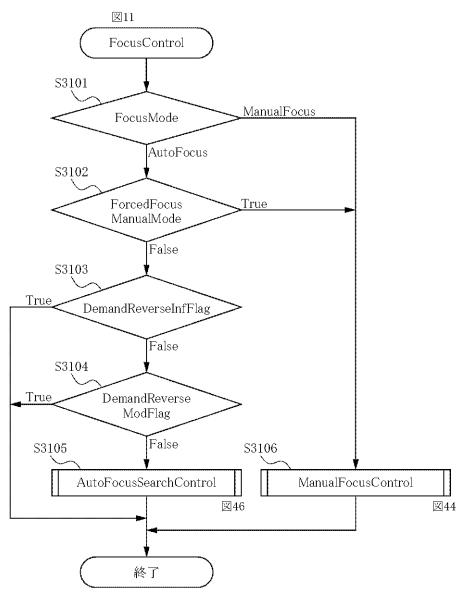
【図29】



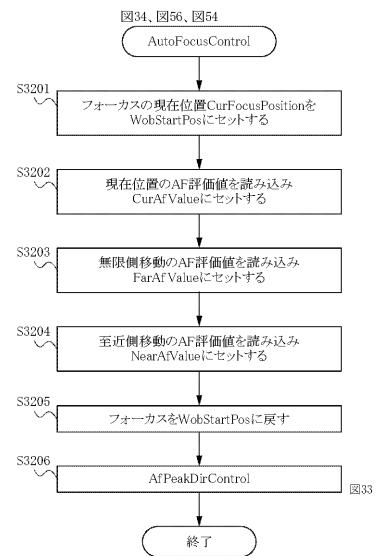
【図30】



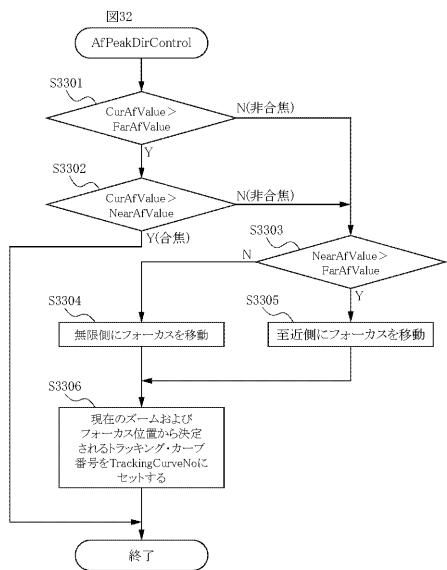
【 図 3 1 】



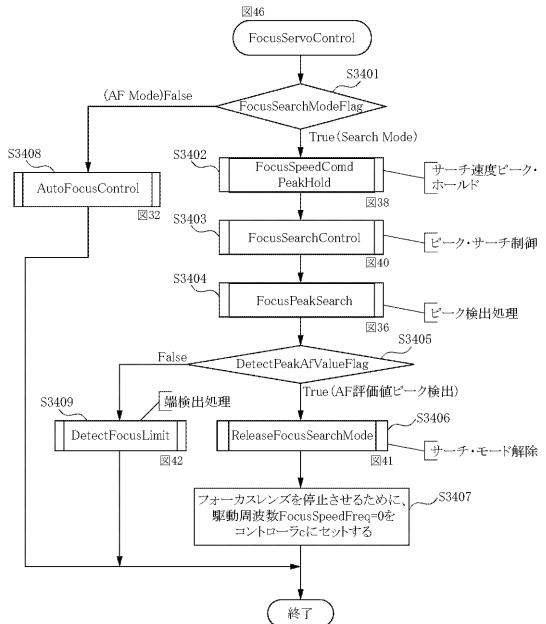
【 図 3 2 】



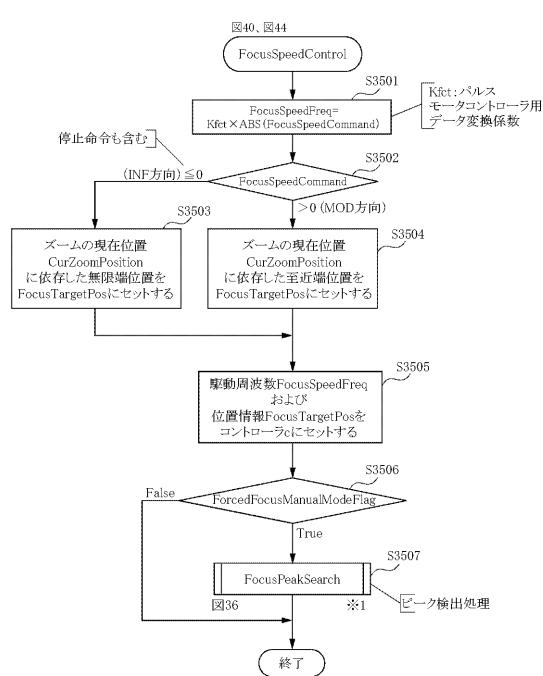
【 図 3 3 】



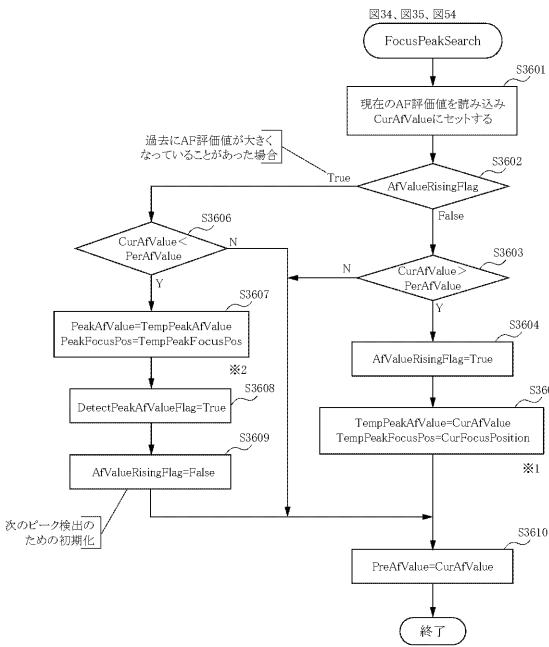
【図3-4】



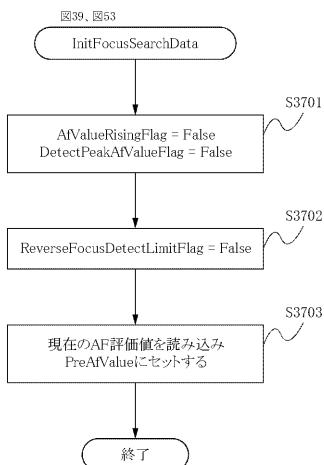
【図35】



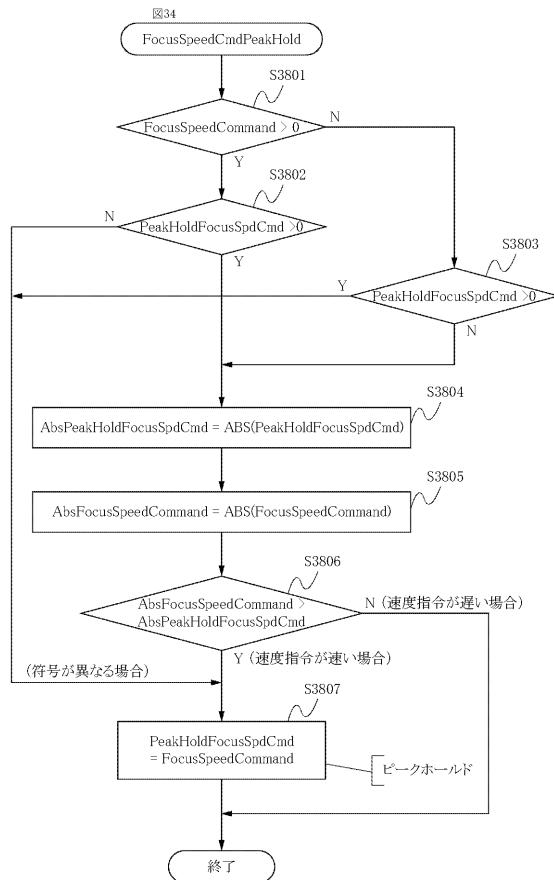
【 図 3 6 】



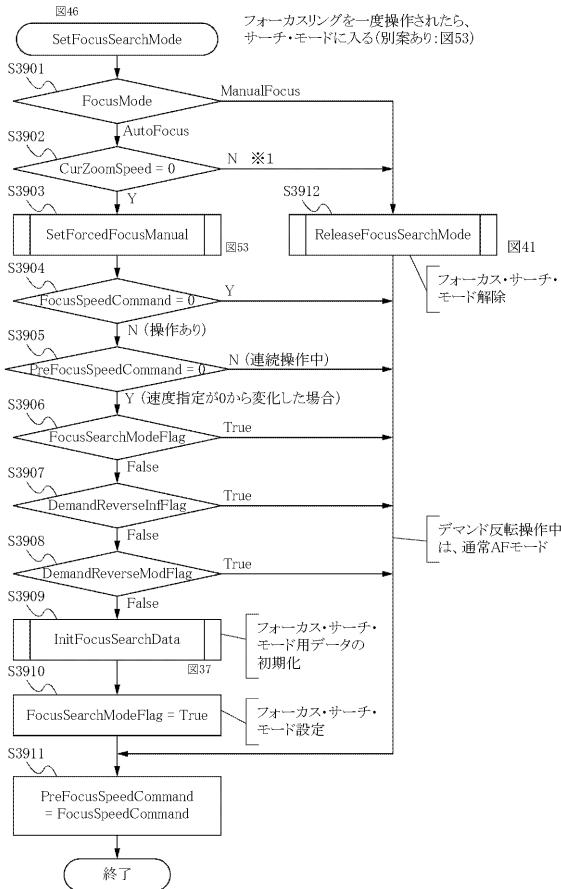
【 図 37 】



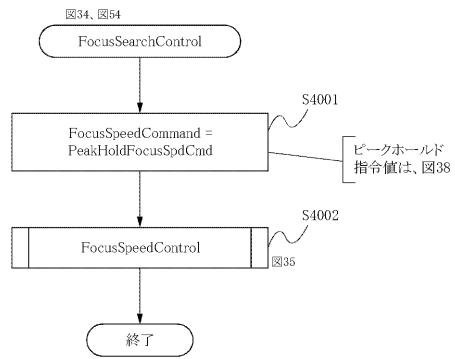
【 図 3 8 】



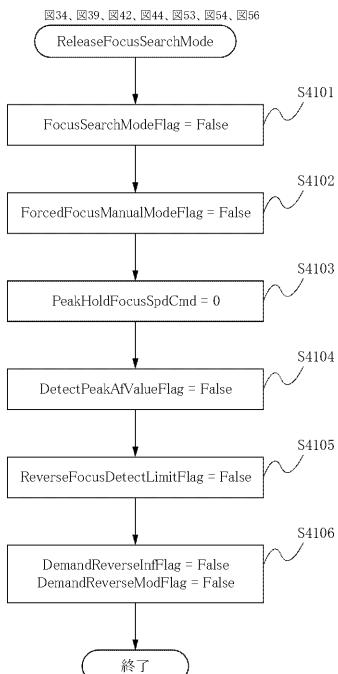
【図39】



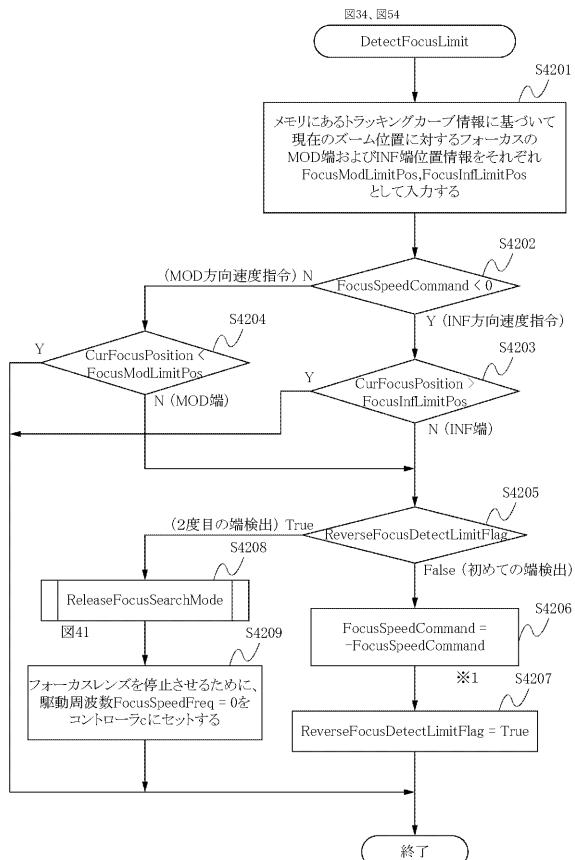
【図40】



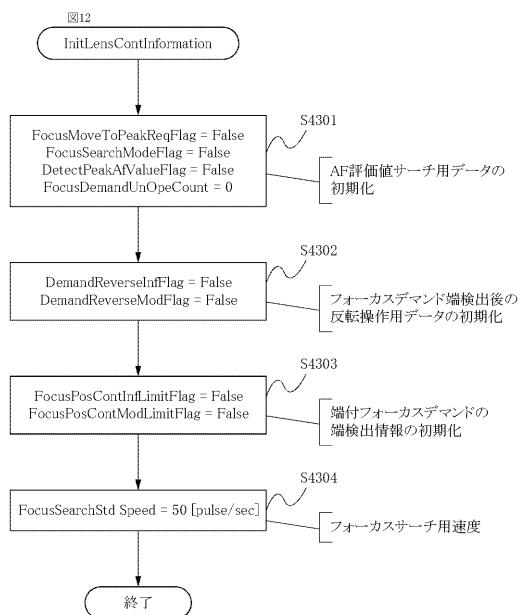
【図41】



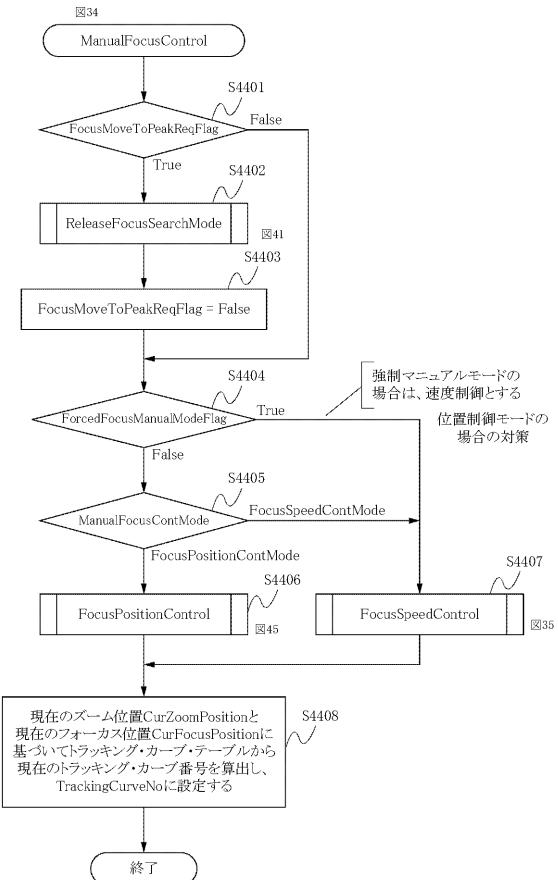
【図42】



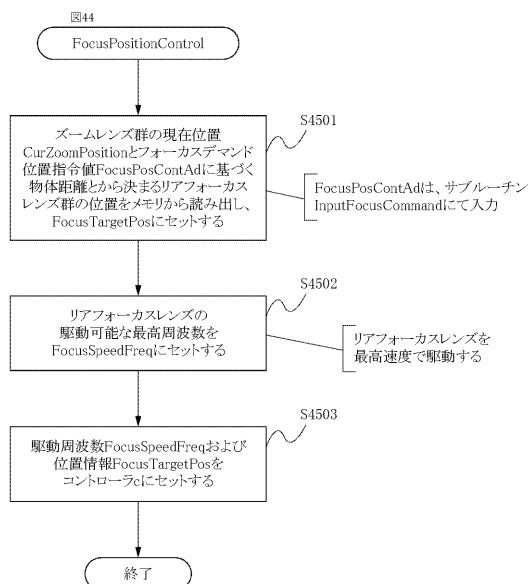
【図43】



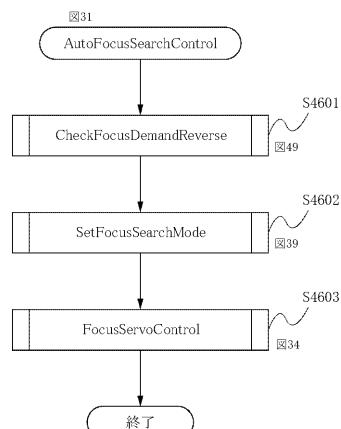
【図44】



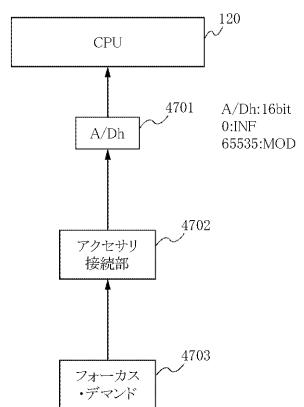
【図45】



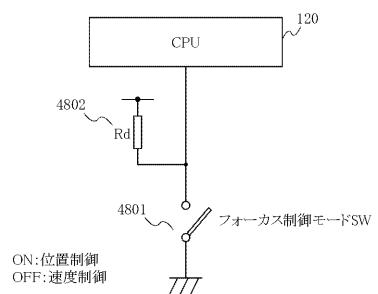
【図46】



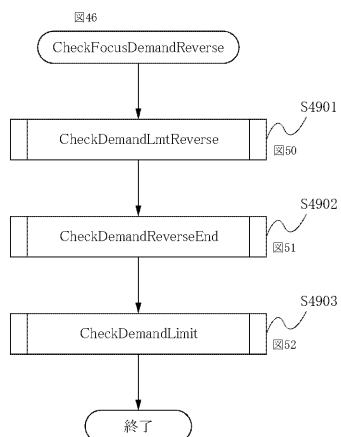
【図47】



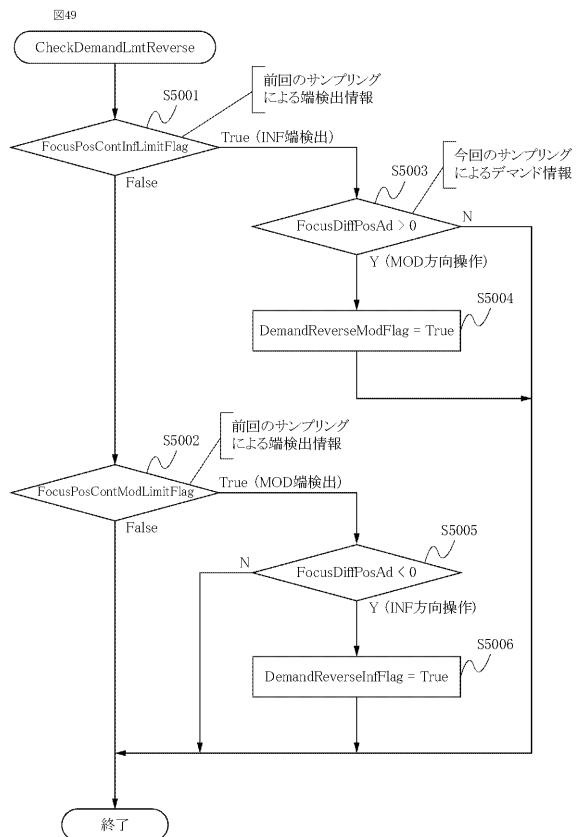
【図48】



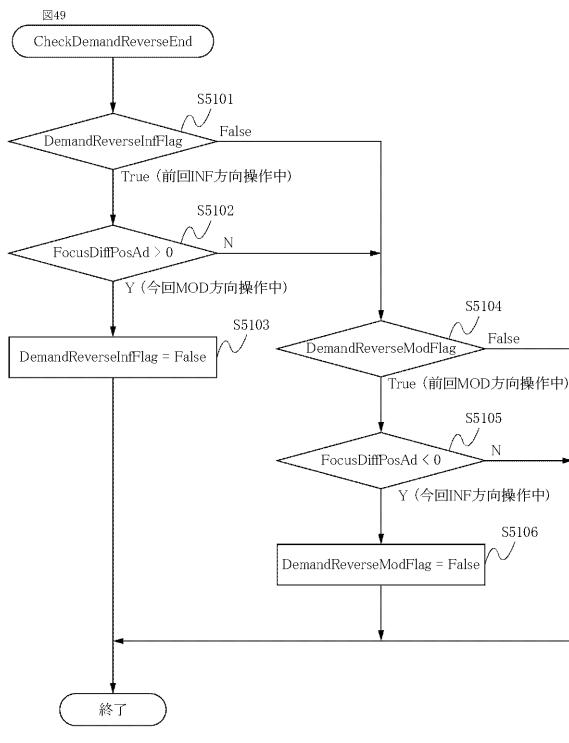
【図49】



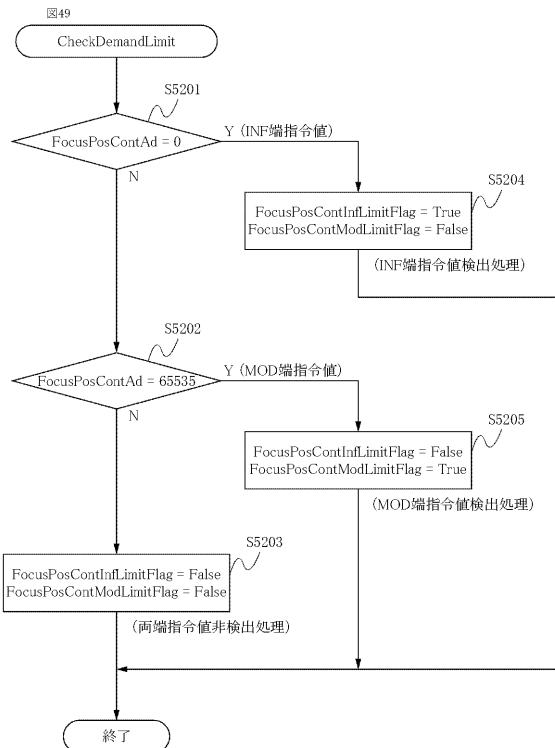
【図50】



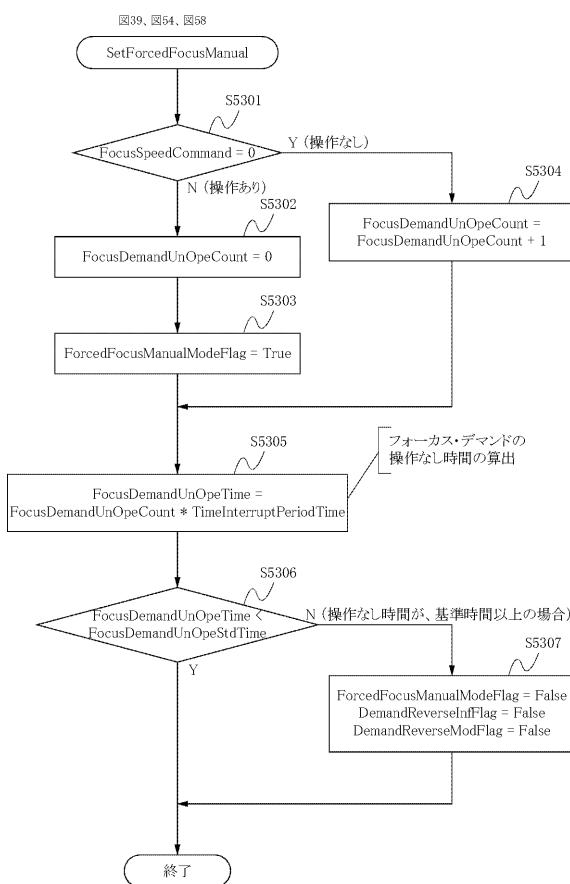
【図51】



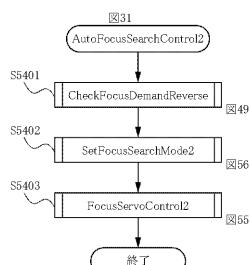
【図52】



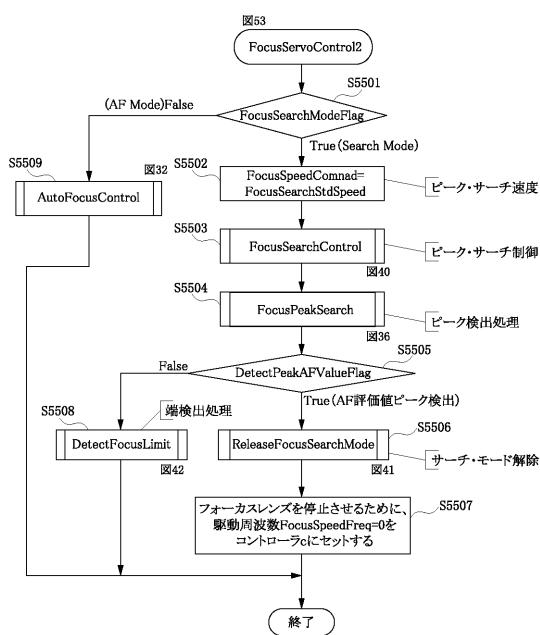
【図53】



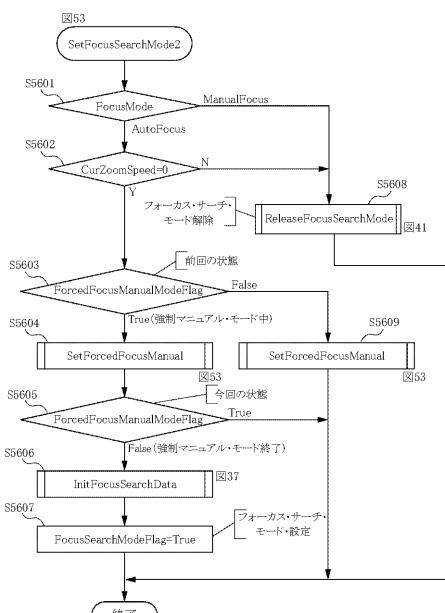
【図54】



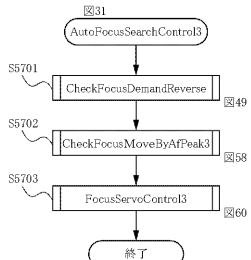
【図55】



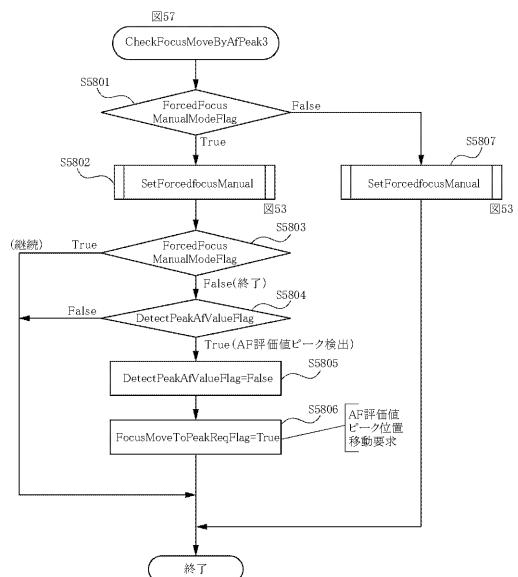
【図56】



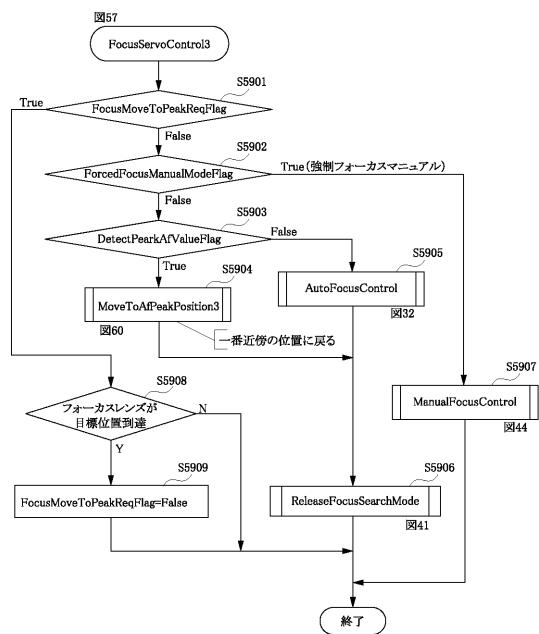
【図57】



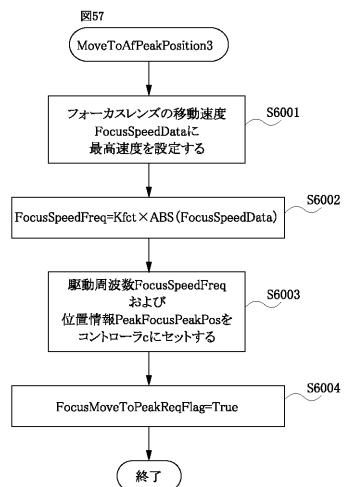
【図58】



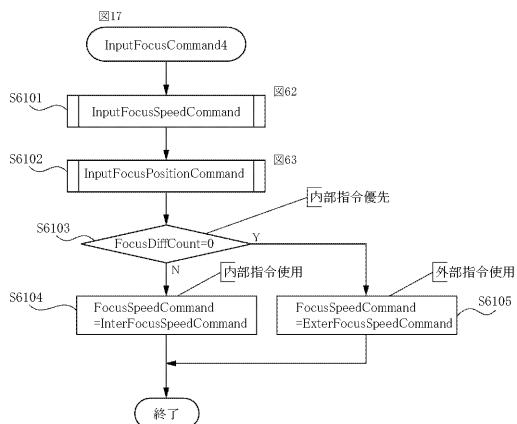
【図59】



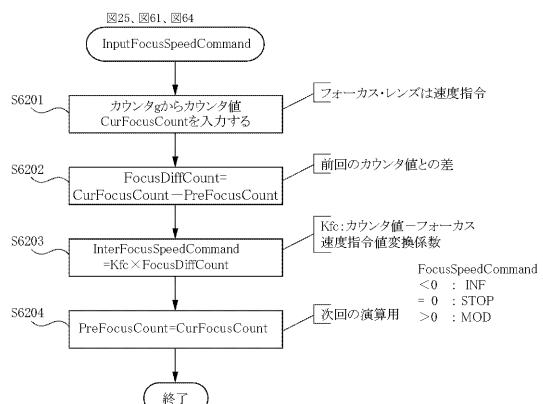
【図60】



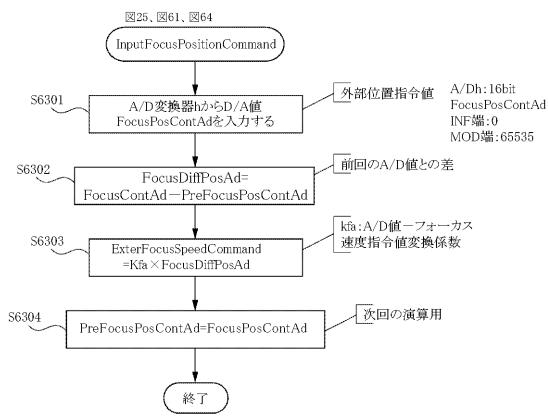
【図61】



【図62】



【図63】



【図64】

