

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6357646号
(P6357646)

(45) 発行日 平成30年7月18日(2018.7.18)

(24) 登録日 平成30年6月29日(2018.6.29)

(51) Int.Cl.		F I			
GO2B	7/28	(2006.01)	GO2B	7/28	N
HO4N	5/232	(2006.01)	HO4N	5/232	120
GO3B	13/36	(2006.01)	GO3B	13/36	

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2014-165711 (P2014-165711)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成26年8月18日(2014.8.18)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2015-194671 (P2015-194671A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成27年11月5日(2015.11.5)	(74) 代理人	100106116
審査請求日	平成29年5月23日(2017.5.23)		弁理士 鎌田 健司
(31) 優先権主張番号	特願2014-68188 (P2014-68188)	(74) 代理人	100170494
(32) 優先日	平成26年3月28日(2014.3.28)		弁理士 前田 浩夫
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	小倉 基範
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	豊村 浩一
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		審査官	井 亀 諭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体から被写体像を形成して、前記被写体に対して合焦するフォーカスレンズと、前記被写体像を撮像して撮像データを生成する撮像センサと、前記フォーカスレンズを制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、

特定の被写体が存在する位置に基づき撮像装置から前記被写体に向かう方向に沿って追従範囲を設定し、

前記特定の被写体以外の或る被写体が前記追従範囲内にあるときは、前記フォーカスレンズに前記或る被写体に対して合焦させ、

前記或る被写体が前記追従範囲外であるときは、前記フォーカスレンズに前記或る被写体に対して合焦させず、

前記特定の被写体の位置が変化したか否かを判定し、

前記特定の被写体の前記位置が変化すると判定した場合に前記特定の被写体の前記位置に応じて前記追従範囲を更新し、

前記特定の被写体の前記位置が変化していないと判定した場合に前記追従範囲を維持する、

ように動作する、撮像装置。

【請求項2】

画像処理部をさらに備え、

前記フォーカスレンズが第1の位置と第2の位置にあるときに前記特定の被写体に合焦して第1の被写体像と第2の被写体像とをそれぞれ形成し、

前記撮像センサは、前記第1の被写体像と前記第2の被写体像を撮像して第1の撮像データと第2の撮像データをそれぞれ生成し、

前記画像処理部は、

前記第1の撮像データと前記第2の撮像データとからボケ量を算出し、

前記算出したボケ量に基づいて、前記特定の被写体までの距離に対応した距離情報を作成する、

ように動作し、

10

前記制御部は、前記距離情報に基づき、前記特定の被写体が存在する前記位置に変化があったか否かを判定する、請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記或る被写体が前記追従範囲内にありかつ前記フォーカスレンズに前記或る被写体に対して合焦させているときに前記或る被写体が前記追従範囲内から前記追従範囲外に移動した場合には、前記フォーカスレンズに前記特定の被写体に対して合焦させるように動作する、請求項1に記載の撮像装置。

【請求項4】

前記制御部は、前記フォーカスレンズに前記特定の被写体に対して合焦させているときに前記或る被写体が前記追従範囲外から前記追従範囲内に移動した場合には、前記フォーカスレンズに前記或る被写体に対して合焦させるように動作する、請求項1に記載の撮像装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1は、DFD(Depth From Defocus)方式のシステムを採用した撮像装置を開示している。この撮像装置は、複数種類のボケが得られるようにフォーカス制御を実施し、撮像素子によりボケの大きさが異なる複数の画像を取得する。次に、撮像装置はボケの大きさが異なる複数の画像に基づいて被写体距離を算出する。そして、撮像装置は、算出した被写体距離に基づいて、フォーカス制御を実施する。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-15163号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

DFD方式などのシステムを採用することで、撮像装置は被写体までの距離を検出することができる。検出された距離を用いることにより、より便利なフォーカス動作の実現が期待される。

40

【0005】

本開示は、被写体までの距離を用いて、より便利なフォーカス動作を実現する撮像装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本開示の撮像装置は、被写体から被写体像を形成して被写体に対して合焦するフォーカスレンズと、被写体像を撮像して撮像データを生成する撮像

50

センサと、フォーカスレンズを制御する制御部とを備える。制御部は、特定の被写体が存在する位置に基づき撮像装置から被写体に向かう方向に沿って追従範囲を設定するように動作する。制御部は、特定の被写体以外の或る被写体が追従範囲内にあるときは、フォーカスレンズに或る被写体に対して合焦させるように動作する。制御部は、或る被写体が追従範囲外であるときは、フォーカスレンズに或る被写体に対して合焦させないように動作する。制御部は、特定の被写体の位置が変化したか否かを判定するように動作する。制御部は、特定の被写体の位置が変化すると判定した場合に特定の被写体の位置に応じて追従範囲を更新するように動作する。制御部は、特定の被写体の位置が変化していないと判定した場合に追従範囲を維持するように動作する。

【発明の効果】

10

【0007】

本開示によれば、被写体までの距離を用いて、より便利なフォーカス動作を実現する撮像装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施の形態におけるデジタルビデオカメラの電気的構成を示すブロック図

【図2】実施の形態におけるデジタルビデオカメラの動作のブロック図

【図3】実施の形態におけるデジタルビデオカメラの動作のイメージ図

【図4】実施の形態におけるデジタルビデオカメラのDFD演算のイメージ図

【図5】実施の形態におけるデジタルビデオカメラの複数の被写体距離に対するズームトラッキングテーブルを示す図

20

【図6】実施の形態におけるデジタルビデオカメラの動作のフローチャート

【図7】(a)実施の形態におけるデジタルビデオカメラの動作のイメージ図 (b)実施の形態におけるデジタルビデオカメラの動作のイメージ図

【図8】実施の形態におけるデジタルビデオカメラの動作のフローチャート

【図9】(a)実施の形態におけるデジタルビデオカメラの動作のイメージ図 (b)実施の形態におけるデジタルビデオカメラの動作のイメージ図

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、適宜図面を参照しながら、実施の形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。

30

【0010】

なお、発明者らは、当業者が本開示を十分に理解するために添付図面および以下の説明を提供するのであって、これらによって請求の範囲に記載の主題を限定することを意図するものではない。

【0011】

撮像装置から被写体までの距離である被写体距離を計測する数ある方法の1つに、撮影された画像に生じるボケ量(Defocus)の相関値を利用するDFD(Depth from Defocus)と呼ばれる手法がある。一般に、撮影画像に生じるボケ量は、撮影時のフォーカス位置と被写体距離との関係に応じて撮像装置毎に一意に決まる。DFD演算ではこの特性を利用し、フォーカス位置を変動させることでボケ量の異なる2枚の画像を意図的に作り出し、ボケ量の違いと点拡がり関数(Point spread function、PSF)とから被写体距離を計測する。実施の形態にかかる撮像装置は、DFD演算を用いて被写体距離を計測することによりオートフォーカス制御を行う。

40

【0012】

以下、実施の形態における撮像装置の構成および動作について説明する。

【0013】

〔1. 撮像装置の電気的構成〕

50

図1は実施の形態における撮像装置であるデジタルビデオカメラ100の電氣的構成を示すブロック図である。デジタルビデオカメラ100は、1以上のレンズからなる光学系110を備える。光学系110は被写体からの光により被写体像をCMOSイメージセンサ140上に形成する。形成された被写体像を撮像センサであるCMOSイメージセンサ140で撮像する。CMOSイメージセンサ140は撮像した被写体像に基づいて画像データを生成する。CMOSイメージセンサ140で生成された画像データは、ADC150でデジタル信号に変換された後、画像処理部160で各種処理が施され、メモリカード200に格納される。以下、デジタルビデオカメラ100の構成を詳細に説明する。

【0014】

実施の形態における光学系110は、ズームレンズ111、手振れ補正レンズ112、フォーカスレンズ113、絞り114により構成される。ズームレンズ111を光軸110Aに沿って移動させることにより、被写体像の拡大、縮小をすることができる。また、フォーカスレンズ113を光軸110Aに沿って移動させることにより被写体像のフォーカスを調整することができる。また、手振れ補正レンズ112は、光学系110の光軸110Aに垂直な面内で移動可能である。デジタルビデオカメラ100のブレを打ち消す方向に手振れ補正レンズ112を移動することで、デジタルビデオカメラ100のブレが撮像画像に与える影響を低減できる。また、絞り114は光軸110A上に位置する開口部114Aを有し、使用者の設定に応じて若しくは自動で開口部114Aの大きさを調整し、透過する光の量を調整する。

【0015】

レンズ駆動部120は、ズームレンズ111を駆動するズームアクチュエータや、手ブレ補正レンズ112を駆動する手ブレ補正アクチュエータや、フォーカスレンズ113を駆動するフォーカスアクチュエータや、絞り114を駆動する絞りアクチュエータを含む。そして、レンズ駆動部120は、上記のズームアクチュエータや、フォーカスアクチュエータや、手ブレ補正アクチュエータや、絞りアクチュエータを制御する。

【0016】

CMOSイメージセンサ140は、光学系110で形成された被写体像を撮像してアナログ信号であるアナログ画像データを生成する。CMOSイメージセンサ140は、露光、転送、電子シャッタなどの各種動作を行う。

【0017】

A/Dコンバータ150は、CMOSイメージセンサ140で生成されたアナログ画像データをデジタル信号であるデジタル画像データに変換する。

【0018】

画像処理部160は、CMOSイメージセンサ140で生成された画像データに対して各種処理を施し、表示モニタ220に表示するための画像データを生成したり、メモリカード200に格納するための画像データを生成したりする。例えば、画像処理部160は、CMOSイメージセンサ140で生成された画像データに対して、ガンマ補正、ホワイトバランス補正、傷補正などの各種処理を行う。また、画像処理部160は、CMOSイメージセンサ140で生成された画像データを、H.264規格やMPEG2規格に準拠した圧縮形式等により圧縮する。画像処理部160は、DSPやマイコンなどで実現可能である。

【0019】

制御部180は、デジタルビデオカメラ100全体を制御する。制御部180は半導体素子などで実現できる。制御部180はハードウェアのみで構成してもよいし、ハードウェアとソフトウェアとを組み合わせることにより実現してもよい。制御部180は、マイコンなどで実現できる。

【0020】

バッファ170は、画像処理部160及び制御部180のワークメモリとして機能する。バッファ170は、例えば、DRAM、強誘電体メモリなどで実現できる。

【0021】

10

20

30

40

50

カードスロット 190 はメモリカード 200 を着脱可能に保持する。カードスロット 190 は機械的及び電氣的にメモリカード 200 と接続可能である。メモリカード 200 はフラッシュメモリや強誘電体メモリなどを内部に含み、画像処理部 160 で生成された画像ファイル等のデータを格納できる。

【0022】

内部メモリ 240 は、フラッシュメモリや強誘電体メモリなどで構成される。内部メモリ 240 は、デジタルビデオカメラ 100 全体を制御するための制御プログラム等を記憶する。また、内部メモリ 240 は点拡がり関数を格納している。

【0023】

操作部材 210 は使用者からの操作を受け付けるユーザーインターフェースの総称である。操作部材 210 は、例えば、使用者からの操作を受け付ける十字キーや決定釦等を含む。

10

【0024】

表示モニタ 220 は、CMOS イメージセンサ 140 で生成された画像データが示す画像や、メモリカード 200 から読み出された画像データが示す画像を表示できる画面 220A を有する。また、表示モニタ 220 は、デジタルビデオカメラ 100 の各種設定を行うための各種メニュー画面等も画面 220A に表示できる。表示モニタ 220 の画面 220A 上にはタッチパネル 220B が配置されている。タッチパネル 220B はユーザによりタッチされて各種タッチ操作を受け付けることができる。タッチパネル 220B に対するタッチ操作が示す指示は制御部 180 に通知され各種処理が行われる。

20

【0025】

角速度センサ 250 は、手振れ等に起因してデジタルビデオカメラ 100 に発生した角速度を検出する。角速度センサ 250 が検出した角速度は制御部 180 に通知される。制御部 180 は、角速度センサ 250 から通知された角速度により、デジタルビデオカメラ 100 に発生した角速度に基づく画像のブレを解消するよう手振れ補正レンズ 112 を駆動させることができる。

〔2. デジタルビデオカメラ 100 の動作〕

〔2-1. DFD 演算結果を用いたオートフォーカス動作〕

デジタルビデオカメラ 100 は、DFD 演算の結果を用いてオートフォーカス動作を行う。図 2 は実施の形態におけるデジタルビデオカメラ 100 の DFD 演算の結果を用いたフォーカスレンズ制御を説明するためのブロック図である。

30

【0026】

DFD 演算回路 161 は、画像処理部 160 内に構成された演算回路であり、DFD 演算を実施して Depth マップを作成する。具体的には、DFD 演算回路 161 は、フォーカス位置を変動させることで、意図的に作り出したボケ量の異なる 2 枚の画像である観測画像 PA、参照画像 PB と点拡がり関数とから観測画像 PA (参照画像 PB) の各画素での被写体距離を示す Depth マップを作成する。

【0027】

次に、DFD 演算回路 161 は、作成した Depth マップを制御部 180 に通知する。制御部 180 は、通知された Depth マップに基づいてフォーカスレンズ 113 を駆動するようレンズ駆動部 120 を制御する。

40

【0028】

以下、図 2 に示した DFD 演算回路 161 による DFD 演算の詳細と、制御部 180 による被写体距離の決定の詳細について説明する。

【0029】

まず、DFD 演算回路 161 による DFD 演算の詳細について説明する。図 3 は、実施の形態におけるデジタルビデオカメラ 100 の DFD 演算におけるフォーカスレンズ 113 の移動を説明するためのイメージ図である。DFD 演算において、制御部 180 はフォーカス位置を変動させることで、意図的にボケ量の異なる 2 枚の画像を作り出す。具体的には、図 3 に示すように、制御部 180 はレンズ駆動部 120 を制御して、時刻 t1 にお

50

けるフォーカスレンズ113の位置をフォーカス位置L1に設定する。同様に、時刻t2におけるフォーカスレンズ113の位置を、フォーカス位置L1と異なるフォーカス位置L2に設定する。CMOSイメージセンサ140は、フォーカスレンズ113がフォーカス位置L1にあるときに被写体を撮像して、観測画像PAを作成する。同様に、CMOSイメージセンサ140は、フォーカスレンズ113がフォーカス位置L2にあるときにその被写体を撮像して参照画像PBを作成する。観測画像PAと参照画像PBとは、撮像されたときのフォーカスレンズ113の位置が異なるので、同一被写体を撮像した画像ではあるが互いにボケ量が異なる。

【0030】

図4は、実施の形態におけるデジタルビデオカメラ100のDFD演算による被写体距離の算出を説明するイメージ図である。DFD演算回路161は、観測画像PAを構成する各観測画素SA、参照画像PBを構成する各参照画素SBに対してDFD演算を行い、各画素SA(SB)での被写体距離を算出する。DFD演算回路161は、観測画素SAに複数の点拡がり関数を畳み込んで得られた結果である複数の観測画素CAを、観測画素CAと画像上の同じ座標の参照画素SBと照合する。その動作を以下に説明する。

【0031】

点拡がり関数は、光学系の点光源に対する応答を示す関数であり、ボケ量の変化を示す。点拡がり関数を、点光源の集合に対応する画像に畳み込む(Convolution)ことで、人為的にボケ画像を生成することができる。本実施の形態では、多数の被写体距離に対応して予め多数の点拡がり関数が内部メモリ240内に用意している。制御部180は、至近側から遠側までを16段階の被写体距離に分解し、それらの被写体距離にそれぞれ対応する16個の点拡がり関数PSF1~PSF16を内部メモリ240に用意された多数の点拡がり関数から選択する。そして、制御部180は、選択した16個の点拡がり関数PSF1~PSF16をDFD演算回路161に通知する。

【0032】

DFD演算回路161は、各観測画素SAでの被写体までの距離に対応した16個の点拡がり関数PSF1~PSF16を各観測画素SAに畳み込みすることで、各観測画素SAでの被写体までの距離に対応した16個の観測画素CA1~CA16を生成する。16個の観測画素CA1~CA16は、畳み込まれている点拡がり関数がそれぞれ異なるので、それぞれ異なるボケ画像を形成する。

【0033】

続いて、DFD演算回路161は、観測画素CA1~CA16を参照画素SBと照合し、観測画素CA1~CA16のうち参照画素SBとの差分値が最小となる観測画素CANを判定する。そして、観測画素CANに畳み込まれている点拡がり関数に対応する被写体距離を観測画素SAの被写体距離であると決定する。例えば、観測画素CA3と参照画素SBとの差分値が、他の観測画素CA1~2、CA4~16のそれぞれと参照画素SBとの差分値と比較して最小となる場合、DFD演算回路161は、観測画素CA3を作成する際に観測画素SAに畳み込んだ点拡がり関数PSF3に対応する被写体距離を観測画素SAでの被写体距離であると決定し、その被写体距離に対応した距離情報を出力する。

【0034】

以上の動作を、観測画像PA及び参照画像PBの各画素について実施することにより、DFD演算回路161は各画素についての被写体距離の分布であるDepthマップを完成させる。実施の形態では各被写体までの距離に対応した16個の点拡がり関数を用いたので、Depthマップは16階調の被写体距離を示す。

【0035】

次に、制御部180はDFD演算により決定された被写体距離に基づいて、フォーカスレンズ113を移動させるべき位置である合焦位置を算出する。具体的には、制御部180は、トラッキングテーブルを参照して、求めた被写体距離と現在のズームレンズ111の位置とに基づいて合焦位置を算出する。図5は実施の形態におけるデジタルビデオカメラ100の複数の被写体距離に対するズームトラッキングテーブルを示す。図5に示すよ

10

20

30

40

50

うに、ズームトラッキングテーブルは、代表的ないくつかの被写体距離 D_L (図5では1 m、2 m、3 m、無限遠) に対応してズームレンズ111の位置に対する合焦位置を示すカーブ $DM1 \sim DM4$ を含む。制御部180は、ズームトラッキングテーブルに記載のカーブを被写体距離について補間することで、代表的な被写体距離 D_L 以外の被写体距離についてもフォーカスレンズ113を移動させるべき位置である合焦位置を算出することができる。

【0036】

制御部180は、算出された被写体距離とズームトラッキングテーブルとに基づいて合焦位置を決定する。そして、制御部180は、レンズ駆動部120を制御することによりフォーカスレンズ113を合焦位置へと移動させ、フォーカスレンズ113を被写体に対して合焦させることができる。

10

〔2-2.合焦動作の追従の動作〕

デジタルビデオカメラ100は、デジタルビデオカメラ100から追従対象の被写体までの距離を検出し、合焦動作を追従させる被写体距離の範囲を更新する。そして、デジタルビデオカメラ100の制御部180は、フレーム内の被写体に対して合焦動作を追従するか否かを判定する。以下の説明では、光学系110の光軸110Aに沿ってZ軸を取り、デジタルビデオカメラ100から被写体に向かう方向をZ軸の正方向と定義する。

【0037】

まず、デジタルビデオカメラ100における合焦動作を追従させる被写体距離の範囲の更新について説明する。図6は、デジタルビデオカメラ100における合焦動作を追従する被写体距離の範囲を更新する動作のフローチャートである。図7はデジタルビデオカメラ100における合焦動作を追従する被写体距離の範囲の更新の動作を示すイメージ図である。

20

【0038】

ユーザは、タッチパネル200Bをタッチ操作することにより、表示モニタ220に表示されたスルー画像から、合焦動作を追従させる特定の被写体401を選択する(ステップS301)。実施の形態におけるデジタルビデオカメラ100では、DFD演算で得られた被写体距離に基づいて特定の被写体401を選択する。制御部180は、デジタルビデオカメラ100からユーザが選択した特定の被写体401までの距離(被写体距離) L_{401} に基づいて、特定の被写体401の移動を監視する。例えば、ユーザが、デジタルビデオカメラ100から3メートルの距離に位置する特定の被写体401を選択した場合、制御部180は、3メートルの距離に位置する特定の被写体401の形状を認識する。制御部180は、認識した形状が示す特定の被写体401の移動を監視する。これにより、制御部180は、認識した形状を有する特定の被写体401がZ軸の方向で移動したか否かを監視することができる。なお、特定の被写体401の監視の精度を向上させるために、特定の被写体401の顔の検出や色の検出による被写体追尾技術を併用してもよい。

30

【0039】

続いて、制御部180は、特定の被写体401が存在するZ軸方向での位置を基準位置として、図7(a)に示すように、合焦動作を追従させる被写体距離の追従範囲 R_{401} を設定する(ステップS302)。基準位置は、Z軸の方向における追従範囲 R_{401} の中心であってもよいし、Z軸の方向において所定の割合で内分する位置であってもよい。また、追従範囲 R_{401} は、制御部180に予め設定されていてもよいし、ユーザがマニュアルで設定してもよい。ユーザがマニュアルで追従範囲 R_{401} を設定する場合は、制御部180は被写体距離 L_{401} を示す数値を選択させてもよいし、DFD演算により得られた複数の被写体の複数の被写体距離から選択させてもよい。実施の形態では、制御部180は追従範囲 R_{401} を、特定の被写体401のZ軸の方向での位置を中心として±1メートルの位置の間に設定する。すなわち、制御部180は、被写体距離の追従範囲 R_{401} を2メートルから4メートルの範囲に設定する。

40

【0040】

続いて、制御部180は、特定の被写体401がZ軸の方向で移動したか否かを判定す

50

る（ステップS303）。ステップS303において特定の被写体401がZ軸の方向に移動したと判定した場合には（ステップS303の「Yes」）、制御部180は、図7（b）に示すように、合焦動作を追従させる追従範囲R401を更新する。例えば、特定の被写体401がZ軸の方向に+1メートルだけ移動してデジタルビデオカメラ100から4メートルだけ離れた位置に移動した場合には、制御部180は追従範囲を特定の被写体401のZ軸の方向での位置の±1メートルの位置の間に設定するので、合焦動作を追従させる追従範囲をデジタルビデオカメラ100からZ軸の方向で3メートルから5メートルまでの範囲に更新する。

【0041】

一方、ステップS303において特定の被写体401がZ軸の方向に移動したと判定しない場合には（ステップS303の「No」）、制御部180は合焦動作を追従させる追従範囲を更新せずに維持する。

【0042】

次に、実施の形態におけるデジタルビデオカメラ100による合焦動作の追従の要否の判定の動作について説明する。図8はデジタルビデオカメラ100の合焦動作の追従の要否を判定する動作のフローチャートである。図9はデジタルビデオカメラ100の合焦動作の追従の要否を判定する動作を示すイメージ図である。図9に示すように、特定の被写体401以外の或る被写体402がフレームに入ってきた場合に、或る被写体402が例えばフレームの中央等の所定の位置に来た等の合焦動作条件が満たされると、制御部180はフォーカスレンズ113に或る被写体402に対して合焦させることができる。実施の形態におけるデジタルビデオカメラ100では、合焦条件が満たされても、制御部180がフォーカスレンズ113に或る被写体402に対して合焦させるか否かを最終的に判定する。

【0043】

制御部180は、フレーム内の或る被写体402までの距離である被写体距離L402をDFD演算で得て、或る被写体402のZ軸の方向での位置を検出する。制御部180は、フレーム内の或る被写体402が、合焦動作を追従させる追従範囲R401内に位置するか否かを判定する（ステップS400）。

【0044】

ステップS400において、図9（a）に示すように、或る被写体402が追従範囲R401内に位置すると判定した場合には（ステップS400の「Yes」）、制御部180は、フレーム内の或る被写体402に対してフォーカスレンズ113に合焦させるように動作する（ステップS401）。一方、ステップS400において、図9（b）に示すように、或る被写体402が追従範囲R401内に位置しないと判定する。すなわち追従範囲R401外に位置すると判定した場合には（ステップS400の「No」）、制御部180は、フレーム内の或る被写体402に対してフォーカスレンズ113に合焦させない（ステップS402）。これにより、合焦動作を追従させる特定の被写体401に対して合焦している状態を維持させたい場合に、その他の或る被写体402がフレームインしてきたことによる不要な合焦動作を回避することができる。

【0045】

また、制御部180は、或る被写体402が追従範囲R401内にありかつフォーカスレンズ113に或る被写体402に対して合焦させているときに或る被写体402が追従範囲R401内から追従範囲R401外に移動した場合には、フォーカスレンズ113に特定の被写体401に対して合焦させるように動作してもよい。さらには、制御部180は、フォーカスレンズ113に特定の被写体401に対して合焦させているときに或る被写体402が追従範囲R401外から追従範囲R401内に移動した場合には、フォーカスレンズ113に或る被写体402に対して合焦させるように動作してもよい。

【0046】

上述のように、撮像装置であるデジタルビデオカメラ100は、被写体から被写体像を形成して被写体に対して合焦するフォーカスレンズ113と、被写体像を撮像して撮像デ

10

20

30

40

50

ータを生成する撮像センサであるCMOSイメージセンサ140と、フォーカスレンズ113を制御する制御部180とを備える。制御部180は、特定の被写体401が存在する位置に基づき追従範囲R401を設定するように動作する。さらに、制御部180は、或る被写体402が追従範囲R401内にあるときは、フォーカスレンズ113に或る被写体402に対して合焦させるように動作する。さらに制御部180は、或る被写体402が追従範囲R401外であるときは、フォーカスレンズ113に或る被写体402に対して合焦させないように動作する。また、制御部180は、特定の被写体401の位置が変化したか否かを判定するように動作する。制御部180は、特定の被写体401の位置が変化したと判定した場合に特定の被写体401の位置に応じて追従範囲R401を更新する。制御部180は、特定の被写体401の位置が変化していないと判定した場合に追従範囲R401を維持するように動作する。

10

【0047】

デジタルビデオカメラ100は画像処理部160をさらに備えてもよい。フォーカスレンズ113が位置L1と位置L2にあるときに特定の被写体401に合焦して複数の被写体像を形成する。CMOSイメージセンサ140は、それら複数の被写体像を撮像して複数の撮像データを生成する。画像処理部160は、それら複数の撮像データからボケ量を算出し、算出したボケ量に基づいて、特定の被写体401までの距離に対応した距離情報を作成するように動作する。この場合、制御部180は、距離情報に基づき、特定の被写体401が存在する位置に変化があったか否かを判定する。

〔3.効果等〕

20

上記説明したように、実施の形態にかかるデジタルビデオカメラ100は、フォーカスレンズ113と、フォーカスレンズ113を介して形成された被写体像を撮像して撮像データを生成するCMOSイメージセンサ140と、制御部180とを備える。制御部180は、フォーカスレンズ113による合焦動作を追従させる対象とする特定の被写体401までの距離の範囲である追従範囲R401を設定する。さらに、制御部180は、或る被写体402が追従範囲R401内であるときは、或る被写体402に合焦動作を追従させる。或る被写体402が追従範囲R401外であるときは、或る被写体402に合焦動作を追従させない。制御部180は、特定の被写体401の位置を基準位置として追従範囲R401を設定し、特定の被写体401の位置に変化があったと認められたときは、変化に応じて追従範囲R401を更新する。

30

【0048】

これにより、デジタルビデオカメラ100では特定の被写体401に対して合焦状態を維持させたい場合に、その他の或る被写体402がフレームインしてきたことによる不要な合焦動作の発生を回避することができ、特定の被写体401までの距離を用いて、より便利なフォーカス動作を実現できる。

〔4.他の実施形態〕

以上のように、本出願において開示する技術の例示として、実施の形態を説明した。しかしながら、本開示における技術は、これに限定されず、適宜、変更、置き換え、付加、省略などを行った実施の形態にも適用可能である。また、上記実施の形態で説明した各構成要素を組み合わせて、新たな実施の形態とすることも可能である。

40

【0049】

そこで、以下、他の実施の形態を例示する。

【0050】

上記の実施の形態において、点拡がり関数は内部メモリ240に用意されている。本発明はこれに限定されず、点拡がり関数は、例えば画像処理部160内のメモリに用意されていてもよい。また、実施の形態におけるデジタルビデオカメラ100では、16個の点拡がり関数が選択されるが、Depthマップの階調の数に応じて、選択される点拡がり関数の数は16個以上であっても16個未満であってもよい。

【0051】

実施の形態における撮像装置であるデジタルビデオカメラは非レンズ交換式のデジタル

50

ビデオカメラであるが、これに限定されず、レンズ交換式のデジタルビデオカメラであってもよい。

【0052】

以上のように、本開示における技術の例示として、実施の形態を説明した。そのために、添付図面および詳細な説明を提供した。

【0053】

したがって、添付図面および詳細な説明に記載された構成要素の中には、課題解決のために必須な構成要素だけでなく、上記技術を例示するために、課題解決のためには必須でない構成要素も含まれ得る。そのため、それらの必須ではない構成要素が添付図面や詳細な説明に記載されていることをもって、直ちに、それらの必須ではない構成要素が必須であるとの認定をするべきではない。

10

【0054】

また、上述の実施の形態は、本開示における技術を例示するためのものであるから、請求の範囲またはその均等の範囲において種々の変更、置き換え、付加、省略などを行うことができる。

【産業上の利用可能性】

【0055】

本発明における撮像装置は、デジタルビデオカメラや、デジタルスチルカメラや、カメラ機能付携帯電話や、カメラ機能付スマートフォン等に適用できる。

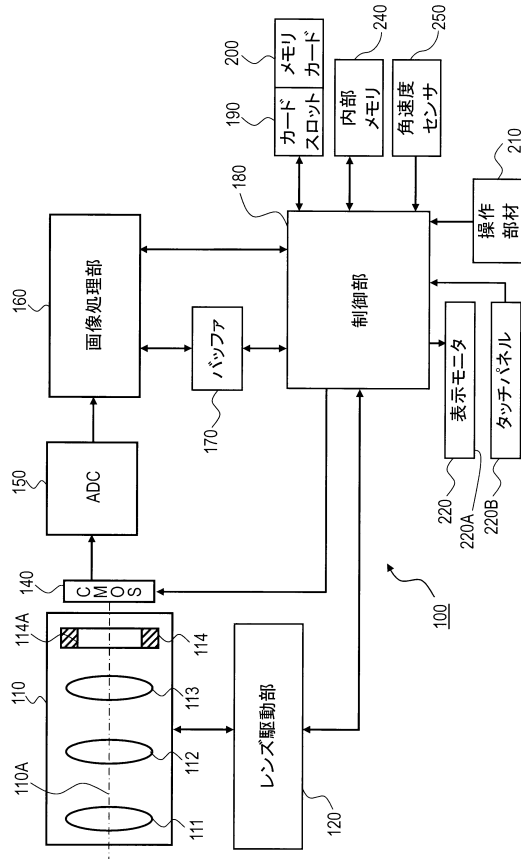
【符号の説明】

20

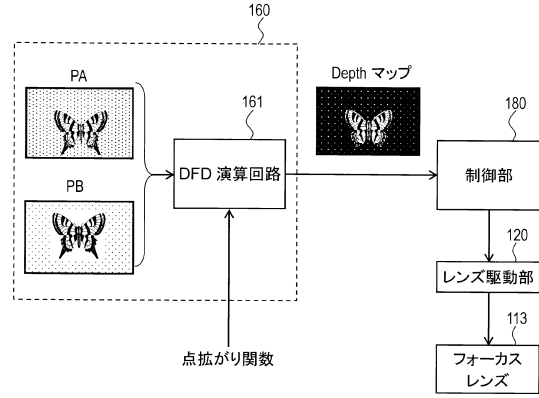
【0056】

- 100 デジタルビデオカメラ（撮像装置）
- 113 フォーカスレンズ
- 120 レンズ駆動部
- 140 CMOSイメージセンサ（撮像センサ）
- 160 画像処理部
- 180 制御部
- 401 特定の被写体
- 402 或る被写体

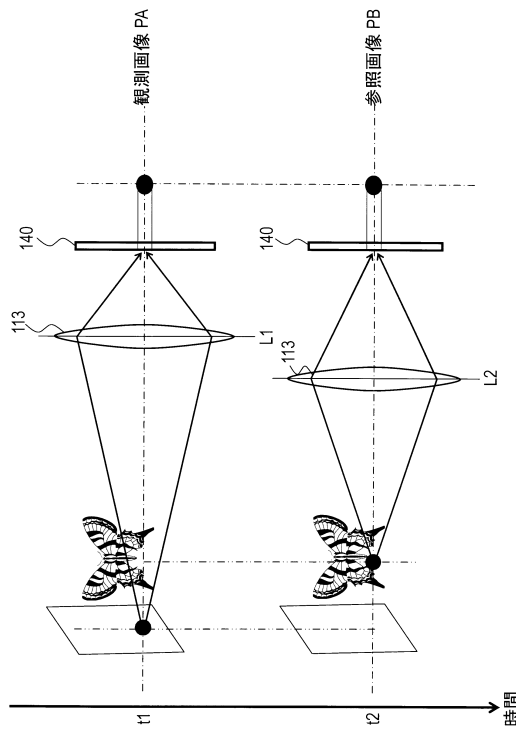
【図1】



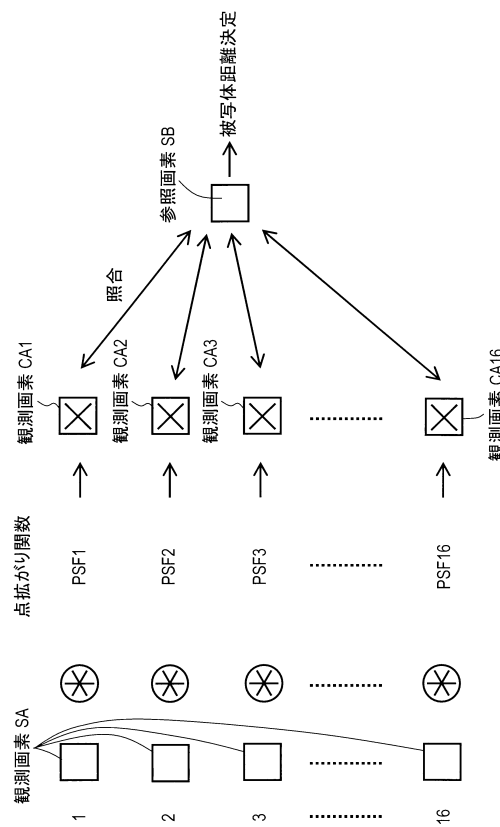
【図2】



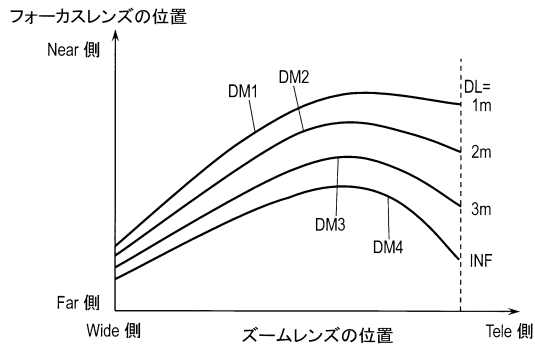
【図3】



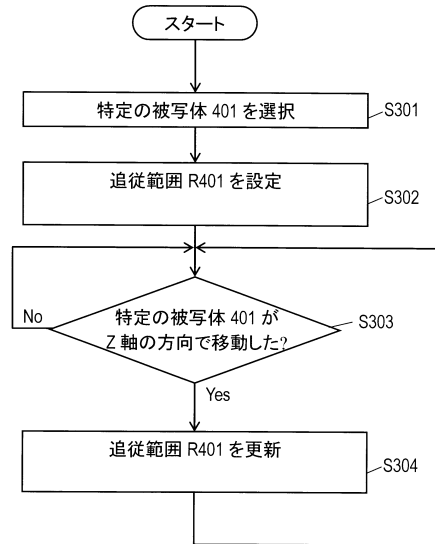
【図4】



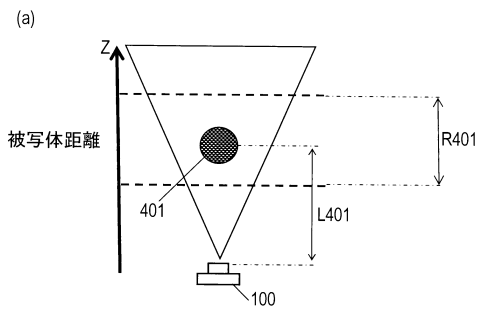
【図5】



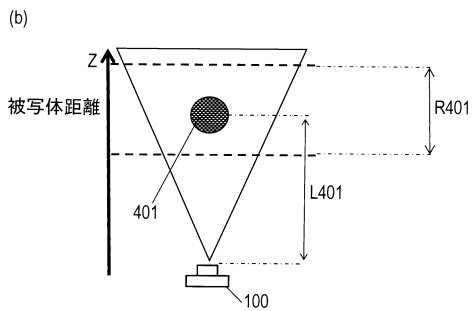
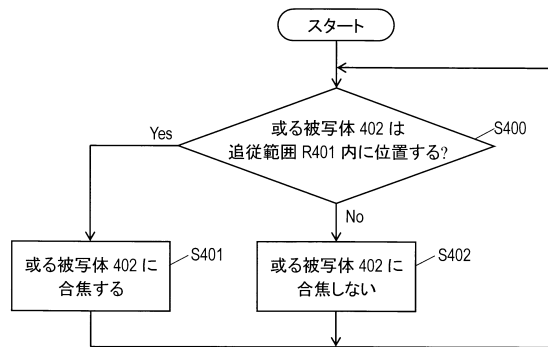
【図6】



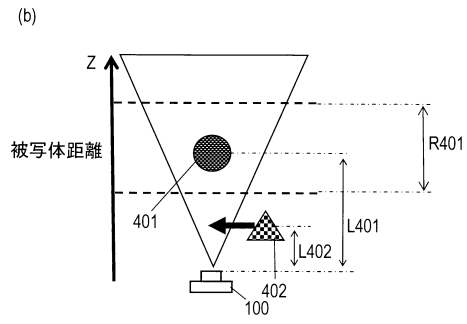
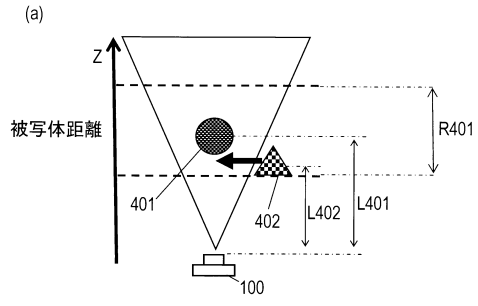
【図7】



【図8】



【 図 9 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-002951(JP,A)
特開2008-164832(JP,A)
特開2006-301033(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 7/28
G03B 13/36
H04N 5/232