

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5848561号
(P5848561)

(45) 発行日 平成28年1月27日 (2016. 1. 27)

(24) 登録日 平成27年12月4日 (2015. 12. 4)

(51) Int. Cl.	F 1	
GO 2 B 7/28 (2006. 01)	GO 2 B	7/28 N
GO 2 B 7/34 (2006. 01)	GO 2 B	7/34
GO 2 B 7/36 (2006. 01)	GO 2 B	7/36
HO 4 N 5/225 (2006. 01)	HO 4 N	5/225 B
HO 4 N 5/232 (2006. 01)	HO 4 N	5/225 F

請求項の数 14 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-205234 (P2011-205234)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成23年9月20日 (2011. 9. 20)	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康德
(65) 公開番号	特開2013-68671 (P2013-68671A)	(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(43) 公開日	平成25年4月18日 (2013. 4. 18)	(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
審査請求日	平成26年9月18日 (2014. 9. 18)	(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409 弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置及びその制御方法、プログラム、並びに記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学系を介して被写体の連続する映像を撮像する撮像手段と、
前記撮像手段で撮像された画像であって、現在のオートフォーカスの対象位置を含む画像を画面に表示する表示手段と、

前記画像が表示された画面上において、前記現在のオートフォーカスの対象位置である第1のタッチ位置と、前記第1のタッチ位置から離間した新たなオートフォーカスの対象位置である第2のタッチ位置とを同時に検知する検知手段と、

ユーザの操作により前記第1のタッチ位置と前記第2のタッチ位置の間の距離が減少させられるのに応じて合焦位置を前記現在のオートフォーカスの対象位置から前記新たなオートフォーカスの対象位置に段階的に変更する制御手段と、を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記距離が所定量より小さい場合に、前記制御手段は、前記現在のオートフォーカスの対象位置を前記新たなオートフォーカスの対象位置に直ちに変更することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記第1のタッチ位置と前記第2のタッチ位置の間の距離が変化する速度に応じて前記現在のオートフォーカスの対象位置を前記新たなオートフォーカスの対象位置に移動するように前記光学系を制御することを特徴とする請求項1または2に記載

の撮像装置。

【請求項 4】

光学系を介して被写体の連続する映像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で撮像された画像であって、現在のオートフォーカスの対象位置を含む画像を画面に表示する表示手段と、を有する撮像装置の制御方法であって、

前記画像が表示された画面上において、前記現在のオートフォーカスの対象位置である第 1 のタッチ位置と、前記第 1 のタッチ位置から離間した新たなオートフォーカスの対象位置である第 2 のタッチ位置とを同時に検知する検知ステップと、

ユーザの操作により前記第 1 のタッチ位置と前記第 2 のタッチ位置の間の距離が減少させられるのに応じて合焦位置を前記現在のオートフォーカスの対象位置から前記新たなオートフォーカスの対象位置に段階的に変更する制御ステップと、を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

10

【請求項 5】

前記距離が所定量より小さい場合に、前記制御ステップでは、前記現在のオートフォーカスの対象位置を前記新たなオートフォーカスの対象位置に直ちに変更することを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置の制御方法。

【請求項 6】

前記制御ステップでは、前記第 1 のタッチ位置と前記第 2 のタッチ位置の間の距離が変化する速度に応じて前記現在のオートフォーカスの対象位置を前記新たなオートフォーカスの対象位置に移動するように前記光学系を制御することを特徴とする請求項 4 または 5

20

【請求項 7】

光学系を介して被写体の連続する映像を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段で撮像された画像であって、現在のオートフォーカスの対象位置を含む画像を画面に表示する表示手段と、

前記画像が表示された画面上において、第 1 のタッチ位置と、前記第 1 のタッチ位置から離間した第 2 のタッチ位置とを同時に検知する検知手段と、

前記第 1 のタッチ位置と前記第 2 のタッチ位置の間に表示された被写体を新たなオートフォーカスの対象位置として選択し、

ユーザの操作により前記第 1 のタッチ位置と前記第 2 のタッチ位置の間の距離が減少させられるのに応じて合焦位置を前記現在のオートフォーカスの対象位置から前記新たなオートフォーカスの対象位置に段階的に変更する制御手段と、を有することを特徴とする撮像装置。

30

【請求項 8】

前記検知手段により前記第 1 のタッチ位置および前記第 2 のタッチ位置の両方が互いに遠ざかるように移動したことが検知された場合、前記制御手段は、前記第 1 のタッチ位置および前記第 2 のタッチ位置の間に表示された被写体の位置と対応する合焦位置にならないように前記現在のオートフォーカスの対象位置を変更することを特徴とする請求項 7 に記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記第 1 のタッチ位置と前記第 2 のタッチ位置の間の距離が変化する速度に応じて前記現在のオートフォーカスの対象位置を前記新たなオートフォーカスの対象位置に移動するように前記光学系を制御することを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の撮像装置。

40

【請求項 10】

光学系を介して被写体の連続する映像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で撮像された画像であって、現在のオートフォーカスの対象位置を含む画像を画面に表示する表示手段と、を有する撮像装置の制御方法であって、

前記画像が表示された画面上において、第 1 のタッチ位置と、前記第 1 のタッチ位置から離間した第 2 のタッチ位置とを同時に検知する検知ステップと、

50

前記第1のタッチ位置と前記第2のタッチ位置の間に表示された被写体を新たなオートフォーカスの対象位置として選択し、

ユーザの操作により前記第1のタッチ位置と前記第2のタッチ位置の間の距離が減少させられるのに応じて合焦位置を前記現在のオートフォーカスの対象位置から前記新たなオートフォーカスの対象位置に段階的に変更する制御ステップと、を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項11】

前記第1のタッチ位置および前記第2のタッチ位置の両方が互いに遠ざかるように移動したことが検知された場合、前記制御ステップでは、前記第1のタッチ位置および前記第2のタッチ位置の間に表示された被写体の位置と対応する合焦位置にならないように前記現在のオートフォーカスの対象位置を変更することを特徴とする請求項10に記載の撮像装置の制御方法。

10

【請求項12】

前記制御ステップでは、前記第1のタッチ位置と前記第2のタッチ位置の間の距離が変化する速度に応じて前記現在のオートフォーカスの対象位置を前記新たなオートフォーカスの対象位置に移動するように前記光学系を制御することを特徴とする請求項10または11に記載の撮像装置の制御方法。

【請求項13】

コンピュータを、請求項1ないし3、7ないし9のいずれか1項に記載された撮像装置の各手段として機能させるためのプログラム。

20

【請求項14】

コンピュータを、請求項1ないし3、7ないし9のいずれか1項に記載された撮像装置の各手段として機能させるためのプログラムを記憶したコンピュータによる読み取りが可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置においてユーザ操作に応じて合焦対象を任意に移動する焦点移動制御技術に関する。

【背景技術】

30

【0002】

近年、デジタルビデオカメラやデジタルスチルカメラ等の撮像装置において、被写体が表示される表示画面上で、ユーザが任意の被写体に触れると、その被写体に自動的に合焦させる機能を搭載するものがある（例えば、特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-039457号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

ユーザは、所望の被写体に合焦させる機能だけでなく、撮影した映像を意図的にぼかした画像で表現したいという要望がある。また、特許文献1のように、タッチパネルなどの操作手段を備えた表示画面上に触れることによって合焦位置を指定する場合、その対象となる被写体の部分を一時的に指などで隠してしまい、動きや表情を見逃してしまうことがある。

【0005】

本発明は、上記課題に鑑みてなされ、その目的は、合焦対象を移動する操作により撮影中の被写体を見逃すことなく、簡便な操作で撮影中の映像の焦点状態を調整できる技術を実現することである。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決し、目的を達成するために、本発明の撮像装置は、光学系を介して被写体の連続する映像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で撮像された画像であって、現在のオートフォーカスの対象位置を含む画像を画面に表示する表示手段と、前記画像が表示された画面上において、前記現在のオートフォーカスの対象位置である第1のタッチ位置と、前記第1のタッチ位置から離間した新たなオートフォーカスの対象位置である第2のタッチ位置とを同時に検知する検知手段と、ユーザの操作により前記第1のタッチ位置と前記第2のタッチ位置の間の距離が減少させられるのに応じて合焦位置を前記現在のオートフォーカスの対象位置から前記新たなオートフォーカスの対象位置に段階的に変更する制御手段と、を有する。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、合焦対象を移動する操作により撮影中の被写体を見逃すことなく、簡便な操作で撮影中の映像の焦点状態を調整できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明に係る実施形態の撮像装置のブロック図。

【図2】本実施形態の撮像装置の外観図。

【図3】実施形態1の焦点移動制御の操作例を示す概略図。

20

【図4】図3の操作例における焦点移動制御処理を示す概略図。

【図5】図3の操作例におけるフォーカスレンズ位置制御を示す図。

【図6】実施形態1の焦点移動制御フローチャート。

【図7】実施形態2における第1の操作例を示す概略図。

【図8】第1の操作例における焦点移動制御処理を示す概略図。

【図9】第1の操作例におけるフォーカスレンズ位置制御を示す図。

【図10】実施形態2における第2の操作例を示す概略図。

【図11】第2の操作例における焦点移動制御処理を示す概略図。

【図12】第2の操作例におけるフォーカスレンズ位置制御を示す図。

【図13】実施形態2の焦点移動制御フローチャート。

30

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に、本発明を実施するための形態について詳細に説明する。尚、以下に説明する実施の形態は、本発明を実現するための一例であり、本発明が適用される装置の構成や各種条件によって適宜修正又は変更されるべきものであり、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。また、後述する各実施形態の一部を適宜組み合わせる構成しても良い。

【0010】

[実施形態1] 以下、本発明の撮像装置を、例えば、動画を撮影するデジタルビデオカメラ（以下、カメラ）に適用した実施形態について説明する。

40

【0011】

<装置構成> 図1及び図2を参照して、本実施形態のカメラ100の構成について説明する。

【0012】

図1において、101はズームレンズ群・絞り・ND(neutral density)フィルタ等により構成される光学系である。102はフォーカスレンズである。103はCCDやCMOSからなるイメージセンサを備え、サンプル/ホールド回路(S/H回路)、プリプロセス回路等により構成される撮影部である。104は信号処理部である。106は信号記録部であり、107はフラッシュメモリ等の記録メディアである。108はカメラ全体を制御するための制御部であり、109は静電容量方式のタッチパネル等

50

で構成される操作部である。表示部 110 は、液晶パネル等により構成され、ユーザが被写体を確認するための映像信号を表示する。

【0013】

光学系 101 を介してレンズより受光した被写体からの光は、絞りやNDフィルタにより光量が調節される。撮影部 103 では、被写体からの光がイメージセンサの受光面上に結像され、光電変換により映像信号電荷として蓄積される。撮影部 103 から出力される映像信号は、サンプルホールド回路でサンプルホールド処理された後、プリプロセス回路に供給されてAGC処理、ブラックバランス処理、ホワイトバランス処理、ガンマ補正処理等を施され、信号処理部 104 に供給される。信号処理部 104 では、制御部 108 からの指示に基づいて映像信号に対する加工・補正等を実施し、加工・補正後の映像信号を信号記録部 106 に出力する。

10

【0014】

信号記録部 106 では、制御部 108 からの指示に基づいて、入力された映像信号に枠などの図形を重畳してから表示部 110 で表示し、それと並行して映像信号をフレーム内符号化またはフレーム間符号化して記録メディア 107 に記録する。

【0015】

操作部 109 は、ユーザが指示した位置を制御部 108 に伝達する。同時に複数の位置をユーザが指示した場合にも、それら複数の位置を同時に伝達できる。制御部 108 は伝達されたユーザの指示内容に応じてカメラ全体の制御を行う。

【0016】

信号処理部 104 は、フォーカス評価値を取得するために映像信号のコントラストを取得する方式の信号処理や、位相差を取得する方式の信号処理を実行する。

20

【0017】

コントラスト取得方式の焦点調整とは、光学系 101 によって形成された物体像の鮮鋭度を、所定の関数による映像信号の評価によって求め、鮮鋭度が極値をとるようにフォーカスレンズ 102 の光軸上位置を調整するものである。評価関数としては、隣接する画素間の輝度信号の差の絶対値を焦点検出領域内で加算するものや、隣接する画素間の輝度信号の差の2乗を焦点検出領域内で加算するものがある。焦点検出領域は映像信号の中から任意に設定できるので、撮影画像中の被写体の任意の位置に対する焦点調整を行うことができる。

30

【0018】

一般に、上記のようなコントラスト検出方式の焦点検出においては、フォーカスレンズ 102 を僅かに移動させながら評価関数値を求めていくために、合焦するまでの焦点調整に時間を要する。

【0019】

これに対し、位相差取得方式の焦点調整では、光学系 101 のレンズの異なる部分を通過した2光束を用いて物体像をそれぞれ形成し、2つの物体像間の位置的位相差を撮像素子の出力に基づいて検出し、これを光学系のデフォーカス量に換算する。

【0020】

例えば、撮影部 103 のイメージセンサとは別に位相差センサとして位相差検出用の撮像素子を設け、光学系 101 で分光した被写体からの光を位相差センサの受光面に結像させるものがある。また、撮影部 103 のイメージセンサとは異なる光学系を設けて被写体からの光を結像させるものがある。これらの場合、光学系や位相差センサが設けられた位置や範囲、個数に応じて、撮影画像中の被写体に対して焦点調整を行うことができる位置や範囲に制約を受ける場合がある。

40

【0021】

一方、撮影部 103 のイメージセンサの各画素に複数の光電変換領域を設けることで、イメージセンサで位相差検出ができるよう構成されたものもある。この構成では、画素ごとに設けたマイクロレンズ等により、複数の光電変換領域に光学系 101 のレンズの異なる部分を通過した2光束をそれぞれ受光させることで、イメージセンサから位相の異なる

50

複数の映像信号を得て位相差検出を行う。この場合、コントラスト取得方式と同様に、焦点検出領域は映像信号の中から任意に設定できるので、撮影画像中の被写体の任意の位置に対する焦点調整を行うことができる。

【 0 0 2 2 】

上述した位相差検出方式の焦点検出では、デフォーカス量を求めることで、フォーカスレンズ 1 0 2 の目標位置を算出することができるので、コントラスト検出方式に比べて合焦するまでの時間を短縮できる。

【 0 0 2 3 】

信号処理部 1 0 4 は、フォーカス評価値を取得するために、焦点検出領域を映像信号の中から任意に設定したり、または検出できる位置や範囲に対する制約が小さい方式で設定

10

【 0 0 2 4 】

上述した検出方式を用いて、フォーカス状態（合焦状態）を評価した結果をフォーカス評価値として制御部 1 0 8 に伝達する。制御部 1 0 8 は、伝達されたフォーカス評価値を基にフォーカスレンズ 1 0 2 の駆動量を算出し、フォーカスレンズ 1 0 2 を駆動するように光学系 1 0 1 に指示を行う。

【 0 0 2 5 】

図 2 は本実施形態のカメラ 1 0 0 の外観図を示しており、タッチパネル等の操作部 1 0 9 は、液晶パネル等の表示部 1 1 0 と一体に構成されて、ユーザは表示されている被写体や枠などの図形を確認しながら、所望の位置を指示することができる。

20

【 0 0 2 6 】

< 動作説明 > 図 3 を参照して、本実施形態の焦点移動制御におけるユーザ操作について説明する。

【 0 0 2 7 】

図 3 (a) では、男性と女性の 2 人が花畑の中にいる光景が、撮影された被写体として表示されている。枠 3 0 1 は制御部 1 0 8 が男性の顔の位置を現在の焦点調整の対象領域（以下、第 1 の合焦対象）としていることを示しており、ここでは実際に第 1 の合焦対象に対して合焦しているものとする。以降の説明において、ユーザは、手前の花畑を新たな合焦対象（第 2 の合焦対象）として、徐々に焦点位置を移動させる操作を行うものとする。

30

【 0 0 2 8 】

図 3 (b) では、ユーザが人差し指と親指で枠 3 0 1 と手前の花畑の 2 箇所を同時に指示している。親指で指示した位置に表示された枠 3 0 2 は、その位置がユーザの所望する第 2 の合焦対象であると制御部 1 0 8 が判定したことを示している。

【 0 0 2 9 】

次に、図 3 (c) ではユーザが人差し指で指示する第 1 の位置を、親指が指示する第 2 の位置に近づけている。移動中の人差し指が指示している第 1 の位置には枠 3 0 4 が表示され、制御部 1 0 8 がユーザの指示する位置を追尾していることを示している。制御部 1 0 8 は、これら第 1 の位置と第 2 の位置の位置関係に応じて合焦位置を変更する。より詳細には、第 1 の位置及び第 2 の位置の間隔が変化する速度に応じて、徐々に合焦位置を移動される。また、最初に人差し指で指示した第 1 の位置から、第 2 の合焦対象である枠 3 0 2 に向けたガイドとして矢印 3 0 3 が表示される。

40

【 0 0 3 0 】

そして、図 3 (d) はユーザが人差し指で指示する位置が枠 3 0 2 に達した後の表示結果を示している。制御部 1 0 8 により枠 3 0 2 が新たな第 2 の合焦対象となったことが示され、手前の花畑に合焦した状態となり焦点移動制御が完了し、枠 3 0 1 や枠 3 0 4、矢印 3 0 3 は消去される。

【 0 0 3 1 】

表示される枠の形状に関して、焦点移動制御前の第 1 の合焦対象は実線の角形、焦点移動制御途中の移動前の第 1 の合焦対象は破線の角形、移動後の第 2 の合焦対象は破線の円

50

形で表示されている。また移動中の指示位置は破線の小型の円形で表示されている。ユーザは、意図した通り制御部 108 が焦点移動制御を行っているかどうかを枠の形状を見ることで容易に確認することができる。

【0032】

< レンズ位置制御 > 図 4 及び図 5 を参照して、図 3 に例示した焦点移動制御において、制御部 108 が、ユーザの操作部 109 に対する操作に応答して指示された 2 点から合焦対象を選択し、フォーカスレンズ 102 の位置を算出する処理について説明する。

【0033】

図 4 (a) はユーザが画面上の 2 点を指示した際に、制御部 108 が指示された第 1 及び第 2 の位置から次の合焦対象を判定する処理の概略を示している。ここで、指示が行われた段階での第 1 の合焦対象を A、指示された 2 点を P0、Q0 として、A ~ P0 の距離を p、A ~ Q0 の距離を q とする。制御部 108 は $p < q$ であって P0 が A の所定範囲内 ($p < R$) であることから、P0 は第 1 の合焦対象を指示していると判定する。また、Q0 が A から所定距離以上離れている ($q > R$) ことから、Q0 は第 2 の合焦対象を指示していると判定する。P0 ~ Q0 の距離から所定量 (半径 R) を減じた距離を D として、以降のフォーカスレンズ 102 の位置制御に用いる。

【0034】

図 4 (b) はユーザが指示する点の 1 つを他方に近づけた際に、制御部 108 が指示されている 2 点からフォーカスレンズ 102 の位置を算出するパラメータを決定する処理の概略を示している。最初に指示された 2 点 P0、Q0 を起点として、所定の周期で指示されている 2 点の追尾を行い、この時点で指示されている 2 点を P1、Q1 とする。P1 ~ Q1 の距離から所定量 (半径 R) を減じた距離を d として、先に求めた D と共にフォーカスレンズ 102 の位置を算出するパラメータとして用いる。

【0035】

図 5 はフォーカスレンズ 102 の位置を示しており、焦点距離が最短となる光軸上の位置を min、焦点距離が無限遠となる位置を と示している。また、焦点移動制御の移動前の第 1 の合焦対象 A に対して合焦する位置を 、移動後の第 2 の合焦対象 Q1 に対して合焦する位置を 、移動中のフォーカスレンズ 102 の位置を とする。制御部 108 はフォーカスレンズ 102 の位置 を $(\quad) \cdot d / D + \quad$ となるように制御する。

【0036】

< 制御フロー > 図 6 を参照して、実施形態 1 の焦点移動制御について説明する。

【0037】

図 6 において、ステップ S601 では、制御部 108 は、ユーザが新規の指示操作を行うのを待つ。

【0038】

ステップ S602 では、制御部 108 は、ユーザの指示した位置が 2 箇所以上であるか判定し、1 箇所であれば焦点移動制御は行わず、ステップ S603 で合焦対象を指示された位置に切り替えて、ステップ S601 に戻る。

【0039】

ステップ S604 では、制御部 108 は、既に合焦対象が存在するかを判定する。合焦対象が存在しない場合は焦点移動制御は行わず、ステップ S605 でユーザが指示した位置を画面中心に近い順にソートし、ステップ S606 で合焦対象を先頭の (最も画面中心に近い) 指示位置に設定して、ステップ S601 に戻る。

【0040】

ステップ S607 では、制御部 108 は、ユーザの指示した位置を現在の第 1 の合焦対象 A に近い順にソートする。

【0041】

ステップ S608 で先頭の (最も合焦対象に近い) 指示位置 P と A との距離 p が所定範囲 (R) 内でない場合、制御部 108 は、焦点移動制御に適切な指示になっていないため、ステップ S601 に戻る。またはステップ S609 で終端の (最も合焦対象から遠い)

10

20

30

40

50

指示位置 Q と A との距離が所定距離以内でない場合も、制御部 108 は、ステップ S601 に戻る。

【0042】

ステップ S610 では、制御部 108 は、P と Q の距離から所定量 R を減じた距離の初期値を D として、さらに移動中の距離 d に D を代入する。

【0043】

ステップ S611 では、制御部 108 は、A に対して合焦するフォーカスレンズの位置を θ として、ステップ S612 で移動中のフォーカスレンズの位置 θ' に初期値として θ を代入する。

【0044】

ステップ S613 では、制御部 108 は、焦点移動制御モードを開始する。このモードにおいては、移動前の第 1 の合焦対象 A、移動後の第 2 の合焦対象 Q、移動中の指示位置 P に対する枠の表示や、ガイドの矢印の表示が以降の処理と並行して行われる。

【0045】

ステップ S614 では、制御部 108 は、ユーザの指示する位置 P と Q の追尾を行う。追尾は所定の周期で行われ、前回の指示位置との距離の変化が所定範囲内であることを追尾の成功条件とする。

【0046】

ステップ S615 では、制御部 108 は、P および Q が追尾に成功しているか判定し、いずれかが追尾に失敗して存在しなくなった場合には、ステップ S620 で追尾に失敗する直前の Q を合焦対象として、焦点移動制御を打ち切る。

【0047】

ステップ S616 では、制御部 108 は、P と Q の距離が所定量 R より大きいか判定し、所定量 R 以内となった場合はステップ S621 で Q を合焦対象として、焦点移動制御モードを終了する。

【0048】

ステップ S617 では、制御部 108 は、P と Q の距離から所定量 R を減じた距離 d を更新する。

【0049】

ステップ S618 では、制御部 108 は、Q に対して合焦するフォーカスレンズの位置 θ を θ' として、ステップ S619 で移動中のフォーカスレンズの位置 θ'' に $(\theta' - \theta) \cdot d / D + \theta$ を代入して、ステップ S614 に戻る。

【0050】

ステップ S622 では、制御部 108 は、焦点移動制御モードを終了して、焦点移動制御の処理中に表示していた枠や矢印を消去し、ステップ S601 に戻る。

【0051】

以上述べたように、本実施形態によれば、合焦対象を移動する操作により撮影中の被写体を見逃すことなく、簡便な操作で撮影中の映像の焦点位置が調整可能となる。

【0052】

[実施形態 2] 次に、実施形態 2 について説明する。本実施形態のカメラの構成は、焦点移動制御を行うためのユーザ操作と、それに対するフォーカスレンズの位置制御以外は実施形態 1 と同様であるので説明は省略する。

【0053】

以下、実施形態 1 との相違点を中心に、2 種類の操作例を挙げて説明する。

【0054】

<第 1 の操作例> 図 7 を参照して、本実施形態のカメラ 100 による焦点移動制御の第 1 の操作例について説明する。第 1 の操作例は実施形態 1 と同様に、ユーザが新たな合焦対象に対して、徐々に焦点を移動させる操作を行うものである。

【0055】

図 7 (a) では、図 3 と同様に男性と女性の 2 人が花畑の中にいる光景が、撮影された

10

20

30

40

50

被写体として表示されている。枠701は制御部108が手前の花畑の位置を現在の第1の合焦対象としていることを示しており、ここでは実際にその位置に対して合焦しているものとする。

【0056】

図7(b)では、ユーザが、女性の顔を挟むように十分に間隔を空けて、人差し指と親指で2箇所を同時に指示している。これら指示位置には枠703と枠704がそれぞれ表示される。また、それらの中心位置にある女性の顔に表示された枠702は、その位置がユーザの所望する第2の合焦対象であると制御部108が判定したことを示している。

【0057】

図7(c)では、ユーザが、人差し指と親指で指示する位置を女性の顔に向けて狭めている。移動中の人差し指と親指が指示している位置に枠703と枠704が表示され、制御部108がユーザの指示する位置を追尾していることを示している。指示位置の間隔が変化する速度に応じて、徐々に焦点を移動させる制御が行われる。また、最初に人差し指と親指で指示した位置から、第2の合焦対象である枠702に向けたガイドとして、矢印705と矢印706が表示される。

【0058】

図7(d)はユーザが人差し指と親指で指示する位置の間隔が所定距離以上近づいた場合の表示例を示し、制御部108により枠702が新たな合焦対象となったことが示され、女性の顔の位置に合焦した状態となり、焦点移動制御が完了する。枠701や枠703、枠704、矢印705、矢印706は消去される。

【0059】

<レンズ位置制御> 図8及び図9を参照して、図7に例示する焦点移動制御において、制御部108が、ユーザにより指示された2点から合焦対象を選択し、フォーカスレンズ102の位置を算出する処理について説明する。

【0060】

図8(a)はユーザが画面上の2箇所を十分間隔を空けて指示した場合に、制御部108が指示された2点から次の合焦対象を判定する処理の概略を示している。ここで、指示が行われた段階での合焦対象をA、指示された2点をP0、Q0とする。制御部108はP0とQ0の中間点B0が次の合焦対象を指示していると判定する。P0～B0の距離から所定量(半径R)を減じた距離をDとして、以降のフォーカスレンズ102の位置制御に用いる。

【0061】

図8(b)はユーザが指示する2点を狭めた場合に、制御部108が指示されている2点からフォーカスレンズ102の位置を算出するパラメータを決定する処理の概略を示している。最初に指示された2点P0、Q0を起点として、所定の周期で指示されている2点の追尾を行い、この時点で指示されている2点をP1、Q1とする。P1とQ1の中間点B1が最初の中間点B0に対して移動している場合、制御部108はB1を次の合焦対象とする。P1～B1の距離から所定量(半径R)を減じた距離をdとして、先に求めたDと共にフォーカスレンズ102の位置を算出するパラメータとして用いる。

【0062】

図9はフォーカスレンズ102の位置を示しており、焦点距離が最短となる光軸上の位置をmin、焦点距離が無限遠となる位置を と示している。また、焦点移動制御の移動前の合焦対象に対して合焦する位置を 、移動後の合焦対象に対して合焦する位置を 、移動中のフォーカスレンズ102の位置を とする。制御部108はフォーカスレンズ102の位置 を $(\quad) \cdot d / D + \quad$ となるように制御する。

【0063】

<第2の操作例> 図10を参照して、本実施形態のカメラ100による焦点移動制御の第2の操作例について説明する。第2の操作例は第1の操作例とは異なり、どの被写体にも合焦させないボケた映像を意図的に表現するために、ユーザが徐々に焦点を移動させて操作を行うものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 4 】

図 1 0 (a) では、図 7 と同様に男性と女性の 2 人が花畑の中にいる光景が撮影された被写体として表示されている。枠 1 0 0 1 は制御部 1 0 8 が手前の花畑の位置を現在の第 1 の合焦対象として合焦した状態を示している。

【 0 0 6 5 】

図 1 0 (b) では、ユーザが、女性の顔を挟むように、人差し指と親指で 2 箇所を同時に指示している。これら指示位置には枠 1 0 0 3 と枠 1 0 0 4 がそれぞれ表示される。また、それらの中心位置にある女性の顔に表示された枠 1 0 0 2 は、その位置がユーザの所望する第 2 の合焦対象であると制御部 1 0 8 が判定したことを示している。ここでは、その後、ユーザがボケた映像にする操作を行うため、第 2 の合焦対象には合焦しないような焦点移動制御が行われる。

10

【 0 0 6 6 】

図 1 0 (c) では、図 1 0 (b) のように人差し指と親指で指示する位置の間隔が所定距離近づいた状態からユーザが指示位置の間隔を広げている。移動中の人差し指と親指が指示している位置に枠 1 0 0 3 と枠 1 0 0 4 が表示され、制御部 1 0 8 がユーザの指示する位置を追尾していることを示している。指示位置の間隔が広がるのに応じて、徐々に焦点をデフォーカス状態にする制御が行われる。また、最初に人差し指と親指で指示した位置から、ボケた映像が得られる指示位置に向けたガイドとして、矢印 1 0 0 5 と矢印 1 0 0 6 が表示される。

【 0 0 6 7 】

図 1 0 (d) はユーザが人差し指と親指で指示する位置の間隔が所定量以上離れた場合の表示例を示し、枠が消えることで制御部 1 0 8 の合焦対象が存在しなくなったことが示される。同時に、フォーカスレンズ 1 0 2 を最短の焦点距離に移動させたデフォーカス状態で焦点移動制御が完了し、全ての枠と矢印は消去される。

20

【 0 0 6 8 】

< レンズ位置制御 > 図 1 1 及び図 1 2 を参照して、図 1 0 に例示する焦点移動制御において、制御部 1 0 8 がユーザの操作に応答して指示された 2 点から合焦対象を選択し、フォーカスレンズ 1 0 2 の位置を算出する処理について説明する。

【 0 0 6 9 】

図 1 1 (a) はユーザが画面上の 2 箇所を狭い間隔で指示した場合に、制御部 1 0 8 が指示された 2 点から次の合焦対象を判定する処理の概略を示している。ここで、指示が行われた段階での合焦対象を A、指示された 2 点を P 0、Q 0 とする。制御部 1 0 8 は P 0 と Q 0 の中間点 B 0 が次の合焦対象を指示していると判定する。P 0 ~ B 0 の距離から所定量 (半径 R) を減じた距離を D として、以降のフォーカスレンズ 1 0 2 の位置を算出するパラメータとして用いる。この操作例では、D が所定量 M - R より小さいため、制御部 1 0 8 は指示される 2 点の間隔が初期状態よりも広がった場合にデフォーカス状態へと焦点を移動させる制御を行う。

30

【 0 0 7 0 】

図 1 1 (b) はユーザが指示する 2 点の間隔を広げた際に、制御部 1 0 8 が指示されている 2 点からフォーカスレンズ 1 0 2 の位置を算出するパラメータを決定する処理の概略を示している。最初に指示された 2 点 P 0、Q 0 を起点として、所定の周期で指示されている 2 点の追尾を行い、この時点で指示されている 2 点を P 1、Q 1 とし、それらの中間点を B 1 とする。P 1 ~ B 1 の距離から所定量 (半径 R) を減じた距離を d として、先に求めた D と共にフォーカスレンズ 1 0 2 の位置を決定するパラメータとして用いる。d が所定量 M に達した場合に、最短の焦点距離にフォーカスレンズ 1 0 2 を移動させたデフォーカス状態とする。

40

【 0 0 7 1 】

図 1 2 はフォーカスレンズ 1 0 2 の位置を示す図である。焦点移動制御の移動前の第 1 の合焦対象 A に対して合焦する位置を θ_1 、移動後の第 2 の合焦対象 B に対して合焦する位置を θ_2 、移動中のフォーカスレンズ 1 0 2 の位置を θ とする。制御部 1 0 8 はフォーカス

50

レンズ102の位置を $(\min -) \cdot (d - D) / (M - D) +$ となるように制御する。

【0072】

<制御フロー> 図13を参照して、第1及び第2の操作例に応じた焦点移動制御について説明する。

【0073】

図13において、ステップS1301～S1303は、図6のS601～S603と同様の処理を行う。

【0074】

ステップS1304では、制御部108は、移動中の指示位置Pと、もう一方の指示位置Qとの中間位置Bの距離から、所定量Rを減じた距離の初期値をDとして、さらに移動中の距離dにDを代入する。

【0075】

ステップS1305では、制御部108は、Dが所定量M - Rより小さいか判定し、小さい場合にはステップS1306でデフォーカスフラグFに1、同じかそれより大きい場合にはステップS1307でデフォーカスフラグFに0を代入する。このフラグは、2つの指示位置の間隔が所定距離より狭い場合に、それらを広げることでデフォーカス状態への制御を以降の処理で行うことを意味する。

【0076】

ステップS1308では、制御部108は、現在の第1の合焦対象Aに対して合焦するフォーカスレンズの位置を \quad として、ステップS1309で移動中のフォーカスレンズの位置 \quad の初期値として \quad を代入する。

【0077】

ステップS1310では、制御部108は、焦点移動制御モードを開始する。このモードにおいては、移動前の第1の合焦対象A、移動後の合焦対象B、移動中の指示位置P、Qに対する枠の表示や、ガイドの矢印の表示が以降の処理と並行して行われる。

【0078】

ステップS1311では、制御部108は、ユーザの指示する位置PとQの追尾を行う。追尾は所定の周期で行われ、前回の指示位置との距離の変化が所定範囲内であることを追尾の成功条件とする。追尾に伴いPとQの中間点Bの位置も更新される。

【0079】

ステップS1312では、制御部108は、PおよびQが追尾に成功しているか判定し、いずれかが追尾に失敗して存在しなくなった場合には、ステップS1313で追尾に失敗する直前のBを合焦対象として、焦点移動制御を打ち切る。

【0080】

ステップS1314では、制御部108は、PとBの距離が所定量Rより大きいか判定し、所定範囲R以内となった場合はステップS1315でBを合焦対象として、焦点移動制御を終了する。

【0081】

ステップS1316では、制御部108は、PとBの距離が所定量R + Mより小さいか判定し、所定範囲R + M以上となった場合はステップS1317でフォーカスレンズ位置を最短焦点距離のフォーカスレンズ位置minとして、焦点移動制御を終了する。また、ステップS1318で合焦対象を無しとする。

【0082】

ステップS1319では、制御部108は、PとBの距離から所定量Rを減じた距離dを更新する。

【0083】

ステップS1320では、制御部108は、 $d < D$ かつ $F = 0$ か判定し、それらが成り立つ場合には次の合焦対象に対して徐々に焦点を移動させる処理を、成り立たない場合にはデフォーカス状態に対して徐々に焦点を移動させる処理を行う。

10

20

30

40

50

【0084】

ステップS1320で条件成立の場合、ステップS1321でBに対して合焦するフォーカスレンズの位置を $(-) \cdot d / D +$ として、ステップS1322で移動中のフォーカスレンズの位置に $(-) \cdot d / D +$ を代入して、ステップS1311に戻る。

【0085】

一方で、ステップS1320で条件不成立の場合、ステップS1323では移動中のフォーカスレンズの位置に $(\text{min} -) \cdot (d - D) / (M - D) +$ を代入して、ステップS1311に戻る。

【0086】

ステップS1324では、制御部108は、焦点移動制御モードを終了して、焦点移動制御の処理中に表示していた枠や矢印を消去し、ステップS1301に戻る。

10

【0087】

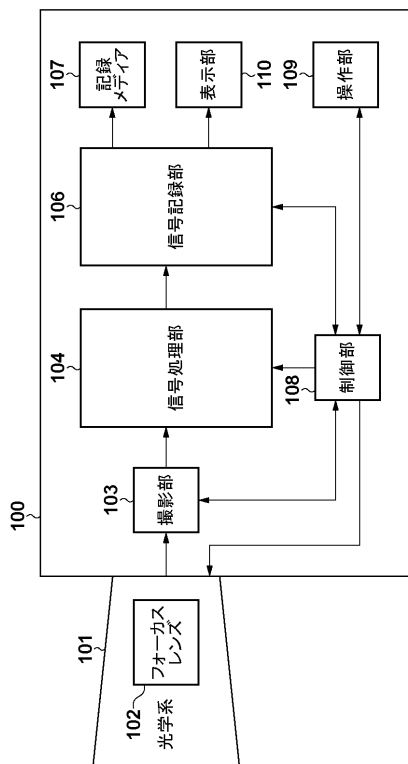
以上述べたように、本実施形態によれば、どの被写体にも合焦させないボケた状態の映像を意図的に表現することが可能となる。また、タッチパネルなどの操作部を用いて、表示画面上で合焦位置を指定する場合には、合焦対象となる被写体を一時的に指などで覆い隠すようなことがなく、動きや表情を見逃さずに所望の合焦位置を指示できる。

【0088】

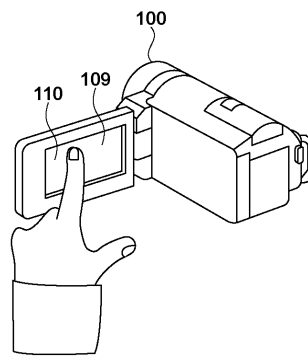
[他の実施形態]本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア(プログラム)をネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(又はCPUやMPU等)がプログラムコードを読み出して実行する処理である。この場合、そのプログラム、及び該プログラムを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

20

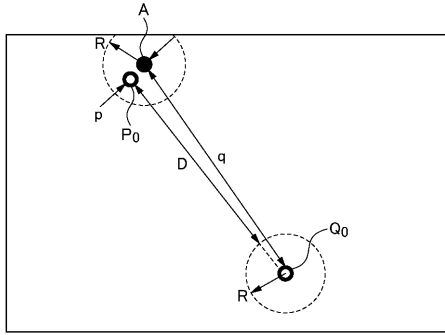
【図1】



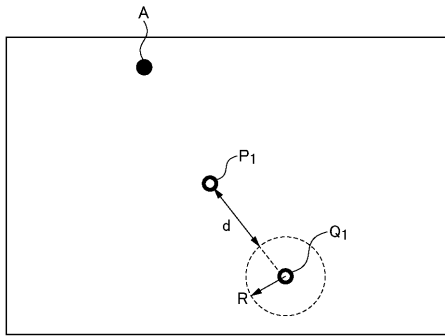
【図2】



【図4】

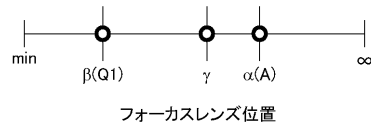


(a)

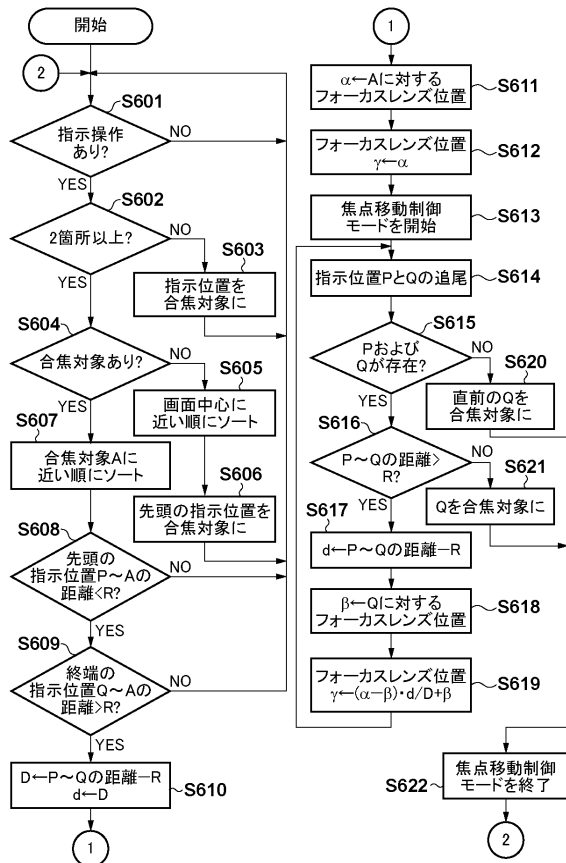


(b)

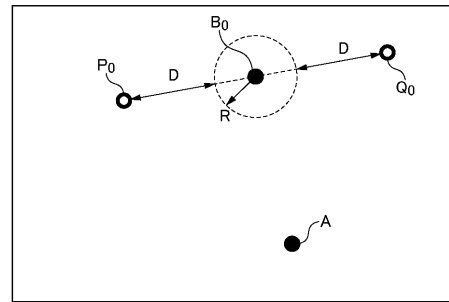
【図5】



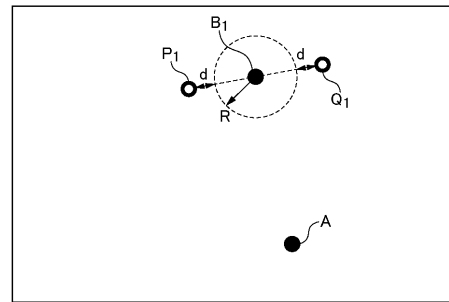
【図6】



【図8】

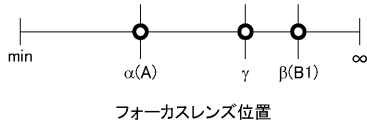


(a)

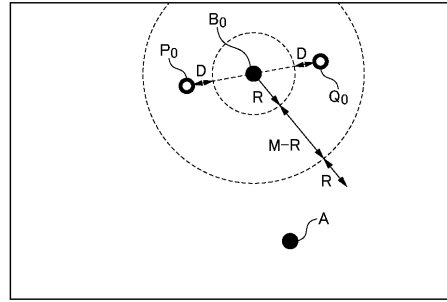


(b)

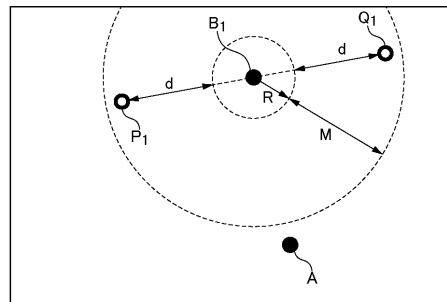
【図9】



【図11】

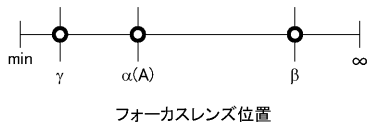


(a)

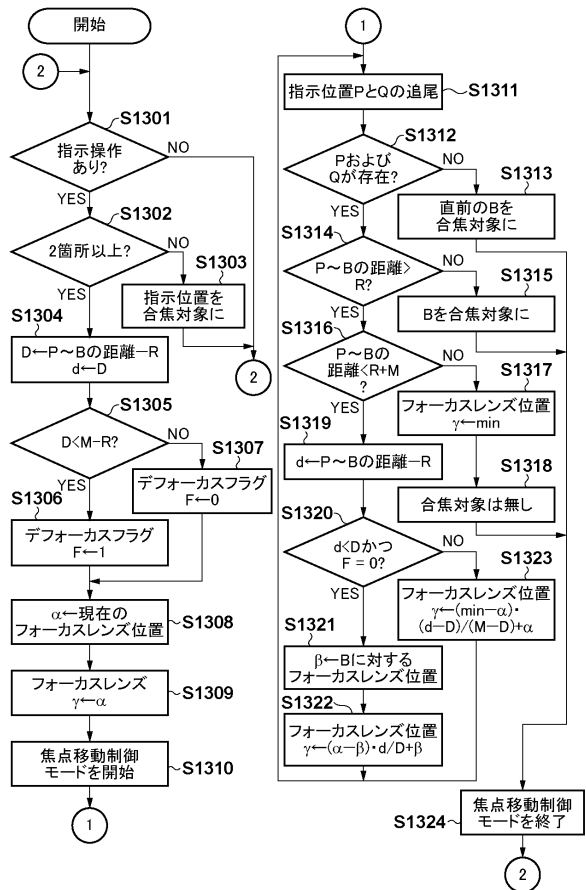


(b)

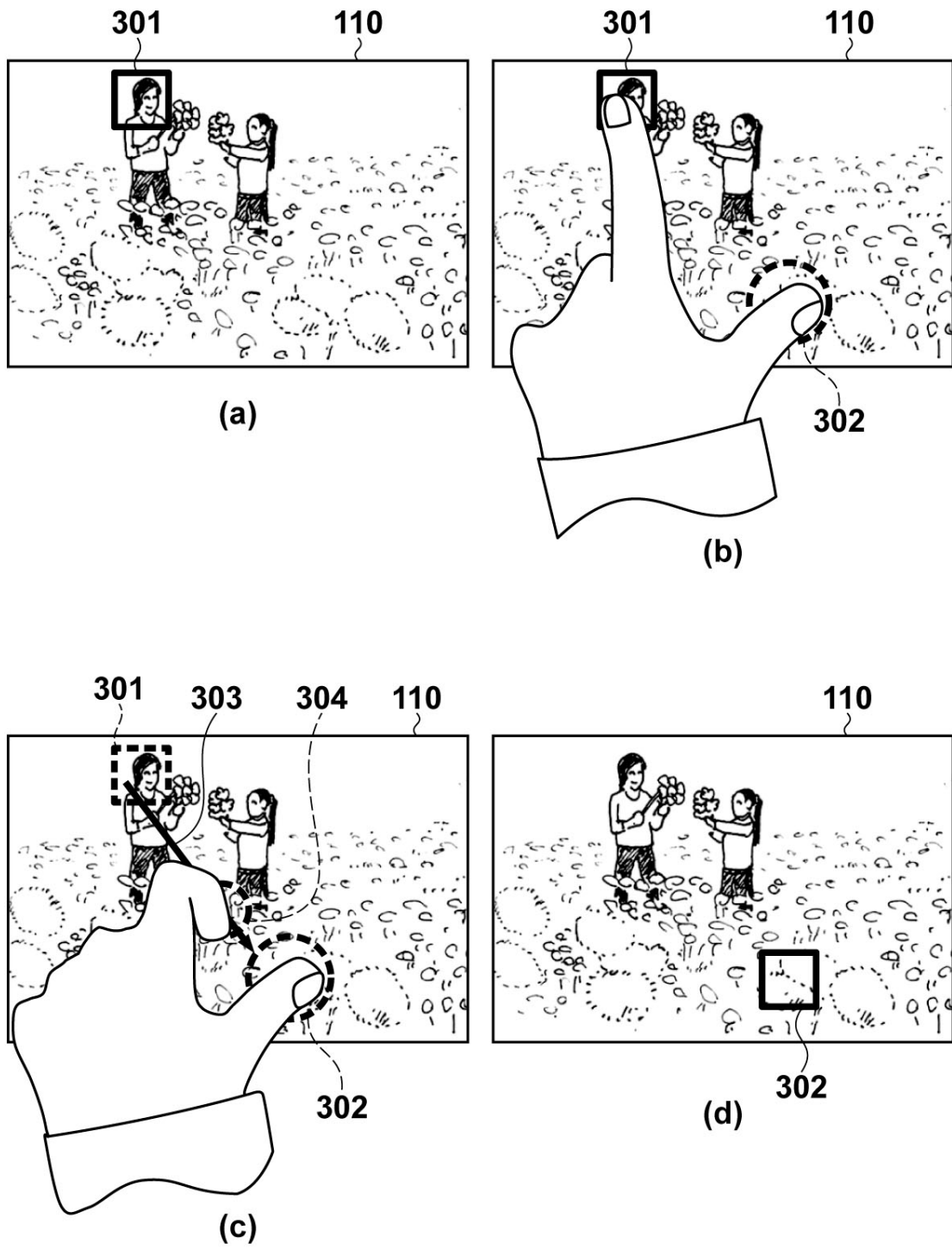
【図12】



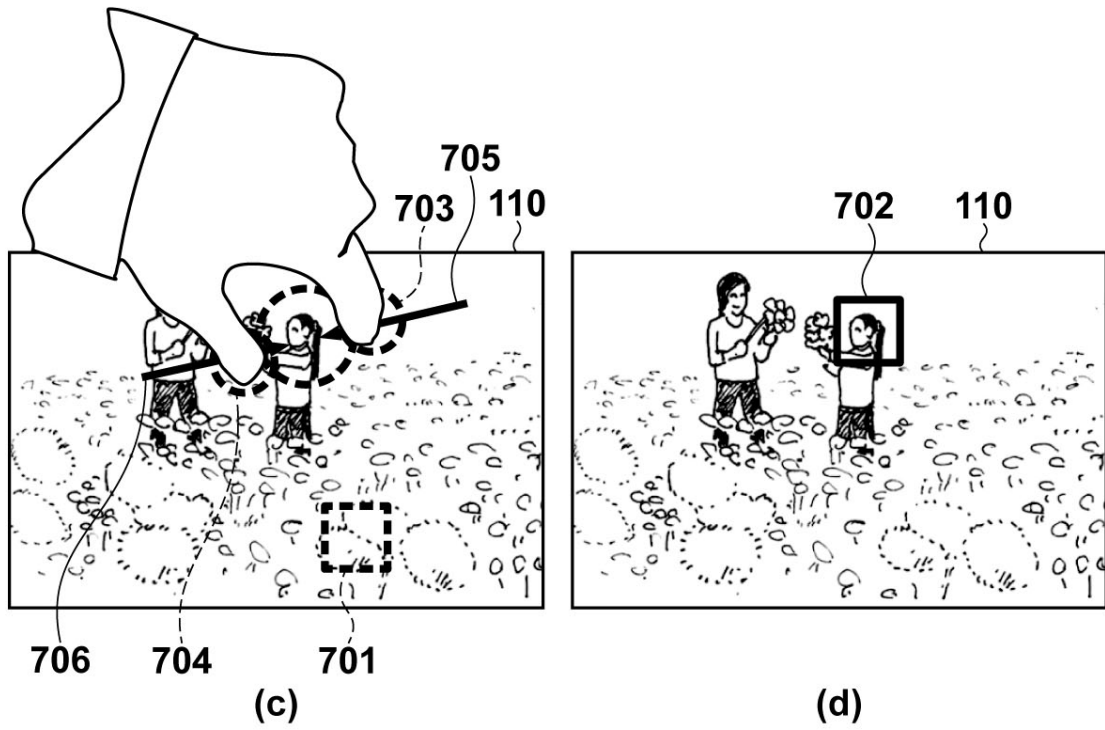
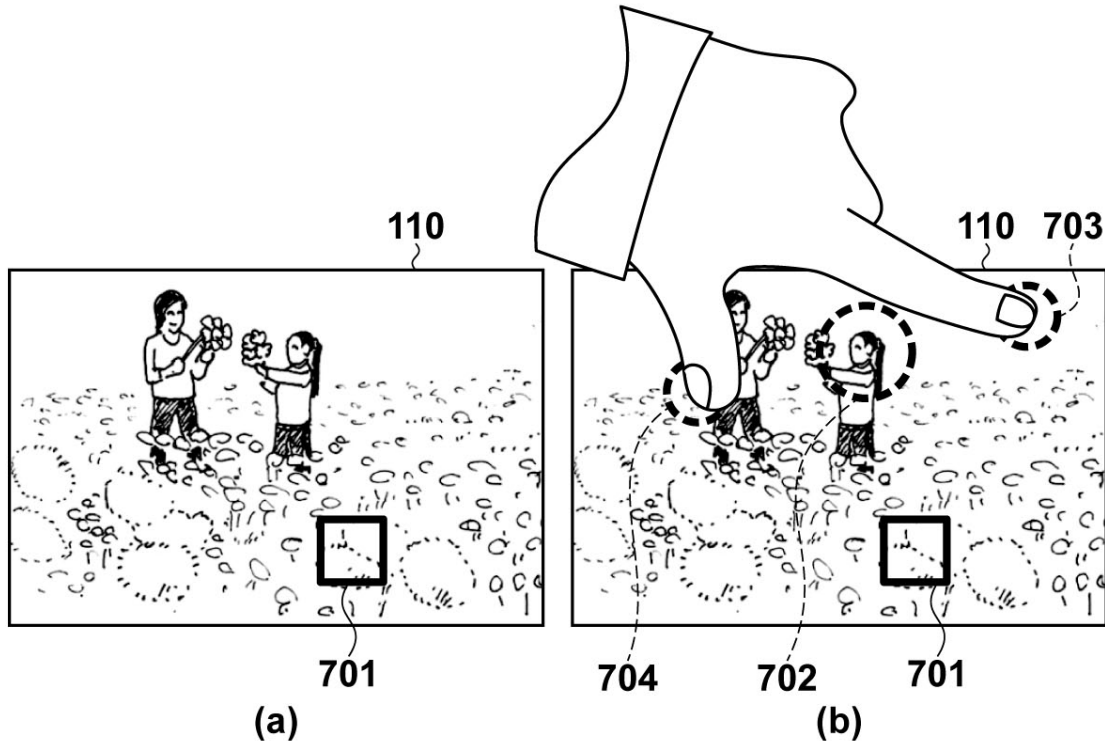
【図13】



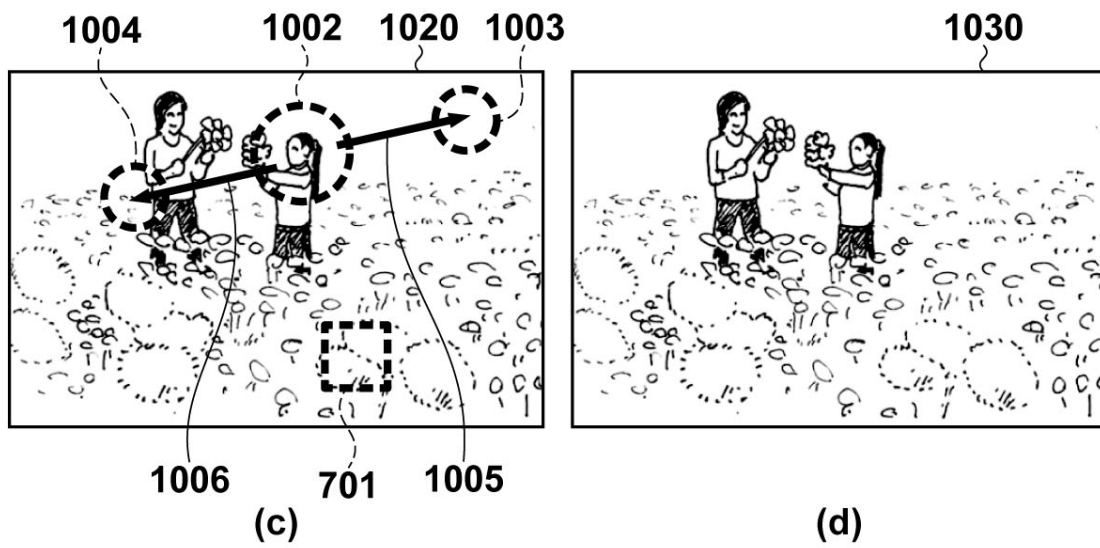
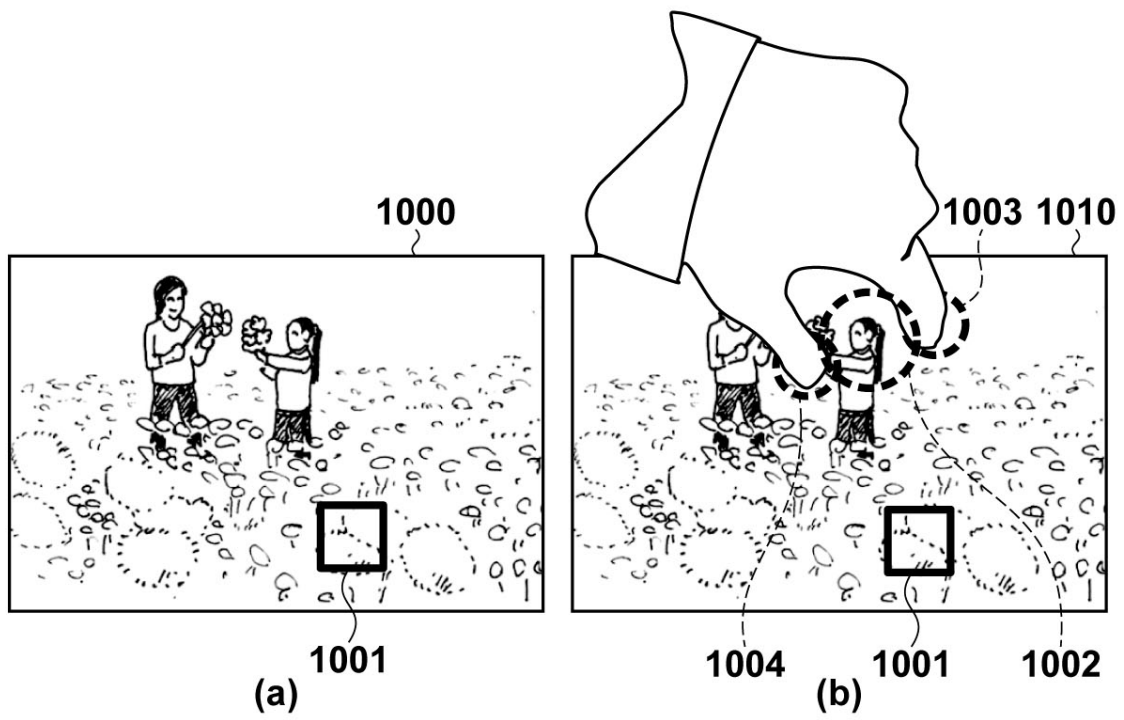
【図3】



【図7】



【 図 10 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 5/232 H

(72)発明者 松山 一郎
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 荒井 良子

(56)参考文献 米国特許出願公開第2010/0020221(US,A1)
国際公開第2011/102406(WO,A1)
特開2010-122856(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0141826(US,A1)
特開平10-023302(JP,A)
特開2011-028345(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0019058(US,A1)
特開2010-160581(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0166404(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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