

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5094070号
(P5094070)

(45) 発行日 平成24年12月12日(2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日(2012.9.28)

(51) Int.Cl.	F I
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/232 H
GO2B 7/28 (2006.01)	GO2B 7/11 Z
GO3B 13/36 (2006.01)	GO3B 3/00 A
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N 5/225 F

請求項の数 6 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2006-202450 (P2006-202450)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成18年7月25日(2006.7.25)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2008-28951 (P2008-28951A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成20年2月7日(2008.2.7)	(74) 代理人	100125254
審査請求日	平成21年7月24日(2009.7.24)		弁理士 別役 重尚
審判番号	不服2011-15543 (P2011-15543/J1)	(72) 発明者	増喜 明彦
審判請求日	平成23年7月19日(2011.7.19)		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
		合議体	
		審判長	渡邊 聡
		審判官	猪瀬 隆広
		審判官	小池 正彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置、撮像方法、プログラム、及び記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体からの光に応じて画像信号を出力する画像信号出力手段と、
フォーカスレンズを移動させるフォーカスレンズ制御手段と、
前記画像信号出力手段からの画像信号に基づく画像を記憶する記憶手段と、
前記フォーカスレンズ制御手段により前記フォーカスレンズを予め決められた範囲で移動させることで異なる距離にフォーカスを合わせた複数の画像を取得して前記記憶手段に記憶する記憶動作を周期的に繰り返し、当該記憶した複数の画像の1周期分からユーザの選択に基づいて第1の被写体にフォーカスを合わせた画像又は第2の被写体にフォーカスを合わせた画像を1フレームとして取得する取得手段と、

前記1フレームとして取得した画像を並べることにより動画像として構築し、前記動画像を前記記憶手段に保存させる動画像構築手段と、

前記動画像構築手段によって構築された動画像が前記記憶手段に保存された後に、前記ユーザによって選択されなかった前記第1の被写体にフォーカスを合わせた画像又は前記第2の被写体にフォーカスを合わせた画像を動画像として前記動画像構築手段に構築させることができるように、前記周期的に繰り返された前記記憶動作によって取得された複数の画像を1周期分毎に静止画像集合体として前記記憶手段に保存させる静止画像保存手段と、を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記取得手段は、第1の被写体にフォーカスを合わせた画像と第2の被写体にフォーカ

スを合わせた画像とを合成した合成画像を取得する合成手段を含むことを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記動画像を再生する再生手段を備えることを特徴とする請求項 2 記載の撮像装置。

【請求項 4】

被写体からの光に応じて画像信号を出力する画像信号出力ステップと、フォーカスレンズを移動させるフォーカスレンズ制御ステップと、前記画像信号出力ステップから出力された画像信号に基づく画像を記憶手段に記憶する記憶ステップとを用いて画像を取得する撮像方法であって、

前記フォーカスレンズ制御ステップにより前記フォーカスレンズを予め決められた範囲で移動させることで異なる距離にフォーカスを合わせた複数の画像を取得して前記記憶手段に記憶する記憶動作を周期的に繰り返し、当該記憶した複数の画像の 1 周期分からユーザの選択に基づいて第 1 の被写体にフォーカスを合わせた画像又は第 2 の被写体にフォーカスを合わせた画像を 1 フレームとして取得する取得ステップと、

前記 1 フレームとして取得した画像を並べることにより動画像として構築し、前記動画像を前記記憶手段に保存させる動画像構築ステップと、

前記動画像構築ステップによって構築された動画像が前記記憶手段に記憶された後に、前記ユーザによって選択されなかった前記第 1 の被写体にフォーカスを合わせた画像又は前記第 2 の被写体にフォーカスを合わせた画像を動画像として構築することができるように、前記周期的に繰り返された前記記憶動作によって取得された複数の画像を 1 周期分毎に静止画像集合体として前記記憶手段に保存させる静止画像保存ステップと、を有することを特徴とする撮像方法。

【請求項 5】

被写体からの光に応じて画像信号を出力する画像信号出力ステップと、フォーカスレンズを移動させるフォーカスレンズ制御ステップと、前記画像信号出力ステップから出力された画像信号に基づく画像を記憶手段に記憶する記憶ステップとを用いて画像を取得する撮像方法をコンピュータに実行させるプログラムであって、

前記撮像方法は、

前記フォーカスレンズ制御ステップにより前記フォーカスレンズを予め決められた範囲で移動させることで異なる距離にフォーカスを合わせた複数の画像を取得して前記記憶手段に記憶する記憶動作を周期的に繰り返し、当該記憶した複数の画像の 1 周期分からユーザの選択に基づいて第 1 の被写体にフォーカスを合わせた画像又は第 2 の被写体にフォーカスを合わせた画像を 1 フレームとして取得する取得ステップと、

前記 1 フレームとして取得した画像を並べることにより動画像として構築し、前記動画像を前記記憶手段に保存させる動画像構築ステップと、

前記動画像構築ステップによって構築された動画像が前記記憶手段に記憶された後に、前記ユーザによって選択されなかった前記第 1 の被写体にフォーカスを合わせた画像又は前記第 2 の被写体にフォーカスを合わせた画像を動画像として構築することができるように、前記周期的に繰り返された前記記憶動作によって取得された複数の画像を 1 周期分毎に静止画像集合体として前記記憶手段に保存させる静止画像保存ステップと、を有することを特徴とするプログラム。

【請求項 6】

請求項 5 記載のプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータで読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置、撮像方法、プログラム、及び記憶媒体に関し、特に、撮影領域内にある複数の被写体の中から主被写体にフォーカス（焦点）を合わせるためのフォーカスレンズ等の光学部材を備えるデジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ等の撮像装置

10

20

30

40

50

、撮像方法、プログラム、及び記憶媒体に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、撮像装置には、被写体の静止画像を取得するＣＣＤ等の撮像素子を備えるデジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ（ＤＶＣ）等がある。このような撮像装置は、所定のフレームレートで取得した複数の静止画像（フレーム）を動画像として所定の記録媒体に記録するための動画撮影機能を有する。

【０００３】

また、撮像装置では、動画撮影時又は静止画撮影時に、フォーカスレンズ等の光学部材を用いることにより、撮影領域内の任意の被写体（以下、「主被写体」という）、例えば人物にフォーカスを合わせるための合焦処理を行うことが可能である。これにより、主被写体のピンボケ（ピンボケ）がない、即ち鮮明な画像を取得することができる。

10

【０００４】

また、撮像装置として、複数の撮像素子を光軸上の異なる位置に配置した画像信号記録装置が提案されている（例えば、特許文献１参照）。このような画像信号記録装置では、複数の撮像素子を用いることにより、画像信号記録装置から被写体までの距離（以下、「被写体距離」という）が大きく異なる複数の主被写体、例えば人物と背景のそれぞれにフォーカスを合わせることが可能である。これにより、人物にフォーカスを合わせた画像と背景にフォーカスを合わせた画像とを同時に取得することができる。さらには、これらの画像を合成することにより、人物と背景の双方にフォーカスを合わせた１枚の鮮明な画像を取得することもできる。

20

【特許文献１】特開平１０－２５７３６９号公報（段落００２５）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、上述したような従来の撮像装置では、撮像素子の数に拘わらず、撮影時に、主被写体とは被写体距離が異なる被写体（以下、「副被写体」という）にフォーカスを合わせることができない。この結果、従来の撮像装置では、副被写体を鮮明に撮影した画像を取得することができない。

【０００６】

30

なお、上記特許文献１記載の画像信号記録装置では、撮影終了後に、主被写体とは異なる副被写体を鮮明に撮影した画像を取得すべく、複数の主被写体のうち副被写体に近い主被写体にフォーカスが合っている画像を選択することはできる。しかしながら、副被写体にフォーカスを完全に合わせて撮影をしたわけではないので、選択した画像において副被写体が鮮明であるとは云えない。

【０００７】

したがって、撮影のタイミングに拘わらず、任意の被写体が鮮明に撮影された画像を取得することが可能な撮像装置が求められている。

【０００８】

また、上記動画撮影時には、撮影開始時に主被写体にフォーカスを合わせても、撮影中に主被写体の被写体距離（位置）が刻々と変化すると、該主被写体へのフォーカスが追従しなくなる。この結果、取得した動画像を再生すると主被写体の画像が徐々にピンボケしてくる。このように、従来の動画撮影機能を有する撮像装置では、相対的に移動する被写体が鮮明に撮影された動画像を取得することが困難である。

40

【０００９】

第２に、上記特許文献１記載の画像信号記録装置では、複数の撮像素子を配置することにより、高価な撮像素子及びそれに付随する部品の分だけ撮像装置のコストが増大すると共に、装置が大型化する。このことは、近年の撮像装置におけるローコスト化及び小型化の流れに反すると云わざるを得ない。

【００１０】

50

本発明の第1の目的は、所望の被写体が鮮明に撮影された画像を取得することができる撮像装置、撮像方法、プログラム、及び記憶媒体を提供することにある。

【0011】

本発明の第2の目的は、撮像装置の大型化を招くことなくローコストで鮮明な画像を取得することができる撮像装置、撮像方法、プログラム、及び記憶媒体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、本発明の撮像装置は、被写体からの光に応じて画像信号を出力する画像信号出力手段と、フォーカスレンズを移動させるフォーカスレンズ制御手段と、前記画像信号出力手段からの画像信号に基づく画像を記憶する記憶手段と、前記フォーカスレンズ制御手段により前記フォーカスレンズを予め決められた範囲で移動させることで異なる距離にフォーカスを合わせた複数の画像を取得して前記記憶手段に記憶する記憶動作を周期的に繰り返す、当該記憶した複数の画像の1周期分からユーザの選択に基づいて第1の被写体にフォーカスを合わせた画像又は第2の被写体にフォーカスを合わせた画像を1フレームとして取得する取得手段と、前記1フレームとして取得した画像を並べることにより動画像として構築し、前記動画像を前記記憶手段に保存させる動画像構築手段と、前記動画像構築手段によって構築された動画像が前記記憶手段に保存された後に、前記ユーザによって選択されなかった前記第1の被写体にフォーカスを合わせた画像又は前記第2の被写体にフォーカスを合わせた画像を動画像として前記動画像構築手段に構築させることができるように、前記周期的に繰り返された前記記憶動作によって取得された複数の画像を1周期分毎に静止画像集合体として前記記憶手段に保存させる静止画像保存手段と、を有することを特徴とする。

【0013】

上記目的を達成するために、本発明の撮像方法は、被写体からの光に応じて画像信号を出力する画像信号出力ステップと、フォーカスレンズを移動させるフォーカスレンズ制御ステップと、前記画像信号出力ステップから出力された画像信号に基づく画像を記憶手段に記憶する記憶ステップとを用いて画像を取得する撮像方法をコンピュータに実行させるプログラムであって、前記撮像方法は、前記フォーカスレンズ制御ステップにより前記フォーカスレンズを予め決められた範囲で移動させることで異なる距離にフォーカスを合わせた複数の画像を取得して前記記憶手段に記憶する記憶動作を周期的に繰り返す、当該記憶した複数の画像の1周期分からユーザの選択に基づいて第1の被写体にフォーカスを合わせた画像又は第2の被写体にフォーカスを合わせた画像を1フレームとして取得する取得ステップと、前記1フレームとして取得した画像を並べることにより動画像として構築し、前記動画像を前記記憶手段に保存させる動画像構築ステップと、前記動画像構築ステップによって構築された動画像が前記記憶手段に記憶された後に、前記ユーザによって選択されなかった前記第1の被写体にフォーカスを合わせた画像又は前記第2の被写体にフォーカスを合わせた画像を動画像として構築することができるように、前記周期的に繰り返された前記記憶動作によって取得された複数の画像を1周期分毎に静止画像集合体として前記記憶手段に保存させる静止画像保存ステップと、を有することを特徴とする。

【0014】

上記目的を達成するために、本発明のプログラムは、被写体からの光に応じて画像信号を出力する画像信号出力ステップと、フォーカスレンズを移動させるフォーカスレンズ制御ステップと、前記画像信号出力ステップから出力された画像信号に基づく画像を記憶手段に記憶する記憶ステップとを用いて画像を取得する撮像方法をコンピュータに実行させるプログラムであって、前記撮像方法は、前記フォーカスレンズ制御ステップにより前記フォーカスレンズを予め決められた範囲で移動させることで異なる距離にフォーカスを合わせた複数の画像を取得して前記記憶手段に記憶する記憶動作を周期的に繰り返す、当該記憶した複数の画像の1周期分からユーザの選択に基づいて第1の被写体にフォーカスを合わせた画像又は第2の被写体にフォーカスを合わせた画像を1フレームとして取得する

取得ステップと、前記１フレームとして取得した画像を並べることにより動画像として構築し、前記動画像を前記記憶手段に保存させる動画像構築ステップと、前記動画像構築ステップによって構築された動画像が前記記憶手段に記憶された後に、前記ユーザによって選択されなかった前記第１の被写体にフォーカスを合わせた画像又は前記第２の被写体にフォーカスを合わせた画像を動画像として構築することができるように、前記周期的に繰り返された前記記憶動作によって取得された複数の画像を１周期分毎に静止画像集合体として前記記憶手段に保存させる静止画像保存ステップと、を有することを特徴とする。

【００１５】

上記目的を達成するために、本発明の記憶媒体は、上記プログラムを格納したことを特徴とする。

【発明の効果】

【００１６】

本発明によれば、所望の被写体にフォーカスを合わせるための光学部材を第１の位置と第２の位置の間で移動させながら、静止画像集合体を取得するフォーカス・スキャンを実行する。１回のフォーカス・スキャンにより、主被写体及び少なくとも１つの副被写体にフォーカスが合った複数の静止画像から成る静止画像集合体を取得される。これにより、静止画像集合体の中から所望の被写体が鮮明に撮影された画像を取得することが可能となる。また、静止画像を取得する撮像手段を構成する撮像素子の数に拘わらず、即ち撮像素子の数が少なくても、所望の被写体が鮮明に撮影された画像を取得することができるので、撮像装置の大型化を招くことなくローコスト化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【００１８】

図１及び図２は、本発明の第１の実施の形態に係る撮像装置としてのデジタルスチルカメラの前面側及び背面側の外観を概略的に示す斜視図である。

【００１９】

図１及び図２において、デジタルスチルカメラ１００は筐体１０を有する。図１に示すように、筐体１０の前面には、後述する図３における撮像部２を内包する鏡筒１１と、対物レンズ及び接眼レンズで構成された光学ファインダ１２とが配設されている。また、筐体１０の上面には、リリースボタン１３と、ストロボ１４とが配設されている。上記鏡筒１１及びストロボ１４は、筐体１０の表面から突出可能に構成されている。図２に示すように、筐体１０の背面には、電源スイッチ１５と、ディスプレイ１６と、ズームボタン１８と、ディスプレイ１６上で所定の操作を行うための３つの操作ボタン１９ａ、１９ｂ、１９ｃとが配設されている。ディスプレイ１６は、画角を決定するための電子ファインダとしても機能する。

【００２０】

デジタルスチルカメラ１００には、被写体の静止画像を取得する静止画撮影モードと、被写体の動画像を取得する動画撮影モードとがあり、ユーザが操作ボタン１９ａ～１９ｃを操作することにより、いずれか一方の撮影モードを選択することができる。

【００２１】

図３は、図１及び図２のデジタルスチルカメラ１００の内部構成を概略的に示すブロック図である。

【００２２】

図３において、デジタルスチルカメラ１００は、カメラマイコン１と、撮像部２と、コントラスト比較部３と、コントラスト測定部４と、発光部５と、画像表示部６と、記録部７と、データ加工部８と、被写体指示部９とを備える。カメラマイコン１は、各部２～９と接続されており、各部２～９は、カメラマイコン１の制御に基づいて、例えば以下のような動作を行う。撮像部２は、後述する撮影レンズ群や１つの撮像素子を含む。撮像部２と鏡筒１１は撮影光学系を構成する。また、撮影レンズ群には、後述する主被写体にフォー

10

20

30

40

50

ーカスを合わせるためのフォーカスレンズと、ズームボタン 18 の操作に応じて主被写体の拡大 / 縮小撮影を行うためのズームレンズとが含まれる。

【0023】

撮像部 2 は、鏡筒 11 や撮影レンズ群の少なくとも 1 つのレンズ、例えばフォーカスレンズを移動させる（以下、「鏡筒駆動」という）。この鏡筒駆動の際、フォーカスレンズを移動させることにより、デジタルスチルカメラ 100 の撮影領域内にある複数の被写体の中から選択された主被写体にフォーカスが合わせられる。発光部 5 はストロボ 14 を駆動する。画像表示部 6 は、ディスプレイ 16 に所定の画像を表示する。記録部 7 は、上記撮像部 2 に含まれる 1 つの撮像素子が取得した画像を記録部 7 のメモリに画像データとして記録する画像取り込みを行う。データ加工部 8 は、複数の画像データの合成を行うことが可能である。被写体指示部 9 は、撮影領域内の複数の被写体のうちフォーカスを合わせたい被写体（以下、「主被写体」という）に関する情報をカメラマイコン 1 に入力する。主被写体は、ユーザが例えば上記電子ファインダ又は光学ファインダの表示範囲に対応する撮影領域から、部分領域（以下、「選択エリア」という）を設定することにより決定される。なお、選択エリアの設定に代えて、フォーカスレンズの焦点位置の変動可能な範囲内で選択された所定の焦点位置を設定してもよい。これらにより、カメラマイコン 1 は、主被写体を認識（特定）することができ、この特定された主被写体にフォーカスを合わせるべく撮像部 2 を駆動する。

10

【0024】

なお、上記選択エリアや焦点位置の設定、即ち主被写体の選択は、ユーザが操作ボタン 19a ~ 19c を操作しながらディスプレイ 16 上で行うことが好ましいが、これに限られることはない。例えば、ディスプレイ 16 がタッチパネル式であるときは、ユーザがタッチパネルを操作してもよい。また、操作ボタン 19a ~ 19c に代えて十字キーやジョグダイヤル等が設けられている場合には、ユーザがこれらを用いてディスプレイ 16 上のカーソルを移動させてもよい。また、選択エリアの設定の際には、主被写体を取り囲むことが可能な大きさにサイズを変更可能な矩形のウィンドウを用いることが好ましいが、これに限られることはない。

20

【0025】

また、カメラマイコン 1 は、例えば、公知の認識手段を利用することにより、撮像した画像における肌色占有率や、予め登録された人物の顔の色や服装の色に基づいて所定の人物を特定することもできる。さらに、カメラマイコン 1 は、特定した主被写体、例えば所定の人物を撮影領域内で追尾することも可能であり、これにより、デジタルスチルカメラ 100 は主被写体にフォーカスが合った画像を連続的に取得することができる。

30

【0026】

以下、デジタルスチルカメラ 100 の動画撮影モードにおける動作について説明する。

【0027】

デジタルスチルカメラ 100 は、ユーザが電源スイッチ 15 を操作することにより起動する。起動後、カメラマイコン 1 は、鏡筒 11 及びストロボ 14 を筐体 10 の表面から突出させることにより、デジタルスチルカメラ 100 を撮影可能状態にする。ユーザは、ディスプレイ 16 に表示されている被写体の画像を見ながら画角を決定する。このとき、必要に応じてズームボタン 18 を押下することによりズームレンズを駆動して撮影レンズ群の焦点位置を変動させる。その後、ユーザがリリースボタン 13 を押下すると、デジタルスチルカメラ 100 において、鏡筒駆動が開始され、被写体の動画撮影が開始される。

40

【0028】

図 4 は、図 1 のデジタルスチルカメラ 100 によって実行される画像データ処理のフローチャートである。なお、本処理は、デジタルスチルカメラ 100 のカメラマイコン 1 の制御に従って実行される。

【0029】

図 4 において、ユーザのリリースボタン 13 の押下に応じた動画撮影が開始されると、まず、ステップ S11 において、カメラマイコン 1 は、被写体の動画画像を構成する多数の

50

静止画像（フレーム）を取り込むために、図5を用いて詳述する画像取り込み処理を実行する。

【0030】

図5は、図4のステップS11で実行される画像取り込み処理の詳細を示すフローチャートである。

【0031】

本画像取り込み処理では、撮像部2が、フォーカスレンズの焦点位置を変化させながら断続的な複数のタイミングで被写体の撮影を行うフォーカス・スキャンを実行する。このフォーカス・スキャンにより、複数の静止画像からなる被写体の静止画像集合体が画像データとして取得される。このとき、記録部7は、撮像部2が取得した各静止画像に対応する画像データを順次記録部7のメモリに記録する。

10

【0032】

図6は、図5の処理で実行されるフォーカス・スキャンを説明するための図である。

【0033】

図6は、連続して実行される複数回のフォーカス・スキャンの時間 t と被写体距離 L との関係を示している。ここで、被写体距離 L は、デジタルスチルカメラ100及び主被写体の位置間の距離を示しており、すなわち、デジタルスチルカメラ100及びフォーカスレンズの焦点位置間の距離に該当する。

【0034】

複数回のフォーカス・スキャンでは、最至近合焦距離（以下、「至近」という）から無限遠合焦距離（以下、「無限遠」という）までの間で周期的にフォーカスレンズの焦点位置を変動させている。なお、至近では、被写体距離 L が最も短く、無限遠では、被写体距離 L が最も長い。1回のフォーカス・スキャンに必要な時間は、図6に示すような被写体距離 L の値の変動の半周期に対応するため、第1回目のフォーカス・スキャンは、被写体距離 L が至近又は無限遠から始まることが好ましい。

20

【0035】

また、各回のフォーカス・スキャンは、動画像モードにおいて被写体の動画像を撮像する際のフレームレート、例えば30fps（フレーム毎秒）に同期するように実行される。したがって、1回のフォーカス・スキャンは、各フレームの撮像が完了するまでの間に実行されるため、非常に高速で実行される。

30

【0036】

図5において、まず、ステップS111では、焦点位置が無限遠（無限遠合焦距離）であるか否かを判別する。該判別の結果、焦点位置が無限遠でないときは、ステップS114に進み、焦点位置が無限遠であるときは、ステップS112～S113において図6の半周期に対応するフォーカス・スキャンを1回実行する。

【0037】

具体的には、焦点位置が無限遠側から至近側へ変動するように撮像部2は高速の鏡筒駆動を開始する。その結果、焦点位置は、図7に示すような複数の被写体距離 $L_1 \sim L_{20}$ のいずれかに該当する。なお、被写体距離 $L_1 \sim L_{20}$ は、図8を用いて後述するように、鏡筒駆動を停止するために予め設定されている。その結果、撮影光学系を構成する各部材が所定の光学配置になったか否かを判別する（ステップS112）。各部材が所定の光学配置になった場合には、鏡筒駆動を短時間だけ停止して、静止画撮影を行うことにより画像取り込みを行う（ステップS113）。画像の取り込みが終了した後、再度、鏡筒駆動を開始する。ステップS112～S113の処理は、鏡筒駆動の結果、焦点位置が至近（最至近合焦距離）に到達するまで（ステップS114でYES）例えば20回に亘って繰り返し実行され、これにより、1回のフォーカス・スキャンが終了する。

40

【0038】

したがって、1回のフォーカス・スキャンでは、図7に示すように、各被写体距離 $L_{20} \sim L_1$ に該当する焦点位置で撮影された20枚の静止画像で構成された1つの静止画像集合体700が取得される。ここで、1回のフォーカス・スキャンは、フレームレートに

50

同期しているので、1回の画像取り込み（ステップS 1 1 3）は、フレームレートの20倍の速度、即ち600fpsで行われている。

【0039】

続いて、リリースボタン13が押下されたか否かを判別し（ステップS 1 1 5）、リリースボタン13が押下されたときは、ステップS 1 1 6～S 1 1 7において上記被写体距離Lの値の変動の半周期に対応するフォーカス・スキャンを1回実行する。具体的には、上記ステップS 1 1 2～S 1 1 3の処理と同様のフォーカス・スキャンを実行する。

【0040】

ここで、図6に示したように、連続して実行される2回のフォーカス・スキャンを円滑に実行すべく、ステップS 1 1 6～S 1 1 7のフォーカス・スキャンにおける鏡筒駆動では、焦点位置が至近側から無限遠側へ変動させる。これにより、各被写体距離L1～L20に該当する焦点位置で撮影された20枚の静止画像で構成された静止画像集合体700が取得される。鏡筒駆動の結果、焦点位置が無限遠に到達したときは（ステップS 1 1 8でYES）、ステップS 1 1 6～S 1 1 7のフォーカス・スキャンを終了して、ステップS 1 1 9に進む。

【0041】

続くステップS 1 1 9では、リリースボタン13が押下されたか否かを判別する。該判別の結果、リリースボタン13が押下されていないときは、上記連続した2回のフォーカス・スキャンを繰り返し実行すべく、ステップS 1 1 2に戻り、一方、リリースボタン13が押下されたときは、本処理を終了する。その後、図4のステップS 1 2の処理にリターンする。

【0042】

図5の処理によれば、複数回のフォーカス・スキャンにより、複数の静止画像集合体700を取得することができる。各静止画像集合体700は、図4の後述するステップS 1 3において動画像の1コマとして抽出すべき少なくとも1枚の静止画像（以下、「フレーム」という）800を含む。このように取得された複数の静止画像集合体700は記録部7のメモリに保存される。必要に応じて、データサイズを小さくするために動画像データの圧縮を行ってもよい。

【0043】

また、図6に示すように、予め設定されている主被写体に対応する被写体距離Laが被写体距離Lとして設定されている場合には、複数の静止画像集合体700から被写体距離Laに対応するフレームが抽出される。このようにして抽出された複数のフレームからは、動画像が構築され、この動画像は動画像データとして記録部7のメモリに保存される。

【0044】

なお、図5の処理において、ステップS 1 1 1及びステップS 1 1 9の処理を省略してもよい。また、図5の処理では、ステップS 1 1 5、S 1 1 9においてリリースボタン13の押下があると本処理を終了するように構成されているが、これに代えて、リリースボタン13の押下中に動画撮影を行い、リリースボタン13の押下の解除に伴って動画撮影を停止するようにしてもよい。

【0045】

図8は、図5のステップS 1 1 2、S 1 1 6において鏡筒駆動を停止するために設定される被写体距離Lを説明するために用いる図である。

【0046】

図8において、被写体距離L10'は、図7における被写体距離L10の後方被写界深度を示し、被写体距離L9'は、被写体距離L9の後方被写界深度を示している。なお、各被写体距離Lの被写界深度は、フォーカスに合わせた（合焦させた）被写体の光軸上における前方及び後方に位置する他の被写体の画像にピンボケが実用上発生していないとみなせる範囲を示し、前方被写界深度及び後方被写界深度の和で表される。また、前方被写界深度及び後方被写界深度は、撮像部2に使用される撮像素子に応じて設定される許容錯乱円の直径（許容錯乱円径）を用いて決定される。この決定のために、許容錯乱円径に加

10

20

30

40

50

えて撮影光学系の光学性能を示す数値、例えば焦点距離の値を用いてもよい。

【0047】

また、図8に示すように、被写体距離 L_{10} は、その前方被写界深度が被写体距離 L_9 の後方被写界深度を示す被写体距離 $L_{9'}$ に一致するように設定される。同様に、被写体距離 L_{10} の後方被写界深度 $L_{10'}$ は、被写体距離 L_{11} の前方被写界深度を示す被写体距離 $L_{11'}$ に一致するように設定される。これにより、被写体距離 L_{10} の被写界深度は、被写体距離 L_9 及び L_{11} の被写界深度と連続する。したがって、被写体距離 L_{10} で撮影を行った場合には、被写体距離 L_9 の後方被写界深度から被写体距離 L_{11} の前方被写界深度までの間に位置する被写体のピンボケが発生しないことになる。

【0048】

図8を用いて上述したように、被写体距離 $L_1 \sim L_{20}$ は、焦点位置の至近から無限遠までに亘って各被写体距離 L の被写界深度が連続するように実質的に等間隔（刻み間隔）で被写体距離 L の値として設定される。これにより、図5の処理で実行される各フォーカス・スキャンにおいて、被写体距離 $L_1 \sim L_{20}$ に該当する焦点位置で画像取り込みを行うだけで、実質的に全ての被写体距離 L を網羅した被写体の動画撮影を行うことができる。

【0049】

図4の処理に戻り、ステップ S_{12} では、ユーザは、所望の被写体、例えばピントが合っていない被写体（副被写体）を選択する。この選択は、ステップ S_{11} で取得した被写体距離 L_a に対応する動画像（図6に示す黒丸印に対応する複数の静止画像）をディスプレイ16上に再生しながら行うことが好ましい。ここで、選択された副被写体は、被写体距離 L_a とは異なる被写体距離 L 、例えば図6の被写体距離 L_b に位置するため、ピントが合っていない。なお、被写体距離 L_a に対応する動画像に代えて、複数の静止画像集合体700を連続再生してもよい。

【0050】

そこで、被写体指定部9は、副被写体にフォーカス（焦点、ピント）を合わせる合焦処理を行うために、副被写体に関する情報として、例えば被写体距離 L_b の値やエリア情報（合焦領域情報）をカメラマイコン1に入力する。この結果、被写体距離 L の設定が、被写体距離 L_a から被写体距離 L_b に変更される。

【0051】

続くステップ S_{13} では、複数の静止画像集合体700の各々から、被写体距離 L_b に対応するフレーム800を抽出する。具体的には、まず、コントラスト測定部4は、ステップ S_{13} で選択された合焦領域情報に基づいて、静止画像集合体700を構成する各静止画像の領域内で、副被写体及びその近傍を含むエリア（選択エリア）を特定する。次いで、図3のコントラスト測定部4は、選択エリア内の特徴的な画素、例えば人物の肌色に対応する部分の画素のコントラスト値を測定する。なお、コントラスト値は、ピントが合っている画素ほど高い。

【0052】

図9は、コントラスト測定部4によるコントラスト値の測定結果の一例を示す図である。

【0053】

図9に示す例では、コントラスト測定部4が測定した所定の画素に関して、被写体距離 $L_1 \sim L_{20}$ のうち被写体距離 L_{10} に対応するコントラスト値が最大になっている。このようにコントラスト値が最大になっている静止画像を、コントラスト比較部3はフレーム800として静止画像集合体700から抽出する。したがって、図9に示す例では、被写体距離 L_{10} が上記被写体距離 L_b に該当する。なお、フレーム800は、コントラスト値が最大のものを抽出するとしたが、静止画像のデータサイズ又はその圧縮したデータのデータサイズが最大のものを抽出してもよい。

【0054】

このとき、抽出されなかった静止画像を記録部7のメモリから削除して該メモリの記憶

10

20

30

40

50

可能な容量を増大させることが好ましい。なお、抽出することに代えて、該当する静止画像のコピーを作成してもよく、これにより、静止画像集合体 700 を確実に保存することができる。

【0055】

上述したように、コマ数に応じた数の静止画像集合体 700 から抽出された複数のフレーム 800 は、記録部 7 により、時系列順に並べられて新たな動画像として記録部 7 のメモリに記録される（ステップ S16）。具体的には、図 10 に示すように、まず、複数の静止画像集合体 700a, 700b, 700c, ..., 700n から複数のフレーム 800a, 800b, 800c, ..., 800n が抽出される。続いて、これらのフレーム 800a ~ 800n が時系列順に並べられ新たな動画像 1000 が構築される。この動画像 1000 は、動画像データとして記録部 7 のメモリに保存される。その後、デジタルスチルカメラ 100 は、撮影待機状態となり、本処理を終了する。

10

【0056】

図 4 及び図 5 の処理によれば、1 回のフォーカス・スキャン中に複数の被写体距離 L に該当する焦点位置で静止画撮影を高速で行うことにより静止画像集合体 700 を取得する（ステップ S11 及び図 5）。したがって、静止画像集合体 700 は、主被写体にフォーカスが合った静止画像と、少なくとも 1 つの副被写体にフォーカスが合った静止画像とを含んでいることになる。これにより、所望の被写体（主被写体又は副被写体）が鮮明に撮影された画像を確実に取得することができる。

20

【0057】

また、本処理によれば、画像取り込み後に、ユーザは、静止画像集合体 700 からフレーム 800 を抽出すべく（ステップ S13）、所望の被写体にフォーカスを被写体深度の範囲内で完全に合わせることが可能である。これにより、撮影開始時にユーザが所望の被写体にフォーカスを合わせる必要をなくすことができる。したがって、フォーカスを合わせるべき被写体の選択に失敗した結果、所望の被写体がピンボケするという従来技術の課題を確実に解決することができ、もって、所望の被写体に発生するピンボケという概念をなくすことができる。

【0058】

さらに、デジタルスチルカメラ 100 を、フォーカスレンズの焦点位置を変動させながら高速撮影を行うフォーカス・スキャンを実行可能に構成するだけで所望の被写体が鮮明に撮影された画像を含む静止画像集合体 700 を取得することができる。その結果、例えば、高価な他の撮像素子及びそれに付随する部品を撮像部 2 に設ける必要がなくなり、もって、デジタルスチルカメラ 100 のコストの増大を抑制することができると共に、その大型化を防止することができる。

30

【0059】

また、新たな動画像 1000 を構築するために、静止画像集合体 700 からフレーム 800 を抽出する（ステップ S13）だけであるので、抽出すべきフレーム 800 を変更することにより、他の新たな動画像を容易に作成することができる。その結果、ユーザによる画像データの編集性を向上させることができる。例えば、主被写体とデジタルスチルカメラ 100 との相対的な位置を示す被写体距離が刻々と変化する場合であっても、該主被写体へのフォーカスを容易に追従させた動画像データを容易に作成することができる。

40

【0060】

また、上記実施の形態では、フォーカス・スキャンを動画撮影モードであるときに適用したが、静止画撮影モードであるとき、即ち被写体の静止画像を撮影する際に適用してもよい。この場合、撮影終了後に、静止画像集合体 700 の中から、所望の被写体にフォーカスが合っている画像を抽出又は選択するだけで、所望の被写体が鮮明に撮影された静止画像を確実に取得することができる。したがって、ユーザが撮影のタイミングを逃した結果、所望の被写体がピンボケするという従来技術の課題を確実に解決することができ、もって、所望の被写体に発生するピンボケという概念をなくすことができる。

【0061】

50

また、本実施の形態では、静止画像集合体 1 0 0 0 から動画像用に抽出されるフレームの数（コマ数）を変更したり、フレームを編集したりすることができる。これらを第 1 及び第 2 の変形例として説明する。

【 0 0 6 2 】

図 1 1 は、本実施の形態の第 1 の変形例によって取得される動画像を示す図である。

【 0 0 6 3 】

図 1 1 に示す複数の静止画像から構築された動画像 1 1 0 0 は、図 1 0 の動画像 1 0 0 0 のコマ数を増大させたものである。具体的には、静止画像集合体 7 0 0 a ~ 7 0 0 n からフレーム 8 1 0 a , 8 1 0 b , 8 1 0 c , ... , 8 1 0 n が更に抽出されている。すなわち、各静止画像集合体からは 2 枚のフレームが抽出される。この場合、抽出すべき 2 枚のフレーム及びその被写体距離 L の値は、例えば、ユーザがディスプレイ 1 6 上で 2 つの被写体、例えば人物と背景とを選択することにより決定される。ここで、各静止画像集合体から 3 枚以上のフレームを抽出してもよい。

【 0 0 6 4 】

また、動画像 1 1 0 0 のコマ数は、図 1 0 の動画像 1 0 0 0 のコマ数の 2 倍である。したがって、動画像 1 1 0 0 を動画像 1 0 0 0 と同様の再生速度で再生した場合、人物にピントが合った静止画像と背景にピントが合った静止画像とが交互に、短時間の間に即ち高速で再生される。その結果、ユーザが選択した被写体の双方にピントが合ったように視認される動画像を取得することができる。

【 0 0 6 5 】

なお、動画像 1 1 0 0 から不必要なフレームを削除することも可能であり、これにより、動画像 1 1 0 0 の記憶に必要な記録部 7 のメモリの容量を削減することができる。

【 0 0 6 6 】

図 1 2 は、本実施の形態の第 2 の変形例によって取得される動画像を示す図である。

【 0 0 6 7 】

図 1 2 に示す複数の静止画像から構築された動画像 1 2 0 0 は、静止画像集合体 7 0 0 a ~ 7 0 0 n からフレーム 8 0 0 a ~ 8 0 0 n , 8 1 0 a ~ 8 1 0 n を抽出したものである。動画像 1 2 0 0 では、フレーム 8 0 0 a ~ 8 0 0 n , 8 1 0 a ~ 8 1 0 n がそれぞれデータ加工部 8 によって合成されて合成フレーム 8 2 0 a , 8 2 0 b , 8 2 0 c , ... , 8 2 0 n が構築されている点が動画像 1 1 0 0 と相違する。

【 0 0 6 8 】

図 1 3 は、図 1 2 の動画像 1 2 0 0 を取得するために実行される画像データ処理のフローチャートである。なお、本処理は、図 4 の処理と大部分が共通するので、異なる部分を主に説明する。

【 0 0 6 9 】

図 1 3 において、ステップ S 2 1 , S 2 2 , S 2 3 , S 2 6 の処理は、それぞれ、図 4 のステップ S 1 1 , S 1 2 , S 1 3 , S 1 6 の処理と同一である。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 2 4 では、データ加工部 8 が静止画像集合体 7 0 0 a ~ 7 0 0 n の各々から抽出された 2 つのフレームを合成する。続くステップ S 2 5 では、全ての静止画像集合体から抽出したフレームの合成が終了したか否かを判別する。ステップ S 2 5 の判別の結果、終了していないときは、ステップ S 2 2 の処理に戻り、ステップ S 2 2 ~ S 2 4 の処理を繰り返す。なお、ステップ S 2 2 において、さらに、他の副被写体を選択してもよい。

【 0 0 7 1 】

フレームの合成が終了したときは（ステップ S 2 5 で Y E S）、ステップ S 2 6 で、新たに構築された動画像 1 2 0 0 を動画像データとして保存する。そして、本処理を終了する。

【 0 0 7 2 】

図 1 3 の処理によれば、1 つの静止画像集合体から抽出された 2 つのフレームが合成されて合成フレームが構築される。合成フレーム 8 2 0 a ~ 8 2 0 n から構築された動画像

10

20

30

40

50

1 2 0 0 (図 1 2) は、コマ数が図 1 0 の動画像 1 0 0 0 のコマ数と同一であり、図 1 1 の動画像 1 1 0 0 のコマ数の 2 分の 1 である。したがって、図 1 1 の動画像 1 1 0 0 からフレームを削除することなく、動画像 1 2 0 0 の記憶に必要な記録部 7 のメモリの容量を削減することができる。

【 0 0 7 3 】

また、動画像 1 2 0 0 を動画像 1 1 0 0 と同一の再生速度で再生した場合、動画像 1 1 0 0 とは異なり、人物にピントが合った静止画像と背景にピントが合った静止画像とが交互に再生されることがない。その結果、動画像 1 1 0 0 よりも再生時の違和感がない、即ち滑らかな動画像を取得することができる。

【 0 0 7 4 】

なお、上記第 2 の変形例では、1 つの静止画像集合体から抽出された 2 つのフレームを合成したが、この場合、合成される複数のフレームは、時系列順であることが好ましい。なお、時系列順に限られることはなく、例えば、複数の静止画像集合体から抽出された、互いに異なる焦点位置 (被写体距離 L の値) で撮像されたフレーム、具体的には図 1 2 のフレーム 8 0 0 b と 8 1 0 c とを合成してもよい。

【 0 0 7 5 】

なお、上記第 1 の変形例及び第 2 の変形例において、フレーム 8 0 0 a ~ 8 0 0 n , 8 1 0 a ~ 8 1 0 n を記録部 7 のメモリに保存しておくことにより、動画像 1 1 0 0 , 1 2 0 0 を容易に構築することができる。

【 0 0 7 6 】

以下、本発明の第 2 の実施の形態を説明する。

【 0 0 7 7 】

本実施の形態に係る撮像装置としてのデジタルスチルカメラは、上記第 1 の実施の形態に係る撮像装置 (図 1 のデジタルスチルカメラ) の撮影光学系 (撮像部 2) の構成が異なるのみであり、その他の構成及び構成要素は同一であるので、それらの説明を省略する。具体的には、本実施の形態によるデジタルスチルカメラは、撮像部が複数の撮像素子を備える点で、第 1 の実施の形態による撮像部 2 とは異なる。

【 0 0 7 8 】

図 1 4 は、第 2 の実施の形態に係る撮像装置としてのデジタルスチルカメラの撮影光学系の構成を概略的に示すブロック図である。

【 0 0 7 9 】

本実施の形態によるデジタルスチルカメラの撮像部 2 ' は、図 1 4 に示すように、複数のレンズが配置されており、第 1 光学系と第 2 光学系とを構成する。

【 0 0 8 0 】

第 1 光学系は、図 1 4 に示す被写体光路に沿って配置された、光学レンズ群 2 1 と、ビームスプリッタ 2 2 と、フォーカスレンズ 2 3 a と、CCD 等から成る撮像素子 2 4 a とを備える。光学レンズ群 2 1 は、3 つのレンズ 2 1 a , 2 1 b , 2 1 c とから構成されている。ビームスプリッタ 2 2 は、被写体からの光を 2 つに分光し、一方の光が撮像素子 2 4 a に入射する。

【 0 0 8 1 】

第 2 光学系は、光学レンズ群 2 1 と、ビームスプリッタ 2 2 と、フォーカスレンズ 2 3 b と、CCD 等から成る撮像素子 2 4 b とを備える。したがって、第 2 光学系は、光学レンズ群 2 1 及びビームスプリッタ 2 2 を第 1 光学系と共有する。撮像素子 2 4 b には、ビームスプリッタ 2 2 によって分光された他方の光が入射する。

【 0 0 8 2 】

撮像素子 2 4 a 及び撮像素子 2 4 b は、第 1 の実施の形態で説明したような動画撮影モードにおいてフォーカス・スキャニングで画像を連続的に取り込む。このために、撮像素子 2 4 a , 2 4 b には、無限遠から至近までの焦点位置に該当する全被写体距離 L のうち、それぞれが画像取り込み可能な被写体距離 L の範囲、即ち焦点位置の変動範囲が予め設定される。これにより、2 つの撮像素子 2 4 a , 2 4 b は、同時刻に、互いに異なる焦点

10

20

30

40

50

位置（被写体距離 L の値）で撮像することが可能となる。

【0083】

焦点位置の範囲の設定、即ちフォーカスレンズ 23a, 23b の移動範囲の設定は、無限遠から至近までの間において、例えば中間の被写体距離 L の値（以下、「中間被写体距離 L_c 」という）を設定することにより行われる。これにより、撮像素子 24a 及び撮像素子 24b は、設定されたフォーカスレンズ 23a, 23b の移動範囲に応じてその画像取り込み可能なエリアが撮影範囲内で分配される。

【0084】

図 15 は、図 14 の 2 つの撮像素子 24a 及び撮像素子 24b が画像取り込み可能な被写体距離の値の範囲を説明するための図である。

10

【0085】

図 15 において、縦軸は被写体距離 L 即ち焦点位置を示しており、横軸は時間 t を示している。図 15 に示す被写体距離 L_a は、撮像素子 24a が画像取り込み可能な被写体距離の範囲内で第 1 の主被写体を撮像すべく設定された焦点位置を示している。撮像素子 24a は、図 15 に示すように、全被写体距離 L のうち、中間被写体距離 L_c から無限遠までに該当する焦点位置の変動範囲内においてフォーカス・スキャニングを行う。

【0086】

また、同様に、被写体距離 $L_{a'}$ は、撮像素子 24b が画像取り込み可能な被写体距離の範囲内で第 2 の主被写体を撮像すべく設定された焦点位置を示している。撮像素子 24b は、図 15 に示すように、全被写体距離 L のうち、至近から中間被写体距離 L_c までに

20

【0087】

したがって、撮像素子 24a, 24b は、中間被写体距離 L_c を境界としてフォーカス・スキャニング可能な焦点位置の変動範囲が重複しないように又は中間被写体距離 L_c に該当する焦点位置においてのみ重複するように分配されている。

【0088】

撮像素子 24a が取り込んだ静止画像と撮像素子 24b が取り込んだ静止画像は同期をとりながら記録部 7 の単一のメモリに保存される。保存された画像には、上述した第 1 の実施の形態と同様の処理が施される。これにより、撮像素子 24a による静止画像集合体又は撮像素子 24b による静止画像集合体のいずれか一方から、上述した第 1 の実施の形態と同様に、所望の被写体が鮮明に撮影された画像を確実に取得することができる。

30

【0089】

第 2 の実施の形態によれば、2 つの撮像素子 24a, 24b にはフォーカス・スキャニング可能な焦点位置の変動範囲が分配されている。その結果、第 1 の実施の形態に対して画像の取り込み時間を半減させることにより、フォーカス・スキャニングに要する時間（周期）を半減させることができる。又は、第 1 の実施の形態とフォーカス・スキャニングの周期を同一にすることにより、2 倍の画像の取り込み時間を確保することができる。また、各撮像素子 24a, 24b が各々の解像度で撮像するので、動画の解像度を向上させることができる。

【0090】

40

なお、第 2 の実施の形態において、撮像素子 24a, 24b としては、感度が非常に高い即ち超高感度の撮像素子を用いることが好ましい。また、光学レンズ群 21 を構成するレンズ 21a, 21b, 21c やフォーカスレンズ 23a, 23b としては、明るいレンズ即ち集光性の高いレンズを用いることが好ましい。これらにより、1 枚の画像を取り込む際の時間当たりの光量を増大させることができる。

【0091】

以下、第 2 の実施の形態の変形例を説明する。

【0092】

図 16 は、第 2 の実施の形態の変形例において、2 つの撮像素子 24a 及び撮像素子 24b が画像取り込みを行う被写体距離の値の範囲を説明するための図である。

50

【0093】

本変形例では、撮像素子24aは、予め設定された第1の主被写体を所定の撮影範囲内で追尾可能に構成されており、これにより、撮影開始前に予め決定した第1の主被写体及びその近傍を含む撮影領域に関して鮮明な画像の取り込みを継続することができる。

【0094】

図16に示す被写体距離 L_a は、撮影範囲内で撮像素子24aが第1の主被写体を追尾するために撮影開始前に設定された焦点位置を示している。なお、図16に示す例は、被写体距離 L の値が大きく変動しなかった場合、即ち第1の被写体が大きく移動しなかった場合を示している。したがって、フォーカスレンズ23aの焦点位置も大きく変動していない。

10

【0095】

ここで、フォーカスレンズ23aの焦点位置は大きく変動しないことが好ましい。これにより、撮像素子24aによって撮像された撮影領域内の被写体の画像をリアルタイムで、即ち動画像としてディスプレイ16に表示している場合に、ユーザはディスプレイ16で撮影状況を確認しながら撮影を行うことができる。

【0096】

また、被写体距離 L_a' は、撮像素子24bが撮像素子24aの撮影領域以外の撮影領域において第2の被写体を撮像すべく撮影開始前に設定された焦点位置を示している。撮像素子24bは、例えば、図16に示すように、全被写体距離 L のうち、至近から被写体距離 L_a までに該当する焦点位置の変動範囲内でフォーカス・スキャニングを行う。

20

【0097】

したがって、本変形例において、撮像素子24a、24bのフォーカスレンズ23a、23bは、被写体距離 L_a を境界としてフォーカス・スキャニング可能な焦点位置の変動範囲が分配されている。

【0098】

なお、撮像素子24a、24bがフォーカス・スキャニング可能なフォーカスレンズ23a、23bの焦点位置の変動範囲は重複してもよい。その理由は、フォーカスレンズ23a、23bの焦点位置の変動範囲が重複する重複時間は極めて短い時間である場合が多く、最終的に動画像として抽出される複数のフレームが上記重複時間内に撮像された静止画像に該当する可能性が低いからである。したがって、動画再生時において、動画像の滑らかさをほとんど損なうことはない。

30

【0099】

最終的には、撮像素子24aが取り込んだ静止画像と撮像素子24bが取り込んだ静止画像は同期をとりながら記録部7の単一のメモリに保存される。これにより、撮像素子24aが撮影した第1の被写体の鮮明な画像を確実に取得することができるだけでなく、撮像素子24bによる静止画像集合体から、上述した第1の実施の形態と同様に、所望の被写体が鮮明に撮影された画像を確実に取得することができる。

【0100】

なお、図16は、第1の被写体の被写体距離 L_a が大きく変動しない場合を示しているが、第1の被写体の被写体距離 L_a は大きく変動してもよい。例えば、第1の被写体の被写体距離に該当する焦点位置が至近側へ変動した後に、再度、無限遠側に変動してもよい。この場合、第1光学系は、上述したように、第1の主被写体を追尾することにより、第1の主被写体の被写体距離に該当する焦点位置での画像の取り込みを継続する。一方、第2光学系は、撮像素子24aが画像取り込み可能な焦点位置の変動範囲と重複しながらフォーカス・スキャンを継続する。

40

【0101】

本変形例において、第2光学系が取得した静止画像集合体の少なくとも1枚の静止画像を、第1光学系が追尾した第1の被写体の静止画像集合体に追加してもよい。また、これに代えて、第2光学系が取得した静止画像集合体から所望の被写体にフォーカスが合ったフレームと、第1光学系が撮影した第1の被写体の少なくとも1枚の静止画像とを合成し

50

てもよい。

【0102】

なお、第2の実施の形態及びその変形例では、撮像素子の数を2つにしたが、3つ以上であってもよい。これにより、全被写体距離Lに該当する焦点位置の無限遠から至近までの変動範囲内でフォーカス・スキャンするのに要する時間（スキャン時間）をさらに短縮化させることができる。また、3つの撮像素子を用いる場合、各撮像素子に対して固有の色、例えばR（赤）、G（緑）、B（青）のいずれかを対応させ、これにより、各撮像素子が取得した各色の静止画像を合成してもよい。

【0103】

なお、上述した第1及び第2の実施の形態において、デジタルスチルカメラ100は、
以下に説明するような動画像パンフォーカス機能を有するものであってもよい。

10

【0104】

図17は、図1のデジタルスチルカメラ100の動画像パンフォーカス機能を説明するために用いる撮影領域を示す図である。

【0105】

デジタルスチルカメラ100が例えば三脚などで固定されている場合には、図17に示すように、ディスプレイ16の表示領域に対応する撮影領域1700も固定される。図17に示す例では、撮影領域1700が、部分領域1720a、1720b、1720cを含む12個の部分領域に分割されている。部分領域1720a、1720b、1720cには、それぞれ、植物画像1710a、1710b、1710cが表示されている。

20

【0106】

図17において、ユーザは、ディスプレイ16上で、主被写体を選択する際に部分領域を指定する。これにより、部分領域内の主被写体にピントが最も合っている画像を取得することができる。

【0107】

具体的には、ユーザが、撮影領域1700の中央にある植物画像1710bに対応する被写体、即ち植物にピントを合わせたい場合、部分領域1720bを指定する。これにより、植物画像1710bに対応する植物にピントが合った動画像を取得することができる。

【0108】

これに加えて、被写体距離が短い、即ち手前の植物（植物画像1710a）、及び、被写体距離が長い、即ち後方の植物（植物画像1710c）の双方にもピントを合わせたい場合には、部分領域1720bだけでなく部分領域1720a、1720cも指定される。

30

【0109】

さらに、全ての部分領域を指定することにより、撮影領域内の全ての被写体にピントがあったパンフォーカス的な動画像を取得することが可能となる（動画像パンフォーカス機能）。この動画像パンフォーカス機能は、撮影領域1700において全ての部分領域を設定することにより自動的に設定される。

【0110】

また、図17に示すように静的な被写体を撮影しているときに、撮影領域1700内に飛び込んできた動的な被写体にピントを合わせたい場合には、上述した認識手段によってその動的な被写体を追尾してもよい。

40

【0111】

なお、上述した第1及び第2の実施の形態及びそれらの変形例において、図5の処理では鏡筒駆動を行うとしたが、焦点位置を変動させることが可能であれば、鏡筒駆動を行わなくてもよい。

【0112】

また、上記実施の形態では、フレーム方式について説明したが、フィールド方式であっても同様に本発明を適用することができる。フィールド方式には、N Y S C（National T

50

V Standards Committee) 方式や (Phase Alternation Line) 方式がある。また、デジタルスチルカメラ 100 は、1 回のフォーカス・スキャンで 20 回の静止画撮影を高速で行うとしたが、静止画撮影の回数 (ステップ数) は 20 回でなくてもよい。例えば、静止画撮影の回数を 20 回よりも多くすることにより、解像度をさらに向上させてもよいし、一方、20 回よりも少なくすることにより、フォーカス・スキャンの速度をさらに向上させて、取り込まれる画像の 1 枚毎の明るさを向上させてもよい。

【0113】

また、上記実施の形態において、デジタルスチルカメラ 100 は、ストロボ 14 及び光学ファインダ 12 を備えているとしたが、ストロボ 14 及び光学ファインダ 12 の一方又は双方を備えていなくてもよい。

10

【0114】

また、上記実施の形態において、記録部 7 のメモリは、いかなるものであってもよく、複数であってもよい。例えば、削除される可能性が高い静止画像集合体 700a, 700b, 700c, ..., 700n を揮発性記憶媒体に格納し、保存される可能性が高い動画像 1000, 1100, 1200 を SD カードや CF (コンパクトフラッシュ (登録商標)) カードなどの可搬性記憶媒体に格納することが好ましい。

【0115】

上記実施の形態では、デジタルスチルカメラ 100 の動画撮影モードを例示しているが、本発明をデジタルスチルカメラ 100 の静止画撮影モードに適用してもよい。また、上記実施の形態に係る撮像装置は、デジタルスチルカメラであるとしたが、デジタルビデオカメラ (DVC) などであってもよい。

20

【0116】

また、本発明の目的は、上述した各実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、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 など) が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される。

【0117】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が上記各実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード及び該プログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

30

【0118】

また、プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピー (登録商標) ディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW 等の光ディスク、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM などを用いることができる。又は、プログラムコードをネットワークを介してダウンロードしてもよい。

【0119】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上記各実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動している OS (オペレーティングシステム) などが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した各実施の形態の機能が実現される場合も含まれる。

40

【0120】

更に、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わる CPU などを実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した各実施の形態の機能が実現される場合も含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0121】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る撮像装置としてのデジタルスチルカメラの前面

50

側の外観を概略的に示す斜視図である。

【図 2】図 1 のデジタルスチルカメラの背面側の外観を概略的に示す斜視図である。

【図 3】図 1 のデジタルスチルカメラの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図 4】図 1 のデジタルスチルカメラによって実行される画像データ処理のフローチャートである。

【図 5】図 4 のステップ S 1 1 で実行される画像取り込み処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 6】図 5 の処理で実行されるフォーカス・スキャンを説明するための図である。

【図 7】図 1 のデジタルスチルカメラによって取得される各被写体距離に該当する焦点位置で撮影された 20 枚の静止画像で構成された静止画像集合体を示す図である。

【図 8】図 5 のステップ S 1 1 2 , S 1 1 6 において鏡筒駆動を停止するために設定される被写体距離を説明するために用いる図である。

【図 9】図 3 におけるコントラスト測定部によるコントラスト値の測定結果の一例を示す図である。

【図 10】図 7 に示すような複数の静止画像集合体から抽出された複数のフレームから構築される新たな動画像を示す図である。

【図 11】第 1 の実施の形態の第 1 の変形例によって取得される動画像を示す図である。

【図 12】第 1 の実施の形態の第 2 の変形例によって取得される動画像を示す図である。

【図 13】図 12 の動画像を取得するために実行される画像データ処理のフローチャートである。

【図 14】本発明の第 2 の実施の形態に係る撮像装置としてのデジタルスチルカメラの撮影光学系の構成を概略的に示すブロック図である。

【図 15】図 14 の 2 つの撮像素子が画像取り込み可能な被写体距離の値の範囲を説明するための図である。

【図 16】第 2 の実施の形態の変形例において、2 つの撮像素子が画像取り込みを行う被写体距離の値の範囲を説明するための図である。

【図 17】図 1 のデジタルスチルカメラの動画像パンフォーカス機能を説明するために用いる撮影領域を示す図である。

【符号の説明】

【 0 1 2 2 】

1 カメラマイコン

2 撮像部

3 コントラスト比較部

4 コントラスト測定部

6 画像表示部

7 記録部

8 データ加工部

9 被写体指示部

1 1 鏡筒

2 1 光学レンズ群

2 3 a , 2 3 b フォーカスレンズ

2 4 a , 2 4 b 撮像素子

1 0 0 デジタルスチルカメラ

7 0 0 , 7 0 0 a ~ 7 0 0 n

8 0 0 , 8 0 0 a ~ 8 0 0 n , 8 1 0 a ~ 8 1 0 n フレーム

8 2 0 a ~ 8 2 0 n 合成フレーム

1 0 0 0 , 1 1 0 0 , 1 2 0 0 動画像

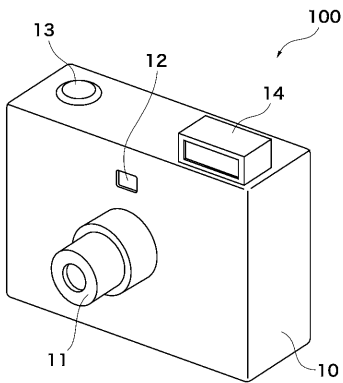
10

20

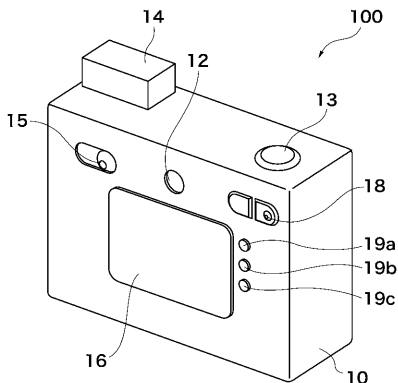
30

40

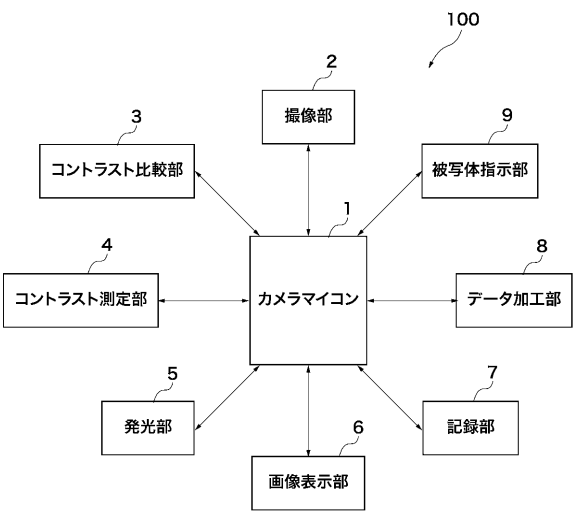
【図 1】



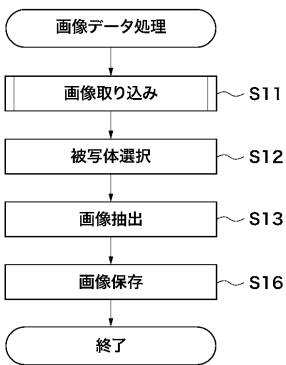
【図 2】



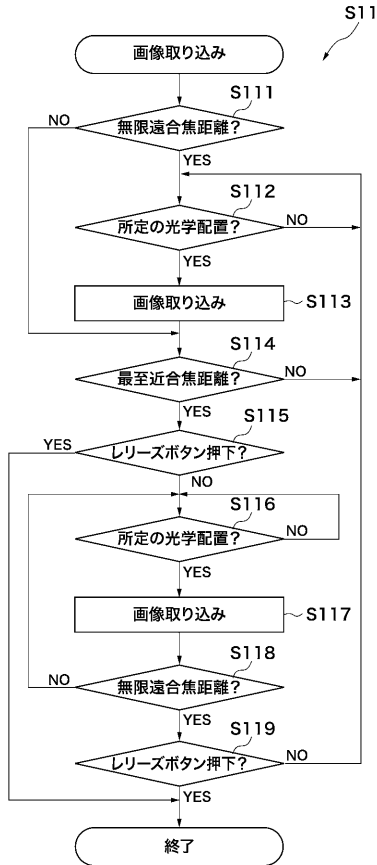
【図 3】



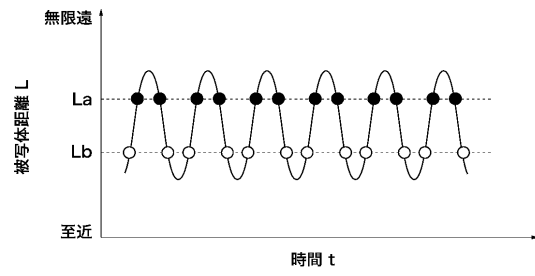
【図 4】



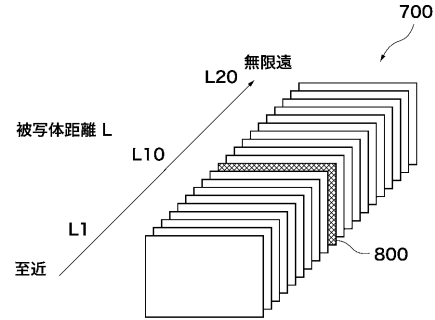
【図 5】



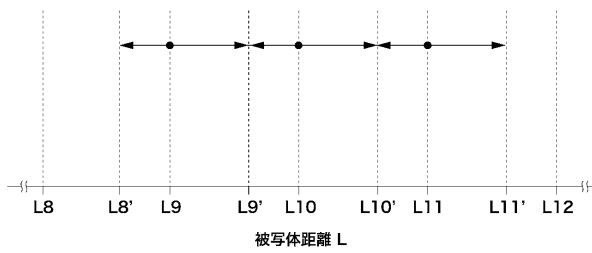
【図 6】



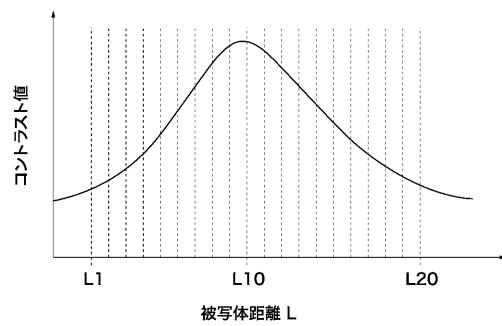
【図 7】



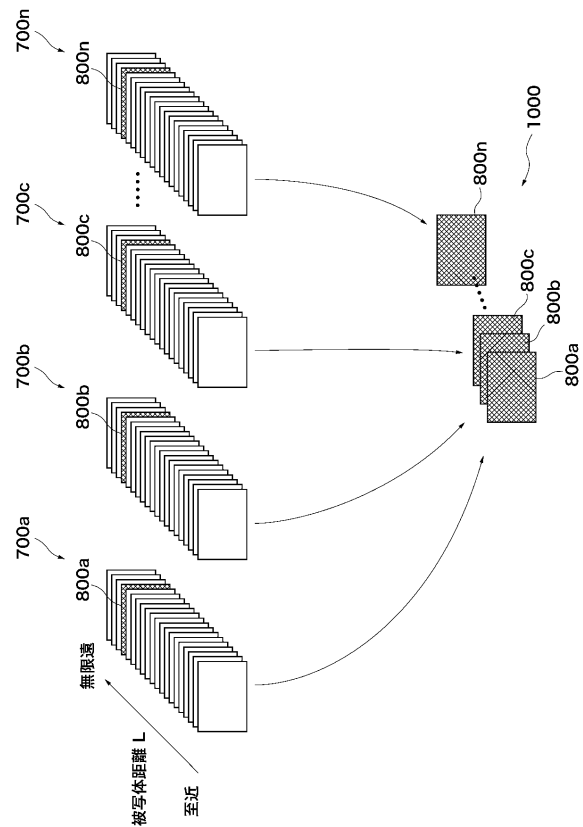
【図 8】



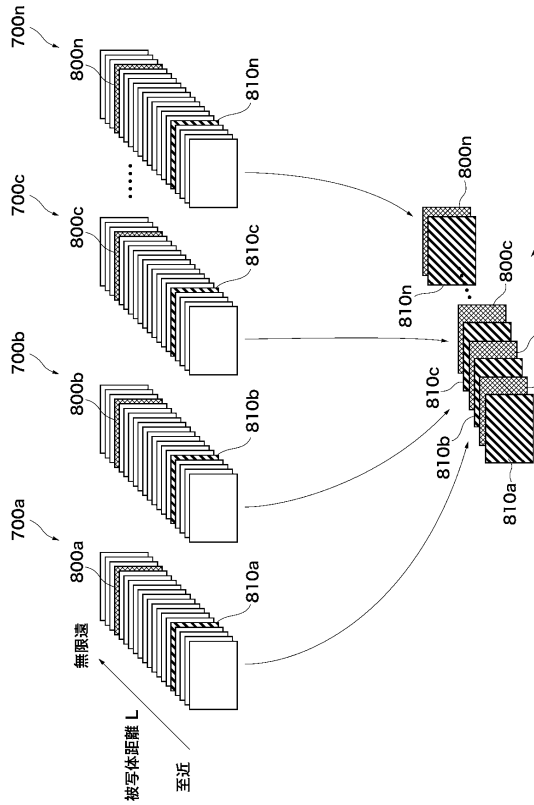
【図 9】



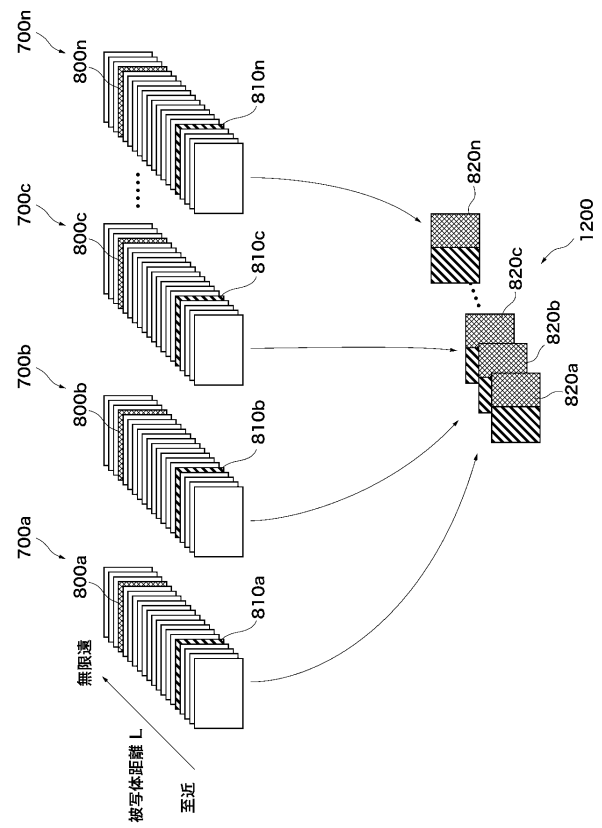
【図 10】



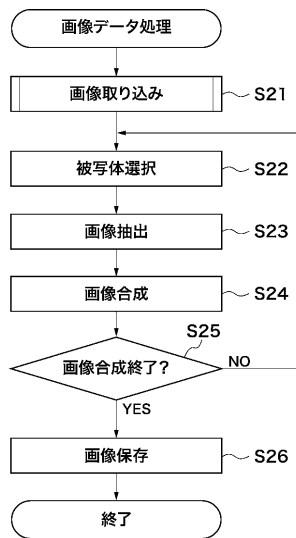
【図 1 1】



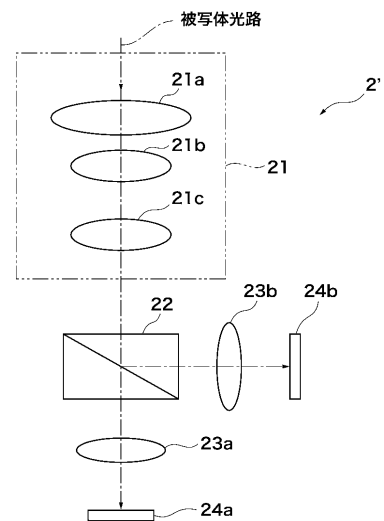
【図 1 2】



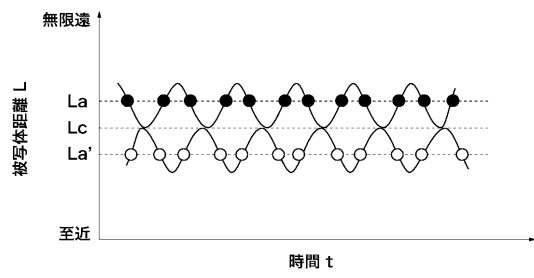
【図 1 3】



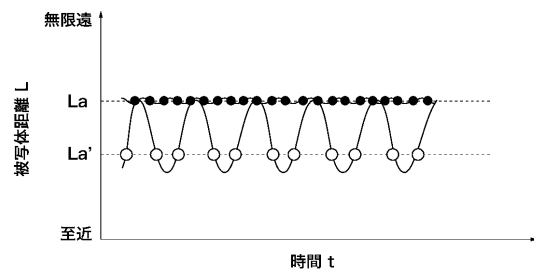
【図 1 4】



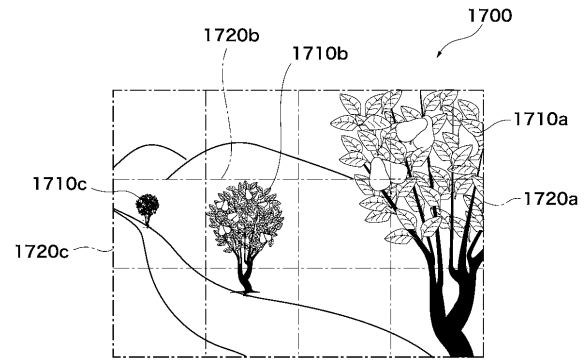
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 3 3 0 2 3 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 7 7 8 1 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04N5/225

H04N5/232