

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5013910号
(P5013910)

(45) 発行日 平成24年8月29日(2012.8.29)

(24) 登録日 平成24年6月15日(2012.6.15)

(51) Int. Cl.		F I			
HO4N	5/238	(2006.01)	HO4N	5/238	Z
HO4N	5/232	(2006.01)	HO4N	5/232	Z
HO4N	5/243	(2006.01)	HO4N	5/243	

請求項の数 7 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2007-65280 (P2007-65280)	(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19年3月14日(2007.3.14)	(74) 代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(65) 公開番号	特開2008-228059 (P2008-228059A)	(74) 代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
(43) 公開日	平成20年9月25日(2008.9.25)	(72) 発明者	影山 貴史 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
審査請求日	平成22年2月23日(2010.2.23)	審査官	北岡 浩

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置及び撮像装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像光学系により結像された被写体像を光電変換する撮像素子と、
複数の図形から一つを選択する選択手段と、
前記撮像素子に結像される被写体像と前記撮像素子とを相対的に移動させるための移動手段と、

前記選択手段によって選択された図形の軌跡に従って前記移動手段を移動させて撮影を行う際に、前記軌跡の長さに複数周回回数に乗じた前記移動手段の移動距離に基づいて前記撮像素子の露光時間を決定する露光時間決定手段と、

前記露光時間決定手段によって決定された露光時間に従って、前記撮像素子を露光するとともに、該撮像素子の露光と同時に、前記選択手段によって選択された図形の軌跡に従って、前記移動手段を制御して前記撮像素子に結像される被写体像と前記撮像素子とを相対的に移動を開始し、前記移動手段が露光中に停止することがないように移動させる制御手段とを有する撮像装置。

【請求項2】

手振れを検出する手振れ検出手段と、
前記手振れ検出手段の出力に基づいて、前記手振れを打ち消すための前記移動手段の移動量を算出する算出手段とを更に有し、

前記制御手段は、前記選択手段によって選択された図形の軌跡データに、前記算出手段によって算出された移動量を重畳して、前記移動手段を移動させることを特徴とする請求

項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記露光時間決定手段によって決定された露光時間で適正露出が得られるように、ISO感度と絞り値の少なくとも一方を演算する演算手段を更に有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記演算手段によって設定される前記適正露出は、前記軌跡データに従って前記移動手段を移動させることなく撮影を行う撮影モードにおける適正露出より、アンダーに設定されることを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

撮影画像の処理において、入力輝度値に対して出力輝度値を調整するガンマ調整手段を更に有し、

前記ガンマ調整手段によって設定されるガンマ曲線は、前記選択手段によって選択された図形の軌跡データに従って前記移動手段を移動させることなく撮影を行う撮影モードにおけるガンマ曲線に対し、低輝度側の出力輝度値を下げるように設定されることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 6】

撮像光学系により結像された被写体像を光電変換する撮像素子と、前記撮像素子に結像される被写体像と前記撮像素子とを相対的に移動させるための移動手段とを備える撮像装置の制御方法であって、

複数の図形から選ばれた一つの図形を受け付ける選択工程と、

前記選択工程にて選択された図形の軌跡に従って前記移動手段を移動させて撮影を行う際に、前記軌跡の長さに複数周回回数 を乗じた前記移動手段の移動距離に基づいて前記撮像素子の露光時間を演算する露光時間決定工程と、

前記露光時間決定工程によって決定された露光時間に従って、前記撮像素子を露光するとともに、該撮像素子の露光と同時に、前記選択工程にて受け付けた図形の軌跡に従って、前記移動手段を制御して前記撮像素子に結像される被写体像と前記撮像素子とを相対的に移動を開始し、前記移動手段が露光中に停止することがないように移動させる制御工程とを有する撮像装置の制御方法。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の制御方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デジタルカメラなどの撮像装置において、被写体像を撮像面に対して露光中に移動させながら撮影することにより特殊効果のある画像を取得する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年デジタルカメラの普及が進んでおり、多くのユーザが様々なシーンで多様な撮影を行うようになってきている。このような様々なシーンにおいても適切に撮影が行えるよう、予めシーンに合わせた撮影プログラムを多数用意し、撮影モードとしてユーザが選択できるようにしたカメラが多く製品化されている。

また、同時に手振れ補正機構を備えたデジタルカメラも多く製品化されている。この手振れ補正機構を備えたカメラは、ユーザの撮影時における手振れを軽減するよう、被写体像を撮像面に対して相対的に移動しないように制御される。このような手振れ補正機構を備えたカメラは、さらにユーザの撮影シーンを広げる役割を担うものである。

【0003】

上述の撮影モードとして、手振れ補正機構を利用して特殊効果が得られるようにしたものが紹介されている。例えば、特許文献 1 によれば、手振れ補正機構を動かしながら露光することで、ソフトフィルタ効果やクロスフィルタ効果が得られている。

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開平2 - 58034

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば特殊効果の一例として、被写体像に輝点が含まれるときに、露光しながら被写体像を撮像面に対して相対的に動かすと、出力される画像には輝線が現れる。即ち、被写体像を移動させるための移動機構を露光中に制御することで、撮影画像上に輝線を描くことができる。

【0005】

上記特許文献で紹介されているような、被写体像に関係なく2次的に振らす場合は、全体の露光時間に対して移動機構の駆動は十分短い時間で済む。また、単純図形であるクロスを描くように振らす場合であれば、所定の露光時間中移動機構を繰り返し駆動しておけば良かった。

【0006】

しかし、予め輝線として描きたい図形をユーザが選択するような、ある程度複雑な輝線を描く場合においては、露光時間よりも、予定された輝線を描画するために必要な移動機構の動作にかかる時間が長ければ、その予定された輝線は描けない。逆に露光時間の方が長ければ、輝線に明るい部分とそうでない部分のムラが生じてしまう。

【0007】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、被写体像を撮像面に対して相対的に移動させる移動機構を利用して、被写体像に含まれる輝点で描画する特殊効果を得る際に、その描画と露出の設定を適切に行うことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の側面は、撮像装置に係り、撮像光学系により結像された被写体像を光電変換する撮像素子と、複数の図形から一つを選択する選択手段と、前記撮像素子に結像される被写体像と前記撮像素子とを相対的に移動させるための移動手段と、前記選択手段によって選択された図形の軌跡に従って前記移動手段を移動させて撮影を行う際に、前記軌跡の長さに複数周回回数に乗じた前記移動手段の移動距離に基づいて前記撮像素子の露光時間を決定する露光時間決定手段と、前記露光時間決定手段によって決定された露光時間に従って、前記撮像素子を露光するとともに、該撮像素子の露光と同時に、前記選択手段によって選択された図形の軌跡に従って、前記移動手段を制御して前記撮像素子に結像される被写体像と前記撮像素子とを相対的に移動を開始し、前記移動手段が露光中に停止することがないように移動させる制御手段とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、被写体像を撮像面に対して相対的に移動させる移動機構を用いて、被写体像に含まれる輝点で描画する特殊効果を得る際に、その描画と露出の設定を適切に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図1は本発明の実施例に係わる撮像装置を示すシステム構成図である。図1において、10は撮像装置1の光学系であり、ズームレンズ11a、焦点調節レンズ11b、シャッタ12、補正レンズユニット11c、絞りユニット13などによって構成される。14は、光学系10の光軸を表す。21は光学像を電気信号に変換する撮像素子、22は撮像素子21のアナログ信号出力をデジタル信号に変換するA/D変換器である。24は撮像素子21、A/D変換器22、D/A変換器27にクロック信号や制御信号を供給するタイミング発生部であり、メモリ制御部25及びシステム制御部50により制御される。

【0012】

23は画像処理部であり、A/D変換器22からのデータ或いはメモリ制御部25から

10

20

30

40

50

のデータに対して所定の画素補間処理や色変換処理やガンマ処理を行う。また、画像処理部 23 では、撮像した画像データを用いて所定の処理を行い、得られた結果に基づいてシステム制御部 50 が露光制御部 41、フォーカス制御部 42 に対して制御を行う。つまり、コントラスト方式の AF (オートフォーカス) 処理、AE (自動露出) 処理等を行う。さらに、画像処理部 23 では、撮像した画像データを用いて所定の演算処理を行い、得られた演算結果に基づいて AWB (オートホワイトバランス) 処理も行うことも可能である。なお、露光制御部の具体的な演算処理については後に詳述する。

【0013】

25 はメモリ制御部であり、A/D変換器 22、画像処理部 23、タイミング発生部 24、画像表示メモリ 26、D/A変換器 27、圧縮伸張部 28、内部メモリ 29 を制御する。A/D変換器 22 のデータが画像処理部 23、メモリ制御部 25 を介して、或いは A/D変換器 22 のデータが直接メモリ制御部 25 を介して、画像表示メモリ 26 或いは内部メモリ 29 に書き込まれる。26 は画像表示メモリ、27 は D/A変換器である。7 は TFT, LCD 等から成る画像表示部であり、画像表示メモリ 26 に書き込まれた表示用の画像データは D/A変換器 27 を介して画像表示部 7 により表示される。画像表示部 7 を用いて撮像した画像データを逐次表示すれば、電子ファインダ機能を実現することが可能である。また、画像表示部 7 には画像が表示されるだけでなく、画像表示と共に、もしくは画像を表示することなく、撮像装置 1 の各種設定に関する様々なメニュー項目も表示する。ユーザは画像表示部 7 に表示されたメニュー項目を、操作スイッチ 5 を操作しながら適宜選択することにより、指定した項目の設定を変更することができる。

【0014】

28 は適応離散コサイン変換 (ADCT) 等により画像データを圧縮伸長する圧縮伸長部であり、内部メモリ 29 に格納された画像を読み込んで圧縮処理或いは伸長処理を行い、処理を終えたデータを内部メモリ 29 に書き込む。29 は撮影した静止画像や動画画像を格納するための内部メモリであり、所定枚数の静止画像や所定時間の動画画像を格納するのに十分な記憶量を備えている。これにより、複数枚の静止画像を連続して撮影する連写撮影やパノラマ撮影の場合にも、高速かつ大量の画像書き込みを内部メモリ 29 に対して行うことが可能となる。また、内部メモリ 29 はシステム制御部 50 の作業領域としても使用することが可能である。

【0015】

30 は補正レンズユニット制御部であり、通常の撮影時には、振れ検出器 33 によってカメラの振れ量を検出し、その振れ量に応じて、駆動制御部 31、位置検出センサ 32 によって補正レンズユニット 11c を制御し、カメラ振れによる像振れを抑える。振れ検出器 33 は例えばジャイロセンサを用いて構成されており、位置検出センサ 32 は例えばホール素子を用いて構成されている。被写体像に存在する輝点を用いて図形を描画するときには、更に不揮発性メモリ 46 に記録されている軌跡データを処理した上で補正レンズユニット 11c を制御する。具体的な処理については後に詳述する。

【0016】

41 はシャッタ 12 や絞りユニット 13 を制御する露光制御部であり、ストロボ制御部 8 を介して制御されるストロボ 9 と連携することにより、ストロボ撮影にも対応する。42 は焦点調節レンズ 11b を制御するフォーカス制御部であり、43 はズームレンズ 11a によってズームングを制御するズーム制御部であり、44 はレンズの前面に配置される保護部材であるバリア 2 の動作を制御するバリア制御部である。

【0017】

9 はストロボであり、ストロボ制御部 8 によって制御されることにより、AF 補助光の投光機能、ストロボ調光機能にも対応する。50 は撮像装置 1 全体を制御するシステム制御部であり、45 はシステム制御部 50 の動作の定数、変数、プログラム等を一時的に記憶する揮発性メモリである。

【0018】

46 は電氣的に消去・記録可能な不揮発性メモリであり、例えば EEPROM 等が用い

10

20

30

40

50

られる。撮像装置 1 の動作時に必要な定数、変数、プログラム等を、撮像装置 1 の非動作時にも失われないように記録している。撮像装置 1 の動作時には、システム制御部 5 0 の呼び出し指示に応じて記録されている定数、変数、プログラム等をシステム制御部 5 0 に送る。システム制御部は必要に応じて、呼び出した定数、変数、プログラム等を、適宜利用できるようにメモリ 4 5 に展開する。また、上述のように軌跡データも不揮発性メモリ 4 6 に記録されている。具体的な記録態様や、利用の仕方については後に詳述する。

【 0 0 1 9 】

4 7 はシステム制御部 5 0 でのプログラムの実行に応じて、文字、画像、音声等を用いて動作状態やメッセージ等を表示する液晶表示装置等の表示部である。この表示部 4 7 は撮像装置 1 の操作部近辺の視認し易い位置に単数或いは複数個所設置され、例えば LCD や LED の組み合わせにより構成されている。また、表示部 4 7 は、その一部の機能が光学ファインダ 6 内に設置されていることもある。表示部 4 7 では、例えばシャッタスピードや絞り値、露出補正やストロボ発光の設定などを表示する。

10

【 0 0 2 0 】

3 , 4 および 5 はシステム制御部 5 0 の各種の動作指示を入力するための操作部であり、スイッチやダイヤル、タッチパネル、音声認識装置等の単数或いは複数の組み合わせで構成される。

【 0 0 2 1 】

3 はリリーススイッチであり、具体的には 2 段階に押し込むことができるように構成されている。ユーザは、1 段階までの押し込み操作である半押し操作 (S W 1 のオン) で撮影準備指示を行い、2 段階までの押し込み操作である全押し (S W 2 のオン) 操作で撮影指示を行うことができる。撮影準備指示である S W 1 のオンで、システム制御部 5 0 は、A F (オートフォーカス) 処理や、A E (自動露出) 処理などの撮影準備動作を行うように制御する。そして、撮影指示である S W 2 のオンで、システム制御部 5 0 は、露光制御部 4 1 を介してシャッタ 1 2 や絞りユニット 1 3 を駆動して、被写体画像を撮像素子 2 1 により取り込む制御を行う。具体的には、撮像素子 2 1 を蓄積状態にして、シャッタ 1 2 を開閉駆動することで被写体像を露光する。このシャッタ 1 2 の開閉の間が露光時間、すなわちシャッタスピードとなる。シャッタ 1 2 が閉状態に戻って撮像素子 2 1 の電荷蓄積を終了した後に、蓄積された電荷を信号として読み出す。システム制御部 5 0 およびメモリ制御部 2 5 は、撮像素子 2 1 から読み出した信号を、A / D 変換器 2 2、画像処理部 2 3、圧縮伸張部 2 8 および内部メモリ 2 9 を用いて一連の現像処理や画像処理を行って画像データを生成する。そして、生成された画像データは、撮像装置 1 側のインターフェース 5 1 とコネクタ 5 2、および着脱可能である記録媒体 6 0 側のコネクタ 6 1 とインタフェース 6 2 を介して、記録媒体 6 0 の記録部 6 3 に画像ファイルとして記録される。記録部 6 3 としては、ハードディスクやフラッシュメモリなどの、複数枚の画像データを記録するのに十分な容量を有するものが適している。なお、5 3 は撮像装置 1 に対して記録媒体 6 0 が装着されているか否かを検出する記録媒体着脱検出部である。

20

30

【 0 0 2 2 】

手振れ補正がオンに設定されているときには、補正レンズユニット制御部 3 0 が S W 1 のオンに合わせて補正レンズユニット 1 1 c を動作させて、撮像素子 2 1 上で結像される被写体像の、ユーザの手振れに起因して生じる振れを軽減する。

40

【 0 0 2 3 】

更に、軌跡描画モードに設定されているときには、補正レンズユニット制御部 3 0 は、S W 2 のオン後の露光時間に指定された図形を描くように、補正レンズユニット 1 1 c を駆動する。

【 0 0 2 4 】

4 はモードダイヤルスイッチであり、電源オフ、撮影モード (通常の撮影モード、軌跡描画モード等)、再生モード、P C 接続モード等の各機能モードを切り換えて設定することができる。5 は各種ボタンやタッチパネル等からなる操作スイッチであり、メニューボタン、セットボタン、ストロボ設定ボタン等が設けられている。

50

【 0 0 2 5 】

手振れ補正のオンもしくはオフの設定をするためには、手振れ補正設定のために設けられた、例えばスライドスイッチから成る操作スイッチ 5 を操作する。

【 0 0 2 6 】

また、軌跡描画機能をオンにする場合には、モードダイヤル 4 を軌跡描画モードに切り換えた後、画像表示部 7 に表示される描画メニューを、例えば十字キーから成る操作スイッチ 5 により選択して設定する。具体的な表示等については後述する。

【 0 0 2 7 】

6 は光学ファインダであり、直接的に被写体を確認することが可能である。この場合、画像表示部 7 による電子ファインダ機能を使用すること無しに、光学ファインダ 6 のみを用いて撮影を行える。また、光学ファインダ 6 内には表示部 4 7 の一部を配設して、例えば、シャッタースピードや絞り値などを確認できるようにしても良い。

10

【 0 0 2 8 】

4 8 は電源制御部であり、電池検出回路、DC / DC コンバータ、通電するブロックを切り換えるスイッチ回路等により構成されている。そして、電池の装着の有無、電池の種類、電池残量の検出を行い検出結果をシステム制御部 5 0 に送る。また、システム制御部 5 0 の指示に基づいて、必要な電力を適宜撮像装置 1 の各部へ供給する。

【 0 0 2 9 】

7 0 は供給電源であり、コネクタ 7 1 と撮像装置 1 側のコネクタ 4 9 を介して、電源部 7 2 の電力を撮像装置 1 側に供給する。電源部 7 2 は、アルカリ電池やリチウム電池等の一次電池、または NiCd 電池や NiMH 電池や Li 電池等の二次電池、AC アダプター等のいずれか、もしくはこれらの組み合わせにより構成される。

20

【 0 0 3 0 】

5 4 は通信制御部であり、USB や IEEE 1394、LAN、無線通信等の各種通信機能をサポートする。5 5 は、通信部 5 4 により撮像装置 1 を他の機器と接続するためのコネクタ、あるいは無線通信をするためのアンテナである。

【 0 0 3 1 】

次に図 2 から図 4 を用いて軌跡描画モードおよび軌跡描画機能について説明する。

【 0 0 3 2 】

軌跡描画モードは、夕暮れ時や夜間など背景が暗いシーンの中に遠くの街灯などの点光源（輝点）が存在する場合に、撮像素子 2 1 の露光時間中に補正レンズユニット 1 1 c を駆動して、その点光源で予定した軌跡（輝線）を描くモードである。

30

【 0 0 3 3 】

図 2 は、通常の撮影モード設定時（軌跡描画機能オフ）と、軌跡描画モード設定時（軌跡描画機能オン）とで得られる画像を比較する概略図である。

【 0 0 3 4 】

図 2 (a) は、通常の撮影モード設定で撮影したときに得られる画像の例である。主たる被写体である人物が撮像装置 1 から比較的近い位置にあり、その背景は夜景であって街灯などによる点光源がいくつか存在する。この画像の例は、少なくとも露光時には手振れ補正を行いつつ、露光中のあるタイミングでストロボ 9 を発光させて人物を照射したものである。このように撮影すると、ストロボ 9 の照射範囲内に存在する人物は、ストロボ光が反射して明るく写り、ストロボ 9 の照射範囲外の遠景は、自ら発光する点光源（ここでは街灯）のみが撮像素子 2 1 まで到達して写ることになる。ただし、遠景の街灯は撮像装置 1 に対して照度としては小さいので、いわゆるスローシャッタでなければ被写体像として写らない。そのためここでは手振れ補正をオンにして、点光源が点として写るようにしている。

40

【 0 0 3 5 】

図 2 (b) は、図 2 (a) と同じ構図で、軌跡描画モード設定で撮影したときに得られる画像の例を表している。ここでは、ユーザが予め星型を描画図形として選択していたものとする。撮像素子が露光の状態にある期間、すなわち露光中において、手振れ補正の目

50

標値に星型を描画するための目標値を重畳して補正レンズユニット 11c を駆動すると、背景の点光源は撮像素子 21 上で星型を描いて写ることになる。一方、人物はストロボ 9 により照射される。ストロボ 9 の発光時間は撮像素子 21 の露光時間に対して十分に短く、また、人物はストロボ発光時以外は何ら照射光を受けない低照度下に存在しているので、ほぼストロボ光が反射した像だけが撮像素子 21 に届いて静止したように写る。すると図 2 (b) のように、1 枚の画像に、点光源である街灯については星型を描いて写り、人物は静止して写ることということになる。

【0036】

図 2 (b) では星型の例を示したが、予め定められた複数の図形やサイズから、ユーザの選択により任意の図形やサイズを選択することができる。

10

【0037】

図 3 は、ユーザによる軌跡図形やサイズの選択等を説明するための図である。具体的には、モードダイヤル 4 で軌跡描画モードが選択されているときに、メニュー呼び出しのための操作スイッチ 5 が操作された場合に表示される画像表示部 7 のメニュー画面である。

【0038】

301 は現在表示されているメニュー項目が、撮影に関する項目であることを示すためのアイコンタブである。この他に再生に関する項目であることを示すためのタブ 302 と、撮影/再生以外の設定項目であることを示すためのタブ 303 があり、これらは、操作スイッチ 5 の一部である十字キーのうち、左右キーの操作により移動および選択が可能である。

20

【0039】

軌跡図形やサイズの選択については、撮影モードのひとつである軌跡描画モードに関する項目であるので、撮影に関するアイコンタブ 301 が選択されたときにメニュー項目として表示される。

【0040】

304 から 307 は軌跡描画モードに関するメニュー項目である。それぞれのメニュー項目は、操作スイッチ 5 の一部である十字キーのうち、上下キーの操作により移動および選択が可能である。撮影に関するメニュー項目はこれら以外にも多数存在し、同様に上下キーを操作することで、メニュー項目はスクロールされて新たな項目が表示される。現在表示されているメニュー項目が、全体のメニュー項目に対してどのくらいの位置にあたるかを示すために、全体を示すためのバー 308a と、バー 308a 上に重ねられた、位置を示すためのバー 308b が表示されている。

30

【0041】

304 は、軌跡描画モードにおいて、同時に手振れ補正を行うか否かを選択するための、「手振れ補正」のメニュー項目である。手振れ補正設定のために別途設けられたスライドスイッチ (操作スイッチ 5) で、手振れ補正がオフにされていたとしても、軌跡描画モードが選択されたときには自動的にオンにしたいときなどのために用意されている。これは、軌跡描画モードでは原則としてスローシャッターで撮影することが多いために、手持ち撮影では手振れが起きやすく、軌跡の描画とともに手振れ補正を行ったほうがきれいな図形が描けるからである。逆に、スライドスイッチでは手振れ補正がオンになっていても、撮像装置 1 を三脚に固定して軌跡描画をさせる場合には、むしろ手振れ補正機能が邪魔になることがある。このようなときには、予めこのメニュー項目で手振れ補正を「切」に選択しておけばよい。なお、図では「入」が選択されている様子を表している。

40

【0042】

305 は、軌跡描画モードで点光源を利用して描かせたい図形を選択するための、「図形選択」のメニュー項目である。図 3 においては、上下キーによりこの項目が選択されて太枠表示され、アクティブとなっている様子を示している。さらに、メニュー項目がハイライト表示された状態でセットボタン (操作スイッチ 5) を操作すると、それぞれの図形が左右キーで選択できる状態になる。図 3 では、この選択できる状態を表している。また、それぞれの図形はアイコンで表示されている。現在選択されている図形のアイコンは網

50

掛けされた状態で表示され、図3では星型が選択されていることを示す。また、ここに表示された星型、ハート型、丸型以外にも選択可能な図形が用意されている。左向きの三角アイコンはさらに左側に隠れて選択可能な図形が存在することを表し、同様に、右向きの三角アイコンはさらに右側に隠れて選択可能な図形が存在することを表している。隠れて選択可能な図形としては、例えば、ダイヤやスペードがあっても良い。ユーザは左右キーを操作することで網掛け部を移動させ、所望の図形を選択することができる。

【0043】

306は、図形選択で選択した図形を、どれくらいの大きさに撮影画像中に描かせたいかを選択するための、「図形サイズ」のメニュー項目である。図3の例では「小」、「中」、「大」が選択できるようになっており、ここでは「中」が選択されている様子を示している。

10

【0044】

307は、図形選択で選択した図形の、どの点を描画の開始点とするかを選択するための、「描画始点」のメニュー項目である。例えば、「図形選択」で丸型が選択されたときに、補正レンズユニット11cを、「下」「上」「下」と一周させるのか、「上」「下」「上」と一周させるかによって、描かれる丸とストロボ照射される被写体との相対的な位置関係が変わってくる。従って、描画の開始点をユーザの意図によって選択できるようにしている。ここでは「上」「下」「右」「左」が選択可能なように用意されており、図では「下」が選択されている様子を表している。なお、出力される画像と、撮像素子21上に結像される被写体像とでは、上下左右が逆の関係になるので、メニュー

20

【0045】

図3では、モードダイヤル4で軌跡描画モードが選択されているときに呼び出されるメニュー画面について説明したが、これ以外のモードが選択されているときには、304から307のメニュー項目はグレーアウトされ、選択ができないようにされる。

【0046】

次に、描画始点の設定について図4を用いて更に説明する。

30

【0047】

図4は、描画始点の違いにより、撮影画像としてどのような差が生じるかを説明する図である。

【0048】

図4(a)において、中央の点は背景の輝点を示している。そして、撮像装置1の近くに手をかざして、背景の輝点との位置関係が図4(a)の関係になるように構図を決めて撮影する場合について述べる。低照度下でかざされた手はストロボ9の照射範囲内に存在する。なお、ここでは描画する図形として、「図形選択」メニューで「ハート型」が選択されているものとする。

40

【0049】

図4(b)は、描画始点として「下」が選択されているときに得られる画像を表すものである。描画始点を「下」にすると、ハート型の最下点から描画が開始されるため、図4(a)での輝点の位置よりも上側に輝線の描画が行われることになる。従って、描画されるハートは、あたかもかざされた手に乗ったように写し込まれる。

【0050】

一方、描画始点として「上」が選択されているときには、図4(c)のような撮影画像が得られる。描画始点を「上」にすると、ハート型の上部の一点から描画を開始するため、ハート型は図4(a)での輝点の位置よりも下側に輝線の描画が行われることになる。従って、かざされた手とハート型が重なった画像となる。

50

【 0 0 5 1 】

次に、不揮発性メモリ 4 6 に記録されている軌跡データについて、図 5 を用いて説明する。図 5 は、軌跡データの記録形式を概念的に説明するための図である。軌跡データは、メニュー画面でユーザによって選択された設定に従って、補正レンズユニット 1 1 c を駆動させるためのデータである。システム制御部 5 0 が不揮発性メモリ 4 6 から、ユーザによって選択された図形の軌跡データを読み出し、その他の図形サイズや描画始点といった設定項目や、露出情報などと共に駆動制御部 3 1 に送る。駆動制御部を構成する軌跡制御部 3 1 g (後述) は、これらの情報を受け取り、描画を行うために必要な補正レンズユニット 1 1 c の移動量を演算する。

【 0 0 5 2 】

図 5 (a) は、軌跡データの格納ルールを示す図である。ある図形を示す軌跡データは配列構造を持ち、先頭アドレスにはその軌跡データがいずれの図形を示すデータであるのかを示す「図形情報」が格納されている。従ってシステム制御部 5 0 は、ユーザによって選択された図形をこの図形情報と照合し、一致するものを読み出す。

【 0 0 5 3 】

そして次に「描画始点アドレス」が格納されている。これは、ユーザに選択された描画始点が「上」、「下」、「右」、「左」のいずれかによって、どの座標データから使用するかを示すものである。

【 0 0 5 4 】

「描画始点アドレス」の次には「描画軌跡長」が格納されている。これはその図形の軌跡の長さに相当する。すなわち選択された図形を描き終わるまでに、補正レンズユニット 1 1 c をどれだけ動かさなければならぬかがこの情報から演算される。したがって、この「描画軌跡長」に基づいて、その図形を描くのに要する時間、すなわち最適な露光時間を決定することができる。

【 0 0 5 5 】

露光時間よりも軌跡描画時間 (図形を描くために補正レンズユニット 1 1 c を動かす必要がある時間) の方が短ければ、図形を描き終わった後も露光状態が続くことになるので、その図形の終端部分で滲み (高輝度の部分) を生じることになる。また、選択された図形を一回りして描き終わっても留まることなくさらに二回り目、三回り目をした場合に、開始点と終了点が一致していないときに露光時間が終了すると、一つの図形内に輝度の高い軌跡部分と、低い軌跡部分を生じさせることになる。

【 0 0 5 6 】

逆に、露光時間の方が軌跡描画時間よりも短ければ、その図形を描ききる前に露光時間が終了することになるので、途中で途切れた未完成の図形が撮影画像として表れることになる。

【 0 0 5 7 】

従って、露光時間は、選択された図形を一回りして描く時間、もしくは整数回まわって描く時間である軌跡描画時間と一致することが好ましい。具体的な露光時間の算出と露出条件の決定に関しては、後に詳述する。

【 0 0 5 8 】

「描画軌跡長」の次からは、必要な数だけ座標値が格納されている。座標値は座標 1、座標 2、座標 3 ... と続き、補正レンズユニット 1 1 c は、順番にこれらに対応する位置に駆動されることで、選択された図形をトレースすることになる。矢印は補正レンズユニット 1 1 c が次に移動される位置に対応する座標を概念的に示すものである。描画開始時には、描画始点アドレスに従って矢印がセットされる。その後は順次インクリメントされて (矢印が次の座標アドレスへセットされて) 座標値が読み出される。

【 0 0 5 9 】

なお、この軌跡データはメニュー項目「図形サイズ」で選択される「中」を基準に作成されている。従って、「図形サイズ」で「中」が選択されている場合には、軌跡データに記述された座標値に従って補正レンズユニット 1 1 c の目標値を設定すればよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

「大」が選択されている場合には、描画軌跡長を2倍に換算して露光時間等を算出し、更に、補正レンズユニット11cの移動に関しては、矢印が示す座標値を2倍に換算する。座標値を読み出すサンプリング周期を、補正レンズユニット11cを駆動するサンプリング周期の1/2倍（読み出す時間の間隔を駆動する時間の間隔の2倍）とし、座標値を読み出さないタイミングの座標値は前後の座標値の中間値とする。つまり、補正レンズユニット11cを駆動するサンプリングについては、2回に1回座標値を読み出すサンプリングに同期し、このときは軌跡データから2倍に換算した座標値が目標値に用いられる。そして、同期していないときには前後の換算座標値の中間値（補間座標）が目標値に用いられることになる。このようにすることで、補正レンズユニット11cは、座標（0, 0）を基準とした2倍の大きさの軌跡を、同じ駆動速度で、2倍の時間をかけて移動することができる。

10

【 0 0 6 1 】

「小」が選択されている場合には、「大」が選択されている場合の逆の関係になる。つまり、描画軌跡長を1/2倍に換算して露光時間等を算出し、更に、補正レンズユニット11cの移動に関しては、矢印が示す座標値を1/2倍に換算する。座標値を読み出すサンプリング周期を、補正レンズユニット11cを駆動するサンプリング周期の2倍（読み出す時間の間隔を駆動する時間の間隔の1/2倍）とし、補正レンズユニット11cを駆動しないタイミングの座標値は利用せずに無視するものとする。つまり、座標値を読み出すサンプリングについては、2回に1回補正レンズユニット11cを駆動するサンプリングと同期するが、このときは軌跡データから1/2倍に換算した座標値が目標値として用いられ、同期していないときには用いられないことになる。（もちろん、目標値として用いられないタイミングでは、読み出しを行わないように構成しても良い。）このようにすることで、補正レンズユニット11cは、座標（0, 0）を基準とした1/2倍の大きさの軌跡を、同じ駆動速度で、1/2倍の時間で移動することができる。

20

【 0 0 6 2 】

なお、ここでは基準として格納されている軌跡データをサイズ「中」とし、2倍、1/2倍のサイズに関する例を示したが、線形補間的にこの方法を適用すれば2倍、1/2倍以外の倍率であっても設定することができる。また、基準として格納されてる軌跡データとしては、最小のサイズに対応する座標データを持っていても、逆に最大のサイズに対応する座標データを持っていても良い。

30

【 0 0 6 3 】

図5(b)および図5(c)は、軌跡データの格納ルールを具体的な図形に適用した場合を示す図であり、図5(b)は星型を、図5(c)はハート型を示す図である。それぞれ記述されている値は図5(a)に対応する。例えば図5(b)においては、「図形情報」として先頭アドレスに「星型」が、「描画始点アドレス」として、「上」が選択されたときには「座標1」から読み出し、「下」が選択されたときには「座標20」から読み出すといった情報が記述されている。「描画軌跡長」として「100」が、「座標1」、「座標2」...として、「0、-10」、「2、-13」...が記述されている。「描画始点」のメニュー項目で「上」が選択されている場合には、描画始点アドレスとして「上：座標1」が指示されているので、初期値として矢印を座標1にセットされる。そして、「図形サイズ」として「中」が選択されていれば、座標1から最後の座標まで順に矢印がインクリメントされてセットされ、補正レンズユニット11cを駆動するためのデータとして用いられる。「描画始点」のメニュー項目で「下」が選択されている場合には、描画始点アドレスとして「下：座標20」が指示されているので、初期値として矢印を座標20（不図示）にセットされる。そして、座標20から最後の座標まで順に矢印がインクリメントされてセットされ、さらに座標1にジャンプして座標19まで同様にインクリメントされて、補正レンズユニット11cを駆動するためのデータとして用いられる。選択された図形を2回り、3回りして描く場合には、これを2回、3回と繰り返せばよい。また、「図形サイズ」として「大」または「小」が選択されているときは、前述のルールに従って読

40

50

み出される。

【 0 0 6 4 】

「描画開始アドレス」は、例えば丸型のように「上」、「下」、「右」、「左」の位置が幾何学的に明確である場合には、その座標値を対応させて定義付ければよい。しかし、星型や、ハート型については、例えば「右」や「左」は図形の重心に対して必ずしも明確な特徴点を有しない。このような場合は、比較的近くに存在する特徴点である頂点や変極点、または左右方向に最大値、最小値をとるような点を定義付けすればよい。これは、描画軌跡を開始する点として、ユーザが感覚的に認識しやすいからである。

【 0 0 6 5 】

次に、図 6 を用いて駆動制御部 3 1 の内部構成とこれに関連する構成について説明する。図 6 はこれらの構成をブロック図を用いて示す図である。

10

【 0 0 6 6 】

まず、モードダイヤル 4 が軌跡描画モード以外の撮影モードに設定され、スライドスイッチ（操作スイッチ 5）で手振れ補正がオンとされている場合について説明する。

【 0 0 6 7 】

振れ検出器 3 3 によって検出された信号は、フィルタ 3 1 a やアンプ 3 1 b によって必要な信号のみ抽出され、A / D 変換器 3 1 c によってアナログ値からデジタル値に変換される。そして、演算器 3 1 d で積分処理されることにより、ユーザの手振れ量に応じた、補正レンズユニット 1 1 c を駆動するための第 1 の移動目標量が演算され、そのまま駆動目標位置演算部 3 1 i に入力される。

20

【 0 0 6 8 】

補正レンズユニット 1 1 c の位置検出センサ 3 2 によって検出された信号は、アンプ 3 1 e にて増幅され、A / D 変換器 3 1 f を介して補正レンズユニット 1 1 c の位置信号として駆動目標位置演算部 3 1 i に入力される。

【 0 0 6 9 】

駆動目標位置演算部 3 1 i は、これら入力される信号を用いて、フィードバック制御を行う。駆動目標位置演算部 3 1 i では、システム制御部 5 0 より入力されるズームレンズ 1 1 a の位置情報を用いて算出される敏感度等を考慮して、補正レンズユニット 1 1 c の移動目標位置を算出する。そして算出された移動目標位置に従って、駆動ドライバ 3 1 j は補正レンズユニット 1 1 c のコイルに通電し、補正レンズ（後述の補正レンズ 8 0 0）を光軸と直交する平面内で移動させて目標位置に到達するように駆動する。

30

【 0 0 7 0 】

これら一連の動作を高速かつ周期的に繰り返すことにより、ユーザの手振れによって撮像装置 1 が振れても、撮像素子 2 1 上で結像する被写体像はほぼ静止した状態を保つことができ、手振れの影響の軽減された撮影画像を得ることが可能となる。

【 0 0 7 1 】

次に、モードダイヤル 4 が軌跡描画モードに設定され、「手振れ補正」のメニュー項目 3 0 4 で、手振れ補正が「入」とされている場合について説明する。

【 0 0 7 2 】

振れ検出器 3 3 で検出された信号が入力されて、演算器 3 1 d で第 1 の移動目標量が演算されるまでは、上記の通常の手振れ補正の信号処理と同様である。

40

【 0 0 7 3 】

軌跡描画モードで図形を描くときには、上述の軌跡データがシステム制御部 5 0 より軌跡制御部 3 1 g に入力される。同時にシステム制御部からは、ユーザによって設定された描画サイズと描画始点の情報が入力され、軌跡制御部 3 1 g は、上述のように描画始点のアドレスのセットや、描画サイズに応じた拡大 / 縮小の演算を行う。そして、補正レンズユニット 1 1 c を駆動する周期で、描画のための移動目標量としての第 2 の移動目標量を演算 / 生成する。

【 0 0 7 4 】

描画を行うための駆動を開始するタイミングは、シャッタが開いたタイミングに同期す

50

る。具体的には、露光制御部 4 1 からのタイミング信号が、システム制御部 5 0 を介して、軌跡制御部 3 1 g に入力されることにより、同期が実現される。

【 0 0 7 5 】

演算器 3 1 d より出力されるユーザの手振れ量に応じた移動量である第 1 の移動目標量と、軌跡制御部 3 1 g より出力される描画のための移動量である第 2 の移動目標量は、加算器 3 1 h で加算された後、駆動目標位置演算部 3 1 i に入力される。駆動目標位置演算部 3 1 i では、入力された第 1 の移動目標量と第 2 の移動目標量の合算量と、A / D 変換器 3 1 f より入力された補正レンズユニット 1 1 c の現在位置から、補正レンズユニット 1 1 c の移動目標位置を算出する。そして算出された移動目標位置に従って、駆動ドライバ 3 1 j は補正レンズユニット 1 1 c のコイルに通電し、補正レンズ（後述の補正レンズ 8 0 0）を光軸と直交する平面内で移動させて目標位置に到達するように駆動する。

10

【 0 0 7 6 】

これら一連の動作を撮像素子 2 1 の露光時間中に行うことにより、ユーザの手振れの影響を軽減しつつ、選択された図形を設定に従って描画することが可能となる。

【 0 0 7 7 】

次に、モードダイヤル 4 が軌跡描画モードに設定され、「手振れ補正」のメニュー項目 3 0 4 で、手振れ補正が「切」とされている場合について説明する。

【 0 0 7 8 】

この場合は、システム制御部 5 0 の指示により演算器 3 1 d の出力が 0 とされ、振れ検出器からの影響を除去する。従って、駆動目標位置演算部 3 1 i への入力は第 2 の移動目標量のみとなる。駆動目標位置演算部 3 1 i では、入力された第 2 の移動目標量と、A / D 変換器 3 1 f より入力された補正レンズユニット 1 1 c の現在位置から、補正レンズユニット 1 1 c の移動目標位置を算出する。そして算出された移動目標位置に従って、駆動ドライバ 3 1 j は補正レンズユニット 1 1 c のコイルに通電し、補正レンズ（後述の補正レンズ 8 0 0）を光軸と直交する平面内で移動させて目標位置に到達するように駆動する。

20

【 0 0 7 9 】

これら一連の動作を撮像素子 2 1 の露光時間中に行うことにより、選択された図形を設定に従って描画することが可能となる。このように制御を行うことは、複雑な図形や大きなサイズの図形を描かせる場合であって、露光時間が長くなるような場合に、三脚で撮像装置 1 を固定して撮影する状況下で有効である。

30

【 0 0 8 0 】

上記の説明においては、光軸 1 4 に対して垂直な面内で移動する補正レンズユニット 1 1 c の、平面内の 2 軸分の駆動をまとめて説明しているが、2 軸で移動させるためには各軸方向のそれぞれに上記各要素を有するものとする。

【 0 0 8 1 】

図 7 は、図 6 を用いて説明した、モードダイヤル 4 が軌跡描画モードに設定され、「手振れ補正」のメニュー項目 3 0 4 で、手振れ補正が「入」とされている場合における、補正レンズユニット 1 1 c の動作を概略的に説明するための図である。横軸は撮像素子 2 1 の露光開始からの時間の経過を表し、縦軸は光軸中心からの移動量を表す。なお、補正レンズユニット 1 1 c は、光軸 1 4 に対して垂直な面内で移動するので、2 軸の方向を有するが、ここでは簡単のため、1 軸方向の動作について説明する。

40

【 0 0 8 2 】

図 7 (a) は、被写体像が撮像素子 2 1 上で振れることなく、光軸 1 4 を中心として結像するように、ユーザの手振れにตอบสนองして、補正レンズユニット 1 1 c を駆動した場合を表す図である。すなわち、通常の手振れ補正制御による駆動であり、第 1 の移動目標量のみに基づいて駆動ドライバ 3 1 j を制御したときの状態を示したものである。

【 0 0 8 3 】

図 7 (b) は、軌跡制御部 3 1 g が出力する第 2 の移動目標量のみに基づいて駆動ドライバ 3 1 j を制御したときの状態を示した図である。すなわち、補正レンズユニット 1 1

50

c は、軌跡データに基づいて軌跡制御部 3 1 g が出力する軌跡を描くこととなる。

【 0 0 8 4 】

なお、ここでは説明のため軌跡データは、

x 軸方向に

$$x = \sin(t) \quad \dots (1)$$

x 軸と直交する y 軸方向に、

$$y = \cos(t) - \quad \dots (2)$$

となるように、量子化されて座標値に換算されて与えられ、

露光時間は、

$$0 \quad t \quad 2 \quad / \quad \dots (3)$$

となるように与えられているものとする。すなわち、補正レンズユニット 1 1 c が、露光時間中に、(0 , 0) を始点として、(0、 -) を中心する半径 の円軌跡を 1 周描くように軌跡データと露光時間が与えられているものとする。したがって、図 7 (b) は、この x 軸の軌跡データに従って補正レンズユニット 1 1 c を駆動した場合の、x 軸方向の移動量を表す図である。

【 0 0 8 5 】

図 7 (c) は、図 7 (a) で示した第 1 の移動目標量、および図 7 (b) で示した第 2 の移動目標量を足し合わせた移動目標量に基づいて、駆動ドライバ 3 1 j を制御した場合を示した図である。

【 0 0 8 6 】

図 7 (c) に示す補正レンズユニット 1 1 c の移動を行うことで、手振れは第 1 の移動目標量の効果により補正され、かつ、第 2 の移動目標量に従って撮像素子 2 1 上で設定された図形を描くことが可能となる。

【 0 0 8 7 】

次に、補正レンズユニット 1 1 c の駆動機構について図 8 を用いて説明する。図 8 は、補正レンズユニット 1 1 c の補正レンズ 8 0 0 を移動させる機構を概略的に示す図である。

【 0 0 8 8 】

図 8 (a) において、8 0 1 はレンズを保持する可動枠、8 0 0 は補正レンズ、8 0 3 は鏡筒に取り付けられた固定部、8 0 4 は可動枠上の支持 / 案内内部、8 0 5 は支持 / 案内内部と同軸に取り付けられたバネを示す。また、8 0 6 a、8 0 6 b は固定部に取り付けられたコイル、8 0 7 a、8 0 7 b は可動枠に取り付けられたマグネットを示す。図 8 (b) は図 8 (a) に示した手振れ補正機構の右側面図である。図 8 (b) において、8 1 0、8 1 2 は図 8 (a) には図示しないヨークである。8 1 1 は図 8 (a) には図示しない可動部の位置を検出するセンサである。具体的には、位置検出センサ 3 2 を構成する要素であり、センサとしてはホール素子が用いられている。図 8 (c) は図 8 (a) の 8 0 2 矢視図である。可動枠 8 0 1 は支持 / 案内内部 8 0 4 によって固定部 8 0 3 に対して平面運動可能に案内支持されている。図 8 (c) では、長円形の案内溝 8 1 3 の中に円形の支持 / 案内内部 8 0 4 が挿入されている。手振れ補正機構は、3 箇所とも同一の構造とすることによって、撮像光学系 1 0 の光軸 1 4 の方向には拘束され、光軸 1 4 に直行する平面上では運動させることができる。可動枠 8 0 1 上には、手振れ補正レンズ 8 0 0 及び駆動用のマグネット 8 0 7 a、8 0 7 b が取り付けられている。また、可動枠 8 0 1 は支持 / 案内内部 8 0 4 と同軸に取り付けられたバネ 8 0 5 によって弾性支持されており、駆動力が発生していないときは手振れ補正レンズ 8 0 0 の中心が光軸 1 4 に略一致するように配置されている。駆動部分は図 8 (b) に示すようにマグネット 8 0 7 a の両側をヨークで挟み込み、片側にコイル 8 0 6 a を備えた構成をしている。駆動部分の原理は図 9 を用いて説明する。

【 0 0 8 9 】

図 9 (a)、(b) は、図 8 (a) に示す点線 8 0 8 を断面として駆動回路部分を抜粋した矢視図である。駆動用マグネット 8 0 7 a は 2 極で厚み方向に着磁されている。更に

10

20

30

40

50

、マグネット 807a の着磁方向の両側にはヨーク 810、812 が設けられており、多くの磁束は外に漏れることなく、図 9 (a) の図中に示すような矢印方向の磁界を発生させている。この状態でコイル 806a に通電すると、コイル 806a 上の領域 901 と 902 には、それぞれ反対方向の電流が流れる。一方、磁界の方向も反対であるため、フレミング左手の法則によって同一方向の力が発生する。このときコイルが固定されているため、作用反作用の法則によって可動部に取り付けられたマグネット 807a が力を受けて駆動される。駆動力はコイル 806a の電流に比例し、コイル 806a に流す電流の向きを反対方向にすることによって、マグネット 807a が受ける駆動力も反対にすることができる。駆動力が発生すると、可動部がバネ 805 によって弾性支持されているので、バネ力と釣り合う点まで変位する。つまり、コイル 806a の電流を適切に制御することによって、可動部の位置を制御することができる。

10

【0090】

更に、ヨーク 810 上にはホール素子 811 が取り付けられており、図 9 (b) に示すように、コイル 806a に電流を印加することにより発生した駆動力によってマグネット 807a が変位すると、ホール素子 811 上の磁気バランスも変化する。そのため、ホール素子 811 の信号を得ることによって、マグネット 807a の位置を検出することが可能となる。

【0091】

図 8、図 9 では、可動部にマグネットが配置され、固定部にコイルが配置されたムービングマグネット方式での実施形態を例示した。しかしながら、本実施例は、可動部にコイルが配置され、固定部にマグネットが配置されたムービングコイルについても適用可能である。

20

【0092】

次に、本実施例に係る撮像動作について図 10 を用いて説明する。図 10 は本実施例における撮像動作のフローチャートである。なお、図 3 を用いて説明したメニュー画面等により、種々の動作の実行 / 不実行が予めユーザの設定によって決定されているものとする。

【0093】

ステップ S1001 において、モードダイヤル 4 で軌跡描画モードが設定されているか否かを確認する。軌跡描画モードでないときは通常の撮影モードが設定されている (軌跡描画機能オフ) ものとして、ステップ S1002 へ進む。

30

【0094】

ここではまず、通常の撮影モードが設定されている場合について説明する。

【0095】

ステップ S1002 はリリーススイッチ 3 の SW1 の入力待機状態である。ステップ S1002 で SW1 がオンされると、ステップ S1003 において、システム制御部 50 はスライドスイッチ (操作スイッチ 5) により手振れ補正がオンに設定されているかを確認する。手振れ補正がオンに設定されていれば、ステップ S1004 で手振れを補正するための補正レンズユニット 11c の駆動を開始する。すなわち図 7 (a) を用いて説明した通常の手振れ補正制御による駆動を開始する。

40

【0096】

ステップ S1004 で手振れを補正するための補正レンズユニット 11c の駆動を開始した後、もしくはステップ S1003 で手振れ補正がオフに設定されていると判断された場合には補正レンズユニット 11c を駆動することなく、ステップ S1005 へ進む。

【0097】

ステップ S1005 では、システム制御部 50 およびフォーカス制御部 42 で焦点調節レンズ 11b を制御することにより、AF (オートフォーカス) を実行する。具体的には、焦点調節レンズ 11b を微小量駆動させつつ連続的に取り込んだ被写体画像のコントラストをシステム制御部 50 で検出し、コントラストが最も高くなる位置を合焦位置とする公知のコントラスト方式を用いる。

50

【 0 0 9 8 】

次にステップ S 1 0 0 6 では、システム制御部 5 0 が A E (自動露出) 処理を行う。具体的には、オートフォーカス実行時に得られる被写体画像を用いて、メインになると想定される被写体、例えば画面中央付近の被写体が適正露出となるように、シャッタースピード、絞り値および撮像素子 2 1 の出力ゲインである I S O 感度を演算し決定する。

【 0 0 9 9 】

この A E 処理は被写体の測光と、露出演算の 2 段階からなる。被写体の測光としては、オートフォーカス実行時に得られる 1 枚の被写体画像を複数の領域に分割し、それぞれの輝度値に重み付け等の処理をして平均輝度値を算出することにより行われる。露出演算では、測光結果である平均輝度値と目標輝度値の差分を演算し、この演算結果に基づいて、シャッタースピード、絞り値および I S O 感度を決定する。

10

【 0 1 0 0 】

撮影モードとしては、全自動モード、絞り優先モード、シャッタースピード優先モードが用意されている。全自動モードは、システム制御部 5 0 がシャッタースピード、絞り値および I S O 感度を任意に決定する。具体的には、予め不揮発性メモリ 4 6 に用意されたプログラム線図に則って決定する。このプログラム線図は、例えば被写体輝度が小さい(暗い)場合には、できるだけ手振れを起こさないシャッタースピードと、開放に近い絞り値および高い I S O 感度となるように考慮されている。絞り優先モードの場合には、ユーザが指定した絞り値を維持するように、プログラム線図に則ってシャッタースピードと I S O 感度を調整する。シャッタースピード優先モードの場合には、ユーザが指定したシャッタースピードを維持するように、プログラム線図に則って被写体輝度に合わせて絞り値と I S O 感度を調整する。

20

【 0 1 0 1 】

ステップ S 1 0 0 6 で A E 処理を行った後、ステップ S 1 0 0 7 では、リリーススイッチ 3 の S W 2 の入力を待つ。ステップ S 1 0 0 2 の S W 1 オンから所定時間内に S W 2 がオンされない場合には、再度ステップ S 1 0 0 2 まで戻り、S W 1 オンの入力待機状態となる。

【 0 1 0 2 】

ステップ S 1 0 0 7 で S W 2 がオンされると、ステップ S 1 0 0 8 で、システム制御部 5 0 はストロボ制御部 8 を介してストロボ 9 の調光発光を行う。なお、ステップ S 1 0 0 6 の A E 処理で被写体輝度が十分大きい(明るい)と判断されれば、ストロボを発光させる必要はないが、ここでは説明のため被写体輝度が小さくストロボを発光させる必要がある場合について説明する。

30

【 0 1 0 3 】

ステップ S 1 0 0 9 では、ステップ S 1 0 0 8 で調光発光を行った結果を受け、システム制御部 5 0 は、その反射量から本発光量を演算する。具体的には、本発光をさせたときに撮像素子 2 1 で飽和画素が生じないように(白飛びしないように)調整される。

【 0 1 0 4 】

ステップ S 1 0 1 0 では、露光制御部 4 1 がシステム制御部 5 0 の指示を受けて、撮像素子 2 1 が露光状態となるように、シャッタ 1 2 を開き、絞りユニット 1 3 を定められた絞り値に従って絞り込むことにより、露光を開始する。

40

【 0 1 0 5 】

そして、ステップ S 1 0 1 1 では、所定のタイミングで、ステップ S 1 0 0 9 で演算された本発光量に従って、ストロボ制御部 8 がストロボ 9 を発光する。

【 0 1 0 6 】

次に、ステップ S 1 0 0 6 で定められたシャッタースピードに応じた露光時間が経過したら、ステップ S 1 0 1 2 で、露光制御部 4 1 はシャッタ 1 2 を閉じ、絞りを開放状態に戻す。撮像素子 2 1 の露光が終了すると、ステップ S 1 0 1 3 では、図 1 を用いて説明したように画像処理を行い、ステップ S 1 0 1 4 では、処理された画像ファイルを記録媒体 6 0 へ記録し、かつ画像表示部 7 へ処理された画像データを表示する。以上で通常の撮影モ

50

ードによる一連の撮影動作を終了する。

【0107】

次に、ステップS1001において、モードダイヤル4で軌跡描画モードが設定されていると判断した場合について説明する。

【0108】

軌跡描画モード（軌跡描画機能オン）であるときは、ステップS1015へ進む。

【0109】

ステップS1015は、ステップS1002と同様に、リリーススイッチ3のSW1の入力待機状態である。ステップS1015でSW1がオンされると、ステップS1016において、システム制御部50は手振れ補正のメニュー項目304で、手振れ補正を行うように設定されているかを確認する。ここでは、ステップS1003と異なり、図3を用いて説明したように、スライドスイッチ（操作スイッチ5）による手振れ補正の設定に関わらず、メニュー項目304による設定に従う。

10

【0110】

手振れ補正がオンに設定されていれば、ステップS1017で手振れを補正するための補正レンズユニット11cの駆動を開始する。すなわち図7(a)を用いて説明した通常の手振れ補正制御による駆動を開始する。

【0111】

ステップS1017で手振れを補正するための補正レンズユニット11cの駆動を開始した後、もしくはステップS1016で手振れ補正がオフに設定されていると判断された場合には補正レンズユニット11cを駆動することなく、ステップS1018に進む。

20

【0112】

ステップS1018では、ステップS1005と同様に、システム制御部50およびフォーカス制御部42で焦点調節レンズ11bを制御することにより、AF（オートフォーカス）を実行する。

【0113】

ステップS1018でAFを実行すると、次にAE処理を行う。ここで、軌跡描画モードでは、このAE処理に本実施例の特徴が表れるので、被写体の測光と、露出演算の2段階をそれぞれ分けて説明することにする。

【0114】

ステップS1019では、被写体の測光を行う。被写体の測光は、ステップS1006で説明した測光と同様に、オートフォーカス実行時に得られる1枚の被写体画像を複数の領域に分割し、それぞれの輝度値に重み付け等の処理をして平均輝度値を算出することにより行われる。次に露出演算を行うが、測光結果である平均輝度値と目標輝度値の差分を演算し、この演算結果に基づいて、シャッタースピード、絞り値およびISO感度を決定するという原則はステップS1006のAE処理と同様である。ただし、決定の仕方が撮影モードとして用意されている、全自動モード、絞り優先モード、シャッタースピード優先モードのそれぞれで異なる。

30

【0115】

ステップS1019で被写体の測光が行われたら、次にステップS1020で、システム制御部50は、現在の撮影モードが全自動モードであるか否かを判断する。全自動モードであると判断されると、ステップS1021で、システム制御部50は、図形選択のメニュー項目である305で選択されている図形に対応する軌跡データを不揮発性メモリ46から読み出し、その軌跡データの中から描画軌跡長を取得する。

40

【0116】

描画軌跡長を取得すると、次にステップS1022ではまず、シャッタースピードを決定する。具体的には、まずステップS1021で取得した描画軌跡長を図形サイズのメニュー項目である306で選択されているサイズに応じて変換する。「大」が選択されていれば2倍に換算し、「中」が選択されていればそのままとし、「小」が選択されていれば1/2倍に換算する。そして、例えば描画をさせようとする輝点の輝度に応じて決定される

50

周回回数（選択された図形を露光時間中に何周させて描くか）を更に掛けて、補正レンズ 800 の移動距離を決定する。この移動距離を予め定められている補正レンズ 800 が駆動される速度で除することにより、選択された図形を選択されたサイズで描くための時間を求める。この時間がシャッタースピードとして定められる。

【0117】

このようにシャッタースピードが決定されると、ユーザが選択した図形を、途中で途切れることなく、また、滲みやムラを生じることなく描くことができる。

【0118】

シャッタースピードが決定されると、このシャッタースピードと、ステップ S 1019 で得られた測光演算結果に基づいて、メインになると想定される被写体、例えば画面中央付近の被写体が適正露出となるように絞り値と ISO 感度が決定される。

【0119】

ここで、ステップ S 1022 で軌跡描画モードとして基準となる適正露出は、ステップ S 1006 で通常の撮影モードとして基準となる適正露出に対して、例えば 1 段程度アンダーに設定される。これは、次の理由による。

【0120】

軌跡描画モードが想定するシーンの一つとして図 2 で示したように、背景に点光源が存在し、ストロボ 9 の照射範囲内に人物が存在する場合に、人物はストロボ発光時以外は照射光をほとんど受けない。しかしながら、人物が完全に照射光を受けない状況は現実的には少なく、実際は何らかの照明下に存在することが多い。軌跡描画モードではシャッタースピードが長く（長秒時に）なることが多いので、人物にわずかでも光があたっていると、補正レンズユニット 11c の駆動により、さらには被写体である人物の揺れにより、人物の部分が全体的にブレや滲みのある画像となってしまう。ここで、例えば 1 段絞り込んだり ISO 感度を落とすことにより、このブレや滲みを相対的に暗くすることができる。一方、ストロボの発光量は調光発光により適切に設定され、かつ照射時間は極めて短時間であるので、ストロボ光により照射された期間の像は、適正な明るさであって、ブレや滲みを生じない像となることが期待できる。

【0121】

具体的には、システム制御部 50 は、通常の撮影モードで、1/8 秒、F 2.0、ISO 400 が適正露出と判断される場合は、同一シーンで軌跡描画モードのときは、1/8 秒、F 4.0、ISO 400、もしくは 1/8 秒、F 2.0、ISO 200 を適正露出と判断する。なお、アンダーにする段数は 1 段に限られるものではなく、1/2 段や 1/3 段などの段数でもよい。また、ステップ S 1019 での被写体測光時に、人物と思われる被写体（画角中央付近の被写体）の輝度を測っておいて、システム制御部がこの輝度に応じてアンダーにする段数を変化させるように構成してもよい。

【0122】

ステップ S 1020 で、現在の撮影モードが全自動モードでないと判断されると、システム制御部 50 は、ステップ S 1023 で、現在の撮影モードが絞り優先モードであるかを判断する。絞り優先モードであると判断されると、ステップ S 1024 で、システム制御部 50 は、図形選択のメニュー項目である 305 で選択されている図形に対応する軌跡データを不揮発性メモリ 46 から読み出し、その軌跡データの中から描画軌跡長を取得する。

【0123】

描画軌跡長を取得すると、次にステップ S 1025 では、すでに絞り値はユーザによって指定されているので、ここではシャッタースピードと ISO 感度を決定する。このとき、まずシャッタースピードを決定する。ステップ S 1022 と同様に、具体的には、ステップ S 1024 で取得した描画軌跡長を図形サイズのメニュー項目である 306 で選択されているサイズに応じて変換する。「大」が選択されていれば 2 倍に換算し、「中」が選択されていればそのままとし、「小」が選択されていれば 1/2 倍に換算する。そして、例えば描画をさせようとする輝点の輝度に応じて決定される周回回数（選択された図形を露光

10

20

30

40

50

時間中に何周させて描くか)を更に掛けて、補正レンズ800の移動距離を決定する。この移動距離を予め定められている補正レンズ800が駆動される速度で除することにより、選択された図形を選択されたサイズで描くための時間を求める。この時間がシャッタスピードとして定められる。

【0124】

このようにシャッタスピードが決定されると、ユーザが選択した図形を、途中で途切れることなく、また、滲みやムラを生じることなく描くことができる。

【0125】

シャッタスピードが決定されると、このシャッタスピードと、指示された絞り値と、ステップS1019で得られた測光演算結果に基づいて、メインになると想定される被写体、例えば画面中央付近の被写体が適正露出となるようにISO感度が決定される。

10

【0126】

ここで、ステップS1025で軌跡描画モードとして基準となる適正露出は、ステップS1022と同様に、ステップS1006で通常の撮影モードとして基準となる適正露出に対して、例えば1段程度アンダーに設定される。

【0127】

具体的には、システム制御部50は、通常の撮影モードで、1/8秒、F4.0、ISO400が適正露出と判断される場合は、軌跡描画モードのとき、絞り値F4.0が指定されシャッタスピードが1/8秒と決定されると、ISO200が適正露出と判断される。

20

【0128】

ステップS1023で、現在の撮影モードが絞り優先モードでないと判断されると、システム制御部50は、現在の撮影モードをシャッタスピード優先モードと判断する。シャッタスピード優先モードでは、ユーザがシャッタスピードを指示している。したがって、ステップS1021やステップS1024のように軌跡データの中から描画軌跡長を取得することはしない。この場合は、ユーザが指定したシャッタスピードと、選択された図形を選択されたサイズで描く時間とが一致しないことがあり、途中で途切れたり重複して描かれることになるが、ユーザが指定したシャッタスピードに従うものとする。

【0129】

ステップS1026では、ステップS1019で得られた測光演算結果に基づいて、メインになると想定される被写体、例えば画面中央付近の被写体が適正露出となるように絞り値とISO感度が決定される。ここで、ステップS1026で軌跡描画モードとして基準となる適正露出は、ステップS1022と同様に、ステップS1006で通常の撮影モードとして基準となる適正露出に対して、例えば1段程度アンダーに設定される。

30

【0130】

ステップS1022、ステップS1025もしくはステップS1026を経て、シャッタスピード、絞り値およびISO感度が決定されると、ステップS1027では、レリーズスイッチ3のSW2の入力を待つ。ステップS1015のSW1オンから所定時間内にSW2がオンされない場合には、再度ステップS1015まで戻り、SW1オンの入力待機状態となる。

40

【0131】

ステップS1027でSW2がオンされると、ステップS1028で、システム制御部50はストロボ制御部8を介してストロボ9の調光発光を行う。

【0132】

ステップS1029では、ステップS1028で調光発光を行った結果を受け、システム制御部50は、その反射量から本発光量を演算する。具体的には、本発光をさせたときに撮像素子21で飽和画素が生じないように(白飛びしないように)調整される。

【0133】

ステップS1030では、露光制御部41がシステム制御部50の指示を受けて、撮像素子21が露光状態となるように、シャッタ12を開き、絞りユニット13を定められた

50

絞り値に従って絞り込むことにより、露光を開始する。

【0134】

撮像素子の露光と同時にステップS1031では、駆動制御部31がシステム制御部50から必要な情報を受け取って、補正レンズユニット11cを動作させて、軌跡駆動を開始する。具体的には、駆動制御部31は、システム制御部からユーザによって選択された図形の軌跡データを受け取り、同じくユーザによって選択されたサイズを受け取って、軌跡データの座標値を上述のように変換する。そして、軌跡データから描画始点アドレスを取得し、ユーザによって選択された描画始点に対応する座標値から描画が開始されるようにセットする。駆動制御部31は、ステップS1017で手振れ補正駆動を開始している場合は、すでに補正レンズユニット11cを動作させている(図7(a)に相当する動作)10。この場合、ステップS1031では、ステップS1030の露光開始と共に、描画始点としてセットされた座標値に応じた第2の移動目標量を、ユーザの手振れ量に応じた第1の移動目標量に加算することで、補正レンズユニット11cの移動目標量とする。駆動制御部31は、この移動目標量に従って補正レンズユニット11cを駆動する。これを、軌跡データに従って順次座標値をインクリメントし、サンプリング周期に同期して移動目標量を更新していくことにより、ユーザの手振れを補正しつつ、選択された図形を選択されたサイズで描くことが可能になる(図7(c)に相当する動作)。

【0135】

そして、ステップS1032では、所定のタイミングで、ステップS1029で演算された本発光量に従って、ストロボ制御部8がストロボ9を発光する。20

【0136】

ストロボ本発光後、ステップS1033で図形の描画が完了し、駆動制御部31は描画のための軌跡駆動を終了する。これと同時にステップS1034で露光制御部41はシャッタ12を閉じ、絞りを開放状態に戻す。ただし、全自動モードおよび絞り優先モードでは選択された図形を適切に描けるようにシャッタスピードが設定されているが、シャッタスピード優先モードにおいては、図形の描画完了と露光の終了とが一致するとは限らない。シャッタスピード優先モードでは、場合によっては描画が完了する前に駆動制御部31は描画のための軌跡駆動を終了する。

【0137】

撮像素子21の露光が終了すると、ステップS1035では、図1を用いて説明したように画像処理を行う。ただし、ここで適用される入力輝度値に対する出力輝度値を規定する曲線は、ステップS1013において通常の撮影モードで適用される曲線と異なる。30

【0138】

軌跡描画モードにおける補正について説明する。上述のように、軌跡描画モードが想定するシーンの一つとして図2で示したように、背景に点光源が存在し、ストロボ9の照射範囲内に人物が存在する場合に、人物はストロボ発光時以外は照射光をほとんど受けない。しかしながら、人物が完全に照射光を受けない状況は現実的には少なく、実際は何らかの照明下に存在することが多い。軌跡描画モードではシャッタスピードが長く(長秒時に)なることが多いので、人物にわずかでも光があたっていると、補正レンズユニット11cの駆動により、さらには被写体である人物の揺れにより、人物の部分が全体的にブレや滲みのある画像となってしまう。すると、点光源によって描いた輝線が、このブレや滲みと重畳してしまい、鮮明にならない場合がある。そこで、軌跡描画モードでは、輝度の高い輝線と、薄暗く表れるブレや滲みとの間でコントラストを明確にするために、通常の撮影モードにおける補正とは異なる補正を施す。具体的には、低輝度の被写体は相対的に目立たなくし、高輝度の被写体は強調されるような曲線を用いた補正を行う。40

【0139】

図11(a)は、通常の撮影モードで適用される曲線の一例を示す図であり、図11(b)は、軌跡描画モードで適用される曲線の一例を示す図である。通常の撮影モードに比べ、軌跡描画モードでは輝線を鮮明にするために、低輝度側の入力信号に対する出力50

信号を十分に下げ、高輝度側の入力信号に対する出力信号を相対的に上げている。このように変化させることで、低輝度側の被写体に対して高輝度側の被写体が強調され、画像全体としてコントラストが高くなる。

【0140】

図10に戻り、ステップS1034で画像処理が終わると、ステップS1014に進み、ステップS1014では、処理された画像ファイルを記録媒体60へ記録し、かつ画像表示部7へ処理された画像データを表示する。以上で軌跡描画モードによる一連の撮影動作を終了する。

【0141】

上記の実施例においては、光学系10に補正レンズユニット11cを配置し、これを駆動することにより、撮像素子21上で結像される被写体像について、ユーザの手振れに起因して生じる振れを軽減すると共に、露光時間に指定された図形を描くように制御した。

10

【0142】

しかし、ユーザの手振れに起因して生じる振れを軽減すると共に、露光時間に指定された図形を描く構成は、これに限られるものではない。例えば、撮像素子21が光軸14に対して直交する方向に2次的にシフト移動するように構成しても、同様の作用を得ることができる。具体的には、撮像素子21が2軸方向に摺動するように2本のガイドバーを設け、撮像素子側にコイル、固定側にマグネットを配置して、その反発力を利用して位置制御を行えば良い。

【図面の簡単な説明】

20

【0143】

【図1】本発明の実施例に係わる撮像装置を示すシステム構成図である。

【図2】通常の撮影モード設定時と、軌跡描画モード設定時とで得られる画像を比較する概略図である。

【図3】ユーザによる軌跡図形やサイズを選択等を説明するための図である。

【図4】描画始点の違いにより、撮影画像としてどのような差が生じるかを説明する図である。

【図5】軌跡データの記録形式を概念的に説明するための図である。

【図6】駆動制御部31の内部構成とこれに関連する構成について説明するブロック図である。

30

【図7】補正レンズユニット11cの動作を概略的に説明するための図である。

【図8】補正レンズ800を移動させる機構を概略的に示す図である。

【図9】補正レンズ800を移動させる機構のうち駆動回路部分を抜粋した矢視図である。

【図10】本実施例における撮像動作のフローチャートである。

【図11】通常の撮影モードと軌跡描画モードで適用される曲線の一例を示す図である。

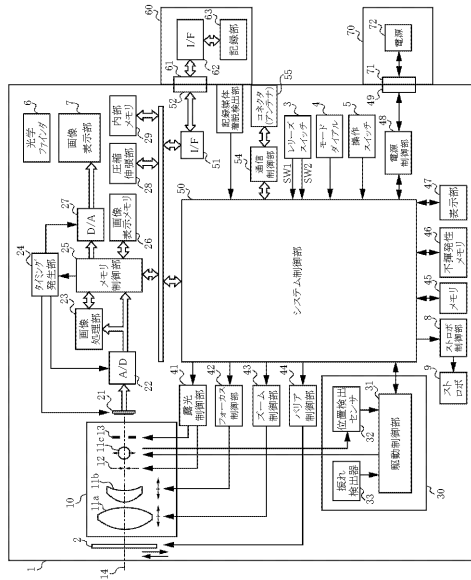
【符号の説明】

【0144】

- 1 撮像装置
- 11c 補正レンズユニット
- 21 撮像素子
- 31 駆動制御部
- 33 振れ検出器
- 41 露光制御部
- 50 システム制御部

40

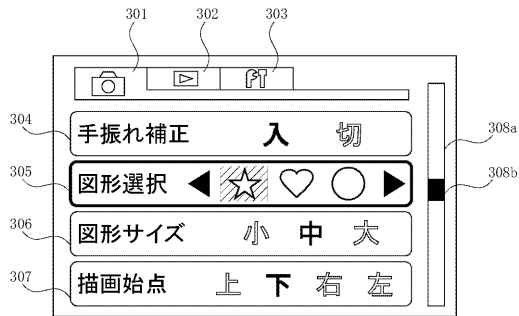
【図 1】



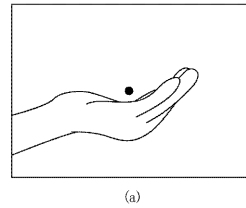
【図 2】



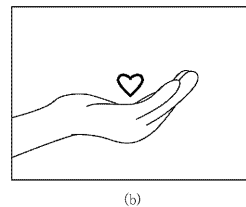
【図 3】



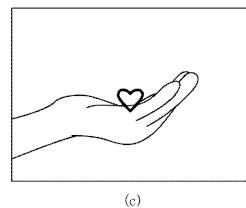
【図 4】



(a)



(b)



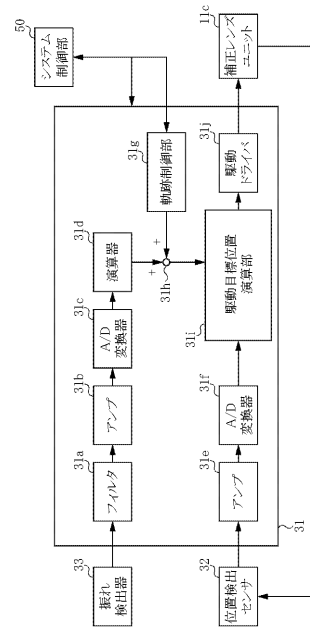
(c)

【 図 5 】

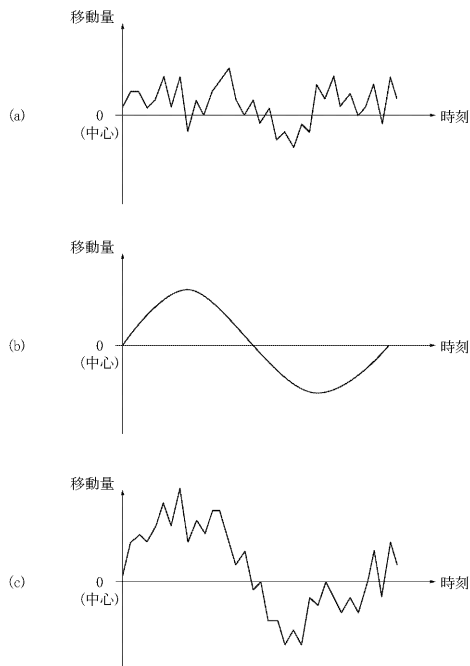
図形情報	星型	ハート型
描画始点アドレス	上座標1、下座標20...	上座標1、下座標14...
描画軌跡長	100	80
座標1	0, -10	0, -20
座標2	2, -13	2, -18
座標3	4, -16	4, -16
座標4	6, -19	6, -14
座標5	8, -22	8, -12
⋮	⋮	⋮

(a) (b) (c)

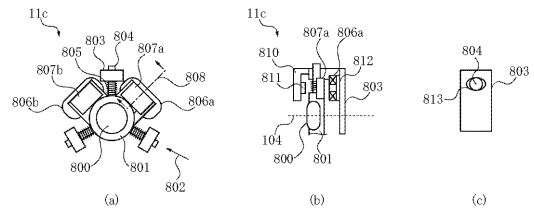
【 図 6 】



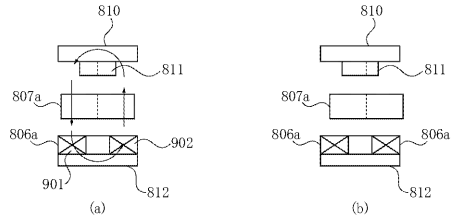
【 図 7 】



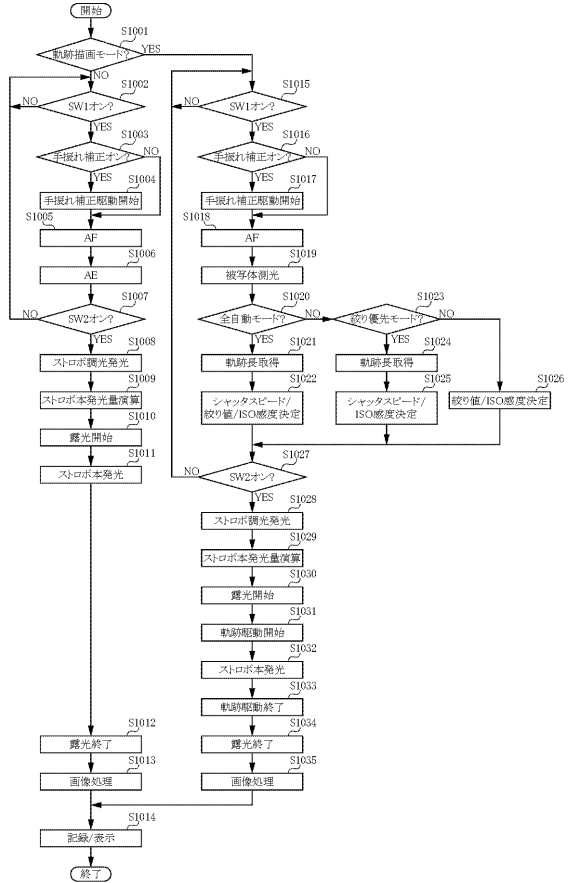
【 図 8 】



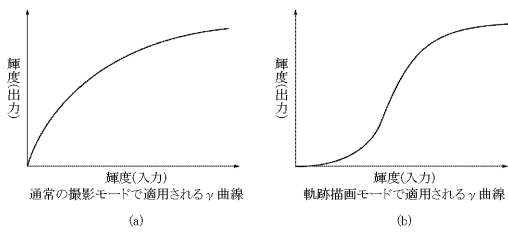
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06 - 301078 (JP, A)
特開平07 - 159836 (JP, A)
特開2003 - 087645 (JP, A)
特開2006 - 203450 (JP, A)
特開2003 - 234955 (JP, A)
特開平11 - 064941 (JP, A)
特開2006 - 154863 (JP, A)
特開2004 - 297754 (JP, A)
登録実用新案第3050209 (JP, U)
特開2005 - 086488 (JP, A)
特開平02 - 058034 (JP, A)
特許第4906577 (JP, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/222 - 5/257