

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4961334号  
(P4961334)

(45) 発行日 平成24年6月27日(2012.6.27)

(24) 登録日 平成24年3月30日(2012.3.30)

(51) Int.Cl.

F 1

H04N 5/235 (2006.01)

H04N 5/235

G03B 9/36 (2006.01)

G03B 9/36

H04N 101/00 (2006.01)

H04N 101:00

C

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2007-317586 (P2007-317586)

(22) 出願日

平成19年12月7日 (2007.12.7)

(65) 公開番号

特開2009-141804 (P2009-141804A)

(43) 公開日

平成21年6月25日 (2009.6.25)

審査請求日

平成22年11月24日 (2010.11.24)

(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

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳

(74) 代理人 100112508

弁理士 高柳 司郎

(74) 代理人 100115071

弁理士 大塚 康弘

(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

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被写体を撮影するための撮像素子と、

前記撮像素子への入射光を遮る方向へ走行する走行幕と、当該走行幕を電磁力により走行前の初期位置に保持する幕保持機構とを含むメカニカルシャッタと、

前記幕保持機構への通電時間を計測する時間計測手段と、

静止画撮影が指示されたときに前記時間計測手段により計測された前記通電時間が所定時間以上の場合、静止画撮影の露光を開始させる前に前記走行幕を走行させ、走行後に前記走行幕を前記幕保持機構により前記初期位置に保持させてから前記露光を開始させる制御手段と、

を有することを特徴とする撮像装置。

## 【請求項 2】

前記制御手段は、静止画撮影が指示されたときに前記時間計測手段により計測された前記通電時間が所定時間未満の場合、前記露光を開始させる前に前記走行幕を走行させない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、静止画撮影が指示されたときに前記時間計測手段により計測された前記通電時間が所定時間以上であって、かつ、静止画撮影時のシャッタースピードが所定値よりも短い場合、前記露光を開始させる前に前記走行幕を走行させ、走行後に前記走行幕を前記幕保持機構により前記初期位置に保持させてから前記露光を開始することを特徴

とする請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

**【請求項 4】**

前記撮像素子のリセット走査を制御する走査制御手段を更に有し、

前記メカニカルシャッタは、前記撮像素子への入射光を遮る状態から当該入射光を入射させる方向へ走行する第 2 の走行幕と、当該第 2 の走行幕を電磁力により走行前の初期位置に保持する第 2 の幕保持機構とを更に含み、

前記制御手段は、前記第 2 の走行幕が走行済みの状態において静止画撮影が指示されたときに、前記時間計測手段により計測された前記通電時間が所定時間以上の場合は、前記第 2 の走行幕を前記第 2 の幕保持機構により前記初期位置に保持させてから走行させることで前記露光を開始させ、前記通電時間が所定時間未満の場合は、前記リセット走査を行うことで前記露光を開始させることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

**【請求項 5】**

被写体を撮影するための撮像素子と、前記撮像素子への入射光を遮る方向へ走行する走行幕と、当該走行幕を電磁力により走行前の初期位置に保持する幕保持機構とを含むメカニカルシャッタと、を有する撮像装置の制御方法であって、

時間計測手段が、前記幕保持機構への通電時間を計測する時間計測ステップと、

制御手段が、静止画撮影が指示されたときに前記時間計測ステップで計測された前記通電時間が所定時間以上の場合、静止画撮影の露光を開始させる前に前記走行幕を走行させ、走行後に前記走行幕を前記幕保持機構により前記初期位置に保持させてから前記露光を開始させる制御ステップと、

を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は撮像装置及びその制御方法に関し、特にライブビュー機能を有する一眼レフカメラに代表される撮像装置及びその制御方法に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

近年、撮影光学系によって結像された被写体像を C C D センサや C M O S センサ等の撮像素子を利用して電気信号に光電変換し、これにより得られた撮像信号を記録媒体等に記録するように構成されたデジタルカメラが広く普及している。

**【0003】**

このデジタルカメラの特徴の一つとして、撮影に先立って、撮像素子から周期的に取得した被写体の画像信号をリアルタイムにデジタルカメラの背面等に設けられた液晶モニタに順次表示させる、所謂ライブビューという機能がある。例えば光学ファインダを用いて撮影する場合、被写体が暗いと撮影画角を確認することができないが、ライブビューでは液晶モニタへの表示の明るさを変更することで確認ができる。また被写体のピント確認においても、ライブビューではピントを確認したい部分を拡大表示する事が可能なため、光学ファインダに比べてより詳細なピント確認ができる。例えば天体写真の撮影において要求されるピント精度を得るためにライブビュー機能を搭載したデジタル一眼レフカメラが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

**【0004】**

デジタル一眼レフカメラでライブビューを行うためには、通常、以下の制御を行う。まず、被写体像を光学ファインダで観察するために撮影光束を光学ファインダ側に折り曲げるクイックリターンミラー（以下、「ミラー」と称す。）をアップする。そして、先幕及び後幕で構成されるフォーカルプレンシャッター（以下、「メカシャッター」と呼ぶ。）の先幕を走行し、後幕を走行前の状態に保持した、所謂バルブ状態として、撮影光束を常に撮像素子に取り込める状態にしておく。つまり、ライブビューの間はずっとバルブ状態を継続しなければならない。

10

20

30

40

50

## 【0005】

ここで現在主流のシャッターは、先幕（先羽根）と後幕（後羽根）をバネにより走行させるように構成されており、まず、先幕と後幕をチャージ部材により付勢（以下、「チャージ状態」と称す。）されたバネの付勢力に抗して電磁石で吸着保持しておく。そして、先幕と後幕の走行開始指令が発せられるのに応じて、各電磁石への通電を順次停止して吸着保持を解除し、先幕と後幕を順次走行させる。即ち、シャッターをバルブ状態に保持するためには、先幕を走行させてシャッターを開いた後、シャッターが閉じないように後幕をチャージ状態のままにする必要があり、後幕を吸着保持する電磁石に通電し続ける必要がある。このように電磁石に通電し続けると、電磁石の温度は相当な温度まで上昇してしまう。

10

## 【0006】

ところで、天体写真を撮影する場合、撮像素子でノイズ（点傷等）が発生すると、その点傷（スターノイズとも言う。）がまるでそこに星が存在しているかのごとく画面内に写り込み、天体写真に重大な影響を与える場合がある。そして、前述のようなシャッターの電磁石の温度上昇は、そのシャッターのすぐ背面にある撮像素子の温度上昇を招き、ノイズ発生の原因となる。

## 【0007】

そこで特許文献1では、バルブ状態を予め決められた時間以上継続しないように制御する方法が開示されている。また、シャッターの温度を検出する温度検出手段によりシャッターの温度が所定の基準値を越えたことが検出された場合に、バルブ状態を中止させるように制御する方法も開示されている。これらの制御により、熱ノイズが画面内に写り込むことを防止している。

20

## 【0008】

一方、上記ライブビュー状態において静止画撮影を行う場合に、撮像素子を順次リセット走査する所謂電子シャッターの先幕を駆動した後、メカシャッターの後幕を走行することにより、シャッタースピードを制御する方法が知られている。（例えば、特許文献2参照）。

## 【0009】

【特許文献1】特開平2006-033705号公報

30

【特許文献2】特開平11-41523号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0010】

上述したような、ライブビュー中のシャッターの電磁石の温度上昇は、電磁石の通電が切られてから、吸着保持状態が解除されて実際に後幕が走行するまでにかかる時間等の特性である、所謂切れ特性の変化をもたらす。従って、特許文献2に記載されたような方法で静止画撮影を行った場合、シャッター精度が悪化してしまい、露出量のムラ（以下、露出ムラと称す。）が生じてしまうという問題がある。この問題はシャッタースピードが高速になるほど影響が大きく、逆にシャッタースピードが低速であればその影響は少なくなる。

40

## 【0011】

上記問題に対し、特許文献1では天体写真の撮影に主眼が置かれており、撮影時のシャッタースピードはバルブ撮影等の長秒時であるため、電磁石の温度上昇による精度ムラや露出ムラ等の弊害は考慮されていなかった。

## 【0012】

更に、特許文献1における静止画撮影時の露出制御は、メカシャッターのみによるもので、電子シャッターについては一切触れられていない。つまり特許文献1におけるライブビューとは所謂バルブ撮影であって、ライブビュー状態から電子シャッターを利用して静止画撮影することについては触れられていない。

## 【0013】

50

また特許文献 2 においては、ライブビュー状態からの静止画撮影において、メカシャッターの幕速変化に対する露出ムラの補正に関して記述されている。更に、静止画撮影が指示されてから実際に後幕が走行開始するまでの時間である所謂レリーズタイムラグのバラツキに起因する露出ムラの補正に関しても記載されている。しかしながら、切れ特性についての記述は、一切されていない。

【0014】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、メカシャッターと電子シャッターを併用し、ライブビュー可能なデジタル一眼レフカメラにおいて、ライブビューの連続使用時間に関わらず、静止画撮影における露出むらを軽減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0015】

上記目的を達成するために、本発明の撮像装置は、被写体を撮影するための撮像素子と、前記撮像素子への入射光を遮る方向へ走行する走行幕と、当該走行幕を電磁力により走行前の初期位置に保持する幕保持機構とを含むメカニカルシャッタと、前記幕保持機構への通電時間を計測する時間計測手段と、静止画撮影が指示されたときに前記時間計測手段により計測された前記通電時間が所定時間以上の場合、静止画撮影の露光を開始させる前に前記走行幕を走行させ、走行後に前記走行幕を前記幕保持機構により前記初期位置に保持させてから前記露光を開始させる制御手段と、を有することを特徴とする。

【0016】

20

また、上記目的を達成するために、本発明の撮像装置の制御方法は、被写体を撮影するための撮像素子と、前記撮像素子への入射光を遮る方向へ走行する走行幕と、当該走行幕を電磁力により走行前の初期位置に保持する幕保持機構とを含むメカニカルシャッタと、を有する撮像装置の制御方法であって、時間計測手段が、前記幕保持機構への通電時間を計測する時間計測ステップと、静止画撮影が指示されたときに前記時間計測ステップで計測された前記通電時間が所定時間以上の場合、制御手段が、静止画撮影の露光を開始させる前に前記走行幕を走行させ、走行後に前記走行幕を前記幕保持機構により前記初期位置に保持させてから前記露光を開始させる制御ステップと、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

30

本発明によれば、メカシャッターと電子シャッターを併用し、ライブビュー表示可能なデジタル一眼レフカメラにおいて、ライブビュー表示の継続時間に関わらず、静止画撮影における露出むらを軽減することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、添付図面を参照して本発明を実施するための最良の形態を詳細に説明する。ただし、本形態において例示される構成部品の寸法、形状、それらの相対配置などは、本発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものであり、本発明がそれらの例示に限定されるものではない。

【0019】

<第1の実施形態>

40

本発明の第1の実施形態について説明する。図1は第1の実施形態に係るデジタル一眼レフカメラの概略断面図である。

【0020】

1はカメラ本体、2は後述の撮影レンズ3をカメラ本体1に着脱可能とするためのマウントであり、各種信号を通信したり、駆動電源を供給するためのインターフェイス部を有する。3は交換可能な撮影レンズであり、内部にフォーカスレンズ群やズームレンズ群、不図示の絞り装置を有している。図1では各レンズ群を便宜上2枚のレンズで図示したが、実際には多数のレンズにより複雑なレンズ群の組み合わせで構成されている。

【0021】

4はハーフミラーで構成された主ミラーであり、カメラの動作状態に応じて回動可能と

50

なっている。被写体をファインダで観察する時は撮影光路へ斜設され、撮影レンズ3からの光束を折り曲げて後述のファインダ光学系へ導き、撮影する時は撮影光路から退避して、撮影レンズ3を介して入射する被写体像の光束を後述の撮像素子6へ導いている。

【0022】

5は撮影レンズ3からの光束を後述の撮像素子6に入射制御する、即ち、撮像素子6への露光開口を制御するためのシャッターであり、撮像素子6を露光するための先幕と、遮光するための後幕とを有する。なお、シャッターの機構の詳細は後述する。6はCCDセンサやCMOSセンサ等の撮像素子である。

【0023】

7は主ミラー4とともに回動するサブミラーであり、ハーフミラーで構成されている。サブミラー7は、主ミラー4が撮影光路へ斜設されている時に主ミラー4を透過した光束を折り曲げて、後述のAFセンサ8へ導く光束と、透過して後述の撮像素子6へ導く光束に分割している。

【0024】

8はAFセンサであり、2次結像レンズや複数のCCDからなるエリアセンサ等から構成されており、周知の位相差方式で焦点検出可能となっている。

【0025】

9は撮影レンズ3の一次結像面に配置されたピント板であり、入射面にはフレネルレンズ(集光レンズ)が設けられ、射出面には被写体像(ファインダ像)が結像する。10はファインダ光路変更用のペントプリズムであり、ピント板9の射出面に結像した被写体像を正立正像に補正する。11、12は接眼レンズである。ここで、ピント板9、ペントプリズム10、接眼レンズ11、12により構成されている光学系をファインダ光学系と称する。

【0026】

13はAEセンサであり、多分割された撮影画面内の各領域に対応したフォトダイオードから構成されており、ピント板9の射出面に結像した被写体像の輝度を測定する。

【0027】

14は撮影した画像や各種の撮影情報を表示する液晶モニタである。

【0028】

次に、シャッター5の構成について説明する。図2はシャッター5の概略正面図である。

【0029】

図2において、51は撮影光束を通過させるアーチャー51aを有するシャッター地板、52はシャッター5を駆動するための駆動バネをチャージするためのチャージレバーである。

【0030】

53はシャッター5の先幕を駆動する先幕駆動レバーで、同一回転軸上に不図示の先幕駆動バネが設けられている。54は先幕駆動レバー53に固定された先幕アマチャード、55は先幕アマチャード54を先幕駆動レバー53に固定する先幕アマチャード軸、56は先幕アマチャード軸55と先幕駆動レバー53の間に存在し衝撃を吸収する先幕吸収ゴムである。57は先幕アマチャード54を電磁的に保持する先幕ヨーク、58は先幕ヨーク57に電磁力を発生させる先幕コイル、59は先幕コイル58を保持する先幕ボピンである。

【0031】

61はシャッター5の後幕を駆動する後幕駆動レバーで、同一回転軸上に不図示の後幕駆動バネが設けられている。62は後幕駆動レバー61に固定される後幕アマチャード、63は後幕アマチャード62を後幕駆動レバー61に固定する後幕アマチャード軸、64は後幕アマチャード軸63と後幕駆動レバー61の間に存在し衝撃を吸収する後幕吸収ゴムである。65は後幕アマチャード62を電磁的に保持する後幕ヨーク、66は後幕ヨーク65に電磁力を発生させる後幕コイル、67は後幕コイル66を保持する後幕ボピンである。

【0032】

10

20

30

40

50

図3はシャッター5の羽根を示す背面図である。

【0033】

図3において、101はシャッター5の先幕を構成する先羽根群を保持する先幕アームで、先幕駆動レバー53の足部53aと係合し、先幕駆動レバー53と連動して回転中心101aを中心に回動する。102は先羽根群を保持するとともに、先幕アーム101と連動し、回転中心102aを中心に回動する先幕従動アームである。103、104、105、106は先幕アーム101と先幕従動アーム102に保持され連動して動作する先羽根で、先幕(先羽根群)150を構成している。

【0034】

111はシャッター5の後幕を構成する後羽根群を保持する後幕アームで、後幕駆動レバー61の足部61aと係合し、後幕駆動レバー61と連動して回転中心111aを中心に回動する。112は後羽根群を保持するとともに、後幕アーム111と連動し、回転中心112aを中心に回動する後幕従動アームである。113、114、115、116は後幕アーム111と後幕従動アーム112に保持され連動して動作する後羽根で、後幕(後羽群)160を構成している。

【0035】

図4は、図1の構成を有するデジタル一眼レフカメラに内蔵された電気的構成を示すブロック図である。

【0036】

20 20はカメラ部の制御とカメラ全体の制御を行うマイクロコンピュータ(中央処理装置、以下、「MPU」と記す。)である。また、21は画像データの各種制御を行うメモリコントローラ、22は各種制御を行うための設定、調整データ等を格納しているEEPROMである。

【0037】

23は撮影レンズ3内にあるレンズ制御回路であり、マウント2を介してMPU20と接続されており、後述の各情報に基づいてフォーカスレンズの焦点調節(合焦駆動)や絞り駆動を行う。

【0038】

24は焦点検出回路であり、AFセンサ8のエリアセンサの蓄積制御と読み出し制御を行って、各測距点の画素情報をMPU20に出力する。MPU20は各測距点の画素情報を周知の位相差検出法による焦点検出を行い、検出した焦点検出情報を前述のレンズ制御回路23へ送出してフォーカスレンズの焦点調節を行わせる。この焦点検出から焦点調節までの一連の動作をオートフォーカス(AF)動作と称する。

【0039】

25は測光回路であり、AEセンサ13の各領域からの輝度信号をMPU20に出力する。MPU20は、輝度信号をA/D変換して被写体の測光情報をし、この測光情報を用いて当該被写体の撮影に適した露出を演算し、設定する。この測光情報を得てから撮影露出の設定までの一連の動作をAE動作と称する。

【0040】

26はモータ駆動回路であり、主ミラー4を駆動する不図示のモータやシャッター5のチャージを行う不図示のモータを制御する。

【0041】

27はシャッター駆動回路であり、シャッター5の先幕150をチャージ状態で保持する先幕コイル58と後幕160をチャージ状態で保持する後幕コイル66への電力供給制御を行っている。

【0042】

28は電源29の電圧を各回路に必要な電圧に変換するDC/DCコンバータである。

【0043】

30はMODEボタンであり、操作したまま後述の電子ダイヤル32を操作すると、そのカウントに応じて撮影モードが変更され、電子ダイヤル32の操作を止めると止めた時

10

20

30

40

50

ときの撮影モードが決定される。31はレリーズボタンであり、第1ストローク（半押し）操作でONし、測光（AE）、AF動作を開始させるスイッチSW1と、第2ストローク（全押し）操作でONし、記録する静止画の撮影を開始させるスイッチSW2の信号をMPU20へ出力する。32は電子ダイヤルであり、ダイヤルの回転クリックに応じたON信号がMPU20内の不図示のアップダウンカウンタに出力され、その数がカウントされる。このカウントに応じて各種の数値やデータ等の選択が行われる。33は電源ボタンであり、操作するとカメラの電源がON/OFFされる。

#### 【0044】

40は撮像素子6から出力される画像信号をサンプルホールド及び自動ゲイン調整するCDS（相関2重サンプリング）/AGC（自動ゲイン調整）回路、41はCDS/AGC回路40のアナログ出力をデジタル信号に変換するA/D変換器である。42はTG（タイミング発生）回路であり、撮像素子6に駆動信号を、CDS/AGC回路40にサンプルホールド信号を、A/D変換器41にサンプルクロック信号を供給する。即ち、TG回路42は走査制御手段を構成する。なお、メモリコントローラ21が、コントラスト検出方式により被写体像の焦点検出を行うことが可能である。その場合、CDS/AGC回路40、A/D変換器41を経て受けた撮像素子6から出力される画像信号に基づいて焦点検出を行うことができる。

#### 【0045】

43はA/D変換器41でデジタル変換された画像等を一時的に記録するためのSDRAM、44は画像信号に対して、Y/C（輝度信号/色差信号）分離、ホワイトバランス補正、補正等を行う画像処理回路である。また、45は画像信号に対してJPEG等の形式に従って圧縮したり、圧縮された画像データの伸張を行う画像圧縮/伸張回路である。なお、メモリコントローラ21が、撮像素子6から出力される画像信号を画像処理回路44で画像処理することにより、被写体の測光情報を得ることが可能である。その場合、MPU20がこの測光情報を用いて当該被写体の撮影に適した露出、即ち、予め設定された輝度範囲内となるような露出値を演算し、設定する。

#### 【0046】

46はSDRAM43や後述するメディア48に記録された画像を液晶モニタ14に表示するために、画像信号をアナログ信号に変換するD/A変換器である。

#### 【0047】

47は画像信号を記録保存するためのメディア48とのI/F（インターフェイス）である。

#### 【0048】

続いて、上述した構成を有するデジタル一眼レフカメラの基本動作について、図5のフローチャートを参照して説明する。

#### 【0049】

ステップS101では、電源ボタン33を操作して、カメラの電源をONする。なお、この時点ではチャージレバー52が不図示の駆動バネをチャージして、シャッター5の先幕と後幕をチャージ位置へ移動させているものとする。

#### 【0050】

ステップS102では、各種ボタンを操作してカメラの各種設定を行う。ここでは、MODEボタン30を操作して撮影モードをシャッタースピード優先AEに設定し、続いて電子ダイヤル32を操作してシャッタースピードの設定を行う。

#### 【0051】

ステップS103では、撮影にライブビューを使用するか否かの判定を行い、ライブビュー表示がONされていれば、ライブビュー撮影ルーチン（ステップS100）を行う。なお、ライブビュー撮影ルーチンの詳細については、図6A及び図6Bを参照して後述する。このライブビュー撮影のON/OFFの切り替えには、例えば、図4に示す構成では、電子ダイヤル32を用いることができる。一方、ONされていなければ通常撮影ルーチンのステップS104へ進む。

10

20

30

40

50

## 【0052】

ステップS104では、レリーズボタン31を半押しして、スイッチSW1をONする。これに伴い、ステップS105では所定のAF動作を行い、ステップS106では所定のAE動作を行う。

## 【0053】

ステップS107では、レリーズボタン31が全押しされて、スイッチSW2がONされたか否かの判定を行う。ONされていなければステップS105へ戻り、ステップS105のAF動作とステップS106のAE動作を繰り返してスイッチSW2がONされるのを待つ。

## 【0054】

スイッチSW2がONされていればステップS108に進み、ステップS106で演算された絞りに従って、レンズ制御回路23により撮影レンズ3の絞りを駆動する。

## 【0055】

ステップS109では、シャッター駆動回路27により先幕コイル58、後幕コイル66に通電制御を行う。通電されると先幕ヨーク57と先幕アマチャ-54、後幕ヨーク65と後幕アマチャ-62がそれぞれ互いに吸着される。

## 【0056】

ステップS110では、モータ駆動回路26によりモータを通電制御し、チャージレバー-52を駆動してシャッター5をチャージ状態から解除する。この時のシャッター5は図2及び図3に示す状態である。ステップS111では、モータ駆動回路26によりモータを制御し、主ミラー4とサブミラー7を撮影光路から退避（所謂、ミラーアップ）させる。

## 【0057】

ステップS112では、シャッター5の先幕150（メカ先幕）を走行させるため、シャッター駆動回路27により先幕コイル58の通電をOFFする。その結果、先幕ヨーク57で発生していた電磁力が消滅して先幕ヨーク57と先幕アマチャ-54との電磁的な吸引がなくなり、先幕駆動レバー53は不図示の先幕駆動バネの付勢力により右回転をする。すると、先幕駆動レバー53と連動している先幕150は、アパーチャ-51aを覆っていた位置から、退避した位置へと走行する。この時のカメラは図7に示す状態で、シャッター5は図8及び図9に示す状態である。

## 【0058】

このように先幕150が走行されることにより撮像（露光）が開始される（ステップS113）。

## 【0059】

ステップS114では、先幕150の走行開始（コイル58の通電OFF）からの時間経過（撮像素子6の露光時間）を計測し、演算されたシャッタースピードに応じた時間が経過したか否かの判断を行う。経過していなければ引き続き時間計測を行い、経過したらステップS115へ進む。

## 【0060】

ステップS115では、シャッター5の後幕160（メカ後幕）を走行させるため、シャッター駆動回路27により後幕コイル66の通電をOFFする。その結果、後幕ヨーク65で発生していた電磁力が消滅して後幕ヨーク65と後幕アマチャ-62との電磁的な吸引がなくなり、後幕駆動レバー61は不図示の後幕駆動バネの付勢力により右回転をする。すると、後幕駆動レバー61と連動している後幕160は、アパーチャ-51aから退避した位置から、覆う位置へと走行する。

## 【0061】

ステップS116では、メモリコントローラ21により撮像素子6で受光した光学像を光電変換して得られた電荷（画像信号）をCDS/AGC回路40及びA/D変換器41を介して読み込んで、SDRAM43に一時保存する。そして、画像処理回路44や画像圧縮/伸長回路45により各種画像処理を行った後、処理済みの画像信号をメディア48

10

20

30

40

50

へ記録する。

【0062】

ステップS117では、モータ駆動回路26によりモータを制御し、撮影光路から退避している主ミラー4とサブミラー7を、撮影光束をファインダへと反射し導く観察位置へ駆動（所謂、ミラーダウン）する。更に、モータ駆動回路26によりモータを通電制御し、チャージレバー52を駆動してシャッター5をチャージする。

【0063】

ステップS118では、電源ボタン33を操作してカメラの電源がOFFされたか否かを判断し、OFFされていなければステップS102へ戻って次の撮影に備え、OFFされていれば一連の撮影動作を終了する。

10

【0064】

次に、ステップS100におけるライブビュー撮影が選択されている場合の動作ルーチンを図6A及び図6Bのフローチャートを参照して説明する。

【0065】

先ず、ステップS120において、ライブビュー表示の継続実行時間を計測するためのタイマーのカウントを開始し、次のステップS121において、シャッター駆動回路27により先幕コイル58、後幕コイル66への通電制御を行う。先幕コイル58、後幕コイル66へ通電されると、先幕ヨーク57と先幕アマチャ-54、後幕ヨーク65と後幕アマチャ-62がそれぞれ互いに吸着される。

【0066】

ステップS122では、モータ駆動回路26によりモータを通電制御し、チャージレバー52を駆動してシャッター5をチャージ状態から解除する。この時のシャッター5は図2及び図3に示す状態である。ステップS123では、モータ駆動回路26によりモータを制御し、主ミラー4とサブミラー7をミラーアップする。

20

【0067】

ステップS124では、シャッター5の先幕150（メカ先幕）を走行させるため、シャッター駆動回路27により先幕コイル58の通電をOFFする。その結果、先幕ヨーク57で発生していた電磁力が消滅して先幕ヨーク57と先幕アマチャ-54との電磁的な吸引がなくなり、先幕駆動レバー53は不図示の先幕駆動バネの付勢力により右回転をする。すると、先幕駆動レバー53と連動している先幕150は、アパーチャ-51aを覆っていた位置から、退避した位置へと走行する。この時のカメラは図7に示す状態で、シャッター5は図8及び図9に示す状態である。

30

【0068】

ステップS125では、撮像が開始され、メモリコントローラ21により撮像素子6で受光される画像を定期的に読み込んでSDRAM43に一時記録する。そしてステップS127では、メモリコントローラ21によりSDRAM43に一時記録されている画像を液晶モニタ14に連続的に表示することにより、ライブビューを開始する。

【0069】

ライブビューが開始されると、ミラーアップされているためにAFセンサ8が使用できないので、撮像素子6を用いたコントラスト検出方式のAF（所謂、TV-AF）動作を行う（ステップS127）。同様に、ミラーアップによりAEセンサ13が使用できないため、撮像素子6を用いたAE（所謂、TV-AE）動作を行う（ステップS128）。

40

【0070】

ステップS129では、ライブビュー表示がONのままであるか確認し、ONであればステップS130に進み、OFFであれば、図5のステップS104に戻る。

【0071】

ステップS130では、ライブビュータイマーが計測しているカウントが、設定されているライブビュー継続実行時間T（第1の時間）に達したか否かの判断を行い、達していればステップS131へ進み、達していなければステップS132へ進む。

【0072】

50

ここで後幕コイル66に通電を開始したステップS124からステップS133までの間、シャッターは所謂バルブ状態となっているため、後幕コイル66はどんどん発熱して時間経過とともに温度が上昇している。ライブビュー表示の実行時間が短ければ温度上昇も少ないが、長ければ温度上昇が大きくなり、後幕アマチャ-62の切れ特性が変化してしまい、撮影時に使用するシャッタースピードによっては精度ムラや露出ムラ等が発生してしまう。そのため、ステップS130においてライブビュータイマーの判定を行っている。

#### 【0073】

ステップS130においてライブビュー表示の継続実行時間がライブビュー継続実行時間Tを超えたと判断されると、ステップS131において、静止画撮影シーケンスが後述するように変更される旨の表示を液晶モニタ14に表示する。これは静止画撮影時にいきなり異なるシーケンスで動作すると撮影者が驚くため、事前に警告しておくためものである。ライブビュー継続実行時間Tを超えていなければ、ステップS131の表示を行わずにはステップS132に進む。

10

#### 【0074】

ステップS132では、ライブビュー表示の実行中にレリーズボタン31が半押しされたかどうか（スイッチSW1がONかどうか）を判断し、OFFであればステップS127に戻ってライブビュー表示を継続し、ONであれば、ステップS133に進む。

#### 【0075】

ステップS133では、レリーズボタン31が全押しされて、スイッチSW2がONとなつたか否かの判定を行い、ONされていれば図6BのステップS134へ進み、ONされていなければステップS132へ戻って、上記判定を繰り返す。

20

#### 【0076】

ステップS134では、ライブビュータイマーが計測しているカウントが、ライブビュー継続実行時間T（第1の時間）に達したか否かの判断を再び行い、達していればステップS135へ進み、達していなければステップS136へ進む。ステップS130においてライブビュー継続実行時間Tに達していないと判断されても、ステップS133においてスイッチSW2がONされるまでのタイムラグによっては、ライブビュー継続実行時間Tを超えててしまう時があるため、再び判定している。

#### 【0077】

30

ステップS135では、撮影者により設定されたシャッタースピードが所定値以上（予め設定された時間よりも長い、即ち、シャッタースピードが遅い）か否か（予め設定された時間よりも短い、即ち、シャッタースピードが速い）の判断を行う。なお、ステップS135で用いられる所定値は、第2の時間に相当する。所定値以上でなければ、即ち、シャッタースピードが速ければステップS140に進み、所定値以上であれば、即ち、シャッタースピードが遅ければステップS136へ進む。

#### 【0078】

次に、ライブビュー開始からの経過時間と温度変化の様子を図10を用いて説明する。

#### 【0079】

図10はライブビュー実行中及びライブビューを解除した時の温度変化の様子を示す。ライブビュー実行中はライブビュー継続時間（後幕通電時間）の増加に伴い、後幕コイル66の温度Taは大きく上昇している。

40

#### 【0080】

ライブビュー実行中は、先幕コイル58の通電はオフされているため、先幕コイル58の温度Tsは後幕コイル66の温度Taと比較して温度上昇の割合が小さく、あまり変化していない。したがって、後幕コイル66と先幕コイル58温度差T（=Ta-Ts）は、ライブビュー継続時間（後幕通電時間）の増加に伴い、大きく上昇している。

#### 【0081】

一方、ライブビュー解除後に関しては、ライブビュー解除（後幕通電オフからの経過時間）から時間が経過していくにつれて、先幕コイル58の温度Tsの温度Taが急激に下

50

がり始めるため、後幕コイル 6 6 と先幕コイル 5 8 の温度差  $T$  も下降している。

【0082】

つまり、ライブビュー撮影から後幕の保持を解除して再び後幕をチャージする（後幕保持を解除してから再チャージするまでの、僅かな時間でも通電を断つ）ことで、 $T$  を下降させることできる。

【0083】

前述したように、後幕コイル 6 6 の発熱はライブビュー表示の継続時間が短ければ温度上昇も少ないが、長ければ温度上昇が大きくなり後幕アマチャ- 6 2 の切れ特性が変化してしまう。撮影時に使用するシャッタースピードによっては精度ムラや露出ムラ等が発生してしまうが、シャッタースピードが遅くなるほど精度ムラや露出ムラへの影響は少なくなるため、この判定を行っている。なお、上記判定に使用する基準値は使用するシャッター及び製品グレード等によって一律に決められないものであるため、製品毎に実測値に基づいて設定するのが望ましい。

10

【0084】

上述したように、ライブビューの継続時間が短い場合、及び、継続時間が長くてもシャッタースピードが遅い場合には、ステップ S 1 3 6 において、撮像素子 6 のリセット走査を行う。ここでは、撮像素子 6 を画素毎或いはライン毎に画素を順次リセット（画素の蓄積電荷量をゼロにする）していくが、このリセット走査された直後から撮像素子 6 での電荷蓄積が開始されるため、このリセット走査を「電子先幕」と呼ぶ。ステップ S 1 3 6 では、電子先幕開始からの時間経過を計測し、設定されているシャッタースピードに応じた時間（露光時間）が経過したか否かの判断を行い（ステップ S 1 3 7）う。経過していないければ引き続き時間計測を行い、経過したらステップ S 1 3 8 へ進む。

20

【0085】

ステップ S 1 3 8 では、シャッター 5 の後幕 1 6 0 （メカ後幕）を走行させるため、シャッター駆動回路 2 7 により後幕コイル 6 6 の通電を OFF する。その結果、後幕ヨーク 6 5 で発生していた電磁力が消滅して後幕ヨーク 6 5 と後幕アマチャ- 6 2 との電磁的な吸引がなくなり、後幕駆動レバー 6 1 は不図示の後幕駆動バネの付勢力により右回転をする。すると、後幕駆動レバー 6 1 と連動している後幕 1 6 0 は、アパーチャ- 5 1 a から退避した位置から、覆う位置へと走行する。

30

【0086】

ステップ S 1 3 9 では、メモリコントローラ 2 1 により撮像素子 6 で受光した光学像を光電変換して得られた電荷（画像信号）を C D S / A G C 回路 4 0 及び A / D 変換器 4 1 を介して読み込んで、S D R A M 4 3 に一時保存する。そして、画像処理回路 4 4 や画像圧縮／伸長回路 4 5 により各種画像処理を行った後、処理済みの画像信号をメディア 4 8 へ記録する。

【0087】

以上のステップ S 1 3 7 からステップ S 1 3 9 の動作により、電子先幕とメカ後幕を併用した静止画撮影シーケンス（第 2 の撮影工程）は終了する。

【0088】

一方、ステップ S 1 3 5 において撮影者により設定されたシャッタースピードが所定値（第 2 の時間）以上ではないと判断されると、ステップ S 1 4 0 において、警告表示を行う。ここでは、ライブビュー表示の継続時間が、ライブビュー継続実行時間  $T$  を超えたために、設定されたシャッタースピードで静止画撮影を行うと、電子先幕とメカ後幕を併用した上記の静止画撮影シーケンスと異なる静止画撮影シーケンスとなることを警告する。

40

【0089】

そして、ステップ S 1 4 1 では、シャッター 5 の後幕 1 6 0 （メカ後幕）を走行させるため、シャッター駆動回路 2 7 により後幕コイル 6 6 の通電を OFF する。その結果、後幕ヨーク 6 5 で発生していた電磁力が消滅して後幕ヨーク 6 5 と後幕アマチャ- 6 2 との電磁的な吸引がなくなり、後幕駆動レバー 6 1 は不図示の後幕駆動バネの付勢力により右回転をする。すると、後幕駆動レバー 6 1 と連動している後幕 1 6 0 は、アパーチャ- 5

50

1 a から退避した位置から、覆う位置へと走行する。

【0090】

ステップS142では、モータ駆動回路26によりモータを制御し、撮影光路から退避している主ミラー4とサブミラー7を、撮影光束をファインダへと反射し導く観察位置へ駆動（所謂、ミラーダウン）する。更に、モータ駆動回路26によりモータを通電制御し、チャージレバー52を駆動してシャッター5をチャージし、ステップS143に移行する。

【0091】

ステップS143～ステップS151の処理は、図5のステップS108～S117で説明した処理と同じため、説明は省略する。

10

【0092】

以上のステップS141からステップS151の動作により、メカ先幕とメカ後幕を併用した静止画撮影シーケンス（第1の撮影工程）は終了する。

【0093】

ステップS152では、モータ駆動回路26によりモータを制御し、撮影光路から退避している主ミラー4とサブミラー7を、撮影光束をファインダへと反射し導く観察位置へ駆動（所謂、ミラーダウン）する。更に、モータ駆動回路26によりモータを通電制御し、チャージレバー52を駆動してシャッター5をチャージする。その後、図6AのステップS121に戻って、ライブビュー表示を継続する。

【0094】

以上のように、本実施の形態によれば、ライブビュー表示の継続時間が長く、シャッタースピードが速い場合には、メカ先幕及びメカ後幕を用いて静止画撮影を行い、それ以外の場合に、電子先幕及びメカ後幕を用いて静止画撮影を行う。ライブビュー表示が長く続いた場合には切れ特性の変化によるシャッター精度が保証できないため、後幕の吸着保持状態を一旦解除することにより、切れ特性の変化を抑える。これにより、シャッター精度の悪化を防ぎ、露出ムラを防止することが可能となる。

20

【0095】

なお、上記説明においては、ステップS102で撮影モードをシャッタースピード優先AEに設定したとして説明しているが、絞り優先AEでも構わない。その際は、設定された絞りと測光情報から求められたシャッタースピードで判定する。その他の撮影モードでも同様である。

30

【0096】

また、上記実施の形態では、ステップS140において電子先幕とメカ後幕を併用した静止画撮影シーケンスと異なる静止画撮影シーケンスとなる、即ち、メカ先幕及びメカ後幕を利用することを警告する場合について説明した。しかしながら、本発明はこれに限るものではなく、ステップS136の前に、ライブビュー表示を行っていない場合の静止画撮影シーケンスとなる、即ち、電子先幕及びメカ後幕を利用することを警告するようにしても構わない。また、それぞれの場合に、それぞれの静止画撮影シーケンスをユーザに通知するようにしてもよい。また、警告表示を行わない仕様としてもよい。

【0097】

40

なお、上述した実施の形態の構成が持つ機能を達成できる構成であれば、発明の主旨を逸脱しない範囲において種々の変形や応用が可能であることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0098】

【図1】本発明の実施の形態にかかるデジタル一眼レフカメラの断面を示す概略図である。

【図2】本発明の実施の形態にかかるシャッターの概略正面図である。

【図3】本発明の実施の形態にかかるシャッターの概略背面図である。

【図4】本発明の実施の形態にかかるデジタル一眼レフカメラの電気的構成を示すプロック図である。

50

【図5】本発明の実施の形態にかかるデジタル一眼レフカメラの基本動作を示すフローチャートである。

【図6A】本発明の実施の形態にかかるデジタル一眼レフカメラのライブビュー表示中の動作を示すフローチャートである。

【図6B】本発明の実施の形態にかかるデジタル一眼レフカメラのライブビュー表示中の動作を示すフローチャートである。

【図7】本発明の実施の形態にかかるライブビュー表示中のデジタル一眼レフカメラの断面を示す概略図である。

【図8】本発明の実施の形態にかかるライブビュー表示中のシャッターの概略正面図である。

【図9】本発明の実施の形態にかかるライブビュー表示中のシャッターの概略背面図である。

【図10】本発明の実施の形態におけるフォーカルプレーンシャッタのライブビュー開始からの経過時間に伴う先幕温度  $T_s$ 、後幕温度  $T_a$ 、温度差  $T$  の変化を示すグラフである。

【符号の説明】

【0099】

1 カメラ本体

2 マウント

3 撮影レンズ

4 主ミラー

5 シャッター

6 撮像素子

7 サブミラー

8 AFセンサ

9 ピント板

10 ペンタプリズム

11、12 接眼レンズ

13 AEセンサ

14 液晶モニタ

53 先幕駆動レバー

54 先幕アマチャ

57 先幕ヨーク

58 先幕コイル

61 後幕駆動レバー

62 後幕アマチャ

65 後幕ヨーク

66 後幕コイル

67 後幕ボビン

150 先幕

160 後幕

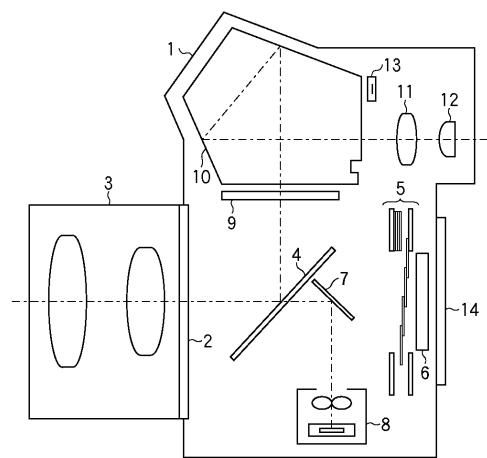
10

20

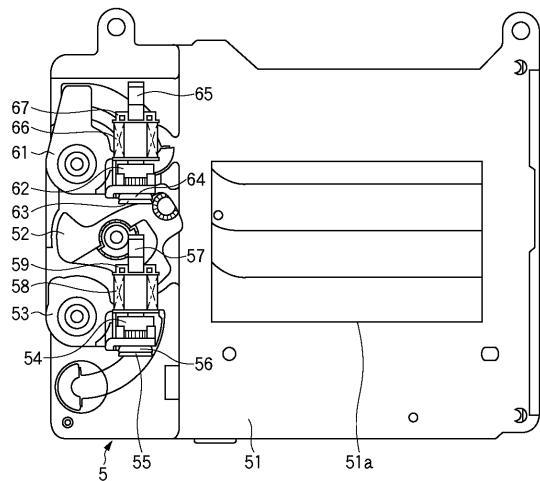
30

40

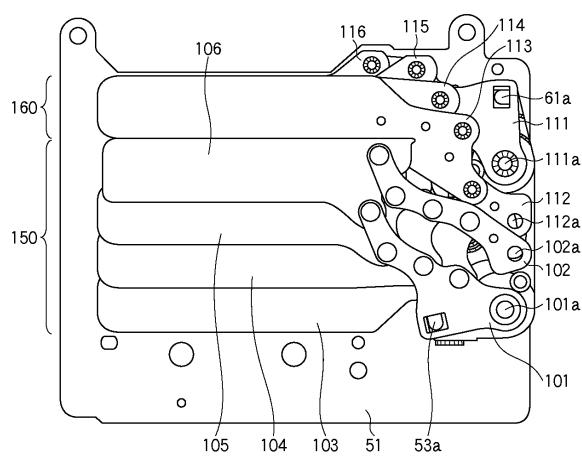
【 図 1 】



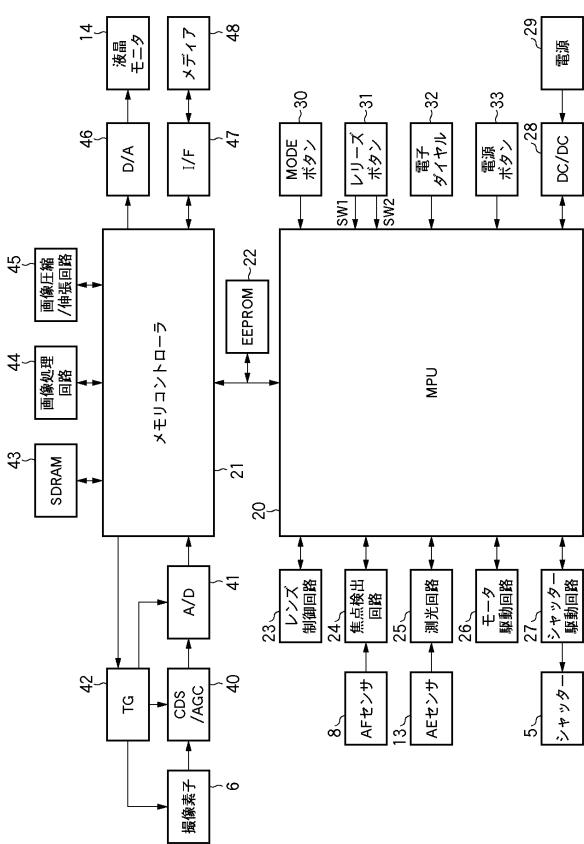
【 図 2 】



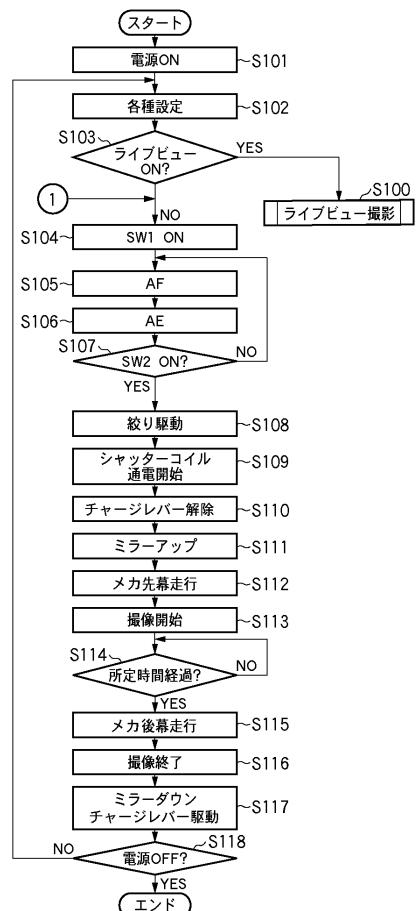
【図3】



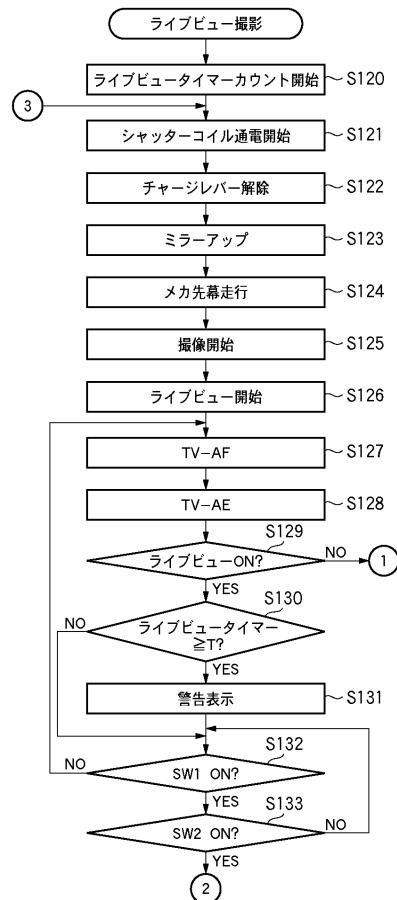
【 図 4 】



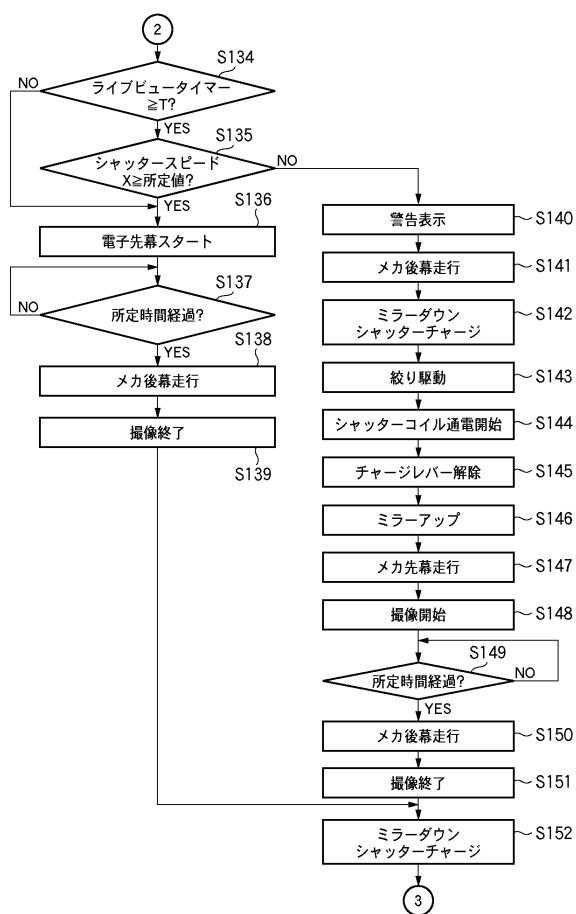
【図5】



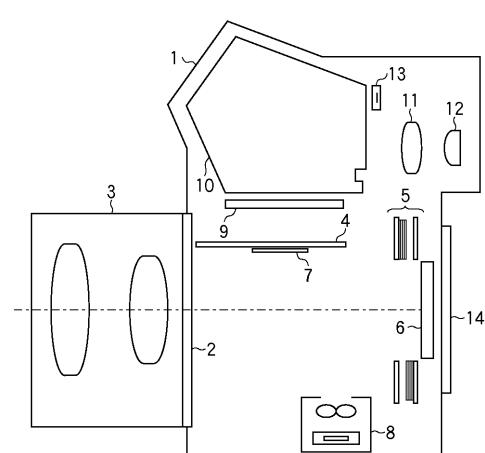
【図6 A】



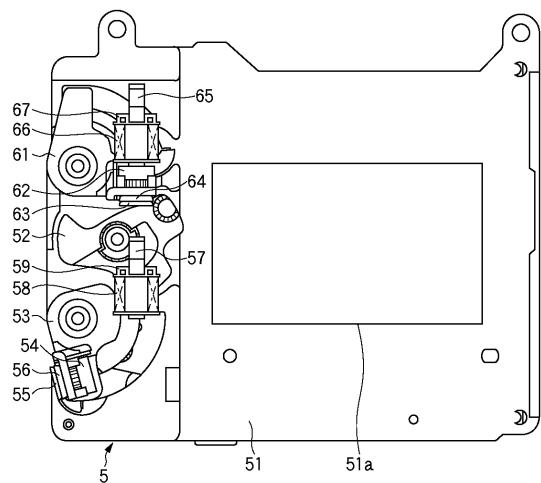
【図6 B】



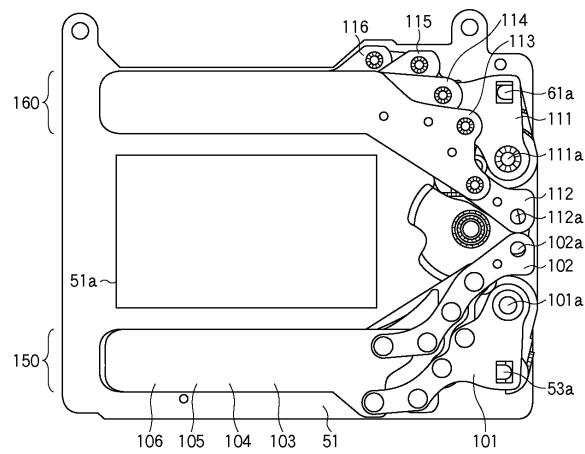
【図7】



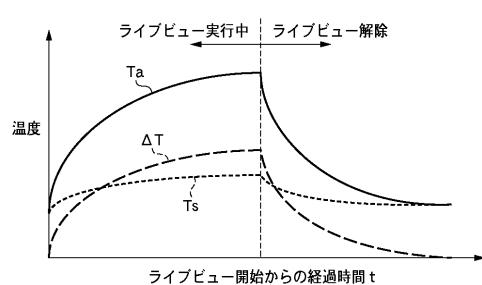
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 田村 浩二

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 宮下 誠

(56)参考文献 特開2006-270862(JP,A)

特開2008-205618(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/222

G03B 9/08

G03B 7/00

G03B 17/18