

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4974753号  
(P4974753)

(45) 発行日 平成24年7月11日(2012.7.11)

(24) 登録日 平成24年4月20日(2012.4.20)

| (51) Int. Cl. |        |           | F I  |        |   |
|---------------|--------|-----------|------|--------|---|
| HO4N          | 5/232  | (2006.01) | HO4N | 5/232  | Z |
| GO3B          | 7/28   | (2006.01) | GO3B | 7/28   |   |
| GO3B          | 5/00   | (2006.01) | GO3B | 5/00   | L |
| HO4N          | 101/00 | (2006.01) | HO4N | 101:00 |   |

請求項の数 14 (全 32 頁)

|           |                               |           |  |
|-----------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2007-119703 (P2007-119703)  | (73) 特許権者 | 000001007<br>キヤノン株式会社<br>東京都大田区下丸子3丁目30番2号 |
| (22) 出願日  | 平成19年4月27日(2007.4.27)         | (74) 代理人  | 100125254<br>弁理士 別役 重尚                     |
| (65) 公開番号 | 特開2008-278223 (P2008-278223A) | (72) 発明者  | 植山 輝彦<br>東京都大田区下丸子3丁目30番2号<br>キヤノン株式会社内    |
| (43) 公開日  | 平成20年11月13日(2008.11.13)       | 審査官       | 北岡 浩                                       |
| 審査請求日     | 平成22年4月27日(2010.4.27)         |           |  |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置およびその制御方法、並びにプログラム

(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、  
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移動手段と

、  
複数の図形から一つを選択する選択手段と、  
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、該図形を輝度の差異なく描画するために必要な露光時間、もしくは該露光時間の整数倍の露光時間を決定する露光時間決定手段と、

前記撮像素子により得られる被写体画像に含まれる輝点を用いて前記被写体画像に前記選択手段によって選択された図形が描画されるように前記移動手段の移動を制御する制御手段と、

前記撮像素子の撮像面を複数の測光領域に分割して測光を行い、前記複数の測光領域のうち輝度レベルが最も高い測光領域を抽出する測光手段と、

前記露光時間決定手段により決定された露光時間と、前記測光手段により抽出された測光領域の輝度レベルとに基づいて前記露光時間以外の前記撮像素子の露出条件を制御する露出制御手段と、を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

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移動手段と

10

20

複数の図形から一つを選択する選択手段と、

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、該図形を輝度の差異なく描画するために必要な露光時間、もしくは該露光時間の整数倍の露光時間を決定する露光時間決定手段と、

前記撮像素子により得られる被写体画像に含まれる輝点を用いて前記被写体画像に前記選択手段によって選択された図形が描画されるように前記移動手段の移動を制御する制御手段と、

前記撮像素子の撮像面を複数の測光領域に分割して測光を行い、輝度レベルの分布条件により前記複数の測光領域から点光源が含まれる測光領域を抽出する測光手段と、

前記露光時間決定手段により決定された露光時間と、前記測光手段により抽出された測光領域の輝度レベルとに基づいて前記露光時間以外の前記撮像素子の露出条件を制御する露出制御手段と、を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】

前記測光手段は、前記撮像面の複数の測光領域への分割を通常の撮影モードにおける測光時より細分化させ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】

前記複数の測光領域の全てで輝点が含まれていないときは警告を行う警告手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記複数の測光領域の全てで輝点が含まれていないときには撮影を禁止する禁止手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至 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移動手段と

複数の図形から一つを選択する選択手段と、

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、該図形を輝度の差異なく描画するために必要な露光時間、もしくは該露光時間の整数倍の露光時間を決定する露光時間決定手段と、

前記撮像素子により得られる被写体画像に含まれる輝点を用いて前記被写体画像に前記選択手段によって選択された図形が描画されるように前記移動手段の移動を制御する制御手段と、

前記被写体像を表示する画像表示部と、

前記画像表示部の画面上で任意に設定された領域に対応する前記撮像素子の撮像面の部位においてユーザの指定するタイミングで測光を行う測光手段と、

前記露光時間決定手段により決定された露光時間と、前記画像表示部の画面上で任意に設定された領域に対応する前記撮像素子の撮像面の部位における輝度レベルとに基づいて前記露光時間以外の前記撮像素子の露出条件を制御する露出制御手段と、を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 7】

前記測光領域の全てで輝点が含まれていないときには撮影を禁止する禁止手段を更に備えることを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

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による前記撮像素子に結像される被写体像と前記撮像素子との相対的な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を前記輝点の軌跡として描くための前記移動手段による前記被写体像と前記撮像素子との相対的な移動量に、前記算出手

10

20

30

40

50

段によって算出された前記手振れを打ち消すための移動量を重畳して、前記移動手段の駆動を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記移動手段は撮影光学系の一部をなすシフトレンズであることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 10】

前記移動手段は前記撮像素子を保持する部材であることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 11】

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移動手段とを備える撮像装置の制御方法において、

複数の図形から一つを選択する選択工程と、

前記選択工程で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、該図形を輝度の差異なく描画するために必要な露光時間、もしくは該露光時間の整数倍の露光時間を決定する露光時間決定工程と、

前記撮像素子により得られる被写体画像に含まれる輝点を用いて前記被写体画像に前記選択工程で選択された図形が描画されるように前記移動手段の移動を制御する制御工程と

、前記撮像素子の撮像面を複数の測光領域に分割して測光を行い、前記複数の測光領域のうち輝度レベルが最も高い測光領域を抽出する測光工程と、

前記露光時間決定工程で算出された露光時間と、前記測光工程で抽出された測光領域の輝度レベルとに基づいて前記露光時間以外の前記撮像素子の露出条件を制御する露出制御工程と、を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項 12】

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において、

複数の図形から一つを選択する選択工程と、

前記選択工程で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、該図形を輝度の差異なく描画するために必要な露光時間、もしくは該露光時間の整数倍の露光時間を決定する露光時間決定工程と、

前記撮像素子により得られる被写体画像に含まれる輝点を用いて前記被写体画像に前記選択工程で選択された図形が描画されるように前記移動手段の移動を制御する制御工程と

、前記撮像素子の撮像面を複数の測光領域に分割して測光を行い、輝度レベルの分布条件により前記複数の測光領域から点光源が含まれる測光領域を抽出する測光工程と、

前記露光時間決定工程で決定された露光時間と、前記測光工程で抽出された測光領域の輝度レベルとに基づいて前記露光時間以外の前記撮像素子の露出条件を制御する露出制御工程と、を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項 13】

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移動手段とを備える撮像装置の制御方法において、

複数の図形から一つを選択する選択工程と、

前記選択工程で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、該図形を輝度の差異なく描画するために必要な露光時間、もしくは該露光時間の整数倍の露光時間を決定する露光時間決定工程と、

前記撮像素子により得られる被写体画像に含まれる輝点を用いて前記被写体画像に前記選択工程で選択された図形が描画されるように前記移動手段の移動を制御する制御工程と

10

20

30

40

50

前記被写体像を表示する画像表示部の画面上で任意に設定された領域に対応する前記撮像素子の撮像面の部位においてユーザの指定するタイミングで測光を行う測光工程と、

前記露光時間決定工程で決定された露光時間と、前記画像表示部の画面上で任意に設定された領域に対応する前記撮像素子の撮像面の部位における輝度レベルとに基づいて前記露光時間以外の前記撮像素子の露出条件を制御する露出制御工程と、を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項 14】

請求項 11 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の撮像装置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、被写体像を撮像素子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デジタルカメラなどの撮像装置およびその制御方法、並びにプログラムに関する。

【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。そして、様々なシーンにおいて適切に撮影が行えるように、シーンに合わせた撮影プログラムを撮影モードとして予め複数用意し、ユーザが望む撮影モードを選択することができるデジタルカメラが製品化されている。

【0003】

一方、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。手振れ補正機構を備えたデジタルカメラでは、一般に、ユーザの撮影時における手振れを軽減するように、被写体像を撮像素子に対して相対的に移動しないように制御している。このような手振れ補正機構を備えたデジタルカメラは、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。

【0004】

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。

【特許文献 1】特開平 2 - 58034 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

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移動させると、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。

【0006】

上記特許文献 1 で紹介されているような、被写体像に関係なく 2 次元的に振らす場合、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。

【0007】

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。

10

20

30

40

50

## 【0008】

また、被写体像に含まれる輝点や背景の明るさによって、輝点による描画図形が十分に得られない場合がある。例えば、夜景シーンのように、大きさや色、明るさなどが異なる点光源（輝点）が多く含まれた被写体像では、それらの輝点によって得られる輝線を予測して、所望の図形が得られるように露光時間を設定することは一般的に困難である。

## 【0009】

本発明の目的は、上記問題に鑑みてなされたものであり、被写体像に含まれる輝点を利用して描画図形を得る際に適切な露出制御を行うことができる撮像装置およびその制御方法、並びにプログラムを提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

上記目的を達成するために、請求項1記載の撮像装置は、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移動手段と、複数の図形から一つを選択する選択手段と、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、該図形を輝度の差異なく描画するために必要な露光時間、もしくは該露光時間の整数倍の露光時間を決定する露光時間決定手段と、前記撮像素子により得られる被写体画像に含まれる輝点を用いて前記被写体画像に前記選択手段によって選択された図形が描画されるように前記移動手段の移動を制御する制御手段と、前記撮像素子の撮像面を複数の測光領域に分割して測光を行い、前記複数の測光領域のうち輝度レベルが最も高い測光領域を抽出する測光手段と、前記露光時間決定手段により決定された露光時間と、前記測光手段により抽出された測光領域の輝度レベルとに基づいて前記露光時間以外の前記撮像素子の露出条件を制御する露出制御手段と、を有することを特徴とする。

## 【0011】

請求項2記載の撮像装置は、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移動手段と、複数の図形から一つを選択する選択手段と、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、該図形を輝度の差異なく描画するために必要な露光時間、もしくは該露光時間の整数倍の露光時間を決定する露光時間決定手段と、前記撮像素子により得られる被写体画像に含まれる輝点を用いて前記被写体画像に前記選択手段によって選択された図形が描画されるように前記移動手段の移動を制御する制御手段と、前記撮像素子の撮像面を複数の測光領域に分割して測光を行い、輝度レベルの分布条件により前記複数の測光領域から点光源が含まれる測光領域を抽出する測光手段と、前記露光時間決定手段により決定された露光時間と、前記測光手段により抽出された測光領域の輝度レベルとに基づいて前記露光時間以外の前記撮像素子の露出条件を制御する露出制御手段と、を有することを特徴とする。

## 【0012】

請求項6記載の撮像装置は、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移動手段と、複数の図形から一つを選択する選択手段と、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、該図形を輝度の差異なく描画するために必要な露光時間、もしくは該露光時間の整数倍の露光時間を決定する露光時間決定手段と、前記撮像素子により得られる被写体画像に含まれる輝点を用いて前記被写体画像に前記選択手段によって選択された図形が描画されるように前記移動手段の移動を制御する制御手段と、前記被写体像を表示する画像表示部と、前記画像表示部の画面上で任意に設定された領域に対応する前記撮像素子の撮像面の部位においてユーザの指定するタイミングで測光を行う測光手段と、前記露光時間決定手段により決定された露光時間と、前記画像表示部の画面上で任意に設定された領域に対応する前記撮像素子の撮像面の部位における輝度レベルとに基づいて前記露光時間以外の前記撮像素子の露出条件を制御する露出制御手段と、を有することを特徴とする。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 3 】

請求項 1 1 記載の撮像装置の制御方法は、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移動手段とを備える撮像装置の制御方法において、複数の図形から一つを選択する選択工程と、前記選択工程で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、該図形を輝度の差異なく描画するために必要な露光時間、もしくは該露光時間の整数倍の露光時間を決定する露光時間決定工程と、前記撮像素子により得られる被写体画像に含まれる輝点を用いて前記被写体画像に前記選択工程で選択された図形が描画されるように前記移動手段の移動を制御する制御工程と、前記撮像素子の撮像面を複数の測光領域に分割して測光を行い、前記複数の測光領域のうち輝度レベルが最も高い測光領域を抽出する測光工程と、前記露光時間決定工程で算出された露光時間と、前記測光工程で抽出された測光領域の輝度レベルとに基づいて前記露光時間以外の前記撮像素子の露出条件を制御する露出制御工程と、を有することを特徴とする。

10

## 【 0 0 1 4 】

請求項 1 2 記載の撮像装置の制御方法は、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において、複数の図形から一つを選択する選択工程と、前記選択工程で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、該図形を輝度の差異なく描画するために必要な露光時間、もしくは該露光時間の整数倍の露光時間を決定する露光時間決定工程と、前記撮像素子により得られる被写体画像に含まれる輝点を用いて前記被写体画像に前記選択工程で選択された図形が描画されるように前記移動手段の移動を制御する制御工程と、前記撮像素子の撮像面を複数の測光領域に分割して測光を行い、輝度レベルの分布条件により前記複数の測光領域から点光源が含まれる測光領域を抽出する測光工程と、前記露光時間決定工程で決定された露光時間と、前記測光工程で抽出された測光領域の輝度レベルとに基づいて前記露光時間以外の前記撮像素子の露出条件を制御する露出制御工程と、を有することを特徴とする。

20

## 【 0 0 1 5 】

請求項 1 3 記載の撮像装置の制御方法は、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移動手段とを備える撮像装置の制御方法において、複数の図形から一つを選択する選択工程と、前記選択工程で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、該図形を輝度の差異なく描画するために必要な露光時間、もしくは該露光時間の整数倍の露光時間を決定する露光時間決定工程と、前記撮像素子により得られる被写体画像に含まれる輝点を用いて前記被写体画像に前記選択工程で選択された図形が描画されるように前記移動手段の移動を制御する制御工程と、前記被写体像を表示する画像表示部の画面上で任意に設定された領域に対応する前記撮像素子の撮像面の部位においてユーザの指定するタイミングで測光を行う測光工程と、前記露光時間決定工程で決定された露光時間と、前記画像表示部の画面上で任意に設定された領域に対応する前記撮像素子の撮像面の部位における輝度レベルとに基づいて前記露光時間以外の前記撮像素子の露出条件を制御する露出制御工程と、を有することを特徴とする。

30

40

## 【 0 0 1 6 】

請求項 1 4 記載のプログラムは、上記撮像装置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。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 7 】

本発明によれば、被写体像に含まれる輝線での描画図形を得る際に適切な露出制御を行うことができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 8 】

50

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0019】

図1は、本発明の実施形態に係る撮像装置のシステム構成図である。

【0020】

図1において、10は撮像装置1の撮像光学系であり、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、撮像光学系10の光軸を表す。21は光学像を電気信号に光電変換する撮像素子、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。

10

【0021】

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。

20

【0022】

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。

30

【0023】

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。

40

【0024】

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。

50

## 【 0 0 2 5 】

4 1 はシャッター 1 2 や絞りユニット 1 3 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。4 2 は焦点調節レンズ 1 1 b を制御するフォーカス制御部であり、4 3 はズームレンズ 1 1 a によってズーミングを制御するズーム制御部であり、4 4 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。

## 【 0 0 2 6 】

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、A F 補助光の投光機能、ストロボ調光機能にも対応する。5 0 は撮像装置 1 全体を制御するシステム制御部であり、4 5 はシステム制御部 5 0 の動作用の定数、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。

10

## 【 0 0 2 7 】

4 6 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 E E P R O M 等が用いられる。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 2 8 】

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 L C D や L E D 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、例えばシャッタースピードや絞り値、露出補正やストロボ発光の設定などを表示する。

20

## 【 0 0 2 9 】

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。

30

## 【 0 0 3 0 】

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 を介してシャッター 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、シャッター 1 2 を開閉駆動することで被写体像を露光する。このシャッター 1 2 の開閉の間が露光時間、すなわちシャッタースピードとなる。シャッター 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 とインターフェース 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。

40

50



## 【 0 0 3 1 】

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。

## 【 0 0 3 2 】

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 3 3 】

4 はモードダイヤルであり、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。

10

## 【 0 0 3 4 】

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 3 5 】

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。

20

## 【 0 0 3 6 】

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よい。

## 【 0 0 3 7 】

4 8 は電源制御部であり、電池検出回路、D C / D C 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。

30

## 【 0 0 3 8 】

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 N i C d 電池や N i M H 電池や L i 電池等の二次電池、A C 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。

## 【 0 0 3 9 】

5 4 は通信制御部であり、U S B や I E E E 1 3 9 4 、 L A N 、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 4 0 】

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。

40

## 【 0 0 4 1 】

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（露出制御中）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）を撮像素子上に描くモードである。

## 【 0 0 4 2 】

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 4 3 】

50

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。

【0044】

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21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。

10

【0045】

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。

【0046】

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になる。

20

【0047】

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。

【0048】

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。

30

【0049】

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。

【0050】

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。

40

【0051】

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。

【0052】

50

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、図示では「入」が選択されている様子を表している。

10

#### 【0053】

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よい。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。

20

#### 【0054】

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。

#### 【0055】

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、メニューにおける「上」、「下」、「右」、「左」は、補正レンズユニット11cの始動位置としては「下」、「上」、「左」、「右」に対応することになる。また、選択される図形によっては、「上」、「下」、「右」、「左」に対応する位置が明確ではない場合があるが、これは後に説明する軌跡データに予めどの位置が「上」、「下」、「右」、「左」に対応するかが定義付けられている。

30

40

#### 【0056】

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。

#### 【0057】

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。

#### 【0058】

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

50

である。

【0059】

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。

【0060】

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。

10

【0061】

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。

【0062】

次に、不揮発性メモリ46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。

20

【0063】

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。

【0064】

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11cを駆動させるためのデータである。システム制御部50が不揮発性メモリ46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31に送る。駆動制御部を構成する軌跡制御部31g(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11cの移動量を演算する。

【0065】

図5(a)は、軌跡データの格納ルールを示す図である。

30

【0066】

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50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。

【0067】

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。

40

【0068】

「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。これは該当する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11cをどれだけ動かさなければならない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、その選択された図形を描くための軌跡描画時間、すなわち最適な露光時間を決定して露光時間算出を行うことができる。

【0069】

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11c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

50

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。

【0070】

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。

【0071】

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。

【0072】

「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11c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11c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。

【0073】

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11cの目標値を設定すればよい。

【0074】

「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。

【0075】

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。

【0076】

「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。

【0077】

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よい。）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。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 8 】

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い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よい。

## 【 0 0 7 9 】

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。

10

## 【 0 0 8 0 】

また、「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。

20

## 【 0 0 8 1 】

「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み出される。

## 【 0 0 8 2 】

「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。

30

## 【 0 0 8 3 】

次に、図6を用いて駆動制御部31の内部構成とこれに関連する構成について説明する。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。

## 【 0 0 8 4 】

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。

40

## 【 0 0 8 5 】

振れ検出器33によって検出された信号は、フィルタ31aやアンプ31bによって必要な信号のみ抽出され、A/D変換器31c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31d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11c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31iに入力される。

## 【 0 0 8 6 】

補正レンズユニット11cの位置検出センサ32によって検出された信号は、アンプ3

50

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 8 7 】

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。

【 0 0 8 8 】

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 8 9 】

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 9 0 】

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。

【 0 0 9 1 】

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 9 2 】

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 9 3 】

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。

【 0 0 9 4 】

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 9 5 】

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 9 6 】

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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 9 7 】

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。

【 0 0 9 8 】

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 9 9 】

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。

【 0 1 0 0 】

図 7 において、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。

【 0 1 0 1 】

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 1 0 2 】

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 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 1 0 3 】

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、

$$0 \leq t \leq T \quad \dots (3)$$

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 , - ) を中心とする半径 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 1 0 4 】

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 1 0 5 】

10

20

30

40

50



図7(c)に示す補正レンズユニット11c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21上で設定された図形を描くことが可能となる。

【0106】

次に、補正レンズユニット11cの駆動機構について図8を用いて説明する。

【0107】

図8は、補正レンズユニット11cの補正レンズ800を移動させる機構を概略的に示す図である。

【0108】

図8(a)において、801はレンズを保持する可動枠、800は補正レンズ、803は鏡筒に取り付けられた固定部、804は可動枠上の支持/案内部、805は支持/案内部と同軸に取り付けられたバネを示す。また、806a、806bは固定部に取り付けられたコイル、807a、807bは可動枠に取り付けられたマグネットを示す。

【0109】

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、810、812は図8(a)には図示しないヨークである。811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32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。

【0110】

図8(c)は図8(a)の802矢視図である。可動枠801は支持/案内部804によって固定部803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813の中に円形の支持/案内部804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10の光軸14の方向には拘束され、光軸14に直行する平面上では運動させることができる。

【0111】

可動枠801上には、手振れ補正レンズ800及び駆動用のマグネット807a、807bが取り付けられている。また、可動枠801は支持/案内部804と同軸に取り付けられたバネ805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800の中心が光軸14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807aの両側をヨークで挟み込み、片側にコイル806a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。

【0112】

図9(a)、(b)は、図8(a)に示す点線808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807aは2極で厚み方向に着磁されている。更に、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。

【0113】

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。

【0114】

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。

【0115】

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

10

20

30

40

50

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。

【0116】

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、本実施の形態は、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。

【0117】

次に、本実施形態に係る撮像装置1の撮像動作について図10～図12を用いて説明する。

【0118】

図10～図12は、撮像装置1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。

【0119】

図10において、ステップS1001では、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。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。

【0120】

ステップS1002では、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。

【0121】

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に進む。

【0122】

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)処理を実行する。具体的には、焦点調節レンズ11bを微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。

【0123】

次に、ステップS1006では、システム制御部50によってAE(自動露出)処理が実行される。ここでのAE処理は、通常の測光方法であり、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、後述する図14(a)の通常撮影測光処理が実行される。これにより、被写体画像を複数の測光領域に分割し、各測光領域の輝度レベルの積分値に対して、必要に応じて測光領域毎の輝度値に重み付け処理を施して被写体輝度を算出する。

【0124】

一方、露出演算としては、測光結果である被写体輝度に基づいて、シャッタースピード、絞り値およびISO感度が決定される。そして、現在の撮影モードが、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いずれかで露出値の算出方法が異なる。

【0125】

10

20

30

40

50

全自動モードの場合には、システム制御部50がシャッタースピード、絞り値およびISO感度を任意に決定する。具体的には、予め不揮発性メモリ46に格納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ISO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ISO感度を調整する。そして、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ISO感度を調整する。

【0126】

ステップS1006でAE処理を行った後、ステップS1007では、リリーススイッチ3のSW2の入力を待つ。ここでリリーススイッチ3の入力が開放され、SW1がオフされた場合には、再度ステップS1002まで戻り、SW1オンの入力待機状態となる。

【0127】

ステップS1007でSW2がオンされると、ステップS1008では、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。なお、ステップS1006のAE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がないが、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。

【0128】

ステップS1009では、ステップS1008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。

【0129】

ステップS1010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を定められた絞り値に従って絞り込むことにより、露光を開始する。

【0130】

ステップS1011では、所定のタイミングで、ステップS1009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。

【0131】

次に、ステップS1006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ときは、ステップS1012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。

【0132】

撮像素子21の露光が終了すると、ステップS1013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し、通常の撮影モードによる一連の撮影動作を終了する。

【0133】

ステップS1001の判断の結果、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き(軌跡描画機能オン)は、ステップS1015以降の処理を実行する。

【0134】

図11において、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。

【0135】

10

20

30

40

50

手振れ補正がオンに設定されていれば、ステップS 1 0 1 7で手振れを補正するための補正レンズユニット1 1 c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。

【 0 1 3 6 】

ステップS 1 0 1 7で手振れを補正するための補正レンズユニット1 1 cの駆動を開始した後、もしくはステップS 1 0 1 6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1 1 cを駆動することなく、ステップS 1 0 1 8に進む。

【 0 1 3 7 】

ステップS 1 0 1 8では、ステップS 1 0 0 5と同様に、システム制御部5 0およびフォーカス制御部4 2で焦点調節レンズ1 1 bを制御することにより、AF (オートフォーカス) 処理を実行する。

【 0 1 3 8 】

ステップS 1 0 1 8でAF処理を実行すると、次に、後述する図1 2のAE処理を行う (ステップS 1 0 1 9)。ここでのAE処理は、軌跡描画モード時のAE処理であり、被写体の測光と露出演算の2段階からなる。以下、それぞれを分けて説明する。

【 0 1 3 9 】

図1 2において、まず、ステップS 1 2 0 1で、後述する図1 4 ( b )の軌跡描画測光処理を実行する。これにより、軌跡描画を適切に行うために、被写体中の輝点の輝度レベルに特に着目した測光方法で測光を行う。ステップS 1 2 0 1の処理は、後述する図1 7 ( a )の処理または図1 7 ( b )の処理に代えてもよい。

【 0 1 4 0 】

次に、露出演算を行うが、測光結果である被写体輝度に基づいて、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S 1 0 0 6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。

【 0 1 4 1 】

ステップS 1 2 0 1で被写体の測光が行われた後、ステップS 1 2 0 2で、システム制御部5 0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すると、ステップS 1 2 0 3で、システム制御部5 0は、図形選択のメニュー項目3 0 5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4 6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。そして、取得した描画軌跡長を図形サイズのメニュー項目3 0 6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。

【 0 1 4 2 】

ここで、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時間中に何周させて描くか) は、補正レンズ8 0 0の移動距離を決定するパラメータである。この移動距離を予め定められている補正レンズ8 0 0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軌跡描画時間が求まる。この軌跡描画時間がシャッタースピードとして決定される。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。

【 0 1 4 3 】

そして、周回回数に依存したシャッタースピードを基準に、予め不揮発メモリ4 6に格納されたプログラム線図に則ってISO感度および絞り値が決定される。このプログラム線図は、できるだけ手振れを起こさないシャッタースピードになるように考慮されている。

【 0 1 4 4 】

ステップS 1 2 0 2で、現在の撮影モードが全自動モードでないと判断すると、システム制御部5 0は、ステップS 1 2 0 5で、現在の撮影モードが絞り優先モードであるか否かを判断する。絞り優先モードであると判断するとステップS 1 2 0 6へ移行する。

## 【 0 1 4 5 】

ステップ S 1 2 0 6 では、ステップ S 1 2 0 3 と同様に、システム制御部 5 0 は、図形選択のメニュー項目 3 0 5 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 4 6 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。そして、ステップ S 1 2 0 6 で取得した描画軌跡長を図形サイズのメニュー項目 3 0 6 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。

## 【 0 1 4 6 】

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時間中に何周させて描くか）を更に掛けて、補正レンズ 8 0 0 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 8 0 0 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軌跡描画時間が求まる。この軌跡描画時間シャッタースピードとして決定される。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。

10

## 【 0 1 4 7 】

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、指示された絞り値と、ステップ S 1 2 0 1 で得られた被写体輝度に基づいて、適正露出となるように I S O 感度が決定される。

## 【 0 1 4 8 】

ステップ S 1 2 0 5 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 5 0 は、現在の撮影モードをシャッタースピード優先モードと判断する。シャッタースピード優先モードでは、ユーザがシャッタースピードを指示している。したがって、ステップ S 1 2 0 3 やステップ S 1 2 0 6 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ースピードと、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ースピードに従うものとする。

20

## 【 0 1 4 9 】

ステップ S 1 2 0 8 では、ステップ S 1 2 0 1 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 I S O 感度が決定される。ここで、ステップ S 1 2 0 8 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 1 2 0 4 と同様に、ステップ S 1 0 0 6 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

## 【 0 1 5 0 】

ステップ S 1 2 0 4、ステップ S 1 2 0 7 もしくはステップ S 1 2 0 8 を経て、シャッタースピード、絞り値および I S O 感度が決定されると、図 1 1 のステップ S 1 0 2 0 では、リリーススイッチ 3 の S W 2 の入力を待つ。ここでリリーススイッチ 3 の入力が開放され、S W 1 がオフされた場合には、再度ステップ S 1 0 1 5 まで戻り、S W 1 オンの入力待機状態となる。

## 【 0 1 5 1 】

図 1 1 に戻り、ステップ S 1 0 2 0 で S W 2 がオンされると、ステップ S 1 0 2 1 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 8 の調光発光を行う。次に、ステップ S 1 0 2 2 では、ステップ S 1 0 2 1 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。

40

## 【 0 1 5 2 】

ステップ S 1 0 2 3 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。撮像素子 2 1 の露光と同時に、ステップ S 1 0 2 3 では、駆動制御部 3 1 がシステム制御部 5 0 から必要な情報を受け取っ

50

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 50 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。

【0153】

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）。この場合、ステップ S1024 では、ステップ S1023 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。

10

【0154】

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）。そして、ステップ S1025 では、所定のタイミングで、ステップ S1022 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。

【0155】

ストロボ本発光後、ステップ S1026 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 S1027 で露光制御部 41 はシャッター 12 を閉じ、絞りを開放状態に戻す。撮像素子 21 の露光が終了すると、ステップ S1028 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。

20

【0156】

軌跡描画モードにおける補正について説明する。

【0157】

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。

30

【0158】

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。

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。

【0159】

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

【0160】

図 13（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 13（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。

【0161】

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

50

が強調され、画像全体としてコントラストが高くなる。

【 0 1 6 2 】

図 1 1 に戻り、ステップ S 1 0 2 8 で画像処理が終わると、図 1 0 のステップ S 1 0 1 4 に進み、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。以上で軌跡描画モードによる一連の撮影動作を終了する。

【 0 1 6 3 】

図 1 4 ( a ) は、図 1 0 のステップ S 1 0 0 6 で実行される通常撮影測光処理の手順を示すフローチャートである。

【 0 1 6 4 】

図 1 4 ( a ) において、まず、撮像素子 2 1 の撮像面を複数の測光領域に分割し ( ステップ S 1 7 0 1 ) ( 図 1 5 ( a ) )、分割された測光領域毎に各測光領域の輝度レベルの積分演算を行い、各測光領域の輝度レベルを算出する ( ステップ S 1 7 0 2 ) ( 図 1 6 ( a ) )。そして、測光領域毎の輝度レベルに対して測光方法に応じた重み付け処理を施して被写体輝度を算出して ( ステップ S 1 7 0 3 )、本処理を終了する。

【 0 1 6 5 】

図 1 5 ( a ) は、図 1 4 ( a ) の通常撮影測光処理により複数の測光領域に分割された撮像素子 2 1 の撮像面を示す。複数の測光領域のいくつかは輝点 1 4 0 1 を含む。この通常撮影測光処理は、各測光領域の輝度レベルの積分値に対して、必要に応じて測光領域毎の輝度値に重み付け処理を施して被写体輝度を算出する。

【 0 1 6 6 】

図 1 4 ( b ) は、図 1 2 のステップ S 1 2 0 1 で実行される軌跡描画測光処理の一例の手順を示すフローチャートである。

【 0 1 6 7 】

図 1 4 ( b ) の処理は、被写体中の点光源 ( 輝点 ) の輝度レベルに特に着目することによって、軌跡描画を適切に行うものである。

【 0 1 6 8 】

図 1 4 ( b ) において、まず、軌跡描画を行う際に最適な測光領域サイズとなるように撮像素子 1 2 の撮像面を分割する ( ステップ S 1 7 0 4 )。撮像素子 1 2 の撮像面の複数の測光領域への分割は通常の測光時よりも細分化される。次に、細分化された複数の測光領域毎に分割された測光領域毎に各測光領域の輝度レベルの積分演算を行い、各測光領域の輝度レベルを算出し、各測光領域の輝度レベルを比較し、輝度レベルが最大となる測光領域を抽出する ( ステップ S 1 7 0 5 )。次いで、輝度レベルが最も大きな測光領域の輝度レベルに基づいて被写体輝度を算出して ( ステップ S 1 7 0 6 )、本処理を終了する。

【 0 1 6 9 】

図 1 4 ( b ) の軌跡描画測光処理では、軌跡は被写体に含まれる輝点により描かれるため、輝点の軌跡が適切な明るさで描かれるような露出値を決定する必要がある。そのためには、被写体に含まれる点光源の輝度をより正確に検出するのが望ましい。本例では、撮像素子 1 2 の撮像面の複数の測光領域への分割は通常撮影測光時よりも細分化した上で ( 図 1 5 ( b ) )、各測光領域の輝度レベルを比較して ( 図 1 6 ( b ) )、輝度レベルが最も大きい測光領域の輝度値を被写体輝度としている。撮像素子 1 2 の撮像面の複数の測光領域への分割を通常の測光時に比べて細分化することにより、輝点の検出精度を高めることができる。

【 0 1 7 0 】

図 1 6 ( a ) は、撮像素子 1 2 の撮像面の複数の測光領域への分割数が通常の場合の測光結果、図 1 6 ( b ) は、撮像素子 1 2 の撮像面の複数の測光領域への分割が通常測光時よりも細分化された場合の測光結果を示す図である。

【 0 1 7 1 】

図 1 6 ( a ) 及び図 1 6 ( b ) において、輝度レベルが高い測光領域を ( )、輝度レベルが低い測光領域を ( )、その中間にある測光領域を ( )、背景の輝度レベルと判

10

20

30

40

50

断される測光領域を(×)として、各測光領域の測光結果を示している。

【0172】

図16(a)に示すように、分割数が通常の場合は、最も輝度レベルが高い点光源が含まれる測光領域と、輝度レベルが低い点光源が複数含まれる測光領域とが、同じ輝度の測光領域として処理されてしまう。

【0173】

図16(b)に示すように、複数の測光領域への分割を細分化することにより、輝度レベルが高い点光源と輝度レベルが低い点光源とを適切に切り分けることができ、検出精度の向上を図ることができる。

【0174】

また、上述の測光方法とは異なる被写体に含まれる点光源の輝度をより正確に検出するための測光方法の一例を挙げる。撮像素子106の撮像面に区切られた各測光領域に含まれる画素の輝度レベル分布を測定し、各測光領域に点光源が含まれるか否かを判定する。点光源が含まれる測光領域については、高輝度画素のレベルに基づいて被写体輝度を決定するものとする。

【0175】

図17(a)は、図12のステップS1201で実行される描画処理測光処理の他の例の手順を示すフローチャートである。

【0176】

図17(a)において、軌跡描画を行う際に最適な領域サイズとなるように撮像素子12の撮像面を複数の測光領域に分割する(ステップS1704)。撮像素子12の撮像面の複数の測光領域への分割は通常の測光時よりも細分化される。測光領域毎に輝度レベル分布を測定し(ステップS1707)、測定した輝度レベルの分布条件から測光領域に点光源が含まれるか否かを判定する(ステップS1708)。ステップS1708の判定の結果、測光領域に点光源が含まれるときは、点光源が含まれる測光領域の高輝度画素の輝度レベルに基づいて被写体輝度の算出を行って(ステップS1709)(図18(a))、本処理を終了する。

【0177】

ステップS1708の判定の結果、全ての測光領域に点光源が含まれないときは(図18(b))、例えば、図14(a)の公知の測光処理により被写体輝度を算出して(ステップS1710)、本処理を終了する。

【0178】

図18(a)は、点光源が含まれる測光領域の輝度レベル分布の一例であり、図18(b)は、点光源が含まれていない測光領域の輝度レベル分布の一例を示すものである。具体的には、横軸を輝度値とし、縦軸をピクセル数としたグラフである。一つの測光領域に着目したときに、その領域に含まれる全ピクセルに対し、それぞれその輝度値で個数をプロットしたものである。

【0179】

軌跡描画の効果を十分に得るためには、図18(a)に示すように、測光領域内の輝度レベルが、高輝度画素と低輝度画素に明確に分かれているのが好ましい。これにより、軌跡描画の効果が期待できる。一方、図18(b)のように、高輝度画素が明確に分かれていない場合は、仮に点光源が測光領域内に含まれていたとしても軌跡描画の効果が期待できないので、点光源が含まれていない測光領域として判定する。点光源が含まれているか否かは、輝度レベル分布において、暗部および明部のピクセル数の割合が、全体のピクセル数に対して所定の割合を占めるか否かで判断できる。暗部および明部のピクセル数の割合が、予め設定される閾値を超えたときには、点光源を含むと判断すれば良い。

【0180】

全ての測光領域で点光源が含まれていない場合、所望の図形を描画できない旨を表示部47に表示して警告を行ってもよい。また、所定の図形を描画させるのに必要な露光時間と当該所定の図形を適切な明るさで描画するのに必要な露出量とが確保できない場合は、

10

20

30

40

50



所望の図形を描画できない旨を表示部 47 に表示して警告を行ってもよい。

【0181】

上述した方法によれば、被写体に含まれる点光源の明るさや数によらず、軌跡描画の効果が期待できる光源を含んだ測光領域のみを抽出して、測光を行うことが可能となる。

【0182】

図17(b)は、図12のステップS1201で実行される軌跡描画測光処理のさらに他の例の手順を示すフローチャートである。

【0183】

本例では、ライブ画像が表示されている電子ファインダとしての画像表示部7の画面上の特定部位、この場合、中央に、点光源を取り込むための取り込み枠1701が表示されている(図19)。

10

【0184】

図17(b)において、まず、ユーザは、画像表示部7の画面上の取り込み枠1701の中央に軌跡描画の効果を与えたい点光源を誘導するように撮像装置1の向きを変え(ステップS1711)、操作スイッチ5にある測光ボタン(不図示)を押下すると、これにより、撮像装置1は、取り込み枠1701に対応する撮像素子12の撮像面の部位で輝度レベルを取得する(ステップS1712)。次いで、撮像装置1は、取得した輝度レベルに基づいて被写体輝度を算出して(ステップS1713)、本処理を終了する。

【0185】

本例において、取り込み枠1701は、画面表示部7の中央以外の他の部位に表示されてもよい。

20

【0186】

上記実施の形態では、撮像光学系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。

【0187】

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よい。

30

【0188】

また、上述した測光領域の輝度レベルや輝度分布に基づいて、測光領域の全てで点光源(輝点)が含まれていないと判定された場合、システム制御部50は、撮影禁止としてもよい。また、何らかの理由により、所定の図形を描画させるために算出された露光時間と当該軌跡を適切な明るさで描くための露出量に基づいて当該所定の軌跡が描けない場合は、撮影を禁止するようにしてもよい。

【0189】

上記実施の形態では、測光時の輝度レベルを、細分化された測光領域毎の積分値に基づいて算出しているが、これに限定されず、測光領域毎の平均値に基づいて算出してもよい。

40

【0190】

上記実施の形態では、撮像装置1の姿勢を通常の横位置にした実施形態について説明したが、撮像装置1の姿勢を縦位置にしても同様の効果が得られることはいうまでもない。例えば、不図示の姿勢検知センサが撮像装置1の姿勢を検知し、撮像装置1が縦位置であることをシステム制御部50に通知する。そして、システム制御部50では、図形の描画が縦位置となるように駆動制御部31の制御を変更する。

【0191】

また、本発明の目的は、以下の処理を実行することによって達成される。即ち、上述し

50

た実施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（またはCPUやMPU等）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出す処理である。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前述した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。

【0192】

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、次のものを用いることができる。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-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM等である。または、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。

10

【0193】

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、上記実施の形態の機能が実現される場合も本発明に含まれる。加えて、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）等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0194】

更に、前述した実施形態の機能が以下の処理によって実現される場合も本発明に含まれる。即ち、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き込まれる。その後、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等が実際の処理の一部または全部を行う場合である。

20

【図面の簡単な説明】

【0195】

【図1】本発明の実施形態に係る撮像装置の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の選択等を説明するための図である。

30

【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。

【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】撮像装置における撮像動作のフローチャートである（その1）。

40

【図11】撮像装置における撮像動作のフローチャートである（その2）。

【図12】図11のステップS1019におけるAE処理の詳細を示すフローチャートである。

【図13】(a)は通常の撮影モードで適用される曲線、(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。

【図14】(a)は通常撮影モードにおける測光処理の手順を示すフローチャートであり、(b)は軌跡描画モードにおける測光処理の一例の手順を示すフローチャートである。

【図15】(a)は通常撮影モードにおける測光領域を示す図であり、(b)は軌跡描画モードにおける測光領域を示す図である。

【図16】(a)は通常撮影モードにおける測光結果を示す図であり、(b)は軌跡描画

50

モードにおける測光結果を示す図である。

【図17】(a)は、軌跡描画モードにおける測光処理の他の例の手順を示すフローチャートであり、(b)は、軌跡描画モードにおける測光処理のさらに他の例の手順を示すフローチャートである。

【図18】(a)は点光源が含まれる測光領域の輝度レベル分布の一例を示す図であり、(b)は点光源が含まれていない測光領域の輝度レベル分布の一例を示す図である。

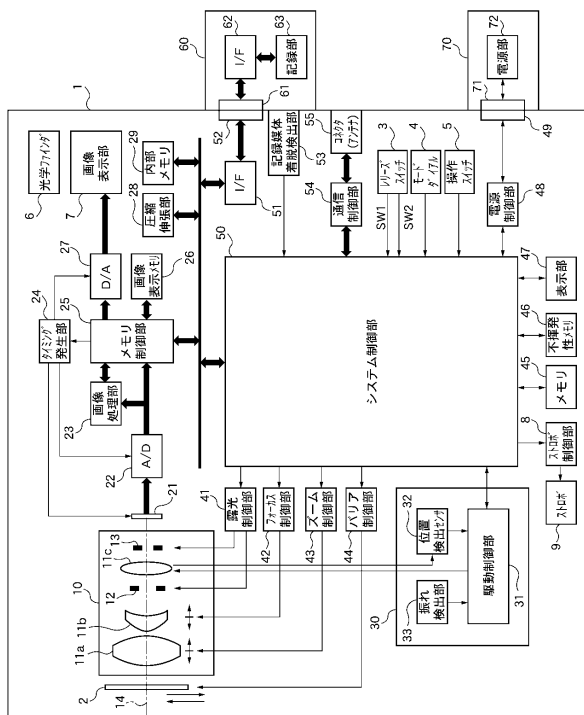
【図19】電子ビューファインダによる点光源の取り込み用の枠の一例を示す図である。

【符号の説明】

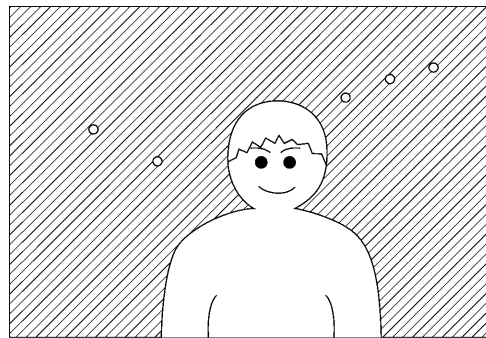
【0196】

- 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

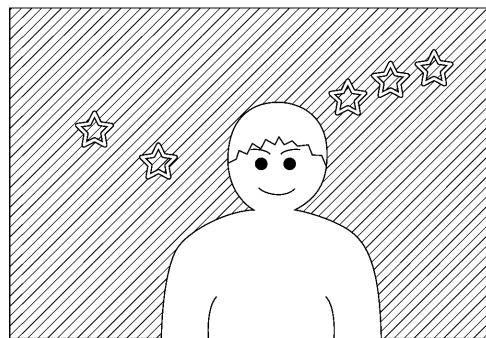
【図1】



【図2】

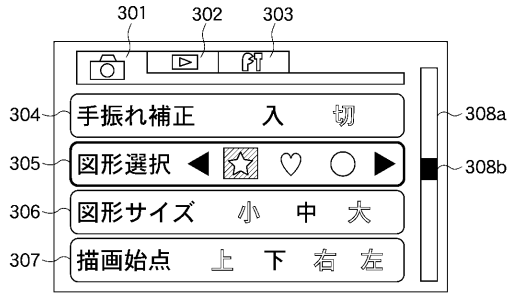


(a)

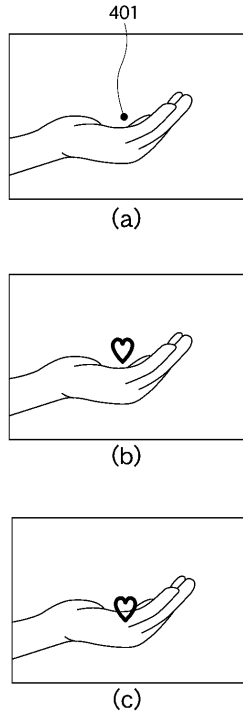


(b)

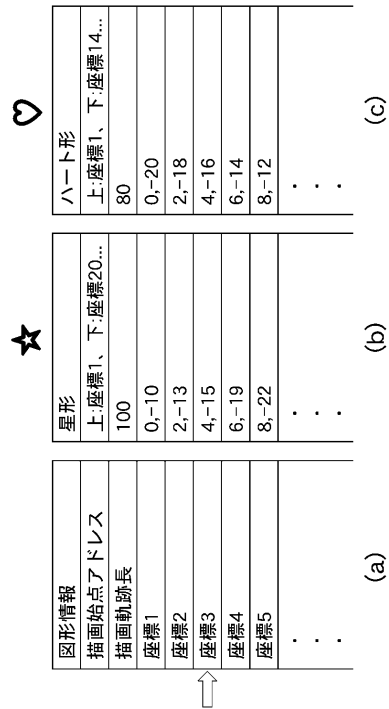
【図3】



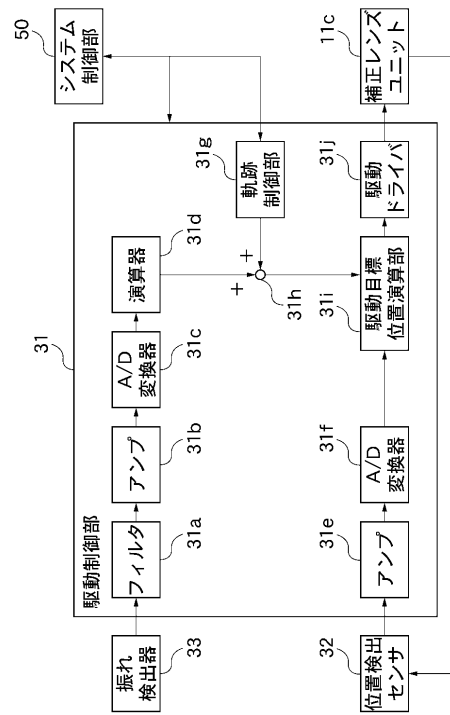
【図4】



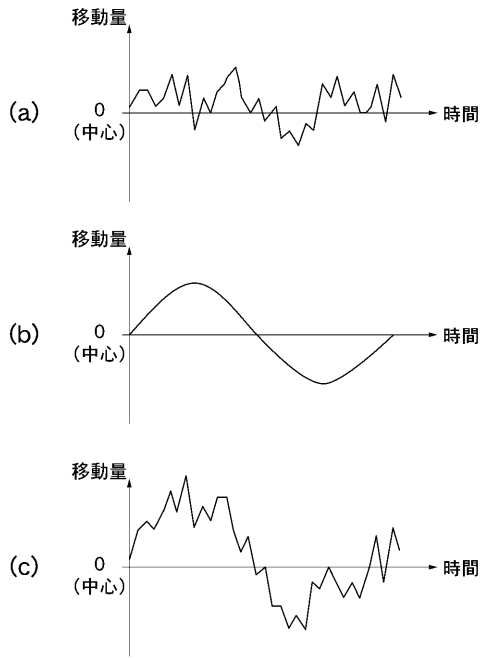
【図5】



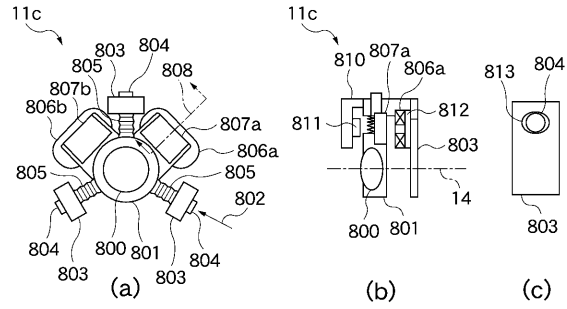
【図6】



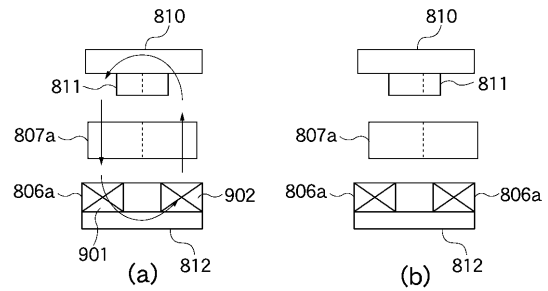
【図7】



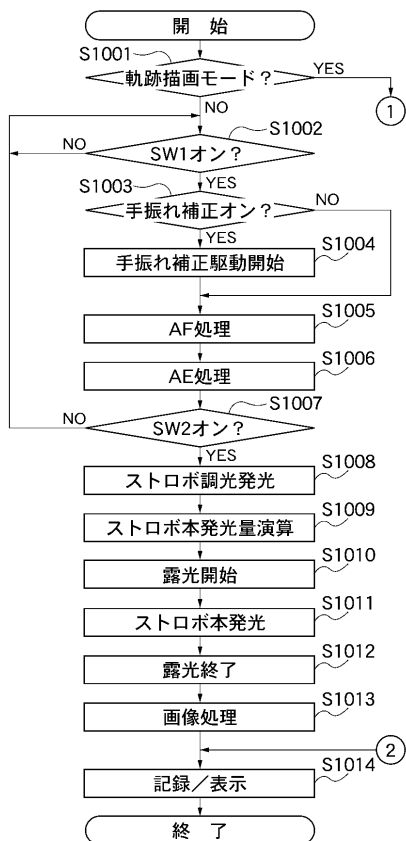
【図8】



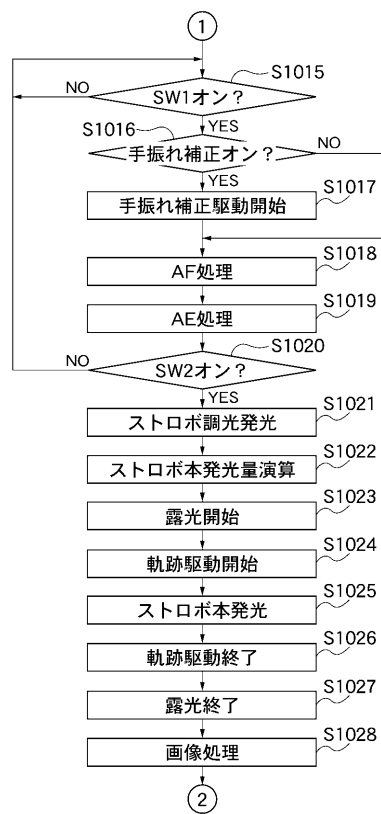
【図9】



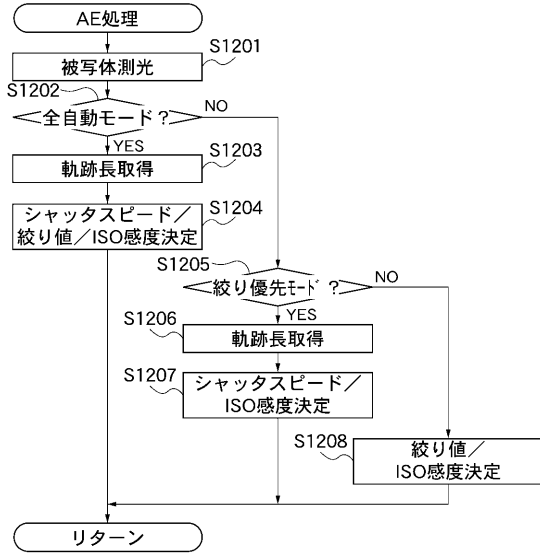
【図10】



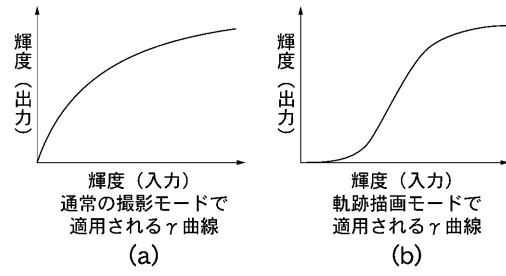
【図11】



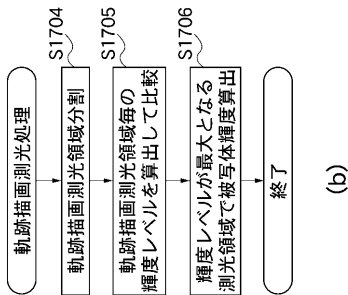
【図12】



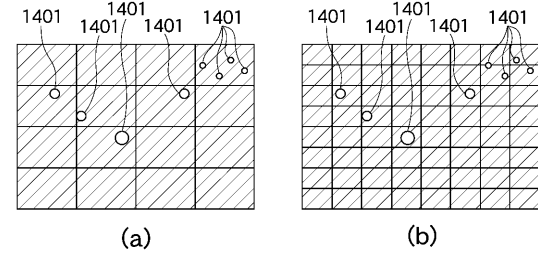
【図13】



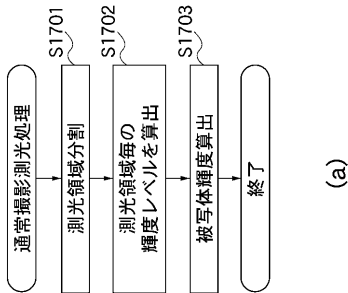
【図14】



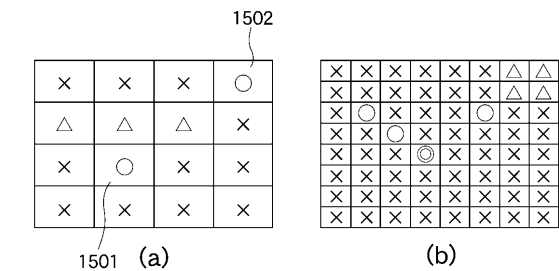
【図15】



【図16】

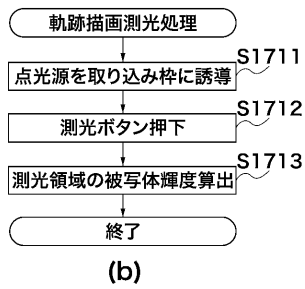
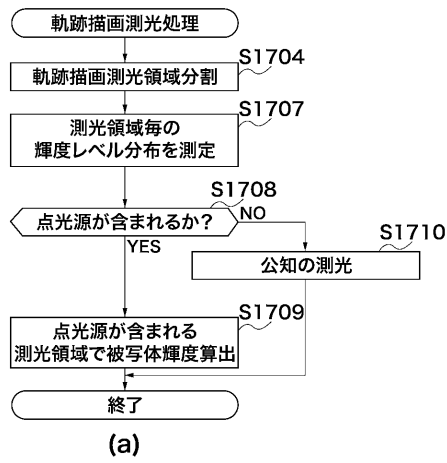


【図16】

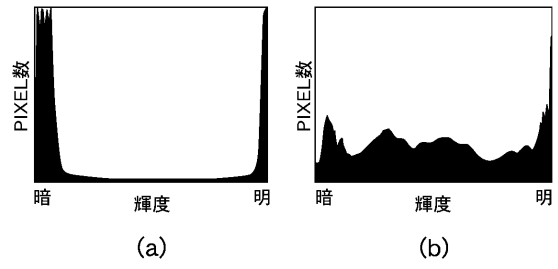


◎:輝度レベル高、○:輝度レベル中、△:輝度レベル低、×:背景輝度

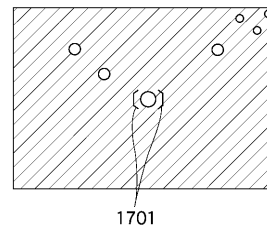
【図17】



【図18】



【図19】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07 - 159836 (JP, A)  
特開平11 - 064941 (JP, A)  
特開平06 - 301078 (JP, A)  
特開平05 - 061099 (JP, A)  
特開平09 - 258292 (JP, A)  
特開2001 - 045363 (JP, A)  
特開平03 - 034782 (JP, A)  
特開平06 - 138514 (JP, A)  
特開2005 - 094617 (JP, A)  
特開平04 - 342379 (JP, A)  
特開平02 - 058034 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/232  
G03B 5/00  
G03B 7/28  
H04N 101/00