

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4823129号
(P4823129)

(45) 発行日 平成23年11月24日 (2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月16日 (2011.9.16)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 N 5/238 (2006.01)

H O 4 N 5/238 Z

G O 3 B 7/093 (2006.01)

G O 3 B 7/093

G O 3 B 17/14 (2006.01)

G O 3 B 17/14

H O 4 N 5/225 (2006.01)

H O 4 N 5/225 F

H O 4 N 101/00 (2006.01)

H O 4 N 101:00

請求項の数 12 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2007-105453 (P2007-105453)
 (22) 出願日 平成19年4月13日 (2007.4.13)
 (65) 公開番号 特開2008-263466 (P2008-263466A)
 (43) 公開日 平成20年10月30日 (2008.10.30)
 審査請求日 平成22年2月26日 (2010.2.26)

(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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 川波 昭博
 東京都大田区下丸子三丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

審査官 宮下 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カメラシステムおよび交換レンズ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

カメラ本体と前記カメラ本体に着脱可能な交換レンズとを有するカメラシステムにおいて、

撮像面上に結像する被写体の像に対応した光電変換出力を得る撮像素子と、
 前記撮像素子の光電変換出力の増幅率に相応したISO感度値を設定する感度調整機能部と、

前記カメラ本体の外来ノイズに対する強さを示すノイズ耐量データを記憶した記憶部と、

前記感度調整機能部で設定したISO感度値が前記ノイズ耐量データに応じて設定された所定のISO感度値よりも大きい場合、前記交換レンズで消費される電力を低減するように前記交換レンズの制御方法を変更する変更手段と、

を有することを特徴とするカメラシステム。

【請求項2】

前記交換レンズ内の動作を制御するレンズマイコンを有し、
 前記変更手段は、前記レンズマイコンで消費される電力を低減するように制御方法を変更することを特徴とする請求項1に記載のカメラシステム。

【請求項3】

前記交換レンズは、前記カメラ本体のノイズ耐量データにおける複数のISO感度値ごとの前記交換レンズでの消費可能な最大電力を記憶しており、前記カメラ本体から受信し

10

20

た前記カメラ本体のノイズ耐量データと前記感度調整機能部で設定したISO感度値とに基づいて前記消費可能な最大電力を決定することを特徴とする請求項2に記載のカメラシステム。

【請求項4】

前記交換レンズは、フォーカスレンズと前記フォーカスレンズを移動させるモータとを有し、

前記変更手段は、前記モータの速度を制限するように制御方法を変更することを特徴とする請求項1または2に記載のカメラシステム。

【請求項5】

前記交換レンズは、前記カメラ本体のノイズ耐量データにおける複数のISO感度値ごとの前記モータの最大速度を記憶しており、前記カメラ本体から受信した前記カメラ本体のノイズ耐量データと前記感度調整機能部で設定したISO感度値とに基づいて前記モータの最大速度を決定することを特徴とする請求項4に記載のカメラシステム。

10

【請求項6】

前記変更手段は、前記撮像素子が光電変換中である場合、前記制御方法を変更することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のカメラシステム。

【請求項7】

前記変更手段は、前記交換レンズで消費される電流を低減するように制御方法を変更することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載のカメラシステム。

【請求項8】

前記ノイズ耐量データは、基準となる交換レンズを使用して被写体を撮影した画像との比較により決定されることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載のカメラシステム。

20

【請求項9】

前記所定のISO感度値は、前記カメラ本体のノイズ耐量データよりも大きいノイズ耐量データを有するカメラ本体に前記交換レンズが装着された場合に比べて小さいことを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載のカメラシステム。

【請求項10】

カメラ本体に着脱可能な交換レンズにおいて、

前記カメラ本体は、撮像面上に結像する被写体の像に対応した光電変換出力を得る撮像素子と、前記撮像素子の光電変換出力の増幅率に相応したISO感度値を設定する感度調整機能部と、前記カメラ本体の外来ノイズに対する強さを示すノイズ耐量データを記憶した記憶部とを有し、

30

前記交換レンズは、前記カメラ本体から送信されるISO感度値が前記ノイズ耐量データに応じて設定された所定のISO感度値よりも大きい場合、前記交換レンズで消費される電力を低減するように前記交換レンズの制御方法を変更する変更手段を有することを特徴とする交換レンズ。

【請求項11】

前記交換レンズ内の動作を制御するレンズマイコンを有し、

前記変更手段は、前記レンズマイコンで消費される電力を低減するように制御方法を変更することを特徴とする請求項10に記載の交換レンズ。

40

【請求項12】

前記交換レンズは、フォーカスレンズと、前記フォーカスレンズを移動させるモータとを有し、

前記変更手段は、前記モータの速度を制限するように制御方法を変更することを特徴とする請求項10に記載の交換レンズ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被写体からの光量不足を補うためのゲイン、つまり銀塩のフィルム感度表示

50

に使用されるISO感度の補正機能を備え、高感度化に伴うノイズへの影響を低減させるカメラ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

アナログ信号の取り扱いでは、入力信号が小さい場合は増幅ゲインを上げて処理することとはごく一般的に行われている信号処理方法であるが、単純に増幅してしまうとノイズ成分も増幅されてしまうことがよく知られている。そのため、正規の信号成分にノイズ成分が重畳することになり、どのようにして信号成分だけを取り出すのかが重要な技術要素となる。

【0003】

これは近年のデジタルカメラの画像情報でも同じであり、特許文献1では画像データのノイズを軽減する装置について開示されている。この特許文献1ではISO感度を高くすることで、撮影された画像のノイズ成分が増加するため、設定したISO感度に応じてノイズを軽減するための補正量を変更する旨の内容が記載されている。

【0004】

また、画像データに関するノイズ以外の別な要素を回避するための従来技術として、特許文献2には複数の撮影モードを有したカメラにおいて、ISO感度を自動的に変更する装置について開示されている。この特許文献2では手振れ防止に注視し、手振れが発生する撮影モードが設定された場合は、ISO感度を高くすることで手振れを防止する旨の内容が記載されている。

【0005】

【特許文献1】特開2004-247872号公報

【特許文献2】特開2005-292740号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1では、比較的大きなノイズの発生時に撮影が行われた場合に、画像の信号成分とノイズ成分の切り分けが不十分で、ノイズ成分が撮影画像自体に写り込む虞れがある。

【0007】

また、特許文献2では手振れを重視することによって、ISO感度が高くなり過ぎて、撮影画像全体がノイズに重畳される虞れがある。この回避策として特許文献2ではISOの上限値を設定することが可能で、また撮影者の技術レベルを入力できる仕様となっている。しかし、技術レベルは各個人によって異なるため一概に選択できないことや、設定の入力ミスや設定変更を忘れた場合などに対応することが困難である。

【0008】

前述したノイズ成分が画像データに写し込まれる原因としては、撮像素子自体に飛び込む磁気、電波、静電気等の外来ノイズや、撮像素子や周辺のIC類に供給されている電源や信号系へのラインノイズ等がある。例えば、撮像素子が光電変換中に近接したモータが動作した場合に、モータ自体の磁気ノイズ及び起動時の電源供給による電流リップルノイズが発生して、変換結果に影響が生ずることがある。この影響が結果的に撮影された画像にノイズ成分として写り込む。

【0009】

また、カメラの撮像素子において、被写体からの反射光が少ない場合は前記した信号成分よりもノイズ成分が多くなり、つまりS/Nが低くなり、明るい画像にするためにはISO感度を高く設定する必要がある。このISO感度を高く設定することで全体的に明るい画像となるが、結果的にノイズ成分も増幅されているため、全体的にノイズが散りばめられた画像になってしまう。つまり、ISO感度を高い設定で撮影又はその画像情報を取り扱っている状態においては、根本的にノイズ成分を少なくすることが重要である。

【0010】

本発明の目的は、上述の問題点を解消し、ISO感度を高くしてもノイズを低減できるカメラ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するための本発明に係るカメラシステムの技術的特徴は、撮像面上に結像する被写体の像に対応した光電変換出力を得る撮像素子と、前記撮像素子の光電変換出力の増幅率に相応したISO感度値を設定する感度調整機能部と、前記カメラ本体の外来ノイズに対する強さを示すノイズ耐量データを記憶した記憶部と、前記感度調整機能部で設定したISO感度値が前記ノイズ耐量データに応じて設定された所定のISO感度値よりも大きい場合、前記交換レンズで消費される電力を低減するように前記交換レンズの制御方法を変更する変更手段と、を有することにある。

10

【0012】

また、本発明によるカメラシステムの技術的特徴は、撮像面上に結像する被写体の像に対応した光電変換出力を得る撮像素子と、前記撮像素子の露光時間を制御するための露光時間制御部と、前記撮像素子の光電変換出力の増幅率に相応したISO感度値を設定する感度調整機能部と、外来ノイズに対する強さを示すノイズ耐量データと、フォーカスレンズと、前記フォーカスレンズを移動させるモータと、前記感度調整機能部で設定したISO感度値、前記露光時間制御部からの出力値、前記ノイズ耐量データに基づいて、前記モータの速度を制限するように制御方法を変更する変更手段と、を有することにある。

20

【発明の効果】

【0013】

本発明に係るカメラ装置によれば、カメラの撮像中に受ける外来ノイズやラインノイズを少なくする制御方法を取り入れることで、レンズの状態や種類による撮像素子へのノイズの影響に拘わらず、ISO感度を自在に設定することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明を図示の実施例に基づいて詳細に説明する。

図1はオートフォーカス式一眼レフカメラ及び交換可能な交換式レンズに応用した場合の実施例のブロック回路構成図である。オートフォーカス式交換レンズ1のレンズ部はカメラ本体10に取り付けられている。交換レンズ1内には、被写体にピントを合わせるための光学ガラスを保持して、光軸方向に移動するフォーカスユニット2が設けられ、このフォーカスユニット2は駆動源であるモータユニット3により光軸方向に移動可能とされている。また、モータユニット3の出力は移動量検出器4と接続され、更にモータユニット3、移動量検出器4は、PWM生成回路5、A/D変換器6を内蔵するCPUから成るレンズマイコン7に接続されている。

30

【0015】

モータユニット3内の1部のギアには、周囲が着磁された円形状のパルス板が接続され、モータの回転に合わせてこのパルス板が回転するようになっている。モータユニット3内のパルス板の回転は、MR素子と呼ばれる磁界の強弱を読み取る素子を備えた移動量検出器4により検出され、このパルス出力を移動量検出器4を経てレンズマイコン7で読み取る。このパルス出力はフォーカスユニット2の移動量に等しく、他にパルス周期を読み取ることでフォーカスユニット2の移動速度として検出することもできる。また、移動量検出器4の型式はMR素子の他にフォトインタラプタ、フォトリフレクタ等の光電式、或いは電氣的な接触を検出するものでもよい。

40

【0016】

レンズマイコン7は交換レンズ1の全ての制御を行い、汎用I/Oポート、シリアル通信機能、タイマカウンタ機能、D/A機能、外部端子による複数の割込み入力機能等がある。PWM生成回路5はレンズマイコン7内の機能の1つであり、モータユニット3内のモータに印加する電圧を一定周期で与えて、この一定周期中の印加電圧をON/OFFする時間を制御することで、モータの回転速度を制御する。A/D変換器6はレンズマイコ

50

ン7内の機能の1つであり、アナログ電圧をデジタル情報に変換し、カメラ本体10からの電源電圧を監視するために使用している。

【0017】

一方、カメラ本体10内には、交換レンズ1のフォーカスユニット2を介して被写体像が結像するCCDから成る撮像素子11が設けられ、撮像素子11の出力はA/D変換器12を経て光電変換出力とされメモリ13に接続されている。

【0018】

ISO感度調整機能部14を有するCPUから成るカメラマイコン15には、A/D変換器12、メモリ13、測光ユニット16、測距ユニット17が接続されている。カメラマイコン15と交換レンズ1のレンズマイコン7とは、接点ユニット18を介して接続さ

10

【0019】

接点ユニット18には、カメラ本体10側には複数の金属の突起が出ていて、交換レンズ1側はその突起に接触する金属接点埋め込まれている。カメラ本体10側の突起には電源端子、GND端子、通信入力端子、通信出力端子、同期クロック端子等が接続されている。

【0020】

交換レンズ1をカメラ本体10に装着すると、レンズマイコン7は接点ユニット18の接点を通じて、カメラ本体10 - 交換レンズ1間で同期式シリアル通信により通信し、カメラ本体10から電源供給を受ける。

20

【0021】

撮像素子11は被写体からの反射光を、交換レンズ1内の光学ガラスで集光した光学的な像を電気信号に変換する。A/D変換器12は撮像素子11のアナログ信号をデジタル信号に変換し、メモリ13はA/D変換器12が出力する映像データを記憶する。

【0022】

カメラマイコン15はカメラの全ての制御を行い、レンズマイコン7との通信や、測距ユニット17からの出力値からフォーカスユニット2の移動すべき量を算出するように構成されている。

【0023】

ISO感度調整機能部14はカメラマイコン15内に実装され、主にISO感度を自動的に決定する。測光ユニット(AE)16は被写体からの受光量を測定する。この測光ユニット16からの信号でカメラマイコン15はシャッタ速度や交換レンズ1内の絞りユニットの値を決定する。また、ISO感度調整機能部14はこの測光ユニット16の出力値を基にISO感度を決定している。

30

【0024】

測距ユニット17(AF)はカメラのオートフォーカス用であり、この測距ユニット17によって被写体までの焦点ずれ量を検出する。この方式は現在のオートフォーカスの主流である位相差検出方式であるが、測距ユニット17は被写体までの距離を測定する方式でもよい。

【0025】

カメラ本体10には図示しないスイッチが設けられており、このスイッチは押し加減によってカメラ本体10の動作が異なるようになっている。例えば、軽く押した場合をストロークS1、強く押した場合をストロークS2とし、ストロークS1はAF及びAEのみの動作とし、ストロークS2は更にリリース動作も含まれる。使用者によって、スイッチがストロークS1に操作されると、カメラマイコン15は測距ユニット17と測光ユニット16を動作させる。

40

【0026】

測距ユニット17は被写体に焦点を合わせるために、内部のAFセンサに受光した光量を蓄積する動作を行う。測距ユニット17は蓄積が終了すると検出結果をカメラマイコン15に出力する。カメラマイコン15は検出結果から被写体像のずれ量を導き出し、フォ

50

ーカスユニット2の移動量を演算する。この演算に必要な情報は、敏感度情報、AFセンサとフィルム又は撮像素子11の撮像面上のずれ量情報、移動量検出器4内の最小駆動量に対するフォーカスユニット2の移動量情報等のレンズ情報である。これらの情報は、予め接点ユニット18を介してレンズマイコン7に通信しておき、内部メモリに記憶しておく。レンズマイコン7はカメラマイコン15からのデータ送信要求通信に応じて必要な情報をカメラ本体10に送信する。

【0027】

測光ユニット16は被写体からの反射光を検出し、カメラマイコン15に出力する。カメラマイコン15は露光時間制御部の機能として、現在の例えば連写、単写、ポートレート、スポーツなどのカメラ本体10の撮影モードに合わせて適正な絞り値とシャッタ速度を決定する。また、ISO感度調整機能部14は測光ユニット16の出力と決定したシャッタ速度でISO感度を設定する。例えば、決定したシャッタ速度があまりにも遅く、手振れが発生すると判断した場合は増幅率に相応するISO感度を高く設定して、そのISO感度に合わせて、再度、シャッタ速度を設定する。ISO感度はカメラ本体10が自動的に設定してもよいが、マニュアルモード時には使用者も設定できるようになっている。

【0028】

また、カメラマイコン15はスイッチの状態がストロークS2であった場合は、リリースシーケンス動作に入り、初めにレンズマイコン7に絞り値データ及び動作開始命令を送信する。レンズマイコン7はカメラマイコン15からの絞り値データ及び絞り動作開始命令を受信すると、受信した絞り値になるまで絞りユニットを動作させる。

【0029】

カメラマイコン15は図示しないシャッタ幕を開けて被写体からの反射光を撮像素子11に投射する。所定のシャッタ速度が経過するとシャッタ幕を閉じて、撮像素子11からの出力をA/D変換器12でデジタルデータに変換してメモリ13に蓄積する。これでリリース動作が終了し、この後にカメラ本体10は蓄積された映像データを表示する処理を行う。

【0030】

図2はレンズマイコン7の内部メモリに予め記憶されているレンズの動作制御表である。カメラマイコン15は内部メモリに記憶されている後述するノイズ耐量データと、決定したISO感度値を交換レンズ1に接点ユニット18を介して送信する。レンズマイコン7は受信したカメラ本体10のノイズ耐量に応じた図2の動作制御表を記憶していて、受信したISO感度値を基にどのような制御をするべきかを決定する。例えば、動作制御表ではカメラ本体10が製品Aのノイズ耐量が100で、設定されたISO感度が400であった場合に、電力消費量を4W或いは速度を50rpmとしている。これは、速度はモータユニット3の回転数を50rpmに制限する、或いはレンズとしての電力消費量を4W以下に制限することを意味している。

【0031】

その他の制御として、例えばカメラ本体10が製品Aのノイズ耐量が100で、設定されたISO感度が50である場合に、電力消費量を5W或いは速度の制限はない。更に、例えば製品Aのノイズ耐量が100で、設定されたISO感度が6400であった場合に、電力消費を禁止或いはフォーカス駆動を停止する等がある。これらの電力制限や速度制限、フォーカス駆動停止は常に実行されるのではなく、ノイズの影響を受ける場合のみとすることが可能である。

【0032】

このような制御を行う理由として、カメラ本体10のISO感度が高く設定された場合には、交換レンズ1内のモータユニット3からの磁気ノイズや消費電力アップによって発生する電圧又は電流リップルノイズで撮影画像が影響を受け易いことに起因している。つまり、カメラ本体10で設定されたISO感度が高い場合は発生するノイズ成分を小さくするようなレンズ制御を行うことで、ノイズの少ない画像データとしている。

【0033】

レンズマイコン 7 の実際の制御方法では、モータユニット 3 の速度は移動量検出器 4 から読み取る。また、電力消費量は A / D 変換器 6 によりカメラ本体 1 0 から供給されている電圧を読み取り、その値と図示しない電流検出器との積で求めることができる。磁気モータは回転速度を低くすることで消費電力が抑えられることが知られている。

【 0 0 3 4 】

また、電力消費量を求める理由は、モータユニット 3 の回転数のみの制限では、モータ自体が過負荷になった場合に最大電力を印加される可能性があるためである。また、電流検出器で電流を検知すると、その分の電力消費が伴うため無駄である。そこで、モータが過負荷になる心配がない場合は、速度制御のみで対応することも必要である。更に、電流リップルノイズは電力というよりも消費電流の量に影響される。例えば、同じ消費電力でも電圧の低い方が消費電流が多くなるため、電流によるリップルノイズが多くなってしまう。従って、電力検知をやめて消費電流値のみに置換することで検知方式が簡素化して、レンズマイコン 7 の演算処理の負担を軽くすることができる。

【 0 0 3 5 】

前述したノイズ耐量とは外来ノイズに対する強さを意味し、数値が大きい方がノイズに対して強いことを意味している。ノイズ耐量の決定方法は、ノイズを測定するための基準レンズを用いて、相対的にノイズ成分を測定した結果としている。

【 0 0 3 6 】

図 3 はその例を示し、I S O 感度を常用されると考えられる値、仮に I S O 感度 1 0 0 に設定し、基準レンズを使用して実際に暗い被写体の撮影を行った場合の画像を比較して決定している。ノイズ成分が全くないカメラを、耐量 1 0 0 (右端) としたときに、若干ノイズ成分が残るカメラをノイズ耐量 8 0 (中心) 、更に多いカメラをノイズ耐量 5 0 (左端) としている。つまり、カメラの機種ごとにノイズに対して強弱が異なるため、カメラをランク分けしてレンズの制御方法を変更することが可能となる。

【 0 0 3 7 】

図 2 に示す製品 A は、I S O 感度 1 0 0 では全く外来ノイズの影響を受けないため、ノイズ耐量を 1 0 0 とし、I S O 感度 1 0 0 では一切の電力や速度の制限をしない設定とされている。カメラ製品 B はノイズ耐量が 8 0 であるため、製品 A に対して若干ノイズ成分に弱い機種であり、製品 A よりも同じ I S O 感度でも電力消費や速度を抑制していることが図 2 の表から判断できる。ノイズ耐量データは情報が変化した場合は、常に I S O 感度と共にレンズマイコン 7 に送信しているため、設定した I S O 感度に応じてレンズ側の制御を変更することで、より詳細な制御を行うことが可能である。

【 0 0 3 8 】

図 4 はカメラ本体 1 0 の制御状態とそれに対応したレンズマイコン 7 に送信するカメラステータスデータの説明図である。カメラ本体 1 0 の制御状態として、例えばカメラ本体 1 0 が何も動作していない、或いはメイン電源が O F F されている状態では 0 0 h e x 。被写体の露光中であるリリース動作中では 1 0 h e x としている。また、撮影されたデータを A / D 変換中では 1 1 h e x 、画像データを内部メモリにデータ転送中としているときは 1 2 h e x としている。

【 0 0 3 9 】

これら一連の制限を設ける制御は常に実行される必要なく、撮影画像が外来ノイズの影響を受ける場合のみ制御することによって、カメラとして損われる機能を最小限にすることが可能である。

【 0 0 4 0 】

カメラマイコン 1 5 はこの表に関する状態が変化した場合は即座にレンズマイコン 7 に通信するようになっている。この表に記載している複数のカメラ本体 1 0 の状態は、何れも画像に関する処理動作を行っているときの動作状態に限られている。つまり、外来ノイズの影響を受け易いはずの画像データ処理状態中は、レンズマイコン 7 の電力消費を抑える又はフォーカス制御を遅くする等の制御的な制限を行うことで、画像に重畳されるノイズ成分を極力抑え込めると考えられる。そこで、常に交換レンズ 1 の制御に制限を加えて

10

20

30

40

50

しまうと、カメラシステムとしての起動性能が劣化するため、前述した最も必要なタイミングでのみ制限を加えることで、カメラシステムとしての性能を維持している。

【 0 0 4 1 】

以上のことから、カメラマイコン 1 5 は画像データの処理中のタイミング情報と、設定された ISO 感度値と、カメラ本体 1 0 自体のノイズ耐量データをレンズマイコン 7 に送信する。レンズマイコン 7 は受信した情報を基に、装着されたカメラ本体 1 0 のノイズへの対抗性を考慮し、必要なタイミングで交換レンズ 1 自体の消費電力又はフォーカス速度に制限を加える。これらの装置やシステムが機能的に動作することで、カメラとして常に鮮明な画像を得ることができる。

【 0 0 4 2 】

図 5 はレンズマイコン 7 の通信割り込み処理に関するフローチャート図である。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 0 0 : 初めにカメラマイコン 1 5 とレンズマイコン 7 は双方向通信を行う仕様となっていて、カメラマイコン 1 5 から通信が送信されることで、レンズマイコン 7 はこの割り込み処理を実行する。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 1 0 1 : レンズマイコン 7 はカメラマイコン 1 5 から接点ユニット 1 8 を介して送信されたコマンドを即座に解析し、次の動作を決定する。コマンドとは、カメラマイコン 1 5 からレンズマイコン 7 への要求内容を表すコードデータで、予めカメラ本体 1 0 と交換レンズ 1 でこのコードデータと通信内容を取り決めておき、互いの通信を成立させるようになっている。レンズマイコン 7 はこのコードデータであるコマンドを解析してカメラ本体 1 0 からの要求を判別する。

【 0 0 4 5 】

コマンドの例として、フォーカスユニット 2 の移動命令、フォーカスユニット 2 の移動量受信要求、フォーカスユニット 2 の移動停止命令、絞りの駆動命令、絞りの駆動量受信要求などの交換レンズ 1 に搭載されているモータ駆動に関する情報がある。また、焦点距離、敏感度、AF 誤差情報、F N o、レンズステータス情報等の光学に関する情報の送信要求や、カメラ情報としてノイズ耐量データ受信要求、ISO 感度値受信要求、カメラ本体 1 0 のカメラステータス動作状態の情報などがある。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 1 0 2 : レンズマイコン 7 はこれらのコマンドデータを解析後に受信要求がある場合は、次の通信でカメラマイコン 1 5 から送信される情報を受信データとして内部メモリに記憶する。またコマンド解析の結果、情報の送信要求がある場合はカメラマイコン 1 5 が必要とするデータをカメラマイコン 1 5 に送信する。また解析の結果、各ユニットの駆動許可命令の場合は、即座に各ユニットの駆動を開始するようになっている。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 1 0 3 : ステップ S 1 0 2 の処理が終了すると通信の割り込み処理を終了する。

【 0 0 4 8 】

図 6 は本実施例のレンズマイコン 7 の各種制御に関するプログラムのフローチャート図である。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 2 0 0 : カメラ本体 1 0 に交換レンズ 1 が取り付けられることで、レンズマイコン 7 には接点ユニット 1 8 を介して電源電圧が供給され、その電源電圧はモータユニット 3、移動量検出器 4、レンズマイコン 7 に接続される。レンズマイコン 7 内の A / D 変換器 6 は主にカメラ本体 1 0 からの電源電圧を監視することと、モータユニット 3 に供給される電圧を監視し、モータの消費電力、消費電流を演算するために使用される。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 2 0 1 : レンズマイコン 7 は交換レンズ 1 の外装に取り付けられたスイッチ類の状態を検出し、内部メモリに記憶する。このスイッチ類とは、例えばオートフォーカ

10

20

30

40

50

スとマニュアルフォーカスの２つの動作モードを切替えるスイッチや、ズーム位置情報、フォーカスユニット２の位置情報などがある。

【００５１】

ステップＳ２０２：レンズマイコン７はカメラマイコン１５からフォーカスユニット２の駆動を開始してよいかを判断する。これは図５で説明したカメラ本体１０からのコマンド通信でフォーカスユニット２の移動命令、フォーカスユニット２の移動量受信要求が送信されているかを判断し、送信されていない場合はステップＳ２０１に移行する。

【００５２】

ステップＳ２０３：レンズマイコン７は予めカメラマイコン１５から受信しているノイズ耐量データとＩＳＯ感度値を図２で説明した動作制御表と照合して、電力制限又はフォーカス速度制限が必要かどうかを判別する。電力制限ありと判断するとステップＳ２０４に進み、制限する必要があると判断した場合はステップＳ２０７に移行する。

10

【００５３】

ステップＳ２０４：予めカメラマイコン１５から受信しているカメラ本体１０の状態情報で、カメラ本体１０の現在の状態が図４で説明したレリーズ中か、Ａ／Ｄ変換中かデータ転送中の何れかの状態で、ノイズの影響を受けるかどうかを判断する。何れの状態でもないとは判断した場合はステップＳ２０７に移行する。

【００５４】

このステップＳ２０４での判断は、カメラ本体１０が画像データを取り扱っている状態では、できるだけ交換レンズ１側の消費電力を抑え、またモータからの磁気ノイズを減らすために電力消費を制限するか、低速度でモータを制御する必要がある。逆に、カメラ本体１０がそれ以外の状態ならば、制限ありとしてタイミングによっては制限させずに、カメラシステムとしての性能の劣化を防いでいる。

20

【００５５】

ステップＳ２０５：ステップＳ２０３で制限ありと判断したが、その制限とは一切の電力消費又はフォーカス駆動を禁止するかどうかを図２の動作制御表からレンズマイコン７は判断する。禁止の場合はステップＳ２０９に移行して、カメラ本体１０からのフォーカスユニット２の移動命令を無視し、フォーカス駆動を禁止すると共に電力消費を抑える。

【００５６】

ステップＳ２０６：レンズマイコン７はモータの消費電力を制限するために、現在のカメラ本体１０からの電源電圧とステップＳ２０３で決定した制限する電力消費量を基に、モータに印加するＰＷＭ値の最大値をＰＷＭ生成回路５により決定する。レンズマイコン７は通常はこの制限を無視し、モータユニット３の速度制御を行うが、ステップＳ２０４で判断したカメラ本体１０の状態によって、最大ＰＷＭを制限して電力消費を抑える制御を行う。モータ自体は最大ＰＷＭ値を制限されたことで、速度自体が低速になる。

30

【００５７】

ステップＳ２０７：レンズマイコン７はモータユニット３内のモータに電圧を印加して駆動を開始する。モータユニット３が駆動されることでフォーカスユニット２も移動を開始し、移動量検出器４からの出力で速度制御と移動量の検出を行う。

【００５８】

40

ステップＳ２０８：レンズマイコン７は移動量検出器４からの出力を検出しながら速度制御を行い、所定の駆動量に到達したかどうかを判断する。到達していない場合はステップＳ２０３に戻る。ステップＳ２０３に戻ることでカメラマイコン１５からのステータス情報が急に切替わっても、即座に最大ＰＷＭを変更することで、フォーカスユニット２の駆動中であっても電力消費を抑えることができる。

【００５９】

ステップＳ２０９：レンズマイコン７は所定の駆動量に達したため、モータユニット３の駆動を停止し、同時にフォーカスユニット２の移動も停止させる。

【００６０】

図７はカメラマイコン１５のシーケンス動作を表すフローチャート図である。

50

【 0 0 6 1 】

ステップ S 3 0 0 : カメラ本体 1 0 のカメラマイコン 1 5 の動作を開始する。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 3 0 1 : カメラマイコン 1 5 は使用者がストローク S 1 だけ O N させているかを判断する。何も押されていない場合は再度判断を行い、押されている場合はステップ S 3 0 2 に移行する。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 3 0 2 : ストローク S 1 が押されているため、カメラマイコン 1 5 はレンズマイコン 7 に A F 演算に関する各種データの送信要求コマンドを送信する。このコマンドを受信すると、レンズマイコン 7 は必要なデータを即座にカメラマイコン 1 5 に送信する。カメラマイコン 1 5 は受信したレンズデータを内部メモリに記憶する。A F 演算に必要なデータとは、交換レンズ 1 のステータス情報、敏感度、A F センサとフィルム又は撮像素子 1 1 の面のずれ量、移動量検出器 4 内の最小駆動量に対するフォーカスユニット 2 の移動量等である。次に、カメラマイコン 1 5 は測距ユニット 1 7 に測距開始の指令を出し、測距ユニット 1 7 は A F センサに入光する光量を撮像素子 1 1 に蓄積する。同時に、カメラマイコン 1 5 は測光ユニット 1 6 に測光開始の指令を出し、測光ユニット 1 6 は測光センサに入光する光量を検出する。

10

【 0 0 6 4 】

ステップ S 3 0 3 : カメラマイコン 1 5 はリリースボタンの状態を検出し、ストローク S 2 であるかどうかを検出する。ストローク S 2 でない場合はステップ S 3 0 5 に移行し、ストローク S 2 である場合はステップ S 3 0 4 に移行する。

20

【 0 0 6 5 】

ステップ S 3 0 4 : カメラマイコン 1 5 は被写体の撮影モードであるリリースシーケンスに移行し、後述する図 8 のフローチャート図のステップ S 4 0 1 に進む。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 3 0 5 : カメラマイコン 1 5 はステップ S 3 0 2 で取得した測距ユニット 1 7 からの出力値によって、被写体までのピントのずれ量を演算する。次にレンズマイコン 7 から取得した A F 演算に必要な情報を基に前記したピントのずれ量をフォーカスユニット 2 の位置のずれ量に換算する演算を行う。

【 0 0 6 7 】

30

ステップ S 3 0 6 : ステップ S 3 0 5 で演算した結果、フォーカスユニット 2 の位置のずれ量がゼロであった場合に、被写体にピントが合っている合焦状態であるため、フォーカスユニット 2 の位置補正が必要ないと判断してステップ S 3 0 1 に戻る。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 3 0 7 : カメラマイコン 1 5 はステップ S 3 0 6 でフォーカスユニット 2 の位置補正が必要であると判断すると、レンズマイコン 7 に対し、フォーカスユニット 2 の移動命令、フォーカスユニット 2 の移動量受信要求をレンズマイコン 7 に送信する。コマンド送信後に移動量情報も送り、このコマンド通信を送ることで、レンズマイコン 7 はモータユニット 3 の駆動を開始する。

【 0 0 6 9 】

40

ステップ S 3 0 8 : カメラマイコン 1 5 はストローク S 2 であるかを検出する。ストローク S 2 でない場合はステップ S 3 0 9 に移行し、ストローク S 2 である場合はステップ S 3 0 4 に移行する。ここは交換レンズ 1 がフォーカスユニット 2 の移動中に通るルーチンである。ここでも、常にストローク S 2 を監視して、使用者がフォーカス移動中であっても、リリースシーケンスに移行できるようにしている。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 3 0 9 : カメラマイコン 1 5 はレンズマイコン 7 に交換レンズ 1 の現在の状態を表すステータス情報の送信要求コマンドを送る。レンズマイコン 7 はこのコマンドを受信すると、ステータス情報を即座にカメラマイコン 1 5 に送信する。このレンズステータス情報については、例えばモータユニット 3 の駆動中、図示しない絞り駆動中、各種ス

50

イチの状態など、カメラのシーケンス動作に必要な状態をレンズマイコン 7 の内部メモリに記憶し、その情報をカメラマイコン 15 に通信している。ここではそのステータス情報のモータユニット駆動中か否かをカメラマイコン 15 が判断し、停止している場合は被写体にピントが合焦と判断してステップ S 3 1 0 に移行し、モータユニット 3 が駆動中であればステップ S 3 0 8 に移行する。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 3 1 0 : カメラマイコン 15 は補正動作が終了したと判断、つまり被写体にピントが合ったと判断してステップ S 3 0 1 に移行する。

【 0 0 7 2 】

図 8 は図 7 のステップ S 3 0 4 に続くカメラマイコン 15 のリリースシーケンス動作を表すフローチャート図である。

10

【 0 0 7 3 】

ステップ S 4 0 1 : カメラマイコン 15 は図 7 のステップ S 3 0 3、S 3 0 8 でストローク S 2 とされていることを検出したため、撮影動作を行うために測光ユニット 16 に測光開始の指令を出力する。測光ユニット 16 は測光センサに入光する被写体からの反射光量を検出する。次いで、検出した結果を基にカメラ本体 10 において撮影時に必要な図示しない絞り値とシャッタ速度を演算して決定する。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 4 0 2 : ステップ S 4 0 1 で決定したシャッタ速度において、あまりにも低速である場合は露光時間が長いため、一般的に手振れによって撮影画像がぶれてしまうことが知られている。そこで、再度このステップ S 4 0 2 では最適絞り値と最適シャッタ速度を決定し、その上で露光すると光量が足りない暗い画像となると判断される場合は、ISO 感度を高くする操作を行う。

20

【 0 0 7 5 】

ステップ S 4 0 3 : カメラマイコン 15 はステップ S 4 0 2 で決定した ISO 感度値と、予め内部メモリに記憶しているノイズ耐量データの受信要求コマンドとを、レンズマイコン 7 に接点ユニット 18 を介して送信する。続いて、それぞれのデータを送信する。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 4 0 4 : カメラマイコン 15 は露光開始の準備として、図示しないシャッタの前に位置するミラーのアップ動作を開始する。

30

【 0 0 7 7 】

ステップ S 4 0 5 : カメラマイコン 15 は露光開始の準備としてシャッタを開く動作を開始する。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 4 0 6 : カメラマイコン 15 はカメラ本体 10 の動作状態であるカメラステータス情報をリリース中に変更し、データの受信要求コマンドをレンズマイコン 7 に送信し、続いてステータスデータを送信する。次に、撮像素子 11 への露光を開始する。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 4 0 7 : カメラマイコン 15 は予め決定されたシャッタ速度に応じた露光時間が終了すると、カメラステータス情報を A / D 変換中に変更し、随時に露光情報を A / D 変換器 12 に転送する。A / D 転送が終了するとカメラステータス情報をデータ転送中に変更して、デジタル情報をメモリ 13 に記憶する。

40

【 0 0 8 0 】

なお、前述したカメラステータス情報はあくまでも一例であり、カメラシーケンスや CCD 以外の CMOS センサ等の撮像素子によっても微妙に異なる場合がある。そのときは、必要に応じて情報量や種類を増減することもある。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 4 0 8 : カメラマイコン 15 は露光終了の準備としてシャッタを閉じる動作を開始する。

【 0 0 8 2 】

50

ステップS 4 0 9、S 4 1 0：カメラマイコン1 5は露光が終了したので、シャッタの前に位置するミラーのダウンアップ動作を開始し、一連のリリースシーケンスを終了する。

【0 0 8 3】

本実施例はカメラ本体1 0とレンズが一体となったデジタルカメラ及びデジタルビデオなどにも応用が可能である。この場合に、1個のマイコンで制御が可能であるため、実施例で説明した通信に係る機能は必要性がない。従って、実施例において、図5に示すレンズマイコン7の通信割り込み処理を除くことができ、ファームウェアの処理が簡素化されるという利点がある。

【0 0 8 4】

実施例では、フォーカス速度及びその消費電力を制限することを想定しているが、消費電力を低減する仕様であれば適用されるものである。例えば、マイコン又は周辺の回路構成における消費電力を低減する方法や、図示しない絞り動作に磁気的なモータを使用している場合でも、同様な操作で実施可能である。これらの処理の追加によって更なる消費電力の低減が可能である。

【0 0 8 5】

このように、本発明ではカメラの機種ごとのノイズに対する対抗性に応じて、カメラのISO感度や状態に合わせたレンズ側の制御方法を変えることで、カメラシステムとしての性能の劣化を抑えながら、ノイズの少ない精細な画像データを得ることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0 0 8 6】

【図1】カメラ本体及び交換レンズの内部ブロック回路構成図である。

【図2】レンズの動作制御表である。

【図3】カメラの機種ごとの撮影画像例の説明図である。

【図4】カメラステータスデータの説明図である。

【図5】レンズマイコンの割り込み処理のフローチャート図である。

【図6】レンズマイコンの通常処理のフローチャート図である。

【図7】カメラマイコンのシーケンス動作のフローチャート図である。

【図8】カメラマイコンのリリースシーケンス動作のフローチャート図である。

【符号の説明】

【0 0 8 7】

- 1 交換レンズ
- 2 フォーカスユニット
- 3 モータユニット
- 4 移動量検出器
- 5 PWM生成回路
- 6、1 2 A / D変換器
- 7 レンズマイコン
- 1 0 カメラ本体
- 1 1 撮像素子
- 1 3 メモリ
- 1 4 ISO感度調整機能部
- 1 5 カメラマイコン
- 1 6 測光ユニット
- 1 7 測距ユニット
- 1 8 接点ユニット

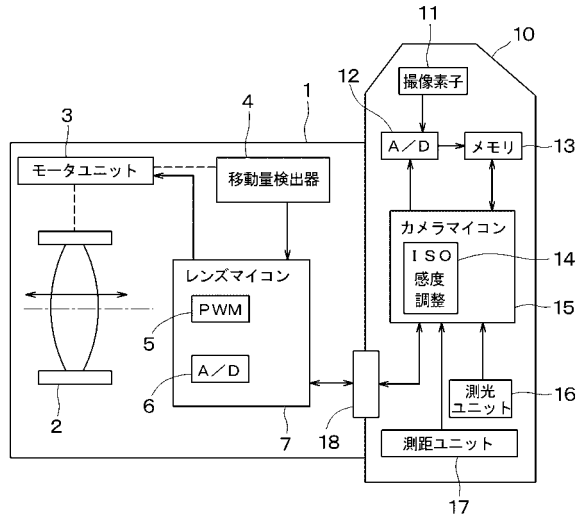
10

20

30

40

【 図 1 】



【 図 2 】

製品 A	ノイズ耐量	I S O 感度	電力消費	速度
	100	50	5W相当	制限なし
		100	5W相当	制限なし
		200	4W相当	50 r p m
		400	4W相当	50 r p m
		800	3W相当	40 r p m
		1600	2W相当	30 r p m
		3200	1W相当	20 r p m
		6400	消費禁止	停止
製品 B	ノイズ耐量	I S O 感度	電力消費	速度
	80	50	5W相当	制限なし
		100	4W相当	50 r p m
		200	4W相当	50 r p m
		400	3W相当	40 r p m
		800	2W相当	30 r p m
		1600	1W相当	20 r p m
		3200	消費禁止	停止
		6400	消費禁止	停止

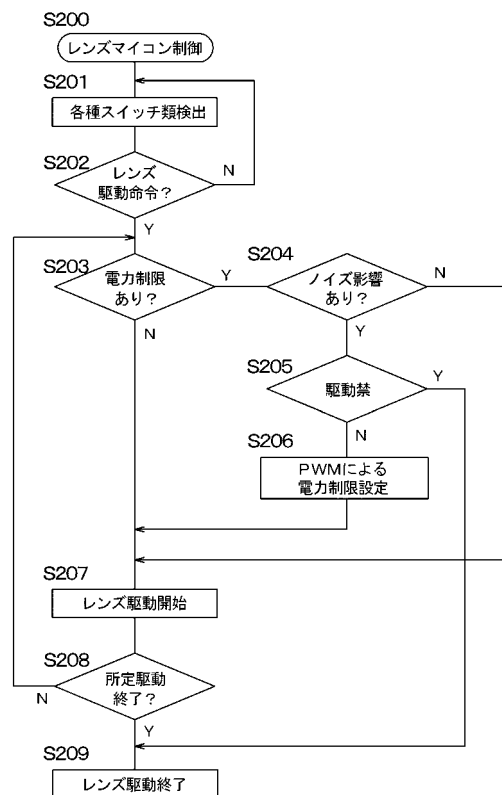
【 図 4 】

カメラステータス	通信データ
メイン電源OFF	00hex
レリーズ中	10hex
A/D変換中	11hex
データ転送中	12hex

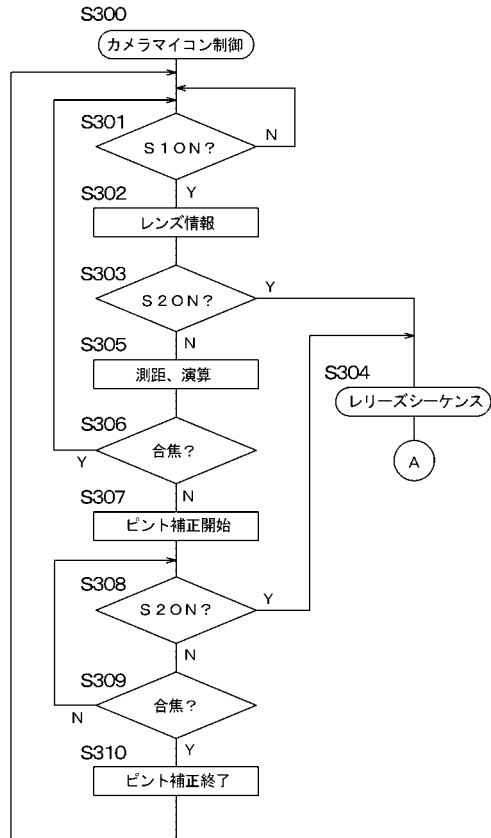
【 図 5 】



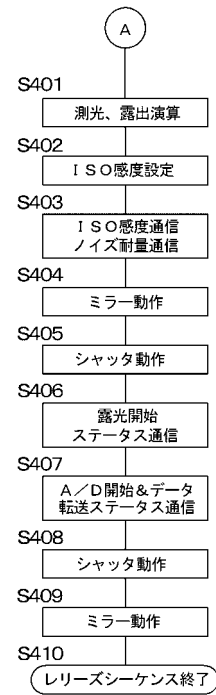
【 図 6 】



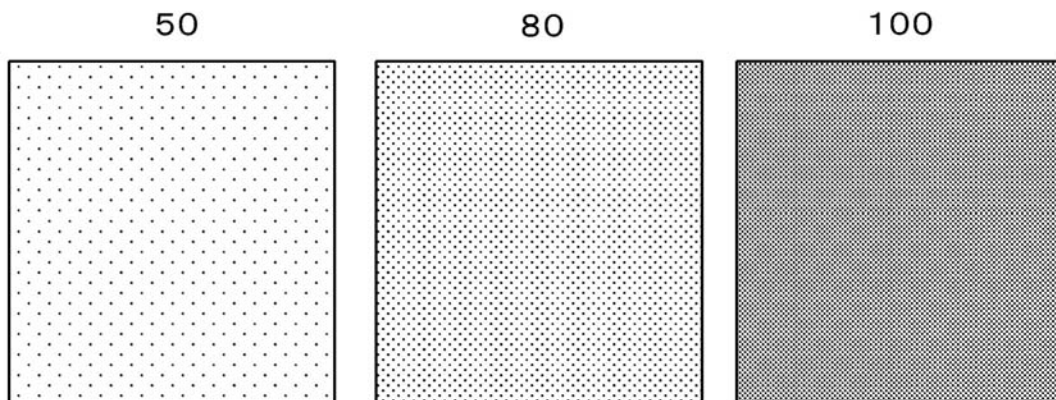
【図 7】



【図 8】



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平02-039779(JP,A)
特開2004-088396(JP,A)
特開2006-215399(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N	5/222
G03B	7/00
G03B	17/02
G03B	17/04