

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5343995号
(P5343995)

(45) 発行日 平成25年11月13日 (2013.11.13)

(24) 登録日 平成25年8月23日 (2013.8.23)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 N 5/351 (2011.01)	HO 4 N 5/335 5 1 O
HO 4 N 5/353 (2011.01)	HO 4 N 5/335 5 3 O
HO 4 N 5/374 (2011.01)	HO 4 N 5/335 7 4 O
HO 4 N 5/235 (2006.01)	HO 4 N 5/235

請求項の数 9 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2011-85422 (P2011-85422)	(73) 特許権者	000001443
(22) 出願日	平成23年4月7日 (2011.4.7)		カシオ計算機株式会社
(65) 公開番号	特開2012-129972 (P2012-129972A)		東京都渋谷区本町1丁目6番2号
(43) 公開日	平成24年7月5日 (2012.7.5)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成25年2月6日 (2013.2.6)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	特願2010-262224 (P2010-262224)	(74) 代理人	100159651
(32) 優先日	平成22年11月25日 (2010.11.25)		弁理士 高倉 成男
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
早期審査対象出願		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置、撮像制御方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像手段と、

複数の商用電源周波数のうちの一つを選択して設定する設定手段と、

この設定手段によって設定された商用電源周波数に対応するフレームレートを設定するフレームレート設定手段と、

このフレームレート設定手段に対応するフレームレートで撮像するよう前記撮像手段を制御し、連続的に画像データを取得する制御手段と、

この制御手段により連続的に取得された画像データ間において、輝度が変化する走査線部分を検出する検出手段と、

前記検出手段による検出結果に応じて、前記設定手段による設定内容を変更する変更手段と、

前記設定手段が設定した商用電源周波数が基準となる商用電源周波数でない場合、所定時間経過後に前記基準となる商用電源周波数に対応したフレームレートを設定するよう前記フレームレート設定手段を制御する設定制御手段と、
を備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

商用電源周波数の一周期を最低シャッタ速度とした露出線図情報を複数種記憶する露出線図情報記憶手段と、

前記設定手段によって設定された商用電源周波数に対応する露出線図情報を前記露出線

図情報記憶手段から読出し、この読み出された露出線図情報に従って前記撮像手段の露光時間を制御し、画像データを取得させる露出制御手段と、
を更に備え、

前記制御手段は、前記露出制御手段による制御から前記フレームレート設定手段に対応するフレームレートで撮像するよう前記撮像手段を制御し、連続的に画像データを取得することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記露出線図情報記憶手段が記憶する露出線図情報には、基準となる商用電源周波数の一周を最低シャッタ速度としたものが含まれることを特徴とする請求項 2 記載の撮像装置。

10

【請求項 4】

前記設定制御手段は、前記連続的に取得される画像データの記録準備が指示された後の所定時間経過後に前記基準となる商用電源周波数に対応したフレームレートを設定することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記検出手段は、前記制御手段により前記撮像手段が前記露出制御手段による制御から前記フレームレート設定手段に対応するフレームレートで撮像するよう制御されたとき、前記連続的に取得された画像データ間において、輝度が変化する走査線部分を検出することを特徴とする請求項 2 記載の撮像装置。

【請求項 6】

20

前記露出線図情報記憶手段が記憶する露出線図情報には、フレームレート設定手段により何れの商用電源周波数に対応したフレームレートが設定されてもフリッカが発生するシャッタ速度を含むものが含まれ、

前記露出制御手段は、前記設定手段によって設定された商用電源周波数に対応する露出線図情報に代えて、前記フリッカが発生するシャッタ速度を含む露出線図情報を読み出すとともに、前記フレームレート設定手段は、前記複数の商用電源周波数に同期するフレームレートを設定することを特徴とする請求項 2 記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記制御手段により前記撮像手段が前記露出制御手段による制御から前記フレームレート設定手段に対応するフレームレートで撮像するよう制御されても、前記露出制御手段による制御に対応するフレームレートで前記画像データを表示出力するよう制御する出力制御手段を更に備えたことを特徴とする請求項 6 記載の撮像装置。

30

【請求項 8】

複数の商用電源周波数のうちの一つを選択して設定する設定ステップと、

この設定ステップにて設定された商用電源周波数に対応するフレームレートを設定するフレームレート設定ステップと、

このフレームレート設定ステップにて対応するフレームレートで撮像するよう撮像部を制御し、連続的に画像データを取得する制御ステップと、

この制御ステップにて連続的に取得された画像データ間において、輝度が変化する走査線部分を検出する検出ステップと、

40

前記検出ステップによる検出結果に応じて、前記設定ステップにて設定された設定内容を変更する変更ステップと、

前記設定ステップにて設定した商用電源周波数が基準となる商用電源周波数でない場合、所定時間経過後に前記基準となる商用電源周波数に対応したフレームレートを設定するよう前記フレームレート設定ステップを制御する設定制御ステップと、
を含むことを特徴とする撮像制御方法。

【請求項 9】

撮像部を備える撮像装置が有するコンピュータを、

複数の商用電源周波数のうちの一つを選択して設定する設定手段、

この設定手段によって設定された商用電源周波数に対応するフレームレートを設定する

50

フレームレート設定手段、

このフレームレート設定手段に対応するフレームレートで撮像するよう前記撮像部を制御し、連続的に画像データを取得する制御手段、

この制御手段により連続的に取得された画像データ間において、輝度が変化する走査線部分を検出する検出手段、

前記検出手段による検出結果に応じて、前記設定手段による設定内容を変更する変更手段、

前記設定手段が設定した商用電源周波数が基準となる商用電源周波数でない場合、所定時間経過後に前記基準となる商用電源周波数に対応したフレームレートを設定するよう前記フレームレート設定手段を制御する設定制御手段、

として機能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、特に室内での撮影を行なう撮像装置、撮像制御方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、撮像装置で被写体撮影中に動画を表示する際に、被写体を照明する照明光のフリッカである光源フリッカによる表示画像のちらつきを抑制するための技術が考えられている。(例えば、特許文献1)

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-152919号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献に記載された技術を含め、例えば商用電源周波数が50[Hz]である電源環境下では撮像装置の撮像フレームレートを50[フレーム/秒]、商用電源周波数が60[Hz]である電源環境下では撮像装置の撮像フレームレートを60[フレーム/秒]とするように、光源のフリッカが発生する周波数と撮像フレームレートを一致させることで、原理的に光源フリッカの発生を抑制できる。

【0005】

ところで一般的なデジタルカメラでは、撮影待機時のスルー画像とも称されるモニタ画像を表示する状態で、撮像及び表示のフレームレートを商用電源周波数より低い30[フレーム/秒]とした駆動を行なっている。

【0006】

このため、商用電源周波数が60[Hz]で蛍光灯などの交流光源を使用する撮影環境下では、フレームレートが商用電源周波数の整数分の1(1/2)となり、フリッカとは別に、スルー画像中における一定の走査線上の位置に周囲と輝度が異なる線状のノイズが表示されることがある。

【0007】

本発明は上記のような実情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、交流光源を用いた撮影環境下でモニタ画像中に発生する線状のノイズを抑制することが可能な撮像装置、撮像制御方法及び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】

【0008】

本発明の一態様は、撮像手段と、複数の商用電源周波数のうちの一つを選択して設定する設定手段と、この設定手段によって設定された商用電源周波数に対応するフレームレ

10

20

30

40

50

トを設定するフレームレート設定手段と、このフレームレート設定手段に対応するフレームレートで撮像するよう前記撮像手段を制御し、連続的に画像データを取得する制御手段と、この制御手段により連続的に取得された画像データ間において、輝度が変化する走査線部分を検出する検出手段と、前記検出手段による検出結果に応じて、前記設定手段による設定内容を変更する変更手段と、前記設定手段が設定した商用電源周波数が基準となる商用電源周波数でない場合、所定時間経過後に前記基準となる商用電源周波数に対応したフレームレートを設定するよう前記フレームレート設定手段を制御する設定制御手段と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

10

本発明によれば、交流光源を用いた撮影環境下でモニタ画像中に発生する線状のノイズを抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係るデジタルカメラの機能回路の概略構成を示すブロック図。

【図 2】同実施形態に係る静止画像撮影モード下のスルー画像表示に関する処理内容を示すフローチャート。

【図 3】同実施形態に係るプログラムメモリに記憶される動作テーブルの内容を例示する図。

20

【図 4】同実施形態に係る 50 [Hz] の交流光源下で、シャッタ速度を 1 / 60 [秒]、フレームレートを 30 [フレーム / 秒] とした場合の撮影動作を示す図。

【図 5】同実施形態に係る 60 [Hz] の交流光源下で、シャッタ速度を 1 / 50 [秒]、フレームレートを 25 [フレーム / 秒] とした場合の撮影動作を示す図。

【図 6】同実施形態に係る 60 [Hz] の交流光源下で、シャッタ速度を 1 / 50 [秒]、フレームレートを 30 [フレーム / 秒] とした場合の撮影動作を示す図。

【図 7】本発明の第 2 の実施形態に係る撮影モード時の処理内容を示すフローチャート。

【図 8】同実施形態に係る図 7 の単写 / 連写露出制御のサブルーチンの処理内容を示すフローチャート。

【図 9】同実施形態に係る図 7 のフリッカ検出処理のサブルーチンの内容を示すフローチャート。

30

【図 10】同実施形態に係るフリッカ検出処理時の動作を示すタイミングチャート。

【図 11】同実施形態に係る CMOS イメージセンサで取得する画像の構成を簡略化して示す図。

【図 12】同実施形態に係る通常の露出プログラム線図。

【図 13】同実施形態に係るフリッカ軽減用の露出プログラム線図を示す

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

(第 1 の実施形態)

以下、本発明をデジタルカメラに適用した場合の第 1 の実施形態について図面を参照して説明する。

40

【 0 0 1 2 】

図 1 は、本実施形態に係るデジタルカメラ 10 の回路構成を示すものである。同図では、カメラ筐体の前面に配設される光学レンズユニット 11 を介して、固体撮像素子、例えば CMOS イメージセンサ 12 の撮像面上に被写体の光像を入射して結像させる。

【 0 0 1 3 】

スルー画像表示、あるいはライブビュー画像表示とも称されるモニタリング状態では、この CMOS イメージセンサ 12 での撮像により得た画像信号を AGC・A/D 変換部 13 に送り、相関二乗サンプリングや自動ゲイン調整、A/D 変換処理を実行してデジタル化する。このデジタル値の画像データはシステムバス SB を介してバッファメモリ 14 に

50

保持される。

【 0 0 1 4 】

このバッファメモリ 1 4 に保持された画像データに対して、画像処理部 1 5 が適宜必要な画像処理を施す。バッファメモリ 1 4 は、少なくとも 2 フレーム分の画像データを保持可能な容量を有する。

【 0 0 1 5 】

画像処理部 1 5 では、バッファメモリ 1 4 が保持する、上記 C M O S イメージセンサ 1 2 が備えるベイヤー配列のカラーフィルタの構成に応じた画像データ（以下「R A W（生）データ」と称する）に対してデジタル現像処理、具体的には画素補間処理、ガンマ補正処理、マトリックス演算等のデモザイク処理を施すことで、輝度色差系（Y U V）の画像データに変換する。

10

【 0 0 1 6 】

画像処理部 1 5 は、現像後の画像データから表示用に画素数及び階調ビットを大幅に減じた画像データを作成し、システムバス S B を介して表示部 1 6 へ送る。表示部 1 6 では、送られてきた画像データに基づいてスルー画像を表示する。

【 0 0 1 7 】

この表示部 1 6 は、例えばバックライト付きのカラー液晶パネルとそのコントローラとで構成される。この表示部 1 6 の画面上部に一体にして透明導電膜を用いたタッチパネル部 1 7 が構成される。

【 0 0 1 8 】

20

このタッチパネル部 1 7 でユーザが手指等で表面をタッチ操作すると、タッチパネル部 1 7 では操作座標の位置を算出し、算出した座標信号を上記システムバス S B を介して後述する C P U 2 1 に送出する。

【 0 0 1 9 】

また、上記光学レンズユニット 1 1 と同じくカメラ筐体前面には、マイクロホン 1 8 が配設され、被写体方向の音声が入力される。マイクロホン 1 8 は入力した音声を電気信号化し、音声処理部 1 9 へ出力する。

【 0 0 2 0 】

音声処理部 1 9 は、音声単体での録音時、音声付き静止画像撮影時、及び動画像の撮影時にマイクロホン 1 8 から入力する音声信号をデジタルデータ化する。さらに音声処理部 1 9 は、デジタル化した音声データの音圧レベルを検出する一方で、該音声データを所定のデータファイル形式、例えば A A C（moving picture experts group - 4 Advanced Audio Coding）形式でデータ圧縮して音声データファイルを作成し、後述する記録媒体へ送出する。

30

【 0 0 2 1 】

加えて音声処理部 1 9 は、P C M 音源等の音源回路を備え、音声の再生時に送られてくる音声データファイルの圧縮を解いてアナログ化し、このデジタルカメラ 1 0 の筐体背面側に設けられるスピーカ 2 0 を駆動して、拡声放音させる。

【 0 0 2 2 】

以上の回路を C P U 2 1 が統括して制御する。この C P U 2 1 は、メインメモリ 2 2、プログラムメモリ 2 3 と直接接続される。メインメモリ 2 2 は、例えば S R A M で構成され、ワークメモリとして機能する。プログラムメモリ 2 3 は、例えばフラッシュメモリなどの電氣的に書換可能な不揮発性メモリで構成され、後述するスルー画像表示を含む各種動作プログラムやデータ等を固定的に記憶する。

40

【 0 0 2 3 】

C P U 2 1 はプログラムメモリ 2 3 から必要なプログラムやデータ等を読み出し、メインメモリ 2 2 に適宜一時的に展開記憶させながら、このデジタルカメラ 1 0 全体の制御動作を実行する。

【 0 0 2 4 】

さらに上記 C P U 2 1 は、キー操作部 2 4 から直接入力される各種キー操作信号、及び

50

上記タッチパネル部 17 からのタッチ操作に応じた座標信号に対応して制御動作を実行する。

【0025】

キー操作部 24 は、例えば電源キー、静止画像撮影のためのシャッターリリースキー、動画像撮影のための「REC」キー、ズームアップ/ダウンキー、撮影モードキー、再生モードキー、メニューキー、カーソル(「」「」「」「」)キー、セットキー、解除キー、ディスプレイキー等を備える。

【0026】

CPU21 は、システムバス SB を介して上記 AGC・A/D 変換部 13、バッファメモリ 14、画像処理部 15、表示部 16、タッチパネル部 17、及び音声処理部 19 の他、さらにレンズ駆動部 25、フラッシュ駆動部 26、イメージセンサ (IS) 駆動部 27、及びメモ리카ードコントローラ 28 と接続される。

10

【0027】

レンズ駆動部 25 は、CPU21 からの制御信号を受けてレンズ用 DC モータ (M) 29 の回転を制御し、上記光学レンズユニット 11 を構成する複数のレンズ群中の一部、具体的にはズームレンズ及びフォーカスレンズの位置と、絞り羽根の開口度合をそれぞれ個別に制御させる。

【0028】

フラッシュ駆動部 26 は、静止画像撮影時に CPU21 からの制御信号を受けて複数の白色高輝度 LED で構成されるフラッシュ部 30 を撮影タイミングに同期して点灯駆動する。

20

【0029】

イメージセンサ駆動部 27 は、その時点で設定されている撮影条件等に応じて上記 CMOS イメージセンサ 12 の走査駆動を行なう。

【0030】

上記画像処理部 15 は、上記キー操作部 24 のシャッターリリースキー操作に伴う画像撮影時に、AGC・A/D 変換部 13 から送られてきてバッファメモリ 14 に保持される画像データをデモザイク処理し、さらに所定のデータファイル形式、例えば JPEG (Joint Photographic Experts Group) であれば DCT (離散コサイン変換) やハフマン符号化等のデータ圧縮処理を施してデータ量を大幅に削減した画像データファイルを作成する。作成した画像データファイルはシステムバス SB、メモ리카ードコントローラ 28 を介してメモ리카ード 31 に記録される。

30

【0031】

また画像処理部 15 は、再生モード時にメモ리카ード 31 からメモ리카ードコントローラ 28 を介して読出されてくる画像データをシステムバス SB を介して受取り、バッファメモリ 14 に保持させた上で、このバッファメモリ 14 に保持させた画像データを記録時とは逆の手順で圧縮を解く伸長処理により元のサイズの画像データを得、得た画像データのデータ量を減じた後にシステムバス SB を介して表示部 16 で表示させる。

メモ리카ードコントローラ 28 は、カードコネクタ 32 を介してメモ리카ード 31 と接続される。メモ리카ード 31 は、このデジタルカメラ 10 に着脱自在に装着され、このデジタルカメラ 10 の記録媒体となる記録用メモリであり、内部には不揮発性メモリであるフラッシュメモリと、その駆動回路とが設けられる。

40

【0032】

次に上記実施形態の動作について説明する。

なお、以下に示す動作は、静止画像を撮影するための撮影モード下で CPU21 がスルー画像を表示させるために実行する処理内容を、シャッターキーの操作に対する処理とは別に抽出して示すもので、CPU21 はプログラムメモリ 23 に記憶されている動作プログラムやデータを読出してメインメモリ 22 に展開して記憶させた上で実行するものである。

【0033】

50

プログラムメモリ 23 に記憶されている動作プログラム等は、このデジタルカメラ 10 の製造工場出荷時にプログラムメモリ 23 に記憶されていたものに加え、例えばこのデジタルカメラ 10 のバージョンアップに際して、デジタルカメラ 10 をパーソナルコンピュータと接続することにより外部から新たな動作プログラム、データ等をダウンロードして記憶するものも含む。

【0034】

図 2 は、上述した如く、静止画像の撮影モードが開始されてからスルー画像を表示する際の処理内容を示す。なお、本フローチャートの動作以前、前回このデジタルカメラ 10 の電源をオフした際に自動的にプログラムメモリ 23 に格納されるラストメモリ情報の一部に、商用電源周波数の情報、具体的には 50 [Hz] であるか、または 60 [Hz] であるかを識別する情報が含まれているものとする。

10

【0035】

その当初に CPU 21 は、商用電源周波数の設定操作があったか否かを判断する（ステップ S101）。この設定操作の判断には、静止画像の撮影モードで電源をオンした直後にプログラムメモリ 23 から読出す上記ラストメモリ情報中に商用電源周波数の情報が存在する場合も含む。

【0036】

このステップ S101 で商用電源周波数の設定操作がないと判断した場合に CPU 21 は、さらにキー操作部 24 によりその他のキー操作があったか否かを判断する（ステップ S102）。このステップ S102 でもその他のキー操作がないと判断すると、そのまま上記ステップ S101 からの処理に戻る。

20

【0037】

こうしてステップ S101、S102 の処理を繰返し実行することで、CPU 21 は商用電源周波数の設定操作か、あるいはその他のキー操作がなされるのを待機する。

【0038】

その他のキー操作がなされた場合、CPU 21 は上記ステップ S102 でそれを判断し、その操作されたキーの内容に対応した処理を実行した上で（ステップ S103）、再び上記ステップ S101 からの処理に戻る。本紙実施形態では、上記その他のキー操作に関しては説明を省略する。

【0039】

30

デジタルカメラ 10 の電源をオンし、自動的に初期設定としてラストメモリ情報を読出す動作当所の処理を含み、商用電源周波数の設定操作があった場合、CPU 21 は上記ステップ S101 でそれを判断し、次にその設定操作の内容を受付ける（ステップ S104）。

【0040】

次いで受付けた内容、すなわち設定された商用電源周波数が 50 [Hz] であったか、または 60 [Hz] であったかを判断する（ステップ S105）。

【0041】

ここで商用電源周波数が 60 [Hz] であった場合、CPU 21 はプログラムメモリ 23 に記憶される動作テーブルに従って基準のシャッタ速度を 1/60 [秒] とする露出プログラム線図の情報を読出して設定する（ステップ S106）。

40

【0042】

図 3 は、プログラムメモリ 23 に記憶される動作テーブルの例を示す。同図で示すように、設定周波数が 60 [Hz] であるケース「2」では、最低となる基準シャッタ速度を 1/60 [秒] とし、検出対象の商用電源周波数を 50 [Hz] とする。

【0043】

したがって CPU 21 は、例えば光学レンズユニット 11 の開放絞り値 $F = 2.8$ であれば、EV 値が 8 以下ではシャッタ速度を 1/60 [秒] とし必要により感度を増加させ、EV 値が 8 より大きくなるとそれに応じてシャッタ速度をより高速側にシフトするような露出プログラム線図の情報をプログラムメモリ 23 から読出してメインメモリ 22 に

50

記憶させた上で、その内容に従って以後の光学レンズユニット 11 での絞り値 F をレンズ駆動部 25、レンズ用 DC モータ 29 により、CMOS イメージセンサ 12 でのシャッタ速度をイメージセンサ駆動部 27 により制御させる。

【0044】

その後 CPU 21 はさらに、シャッタ速度を撮像と表示のフレームレートに同期する $1/120$ [秒] または $1/60$ [秒] のいずれかに固定するための露出時間調整処理を行なう (ステップ S107)。

【0045】

続けて CPU 21 は、CMOS イメージセンサ 12 で撮像し、表示部 16 で表示するモニタ画像のフレームレート (F/R) を 30 [フレーム/秒] に設定する (ステップ S108)。

10

【0046】

以上の設定を行なった上で、実際に CMOS イメージセンサ 12 でのシャッタ速度が撮像系のフレームレートと同期する $1/120$ [秒] または $1/60$ [秒] のいずれかとなるのを待機する (ステップ S109)。

【0047】

そして、シャッタ速度が $1/120$ [秒] または $1/60$ [秒] のいずれかとなった時点で上記ステップ S109 によりそれを判断し、その時点でバッファメモリ 14 に保持し、表示部 16 で表示している画像データに対して、輝度変化を検出したか否か、より具体的には、輝度の違いによる上記線状のノイズが発生しているか否かの検出処理を行なう (ステップ S110)。

20

【0048】

図 4 は、商用電源周波数が 50 [Hz] の交流光源を使用していると設定した撮影環境下で、シャッタ速度を $1/60$ [秒]、フレームレートを 30 [フレーム/秒] とした場合の動作状態を例示する。

【0049】

同図では、CMOS イメージセンサ 12 での動作を簡略化して示すために、CMOS イメージセンサ 12 の垂直転送ライン (以下「Vライン」と称する) が V1 ~ V16 の計 16 ラインであるものとする。

【0050】

30

図示する如く CMOS イメージセンサ 12 では、Vライン毎露光するタイミングが順送りとなってずれることとなる。この Vライン毎の輝度変化をフレーム間で比較、すなわち前フレームの同一位置の Vラインの輝度と比較することにより、当該ライン位置で上記線状のノイズが発生しているか否かを判断できる。加えて、1フレーム内に Vラインの変化のパターンにより、交流光源に供給される商用電源周波数を判断することも可能となる。

【0051】

コンパクトタイプのデジタルカメラ等では、上述した如く商用電源周波数が 60 [Hz] であるものとして設定している状態でフレームレートを 30 [フレーム/秒] としてスルー画像の表示を行なう場合、実際の交流光源が 50 [Hz] の商用電源周波数で発光駆動されていると、上記線状のノイズの位置が異なり、得られるスルー画像のフレーム毎にライン単位での輝度変化、すなわちフリッカとして検出できる。これは、例えば大阪などの西日本で設定して使用していたデジタルカメラを、東京などの東日本で、設定を変えずに使用した場合の当所に発生し得る。

40

【0052】

上記ステップ S110 での検出処理の結果、輝度変化を検出したか否かを判断する (ステップ S111)。ここで輝度変化を検出することができなかった場合には、同様の動作を繰返し実行するべく、再び上記ステップ S101 からの処理に戻る。

【0053】

また、上記ステップ S111 で輝度変化を検出したと判断した場合には、それまで設定されていた商用電源周波数の内容を 60 [Hz] から 50 [Hz] に切り替える設定を行

50

なった後（ステップ S 1 1 2）、再び上記ステップ S 1 0 5 からの処理に戻る。

【 0 0 5 4 】

また上記ステップ S 1 0 5 で、設定されている商用電源周波数が 5 0 [H z] であったと判断した場合、C P U 2 1 はプログラムメモリ 2 3 に記憶される動作テーブルに従って基準のシャッタ速度を 1 / 5 0 [秒] とする露出プログラム線図の情報を読出して設定する（ステップ S 1 1 3）。

【 0 0 5 5 】

上記図 3 の動作テーブルにおいて、設定周波数が 5 0 [H z] であるケース「 1 」では、最低となる基準シャッタ速度を 1 / 5 0 [秒] とし、検出対象の商用電源周波数を 6 0 [H z] とする。

10

【 0 0 5 6 】

C P U 2 1 は、例えば光学レンズユニット 1 1 の開放絞り値 $F = 2.8$ である場合、E V 値が 7.7 以下ではシャッタ速度を 1 / 5 0 [秒] として必要により感度を増加させ、E V 値が 7.7 より大きくなるとそれに応じてシャッタ速度をより高速側にシフトするような露出プログラム線図の情報をプログラムメモリ 2 3 から読出してメインメモリ 2 2 に記憶させた上で、その内容に従って以後の光学レンズユニット 1 1 での絞り値 F をレンズ駆動部 2 5、レンズ用 D C モータ 2 9 により、C M O S イメージセンサ 1 2 でのシャッタ速度をイメージセンサ駆動部 2 7 により制御させる。

【 0 0 5 7 】

その後 C P U 2 1 はさらに、シャッタ速度を撮像と表示のフレームレートに同期する 1 / 1 0 0 [秒] または 1 / 5 0 [秒] のいずれかに固定するための露出時間調整処理を行なう（ステップ S 1 1 4）。

20

【 0 0 5 8 】

加えて C P U 2 1 は、それまでの静止画像の撮影準備状態から、動画の撮影準備状態に動作モードが切り替えられたか否かを判断する（ステップ S 1 1 5）。

ここで動画の撮影準備状態に動作モードが切り替えられていないと判断した場合には、さらに現時点と同一の動作状態が所定時間に相当するフレーム数、例えば 2 [秒] に相当する 5 0 フレーム分経過しているか否かを判断する（ステップ S 1 1 6）。

【 0 0 5 9 】

ここでまだ所定時間分経過していないと判断した場合に C P U 2 1 は、C M O S イメージセンサ 1 2 で撮像し、表示部 1 6 で表示するモニタ画像のフレームレート（ F / R ）を 2 5 [フレーム / 秒] に設定する（ステップ S 1 1 7）。

30

【 0 0 6 0 】

以上の設定を行なった上で、実際に C M O S イメージセンサ 1 2 でのシャッタ速度が撮像系のフレームレートと同期する 1 / 1 0 0 [秒] または 1 / 5 0 [秒] のいずれかとなるのを待機する（ステップ S 1 1 8）。

【 0 0 6 1 】

そして、シャッタ速度が 1 / 1 0 0 [秒] または 1 / 5 0 [秒] のいずれかとなった時点で上記ステップ S 1 1 8 によりそれを判断し、その時点でバッファメモリ 1 4 に保持し、表示部 1 6 で表示している画像データに対して輝度変化を検出したか否かの検出処理を行なう（ステップ S 1 1 0）。

40

【 0 0 6 2 】

図 5 は、商用電源周波数が 6 0 [H z] の交流光源を使用していると設定した撮影環境下で、シャッタ速度を 1 / 5 0 [秒]、フレームレートを 2 5 [フレーム / 秒] とした場合の動作状態を例示する。

【 0 0 6 3 】

上記図 4 と同様、C M O S イメージセンサ 1 2 の V ラインが V 1 ~ V 1 6 の計 1 6 ラインであるものとする。

【 0 0 6 4 】

図示する如く C M O S イメージセンサ 1 2 では、V ライン毎に露光するタイミングが順

50

送りとなってずれることとなる。このVライン毎の輝度変化をフレーム間で比較することにより、当該ライン位置でノイズが発生しているか否かを判断できる。

【0065】

例えば東京などの東日本で設定して使用していたデジタルカメラを、大阪などの西日本で設定を変えずに使用した場合、その動作当所に上記ノイズが発生する。

【0066】

上記ステップS109での検出処理の結果、輝度変化を検出したか否かを判断する(ステップS111)。ここで輝度変化を検出することができなかった場合には、同様の動作を繰返し実行するべく、再び上記ステップS101からの処理に戻る。

【0067】

また、上記ステップS111で輝度変化を検出したと判断した場合には、それまで設定されていた商用電源周波数の内容を50[Hz]から60[Hz]に切り替える設定を行った後(ステップS112)、再び上記ステップS101からの処理に戻る。

【0068】

また、上記ステップS115で動画の撮影準備状態に動作モードが切り替えられたと判断した場合、及び上記ステップS116で現時点と同一の動作状態が所定時間に相当するフレーム数、例えば2[秒]に相当する50フレーム分経過していると判断した場合には、それまでのフレームレート25[フレーム/秒]を解除し、上記ステップS108に進んで、あらたにフレームレートを30[フレーム/秒]に設定する。

【0069】

すなわち、上記ステップS115で動画の撮影準備状態に動作モードが切り替えられたと判断した場合には、NTSC方式の映像信号と親和性が高いフレームレートとして、動画撮影時の基準のフレームレートである30[フレーム/秒]に設定する。

【0070】

一方で、上記ステップS116で25[フレーム/秒]のフレームレートでの検出状態からノイズが検出されない状態が所定時間経過したと判断した場合には、その撮影環境下での上記検出処理が不要であるものと判断して、やはりこのデジタルカメラ10の基準のフレームレートである30[フレーム/秒]に設定する。

【0071】

図6は、シャッタ速度を1/50[秒]、フレームレートを30[フレーム/秒]とした場合の動作状態を例示する。

【0072】

上記図4、図5と同様、CMOSイメージセンサ12のVラインがV1~V16の計16ラインであるものとする。

【0073】

図示する如くCMOSイメージセンサ12では、Vライン毎に露光するタイミングが順送りとなってずれることとなる。本図の如く商用電源周波数が60Hzの交流光源を使用した撮影環境下では、フレームレートを30[フレーム/秒]とした場合に、フレームレートが電源周波数の約数となり、各Vライン毎の輝度変化をフレーム間で比較しても検出することが難しい。

【0074】

この場合、ちらつきとなるようなフリッカ状の変化は捉えられないものの、両者の僅かな周期の差がVライン毎の明暗として表れることもある。

【0075】

しかしながら、上記のように動画撮影のために30[フレーム/秒]とする場合、及び25[フレーム/秒]で輝度変化が一定時間検出できなかったために30[フレーム/秒]とした場合においては、スルー画像を表示している撮影準備状態でのみ現出する現象であるため、さほど表示画質の劣化としてユーザが認識することもなく、特に動作上は不具合を生じないものと考えられる。

【0076】

10

20

30

40

50

以上詳述した如く本実施形態によれば、交流光源を用いた撮影環境下でモニタ画像中に発生する線状のノイズをほぼ抑制することが可能となる。

【0077】

また、上記実施形態では、動画撮影の準備が指示された時点で、設定されている商用電源周波数が50 [Hz]であっても、フレームレートを基準である30 [フレーム/秒]に戻すものとしたので、その後の動画撮影の開始時の処理が軽減され、即時動画記録の開始に移行できる。

【0078】

(第2の実施形態)

以下、本発明をデジタルカメラに適用した場合の第2の実施形態について図面を参照して説明する。

10

本第2の実施形態では、主に連写合成によるパノラマ画像の生成や連写合成によりダイナミックレンジを拡大された画像を生成するHDR (High Dynamic Range: ハイダイナミックレンジ) 画像生成など、高速のシャッタ速度を使用する場合、通常のシャッタ速度よりも速いシャッタ速度による撮影でのフリッカの影響を極力排除することを目的としている。

【0079】

なお、本実施形態に係るデジタルカメラ自体の回路構成については、上記図1で説明したデジタルカメラ10と基本的に同様であるため、同一部分には同一符号を用いるものとしてその図示と説明とを省略する。

20

また本実施形態においては、バッファメモリ14が少なくとも5フレーム分の画像データを保持可能な容量を有するものとする。

【0080】

次に上記実施形態の動作について説明する。

なお、以下に示す動作は、動画像または静止画像を撮影するための撮影モード下でCPU21がスルー画像を表示させるために実行する処理内容を示すもので、CPU21はプログラムメモリ23に記憶されている動作プログラムやデータを読み出してメインメモリ22に展開して記憶させた上で実行する。

【0081】

プログラムメモリ23に記憶されている動作プログラム等は、このデジタルカメラ10の製造工場出荷時にプログラムメモリ23に記憶されていたものに加え、例えばこのデジタルカメラ10のバージョンアップに際して、デジタルカメラ10を外部のパーソナルコンピュータと接続することにより外部から新たな動作プログラム、データ等をダウンロードして記憶するものも含む。

30

【0082】

図7乃至図9は、撮影モードが開始され、スルー画像を表示しながら動画像または静止画像の撮影を実行する際の処理内容を示す。なお、本フローチャートの動作以前、前回このデジタルカメラ10の電源をオフした際に自動的にプログラムメモリ23に格納されるラストメモリ情報の一部に、商用電源周波数の情報、具体的には50 [Hz]であるか、または60 [Hz]であるかを識別する情報が含まれているものとする。

40

【0083】

その当初にCPU21は、電源オン操作に伴って撮影モードを起動し(ステップS301)、スルー画像のフレームレートの初期値として30 [fps (フレーム/秒)]を設定する(ステップS302)。

【0084】

さらにCPU21は、メインメモリ22に設けるフリッカ環境フラグレジスタをリセットする(ステップS303)。以上のステップS301~S303の処理が電源オン操作に伴う撮影モード時の初期設定となる。

【0085】

次いでCPU21は、電源オフの操作がなされていないことを確認した上で(ステップ

50

S 3 0 4)、静止画像撮影のためのキー操作部 2 4 のシャッタリリースキーが操作された否かを判断する(ステップ S 3 0 5)。

【 0 0 8 6 】

ここでシャッタリリースキーが操作されておらず、静止画像の撮影開始が指示されていないと判断した場合に C P U 2 1 は、次いで動画像撮影のためにキー操作部 2 4 の「 R E C 」キーが操作されたか否かを判断する(ステップ S 3 0 9)。

【 0 0 8 7 】

「 R E C 」キーも操作されておらず、動画像の撮影開始が指示されていないと判断した場合に C P U 2 1 は、スルー画像のモニタ表示を行なうものとして、まず露出の追従が完了しているか否かを判断する(ステップ S 3 1 0)。

10

【 0 0 8 8 】

露出の追従が完了していないと判断した場合、C P U 2 1 はフリッカ検出の処理を省略して、モニタ画像へのスルー画像表示時、及び動画像撮影時の対応した露出制御を実行する(ステップ S 3 1 3)。

【 0 0 8 9 】

このとき C P U 2 1 は、ラストメモリ情報の一部で記憶している商用電源周波数の情報、5 0 [H z] と 6 0 [H z] のいずれであるかにより、露光時間が 1 / 5 0 [秒] 及び 1 / 1 0 0 [秒]、または 1 / 6 0 [秒] 及び 1 / 1 2 0 [秒] となるようなシャッタ速度をできるだけ維持し、光源の点滅周期と撮像素子である C M O S イメージセンサ 1 2 での取込み周期を同期させる。

20

【 0 0 9 0 】

この C P U 2 1 の処理により、モニタ画像中に生じるちらつきを十分に低減させ、モニタ表示するスルー画像を高品位なものにできる。C P U 2 1 はその後、上記 C M O S イメージセンサ 1 2 で取得したスルー画像のモニタ表示を実行させることで(ステップ S 3 1 4)、露出の追従を完了し、再び上記ステップ S 3 0 4 からの処理に戻る。

【 0 0 9 1 】

続いて上記ステップ S 3 0 4、S 3 0 5 の処理を介して上記ステップ S 3 0 9 で「 R E C 」キーが操作されていないと判断した C P U 2 1 は、続くステップ S 3 1 0 で露出の追従が完了していることを確認すると、次にフリッカ検出の処理を終えたか否かを判断する(ステップ S 3 1 1)。

30

【 0 0 9 2 】

ここでフリッカ検出の処理を終えていないと判断した場合、C P U 2 1 はあらためてフリッカ検出の処理を実行する(ステップ S 3 1 2)。

【 0 0 9 3 】

図 9 は、フリッカ検出の処理を終えていないと判断した場合に C P U 2 1 が繰返し実行する、フリッカ検出処理の詳細を示すサブルーチンのフローチャートである。

【 0 0 9 4 】

その処理当初に、同計算の最初であるか否かを C P U 2 1 が判断する(ステップ S 7 0 1)。ここで検査の最初であると判断すると C P U 2 1 は、フレーム番号として初期値「 0 (ゼロ)」を設定する(ステップ S 7 0 2)。

40

【 0 0 9 5 】

その後、フレーム番号が「 0 」乃至「 4 」の範囲内にあるか否かを C P U 2 1 が判断し(ステップ S 7 0 3)、そうであると判断した C P U 2 1 は、一時的にスルー画像のフレームレートを 2 0 [フレーム / 秒] に設定する(ステップ S 7 0 4)。

【 0 0 9 6 】

このフレームレート 2 0 [フレーム / 秒] は、商用電源周波数が 5 0 [H z] である場合と 6 0 [H z] である場合の振幅の周期、1 0 0 [H z]、1 2 0 [H z] の公倍数となるため、いずれの商用電源周波数である場合にも同期し、フレーム間の比較を行なう環境での最適値として設定される。

【 0 0 9 7 】

50

その後CPU21は、フレーム番号が「2」であるか否かを判断する(ステップS705)。フレーム番号が「2」ではないと判断すると、CPU21は商用電源周波数と周期が同期するように、スルー画像取得時のシャッタ速度が1/50[秒]または1/60[秒]をできるだけ維持するようなプログラム線図を選択して設定する(ステップS706)。これらの処理は、CPU21が商用電源周波の環境に拘わらず、フリッカの発生を排除することを目的としている。

【0098】

その後、CPU21はフレーム番号が「6」であるか否かを判断し(ステップS707)、そうでないと判断すると一旦この図9の処理を終了して、元の図7のメインルーチンに戻り、上記ステップS313、S314の処理により上記露出設定に基づいた画像を取得する。

10

【0099】

図7のメインルーチンでは、スルー画像のモニタ表示を行なう電源投入当初に、上記ステップS304、S305、S309、S310を介して上記ステップS311でフリッカ検出の処理を実行し、ステップS313、S314で露出設定通りの画像を取得する、という処理を繰返し実行する。

【0100】

以下、その連続して実行されるフリッカ検出処理の流れに沿って説明する。

図9において、当初のステップS701で検査の最初ではないと判断したCPU21は、その時点でのフレーム番号を「+1」更新設定して「1」とし(ステップS708)、さらにその更新設定したフレーム番号が「7」未満であることを確認する(ステップS709)。

20

【0101】

フレーム番号が「1」となった場合、CPU21は次のステップS703で当該フレーム番号が「0」乃至「4」の範囲内にあることを確認した上で、続くステップS704で上記フレームレート20[フレーム/秒]の設定を維持する。

【0102】

さらにCPU21は、次のステップS705でフレーム番号が「2」ではないことを確認し、続くステップS706でスルー画像取得時のシャッタ速度が1/50[秒]または1/60[秒]をできるだけ維持するようなプログラム線図を選択して設定する。

30

【0103】

その後CPU21は、フレーム番号が「6」ではないことを確認し、この図9の処理を一旦終了し、上記ステップS313、S314の処理により上記露出設定に基づいた画像を取得する。

【0104】

3回目の図9の処理において、当初のステップS701で検査の最初ではないと判断したCPU21は、上記ステップS708でその時点でのフレーム番号を「+1」更新設定して「2」とした後、上記ステップS709で更新設定したフレーム番号が「7」未満であることを確認する。

【0105】

フレーム番号が「2」となった場合、CPU21は次のステップS703で当該フレーム番号が「0」乃至「4」の範囲内にあることを確認した上で、続くステップS704で上記フレームレート20[フレーム/秒]の設定を維持する。

40

【0106】

さらにCPU21は、次のステップS705でフレーム番号が「2」であると判断すると、意図的にフリッカを発生させるべく、最も速い(シャッタが開いている時間が短い)シャッタ速度が1/300[秒]を維持するような高速のシャッタ速度となるプログラム線図を選択して設定する(ステップS710)。

【0107】

このとき、シャッタ速度を高速に設定することで光量の不足が生じると判断される場合

50

には、ISO感度を上げる、すなわちAGC・A/D変換部13でのAGCの増幅率を上げることで対処し、得られる明るさは等価となるように補正する。

【0108】

その後CPU21は、フレーム番号が「6」ではないことを確認し、この図9の処理を一旦終了し、上記ステップS313、S314の処理により上記露出設定に基づいた画像を取得する。

【0109】

このとき、上記ステップS314でスルー画像をモニタ表示する際には、意図的にフリッカを生じる設定としたため、図10(D)に示すように表示部16での表示の更新は行わず、バッファメモリ14に保持される一つ前のタイミングで取得した画像に基づく表示を続行する。

10

このように明らかにフリッカが生じるとされる画像の表示を避け、直前の表示状態を維持するものとしたので、ユーザに対して違和感を与えることなくフリッカ検出の処理を実行できる。

【0110】

4回目の図9の処理において、当初のステップS701で検査の最初ではないと判断したCPU21は、上記ステップS708でその時点でのフレーム番号を「+1」更新設定して「3」とした後、上記ステップS709で更新設定したフレーム番号が「7」未満であることを確認する。

【0111】

20

フレーム番号が「3」となった場合、CPU21は次のステップS703で当該フレーム番号が「0」乃至「4」の範囲内にあることを確認した上で、続くステップS704で上記フレームレート20[フレーム/秒]の設定を維持する。

【0112】

さらにCPU21は、次のステップS705でフレーム番号が「2」ではないことを確認し、続くステップS706でスルー画像取得時のシャッタ速度が1/50[秒]または1/60[秒]をできるだけ維持するようなプログラム線図を選択して設定する。

【0113】

その後CPU21は、フレーム番号が「6」ではないことを確認し、この図9の処理を一旦終了し、上記ステップS313、S314の処理により上記露出設定に基づいた画像を取得する。

30

【0114】

5回目の図9の処理において、当初のステップS701で検査の最初ではないと判断したCPU21は、上記ステップS708でその時点でのフレーム番号を「+1」更新設定して「4」とした後、上記ステップS709で更新設定したフレーム番号が「7」未満であることを確認する。

【0115】

フレーム番号が「4」となった場合、CPU21は次のステップS703で当該フレーム番号が「0」乃至「4」の範囲内にあることを確認した上で、続くステップS704で上記フレームレート20[フレーム/秒]の設定を維持する。

40

【0116】

さらにCPU21は、次のステップS705でフレーム番号が「2」ではないことを確認し、続くステップS706でスルー画像取得時のシャッタ速度が1/50[秒]または1/60[秒]をできるだけ維持するようなプログラム線図を選択して設定する。

【0117】

その後CPU21は、フレーム番号が「6」ではないことを確認し、この図9の処理を一旦終了し、上記ステップS313、S314の処理により上記露出設定に基づいた画像を取得する。

【0118】

6回目の図9の処理において、当初のステップS701で検査の最初ではないと判断し

50

たCPU21は、上記ステップS708でその時点でのフレーム番号を「+1」更新設定して「5」とした後、上記ステップS709で更新設定したフレーム番号が「7」未満であることを確認する。

【0119】

フレーム番号が「5」となった場合、CPU21は次のステップS703で当該フレーム番号が「0」乃至「4」の範囲を外れていると判断し、フレームレートを標準値である30[フレーム/秒]の設定に戻す(ステップS711)。フレームレートが30[フレーム/秒]である場合、商用電源周波数が50[Hz]である交流光源の環境下では、スルー画像中にフリッカが発生する可能性がある。

【0120】

さらにCPU21は、次のステップS705でフレーム番号が「2」ではないことを確認し、続くステップS706でスルー画像取得時のシャッタ速度が1/50[秒]または1/60[秒]をできるだけ維持するようなプログラム線図を選択して設定する。

【0121】

その後CPU21は、フレーム番号が「6」ではないことを確認し、この図9の処理を一旦終了し、上記ステップS313、S314の処理により上記露出設定に基づいた画像を取得する。

【0122】

そして、7回目の図9の処理において、当初のステップS701で検査の最初ではないと判断したCPU21は、上記ステップS708でその時点でのフレーム番号を「+1」更新設定して「6」とした後、上記ステップS709で更新設定したフレーム番号が「7」未満であることを確認する。

【0123】

フレーム番号が「6」となった場合、CPU21は上記ステップS703で当該フレーム番号が「0」乃至「4」の範囲を外れていると判断し、上記ステップS711でフレームレートを標準値である30[フレーム/秒]に設定する。

【0124】

さらにCPU21は、次のステップS705でフレーム番号が「2」ではないことを確認し、続くステップS706でスルー画像取得時のシャッタ速度が1/50[秒]または1/60[秒]をできるだけ維持するようなプログラム線図を選択して設定する。

【0125】

その後CPU21は、フレーム番号が「6」であることを判断し、それまでに取得してバッファメモリ14に保持していた画像の相互評価を実行した上で(ステップS712)、比較条件をすべて満たすか否かを判断する(ステップS713)。

【0126】

図10を用いてこの画像の評価について説明する。

フレーム番号が「2」のときに取得した画像1と、フレーム番号が「3」のときに取得した画像2とを同一の垂直転送(V)ライン毎に比較し、変化がないことを確認する。

【0127】

図11は、CMOSイメージセンサ12で取得する画像の構成を簡略化して示す図である。上述した如く簡略化のため、CMOSイメージセンサ12の垂直転送ライン(以下「Vライン」と称する)がV1~V20の計20ラインであるものとする。

【0128】

図示する如くVライン毎の輝度変化をフレーム間で比較、すなわち前フレームの同一位置のVラインの輝度と比較することにより、当該ライン位置で上記フリッカに基づく明るさの変化がないことを確認する。

【0129】

画像1と画像2の比較評価では、同じくフリッカレスとした環境であり、図10(E)で「画像比較(1)」と示すように、予め規定された範囲内の変化で収まることを確認する。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 0 】

ここで予め規定した範囲以上の明るさの変化が生じているとCPU 2 1が判断した場合には、光学レンズユニット 1 1の撮影方向をパン操作したか、あるいは手ブレ等を発生していることになる。

【 0 1 3 1 】

画像 2 と画像 3 の比較評価では、フリッカレスの画像（画像 2 ）と意図的にフリッカを生じさせ、Vラインに周期的な明暗が含まれた画像（画像 3 ）とで、図 1 0（E）で「画像比較（ 2 ）」と示すように、予め規定された範囲より大きな差異があることを確認する。

【 0 1 3 2 】

同様に続く画像 3 と画像 4 の比較評価では、意図的にフリッカを生じさせ、Vラインに周期的な明暗が含まれた画像（画像 3 ）と、フリッカレスの画像（画像 4 ）とで、図 1 0（E）で「画像比較（ 3 ）」と示すように、予め規定された範囲より大きな差異があることを確認する。

【 0 1 3 3 】

画像 4 と画像 5 の比較評価では、同じくフリッカレスとした環境であり、図 1 0（E）で「画像比較（ 4 ）」と示すように、予め規定された範囲内の変化で収まることを確認する。

【 0 1 3 4 】

さらに、上記画像比較（ 2 ）で得た変化と上記画像比較（ 3 ）で得た変化の差が、図 1 0（E）で「画像比較（ 5 ）」と示すように、予め規定した範囲内に収まっているか否かを確認する。

【 0 1 3 5 】

これらの画像比較の結果、すべての確認が得られた場合、高速シャッタを用いた撮影時にフリッカが発生するものと予想されるので、上記ステップ S 7 1 3 でそれを判断し、メインメモリ 2 2におけるフリッカ環境フラグレジスタにフラグ「 1 」をセットし（ステップ S 7 1 4 ）、以上でフリッカ検出を終えたものとして、以上で図 9 の処理を終了する。

【 0 1 3 6 】

また、上記ステップ S 7 1 3 で画像比較の結果、すべての確認が得られなかったと判断した場合にCPU 2 1は、上記ステップ S 7 1 4 でのフリッカ環境フラグのセットを行わずにフリッカ検出を終え、以上で図 9 の処理を終了する。

【 0 1 3 7 】

上記フリッカレスの画像同士を比較した画像比較（ 1 ）,（ 4 ）では、パン操作や手ブレ等により誤検出が行なわれるのを回避できる。

【 0 1 3 8 】

また上記画像比較（ 2 ）と画像比較（ 3 ）では、フレームレートを 2 0 [フレーム / 秒]とした状態での比較であるため、商用電源周波数の明暗がそのままVライン V 1 ~ V 2 0 の評価値変化として表れるので、商用電源周波数が 5 0 [H z]であるか、 6 0 [H z]であるかを特定できる。

【 0 1 3 9 】

特定した商用電源周波数に基づいてCPU 2 1は、上記スルー画像取得時のシャッタ速度が 1 / 5 0 [秒]または 1 / 6 0 [秒]をできるだけ維持するようなプログラム線図を選択して設定する。

【 0 1 4 0 】

さらに上記画像比較（ 5 ）では、変化の差が予め規定した範囲内に収まっているか否かにより、商用電源周波数を特定する精度を向上できる。

【 0 1 4 1 】

図 7 のメインルーチンにおいては、CPU 2 1がスルー画像のモニタ表示時に上記ステップ S 3 1 1 でフリッカ検出処理を終えていると判断すると、上記図 9 のサブルーチンで説明したステップ S 3 1 2 の処理の実行を省略する。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 2 】

また、上記ステップ S 3 0 9 で動画像の撮影が指示されたと判断した場合、C P U 2 1 は上記ステップ S 3 1 0 ~ S 3 1 2 のフリッカ検出を含む処理を省略し、ステップ S 3 1 3 , S 3 1 4 の処理を繰返し実行することで、動画像の撮影と表示部 1 6 でのモニタ表示、及びメモリカード 3 1 への記録を続行する。

【 0 1 4 3 】

この場合、動画像を構成する個々の静止画像中にはフリッカを発生している可能性があるものの、画像を連続して表示する状態では当該フリッカを視認することができないものとして、フリッカ検出処理の実行を省略している。

【 0 1 4 4 】

また上記ステップ S 3 0 5 で静止画像の撮影が指示されたと判断した場合、C P U 2 1 はメインメモリ 2 2 に設定したフリッカ環境フラグレジスタの内容を読み出した上で（ステップ S 3 0 6 ）、単写 / 連写の設定内容に応じた露出制御を実行する（ステップ S 3 0 7 ）。

【 0 1 4 5 】

図 8 は、静止画像の単写 / 連写の設定内容に応じた露出制御の詳細を示すサブルーチンのフローチャートである。その当所に C P U 2 1 は露出演算処理を行ない、適正な露出（E V）値を算出する（ステップ S 5 0 1 ）。

【 0 1 4 6 】

次いで C P U 2 1 は、メインルーチンの上記ステップ S 3 0 6 で読み出したフリッカ環境フラグレジスタの内容から、フラグ「1」がセットされているか否かを判断する（ステップ S 5 0 2 ）。

【 0 1 4 7 】

ここでフリッカ環境フラグとして「1」がセットされておらず、「0（ゼロ）」であると判断した場合、C P U 2 1 はフリッカを考慮しない通常の露出のプログラム線図をプログラムメモリ 2 3 から選択して読み出し、メインメモリ 2 2 に展開する（ステップ S 5 0 4 ）。

【 0 1 4 8 】

図 1 2 は、このときプログラムメモリ 2 3 から選択して読み出す通常の露出プログラム線図を示す。同図では、光学レンズユニット 1 1 での F 値が「2 . 8」である場合に、E V 値が 8 ~ 1 2 の範囲で I S O 感度を 1 6 0 0 から 1 0 0 まで可変して高速のシャッタ速度 1 / 5 0 0 [秒] を維持し、それより E V 値が低い場合はシャッタ速度をより低く、またそれより E V 値が高い場合はシャッタ速度をより高く設定している。

【 0 1 4 9 】

また、上記ステップ S 5 0 2 でフリッカ環境フラグとして「1」がセットされていると判断した場合、C P U 2 1 は商用電源周波数を考慮してフリッカを軽減する露出のプログラム線図をプログラムメモリ 2 3 から選択して読み出し、メインメモリ 2 2 に展開する（ステップ S 5 0 3 ）。

【 0 1 5 0 】

図 1 3 は、このときプログラムメモリ 2 3 から選択して読み出すフリッカ軽減用の露出プログラム線図を示す。同図では、商用電源周波数が 6 0 [H z] であり、光学レンズユニット 1 1 での F 値が 2 . 8 である場合に、E V 値が 4 ~ 5 の範囲で I S O 感度を 1 6 0 0 から 8 0 0 まで可変してシャッタ速度を 1 / 3 0 [秒] に維持する。

【 0 1 5 1 】

同様に、E V 値が 5 ~ 6 の範囲で I S O 感度を 1 6 0 0 から 8 0 0 まで可変してシャッタ速度を 1 / 6 0 [秒] に維持する。さらに、E V 値が 6 ~ 1 1 の範囲で I S O 感度を 1 6 0 0 から 1 0 0 まで可変してシャッタ速度を 1 / 1 2 0 [秒] に維持する。それより E V 値が高い場合は I S O 感度を 1 0 0 としてシャッタ速度をより高く設定している。

【 0 1 5 2 】

このように、フリッカの要因となる商用電源周波に同期するようなシャッタ速度をでき

10

20

30

40

50

うる限り選択するプログラム線図とすることにより、フリッカの発生を極力抑制することが可能となる。

【 0 1 5 3 】

上記ステップ S 5 0 3 , S 5 0 4 に示したプログラム線図を読み出してメインメモリ 2 2 に展開した上で、上記直前のステップ S 5 0 1 で算出した露出値により絞り (F) 値、シャッタ速度、及び ISO 感度を決定し (ステップ S 5 0 5)、以上でこの図 8 のサブルーチンを終了して上記図 7 のメインルーチンに戻る。

【 0 1 5 4 】

図 7 のメインルーチンでは、上記ステップ S 3 0 7 で決定した露出値に基づいて静止画像の撮影処理を実行し、静止画像のデータファイルを作成してメモリカード 3 1 に記録させ (ステップ S 3 0 8)、以上で一連の静止画像の撮影に関する処理を終えて、次の撮影に備えるべく上記ステップ S 3 0 4 からの処理に戻る。

【 0 1 5 5 】

以上詳述した如く本実施形態によれば、スルー画像をモニタ表示する初期動作時に、一定の連続フレーム期間、商用電源周波数 5 0 [H z] と 6 0 [H z] に対応してフリッカの発生を確実に抑止するようなフレームレート、2 0 [フレーム / 秒] を実現し、且つその期間中に確実にフリッカが発生すると思われる高速なシャッタ速度での画像を取得した上で、前後の画像フレーム間での比較から高速シャッタ時のフリッカの発生の有無を容易に検出可能とした。

【 0 1 5 6 】

このような手法を採ることで、特に複数の画像を合成して一つの画像を取得するような場合、例えば連写合成によるパノラマ画像の生成や連写合成によりダイナミックレンジを拡大された画像を生成する HDR (H i g h D y n a m i c R a n g e : ハイダイナミックレンジ) 画像生成など、高速のシャッタ速度を使用する場合でもフリッカ等の発生を抑制して高品位な画像を取得することが可能となる。

【 0 1 5 7 】

また上記手法は、CMOS イメージセンサ 1 2 をライン転送方式で機械式シャッタの併用なしに連続的に駆動する、所謂ローリングシャッタを使用する撮影動作時に、撮影画像中に縞状に表れるフリッカを効率的に抑制できる。

【 0 1 5 8 】

なお本実施形態においては、フリッカ環境フラグのセット及びリセットのタイミングについては撮影モード起動時に行なうようにしたが、これに限ることなく、ユーザの手動操作により、もしくは周囲環境を検出するセンサー等により撮影環境が変わったことを自動的に検知することにより、高速シャッタを要する特定の撮影条件が設定された場合、これをリセットのタイミングとして用いても良い。このようにすることで、より利便性の向上を図ることができる。

【 0 1 5 9 】

その他、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、上述した実施形態で実行される機能は可能な限り適宜組み合わせる実施しても良い。上述した実施形態には種々の段階が含まれており、開示される複数の構成要件による適宜の組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、効果が得られるのであれば、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【 0 1 6 0 】

以下に、本願出願の当所の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

請求項 1 記載の発明は、被写体像を撮影し、画像データを取得する撮像手段と、基準となる商用電源周波数を含む複数の商用電源周波数のうちの 1 つを選択して設定する設定手段と、上記設定手段が設定する複数の商用電源周波数の各一周期を最低シャッタ速度とした露出線図情報を記憶する露出記憶手段と、静止画像の記録準備状態で、上記露出記憶手

10

20

30

40

50

段が記憶する露出線図情報に従って上記撮像手段の露出を制御して画像データを取得させる露出制御手段と、上記撮像手段を、上記設定手段が設定する商用電源周波数に対応した連続撮影速度で駆動し、連続した画像データを取得させる第1の撮影駆動手段と、上記第1の撮影駆動手段での駆動により得られる連続した画像データに基づいた表示を行なう表示手段と、上記露出制御手段による上記撮像手段でのシャッタ速度を上記第1の撮影駆動手段による連続撮影速度に対応した値に追従させる第2の撮影駆動手段と、上記第1の撮影駆動手段により得られる連続した画像データ中、フレーム間で輝度が変化する走査線部分を検出する検出手段と、上記検出手段での検出結果に応じて設定手段が設定する商用電源周波数を変更する変更手段と、上記設定手段が設定する商用電源周波数が基準となる商用電源周波数ではない場合、上記第1の撮影駆動手段による連続撮影速度を所定時間経過後に基準となる商用電源周波数に対応した連続撮影速度にリセットするリセット手段とを具備したことを特徴とする。

10

【0161】

請求項2記載の発明は、上記請求項1記載の発明において、上記リセット手段は、さらに動画の記録準備が指示された状態で上記第1の撮影駆動手段による連続撮影速度を基準となる商用電源周波数に対応した連続撮影速度にリセットすることを特徴とする。

【0162】

請求項3記載の発明は、被写体像を撮影し、画像データを取得する撮像手段と、複数の商用電源周波数のうちの1つを選択して設定する設定手段と、上記設定手段が設定する複数の商用電源周波数の各一周期を最低シャッタ速度とした露出線図情報を記憶する露出記憶手段と、記録準備状態で、上記露出記憶手段が記憶する露出線図情報に従って上記撮像手段の露出を制御して画像データを取得させる露出制御手段と、上記撮像手段を、上記設定手段が設定する複数の商用電源周波数の各周期の公倍数となる連続撮影速度で駆動し、連続した画像データを取得させる第1の撮影駆動手段と、上記第1の撮影駆動手段での駆動により得られる連続した画像データに基づいた表示を行なう表示手段と、上記第1の撮影駆動手段での駆動途中に、上記設定手段が設定する複数の商用電源周波数の各周期の公約数となる高速シャッタ速度で上記撮像手段を駆動し、画像データを取得させる第2の撮影駆動手段と、上記第1及び第2の撮影駆動手段で取得した、隣接したフレームの画像データ間の比較により、フレーム間で輝度が変化する走査線部分を検出する検出手段と、上記検出手段での検出結果に応じて上記設定手段による商用電源周波数の設定の有無を判断する判断手段とを具備したことを特徴とする。

20

30

【0163】

請求項4記載の発明は、上記請求項3記載の発明において、上記表示手段は、上記第2の撮影駆動手段により得た画像データに代えて、その直前の上記第1の撮影駆動手段により得た画像データを繰返し表示することを特徴とする。

【0164】

請求項5記載の発明は、被写体像を撮影し、画像データを取得する撮像部、この撮像部で得た画像データに基づいた表示を行なう表示部を備える装置での撮像制御方法であって、基準となる商用電源周波数を含む複数の商用電源周波数のうちの1つを選択して設定する設定ステップと、上記設定ステップで設定する複数の商用電源周波数の各一周期を最低シャッタ速度とした露出線図情報を記憶する露出記憶ステップと、静止画像の記録準備状態で、上記露出記憶ステップが記憶する露出線図情報に従って上記撮像部の露出を制御して画像データを取得させる露出制御ステップと、上記撮像部を、上記設定ステップで設定する商用電源周波数に対応した連続撮影速度で駆動し、連続した画像データを取得させる第1の撮影駆動ステップと、上記露出制御ステップによる上記撮像部でのシャッタ速度を上記第1の撮影駆動ステップによる連続撮影速度に対応した値に追従させる第2の撮影駆動ステップと、上記第1の撮影駆動ステップにより得られる連続した画像データ中、フレーム間で輝度が変化する走査線部分を検出する検出ステップと、上記検出ステップでの検出結果に応じて設定ステップが設定する商用電源周波数を変更する変更ステップと、上記設定ステップで設定する商用電源周波数が基準となる商用電源周波数ではない場合、上記

40

50

第 1 の撮影駆動ステップによる連続撮影速度を所定時間経過後に基準となる商用電源周波数に対応した連続撮影速度にリセットするリセットステップとを有したことを特徴とする。

【 0 1 6 5 】

請求項 6 記載の発明は、被写体像を撮影し、画像データを取得する撮像部、この撮像部で得た画像データに基づいた表示を行なう表示部を備える装置での撮像制御方法であって、複数の商用電源周波数のうちの 1 つを選択して設定する設定ステップと、上記設定ステップで設定する複数の商用電源周波数の各一周期を最低シャッタ速度とした露出線図情報を記憶する露出記憶ステップと、記録準備状態で、上記露出記憶ステップで記憶する露出線図情報に従って上記撮像部の露出を制御して画像データを取得させる露出制御ステップと、上記撮像部を、上記設定ステップで設定する複数の商用電源周波数の各周期の公倍数となる連続撮影速度で駆動し、連続した画像データを取得させる第 1 の撮影駆動ステップと、上記第 1 の撮影駆動ステップでの駆動途中に、上記設定ステップで設定する複数の商用電源周波数の各周期の公約数となる高速シャッタ速度で上記撮像部を駆動し、画像データを取得させる第 2 の撮影駆動ステップと、上記第 1 及び第 2 の撮影駆動ステップで取得した、隣接したフレームの画像データ間の比較により、フレーム間で輝度が変化する走査線部分を検出する検出ステップと、上記検出ステップでの検出結果に応じて上記設定ステップでの商用電源周波数の設定の有無を判断する判断ステップとを有したことを特徴とする。

10

【 0 1 6 6 】

請求項 7 記載の発明は、被写体像を撮影し、画像データを取得する撮像部、この撮像部で得た画像データに基づいた表示を行なう表示部を備える装置が内蔵したコンピュータが実行するプログラムであって、上記コンピュータを、基準となる商用電源周波数を含む複数の商用電源周波数のうちの 1 つを選択して設定する設定手段、上記設定手段で設定する複数の商用電源周波数の各一周期を最低シャッタ速度とした露出線図情報を記憶する露出記憶手段、静止画像の記録準備状態で、上記露出記憶手段が記憶する露出線図情報に従って上記撮像部の露出を制御して画像データを取得させる露出制御手段、上記撮像部を、上記設定手段で設定する商用電源周波数に対応した連続撮影速度で駆動し、連続した画像データを取得させる第 1 の撮影駆動手段、上記露出制御手段による上記撮像部でのシャッタ速度を上記第 1 の撮影駆動手段による連続撮影速度に対応した値に追従させる第 2 の撮影駆動手段、上記第 1 の撮影駆動手段により得られる連続した画像データ中、フレーム間で輝度が変化する走査線部分を検出する検出手段、上記検出手段での検出結果に応じて設定手段が設定する商用電源周波数を変更する変更手段、及び上記設定手段で設定する商用電源周波数が基準となる商用電源周波数ではない場合、上記第 1 の撮影駆動手段による連続撮影速度を所定時間経過後に基準となる商用電源周波数に対応した連続撮影速度にリセットするリセット手段として機能させることを特徴とする。

20

30

【 0 1 6 7 】

請求項 8 記載の発明は、被写体像を撮影し、画像データを取得する撮像部、この撮像部で得た画像データに基づいた表示を行なう表示部を備える装置が内蔵したコンピュータが実行するプログラムであって、上記コンピュータを、複数の商用電源周波数のうちの 1 つを選択して設定する設定手段、上記設定手段で設定する複数の商用電源周波数の各一周期を最低シャッタ速度とした露出線図情報を記憶する露出記憶手段、記録準備状態で、上記露出記憶手段で記憶する露出線図情報に従って上記撮像部の露出を制御して画像データを取得させる露出制御手段、上記撮像部を、上記設定手段で設定する複数の商用電源周波数の各周期の公倍数となる連続撮影速度で駆動し、連続した画像データを取得させる第 1 の撮影駆動手段、上記第 1 の撮影駆動手段での駆動途中に、上記設定手段で設定する複数の商用電源周波数の各周期の公約数となる高速シャッタ速度で上記撮像部を駆動し、画像データを取得させる第 2 の撮影駆動手段、上記第 1 及び第 2 の撮影駆動手段で取得した、隣接したフレームの画像データ間の比較により、フレーム間で輝度が変化する走査線部分を検出する検出手段、及び上記検出手段での検出結果に応じて上記設定手段での商用電源周

40

50

波数の設定の有無を判断する判断手段として機能させることを特徴とする。

【符号の説明】

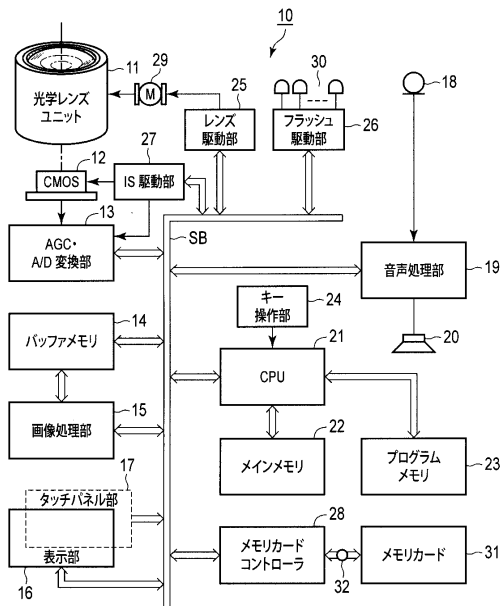
【0168】

10...デジタルカメラ、11...光学レンズユニット、12...CMOSイメージセンサ、13...AGC・A/D変換部、14...バッファメモリ、15...画像処理部、16...表示部、17...タッチパネル部、18...マイクロホン、19...音声処理部、20...スピーカ、21...CPU、22...メインメモリ、23...プログラムメモリ、24...キー操作部、25...レンズ駆動部、26...フラッシュ駆動部、27...イメージセンサ(IS)駆動部、28...メモ리카ードコントローラ、29...レンズ用DCモータ(M)、30...フラッシュ部、31...メモ리카ード、32...カードコネクタ、SB...システムバス。

10

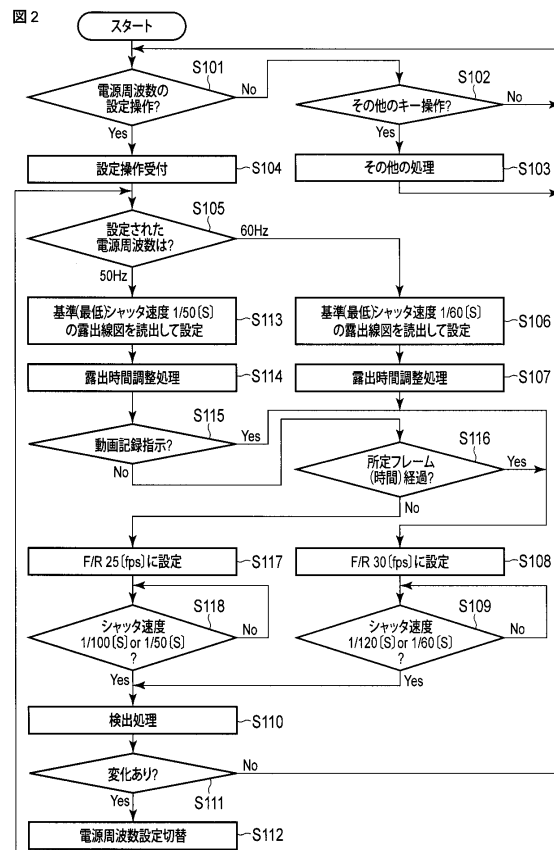
【図1】

図1



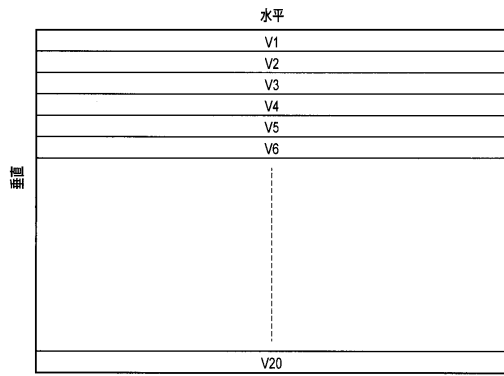
【図2】

図2



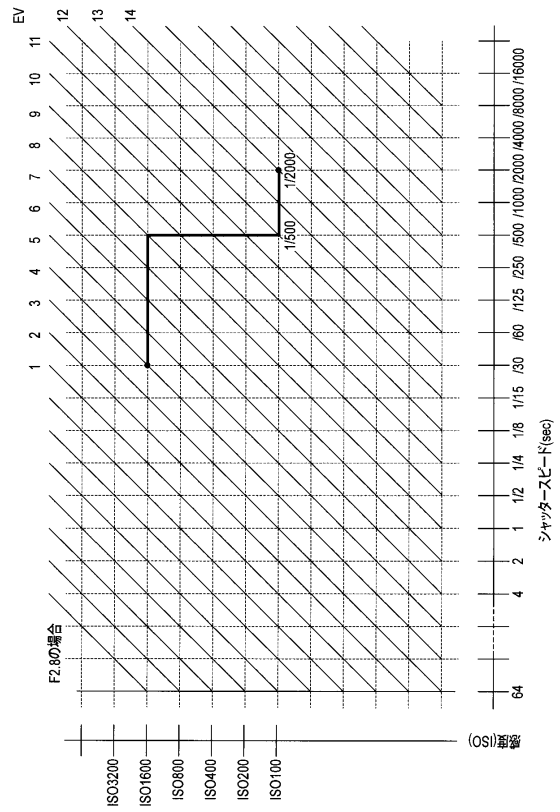
【図 1 1】

図 11



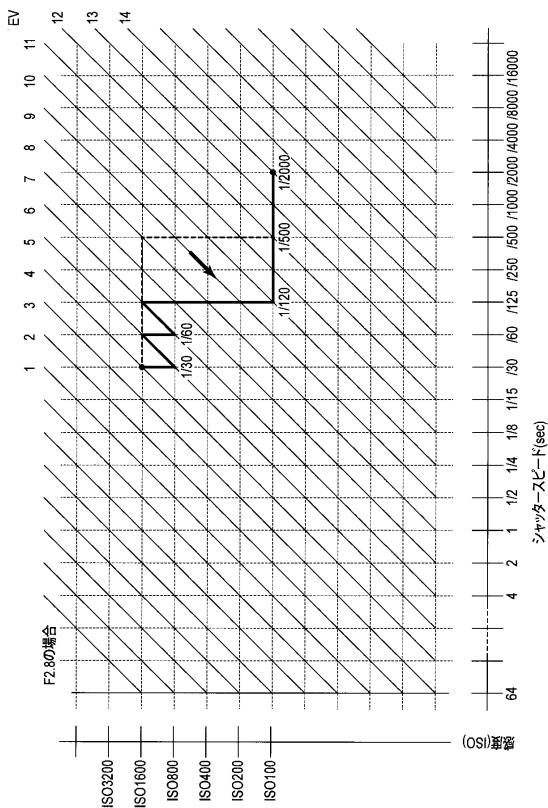
【図 1 2】

図 12



【図 1 3】

図 13



 フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 加藤 芳幸
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算機株式会社羽村技術センター内
- (72)発明者 村上 智彦
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算機株式会社羽村技術センター内
- (72)発明者 福地 莉江
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算機株式会社羽村技術センター内

審査官 鈴木 肇

- (56)参考文献 特開2007-037103(JP,A)
特開2007-174537(JP,A)
特開平09-270950(JP,A)
特開2007-329604(JP,A)
特開2009-141834(JP,A)
特開2007-206606(JP,A)
特開2003-163832(JP,A)
特開2002-271683(JP,A)
特開2005-229353(JP,A)
特開2001-119708(JP,A)
特開2008-011226(JP,A)
特開2011-254280(JP,A)
特開2009-272813(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/30 - 5/378
H04N 5/222 - 5/257