

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5185027号
(P5185027)

(45) 発行日 平成25年4月17日 (2013. 4. 17)

(24) 登録日 平成25年1月25日 (2013. 1. 25)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 5/232 (2006. 01)

H O 4 N 5/232 Z

H O 4 N 5/225 (2006. 01)

H O 4 N 5/225 F

H O 4 N 1/401 (2006. 01)

H O 4 N 5/225 B

G O 6 T 1/00 (2006. 01)

H O 4 N 1/40 1 O 1 A

G O 6 T 5/00 (2006. 01)

G O 6 T 1/00 3 4 O A

請求項の数 7 (全 33 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-223478 (P2008-223478)
 (22) 出願日 平成20年9月1日 (2008. 9. 1)
 (65) 公開番号 特開2010-62628 (P2010-62628A)
 (43) 公開日 平成22年3月18日 (2010. 3. 18)
 審査請求日 平成23年8月3日 (2011. 8. 3)

(73) 特許権者 504371974
 オリンパスイメージング株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100075513
 弁理士 後藤 政喜
 (74) 代理人 100114236
 弁理士 藤井 正弘
 (74) 代理人 100120260
 弁理士 飯田 雅昭
 (72) 発明者 市川 学
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパスイメージング株式会社内
 審査官 高野 美帆子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置、撮像装置、画像表示方法、および、撮像方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮影レンズを通して撮像素子で受光した被写体光を光電変換することにより得られる画像データに基づいて、ライブビュー表示画像を生成する画像処理部と、

前記ライブビュー表示画像に付加するシェーディングの特性を決定するシェーディング特性決定部と、

決定された前記シェーディングの特性に応じたシェーディングを前記ライブビュー表示画像に付加するシェーディング付加部と、

前記シェーディングが付加されたライブビュー表示画像を表示する表示部と、
 を備え、

前記シェーディング特性決定部は、前記ライブビュー表示画像のアスペクト比に応じて、前記シェーディングの特性を決定することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

前記画像データに基づいて、人物の顔を検出する顔検出部をさらに備え、

前記シェーディング特性決定部は、前記顔検出部によって人物の顔が検出された場合に、前記ライブビュー表示画像の中心位置を基準として前記シェーディングを付加するためのシェーディング特性とすることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

前記画像データに基づいて、人物の顔を検出する顔検出部をさらに備え、

前記シェーディング特性決定部は、前記顔検出部によって検出された人物の顔の位置に

基づいて、前記シェーディングの特性を決定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

前記シェーディング特性決定部によって決定された前記シェーディングの特性に応じたシェーディングデータをオンスクリーンディスプレイデータとして生成するオンスクリーンディスプレイデータ生成部をさらに備え、

前記シェーディング付加部は、前記オンスクリーンディスプレイデータとして生成されたシェーディングデータを前記ライブビュー表示画像と合成することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

撮影レンズを通して受光した被写体光を光電変換して画像データを得る撮像部と、
前記画像データに対して画像処理を施す画像処理部と、
前記画像データに基づいて、人物の顔を検出する顔検出部と、
前記顔検出部によって検出された人物の顔の位置に基づいて、前記画像処理された画像データにシェーディングを付加するシェーディング付加部と、
前記シェーディングを付加された画像データを動画データとして記録する記録部と、
前記画像処理された画像データに基づいて生成されるライブビュー表示画像を表示する表示部と、

前記ライブビュー表示画像のアスペクト比に応じて、前記シェーディングの特性を決定するシェーディング特性決定部と、
を備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 6】

撮影レンズを通して撮像素子で受光した被写体光を光電変換することにより得られる画像データに基づいて、ライブビュー表示画像を生成するステップと、
前記ライブビュー表示画像に付加するシェーディングの特性を決定するステップと、
決定された前記シェーディングの特性に応じたシェーディングを前記ライブビュー表示画像に付加するステップと、
前記シェーディングが付加されたライブビュー表示画像を表示するステップと、
を備え、

前記シェーディングの特性を決定するステップでは、前記ライブビュー表示画像のアスペクト比に応じて、前記シェーディングの特性を決定することを特徴とする画像表示方法

【請求項 7】

撮影レンズを通して受光した被写体光を光電変換して画像データを得るステップと、
前記画像データに対して画像処理を施すステップと、
前記画像データに基づいて、人物の顔を検出するステップと、
前記検出された人物の顔の位置に基づいて、前記画像処理を施された画像データにシェーディングを付加するステップと、
前記シェーディングを付加された画像データを動画データとして記録するステップと、
前記画像処理を施された画像データに基づいて生成されるライブビュー表示画像を表示するステップと、

前記ライブビュー表示画像のアスペクト比に応じて、前記シェーディングの特性を決定するステップと、
を備えることを特徴とする撮像方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像にシェーディングを付加する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

デジタルカメラにおいて、撮影時に用いられるレンズなどの光学系の特性により、撮影された画像の周辺部が中心部に比べて暗くなるシェーディングが生じることがある。近年のデジタルカメラの中には、特許文献1のように、暗くなった部分を修正して、シェーディングを補正する機能や、光学系の改良により、シェーディングの発生が抑えられたレンズを搭載するものがある。そのようなデジタルカメラを用いると、見た目ではシェーディングが生じていることがわからないような画像を撮影することができる。

【0003】

一方で、シェーディングには、画像に立体感を生じさせる効果や、主要被写体を強調するような効果も生じさせる。そのため、同様な被写体を撮影した場合であっても、シェーディングが生じた画像には、シェーディングが生じていない画像とは異なる印象を見る人に対して与える場合がある。

10

【特許文献1】特開2005-277618号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般的にシェーディングは、レンズなどの光学系の特性により生じる。そのため、シェーディングがあまり生じない光学系を有するデジタルカメラにおいては、シェーディングがあまり生じていない画像を撮影することはできる。しかしながら、印象的な画像を撮影するためにシェーディングを生じさせるためには、撮影時にレンズの前面にフィルターを配置するなど、光学系の変更を行わなければならない、また、光学系の変更を行わなければ、シェーディングが存在する画像を撮影前に確認することができなかった。

20

【0005】

本発明は、光学系の変更を行うことなく、シェーディングが付加された画像を撮影前に確認することができる技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のある態様に係る画像表示装置は、撮影レンズを通して撮像素子で受光した被写体光を光電変換することにより得られる画像データに基づいて、ライブビュー表示画像を生成する画像処理部と、前記ライブビュー表示画像に付加するシェーディングの特性を決定するシェーディング特性決定部と、決定された前記シェーディングの特性に応じたシェーディングを前記ライブビュー表示画像に付加するシェーディング付加部と、前記シェーディングが付加されたライブビュー表示画像を表示する表示部と、を備え、前記シェーディング特性決定部は、前記ライブビュー表示画像のアスペクト比に応じて、前記シェーディングの特性を決定することを特徴とする。

30

【0007】

本発明の別の態様に係る画像表示方法は、撮影レンズを通して撮像素子で受光した被写体光を光電変換することにより得られる画像データに基づいて、ライブビュー表示画像を生成するステップと、前記ライブビュー表示画像に付加するシェーディングの特性を決定するステップと、決定された前記シェーディングの特性に応じたシェーディングを前記ライブビュー表示画像に付加するステップと、前記シェーディングが付加されたライブビュー表示画像を表示するステップと、を備え、前記シェーディングの特性を決定するステップでは、前記ライブビュー表示画像のアスペクト比に応じて、前記シェーディングの特性を決定することを特徴とする。

40

【0008】

本発明のさらに別の態様に係る撮像装置は、撮影レンズを通して受光した被写体光を光電変換して画像データを得る撮像部と、前記画像データに対して画像処理を施す画像処理部と、前記画像データに基づいて、人物の顔を検出する顔検出部と、前記顔検出部によって検出された人物の顔の位置に基づいて、前記画像処理された画像データにシェーディングを付加するシェーディング付加部と、前記シェーディングを付加された画像データを動画データとして記録する記録部と、前記画像処理された画像データに基づいて生成される

50

ライブビュー表示画像を表示する表示部と、前記ライブビュー表示画像のアスペクト比に応じて、前記シェーディングの特性を決定するシェーディング特性決定部と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

本発明のさらに別の態様に係る撮像方法は、撮影レンズを通して受光した被写体光を光電変換して画像データを得るステップと、前記画像データに対して画像処理を施すステップと、前記画像データに基づいて、人物の顔を検出するステップと、前記検出された人物の顔の位置に基づいて、前記画像処理を施された画像データにシェーディングを付加するステップと、前記シェーディングを付加された画像データを動画データとして記録するステップと、前記画像処理を施された画像データに基づいて生成されるライブビュー表示画像を表示するステップと、前記ライブビュー表示画像のアスペクト比に応じて、前記シェーディングの特性を決定するステップと、を備えることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、ライブビュー表示画像にシェーディングを付加する処理を行うので、光学系の変更を行うことなく、シェーディングが付加された画像を撮影前に確認することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

- 第 1 の実施形態 -

20

図 1 は、第 1 の実施形態に係る画像表示装置を適用したデジタルスチルカメラの構成を示すブロック図である。図 1 に示すデジタルスチルカメラは、カメラ本体 1 と交換式レンズ 2 から構成される。

【 0 0 1 2 】

交換式レンズ 2 は、レンズ 1 0 1 0 と、Flashメモリ 1 0 1 1 と、マイクロコンピュータ 1 0 1 2 と、ドライバ 1 0 1 3 と、絞り 1 0 1 4 と、を有している。交換式レンズ 2 は、I/F 9 9 9 を介して、カメラ本体 1 と通信可能に接続されている。

【 0 0 1 3 】

カメラ本体 1 は、メカシャッター 1 0 1 と、撮像素子 1 0 2 と、アナログ処理部 1 0 3 と、アナログ/デジタル変換部 1 0 4 (以下、A/D変換部 1 0 4) と、バス 1 0 5 と、SDRAM 1 0 6 と、画像処理部 1 0 7 と、AE処理部 1 0 8 と、AF処理部 1 0 9 と、JPEG処理部 1 1 0 と、メモリアンターフェース 1 1 1 (以下、メモリ I/F 1 1 1) と、記録媒体 1 1 2 と、LCDドライバ 1 1 3 と、LCD 1 1 4 と、マイクロコンピュータ 1 1 5 と、操作部 1 1 6 と、Flashメモリ 1 1 7 と、シェーディング処理部 1 1 8 と、MPG処理部 1 1 9 と、顔検出部 1 2 0 と、OSD処理部 1 2 1 とを有している。なお、第 1 の実施形態では、顔検出部 1 2 0 および OSD 処理部 1 2 1 は、必須の構成要素ではない。

30

【 0 0 1 4 】

レンズ 1 0 1 0 は、被写体の光学像を撮像素子 1 0 2 に集光させる。レンズ 1 0 1 0 は、単焦点レンズであってもよいし、ズームレンズであってもよい。Flashメモリ 1 0 1 1 には、レンズ 1 0 1 0 に関するシェーディング特性の情報が記憶されている。

40

【 0 0 1 5 】

マイクロコンピュータ 1 0 1 2 は、I/F 9 9 9、Flashメモリ 1 0 1 1、および、ドライバ 1 0 1 3 と接続されていて、Flashメモリ 1 0 1 1 に記憶されている情報の読み込み・書き込みを行うとともに、ドライバ 1 0 1 3 を制御する。マイクロコンピュータ 1 0 1 2 は、さらに、I/F 9 9 9 を介して、マイクロコンピュータ 1 1 5 と通信することができ、シェーディング特性やレンズの焦点距離情報などをマイクロコンピュータ 1 1 5 へ送信し、また、マイクロコンピュータ 1 1 5 から絞り値等の情報を受信する。

【 0 0 1 6 】

ドライバ 1 0 1 3 は、マイクロコンピュータ 1 0 1 2 の指示を受けて、レンズ 1 0 1 0

50

を駆動させて、焦点距離やフォーカス位置の変更を行うとともに、絞り 1 0 1 4 を駆動する。絞り 1 0 1 4 は、レンズ 1 0 1 0 の近傍に設けられ、被写体の光量を調節する。

【 0 0 1 7 】

メカシャッター 1 0 1 は、マイクロコンピュータ 1 1 5 の指示を受けて駆動し、撮像素子 1 0 2 に被写体を露光する時間を制御する。

【 0 0 1 8 】

撮像素子 1 0 2 は、各画素を構成するフォトダイオードの前面に、ベイヤー配列のカラーフィルタが配置された撮像素子である。ベイヤー配列は、水平方向に R 画素と G (G r) 画素が交互に配置されたラインと、G (G b) 画素と B 画素が交互に配置されたラインとを有し、さらにその 2 つのラインを垂直方向にも交互に配置することで構成されている。この撮像素子 1 0 2 は、レンズ 1 0 1 0 により集光された光を、画素を構成するフォトダイオードで受光して光電変換することで、光の量を電荷量としてアナログ処理部 1 0 3 へ出力する。なお、撮像素子 1 0 2 は、C M O S 方式のものでも C C D 方式のものでも良い。

10

【 0 0 1 9 】

アナログ処理部 1 0 3 は、撮像素子 1 0 2 から読み出された電気信号 (アナログ画像信号) に対し、リセットノイズ等を低減した上で波形整形を行い、さらに目的の明るさとなるように、ゲインアップを行う。A / D 変換部 1 0 4 は、アナログ処理部 1 0 3 から出力されたアナログ画像信号をデジタル画像信号 (以後、画像データという) に変換する。

【 0 0 2 0 】

20

バス 1 0 5 は、デジタルカメラ内部で発生した各種データをデジタルカメラ内の各部に転送するための転送路である。バス 1 0 5 は、A / D 変換部 1 0 4 と、S D R A M 1 0 6 と、画像処理部 1 0 7 と、A E 処理部 1 0 8 と、A F 処理部 1 0 9 と、J P E G 処理部 1 1 0 と、メモリ I / F 1 1 1 と、マイクロコンピュータ 1 1 5 と、シェーディング処理部 1 1 8 と、M P E G 処理部 1 1 9 と、顔検出部 1 2 0 と、O S D 処理部 1 2 1 に接続されている。

【 0 0 2 1 】

A / D 変換部 1 0 4 から出力される画像データは、バス 1 0 5 を介して一旦 S D R A M 1 0 6 に記憶される。S D R A M 1 0 6 は、A / D 変換部 1 0 4 において得られた画像データや、画像処理部 1 0 7、J P E G 処理部 1 1 0、M P E G 処理部 1 1 9 において処理された画像データ等の各種データが一時的に記憶される記憶部である。

30

【 0 0 2 2 】

画像処理部 1 0 7 は、ホワイトバランス補正部 1 0 7 1 (以下、W B 補正部 1 0 7 1)、同時化処理部 1 0 7 2、色再現処理部 1 0 7 3、および、ノイズ低減処理部 1 0 7 4 (以下、N R 処理部 1 0 7 4) を含み、S D R A M 1 0 6 から読み出した画像データに対して様々な画像処理を施す。W B 補正部 1 0 7 1 は、画像データのホワイトバランスを補正する処理を行う。同時化処理部 1 0 7 2 は、ベイヤー配列による画像データから、1 画素あたり R、G、B の情報からなる画像データへ同時化する処理を行う。色再現処理部 1 0 7 3 は、画像の色味を変化させる色再現処理を行い、N R 処理部 1 0 7 4 は、ノイズを低減する処理を行う。ノイズ低減処理後の画像データは、S D R A M 1 0 6 に記憶される。

40

【 0 0 2 3 】

デジタルスチルカメラによる撮影時には、メカシャッター 1 0 1 を開放した状態で繰り返し撮像を行い、撮像結果を動画像として逐次 L C D 1 1 4 に表示して、L C D 上で構図等の確認を可能とした、いわゆるライブビュー表示 (スルー画表示とも呼ばれる) が可能である。このライブビュー表示時には、画像処理部 1 0 7 は、画像データに基づいて、ライブビュー表示を行うためのライブビュー表示画像を生成する処理を行っていると言える。

【 0 0 2 4 】

シェーディング処理部 1 1 8 は、画像処理部 1 0 7 によって様々な画像処理が行われて、S D R A M 1 0 6 に一旦記憶された画像データを読み出して、画像の中心部に対して周

50

辺部が暗くなるようにシェーディングを付加する処理を行う。

【 0 0 2 5 】

A E 処理部 1 0 8 は、画像データから被写体輝度を算出する。被写体輝度を算出するためのデータは、専用の測光センサの出力であってもよい。A F 処理部 1 0 9 は、画像データから高周波成分の信号を取り出し、A F (Auto Focus) 積算処理により、合焦評価値を取得する。

【 0 0 2 6 】

J P E G 処理部 1 1 0 は、画像データの記録時には、S D R A M 1 0 6 から画像データを読み出し、読み出した画像データを J P E G 圧縮方式に従って圧縮して、圧縮した J P E G 画像データを、S D R A M 1 0 6 に一旦記憶する。マイクロコンピュータ 1 1 5 は、S D R A M 1 0 6 に記憶された J P E G 画像データに対して、J P E G ファイルを構成するために必要な J P E G ヘッダを付加して J P E G ファイルを作成し、作成した J P E G ファイルを、メモリ I / F 1 1 1 を介して記録媒体 1 1 2 に記録する。記録媒体 1 1 2 は、例えばカメラ本体 1 に着脱可能なメモリカードからなる記録媒体であるが、これに限定されるものではない。

【 0 0 2 7 】

M P E G 処理部 1 1 9 は、S D R A M 1 0 6 から画像データを読み出し、読み出した画像データを M P E G 圧縮方式に従って時系列的に多重化して、圧縮動画データを生成する。生成された圧縮動画ファイルは、メモリ I / F 1 1 1 を介して記録媒体 1 1 2 に記録される。

【 0 0 2 8 】

O S D 処理部 1 2 1 は、撮影時の各種情報やデータ記録時の情報等を表示するためのオンスクリーンディスプレイ (O S D) データを生成する。L C D ドライバ 1 1 3 は、画像データおよび O S D データを合成して L C D 1 1 4 に表示させる。記録媒体 1 1 2 に記録された J P E G ファイルを再生する場合、J P E G 処理部 1 1 0 は、記録媒体 1 1 2 に記録されている J P E G ファイルを読み出して伸張処理を施した上で、伸張した画像データを一旦 S D R A M 1 0 6 に記憶させる。L C D ドライバ 1 1 3 は、伸張された画像データを S D R A M 1 0 6 から読み出し、読み出した画像データを O S D データと合成して、映像信号へ変換した後で L C D 1 1 4 へ出力して、画像の表示を行う。画像の表示には、静止画の表示だけでなく、ライブビュー表示画等の動画の表示も含まれる。

【 0 0 2 9 】

制御部としての機能を有するマイクロコンピュータ 1 1 5 は、デジタルカメラ本体 1 の各種シーケンスを統括的に制御する。マイクロコンピュータ 1 1 5 には、操作部 1 1 6 および F l a s h メモリ 1 1 7 が接続されている。

【 0 0 3 0 】

操作部 1 1 6 は、電源ボタン、リリースボタン、各種入力キー等の操作部材である。ユーザによって、操作部 1 1 6 の何れかの操作部材が操作されることにより、マイクロコンピュータ 1 1 5 は、ユーザの操作に応じた各種シーケンスを実行する。電源ボタンは、当該デジタルカメラの電源のオン / オフ指示を行うための操作部材である。電源ボタンが押されたときに、マイクロコンピュータ 1 1 5 は、当該デジタルカメラの電源をオン又はオフする。リリースボタンは、ファーストレリーズスイッチとセカンドリリーススイッチの 2 段スイッチを有して構成されている。リリースボタンが半押しされて、ファーストレリーズスイッチがオンされた場合に、マイクロコンピュータ 1 1 5 は、A E 処理や A F 処理等の撮影準備シーケンスを行う。また、リリースボタンが全押しされて、セカンドリリーススイッチがオンされた場合に、マイクロコンピュータ 1 1 5 は、撮影シーケンスを実行して撮影を行う。

【 0 0 3 1 】

F l a s h メモリ 1 1 7 は、ホワイトバランス補正值やローパスフィルタ係数、シェーディングの特性を決めるシェーディングテーブル等のデジタルカメラの動作に必要な各種パラメータや、デジタルスチルカメラを特定するための製造番号などを記憶している。ま

10

20

30

40

50

た、Flashメモリ 117は、マイクロコンピュータ 115にて実行する各種プログラムも記憶している。マイクロコンピュータ 115は、Flashメモリ 117に記憶されているプログラムに従い、またFlashメモリ 117から各種シーケンスに必要なパラメータを読み込み、各処理を実行する。

【0032】

顔検出部 120は、SDRAM 106から画像データを読み出し、既知の方法により、人物の顔を検出する処理を行う。

【0033】

図2は、第1の実施形態に係る画像表示装置を適用したデジタルスチルカメラでライブビュー表示を行う際の処理フローを示すフローチャートである。

10

【0034】

ステップS201では、撮影を行う。この撮影は、ライブビュー表示を行うための撮影のため、いわゆる電子シャッターによる撮影を行う。ライブビュー表示を行うための撮影については、従来から用いられている手法と同様であるため、ここでは詳しい説明を省略する。

【0035】

ステップS202では、ステップS201で得られた画像データに対して、画像処理部 107にて、ホワイトバランス補正処理、色変換処理および色再現処理や、ノイズ低減処理等の画像処理などを行い、同時化された画像データを得る。

【0036】

20

ステップS203では、シェーディングを付加する必要があるか否かの判定を行う。この判定は、ユーザによる操作部 116の操作結果に基づいて行う。すなわち、ユーザは、操作部 116の操作によって、画像にシェーディングを付加するか否かを予め設定することができ、その設定結果はFlashメモリ 117に記録される。Flashメモリ 117に記録されている、シェーディング付加に関する設定結果に基づいて、シェーディングを付加する必要があると判定するとステップS204に進み、付加しないと判定すると、ステップS205に進む。

【0037】

ステップS204において、シェーディング処理部 118は、ステップS202において同時化された画像データに対して、画像の中心部に対して周辺部が暗くなるようにシェーディング付加の処理を行い、シェーディングが付加された画像データを作成する。シェーディング付加の処理に関する詳細については、後述する。

30

【0038】

ステップS205では、LCDドライバ 113を制御して、画像データをLCD 114に表示させる。この処理は、ライブビュー表示画像をユーザに見せるための処理である。ステップS204でシェーディングを付加する処理が行われた場合には、シェーディングが付加された状態の動画像がLCD 114に表示される。以後、ライブビュー表示が終了するまで、ステップS201からステップS205の処理が繰り返し行われる。

【0039】

< 第1の実施形態におけるシェーディング付加の処理フロー >

40

図3は、第1の実施形態におけるシェーディング付加の処理フロー、すなわち、図2に示すフローチャートのステップS204における処理の内容を示すフローチャートである。ステップS301から始まる処理は、シェーディング処理部 118によって行われる。

【0040】

ステップS301では、後述する補正係数をシェーディング処理部 118が算出して、保持しているか否かを判定する。後述するように、シェーディング処理部 118は、Flashメモリ 117からシェーディングの特性を決めるシェーディングテーブルを読み込んで(ステップS302)、補正係数を算出して(ステップS303)、シェーディングを付加する処理を行う(ステップS304)。ライブビュー表示時には、連続的に撮影される画像データに対して、一度算出した補正係数を用いて、シェーディングを付加する処

50

理を繰り返し行うが、ステップS301では、後述するステップS303の補正係数算出処理を一度行ったか否かを判定する。補正係数の算出処理を行っておらず、補正係数を保持していないと判定すると、ステップS302に進む。

【0041】

ステップS302では、予めFlashメモリ117に記憶されている、シェーディングの特性を決めるシェーディングテーブルを読み込む。

【0042】

シェーディングテーブルは、例えば、図4に示すように、基準点からの距離に応じて、補正係数が1から徐々に減少するような特性の連続データを、一定間隔でサンプリングしたものである。基準点は、例えば、画像データにおける光軸中心に対応する位置とし、ここでは、画像の中心位置とする。なお、図4では、画像の中心位置から最も遠い位置における距離が1となるように正規化している。

10

【0043】

上述したように、シェーディング処理部118によるシェーディングの付加は、WB補正部1071によるホワイトバランス補正処理が行われた後に行われる。一般的に、撮影された画像データは、適切な明るさであることが多いので、画像の基準となる中心は、適切な明るさとしたまま、周辺部を徐々に暗くするのが好ましい。よって、補正係数を1以下としている。補正係数は、撮影レンズ1010の光学特性よりも劣化したシェーディングが付加されるような値とする。

【0044】

20

なお、シェーディングテーブルにおいて、サンプリング間隔を大きくすると、データ量は小さくなるが、図4に示すような特性の再現性が悪くなる。逆に、サンプリング間隔を小さくすると、図4に示すような特性の再現性は良くなるが、データ量は大きくなる。

【0045】

ここで、画像中心からの距離を算出するためには、平方根を求める必要がある。一般に、平方根を求めると演算量が増加してしまうため、シェーディングテーブルを、基準点からの距離の2乗に応じた補正係数を格納したデータテーブルとしてもよい。図5は、横軸を基準点からの距離の2乗とした場合の補正係数の特性の一例を示す図である。ただし、図4と同様に、画像の中心位置から最も遠い位置における距離が1となるように正規化している。この場合のシェーディングテーブルは、基準点からの距離の2乗に応じて、補正係数が1から徐々に減少するような特性の連続データを、一定間隔でサンプリングしたものとなる。図5に示すような特性のシェーディングテーブルを用いることにより、図4に示すような特性のシェーディングテーブルを用いる場合に比べて、少ない演算量で高速に、補正係数を求めることができる。

30

【0046】

ステップS303では、ステップS302で取得したシェーディングテーブルに基づいて、基準点である画像の中心位置が1であり、画像の中心位置からの距離に応じて値が小さくなる補正係数を求める。すなわち、画像の中心からの距離に基づいて、シェーディングテーブルを参照することにより、画像の各画素位置における補正係数を算出する。

【0047】

40

このとき、シェーディングを付加する画像データのサイズ情報に基づいて、画像の中心位置からの距離が最大になる点（中心位置から最も遠い点）が、シェーディングテーブルにおける最も遠い位置の補正係数となるように正規化する。一般的には、画像の四隅の位置が中心位置から最も遠いため、四隅の位置の補正係数がシェーディングテーブルにおける最も小さい補正係数となる。これにより、記録する画像データのアスペクト比が異なる場合でも、画像の四隅は常に同じような輝度になる補正係数を算出することができる。すなわち、画像データのアスペクト比に応じたシェーディング特性とすることができる。

【0048】

ここで、シェーディングテーブルにおけるデータのサンプリング間隔が大きい場合には、線形補完などの補完手法を用いて補完することで、画像の中心位置からの距離に応じて

50

なめらかに補正係数を変化させることができる。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 3 0 4 では、画像を構成する画素の値に、その画素位置に対応する補正係数を乗じることによって、シェーディングを付加する処理を行う。補正係数は、ステップ S 3 0 3 の処理を行った後にステップ S 3 0 4 に進んだ場合には、ステップ S 3 0 3 で算出した補正係数を用い、ステップ S 3 0 1 の判定を否定してステップ S 3 0 4 に進んだ場合には、既に算出済みの補正係数を用いる。既に算出済みの補正係数を用いてシェーディングを付加する処理を行うことにより、シェーディングテーブルを読み込んで補正係数を算出する処理を省略し、演算負荷を低減することができる。

【 0 0 5 0 】

シェーディングの付加処理では、例えば、画像データが R G B 形式のデータであった場合、R G B 全てに同じ補正係数を乗算することで輝度を変更できる。ただし、R G B 形式の画像データを輝度成分（例えば、Y）と色差成分（例えば、C b と C r）に分離した画像データに変換することがある。その場合には、輝度成分のデータのみ補正係数を乗算することで、輝度を変更することができる。例えば、画像処理部 1 0 7 において、R G B 形式の画像データを輝度成分および色差成分のデータに変換し、変換後のデータを一旦 S D R A M 1 0 6 に記憶させる。シェーディング処理部 1 1 8 は、S D R A M 1 0 6 に記憶されている輝度成分および色差成分のデータを読み出して、輝度成分のデータのみに対して、補正係数を乗算することにより、シェーディングを付加する処理を行う。輝度成分のデータのみ補正係数を乗算する方法によれば、R、G、Bのそれぞれに補正係数を乗算する場合に比べて、乗算量が3分の1になるため、演算処理を高速化することができる。

【 0 0 5 1 】

図 6 (a) は、シェーディングを付加する前の画像の一例を示す図であり、図 6 (b) は、シェーディング処理部 1 1 8 によってシェーディングが付加された画像の一例を示す図である。図 6 (b) に示すように、シェーディングが付加された画像では、画像の中心から遠い位置になるほど、暗くなっている。なお、図 6 (a) および図 6 (b) において、符号 6 1 で示されている被写体は、模式的に表された人物の上半身である。

【 0 0 5 2 】

< 第 1 の実施形態におけるシェーディング付加の変形処理フロー >

図 7 は、第 1 の実施形態におけるシェーディング付加の変形処理の内容を示すフローチャートである。図 3 に示すフローチャートの処理と同じ処理を行うステップについては、同じステップ番号を付して、詳しい説明は省略する。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 3 0 1 の判定を否定した後に進むステップ S 7 0 1 では、撮影時のレンズの焦点距離が変更されたか否かを判定する。焦点距離が変更されたか否かの情報は、I / F 9 9 9 およびマイクロコンピュータ 1 1 5 を介して、マイクロコンピュータ 1 0 1 2 から取得する。撮影時のレンズの焦点距離が変更されていないと判定するとステップ S 3 0 4 に進み、焦点距離が変更されたと判定すると、ステップ S 7 0 2 に進む。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 7 0 2 では、I / F 9 9 9 およびマイクロコンピュータ 1 1 5 を介して、撮影時のレンズの焦点距離をマイクロコンピュータ 1 0 1 2 から取得する。続くステップ S 7 0 3 では、I / F 9 9 9 およびマイクロコンピュータ 1 1 5 を介して、予め F l a s h メモリ 1 0 1 1 に記憶されている焦点距離に対するシェーディング特性の中から、ステップ S 7 0 2 で取得した焦点距離に最も近い焦点距離に対するシェーディング特性を取得する。

【 0 0 5 5 】

図 8 は、レンズ 1 0 1 0 の異なる焦点距離に応じたシェーディング特性の一例を示す図である。横軸は、基準点（画像の中心位置）からの距離であり、縦軸は、基準点の光量を 1 とした場合の光量比である。ここでも、図 4 等と同様に、画像の中心位置から最も遠い位置における距離が 1 となるように正規化している。

【 0 0 5 6 】

一般的に、焦点距離が短いほど、シェーディングの影響は大きくなる。すなわち、図 8 に示すように、基準点である画像の中心位置からの距離が同じであれば、焦点距離が短いほど、光量比が小さくなり、焦点距離が長いほど、光量比が大きくなる。図 8 では、最長焦点、中間焦点、最短焦点の 3 つの焦点距離に応じたシェーディング特性しか示していないが、異なる焦点距離に応じて、F l a s h メモリ 1 0 1 1 に記憶しておくシェーディング特性データの数を 4 つ以上としてもよい。

【 0 0 5 7 】

なお、ステップ S 1 0 0 1 で取得した焦点距離と一致する焦点距離に対するシェーディング特性が F l a s h メモリ 1 0 1 1 に記憶されていなかった場合には、線形補完などの補完手法を使用して、撮影時の焦点距離に応じたシェーディング特性を算出するようにしてもよい。

10

【 0 0 5 8 】

ステップ S 7 0 4 では補正係数を算出する。基準とする位置を画像データにおける光軸中心（一般的には画像中心）として、基準とする位置からの距離と、ステップ S 7 0 3 で取得したシェーディング特性を使用して、画像データの各画素に対する補正係数を算出する。ここでは、画像上のある点において、基準である画像の中心位置からの距離を算出し、シェーディング特性よりその距離に応じた光量比を得る。そして、光量比を 2 乗した値をその点の補正係数とする。

20

【 0 0 5 9 】

撮影した画像データには、レンズ 1 0 1 0 の撮影時の焦点距離におけるシェーディングの特性により、シェーディングがかかった状態であるが、さらに 2 乗した補正係数を用いてシェーディングを付加することで、レンズ 1 0 1 0 の撮影時の焦点距離におけるシェーディングの特性の 3 乗に相当するシェーディングが付加されることになる。

【 0 0 6 0 】

なお、レンズの焦点距離に応じた光量比をそのまま補正係数として用いてもよい。また、レンズの焦点距離と補正係数とを対応付けたテーブルを予め用意して用いるようにしてもよい。

【 0 0 6 1 】

図 9 (a) は、シェーディングを付加する前の画像の一例を示す図であり、図 9 (b) および図 9 (c) は、シェーディング処理部 1 1 8 によってシェーディングが付加された画像の一例を示す図である。ただし、図 9 (b) は、短焦点側でシェーディングを付加した例であり、図 9 (c) は、長焦点側でシェーディングを付加した例である。上述したように、基準点である画像の中心位置からの距離が同じであれば、焦点距離が短いほど、光量比が小さくなるため、補正係数も小さくなる。すなわち、焦点距離が長い場合（図 9 (c) 参照）に比べて、焦点距離が短い場合（図 9 (b) 参照）の方がシェーディングの変化量が大きくなり、シェーディング付加の効果が視覚的に分かりやすくなる。

30

【 0 0 6 2 】

第 1 の実施形態における画像表示装置によれば、ライブビュー表示画像にシェーディングを付加して表示するので、ユーザは、光学系の変更を行うことなく、シェーディングが付加された画像を撮影前に確認することができる。

40

【 0 0 6 3 】

特に、ライブビュー表示画像のアスペクト比に応じたシェーディング特性とするので、ライブビュー表示画像のアスペクト比が異なる場合でも、適切なシェーディングを付加することができる。

【 0 0 6 4 】

また、撮影レンズの撮影時における焦点距離に基づいて、シェーディング特性を決定するので、焦点距離に応じた適切なシェーディングを付加することができる。

【 0 0 6 5 】

さらに、シェーディング付加処理で用いる補正係数を一度算出した場合に、算出済みの

50

補正係数を用いてシェーディングを付加する処理を行うので、全てのライブビュー表示画像に対して、補正係数を算出する必要がなくなる。また、撮影時の焦点距離に応じたシェーディングを付加する場合に、補正係数を一度算出し、かつ、撮影時の焦点距離が変化しない場合に、算出済みの補正係数を用いてシェーディングを付加する処理を行うので、全てのライブビュー表示画像に対して、補正係数を算出する必要がなくなる。これにより、シェーディングを付加する際の演算負荷を低減することができるので、タイムラグの無いライブビュー表示が可能となる。

【 0 0 6 6 】

- 第 2 の実施形態 -

第 2 の実施形態における画像処理装置の構成は、第 1 の実施形態における画像処理装置の構成と同じである。ただし、第 1 の実施形態で必須の構成要素ではなかった O S D 処理部 1 2 1 は、第 2 の実施形態では必須の構成要素である。

【 0 0 6 7 】

図 1 0 は、第 2 の実施形態に係る画像表示装置を適用したデジタルスチルカメラでライブビュー表示を行う際の処理フローを示すフローチャートである。図 2 に示すフローチャートの処理と同じ処理を行うステップについては、同じステップ番号を付して、詳しい説明は省略する。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 2 0 3 の判定を否定した後に進むステップ S 1 0 0 1 では、O S D 処理部 1 2 1 において、画像データと合成する O S D データ、すなわち、ライブビュー表示画像と重ねて表示するための O S D データを生成し、生成した O S D データを画像データに合成する処理を行う。図 1 1 (a) は、ステップ S 1 0 0 1 で生成される O S D データの一例を示す図である。ここでは、撮影モード、シャッター速、F 値 (絞り値)、記録モード、現在の記録モードにおける撮影可能残り枚数を含む文字情報を O S D データとして生成する。図 1 1 (a) を参照すると、「 P 」は、撮影モードでプログラムモードを示しており、「 2 0 0 」は、シャッター速が 1 / 2 0 0 (秒) であることを示している。また、「 F 2 . 8 」は F 値を、「 R A W + J P G 」は、 R A W 形式および J P E G 形式で画像データを記録するモードであることを、「 9 0 」は、現在の記録モードにおける撮影可能残り枚数が 9 0 枚であることをそれぞれ示している。

【 0 0 6 9 】

図 1 1 (a) に示されている O S D データは、シェーディングを付加しない画像データと合成するデータであり、黒縁に白字の文字とする。

【 0 0 7 0 】

一方、ステップ S 2 0 4 に続くステップ S 1 0 0 2 では、O S D 処理部 1 2 1 において、シェーディングが付加された画像データと合成する O S D データを生成し、生成した O S D データを画像データに合成する処理を行う。図 1 1 (b) は、ステップ S 1 0 0 2 で生成される O S D データの一例を示す図である。図 1 1 (b) に示される O S D データは、シェーディングが付加された画像データと合成するデータであり、視認性を良くするために、白縁に黒字の文字とする。すなわち、シェーディング付加の有無に応じて、O S D データの文字情報の表示形態を変更し、または、シェーディング付加の有無に応じて表示形態の異なる O S D データを選択することによって、適する O S D データを生成する。

【 0 0 7 1 】

なお、シェーディングが付加された画像データと合成する O S D データの文字の配色は、白縁に黒字に限定されることはなく、視認性が良いものであれば別の配色としてもよい。また、文字の書式も、図 1 1 (b) に示されるものに限定されることはない。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 2 0 5 では、L C D ドライバ 1 1 3 を制御して、ステップ S 1 0 0 1 またはステップ S 1 0 0 2 で O S D データを合成した画像データを L C D 1 1 4 に表示させる。

【 0 0 7 3 】

図 1 2 (a) は、図 1 1 (a) に示す O S D データを合成した画像を示す図である。ま

10

20

30

40

50

た、図 1 2 (b) は、図 1 1 (b) に示す O S D データを合成した画像を示す図である。

【 0 0 7 4 】

第 2 の実施形態における画像表示装置によれば、シェーディングの状態に応じて、画像データと合成する O S D データの文字情報の表示形態を変更するので、視認性の良い文字情報を表示させることができる。

【 0 0 7 5 】

- 第 3 の実施形態 -

第 1 および第 2 の実施形態における画像表示装置では、シェーディング処理部 1 1 8 が画像データにシェーディングを付加する画像処理を行った。第 3 の実施形態における画像表示装置では、O S D 処理部 1 2 1 がシェーディング付きの O S D データを生成し、生成した O S D データを画像データに合成する処理を行う。なお、第 3 の実施形態における画像処理装置の構成は、第 2 の実施形態における画像処理装置の構成に対して、シェーディング処理部 1 1 8 を省略したものとなる。

【 0 0 7 6 】

図 1 3 は、第 3 の実施形態に係る画像表示装置を適用したデジタルスチルカメラでライブビュー表示を行う際の処理フローを示すフローチャートである。図 2、図 1 0 に示すフローチャートの処理と同じ処理を行うステップについては、同じステップ番号を付して、詳しい説明は省略する。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 2 0 3 の判定を肯定した後に進むステップ S 1 3 0 1 では、シェーディング付きの O S D データを生成し、生成した O S D データを画像データに合成する処理を行う。図 1 4 は、シェーディング付きの O S D データの一例を示す図である。図 1 4 に示す O S D データは、図 1 1 (b) に示す O S D データにシェーディングを付加したデータである。図 1 4 に示すような、画像の中心部に対して周辺部が暗くなるシェーディングデータの作成方法は、第 1 および第 2 の実施形態におけるシェーディング処理部 1 1 8 でシェーディングを付加する方法と同じである。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 2 0 5 では、L C D ドライバ 1 1 3 を制御して、ステップ S 1 0 0 1 またはステップ S 1 3 0 1 で O S D データを合成した画像データを L C D 1 1 4 に表示させる。この場合も、ステップ S 1 0 0 1 で O S D データを合成された画像は、図 1 2 (a) に示すようなものとなり、ステップ S 1 3 0 1 で O S D データを合成された画像は、図 1 2 (b) に示すようなものとなる。

【 0 0 7 9 】

第 3 の実施形態における画像表示装置によれば、シェーディング付きの O S D データを生成して画像データと合成して表示するので、第 1 の実施形態と同様に、ユーザは、光学系の変更を行うことなく、シェーディングが付加された画像を撮影前に確認することができる。

【 0 0 8 0 】

- 第 4 の実施形態 -

第 4 の実施形態における画像表示装置では、シェーディングを付加しない画像とともに、シェーディングを付加した画像を L C D 1 1 4 に同時に表示する処理を行う。

【 0 0 8 1 】

図 1 5 は、第 4 の実施形態に係る画像表示装置を適用したデジタルスチルカメラでライブビュー表示を行う際の処理フローを示すフローチャートである。図 2 に示すフローチャートの処理と同じ処理を行うステップについては、同じステップ番号を付して、詳しい説明は省略する。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 1 5 0 1 では、ステップ S 2 0 2 で画像処理が行われた画像データを縮小する処理を行う。ここでは、L C D 1 1 4 に、4 つの画像を同時に表示できるサイズに縮小する。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

ステップ S 1 5 0 2 では、ステップ S 1 5 0 1 で縮小した画像データをコピーして、4つの画像データを生成する。図 1 6 (a) は、ステップ S 2 0 2 で画像処理が行われた画像データの一例を示す図であり、図 1 6 (b) は、ステップ S 1 5 0 2 で生成された4つの画像データを示す図である。なお、4つの画像データのアスペクト比は、4 : 3とする。

【 0 0 8 4 】

ステップ S 1 5 0 3 では、シェーディングを付加しない O S D データと、シェーディングを付加した O S D データを生成し、ステップ S 1 5 0 2 で生成された画像データと合成する処理を行う。ここでは、シェーディングを付加しない O S D データ、短焦点側でシェーディングを付加した O S D データ、長焦点側でシェーディングを付加した O S D データ、および、長焦点側でシェーディングを付加して、1 6 : 9 のアスペクト比にした O S D データを生成する。

【 0 0 8 5 】

図 1 6 (c) は、生成された4つの O S D データの一例を示す図である。図 1 6 (c) において、1 6 1 ~ 1 6 4 はそれぞれ、シェーディングを付加しない O S D データ、短焦点側でシェーディングを付加した O S D データ、長焦点側でシェーディングを付加した O S D データ、および、長焦点側でシェーディングを付加して、1 6 : 9 のアスペクト比にした O S D データを示している。

【 0 0 8 6 】

図 1 6 (d) は、図 1 6 (b) に示す4つの画像データに対して、図 1 6 (c) に示す4種類の O S D データをそれぞれ合成して得られる画像データを示す図である。図 1 6 (d) において、画像データ 1 6 5 ~ 1 6 8 はそれぞれ、図 1 6 (c) に示す O S D データ 1 6 1 ~ 1 6 4 に対応している。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 2 0 5 では、L C D ドライバ 1 1 3 を制御して、ステップ S 1 5 0 3 で合成された画像データを L C D 1 1 4 に表示させる。これにより、L C D 1 1 4 には、図 1 6 (d) に示すような4つのライブビュー表示画像が表示される。その後、ユーザは、4つのライブビュー表示画像の中から、所望のシェーディングを付加した画像を選択することにより、選択したシェーディング特性の画像を撮像することができる。

【 0 0 8 8 】

第4の実施形態における画像表示装置によれば、シェーディングを付加しないライブビュー表示画像と、シェーディングを付加したライブビュー表示画像とを同時に表示するので、ユーザは、シェーディング付加の有無に応じた画像を撮影前に確認することができる。

【 0 0 8 9 】

また、シェーディングを付加したライブビュー表示画像を1種類とせずに、異なる特性のシェーディングを付加した数種類のライブビュー表示画像を表示するので、ユーザは、異なる特性のシェーディングを付加した画像の違いを視認することができる。

【 0 0 9 0 】

- 第5の実施形態 -

第5の実施形態における画像表示装置の構成は、図 1 に示す構成と同じである。第5の実施形態における画像表示装置では、人物の顔を検出する処理を行い、検出した顔の位置に応じてシェーディングを付加する処理を行う。

【 0 0 9 1 】

図 1 7 は、第5の実施形態に係る画像表示装置を適用したデジタルスチルカメラでライブビュー表示を行う際の処理フローを示すフローチャートである。図 2 および図 1 0 に示すフローチャートの処理と同じ処理を行うステップについては、同じステップ番号を付して、詳しい説明は省略する。

【 0 0 9 2 】

ステップS 1 7 0 1では、ステップS 2 0 2で画像処理が行われた画像から、人物の顔を検出する処理を行う。人物の顔を検出する処理については、公知の方法を用いることができる。

【0093】

ステップS 2 0 3の判定を肯定した後に進むステップS 1 7 0 2では、ステップS 2 0 2において同時化された画像データに対してシェーディングを付加する画像処理を行い、シェーディングが付加された画像データを作成する。第1～第4の実施形態では、画像の中心を基準として、画像の中心から遠くなるにつれて画像が暗くなるようなシェーディング付加処理を行ったが、本実施形態では、ステップS 1 7 0 1で検出された人物の顔の位置を基準とするシェーディング付加処理を行う。

10

【0094】

図18(a)～図18(c)は、人物の顔の位置を中心としてシェーディングが付加された画像の一例を示す図である。図18(a)は、人物が画像の中心に位置している場合、図18(b)は、人物が画像の中心に対して右寄りに位置している場合、図18(c)は、人物が画像の中心に対して左寄りに位置している場合である。いずれの場合でも、検出された人物の顔を基準として、顔の位置から遠くなるほど暗くなるシェーディング付加処理を行っている。

【0095】

なお、撮影画像をLCD 1 1 4に表示し続けるライブビュー表示中は、ステップS 2 0 1からステップS 2 0 5までの処理が繰り返し行われる。従って、人物の顔の位置が動けば、動いた位置に応じて、シェーディングを付加する処理を行う。

20

【0096】

ステップS 1 7 0 3では、ステップS 1 0 0 1またはステップS 1 0 0 2でOSDデータを合成された画像データに対して、ステップS 1 7 0 1で検出された人物の顔の領域を示す顔領域フレームを描画する。図18(a)～図18(c)では、顔領域フレーム180を矩形で示している。

【0097】

ここで、ステップS 1 7 0 1において、複数の人物の顔を検出した場合の処理について、図19を参照しながら説明する。図19(a)は、検出した複数の人物の顔のうち、最も大きい顔を中心としてシェーディングを付加した画像の一例を示している。この場合、顔検出部120は、人物の顔を検出するだけでなく、検出した顔の大きさを検出する処理も行う。

30

【0098】

撮像画像では、カメラに近い人物ほど、画像上の顔の大きさも大きくなる。従って、画像上で顔が大きい人物ほど、重要な被写体と判断して、最も大きい顔を中心として、シェーディングを付加する処理を行う。ただし、検出した複数の人物の顔のうち、ユーザがタッチパネルの操作やキー操作を行って、1つの顔を選択し、選択した顔を中心として、シェーディングを付加する処理を行うようにしてもよい。

【0099】

図19(b)は、検出した複数の人物の顔それぞれを中心として、シェーディングを付加した画像の一例を示している。図19(b)では、2人の人物しか示していないが、3人以上の人物の顔が検出された場合には、ユーザがタッチパネルの操作やキー操作を行って、シェーディング付加の基準となる顔を選択し、選択した顔を中心として、シェーディングを付加する処理を行うようにしてもよい。

40

【0100】

人物の顔が複数検出された場合や、人物の顔が検出されなかった場合には、上述した第1～第4の実施形態と同様に、画像の中心を基準としてシェーディングを付加するようにしてもよい。図19(c)は、複数の人物の顔が検出された場合に、画像の中心を基準としてシェーディングを付加した画像の一例を示している。

【0101】

50

また、人物の顔が複数検出された場合に、検出された複数の顔の平均位置を基準としてシェーディングを付加するようにしてもよい。

【0102】

第5の実施形態における画像表示装置によれば、画像データに基づいて人物の顔を検出し、検出した人物の顔に基づいて、シェーディングの特性を決定する。特に、検出した人物の顔を基準としてシェーディングを付加するので、画像中の主要被写体と考えられる人物の顔を基準とした効果的なシェーディングを付加した画像を表示させることができる。

【0103】

また、複数の人物の顔を検出した場合に、最も大きい顔を基準としてシェーディングを付加するので、画像中の重要な被写体を基準とした効果的なシェーディングを付加した画像を表示させることができる。

10

【0104】

- 第6の実施形態 -

第6の実施形態における画像表示装置では、シェーディングを付加した動画を記録するとともに、LCD114には、ユーザの指示に応じて、シェーディングを付加したライブビュー表示画像またはシェーディングを付加しないライブビュー表示画像を表示する。

【0105】

図20は、第6の実施形態に係る画像表示装置を適用したデジタルスチルカメラでライブビュー表示を行う際の処理フローを示すフローチャートである。図2、図10、図13、図17に示すフローチャートの処理と同じ処理を行うステップについては、同じステップ番号を付して、詳しい説明は省略する。

20

【0106】

ステップS2001では、ステップS202で画像処理が行われた画像データを、LCD114にライブビュー表示画像として表示するための画像サイズに縮小する。例えば、動画を高画質モードで撮像・記録する場合でも、LCD114に表示する確認用の画像としては、画質を低くしても特に問題はない。ここでは、LCD114にライブビュー表示画像として表示するために、データ量を小さくした画像データとする処理を行う。

【0107】

ステップS1701では、ステップS2001で縮小された画像データを用いて、公知の方法により、人物の顔を検出する処理を行う。データ量を小さくした画像データを用いて顔検出処理を行うことにより、データ量が大きい画像データを用いて顔検出処理を行う場合に比べて、処理負荷を低減することができ、迅速に人物の顔を検出することができる。

30

【0108】

ステップS1702では、ステップS1701で検出された人物の顔の位置に基づいて、画像データにシェーディングを付加する処理を行う。この画像データは、動画データとして記録する画像データであるため、ステップS2001で縮小した画像データとは別の画像データ、すなわち、ステップS202で画像処理が行われた画像データである。

【0109】

ステップS2002では、ステップS1702でシェーディングが付加されて、MPEG処理部119で圧縮処理された画像データを動画データとして、メモリI/F111を介して記録媒体112に記録する。

40

【0110】

ステップS203の判定を肯定した後に進むステップS2003では、ステップS1701で検出された人物の顔の位置に応じたOSDデータを生成し、生成したOSDデータを、ステップS2001で縮小された画像データと合成する処理を行う。一方、ステップS203の判定を否定した後に進むステップS1001では、シェーディングを付加しない場合のOSDデータを生成し、生成したOSDデータを、ステップS2001で縮小された画像データと合成する処理を行う。

【0111】

50

ステップS 2 0 5では、LCDドライバ1 1 3を制御して、ステップS 1 0 0 1またはステップS 2 0 0 3で生成された画像データをLCD 1 1 4に表示させる。

【0 1 1 2】

すなわち、第6の実施形態における画像表示装置では、シェーディングを付加した動画を記録媒体1 1 2に記録するとともに、LCD 1 1 4には、ユーザの指示に応じて、シェーディングを付加しないライブビュー表示画像またはシェーディングを付加したライブビュー表示画像を表示する。これにより、例えば、シェーディングを付加した動画の撮影・記録時に、LCD 1 1 4では、シェーディングを付加しないライブビュー表示画像を表示させることにより、撮影範囲を視認しやすくすることができる。

【0 1 1 3】

- 第7の実施形態 -

図2 1は、第7の実施形態に係る画像表示装置を適用したデジタルスチルカメラの構成を示すブロック図である。図1に示すブロック図と同じ構成については、同じ番号を付して詳しい説明を省略する。

【0 1 1 4】

LCD 1 1 4に重ねて配置されるタッチパネル1 3 2は、透明のスクリーン状であって、ユーザの指や専用のペン（例えば、スタイラスペン）等で触れる、あるいはなぞる等のタッチ操作（タップ操作）により、各種の入力や指示を可能にする。タッチパネル検出部1 3 1は、指や専用のペン等によって、タッチパネル1 3 2のタッチ操作が行われたことを検出するとともに、タッチ操作が行われた位置（タッチ位置）およびタッチ方法を検出する。

【0 1 1 5】

図2 2は、第7の実施形態に係る画像表示装置を適用したデジタルスチルカメラにおいて、ライブビュー表示画像をLCD 1 1 4に表示している際に行われる処理フローを示すフローチャートである。ここでは、シェーディングが付加されたライブビュー表示画像がLCD 1 1 4に表示されているものとする。なお、以下では、ユーザが指を使ってタッチパネル1 3 2を操作するものとして説明するが、上述したように、ユーザは、専用のペン等を使って操作することができる。

【0 1 1 6】

ステップS 2 2 0 1において、タッチパネル検出部1 3 1は、タッチパネル1 3 2上を1本の指によってドラッグする操作が行われたか否かを判定する。タッチパネル1 3 2上を1本の指によってドラッグする操作が行われたと判定するとステップS 2 2 0 2に進む。

【0 1 1 7】

ステップS 2 2 0 2では、1本指によるドラッグの開始点は、付加されたシェーディングの中心付近であるか否かを判定する。ここでは、ドラッグの開始点が、付加されたシェーディングの中心位置から所定の範囲内であるか否かを判定する。ドラッグの開始点は、付加されたシェーディングの中心付近であると判定すると、ステップS 2 2 0 3に進む。

【0 1 1 8】

ステップS 2 2 0 3では、1本指によるドラッグ操作に応じて、シェーディングの中心位置を移動させる。すなわち、移動させた指の位置と一致するように、シェーディングの中心位置を移動させる。

【0 1 1 9】

図2 3（a）は、指によるドラッグ操作が行われる前に、LCD 1 1 4に表示されているライブビュー表示画像の一例を示す図である。図2 3（b）は、1本の指2 3 0にてシェーディングの中心付近の位置をタッチして、ドラッグを開始した状態を示す図である。

【0 1 2 0】

図2 3（c）は、図2 3（b）に示す状態から、タッチパネル1 3 2を触れたまま指2 3 0を動かすドラッグ操作を行い、指2 3 0を画面左下の位置に動かした状態を示す図である。図2 3（c）に示すように、移動させた指2 3 0の位置と一致するように、シェー

10

20

30

40

50

ディングの中心位置を移動させている。

【 0 1 2 1 】

図 2 3 (d) は、図 2 3 (b) に示す状態から、タッチパネル 1 3 2 を触れたまま指 2 3 0 を動かすドラッグ操作を行い、指 2 3 0 を画面右上の位置に動かした状態を示す図である。この場合も、図 2 3 (d) に示すように、移動させた指 2 3 0 の位置と一致するように、シェーディングの中心位置を移動させている。

【 0 1 2 2 】

一方、ステップ S 2 2 0 2 において、ドラッグの開始点は、付加されたシェーディングの中心付近ではないと判定すると、特別な処理は行わない。すなわち、シェーディングの中心付近から離れた位置をユーザがタッチしてドラッグ操作した場合、このドラッグ操作は、シェーディングの中心位置を動かすための操作ではないと判断する。

10

【 0 1 2 3 】

ステップ S 2 2 0 1 において、タッチパネル 1 3 2 上を 1 本指によってドラッグする操作が行われていないと判定すると、ステップ S 2 2 0 4 に進む。ステップ S 2 2 0 4 において、タッチパネル検出部 1 3 1 は、タッチパネル 1 3 2 上を 2 本の指によってドラッグする操作が行われたか否かを判定する。タッチパネル 1 3 2 上を 2 本の指によってドラッグする操作が行われたと判定するとステップ S 2 2 0 5 に進む。

【 0 1 2 4 】

ステップ S 2 2 0 5 では、2 本の指によるドラッグ操作に応じて、シェーディング特性を変更する。例えば、2 本の指でタッチパネル 1 3 2 がタッチされた状態で、2 本の指を広げる操作が行われた場合には、シェーディングを付加しない領域を広げる処理を行う。また、2 本の指でタッチパネル 1 3 2 がタッチされた状態で、2 本の指を狭める操作が行われた場合には、シェーディングを付加しない領域を狭める処理を行う。

20

【 0 1 2 5 】

図 2 4 (a) は、右手の親指 2 4 1 と人差し指 2 4 2 の 2 本の指にてタッチパネル 1 3 2 をタッチして、ドラッグを開始した状態を示す図である。図 2 4 (a) に示す状態から、親指 2 4 1 と人差し指 2 4 2 の間を広げるドラッグ操作が行われると、図 2 4 (b) に示すように、シェーディングを付加しない領域を広げる処理が行われる。

【 0 1 2 6 】

また、図 2 4 (a) に示す状態から、親指 2 4 1 と人差し指 2 4 2 の間を狭めるドラッグ操作が行われると、図 2 4 (c) に示すように、シェーディングを付加しない領域を狭める処理が行われる。従って、図 2 4 (c) に示すように、画像上で暗い領域が多くなる。

30

【 0 1 2 7 】

ステップ S 2 2 0 4 において、タッチパネル 1 3 2 上を 2 本の指によってドラッグする操作が行われていないと判定すると、ステップ S 2 2 0 6 に進む。ステップ S 2 2 0 6 において、タッチパネル検出部 1 3 1 は、タッチパネル 1 3 2 上を短時間だけタッチするクリック操作が行われたか否かを判定する。タッチパネル 1 3 2 のクリック操作が行われたと判定すると、ステップ S 2 2 0 7 に進む。

【 0 1 2 8 】

40

ステップ S 2 2 0 7 では、変更したシェーディング特性を変更前の状態に戻すリセット処理を行う。例えば、図 2 3 (c) や図 2 3 (d) に示すように、シェーディングの中心位置を移動させる処理を行った後に、タッチパネル 1 3 2 のクリック操作が行われると、図 2 3 (a) に示す状態とするために、シェーディングの中心位置を元に戻す処理を行う。また、図 2 4 (b) や図 2 4 (c) に示すように、シェーディングを付加しない領域の広さを変更した後に、タッチパネル 1 3 2 のクリック操作が行われると、図 2 3 (a) に示す状態とするために、シェーディングを付加しない領域の広さを元に戻す処理を行う。

【 0 1 2 9 】

第 7 の実施形態における画像表示装置によれば、ユーザは、シェーディングが付加されたライブビュー表示画像を見ながら、シェーディングの特性を変更することができる。特

50

に、シェーディングを付加する基準位置の変更や、シェーディングを付加しない領域を拡大・縮小することができるので、ユーザにとって利便性が高い。

【0130】

上述した第1～第4の実施形態では、画像データにおける光軸中心に対応する位置、すなわち、画像の中心位置を基準としてシェーディングを付加する処理を行ったが、シェーディング付加処理を行う際の基準位置は、画像上の任意の位置とすることができる。

【0131】

なお、上述した各実施形態の説明では、画像表示装置をデジタルスチルカメラに適用した例を挙げて説明したが、各実施形態で説明した処理を実現するためのプログラムをコンピュータが実行する構成とすることもできる。すなわち、CPU、RAM等の主記憶装置、各実施形態で説明した処理の全て或いは一部を実現させるためのプログラムが記憶されたコンピュータ読み取り可能な記憶媒体を備えたコンピュータにおいて、CPUが上記記憶媒体に記憶されているプログラムを読み出して、情報の加工・演算処理を実行することにより、上述の画像表示装置と同様の処理を実現させる。

ここで、コンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、磁気ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、DVD-ROM、半導体メモリ等をいう。また、上述したプログラムを通信回線によってコンピュータに配信し、この配信を受けたコンピュータがプログラムを実行するようにしても良い。

【0132】

本願発明には、以下のような態様の画像表示装置、撮像装置および画像処理プログラムも含まれる。

(1) 撮影レンズの撮影時における焦点距離の情報を取得する焦点距離情報取得部をさらに備え、

シェーディング特性決定部は、焦点距離の情報に基づいて、シェーディングの特性を決定することを特徴とする画像表示装置。

(2) シェーディング特性決定部は、焦点距離が短い場合に付加するシェーディングの変化量を、焦点距離が長い場合に付加するシェーディングの変化量よりも大きくすることを特徴とする画像表示装置。

(3) シェーディング特性決定部は、顔検出部によって検出された人物の顔の位置を基準としてシェーディングを付加するためのシェーディング特性とすることを特徴とする画像表示装置。

(4) 顔検出部は、人物の顔を検出するとともに、検出した顔の大きさを検出するものであって、

シェーディング特性決定部は、顔検出部によって複数の人物の顔が検出された場合に、最も大きい顔の位置を基準としてシェーディングを付加するためのシェーディング特性とすることを特徴とする画像表示装置。

(5) シェーディング付加部は、シェーディング特性決定部によってシェーディングの特性を変更する処理が行われると、変更されたシェーディングの特性に応じたシェーディングをライブビュー表示画像に付加することを特徴とする画像表示装置。

(6) ライブビュー表示画像に付加されたシェーディングの特性を変更するシェーディング特性変更入力部をさらに備え、

シェーディング付加部は、シェーディング特性変更入力部によって変更されたシェーディング特性に基づいて、ライブビュー表示画像にシェーディングを付加し直すことを特徴とする画像表示装置。

(7) ライブビュー表示画像に重ねて表示するための文字情報を生成する文字情報生成部をさらに備え、

文字情報生成部は、シェーディング処理部によって付加されるシェーディングの状態に応じて、文字情報の表示形態を変更することを特徴とする画像表示装置。

(8) 表示部は、シェーディングが付加されたライブビュー表示画像と、シェーディングが付加されていないライブビュー表示画像とを同時に表示することを特徴とする画像表示

10

20

30

40

50

装置。

(9) 顔検出部によって検出された人物の顔の位置に基づいて、表示画像用のシェーディングデータを生成するシェーディングデータ生成部と、

データサイズを縮小された画像データに表示画像用のシェーディングデータを付加する表示用画像データ生成部と、

をさらに備えることを特徴とする撮像装置。

(1 0) 撮影レンズを通して撮像素子で受光した被写体光を光電変換することにより得られる画像データに基づいて、ライブビュー表示画像を生成するステップと、

ライブビュー表示画像に付加するシェーディングの特性を決定するステップと、

決定されたシェーディングの特性に応じたシェーディングをライブビュー表示画像に付加するステップと、

シェーディングが付加されたライブビュー表示画像を表示するステップと、
をコンピュータに実行させるための画像表示プログラム。

【 0 1 3 3 】

本発明は、上述した第 1 ~ 第 7 の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 3 4 】

【図 1】第 1 の実施形態に係る画像表示装置を適用したデジタルスチルカメラの構成を示すブロック図である。

【図 2】第 1 の実施形態に係る画像表示装置を適用したデジタルスチルカメラで動画を撮影する際の処理フローを示すフローチャートである。

【図 3】第 1 の実施形態におけるシェーディング付加の処理フローを示すフローチャートである。

【図 4】基準点からの距離に応じた補正係数の特性の一例を示す図である。

【図 5】基準点からの距離の 2 乗に応じた補正係数の特性の一例を示す図である。

【図 6】図 6 (a) は、シェーディングを付加する前の画像の一例を示す図であり、図 6 (b) は、シェーディングが付加された画像の一例を示す図である。

【図 7】第 1 の実施形態におけるシェーディング付加の変形処理の内容を示すフローチャートである。

【図 8】レンズの異なる焦点距離に応じたシェーディング特性の一例を示す図である。

【図 9】図 9 (a) は、シェーディングを付加する前の画像の一例を示す図、図 9 (b) は、短焦点側でシェーディングが付加された画像の一例を示す図、図 9 (c) は、長焦点側でシェーディングが付加された画像の一例を示す図である。

【図 1 0】第 2 の実施形態に係る画像表示装置を適用したデジタルスチルカメラでライブビュー表示を行う際の処理フローを示すフローチャートである。

【図 1 1】図 1 1 (a) は、シェーディングを付加しない画像データと合成するデータの一例を示す図であり、図 1 1 (b) は、シェーディングが付加された画像データと合成するデータの一例を示す図である。

【図 1 2】図 1 2 (a) は、図 1 1 (a) に示す O S D データを合成した画像を示す図であり、図 1 2 (b) は、図 1 1 (b) に示す O S D データを合成した画像を示す図である。

【図 1 3】第 3 の実施形態に係る画像表示装置を適用したデジタルスチルカメラでライブビュー表示を行う際の処理フローを示すフローチャートである。

【図 1 4】シェーディング付きの O S D データの一例を示す図である。

【図 1 5】第 4 の実施形態に係る画像表示装置を適用したデジタルスチルカメラでライブビュー表示を行う際の処理フローを示すフローチャートである。

【図 1 6】図 1 6 (a) は、画像処理後の画像データの一例を示す図であり、図 1 6 (b) は、縮小コピーされた 4 つの画像データを示す図である。また、図 1 6 (c) は、生成された 4 つの O S D データの一例を示す図であり、図 1 6 (d) は、図 1 6 (b) に示す

10

20

30

40

50

4つの画像データに対して、図16(c)に示す4種類のOSDデータをそれぞれ合成して得られる画像データを示す図である。

【図17】第5の実施形態に係る画像表示装置を適用したデジタルスチルカメラでライブビュー表示を行う際の処理フローを示すフローチャートである。

【図18】図18(a)~図18(c)はそれぞれ、人物の顔の位置を中心としてシェーディングが付加された画像の一例を示す図である。

【図19】図19(a)は、複数の人物の顔を検出した場合に、最も大きい顔を中心としてシェーディングを付加した画像の一例を示す図、図19(b)は、検出した複数の人物の顔それぞれを中心として、シェーディングを付加した画像の一例を示す図、図19(c)は、複数の人物の顔が検出された場合に、画像の中心を基準としてシェーディングを付加した画像の一例を示す図である。

10

【図20】第6の実施形態に係る画像表示装置を適用したデジタルスチルカメラでライブビュー表示を行う際の処理フローを示すフローチャートである。

【図21】第7の実施形態に係る画像表示装置を適用したデジタルスチルカメラの構成を示すブロック図である。

【図22】第7の実施形態に係る画像表示装置を適用したデジタルスチルカメラにおいて、ライブビュー表示画像をLCDに表示している際に行われる処理フローを示すフローチャートである。

【図23】図23(a)は、指によるドラッグ操作が行われる前にLCDに表示されているライブビュー表示画像の一例を示す図であり、図23(b)は、1本の指にてシェーディングの中心付近の位置をタッチして、ドラッグを開始した状態を示す図である。また、図23(c)は、図23(b)に示す状態からドラッグ操作を行い、指を画面左下の位置に動かした状態を示す図であり、図23(d)は、図23(b)に示す状態からドラッグ操作を行い、指を画面右上の位置に動かした状態を示す図である。

20

【図24】図24(a)は、右手の親指と人差し指の2本の指にてタッチパネルをタッチして、ドラッグを開始した状態を示す図、図24(b)は、親指と人差し指との間を広げた状態を示す図、図24(c)は、親指と人差し指との間を狭めた状態を示す図である。

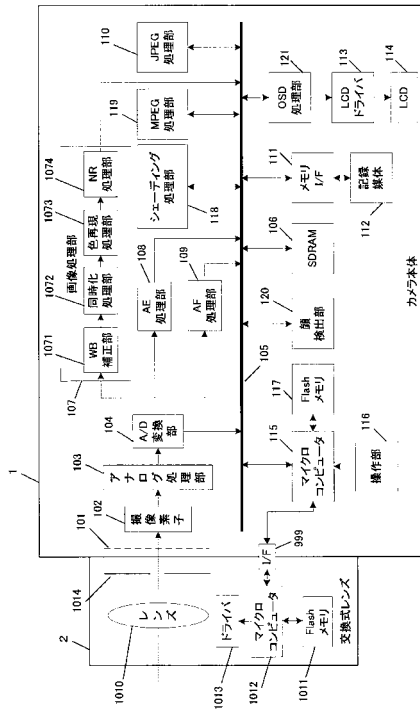
【符号の説明】

【0135】

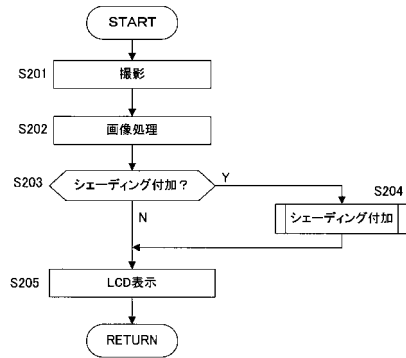
1...カメラ本体、2...交換式レンズ、101...メカシャッター、102...撮像素子、103...アナログ処理部、104...アナログ/デジタル変換部、105...バス、106...SDRAM、107...画像処理部、108...AE処理部、109...AF処理部、110...JPEG処理部、111...メモリインターフェース、112...記録媒体、113...LCDドライバ、114...LCD、115...マイクロコンピュータ、116...操作部、117...Flashメモリ、118...シェーディング処理部、119...MPEG処理部、120...顔検出部、121...OSD処理部、131...タッチパネル検出部、132...タッチパネル、999...I/F、1010...レンズ、1011...Flashメモリ、1012...マイクロコンピュータ、1013...ドライバ、1014...絞り、1071...ホワイトバランス補正部、1072...同時化処理部、1073...色再現処理部、1074...ノイズ低減処理部

30

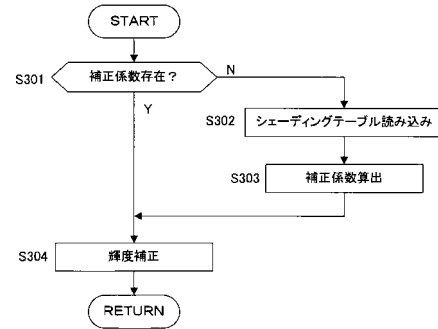
【 図 1 】



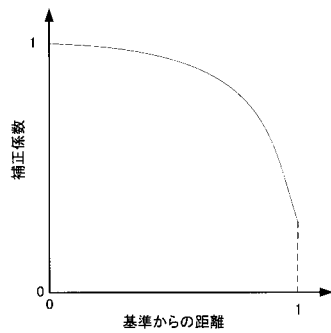
【 図 2 】



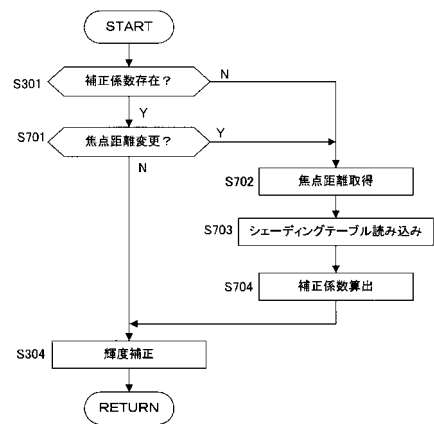
【 図 3 】



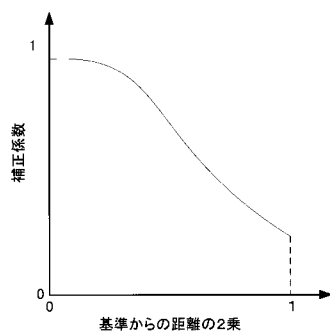
【圖 4】



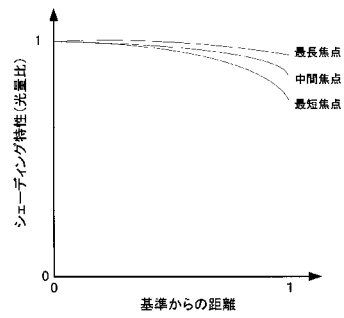
【圖 7】



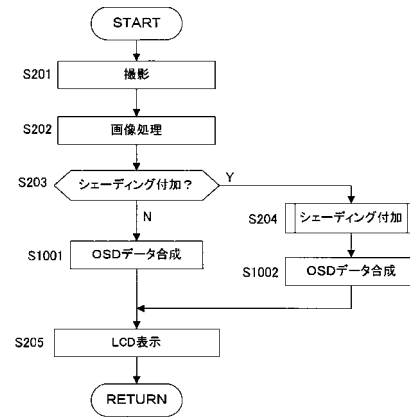
【 図 5 】



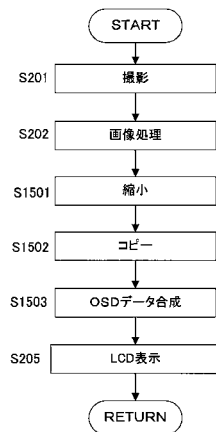
【図 8】



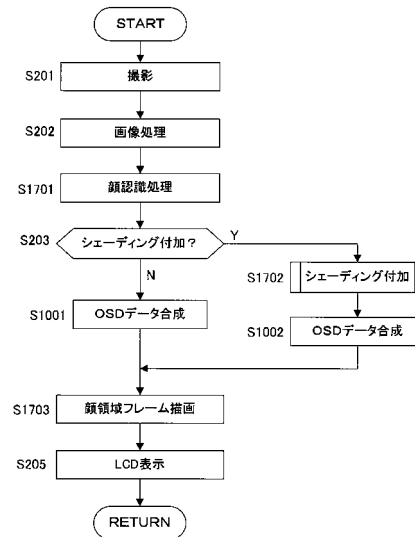
【図 10】



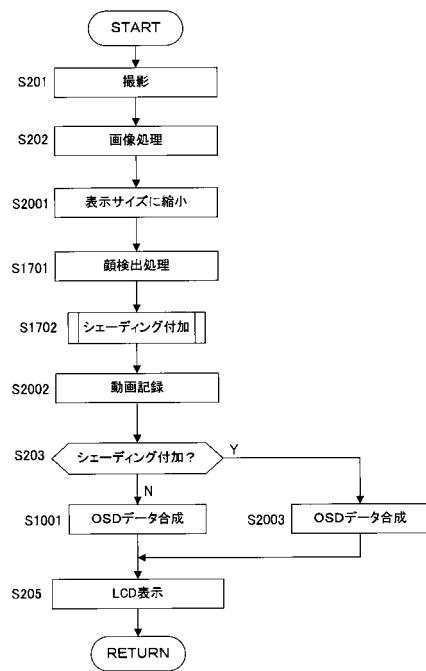
【図 15】



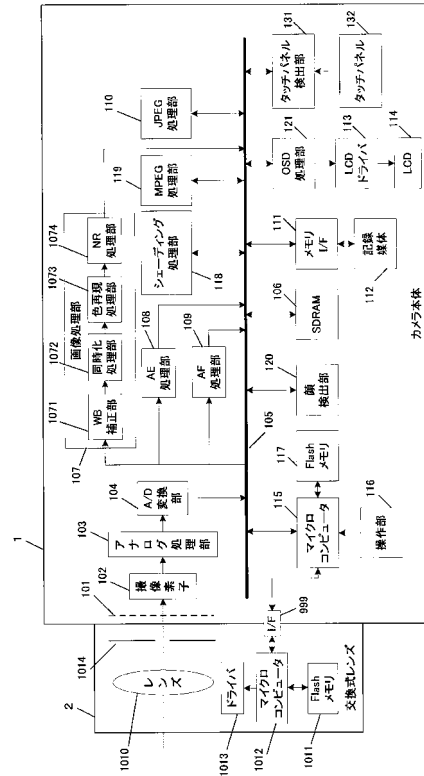
【図 17】



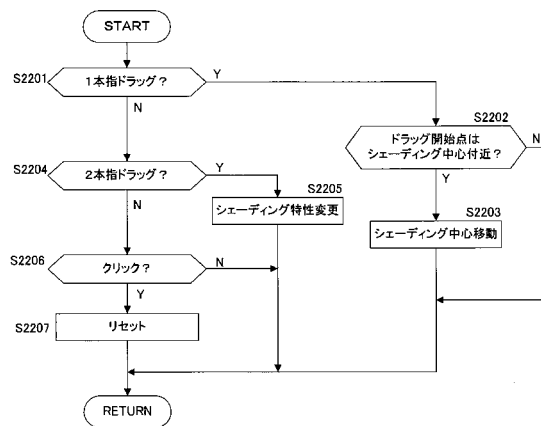
【 図 2 0 】



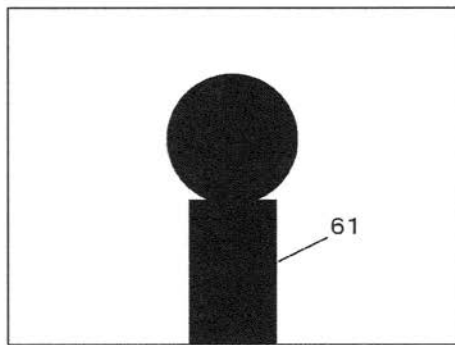
【 図 2 1 】



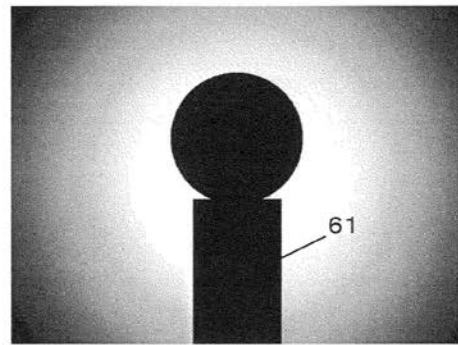
【 圖 2 2 】



【図 6】

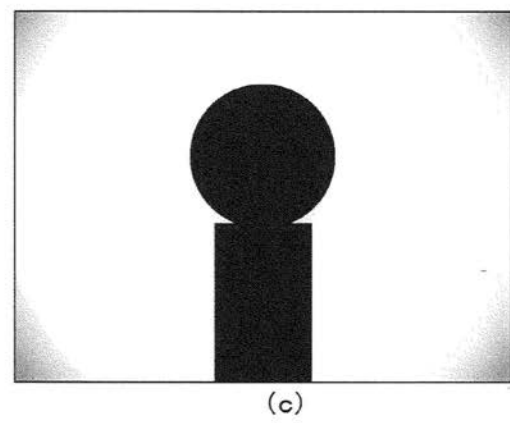
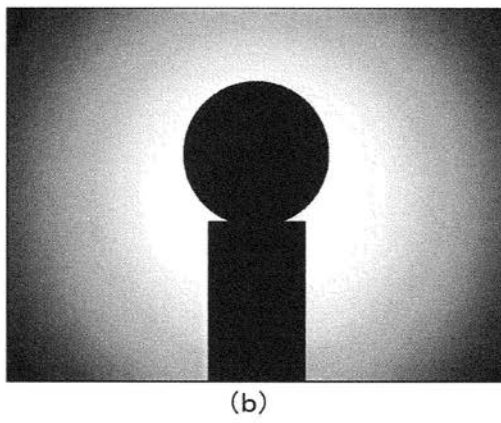
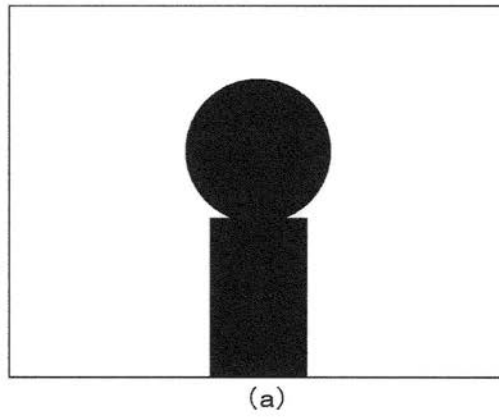


(a)

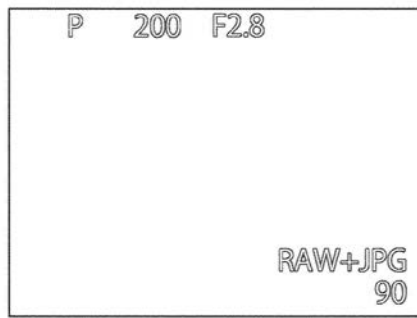


(b)

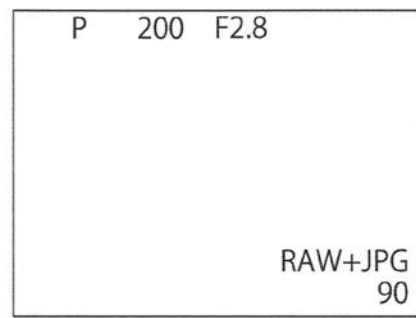
【図 9】



【図 1 1】

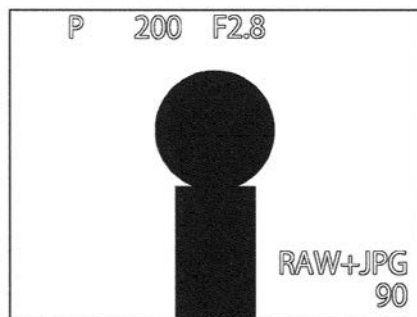


(a)

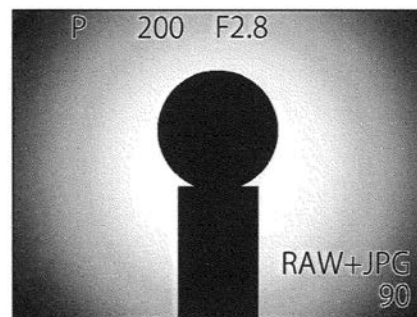


(b)

【図 1 2】

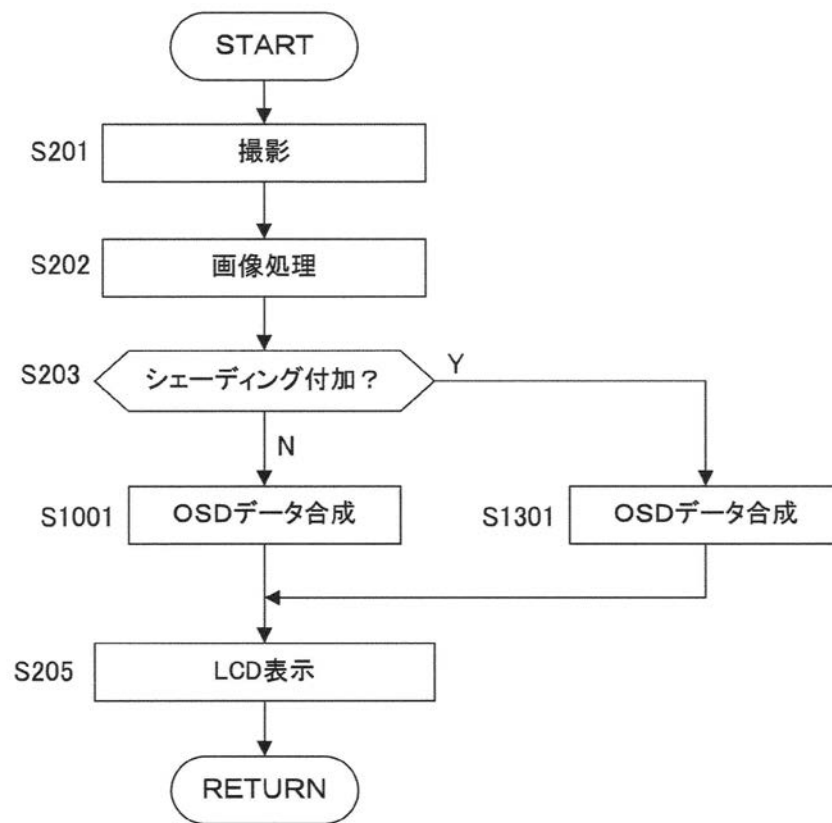


(a)

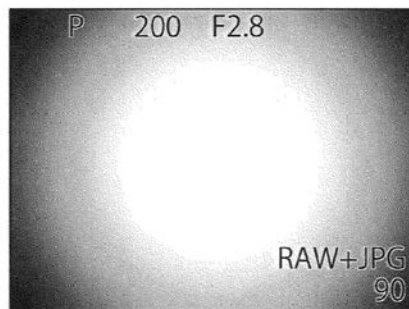


(b)

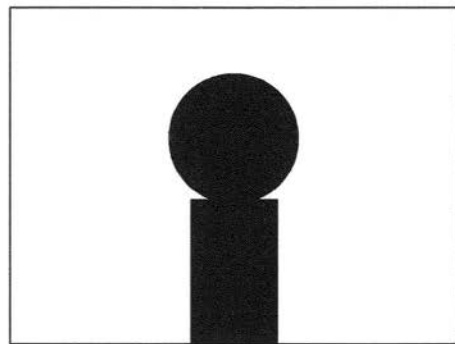
【図 13】



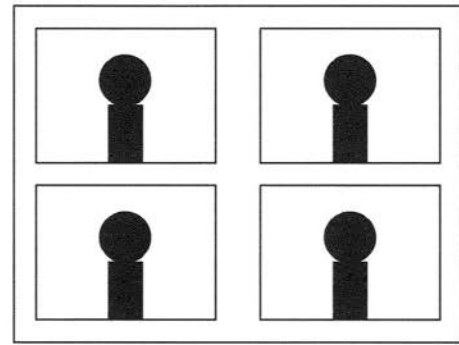
【図 14】



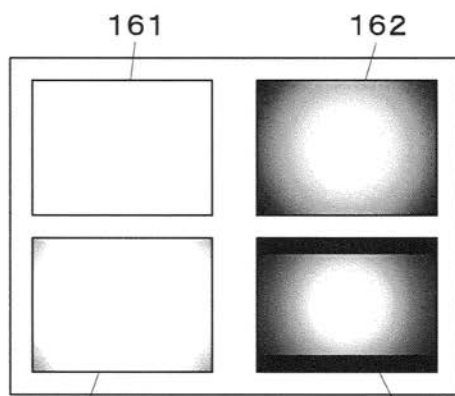
【図 16】



(a)



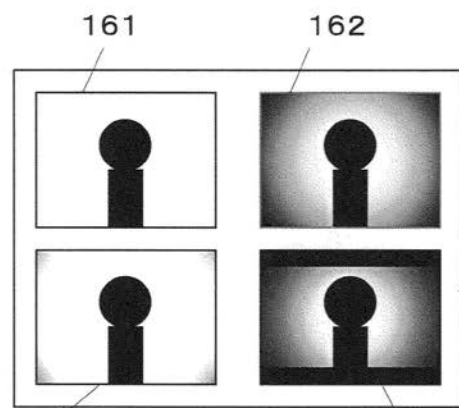
(b)



163

(c)

164

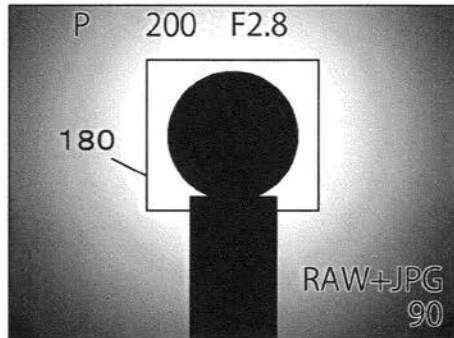


163

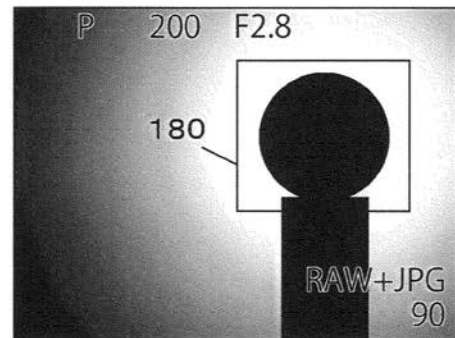
(d)

164

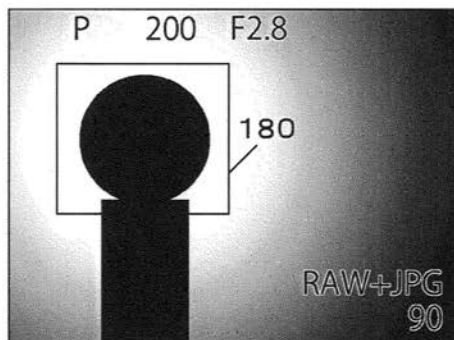
【図 18】



(a)

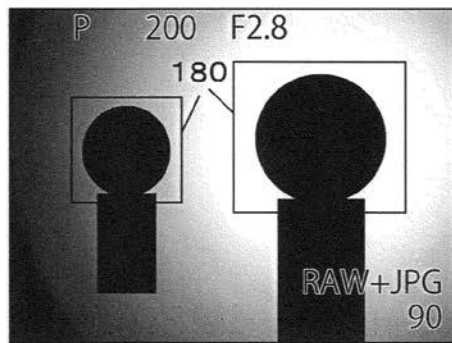


(b)

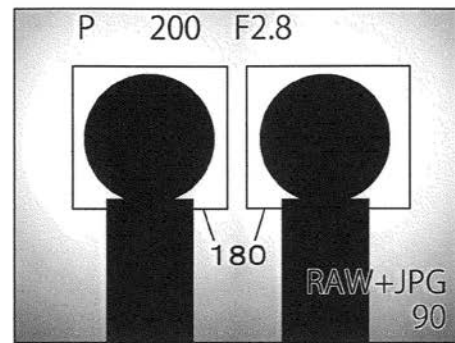


(c)

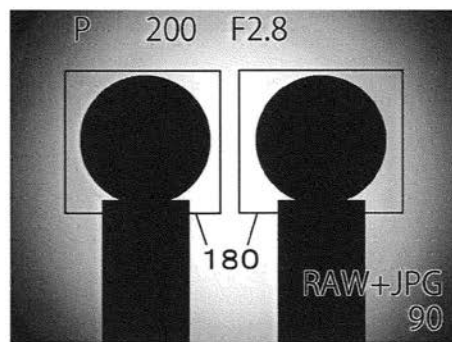
【図 19】



(a)

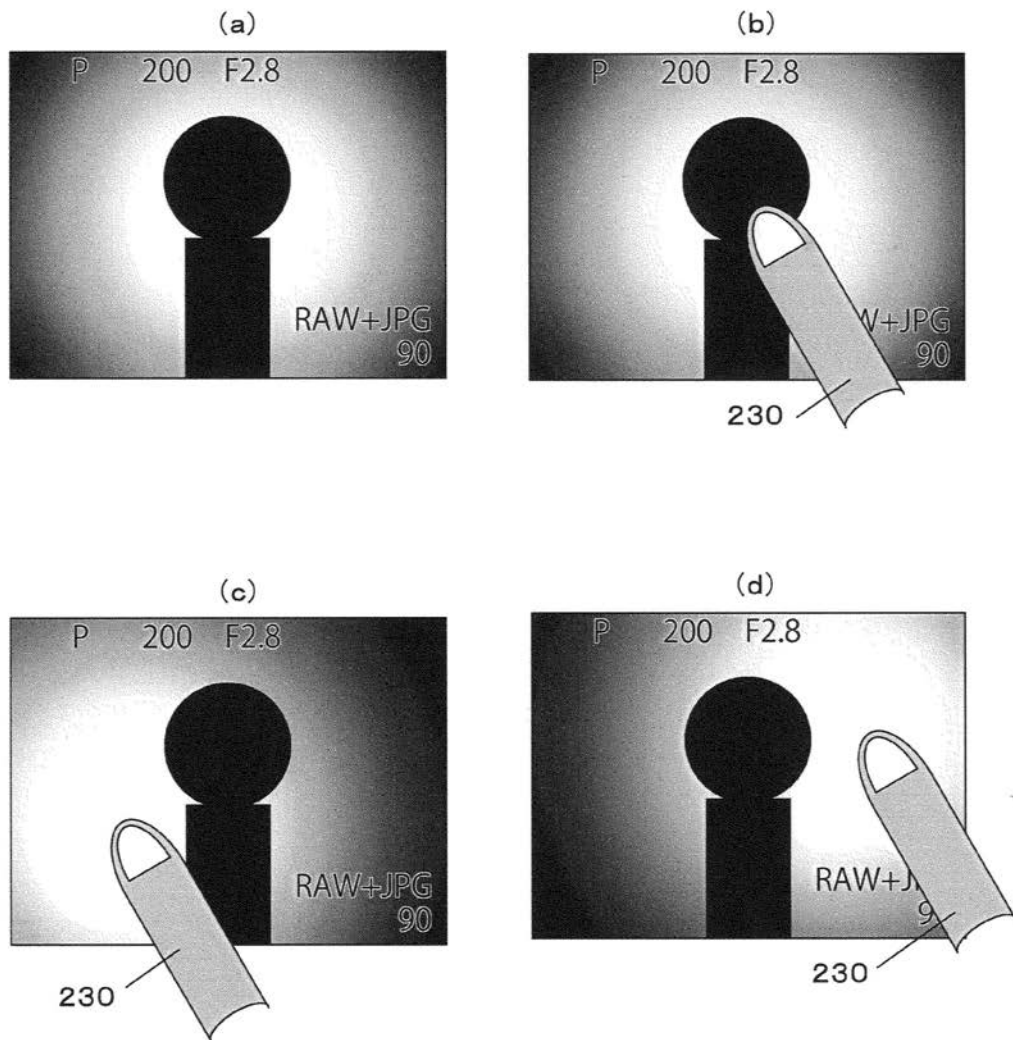


(b)

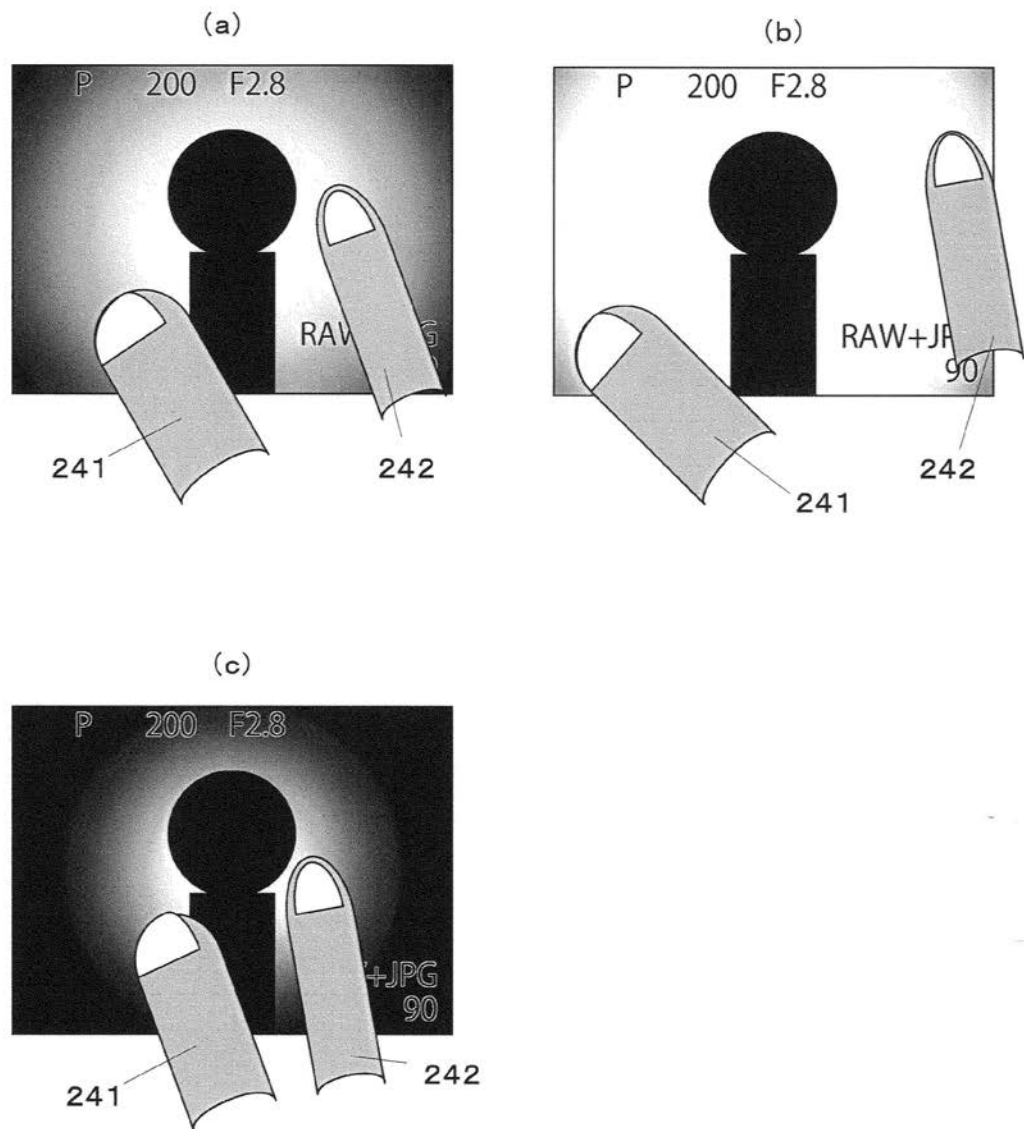


(c)

【図 23】



【図 24】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 101/00 (2006.01) G 0 6 T 5/00 1 0 0
H 0 4 N 101:00

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 2 1 1 3 2 1 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 1 5 0 4 4 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 9 4 9 1 7 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 8 4 2 1 3 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 7 6 1 9 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 N 5 / 2 3 2
G 0 6 T 1 / 0 0
G 0 6 T 5 / 0 0
H 0 4 N 1 / 4 0 1
H 0 4 N 5 / 2 2 5
H 0 4 N 1 0 1 / 0 0