

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6935272号
(P6935272)

(45) 発行日 令和3年9月15日(2021.9.15)

(24) 登録日 令和3年8月27日(2021.8.27)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4N	5/235	(2006.01)	HO 4 N	5/235	500
G03B	7/091	(2021.01)	G0 3 B	7/091	
HO4N	5/232	(2006.01)	HO 4 N	5/232	450
HO4N	5/355	(2011.01)	HO 4 N	5/235	200
			HO 4 N	5/355	540

請求項の数 20 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2017-164824 (P2017-164824)

(22) 出願日

平成29年8月29日(2017.8.29)

(65) 公開番号

特開2019-47169 (P2019-47169A)

(43) 公開日

平成31年3月22日(2019.3.22)

審査請求日

令和2年8月12日(2020.8.12)

(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 110001243

特許業務法人 谷・阿部特許事務所

(72) 発明者 佐々木 良隆

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内

審査官 中嶋 樹理

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ハイダイナミックレンジ画像を作成する装置、方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像の複数の領域の各領域に対する撮影条件を設定することで、ハイダイナミックレンジ画像を作成する装置であって、

前記複数の領域の各領域に対する露出条件を設定する設定手段と、

前記複数の領域のうち少なくとも1つの領域の前記設定された露出条件を、前記複数の領域の各領域に対して設定された前記露出条件に含まれる最大値と最小値との間の差が小さくなるよう補正する補正手段と、
を有することを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記露出条件を決定するための予備露光を行う予備露光手段を有することを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

前記設定手段は、前記各領域のうち相対的に明るい領域に対する前記露出条件の値は、前記各領域のうち相対的に暗い領域に対する前記露出条件の値より低く設定することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の装置。

【請求項 4】

前記補正手段は、前記少なくとも1つの領域の前記設定された露出条件を、前記差に基づいて補正することを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか一項に記載の装置。

【請求項 5】

10

20

前記補正手段は、前記少なくとも1つの領域の前記設定された露出条件を、前記差が所定の許容可能な最大露出差以下となるように、補正することを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか一項に記載の装置。

【請求項6】

前記少なくとも1つの領域の前記設定された露出条件が、以下の式に従って補正されることを特徴とする請求項5に記載の装置。

【数1】

$$E' = \frac{E_{th}}{E_{\max} - E_{\min}} E$$

10

尚、 E' は補正後の露出条件、 E は補正前の露出条件、 E_{\max} は前記最大値、 E_{\min} は前記最小値、 E_{th} は前記許容可能な最大露出差である。

【請求項7】

前記許容可能な最大露出差 E_{th} は、1/3以上かつ1以下の範囲内の一値であることを特徴とする請求項6に記載の装置。

【請求項8】

前記撮影条件は、レンズの絞り値と、ISO感度と、シャッタースピードとのうちの少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項1乃至請求項7の何れか一項に記載の装置。

【請求項9】

前記装置は、幅広いダイナミックレンジを表現する第1のモードと、階調表現を優先する第2のモードとの何れかの撮影モードで動作するように構成されることを特徴とする請求項1乃至請求項8の何れか一項に記載の装置。

20

【請求項10】

前記装置が前記第2のモードで動作する場合、前記少なくとも1つの領域の前記設定された露出条件は補正され、前記装置が前記第1のモードで動作する場合、前記複数の領域の各領域に対する前記設定された露出条件は補正されないことを特徴とする請求項9に記載の装置。

【請求項11】

前記複数の領域の各領域に対して設定される前記撮影条件と前記露出条件とに従って撮影する撮影手段を更に有することを特徴とする請求項1乃至請求項10の何れか一項に記載の装置。

30

【請求項12】

1つの領域の前記露出条件が補正された場合、前記撮影手段は、該領域の前記補正された露出条件に基づき変更される撮影条件に従って撮影することを特徴とする請求項11に記載の装置。

【請求項13】

前記補正された露出条件に基づく前記撮影条件の変更は、ISO感度とシャッタースピードとの少なくとも一方を変更することで行われることを特徴とする請求項12に記載の装置。

【請求項14】

40

前記補正された露出条件に基づく前記撮影条件の変更は、露出条件と、ISO感度と、シャッタースピードとの各値が格納されるテーブルを用いて行われることを特徴とする請求項12に記載の装置。

【請求項15】

前記補正された露出条件に基づく前記撮影条件の変更は、撮影モードに従って行われ、前記撮影モードは、シャッタースピードを優先するモードと、ISO感度を固定するモードと、を含むことを特徴とする請求項12に記載の装置。

【請求項16】

前記撮影手段により撮影することで取得される画像データに対する現像処理を行う現像手段を更に有し、

50

前記現像処理は、ホワイトバランス処理と、デモザイク処理と、ガンマ処理と、を含むことを特徴とする請求項11に記載の装置。

【請求項17】

前記設定手段は、前記複数の領域のうち前記露出条件が維持される基準領域を設定し、前記基準領域の露出条件は補正されず、前記基準領域を除く領域の露出条件は補正されることを特徴とする請求項1乃至請求項16の何れか一項に記載の装置。

【請求項18】

前記露出条件は、絞り値と、シャッタースピードと、ISO感度とのうちの少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項1乃至請求項17の何れか一項に記載の装置。

【請求項19】

画像の複数の領域の各領域に対する撮影条件を設定可能な装置によって実行される、ハイダイナミックレンジ画像を作成する方法であって、

前記画像の前記複数の領域の各領域に対する露出条件を設定するステップと、

前記画像の前記複数の領域のうち少なくとも1つの領域の前記設定された露出条件を、前記複数の領域の各領域に対して設定された前記露出条件に含まれる最大値と最小値との間の差が小さくなるよう補正するステップと、

を有することを特徴とする方法。

【請求項20】

請求項19に記載の方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイダイナミックレンジ画像を作成するための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、デジタルカメラやデジタルビデオカメラにおいて用いられるCCDやCMOSといった撮像素子のダイナミックレンジは、自然界のダイナミックレンジと比較して狭い。そのため、通常の方法で広いダイナミックレンジ（ハイダイナミックレンジ）と言う。本明細書ではHDRと略記する。）を有するシーンを撮影した場合、黒潰れや白飛びなどが発生してしまう。そこで、このようなハイダイナミックレンジの画像（HDR画像とする。これに対し、通常のダイナミックレンジの画像をLDR画像とする。）を取得するための様々な手法が検討されている。

30

【0003】

HDR画像を取得する一般的な手法として、HDR合成が知られている。HDR合成ではまず、露光時間を異ならせて被写体を複数回撮影し、複数の画像を得る。次に、複数の画像の各自に対し、各画像を撮影した際の露光時間に基づきゲイン調整を行う。最後に、画素位置毎に、ゲイン調整した複数の画像の中から最適な画素を抽出すること、または、ゲイン調整した複数の画像の画素値の加重平均を取ることで、広いダイナミックレンジを有する合成画像を取得する。しかし、複数枚の画像を合成するHDR合成のような手法では、画像毎に露光時間が異なることに起因して動被写体への対応が難しいという問題がある。

40

【0004】

一方、複数枚の画像を必要としない手法として、画素単位で異なる露光時間を設定可能なHDRセンサを用いる手法が提案されている（特許文献1）。この手法では、1枚の画像でHDR画像を得ることができるもの、隣接画素間の露光時間差が大きい場合その境界で画質差が生じる。そこで、境界における露光時間差が小さくなるように、境界の画素の露光時間に対する平滑化処理を適用することで画質差を軽減する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

50

【特許文献 1】特開 2011 - 004088 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、境界の画素の露光時間だけを平滑化する方法では、その境界部分だけ黒潰れや白飛びが発生してしまうため、平滑化された画素と平滑化されていない画素との境界において疑似輪郭が発生する虞がある。そこで本発明は、この課題に鑑み、疑似輪郭の少ないハイダイナミックレンジ画像を作成することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

10

本発明は、画像の複数の領域の各領域に対する撮影条件を設定することで、ハイダイナミックレンジ画像を作成する装置であって、前記複数の領域の各領域に対する露出条件を設定する設定手段と、前記複数の領域のうち少なくとも1つの領域の前記設定された露出条件を、前記複数の領域の各領域に対して設定された前記露出条件に含まれる最大値と最小値との間の差が小さくなるよう補正する補正手段と、を有することを特徴とする装置である。

【発明の効果】

【0008】

20

本発明により、疑似輪郭の少ないハイダイナミックレンジ画像を作成することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】画像処理装置（撮像装置）の外観を示す模式図である。

【図2】画像処理装置（撮像装置）の内部構成を示すブロック図である。

【図3】撮影モードを選択するUIを説明する模式図である。

【図4】画像処理装置（撮像装置）で実行する撮影処理のフローチャートである。

【図5】予備露光によって決定される領域毎の露出条件を説明する模式図である。

【図6】露出補正処理後の領域毎の露出条件を説明する模式図である。

【図7】露出補正処理のフローチャートである。

【図8】露出条件と撮影条件との関係を説明する図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0010】

[実施例1]

<画像処理装置の構成について>

以下、本実施例における画像処理装置の構成について、撮像装置を例に挙げて説明する。図1は本実施例における撮像装置の構成を示す図であり、図1(a)は撮像装置101の正面図であり、図1(b)は撮像装置101の背面図である。撮像装置101は、光学部102と、撮影ボタン103と、表示部104と、操作ボタン105と、を備える。光学部102は、ズームレンズ、フォーカスレンズ、プレ補正レンズ、絞り、シャッター等から構成され、集光により被写体の光情報を取得する。撮影ボタン103は、ユーザが撮影の開始を撮像装置101に指示するためのボタンである。表示部104には、撮像装置101で処理された画像データ等の各種データが表示され、表示部104として例えば、液晶ディスプレイ等が用いられる。操作ボタン105は、撮影条件のパラメータを指定する等、ユーザが入力するためのボタンである。

40

【0011】

図2は、本実施例における撮像装置101の内部構成を示すブロック図である。撮像素子201は、光学部102で取得した光情報を電流値へと変換する。撮像素子201とカラーフィルタとを組み合わせて用いることで、色情報が取得される。尚、本実施例では、撮像素子201として、画素毎または領域毎に露出条件を設定可能なHDRセンサを用いる。露出条件とは、露出を制御するための条件であり、具体的には、絞りと、シャッター

50

スピードと、感度とのうちの 1 つ以上を含む。露出条件の値は、絞りと、シャッタースピードと、感度との各値のうちの少なくとも 1 つに応じて決まる。H D R センサは、画素毎または領域毎の露出を適応的に制御すること、具体的には、画素毎または領域毎に、露光時間とアナログゲインとの少なくとも一方を調整することで、ハイダイナミックレンジ画像（H D R 画像）を取得する。尚、領域毎に露出を制御する場合、 2×2 の 4 画素領域や 3×2 の 6 画素領域といった矩形領域毎に、露光時間やアナログゲインを調整することができるが、露出を制御する際の単位領域はこれらに限られず、任意の単位領域を設定して良い。C P U 2 0 2 は、各構成要素における処理の全てに関わり、R O M (R e a d O n l y M e m o r y) 2 0 3 や、R A M (R o n d o m A c c e s s M e m o r y) 2 0 4 に格納された命令を順次読み込み、解釈し、その結果に従って処理を実行する。
この処理には、以下で説明する本実施例における処理も含まれる。

【 0 0 1 2 】

撮像系制御部 2 0 5 は、C P U 2 0 2 からの指示に従い、光学部 1 0 2 に対する制御、具体的には、フォーカスを合わせる、シャッターを開く、絞りを調整する等の制御を行う。制御部 2 0 6 は、ユーザ指示、具体的にはユーザによる撮影ボタン 1 0 3 や操作ボタン 1 0 5 の押下に応じた、撮影動作の開始及び終了等の制御を行う。キャラクタージェネレーション部 2 0 7 は、表示部 1 0 4 に表示するための、文字やグラフィック等のデータを生成する。

【 0 0 1 3 】

A / D 変換部 2 0 8 は、撮像素子 2 0 1 で検知した被写体の光量をデジタル信号値に変換する。画像処理部 2 0 9 は、各画素がA / D 変換部 2 0 8 による変換後のデジタル信号値を有する画像データに対して、画像処理を行う。エンコーダ部 2 1 0 は、画像処理部 2 0 9 で処理した画像データをJ p e g 等のファイルフォーマットに変換する変換処理を行う。メディアI / F 2 1 1 は、P C / メディア 2 1 3 、即ちP C やメディアに画像データを送受信するためのインターフェースである。尚、ここでいうメディアには、ハードディスク、メモリカード、C F カード、S D カード等が含まれる。システムバス 2 1 2 は、データを送受信するためのバスである。

【 0 0 1 4 】

<撮影処理について>

以下、本実施例における撮像装置 1 0 1 によって実行される撮影処理について、図 4 を用いて説明する。

【 0 0 1 5 】

ステップ S 4 0 1 において、C P U 2 0 2 は、ユーザが操作ボタン 1 0 5 を操作して入力した撮影条件を取得する。この撮影条件には、レンズの絞り値と、シャッタースピードと、I S O 感度とのうちの少なくとも 1 つが含まれる。

【 0 0 1 6 】

ステップ S 4 0 2 において、C P U 2 0 2 は、ユーザによって設定された撮影モードを示す情報（撮影モード情報とする。）を取得する。図 3 は表示部 1 0 4 に表示される撮影モードを設定するためのユーザインターフェイス（U I ）の例である。ユーザは操作ボタン 1 0 5 を操作して所望の撮影モードを選択する。以下では、H D R 画像取得用の撮影モード（H D R 撮影モードとする。）として、幅広いダイナミックレンジを表現するダイナミックレンジ優先モード（以下D レンジ優先モードとする）と階調表現を優先する階調優先モードとの何れかを、ユーザが選択可能な場合を説明する。ユーザが階調優先モードを選択した場合、許容可能な最大露出差（E t h とする）を指定する必要がある。また、以下では、図 3 に示すような最大露出差 E t h が 1 [段] の場合を説明するが、当然、指定可能な最大露出差 E t h は 1 に限られず、0 より大きい任意の一値を指定可能である。但し、最大露出差を大きくし過ぎるとD レンジ優先モードとの画質差が小さくなるため、E t h は 1 / 3 以上かつ 1 以下の範囲内であることが好ましい。尚、ユーザによって設定される撮影モードは上述のものに限られない。H D R 撮影モード以外の撮影モード、例えば人物や風景等の被写体に適した撮影モードや、晴れや曇りなどの天候に応じた撮影モード

10

20

30

40

50

を設定しても良いし、或いは、これらの撮影モードを組み合わせた撮影モードを設定しても良い。

【0017】

ステップS403において、CPU202は、撮影ボタン103が押下されたか判定する。ステップS403の判定結果が真の場合、ステップS404に進む。一方、ステップS403の判定結果が偽の場合、ステップS401に戻る。

【0018】

ステップS404において、CPU202は撮像系制御部205を介して光学部102を駆動して予備露光を行うことで、撮像素子201の領域毎の露出条件を決定する。図5は、領域毎の露出条件の例を説明する模式図である。図5(a)は、屋内で人物を撮影したときの撮影シーンの模式図である。人物の背景には窓があり、屋外からの明かりがさしこんでいるものとする。このような撮影シーンに対し、本ステップにより、図5(b)や図5(c)に示すように、プロセッサエレメントアレイ層302における領域毎の露出条件が設定される。

【0019】

図5(b)は、図5(a)に示すシーンを人物が適正露出になるようにLDR画像取得用の撮影モードで撮影する場合に設定される領域毎の露出条件を示す。図示するように、全面で一様の露出条件の値(即ち0)が設定される結果、人物のいる屋内よりも明るい窓領域において白飛びが発生してしまう。

【0020】

図5(c)は、図5(a)に示すシーンをHDR撮影モードで撮影する場合に設定される領域毎の露出条件を示す。図示するように、人物を含む屋内領域の露出は、図5(b)と同様の露出条件の値(即ち0)が設定される結果、適正露出になる。一方、窓領域に対しては、より低い露出条件の値(即ち-2)が設定されている。このように窓領域に対して低い露出条件を設定することで、白飛びの発生を抑えることができる。以下、図5(c)の場合、つまり、予備露光によって屋内領域の露出条件は0、窓領域の露出条件は-2に設定された場合について説明する。

【0021】

ステップS405において、CPU202は、ステップS402で取得した撮影モード情報によって指定されるHDR撮影モードがDレンジ優先モードであるか判定する。ステップS405の判定結果が真の場合、ステップS407に進む。一方、ステップS405の判定結果が偽の場合、ステップS406に進む。

【0022】

ステップS406において、CPU202は、ステップS404で設定した領域毎の露出条件を補正する露出補正処理を実行する。尚、露出補正処理の詳細は、図7を用いて後述する。

【0023】

ステップS407において、CPU202から指示を受けた撮像系制御部205は、ステップS401で取得した撮影条件、及び、ステップS404とステップS406との少なくとも一方で設定された露出条件に従い光学部102を駆動させて、被写体を撮影する。これにより、被写体の光量が取得され、撮像素子201、即ちHDRセンサで検出される。さらに、各画素が画素値として光量を有する画像データが、A/D変換部208にて、RAW画像データに変換される。尚、ここでは、RAW画像データは各画素にR、G、Bのうちの何れか1色しか持たない画像データであるとして説明を行う。

【0024】

ステップS408において、画像処理部209は、RAW画像データに対して現像処理を適用し、RGB画像(各画素が3チャンネル、即ちR、G、Bの画素値を有するビットマップ形式の画像データ)を作成する。一般的に、RAW画像データからRGB画像を作成するような現像処理には、ホワイトバランス処理、デモザイク処理、ガンマ処理等が含まれる。

10

20

30

40

50

【0025】

ステップS409において、CPU202は、ステップS408で現像処理を適用した画像データを出力する。例えば、CPU202は、画像データを表示部104に表示したり、エンコーダ部210にてJPEG等のファイルフォーマットに変換した上で、メディアI/F211経由でPC/メディア213、即ち外部のPCやメディアに出力したりする。

【0026】

このように本実施例では、HDR撮影モードに応じて処理を切り替えており、HDR撮影モードが階調優先モードの場合は、露出補正処理を実行する一方で、HDR撮影モードがDレンジ優先モードの場合は、露出補正処理を実行することなく撮影処理を実行する。これにより、ユーザが階調優先モードで撮影する際に、被写体のダイナミックレンジが広い場合に生じ易い、階調の反転等の疑似輪郭の発生を抑制することが可能になる。以上が、本実施例における撮影処理の内容である。

10

【0027】

<露出補正処理について>

以下、図4のステップS406で実行される露出補正処理について、図7を用いて説明する。

【0028】

ステップS701において、CPU202は、プロセッサエレメントアレイ層302の各領域を走査することで、各領域の露出条件の中から最大値(E_{max} とする。)、及び最小値(E_{min} とする。)を導出する。例えば図5(c)の場合、 $E_{max} = 0$ 、 $E_{min} = -2$ となる。

20

【0029】

ステップS702において、CPU202は、ステップS701で導出した E_{max} 及び E_{min} に基づき、 E_{max} と E_{min} との差が、ステップS402で取得した E_{th} より大きいか判定する。ステップS702の判定結果が真の場合、ステップS703に進む。一方、ステップS702の判定結果が偽の場合、露出補正処理は終了する。

【0030】

ステップS703において、CPU202は、プロセッサエレメントアレイ層302における未処理の1領域に着目する。本ステップで着目する1領域を着目領域とする。

30

【0031】

ステップS704において、CPU202は、画像内の露出条件の最大値と最小値との差が最大露出差以下(E_{th} 以下)になるように、着目領域の露出条件を補正する。本ステップにおける露出条件の補正是、例えば、以下の式(1)に従って行われる。

【0032】**【数1】**

$$E' = \frac{E_{th}}{E_{max} - E_{min}} E \quad \dots \text{式 (1)}$$

【0033】

40

式(1)において、 E' は補正後の露出条件であり、 E は補正前の露出条件である。図6(a)は、図5(c)に示す領域毎の露出条件を、式(1)に従って補正した結果を示す図である。尚、露出条件の補正に用いる数式は上記の式(1)に限られず、最大値と最小値との差が E_{th} 以下になるようであれば他の数式を用いても良い。或いは、最大値と最小値と、 E_{th} と、補正前の露出条件と、補正後の露出条件との関係を予め定めた変換テーブルを撮像装置101が保持しており、数式の代わりにこの変換テーブルを用いて露出条件を補正しても良い。本ステップで露出条件を補正することで、隣接領域間の露出差が小さくなるため疑似輪郭の発生を抑制できる。

【0034】

また、露出条件が0以外の領域の露出を固定したい場合は、露出を固定、即ち露出条件

50

を維持する領域（基準領域とする。）を設定し、式（1）で算出した補正值と基準領域の露出条件に基づき、露出を固定しない領域の露出条件をシフトすれば良い。図6（b）に、窓領域を基準領域とした場合の露出補正処理の結果を示す。尚、基準領域はユーザが任意に設定しても良いし、或いは、撮像装置101が、撮影シーンの中心領域等を、基準領域として自動で設定しても良い。

【0035】

ステップS705において、CPU202は、直近のステップS704で補正した露出条件に従って、着目領域に対する撮影条件を決定する。一般的に露出は、絞り、シャッタースピード、アナログゲインを調整することで制御されるが、本実施例では絞りを固定し、局所的に調整可能なシャッタースピードとアナログゲインとの少なくとも一方を調整することで、露出制御を行う。尚、HDRセンサのアナログゲインの大きさはISO感度に比例するため、以下ではISO感度を制御する場合を説明する。図8は、露出条件に対応する撮影条件の例を示す図である。図示するように、ここでは、露出条件が0の場合、ISO感度は200であり、かつ、シャッタースピードは1/100秒であるものとする。以下、一例として、露出条件を0から-1にする場合、撮影条件がどう変化するか説明する。露出条件を1段下げるためには、シャッタースピードを維持してISO感度を二分の一にするか、または、ISO感度を維持してシャッタースピードを二分の一にすれば良い。または、図8の最下行に示すように、露出条件を1段下げるために、ISO感度とシャッタースピードとの両方を変更することも可能である。尚、露出条件に基づき撮影条件を決定する方法は、上記のものに限られるものではなく、シャッタースピード優先やISO感度固定等の撮影モードに準じて適切に決定できれば良い。1020

【0036】

ステップS706において、CPU202は、全ての領域に対して、ステップS703～ステップS705の処理を実行したか判定する。本ステップの判定結果が真の場合、一連の処理は終了する。一方、本ステップの判定結果が偽の場合、ステップS703に戻る。以上が、本実施例における露出補正処理の内容である。

【0037】

[その他の実施形態]

本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサーがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。30

【符号の説明】

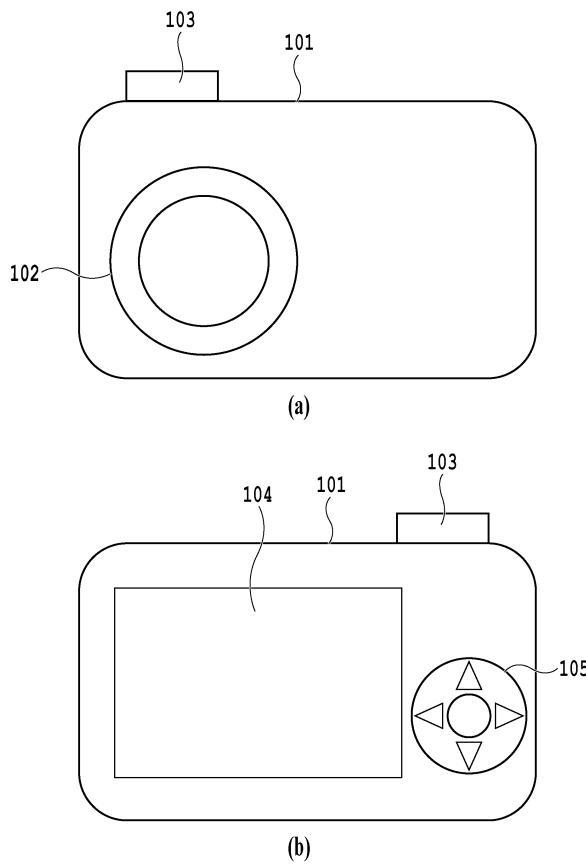
【0038】

101 撮像装置

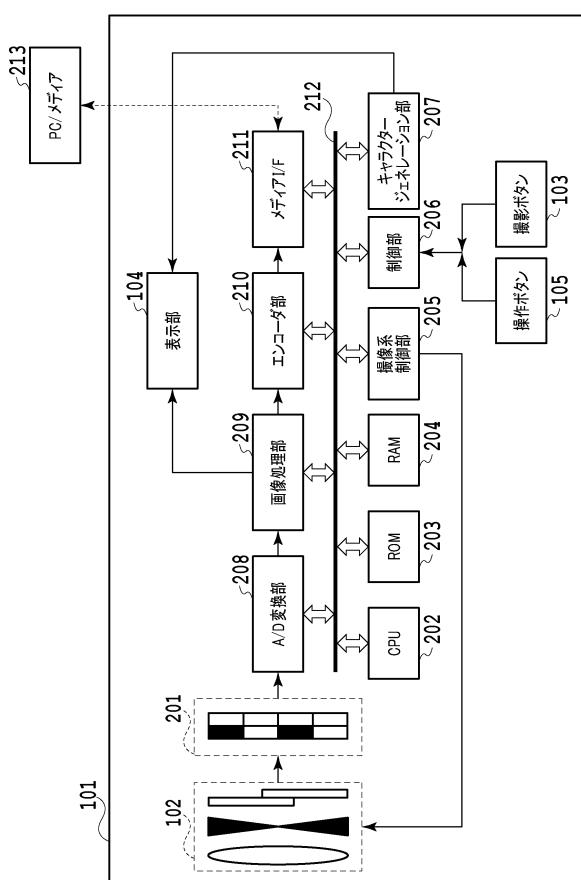
202 CPU

205 撮像系制御部

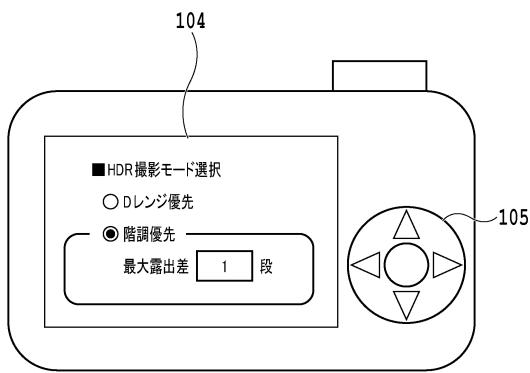
【図1】



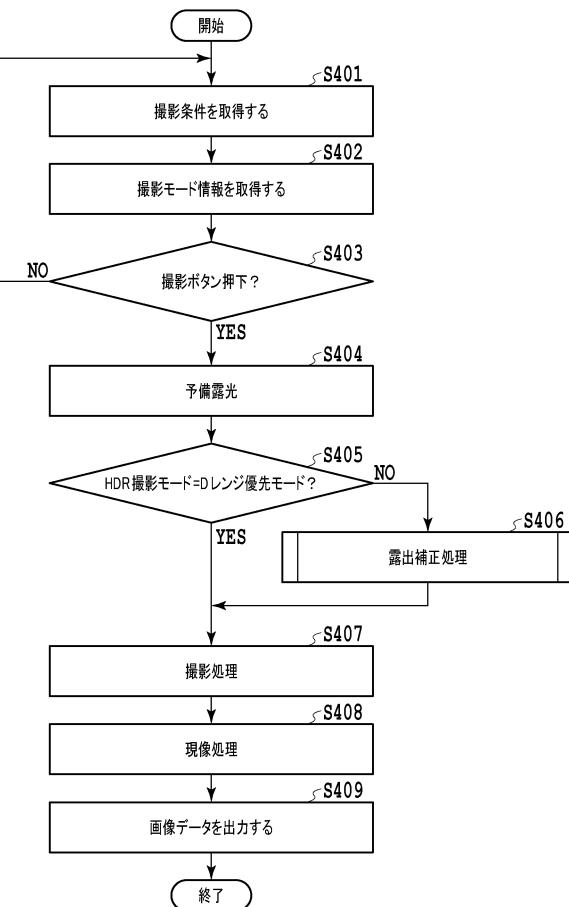
【図2】



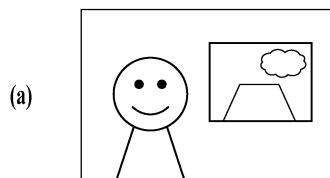
【図3】



【図4】



【図5】



0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

(b)

0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	-2	-2	0
0	0	0	-2	-2	0

(c)

【図6】

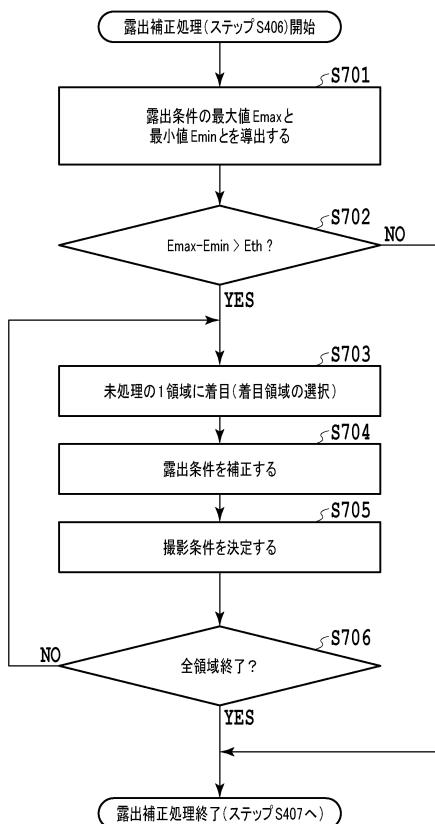
0	0	0	0	0	0
0	0	0	-1	-1	0
0	0	0	-1	-1	0
0	0	0	0	0	0

(a)

-1	-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-2	-2	-1
-1	-1	-1	-2	-2	-1
-1	-1	-1	-1	-1	-1

(b)

【図7】



【図8】

露出条件	ISO感度	シャッタースピード(秒)
0	200	1/100
-1	100	1/100
-1	200	1/100
-1	400	1/25

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 04N 5/355 630

(56)参考文献 特開2011-004089(JP,A)
特開2009-038479(JP,A)
特開2006-157862(JP,A)
特開2016-192605(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04N 5 / 235
H 04N 5 / 232
H 04N 5 / 355
G 03B 7 / 091