

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-5374

(P2017-5374A)

(43) 公開日 平成29年1月5日 (2017. 1. 5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04N 5/235 (2006.01)	H04N 5/235	2H002
G03B 7/091 (2006.01)	G03B 7/091	5C122
H04N 5/232 (2006.01)	H04N 5/232 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2015-115038 (P2015-115038)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成27年6月5日 (2015. 6. 5)		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	100076428
			弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

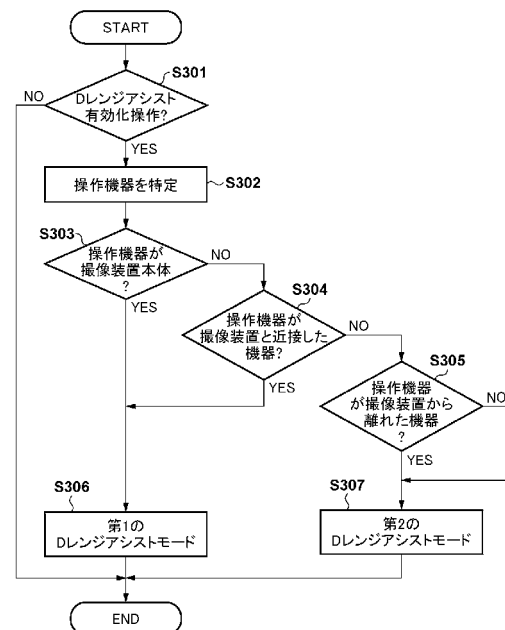
(54) 【発明の名称】 撮像装置及びその制御方法、プログラム、記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 撮像装置において、映像に白飛びが発生している場合に、表示される映像の変化を極力抑制しつつ、白飛びが発生している部分の信号の最大値を検出できるようにする。

【解決手段】 被写体像を撮像して画像データを出力する撮像部と、撮像部の露出を低くすることにより撮像部のダイナミックレンジを拡大する拡大部と、拡大部によりダイナミックレンジを拡大させて、撮像部の画面内の領域の信号値を検出する検出部と、撮像部の画面内の領域の信号値を検出する動作を指示した操作部に応じて、任意のタイミングで拡大部に撮像部のダイナミックレンジを拡大させる第1のモードと、限られたタイミングで拡大部に撮像部のダイナミックレンジを拡大させる第2のモードとを切り替える制御部とを備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体像を撮像して画像データを出力する撮像手段と、
前記撮像手段の露出を低くすることにより前記撮像手段のダイナミックレンジを拡大する拡大手段と、
前記拡大手段により前記ダイナミックレンジを拡大させて、前記撮像手段の画面内の領域の信号値を検出する検出手段と、
前記撮像手段の画面内の領域の信号値を検出する動作を指示した操作手段に応じて、任意のタイミングで前記拡大手段に前記撮像手段のダイナミックレンジを拡大させる第 1 のモードと、限られたタイミングで前記拡大手段に前記撮像手段のダイナミックレンジを拡大させる第 2 のモードとを切り替える制御手段と、
を備えることを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 2】

前記画像データに階調補正を行う階調補正手段と、該階調補正手段により前記画像データを階調補正して得られた表示画像を表示する表示手段とをさらに備え、前記制御手段は、前記第 1 のモードのときに、前記ダイナミックレンジを拡大させた場合に、該ダイナミックレンジの拡大により引き起こされる前記表示画像の変化を抑制するように前記階調補正の特性を変更することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記画像データを一時的に保持する記憶手段をさらに備え、前記制御手段は、前記第 2 のモードのときに、前記ダイナミックレンジを拡大させた場合に、前記記憶手段に保持されていた前記ダイナミックレンジを拡大する前の画像を前記表示手段に表示させることを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

20

【請求項 4】

前記拡大手段は、前記ダイナミックレンジを前記撮像装置で設定可能な最大のダイナミックレンジまで拡大することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記検出手段は、前記画面内を複数の領域に分割し、該複数の領域のそれぞれの信号の中から前記最大値を検出することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

30

【請求項 6】

前記検出手段により検出された前記最大値と、前記拡大手段により拡大される前のダイナミックレンジで表現できる信号の最大値との差分を算出する算出手段をさらに備えることを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記差分を前記表示手段に表示させることを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記複数の領域のうちの前記検出手段により検出された前記最大値をとる領域を示す枠と、前記差分とを前記表示手段に表示させることを特徴とする請求項 7 に記載の撮像装置。

40

【請求項 9】

前記操作手段が、前記撮像装置の本体に配置された操作手段、あるいは前記撮像装置に近接した装置に配置された操作手段である場合に、前記制御手段は、前記第 1 のモードを選択することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 10】

前記操作手段が、前記撮像装置の本体から離れた装置に配置された操作手段である場合に、前記制御手段は、前記第 2 のモードを選択することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

50

【請求項 1 1】

前記操作手段が、前記撮像装置の本体と有線接続あるいは無線接続され、前記撮像装置からの出力画像を縮小した画像を表示可能な装置に配置された操作手段である場合に、前記制御手段は、前記第 1 のモードを選択することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 1 2】

前記操作手段が、前記撮像装置の出力画像よりも低いフレームレートでの表示を行う表示装置に配置された操作手段である場合に、前記制御手段は、前記第 2 のモードを選択することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 1 3】

前記操作手段が、前記撮像装置の出力画像と同等のフレームレートあるいはより高いフレームレートで表示可能な表示装置に配置された操作手段である場合、前記制御手段は、前記第 1 のモードを選択することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 1 4】

前記操作手段が、前記撮像装置の出力画像よりも低い解像度を有する表示装置に配置された操作手段である場合に、前記制御手段は、前記第 1 のモードを選択することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 1 5】

前記操作手段が、前記撮像装置の出力画像と同等の解像度あるいはより高い解像度を有する表示装置に配置された操作手段である場合に、前記制御手段は、前記第 2 のモードを選択することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 1 6】

被写体像を撮像して画像データを出力する撮像手段を備える撮像装置を制御する方法であって、

拡大手段が、前記撮像手段の露出を低くすることにより前記撮像手段のダイナミックレンジを拡大する拡大工程と、

検出手段が、前記拡大手段により前記ダイナミックレンジを拡大させて、前記撮像手段の画面内の領域の信号値を検出する検出工程と、

制御手段が、前記撮像手段の画面内の信号の最大値を検出する動作を指示した操作手段に応じて、任意のタイミングで前記拡大手段に前記撮像手段のダイナミックレンジを拡大させる第 1 のモードと、限られたタイミングで前記拡大手段に前記撮像手段のダイナミックレンジを拡大させる第 2 のモードとを切り替える制御工程と、を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項 1 7】

請求項 1 6 に記載の制御方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 1 8】

請求項 1 6 に記載の制御方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラムを記憶したコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置及びその制御方法に関し、特には露出制御技術に関する。

【背景技術】

【0002】

適正露出より低い露出（露出アンダー）で撮影した映像に対して、ガンマ補正（階調補正）によって輝度を持ち上げることで、白飛びや黒つぶれを抑制し、ダイナミックレンジを拡大する方法が知られている。ガンマ補正特性は、入射光のレベルと出力信号のレベルとの関係が予め用意された関係となるように、設定されたダイナミックレンジに応じて変更される。

10

20

30

40

50

【0003】

ダイナミックレンジを拡大するとともにガンマ補正特性を変更する手法がいくつか提案されている。特許文献1では、被写体の入射光量の最大反射率に応じて、ダイナミックレンジをシフトさせるとともにガンマ補正を最大反射率に応じた特性に変更させつつ、基準入射光量に対する出力は維持する手法が提案されている。この手法では、最大反射率が高い場合にはガンマ値を1に近づけ、最大反射率が低い場合にはガンマ値を0に近づけている。このようにすることで、最大反射率が高ければコントラストを下げ、最大反射率が低ければコントラストを高めている。

【0004】

また、特許文献2では、所定の間隔で露出をアンダーにすることでダイナミックレンジを拡大するとともに輝度のヒストグラムを取得し、その際の出力画像は適正露出のタイミングの画像信号とする手法が提案されている。このようにすることで所定の間隔でフリーズ画となるものの、通常露出では飽和する領域のヒストグラムも取得することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2006-81037号公報

【特許文献2】特開2009-239637号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、ダイナミックレンジを拡大する場合には、露出アンダーで撮影しつつガンマ特性を変更することにより、入射光のレベルと出力信号のレベルとの関係を維持している。これは信号の増幅とほぼ同様であり、 S/N 比が低下する原因となる。そのため、 S/N 比の観点からは、必要以上のダイナミックレンジ拡張を行わない方がよい。そのため、ある撮影条件で画像に白飛びが生じている場合、ユーザは、白とびを解消できる最小限のダイナミックレンジ拡大を希望するであろう。しかしながら、白飛びしている部分は測光値も飽和しているため、白飛び部分の入射光のレベルを特定することはできない。そのため、ユーザは白飛びを回避するために必要なダイナミックレンジの拡大量を知ることができないという問題がある。

【0007】

特許文献1では、目標のダイナミックレンジを算出するためにはより広いダイナミックレンジに変更する必要がある、 S/N 比が悪化する。また、露出をアンダーにするため、露出制御方法によっては被写界深度や動解像度が変化する。しかし、撮影現場によってはダイナミックレンジの確認を行う際でも、表示画像にこれらの変化が表れることが問題となる場合がある。

【0008】

また、特許文献2では、目標のダイナミックレンジを算出する際に、本撮影時の露出で撮影した画像を出力するため、 S/N 比の変化や被写界深度の変化が表示画像に表れることはない。しかし、所定の間隔が短い場合、例えば1フレームごとに露出を切り替えて目標のダイナミックレンジを算出する場合には、フレームレートが半分になったのと同様の映像が出力される。また、所定の間隔が長い場合、画角や被写体の変化に対しての応答が遅くなるという問題がある。

【0009】

本発明は上述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、撮像装置において、映像に白飛びが発生している場合に、表示される映像の変化を極力抑制しつつ、白飛びが発生している部分の信号の最大値を検出できるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係わる撮像装置は、被写体像を撮像して画像データを出力する撮像手段と、前

10

20

30

40

50

記撮像手段の露出を低くすることにより前記撮像手段のダイナミックレンジを拡大する拡大手段と、前記拡大手段により前記ダイナミックレンジを拡大させて、前記撮像手段の画面内の領域の信号値を検出する検出手段と、前記撮像手段の画面内の領域の信号値を検出する動作を指示した操作手段に応じて、任意のタイミングで前記拡大手段に前記撮像手段のダイナミックレンジを拡大させる第1のモードと、限られたタイミングで前記拡大手段に前記撮像手段のダイナミックレンジを拡大させる第2のモードとを切り替える制御手段と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、撮像装置において、映像に白飛びが発生している場合に、表示される映像の変化を極力抑制しつつ、白飛びが発生している部分の信号の最大値を検出することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1の実施形態におけるデジタルビデオカメラの外観図。

【図2】第1の実施形態におけるデジタルビデオカメラの構成を示すブロック図。

【図3】第1の実施形態におけるDレンジアシストモードを選択する処理を示すフローチャート。

【図4】第1のDレンジアシストモードでの露出変更処理および差分値を算出する処理を示すフローチャート。

【図5】第1の実施形態におけるDレンジアシスト前後のガンマ補正特性の一例を示す図。

【図6】第1の実施形態における画像に対する測光枠と表示の例を示す図。

【図7】第2のDレンジアシストモードでの露出変更処理および差分値を算出する処理を示すフローチャート。

【図8】第2の実施形態におけるDレンジアシストモードを選択する処理を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0014】

まず、本発明の実施形態の概要について説明する。ビデオカメラで動画を撮影する場合、高輝度の被写体に対して白飛びを抑制するための手法として、露出をアンダーにするとともに感度を上げてダイナミックレンジを拡大する方法がある。しかし、現状の露出で白飛びが発生している場合、どの程度ダイナミックレンジを拡大すれば白飛びを回避できるか、言い換えれば、どの程度露出をアンダーにすれば白飛びが回避できるかはユーザには分からない。それは、白飛びしている部分は信号が飽和しているので、その部分の信号レベルの最大値はカメラ側でも検出できないためである。

【0015】

そこで、本実施形態では、撮影中に一旦ダイナミックレンジを広い値に設定する。これにより、今まで画面内で白飛びしていた部分が飽和しなくなり、その部分の信号の最大値を検出することができる。つまり、今まで設定されていたダイナミックレンジで表現できる信号の最大値と、白飛びしていた部分の信号の本来の最大値の差を求めることができる。そして、この差の分だけダイナミックレンジを拡大すれば白飛びを回避できることが分かり、それをユーザに通知することができる。しかし、上記のように撮影中にダイナミックレンジを拡大しようとして露出をアンダーにすると、画像にその露出の変化の様子が反映されてしまい、ユーザは不自然に変化する画像を見ることになってしまう。

【0016】

そのため、本実施形態では、ダイナミックレンジを拡大する場合に、2つのモードを切り替える。第1のモードは、撮影中にダイナミックレンジを拡大する動作に伴って、画像

10

20

30

40

50

のガンマ特性を変更するモードである。そして、ダイナミックレンジを拡大した後も、ガンマ特性を変更することにより生成された、ダイナミックレンジを拡大する前と概ね同じように見える白飛びした映像（表示画像）を表示する。この第1のモードでは、白飛びしていた部分の信号の本来の最大値を任意のタイミングでリアルタイムに取得できる反面、表示される画像には若干の変化が生じることになる。一方、第2のモードは、ダイナミックレンジを拡大するタイミングを、ダイナミックレンジの拡大に伴う露出の変化の様子が映像を見ても分かりにくいタイミングで行うモードである。この場合、ダイナミックレンジの拡大中は、ダイナミックレンジを拡大する前の映像を保存しておき、それを表示する。この第2のモードでは、ダイナミックレンジの変更を限られたタイミングで行うため、白飛びしていた部分の信号の本来の最大値をリアルタイムに取得することはできない。しかし、ダイナミックレンジの拡大中は、ダイナミックレンジを拡大する前に保存しておいた映像を表示するため、表示される映像が変化しにくいという特徴がある。本実施形態では、表示画像の画質を重視するか、信号の最大値の取得タイミングを重視するかにより、上記の2つのモードを切り替える。以上が本発明の実施形態の概要である。

【0017】

（第1の実施形態）

図1は、本発明の撮像装置の第1の実施形態であるデジタルビデオカメラ100を示す外観図である。図1において、表示部28は、画像や各種情報を表示する表示部である。録画スイッチ61は、撮影指示を行うための操作部である。モード切り替えスイッチ60は、各種モードを切り替えるための操作部である。コネクタ112は、デジタルビデオカメラ100に接続ケーブルを接続させるためのコネクタである。操作部70は、ユーザからの各種操作を受け付ける各種ボタン、十字キー等の操作部材を備える操作部である。電源スイッチ72は、電源オン、電源オフを切り替える。記録媒体200は、メモリカードやハードディスク等の記録媒体である。記録媒体スロット201は記録媒体200を格納するためのスロットである。記録媒体200は、記録媒体スロット201に格納されることにより、デジタルビデオカメラ100との通信が可能となる。

【0018】

図2は、第1の実施形態のデジタルビデオカメラ100の内部構成を示すブロック図である。図2において、撮影レンズ103はズームレンズ、フォーカスレンズを含むレンズ群であり、被写体像を結像させる。絞り101は光量調整に使用する絞りである。NDフィルター（Neutral Density Filter）104は減光用に使用するフィルターである。撮像部22は光学像を電気信号に変換するCCDやCMOSセンサ等で構成される撮像素子を有する。また、撮像部22は電子シャッターによる蓄積の制御や、アナログゲインの変更、読み出し速度の変更などの機能も備える。A/D変換器23は、アナログ信号をデジタル信号に変換する。A/D変換器23は、撮像部22から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換するために用いられる。バリア102は、デジタルビデオカメラ100の、撮影レンズ103を含む撮像系を覆うことにより、撮影レンズ103、絞り101、撮像部22を含む撮像系の汚れや破損を防止する。

【0019】

画像処理部24は、A/D変換器23からのデータ、又は、メモリ制御部15からのデータに対し所定の画素補間処理、縮小処理といったリサイズ処理や、色変換処理、ガンマ補正処理、デジタルゲインの付加処理等の処理を行う。また、撮像した画像データを用いて所定の演算処理を行い、演算結果をシステム制御部50に送信する。送信された演算結果に基づいて、システム制御部50が露出制御、測距制御、ホワイトバランス制御等を行う。これにより、TTL（スルー・ザ・レンズ）方式のAF（オートフォーカス）処理、AE（自動露出）処理、AWB（オートホワイトバランス）処理等が行われる。また、ジャイロ40で検出した手振れなどによるデジタルビデオカメラ100の動きや姿勢変化に対して、システム制御部50が、撮像レンズ103のシフトレンズを動作させるか、あるいは画像処理部24で画像をずらすことにより像振れ補正を行う。

【0020】

A/D変換器23からの出力データは、画像処理部24及びメモリ制御部15を介して、或いは、メモリ制御部15を介してデータを一時的に保持するメモリ32に直接書き込まれる。メモリ32は、撮像部22によって撮像されA/D変換器23によりデジタルデータに変換された画像データや、表示部28に表示するための画像データを格納する。メモリ32は、所定時間の動画像および音声を格納するのに十分な記憶容量を備えている。

【0021】

また、メモリ32は画像表示用のメモリ（ビデオメモリ）を兼ねている。D/A変換器13は、メモリ32に格納されている画像表示用のデータをアナログ信号に変換して表示部28に供給する。こうして、メモリ32に書き込まれた表示用の画像データはD/A変換器13を介して表示部28により表示される。表示部28は、LCD等の表示器上に、D/A変換器13からのアナログ信号に応じた表示を行う。A/D変換器23によって一度A/D変換されメモリ32に蓄積されたデジタル信号をD/A変換器13においてアナログ変換し、表示部28に逐次転送して表示することで、電子ビューファインダが実現され、スルー画像表示を行うことができる。

【0022】

不揮発性メモリ56は、電氣的に消去・記録可能なメモリであり、例えばEEPROMが用いられる。不揮発性メモリ56には、システム制御部50の動作の定数、プログラム等が記憶される。ここでいう、プログラムとは、後述する各種フローチャートを実行するためのプログラムのことである。

【0023】

システム制御部50は、デジタルビデオカメラ100全体を制御する。前述した不揮発性メモリ56に記録されたプログラムを実行することにより、後述する本実施形態の各処理を実行する。システムメモリ52には、RAMが用いられる。システムメモリ52には、システム制御部50の動作の定数、変数、不揮発性メモリ56から読み出したプログラム等を展開する。また、システム制御部50はメモリ32、D/A変換器13、表示部28等を制御することにより表示制御も行う。

【0024】

システムタイマー53は各種制御に用いる時間や、内蔵された時計の時間を計測する計時部である。システム制御部50に接続されたモード切り替えスイッチ60、録画スイッチ61、操作部70、及びシステム制御部50に外部操作I/F71を介して接続された外部操作部202はシステム制御部50に各種の動作指示を入力するための操作手段である。

【0025】

モード切り替えスイッチ60は、システム制御部50の動作モードを、動画記録モード、静止画記録モード、再生モード等のいずれかに切り替える。動画記録モードや静止画記録モードに含まれるモードとして、オート撮影モード、オートシーン判別モード、マニュアルモード、撮影シーン別の撮影設定となる各種シーンモード、プログラムAEモード、カスタムモード等がある。モード切り替えスイッチ60を操作することにより、動画撮影モードに含まれるこれらのモードのいずれかに直接切り替えることができる。あるいは、モード切り替えスイッチ60で動画撮影モードに一旦切り換えた後に、動画撮影モードに含まれるこれらのモードのいずれかに、他の操作部材を用いて切り替えるようにしてもよい。録画スイッチ61は撮影待機状態と撮影状態を切り替える。システム制御部50は、録画スイッチ61がONされると、撮像部22からの信号読み出しから記録媒体200への動画データの書き込みまでの一連の動作を開始する。

【0026】

操作部70の各操作部材は、表示部28に表示される種々の機能アイコンを選択操作することなどにより、場面ごとに適宜機能が割り当てられ、各種機能ボタンとして動作する。機能ボタンとしては、例えば終了ボタン、戻るボタン、画像送りボタン、ジャンプボタン、絞込みボタン、属性変更ボタン等がある。例えば、メニューボタンが押されると各種の設定可能なメニュー画面が表示部28に表示される。利用者は、表示部28に表示され

10

20

30

40

50

たメニュー画面と、上下左右４方向の十字キーやＳＥＴボタンを用いて直感的に各種設定を行うことができる。

【００２７】

また、外部操作部２０２は操作部７０で可能な一部もしくは全ての操作を実現するためのボタンを持つ。そして、外部操作部Ｉ／Ｆ７１を介して有線接続もしくは無線接続でシステム制御部５０に接続されることにより、操作部７０の代替として用いることができる。外部操作部２０２は、撮像装置もしくは撮像装置を組み込んだリグなどに取り付けてカメラマンが操作できる機器でも良いし、有線ケーブルや無線によって離れた位置から操作できる機器でも良い。また、外部操作部２０２は操作用のボタンのみを有する機器でも良いし、撮像装置の出力を縮小もしくはそのままのサイズで表示することができる表示装置を含む機器でも良い。表示装置を含む機器の場合、接続した有線ケーブルもしくは無線により映像信号の通信も行われる。

10

【００２８】

電源制御部８０は、電池検出回路、ＤＣ－ＤＣコンバータ、通電するブロックを切り替えるスイッチ回路等により構成され、電池の装着の有無、電池の種類、電池残量の検出を行う。また、電源制御部８０は、その検出結果及びシステム制御部５０の指示に基づいてＤＣ－ＤＣコンバータを制御し、必要な電圧を必要な期間、記録媒体２００を含む各部へ供給する。

【００２９】

電源部３０は、アルカリ電池やリチウム電池等の一次電池やＮｉＣｄ電池やＮｉＭＨ電池、Ｌｉイオン電池等の二次電池、ＡＣアダプター等からなる。記録媒体Ｉ／Ｆ１８は、メモ리카ードやハードディスク等の記録媒体２００とのインターフェースである。記録媒体２００は、撮影された画像を記録するためのメモ리카ード等の記録媒体であり、半導体メモリや磁気ディスク等から構成される。

20

【００３０】

次に本実施形態のデジタルビデオカメラの動作について説明する。本実施形態では、デジタルビデオカメラ１００は、現在撮影している映像の一部が白飛びしている場合に、この白飛びしている部分における信号値の本来の最大値と、現在設定されているダイナミックレンジで表現できる信号の最大値の差分を表示可能である。ユーザは、この表示された差分だけダイナミックレンジを拡大すれば（露出をアンダーにすれば）画像の白飛びを回避できることを知ることができる。この機能をＤレンジアシストと呼ぶことにする。

30

【００３１】

本実施形態では、白飛びしている部分の信号値の本来の最大値を検出するために、ダイナミックレンジ（以下、Ｄレンジと呼ぶ）を、一旦デジタルビデオカメラ１００で設定可能な最大値に拡大する。これにより、白飛びしている部分の信号の飽和が無くなり、白飛び部分の信号値の本来の最大値を検出できるようになる。このとき、Ｄレンジを拡大するために露出をアンダーにすることになるが、この露出の変化が表示している画像に表れると、ユーザは不自然に変化する画像を見ることになる。これを避けるために、本実施形態では以下の様な処理を実行する。なお、本実施形態における各処理はシステム制御部５０が不揮発性メモリ５６に格納されたプログラムをシステムメモリ５２に展開して実行することにより実現される。

40

【００３２】

まず、上記のＤレンジアシストを有効にするか無効にするかを決定するための処理、および第１のＤレンジアシストモードと第２のＤレンジアシストモードのどちらのモードで処理を行うかを決定するための処理について説明する。図３は、本実施形態におけるＤレンジアシストの有効、無効の決定処理、Ｄレンジアシストモードの決定処理を示すフローチャートである。第１のＤレンジアシストモードは、Ｄレンジの拡大の影響により表示画像に若干の変化が表れるモードであり、第２のＤレンジアシストモードは、Ｄレンジの拡大の影響が表示画像にほとんど表れないモードである。なお、第１のＤレンジアシストモードと第２のＤレンジアシストモードの詳しい処理に関しては後述する。

50

【0033】

まず、S301において、ユーザによりDレンジアシストを有効化する操作が行われたか否かを判断する。Dレンジアシストを有効化する操作は、ユーザが操作部70や外部操作部202を用いて行う。Dレンジアシストが有効でなければ、以下の処理を行わずにこのフローを終了する。Dレンジアシストが有効であれば、S302において、その有効化する操作がどの機器によって行われたかの情報を取得し、操作機器に応じて第1のDレンジアシストモードに遷移するか、第2のDレンジアシストモードに遷移するかを切り替える。

【0034】

Dレンジアシストモードの選択（切り替え）は、Dレンジアシストを有効化する際に用いた操作機器から、ユーザが見ていると考えられる表示装置の性能を推定することにより行われる。例えば、S303において、操作機器を特定した結果、操作機器が撮像装置本体の操作部70である場合には、ユーザが見ている表示装置は撮像装置に備えられた表示部28もしくはビューファインダである可能性が高い。これらは一般的に小さい画面であることが多く、S/N比の悪化や被写界深度の変化が判別しにくい。そのため、S306に進み、第1のDレンジアシストモードを選択する。

【0035】

また、S304において、操作機器を特定した結果、操作機器が撮像装置と近接した機器である場合にも、同様にS306に進み、第1のDレンジアシストモードを選択する。これは外部操作部202のうち、撮像装置もしくは撮像装置を組み込んだリグに直接付けられた操作機器などが該当する。そして、この際は、ユーザが見ている表示装置は同様に、撮像装置に備えられた表示部28もしくはビューファインダである可能性が高いと想定される。

【0036】

一方、S305において、操作機器を特定した結果、操作機器が撮像装置から離れた場所にある機器である場合には、ユーザが見ている表示装置は外部の表示装置である可能性が高い。これらの表示装置には、撮像装置の出力を表示するのに十分なサイズや解像度を有するTVやマスターモニタなども含まれる。この場合、S/N比の悪化や被写界深度の変化が判別しやすく、ユーザに違和感を与える可能性があるため、S307に進み、第2のDレンジアシストモードを選択する。

【0037】

また、S305において、これらの条件を満たさなかった場合、例えば操作機器を特定した結果、どのような環境にあるかが判断できない場合や、操作機器が特定できない場合には、S307に進み、第2のDレンジアシストモードを選択する。これは、ユーザがS/N比の悪化や被写界深度の変化が判別しやすい表示装置を見ている可能性があるからである。以上の処理により、Dレンジアシストモードの選択が行われる。

【0038】

次に、図4は、第1のDレンジアシストモードにおける露出とガンマ補正特性の変更処理および差分値を算出する処理を示すフローチャートである。

【0039】

まず、S401において、Dレンジを変更しようとする量（以下、Dレンジ変更量と呼ぶ）を算出する。本実施形態では、Dレンジをデジタルビデオカメラ100で設定できる最大のDレンジであるDmaxに変更するものとする。Dレンジの変更量の段数であるDchangeは、現在のDレンジをDnow、変更後のDレンジをDmaxとすると、式（1）で表わされる。

$$Dchange = \log_2 (Dmax / Dnow) \quad \cdots (1)$$

【0040】

例えば、設定可能な最大のDレンジが800%で、現在のDレンジが400%であるとする、Dレンジ変更量は1段となる。現在のDレンジが300%であるとする、Dレンジ変更量は約1.52段となる。

【0041】

次に、S402において、S401で算出したDレンジ変更量に応じて、露出とガンマ補正特性を変更する。露出は、絞り101、NDフィルター102、撮像部22における電子シャッター、あるいはアナログゲイン等を用いて変更する。例えば電子シャッター速度を変更する場合、Dレンジ変更前の電子シャッター速度が $1/60$ 秒であり、Dレンジ変更量が1段であれば、電子シャッター速度を $1/120$ 秒に変更する。露出変更の方法は、撮像素子から信号が出力される前に変更できる方法であれば任意であり、特に電子シャッターに限定されるものではない。

【0042】

また、S402では、Dレンジの変更と同時に、画像処理部24の中のガンマ補正回路に設定するガンマ補正特性も変更する。Dレンジを拡大した後で、且つガンマ補正特性を変更する前の入力（光の強度） X に対する出力（撮像素子の出力信号）を Y とすると、 $X \times D_{now} / D_{max}$ の出力が Y となるようなガンマ補正特性とする。また、ガンマ補正特性を変更する前の入力の最大値を X_{max} 、出力の最大値を Y_{max} とすると、ガンマ補正特性の変更後は、入力が $X_{max} \times D_{now} / D_{max}$ の時に Y_{max} となるようにし、それ以降の入力に対する出力は Y_{max} となるようにする。

【0043】

図5は、Dレンジの拡大の前後における、ガンマ補正特性の入力と出力の関係の一例を示す図である。図5は、 D_{now} が400%、 D_{max} が800%である場合の例である。横軸はガンマ補正回路の入力ビット（光の強度）、縦軸は出力ビットである。Dレンジの拡大前は、Dレンジの最大値、すなわち400%の信号が X_{max} となる。また、Dレンジ拡大後はDレンジの最大値、すなわち800%の信号が X_{max} となり、400%の信号は $X_{max} / 2$ となる。

【0044】

通常のガンマ補正特性のままDレンジを拡大すると、露出がアンダーとなり画像が暗くなるとともに白飛びが無くなる。すなわち、表示している映像が変化する。これをユーザーに見せないようにするために、ガンマ補正特性を変更する。具体的には、 D_{now} / D_{max} が $1/2$ （ $=400\% / 800\%$ ）なので、図5に一点鎖線で示すように、ガンマ補正特性変更前の入力 X に対する出力とガンマ補正特性変更後の入力 $X/2$ に対する出力が同じになるようなガンマ補正特性とする。また、ガンマ補正特性変更後は、 $X_{max} / 2$ の時に Y_{max} となり、それ以降は Y_{max} を維持する特性としている。このガンマ補正特性に基づいた設定値が画像処理部24に送信され、ガンマ補正回路に設定される。上記のようにDレンジを拡大することにより、白飛びしている部分の信号をガンマ補正回路に入力する前にDレンジを広げた状態で知ることができる。

【0045】

その後、S403において、Dレンジを拡大することにより検出可能となった白飛びした部分の測光値（最大測光値）及びそれ以外の部分の測光値を取得する。画像処理部24ではDレンジを拡大した後で且つガンマ補正回路を通過する前の画像データからこの測光値が算出される。

【0046】

測光値は、画像データ（画面内）を複数の特定のサイズに区切り（分割し）、区切られた枠の中の画像データの輝度信号の平均値を算出した値である。本実施形態では 8×8 の枠（領域）に区切るものとする。図6は、画像に対する測光枠の配置と表示の例を示した図である。図6（a）は測光される画像を示し、図6（b）は画像と測光枠を示している。システム制御部50は、64個の各測光枠のそれぞれについて輝度を平均し、64個の輝度平均値を取得する。本実施形態では、測光値を輝度信号の平均値としたが、枠毎の明るさが分かればよく、積分値で表してもよいし、EV値等の明るさの指標となる値で表わしてもよい。

【0047】

次に、S404において、最大測光値を判定する。上記の64個の測光値の中で最も大

10

20

30

40

50

きな値を抽出し、枠の位置とともに記憶しておく。次に、S 4 0 5において、現在のDレンジで表現できる信号の最大値と最大測光値の差分を算出する。差分値は以下の式(2)により算出される。

$$\text{差分値} = \log_2 \left(\text{最大測光値} / \left(\text{最大値} \times \text{現在Dレンジ} / \text{最大Dレンジ} \right) \right) \quad \dots (2)$$

【0048】

例えば、現在のDレンジが400%、最大Dレンジが800%、輝度信号として許容される最大値が4095、最大測光値が3500とすると、差分値は約0.77段となる。つまりDレンジを0.77段変更して約680%のDレンジにすると、最大測光値がDレンジで表現できる最大値の範囲内に収まる。また、同時に0.77段分の露出補正が必要となるとともに、その分だけS/N比が低下する可能性がある。

10

【0049】

最後に、S 4 0 6において、差分値を表示する。システム制御部50は、最大測光値を示す測光枠の位置と差分値を画像処理部24に送信する。画像処理部24では枠の位置に応じて枠の画像を描くとともに、その枠の中に差分値を描いた画像を作成し、画像データに重ねた画像を生成する。画像データはメモリ制御部15とD/A変換器13を経て表示部28に表示される。図6(c)は、差分値の表示例を示している。図6(b)に示す枠Aの測光値が最大測光値である場合の例である。この差分値の表示により、枠Aの被写体をDレンジの範囲内に収めるには0.77段のDレンジの変更が必要であることがわかる。なお、本実施形態では、枠の中に差分値を表示する例を示したが、枠の表示方法や、数値の表示場所は任意であり、特に図6(c)の例に限定されるものではない。

20

【0050】

以上のような方法で測光値を検出すれば、測光値がデジタルビデオカメラ100で設定できる最大のDレンジの範囲内であれば、現在のDレンジを超えた測光値であっても、現在のDレンジの最大値と最大測光値の関係を知らることができる。そのため、ユーザがDレンジを変更する際の目安とすることができる。

【0051】

続いて、図7は、第2のDレンジアシストモードにおける露出変更処理、出力画像差し替え処理、および現在のDレンジの最大値と最大測光値の差分値を算出する処理を示すフローチャートである。

30

【0052】

まず、S 7 0 1において、現在のDレンジの最大値と最大測光値の差分値の算出を行うフレームか否かを判定する。ここでは、周期的に算出を行っても良いし、撮像装置の設定が変化した時や被写体に変化した時などに算出を行っても良い。なお、算出を行うフレームは出力画像の見えを考慮すると、複数フレーム連続することは好ましくない。また、第2のDレンジアシストモードに遷移した直後のフレームにおいては、後述するS 7 0 2での処理を考慮し、算出を行わないフレームとする必要がある。

【0053】

S 7 0 1において差分値を算出しないフレームである場合、S 7 0 2において、出力画像をメモリ制御部15を介してメモリ32に書き込む。ここで、既にメモリ32に画像が書き込まれている場合、画像の上書きを行う。一方、差分値を算出するフレームである場合は、S 7 0 3～S 7 0 7の処理を行う。この処理は、第1のDレンジアシストモードにおける、S 4 0 1～S 4 0 5の処理と同様であるため説明は省略する。なお、第1のDレンジアシストモードのS 4 0 2におけるガンマ補正特性の変更は、第2のDレンジアシストモードでは必要ない。なぜならば、第2のDレンジアシストモードでは、Dレンジの変更中は、Dレンジの変更前にS 7 0 2でメモリ32に保存された画像を、第1のDレンジアシストモードで表示するガンマ補正特性を調整した画像の代わりに表示するからである。

40

【0054】

S 7 0 7において差分値が算出されたなら、S 7 0 8において、S 7 0 4で変更した露

50

出を元の露出に戻し、S709、S710において、差分値を出力画像に重畳した形で表示する。具体的には、システム制御部50は、最大測光値を示す測光枠の位置と差分値を画像処理部24に送信する。画像処理部24では枠の位置に応じて枠の画像を描くとともに、その枠の中に差分値を描いた画像を作成し、画像データに重ねた画像を生成する。画像データはメモリ制御部15とD/A変換器13を経て表示部28に表示される。図6(c)は、差分値の表示例を示している。図6(b)に示す枠Aの測光値が最大測光値である場合の例である。この差分値の表示により、枠Aの被写体をDレンジの範囲内に収めるには0.77段のDレンジの変更が必要であることがわかる。

【0055】

なお、差分値の表示は表示部28に限らず、外部出力用の出力信号に重畳してもよい。その場合、ユーザが使用した操作機器に関連付けられた表示装置に対する出力信号にのみ差分値の表示の重畳を行ってもよい。その際、他の表示装置に対する出力信号には差分値を算出するモードであることを示す表示を重畳する。一方、記録媒体200や外部の記録媒体などの記録装置に対する出力信号に関しては映像に対して重畳は行わず、差分値を算出するモードであることを示す情報を付加する。

【0056】

以上のような方法で現在のDレンジの最大値と最大測光値の関係を表示する。これにより、測光値が製品で設定できる最大のDレンジの範囲内であれば、現在のDレンジを超えた測光値であっても、ユーザのしている表示装置に適した画質で、現在のDレンジと最大の測光値の関係を知らることができる。

【0057】

(第2の実施形態)

第1の実施形態では、ユーザがDレンジアシストを有効化する際の操作機器の位置に応じてDレンジアシストの処理内容を変えた。しかし、操作機器と関連付けられている表示装置が特定できる場合は、操作機器の位置に関わらず、表示装置の性能に応じてDレンジアシストの処理内容を変えるべきである。本実施形態では、その際の処理の例を示す。

【0058】

撮像装置の外観及び構成、第1のDレンジアシストモード、第2のDレンジアシストモードの動作は、第1の実施形態で説明した図1、図2、図4、図7の構成と同様であるため、その説明は省略する。図8は、本実施形態における第1のDレンジアシストモードと第2のDレンジアシストモードの切り替え動作を示すフローチャートである。

【0059】

まず、S801において、ユーザによりDレンジアシストを有効化する操作が行われたか否かを判断する。Dレンジアシストを有効化する操作は、ユーザが操作部70や外部操作部202を用いて行う。Dレンジアシストが有効でなければ、以下の処理を行わずにこのフローを終了する。Dレンジアシストが有効であれば、S802において、その有効化する操作がどの機器によって行われたかの情報を取得し、操作機器に応じて第1のDレンジアシストモードに遷移するか、第2のDレンジアシストモードに遷移するかを切り替える。Dレンジアシストモードの選択(切り替え)は、Dレンジアシストを有効化する際に用いた操作機器に関連付けられた表示装置の性能に基づいて行われる。

【0060】

次に、S803において、特定された操作機器に関連付けられた表示装置が有るか否かを判定する。関連付けられた表示装置が無い場合、もしくは不明な場合は、S806において、図3のフローチャートに示した第1の実施形態の処理を行う。S803において関連付けられた表示装置がある場合は、S804において、その表示装置の性能を取得し、その性能に応じて処理を切り替える。

【0061】

表示装置の性能としては、表示可能なフレームレートと表示可能な解像度が挙げられる。S805において、表示装置のフレームレートが撮像装置の出力画像のフレームレートと比較して低いか否かを判定し、低い場合にはフレームレートを確保する必要がないため

、S 8 0 8に進み、第 2 の D レンジアシストモードを選択する。

【0 0 6 2】

一方、S 8 0 5において表示装置のフレームレートが十分な性能を確保している場合、S 8 0 6において、表示装置の解像度が撮像装置の出力画像の解像度よりも低いか否かを判定する。表示装置の解像度が出力画像の解像度よりも低い場合には、S / N 比の変化や被写界深度の変化が判別しにくくなるため、S 8 0 9に進み、第 1 の D レンジアシストモードを選択する。表示装置の解像度が出力画像の解像度と同等もしくは高い場合には、S / N 比の変化や被写界深度の変化が判別しやすくなるため、S 8 0 8に進み、第 2 の D レンジアシストモードを選択する。

【0 0 6 3】

以上のような方法で D レンジアシストモードを選択する。これにより、測光値が製品で設定できる最大の D レンジの範囲内であれば、現在の D レンジを超えた測光値であっても、ユーザのしている表示装置に適した画質で、現在の D レンジと最大の測光値の関係を知ることができる。

【0 0 6 4】

以上、本発明をその好適な実施形態に基づいて詳述してきたが、本発明はこれら特定の実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。上述の実施形態の一部を適宜組み合わせてもよい。

【0 0 6 5】

（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、A S I C）によっても実現可能である。

【符号の説明】

【0 0 6 6】

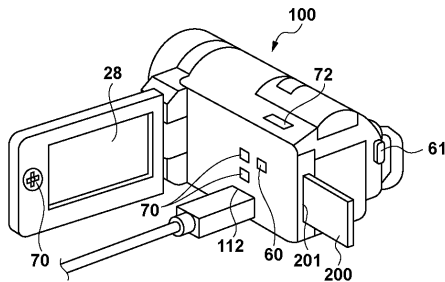
1 3 : D / A 変換器、1 5 : メモリ制御部、1 8 : 記録媒体 I / F、2 2 : 撮像部、2 3 : A / D 変換器、2 4 : 画像処理部、2 8 : 表示部、3 2 : メモリ、4 0 : ジャイロ、5 0 : システム制御部、5 2 : システムメモリ、5 6 : 不揮発性メモリ、6 0 : モード切り替えスイッチ、6 1 : 録画スイッチ、7 0 : 操作部、1 0 0 : デジタルビデオカメラ、1 0 1 : 絞り、1 0 3 : 撮像レンズ、2 0 0 : 記録媒体

10

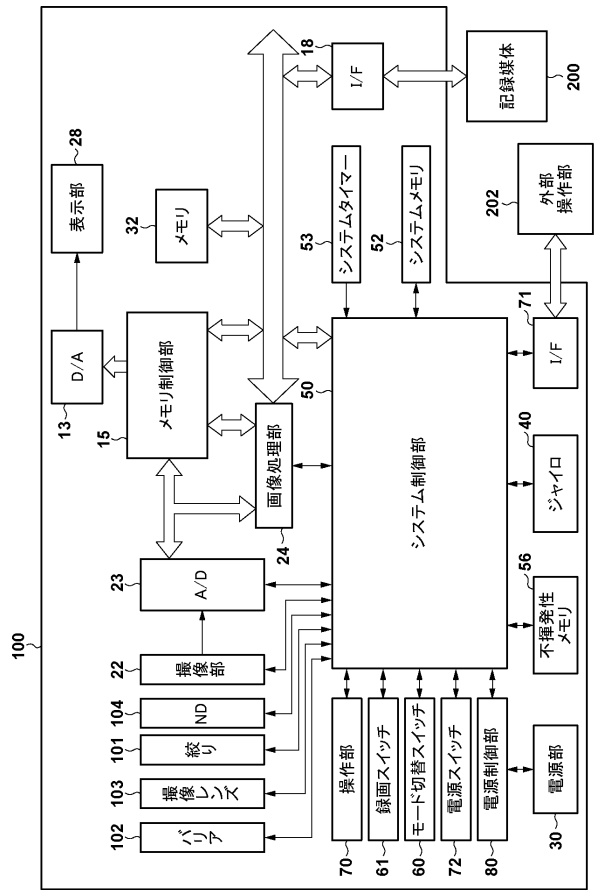
20

30

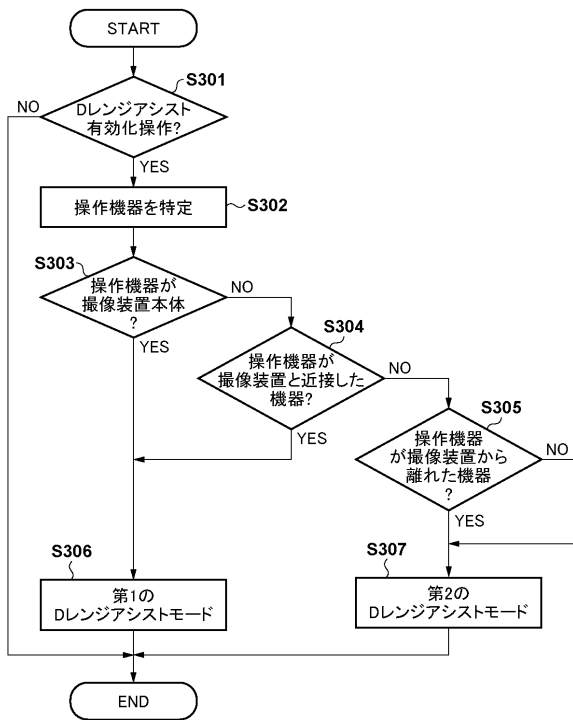
【図 1】



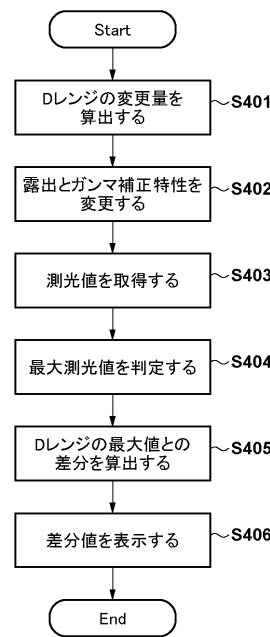
【図 2】



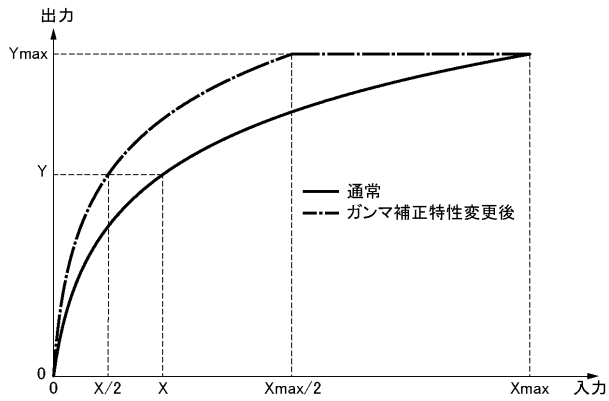
【図 3】



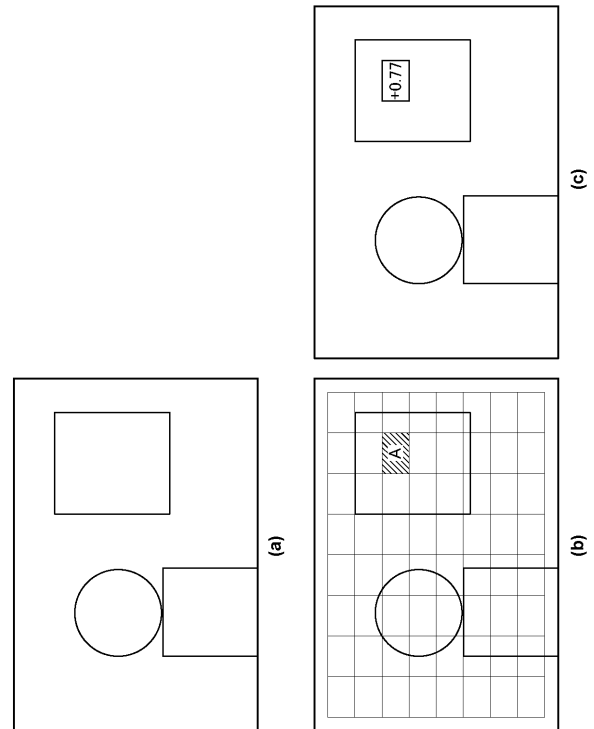
【図 4】



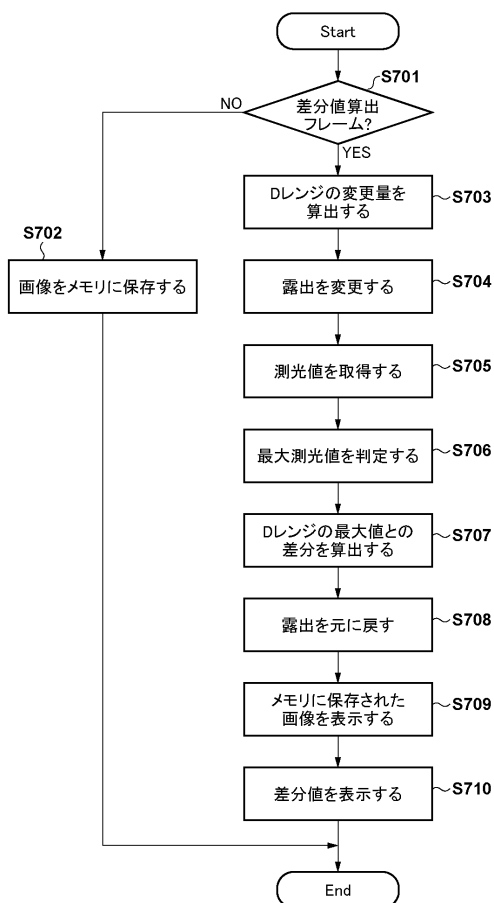
【図 5】



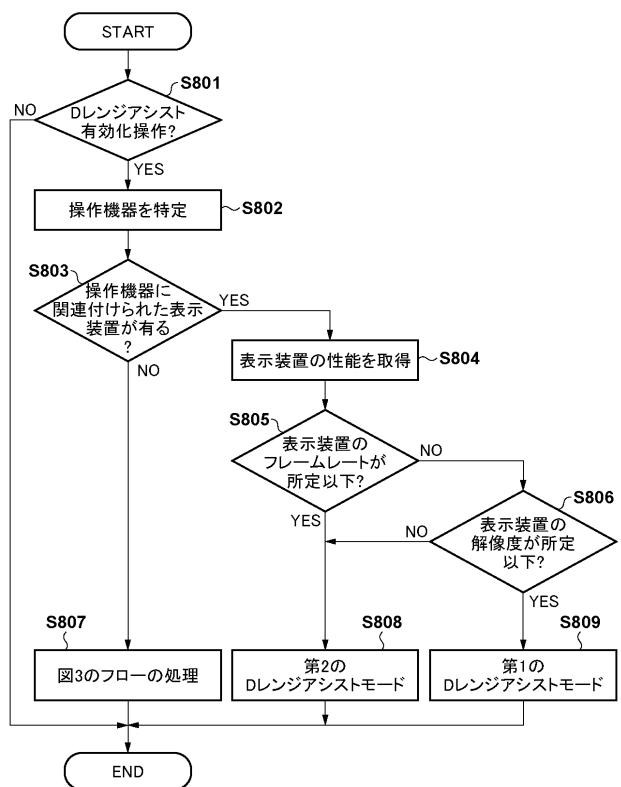
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 松野 圭介

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 2H002 EB00 FB51 HA04 JA07

5C122 EA20 EA21 FA07 FF18 FH01 HB01