

(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2017-5541
(P2017-5541A)

(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)	
HO 4 N	5/235	(2006.01)	HO 4 N	5/235		2 H 0 0 2	
HO 4 N	5/232	(2006.01)	HO 4 N	5/232	Z	2 H 1 0 2	
GO 3 B	7/091	(2006.01)	GO 3 B	7/091		5 C 1 2 2	
GO 3 B	17/18	(2006.01)	GO 3 B	17/18	A		

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-118604 (P2015-118604)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成27年6月11日 (2015. 6. 11)		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

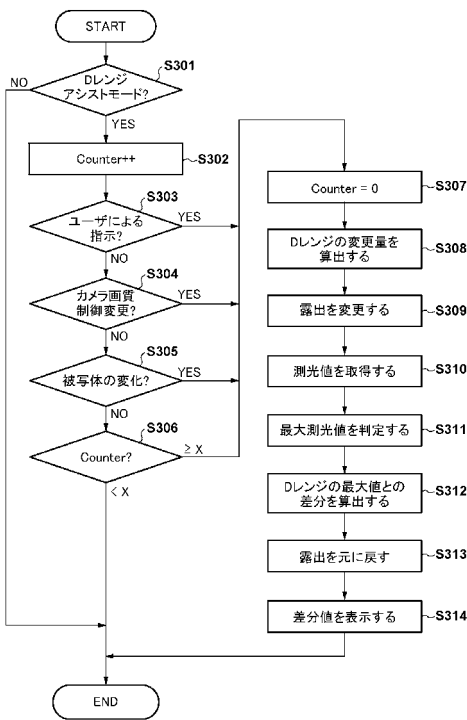
(54) 【発明の名称】 撮像装置及びその制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】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】撮像部と、撮像部が入力される光に対して飽和している場合に、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、撮像部が入力される光に対して飽和している場合に、拡大部によりダイナミックレンジを所定の量だけ拡大させて、撮像部の画面内の飽和していた部分の信号の最大値を検出する検出部と、所定量以上の被写体の変化を検出する変化検出部と、ユーザによる指示、画像の変化を伴う撮像装置の設定の変化、変化検出部による被写体の変化の検出、前回の露出の変更から所定の時間の経過、のうちのいずれかが発生した場合に、撮像部の露出を変化させてダイナミックレンジを拡大させ、最大値を検出させた後に、撮像部の露出を元に戻す制御部とを備える。

【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、

前記撮像手段が入力される光に対して飽和している場合に、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、

前記撮像手段が入力される光に対して飽和している場合に、前記拡大手段により前記ダイナミックレンジを所定の量だけ拡大させて、前記撮像手段の画面内の飽和していた部分の信号の最大値を検出する検出手段と、

所定量以上の被写体の変化を検出する変化検出手段と、

ユーザによる指示、画像の変化を伴う撮像装置の設定の変化、前記変化検出手段による被写体の変化の検出、前回の露出の変更から所定の時間の経過、のうちのいずれかが発生した場合に、前記拡大手段により前記撮像手段の露出を変化させて前記ダイナミックレンジを拡大させ、前記検出手段により前記最大値を検出させた後に、前記撮像手段の露出を元に戻す制御手段と、

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し、前記撮像手段の露出を元に戻す動作に伴って、前記階調補正の特性を元に戻すことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

20

【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。

【請求項 4】

前記画像の変化を伴う撮像装置の設定の変化とは、ユーザによる操作、撮像装置が自動で行うフォーカス制御、ズーム制御、露出制御、ホワイトバランス制御、カラーバランス制御のうちの少なくとも 1 つの制御であ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。

30

【請求項 5】

前記変化検出手段により検出する被写体の変化とは、光源の変化、画角の変化、被写体の動きのうちの少なくとも 1 つの変化であ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。

【請求項 6】

前記画像の変化を伴う撮像装置の設定の変化もしくは前記変化検出手段による被写体の変化の検出が発生した際には、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し、前回の露出の変更からの所定の時間の経過が発生した際には、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 3 に記載の撮像装置。

40

【請求項 7】

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 6 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 8】

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

50

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 7 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 9】

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 8 に記載の撮像装置。

【請求項 10】

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 9 に記載の撮像装置。

【請求項 11】

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 10 に記載の撮像装置。

【請求項 12】

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、前記撮像手段が入力される光に対して飽和している場合に、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、前記撮像手段が入力される光に対して飽和している場合に、前記拡大手段により前記ダイナミックレンジを所定の量だけ拡大させて、前記撮像手段の画面内の飽和していた部分の信号の最大値を検出する検出工程と、

変化検出手段が、所定量以上の被写体の変化を検出する変化検出工程と、

制御手段が、ユーザによる指示、画像の変化を伴う撮像装置の設定の変化、前記変化検出手段による被写体の変化の検出、前回の露出の変更から所定の時間の経過、のうちのいずれかが発生した場合に、前記拡大手段により前記撮像手段の露出を変化させて前記ダイナミックレンジを拡大させ、前記検出手段により前記最大値を検出させた後に、前記撮像手段の露出を元に戻す制御工程と、

を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項 13】

請求項 12 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 14】

請求項 12 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。

【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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 0 4 】

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】

【 0 0 0 5 】

10

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 8 1 0 3 7 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 9 - 2 3 9 6 3 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

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。

20

【 0 0 0 7 】

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は問題となる場合がある。

30

【 0 0 0 8 】

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等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。

【 0 0 0 9 】

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。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

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、前記撮像手段が入力される光に対して飽和している場合に、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、前記撮像手段が入力される光に対して飽和している場合に、前記拡大手段により前記ダイナミックレンジを所定の量だけ拡大させて、前記撮像手段の画面内の飽和していた部分の信号の最大値を検出する検出手段と、所定量以上の被写体の変化を検出する変化検出手段と、ユーザによる指示、画像の変化を伴う撮像装置の設定の変化、前記変化検出手段による被写体の変化の

50

検出、前回の露出の変更から所定の時間の経過、のうちのいずれかが発生した場合に、前記拡大手段により前記撮像手段の露出を変化させて前記ダイナミックレンジを拡大させ、前記検出手段により前記最大値を検出させた後に、前記撮像手段の露出を元に戻す制御手段と、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】

10

【0012】

【図1】第1～第4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～第4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レンジアシストの有効、無効の決定処理、Dレンジアシスト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4】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5】第2の実施形態における露出とガンマ補正特性の決定処理の動作を示すフローチャート。

【図6】第2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。

20

【図7】第3の実施形態における処理を示すフローチャート。

【図8】第4の実施形態におけ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。

30

【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。

40

【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条件を設定し、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ようにする。また、それと同時に撮影中にダイナミックレンジを拡大する動作に伴って、画像の階調特性を変更することにより、ダイナミックレンジを拡大した後も、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。あるいは、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。これにより、白飛びした部分の信号の最大値を知ることが可能でありながら、表示される映像が不自然になるこ

50

とを回避できる。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。モード切替スイッチ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。

10

【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。パリア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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

れ、スルー画像表示を行うことができる。

【 0 0 2 2 】

不揮発性メモリ 5 6 は、電氣的に消去・記録可能なメモリであり、例えば E E P R O M が用いられる。不揮発性メモリ 5 6 には、システム制御部 5 0 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。

【 0 0 2 3 】

システム制御部 5 0 は、デジタルビデオカメラ 1 0 0 全体を制御する。前述した不揮発性メモリ 5 6 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 5 2 には、R A M が用いられる。システムメモリ 5 2 には、システム制御部 5 0 の動作の定数、変数、不揮発性メモリ 5 6 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 5 0 はメモリ 3 2、D / A 変換器 1 3、表示部 2 8 等を制御することにより表示制御も行う。

10

【 0 0 2 4 】

システムタイマー 5 3 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。モード切替スイッチ 6 0、録画スイッチ 6 1、操作部 7 0 はシステム制御部 5 0 に各種の動作指示を入力するための操作手段である。

【 0 0 2 5 】

モード切替スイッチ 6 0 は、システム制御部 5 0 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 A E モード、カスタムモード等がある。モード切替スイッチ 6 0 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、モード切替スイッチ 6 0 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 6 1 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 5 0 は、録画スイッチ 6 1 が O N されると、撮像部 2 2 からの信号読み出しから記録媒体 2 0 0 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。

20

【 0 0 2 6 】

操作部 7 0 の各操作部材は、表示部 2 8 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、絞り込みボタン、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 2 8 に表示される。利用者は、表示部 2 8 に表示されたメニュー画面と、上下左右 4 方向の十字キーや S E T ボタンを用いて直感的に各種設定を行うことができる。

30

【 0 0 2 7 】

電源制御部 8 0 は、電池検出回路、D C - D C 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 8 0 は、その検出結果及びシステム制御部 5 0 の指示に基づいて D C - D C コンバータを制御し、必要な電圧を必要な期間、記録媒体 2 0 0 を含む各部へ供給する。

40

【 0 0 2 8 】

電源部 3 0 は、アルカリ電池やリチウム電池等の一次電池や N i C d 電池や N i M H 電池、L i イオン電池等の二次電池、A C アダプター等からなる。記録媒体 I / F 1 8 は、メモリカードやハードディスク等の記録媒体 2 0 0 とのインターフェースである。記録媒体 2 0 0 は、撮影された画像を記録するためのメモリカ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。

【 0 0 2 9 】

50

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。

【００３０】

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。

【００３１】

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Ｄレンジアシストにおける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である。

【００３２】

まず、Ｓ３０１において、Ｄレンジアシストを実行可能とするＤレンジアシストモードか否かを判断する。Ｄレンジアシストモードへの遷移は、ユーザが操作部７０を用いて設定する。Ｄレンジアシストモードでなければ、以下の処理を行わずにこのフローを終了する。Ｄレンジアシストモードであれば、Ｓ３０２において、Ｄレンジアシストモードに遷移してから経過時間をカウントするカウンターをインクリメントし、Ｄレンジアシストを実行するか否かの判定へ移る。

【００３３】

第１の判定として、Ｓ３０３において、ユーザが操作部７０を介してＤレンジアシストを有効にする指示を行ったか否かを判定する。これにより、ユーザは任意のタイミングでＤレンジアシストを実行させることが可能となる。

【００３４】

第２の判定として、Ｓ３０４において、ビデオカメラの制御のうち、画像が変化する制御が実行されたか否かを判定する。画像が変化する制御としては、撮像レンズ１０３によるフォーカス制御、ズーム制御、絞り１０１、ＮＤフィルタ１０４、撮像部２２における電子シャッター、アナログゲイン等による露出制御、画像処理部２４によるホワイトバランス制御、カラーバランス制御、輪郭強調制御、ノイズ抑圧制御等が該当する。測光値に影響するビデオカメラの制御であればよく、特に限定されるものではない。なお、これらの変化に対し所定の閾値を設け、閾値以上の変更のみを判定してもよい。また、制御の変更はユーザの操作によるものでもよいし、ビデオカメラが自動で行うものでもよい。

【００３５】

第３の判定として、Ｓ３０５において、被写体が変化したか否かを判定する（変化検出）。被写体の変化としては、ビデオカメラの移動やパン・チルト操作による画角の変化、被写体を照らしている光源の変化、被写体の動き等が該当する。画角の変化の検出は、ジャイロ４０によりデジタルビデオカメラ１００の動きを検出することによって行うことができる。光源の変化や被写体の動きの検出は、撮像部２２を通して得られた画像の時間方向の変化を解析することで検出してもよいし、撮像部２２とは別のセンサにより検出してもよい。また、これらに対し所定の閾値を設け、閾値以上（所定量以上）の変化のみを判定してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

本実施形態におけるDレンジアシストの実行判定は、第1の判定、第2の判定、第3の判定の順で処理しているが、これらの順番を入れ替えてもよいし、同時に行ってもよい。これらの判定のうちの全ての判定においてNoとなった場合、S306においてカウンターのカウント値（前回露出を変更してから経過時間）が所定値以上か否かを判定する。この判定でもNoの場合は、Dレンジアシストを実行せずに終了する。一方、S303～S306の判定においてYesとなった場合、S307でカウンターをリセットした上で、Dレンジアシストを実行する（S308～S314）。

【 0 0 3 7 】

次に、Dレンジアシストの処理について説明する。Dレンジアシストの処理として、まず、S308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。

【 0 0 3 8 】

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

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。

【 0 0 3 9 】

次に、S309において、S308で算出したDレンジ変更量に応じて、露出を変更する。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。

【 0 0 4 0 】

その後、S310において、Dレンジ（露出）が変更された状態での測光値を取得する。画像処理部24ではガンマ補正回路を通過する前の画像データから測光値が算出される。測光値は画像データを複数の特定のサイズに区切り、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とする。本実施形態では8×8の枠に区切る（分割する）ものとする。図4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4（a）は測光される画像を示し、図4（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。

【 0 0 4 1 】

次に、S311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きな値を抽出し、枠の位置とともに記憶しておく。次に、S312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。

【 0 0 4 2 】

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

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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 4 3 】

差分値が算出されたら、S 3 1 3 において、S 3 0 9 で変更した露出を元の露出に戻し、S 3 1 4 において、差分値を表示する。システム制御部 5 0 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 2 4 に送信する。画像処理部 2 4 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 1 5 と D / A 変換器 1 3 を経て表示部 2 8 に表示される。図 4 (c) は、差分値の表示例を示している。図 4 (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 . 7 7 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 4 (c) の例に限定されるものではない。

10

【 0 0 4 4 】

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 1 0 0 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ることができる。また、映像を極力変化させることなく、また画角や被写体が増変した際の応答性を確保しつつ、現在の D レンジと最大測光値の関係を知ることができる。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。

【 0 0 4 5 】

20

(第 2 の実施形態)

第 1 の実施形態では D レンジアシストが実行されると、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間、露出がアンダーになり、表示画像の明るさが急激に変化してしまう。つまり、ユーザは不自然に変化する映像を見ることになる。そこで本実施形態では、露出を変更させた分をガンマ補正の特性を変更することで補正し、表示画像の見目の明るさを変化させずに差分値を算出する処理について説明する。

【 0 0 4 6 】

撮像装置の外観及び構成、D レンジアシストを実行するか否かの判定は、第 1 の実施形態で説明した図 1、図 2、図 3 の S 3 0 1 ~ S 3 0 7 と同様であるため、その説明は省略する。図 5 は、本実施形態における露出とガンマ補正特性の決定処理の動作を示すフローチャートである。

30

【 0 0 4 7 】

まず、S 5 0 1、S 5 0 4 ~ S 5 0 6、S 5 0 9 の処理に関しては、第 1 の実施形態の図 3 の S 3 0 8、S 3 1 0 ~ S 3 1 2、S 3 1 4 の処理と同様であるため、説明を省略する。

【 0 0 4 8 】

S 5 0 1 で D レンジの変更量を算出した後、第 1 の実施形態では S 3 0 9 において露出の変更のみを実施した。これに対し、本実施形態では、S 5 0 2 において同様に露出の変更を行った (D レンジを変更した) 上で、S 5 0 3 において、画像処理部 2 4 の中のガンマ補正回路に設定するガンマ補正特性を変更する。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。

40

【 0 0 4 9 】

図 6 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 6 は、 D_{now} が 4 0 0 %、 D_{max} が 8 0 0 % 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 4 0 0 % の信号が X_{max} となる。また、D レ

50

レンジ拡大後はDレンジの最大値、すなわち800%の信号がXmaxとなり、400%の信号はXmax/2となる。

【0050】

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、Dnow/Dmaxが1/2(=400%/800%)なので、図6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、Xmax/2の時にYmaxとなり、それ以降はYmax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。

10

【0051】

その後、S504~S506において、第1の実施形態のS310~S312と同様の処理の流れで、Dレンジを変更する前の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。差分値が算出されたら、S507において、S502で変更した露出を元に戻し、S508において、S503で変更したガンマ補正特性も元に戻す。

【0052】

以上のような方法で露出とガンマ補正特性を制御することで、Dレンジアシストの実行中でも表示映像の変化を極力抑えることができる。

【0053】

20

(第3の実施形態)

第1の実施形態ではDレンジアシストが実行されると、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間、露出がアンダーになり、表示画像の明るさが急激に変化してしまう。また、第2の実施形態では、Dレンジアシストが実行されると、見た目の明るさの変化は無いが、露出がアンダーになった分をガンマ補正特性の変更により持ち上げるため、S/N比が低下する。そこで本実施形態では、Dレンジアシストを実施したフレームの画像を、Dレンジアシストを実施していないフレームの画像で置き換えて出力することにより、見た目の画質を変化させずに差分値を算出する処理について説明する。

【0054】

撮像装置の外観及び構成、Dレンジアシストを実行するか否かの判定は、第1の実施形態で説明した図1、図2、図3のS301~S307と同様であるため、その説明は省略する。図7は、本実施形態における処理を示すフローチャートである。

30

【0055】

まず、S701において、Dレンジアシストが実施されているか否かを判定する。Dレンジアシストが実施されていない場合、S702において、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、画像の上書きを行い、常に最新の画像が保持されるようにする。

【0056】

一方、S701においてDレンジアシストが実施されていると判定された場合、S703~S709の処理を行う。この処理は第1の実施形態の図3のS308~S314の処理と同様であるため説明は省略する。その後、S710において、メモリ32に保存されている画像をD/A変換器13を介して表示部28に表示する。

40

【0057】

以上のような方法で、Dレンジアシストの実行中にDレンジアシストを実行していない時の画像を出力することにより、Dレンジアシスト実行中に画像のS/N比が急激に変化することを抑制することができる。

【0058】

(第4の実施形態)

第2の実施形態では、Dレンジアシストが実行されると、見た目の明るさの変化は無いが、露出がアンダーになった分をガンマ補正特性の変更により持ち上げるため、S/N比

50

が低下する。また、第3の実施形態では、Dレンジアシストが実行されると、画像が一時的に更新されなくなるため、動いている被写体を撮影している場合に動きが不自然となってしまうことがある。そこで、本実施形態では、被写体の状況によって第2の実施形態で説明した処理と第3の実施形態で説明した処理を使い分ける。これにより、Dレンジアシストの実行中に出力される画像がユーザに違和感を与えることを抑制する。

【0059】

撮像装置の外観及び構成は、第1の実施形態で説明した図1、図2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処理を示すフローチャートである。

【0060】

まず、S801およびS802の処理は、第1の実施形態の図3のS301およびS302と同様であるため、説明を省略する。

【0061】

次に、S803において、ビデオカメラの制御のうち、画像が変化する制御が実行されたか否かを判定する。画像が変化する制御が実行されていない場合は、S804において、さらに被写体の変化したか否かを判定する。これは、第1の実施形態の図3のS304およびS305と同様である。S803もしくはS804のいずれかで判定がYesの場合、S806において、Dレンジアシストモード中の経過時間をカウントするカウンターをリセットし、S807において、Dレンジアシストを実行する。このとき、第2の実施形態で説明したように、露出がアンダーになった分をガンマ補正特性の変更により持ち上げる。

【0062】

一方、S803およびS804の判定において共にNoである場合、S805において、カウンターのカウント値が所定値以上か否かを判定する。この判定でもNoの場合は、Dレンジアシストを実行せずに終了する。S805の判定でYesの場合は、S808においてカウンターをリセットし、S809において、Dレンジアシストが実行される。このとき、第3の実施形態で説明したように、Dレンジアシスト実行中の画像をDレンジアシストを実行していない時の画像で置き換える。

【0063】

以上のような方法でDレンジアシストの実行時の処理を切り替えることで、ユーザに違和感を与えずにDレンジアシストを実施することが可能となる。

【0064】

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。

【0065】

(その他の実施形態)

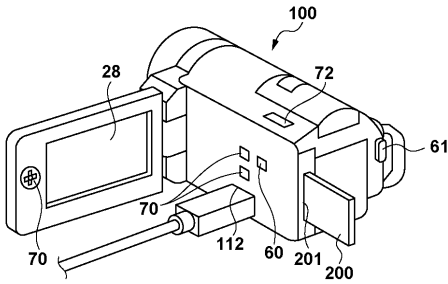
本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路(例えば、ASIC)によっても実現可能である。

【符号の説明】

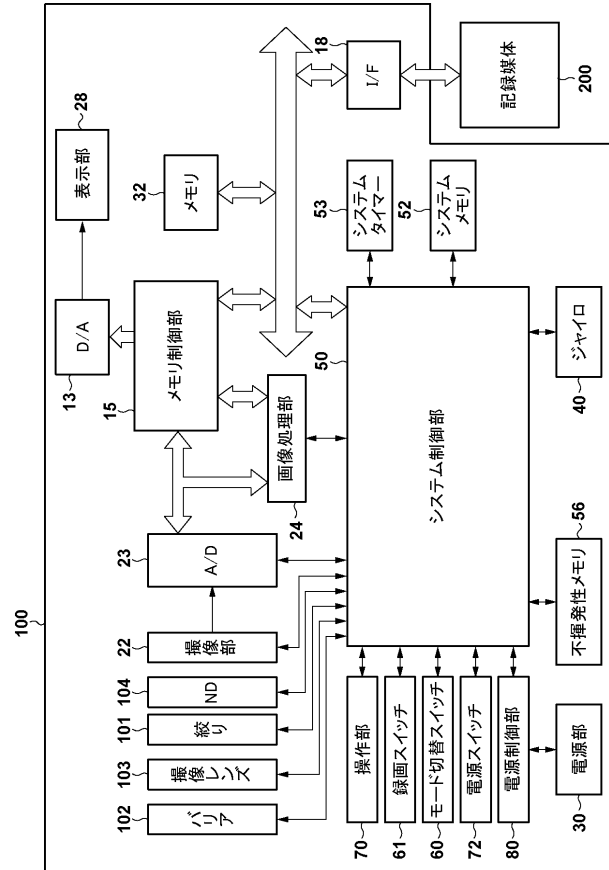
【0066】

13：D/A変換器、15：メモリ制御部、18：記録媒体I/F、22：撮像部、23：A/D変換器、24：画像処理部、28：表示部、32：メモリ、40：ジャイロ、50：システム制御部、52：システムメモリ、56：不揮発性メモリ、60：モード切替スイッチ、61：録画スイッチ、70：操作部、100：デジタルビデオカメラ、101：絞り、103：撮像レンズ、200：記録媒体

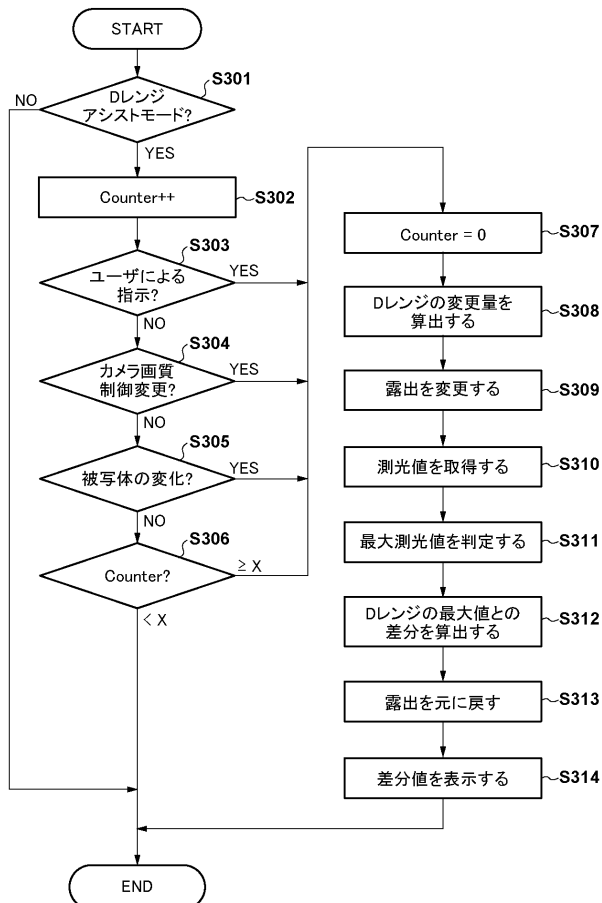
【図 1】



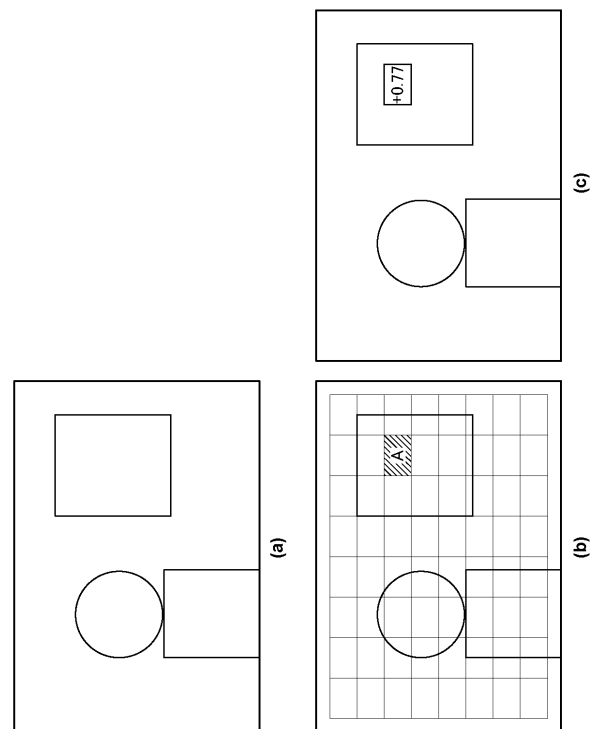
【図 2】



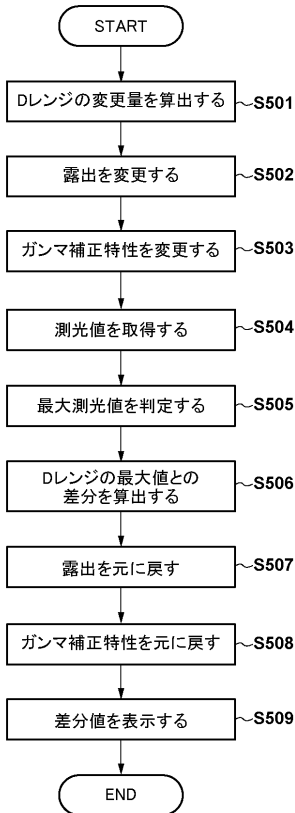
【図 3】



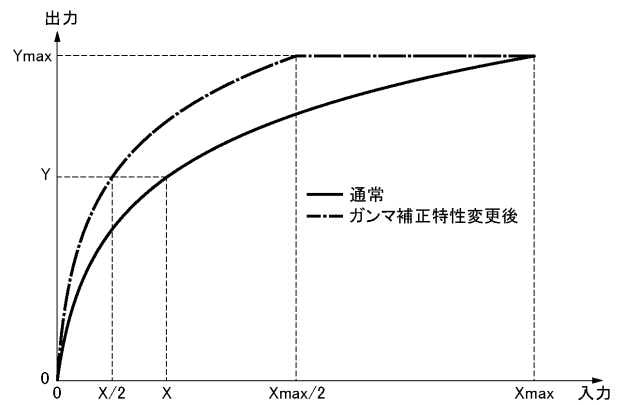
【図 4】



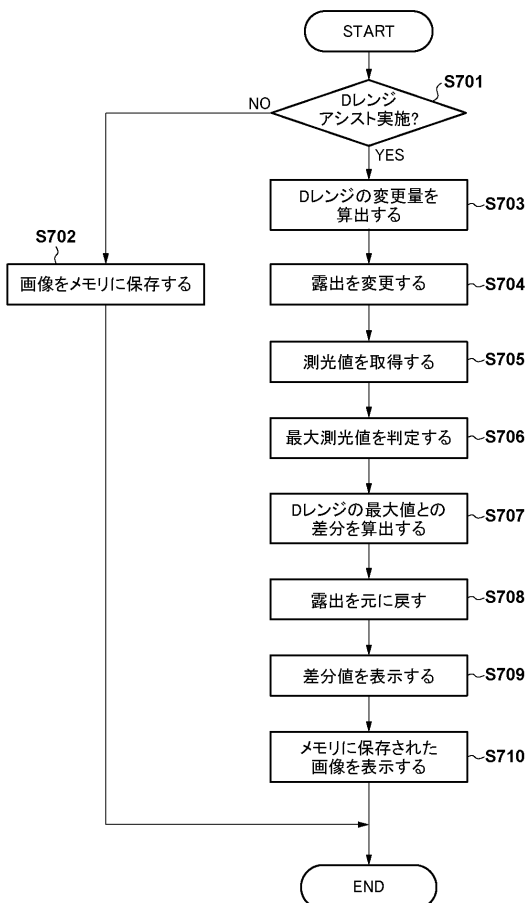
【図 5】



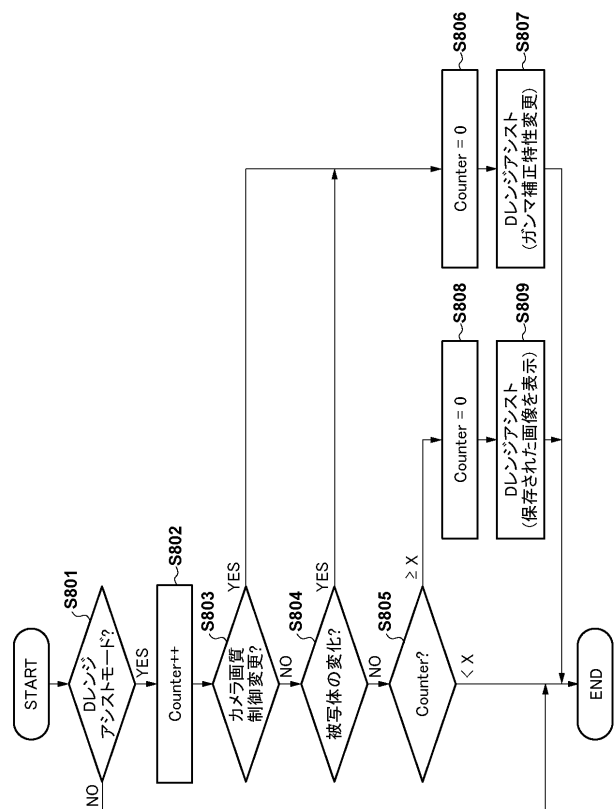
【図 6】



【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 DB14 DB27 FB55

2H102 AA12 AA22 BB01

5C122 EA20 EA21 FC01 FC02 FF07 FF11 FG13 FH01 HB01