

(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2017-92604
(P2017-92604A)

(43) 公開日 平成29年5月25日(2017.5.25)

(51) Int.Cl.		F 1	テーマコード (参考)	
HO4N	5/208	(2006.01)	HO 4 N	5/208 5 B 0 5 7
HO4N	5/243	(2006.01)	HO 4 N	5/243 5 C 0 2 1
G06T	5/00	(2006.01)	G0 6 T	5/00 7 4 O 5 C 0 7 7
HO4N	1/407	(2006.01)	HO 4 N	1/40 1 O 1 E 5 C 1 2 2
HO4N	1/409	(2006.01)	HO 4 N	1/40 1 O 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2015-217741 (P2015-217741)	(71) 出願人	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
(22) 出願日	平成27年11月5日 (2015.11.5)	(74) 代理人	100090273 弁理士 國分 孝悦
		(72) 発明者	大野 忠美 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
		F ターム (参考)	5B057 CA08 CA12 CA16 CB08 CB12 CB16 CE03 CE11 DC16 DC22 5C021 RA02 RA08 XA03 XA06 XA34 XA35 YA01 5C077 LL19 MP01 PP03 PP15 PP47 PP52 PQ08 PQ20 TT09 5C122 DA03 DA04 EA19 FD01 FG13 FH01 FH10 HA88 HB01

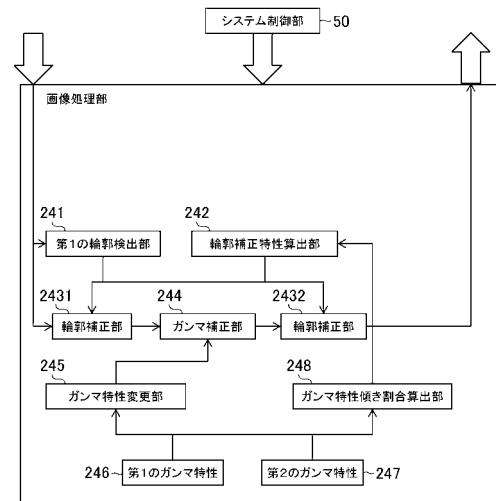
(54) 【発明の名称】 映像信号処理装置、映像信号処理方法、及びプログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ガンマ特性が変更された場合でも、輪郭補正により画質が低下するのを防ぎ、ガンマ特性に適した輪郭補正を可能にする映像信号処理装置、処理方法及びプログラムを提供する。

【解決手段】 画像処理部24は、複数のガンマ特性の中から選択されたガンマ特性を使用して、映像信号に対してガンマ補正を行う。また、画像処理部24は、ガンマ特性の選択により前記ガンマ補正に使用されるガンマ特性が変更された場合、変更されたガンマ特性に応じた輪郭補正特性を求め、映像信号に対して、輪郭補正特性を用いた輪郭補正を行う。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のガンマ特性のなかから選択されたガンマ特性を使用して、映像信号に対するガンマ補正を行うガンマ補正手段と、

前記ガンマ特性の選択により前記ガンマ補正に使用されるガンマ特性が変更された場合、前記変更されたガンマ特性に応じた輪郭補正特性を求め、前記映像信号に対して、前記輪郭補正特性を用いた輪郭補正を行う輪郭処理手段と、
を有することを特徴とする映像信号処理装置。

【請求項 2】

前記輪郭処理手段は、

映像信号から映像の輪郭を検出する輪郭検出手段と、

前記映像信号の前記輪郭に対して前記輪郭補正特性を用いた輪郭補正を行う補正手段と、

前記ガンマ補正に使用される前記ガンマ特性が第1のガンマ特性から第2のガンマ特性に変更された場合には、映像信号の輝度に対する前記ガンマ補正の際の入力ダイナミックレンジにおける輝度毎に、前記第1のガンマ特性のガンマカーブの傾きと前記第2のガンマ特性のガンマカーブの傾きとの割合を算出する割合算出手段と、

前記第1のガンマ特性によるガンマ補正が行われたときに前記輪郭補正で用いた輪郭補正特性に対して、前記傾きの割合を掛けた輪郭補正特性を算出する特性算出手段と、を有し、

前記補正手段は、前記第2のガンマ特性によるガンマ補正が行われる際の前記映像信号の前記輪郭に対しては、前記傾きの割合を掛け算出された前記輪郭補正特性による輪郭補正を行うことを特徴とする請求項1に記載の映像信号処理装置。

【請求項 3】

前記輪郭処理手段は、

映像信号から映像の輪郭を検出する輪郭検出手段と、

前記映像信号の前記輪郭に対して前記輪郭補正特性を用いた輪郭補正を行う補正手段と、

前記ガンマ補正に使用される前記ガンマ特性が第1のガンマ特性から第2のガンマ特性に変更された場合には、映像信号の輝度に対する前記ガンマ補正の際の入力ダイナミックレンジにおける輝度毎に、前記第1のガンマ特性のガンマカーブの傾きと前記第2のガンマ特性のガンマカーブの傾きとの割合を算出する傾き割合算出手段と、

前記ガンマ補正に使用される前記ガンマ特性が第1のガンマ特性から第2のガンマ特性に変更された場合には、映像信号の輝度に対する前記ガンマ補正の際の入力ダイナミックレンジにおける輝度毎に、前記第1のガンマ特性のガンマカーブの値と、前記第2のガンマ特性のガンマカーブの値との割合を、映像信号に基づく表示がなされる際のピーク輝度の変化割合として算出する変化割合算出手段と、

前記第1のガンマ特性によるガンマ補正が行われたときに前記輪郭補正で用いた輪郭補正特性に対して、前記傾きの割合を掛けた輪郭補正特性を算出し、前記傾きの割合を掛け算出した前記輪郭補正特性に対して、更に前記ピーク輝度の変化割合の逆数を掛けた輪郭補正特性を算出する特性算出手段と、を有し、

前記補正手段は、前記第2のガンマ特性によるガンマ補正が行われる際の前記映像信号の前記輪郭に対しては、前記ピーク輝度の変化割合の逆数を掛け算出された前記輪郭補正特性による輪郭補正を行うことを特徴とする請求項1に記載の映像信号処理装置。

【請求項 4】

前記輪郭処理手段は、

前記輪郭補正がなされた後の映像信号から、合焦している被写体像の輪郭を検出する合焦輪郭検出手段と、

前記被写体像の輪郭に対する輪郭強調強度を算出する強度算出手段と、

前記算出された輪郭強調強度に基づいて、前記被写体像の輪郭に対する輪郭強調処理を

10

20

30

40

50

行い、前記輪郭強調処理がなされた前記被写体像の輪郭を、前記輪郭補正がなされた後の映像信号に対して重畠する重畠手段と、を有することを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の映像信号処理装置。

【請求項5】

前記強度算出手段は、前記ガンマ補正で使用されたガンマ特性に応じた輪郭補正特性に基づいて、前記被写体像の前記輪郭に対する前記輪郭強調強度を算出することを特徴とする請求項4に記載の映像信号処理装置。

【請求項6】

前記ガンマ補正手段は、

規格で定められたガンマ特性における入力値と出力値の関係に対して、映像信号の高輝度領域では入力値に対して出力値が圧縮される関係を有するようになされた前記第1のガンマ特性と、

映像信号の低輝度から高輝度までの全輝度領域における入力値と出力値の関係を、ガンマ補正の際の入力ダイナミックレンジによらずに、前記規格で定められたガンマ特性における入力値と出力値の関係に合わせるようになされた前記第2のガンマ特性との、

何れかのガンマ特性を使用して、前記映像信号に対するガンマ補正を行うことを特徴とする請求項2乃至5の何れか1項に記載の映像信号処理装置。

【請求項7】

ガンマ補正手段が、複数のガンマ特性のなかから選択されたガンマ特性を使用して、映像信号に対するガンマ補正を行うステップと、

輪郭補正手段が、前記ガンマ特性の選択により前記ガンマ補正に使用されるガンマ特性が変更された場合、前記変更されたガンマ特性に応じた輪郭補正特性を求め、前記映像信号に対して、前記輪郭補正特性を用いた輪郭補正を行うステップと、
を含むことを特徴とする映像信号処理方法。

【請求項8】

コンピュータを、請求項1乃至6の何れか1項に記載の映像信号処理装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像信号処理装置、映像信号処理方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年のデジタルビデオカメラは、ユーザのニーズに応えるための撮影モードとして様々なモードが用意されている。それら撮影モードの中には、例えば、撮影ガンマ（カメラガンマ）のより特徴付けられているモードもある。撮影ガンマとしては様々なガンマ特性が用意されており、撮影モードに応じてガンマ特性が選択されて、その選択されたガンマ特性によるガンマ補正処理が行われることにより、階調特性の異なる様々な画質が実現可能となる。

【0003】

また、従来、ガンマ特性と共に輪郭補正が行われることが多い。例えば、特許文献1には、画像信号に対してガンマ補正を行って輝度信号を生成し、そのガンマ補正後の輝度信号に対して、画像信号の輝度量に応じた輪郭補正ゲインを用いた輪郭補正を行う画像処理装置が開示されている。また例えば、特許文献2には、画像を撮影した際の撮影情報に基づいて、輪郭強調処理を行う際に用いる輪郭強調係数を決定し、ガンマ補正後の輝度信号に対し、輪郭強調係数を用いた輪郭強調処理を行う電子カメラが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-103979号公報

10

20

30

40

50

【特許文献 2】特開 2003 - 230052 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、ガンマ補正処理としては、中輝度から高輝度領域のコントラストを圧縮する二ー処理を含むような処理が知られている。二ー処理を含んだガンマ補正処理が行われた場合、輪郭補正処理の際には、二ー処理で階調が圧縮されている中輝度から高輝度領域に対しては強めの輪郭補正が行われる。また、階調が十分にある低輝度から中輝度領域に対しては弱めの輪郭補正が行われる。しかしながら、例えば撮影モードの変更などにより、ガンマ補正処理が前述した二ー処理を含んだ処理から、別のガンマ特性によるガンマ補正処理に変更されたような場合、輪郭補正により画質が低下してしまうことがある。

10

【0006】

本発明はこのような問題点に鑑みてなされ、ガンマ特性が変更された場合でも、輪郭補正により画質が低下するのを防ぎ、ガンマ特性に適した輪郭補正を可能とする映像信号処理装置、映像信号処理方法、及びプログラム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】

【0007】

本発明の映像信号処理装置は、複数のガンマ特性のなかから選択されたガンマ特性を使用して、映像信号に対するガンマ補正を行うガンマ補正手段と、前記ガンマ特性の選択により前記ガンマ補正に使用されるガンマ特性が変更された場合、前記変更されたガンマ特性に応じた輪郭補正特性を求め、前記映像信号に対して、前記輪郭補正特性を用いた輪郭補正を行う輪郭処理手段と、を有することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、ガンマ特性が変更された場合でも、輪郭補正により画質が低下するのを防ぎ、ガンマ特性に適した輪郭補正が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】実施形態のビデオカメラの外観図である。

30

【図 2】実施形態のビデオカメラの概略的な内部構成を示す図である。

【図 3】通常撮影モードのガンマ特性の説明図である。

【図 4】高輝度優先モードのガンマ特性の説明図である。

【図 5】第 1 の実施形態の画像処理部の主要部の機能ブロック図である。

【図 6】第 1 の実施形態の処理のフローチャートである。

【図 7】ガンマ特性の傾き割合算出の概要説明に用いる図である。

【図 8】第 2 の実施形態の画像処理部の主要部の機能ブロック図である。

【図 9】第 2 の実施形態の処理のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に、本発明の好ましい実施の形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明する。

40

<デジタルビデオカメラの構成>

図 1 は、映像信号処理装置の一実施形態としてのビデオカメラ 100 の概略的な概観斜視図である。図 1 において、表示部 28 は、映像や各種情報を表示するモニタである。録画スイッチ 61 は、ユーザが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、ビデオカメラ 100 の各種モードを切り替えるための操作部である。ユーザは、モード切り替えスイッチ 60 を操作することにより、後述する通常撮影モードや高輝度優先モード等の撮影モードの切り替えをビデオカメラ 100 に対して指示することができる。コネクタ 112 は、データ通信用等の各種ケーブルが接続されるインターフェース部である。操作部 70 は、ユーザからの設定操作やその他の各種操作を受け付ける各種ボタン、十字キー等の操作子より成る。電源スイッチ 72 は、ユーザの操作に応じて、電源オ

50

ン、電源オフが切り替えられるスイッチである。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を格納する着脱可能なスロットである。記録媒体スロット201に格納された記録媒体200は、ビデオカメラ100との通信が可能となる。

【0011】

<デジタルビデオカメラの内部構成>

図2は、本実施形態のビデオカメラ100の概略的な内部構成を示すブロック図である。10 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、撮像部22の撮像面上に被写体像等を結像させる。絞り101は、光量調整を行うための構成である。ND104は減光用に使用するND(Neutral Density)フィルタである。撮像部22は、撮影レンズ103により撮像面上に結像された光学像を電気信号に変換するCCDやCMOS等で構成される撮像素子である。また、撮像部22は、電子シャッターによる電荷の蓄積制御や、アナログゲイン調整、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、撮像部22から出力されるアナログ撮像信号をデジタル変換したコード値からなるデジタル映像信号を出力する。バリア102は、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。

【0012】

画像処理部24は、A/D変換器23からの映像信号、又は、メモリ制御部15から読み出された映像信号に対して、画素補間、画像縮小等のリサイズ処理、色変換処理、ガンマ補正、輪郭補正、デジタルゲインの付加等の各種信号処理を行う。また、画像処理部24は、撮像された映像信号を用いて所定の演算処理を行い、その演算結果の情報をシステム制御部50に送信する。システム制御部50は、画像処理部24から送信してきた演算結果の情報に基づいて、露出制御、測距制御、WB(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。詳細については後述するが、本実施形態では、画像処理部24で行われる各処理のうち、特にガンマ補正と輪郭補正に係わる処理を説明している。20

【0013】

A/D変換器23から出力された映像信号は、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により撮像されてA/D変換器23によりデジタル変換された映像信号や、表示部28に表示するための映像信号を格納する。メモリ32は、長時間の動画像信号および音声信号を格納するのに十分な記憶容量を備えている。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から読み出された表示用のデジタル映像信号をアナログ信号に変換して表示部28に供給する。これにより、メモリ32から読み出された表示用の映像信号の映像が、表示部28の画面上に表示される。表示部28は、LCD等の表示画面上に、D/A変換器13からのアナログ映像信号に応じた映像を表示する。また、A/D変換器23でA/D変換されてメモリ32に一時的に蓄積されたデジタル信号がD/A変換器13でアナログ変換されて、表示部28に逐次転送された場合、表示部28は、いわゆる電子ビューファインダとして機能することになる。すなわち、この場合の表示部28には、ライブビュー映像(スルーミラ像)が表示される。3040

【0014】

不揮発性メモリ56は、電気的に消去・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の動作用の定数、プログラム等が記憶されている。ここでいうプログラムとは、後述する各フローチャートをシステム制御部50等が実行するためのプログラムのことである。

【0015】

システム制御部50は、ビデオカメラ100全体を制御する。本実施形態に係る後述す

10

20

30

40

50

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実行することにより実現される。システムメモリ52は、RAM等である。システムメモリ52には、システム制御部50の動作用の定数、変数、不揮発性メモリ56から読み出したプログラム等が展開される。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。

【0016】

モード切り替えスイッチ60、録画スイッチ61、操作部70は、システム制御部50に対して各種の動作指示をユーザが入力する際に使用される。モード切り替えスイッチ60は、ユーザが、ビデオカメラ100の動作モードを、再生モード、動画撮影モード、静止画撮影モード等の何れかに切り替える際に使用される。動画撮影モードや静止画撮影モードには、更に、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のための各種シーンモード、プログラムA/Eモード、カスタムモード等が含まれている。また、動画撮影モードや静止画撮影モードには、後述する通常撮影モードや高輝度優先モード等の撮影モードも含まれる。モード切り替えスイッチ60は、動画撮影モードや静止画撮影モードに含まれるそれら各モードへの切り替え指示をユーザが入力する際にも使用される。動画撮影モードに含まれる各モードのうち何れのモードを使用するかについては、モード切り替えスイッチ60の操作を介して直接切り替えられてもよい。或いは、モード切り替えスイッチ60で動画撮影モード又は静止画撮影モードに一旦切り替えられた後に、その撮影モードに含まれる各モードの何れかを、他の操作子等を用いて切り替えるようになされていてもよい。システム制御部50は、モード切り替えスイッチ60を介したユーザからの操作指示に基づいて、ビデオカメラ100の各種信号処理や動作を制御する。

10

20

30

【0017】

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指示をユーザが入力する際に使用されるスイッチである。システム制御部50は、録画スイッチ61を介してユーザから撮影開始の指示が入力されると、ビデオカメラ100を撮影状態に制御して、撮像部22の信号読み出しから記録媒体200への映像信号の書き込みまでの一連の動作を開始させる。操作部70は、例えば上下左右4方向の十字キーやSETボタン等の各操作子を有する。操作部70の各操作子は、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、撮影シーン(場面)毎に適宜機能が割り当てられ、各種機能ボタンとして使用可能となされている。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、メニューボタン等がある。例えば、初期設定でメニューボタンになされているSET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。ユーザは、表示部28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。

【0018】

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。電源制御部80は、電池検出回路、DC-DCコンバータ、通電する各回路ブロック等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、電池残量等の検出を行う。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からの指示に基づいて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。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、メモリカ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、撮影された映像信号等を記録するための記録媒体であり、半導体メモリ等のメモリカードやハードディスク等の磁気ディスクから構成される。

40

【0019】

<高輝度優先モードと通常撮影モードの説明>

50

ここで、本実施形態のビデオカメラ 100 には、ユーザのニーズに応えるための撮影モードとして、特徴的な被写体を撮影する用途に適した露出制御や画質制御を行う様々なモードが用意されている。画質制御のモードの中には、被写体像の特徴に合わせて、被写体像の輝度のどの領域に多く階調を割り当てるかを撮影ガンマ（カメラガンマ）によって特徴付けているモードもある。撮影ガンマのガンマ特性にも様々なものがあり、それら様々なガンマ特性により補正処理が行われることで、階調特性の異なる様々な画質が実現可能となされている。撮影ガンマによるガンマ補正処理は、R（赤）、G（緑）、B（青）の入力値（コード値）を、ガンマカーブに応じた出力値（コード値）に変換するような補正処理である。撮影ガンマによるガンマ補正是、R、G、B の入力値をガンマカーブに応じた出力値に変換することで、特に映像信号の明るさ（輝度の成分）について階調補正を行うような処理となっている。以下の説明では、撮影ガンマによるガンマ補正がなされる際の映像信号の明るさ（輝度の成分）を「映像信号の輝度」又は単に「輝度」と表記する。

10

【0020】

本実施形態のビデオカメラ 100 は、映像を撮影する際の撮影モードとして、少なくとも高輝度優先モードと通常撮影モードとを有し、ユーザにより選択された撮影モードに応じて通常撮影モードと高輝度優先モードの切り替えが可能となされている。撮影モードが通常撮影モードである場合、画像処理部 24 でガンマ補正処理に用いられるガンマ特性は、通常撮影モード用のガンマカーブとなれる。一方、撮影モードが高輝度優先モードである場合、画像処理部 24 でガンマ補正処理に用いられるガンマ特性は、高輝度優先モード用のガンマカーブとなれる。以下、通常撮影モードと高輝度優先モード、および、それら各モードでのガンマ補正処理に用いられるガンマ特性（ガンマカーブ）について説明する。

20

【0021】

通常撮影モードは、実用的な入力ダイナミックレンジを確保しつつ、中輝度から高輝度の領域におけるコントラストを圧縮するような非線形処理を含むガンマ補正処理が行われるモードである。通常撮影モードの場合のガンマ補正特性について、図 3 を用いて説明する。図 3 は、映像を撮影した際に行われるガンマ補正処理のガンマ特性（ガンマカーブ）を表している。図 3 のガンマ特性 907 は、入力ダイナミックレンジが 0 ~ ×1 で示す範囲の場合に対応したガンマ特性を表しており、ITU-R BT.709 等で規格化されているガンマ特性である。一方、図 3 のガンマ特性 909 は、入力ダイナミックレンジが 0 ~ ×2 で示す範囲の場合に対応するガンマ特性であり、入力ダイナミックレンジを実用的範囲まで広げた場合を示している。ガンマ特性 907 と比較した場合、ガンマ特性 909 は、中輝度から高輝度の領域のコントラストを圧縮する特性となっている。ガンマ特性 909 は、入力ダイナミックレンジを広げつつ、人間の視覚感度が高い低輝度の暗部から中輝度までの領域に対する出力（明るさ）を確保する特性となっている。一方、人間の視覚感度が低い高輝度の領域については、出力コードに対するビット数の割り振りを減らすことによってデータ量が削減されている。

30

【0022】

通常撮影モードの場合、ビデオカメラ 100 の画像処理部 24 は、映像信号の入力コードを、ガンマ特性 909 のガンマカーブに応じた出力コードに変換するようなガンマ補正処理を行う。通常撮影モードでガンマ補正処理等がなされた後の映像信号は、例えば記録された後に再生されて図 2 の表示部 28 に表示される。また、図示は省略しているが、映像を表示部 28 に表示する際にもガンマ補正処理が行われ、その際のガンマ補正処理では、例えばガンマ特性 909 の逆特性であるガンマ特性が用いられる。

40

【0023】

次に、高輝度優先モードの場合のガンマ補正特性について、図 4 (a) ~ 図 4 (d) を用いて説明する。図 4 (a) と図 4 (b) は、映像を撮影した際に行われるガンマ補正処理のガンマ特性を表している。図 4 (c) は、映像を表示する際に用いられるガンマ補正処理のガンマ特性を表している。図 4 (d) は、撮像と表示を合わせた映像信号処理シス

50

テムトータルとしてみた場合の階調特性を表している。

【0024】

図4(a)のガンマ特性137は、図3のガンマ特性907と同様に、入力ダイナミックレンジが0~x1で示す範囲の場合に対応したガンマ特性であり、ITU-R BT.709等で規格化されているガンマ特性である。一方、図4(b)のガンマ特性139は、入力ダイナミックレンジが0~x2で示す範囲の場合に対応するガンマ特性であり、入力ダイナミックレンジを実用的な範囲まで広げた場合を示している。このガンマ特性139は、ガンマ特性137を基準にした場合に、入力コードに対して出力コードの関係が一定に保たれ、低輝度から高輝度までのコードに対するビットの割り振りの割合を変更しないで固定しておくような特性となされている。

10

【0025】

高輝度優先モードの場合、画像処理部24は、映像信号の輝度の入力コードを、ガンマ特性139のガンマカーブに応じた出力コードに変換するようなガンマ補正処理を行う。高輝度優先モードで階調補正処理がなされた後の映像信号は、例えば記録された後に再生されて本実施形態の表示部28に表示される。

【0026】

このように、高輝度優先モードでは、低輝度から高輝度までの全輝度領域について、入力コードに対する出力コードの関係を、基準のガンマ特性137の入力コードと出力コードの関係に合わせたガンマ特性139を用いたガンマ補正処理が行われる。また、高輝度優先モードでは、低輝度から高輝度までの全輝度領域において、出力コードに対してビットの割り振りの割合が変更されずに固定されている。高輝度優先モードでは、ガンマ特性137を基準として、入力コードに対する出力コードの関係が一定に保たれたガンマ特性139でガンマ補正処理が行われるため、通常撮影モードの場合のような高輝度領域のコントラスト圧縮は行われない。

20

【0027】

一方、映像を表示部28に表示する際のガンマ補正処理では、図4(c)に示すように、ガンマ特性139の逆特性であるガンマ特性133が用いられる。この場合、撮影から表示までの映像信号処理システムトータルとしての階調特性は、図4(d)に示すような階調特性135となる。すなわち、映像信号処理システムトータルでの階調特性135は、低輝度から高輝度までの全輝度領域でリニアな特性となる。したがって、高輝度優先モードである場合、映像信号処理システムでは、図4(d)の階調特性135のようなリニアな階調特性が実現され、表示映像は実被写体の自然な階調や色、鮮鋭感が再現された自然なものとなる。

30

【0028】

また、高輝度優先モードのガンマ特性139は、通常撮影モードのガンマ特性909と比較すると、低輝度領域から中輝度領域が相対的に暗めの特性となっている。このため、本実施形態のビデオカメラ100のシステム制御部50は、映像の表示がなされる際には、表示部28における表示のピーク輝度値を上げるようなピーク輝度値の設定制御を行う。図示は省略するが、ピーク輝度値を設定するための構成は、例えば画像処理部24に設けられる。このように、高輝度優先モードでガンマ補正処理が行われた場合、映像の表示がなされる際にピーク輝度値を上げることで、映像が暗くなることを防ぐことができる。また、この場合、暗部からハイライト部までの全域にわたってコントラストを圧縮しない状態を保てることになるため、例えば、金属の輝き、水の透明感、青空や雲の立体感、スキントーン等の階調性、色再現性、鮮鋭感を格段に向上させることができる。また、通常撮影モードではニー処理による高輝度領域のコントラスト圧縮により、例えば夜景シーンの点光源などの光が実際よりも広がって見えてしまうが、高輝度優先モードでは、不必要的光の拡がりはない。このため、高輝度優先モードでは、より自然な階調で点光源の光などを表現することが可能となる。

40

【0029】

<撮影モードと輪郭補正の説明>

50

また、本実施形態のビデオカメラ 100において、画像処理部 24は、前述したように輪郭補正の処理も行っている。ここで、輪郭補正処理は、ガンマ補正処理で使用されたガンマ特性に適した処理でなければならない。このため、本実施形態のビデオカメラ 100では、ガンマ補正処理で使用されたガンマ特性に適した輪郭補正特性による輪郭補正処理を実現可能となされている。一例として、ガンマ補正処理に通常撮影モードのガンマ特性 909が用いられた場合、ビデオカメラ 100の画像処理部 24は、中輝度から高輝度領域に対しては強めの輪郭補正を行い、低輝度から中輝度領域には弱めの輪郭補正を行う。このように、ガンマ特性に適した輪郭補正特性による輪郭補正処理が行われることで、中輝度から高輝度領域では見た目の解像感を保つことができ、低輝度から中輝度領域ではガンマ特性による輝度毎の見た目の階調性の違いを感じさせないようにできる。

10

【0030】

一方、例えば高輝度優先モードにおけるガンマ特性 139は、通常撮影モードのガンマ特性 909よりも、中輝度から高輝度領域ではガンマカーブの傾きが大きく、一方、低輝度から中輝度領域ではガンマカーブの傾きが小さくなっている。このため、高輝度優先モードの場合は、通常撮影モードと比較して、中輝度から高輝度領域では見た目の階調性は上がり、低輝度～中輝度領域では階調性が下がっている。ここで、高輝度優先モードでガンマ補正処理がなされる場合において、例えば通常撮影モードの場合と同様に中輝度から高輝度領域には強めの輪郭補正を行い、低輝度から中輝度領域には弱めの輪郭補正を行うと、画質が低下してしまうことになる。例えば、中輝度から高輝度領域に対して強めの輪郭補正が行われると、ジャギーやモアレが発生し、エッジ（輪郭）上の見た目のノイズ感が劣化する。また、低輝度から中輝度領域に対して弱めの輪郭補正が行われると、見た目の解像感が低下し、また視認性も低下するようになる。このように、高輝度優先モードでガンマ補正処理された信号に対して、通常撮影モードのガンマ特性に適した輪郭補正をそのまま行うと、輪郭補正の過補正や補正不足による画質の劣化が生じることになる。

20

【0031】

このため、本実施形態のビデオカメラ 100は、撮影モードの変更によりガンマ特性が変更された場合、変更前のガンマ特性に合わせて設定されている輪郭補正特性を基に、変更後のガンマ特性に適した輪郭補正特性を生成して輪郭補正を行う。これにより、本実施形態のビデオカメラ 100は、ガンマ特性が変更されたことによる輪郭補正の過補正や補正不足が発生してしまう状態になるのを防いでいる。

30

【0032】

以下、撮影モードの変更によりガンマ特性が変更される場合の輪郭補正特性の生成処理について説明する。ここでは、既に通常撮影モードのガンマ特性 909に適した輪郭補正特性が設定されている状態から、高輝度撮影モードへの切り替えがなされたことで、ガンマ特性 909からガンマ特性 139への切り替えが行われる例を挙げて説明する。ガンマ特性 909とガンマ特性 139は、前述の図 3と図 4(a)で説明したように、規格のガンマ特性 137(907)を基準とした場合に、それぞれ入力ダイナミックレンジが 0～ $\times 2$ の実用的な範囲に拡張された場合のガンマ特性である。

【0033】

<第 1 の実施形態の構成と処理の流れ>

本実施形態において、撮影モードの変更に応じたガンマ特性の変更と、ガンマ特性の変更に基づく輪郭補正特性の生成及び輪郭補正処理は、ビデオカメラ 100の画像処理部 24が行う処理である。図 5は、画像処理部 24で行われる第 1 の実施形態に係る主要な各処理を、それぞれ機能ブロックとして表した図である。図 5には、撮影モードとして通常撮影モードと高輝度モードの二つのモードに対応した例が挙げられており、通常撮影モード用の第 1 のガンマ特性 246と、高輝度モード用として第 2 のガンマ特性 247とが用意されている。第 1 のガンマ特性 246は前述の図 3に示したガンマ特性 909に相当し、第 2 のガンマ特性 247は前述の図 4(a)に示したガンマ特性 139に相当する。第 1 のガンマ特性 246と第 2 のガンマ特性 247のガンマカーブの情報は、例えば前述した図 2 の不揮発性メモリ 56に予め用意されていてもよいし、画像処理部 24又はシステ

40

50

ム制御部 50 が撮像モードに応じて生成してもよい。なお、ここでは、撮影モードとして通常撮影モードと高輝度優先モードの二つを例に挙げているため、ガンマ特性が第 1 のガンマ特性 246 と第 2 のガンマ特性 247 の二つになっているが、本実施形態におけるガンマ特性は二つに限定されない。例えば、通常撮影モードと高輝度優先モード以外にも他の複数の撮影モードが有り、各撮影モードでそれぞれガンマ特性が異なる場合には、それら複数の各撮影モードに個々に対応した複数のガンマ特性のガンマカーブの情報も用意又は生成される。そして、撮影モードの変更によりそれら各ガンマ特性の中の何れかのガンマ特性が使用される場合には、その使用されるガンマ特性に適した輪郭補正特性が生成される。通常撮影モードと高輝度優先モード以外の他の撮影モードへの変更がなされる場合の構成の図示と説明は省略する。

10

【0034】

図 5において、本実施形態に係るガンマ補正手段は、第 1 のガンマ特性 246、第 2 のガンマ特性 247、ガンマ特性変更部 245、ガンマ補正部 244 を含む。また、図 5において、本実施形態に係る輪郭処理手段は、輪郭検出部 241、輪郭補正特性算出部 242、輪郭補正部 2431, 2432、ガンマ特性傾き割合算出部 248 を含む。

【0035】

以下、図 5に示した第 1 の実施形態の画像処理部 24 における処理を、図 6 のフローチャートを参照しながら説明する。図 6 は、第 1 の実施形態の画像処理部 24 が行う、撮影モードの変更に応じたガンマ特性の変更設定処理から輪郭補正特性の生成及び輪郭補正処理までの流れを示すフローチャートである。以下の説明では、図 6 の各処理のステップ S601～ステップ S605 を、S601～S605 と略記する。画像処理部 24 は、第 1 の実施形態に係る映像信号処理プログラムを実行することにより、図 6 に示すフローチャートの処理を実現する。なお、図示は省略するが、画像処理部 24 は、ハードウェア構成として用意されているガンマ補正部や輪郭補正部等により、図 6 のフローチャートの処理を行ってもよい。画像処理部 24 がハードウェア構成のガンマ補正部や輪郭補正部等を有する例の場合、システム制御部 50 は、制御プログラムの実行により画像処理部 24 のハードウェア構成を制御することにより、図 6 のフローチャートの処理を実現させる。

20

【0036】

ここで、本実施形態のビデオカメラ 100 のシステム制御部 50 は、撮影モードが変更された場合には、その変更後の撮影モードに対応したガンマ特性への変更を要求するガンマ変更要求（以下「変更要求」と略記する。）を、画像処理部 24 に送信する。画像処理部 24 は、システム制御部 50 から変更要求を受信した場合、図 6 のフローチャートの処理をスタートさせる。以下の説明では、画像処理部 24 が変更要求を受信する前の撮影モードは、通常撮影モードになされているとする。したがって、画像処理部 24 が変更要求を受信する前のガンマ特性は通常撮影モードの第 1 のガンマ特性 246 に設定されており、また、輪郭補正特性は第 1 のガンマ特性 246 に適した特性に設定された状態になっている。図 6 のフローチャートは、一例として、撮影モードが通常撮影モードから高輝度優先モードに変更された場合の処理の流れを示している。

30

【0037】

画像処理部 24 は、システム制御部 50 から変更要求を受信して図 6 のフローチャートの処理を開始すると、先ず、S601 の処理として、ビデオカメラ 100 の撮影モードが高輝度優先モードに変更されたか否かを判定する。具体的には、画像処理部 24 は、S601において、変更要求が、高輝度優先モード用のガンマ特性への変更を要求するものである場合に、ビデオカメラ 100 の撮影モードが高輝度優先モードに変更されたと判定する。画像処理部 24 は、S601において、ビデオカメラ 100 の撮影モードが高輝度優先モードに変更されたと判定した場合には、輪郭検出部 241 により行われる S602 に処理を進める。一方、画像処理部 24 は、S601において、ビデオカメラ 100 の撮影モードが高輝度優先モードに変更されていないと判定した場合には、図 6 のフローチャートの処理を終了する。

40

【0038】

50

S 6 0 2 では、画像処理部 2 4 の輪郭検出部 2 4 1 は、図 2 の A / D 変換器 2 3 やメモリ制御部 1 5 から入力された映像信号から、映像の輪郭部分を検出す。そして、輪郭検出部 2 4 1 は、映像から検出した輪郭部分を示す輪郭情報を、輪郭補正部 2 4 3 1 と輪郭補正部 2 4 3 2 に送る。S 6 0 2 の後、画像処理部 2 4 は、ガンマ特性変更部 2 4 5 と、ガンマ特性傾き割合算出部 2 4 8 (以下「傾き割合算出部 2 4 8」と略記する。) と、により行われる S 6 0 3 に処理を進める。

【0 0 3 9】

S 6 0 3 の処理に進むと、画像処理部 2 4 のガンマ特性変更部 2 4 5 は、システム制御部 5 0 からの変更要求に応じたガンマ特性のガンマカーブの情報を、ガンマ補正部 2 4 4 に送る。この例の場合、変更要求に応じたガンマ特性は高輝度優先モード用のガンマ特性であるため、ガンマ特性変更部 2 4 5 は、第 2 のガンマ特性 2 4 7 のガンマカーブの情報をガンマ補正部 2 4 4 に送る。また、S 6 0 3 において、画像処理部 2 4 の傾き割合算出部 2 4 8 は、画像処理部 2 4 が変更要求を受信する前の第 1 のガンマ特性 2 4 6 と、変更要求を受信した後の第 2 のガンマ特性 2 4 7 との、二つのガンマカーブの情報を取得する。そして、S 6 0 3 において、傾き割合算出部 2 4 8 は、輝度毎に、第 1 のガンマ特性 2 4 6 のガンマカーブの傾きと、第 2 のガンマ特性 2 4 7 のガンマカーブの傾きとの、割合を算出する。

10

【0 0 4 0】

図 7 は、輝度毎の傾きの割合算出のイメージ図である。図 7 に示すように、入力ダイナミックレンジのうち、範囲 7 8 で示す領域は、第 1 のガンマ特性 2 4 6 のガンマカーブの傾きの方が、第 2 のガンマ特性 2 4 7 のガンマカーブの傾きよりも大きい領域となっている。一方、図 7 中の範囲 7 9 で示す領域は、第 2 のガンマ特性 2 4 7 のガンマカーブの傾きの方が、第 1 のガンマ特性 2 4 6 のガンマカーブの傾きよりも大きい領域となっている。傾き割合算出部 2 4 8 は、図 7 に示した 0 ~ × 2 までの入力ダイナミックレンジのなかで、輝度毎に、第 1 のガンマ特性 2 4 6 のガンマカーブの傾きと第 2 のガンマ特性 2 4 7 のガンマカーブの傾きとを比較し、それら二つの傾きの割合を算出する。例えば、図 7 の入力ダイナミックレンジのなかで × 3 に対応した輝度において、第 1 のガンマ特性 2 4 6 のガンマカーブの傾きを表す値が「3」で、第 2 のガンマ特性 2 4 7 のガンマカーブの傾きを表す値が「2」であったとする。この例の場合、入力ダイナミックレンジのなかで × 3 に対応した輝度における第 1 , 第 2 のガンマ特性 2 4 6 , 2 4 7 のガンマカーブの二つの傾きの割合を表す値は「1.5」となる。また例えば、図 7 の入力ダイナミックレンジのなかで × 4 に対応した輝度において、第 1 のガンマ特性 2 4 6 のガンマカーブの傾きを表す値が「0.05」で、第 2 のガンマ特性 2 4 7 のガンマカーブの傾きを表す値が「0.15」であったとする。この例の場合、入力ダイナミックレンジのなかで × 4 に対応した輝度における第 1 , 第 2 のガンマ特性 2 4 6 , 2 4 7 のガンマカーブの二つの傾きの割合を表す値は「0.3」となる。なお、前述の説明では輝度毎に傾き割合を求めたが、傾き割合は、入力ダイナミックレンジの所定レンジ毎に算出されてもよい。また、傾き割合は、輪郭補正部 2 4 3 1 , 2 4 3 2 が輝度の領域毎に指定できる輪郭補正強度の分解能に合わせて算出されてもよい。傾き割合算出部 2 4 8 にて算出された傾き割合は、輪郭補正特性算出部 2 4 2 (以下「補正特性算出部 2 4 2」と略記する。) に送られる。S 6 0 3 の後、画像処理部 2 4 は、補正特性算出部 2 4 2 により行われる S 6 0 4 に処理を進める。

20

【0 0 4 1】

S 6 0 4 では、補正特性算出部 2 4 2 は、画像処理部 2 4 が変更要求を受信する前に、輪郭補正部 2 4 3 1 , 2 4 3 2 で使用されていた輪郭補正特性に対し、傾き割合算出部 2 4 8 で求められた傾き割合の値を掛けた輪郭補正特性を算出する。ここで、画像処理部 2 4 が変更要求を受信する前に、輪郭補正部 2 4 3 1 , 2 4 3 2 で使用されていた輪郭補正特性は、第 1 のガンマ特性 2 4 6 に適した輪郭補正特性である。したがって、S 6 0 4 において、補正特性算出部 2 4 2 では、第 1 のガンマ特性 2 4 6 に適した輪郭補正特性に対し、傾き割合算出部 2 4 8 で求められた傾き割合の値を掛けるような演算が行われる。そ

30

40

50

して、本実施形態において、第1のガンマ特性246に適した輪郭補正特性に対して傾き割合を掛け合わせた輪郭補正特性は、第2のガンマ特性247に適した輪郭補正特性となされる。このように、本実施形態においては、画像処理部24が変更要求を受信した後は、輪郭補正部2431, 2432で使用される輪郭補正特性が、第1のガンマ特性246に適した輪郭補正特性に対して傾き割合の値を掛けた輪郭補正特性となされる。S604の算出された輪郭補正特性の情報は、輪郭補正部2431, 2432に送られる。S604の後、画像処理部24は、輪郭補正部2431, 2432により行われるS605に処理を進める。

【0042】

S605では、輪郭補正部2431は、輪郭検出部241から送られた輪郭情報と、補正特性算出部242から送られた輪郭補正特性の情報を基に、映像信号に対して輪郭補正を行う。ガンマ補正部244は、輪郭補正部2431による輪郭補正後の映像信号に対して、ガンマ特性変更部245により変更された第2のガンマ特性247を用いたガンマ補正を行う。ガンマ補正部244によるガンマ補正が行われた後の映像信号は、輪郭補正部2432に送られる。輪郭補正部2432は、輪郭補正部2431と同様に、輪郭検出部241から送られた輪郭情報と、補正特性算出部242から送られた輪郭補正特性の情報を基に、映像信号に対して輪郭補正を行う。その後、画像処理部24は、輪郭補正部2432で輪郭補正された後の映像信号に対して、図示しないノイズリダクション処理や幾何学変形処理などの画像処理を行い、それら画像処理後の映像信号を出力する。なお、本実施形態では、輪郭補正部2431, 2432により、ガンマ補正部244のガンマ補正処理の前後で輪郭補正を行う構成としたが、何れか一方のみで輪郭補正を行う構成でもよい。また、輪郭補正部2431, 2432のどちらか一方のみで輪郭補正を行う構成であってもよい。なお、ガンマ補正部244のガンマ補正処理の前後で輪郭補正を行う場合、輪郭補正部2431、2432の一方だけ、輪郭補正特性の情報に基づいて強度を補正するようにしてもよい。

【0043】

ここで、前述した図7の入力ダイナミックレンジの×3における第1のガンマ特性246と第2のガンマ特性247を比較した場合、低輝度～中輝度領域では、第1のガンマ特性246よりも第2のガンマ特性247の方がガンマカーブの傾きは小さい。したがって、例えば第2のガンマ特性247によるガンマ補正が行われた場合、入力コード値に対する出力コード値が減少することになり、第1のガンマ特性246によるガンマ補正が行われる場合よりも階調性は低下している。一方、第2のガンマ特性247によるガンマ補正が行われる場合において、前述した図7の×3を例に挙げて説明した傾き割合の「1.5」を、第1のガンマ特性246に適した輪郭補正特性に掛け合わせた輪郭補正特性を用いて輪郭補正を行ったとする。この場合、傾き割合を掛け合わせた後の輪郭補正特性による輪郭補正では、第1のガンマ特性246に適した輪郭補正特性による輪郭補正を行う場合よりも、輪郭補正強度が強められることになる。したがって、この場合、×3に対応した輝度においては、前述したような階調性の低下による見た目の解像感と視認性の劣化は補正されることになる。

【0044】

また、図7の入力ダイナミックレンジの×4における第1のガンマ特性246と第2のガンマ特性247の階調特性を比較した場合、高輝度領域では、第1のガンマ特性246よりも第2のガンマ特性247の方がガンマカーブの傾きが大きい。したがって、例えば第2のガンマ特性247によるガンマ補正が行われた場合、入力コード値に対する出力コード値が増加することになり、第1のガンマ特性246によるガンマ補正が行われる場合よりも階調性は向上することになる。したがって、この場合、×4に対応した輝度においては、階調性の向上により、見た目の解像感と鮮鋭感は増加するが、輪郭補正の過補正が生じ易くなる。一方、第2のガンマ特性247によるガンマ補正が行われる場合において、前述した図7の×4を例に挙げて説明した傾き割合の「0.3」を、第1のガンマ特性246に適した輪郭補正特性に掛け合わせた輪郭補正特性を用いて輪郭補正を行ったとす

10

20

30

40

50

る。この場合、傾き割合を掛け合わせた後の輪郭補正特性による輪郭補正では、第1のガンマ特性246に適した輪郭補正特性による輪郭補正を行う場合よりも、輪郭補正強度が弱められることになる。したがってこの場合、輪郭補正強度が弱められることで、高輝度領域の階調性向上による見た目の自然な解像感と鮮鋭感の増加を可能にしつつ、輪郭補正の過補正を回避することができるようになる。

【0045】

前述したように、本実施形態においては、通常撮影モード用の第1のガンマ特性246から高輝度優先モード用の第2のガンマ特性247に変更された場合には、ガンマ特性の変更による輝度領域の階調性の変化に合わせて、輪郭補正特性を変更している。すなわち、本実施形態によれば、階調性が低下するときには輪郭補正を強めることで見た目の解像感や視認性の劣化を少なくし、また、階調性が向上するときには輪郭補正を弱めることで輪郭補正の過補正を回避している。このように、本実施形態においては、通常撮影モードから高輝度優先モードに切り替えられた場合でも、通常撮影モードの際の輪郭補正の印象を保つことができる。これにより、本実施形態によれば、撮影モードの変更に伴ってガンマ特性が変更された場合あっても、輪郭補正により画質が低下するのを防ぎ、ガンマ特性に適した輪郭補正が可能となる。

10

【0046】

<第2の実施形態の構成>

第1の実施形態では、ガンマ特性の変更による階調性の変化に対応するために輪郭補正特性を変更する例を挙げた。ここで、前述した高輝度優先モードのガンマ特性139は、通常撮影モードのガンマ特性909に比べて、表示部28などの出力機器におけるピーク輝度が同じであるとすると、低輝度～中輝度領域の見た目の表示映像が暗くなる特性となっている。このため、撮影モードが高輝度優先モードである場合には、表示部28などに出力される映像信号のピーク輝度を上げることが望ましい。そこで、第2の実施形態では、撮影モードが高輝度優先モードである場合には、表示部28などに出力される映像信号のピーク輝度を上げることを前提にして、輪郭補正特性を変更する例について説明する。なお、第2の実施形態の場合のビデオカメラ100の外観構成及び内部構成は前述した図1、図2と同様であるため、それらの図示と説明は省略する。

20

【0047】

図8は、第2の実施形態のビデオカメラ100の画像処理部24で行われる主要な各処理を、それぞれ機能ブロックとして表す図である。図8では、図5の例と同様に、撮影モードとして通常撮影モードと高輝度モードの二つのモードに対応した例を挙げている。図8において、前述した図5と同じ機能ブロックについては、図5と同じ参照符号を付し、それらの説明については省略する。なお、図8の第1の輪郭検出部241は、図5の輪郭検出部241と同じものである。また、図8の例でも、前述の図5の例と同様に、撮影モードとして通常撮影モードと高輝度モードの二つのモードを挙げており、通常撮影モード用の第1のガンマ特性246と、高輝度モード用として第2のガンマ特性247とが用意されている。第2の実施形態の場合も第1の実施形態と同様に、通常撮影モードと高輝度優先モード以外に複数の撮影モードが有り、各撮影モードに個々に対応した複数のガンマ特性のガンマカーブの情報も用意又は生成される。そして、撮影モードの変更によりそれら各ガンマ特性の中の何れかのガンマ特性が使用される場合には、その使用されるガンマ特性に適した輪郭補正特性が生成される。

30

40

【0048】

図8の画像処理部24において、本実施形態に係るガンマ補正手段は、第1のガンマ特性246、第2のガンマ特性247、ガンマ特性変更部245、ガンマ補正部244を含み、それら以外の各構成は本実施形態に係る輪郭処理手段に含まれる。

【0049】

図8に示した第2の実施形態の画像処理部24において、撮影モードの変更によりガンマ特性が変更される場合には、前述の第1の実施形態で説明したのと同様にして、輪郭補正特性を変更する。第2の実施形態において、システム制御部50は、表示部28のピー

50

ク輝度を変更した場合、ピーク輝度変更情報をピーク輝度変更取得部（以下「変更取得部251」と略記する。）に送る。変更取得部251は、システム制御部50から取得したピーク輝度変更情報を、ピーク輝度変化割合算出部252（以下「変化割合算出部252」と略記する。）に送る。なお、映像を表示するための出力機器がビデオカメラ100に接続された外部の表示装置等であり、その表示装置等のピーク輝度が変更された場合には、その表示装置等でのピーク輝度変更を検出するようにしてもよい。この場合、一例として、システム制御部50が、コネクタ112等を介して接続された外部の表示装置におけるピーク輝度の変更を検出してピーク輝度変更情報を生成し、そのピーク輝度変更情報を変更取得部251に送るような構成が考えられる。

【0050】

変化割合算出部252は、第1のガンマ特性246と第2のガンマ特性247からガンマカーブの情報を取得する。変化割合算出部252は、第1のガンマ特性246のうち二処理が行われる領域以下の中輝度から低輝度領域において、前述した入力ダイナミックレンジの輝度毎に、第1、第2のガンマ特性246、247の両ガンマカーブの値の割合を算出する。ここで算出される割合は、表示部28のピーク輝度を変更した際に、中輝度から低輝度領域の見た目の明るさが同一となるようなピーク輝度の変化の割合（以下、「ピーク輝度変化割合」と表記する。）に相当する。ここでは仮に、ピーク輝度変化割合が「2」であるとする。ピーク輝度変化割合の「2」とは、第1のガンマ特性246を用いた際の中低輝度領域の出力輝度に対し、第2のガンマ特性246を用いた際の中低輝度領域の出力輝度を合わせる場合に、表示部28のピーク輝度を2倍に設定する必要があることを表している。変化割合算出部252は、ピーク輝度変化割合の情報を、補正特性算出部242に送る。なお、映像を表示するための出力機器が、ビデオカメラ100に接続された外部の表示装置等であり、その表示装置等のピーク輝度が変更された場合には、その表示装置等からピーク輝度変化割合の情報を取得する構成であってもよい。この場合、一例として、システム制御部50が、コネクタ112等を介して接続された外部の表示装置からピーク輝度変化割合情報を取得して、変更取得部251を介して変化割合算出部252に送るような構成が考えられる。

【0051】

補正特性算出部242は、前述の第1の実施形態と同様に、第1のガンマ特性246に適した輪郭補正特性に対して傾き割合を掛け合わせて輪郭補正特性を生成する。ここで、第2の実施形態では、傾き割合が掛けられた輪郭補正特性に対し、更にピーク輝度変化割合の逆数を掛け合わせることにより、第2のガンマ特性247に対応した輪郭補正特性を生成する。すなわち、第2の実施形態の補正特性算出部242が生成した輪郭補正特性は、表示部28でピーク輝度を上げることを前提にした場合において第2のガンマ特性247に適した輪郭補正特性となる。例えば、表示部28のピーク輝度を2倍に上昇させるようなピーク輝度変更がなされたとすると、表示部28の画面全体のコントラストは上がり、見た目の解像感と視認性は向上することになる。しかしながら、表示部28のピーク輝度が2倍に上昇した状態で、第1の実施形態のように生成した輪郭補正特性を用いたとすると、ジャギーやノイズの見えが顕著になってしまう。したがって、第2の実施形態では、前述のように傾き割合が掛けられた輪郭補正特性に対し、更に、ピーク輝度変化割合の逆数（この例の場合は1/2）を掛け合わせた輪郭補正特性による輪郭補正処理を行うようにする。これにより、第2の実施形態によれば、ジャギーやノイズ等による画質劣化を防ぐことができる。

【0052】

<合焦状態を表示する機能>

また、本実施形態のビデオカメラ100は、撮影中の映像信号のなかで合焦している被写体像の輪郭を強調し、撮影中のライブビュー映像（スルー映像）用の映像信号に対して重畠して表示部28等に表示させる機能をも備えている。このように、合焦している被写体像（以下「合焦被写体像」と略記する。）の輪郭を強調してライブビュー映像（スルー映像）に重畠して表示されることにより、ユーザは被写体に対する合焦状態を容易に確認

10

20

30

40

50

することができるようになる。ここで、合焦被写体像の輪郭を強調して映像信号に重畠させる場合において、例えば前述のように撮影モードの変更等に応じてガンマ特性が変更され、またピーク輝度も変更される場合について考えてみる。この場合、ガンマ特性の変更による階調性の変化と、表示部28のピーク輝度の変化とによって、撮影中の映像の合焦状態を表示する際に輪郭強調表示の見え方が変化してしまい、ユーザビリティが低下する虞がある。このため、第2の実施形態のビデオカメラ100は、合焦状態を表示する機能における輪郭強調表示の見え方が変化するのを防ぐために、以下に説明するような構成を有している。

【0053】

第2の実施形態の画像処理部24は、前述した第1の実施形態の輪郭検出部241である第1の輪郭検出部241に加えて、第2の輪郭検出部253をも有している。第2の輪郭検出部253には、輪郭補正部2432で輪郭補正されて外部出力や記録媒体200へ記録される映像信号が入力される。第2の輪郭検出部253は、入力された映像信号から、合焦している被写体像を示す輪郭情報を検出する合焦輪郭検出手段の一例である。第2の輪郭検出部253は、合焦している被写体像の輪郭情報を、輪郭強調強度算出部254(以下「強調強度算出部254」と略記する。)に送る。

【0054】

強調強度算出部254は、合焦被写体像の輪郭情報の他に、傾き割合算出部248から前述した傾き割合の情報と、変化割合算出部252から前述したピーク輝度変化割合の情報をも受け取る。強調強度算出部254は、合焦被写体像の輪郭情報と傾き割合の情報とピーク輝度変化割合の情報に基づき、合焦被写体像の輪郭を強調して合焦状態を示すための輪郭強調強度の情報を算出する。この輪郭強調強度の情報は、合焦被写体像の強調された輪郭を表す情報である。すなわち、本実施形態の場合の強調強度算出部254は、合焦被写体像の輪郭を強調するための輪郭強調強度を算出する際に、ガンマ特性の階調性の変化と表示部28のピーク輝度の変化を加味した輪郭強調強度を求めている。具体的には、強調強度算出部254は、ガンマ特性の変化やピーク輝度の変化により合焦被写体像の輪郭の見え方が変化する場合には、合焦被写体像の輪郭の見え方の変化を抑えるような輪郭強調強度を求める。一例として、ガンマ特性の変化によって、例えば合焦被写体像の輪郭が暗くなってしまうような場合には輪郭を明るくし、逆に、合焦被写体像の輪郭が明る過ぎるようになる場合には輪郭の明るさを抑えるような輪郭強調強度を求める。また一例として、ピーク輝度の変化によって、例えば合焦被写体像の輪郭にジャギーやノイズ等が増加してしまうような場合には、合焦被写体像の輪郭を強調しつつ、ジャギーやノイズ等の増加を抑えるような輪郭強調強度を求める。そして、強調強度算出部254は、輪郭強調強度の情報を、輪郭部表示重畠部255(以下「表示重畠部255」と表記する。)に送る。

【0055】

表示重畠部255は、輪郭補正部2432で輪郭補正された映像信号が入力されている。表示重畠部255は、強調強度算出部254からの輪郭強調強度に基づいて、合焦被写体像の輪郭を強調する輪郭強調処理を行う。そして、表示重畠部255は、輪郭強調強度により輪郭強調処理された合焦被写体像の輪郭を、輪郭補正部2432で輪郭補正された映像信号に重畠する。これにより、表示重畠部255からは、輪郭補正部2432で輪郭補正された映像信号のなかで、合焦被写体像の輪郭が強調された映像信号が出力されることになる。そして、合焦被写体像の輪郭が強調された映像信号は、表示部28へ送られる。

【0056】

このように第2の実施形態のビデオカメラ100は、合焦被写体像の輪郭を強調してライブビュー映像に重畠して表示させる場合において、ガンマ特性の変化やピーク輝度の変化を加味した輪郭強調強度を生成している。そして、第2の実施形態のビデオカメラ100は、ガンマ特性の変化やピーク輝度の変化を加味した輪郭強調強度を、輪郭補正部2432で輪郭補正された映像信号に重畠している。これにより、本実施形態によれば、合焦

10

20

30

40

50

状態を示す輪郭強調表示における見え方は略一定に保たれることになり、ユーザビリティの低下を防ぐことができる。

【0057】

<輪郭補正の設定と合焦状態表示の設定>

また、本実施形態のビデオカメラ100は、前述したような外部出力や記録される映像信号に対する輪郭補正処理を行うか否かと、撮影中の映像の合焦状態を表示する輪郭強調表示を行うか否かを、それぞれユーザが任意に設定可能となされている。このため、第2の実施形態の画像処理部24は、輪郭補正設定部249と輪郭強調表示設定部250とを有している。以下、輪郭補正の設定と合焦状態の輪郭強調表示の設定のための構成について説明する。

10

【0058】

第2の実施形態のビデオカメラ100は、例えば操作部70を介したユーザ操作により、外部出力や記録のための映像信号に対して前述した輪郭補正を行うか否かの設定が可能となされている。輪郭補正を行うか否かの設定は、輪郭補正の「有効」又は「無効」の何れかを、操作部70を介してユーザが選択することにより行われる。システム制御部50は、輪郭補正が「有効」又は「無効」の何れに設定されているかを示す輪郭補正設定情報と、輪郭補正設定部249に送る。輪郭補正設定部249は、輪郭補正設定情報を取得すると、その情報を補正特性算出部242に送る。

20

【0059】

このときの補正特性算出部242は、輪郭補正設定情報により輪郭補正が「有効」又は「無効」の何れに設定されているかを判定し、輪郭補正が「有効」に設定されている場合には、前述したような輪郭補正特性を算出する。一方、補正特性算出部242は、輪郭補正が「無効」に設定されている場合には、前述した輪郭補正特性の算出を行わない。

30

【0060】

また、第2の実施形態のビデオカメラ100は、例えば操作部70を介したユーザの操作により、撮影中の映像の合焦状態を表示する輪郭強調表示を行うか否かの設定が可能となされている。合焦状態を表示するか否かの設定は、合焦状態の表示の「有効」又は「無効」の何れかを、操作部70を介してユーザが選択することにより行われる。システム制御部50は、合焦状態の表示が「有効」又は「無効」の何れに設定されているかを示す輪郭強調表示設定情報を、輪郭強調表示設定部250（以下「表示設定部250」と略記する。）に送る。表示設定部250は、輪郭強調表示設定情報を取得すると、その情報を表示重畠部255に送る。

30

【0061】

このときの表示重畠部255は、輪郭強調表示設定情報により、輪郭強調表示が「有効」又は「無効」の何れに設定されているかを判定する。表示重畠部255は、輪郭強調表示が「有効」に設定されている場合には、前述のように輪郭補正特性を加味して求められた輪郭強調強度による輪郭強調がなされた合焦被写体像の輪郭を、映像信号に重畠する。一方、表示重畠部255は、輪郭強調表示が「無効」に設定されている場合には、輪郭補正特性を加味した輪郭強調強度による合焦被写体像の輪郭強調を行わない。

40

【0062】

また、第2の実施形態では、輪郭補正処理と輪郭強調表示処理の設定の「有効」又は「無効」の設定情報に応じてそれら各処理を行うか否かが決められていたが、それら二つの処理を行う場合と何れも行わない場合とで排他制御となされてもよい。例えば、輪郭補正処理と輪郭強調表示処理のどちらか一方が行われる場合には、もう一方をも実行するようになる。また例えば、輪郭補正処理と輪郭強調表示処理のうち、輪郭補正処理が行われない場合には、輪郭強調表示処理の際には、輪郭補正処理の輪郭補正特性を加味しない輪郭強調強度による輪郭強調表示を行うようにしてもよい。これにより、輪郭補正処理と輪郭強調表示処理を両立させる際には、両方に補正がかかり、輪郭強調表示処理の過補正や補正不足を防ぐことができるようになる。

50

【0063】

<第2の実施形態における処理の流れ>

図9は、第2の実施形態の画像処理部24が行う、撮影モードの変更に応じたガンマ特性の変更設定処理から輪郭補正特性の生成及び輪郭補正処理、更に合焦被写体像の輪郭強調表示処理までの流れを示すフローチャートである。以下の説明では、図9の各処理のステップS901～ステップS911を、S901～S911と略記する。画像処理部24は、第2の実施形態に係る映像信号処理プログラムを実行することにより、図9に示すフローチャートの処理を実現する。なお、図示は省略するが、画像処理部24は、ハードウェア構成として用意されているガンマ補正部や輪郭補正部等により、図9のフローチャートの処理を行ってもよい。画像処理部24がハードウェア構成のガンマ補正部や輪郭補正部等を有する例の場合、システム制御部50は、制御プログラムの実行により画像処理部24のハードウェア構成を制御することにより、図9のフローチャートの処理を実現させる。

【0064】

第2の実施形態のビデオカメラ100のシステム制御部50は、撮影モードが変更された場合には前述の第1の実施形態と同様の変更要求を、画像処理部24に送信する。画像処理部24は、システム制御部50から変更要求を受信した場合、図9のフローチャートの処理をスタートさせる。図9のフローチャートも前述の図5の例と同様に、画像処理部24が変更要求を受信する前の撮影モードは通常撮影モードになされており、撮影モードが通常撮影モードから高輝度優先モードに変更される場合の処理の流れを示している。

【0065】

画像処理部24は、システム制御部50から変更要求を受信して図9のフローチャートの処理を開始すると、先ず、S901の処理として、ビデオカメラ100の撮影モードが高輝度優先モードに変更されたか否かを判定する。S901の判定処理は、図5のS601の判定処理と同様である。画像処理部24は、S901において、ビデオカメラ100の撮影モードが高輝度優先モードに変更されたと判定した場合には、輪郭補正設定部249により行われるS902に処理を進める。

【0066】

S902では、輪郭補正設定部249は、システム制御部50から前述した輪郭補正設定情報を取得し、輪郭補正の設定が「有効」となされているか判定する。輪郭補正設定部249により輪郭補正の設定が「有効」に設定されておらず、「無効」に設定されている場合、画像処理部24は、後述するS909に処理を進める。一方、S902において、輪郭補正設定部249により輪郭補正の設定が「有効」に設定されていると判定した場合、画像処理部24は、第1の輪郭検出部241により行われるS903に処理を進める。

【0067】

S903の処理に進むと、第1の輪郭検出部241は、前述の第1の実施形態の場合と同様に、輪郭補正特性を求めるために、入力された映像信号から映像の輪郭部分を検出す。そして、第1の輪郭検出部241は、映像から検出した輪郭部分を示す輪郭情報を、輪郭補正部2431と輪郭補正部2432に送る。S903の後、画像処理部24は、ガンマ特性変更部245と傾き割合算出部248とにより行われるS904に処理を進める。S904の処理は、前述した図5のS603と同様の処理である。このため、S904では、ガンマ特性変更部245は、前述の第1の実施形態と同様に、システム制御部50からの変更要求に応じたガンマ特性のガンマカーブの情報を、ガンマ補正部244に送る。また、S904において、傾き割合算出部248は、変更要求の受信前の第1のガンマ特性246のガンマカーブと、変更要求の受信後の第2のガンマ特性247のガンマカーブとから、前述同様の傾き割合を算出する。S904の後、画像処理部24は、変更取得部251により行われるS905に処理を進める。

【0068】

S905では、変更取得部251は、前述したようにシステム制御部50からピーク輝度変更情報を取得したか否かを判定する。変更取得部251は、S905において、ピーク輝度変更情報を取得したと判定した場合には、変化割合算出部252にて行われるS9

10

20

30

40

50

06に処理を進める。S906では、変化割合算出部252は、前述したように、ピーク輝度変化割合を算出する。S906の後、画像処理部24は、補正特性算出部242により行われるS907に処理を進める。

【0069】

S907では、補正特性算出部242は、前述のように、第1のガンマ特性246に適した輪郭補正特性に傾き割合を掛け合わせた輪郭補正特性に対し、ピーク輝度変化割合の逆数を掛け合わせて、第2のガンマ特性247に適した輪郭補正特性を生成する。S907の後、画像処理部24は、表示設定部250と表示重畠部255により行われるS908に処理を進める。S908では、表示設定部250は、前述した撮影中の映像の合焦状態を表示する輪郭強調表示設定情報をシステム制御部50から取得すると、その輪郭強調表示設定情報を表示重畠部255に送る。表示重畠部255は、輪郭強調表示設定情報から、輪郭強調表示の設定が「有効」になされているか否かを判定する。S908において、表示重畠部255により輪郭強調表示の設定が「有効」であると判定された場合、画像処理部24は、第2の輪郭検出部253により行われるS909に処理を進める。一方、S908において、表示重畠部255により輪郭強調表示の設定が「有効」でなく「無効」であると判定された場合、画像処理部24は、この図9のフローチャートの処理を終了させる。

10

【0070】

S909に進んだ場合、第2の輪郭検出部253は、輪郭補正部2432より入力された映像信号から合焦被写体像の輪郭部分を検出する。ここで、S909において輪郭補正部2432から第2の輪郭検出部253に入力された映像信号は、S902にて輪郭補正設定情報が「有効」であった場合には、前述したS907で算出された輪郭補正特性による輪郭補正処理がなされた映像信号である。一方、S902にて輪郭補正設定情報が「無効」であった場合、第2の輪郭検出部253に入力される映像信号は、S907で算出される輪郭補正特性ではなく、ガンマ特性の変更前に用いられていた輪郭補正特性で輪郭補正処理された映像信号である。第2の輪郭検出部253は、輪郭補正部2432より入力された映像信号から検出した合焦被写体像の輪郭情報を、強調強度算出部254に送る。S909の後、画像処理部24は、強調強度算出部254により行われるS910に処理を進める。

20

【0071】

S910では、強調強度算出部254は、輪郭補正部2432より入力された映像信号から検出された合焦被写体像の輪郭に対する輪郭強調強度を算出する。ここで、前述したように、S902で輪郭補正設定情報が「有効」であった場合の映像信号は、S907で算出された輪郭補正特性による輪郭補正処理がなされた映像信号である。一方、前述したように、S902で輪郭補正設定情報が「無効」であった場合の映像信号は、ガンマ特性の変更前に用いられていた輪郭補正特性で輪郭補正処理された映像信号である。したがって、強調強度算出部254は、S902で輪郭補正設定情報が「有効」であった場合には、S907で算出された輪郭補正特性による輪郭補正処理がなされた映像信号から、合焦被写体像の輪郭に対する輪郭強調強度を算出することになる。一方、強調強度算出部254は、S902で輪郭補正設定情報が「無効」であった場合には、ガンマ特性の変更前に用いられていた輪郭補正特性で輪郭補正処理された映像信号から、合焦被写体像の輪郭に対する輪郭強調強度を算出することになる。S910の後、画像処理部24は、表示重畠部255により行われるS911に処理を進める。

30

40

【0072】

S911では、表示重畠部255は、前述したように、輪郭補正部2432で輪郭補正された映像信号に対して、合焦被写体像の輪郭を重畠する輪郭強調処理を行って表示部28へ出力する。すなわち、表示重畠部255は、S902で輪郭補正設定情報が「有効」であった場合には、S907で算出された輪郭補正特性による輪郭補正処理後の映像信号に対し、S910で算出された輪郭強調強度により強調処理された合焦被写体像の輪郭を重畠する。一方、表示重畠部255は、S902で輪郭補正設定情報が「無効」であ

50

った場合には、ガンマ特性の変更前に用いられていた輪郭補正特性で輪郭補正処理された映像信号に対して、合焦被写体像の輪郭を重畠する。S 9 1 1 の後、画像処理部 2 4 は、図 9 のフローチャートの処理を終了させる。

【0073】

<その他の実施形態>

前述した第 1、第 2 の実施形態では、ガンマ特性のガンマカーブの傾きの割合に基づいて輪郭補正特性を算出したが、ガンマ特性に対応した輪郭補正特性を予め算出しておいてテーブルとして用意しておいてもよい。この場合、ガンマ特性が変更されたときに、その変更されたガンマ特性に対応した輪郭補正特性の情報をテーブルから取得して、輪郭補正特性に基づく輪郭補正を行う。

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、A S I C）によっても実現可能である。

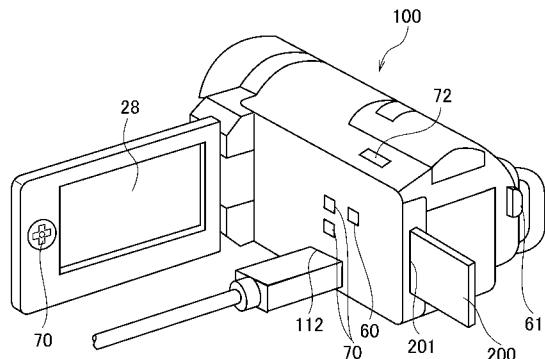
上述の実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。即ち、本発明は、その技術思想、又はその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【符号の説明】

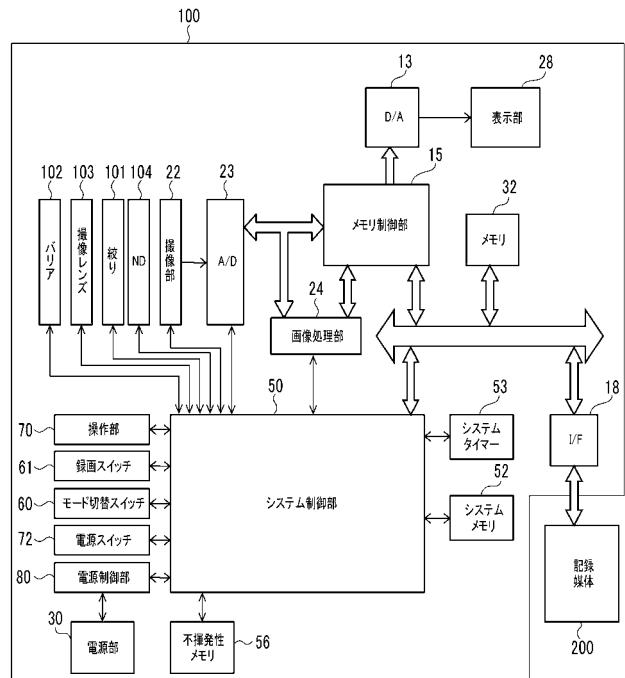
【0074】

2 2 撮像部、2 4 画像処理部、2 8 表示部、5 0 システム制御部、6 0 モード切り替えスイッチ、1 0 0 ビデオカメラ、2 4 1 輪郭検出部（第 1 の輪郭検出部）、2 4 2 輪郭補正特性算出部、2 4 3 1 , 2 4 3 2 輪郭補正部、2 4 4 ガンマ補正部、2 4 5 ガンマ特性変更部、2 4 8 ガンマ特性傾き割合算出部、2 4 9 輪郭補正設定部、2 5 0 輪郭強調表示設定部、2 5 1 ピーク輝度変更取得部、2 5 2 ピーク輝度変化割合算出部、2 5 3 第 2 の輪郭検出部、2 5 4 輪郭強調強度算出部、2 5 5 輪郭部表示重畠部

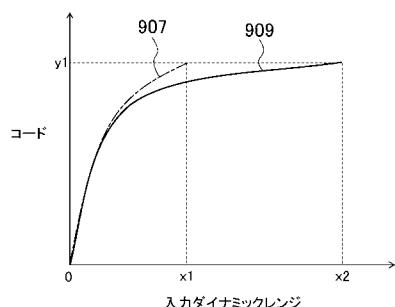
【図1】



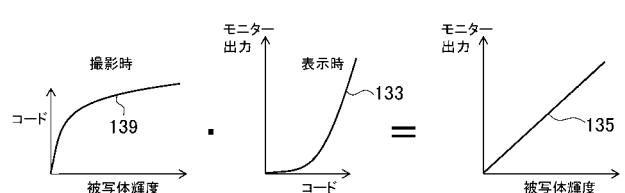
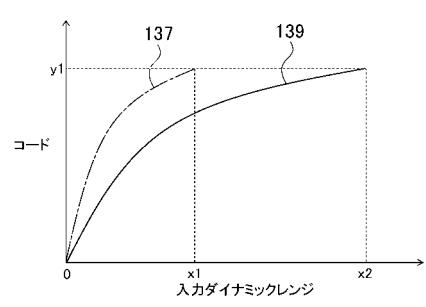
【図2】



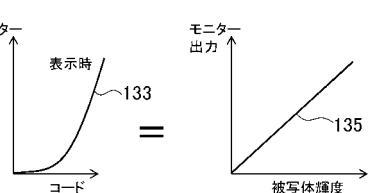
【図3】



【図4】



(b)



(c)

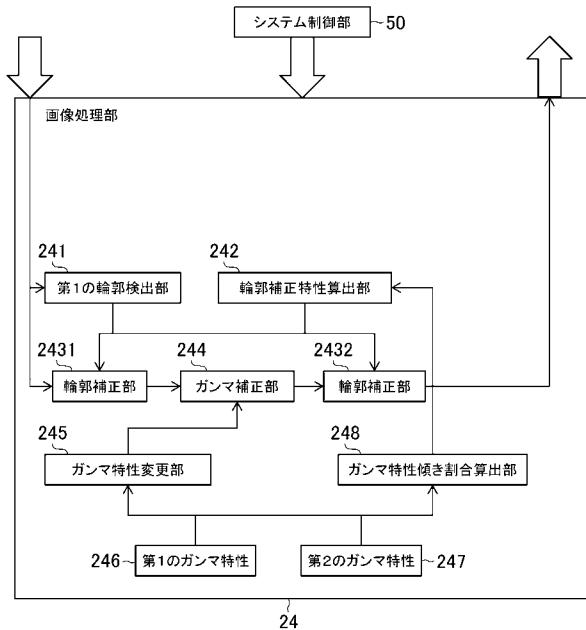
(d)

(d)

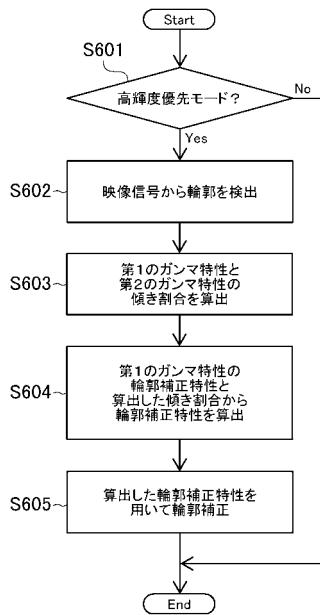
モニター出力
コード
被写体輝度

モニター出力
コード
被写体輝度

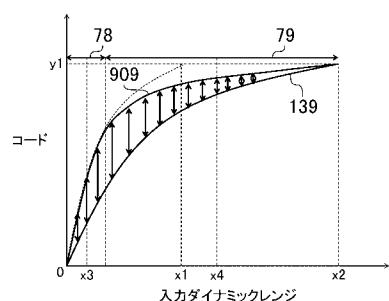
【図5】



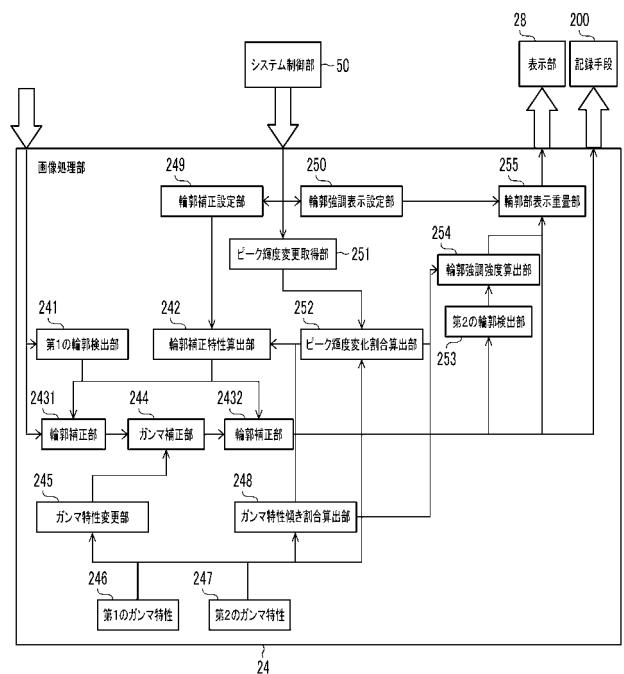
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

