

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6741881号
(P6741881)

(45) 発行日 令和2年8月19日(2020.8.19)

(24) 登録日 令和2年7月29日(2020.7.29)

(51) Int.Cl. F I
HO4N 5/235 (2006.01) HO4N 5/235 500

請求項の数 18 (全 28 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2019-558099 (P2019-558099) (86) (22) 出願日 平成30年11月14日(2018.11.14) (86) 国際出願番号 PCT/JP2018/042073 (87) 国際公開番号 W02019/111659 (87) 国際公開日 令和1年6月13日(2019.6.13) 審査請求日 令和2年6月5日(2020.6.5) (31) 優先権主張番号 特願2017-235173 (P2017-235173) (32) 優先日 平成29年12月7日(2017.12.7) (33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号 (74) 代理人 100083116 弁理士 松浦 憲三 (74) 代理人 100170069 弁理士 大原 一樹 (74) 代理人 100128635 弁理士 松村 潔 (74) 代理人 100140992 弁理士 松浦 憲政 (72) 発明者 沖山 和也 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324 番地 富士フイルム株式会社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	--

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、撮像装置、画像処理方法、およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の測光モードから設定された測光モードを示す測光モード情報を取得する測光モード情報取得部と、

前記測光モード情報に基づいて、ハイダイナミックレンジ処理に用いられる代表輝度の算出に用いられる注目エリアを設定する注目エリア設定部と、

前記注目エリア設定部で設定された前記注目エリア内の輝度情報に基づいて、前記代表輝度を算出する第1の輝度算出部と、

前記第1の輝度算出部で算出された前記代表輝度に基づいて、前記ハイダイナミックレンジ処理の第1の条件を決定する第1の条件決定部と、

被写体の撮影の撮影モードに関する情報である撮影モード情報を取得する撮影モード情報取得部と、

前記撮影モード情報取得部で取得された撮影モード情報に基づいて、前記代表輝度の算出に用いる前記注目エリア内の前記輝度情報の上限または下限を決定する上限下限決定部と、を備え、

前記第1の輝度算出部は、前記上限または前記下限が設けられた前記輝度情報に基づいて、前記代表輝度を算出する、

画像処理装置。

【請求項2】

複数の測光モードから設定された測光モードを示す測光モード情報を取得する測光モー

ド情報取得部と、

前記測光モード情報に基づいて、ハイダイナミックレンジ処理に用いられる代表輝度の算出に用いられる注目エリアを設定する注目エリア設定部と、

前記注目エリア設定部で設定された前記注目エリア内の輝度情報に基づいて、前記代表輝度を算出する第1の輝度算出部と、

前記第1の輝度算出部で算出された前記代表輝度に基づいて、前記ハイダイナミックレンジ処理の第1の条件を決定する第1の条件決定部と、

撮影画像の合焦位置に関する情報を取得する合焦情報取得部と、

前記撮影画像における複数のエリアの距離情報である第1の距離情報を取得する測距情報取得部と、

前記合焦位置に関する情報と前記複数のエリアの前記第1の距離情報とに基づいて、前記複数のエリアの各々について前記合焦位置からの距離の情報である第2の距離情報を算出する距離情報算出部と、

前記第2の距離情報に基づいて、前記複数のエリアの各々について、前記ハイダイナミックレンジ処理に用いられる前記代表輝度の算出に用いられる前記輝度情報を得る代表輝度算出エリアを決定するエリア決定部と、

前記代表輝度算出エリア内の輝度情報に基づいて、前記代表輝度を算出する第2の輝度算出部と、

前記第2の輝度算出部で算出された前記代表輝度に基づいて、前記ハイダイナミックレンジ処理の第2の条件を決定する第2の条件決定部と、

前記測光モード情報に基づいて、前記第1の条件または前記第2の条件により、前記ハイダイナミックレンジ処理を行うかを決定する条件選択部と、

を備える画像処理装置。

【請求項3】

前記第1の条件決定部は、前記代表輝度を含む近傍の輝度の階調を他の輝度の階調よりも多く割り当てる前記ハイダイナミックレンジ処理の前記第1の条件を決定する請求項1または2に記載の画像処理装置。

【請求項4】

前記注目エリア設定部は、前記測光モード情報における測光エリアを前記注目エリアに設定する請求項1から3のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項5】

前記注目エリア設定部は、前記注目エリアからの距離に応じて、前記注目エリア以外のエリアである周辺エリア内の輝度情報に重み付けを設定し、

前記第1の輝度算出部は、前記重み付けがされた前記周辺エリアの前記輝度情報、および前記注目エリアの前記輝度情報に基づいて、前記代表輝度を算出する請求項1から4のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項6】

前記測光モード情報取得部は、人物が検出された人物エリアを測光エリアとする測光モードを示す前記測光モード情報を取得し、

前記第1の輝度算出部は、前記人物エリアの輝度情報に基づいて、前記代表輝度を算出する請求項1から5のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項7】

前記第1の輝度算出部は、前記人物エリアの前記輝度情報の寄与率を高めて、前記代表輝度を算出する請求項6に記載の画像処理装置。

【請求項8】

前記第1の条件決定部は、複数の撮影画像を合成することにより行われる前記ハイダイナミックレンジ処理において、前記代表輝度に基づいてトーンマッピングの条件を設定する請求項1から7のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項9】

前記第1の条件決定部は、単数の撮影画像のトーンカーブを変えることにより行われる

10

20

30

40

50

前記ハイダイナミックレンジ処理において、前記代表輝度に基づいて選択されるトーンカーブの条件を設定する請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

前記第 1 の条件決定部で決定された前記ハイダイナミックレンジ処理の前記第 1 の条件に基づいてコントラスト補正を行うトーンマッピング部を備え、

前記トーンマッピング部は、前記注目エリアからの距離に応じて、前記コントラスト補正を行う請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

撮影画像の合焦位置に関する情報を取得する合焦情報取得部と、

前記撮影画像における複数のエリアの距離情報である第 1 の距離情報を取得する測距情報取得部と、

前記合焦位置に関する情報と前記複数のエリアの前記第 1 の距離情報とに基づいて、前記複数のエリアの各々について前記合焦位置からの距離の情報である第 2 の距離情報を算出する距離情報算出部と、

前記第 2 の距離情報に基づいて、前記複数のエリアの各々について、ハイダイナミックレンジ処理に用いられる代表輝度の算出に用いられる輝度情報を得る代表輝度算出エリアを決定するエリア決定部と、

前記代表輝度算出エリア内の輝度情報に基づいて、前記代表輝度を算出する第 2 の輝度算出部と、

前記第 2 の輝度算出部で算出された前記代表輝度に基づいて、前記ハイダイナミックレンジ処理の第 2 の条件を決定する第 2 の条件決定部と、

を備える画像処理装置。

【請求項 12】

前記第 2 の条件決定部は、前記代表輝度を含む近傍の輝度の階調を他の輝度の階調よりも多く割り当てる前記ハイダイナミックレンジ処理の前記第 2 の条件を決定する請求項 11 に記載の画像処理装置。

【請求項 13】

前記エリア決定部は、前記第 2 の距離情報と被写界深度とに基づいて、前記代表輝度算出エリアを決定する請求項 11 または 12 に記載の画像処理装置。

【請求項 14】

被写体の撮影の撮影モードに関する情報である撮影モード情報を取得する撮影モード情報取得部と、

前記撮影モード情報取得部で取得された撮影モード情報に基づいて、前記代表輝度を算出に用いる前記代表輝度算出エリア内の前記輝度情報に上限または下限を決定する上限下限決定部と、を備え、

前記第 2 の輝度算出部は、前記上限または前記下限が設けられた前記輝度情報に基づいて、前記代表輝度を算出する請求項 11 から 13 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 15】

請求項 1 から 14 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置を備える撮像装置。

【請求項 16】

撮影画像の合焦位置に関する情報を取得する合焦情報取得ステップと、

前記撮影画像における複数のエリアの距離情報である第 1 の距離情報を取得する測距情報取得ステップと、

前記合焦位置に関する情報と前記複数のエリアの前記第 1 の距離情報とに基づいて、前記複数のエリアの各々について前記合焦位置からの距離の情報である第 2 の距離情報を算出する距離情報算出ステップと、

前記第 2 の距離情報に基づいて、前記複数のエリアの各々について、ハイダイナミックレンジ処理に用いられる代表輝度の算出に用いられる輝度情報を得る代表輝度算出エリアを決定するエリア決定ステップと、

前記代表輝度算出エリア内の輝度情報に基づいて、前記代表輝度を算出する第 2 の輝度

10

20

30

40

50

算出ステップと、

前記第2の輝度算出ステップで算出された前記代表輝度に基づいて、前記ハイダイナミックレンジ処理の第2の条件を決定する第2の条件決定ステップと、
を含む画像処理方法。

【請求項17】

撮影画像の合焦位置に関する情報を取得する合焦情報取得ステップと、

前記撮影画像における複数のエリアの距離情報である第1の距離情報を取得する測距情報取得ステップと、

前記合焦位置に関する情報と前記複数のエリアの前記第1の距離情報とに基づいて、前記複数のエリアの各々について前記合焦位置からの距離の情報である第2の距離情報を算出する距離情報算出ステップと、

前記第2の距離情報に基づいて、前記複数のエリアの各々について、ハイダイナミックレンジ処理に用いられる代表輝度の算出に用いられる輝度情報を得る代表輝度算出エリアを決定するエリア決定ステップと、

前記代表輝度算出エリア内の輝度情報に基づいて、前記代表輝度を算出する第2の輝度算出ステップと、

前記第2の輝度算出ステップで算出された前記代表輝度に基づいて、前記ハイダイナミックレンジ処理の第2の条件を決定する第2の条件決定ステップと、

を含む画像処理工程をコンピュータに実行させるプログラム。

【請求項18】

非一時的かつコンピュータ読取可能な記録媒体であって、前記記録媒体に格納された指令がコンピュータによって読み取られた場合に、

撮影画像の合焦位置に関する情報を取得する合焦情報取得ステップと、

前記撮影画像における複数のエリアの距離情報である第1の距離情報を取得する測距情報取得ステップと、

前記合焦位置に関する情報と前記複数のエリアの前記第1の距離情報とに基づいて、前記複数のエリアの各々について前記合焦位置からの距離の情報である第2の距離情報を算出する距離情報算出ステップと、

前記第2の距離情報に基づいて、前記複数のエリアの各々について、ハイダイナミックレンジ処理に用いられる代表輝度の算出に用いられる輝度情報を得る代表輝度算出エリアを決定するエリア決定ステップと、

前記代表輝度算出エリア内の輝度情報に基づいて、前記代表輝度を算出する第2の輝度算出ステップと、

前記第2の輝度算出ステップで算出された前記代表輝度に基づいて、前記ハイダイナミックレンジ処理の第2の条件を決定する第2の条件決定ステップと、

を含む画像処理工程をコンピュータに実行させる記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理装置、撮像装置、画像処理方法、およびプログラムに関し、特にハイダイナミックレンジ処理を行う画像処理装置、撮像装置、画像処理方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

デジタルカメラなどでダイナミックレンジの広い被写体についての撮影画像を取得すると、ハイライト部分の白飛びやシャドウ部分の黒つぶれが発生することがある。被写体の持つダイナミックレンジをより広く撮影画像で表現させる方法の1つとして、ハイダイナミックレンジ処理（ダイナミックレンジ拡大処理）がある。

【0003】

例えば特許文献1では、逆光時の撮影であっても白飛びや黒つぶれの発生が抑制された

10

20

30

40

50

撮影画像を取得することを目的とした技術が記載されている。具体的には、特許文献1では、高露出画像、中間露出画像、および低露出画像を合成して、合成画像を得ることにより、白飛びや黒つぶれが抑制された画像を得ることを目的とした技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-214878号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ハイダイナミックレンジ処理を行う場合に、トーンマッピングという処理がある。撮影画像に対してトーンマッピングを行うことにより、画像を表示可能なコントラストにする。ここでトーンマッピングの手法として例えば、全体的にコントラストを下げることにより表示可能な画像にする場合と、局所的なコントラストを調整することにより表示可能な画像にする場合とがある。

【0006】

局所的にコントラストの調整を行う場合には、代表輝度（基準輝度）を決定し、その代表輝度に基づいて、トーンマッピングが行われる。ここで代表輝度は例えば、画像全体の平均輝度を代表輝度とすることが知られている。

【0007】

しかしながら、画像にはユーザが主被写体として捉えていない被写体も存在することがあり、ハイダイナミックレンジ処理における画像合成時に非主被写体の明エリア、または暗エリアの輝度についても、代表輝度の算出に使用されてしまう。このように算出された代表輝度に基づいてトーンマッピングが行われると、ハイダイナミックレンジ処理後の画像の全体のコントラストが低下したり、撮影者の意図したハイダイナミックレンジ処理後の画像が得られない場合がある。

【0008】

さらに逆光シーンのようなシャドウ部とハイライト部の明暗差が大きい場合には、シャドウ部に豊かな階調を持たせるか、ハイライト部に豊かな階調を持たせるかで、得られる画像の印象は大きく変わってくる。したがって、階調を豊かにしたい輝度に応じてトーンカーブを決定する必要がある。よって、撮影者の撮影意図が反映された代表輝度に応じてトーンカーブが決定されることにより、撮影者の撮影意図に沿った画像を得ることができる。

【0009】

ここで、撮影者は撮影時に自分の撮影意図を反映させるためにカメラの設定を行う場合がある。撮影者が撮影意図を反映させる場合として、例えば、撮影者は撮影時の測光モードを選択することにより、撮影画像の明るさにおいて、撮影者の撮影意図を反映させる。また、撮影者が撮影意図を反映させる他の場合として、撮影者は撮影意図をもって主被写体を決定し、その主被写体に対して合焦をさせる。このように、撮影者は自分の撮影意図に沿った画像を取得するために、カメラに設定を施す。

【0010】

このような撮影者の撮影意図が反映された設定をトーンマッピングにおける代表輝度に反映させることにより、ハイダイナミックレンジ処理を行った画像において、撮影者の意図が反映された画像を得ることができる。上述の特許文献1には、撮影者の撮影意図を反映させたハイダイナミックレンジ処理に関して言及されていない。

【0011】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、その目的は、撮影者の撮影意図が反映されたハイダイナミックレンジ処理を行うことができる画像処理装置、撮像装置、画像処理方法、およびプログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

上記目的を達成するために、本発明の一の態様である画像処理装置は、複数の測光モードから設定された測光モードを示す測光モード情報を取得する測光モード情報取得部と、測光モード情報に基づいて、ハイダイナミックレンジ処理に用いられる代表輝度の算出に用いられる注目エリアを設定する注目エリア設定部と、注目エリア設定部で設定された注目エリア内の輝度情報に基づいて、代表輝度を算出する第1の輝度算出部と、第1の輝度算出部で算出された代表輝度に基づいて、ハイダイナミックレンジ処理の第1の条件を決定する第1の条件決定部と、を備える。

【 0 0 1 3 】

本態様によれば、ハイダイナミックレンジ処理に用いられる代表輝度は、設定された測光モードを示す測光モード情報に基づいて設定された注目エリア内の輝度情報に基づいて、算出される。そして本態様では、その代表輝度に基づいて、ハイダイナミックレンジ処理の条件が決定される。したがって、本態様は、撮影者の撮影意図に沿ったハイダイナミックレンジ処理の条件の決定を実現することができる。

10

【 0 0 1 4 】

好ましくは、第1の条件決定部は、代表輝度を含む近傍の輝度の階調を他の輝度の階調よりも多く割り当てるハイダイナミックレンジ処理の第1の条件を決定する。

【 0 0 1 5 】

本態様によれば、第1の条件決定部により、代表輝度を含む近傍の輝度の階調を他の輝度の階調よりも多く割り当てるハイダイナミックレンジ処理の第1の条件が決定される。これにより、本態様は、代表輝度の近傍において階調が豊かに表現されることにより、撮影者の撮影意図が反映されたハイダイナミックレンジ処理の条件の決定を実現することができる。

20

【 0 0 1 6 】

好ましくは、注目エリア設定部は、測光モード情報における測光エリアを注目エリアに設定する。

【 0 0 1 7 】

本態様によれば、注目エリア設定部により、測光モード情報における測光エリアが注目エリアに設定されるので、撮影者が選択した測光モードでの測光エリアと同様のエリアの輝度情報に基づいて代表輝度が算出される。

30

【 0 0 1 8 】

好ましくは、注目エリア設定部は、注目エリアからの距離に応じて、注目エリア以外のエリアである周辺エリア内の輝度情報に重み付けを設定し、第1の輝度算出部は、重み付けがされた周辺エリアの輝度情報、および注目エリアの輝度情報に基づいて、代表輝度を算出する。

【 0 0 1 9 】

本態様によれば、注目エリア設定部により、注目エリアからの距離に応じて、注目エリア以外のエリアである周辺エリア内の輝度情報に重み付けが設定され、第1の輝度算出部により、重み付けがされた周辺エリアの輝度情報、および注目エリア内の輝度情報に基づいて、代表輝度が算出される。これにより、本態様は、注目エリア内の輝度情報だけでなく注目エリアの周辺の周辺エリアの輝度情報に基づいて、代表輝度が算出されるので、撮影者の撮影意図を反映させつつ、撮影画像の全体の輝度が反映されたハイダイナミックレンジ処理の条件の決定を実現することができる。

40

【 0 0 2 0 】

好ましくは、測光モード情報取得部は、人物が検出された人物エリアを測光エリアとする測光モードを示す測光モード情報を取得し、第1の輝度算出部は、人物エリアの輝度情報に基づいて、代表輝度を算出する。

【 0 0 2 1 】

本態様によれば、測光モード情報取得部により、人物が検出された人物エリアを測光エリアとする測光モードを示す測光モード情報が取得され、第1の輝度算出部により、人物

50

エリアの輝度情報に基づいて、代表輝度が算出される。これにより、本態様は、撮影者の撮影意図である人物の撮影に合ったハイダイナミックレンジ処理が行われる。

【0022】

好ましくは、第1の輝度算出部は、人物エリアの輝度情報の寄与率を高めて、代表輝度を算出する。

【0023】

本態様によれば、第1の輝度算出部により、人物エリアの輝度情報の寄与率を高めて、代表輝度が算出されるので、撮影者の撮影意図である人物の撮影エリアの輝度情報に基づいた、ハイダイナミックレンジ処理が実現される。

【0024】

好ましくは、第1の条件決定部は、複数の撮影画像を合成することにより行われるハイダイナミックレンジ処理において、代表輝度に基づいてトーンマッピングの条件を設定する。

【0025】

本態様によれば、第1の条件決定部により、複数の撮影画像を合成することにより行われるハイダイナミックレンジ処理において、代表輝度に基づいてトーンマッピングの条件が設定されるので、ハイダイナミックレンジ処理の一つの態様である画像合成によるハイダイナミックレンジ処理においても撮影者の撮影意図を反映させることが可能となる。

【0026】

好ましくは、第1の条件決定部は、単数の撮影画像のトーンカーブを変えることにより行われるハイダイナミックレンジ処理において、代表輝度に基づいて選択されるトーンカーブの条件を設定する。

【0027】

本態様によれば、第1の条件決定部により、単数の撮影画像のトーンカーブを変えることにより行われるハイダイナミックレンジ処理において、代表輝度に基づいて選択されるトーンカーブの条件が設定されるので、ハイダイナミックレンジ処理の一つの態様である単数の撮影画像のトーンカーブを変えるハイダイナミックレンジ処理においても撮影者の撮影意図を反映させることが可能となる。

【0028】

好ましくは、画像処理装置は、第1の条件決定部で決定されたハイダイナミックレンジ処理の第1の条件に基づいてコントラスト補正を行うトーンマッピング部を備え、トーンマッピング部は、注目エリアからの距離に応じて、コントラスト補正を行う。

【0029】

本態様によれば、トーンマッピング部により、第1の条件決定部で決定されたハイダイナミックレンジ処理の第1の条件に基づいてコントラスト補正が行われる。また、トーンマッピング部により、注目エリアからの距離に応じてコントラスト補正が行われる。これにより、本態様は、撮影者の撮影意図を反映したトーンマッピングを実現することができる。

【0030】

好ましくは、画像処理装置は、被写体の撮影の撮影モードに関する情報である撮影モード情報を取得する撮影モード情報取得部と、撮影モード情報取得部で取得された撮影モード情報に基づいて、代表輝度の算出に用いる注目エリア内の輝度情報の上限または下限を決定する上限下限決定部と、を備え、第1の輝度算出部は、上限または下限が設けられた輝度情報に基づいて、代表輝度を算出する。

【0031】

本態様によれば、撮影モード情報取得部により、被写体の撮影の撮影モードに関する情報である撮影モード情報が取得され、取得された撮影モード情報に基づいて、代表輝度の算出に用いる注目エリア内の輝度情報に上限または下限が決定される。これにより、本態様は、特定の撮影シーンにおいて（例えば夕景撮影、夜景撮影、および花火撮影）、ダイナミックレンジの拡大範囲を大きくすることができる。

10

20

30

40

50

【0032】

好ましくは、画像処理装置は、撮影画像の合焦位置に関する情報を取得する合焦情報取得部と、撮影画像における複数のエリアの距離情報である第1の距離情報を取得する測距情報取得部と、合焦位置に関する情報と複数のエリアの第1の距離情報とに基づいて、複数のエリアの各々について合焦位置からの距離の情報である第2の距離情報を算出する距離情報算出部と、第2の距離情報に基づいて、複数のエリアの各々について、ハイダイナミックレンジ処理に用いられる代表輝度の算出に用いられる輝度情報を得る代表輝度算出エリアを決定するエリア決定部と、代表輝度算出エリア内の輝度情報に基づいて、代表輝度を算出する第2の輝度算出部と、第2の輝度算出部で算出された代表輝度に基づいて、ハイダイナミックレンジ処理の第2の条件を決定する第2の条件決定部と、測光モード情報に基づいて、第1の条件または第2の条件により、ハイダイナミックレンジ処理を行うかを決定する条件選択部と、を備える。

10

【0033】

本態様によれば、ハイダイナミックレンジ処理に用いられる代表輝度は、設定された測光モードを示す測光モード情報に基づいて設定された注目エリア内の輝度情報に基づいて算出される場合と、合焦位置からの距離情報を用いて決定される代表輝度算出エリア内の輝度情報に基づいて算出される場合とを有する。そして、測光モード情報を用いて算出された代表輝度に基づいて決定された第1の条件、または、合焦位置からの距離情報を用いて算出された代表輝度に基づいて決定された第2の条件、を使用してハイダイナミックレンジ処理を行うかが、測光モード情報により決定される。これにより、本態様は、撮影者の撮影意図が良く反映された測光モードである場合には、測光モード情報を用いて算出された代表輝度に基づいてハイダイナミックレンジ処理を行い、撮影者の撮影意図があまり反映されないような測光モードである場合には、合焦位置による撮影者の撮影意図が反映された代表輝度に基づいてハイダイナミックレンジ処理を行う。

20

【0034】

本発明の他の態様である画像処理装置は、撮影画像の合焦位置に関する情報を取得する合焦情報取得部と、撮影画像における複数のエリアの距離情報である第1の距離情報を取得する測距情報取得部と、合焦位置に関する情報と複数のエリアの第1の距離情報とに基づいて、複数のエリアの各々について合焦位置からの距離の情報である第2の距離情報を算出する距離情報算出部と、第2の距離情報に基づいて、複数のエリアの各々について、ハイダイナミックレンジ処理に用いられる代表輝度の算出に用いられる輝度情報を得る代表輝度算出エリアを決定するエリア決定部と、代表輝度算出エリア内の輝度情報に基づいて、代表輝度を算出する第2の輝度算出部と、第2の輝度算出部で算出された代表輝度に基づいて、ハイダイナミックレンジ処理の第2の条件を決定する第2の条件決定部と、を備える。

30

【0035】

本態様によれば、ハイダイナミックレンジ処理に用いられる代表輝度は、合焦位置からの距離情報を用いて決定される代表輝度算出エリア内の輝度情報に基づいて算出される。そして本態様では、その代表輝度に基づいて、ハイダイナミックレンジ処理の条件が決定される。撮影者は、撮影意図をもって主被写体を決定し、その主被写体に対して合焦させる。したがって、本態様は、撮影者の撮影意図に沿ったハイダイナミックレンジ処理を実現することができる。

40

【0036】

好ましくは、第2の条件決定部は、代表輝度を含む近傍の輝度の階調を他の輝度の階調よりも多く割り当てるハイダイナミックレンジ処理の第2の条件を決定する。

【0037】

好ましくは、エリア決定部は、第2の距離情報と被写界深度とに基づいて、代表輝度算出エリアを決定する。

【0038】

本態様によれば、エリア決定部により、撮影者の撮影意図が反映された被写界深度に応

50

じた代表輝度算出エリアが決定されるので、撮影者の撮影意図が反映されたハイダイナミックレンジ処理を実現することができる。

【0039】

好ましくは、被写体の撮影の撮影モードに関する情報である撮影モード情報を取得する撮影モード情報取得部と、撮影モード情報取得部で取得された撮影モード情報に基づいて、代表輝度を算出に用いる代表輝度算出エリア内の輝度情報に上限または下限を決定する上限下限決定部と、を備え、第2の輝度算出部は、上限または下限が設けられた輝度情報に基づいて、代表輝度を算出する。

【0040】

本態様によれば、撮影モード情報取得部により、被写体の撮影の撮影モードに関する情報である撮影モード情報が取得され、取得された撮影モード情報に基づいて、代表輝度の算出に用いる代表輝度算出エリア内の輝度情報に上限または下限が決定される。これにより、本態様は、特定の撮影シーンにおいて（例えば夕景撮影、夜景撮影、および花火撮影）、ダイナミックレンジの拡大範囲を大きくすることができる。

【0041】

本発明の他の態様である撮像装置は、上述の画像処理装置を備える。

【0042】

本発明の他の態様である画像処理方法は、複数の測光モードから設定された測光モードを示す測光モード情報を取得する測光モード情報取得ステップと、測光モード情報に基づいて、ハイダイナミックレンジ処理に用いられる代表輝度の算出に用いられる注目エリアを設定する注目エリア設定ステップと、注目エリア設定ステップで設定された注目エリア内の輝度情報に基づいて、代表輝度を算出する第1の輝度算出ステップと、第1の輝度算出ステップで算出された代表輝度に基づいて、ハイダイナミックレンジ処理の第1の条件を決定する第1の条件決定ステップと、を含む。

【0043】

本発明の他の態様である画像処理方法は、撮影画像の合焦位置に関する情報を取得する合焦情報取得ステップと、撮影画像における複数のエリアの距離情報である第1の距離情報を取得する測距情報取得ステップと、合焦位置に関する情報と複数のエリアの第1の距離情報とに基づいて、複数のエリアの各々について合焦位置からの距離の情報である第2の距離情報を算出する距離情報算出ステップと、第2の距離情報に基づいて、複数のエリアの各々について、ハイダイナミックレンジ処理に用いられる代表輝度の算出に用いられる輝度情報を得る代表輝度算出エリアを決定するエリア決定ステップと、代表輝度算出エリアで得られる輝度情報に基づいて、代表輝度を算出する第2の輝度算出ステップと、第2の輝度算出ステップで算出された代表輝度に基づいて、ハイダイナミックレンジ処理の第2の条件を決定する第2の条件決定ステップと、を含む。

【0044】

本発明の他の態様であるプログラムは、複数の測光モードから設定された測光モードを示す測光モード情報を取得する測光モード情報取得ステップと、測光モード情報に基づいて、ハイダイナミックレンジ処理に用いられる代表輝度の算出に用いられる注目エリアを設定する注目エリア設定ステップと、注目エリア設定ステップで設定された注目エリア内の輝度情報に基づいて、代表輝度を算出する第1の輝度算出ステップと、第1の輝度算出ステップで算出された代表輝度に基づいて、ハイダイナミックレンジ処理の第1の条件を決定する第1の条件決定ステップと、を含む画像処理工程をコンピュータに実行させる。

【0045】

本発明の他の態様であるプログラムは、撮影画像の合焦位置に関する情報を取得する合焦情報取得ステップと、撮影画像における複数のエリアの距離情報である第1の距離情報を取得する測距情報取得ステップと、合焦位置に関する情報と複数のエリアの第1の距離情報とに基づいて、複数のエリアの各々について合焦位置からの距離の情報である第2の距離情報を算出する距離情報算出ステップと、第2の距離情報に基づいて、複数のエリアの各々について、ハイダイナミックレンジ処理に用いられる代表輝度の算出に用いられる

10

20

30

40

50

輝度情報を得る代表輝度算出エリアを決定するエリア決定ステップと、代表輝度算出エリアで得られる輝度情報に基づいて、代表輝度を算出する第2の輝度算出ステップと、第2の輝度算出ステップで算出された代表輝度に基づいて、ハイダイナミックレンジ処理の第2の条件を決定する第2の条件決定ステップと、を含む画像処理工程をコンピュータに実行させる。

【発明の効果】

【0046】

本発明によれば、撮影者の撮影意図が反映された代表輝度を算出し、その代表輝度に基づいて、ハイダイナミックレンジ処理の条件が決定されるので、撮影者の撮影意図に沿ったハイダイナミックレンジ処理を実現することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】図1は、デジタルカメラの正面斜視図である。

【図2】図2は、デジタルカメラの背面斜視図である。

【図3】図3は、デジタルカメラの制御処理系を示すブロック図である。

【図4】図4は、画像処理部の機能構成例を示すブロック図である。

【図5】図5は、撮影画像を示す図である。

【図6】図6は、代表輝度に応じたトーンカーブを示す図である。

【図7】図7は、代表輝度に応じたトーンカーブを示す図である。

【図8】図8は、本発明の代表輝度に基づいて決定されたトーンカーブの例を示す図である。

20

【図9】図9は、本発明の代表輝度に基づいて決定されたトーンカーブの例を示す図である。

【図10】図10は、画像処理方法の例を示すフローチャートである。

【図11】図11は、画像処理部の機能構成例を示すブロック図である。

【図12】図12は、撮影画像にある各オブジェクトの距離情報に関して示す図である。

【図13】図13は、画像処理方法の例を示すフローチャートである。

【図14】図14は、画像処理部の機能構成例を示すブロック図である。

【図15】図15は、画像処理方法の例を示すフローチャートである。

【図16】図16は、撮影画像において注目エリアと注目エリア以外の周辺エリアを示した図である。

30

【図17】図17は、画像処理部の機能構成例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0048】

添付図面に従って本発明にかかる画像処理装置、撮像装置、画像処理方法、およびプログラムの好ましい実施の形態について説明する。

【0049】

以下の説明では主に、撮像装置に搭載される画像処理装置に関して説明するが、本発明の適用範囲はそれに限定されるものではない。例えば、本発明の画像処理装置は、コンピュータに搭載することも可能である。

40

【0050】

図1は、本発明の画像処理装置が搭載された撮像装置であるデジタルカメラ2の正面斜視図である。図2は、デジタルカメラ2の背面斜視図である。

【0051】

デジタルカメラ2は、カメラ本体3と、カメラ本体3の前面に取り付けられるレンズ鏡筒4とを備える。レンズ鏡筒4およびカメラ本体3は、一体的に設けられてもよいし、レンズ交換式カメラとして着脱自在に設けられてもよい。

【0052】

カメラ本体3の前面には、レンズ鏡筒4に加えてフラッシュ発光部5が設けられ、カメラ本体3の上面にはシャッターボタン6および電源スイッチ7が設けられている。シャッター

50

ボタン6は、ユーザからの撮像指示を受け付ける撮像指示部であり、半押し時にオンするS1スイッチと、全押し時にオンするS2スイッチとを有する二段ストローク式のスイッチで構成されている。電源スイッチ7は、デジタルカメラ2の電源のオンおよびオフの切り換え指示をユーザから受け付ける電源切換部である。

【0053】

カメラ本体3の背面には、液晶パネル等によって構成される表示部8と、ユーザによって直接的に操作される操作部9とが設けられている。表示部8は、撮像待機状態ではライブビュー画像(スルー画像)を表示して電子ビューファインダとして機能し、撮影画像やメモリ記憶画像の再生時には再生画像表示部として機能する。

【0054】

操作部9は、モード切換スイッチ、十字キー、実行キーなどの任意の操作デバイスによって構成される。例えばモード切換スイッチは、デジタルカメラ2の動作モードを切り換える際にユーザによって操作される。デジタルカメラ2の動作モードとして、被写体を撮像して撮影画像を得るための撮影モード(オート撮影モード、マニュアル撮影モードおよび連写モード等)、画像を再生表示する再生モード等がある。

【0055】

オート撮影モードは、焦点調節を自動的に行うオートフォーカス(AF:Auto Focus)機能、絞り値およびシャッタ速度を自動的に設定する自動露出(AE:Auto Exposure)機能等が使用されるモードであり、マニュアル撮影モードは、焦点調節、絞り値およびシャッタ速度等を、ユーザが操作部9を使用して適宜設定可能にするモードである。

【0056】

一方、十字キーおよび実行キーは、表示部8にメニュー画面や設定画面を表示したり、メニュー画面や設定画面内に表示されるカーソルを移動したり、デジタルカメラ2の各種設定を確定したりする場合に、ユーザによって操作される。

【0057】

カメラ本体3の底部(図示省略)には、外部メモリ10が装填されるメモリスロットと、このメモリスロットの開口を開閉する装填蓋とが設けられている。外部メモリ10は、カメラ本体3に着脱自在に設けられており、カメラ本体3に装着されると、カメラ本体3に設けられる記憶制御部33と電氣的に接続される。外部メモリ10は、一般にカード型フラッシュメモリ等の半導体メモリにより構成可能であるが、特に限定されるものではなく、磁気媒体等の任意の記憶方式の記憶媒体を外部メモリ10として用いることが可能である。

【0058】

図3は、デジタルカメラ2の制御処理系を示すブロック図である。

【0059】

被写体光は、レンズ鏡筒4に設けられるレンズ部12とカメラ本体3に設けられるメカニカルシャッタ20とを通過し、撮像素子21によって受光される。レンズ部12は、撮像レンズおよび絞りを含む撮像光学系によって構成される。撮像素子21は、被写体像を受光して撮像信号(画像データ)を生成する素子であり、RGB(赤緑青)等のカラーフィルタと、光学像を電気信号に変換するCCD(Charge Coupled Device)やCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)等のイメージセンサとを有する。撮像素子21から出力される画像データは、プロセス処理部22でAGC(Automatic Gain Control)回路等によってプロセス処理が施され、その後、AD(Analog Digital)変換部23によってアナログ形式の画像データがデジタル形式の画像データに変換される。デジタル化された画像データはメインメモリ24に保存される。

【0060】

メインメモリ24は、画像データを一時的に記憶する領域であり、DRAM(Dynamic Random Access Memory)等によって構成される。AD変換部23から送られてきてメインメモリ24に蓄えられた画像データは、システム制御部25により制御される画像処理部31によって読み出される。画像処理部31は、撮像素子21が生成する画像データを入

10

20

30

40

50

力画像データとして使用し、ホワイトバランス補正、ガンマ補正処理およびデモザイク処理等の各種の画像処理を行い、画像処理後の画像データを再びメインメモリ24に保存する。

【0061】

画像処理部31において画像処理が施されてメインメモリ24に保存された画像データは、表示制御部35および圧縮伸張部32によって読み出される。表示制御部35は表示部8を制御し、メインメモリ24から読み出した画像データを表示部8に表示させる。このように、撮像素子21から出力され画像処理部31において画像処理を受けた画像データは、撮像確認画像（ポストビュー画像）として表示部8に表示される。

【0062】

一方、圧縮伸張部32は、メインメモリ24から読み出した画像データの圧縮処理を行って、J P E G (Joint Photographic Experts Group) や T I F F (Tagged Image File Format) 等の任意の圧縮形式の画像データを作成する。圧縮処理後の画像データは、外部メモリ10へのデータ記憶処理および外部メモリ10からのデータ読み出し処理をコントロールする記憶制御部33によって、外部メモリ10に記憶される。撮像情報は任意のフォーマットで画像データに付加され、例えば E x i f (Exchangeable image file format) 形式を採用可能である。

【0063】

外部メモリ10に保存されている画像データを再生する再生モードにおいて、外部メモリ10に保存されている画像データは、システム制御部25により制御される記憶制御部33によって読み出され、圧縮伸張部32によって伸張処理が施された後にメインメモリ24に保存される。そして撮影画像の確認表示と同様の手順で、表示制御部35によってメインメモリ24から画像データが読み出され、表示部8において画像データが再生表示される。

【0064】

デジタルカメラ2のAF処理機能は、シャッターボタン6の第1段階の押下（半押し）があると、半押し時に取り込まれるAFエリアに対応する画像データの高周波成分の絶対値を積算し、この積算した値（AF評価値）をシステム制御部25に出力する。

【0065】

A E 検出機能は、シャッターボタン6の第1段階の押下（半押し）があると、画面全体に対応するデジタル信号を積算し、または画面中央部と周辺部とで異なる重みづけをした画像データを積算し、その積算値をシステム制御部25に出力する。

【0066】

システム制御部25は、上述のようにメインメモリ24、画像処理部31および記憶制御部33をコントロールするが、デジタルカメラ2における他の各部（AF処理機能、AE検出機能）もコントロールする。

【0067】

システム制御部25は、オート撮影モード時にシャッターボタン6が半押しされると、AE検出機能を動作させ、AE検出機能から入力する積算値より被写体輝度（撮像E v 値）を算出し、この撮像E v 値に基づいて絞りの絞り値およびシャッター速度（メカニカルシャッター20および/または撮像素子21の電荷蓄積時間）をプログラム線図にしたがって決定し、シャッターボタン6が全押しされると、決定した絞り値に基づいて絞りを制御するとともに、決定したシャッター速度に基づいてシャッター駆動部26を介してメカニカルシャッター20を制御し、また、図示しない撮像素子駆動部を介して撮像素子21での電荷蓄積時間を制御する。

【0068】

デジタルカメラ2には、被写体輝度の測定を行う複数の測光モードが予め備えられている。例えば、デジタルカメラ2には、「マルチ」、「スポット」、「アベレージ」、および「中央部重点」の測光モードが予め設定されている。例えば、「マルチ」の測光モードは、被写体の輝度分布や色、背景や構図などの情報を撮像装置が判断し、測光方式を選択

10

20

30

40

50

する。また例えば「スポット」の測光モードは、画面中央部の露出が最適になるような測光する方法である。なお「スポット」の測光モードは、逆光時など、被写体と背景の明るさが大きく異なるときなどに使用される。また例えば「アベレージ」の測光モードは、画面全体（撮影範囲全体）を平均して測光する測光モードである。なお「アベレージ」の測光モードでは、構図や被写体により露出が変化しにくく、白や黒の服を着た人物や風景の撮影などに使用される。また例えば「中央部重点」の測光モードでは、撮影画面の中央部を重点的に測光して露出値を決定する。

【 0 0 6 9 】

このように予め設定された複数の測光モードより、撮影者は、自分の撮影意図に沿った表現が可能な撮影画像を取得できるように、測光モードを選択し設定する。例えば、撮影者は、操作部 9 を介して測光モードを選択して設定する。

10

【 0 0 7 0 】

システム制御部 2 5 は、オート撮影モード時にシャッターボタン 6 が半押しされると、レンズ駆動部 2 7 を介してレンズ部 1 2 のフォーカスレンズを至近から無限遠側に移動させるとともに、AF 処理機能を動作させて各レンズ位置における AF 評価値を AF 処理機能から取得する。そして、AF 評価値が最大となる合焦位置をサーチし、その合焦位置にフォーカスレンズを移動させることにより、被写体（主被写体）への焦点調節を行う。システム制御部 2 5 は、フォーカスレンズの移動位置に基づいて合焦位置に関する情報を取得する。

【 0 0 7 1 】

20

また、システム制御部 2 5 は、撮影画角内の被写体に関して測距を行う機能を有する。例えばシステム制御部 2 5 は、撮像素子 2 1 の全域に位相差画素を配することによって、撮影画角内に存在する各被写体の被写体距離を取得する。また例えば、システム制御部 2 5 は、デジタルカメラ 2 に備えられたレーザ等で構成される測距装置（不図示）により得られる各被写体距離を得ることも可能である。

【 0 0 7 2 】

またシステム制御部 2 5 は、電源制御部 2 8 を制御して電源 2 9 における電池装着の有無、電池の種類、電池残量の検出等を行う。またシステム制御部 2 5 は、画像処理部 3 1 を構成する各種の処理部を制御する。

【 0 0 7 3 】

30

またシステム制御部 2 5 は、シャッターボタン 6、電源スイッチ 7 および操作部 9 を含むユーザインタフェース 3 6 からの操作信号を取得し、操作信号に応じた各種の処理およびデバイス制御を行う。また、システム制御部 2 5 は、電源スイッチ 7 から受信した電源オンオフ信号に応じて電源制御部 2 8 を制御し、電源 2 9 のオンおよびオフをコントロールする。

【 0 0 7 4 】

システム制御部 2 5 で行われる各種の処理およびデバイス制御に必要なプログラムやデータ類は、メインメモリ 2 4 に記憶されている。システム制御部 2 5 は、必要に応じて、制御メモリ 3 0 に記憶されているプログラムやデータ類を読み出すことができ、また、新たなプログラムやデータ類を制御メモリ 3 0 に保存することができる。

40

【 0 0 7 5 】

[第 1 の実施形態]

次に、本発明の第 1 の実施形態の画像処理部（画像処理装置）3 1 に関して説明する。図 4 は、本実施形態の画像処理部 3 1 の機能構成例を示すブロック図である。本実施形態の画像処理部 3 1 は、測光モード情報取得部 1 0 1、注目エリア設定部 1 0 3、第 1 の輝度算出部 1 0 5、第 1 の条件決定部 1 0 7、およびハイダイナミックレンジ処理部 1 0 9 で構成される。

【 0 0 7 6 】

測光モード情報取得部 1 0 1 は、複数の測光モードから設定された測光モードを示す測光モード情報を取得する。すなわち、測光モード情報取得部 1 0 1 は、撮影者が撮影時に

50

選択して設定した測光モードに関する情報を取得する。例えばデジタルカメラ 2 には、予めマルチ、スポット、アベレージ、および中央部重点の測光モードが用意されており、撮影者は A E 時に、用意された測光モードの中から自分の撮影意図に沿った表現ができるように、測光モードを選択する。測光モード情報取得部 101 が取得する情報は、測光モードにおける測光エリアまたは測光値の計算の仕方に関する情報を含む。後で説明をするが、代表輝度の算出に用いるための注目エリアを決定するのに必要な情報が含まれていれば、測光モード情報取得部 101 が取得する情報として十分である。例えば、測光モード情報取得部 101 が取得する情報としては、設定された測光モードにおける測光エリアに関する情報である。

【0077】

注目エリア設定部 103 は、測光モード情報に基づいて、ハイダイナミックレンジ処理に用いられる代表輝度の算出に用いられる注目エリアを設定する。すなわち、注目エリア設定部 103 は、撮影者が選択した測光モード情報に基づいて、ハイダイナミックレンジ処理に用いられる代表輝度の算出エリアを設定することにより、ハイダイナミックレンジ処理に撮影者の撮影意図を反映させることができる。例えば、注目エリア設定部 103 は、測光モード情報における測光エリアを注目エリアに設定する。

【0078】

図 5 は、デジタルカメラ 2 で取得された撮影画像を示す図である。

【0079】

撮影画像 201 にはオブジェクトとして人物 A、太陽 B、山 C、地面 D、およびその他（空など）E が存在している。なお、撮影画像 201 の場合では、太陽 B が最大輝度オブジェクトであり、地面 D が最低輝度オブジェクトであるものとする。

【0080】

撮影画像 201 のシーンでは、従来のハイダイナミックレンジ処理では、人物 A、太陽 B、山 C、地面 D、およびその他（空など）E の輝度を用いてハイダイナミックレンジ処理を行うために、画像全体のコントラストが低下し、撮影者の意図した画像とならないことがあった。

【0081】

スポットの測光モードの場合で測光エリア 202 が選択されていると、太陽 B のエリアや地面 D のエリアの輝度情報が非参照（または寄与率を下げて参照）となる。このように、測光エリア 202 を注目エリアと設定することにより、選択された測光モードにより測光エリア 202 のオブジェクトが適正露出で撮影され、かつ測光エリア 202 内のコントラストが低下しないようなトーンマッピング処理でハイダイナミックレンジ処理が行われた画像を生成することができる。

【0082】

第 1 の輝度算出部 105 は、注目エリア設定部 103 で設定された注目エリア内の輝度情報に基づいて、代表輝度を算出する。例えば第 1 の輝度算出部 105 は、注目エリア内の平均輝度を算出し、その平均輝度を輝度情報として代表輝度を得る。また、第 1 の輝度算出部 105 は、その他の計算方法により注目エリア内の輝度を輝度情報として算出してもよい。ここで、代表輝度とは、トーンマッピングを行う場合に基準となる輝度である。例えば、トーンマッピングを行う場合には、代表輝度を含む所定の範囲の輝度において、より多くの代表輝度を含む近傍の輝度の階調を他の輝度の階調よりも多く割り当てる。すなわち、トーンマッピングにおいて、代表輝度の近傍の範囲においてはトーンカーブが最も傾きを有するように調整が行われる。

【0083】

第 1 の条件決定部 107 は、第 1 の輝度算出部 105 で算出された代表輝度に基づいて、ハイダイナミックレンジ処理の第 1 の条件を決定する。例えば第 1 の条件決定部 107 は、代表輝度を含む近傍の輝度の階調を他の輝度の階調よりも多く割り当てるハイダイナミックレンジ処理の第 1 の条件を決定する。すなわち、第 1 の条件決定部 107 は、代表輝度 Y_a を含む全体の輝度の範囲の 3 から 10%、好ましくは 5 から 7% の範囲の輝度範

10

20

30

40

50

囲において、最もトーンカーブの傾きが傾くように、トーンマッピングを行う。なお、第1の条件決定部107で決定されるハイダイナミックレンジ処理の第1の条件は、代表輝度に基づいて決定されるものであり、例えばトーンマッピングで用いられるトーンカーブである。

【0084】

第1の条件決定部107は、複数の撮影画像を合成することにより行われるハイダイナミックレンジ処理において、代表輝度に基づいてトーンマッピングの条件を設定する。また第1の条件決定部107は、単数の撮影画像のトーンカーブを変えることにより行われるハイダイナミックレンジ処理において、代表輝度に基づいて選択されるトーンカーブの条件を設定する。すなわち、第1の条件決定部107は、複数の撮影画像を合成することにより行われるハイダイナミックレンジ処理と、単数の撮影画像をコントラスト補正することにより行われるハイダイナミックレンジ処理とに関するハイダイナミックレンジ処理の条件を設定する。

10

【0085】

図6および図7は、代表輝度に応じたトーンカーブを示す図である。

【0086】

図6は、従来より行われている方法で代表輝度が算出され、決定された代表輝度により、トーンマッピングをする場合を示している。すなわち、撮影画像の全体の平均輝度を算出して、その平均輝度Y Centerを代表輝度としてトーンカーブ205の作成が行われている。トーンカーブ205でコントラスト補正がされる画像は、撮影画像の全域の平均輝度Y Centerを代表輝度としているので、必ずしも撮影者の撮影意図が反映されたトーンカーブとならない場合がある。なお、図中のYa、Yb、Yc、Yd、Yeはそれぞれ、人物A、太陽B、山C、地面D、およびその他(空など)Eの平均輝度を示す。

20

【0087】

図7は、第1の輝度算出部105で算出された代表輝度Yaに基づいて、第1の条件が決定された場合を示している。例えば代表輝度Yaは、注目エリア設定部103により設定された注目エリア(測光エリア202)の平均輝度である。

【0088】

代表輝度Yaに応じたトーンカーブ207は、代表輝度Y Centerに応じたトーンカーブ205とは異なり、撮影者の意図が反映されたトーンカーブとなっている。すなわち、代表輝度Yaは、撮影者が撮影意図に応じて選択した測光モードに基づいて注目エリアが設定され、その注目エリアの平均輝度が代表輝度として設定されている。したがって、トーンカーブ207でトーンマッピングが行われたハイダイナミックレンジ処理が行われた撮影画像は、撮影者の撮影意図が反映されたものとなる。

30

【0089】

ハイダイナミックレンジ処理部109は、撮影画像に対して、ハイダイナミックレンジ処理を行う。

【0090】

ハイダイナミックレンジ処理部109は、複数の撮影画像を合成することにより、ハイダイナミックレンジ処理を行っても良いし、単数の撮影画像のトーンカーブを適用させてハイダイナミックレンジ処理を行ってもよい。ここで、複数の撮影画像を合成することにより、ハイダイナミックレンジ処理を行う場合は、露光条件が異なる複数の撮影画像から1枚の合成画像を生成することにより、ハイダイナミックレンジ処理が行われる。また、1枚の撮影画像の信号の出力値を補正することにより、ダイナミックレンジ拡大処理を行う場合は、暗部の黒つぶれと明部の白飛びとが抑制されるようなトーンカーブを信号にかける補正を行う。なおこの場合には、撮影画像は、通常画像よりも露光量を少なく撮像し、その撮影画像の信号の出力値を補正する方が、階調が豊かな補正画像を生成することができる。

40

【0091】

ハイダイナミックレンジ処理部109は、トーンマッピング部125を有する。トーン

50

マッピング部 125 は、第 1 の条件決定部 107 で決定されたハイダイナミックレンジ処理の第 1 の条件に基づいてコントラスト補正を行う。なお、トーンマッピング部 125 は、ダイナミックレンジが拡大された後に、またはダイナミックレンジを拡大すると同時に、トーンマッピングを行う。例えばトーンマッピング部 125 は、注目エリアからの距離に応じて、コントラスト補正を行う。

【0092】

次に、本発明の代表輝度に基づいて、決定されたトーンカーブの例について説明する。

【0093】

図 8 および図 9 は、本発明の代表輝度に基づいて決定されたトーンカーブの例を示す図である。図 8 では、シャドウ側に階調を持たせるトーンカーブ 209 が示されている。すなわち撮影者の撮影意図は、シャドウ側の絵をより詳細に表現したい場合であり、シャドウ側の入力値（入力輝度）C1 から C2 の階調が豊かになるようにトーンカーブ 209 が設計されている。すなわち、入力値 C1 から C2 においてトーンカーブ 209 の傾きが最大となる箇所を有するようにトーンカーブ 209 が設計されている。

10

【0094】

また図 9 では、ハイライト側に階調を持たせるトーンカーブ 211 が示されている。すなわち撮影者の撮影意図は、ハイライト側の絵をより詳細に表現したい場合であり、ハイライト側の入力値（入力輝度）D1 から D2 の階調が豊かになるようにトーンカーブ 211 が設計されている。すなわち、入力値 D1 から D2 においてトーンカーブ 211 の傾きが最大となる箇所を有するようにトーンカーブ 211 が設計されている。

20

【0095】

図 10 は、本発明の画像処理方法の例を示すフローチャートである。

【0096】

まず、測光モード情報取得部 101 は、撮影者が設定した測光モードの情報を取得する（ステップ S100：測光モード情報取得ステップ）。例えば、測光モード情報取得部 101 は、デジタルカメラ 2 に設定されている測光モードの測光エリアに関する情報を取得する。

【0097】

その後、注目エリア設定部 103 により、注目エリアが設定される（注目エリア設定ステップ）。具体的には、注目エリア設定部 103 は、先ず設定された測光モードがスポットであるか判定する（ステップ S101）。測光モードがスポットに設定されている場合には、注目エリア設定部 103 はスポット測光エリアを注目エリアと設定し、第 1 の輝度算出部 105 は、スポット測光エリアの平均輝度を算出する（ステップ S104：第 1 の輝度算出ステップ）。そして、第 1 の輝度算出部 105 は、スポット測光エリアの平均輝度を代表輝度として算出する。

30

【0098】

また、注目エリア設定部 103 は、測光モードがスポットに設定されていない場合には、測光モードが中央部重点に設定されているか判定する（ステップ S102）。測光モードが中央部重点に設定されている場合には、注目エリア設定部 103 は中央部重点測光エリアを注目エリアと設定し、第 1 の輝度算出部 105 は、中央部重点測光エリアの輝度を算出する。例えば、第 1 の輝度算出部 105 は、中央部重点測光エリアの平均輝度を代表輝度として算出する（ステップ S105：第 1 の輝度算出ステップ）。

40

【0099】

また、注目エリア設定部 103 は、測光モードが中央部重点に設定されていない場合には、測光モードがマルチに設定されているか判定する（ステップ S103）。測光モードがマルチに設定されている場合には、注目エリア設定部 103 は、撮影シーンに応じたエリアを注目エリアに設定する。そして、第 1 の輝度算出部 105 は、設定された注目エリアの輝度を算出する。例えば、注目エリア設定部 103 は、人物が検出されたエリアを注目エリアとして設定してもよいし、検出された逆光エリアを注目エリアとして設定してもよい。すなわち、注目エリア設定部 103 は、測光モードのマルチで測光されるエリアを

50

注目エリアとして設定する。そして、第1の輝度算出部105は、注目エリアに設定されたエリアの平均輝度を代表輝度として算出する(ステップS106:第1の輝度算出ステップ)。

【0100】

また、注目エリア設定部103は、測光モードがマルチに設定されていない場合には、例えば、中央部重点測光エリアの平均輝度を代表輝度とする(ステップS107:第1の輝度算出ステップ)。これは、中央部に主被写体が多く、中央部測光エリアの平均輝度を代表輝度にするにより、主被写体の輝度を考慮したトーンマッピングを行うことができる。

【0101】

なお、上述する測光モードは具体例であり、これに限定されるものではない。例えば、測光モード情報取得部101は、人物が検出された人物エリアを測光エリアとする測光モードを示す測光モード情報を取得してもよい。この場合、第1の輝度算出部105は、人物エリアの輝度情報(平均輝度)に基づいて、代表輝度を算出する。また、第1の輝度算出部105は、人物エリアの輝度の寄与率を高めて、代表輝度を算出させてもよい。

【0102】

その後、第1の条件決定部107は、算出された代表輝度をトーンマッピングを行う場合の代表輝度に設定し、ハイダイナミックレンジ処理の条件(第1の条件)を決定する(ステップS108:第1の条件決定ステップ)。

【0103】

そして、ハイダイナミックレンジ処理部109により、撮影画像に対して、ハイダイナミックレンジ処理が行われ(ステップS109)、この場合のトーンマッピングでは算出された代表輝度に基づいて算出または選択されたトーンカーブが設定される。

【0104】

上記実施形態において、各種の処理を実行する処理部(processing unit)のハードウェア的な構造は、次に示すような各種のプロセッサ(processor)である。各種のプロセッサには、ソフトウェア(プログラム)を実行して各種の処理部として機能する汎用的なプロセッサであるCPU(Central Processing Unit)、FPGA(Field Programmable Gate Array)などの製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス(Programmable Logic Device: PLD)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)などの特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路などが含まれる。

【0105】

1つの処理部は、これら各種のプロセッサのうちの1つで構成されていてもよいし、同種または異種の2つ以上のプロセッサ(例えば、複数のFPGA、あるいはCPUとFPGAの組み合わせ)で構成されてもよい。また、複数の処理部を1つのプロセッサで構成してもよい。複数の処理部を1つのプロセッサで構成する例としては、第1に、クライアントやサーバなどのコンピュータに代表されるように、1つ以上のCPUとソフトウェアの組合せで1つのプロセッサを構成し、このプロセッサが複数の処理部として機能する形態がある。第2に、システムオンチップ(System On Chip: SoC)などに代表されるように、複数の処理部を含むシステム全体の機能を1つのIC(Integrated Circuit)チップで実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、各種の処理部は、ハードウェア的な構造として、上記各種のプロセッサを1つ以上用いて構成される。

【0106】

さらに、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造は、より具体的には、半導体素子などの回路素子を組み合わせた電気回路(circuitry)である。

【0107】

上述の各構成及び機能は、任意のハードウェア、ソフトウェア、或いは両者の組み合わせによって適宜実現可能である。例えば、上述の処理ステップ(処理手順)をコンピュータに実行させるプログラム、そのようなプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能

10

20

30

40

50

な記録媒体（非一時的記録媒体）、或いはそのようなプログラムをインストール可能なコンピュータに対しても本発明を適用することが可能である。

【0108】

[第2の実施形態]

次に、本発明の第2の実施形態に関して説明する。本実施形態においては、撮影画像内の各測距点エリアにおける焦点距離情報（被写体距離情報）を用いて、撮影者の撮影意図における主被写体として捉えるエリアを推定し、そのエリアの輝度情報に基づいて、代表輝度を算出する。

【0109】

図11は、本実施形態の画像処理部31の機能構成例を示すブロック図である。

10

【0110】

本実施形態の画像処理部31は、合焦情報取得部113、測距情報取得部115、距離情報算出部117、エリア決定部119、第2の輝度算出部121、第2の条件決定部123、およびハイダイナミックレンジ処理部109で構成される。なお、図4で既に説明を行った箇所は、同じ符号を付し説明は省略する。

【0111】

合焦情報取得部113は、撮影画像の合焦位置に関する情報を取得する。合焦情報取得部113は、公知の技術により、撮影画像の合焦位置に関する情報を取得する。例えば、合焦情報取得部113は、撮影画像のボケを検出し、ボケが無い箇所の位置に関する情報を取得する。また例えば、撮像素子21の全域には、位相差画素が配されており、合焦情報取得部113は、その位相差画素からの情報に基づいて合焦位置に関する情報を取得する。また、AF機能を用いている場合にはAF枠において合焦されることから、AF枠を基準に合焦位置に関する情報を取得してもよい。合焦情報取得部113は、撮影画角における合焦位置に関する情報を取得する。

20

【0112】

測距情報取得部115は、撮影画像における複数のエリアの距離情報である第1の距離情報を取得する。測距情報取得部115は、公知の技術を用いて撮影画像の第1の距離情報を取得する。例えば、距離情報算出部117は、撮像素子21の全域に配された位相差画素で取得される距離情報に基づいて、撮影画像の各エリアにおける第1の距離情報を取得する。また、測距情報取得部115は、デジタルカメラ2に備えた距離計測装置（不図示）によって第1の距離情報を取得して撮影画像における複数のエリアの距離情報（第1の距離情報）としてもよい。

30

【0113】

距離情報算出部117は、合焦位置に関する情報と複数のエリアの第1の距離情報とに基づいて、複数のエリアの各々について合焦位置からの距離の情報である第2の距離情報を算出する。距離情報算出部117は、公知の技術により第2の距離情報を取得する。ここで、第2の距離情報とは、合焦位置から光軸方向への距離のことである。

【0114】

エリア決定部119は、第2の距離情報に基づいて、複数のエリアの各々について、ハイダイナミックレンジ処理に用いられる代表輝度の算出に用いられる輝度を得る代表輝度算出エリアを決定する。例えばエリア決定部119は、閾値と第2の距離情報とに基づいて、代表輝度算出エリアを決定する。また例えばエリア決定部119は、第2の距離情報と合焦位置における被写界深度とに基づいて、代表輝度算出エリアを決定する。

40

【0115】

第2の輝度算出部121は、代表輝度算出エリアで得られる輝度に基づいて、代表輝度を算出する。例えば、第2の輝度算出部121は、代表輝度算出エリアの平均輝度を算出することにより、代表輝度とする。

【0116】

第2の条件決定部123は、第2の輝度算出部121で算出された代表輝度に基づいて、ハイダイナミックレンジ処理の第2の条件を決定する。

50

【 0 1 1 7 】

図 1 2 は、撮影画像にある各オブジェクトの第 1 の距離情報に関して示す図である。図 1 2 に示した場合では、至近距離から焦点距離（被写体距離）が近い順に A、B、C、D、E と分割した際の例で、それぞれのエリア内の焦点距離は全て均一であるとする。

【 0 1 1 8 】

合焦情報取得部 1 1 3 は、エリア A が合焦しているので、エリア A の位置情報を取得する。また、測距情報取得部 1 1 5 は、例えば撮影画像の取得前の A、B、C、D、E に関する焦点距離（第 1 の距離情報）を、例えば撮像素子 2 1 に配された位相差画素により取得する。そして、合焦位置からの B、C、D、および E の各距離（第 2 の距離情報）を、距離情報算出部 1 1 7 により算出される。

10

【 0 1 1 9 】

A から E それぞれの焦点距離を $dis(A)$ から $dis(E)$ とし、 $dis(A)$ が合焦位置、 $dis(A)$ から $dis(D)$ が被写界深度範囲内であるとした際に、A から D のエリアの平均輝度が第 2 の輝度算出部 1 2 1 により算出され、代表輝度が算出される。

【 0 1 2 0 】

図 1 3 は、本発明の画像処理方法の例を示すフローチャートである。

【 0 1 2 1 】

まず、合焦情報取得部 1 1 3 により、撮影者が狙った合焦位置に関する情報を取得する（ステップ S 2 0 0：合焦情報取得ステップ）。例えば、合焦情報取得部 1 1 3 は、撮影画像において合焦している位置の情報である XY 座標を取得する。その後、測距情報取得部 1 1 5 は、撮影画像における複数のエリアの距離情報である第 1 の距離情報を取得する（ステップ S 2 0 1：測距情報取得ステップ）。例えば距離情報取得部 1 1 5 は、撮像素子 2 1 に配された位相差画素により、撮影画角内の各エリアの合焦位置からの相対的な距離を第 1 の距離情報として取得する。

20

【 0 1 2 2 】

そして、距離情報算出部 1 1 7 は、第 1 の距離情報と合焦位置の情報から各エリアの距離情報である第 2 の距離情報を算出する（ステップ S 2 0 2：距離情報算出ステップ）。

【 0 1 2 3 】

次に、エリア決定部 1 1 9 は、各エリアの合焦位置からの距離が被写界深度の範囲内であるか否かの判定を行う（ステップ S 2 0 3：エリア決定ステップ）。そして、合焦位置からの距離が被写界深度の範囲以内であるエリアは、代表輝度算出エリアとして決定（カウント）され（ステップ S 2 0 4）、合焦位置からの距離が被写界深度の範囲外であるエリアは、代表輝度算出エリアとしないと決定される（ステップ S 2 0 5）。

30

【 0 1 2 4 】

その後、第 2 の輝度算出部 1 2 1 は、代表輝度算出エリアとして決定されたエリアの輝度を代表輝度として算出する（ステップ S 2 0 6：第 2 の輝度算出ステップ）。例えば、第 2 の輝度算出部 1 2 1 は、代表輝度算出エリアとして決定されたエリアの平均輝度を代表輝度として算出する。その後、第 2 の条件決定部 1 2 3 は、代表輝度に基づいてハイダイナミックレンジ処理のトーンマッピングの条件（第 2 の条件）を決定する（ステップ S 2 0 7：第 2 の条件決定ステップ）。具体的にはトーンマッピングを行う場合のトーンカーブを代表輝度に基づいて設定する。その後、ハイダイナミックレンジ処理部 1 0 9 により、ハイダイナミックレンジ処理の実行が行われる（ステップ S 2 0 8）。

40

【 0 1 2 5 】

[第 3 の実施形態]

次に、本発明の第 3 の実施形態に関して説明する。本実施形態では、第 1 の実施形態のように、測光モードの情報により注目エリアを決定する場合と、第 2 の実施形態のように各エリアの焦点距離（被写体距離情報）の情報に応じて注目エリアを決定する場合とを合わせもつ実施形態である。

【 0 1 2 6 】

図 1 4 は、本実施形態の画像処理部 3 1 の機能構成例を示すブロック図である。なお、

50

図4および図11で既に説明を行った箇所は、同じ符号を付し説明は省略する。

【0127】

本実施形態の画像処理部31は、測光モード情報取得部101、注目エリア設定部103、第1の輝度算出部105、第1の条件決定部107（ここまでをA群と記載する）、合焦情報取得部113、測距情報取得部115、距離情報算出部117、エリア決定部119、第2の輝度算出部121、第2の条件決定部123（ここまでをB群と記載する）、条件選択部127、およびハイダイナミックレンジ処理部109で構成される。なお、図中では、主に第一の実施形態で説明をした機能ブロックをA群と記載し、第二の実施形態で説明をした機能ブロックをB群と記載する。

【0128】

条件選択部127は、測光モード情報に基づいて、第1の条件または第2の条件のいずれかにより、ハイダイナミックレンジ処理を行うかを決定する。すなわち、条件選択部127は、A群に記載された機能ブロックにより決定された、ハイダイナミックレンジ処理の第1の条件、または、B群に記載された機能ブロックにより決定された、ハイダイナミックレンジ処理の第2の条件を用いるかを測光モード情報に応じて決定する。すなわち、条件選択部127は、測光モード情報により注目エリアが決定された第1の条件と、各エリアの焦点距離の情報により注目エリアが決定された第2の条件とを、ハイダイナミックレンジ処理において使用するかを選択する。例えば、条件選択部127は、スポット、または中央部重点の測光モードが設定されている場合には、撮影者の意図が測光モードに良く反映されているので、第1の条件を使用してハイダイナミックレンジ処理を行うことを決定し、その他の測光モードが設定されている場合には、第2の条件をハイダイナミックレンジ処理に使用することを決定する。

【0129】

図15は、本実施形態の画像処理方法の例を示すフローチャートである。

【0130】

まず、測光モード情報取得部101は、撮影者が設定した測光モードの情報を取得する（ステップS300）。そして、条件選択部127は、取得した測光モード情報に基づいて、第1の条件または第2の条件により、ハイダイナミックレンジ処理を行うか決定する。その後、合焦情報取得部113により、撮影者が狙った合焦位置に関する情報を取得する（ステップS301）。そして、測距情報取得部115は、撮影画像における複数のエリアの距離情報である第1の距離情報を取得する（ステップS302）。その後、距離情報算出部117は、第1の距離情報と合焦位置の情報から各エリアの距離情報を取得する（ステップS303）。

【0131】

その後、注目エリア設定部103により、注目エリアが設定される。具体的には、注目エリア設定部103は、まず設定された測光モードがスポットであるか判定する（ステップS304）。測光モードがスポットに設定されている場合には、注目エリア設定部103はスポット測光エリアを注目エリアと設定し、第1の輝度算出部105は、スポット測光エリアの平均輝度を算出する（ステップS305）。そして、第1の輝度算出部105は、スポット測光エリアの平均輝度を代表輝度として算出する。

【0132】

また、注目エリア設定部103は、測光モードがスポットに設定されていない場合には、測光モードが中央部重点に設定されているか判定する（ステップS306）。測光モードが中央部重点に設定されている場合には、注目エリア設定部103は中央部重点測光エリアを注目エリアと設定し、第1の輝度算出部105は、中央部重点測光エリアの輝度を算出する。例えば、第1の輝度算出部105は、中央部重点測光エリアの平均輝度を代表輝度として算出する（ステップS307）。

【0133】

また、注目エリア設定部103は、測光モードが中央部重点に設定されていない場合には、エリア決定部119により、代表輝度算出エリアを決定させる。すなわち、エリア決

10

20

30

40

50

定部 1 1 9 は、各エリアの合焦位置からの距離が被写界深度の範囲内であるか否かの判定を行う（ステップ S 3 0 8）。そして、合焦位置からの距離が被写界深度の範囲以内であるエリアは、代表輝度算出エリアとして決定され（ステップ S 3 0 9）、合焦位置からの距離が被写界深度の範囲外であるエリアは、代表輝度算出エリアとしないと決定される（ステップ S 3 1 0）。

【 0 1 3 4 】

その後、第 2 の輝度算出部 1 2 1 は、代表輝度算出エリアとして決定されたエリアの輝度を代表輝度として算出する（ステップ S 3 1 1）。例えば、第 2 の輝度算出部 1 2 1 は、代表輝度算出エリアとして決定されたエリアの平均輝度を代表輝度として算出する。

【 0 1 3 5 】

その後、条件選択部 1 2 7 が第 1 の条件を選択した場合には、第 1 の条件決定部 1 0 7 は、第 1 の輝度算出部 1 0 5 が算出した代表輝度をハイダイナミックレンジ処理のトーンマッピングを行う場合の代表輝度に設定し、ハイダイナミックレンジ処理の条件（第 1 の条件）を決定する（ステップ S 3 1 2）。一方、条件選択部 1 2 7 が第 2 の条件を選択した場合には、第 2 の条件決定部 1 2 3 は、第 2 の輝度算出部 1 2 1 が算出した代表輝度をハイダイナミックレンジ処理のトーンマッピングを行う場合の代表輝度に設定し、ハイダイナミックレンジ処理の条件（第 2 の条件）を決定する（ステップ S 3 1 2）。

【 0 1 3 6 】

そして、ハイダイナミックレンジ処理部 1 0 9 により、撮影画像に対して、ハイダイナミックレンジ処理が行われ（ステップ S 3 1 3）、この場合のトーンマッピングでは算出された代表輝度に基づいて算出または選択されたトーンカーブが設定される。

【 0 1 3 7 】

次に本発明の変形例に関して説明する。なお、以下で説明する変形例は上述した実施形態 1 から 3 のいずれにも適用することができる。

【 0 1 3 8 】

< 変形例 1 >

本発明の変形例 1 に関して説明する。本例では、注目エリアまたは代表輝度算出エリア以外の周辺エリアの輝度も代表輝度の算出に用いる。具体的には、注目エリア設定部 1 0 3 は、注目エリアからの距離に応じて、注目エリア以外のエリアである周辺エリアの輝度に重み付けを設定し、第 1 の輝度算出部 1 0 5 は、重み付けがされた周辺エリアの輝度、および注目エリアの輝度に基づいて、代表輝度を算出する。

【 0 1 3 9 】

図 1 6 は、撮影画像において注目エリアと注目エリア以外の周辺エリアを示した図である。注目エリア 2 0 3 の周辺には、周辺エリア（I）2 1 3、周辺エリア（II）2 1 5、周辺エリア（III）2 1 7 が設定されている。そして、注目エリア設定部 1 0 3 は、周辺エリア（I）2 1 3、周辺エリア（II）2 1 5、および周辺エリア（III）2 1 7 に対して、重み付けを設定する。例えば、注目エリア設定部 1 0 3 は、周辺エリア（I）2 1 3、周辺エリア（II）2 1 5、および周辺エリア（III）2 1 7 に対して、注目エリアから近いエリアほど、代表輝度に寄与する割合が大きくなるように、重み付けを設定する。

【 0 1 4 0 】

そして、第 1 の輝度算出部 1 0 5 は、重み付けがされた周辺エリア（I）2 1 3、周辺エリア（II）2 1 5、および周辺エリア（III）2 1 7 の輝度情報および注目エリアの輝度情報に基づいて、代表輝度を算出する。例えば、第 1 の輝度算出部 1 0 5 は、周辺エリア（I）2 1 3、周辺エリア（II）2 1 5、および周辺エリア（III）2 1 7 のそれぞれの平均輝度を算出し設定された重み付けを適用したのちに、注目エリアの平均輝度を算出し、それぞれの平均輝度を加算することにより、代表輝度を算出する。なお、上述の説明は第 1 の実施形態（注目エリア設定部 1 0 3、第 1 の輝度算出部 1 0 5）に関して説明をしたが、第 2 の実施形態（エリア決定部 1 1 9、第 2 の輝度算出部 1 2 1）に関しても本例は適用される。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 1 】

< 変形例 2 >

本発明の変形例 2 に関して説明する。本例では、代表輝度を算出する場合に、輝度情報に上限または下限を設けて代表輝度が算出される。

【 0 1 4 2 】

図 17 は、本例の画像処理部 31 の機能構成例を示すブロック図である。なお、図 4 で既に説明を行った箇所は同じ符号を付し説明は省略する。

【 0 1 4 3 】

撮影モード情報取得部 111 は、被写体の撮影の撮影モードに関する情報である撮影モード情報を取得する。例えば、撮影モード情報取得部 111 は、デジタルカメラ 2 に設定される日中の屋外や夕景、夜景、花火撮影モードに関する情報を取得する。これらの撮影モードは、撮影者により操作部 9 を使用して、システム制御部 25 において設定される。撮影モードが設定されることにより、その被写体に沿った撮影条件がデジタルカメラ 2 に自動的に設定される。

【 0 1 4 4 】

上限下限決定部 129 は、撮影モード情報取得部 111 で取得された撮影モード情報に基づいて、代表輝度の算出に用いる注目エリア内の輝度情報の上限または下限を決定する。すなわち上限下限決定部 129 は、撮影モードに応じて、注目エリア内の輝度情報に対する上限または下限を決定し、その上限または下限の範囲内の輝度情報を用いて代表輝度を算出する。第 1 の輝度算出部 105 は、上限または下限が設けられた輝度に基づいて、代表輝度を算出する。これにより、ハイダイナミックレンジ処理において表現できるダイナミックレンジをより設計意図に沿った広さにすることが可能となる。なお、図 17 では第 1 の実施形態の適用に関して説明を行ったが、本例は、他の実施形態においても適用可能である。例えば、上限下限決定部 129 は、撮影モード情報取得部 111 で取得された撮影モード情報に基づいて、代表輝度を算出に用いる代表輝度算出エリア内の輝度情報に上限または下限を決定する。そして、第 2 の輝度算出部 121 は、上限または下限が設けられた輝度に基づいて、代表輝度を算出する。

【 0 1 4 5 】

以上で本発明の例に関して説明してきたが、本発明は上述した実施の形態に限定されず、本発明の精神を逸脱しない範囲で種々の変形が可能であることは言うまでもない。

【 符号の説明 】

【 0 1 4 6 】

- 2 : デジタルカメラ
- 3 : カメラ本体
- 4 : レンズ鏡筒
- 5 : フラッシュ発光部
- 6 : シャッターボタン
- 7 : 電源スイッチ
- 8 : 表示部
- 9 : 操作部
- 10 : 外部メモリ
- 12 : レンズ部
- 20 : メカニカルシャッター
- 21 : 撮像素子
- 22 : プロセス処理部
- 23 : AD変換部
- 24 : メインメモリ
- 25 : システム制御部
- 26 : シャッター駆動部
- 27 : レンズ駆動部

10

20

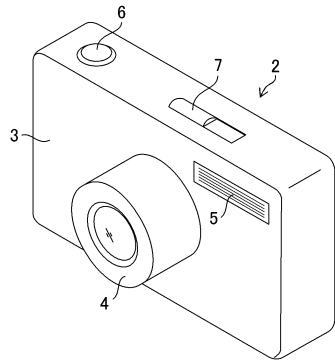
30

40

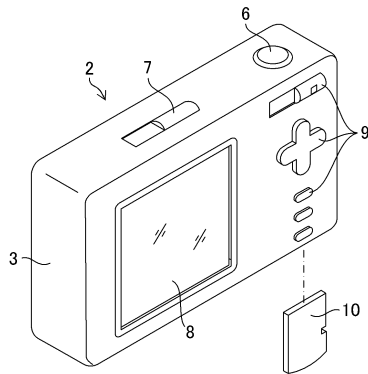
50

2 8	: 電源制御部	
2 9	: 電源	
3 0	: 制御メモリ	
3 1	: 画像処理部	
3 2	: 圧縮伸張部	
3 3	: 記憶制御部	
3 5	: 表示制御部	
3 6	: ユーザインタフェース	
1 0 1	: 測光モード情報取得部	
1 0 3	: 注目エリア設定部	10
1 0 5	: 第 1 の輝度算出部	
1 0 7	: 第 1 の条件決定部	
1 0 9	: ハイダイナミックレンジ処理部	
1 1 1	: 撮影モード情報取得部	
1 1 3	: 合焦情報取得部	
1 1 5	: 測距情報取得部	
1 1 7	: 距離情報算出部	
1 1 9	: エリア決定部	
1 2 1	: 第 2 の輝度算出部	
1 2 3	: 第 2 の条件決定部	20
1 2 5	: トーンマッピング部	
1 2 7	: 条件選択部	
1 2 9	: 上限下限決定部	
ステップ S 1 0 0 からステップ S 1 0 9 : 第 1 の画像処理工程		
ステップ S 2 0 0 からステップ S 2 0 8 : 第 2 の画像処理工程		
ステップ S 3 0 0 からステップ S 3 1 3 : 第 3 の画像処理工程		

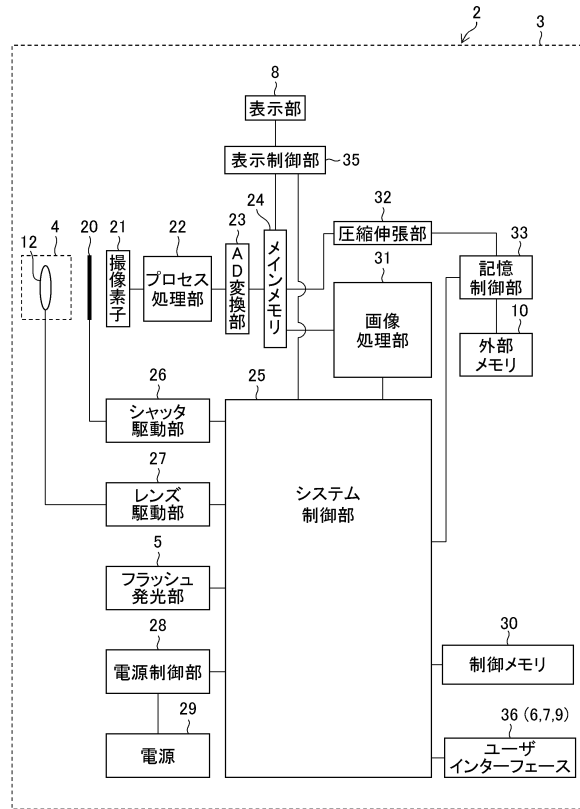
【図1】



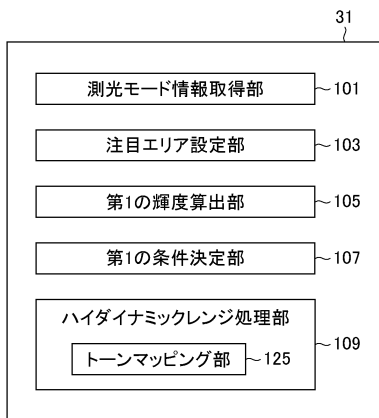
【図2】



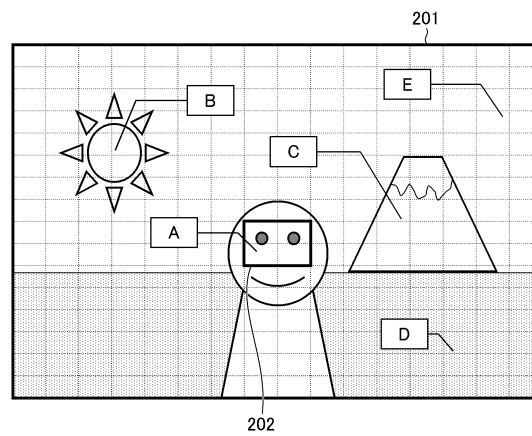
【図3】



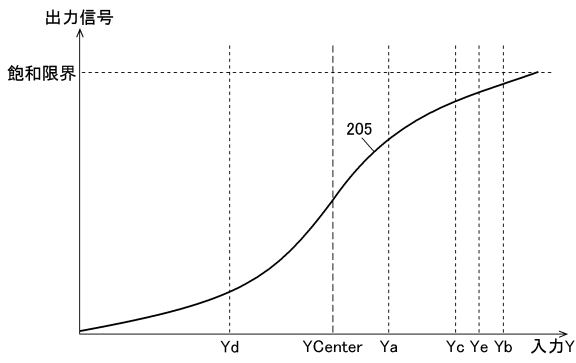
【図4】



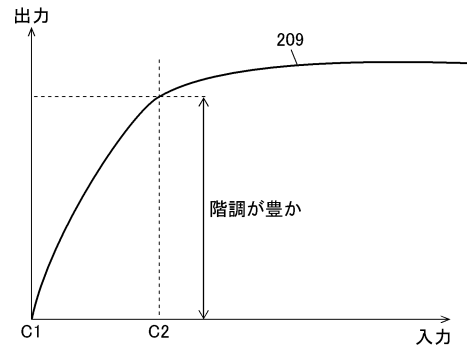
【図5】



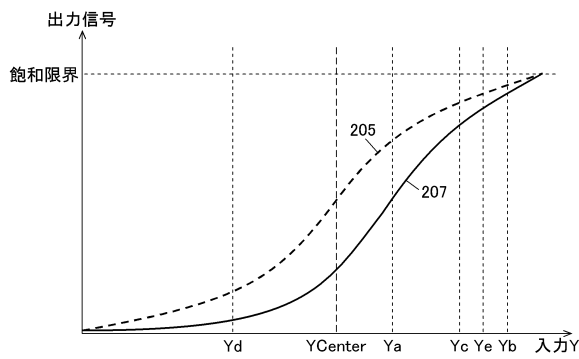
【図6】



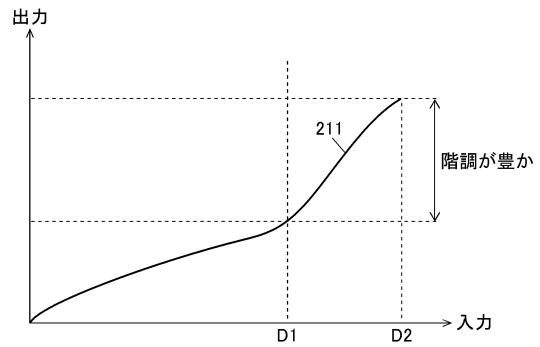
【図8】



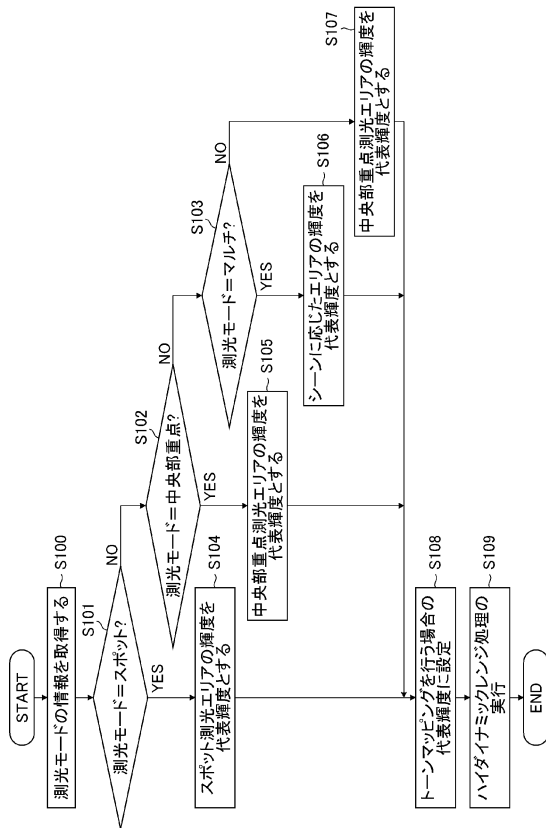
【図7】



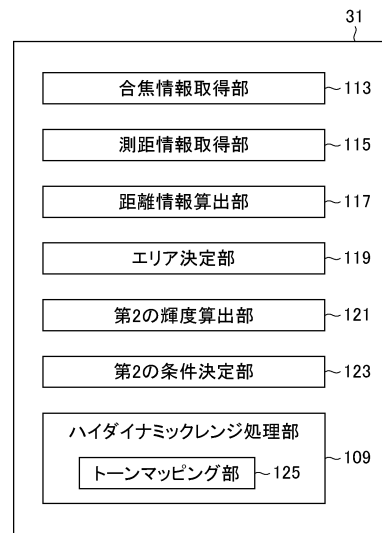
【図9】



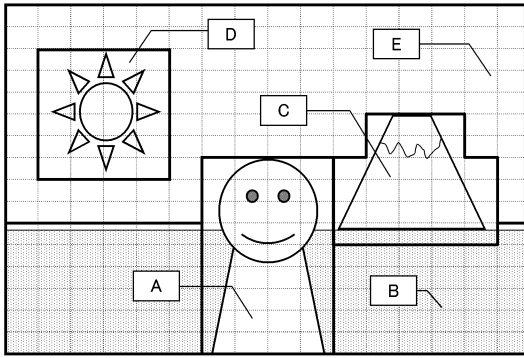
【図10】



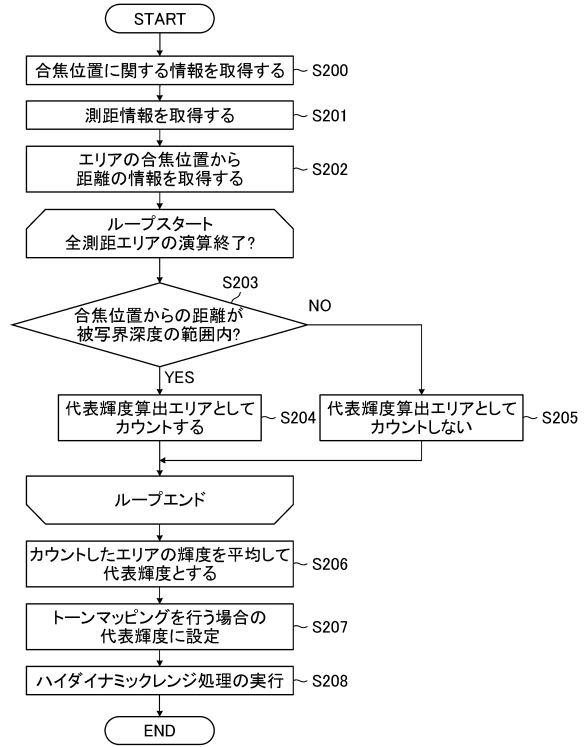
【図11】



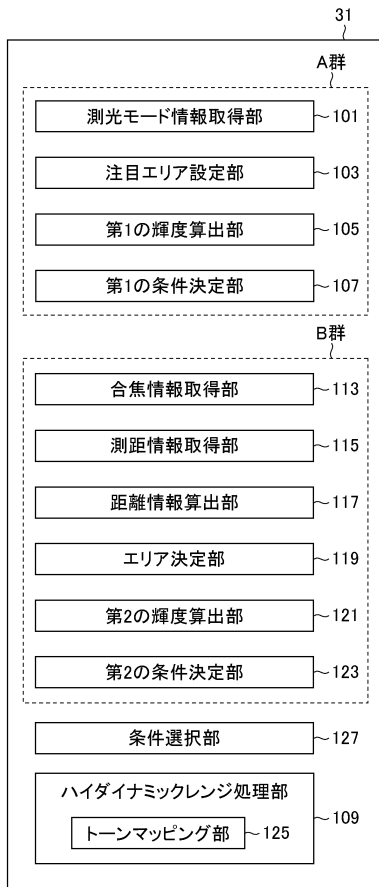
【図12】



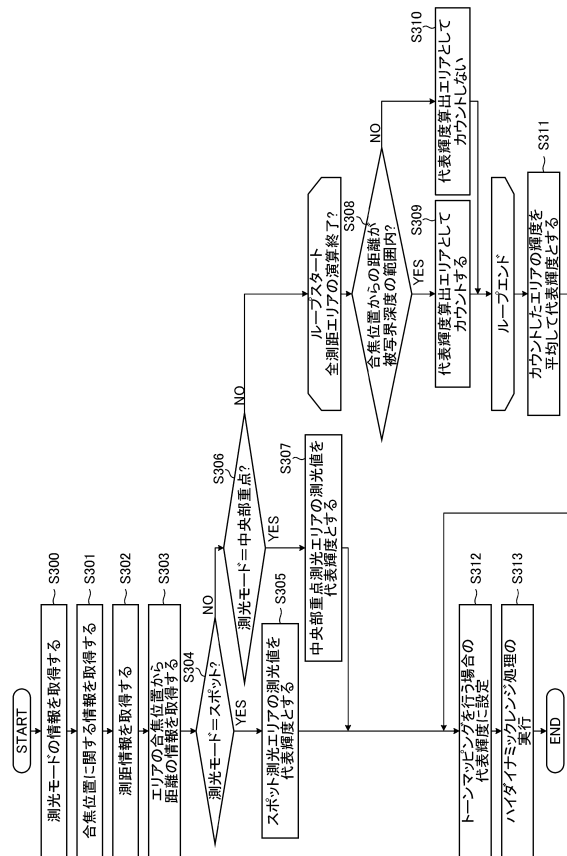
【図13】



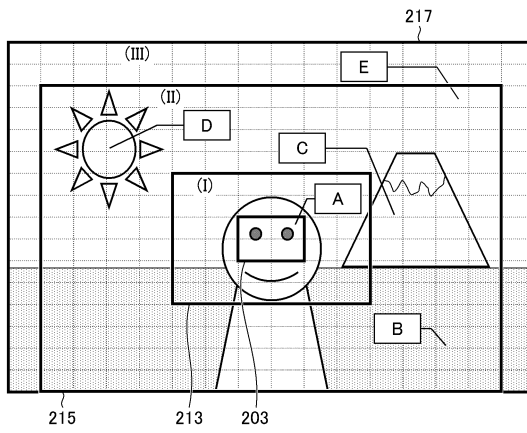
【図14】



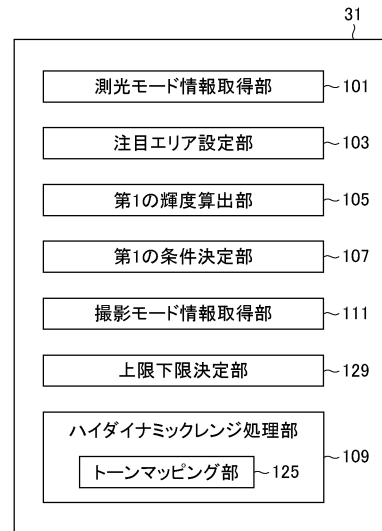
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

審査官 徳田 賢二

- (56)参考文献 特開2008-52566(JP,A)
特開2006-80942(JP,A)
特開2005-159693(JP,A)
特開2003-46848(JP,A)
特開2012-10048(JP,A)
特開2002-305683(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 5/235