

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7224826号
(P7224826)

(45)発行日 令和5年2月20日(2023.2.20)

(24)登録日 令和5年2月10日(2023.2.10)

(51)国際特許分類

H 04 N	23/741 (2023.01)	H 04 N	5/235	5 0 0
H 04 N	23/661 (2023.01)	H 04 N	5/232	0 6 0
H 04 N	23/60 (2023.01)	H 04 N	5/232	3 0 0
H 04 N	23/63 (2023.01)	H 04 N	5/232	9 3 5
		H 04 N	5/232	9 4 1

請求項の数 18 (全15頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2018-177291(P2018-177291)
(22)出願日	平成30年9月21日(2018.9.21)
(65)公開番号	特開2020-48159(P2020-48159A)
(43)公開日	令和2年3月26日(2020.3.26)
審査請求日	令和3年9月14日(2021.9.14)

(73)特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74)代理人	100114775 弁理士 高岡 亮一
(74)代理人	100121511 弁理士 小田 直
(72)発明者	浦野 茉美 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
審査官	佐藤 直樹

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 撮像制御装置、撮像制御方法、およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

露出の異なる複数の画像を撮像する撮像手段と、
前記撮像手段により撮像された露出の異なる複数の画像を合成する合成手段と、
前記撮像手段における露出および前記合成手段における合成の制御を行うことによって
ダイナミックレンジを調整する調整処理手段と、
前記調整処理手段によりダイナミックレンジを調整した結果前記合成手段により得られ
る画像のうち、階調に関する異常を含む領域を検出する検出手段と、
前記検出手段の検出結果を通知する通知手段と、を有し、
前記調整処理手段における調整動作を事前に実行し、その結果に基づき、前記調整処理
手段の調整範囲を制限するようにしたことを特徴とする撮像制御装置。

【請求項2】

露出の異なる複数の画像を撮像する撮像手段と、
前記撮像手段により撮像された露出の異なる複数の画像を合成する合成手段と、
前記撮像手段における露出および前記合成手段における合成の制御を行うことによって
ダイナミックレンジを調整する調整処理手段と、
前記調整処理手段によりダイナミックレンジを調整した結果前記合成手段により得られ
る画像のうち、階調に関する異常を含む領域を検出する検出手段と、
前記検出手段の検出結果を通知する通知手段と、を有し、
前記調整処理手段は、ダイナミックレンジを調整した結果前記合成手段により得られる

画像において、階調に関する異常を含む領域を前記検出手段が検出した場合に、前記調整処理手段により調整されたダイナミックレンジをもとに戻すことを特徴とする撮像制御装置。

【請求項 3】

前記合成手段により得られる前記画像のうち輝度レベルに応じた領域を区別して表示する表示手段を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の撮像制御装置。

【請求項 4】

前記表示手段に表示された画像の中の所定の領域を設定するための領域設定手段を有し、前記調整処理は、前記領域設定手段によって設定された領域におけるダイナミックレンジを広げるように調整することを特徴とする請求項 3 に記載の撮像制御装置。

10

【請求項 5】

前記領域設定手段はユーザーインターフェースを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の撮像制御装置。

【請求項 6】

前記露出の異なる複数の画像にそれぞれ異なるガンマ補正をするための複数のガンマ補正手段を有することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の撮像制御装置。

【請求項 7】

前記合成手段により得られる前記画像のうち輝度レベルに応じた領域ごとに画像処理パラメータの設定を受付ける受付手段を有することを特徴とする請求項 3 から 6 のいずれか一項に記載の撮像制御装置。

20

【請求項 8】

少なくとも前記撮像手段と前記調整処理手段とは別々の装置内に配置され、両方の装置は通信路を介して互いに接続されていることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の撮像制御装置。

【請求項 9】

前記調整処理手段における調整動作を事前に実行し、その結果に基づき、前記調整処理手段の調整範囲を制限するようにしたことを特徴とする請求項 2 に記載の撮像制御装置。

【請求項 10】

前記撮像手段と前記合成手段は同じ装置内に配置されていることを特徴とする請求項 8 に記載の撮像制御装置。

30

【請求項 11】

前記調整処理手段と前記合成手段は同じ装置内に配置されていることを特徴とする請求項 8 に記載の撮像制御装置。

【請求項 12】

前記通信路はネットワークを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の撮像制御装置。

【請求項 13】

前記調整処理手段は前記ダイナミックレンジの調整に応じて前記撮像手段において撮像される複数の画像の露出条件を変更可能であることを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の撮像制御装置。

40

【請求項 14】

前記調整処理手段は、ダイナミックレンジを調整した結果前記合成手段により得られる画像において、階調に関する異常を含む領域を前記検出手段が検出した場合に、前記調整処理手段により調整されたダイナミックレンジをもとに戻すことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像制御装置。

【請求項 15】

請求項 1 から 14 のいずれか 1 項に記載の撮像制御装置の各手段をコンピュータにより実行するためのコンピュータプログラム。

【請求項 16】

請求項 15 に記載のコンピュータプログラムを記憶したコンピュータで読み取り可能な記憶媒体。

50

【請求項 17】

露出の異なる複数の画像を撮像する撮像工程と、
前記撮像工程により撮像された露出の異なる複数の画像を合成する合成工程と、
前記撮像工程における露出および前記合成工程における合成の制御を行うことによって
ダイナミックレンジを調整する調整処理工程と、
前記調整処理工程によりダイナミックレンジを調整した結果前記合成工程により得られ
る画像のうち、階調に関する異常を含む領域を検出する検出工程と、
前記検出工程の検出結果を通知する通知工程と、を有し、
前記調整処理工程における調整動作を事前に実行し、その結果に基づき、前記調整処理
工程の調整範囲を制限するようにしたことを特徴とする撮像制御方法。

10

【請求項 18】

露出の異なる複数の画像を撮像する撮像工程と、
前記撮像工程により撮像された露出の異なる複数の画像を合成する合成工程と、
前記撮像工程における露出および前記合成工程における合成の制御を行うことによって
ダイナミックレンジを調整する調整処理工程と、
前記調整処理工程によりダイナミックレンジを調整した結果前記合成工程により得られ
る画像のうち、階調に関する異常を含む領域を検出する検出工程と、
前記検出工程の検出結果を通知する通知工程と、を有し、
前記調整処理工程は、ダイナミックレンジを調整した結果前記合成工程により得られる
画像において、階調に関する異常を含む領域を前記検出工程が検出した場合に、前記調整
処理工程により調整されたダイナミックレンジをもとに戻すことを特徴とする撮像制御方法。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、複数の画像を合成してダイナミックレンジの広い合成画像を得る技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、ネットワークカメラを利用した監視システムが広く普及している。ネットワーク
カメラは大規模な公共機関や量販店などにおける監視カメラとして幅広い分野で利用され
ているため、屋内および屋外などの照度差の大きな環境または照明が異なる環境などに対
してダイナミックレンジの拡大が望まれている。特許文献1では、露出条件の異なる複数
の画像を合成することでダイナミックレンジを拡大する技術（以降、WDR）が開示され
ている。

30

一方、複数の画像を合成する際に、それぞれに飽和領域が存在しないように合成前に撮
影手段の露出を設定する方法が特許文献2で記載されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【文献】特許第3546853号

特開2010-136239号公報

40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、WDR撮影の様な画像合成について、特にユーザーの関心領域に合わせ
て露出設定や撮像パラメータ設定した場合に他の領域で白とび、黒つぶれ、階調とびなど
の弊害が発生してしまう場合がある。その場合、ダイナミックレンジの拡大と全体の適正
明るさの調整を両立することが困難である。

本発明は上記のような問題を改善することを目的としている。即ち、ダイナミックレンジ

50

の拡大と画面の適正な明るさの調整を容易に実現できる撮像制御装置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】

【0005】

前記課題を解決するために、本発明に係る撮像制御装置は、

露出の異なる複数の画像を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段により撮像された露出の異なる複数の画像を合成する合成手段と、

前記撮像手段における露出および前記合成手段における合成の制御を行うことによってダイナミックレンジを調整する調整処理手段と、

前記調整処理手段によりダイナミックレンジを調整した結果前記合成手段により得られる画像のうち、階調に関する異常を含む領域を検出する検出手段と、

前記検出手段の検出結果を通知する通知手段と、を有し、

前記調整処理手段における調整動作を事前に実行し、その結果に基づき、前記調整処理手段の調整範囲を制限するようにしたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、露出の異なる複数画像の合成画像に異常領域があつても、適宜確認しつつダイナミックレンジ調整が可能となり、ダイナミックレンジの拡大と画面の適正な明るさの調整を容易に実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】第1実施例に係るシステム構成図。

【図2】第1実施例に係るカメラの機能ブロック図。

【図3】第1実施例に係るビューワークライアントのブロック図。

【図4】第1実施例に係るカメラサーバーの画像処理部のブロック図。

【図5】第1実施例に係る処理のフローチャート。

【図6】第1実施例に係るユーザー操作画面を説明する図。

【図7】第1実施例に係る図6のヒストグラムを説明する図。

【図8】第1実施例に係るWDR合成を説明するブロック図。

【図9】第1実施例に係るガンマカーブを説明する図。

【図10】第1実施例に異常領域判定するための領域分割を説明する図。

【図11】第1実施例に係るユーザー操作画面を説明する図。

【図12】第2実施例に係る処理のフローチャート。

【図13】第3実施例に係る露出と階調段差を説明する図。

【図14】第3実施例に係る露出と階調段差を説明する図。

【図15】第4実施例に係る処理のフローチャート。

【図16】第5実施例に係る処理のフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0008】

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。

<第1実施例>

以下、図面を参照して説明する。以下の説明においては、本発明の一実施例としてネットワークカメラなどの撮像制御装置について説明する。なお、撮像制御装置は、ネットワークカメラに限らない。たとえば、デジタル一眼レフカメラ、ミラーレス一眼カメラ、コンパクトデジタルカメラ、カムコーダなどを含む。あるいはカメラ付きタブレット端末、P H S、スマートフォン、フィーチャーフォン、携帯ゲーム機など、撮像機能を有する別の携帯の装置であつてもよい。

図1は、本発明の第一実施例にかかわるネットワークカメラの概略構成の一例を示す図である。図1に示すように、ネットワークカメラ100はカメラサーバー110とビューワークライアント120とネットワーク130とを有している。カメラサーバー110と

10

20

30

40

50

ビューワークライアント 120 とは別々の装置であって通信路としてのネットワーク 130 を介して接続されている。

【0009】

カメラサーバー 110 はネットワーク 130 を介して、ネットワークカメラにより撮影（撮像）された画像の画像データを配信する。

ビューワークライアント 120 はカメラサーバー 110 にアクセスしてカメラの設定を変更し、当該カメラでの撮像の結果得られた画像データを処理し、あるいは蓄積された画像データなどを処理して、処理後の画像データに基づく画像の表示を行うものである。

ネットワーク 130 は、カメラサーバー 110 とビューワークライアント 120 とを通信可能に接続するものであり、例えば、Ethernet 等の通信規格を満足する複数のルータ、スイッチ、ケーブル等から構成されている。なお、本実施例において、ネットワーク 130 はカメラサーバー 110 とビューワークライアント 120 との間の通信が支障なく行えるものであれば、その通信規格や規模、構成は問わない。したがって、ネットワーク 130 としては、インターネットから LAN にいたるまで適用が可能である。

【0010】

図 2 は、本実施例におけるカメラサーバー 110 の構成を示すブロック図である。
 撮像光学系 201 は対物レンズ、ズームレンズ、フォーカスレンズ、光学絞り、等から構成され被写体の光情報を後述の撮像素子部 202 へ集光する。撮像素子部 202 は、撮像光学系 201 にて集光された光情報を電気信号へと変換する素子で CCD (Charge Coupled Device) または CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサなどで構成され、カラーフィルタなどと組み合わせることで色情報を取得する。また、すべての画素に対して、任意の露出時間を設定可能な撮像センサとする。CPU (Central Processing Unit) 203 は、撮像制御装置の各構成の処理すべてに關わる制御を行うコンピュータとして機能し、記憶媒体としての ROM (Read Only Memory) 204 や、RAM (Random Access Memory) 205 に格納された命令（コンピュータプログラム）を順次に読み込み、解釈し、その結果に従って処理を実行する。また、撮像系制御部 206 は撮像光学系 201 に対して、フォーカスレンズを駆動しフォーカスを合わせる、絞りを調整するなどの CPU 203 から指示された制御を行う。

【0011】

より詳細には、絞りの駆動制御はプログラム AE (Automatic Exposure) 、シャッター速度優先 AE 、絞り優先 AE などに応じて変化する。即ち、ユーザーが設定する上記の撮影モードに応じて計算された露出値に基づいて行われる。また、CPU 203 は AE 制御に併せて AF (Auto Focus) 制御を行う。AF 制御には、アクティブ方式、位相差検出方式、コントラスト検出方式等が適用される。なお、この種の AE および AF の構成および制御については周知であるため、ここでの詳細な説明は省略する。

撮像素子部 202 において光電変換されて得られた電気信号は、画像処理部 207 に入力される。画像処理部 207 では、後述の画像処理を行い、輝度信号 Y 、色差信号 Cb , Cr を生成する。

エンコーダ部 208 は、画像処理部 207 にて処理した画像データを JPEG や H.264 などの所定の圧縮フォーマットに変換する処理を行う。

通信部 209 は、ネットワーク 130 との通信の処理を行う。具体的には、ネットワーク 130 を経由して撮影された画像データをビューワークライアント 120 へ配信する。

また、ビューワークライアント 120 からのカメラ操作コマンドおよび指定した領域のガンマ特性の選択結果を受信し、それに対するレスポンスや画像データ以外の必要なデータの送受信を行う。

【0012】

図 3 は、本実施例におけるビューワークライアント 120 の構成を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

C P U 3 0 1 は、ビューワークライアント 1 2 0 における動作を統括的に制御するコンピュータである。R O M 3 0 2 は、C P U 3 0 1 が処理を実行するために必要な制御用コンピュータプログラム等を記憶する不揮発性メモリである。R A M 3 0 3 は、C P U 3 0 1 の主メモリ、ワークエリア等として機能する。すなわち、C P U 3 0 1 は、処理の実行に際してR O M 3 0 2 から必要なプログラム等をR A M 3 0 3 にロードし、当該プログラム等を実行することで各種の機能動作を実現する。

【 0 0 1 3 】

H D D (H a r d D i s k D r i v e) 3 0 4 は、例えば、C P U 3 0 1 がプログラムを用いた処理を行う際に必要な各種データや各種情報等を記憶している。また、H D D 3 0 4 には、例えば、C P U 3 0 1 がプログラム等を用いた処理を行うことにより得られた各種データや各種情報等が記憶される。10

操作入力部 3 0 5 は電源ボタンやキーボードやマウスやタッチパネル等の操作デバイスからの入力部でありユーザーインターフェースとして機能する。通信部 3 0 6 は、ネットワーク 1 3 0 との通信の処理を行う。具体的には、例えば撮影された画像データをネットワーク 1 3 0 を経由してカメラサーバー 1 1 0 から受信する。また、カメラ操作コマンドをカメラサーバー 1 1 0 へ送信し、そのレスポンスや画像データ以外の必要なデータの受信などを行う。

表示部 3 0 7 は、カメラサーバー 1 1 0 の各種制御パラメータを入力するためのG U I (G r a p h i c a l U s e r I n t e r f a c e) などから構成される。ビューワークライアント 1 2 0 の各要素の一部または全部の機能は、C P U 3 0 1 がプログラムを実行することで実現することができる。ただし、ビューワークライアント 1 2 0 の各要素のうち少なくとも一部を専用のハードウェアとして構成してもよい。この場合、専用のハードウェアは、C P U 3 0 1 の制御に基づいて動作する。20

【 0 0 1 4 】

図 4 は本実施例の画像処理部 2 0 7 の内部ブロック図である。画像処理部 2 0 7 は現像処理部 4 0 0 とダイナミックレンジ拡張処理部 4 1 0 の 2 つのブロックに分かれている。現像処理部 4 0 0 は、撮像素子部 2 0 2 より入力された画像データに対して、レンズなど光学系の歪補正などを行う光学補正部 4 0 1 、センサのシェーディング補正などを行うセンサ補正部 4 0 2 を含む。更にゲイン調整を行うゲイン調整部 4 0 3 、ノイズリダクション処理を行うN R 処理部 4 0 4 、W B (W h i t e B a l a n c e) の調整を行うW B 調整部 4 0 5 を含む。また、ガンマ補正を行うガンマ補正部 4 0 6 、シャープネス処理を行うシャープネス処理部 4 0 7 、色処理を行う色処理部 4 0 8 、ヒストグラム解析処理部 4 0 9 などを含む。現像処理部 4 0 0 の出力は、メモリ 4 2 0 に蓄えられる。ダイナミックレンジ拡張処理部 4 1 0 は、ガンマ調整部 4 1 1 、W D R (W i d e D y n a m i c R a n g e) 合成処理部 4 1 2 などを持ち、メモリ 4 2 0 に蓄えられた現像処理後の複数枚の画像を合成処理することで、ダイナミックレンジの広い画像を生成することができる。30

【 0 0 1 5 】

次に図 5 を用いて、ビューワークライアント 1 2 0 の動作フローについて説明する。まず、S 5 0 1 において、カメラサーバー 1 1 0 でW D R 用の撮影をしW D R 合成処理した合成画像をビューワークライアント 1 2 0 において表示する。W D R 用の撮影の方法に関しては後述する。本ステップ以降においてビューワークライアント 1 2 0 から調整指示がカメラサーバー 1 1 0 にコマンドとして発行される。発行された調整の指示コマンドをカメラサーバー 1 1 0 が受信すると、画像調整フローが開始される。一方で、カメラサーバー 1 1 0 の画像配信は図 5 のフローの開始に限らず続けられる。

まず、S 5 0 2 において、ユーザーがビューワークライアント 1 2 0 で表示部 3 0 7 に表示された画像を見ながらW D R 調整を指定する。W D R 調整は、たとえば、複数の異なるカーブでガンマ変換するためのガンマテーブルを保持しておきそれらの中からガンマテーブルを選択することでW D R の強度を輝度に応じて指定してもよい。あるいは、g a i n レベルなどの他のカメラパラメータも同時に変更するようにしてもよい。図 6 は、撮影シーンの一例を表示しているU I を示しており、網掛けで示す窓 6 0 1 は外と室内 6 0 2

10

20

30

40

50

を含む範囲が撮影された画像が表示されている。

【0016】

窓601の枠の内側に示されている屋外の画像と窓601の枠の外側に示されている室内602、603の画像とは異なる光源の影響を受けており、窓601の枠の内側の画像領域と室内602、603の画像領域では輝度差が大きいとする。603は602に比べて601の外光の影響が少なく暗い環境である。また本ステップS502においては、ユーザーが図6(A)または(B)に示すようなGUIを用いてWDR調整レベルを選択する。ここで、選択の仕方は図6(A)のようにWDRのON、OFFスイッチをONにして、WDRレベル調整用のスライドバーで調整の強弱を設定できるようにしてもよい。あるいは図6(B)のようなメニュー選択によって、WDRのON、OFFの選択や、WDRをONした状態で、更にプルダウンメニュー等によって数段階のレベル設定の中から一つを選択してもよいがこれらの方に限定されない。また、選択された調整レベルを通信部からコマンドとしてカメラサーバー110側へ送信する。

ここで、WDRの合成処理およびWDR調整について本実施例では図7~9を用いて説明するが、これに限定されない。

本実施例では、露出アンダーの画像(アンダー露出画像)、適正な露出の画像(適正露出画像)、露出オーバーの画像(オーバー露出画像)の、3種類の露出の画像を3枚撮影したのちにこれらを合成している。それぞれの露出時間はWDR調整の強度に応じて変更可能となっている。

【0017】

図7は、図6のシーンにおける各画像のヒストグラムを示している。アンダー露出画像のヒストグラムを701、適正露出画像のヒストグラムを702、オーバー露出画像のヒストグラムを703に示す。適正露出は、画像上で広い範囲を占める室内光に対して適正な露出となっている。また、オーバー露出は、図6の網掛けで示される窓の外に露出がっている。

図8は、合成処理を説明するブロック図である。前述のとおり露出の異なる3つの画像に対して、ガンマ補正部406において図9で後述するようなガンマ補正をそれぞれ行った後にいったん図4のメモリ420に保持される。保持された画像に対して、前述のWDR合成処理部412において、階調補正として所定値のオフセット加算もしくは階調の伸長処理を行う。次に、それぞれの画像が加算され合成される。合成されたのちに、前述のガンマ調整部411においてガンマ調整が行われ出力画像として出力される。

【0018】

図9(A)に露出の異なる3種類の画像にガンマ補正部406によってそれぞれ適用されるガンマ曲線を示す。ガンマ曲線は、入力輝度に対する出力輝度信号の入出力特性を示しており、アンダー露出画像に適用されるガンマ曲線901、適正露出画像に適用されるガンマ曲線902、オーバー露出画像に適用される903を示している。横軸の入力は、各画像の露出差を考慮した値になっている。縦軸は8ビットの出力値である。出力値の上限はこれに限らない。まず、WDR調整がなされなかった場合の合成結果を図9(B)に示す。図9(A)に示すガンマ曲線に対して、適正露出のガンマ曲線はオフセット加算によって256オフセット加算され、オーバー露出のガンマ曲線はオフセット加算によって512オフセットされ加算されることで、図9(B)において910に示す特性を示す。この特性では、オーバー露出の画像は出力輝度512~767の範囲で出力される。この図9(B)に示される合成画像の再現域では、入力階調に対する出力階調の連続性が保たれている、一方、特にダイナミックレンジの狭い表示装置において明部が潰れてしまう場合がある。

【0019】

次に、本実施例のWDR調整において、オーバー露出画像を調整する場合の合成結果を図9(C)に示す。もちろん、用意する所定の調整テーブルはこれに限らず、アンダー露出画像を対象とするもの、すべての露出画像を対象とするもの、またゲイン調整などを加えてテーブル作成してもよい。図9(A)に示すガンマ曲線に対して、適正露出のガンマ

10

20

30

40

50

曲線はオフセット加算によって 256 オフセット加算される (920 のカーブ)。一方、オーバー露出画像は、オフセット加算ではなくガンマの伸長処理によって 921 の a ~ d に示すような特性を選択可能にしている。これにより、オーバー露出画像の明暗差が大きくなり、ダイナミックレンジの狭い表示装置においてもユーザーが選択したガンマ特性によって視認性を広げることができる。

本実施例では、撮影エリア全体を合成するが、これに限らず撮影される画像エリアの少なくとも一部でももちろんよい。また、合成方法に関しては、異なる露出の複数の画像を所定の露出の度合で分類し、暗部領域においては適性露出と露出オーバーの階調が足し合わされ、明部領域においては適性露出と露出アンダーの階調が足しあわされるようにしてもよい。

【0020】

さらに、ビューワークライアント 120 はカメラサーバー 110 に対して指示を出して、ガンマ調整以外の画像処理をさせてよい。例えば、ホワイトバランス調整、ノイズリダクション処理やシャープネス処理、コントラスト調整、彩度調整も異なる露出画像ごとに処理設定を変えてよい。

また、本実施例ではビューワークライアント 120 はカメラサーバー 110 に対して指示を出すことによって、WDR 調整レベルに応じたテーブルを選択する。即ち図 9 (C) a ~ d に示すようにガンマ調整部 411 でガンマレベルを変更するために所定の複数のガンマテーブルの中から一つのガンマテーブルを選択する。なお、合成前の画像への階調の伸長処理を行うテーブルを複数用意して選択するようにしてもよい。

次に、図 5 に戻り、S503 で異常領域が有るか判定をする。そのために、ビューワークライアント 120 はヒストグラム解析処理部 409 に対して指示をすることによって、合成後の画像に対してヒストグラム解析を行う。本ステップでは、図 10 のように合成画像に対してブロックで区切られた各ブロックのヒストグラムを作成する。本実施例において、解像度は、1920 × 1080 であり、64 × 36 のブロックに分割するが各ブロックの大きさはこの大きさよりも大きくてよい。この分割したブロックのヒストグラム結果から異常領域を判定する。ここで、異常領域とは合成後の画像の各画素または分割したブロックに画像としての異常な情報が含まれる領域を意味する。例えば、白飛びのように輝度が極端に高い画素、または、黒潰れのように輝度が極端に低い画素は異常となる。一方、極端に高い輝度と極端に低い輝度との間の所定の適正範囲内の輝度を有する画素または分割ブロックは、有効な（異常でない）画素またはブロックと判断される。異常領域が検出されなければ S506 に移行する。

【0021】

続いて、S504 では S503 で異常領域が有ると判定された場合に、ビューワークライアント 120 で異常領域を強調して視認可能に表示しユーザーへ通知する。図 11 に U-I の表示例を示す。表示画面の画像上に前述の S503 で異常領域と判定されたブロックの範囲を網掛けや斜線などで重畳する。あるいは点滅させて重畳画像と重畳無画像を切り替えて表示してもよいし、点線や赤色や太枠などの枠で異常領域を囲ってもよい、また、画像上または図 11 の右側に示されるように、設定画面上に文字やメッセージで通知してもよい。さらに、ビューワークライアント 120 から警告音を発報してもよい。

S505 では、S504 において異常領域が表示、通知された場合に、表示された画像の状態を判断してユーザーが OK とするか NG とするかを判定する。NG であれば S502 に戻り WDR 調整レベルの設定を変更する。異常領域は存在するが注目したい領域が所望の適正状態で表示されていれば OK と判断して、S506 に進み WDR 調整レベルの設定を変更せずに画像表示を行う。

これにより、ユーザーが異常領域を把握したうえで、WDR 調整レベルを適宜設定可能とすることで、異常領域がない所望の画像をユーザーが得ることができる。または、一部に異常領域があっても所望のダイナミックレンジの有する画像を得ることができる。したがって、ユーザーの必要としている輝度領域を適切に階調表現することができ監視に適した画像を提供できる。

【0022】

<第2実施例>

次に、第2の実施例について図12を用いて説明する。図5と同じステップは同じ動作をするものとする。

第1実施例では、WDR調整レベルに応じて所定の複数のテーブルから1つのテーブルを選択する例を説明した。しかし、本実施例では輝度領域を表示し、その中からWDR調整用の領域を指定し、指定した領域の階調が優先的に広くなるようにWDR調整レベルを設定する。

【0023】

S5010において、WDR合成の際に取得する図7で示すヒストグラム結果から、複数の露出で撮影した画像を合成するための区分けされた輝度領域マップを画像上に重畳する。具体的には例えば図6の601, 602, 603のような輝度レベルに応じて区分けした輝度領域の表示をする。その状態において、S5011において、ユーザーが調整したいエリアの一点または矩形エリアでWDR調整用の領域を設定する。上記のように輝度領域を表示した状態で、ユーザーの設定したWDR調整用の矩形領域が複数のエリアにまたがる場合には、複数の輝度領域にまたがってしまっている事をユーザーへ通知する。更には、領域の選択のやり直しを促すようにしてもよい。通知はメッセージでもよいし、またがってしまっている両方の領域を点滅させたり色を変えさせたりさせるような強調表示をしてもよい。また、ユーザーが指定した矩形の中で複数のエリアにまたがらず最大の面積となる矩形を自動的に設定するように構成してもよい。

ここで、S5010で表示される画像は、図6に示すように合成後の画像を表示してもよいし、あるいは合成前の画像を表示してもよい。なお、本実施例では、露出アンダーの画像、適正な露出の画像、露出オーバーの画像の3種類の露出条件で撮影したのちにその3枚の画像を合成するものとする。

【0024】

S5011で指定したWDR調整用の領域を優先したWDR調整レベルの方法に関しては第1実施例とほぼ同様な方法で処理する。更に、ガンマテーブルおよび他のカメラパラメータ設定によって、ユーザーが指定したエリアの階調を優先的に広げるよう調整を行う。

これにより、ユーザーが所望の輝度領域に対して優先的に広いダイナミックレンジを割り当てることができ、画像調整することができる。しかもWDR調整をしつつ異常領域の発生の有無を確認することができる。

【0025】

<第3実施例>

第1、第2実施例ではガンマテーブルの調整を中心に説明したが、更にWDR合成の元となる複数フレームの露出条件を調整してもよい。

即ち、ビューワークライアント120におけるWDR調整の強度変更があると、カメラサーバー110で複数種類の露出条件で複数画像を撮像させる際の前記それぞれの画像の露出条件（例えば露出時間や絞りや感度など）を変更する。あるいは複数の露出条件の組み合わせを変更したり、上記複数種類の露出の段差の重なり量など変更したりできるようになる。また前記WDR調整用の領域の階調を優先的に広げるようになり、ガンマカーブもそれに合わせて変更したりする。なお、WDR調整の強度変更に伴って、異なる露出の数を上記のように3種類ではなく4種類にしたり、逆に2種類にしたりして変更してもよい。

例えば図13、図14は入力階調のギャップについて説明した図である。図13、図14では長秒時の画像aと短秒時の画像a'が4ビット分重なっている例を示している。また、長秒時の画像bと短秒時の画像b'は2ビット分重なっている。一方長秒時の画像cと短秒時の画像c'は重なっておらずギャップが生じている例を示している。図14(A)、図14(B)、図14(C)の順にWDR強度が強くなっている。そして上記のように撮像時の露出条件まで変更できるようにしてWDR調整の強度変更の範囲を広げた場合

10

20

30

40

50

には、図14(C)のように入力階調にギャップが生じる。したがって、これに伴って異常領域が生じたら、ビューワークライアント120側などで異常領域を枠や点滅などによって強調表示する。

【0026】

<第4実施例>

図15は第4実施例を説明するフローチャートであり、図12と同じ符番のステップは同じ動作をする。図15において、異常領域判定S503において、異常領域が検出され、S504で異常領域を表示した後、S505でユーザー判定がOKでなかった場合には、S502に戻る前にS5051でWDR調整指定を一つ前の状態に戻す。即ち、異常領域がなかった状態のWDR調整指定に一旦戻す。

10

<第5実施例>

図16は第5実施例を説明するフローチャートであり、図15と同じ符番のステップは同じ動作をする。図16において、S5012はWDR調整可能な範囲を端から端までパラメータを変更しつつ事前に自動的にスキャンする。S5013で異常領域があるか否かをS503と同様に判断し、もし異常領域がなければS5014に進みWDR調整可能な範囲をフルレンジで表示し、WDR調整の入力を受け付ける。一方S5013で異常領域があると判断された場合には、S5015に進み異常領域が発生しないWDR調整可能な範囲のみを表示するように制限し、その範囲のWDR調整の入力を受け付ける。

これにより、異常領域が発生しない設定パラメータをユーザーに表示することができ、ユーザーは安心してS502で設定パラメータを変更することができる。

20

なお、S502でWDR調整をした後、S503で再度異常領域があるか否かを判断し、それ以降第4実施例と同様の制御をするが、これは周囲の明るさが急に変動した場合に備えたフローである。

【0027】

なお、以上の実施例等においては、ユーザー側に合成画像を表示し、その表示内容に基づきWDR調整をし、露出条件やガンマ等の指定をコマンドによってビューワークライアント120からカメラサーバー110へ通知していた。それにより、コマンドの内容を反映したWDR調整後の合成画像をカメラサーバー110からビューワークライアント120へ配信し、ビューワークライアント120で表示していた。すなわちカメラサーバー110の装置内に合成処理部を配置していた。しかしカメラサーバー110から合成前の画像をビューワークライアント120に配信し、ビューワークライアント120において表示させてから、ビューワークライアント120において合成処理を行うように構成してもよい。あるいはビューワークライアント120において合成処理をしてから表示させるようにしてもよい。即ちビューワークライアント120の装置内に合成処理部を配置してもよい。この場合コマンドの通信の手間が省けるため、ユーザーの選択結果を短い時間で確認することが可能となる。

30

【0028】

上述の実施例では、説明の簡便のため3つの輝度領域についてマップを作成する例を主体として説明しているが、3つに限らないことは言うまでもない。

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施例の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

40

【符号の説明】

【0029】

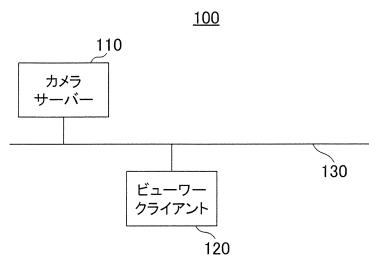
- 110 カメラサーバー
- 120 ビューワークライアント
- 201 撮像光学系
- 202 撮像素子部
- 207 画像処理部

50

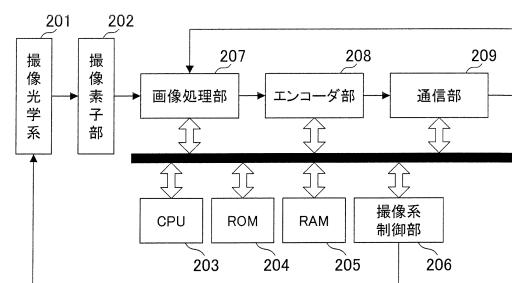
- 4 0 0 現像処理部
 4 1 0 ダイナミックレンジ拡張処理部
 4 1 1 ガンマ調整部
 4 1 2 WDR合成処理部

【図面】

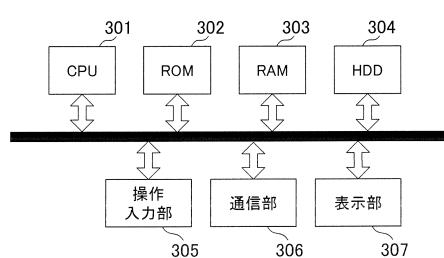
【図 1】



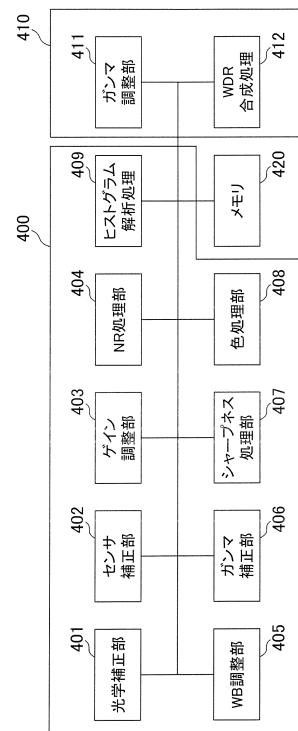
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

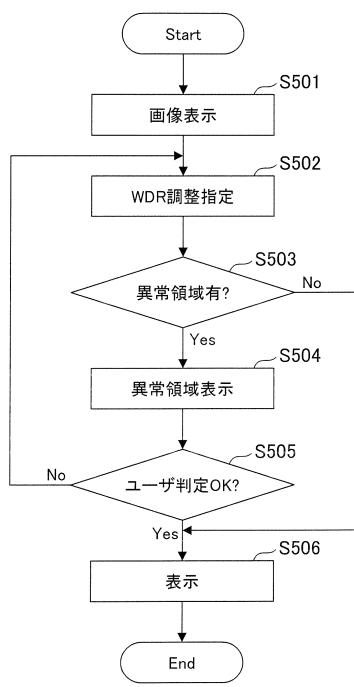
20

30

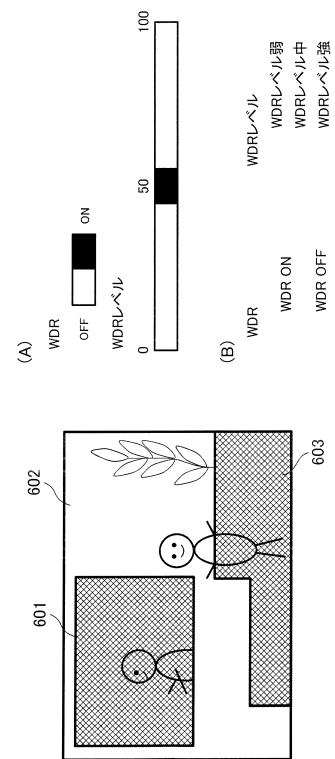
40

50

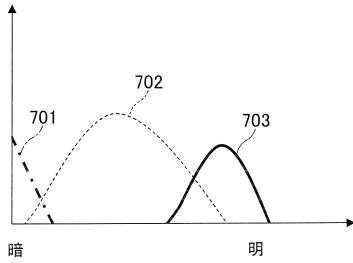
【図 5】



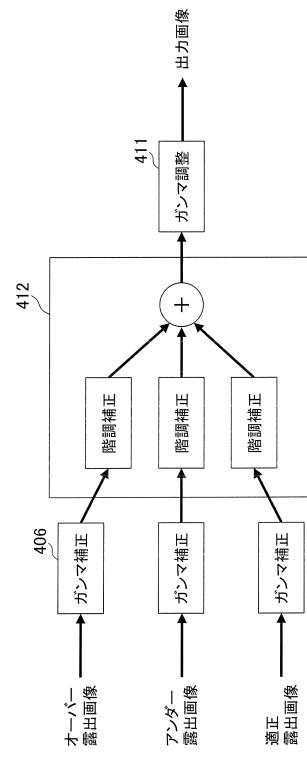
【図 6】



【図 7】

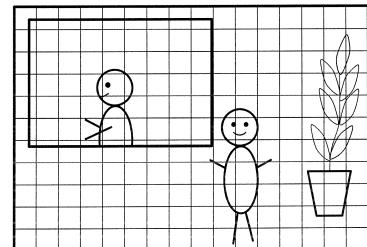
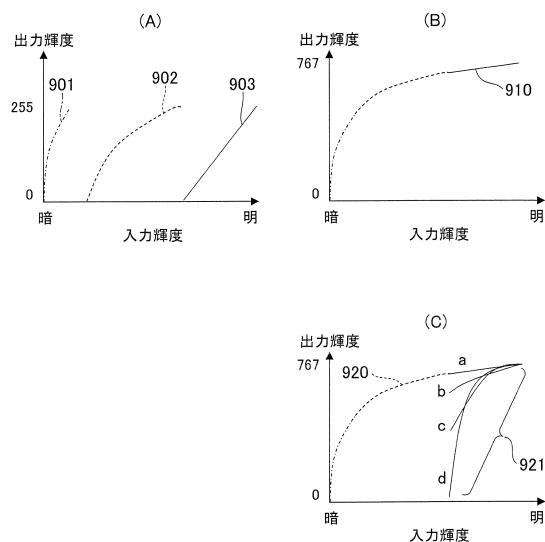


【図 8】



【図 9】

【図 10】

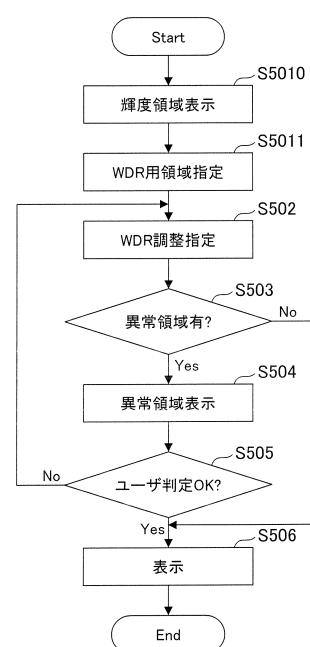
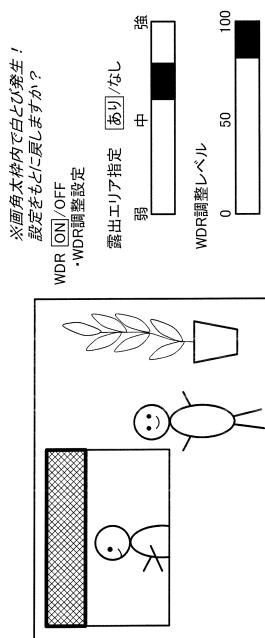


10

20

【図 11】

【図 12】

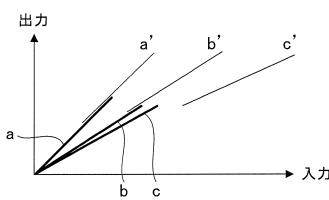


30

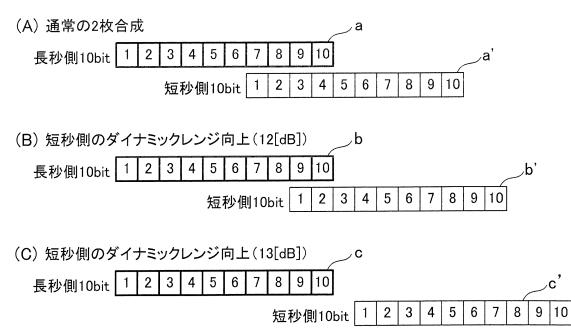
40

50

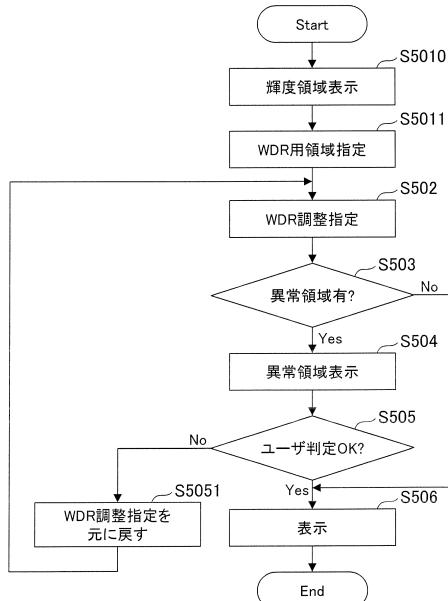
【図13】



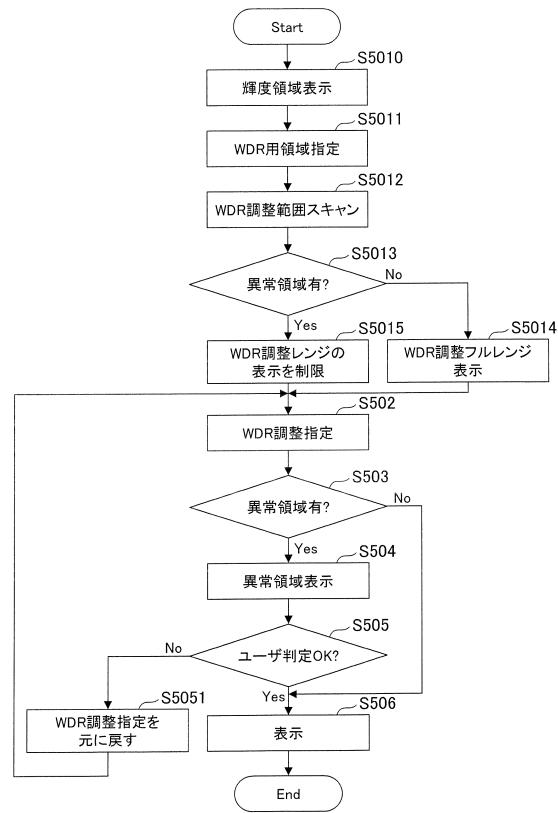
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
H 0 4 N 5/232 9 4 5

(56)参考文献 特開2013-055567 (JP, A)

特開2013-162359 (JP, A)

特開2016-054423 (JP, A)

特開2011-199860 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 0 4 N 5 / 2 3 5

H 0 4 N 5 / 2 3 2