

(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		F I	
H 0 4 N	23/741 (2023.01)	H 0 4 N	5/235 5 0 0
H 0 4 N	23/661 (2023.01)	H 0 4 N	5/232 0 6 0
H 0 4 N	23/60 (2023.01)	H 0 4 N	5/232 3 0 0
H 0 4 N	23/63 (2023.01)	H 0 4 N	5/232 9 3 5
		H 0 4 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)	(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
(22)出願日	平成30年9月21日(2018.9.21)	(74)代理人	100114775 弁理士 高岡 亮一
(65)公開番号	特開2020-48159(P2020-48159A)	(74)代理人	100121511 弁理士 小田 直
(43)公開日	令和2年3月26日(2020.3.26)	(72)発明者	浦野 萌美 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
審査請求日	令和3年9月14日(2021.9.14)	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。 10

【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 20

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。

【請求項 14】

40

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】

40

【文献】特許第3546853号

特開2010-136239号公報

【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】

【 0 0 0 5 】

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。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 6 】

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っても、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】

20

【 0 0 0 7 】

【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。

30

【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】

【 0 0 0 8 】

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

< 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、PHS、スマートフォン、フィーチャフォン、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ってもよい。

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

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関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CPU２０３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、CPU２０３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

CPU301は、ビューワークライアント120における動作を統括的に制御するコンピュータである。ROM302は、CPU301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。RAM303は、CPU301の主メモリ、ワークエリア等として機能する。すなわち、CPU301は、処理の実行に際してROM302から必要なプログラム等をRAM303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。

【0013】

HDD(Hard Disk Drive)304は、例えば、CPU301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、HDD304には、例えば、CPU301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305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306は、ネットワーク130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130を経由してカメラサーバー110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110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307は、カメラサーバー110の各種制御パラメータを入力するためのGUI(Graphical User Interface)などから構成される。ビューワークライアント120の各要素の一部または全部の機能は、CPU301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120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、CPU301の制御に基づいて動作する。

20

【0014】

図4は本実施例の画像処理部207の内部ブロック図である。画像処理部207は現像処理部400とダイナミックレンジ拡張処理部410の2つのブロックに分かれている。現像処理部400は、撮像素子部202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401、センサのシェーディング補正などを行うセンサ補正部402を含む。更にゲイン調整を行うゲイン調整部403、ノイズリダクション処理を行うNR処理部404、WB(White Balance)の調整を行うWB調整部405を含む。また、ガンマ補正を行うガンマ補正部406、シャープネス処理を行うシャープネス処理部407、色処理を行う色処理部408、ヒストグラム解析処理部409などを含む。現像処理部400の出力は、メモリ420に蓄えられる。ダイナミックレンジ拡張処理部410は、ガンマ調整部411、WDR(Wide Dynamic Range)合成処理部412などを持ち、メモリ420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

【0015】

次に図5を用いて、ビューワークライアント120の動作フローについて説明する。まず、S501において、カメラサーバー110でWDR用の撮影をしWDR合成処理した合成画像をビューワークライアント120において表示する。WDR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120から調整指示がカメラサーバー110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110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110の画像配信は図5のフローの開始に限らず続けられる。

40

まず、S502において、ユーザーがビューワークライアント120で表示部307に表示された画像を見ながらWDR調整を指定する。WDR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WDRの強度を輝度に応じて指定してもよい。あるいは、gain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UIを示しており、網掛けで示す窓601は外と室内602

50

を含む範囲が撮影された画像が表示されている。

【 0 0 1 6 】

窓 6 0 1 の枠の内側に示されている屋外の画像と窓 6 0 1 の枠の外側に示されている室内 6 0 2、6 0 3 の画像とは異なる光源の影響を受けており、窓 6 0 1 の枠の内側の画像領域と室内 6 0 2、6 0 3 の画像領域では輝度差が大きいたとする。6 0 3 は 6 0 2 に比べて 6 0 1 の外光の影響が少なく暗い環境である。また本ステップ S 5 0 2 においては、ユーザーが図 6 (A) または (B) に示すような G U I を用いて W D R 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 W D R の O N、O F F スイッチを O N にして、W D R レベル調整用のスライダ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、W D R の O N、O F F の選択や、W D R を O N 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法に限定されない。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 1 1 0 側へ送信する。

10

ここで、W D R の合成処理および W D R 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 W D R 調整の強度に応じて変更可能となっている。

【 0 0 1 7 】

20

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 7 0 1、適正露出画像のヒストグラムを 7 0 2、オーバー露出画像のヒストグラムを 7 0 3 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起きている。

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 4 0 6 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 4 2 0 に保持される。保持された画像に対して、前述の W D R 合成処理部 4 1 2 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 4 1 1 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。

30

【 0 0 1 8 】

図 9 (A) に露出の異なる 3 種類の画像にガンマ補正部 4 0 6 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 9 0 1、適正露出画像に適用されるガンマ曲線 9 0 2、オーバー露出画像に適用される 9 0 3 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、W D R 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 2 5 6 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 5 1 2 オフセットされ加算されることで、図 9 (B) において 9 1 0 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 5 1 2 ~ 7 6 7 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。

40

【 0 0 1 9 】

次に、本実施例の W D R 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

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もよい。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もよい。

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小さくても大きくてもよい。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UI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。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

< 第 2 実施例 >

次に、第 2 の実施例について図 1 2 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、W D R 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 W D R 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 W D R 調整レベルを設定する。

【 0 0 2 3 】

S 5 0 1 0 において、W D R 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分けら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 6 0 1 , 6 0 2 , 6 0 3 のような輝度レベルに応じて分けられた輝度領域の表示をする。その状態において、S 5 0 1 1 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 W D R 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 W D R 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、S 5 0 1 0 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。

【 0 0 2 4 】

S 5 0 1 1 で指定した W D R 調整用の領域を優先した W D R 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に調整を行う。

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 W D R 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。

【 0 0 2 5 】

< 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 W D R 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 1 2 0 における W D R 調整の強度変更があると、カメラサーバー 1 1 0 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する。また前記 W D R 調整用の領域の階調を優先的に広げるようにしたり、ガンマカーブもそれに合わせて変更したりする。なお、W D R 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 1 3、図 1 4 は入力階調のギャップについて説明した図である。図 1 3、図 1 4 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 1 4 (A)、図 1 4 (B)、図 1 4 (C) の順に W D R 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 W D R 調整の強度変更の範囲を広げた場合

10

20

30

40

50

には、図 1 4 (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 1 2 0 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。

【 0 0 2 6 】

< 第 4 実施例 >

図 1 5 は第 4 実施例を説明するフローチャートであり、図 1 2 と同じ符番のステップは同じ動作をする。図 1 5 において、異常領域判定 S 5 0 3 において、異常領域が検出され、S 5 0 4 で異常領域を表示した後、S 5 0 5 でユーザー判定が O K でなかった場合には、S 5 0 2 に戻る前に S 5 0 5 1 で W D R 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 W D R 調整指定に一旦戻す。

10

< 第 5 実施例 >

図 1 6 は第 5 実施例を説明するフローチャートであり、図 1 5 と同じ符番のステップは同じ動作をする。図 1 6 において、S 5 0 1 2 は W D R 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。S 5 0 1 3 で異常領域があるか否かを S 5 0 3 と同様に判断し、もし異常領域がなければ S 5 0 1 4 に進み W D R 調整可能な範囲をフルレンジで表示し、W D R 調整の入力を受け付ける。一方 S 5 0 1 3 で異常領域があると判断された場合には、S 5 0 1 5 に進み異常領域が発生しない W D R 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 W D R 調整の入力のみを受け付ける。

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 S 5 0 2 で設定パラメータを変更することができる。

20

なお、S 5 0 2 で W D R 調整をした後、S 5 0 3 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。

【 0 0 2 7 】

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 W D R 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 1 2 0 からカメラサーバー 1 1 0 へ通知していた。それにより、コマンドの内容を反映した W D R 調整後の合成画像をカメラサーバー 1 1 0 からビューワークライアント 1 2 0 へ配信し、ビューワークライアント 1 2 0 で表示していた。すなわちカメラサーバー 1 1 0 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 1 1 0 から合成前の画像をビューワークライアント 1 2 0 に配信し、ビューワークライアント 1 2 0 において表示させてから、ビューワークライアント 1 2 0 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 1 2 0 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 1 2 0 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

【 0 0 2 8 】

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 C P U や M P U 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 】

【 0 0 2 9 】

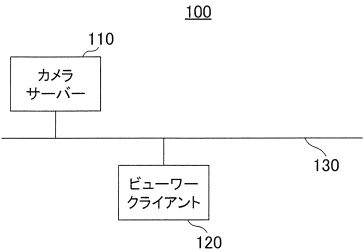
- 1 1 0 カメラサーバー
- 1 2 0 ビューワークライアント
- 2 0 1 撮像光学系
- 2 0 2 撮像素子部
- 2 0 7 画像処理部

50

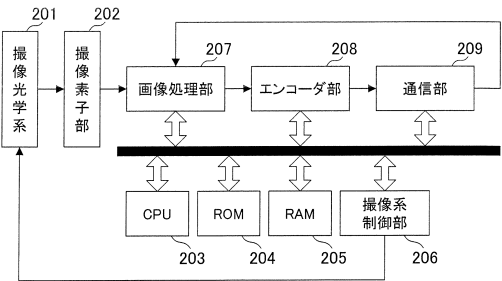
- 4 0 0 現像処理部
- 4 1 0 ダイナミックレンジ拡張処理部
- 4 1 1 ガンマ調整部
- 4 1 2 WDR合成処理部

【図面】

【図 1】

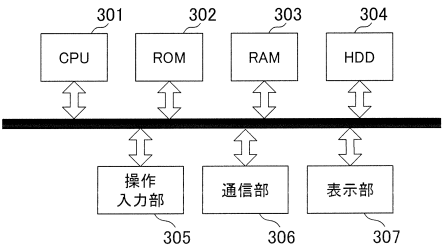


【図 2】

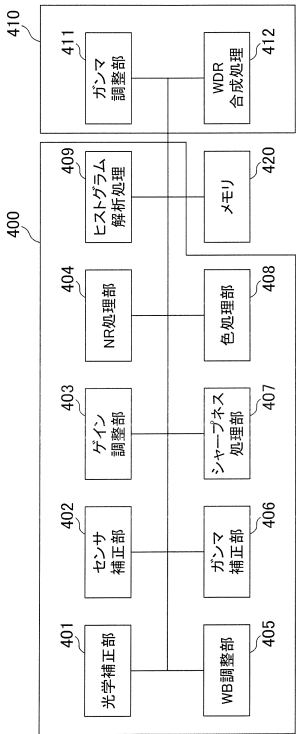


10

【図 3】



【図 4】



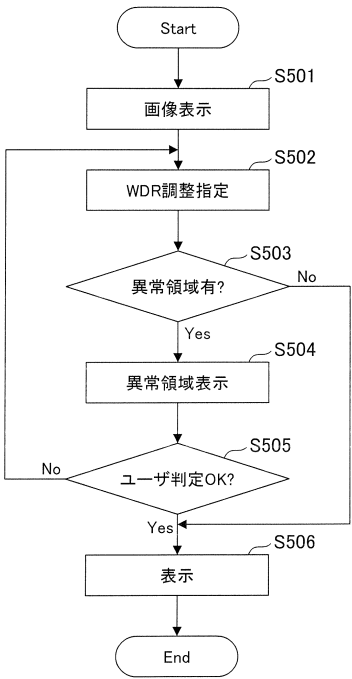
20

30

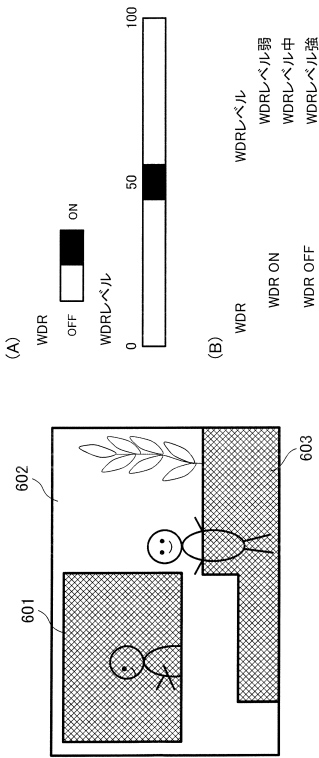
40

50

【図 5】



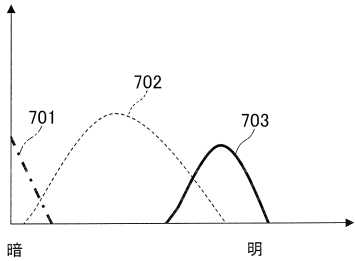
【図 6】



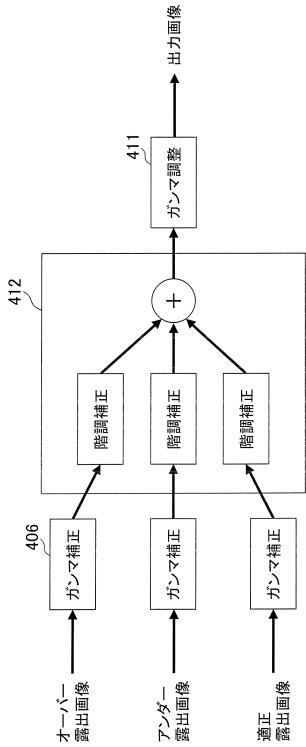
10

20

【図 7】



【図 8】

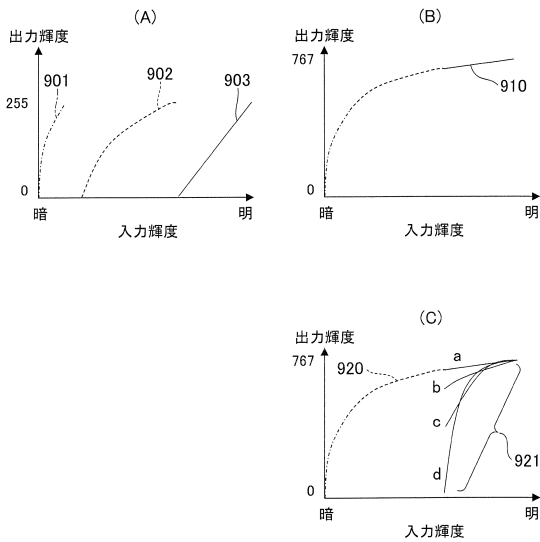


30

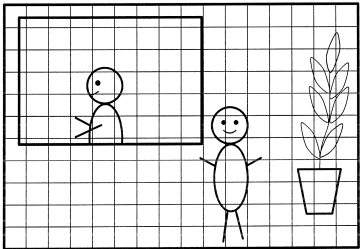
40

50

【図 9】



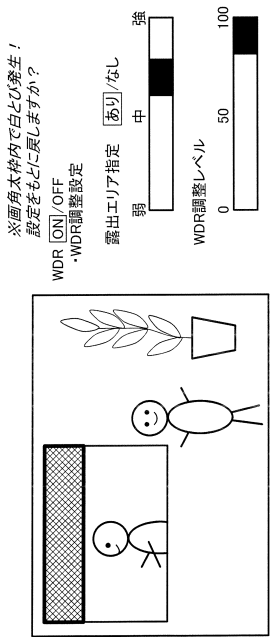
【図 10】



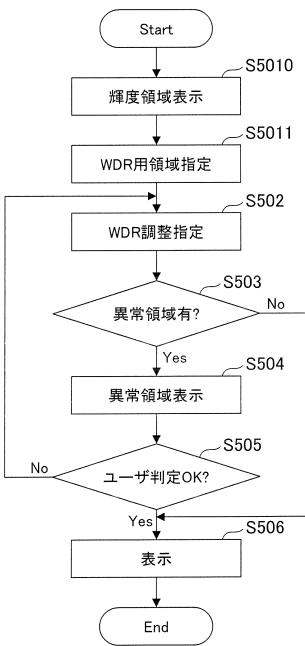
10

20

【図 11】



【図 12】

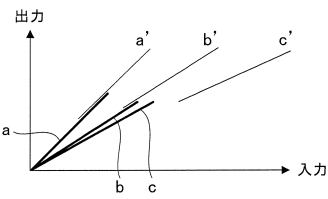


30

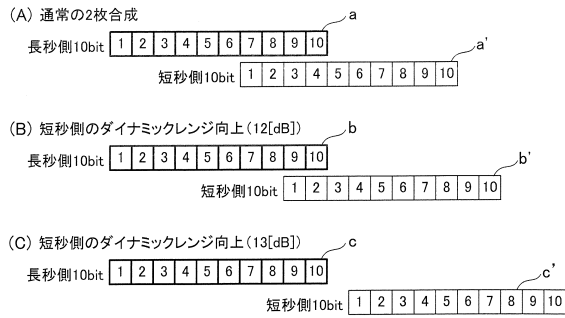
40

50

【図 13】

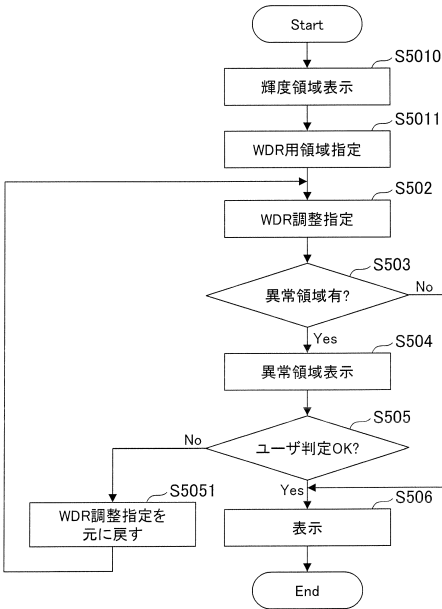


【図 14】

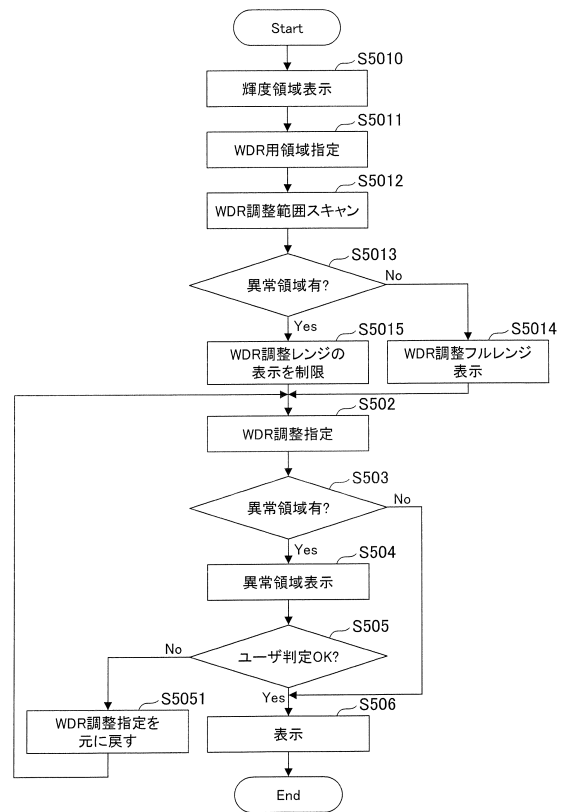


10

【図 15】



【図 16】



20

30

40

50

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 2 0 1 3 - 0 5 5 5 6 7 (J P , A)
 特開 2 0 1 3 - 1 6 2 3 5 9 (J P , A)
 特開 2 0 1 6 - 0 5 4 4 2 3 (J P , A)
 特開 2 0 1 1 - 1 9 9 8 6 0 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 H 0 4 N 5 / 2 3 5
 H 0 4 N 5 / 2 3 2