

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7676113号  
(P7676113)

(45)発行日 令和7年5月14日(2025.5.14)

(24)登録日 令和7年5月2日(2025.5.2)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 N 23/71 (2023.01)

H 0 4 N 23/611 (2023.01)

G 0 3 B 7/28 (2021.01)

G 0 3 B 15/00 (2021.01)

H 0 4 N 23/71

H 0 4 N 23/611

G 0 3 B 7/28

G 0 3 B 15/00

Q

請求項の数 5 (全16頁)

(21)出願番号	特願2020-33883(P2020-33883)	(73)特許権者	000001007
(22)出願日	令和2年2月28日(2020.2.28)		キャノン株式会社
(65)公開番号	特開2021-136671(P2021-136671 A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43)公開日	令和3年9月13日(2021.9.13)	(74)代理人	100126240
審査請求日	令和5年2月21日(2023.2.21)		弁理士 阿部 琢磨
前置審査		(74)代理人	100223941
			弁理士 高橋 佳子
		(74)代理人	100159695
			弁理士 中辻 七朗
		(74)代理人	100172476
			弁理士 富田 一史
		(74)代理人	100126974
			弁理士 大朋 靖尚
		(72)発明者	大森 広崇
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報処理装置、撮像装置、方法、プログラム及び記憶媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像装置によって撮像された画像を取得する画像取得手段と、  
前記画像から顔領域を検出する顔検出手段と、  
前記顔検出手段によって前記顔領域が検出されなかった場合に、前記画像から人体領域を検出する人体検出手段と、  
前記顔検出手段により前記顔領域が検出された場合に、前記顔領域の平均輝度値と、前記顔領域の平均輝度値の目標輝度値との差に基づいて、前記撮像装置の現在の露出値に対する露出補正量を決定し、  
前記人体検出手段により前記人体領域が検出された場合に、前記人体領域の平均輝度値と、前記人体領域の平均輝度値の目標輝度値との差に基づいて、前記撮像装置の現在の露出値に対する露出補正量を決定する露出決定手段と、  
前記顔領域が検出された場合に、前記顔領域の平均輝度値と、前記顔領域の周辺の背景領域の平均輝度値との差に基づいて、前記顔領域の目標輝度値を補正する補正パラメータを決定し、  
前記人体領域が検出された場合に、前記人体領域の平均輝度値と、前記人体領域の周辺の背景領域の平均輝度値との差に基づいて、前記人体領域の目標輝度値を補正する補正パラメータを決定するパラメータ決定手段とを有し、  
前記パラメータ決定手段は、  
前記顔領域が検出された場合に、前記顔領域の平均輝度値と、前記顔領域の周辺の前記背

景領域の平均輝度値との差が大きくなると前記補正パラメータによる補正量が大きくなるように前記補正パラメータを決定し、

前記人体領域が検出された場合に、前記人体領域の平均輝度値と、前記人体領域の周辺の前記背景領域の平均輝度値との差が大きくなると前記補正パラメータによる補正量が大きくなるように前記補正パラメータを決定することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の情報処理装置を備える撮像装置。

【請求項 3】

撮像装置によって撮像された画像を取得する画像取得ステップと、

前記画像から顔領域を検出する顔検出ステップと、

前記顔検出ステップによって前記顔領域が検出されなかった場合に、前記画像から人体領域を検出する人体検出ステップと、

前記顔検出ステップにより前記顔領域が検出された場合に、前記顔領域の平均輝度値と、前記顔領域の平均輝度値の目標輝度値との差に基づいて、前記撮像装置の現在の露出値に対する露出補正量を決定し、

前記人体検出ステップにより前記人体領域が検出された場合に、前記人体領域の平均輝度値と、前記人体領域の平均輝度値の目標輝度値との差に基づいて、前記撮像装置の現在の露出値に対する露出補正量を決定する露出決定ステップと、

前記顔領域が検出された場合に、前記顔領域の平均輝度値と、前記顔領域の周辺の背景領域の平均輝度値との差に基づいて、前記顔領域の目標輝度値を補正する補正パラメータを決定し、

前記人体領域が検出された場合に、前記人体領域の平均輝度値と、前記人体領域の周辺の背景領域の平均輝度値との差に基づいて、前記人体領域の目標輝度値を補正する補正パラメータを決定するパラメータ決定ステップとを有し、

前記パラメータ決定ステップは、

前記顔領域が検出された場合に、前記顔領域の平均輝度値と、前記顔領域の周辺の前記背景領域の平均輝度値との差が大きくなると前記補正パラメータによる補正量が大きくなるように前記補正パラメータを決定し、

前記人体領域が検出された場合に、前記人体領域の平均輝度値と、前記人体領域の周辺の前記背景領域の平均輝度値との差が大きくなると前記補正パラメータによる補正量が大きくなるように前記補正パラメータを決定することを特徴とする方法。

【請求項 4】

コンピュータに、方法を実行させるためのプログラムであって、前記方法は、

撮像装置によって撮像された画像を取得する画像取得ステップと、

前記画像から顔領域を検出する顔検出ステップと、

前記顔検出ステップによって前記顔領域が検出されなかった場合に、前記画像から人体領域を検出する人体検出ステップと、

前記顔検出ステップにより前記顔領域が検出された場合に、前記顔領域の平均輝度値と、前記顔領域の平均輝度値の目標輝度値との差に基づいて、前記撮像装置の現在の露出値に対する露出補正量を決定し、

前記人体検出ステップにより前記人体領域が検出された場合に、前記人体領域の平均輝度値と、前記人体領域の平均輝度値の目標輝度値との差に基づいて、前記撮像装置の現在の露出値に対する露出補正量を決定する露出決定ステップと、

前記顔領域が検出された場合に、前記顔領域の平均輝度値と、前記顔領域の周辺の背景領域の平均輝度値との差に基づいて、前記顔領域の目標輝度値を補正する補正パラメータを決定し、

前記人体領域が検出された場合に、前記人体領域の平均輝度値と、前記人体領域の周辺の背景領域の平均輝度値との差に基づいて、前記人体領域の目標輝度値を補正する補正パラメータを決定するパラメータ決定ステップとを有し、

前記パラメータ決定ステップは、

10

20

30

40

50

前記顔領域が検出された場合に、前記顔領域の平均輝度値と、前記顔領域の周辺の前記背景領域の平均輝度値との差が大きくなると前記補正パラメータによる補正量が大きくなるように前記補正パラメータを決定し、

前記人体領域が検出された場合に、前記人体領域の平均輝度値と、前記人体領域の周辺の前記背景領域の平均輝度値との差が大きくなると前記補正パラメータによる補正量が大きくなるように前記補正パラメータを決定することを特徴とするプログラム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、情報処理装置、撮像装置、方法、プログラム及び記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、撮影された画面の中から被写体の顔領域を検出し、前記顔領域に係る情報に基づいて、撮影画像の画素値を調整する技術が知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

20

【文献】特開 2005 - 86682 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明が解決しようとする課題は、画像の領域に応じて、適正なパラメータを決定することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、以下の解決手段によって上記課題を解決する。

【0006】

30

本発明に係る情報処理装置は、撮像装置によって撮像された画像を取得する画像取得手段と、前記画像から顔領域を検出する顔検出手段と、前記顔検出手段によって前記顔領域が検出されなかった場合に、前記画像から人体領域を検出する人体検出手段と、前記顔検出手段により前記顔領域が検出された場合に、前記顔領域の平均輝度値と、前記顔領域の平均輝度値の目標輝度値との差に基づいて、前記撮像装置の現在の露出値に対する露出補正量を決定し、前記人体検出手段により前記人体領域が検出された場合に、前記人体領域の平均輝度値と、前記人体領域の平均輝度値の目標輝度値との差に基づいて、前記撮像装置の現在の露出値に対する露出補正量を決定する露出決定手段と、前記顔領域が検出された場合に、前記顔領域の平均輝度値と、前記顔領域の周辺の背景領域の平均輝度値との差に基づいて、前記顔領域の目標輝度値を補正する補正パラメータを決定し、前記人体領域が検出された場合に、前記人体領域の平均輝度値と、前記人体領域の周辺の背景領域の平均輝度値との差に基づいて、前記人体領域の目標輝度値を補正する補正パラメータを決定するパラメータ決定手段とを有し、前記パラメータ決定手段は、前記顔領域が検出された場合に、前記顔領域の平均輝度値と、前記顔領域の周辺の前記背景領域の平均輝度値との差が大きくなると前記補正パラメータによる補正量が大きくなるように前記補正パラメータを決定し、前記人体領域が検出された場合に、前記人体領域の平均輝度値と、前記人体領域の周辺の前記背景領域の平均輝度値との差が大きくなると前記補正パラメータによる補正量が大きくなるように前記補正パラメータを決定することを特徴とする。

40

【図面の簡単な説明】

【0007】

50

- 【図 1】本実施形態における撮像制御システムの構成を示すブロック図。  
【図 2】本実施形態における撮像装置のハードウェア構成を示すブロック図。  
【図 3】本実施形態におけるクライアント装置のハードウェア構成を示すブロック図。  
【図 4】実施形態 1 で提案するクライアント装置の機能構成を示すブロック図。  
【図 5】実施形態 1 で提案するクライアント装置で実行される処理のフローチャート。  
【図 6】被写体検出領域と背景領域の関係を示す図。  
【図 7】露出に係るパラメータの関係を示す図。  
【図 8】実施形態 2 で提案するクライアント装置の機能構成を示すブロック図。  
【図 9】実施形態 2 で提案するクライアント装置で実行される処理のフローチャート。  
【図 10】実施形態 2 で提案する検出手段の検出パラメータを示す図。  
【発明を実施するための形態】

10

## 【0008】

(第 1 の実施形態)

図 1 は本実施形態における撮像制御システムの構成を示すブロック図である。図 1 に示す撮像システムは、動画像を撮像および画像処理する装置として監視カメラ 101 と、IP ネットワーク 102 を介して相互に通信可能な状態で接続されるクライアント装置 103 と、入力装置 104、表示装置 105 から構成されている。

## 【0009】

図 2 は、本実施形態における監視カメラ 101 の内部構成を示すブロック図である。撮像光学系 201 はズームレンズ、フォーカスレンズ、ブレ補正レンズ、絞り、シャッターから構成され被写体の光情報を集光する。撮像素子部 202 は、光学部 201 にて集光される光情報を電流値へと変換する素子で、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、任意の露光時間を設定可能な撮像センサーとする。CPU 203 は、各構成の処理すべてに関わり、ROM (Read Only Memory) 204 や、RAM (Random Access Memory) 205 に格納された命令を順次読み込み、解釈し、その結果に従って処理を実行する。また、制御系制御部 206 は光学部 201 に対して、フォーカスを合わせる、シャッターを開く、絞りを調整するなどの CPU 203 から指示された制御を行う。制御部 207 は、クライアント装置 102 からの指示によって、制御を行う。A/D 変換部 208 は、光学部 102 にて検知した被写体の光量をデジタル信号値に変換する。画像処理部 209 は上記のデジタル信号の画像データに対して、画像処理を行う。エンコーダ部 210 は、画像処理部 209 にて処理した画像データを Motion Jpeg や H264、H265 などのファイルフォーマットに変換処理を行う。ネットワーク I/F 211 は、クライアント装置 103 等の外部の装置とのネットワーク 102 を介した通信に利用されるインターフェースである。

20

30

## 【0010】

ネットワーク 102 は、監視カメラ 101 と、クライアント装置 103 を接続するネットワークである。ネットワークは、例えば Ethernet (登録商標) 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る。本実施形態では、ネットワーク 102 は、撮像装置 101 とクライアント装置 103 との間の通信を行うことができるものであればよく、その通信規格、規模、構成を問わない。例えば、ネットワーク 102 は、インターネットや有線 LAN (Local Area Network)、無線 LAN (Wireless LAN)、WAN (Wide Area Network) 等により構成されてもよい。

40

## 【0011】

図 3 は本実施形態のクライアント装置 103 の内部構成の一例を示すブロック図である。クライアント装置 103 は、CPU 301、主記憶装置 302、補助記憶装置 303、入力 I/F 304、出力 I/F 305、ネットワーク I/F 306 を含む。各要素は、システムバスを介して、相互に通信可能に接続されている。

## 【0012】

50

CPU301は、クライアント装置103の動作を制御する中央演算装置である。主記憶装置302は、CPU301のデータの一時的な記憶場所として機能するRAM等の記憶装置である。補助記憶装置302は、各種プログラム、各種設定データ等を記憶するHDD、ROM、SSD等の記憶装置である。入力I/F304は、入力装置104等からの入力を受付ける際に利用されるインターフェースである。出力I/F305は、表示装置105等への情報の出力に利用されるインターフェースである。ネットワークI/F306は、撮像装置101等の外部の装置とのネットワーク102を介した通信に利用されるインターフェースである。

#### 【0013】

CPU301が、補助記憶装置303に記憶されたプログラムに基づき処理を実行することによって、図4に示すクライアント装置103の機能及び処理が実現される。

10

#### 【0014】

入力装置104は、マウスやキーボード等から構成される入力装置である。表示装置105は、クライアント装置103出力した画像を表示するモニタ等の表示装置である。本実施形態では、クライアント装置103と入力装置104と表示装置105とは、各々独立した装置とする。しかし、例えば、クライアント装置103と表示装置105とが、一体化されていてもよいし、入力装置104と表示装置105とが一体化されていてもよい。また、クライアント装置103と入力装置104と表示装置105とが、一体化されていてもよい。

#### 【0015】

20

図4は、クライアント装置103の機能構成の一例を示す図である。クライアント装置103は、入力情報取得部401、通信制御部402、入力画像取得部403、被写体検出部404、画像情報算出部405、検出パラメータ決定部406、露出決定部407、表示制御部408を含む。

#### 【0016】

入力情報取得部401は、入力装置104を介したユーザによる入力を受け付ける。通信制御部402は、監視カメラ101から送信された画像を、ネットワーク102を介して受信する。また、通信制御部402は、撮像装置101への制御命令を、ネットワーク102を介して送信する。入力画像取得部403は、通信制御部402を介して、撮像装置101により撮影された画像を、被写体の検出処理の対象である画像として取得する。被写体検出部404は、入力画像取得部403により取得された画像に対して、顔（特定物体の一部）および人体（特定物体）を含む領域を検出する、顔検出および人体検出処理を実行する。ここで、本実施形態における被写体検出部404は、顔検出と人体検出の2種類の検出処理を行うが、これに限るものではなく、例えば、上半身検出や、目、鼻、口などの顔の一部特徴を検出する手段等を採用することもできる。画像情報算出部405は、被写体検出部404から得られる検出結果に基づき、被写体（顔、人体）領域および、被写体周辺の背景および被写体の衣服を含む領域の平均輝度値を算出する。パラメータ決定部406は、画像情報算出部405から得られる被写体領域および被写体周辺の背景および被写体の衣服を含む領域の平均輝度値に基づき、各検出手段に関連する露出の目標値を決定する。露出決定部407は、パラメータ決定部406から得られる露出の目標値に基づき、露出レベル（露出量）を決定し、通信制御部402より、監視カメラ101に前述の露出レベル（露出量）を送信し、制御部207を介し補正が実行される。被写体検出部404、画像情報算出部405、検出パラメータ決定部406、露出決定部407に関連する詳細な処理フローについては、図5のフローチャートを参照して後述する。表示制御部408は、CPU301からの指示に従い、露出決定部407で決定された露出補正が反映された撮像画像を表示装置105へ出力する。

30

40

#### 【0017】

以下、図5に図示するフローチャートを参照して、本実施形態に係る被写体の検出処理、パラメータ決定処理、および露出決定処理について説明する。図5は、本発明の実施形態1に係る検出処理および露出決定処理を例示的に説明するフローチャートである。なお

50

、図 1 に図示する撮像システムにおいて、各装置の電源がオンされ、監視カメラ 1 0 1 とクライアント装置 1 0 3 の接続（通信）が確立した状態を前提とする。そして、この状態で、当該撮像システムにおいて所定の更新周期で被写体の撮像および画像データの送信、表示装置での画像表示が繰り返されているものとする。そして、ネットワーク 1 0 2 を介して監視カメラ 1 0 1 からクライアント装置 1 0 3 のクライアント C P U 3 0 1 が、被写体を撮像することで得られた画像が入力されたことに応じて、図 5 に図示するフローチャートが開始されるものとする。

#### 【 0 0 1 8 】

まず、ステップ S 5 0 1 において、被写体検出部 4 0 4 は、入力画像に対して、顔検出処理を行う。なお、顔検出の検出方法としては、パターンマッチング方法として統計学習  
10  
を使って作成されたパターン（識別器）を用いてもよいし、パターンマッチング以外の方法として、局所領域内の輝度勾配を用いた被写体検出を行う構成でもよい。すなわち、検出方法として限定されるものではなく、機械学習をベースにした検出や、距離情報に基づく検出など、種々の方法を採用できる。

#### 【 0 0 1 9 】

ステップ S 5 0 2 は、ステップ S 5 0 1 で実行される顔検出処理において、画像内に顔領域が検出されているかを判定する。顔領域が検出されていない場合はステップ S 5 0 6  
に進み、少なくとも 1 つ以上の顔領域が検出されている場合はステップ S 5 0 3 に進む。

#### 【 0 0 2 0 】

ステップ S 5 0 3 において、画像情報算出部 4 0 5 は、被写体検出部 4 0 4 から得られる顔検出結果に基づいて、顔領域の平均輝度値および顔領域周辺の背景領域の平均輝度値  
20  
を算出する。具体的に、画像情報算出部 4 0 5 は、顔が検出された検出数や、検出位置や、検出サイズに関する情報を下記の式（ 1 ）に適用し、顔領域の平均輝度値  $\bar{I}_{Face}$  を算出する。

#### 【 0 0 2 1 】

##### 【数 1】

$$\bar{I}_{Face} = \frac{1}{f} \sum_{s=1}^f \left\{ \frac{1}{k_s \times l_s} \sum_{i=-k_s/2}^{k_s/2} \sum_{j=-l_s/2}^{l_s/2} I(v_s + i, h_s + j) \right\}$$

30

#### 【 0 0 2 2 】

ここで、 $I(x, y)$  は画像内における水平方向（ $x$  軸方向）と垂直方向（ $y$  軸方向）の 2 次元座標位置（ $x, y$ ）の輝度値を表す。また、 $f$  は検出された顔の検出数を表し、  
（ $v, h$ ）は顔が検出された中心座標を表し、 $k, l$  はそれぞれ水平方向および、垂直方向の被写体の検出サイズを表す。なお、背景領域の平均輝度値  $\bar{I}_{Back}$  は、図 6 の点線領域が示すように、顔検出の中心座標を中心に、より広範囲の領域に関して、顔に対応する領域を除外して、式（ 1 ）と同様の処理を適用することで算出することができる。なお  
40  
、本実施形態では、背景領域の平均輝度を顔検出の中心座標に基づき算出したが、これに限るものではない。例えば、画像全体のヒストグラムや、機械学習を用いた特徴抽出処理を使って、画像中の背景領域を特定し、該当領域の平均輝度を算出する方法でもよい。

#### 【 0 0 2 3 】

続いて、ステップ S 5 0 4 において、パラメータ決定部 4 0 6 は、画像情報算出部 4 0 5 から得られる平均輝度値に基づいて、顔領域の露出の目標値を決定する。例えば、顔領域の平均輝度値と比較して、背景領域の輝度値が大きい場合、図 6 に示すように、建物やスタジアムの出入り口等で発生する逆光シーンである可能性が高い。図 6 に示すような逆光シーンの場合、被写体検出部 4 0 4 において、顔と判断して検出される顔検出領域の中に、本来であれば背景と判断すべき輝度値の大きい画素（図 6 の斜線部分）が誤って含ま  
50

れる。そのため、画像情報算出部 405 において算出される顔領域の平均輝度値は、誤って含まれる背景領域の画素の影響により、想定より値が高く算出されることが考えられる。そこで、本実施形態におけるパラメータ決定部 406 は、前述の顔検出領域に含まれる背景輝度の影響を排除するために、顔検出領域および背景領域の平均輝度値に関する情報を下記の式 (2)、(3)、(4) に適用する。これにより、顔領域の目標輝度値  $I'_{Face\ Target}$  を決定する。

【0024】

【数 2】

$$I'_{Face\ Target} = I_{Face\ Target} + \alpha_{Face}$$

10

【0025】

【数 3】

$$\alpha_{Face} = \begin{cases} \alpha_{Face\ Max} & \text{if } \Delta Diff_{Ave} > TH_{Face\ Max} \\ \alpha_{Face\ Max} \times (\Delta Diff_{Ave} - TH_{Face\ Min}) / (TH_{Face\ Max} - TH_{Face\ Min}) & \text{if } TH_{Face\ Min} \leq \Delta Diff_{Ave} \leq TH_{Face\ Max} \\ 0 & \text{if } -TH_{Face\ Min} < \Delta Diff_{Ave} < TH_{Face\ Min} \\ -\alpha_{Face\ Min} \times (\Delta Diff_{Ave} - TH_{Face\ Min}) / (TH_{Face\ Max} - TH_{Face\ Min}) & \text{if } -TH_{Face\ Min} \leq \Delta Diff_{Ave} \leq -TH_{Face\ Max} \\ -\alpha_{Face\ Min} & \text{if } \Delta Diff_{Ave} < -TH_{Face\ Max} \end{cases}$$

20

30

【0026】

【数 4】

$$\Delta Diff_{Ave} = \bar{I}_{Back} - \bar{I}_{Face}$$

【0027】

ここで、 $I_{Face\ Target}$  は、基準となる顔領域の目標輝度値を示し、ユーザが予め設定した値であってもよいし、ハードウェア上に予め設定される固有値であってもよい。パラメータ  $\alpha_{Face}$  は、基準の顔領域の目標輝度値を中心とし、顔領域と背景領域の平均輝度値の差分に応じて補正度合いに影響を与える係数である。また、式 (3) はパラメータ  $\alpha_{Face}$  の算出式であり、式 (4) は背景領域と顔領域の平均輝度の差分を示す。式 (3) に含まれる  $TH_{Face\ Max}$ 、 $TH_{Face\ Min}$  は、顔領域の平均輝度値と背景領域の平均輝度値の差分をどの程度まで許容するかを調整する。また、 $\alpha_{Face\ Max}$ 、 $\alpha_{Face\ Min}$  は、基準となる顔領域の目標輝度値に対してどの程度まで補正するかを調整するパラメータである。図 7 は、式 (3) に含まれるパラメータの関係を表したグラフである。図 7 に示すように、顔領域と背景領域の輝度差が小さい (閾値  $TH_{Face}$

40

50

e 内に収まる) 領域においては、顔領域の平均輝度値を算出する際に、誤って含まれる背景領域の影響が軽微であると考え、補正パラメータ を 0 に設定する(補正を加えない)。一方、輝度差が大きい領域においては、背景領域の影響が顔領域の平均輝度値に影響することを考慮して、補正量を大きく設定し基準となる目標値  $I_{Face\ Target}$  に足しこむ。以上の処理を行うことで、逆光環境で顔が黒つぶれしているシーンや、周辺は暗いが顔が白飛びしているようなシーンであっても、顔領域に対して適切な目標値を設定することが可能になる。

【0028】

次にステップ S505 において、露出決定部 407 は、式(4)のように、画像情報算出部 405 から得られる顔領域の平均輝度値  $I_{Face}$  と、パラメータ決定部 406 から得られる顔領域の目標輝度値  $I'_{Face\ Target}$  との差分値を算出する。

10

【0029】

【数5】

$$\Delta Diff = I'_{Face\ target} - \bar{I}_{Face}$$

【0030】

続いて、算出される差分値  $\Delta Diff$  と、予め定められた閾値  $Th$  と現在の露出に係る露出値  $EV_{current}$  に基づき、露出の補正量  $EV_{correction}$  を決定する。例えば、式(5)のように補正量  $EV_{correction}$  を決定する。なお、 $EV_{current}$  は、被写体輝度値(BV値)に基づくAPEX換算のEV値であって、クライアント装置103に予め格納された、露出制御に係るプログラム線図に基づいて設定される。

20

【0031】

【数6】

$$EV_{correction} = \begin{cases} EV_{current} - \beta & \text{if } \Delta Diff < -Th \\ EV_{current} & \text{if } -Th \leq \Delta Diff \leq Th \\ EV_{current} + \beta & \text{if } Th < \Delta Diff \end{cases}$$

30

【0032】

ここで、パラメータ  $\beta$  は、現在の露出値  $EV_{current}$  を中心とし、露出のアンダー側あるいは露出のオーバー側に露出を補正する際の補正割合(速度)に影響を与える係数である。パラメータ  $\beta$  の値を大きく設定することで、目標値に達するまでに係る処理速度(または時間)は高速になるが、検出結果に誤判定が生じた場合や、被写体の検出が安定しない場合に、画面全体の明るさが急峻に変動する。一方、パラメータ  $\beta$  の値を小さく設定すると、露出が目標に到達するまでに係る処理速度(または時間)は遅くなるが、誤検出や撮影条件にロバストになる。このパラメータ  $\beta$  は、ステップ S507 で算出される差分  $\Delta Diff$  が、設定された閾値  $Th$  以上であった場合に、現在の露出値  $EV_{current}$  に対する露出の補正值として設定される。以上が、本実施形態において、少なくとも1つ以上の顔領域が検出された場合の処理である。

40

【0033】

次に、本実施形態に係る顔領域が検出されない場合の処理について説明する。ステップ S502 の処理で顔領域が検出されない場合、ステップ S506 において、被写体検出部 404 は、入力画像に対して、人体検出処理を行う。

【0034】

ステップ S507 において、ステップ S506 で実行された人体検出の結果に基づき、

50



画像において人体領域が検出されたか否か判断する。少なくとも１つ以上の人体領域が検出されている場合は、ステップＳ５０８に進み、人体領域が検出されていない場合はステップＳ５１１に進む。ステップＳ５１１の処理に進む（すなわち、顔領域および人体領域が検出されない）場合は、ステップＳ５１１～ステップＳ５１２に記載されるように、被写体の検出結果に基づく露出補正は行わない。

#### 【００３５】

ステップＳ５０８～ステップＳ５１０の処理は、人体領域の平均輝度値を算出し露出を決定する点以外は、前述したステップＳ５０３～ステップＳ５０５と略同一の演算式に基づいて実行されるため、詳細な説明は省略する。なお、ステップＳ５０９において、人体領域の露出の目標値を決定する場合、図６（ａ）（ｂ）に示すように、顔検出領域に含まれる背景領域の割合に対して、人体領域に含まれる背景領域の割合は大きい。そのため、基準となる目標値に対して補正量も大きく設定する必要がある。従って、ステップＳ５０９で式（２）に適用する、人体検出に対応したパラメータ  $b_{dy}$  は、顔検出に対応したパラメータ  $f_{ace}$  と比較して大きな値に設定することが望ましい。

10

#### 【００３６】

なお、本実施形態の中で説明した、各検出手段に対応した露出の目標値を決定する際に用いる式（２）、式（３）に含まれるパラメータは、予め設定した値であってもよい。また、ユーザが入力装置１０４を介して手動で選択した値を設定するような構成であってもよい。

#### 【００３７】

20

以上説明したように、本実施形態の撮像システムでは、被写体領域および背景領域の平均輝度値に基づいて、被写体検出の手段に応じて発生する誤検出領域の割合を考慮して、露出の目標値を決定することが可能になる。従って、本実施形態の撮像システムであれば、複数の検出手段における検出精度および撮影環境に応じて、露出の補正量を決定でき、被写体の顔および人体に対して、ユーザの意図に沿った明るさに設定することが可能になる。

#### 【００３８】

##### （第２の実施形態）

本実施形態では、入力画像に係る撮影情報に基づいて、第１の検出手段および第２の検出手段の露出および検出に係るパラメータを設定し、当該パラメータによる被写体の検出結果に基づいて露出を決定する構成について説明する。なお、本実施形態に係る撮像システムを構成する監視カメラ１０１、ネットワーク１０２、クライアント装置１０３、入力装置１０４、表示装置１０５の構成については、前述した実施形態１と同一なので説明を省略する。

30

#### 【００３９】

図８は、本実施形態に係るクライアント装置１０３の機能構成の一例を示す図である。クライアント装置１０３は、入力情報取得部８０１、通信制御部８０２、入力画像取得部８０３、被写体検出部８０４、撮影情報取得部８０５、検出パラメータ決定部８０６、露出決定部８０７、表示制御部８０８を含む。

#### 【００４０】

40

以下、図９に図示するフローチャートを参照して、本実施形態に係るパラメータ決定処理、被写体の検出処理および露出決定処理について説明する。なお、処理の開始タイミングについては実施形態１と同様なので説明は省略する。

#### 【００４１】

まず、ステップＳ９０１において、撮影情報取得部８０５は、入力画像における撮影情報を取得する。例えば、当該撮影情報としては、監視カメラ１０１における露出の設定値を取得する。本実施形態では、監視カメラ１０１におけるカメラ情報として、シャッタースピード、絞り、ゲインの３つを取得可能な構成について説明するが、これに限定されるものではない。

#### 【００４２】

50

また、本実施形態における顔検出手段と人体検出手段の検出に係る検出パラメータは、図 10 ( a ) に示すように、顔検出や人体検出の最大・最小の検出サイズ、最大の検出数等を指す。ここで、図 10 ( a ) は、各検出パラメータに関して、基準となるデフォルトのパラメータ値を示す。なお、基準となるパラメータの設定値は、予め設定した値であってもよいし、ユーザが入力装置 104 を介して手動で選択した値を設定するような構成であってもよい。

#### 【 0043 】

図 9 に戻り、ステップ S 902 において、パラメータ決定部 806 は、撮影情報取得部 805 から得られる露出の設定値に基づき、顔検出手段と人体検出手段の検出に係る検出パラメータを決定する。例えば、シャッタースピードが低速な場合、図 10 ( b ) に示すように、画面内に存在する動きのある被写体の顔に関して、目鼻口などの細かな構造が流れて撮影される可能性が高く、顔を検出するのが困難である。そこで、本実施形態におけるパラメータ決定部 806 は、シャッタースピードが低速な場合は、顔検出よりも人体検出の処理をより優先的に実行するように、パラメータを決定する。具体的には、顔検出に関して、最大検出サイズをデフォルトの設定よりも小さく ( 50 10 )、最小検出サイズの値を大きく ( 4 8 )、最大検出数を小さく ( 50 5 ) する。一方、人体検出に関しては、最大検出サイズの値をデフォルトの設定よりも大きく ( 50 80 )、最小検出サイズの値を小さく ( 4 2 )、最大検出数を大きく ( 50 80 ) 設定する。その他の露出の設定値においても、例えば、絞りの値が大きい場合、被写界深度が深くなり、顔の構造にピントが合う範囲が広がる。従って、そのような場合は、デフォルト値と比較して、顔検出処理の比重を高くするパラメータ値を設定する。また、ゲインの値が大きい場合、画面内に発生するランダムノイズが増加し、被写体の細かな構造がノイズに埋もれてわからなくなる。従って、そのような場合は、デフォルト値と比較して、顔検出処理の比重を低く、人体検出処理の比重を高くするパラメータ値を設定する。

#### 【 0044 】

続いて、ステップ S 903 において、被写体検出部 804 は、パラメータ決定部 806 で決定される顔検出の検出パラメータに基づき、顔検出処理を実行する。

#### 【 0045 】

ステップ S 904 は、ステップ S 903 で実行された顔検出の結果に基づき、画像において顔が検出されたか否か判定する。少なくとも 1 つ以上の顔領域が検出されている場合はステップ S 905 に進み、顔領域が検出されていない場合はステップ S 907 に進む。

#### 【 0046 】

ステップ S 905 とステップ S 906 に係る処理は、前述した実施形態 1 におけるステップ S 503 とステップ S 505 の処理と略同一の演算式に基づいて実行されるため、詳細な説明は省略する。以上が、本実施形態において、少なくとも 1 つ以上の顔領域が検出された場合の処理である。

#### 【 0047 】

ステップ S 907 において、被写体検出部 804 は、パラメータ決定部 806 で決定される人体検出手段の検出パラメータに基づき、人体検出処理を実行する。

#### 【 0048 】

続いて、ステップ S 908 において、ステップ S 907 で実行された人体検出の結果に基づき、画像において人体領域が検出されたか否か判定する。少なくとも 1 つ以上の人体領域が検出されている場合はステップ S 909 に進み、人体領域が検出されていない場合はステップ S 912 に進む。ステップ S 912 の処理に進む ( すなわち、顔領域および人体領域が検出されない ) 場合は、被写体の検出結果に基づく露出補正は行わない。なお、ステップ S 909 とステップ S 910 の処理は、前述したステップ S 508 とステップ S 510 と略同一の演算式に基づいて実行されるため、詳細な説明は省略する。

#### 【 0049 】

以上説明したように、本実施形態に係る撮像システムであれば、撮影情報取得部 805 から得られる撮影情報に基づいて、第 1 の検出手段および第 2 の検出手段の検出に係るパ

10

20

30

40

50

ラメータを設定することができる。これにより、より精度高く、被写体の検出を実行することができる。

【 0 0 5 0 】

なお、本実施形態では、第 1 の検出手段および第 2 の検出手段の検出に係るパラメータとして、顔検出や人体検出の最大・最小の検出サイズ、最大の検出数を用いる構成について説明した。しかしながら、本発明の実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、検出速度、検出精度、検出処理の実行頻度（検出処理）を用いる構成であってもよい。

【 0 0 5 1 】

また、本実施形態では、パラメータ設定部 8 0 6 が、所定の撮影情報として、撮影時の露出の設定値に基づいて、検出手段ごとに検出パラメータを設定する構成について説明した。しかしながら、本発明の実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、焦点調節に係る A F（A U T O F O C U S）処理に係る情報や、ホワイトバランスに係る情報、被写体の距離情報などの撮像情報、制御カメラ台数に基づいて、検出パラメータを設定する構成であってもよい。

【 0 0 5 2 】

さらに、前述した実施形態では、クライアント装置 1 0 3 が、監視カメラ 1 0 1 から入力された画像を取得したことに応じて、前述した被写体の検出および露出に係るパラメータが自動的に設定される構成について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、ユーザによる手動の操作入力に応じてパラメータを設定する構成であってもよい。また、被写体の検出処理については、露出制御における露出の更新周期よりも長い周期で実行する構成であってもよいし、ユーザによる手動操作や撮像（記録）開始、ズーム操作やパンニング、チルトなどによる画角の変化に応じて実行する構成であってもよい。

【 0 0 5 3 】

また、前述した実施形態では、クライアント装置 1 0 3 が P C などの情報処理装置であって、監視カメラ 1 0 1 とクライアント装置 1 0 3 が有線または無線で接続される撮像システムを想定したが、これに限定されるものではない。例えば、監視カメラ 1 0 1 などの撮像装置自体がクライアント装置 1 0 3 と同等の情報処理装置として機能し、当該撮像装置に入力装置 1 0 4 や表示装置 1 0 5 を備える構成であってもよい。また、前述したクライアント装置 1 0 3 が実行する動作の一部を監視カメラ 1 0 1 などの撮像装置が実行する構成であってもよい。

【 0 0 5 4 】

また、前述した実施形態では、本発明を実施する撮像装置の一例として監視カメラ 1 0 1 に撮像光学系 2 0 1 が一体的に形成された、所謂レンズ一体型の撮像装置について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、監視カメラ 1 0 1 と撮像光学系 2 0 1 を備えたレンズユニットとがそれぞれ別々に設けられた、所謂レンズ交換式の撮像装置を、本発明を実施する撮像装置としてもよい。

【 0 0 5 5 】

また、前述した実施形態では、本発明を実施する撮像装置の一例として監視カメラを想定して説明したが、これに限定されるものではない。例えば、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラやスマートフォンなどの可搬デバイスやウェアラブル端末など、監視カメラ以外の撮像装置を採用する構成であってもよい。さらに、前述した実施形態では、本発明を実施する情報処理装置であるクライアント装置 1 0 3 の一例として P C などの電子機器を想定したが、これに限定されるものではない。例えば、クライアント装置 1 0 3 としては、スマートフォンやタブレット端末など、他の電子機器を採用する構成であってもよい。

【 0 0 5 6 】

また、前述した実施形態では、クライアント装置 1 0 3 のクライアント C P U 3 0 1 が図 4 に図示するような各機能を実行する構成であったが、当該各機能をクライアント C P U 3 0 1 とは異なる手段として備える構成であってもよい。

【 0 0 5 7 】

（その他の実施形態）

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

【0058】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

10

20

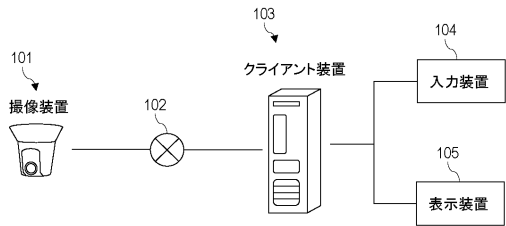
30

40

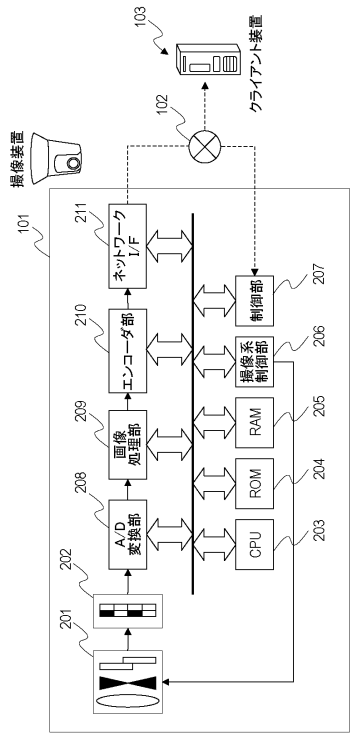
50

【図面】

【図 1】



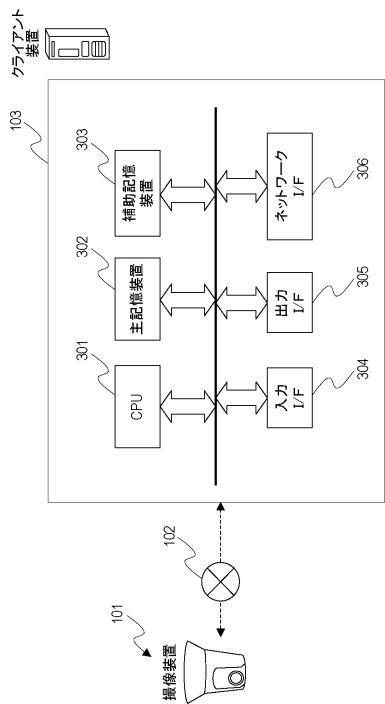
【図 2】



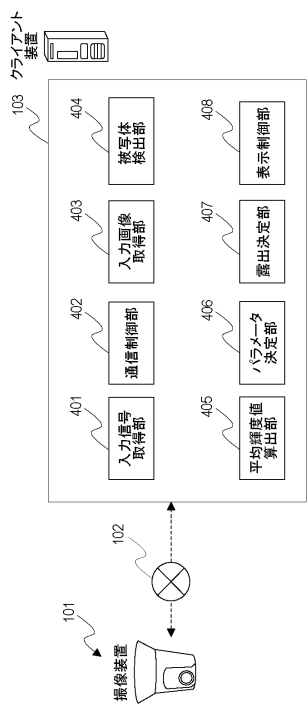
10

20

【図 3】



【図 4】

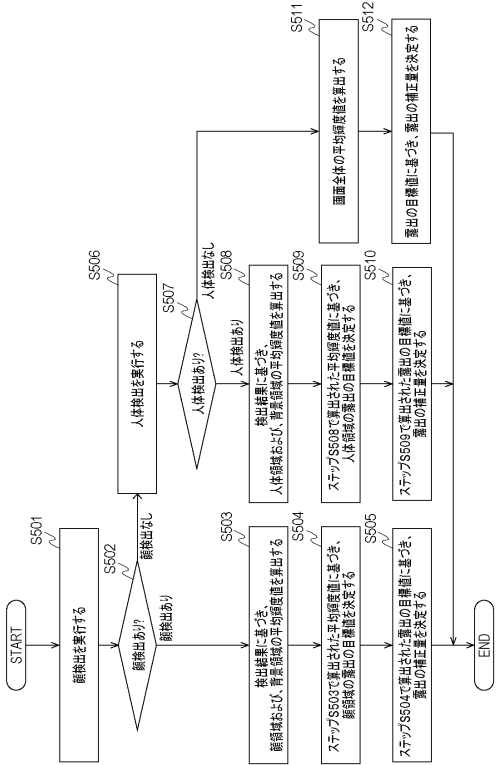


30

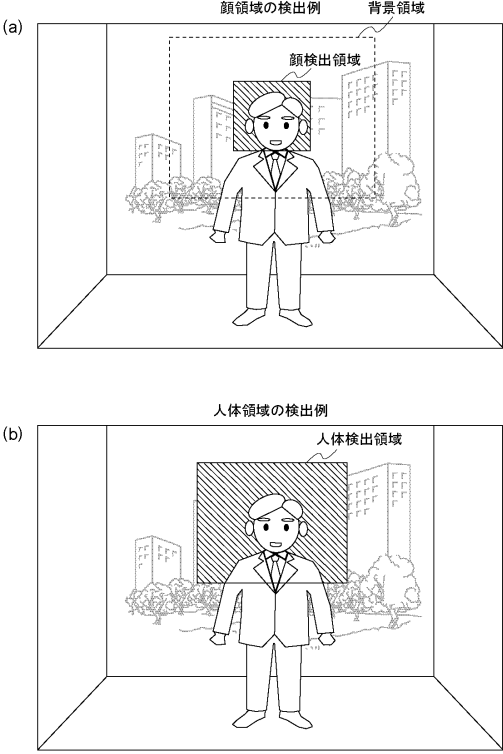
40

50

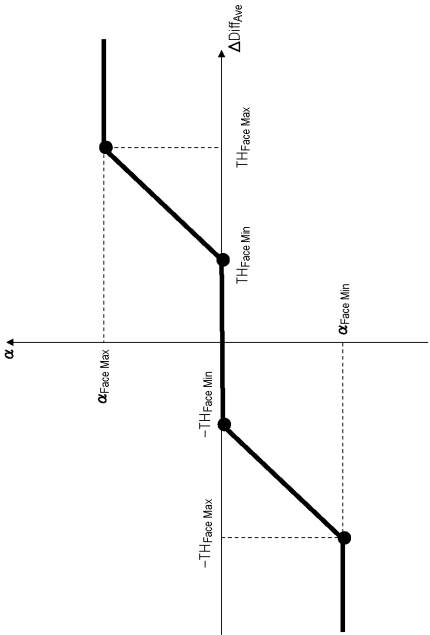
【図 5】



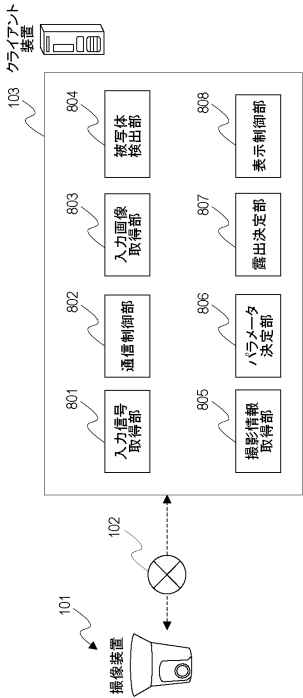
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

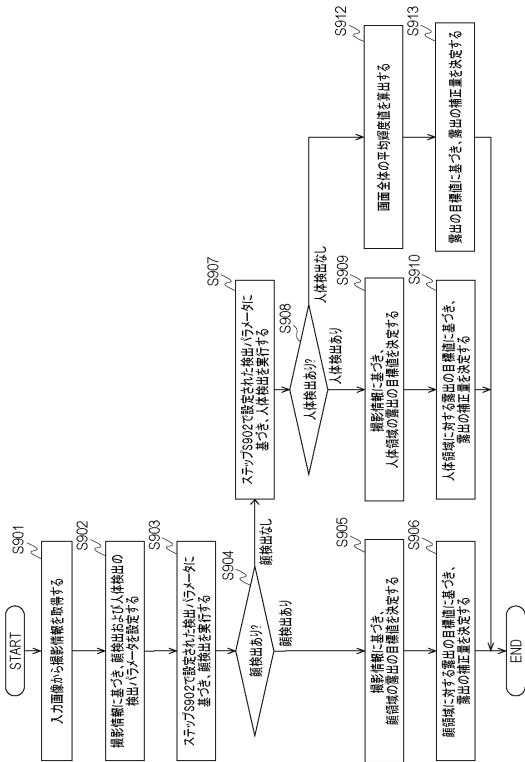
20

30

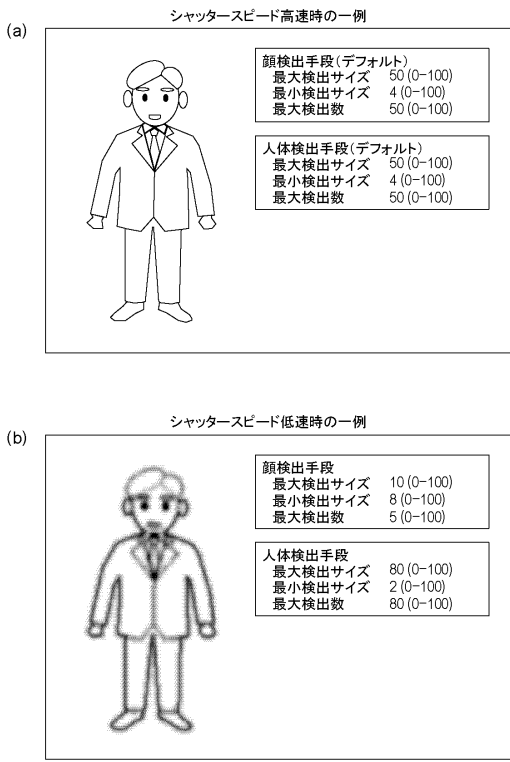
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

キヤノン株式会社内

(72)発明者 土橋 俊之

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 門田 宏

(56)参考文献 特開2007-180629(JP,A)

特開2008-170932(JP,A)

特開2009-164677(JP,A)

特開2013-013041(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04N 5/222 - 5/257

H04N 23/00

H04N 23/40 - 23/76

H04N 23/90 - 23/959

G03B 7/00 - 7/30

G03B 15/00

G06T 1/00

G06T 7/00