

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6772609号  
(P6772609)

(45) 発行日 令和2年10月21日(2020.10.21)

(24) 登録日 令和2年10月5日(2020.10.5)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4N	7/18	(2006.01)	HO4N	7/18	D
GO6T	1/00	(2006.01)	GO6T	1/00	340B
GO6T	7/00	(2017.01)	GO6T	7/00	130
GO8B	13/196	(2006.01)	GO8B	13/196	
GO8B	25/00	(2006.01)	GO8B	25/00	510M

請求項の数 14 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2016-139778 (P2016-139778)

(22) 出願日

平成28年7月14日(2016.7.14)

(65) 公開番号

特開2017-63402 (P2017-63402A)

(43) 公開日

平成29年3月30日(2017.3.30)

審査請求日 令和1年7月9日(2019.7.9)

(31) 優先権主張番号 特願2015-188071 (P2015-188071)

(32) 優先日 平成27年9月25日(2015.9.25)

(33) 優先権主張国・地域又は機関  
日本国(JP)

(73) 特許権者 000002185

ソニー株式会社

東京都港区港南1丁目7番1号

(74) 代理人 110002147

特許業務法人酒井国際特許事務所

(72) 発明者 海老原 正和

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 鈴木 隆夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】代表画像生成装置、代表画像生成方法及びプログラム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

動画映像を取得し、動体検知により前記動画映像の中から対象物体を検知する検知部と、

前記検知部が前記対象物体を検知した後、前記動画映像中で移動する前記対象物体を追尾する追尾部と、

前記検知部が前記対象物体を検知した後、前記追尾部が追尾した前記対象物体を示す代表画像を作成する代表画像作成部と、

を備え、

前記代表画像作成部は、

予め指定された時間帯において取得された前記動画映像に基づき前記代表画像を生成し

10

前記検知部は、

前記時間帯の最終フレームで前記対象物体の前記検知を終了させる、

代表画像生成装置。

## 【請求項2】

前記追尾部が前記対象物体を追尾している間、前記対象物体の視認性を演算する視認性演算部を備え、

前記代表画像作成部は、前記視認性演算部が前記対象物体の視認性を演算した結果に基づいて前記代表画像を作成する、請求項1に記載の代表画像生成装置。

20

**【請求項 3】**

前記視認性演算部は、前記動画映像のフレーム毎に前記対象物体の視認性を演算し、

前記代表画像作成部は、前記対象物体の視認性が最も高いフレームの画像から前記代表画像を作成する、請求項 2 に記載の代表画像生成装置。

**【請求項 4】**

前記視認性演算部は、前記動画映像のフレーム毎に前記対象物体の視認性を演算し、

前記代表画像作成部は、前記対象物体の視認性が所定のしきい値以上のフレームの画像から前記代表画像を作成する、請求項 2 又は 3 に記載の代表画像生成装置。

**【請求項 5】**

前記視認性演算部は、前記動画映像のフレーム毎に前記対象物体の視認性を示す複数のファクターのそれについての重み付け係数を算出し、10

前記重み付け係数に基づいて、前記対象物体の視認性が高いフレームの画像のスコアを演算する適性演算部を備え、

前記代表画像作成部は、前記適性演算部の算出結果に基づいて、前記対象物体の視認性が高いフレームの画像から前記代表画像を作成する、請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の代表画像生成装置。

**【請求項 6】**

前記対象物体の視認性が高いほど前記重み付け係数の値は大きくなり、

前記代表画像作成部は、前記重み付け係数の合計値が最も大きいフレームの画像から前記代表画像を作成する、請求項 5 に記載の代表画像生成装置。20

**【請求項 7】**

前記対象物体の視認性が高いほど前記重み付け係数の値は大きくなり、

前記代表画像作成部は、前記重み付け係数の合計値が所定のしきい値以上のフレームの画像から前記代表画像を作成する、請求項 5 に記載の代表画像生成装置。

**【請求項 8】**

前記代表画像作成部は、現フレームの前記重み付け係数の合計値が前回までのフレームの前記重み付け係数の合計値よりも大きい場合に前記代表画像を作成し、前回までのフレームで作成された前記代表画像を更新する、請求項 6 に記載の代表画像生成装置。

**【請求項 9】**

前記対象物体は人物であり、30

前記複数のファクターは、人物の大きさ、人物のアスペクト比、人物の追尾方向、人物の人らしさ、人物の顔の方向、人物の色情報、人物の移動速度、人物の画像に含まれるノイズ、及び人物の輝度のいずれかを含む、請求項 5 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の代表画像生成装置。

**【請求項 10】**

前記検知部は、前記動画映像の中から所定の条件を満たす前記対象物体を検知し、

前記所定の条件は、前記対象物体が所定の禁止エリアに侵入したこと、又は前記対象物体が所定の指定ラインを通過したことである、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の代表画像生成装置。

**【請求項 11】**

前記指定ラインを設定するための第 1 の画像、前記対象物体が前記指定ラインを通過した際に取得された第 2 の画像、又は前記代表画像を作成した際に取得された第 3 の画像を保存する記憶部を備える、請求項 10 に記載の代表画像生成装置。40

**【請求項 12】**

ユーザの操作入力に基づいて指定された前記代表画像に対応する前記第 1 の画像、前記第 2 の画像及び前記第 3 の画像の少なくとも 1 つを表示するための処理を行う表示処理部を備える、請求項 11 に記載の代表画像生成装置。

**【請求項 13】**

動画映像を取得し、動体検知により前記動画映像の中から対象物体を検知することと、前記対象物体を検知した後、前記動画映像中で移動する前記対象物体を追尾することと50

前記対象物体を検知した後、追尾した前記対象物体を示す代表画像を作成することと、  
を備え、

前記代表画像を作成することは、

予め指定された時間帯において取得された前記動画映像に基づき前記代表画像を生成し

前記検知することは、

前記時間帯の最終フレームで前記対象物体の前記検知を終了させる、

代表画像生成方法。

【請求項 1 4】

10

動画映像を取得し、動体検知により前記動画映像の中から対象物体を検知する手段、

前記対象物体を検知した後、前記動画映像中で移動する前記対象物体を追尾する手段、

前記対象物体を検知した後、追尾した前記対象物体を示す代表画像を作成する手段、

としてコンピュータを機能させ、

前記代表画像を作成する手段は、

予め指定された時間帯において取得された前記動画映像に基づき前記代表画像を生成し

前記検知する手段は、

前記時間帯の最終フレームで前記対象物体の前記検知を終了させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、代表画像生成装置、代表画像生成方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、例えば下記の特許文献 1 には、顔画像を検出する装置において、一連の連続画像から客観的に最もバランスの取れた正面顔像を選択して保存することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

30

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 2 2 7 9 5 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

現在、セキュリティカメラの普及が爆発的に伸びており、年間に記録される映像はすでに 1 兆時間を超えていると言われている。この流れは今後も加速する傾向にあり、数年後には現在の数倍の記録時間に達すると予測されている。しかし、このような現状であるにも関わらず、例えば事件発生等の有事の際は、今でもオペレータが大量に記録された映像を一つ一つ再生して確認すると言った、目視による検索をしている事例が多く、年々オペレータの人工費が増加しているという問題が生じている。

40

【0 0 0 5】

このような問題に対しては、予め禁止エリアや通過ラインを指定することで、禁止エリアへ不法侵入(侵入検知)した人や車、または指定ラインを通過(ライン検知)した人や車などを検知する機能を使うことが想定される。このような侵入検知機能を利用すれば、検索時間を削減することが可能であり、これらの侵入検知機能を監視カメラ内、または映像を記録して管理するサーバ内に搭載することで、オペレータの作業負荷軽減を実現することができる。

【0 0 0 6】

しかしながら、このような侵入検知機能を利用したとしても、検知した人や車が画像中に小さく写っている場合や検知した人や車が画像中で適切な方向を向いていない場合は、

50

検知した人や車の素性を特定することは困難である。

【0007】

上述した特許文献1に記載された技術は、顔画像を検出する装置において、一連の連続画像から客観的に最もバランスの取れた正面顔像を選択して保存するものであり、監視カメラ等によって動体検知される対象物体が確実に判別できるように画像を取得することは何ら想定していない。

【0008】

そこで、動体検知される対象物体が明らかとなるように、対象物体の最適な代表画像を生成することが求められていた。

【課題を解決するための手段】

10

【0009】

本開示によれば、動画映像を取得し、動体検知により前記動画映像の中から対象物体を検知する検知部と、前記検知部が前記対象物体を検知した後、前記動画映像中で移動する前記対象物体を追尾する追尾部と、前記検知部が前記対象物体を検知した後、前記追尾部が追尾した前記対象物体を示す代表画像を作成する代表画像作成部と、を備え、前記代表画像作成部は、予め指定された時間帯において取得された前記動画映像に基づき前記代表画像を生成し、前記検知部は、前記時間帯の最終フレームで前記対象物体の前記検知を終了させる、代表画像生成装置が提供される。

【0010】

20

前記追尾部が前記対象物体を追尾している間、前記対象物体の視認性を演算する視認性演算部を備え、前記代表画像作成部は、前記視認性演算部が前記対象物体の視認性を演算した結果に基づいて前記代表画像を作成するものであっても良い。

【0011】

また、前記視認性演算部は、前記動画映像のフレーム毎に前記対象物体の視認性を演算し、前記代表画像作成部は、前記対象物体の視認性が最も高いフレームの画像から前記代表画像を作成するものであっても良い。

【0012】

30

また、前記視認性演算部は、前記動画映像のフレーム毎に前記対象物体の視認性を演算し、前記代表画像作成部は、前記対象物体の視認性が所定のしきい値以上のフレームの画像から前記代表画像を作成するものであっても良い。

【0013】

また、前記視認性演算部は、前記動画映像のフレーム毎に前記対象物体の視認性を示す複数のファクターのそれぞれについての重み付け係数を算出し、前記重み付け係数に基づいて、前記対象物体の視認性が高いフレームの画像のスコアを演算する適性演算部を備え、前記代表画像作成部は、前記適性演算部の算出結果に基づいて、前記対象物体の視認性が高いフレームの画像から前記代表画像を作成するものであっても良い。

【0014】

また、前記対象物体の視認性が高いほど前記重み付け係数の値は大きくなり、前記代表画像作成部は、前記重み付け係数の合計値が最も大きいフレームの画像から前記代表画像を作成するものであっても良い。

40

【0015】

また、前記対象物体の視認性が高いほど前記重み付け係数の値は大きくなり、前記代表画像作成部は、前記重み付け係数の合計値が所定のしきい値以上のフレームの画像から前記代表画像を作成するものであっても良い。

【0016】

また、前記代表画像作成部は、現フレームの前記重み付け係数の合計値が前回までのフレームの前記重み付け係数の合計値よりも大きい場合に前記代表画像を作成し、前回までのフレームで作成された前記代表画像を更新するものであっても良い。

【0017】

また、前記対象物体は人物であり、前記複数のファクターは、人物の大きさ、人物のア

50

スペクトル比、人物の追尾方向、人物の人らしさ、人物の顔の方向、人物の色情報、人物の移動速度、人物の画像に含まれるノイズ、及び人物の輝度のいずれかを含むものであっても良い。

#### 【0018】

また、前記検知部は、前記動画映像の中から所定の条件を満たす前記対象物体を検知し、前記所定の条件は、前記対象物体が所定の禁止エリアに侵入したこと、又は前記対象物体が所定の指定ラインを通過したことであっても良い。

#### 【0019】

また、本開示によれば、動画映像を取得し、動体検知により前記動画映像の中から対象物体を検知することと、前記対象物体を検知した後、前記動画映像中で移動する前記対象物体を追尾することと、前記対象物体を検知した後、追尾した前記対象物体を示す代表画像を作成することと、を備え、前記代表画像を作成することは、予め指定された時間帯において取得された前記動画映像に基づき前記代表画像を生成し、前記検知することは、前記時間帯の最終フレームで前記対象物体の前記検知を終了させる、代表画像生成方法が提供される。

10

#### 【0020】

また、本開示によれば、動画映像を取得し、動体検知により前記動画映像の中から対象物体を検知する手段、前記対象物体を検知した後、前記動画映像中で移動する前記対象物体を追尾する手段、前記対象物体を検知した後、追尾した前記対象物体を示す代表画像を作成する手段、としてコンピュータを機能させ、前記代表画像を作成する手段は、予め指定された時間帯において取得された前記動画映像に基づき前記代表画像を生成し、前記検知する手段は、前記時間帯の最終フレームで前記対象物体の前記検知を終了させるためのプログラムが提供される。

20

#### 【発明の効果】

#### 【0021】

以上説明したように本開示によれば、動体検知される対象物体が明らかとなるように、対象物体の最適な代表画像を生成することができる。

なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0022】

【図1】本実施形態に係る代表画像生成装置の構成例を示す模式図である。

【図2】適切サムネイル作成部を詳細に示すブロック図である。

【図3】動画映像から動体を検知する検知フェーズの処理を示すフローチャートである。

【図4】適切画像選択フェーズの処理を示すフローチャートである。

【図5】図4のステップS24の処理を具体的に示すフローチャートである。

【図6】指定ラインの通過を検知したケースにおいて、通常手法のサムネイル画像出力と本実施形態のサムネイル画像出力とで効果を比較した例を示す模式図である。

40

【図7】代表画像生成装置を備えた監視カメラの構成を示す模式図である。

【図8】代表画像生成装置が取得したラインクロッシング設定画面、ライン通過シーン確認画面、適切画像確認画面を事後的に取得する様子を示す模式図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0023】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

#### 【0024】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

50

- 1 . 前提となる技術
- 2 . 本実施形態に係る代表画像生成装置の構成例
- 3 . 代表画像生成装置で行われる処理フロー
- 4 . 通常手法と本実施形態とでサムネイル画像出力の効果の比較した例
- 5 . 監視カメラの構成例

#### 【 0 0 2 5 】

- 1 . 前提となる技術

前述したように、近時ではセキュリティカメラの普及が爆発的に伸びているが、例えば事件発生等の有事の際は、今でもオペレータが大量に記録された映像を一つ一つ再生して確認すると言った、目視による検索をしている事例が多く、年々オペレータの入件費が増加しているという問題が生じている。 10

#### 【 0 0 2 6 】

このような問題に対しては、予め禁止エリアや通過ラインを指定することで、禁止エリアへ不法侵入(侵入検知)した人や車、または指定ラインを通過(ライン検知)した人や車などを検知する機能を利用できる。このような侵入検知機能を利用すれば、検索時間を削減することが可能であり、これらの侵入検知機能を監視カメラ内、または映像を記録して管理するサーバ内に搭載することで、オペレータの作業負荷軽減を実現することができる。

#### 【 0 0 2 7 】

しかし、これらの機能を利用した場合でも、依然として問題点が含まれてあり、ケースによってはオペレータの作業時間を削減できない場合もある。以下では、下記のステップ1～4のフローに従って禁止エリアに侵入した人物(犯人)を検索する場合のワークフローを一例としてこれらの問題点を説明する。 20

#### 【 0 0 2 8 】

ステップ1：監視カメラの監視エリアで事件が発生

ステップ2：侵入検知機能が設定された任意の特定エリアにいた人が誰であるか検索するために、オペレータが検索したい特定エリアを指定

ステップ3：侵入検知機能を起動し、録画した映像の中から特定エリアに侵入した人物を検索

ステップ4：侵入検知機能から出力された検索結果(サムネイル、タイムラインタグ)群を参照し、オペレータが一つ一つ対象人物を目視で確認して犯人を特定 30

#### 【 0 0 2 9 】

以上のフローで問題となるフェーズは、ステップ3とステップ4である。通常、ステップ3のフェーズでは、侵入検知の結果として、禁止エリアに侵入した時点の人物の映像を検索結果としてサムネイル等で出力する。ステップ4のフェーズでは、その出力されたサムネイルをオペレータが目視確認することで、検索された人物が犯人であるか否かを判断する。しかし、ステップ3で出力されるサムネイル自体は、侵入した瞬間の画像を切り出しているため、エリアの指定位置によっては、対象人物が小さく映っており、サムネイルを拡大したとしても十分な解像度を得ることができない。このため、サムネイルだけでは顔や衣服の特徴まで識別することはできず、結局その対象となる人物が録画されている映像を一つ一つ再生し、人物像が視認できるところまで目視で映像を眺めて確認すると言った手法を繰り返すことになる。 40

#### 【 0 0 3 0 】

本実施形態では、禁止エリアへの侵入を検知した瞬間の対象人物の映像をサムネイルとして出力するのではなく、侵入した対象人物を追尾することによって、最も視認性が良いフレームの映像から人物サムネイルを作成する。これにより、オペレータの作業時間を大幅に削減することが可能となる。以下、詳細に説明する。

#### 【 0 0 3 1 】

- 2 . 本実施形態に係る代表画像生成装置の構成例

図1は、本実施形態に係る代表画像生成装置1000の構成例を示す模式図である。代表画像生成装置1000は、監視カメラが撮影した動画映像を取得し、追尾対象の物体の 50

サムネイル画像（代表画像）を出力する。後述するように、代表画像生成装置 1000 はパーソナルコンピュータなど監視カメラとは別の装置であっても良いし、監視カメラと一体の装置であっても良い。図 1 に示すように、代表画像生成装置 1000 は、検知部 100、適切サムネイル作成部 200、記憶部 250、表示処理部 260、操作入力部 270 を有して構成される。検知部 100 には、カメラが撮影した動画映像がフレーム毎に入力される。また、検知部 100 には、上述した禁止エリアや指定ラインを示す検知指定情報が入力される。

#### 【0032】

検知部 100 には、監視カメラで撮影された動画映像が入力される。検知部 100 は、  
10  
入力された動画映像に対して公知の手法で動体検知を行い、映像内で動いている人物、車などを検知する。本実施形態では、映像内で動いている人物を検知するシステムで説明する。人物以外にも車や他の対象物でも良い。また、検知部 100 は、入力された検知指定情報に基づいて、映像内で動いている人が禁止エリアへ侵入したか否か、映像内で動いている人が指定したラインを通過したか否か、を検知する。

#### 【0033】

適切サムネイル作成部 200 は、入力された動画映像中で動体検知された人物の映像が適切な画像であるか否かを判定し、適切な画像であると判断がされた場合はサムネイル画像を作成して出力する。記憶部 250 は、作成した適切サムネイル画像、追尾対象の人物が指定ラインを通過した際の画像を含む、各種画像を保存する。表示処理部 260 は、適切サムネイル画像を含む各種画像を表示するための処理を行う。操作入力部 270 には、  
20  
マウス、キーボード、タッチパネル等のユーザーインターフェースから操作情報が入力される。

#### 【0034】

図 2 は、適切サムネイル作成部 200 を詳細に示すブロック図である。なお、図 1 及び  
20  
図 2 に示す各構成要素は、ハードウェア（回路）、または CPU などの中央演算処理装置とこれを機能させるためのソフトウェア（プログラム）によって構成することができる。適切サムネイル作成部 200 は、追尾演算部 210、視認性演算部 220、適性演算部 230、サムネイル作成部 240 を有して構成されている。追尾演算部 210 は、検知部 100 で検知された人物を追尾する機能を有している。追尾演算部 210 は、検知部 100 で検知された人物の特徴からフレーム毎に追尾している人物が同一人物であるか否かを判定し、追尾を行う。

#### 【0035】

視認性演算部 220 は、追尾演算部 210 で追尾中の人物に対してフレームごとに視認性を判断し、適性スコアを算出するための複数の視認性重み付け係数を算出するブロックである。適性演算部 230 は、視認性演算部 220 から出力された重み付け係数の算出結果から適性スコアを算出する。サムネイル作成部 240 は、追尾した人物のサムネイル画像を作成する。

#### 【0036】

##### 3. 代表画像生成装置で行われる処理フロー

以下では、図 3 及び図 4 のフローチャートに基づいて、図 1 及び図 2 のブロック図を参考しながら代表画像生成装置 1000 で行われる処理について説明する。図 3 は、動画映像から動体を検知する検知フェーズの処理を示すフローチャートであって、動画映像のフレーム毎に行われる。この処理では、禁止エリアへの侵入検知、または指定ラインの通過検知をトリガーとして、図 4 の適切画像選択フェーズへ移行するかどうかを判断する。先ず、ステップ S10 では、動体検知を行うとともに、追尾している人物が禁止エリアに侵入したか、あるいは追尾している人物が指定ラインを通過したかを検知する。具体的には、検知部 100 が、入力された動画映像に対して動体検知を行い、検知指定情報で指定された禁止エリアもしくは指定ラインに対して、人物が侵入、または通過していないかをフレームごとに検知する。

#### 【0037】

10

20

30

40

50

ステップS12では、ステップS10の検知の結果、禁止エリアに侵入した人物、または指定ラインを通過した人物が検知された場合は、適切サムネイルを作成するため、ステップS13へ進み、図4の処理へ移行する。一方、禁止エリアに侵入した人物、または指定ラインを通過した人物が検知されなかった場合は、ステップS14へ進み、現フレームが動画映像の検索対象期間の最終フレームであるか否かを判定する。ステップS14で動画映像の最終フレームでない場合は、ステップS10へ戻り、次のフレームについて同様の処理を繰り返す。一方、ステップS14で現フレームが最終フレームの場合は、処理を終了する(end)。

#### 【0038】

ステップS14の判定では、例えば動画映像の検索対象期間が午後5時から午後6時までの動画の場合は、午後6時に撮影されたフレームを最終フレームする。これにより、午後6時以降に撮影されたフレームについては、サムネイル画像作成のための処理は行われない。このように、追跡対象の人物が午後5時から午後6時までの時間帯に監視カメラの前を通過していることが予め明らかな場合は、検索対象期間を午後5時から午後6時までの時間帯に限定することで、サムネイル画像作成のための処理を軽減することができる。

10

#### 【0039】

なお、図3のフローでは、追尾している人物が禁止エリアに侵入したか、あるいは追尾している人物が指定ラインを通過したかを検知したことをトリガーとして、図4のベストショットフェーズに移行するが、動体検知を行った結果、追尾対象物体が検知されたことをトリガーとして図4の適切画像選択フェーズに移行しても良い。

20

#### 【0040】

図4は、適切画像選択フェーズの処理を示すフローチャートである。図4の処理もフレーム毎に行われ、検知部100で検知された人物に対して追尾を行い、追尾中の全てのフレームにおいて視認性スコアを算出し、各フレームの画像が追尾する人物の適切画像であるか否か判断する。そして、適切画像と判断された場合は、サムネイル画像を出力する。

#### 【0041】

先ず、次のステップS20では、現フレームが最終フレームであるか否かを判定し、最終フレームでない場合はステップS21へ進む。ステップS21では、追尾演算部210が、検知部100で動体検知された人物に対して追尾を行う。具体的には、前フレームまで追尾していた人物を現フレームで探索し、追尾している人物が探索できるとその人物の輪郭の追尾枠を算出し、追尾枠を設定する。

30

#### 【0042】

次のステップS22では、追尾演算部210が、ステップS20の追尾の結果、追尾対象の人物がフレーム内から無くなかった(LOSTした)か否かを判定する。そして、追尾が失敗して追尾対象の人物がフレーム内から無くなった場合は、適切画像選択フェーズが終了し、図3の検知フェーズへ再び移行する。追尾対象の人物がフレーム内に存在し、追尾が成功している場合は、ステップS24の視認性確認処理へ進む。

#### 【0043】

ステップS24では、視認性演算部220が、適性スコアを算出するための複数の視点で視認性確認を実施する。この視認性確認では、複数の重み付け係数を計算する。図5は、図4のステップS24の処理を具体的に示すフローチャートである。

40

#### 【0044】

図5のステップS30では、追尾している物体(人物)の大きさに基づいて重み付け係数(追尾物体のサイズ重み付け係数)W1を算出する。追尾している人物が大きいほど視認性が良いため、重み付け係数W1の値が大きくなる。例えば、追尾している人物が監視カメラに近いほど、人物の大きさが大きくなるため、重み付け係数W1の値が大きくなる。つまり、重み付け係数W1の値が大きいとは、対象人物の画像がより大きいことを示している。

#### 【0045】

次のステップS32では、追尾している人物のアスペクト比に基づいて重み付け係数(

50

物体のアスペクト比重み付け係数)W2を算出する。追尾している人物のアスペクト比が一般的な人のアスペクト比(例えば、1:4程度の値)に近い場合は、人物の確からしさが高いため、重み付け係数W2の値が大きくなる。つまり、重み付け係数W2の値が大きいとは、対象人物のアスペクト比が一般的な人のアスペクト比により近いことを示している。次のステップS34では、追尾している人物の方向が監視カメラの正面を向いているかどうかに応じて重み付け係数(追尾方向重み付け係数)W3を算出する。追尾している人物の方向が監視カメラの正面に向いている場合、例えば人物が監視カメラの正面の方向へ向かって歩いている場合は、人物の顔の視認性が良くなるため、重み付け係数W3の値は大きくなる。つまり、重み付け係数W3の値が大きいとは、対象人物がより正面の方向に向かって歩いていることを示している。追尾している人物の方向は、フレーム間で追尾している人物の位置の差分ベクトル(動きベクトル)を求め、この差分ベクトルから求めることができる。

#### 【0046】

次のステップS36では、追尾している物体の形状が人の形をしているかどうかに応じた重み付け係数(人らしさ重み付け係数)W4を算出する。ここでは、予め準備した辞書データ(人の形のテンプレート)と、画像のエッジ検出等により得られた追尾している物体の形状を比較し、追尾している物体の形状が人の形をしているかどうかを判断する。そして、追尾している物体の形状が人の形に近いほど、重み付け係数W4の値は大きくなる。つまり、重み付け係数W4の値が大きいとは、追尾している物体の形状がより人の形に近いことを示している。

#### 【0047】

次のステップS38では、顔の方向がカメラの方向を向いているかどうかに応じた重み付け係数(顔方向重み付け係数)W5を算出する。具体的には、一般的な顔検出によりフレームの画像から顔を検出し、予め準備した顔の方向に応じたテンプレートと比較することで、顔の方向を判定する。顔の方向がカメラの正面に向いているほど、重み付け係数W5の値は大きくなる。つまり、重み付け係数W5の値が大きいとは、顔の方向がカメラの正面により向いていることを示している。

#### 【0048】

次のステップS40では、フレーム間の色情報の相間に応じて、追尾中の色の変化が安定しているかどうかを示す重み付け係数(色情報フレーム相関重み付け係数)W6を算出する。例えば、追尾中の人物が日向から日陰に移った場合、車のライトが追尾中の人物に照射された場合など、それまでのフレームと比較して追尾中の色の変化が大きく、色の連続性が低下している場合は、顔の視認性が低下するため、重み付け係数W6の値は小さくなる。また、色情報からフレーム内の人物が一人か複数かを判定し、一人の場合は複数の場合に比べて顔の視認性が良くなるため、重み付け係数W6は大きくなる。つまり、重み付け係数W6の値が大きいとは、顔の視認性がより高いことを示している。

#### 【0049】

次のステップS42では、追尾している人物の速度に応じた重み付け係数(物体速度重み付け係数)W7を算出する。高速移動より低速移動の方が視認性は良いため、追尾している人物が低速で移動している場合(歩いている場合など)ほど、重み付け係数W7の値は大きくなる。特に夜間はシャッター速度が遅くなるため、人物が高速で移動している場合は、人物の画像にボケやブレが生じやすくなる。このような場合、重み付け係数W7の値は小さくなる。つまり、重み付け係数W7の値が大きいとは、追尾している人物がより低速で移動していることを示している。

#### 【0050】

次のステップS44では、追尾物体のノイズ感に応じた重み付け係数(物体S/N重み付け係数)W8を算出する。ここでは、フレームの画像からノイズ(S/N比)を検出し、ノイズが低いほど重み付け係数W8の値を大きくする。例えば、追尾している人物が明るい場所にいる場合はノイズが小さいため、重み付け係数W8の値は大きくなる。つまり、重み付け係数W8の値が大きいとは、画像のノイズがより低いことを示している。

10

20

30

40

50

**【 0 0 5 1 】**

次のステップ S 4 6 では、追尾している人物の輝度値に応じた重み付け係数（物体輝度重み付け係数）W 9 を算出する。例えば、輝度値が低い場合は、追尾している人物の顔の判別が難しくなるため、重み付け係数 W 9 の値は小さくなる。また、輝度値が高すぎて飽和している場合も、追尾している人物の顔の判別が難しくなるため、重み付け係数 W 9 の値は小さくなる。すなわち、黒潰れ映像、または白とび映像の場合は、重み付け係数 W 9 の値は小さくなる。つまり、重み付け係数 W 9 の値が大きいとは、顔の判別がより容易であることを示している。なお、ステップ S 3 0 ~ S 4 6 に示した処理は一例であり、他にも視認性を判断する処理があれば、その処理に応じた重み付け係数 W n を追加しても良い（ステップ S 4 8）。 10

**【 0 0 5 2 】**

図 5 の処理によれば、動体検知した追尾対象の人物の視認性が高いほど、各重み付け係数 W 1 ~ W 9 の値が大きくなる。なお、ステップ S 3 0 ~ S 4 6 の処理は、動体検知された追尾対象に設定された追尾枠内の画像について行われるが、フレームの全体画像について行っても良い。

**【 0 0 5 3 】**

以上のようにして図 4 のステップ S 2 4 で視認性確認を行うと、次のステップ S 2 6 へ進む。ステップ S 2 6 では、適性演算部 2 3 0 が、図 5 の各ステップで求めた重み付け係数 W 1 ~ W 9 の要素をすべて加味して現フレームの適性スコアを算出する。そして、算出した適性スコアを今までのフレームの適性スコアの最大値と比較して、現フレームのスコア値の方が高い場合は、現フレームが適切画像と判定する。つまり、大きく映っている、アスペクト比が一般的な人のアスペクト比に近い、正面を向いている、追尾している物体の形状が人の形に近い、顔の方向がカメラの正面に向いている、顔の視認性が高い、追尾している人物が低速で移動している、画像のノイズが低い、顔の判別が容易である等を考慮して、視認性が高い、また、適切な画像と判断される画像を適切画像と判定する。 20

**【 0 0 5 4 】**

具体的には、図 5 の各ステップで求めた現フレームの重み付け係数 W 1 ~ W 9 の合計と、前回までの各フレームで算出した重み付け係数 W 1 ~ W 9 の合計の最大値とを比較し、現フレームの重み付け係数 W 1 ~ W 9 の合計が前回までの各フレームで算出した重み付け係数 W 1 ~ W 9 の合計の最大値よりも大きい場合は現フレームが適切画像であると判定し、ステップ S 2 8 へ進む。 30

**【 0 0 5 5 】**

ステップ S 2 8 では、サムネイル作成部 2 4 0 が、現フレームの画像から、追尾している人物のサムネイル画像を作成する。この際、追尾演算部 2 1 0 で算出された追尾枠を利用してサムネイル画像を作成する。そして、前回までのフレームで作成されたサムネイル画像（サムネイル候補画像）と置き換えることでサムネイル画像を更新する。ステップ S 2 8 の後は次のフレームの処理を行うため、ステップ S 2 0 へ戻る。

**【 0 0 5 6 】**

また、ステップ S 2 6 で現フレームが適切画像ではないと判定された場合は、サムネイル画像の作成を行なうことなく、次のフレームの処理を行うため、ステップ S 2 0 へ戻る。 40

**【 0 0 5 7 】**

なお、ステップ S 2 6 の判定において、現フレームのスコアが今までのフレームのベストショットスコアの最大値に達していないても、現フレームの適性スコアが予め設定した所定のしきい値よりも大きい場合は、ステップ S 2 8 へ進んでサムネイル画像作成処理を行っても良い。

**【 0 0 5 8 】**

以上のように、図 3 と図 4 の処理を繰り返し行うことで、サムネイル画像を最も視認性の良い画像に更新することができる。イベント検知時の対象人物に対応する画像として、検知時とは異なる時間、異なるフレームの画像も含めて、視認性を考慮して、適切な画像に更新することができる。 50

なお、上述した例では、適性スコアの最大値が更新される度にサムネイル画像を作成して更新しているが、最終フレームまではサムネイル画像を作成することなく各フレームの適性スコア値を算出し、最終フレームのスコア値を算出した後に、最大値を記録したフレームからサムネイル画像を作成しても良い。

#### 【0059】

##### 4. 通常手法と本実施形態とでサムネイル画像出力の効果の比較した例

図6は、指定ラインの通過を検知したケースにおいて、通常手法のサムネイル画像出力と本実施形態のサムネイル画像出力とで効果を比較した例を示す模式図である。図6において、画像300は、動画映像のフレームに破線で示すような指定ライン302を設定した状態を示している。指定ライン302を設定した場合は、指定ライン302を人物が通過したことが検知されるとアラートが出される。通常手法では、画像310に示すように、指定ライン302を人物が通過した時点で、画像310の追尾枠312で囲まれた領域が切り出されてサムネイル画像が出力される。この場合、指定ライン302を人物が通過した時点でのサムネイル画像は、人物が遠くに写っているため、顔が小さく、顔から人物像を特定することは難しい。

10

#### 【0060】

一方、本実施形態によれば、指定ライン302を人物が通過したことをトリガーとして、対象物体の追尾を開始する。そして、各フレームで適性スコアを算出して、最もスコアの高いフレームからサムネイル画像を出力する。この結果、画像320に示すように、追尾枠322で囲まれた領域が切り出されてサムネイル画像が出力される。これにより、人物の全身が大きく映り、人物が監視カメラの正面を向いた視認性が良いシーンが選択され、サムネイル画像として出力されることになる。従って、人物を観察する際に、観察に適した最も状態が良いシーンのサムネイル画像を出力することが可能になる。

20

#### 【0061】

##### 5. 監視カメラの構成例

図7は、代表画像生成装置1000を備えた監視カメラ2000の構成を示す模式図である。監視カメラ2000は、撮像部400と、代表画像生成装置1000と、表示部410と、を有して構成される。撮像部400は、CMOSセンサ等の撮像素子と、被写体像を撮像素子の撮像面に結像させる光学系を有して構成され、撮像素子で光電変換されることによって得られた画像データ（動画映像）は代表画像生成装置1000の検知部100へ入力される。監視カメラ（ネットワークカメラとも呼ばれる）は、ネットワーク接続が可能で、ネットワークを介して画像伝送を行うことができる。

30

#### 【0062】

表示部410は、液晶表示ディスプレイ等から構成され、代表画像生成装置1000の適切サムネイル作成部200が作成したサムネイル画像を表示する。表示部410は、監視カメラ2000を管理する管理装置（監視カメラとは別体）に設けられていても良く、この場合、サムネイル画像が管理装置に送られて管理装置の表示部410に表示される。また、適切サムネイル作成部200は、監視カメラ2000を管理する管理装置（監視カメラとは別体）に設けられていても良い。その場合、カメラからは画像が管理装置に送られる場合（ケースA）と、検知結果が管理装置に送られる場合（ケースB）がある。ケースAの場合は、管理装置において、検知処理、適切サムネイル選択処理等々が行われる。ケースBの場合は、管理装置において、適切サムネイル選択処理等が行われる。

40

#### 【0063】

図8は、代表画像生成装置1000が取得したラインクロッシング設定画面、ライン通過シーン確認画面、適切画像確認画面を事後的に取得する様子を示す模式図である。上述したように、代表画像生成装置1000は、記憶部250、表示処理部260、操作入力部270を有している。代表画像生成装置1000は、取得した適切サムネイル画像を記憶部250に保存する。また、代表画像生成装置1000は、適切サムネイル画像を作成した人物に関し、ラインクロッシング設定画面、ライン通過シーン確認画面、適切サムネイル画像確認画面を記憶部250に保存する。表示処理部260は、図8に示すように、

50

適切サムネイル画像の一覧、ラインクロッシング設定画面、ライン通過シーン確認画面、適正画像確認画面を表示するための処理を行う。

#### 【0064】

ラインクロッシング設定画面には、適切サムネイル画像毎に、検知指定情報で指定された指定ラインが表示される。なお、ユーザは、操作入力部270を操作することで、指定ラインの位置を自由に変更することができ、指定ラインの変更に伴って検知指定情報が変更される。ライン通過シーン確認画面には、図3のステップS10において、追尾している人物が指定ラインを通過した際のシーンが表示される。適切画像確認画面には、適切サムネイル画像を取得した際の全体画像が表示される。あるいは、全体画像ではなく、適切サムネイル画像等の画像の一部を表示しても良い。各適切サムネイル画像に対応するラインクロッシング設定画面、ライン通過シーン確認画面、適切画像確認画面は、各適切サムネイル画像と紐付けて記憶部250に保存されている。10

#### 【0065】

ユーザは、操作入力部270により操作情報を入力することで、適切サムネイル画像の一覧の中から特定の適切サムネイル画像を指定することができる。具体的には、ユーザは、例えばマウスを操作して特定の適切サムネイル画像をクリックすることで、操作入力部270に操作情報を入力することができ、特定の適切サムネイル画像を指定することができる。ユーザが特定の適切サムネイル画像を指定すると、図8に示すように、指定された適切サムネイル画像に対応するラインクロッシング設定画面、ライン通過シーン確認画面、及び適切画像確認画面が表示される。これにより、ユーザは、追尾している人物が指定ラインを通過した時点の画像と、適切サムネイル画像が生成された時点の画像の双方を確認することが可能となる。また、指定ラインの位置についてもラインクロッシング設定画面から確認することが可能となる。20

#### 【0066】

本実施形態によれば、特定のトリガーがかかった瞬間(侵入検知等)の映像を切り出してサムネイル画像を出力するのではなく、トリガーがかかった状態からその対象物体を毎フレーム追尾し、追尾中のフレームごとにスコアを計算し、最も良いスコアとなったフレームの画像から追尾している物体のサムネイル画像を作成する。従って、最も視認性が良好なサムネイル画像を出力することができ、サムネイル画像から人物等を確実に特定することが可能となる。30

なお、トリガーとして侵入検知を例に説明を行ったが、侵入検知以外でも良い。例えば、所定の条件を満たす物体の検出等のイベントの検出をトリガーとしても良い。また、あるいは、赤外線センサなどの外部のセンサから所定の信号の入力、などをトリガーとしても良い。

#### 【0067】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。40

#### 【0068】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

#### 【0069】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1) 動画映像を取得し、動体検知により前記動画映像の中から対象物体を検知する検知部と、

前記検知部が前記対象物体を検知した後、前記動画映像中で移動する前記対象物体を追尾する追尾部と、50

前記検知部が前記対象物体を検知した後、前記追尾部が追尾した前記対象物体を示す代表画像を作成する代表画像作成部と、

を備える、代表画像生成装置。

(2) 前記追尾部が前記対象物体を追尾している間、前記対象物体の視認性を演算する視認性演算部を備え、

前記代表画像作成部は、前記視認性演算部が前記対象物体の視認性を演算した結果に基づいて前記代表画像を作成する、前記(1)に記載の代表画像生成装置。

(3) 前記視認性演算部は、前記動画映像のフレーム毎に前記対象物体の視認性を演算し、

前記代表画像作成部は、前記対象物体の視認性が最も高いフレームの画像から前記代表画像を作成する、前記(2)に記載の代表画像生成装置。 10

(4) 前記視認性演算部は、前記動画映像のフレーム毎に前記対象物体の視認性を演算し、

前記代表画像作成部は、前記対象物体の視認性が所定のしきい値以上のフレームの画像から前記代表画像を作成する、前記(2)又は(3)に記載の代表画像生成装置。

(5) 前記視認性演算部は、前記動画映像のフレーム毎に前記対象物体の視認性を示す複数のファクターのそれぞれについての重み付け係数を算出し、

前記重み付け係数に基づいて、前記対象物体の視認性が高いフレームの画像のスコアを演算するベストショット演算部を備え、

前記代表画像作成部は、前記ベストショット演算部の算出結果に基づいて、前記対象物体の視認性が高いフレームの画像から前記代表画像を作成する、前記(2)～(4)のいずれかに記載の代表画像生成装置。 20

(6) 前記対象物体の視認性が高いほど前記重み付け係数の値は大きくなり、

前記代表画像作成部は、前記重み付け係数の合計値が最も大きいフレームの画像から前記代表画像を作成する、前記(5)に記載の代表画像生成装置。

(7) 前記対象物体の視認性が高いほど前記重み付け係数の値は大きくなり、

前記代表画像作成部は、前記重み付け係数の合計値が所定のしきい値以上のフレームの画像から前記代表画像を作成する、前記(5)に記載の代表画像生成装置。

(8) 前記代表画像作成部は、現フレームの前記重み付け係数の合計値が前回までのフレームの前記重み付け係数の合計値よりも大きい場合に前記代表画像を作成し、前回までのフレームで作成された前記代表画像を更新する、前記(6)に記載の代表画像生成装置。 30

(9) 前記対象物体は人物であり、

前記複数のファクターは、人物の大きさ、人物のアスペクト比、人物の追尾方向、人物の人らしさ、人物の顔の方向、人物の色情報、人物の移動速度、人物の画像に含まれるノイズ、及び人物の輝度のいずれかを含む、前記(5)～(8)のいずれかに記載の代表画像生成装置。

(10) 前記検知部は、前記動画映像の中から所定の条件を満たす前記対象物体を検知し、

前記所定の条件は、前記対象物体が所定の禁止エリアに侵入したこと、又は前記対象物体が所定の指定ラインを通過したことである、前記(1)～(9)のいずれかに記載の代表画像生成装置。 40

(11) 前記指定ラインを設定するための第1の画像、前記対象物体が前記指定ラインを通過した際に取得された第2の画像、又は前記代表画像を作成した際に取得された第3の画像を保存する記憶部を備える、前記(10)に記載の代表画像生成装置。

(12) ユーザの操作入力に基づいて指定された前記代表画像に対応する前記第1の画像、前記第2の画像及び前記第3の画像の少なくとも1つを表示するための処理を行う表示処理部を備える、前記(11)に記載の代表画像生成装置。

(13) 動画映像を取得し、動体検知により前記動画映像の中から対象物体を検知することと、 50

前記対象物体を検知した後、前記動画映像中で移動する前記対象物体を追尾することと

前記対象物体を検知した後、追尾した前記対象物体を示す代表画像を作成することと、  
を備える、代表画像生成方法。

(14) 動画映像を取得し、動体検知により前記動画映像の中から対象物体を検知する手段、

前記対象物体を検知した後、前記動画映像中で移動する前記対象物体を追尾する手段、  
前記対象物体を検知した後、追尾した前記対象物体を示す代表画像を作成する手段、  
としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

【符号の説明】

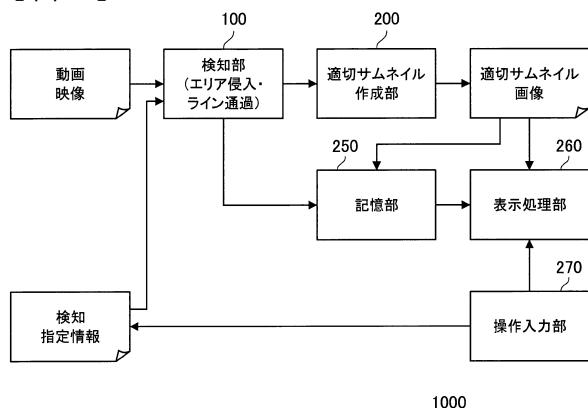
【0070】

- |      |          |
|------|----------|
| 100  | 検知部      |
| 210  | 追尾演算部    |
| 220  | 視認性演算部   |
| 230  | 適性演算部    |
| 250  | 記憶部      |
| 260  | 表示処理部    |
| 240  | サムネイル作成部 |
| 1000 | 代表画像生成装置 |

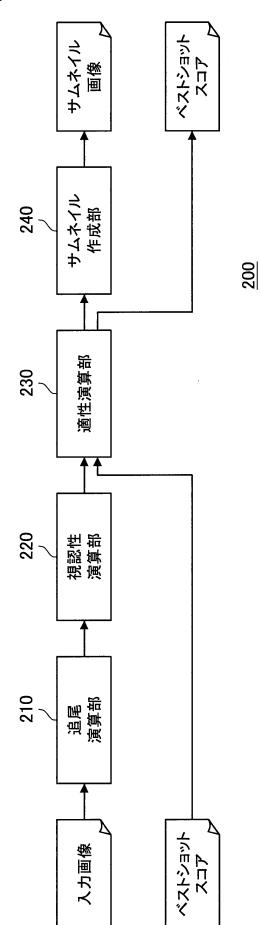
10

20

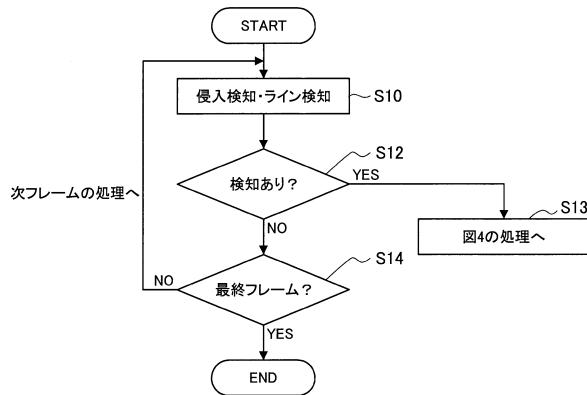
【図1】



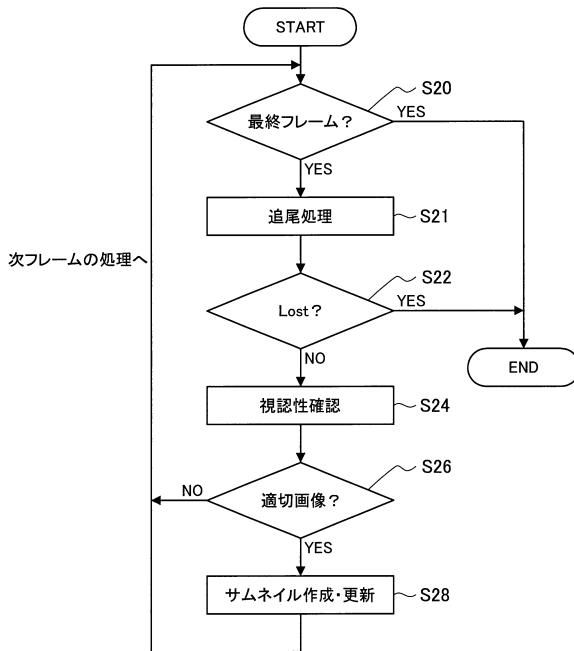
【図2】



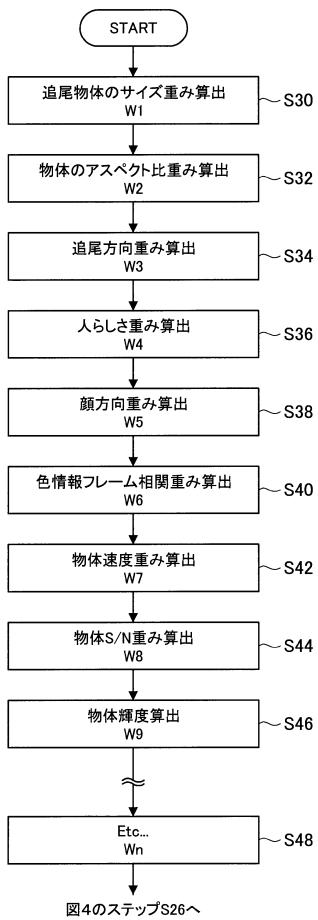
【図3】



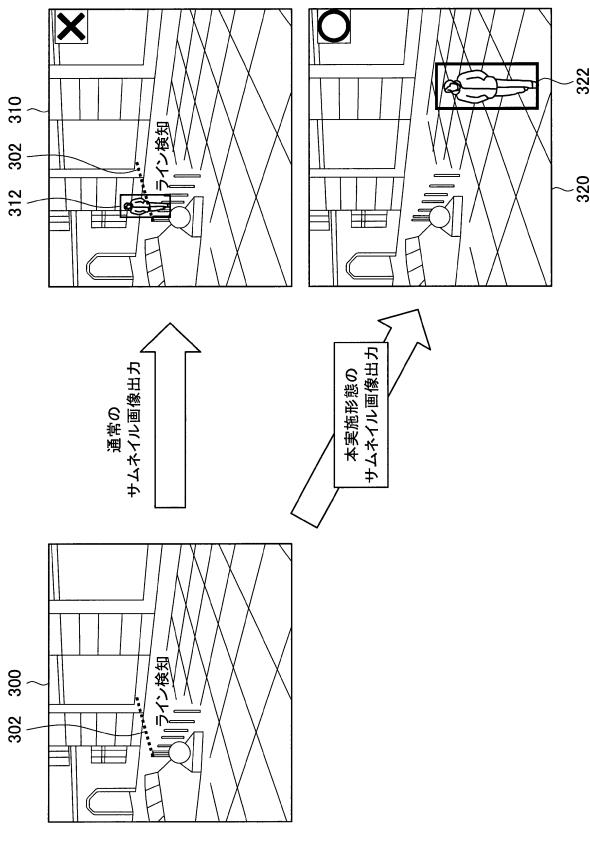
【図4】



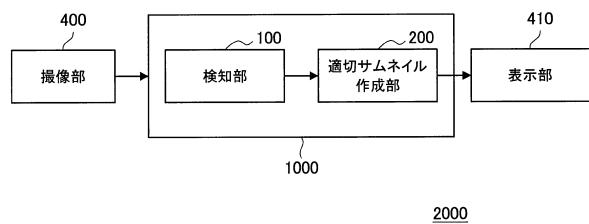
【図5】



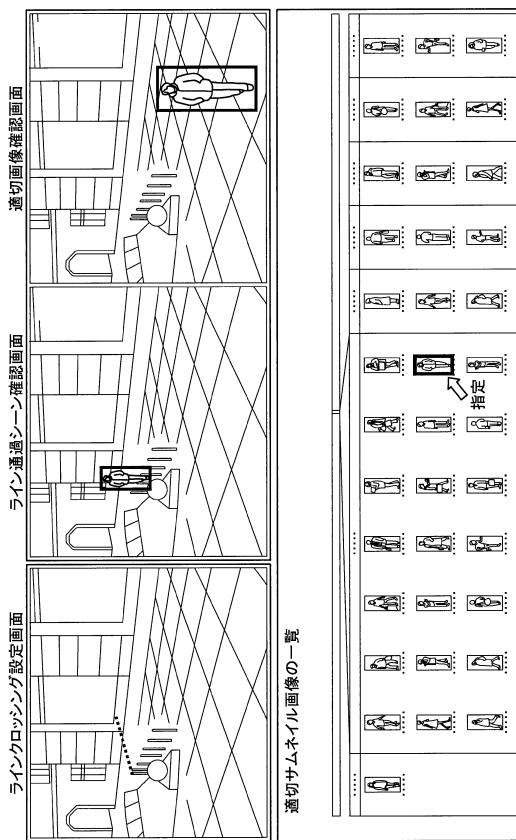
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 N      7/18

G

(56)参考文献 特開2005-227957(JP,A)

特開2009-075802(JP,A)

特開2008-178009(JP,A)

特開2011-170711(JP,A)

米国特許出願公開第2007/0250898(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 N      7 / 1 8

G 0 6 T      1 / 0 0

G 0 6 T      7 / 0 0

G 0 8 B      1 3 / 1 9 6

G 0 8 B      2 5 / 0 0