

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-204838

(P2017-204838A)

(43) 公開日 平成29年11月16日(2017.11.16)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO4N	7/18	(2006.01)	HO4N 7/18	D 5B057
G06T	1/00	(2006.01)	G06T 1/00	280 5C054

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2016-97383 (P2016-97383)
 (22) 出願日 平成28年5月13日 (2016.5.13)

(71) 出願人 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 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治
 (74) 代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

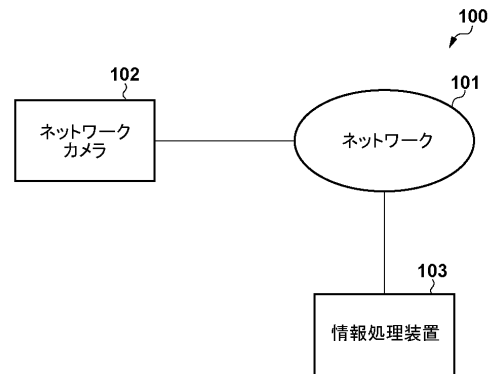
(54) 【発明の名称】 情報処理装置および情報処理方法

(57) 【要約】

【課題】 より広い範囲を対象として人数をカウントする。

【解決手段】 情報処理装置は、第1の範囲を撮像した画像から、第1の範囲における特定の物体を検出する検出手段と、検出手段による検出の結果に基づいて第1の範囲における特定の物体の数を算出する第1算出手段と、第1算出手段によって算出された数に基づいて、第1の範囲よりも大きい第2の範囲における特定の物体の数を算出する第2算出手段と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の範囲を撮像した画像から、前記第 1 の範囲における特定の物体を検出する検出手段と、

前記検出手段による検出の結果に基づいて前記第 1 の範囲における特定の物体の数を算出する第 1 算出手段と、

前記第 1 算出手段によって算出された数に基づいて、前記第 1 の範囲よりも大きい第 2 の範囲における前記特定の物体の数を算出する第 2 算出手段と、を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】

前記第 2 算出手段は、前記第 1 の範囲の大きさと、前記第 2 の範囲の大きさに基づいて、前記第 2 の範囲における前記特定の物体の数を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記第 2 算出手段は、前記第 2 の範囲の大きさを前記第 1 の範囲の大きさで除して得られる値を前記第 1 算出手段によって算出された数に乗じることで、前記第 2 の範囲における前記特定の物体の数を算出することを特徴とする請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記第 1 の範囲を撮像した画像を撮像装置から取得する取得手段をさらに備え、

前記撮像装置は、前記第 1 の範囲を含む複数の所定の範囲が順番に撮像されるよう設定されることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記撮像装置は、前記複数の所定の範囲を順番に撮像して最後の範囲を撮像すると最初の範囲の撮像に戻るよう設定され、

前記第 1 算出手段は二周目以降の前記第 1 の範囲における前記特定の物体の数を算出し、

前記第 2 算出手段は、一周目の前記第 1 の範囲における前記特定の物体の数の代わりに二周目以降の前記第 1 の範囲における前記特定の物体の数に基づいて、前記第 2 の範囲における前記特定の物体の数を算出することを特徴とする請求項 4 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記検出手段は、前記撮像装置の状態が前記第 1 の範囲を撮像するための状態から次の所定の範囲を撮像するための状態に変わる間に前記撮像装置によって撮像された動画像に物体追跡処理を施すことで前記特定の物体を検出し、

前記第 1 算出手段は、前記動画像における前記特定の物体の数を算出し、

前記第 2 算出手段は、前記動画像における前記特定の物体の数に基づいて、前記第 2 の範囲における前記特定の物体の数を算出することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記撮像装置の状態が前記第 1 の範囲を撮像するための状態から次の所定の範囲を撮像するための状態に変わる速さが、前記特定の物体の検出に関する基準を満たすか否かを判定する判定手段をさらに備え、

前記検出手段は、前記判定手段によって満たすと判定された場合に、前記動画像における前記特定の物体を検出することを特徴とする請求項 6 に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

前記撮像装置の撮像可能範囲に対する前記第 2 の範囲の指定をユーザから受け付ける受付手段をさらに備える請求項 4 から 7 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

前記第 1 の範囲を撮像した画像が、前記特定の物体の検出に関する基準を満たすか否かを判定する判定手段をさらに備え、

前記検出手段は、前記判定手段によって満たすと判定された場合に、前記第 1 の範囲に

10

20

30

40

50

おける前記特定の物体を検出することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 1 0】

前記判定手段は、前記第 1 の範囲を撮像した画像の合焦の度合いが前記特定の物体の検出に必要な度合いを上回る場合に前記基準が満たされたと判定することを特徴とする請求項 9 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 1】

前記判定手段は、撮像素子上で前記第 1 の範囲が占める画素数が前記特定の物体の検出に必要な画素数を上回る場合に前記基準が満たされたと判定することを特徴とする請求項 9 に記載の情報処理装置。

10

【請求項 1 2】

前記検出手段は、前記第 2 の範囲よりも小さい第 3 の範囲を撮像した画像から、前記第 3 の範囲における前記特定の物体を検出し、

前記第 1 算出手段は、前記第 3 の範囲における前記特定の物体の数を算出し、

前記第 2 算出手段は、前記第 1 の範囲における前記特定の物体の数と、前記第 3 の範囲における前記特定の物体の数と、前記第 1 の範囲と前記第 3 の範囲との重なり度合いとに基づいて、前記第 2 の範囲における前記特定の物体の数を算出することを特徴とする請求項 1 から 1 1 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 1 3】

第 1 の範囲を撮像した画像から、前記第 1 の範囲における特定の物体を検出することと

20

、前記検出の結果に基づいて前記第 1 の範囲における特定の物体の数を算出することと、

前記算出された数に基づいて、前記第 1 の範囲よりも大きい第 2 の範囲における前記特定の物体の数を算出することと、を含むことを特徴とする情報処理方法。

【請求項 1 4】

コンピュータを請求項 1 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載の装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、情報処理装置および情報処理方法に関する。

30

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、監視カメラで撮像された画像を解析することで、画像内の人数をカウントする方法が知られている。例えば、特許文献 1 には、動画像を解析して撮影範囲内の人物を検出する技術が開示されている。特許文献 2 には、検出した人物を追跡することで既定の領域を通過した人数をカウントする技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

40

【特許文献 1】特開 2 0 1 5 - 7 0 3 5 9 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 8 - 2 1 7 2 0 5 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】

しかしながら、特許文献 1、2 に開示された技術では、人物の検出の範囲は撮影の範囲に限定されている。

【0 0 0 5】

本発明はこうした課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、より広い範囲を対象として人数をカウントすることを可能にした処理技術の提供にある。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のある態様は情報処理装置に関する。この情報処理装置は、第1の範囲を撮像した画像から、第1の範囲における特定の物体を検出する検出手段と、検出手段による検出の結果に基づいて第1の範囲における特定の物体の数を算出する第1算出手段と、第1算出手段によって算出された数に基づいて、第1の範囲よりも大きい第2の範囲における特定の物体の数を算出する第2算出手段と、を備える。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、より広い範囲を対象として人数をカウントできる。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施の形態に係る情報処理装置を備える情報処理システムの模式図。

【図2】図1のネットワークカメラの機能および構成を示すブロック図。

【図3】図1の情報処理装置のブロック図。

【図4】図3(a)の解析処理部の機能および構成を示すブロック図。

【図5】記録部に保持されるテーブルのデータ構造図。

【図6】ディスプレイに表示される設定画面の代表画面図。

【図7】図1の情報処理装置における一連の処理を示すフローチャート。

【図8】物体追跡を使用したカウント処理を説明するための模式図。

20

【図9】人数のカウント処理の応用例を説明するための模式図。

【図10】人数のカウント処理の別の応用例を説明するための模式図。

【図11】人数のカウント処理のさらに別の応用例を説明するための模式図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。ただし、本発明の実施の形態は以下の実施の形態に限定されるものではない。各図面に示される同一または同等の構成要素、部材、処理には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、各図面において説明上重要ではない部材の一部は省略して表示する。

【0010】

30

実施の形態に係る情報処理装置は、プリセット巡回を行っているカメラなどの撮像装置から得られた動画像、静止画像などの画像のうち人の検出に適した画像について、人の検出を実行し、人数を算出する。情報処理装置は、人の検出を実行した画像に対応する範囲の大きさと、算出された人数と、人数カウントを行いたい対象範囲の大きさと、から対象範囲内の人数を推定する。これにより、監視等の目的のために設けられた既存のプリセット巡回機能を、人数カウントのために併用することが可能となる。

【0011】

(実施の形態)

図1は、実施の形態に係る情報処理装置103を備える情報処理システム100の模式図である。情報処理システム100は、情報処理装置103と、少なくともひとつのネットワークカメラ102と、を備える。情報処理装置103とネットワークカメラ102とはインターネットなどのネットワーク101を介して接続される。

40

【0012】

ネットワークカメラ102は、劇場や映画館、スタジアムなどに設置される監視カメラであってもよく、パン・チルト・ズーム(Pan-Tilt-Zoom、以下「PTZ」と称す)制御可能に構成される。ネットワークカメラ102は、パンおよびチルト制御用の雲台を有する。ネットワークカメラ102は、動画像をネットワーク101に配信する。

【0013】

情報処理装置103は、ネットワークカメラ102の雲台の制御およびネットワークカメラ102からの動画像の画質等の制御を行い、ネットワークカメラ102から配信され

50

た動画像を解析処理する。なお、ネットワークカメラ 102、情報処理装置 103 はそれぞれ複数存在してもよい。

【0014】

以下、実施の形態に係る情報処理装置 103 による人数のカウント処理について説明する。図 2 は、図 1 のネットワークカメラ 102 の機能および構成を示すブロック図である。ネットワークカメラ 102 は、撮像部 201 と、カメラ制御部 202 と、処理部 203 と、通信部 204 と、記憶部 205 と、を含む。

【0015】

撮像部 201 は、実空間内の撮像対象領域を撮像することにより動画像を生成する。撮像部 201 は、CCD (Charge Coupled Device) や CMOS (Complementary MOS) イメージセンサなどの撮像素子と、撮像方向を変えるための雲台と、ズームやフォーカスや絞りなどの撮像の設定を変更する機構と、動画像に対するマスキング処理や時刻重畳処理を行う機構と、輝度や色調を変更する画像処理の機構と、を含む。

カメラ制御部 202 は、制御コマンドを受けて撮像部 201 を制御する。

【0016】

処理部 203 は、通信部 204 経由で外部からリクエストコマンドを受け付け、受け付けたリクエストコマンドを解析し実行する。例えば、リクエストコマンドがネットワークカメラ 102 の制御のリクエストに関するコマンドであれば、処理部 203 はそのコマンドを制御コマンドに変換しカメラ制御部 202 に送る。カメラ制御部 202 は受けた制御コマンドを実行する。また、リクエストコマンドがネットワークカメラ 102 の設定の状態の問い合わせに関するコマンドであれば、処理部 203 は記憶部 205 より該当する状態を取得し、レスポンス形式に変換して返信する。

【0017】

通信部 204 は、他の装置との通信を行う。通信部 204 はネットワーク 101 と接続されネットワーク 101 とのインタフェースとして機能する。

記憶部 205 は、ネットワークカメラ 102 の機種情報や名称や設定などを記憶している。

【0018】

図 3 (a) は、図 1 の情報処理装置 103 の機能および構成を示すブロック図である。情報処理装置 103 は、通信部 301 と、カメラ状態管理部 302 と、コマンド管理部 303 と、動画像管理部 304 と、解析処理部 305 と、記憶部 306 と、記録部 307 と、受付部 308 と、入力部 309 と、表示制御部 310 と、ディスプレイ 311 と、を備える。

【0019】

通信部 301 は、他の装置との通信を行う。通信部 301 はネットワーク 101 と接続されネットワーク 101 とのインタフェースとして機能する。

カメラ状態管理部 302 は、解析対象とするネットワークカメラ 102 から該カメラ 102 の状態を取得するか、または該カメラからの状態変更の通知を受ける。カメラ状態管理部 302 は、取得された状態または受けた通知に基づいて、ネットワークカメラ 102 の雲台や撮像機構の状態を把握し管理する。カメラ状態管理部 302 は、ネットワークカメラ 102 の状態と時刻とを対応付けてカメラ状態テーブル 502 (図 5 (b) で後述) に登録する。

【0020】

コマンド管理部 303 は、ネットワークカメラ 102 の雲台や撮像機構を所望の状態に変更するためのリクエストコマンドやネットワークカメラ 102 から動画像を取得するためのリクエストコマンドを生成し、送信する。

【0021】

動画像管理部 304 は、ネットワークカメラ 102 によって撮像された動画像を、ネットワーク 101 を介してネットワークカメラ 102 から取得する取得部として機能する。動画像管理部 304 は、ネットワークカメラ 102 から配信された動画像の取得および管

10

20

30

40

50

理を行う。なお、本実施の形態では、コマンド管理部 303 は、人数のカウント処理に先だつて、解像度 (1280 x 720、640 x 360、320 x 180 等) ・フレームレート・フォーマットでの動画像をネットワークカメラ 102 に要求する。動画像管理部 304 は、該要求に応じてネットワークカメラ 102 から送信される動画像を受信する。指定される解像度・フレームレート・フォーマットなどの設定として、人数のカウント処理と並行して行われる監視処理などの別の処理で使用されるべき設定が用いられてもよい。あるいはまた、情報処理装置 103 が人数のカウント処理に最適な設定を適用してもよい。

【0022】

解析処理部 305 は、ネットワークカメラ 102 からの動画像に対して画像内の人の検出および検出された人のカウントを行う。

記憶部 (Storage unit) 306 は、プログラムやデータを一時記憶する R A M (Random Access Memory) などであり、解析処理部 305 で実行された解析処理の結果を一時的に記憶する。記憶部 306 はまた、解析処理を実施した画像が撮像された時刻におけるネットワークカメラ 102 の状態をカメラ状態管理部 302 から取得して一時的に記憶する。

【0023】

記録部 (Recording unit) 307 は、ハードディスクや光ディスクやメモリカードなどであり、ネットワークカメラ 102 における設定が記録される。

入力部 309 はマウスなどのポインティングデバイスやキーボードなどの、ユーザが入力のために操作する装置である。

受付部 308 は、入力部 309 を介してユーザから、範囲指定などのユーザ入力を受け付ける。

ディスプレイ 311 は、C R T (Cathode Ray Tube) や L C D (Liquid Crystal Display) などである。表示制御部 310 はディスプレイ 311 を制御する。

表示制御部 310 はディスプレイ 311 で表示されるべき画面に対応するデータを生成してディスプレイ 311 に提供する。

【0024】

図 3 (b) は、図 1 の情報処理装置 103 のハードウェア構成図である。C P U 320 は、主として各構成要素の動作を制御する。主メモリ 321 は、C P U 320 が実行する制御プログラムを格納したり、C P U 320 によるプログラム実行時の作業領域を提供したりする。磁気ディスク 322 は、オペレーティングシステム (O S) と、周辺機器のデバイスドライバと、後述する処理等を行うためのプログラムを含む各種アプリケーションソフトを実現するためのプログラムと、を格納する外部記憶装置の一例である。C P U 320 が主メモリ 321、磁気ディスク 322 に格納されているプログラムを実行することにより、図 3 (a) に示した情報処理装置 103 の機能 (ソフトウェア) 及び後述するフローチャートにおける処理が実現される。なお、磁気ディスク 322 に記憶されたプログラムは必要に応じて主メモリ 321 に展開され、C P U 320 により実行される。表示メモリ 323 は、表示用データを一時記憶する。マウス 324 及びキーボード 325 は上述の通りである。上記各構成要素は、共通バス 326 により互いに通信可能に接続されている。

【0025】

図 3 (b) に示す例では、ハードウェアとして C P U 320 は 1 つのみ図示されているが、複数の C P U を有していてもよい。あるいは G P U を有していてもよい。何れにしてもハードウェア資源として C P U や G P U 等の演算処理装置 (プロセッサ) を複数単位有していてもよい。また、プログラムを記憶する磁気ディスク 322 は、複数個設けられていてもよい。あるいは別の実施の形態では、図 3 (a) に示される機能のうちの少なくとも一部または全部を、1 または複数の専用ハードウェア回路として実装してもよい。

【0026】

図 4 は、図 3 (a) の解析処理部 305 の機能および構成を示すブロック図である。解析処理部 305 は、プリセット巡回設定部 401 と、対象範囲設定部 402 と、状態取得

10

20

30

40

50

部 4 0 3 と、動画像取得部 4 0 4 と、判定部 4 0 5 と、検出部 4 0 6 と、撮像人数算出部 4 0 7 と、全体人数算出部 4 0 8 と、を含む。図 5 (a)、(b)、(c) はそれぞれプリセットテーブル 5 0 1、カメラ状態テーブル 5 0 2、カウント結果テーブル 5 0 3 の一例を示すデータ構造図である。これらのテーブルは記録部 3 0 7 に保持される。

【 0 0 2 7 】

プリセット巡回設定部 4 0 1 は、ネットワークカメラ 1 0 2 の制御の設定、例えばプリセット巡回の設定を行う。雲台の状態を指定するパラメータ（パン、チルト）および撮像設定を指定するパラメータ（ズーム、フォーカス、絞り）の組はプリセットと称される。プリセット巡回では、異なる複数のプリセットが設定される。さらにプリセット巡回では、各プリセットの順番、プリセットを変更する場合の雲台の動作速度および各プリセットに設定が移った後の待機時間が設定される。これらを合わせてプリセット巡回設定と称す。ネットワークカメラ 1 0 2 は、プリセット巡回設定により、複数の所定の範囲が順番に撮像されるよう設定される。複数の所定の範囲のそれぞれは、プリセット巡回設定に含まれる異なる複数のプリセットのそれぞれに対応する。以下、複数の所定の範囲のそれぞれをプリセット撮像範囲と称す。

10

【 0 0 2 8 】

プリセット巡回設定部 4 0 1 は、受付部 3 0 8 および入力部 3 0 9 を介してユーザからプリセット巡回設定の指定を受け付ける。プリセット巡回設定部 4 0 1 は、指定されたプリセット巡回設定をプリセットテーブル 5 0 1（図 5 (a)）に格納する。プリセットテーブル 5 0 1 は、プリセットを特定するプリセット ID と、プリセット（パン、チルト、ズーム、フォーカス、絞り）と、動作速度と、待機時間と、を対応付けて保持する。プリセット ID はプリセットを特定すると共に、プリセット巡回における該プリセットの順番を表す。図 5 (a) の例では、プリセット巡回はプリセット ID 「 1 」のエントリに含まれるプリセットから始まり、プリセット ID 「 1 」、「 2 」、「 3 」、... と順番に遷移する。そして、プリセット巡回は、プリセット ID 「 1 3 」のプリセットで待機時間「 r s 」が経過するとプリセット ID 「 1 」に戻る。ネットワークカメラ 1 0 2 の動作で説明すると、ネットワークカメラ 1 0 2 はプリセット ID 「 1 」に対応するプリセット撮像範囲を撮像し、次にプリセット ID 「 2 」に対応するプリセット撮像範囲を撮像する。プリセット ID 「 3 」、「 4 」、... と順番に撮像してネットワークカメラ 1 0 2 がプリセット ID 「 1 3 」に対応する最後のプリセット撮像範囲を撮像すると、プリセット ID 「 1 」に対応する最初のプリセット撮像範囲の撮像に戻る。

20

30

【 0 0 2 9 】

対象範囲設定部 4 0 2 は、人数をカウントする対象とする対象範囲を設定し、記録部 3 0 7 に格納する。対象範囲設定部 4 0 2 は、表示制御部 3 1 0 を介してディスプレイ 3 1 1 に、対象範囲を設定するための設定画面を表示させる。対象範囲設定部 4 0 2 は、ユーザが入力部 3 0 9 を使用して設定画面で指定した対象範囲を受付部 3 0 8 を介して受け付ける。対象範囲設定部 4 0 2 は、指定された対象範囲を記録部 3 0 7 に格納する。

【 0 0 3 0 】

図 6 は、ディスプレイ 3 1 1 に表示される設定画面 6 0 1 の代表画面図である。設定画面 6 0 1 は、撮像可能範囲 6 0 2 と、対象範囲 6 0 3 と、撮像範囲 6 0 4 と、を有する。撮像可能範囲 6 0 2 は、対象のネットワークカメラ 1 0 2 の雲台の動作可能範囲と撮像画角とから計算した撮像が可能な範囲である。撮像範囲 6 0 4 は、対象のネットワークカメラ 1 0 2 の現在の撮像状態から計算した撮像の範囲である。ユーザは、マウスなどのポインティングデバイスを用いて、設定画面 6 0 1 上で対象範囲 6 0 3 を描画する。図 6 に示される対象範囲 6 0 3 は、ユーザが設定した対象範囲の一例である。対象範囲 6 0 3 は、通常、撮像範囲 6 0 4 よりも大きく設定される。このように、設定画面 6 0 1 は、ユーザによるネットワークカメラ 1 0 2 の撮像可能範囲 6 0 2 に対する対象範囲 6 0 3 の指定を可能とする。

40

【 0 0 3 1 】

なお、撮像可能範囲 6 0 2 の背景に、ネットワークカメラ 1 0 2 が撮像した画像を合成

50

したパノラマ画像が表示されてもよい。また、対象範囲 6 0 3 は撮像可能範囲 6 0 2 よりも大きく設定されてもよい。

【 0 0 3 2 】

図 4 に戻り、状態取得部 4 0 3 は、プリセット巡回において新たなプリセットへの変更が要求されると、それまでのプリセットにしたがい設定されていたネットワークカメラ 1 0 2 の状態をカメラ状態テーブル 5 0 2 (図 5 (b)) から取得する。カメラ状態テーブル 5 0 2 は、時刻と、その時刻におけるネットワークカメラ 1 0 2 の状態 (パン、チルト、ズーム、フォーカス、絞り、解像度、フレームレート、フォーマット) と、を対応付けて保持する。状態取得部 4 0 3 は、カメラ状態テーブル 5 0 2 において時刻をキーにして求める状態を特定し、特定された状態を取得する。

10

【 0 0 3 3 】

動画像取得部 4 0 4 は、状態取得部 4 0 3 で取得された状態に対応する動画像を動画像管理部 3 0 4 から取得する。すなわち、動画像取得部 4 0 4 は、新たなプリセットへの変更が要求された場合に、それまでのプリセットに対応するプリセット撮像範囲を撮像した動画像を取得する。

【 0 0 3 4 】

判定部 4 0 5 は、動画像取得部 4 0 4 によって取得された動画像が、人の検出に関する基準を満たすか否かを判定する。満たすと判定された場合、人数のカウント処理が実施され、そうでなければ人数のカウント処理は実施されないかスキップされる。例えば、判定部 4 0 5 は、取得された動画像やネットワークカメラ 1 0 2 の状態から、ピントが合っているか否かの指標、例えば動画像の合焦の度合いを算出する。判定部 4 0 5 は、算出された度合いが人の検出に必要な度合いを上回る場合に基準が満たされたと判定し、そうでなければ満たされないと判定する。別の例では、判定部 4 0 5 は、取得されたネットワークカメラ 1 0 2 の状態から被写体までの距離を算出する。判定部 4 0 5 は、算出された距離とズームの状態とから、撮像部 2 0 1 の撮像素子上でプリセット撮像範囲が占める画素数を算出する。判定部 4 0 5 は、算出された画素数が人の検出に必要な画素数を上回る場合に基準が満たされたと判定し、そうでなければ満たされないと判定する。これは、デジタルズームが大きいことにより人検出に必要な画質が得られない場合には人検出を行わないことに対応する。

20

【 0 0 3 5 】

検出部 4 0 6 は、判定部 4 0 5 において満たすと判定された場合、動画像取得部 4 0 4 によって取得された動画像から、プリセット撮像範囲における人を検出する。検出部 4 0 6 における人検出処理は、公知の画像認識技術を使用して実現されてもよい。

30

【 0 0 3 6 】

撮像人数算出部 4 0 7 は、検出部 4 0 6 による検出の結果に基づいて、プリセット撮像範囲における人の数を算出する。撮像人数算出部 4 0 7 は、算出された人数と状態取得部 4 0 3 で取得された状態と対応付けてカウント結果テーブル 5 0 3 (図 5 (c)) に登録する。その結果、カウント結果テーブル 5 0 3 には、プリセットのそれぞれに対応してカウントされた人数が登録されることとなる。カウント結果テーブル 5 0 3 は、プリセットに対応するネットワークカメラ 1 0 2 の状態 (パン、チルト、ズーム、フォーカス、絞り、解像度、フレームレート、フォーマット) と、カウントされた人数と、を対応付けて保持する。撮像人数算出部 4 0 7 は、登録しようとするネットワークカメラ 1 0 2 の状態が既にカウント結果テーブル 5 0 3 に登録されている場合、その状態に対応する人数を更新すなわち上書きしてもよい。なお、このような状況が発生するのは、例えばプリセット巡回の二周目以降であり、一周目で登録された人数が二周目の同じプリセットでカウントされた人数で上書きされる。

40

【 0 0 3 7 】

全体人数算出部 4 0 8 は、撮像人数算出部 4 0 7 によって算出された人数と、プリセット撮像範囲の大きさと、対象範囲の大きさと、に基づいて、対象範囲における人の数を算出する。具体的には、全体人数算出部 4 0 8 は、カウント結果テーブル 5 0 3 を参照し、

50

利用可能な状態とカウント人数との組を特定する。例えば、プリセット巡回の一周目でプリセットID「5」への変更が要求されたときには、プリセットID「1」、「2」、「3」、「4」のそれぞれに対応する状態と人数との組が利用可能となる。二周目以降では、判定部405による判定結果にもよるが、全てのプリセットIDに対応する組が利用可能となる場合がある。全体人数算出部408は特定された組のそれぞれに対応するプリセット撮像範囲の大きさを算出する。全体人数算出部408は算出されたプリセット撮像範囲の大きさを合計する。全体人数算出部408は、特定された組の人数を合計する。全体人数算出部408は、記録部307から対象範囲の大きさを取得する。プリセット撮像範囲間に重なりがない場合、全体人数算出部408は、取得された対象範囲の大きさをプリセット撮像範囲の大きさの合計で除して得られる値を、人数の合計に乗じることで、対象範囲における人の数を算出する。

10

【0038】

重なりがある場合、全体人数算出部408は、プリセット撮像範囲の大きさの合計にさらに重なり部分の大きさの合計を加えて有効大きさを得る。重なり部分の大きさの合計は重なり度合いを表す。全体人数算出部408は、取得された対象範囲の大きさを有効大きさを除して得られる値を、人数の合計に乗じることで、対象範囲における人の数を算出する。重なりがある場合、重なり部分で検出される人は複数回カウントされるので、人数の合計は実際の人数の合計よりも多くなる。しかしながら、プリセット撮像範囲の大きさにも重なり部分の大きさが加えられるので、比の値としては実際とそれほど変わらなくなる。これにより、実際に重なり部分に何人いるかをカウントしなくても、対象範囲における人の数の推定値を得ることができる。これは、そもそも全体人数算出部408で算出される人数は推定値なので、重なり処理だけを厳密に行って処理負荷を高める必要はないという立場に基づく。なお、無論、重なり部分に何人いるかをカウントしてより正確に対象範囲における人の数を推定してもよい。

20

【0039】

全体人数算出部408は、撮像人数算出部407によって上書きされた人数を使用して対象範囲における人の数を算出する場合がある。この場合、プリセット巡回の一周目で得られたプリセット撮像範囲における人数の代わりに二周目以降の該プリセット撮像範囲における人数に基づいて、対象範囲における人の数が算出される。

30

【0040】

以上の構成による情報処理装置103の動作を説明する。

図7(a)は、図1の情報処理装置103における一連の処理を示すフローチャートである。S701では、解析処理部305は、対象範囲の設定を記録部307から取得する。S702では、コマンド管理部303は、プリセット巡回設定を記録部307に保持されているプリセットテーブル501から取得する。S703では、コマンド管理部303は、受付部308がユーザからプリセット巡回の終了指示を受け付けたか否かを判定する。受け付けた場合(S703のYES)、本処理は終了する。受け付けていない場合(S703のNO)、S704でコマンド管理部303は現在のプリセットの待機期間が満了したか否かを判定する。待機期間は、プリセットが設定されたときを始点とし、待機時間で指定される長さを有する期間である。満了していなければ(S704のNO)、コマンド管理部303はS704を繰り返す。満了した場合(S704のYES)、S705でコマンド管理部303は、S702で取得されたプリセット巡回設定を参照し、現在のプリセットの次のプリセットを特定することにより取得する。S706では、コマンド管理部303は、ネットワークカメラ102の雲台や撮像機構を取得されたプリセットで指定される状態に変更するためのリクエストコマンドを生成し、ネットワークカメラ102へ送信する。S707では、解析処理部305は、S706でのリクエストコマンドの送信を契機として、人数のカウント処理を実行する。その後、処理はS703に戻る。なお、S705において現在のプリセットがプリセット巡回設定の最後のプリセットである場合には、次のプリセットとして最初のプリセットが取得される。

40

【0041】

50

図7(b)は、図7(a)の人数のカウント処理で行われる一連の処理を示すフローチャートである。S708では、状態取得部403はネットワークカメラ102の状態を取得する。S709では、動画像取得部404は、カウント対象のプリセット撮像範囲を撮像した動画像を取得する。S710では、判定部405は、人の検出に必要な基準が満たされるか否かを判定する。満たされない場合(S710のNO)、処理はS714に進む。満たされる場合(S710のYES)、S711で検出部406は取得された動画像から人を検出する。S712では、撮像人数算出部407は検出された人の数を算出する。S713では、撮像人数算出部407は算出された人数をS708で取得された状態と対応付けてカウント結果テーブル503に格納する。S714では、全体人数算出部408は、過去に算出された人数をカウント結果テーブル503から取得する。S715では、全体人数算出部408は、取得された過去の人数に基づいて、対象範囲における人数の推測値を算出する。

10

【0042】

本実施の形態に係る情報処理装置103によると、人数カウントの対象範囲の一部を撮像した画像に対する人数カウントの結果から、対象範囲全体の人数の推測値を得ることができる。

【0043】

以上、実施の形態に係る情報処理装置103の構成と動作について説明した。この実施の形態は例示であり、その各構成要素や各処理の組み合わせにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

20

【0044】

(変形例)

本実施の形態では、プリセット巡回処理に合わせて人数のカウント処理を行う場合について説明したが、これに限られず、人数のカウント処理が単体で実行されてもよい。あるいはまた、プリセット巡回処理以外の処理と合わせて人数のカウント処理が実行されてもよい。より一般的には、人などの特定の物体の数をカウントする対象となる対象範囲と、該対象範囲よりも小さな撮像範囲を撮像した画像と、がある場合に、本実施の形態に係る技術的思想を適用して対象範囲における数を推測することができる。

30

【0045】

本実施の形態では、ユーザが対象範囲を設定し、該設定を記録部307に登録する場合について説明したが、これに限られず、例えば対象範囲は予め定められた固定のものであってもよい。

【0046】

本実施の形態では、プリセット巡回においてプリセットの変更の要求が送信されるごとに人数のカウント処理が行われる場合について説明したが、これに限られない。例えば、ネットワークカメラ102から新たな画像を受信したごとに人数のカウント処理を行ってもよい。あるいはまた、順番に移り変わるプリセットのひとつおきに人数のカウント処理を行ってもよいし、プリセット巡回が一巡するごとに人数のカウント処理を行ってもよい。なお、本実施の形態では、上記の変形例と比べて、対象範囲における人数の推測値をより頻繁に更新することでリアルタイム性を高めることができる。

40

【0047】

また、ネットワークカメラ102の状態があるプリセット撮像範囲を撮像するための状態から次のプリセット撮像範囲を撮像するための状態に変わる間にネットワークカメラ102によって撮像された動画像(以下、「移動中動画像」と称す)を、人数のカウント処理に使用してもよい。本変形例に係る検出部は、移動中動画像に物体追跡処理を施すことで人を検出する。

【0048】

図8は、物体追跡を使用したカウント処理を説明するための模式図である。図8では、ネットワークカメラ102の状態が第1プリセット撮像範囲801を撮像するための状態

50

から次の第2プリセット撮像範囲802を撮像するための状態に変わることが想定されている。その変化中に撮像された移動中動画の撮像範囲(以下、「移動中撮像範囲」と称す)は、図8において斜線で示される範囲である。移動中動画は第1フレーム803、第2フレーム804、第3フレーム805を含む多くのフレームからなる。本変形例では、検出部は各フレームから物体追跡を使用して重複を省きつつ人を検出する。例えば検出部は第1フレーム803から第1の人806、第2の人807の2人を検出する。次に検出部は第2フレーム804から第2の人807、第3の人808を検出するが、合わせて物体追跡処理により第2の人807は第1フレーム803でも検出されたことを認識する。検出部は物体追跡処理の結果から第3の人808のみを検出する。同様に、検出部は第3フレーム805から、第2フレーム804で検出された第3の人808を除く2人の人
10
10

【0049】

本変形例に係る判定部は、ネットワークカメラ102の状態が第1プリセット撮像範囲801を撮像するための状態から次の第2プリセット撮像範囲802を撮像するための状態に変わる速さが、人の検出に関する基準を満たすか否かを判定する。判定部は、ネット
20
20

【0050】

あるいはまた、判定部は、第2フレーム804からの人検出の際に、第1フレーム803と第2フレーム804との撮像範囲の重なりを計算し、重なりがしきい値以上であるかを判断する。撮像範囲の重なりがしきい値より小さい場合、物体追跡は行わずに第2フレ
30
30

【0051】

本変形例において、検出部は画角に対する移動速度に応じて検出の感度を変更してもよい。例えば、検出部は、移動速度が速いすなわちしきい値を上回る場合には1フレームでも検出を行い、移動速度が遅いすなわちしきい値以下の場合にはある人が数フレーム連続してヒットした場合にその人を検出してもよい。

【0052】

(応用例)

以下、上記の実施の形態や変形例に係る情報処理装置による人数のカウント処理の応用例を説明する。図9は、人数のカウント処理の応用例を説明するための模式図である。この応用例では、ネットワークカメラ102は劇場の舞台側の天井に取り付けられた監視カメラであり、客席901をプリセット巡回設定にしたがい順番に撮像する。図9の応用例では合計18個のプリセット撮像範囲PSR1~18があり、それぞれは図9において矩形で示され、この順に巡回される。対象範囲902は破線の矩形で示される。情報処理装置はプリセット巡回の一周目においてプリセット撮像範囲PSR2からプリセット撮像範囲PSR3への移動が要求されると、プリセット撮像範囲PSR2における人の数を「4」と算出する。情報処理装置103はカウント結果テーブルを参照し、プリセット撮像範囲PSR1について算出された人の数「5」を取得する。プリセット撮像範囲PSR1の
40
40

10

20

30

40

50

面積を A_1 、プリセット撮像範囲 PSR_2 の面積を A_2 、対象範囲 902 の面積を A_3 とするとき、情報処理装置は $(4 + 5) \cdot A_3 / (A_1 + A_2)$ を演算することにより対象範囲 902 における人数の推測値を得る。

【0053】

上記計算例では、対象範囲 902 における人の分布密度を一様と仮定して対象範囲 902 における人数を推測している。しかしながら、計算方法はこれに限られず、例えば対象範囲 902 における遠近を考慮してもよい。図9に示される例では、プリセット撮像範囲 PSR_1 はネットワークカメラ 102 により近い範囲であり、該範囲を撮像した動画像において人は比較的大きく映る。これに対してプリセット撮像範囲 PSR_{11} はネットワークカメラ 102 からより遠い範囲であり、該範囲を撮像した動画像において人は比較的小さく映る。対象範囲 902 における人の数を推測する際に、情報処理装置は対象範囲 902 を、 $PSR_1 \sim PSR_4$ からなる近位段、 $PSR_5 \sim PSR_{10}$ からなる中位段、 $PSR_{11} \sim PSR_{18}$ からなる遠位段、の3段に分けてもよい。情報処理装置は、3段のそれぞれについて人の数を推測し、得られた3つの推測値の総和を対象範囲 902 における人の数の推測値としてもよい。なお、対象範囲 902 の分割方法は上記の3分割に限られず、カウント対象の想定される分布密度に応じて適宜分割されてもよい。

10

【0054】

図10は、人数のカウント処理の別の応用例を説明するための模式図である。図10の応用例では合計6個のプリセット撮像範囲 PSR_1 、 PSR_4 、 PSR_5 、 PSR_{10} 、 PSR_{11} 、 PSR_{18} があり、この順に巡回される。情報処理装置は各プリセット撮像範囲における人の数を算出してカウント結果テーブルに格納すると共に、プリセット撮像範囲間の移動中撮像範囲についても人の数を算出する。ただし、プリセット撮像範囲 PSR_5 からプリセット撮像範囲 PSR_{10} へ移動する際の移動中撮像範囲（図10中斜線で表示）については、画角に対する移動速度が速すぎるため算出は行われない。情報処理装置は、6個のプリセット撮像範囲の面積の総和と、プリセット撮像範囲 PSR_1 からプリセット撮像範囲 PSR_4 へ移動する際の移動中撮像範囲の面積と、プリセット撮像範囲 PSR_{11} からプリセット撮像範囲 PSR_{18} へ移動する際の移動中撮像範囲の面積と、を足し合わせる。情報処理装置は、対象範囲 902 の面積を足し合わされた面積で除して得られる値を検出された人数の合計に乗じることで、対象範囲 902 における人数の推測値を得る。

20

30

【0055】

図11は、人数のカウント処理のさらに別の応用例を説明するための模式図である。図11の応用例では2個の移動中撮像範囲 903 、 904 があり、それらは重なり合っている。情報処理装置は図8で説明した変形例に係る方法を使用して第1移動中撮像範囲 903 、第2移動中撮像範囲 904 のそれぞれにおける人の数を算出し、カウント結果テーブルに格納する。情報処理装置は、実施の形態で説明したように、2個の移動中撮像範囲 903 、 904 の重なる部分 905 （図11中斜線で表示）の面積を考慮して対象範囲における人の数を算出する。このように、実施の形態と変形例との組み合わせも可能である。

【0056】

（その他の実施例）

40

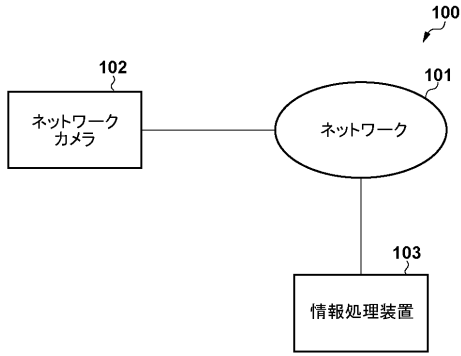
また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

【符号の説明】

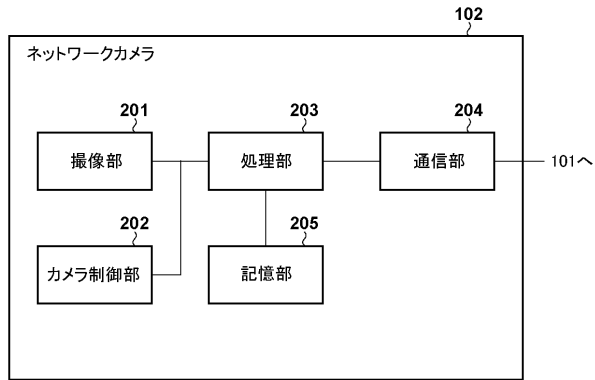
【0057】

100 情報処理システム、 101 ネットワーク、 102 ネットワークカメラ、 103 情報処理装置。

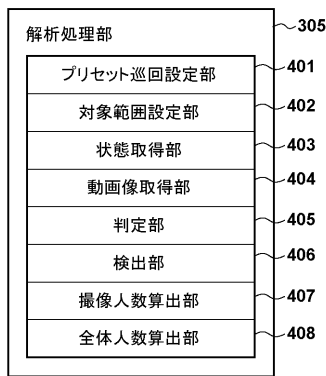
【 図 1 】



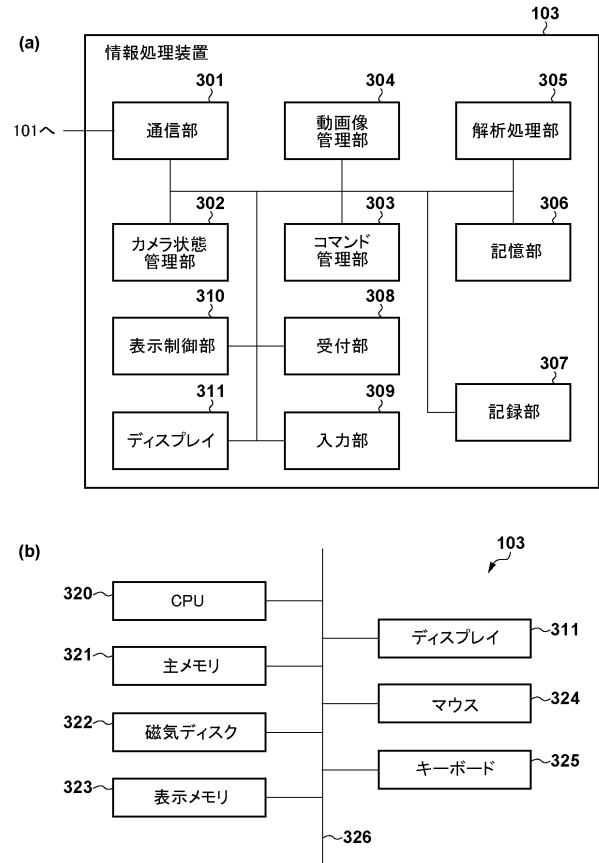
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 3 】



【 図 5 】

Figure 5 consists of three tables (a), (b), and (c) showing data for different camera actions.

(a) Table 501: Camera Action Data

プリセットID	パン	チルト	ズーム	フォーカス	絞り	動作速度	待機時間
1	aa	bb	cc	dd	ee	mm	pp
2	ab	cb	ef	gh	ik	nn	qq
13	rr	ss	tt	uu	vv	ww	rs

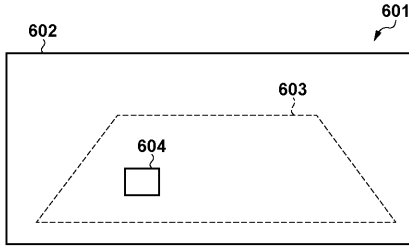
(b) Table 502: Camera Action Data

時刻	パン	チルト	ズーム	フォーカス	絞り	解像度	フレームレート	フォーマット
2016:04:20 12:00:00	aa	bb	cc	dd	ee	ffxggg	hh	ii
2016:04:20 12:00:05	ab	cd	ef	gh	ik	ffxggg	hh	ii

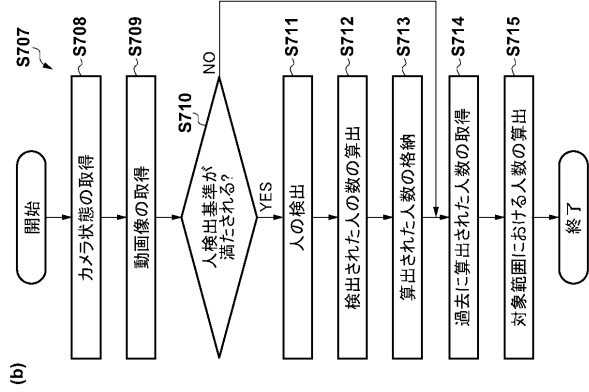
(c) Table 503: Camera Action Data

パン	チルト	ズーム	フォーカス	絞り	解像度	フレームレート	フォーマット	カウント入数
aa	bb	cc	dd	ee	ffxggg	hh	ii	YY
ab	cd	ef	gh	ik	ffxggg	hh	ii	ZZ

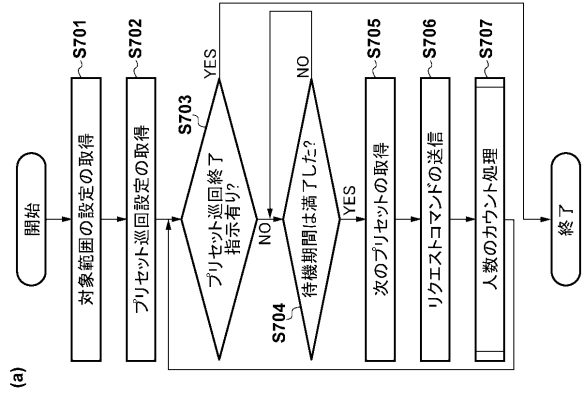
【 図 6 】



【 図 7 】

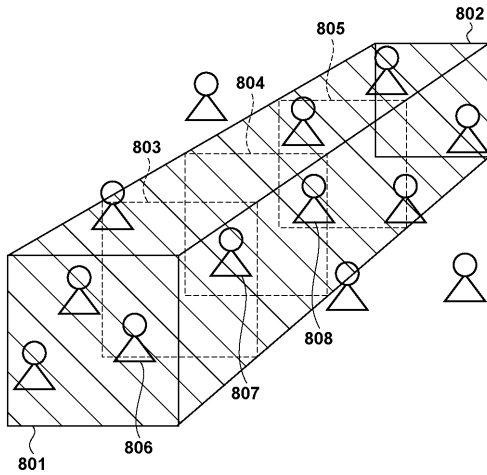


(b)

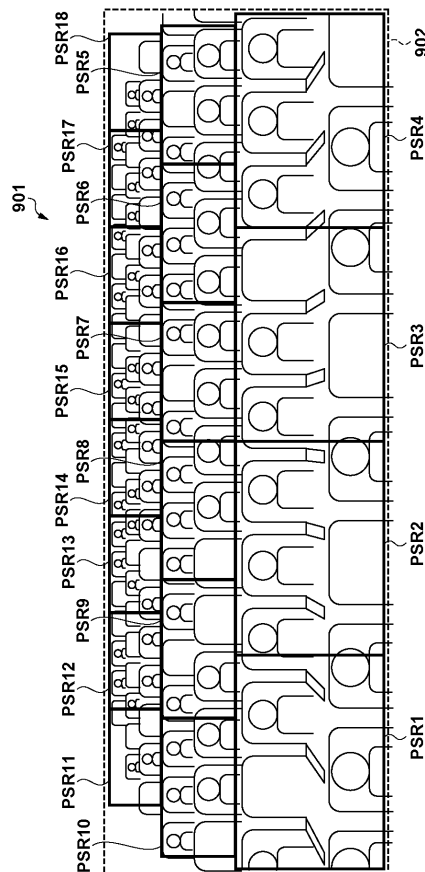


(a)

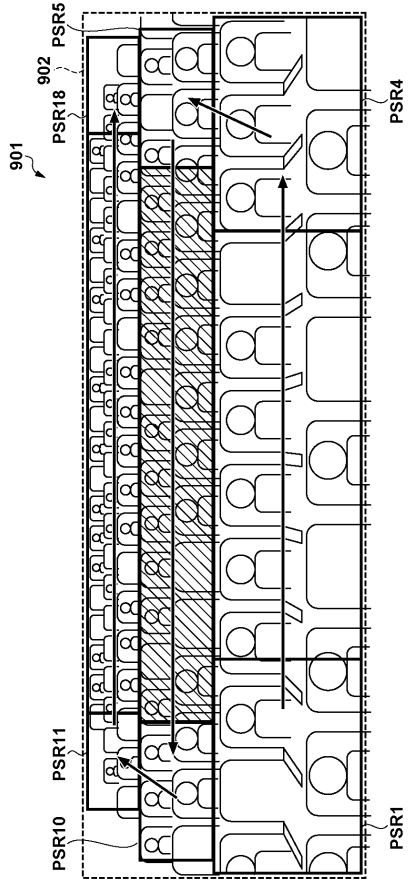
【 図 8 】



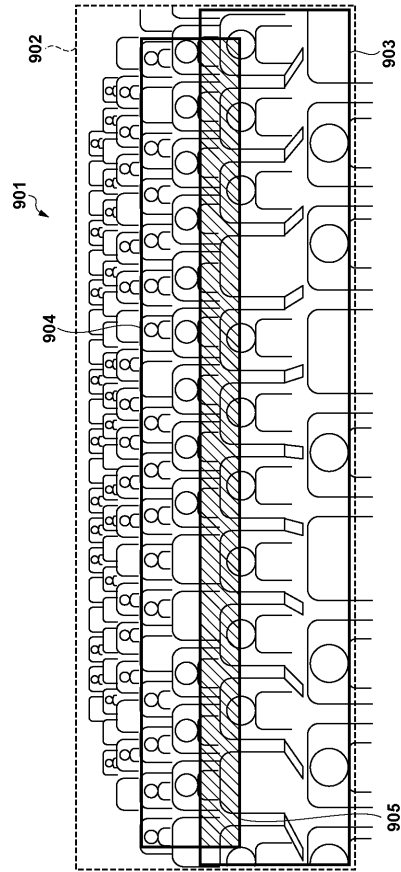
【 図 9 】



【 10 】



【 11 】



フロントページの続き

(72)発明者 船城 哲広

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

Fターム(参考) 5B057 AA19 CA08 CA12 CA16 CH11 DA07 DA08 DA13 DA16 DB02

DB09 DC04

5C054 CF06 CH03 DA09 FC12 FC15 FD02 FE12 HA19