

(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2016-197797
(P2016-197797A)

(43) 公開日 平成28年11月24日(2016.11.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 7/18 (2006.01)	HO4N 7/18 D	5C054
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N 5/225 C	5C087
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/232 Z	5C122
GO8B 25/00 (2006.01)	HO4N 5/225 F	
	HO4N 7/18 K	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-76526 (P2015-76526)
(22) 出願日 平成27年4月3日 (2015.4.3)

(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 100109380
弁理士 小西 恵
(74) 代理人 100109036
弁理士 永岡 重幸
(72) 発明者 八村 太史
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) 5C054 CA04 CC02 FC04 FC12 HA19
5C087 AA01 AA25 BB11 BB74 DD05
DD06 DD20 EE12 FF01 FF04
FF22 GG02 GG19 GG35

最終頁に続く

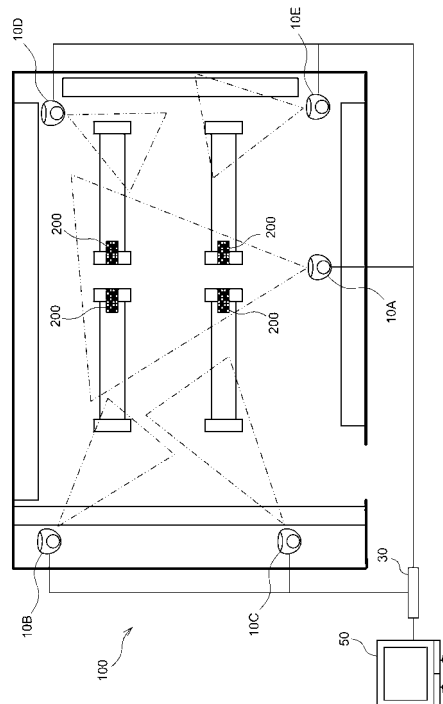
(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、及び画像処理システム

(57) 【要約】

【課題】 監視カメラ等の撮像装置の設置時における画像解析処理に関する設定を容易に行う。

【解決手段】 画像処理装置は、撮像画像から取得された設定情報を取得する取得手段を備える。また、画像処理装置は、取得手段で取得した設定情報に基づいて、所定の監視対象範囲を撮像した撮像画像に対して実施する画像解析処理に関する設定を行う設定手段を備える。ここで、設定情報は、画像解析処理の実行に必要なパラメータを設定するためのパラメータ設定情報であってもよい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮像画像から、画像解析処理の設定に関する設定情報を取得する取得手段と、前記取得手段で取得した設定情報に基づいて、監視対象範囲を撮像した撮像画像に対して実施する画像解析処理に関する設定を行う設定手段と、を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記設定情報は、前記画像解析処理の実行に必要なパラメータを設定するためのパラメータ設定情報であり、

前記設定手段は、前記パラメータ設定情報に基づいて、前記パラメータを設定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。 10

【請求項 3】

前記パラメータ設定情報は、実空間上の位置に関する前記パラメータを設定するための情報であることを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記パラメータ設定情報は、実空間上に設定する仮想線分の端点に関する情報であることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記パラメータ設定情報は、実空間上に設定する仮想閉領域の頂点に関する情報であることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の画像処理装置。 20

【請求項 6】

前記撮像画像から、前記画像解析処理の設定に関する設定情報を示す識別情報を検出する検出手段と、

前記検出手段で検出した識別情報の撮像画像内の位置情報と、当該撮像画像を撮像した撮像手段の撮像条件とに基づいて、前記識別情報の実空間上の位置を導出する導出手段とをさらに備え、

前記取得手段は、前記検出手段で検出した識別情報から前記設定情報を取得し、

前記設定手段は、前記設定情報と、前記導出手段で導出した識別情報の位置情報とに基づいて、前記画像解析処理に関する設定を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。 30

【請求項 7】

前記導出手段は、前記検出手段で検出した複数の識別情報の実空間上の位置をそれぞれ導出し、

前記設定手段は、前記導出手段で導出した複数の識別情報の位置をそれぞれ実空間上に設定する仮想線分の端点の位置とし、当該端点を結んだ仮想線分を、前記パラメータである動体の通過検出のための検出線として設定することを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記導出手段は、前記検出手段で検出した複数の識別情報の実空間上の位置をそれぞれ導出し、 40

前記設定手段は、前記導出手段で導出した複数の識別情報の位置をそれぞれ実空間上に設定する仮想閉領域の頂点の位置とし、当該頂点を結んだ仮想閉領域を、前記パラメータである動体の侵入検出のための検出領域として設定することを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記設定手段は、前記導出手段で導出した複数の識別情報の位置を含む領域を、前記監視対象範囲として設定することを特徴とする請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

前記設定手段で設定した監視対象範囲を撮像するための前記撮像手段の撮像条件を、前 50

記撮像手段に適用する撮像制御手段をさらに備えることを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 1】

前記設定情報は、複数の画像解析機能のうち、有効にする画像解析機能を指定する機能設定情報であり、

前記設定手段は、前記機能設定情報に基づいて、指定された前記画像解析機能を実現する前記画像解析処理を選択し、実行可能な状態に設定することを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 2】

前記設定手段による設定に基づいて画像解析処理を実行する画像解析手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

10

【請求項 1 3】

前記撮像画像を撮像する撮像手段を備える撮像装置と、

前記撮像装置と通信可能に接続された前記請求項 1 2 に記載の画像処理装置と、

前記画像処理装置と通信可能に接続され、前記画像解析手段による画像解析結果を表示可能な表示装置と、を備えることを特徴とする画像処理システム。

【請求項 1 4】

撮像画像から、画像解析処理の設定に関する設定情報を取得するステップと、

取得した設定情報に基づいて、監視対象範囲を撮像した撮像画像に対して実施する画像解析処理に関する設定を行うステップと、を含むことを特徴とする画像処理方法。

20

【請求項 1 5】

コンピュータを、前記請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の画像処理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、画像を解析処理する画像処理装置、画像処理方法及び画像処理システムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、商品や物品の識別情報を受け渡す手段として、バーコードが用いられている。バーコードとしては、1次元バーコードよりも扱える情報量の多い2次元バーコードが広く普及している。さらに、近年では、色の配列で情報を表現する多色のカラーコードも注目されている。このように、2次元化やカラー化などによって、単なる識別情報だけでなく、さらに多くの情報をバーコードに埋め込むことが可能となっている。

30

特許文献 1 には、バーコードに記録された設定情報を用いて、記録媒体に記録されている画像データを処理するデジタル・スチル・カメラが開示されている。このデジタル・スチル・カメラは、無線 LAN を利用した送信に用いられる無線 LAN 設定情報が記録されたバーコードを撮像し、撮像したバーコードの画像から無線 LAN 設定情報を検出する。そして、当該デジタル・スチル・カメラは、検出した無線 LAN 設定情報を用いて、記録媒体に記録されている画像データを無線送信する。ここで、無線 LAN 設定情報は、アクセス・ポイント情報や送信先情報である。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 2 8 6 4 3 9 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】

上記特許文献 1 に記載の技術にあつては、バーコードに埋め込まれた設定情報を用いて

50

画像データを無線送信することはできるが、画像データを解析する画像解析処理に関する設定を行うことはできない。

例えば、店舗、駅構内、道路等には、監視カメラが設置される。監視カメラの設置時には、被写体の顔認識、動き検出、人数のカウント等、目的に応じた画像解析機能を実現するために、画像解析処理に関する設定を行う必要がある。画像解析処理に関する設定としては、例えば、有効にする画像解析機能の選択や、画像解析処理の実行に必要なパラメータの設定等がある。当該パラメータとしては、例えば、動体の通過を検出するための線、動体の侵入を検出するための領域、監視対象範囲など、位置に関するパラメータがある。このようなパラメータは、ユーザが、管理端末上の設定画面に表示されたカメラ映像等を見ながら設定しなければならない。

そこで、本発明は、監視カメラ等の撮像装置の設置時における画像解析処理に関する設定を容易に行うことを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明に係る画像処理装置の一態様は、撮像画像から、画像解析処理の設定に関する設定情報を取得する取得手段と、前記取得手段で取得した設定情報に基づいて、監視対象範囲を撮像した撮像画像に対して実施する画像解析処理に関する設定を行う設定手段と、を備える。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、監視カメラ等の撮像装置の設置時における画像解析処理に関する設定を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】画像処理システムの一例を示す概略構成図である。

【図2】画像コード(識別情報)の一例を示す図である。

【図3】カメラの構成を示すブロック図である。

【図4】カメラのハードウェア構成の一例を示す図である。

【図5】カメラの動作を説明するためのフローチャートである。

【図6】画像コード探索処理を説明するためのフローチャートである。

【図7】ネットワーク受信処理を説明するためのフローチャートである。

【図8】通過検出機能の設定例を示す図である。

【図9】侵入検出機能の設定例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための形態について詳細に説明する。

なお、以下に説明する実施の形態は、本発明の実現手段としての一例であり、本発明が適用される装置の構成や各種条件によって適宜修正又は変更されるべきものであり、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

図1は、本実施形態における画像処理システムの一例を示す概略構成図である。本実施形態では、画像処理システムを店舗内の監視を行うネットワークカメラシステムに適用する例を説明する。

【0009】

ネットワークカメラシステム100は、複数のネットワークカメラ(以下、単に「カメラ」ともいう)10A~10Eを備える。なお、図1においてはカメラを5台設置しているが、カメラは1台以上であればよく、台数は図1に示す数に限定されない。カメラ10A~10Eは、ハブ30を介して管理端末50に接続されている。カメラ10A~10Eとハブ30、及びハブ30と管理端末50は、それぞれネットワーク回線であるLAN(Local Area Network)によって接続されている。なお、ネットワーク回線はLANに限定されるものではなく、インターネットやWAN(Wide Area Network)などであってもよ

10

20

30

40

50

い。また、LANへの物理的な接続形態は、有線であってもよいし、無線であってもよい。

【0010】

本実施形態のカメラ10A～10Eは、画像処理装置として動作する。なお、カメラ10A～10Eは、それぞれ同様の構成を有する。したがって、以下の説明では、カメラ10A～10Eを総称してカメラ10として説明する。

カメラ10は、パン機構、チルト機構およびズーム機構を有するPTZカメラであり、パン位置、チルト位置およびズーム位置の制御によって撮像範囲を調整可能である。また、カメラ10は、撮像により得られた画像を解析して所定の条件に合致した特定物体（例えば、人物など）を認識する画像解析機能（認識機能）を有する。画像解析機能としては、例えば、被写体の中から動体を検出する動体検出機能、被写体の中から人体を検出する人体検出機能、人物の顔（向き、大きさ、年齢等）を検出する顔検出機能等の状況解析機能がある。また、画像解析機能としては、他にも、特定物体が所定の位置を通過したことを検出する通過検出機能、特定物体が所定の領域内に侵入したことを検出する侵入検出機能等がある。カメラ10は、撮像画像をもとに上記画像解析機能を実現するための画像解析処理を実施し、その処理結果を、管理端末50に送信可能である。

10

【0011】

カメラ10は、撮像現場（本実施形態では店舗内）に設置された少なくとも1つの画像コード200を撮像し、撮像画像から画像コード200に埋め込まれた上記画像解析処理に関する設定情報を検出可能である。また、カメラ10は、ユーザが当該カメラ10を設定モードで起動した場合に、画像解析処理に関する設定を行うためのカメラ設定処理を実行可能である。カメラ設定処理は、画像コード200に記録された設定情報をもとに、有効にする画像解析機能の選択（起動）および画像解析処理の実行に必要なパラメータの設定を行う処理である。このカメラ設定処理については後で詳述する。

20

【0012】

ここで、画像コード200とは、1次元バーコードや2次元バーコード、バーコードの白黒の2色を拡張した図2に示す多色のカラーコード（1次元及び2次元を含む）等である。上記カラーコードとしては、例えば、カメレオンコード（登録商標）を用いることができる。画像コード200には、上記の設定情報が埋め込まれている。設定情報は、有効にする画像解析機能を指定する機能設定情報や、画像解析処理の実行に必要なパラメータ（撮像パラメータ等を含む）を設定するためのパラメータ設定情報等を含む。すなわち、本実施形態の画像コード200は、画像解析処理の設定に関する設定情報を識別するための識別情報であると言える。

30

【0013】

画像コード200は、紙媒体に印刷された印刷物であってもよいし、タブレットや、LEDディスプレイ、電子ペーパー等の電子表示媒体に表示させた表示物であってもよい。画像コード200は、監視対象物に関連する位置に設置する。例えば、画像コード200は、撮像現場の監視対象範囲内に存在する棚や通路の壁等に掲示したり、貼り付けたりすることで設置する。カメラ10は、画像コード200を撮像した撮像画像と、当該撮像画像を撮像したときの撮像アングルとから、画像コード200の設置位置（空間位置：縦、横、高さ）を検出可能である。検出された設置位置情報は、画像解析処理に関する設定に用いることができる。すなわち、画像コード200を撮像現場に直接設置することで、上記設定に用いる実空間上の位置を指定することができる。また、画像コード200を印刷物とする場合、容易に大きさを変更することができる。そのため、画像コード200を撮像するカメラ10のズーム倍率を指定することが可能となる。

40

管理端末50は、例えばパーソナルコンピュータ（PC）により構成されており、ユーザ（例えば、監視員）が操作可能である。この管理端末50は、カメラ10A～10Eから配信される画像フレームの再生や、画像解析処理結果の表示を行う表示制御機能を有する。

【0014】

50

以下、カメラ 10 の構成について具体的に説明する。

図 3 に示すように、カメラ 10 は、撮像部 11 と、記憶部 12 と、画像コード探索部 13 と、画像コード認識部 14 と、PTZ モータ駆動管理部 15 と、空間座標計算部 16 と、設定管理部 17 と、を備える。さらに、カメラ 10 は、認識機能設定部 18 と、認識機能処理部 19 と、別カメラ設定部 20 と、ネットワーク部 21 と、を備える。

撮像部 11 は、被写体の撮像を行うためのものであり、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)、CCD (Charge Coupled Device) 等の撮像素子を含んで構成される。記憶部 12 は、撮像部 11 が撮像した画像フレーム、及び当該画像フレームを圧縮して構成した動画データを記憶する。画像コード探索部 13 は、記憶部 12 に記憶された画像フレームを読み出し、画像フレームから規定の画像コードを探索する。画像コード認識部 14 は、画像コード探索部 13 によって探索された画像コードに埋め込まれた設定情報を認識する。

10

【0015】

PTZ モータ駆動管理部 15 は、カメラ 10 の方向 (パン位置、チルト位置) と画角 (ズーム位置) とを設定する。PTZ モータ駆動管理部 15 は、パン位置、チルト位置、ズーム位置をそれぞれ表す数値に基づいて、パン、チルト、ズームの駆動用モータを制御する。なお、パン位置、チルト位置、ズーム位置の数値を、PTZ モータ駆動管理部 15 から読み出すことも可能である。空間座標計算部 16 は、PTZ モータ駆動管理部 15 からパン位置、チルト位置、ズーム位置の数値を読み出し、カメラ 10 の姿勢 (方向、画角) を取得する。また、空間座標計算部 16 は、取得したカメラ 10 の姿勢と、画像フレーム中における画像コードの位置とに基づいて、画像コードの空間位置 (ワールド座標) を計算する。

20

【0016】

設定管理部 17 は、設定情報の管理と設定モードの管理とを行う。設定管理部 17 は、ユーザの指示によりカメラ 10 が設定モードで起動された場合に、カメラ設定処理を実行可能な状態とする。また、このとき設定管理部 17 は、画像コード認識部 14 が画像コードから認識した設定情報と、空間座標計算部 16 が計算した画像コードの空間位置情報とを取得する。設定管理部 17 は、これらの情報をもとに、画像解析処理で用いるパラメータの設定を行う。

例えば、何歳位の人が商品を手にとったかを検出する場合、商品が陳列された棚等を含む所定の領域内に人が侵入したことを検出するための侵入検出機能や、商品を見る人の顔の角度や大きさ、年齢を検出するための顔検出機能を起動する必要がある。設定情報の中に、侵入検出領域を設定するためのパラメータ設定情報が含まれている場合、設定管理部 17 は、当該パラメータ設定情報に基づいて、上記パラメータとして侵入検出領域を決定する。

30

【0017】

また、例えば、店舗内の人数をカウントする場合、人物が所定の線を通じたことを検出するための通過検出機能を起動する必要がある。設定情報の中に、通過検出線を設定するためのパラメータ設定情報が含まれている場合、設定管理部 17 は、当該パラメータ設定情報に基づいて、上記パラメータとして通過検出線を決定する。

40

さらに、設定情報の中に、カメラ 10 による監視対象範囲を設定するためのパラメータ設定情報が含まれている場合、設定管理部 17 は、当該パラメータ設定情報に基づいて、上記パラメータとして監視対象範囲および撮像条件を決定する。ここで、撮像条件とは、上記監視対象範囲を撮像するためのカメラ 10 の姿勢等である。

このように、パラメータ設定情報は、侵入検出領域や通過検出線、撮像範囲等、実空間上の位置に関するパラメータを設定するための情報である。

【0018】

認識機能設定部 18 は、画像コード認識部 14 が画像コードから認識した設定情報の中に含まれる機能設定情報をもとに、起動すべき画像解析機能 (認識機能) を選択し、当該画像解析機能を起動するための設定を行う。認識機能処理部 19 は、認識機能設定部 18

50

が設定した画像解析機能（認識機能）を実現するための画像解析処理を実行する。

別カメラ設定部 20 は、他のカメラに対して、ネットワーク部 21 を介して設定コマンド等を送信する。ネットワーク部 21 は、ネットワークを介して他のカメラや、管理端末 50 もしくは VMS（Video Management Software）端末との間で、設定コマンドや画像データのやり取りを仲介する。

図 3 に示す各要素は、それぞれ別個のハードウェアとしてカメラ 10 を構成させることができる。この場合、図 4 に示す CPU 101 の制御に基づいて、図 3 の各要素が別個のハードウェアとして動作する。ただし、各要素の一部または全部の機能が図 4 に示す CPU 101 によって実行されてもよい。

【0019】

図 4 に示すように、カメラ 10 は、CPU 101 と、ROM 102 と、RAM 103 と、外部メモリ 104 と、撮像部 105 と、入力部 106 と、ネットワーク部（通信 I/F）107 と、システムバス 108 とを備える。CPU 101 は、カメラ 10 における動作を統括的に制御するものであり、システムバス 108 を介して、各構成部（102～107）を制御する。ROM 102 は、CPU 101 が処理を実行するために必要な制御プログラム等を記憶する不揮発性メモリである。なお、当該プログラムは、外部メモリ 104 や着脱可能な記憶媒体（不図示）に記憶されていてもよい。RAM 103 は、CPU 101 の主メモリ、ワークエリア等として機能する。すなわち、CPU 101 は、処理の実行に際して ROM 102 から必要なプログラム等を RAM 103 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。

【0020】

外部メモリ 104 は、例えば、CPU 101 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、外部メモリ 104 には、例えば、CPU 101 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。撮像部 105 は、図 3 の撮像部 11 に対応する。入力部 106 は電源ボタンなどから構成され、カメラ 10 のユーザは、入力部 106 を介して当該カメラ 10 に指示を与えることができるようになっている。ネットワーク部 107 は、図 3 のネットワーク部 21 に対応する。図 3 に示すカメラ 10 の各要素の一部または全部の機能は、CPU 101 が ROM 102 もしくは外部メモリ 104 に記憶されたプログラムを実行することで実現されてもよい。

なお、本実施形態では、カメラ 10 が画像処理装置として動作する例を説明するが、管理端末 50 が画像処理装置として動作してもよいし、一般の PC や他の機器が画像処理装置として動作してもよい。

【0021】

図 5 は、カメラ 10 の動作を説明するためのフローチャートである。なお、本実施形態では、図 3 で示す各要素がそれぞれ別個のハードウェアとして動作することで、図 5 の処理が実行される場合の例を中心に説明する。ただし、図 3 の各要素の一部又は全部の機能が、カメラ 10 の CPU 101 により実現されるようにしてもよい。本実施形態の他のフローチャートについても、同様である。この図 5 の処理は、例えば、カメラ 10 が設定モードで起動されたときに開始される。ただし、図 5 の処理の開始タイミングは、上記のタイミングに限らない。

【0022】

S1 において、画像コード探索部 13 は、画像コード探索処理を行う。画像コード探索処理は、撮像部 11 によって所定の探索対象範囲を撮像し、その撮像画像から画像コードを探索する処理である。本実施形態では、カメラ 10 の撮像可能範囲を探索対象範囲とし、パン機構、チルト機構及びズーム機構を用いてカメラ 10 の姿勢を制御しながら、画像コードを探索する。この S1 では、図 6 に示す処理を実行する。

先ず S101 において、画像コード探索部 13 は、カメラ 10 のズームレンズを Wide 端（広角端）に移動する。次に S102 において、画像コード探索部 13 は、撮像部 11 を制御して撮像した画像フレームを取得する。S103 では、画像コード探索部 13 は

10

20

30

40

50

、撮像部 11 によって撮像した画像フレーム内において画像コードの有無を探索する。

【0023】

S104では、画像コード探索部13は、画像フレームから画像コードを検出できたか否かを判定する。画像コード探索部13は、画像コードを検出できなかったと判定した場合、S105に移行し、画像コードを検出できたと判定した場合、図5に戻る。

S105では、画像コード探索部13は、ズーム位置を固定した状態で、パン位置及びチルト位置を可動範囲内で1単位移動させる。本実施形態では、最小画像コードの大きさに応じて、上記の移動単位を決定する。S106では、画像コード探索部13は、パン位置及びチルト位置が、パン、チルトの可動範囲を移動し終わった位置であるか否かを判定する。そして、可動範囲を移動し終わっていない場合はS102に戻り、可動範囲を移動し終わっている場合はS107に移行する。

10

【0024】

S107では、画像コード探索部13は、ズーム位置を1段階Tele端（望遠端）側に移動し、S108に移行する。S108では、画像コード探索部13は、ズーム位置がTele端に達しているか否かを判定する。そして、Tele端に達していない場合はS102に戻り、Tele端に達している場合は、図5に戻る。

図5のS2では、CPU101は、S1の画像コード探索処理において画像コードを検出できたか否かを判定する。そして、画像コードが非検出である場合にはS3に移行し、画像コードを検出できている場合にはS4に移行する。S3では、CPU101は、探索時間をタイムアウト判定する。このとき、タイムアウトしていない場合は、画像コード探索処理を再度行うとしてS1に戻る。一方、タイムアウトした場合は、そのまま処理を終了する。

20

【0025】

S4では、空間座標計算部16は、検出した画像コードの実空間上の位置を計算する。先ず、PTZモータ駆動管理部15は、当該画像コードが画像フレーム内の中心に位置するように、カメラ10の姿勢を制御する。次に、空間座標計算部16は、PTZモータ駆動管理部15より、カメラ10のパン位置、チルト位置、ズーム位置の各数値を読み出し、カメラ10の姿勢情報を取得する。そして、空間座標計算部16は、取得したカメラ10の姿勢情報をもとに、画像コードの位置を計算する。ここで、画像コードの位置としては、画像フレーム内位置（カメラ座標）と空間位置（ワールド座標）の両方を計算する。空間位置（ワールド位置）の導出に際しては、例えば光線交差法を用いることができる。

30

【0026】

S5では、画像コード認識部14は、検出した画像コードに埋め込まれた設定情報を読み出し、S6に移行する。

S6では、設定管理部17は、画像コード中の設定情報に含まれる機能設定情報を確認する。また、設定管理部17は、機能設定情報が、複数台のカメラによって監視対象範囲を監視する多カメラ監視機能を起動することを示す情報であるか否かを判定する。そして、多カメラ監視であると判定した場合にはS7に移行し、多カメラ監視ではないと判定した場合にはS9に移行する。

【0027】

40

S7では、別カメラ設定部20は、検出した画像コードを他のカメラに探索させるための探索コマンドを、ネットワーク部21を介してカメラに対して送信する。探索コマンドは、自カメラで検出した画像コードの空間位置を示す情報、及び当該画像コードに埋め込まれた設定情報を含む。探索コマンドを受信したカメラは、探索コマンドによって指定された空間位置に画像コードが存在するか否かを探索する。そして、画像コードを検出（認識）できた場合、探索コマンドを送信してきたカメラに対して画像コード認識情報を送信する。探索コマンドを受信したカメラが実行する処理については後述する。

S8では、設定管理部17は、ネットワーク部21を介して他のカメラが送信した画像コード認識情報を受信したか否かを判定する。そして、設定管理部17は、当該認識情報を受信したと判定した場合にはS9に移行し、認識情報を受信していないと判定した場合

50

には S 3 に移行する。

【 0 0 2 8 】

S 9 では、設定管理部 1 7 は、画像コード中の設定情報に含まれるパラメータ設定情報を確認する。また、設定管理部 1 7 は、パラメータ設定情報が、実空間上に設定する仮想線分の端点に関する情報（端点情報）であるか否かを判定する。そして、設定管理部 1 7 は、パラメータ設定情報が端点情報であると判定した場合、S 1 0 に移行し、端点情報ではないと判定した場合、S 1 1 に移行する。S 1 0 では、設定管理部 1 7 は、上記端点情報に基づいて、画像解析処理で用いるパラメータとして、仮想線分（検出線）を決定する。このとき、設定管理部 1 7 は、画像コードの空間位置を仮想線分の端点位置として設定する。そして、設定管理部 1 7 は、2 つの端点を結んだ線分を検出線として決定する。

10

【 0 0 2 9 】

S 1 1 では、設定管理部 1 7 は、パラメータ設定情報が、実空間上に設定する仮想閉領域の頂点に関する情報（頂点情報）であるか否かを判定する。そして、設定管理部 1 7 は、パラメータ設定情報が頂点情報であると判定した場合、S 1 2 に移行し、頂点情報ではないと判定した場合、S 1 3 に移行する。S 1 2 では、設定管理部 1 7 は、上記頂点情報に基づいて、画像解析処理で用いるパラメータとして、仮想閉領域（検出領域）を決定する。このとき、設定管理部 1 7 は、画像コードの空間位置を仮想閉領域の頂点位置として設定する。そして、設定管理部 1 7 は、複数の頂点を結んだ閉領域を検出領域として決定する。

【 0 0 3 0 】

S 1 3 では、設定管理部 1 7 は、画像コード中の設定情報に機能設定情報が含まれているか否かを判定する。そして、設定管理部 1 7 は、機能設定情報が含まれていると判定した場合、画像解析機能（認識機能）を設定すると判断し、認識機能設定部 1 8 に対して認識機能設定を依頼してから S 1 4 に移行する。一方、設定管理部 1 7 は、機能設定情報が含まれていないと判定した場合、そのまま処理を終了する。

20

【 0 0 3 1 】

S 1 4 では、認識機能設定部 1 8 は、設定依頼を受けた画像解析機能（認識機能）の設定を実施する。認識機能設定部 1 8 は、例えば通過検出機能の設定を依頼されている場合、S 1 0 において決定した検出線を通検出線とした通過検出機能の設定を行う。また、認識機能設定部 1 8 は、例えば侵入検出機能の設定を依頼されている場合、S 1 2 において決定した検出領域を侵入検出領域とした侵入検出機能の設定を行う。さらに、認識機能設定部 1 8 は、例えば状況解析機能の設定を依頼されている場合、S 1 2 において決定した検出領域を監視対象範囲（カメラ 1 0 の撮像範囲）として設定する。認識機能設定部 1 8 は、S 4 において計算した画像コードの空間位置を含む領域を監視対象範囲として設定することもできる。そして、認識機能設定部 1 8 は、設定した監視対象範囲を撮像できるようにカメラ 1 0 のアングルを調整し、画像解析処理を実行可能な状態とする。また、認識機能設定部 1 8 は、認識機能処理部 1 9 に画像解析処理の開始を指示する。

30

【 0 0 3 2 】

次に、上記の探索コマンドを受信した際のカメラの動作について説明する。以下、カメラ 1 0 が他のカメラから探索コマンドを受信したときの動作について、図 7 を参照しながら説明する。本実施形態では、図 3 で示す各要素がそれぞれ別個のハードウェアとして動作することで、図 7 の処理が実行される場合の例を中心に説明する。ただし、図 3 の各要素の一部又は全部の機能が、カメラ 1 0 の CPU 1 0 1 により実現されるようにしてもよい。

40

まず S 2 1 において、CPU 1 0 1 は、ネットワーク部 2 1 を介して探索コマンドを受信したか否かを判定する。そして、探索コマンドを受信していない場合には当該探索コマンドを受信するまで待機し、探索コマンドを受信したら S 2 2 に移行する。S 2 2 では、画像コード探索部 1 3 は、上述した図 6 に示す画像コード探索処理を行う。

【 0 0 3 3 】

次に S 2 3 では、CPU 1 0 1 は、S 2 1 の画像コード探索処理において、探索コマン

50

ドとして受信した空間位置（ワールド座標点）に画像コードを検出できたか否かを判定する。そして、画像コードが非検出である場合にはS 2 4に移行し、画像コードを検出できている場合にはS 2 5に移行する。S 2 4では、CPU 1 0 1は、探索時間をタイムアウト判定する。このとき、タイムアウトしていない場合は、画像コード探索処理を再度行うとしてS 2 2に戻る。一方、タイムアウトした場合は、そのまま処理を終了する。

【 0 0 3 4 】

S 2 5では、別カメラ設定部 2 0は、探索コマンドを送信してきたカメラに対して、画像コードを検出（認識）できたことを示す画像コード認識情報を、ネットワーク部 2 1を介して送信する。S 2 6～S 3 1においては、上述した図 5 の S 9～S 1 4と同様の処理を実施する。すなわち、設定管理部 1 7は、探索コマンドとして受信した画像コード中の設定情報に基づいて、画像解析処理に関する設定を行う。

これにより、監視対象範囲を、異なる角度や画角あるいはズーム倍率によって複数のカメラ 1 0が監視することができる。したがって、例えば侵入検出機能を有効とした場合、所定の検出領域に侵入した人物の検出漏れを抑制し、当該人物の追尾精度等の向上が期待できる。

【 0 0 3 5 】

図 8 において、画像コード 2 0 1 及び 2 0 2 は、パラメータ設定情報として、共通の検出線の端点であることを示す端点情報が埋め込まれたカラーコードである。画像コード 2 0 3 及び 2 0 4 も同様である。これらの画像コード 2 0 1～2 0 4 を、図 8 に示すように撮像現場である店舗内に配置し、カメラ 1 0 A を設定モードで起動すると、カメラ 1 0 A はカメラ設定処理を開始する。

まず、カメラ 1 0 A は、画像コード探索処理により、画像コード 2 0 1～2 0 4 を検出する。そして、カメラ 1 0 A は、画像コード 2 0 1～2 0 4 の空間位置を計算し、画像コード 2 0 1～2 0 4 に埋め込まれた設定情報を読み出す。各画像コードには端点情報が埋め込まれているため、カメラ 1 0 A は、当該端点情報をもとに検出線を決定する。このとき、カメラ 1 0 A は、検出線として、画像コード 2 0 1 の空間位置と画像コード 2 0 2 の空間位置とをそれぞれ端点位置とした検出線 2 1 1 を決定する。また、カメラ 1 0 A は、画像コード 2 0 3 の空間位置と画像コード 2 0 4 の空間位置とをそれぞれ端点位置とした検出線 2 1 2 を決定する。そして、カメラ 1 0 A は、検出線 2 1 1 及び 2 1 2 を通過検出線として用いた通過検出機能を起動する。

【 0 0 3 6 】

また、図 9 において、画像コード 2 0 5～2 0 8 は、パラメータ設定情報として、共通の検出領域の頂点であることを示す頂点情報が埋め込まれたカラーコードである。これらの画像コード 2 0 5～2 0 8 を、図 9 に示すように撮像現場である店舗内に配置し、カメラ 1 0 A を設定モードで起動すると、カメラ 1 0 A はカメラ設定処理を開始する。

まず、カメラ 1 0 A は、画像コード探索処理により、画像コード 2 0 5～2 0 8 を検出する。そして、カメラ 1 0 A は、画像コード 2 0 5～2 0 8 の空間位置を計算し、画像コード 2 0 5～2 0 8 に埋め込まれた設定情報を読み出す。各画像コードには頂点情報が埋め込まれているため、カメラ 1 0 A は、当該頂点情報をもとに検出領域を決定する。このとき、カメラ 1 0 A は、検出領域として、画像コード 2 0 5～2 0 8 の各空間位置を頂点位置とした検出領域 2 2 1 を決定する。そして、カメラ 1 0 A は、検出領域 2 2 1 を侵入検出領域として用いた侵入検出機能を起動する。

【 0 0 3 7 】

以上説明したとおり、本実施形態では、カメラ 1 0 は、撮像画像から画像コードを検出し、当該画像コードに含まれる設定情報を取得する。そして、カメラ 1 0 は、取得した設定情報に基づいて、画像解析処理に関する設定を行う。

ここで、画像解析処理に関する設定とは、画像解析処理の実行に必要なパラメータの設定である。画像コードに埋め込まれた上記パラメータを設定するためのパラメータ設定情報に基づいて当該パラメータを設定するので、画像解析処理に関する設定を容易に行うことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

特に、監視対象領域や動体の通過検出のための検出線、動体の侵入検出のための検出領域等の実空間上の位置に関するパラメータを設定することができる。そのため、ユーザは、カメラ設置時に、設定画面に表示されたカメラ映像等を見ながら検出線や検出領域の枠を引く操作を行う必要がない。このように、設定画面を見て操作することなく画像解析処理に関する設定が可能となる。

また、パラメータ設定情報として、実空間上に設定する仮想線分の端点や仮想閉領域の頂点に関する情報を画像コードに埋め込むことで、上記パラメータを容易に設定することができる。

【 0 0 3 9 】

例えば、パラメータ設定情報は、画像コードの設置位置が仮想線分の端点位置や仮想閉領域の頂点位置であることを示す情報とすることができる。この場合、画像コードの撮像画像内における位置と、当該撮像画像を撮像したカメラ10の撮像条件とに基づいて、画像コードの実空間上の位置を導出することで、検出線や検出領域等のパラメータを設定することができる。すなわち、画像コードを、画像解析処理に関する設定に用いる実空間位置に対応した位置に直接配置することで、位置に関するパラメータを容易且つ適切に設定することができる。

【 0 0 4 0 】

このように、画像コードを実空間上に配置することで、管理端末等の設定画面上で行わなければならない設定操作を、設定画面を操作することなく容易に行うことができる。例えば、実空間上の仮想線分の端点位置にそれぞれ画像コードを配置する。そして、各画像コードの撮像画像と撮像条件とに基づいて、各画像コードの実空間位置を導出する。これにより、2つの端点を結ぶ仮想線分を容易に決定することができる。したがって、決定した仮想線分を動体の通過検出のための検出線として設定すれば、通過検出機能の実現が可能となる。

【 0 0 4 1 】

また、同様に、実空間上の例えば矩形の仮想閉領域の頂点位置にそれぞれ画像コードを配置すれば、4つの頂点を結ぶ仮想閉領域を容易に決定することができる。したがって、決定した仮想閉領域を動体の侵入検出のための検出領域として設定すれば、侵入検出機能の実現が可能となる。さらに、決定した仮想閉領域をカメラ10による監視対象領域として設定すれば、各種状況解析機能の実現が可能となる。また、実空間上の監視対象位置に画像コードを配置し、当該監視対象位置が含まれる所定領域をカメラ10の監視対象領域として設定することもできる。

【 0 0 4 2 】

また、画像解析処理に関する設定として、カメラ10の監視対象範囲を設定した場合、カメラ10が当該監視対象範囲を撮像するように撮像条件（撮像方向や画角等）を制御することができる。このように、設定画面上でカメラ映像を確認しながら監視対象範囲を設定しなくてよいため、煩雑な設定操作が不要となる。

さらに、画像解析処理に関する設定として、複数の画像解析機能のうち、有効にする画像解析機能を指定する機能設定情報を用いることもできる。これにより、実行する画像解析処理の選択を容易に行うことができる。したがって、所望の画像解析機能を適切に実現することができる。

以上のように、本実施形態では、カメラ10の設置時にユーザが管理画面を見て操作することなく、カメラ機能やカメラアングル等を設定することが可能となるため、カメラ設置時の利便性を向上させることができる。

【 0 0 4 3 】

（変形例）

なお、上記実施形態においては、画像コードが存在する空間位置（ワールド座標点）の計算に、画像データの仮想床面を設定した光線交差法を用いているが、これに限定するものではない。例えば、赤外線深度センサと赤外光とを用いて赤外光画像を撮像し、当該赤

10

20

30

40

50

外光画像と可視光画像とにより空間位置を計算してもよい。また、カメラ10とは別体のTOF (Time Of Flight) 方式の距離画像カメラを用いて空間位置を計算してもよい。

また、上記実施形態においては、人物の顔検出、顔認証、人体の軌跡情報の取得機能設定を画像コードに埋め込んでもよい。

【0044】

さらに、上記実施形態においては、侵入検出機能で用いる検出領域を、図9に示すように矩形としているが、これに限定するものではない。例えば、楕円や円形等の任意の閉領域を画像コードで指定してもよい。また、画像コードの空間位置を検出線の端点位置や検出領域の頂点位置とする場合について説明したが、画像コードに検出線の端点の空間位置情報や検出領域の頂点の空間位置情報を直接埋め込んでもよい。この場合、画像コードに埋め込まれた設定情報のみに基づいて検出線や検出領域等のパラメータを設定することができ、画像コードの空間位置を導出する処理が不要となる。

また、上記実施形態においては、他の画像解析機能として、置き去りや持ち去りの対象物を特定するために画像コードを用いてもよい。

さらに、上記実施形態においては、画像コードに埋め込む設定情報として、カメラ10の姿勢(方向、画角)を自動で移動させる自動巡回機能(オートパイロット)に関する設定情報を用いることもできる。

【0045】

また、上記実施形態においては、カメラ10としてPTZカメラを用いる場合について説明したが、これに限定されるものではなく、以下の変形が可能である。例えば、ズームのみできる機構を有するカメラや、固定点監視のカメラを用い、画像フレーム内の画像コード検出を行うように構成してもよい。

さらに、上記実施形態においては、複数のカメラ10によって、複数の監視対象箇所をカバーできるように各カメラアングルを調整することもできる。例えば、画像コードを複数の監視対象箇所にそれぞれ設置し、複数のカメラ10によって一斉に画像コードの探索処理を行う。そして、複数のカメラ10で相互に通信して認識した画像コードの情報を交換し、実空間に設置した画像コードをそれぞれ複数のカメラ10の少なくとも1台で撮像できるように、各カメラ10の向きと撮像範囲とを自動で設定する。これにより、複数カメラの設定を容易に行うことができる。

【0046】

(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(または記録媒体)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。

【符号の説明】

【0047】

10 ... カメラ、11 ... 撮像部、12 ... 記憶部、13 ... 画像コード探索部、14 ... 画像コード認識部、15 ... PTZモータ駆動管理部、16 ... 空間座標計算部、17 ... 設定管理部、18 ... 認識機能設定部、19 ... 認識機能処理部、20 ... 別カメラ設定部、21 ... ネットワーク部、30 ... ハブ、50 ... 管理端末、100 ... ネットワークカメラシステム、200 ~ 208 ... 画像コード、211, 212 ... 検出線、221 ... 検出領域

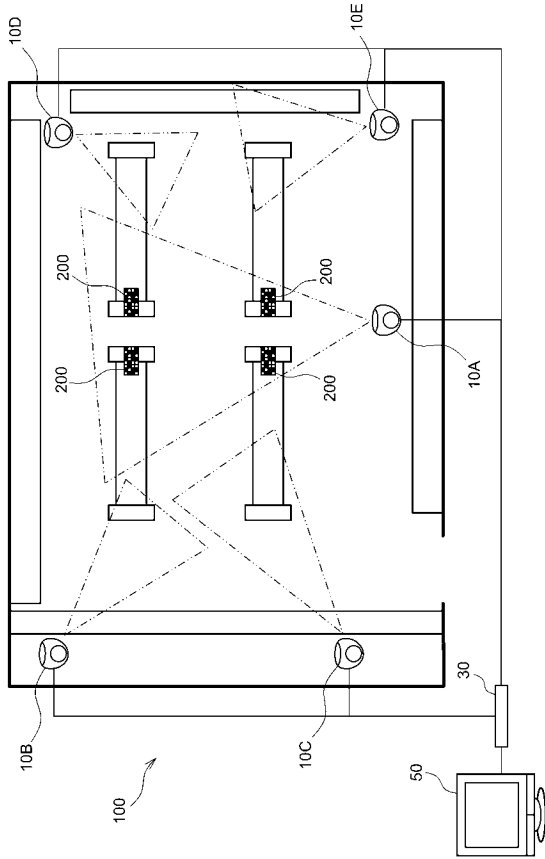
10

20

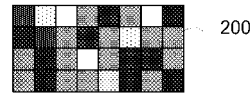
30

40

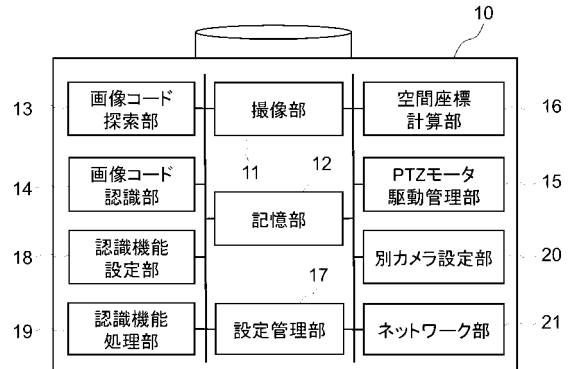
【図1】



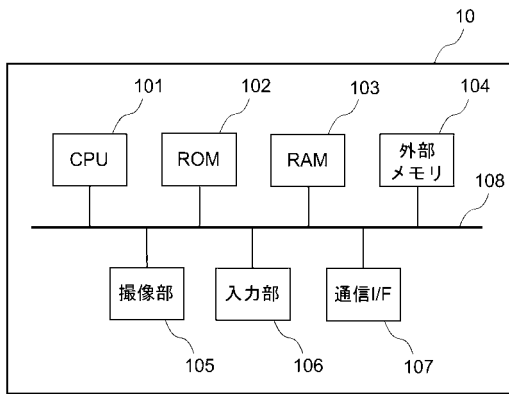
【図2】



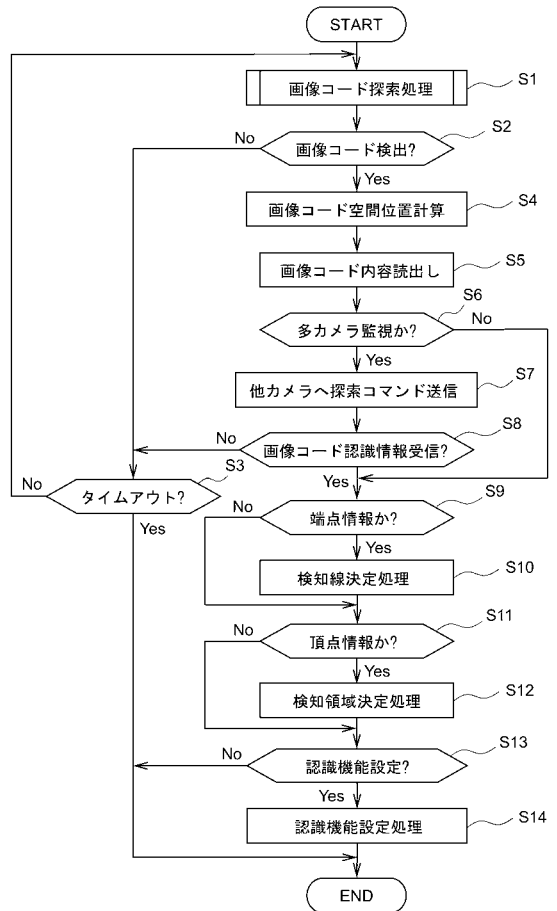
【図3】



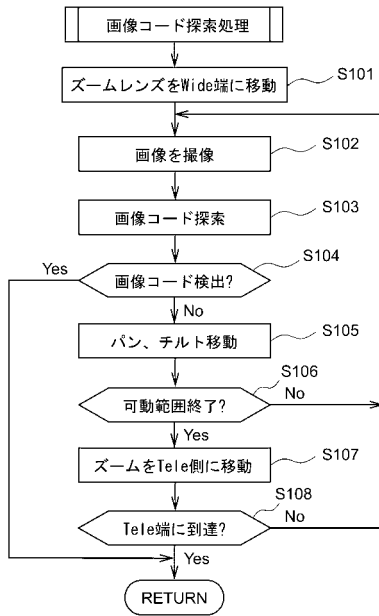
【図4】



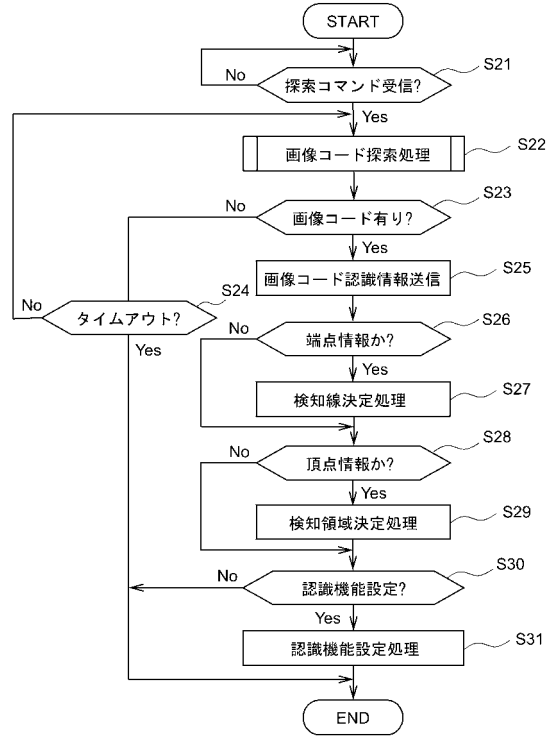
【図5】



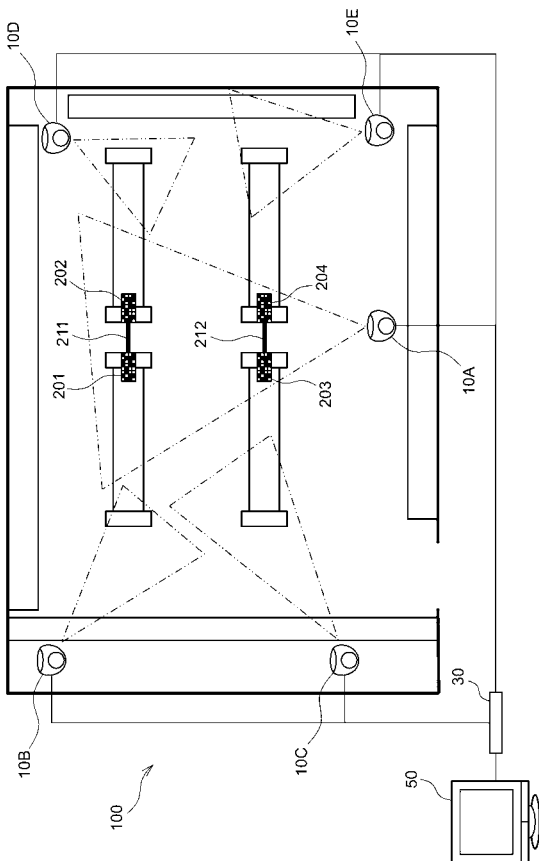
【図6】



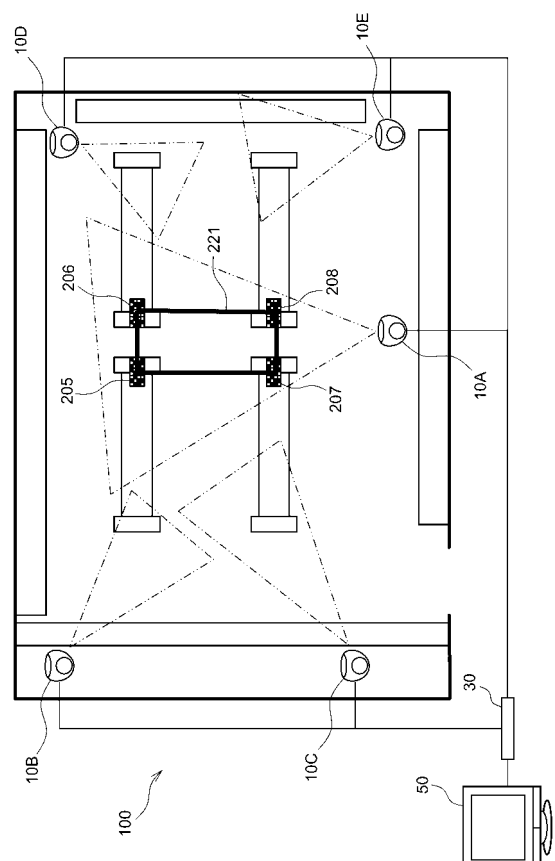
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 8 B 25/00 5 1 0 M

Fターム(参考) 5C122 DA11 EA42 EA63 EA67 FA11 FH11 FH14 FK23 GC07 GD04
GD06 HA82 HB01