

(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2012-146022

(P2012-146022A)

(43) 公開日 平成24年8月2日(2012.8.2)

| | | |
|-----------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 | テーマコード (参考) |
| G06T 7/00 (2006.01) | G06T 7/00 200Z | 5C054 |
| H04N 7/18 (2006.01) | H04N 7/18 K | 5L096 |
| B61D 37/00 (2006.01) | B61D 37/00 G | |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2011-2182 (P2011-2182)
 (22) 出願日 平成23年1月7日 (2011.1.7)

(71) 出願人 00001122
 株式会社日立国際電気
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (74) 代理人 100098132
 弁理士 守山 辰雄
 (72) 発明者 富樫 純一
 東京都小平市御幸町32番地 株式会社日立国際電気内
 (72) 発明者 丸田 聡史
 東京都小平市御幸町32番地 株式会社日立国際電気内
 Fターム(参考) 5C054 CA04 CC02 FC12 FE02 FE13
 HA26
 5L096 BA02 CA04 DA02 FA53 FA59
 HA03

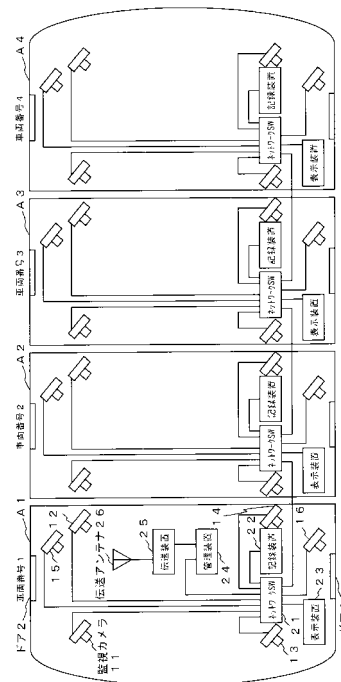
(54) 【発明の名称】 監視システム

(57) 【要約】

【課題】監視システムで、列車の車内などを効果的に監視する。

【解決手段】監視システムで、撮像手段11~16が所定の領域(車両A1内)を撮像し、占有割合検出手段が撮像手段により撮像された結果に基づいて所定の領域における所定の物(例えば、人物等)による占有の割合を検出する。一例として、占有割合検出手段は、撮像手段により撮像された結果に基づいて所定の領域における所定の物により占有される面積を検出し、所定の領域における基準の面積に対する検出された面積の割合を所定の領域における所定の物による占有の割合として検出する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定の領域を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段により撮像された結果に基づいて、前記所定の領域における所定の物による占有の割合を検出する占有割合検出手段と、

を備えたことを特徴とする監視システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の監視システムにおいて、

前記占有割合検出手段は、前記撮像手段により撮像された結果に基づいて前記所定の領域における前記所定の物により占有される面積を検出する手段と、前記所定の領域における基準の面積に対する前記検出された面積の割合を前記所定の領域における前記所定の物による占有の割合として検出する手段と、を有する、

ことを特徴とする監視システム。

10

【請求項 3】

請求項 1 に記載の監視システムにおいて、

前記所定の領域には、複数の検出エリアが設定され、

前記占有割合検出手段は、前記撮像手段により撮像された結果に基づいて前記所定の領域における前記所定の物により占有される検出エリアの数を検出する手段と、前記所定の領域に設定された複数の検出エリアの数に対する前記検出された検出エリアの数の割合を前記所定の領域における前記所定の物による占有の割合として検出する手段と、を有する、

ことを特徴とする監視システム。

20

ことを特徴とする監視システム。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の監視システムにおいて、

前記所定の領域には、複数のマークが記されており、

前記占有割合検出手段は、前記撮像手段により撮像された結果に基づいて前記所定の領域における前記所定の物により占有されて映らなかったマークの数を検出する手段と、前記所定の領域に記された複数のマークの数に対する前記検出されたマークの数の割合を前記所定の領域における前記所定の物による占有の割合として検出する手段と、を有する、

ことを特徴とする監視システム。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、監視システムに関し、特に、列車の車内などを効果的に監視することができる監視システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、列車に代表される、バス、タクシー等の公共交通機関における車内や車外に対し、監視カメラ等で構成される監視システムの運用が行われており、車内の防犯、迷惑行為の未然防止等のために、車内の状況を監視や記録（記憶）することが一般的になってきている。

40

例えば、列車内への監視システムの導入により、監視カメラによる列車内のリアルタイム監視が可能となり、更に、列車内の様子を映像として記録や蓄積することができるようになってきている。

【0003】

しかしながら、このような監視システムでは、蓄積される映像に付随する情報としては、日付、時刻、周囲の音声などに留まり、例えば、何らかの事故発生時に必要となる情報や、防犯等の目的のための映像解析時に有益な情報などは十分には記録されていないと考えられる。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2010-028754号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述したことなど、従来の監視システムでは、更なる開発が要求されていた。

本発明は、このような従来の事情に鑑み為されたもので、列車の車内などを効果的に監視することができる監視システム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】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明に係る監視システムでは、次のような構成とした。

すなわち、撮像手段が、所定の領域を撮像する。占有割合検出手段が、前記撮像手段により撮像された結果に基づいて、前記所定の領域における所定の物による占有の割合を検出する。

【0007】

一構成例（第1の構成例）として、本発明に係る監視システムでは、次のような構成とした。

すなわち、前記占有割合検出手段は、前記撮像手段により撮像された結果に基づいて前記所定の領域における前記所定の物により占有される面積を検出し、前記所定の領域における基準の面積に対する前記検出された面積の割合を前記所定の領域における前記所定の物による占有の割合として検出する。

【0008】

一構成例（第2の構成例）として、本発明に係る監視システムでは、次のような構成とした。

すなわち、前記所定の領域には、複数の検出エリアが設定される。

そして、前記占有割合検出手段は、前記撮像手段により撮像された結果に基づいて前記所定の領域における前記所定の物により占有される検出エリアの数を検出し、前記所定の領域に設定された複数の検出エリアの数に対する前記検出された検出エリアの数の割合を前記所定の領域における前記所定の物による占有の割合として検出する。

【0009】

一構成例（第3の構成例）として、本発明に係る監視システムでは、次のような構成とした。

すなわち、前記所定の領域には、複数のマークが記されている。

そして、前記占有割合検出手段は、前記撮像手段により撮像された結果に基づいて前記所定の領域における前記所定の物により占有されて映らなかったマークの数を検出し、前記所定の領域に記された複数のマークの数に対する前記検出されたマークの数の割合を前記所定の領域における前記所定の物による占有の割合として検出する。

【発明の効果】

【0010】

以上説明したように、本発明に係る監視システムによると、列車の車内などを効果的に監視することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施例に係る監視システムの車両内システムの構成例を示す図である。

【図2】本発明の一実施例に係る監視システムの駅構内システムの構成例を示す図である。

【図3】車両内システムの他の構成例を示す図である。

【図4】(a)、(b)は車両における監視カメラの設置例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図5】乗車率を算出する処理の手順の一例を示すフローチャートの図である。

【図6】車両の上部に設置された通常のカメラにより上部から撮像された映像の例として、人物が誰も乗車していない場合の映像の例を示す図である。

【図7】車両の上部に設置された通常のカメラにより上部から撮像された映像の例として、人物が乗車している場合の映像の例を示す図である。

【図8】車両の上部に設置されたサーモグラフィカメラにより上部から撮像された映像の例として、人物が乗車している場合の映像の例を示す図である。

【図9】検出エリアが表示される態様について、車両の上部に設置された監視カメラにより上部から撮像された映像の例として、人物が誰も乗車していない場合の映像の例を示す図である。

10

【図10】検出エリアが表示される態様について、車両の上部に設置された監視カメラにより上部から撮像された映像の例として、人物が乗車している場合の映像の例を示す図である。

【図11】車両内に特定パターンマークが配置された態様について、車両の上部に設置された監視カメラにより上部から撮像された映像の例として、人物が誰も乗車していない場合の映像の例を示す図である。

【図12】車両内に特定パターンマークが配置された態様について、車両の上部に設置された監視カメラにより上部から撮像された映像の例として、人物が乗車している場合の映像の例を示す図である。

【図13】(a)、(b)は車両における監視カメラの設置例を示す図である。

20

【図14】乗車率の表示例を示す図である。

【図15】運転室の表示装置の画面に表示される情報の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明に係る実施例を図面を参照して説明する。

本例では、本発明の一実施例に係る監視システムを列車に適用した場合を示す。

図1には、本発明の一実施例に係る監視システムの車両内システムの構成例を示してある。

本例では、列車が4個の車両A1～A4から構成された例を示してある。各車両A1～A4の番号として1～4が設定されている。

30

【0013】

第1の車両A1には、両側にドア1、2が設けられている。

また、第1の車両A1の車内には、複数(本例では、6個)の監視カメラ11～16、ネットワークスイッチ(ネットワークSW)21、記録装置22、表示装置23、管理装置24、伝送装置25、伝送アンテナ26が備えられている。

ここで、各監視カメラ11～16と記録装置22と表示装置23と管理装置24が、ネットワークSW21と接続されている。また、管理装置24と伝送装置25が接続されており、伝送装置25と伝送アンテナ26が接続されている。

なお、接続は、例えば、有線や無線の回線を介して又は直接的に行われる。

【0014】

40

第2の車両A2～第4の車両A4のそれぞれには、管理装置24と伝送装置25と伝送アンテナ26を除いて、第1の車両A1と同様なドア1、2や機器11～16、21～23が備えられている。なお、第2の車両A2～第4の車両A4の車内の構成部については、図1で参照符号を省略してある。

また、隣り合う車両のネットワークSWが接続されており、具体的には、第1の車両A1のネットワークSW21と第2の車両A2のネットワークSWとが接続され、第2の車両A2のネットワークSWと第3の車両A3のネットワークSWとが接続され、第3の車両A3のネットワークSWと第4の車両A4のネットワークSWとが接続されている。

【0015】

なお、車内には、使用状況等に応じて、適切な位置や数の監視カメラを設置して撮像(

50

撮影)する。監視カメラの設置数としては、本例では1車両につき6台設置しているが、他の構成例として、それより多くてもよく又はそれより少なくてもよい。その他の機器についても、同様に、設定数は限定されず、種々な数が設置されてもよい。

【0016】

本例の監視システムでは、駅構内や各駅ホームにも機器が設置されている。

図2には、本発明の一実施例に係る監視システムの駅構内システムの構成例を示してある。

図2には、駅構内31や、その中の駅ホーム32(1つのみ例示してある)や管理室33を示してある。

【0017】

駅構内31(ここでは、駅ホーム32や管理室33を除く領域)には、複数(本例では、2個)のネットワークSW41、46が備えられており、各ネットワークSW41、46には機器が接続されて備えられている。具体的には、ネットワークSW41については、3個の監視カメラ42~44と1個の表示装置45が接続されて備えられており、また、ネットワークSW46については、2個の監視カメラ47、48と1個の表示装置49が接続されて備えられている。

また、複数のネットワークSW41、46は、互いに通信可能なように接続されている。

【0018】

駅ホーム32には、ネットワークSW51が備えられており、3個の監視カメラ52~54と1個の表示装置55がネットワークSW51に接続されて備えられている。

管理室33には、管理装置61、記録装置62、伝送装置63、伝送アンテナ64が順に接続されて備えられており、また、管理装置61が接続されるネットワーク65が備えられている。

ここで、駅構内31の1個のネットワークSW46が、駅ホーム32のネットワークSW51と、管理室33の管理装置61と接続されている。

なお、接続は、例えば、有線や無線の回線を介して又は直接的に行われる。

【0019】

管理室33のネットワーク65には、例えば駅構内31の外側(駅構外)に存在するパーソナルコンピュータ(PC)71や携帯端末装置72やデジタルサイネージ73などが

有線又は無線の回線で通信可能なように、接続される。

なお、図2に示される構成についても、図1に示される構成と同様に、各機器について、設定数は限定されず、種々な数が設置されてもよい。

【0020】

本例では、列車を構成する車両の数としては、任意であってもよく、例えば、車両は単数であってもよく或いは複数の編成であってもよい。

図3には、車両内システムの他の構成例を示してある。

本例では、図1に示される4個の車両A1~A4と同様なものに、更に、これと同様な4個の車両A5~A8を接続して備えている。この接続としては、第4の車両A4のネットワークSWと第5の車両A5のネットワークSWとを回線81を介して接続してある。

このように、車両編成としては、ネットワークSW間で各車両を接続してネットワークSWを経由して通信可能として、ひとつのネットワークを構築することにより、車両を容易に増減することができる。

【0021】

図1や図2に示されるシステムにおける動作の例を示す。

概略的には、車両内システムでは、各車両A1~A4において、各監視カメラ11~16が映像(画像)を撮像し、記録装置22が映像等を記録し、表示装置23が映像等を表示し、管理装置24が映像等を管理し、伝送装置25が伝送アンテナ26を介して映像等を無線送信や無線受信する。

また、概略的には、駅構内システムでは、各監視カメラ42~44、47~48、52

10

20

30

40

50

～ 5 4 が映像を撮像し、表示装置 4 5、4 9、5 5 が映像等を表示し、管理装置 6 1 が映像等を管理し、記録装置 6 2 が映像等を記録し、伝送装置 6 3 が伝送アンテナ 6 4 を介して映像等を無線受信や無線送信し、P C 7 1 や携帯端末装置 7 2 やデジタルサイネージ 7 3 などが映像等を表示する。

【 0 0 2 2 】

動作の具体例を示す。

各監視カメラは、予め設定された対象となる領域の映像を撮像する。各監視カメラで撮像された映像のデータは、そのカメラの本体内部或いは記録装置により適切に記録させられる。なお、映像データは、任意の方法によって、圧縮や加工や補正などされてもよい。

記録された各データは、適切な伝送装置、伝送アンテナ等によって、外部へ伝送される。ここでの伝送では、例えば、既に構築されている通信システムを活用してもよく、或いは、別の通信方法が用いられてもよく、一例として、高い伝送能力を持つ無線 LAN (Local Area Network) 等により伝送してもよい。

【 0 0 2 3 】

車内から伝送された各データは、車両が駅に停車した場合や通過した場合に、駅構内の管理室等に設置された記録装置 (例えば、アーカイブ型の記録装置) へ伝送される。記録された各データは、外部に公開するために適切に加工を行われた後、外部ネットワーク或いは駅間のネットワークに接続される。

なお、映像ばかりでなく、既存の車両の運行情報等も同様に記録や伝送などされてもよい。

【 0 0 2 4 】

ここで、本例の監視システムでは、全てネットワーク機器を使用した例であるが、必ずしも全てをネットワーク機器でシステム構築する必要はなく、例えば、監視カメラがネットワーク機器ではない場合には、車両ネットワークに接続するために映像信号 (監視カメラにより撮像された映像の信号) をアナログからデジタルへ変換してネットワーク配信できるようにするエンコーダ機器を介してシステム構築することによって、本例の監視システムと同等なシステムを実現することができる。

【 0 0 2 5 】

以下で、乗車率 (混雑の状況を表す値) の検出について、詳しく説明する。

図 4 (a)、(b) には、車両における監視カメラの設置例を示してある。

図 4 (a) には車両内を上方から見た様子を示してあり、図 4 (b) には車両内を横から見た様子を示してある。具体的には、車両の両側のドア 1 0 1、1 0 2 及び座席 1 0 3、1 0 4 や、車両の天井に設けられた 4 個の監視カメラ 1 1 1 ~ 1 1 4 を示してある。本例では、4 個の監視カメラ 1 1 1 ~ 1 1 4 は、等間隔に配置されており、それぞれ上方から真下を映すように設置されている。

【 0 0 2 6 】

このように、監視カメラは、車両の上部等の適切な位置に設置され、また、通常は、監視カメラ 1 台で車両の全てを監視することは現実的に難しいため、複数の監視カメラを設置して、監視する区分を分担する。

なお、図 4 (a)、(b) に示される 4 個の監視カメラ 1 1 1 ~ 1 1 4 としては、例えば、図 1 に示される 1 つの車両内の 4 個の監視カメラ 1 1 ~ 1 4 などを用いることができる。

【 0 0 2 7 】

本例では、監視カメラ 1 1 1 ~ 1 1 4 によって撮像された映像データ或いは記録装置に記録されている映像データを基に、乗車率の検出を行う。

具体的には、監視カメラ 1 1 1 ~ 1 1 4 によって撮像された映像データ或いは記録装置に記録されている映像データを基に、車両内に存在する人物を検出し、その人物が車両をどれくらい占める割合で検出されたかにより、乗車率を判定する。本例では、複数台設置された監視カメラ 1 1 1 ~ 1 1 4 が監視領域を分担しているため、最終的には全ての監視カメラ 1 1 1 ~ 1 1 4 による結果をまとめる。その後、得られた結果を、車両内のモニタ

(表示装置 2 3) や、駅ホーム 3 2 などの駅構内 3 1 の電光掲示板やデジタルサイネージ等の表示装置 4 5、4 9、5 5 に表示する。また、PC 7 1 や携帯電話等の端末(携帯端末装置 7 2) などのように外部ネットワーク(ネットワーク 6 5) を介した端末にデータを送信して表示させることもできる。

【0028】

図 5 には、乗車率を算出する処理の手順の一例を示してある。

本例では、図 1 に示される車両 A 1 内の管理装置 2 4 や図 2 に示される駅構内 3 1 の管理装置 6 1 又は任意の他の装置により乗車率を算出し、また、図 1 に示される車両 A 1 ~ A 4 内の各監視カメラ 1 1 ~ 1 6 毎の情報については、当該各監視カメラ 1 1 ~ 1 6 又は任意の他の装置により算出することが可能である。

10

【0029】

図 4 (a)、(b) 及び図 5 を参照して説明する。

まず、列車の運行が開始すると(ステップ S 1)、乗車率をクリア(初期化)する(ステップ S 2)。

基本的には、車両の乗車率の変動はドア 1 0 1、1 0 2 の開閉と同期するため、ドア 1 0 1、1 0 2 の開(オープン)をトリガとして(ステップ S 3)、乗車率算出の準備(人物検出準備)をする(ステップ S 4)。そして、ドア 1 0 1、1 0 2 が開くと人物が移動するため、ドア 1 0 1、1 0 2 が閉じるまで待つ。

【0030】

ドア 1 0 1、1 0 2 の閉(クローズ)をトリガとして(ステップ S 5)、乗車率算出(人物検出)を実行する(ステップ S 6)。そして、各監視カメラ 1 1 1 ~ 1 1 4 により撮像された映像データから人物を検出し、その人物が占有している車両内の面積の割合(各監視カメラ 1 1 1 ~ 1 1 4 の映像データに基づく占有率)を算出して求め(ステップ S 7)、それを合計する(例えば、複数の監視カメラ 1 1 1 ~ 1 1 4 の映像データに基づく占有率に基づいて、1 つの車両内の全体での占有率を求める)ことで各車両の乗車率を算出する(ステップ S 8)。

20

【0031】

その後、算出した結果(乗車率)のデータを伝送して(ステップ S 9)、それを表示装置(例えば、図 1 に示される表示装置 2 3 など)に表示する(ステップ S 10)。

列車の運行が終了していない場合には(ステップ S 11)、ステップ S 3 の処理へ戻るように移行する。

30

【0032】

ここで、本例では、ドア 1 0 1、1 0 2 の開閉を乗車率の算出(ここでは、図 5 に示されるステップ S 3 ~ ステップ S 11 の処理)のトリガとしているが、他の構成例として、ドアの開閉に関わらず、例えば、定期的な時間間隔、外部信号、若しくは手動による操作等のトリガによって乗車率の算出が行われてもよい。

【0033】

次に、図 4 (a)、(b) などを参照して、乗車率の算出の方法を説明する。

具体的な乗車率算出の方法としては、種々なものが用いられてもよく、本例では、熱源検出による乗車率の算出方法、基準画像比較による乗車率の算出方法、特定パターンマーク検出による乗車率の算出方法を示す。

40

【0034】

(乗車率の算出方法の例 1) 熱源検出による乗車率の算出方法について説明する。

熱源となる生物(例えば、人物や動物)や物体を検出することができる赤外線等を使用したカメラである例えばサーモグラフィカメラを監視カメラ 1 1 1 ~ 1 1 4 として設置する。

映像データでは、高温部分を赤色で示し、低温部分を青色で示す。なお、高温であるか或いは低温であるかは、例えば、温度が所定の閾値以上であるか否か(又は、所定の閾値を超えるか否か)に応じて決定することができる。

【0035】

50

乗車率 0 パーセント (%) の状態では、一律低温状態となり、つまりある監視領域の映像が全体的にほぼ青色で表示され、このときに、人物が乗車した場合には、その人物の部分が赤色で示されるようになる。これにより、乗車した人物を検出することができる。

そして、赤色で表示された部分の面積を、人物が占有していると想定し、その占有率を確保 (算出) する。車両に設置されている各監視カメラ 1 1 1 ~ 1 1 4 の監視領域毎に割り出された占有率をまとめたものを当該車両の乗車率とする。

【 0 0 3 6 】

図 6 には、車両の上部に設置された通常のカメラにより上部から撮像された映像の例として、人物が誰も乗車していない場合の映像の例を示してある。

図 7 には、車両の上部に設置された通常のカメラにより上部から撮像された映像の例として、図 6 に示される映像の監視領域について、人物 B 1 ~ B 6 が乗車している場合の映像の例を示してある。

10

【 0 0 3 7 】

図 8 には、車両の上部に設置されたサーモグラフィカメラ (本例の監視カメラ 1 1 1 ~ 1 1 4) により上部から撮像された映像の例として、図 6 に示される映像の監視領域について、図 7 に示される人物 B 1 ~ B 6 が乗車している場合の映像の例を示してある。

図 8 に示されるサーモグラフィカメラの映像例では、図 7 に示される各人物 B 1 ~ B 6 に対応する部分 (人物が検出されている部分) C 1 ~ C 6 が検出されて赤色で表示されている。そして、本例では、人物が検出されている部分 C 1 ~ C 6 の面積が監視領域全体の面積のうちの約 2 0 % の面積を占めており、この監視カメラの監視領域における占有率は約 2 0 % であると判断する。

20

【 0 0 3 8 】

(乗車率の算出方法の例 2) 一般的な監視カメラを用いた基準画像比較によって乗車率を導く方法について説明する。

まず、乗車率が 0 % である状態の監視領域の映像を基準画像 (テンプレート画像) として予め確保 (撮像や記録) しておく。そして、その基準画像と、比較対象 (例えば、現状など) の乗車状態の監視領域を撮像した映像とを比較することにより、人物等が占有している面積の割合 (占有率) を求め、その割合を乗車率とする。

【 0 0 3 9 】

図 9 には、検出エリアが表示される態様について、車両の上部に設置された監視カメラ 1 1 1 ~ 1 1 4 (本例では、通常のカメラ) により上部から撮像された映像の例として、人物が誰も乗車していない場合の映像の例を示してある。

30

本例では、基準画像を複数の矩形のエリアに分割し、この検出エリアを検出の単位とする。そして、検出エリアにおける基準画像と監視カメラ 1 1 1 ~ 1 1 4 から得られた映像データとを比較し、これらの差分 (例えば、輝度レベルなどの差分) が所定の閾値より大きい (又は、所定の閾値以上である) 場合には、その検出エリアが占有されていると判断する。

【 0 0 4 0 】

ここで、占有されていると判断するための差分の閾値は、例えば、予め設定しておき、いつでも変更できる構成とする。また、検出エリア毎に輝度レベルなどの閾値を設定することも可能である。また、各検出エリアの輝度レベルなどとしては、例えば、各検出エリア内における平均値或いは代表位置の値などを用いることができる。

40

【 0 0 4 1 】

図 1 0 には、検出エリアが表示される態様について、車両の上部に設置された監視カメラ 1 1 1 ~ 1 1 4 (本例では、通常のカメラ) により上部から撮像された映像の例として、図 9 に示される映像の監視領域について、人物 B 1 ~ B 6 が乗車している場合の映像の例を示してある。

図 1 0 には、検出された差分が所定の閾値より大きい検出エリアを示してある。

【 0 0 4 2 】

一例として、ある監視カメラによる映像の検出エリアを 1 7 0 箇所配置していたとする

50

。人物等の検出を行って、撮像された映像と基準画像とを比較した結果、33箇所の検出エリアで撮像された映像と基準画像との差分が所定の閾値より大きいと判断された場合には、当該監視カメラの監視領域における占有率は約20%であると判断する。

【0043】

ここで、本例では、検出エリアは、大きさや場所をユーザなどにより変更することができる。例えば、図9や図10に示される大きさの検出エリアをその大きさより小さく（例えば、1/2程度などに）することにより、より細かい占有率が求められる。

【0044】

（乗車率の算出方法の例3）特定パターンマーク検出による乗車率の算出方法について説明する。

図11には、車両内に特定パターンマーク（本例では、星形のマーク）が配置された態様について、車両の上部に設置された監視カメラ111～114（本例では、通常のカメラ）により上部から撮像された映像の例として、人物が誰も乗車していない場合の映像の例を示してある。

本例では、車両の床面や座席等のように人物等の占有面積として認識したい部分に、ある特定のパターンを持たせたマークを設ける。

本例では、このマークを適切な間隔で、規則性があるように、同じ大きさ、同じ向きで配置する。なお、本例では、図11に示されるように、床面と座席103、104とで、マークの配置の態様を異ならせてある。

【0045】

図12には、車両内に特定パターンマーク（本例では、星形のマーク）が配置された態様について、車両の上部に設置された監視カメラ111～114（本例では、通常のカメラ）により上部から撮像された映像の例として、図11に示される映像の監視領域について、人物B1～B6が乗車している場合の映像の例を示してある。

人物B1～B6によって一部のマークが撮像された映像において検出されなくなる。

【0046】

本例では、監視カメラ111～114で撮像した映像データに基づいて、床面や座席等にあるマーク（映像上で見えるもの）を検出し、その数（カウント数）を検出マーク数として保存する。まず、予め、乗車率が0%である状態の監視領域を監視カメラ111～114で撮像して、その場合におけるマークの検出数を初期マーク数として確保（記録）しておく。そして、監視カメラ111～114で撮像された比較対象となる状態（例えば、現在の状態など）の監視領域の映像について、検出マーク数を検出して或いは記録情報から読み出して、その検出マーク数と初期マーク数とを比較して、その差分を算出する。初期マーク数に対するその差分（＝初期マーク数－検出マーク数）が、全てのマーク数に対する見えなくなったマーク数の割合であり、占有率（乗車率）とする。

【0047】

一例として、初期マーク数が168箇所であり、検出マーク数が132箇所であった場合には、36箇所のマークが検出できなかったことになる。つまり、床面や座席等に、人物若しくは荷物等のマーク検出における障害物があったことになる。この場合、該当する監視カメラ111～114の監視領域における占有率（乗車率）は約21%であると判断する。

【0048】

ここで、監視カメラ111～114の設置位置によってマークを検出することができる数が変わるため、例えば、予め、設置している監視カメラ111～114毎について、乗車率が0%であるときの検出マーク数を確保（検出や記録）しておく。

また、特定パターンマークとしては、種々なものが用いられてもよく、例えば、ドット柄等のマークを用いることもできる。

【0049】

次に、監視カメラの配置について説明する。

図4(a)、(b)に示される例のように、車両の天井等のように真上に設置された監

10

20

30

40

50

視カメラでは、撮像された映像のほぼ全ての領域が乗車率の算出にとって有効な範囲となり、つまりは人物等の検出エリアとなる。

しかしながら、例えば斜め上に設置された監視カメラの場合では、窓や天井等、人物等によって占有されているかどうかを判断するには関連のない領域も撮像してしまう。そこで、このような場合には、検出して欲しくない領域を検出エリアから外し、検出エリアを予め限定しておくことで、誤検出を減らす。

【0050】

具体例として、窓について、窓枠を検出した場合にはその枠内の映像の変化を検出しないようにすることや、窓枠を検出できなかった場合には人物や荷物があると検出することができる。又は、窓枠を検出することができた割合に応じて枠内のマスクエリアを推定するようにすることもでき、具体的には、例えば、窓枠を6割検出することができた場合には、枠内の窓の6割には人物や荷物がなく、4割には人物や荷物があると推定することなどができる。

10

【0051】

このような構成により、斜め上等の位置に設定された監視カメラによっても、上述した3つの人物検出方法（乗車率の算出方法の例1～3）を適用することができる。

図13(a)、(b)には、車両における監視カメラの設置例を示してある。

図13(a)には車両内を上方から見た様子を示してあり、図13(b)には車両内を横から見た様子を示してある。具体的には、車両の両側のドア101、102及び座席103、104や、車両の天井に設けられた4個の監視カメラ201～204を示してある。本例では、4個の監視カメラ201～204は、車両の斜め上の方向の配置で設置されており、それぞれ上方から斜め下を映すように設置されている。

20

【0052】

本例のように、図4(a)、(b)や図13(a)、(b)に示されるような配置或いは他の配置で設置された監視カメラから得られた映像から、車両内の人物等による占有面積を割り出して、乗車率へ変換する方法では、乗車又は下車した人物をカウントする必要がないため、例えば、人物の顔検出機能や輪郭検出機能などのように人物であるかどうかを検出するための処理負荷が高い機能を用いることなく、演算処理を少なくして、実現することができる。本例のような方法では、処理負荷が低いことから、結果算出までの時間が短くなり、例えば、在来線等では、駅間の距離が短く、処理に時間がかかるとリアルタイムに情報を展開できないため、高速に処理できるメリットは大きい。

30

【0053】

なお、任意の乗車率の検出（算出）方法や任意の監視カメラの設置位置を組み合わせる実施されてもよい。また、本例で示した方法以外の乗車率検出（算出）方法や、本例で示した配置以外の監視カメラの配置が用いられてもよい。

また、2個以上の監視カメラで撮像する監視領域に重複部分がある場合には、重複部分については、これら2個以上の監視カメラで撮像された映像に相関があると考えられ、例えば、これら2個以上の監視カメラで撮像された映像の中の1つのみを使用することや、或いは、2個以上の監視カメラで撮像された映像から得られる情報を平均化して使用することなどにより、乗車率等を求めることができる。

40

【0054】

次に、図1及び図2を参照して、乗車率のデータの処理について説明する。

求められた乗車率（占有率）のデータは、例えば、各車両A1～A4に設置された監視カメラ11～16により一時保存され、先頭の車両A1の管理装置24へその情報が伝送される。管理装置24では、各車両A1～A4の監視カメラ11～16での乗車率（占有率）を集計し、現在の乗車率（例えば、各車両A1～A4毎の乗車率）を求める。これにより、同様にして、全ての車両A1～A4の全体の乗車率も求めることができる。

【0055】

乗車率の結果は、各車両A1～A4に設置された表示装置23を通じて、乗車者や運転者に通知されるとともに、伝送装置25により、駅ホーム32などの駅構内31等に設置

50

されている記録装置 6 2 若しくは管理装置 6 1 へ伝送され、適切な管理データベースで管理される。

【 0 0 5 6 】

図 1 4 には、表示装置 2 3 の画面に表示される情報の例として、乗車率の表示例を示してある。

好ましい態様例として、乗車率を分かり易く絵表示する。具体的には、各車両 A 1 ~ A 4 のイメージに百分率により乗車率（例えば、1 2 0 % など）を文字表示するとともに、乗車率に合わせて車両イメージの背景色を適用する部分の領域を変更する。本例では、乗車率と、車両のイメージに対する背景色の領域の大きさの割合とが一致しており、また、背景色は、例えば、0 % ~ 5 0 % は青、5 0 % ~ 7 0 % は黄、7 0 % より上は赤、などと
10

【 0 0 5 7 】

監視システムによる映像や乗車率等の情報は、運転室でも表示装置により表示され、この表示装置としては例えば運転士が容易に映像や情報を確認することができる表示装置にする。例えば、ドア開閉の異常が発生した車両があった場合には、その車両における当該ドアを確認することができる監視カメラからの映像を見ることにより、どのような状況であるかを運転室に居ながらにしていち早く把握することができる。
20

また、乗車率の表示と映像とを合わせて確認することができるようにすることで、例えば、混雑している車両への注意喚起を的確に行うことができる。

【 0 0 5 8 】

表示装置では、例えば、運転士等により見たい監視カメラの映像を選択することや、車両を選択することなどのように、設定される項目により、表示画面の表示内容を切り替えられるようにする。選択や設定などの各種の操作は、例えば、表示装置がタッチパネル式である場合には、人により画面に触れて操作することができ、また、他の例として、表示装置にマウスやキーボード等の入力装置を接続して人により操作することもできる。

【 0 0 5 9 】

図 1 5 には、列車の運転室の表示装置の画面に表示される情報の一例を示してある。
30

本例の表示装置の表示画面 3 0 1 では、表示部 3 1 1 に選択されている車両の番号等が表示され、表示部 3 1 2 に各車両の乗車率等が表示され、表示部 3 1 3 に車両内の監視カメラの位置等が表示され、表示部 3 1 4 に選択されている監視カメラの番号が表示され、表示部 3 1 5 に人により各種の操作をすることが可能な操作部が表示され、表示部 3 1 6 に複数の監視カメラの中で選択されている監視カメラを識別する情報が表示され、表示部 3 1 7 に選択されている監視カメラにより撮像された映像が表示される。

【 0 0 6 0 】

また、本例では、駅ホーム 3 2 などの駅構内 3 1 やエレベーター内等に設置されている電光掲示板やデジタルサイネージ等の汎用的な表示装置 4 5、4 9、5 5 においても、同様に乗車率の情報などを表示する。また、それに伴って、車両内や駅ホームの映像を同時に表示し、混雑状況を目視で確認できるようにする。これにより、次に乗車する人の手助けとなり、車両や駅の混雑緩和に繋げることができる。また、乗車率等の情報を駅ホームの床に表示して、駅で待つ人にとって見易くすることもできる。
40

【 0 0 6 1 】

また、乗車率等の情報は、外部ネットワーク（例えば、ネットワーク 6 5）を通じて配信して、携帯電話等に代表される携帯端末や PC 等（例えば、PC 7 1 や携帯端末装置 7 2 やデジタルサイネージ 7 3 など）を利用することで、駅構内にいることなく、乗車予定の列車の乗車率、混雑状況等の情報を事前に知ることができる。

乗車率の情報は、例えば、映像や音声データ（例えば、映像に伴う音声のデータ）と同様に記録され、また、日時、駅等の情報とともに適切にデータベースで管理されることに
50

より、列車運行の改善活動において有益な情報となる。

【0062】

以上のように、本例では、列車に代表される、バス、タクシー等の公共交通機関などにおける車両の車内や車外に対し、監視カメラ、映像等の記録装置、ネットワークスイッチ、表示装置、管理装置、伝送装置、伝送アンテナ等で構成される監視システムにより車内等の監視を行い、また、監視システムによって得られた映像を基に、列車等の車内の乗車率を導き、乗車率等の各種の情報を（例えば、既存の監視システムによって記録される情報とともに）記録することにより、例えば、何らかの事故発生時や、防犯等の目的のための映像解析時等に、有益な情報として活用することができる。

また、本例では、列車等の車内の乗車率を例えばリアルタイムに求めて、表示や伝達や記録することにより、列車等の運行の手助けとすることができる。

10

【0063】

このように、本例では、監視システムを活用して、車内の監視カメラにより撮像されて記録される映像とともに、その映像等から各車両の乗車率等の情報も導き、同時に記録、蓄積することにより、例えば、有事の際も、有益な情報を提供することができる。

【0064】

（以下、構成例の説明）

（1）一構成例として、次のような構成とした。

所定の領域（監視領域）を撮像する撮像手段（例えば、図1や図4（a）、（b）や図13（a）、（b）に示される監視カメラの機能）と、

20

前記撮像手段により撮像された結果（映像）に基づいて、前記所定の領域における所定の物（例えば、人物等の生物や、物体）による占有の割合（占有率）を検出する占有割合検出手段（例えば、任意の装置により所定の演算を行う機能）と、

を備えたことを特徴とする監視システム。

【0065】

従って、映像に基づいて所定の物による占有の割合を求めることができる。

ここで、所定の領域としては、種々なものが用いられてもよい。

また、撮像手段としては、種々なものが用いられてもよい。

また、所定の物としては、種々なものが用いられてもよく、例えば、使用する撮像手段によりとらえられる物を用いることができ、具体例として、通常のカメラを使用して所定の物として映像に映る全ての物を用いることや、或いは、赤外線等のカメラを使用して所定の物として所定の温度以上の物（又は、所定の温度を超える物）を用いること、などが可能である。

30

また、占有の割合を検出する手法としては、種々なものが用いられてもよい。

【0066】

（2）一構成例（第1の検出手法の例：図6～図8の例を参照。）として、次のような構成とした。

前記占有割合検出手段は、前記撮像手段により撮像された結果に基づいて前記所定の領域における前記所定の物により占有される面積を検出する手段と、前記所定の領域における基準の面積に対する前記検出された面積の割合を前記所定の領域における前記所定の物による占有の割合として検出する手段と、を有する。

40

【0067】

従って、面積の割合に基づいて占有の割合を求めることができ、例えば、演算処理量を少なくすることが図られる。

ここで、撮像手段としては、一例として、赤外線等のカメラを用いることができる。

また、所定の領域における基準の面積としては、種々なものが用いられてもよく、例えば、所定の領域において所定の物により占有が可能な部分の面積を用いることができ、一例として、所定の領域の全てに所定の物が存在し得る場合には、所定の領域の全体の面積を用いることができる。

なお、面積としては、例えば、実際の領域の大きさを演算等されてもよく、或いは、実

50

際の領域の大きさと映像上での大きさとが相関する場合に、映像上での大きさとで演算等されてもよい。

【0068】

(3)一構成例(第2の検出手法の例:図9~図10の例を参照。)として、次のような構成とした。

前記所定の領域には、複数の検出エリアが設定され、

前記占有割合検出手段は、前記撮像手段により撮像された結果に基づいて前記所定の領域における前記所定の物により占有される検出エリアの数を検出する手段と、前記所定の領域に設定された複数の検出エリアの数(総数)に対する前記検出された検出エリアの数の割合を前記所定の領域における前記所定の物による占有の割合として検出する手段と、

10

【0069】

従って、検出エリアの数の割合に基づいて占有の割合を求めることができ、例えば、演算処理量を少なくすることが図られる。

ここで、所定の領域に複数の検出エリアを設定する態様としては、種々なものが用いられてもよい。また、検出エリアの形状や大きさとしては、種々なものが用いられてもよい。

また、各検出エリアが所定の物により占有されるか否かを判定する手法としては、種々なものが用いられてもよく、例えば、所定の物が存在するときと存在しないときとの参照値(例えば、輝度レベルなどの値)の差分が所定の閾値以上である(又は、所定の閾値を超える)場合に占有されると判定する手法を用いることができる。なお、各検出エリアにおける参照値としては、例えば、1つの検出エリアにおける複数の位置の値の平均値を用いることや、或いは、1つの検出エリアにおける1つの代表的な位置の値を用いることができる。

20

【0070】

(4)一構成例(第3の検出手法の例:図11~図12の例を参照。)として、次のような構成とした。

前記所定の領域には、複数のマークが記されており、

前記占有割合検出手段は、前記撮像手段により撮像された結果に基づいて前記所定の領域における前記所定の物により占有されて映らなかったマークの数を検出する手段と、前記所定の領域に記された複数のマークの数(総数)に対する前記検出されたマークの数の割合を前記所定の領域における前記所定の物による占有の割合として検出する手段と、を有する。

30

【0071】

従って、マークの数の割合に基づいて占有の割合を求めることができ、例えば、演算処理量を少なくすることが図られる。

ここで、所定の領域に複数のマークを設定する態様としては、種々なものが用いられてもよい。また、マークの形状や大きさとしては、種々なものが用いられてもよい。

また、1つのマークの一部のみが映像に映った場合には、例えば、マークが映ったと判定する態様が用いられてもよく、或いは、マークが映らなかったと判定する態様が用いられてもよく、或いは、1つのマークの全体のうちの所定の割合以上の部分(又は、所定の割合を超える部分)が映った場合にマークが映ったと判定するような態様を用いることもできる。

40

【0072】

(5)一構成例として、次のような構成とした。

前記撮像手段は、前記所定の領域を上方から撮像する位置に設置される(図4や図13を参照。)

従って、撮像手段により、例えば、真上(上方)から真下を撮像することや、上方から斜め下方を撮像することなどができる。

【0073】

50

(6)一構成例として、次のような構成とした。

前記撮像手段は、それぞれが前記所定の領域の一部(又は、全部でもよい)を撮像する複数のカメラ(例えば、図1に示される監視カメラ11~16。図4や図13も参照。)から構成されており、これら複数のカメラによる撮像領域の全体により前記所定の領域をカバー(包含)し、

前記占有割合検出手段は、前記カメラ毎についてカメラにより撮像される領域(撮像領域)における前記所定の物による占有の状況(一例として、占有の割合でもよい)を検出し、これに基づいて前記所定の領域についての占有の割合を検出する。

【0074】

従って、複数のカメラのそれぞれ毎についての占有の状況に基づいて、所定の領域における全体的な占有の割合を検出することができる。

ここで、複数のカメラの設置位置や撮像方向や数などとしては、種々な態様が用いられてもよい。

また、複数のカメラ毎の占有の状況に基づいて所定の領域についての占有の割合を検出する手法としては、種々なものが用いられてもよく、例えば、異なるカメラで撮像領域に重複部分がない場合には、全てのカメラについての占有の状況(例えば、占有の割合)をそのまま加味して全体的な占有の状況(占有の割合)を検出するようなことができ、また、異なるカメラで撮像領域に重複部分がある場合には、その重複部分における占有の状況の重なりを考慮して例えば代表的な1つのものを採用することや或いは2つ以上の平均を取るなどにより、全てのカメラについての占有の状況を加味して全体的な占有の状況(占有の割合)を検出のようなことができる。

【0075】

(7)一構成例として、次のような構成とした。

前記所定の領域として、車両の内部の領域が用いられる。

従って、車両の内部の領域における所定の物による占有の割合(例えば、乗車率)を検出することができる。

【0076】

(8)一構成例として、次のような構成とした。

前記所定の領域として列車を構成する1つの車両の内部の領域が用いられ、前記所定の領域における前記所定の物による占有の割合が乗車率として用いられる(図1などを参照)。

従って、列車の車両における占有の割合(乗車率)を検出することができる。

ここで、列車が複数の車両から構成される場合に、車両毎についての占有の状況に基づいて、列車全体(全ての車両の全体)についての占有の割合(乗車率)が検出されてもよい。

【0077】

(9)一構成例として、次のような構成とした。

前記占有割合検出手段により検出された占有の割合の情報を表示する表示手段(例えば、図1や図2に示される表示装置23、45、49、55などの機能)を備えた。

従って、占有の割合の状況を表示することができ、例えば、列車の運転士や乗客や駅ホームで待っている人などに混雑などの状況を報知することができる。

ここで、表示手段としては、種々なものが用いられてもよく、また、表示の態様としては、種々なものが用いられてもよい。

(以上、構成例の説明)

【0078】

(実施例のまとめ)

ここで、本発明に係るシステムや装置などの構成としては、必ずしも以上に示したものに限られず、種々な構成が用いられてもよい。また、本発明は、例えば、本発明に係る処理を実行する方法或いは方式や、このような方法や方式を実現するためのプログラムや当該プログラムを記録する記録媒体などとして提供することも可能であり、また、種々なシ

10

20

30

40

50

システムや装置として提供することも可能である。

また、本発明の適用分野としては、必ずしも以上に示したものに限られず、本発明は、種々な分野に適用することが可能なものである。

また、本発明に係るシステムや装置などにおいて行われる各種の処理としては、例えばプロセッサやメモリ等を備えたハードウェア資源においてプロセッサがROM (Read Only Memory) に格納された制御プログラムを実行することにより制御される構成が用いられてもよく、また、例えば当該処理を実行するための各機能手段が独立したハードウェア回路として構成されてもよい。

また、本発明は上記の制御プログラムを格納したフロッピー（登録商標）ディスクやCD (Compact Disc) - ROM等のコンピュータにより読み取り可能な記録媒体や当該プログラム（自体）として把握することもでき、当該制御プログラムを当該記録媒体からコンピュータに入力してプロセッサに実行させることにより、本発明に係る処理を遂行させることができる。

【符号の説明】

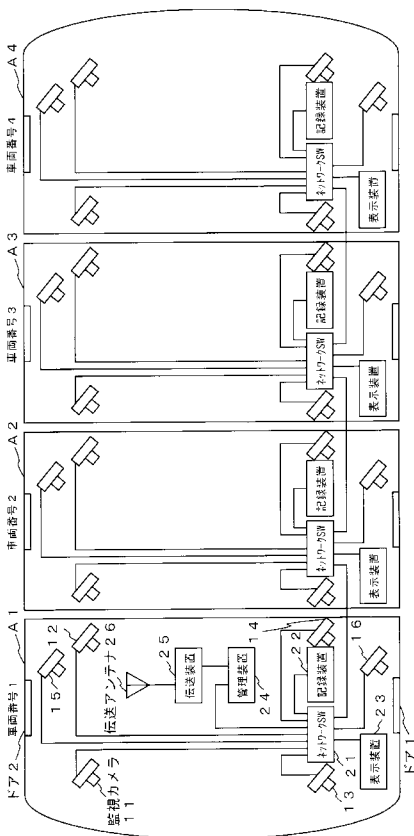
【0079】

A1～A8・・・車両、 1、2、101、102・・・ドア、 11～16、42～44、47、48、52～54、111～114、201～204・・・監視カメラ、 21、41、46、51・・・ネットワークスイッチ（ネットワークSW）、 22、62・・・記録装置、 23、45、49、55・・・表示装置、 24、61・・・管理装置、 25、63・・・伝送装置、 26、64・・・伝送アンテナ、 31・・・駅構内、 32・・・駅ホーム、 33・・・管理室、 65・・・ネットワーク、 71・・・パーソナルコンピュータ（PC）、 72・・・携帯端末装置、 73・・・デジタルサイネージ、 103、104・・・座席、 B1～B6・・・人物、 C1～C6・・・人物が検出されている部分、 301・・・表示画面、 311～317・・・表示部、

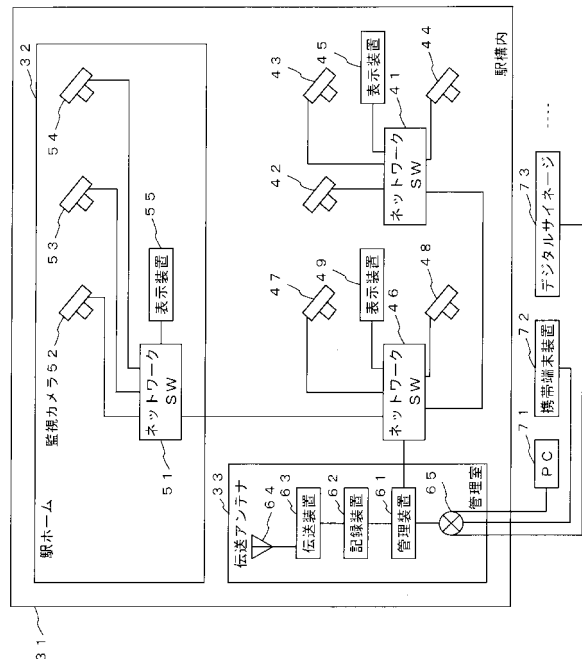
10

20

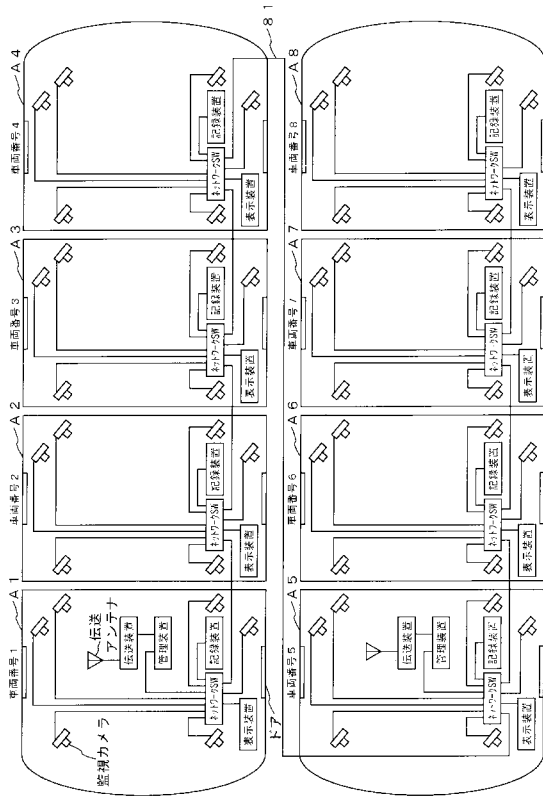
【図1】



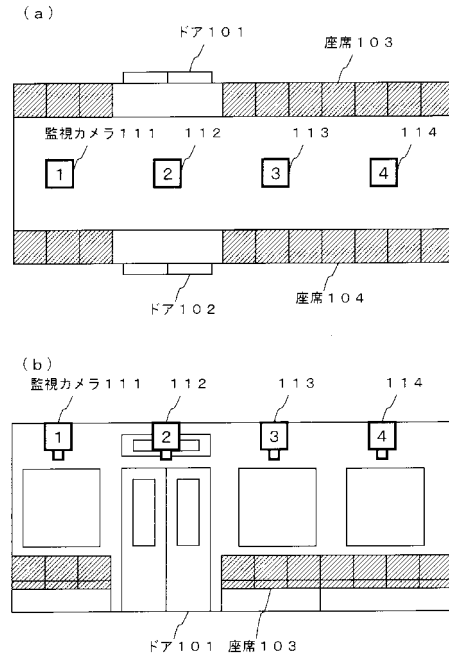
【図2】



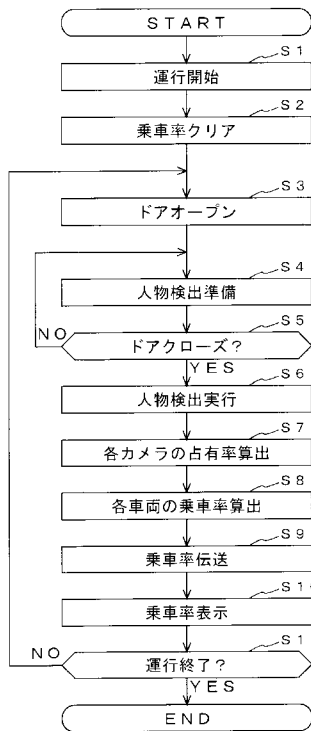
【図3】



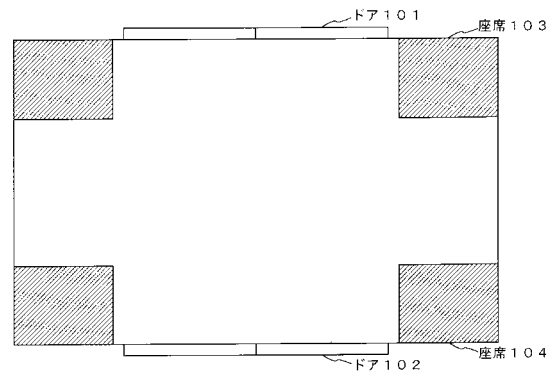
【図4】



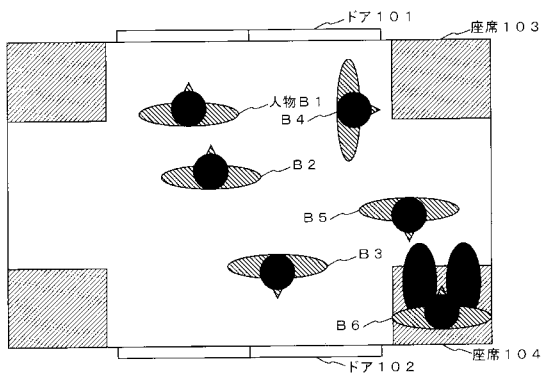
【図5】



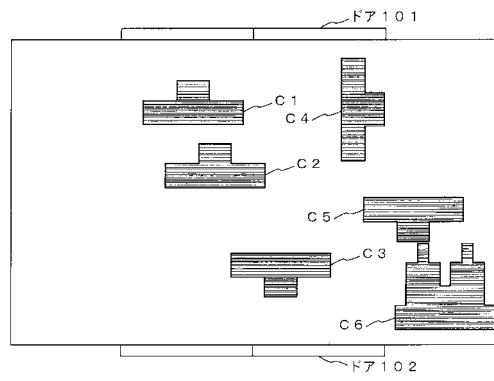
【図6】



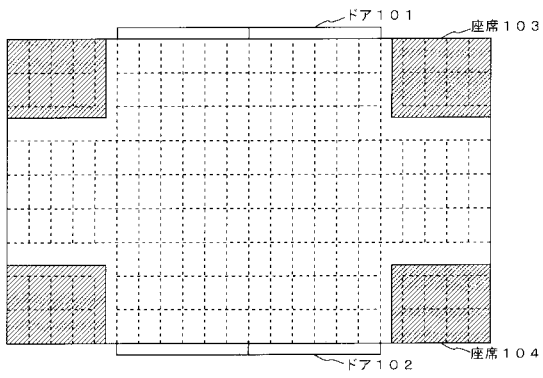
【図 7】



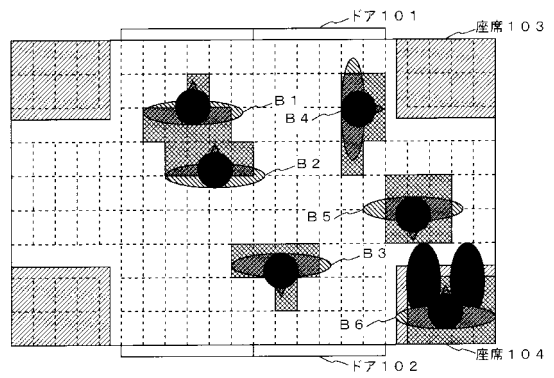
【図 8】



【図 9】

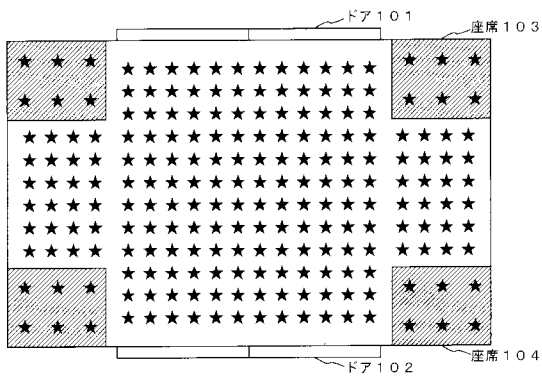


【図 10】



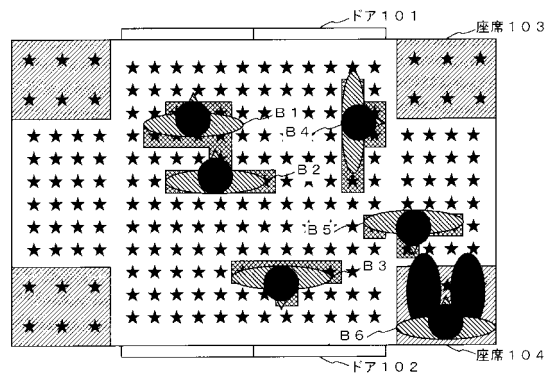
■ 差分が閾値よりも大きい検出エリア

【図 1 1】

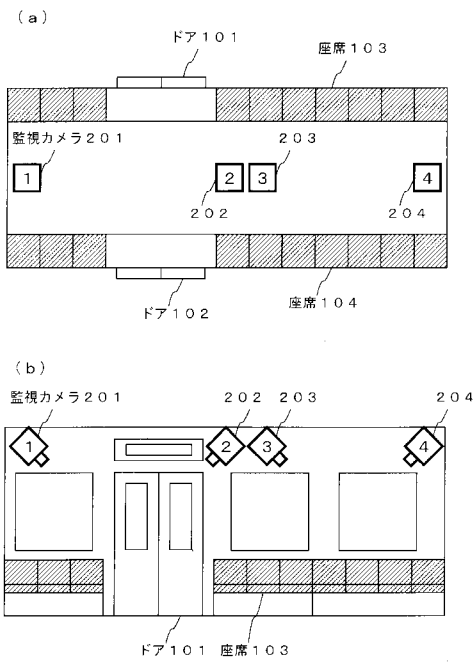


★ 特定パターンマーク

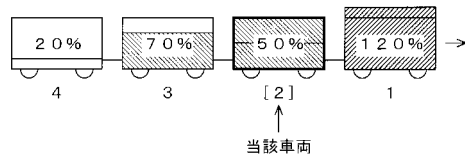
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】

