

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7544580号
(P7544580)

(45)発行日 令和6年9月3日(2024.9.3)

(24)登録日 令和6年8月26日(2024.8.26)

(51)国際特許分類

F I

B 6 1 L 23/00 (2006.01)

B 6 1 L 23/00 Z

G 0 6 T 7/00 (2017.01)

G 0 6 T 7/00 6 6 0 B

請求項の数 8 (全13頁)

(21)出願番号	特願2020-201394(P2020-201394)	(73)特許権者	000221616 東日本旅客鉄道株式会社 東京都渋谷区代々木二丁目2番2号
(22)出願日	令和2年12月4日(2020.12.4)	(74)代理人	110001254 弁理士法人光陽国際特許事務所
(65)公開番号	特開2022-89208(P2022-89208A)	(72)発明者	朝日 隆裕 東京都渋谷区代々木二丁目2番2号 東 日本旅客鉄道株式会社内
(43)公開日	令和4年6月16日(2022.6.16)	(72)発明者	榎原 俊太 東京都渋谷区代々木二丁目2番2号 東 日本旅客鉄道株式会社内
審査請求日	令和5年11月8日(2023.11.8)	審査官	加藤 昌人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 旅客接近検知システム及び旅客接近検知方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

列車の進行方向と略平行な方向の撮影が可能となるように設置され、前記列車およびホーム縁端部の所定範囲の画像を連続して取得する撮像部と、

前記撮像部によって連続して取得された前記列車の画像を解析して、前記列車がホームを出発して移動を開始したかを判断する判断部と、

前記判断部により前記列車がホームを出発して移動を開始したと判断された場合に、以後に前記撮像部によって取得された前記ホーム縁端部の所定範囲の画像から前記ホーム縁端部の所定範囲に位置する接近旅客の存在を検知する検知部と、

を備え、

前記判断部は、前記列車の移動を、前記列車の屋根部の画像解析により判断することを特徴とする旅客接近検知システム。

【請求項2】

前記検知部は、前記判断部により前記列車がホームを出発して移動を開始したと判断された時点から、前記列車が列車進行方向の所定範囲を逸脱するまでの間、前記ホーム縁端部の所定範囲に位置する前記接近旅客の存在を検知することを特徴とする請求項1に記載の旅客接近検知システム。

【請求項3】

前記検知部は、機械学習を用いた画像解析により、前記ホーム縁端部の所定範囲に位置する前記接近旅客の存在を検知することを特徴とする請求項1又は2に記載の旅客接近検

知システム。

【請求項 4】

前記検知部により前記接近旅客が検知された場合に、所定の装置の制御により通知する通知部を有することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の旅客接近検知システム。

【請求項 5】

前記所定の装置は、特殊信号発光装置や出発信号機、乗務員や駅係員が携帯する表示装置、列車非常停止装置のいずれかであることを特徴とする請求項 4 に記載の旅客接近検知システム。

【請求項 6】

前記撮像部は、前記ホーム縁端部から所定高さの位置に設置されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の旅客接近検知システム。

【請求項 7】

旅客接近検知システムにより行われる旅客接近検知方法であって、
列車の進行方向と略平行な方向の撮影が可能となるように設置され、前記列車およびホーム縁端部の所定範囲を連続して撮像した画像を取得する取得工程と、
前記取得工程により連続して取得された前記列車の画像を解析して、前記列車がホームを出発して移動を開始したかを判断する判断工程と、
前記判断工程により前記列車がホームを出発して移動を開始したと判断された場合に、以後に前記取得工程によって取得された前記ホーム縁端部の所定範囲の画像から前記ホーム縁端部の所定範囲に位置する接近旅客の存在を検知する検知工程と、
を含み、

前記判断工程においては、前記列車の移動を、前記列車の屋根部の画像解析により判断することを特徴とする旅客接近検知方法。

【請求項 8】

前記検知工程においては、前記判断工程により前記列車がホームを出発して移動を開始したと判断された時点から、前記列車が列車進行方向の所定範囲を逸脱するまでの間、前記ホーム縁端部の所定範囲における前記接近旅客の存在を検知することを特徴とする請求項 7 に記載の旅客接近検知方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、旅客接近検知システム及び旅客接近検知方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、列車発車時における駅ホームの安全確認は、一般に、駅ホームの上方に設置された数台のカメラと、これらのカメラにより撮影された画像を表示する表示装置とにより、駅ホーム上の利用者の状況を乗務員に視覚的に知らせるシステムを構築することで行われていた。

また、鉄道車両の支障物検知において、鉄道車両が有する撮像部によって得られた画像および走行位置から、走行の支障となる支障物を検知し、検出したことを表示部に表示させるシステムに関する発明が提案されている（特許文献 1 参照）。

【0003】

また、線路上での衝突回避のため、少なくとも 2 台の映像装置から受信した画像から物体及び障害物検出を実行して、線路及び物体を運転士モニタに提示し、障害物が検出されると警報ユニットに警報を発するシステムに関する発明が提案されている（特許文献 2 参照）。

【0004】

また、走行中の車両において、畳み込みニューラルネットワークを用いて、車載カメラにより取得された画像内の危険領域を推定し、危険度として出力する危険予測方法に関す

10

20

30

40

50

る発明が提案されている（特許文献 3 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2020 - 1476 号公報

【文献】特表 2019 - 537534 号公報

【文献】特開 2017 - 162438 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1、特許文献 2 及び特許文献 3 に記載されている発明では、車両に搭載されたカメラにより取得された画像により検出を行っているため、駅内の警報装置により警報を行う場合、車両内の装置と駅内の装置との間で通信接続を行う必要があり、システム構築が煩雑である。

さらに、特許文献 1、特許文献 2 及び特許文献 3 に記載されているいずれの発明においても、汎用的な移動手段における支障物検出を目的しており、混雑した駅ホーム環境において効率的に旅客の接近を検出できない虞がある。特に、列車が駅ホームに到着後、列車を乗り降りする旅客で混雑している最中に、列車が駅ホームを出発した場合、ホームドアの存在しない狭隘なホームでは、旅客が出発した列車に接近し接触する虞があり、このような虞のある旅客を確実に検知することが望まれる。

【0007】

本発明は、上記のような課題に着目してなされたもので、システム構築が比較的簡易で、駅ホームが混雑する列車出発時に旅客の列車への接近を効率的に検出することができる旅客接近検知システム及び旅客接近検知方法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】

【0008】

上記目的を達成するため本発明は、
列車の進行方向と略平行な方向の撮影が可能となるように設置され、前記列車およびホーム縁端部の所定範囲の画像を連続して取得する撮像部と、
前記撮像部によって連続して取得された前記列車の画像を解析して、前記列車がホームを出発して移動を開始したかを判断する判断部と、
前記判断部により前記列車がホームを出発して移動を開始したと判断された場合に、以後に前記撮像部によって取得された前記ホーム縁端部の所定範囲の画像から前記ホーム縁端部の所定範囲に位置する接近旅客の存在を検知する検知部と、

を備え、

前記判断部は、前記列車の移動を、前記列車の屋根部の画像解析により判断する。

【0009】

上記のような構成を有する旅客接近検知システムによれば、列車がホームを出発して移動を開始したと判断された場合に、ホーム縁端部の所定範囲における接近旅客の存在を検知するため、ホーム縁端部の所定範囲以外の領域・列車出発時以外の時間帯での検知を排除することができることとなって、旅客の列車への接近を効率よく検出することができる。

また、列車の出発時以外の時間帯では駅ホームの混雑が発生しにくいため、不要な列車の出発時以外の検知を排除することで誤検知の発生をより抑制することができるため、列車の運行障害が防止できるので、安定輸送を確保できる。

また、撮像部によって取得された列車の屋根部の画像を解析して、列車がホームを出発して移動を開始したかを判断するため、当該旅客接近検知システムは、列車内の装置との接続が不要であることとなって、比較的簡易にシステム構築することができる。

【0010】

ここで、望ましくは、前記検知部は、前記判断部により前記列車がホームを出発して移動を開始したと判断された時点から、前記列車が列車進行方向の所定範囲を逸脱するまで

10

20

30

40

50

の間、前記ホーム縁端部の所定範囲に位置する前記接近旅客の存在を検知する。

かかる構成によれば、列車出発時点から列車が列車進行方向の所定範囲を逸脱するまでの間以外の時間帯での検知を排除することができ、旅客の列車への接近をより効率よく検出することができる。

【 0 0 1 1 】

さらに、望ましくは、前記検知部は、機械学習を用いた画像解析により、前記ホーム縁端部の所定範囲に位置する前記接近旅客の存在を検知する。

かかる構成によれば、駅ホームが混雑する列車出発時のホーム縁端部の所定範囲における旅客の列車への接近をより精度よく検出することができる。

【 0 0 1 3 】

さらに、望ましくは、前記検知部により前記接近旅客が検知された場合に、所定の装置の制御により通知する通知部を有する。

かかる構成によれば、通知を受けた係員等は、緊急停止ボタンを押下することにより列車の起動を停止させることができ、これにより、接近旅客が走行中の列車に接触することを防ぐことができる。

【 0 0 1 4 】

また、望ましくは前記所定の装置は、特殊信号発光装置や出発信号機、乗務員や駅係員が携帯する表示装置、列車非常停止装置のいずれかである。

かかる構成によれば、通知を受けた係員等は、緊急停止ボタンを押下することにより列車の起動を停止させることができ、これにより、接近旅客が走行中の列車に接触することを防ぐことができる。

【 0 0 1 5 】

さらに、望ましくは、前記撮像部は、前記ホーム縁端部から所定高さの位置に設置される。

かかる構成によれば、見通しよくホーム縁端部の所定範囲における旅客の列車への接近を検知することができ、安全輸送を確保できる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明に係る旅客接近検知システム及び旅客接近検知方法によれば、システム構築が比較的簡易で、駅ホームが混雑する列車出発時に旅客の列車への接近を効率的に検出することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 本発明に係る旅客接近検知システムの一実施例を示すブロック図である。

【 図 2 】 本発明に係る旅客接近検知システムにおいて使用する画像データを取得する撮像部の据付け方の一例を示す図である。

【 図 3 A 】 実施例の撮像部が取得する画像における出発検知エリアの設定と判断部による列車の出発判断例（列車到着前）を示す図である。

【 図 3 B 】 実施例の撮像部が取得する画像における出発検知エリアの設定と判断部による列車の出発判断例（列車到着時）を示す図である。

【 図 3 C 】 実施例の撮像部が取得する画像における出発検知エリアの設定と判断部による列車の出発判断例（旅客乗降時）を示す図である。

【 図 3 D 】 実施例の撮像部が取得する画像における出発検知エリアの設定と判断部による列車の出発判断例（列車出発時）を示す図である。

【 図 3 E 】 実施例の撮像部が取得する画像における出発検知エリアの設定と判断部による列車の出発判断例（列車出発後）を示す図である。

【 図 4 】 実施例の出発判断処理を示すフローチャートである。

【 図 5 】 実施例の接近旅客検知処理を示すフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

10

20

30

40

50

以下、図面を参照しながら、本発明に係る旅客接近検知システム１００の好適な実施形態について詳細に説明する。

【００１９】

図１には、本発明に係る旅客接近検知システム１００の一実施例のブロック図が示されている。

図１に示されているように、旅客接近検知システム１００は、撮像装置１０と、管理装置２０と、報知装置３０を備える。管理装置２０は、通信ネットワークを介して撮像装置１０と報知装置３０と通信可能となっている。

【００２０】

撮像装置１０は、撮像部１１及び通信部１２を備える。

10

撮像部１１は、動画を撮影可能なビデオカメラが望ましいが、短時間に複数枚の静止画を連続して撮影可能なスチールカメラでも良い。

通信部１２は、管理装置２０との間の通信に用いられる。例えば、通信用ＩＣ（Integrated Circuit）及び通信コネクタなどを有する通信インターフェイスであり、通信ネットワークを介したデータ通信を行う。また、通信部１２は、撮像部１１によって取得された画像データを管理装置２０に出力する。

【００２１】

図２には、本発明に係る旅客接近検知システム１００において使用する画像データを取得する撮像装置１０の据付け方の一例を示す。図２では、列車ＴがホームＨに停車している状態を表している。

20

撮像装置１０は、ホームＨの天井付近に備えられているケーブルラック等に設置されており、列車Ｔの進行方向と略平行な方向を撮影可能な場所に位置する。また、撮像装置１０は、例えば、列車Ｔの１車両に２台ずつの間隔で設置されている。

撮像装置１０が設置される位置のホームＨからの高さは、図２に示す高さｈ（例えば、３ｍ以上）である。高さｈは３ｍに限られず、列車Ｔの屋根部ＴＲ及びホームＨのホーム縁端部Ｈａを見通しよく撮像できる高さであれば良い。また、撮像装置１０の撮影範囲は、少なくとも列車Ｔの一部（例えば、屋根部ＴＲ）及び図２に示すホーム縁端部Ｈａから所定距離だけホームＨの内側に入った所定範囲ｗを含む範囲であり、本実施形態においては、所定範囲ｗは、例えば、２５０ｍｍの範囲である。当該位置に撮像装置１０を設置することで、ホーム縁端部Ｈａの真上から、列車Ｔの屋根部ＴＲ及びホーム縁端部Ｈａを見通しよく撮像することができる。

30

【００２２】

図１に戻り、管理装置２０は、例えば、駅事務室内に設置されており、制御部２１と、記憶部２２と、通信部２３を備える。また、管理装置２０は、中央の指令室や警備員詰め所等に設置されていてもよい。

制御部２１は、管理装置２０の動作を制御する部分であり、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＲＡＭ（Random Access Memory）等を備えて構成され、記憶部２２に記憶されたプログラムデータとＣＰＵとの協働により、管理装置２０の各部を統括制御する。

また、制御部２１は、判断部２１１と、検知部２１２と、通知部２１３を備える。

40

【００２３】

判断部２１１は、撮像装置１０によって取得された列車Ｔの屋根部ＴＲの画像を解析して、列車ＴがホームＨを出発して移動を開始したかを判断する。

【００２４】

検知部２１２は、判断部２１１により列車ＴがホームＨを出発して移動を開始したと判断された場合に、以後に撮像装置１０によって取得されたホーム縁端部Ｈａの所定範囲ｗの画像を解析してホーム縁端部Ｈａの所定範囲ｗに位置する接近旅客の存在を検知する。

また、検知部２１２による接近旅客の存在の検知は、機械学習を用いた画像解析によって実施される。当該接近旅客の存在の検知に関しては、既に種々のアルゴリズムや人工知能によるＤＮＮ（ディープ・ニューラル・ネットワーク）などが開発されているので、そ

50

のような公知の技術を用いることができる。

【 0 0 2 5 】

通知部 2 1 3 は、検知部 2 1 2 により旅客の接近を検知された場合に、通信部 2 3 を介して、所定の装置である報知装置 3 0 の制御により係員、運転士、接近旅客、またはホーム H に存在する旅客等に通知する。

【 0 0 2 6 】

記憶部 2 2 は、管理装置 2 0 の運用に必要となる各種情報が記憶される部分であり、例えば、HDD (Hard Disk Drive)、半導体メモリ等により構成され、プログラムデータ等の管理装置 2 0 の運用に必要となるデータを、制御部 2 1 から読み書き可能に記憶する。

【 0 0 2 7 】

通信部 2 3 は、撮像装置 1 0 と、報知装置 3 0 との間の通信に用いられる部分である。例えば、通信用 IC 及び通信コネクタなどを有する通信インターフェイスであり、制御部 2 1 の制御の元、通信ネットワークを介したデータ通信を行う。

【 0 0 2 8 】

報知装置 3 0 は、特殊信号発光装置や出発信号機、乗務員や駅係員が携帯する表示装置、列車非常停止装置等である。

報知装置 3 0 は、報知部 3 1 及び通信部 3 2 を備える。

報知部 3 1 は、特殊信号発光装置や出発信号機の発光部、表示装置の表示部、列車非常停止装置の音声部である。また、報知部 3 1 は、検知部 2 1 2 により接近旅客が検知された場合に、検知アラートを発出する。報知部 3 1 による検知アラートを受けた係員は、緊急停止ボタンを押下することで列車の起動を停止し、接近旅客が走行中の列車に接触することを防ぐ。

通信部 3 2 は、管理装置 2 0 との間の通信に用いられる部分である。例えば、通信用 IC 及び通信コネクタなどを有する通信インターフェイスであり、通信ネットワークを介したデータ通信を行う。また、通信部 3 2 は、検知部 2 1 2 により接近旅客が検知された場合に、通知部 2 1 3 より検知アラート発出の指示を受信する。

【 0 0 2 9 】

図 3 A ~ 図 3 E に、撮像装置 1 0 が取得する画像における出発検知エリア A の設定と判断部 2 1 1 による列車 T の出発判断例を示す図を示す。

図 3 A は、ホーム H に列車 T が不在の場合を示す図である。線路上に設けられた矩形のエリアは、出発検知エリア A である。また、ホーム H 上に設けられた矩形のエリアは、ホーム縁端部 H a から所定距離だけホーム H の内側に入った所定範囲 w である。

図 3 B は、列車 T が駅に到着し、出発検知エリア A 内に列車 T の屋根部 T R が進入している場合を示す図である。

図 3 C は、列車 T がホーム H に停車し、旅客が列車 T に乗降車する場合を示す図である。出発検知エリア A 内には、列車 T の屋根部 T R が入っている状態である。

図 3 D は、列車 T がホーム H から出発する場合を示す図である。判断部 2 1 1 は、撮像装置 1 0 が取得する画像データにおける出発検知エリア A 内の列車 T の屋根部 T R を画像解析することにより、列車 T が出発したことを判断する。

図 3 E は、列車 T が駅から発車した後を示す図である。この場合、出発検知エリア A 内から列車 T の屋根部 T R は逸脱している。判断部 2 1 1 は、図 3 D に示す列車 T がホーム H を出発して移動を開始したと判断した時点から、列車 T の屋根部 T R が列車進行方向において出発検知エリア A 内から逸脱するまでの間において、検知部 2 1 2 により接近旅客の存在を検知する処理を行い、接近旅客がいるかないかを判断する。

【 0 0 3 0 】

以下、本実施形態に係る旅客接近検知システム 1 0 0 の動作について、図 4 の出発判断処理を示すフローチャート、及び図 5 の接近旅客検知処理を示すフローチャートに従って説明する。

【 0 0 3 1 】

出発判断処理において、まず、判断部 2 1 1 は、通信部 2 3 を介して、撮像装置 1 0 か

10

20

30

40

50

ら出発検知エリア A を含む画像データを受信する（ステップ S 1 ）。

次に、判断部 2 1 1 は、当該画像データ内の出発検知エリア A の画像解析を実施する（ステップ S 2 ）。

次に、判断部 2 1 1 は、出発検知エリア A に列車 T の屋根部 T R が入っているか否かを判断する（ステップ S 3 ）。

出発検知エリア A に屋根部 T R が入っている場合（ステップ S 3 ； Y E S ）、判断部 2 1 1 は、出発検知エリア A に入っている屋根部 T R は動いているか、つまり列車 T は動いているか否かを判断する（ステップ S 4 ）。

列車 T が動いている場合（ステップ S 4 ； Y E S ）、判断部 2 1 1 は、列車 T は出発中であるか否かを判断する（ステップ S 5 ）。

列車 T が出発中である場合（ステップ S 5 ； Y E S ）、判断部 2 1 1 は、図 5 に示す接近旅客検知処理を開始する（ステップ S 6 ）。

【 0 0 3 2 】

次に接近旅客検知処理において、検知部 2 1 2 は、画像データにおけるホーム縁端部 H a から所定距離だけホーム H の内側に入った所定範囲 w の画像解析を実施する（ステップ S 6 1 ）。

次に、検知部 2 1 2 は、ステップ S 6 1 において画像解析したホーム縁端部 H a の所定範囲 w 内に旅客がいるか否かを判断する（ステップ S 6 2 ）。

ホーム縁端部 H a の所定範囲 w 内に旅客がいる場合（ステップ S 6 2 ； Y E S ）、検知部 2 1 2 は、検知アラートは発出済みか否かを判断する（ステップ S 6 3 ）。

検知アラートが発出済みでない場合（ステップ S 6 3 ； N O ）、通知部 2 1 3 は、通信部 2 3 を介して、報知装置 3 0 に検知アラート発出の指示を送信し、報知装置 3 0 の報知部 3 1 は、検知アラートを発出し（ステップ S 6 4 ）、処理を終了し、図 4 に示す出発判断処理に戻る。

また、検知アラートが発出済みである場合（ステップ S 6 3 ； Y E S ）、検知部 2 1 2 は、処理を終了し、図 4 に示す出発判断処理に戻る。

【 0 0 3 3 】

また、ホーム縁端部 H a の所定範囲 w 内に旅客がいらない場合（ステップ S 6 2 ； N O ）、検知部 2 1 2 は、検知アラートは発出済みか否かを判断する（ステップ S 6 5 ）。

検知アラートが発出済みである場合（ステップ S 6 5 ； Y E S ）、通知部 2 1 3 は、通信部 2 3 を介して、報知装置 3 0 に検知アラート停止の指示を送信し、報知装置 3 0 の報知部 3 1 は、検知アラートを停止する（ステップ S 6 6 ）。

その後、検知部 2 1 2 は、処理を終了し、図 4 に示す出発判断処理に戻る。

また、検知アラートが発出済みでない場合（ステップ S 6 5 ； N O ）、検知部 2 1 2 は、処理を終了し、図 4 に示す出発判断処理に戻る。

【 0 0 3 4 】

次に判断部 2 1 1 は、通信部 2 3 を介して、撮像装置 1 0 から出発検知エリア A を含む次の画像データを受信する（ステップ S 7 ）。

次に、判断部 2 1 1 は、当該次の画像データ内の出発検知エリア A の画像解析を実施する（ステップ S 8 ）。

次に、判断部 2 1 1 は、次の画像データ内の出発検知エリア A に列車 T の屋根部 T R が入っているか否かを判断する（ステップ S 9 ）。

出発検知エリア A に屋根部 T R が入っている場合（ステップ S 9 ； Y E S ）、つまり列車 T がまだ出発中である場合、判断部 2 1 1 は、ステップ S 5 に戻る。

また、出発検知エリア A に屋根部 T R が入っていない場合（ステップ S 9 ； N O ）、列車 T が動いていない場合（ステップ S 4 ； N O ）、列車 T が出発中でない場合（ステップ S 5 ； N O ）、及び出発検知エリア A に屋根部 T R が入っていない場合（ステップ S 9 ； N O ）、つまり出発検知エリア A から屋根部 T R が逸脱した場合、判断部 2 1 1 は、接近旅客の存在検知不要の時間帯であると判断し（ステップ S 1 0 ）、ステップ S 1 に戻る。

【 0 0 3 5 】

10

20

30

40

50

上記出発判断処理は、管理装置 2 0 の制御部 2 1 が処理終了の指示を受信するまで継続的に実施される。

【 0 0 3 6 】

以上、上記の実施形態に係る旅客接近検知システム 1 0 0 は、列車 T の進行方向と略平行な方向の撮影が可能となるように設置され、列車 T およびホーム縁端部 H a の所定範囲 w の画像を連続して取得する撮像部 1 1 と、撮像部 1 1 によって連続して取得された列車 T の画像を解析して、列車 T がホーム H を出発して移動を開始したかを判断する判断部 2 1 1 と、判断部 2 1 1 により列車 T がホーム H を出発して移動を開始したと判断された場合に、以後に撮像部 1 1 によって取得されたホーム縁端部 H a の所定範囲 w の画像からホーム縁端部 H a の所定範囲 w に位置する接近旅客の存在を検知する検知部 2 1 2 と、を備える。

10

従って、列車がホームを出発して移動を開始したと判断された場合に、ホーム縁端部の所定範囲における接近旅客の存在を検知するため、ホーム縁端部の所定範囲以外の領域・列車出発時以外の時間帯での検知を排除することができることとなって、旅客の列車への接近を効率よく検出することができる。

また、不要な列車の出発時以外の検知を排除することで誤検知の発生をより抑制することができるため列車の運行阻害が防止できるので、安定輸送を確保できる。

また、撮像部によって取得された列車の画像を解析して、列車がホームを出発して移動を開始したかを判断するため、当該旅客接近検知システムは、列車内の装置等との接続が不要であることとなって、比較的簡易にシステム構築することができる。

20

【 0 0 3 7 】

また、検知部 2 1 2 は、判断部 2 1 1 により列車 T がホーム H を出発して移動を開始したと判断された時点から、列車 T が列車 T 進行方向の所定範囲を逸脱するまでの間、ホーム縁端部 H a の所定範囲 w に位置する接近旅客の存在を検知する。

従って、列車出発時から列車が列車進行方向の所定範囲を逸脱するまでの間以外の時間帯で誤検知を排除することができ、旅客の列車への接近をより効率よく検出することができる。

【 0 0 3 8 】

また、検知部 2 1 2 は、機械学習を用いた画像解析により、ホーム縁端部 H a の所定範囲 w に位置する接近旅客の存在を検知する。

30

従って、駅ホームが混雑する列車出発時のホーム縁端部の所定範囲における旅客の列車への接近を精度よく検出することができることができる。

【 0 0 3 9 】

また、判断部 2 1 1 は、列車 T の移動を、列車 T の屋根部 T R の画像解析により判断する。

従って、撮像部によって取得された列車の屋根部の画像を解析して、列車がホームを出発して移動を開始したかを判断するため、当該旅客接近検知システムは、列車内の装置と等との接続が不要であることとなって、比較的簡易にシステム構築することができる。

【 0 0 4 0 】

また、検知部 2 1 2 により接近旅客が検知された場合に、所定の装置の制御により通知する通知部 2 1 3 を有する。

40

従って、通知を受けた係員等は、緊急停止ボタンを押下することにより列車の起動を停止させることができ、これにより、接近旅客が走行中の列車に接触することを防ぐことができる。

【 0 0 4 1 】

また、所定の装置は、特殊信号発光装置や出発信号機、乗務員や駅係員が携帯する表示装置、列車非常停止装置のいずれかである。

従って、通知を受けた係員等は、緊急停止ボタンを押下することにより列車の起動を停止させることができ、これにより、接近旅客が走行中の列車に接触することを防ぐことができる。

50

【 0 0 4 2 】

また、撮像部 1 1 は、ホーム縁端部 H a から所定高さ h の位置に設置される。

従って、見通しよくホーム縁端部の所定範囲への旅客の接近を検知することができ、安全輸送を確保できる。

【 0 0 4 3 】

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、撮像装置 1 0 は、列車 T の 1 車両に 2 台ずつの間隔で設置されているとしたがこれに限らない。列車 T の全車両分の屋根部 T R 及びホーム縁端部 H a を見通しよく撮像することができる撮像装置 1 0 を設置してもよい。この場合、撮像装置 1 0 は 1 台を設置すればよい。

10

【 0 0 4 4 】

また、上記実施形態において、ホーム縁端部 H a の所定範囲 w の幅は 2 5 0 m m であるとしたがこれに限らない。旅客が列車 T に接近すると危険である距離であればよい。

【符号の説明】

【 0 0 4 5 】

1 0 撮像装置

1 1 撮像部

1 2 通信部

2 0 管理装置

2 1 制御部

2 1 1 判断部

2 1 2 検知部

2 1 3 通知部

2 2 記憶部

2 3 通信部

3 0 報知装置

3 1 報知部

3 2 通信部

1 0 0 旅客接近検知システム

H ホーム

H a ホーム縁端部

T 列車

T R 屋根部

20

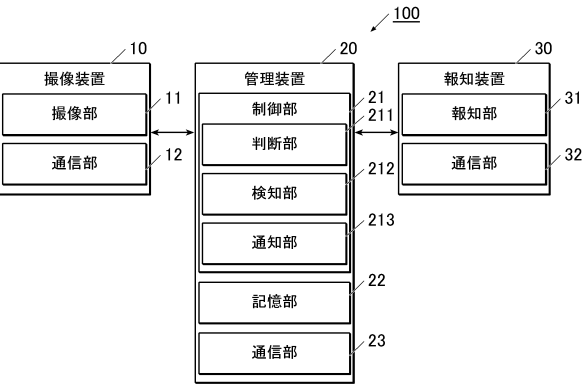
30

40

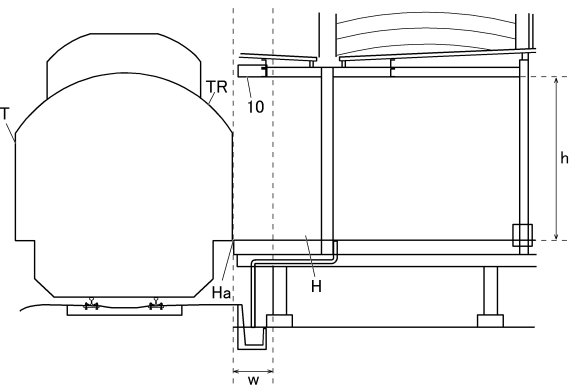
50

【図面】

【図 1】

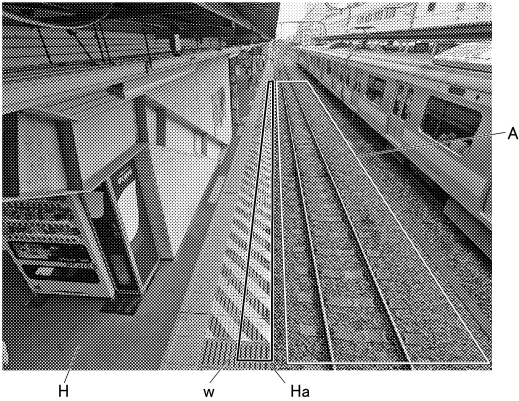


【図 2】

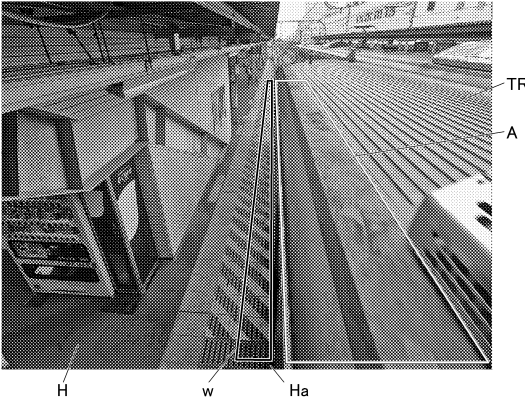


10

【図 3 A】



【図 3 B】



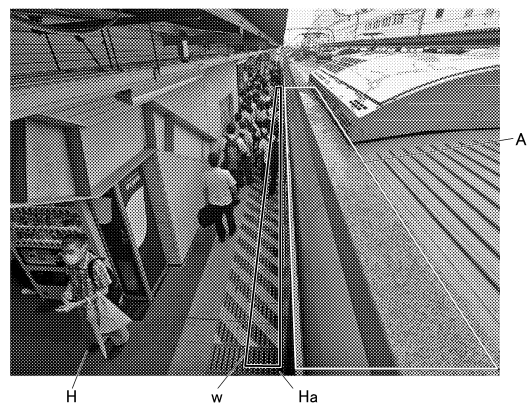
20

30

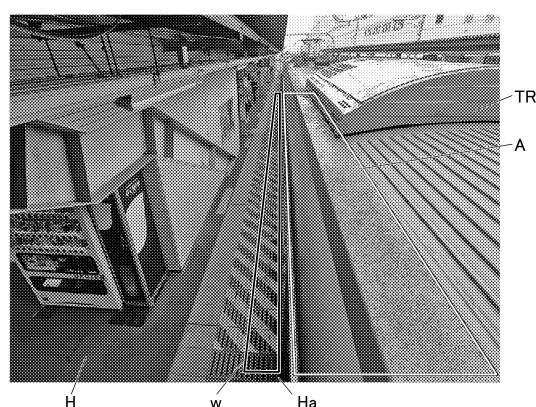
40

50

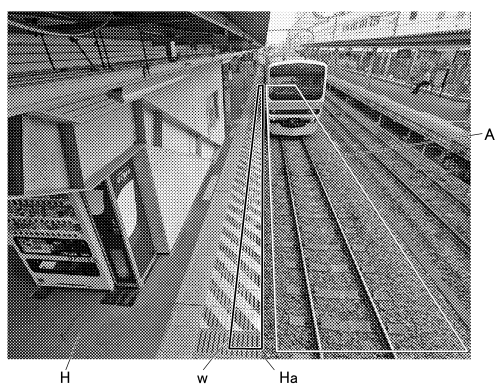
【図 3 C】



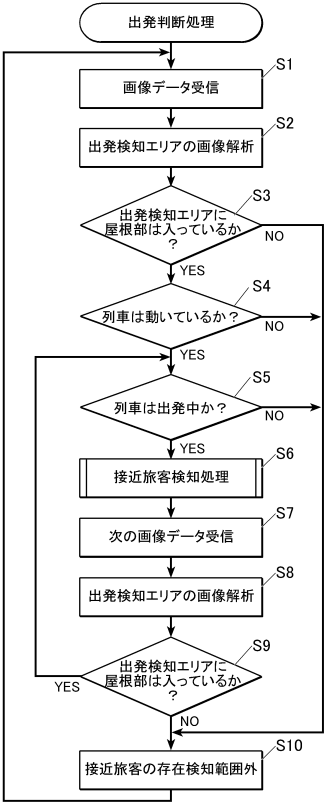
【図 3 D】



【図 3 E】



【図 4】



10

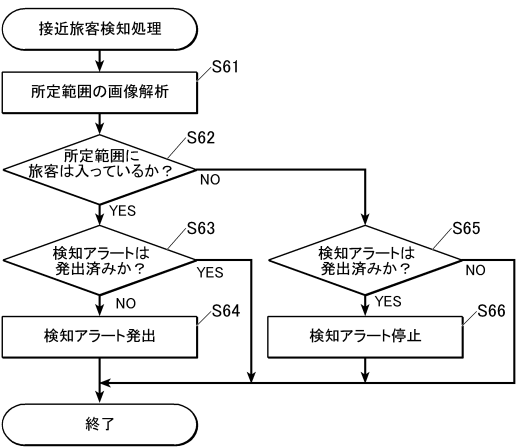
20

30

40

50

【 図 5 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 5 - 0 5 8 2 9 6 (J P , A)
 特開 2 0 1 9 - 0 4 1 2 0 7 (J P , A)
 特開 2 0 2 0 - 1 2 8 1 2 6 (J P , A)
 特開 2 0 1 6 - 2 1 2 6 5 7 (J P , A)
 特開 2 0 1 4 - 2 3 4 0 8 5 (J P , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 B 6 1 L 2 3 / 0 0 - 2 5 / 0 8
 G 0 6 T 7 / 0 0