

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5748468号
(P5748468)

(45) 発行日 平成27年7月15日(2015.7.15)

(24) 登録日 平成27年5月22日(2015.5.22)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 1 L 23/00	(2006.01)	B 6 1 L 23/00	Z
G 0 8 B 25/04	(2006.01)	G 0 8 B 25/04	C
G 0 8 B 25/00	(2006.01)	G 0 8 B 25/00	5 1 O M

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-274519 (P2010-274519)
(22) 出願日	平成22年12月9日 (2010.12.9)
(65) 公開番号	特開2012-121483 (P2012-121483A)
(43) 公開日	平成24年6月28日 (2012.6.28)
審査請求日	平成25年11月19日 (2013.11.19)

(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(74) 代理人	100073759 弁理士 大岩 増雄
(74) 代理人	100093562 弁理士 児玉 俊英
(74) 代理人	100088199 弁理士 竹中 岳生
(74) 代理人	100094916 弁理士 村上 啓吾
(72) 発明者	西田 幸生 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ホーム状況検知装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駅のホームの上方から、上記ホーム上に上記ホームの端部に沿って設けられた固定柵の開口部である列車乗降口および上記列車乗降口周辺を撮影したホーム画像情報を得る画像入力部、上記画像入力部で得た上記ホーム画像情報の撮影領域を複数に区切って、複数の検知エリアを設定し、各々の上記検知エリアに応じた画像処理を行い、上記検知エリアの状況を判定する検知制御部を備え、上記検知エリアは、上記固定柵から上記ホーム内側寄りであり、上記固定柵の開口部の開口幅の範囲に位置する待客待機領域となる第一のエリア、上記列車乗降口から上記ホーム端部までの列車乗降領域となる第二のエリア、上記駅に乗り入れた列車車両と上記ホーム端部との間の隙間領域である第三のエリアを含み、上記検知制御部は、上記第一のエリアの上記ホーム画像情報に含まれる検知物体の移動方向情報および移動速度情報から駆け込み乗車の有無を判定する駆け込み乗車検知を行うとともに、上記検知物体の位置情報から待客の整列状態を判定する待客整列検知を行い、上記第二のエリアの上記ホーム画像情報に含まれる上記検知物体の位置情報から、上記ホームを通過する上記列車車両への上記検知物体の接近状態を判定する接近検知を行い、上記第三のエリアの上記ホーム画像情報から、上記列車車両と上記ホームとの隙間の大きさの検知を行うことを特徴とするホーム状況検知装置。

【請求項 2】

上記検知エリアは、上記列車車両の扉部分の領域である第四のエリアを含み、上記検知制御部は、上記第四のエリアの上記ホーム画像情報に含まれる上記検知物体の位置情報か

ら、上記列車車両の扉に上記検知物体が挟まるドア挟みの有無を判定するドア挟み検知を行うことを特徴とする請求項1記載のホーム状況検知装置。

【請求項3】

上記ホーム上の、上記列車乗降口の両側に位置する上記固定柵を含む領域である第五のエリアを含み、上記検知制御部は、上記第五のエリアの上記ホーム画像情報に含まれる上記検知物体の移動方向情報および位置情報から、上記検知物体が上記固定柵を乗り越えて上記ホームの外側へ移動する乗り越えの有無を判定する乗り越え検知を行うことを特徴とする請求項1記載のホーム状況検知装置。

【請求項4】

上記ホームの上記列車乗降口には、上記列車車両への乗降時に開状態となり、乗降時以外は閉状態となる可動式ホーム柵が設置されたことを特徴とする請求項1記載のホーム状況検知装置。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、監視対象となる駅のホームを上方から撮像した画像に基づき、駅設備利用客への情報提供を行うホーム状況検知装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

駅のホーム上の危険領域に人や物が検出された場合に警報検出を行う従来技術として、次のような技術が開示されている。例えば、画像から列車車両の速度やホームの人物有無を判定し、警報検出を行う技術（例えば、特許文献1参照。）、画像より、車両停止、可動柵のドア開閉、車両と可動柵間の人や物を判定し、警報検出を行う技術（例えば、特許文献2参照。）、画像により、ホームの可動柵と車両間の障害物や乗客を検出する技術（例えば、特許文献3参照。）などがある。 20

【0003】

また、ホーム上の混雑度を判定する従来技術として、次のような技術が開示されている。例えば、画像により、ホームの待客列の長さ、待客の密度により混雑度を算出する技術（例えば、特許文献4参照。）、画像により、ホーム上的人数若しくは人の専有面積を判定し、混雑情報の出力及びデータの記録、分析により、混雑予測を行い外部出力する技術（例えば、特許文献5参照。）などがある。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平10-338135号公報

【特許文献2】特開2004-066904号公報

【特許文献3】特許第3980305号

【特許文献4】特開平3-138274号公報

【特許文献5】特開2007-201556号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の技術によれば、駆け込み乗車の検知や、待客整列の検知、ホームと車両間の隙間検知などができず、ホームの環境を判定する情報が少なかった。

本発明は、上記のような問題を解決するためになされたものであり、ホーム上方に設置したカメラからの映像に基づき、乗客の位置、人数、移動状況など、ホームの各種状況を判定することが可能なホーム状況検知装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係わるホーム状況検知装置は、駅のホームの上方から、上記ホーム上に上記 50

ホームの端部に沿って設けられた固定柵の開口部である列車乗降口および上記列車乗降口周辺を撮影したホーム画像情報を得る画像入力部、上記画像入力部で得た上記ホーム画像情報の撮影領域を複数に区切って、複数の検知エリアを設定し、各々の上記検知エリアに応じた画像処理を行い、上記検知エリアの状況を判定する検知制御部を備え、上記検知エリアは、上記固定柵から上記ホーム内側寄りであり、上記固定柵の開口部の開口幅の範囲に位置する待客待機領域となる第一のエリア、上記列車乗降口から上記ホーム端部までの列車乗降領域となる第二のエリア、上記駅に乗り入れた列車車両と上記ホーム端部との間の隙間領域である第三のエリアを含み、上記検知制御部は、上記第一のエリアの上記ホーム画像情報に含まれる検知物体の移動方向情報および移動速度情報から駆け込み乗車の有無を判定する駆け込み乗車検知を行うとともに、上記検知物体の位置情報から待客の整列状態を判定する待客整列検知を行い、上記第二のエリアの上記ホーム画像情報に含まれる上記検知物体の位置情報から、上記ホームを通過する上記列車車両への上記検知物体の接近状態を判定する接近検知を行い、上記第三のエリアの上記ホーム画像情報から、上記列車車両と上記ホームとの隙間の大きさの検知を行うものである。

10

【発明の効果】

【0007】

この発明のホーム状況検知装置によれば、複数の検知エリアを設定して、各検知エリアに応じて画像処理を行い、それぞれの検知エリアについての状況を判定するため、乗客の移動や整列の状況を細かく判定することが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の、駅ホームにおけるホーム状況検知装置の配置図である。

【図2】本発明の、ホーム状況検知装置によって検知する複数のエリアを示す駅ホーム俯瞰図である。

【図3】本発明のホーム状況検知装置の構成図である。

【図4】本発明のホーム状況検知装置の駆け込み乗車検知の検出フロー図である。

【図5】本発明のホーム状況検知装置の待客未整列検知の検出フロー図である。

【図6】本発明の、駅ホームにおける待客整列状態を説明するためのホーム平面図である。

30

【図7】本発明のホーム状況検知装置のホームと列車車両との間隔を検知するための検出フロー図である。

【図8】本発明のホーム状況検知装置の固定柵乗り越え検知の検出フロー図である。

【図9】本発明の、可動式ホーム柵を設けられた場合の、ホーム状況検知装置によって検知する複数のエリアを示す駅ホーム俯瞰図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

実施の形態1.

この発明のホーム状況検知装置の駅ホームにおける配置図を図1に示す。図1は、駅設備のホームを側方から観察した図である。この図1において、列車の乗り入れ方向（レールが伸びる方向）は、図面の手前から奥行方向に合致している。図1に示すように、駅のホーム1上の屋根2の裏側に、ホーム状況検知装置を構成するカメラ部（画像入力部に相当する。）3が配置され、カメラ部3によってホーム1の列車乗降口及びその周辺を中心とした範囲を見下ろした画像が撮影される。カメラ部3によって撮影された画像および音声（ホーム画像情報）を、ホーム状況検知装置を構成する検知制御部4が入力し、複数の検知エリアに応じて各種判定処理がなされる。検知制御部4にて、ホーム1での乗客の状況を把握し、警報を必要とする場合は、警報装置5へ判定情報を出し、乗客への画像表示が必要な場合は、例えばホーム1上に設置された固定柵（可動式ホーム柵ではなく、列車乗降口が常時開口されている柵）6に取り付けられた表示装置7に判定情報を出力する。

40

50

なお、図1のカメラ部3の配置例では、ホーム1上方であって、ホーム1に乗り入れられる列車車両8に近い側に配置されているが、後述する検知エリアを撮影可能であれば、ホーム上方のどの位置にカメラ部3を配置してもよい。

【0010】

本発明では、カメラ部3によって撮影する領域(検知エリア)を、図2で示すように、複数に区切って、各検知エリア(A1～A5)に応じた解析判定処理を行う。図2は、カメラ部3での撮影範囲を示す、駅のホーム1を上方から見下ろして観察した俯瞰図である。図2に示すように、固定柵6がホーム1の伸びる方向に沿って立っているが、固定柵6が配置されていない箇所の開口領域が、乗客(人物)10の列車車両8への列車乗降口6aとなる。駅構内に乗り入れられた列車車両8の列車扉9は、ホーム1の列車乗降口6aの位置に停止する。なお、この実施の形態1では、列車乗降口6aは常時開いた状態となっているものと考える。10

【0011】

検知エリアは、例えば、固定柵6からホーム1内側寄りの領域で、固定柵6の開口部(列車乗降口6a)開口幅の範囲の待客待機領域となる第一の検知エリア(A1)、列車乗降口6aからホーム1外側のホーム端部までの列車乗降領域となる第二の検知エリア(A2)、駅に乗り入れた列車車両8とホーム1端部との間の隙間領域である第三の検知エリア(A3)を含んでいる。

さらに、上述の検知エリア以外に、第四の検知エリア(A4)として、列車車両8の列車扉9部分の領域、第五の検知エリア(A5)として、ホーム1上の列車乗降口6aの両側に位置する固定柵6を含む領域(第一から第四の検知エリアの両サイド)を設定することができる。20

【0012】

本発明のホーム状況検知装置の構成図を図3に示す。図3に示すように、カメラ部3にて撮影したホーム画像情報は、検知制御部4側に出力される。検知制御部4では、画像入力処理部11にてホーム画像情報を取り込む。画像入力処理部11には、信号入力処理部12からの出力信号が入力されるが、この信号入力処理部12は、外部から車両接近信号や車両扉開閉準備開始信号(扉が閉まる数秒前に入力される)、また車両扉開閉状態信号等の外部入力信号を入力したことによって、検知処理のタイミング等を知らせる信号を画像入力処理部11側へ出力する。30

【0013】

画像入力処理部11で得たホーム画像情報は、検知処理部13にて設定データ(検知エリア基準画像:複数の検知エリアの割り付け基準を示す画像。)14に対応させて、各検知エリア毎に検知処理を行い、ホームの状況の判定を行う。検知処理部13にて判定された情報および画像は、画像蓄積部15を介して、例えばLAN経由の配信若しくは媒体(CFカードなど)への保存を行うことで、異常状態の検知時等の記録を残し、状況の把握・分析を行うことを可能とする。

【0014】

また、検知処理部13からの出力信号を受けて、信号出力処理部16では、検知した信号を外部の表示装置・警報装置へ出力する。信号出力処理部16からの出力信号例としては、例えば、駆け込み乗車検知信号、待客未整列検知信号、ホーム端部侵入検知信号、ホーム-車両間過大(隙間が所定値以上)検知信号、車両扉ハサミ検知信号などである。40

また、検知処理部13の出力信号を受けて、音声出力処理部17では、外部の警報装置へ検知信号を出力し、検知信号に応じた音声(啓蒙音声ほか)を出力するように処理を行う。

【0015】

次に、図3の検知処理部13で実施する検知処理フローについて、図4～図8を用いて説明する。まず、第一の検知エリア(A1)にて検出する項目は、駆け込み乗車の有無と、待客整列状態の判定である。

駆け込み乗車検知の際には、図4に示すフロー図に示すように、ホーム1内側からホー50

ム 1 外側の列車乗降口 6 a へ向かう人物 1 0 の速度を検出し、判定を行う。まず、基準画像と現在の撮影画像を比較し(ステップ 1 1 (S 1 1))、画像に変化があった場合は、変化部にある検知物体が、登録している人物画像パターンと合致するか若しくは一定の大きさがあるか(S 1 2)、検知物体の温度は指定範囲であるか(S 1 3)を判定し、人物 1 0 と特定する。その人物 1 0 の移動する速度、方向を計算し、固定柵 6 に向かっており(S 1 4)、一定速度以上である(S 1 5)と判定した場合は、駆け込み乗車として(S 1 6)、信号・音声出力(「駆け込み乗車は危険です。」等の音声・画像表示。)、画像蓄積を行う。なお、ステップ 1 6 (S 1 6)に続くステップ 1 7 (S 1 7)にて、外部入力信号として、車両動作中または扉閉準備信号が入力されていない場合、また、ステップ 1 2 ~ 1 6 で N o と判定された場合は、ステップ 1 2 へ戻って処理が繰り返される。 10

【 0 0 1 6 】

次に、第一の検知エリア(A 1)にて検出される待客整列検知の際には、図 5 に示すフロー図のように、ホーム 1 上の人物 1 0 を検出し、列を形成しているかどうかを判定する。まず、基準画像と現在の撮影画像を比較し(S 2 1)、画像に変化があった場合は、変化部の物体が、登録している人物画像パターンと合致するか若しくは一定の大きさがあるかを判定し(S 2 2)、さらに、検知物体の温度は指定範囲であるか(S 2 3)を判定し、人物 1 0 と特定する。その人物 1 0 が一定数(閾値)以上確認された場合(S 2 4)に、停止している人が登録した整列パターン上に並んでいるかどうかを判定し(S 2 5)、合致しない場合は、未整列とし、待客が未整列であることを検出し(S 2 6)、信号・音声出力(「2列に並んでお待ちください。」等の音声・画像表示)、画像蓄積を行う。 20

ここで、整列判定は、図 6 の駅ホーム俯瞰図に示すように、列車乗降口 6 a の前に例えば2列で並んだ場合に、1列分の幅を一定間隔と考え、その一定間隔幅のエリア内に一定人数以上が並んでいる場合に、整列していると判定する。

【 0 0 1 7 】

第二の検知エリア(A 2)では、ホーム画像情報に含まれる人物(大きさ及び温度の条件を満たす検知物体) 1 0 の位置情報から、ホーム 1 を通過する列車車両 8 への人物 1 0 の接近状態を判定する接近検知を行うことができ、列車車両 8 に近づき過ぎである場合に、適切な案内(「列車が到着します。」、「列車が発車致します。」等。)を行うことが可能となる。なお、案内は、音声以外に画面表示によって行うこともできることは言うまでもない。 30

【 0 0 1 8 】

次に、第三の検知エリア(A 3)では、図 7 に示すような、ホーム - 車両間隙間検知フローによって、駅構内に乗り入れた列車車両 8 と、ホーム 1 との間に生じる隙間の大きさを検知する。この場合、まず、イニシャル処理(S 3 1)の後、軌道上に侵入してきた列車車両 8 を検出し、列車車両 8 の停止を画像若しくは入力信号により判定する(S 3 2)。列車車両 8 の停止時にホーム端と車両間の隙間の大きさを判定し(S 3 3)、一定値以上の場合はホーム - 車両間隙間検知と判定し(S 3 4)、信号・音声出力(「ホームと車両に隙間が空いています。ご注意ください。」等の音声放送・画像表示。)、画像蓄積を行う。

【 0 0 1 9 】

駅のホーム 1 と乗り入れた列車車両 8 との隙間が大きく空いてしまう場合に、その隙間を埋めるために、水平ステップとしての役割を持つギャップフィラーと呼ばれる装置をプラットホームに附加的に設ける場合がある。このギャップフィラーの故障時や、停電時などで動作していない状態である時、上述のホーム - 車両間の隙間検知によって、ギャップフィラー不動作を検出し、点検や乗客への適切なアナウンスを行うなどの対策をとることが可能である。

【 0 0 2 0 】

また、第四の検知エリア(A 4)では、ホーム画像情報に含まれる検知物体(人物または荷物、ベビーカーなどの車を含む。)の位置情報から、列車車両発車前に閉じられた列車扉 9 に検知物体が挟まるドア挟み状態の有無を判定するドア挟み検知を行うことができ 50

、ドア挟みが発生した場合に、適切な処置またはアナウンス（「ドアが閉まります。」、「非常停止しました。」等。）を行うことが可能となる。

【0021】

次に、第五の検知エリア（A5）では、図8に示すような、乗り越え検知フローによって、まず、イニシャル処理（S41）の後、ホーム1上的人物10を検出し（S42、S43）、固定柵6を乗り越えて列車車両8（レール）側に侵入したかどうかの判定を行い（S44）、乗り越えであると判定された場合（S45）に乗り越え検知がなされ、画像蓄積部15、信号出力処理部16、音声出力処理部17へ情報が伝達される。

【0022】

実施の形態2。

10

上述の実施の形態1においては、ホーム1に固定柵6が設けられ、列車乗降口6aには柵がなく、常時開放されている状態である場合について示した。しかし、最近では、図9に示すように、列車乗降口6a部分に、可動式ホーム柵20が設けられ、列車乗降時のみ可動式ホーム柵20の柵部分が開くように設備の改良がなされている。このような可動式ホーム柵20が設けられており、可動式ホーム柵20が閉じている場合、第一の検知エリア（A1）から第二の検知エリア（A2）に人物10とみられる検知物体が移動した場合に、乗客が柵を乗り越えてホーム1の外側へ出ようとしていることを検知することが可能となる。

【0023】

このように、可動式ホーム柵20が設置されたホーム1であっても、本発明のホーム状況検知装置を用いることによって、乗客の位置情報をもとに分割した検知エリア毎に応じて画像処理・信号入力をを行い、画像蓄積、信号・音声出力をすることにより、外部音声装置・表示装置に、警告、車両情報、乗車マナー情報を提供することができる。画像処理を用いることによって、種々のセンサーの省略を図ることができ、客先へのサービス向上、安全性の向上を図ることが可能となる。

20

【符号の説明】

【0024】

1 ホーム

2 屋根

3 カメラ部

30

4 検知制御部

5 警報装置

6 固定柵

6a 列車乗降口

7 表示装置

8 列車車両

9 列車扉

10 乗客（人物）

11 画像入力処理部

12 信号入力処理部

40

13 検知処理部

14 設定データ

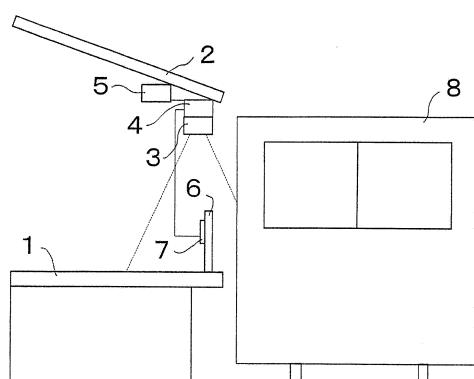
15 画像蓄積部

16 信号出力処理部

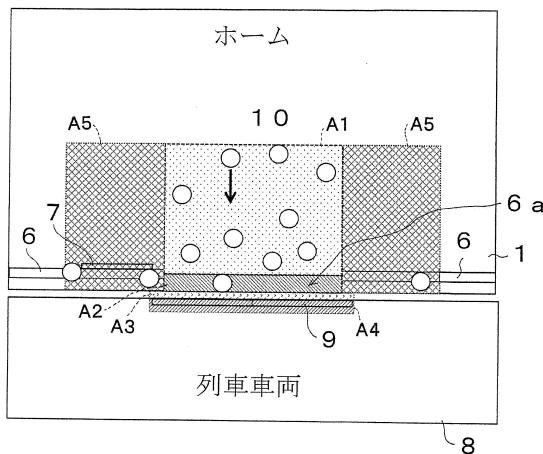
17 音声出力処理部

20 可動式ホーム柵。

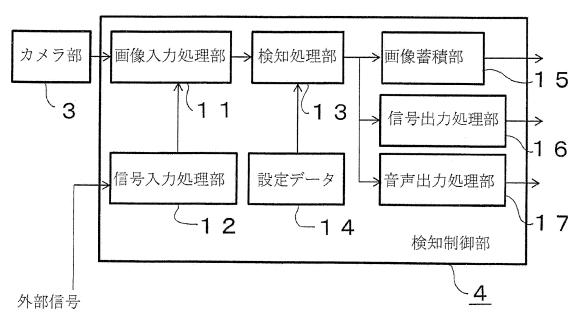
【図1】



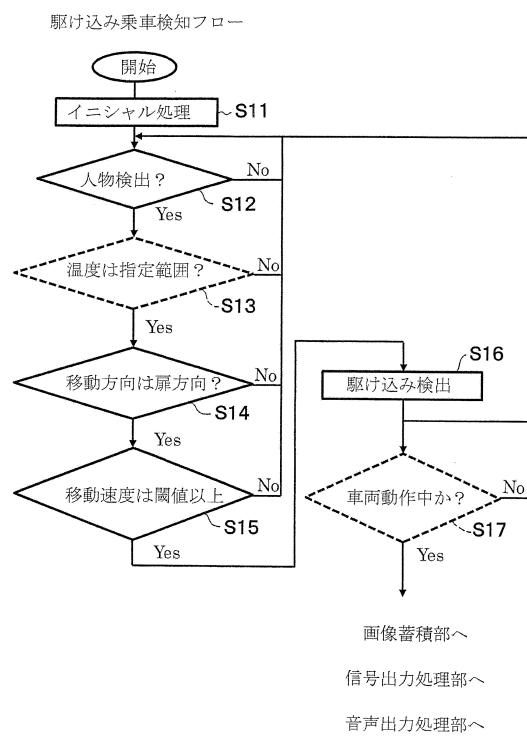
【図2】



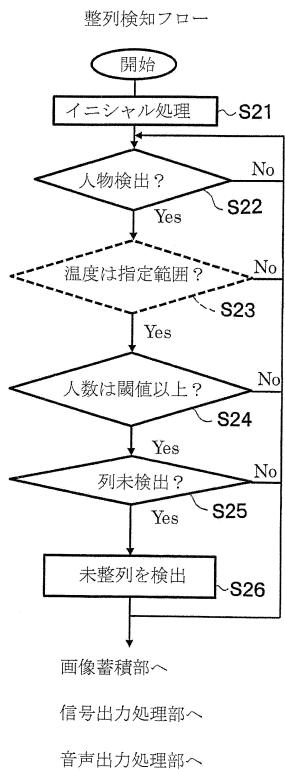
【図3】



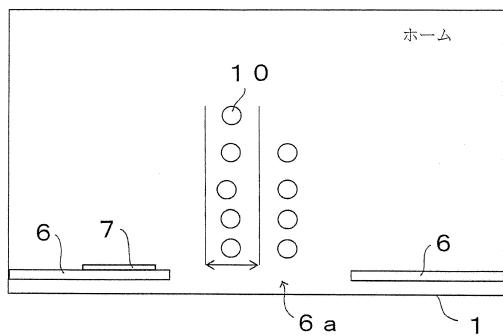
【図4】



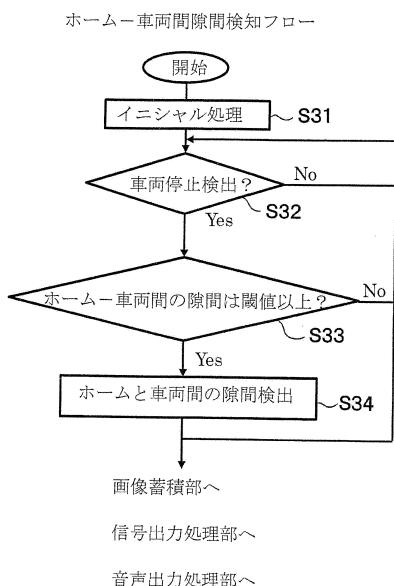
【図5】



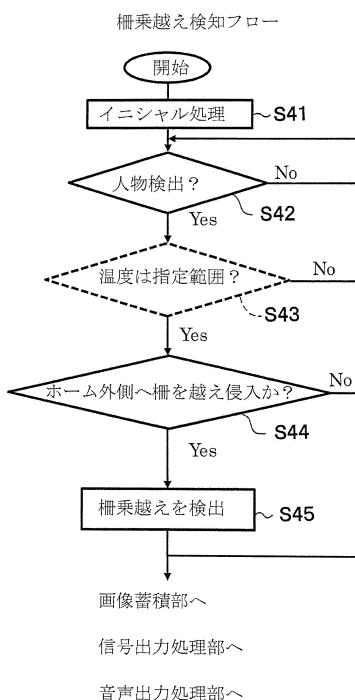
【図6】



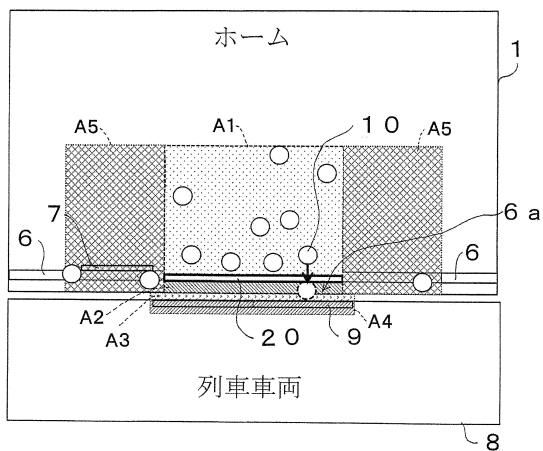
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

審査官 根本 徳子

(56)参考文献 特開平10-278788(JP,A)

特開2005-271765(JP,A)

特開2001-341642(JP,A)

特開2003-146201(JP,A)

特開2001-354138(JP,A)

特開2003-276605(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B61L 1/00 - 99/00

G08B 25/00、25/04