

(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2007-15574  
(P2007-15574A)

(43) 公開日 平成19年1月25日(2007.1.25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 6 1 D</b> 19/02 (2006.01)	B 6 1 D 19/02 Q	5 H 1 6 1
<b>B 6 1 L</b> 1/08 (2006.01)	B 6 1 L 1/08 B	
<b>B 6 1 L</b> 3/12 (2006.01)	B 6 1 L 3/12 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-199753 (P2005-199753)	(71) 出願人	000000974 川崎重工業株式会社 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
(22) 出願日	平成17年7月8日(2005.7.8)	(74) 代理人	100065868 弁理士 角田 嘉宏
		(74) 代理人	100106242 弁理士 古川 安航
		(74) 代理人	100110951 弁理士 西谷 俊男
		(74) 代理人	100114834 弁理士 幅 慶司
		(74) 代理人	100127982 弁理士 中尾 優

最終頁に続く

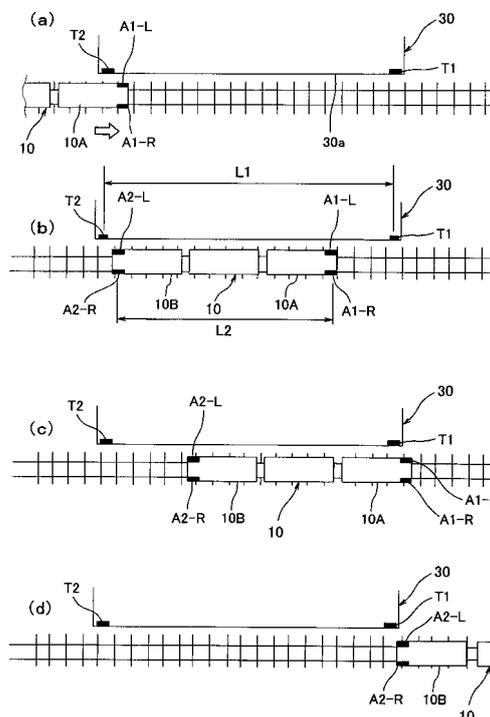
(54) 【発明の名称】 プラットホーム検知システム

(57) 【要約】

【課題】 車両編成数に変化しても列車がホームに収まっている否かを正確に検知する。

【解決手段】 最後尾車両10Bに設けた後側RFIDアンテナA2-Lがプラットホーム30の後方に設けた後側RFIDタグT2からの無線信号を受信することで列車10のホーム進入完了を検知する第1検知手段と、先頭車両10Aに設けた前側RFIDアンテナA1-Lがプラットホーム30の前方に設けた前側RFIDタグT1からの無線信号を受信することで列車10のホーム進入開始を検知する第2検知手段と、第1検知手段により列車10のホーム進入完了が検知され、かつ、第2検知手段により列車10のホーム進入開始が検知されていない場合に列車10がプラットホーム30に収まっていると判定するホーム検知手段13と、を備えている。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

列車の最後尾車両に設けた後側 R F I D アンテナとプラットフォームの後方に設けた後側 R F I D タグとの間で無線信号が送受されることで、前記列車のプラットフォームへの進入完了を検知する第 1 検知手段と、

前記列車の先頭車両に設けた前側 R F I D アンテナとプラットフォームの前方に設けた前側 R F I D タグとの間で無線信号が送受されることで、前記列車のプラットフォームからの進出開始を検知する第 2 検知手段と、

前記第 1 検知手段により列車のプラットフォーム進入完了が検知され、かつ、前記第 2 検知手段により列車のプラットフォーム進出開始が検知されていない場合に、前記列車が前記プラットフォームに収まっていると判定するホーム検知手段と、

を備えていることを特徴とするプラットフォーム検知システム。

10

**【請求項 2】**

前記前側 R F I D タグと前記後側 R F I D タグとの距離は、車両編成数が最大である列車に設けた前記前側 R F I D アンテナと前記後側 R F I D アンテナとの間の距離より大である請求項 1 に記載のプラットフォーム検知システム。

**【請求項 3】**

前記列車は、前記ホーム検知手段により列車がプラットフォームに収まっていると判定された場合に扉の開放を許可する一方、前記ホーム検知手段により列車がプラットフォームに収まっていないと判定された場合に扉の開放を許可しない扉開可否判定手段を備えている請求項 1 又は 2 に記載のプラットフォーム検知システム。

20

**【請求項 4】**

前記列車は、前記扉開可否判定手段が扉の開放を許可しない場合であっても、ユーザ操作により強制的に扉の開放を許可させる扉開強制許可指令手段を備えている請求項 3 に記載のプラットフォーム検知システム。

**【請求項 5】**

前記前側 R F I D アンテナと前記後側 R F I D タグとの間で無線信号が送受されることで、前記列車のプラットフォームへの進入開始を検知する第 3 検知手段を備えている請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のプラットフォーム検知システム。

**【請求項 6】**

前記後側 R F I D アンテナと前記前側 R F I D タグとの間で無線信号が送受されることで、前記列車のプラットフォームからの進出完了を検知する第 4 検知手段を備えている請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のプラットフォーム検知システム。

30

**【請求項 7】**

前記プラットフォームの前記前側 R F I D タグと前記後側 R F I D タグとの間に、位置情報を送信する複数の中間 R F I D タグが間隔をあけて配置されている請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載のプラットフォーム検知システム。

**【請求項 8】**

前記 R F I D タグの記憶部に、乗換案内、先行列車の遅延時間あるいは / および車両とホームとの隙間、が付加情報として保存され、前記 R F I D アンテナを介して前記列車に送信される構成とされている請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載のプラットフォーム検知システム。

40

**【請求項 9】**

前記 R F I D アンテナは、前記 R F I D タグの記憶部に通過時刻、通過速度あるいは / および遅延時間を運行情報として書き込む構成とされている請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載のプラットフォーム検知システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、列車がプラットフォームに確実に進入完了したこと等を検知するシステムに関

50

するものである。

【背景技術】

【0002】

近年の列車の運行では、都市部における輸送量の増加や過密ダイヤの影響等により運転手の操作ミスが発生し、車両を駅プラットフォームの予定位置に停止させることができず、オーバーランさせてしまうことがある。その場合に、乗務員が気付かずにそのまま扉を開放してしまうと、乗客の乗降に混乱が生じて正常な運行が損なわれることとなる。さらに、乗務員の操作ミスによりプラットフォームのない位置で扉を開放したり、プラットフォームと反対側の扉を開放してしまった場合には、乗客が転落する恐れもある。

【0003】

このような操作ミスによる事故を防ぐため、列車に超音波検知装置を搭載してプラットフォームの有無を検知することが提案されている（特許文献1参照）。詳しくは、列車側の超音波センサーが超音波信号をホーム側に向けて発信し、プラットフォームの垂直縁面で反射された超音波信号を列車側で受信することで、センサー取付位置の側方にホームが存在することが検知される構成となっている。

10

【0004】

またその他に、列車側に車上子を搭載すると共に線路側の所定位置に地上子を設置した開扉可否判別システムも提案されている（特許文献2参照）。この場合、プラットフォームに進入した列車の車上子が地上子との間で互いに無線通信することで、列車の停止位置が許容範囲内であるかを判定して、扉の開閉許可を行う構成となっている。

20

【特許文献1】特許第3328678号公報

【特許文献2】特開2002-321618号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1の超音波検知装置では、プラットフォームの垂直縁面がホーム全長にわたってフラットに整備されておらず凸凹などが存在する場合には、列車側の超音波センサーから超音波信号がホームに向けて発信されても、正しく列車側に向けて反射されないことがある。そうすると、実際にはセンサー取付位置の側方にプラットフォームが存在するにも関わらず、ホームが存在しないと誤検知することとなるので、ホーム全長にわたって整備を行う必要が生じる。

30

【0006】

一方、特許文献2の開扉可否判別システムでは、電波で信号の送受を行っているため、プラットフォームを全長にわたって整備する必要はなくなる。しかし、特定の列車の停止位置に合わせて地上子を取り付けられ、列車の前方に取り付けた車上子で列車の進入を管理しているため、プラットフォームに進入する車両の編成数が増加する等して列車の長さが変わる場合には、列車全長が正しくホームに収まっている保証がなく、誤って扉の開放を許可してしまう恐れがある。

【0007】

本発明は、前記問題に鑑みてなされたもので、車両編成数などが変化しても、列車がプラットフォームに正しく収まっているか否かを正確に検知できるようにすることを目的としている。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記課題を解決するため、本発明は、列車の最後尾車両に設けた後側RFIDアンテナとプラットフォームの後方に設けた後側RFIDタグとの間で無線信号が送受されることで、前記列車のプラットフォームへの進入完了を検知する第1検知手段と、前記列車の先頭車両に設けた前側RFIDアンテナとプラットフォームの前方に設けた前側RFIDタグとの間で無線信号が送受されることで、前記列車のプラットフォームからの進出開始を検知する第2検知手段と、前記第1検知手段により列車のプラットフォーム進入完了が検知され、か

50

つ、前記第2検知手段により列車のプラットホーム進出開始が検知されていない場合に、前記列車が前記プラットホームに収まっていると判定するホーム検知手段と、を備えていることを特徴とするプラットホーム検知システムを提供している。

【0009】

このようにすると、第1検知手段で列車の最後尾がプラットホームに進入完了していることが検出され、かつ、第2検知手段で列車の先頭がプラットホームから進出していないことが保証されるので、車両編成数が増加したとしても、列車の全長がプラットホームに収まっていることをホーム検知手段で誤りなく確実に判定することができる。また、商品識別管理等に用いられているRFID(Radio Frequency Identification)タグおよびアンテナをプラットホーム認識用のセンサーとして利用しているため、列車によるプラットホームの検知を簡素かつ安価に行うことができる。特に、RFIDタグ(ICタグ)は任意のデジタル情報を大量に書き込み/読み出し可能であるため、RFIDタグを情報伝達媒体として多様なサービスを提供できる利点もある。

10

【0010】

なお、前記各RFIDタグは、自己識別情報が保存された記憶部と、制御部と、アンテナ部とを有するRFIDタグである一方、前記各RFIDアンテナは、前記前側RFIDタグあるいは前記後側RFIDタグから前記自己識別情報を受信するRFIDアンテナであるとよい。また、自己識別情報とは、自己がどの位置に設置されたRFIDタグであるかを識別可能な情報のことである。

【0011】

前記前側RFIDタグと前記後側RFIDタグとの距離は、車両編成数が最大である列車に設けた前記前側RFIDアンテナと前記後側RFIDアンテナとの間の距離より大であってもよい。

20

【0012】

このようにすると、前側RFIDタグおよび後側RFIDタグは、プラットホームに進入する列車のうち最大両編成の列車を包含する両側に設けられるため、車両編成の変化にも1つの装置で問題なく対応することができる。

【0013】

前記列車は、前記ホーム検知手段により列車がプラットホームに収まっていると判定された場合に扉の開放を許可する一方、前記ホーム検知手段により列車がプラットホームに収まっていないと判定された場合に扉の開放を許可しない扉開可否判定手段を備えてもよい。

30

【0014】

このようにすると、列車がプラットホームに収まっていないときには、扉開指令があっても扉の開放を許可しないので、扉の横にホームが存在しない状態で乗客が誤って転落するなどの事故を確実に防止することができる。

【0015】

前記列車は、前記扉開可否判定手段が扉の開放を許可しない場合であっても、ユーザ操作により強制的に扉の開放を許可させる扉開強制許可指令手段を備えてもよい。

【0016】

このようにすると、扉開可否判定手段により扉の開放が許可されない状態であっても緊急事態により扉を開けたい場合等に、強制的に扉を開放することが可能となる。

40

【0017】

前記前側RFIDアンテナと前記後側RFIDタグとの間で無線信号が送受されることで、前記列車のプラットホームへの進入開始を検知する第3検知手段を備えてもよい。

【0018】

このようにすると、列車の先頭車両がプラットホームに進入開始することを知らせることができ、例えば減速・停止制御等に活かすこともできる。

【0019】

前記後側RFIDアンテナと前記前側RFIDタグとの間で無線信号が送受されること

50

で、前記列車のプラットホームからの進出完了を検知する第4検知手段を備えてもよい。

【0020】

このようにすると、列車がプラットホームから進出完了したことを知ることができ、次駅でのプラットホーム検知処理に向けてホーム検知情報を初期化するためのトリガーに利用することも可能となる。

【0021】

前記プラットホームの前記前側RFIDタグと前記後側RFIDタグとの間に、位置情報を送信する複数の中間RFIDタグが間隔をあけて配置されていてもよい。

【0022】

このようにすると、列車の前側RFIDアンテナあるいは後側RFIDアンテナが中間RFIDタグから位置情報を受信することで、例えば、列車がプラットホームの最後部位置からどの程度進入しているかを検知することが可能となる。したがって、自車の何両目までがホームに進入済みで何両目以降がホームに未進入であるといった判断をすることができ、ホームに収まっている車両の扉のみを選択的に開閉する等の応用が可能となる。

10

【0023】

前記RFIDタグの記憶部に、乗換案内、先行列車の遅延時間あるいはノおよび車両とホームとの隙間、が付加情報として保存され、前記RFIDアンテナを介して前記列車に送信される構成とされていてもよい。

【0024】

このようにすると、プラットホームの検知を行うと同時に前記した各種付加情報を列車側に送ることができ、多様なアプリケーションを実現することができる。

20

【0025】

前記RFIDアンテナは、前記RFIDタグの記憶部に通過時刻、通過速度あるいはノおよび遅延時間を運行情報として書き込む構成とされていてもよい。

【0026】

このようにすると、運行履歴を残したり、後続列車に遅延時間等を知らせることなどが可能となる。

【発明の効果】

【0027】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、第1検知手段により列車の最後尾車両がプラットホームに進入完了していることが検知され、かつ、第2検知手段で列車の先頭車両がプラットホームから進出していないことが保証されるので、車両編成数が増加したとしても、列車の全長がプラットホームに収まっていることを誤検知することなく確実に判定することが可能となる。かつ、RFIDタグおよびアンテナをプラットホーム認識用のセンサーとして利用しているため、列車によるプラットホームの検知を簡素かつ安価に行うことができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、本発明に係る実施形態を図面を参照して説明する。

【0029】

図1乃至図8は第1実施形態のプラットホーム検知システムを示している。

40

【0030】

図1(a)~(d)は列車10のプラットホーム30への進入/進出を説明する平面図である。図2は列車10の要部斜視図である。本実施形態のプラットホーム検知システムでは、図1(a)~(d)および図2に示すように、列車10の先頭車両10Aの左前端側面に左前側RFIDアンテナA1-L、右前端側面に右前側RFIDアンテナA1-Rが取り付けられており、かつ、最後尾車両10Bの左後端側面に左後側RFIDアンテナA2-L、右後端側面に右後側RFIDアンテナA2-Rが取り付けられている。

【0031】

図3はプラットホーム30の要部斜視図である。図1(a)~(d)および図3に示す

50

ように、プラットホーム30の線路側端面には進行方向の前方側に前側RFIDタグT1、後方側に後側RFIDタグT2が取り付けられている。なお、プラットホーム30に進入し得る列車の車両編成数は例えば2両あるいは3両であり、図1(a)~(d)では最大両編成である3両編成の列車10が示されている。

#### 【0032】

図1(b)に示すように、前側RFIDタグT1と後側RFIDタグT2との距離L1は、プラットホーム30に進入しうる列車のうち車両編成数が最大である列車10に設けた前側RFIDアンテナA1-L、A1-Rと、後側RFIDアンテナA2-L、A2-Rとの間の距離L2より大である。また、前側RFIDタグT1と後側RFIDタグT2との間の中央に列車10が収まっている状態においては、前側RFIDアンテナA1-L、A1-Rおよび後側RFIDアンテナA2-L、A2-Rは通信エリア外に配置される構成とされている。なお、RFIDアンテナとRFIDタグとの間の通信可能距離は例えば約1mとしている。

10

#### 【0033】

図4は列車10のブロック図である。列車10は、図4に示すように、左前側RFIDアンテナA1-Lと、右前側RFIDアンテナA1-Rと、左後側RFIDアンテナA2-Lと、右後側RFIDアンテナA2-Rと、左前側RFIDアンテナA1-Lに接続された左前側RFIDコントローラC1-Lと、右前側RFIDアンテナA1-Rに接続された右前側RFIDコントローラC1-Rと、左後側RFIDアンテナA2-Lに接続された左後側RFIDコントローラC2-Lと、右後側RFIDアンテナA2-Rに接続された右後側RFIDコントローラC2-Rと、各種演算制御を行うCPU11と、記憶部16と、車両停止検出部17と、扉開閉指令部18と、扉開強制許可指令部19と、扉開閉制御部20とを備えている。CPU11は、RFID情報解析部12と、ホーム検知部13と、扉開可否判定部14と、付加情報検出部15とを備えている。

20

#### 【0034】

各RFIDアンテナA1-R、A1-L、A2-R、A2-Lは、各RFIDタグT1、T2から送信される無線信号を受信すると共に、各RFIDタグT1、T2の駆動に必要なエネルギーを非接触給電するために電磁波を送信する機能を有する。各RFIDコントローラC1-R、C1-L、C2-R、C2-Lは、各RFIDアンテナA1-R、A1-L、A2-R、A2-Lとの間で送受信信号の変復調を行うと共に、各RFIDタグT1、T2の駆動に必要なエネルギーを各RFIDアンテナA1-R、A1-L、A2-R、A2-Lに送信する機能を有する。

30

#### 【0035】

RFID情報解析部12は、どのRFIDアンテナA1-R、A1-L、A2-R、A2-LでどのRFIDタグT1、T2からの無線信号を受信したかを解析する機能を有する。ホーム検知部13は、RFID情報解析部12からの出力に基づいて列車10のプラットホーム30への進入/進出状況を検知すると共に、プラットホーム30が進行方向の左右どちらに存在するかを判別する機能を有する。扉開可否判定部14は、ホーム検知部13、車両検知部17、扉開閉指令部18および扉開強制許可指令部19からの出力に基づいて列車10の扉(図示せず)を開放してもよいかの判定を行うと共に、扉を開放してもよいと判定された場合に扉開閉制御部20に扉開放指令を出力する機能を有する。付加情報検出部15は、RFIDタグT1、T2から受信した信号より各種付加情報を抽出する機能を有する。

40

#### 【0036】

記憶部16は、列車10の車両編成数や全長等の情報が保存されている。車両停止検出部17は、速度センサー等からなり、列車10の走行速度がゼロになったことを検出する機能を有する。扉開閉指令部18は、乗務員が手動操作することにより扉の開閉指令を入力する機能を有する。扉開強制許可指令部19は、乗務員が緊急時などに手動操作することにより強制的に扉を開放させるよう入力する機能を有する。扉開閉制御部20は、列車10の乗降用の扉の開閉を駆動制御する機能を有する。

50

## 【0037】

図5はプラットフォーム30に取り付けられた前側RFIDタグT1を示すブロック図である。前側RFIDタグT1は、図5に示すように、記憶部31と、制御部32と、アンテナ部33と、電源整流部34とを備えている。記憶部31は、各RFIDアンテナA1-R、A1-L、A2-R、A2-Lに無線送信するデジタル情報を保存しており、例えば、自己がどのRFIDタグT1、T2であるかを判別するための自己識別情報を保存している。制御部32は、記憶部31に保存されたデジタル情報を変調してアンテナ部33へ送信する機能を有する。アンテナ部33は、情報を電磁波として各RFIDアンテナA1-R、A1-L、A2-R、A2-Lに送信すると共に、各RFIDアンテナA1-R、A1-L、A2-R、A2-Lから非接触給電のために受信する電磁波を電源整流部34に導く機能を有する。電源整流部34は、アンテナ部33で受信した電磁波を整流して電気エネルギーを生成し、記憶部31および制御部32に電力供給する機能を有する。なお、後側RFIDタグT2は、前側RFIDタグT1と略同構造であるので詳細な説明を省略する。また、図5ではRFIDタグT1、T2について電源不要タイプを例示したが、図6に示すように電源整流部の代わりに電池等の電源部35を設けた電源必要タイプのRFIDタグT1'、T2'を用いてもよい。

10

## 【0038】

次に、ホーム検知部13が列車10のプラットフォーム30への進入/進出を検知する手順について図7を参照しながら説明する。図7は列車10のホーム検知部13の処理手順を説明するフローチャートである。

20

## 【0039】

図1(a)に示すように、列車10の先頭車両10Aがプラットフォーム30に進入すると、後側RFIDタグT2は、左前側RFIDアンテナA1-Lから非接触給電用の電磁波を受信すると共に、自己識別情報を有する無線信号を左前側RFIDアンテナA1-Lに送信する。左前側RFIDアンテナA1-Lが該無線信号を受信すると、ホーム検知部13は左前側RFIDアンテナA1-Lが後側RFIDタグT2の近傍を通過したと検知して(ステップS1)、列車10がプラットフォーム30に進入開始したと判定する(ステップS2)。即ち、左前側RFIDアンテナA1-Lと後側RFIDタグT2とで第3検知手段が構成されている。

30

## 【0040】

次いで、図1(b)に示すように、列車10の最後尾車両10Bがプラットフォーム30に進入すると、後側RFIDタグT2は、左後側RFIDアンテナA2-Lから非接触給電用の電磁波を受信すると共に、自己識別情報を有する無線信号を左後側RFIDアンテナA2-Lに送信する。左後側RFIDアンテナA2-Lが該無線信号を受信すると、ホーム検知部13は左後側RFIDアンテナA2-Lが後側RFIDタグT2の近傍を通過したと検知して(ステップS3)、列車10がプラットフォーム30に進入完了したと判定する(ステップS4)。即ち、左後側RFIDアンテナA2-Lと後側RFIDタグT2とで第1検知手段が構成されている。

## 【0041】

次いで、図1(c)に示すように、列車10の先頭車両10Aがプラットフォーム30から進出すると、前側RFIDタグT1は、左前側RFIDアンテナA1-Lから非接触給電用の電磁波を受信すると共に、自己識別情報を有する無線信号を左前側RFIDアンテナA1-Lに送信する。左前側RFIDアンテナA1-Lが該無線信号を受信すると、ホーム検知部13は左前側RFIDアンテナA1-Lが前側RFIDタグT1の近傍を通過したと検知して(ステップS5)、列車10がプラットフォーム30から進出開始したと判定する(ステップS6)。即ち、左前側RFIDアンテナA1-Lと前側RFIDタグT1とで第2検知手段が構成されている。

40

## 【0042】

次いで、図1(d)に示すように、列車10の最後尾車両10Bがプラットフォーム30から進出すると、前側RFIDタグT1は、左後側RFIDアンテナA2-Lから非接触

50

給電用の電磁波を受信すると共に、自己識別情報を有する無線信号を左後側RFIDアンテナA2-Lに送信する。左後側RFIDアンテナA2-Lが該無線信号を受信すると、ホーム検知部13は左後側RFIDアンテナA2-Lが前側RFIDタグT1の近傍を通過したと検知して(ステップS7)、列車10がプラットホーム30から進出完了したと判定する(ステップS8)。即ち、左後側RFIDアンテナA2-Lと前側RFIDタグT1とで第4検知手段が構成されている。

#### 【0043】

次いで、ホーム判定部13は、列車10がプラットホーム30から進出完了したと判定された後に、次駅での判定処理に向けて検知情報の初期化を行う(ステップS9)。以上のようにすれば、ホーム検知部13により列車10のプラットホーム進入完了が検知され、かつ、列車10のプラットホーム進出開始が検知されていない場合に、列車10がプラットホーム30に収まっていると判定することができる。また、左側のRFIDアンテナA1-L、A2-Lで信号を受信することで、プラットホーム30が進行方向に対して左側に存在することも判別できる。

10

#### 【0044】

次に、扉開可否判定部14が扉の開放許可を判定する手順について図8を参照しながら説明する。図8は列車10の扉開可否判定部14の処理手順を説明するフローチャートである。

#### 【0045】

車両停止検出部17により列車10が停止したと検出され(ステップS11)、ホーム検知部13により列車10がプラットホーム30に進入完了したと判定され(ステップS12)、かつ、列車10がプラットホーム30より進出開始していないと判定される場合には(ステップS13)、列車10がプラットホーム30に収まっているので、扉開可否判定部14は扉開閉指令部18から扉開指令を受信すると(ステップS14)、信号を受信したRFIDアンテナA1-Lの存在する左側の扉(図示せず)を開くように扉開閉制御部20に指令する(ステップS15)。なお、この際、進行方向に対して右側の扉を開くように扉開閉指令部18から指令があった場合には、扉の開放は許可されない。

20

#### 【0046】

一方、ホーム検知部13により列車10がプラットホーム30に進入完了したと判定されない場合や(ステップS12)、列車10がプラットホーム30より進出開始していると判定される場合には(ステップS13)、列車10の少なくとも一部がプラットホーム30に収まっていないので、扉開可否判定部14は扉開閉指令部18からの扉開指令を受信したとしても扉開閉制御部20には扉を開くように指令しない(ステップS16、S17)。但し、扉開可否判定部14が、扉開強制許可指令部19から扉開指令を受信した場合には(ステップS17)、ホーム検出部13の検出結果に関係なく、扉を開くように扉開閉制御部20に指令する(ステップS15)。

30

#### 【0047】

以上の説明から明らかなように、左後側RFIDアンテナA2-Lおよび後側RFIDタグT2より列車10の最後尾がプラットホーム30に進入完了していることが検出され、かつ、左前側RFIDアンテナA1-Lおよび前側RFIDタグT1で列車10の先頭がプラットホーム30から進出していないことが保証されるので、車両編成数が増加したとしても、列車10の全長がプラットホーム30に収まっていることをホーム検知部13で正確に判定できる。さらに、前側RFIDタグT1および後側RFIDタグT2は、プラットホーム30に進入する列車のうち最大両編成の列車10を包含するように配置されているので、車両編成の変化にも1つの装置で対応できる。また、列車10がプラットホーム30に収まっていないときには扉開指令があっても扉の開放は許可されないと共に、プラットホーム30が進行方向に対して左右どちらにあるかが判別されてプラットホーム30と反対側の扉の開放は許可されないので、乗客の転落事故等も確実に防止できる。

40

#### 【0048】

なお、本実施形態では列車10がプラットホーム30から進出完了することをトリガー

50

として次駅でのプラットフォーム検知処理に向けて検知情報を初期化しているが、後側RFIDタグT2よりも進行方向後方側に初期化用RFIDタグを設置して、左前側RFIDアンテナA1-Lが該初期化用RFIDタグからの信号を受信することをトリガーとして初期化を行うようにしてもよい。また、RFIDコントローラC1-L、C1-R、C2-L、C2-RとCPU11との間の距離が長くなる場合には、互いを車内伝送路(図示せず)を経由して接続してもよい。

#### 【0049】

次に、第2実施形態のプラットフォーム検知システムについて説明する。図9は列車10およびプラットフォーム30を示す平面図である。第1実施形態との相違点は、列車10の先頭車両10Aの底壁前端中央に前側RFIDアンテナA1、最後尾車両10Bの底壁後端中央に後側RFIDアンテナA2が取り付けられていると共に、プラットフォーム30の両端に対応する線路Rの中央に前側RFIDタグT1および後側RFIDタグT2が取り付けられている点である。

10

#### 【0050】

前側RFIDタグT1および後側RFIDタグT2は図5と略同構造であり、記憶部31に当該プラットフォーム30が列車10に対して左側にあることのホーム方向情報が保存されている。即ち、RFIDタグT1、T2から送信する無線信号に該ホーム方向情報を含ませることで、RFIDアンテナA1、A2を設けた列車10は左右どちらの扉を開放したらよいかを知ることができる。本構成とすると、列車10に搭載されるRFIDアンテナおよびRFIDコントローラは、第1実施形態に比べて半減させることが可能となる。

20

#### 【0051】

次に、第3実施形態のプラットフォーム検知システムについて説明する。図10は列車10およびプラットフォーム30を示す平面図である。第1実施形態との相違点は、前側RFIDタグT1および後側RFIDタグT2以外にも、位置決め用RFIDタグT3、T4や中間RFIDタグT5~T7がプラットフォーム30に間隔をあけて取り付けられている点である。

#### 【0052】

一对の位置決め用RFIDタグT3、T4は図5に示すものと略同構造であり、前方側の位置決め用RFIDタグT3の記憶部31には、例えば「3両編成停止位置出」の停止位置情報が保存されていると共に、後方側の位置決め用RFIDタグT4の記憶部31には、例えば「3両編成停止位置入」の停止位置情報が保存されている。そして、位置決め用RFIDタグT3は、列車10が正しい停車位置として許容される範囲内にある時に、左前側RFIDアンテナA1-Lが無線信号を未受信となる位置に設置されている。一方、位置決め用RFIDタグT4は、列車10が正しい停車位置として許容される範囲内にある時に、左前側RFIDアンテナA1-Lが無線信号を受信済となる位置に設置されている。

30

#### 【0053】

即ち、列車10がプラットフォーム30に進入して、左前側RFIDアンテナA1-Lが後方側の位置決め用RFIDタグT4から「3両編成停止位置入」の無線信号を受信し、かつ、前方側の位置決め用RFIDタグT3から「3両編成停止位置出」の無線信号を受信していない場合に、ホーム検知部13は列車10が正しい停車位置として許容される範囲内に停車していると判定する。したがって、列車10がプラットフォーム30に収まっているも扉の位置がプラットフォーム30に対して正しい位置にない時には、扉開可否判定部14で扉の開放を許可しない制御を行うことが可能となる。

40

#### 【0054】

また、中間RFIDタグT5~T7は図5に示すものと略同構造であり、各中間RFIDタグT5~T7の記憶部31には自己の位置を示す距離情報(例えば、ホーム後端あるいはホーム前端からの距離)が保存されている。即ち、列車10がプラットフォーム30に進入して、左前側RFIDアンテナA1-Lが順次、中間RFIDタグT5~T7から距

50

離情報を含む無線信号を受信していくことで、ホーム検知部13は、自車が進入したホーム後端（あるいはホーム前端）からの距離を検知することが可能となる。したがって、ホーム検知部13は、列車10の記憶部16に保存された自車の車両編成数や全長と照合することで、何両目がプラットホーム30に未進入であるかを判定することができる。同様に、列車10がプラットホーム30から進出した場合についても、左後側RFIDアンテナA2-Lが順次、中間RFIDタグT5～T7から距離情報を含む無線信号を受信していくことで、ホーム検知部13は、自車が進出したホーム前端（あるいはホーム後端）からの距離を検知することが可能となる。このように、ホーム検知部13はプラットホーム30内に収まっている車両部分を特定することができるので、扉開可否判定部14はホームに収まっている車両の扉のみを開放許可する一方、ホームに収まっていない車両の扉の開放を許可しない制御を行うこと可能となる。なお、この際、列車10が停車した時の超過距離（あるいは不足距離）を少なくとも1つのRFIDタグT1～T7の記憶部31に履歴として保存しておくといよい。

10

**【0055】**

また、各RFIDタグT1～T7の少なくとも1つの記憶部31に、乗換案内や、先行列車の遅延時間や、車両とホームとの隙間等の付加情報が保存されている。そして、例えば列車10がプラットホーム30に進入することで、RFIDアンテナA1-L、A2-LがRFIDタグT1～T7の少なくとも1つから該付加情報を受信し、付加情報検出部15で該付加情報が検出される。これにより、列車10は、乗換案内や先行列車の遅延時間等の付加情報を車内の表示装置や車内自動放送等により乗客に案内を行うことが可能となる。また、車両とホームとの隙間の情報を受信した列車10は、該隙間が大きいと判定された場合に図示しないサスペンション制御を行って車両がプラットホーム30側に近づくように駆動制御することも可能である。

20

**【0056】**

また、各RFIDアンテナA1-L、A2-Lの少なくとも1つは、列車10がプラットホーム30を通過して各RFIDタグT1～T7の少なくとも1つと交信する際に、列車内の図示しない時刻管理部、速度検知部あるいは遅延時間管理部から通過時刻、通過速度あるいは遅延時間を運行情報としてRFIDタグT1～T7の記憶部31に書き込むようにしてもよい。その場合、後続列車はRFIDタグT1～T7から該運行情報を読み取ることで、先行列車から後続列車へ簡単に情報伝達を行うことができる。また、プラットホーム30側に別途RFIDアンテナ（図示せず）を設置しておけば、地上側のサーバ（図示せず）で運行情報を受信して、車両の通過管理や運行状況管理を簡単に行うことができる。なお、他の構成は第1実施形態と同様であるため説明を省略する。

30

**【0057】**

次に、第4実施形態のプラットホーム検知システムについて説明する。図11は列車10およびプラットホーム30を示す平面図である。図12は位置決め用RFIDタグT8、T9のブロック図である。第1実施形態との相違点は、線路Rとプラットホーム30との間に転落・接触事故の防止用のホームドア43を設けている点である。

**【0058】**

図11に示すように、プラットホーム30の縁端側には、プラットホーム30に進入する列車10と乗客とを安全に隔離するための固定スクリーン44とホームドア43が設けられている。ホームドア43は付設された駆動装置42により開閉され、駆動装置42はプラットホーム30に設けられたホームドア制御装置41からの信号に基づいて開閉駆動する。

40

**【0059】**

一対の位置決め用RFIDタグT8、T9は、図12に示すように、ホームドア制御装置41との無線通信を可能にする第2のアンテナ部40を備えている点以外は、第3実施形態の位置決め用RFIDタグT3、T4と同様であり、ホーム取り付け位置も同様である。

**【0060】**

50

次に、ホームドア43の開放手順について説明する。列車10がプラットホーム30に進入して、左前側RFIDアンテナA1-Lが後方側の位置決め用RFIDタグT9から「3両編成停止位置入」の無線信号を受信すると、列車10は位置決め用RFIDタグT9を介してホームドア制御装置41に「3両編成停止位置入」の信号を送信する。また、左前側RFIDアンテナA1-Lが前方側の位置決め用RFIDタグT8から「3両編成停止位置出」の無線信号を受信すると、列車10は位置決め用RFIDタグT8を介してホームドア制御装置41に「3両編成停止位置出」の信号を送信する。よって、ホームドア制御装置41は、位置決め用RFIDタグT9から「3両編成停止位置入」の信号を受信した後の所定時間内に、位置決め用RFIDタグT8から「3両編成停止位置出」の信号を受信しなかった場合には、列車10が正しい停車位置として許容される範囲内に停車している」と判定し、駆動装置42にホームドア43を開放するよう信号を送信する。一方、ホームドア制御装置41が位置決め用RFIDタグT9から「3両編成停止位置入」の信号を受信した後の所定時間内に位置決め用RFIDタグT8から「3両編成停止位置出」の信号も受信した場合には、オーバランしたと判定してホームドア43を開放しない。

#### 【0061】

一方、列車10のホーム検知部13は、左前側RFIDアンテナA1-Lが後方側の位置決め用RFIDタグT9から「3両編成停止位置入」の無線信号を受信し、かつ、前方側の位置決め用RFIDタグT8から「3両編成停止位置出」の無線信号を受信していない場合に、列車10が正しい停車位置として許容される範囲内に停車している」と判定する。その場合、扉開可否判定部14は扉開閉指令部18からの指令により列車10の扉を開放する。

#### 【0062】

また、第4実施形態の変形例として、位置決め用RFIDタグT8と位置決め用RFIDタグT9との間に、列車10のRFIDアンテナA1-Lとホームドア制御装置41との間の通信を可能とする中継用RFIDタグ(図示せず)を配置してもよい。その場合、前記中継用RFIDタグは、RFIDアンテナA1-Lが位置決め用RFIDタグT8と位置決め用RFIDタグT9との間に存在する時にRFIDアンテナA1-Lと必ず交信できるように、通信エリアの大きいものを用いるか、多数設置する等している。

#### 【0063】

次に、該変形例のホームドア43の開放手順について説明する。列車10がプラットホーム30に進入して、左前側RFIDアンテナA1-Lが後方側の位置決め用RFIDタグT9から「3両編成停止位置入」の無線信号を受信し、かつ、前方側の位置決め用RFIDタグT8から「3両編成停止位置出」の無線信号を受信していない場合に、ホーム検知部13は列車10が正しい停車位置として許容される範囲内に停車している」と判定する。そうすると、扉開可否判定部14が扉開閉指令部18からの指令により列車10の扉を開放すると共に、前記中継用RFIDタグ(図示せず)を介してホームドア制御装置41にホームドア43の開放指令を送信する。これを受信したホームドア制御装置41は駆動装置42にホームドア43を開放するよう信号を送信する。こうすることで、ホームドア43の開閉は、列車10の扉と連動して自動制御されることとなる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0064】

以上のように、本発明に係るプラットホーム検知システムは、車両編成数の増減に関わらず、列車がプラットホームに正しく収まっているか否かを正確に検知可能となる優れた効果を有し、このようなプラットホーム検知システム等に適用するのに適している。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0065】

【図1】(a)~(d)は本発明の第1実施形態に係る列車のプラットホームへの進入/進出を説明する平面図である。

【図2】図1に示す列車の要部斜視図である。

【図3】図1に示すプラットホームの要部斜視図である。

10

20

30

40

50

- 【図4】図1に示す列車のブロック図である。  
 【図5】第1実施形態に係るRFIDタグを示すブロック図である。  
 【図6】変形例のRFIDタグを示すブロック図である。  
 【図7】図1に示す列車のホーム検知部の処理手順を説明するフローチャートである。  
 【図8】図1に示す列車の扉開可否判定部の処理手順を説明するフローチャートである。  
 【図9】第2実施形態に係る列車およびプラットホームを示す平面図である。  
 【図10】第3実施形態に係る列車およびプラットホームを示す平面図である。  
 【図11】第4実施形態に係る列車およびプラットホームを示す平面図である。  
 【図12】図11に示す位置決め用RFIDタグのブロック図である。

【符号の説明】

10

【0066】

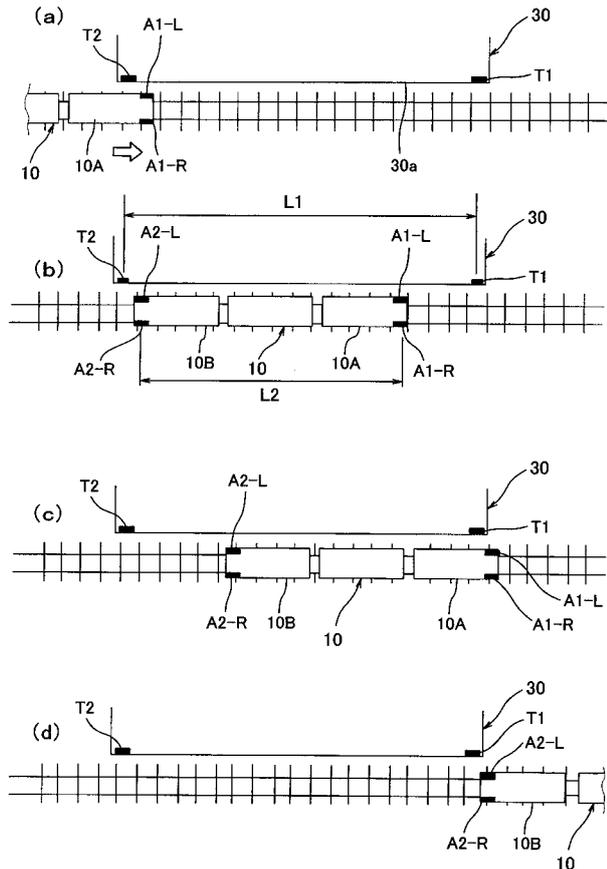
- 10 列車
- 10A 先頭車両
- 10B 最後尾車両
- 11 CPU
- 12 RFID情報解析部
- 13 ホーム検知部（ホーム検知手段）
- 14 扉開可否判定部（扉可否判定手段）
- 15 付加情報検出部
- 16 記憶部
- 17 車両停止検出部
- 18 扉開閉指令部
- 19 扉開強制許可指令部
- 20 扉開閉制御部
- 30 プラットホーム
- 31 記憶部
- 32 制御部
- 33 アンテナ部
- 34 電源整流部
- 40 第2のアンテナ部
- 41 ホームドア制御装置
- 42 ホームドア駆動装置
- 43 ホームドア
- A1 - R 右前側RFIDアンテナ
- A1 - L 左前側RFIDアンテナ
- A2 - R 右後側RFIDアンテナ
- A2 - L 左後側RFIDアンテナ
- C1 - R 右前側RFIDコントローラ
- C1 - L 左前側RFIDコントローラ
- C2 - R 右後側RFIDコントローラ
- C2 - L 左後側RFIDコントローラ
- T1 前側RFIDタグ
- T2 後側RFIDタグ
- T3、T4、T8、T9 位置決め用RFIDタグ
- T5～T7 中間RFIDタグ

20

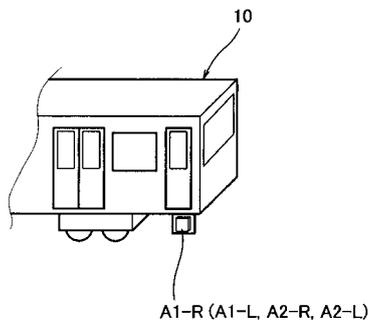
30

40

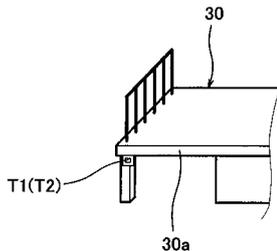
【図1】



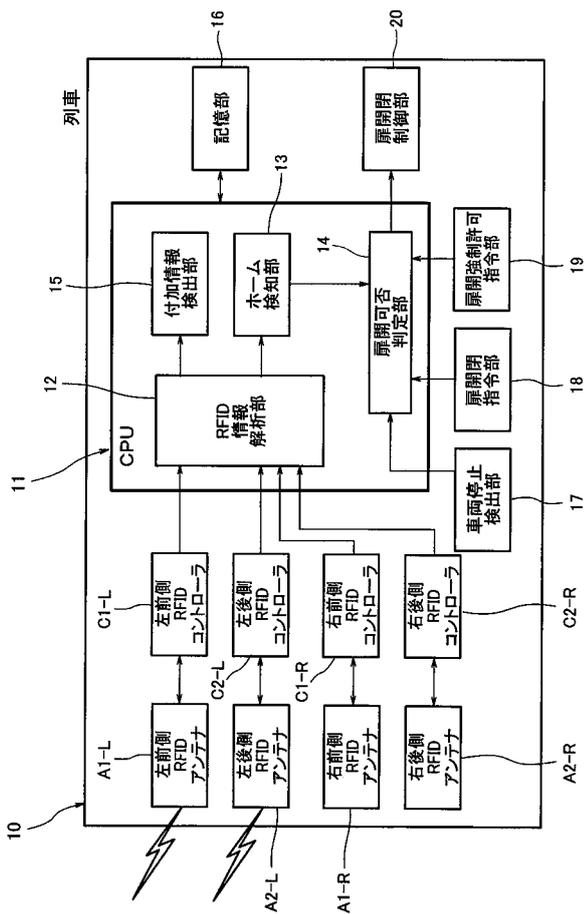
【図2】



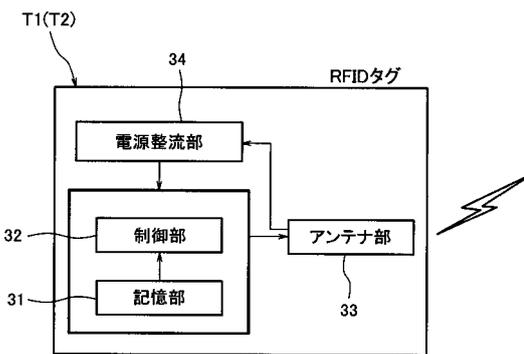
【図3】



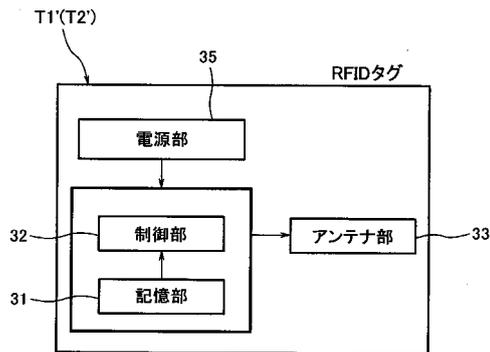
【図4】



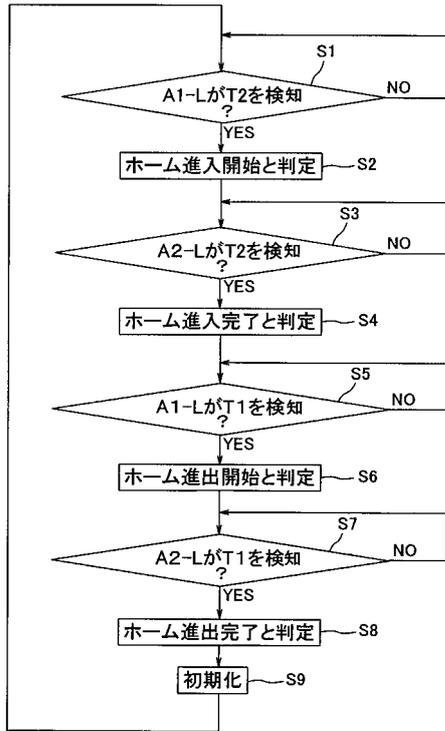
【図5】



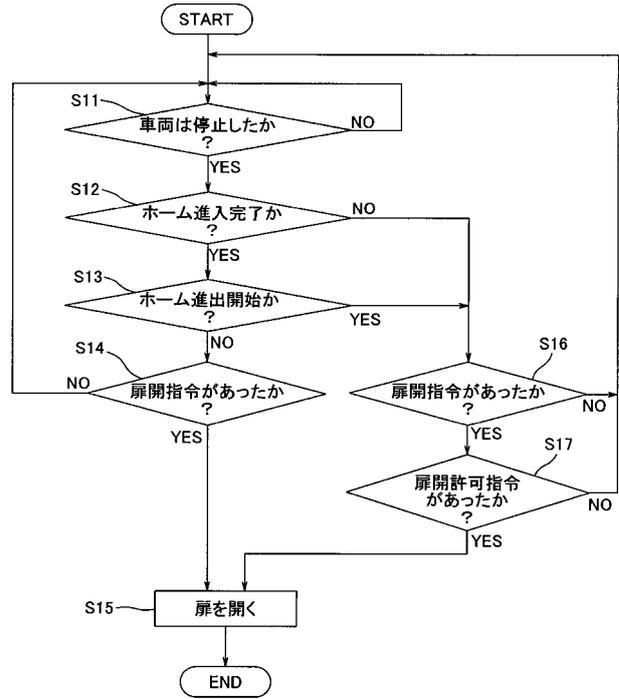
【図6】



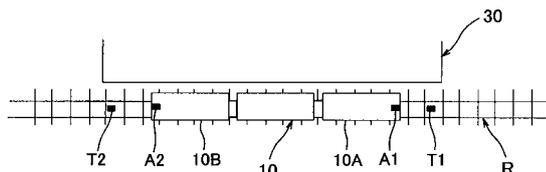
【 図 7 】



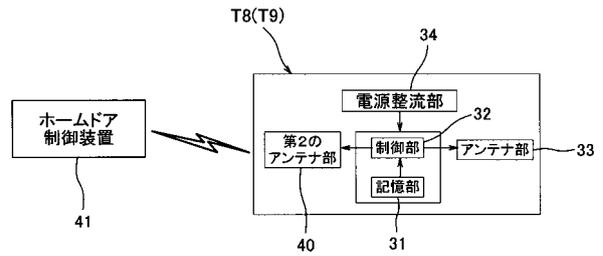
【 図 8 】



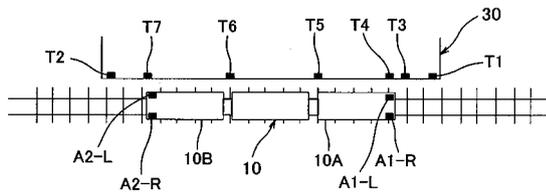
【 図 9 】



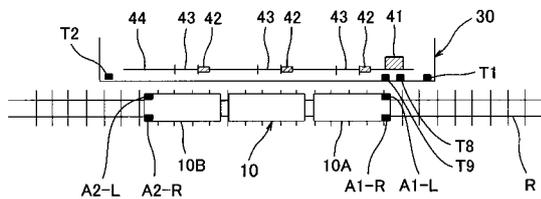
【 図 1 2 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 王子 修

兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内

(72)発明者 杉正 哲也

兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内

Fターム(参考) 5H161 AA01 BB02 CC13 CC16 DD23 FF07