

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年8月24日(24.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/141333 A1

- (51) 国際特許分類:
B60L 15/40 (2006.01) **B61L 27/00** (2006.01)
B61B 1/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/054340
- (22) 国際出願日: 2016年2月15日(15.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 濱田 真吾(HAMADA, Shingo); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 近森 雅裕(CHIKAMORI, Masahiro); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 満川 昌彦(MITSUKAWA, Masahiko); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 楓 仁志(KAEDE, Satoshi); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 宮内 隆史(MIYAUCHI, Takashi); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 若菜 理枝(WAKANA,

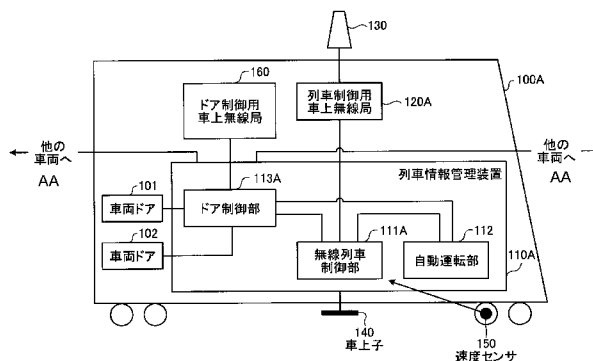
Rie); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 高村 順(TAKAMURA, Jun); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: TRAIN INFORMATION MANAGEMENT DEVICE, ONBOARD SYSTEM AND DOOR CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称: 列車情報管理装置、車上システム及びドア制御システム



101, 102 Car door
110A Train information management device
111A Wireless train control unit
112 Automatic driving unit
113A Door control unit
120A Train control onboard wireless station
140 Onboard pickup coil
150 Speed sensor
160 Door control onboard wireless station
AA To another car

(57) Abstract: In order to realize, with a simple configuration, synchronized coupled control of opening/closing operations of train car doors and platform doors, provided is a train information management device 110A that transmits and receives information to and from a train control onboard wireless station 120A which wirelessly communicates in order to control the travel of the train, and to and from a door control onboard wireless station 160, which wirelessly communicates in order to control the car doors 101, 102 of the train. The train information management device 110A comprises a wireless train control unit 111A, an automatic driving unit 112 and a door control unit 113A. The wireless train control unit 111A receives: a route expressed by consecutive block rows and a stop limit position up to which the train can advance without damaging a preceding train; if a station block number is included in the route, references an onboard database to extract, before the train pulls in, at which track the train will stop, a stopping target position at the station stop according to the travel direction of the train, and whether to open the car door 101 or 102; and causes the train to stop in accordance with the received route.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/141333 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

列車の車両ドアとホームドアとの開閉動作の同期連動制御を簡易な構成で実現するため、列車の運行を制御するための無線通信を行う列車制御用車上無線局 120A 及びこの列車の車両ドア 101、102 の制御を行うための無線通信を行うドア制御用車上無線局 160 と情報の送受信を行う列車情報管理装置 110A は、無線列車制御部 111A と、自動運転部 112 と、ドア制御部 113A とを備え、無線列車制御部 111A は、連続したブロック列で表される経路と、先行列車に支障することなく進める停止限界位置とを受信し、この経路に駅ブロック番号が含まれる場合には車上データベースを参照して、この列車が停車する進入番線、この列車の進行方向に応じたこの停車駅における停止目標位置、及び車両ドア 101、102 のうちどちらを開くかを入線前に抽出して受信した経路に従ってこの列車を停車させる。

明 細 書

発明の名称：

列車情報管理装置、車上システム及びドア制御システム

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信を利用して列車の車両ドアとホームドアとの連動制御を行う列車情報管理装置、車上システム及びドア制御システムに関するものである。

背景技術

[0002] 近年、鉄道利用者の安全のため、駅のホームにホームドアを設置することが盛んに行われている。ホームドアの開閉動作は、ホームに設置された地上側の装置によって制御される。このとき、ホームに入線した列車の車両ドアの開閉動作と連動するようにホームドアの開閉動作を制御することが望まれている。

[0003] 従来技術の一例である特許文献 1 には、「狭域での無線通信を利用してホームに入線した列車と当該ホームの番線を一義的に特定して関連付け、簡易で低コストな無線通信を利用して列車とホームを関連付けるホームドア制御システムを提供する」ことを目的とし、「このドア制御システムは、ホーム 1 1 の各番線に対応して設置したホーム柵 1 4 に設けられたホームドア制御装置 6 6、車両位置検知装置 6 7、地上伝送装置 5 3 と、ホームに入線し停止する列車 1 2 に設けられた車上传送装置 5 2 とを含んで構成され、地上伝送装置と車上传送装置の各々に、ホームの番線と列車の開閉すべき車両ドアとを関係付けるための狭域用無線通信を行う L F の無線通信手段（6 1，6 3，7 1，7 2）と、ホーム柵のドアの開閉動作と列車の車両ドアの開閉動作とを連動させるための広域用無線通信を行う R F の無線通信手段（6 2，6 4，7 5，7 6）とを設ける」技術が開示されている。より詳細には、当該ホームドア制御システムは、ホームに設けられた地上伝送装置と、列車に設けられた車上传送装置と、を備えている。それら地上伝送装置と車上传

送装置の各々には、２種類の無線通信手段が搭載されている。１つ目は、狭域無線通信を行うＬＦ無線通信手段である。このＬＦ無線通信手段を利用することによって、ホーム側から列車側に「ホーム番号情報」が送信され、それにより列車とホームとの関連付けが行われる。２つ目は、広域無線通信を行うＲＦ無線通信手段である。このＲＦ無線通信手段を利用することによって、列車側からホーム側に、上記の「ホーム番号情報」に加えて「ドア開閉情報」及び「車両情報」が送信される。ホームに設置されたホームドア制御装置は、列車側から受け取った「ドア開閉情報」に応答して、ホームドアの開閉を行う。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１１－２１３３３４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記従来の技術によれば、地上伝送装置と車上传送装置の各々に、ホームの番線と列車の開閉すべき車両ドアとを関係付けるための無線通信を行う第１の無線通信手段と、ホームドアの開閉動作と列車の車両ドアの開閉動作とを連動させるための無線通信を行う第２の無線通信手段とが設けられ、列車の車両ドアの開閉動作とホームドアの開閉動作との連動制御を行うために少なくとも車上に２つの無線通信手段を要する。そのため、構成が複雑である、という問題があった。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、列車の車両ドアの開閉動作とホームドアの開閉動作との同期連動制御を簡易な構成で実現することができる列車情報管理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

[0007] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、列車の運行を制御するための無線通信及び列車の車両ドアの制御を行うための無線通信を

行う 1 つ又は複数の車上無線局と情報の送受信を行う列車情報管理装置であり、無線列車制御部と、自動運転部と、ドア制御部とを備える。無線列車制御部は、列車の運行を制御するための無線通信を行う車上無線局との情報の送受信により列車の運行を制御し、連続したブロック列で表される経路と、先行列車に支障することなく進める停止限界位置とを受信し、この経路に駅ブロック番号が含まれる場合には、ブロック番号対応テーブルで表される記憶している車上データベースを参照して、この列車が停車する進入番線、進行方向に応じた停車駅における停止目標位置、及び車両ドアの開く方向を認識することが可能である。自動運転部は、無線列車制御部の指令に従ってこの列車の運転を自動制御する。ドア制御部は、列車の車両ドアの制御を行うための無線通信を行う車上無線局との情報の送受信により列車の車両ドアの開閉制御を行う。そして、無線列車制御部は、この列車が停車駅から手前の位置の通過時にこの経路を受信すると、ブロック番号対応テーブルを参照して、停車駅の進入番線、列車の進行方向に応じた停車駅における停止目標位置、及び車両ドアの開く方向を入線前に抽出してこの経路に従って列車を停車させ、片側又は両側の車両のドアをホームドアと同期して制御することを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、列車の車両ドアの開閉動作とホームドアの開閉動作との同期連動制御を簡易な構成で実現することができる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態 1 にかかるドア制御システムの一構成例を示す図

[図2]実施の形態 1 にかかるドア制御システムが適用される列車の車両の一構成例を示す図

[図3]実施の形態 1 において、図 2 に示す車両構成を適用した場合のドア制御システムにおけるシーケンスを示す図

[図4]実施の形態 1 にかかる列車情報管理装置が記憶している停車駅におけるブロック番号対応テーブルの一例を示す図

[図5]実施の形態1において、停車駅におけるブロック番号の実際の位置の一例を示す図

[図6]実施の形態2にかかるドア制御システムが適用される列車の車両の一構成例を示す図

[図7]実施の形態2において、図6に示す車両構成を適用した場合のドア制御システムにおけるシーケンスを示す図

[図8]実施の形態1, 2を実現するハードウェアの一般的な構成を示す図

[図9]実施の形態1, 2において、地上子の配置例を示す図

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、本発明の実施の形態にかかる列車情報管理装置、車上システム及びドア制御システムを図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0011] 実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1にかかるドア制御システムの一構成例を示す図である。図1では、併結編成の列車が駅14の山側に停車し、単独編成の列車が駅14の海側に停車している。図1に示す併結編成の列車は、車両100a及び車両100bを有する併結A編成と、車両100c及び車両100dを有する併結B編成とにより構成されている。図1に示す単独編成の列車は、車両100f及び車両100gを有する単独C編成により構成されている。なお、図1では、併結A編成の車両100a及び車両100b以外の車両、併結B編成の車両100c及び車両100d以外の車両、並びに単独C編成の車両100f及び車両100g以外の車両は、図示を省略している。また、図1に示す併結編成の列車及び単独編成の列車は、下り列車であり、上り列車の図示は省略している。

[0012] なお、図1において各列車の進行方向は右側であるため、併結編成の列車の先頭車両は車両100dであり、最後尾車両は車両100aである。また、単独編成の列車の先頭車両は車両100gであり、最後尾車両は車両100fである。

[0013] また、図 1 において、説明の便宜上、進行方向左側を山側ドアと記載し、進行方向右側を海側ドアと記載する。

[0014] 併結編成の車両 100a は、海側の車両ドア 101a、山側の車両ドア 102a、列車情報管理装置 110a 及びドア制御用車上無線局 160a を備える。併結編成の車両 100b は、海側の車両ドア 101b、山側の車両ドア 102b、列車情報管理装置 110b 及びドア制御用車上無線局 160b を備える。併結編成の車両 100c は、海側の車両ドア 101c、山側の車両ドア 102c、列車情報管理装置 110c 及びドア制御用車上無線局 160c を備える。併結編成の車両 100d は、海側の車両ドア 101d、山側の車両ドア 102d、列車情報管理装置 110d 及びドア制御用車上無線局 160d を備える。列車情報管理装置 110a は、無線列車制御部 111a、自動運転部 112a 及びドア制御部 113a を備える。列車情報管理装置 110b は、無線列車制御部 111b、自動運転部 112b 及びドア制御部 113b を備える。列車情報管理装置 110c は、無線列車制御部 111c、自動運転部 112c 及びドア制御部 113c を備える。列車情報管理装置 110d は、無線列車制御部 111d、自動運転部 112d 及びドア制御部 113d を備える。同様に、単独編成の車両 100f は、海側の車両ドア 101f、山側の車両ドア 102f、列車情報管理装置 110f 及びドア制御用車上無線局 160f を備える。単独編成の車両 100g は、海側の車両ドア 101g、山側の車両ドア 102g、列車情報管理装置 110g 及びドア制御用車上無線局 160g を備える。列車情報管理装置 110f は、無線列車制御部 111f、自動運転部 112f 及びドア制御部 113f を備える。列車情報管理装置 110g は、無線列車制御部 111g、自動運転部 112g 及びドア制御部 113g を備える。

[0015] また、図 1 に示す駅には、ホームドア 12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f, 12g, 12h と、ホームドア 12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f, 12g, 12h の各々の開閉を制御する個別制御盤 11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f, 11g, 11h と、

個別制御盤 11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f, 11g, 11h の各々に対してホームドア 12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f, 12g, 12h のドア開閉指令を送信するホームドア制御装置 10 とが設けられ、ホームドア制御装置 10 には、ホームドア無線局 13A, 13B が接続されている。ホームドア制御装置 10 は ID「H-1」であり、ホームドア無線局 13A は無線 ID「A-M1」であり、ホームドア無線局 13B は無線 ID「A-M2」であり、ドア制御用車上無線局 160a, 160b, 160c, 160d, 160f, 160g と無線通信を行う。ホームドア無線局 13A, 13B は、ドア制御用車上無線局 160a, 160b, 160c, 160d, 160f, 160g と無線通信を行う。なお、ドア制御用車上無線局 160a, 160b, 160c, 160d, 160f, 160g はアンテナを内蔵している。また、ホームドアのドア開閉指令とは、ホームドアを開く制御を行う指令又はホームドアを閉める制御を行う指令をいう。

[0016] 図 2 は、本発明の実施の形態 1 にかかるドア制御システムが適用される列車の車両の一構成例を示す図である。図 2 に示す車両 100A は、車両 100a, 100b, 100c, 100d, 100f, 100g に相当し、海側の車両ドア 101、山側の車両ドア 102、列車情報管理装置 110A、列車制御用車上無線局 120A、アンテナ 130、車上子 140、速度センサ 150 及びドア制御用車上無線局 160 を備え、列車情報管理装置 110A は、無線列車制御部 111A、自動運転部 112 及びドア制御部 113A を備える。

[0017] 列車情報管理装置 110A は、列車制御用車上無線局 120A を介して地上側の装置からの列車制御情報、車上子 140 からの電文情報、速度センサ 150 からの速度情報を受信し、ドア制御用車上無線局 160 を介してホームドア制御装置 10 からドア制御に関する情報を受信し、列車制御用車上無線局 120A を介して地上側の装置に列車制御情報を送信し、ドア制御用車上無線局 160 を介してホームドア制御装置 10 にドア制御に関する情報及

び列車情報を送信し、列車情報を管理する装置である。なお、列車情報管理装置 110A は他の車両の列車情報管理装置と情報の送受信を行う。

[0018] 無線列車制御部 111A は、列車制御情報を生成し、自動運転部 112、ドア制御部 113A 及び列車制御用車上無線局 120A と情報の送受信を行う。自動運転部 112 は、無線列車制御部 111A 及びドア制御部 113A と情報の送受信を行い、車両 100A を自動で運転する。自動運転部 112 は、ATO (Automatic Train Operation) と呼ばれる。ドア制御部 113A はドア制御情報を生成し、無線列車制御部 111A、自動運転部 112 及びドア制御用車上無線局 160 と情報の送受信を行い、車両ドア 101 及び車両ドア 102 の開閉を制御する。

[0019] 列車制御用車上無線局 120A は、アンテナ 130 を介して地上側の装置に接続された地上側無線局との間で列車制御情報の送受信を行う。

[0020] 車上子 140 は、路線上に設置された地上子からの地上情報を受信して、電文情報として列車情報管理装置 110A に送信する。なお、地上情報は、具体的には地上子 ID 番号であり、車上データベースには当該地上子 ID 番号の位置情報が記載されている。

[0021] 速度センサ 150 は、車両 100A の車軸に取り付けられており、速度情報を含むパルス信号を列車情報管理装置 110A に送信する。列車情報管理装置 110A は、車上子 140 から受信した電文情報と、速度センサ 150 から受信した速度情報により算出したキロ程とを用いて車両 100A の現在位置を把握する。

[0022] ドア制御用車上無線局 160 は、ホームドア無線局 13A、13B と無線通信を行い、ドア制御部 113A からのドア制御情報を送受信する。

[0023] なお、列車制御情報とは、無線列車システムにおいて列車を制御するために必要な情報をいい、列車の位置情報と、速度情報と、進行方向情報と、車両数又は列車長と、列車種別情報とを含むものである。また、電文情報は、車上子が地上子から受信した地上子 ID 番号であり、当該列車の位置情報を把握するための情報である。また、ドア制御情報とは、各車両に設けられた

車両ドアの開閉を制御する情報をいい、ドア制御に関する情報とは、ドア制御部がドア制御情報を生成するに際して参照する情報をいう。また、列車情報とは、当該列車にかかるすべての情報をいい、列車制御情報及びドア制御情報の双方を含む。なお、列車長は、車両数によって表されていることもあるものとする。また、列車種別情報には、当該列車が各駅停車の列車であるか又は急行列車であるかの情報が含まれ、この列車種別情報に応じて、次の駅が停車駅であるか否か判別される。

[0024] 図3は、図2に示す車両構成を適用した場合のドア制御システムにおけるシーケンスを示す図である。なお、地上制御装置20は、図1においては図示を省略しているが、無線列車制御部111Aと地上側無線局を介して情報の送受信を行う地上側の装置である。

[0025] 図3において、まず、列車の走行中には、無線列車制御部111Aは、自動運転部112、ドア制御部113A及び地上制御装置20に対し、当該列車の進行方向情報、列車長情報及び列車種別情報に代表される列車制御情報を常時送信している(S1)。

[0026] そして、当該列車が停車駅である次駅に接近し、次駅に空き番線があり進入可能であれば、地上制御装置20は、地上側無線局を介して無線列車制御部111Aに対し、連続したブロック列で表された経路及び停止限界位置を送信する(S2)。無線列車制御部111Aは、地上制御装置20から受信した経路及び停止限界位置から駅ブロック番号を抽出し、車上データベースを参照する。車上データベースを参照することにより、当該列車が次駅において進入する番線及び次駅において開くドアの方向であるドア開方向を特定することが可能である。地上制御装置20は、無線列車制御部111Aに対して経路及び停止限界位置を常時送信しており、列車の進行方向に対して1500mほど先まで送信が可能である。なお、駅ブロック番号は、駅内に配置されたブロック番号である。

[0027] 図4は、本実施の形態1にかかる列車情報管理装置が記憶している停車駅である連動駅Aにおける駅ブロック番号対応テーブルの一例を示す図である

。図5は、停車駅である連動駅Aにおけるブロック番号の実際の位置の一例を示す図である。列車情報管理装置110Aは、受信した連続したブロック列で表された経路と図4に示すブロック番号対応テーブルとを参照して目標停車位置を把握する。なお、目標停車位置は、停止目標位置と記載することがある。なお、図5に示すブロック番号1, 2は、駅ブロック番号である。

[0028] まず、列車情報管理装置110Aが受信した経路がブロック番号「5014」及び「5015」を含む場合には、進入番線名は、線名「下1」の下り1番線であり、列車の進行方向が順方向であるときには、車両数が「10」又は「15」であればブロック番号「5015」の始端から150mのブロック内位置が目標停車位置であり、列車の進行方向が逆方向であるときには、車両数が「10」であればブロック番号「5014」の始端から150mのブロック内位置が目標停車位置であり、車両数が「15」であればブロック番号「5014」の始端から50mのブロック内位置が目標停車位置である。また、このときのドア制御用車上無線局160が用いる無線IDは「A-M1」であり、ドア開方向は「海側」である。すなわち、下り列車の海側のドアが開く際には、無線ID「A-M1」が用いられる。

[0029] 又は、列車情報管理装置110Aが受信した経路がブロック番号「5004」及び「5005」を含む場合には、進入番線名は、線名「下本」の下り本線であり、このときには列車の進行方向は順方向であり、車両数が「10」又は「15」であればブロック番号「5005」の始端から150mのブロック内位置が目標停車位置である。また、このときのドア制御用車上無線局160が用いる無線IDは「A-M2」であり、ドア開方向は「山側」である。すなわち、下り列車の山側のドアが開く際には、無線ID「A-M2」が用いられる。

[0030] 又は、列車情報管理装置110Aが受信した経路がブロック番号「5054」及び「5055」である場合、進入番線名は、線名「上本」の上り本線であり、このときには列車の進行方向は逆方向であり、車両数が「10」であればブロック番号「5054」の始端から150mのブロック内位置が目

標停車位置であり、車両数が「１５」であればブロック番号「５０５４」の始端から５０ｍのブロック内位置が目標停車位置である。また、このときのドア制御用車上無線局１６０が用いる無線ＩＤは「Ａ－Ｍ３」であり、ドア開方向は「海側」である。すなわち、上り列車の海側のドアが開く際には、無線ＩＤ「Ａ－Ｍ３」が用いられる。

[0031] 又は、列車情報管理装置１１０Ａが受信した経路がブロック番号「５０６４」又は「５０６５」である場合、進入番線名は、線名「上１」の上り１番線であり、列車の進行方向が順方向であるときには、車両数が「１０」又は「１５」であればブロック番号「５０６５」の始端から１５０ｍのブロック内位置が目標停車位置であり、列車の進行方向が逆方向であるときには、車両数が「１０」であればブロック番号「５０６４」の始端から１５０ｍのブロック内位置が目標停車位置であり、車両数が「１５」であればブロック番号「５０６４」の始端から５０ｍのブロック内位置が目標停車位置である。また、このときのドア制御用車上無線局１６０が用いる無線ＩＤは「Ａ－Ｍ４」であり、ドア開方向は「山側」である。すなわち、上り列車の山側のドアが開く際には、無線ＩＤ「Ａ－Ｍ４」が用いられる。

[0032] このように、列車情報管理装置１１０Ａが駅に進入する前に経路を受信して、列車情報管理装置１１０Ａは、車上データベースの駅ブロック番号対応テーブルを参照してこれらの情報を抽出することで、目標停止位置を把握することができる。なお、ここでは、車両数に応じて目標停止位置を設定しているが、これに限定されるものではなく、同一方向に進行する列車の目標停車位置は車両数に関わらず同じ位置としてもよい。このときには列車制御情報として進行方向を特定することができれば、目標停車位置を把握することができる。

[0033] 経路を受信した無線列車制御部１１１Ａは、自動運転部１１２に対しては、常時送信している当該列車の進行方向情報、列車長情報及び列車種別情報に加えて、次駅進入番線及び停止目標位置までの距離情報を送信しつつ、ドア制御部１１３Ａに対しては、常時送信している当該列車の進行方向情報、

列車長情報及び列車種別情報に加えて、次駅進入番線及び次駅におけるドア開方向情報を送信する（S3）。

[0034] 次に、次駅進入番線及び次駅におけるドア開方向を受信したドア制御部113Aは、次駅のアドレスとリンク状態とを確認し、次駅の地上側に設置されたホームドア制御装置10との通信を確立する。すなわち、無線列車制御部111Aが受信した経路から無線IDを特定し、当該無線IDにおいてドア制御用車上無線局160とホームドア無線局13A、13Bとが通信可能となるようにドア制御用車上無線局160の設定を行う。ドア制御部113Aと次駅の地上側に設置されたホームドア制御装置10との通信が確立されると、ドア制御部113Aは、ホームドア制御装置10に対して、当該列車の進行方向情報、列車長情報、列車種別情報及び次駅進入番線を送信する（S4）。

[0035] そして、自動運転部112は、当該列車の次駅への停車動作を検知すると、無線列車制御部111Aに対して停車検知した旨の情報を送信する（S5）。

[0036] 無線列車制御部111Aは、自動運転部112に対して、目標停車位置から設定された許容範囲内に列車を停車させるべく指令を送信する（S6）。ここで、目標停車位置から設定された許容範囲は、ホームドアの開閉に支障がない範囲とすればよく、その一例は、±50cmである。

[0037] このようにして、当該列車が目標停車位置から設定された許容範囲内に停車すると、自動運転部112は、ドア制御部113Aに対して、ドア開指令を送信する（S7）。なお、ドア開指令とは、ホームドア及び車両ドアの双方を開く指令をいう。

[0038] ドア開指令を受信したドア制御部113Aは、ホームドア制御装置10に対して、ホームドア開指令を送信する（S8）。なお、ホームドア開指令とは、ホームドアを開く指令をいう。

[0039] ホームドア開指令を受信したホームドア制御装置10は、ホームドア開操作を行い、ドア制御部113Aに対して、ホームドアが開いた旨を示すホー

ムドア開ACK信号を送信する（S9）。なお、ホームドア開操作とは、ホームドアを開く操作をいう。

[0040] なお、ホームドア制御装置10がホームドアを開く際には、図1に示すように、開くべきホームドア12a～12hの各々に設置された個別制御盤11a～11hの各々に対して指令を送信し、指令を受信した個別制御盤11a～11hの各々が対応するホームドア12a～12hの各々を開く制御を行う。

[0041] ホームドア開ACK信号を受信したドア制御部113Aは、車両ドア開操作を行い、自動運転部112に対して、ホームドア及び車両ドアの双方が開いた旨を示すドア開ACK信号を送信する（S10）。なお、車両ドア開操作とは、車両ドアを開く操作をいう。

[0042] 以上説明したステップS1～S10によって、車両ドア及びホームドアの双方を開くことが可能である。そして、ドアを閉めるタイミングである閉タイミングに達すると、ホームドア制御装置10は、ドア制御部113Aに対して車両ドア閉指令を送信する（S11）。なお、閉タイミングの一例は、乗客の乗降完了後、列車が発車時刻に到達した時である。なお、車両ドア閉指令とは、車両ドアを閉じる指令をいう。

[0043] 車両ドア閉指令を受信したドア制御部113Aは、車両ドア閉操作を行い、ホームドア制御装置10に対して車両ドア閉ACK信号を送信する（S12）。なお、車両ドア閉操作とは、車両ドアを閉じる操作をいう。

[0044] 車両ドア閉ACK信号を受信したホームドア制御装置10は、ホームドア閉操作を行い、ドア制御部113Aに対してホームドア閉完了信号を送信する（S13）。なお、ホームドア閉操作とは、ホームドアを閉じる操作をいう。

[0045] ホームドア閉完了信号を受信したドア制御部113Aは、自動運転部112に対して、ホームドア及び車両ドアの双方が閉じた旨を示すドア閉完了信号を送信する（S14）。自動運転部112は、ドア閉完了信号を受信して出発準備完了とし、駅を出発制御する。その後、ドア制御部113Aは、こ

の駅の地上側との通信を切断する。

[0046] 以上説明したステップS 1～S 14に示すように、本実施の形態1にかかるドア制御システムを動作させることができる。

[0047] 本実施の形態1にて説明した列車情報管理装置110Aは、列車の運行を制御するための無線通信を行う列車制御用車上無線局120A及びこの列車の車両ドア101、102の制御を行うための無線通信を行うドア制御用車上無線局160の双方と情報の送受信を行い、無線列車制御部111Aと、自動運転部112と、ドア制御部113Aとを備える。無線列車制御部111Aは、列車制御用車上無線局120Aとの情報の送受信により列車の運行を制御し、連続したブロック列で表される経路と、先行列車に支障することなく進める停止限界位置とを受信する。この経路に駅ブロック番号が含まれる場合には、ブロック番号対応テーブルで表される記憶している車上データベースを参照して、この列車が停車する進入番線、進行方向に応じた停車駅における停止目標位置、及び車両ドアの開く方向を認識することが可能である。自動運転部112は、無線列車制御部111Aの指令に従ってこの列車の運転を自動制御する。ドア制御部113Aは、ドア制御用車上無線局160との情報の送受信により列車の車両ドアの開閉制御を行う。そして、無線列車制御部111Aは、この列車が停車駅から手前の位置の通過時にこの経路を受信すると、ブロック番号対応テーブルを参照して、停車駅の進入番線、列車の進行方向に応じた停車駅における停止目標位置、及び車両ドアの開く方向を入線前に抽出してこの経路に従って列車を停車させ、片側又は両側の車両のドアをホームドアと同期して制御する。

[0048] なお、本実施の形態1にて説明した列車情報管理装置110Aは、列車の先頭車両のみに設けられていればよいが、これに限定されず、他の車両にも同様の列車情報管理装置が設けられていてもよい。

[0049] 実施の形態2.

本実施の形態2においては、車両にドア制御用車上無線局を備えることなく実現可能なドア制御システムについて説明する。

[0050] 図6は、本発明の実施の形態2にかかるドア制御システムが適用される列車の車両の概略の一構成例を示す図である。図6に示す車両100Bは、図1に示す車両100a～100d又は車両100f, 100gに相当し、車両ドア101, 102、列車情報管理装置110B、列車制御用車上無線局120B、アンテナ130、車上子140及び速度センサ150を備え、列車情報管理装置110Bは、無線列車制御部111B、自動運転部112及びドア制御部113Bを備える。すなわち、図6に示す実施の形態2にかかるドア制御システムが適用される列車の車両は、図2に示す実施の形態1にかかるドア制御システムが適用される列車の車両からドア制御用車上無線局を削除した構成である。

[0051] 図7は、図6に示す本実施の形態2にかかる車両構成を適用した場合のドア制御システムにおけるシーケンスを示す図である。

[0052] 図7において、まず、列車の走行中には、無線列車制御部111Bは、自動運転部112、ドア制御部113B及び地上制御装置20に対し、当該列車の進行方向情報、列車長情報及び列車種別情報に代表される列車制御情報を常時送信している(S21)。そして、当該列車が停車駅である次駅に接近し、駅に空き番線があり進入可能であれば、地上制御装置20は、地上側無線局を介して無線列車制御部111Bに対し、連続したブロック列で表された経路及び停止限界位置を送信する(S22)。

[0053] そして、地上制御装置20は、ホームドア制御装置10に対し、当該列車の進行方向情報、列車長情報、列車種別情報及び次駅進入番線を送信する(S23)。実施の形態1にて説明した無線列車制御部111Aと同様に、無線列車制御部111Bは、ブロック番号対応テーブルを記憶しており、地上制御装置20から受信した経路によって、当該列車が次駅において進入する番線及び次駅において開くドアの方向であるドア開方向を特定することが可能である。ここでは詳細な説明は省略する。

[0054] 経路を受信した無線列車制御部111Bは、自動運転部112に対しては、常時送信している当該列車の進行方向情報、列車長情報及び列車種別情報

に加えて、次駅進入番線及び停止目標位置までの距離情報を送信し、ドア制御部 1 1 3 B に対しては、常時送信している当該列車の進行方向情報、列車長情報及び列車種別情報に加えて、当該列車が次駅において進入する番線及び次駅において開くドアの方向であるドア開方向情報を送信する（S 2 4）。

[0055] そして、自動運転部 1 1 2 は、当該列車の次駅への停車動作を検知すると、無線列車制御部 1 1 1 B に対して停車検知した旨の情報を送信する（S 2 5）。

[0056] 無線列車制御部 1 1 1 B は、自動運転部 1 1 2 に対して、目標停車位置から設定された許容範囲内に列車を停車させるべく指令を送信する（S 2 6）。ここで、目標停車位置から設定された許容範囲は、実施の形態 1 にて説明したように、ホームドアの開閉に支障がない範囲とすればよく、その一例は、±50cm である。

[0057] このようにして、当該列車が目標停車位置から設定された許容範囲内に停車すると、自動運転部 1 1 2 は、無線列車制御部 1 1 1 B に対して、ドア開指令を送信する（S 2 7）。

[0058] ドア開指令を受信した無線列車制御部 1 1 1 B は、ドア制御部 1 1 3 B に対して車両ドア開指令を送信し、ホームドア制御装置 1 0 に対してホームドア開指令を送信する（S 2 8）。なお、車両ドア開指令とは、車両ドアを開く指令をいう。

[0059] ホームドア開指令を受信したホームドア制御装置 1 0 は、ホームドア開操作を行い、無線列車制御部 1 1 1 B に対して、ホームドアが開いた旨を示すホームドア開 ACK 信号を送信する（S 2 9）。なお、ホームドア制御装置 1 0 がホームドアを開く際には、実施の形態 1 と同様に、開くべきホームドア 1 2 a ~ 1 2 h の各々に設置された個別制御盤 1 1 a ~ 1 1 h の各々に対して指令を送信し、指令を受信した個別制御盤 1 1 a ~ 1 1 h の各々が対応するホームドア 1 2 a ~ 1 2 h の各々を開く制御を行う。

[0060] ホームドア開 ACK 信号を受信した無線列車制御部 1 1 1 B は、ホームド

ア開ACK信号をドア制御部113Bに対して送信し、ドア開ACK信号を自動運転部112に対して送信し、ホームドア開ACK信号を受信したドア制御部113Bは車両ドア開操作を行う（S30）。

[0061] 以上説明したステップS21～S30によって、車両ドア及びホームドアの双方を開くことが可能である。そして、ドアを閉めるタイミングである閉タイミングに達すると、ホームドア制御装置10は、無線列車制御部111Bに対して車両ドア閉指令を送信する（S31）。なお、閉タイミングの一例は、乗客の乗降完了後、列車が発車時刻に到達した時である。

[0062] 車両ドア閉指令を受信した無線列車制御部111Bは、ドア制御部113Bに対して車両ドア閉指令を送信する（S32）。

[0063] 車両ドア閉指令を受信したドア制御部113Bは、車両ドア閉操作を行い、車両ドア閉ACK信号を無線列車制御部111Bに送信する（S33）。

[0064] 車両ドア閉ACK信号を受信した無線列車制御部111Bは、車両ドア閉ACK信号をホームドア制御装置10に送信する（S34）。

[0065] 車両ドア閉ACK信号を受信したホームドア制御装置10は、ホームドア閉操作を行い、無線列車制御部111Bに対してホームドア閉完了信号を送信する（S35）。

[0066] また、ドア制御部113Bは、無線列車制御部111Bに対して車両ドア閉完了信号を送信する（S36）。

[0067] ホームドア閉完了信号及び車両ドア閉完了信号を受信した無線列車制御部111Bは、自動運転部112に対して、ホームドア及び車両ドアの双方が閉じた旨を示すドア閉完了信号を送信する（S37）。その後、列車は出発準備を完了してこの駅を出発する。

[0068] 以上説明したステップS21～S37に示すように、本実施の形態2にかかるドア制御システムを動作させることができる。

[0069] 本実施の形態2にて説明した列車情報管理装置110Bは、列車の運行を制御するための無線通信及びこの列車の車両ドア101、102の制御を行うための無線通信を行う列車制御用車上無線局120Bと情報の送受信を行

い、無線列車制御部 1 1 1 B と、自動運転部 1 1 2 と、ドア制御部 1 1 3 B とを備える。無線列車制御部 1 1 1 B は、列車制御用車上無線局 1 2 0 B との情報の送受信により列車の運行を制御し、連続したブロック列で表される経路と、先行列車に支障することなく進める停止限界位置とを受信する。この経路に駅ブロック番号が含まれる場合には、ブロック番号対応テーブルで表される記憶している車上データベースを参照して、この列車が停車する進入番線、進行方向に応じた停車駅における停止目標位置、及び車両ドアの開く方向を認識することが可能である。自動運転部 1 1 2 は、無線列車制御部 1 1 1 B の指令に従ってこの列車の運転を自動制御する。ドア制御部 1 1 3 B は、列車制御用車上無線局 1 2 0 B との情報の送受信により列車の車両ドアの開閉制御を行う。そして、無線列車制御部 1 1 1 B は、この列車が停車駅から手前の位置の通過時にこの経路を受信すると、ブロック番号対応テーブルを参照して、停車駅の進入番線、列車の進行方向に応じた停車駅における停止目標位置、及び車両ドアの開く方向を入線前に抽出してこの経路に従って列車を停車させ、片側又は両側の車両のドアをホームドアと同期して制御する。

[0070] 実施の形態 1, 2 を比較すると、実施の形態 1 の構成ではドア制御用車上無線局を要するものの、列車制御用の無線通信とドア制御用の無線通信とを並行して行うのでドアの開閉制御を行うまでに要する時間が短く、車両ドアとホームドアとの同期連動制御を遅延なく速やかに行うことができる。そのため、実施の形態 1 の構成は定時性が強く求められる路線に適しているといえる。

[0071] 実施の形態 2 の構成では、列車制御用車上無線局がドア制御用車上無線局を兼ねており、一例として、列車制御用車上無線局が時分割多重化 (TDM : Time Division Multiplexing) によって無線通信を行っている場合には単位時間あたりの通信回数が制限されるため、ドア制御用車上無線局が送受信する情報に遅延が生じてしまうことがあるものの、ドア制御用車上無線局が不要となるので、簡易な構成及び低コストで実

現することができる。そのため、実施の形態2の構成は定時性が強く求められず、低コスト化が要求される路線に適しているといえる。

[0072] なお、列車情報管理装置110A, 110Bは、少なくともプロセッサと、メモリと、入出力インターフェースである通信部とを備え、動作はソフトウェアにより実現することができる。図8は、このような装置を実現するハードウェアの一般的な構成を示す図である。図8に示す装置200は、バス204によって接続されたプロセッサ201、メモリ202及び通信部203を備え、プロセッサ201は入力されたデータを用いてソフトウェアによる演算及び制御を行い、メモリ202は入力されたデータ又はプロセッサ201が演算及び制御を行うに際して必要なデータの記憶を行い、通信部203は、車両ドア101, 102、列車制御用車上無線局120A, 120B及びドア制御用車上無線局160との間で情報の送受信を行う。なお、プロセッサ201及びメモリ202は各々複数設けられていてもよい。また、ブロック番号対応テーブルは、メモリ202に記憶されている。

[0073] なお、実施の形態1, 2を実現するに際して、地上子は、停車駅手前と、停止目標位置の手前の複数個所とに設けられているとよい。図9は、地上子の配置例を示す図である。図9に示すように、停車駅手前数百mの位置と、各停止目標位置手前の数十mの位置と、各停止目標位置手前の数mの位置とに地上子を配置することで、自動運転部の地上子が不要となり、無線列車制御部の位置補正地上子により補正された情報を自動運転部に送信することにより、停止目標位置に高い精度で停車することが可能となる。

[0074] 以上の実施の形態1, 2に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

[0075] 10 ホームドア制御装置、11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f, 11g, 11h 個別制御盤、12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f, 12g, 12h ホームドア、13A, 13B ホームド

ア無線局、14 駅、100A, 100B, 100a, 100b, 100c, 100d, 100f, 100g 車両、101, 101a, 101b, 101c, 101d, 101f, 101g, 102, 102a, 102b, 102c, 102d, 102f, 102g 車両ドア、110A, 110B, 110a, 110b, 110c, 110d, 110f, 110g 列車情報管理装置、111A, 111B, 111a, 111b, 111c, 111d, 111f, 111g 無線列車制御部、112, 112a, 112b, 112c, 112d, 112f, 112g 自動運転部、113A, 113B, 113a, 113b, 113c, 113d, 113f, 113g ドア制御部、120A, 120B 列車制御用車上無線局、130 アンテナ、140 車上子、150 速度センサ、160, 160a, 160b, 160c, 160d, 160f, 160g ドア制御用車上無線局、200 装置、201 プロセッサ、202 メモリ、203 通信部、204 バス。

請求の範囲

[請求項1]

列車の運行を制御するための無線通信を行う列車制御用車上無線局及び前記列車の車両ドアの制御を行うための無線通信を行うドア制御用車上無線局の双方と情報の送受信を行う列車情報管理装置であって、

前記列車制御用車上無線局との情報の送受信により前記列車の運行を制御し、連続したブロック列で表される経路と、先行列車に支障することなく進める停止限界位置とを受信し、前記経路に駅ブロック番号が含まれる場合には、ブロック番号対応テーブルで表される記憶している車上データベースを参照して、この列車が停車する進入番線、進行方向に応じた停車駅における停止目標位置、及び車両ドアの開く方向を認識することが可能な無線列車制御部と、

前記無線列車制御部の指令に従って前記列車の運転を自動制御する自動運転部と、

前記ドア制御用車上無線局との情報の送受信により前記列車の前記車両ドアの開閉制御を行うドア制御部とを備え、

前記無線列車制御部は、前記列車が前記停車駅から手前の位置の通過時に前記経路を受信すると、前記ブロック番号対応テーブルを参照して、前記停車駅の進入番線、前記列車の進行方向に応じた前記停車駅における停止目標位置、前記ドア制御用車上無線局が通信に用いる無線ID、及び前記車両ドアの開く方向を入線前に抽出して前記経路に従って前記列車を停車させることを特徴とする列車情報管理装置。

[請求項2]

列車の運行を制御するための無線通信及び前記列車の車両ドアの制御を行うための無線通信を行う列車制御用車上無線局と情報の送受信を行う列車情報管理装置であって、

前記列車制御用車上無線局との情報の送受信により前記列車の運行を制御し、連続したブロック列で表される経路と、先行列車に支障することなく進める停止限界位置とを受信し、前記経路に駅ブロック番

号が含まれる場合には、ブロック番号対応テーブルで表される記憶している車上データベースを参照して、この列車が停車する進入番線、進行方向に応じた停車駅における停止目標位置、及び車両ドアの開く方向を認識することが可能な無線列車制御部と、

前記無線列車制御部の指令に従って前記列車の運転を自動制御する自動運転部と、

前記列車制御用車上無線局との情報の送受信により前記列車の前記車両ドアの開閉制御を行うドア制御部とを備え、

前記無線列車制御部は、前記列車が前記停車駅から手前の位置の通過時に前記経路を受信すると、前記ブロック番号対応テーブルを参照して、前記停車駅の進入番線、前記列車の進行方向に応じた前記停車駅における停止目標位置及び前記車両ドアの開く方向を入線前に抽出して前記経路に従って前記列車を停車させることを特徴とする列車情報管理装置。

[請求項3] 前記無線列車制御部は、前記経路を受信すると、前記無線列車制御部が前記列車の制御に際して用いる列車制御情報を用いて前記抽出を行うことを特徴とする請求項1に記載の列車情報管理装置。

[請求項4] 前記列車制御情報は、前記列車の列車長及び列車種別であることを特徴とする請求項3に記載の列車情報管理装置。

[請求項5] 前記無線列車制御部は、前記経路を受信すると、前記無線列車制御部が前記列車の制御に際して用いる列車制御情報を用いて前記抽出を行うことを特徴とする請求項2に記載の列車情報管理装置。

[請求項6] 前記列車制御情報は、前記列車の列車長及び列車種別であることを特徴とする請求項5に記載の列車情報管理装置。

[請求項7] 列車の運行を制御するための無線通信を行う列車制御用車上無線局と、前記列車の車両ドアの制御を行うための無線通信を行うドア制御用車上無線局と、前記列車制御用車上無線局及び前記ドア制御用車上無線局の双方と情報の送受信を行う列車情報管理装置とを備える車上

システムであって、

前記列車制御用車上無線局との情報の送受信により前記列車の運行を制御し、連続したブロック列で表される経路と、先行列車に支障することなく進める停止限界位置とを受信し、前記経路に駅ブロック番号が含まれる場合には、ブロック番号対応テーブルで表される記憶している車上データベースを参照して、この列車が停車する進入番線、進行方向に応じた停車駅における停止目標位置、及び車両ドアの開く方向を認識することが可能な無線列車制御部と、

前記無線列車制御部の指令に従って前記列車の運転を自動制御する自動運転部と、

前記ドア制御用車上無線局との情報の送受信により前記列車の前記車両ドアの開閉制御を行うドア制御部とを備え、

前記無線列車制御部は、前記列車が前記停車駅から手前の位置の通過時に前記経路を受信すると、前記ブロック番号対応テーブルを参照して、前記停車駅の進入番線、前記列車の進行方向に応じた前記停車駅における停止目標位置、前記ドア制御用車上無線局が通信に用いる無線ID、及び前記車両ドアの開く方向を入線前に抽出して前記経路に従って前記列車を停車させることを特徴とする車上システム。

[請求項8]

列車の運行を制御するための無線通信及び前記列車の車両ドアの制御を行うための無線通信を行う列車制御用車上無線局と、前記列車制御用車上無線局と情報の送受信を行う列車情報管理装置とを備える車上システムであって、

前記列車制御用車上無線局との情報の送受信により前記列車の運行を制御し、連続したブロック列で表される経路と、先行列車に支障することなく進める停止限界位置とを受信し、前記経路に駅ブロック番号が含まれる場合には、ブロック番号対応テーブルで表される記憶している車上データベースを参照して、この列車が停車する進入番線、進行方向に応じた停車駅における停止目標位置、及び車両ドアの開く

方向を認識することが可能な無線列車制御部と、

前記無線列車制御部の指令に従って前記列車の運転を自動制御する自動運転部と、

前記列車制御用車上無線局との情報の送受信により前記列車の前記車両ドアの開閉制御を行うドア制御部とを備え、

前記無線列車制御部は、前記列車が前記停車駅から手前の位置の通過時に前記経路を受信すると、前記ブロック番号対応テーブルを参照して、前記停車駅の進入番線、前記列車の進行方向に応じた前記停車駅における停止目標位置及び前記車両ドアの開く方向を入線前に抽出して前記経路に従って前記列車を停車させることを特徴とする車上システム。

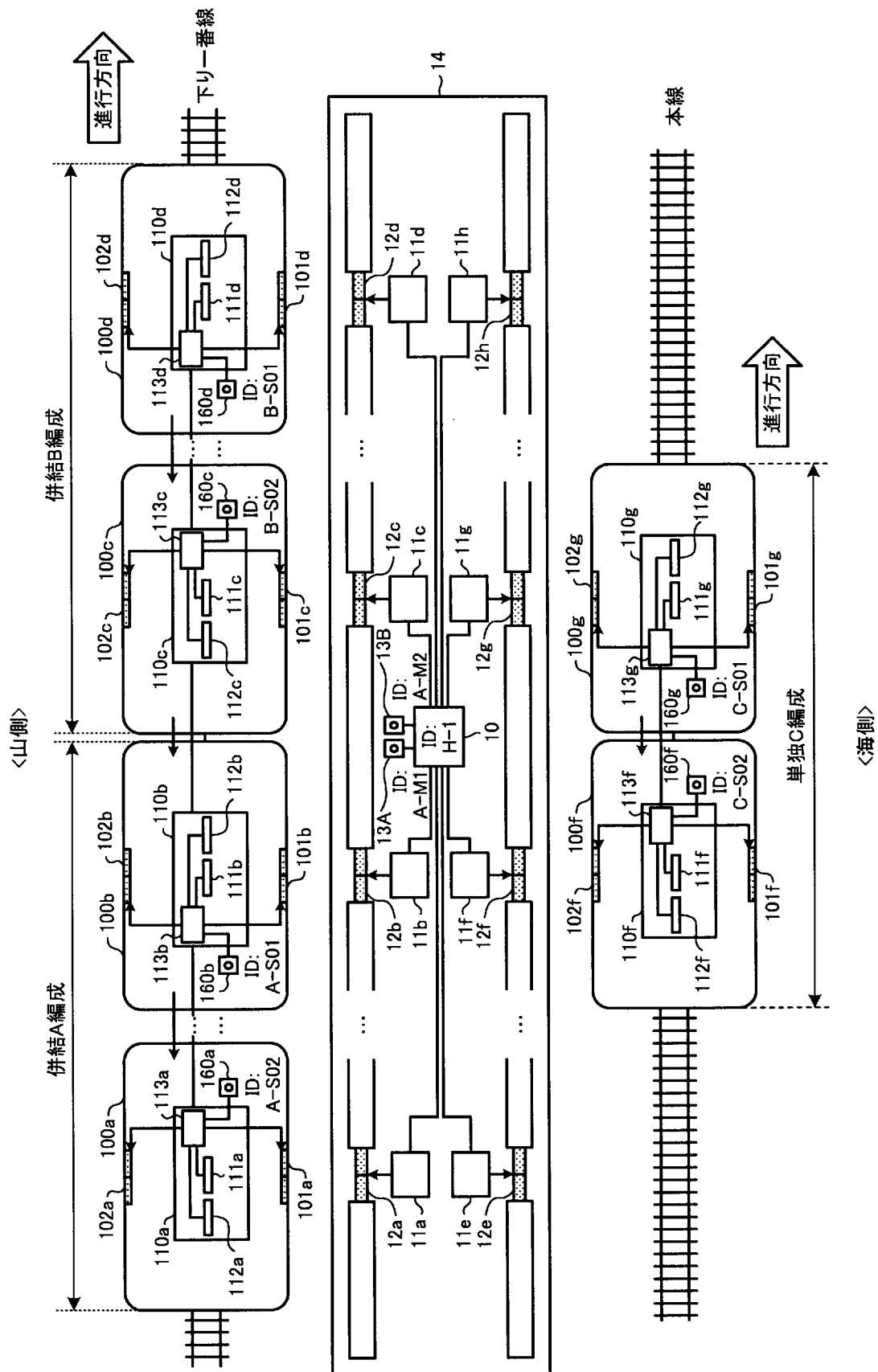
[請求項9] 前記停車駅に設置されたホームドアの開閉を制御する、地上側に設置されたホームドア制御装置と、請求項7に記載の車上システムとを備え、

前記ドア制御用車上無線局と前記ホームドア制御装置とが無線通信を行うことで前記車両ドアと前記ホームドアの連動制御を行うことを特徴とするドア制御システム。

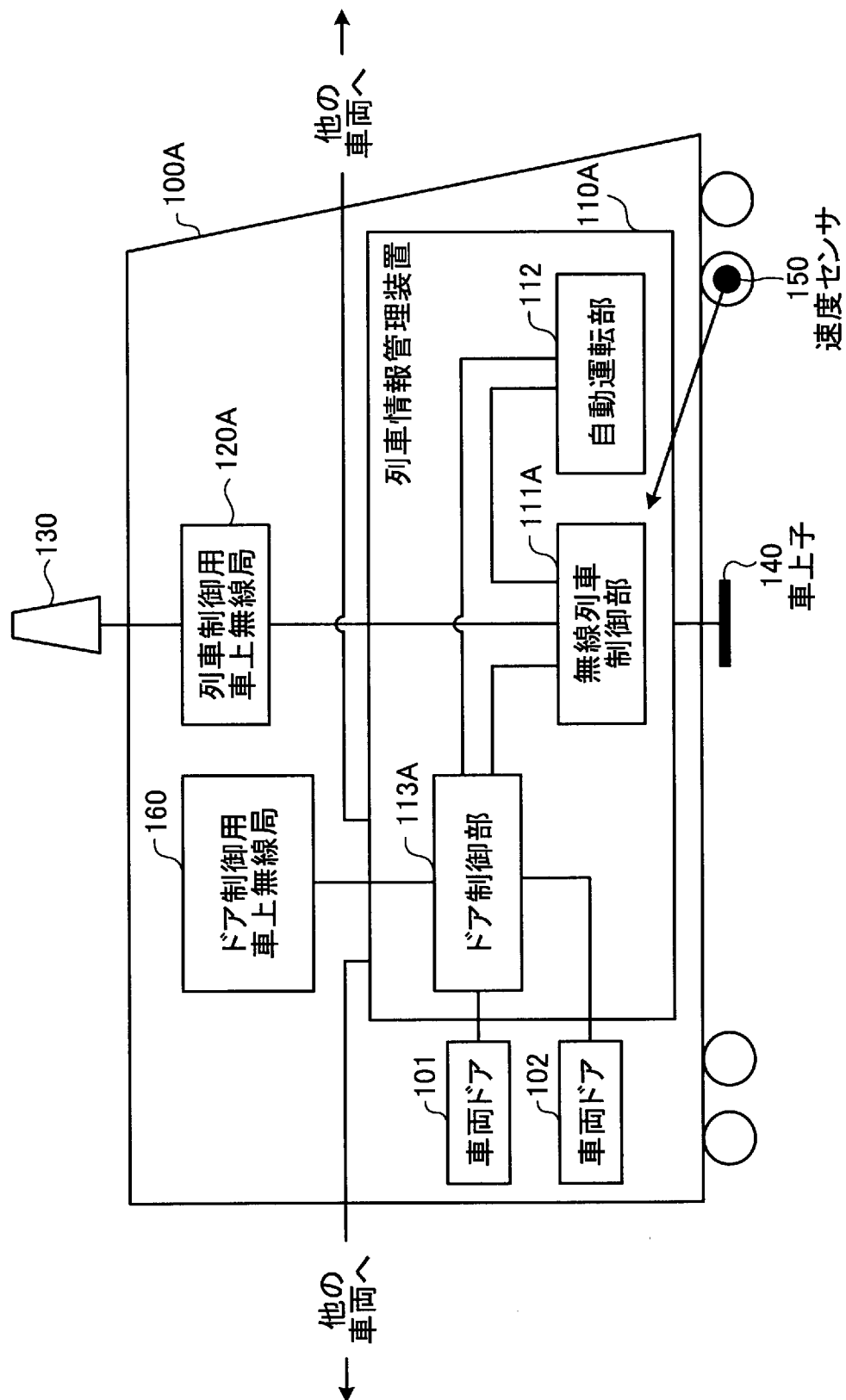
[請求項10] 前記停車駅に設置されたホームドアの開閉を制御する、地上側に設置されたホームドア制御装置と、請求項8に記載の車上システムとを備え、

前記列車制御用車上無線局と前記ホームドア制御装置とが無線通信を行うことで前記車両ドアと前記ホームドアの連動制御を行うことを特徴とするドア制御システム。

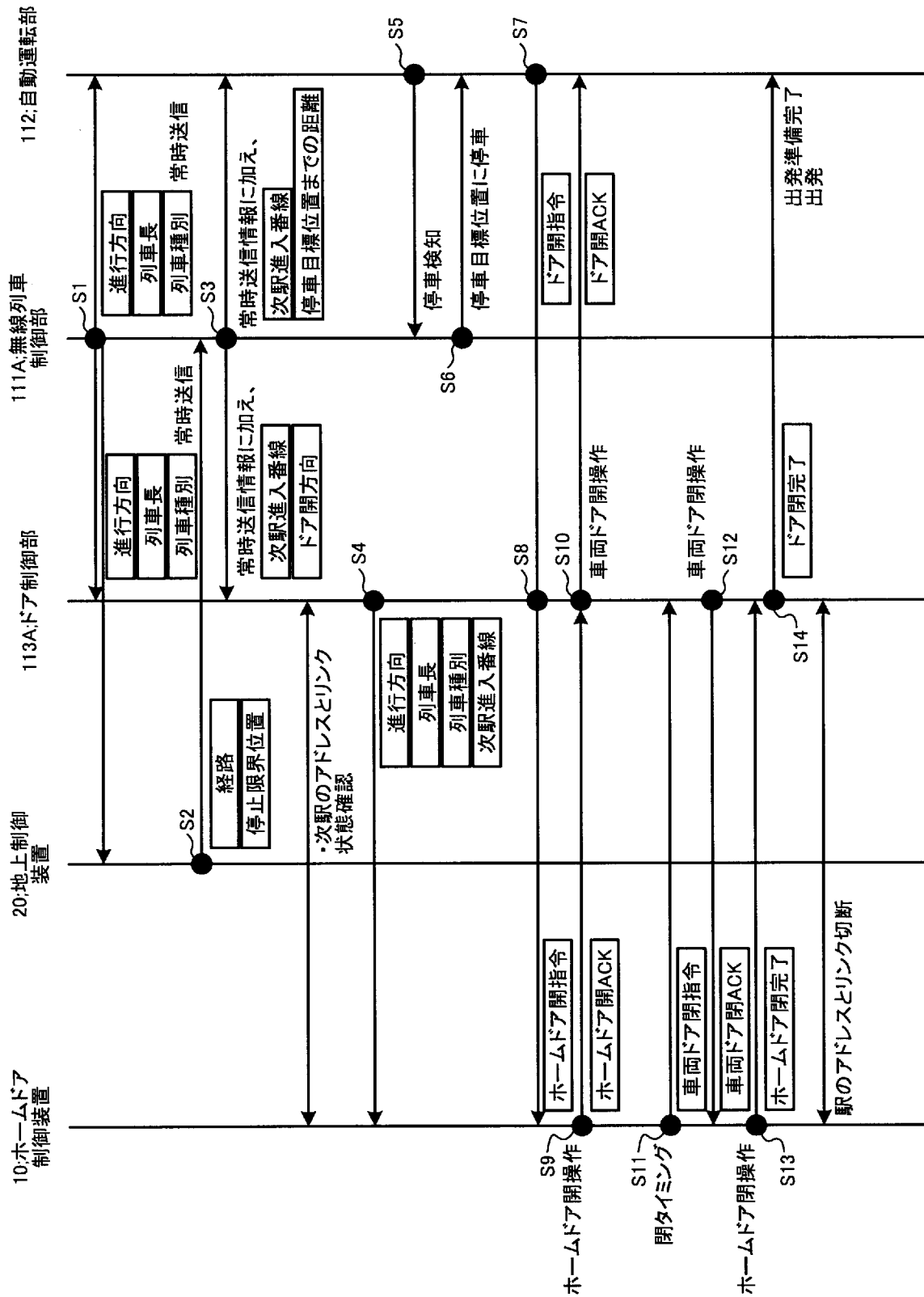
[図1]



[図2]



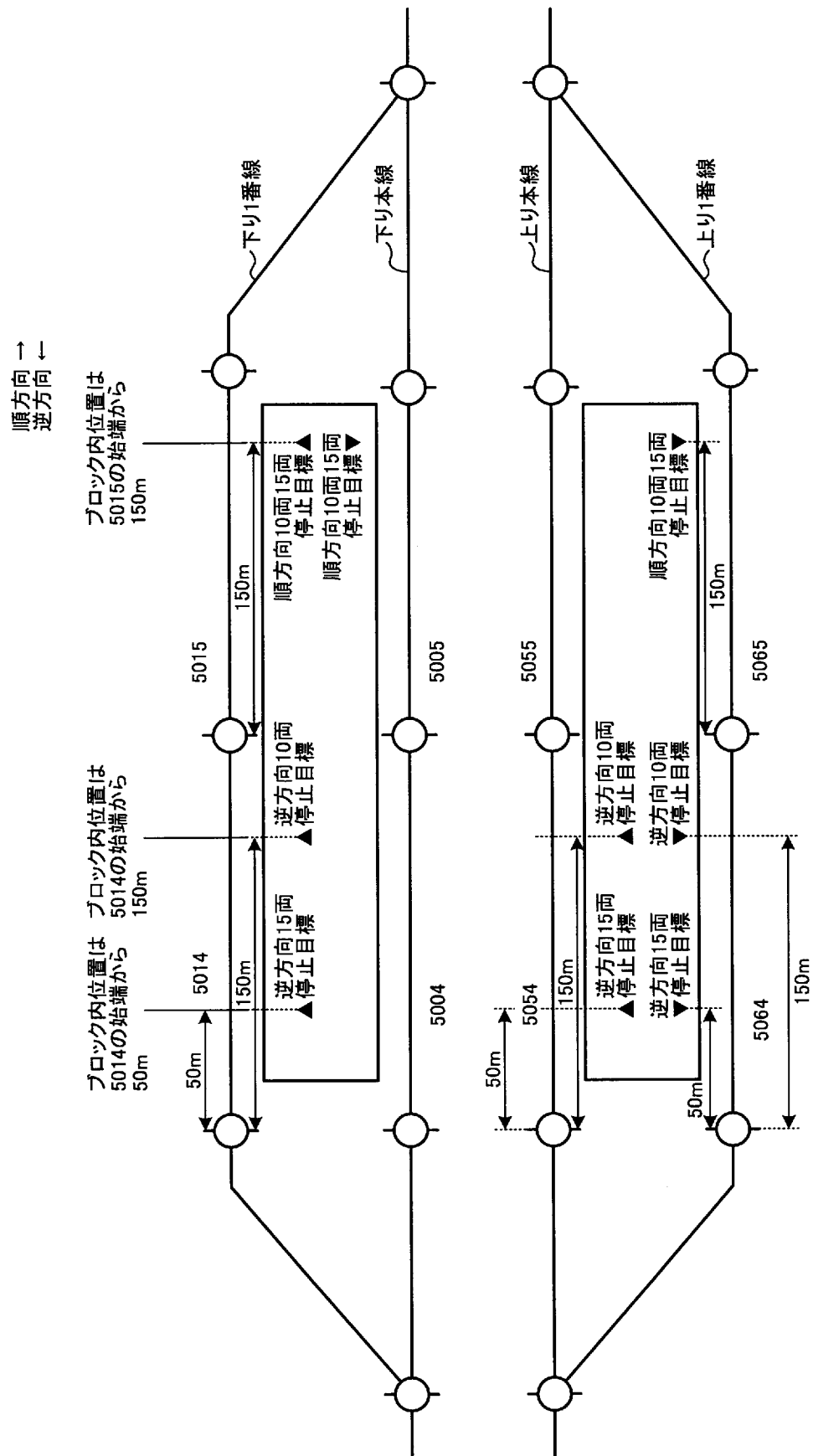
[図3]



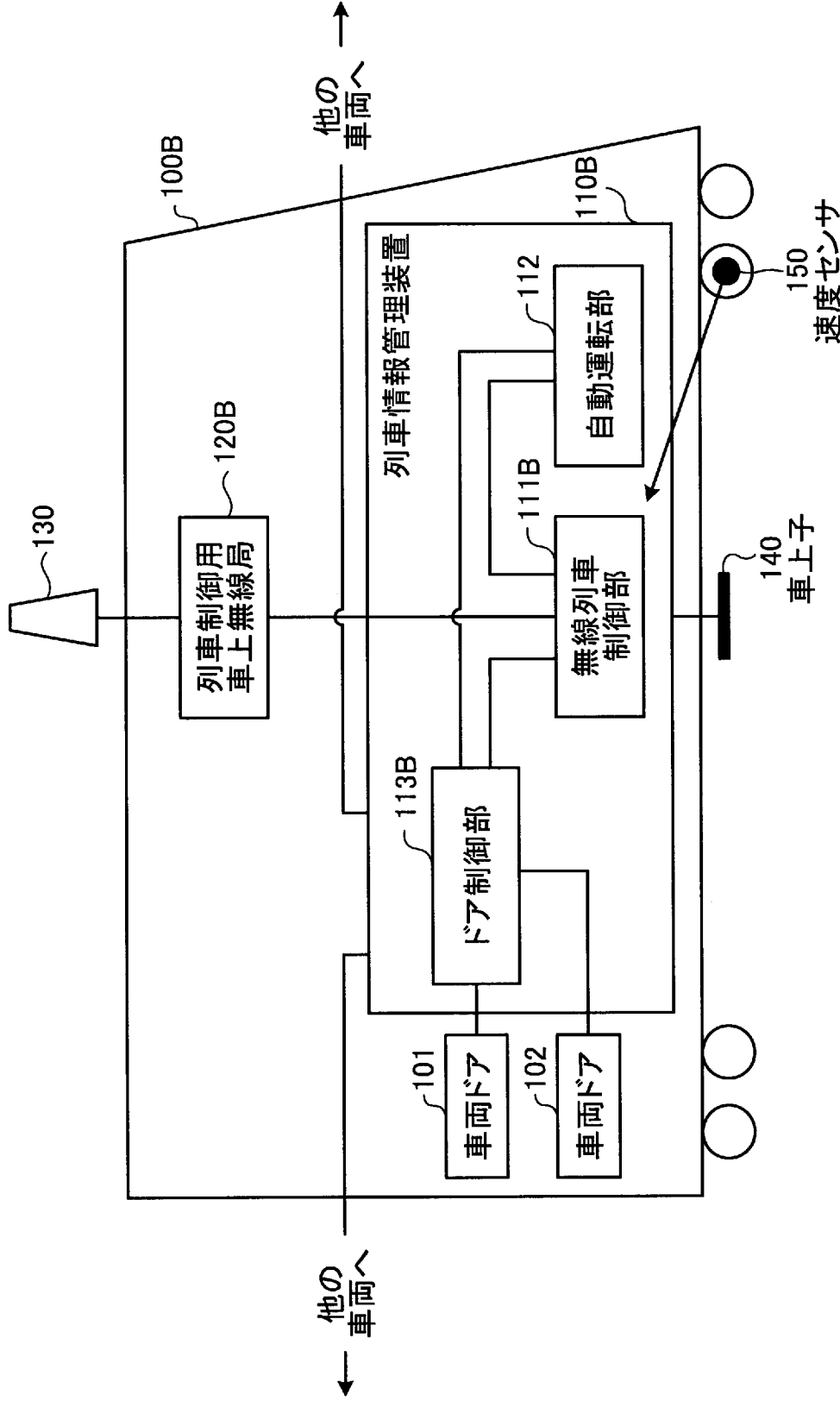
[図4]

停車場名	進入 番線名	線名	ブロック 番号1	ブロック 番号2	順方向 停車目標			逆方向 停車目標			無線ID	ドア開方向
					車両数	ブロック 番号	ブロック内 位置	車両数	ブロック 番号	ブロック内 位置		
連動駅A	下り1番線	下1	5014	5015	10	5015	150 m	10	5014	150 m	A-M1	海側
					15	5015	150 m	15	5014	50 m		
	下り本線	下本	5004	5005	10	5005	150 m				A-M2	山側
					15	5005	150 m					
	上り本線	上本	5054	5055				10	5054	150 m	A-M3	海側
								15	5054	50 m		
	上り1番線	上1	5064	5065	10	5065	150 m	10	5064	150 m	A-M4	山側
					15	5065	150 m	15	5064	50 m		

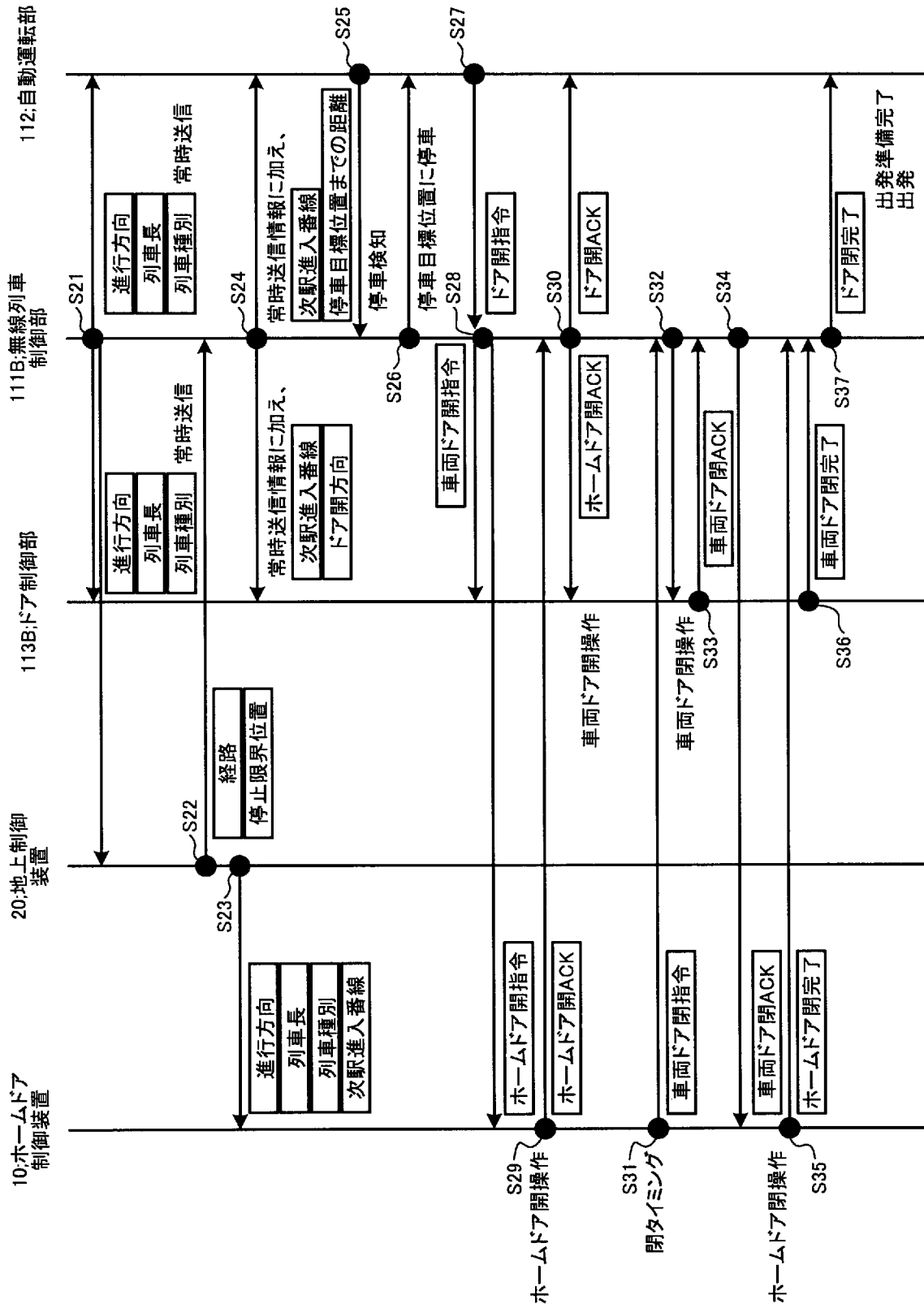
[図5]



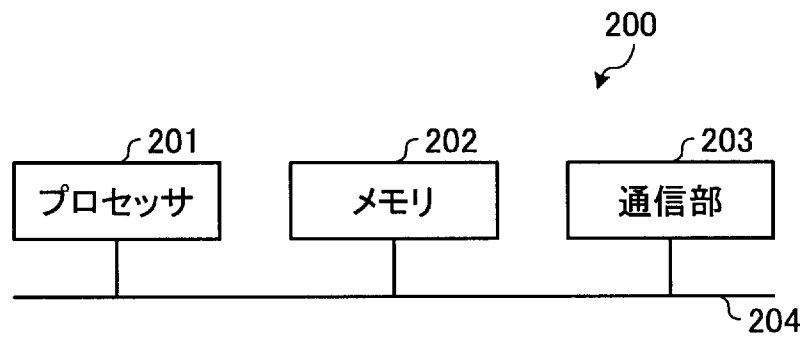
[図6]



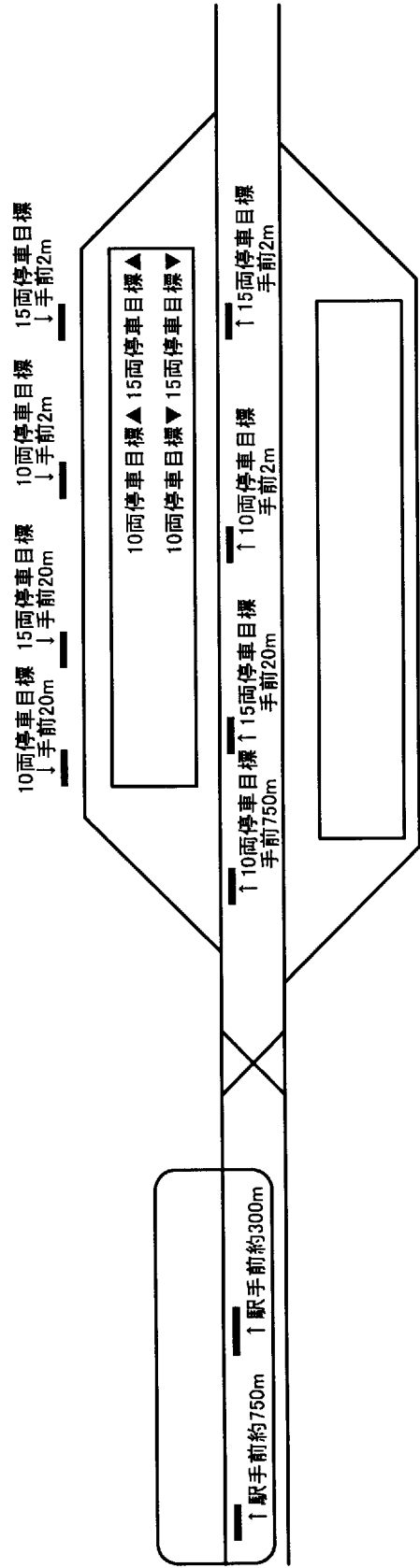
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/054340

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L15/40(2006.01)i, B61B1/02(2006.01)i, B61L27/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60L15/40, B61B1/02, B61L27/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/041626 A1 (Kyosan Electric Mfg. Co., Ltd.), 20 March 2014 (20.03.2014), entire text; all drawings & TW 201410525 A	1-10
A	WO 2013/105232 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 18 July 2013 (18.07.2013), entire text; all drawings & US 2014/0358337 A1 & EP 2803553 A1 & TW 201329937 A & CN 104080686 A & HK 1200778 A1	1-10
A	JP 10-264816 A (Mitsubishi Electric Corp.), 06 October 1998 (06.10.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 April 2016 (07.04.16)

Date of mailing of the international search report
19 April 2016 (19.04.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/054340

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-139297 A (Toshiba Corp.), 30 July 2015 (30.07.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60L15/40(2006.01)i, B61B1/02(2006.01)i, B61L27/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60L15/40, B61B1/02, B61L27/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2014/041626 A1（株式会社京三製作所）2014.03.20, 全文, 全図 & TW 201410525 A	1-10
A	WO 2013/105232 A1（三菱電機株式会社）2013.07.18, 全文, 全図 & US 2014/0358337 A1 & EP 2803553 A1 & TW 201329937 A & CN 104080686 A & HK 1200778 A1	1-10
A	JP 10-264816 A（三菱電機株式会社）1998.10.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.04.2016

国際調査報告の発送日

19.04.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

相羽 昌孝

3H

5780

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-139297 A (株式会社東芝) 2015.07.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10