

(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  
2013年10月3日(03.10.2013)

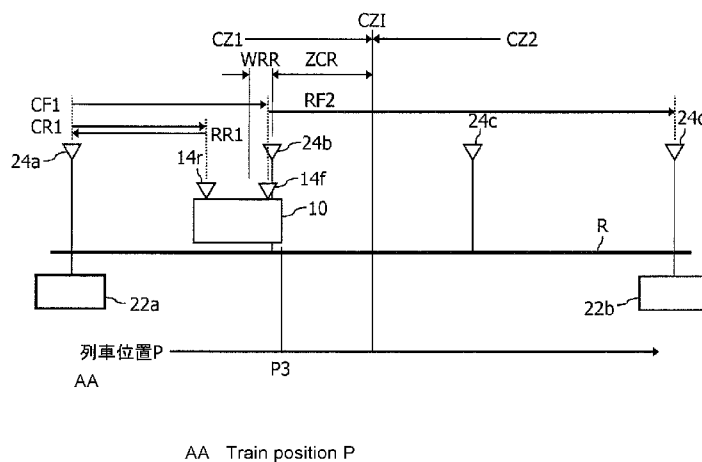


(10) 国際公開番号  
WO 2013/146431 A1

- (51) 国際特許分類:  
B61L 23/14 (2006.01) B61L 3/12 (2006.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/057689
  - (22) 国際出願日: 2013年3月18日(18.03.2013)
  - (25) 国際出願の言語: 日本語
  - (26) 国際公開の言語: 日本語
  - (30) 優先権データ:  
特願 2012-082606 2012年3月30日(30.03.2012) JP
  - (71) 出願人: 日本信号株式会社(THE NIPPON SIGNAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1006513 東京都千代田区丸の内1丁目5-1 Tokyo (JP).
  - (72) 発明者: 畑崎 直紀(HATAZAKI, Naoki); 〒3468524 埼玉県久喜市江面字大谷1836-1 日本信号株式会社久喜事業所内 Saitama (JP). 加藤 秀幸(KATO, Hideyuki); 〒3468524 埼玉県久喜市江面字大谷1836-1 日本信号株式会社久喜事業所内 Saitama (JP).
  - (74) 代理人: 笹島 富二雄(SASAJIMA, Fujio); 〒1000014 東京都千代田区永田町2-13-5 赤坂エイトワンビル7階 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: TRAIN CONTROL APPARATUS

(54) 発明の名称: 列車制御装置



(57) Abstract: An object of the present invention is to accurately perform the switching of control rights with respect to a train that passes a control section boundary and contribute to the safe operation of the train. A first ground device that is installed in a first section of a train traveling path and a second ground device that is installed in a second section which continues in a train traveling direction with respect to the first section are installed. When the train enters a control transfer section whose terminal end is determined to be the control section boundary of the first section, the first ground device instructs a first on-vehicle radio to transmit a first report signal to the first ground device according to a first communication condition, and instructs a second on-vehicle radio to transmit a second report signal to the second ground device according to a second communication condition. The second ground device, in response to the second report signal that is accepted from the second on-vehicle radio, instructs the second on-vehicle radio to transmit a report signal that contains train position information to the second ground device according to the second communication condition.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2013/146431 A1



---

制御区間境界を通過する列車に対する制御権の切替えを的確に行い、安全な列車運行に寄与する。列車走行路の第1区間に設けられた第1地上装置と、第1区間に対して列車進行方向に連続する第2区間に設けられた第2地上装置を設け、第1地上装置は、第1区間において制御区間境界を終端として定められた制御移行区間に列車が進入したときに、第1車上無線機に対し、第1通信条件に従って第1地上装置に第1レポート信号を送信するように指示する一方、第2車上無線機に対し、第2通信条件に従って第2地上装置に第2レポート信号を送信するように指示する。第2地上装置は、第2車上無線機からの第2レポート信号の受信に応答して、第2車上無線機に対し、第2通信条件に従って第2地上装置に列車位置情報を含むレポート信号を送信するように指示する。

## 明 細 書

**発明の名称**：列車制御装置

**技術分野**

[0001] 本発明は、列車走行路に沿って配設した複数の地上装置を介して列車を無線制御する列車制御装置に関する。

**背景技術**

[0002] 列車走行路を複数の制御区間に区分し、それぞれの制御区間毎に配設した地上装置を介して列車を無線制御する列車制御装置が既に実用されている。このような列車制御装置において、地上装置は、夫々無線機を備え、列車に備わる車上無線機との間で列車制御に関わる信号を送受する。ここで、ある1つの制御区間からこれに連続する他の制御区間に列車が進入する場合に、上記1つの制御区間を管轄する地上装置から、他の制御区間を管轄する地上装置に、列車に対する制御権を引き継ぐ必要が生じる。これに対処する技術として、連続する制御区間の境界である制御区間境界に列車が到達した時点で、列車に対する制御権を引き渡すものが存在する。下記特許文献1は、制御区間境界を中心として列車進行方向前後に伸びる列車位置共用検知領域を設定し、列車がこの領域内を走行している間に、車上無線機が送信する列車位置情報をそれぞれの制御区間を管轄する地上装置の間で共有し、双方の地上装置において列車が制御区間境界に達したことを検知した時点で、列車に対する制御権を引き継ぐことを開示している。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0003] 特許文献1：特開2008-080981号公報（段落番号0009，0021～0023）

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0004] 前掲特許文献1の技術は、列車位置共用検知領域において、1つの車上無

線機から隣り合う制御区間を管轄する2つの地上装置のそれぞれに対して同一内容の列車位置情報を送信することで、双方の地上装置で列車の現在位置を把握することを可能とする。しかし、異なる制御区間相互での信号混線を防止するため、制御区間又は地上装置毎に異なる通信条件を設定することが実用上必要となる場合がある。前掲特許文献1は、この問題に関する明示的な教示を与えていない。

[0005] 本発明は、制御区間境界を通過する列車に対する制御権の切替えを的確に行い、安全な列車運行に寄与する列車制御装置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] 本発明に係る列車制御装置は、列車走行路の第1区間に設けられた第1地上装置と、前記第1区間に対して列車進行方向に連続する、前記列車走行路の第2区間に設けられた第2地上装置と、を含んで構成され、前記第1地上装置は、前記第1区間において前記第1及び第2区間の境界を終端として定められた制御移行区間に列車が進入したときに、当該列車に備わる第1無線機に対し、前記第1地上装置が定める第1通信条件に従って前記第1地上装置に第1レポート信号を送信するように指示する一方、当該列車に備わる第2無線機に対し、前記第2地上装置が定める第2通信条件に従って前記第2地上装置に第2レポート信号を送信するように指示し、前記第2地上装置は、前記第2無線機からの前記第2レポート信号の受信に応答して、前記第2無線機に対し、前記第2通信条件に従って前記第2地上装置に列車位置情報を含むレポート信号を送信するように指示する。

### 発明の効果

[0007] 本発明によれば、列車が制御移行区間に進入したときに、第1地上装置から列車に備わる第1無線機（第1車上無線機）に対して第1レポート信号の返信を指示するとともに、第1地上装置から第2無線機（第2車上無線機）に対し、第2地上装置に対して第2レポート信号を送信するように指示する。ここで、第1車上無線機からの第1レポート信号の送信は、第1地上装置

が定める第1通信条件に従って行われる一方、第2車上無線機からの第2レポート信号の送信は、第2地上装置が定める第2通信条件に従って行われる。従って、第2地上装置は、第1及び第2地上装置の間で採用する通信条件が異なる場合であっても第2レポート信号を有効に受信することができる。そして、第2地上装置は、第2車上無線機から第2レポート信号を受信した場合に、これに応答して、第2車上無線機に対し、列車位置情報を含むレポート信号の返信を指示する。これにより、第1地上装置から列車に対する制御権（列車制御権）を引き継ぐ第2地上装置において、列車の現在位置を把握することが可能となり、これをもとに第1地上装置から第2地上装置に列車制御権を切り替えることができる。

### 図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本発明の一実施形態に係る列車制御装置の構成図  
[図2]同上実施形態に係る列車制御装置の動作を示す説明図（列車位置P1）  
[図3]同上列車制御装置の、列車位置P2における動作を示す説明図  
[図4]同上列車制御装置の、列車位置P3における動作を示す説明図  
[図5]同上列車制御装置の、列車位置P4における動作を示す説明図  
[図6]同上列車制御装置の、列車位置P5における動作を示す説明図  
[図7]同上列車制御装置の、列車位置P6における動作を示す説明図

### 発明を実施するための形態

- [0009] 以下に図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係る列車制御装置の構成を示している。

本実施形態において、列車10が走行する列車走行路Rは、所定の距離毎に複数の区間（以下「制御区間」という）に分けられ、それぞれの制御区間に対して地上装置22が設置されている。図1は、上記複数の区間のうち1つの制御区間にある列車10を示しており、当該制御区間に設けられた地上装置を符号22aによって、当該制御区間に対して列車10の進行方向に連続する制御区間に設けられた地上装置を符号22bによって示している。地上装置22aと地上装置22bとは、無線又は有線によって接続されており

、相互に信号を送受することが可能である。

[0010] 列車10は、先頭車両に車上無線機（以下「先頭側車上無線機」という）14fを備えるとともに、後尾車両に車上無線機（以下「後部側車上無線機」という）14rを備えている。車両10の内部に備わる車上装置12は、当該制御区間の地上装置22aに対し、先頭側車上無線機14f及び後部側車上無線機14rの一方又は双方によって信号を送受することができる。先頭側車上無線機14fは、「第2無線機」に相当し、後部側車上無線機14rは、「第1無線機」に相当する。列車走行路Rに沿って所定の間隔を空けて複数の地上無線機24、24、…が設けられており（図1は、当該制御区間に備わる1つの地上無線機24のみを示す）、車上装置12は、先頭側車上無線機14f及び後部側車上無線機14rから、地上無線機24を介して地上装置22aに信号を送信する。反対に、車上装置12は、地上装置22aからの信号を、地上無線機24及び車上無線機14f、14rを介して受信する。

[0011] 図1において、符号CFは、地上装置22aから先頭側車上無線機14fを介して車上装置12に送信される信号（コマンド信号）を示し、符号CRは、地上装置22aから後部側車上無線機14rを介して車上装置12に送信される信号（コマンド信号）を示す。符号RFは、車上装置12から先頭側車上無線機14fを介して地上装置22aに送信される信号（レポート信号）を示し、符号RRは、車上装置12から後部側車上無線機14rを介して地上装置22aに送信される信号（レポート信号）を示す。

[0012] 列車10は、先頭車両先端部に車上受電器（以下「車上子」という）16を備えており、この車上子16の出力信号は、車上装置16に入力される。車上装置12は、それぞれの制御区間について地上に設置された地上子26が発生した信号（地上子26の識別番号）を車上子16によって検知して、列車10の絶対位置PRSを検出するとともに、車輪の回転に応じたパルス信号を発生する速度発電機18の出力信号をもとに、列車10が絶対位置PRSから前進した相対距離VTDを検出する。そして、絶対位置PRSに走

行距離VTDを加算して、列車10の現在位置Pを検出する。車上装置10は、検出した列車位置Pを、レポート信号RF, RRによって地上装置22aに送信することができる。

[0013] 以下に、本実施形態に係る列車制御装置の動作について説明する。

図2～7は、列車10に対する制御権の切替えに関する一連の制御の流れを時系列に沿って示している。

[0014] 図2を参照して説明すると、本実施形態では、列車10が現在走行している制御区間（以下「送出側制御区間」という）CZ1と、これに対して列車進行方向に連続する制御区間（以下「受入側制御区間」という）CZ2と、の境界である制御区間境界CZ1を当該列車10に関する停止点（以下「列車停止点」という）として設定し、後に述べる所定の条件が整わない限り、この列車停止点CZ1を有効なものとして維持し、列車停止点CZ1における列車10の通過を禁止する。列車停止点CZ1の存在は、地上装置22aによって車上装置12に通知され、車上装置12は、上記所定の条件が整ったと判定した場合に、列車10に関して列車停止点CZ1を解除する一方、それ以外の場合は、列車停止点CZ1又はこれよりも前方で列車10を停止させる制御を実行する。

[0015] 本実施形態では更に、送出側制御区間CZ1において制御区間境界CZ1を終端として制御移行区間ZCRを設定するとともに、列車進行方向に関して制御移行区間ZCRの手前に受入確認要求区間WR Rを設定する。ここで、地上無線機24a, 24b, 24c, 24d, …は、送出側制御区間CZ1及び受入側制御区間CZ2のいずれにおいても等しい一定の間隔を空けて設置されており、1つの地上無線機（例えば、24a）は、隣り合う地上無線機24bに加え、更にその隣りの地上無線機24cに対して信号を送信することが可能な位置関係にある。本実施形態において、制御区間境界CZ1は、送出側制御区間CZ1の終端地上無線機24bと、受入側制御区間CZ2の先頭地上無線機24cと、の双方から等しい距離にある中間位置に定められている。

[0016] 図2は、列車10が送出側制御区間CZ1において受入確認要求区間WR Rよりも手前を走行している状態を示している。

送出側制御区間CZ1を走行する列車10に対する制御権は、当該区間CZ1を管轄する地上装置22aが保持する。地上装置22aは、地上無線機24aから、列車10の先頭側車上無線機14fに対してコマンド信号CF1を送信するとともに、後部側車上無線機14rに対してコマンド信号CR1を送信する。このコマンド信号CF1、CR1は、列車10に対する制御信号（例えば、列車停止点CZ1）を包含する。先頭側車上無線機14fは、コマンド信号CF1に応答して地上無線機24aにレポート信号RF1を返信し、後部側車上無線機14rは、コマンド信号CR1に応答して地上無線機24aにレポート信号RR1を返信する。レポート信号RF1、RR1は、列車位置Pに関する情報として、車上子16が検出した絶対位置PRS（地上子の識別番号）と、速度発電機18が検出した走行距離VTDと、を包含する。

[0017] 図3は、送出側制御区間CZ1を走行している列車10が受入確認要求区間WR Rに差し掛かった状態を示している。

列車10の先頭部が受入確認要求区間WR Rに進入すると、地上装置22aは、受入側制御区間CZ2を管轄する地上装置22bに対し、受入確認要求信号WCRを二地点間回線方式（point to point）によって送信し、列車10の受入れが可能であるか否かの確認を要求する。地上装置22bは、この信号WCRを受信すると、列車制御に使用している信号データ列Dにおいて空きウィンドウが存在するか否かを確認し、これが存在する場合に、地上装置22aに対し、そのウィンドウの識別番号nを包含する報告信号WCAを返信する。この空きウィンドウの指定が「第2通信条件」に相当する。地上装置22aは、地上装置22bから空きウィンドウの番号nを包含する報告信号WCAを受信した場合に、車上装置12に対し、当該列車10の停止点から列車停止点CZ1を削除する信号を送信し、制御区間境界CZ1の通過を許可する。当該信号の送信は、コマンド信号CF1、C



R 1 のいずれによっても行うことができる。これ以外の場合に列車 1 0 を列車停止点 C Z 1 又はこれよりも手前で停止させることは、先に述べた通りである。

[0018] 図 4 は、列車 1 0 が更に前進して、制御移行区間 Z C R に差し掛かった状態を示している。

列車 1 0 の先頭部が制御移行区間 Z C R に進入すると、地上装置 2 2 a は、先頭側車上無線機 1 4 f に対し、地上装置 2 2 b にレポート信号 R F 2 を送信するように指示するコマンド信号 C F 1 を送信する。ここで、レポート信号 R F 2 の送信のために先頭側車上無線機 1 4 f に割り当てられるウィンドウは、地上装置 2 2 b が報告信号 W C A によって地上装置 2 2 a に通知した番号 n のウィンドウである。その一方で、地上装置 2 2 a は、後部側車上無線機 1 4 r に対し、自身（地上装置 2 2 a）にレポート信号 R R 1 を返信するように指示するコマンド信号 C R 1 を送信する。後部側車上無線機 1 4 r に対して指定されるウィンドウは、当該列車 1 0 の制御に関して地上装置 2 2 a 自身が決定したもので継続する。この継続するウィンドウの指定が「第 1 通信条件」に相当する。レポート信号 R F 2 を受信した地上装置 2 2 b は、その信号 R F 2 が包含する列車位置情報（絶対位置 P R S 及び走行距離 V T D）もとに、列車 1 0 の現在位置 P を検出する。地上装置 2 2 a と地上装置 2 2 b とに対して同一内容の列車位置情報が送信されるので、双方の地上装置 2 2 a, 2 2 b で列車位置 P を共有することができる。レポート信号 R R 1 は、「第 1 レポート信号」に相当し、レポート信号 R F 2 は、「第 2 レポート信号」に相当する。

[0019] 図 5 は、列車 1 0 が図 4 に示す位置から、受入側制御区間 C Z 2 に差し掛からない範囲で前進した状態を示している。

列車 1 0 の先頭部が制御移行区間 Z C R に進入して、先頭側車上無線機 1 4 f が最初にレポート信号 R F 2 を送信した後、地上装置 2 2 a は、先頭側車上無線機 1 4 f に対してレポート信号 R F 2 の送信を指示するコマンド信号 C F 1 の送信を所定の回数（例えば、5 回）繰り返した後、コマンド信号

C F 1 の送信を停止する。地上装置 2 2 b は、レポート信号 R F 2 の受信を確認すると、先頭側車上無線機 1 4 f に対するコマンド信号 C F 2 の送信を開始する。ここで、コマンド信号 C F 2 に対するレポート信号 R F 2 の返信のために先頭側車上無線機 1 4 f に割り当てられるウィンドウは、先に地上装置 2 2 a に対して通知した番号 n のウィンドウである。列車 1 0 に対する制御権は、地上装置 2 2 a が引き続き保持しているので、地上装置 2 2 a は、後部側車上無線機 1 4 r に対するコマンド信号 C R 1 の送信を継続し、後部側車上無線機 1 4 r から引き続きレポート信号 R R 1 を受信する。

[0020] ここで、地上装置 2 2 a からのコマンド信号 C F 1 の送信を停止するのを、レポート信号 R F 2 の最初の送信（図 4）後とし、停止までの間にコマンド信号 C F 1 の送信を繰り返すこととしたのは、地上装置 2 2 b によってレポート信号 R F 2 が確実に受信されるようにするための冗長措置である。従って、レポート信号 R F 2 の最初の 1 回の送信のみによって地上装置 2 2 b における受信が担保されるのであれば、先頭側車上無線機 1 4 f に対するレポート信号 R F 2 の最初の送信指示をもってコマンド信号 C F 1 の送信を停止するようにしてもよい。

[0021] 図 6 は、列車 1 0 が受入側制御区画 C Z 2 に差し掛かった状態を示している。

列車 1 0 の先頭部が制御区間境界 C Z 1 を通過し、受入側制御区間 C Z 2 に進入すると、送出側制御区間 C Z 1 を管轄する地上装置 2 2 a は、列車 1 0 に対する制御を停止する。その一方で、受入側制御区間 C Z 2 を管轄する地上装置 2 2 b は、列車 1 0 の先頭部が制御区間境界 C Z 1 を通過したことをもって列車 1 0 に対する制御を開始する。これにより、列車 1 0 に対する制御権が地上装置 2 2 a から地上装置 2 2 b へ移行する。ここで、地上装置 2 2 a は、地上装置 2 2 b に制御権を引き継いだ後も後部側車上無線機 1 4 r との信号送受を続行する。これは、車上装置 1 2 から列車位置情報を取得することによって列車位置 P の把握を可能とし、列車 1 0 に後続する別の列車に対する制御にこれを反映させるためである。

[0022] 図7は、列車10の後尾部が制御区間境界CZ1を通過し、列車10全体が受入側制御区間CZ2に進入した状態を示している。

列車10の後尾部が制御区間境界CZ1を通過すると、地上装置22aは、後部側車上無線機14rに対するコマンド信号CR1の送信を停止する。これに伴い、後部側車上無線機14rからのレポート信号RR1の受信も停止する。従って、コマンド信号CR1の送信を停止したことをもって列車位置Pの追跡が終了する。地上装置22bは、列車10の後尾部が制御区間境界CZ1を通過したことをもって後部側車上無線機14rに対するコマンド信号CR2の送信を開始し、これに応答するレポート信号RR2を、後部側車上無線機14rから受信する。コマンド信号CR2に対するレポート信号RR2の返信のために後部側車上無線機14rに割り当てられるウィンドウは、レポート信号RF2と同じく先に地上装置22aに対して通知した番号nのウィンドウである。

[0023] このように、本実施形態によれば、列車10が制御移行区間ZCRに進入したときに、送出側制御区間CZ1を管轄する地上装置22aから後部側車上無線機14rに対してレポート信号RR1の返信を指示するとともに、地上装置22aから先頭側車上無線機14fに対し、受入側制御区間CZ2を管轄する地上装置22bに対してレポート信号RF2を送信するように指示する。ここで、後部側車上無線機14rからのレポート信号RR1の送信は、列車送出側の地上装置22aが定める条件（既に使用しているウィンドウ）に従って行われる一方、先頭側車上無線機14fからのレポート信号RF2の送信は、列車受入側の地上装置22bが定める条件（空きウィンドウ）に従って行われる。従って、送出側と受入側とで地上装置22a, 22bが採用する通信条件が異なる場合であっても地上装置22bにおいてレポート信号RF2を有効に受信することができる。レポート信号RF2を受信した地上装置22bは、これに应答して、先頭側車上無線機14fに対し、列車位置情報を含むレポート信号RF2の返信を指示する（コマンド信号CF2）。これにより、地上装置22aから列車10に対する制御権を引き継ぐ地

上装置 2 2 b において、列車位置 P の把握が可能となり、これをもとに地上装置 2 2 a から地上装置 2 2 b に列車制御権を切り替える時点を的確に判断することができる。

### 符号の説明

[0024] 1 0…列車、1 2…車上装置、1 4 f…先頭側車上無線機、1 4 r…後部側車上無線機、1 6…車上子（受電器）、1 8…速度発電機、2 2 a…列車送出側の地上装置、2 2 b…列車受入側の地上装置、2 4（2 4 a～2 4 d）…地上無線機、2 6…地上子、D…信号データ列、R…列車走行路、CF，CR…コマンド信号、RF，RR…レポート信号、WCR…受入確認要求信号、WCA…受入確認報告信号、CZ 1…送出側制御区間、CZ 2…受入側制御区間、CZ I…制御区間境界。

## 請求の範囲

[請求項1]

列車走行路の第1区間に設けられた第1地上装置と、  
前記第1区間に対して列車進行方向に連続する、前記列車走行路の第2区間に設けられた第2地上装置と、  
を含んで構成され、  
前記第1地上装置は、前記第1区間において前記第1及び第2区間の境界を終端として定められた制御移行区間に列車が進出したときに、当該列車に備わる第1無線機に対し、前記第1地上装置が定める第1通信条件に従って前記第1地上装置に第1レポート信号を送信するように指示する一方、当該列車に備わる第2無線機に対し、前記第2地上装置が定める第2通信条件に従って前記第2地上装置に第2レポート信号を送信するように指示し、  
前記第2地上装置は、前記第2無線機からの前記第2レポート信号の受信に応答して、前記第2無線機に対し、前記第2通信条件に従って前記第2地上装置に列車位置情報を含むレポート信号を送信するように指示する、  
列車制御装置。

[請求項2]

前記第1及び第2通信条件は、その内容が異なる、請求項1に記載の列車制御装置。

[請求項3]

前記第1及び第2レポート信号は、同一内容の列車位置情報を含む、請求項1に記載の列車制御装置。

[請求項4]

前記第1地上装置は、前記第1レポート信号が含む列車位置情報をもとに当該列車の位置を検出し、前記列車の位置からその少なくとも先頭部が前記境界を通過したことを検知したときに、当該列車に対する制御信号の送信を停止し、  
前記第2地上装置は、前記列車の位置からその少なくとも先頭部が前記境界を通過したことを検知したときに、当該列車に対する前記制御信号の送信を開始する、

請求項 3 に記載の列車制御装置。

[請求項5] 前記第 1 地上装置は、前記列車に対する制御信号の送信を停止した後、当該列車の後尾部が前記境界を通過したことを検知するまで前記列車位置の検出を継続して、当該列車を監視する、請求項 4 に記載の列車制御装置。

[請求項6] 前記第 1 地上装置は、前記列車が前記制御移行区間に対して所定の距離にまで接近したときに、前記第 2 地上装置に対して当該列車の受け入れが可能であるか否かの確認を要求し、受入可能である場合に、前記第 2 地上装置から前記第 2 通信条件を含む信号を受信する、請求項 1 に記載の列車制御装置。

[請求項7] 前記第 1 地上装置は、前記要求に対して前記第 2 地上装置から前記第 2 通信条件を含む信号を受信した場合以外において、前記第 1 及び第 2 無線機の少なくとも一方に対し、当該列車を前記境界又はそれよりも手前で停止させる信号を送信する、請求項 6 に記載の列車制御装置。

[請求項8] 前記列車が異なる車両に設置された一对の車上無線機を備える場合に、前記第 1 無線機は、前記一对の車上無線機のうち後部側に備わる無線機であり、前記第 2 無線機は、先頭側に備わる無線機である、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 つに記載の列車制御装置。

[請求項9] 列車走行路の第 1 区間に設けられた第 1 地上装置と、  
前記第 1 区間に対して列車進行方向に連続する、前記列車走行路の第 2 区間に設けられた第 2 地上装置と、  
を含んで構成され、  
前記第 1 地上装置は、  
前記第 1 区間を走行する列車との間で第 1 通信条件に従って列車制御に関わる情報を送受する一方、  
前記列車が前記第 1 及び第 2 区間の境界に対して所定の距離にまで接近したときに、前記第 2 地上装置に対し、当該列車の受け入れが可

能である場合に、前記第2地上装置が定める第2通信条件を含む信号を前記第1地上装置に返信するように促し、

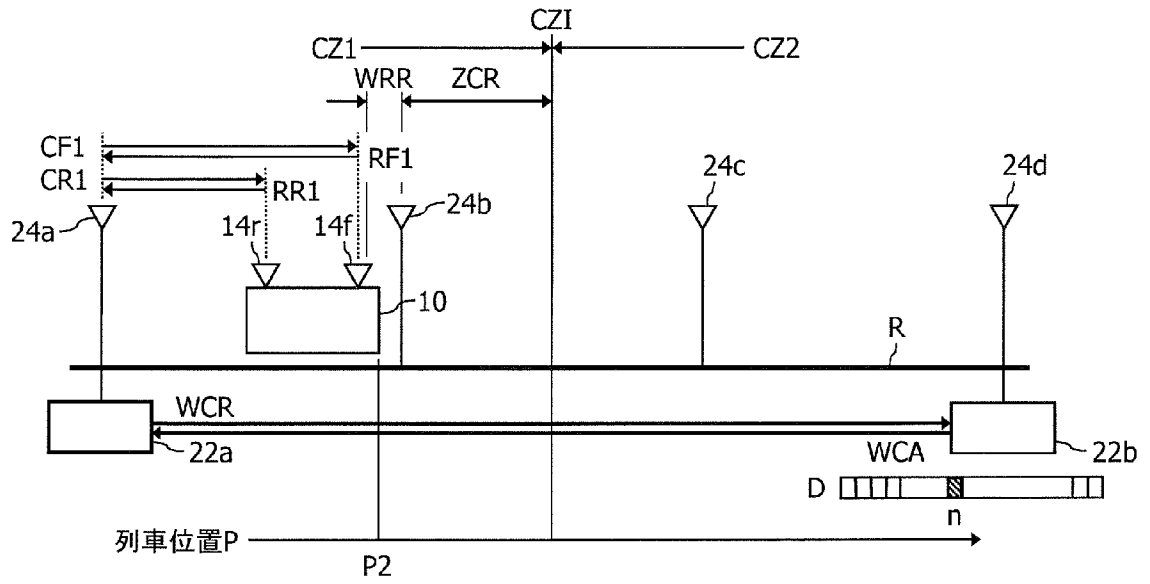
前記第2地上装置から前記第2通信条件を含む信号を受信した場合に、前記列車に対して当該列車の前記境界の通過を許可する信号を送信する一方、それ以外の場合に、前記列車に対し、当該列車を前記境界又はそれよりも手前で停止させる信号を送信する、

列車制御装置。

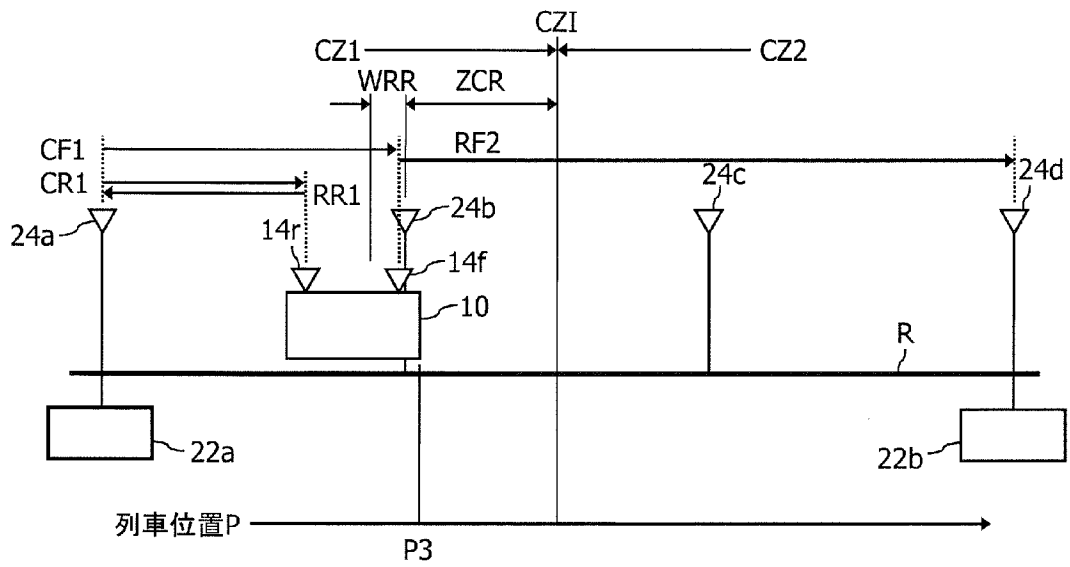




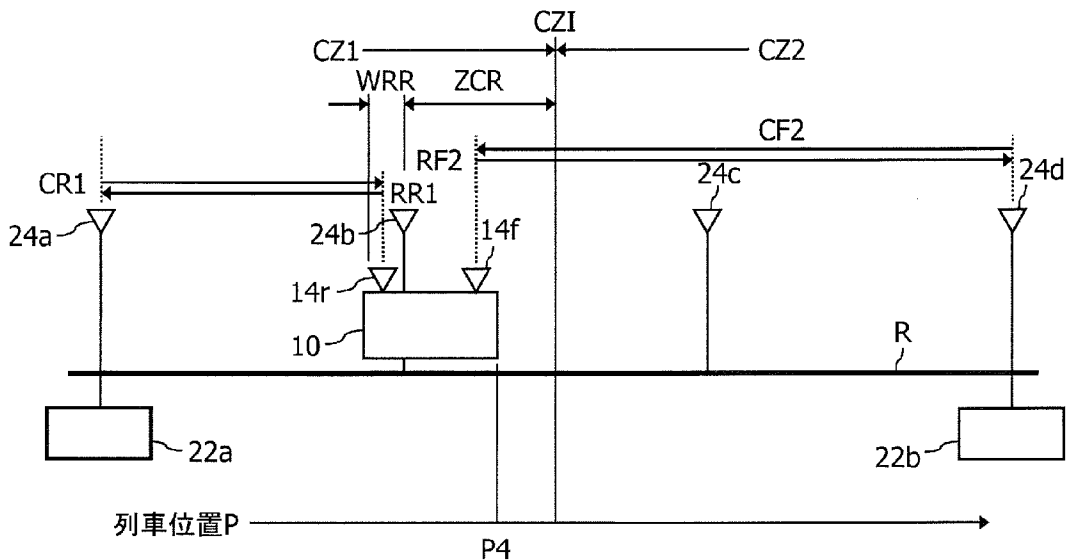
[図3]



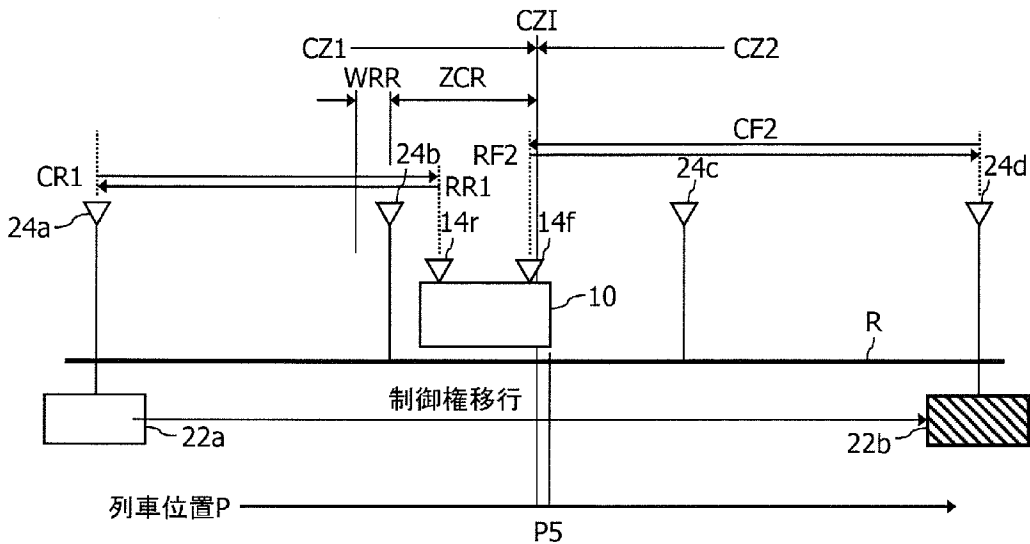
[図4]



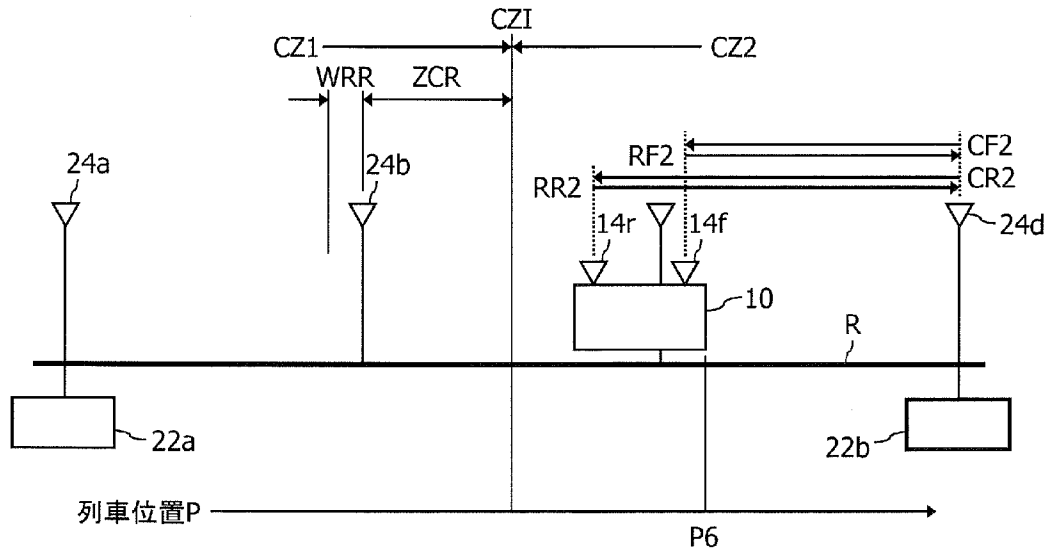
[図5]



[図6]



[図7]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2013/057689

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B61L23/14(2006.01) i, B61L3/12(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)

B61L23/14, B61L3/12

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	JP 2010-241281 A (Kyosan Electric Mfg. Co., Ltd.), 28 October 2010 (28.10.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	WO 98/41435 A1 (Hitachi, Ltd.), 24 September 1998 (24.09.1998), column 19, line 2 to column 20, line 22; fig. 7 & EP 970868 A1 & CN 1508036 A	1-9
A	US 5823481 A (GOTTSCHLICH, KM), 20 October 1998 (20.10.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

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  
03 June, 2013 (03.06.13)

Date of mailing of the international search report  
11 June, 2013 (11.06.13)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. B61L23/14(2006.01)i, B61L3/12(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（IPC）） Int.Cl. B61L23/14, B61L3/12				
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 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013年				
国際調査で使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	JP 2010-241281 A（株式会社京三製作所）2010.10.28, 全文、全図（ファミリーなし）	1-9		
A	WO 98/41435 A1（株式会社日立製作所）1998.09.24, 第19欄第2行-第20欄第22行、第7図 & EP 970868 A1 & CN 1508036 A	1-9		
A	US 5823481 A (GOTTSCHLICH, KM) 1998.10.20, 全文、全図（ファミリーなし）	1-9		
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>				
* 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、国際出願日以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 03.06.2013	国際調査報告の発送日 11.06.2013			
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/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） 根本 徳子 電話番号 03-3581-1101 内線 3316	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">3H</td> <td style="padding: 2px;">3121</td> </tr> </table>	3H	3121
3H	3121			