

(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2013-212713

(P2013-212713A)

(43) 公開日 平成25年10月17日(2013.10.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 1 L 23/14 (2006.01)	B 6 1 L 23/14	5 H 1 6 1
B 6 1 L 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 14 頁)

(21) 出願番号 特願2012-82606 (P2012-82606)
 (22) 出願日 平成24年3月30日 (2012. 3. 30)

(71) 出願人 000004651
 日本信号株式会社
 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
 (74) 代理人 100078330
 弁理士 笹島 富二雄
 (72) 発明者 畑崎 直紀
 埼玉県久喜市江面字大谷1836番1 日
 本信号株式会社久喜事業所内
 (72) 発明者 加藤 秀幸
 埼玉県久喜市江面字大谷1836番1 日
 本信号株式会社久喜事業所内
 Fターム(参考) 5H161 AA01 BB02 CC13 DD21 EE20
 FF07

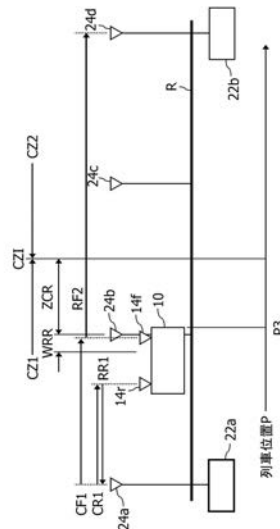
(54) 【発明の名称】 列車制御装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 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。

【解決手段】 第1地上装置22aにより、第1区間CZ1において制御区間境界CZ Iを終端として定められた制御移行区間ZCRに列車10が進入したときに、第1車上無線機14rに対し、第1地上装置22aが定める第1通信条件に従って第1地上装置22aに第1レポート信号RR1を送信するように指示する一方、第2車上無線機14fに対し、第2地上装置22bが定める第2通信条件に従って第2地上装置22bに第2レポート信号RF2を送信するように指示する。第2車上無線機14fからの第2レポート信号RF2の受信に应答して、地上装置22bから第2車上無線機14fに対し、第2通信条件に従って第2地上装置22b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。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【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、

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 又は 2 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 ~ 5 のいずれか 1 つ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、

10

20

30

40

50

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、

10

列車制御装置。

【発明の詳細な説明】

【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。

20

30

【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。

40

【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

50

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 区間の境界を端末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응答して、第 2 車上無線機

【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 P 1）

【図 3】同上列車制御装置の、列車位置 P 2 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 P 3 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 P 4 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 P 5 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 P 6 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 22 a 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 22 b によって示している。地上装置 22 a と地上装置 22 b 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）14 f 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）14 r 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 22 a に対し、先頭側車上無線機 14 f 及び後部側車上無線機 14 r 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 14 f は、「第 2 無線機」に相当し、後部側車上無

10

20

30

40

50

線機 1 4 r 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 2 4 , 2 4 , ... 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 2 4 のみを示す）、車上装置 1 2 は、先頭側車上無線機 1 4 f 及び後部側車上無線機 1 4 r から、地上無線機 2 4 を介して地上装置 2 2 a に信号を送信する。反対に、車上装置 1 2 は、地上装置 2 2 a からの信号を、地上無線機 2 4 及び車上無線機 1 4 f , 1 4 r を介して受信する。

【 0 0 1 1 】

図 1 において、符号 C F は、地上装置 2 2 a から先頭側車上無線機 1 4 f を介して車上装置 1 2 に送信される信号（コマンド信号）を示し、符号 C R は、地上装置 2 2 a から後部側車上無線機 1 4 r を介して車上装置 1 2 に送信される信号（コマンド信号）を示す。符号 R F は、車上装置 1 2 から先頭側車上無線機 1 4 f を介して地上装置 2 2 a に送信される信号（レポート信号）を示し、符号 R R は、車上装置 1 2 から後部側車上無線機 1 4 r を介して地上装置 2 2 a に送信される信号（レポート信号）を示す。

10

【 0 0 1 2 】

列車 1 0 は、先頭車両先端部に車上受電器（以下「車上子」という）1 6 を備えており、この車上子 1 6 の出力信号は、車上装置 1 6 に入力される。車上装置 1 2 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 2 6 が発生した信号（地上子 2 6 の識別番号）を車上子 1 6 によって検知して、列車 1 0 の絶対位置 P R S 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 1 8 の出力信号をもとに、列車 1 0 が絶対位置 P R S から前進した相対距離 V T D を検出する。そして、絶対位置 P R S に走行距離 V T D を加算して、列車 1 0 の現在位置 P を検出する。車上装置 1 0 は、検出した列車位置 P を、レポート信号 R F , R R によって地上装置 2 2 a に送信することができる。

20

【 0 0 1 3 】

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 1 0 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。

【 0 0 1 4 】

図 2 を参照して説明すると、本実施形態では、列車 1 0 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）C Z 1 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）C Z 2 と、の境界である制御区間境界 C Z I を当該列車 1 0 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 C Z I を有効なものとして維持し、列車停止点 C Z I における列車 1 0 の通過を禁止する。列車停止点 C Z I の存在は、地上装置 2 2 a によって車上装置 1 2 に通知され、車上装置 1 2 は、上記所定の条件が整ったと判定した場合に、列車 1 0 に関して列車停止点 C Z I を解除する一方、それ以外の場合は、列車停止点 C Z I 又はこれよりも前方で列車 1 0 を停止させる制御を実行する。

30

【 0 0 1 5 】

本実施形態では更に、送出側制御区間 C Z 1 において制御区間境界 C Z I を終端として制御移行区間 Z C R 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 Z C R の手前に受入確認要求区間 W R R を設定する。ここで、地上無線機 2 4 a , 2 4 b , 2 4 c , 2 4 d , ... は、送出側制御区間 C Z 1 及び受入側制御区間 C Z 2 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、2 4 a ）は、隣り合う地上無線機 2 4 b に加え、更にその隣りの地上無線機 2 4 c 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 C Z I は、送出側制御区間 C Z 1 の終端地上無線機 2 4 b と、受入側制御区間 C Z 2 の先頭地上無線機 2 4 c 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。

40

【 0 0 1 6 】

図 2 は、列車 1 0 が送出側制御区間 C Z 1 において受入確認要求区間 W R 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 C Z 1 を走行する列車 1 0 に対する制御権は、当該区間 C Z 1 を管轄す

50

る地上装置 2 2 a が保持する。地上装置 2 2 a は、地上無線機 2 4 a から、列車 1 0 の先頭側車上無線機 1 4 f に対してコマンド信号 C F 1 を送信するとともに、後部側車上無線機 1 4 r に対してコマンド信号 C R 1 を送信する。このコマンド信号 C F 1 , C R 1 は、列車 1 0 に対する制御信号 (例えば、列車停止点 C Z I) を包含する。先頭側車上無線機 1 4 f は、コマンド信号 C F 1 に応答して地上無線機 2 4 a にレポート信号 R F 1 を返信し、後部側車上無線機 1 4 r は、コマンド信号 C R 1 に応答して地上無線機 2 4 a にレポート信号 R R 1 を返信する。レポート信号 R F 1 , R R 1 は、列車位置 P に関する情報として、車上子 1 6 が検出した絶対位置 P R S (地上子の識別番号) と、速度発電機 1 8 が検出した走行距離 V T D と、を包含する。

【 0 0 1 7 】

図 3 は、送出側制御区間 C Z 1 を走行している列車 1 0 が受入確認要求区間 W R R に差し掛かった状態を示している。

列車 1 0 の先頭部が受入確認要求区間 W R R に進入すると、地上装置 2 2 a は、受入側制御区間 C Z 2 を管轄する地上装置 2 2 b に対し、受入確認要求信号 W C R を二地点間回線方式 (p o i n t t o p o i n t) によって送信し、列車 1 0 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 2 2 b は、この信号 W C R 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 2 2 a 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 W C A 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 2 2 a は、地上装置 2 2 b から空きウィンドウの番号 n を包含する報告信号 W C A を受信した場合に、車上装置 1 2 に対し、当該列車 1 0 の停止点から列車停止点 C Z I を削除する信号を送信し、制御区間境界 C Z I の通過を許可する。当該信号の送信は、コマンド信号 C F 1 , 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 I 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。

【 0 0 1 8 】

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。

【 0 0 1 9 】

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

10

20

30

40

50

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ため、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。

【 0 0 2 0 】

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。

10

【 0 0 2 1 】

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 I 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 I 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。

20

【 0 0 2 2 】

図 7 は、列車 1 0 の後尾部が制御区間境界 C Z I を通過し、列車 1 0 全体が受入側制御区間 C Z 2 に進入した状態を示している。

列車 1 0 の後尾部が制御区間境界 C Z I を通過すると、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 の送信を停止する。これに伴い、後部側車上無線機 1 4 r からのレポート信号 R R 1 の受信も停止する。従って、コマンド信号 C R 1 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 2 2 b は、列車 1 0 の後尾部が制御区間境界 C Z I を通過したことをもって後部側車上無線機 1 4 r に対するコマンド信号 C R 2 の送信を開始し、これに応答するレポート信号 R R 2 を、後部側車上無線機 1 4 r から受信する。コマンド信号 C R 2 に対するレポート信号 R R 2 の返信のために後部側車上無線機 1 4 r に割り当てられるウィンドウは、レポート信号 R F 2 と同じく先に地上装置 2 2 a に対して通知した番号 n のウィンドウである。

30

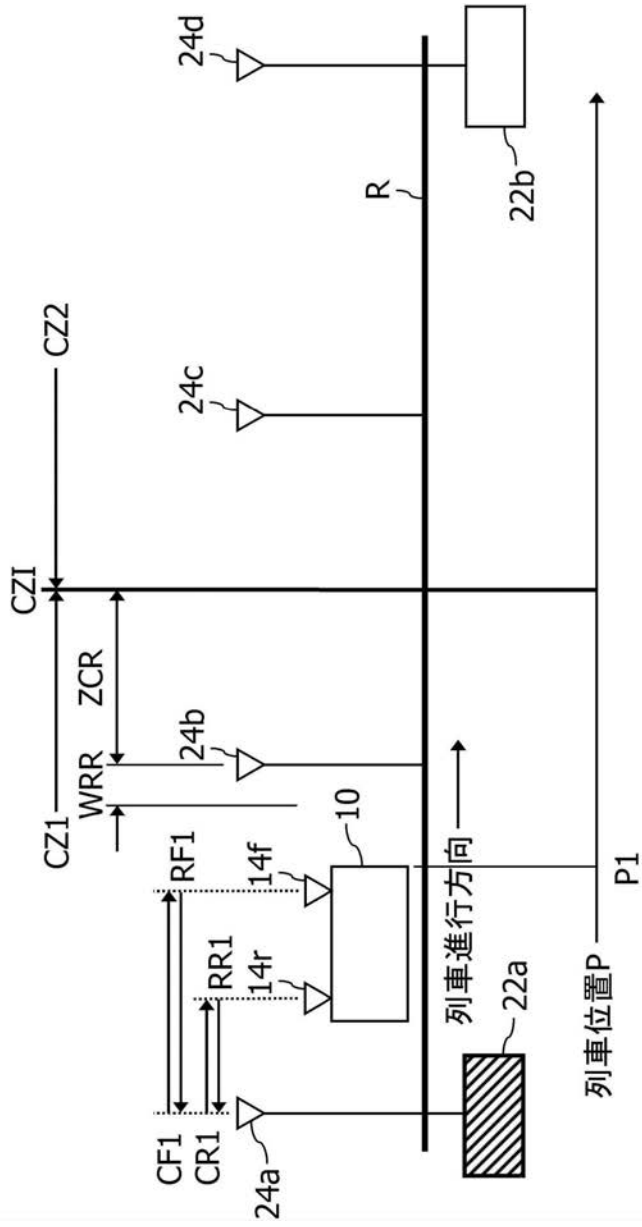
【 0 0 2 3 】

このように、本実施形態によれば、列車 1 0 が制御移行区間 Z C R に進入したときに、送出側制御区間 C Z 1 を管轄する地上装置 2 2 a から後部側車上無線機 1 4 r に対してレポート信号 R R 1 の返信を指示するとともに、地上装置 2 2 a から先頭側車上無線機 1 4 f に対し、受入側制御区間 C Z 2 を管轄する地上装置 2 2 b に対してレポート信号 R F 2 を送信するように指示する。ここで、後部側車上無線機 1 4 r からのレポート信号 R R 1 の送信は、列車送出側の地上装置 2 2 a 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 1 4 f からのレポート信号 R F 2 の送信は、列車受入側の地上装置 2 2 b 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 2 2 a , 2 2 b が採用する通信条件が異なる場合であっても地上装置 2 2 b においてレポート信号 R F 2 を有効に受信することができる。レポート信号 R F 2 を受信した地上装置 2 2 b は、これに応答して、先頭側車上無線機 1 4 f に対し、列車位置情報を含むレポート信号 R F 2 の返信を指示する (コマンド信号 C F 2) 。これにより、地上装置 2 2 a から列車 1 0 に対する制御権を引き継ぐ地上装置 2 2 b において

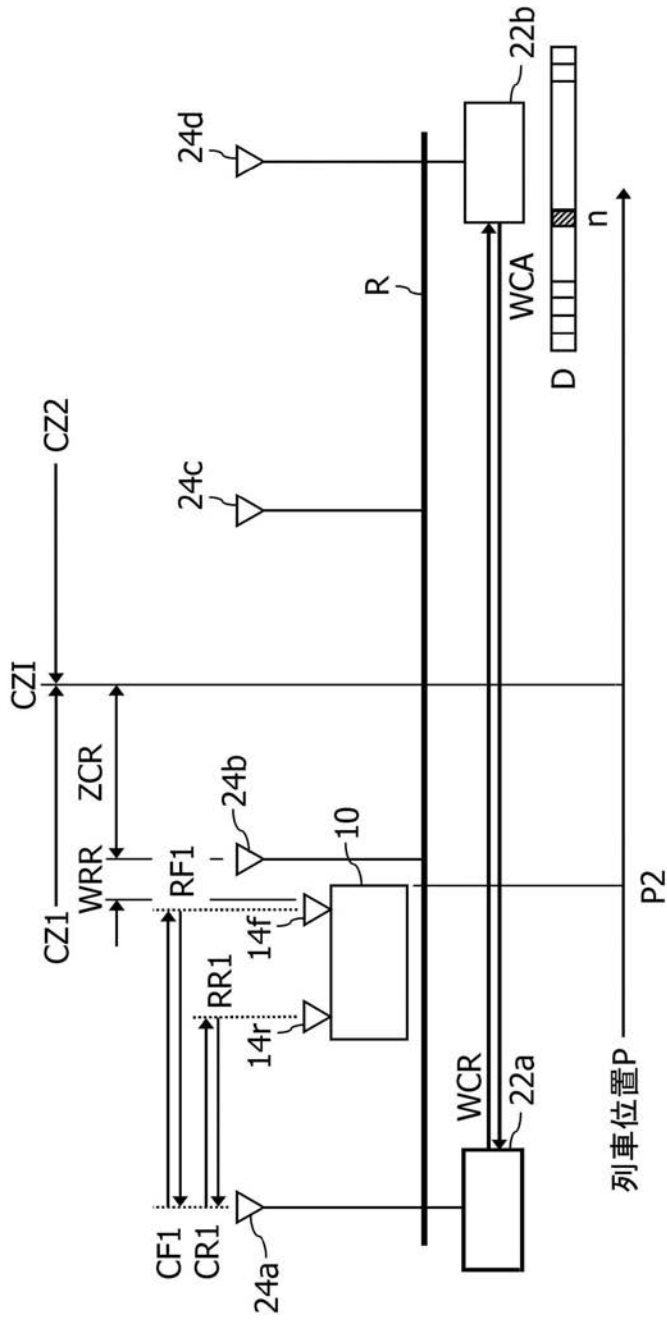
40

50

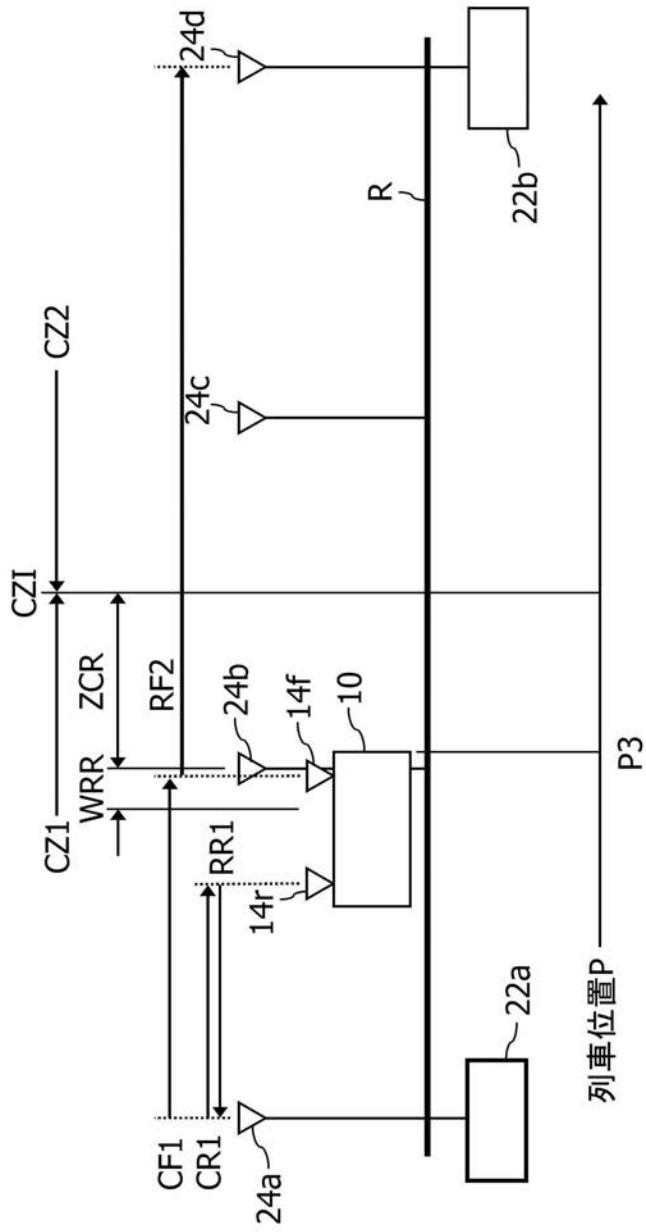
【 図 2 】



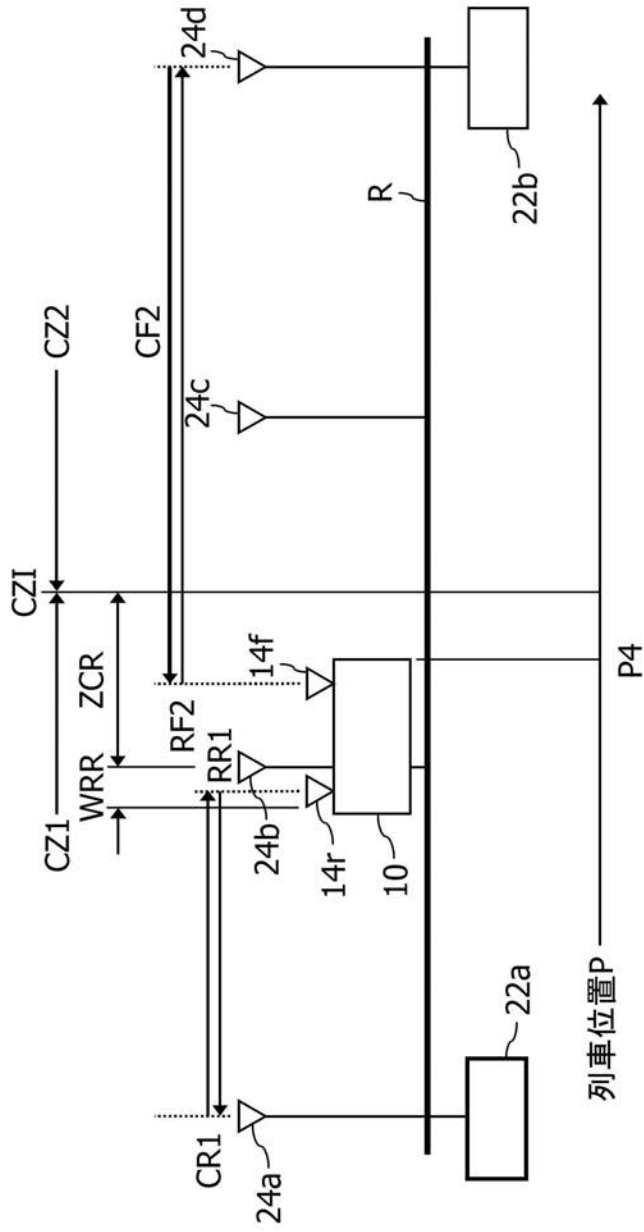
【 図 3 】



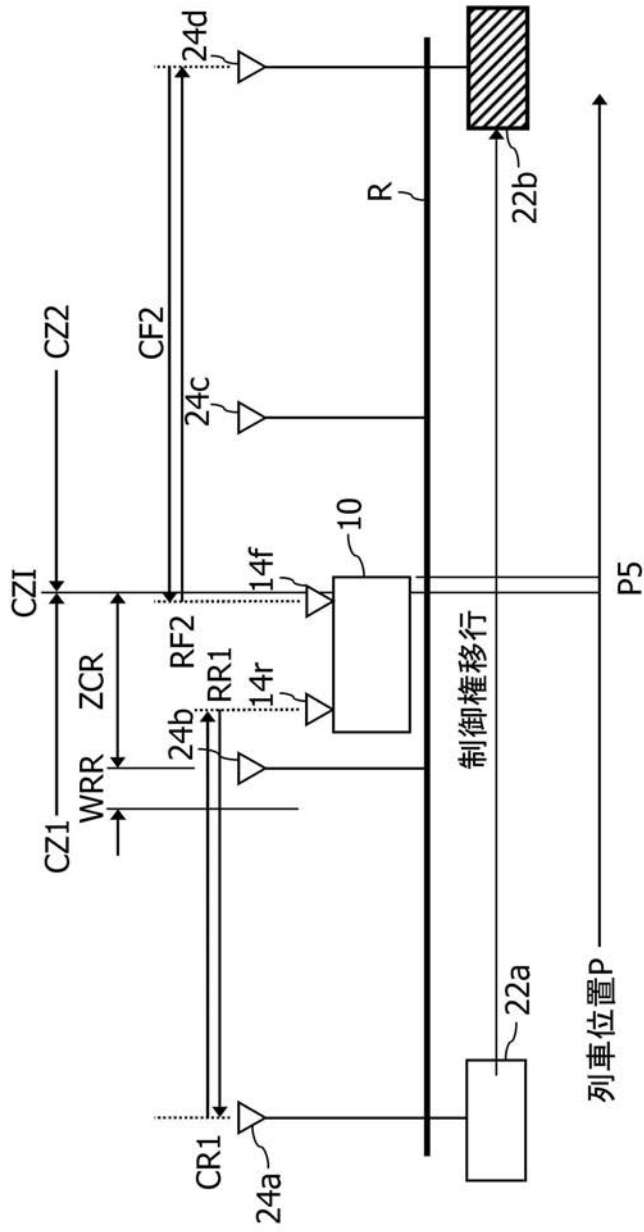
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

