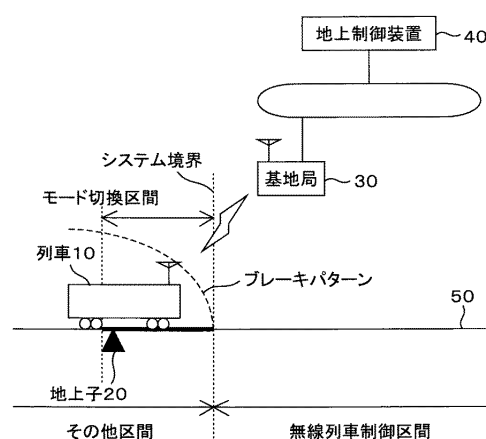




【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定の経路上を走行し、無線通信可能な移動局を備える列車と、
前記経路の沿線に設置され、前記移動局と無線通信可能な基地局と、
前記基地局を介して前記移動局へ列車制御情報を送信する地上制御装置と、を備える無線列車制御システムにおいて、

前記無線列車制御を行っていない前記経路上の区間に設置される地上子と、を備え、
前記列車は、

前記地上子を検知する地上子検知装置と、

前記地上子検知装置が前記地上子を検知した後に、前記基地局と無線通信を開始する前記移動局と、

前記列車が列車制御情報を受信しない状態で、前記無線列車制御を行っていない区間から前記無線列車制御の制御区間へ進入する場合に、前記無線列車制御の制御区間へ前記列車が進入する前に前記列車を停止させる列車制御装置と、を備えることを特徴とする無線列車制御システム。

【請求項 2】

請求項 1 記載の無線列車制御システムにおいて、

前記列車は、前記列車の位置を検出する位置検出装置と、前記列車の速度を検出する速度検出装置と、を備え、

前記地上子は、該地上子の設置位置から前記無線列車制御を行っていない区間と前記無線列車制御の制御区間とのシステム境界までの残距離を算出可能な位置情報を有し、

前記地上子検知装置は、前記地上子から前記位置情報を受信する手段を有し、

前記列車制御装置は、地上子検知装置から前記位置情報を受信して、前記無線列車制御を行っていない区間に列車を停止させるブレーキパターンを作成し、前記列車の位置と前記列車の前記速度と前記ブレーキパターンとに基づいて前記列車を停止させることを特徴とする無線列車制御システム。

【請求項 3】

請求項 2 記載の無線列車制御システムにおいて、

前記地上子は、前記ブレーキパターンに従って停止した列車の後尾から前記システム境界までの間に設置されることを特徴とする無線列車制御システム。

【請求項 4】

請求項 3 記載の無線列車制御システムにおいて、

前記地上子上を通過する際の前記列車の速度は、前記地上子を検知後に前記ブレーキパターンに従って停止可能な速度とすることを特徴とする無線列車制御システム。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の無線列車制御システムにおいて、

前記移動局が前記列車制御情報を受信すると、前記ブレーキパターンに基づくブレーキを解除して、前記列車制御情報に基づいて列車を制御する無線列車制御システム。

【請求項 6】

請求項 1 記載の無線列車制御システムにおいて、

前記地上子は、第 1 地上子と、前記第 1 地上子と前記システム境界との間に設置される第 2 地上子とからなり、

前記移動局は、前記地上子検知装置が前記第 1 地上子を検知した場合に、前記基地局と無線通信を開始し、

前記列車制御装置は、前記地上子検知装置が前記第 2 地上子を検出した場合に、ブレーキを掛けて前記列車を停止させることを特徴とする無線列車制御システム。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の無線列車制御システムにおいて、

前記移動局が前記列車制御情報を受信すると、前記ブレーキを解除して、前記列車制御情報に基づいて列車を制御する無線列車制御システム。

【請求項 8】

請求項 7 記載の無線列車制御システムにおいて、

前記第 2 地上子の設置位置は、前記地上子検知装置が前記第 2 地上子を検知した後にブレーキを掛けて、前記無線列車制御を行っていない区間と前記無線列車制御の制御区間とのシステム境界手前に列車が停止可能な位置とすることを特徴とする無線列車制御システム。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の無線列車制御システムにおいて、

前記列車制御情報は停止限界情報とする無線列車制御システム。

【請求項 10】

10

所定の経路上を走行する列車に搭載され、地上制御装置から無線により列車制御情報を受信する移動局と、

前記無線列車制御を行っていない前記経路上の区間に設置される地上子を検知する地上子検知装置と、

前記地上子検知装置が前記地上子を検知した場合に、前記移動局を介して前記地上制御装置と無線通信を開始する列車制御装置と、

前記無線列車制御を行っていない前記経路上の区間から前記無線列車制御の制御区間へ前記列車が進入する前に前記移動局が前記列車制御情報を受信していない場合に、前記列車制御装置は、前記無線列車制御を行っていない前記経路上の区間内に前記列車を停止させることを特徴とする無線列車制御システム。

20

【請求項 11】

無線通信可能な移動局を備える列車の走行する経路沿線に設置され、前記移動局と無線通信可能な基地局と、

前記基地局を介して前記移動局へ列車制御情報を送信する地上制御装置と、を備える無線列車制御地上システムにおいて、

前記無線列車制御を行っていない前記経路上の区間に設置されて、前記移動局が無線通信を開始するトリガとなる情報を前記列車側へ送信する第 1 地上子と、

前記無線列車制御を行っていない前記経路上の区間から前記無線列車制御の制御区間へ前記列車が進入する前に、前記基地局から前記移動局へ前記列車制御情報を送信していない場合に、前記無線列車制御を行っていない前記経路上の区間内に前記列車を停止させるためのブレーキのトリガとなる情報を前記列車側へ送信する第 2 地上子と、を備えることを特徴とする無線列車制御地上システム。

30

【請求項 12】

所定の経路上を走行する列車と所定の経路沿線に設置された基地局間で無線通信を行う無線列車制御システムにおいて、

前記所定の経路上において、無線列車制御の制御区間と、無線列車制御を行っていない区間とがある場合、

前記無線列車制御を行っていない区間内に設置され、その設置位置から前記無線列車制御を行っていない区間と前記無線列車制御の制御区間との境界までの残距離を算出可能な位置情報を前記列車に通知する地上子を有し、

40

前記列車は、前記地上子から前記位置情報を受信する地上子検知装置と、前記地上子を検知した場合に基地局と通信を開始する移動局と、を有する無線列車制御システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

予め定められた経路を移動する移動体の制御を無線で行うものであり、特に、無線列車制御システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

50

鉄道信号システムの路線内には車庫などの保安システムの制御対象外となるエリアが存在する。そのようなシステム外かつ他の保安システムの無い区間では運転手の目視によってしか安全が保障されていなかった。システム外の区間からシステムの制御範囲内への進入においても、システム境界から内方に軌道回路を設置し、システム境界上に信号機を設置してシステム内の列車の有無を通知する方法があるが、安全性は運転手に依存していた。

【 0 0 0 3 】

近年、地上設備削減のため考案されている無線列車制御システム（特許文献 1）においても、列車検知は列車からの自己申告であるため通信が確立するまで列車制御はできず、信号機を用いた進入列車の安全性は依然運転手に依存するものであった。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 3 - 2 7 6 6 0 6 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

保安システムの制御範囲内ではシステムにより列車制御が行われ、自動的に列車同士の接近が防止されている。対して、制御対象外のエリアでは列車同士の接近防止は人の注意に依存している。保安システムの制御範囲内での安全性を高めるためには、保安システムの制御範囲外からの列車の進入を安全かつ確実にを行う必要がある。特に空間波を利用した無線信号制御システムでは複数の列車がシステムの制御範囲内に進入するとき、後続の列車が先にシステムに認識されると、先行列車を認識せずに衝突する可能性がある。

20

【 0 0 0 6 】

本発明は、無線列車制御システムで制御できない状態の列車が、無線列車制御区間外から無線列車制御区間内へ進入することを防止する無線列車制御システム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 】

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記目的を達成するために、無線列車制御を行っていない経路上の区間に設置される地上子と、を備え、列車は、地上子を検知する地上子検知装置と、地上子検知装置が地上子を検知した後に、基地局と無線通信を開始する移動局と、列車が列車制御情報を受信しない状態で、無線列車制御を行っていない区間から無線列車制御の制御区間へ進入する場合に、前記無線列車制御の制御区間へ列車が進入する前に列車を停止させる列車制御装置と、を備える。

30

【 0 0 0 8 】

または、所定の経路上を走行する列車に搭載され、地上制御装置から無線により列車制御情報を受信する移動局と、無線列車制御を行っていない経路上の区間に設置される地上子を検知する地上子検知装置と、地上子検知装置が地上子を検知した場合に、移動局を介して地上制御装置と無線通信を開始する列車制御装置と、無線列車制御を行っていない経路上の区間から無線列車制御の制御区間へ列車が進入する前に移動局が列車制御情報を受信していない場合に、列車制御装置は、無線列車制御を行っていない経路上の区間内に列車を停止させる。

40

【 0 0 0 9 】

または、無線列車制御を行っていない経路上の区間に設置されて、移動局が無線通信を開始するトリガとなる情報を列車側へ送信する第 1 地上子と、無線列車制御を行っていない経路上の区間から無線列車制御の制御区間へ列車が進入する前に、基地局から移動局へ列車制御情報を送信していない場合に、無線列車制御を行っていない経路上の区間内に列車を停止させるためのブレーキのトリガとなる情報を列車側へ送信する第 2 地上子と、を備える。

50

【発明の効果】**【0010】**

無線列車制御システムで制御できない状態の列車が、無線列車制御区間外から無線列車制御区間内へ進入することを防止する無線列車制御システムを実現することで、無線列車制御システムの安全性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】**【0011】**

【図1】本発明に係る無線列車制御システムの無線信号制御区間への進入方法の一実施例を示す図である。

【図2】本発明に係る無線列車制御システムの列車の一構成例を示す図である。

10

【図3】本発明に係る無線列車制御システムの進入処理の遷移条件を示す図である。

【図4】本発明に係る無線列車制御システムの進入処理のフローチャートを示す図である。

【図5】フローチャートのステップ108を説明する図である。

【図6】本発明に係る無線列車制御システムの無線信号制御区間への進入方法の他の実施例を示す図である。

【発明を実施するための形態】**【0012】**

所定の経路上を走行する列車と所定の経路沿線に設置された基地局間で無線通信を行う無線列車制御システムに関して、以下各実施例を図面を用いて説明する。

20

【実施例1】**【0013】**

図1は本発明の一実施例であり、無線列車制御を行っていない区間から無線列車制御区間への進入方法の構成を示した図である。

【0014】

定められた軌道50上を走行する列車10は無線により、アンテナの設置された基地局30を介して地上制御装置40と通信する。軌道50上には、無線列車制御システムの制御範囲ではないその他区間と、無線列車制御システムの制御範囲である無線列車制御区間（無線列車制御可能な区間）と、が存在し、その間にシステム境界を設ける。ここで、上記したその他区間は無線列車制御システムの制御範囲外の区間であり、車庫などの保安システムのない区間であっても、無線列車制御システム以外の他の保安システムの制御区間であってもよい。

30

【0015】

そのシステム境界から無線列車制御システムの外方（その他区間側）には、地上子20を設置する。この地上子20は、地上子20の設置位置からシステム境界までの残距離を算出可能な位置情報を列車10に通知する。この地上子20は、無電源地上子により構成すると設置コストが安く望ましいが、有電源地上子であっても本発明の適用は当然に可能である。

【0016】

本実施例では、地上子20は位置情報として境界までの残距離そのものの情報（以下、残距離情報）を通知するものとする。ただし、地上子の現在位置を車上に通知し、車上でデータベースなどを利用してシステム境界までの残距離を算出することも可能である。

40

【0017】

ここで、図1に示すモード切替区間とは、地上子20から残距離情報を受信し、列車10が基地局30を介して、地上制御装置40と無線通信を開始する区間である。

【0018】

図2は列車10の一構成例を示した図である。

【0019】

列車10上は、地上の基地局30と無線により通信を行う移動局12と、列車制御装置11と、地上子20から残距離情報を受信する地上子検知装置13と、列車10の制動動

50

作を行うブレーキ装置 14 と速度検出装置 15 と位置検出装置 16 を備えている。列車制御装置 11 は、移動局 12 と地上子検知装置 13 とブレーキ装置 14 と速度検出装置 15 と位置検出装置 16 とに接続されている。

【0020】

その他区間から無線列車制御区間に向かって進行する列車 10 は、地上子検知装置 13 によって地上子 20 を検知すると、当該情報を列車制御装置 11 が受信し、列車制御装置 11 は移動局 12 に基地局 30 との通信を開始させる。その後、移動局 12 は地上制御装置 40 からの列車制御情報の受信待ちをする。ここで列車制御情報とは、無線列車制御区間内の停止限界情報（自列車が他列車と衝突せず、または脱線をせず、安全に走行可能な位置の情報）とする。また、地上子検知装置 13 は地上子 20 から受信したシステム境界までの残距離情報を列車制御装置に送信し、列車制御装置 11 は残距離情報からシステム境界手前に停止するためのブレーキパターンを作成する（図 1 に記載のブレーキパターンを参照）。

10

【0021】

地上子 20 の設置位置は、上記のブレーキパターンによりシステム境界手前に列車が停止した場合の列車後尾と、システム境界との間とする。地上子位置をこのような位置に設置することで、ある列車が地上制御装置 40 からの列車制御情報を受信しない場合は地上子 20 の上で停止するため、この列車が列車制御情報を受信する前に、他の列車が地上子 20 から情報を受信することはない。つまり、複数列車が同時に無線通信を開始することがなく、また後続列車が先に無線通信を開始することもない。そのため、無線列車制御システム内に進入する複数の列車が衝突することを防止できる。

20

【0022】

残距離によってはブレーキパターン作成直後にブレーキを掛けることもあり得る。そのため、地上子 20 を検知するときの列車の速度は、地上子 20 の検知後にブレーキをかけて、システム境界より手前に停車できる速度とする。移動局 12 が地上制御装置 40 からの列車制御情報を受信しない場合は、列車制御装置 11 はブレーキ装置 14 を制御して、算出した上記のブレーキパターンに従ってブレーキをかけ、システム境界より手前に列車 10 を停止させる。移動局 12 が地上制御装置 40 からの列車制御情報を受信した場合は、列車が走行中と停止中のどちらであっても、列車制御装置 11 はブレーキ装置 14 を制御して、上記のブレーキパターンによるブレーキを緩解し、列車制御情報に従って列車を走行させて、システム境界を越えて無線列車制御区間へ進入する。このように、ブレーキパターンに従ってブレーキをかける場合とは、列車 10 に搭載された位置検出装置 16（速度発電機など）と速度検出装置 15 とにより検出された位置と速度がブレーキパターンに接触した場合である。

30

【0023】

図 3 は本発明の進入処理の状態遷移を示した図である。

【0024】

本発明の列車制御装置 11 は、地上子の検知を条件として初期状態から無線制御待ち（列車制御情報の受信待ち）状態へ遷移する。無線制御待ち状態では、列車制御装置 11 が作成したブレーキパターンに列車の走行速度が接触するか否かによりブレーキ状態かノンブレーキ（ブレーキを掛けていない）状態かを決定する。そして、ブレーキ状態とノンブレーキ状態のどちらの状態であるかに関わらず、列車制御情報を受信した場合には、無線制御待ち状態から無線制御状態へ遷移する。

40

【0025】

図 4 は本発明の進入処理のフローチャートを示した図である。

【0026】

進入処理の手順を図 4 に従って説明する。

【0027】

ステップ 101, 102 : システム境界に向かって走行する列車は地上子を検知したかどうかの判定を繰り返す（初期状態）。地上子を検知した場合は、初期状態を抜けステッ

50

ブ 1 0 3 へ。検知しなかった場合は、ステップ 1 0 1 へ戻り走行を継続する。

【 0 0 2 8 】

ステップ 1 0 3 : 地上子検知装置が地上子を検知すると初期状態を抜け、車上無線機 (移動局 1 2) の電源を入れる。これにより列車 1 0 に設置された移動局 1 2 と地上の基地局 3 0 との通信を開始する。

【 0 0 2 9 】

ステップ 1 0 4 : 地上子検知装置が地上子からシステム境界までの残距離情報を受信する。

【 0 0 3 0 】

ステップ 1 0 5 : 列車制御装置がステップ 1 0 4 で受信した残距離情報からシステム境界手前に停止するブレーキパターンを算出する。

【 0 0 3 1 】

ステップ 1 0 6 ~ 1 0 8 : 無線制御待ち状態の処理である。詳細を以降で説明する。

【 0 0 3 2 】

ステップ 1 0 6 : 列車は自列車位置を速度発電機などの位置検出装置で更新しつつ、車上無線機 (移動局 1 2) から地上制御装置へ自列車位置を送信する。自列車位置が送信されることにより地上制御装置は進入列車を認識でき、進入列車に対する列車制御情報を作成し、基地局 3 0 を介して列車 1 0 へ送信する。

【 0 0 3 3 】

ステップ 1 0 7 : 列車は地上制御装置からの列車制御情報の受信待ちとなり、移動局 1 2 で受信できたか否かの判定をする。移動局 1 2 で受信した場合は、無線制御待ち状態を抜けてステップ 1 0 9 へ進む。移動局 1 2 で受信しなかった場合は、ステップ 1 0 8 へ進み、無線制御待ち状態を継続する。

【 0 0 3 4 】

ステップ 1 0 8 : ブレーキ状態かノンブレーキ状態かを決定する。このブロック内の処理を図 5 に示す。列車制御情報を移動局 1 2 で受信しなかった場合に、この状態決定処理に入る。ステップ 1 1 0 では、列車の速度がステップ 1 0 5 で算出したブレーキパターンに接触するかを判定する。ブレーキパターンに接触した場合はブレーキ状態へ。接触しなかった場合はノンブレーキ状態へ遷移する。状態決定実施後はステップ 1 0 6 へ戻り、1 0 6 ~ 1 0 8 のループを繰り返す。

【 0 0 3 5 】

ステップ 1 0 9 : 列車は受信した列車制御情報に従って走行するため、ステップ 1 0 5 で算出したブレーキパターンに基づく列車制御を解除し、無線制御状態へ遷移する。

【 0 0 3 6 】

上述したように、システム境界より手前に設置された地上子 2 0 を車上で検出した後に、地上制御装置との無線通信を開始し、システム境界への侵入前に地上制御装置から無線により列車制御情報を受信しない場合に、システム境界の手前で列車を停止させることにより、無線列車制御システムで制御できない状態の列車が、無線列車制御区間外から無線列車制御区間内へ進入することを防止でき、無線列車制御システムの安全性の向上を図ることができる。

【 0 0 3 7 】

また、上述の通り、本実施例では地上子 2 0 から受信した残距離情報からブレーキパターンを作成し、ブレーキパターンを超えない範囲で列車を走行させ、かつ列車制御情報の受信を待つ状態としている。つまり、システム境界に列車が達する前に列車制御情報を受信できれば、停止することなくシステム境界を越えて無線列車制御システム内に安全に進入することができる。そのため、システム境界の侵入前に必ず停止して列車制御情報の受信待ちを行う方法と比較して、省エネルギーな列車の運行が可能となる。

【 0 0 3 8 】

また、一般的に無線列車制御システムの制御範囲外からの列車進入の検知を確実に行うためには、大幅な地上設備の追加が必要となるが、本実施例によると、地上子を追加する

10

20

30

40

50

という比較的簡易な設備の追加のみで上記効果を得ることが可能である。

【実施例 2】

【0039】

以下に、本発明の他の実施例を示す。実施例 1 との主な相違点は、地上子が 2 箇所を設置されている点である。

【0040】

図 6 は本実施例である無線列車制御を行っていない区間から無線列車制御区間への進入方法の構成を示した図である。

【0041】

定められた軌道 50 上を走行する列車 10 は無線により基地局 30 を介して地上制御装置 40 と通信する。軌道 50 上には無線列車制御システムの制御範囲ではないその他区間と無線列車制御システムの制御範囲である無線列車制御区間（無線列車制御可能な区間）とが存在し、その間にシステム境界を設ける。ここで、上記したその他区間は無線列車制御システムの制御範囲外の区間であり、車庫などの保安システムのない区間であっても、無線列車制御システム以外の他の保安システムの制御区間であってもよい。

10

【0042】

そのシステム境界から無線列車制御システムの外方（その他区間側）には、地上子 21a を設置し、システム境界と地上子 21a との間に地上子 21b を設置する。これらの地上子 21a と 21b は、無電源地上子により構成すると設置コストが安く望ましいが、有電源地上子であっても本発明の適用は当然に可能である。

20

【0043】

地上子 21b の設置位置は列車が地上子 21b を検知後にブレーキを掛け、システム境界より手前に停止できる位置とする。地上子 21a の設置位置は、前記ブレーキによりシステム境界手前に列車が停止した場合の列車後尾からシステム境界までの間とする。

【0044】

地上子位置をこのような位置に設置することで、ある列車が地上制御装置 40 からの列車制御情報を受信しない場合は地上子 21a の上には列車が停止するため、この列車が列車制御情報を受信する前に、他の列車が地上子 21a から情報を受信することはない。つまり、複数列車が同時に無線通信を開始することがなく、また後続列車が先に無線通信を開始することもない。そのため、無線列車制御システム内に進入する複数の列車が衝突することを防止できる。

30

【0045】

列車 10 の構成は図 2 と同様である。

【0046】

その他区間から無線列車制御区間に向かって進行する列車 10 は、地上子検知装置 13 によって地上子 21a を検知すると、車上無線機（移動局 12）が基地局 30 と通信を開始し、地上制御装置 40 からの列車制御情報の受信待ちを行う。列車 10 の地上子検知装置 13 は地上子 21a から地上子 21a の位置情報を受信する。ここで、地上子 21a から受信する情報は必ずしも位置情報である必要はなく、列車 10 が地上制御装置と無線通信を開始するトリガとなる情報であれば良い。

40

【0047】

列車 10 の地上子検知装置 13 は、地上子 21b を検知すると地上子 21b から停止命令を受信する。地上子 21b を検知するときの列車の速度は、検知後にブレーキをかけて、システム境界より手前に停車できる速度とする。

【0048】

地上子 21b を検知する前までに地上制御装置 40 からの列車制御情報を移動局 12 で受信した場合は、列車制御装置 11 は、列車制御情報に従って列車を走行させ、システム境界を越えて無線列車制御区間へ進入させる。地上子 21b を検知するまでに地上制御装置 40 からの列車制御情報を受信しない場合は、列車制御装置 11 は、地上子 21b を検知した地点からブレーキをかけ、システム境界より手前に列車を停止させる。地上子 21

50

b 検知後、または列車停止後に列車制御情報を受信した場合は、列車制御情報を受信した時点から前記ブレーキを解除して列車制御情報に従って走行し、システム境界を越えて無線列車制御区間へ進入する。

【 0 0 4 9 】

上述したように、システム境界より手前に設置された地上子 2 1 a を車上で検出した後に、地上制御装置との無線通信を開始し、地上子 2 1 b の検知前に地上制御装置から無線により列車制御情報を受信しない場合に、システム境界の手前で列車を停止させることにより、無線列車制御システムで制御できない状態の列車が、無線列車制御区間外から無線列車制御区間内へ進入することを防止でき、無線列車制御システムの安全性の向上を図ることができる。

10

【 0 0 5 0 】

さらに、実施例 1 と異なり、無線列車制御システムで制御できない状態の列車（地上制御装置から列車制御情報を受信していない列車）をシステム境界の手前で停止させるためのブレーキを地上子 2 1 b の検知情報により開始するため、列車制御装置 1 1 でブレーキパターンを生成する必要がなく、列車制御装置を簡略化できるという効果がある。

【 0 0 5 1 】

また、一般的に無線列車制御システムの制御範囲外からの列車進入の検知を確実に行うためには、大幅な地上設備の追加が必要となるが、本実施例によると、地上子を追加するという比較的簡易な設備の追加のみで上記効果を得ることが可能である。

20

【符号の説明】

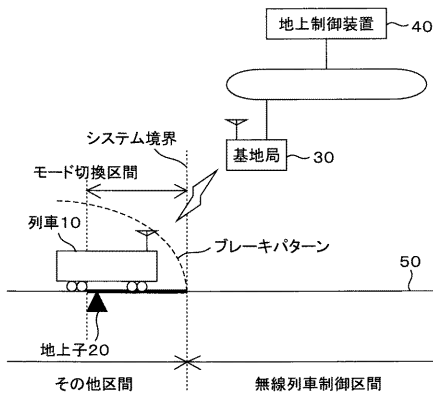
【 0 0 5 2 】

- 1 0 列車
- 1 1 列車制御装置
- 1 2 移動局
- 1 3 地上子検知装置
- 1 4 ブレーキ装置
- 1 5 速度検出装置
- 1 6 位置検出装置
- 2 0 , 2 1 a , 2 1 b 地上子
- 3 0 基地局
- 4 0 地上制御装置
- 5 0 軌道

30

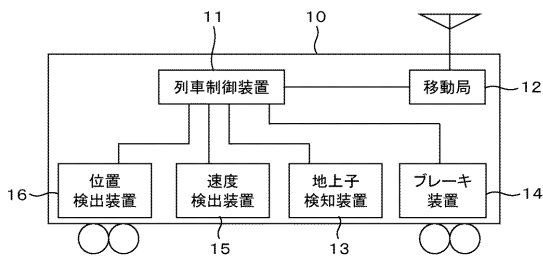
【図 1】

図 1



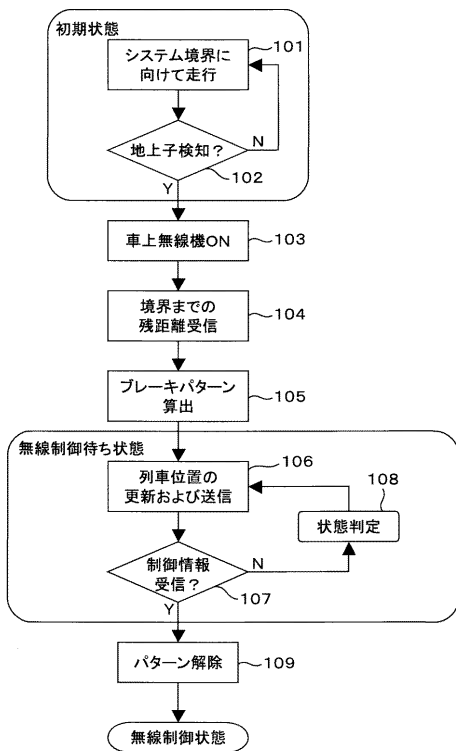
【図 2】

図 2



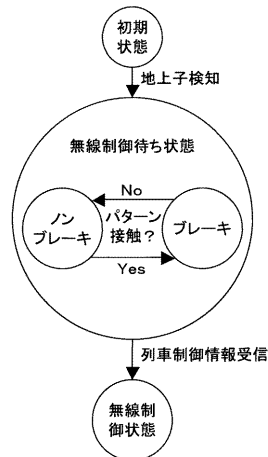
【図 4】

図 4



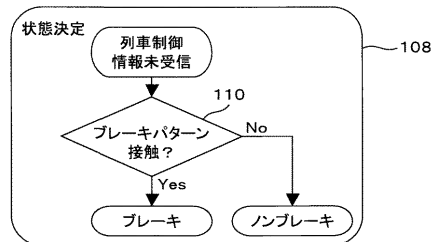
【図 3】

図 3



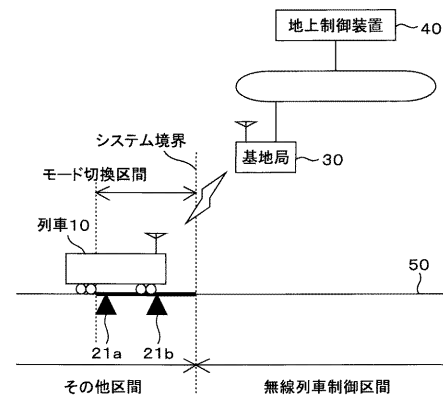
【図 5】

図 5



【図 6】

図 6



フロントページの続き

(72)発明者 酒井 憲一

茨城県ひたちなか市市毛 1 0 7 0 番地
事業部内

株式会社日立製作所交通システム

(72)発明者 頼重 毅

茨城県ひたちなか市市毛 1 0 7 0 番地
事業部内

株式会社日立製作所交通システム

F ターム(参考) 5H115 PA08 PC02 PG01 PI01 PI29 PU01 QE10 QN05 QN06 SE10
SF05 SF12 SJ03 SJ13 TD04 TR07
5H161 AA01 BB03 CC07 DD12 EE05