

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5877539号
(P5877539)

(45) 発行日 平成28年3月8日(2016.3.8)

(24) 登録日 平成28年2月5日(2016.2.5)

(51) Int.Cl.	F 1					
B 6 1 L	3/02	(2006.01)	B 6 1 L	3/02	A	
B 6 0 L	15/40	(2006.01)	B 6 0 L	15/40	C	
B 6 1 L	25/02	(2006.01)	B 6 1 L	25/02	G	
B 6 1 L	3/12	(2006.01)	B 6 1 L	3/12	Z	

請求項の数 7 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2011-218255 (P2011-218255)	(73) 特許権者	000004651
(22) 出願日	平成23年9月30日 (2011.9.30)		日本信号株式会社
(65) 公開番号	特開2013-75648 (P2013-75648A)		東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
(43) 公開日	平成25年4月25日 (2013.4.25)	(74) 代理人	100109221
審査請求日	平成26年9月26日 (2014.9.26)		弁理士 福田 充広
		(72) 発明者	塚本 慶
			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
		審査官	根本 徳子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 列車制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

列車に搭載され、車上無線機に接続された車上装置と、
沿線無線機に接続された地上装置と、
を備え、

前記地上装置は、前記沿線無線機と前記車上無線機との通信による測距結果に基づき各
列車の位置情報を取得し、

前記地上装置で取得された一列車の位置情報と前記一列車の後続列車の位置情報とに基
づき算出した前記後続列車の停止限界位置の情報を、前記一列車に搭載された車上装置か
ら前記後続列車に送信する、列車制御システム。

【請求項 2】

前記一列車に搭載された車上装置は、前記地上装置から前記一列車の位置情報と前記後
続列車の位置情報とを受信するとともに前記後続列車の停止限界位置を算出して、前記後
続列車の停止限界位置の情報を前記後続列車に送信することを特徴とする請求項 1 に記載
の列車制御システム。

【請求項 3】

前記一列車に搭載された車上装置は、前記後続列車の車上装置に対して前記後続列車の
停止限界位置の情報を前記車上無線機間での通信により送信することを特徴とする請求項
1 または請求項 2 に記載の列車制御システム。

【請求項 4】

前記一列車に搭載された車上装置は、前記後続列車の車上装置に対して前記後続列車の停止限界位置の情報を前記沿線無線機と前記車上無線機との通信を介して送信することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の列車制御システム。

【請求項 5】

列車に搭載され、車上無線機に接続された車上装置と、沿線無線機に接続された地上装置と、を備え、

前記地上装置は、前記沿線無線機と前記車上無線機との通信による測距結果に基づき各列車の位置情報を取得し、

前記地上装置で取得された一列車の位置情報と前記一列車の後続列車の位置情報とに基づき算出した前記後続列車の停止限界位置の情報を、衛星システムから前記後続列車に送信する、列車制御システム。

10

【請求項 6】

前記地上装置は、取得した各列車の位置情報に基づき、列車の停止限界位置を算出して当該停止限界位置の情報を上位システムに送信し、

前記上位システムは、前記衛星システムにより各列車に送信することを特徴とする請求項 5 に記載の列車制御システム。

【請求項 7】

前記後続列車の車上装置は、送られた前記停止限界位置の情報に基づいて速度パターンを生成し、この速度パターンに基づいて列車の走行制御を行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 までのいずれか一項に記載の列車制御システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は列車制御システムに係り、特に、列車の間隔情報を取得するとともに、地上装置以外の装置からも列車の間隔情報を得ることができ、列車の安全な走行制御を行うことを可能とした列車制御システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、いわゆる無線測距方式を利用した列車制御システムは、列車に車上無線機を搭載し、その列車の走行する軌道の沿線に沿って所定の間隔をもって設置された複数の沿線無線機との間で無線ネットワークを形成し、車上無線機の車上アンテナと沿線無線機の沿線アンテナとの無線伝搬遅延（時間）を計測して列車位置を検知し、その検知された列車位置に基づいて列車制御を行うようになっている。

30

【0003】

そして、このような無線測距方式を利用した列車制御システムとしては、従来から、例えば、所定の軌道を走行する列車に搭載された車上無線機および地上の所定位置に設けられた地上無線機間の無線の伝播時間に基づいてその所定の軌道における列車位置を検知する無線列車位置検知手段と、列車の車軸に接続された速度発電機の出力信号に基づいて所定の軌道における列車の走行距離を算出する走行距離算出手段と、無線列車位置検知手段で検知された列車位置を所定の仮基準位置に設定する仮基準位置設定手段と、その仮基準位置設定手段で設定された仮基準位置から走行距離算出手段で算出された走行距離に基づいて所定の軌道における列車位置を検知する列車位置検知算出手段とを備えた技術が開示されている（例えば、特許文献 1 を参照。 ）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2007 - 331629 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 5 】

しかしながら、前記従来の技術においては、列車の位置を検知して地上装置から車上装置に列車位置情報を送るものであるが、例えば、沿線無線機との無線通信状態が良好でない場合や、軌道の沿線に通信機器を設置できない場合においては、列車に十分な情報を与えることができず地上装置による列車位置情報のみでは、十分な列車の走行制御を行うことができなくなるおそれがあり、その他の通信システムが望まれていた。

【 0 0 0 6 】

本発明は前記した点に鑑みてなされたものであり、列車の間隔情報を取得するとともに、地上装置以外の装置からも列車の間隔情報を得ることができ、列車の安全な走行制御を行うことのできる列車制御システムを提供することを目的とするものである。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明は前記目的を達成するために、請求項 1 の発明に係る列車制御システムは、列車に搭載され、車上無線機に接続された車上装置と、沿線無線機に接続された地上装置と、を備え、

前記地上装置は、前記沿線無線機と前記車上無線機との通信による測距結果に基づき各列車の位置情報を取得し、

前記地上装置で取得された一列車の位置情報と前記一列車の後続列車の位置情報とに基づき算出した前記後続列車の停止限界位置の情報を、前記一列車に搭載された車上装置から前記後続列車に送信する。

20

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 において、前記一列車に搭載された車上装置は、前記地上装置から前記一列車の位置情報と前記後続列車の位置情報とを受信するとともに前記後続列車の停止限界位置を算出して、前記後続列車の停止限界位置の情報を前記後続列車に送信することを特徴とする。

請求項 3 に係る発明は、請求項 1 または請求項 2 において、前記一列車に搭載された車上装置は、前記後続列車の車上装置に対して前記後続列車の停止限界位置の情報を前記車上無線機間での通信により送信することを特徴とする。

請求項 4 に係る発明は、請求項 1 または請求項 2 において、前記一列車に搭載された車上装置は、前記後続列車の車上装置に対して前記後続列車の停止限界位置の情報を前記沿線無線機と前記車上無線機との通信を介して送信することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の列車制御システム。

30

本発明は前記目的を達成するために、請求項 5 の発明に係る列車制御システムは、列車に搭載され、車上無線機に接続された車上装置と、

沿線無線機に接続された地上装置と、を備え、

前記地上装置は、前記沿線無線機と前記車上無線機との通信による測距結果に基づき各列車の位置情報を取得し、

前記地上装置で取得された一列車の位置情報と前記一列車の後続列車の位置情報とに基づき算出した前記後続列車の停止限界位置の情報を、衛星システムから前記後続列車に送信する。

40

請求項 6 に係る発明は、請求項 5 において、前記地上装置は、取得した各列車の位置情報に基づき、列車の停止限界位置を算出して当該停止限界位置の情報を上位システムに送信し、

前記上位システムは、前記衛星システムにより各列車に送信することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

請求項 7 に係る発明は、請求項 1 から請求項 6 までのいずれか一項において、前記後続列車の車上装置は、送られた前記停止限界位置の情報に基づいて速度パターンを生成し、この速度パターンに基づいて列車の走行制御を行うことを特徴とする。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 1 】

請求項 1 に係る発明によれば、地上装置により、沿線無線機と車上無線機との通信時間に基づいて、列車および後続列車の位置情報を取得して車上装置に送信するとともに、車上装置により、地上装置から送られる自列車の位置情報および後続列車の位置情報に基づいて、後続列車の停止限界位置を算出し、後続列車に送信するようにしているので、各列車の間隔を適正に保持することができ、列車の安全な走行制御を行うことができる。

請求項 5 に係る発明によれば、地上装置により、沿線無線機と車上無線機との通信時間に基づいて、列車および後続列車の位置情報を取得するとともに、自列車の位置情報および後続列車の位置情報に基づいて、後続列車の停止限界位置を算出して、衛星システムにより列車に送信するようにしているので、各列車の間隔を適正に保持することができ、列車の安全な走行制御を行うことができる。

10

【 0 0 1 2 】

請求項 7 に係る発明によれば、後続列車の車上装置により、先行列車や衛星システムから送られる列車位置情報および停止限界位置情報に基づいて速度パターンを生成し、この速度パターンに基づいて列車の走行制御を行うようにしているので、各列車の間隔を適正に保持することができ、列車の安全な走行制御を行うことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】本発明に係る列車制御システムの実施形態における列車部分を示す概略構成図である。

20

【 図 2 】本発明に係る列車制御システムの実施形態における路線の一例を示す説明図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 1 7 】

図 1 および図 2 は、本発明に係る列車制御システムの実施形態を示す概略構成図であり、本実施形態においては、所定の軌道 1 上を走行する列車 2 には、車上装置 3 が搭載されている。この車上装置 3 は、CPU を中心に構成された演算処理部（図示せず）を有していて、列車 2 の速度制御や制動制御などの各種制御を行うように構成されている。

30

【 0 0 1 8 】

また、列車 2 には、車上装置 3 に接続された車上無線機 4 が搭載されており、列車 2 の軌道 1 上には、車上無線機 4 と情報の送受信を行うための複数の沿線無線機 5 が設置されている。また、これら沿線無線機 5 には、地上装置 6 が接続されている。

【 0 0 1 9 】

そして、各地上装置 6 は、沿線無線機 5 と車上無線機 4 との通信を行った際の通信時間を計測し、その時間差による測距結果、沿線無線機 5 と列車 2 との距離を演算し、列車 2 が現在どの位置に存在しているかを検知するように構成されている。そして、地上装置 6 は、沿線無線機 5 および車上無線機 4 を介して、車上装置 3 に、現在の列車 2 の位置情報および後続の列車 2 の位置情報を送信するように構成されている。

40

【 0 0 2 0 】

そして、車上装置 3 は、地上装置 6 から送られる自列車 2 の位置情報および後続列車 2 の位置情報に基づいて、後続列車 2 の停止限界位置を算出し、後続列車 2 に送信するように構成されている。ここで、先行列車 2 の車上装置 3 から後続列車 2 への送信経路としては、例えば、先行列車 2 の車上無線機 4 から後続列車 2 の車上無線機 4 に直接送信するようにしてもよいし、先行列車 2 の車上無線機 4 から、一度沿線無線機 5 を経由して後続列車 2 の車上無線機 4 に送信するようにしてもよい。

【 0 0 2 1 】

後続列車 2 は、車上装置 3 により、列車位置情報および停止限界位置情報に基づいて、自列車 2 のブレーキ性能に従って速度パターンを生成し、走行速度が速度パターンを超過

50

した時に速度パターン以下の速度になるようにブレーキ装置を制御して減速するように構成されている。

【0022】

また、本実施形態においては、地上装置6からの列車位置情報に基づいて、後続の列車2に対して、停止限界位置情報を送信するようにしているが、例えば、地上装置6により列車位置情報を取得するとともに、地上装置6により、各列車2の停止限界位置情報を求め、地上装置6からの列車位置情報および停止限界位置情報を上位システムに送信し、上位システムから、例えば、衛星通信システムを用いて各列車2に送信するようにしてもよい。

【0023】

次に、本実施形態の制御動作について説明する。

【0024】

まず、沿線無線機5と車上無線機4との間で通信を行い、この通信時間を計測することにより、各地上装置6により、沿線無線機5と列車2との距離を演算し、列車2の現在の位置を検知する。

【0025】

そして、地上装置6は、列車位置情報を沿線無線機5および車上無線機4を介して車上装置3に送信する。また、車上装置3は、地上装置6から送られる自列車2の位置情報および後続列車2の位置情報に基づいて、後続列車2の停止限界位置を算出し、後続列車2に送信する。

【0026】

そして、後続列車2は、車上装置3により、列車位置情報および停止限界位置情報に基づいて、自列車2のブレーキ性能に従って速度パターンを生成し、この速度パターンに従って列車2の走行制御を行うものである。

【0027】

以上述べたように、本実施形態においては、地上装置6から沿線無線機5および車上無線機4を介して車上装置3に、列車位置情報を送信するとともに、車上装置3により、列車位置情報に基づいて後続列車2の停止限界位置情報を求めて後続列車2に送信し、後続列車2は、自列車2のブレーキ性能に従って速度パターンを生成し、この速度パターンに基づいて、列車2の走行制御を行うようにしているので、各列車2の間隔を適正に保持することができ、列車2の安全な走行制御を行うことができる。

【0028】

なお、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能である。

【符号の説明】

【0029】

- 1 軌道
- 2 列車
- 3 車上装置
- 4 車上無線機
- 5 沿線無線機
- 6 地上装置

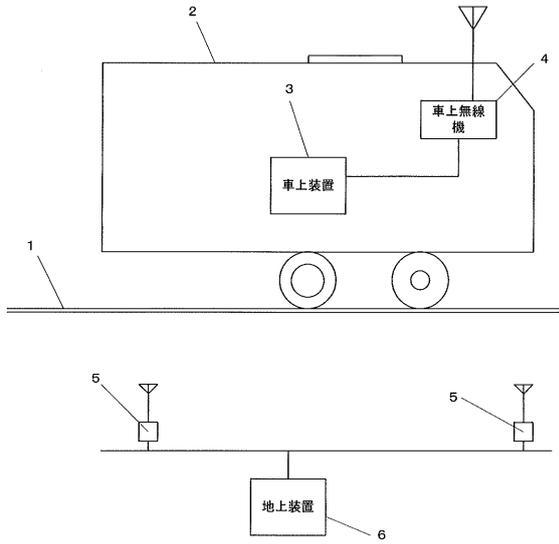
10

20

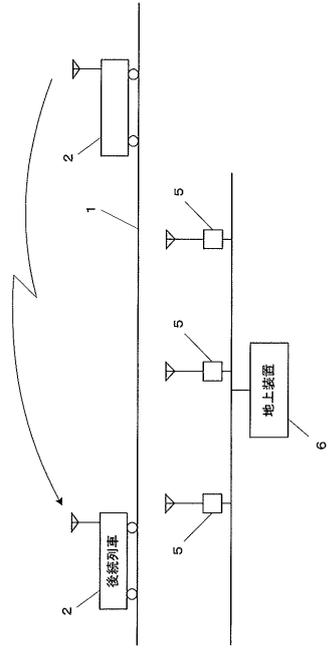
30

40

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-281614(JP,A)
特開2007-331629(JP,A)
特開2000-351371(JP,A)
特開2011-031697(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B61L 1/00-99/00
B60L 15/40