

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4766759号  
(P4766759)

(45) 発行日 平成23年9月7日(2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日(2011.6.24)

(51) Int.Cl. F 1  
**B 6 1 L 3/12 (2006.01)** B 6 1 L 3/12 Z

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2001-57433 (P2001-57433)	(73) 特許権者	000173784
(22) 出願日	平成13年3月1日(2001.3.1)		公益財団法人鉄道総合技術研究所
(65) 公開番号	特開2002-255033 (P2002-255033A)		東京都国分寺市光町二丁目8番地38
(43) 公開日	平成14年9月11日(2002.9.11)	(73) 特許権者	000004651
審査請求日	平成20年1月24日(2008.1.24)		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	西堀 典幸
			東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財
			団法人鉄道総合技術研究所内
		(72) 発明者	佐々木 達也
			東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財
			団法人鉄道総合技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 列車検知管理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

列車走行の閉そく区間であるブロックの各境界にてレールの近傍に設置された質問器と

、  
 上記質問器と相互に通信可能とされ、かつ、列車通過時に列車の車体により通信領域が遮断されるように上記質問器に対向して設置された地上応答器と、

上記質問器と相互に通信可能とされ、かつ、列車上に設置された車上応答器と、

上記各ブロックの境界の質問器が受信した地上応答器又は車上応答器からの応答信号に基づいて各ブロックの列車の進入・進出を検知する列車検知装置と、

上記各ブロックを検知対象として連続する複数のブロック毎に設けられた各列車検知装置を双方向に通信可能に接続するネットワークと、

を備え、上記質問器で得た列車の進入・進出検知の情報を上記各列車検知装置間で送受信する列車検知管理システムであって、

上記各列車検知装置は、

自分が検知対象とする端部のブロックと、自分に隣接する列車検知装置が検知対象とする端部のブロックと、の間の境界ブロック、及び、

自分が検知対象とする端部のブロックと、自分に隣接する列車検知装置を一つとばしたその次の列車検知装置が検知対象とする端部のブロックと、の間の長大ブロック、

も列車の進入・進出の検知対象とし、

更に、上記各列車検知装置は、自分の再立上げ時に、

10

20

自分の検知対象ブロック及び境界ブロックの在線列車情報を仮に在線とし、  
自分に隣接する列車検知装置により管理されて自分の検知対象ブロック及び境界ブ  
ロックと同一の範囲を有する長大ブロックの在線列車情報をネットワークを介して受信し、  
受信した長大ブロックの在線列車情報により自分の検知対象ブロック及び境界ブロッ  
クの在線列車情報を設定する

ことを特徴とする列車検知管理システム。

【請求項 2】

上記各列車検知装置は、自分の再立上げ時に、上記受信した長大ブロックの在線列車情  
報が非在線の場合には、仮に在線にしている自分の検知対象ブロック及び境界ブロックの  
在線列車情報を非在線とし、自分の在線列車情報を設定することを特徴とする請求項 1 記  
載の列車検知管理システム。

10

【請求項 3】

上記各列車検知装置は、自分の再立上げ時に、上記受信した長大ブロックの在線列車情  
報が在線の場合には、当該長大ブロックに在線している列車の識別信号を車上応答器から  
当該長大ブロック内のいずれかの質問器が受信することにより当該長大ブロック内におけ  
る列車の在線ブロックを特定し、在線している総ての列車の在線ブロックを特定してその  
ブロックの在線列車情報を設定した後、それ以外の自分の検知対象ブロック及び境界ブロッ  
クの在線列車情報を非在線とし、自分の在線列車情報を設定することを特徴とする請求  
項 1 又は請求項 2 記載の列車検知管理システム。

【発明の詳細な説明】

20

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、地上又は車上に設置された通信手段による通信状態をもとにして列車の在線  
管理を実現しようとする列車検知管理システムに係るものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、レール上を走行する列車の位置を検知するものとして、点検知方式による列車検知  
システムがあった。この点検知方式による列車検知システムは、例えば無線送受信機を備  
えた質問器と応答器とを列車走行のブロック毎に設け、上記質問器と応答器とが設置され  
たポイントを列車が通過することを検知し、その点検知情報を取り込んで列車検知装置が  
在線列車情報を作成して、列車がどのブロックに在線するか、又は非在線かを検知してい  
た。

30

【0003】

また、従来、駅間など広範囲な区間の列車の在線を検知するものとして、長大軌道回路が  
あった。さらに、閉そく区間の列車検知情報を用いて信号機を制御し、その区間を防護す  
る装置として閉そく装置がある。特に単線においては、対向列車に対する閉そく機能も必  
要であり、従来単線用として主に使用されている閉そく装置は、駅構内の軌道回路の他、  
停車場へ進入、進出した列車を識別する装置を備えていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

40

しかし、このような従来の点検知方式による列車検知システムにおいては、列車検知装置  
が故障してシステムがダウンすると、列車の在線、非在線のデータ（在線列車情報）の連  
続性が失われてしまう。そして、再立上げ後とダウン前で列車が同じ位置に在線している  
とは限らないので、上記列車検知装置を復旧して列車検知システムを再立上げしても、そ  
れだけでは正確な在線列車情報は得られないものであった。これは、点検知方式による列  
車検知システムでは、例えば質問器と応答器とが対向したポイントを列車が通過して始め  
て在線列車情報が得られるようになってきているからである。

【0005】

したがって、列車検知システムを再立上げした場合は、各ブロックにおける列車の在線、  
非在線の状態を確認して手動で在線列車情報を当該列車検知装置に設定しなければならな

50

かった。このことから、列車の運行をスムーズに再開することができないことがあった。

【 0 0 0 6 】

また、従来の長大軌道回路においては、大容量の電源設備が必要であった。さらに、従来単線用として主に使用されている閉そく装置には、駅構内の軌道回路の他、停車場へ進入、進出した列車を識別する装置が必要であった。

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明は、このような問題点に対処し、複数のブロック毎に設けられた各列車検知装置をネットワークで接続し、列車の進入、進出及び在線、非在線の情報を互いに送受信することによって、ブロック単位での連続的な在線管理を実現し、在線列車情報も含む在線情報を外部装置へ出力する列車検知管理システムを提供することを目的とする。

10

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明による列車検知管理システムは、列車走行の閉そく区間であるブロックの各境界にてレールの近傍に設置された質問器と、上記質問器と相互に通信可能とされ、かつ、列車通過時に列車の車体により通信領域が遮断されるように上記質問器に対向して設置された地上応答器と、上記質問器と相互に通信可能とされ、かつ、列車上に設置された車上応答器と、上記各ブロックの境界の質問器が受信した地上応答器又は車上応答器からの信号に基づいて各ブロックの列車の進入・進出を検知する列車検知装置と、上記各ブロックを検知対象として連続する複数のブロック毎に設けられた各列車検知装置を双方向に通信可能に接続するネットワークとを備え、上記質問器で得た列車の進入・進出検知の情報を上記各列車検知装置間で送受信する。また、上記各列車検知装置は、自分が検知対象とする端部のブロックと、自分に隣接する列車検知装置が検知対象とする端部のブロックと、の間の境界ブロック、及び、自分が検知対象とする端部のブロックと、自分に隣接する列車検知装置を一つとばしたその次の列車検知装置が検知対象とする端部のブロックと、の間の長大ブロック、も列車の進入・進出の検知対象とする。更に、上記各列車検知装置は、自分の再立上げ時に、自分の検知対象ブロック及び境界ブロックの在線列車情報を仮に在線とし、自分に隣接する列車検知装置により管理されて自分の検知対象ブロック及び境界ブロックと同一の範囲を有する長大ブロックの在線列車情報をネットワークを介して受信し、受信した長大ブロックの在線列車情報により自分の検知対象ブロック及び境界ブロックの在線列車情報を設定する。

20

30

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。

図 1 は本発明による列車検知管理システムの実施の形態を示すシステム構成図である。この列車検知管理システムは、列車走行の閉そく区間であるブロックへの列車の進入、進出を検知すると共に在線列車の情報を管理するもので、質問器 Q ( Q a 1 ~ Q a 4 , Q b 1 , Q b 2 , ... ) と、地上応答器 G ( G a 1 ~ G a 4 , G b 1 , G b 2 , ... ) と、車上応答器 V と、列車検知装置 1 ( 1 a , 1 b , ... ) と、ネットワーク NW とを備えて成る。

【 0 0 2 1 】

上記質問器 Q は、後述の地上応答器 G 又は車上応答器 V に対して質問信号を送信すると共に、上記地上応答器 G 又は車上応答器 V からの応答信号を受信する第 1 通信手段となるもので、指向性を有する通信領域を持つ電波又は光を送受信するようになっており、レール 2 上を走行する列車 3 の閉そく区間であるブロック A 1 ~ A 3 , B 1 , B 2 , ... の各境界にてレール 2 の近傍に設置されている。

40

【 0 0 2 2 】

例えば、図 1 において、レール 2 の左側方を列車走行の起点側とし、右側方を列車走行の終点側として、起点側から終点側に向けて所定間隔で第 1 のブロック A 1、第 2 のブロック A 2、第 3 のブロック A 3 , ... が設定されているとすると、ブロック A 1 の左端に質問器 Q a 1 が、ブロック A 1 とブロック A 2 の境界に質問器 Q a 2 が、ブロック A 2 とブロック A 3 の境界に質問器 Q a 3 が、ブロック A 3 の右端に質問器 Q a 4 が設置されている

50

。そして、これらの質問器 Q a 1 ~ Q a 4 に対して列車検知装置 1 a が接続されている。また、隣接する列車検知装置 1 b には、同じようにして質問器 Q b 1 , Q b 2 , ... が設けられている。

【 0 0 2 3 】

地上応答器 G は、上記質問器 Q から送信された質問信号を受信すると共に、自分が地上応答器であることを示す識別情報を含んだ応答信号を送信する第 2 通信手段となるもので、指向性を有する通信領域を持つ電波又は光を送受信するようになっており、列車通過時に列車 3 の車体により通信領域が遮断されるように上記各質問器 Q a 1 ~ Q a 4 , Q b 1 , Q b 2 , ... に対向してそれぞれ地上応答器 G a 1 ~ G a 4 , G b 1 , G b 2 , ... が設置されている。なお、上記各質問器 Q と地上応答器 G とは、常時通信状態とされており、レール 2 上を走行する列車 3 が該両者間を通過することにより両者間の通信が遮断される位置に配置されている。

10

【 0 0 2 4 】

車上応答器 V は、上記質問器 Q から送信された質問信号を受信すると共に、自分が搭載された列車 3 の編成を示す識別情報を含んだ応答信号を送信する第 3 通信手段となるもので、指向性を有する通信領域を持つ電波又は光を送受信するようになっており、上記列車 3 を構成する編成毎に 1 個又は複数個搭載されている。そして、列車 3 がレール 2 上を走行して、質問器 Q a 1 ~ Q a 4 , Q b 1 , Q b 2 , ... の位置を通過するとき、上記車上応答器 V は各質問器 Q a 1 ~ Q a 4 , Q b 1 , Q b 2 , ... と通信するようになっている。

【 0 0 2 5 】

20

また、列車検知装置 1 は、上記各ブロックの境界の質問器 Q a 1 ~ Q a 4 , Q b 1 , Q b 2 , ... が受信した地上応答器 G a 1 ~ G a 4 , G b 1 , G b 2 , ... 又は車上応答器 V からの応答信号を取り込んで進行方向前方のブロックへの列車 3 の進入を検知すると共に、列車進出の検知方式を実行して進行方向後方のブロックからの列車 3 の進出を検知し、在線列車情報を作成し、在線列車情報も含む各ブロックの在線情報を管理し、該情報を外部装置 4 に送出するもので、複数の質問器 Q a 1 ~ Q a 4 に対して列車検知装置 1 a が接続され、他の複数の質問器 Q b 1 , Q b 2 , ... に対して他の列車検知装置 1 b が接続されている。

【 0 0 2 6 】

なお、上記各列車検知装置 1 a , 1 b は、例えば線区のいずれかの駅毎に設置されている。また、上記各列車検知装置 1 a , 1 b には、例えば信号機及び転轍機等の動作を制御する連動装置、運行管理装置、旅客案内装置等の外部装置 4 a , 4 b が接続されている。

30

【 0 0 2 7 】

さらに、ネットワーク NW は、上記各ブロック A 1 ~ A 3 , B 1 , B 2 , ... を検知対象として連続する複数のブロック A 1 ~ A 3 , B 1 ~ B 3 毎に設けられた各列車検知装置 1 a , 1 b を双方向に通信可能に接続するもので、例えば金属ケーブル又は光ファイバケーブル等の通信ケーブルからなる。そして、このネットワーク NW を介して、上記各列車検知装置 1 a , 1 b 間で質問器 Q で得た列車 3 の進入、進出検知の情報を送受信するようになっている。

【 0 0 2 8 】

40

なお、上記各列車検知装置 1 は、図 1 に示すように、自分（例えば 1 a）が検知対象とする端部のブロック A 3 と、隣接する列車検知装置 1 b が検知対象とする端部のブロック B 1 との間の境界ブロック A B も列車 3 の進入、進出の検知対象としている。この場合は、列車検知装置 1 a は、隣接する列車検知装置 1 b に接続された端部の質問器 Q b 1 が受信した応答信号を上記ネットワーク NW を介して取り込み、自分の端部の質問器 Q a 4 が受信した応答信号とで、上記境界ブロック A B における列車 3 の進入、進出の検知を行う。なお、上記各列車検知装置 1 a , 1 b を駅単位で設置した場合は、上記境界ブロック A B は、駅間ブロックに相当する。

【 0 0 2 9 】

また、上記各列車検知装置 1 は、図 2 に示すように、自分（例えば 1 a）が検知対象とす

50

る端部のブロック A 3 と、隣接する列車検知装置 1 b を一つとばしたその次の列車検知装置 1 c が検知対象とする端部のブロック C 1 との間の長大ブロック L B も列車 3 の進入、進出の検知対象としている。この場合は、列車検知装置 1 a は、隣接する列車検知装置 1 b の次の列車検知装置 1 c に接続された端部の質問器 Q c 1 が受信した応答信号を上記ネットワーク NW を介して取り込み、自分の端部の質問器 Q a 4 が受信した応答信号とで、一つの長大ブロック L B における列車 3 の進入、進出の検知を行う。

【 0 0 3 0 】

なお、上記長大ブロック L B は、列車検知装置 1 b が検知対象とするブロック B 1 ~ B 3 と、その両端部の境界ブロック A B と、B C とを含んだ範囲であり、該列車検知装置 1 b の全検知対象ブロックと一致する。また、図 2 において、符号 C R は、上記ネットワーク NW を介して複数の列車検知装置 1 a , 1 b , 1 c 間で情報を送受信するときの制御をするコントロールセンターを示している。

10

【 0 0 3 1 】

図 3 は、上記質問器 Q と、地上応答器 G と、車上応答器 V と、列車検知装置 1 の内部構成を示すブロック図である。まず、質問器 Q は、地上応答器 G 又は車上応答器 V に対して質問信号を送信する送信部 5 と、上記地上応答器 G 又は車上応答器 V からの応答信号を受信する受信部 6 と、この受信部 6 で受信した応答信号を列車検知装置 1 へ送信する送信部 7 と、それらの動作を制御する制御部（例えば C P U から成る）8 とを備えて成る。

【 0 0 3 2 】

次に、地上応答器 G は、上記質問器 Q からの質問信号を受信する受信部 9 と、この質問信号に対する応答信号を送信する送信部 1 0 とを備えて成る。また、車上応答器 V は、同じく上記質問器 Q からの質問信号を受信する受信部 1 1 と、この質問信号に対する応答信号を送信する送信部 1 2 とを備えて成る。

20

【 0 0 3 3 】

さらに、列車検知装置 1 は、上記質問器 Q の送信部 7 から送られる地上応答器 G 又は車上応答器 V からの応答信号を受信する受信部 1 3 と、この取り込んだ応答信号を用いて前記ブロック A 1 ~ A 3 や境界ブロック A B 又は長大ブロック L B 等への列車 3 の進入、進出を検知すると共に在線列車情報を作成、管理する制御部（例えば C P U から成る）1 4 と、この作成された在線列車情報を記録するメモリ 1 5 と、該在線列車情報をネットワーク NW や外部装置 4 に送出する送信部 1 6 と、他の列車検知装置からネットワーク NW 経由で当該列車検知装置 1 が管理する各ブロックの在線クリア情報を受信する手段としての受信部 1 7 と、当該列車検知装置 1 が管理する各ブロックの在線クリア情報を手動で入力するための手段としての入力部 1 8 とを備えて成る。

30

【 0 0 3 4 】

なお、上記列車検知装置 1 内の送信部 1 6 と受信部 1 7 とは、ネットワーク NW に接続されている。また、列車検知装置 1 内の入力部 1 8 は、当該列車検知装置 1 が検知対象とするブロックや境界ブロック又は長大ブロック等の数に応じて、そのブロック毎に在線クリア情報を手動で入力するための操作ボタンを備えている。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、上記列車 3 に搭載された車上応答器 V の配置を示す説明図である。この図 4 は、列車進出の基本的な検知方式を実行する場合の配置の一例を示しており、列車 3 を構成する個々の編成毎に列車走行の起点側に所定間隔で第 1 の車上応答器 V 1 と第 2 の車上応答器 V 2 の 2 個が設置され、終点側に所定間隔で第 3 の車上応答器 V 3 と第 4 の車上応答器 V 4 の 2 個が設置されており、それぞれの車上応答器 V 1 ~ V 4 の応答信号には各々の取付位置の情報が含まれている。この場合、列車 3 の編成の先頭側の車上応答器 V でブロックへの進入を検知し、後尾側の車上応答器 V でブロックからの進出を検知する。また、2 個の車上応答器 V 1 , V 2 と、車上応答器 V 3 , V 4 とで、列車 3 の編成の進行方向を検知する。

40

【 0 0 3 6 】

なお、上記の構成は一例であって、図 4 に示す車上応答器 V の配置の他に、列車 3 の編成

50

毎に1個の車上応答器Vを設けてもよい。また、列車3を構成する複数の編成のうち最先頭側の編成には1個だけ搭載し、最後尾側の編成には、図4に示すと同様に列車走行の起点側に所定間隔で2個(V1, V2)、終点側に所定間隔で2個(V3, V4)を搭載し、それぞれの応答信号には取付位置の情報を含んだものとしてもよい。さらに、列車3を構成する複数の編成のうち最先頭側の編成には1個を搭載し、最後尾側の編成にも1個だけ搭載してもよい。

#### 【0037】

次に、このように構成された列車検知管理システムの動作により行う列車の進入、進出検知の一例について、図5～図7を参照して説明する。まず、図1において、一つの編成からなる列車3がブロックA1に在線するとし、図面左側の起点側から右側の終点側に向かって矢印D方向に進行し、ブロックA2に進入するとする。この状態で、図5に示すように、レール2上を走行する列車3の先頭部がブロックA1とA2との境界に対向配置された質問器Qa2と地上応答器Ga2との間に進むと、該両者間の通信が遮断される。すると、図1に示す列車検知装置1aは、上記質問器Qa2から送られる地上応答器Ga2の応答信号受信無しを検出して、「列車あり」を点検知する。これにより、上記列車検知装置1aは、前方のブロックA2への列車3の進入を検知する。このときは、まだ、どの編成の列車3が進入したかは不確定である。

10

#### 【0038】

次に、図6に示すように、レール2上を走行する列車3がさらに進み、該列車3を構成する編成の終点側の車上応答器V4が質問器Qa2の位置に来ると、上記車上応答器V4からの応答信号(編成識別情報を含む)を質問器Qa2が受信する。すると、列車検知装置1aは、上記質問器Qa2から送られる車上応答器V4の編成識別情報を検出して、「編成検知」とする。これにより、上記列車検知装置1aは、当該ブロックA2へ進入した列車3の編成を確定する。このとき、列車検知装置1aは、上記ブロックA2へ進入した列車3の編成識別情報を在線列車情報として管理する。なお、一度進入を検知した在線列車情報は、その列車3の進出が検知できるまで保持する。

20

#### 【0039】

次に、図7に示すように、レール2上を走行する列車3がさらに進み、上記列車3の編成の起点側に搭載された複数個の車上応答器V2, V1が質問器Qa2の位置を順次通過すると、上記車上応答器V2, V1からの応答信号を質問器Qa2が順次受信する。すると、列車検知装置1aは、上記質問器Qa2から送られる車上応答器V2(終点側), V1(起点側)の順の応答信号受信を検出して、「終点方向検知」とする。これにより、上記列車検知装置1aは、当該ブロックA2を進行する編成の進行方向を編成後方にて検知する。

30

#### 【0040】

そして、図7において、レール2上を走行する列車3がさらに進み、該列車3の後尾部がブロックA1とA2との境界に対向配置された質問器Qa2と地上応答器Ga2との間を通過すると、該両者間の通信が回復される。すると、列車検知装置1aは、上記質問器Qa2から送られる地上応答器Ga2の応答信号受信有りを検出して、「列車無し」を点検知する。これにより、上記列車検知装置1aは、後方のブロックA1からの列車3の編成の進出を検知する。そして、列車検知装置1aは、ブロックA1における在線列車情報を削除し、ブロックA1を非在線として管理する。以後、このような動作を繰り返して、各ブロックへの列車3の進入、進出が検知され、在線列車情報が作成、管理される。

40

#### 【0041】

なお、以上の列車の進入、進出検知は、図2に示す境界ブロックAB, BC及び長大ブロックLB等についても同様に行われる。このとき、各列車検知装置1a, 1b, 1cは、ネットワークNWで双方向に通信可能に接続されており、上記境界ブロックAB, BC及び長大ブロックLBがそれぞれ隣接するブロックとの境の質問器Q、地上応答器Gのポイントを列車3が通過することにより、その点検知情報が上記ネットワークNWを介して各列車検知装置に送られ、列車3の進入、進出が検知される。

50

## 【 0 0 4 2 】

次に、本発明による在線列車情報管理方法について、図 2 を参照して説明する。ここでは、列車検知管理システムの列車検知装置 1 b を中心にして説明する。まず、列車走行のレール 2 に沿って設置された列車検知装置 1 b は、自分が検知対象とする複数のブロック B 1 , B 2 , B 3 と、隣接する列車検知装置 1 a , 1 c の検知対象の端部ブロックとの間の境界ブロック A B , B C と、隣接する列車検知装置 1 a 又は 1 c を一つとばしたその次の列車検知装置 ( 図示外 ) の検知対象の端部ブロックとの間の長大ブロック L A , L C とを管理対象のブロックとしている。

## 【 0 0 4 3 】

この状態で、上記各列車検知装置 1 a , 1 b , 1 c 間で各ブロックの境界の質問器 Q と地上応答器 G 又は車上応答器 V とで得た列車 3 の進入、進出の検知情報をネットワーク NW を介して送受信する。このときの列車 3 の進入、進出の検知は、図 1 及び図 5 ~ 図 7 を参照して説明したように行われる。そして、上記列車 3 の進入、進出の検知情報から列車 3 がどのブロックに在るかを判断し、在線、非在線の在線列車情報を作成して各列車検知装置 1 a , 1 b , 1 c 間でネットワーク NW を介して送受信する。

10

## 【 0 0 4 4 】

このとき、列車検知装置 1 a は長大ブロック L B の在線列車情報をも管理し、列車検知装置 1 c は長大ブロック L B の在線列車情報をも管理している。これらにより、列車検知装置 1 b は、隣接する列車検知装置 1 a 及び 1 c の管理する長大ブロック L B の在線列車情報も利用して、列車走行のレール 2 に沿った各ブロックの在線列車情報を管理することが

20

## 【 0 0 4 5 】

次に、本発明による在線列車情報再立上げ方法について、図 8 ~ 図 1 0 を参照して説明する。ここでは、図 2 に示す列車検知管理システムの各列車検知装置 1 a , 1 b , 1 c のうちの列車検知装置 1 b を中心にして説明する。まず、図 8 において、列車走行のレール 2 に沿って設置された各列車検知装置 ( 1 a , 1 b , 1 c ) のうちの或る列車検知装置 1 b が故障して自分の全検知対象ブロックの在線列車情報が失われたとする。ここで、列車検知装置 1 b の全検知対象ブロックは、該列車検知装置 1 b が検知対象とするブロック B 1 ~ B 3 と、その両端部の境界ブロック A B と、 B C とを含んだ範囲である。

## 【 0 0 4 6 】

この状態で、上記列車検知装置 1 b の故障を復旧してシステムを再立上げする時、当該列車検知装置 1 b の再立上げ時の自分の検知対象ブロック B 1 ~ B 3 及び境界ブロック A B , B C を在線状態にする。その手段の一例として、各ブロックの在線列車情報として、全ブロック「列車在り」として在線状態の仮編成を設定する。このときの在線列車の仮編成として、境界ブロック A B について識別符号 D a b を設定し、検知対象ブロック B 1 について識別符号 D b 1 を設定し、検知対象ブロック B 2 について識別符号 D b 2 を設定し、検知対象ブロック B 3 について識別符号 D b 3 を設定し、さらに境界ブロック B C について識別符号 D b c を設定する。

30

## 【 0 0 4 7 】

なお、上記列車検知装置 1 b は、自分の全検知対象ブロック A B , B 1 ~ B 3 , B C 以外に、図 2 に示すように該列車検知装置 1 b が管理する長大ブロック L A , L C についても「列車在り」として在線状態の仮編成を設定する。このときの在線列車の仮編成として、長大ブロック L A について識別符号 D A を設定し、長大ブロック L C について識別符号 D C を設定する。このような状態で、図 8 に示すように、取り敢えず全ブロック在線状態でシステムを立ち上げる。

40

## 【 0 0 4 8 】

次に、図 9 に示すように、上記列車検知装置 1 b の全検知対象ブロック A B , B 1 ~ B 3 , B C と同一の範囲を有する長大ブロック L B の在線列車情報として、隣接の列車検知装置 1 a 又は 1 c ( 図示外 ) の管理している長大ブロック L B の在線列車情報 ( 識別符号 D B ) をネットワーク NW を介して送受信して取り込み、該列車検知装置 1 b の全検知対象

50

ブロック A B , B 1 ~ B 3 , B C の在線列車情報として自動で設定する。この長大ブロック L B の在線列車情報は、上記列車検知装置 1 b の全検知対象ブロック A B , B 1 ~ B 3 , B C の在線列車情報の再設定が完了するまで、その在線列車情報 ( 識別符号 D B ) が更新される度に受信する。

【 0 0 4 9 】

そして、上記長大ブロック L B 内の在線列車情報の内容が非在線であることを示している場合は、当該列車検知装置 1 b の自分の全検知対象ブロック A B , B 1 ~ B 3 , B C の在線状態の仮編成を削除する。すなわち、図 8 で設定した「列車在り」の仮編成は現在の在線状態に合致しないので、各ブロックについて設定した識別符号 D a b , D b 1 , D b 2 , D b 3 , D b c を総て削除する。また、列車検知装置 1 b が管理する長大ブロック L A , L C については、その長大ブロック L A , L C と同じ範囲の全検知対象ブロックを有してその在線列車情報を管理している隣接の列車検知装置 1 a , 1 c からネットワーク N W を介して在線列車情報を受信し、該情報をそのままコピーし、図 8 で設定した「列車在り」の仮編成を示す識別符号 D A , D C を削除する。これにより、図 9 に示すように、非在線の状態で当該列車検知装置 1 b の在線列車情報を設定する。

10

【 0 0 5 0 】

一方、上記長大ブロック L B 内の在線列車情報の内容が在線であることを示している場合は、図 1 0 に示すように、当該列車検知装置 1 b の自分の全検知対象ブロック A B , B 1 ~ B 3 , B C 内に在線している列車 3 の車上応答器 V の応答信号を各ブロックの境界のいずれかの質問器 Q が受信することにより列車 3 の在線ブロックを特定し、在線している総ての列車 3 の在線ブロックを特定して在線列車情報を設定した後、当該列車検知装置 1 b はそれまでの在線状態の仮編成を削除する。

20

【 0 0 5 1 】

例えば、上記長大ブロック L B 内の在線列車情報の内容として、識別符号 D 0 1 が含まれている場合は、列車検知装置 1 b の全検知対象ブロック A B , B 1 ~ B 3 , B C 内のいずれかのブロックに識別符号 D 0 1 で表された列車 3 の編成が在ることになる。そして、上記列車 3 を適宜移動させ、例えばブロック B 2 とブロック B 3 との境界の質問器 Q b 3 が列車 3 の車上応答器 V の応答信号を受信して、列車 3 がブロック B 3 に進入すると共にブロック B 2 から進出したことを検出することにより、列車検知装置 1 b は、ブロック B 3 に識別符号 D 0 1 の編成の列車 3 が在ることを検出する。このとき、上記長大ブロック L B 内の在線列車情報の内容としての識別符号 D 0 1 と、列車検知装置 1 b が検出した列車 3 の編成の識別符号 D 0 1 とが一致していることにより、列車 3 の在線ブロックを正しく特定する。このようにして、上記長大ブロック L B に在線している列車 3 の在線ブロックが特定でき、その在線列車情報の設定を完了したら、当該列車検知装置 1 b はそれまでの在線状態の仮編成を削除する。すなわち、図 1 0 で設定したブロック B 3 の識別符号 D 0 1 を除き、他のブロックについて設定した識別符号 D a b , D b 1 , D b 2 , D b c を総て削除する。

30

【 0 0 5 2 】

もし、上記長大ブロック L B 内の在線列車情報の内容として、複数の列車 3 の編成の識別符号が含まれている場合、例えば図 1 1 に示すように識別符号 D 0 2 , D 0 3 が含まれている場合は、列車検知装置 1 b は、上述と同様にしてその複数の列車 3 の在線ブロックを特定する。すなわち、列車検知装置 1 b の全検知対象ブロック A B , B 1 ~ B 3 , B C 内のいずれか一つ又は複数のブロックに識別符号 D 0 2 , D 0 3 で表された複数の列車 3 の編成が在ることになる。そして、いずれか一つの列車 3 を適宜移動させ、例えばブロック B 1 とブロック B 2 との境界の質問器 Q b 2 が識別符号 D 0 2 の列車 3 の車上応答器 V の応答信号を受信して、該列車 3 がブロック B 2 に進入すると共にブロック B 1 から進出したことを検出することにより、列車検知装置 1 b は、ブロック B 2 に識別符号 D 0 2 の編成の列車 3 が在ることを検出する。

40

【 0 0 5 3 】

また、他の列車 3 を適宜移動させ、例えばブロック B 3 とブロック B C との境界の質問器

50



Q b 4 が識別符号 D 0 3 の列車 3 の車上応答器 V の応答信号を受信して、該列車 3 がブロック B C に進入すると共にブロック B 3 から進出したことを検出することにより、列車検知装置 1 b は、ブロック B C に識別符号 D 0 3 の編成の列車 3 が在ることを検出する。このとき、上記長大ブロック L B 内の在線列車情報の内容としての識別符号 D 0 2 , D 0 3 と、上記列車検知装置 1 b がそれぞれ検出した列車 3 の編成の識別符号 D 0 2 , D 0 3 とが一致していることにより、複数の列車 3 の在線ブロックを正しく特定する。このようにして、上記長大ブロック L B に在線している全列車の在線ブロックが特定でき、その在線列車情報の設定を完了したら、当該列車検知装置 1 b はそれまでの在線状態の仮編成を削除する。すなわち、図 1 1 で設定したブロック B 2 及び B C の識別符号 D 0 2 , D 0 3 を除き、他のブロックについて設定した識別符号 D a b , D b 1 , D b 3 を総て削除する。

10

#### 【 0 0 5 4 】

なお、図 1 1 では、複数の列車 3 が複数のブロックに在線する状態について説明したが、この場合に限らず、複数の列車 3 が一つのブロックに在線する場合であっても、列車検知装置 1 b は、上述と同様にしてその複数の列車 3 の在線ブロックを特定することができる。例えば、いずれか一つの列車 3 を適宜移動させて質問器 Q b 2 が識別符号 D 0 2 の列車 3 の車上応答器 V の応答信号を受信して、該列車 3 がブロック B 2 に進入すると共にブロック B 1 から進出したことを検出し、次に、他の列車 3 を適宜移動させて同じく質問器 Q b 2 が識別符号 D 0 3 の列車 3 の車上応答器 V の応答信号を受信して、該列車 3 がブロック B 2 に進入すると共にブロック B 1 から進出したことを検出することにより、列車検知装置 1 b は、ブロック B 2 に識別符号 D 0 2 , D 0 3 の複数の列車 3 が在ることを検出する。

20

#### 【 0 0 5 5 】

そして、これらの場合も、列車検知装置 1 b が管理する長大ブロック L A , L C については、その長大ブロック L A , L C と同じ範囲の全検知対象ブロックを有してその在線列車情報を管理している隣接の列車検知装置 1 a , 1 c からネットワーク N W を介して在線列車情報を受信し、該情報をそのままコピーし、図 8 で設定した「列車在り」の仮編成を示す識別符号 D A , D C を削除する。これにより、図 1 0 に示すように、各ブロックに応じて在線、非在線の状態に当該列車検知装置 1 b の在線列車情報を設定する。

#### 【 0 0 5 6 】

なお、以上の説明は、図 3 に示す列車検知装置 1 内の送信部 1 6 及び受信部 1 7 と、ネットワーク N W とを用いて、他の列車検知装置からネットワーク N W 経由で当該列車検知装置 1 が管理する各ブロックの在線クリア情報を自動的に受信する場合について述べたが、これ以外に、図 3 に示す列車検知装置 1 内の入力部 1 8 を用いて、当該列車検知装置 1 が管理する各ブロックの在線、非在線を係員が目視等により確認して、在線クリア情報を手動で入力してもよい。これによっても、図 1 0 に示すように、各ブロックに応じて在線、非在線の状態に当該列車検知装置 1 b の在線列車情報を設定することができる。

30

#### 【 0 0 6 4 】

##### 【 発明の効果 】

本発明は以上のように構成されたので、請求項 1 に係る列車検知管理システムによれば、各列車検知装置は、自分の再立上げ時に、自分の検知対象ブロック及び境界ブロックの在線列車情報を仮に在線とし、自分に隣接する列車検知装置により管理されて自分の検知対象ブロック及び境界ブロックと同一の範囲を有する長大ブロックの在線列車情報をネットワークを介して受信し、受信した長大ブロックの在線列車情報により自分の検知対象ブロック及び境界ブロックの在線列車情報を設定することにより、例えば、列車検知装置が故障して自分の全検知対象ブロックの在線列車情報が失われたときに、隣接の列車検知装置の管理している長大ブロックの在線列車情報をネットワークを介して受信し、自分の全検知対象ブロックの在線列車情報を設定することができる。したがって、列車の運行をスムーズに再開することができる。

40

#### 【 0 0 6 5 】

そして、請求項 2 に係る発明によれば、各列車検知装置は、自分の再立上げ時に、上記

50

受信した長大ブロックの在線列車情報が非在線の場合には、仮に在線している自分の検知対象ブロック及び境界ブロックの在線列車情報を非在線とし、自分の在線列車情報を設定することにより、列車の運行をスムーズに再開することができる。

【0066】

また、請求項3に係る発明によれば、各列車検知装置は、自分の再立上げ時に、上記受信した長大ブロックの在線列車情報が在線の場合には、当該長大ブロックに在線している列車の識別信号を車上応答器から当該長大ブロック内のいずれかの質問器が受信することにより当該長大ブロック内における列車の在線ブロックを特定し、在線している総ての列車の在線ブロックを特定してそのブロックの在線列車情報を設定した後、それ以外の自分の検知対象ブロック及び境界ブロックの在線列車情報を非在線とし、自分の在線列車情報を設定することにより、列車の運行をスムーズに再開することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による列車検知管理システムの実施の形態を示すシステム構成図である。

【図2】 上記列車検知管理システムの列車検知装置が検知対象としている長大ブロックの状態及び在線列車情報管理方法を説明する図である。

【図3】 上記列車検知管理システムにおける質問器と、地上応答器と、車上応答器と、列車検知装置の内部構成を示すブロック図である。

【図4】 列車に搭載された車上応答器の配置を示す説明図である。

【図5】 上記列車検知管理システムの動作により行う列車の進入、進出検知を示す説明図であり、前方のブロックへの列車の進入検知を示す図である。

20

【図6】 同じく列車の進入、進出検知を示す説明図であり、前方のブロックへ進入した列車の編成確定を示す図である。

【図7】 同じく列車の進入、進出検知を示す説明図であり、後方のブロックからの編成の進出検知を示す図である。

【図8】 本発明による在線列車情報再立上げ方法を説明する図であり、再立上げ時の在線状態を示す説明図である。

【図9】 同じく本発明の在線列車情報再立上げ方法を説明する図であり、長大ブロックが非在線の状態を示す説明図である。

【図10】 同じく本発明の在線列車情報再立上げ方法を説明する図であり、長大ブロックが在線の状態を示す説明図である。

30

【図11】 同じく本発明の在線列車情報再立上げ方法を説明する図であり、長大ブロックが在線状態の他の例を示す説明図である。

【符号の説明】

1 a , 1 b , 1 c ... 列車検知装置

2 ... レール

3 ... 列車

4 a , 4 b , 4 c ... 外部装置

Q , Q a 1 ~ Q a 4 , Q b 1 ~ Q b 4 ... 質問器

G , G a 1 ~ G a 4 , G b 1 ~ G b 4 ... 地上応答器

40

V , V 1 ~ V 4 ... 車上応答器

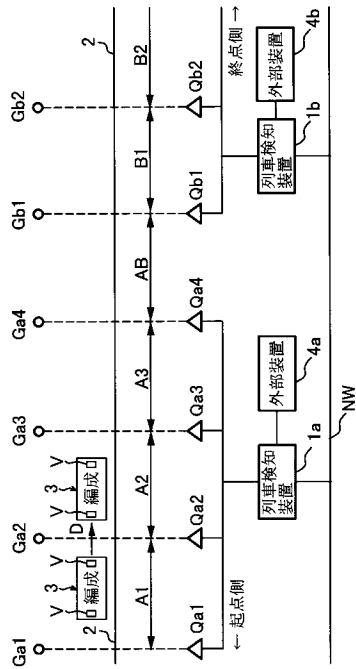
A 1 ~ A 3 , B 1 ~ B 3 ... ブロック

A B , B C ... 境界ブロック

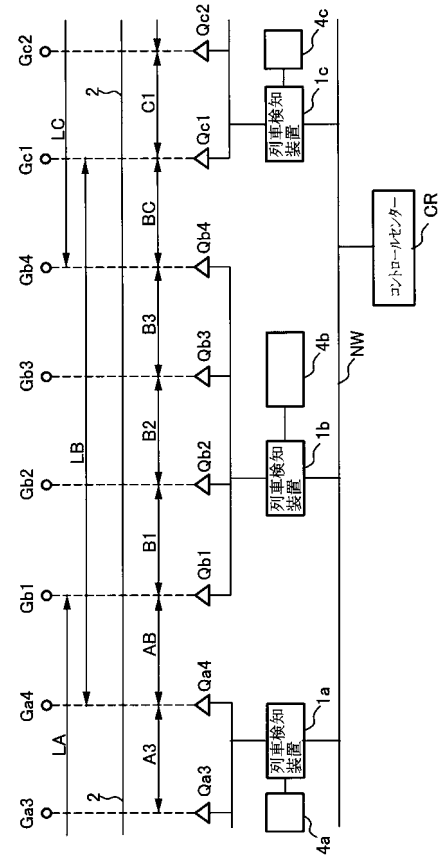
L A , L B , L C ... 長大ブロック

N W ... ネットワーク

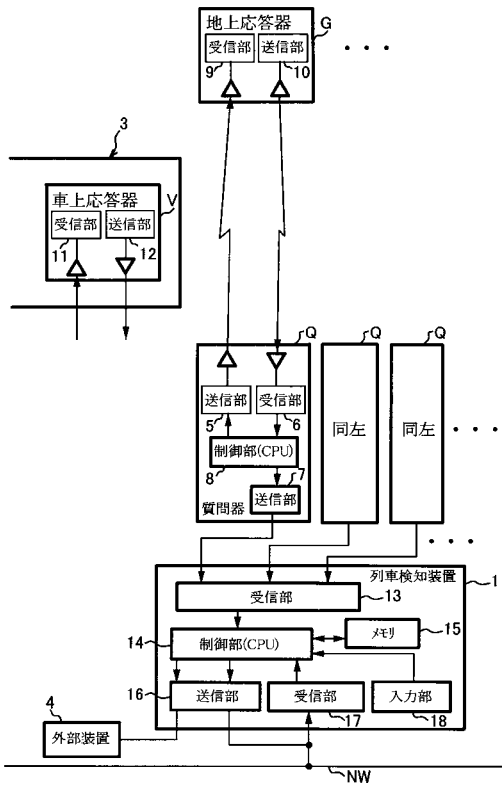
【図1】



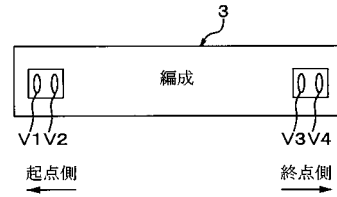
【図2】



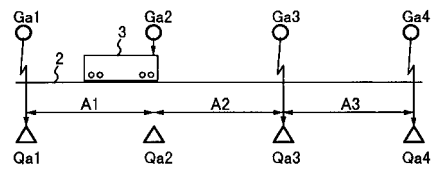
【図3】



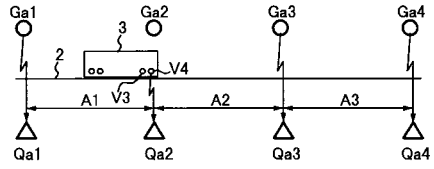
【図4】



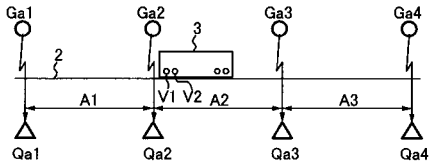
【図5】



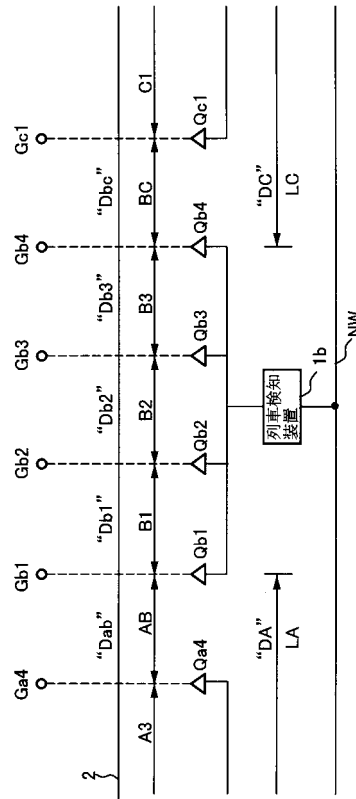
【 図 6 】



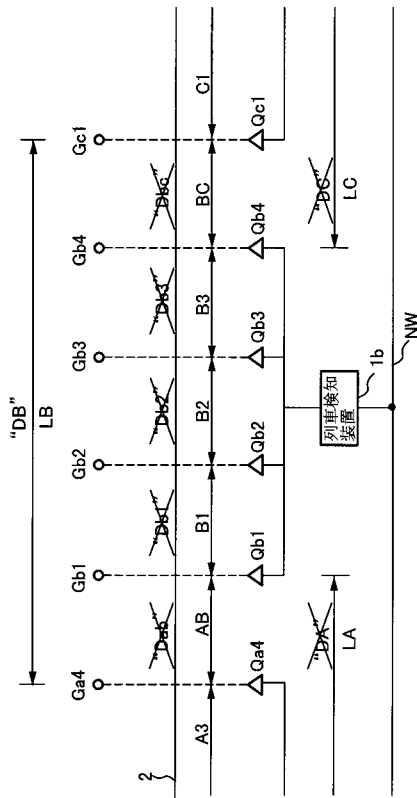
【 図 7 】



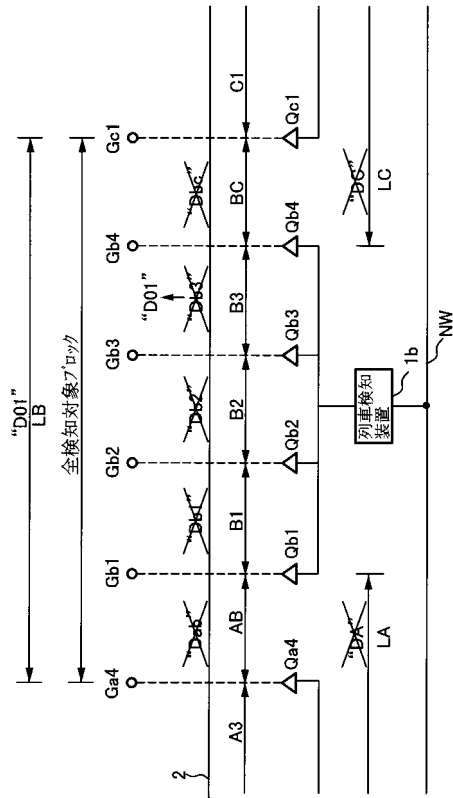
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】





## フロントページの続き

- (72)発明者 平栗 滋人  
東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財団法人鉄道総合技術研究所内
- (72)発明者 平尾 裕司  
東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財団法人鉄道総合技術研究所内
- (72)発明者 河内 弘一  
埼玉県浦和市上木崎1丁目13番8号 日本信号株式会社 与野事業所内
- (72)発明者 笠井 貴之  
埼玉県浦和市上木崎1丁目13番8号 日本信号株式会社 与野事業所内
- (72)発明者 日 高 康子  
埼玉県浦和市上木崎1丁目13番8号 日本信号株式会社 与野事業所内

審査官 神山 貴行

- (56)参考文献 特開2000-016292(JP, A)  
特開平05-213202(JP, A)  
特開平11-255125(JP, A)  
特開昭60-124566(JP, A)  
特開昭57-026049(JP, A)  
特開2000-095109(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B61L 1/00~29/32