

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000 - 351370

(P 2 0 0 0 - 3 5 1 3 7 0 A)

(43)公開日 平成12年12月19日(2000.12.19)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
B61L 3/12		B61L 3/12	C 5H161

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21)出願番号	特願平11 - 162950	(71)出願人	000173784 財団法人鉄道総合技術研究所 東京都国分寺市光町 2 丁目 8 番地38
(22)出願日	平成11年 6 月 9 日(1999.6.9)	(71)出願人	000144348 株式会社三工社 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目37番 6 号
		(72)発明者	新井 英樹 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
		(74)代理人	100075306 弁理士 菅野 中

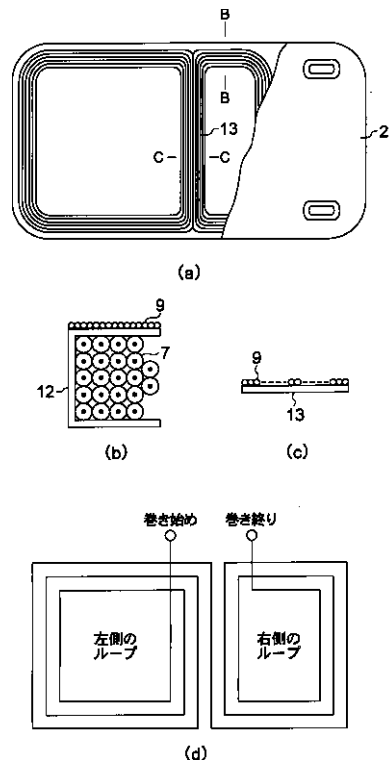
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 デジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子

(57)【要約】

【課題】 変周式 A T S - S 形システムに、運転手の注意に頼らない運転保安システムを構築する

【解決手段】 変周波送信による警報機能指令に加えてデジタル情報波送信による防護機能指令を車上に送信する変周式 A T S 地上子である。警報機能は、進行する列車の前方信号機の現示が停止現示であることを運転手に警報する機能であり、防護機能は、警報機能が解除されても、車上子にブレーキパターンを作成させ、列車がこのパターン速度を超過して引き続き走行を続けるときには、車上において、自動的にブレーキ指令を出力する機能である。車上に警報機能指令を送信する A T S 地上子の変周コイル 7 に加え、車上に防護機能指令を送信するデジタル情報波伝送コイル 9 を有している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 変周波発信による警報機能指令に加えてデジタル情報波発信による防護機能指令を車上に送信するデジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子であって、

警報機能は、進行する列車の前方信号機の現示が停止現示であることを車上に警報する機能であり、

防護機能は、警報機能が解除されても、車上にブレーキパターンを作成させ、列車がこのパターン速度を超過して引き続き走行を続けるときには、ブレーキ動作指令信号となるデジタル情報を車上に送信する機能であることを特徴とするデジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子。

【請求項 2】 車上に警報機能指令を発信する A T S 地上子の変周コイルに加え、車上に防護機能指令を送信するデジタル情報波送信コイルを付加したことを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子。

【請求項 3】 変周コイルに、デジタル情報送信コイルを併設したデジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子であって、

変周コイルは、車上子に変周周波数信号を出力するものであり、

デジタル情報送信コイルは、ブレーキパターンを車上に形成させるデジタル情報波を出力するものであり、変周コイルの上に重ねて地上子のケース内に収容されたものであることを特徴とするデジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子。

【請求項 4】 変周コイルは、数字の 0 の字を象って巻かれたコイルであり、

デジタル情報送信コイルは、数字の 8 の字を象って巻かれたコイルであり、変周コイルの 0 の字上に、外形を合わせて、重ねられているものであることを特徴とする請求項 3 に記載のデジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子。

【請求項 5】 変周コイルは、外側面が開放された 0 型の形枠内に巻かれ、形枠には、0 の字を横切って 8 の字を形成する横棧が取付けられ、

デジタル情報送信コイルは、ループを形成する隣り合う巻線を、同一平面に並列に並べつつ一定回数巻いて 8 の字の一方のループを作り、同様に隣り合う巻線を同一平面に並列に並べつつ一定回数巻いて他方のループを作り、ループの巻線は、形枠の上面及び横棧の上面に横並びに配列され、変周コイルが巻かれた形枠とともに地上子のケース内に収納されていることを特徴とする請求項 4 に記載のデジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子。

【請求項 6】 8 の字コイルの中心は、列車の進行方向に対し、0 の字コイルの Q の変化が許範囲内での横方向のずれを許容して 0 の字コイルの中心に合致させて重ね

られていることを特徴とする請求項 4 に記載のデジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子。

【請求項 7】 デジタル情報送信コイルの巻線が 8 の字にクロスする位置を 0 の字コイルとともに車上子の中心に対して軌道の中心線寄りにずらせることによって、列車の横揺れの大小に関わらず、デジタル情報送信コイルから発信されるデジタル情報波が車上子の二次コイルに受信されるようにしたことを特徴とする請求項 4 に記載のデジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子。

10 【請求項 8】 リレー動作電源部と、デジタル情報送信用電源部とを電源回路に有するデジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子であって、

リレー動作電源部は、外部から供給された交流電源を整流して信号機器工具箱から主ケーブルを通して地上子に送電し、地上子の変周コイルの共振回路切替用リレーに給電するものであり、

デジタル情報送信用電源部は、外部から供給された交流電源を降圧して信号機器工具箱から主ケーブルを通して地上子に送電し、地上子側で分岐させた分岐配線上で整流し、デジタル情報送信コイルにデジタル情報を発信するデジタル情報送信器に、直流電源を給電するものであり、

20 主ケーブルに通ずる信号機器工具箱内のリレー動作電源部の配線には、信号機内のリレーによって制御され、信号現示が停止（赤）現示のときに接点を開放するリレー接点が接続され、デジタル情報送信用電源部の配線には、信号機内のリレーによって制御され、信号現示が停止（赤）現示のときに接点を閉じるリレー接点が接続されていることを特徴とする請求項 2 に記載のデジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子。

30 【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、運転手の注意力には頼らない運転保安システムを実現するデジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】現行の J R 各社の殆どの区間においては、変周式 A T S - S 形システム（A T S - A u t o m a t i c T r a i n S t o p 自動列車停止装置）が列車運行の保安装置として使用されている。

【 0 0 0 3 】

変周式 A T S - S 形システムは、地上子 - 車上子間の変周作用を利用し、列車の前方信号機の現示が停止現示であることを運転手に警報する機能を有するものである。本発明において、以下この機能を警報機能と云う。

【 0 0 0 4 】

変周式 A T S - S 形システムの警報機能が実行されたにも関わらず、運転手はその警報に気が付かず、停止信号機の内方に進入しようとした場合には、自動的に非常ブレーキが作動する。

50 【 0 0 0 5 】この変周式 A T S - S 形システムの導入に

より、列車の追突事故は激減した、といわれている。

【 0 0 0 6 】

【 発明が解決しようとする課題 】 しかしながら、このような変周式 A T S - S 形のシステムでは、警報に対し、運転手が確認扱いを行った後は、もはや A T S としての警報機能は失われ、列車の停止扱いは、専ら運転手の注意力に委ねられることになる。

【 0 0 0 7 】 したがって、運転手が、確認扱いをしたにも関わらず、うっかりブレーキ操作を失念した時や、不測の事態が発生して運転手にブレーキ操作が出来ないようなときには、列車を止めることができず、その結果、列車が停止信号の内方区間に暴走し、追突事故を引き起こすというような大きな危険がある。

【 0 0 0 8 】 この様な危険な事態の発生を回避するために、トランスポンダ式の A T S - P 形システム（以下トランスポンダ式 A T S という）が新しく開発された。

【 0 0 0 9 】 このシステムは、トランスポンダを用い、地上から車上に対し、停止信号機までの距離情報をデジタル符号として送信し、停止信号機までの距離情報をもとに、車上でブレーキパターンを作成し、列車速度がこのパターン速度を超過したときに、自動的にブレーキ指令を出力する、というものである。

【 0 0 1 0 】 このように、トランスポンダ式 A T S は、運転手の注意力には頼らないという運転保安システムである。トランスポンダ式 A T S は、変周式 A T S - S 形システムに比べ、システムとしての機能は勿論優れている。

【 0 0 1 1 】 しかし、トランスポンダ式 A T S は、その地上設備および車上設備の導入コストが変周式 A T S - S 形システムに比べて高いという問題があって、いまだ、このシステムについては、広域的な拡張には至っていないのが実状である。

【 0 0 1 2 】 これに対し、変周式 A T S - S 形システムは、現在、J R 各社の在来線の殆どの区間に設置されているにも関わらず、システムとしてトランスポンダ式 A T S にみられるような運転保安システムは、確立されていない。

【 0 0 1 3 】 トランスポンダ式の A T S のシステムと、変周式の A T S - S 形システムとは、情報送信方式および使用周波数帯域が全く異なるため、各々の地上設備設置区間に跨って運行される列車に対しては、トランスポンダ式の A T S のシステムと、変周式の A T S - S 形システムとの 2 種類の車上子および、車上装置を搭載しなければならない。

【 0 0 1 4 】 本発明の目的は、在来線の大部分を占める変周式 A T S - S 形システムにおいて、既存の設備を有効に活用しながらデジタル情報を車上に送信して運転手の注意力に頼らない運転保安システムを構築するデジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子を提供することにある。

【 0 0 1 5 】

【 課題を解決するための手段 】 上記目的を達成するため、本発明によるデジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子においては、変周波発信による警報機能指令に加えてデジタル情報波発信による防護機能指令を車上に送信するデジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子であって、警報機能は、進行する列車の前方信号機の現示が停止現示であることを運転手に警報する機能であり、防護機能は、警報機能が解除されても、車上にブレーキパターンを作成させ、列車がこのパターン速度を超過して引き続き走行を続けるときには、ブレーキ動作指令信号となるデジタル情報を車上に発信する機能である。

【 0 0 1 6 】 また、車上に警報機能指令を発信する A T S 地上子の変周コイルに加え、車上に防護機能指令を送信するデジタル情報波送信コイルを付加したものである。

【 0 0 1 7 】 また、変周コイルに、デジタル情報送信コイルを併設した変周式地上子であって、変周コイルは、車上子に変周周波数信号を出力するものであり、デジタル情報送信コイルは、ブレーキパターンを車上に形成させるデジタル情報波を出力するものであり、変周コイルの上に重ねて地上子のケース内に収容されたものである。

【 0 0 1 8 】 また、変周コイルは、数字の 0 の字を象って巻かれたコイルであり、デジタル情報送信コイルは、数字の 8 の字を象って巻かれたコイルであり、変周コイルの 0 の字上に、外形をあわせて、重ねられているものである。

【 0 0 1 9 】 また、変周コイルは、外側面が開放された 0 型の形枠内に巻かれ、形枠には、0 の字を横切って 8 の字を形成する横棧が取り付けられ、デジタル情報送信コイルは、ループを形成する隣り合う巻線を、同一平面に並列に並べつつ一定回数巻いて 8 の字の一方のループを作り、同様に隣り合う巻線を同一平面に並列に並べつつ一定回数巻いて他方のループを作り、ループの巻線は、形枠の上面及び横棧の上面に横並びに配列され、変周コイルが巻かれた形枠とともに地上子のケース内に収納されているものである。

【 0 0 2 0 】 また、8 の字コイルの中心は、列車の進行方向に対し、0 の字コイルの Q の変化が許容の範囲内の横方向のずれを許容して 0 の字コイルの中心に合致させて重ねられているものである。

【 0 0 2 1 】 また、デジタル情報送信コイルの巻線が 8 の字にクロスする位置を 0 の字コイルとともに車上子の中心に対して軌道の中心線寄りにずらせることによって、列車の横揺れの大小に関わらず、デジタル情報送信コイルから発信されるデジタル情報波が車上子の二次コイルに受信されるようにしたものである。

【 0 0 2 2 】 また、リレー動作電源部と、デジタル情報送信信用電源部とを電源回路に有するデジタル情報送信

10

20

30

40

50

機能付変周式 A T S 地上子であって、リレー動作用電源部は、外部から供給された交流電源を整流して信号機器具箱から主ケーブルを通して地上子に送電し、地上子の変周コイルの共振回路切替用リレーに給電するものであり、デジタル情報送信電源部は、外部から供給された交流電源を降圧して信号機器具箱から主ケーブルを通して地上子に送電し、地上子側で分岐させた分岐配線上で整流し、デジタル情報送信コイルにデジタル情報を発信するデジタル情報送信器に、直流電源を給電するものであり、主ケーブルに通ずる信号機器具箱内のリレー動作用電源部の配線には、信号機内のリレーによって制御され、信号現示が停止（赤）現示のときに接点を開放するリレー接点が接続され、デジタル情報送信電源部の配線には、信号機内のリレーによって制御され、信号現示が停止（赤）現示のときに接点を閉じるリレー接点が接続されているものである。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施形態を図によって説明する。図 1 は、本発明によるデジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子を組み込んだ A T S - S 形システムの構成を示す図である。図 1 において、列車は、車上子 1 を搭載し、その車上子 1 からは常時、105 kHz の周波数信号が帰還発振されている。

【 0 0 2 4 】一方地上子（デジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子）2 は、信号機 3 から一定距離の地点（通常、地上子の設置場所は、信号機の手前約 800 メートルの地点である）に設置されており、当該信号機 3 が停止現示である時に地上子 2 は、130 kHz の共振周波数を発振し、それ以外の現示の場合は、103 kHz 共振周波数を発振している。

【 0 0 2 5 】信号機 3 にさしかかる列車 5 の車上子 1 が地上子 2 から発振された 130 kHz の変周周波数信号を受信すると、105 kHz 常時発振周波数が変周されることになり、105 kHz 信号用フィルタ 4 の出力がなくなり、リレー 6 が落下する。これをトリガとし、車内警報が鳴り、前方信号機 3 が停止現示であることを報知する。このような警報機能は、従来と同じである。

【 0 0 2 6 】図 2 において、運転手がこの警報に気付かず、5 秒以上確認扱いをしなかった場合には、A T S - S 形車上装置から非常ブレーキ指令が出力され、列車 5 は、信号機 3 の手前で自動停車する。この機能が、A T S 機能と云われるものである。

【 0 0 2 7 】しかし、運転手が確認扱いをした時には、前述のようにその後、A T S 機能は解除され、運転手がブレーキ操作を行わない限り、列車を止めることができない。

【 0 0 2 8 】本発明においては、変周式 A T S - S 形地上子の警報機能が解除されても、列車が一定以上の速度で走行を続ける限り、車上子 1 にブレーキパターンを作成し、列車 5 がこのパターン速度を超過した時には、A

T S 機能を復活させ、自動的にブレーキ指令を出力させるものである。本発明において、この機能を防護機能という。

【 0 0 2 9 】本発明は、変周式 A T S - S 形システムの地上子 2 の有する警報機能指令の発信機能に加え、デジタル情報波発信による防護機能指令の発信機能を付加したものである。

【 0 0 3 0 】防護機能指令に用いるデジタル情報は、たとえば、信号機種別情報、信号現示情報および信号機までの距離情報などの情報であり、これらの情報は、デジタル信号を用いて車上に送信される。

【 0 0 3 1 】したがって、本発明による地上子 2 上を列車 5 が通過した場合には、従来通りの変周波による警報機能指令の発信とは別に、防護機能指令が発信され、車上においては、その指令をうけて、防護機能を実行するための照査ブレーキパターンを車上に作成することが可能となる。

【 0 0 3 2 】図 1 において、地上装置の地上子 2 は、変周コイル 7 と、変周コイル 7 に並列に結線されたコンデンサ C1、又はコンデンサ C1 及び C2 との共振回路であり、リレー R を有し、リレー R は共振回路切替用であり、制御信号によって動作し、そのリレー接点 C r の開放時は、変周コイル 7 とコンデンサ C1 との共振回路が構成され、リレー接点 C r が構成された時に、コンデンサ C1 及び C2 と変周コイル 7 との共振回路が形成される。

【 0 0 3 3 】車上装置の車上子 1 は、105 kHz で常時発振し、フィルタ 4 を通してリレー 6 を動作させているのは、前述の通りである。本発明においては、地上装置にデジタル情報送信器 8 を設置し、デジタル情報送信コイル 9 を変周コイル 7 に併設したものである。

【 0 0 3 4 】デジタル情報送信コイル 9 は、変調器 10 を介してデジタル情報送信器 8 に接続されている。一方、車上装置には、車上子 1 のコイルを通じてデジタル情報送信コイル 9 から発振された情報を受信するデジタル情報受信器 11 が装備されている。

【 0 0 3 5 】デジタル情報送信コイル 9 は、変周コイル 7 の Q に影響を与えないようにコイルの巻線を「8 の字」に巻いて変周コイル 7 の上にセットしている。図 3 に地上子のコイル部の構造を示す。変周コイル 7 は、外側面が開放された 0 型の形枠 12 内に「0 の字」を象って巻かれ、形枠 12 には、「0 の字」を横切って 8 の字を形成する横棧 13 が取り付けられている。

【 0 0 3 6 】図 3 (d) において、デジタル情報送信コイル 9 の巻線は、「8 の字」の右側のループと左側のループとに渡り、「8 の字」を象って巻かれるが、その巻き方については、例えば「8 の字」の左側から巻き始め、隣り合う線は、同一平面に並列に並べつつ一定回数（たとえば 15 回）巻いて左側のループを作り、次いで右側に移り、同様に隣り合う線を同一平面に並列に並べ

つつ一定回数（たとえば $T = 1.5$ 回）巻いて右側のループを作るように巻かれ、図 3 (b) および (c) に示すように、コイルの巻線は、形枠 1 2 の上面及び横棧 1 3 の上面に横並びに配列され、形枠 1 2 と共に地上子 2 のケース 1 4 内に収納される。

【 0 0 3 7 】また、デジタル情報送信コイル（ 8 の字コイルという） 9 の巻き方を変えたときに、変周コイル（ 0 の字コイルという） 7 の Q に影響を与えることがある。図 4 において、 8 の字コイルの交差する部分を列車の進行方向右にずらして行くことによって、 0 の字コイルの Q の変化が大きくなる。Q の低下の許容限界を 9 3 % としたときには、実用上のずれの限界は 5 c m である。

【 0 0 3 8 】図 5 に、本発明によるデジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子に用いる電源回路 1 7 の一例を示す。電源回路 1 7 は、共振回路切替用リレー R に制御信号を給電する既存のリレー動作電源部 1 7 a と、新たに増設したデジタル情報送信信用電源部 1 7 b とからなっている。

【 0 0 3 9 】リレー動作電源部 1 7 a は、外部から供給された交流電源 2 0 を整流し、直流電源を地上子 2 に送電して共振回路切替用リレー R に給電するものであり、新たに増設したデジタル情報送信信用電源部 1 7 b は、外部から供給された交流電源 2 0 を降圧して地上子 2 に送電し、地上子側で整流してデジタル情報送信器 8 に、直流電源を給電するものである。

【 0 0 4 0 】信号機器工具箱 1 8 内には、リレー動作電源部 1 7 a の整流器 1 9 と、デジタル情報送信信用電源部 1 7 b のトランス 2 1 が収容されている。既存のリレー動作電源部 1 7 a の配線 2 2 は、主ケーブル 2 3 に接続して信号機器工具箱 1 8 から引き出されており、信号機器工具箱 1 8 と地上子 2 間は、主ケーブル 2 3 で接続され、主ケーブル 2 3 には、前記リレー R が結線されている。

【 0 0 4 1 】新たに増設したデジタル情報送信信用電源部 1 7 b の配線 2 4 は、信号機器工具箱 1 8 内で主ケーブル 2 3 に接続され、地上子 2 内で分岐してその分岐配線 2 5 に、整流器 2 6 を介し、前記デジタル情報送信器 8 が接続されている。

【 0 0 4 2 】前述のように、新たに増設したデジタル情報送信信用電源部 1 7 b に供給される交流電源 2 0 は、降圧されて交流のまま地上子 2 に送電される。地上子 2 内に送電された交流電源は、整流器 2 6 で整流され、その直流電源をもって、デジタル情報送信器 8 が駆動され、デジタル情報信号を発生し、そのデジタル情報信号は、デジタル情報送信コイル 9 より空中に発振される。

【 0 0 4 3 】信号機器工具箱 1 8 内の電源部 1 7 a の配線 2 2 には、信号機内のリレー（図示略）によって制御されるリレー H R の定位接点（ H R 1 ）が接続されている。リレー H R の定位接点（ H R 1 ）は、信号機 3 の現

示が停止（赤）現示以外のときに動作して接点を構成し、共振回路切替用リレー R へ直流電源を供給するが、信号機 3 の現示が停止（赤）現示のときに接点を開放して、地上子 2 側への通電を絶つものである。

【 0 0 4 4 】一方、新たに増設したデジタル情報送信信用電源部 1 7 b の配線 2 4 には、信号機内のリレー（図示略）によって制御されるリレー H R の反位接点（ H R 2 ）が接続されている。

【 0 0 4 5 】リレー H R の反位接点（ H R 2 ）は、信号機 3 の現示が停止（赤）現示以外のときに接点を開放し、地上子 2 側への交流電源の供給を停止しているが、信号機 3 の現示が停止（赤）現示のときに接点を閉じて、地上子 2 側へ交流電源を通電する。交流電源は、地上子 2 内の整流器 2 6 で整流され、直流電源をデジタル情報送信器 8 に給電する。

【 0 0 4 6 】信号機 3 の現示が停止（赤）現示のときには、リレー H R の定位接点（ H R 1 ）は開放され、共振回路切替用リレー R への通電は遮断されるが、デジタル情報送信信用電源部 1 7 b に供給された交流電源電圧は、地上子 2 に送電され、地上子 2 内で整流されてデジタル情報送信器 8 に給電されるため、信号機が赤信号のときに、デジタル情報送信器 8 は、給電された直流電圧で動作し、必要なデジタル情報をデジタル情報送信コイル 9 に送り込む。

【 0 0 4 7 】信号機 3 の現示が停止（赤）現示のとき、共振回路切替用リレー R には、交流電源が供給されるが、デジタル情報送信信用電源部 1 7 b の交流電源電圧を共振回路切替用リレー R の許容値以下に降圧しておくことによって、共振回路切替用リレー R の不正動作を防止できる。

【 0 0 4 8 】デジタル情報送信器 8 に記憶させる情報は、防護機能指令である。防護機能指令は、デジタル情報波として、デジタル情報送信コイルからデジタル情報波として発信される。発信されたデジタル情報波は、地上子 2 上を通過する列車 5 の車上子 1 のコイルに受信され、デジタル情報受信器 1 1 で復調され、防護機能を実行する列車 5 の制御指令信号として出力される。

【 0 0 4 9 】防護機能指令は、地上から車上に照査用ブレーキパターンを発生させさせる情報であり、この防護機能指令は、このパターンを車上に送信し、車上においては、運転手が確認扱いをした後においても、列車が予め定められたブレーキパターンを越えるときに、ブレーキ動作指令信号となるデジタル情報を出力し、車上では、自動的にブレーキ指令が出力されて防護機能が実行される。

【 0 0 5 0 】本発明において、地上子 2 上を通過する列車 5 に対して、変周コイル 7 から発せられる警報機能指令と共に、デジタル情報波による防護機能指令を発信するために、車上においては、この指令をうけて防護機能を実行することによって、運転手の注意力に頼らない運

転保安システムが実現される。

【 0 0 5 1 】なお、本発明において、防護機能のブレーキ動作指令信号となるデジタル情報の符合伝送仕様の一例を以下に示す。

【 0 0 5 2 】デジタル符合伝送の仕様

搬送波 : 4 6 5 k H z
 偏移周波数 : $\pm 1 2$ k H z
 変調方式 : F S K 変調
 伝送速度 : 4 8 k b p s
 電文フォーマット : H D L C 準拠
 伝送情報内容 : 1 電文長 5 4 b i t、情報部 2 2 b i t (図 7 参照)

【 0 0 5 3 】なお、列車には、走行中に横揺れが生じる。横揺れの幅は、最大 8 0 m m とされている。図 6 において、車上子 1 が左に 8 0 m m 変位したとき、地上子 2 のデジタル情報送信コイル 9 の信号は、車上子 1 の二次コイル 1 5 には受からなくなる。

【 0 0 5 4 】このようなときに、デジタル情報送信コイル 9 の信号を車上子 1 の一次コイル 1 6 に受け取らせることも考えられるが、一次コイル 1 6 から常時発振される信号用の高調波に妨げられて一次コイル 1 6 で受信することは困難になる。

【 0 0 5 5 】この様な問題は、デジタル情報送信コイルが象る 8 の字がクロスする位置を調節することによって解決できる。車上子 1 及び地上子 2 は、軌道の中心線から、 $2 1 0 \pm 1 0$ m m の位置に中心がくるように設置される。

【 0 0 5 6 】デジタル情報送信コイル 9 から車上子 1 の二次コイル 1 5 に信号を確実に伝えるには、デジタル情報送信コイルの 8 の字がクロスする位置を軌道の中心線 C L 寄りに例えば 1 0 m m ずらせることによって、列車の横揺れの大小に関わらず、車上子 1 は、防護機能を実行するためのデジタル情報の受信を確実に行うことが出来る。

【 0 0 5 7 】

【発明の効果】以上のように、本発明によるときには、変周式 A T S の設備を有効に生かしながら地上からデジタル情報を車上に送信し、そのデジタル情報を用いて、車上に速度照査パターンを作成し、列車速度がこのパターン速度を超過した場合に、自動的にブレーキ指令を出力することが可能となり、変周式 A T S - S システムにおいても運転手の注意力には頼らない運転保安システムを構築できる効果を有する。

【 0 0 5 8 】また、本発明において、変周式地上子には、変周コイルの Q に影響を殆ど与えることなくデジタル情報送信コイルを組み合わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態を示すシステムの構成図である。

【図 2】A T S 保安システムのもとでの運転パターンを示す図である。

【図 3】地上子のコイル部を示す図であり、(a) は、形枠の平面図、(b) は、(a) の B - B 線断面図、(c) は、(a) の C - C 線断面図、(d) は、デジタル情報送信コイルの巻き方を示す図である。

【図 4】デジタル情報送信コイル (8 の字コイル) の巻き方を変えたときに変周コイル (0 の字コイル) に与える Q の影響を調べるときの両コイルの配置関係を示す図である。

【図 5】本発明によるデジタル情報送信機能付変周式 A T S 地上子に用いる電源回路の一例を示す図である。

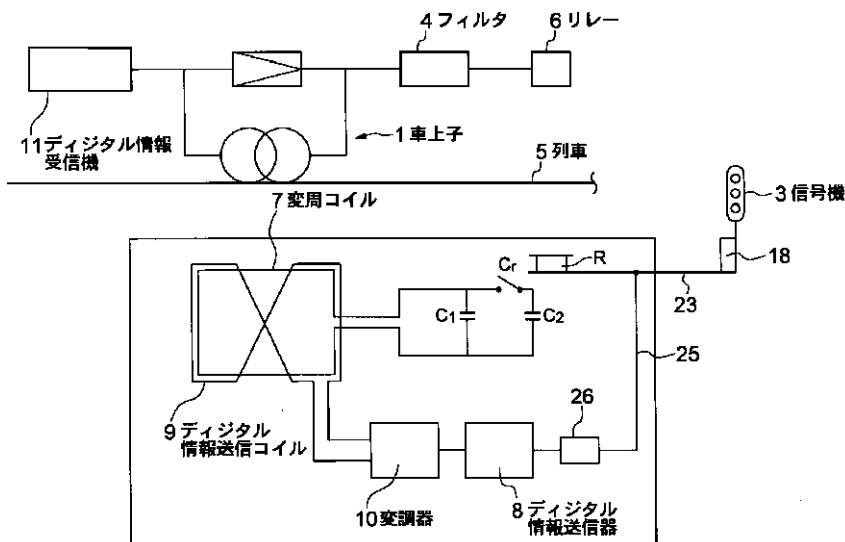
【図 6】地上子と、車上子との配置関係を示す図である。

【図 7】デジタル情報送信に用いるデジタル符合伝送仕様の一例を示す図である。

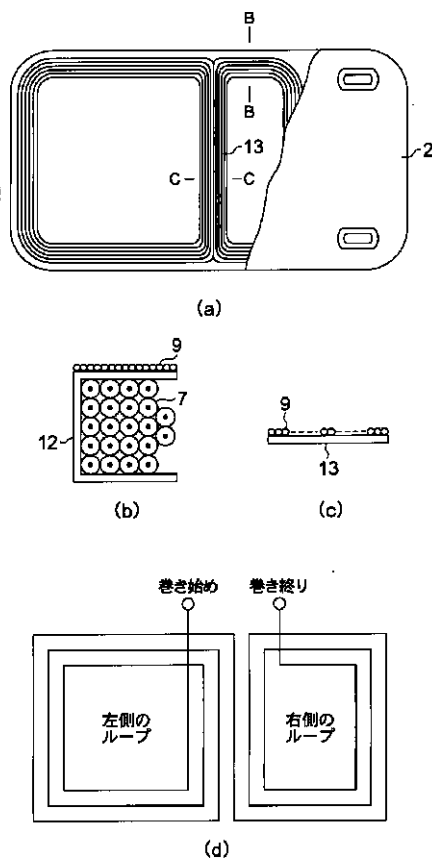
【符号の説明】

- | | |
|----|--------------------------|
| 1 | 車上子 |
| 2 | 地上子 |
| 3 | 信号機 |
| 4 | 信号用フィルター |
| 5 | 列車 |
| 6 | リレー |
| 7 | 変周コイル |
| 8 | デジタル情報送信器 |
| 9 | デジタル情報送信コイル |
| 10 | 変調器 |
| 30 | 11 デジタル情報受信器 |
| | 12 枠体 |
| | 13 横棧 |
| | 14 地上子のケース |
| | 15 車上子の二次コイル |
| | 16 車上子の一次コイル |
| | 17 電源回路 |
| | 17 a リレー動作用電源部 |
| | 17 b デジタル情報送信用電源部 |
| | 18 信号機器工具箱 |
| 40 | 19 整流器 |
| | 20 交流電源 |
| | 21 トランス |
| | 22 信号機器工具箱内のリレー動作用電源部の配線 |
| | 23 主ケーブル |
| | 24 信号機器工具箱内のデジタル情報送信用電源部 |
| | 25 分岐配線 |
| | 26 整流器 |

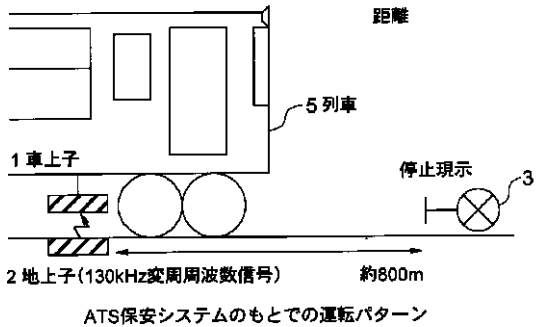
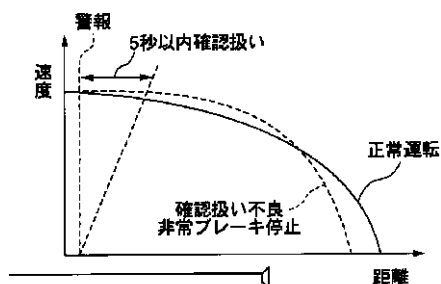
【図1】



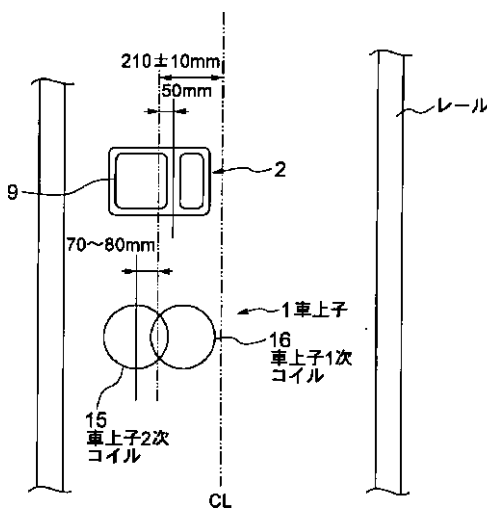
【図3】



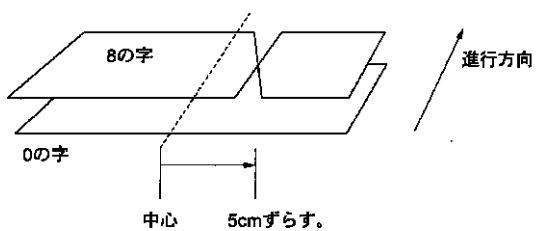
【図2】



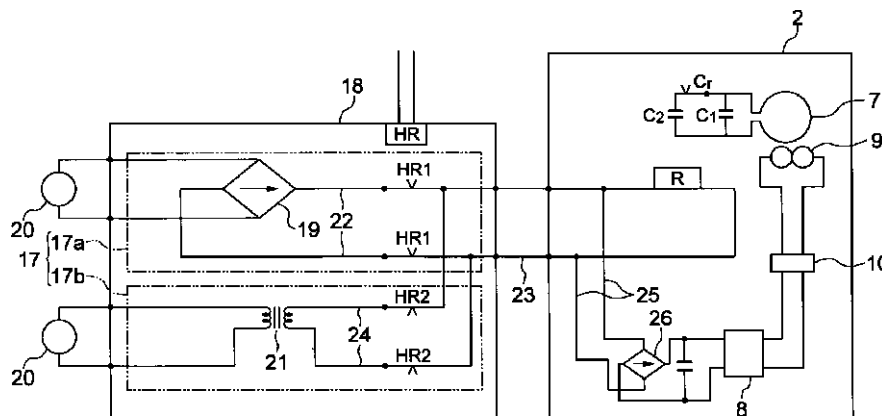
【図6】



【図4】



【図5】



【図7】

情報部22bit

A情報 8bit	B情報 4bit	C情報 2bit	D情報 4bit	E情報 12bit	F情報 16bit	G情報 8bit
-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------	-------------

1電文長54bit

- A情報 (8bit) : スタートフラグ7Eh
- B情報 (4bit) : 信号機種別情報
- C情報 (2bit) : 信号現示情報 (停止現示/それ以外)
- D情報 (4bit) : 設置区間勾配情報
- E情報 (12bit) : 信号機距離情報/制限速度情報/パターン消去
- F情報 (16bit) : CRC
- G情報 (8bit) : ストップフラグ7Eh

フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 和敏
 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 鈴木 洋司
 山梨県甲府市堀の内町937-1 メゾンフ
 ァミーユ115号

(72)発明者 神宮寺 健
 山梨県中巨摩郡昭和町紙漉阿原1928

Fターム(参考) 5H161 AA01 CC05 DD16 EE04