

(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2021-130365
(P2021-130365A)

(43) 公開日 令和3年9月9日(2021.9.9)

(51) Int. Cl.

B 6 1 L 23/04 (2006.01)

F 1

B 6 1 L 23/04

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2020-25971 (P2020-25971)
(22) 出願日 令和2年2月19日 (2020.2.19)

(71) 出願人 000143949
株式会社鷺宮製作所
東京都中野区若宮2丁目5番5号
(71) 出願人 391054464
株式会社てつでん
大阪府豊中市原田中1丁目7番5号
(74) 代理人 100134832
弁理士 瀧野 文雄
(74) 代理人 100165308
弁理士 津田 俊明
(74) 代理人 100115048
弁理士 福田 康弘
(72) 発明者 田中 達也
埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製
作所 狭山事業所内

最終頁に続く

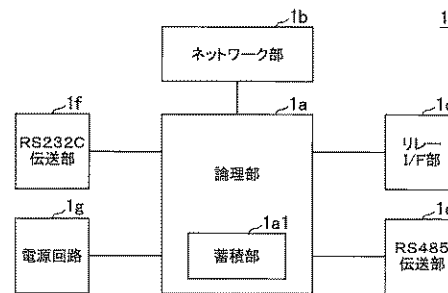
(54) 【発明の名称】 信号情報送信装置

(57) 【要約】

【課題】 信号機や軌道回路の情報を取得して送信することができる信号情報送信装置を提供する。

【解決手段】 信号情報送信装置 1 は、RS485 伝送部 1 e が鉄道用信号機の信号灯電流情報と、信号灯電圧情報と、鉄道信号用軌道リレーの軌道リレー電圧情報と、を取得する。そしてネットワーク部 1 b がネットワーク部 1 b による信号灯電流情報と、信号灯電圧情報と、軌道リレー電圧情報と、を送信する。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

鉄道用信号機から信号機情報を取得する信号機情報取得部と、
軌道回路から軌道回路情報を取得する軌道回路情報取得部と、
前記信号機情報取得部が取得した前記信号機情報に基づく第 1 情報及び前記軌道回路情報取得部が取得した前記軌道回路情報に基づく第 2 情報を外部へ送信する送信部と、
を備えることを特徴とする信号情報送信装置。

【請求項 2】

前記送信部における前記第 1 情報及び前記第 2 情報の送信判定制御を行う送信制御部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の信号情報送信装置。

10

【請求項 3】

前記第 1 情報及び前記第 2 情報を蓄積する蓄積部をさらに備え、
前記送信制御部は、前記蓄積部に蓄積された前記第 1 情報及び前記第 2 情報を定期的に前記送信部に送信させることを特徴とする請求項 2 に記載の信号情報送信装置。

【請求項 4】

前記送信制御部は、前記信号機情報に基づいて前記鉄道用信号機の異常の有無を判定し、前記軌道回路情報に基づいて前記軌道回路の異常の有無を判定し、これらの判定の結果異常がある場合は、異常のあった前記信号機情報に基づく前記第 1 情報又は異常のあった前記軌道回路情報に基づく第 2 情報を前記送信部に送信させることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の信号情報送信装置。

20

【請求項 5】

前記信号機情報は、前記鉄道用信号機に設けられた電流センサが出力した電流値及び前記鉄道用信号機から取得した電圧値のうち、少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 1 から 4 のうちいずれか一項に記載の信号情報送信装置。

【請求項 6】

前記軌道回路情報は、鉄道信号用軌道リレーから取得した電圧値を含むことを特徴とする請求項 1 から 4 のうちいずれか一項に記載の信号情報送信装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、鉄道用信号機や軌道回路から情報を取得して外部に送信する信号情報送信装置に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

自動閉塞式の信号機は、軌道回路の状態に基づいて点灯する信号を決定している。そのため、信号機に異常が発生した場合、信号機に異常があるのか軌道回路に異常があるのかを確認する必要がある。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、発光源に LED を使用した各信号灯の監視回線に電流センサが接続される断線検出装置が記載されている。また、特許文献 2 には、処理装置が、軌道回路毎に、送信トランスの送信電圧に対する送信電流の位相差である送信電流位相差が、送信機に係る異常、レールに係る異常、及び、受信機に係る異常の 3 箇所の異常箇所毎に定められた閾値条件である判定範囲内であるか否かによって、異常箇所を判定することが記載されている。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特許第 5 4 9 9 8 7 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 9 - 1 4 2 7 8 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

特許文献1や2に記載の方法は、信号灯や軌道回路についてそれぞれ個別に監視して異常を検出するものである。そのため、例えば信号機に異常が発生した時点の軌道回路の状態を把握することができず、例えば作業員が現場に赴いて故障の原因調査のため別途測定する必要があった。

【0006】

そこで、本発明は、信号機や軌道回路の情報を取得して送信することができる信号情報送信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】**【0007】**

上記課題を解決するためになされた発明は、鉄道用信号機から信号機情報を取得する信号機情報取得部と、軌道回路から軌道回路情報を取得する軌道回路情報取得部と、前記信号機情報取得部が取得した前記信号機情報に基づく第1情報及び前記軌道回路情報取得部が取得した前記軌道回路情報に基づく第2情報を外部へ送信する送信部と、を備えることを特徴とする。

【0008】

また、前記送信部における前記第1情報及び前記第2情報の送信判定制御を行う送信制御部をさらに備えることを特徴とすることが好ましい。

【0009】

また、前記第1情報及び前記第2情報を蓄積する蓄積部をさらに備え、前記送信制御部は、前記蓄積部に蓄積された前記第1情報及び前記第2情報を定期的に前記送信部に送信させることを特徴とすることが好ましい。

【0010】

また、前記送信制御部は、前記信号機情報に基づいて前記鉄道用信号機の異常の有無を判定し、前記軌道回路情報に基づいて前記軌道回路の異常の有無を判定し、これらの判定の結果異常がある場合は、異常のあった前記信号機情報に基づく前記第1情報又は異常のあった前記軌道回路情報に基づく第2情報を前記送信部に送信させることを特徴とすることが好ましい。

【0011】

また、前記信号機情報は、前記鉄道用信号機に設けられた電流センサが出力した電流値及び前記鉄道用信号機から取得した電圧値のうち、少なくとも1つを含むことを特徴とすることが好ましい。

【0012】

また、前記軌道回路情報は、鉄道信号用軌道リレーから取得した電圧値を含むことを特徴とすることが好ましい。

【発明の効果】**【0013】**

本発明によれば、信号情報送信装置は、駅中間等に設置される信号機の信号機情報や軌道回路の軌道回路情報を同時に取得して送信することができる。

【図面の簡単な説明】**【0014】**

【図1】本発明の一実施形態にかかる信号情報送信装置を備えるシステムの概略構成図である。

【図2】図1に示された信号情報送信装置の概略構成図である。

【図3】図2に示された信号情報送信装置の定期送信動作を示したフローチャートである。

【図4】図2に示された信号情報送信装置の情報取得時の動作を示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

本発明の一実施形態に係る信号情報送信装置を説明する。図 1 は、本実施形態に係る信号情報送信装置 1 を備えるシステム 1 0 0 の概略構成図である。システム 1 0 0 は、図 1 に示したように、信号情報送信装置 1 と、信号灯電流電圧センサ 2 と、軌道リレー電圧センサ 3 と、電源 7 と、接点入力部 8 と、無線モジュール 9 と、電流センサ 1 0 と、を備えている。

【 0 0 1 6 】

信号情報送信装置 1 は、信号灯電流電圧センサ 2 及び軌道リレー電圧センサ 3 が収集した情報を取得して無線モジュール 9 を介して監視センター 5 0 へ送信する。

【 0 0 1 7 】

信号情報送信装置 1 は、図 2 に示したように、論理部 1 a と、ネットワーク部 1 b と、リレー I / F 部 1 c と、RS 4 8 5 伝送部 1 e と、RS 2 3 2 C 伝送部 1 f と、電源回路 1 g と、を備えている。

【 0 0 1 8 】

論理部 1 a は、取得した各情報の送信タイミングの制御や各情報に基づいて異常の有無を判定する。これらの制御や判定が本実施形態における送信判定制御となる。また、論理部 1 a は、取得した各情報を送信タイミングまで蓄積するためメモリ等の蓄積部 1 a 1 を備えている。論理部 1 a の動作の詳細は後述する。論理部 1 a は、CPU (Central Processing Unit) 等を有するマイクロプロセッサで構成してもよいし、FPGA (Field Programmable Gate Array) 等のハードウェアで構成してもよい。

【 0 0 1 9 】

ネットワーク部 1 b は、論理部 1 a から出力された情報を無線モジュール 9 へ出力する。本実施形態では、ネットワーク部 1 b と無線モジュール 9 とは例えばイーサネット (登録商標) により接続されているが、他の通信規格であってもよい。

【 0 0 2 0 】

リレー I / F 部 1 c は、接点入力部 8 から、設置されている信号機の上り/下りの方向の設定、信号機故障の異常情報の解除などの設定の入力、内部時計の時刻補正等に用いられるインターフェース (I / F) である。

【 0 0 2 1 】

RS 4 8 5 伝送部 1 e は、信号灯電流電圧センサ 2 から入力された情報を取得して論理部 1 a に出力する。本実施形態では、信号情報送信装置 1 と信号灯電流電圧センサ 2 との間、信号灯電流電圧センサ 2 と軌道リレー電圧センサ 3 との間は RS 4 8 5 規格により通信を行っている。

【 0 0 2 2 】

RS 4 8 5 は周知のようにデジター・チェーンネットワークを構成することができるので、直接信号情報送信装置 1 に接続した機器以外の機器であってもデジター・チェーンネットワークを構成する機器からのデータ (情報) を取得することができる。つまり、RS 4 8 5 伝送部 1 e は、直接接続されている信号灯電流電圧センサ 2 が取得した信号灯の電流情報 (以下、信号灯電流情報とする) 及び信号灯の電圧情報 (以下、信号灯電圧情報とする) だけでなく、軌道リレー電圧センサ 3 が取得した軌道リレーの電圧情報 (以下、軌道リレー電圧情報とする) も入力される。

【 0 0 2 3 】

また、デジター・チェーンネットワークにすることで、信号灯電流電圧センサ 2 や軌道リレー電圧センサ 3 を複数接続することも容易となる。なお、本実施形態のようなデジター・チェーンネットワークでなく軌道リレー電圧センサ 3 を直接信号情報送信装置 1 に接続してもよいし、その際には RS 4 8 5 以外の通信規格を採用してもよい。

【 0 0 2 4 】

RS 2 3 2 C 伝送部 1 f は、メンテナンス用の PC 3 0 が接続される。PC 3 0 は、一般的なパーソナルコンピュータであり、例えば論理部 1 a における判定条件等の変更等を行うことができる。更に、PC 3 0 は、作業員が現地で行うメンテナンス作業時など、必

10

20

30

40

50

要に応じて信号情報送信装置1が取得して蓄積部1 a 1に記憶した信号灯電流情報、信号灯電圧情報、軌道リレー電圧情報等の各情報を読み出すこともできる。本実施形態では、P C 3 0との接続はR S 2 3 2 C規格により通信を行っているが、他の通信規格であってもよい。

【0025】

電源回路1 gは、電源部7から供給された電力を上述した各ブロックが必要とする電圧等に変換して供給する。

【0026】

以上説明したように、信号灯電流情報及び信号灯電圧情報が本実施形態における信号機情報であり、R S 4 8 5伝送部1 eが信号機情報取得部として機能する。また、軌道リレー電圧情報が本実施形態における軌道回路情報であり、R S 4 8 5伝送部1 eが軌道回路情報取得部として機能する。また、ネットワーク部1 bが送信部として機能する。また、論理部1 aが送信制御部として機能する。

10

【0027】

図1の説明に戻る。信号灯電流電圧センサ2は、鉄道用信号機の信号灯に流れる電流を検出する電流センサ10の検出結果(電流値)を取得し、信号灯電流情報として信号情報送信装置1へ出力する。また、信号灯電流電圧センサ2は、鉄道用信号機の信号灯の電圧値を取得し、信号灯電圧情報として信号情報送信装置1へ出力する。なお、図1では、信号灯電流電圧センサ2には、電流センサ10が1つのみ接続されているが、複数接続できるようにしてもよい。複数接続できるようにすることで、1台の信号灯電流電圧センサ2で複数の信号灯の電流値を取得することができる。電圧値も同様に複数取得できるようにしてもよい。

20

【0028】

軌道リレー電圧センサ3は、鉄道信号用軌道リレーの電圧値を取得し、軌道リレー電圧情報として信号情報送信装置1へ出力する。ここで、本実施形態では、軌道リレーの電圧情報としては、軌道側から検出した電圧値(軌道電圧)と、送信側の電圧である電源から供給される局部電圧の双方を含む1組の電圧で構成されている。本実施形態において、軌道電圧および局部電圧はともに交流である交流軌道回路である。局部電圧は電源から供給されるため位相が安定していることから、これが基準となる。局部電圧と軌道電圧との位相差を測定することにより軌道リレー電圧情報が構成される。なお、図1では、軌道リレー電圧センサ3には、1つ(1組)の電圧値のみを取得しているが、複数取得できるようにしてもよい。複数取得できるようにすることで、1台の軌道リレー電圧センサ3で複数の鉄道信号用軌道回路の電圧値を取得することができる。

30

【0029】

電源7は、外部から例えば商用電源等の電力供給を受けて、信号情報送信装置1、信号灯電流電圧センサ2、軌道リレー電圧センサ3、接点入力部8、無線モジュール9の各ブロックへ電力供給を行う。

【0030】

接点入力部8は、設置されている信号機の上り/下りの方向の設定、信号機故障の異常情報の解除などの設定、内部時計の時刻補正等の情報が入出力される。

40

【0031】

無線モジュール9は、信号情報送信装置1が送信すべく出力した情報をネットワークNを介して監視センター50へ送信する。本実施形態では、無線モジュール9とネットワークN間は無線通信としている。無線通信の規格としては、L P W A (Low Power Wide Area)の一種であるL o R a (Long Range)を用いることができる。勿論W i - F i (登録商標)等の他の無線通信規格を用いてもよい。また、有線通信としてもよい。また、ネットワークNは伝送する情報の性質上専用回線が好ましいが、V P N (Virtual Private Network)等セキュリティ上の安全性が確保できれば公衆回線でもよい。

【0032】

上述した信号情報送信装置1と、信号灯電流電圧センサ2と、軌道リレー電圧センサ3

50

と、電源 7 と、接点入出力部 8 と、無線モジュール 9 と、は、例えば駅中間に設置された鉄道用信号機の近傍に設けられた器具箱 20 に設置されている。なお、信号情報送信装置 1 等は、駅中間に限らず、駅構内に設置された鉄道用信号機の近傍に設けられた器具箱に設置してもよい。即ち、駅中間に設置された信号機や軌道リレーを対象にするに限らず、駅構内に設置された信号機や軌道回路を対象にしてもよい。

【 0 0 3 3 】

次に、上述した構成の信号情報送信装置 1 の動作を図 3 及び図 4 のフローチャートを参照して説明する。図 3 は、信号情報送信装置 1 が取得した情報を定期的に送信する場合のフローチャートである。

【 0 0 3 4 】

まず、信号情報送信装置 1 の論理部 1 a は、情報の送信タイミングが否か判定する（ステップ S 1 1）。つまり、ステップ S 1 1 では送信判定をしている。ステップ S 1 1 は、信号情報送信装置 1 が取得した信号灯電流情報、信号灯電圧情報、軌道リレー電圧情報の各情報を定期的に送信するタイミングを判定している。論理部 1 a は、R T C 等の時計機能を有し、予め定めた送信タイミングの時刻になったか否かで判定すればよい。また、送信タイミングとする時刻は例えば、午前 0 時等適宜定めればよい。勿論 1 日 1 回に限らず複数回であってもよいし、数日に 1 回であってもよい。また、ステップ S 1 1 では、全情報を同時に送信するため同一のタイミングで判定している。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 1 1 の判定の結果送信タイミングであると判定された場合は（ステップ S 1 1 ; Y E S）、論理部 1 a は、蓄積部 1 a 1 に蓄積された情報をネットワーク部 1 b に出力して送信させる（ステップ S 1 2）。一方、ステップ S 1 1 の判定の結果送信タイミングでないと判定された場合は（ステップ S 1 1 ; N O）、論理部 1 a は送信タイミングまでステップ S 1 1 を繰り返し判断する。

【 0 0 3 6 】

ここで、上述したフローチャートの説明では、信号情報送信装置 1 が取得した各情報をそのまま送信している。したがって、信号機情報が第 1 情報となり、軌道回路情報が第 2 情報となる。また、例えば所定期間における各情報の最大値や最小値あるいは平均値といった代表値を送信するようにしてもよい。その場合は、信号機情報と第 1 情報は異なることがあり、軌道回路情報と第 2 情報は異なることがある。

【 0 0 3 7 】

次に、信号灯電流電圧センサ 2、軌道リレー電圧センサ 3 の各センサから情報を取得した際の動作について図 4 のフローチャートを参照して説明する。まず、論理部 1 a は、各センサから取得する信号灯電流情報、信号灯電圧情報、軌道リレー電圧情報のいずれかを取得（受信）したか否か判定する（ステップ S 2 1）。本実施形態では、各センサから情報を受信する R S 4 8 5 伝送部 1 e から論理部 1 a に情報が入力されたか否かで判定すればよい。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 2 1 の判定の結果情報を取得していないと判定された場合は（ステップ S 2 1 ; N O）、論理部 1 a は情報を取得するまでステップ S 2 1 を繰り返し判断する。一方、ステップ S 2 1 の判定の結果情報を取得したと判定された場合は（ステップ S 2 1 ; Y E S）、取得した情報が異常な値か否か判定する（ステップ S 2 2）。ステップ S 2 2 における判定は、例えば予め定めた所定の閾値と比較して判定すればよい。例えば、信号灯電流電圧センサ 2 が取得した信号灯電流情報が示す電流値が閾値未満である場合は信号灯が切れている異常が疑われる。上記した所定の閾値は情報毎に適宜設定される。

【 0 0 3 9 】

ここで、本実施形態における異常とは故障に限らない。例えば故障には至っていないものの劣化が進行して近い将来故障するおそれがあるもの等作業員の点検を要するものであればよい。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

次に、論理部 1 a は、取得した情報を蓄積部 1 a 1 に蓄積する（ステップ S 2 3）。なお、代表値を第 1 情報や第 2 情報として送信する場合は代表値を蓄積部 1 a 1 に蓄積する。そして、第 1 情報又は第 2 情報を送信すべくネットワーク部 1 b に出力して（ステップ S 2 4）ステップ S 2 1 に戻る。また、ステップ S 2 4 では、ステップ S 2 2 の判定結果、即ち、取得した情報が異常か否かを示す情報を第 1 情報又は第 2 情報として含める。このようにすることにより、異常有りだけでなく異常無しの情報も送信できるので、異常検出時のみでなく、異常回復時にも情報を送信することができる。なお、図 4 のフローチャートで、異常検出が連続して検出された場合は、最初の検出のみ送信するようにしてもよい。つまり、異常検出中常時送信しなくてもよい。

【 0 0 4 1 】

また、上記したフローチャートにおいて、ステップ S 2 2 で、異常が検出された場合にそれが初回なのか頻発しているのかを判定してもよい、あるいは異常からの回復も判定してもよい。そして、これらの判定結果をステップ S 2 4 で送信する情報に含めてもよい。

【 0 0 4 2 】

本実施形態によれば、信号情報送信装置 1 は、RS 4 8 5 伝送部 1 e が鉄道用信号機の信号灯電流情報と、信号灯電圧情報と、鉄道信号用軌道リレーの軌道リレー電圧情報と、を取得する。そして、ネットワーク部 1 b が信号灯電流情報と、信号灯電圧情報と、軌道リレー電圧情報と、を送信する。信号情報送信装置 1 をこのように構成することにより、信号機情報や軌道回路情報を取得して同時に送信することができる。したがって、鉄道用信号機と軌道回路の状態を同時に測定することができるため、故障の原因の特定を容易にすることができる。

【 0 0 4 3 】

例えば、鉄道用信号機の点灯が不安定であったとき、軌道回路の出力が正常範囲内であった場合も代表的な値からは外れているということが把握できれば、鉄道用信号機と軌道回路の組合せ上の問題があるということの原因として挙げるができる。

【 0 0 4 4 】

また、論理部 1 a が、ネットワーク部 1 b による信号灯電流情報と、信号灯電圧情報と、軌道リレー電圧情報と、をネットワーク部 1 b が送信するタイミングの制御をしているので、鉄道用信号機や軌道回路の情報を能動的に適切なタイミングで送信することができる。

【 0 0 4 5 】

また、信号灯電流情報、信号灯電圧情報及び軌道リレー電圧情報は蓄積部 1 a 1 に蓄積され、論理部 1 a は、蓄積部 1 a 1 に蓄積された情報を定期的にネットワーク部 1 b に送信させている。このようにすることにより、鉄道用信号機や軌道回路の動作に関する情報を定期的に送信することが可能となり、監視センター 5 0 からの操作が不要となる。

【 0 0 4 6 】

また、論理部 1 a は、信号灯電流情報、信号灯電圧情報及び軌道リレー電圧情報に基づいて鉄道用信号機や軌道回路の異常の有無を判定し、判定の結果異常がある場合は、異常のあった情報をネットワーク部 1 b に送信させている。このようにすることにより、取得した情報から、信号情報送信装置 1 側で鉄道用信号機や軌道回路の故障や劣化等の異常の有無を判定し、異常と判定された旨を速やかに通知することが可能となる。

【 0 0 4 7 】

また、信号情報送信装置 1 が信号灯電流情報や信号灯電圧情報を取得することで、信号灯の玉切れ等の異常を検出することができる。信号情報送信装置 1 が軌道リレー電圧情報を取得することで、軌道回路の異常を検出することができる。

【 0 0 4 8 】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。即ち、当業者は、従来公知の知見に従い、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。かかる変形によってもなお本発明の信号情報送信装置の構成を具備する限り、勿論、本発明の範疇に含まれるものである。

10

20

30

40

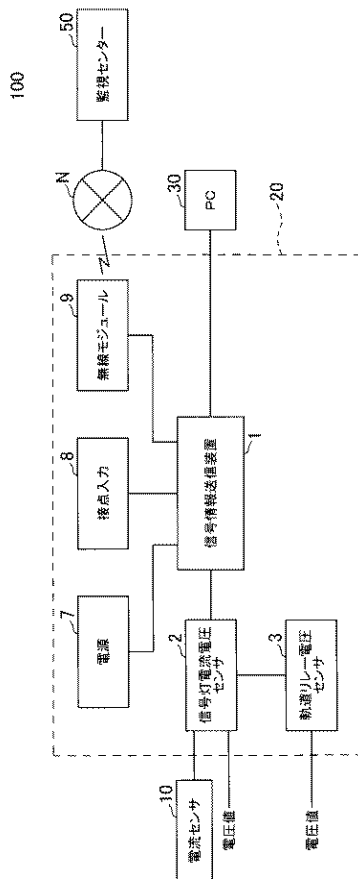
50

【符号の説明】

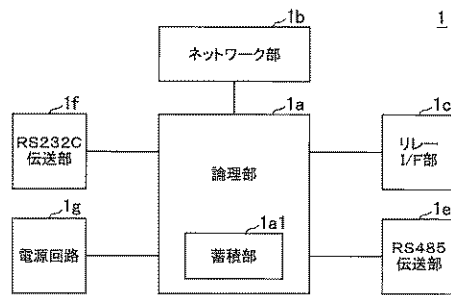
【0049】

- 1 信号情報送信装置
- 1 a 論理部 (送信制御部)
- 1 b ネットワーク部 (送信部)
- 1 e RS485 伝送部 (信号機情報取得部、軌道回路情報取得部)
- 2 信号灯電流電圧センサ
- 3 軌道リレー電圧センサ
- 9 無線モジュール
- 10 電流センサ

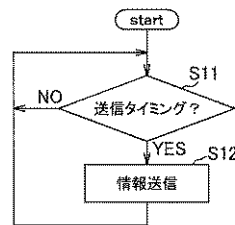
【図1】



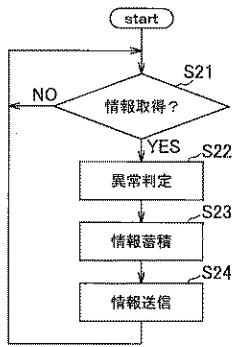
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (72)発明者 森田 将裕
埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製作所 狭山事業所内
- (72)発明者 石川 琢郎
埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製作所 狭山事業所内
- (72)発明者 大串 裕郁
大阪府豊中市原田中1-7-55 株式会社てつでん内
- (72)発明者 松本 卓也
大阪府豊中市原田中1-7-55 株式会社てつでん内
- (72)発明者 宮島 卓也
大阪府豊中市原田中1-7-55 株式会社てつでん内
- (72)発明者 大野 将希
大阪府豊中市原田中1-7-55 株式会社てつでん内