(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年9月10日(10.09.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/179151 A1

(51) 国際特許分類:
B61L 3/12 (2006.01) *H04B 17/19* (2015.01)
B61L 23/14 (2006.01) *B60L 3/00* (2019.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/046135

(22) 国際出願日: 2019年11月26日(26.11.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2019-038592 2019年3月4日(04.03.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社日立製作所(**HITACHI, LTD.**) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 佐藤 新之介 (**SATO, Shinnosuke**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 長谷川 修(**HASEGAWA, Osamu**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

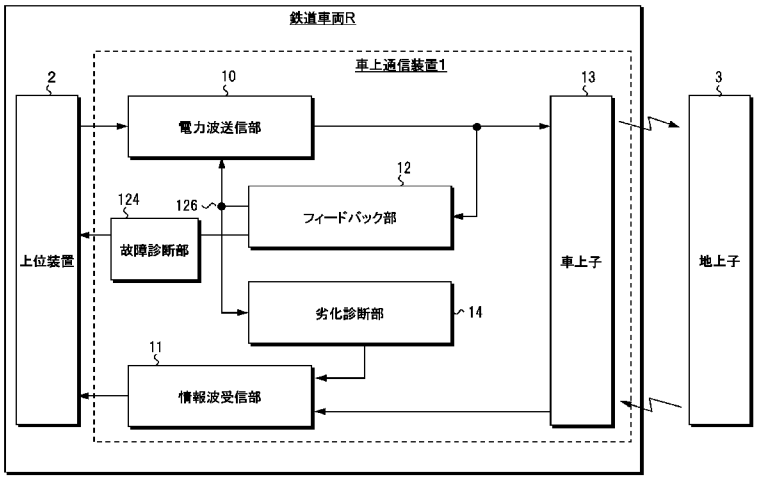
(74) 代理人: 特許業務法人第一国際特許事務所(**PATENT CORPORATE BODY DAI-ICHI KOKUSAI TOKKYO JIMUSHO**); 〒1010032 東京都千代田区岩本町三丁目5番12号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) **Title:** ONBOARD COMMUNICATION APPARATUS AND RAILROAD VEHICLE

(54) 発明の名称: 車上通信装置および鉄道車両

FIG.1



1 Onboard communication apparatus
2 Host apparatus
3 Ground element
10 Power wave transmitting unit
11 Information wave receiving unit
12 Feedback unit
13 Onboard element
14 Deterioration diagnosis unit
124 Malfunction diagnosis unit
R Railroad vehicle

(57) **Abstract:** The present invention provides a technique for detecting a sign of a malfunction in an onboard communication apparatus. Accordingly, one representative onboard communication apparatus according to the present invention is an onboard communication apparatus which is installed in a vehicle and which transmits power waves to, and receives information waves from, a ground element installed along a railroad track, the apparatus comprising: a power wave transmitting unit that generates power waves; an onboard element that transmits the power waves generated by the power wave transmitting unit to the ground element and receives information waves transmitted by the ground element; a feedback unit that detects output of the power waves and stabilizes the output to a prescribed output; and a deterioration diagnosis

WO 2020/179151 A1

[続葉有]

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

一　補正された請求の範囲（条約第19条(1)）

unit that outputs, as information indicating a sign of a malfunction ("deterioration information" hereinafter), information based on a feedback command value of the feedback unit.

(57) 要約：本発明は、車上通信装置の故障の予兆を検出する技術を提供する。そのため、本発明の代表的な車上通信装置の一つは、車両に搭載して鉄道軌道上に設置した地上子に対して電力波の送信および情報波の受信を行う車上通信装置であって、電力波を生成する電力波送信部と、電力波送信部が生成する電力波を地上子に送信して地上子が送信する情報波を受信する車上子と、電力波の出力を検出して規定の出力に安定させるフィードバック部と、フィードバック部のフィードバック指令値に基づく情報を、故障の予兆を示す情報（以下「劣化情報」）として出力する劣化診断部とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： 車上通信装置および鉄道車両

技術分野

[0001]　本発明は、車上通信装置および鉄道車両に関する。

背景技術

[0002]　車両に搭載された車上通信装置の車上子は、路上に設置された地上通信装置の地上子との間で情報波の送受信を行う。地上子から得た車両の速度制限や位置情報などのデータは、車両運行上の制御などに用いられる。

[0003]　地上通信装置は、地上から電力が給電される有電源地上通信装置と、車上通信装置から送信される電力波によって給電されて起動する無電源地上通信装置がある。どちらの地上通信装置も、電力波とは異なる周波数で情報波の送受信を行う。

[0004]　ここで、無電源地上通信装置を起動して確実に通信するためには、車上子から地上子に向け安定した電力を送信することが必要になる。しかしながら、装置に予期せぬ故障が生じた場合、車上子から送信される電力波が規定範囲外になりうる。そこで、車上子の電力波が規定範囲にあることを監視する機能を備えることがある。

[0005]　例えば、特許文献１には「車上子に伝送される電力波レベルを監視する電力波送信レベルモニタ部を備え、同モニタ部で取得した電力波レベルにより電力波送信設定値を調整するフィードバック制御を行う」ことと、「電力波モニタの出力値が規定範囲外か否かを判定する」ことが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１７－１９５４８６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007]　特許文献１では、電力波レベルが規定範囲を外れる際に、故障を検出する

。

[0008] しかし、特許文献１では、電力波レベルをフィードバックして電力波の出力レベルを調整するため、電力波レベルは規定範囲に保たれる。そのため、フィードバック制御でカバーできない故障が発生して初めて、電力波レベルが規定範囲を外れることになる。したがって、電力波レベルの異常検知時には、故障した装置を交換しなければならず、運行に故障をきたす可能性がある。

[0009] そこで、本発明は、車上通信装置の故障の予兆を検出する技術を提供する。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の代表的な車上通信装置の一つは、鉄道軌道上に設置した地上子に対して電力波の送信および情報波の受信を行う車上通信装置であって、電力波を生成する電力波送信部と、電力波送信部が生成する電力波を地上子に送信して地上子が送信する情報波を受信する車上子と、電力波の出力を検出して規定の出力に安定させるフィードバック部と、フィードバック部のフィードバック指令値に基づく情報を、故障の予兆を示す情報（以下「劣化情報」）として出力する劣化診断部とを備える。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、車上通信装置の故障の予兆を検出することが可能になる。

上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図１は、実施例１における車上通信装置を示すブロック図である。

[図2]図２は、車上通信装置の各部の詳細構成を示すブロック図である。

[図3]図３は、電力波レベルの経年変化と、フィードバック指令値の経年変化とを比較説明する説明図である。

[図4]図４は、実施例２における車上通信装置を示すブロック図である。

[図5]図５は、実施例３における車上通信装置を示すブロック図である。

[図6]図６は、実施例４における車上通信装置の起動シーケンスを示す流れ図である。

[図7]図７は、実施例５における車上通信装置を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態として、図を参照しつつ詳細に説明を行う。

実施例 1

[0014] 図１は、鉄道車両Ｒに搭載される車上通信装置を示すブロック図である。

[0015] 鉄道車両Ｒは、車上通信装置１と、上位装置２とを備える。

[0016] 車上通信装置１は、電力波送信部１０、情報波受信部１１、フィードバック部１２、車上子１３、劣化診断部１４、および故障診断部１２４を備える。

[0017] 電力波送信部１０は、上位装置２の電力波送信命令に応じて電力波を生成する。生成された電力波は、車上子１３を介して、地上通信装置の地上子３に送出される。このとき、フィードバック部１２は、電力波送信部１０の出力レベルを監視し、出力レベルが目標値より高い場合に電力波のゲインを抑制し、低い場合に電力波のゲインを増加させるようフィードバック制御を行う。

[0018] 故障診断部１２４は、フィードバック部１２の制御にもかかわらず、電力波の出力レベルが規定範囲を外れた場合は、電力波送信部１０または負荷である車上子１３が故障したと判断して、上位装置２に故障を報せる信号を送信する。

[0019] 情報波受信部１１は、地上通信装置の地上子３が送信する情報波を車上子１３で受信する。情報波受信部１１は、この情報波を復調し、情報波電文として上位装置２に伝達する。

[0020] 劣化診断部１４は、フィードバック部１２が出力する電力波のゲイン指令などの指令値（以下「フィードバック指令値１２６」という）を取得する。劣化診断部１４は、このフィードバック指令値１２６そのもの、またはフィ

ードバック指令値１２６から算出されるフィードバック情報や、フィードバック指令値１２６が劣化判定閾値を超えるか否かの情報や、フィードバック指令値１２６の経時変化から推定される劣化診断情報などを、電力波の送信系統の劣化情報（故障の予兆を示す情報）として情報波受信部１１に伝達する。

[0021] 情報波受信部１１は、劣化診断部１４から受信する劣化情報に「劣化情報を示すフラグなどの識別子」を付けて、車上子１３から受信する情報波の情報波電文と同一の送信経路を用いて上位装置２に送信する。

[0022] 図２は、車上通信装置の各部の詳細構成を示すブロック図である。

[0023] 電力波送信部１０は、上位装置２の電力波送信命令に応じて電力波の周波数設定および出力ＯＮ／ＯＦＦを制御する電力波制御部１０１と、電力波制御部１０１の制御を受けて電力波の元となる正弦波信号を生成するＤＤＳ１０２（Ｄｉｒｅｃｔ Ｄｉｇｉｔａｌ Ｓｙｎｔｈｅｓｉｚｅｒ）と、ＤＤＳ１０２の正弦波信号を増幅するプリアンプ１０３と、プリアンプ１０３の出力を減衰して、フィードバック指令値１２６に応じたレベル調整を行う可変アッテネータ１０４と、可変アッテネータ１０４でレベル調整した電力波を電力増幅するメインアンプ１０５と、メインアンプの出力波形の歪みを除去するローパスフィルタ１０６とで構成される。

[0024] 情報波受信部１１は、車上子１３から受信する情報波の不要周波数を除去するバンドパスフィルタ１１４と、バンドパスフィルタ１１４の出力を増幅するプリアンプ１１３と、プリアンプ１１３の出力をデジタル信号に変換するＡ／Ｄコンバータ１１２と、変換したデジタル信号を復号して情報波電文として上位装置２に送信する情報波制御部１１１とで構成される。

[0025] また、電力波送信部１０と車上子１３との間、および情報波受信部１１と車上子１３との間には、絶縁用および平衡／不平衡の変換用のトランス１５がそれぞれ設けられる。

[0026] フィードバック部１２は、電力波送信部１０の出力電流を測定し、電力波レベルに応じた電力波モニタ信号を出力する電力波モニタ１２３と、電力波

モニタ１２３の出力をデジタル信号に変換するＡ／Ｄコンバータ１１２と、デジタル変換された電力波モニタ信号が目標値より高い場合に可変アッテネータ１０４の減衰量を増加し、低い場合に減衰量を減少させるためのフィードバック指令値１２６を出力するレベル制御部１２１と、フィードバック指令値１２６をアナログ信号に変換するＤ／Ａコンバータ１２５とで構成される。

[0027] また、故障診断部１２４は、デジタル変換した電力波モニタ信号が規定範囲を超えた場合に、電力波送信部１０が故障したと判断し、上位装置２に故障の検出を報せる信号を送信する。

[0028] 一方、劣化診断部１４は、可変アッテネータ１０４をコントロールするフィードバック指令値１２６と同じ信号をレベル制御部１２１から取得する。劣化診断部１４は、フィードバック指令値１２６に基づく劣化情報にその旨を示す識別子を付けて、情報波制御部１１１に出力する。

[0029] 情報波制御部１１１は、車上子１３から受信する情報波の情報波電文を優先して上位装置２に送信し、車上子１３から情報波を受信していない時に劣化診断部１４からの劣化情報を上位装置２に送信する。

[0030] 上位装置２は、情報波制御部１１１を介して受信する劣化情報に基づき、車上通信装置１の電力波の送信系統の劣化状況の把握が可能になる。

[0031] ここで、劣化診断部１４と故障診断部１２４との動作の違いについて説明する。

図３は、電力波レベルの経年変化と、フィードバック指令値の経年変化とを比較説明する説明図である。

[0032] 図３の上段［Ａ］に示すように、電力波レベルは、フィードバック制御により規定範囲を安定して維持する。そのため、フィードバック制御でカバーできない異常が発生して初めて、電力波レベルは規定範囲を外れる。そのため、故障診断部１２４が、電力波レベルを監視するだけでは、自然劣化などの故障の予兆を検知することは難しい。故障診断部１２４が、電力波レベルの異常を検知した時点では、故障対応（車上通信装置１の交換など）が必要

になるため、鉄道列車の運行に支障が生じる。

[0033] それに対し、図３の下段［Ｂ］に示すように、フィードバック指令値１２６は、電力波の送信効率の低下などの緩やかな劣化現象を補うために値が徐々に変化する。そのため、実施例１の劣化診断部１４が、フィードバック指令値１２６に基づく情報を監視することで、電力波レベルがフィードバック制御により安定化された状況においても、電力波の送信系統に生じる劣化などの故障の予兆を把握することができる。

[0034] 例えば、劣化診断部１４は、フィードバック指令値１２６そのものや、フィードバック指令値１２６から算出されるフィードバック情報を劣化情報として出力する。

[0035] また例えば、劣化診断部１４は、フィードバック指令値１２６が予め定めた劣化判定閾値を超えた時に劣化判定を行い、劣化判定の結果を劣化情報として出力する。

[0036] また例えば、劣化診断部１４は、フィードバック指令値１２６に基づく情報を履歴として蓄積して、フィードバック指令値１２６の変化を検出した時点で劣化情報を出力する。

[0037] また例えば、劣化診断部１４は、フィードバック指令値１２６の経時変化に基づいて、劣化の進行状況を推定し、推定結果を劣化情報として出力する。

[0038] ［実施例１の効果］

（１）実施例１では、フィードバック指令値１２６に基づいて、電力波の送信系統の故障の予兆を検出することができる。

[0039] （２）実施例１では、故障診断部１２４が故障を検出する前に、劣化診断部１４が故障の予兆を検出するため、故障する前に装置を交換するなどの保守が可能となり、鉄道車両の稼働率が向上する。

[0040] （３）実施例１では、劣化診断部１４が、フィードバック指令値１２６そのもの、またはフィードバック指令値から算出されるフィードバック情報を、劣化情報として上位装置２に送信する。そのため、上位装置２やその先の車

両の管理センタでは、フィードバック指令値１２６そのもの、またはフィードバック情報に基づいて電力波の送信系統における故障の予兆を検出することが可能になる。

[0041] （４）実施例１では、劣化診断部１４は、フィードバック指令値が劣化判定閾値を超えるか否かを判定し、フィードバック指令値が劣化判定閾値を超えたことを劣化情報として出力する。そのため、上位装置２やその先の車両の管理センタは、劣化が進んでいない不要不急の状況では劣化情報を受け取らなくなり、劣化がある程度進んだ状況で劣化情報を受け取るようになる。その結果、上位装置２やその先の車両の管理センタでは、保守管理の負担が少なくなるという利点がある。

[0042] （５）実施例１では、劣化診断部１４は、フィードバック指令値１２６に基づく情報を履歴として蓄積して、フィードバック指令値１２６の変化を検出した時点で劣化情報を出力する。そのため、上位装置２やその先の車両の管理センタは、劣化が進んでいない不要不急の状況では劣化情報を受け取らなくなり、劣化がある程度進んだ状況で劣化情報を受け取るようになる。その結果、上位装置２やその先の車両の管理センタでは、保守管理の負担が少なくなるという利点がある。

[0043] （６）実施例１では、劣化診断部１４は、フィードバック指令値１２６の経時変化に基づいて、劣化の進行状況を推定して劣化情報として出力する。そのため、上位装置２やその先の車両の管理センタは、劣化の進行状況を推定する必要がなくなる。その結果、上位装置２やその先の車両の管理センタでは、保守管理の負担が少なくなるという利点がある。

[0044] （７）実施例１では、情報波受信部１１は、劣化情報を、情報波電文と同一の送信経路を用いて上位装置２に送信する。そのため、新たな送信経路のための配線が不要となり、回路規模の縮小および回路変更の不要化を図ることが可能になる。

実施例 2

[0045] 次に、電力波の送出系統の劣化診断と、情報波の受信系統の劣化診断とを

行う実施例２について説明する。

[0046] 図４は、実施例２における車上通信装置を示すブロック図である。

同図において、車上通信装置１は、実施例１（図１）で述べた構成に加えて、模擬情報波送信部１６を備える。さらに、車上子１３は、電力波を地上子に送出するための電力波送信子１３１、電力波の送出状況を監視するための電力波モニタリングアンテナ１３２、地上子から情報波を受信するための情報波受信子１３３、および車上から模擬情報波を送出するための模擬情報波送信子１３４を備える。

なお、その他構成については、実施例１（図１）と同じ参照番号を付与して、ここでの重複説明を省略する。

[0047] 上位装置２は、模擬情報波送信部１６に、情報波の受信状況テストの指示を与える。模擬情報波送信部１６は、情報波受信部１１が情報波を受信しないタイミングを見計らって、地上子からの情報波を模擬する模擬情報波を模擬情報波送信子１３４に与える。模擬情報波送信子１３４は、模擬情報波を情報波受信子１３３へ送出する。

[0048] 情報波受信部１１は、情報波受信子１３３が受信した模擬情報波について、受信状況、受信レベル、周波数情報、位相情報、波形歪情報、減衰量、ノイズ量、信号ノイズ比（Ｓ／Ｎ）、搬送波対雑音比（Ｃ／Ｎ）、復号情報量、符号誤り率、側帯波量、変調量、高調波成分量などの劣化診断の基となる情報として検出し、情報波の受信系統の劣化情報とする。

[0049] 情報波受信部１１は、情報波の受信系統の劣化情報に対してその旨の識別子を付与し、情報波電文と同一の送信経路を用いて、上位装置２に送信する。

[0050] さらに、電力波モニタリングアンテナ１３２は、電力波送信子１３１から送信される電力波の一部を受信し、劣化診断部１４に出力する。

[0051] 劣化診断部１４は、電力波モニタリングアンテナ１３２による電力波の受信レベルやその変化を、電力波の送出系統の劣化に関する情報として検出する。例えば、劣化診断部１４は、車上子に入力する電力波の信号レベルと、

電力波モニタリングアンテナ１３２による電力波の受信レベルとの差分変化に基づいて、電力波の送出系統の劣化を検出して劣化情報の一種として出力する。

[0052] 劣化診断部１４で検出された、電力波の送出系統の劣化情報に対してその旨の識別子を付与し、情報波電文と同一の送信経路を用いて、上位装置２に送信する。

なお、その他動作については、実施例１と同じため、ここでの重複説明を省略する。

[0053] ［実施例２の効果］

実施例２は、上述した実施例１の効果に加えて、次の効果を奏する。

[0054] （１）実施例２では、模擬情報波送信部１６が模擬情報波を模擬情報波送信子１３４から送出し、情報波受信子１３３を介して情報波受信部１１が受信することにより、情報波の受信系統の劣化状況（または障害状況）を検出することができる。

[0055] （２）実施例２では、劣化診断部１４は車上子に入力する電力波の信号レベルと、電力波モニタリングアンテナによる電力波の受信レベルとの差分変化に基づいて、電力波の送出系統の劣化状況（または障害状況）を出力する。したがって、車上子に入力する電力波の信号レベルが十分であるにもかかわらず、電力波モニタリングアンテナ１３２の受信レベルが小さくなるなどの劣化現象を検出することが可能になる。

[0056] （３）実施例２では、電力波モニタリングアンテナ１３２を介して、劣化診断部１４が電力波の一部をモニタリングすることにより、電力波の送出系統の劣化状況（または障害状況）を検出することができる。

実施例 3

[0057] 次に、プログラムロジックデバイス（以下「ＰＬＤ」という）に車上通信装置の論理部分を実装する実施例３を説明する。

[0058] 図５は、実施例３における車上通信装置を示すブロック図である。

同図において、車上通信装置１は、ＰＬＤ１７を備える。

このＰＬＤ１７には、劣化診断部１４と、フィードバック部１２の少なくとも一部であるレベル制御部１２１と、および前記情報波受信部１１の少なくとも一部である情報波制御部１１１と、故障診断部１２４とのプログラムロジックを記述して構成された回路が実装される。

なお、その他の構成は、実施例１（図２）と同じため、ここでの重複説明を省略する。

[0059] ［実施例３の効果］

実施例３は、上述した実施例１の効果に加えて、次の効果を奏する。

[0060] （１）実施例３では、ＰＬＤ１７の内部に、劣化診断部１４と、劣化診断部１４に対する入出力のデータ経路を全て包含する。そのため、劣化診断部１４を除く構成要素を備えた車上通信装置のＰＬＤを実施例３のＰＬＤ１７に置き換えるだけで、従来の車上通信装置に本発明を容易かつ安価に導入することが可能になる。

[0061] （２）また、実施例３では、劣化診断部１４を除く構成要素を備えた車上通信装置のＰＬＤに対して、劣化診断部１４を実現するプログラムロジックを追加するだけで、従来の車上通信装置に本発明を容易かつ安価に導入することも可能になる。

[0062] （３）このように実施例３では、従来の車上通信装置のプリント基板の改造や部品追加を必要とせずに、実施例３の車上通信装置１を容易かつ安価に実現することが可能になる。

実施例 4

[0063] 次に、車上通信装置の電源投入（起動）のタイミングで劣化情報を取得する実施例４の動作について説明する。

なお、実施例４の装置構成については、実施例１～３の装置構成のいずれも採用可能でるため、実施例４の構成について重複説明を省略する。

[0064] 図６は、実施例４における車上通信装置の起動シーケンスを示す流れ図である。

以下、同図に示すステップ番号に沿って説明する。

[0065] ステップＳ１０１：　電源投入に応じて、車上通信装置１は初期化処理を行う。初期化処理の完了後に、フィードバック部１２は、電力波を送信するためのフィードバック制御を開始する。

[0066] ステップＳ１０２：　故障診断部１２４は、フィードバック部１２から電力波レベルを情報取得する。

[0067] ステップＳ１０３：　故障診断部１２４は、フィードバック制御により規定される規定範囲に電力波レベルがあるか否かを判定する。電力波レベルが規定範囲に収まる場合、故障診断部１２４はステップＳ１０５に動作を移行する。一方、電力波レベルが規定範囲から外れた場合、故障診断部１２４はステップＳ１０４に動作を移行する。

[0068] ステップＳ１０４：　故障診断部１２４は、フィードバック制御にもかかわらず電力波レベルが規定範囲から外れたため、車上通信装置１の動作をフェイルセーフの目的で停止させる。さらに、故障診断部１２４は車上通信装置１から上位装置２に伝達される動作信号（クロック）を停止する。この動作信号（クロック）の停止により、上位装置２は車上通信装置１の動作停止（故障発生）を検知し、さらに上位の監視センターなどに車上通信装置１のメンテナンス要求を通知する。その結果、一連の起動シーケンスはここで中断する。

[0069] ステップＳ１０５：　故障診断部１２４は、電力波レベルが規定範囲に収まるため、起動シーケンスを継続する。

　続いて、劣化診断部１４は、電力波レベルが安定状態にあるか否かを、フィードバック指令値の瞬間変動幅などに基づいて判定する。地上子３が車上子１３に近いと、電力波レベルやフィードバック指令値１２６が瞬時変化するため、その期間は劣化情報の検出に適さないためである。もしも、電力波レベルが変動している場合、劣化診断部１４は、地上子３が車上子１３から離れて、電力波レベルが安定するまで動作を待機する。一方、電力波レベルが安定状態にある場合、劣化診断部１４はステップＳ１０６に動作を移行する。

[0070] ステップＳ１０６：　劣化診断部１４は、フィードバック部１２からフィードバック指令値１２６を情報取得する。劣化診断部１４は、フィードバック指令値１２６に基づく劣化情報を生成するなどして情報波受信部１１へ出力する。

[0071] ステップＳ１０７：　情報波受信部１１は、情報波電文の送信経路を用いて、フィードバック指令値１２６に基づく劣化情報を上位装置２に送信する。

[0072] ステップＳ１０８：　車上通信装置１は、起動シーケンスの完了を上位装置２に送信する。

以上の一連の起動シーケンスを完了すると、鉄道車両Ｒの通常運行に動作を移行する。

[0073] ［実施例４の効果］

実施例４は、上述した実施例１～３の効果に加えて、次の効果を奏する。

[0074] （１）実施例４では、車上通信装置１の起動時に劣化情報を検出し、上位装置２に送信する。そのため、劣化情報の送信タイミングが、情報波の受信タイミングや、情報波電文の送信タイミングと重なることはない。そのため、情報波の情報波電文を上位装置２に送信するタイミングが遅延したり、情報波の受信に失敗するリスクを排除することができる。そのため、劣化診断の動作を新たに追加しても、電車の運行には支障が生じにくい。

[0075] （２）実施例４では、車上通信装置１の起動のたびに劣化情報を得ることができる。通常、鉄道車両Ｒは、運行日ごとに１回の頻度で電源遮断と電源投入を繰り返す。そのため、運行日ごとに１回の頻度で劣化情報を得ることができる。劣化などの故障の予兆は長期にわたり少しずつ変化するため、劣化情報の取得周期は、およそ１日１回で十分といえる。

実施例 5

[0076] 次に、外部から指示されるタイミングで劣化情報を取得し、さらに劣化情報を鉄道車両Ｒのラック内に報知する実施例５を説明する。

[0077] 図７は、実施例５における車上通信装置１を示す図である。

上位装置２などから劣化診断部１４へは、劣化情報要求信号１８が伝達さ

れる。また、劣化診断部１４からは、ラック内表示１９に対して点灯表示の切替信号が伝達される。

なお、その他の構成については、実施例１（図１）と同じため、ここでの重複説明を省略する。

[0078] 劣化診断部１４は、劣化情報要求信号１８の随時の要求に応じて、劣化情報を検出して上位装置２に送信する。

また、劣化診断部１４は、劣化情報により劣化（故障の予兆）を判定すると、ラック内表示１９の劣化を示す表示（ＬＥＤなど）を点灯や点滅などの警報状態に切り替える。

[0079] ［実施例５の効果］

実施例５は、上述した実施例１の効果に加えて、次の効果を奏する。

[0080] （１）実施例５では、外部から与えられる劣化情報要求信号１８のタイミングで、劣化情報を随時に取得することが可能になる。したがって、鉄道車両Ｒの保守作業に合わせたタイミングで、劣化情報を随時に取得できるため、保守作業にタイミングを合わせて劣化（故障の予兆）を検出して、車上通信装置１などを交換保守することが可能になる。

[0081] （２）実施例５では、車上通信装置１の外部に対して、劣化検出を通知することが可能になる。そのため、鉄道車両Ｒの運行者や保守作業者に対して、車上通信装置１の交換などを適時に促すことが可能になるため、鉄道車両Ｒの運用効率が高くなる。

[0082] ［実施形態の補足事項］

なお、本発明は、上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例１～５は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。

また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を組み合わせることも可能である。

さらに、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0083] なお、上述した実施形態では、劣化診断部１４がフィードバック指令値１２６に基づく劣化情報を出力する。しかしながら、本発明はこれに限定されない。劣化診断部１４は、情報波制御部１１１や外部装置などの劣化推定機能と連携して、フィードバック指令値１２６に基づく劣化情報を出力してもよい。

[0084] また、上述した実施形態（図２参照）に示した、ＤＤＳ１０２、可変アッテネータ１０４、電力波モニタ１２３、Ａ／Ｄコンバータ１１２、Ｄ／Ａコンバータ１２５などの構成は手段の一つであって、本発明はこれらの構成に限定されない。例えば、ＤＤＳ１０２の代わりに水晶発振器とローパスフィルタを用いて正弦波を生成しても良いし、電力波モニタ１２３を介さずに電力波電圧を分圧してＡ／Ｄコンバータに入力しても良い。

[0085] また、上述した実施形態（図２参照）に示したプリアンプ１０３、プリアンプ１１３、メインアンプ１０５、ローパスフィルタ１０６、バンドパスフィルタ１１４、トランス１５は、不要であれば削除しても良い。また、図２に記載した以外に、必要に応じて信号変換回路やフィルタなどを追加しても良い。

[0086] また、上述した実施形態に対して、別の劣化診断の機能をさらに付加してもよい。例えば、車上子１３を介して地上子３に情報波を送信する情報波送信回路を備える場合は、情報波送信回路が出力する情報波のレベル情報を劣化診断部１４で検出して劣化診断を行い、情報波の送信系または送出系の劣化情報として出力してもよい。

[0087] なお、上述した実施形態では、ＰＬＤ１７の内部構成について説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、電力波制御部１０１や情報波制御部１１１の一部をＰＬＤ１７の外部に実装してもよいし、Ａ／Ｄコンバータ１１２をＰＬＤ１７の内部に備えても良い。

[0088] また、上述した実施形態では、図６に示す車上通信装置１の起動シーケン

スについて説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、車上通信装置１の起動時に限らず、情報波を受信しないタイミングで劣化診断を行い、劣化情報を上位装置２に送信することにより、情報波受信部１１において上位装置２に送信する情報（情報波の情報波電文や、劣化情報）が競合することを回避できる。

[0089] なお、上述した実施形態（図７参照）では、上位装置２から劣化診断部１４に対して劣化情報要求信号１８を送信しているが、本発明はこれに限定されない。例えば、上位装置２から電力波送信部１０を介して劣化診断部１４に劣化情報要求信号１８を送信するようにしてもよい。また、上位装置２から情報波受信部１１に劣化情報要求信号（１８）を送信してもよい。

[0090] さらに、上述した実施形態（図７参照）では、ＬＥＤなどの点灯や点滅により劣化情報を通知する例を説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、劣化診断部１４は、無線信号もしくは有線信号を用いて外部の保守管理装置などに劣化情報を通知してもよい。また例えば、上位装置２にこれらの表示機能を備えてもよい。また、劣化診断部１４は、車上子１３を介して特定の地上子３に劣化情報を送信してもよい。

[0091] なお、上述した実施形態では、故障の予兆として長期の劣化現象を検出するケースについて説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、劣化診断部１４は、故障の予兆として急性の劣化現象をフィードバック指令値１２６の不安定化や変化や発振により逸早く検出してもよい。これにより、短期間に電力波レベルをフィードバック制御できなくなって故障する前に、故障の予兆を診断することができる。

[0092] また、上述した実施形態では、フィードバック指令値１２６の絶対レベルに基づいて劣化情報を出力しているが、本発明はこれに限定されない。劣化診断部１４は、フィードバック制御が可能なフィードバック指令値１２６の限界値と、フィードバック指令値１２６との差分（フィードバック制御の余裕分）を求め、このフィードバック制御の余裕分に基づく劣化情報を出力してもよい。

[0093] なお、上述した実施形態（図５参照）では、車上通信装置の論理部分をプログラムロジックデバイスにより実装したが、本発明はこれに限定されない。例えば、車上通信装置の論理部分を、ＣＰＵ（Central Processing Unit）やメモリなどを備えたコンピュータシステムにより実現してもよい。このハードウェアが劣化診断用のプログラムを実行することにより、本発明における各種の劣化診断機能が実現する。このハードウェアの一部または全部については、ＤＳＰ（Digital Signal Processor）、ＦＰＧＡ（Field-Programmable Gate Array）、ＧＰＵ（Graphics Processing Unit）などで代替してもよい。また、ハードウェアの一部または全部をネットワーク上のサーバに集中または分散してクラウド配置し、複数の車上通信装置（または上位装置）が有線または無線のネットワークを介して本発明における各種の劣化診断機能を共同使用してもよい。

符号の説明

[0094] Ｒ…鉄道車両、１…車上通信装置、２…上位装置、１０…電力波送信部、１１…情報波受信部、１２…フィードバック部、１３…車上子、１４…劣化診断部、１５…トランス、１６…模擬情報波送信部、１７…プログラムロジックデバイス（ＰＬＤ）、１８…劣化情報要求信号、１９…ラック内表示、１０１…電力波制御部、１０２…ＤＤＳ、１０３…プリアンプ、１０４…可変アッテネータ、１０５…メインアンプ、１０６…ローパスフィルタ、１１１…情報波制御部、１１２…Ａ／Ｄコンバータ、１１３…プリアンプ、１１４…バンドパスフィルタ、１２１…レベル制御部、１２３…電力波モニタ、１２４…故障診断部、１２５…Ｄ／Ａコンバータ、１２６…フィードバック指令値、１３１…電力波送信子、１３２…電力波モニタリングアンテナ、１３３…情報波受信子、１３４…模擬情報波送信子

請求の範囲

[請求項1] 鉄道軌道上に設置した地上子に対して電力波の送信および情報波の受信を行う車上通信装置であって、

電力波を生成する電力波送信部と、

前記電力波送信部が生成する電力波を前記地上子に送信し、また、前記地上子が送信する情報波を受信する車上子と、

前記電力波の出力を検出して規定の出力に安定させるためのフィードバック指令値を前記電力波送信部にフィードバックするフィードバック部と、

前記フィードバック部の前記フィードバック指令値に基づく情報を、故障の予兆を示す情報（以下「劣化情報」）として出力する劣化診断部と、

を備えることを特徴とする車上通信装置。

[請求項2] 請求項１に記載の車上通信装置において、

前記劣化診断部は、

前記フィードバック指令値もしくは前記フィードバック指令値から算出するフィードバック情報を、前記劣化情報として出力する

ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項3] 請求項１～２のいずれか１項に記載の車上通信装置において、

前記劣化診断部は、

前記フィードバック指令値が劣化判定閾値を超えるか否かを判定し、前記フィードバック指令値が前記劣化判定閾値を超えたことを前記劣化情報として出力する

ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項4] 請求項１～３のいずれか１項に記載の車上通信装置において、

前記車上子が受信する情報波を復調して情報波電文を生成し、前記情報波電文を上位装置に送信する情報波受信部を備え、

前記情報波受信部は、

前記劣化診断部から出力される前記劣化情報を、前記情報波電文と同一の送信経路を用いて前記上位装置に送信する

ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項5] 請求項１～４のいずれか１項に記載の車上通信装置において、

前記車上子は、

模擬情報波を送信する模擬情報波送信部を備え、

前記劣化診断部は、

前記車上子による前記模擬情報波の受信に基づく情報を、前記情報波の受信系統の劣化に関する情報として出力する

ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項6] 請求項１～５のいずれか１項に記載の車上通信装置において、

前記車上子は、

送信された前記電力波の少なくとも一部を受信する電力波モニタリングアンテナを備え、

前記劣化診断部は、

前記車上子に入力する前記電力波の信号レベルと、前記電力波モニタリングアンテナによる前記電力波の受信レベルとの差分変化に基づいて、前記電力波の送出系統の劣化に関する情報を出力する

ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項7] 請求項１～６のいずれか１項に記載の車上通信装置において、

前記劣化診断部と、前記フィードバック部の少なくとも一部と、および前記情報波を受信する情報波受信部の少なくとも一部とを１つのプログラマブルロジックデバイスに実装する

ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項8] 請求項１～７のいずれか１項に記載した車上通信装置において、

前記劣化診断部は、

前記車上通信装置が起動してから、前記車上通信装置を搭載する車両が走行開始する前までの間に前記劣化情報を出力する

ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項9] 請求項１～８のいずれか１項に記載した車上通信装置において、

前記劣化診断部は、

劣化情報要求信号を受信したときに前記劣化情報を出力する

ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項10] 請求項１～９のいずれか１項に記載した車上通信装置において、

前記劣化診断部は、

前記劣化情報に基づいて劣化を外部に通知する

ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項11] 鉄道軌道上に設置した地上子に対して電力波の送信および情報波の受信を行う車上通信装置であって、

電力波を送信する電力波送信部と、

前記電力波送信部が出力する電力波を前記地上子に送信し、また、前記地上子が送信する情報波を受信する車上子と、

前記車上子が受信する情報波を復調して情報波電文を生成し、前記情報波電文を上位装置に送信する情報波受信部と、

前記電力波送信部、前記情報波受信部、前記車上子の少なくとも１つについて劣化情報を検出する劣化診断部とを備え、

前記情報波受信部は、前記劣化情報を、前記情報波電文と同一の送信経路を用いて前記上位装置に送信する

ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項12] 請求項１～１１のいずれか１項に記載の車上通信装置を備えた

ことを特徴とする鉄道車両。

補正された請求の範囲
[2020年6月10日（10.06.2020）国際事務局受理]

[請求項 1](補正後)　鉄道軌道上に設置した地上子に対して電力波の送信および情報波の受信を行う車上通信装置であって、

電力波を生成する電力波送信部と、

前記電力波送信部が生成する電力波を前記地上子に送信し、また、前記地上子が送信する情報波を受信する車上子と、

前記電力波の出力を検出して規定の出力に安定させるためのフィードバック指令値を前記電力波送信部にフィードバックするフィードバック部と、

前記フィードバック部の前記フィードバック指令値に基づく情報を、故障の予兆を示す情報（以下「劣化情報」）として出力する劣化診断部と、を備え、

前記車上子は、

模擬情報波を送信する模擬情報波送信部を備え、

前記劣化診断部は、

前記車上子による前記模擬情報波の受信に基づく情報を、前記情報波の受信系統の劣化に関する情報として出力する

ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項 2](補正後)　請求項１に記載の車上通信装置において、

前記劣化診断部は、

前記フィードバック指令値もしくは前記フィードバック指令値から算出するフィードバック情報を、前記劣化情報として出力する

ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項 3](補正後)　請求項１～２のいずれか１項に記載の車上通信装置において、

前記劣化診断部は、

前記フィードバック指令値が劣化判定閾値を超えるか否かを判定し、前記フィードバック指令値が前記劣化判定閾値を超えたことを前記劣化情報として出力する

ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項 4](補正後)　請求項１～３のいずれか１項に記載の車上通信装置において、

前記車上子が受信する情報波を復調して情報波電文を生成し、前記情報波電文を上位装置に送信する情報波受信部を備え、

前記情報波受信部は、

前記劣化診断部から出力される前記劣化情報を、前記情報波電文と同一の送信経路を用いて前記上位装置に送信する

ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項 5](削除)

[請求項 6](補正後)　請求項１～４のいずれか１項に記載の車上通信装置において、

前記車上子は、

送信された前記電力波の少なくとも一部を受信する電力波モニタリングアンテナを備え、

前記劣化診断部は、

前記車上子に入力する前記電力波の信号レベルと、前記電力波モニタリングアンテナによる前記電力波の受信レベルとの差分変化に基づいて、前記電力波の送出系統の劣化に関する情報を出力する

ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項 7](補正後)　請求項１～４、６のいずれか１項に記載の車上通信装置において、

前記劣化診断部と、前記フィードバック部の少なくとも一部と、および前記情報波を受信する情報波受信部の少なくとも一部とを１つのプログラマブルロジックデバイスに実装する

ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項 8](補正後)　請求項１～４、６～７のいずれか１項に記載した車上通信装置において、

前記劣化診断部は、

前記車上通信装置が起動してから、前記車上通信装置を搭載する車両が走行開始する前までの間に前記劣化情報を出力する

ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項 9](補正後)　請求項１～４、６～８のいずれか１項に記載した車上通信装置において、

前記劣化診断部は、

劣化情報要求信号を受信したときに前記劣化情報を出力する

ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項 10](補正後)　請求項１～４、６～９のいずれか１項に記載した車上通信装置において、

前記劣化診断部は、

前記劣化情報に基づいて劣化を外部に通知する

ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項 11](補正後)　鉄道軌道上に設置した地上子に対して電力波の送信および情報波の受信を行う車上通信装置であって、

電力波を送信する電力波送信部と、

前記電力波送信部が出力する電力波を前記地上子に送信し、また、前記地上子が送信する情報波を受信する車上子と、

前記車上子が受信する情報波を復調して情報波電文を生成し、前記情報波電文を上位装置に送信する情報波受信部と、

前記電力波送信部、前記情報波受信部、前記車上子の少なくとも１つについて劣化情報を検出する劣化診断部と、を備え、

前記情報波受信部は、前記劣化情報を、前記情報波電文と同一の送信経路を用いて前記上位装置に送信し、

前記車上子は、

模擬情報波を送信する模擬情報波送信部を備え、

前記劣化診断部は、

前記車上子による前記模擬情報波の受信に基づく情報を、前記情報波の受信系統の劣化に関する情報として出力する

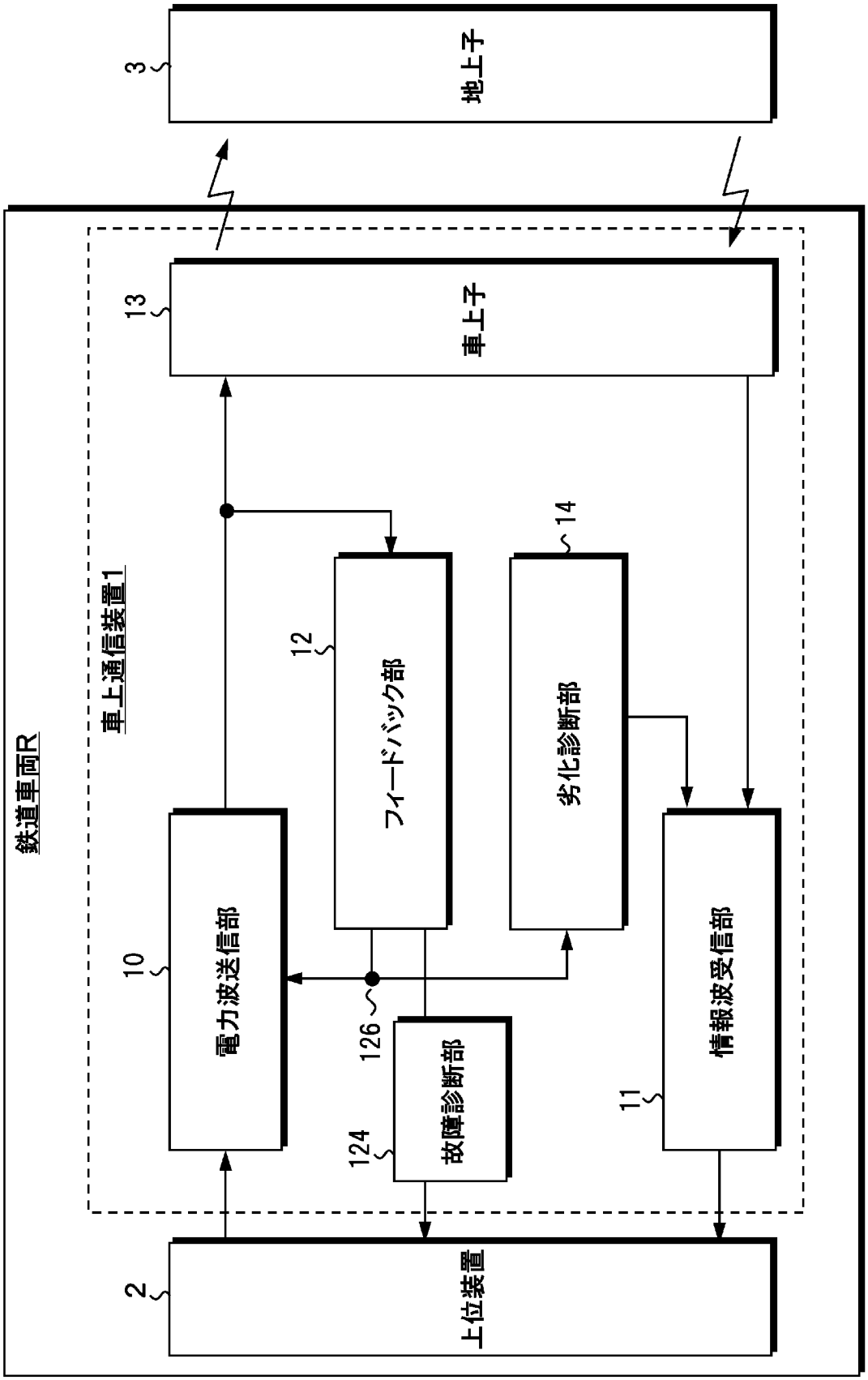
ことを特徴とする車上通信装置。

[請求項 12](補正後) 請求項１～４、６～１１のいずれか１項に記載の車上通信装置を備えた

ことを特徴とする鉄道車両。

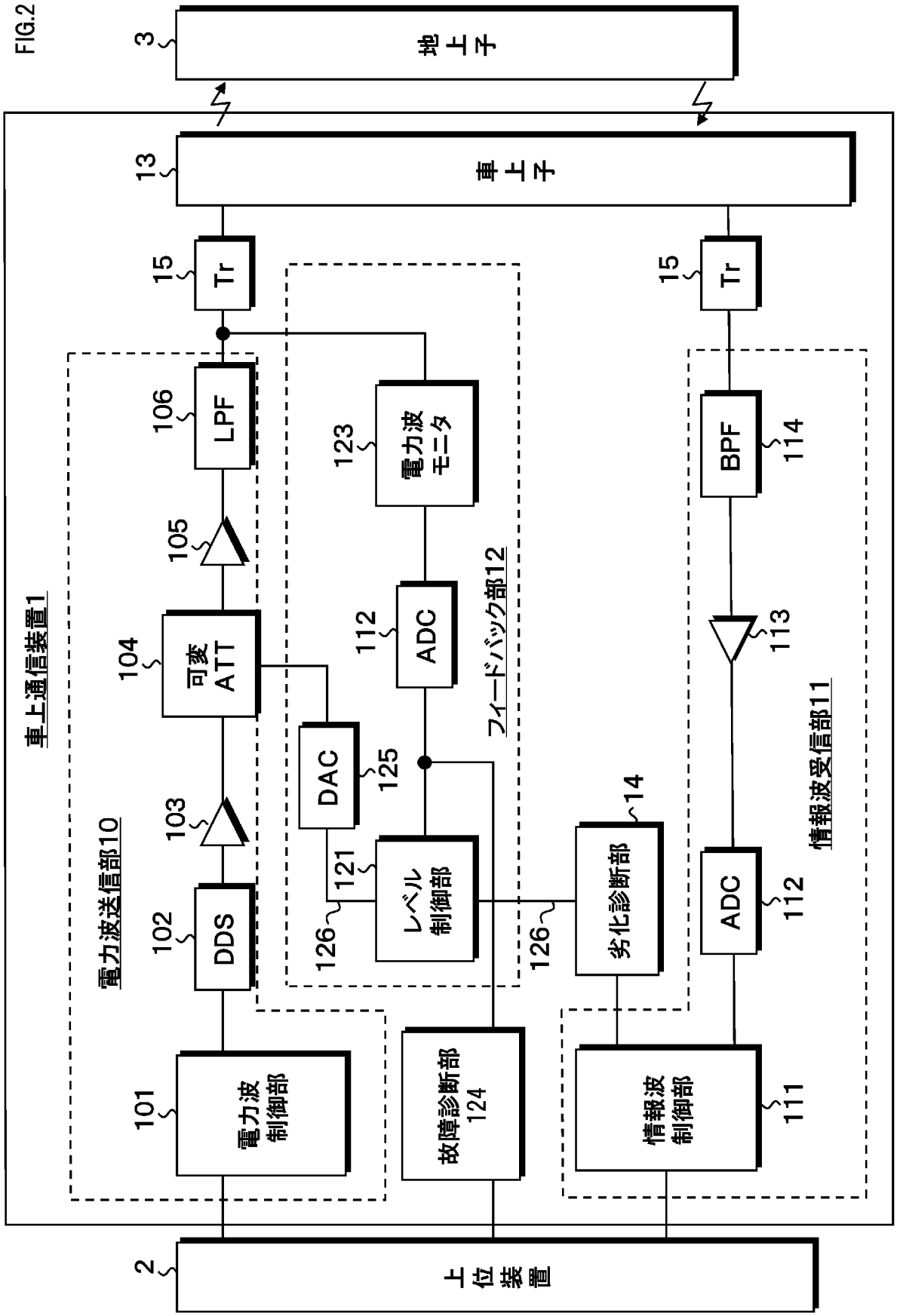
[図1]

FIG.1


鉄道車両R
車上通信装置1
3
地上子
13
車上子
12
フィードバック部
14
劣化診断部
10
電力波送信部
126
124
故障診断部
11
情報波受信部
2
上位装置

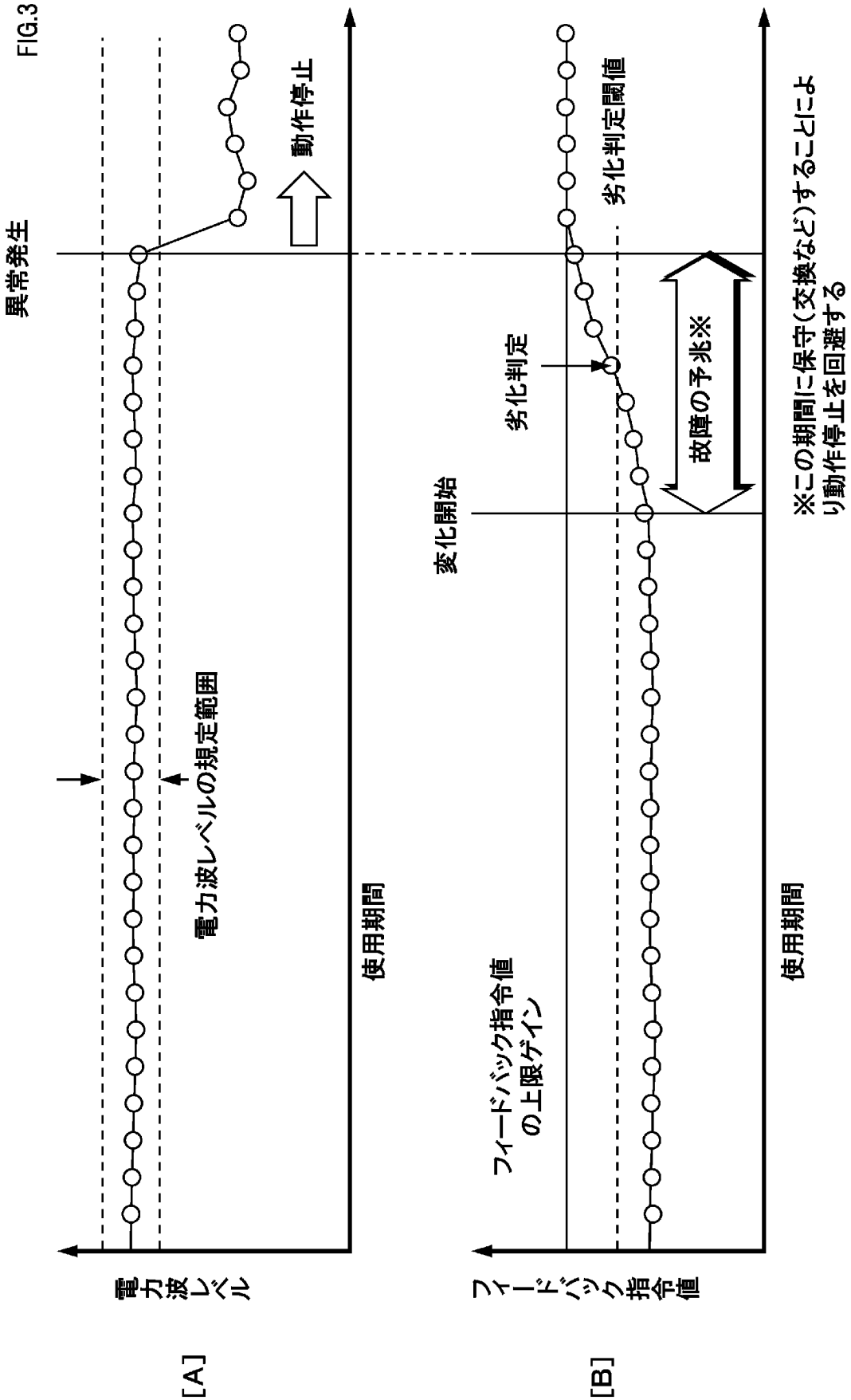
[図2]

FIG.2


3
地上子
13
車上子
15
Tr
15
Tr
車上通信装置1
電力波送信部10
101
電力波制御部
102
DDS
103
104
可変ATT
105
106
LPF
123
電力波モニタ
112
ADC
DAC
125
121
レベル制御部
126
126
フィードバック部12
故障診断部124
14
劣化診断部
情報波受信部11
BPF
114
113
ADC
112
情報波制御部
111
2
上位装置

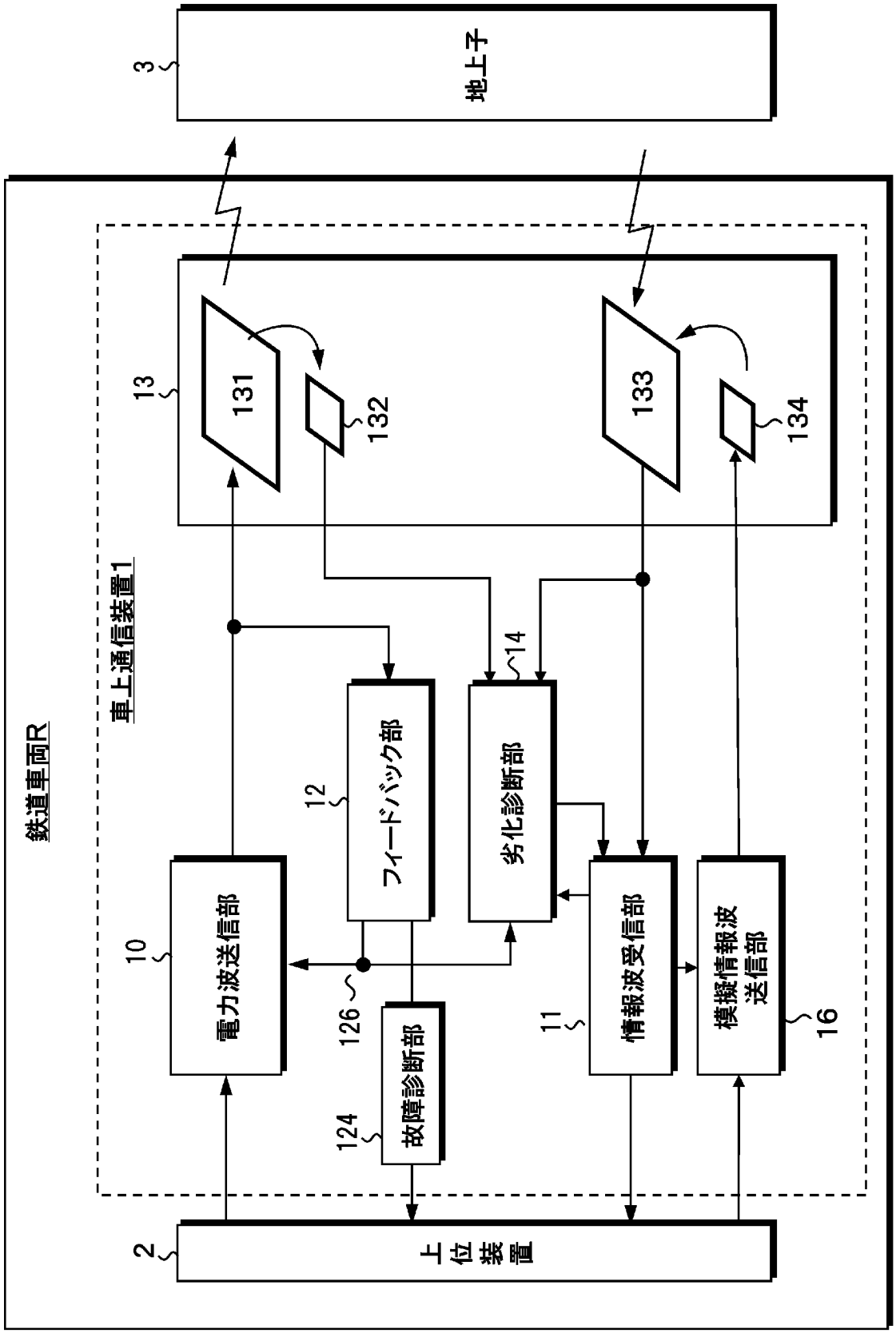
[図3]

FIG.3


異常発生
動作停止
電力波レベルの規定範囲
使用期間
電力波レベル
[A]
劣化判定閾値
劣化判定
故障の予兆※
変化開始
※この期間に保守(交換など)することにより動作停止を回避する
フィードバック指令値の上限ゲイン
使用期間
フィードバック指令値
[B]

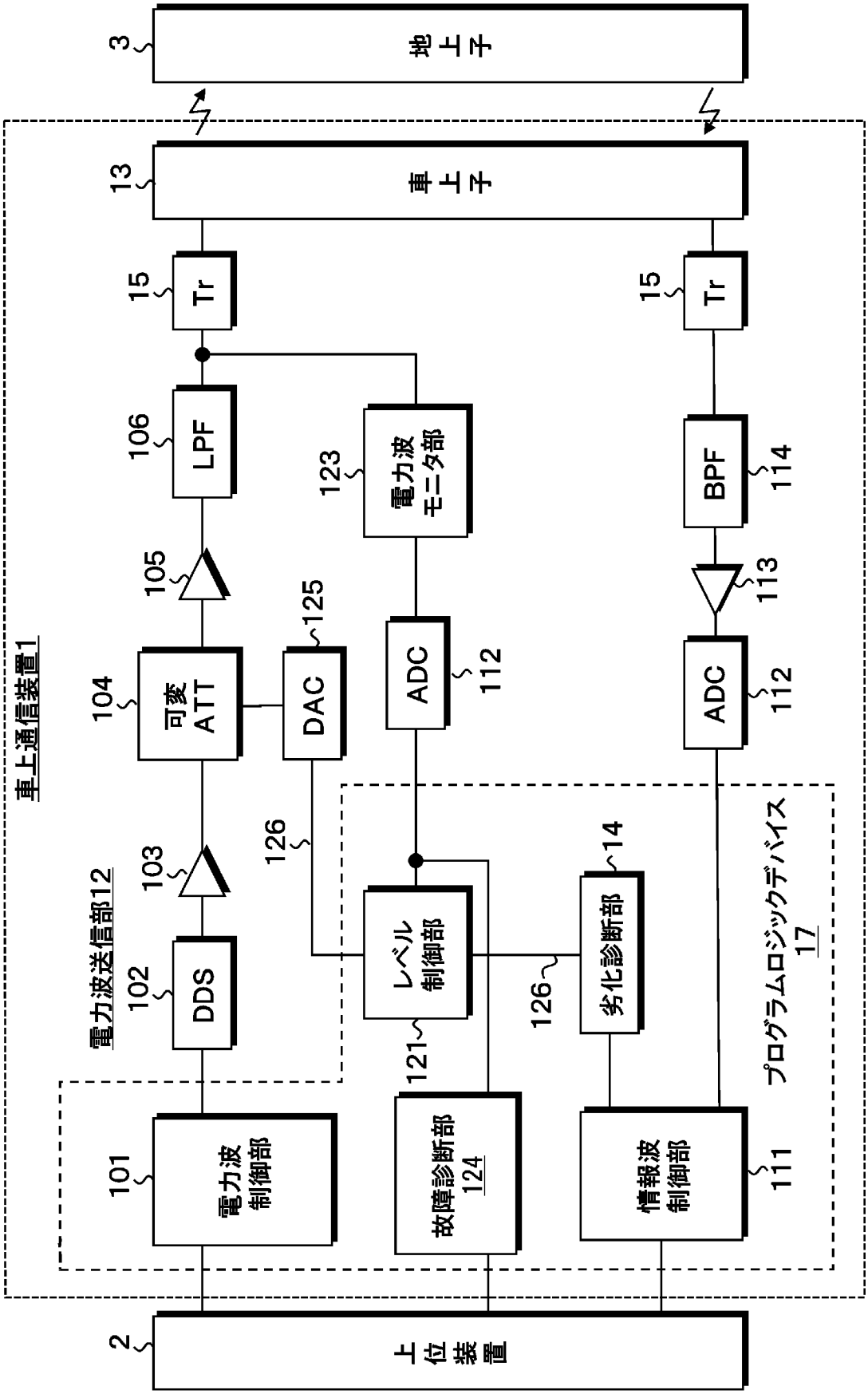
[図4]

FIG.4


鉄道車両R
車上通信装置1
3
地上子
13
131
132
133
134
14
劣化診断部
12
フィードバック部
10
電力波送信部
126
故障診断部
124
11
情報波受信部
模擬情報波
送信部
16
2
上位装置

[図5]

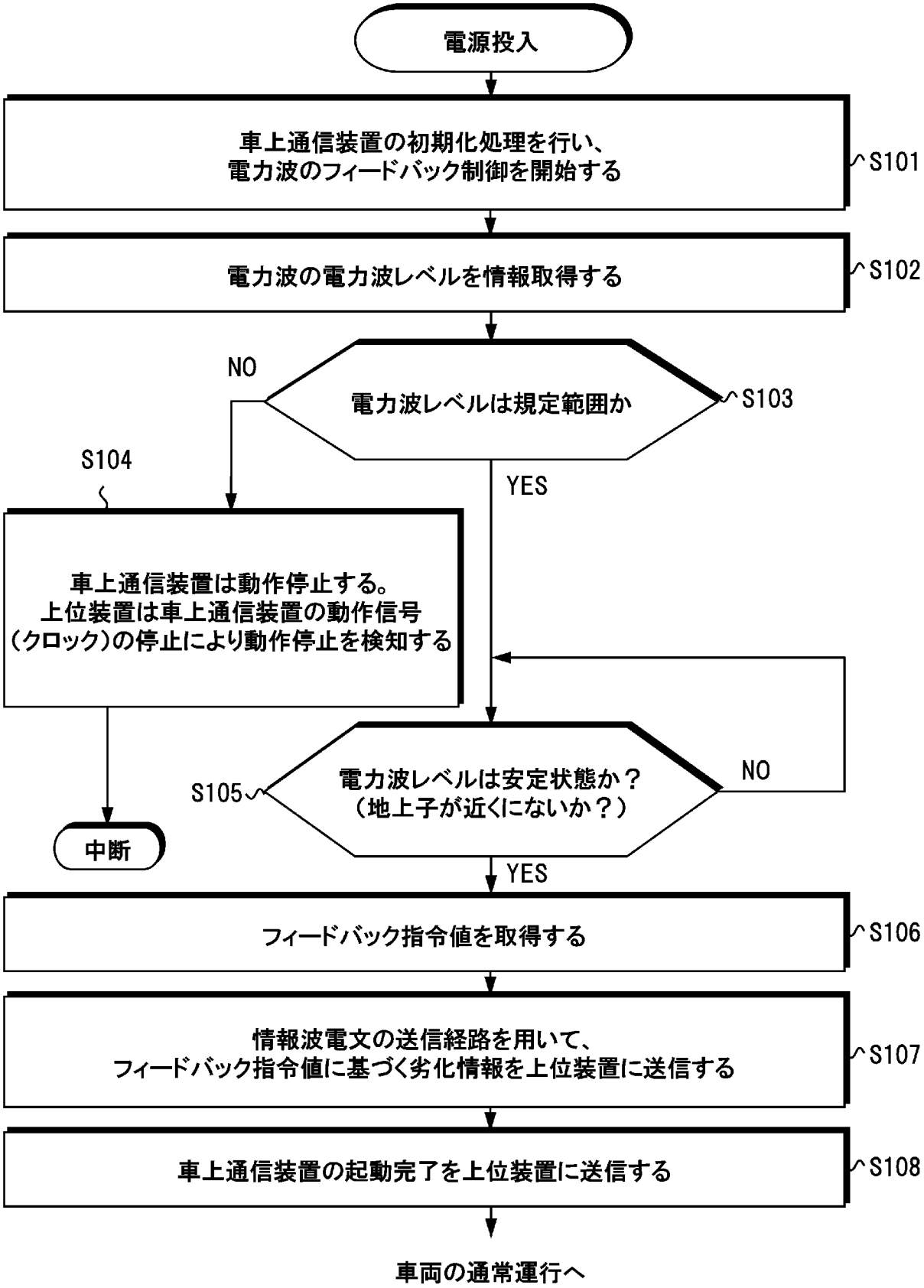
FIG.5


3
地上子
13
車上子
15
Tr
15
Tr
106
LPF
123
電力波モニタ部
BPF
114
105
113
125
車上通信装置1
104
可変ATT
DAC
ADC
112
ADC
112
126
14
103
電力波送信部12
102
DDS
レベル制御部
劣化診断部
126
121
プログラムロジックデバイス
17
101
電力波制御部
故障診断部
124
情報波制御部
111
2
上位装置

[図6]

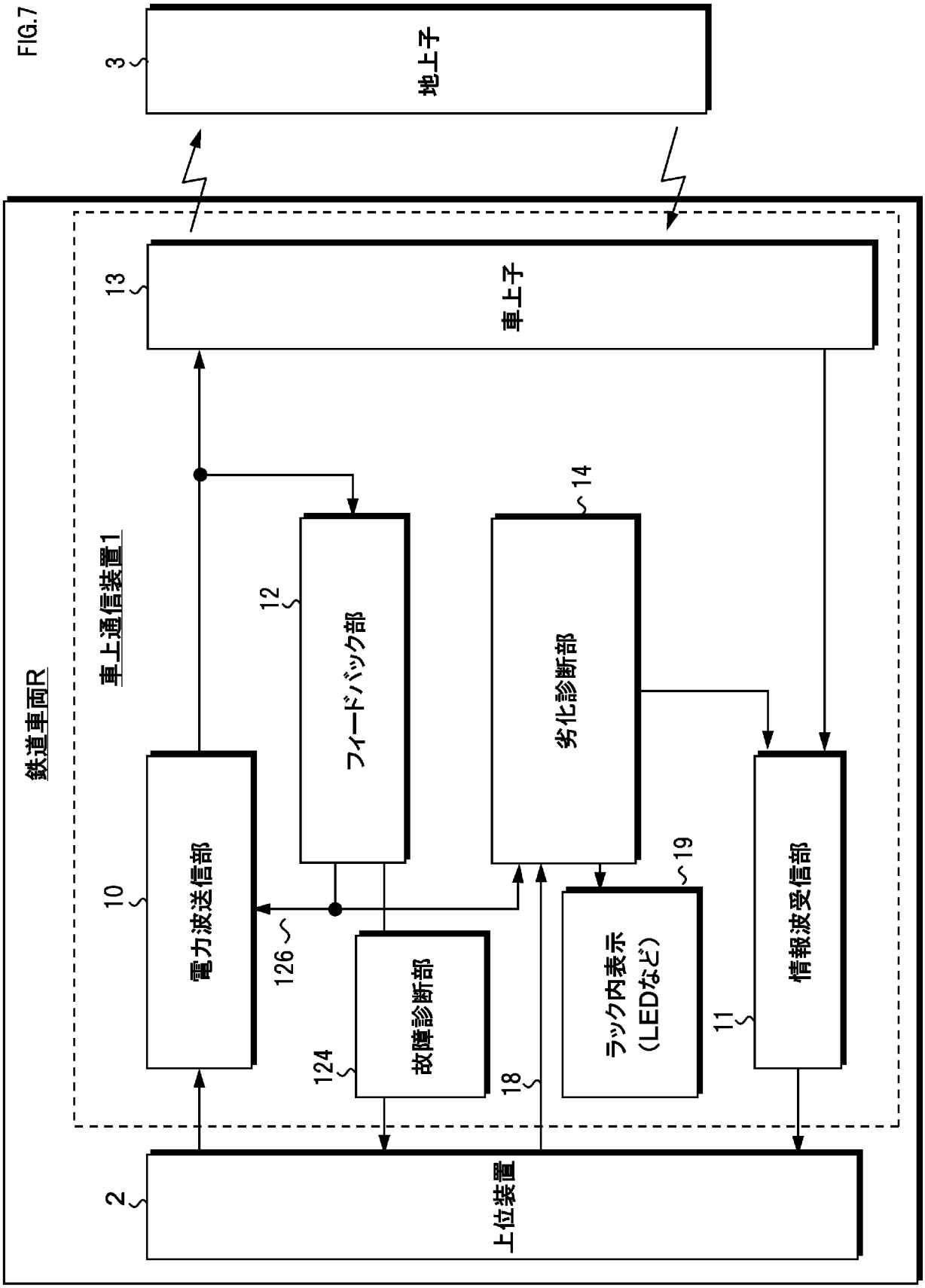
FIG.6

車上通信装置の起動シーケンス



[図7]

FIG.7


3
地上子
13
車上子
鉄道車両R
車上通信装置1
12
フィードバック部
14
劣化診断部
10
電力波送信部
126
124
故障診断部
18
19
ラック内表示
(LEDなど)
11
情報波受信部
2
上位装置

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/046135

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. B61L3/12(2006.01)i, B61L23/14(2006.01)i, H04B17/19(2015.01)i, B60L3/00(2019.01)i
FI: B61L3/12Z, H04B17/19, B61L23/14E, B60L3/00N
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. B61L3/12, B61L23/14, H04B17/19, B60L3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2017-195486 A (HITACHI, LTD.) 26.10.2017 (2017-10-26), paragraphs [0013]-[0044], fig. 1-4	1-4, 6-12 5
Y A	JP 4-305794 A (TOSHIBA CORPORATION) 28.10.1992 (1992-10-28), paragraphs [0002]-[0008], fig. 4	1-4, 6-12 5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28.01.2020	10.02.2020
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/046135

JP 2017-195486 A	26.10.2017	(Family: none)
JP 4-305794 A	28.10.1992	(Family: none)

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2019/046135

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B61L 3/12(2006.01)i; B61L 23/14(2006.01)i; H04B 17/19(2015.01)i; B60L 3/00(2019.01)i
FI: B61L3/12 Z; H04B17/19; B61L23/14 E; B60L3/00 N

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

B61L3/12; B61L23/14; H04B17/19; B60L3/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2017-195486 A (株式会社日立製作所) 26.10.2017 (2017-10-26) 段落[００１３]－[００４４]、第１－４図	1-4,6-12
A	段落[００１３]－[００４４]、第１－４図	5
Y	JP 4-305794 A (株式会社東芝) 28.10.1992 (1992-10-28) 段落[０００２]－[０００８]、第４図	1-4,6-12
A	段落[０００２]－[０００８]、第４図	5

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

*　引用文献のカテゴリー
"A"　特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E"　国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L"　優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O"　口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P"　国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

"T"　国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X"　特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y"　特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&"　同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
28.01.2020	10.02.2020

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

笹岡　友陽 3H 5780

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2019/046135

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-195486 A	26.10.2017	(ファミリーなし)	
JP 4-305794 A	28.10.1992	(ファミリーなし)	