

(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
2021年2月11日(11.02.2021)



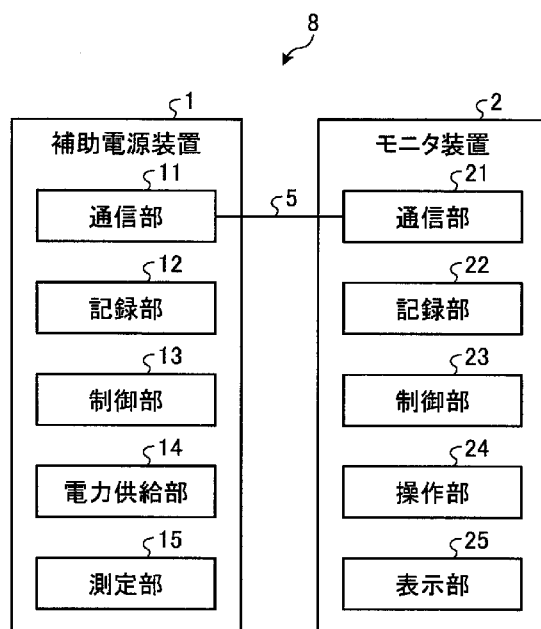
(10) 国際公開番号

WO 2021/024462 A1

- (51) 国際特許分類:
B60L 3/00 (2019.01) *B60L 1/00* (2006.01) 京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/031413 (74) 代理人: 高村 順(TAKAMURA, Jun); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2019年8月8日(08.08.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 丸山 智久(MARUYAMA, Tomohisa); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 竹岡 俊明(TAKEOKA, Toshiaki); 〒1008310 東
- (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, 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,

(54) Title: DATA COLLECTION SYSTEM, AUXILIARY POWER SUPPLY DEVICE, MONITORING DEVICE, AND DATA COLLECTION METHOD

(54) 発明の名称: データ収集システム、補助電源装置、モニタ装置およびデータ収集方法



- 1 Auxiliary power supply device
2 Monitoring device
11, 21 Communication unit
12, 22 Recording unit
13, 23 Control unit
14 Power supply unit
15 Measurement unit
24 Operation unit
25 Display unit

(57) Abstract: This data collection system is provided with: a monitoring device (2) for sequentially instructing a plurality of in-vehicle devices mounted on a rail vehicle to start and stop the operations thereof; and an auxiliary power supply device (1) for sequentially measuring the output voltages and currents obtained when the respective in-vehicle devices are sequentially operated according to the instructions of the monitoring device and recording the measurement results.

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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 鉄道車両に搭載された複数の車載機器に対して動作の開始および停止を順次指令するモニタ装置(2)と、モニタ装置の指令によって各車載機器が順番に動作しているときの、出力電圧および出力電流を順次測定し、測定結果を記録する補助電源装置(1)と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

データ収集システム、補助電源装置、モニタ装置およびデータ収集方法
技術分野

[0001] 本発明は、鉄道車両に搭載されるデータ収集システム、補助電源装置、モニタ装置およびデータ収集方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、鉄道車両については、運用中に故障が発生しないようにするため、定期的にメンテナンスを行って、故障を未然に防ぐことが行われている。しかしながら、鉄道車両には様々な機器が搭載されており、各機器の点検を定期的に行うためには、大きな労力とコストが必要となる。そのため、運用中の鉄道車両での機器の動作状態を測定して記録することで、定期的な点検を行う際の負担を軽減することが求められている。特許文献1には、鉄道車両の運転状況を含む信号を所定の周期で読み込んで記録する技術が開示されている。特許文献1に記載の記録装置は、電源投入時など状態が不安定で把握し難い状況でも、バッテリーを搭載した機器で記録することで、安定して記録することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-101602号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記従来の技術によれば、鉄道車両の電源投入時など、特定の動作状態で動作している機器の状態を記録することはできるが、このとき動作していない機器の状態を記録することはできない。そのため、動作状態を記録できる機器は一部の機器に限定されてしまう、という問題があった。

[0005] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、所望のタイミングで鉄道車両に搭載された車載機器の状態を記録できるデータ収集システムを得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、鉄道車両に搭載された複数の車載機器に対して動作の開始および停止を順次指令するモニタ装置と、モニタ装置の指令によって各車載機器が順番に動作しているときの、出力電圧および出力電流を順次測定し、測定結果を記録する補助電源装置と、を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、データ収集システムは、所望のタイミングで鉄道車両に搭載された車載機器の状態を記録できる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態1に係る補助電源装置およびモニタ装置を備えた列車の構成例を示す図

[図2]実施の形態1に係る補助電源装置およびモニタ装置の構成例を示す図

[図3]実施の形態1に係るモニタ装置の動作を示すフローチャート

[図4]実施の形態1に係る補助電源装置の動作を示すフローチャート

[図5]実施の形態1に係る補助電源装置が備える処理回路をプロセッサおよびメモリで構成する場合の例を示す図

[図6]実施の形態1に係る補助電源装置が備える処理回路を専用のハードウェアで構成する場合の例を示す図

[図7]実施の形態2に係る補助電源装置の動作を示すフローチャート

[図8]実施の形態2に係るモニタ装置の動作を示すフローチャート

[図9]実施の形態3に係るモニタ装置の動作を示すフローチャート

[図10]実施の形態4に係る補助電源装置の動作を示すフローチャート

[図11]実施の形態4に係るモニタ装置の動作を示すフローチャート

発明を実施するための形態

[0009] 以下に、本発明の実施の形態に係るデータ収集システム、補助電源装置、モニタ装置およびデータ収集方法を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0010] 実施の形態 1.

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る補助電源装置 1 a, 1 b およびモニタ装置 2 a, 2 b を備えた列車 7 の構成例を示す図である。列車 7 は、鉄道車両 6 a ~ 6 f によって構成されている。

[0011] 鉄道車両 6 a には、モニタ装置 2 a、ブレーキコンプレッサ 3 a、および空調機 4 a が搭載されている。鉄道車両 6 b には、補助電源装置 1 a、ブレーキコンプレッサ 3 b、および空調機 4 b が搭載されている。鉄道車両 6 c には、ブレーキコンプレッサ 3 c、および空調機 4 c が搭載されている。鉄道車両 6 d には、ブレーキコンプレッサ 3 d、および空調機 4 d が搭載されている。鉄道車両 6 e には、補助電源装置 1 b、ブレーキコンプレッサ 3 e、および空調機 4 e が搭載されている。鉄道車両 6 f には、モニタ装置 2 b、ブレーキコンプレッサ 3 f、および空調機 4 f が搭載されている。なお、図 1 では、ブレーキコンプレッサを「CP」と表記している。図 1 に示すように、補助電源装置 1 a, 1 b、モニタ装置 2 a, 2 b、ブレーキコンプレッサ 3 a ~ 3 f、および空調機 4 a ~ 4 f の各車載機器は、通信線 5 によって接続され、通信線 5 経由で他の車載機器との間で通信を行うことができる。

[0012] 図 1 に示すように、列車 7 は、2 つの補助電源装置 1 a, 1 b および 2 つのモニタ装置 2 a, 2 b を備えた冗長構成である。運用中の列車 7 では、2 つの補助電源装置 1 a, 1 b のうちの少なくとも 1 つが動作していればよく、2 つのモニタ装置 2 a, 2 b のうちの少なくとも 1 つが動作していればよい。

[0013] 以降の説明において、補助電源装置 1 a, 1 b を区別しない場合は補助電源装置 1 と称し、モニタ装置 2 a, 2 b を区別しない場合はモニタ装置 2 と

称することがある。また、以降の説明において、ブレーキコンプレッサ 3 a ~ 3 f を区別しない場合はブレーキコンプレッサ 3 と称し、空調機 4 a ~ 4 f を区別しない場合は空調機 4 と称し、鉄道車両 6 a ~ 6 f を区別しない場合は鉄道車両 6 と称することがある。なお、列車 7 の各鉄道車両 6 には、ブレーキコンプレッサ 3 および空調機 4 以外の車載機器が搭載されていてもよい。また、図 1 の例では、列車 7 が 6 両編成で構成されているが、一例であり、これに限定されない。列車 7 は、5 両以下の編成であってもよいし、7 両以上の編成であってもよい。

[0014] 本実施の形態では、補助電源装置 1 が、モニタ装置 2 と連携して動作し、規定されたタイミングまたはユーザから指定されたタイミングで、各車載機器を動作させたときの補助電源装置 1 からの出力電圧および出力電流を測定し、記録する。ここで、補助電源装置 1 は、出力電圧および出力電流を測定するとともに、図示しないサーミスタなどを用いて補助電源装置 1 の周辺の温度を同時に測定してもよい。この場合、補助電源装置 1 は、出力電圧および出力電流と関連付けて温度を記録する。モニタ装置 2 は、鉄道車両 6 に搭載された複数の車載機器に対して動作の開始および停止を順次指令する。補助電源装置 1 は、モニタ装置 2 の指令によって各車載機器が順番に動作しているときの、出力電圧および出力電流を順次測定し、測定した結果である測定結果を記録する。補助電源装置 1 およびモニタ装置 2 の具体的な構成および動作について説明する。

[0015] 図 2 は、実施の形態 1 に係る補助電源装置 1 およびモニタ装置 2 の構成例を示す図である。列車 7 では、補助電源装置 1 およびモニタ装置 2 によってデータ収集システム 8 を構成している。

[0016] まず、補助電源装置 1 の構成について説明する。図 2 に示すように、補助電源装置 1 は、通信部 1 1 と、記録部 1 2 と、制御部 1 3 と、電力供給部 1 4 と、測定部 1 5 と、を備える。

[0017] 通信部 1 1 は、通信線 5 経由で、モニタ装置 2 との間で通信を行う。通信線 5 を経由した通信方式については、一般的な鉄道車両で使用されている既

存の通信方式でよい。

[0018] 記録部 1 2 は、測定部 1 5 において測定された結果である測定結果、およびモニタ装置 2 が複数の車載機器に指令する指令順の情報が記録される。指令順の情報については、ユーザなどが設定し、あらかじめ記録部 1 2 に記録しておく。

[0019] 制御部 1 3 は、測定部 1 5 に対して測定のタイミングを指示し、指令順の情報に基づいて、測定部 1 5 で測定された測定結果を記録部 1 2 に記録する。

[0020] 電力供給部 1 4 は、複数の車載機器に対して電力を供給する。実際には、電力供給部 1 4 は、図示しない架線からパンタグラフを介して取得した電力を、複数の車載機器で使用可能な電力に変換して、各車載機器に供給する。

[0021] 測定部 1 5 は、モニタ装置 2 の指令によって各車載機器が順番に動作しているときの、電力供給部 1 4 からの出力電圧および出力電流を順次測定する。

[0022] つぎに、モニタ装置 2 の構成について説明する。図 2 に示すように、モニタ装置 2 は、通信部 2 1 と、記録部 2 2 と、制御部 2 3 と、操作部 2 4 と、表示部 2 5 と、を備える。

[0023] 通信部 2 1 は、通信線 5 経由で、補助電源装置 1 および複数の車載機器との間で通信を行う。

[0024] 記録部 2 2 は、鉄道車両 6 に搭載された複数の車載機器に対して動作の開始および停止を順次指令する指令順の情報が記録される。指令順の情報については、ユーザなどが設定し、あらかじめ記録部 2 2 に記録しておく。

[0025] 制御部 2 3 は、記録部 2 2 に記録されている指令順の情報に基づいて、複数の車載機器に対して動作の開始および停止を順次指令する。

[0026] 操作部 2 4 は、ユーザからの操作、具体的には、各車載機器に対する測定開始の指示を受け付ける。

[0027] 表示部 2 5 は、複数の車載機器の動作状態を表示する。また、表示部 2 5 は、補助電源装置 1 から取得した測定結果を表示する。

[0028] つづいて、列車 7 において、モニタ装置 2 が各車載機器を動作させたときに、補助電源装置 1 が、電力供給部 14 からの出力電圧および出力電流を測定する動作について説明する。

[0029] 図 3 は、実施の形態 1 に係るモニタ装置 2 の動作を示すフローチャートである。モニタ装置 2 において、制御部 23 は、規定されたイベントが発生した場合、またはユーザからの指示があった場合、または補助電源装置 1 からの指示があった場合、複数の車載機器に対する指令を開始する（ステップ S101）。規定されたイベントとは、鉄道車両 6 の電源が投入された場合、または鉄道車両 6 が留置された場合、または鉄道車両 6 の運用中において測定対象の車載機器の動作条件が規定された動作条件に合致した場合である。モニタ装置 2 で対象とする規定されたイベントを第 1 のイベントと称することがある。

[0030] 鉄道車両 6 の電源が投入された場合とは、鉄道車両 6 すなわち列車 7 の運用開始時である。鉄道車両 6 が留置された場合とは、鉄道車両 6 すなわち列車 7 の運用開始後、当日の運用が終了する前に一時的に留置線などに留置された場合である。鉄道車両 6 の運用中において測定対象の車載機器の動作条件が規定された動作条件に合致した場合とは、例えば、鉄道車両 6 すなわち列車 7 の運用中の気温が、低温時の運転状態の把握のため設定された温度以下、または高温時の運転状態の把握のため設定された温度以上になった場合である。規定された動作条件については、例えば、列車 7 が走行する急カーブ、急勾配などの走行地点で設定してもよい。

[0031] 制御部 23 は、複数の車載機器に対する指令を開始する際、通信部 21 を介して、補助電源装置 1 に対して、複数の車載機器に対する指令を開始する旨を通知する（ステップ S102）。

[0032] 制御部 23 は、記録部 22 に記録されている、鉄道車両 6 に搭載された複数の車載機器に対して動作の開始および停止を順次指令する指令順の情報に基づいて、指令順に車載機器を選択する（ステップ S103）。図 1 に示す列車 7 の場合、指令順の情報は、例えば、空調機 4a → 空調機 4b → 空調機

4 c → 空調機 4 d → 空調機 4 e → 空調機 4 f → ブレーキコンプレッサ 3 a → ブレーキコンプレッサ 3 b → ブレーキコンプレッサ 3 c → ブレーキコンプレッサ 3 d → ブレーキコンプレッサ 3 e → ブレーキコンプレッサ 3 f の順番となる。制御部 2 3 は、空調機 4 a から 1 つずつ車載機器を選択する。

[0033] 制御部 2 3 は、通信部 2 1 を介して、選択した車載機器に対して動作の開始を指令する（ステップ S 1 0 4）。制御部 2 3 は、上記の例では、最初に空調機 4 a に対して動作の開始を指令する。制御部 2 3 は、規定された期間経過後、すなわち規定された期間、選択した車載機器を動作させた後、通信部 2 1 を介して、選択した車載機器に対して動作の停止を指令する（ステップ S 1 0 5）。制御部 2 3 は、通信部 2 1 を介して、補助電源装置 1 から、選択した車載機器が動作中に補助電源装置 1 が出力した電力に対する出力電圧および出力電流の測定結果を受信する（ステップ S 1 0 6）。制御部 2 3 は、全ての車載機器を選択していない場合（ステップ S 1 0 7 : N o）、指令順の情報に従って次の車載機器を選択する（ステップ S 1 0 3）。以降の動作は前述の通りである。

[0034] 制御部 2 3 は、全ての車載機器を選択した場合（ステップ S 1 0 7 : Y e s）、すなわち上記の例ではブレーキコンプレッサ 3 f までの選択が終了した場合、受信した測定結果を出力する（ステップ S 1 0 8）。制御部 2 3 は、例えば、測定結果を表示部 2 5 に表示してもよいし、図示しない地上装置に測定結果を送信してもよい。また、制御部 2 3 は、測定結果を記録部 2 2 に記録し、ユーザが図示しない記憶媒体経由で記録部 2 2 から測定結果を取り出せるようにしてもよい。すなわち、制御部 2 3 は、測定結果を記録部 2 2 に記録する、測定結果を表示部 2 5 に表示する、および測定結果を地上装置に送信する、のうち少なくとも 1 つを実施する。このとき、制御部 2 3 は、測定結果とともに、列車 7 の走行位置、列車 7 の周囲の気温などの情報も、記録部 2 2 に記録してもよいし、表示部 2 5 に表示してもよいし、地上装置に送信してもよい。なお、モニタ装置 2 は、1 つの車載機器についての動作が終了する毎に補助電源装置 1 から測定結果を受信せず、ステップ S 1 0

7 : Y e s の場合に、補助電源装置 1 から測定結果をまとめて受信するようにしてもよい。

[0035] 図 4 は、実施の形態 1 に係る補助電源装置 1 の動作を示すフローチャートである。補助電源装置 1 において、制御部 1 3 は、通信部 1 1 を介してモニタ装置 2 から、複数の車載機器に対する指令を開始する旨の通知を取得すると（ステップ S 2 0 1）、記録部 1 2 から、鉄道車両 6 に搭載された複数の車載機器に対して動作の開始および停止を順次指令する指令順の情報を読み出す。制御部 1 3 は、指令順の情報に基づいて、測定部 1 5 の動作を制御する。測定部 1 5 は、制御部 1 3 の制御に基づいて、モニタ装置 2 で選択された車載機器が動作中に電力供給部 1 4 から出力される電力の出力電圧および出力電流を測定する（ステップ S 2 0 2）。制御部 1 3 は、測定部 1 5 で測定された出力電圧および出力電流の測定結果を、記録部 1 2 に記録する（ステップ S 2 0 3）。制御部 1 3 は、測定部 1 5 で測定され、記録部 1 2 に記録されている出力電圧および出力電流の測定結果を、通信部 1 1 を介して、モニタ装置 2 に送信する（ステップ S 2 0 4）。補助電源装置 1 からモニタ装置 2 に測定結果を送信する際の信号のフォーマットについては、ユーザなどが、あらかじめ補助電源装置 1 およびモニタ装置 2 に設定しておく。なお、制御部 1 3 は、測定結果をモニタ装置 2 に送信する際、図示しない地上装置に測定結果を送信するようにしてもよい。制御部 1 3 は、全ての車載機器について測定終了していない場合（ステップ S 2 0 5 : N o）、指令順の情報に従って次の車載機器について、電力供給部 1 4 から出力される電力の出力電圧および出力電流を測定する（ステップ S 2 0 2）。以降の動作は前述の通りである。

[0036] 制御部 1 3 は、全ての車載機器について測定終了した場合（ステップ S 2 0 5 : Y e s）、動作を終了する。なお、補助電源装置 1 は、1 つの車載機器についての測定が終了する毎にモニタ装置 2 に測定結果を送信せず、ステップ S 2 0 5 : Y e s の場合に、測定結果をまとめて送信するようにしてもよい。

- [0037] 補助電源装置 1 は、鉄道車両 6 すなわち列車 7 の運用開始時に複数の車載機器に対する測定を行うことで、運用開始の直前に各車載機器の状態を把握することができ、運用中に車載機器が故障する可能性を低減することができる。
- [0038] また、補助電源装置 1 は、鉄道車両 6 すなわち列車 7 が留置されているときに複数の車載機器に対する測定を行うことで、各車載機器についてメンテナンスのメニューを考慮する参考となる情報を取得でき、メンテナンスの省力化を実現することができる。
- [0039] また、補助電源装置 1 は、鉄道車両 6 の運用中において測定対象の車載機器の動作条件が規定された動作条件に合致した場合に複数の車載機器に対する測定を行うことで、実動作の条件にて測定を行うことができる。補助電源装置 1 は、モニタ装置 2 と連携することで、車載機器が特定の状態になった時に測定を行う、または特定の気温など故障の可能性が高い条件で測定を行うなど、特定の車載機器を重点的に監視し、運用者のニーズに応じて情報収集することができる。なお、補助電源装置 1 は、鉄道車両 6 の運用中において測定対象の車載機器の動作条件が規定された動作条件に合致した場合については、特定の車載機器に対してのみ測定を行うようにしてもよい。この場合、補助電源装置 1 は、測定値が前回までに測定された値と異なる傾向にあっても、どの車載機器に異常があったかまでは特定できない。ただし、補助電源装置 1 は、複数の車載機器のいずれかで異常が発生していることを検知できるため、ユーザなどに故障の予兆を知らせる警報を出すことができる。警報に気が付いたユーザは、該当する列車 7 を詳細に検査することができる。
- [0040] このように、補助電源装置 1 およびモニタ装置 2 が連携して動作することにより、データ収集システム 8 は、定期的に一定の期間毎に測定を行う場合と比較して、能動的に鉄道車両 6 に搭載された車載機器の状態を把握することができる。なお、補助電源装置 1 が測定を行う場合を想定した上記の 3 パターンでは、各パターンでの列車 7 の動作状態が異なるため、パターンによ

って補助電源装置 1 の測定結果が異なる場合も考えられる。このような場合、ユーザは、正常な状態のときの測定値から最も離れた測定値に基づいて、列車 7 に異常が発生していないか否かを判定するように運用すればよい。

[0041] つづいて、補助電源装置 1 のハードウェア構成について説明する。補助電源装置 1 において、通信部 1 1 は通信機である。記録部 1 2 はメモリである。電力供給部 1 4 は電力変換回路である。測定部 1 5 は電圧および電流を測定可能な測定器である。制御部 1 3 は処理回路により実現される。処理回路は、メモリに格納されるプログラムを実行するプロセッサおよびメモリであってもよいし、専用のハードウェアであってもよい。

[0042] 図 5 は、実施の形態 1 に係る補助電源装置 1 が備える処理回路をプロセッサおよびメモリで構成する場合の例を示す図である。処理回路がプロセッサ 9 1 およびメモリ 9 2 で構成される場合、補助電源装置 1 の処理回路の各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェアまたはファームウェアはプログラムとして記述され、メモリ 9 2 に格納される。処理回路では、メモリ 9 2 に記憶されたプログラムをプロセッサ 9 1 が読み出して実行することにより、各機能を実現する。すなわち、処理回路は、補助電源装置 1 の処理が結果的に実行されることになるプログラムを格納するためのメモリ 9 2 を備える。また、これらのプログラムは、補助電源装置 1 の手順および方法をコンピュータに実行させるものであるともいえる。

[0043] ここで、プロセッサ 9 1 は、CPU (Central Processing Unit)、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、またはDSP (Digital Signal Processor) などであってもよい。また、メモリ 9 2 には、例えば、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM (Erasable Programmable ROM)、EEPROM (登録商標) (Electrically EPROM) などの、不揮発性または揮発性の半導体メモリ、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、またはDVD (Digital

Versatile Disc) などが該当する。

[0044] 図6は、実施の形態1に係る補助電源装置1が備える処理回路を専用のハードウェアで構成する場合の例を示す図である。処理回路が専用のハードウェアで構成される場合、図6に示す処理回路93は、例えば、単一回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、またはこれらを組み合わせたものが該当する。補助電源装置1の各機能を機能別に処理回路93で実現してもよいし、各機能をまとめて処理回路93で実現してもよい。

[0045] なお、補助電源装置1の各機能について、一部を専用のハードウェアで実現し、一部をソフトウェアまたはファームウェアで実現するようにしてもよい。このように、処理回路は、専用のハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはこれらの組み合わせによって、上述の各機能を実現することができる。

[0046] モニタ装置2のハードウェア構成について説明する。モニタ装置2において、通信部21は通信機である。記録部22はメモリである。操作部24は、スイッチ、キーボードなどの入力インタフェースである。表示部25はLCD (Liquid Crystal Display) などのディスプレイである。制御部23は処理回路により実現される。処理回路は、補助電源装置1の場合と同様、メモリに格納されるプログラムを実行するプロセッサおよびメモリであってもよいし、専用のハードウェアであってもよい。

[0047] 以上説明したように、本実施の形態によれば、モニタ装置2は、列車7において規定されたイベントが発生した場合、各車載機器を順次動作させ、補助電源装置1は、各車載機器が動作中の補助電源装置1からの出力電圧および出力電流を測定し、記録することとした。これにより、補助電源装置1は、所望のタイミングで鉄道車両6に搭載された車載機器の状態を自動的に記録することができる。また、モニタ装置2がユーザからの操作、具体的には、各車載機器に対する測定開始の指示を受け付けることで、補助電源装置1

は、ユーザが所望のタイミングで鉄道車両 6 に搭載された車載機器の状態を自動的に記録することができる。また、モニタ装置 2 が補助電源装置 1 の測定結果を表示することで、ユーザは、列車 7 に搭載されている複数の車載機器の状態をリアルタイムに監視することができる。

[0048] 実施の形態 2.

実施の形態 1 では、モニタ装置 2 が起点となって補助電源装置 1 が測定を行う場合について説明した。実施の形態 2 では、補助電源装置 1 が起点となって測定を行う場合について説明する。

[0049] 実施の形態 2 において、列車 7 の構成は、図 1 に示す実施の形態 1 のときの構成と同様である。また、データ収集システム 8 の構成は、図 2 に示す実施の形態 1 のときの構成と同様である。

[0050] 図 7 は、実施の形態 2 に係る補助電源装置 1 の動作を示すフローチャートである。補助電源装置 1 において、制御部 13 は、規定されたイベントが発生した場合、複数の車載機器に対する測定の開始を決定する（ステップ S 211）。規定されたイベントとは、鉄道車両 6 の電源が投入された場合、または鉄道車両 6 が留置された場合である。補助電源装置 1 で対象とする規定されたイベントを第 2 のイベントと称することがある。制御部 13 は、通信部 11 を介して、複数の車載機器に対する測定の開始の指示をモニタ装置 2 に通知する（ステップ S 212）。以降のステップ S 202 からステップ S 205 の動作は、図 4 に示す実施の形態 1 のときの動作と同様である。

[0051] 図 8 は、実施の形態 2 に係るモニタ装置 2 の動作を示すフローチャートである。モニタ装置 2 において、制御部 23 は、通信部 21 を介して、補助電源装置 1 から、複数の車載機器に対する測定の開始を決定した旨の通知を取得する（ステップ S 111）。以降のステップ S 103 からステップ S 108 の動作は、図 3 に示す実施の形態 1 のときの動作と同様である。

[0052] 以上説明したように、本実施の形態によれば、補助電源装置 1 が起点になって、出力電圧および出力電流の測定を行うこととした。この場合においても、実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

[0053] 実施の形態 3.

実施の形態 3 では、モニタ装置 2 が、補助電源装置 1 から取得した測定結果が規定された範囲内にあるか否かを判定する。実施の形態 1 を例にして説明するが、実施の形態 2 にも適用可能である。

[0054] 実施の形態 3 において、列車 7 の構成は、図 1 に示す実施の形態 1 のときの構成と同様である。また、データ収集システム 8 の構成は、図 2 に示す実施の形態 1 のときの構成と同様である。

[0055] 図 9 は、実施の形態 3 に係るモニタ装置 2 の動作を示すフローチャートである。ステップ S 101 からステップ S 107 の動作は、図 3 に示す実施の形態 1 のときの動作と同様である。モニタ装置 2 において、制御部 23 は、補助電源装置 1 から受信した測定結果が規定された範囲内か否かを判定する（ステップ S 121）。前述のように、補助電源装置 1 は、鉄道車両 6 すなわち列車 7 に搭載されたブレーキコンプレッサ 3 および空調機 4 が動作中の出力電圧および出力電流を計測している。ブレーキコンプレッサ 3 および空調機 4 については、正常動作時に補助電源装置 1 から出力される電力の出力電圧および出力電流の範囲を定義することが可能である。そのため、モニタ装置 2 は、ブレーキコンプレッサ 3 の正常動作時に想定される補助電源装置 1 の出力電圧および出力電流の範囲、および、空調機 4 の正常動作時に想定される補助電源装置 1 の出力電圧および出力電流の範囲の情報を記録部 22 に記録しておく。

[0056] 制御部 23 は、受信した測定結果、および判定した結果である判定結果を出力する（ステップ S 122）。制御部 23 は、例えば、測定結果および判定結果を表示部 25 に表示してもよいし、図示しない地上装置に測定結果および判定結果を送信してもよい。また、制御部 23 は、測定結果および判定結果を記録部 22 に記録し、ユーザが図示しない記憶媒体経由で記録部 22 から測定結果および判定結果を取り出せるようにしてもよい。すなわち、制御部 23 は、測定結果および判定結果を記録部 22 に記録する、測定結果および判定結果を表示部 25 に表示する、および、測定結果および判定結果を

地上装置に送信する、のうち少なくとも１つを実施する。

[0057] なお、実施の形態３において、補助電源装置１の動作は、図４に示す実施の形態１のときの動作と同様である。

[0058] 以上説明したように、本実施の形態によれば、モニタ装置２は、補助電源装置１から受信した測定結果が良好な状態のものか、すなわち規定された範囲内か否かを判定することとした。これにより、モニタ装置２は、ユーザに対して、列車７に搭載されている複数の車載機器がどのような状態にあるのかを容易に表示することができる。なお、モニタ装置２の制御部２３における測定結果の判定方法については、測定結果が規定された範囲内、すなわち閾値との比較以外の方法で行ってもよい。モニタ装置２の制御部２３は、例えば、出力電圧および出力電流を時系列的に表した波形の形状から測定結果を判定してもよいし、過去の出力電圧および出力電流の測定結果を用いて算出した特異値の分布から測定結果を判定してもよいし、測定結果が時系列的に増加または減少する場合の傾きから測定結果を判定してもよい。

[0059] 実施の形態４．

実施の形態４では、補助電源装置１が、測定結果が規定された範囲内にあるか否かを判定する。実施の形態１を例にして説明するが、実施の形態２にも適用可能である。

[0060] 実施の形態４において、列車７の構成は、図１に示す実施の形態１のときの構成と同様である。また、データ収集システム８の構成は、図２に示す実施の形態１のときの構成と同様である。

[0061] 図１０は、実施の形態４に係る補助電源装置１の動作を示すフローチャートである。ステップＳ２０１からステップＳ２０３の動作は、図４に示す実施の形態１のときの動作と同様である。補助電源装置１において、制御部１３は、測定結果が規定された範囲内か否かを判定する（ステップＳ２３１）。制御部１３における判定方法は、前述の実施の形態３のモニタ装置２の制御部２３における判定方法と同様である。制御部１３は、判定した結果である判定結果を、記録部１２に記録する（ステップＳ２３２）。制御部１３は

、測定部 1 5 で測定された出力電圧および出力電流の測定結果、および判定結果を、通信部 1 1 を介して、モニタ装置 2 に送信する（ステップ S 2 3 3）。補助電源装置 1 からモニタ装置 2 に測定結果および判定結果を送信する際の信号のフォーマットについては、ユーザなどが、あらかじめ補助電源装置 1 およびモニタ装置 2 に設定しておく。なお、制御部 1 3 は、測定結果および判定結果をモニタ装置 2 に送信する際、図示しない地上装置に測定結果および判定結果を送信するようにしてもよい。判定結果については、OK または NG の情報を 1 ビット分の情報、すなわち「0」または「1」で表すことができる。以降のステップ S 2 0 5 の動作は、図 4 に示す実施の形態 1 のときの動作と同様である。

[0062] 図 1 1 は、実施の形態 4 に係るモニタ装置 2 の動作を示すフローチャートである。ステップ S 1 0 1 からステップ S 1 0 5 の動作は、図 3 に示す実施の形態 1 のときの動作と同様である。制御部 2 3 は、通信部 2 1 を介して、補助電源装置 1 から、選択した車載機器が動作中に補助電源装置 1 が出力した電力に対する出力電圧および出力電流の測定結果、および測定結果が規定された範囲内になるか否かの判定結果を受信する（ステップ S 1 3 1）。制御部 2 3 は、全ての車載機器を選択していない場合（ステップ S 1 0 7 : N o）、指令順の情報に従って次の車載機器を選択する（ステップ S 1 0 3）。以降の動作は前述の通りである。制御部 2 3 は、全ての車載機器を選択した場合（ステップ S 1 0 7 : Y e s）、すなわち上記の例ではブレーキコンプレッサ 3 f までの選択が終了した場合、受信した測定結果および判定結果を出力する（ステップ S 1 3 2）。制御部 2 3 は、例えば、測定結果および判定結果を表示部 2 5 に表示してもよいし、図示しない地上装置に測定結果および判定結果を送信してもよい。また、制御部 2 3 は、測定結果および判定結果を記録部 2 2 に記録し、ユーザが図示しない記憶媒体経由で記録部 2 2 から測定結果および判定結果を取り出せるようにしてもよい。すなわち、制御部 2 3 は、測定結果および判定結果を記録部 2 2 に記録する、測定結果および判定結果を表示部 2 5 に表示する、および、測定結果および判定結果

を地上装置に送信する、のうち少なくとも1つを実施する。このとき、制御部23は、測定結果および判定結果とともに、列車7の走行位置、列車7の周囲の気温などの情報も、記録部22に記録してもよいし、表示部25に表示してもよいし、地上装置に送信してもよい。

[0063] 以上説明したように、本実施の形態によれば、補助電源装置1は、測定結果が良好な状態のものか、すなわち規定された範囲内か否かを判定し、判定結果をモニタ装置2に送信することとした。この場合においても、実施の形態3と同様の効果を得ることができる。

[0064] 以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

[0065] 1, 1a, 1b 補助電源装置、2, 2a, 2b モニタ装置、3a～3f ブレーキコンプレッサ、4a～4f 空調機、5 通信線、6a～6f 鉄道車両、7 列車、8 データ収集システム、11, 21 通信部、12, 22 記録部、13, 23 制御部、14 電力供給部、15 測定部、24 操作部、25 表示部。

請求の範囲

- [請求項1] 鉄道車両に搭載された複数の車載機器に対して動作の開始および停止を順次指令するモニタ装置と、
前記モニタ装置の指令によって各車載機器が順番に動作しているときの、出力電圧および出力電流を順次測定し、測定結果を記録する補助電源装置と、
を備えることを特徴とするデータ収集システム。
- [請求項2] 前記モニタ装置は、規定された第1のイベントが発生した場合、またはユーザからの指示があった場合、または前記補助電源装置からの指示があった場合、前記複数の車載機器に対する指令を開始する、
ことを特徴とする請求項1に記載のデータ収集システム。
- [請求項3] 前記第1のイベントは、前記鉄道車両の電源が投入された場合、または前記鉄道車両が留置された場合、または前記鉄道車両の運用中において測定対象の車載機器の動作条件が規定された動作条件に合致した場合である、
ことを特徴とする請求項2に記載のデータ収集システム。
- [請求項4] 前記補助電源装置は、規定された第2のイベントが発生した場合、前記モニタ装置に対して、前記複数の車載機器に対する指令の開始を指示する、
ことを特徴とする請求項1に記載のデータ収集システム。
- [請求項5] 前記第2のイベントは、前記鉄道車両の電源が投入された場合、または前記鉄道車両が留置された場合である、
ことを特徴とする請求項4に記載のデータ収集システム。
- [請求項6] 前記補助電源装置は、前記測定結果を前記モニタ装置に送信し、
前記モニタ装置は、前記測定結果を記録する、前記測定結果を表示する、および前記測定結果を地上装置に送信する、のうち少なくとも1つを実施する、
ことを特徴とする請求項1から5のいずれか1つに記載のデータ収

集システム。

[請求項7] 前記モニタ装置は、前記測定結果が規定された範囲内か否かを判定し、判定結果を記録する、前記判定結果を表示する、および前記判定結果を地上装置に送信する、のうち少なくとも1つを実施する、
ことを特徴とする請求項6に記載のデータ収集システム。

[請求項8] 前記補助電源装置は、前記測定結果が規定された範囲内か否かを判定し、判定結果を前記モニタ装置に送信し、
前記モニタ装置は、前記判定結果を記録する、前記判定結果を表示する、および前記判定結果を地上装置に送信する、のうち少なくとも1つを実施する、

ことを特徴とする請求項6に記載のデータ収集システム。

[請求項9] 鉄道車両に搭載された複数の車載機器に対して動作の開始および停止を順次指令するモニタ装置との間で通信を行う通信部と、
前記複数の車載機器に対して電力を供給する電力供給部と、
前記モニタ装置の指令によって各車載機器が順番に動作しているときの、前記電力供給部からの出力電圧および出力電流を順次測定する測定部と、

前記測定部において測定された結果である測定結果、および前記モニタ装置が前記複数の車載機器に指令する指令順の情報が記録される記録部と、

前記測定部に対して測定のタイミングを指示し、前記指令順の情報に基づいて、前記測定部で測定された前記測定結果を前記記録部に記録する制御部と、

を備えることを特徴とする補助電源装置。

[請求項10] 前記制御部は、規定されたイベントが発生した場合、前記モニタ装置に対して、前記複数の車載機器に対する指令の開始を指示する、
ことを特徴とする請求項9に記載の補助電源装置。

[請求項11] 前記イベントは、前記鉄道車両の電源が投入された場合、または前

記鉄道車両が留置された場合である、

ことを特徴とする請求項 10 に記載の補助電源装置。

[請求項12] 前記制御部は、前記記録部に記録されている前記測定結果を、前記通信部を介して前記モニタ装置に送信する、

ことを特徴とする請求項 9 から 11 のいずれか 1 つに記載の補助電源装置。

[請求項13] 前記制御部は、前記測定結果が規定された範囲内か否かを判定し、判定結果を、前記通信部を介して前記モニタ装置に送信する、

ことを特徴とする請求項 12 に記載の補助電源装置。

[請求項14] 鉄道車両に搭載された複数の車載機器に対して動作の開始および停止を順次指令する指令順の情報が記録される記録部と、

前記指令順の情報に基づいて、前記複数の車載機器に対して動作の開始および停止を順次指令する制御部と、

各車載機器が順番に動作しているときの出力電圧および出力電流を順次測定して測定結果を記録する補助電源装置との間で通信を行う通信部と、

を備えることを特徴とするモニタ装置。

[請求項15] 前記制御部は、規定されたイベントが発生した場合、またはユーザからの指示があった場合、または前記補助電源装置からの指示があった場合、前記複数の車載機器に対する指令を開始する、

ことを特徴とする請求項 14 に記載のモニタ装置。

[請求項16] 前記イベントは、前記鉄道車両の電源が投入された場合、または前記鉄道車両が留置された場合、または前記鉄道車両の運用中において測定対象の車載機器の動作条件が規定された動作条件に合致した場合である、

ことを特徴とする請求項 15 に記載のモニタ装置。

[請求項17] 前記制御部は、前記通信部を介して前記補助電源装置から前記測定結果を受信し、前記測定結果を前記記録部に記録する、前記測定結果

を表示部に表示する、および前記測定結果を地上装置に送信する、のうち少なくとも1つを実施する、

ことを特徴とする請求項14から16のいずれか1つに記載のモニタ装置。

[請求項18] 前記制御部は、前記測定結果が規定された範囲内か否かを判定し、判定結果を前記記録部に記録する、前記判定結果を表示部に表示する、および前記判定結果を地上装置に送信する、のうち少なくとも1つを実施する、

ことを特徴とする請求項17に記載のモニタ装置。

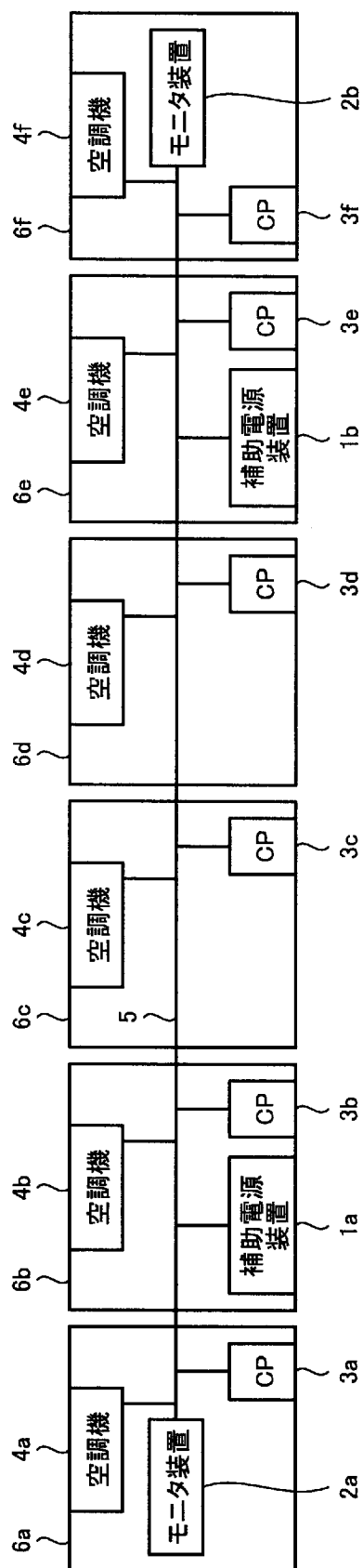
[請求項19] 前記制御部は、前記通信部を介して前記補助電源装置から前記測定結果が規定された範囲内か否かを判定した判定結果を受信し、前記判定結果を前記記録部に記録する、前記判定結果を表示部に表示する、および前記判定結果を地上装置に送信する、のうち少なくとも1つを実施する、

ことを特徴とする請求項17に記載のモニタ装置。

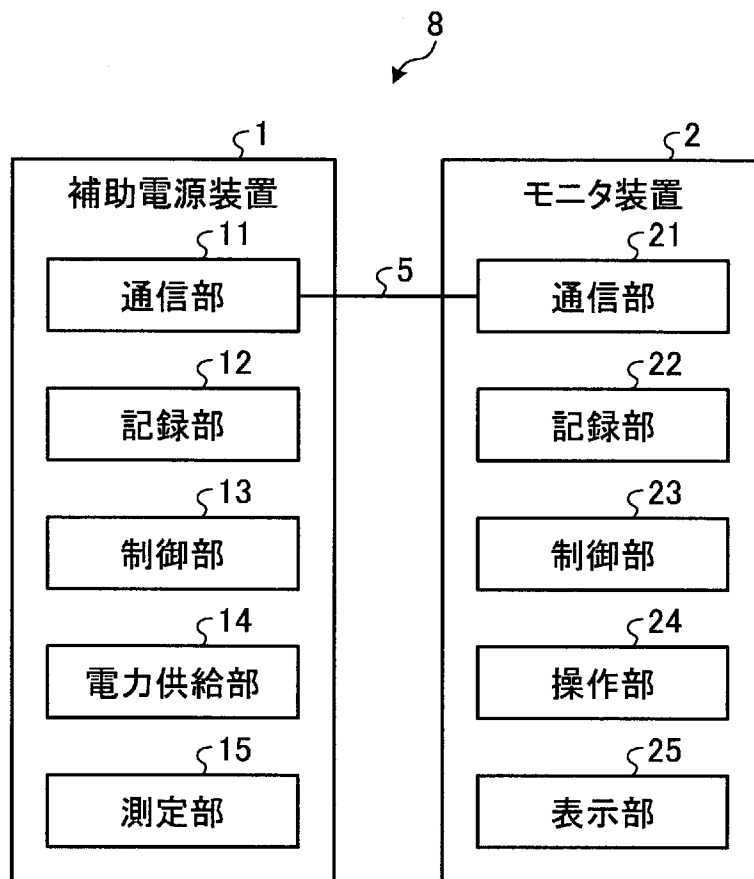
[請求項20] モニタ装置が、鉄道車両に搭載された複数の車載機器に対して動作の開始および停止を順次指令する指令ステップと、

補助電源装置が、前記モニタ装置の指令によって各車載機器が順番に動作しているときの、出力電圧および出力電流を順次測定し、測定結果を記録する測定ステップと、

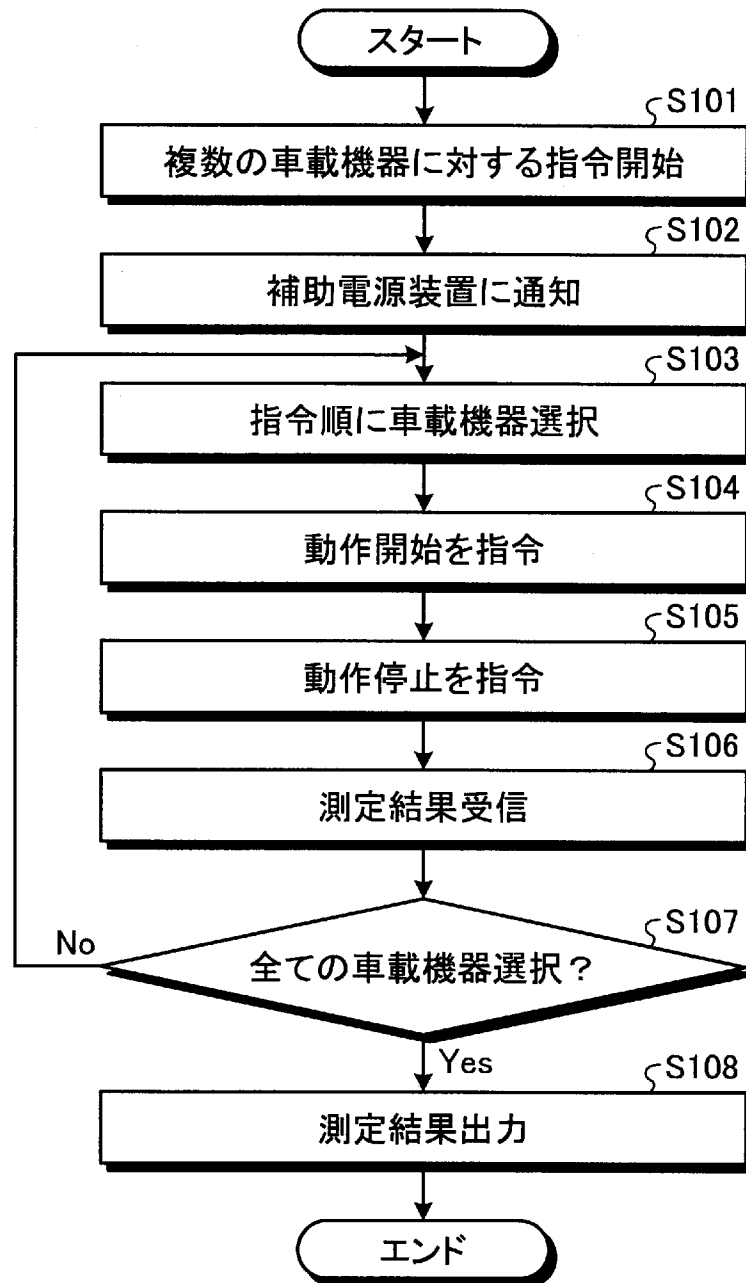
を含むことを特徴とするデータ収集方法。



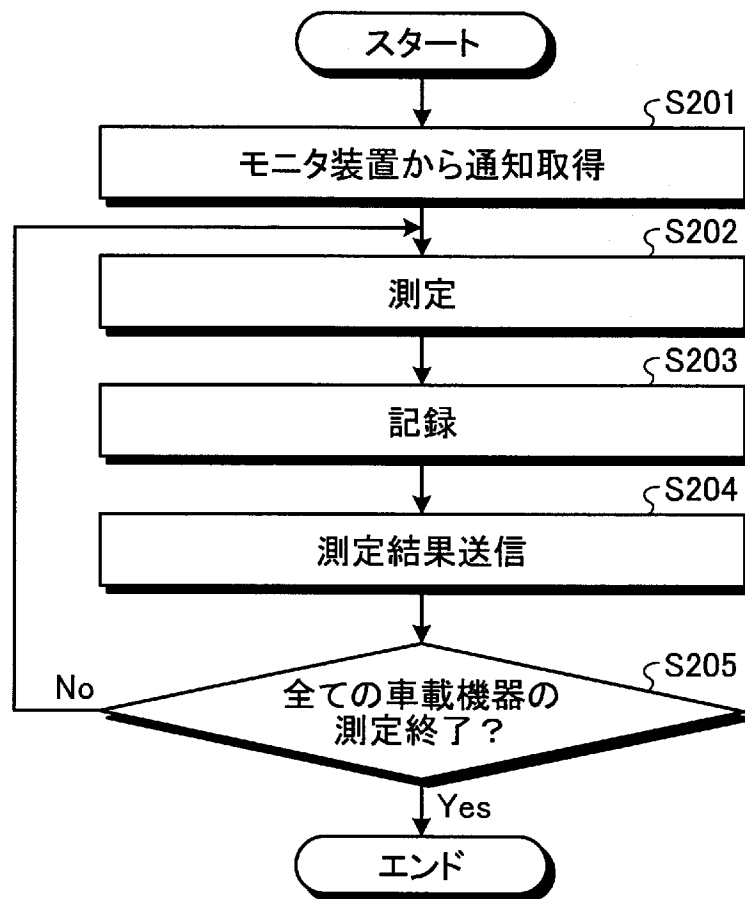
[図2]



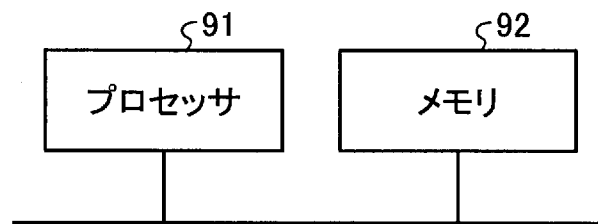
[図3]



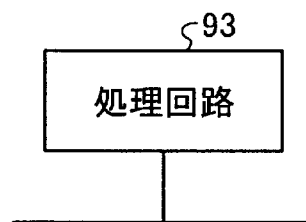
[図4]



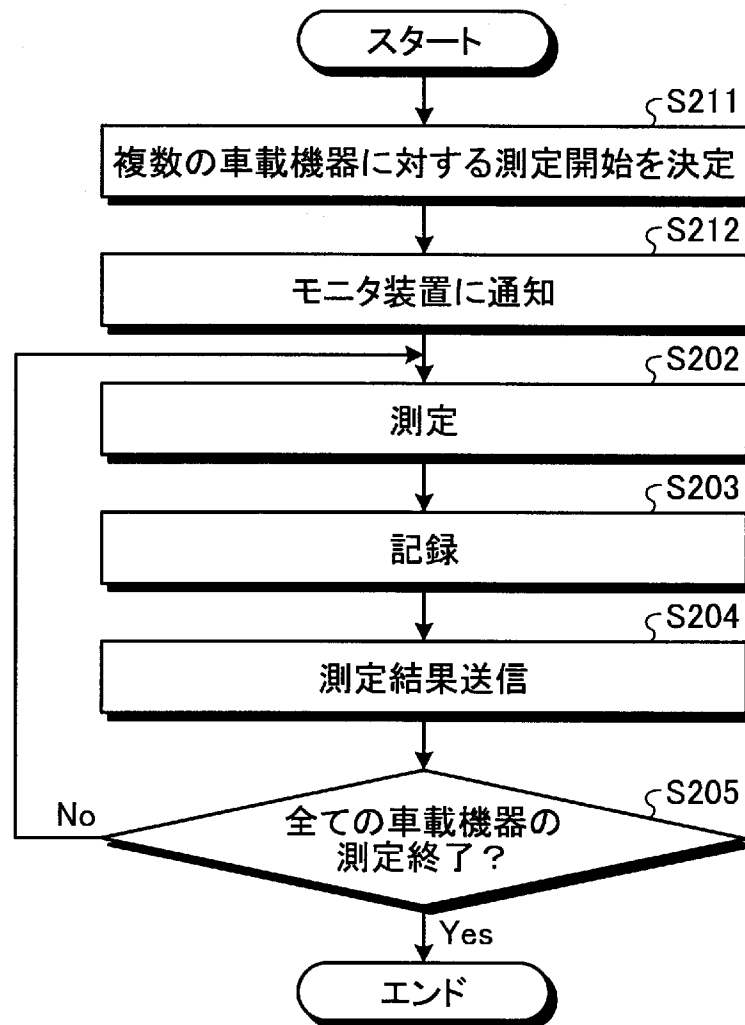
[図5]



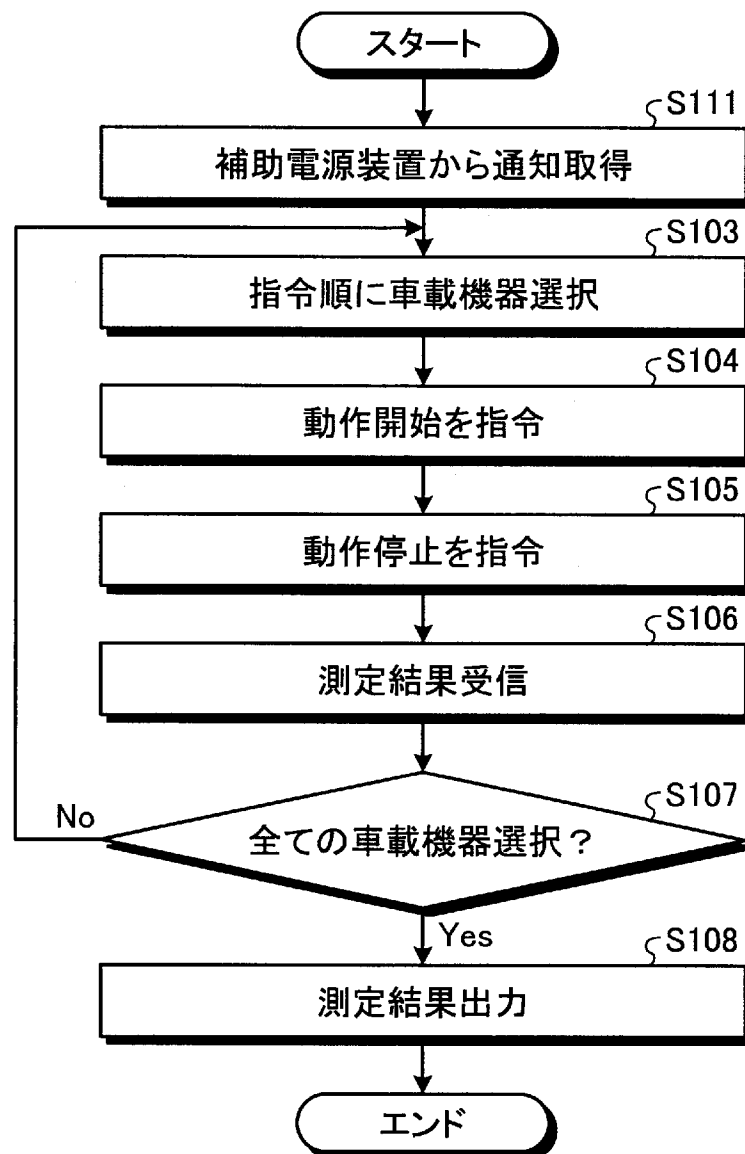
[図6]



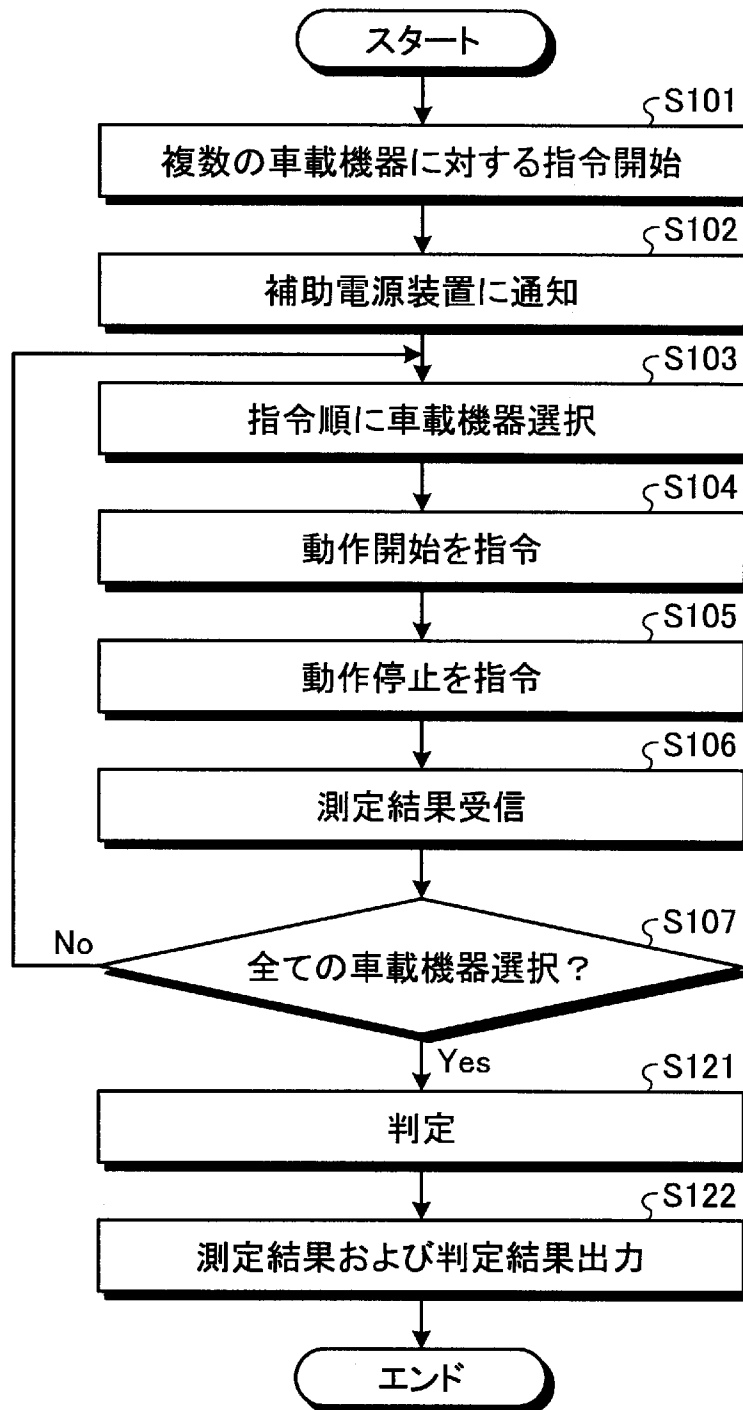
[図7]



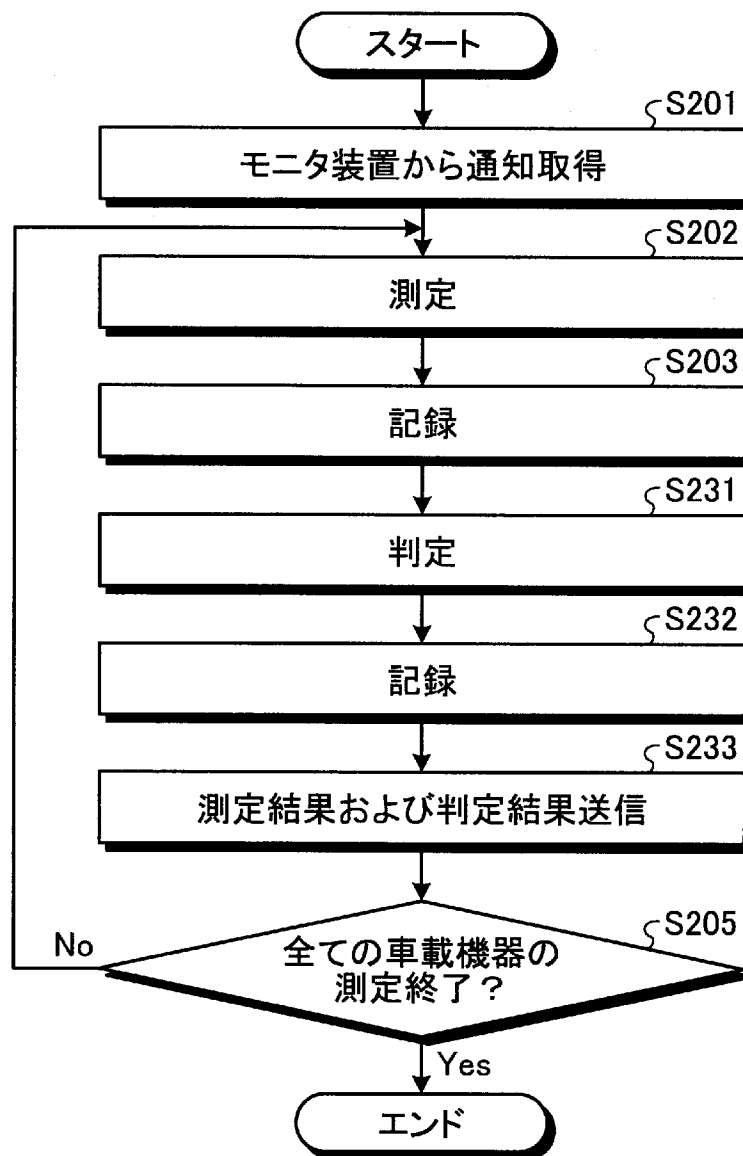
[図8]



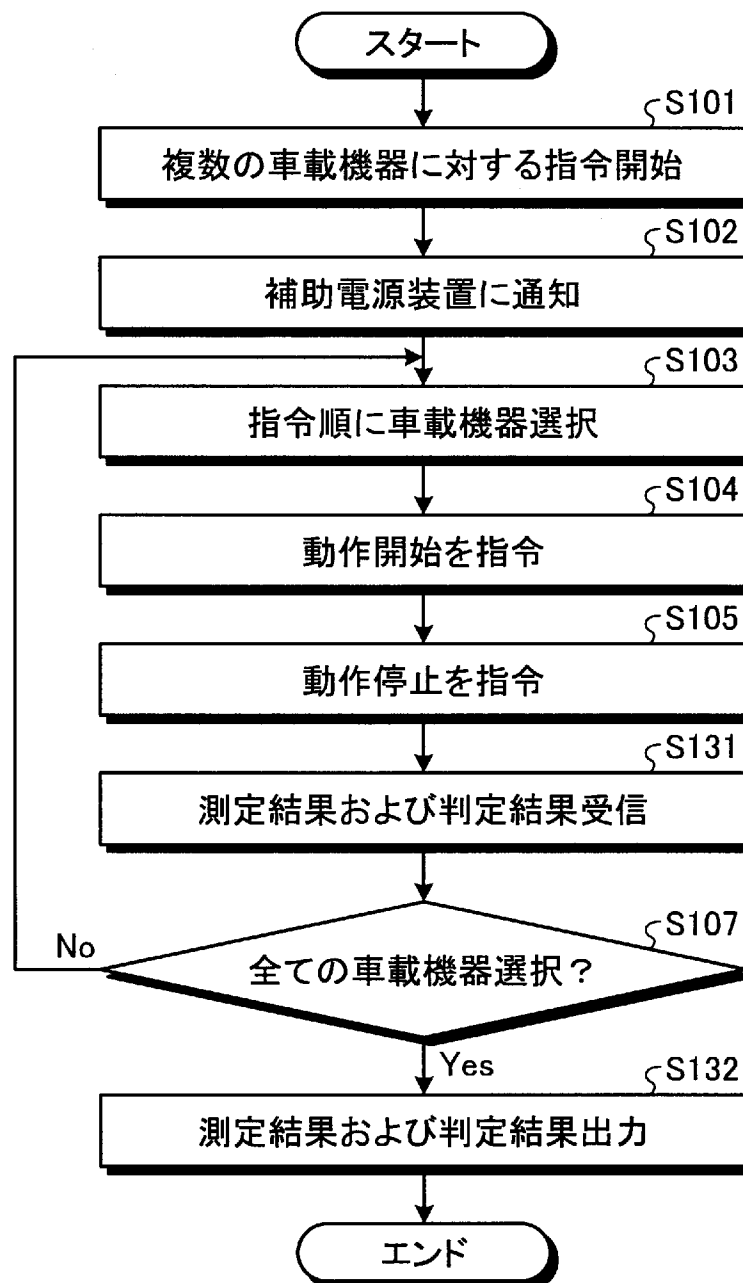
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/031413

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60L3/00 (2019.01) i, B60L1/00 (2006.01) i

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. B60L3/00, B60L1/00

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	WO 2015/136628 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 17 September 2015, paragraphs [0011]-[0016], fig. 1 & EP 3118052 A1, paragraphs [0011]-[0016], fig. 1 & US 2017/0015338 A1	1-20
Y	WO 2014/027400 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 20 February 2014, paragraphs [0011]-[0017], fig. 1, 2 & EP 2886406 A1, paragraphs [0011]-[0017], fig. 1, 2 & US 2015/0165930 A1 & CN 104540714 A & KR 10-2015-0038052 A	1-20



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
31.10.2019

Date of mailing of the international search report
12.11.2019

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

International application No.

PCT/JP2019/031413

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-78174 A (HITACHI, LTD.) 14 April 2011, paragraphs [0010], [0013], [0024]-[0040], fig. 1, 2 (Family: none)	1-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60L3/00(2019.01)i, B60L1/00(2006.01)i

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））

Int.Cl. B60L3/00, B60L1/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	W0 2015/136628 A1（三菱電機株式会社）2015.09.17, 段落[0011]-[0016], 図1 & EP 3118052 A1, 段落[0011]-[0016], 図1 & US 2017/0015338 A1	1-20
Y	W0 2014/027400 A1（三菱電機株式会社）2014.02.20, 段落[0011]-[0017], 図1-2 & EP 2886406 A1, 段落[0011]-[0017], 図1-2 & US 2015/0165930 A1 & CN 104540714 A & KR 10-2015-0038052 A	1-20

☒ 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矛盾するものではなく、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

31.10.2019

国際調査報告の発送日

12.11.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

大内 俊彦

3H

9824

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

C (続き) . 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 2011-78174 A (株式会社日立製作所) 2011.04.14, 段落[0010], [0013], [0024]-[0040], 図 1-2 (ファミリーなし)	1 - 2 0