

(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
2017年10月26日(26.10.2017)



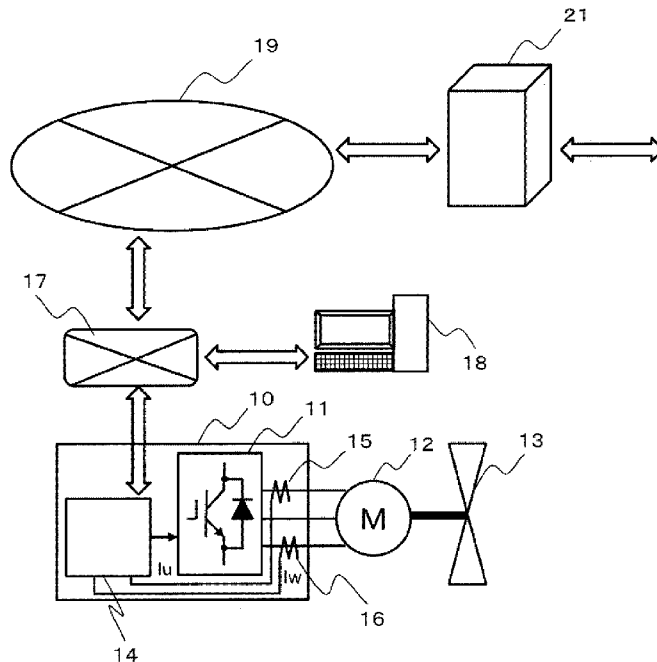
(10) 国際公開番号
WO 2017/183272 A1

- (51) 国際特許分類: *H02M 7/48* (2007.01) *G06Q 50/06* (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/005683
- (22) 国際出願日: 2017年2月16日(16.02.2017)
- (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 2016-084365 2016年4月20日(20.04.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社日立産機システム (HITACHI INDUSTRIAL EQUIPMENT SYSTEMS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐々木 正貴 (SASAKI Masataka); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP). 江島 伸悟 (EJIMA Shingo); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP). 荒尾 祐介 (ARAO Yusuke); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP). 内野 禎敬 (UCHINO Yoshihiro); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 青稜特許業務法人 (SEIRYO I.P.C.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目24番2号 Tokyo (JP).

(54) Title: POWER CONVERSION DEVICE AND POWER CONVERSION DEVICE MANAGEMENT SYSTEM

(54) 発明の名称: 電力変換装置および電力変換装置管理システム

図1



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a billing system with consideration of product service life in order to provide a power converter for a usage-based billing system. To achieve this purpose, a power conversion device management system comprising a power conversion device, a management server, and a communication network connecting the power conversion device with the management server are provided. The power conversion device is equipped with a current detection unit for detecting phase currents of a main circuit and a communication unit for communicating



WO 2017/183272 A1

- (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, 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))

with the management server via a communication network. The management server is provided with a billing processing unit for performing a billing procedure on the basis of a billing amount calculated from the phase currents of the main circuit detected by the current detection parts.

(57) 要約 : 従量課金制の電力変換器を提供するために、製品寿命を鑑みた課金システムを提供する。上記目的を達成するために、電力変換装置と、管理サーバと、電力変換装置と管理サーバを接続する通信ネットワークを備えた電力変換装置管理システムであって、電力変換装置は、主回路の相電流を検出する電流検出部と、通信ネットワークを介して管理サーバと通信する通信部とを備え、管理サーバは、電流検出部で検出した主回路の相電流から演算した課金料金をもとに課金手続きを行う課金処理部を備える構成とする。

明 細 書

発明の名称： 電力変換装置および電力変換装置管理システム

技術分野

[0001] 本発明は、従量課金制サービス用の電力変換装置および電力変換装置管理システムに関する。

背景技術

[0002] ファン、ポンプの動力として誘導モータ等の電動機を駆動する汎用インバータを代表とする電力変換装置の従量課金制サービスとして、特開2005-198431号公報（特許文献1）に記載の技術がある。この特許文献1には、「電動機を含む対象負荷設備に導入し該電動機の制御運転を行うインバータ装置において、該インバータ装置導入前の上記対象負荷設備の消費電力データを推定演算する手段、および上記電動機のインバータ制御運転データを演算し、該インバータ制御運転データと上記推定演算された消費電力データとに基づいて両者の消費電力差による省消費電力に応じたメリット料金データを演算する手段を有した演算処理部と、上記メリット料金データを出力する出力部とを備えたことを特徴とするインバータ装置」が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-198431号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1では、インバータ装置の課金情報の基準となる消費電力を得るため、カレントトランスに代表される電流検出手段や、電圧検出変圧器（VT）に代表される電圧検出手段を別個設けることを前提としている。しかしながら、従量課金制のインバータ装置を提供するに当たり、別個の電流検出手段や電圧検出手段を設けることは、インバータ装置の提供側及びユーザにと

って追加費用が発生し、従量課金料金の上昇を招く。

[0005] また、消費電力はモータ電流と必ずしも比例することではなく、例えば、電動機に誘導モータを適用した場合、モータ停止中でもロックトルクを発生させるため低い電圧で電流を流す場合があり、その分少なくとも消費電力が発生する。

[0006] また、電力変換器の寿命を短くする要因のひとつとして、電力変換装置の出力電流が挙げられる。しかし、特許文献1においては、課金情報に電流値の大小を考慮していない。

[0007] 本発明の目的は、課金のための構成を簡略化し、電力変換器の寿命に考慮した従量課金制の電力変換装置および電力変換装置管理システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明は、その一例を挙げるならば、電力変換装置と、管理サーバと、電力変換装置と管理サーバを接続する通信ネットワークを備えた電力変換装置管理システムであって、電力変換装置は、主回路の相電流を検出する電流検出部と、通信ネットワークを介して管理サーバと通信する通信部とを備え、管理サーバは、電流検出部で検出した主回路の相電流から演算した課金料金をもとに課金手続きを行う課金処理部を備える構成とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、課金のための構成を簡略化でき、電力変換器の寿命に連動した料金を課することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施例における電力変換装置管理システムの概略構成図である。

[図2]実施例における電力変換装置内の制御部の概略構成図である。

[図3]実施例における管理サーバの概略構成図である。

[図4]実施例におけるリース手続き手順を示すフローチャートである。

[図5]実施例におけるインバータ設定手続き手順を示すフローチャートである。

。

[図6]実施例における課金手順を示すフローチャーである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明による電力変換装置及び管理システムの実施例について、図を用いて説明する。

実施例

[0012] 図1は、本実施例における電力変換装置管理システムにおける各機器の接続状態を示した構成図である。ただし、本発明は、これらの形態に限定されるものではない。

[0013] 図1においては、電力変換装置の一例として、外部交流電圧源を直流電圧に整流し、その直流電圧を、パワーデバイスで構成するスイッチング回路で実施するPWM制御で交流電圧に変換して出力する汎用インバータを想定し、以下の説明において電力変換装置をインバータと呼称する。また、本実施例では、インバータのリース契約から課金までの構成を示す。

[0014] 図1におけるインバータ10は、図示しない外部電源の供給を受けて、IGBT等のパワーデバイスで構成する主回路11の3相出力軸からモータ12へ交流電圧が印加され、モータ12の出力軸には例えば負荷としてファン13を連結している。インバータ10の主回路11は、インバータ10に内蔵する制御部14からスイッチング制御される。さらに、インバータ10は、主回路出力3相の内、2相の出力部に内蔵する電流検出部である電流センサ15、16を備え、電流センサ15、16の信号出力は制御部14に入力されインバータ10の制御等に利用される。図1では電流センサを出力相に設定しているが、主回路の直流部の電流を検出する方法でもかまわない。

[0015] インバータ10は、通信ネットワーク17と接続され、通信ネットワークを介して外部装置と通信可能な構成をしている。通信ネットワーク17は、例えば生産工場内部における通信回線であり、TCP/IPプロトコル等の標準通信方式に準拠したLANである。

[0016] 通信ネットワーク17は図示しない通信中継機器を介して公衆通信ネット

ワーク19と接続されている。インバータ10をリース供給するリース会社が所有または管理する管理サーバ21は、公衆通信ネットワーク19と接続される。公衆通信ネットワーク19は、例えばインターネット網である。管理サーバ21は公衆通信ネットワーク19から通信ネットワーク17を経由してインバータ10と通信回線が接続されており、管理サーバ21とインバータ10間の通信は可能な構成としている。通信ネットワーク17には、PC18が接続されており、インバータ10及び管理サーバ21との間で通信できるようにする。

[0017] インバータ10は、ユーザがリース会社からリースしたものであり、管理サーバ21は、リース会社の所有または管理物である。PC18は、主にユーザがインバータ10の設定等を実行したりモニタするためのコンピュータである。

[0018] 図2に制御部14の概略構成図を示す。図2において、電流センサ15、16からの相電流信号はインバータ出力電流演算部140でインバータ出力電流が演算され、モータ制御部141を介してインバータ10本体の制御機能を構成する。また、通信機能部142を備え、インバータ10において、通信ネットワーク17を介した通信をつかさどる。また、後述する課金情報を演算する課金情報演算部143を有する。このように、制御部14は、インバータ10本体の制御機能に加えて、インバータ10のIPアドレス等のネットワーク接続設定をユーザが設定可能とし、Webサーバ機能を備え、通信ネットワーク17に接続されたPC18に搭載するWebブラウザを使用して、ユーザは、制御部14へアクセス可能とする。さらに、制御部14は、制御部14に備えるWebサーバ機能にリンクするプログラムから管理サーバ21と通信する機能を有する。

[0019] 図3に管理サーバ21の概略構成図を示す。図3において、管理サーバ21は、インバータ10間の通信機能を備えるとともに、汎用インバータのリース受付、課金処理まで実行する機能を備える。すなわち、通信機能部210、リース受付処理部211、登録処理部212、課金処理部213、決済

処理部 214、及び、データベース 215 を備えている。

[0020] 以下、図 4 から図 6 の手順フローチャートを用いて、管理サーバ 21 およびインバータ 10 が備える機能について説明する。なお、以下の説明において、インバータ 10 が通信ネットワーク 17 を介して外部機器と通信するとは、インバータ 10 が備える制御部 14 が通信していることを意味している。

[0021] まず、図 4 を用いて、本実施例におけるリース会社とインバータユーザ間のリース申し込み手順について説明する。ユーザは、公衆通信ネットワーク 19 に接続できるコンピュータ端末等を利用してリース会社の管理サーバ 21 と通信しながら、リース申し込みを実施する。具体的な通信方法は、公衆通信ネットワーク 19 が公衆インターネット網であることから、コンピュータ端末上の Web ブラウザを使用しながら、管理サーバ 21 のリース申し込み Web サイトにアクセスするのが望ましい。

[0022] 図 4 において、まず、ステップ S100 でユーザがリース申し込みをすると、管理サーバ 21 は、S200 で申し込みを受信し、管理サーバ 21 はユーザに対し、型式を例とする希望リース機種情報およびユーザの法人名や住所、メール連絡先等のユーザ情報のデータ入力を要求し (S201)、ユーザはコンピュータ端末でデータ入力する (S101)。

[0023] 管理サーバ 21 は、入力されたデータを受信し (S202)、入力された希望リース機種情報から、当該インバータの在庫を確認し (S203)、在庫確保後、後ほど説明するインバータの設置手順で使用する設定用 ID と設定用 P A S S を管理サーバで作成する。設定用 ID、設定用 P A S S は、ユーザへリース品の送付予定の通知とともに、ユーザへ伝達する (S204)。伝達する方法は、Web ブラウザ上で表示させるか、あるいは e-mail 等で送信することが望ましい。

[0024] 管理サーバ 21 は、リースするインバータに設定する動作許可コードを生成 (S205) した後、課金基準値等の設定値を作成し (S206)、図示しない出荷管理手配システムに対し、動作許可コード、課金基準値、リース

管理のための管理サーバのIPアドレスのインバータ本体への設定およびユーザへリースインバータの送付依頼等の出荷手配を行い（S207）、出荷管理手配システムから当該インバータの個体番号を受信する（S208）。ユーザはS103でインバータを受け取る。

[0025] 本実施例におけるリース用インバータは、出荷状態においてインバータの主回路が動作しないモードに固定され、動作許可コードを通信ネットワーク経由で管理サーバが当該インバータへ入力しない限り、インバータが動作しないようにする。

[0026] また、リース用インバータに設定する課金基準値は、例えば、Ah単位の課金基準値を設定し、インバータ内で課金料金を演算することを可能とする。

[0027] 管理サーバは、図3で示した登録処理部212により、受信したインバータの個体番号とともに、前記ユーザ情報、設定用ID、設定用PASS、動作許可コード、ユーザ課金先を管理サーバの内部又は外部のリースインバータ用のデータベース215に保存する（S209）。

[0028] 次に、図5を用いて、本実施例におけるユーザのインバータ設定手順についてインバータ10およびリース会社の管理サーバ21の動作を踏まえながら説明する。

[0029] 図5において、ユーザは、リース会社から受け取ったインバータ10を設置し、通信ネットワーク17に接続すると主に、IPアドレス等のネットワーク設定を実施する（S300）。インバータ10には、PC18からWebブラウザを用いて通信する機能を備え、ユーザはPC18からインバータ10の設定したIPアドレスを指定しインバータ10に通信ログインする（S301）。

[0030] インバータ10はユーザに設定ID、及び設定PASSの入力を要求し、ユーザは、PC18からリース申し込み時に受け取った設定ID及び設定PASSを入力する（S302）。インバータ10は管理サーバ21へ前記入力された設定ID、設定PASSを送信し、管理サーバ21は設定ID及び設定PASSをデータベースとの整合性を確認し（S400）、結果をイン

バータ10へ送るとともに個体番号を要求する（S401）。

[0031] インバータ10は、管理サーバより、設定ID、設定PASSが整合したことを受けると、インバータ10に保存された個体番号を管理サーバ21へ送信する（S303）。管理サーバ21は、受信した個体番号がデータベース上で、設定IDにリンクして保存された個体番号と一致するか確認し（S402）、確認成否を送信するとともに、決済方法情報を要求する（S403）。

[0032] インバータ10は、管理サーバ21より個体番号が整合した結果を受けて、ユーザに対し、決済情報の入力をWebブラウザ上で要求する。ユーザがPC18から決済用口座番号や口座名義人等の決済情報を入力すると、インバータ10は、管理サーバ21へ入力された決済情報を送信する（S304）。

[0033] 管理サーバ21は、決済情報を受信すると（S404）、インバータ10へ情報受け取り完了を送信する。インバータ10は、管理サーバ21から決済情報受け取り完了の情報の後、管理サーバ21へ、動作許可コードの送信を依頼する。動作許可コードの送信を依頼された管理サーバ21は、データベースから個体番号に付随した動作許可コードを取り出し、インバータ10へ動作許可コードを送信する（S405）。

[0034] インバータ10は、管理サーバ21から受信した動作許可コードを受け取り、あらかじめ保存してある動作許可コードが一致することを確認できた後、インバータ10は動作指令を受け付けるモードに移行する（S305）。さらに、ユーザがPC18上で動作させているWebブラウザ上で、課金に関するインバータ設定が完了したことを表示させることで、インバータの課金処理設定は終了する。

[0035] なお、図5に特に示していないが、設定IDや個体番号が一致しないときは、インバータ10の制御処理の中で数回管理サーバへの問い合わせを繰り返す処理を入れ、繰り返し処理後も一致しない場合は、インバータ設定に利用しているWebブラウザ上にデータが一致しないことを示し、ユーザがリ

ース会社へ問い合わせることを促すように指示することが望ましい。

[0036] 次に、図6を用いて、本実施例における課金処理方法の手順について説明する。本手順は、インバータ10の制御部14及び管理サーバ21の内部処理及びインバータ10と管理サーバ21間のデータの流れを示すものである。

[0037] まず、インバータ10における課金処理について説明する。本実施例において、課金処理するために、インバータ10における制御部14内の制御系に、現在時刻を示す時計と、インバータの出力電流 I_o 、電流時間積 C_i 、電流積 S_c 、課金額 C_o 、電流積演算開始時刻 t_s 、電流積演算最終時刻 t_n を変数として備える。

[0038] 図6のステップS500において、例えば電流検出する割り込みタイミングが電流検出周期 Δt_i 毎に設定されており、電流検出割り込みが発生するたびに、電流積の演算処理を行う(S501)。電流積の演算のために、まず、インバータの相電流 I_u 、 I_w を検出する。インバータの相電流 I_u 、 I_w を検出後、相電流 I_u 、 I_w を元にインバータの出力電流 I_o を算出する。出力電流 I_o の算出方法は公知であるので、本文では説明を省略する。

[0039] 電流積を演算する手順を以下説明する。動作開始して、時刻 t_1 に電流検出割り込みタイミングが入り、検出した相電流 I_u 、 I_w から時刻 t_1 における出力電流 $I_o(t_1)$ を算出する。算出した出力電流 $I_o(t_1)$ と電流検出周期 Δt_i の積を時刻 t_1 における電流時間積 $C_i(t_1)$ とする。前記電流時間積 $C_i(t_1)$ に、前回の電流検出割り込みタイミングまでに算出した電流時間積の合計値である電流積 $S_c(t_1 - \Delta t_i)$ を加算することで、時刻 t_1 における電流積 $S_c(t_1)$ が算出される。

[0040] このとき、電流積の電流積演算最終時刻 t_n に時刻 t_1 を入力する。また、電流積演算開始時刻 t_s は、電流積の演算を開始した時刻を入力することとする。

[0041] 以上のように周期 Δt_i ごとの電流検出割り込みタイミングごとに相電流から電流時間積を演算し、電流時間積を随時加算することで電流積を求めるこ

とができる。すなわち、各相電流値から求める出力電流値を時間積分することで電流時間積分値である電流積を求める。

[0042] 次に、課金料金の計算手順及び管理サーバ21への送信手順について説明する。

[0043] 課金料金は、課金割り込み処理で演算する(S502)。そのために、課金割り込み周期 Δt_c が設定される。課金割り込み周期は例えば、一ヶ月といった従量課金の決済周期にあわせることができる。

[0044] インバータ10の制御系に課金割り込みが発生すると、その時点で保持されている電流積 S_c と、あらかじめ設定されて保持されている単位電流積毎の単位価格データである課金基準値との積を算出することで、課金料金を演算する(S503)。なお、単位価格データである課金基準値は、先に記述したようにインバータ出荷時に設定されるが、通信ネットワーク17を介して管理サーバ21から設定することも可能である。

[0045] 課金料金を演算後、インバータ10は、管理サーバ21へ課金情報として、個体番号、課金料金、電流積、課金料金演算開始時刻である電流積演算開始時刻、課金料金演算現在時刻である電流積演算現在時刻等を送信する(S504)。ここで、課金情報は、上記した全てではなく、その一部を含んでも良い。また、課金情報を送信するあて先はインバータ10に設定手段を備えている。このように、課金情報は、課金割り込み周期 Δt_c でインバータ10から定期的に管理サーバ21へ送信される。

[0046] インバータ10は、管理サーバ21が前記課金情報の受け取りを完了したことを確認後、受信確認後処理を実行する(S505)。ここで受信確認後処理とは、送信済みの課金料金、電流積、電流積演算開始時刻、電流積演算最終時刻をインバータ10内の記憶領域に送信済みデータとして保存し、その後、再び、電流積演算を開始するため、変数である、電流時間積 C_i 、電流積 S_c 、課金額 C_o 、をゼロクリアする。さらに、前記変数をゼロクリアした時刻を持って、電流積演算開始時刻 t_s と電流積演算最終時刻 t_n を置き換える。

[0047] 前記送信済みデータをインバータ10に保存することで、ユーザは、Webブ

ラウザでインバータ10をログインすることで、課金料金や、電流積を確認することが可能になる。

[0048] 図示していないが、インバータ10から管理サーバ21へ課金情報を送信して、受信完了の信号を受信できない場合は、ある程度の回数繰り返し、送信を試みるのが望ましい。繰り返し送信を実施しても、受信完了を得られない場合は、時間をおいて再度実行できるような手順にするのが望ましい。

[0049] 次に、管理サーバ21での課金料金の決済について説明する。図3に示す通信機能部210によりインバータ10から課金情報を受信すると、課金情報の個体番号が、管理サーバのデータベース215と一致することを確認後、受信完了をインバータ10へ送信する(S600)。その後、S601で課金情報を登録し、課金処理割り込み(S602)により、課金処理部213により課金額演算を行い(S603)、管理サーバのデータベース215において、インバータ10の個体番号にリンクして保存されている決済口座へ受信した課金料金を請求するように、決済システムへ情報を送信する(S604)。

[0050] また伝送された課金情報から、インバータ10の寿命判断を実施する(S605)。寿命判断は、例えば、インバータ10から送信される電流積を累積で加算し、ある閾値を超えた場合は、インバータが寿命に近づいたとして、図示しない代替品手配の処理を実行する。寿命判定を管理サーバ21で実施することで、リースインバータが寿命に近づいた場合は、速やかに代替品を送達することが可能となる。また、電流積における基準使用限界値を備え、課金データからの電流積の傾向から使用限界までの時刻を予測し、交換時期を発するようにしても良い。

[0051] 上記のように、本実施例の特徴は、インバータの出力電流の電流時間積分値をもとにリース課金を行う点である。また、インバータ本体で演算することで、ユーザは、管理サーバにアクセスせずに、インバータに保存され課金料金を確認できる効果がある。また、電流時間積分値は、インバータの平滑コンデンサやパワーモジュールの寿命に比例するので、電流時間積分値を確

認することでリース会社は、リースしたインバータの寿命を容易に把握でき、インバータの寿命が近くなることを自動判定し、代替品を適切な時期でユーザへ配布することが可能になる。

[0052] また、インバータに動作許可コードを設定し、管理サーバからインバータの動作許可制御できることから、リース会社が人員をユーザへ派遣する必要が無く、リース用インバータとして、料金を取りはぐれることが無い。

[0053] また、本実施例の変形例として、課金および寿命判断の基準を、上記説明した電流積に代えて電流二乗時間積分値とすることも可能である。すなわち、各相電流値から求める出力電流値の電流二乗の時間積分値と、あらかじめ設定されて保持されている単位電流二乗時間積分値毎の単位価格データである課金基準値との積を算出することで、課金料金を演算する。インバータ内の部品寿命が電流二乗に比例するときには、電流二乗で判定するのが望ましい。

[0054] また、上記ではリースインバータが直接管理サーバと通信する方法を示したが、例えば、中間管理サーバを準備し、前記中間管理サーバのみが複数のリースインバータと通信回線が接続され、さらに課金情報を収集し、前記管理サーバ21へ中間管理サーバが課金情報を送信する形式をとることで、公衆通信ネットワーク19との通信回線を単純化することができるとともに、前記リースインバータを公衆通信ネットワーク19と直接接続しないことから、公衆通信ネットワークからの通信回線を通じた攻撃を防ぐことも可能なり、リースインバータの情報セキュリティを向上させることも可能である。

[0055] また、インバータ側から電流積の情報をサーバ側に送って、サーバ側で課金演算しても良い。

[0056] 以上のように、本実施例は、電力変換装置と、管理サーバと、電力変換装置と管理サーバを接続する通信ネットワークを備えた電力変換装置管理システムであって、電力変換装置は、主回路の相電流を検出する電流検出部と、通信ネットワークを介して管理サーバと通信する通信部とを備え、管理サーバは、電流検出部で検出した主回路の相電流から演算した課金料金をもとに

課金手続きを行う課金処理部を備える構成とする。

[0057] また、電力変換装置は、課金料金を演算する課金演算部を備え、課金料金を含む課金情報を管理サーバへ通信部により通信ネットワークを介して伝達し、管理サーバは、課金情報を通信ネットワークを介して受信し、課金処理部で課金手続きを行うように構成する。

[0058] また、電動機を駆動する電力変換装置であって、パワーデバイスで構成する主回路と、主回路を制御する制御部と、主回路の相電流を検出する電流検出部と、を有し、制御部は、通信ネットワークを介して管理サーバと通信する通信部と、主回路を駆動する駆動信号を出力するモータ制御部と、相電流から出力電流値を求める出力電流演算部と、出力電流値を時間積分した電流積を求め、電流積で課金料金を演算する課金演算部を有する構成とする。

[0059] これにより、電力変換装置には電圧検出手段を設けないので、システムとして簡素になるとともに、課金料金は、電力変換装置の出力電流の総量で課金され、電力変換器の寿命に連動した料金を課することができる。

[0060] 以上実施例について説明したが、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。

符号の説明

[0061] 10：インバータ、11：主回路、12：モータ、13：ファン、14：制御部、15、16：電流センサ、17：通信ネットワーク、18：PC、19：公衆通信ネットワーク、21：管理サーバ

請求の範囲

- [請求項1] 電力変換装置と、管理サーバと、前記電力変換装置と前記管理サーバを接続する通信ネットワークを備えた電力変換装置管理システムであって、
- 前記電力変換装置は、主回路の相電流を検出する電流検出部と、前記通信ネットワークを介して前記管理サーバと通信する通信部とを備え、
- 前記管理サーバは、前記電流検出部で検出した前記主回路の相電流から演算した課金料金をもとに課金手続きを行う課金処理部を備える、ことを特徴とする電力変換装置管理システム。
- [請求項2] 請求項1に記載の電力変換装置管理システムであって、
- 前記電力変換装置は、前記課金料金を演算する課金演算部を備え、前記課金料金を含む課金情報を前記管理サーバへ前記通信部により前記通信ネットワークを介して伝達し、
- 前記管理サーバは、前記課金情報を前記通信ネットワークを介して受信し、前記課金処理部で課金手続きを行うことを特徴とする電力変換装置管理システム。
- [請求項3] 請求項2に記載の電力変換装置管理システムであって、
- 前記課金演算部は、単位電流積毎の単位価格データを保持し、前記電力変換装置の各相電流値から求める出力電流値を時間積分した電流積を求め、該電流積と前記単位価格データとの積で前記課金料金を求めることを特徴とする電力変換装置管理システム。
- [請求項4] 請求項2に記載の電力変換装置管理システムであって、
- 前記課金演算部は、単位電流二乗時間積分値毎の単位価格データを保持し、前記電力変換装置の各相電流値から求める出力電流値の電流二乗を時間積分し電流二乗時間積分値を求め、該電流二乗時間積分値と前記単位価格データとの積で前記課金料金を求めることを特徴とする電力変換装置管理システム。

- [請求項5] 請求項3または4に記載の電力変換装置管理システムであって、前記単位価格データは、前記通信ネットワークを介して前記管理サーバから設定できることを特徴とする電力変換装置管理システム。
- [請求項6] 請求項3に記載の電力変換装置管理システムであって、前記課金情報は、前記課金料金と前記電力変換装置の個体番号と前記電流積または課金料金演算開始時刻または課金料金演算現在時刻を含むことを特徴とする電力変換装置管理システム。
- [請求項7] 請求項4に記載の電力変換装置管理システムであって、前記課金情報は、前記課金料金と前記電力変換装置の個体番号と前記電流二乗時間積分値または課金料金演算開始時刻または課金料金演算現在時刻を含むことを特徴とする電力変換装置管理システム。
- [請求項8] 請求項2に記載の電力変換装置管理システムであって、前記課金情報は、前記電力変換装置から定期的に前記管理サーバへ送信されることを特徴とする電力変換装置管理システム。
- [請求項9] 請求項2に記載の電力変換装置管理システムであって、前記電力変換装置に前記課金情報を送信するあて先を設定する手段を備え、
前記管理サーバには前記電力変換装置の固有番号と顧客情報および顧客の課金先を登録する登録処理部を有することを特徴とする電力変換装置管理システム。
- [請求項10] 請求項3に記載の電力変換装置管理システムであって、前記管理サーバには前記電流積における基準使用限界値を備え、前記課金情報からの前記電流積の傾向から前記基準使用限界値までの時刻を予測し、交換時期を発することを特徴とする電力変換装置管理システム。
- [請求項11] 請求項4に記載の電力変換装置管理システムであって、前記管理サーバには前記電流二乗時間積分値における基準使用限界値を備え、前記課金情報からの前記電流二乗時間積分値の傾向から前

記基準使用限界値までの時刻を予測し、交換時期を発することを特徴とする電力変換装置管理システム。

[請求項12] 請求項1に記載の電力変換装置管理システムであって、
前記電力変換装置に動作可否を決定する動作許可コードを設定し、
前記管理サーバによる前記電力変換装置の動作可否を制御する機能を有することを特徴とする電力変換装置管理システム。

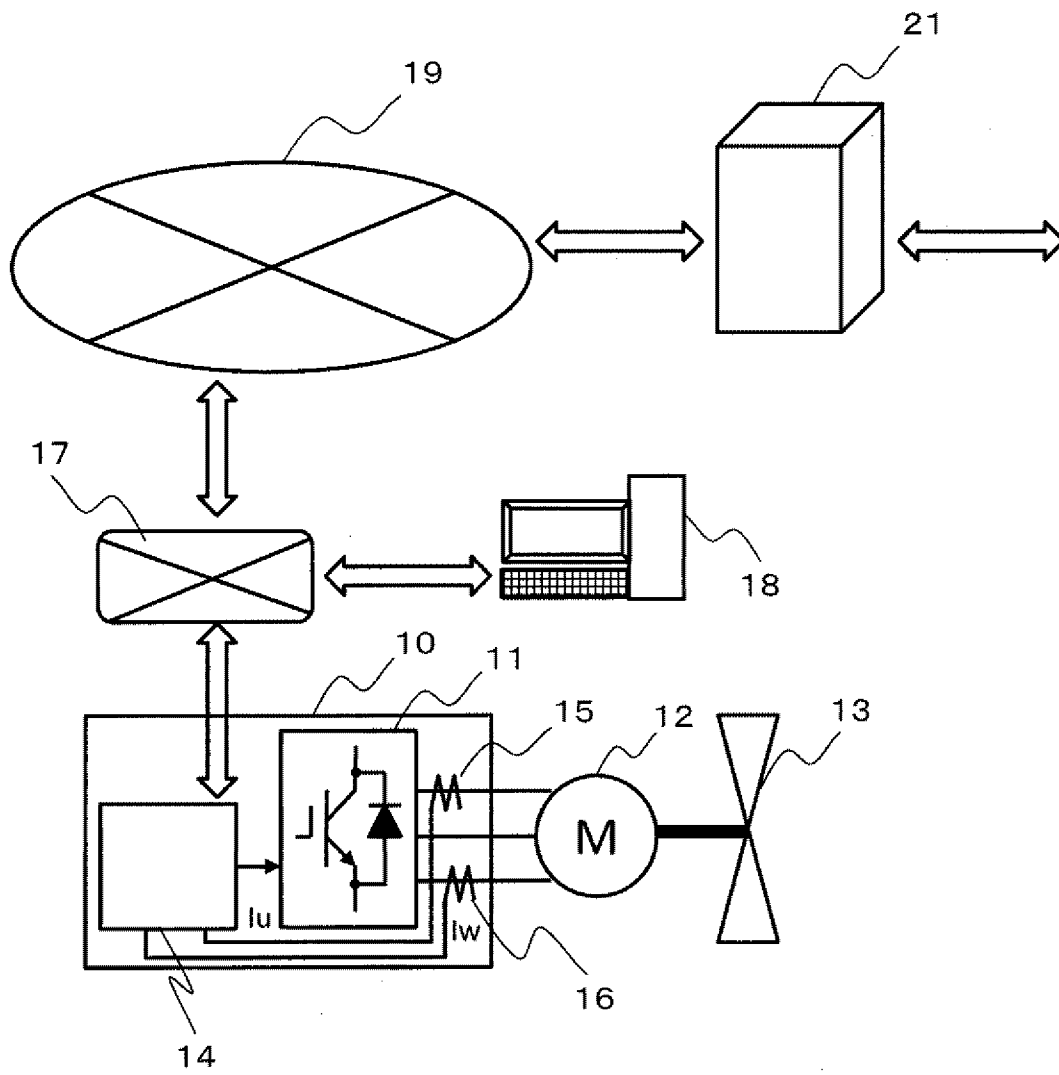
[請求項13] 電動機を駆動する電力変換装置であって、
パワーデバイスで構成する主回路と、
前記主回路を制御する制御部と、
前記主回路の相電流を検出する電流検出部と、を有し、
前記制御部は、通信ネットワークを介して管理サーバと通信する通信部と、
前記主回路を駆動する駆動信号を出力するモータ制御部と、
前記相電流から出力電流値を求める出力電流演算部と、
前記出力電流値を時間積分した電流積を求め、該電流積で課金料金を演算する課金演算部を有することを特徴とする電力変換装置。

[請求項14] 請求項13に記載の電力変換装置であって、
前記課金演算部は、単位電流積毎の単位価格データを保持し、前記電流積と前記単位価格データとの積で前記課金料金を求めることを特徴とする電力変換装置。

[請求項15] 請求項13に記載の電力変換装置であって、
前記課金演算部は、単位電流二乗時間積分値毎の単位価格データを保持し、前記出力電流値の電流二乗を時間積分し電流二乗時間積分値を求め、該電流二乗時間積分値と前記単位価格データとの積で前記課金料金を求めることを特徴とする電力変換装置。

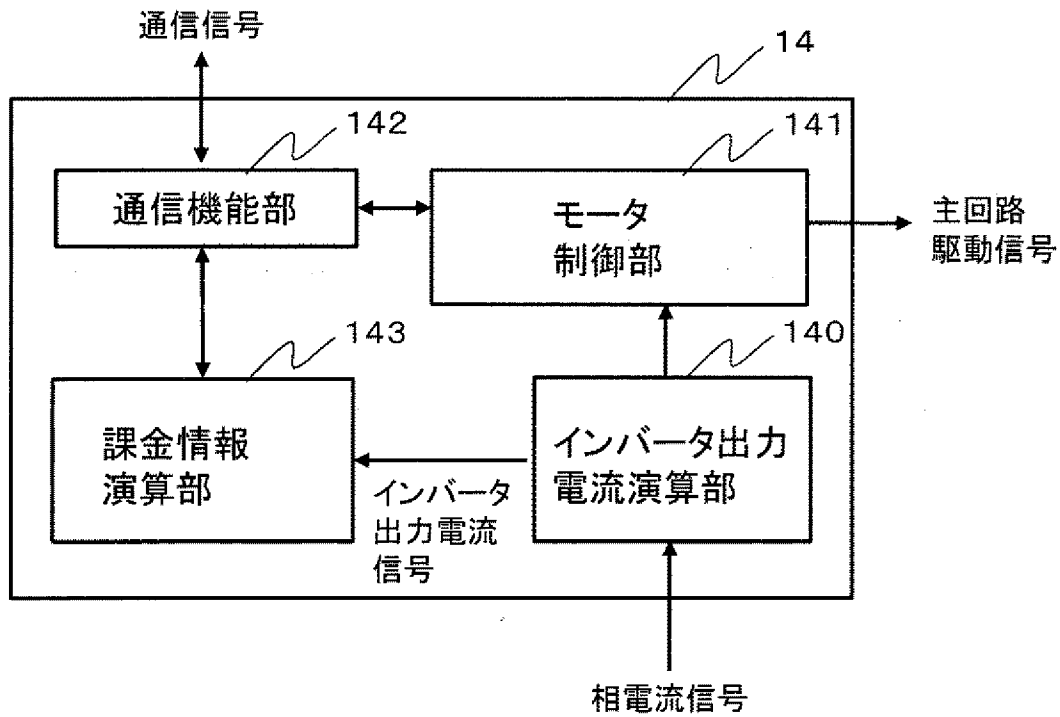
[図1]

図1



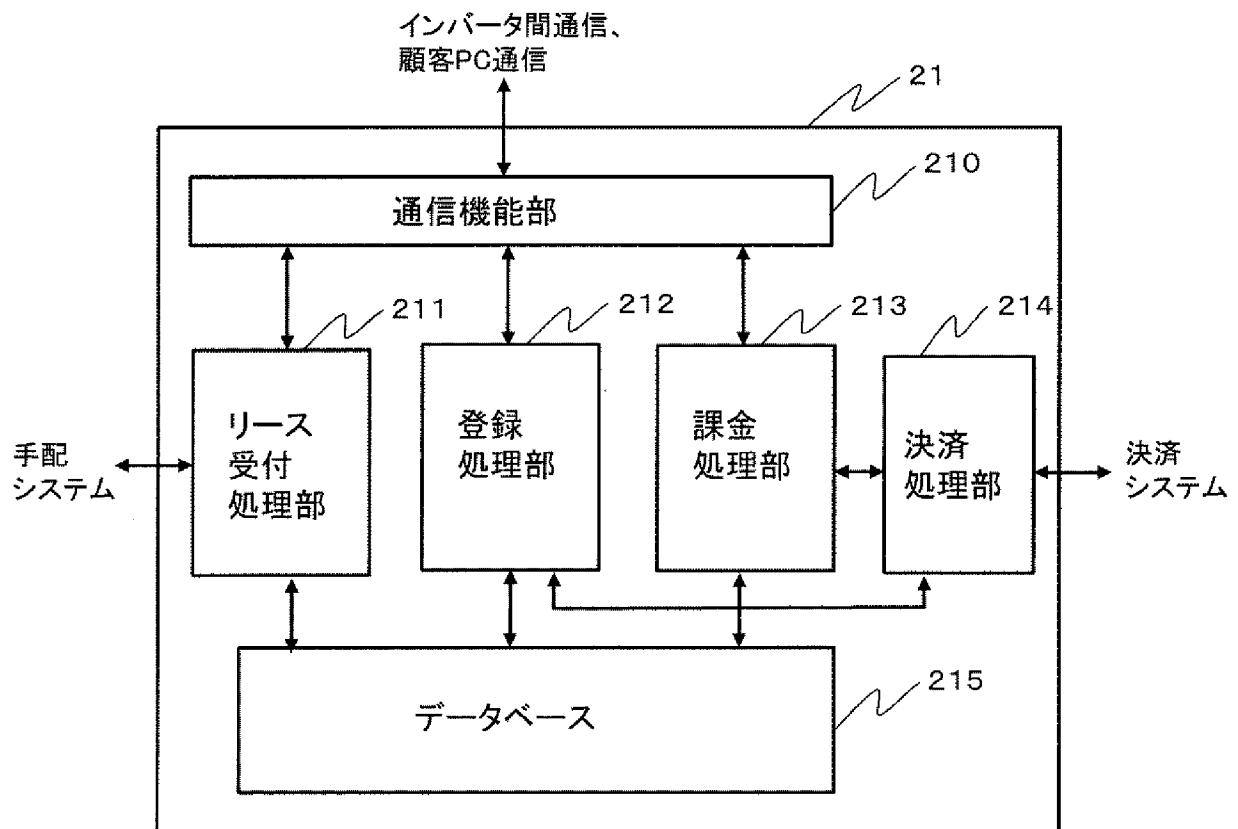
[図2]

図2



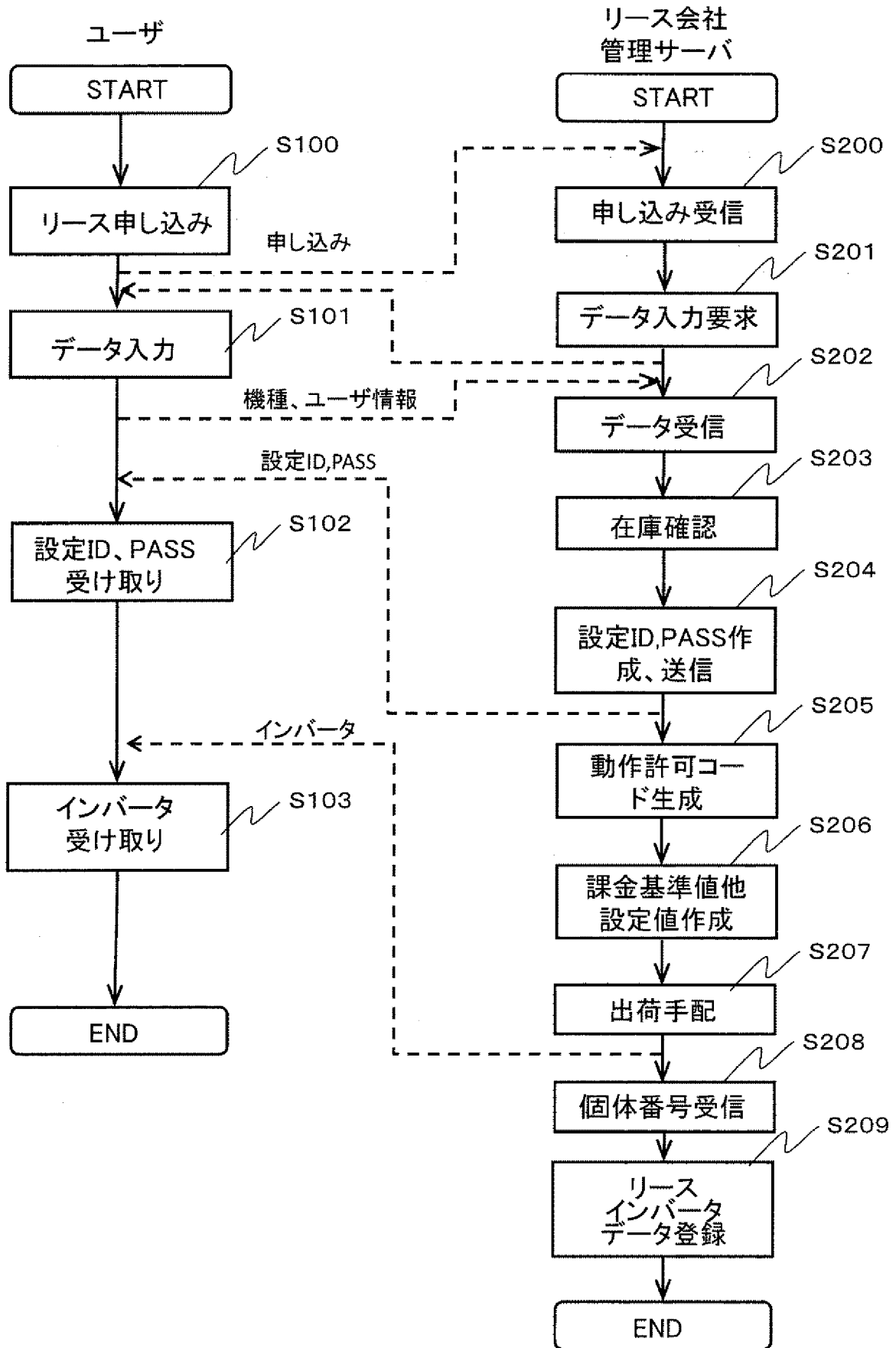
[図3]

図3



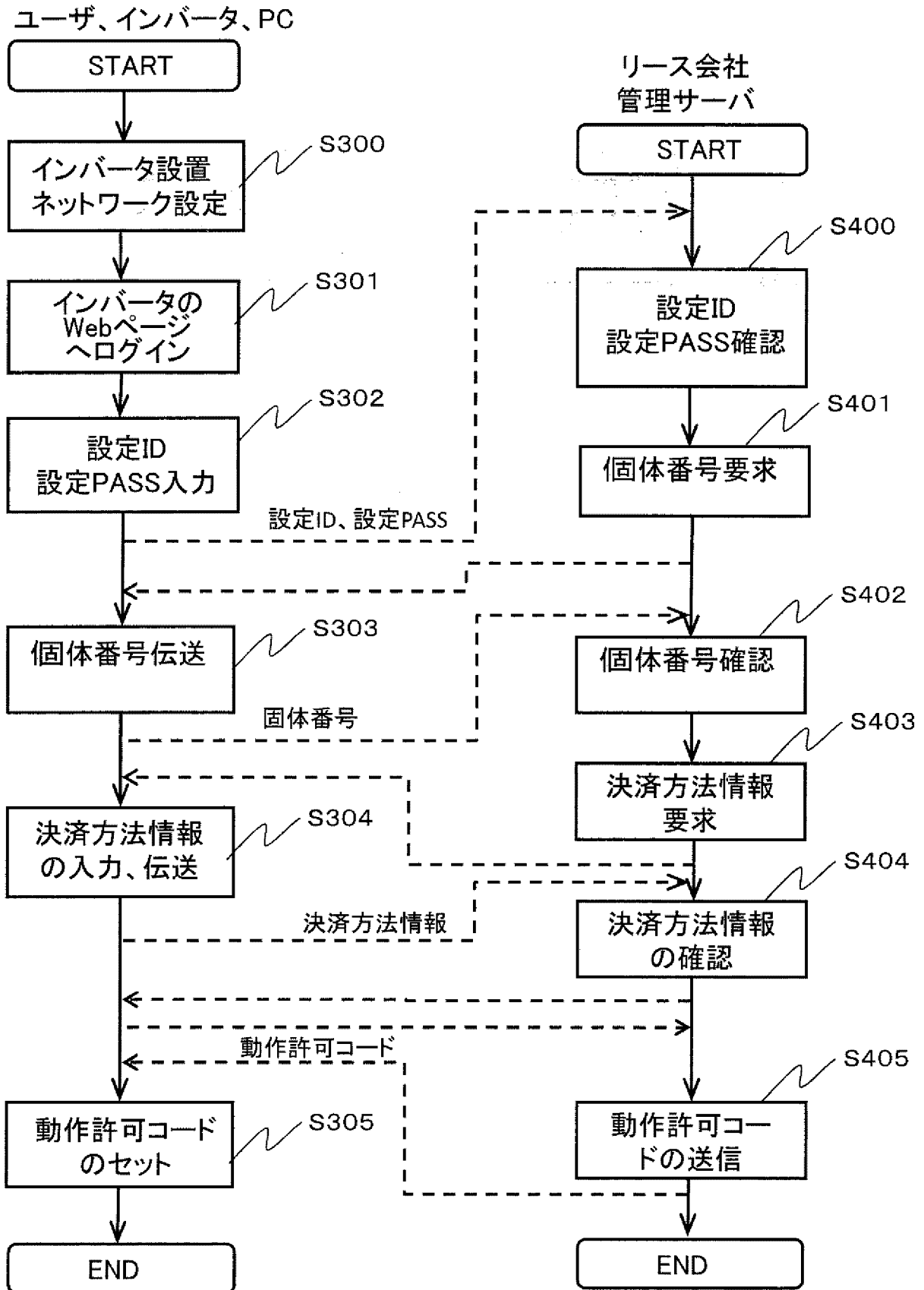
[図4]

図4



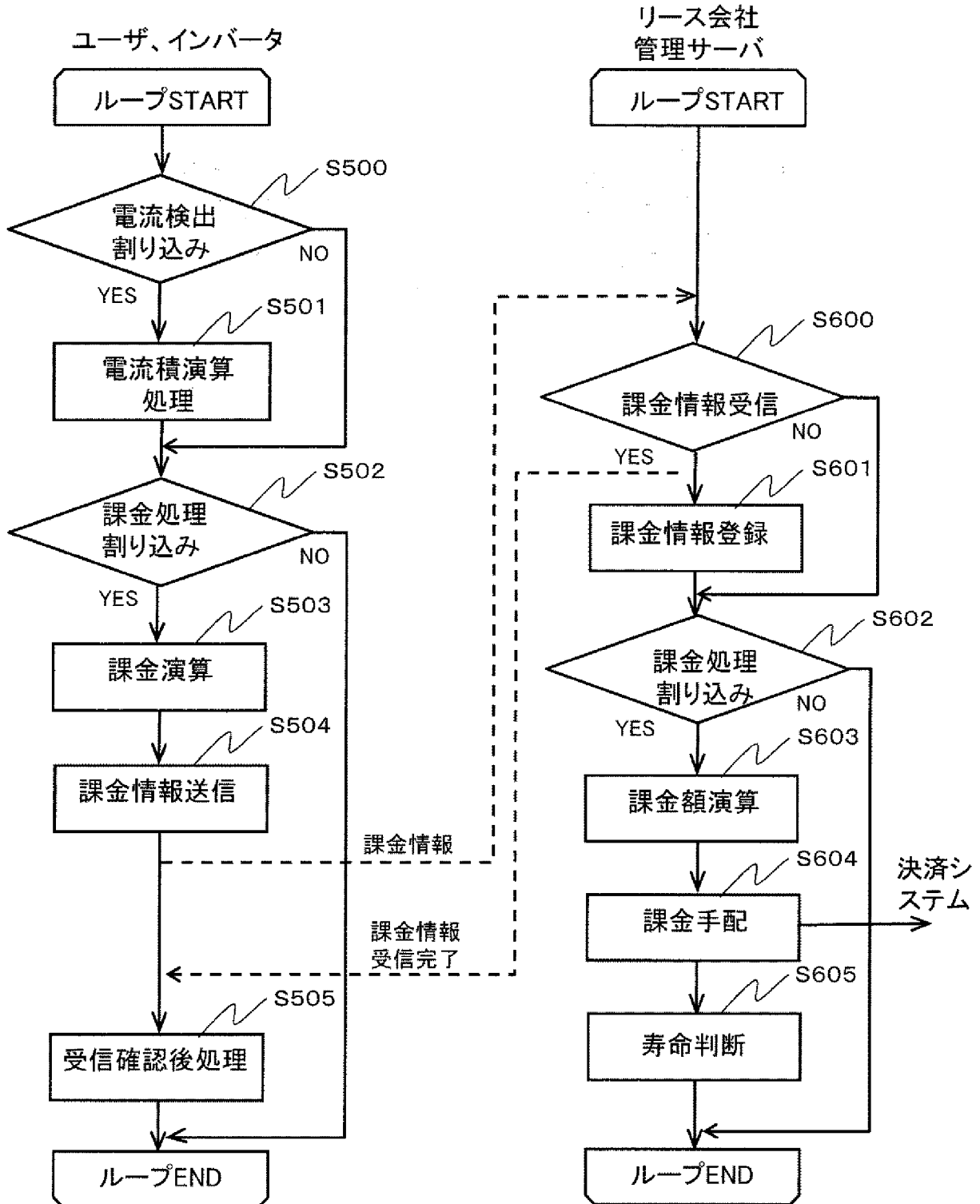
[図5]

図5



[図6]

図6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/005683

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02M7/48(2007.01)i, G06Q50/06(2012.01)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)
H02M7/48, G06Q50/06

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2010-81746 A (Mitsubishi Electric Corp.), 08 April 2010 (08.04.2010), paragraphs [0009] to [0052]; fig. 1 to 12 (Family: none)	1, 2, 8, 9, 12 3-7, 10, 11, 13-15
Y	JP 2003-85394 A (Ebara Corp.), 20 March 2003 (20.03.2003), paragraphs [0010] to [0036]; fig. 2, 3 (Family: none)	1, 2, 8, 9, 12
Y	JP 2006-345621 A (Toyota Motor Corp.), 21 December 2006 (21.12.2006), paragraphs [0021] to [0027]; fig. 1 & US 7582979 B2 column 4, lines 3 to 58; fig. 1 & DE 602006019236 D1 & CN 101193769 A	1, 2, 8, 9, 12

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 30 March 2017 (30.03.17)	Date of mailing of the international search report 11 April 2017 (11.04.17)
---	--

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/JP2017/005683

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013/088488 A1 (Toyota Motor Corp.), 20 June 2013 (20.06.2013), paragraph [0095] & EP 2793354 A1 paragraph [0103] & CN 103988390 A	9
A	JP 2003-244841 A (Hitachi, Ltd.), 29 August 2003 (29.08.2003), paragraph [0063] (Family: none)	3, 4, 13-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02M7/48(2007.01)i, G06Q50/06(2012.01)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. H02M7/48, G06Q50/06

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 A	JP 2010-81746 A（三菱電機株式会社）2010.04.08, [0009]-[0052], 図1-12（ファミリーなし）	1, 2, 8, 9, 12 3-7, 10, 11, 13 -15
Y	JP 2003-85394 A（株式会社荏原製作所）2003.03.20, [0010]-[0036], 図2, 3（ファミリーなし）	1, 2, 8, 9, 12

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

30.03.2017

国際調査報告の発送日

11.04.2017

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）

麻生 哲朗

電話番号 03-3581-1101 内線 3526

5G

2953

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 2006-345621 A (トヨタ自動車株式会社) 2006. 12. 21, [0021]-[0027], 図 1 & US 7582979 B2, 4 欄 3-58 行, 図 1 & DE 602006019236 D1 & CN 101193769 A	1, 2, 8, 9, 12
Y	WO 2013/088488 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2013. 06. 20, [0095] & EP 2793354 A1, [0103] & CN 103988390 A	9
A	JP 2003-244841 A (株式会社日立製作所) 2003. 08. 29, [0063] (フ ァミリーなし)	3, 4, 13-15