

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))

(57) 要約: 電力変換装置 100 は、圧送装置 1 に電力を供給する電力変換部 111 と、圧送装置 1 の駆動速度に対応する速度データと、圧送装置 1 の駆動力に対応する力データとを取得するデータ取得部 121 と、力データの振動成分の振幅に対応する振幅指標値の閾値を設定する閾値設定部 125 と、振幅指標値が閾値を超えるのに応じて駆動対象の異常を検出する異常検出部 126 と、を備え、閾値設定部 125 は、速度データが大きくなるにつれて閾値を大きくする。

明 細 書

発明の名称：

電力変換装置、圧送装置、制御方法、診断装置及び診断方法

技術分野

[0001] 本開示は、電力変換装置、圧送装置、制御方法、診断装置及び診断方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、ポンプの駆動用の電動機に出力する電動機電流が、あらかじめ設定した電動機無負荷電流値に低下して到達し、かつ、あらかじめ設定した時間が経過しても電動機電流が増加しない場合には、速やかにインバータ装置を停止させると共に、警報を出力する手段を備えるインバータ装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平6－165521号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本開示は、駆動対象の異常検出機能を容易に構築可能な電力変換装置、圧送装置、制御方法、診断装置及び診断方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の一側面に係る電力変換装置は、電動式の駆動対象に電力を供給する電力変換部と、駆動対象の駆動速度に対応する速度データと、駆動対象の駆動力に対応する力データとを取得するデータ取得部と、力データの振動成分の振幅に対応する振幅指標値の閾値を設定する閾値設定部と、振幅指標値が閾値を超えるのに応じて駆動対象の異常を検出する異常検出部と、を備え、閾値設定部は、速度データが大きくなるにつれて閾値を大きくする。

[0006] 本開示の他の側面に係る圧送装置は、上記電力変換装置と、電力変換装置から供給された電力により駆動される電動式のポンプと、を備える。

[0007] 本開示の更に他の側面に係る制御方法は、電動式の駆動対象に電力を供給することと、駆動対象の駆動速度に対応する速度データと、駆動対象の駆動力に対応する力データとを取得することと、力データの振動成分の振幅に対応する振幅指標値の閾値を設定することと、振幅指標値が閾値を超えるのに応じて駆動対象の異常を検出することと、を含み、速度データが大きくなるにつれて閾値を大きくする。

[0008] 本開示の更に他の側面に係る診断装置は、電力変換部が電動式の駆動対象に供給する電力に基づいて、駆動対象の駆動力に対応する力データを取得するデータ取得部と、力データの振動成分の振幅に対応する振幅指標値の閾値を設定する閾値設定部と、振幅指標値が閾値を超えるのに応じて駆動対象の異常を検出する異常検出部と、を備え、閾値設定部は、駆動対象の駆動速度が大きくなるにつれて閾値を大きくする。

[0009] 本開示の更に他の側面に係る診断方法は、電力変換部が電動式の駆動対象に供給する電力に基づいて、駆動対象の駆動力に対応する力データを取得することと、力データの振動成分の振幅に対応する振幅指標値の閾値を設定することと、振幅指標値が閾値を超えるのに応じて駆動対象の異常を検出することと、を含み、駆動対象の駆動速度が大きくなるにつれて閾値を大きくする。

発明の効果

[0010] 本開示によれば、駆動対象の異常検出機能を容易に構築可能な装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]圧送装置の側面図である。

[図2]電力変換装置の機能的な構成を示すブロック図である。

[図3]閾値ラインを例示するグラフである。

[図4]電力変換装置のハードウェア構成図である。

[図5]閾値ラインの設定手順を示すフローチャートである。

[図6]運転状態監視手順を示すフローチャートである。

[図7]閾値ラインの設定手順の変形例を示すフローチャートである。

[図8]診断装置の変形例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。説明において、同一要素又は同一機能を有する要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0013] 〔圧送装置〕

(全体構成)

図1に示す圧送装置1は、液体を圧送するポンプ20と、ポンプ20を駆動するポンプ駆動装置10と、これらを一体的に保持するユニットベース2とを備える。

[0014] ポンプ20は、非容積型の回転式ポンプである。例えばポンプ20は、渦巻ポンプ等の遠心ポンプであり、遠心力により液体を圧送するインペラ21を有する。なお、ポンプ20は、容積型のポンプであってもよいし、ダイヤフラム式又はペローズ式等の往復式ポンプであってもよい。ポンプ20は、定常運転時における駆動速度と駆動力との関係が定まるものであればいかなるポンプであってもよい。

[0015] ポンプ駆動装置10は、モータ11と、電力変換装置100と、電装保持部13とを有する。モータ11は、ポンプ20の駆動用の動力源である。モータ11の具体例としては、回転型の同期電動機又は誘導電動機等が挙げられる。

[0016] 電力変換装置100は、上位コントローラ300(図2参照)から受信した周波数指令(速度指令)にモータ11の回転速度を追従させるための交流電力を生成する。なお、電力変換装置100は、上位コントローラ300からの受信に代えて周波数指令を内部演算で生成してもよいし、予め設定された周波数指令を内部に保持していてもよい。電力変換装置100の構成につ

いては後に詳述する。

[0017] 電装保持部 1 3 は、モータ 1 1 に固定され、電力変換装置 1 0 0 を保持する。例えば電装保持部 1 3 は、モータ 1 1 のフレーム外周に固定されたケースであり、その内部に電力変換装置 1 0 0 を保持する。

[0018] (電力変換装置)

電力変換装置 1 0 0 は、圧送装置 1 (電動式の駆動対象) に電力を供給することと、圧送装置 1 の駆動速度に対応する速度データと、圧送装置 1 の駆動力に対応する力データとを取得することと、力データの振動成分の振幅に対応する振幅指標値の閾値を設定することと、振幅指標値が閾値を超えるのに応じて圧送装置 1 の異常を検出することと、を実行するように構成されている。例えば図 2 に示すように、電力変換装置 1 0 0 は、機能上の構成(以下、「機能モジュール」という。)として、電力変換部 1 1 1 と、速度制御部 1 1 2 と、電流制御部 1 1 3 と、電流検出部 1 1 4 と、データ取得部 1 2 1 と、運転データ保持部 1 2 2 と、指標値導出部 1 2 3 と、閾値保持部 1 2 4 と、閾値設定部 1 2 5 と、異常検出部 1 2 6 とを有する。

[0019] 電力変換部 1 1 1 は、圧送装置 1 のモータ 1 1 に駆動電力を出力する。例えば電力変換部 1 1 1 は、電圧指令に応じた電圧振幅にて、モータ 1 1 の磁極に追従可能な周波数の交流電圧をモータ 1 1 に出力する。例えば電力変換部 1 1 1 は、PWM (Pulse Width Modulation) 方式により上記交流電圧を生成する。電力変換部 1 1 1 は、直流母線の直流電力を交流電力に変換して駆動電力を生成するインバータであってもよいし、交流電源側の交流電力とモータ 1 1 側の交流電力との間で双方向の電力変換を行うマトリクスコンバータであってもよい。

[0020] 速度制御部 1 1 2 は、ポンプ 2 0 の駆動速度が目標速度に追従するように、電力変換部 1 1 1 に駆動電力を出力させる。目標速度は、例えば上位コントローラ 3 0 0 から受信した周波数指令である。目標速度は、電力変換装置 1 0 0 の内部演算により生成された周波数指令であってもよいし、予め設定され電力変換装置 1 0 0 の内部に保持された周波数指令であってもよい。速

度制御部 112 は、速度偏差を縮小するための電流指令（トルク指令）を算出する。

[0021] 電流制御部 113 は、速度制御部 112 により算出された電流指令と、モータ 11 に出力中の電流（以下、「出力電流」という。）との偏差を縮小するための電圧指令を算出し、電力変換部 111 に出力する。これにより、電力変換部 111 は、ポンプ 20 の駆動速度を目標速度に追従させる駆動電力をモータ 11 に出力する。電流検出部 114 は、電力変換部 111 からモータ 11 への出力電流を検出する。

[0022] データ取得部 121 は、圧送装置 1 の駆動速度に対応する速度データと、圧送装置 1 の駆動力に対応する力データとを取得する。速度データは、圧送装置 1 の駆動速度（例えばモータ 11 の回転速度）に対応する限りいかなるデータであってもよい。ここでの「対応」は、駆動速度の増減に応じて速度データが増減することを意味する。速度データの具体例としては、モータ 11 の回転速度の指令値、モータ 11 に供給される交流電力の周波数指令値等が挙げられる。速度データは、パルスジェネレータ等のセンサにより検出されるモータ 11 の回転速度の検出値であってもよい。

[0023] 力データは、圧送装置 1 の駆動力（例えばモータ 11 のトルク）に対応する限りいかなるデータであってもよい。ここでの「対応」は、駆動力の増減に応じて力データが増減する相関関係を意味する。力データの具体例としては、モータ 11 に供給される電流の検出値（例えば電流検出部 114 による検出値）が挙げられる。力データは、モータ 11 に供給される電流の指令値であってもよいし、力センサによるトルク検出値であってもよい。

[0024] 運転データ保持部 122 は、データ取得部 121 により取得された速度データ及び力データを時系列で記憶する。

[0025] 指標値導出部 123 は、運転データ保持部 122 が記憶する力データに基づいて、上記振幅指標値を導出する。上記振幅指標値は、力データの振動成分の振幅に対応していればいかなるデータであってもよい。ここでの「対応」は、振幅の増減に応じて振幅指標値が増減する相関関係を意味する。

[0026] 例えば指標値導出部 123 は、力データの取得時よりも所定期間前から当該取得時までの間に取得された複数の力データに基づき、力データの振動成分の振幅を振幅指標値として導出する。振幅は、負側のピークから正側のピークまでの幅であってもよいし、負側のピークから正側のピークまでの幅の半分であってもよい。振動成分は、圧送装置 1 の定常運転における力データの振動成分である。定常運転とは、圧送対象の液体（以下、単に「液体」という。）がポンプ 20 内に充填され、ポンプ 20 の駆動速度が目標速度に実質的に一致した運転状態を意味する。実質的に一致とは、駆動速度と目標速度との差異が無視可能な誤差範囲内であることを意味する。振幅は、例えば所定時間内の最大値と最小値の差から求めてもよいし、そのほか高速フーリエ変換（FFT）でも導出可能である。例えば指標値導出部 123 は、FFT により所定の周波数成分の振幅を振幅指標値として導出してもよいし、所定帯域の周波数成分における振幅の平均値又は最大値等を振幅指標値として導出してもよい。

[0027] 指標値導出部 123 は、力データと、当該力データの取得時よりも所定期間前から当該取得時までの間に取得された過去の力データに基づく力データのトレンド値との差を振幅指標値として導出してもよい。例えば指標値導出部 123 は、運転データ保持部 122 内の最新の力データに対して、過去の力データを用いたローパス型のフィルタリングを施してトレンド値を算出する。

[0028] ローパス型のフィルタリングの具体例としては、有限インパルス応答方式のフィルタリングが挙げられる。有限インパルス応答方式の一次フィルタリングを用いる場合、トレンド値は次式により導出される。

$$Y = A \cdot X[k] + (1 - A) \cdot X[k - 1] \cdots (1)$$

Y：トレンド値

X[k]：最新の力データ

X[k - 1]：一つ前に取得された力データ

A：フィルタ係数

[0029] 有限インパルス応答方式の二次フィルタリングを用いる場合、トレンド値は次式により導出される。

$$Y = A \cdot X[k] + B \cdot X[k-1] + (1 - A - B) \cdot X[k-2] \cdot \cdot \cdot (2)$$

Y：トレンド値

X[k]：最新の力データ

X[k-1]：一つ前に取得された力データ

X[k-2]：二つ前に取得された力データ

A, B：フィルタ係数

[0030] なお、指標値導出部123は、必ずしも最新の力データをトレンド値の算出に用いなくてもよく、過去の力データのみに基づいてトレンド値を算出してもよい。例えば、上記X[k]が、最新に対していくつか（例えば一つ）前に取得された力データであってもよい。

[0031] 閾値保持部124は、速度データと振幅指標値の閾値との関係を示すように予め設定された閾値ラインを記憶する。以下、振幅指標値の閾値を「振幅閾値」という。振幅閾値は、例えばその値を超えたら正常ではないと判断できる程度の大きさに設定された上限値である。閾値保持部124は、閾値ラインを当該ライン上に並ぶ点列のデータとして記憶していてもよいし、閾値ラインを関数として記憶していてもよい。

[0032] 図3は、閾値ラインを例示するグラフであり、横軸は速度データの大きさを示し、縦軸は振幅指標値の大きさを示している。ラインL21は、平常時における速度データと振幅指標値との関係を模式的に示している。平常時とは、装置の故障又は圧送対象の流体（例えば液体）不足等の異常が生じていない時、あるいは、軸受が劣化・損傷せず、または、回転軸の軸心がずれていない時等を意味する。以下、ラインL21を「平常ラインL21」という。ラインL11は閾値ラインを示している。図3の(a)に示すように、閾値ラインL11は、速度データの値ごとの振幅閾値が平常時における振幅指標値よりも大きくなるように設定されている。換言すると、閾値ラインL1

1 は、平常ライン L 2 1 よりも高位に設定されている。

[0033] また、図 3 に示すように、ライン L 1 1 は、速度データが大きくなるにつれて振幅閾値が大きくなるように設定されている。図 3 の (b) に示すように、閾値ライン L 1 1 は、速度データが大きくなるにつれて、振幅閾値と、平常時における振幅指標値との差が大きくなるように設定されていてもよい。換言すると、速度データが大きくなるにつれて、閾値ライン L 1 1 と平常ライン L 2 1 との間隔が大きくなっていてもよい。図 3 の (c) に示すように、閾値ラインは、速度データとの関係が曲線状となるように設定されていてもよい。

[0034] 閾値設定部 1 2 5 は、速度データに基づいて振幅閾値を設定する。閾値設定部 1 2 5 は、速度データが大きくなるにつれて振幅閾値を大きくする。閾値設定部 1 2 5 は、速度データが大きくなるにつれて、振幅閾値と、平常時における振幅指標値との差を大きくしてもよい。例えば閾値設定部 1 2 5 は、データ取得部 1 2 1 が取得した最新の速度データと、閾値保持部 1 2 4 が記憶する閾値ラインとに基づいて、当該最新の速度データに対応する振幅閾値を設定する。

[0035] 異常検出部 1 2 6 は、振幅指標値が閾値を超えるのに応じて圧送装置 1 の異常を検出する。ここでの異常検出は、あくまで振幅閾値が平常とは異なっていることを判定することを意味するに過ぎず、必ずしも実際の異常発生の検出を意味するわけではない。異常検出部 1 2 6 は、異常を検出したことを上位コントローラ 3 0 0 に報知してもよいし、電力変換装置 1 0 0 に設けられた表示部（例えば液晶モニタ又は警告灯等）に表示してもよい。

[0036] 電力変換装置 1 0 0 は、ユーザの入力に基づいて閾値ラインを設定することを更に実行するように構成されていてもよい。例えば電力変換装置 1 0 0 は、図 2 に示すように、入力データ取得部 1 3 1 と、入力データ保持部 1 3 2 と、ライン設定部 1 3 3 とを更に有してもよい。入力データ取得部 1 3 1 は、一つの速度データとこれに対応する振幅閾値との対応を示す入力データ（以下、「閾値入力データ」という。）を設定用コンピュータ 2 0 0 から取

得する。入力データ取得部 131 は、互いに速度データの異なる複数（例えば三つ以上）の閾値入力データを取得するように構成されていてもよい。入力データ取得部 131 は、入力可能な速度データの範囲を制限するように構成されていてもよい。入力データ保持部 132 は、入力データ取得部 131 が取得した閾値入力データを記憶する。

[0037] ライン設定部 133 は、入力データ取得部 131 により取得された複数の閾値入力データの間を補間するように閾値ラインを設定する。例えばライン設定部 133 は、複数の閾値入力データ同士の間を、線形関数、多項式関数、又はスプライン関数等により関数化してもよいし、これらの関数を用いて閾値入力データ同士の間点列を補ってもよい。また、ライン設定部 133 は、複数の閾値入力データの範囲外を、線形関数、多項式関数、又はスプライン関数等により外挿してもよい。外挿とは、複数の閾値入力データの範囲内の関数を拡張して関数化するか、拡張した関数を用いて点列を補うことを意味する。

[0038] 電力変換装置 100 は、平常時における速度データと力データとに基づいて閾値ラインを設定することを更に実行するように構成されていてもよい。この場合、電力変換装置 100 は、モータ 11 にテスト運転用の電力を供給し、テスト運転中に取得された速度データと力データとに基づいて閾値ラインを設定するように構成されていてもよい。例えば電力変換装置 100 は、スキャン指令保持部 141 と、スキャン制御部 142 と、テストデータ保持部 144 と、ライン設定部 145 とを更に有する。

[0039] スキャン指令保持部 141 は、閾値ラインを設定するための上記テスト運転用の速度指令を記憶する。速度指令は、複数の速度指令値を含んでいる。スキャン制御部 142 は、電力変換部 111 からモータ 11 にテスト運転用の電力を供給させる。例えばスキャン制御部 142 は、スキャン指令保持部 141 が記憶する速度指令に従ってモータ 11 を動作させるための電力を電力変換部 111 からモータ 11 に供給させる。テストデータ保持部 144 は、テスト運転中に取得された速度データと、テスト運転中に取得された力デ

ータに基づき指標値導出部 1 2 3 が導出した振幅指標値とを、上記複数の速度指令値ごとに記憶する。

[0040] ライン設定部 1 4 5 は、平常時における速度データと力データとに基づいて閾値ラインを設定する。例えばライン設定部 1 4 5 は、平常時にテストデータ保持部 1 4 4 に保存された速度データと振幅指標値とに基づいて、平常時における速度データと振幅指標値との関係を示す基準ライン（例えば図 3 のライン L 2 1）を導出し、基準ラインに基づいて閾値ラインを設定する。例えばライン設定部 1 4 5 は、基準ラインに所定のマージンを加算したラインを閾値ラインとする。ライン設定部 1 4 5 は、速度データが大きくなるにつれて上記マージンを大きくしてもよい。これにより、速度データが大きくなるにつれて、振幅閾値と、平常時における振幅指標値との差が大きくなる。

[0041] 図 4 は、電力変換装置 1 0 0 のハードウェア構成を例示するブロック図である。図 4 に示すように、電力変換装置 1 0 0 は、制御回路 1 9 0 と、スイッチング回路 1 8 1 と、電流センサ 1 8 2 とを有する。

[0042] 制御回路 1 9 0 は、一つ又は複数のプロセッサ 1 9 1 と、メモリ 1 9 2 と、ストレージ 1 9 3 と、入出力ポート 1 9 4 と、通信ポート 1 9 5 とを含む。ストレージ 1 9 3 は、例えば不揮発性の半導体メモリ等、コンピュータによって読み取り可能な記憶媒体を有する。記憶媒体は、上述した電力変換装置 1 0 0 の各機能モジュールを構成するためのプログラムを記憶している。メモリ 1 9 2 は、ストレージ 1 9 3 の記憶媒体からロードしたプログラム及びプロセッサ 1 9 1 による演算結果を一時的に記憶する。プロセッサ 1 9 1 は、メモリ 1 9 2 と協働して上記プログラムを実行することで、電力変換装置 1 0 0 の各機能モジュールを構成する。入出力ポート 1 9 4 は、入力電源の端子台があるほか、プロセッサ 1 9 1 からの指令に従って、スイッチング回路 1 8 1 及び電流センサ 1 8 2 との間で電気信号の入出力を行う。通信ポート 1 9 5 は、プロセッサ 1 9 1 からの指令に従って、設定用コンピュータ 2 0 0 及び上位コントローラ 3 0 0 との間で情報通信を行う。

[0043] なお、制御回路190は、必ずしもプログラムにより各機能を構成するものに限られない。例えば制御回路190は、専用の論理回路又はこれを集積したASIC (Application Specific Integrated Circuit) により少なくとも一部の機能を構成してもよい。

[0044] スイッチング回路181は、制御回路190からの指令（例えば入出力ポート194からの電気信号）に従って動作し、上記電力変換部111として機能する。例えばスイッチング回路181は、入出力ポート194からの電気信号（例えばゲート信号）に従って複数のスイッチング素子のオン、オフを切り替えることにより、上記駆動電力をモータ11に出力する。スイッチング素子は、例えばパワーMOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) 又はIGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) 等である。

[0045] 電流センサ182は、制御回路190からの指令（例えば入出力ポート194からの電気信号）に従って動作し、上述した電流検出部114として機能する。電流センサ182は、スイッチング回路181からモータ11への出力電流を検出する。

[0046] 〔制御方法〕

続いて、制御方法の一例として、電力変換装置100が実行する制御手順を例示する。この制御手順は、を含む。以下、この制御手順を、閾値ラインの設定手順と、運転状態監視手順とに分けて詳細に例示する。

[0047] (閾値ラインの設定手順)

図5に示すように、電力変換装置100は、まずステップS01, S02, S03を実行する。ステップS01では、入力データ取得部131が、上記閾値入力データの取得用の画面（以下、「閾値入力画面」という。）を設定用コンピュータ200に表示させる。ステップS02では、入力データ取得部131が、閾値入力画面に入力された閾値入力データの登録指示を待機

する。この登録指示は、例えば設定用コンピュータ 200 において、閾値入力画面のボタンの操作（例えばクリック又はタップ）により入力される。ステップ S03 では、入力データ取得部 131 が、閾値入力画面に入力された閾値入力データを設定用コンピュータ 200 から取得して入力データ保持部 132 に保存する。

[0048] 次に、電力変換装置 100 はステップ S04 を実行する。ステップ S04 では、閾値ラインの設定に必要な数の閾値入力データが取得されたか否かをライン設定部 133 が確認する。

[0049] ステップ S04 において、閾値ラインの設定に必要な数の閾値入力データは取得されていないと判定した場合、電力変換装置 100 は処理をステップ S01 に戻す。以後、閾値ラインの設定に必要な数の閾値入力データが取得されるまで、入力データ取得部 131 による閾値入力データの取得が繰り返される。

[0050] ステップ S04 において、閾値ラインの設定に必要な数の閾値入力データが取得されたと判定した場合、電力変換装置 100 はステップ S05 を実行する。ステップ S05 では、ライン設定部 133 が、入力データ取得部 131 により取得された複数の閾値入力データの間を補間するように閾値ラインを設定し、設定した閾値ラインを閾値保持部 124 に保存する。以上で閾値ラインの設定手順が完了する。

[0051] （運転状態監視手順）

図 6 に示すように、電力変換装置 100 は、ステップ S11, S12 を実行する。ステップ S11 では、速度制御部 112 が、上位コントローラ 300 等からのモータ 11 の運転開始指令を待機する。ステップ S12 では、速度制御部 112 が、上位コントローラ 300 からの指令等に応じて電力変換部 111 を制御して、モータ 11 を起動させる。例えば速度制御部 112 は、電力変換部 111 からモータ 11 への駆動電力の出力を開始させる。以後、速度制御部 112 は、ポンプ 20 の駆動速度が目標速度に追従するように、電力変換部 111 に駆動電力を出力させる。

- [0052] 次に、電力変換装置１００は、ステップＳ１３，Ｓ１４を実行する。ステップＳ１３では、データ取得部１２１が上記速度データと上記力データとを取得し、運転データ保持部１２２に保存する。ステップＳ１４では、振幅指標値の導出に必要な数（以下、単に「必要数」という。）のデータが運転データ保持部１２２に蓄積されたか否かを指標値導出部１２３が確認する。運転データ保持部１２２に蓄積されたデータの数が必要数に達していないと判定した場合、電力変換装置１００は処理をステップＳ１３に戻す。以後、必要数のデータが運転データ保持部１２２に蓄積されるまでは、速度データ及び力データの取得と保存が繰り返される。
- [0053] ステップＳ１４において、必要数のデータが運転データ保持部１２２に蓄積されたと判定した場合、電力変換装置１００はステップＳ１５，Ｓ１６を実行する。ステップＳ１５では、指標値導出部１２３が、運転データ保持部１２２に蓄積された力データに基づいて振幅指標値を導出する。ステップＳ１６では、データ取得部１２１が取得した最新の速度データと、閾値保持部１２４が記憶する閾値ラインとに基づいて、当該最新の速度データに対応する振幅閾値を閾値設定部１２５が設定する。
- [0054] 次に、電力変換装置１００はステップＳ１７を実行する。ステップＳ１７では、異常検出部１２６が、ステップＳ１５において導出された振幅指標値がステップＳ１６において設定された振幅閾値を超えているか否かを確認する。振幅指標値が振幅閾値を超えていると判定した場合、電力変換装置１００はステップＳ１８を実行する。ステップＳ１８では、異常検出部１２６が、異常を検出したことを上位コントローラ３００に報知する。
- [0055] 次に、電力変換装置１００はステップＳ１９を実行する。ステップＳ１７において振幅指標値が振幅閾値を超えていないと判定した場合、電力変換装置１００はステップＳ１８を実行することなくステップＳ１９を実行する。ステップＳ１９では、上位コントローラ３００等からのモータ１１の停止指令があるか否かを速度制御部１１２が確認する。ステップＳ１９において停止指令はないと判定した場合、電力変換装置１００は処理をステップＳ１３

に戻す。以後、モータ 11 の停止指令があるまでは、圧送装置 1 の運転状態の監視が継続される。ステップ S 19 において停止指令があると判定した場合、電力変換装置 100 はステップ S 21 を実行する。ステップ S 21 では、速度制御部 112 が電力変換部 111 にモータ 11 を停止させる。例えば速度制御部 112 は、電力変換部 111 からモータ 11 への駆動電力の出力を停止させる。以上で運転状態監視手順が完了する。

[0056] (閾値ラインの設定手順の変形例)

続いて閾値ラインの設定手順の変形例を示す。図 7 に示すように、電力変換装置 100 は、まずステップ S 31, S 32, S 33 を実行する。ステップ S 31 では、スキャン制御部 142 が、上位コントローラ 300 等からのモータ 11 のテスト運転開始指令を待機する。ステップ S 32 では、スキャン制御部 142 がモータ 11 の目標速度を初期速度に設定する。例えばスキャン制御部 142 は、スキャン指令保持部 141 が記憶する上記複数の速度指令値の最小値を目標速度とする。ステップ S 33 では、スキャン制御部 142 が、モータ 11 の速度制御の開始を速度制御部 112 に要求する。速度制御部 112 は、電力変換部 111 からモータ 11 への駆動電力の出力を開始させる。以後、速度制御部 112 は、ポンプ 20 の駆動速度が目標速度に追従するように、電力変換部 111 に駆動電力を出力させる。

[0057] 次に、電力変換装置 100 は、上記必要数のデータが運転データ保持部 122 に蓄積されるまで、ステップ S 13, S 14 と同様のステップ S 34, S 35 を繰り返す。次に、電力変換装置 100 はステップ S 36 を実行する。ステップ S 36 では、指標値導出部 123 が、運転データ保持部 122 に蓄積された力データに基づいて振幅指標値を導出する。

[0058] 次に、電力変換装置 100 はステップ S 37 を実行する。ステップ S 37 では、所定のサンプリング期間が経過したか否かをスキャン制御部 142 が確認する。サンプリング期間は経過していないと判定した場合、電力変換装置 100 は処理をステップ S 34 に戻す。以後、サンプリング期間が経過するまでは、一定の目標速度においてデータの取得と振幅指標値の導出とが繰

り返される。

[0059] 次に、電力変換装置１００はステップＳ３８を実行する。ステップＳ３８では、指標値導出部１２３が、サンプリング期間中に算出した振幅指標値の最大値と、速度データとを対応付けてテストデータ保持部１４４に保存する。

[0060] 次に、電力変換装置１００はステップＳ３９を実行する。ステップＳ３９では、モータ１１の目標速度が最終速度に達しているか否かをスキャン制御部１４２が確認する。最終速度は、例えばスキャン指令保持部１４１が記憶する上記複数の速度指令値の最大値である。モータ１１の目標速度は最終速度に達していないと判定した場合、電力変換装置１００はステップＳ４１を実行する。ステップＳ４１では、スキャン制御部１４２が目標速度を変更する。例えばスキャン制御部１４２は、現在目標速度とされている速度指令値の次に大きな速度指令値を次の目標速度とする。その後、電力変換装置１００は処理をステップＳ３４に戻す。以後、目標速度が最終速度に達したと判定されるまで、振幅指標値と速度データとが速度指令値ごとにテストデータ保持部１４４に保存される。

[0061] ステップＳ４１において、目標速度が最終速度に達していると判定した場合、電力変換装置１００はステップＳ４２，Ｓ４３を実行する。ステップＳ４２では、スキャン制御部１４２がモータ１１の停止を速度制御部１１２に要求する。速度制御部１１２は、電力変換部１１１からモータ１１への駆動電力の出力を停止させる。ステップＳ４３では、ライン設定部１４５が、テストデータ保持部１４４に保存された速度データと振幅指標値とに基づいて上記基準ラインを導出し、基準ラインに基づいて閾値ラインを設定する。ライン設定部１４５は、設定した閾値ラインを閾値保持部１２４に保存する。以上で閾値ラインの設定が完了する。

[0062] 〔本実施形態の効果〕

以上に説明したように、電力変換装置１００は、圧送装置１に電力を供給する電力変換部１１１と、圧送装置１の駆動速度に対応する速度データと、

圧送装置 1 の駆動力に対応する力データとを取得するデータ取得部 1 2 1 と、力データの振動成分の振幅に対応する振幅指標値の閾値を設定する閾値設定部 1 2 5 と、振幅指標値が閾値を超えるのに応じて駆動対象の異常を検出する異常検出部 1 2 6 と、を備え、閾値設定部 1 2 5 は、速度データが大きくなるにつれて閾値を大きくする。

[0063] この電力変換装置 1 0 0 によれば、力データの振動成分の振幅に基づいて異常が検出される。速度データと力データとの関係は、圧送装置 1 の設置環境等に応じて大きく変わり得る。これに対し、速度データと振動成分の振幅との関係には、圧送装置 1 の設置環境等によらない法則性を見出しやすい。例えば、平常時においては、速度データが大きくなるにつれて振動成分の振幅が大きくなる傾向がある。これに応じ、閾値設定部 1 2 5 は、速度データが大きくなるにつれて振幅閾値を大きくする。これにより、高速域における異常の誤検出を抑制しつつ、低速域における異常の検出感度を高めることができる。このように、設置環境等によらない汎用的なロジックが予め組み込まれることによって、設置環境等に応じた個別の設定作業を削減することができる。従って、異常検出機能を容易に構築可能である。

[0064] 閾値設定部 1 2 5 は、速度データが大きくなるにつれて、閾値と、平常時における振幅指標値との差を大きくしてもよい。この場合、高速域における異常の誤検出抑制と、低速域における検出感度向上との両立をより確実に図ることができる。

[0065] 電力変換装置 1 0 0 は、速度データと閾値との関係を示すように予め設定された閾値ラインを記憶する閾値保持部 1 2 4 を更に備え、閾値設定部 1 2 5 は、速度データと閾値ライン L 1 1 とに基づいて閾値を設定してもよい。この場合、閾値ラインに基づくことによって、小さな演算負荷で迅速に振幅閾値を設定することができる。

[0066] 電力変換装置 1 0 0 は、平常時における速度データと力データとに基づいて閾値ライン L 1 1 を設定するライン設定部 1 4 5 を更に備えていてもよい。この場合、閾値ライン L 1 1 の設定も電力変換装置 1 0 0 により実行され

る。このため、異常検出機能を更に容易に構築可能である。

[0067] ライン設定部 145 は、平常時における速度データと力データとに基づいて、平常時における速度データと振幅指標値との関係を示す基準ライン L21 を導出し、基準ライン L21 に基づいて閾値ライン L11 を設定してもよい。この場合、各速度域において、異常の誤検出抑制と、検出感度向上との両立をより確実に図ることができる。

[0068] 電力変換装置 100 は、電力変換部 111 から駆動対象にテスト運転用の電力を供給させるスキャン制御部 142 を更に備え、ライン設定部 145 は、テスト運転中に取得された速度データ及び力データに基づいて閾値ライン L11 を設定してもよい。この場合、閾値ライン L11 の設定用に予め設定されたテスト運転が電力変換装置 100 によって自動実行される。このため、異常検出機能を更に容易に構築可能である。

[0069] 電力変換装置 100 は、力データの取得時よりも所定期間前から当該取得時までの間に取得された複数の力データに基づき振動成分の振幅を振幅指標値として導出する指標値導出部 123 を更に備えていてもよい。この場合、振幅自体を導出した上で振幅閾値との関係が確認される。従って、駆動対象の異常をより高い信頼性で検出可能である。

[0070] 電力変換装置 100 は、力データと、当該力データの取得時よりも所定期間前から当該取得時までの間に取得された過去の力データに基づく力データのトレンド値との差を振幅指標値として導出する指標値導出部 123 を更に備えていてもよい。この場合、異常が突発した状況等においても、駆動対象の異常を迅速に検出し得る。

[0071] 以上、実施形態について説明したが、本発明は必ずしも上述した形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変形が可能である。上述の実施形態においては、電力変換部 111 が圧送装置 1 に供給する電力に基づいて、圧送装置 1 の駆動力に対応する力データを取得することと、力データの振動成分の振幅に対応する振幅指標値の閾値を設定することと、振幅指標値が閾値を超えるのに応じて圧送装置 1 の異常を検出することと

、を含み、圧送装置 1 の駆動速度が大きくなるにつれて閾値を大きくする診断手順を実行する診断装置が、圧送装置 1 の電力変換装置 100 に組み込まれた構成を例示したが、診断装置は圧送装置 1 の外部に設けられていてもよい。例えば、図 8 に示す診断装置 400 は、圧送装置 1 の外部に構成されており、データ取得部 121 と、運転データ保持部 122 と、指標値導出部 123 と、閾値保持部 124 と、閾値設定部 125 と、異常検出部 126 と、入力データ取得部 131 と、入力データ保持部 132 と、ライン設定部 133 と、スキャン指令保持部 141 と、スキャン制御部 142 と、テストデータ保持部 144 とを有する。診断装置は上位コントローラ 300 に組み込まれていてもよい。また、電動式の駆動対象は圧送装置 1 に限られない。電動式の駆動対象は、ファン及び攪拌機等、電動式のモータを動力源とするものであればよい。また、モータ自体が電動式の駆動対象であってもよい。この場合、モータ自体の軸受の劣化・損傷等の異常検出が可能である。

符号の説明

[0072] 1…圧送装置（電動式の駆動対象）、13…電装保持部、20…ポンプ、100…電力変換装置、111…電力変換部、121…データ取得部、123…指標値導出部、124…閾値保持部、125…閾値設定部、126…異常検出部、145…ライン設定部、142…スキャン制御部、400…診断装置、L11…閾値ライン、L21…平常ライン（基準ライン）。

請求の範囲

- [請求項1] 電動式の駆動対象に電力を供給する電力変換部と、
前記駆動対象の駆動速度に対応する速度データと、前記駆動対象の駆動力に対応する力データとを取得するデータ取得部と、
前記力データの振動成分の振幅に対応する振幅指標値の閾値を設定する閾値設定部と、
前記振幅指標値が前記閾値を超えるのに応じて前記駆動対象の異常を検出する異常検出部と、を備え、
前記閾値設定部は、前記速度データが大きくなるにつれて前記閾値を大きくする、電力変換装置。
- [請求項2] 前記閾値設定部は、前記速度データが大きくなるにつれて、前記閾値と、平常時における前記振幅指標値との差を大きくする、請求項1記載の電力変換装置。
- [請求項3] 前記速度データと前記閾値との関係を示すように予め設定された閾値ラインを記憶する閾値保持部を更に備え、
前記閾値設定部は、前記速度データと前記閾値ラインとに基づいて前記閾値を設定する、請求項1又は2記載の電力変換装置。
- [請求項4] 平常時における前記速度データと前記力データとに基づいて前記閾値ラインを設定するライン設定部を更に備える、請求項3記載の電力変換装置。
- [請求項5] 前記ライン設定部は、前記平常時における前記速度データと前記力データとに基づいて、前記平常時における前記速度データと前記振幅指標値との関係を示す基準ラインを導出し、前記基準ラインに基づいて前記閾値ラインを設定する、請求項4記載の電力変換装置。
- [請求項6] 前記電力変換部から前記駆動対象にテスト運転用の前記電力を供給させるスキャン制御部を更に備え、
前記ライン設定部は、前記テスト運転中に取得された前記速度データ及び前記力データに基づいて前記閾値ラインを設定する、請求項4

又は 5 記載の電力変換装置。

[請求項7] 前記力データの取得時よりも所定期間前から当該取得時までの間に取得された複数の前記力データに基づき前記振動成分の振幅を前記振幅指標値として導出する指標値導出部を更に備える、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項記載の電力変換装置。

[請求項8] 前記力データと、当該力データの取得時よりも所定期間前から当該取得時までの間に取得された過去の前記力データに基づく前記力データのトレンド値との差を前記振幅指標値として導出する指標値導出部を更に備える、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項記載の電力変換装置。

[請求項9] 請求項 1 ～ 8 のいずれか一項記載の電力変換装置と、
前記電力変換装置から供給された前記電力により駆動される電動式のポンプと、を備える圧送装置。

[請求項10] 前記ポンプに固定され、前記電力変換装置を保持する電装保持部を更に備える、請求項 9 記載の圧送装置。

[請求項11] 電動式の駆動対象に電力を供給することと、
前記駆動対象の駆動速度に対応する速度データと、前記駆動対象の駆動力に対応する力データとを取得することと、
前記力データの振動成分の振幅に対応する振幅指標値の閾値を設定することと、
前記振幅指標値が前記閾値を超えるのに応じて前記駆動対象の異常を検出することと、を含み、
前記速度データが大きくなるにつれて前記閾値を大きくする、制御方法。

[請求項12] 電力変換部が電動式の駆動対象に供給する電力に基づいて、前記駆動対象の駆動力に対応する力データを取得するデータ取得部と、
前記力データの振動成分の振幅に対応する振幅指標値の閾値を設定する閾値設定部と、
前記振幅指標値が前記閾値を超えるのに応じて前記駆動対象の異常

を検出する異常検出部と、を備え、

前記閾値設定部は、前記駆動対象の駆動速度が大きくなるにつれて前記閾値を大きくする、診断装置。

[請求項13]

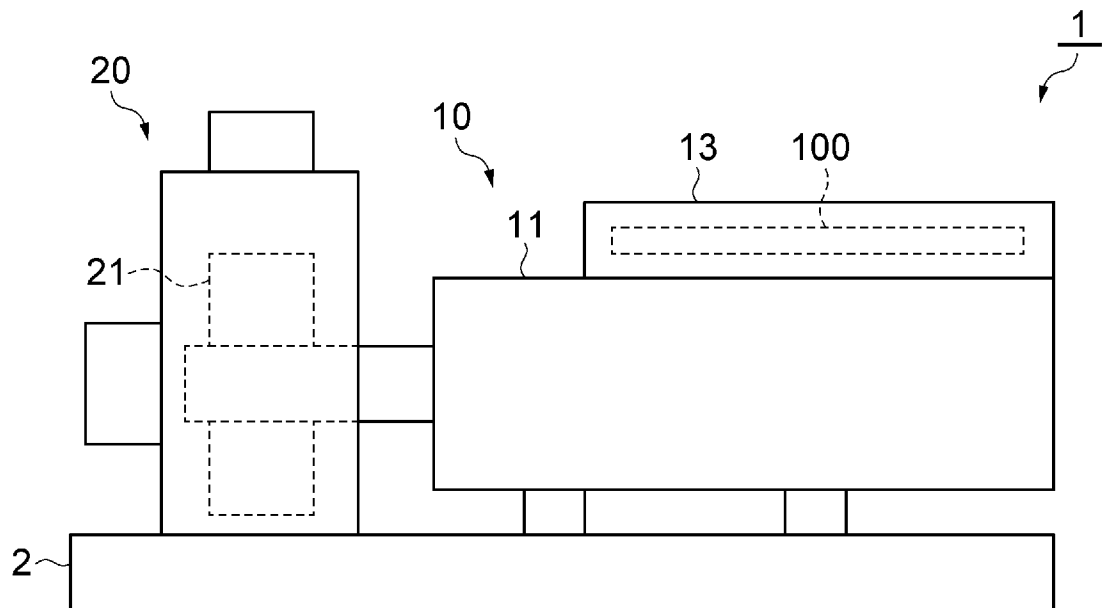
電力変換部が電動式の駆動対象に供給する電力に基づいて、前記駆動対象の駆動力に対応する力データを取得することと、

前記力データの振動成分の振幅に対応する振幅指標値の閾値を設定することと、

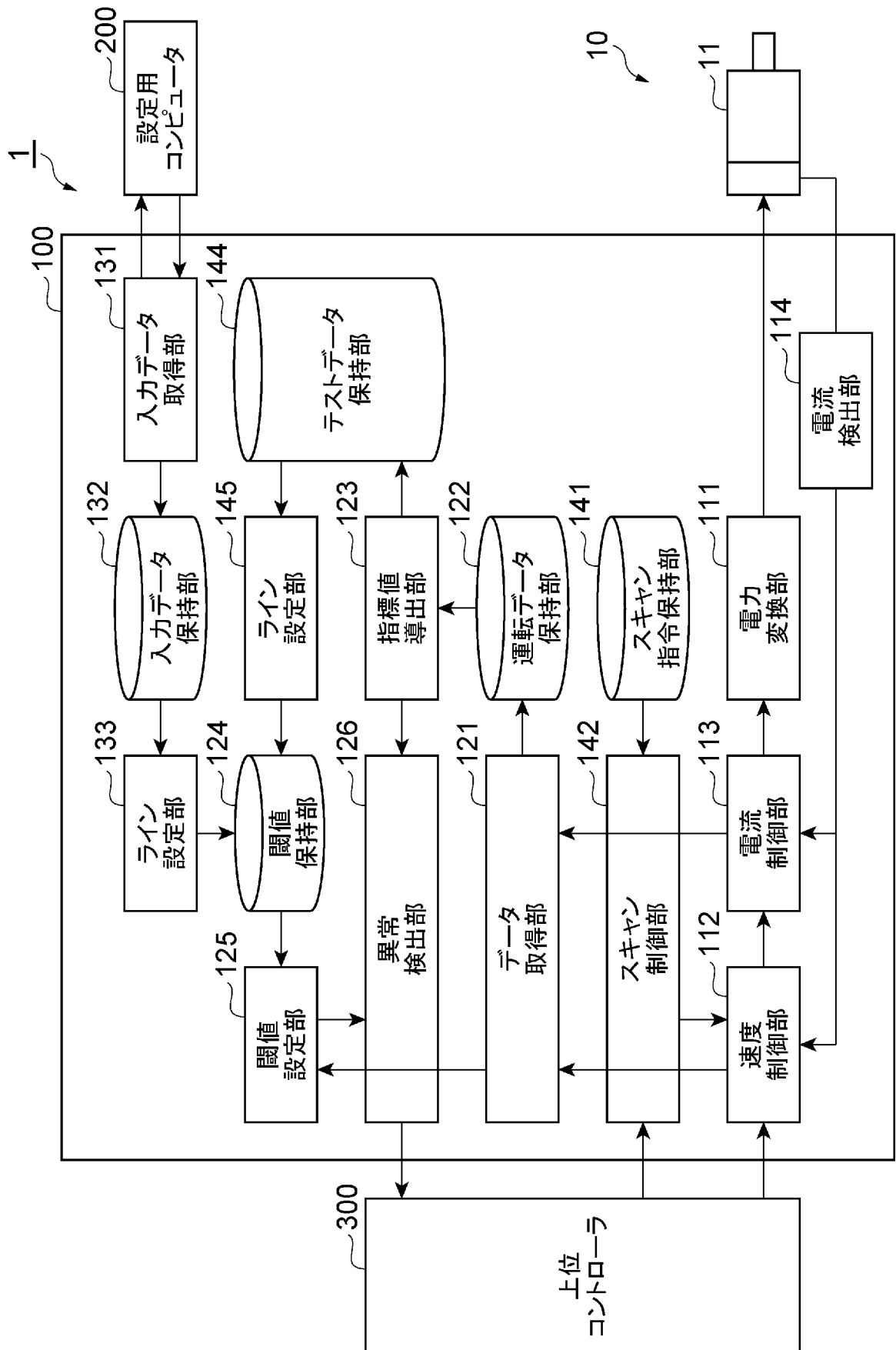
前記振幅指標値が前記閾値を超えるのに応じて前記駆動対象の異常を検出することと、を含み、

前記駆動対象の駆動速度が大きくなるにつれて前記閾値を大きくする、診断方法。

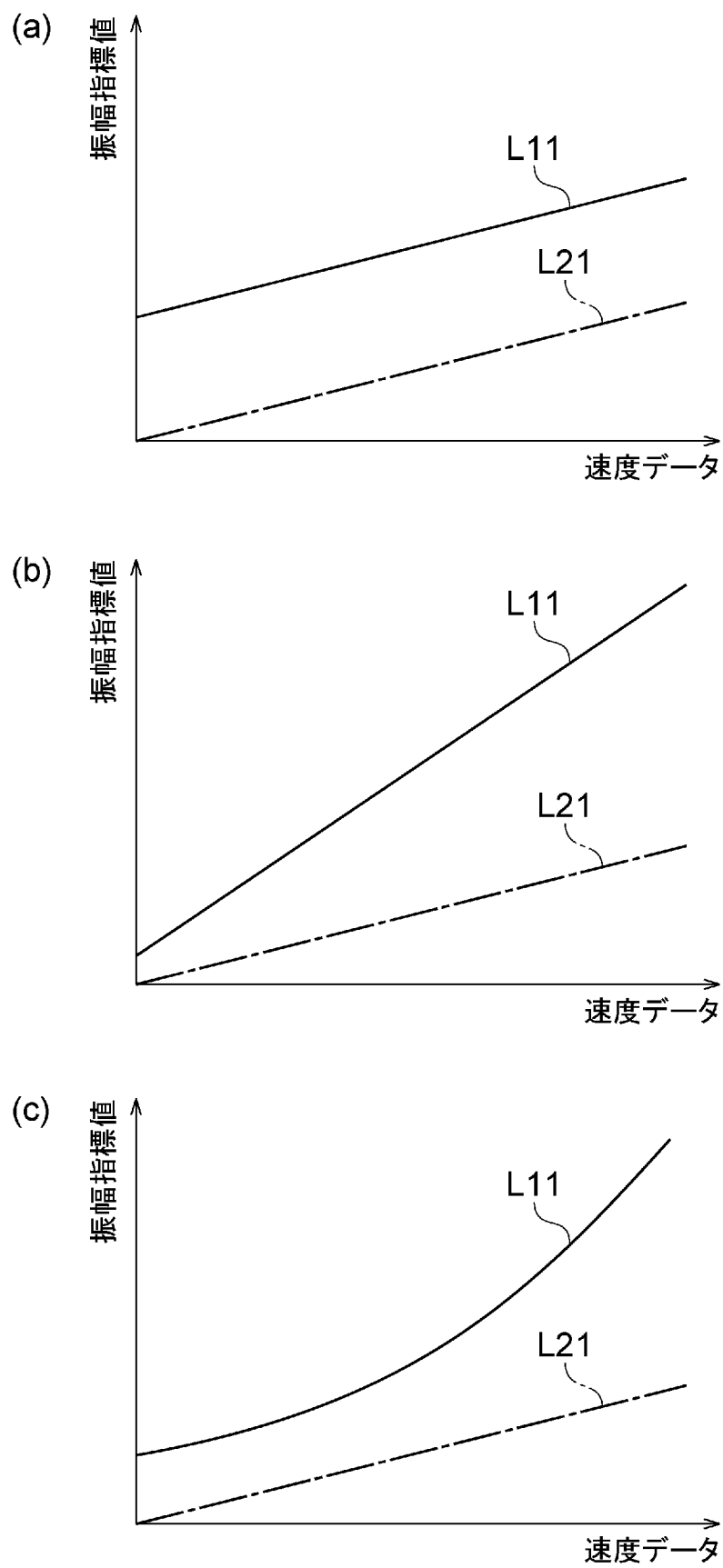
[図1]



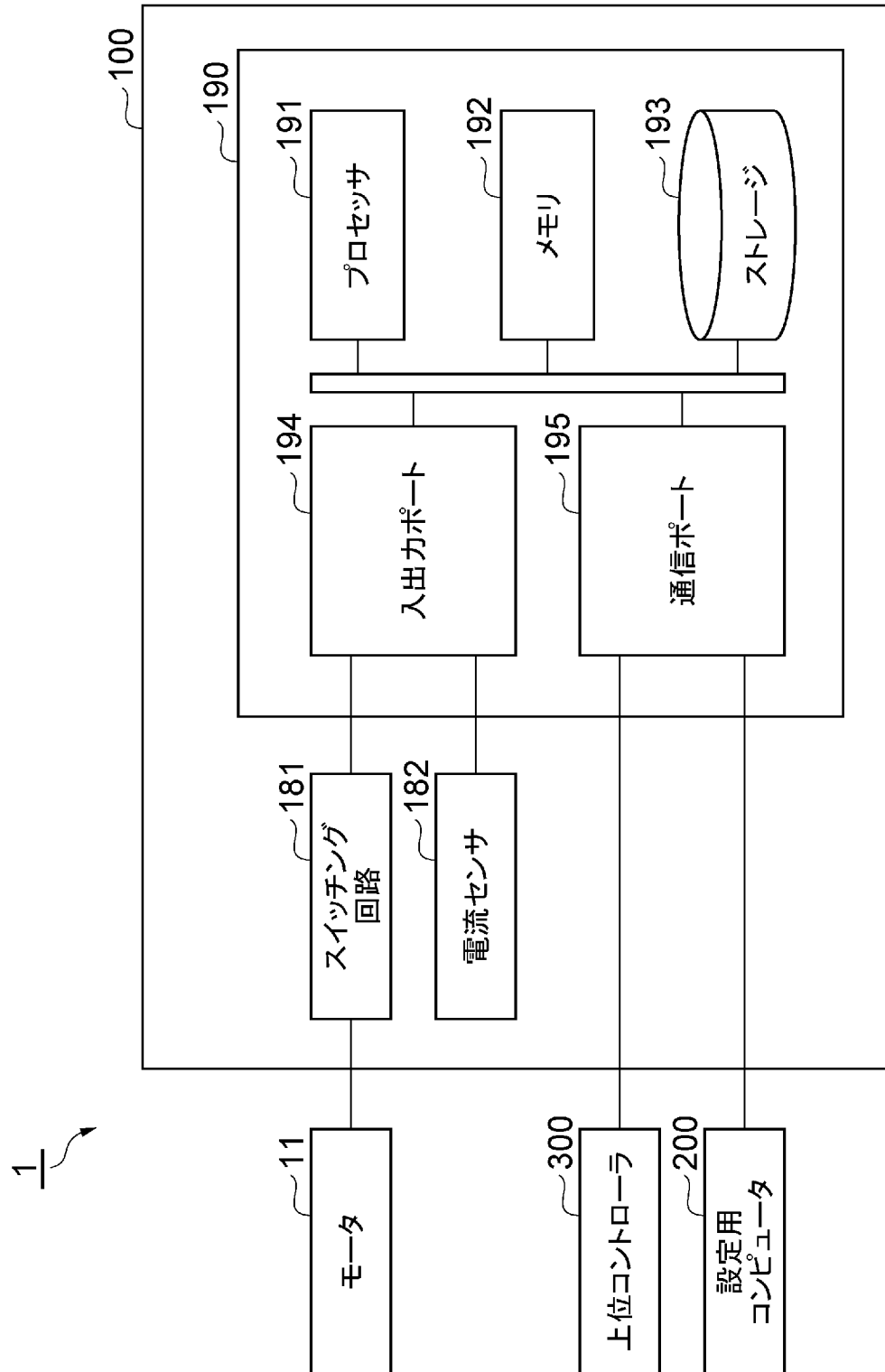
[図2]



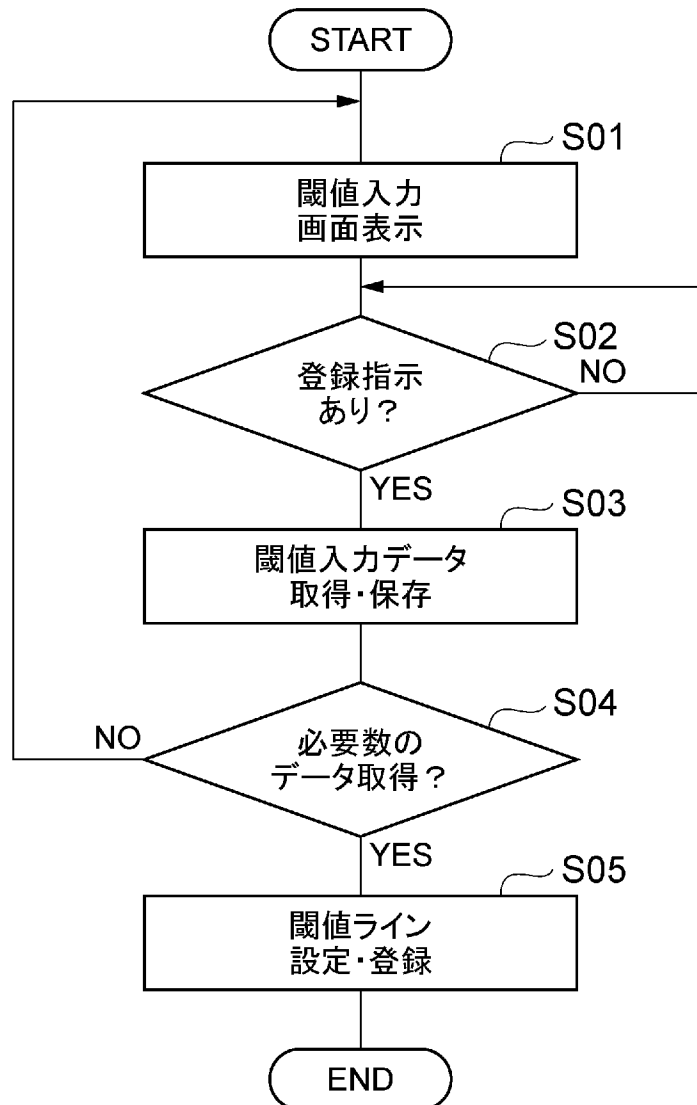
[図3]



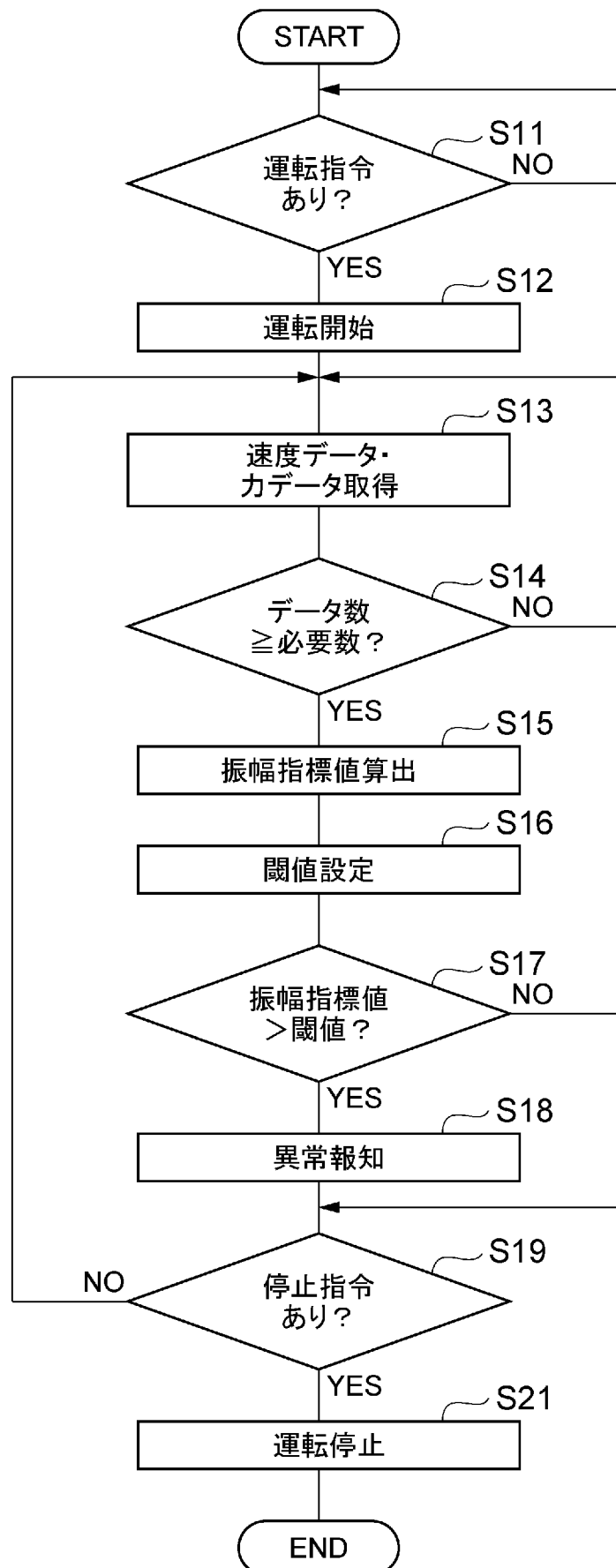
[図4]



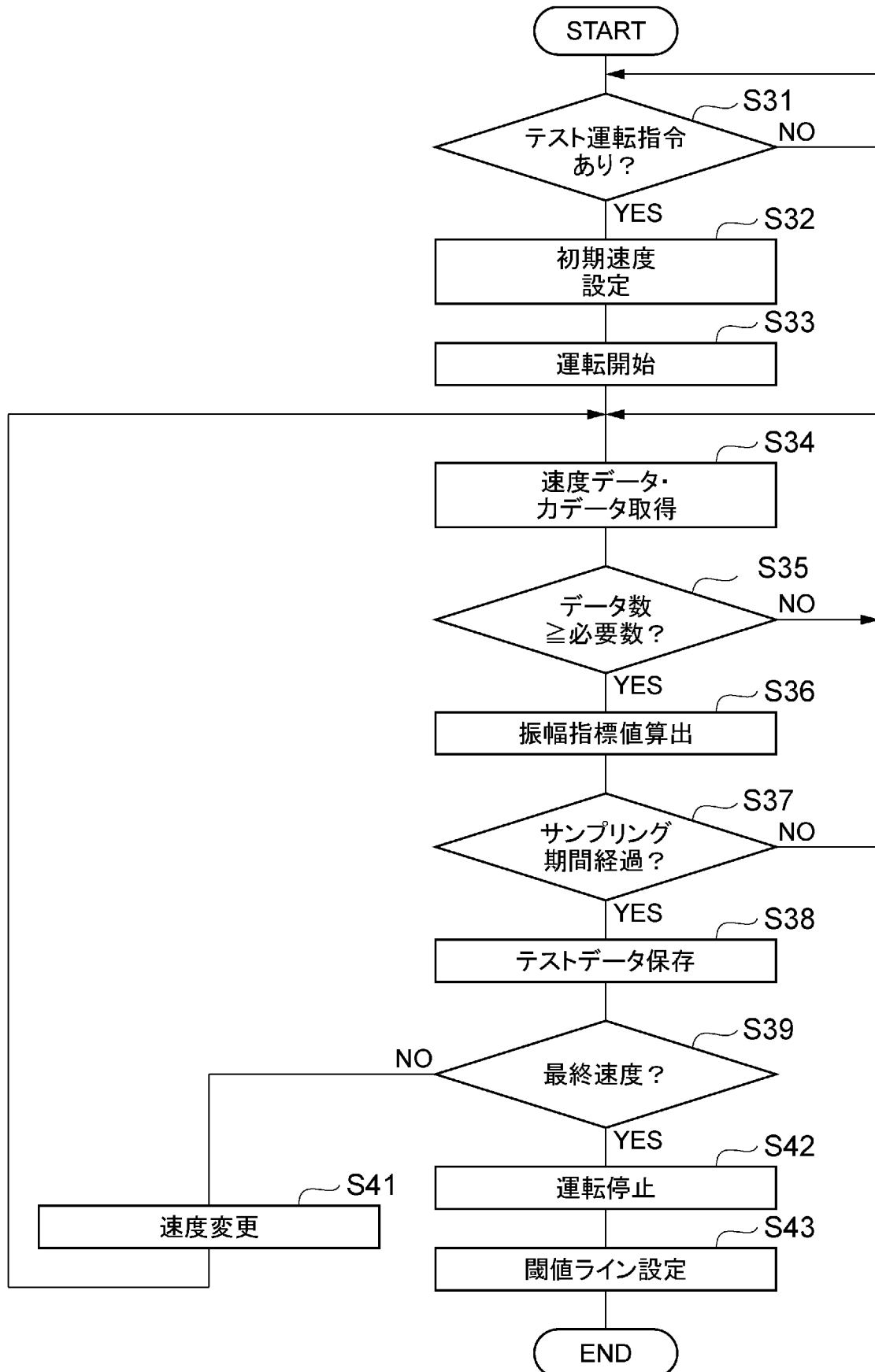
[図5]



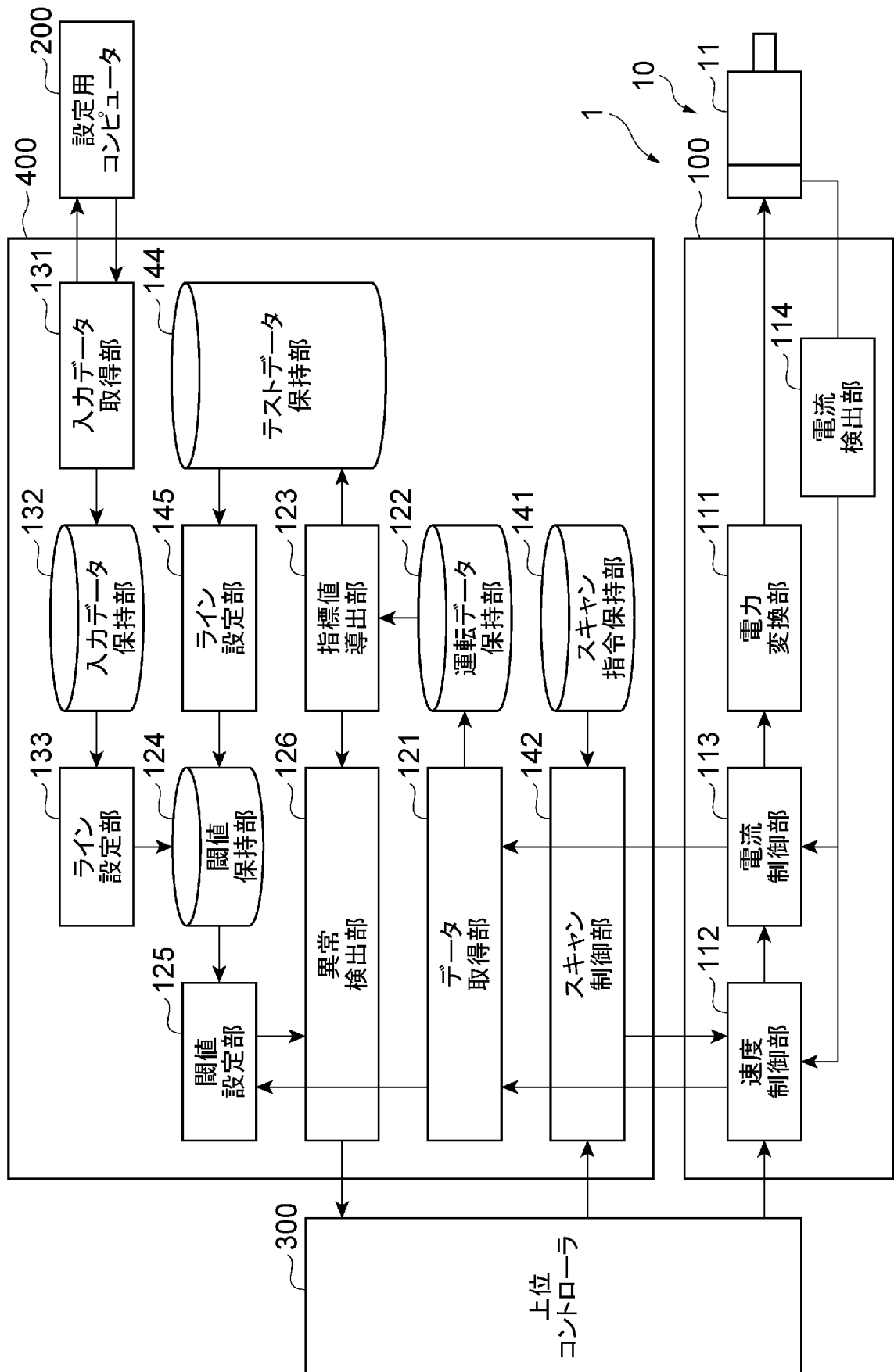
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/043723

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H02M 1/00 (2007.01) i; H02M 7/48 (2007.01) i; H02P 27/08 (2006.01) i; H02P 29/024 (2016.01) i FI: H02M7/48 M; H02M1/00 C; H02P27/08; H02P29/024 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) H02M1/00; H02M7/48; H02P27/08; H02P29/024 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 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 73279/1984 (Laid-open No. 185078/1985) (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 07.12.1985 (1985-12-07) entire text, all drawings</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 6-165521 A (TOSHIBA CORP.) 10.06.1994 (1994-06-10) entire text, all drawings</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2016-220302 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 22.12.2016 (2016-12-22) entire text, all drawings</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2016-211780 A (JOHNSON CONTROLS HITACHI AIR CONDITIONING TECHNOLOGY (HONGKONG) LTD.) 15.12.2016 (2016-12-15) entire text, all drawings</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 73279/1984 (Laid-open No. 185078/1985) (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 07.12.1985 (1985-12-07) entire text, all drawings	1-13	A	JP 6-165521 A (TOSHIBA CORP.) 10.06.1994 (1994-06-10) entire text, all drawings	1-13	A	JP 2016-220302 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 22.12.2016 (2016-12-22) entire text, all drawings	1-13	A	JP 2016-211780 A (JOHNSON CONTROLS HITACHI AIR CONDITIONING TECHNOLOGY (HONGKONG) LTD.) 15.12.2016 (2016-12-15) entire text, all drawings	1-13
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 73279/1984 (Laid-open No. 185078/1985) (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 07.12.1985 (1985-12-07) entire text, all drawings	1-13															
A	JP 6-165521 A (TOSHIBA CORP.) 10.06.1994 (1994-06-10) entire text, all drawings	1-13															
A	JP 2016-220302 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 22.12.2016 (2016-12-22) entire text, all drawings	1-13															
A	JP 2016-211780 A (JOHNSON CONTROLS HITACHI AIR CONDITIONING TECHNOLOGY (HONGKONG) LTD.) 15.12.2016 (2016-12-15) entire text, all drawings	1-13															
☐ 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 14 January 2020 (14.01.2020)		Date of mailing of the international search report 21 January 2020 (21.01.2020)															
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/JP2019/043723

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 60-185078 U1	07 Dec. 1985	(Family: none)	
JP 6-165521 A	10 Jun. 1994	(Family: none)	
JP 2016-220302 A	22 Dec. 2016	(Family: none)	
JP 2016-211780 A	15 Dec. 201	CN 106123416 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H02M 1/00(2007.01)i; H02M 7/48(2007.01)i; H02P 27/08(2006.01)i; H02P 29/024(2016.01)i
FI: H02M7/48 M; H02M1/00 C; H02P27/08; H02P29/024

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））

H02M1/00; H02M7/48; H02P27/08; H02P29/024

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
A	日本国実用新案登録出願59-73279号(日本国実用新案登録出願公開60-185078号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（三洋電機株式会社）07.12.1985（1985-12-07）全文，全図	1-13
A	JP 6-165521 A（株式会社東芝）10.06.1994（1994-06-10） 全文，全図	1-13
A	JP 2016-220302 A（三菱電機株式会社）22.12.2016（2016-12-22） 全文，全図	1-13
A	JP 2016-211780 A（ジョンソンコントロールズ ヒタチ エア コンディショニングテクノロジー（ホンコン） リミテッド）15.12.2016（2016-12-15） 全文，全図	1-13

☐ 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

“G” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14.01.2020

国際調査報告の発送日

21.01.2020

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）

栗栖 正和 5G 3987

電話番号 03-3581-1101 内線 3526

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/JP2019/043723

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	60-185078	U1	07.12.1985	(ファミリーなし)	
JP	6-165521	A	10.06.1994	(ファミリーなし)	
JP	2016-220302	A	22.12.2016	(ファミリーなし)	
JP	2016-211780	A	15.12.2016	CN 106123416 A	