

(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24日(24.09.2020)



(10) 国際公開番号

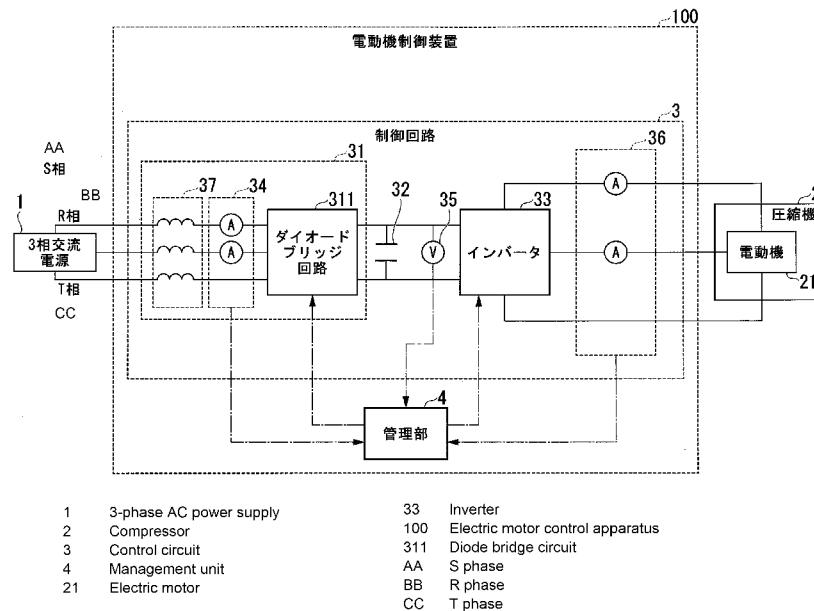
WO 2020/188884 A1

(51) 国際特許分類:
H02P 27/06 (2006.01) *H02P 29/02* (2016.01)
(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/045368
(22) 国際出願日: 2019年11月20日(20.11.2019)
(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 2019-050048 2019年3月18日(18.03.2019) JP
(71) 出願人: 東芝キャリア株式会社(TOSHIBA CARRIER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2128585 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 山本 学 (YAMAMOTO Manabu); 〒4168521 静岡県富士市蓼原336番地 東芝キャリア株式会社内 Shizuoka (JP). 小林 壮寛(KOBAYASHI Takehiro); 〒4168521 静岡県富士市蓼原336番地 東芝キャリア株式会社内 Shizuoka (JP).
(74) 代理人: 特許業務法人 志賀国際特許事務所 (SHIGA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2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: CONTROL APPARATUS AND CONTROL METHOD FOR ELECTRIC MOTOR

(54) 発明の名称: 電動機制御装置および制御方法



(57) Abstract: This electric motor control apparatus has an AC power supply, a converter, an inverter, an electric motor, and a control unit. The AC power supply supplies AC power. The converter converts AC power supplied by the AC power supply into DC power. The inverter is connected to the converter and converts DC power converted and output by the converter into AC power. The electric motor rotates using the AC power converted by the inverter. The control unit controls the rotation speed of the electric motor on the basis of the voltage value of the voltage output from the converter

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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

and the current value for the AC power converted by the inverter. The control unit reduces the rotation speed of the electric motor if a power value calculated using the voltage value and the current value exceeds a prescribed value.

(57) 要約: 実施形態の電動機制御装置は、交流電源と、コンバータと、インバータと、電動機と、制御部とを持つ。交流電源は、交流電力を供給する。コンバータは、前記交流電源が供給する前記交流電力を直流電力に変換する。インバータは、前記コンバータに接続され、前記コンバータが変換し出力した直流電力を交流電力に変換する。電動機は、前記インバータが変換した交流電力によって回転する。制御部は、前記コンバータから出力される電圧の電圧値と前記インバータが変換した交流電力の電流値とに基づいて前記電動機の回転数を制御する。制御部は、前記電圧値と前記電流値とによって算出される電力値が所定の値を超えた場合に、前記電動機の回転数を下げる。

明 細 書

発明の名称：電動機制御装置および制御方法

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、電動機制御装置および制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、空気調和機に搭載される圧縮機等にはインバータ駆動する電動機が用いられることが知られている。このような電動機は、外部の商用交流電源から供給される電流を整流回路とインバータ回路により必要な周波数に変換した疑似交流によって所定の回転数で駆動する。ここで電動機への出力電流の電流値は入力電圧の電圧値によらない固定値である。また、従来、インバータ回路に使用される素子等の電気部品は通電により発熱するため所定温度を超えないように電流値を一定以下に制限する電流リリース制御がされていた。

しかしながら、商用交流電源から供給される電力は電圧が安定しない場合があり、供給される電圧の電圧値が高くなると出力電力の電力値が必要以上に大きくなり、発熱量が増える場合があった。このような場合には電流リリース制御だけでは、電気部品の発熱量の増加を抑制することができず、電気部品の寿命短縮や故障の原因となっていた。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2017-208979号公報

特許文献2：特開平6-26695号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明が解決しようとする課題は、圧縮機の発熱量の増大を抑制する電動機制御装置および制御方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 実施形態の電動機制御装置は、交流電源と、コンバータと、インバータと、電動機と、制御部とを持つ。交流電源は、交流電力を供給する。コンバータは、前記交流電源が供給する前記交流電力を直流電力に変換する。インバータは、前記コンバータに接続され、前記コンバータが変換し出力した直流電力を交流電力に変換する。電動機は、前記インバータが変換した交流電力によって回転する。制御部は、前記コンバータから出力される電圧の電圧値と前記インバータが変換した交流電力の電流値とに基づいて前記電動機の回転数を制御する。制御部は、前記電圧値と前記電流値とによって算出される電力値が所定の値を超えた場合に、前記電動機の回転数を下げる。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]実施形態の圧縮装置の構成の具体例を示す図。

[図2]実施形態の管理部の機能構成の具体例を示す図。

[図3]実施形態における管理部が圧縮機を制御する具体的な処理の流れを示すフローチャート。

[図4]圧縮装置100に供給される電圧が変動した際の電力の変異の一例を示す図。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、実施形態の電動機制御装置および制御方法を、図面を参照して説明する。

[0008] 図1は、実施形態の圧縮装置100の構成の具体例を示す図である。

圧縮装置100は、3相交流電源1、圧縮機2、制御装置である制御回路3及び管理部4を備える。3相交流電源1は、制御回路3を介して圧縮機2の電動機21に電力を供給する。

[0009] 3相交流電源1は、3相交流の交流方式によって制御回路3に交流電力を供給する。

[0010] 圧縮機2は、電動機21を備える。圧縮機2は、電動機21を回転させることで、図示しない圧縮機構部を駆動し圧縮機2に流れる熱媒体を圧縮させる。

[0011] 制御回路 3 は、コンバータ 3 1、コンデンサ 3 2、インバータ 3 3、電源側電流計 3 4、電圧計 3 5 及び圧縮機側電流計 3 6 を備える。

[0012] コンバータ 3 1 は、3 相交流電源 1 が供給する交流電力を直流電力に変換する。コンバータ 3 1 は、変換した直流電力を出力する。コンバータ 3 1 はダイオードブリッジ回路 3 1 1 を備える。コンバータ 3 1 側のダイオードブリッジ回路 3 1 1 は、リアクタ 3 7 を介して 3 相交流電源 1 から供給される電力を取得する。

コンデンサ 3 2 は、コンバータ 3 1 に並列に接続される。コンデンサ 3 2 は、コンバータ 3 1 が変換した直流電力によって供給される電力を蓄電する。

インバータ 3 3 は、コンバータ 3 1 及びコンデンサ 3 2 に並列に接続される。インバータ 3 3 は、コンバータ 3 1 が変換し出力した直流電力を所定の周波数の交流電力に変換し、変換後の交流電力を 3 相交流の交流方式によって圧縮機 2 に供給する。

[0013] 電源側電流計 3 4 は、3 相交流電源が供給する電力を運ぶ電流であって、3 相交流電源 1 とコンバータ 3 1 との間を流れる電流の電流値を測定する。3 相交流電源 1 とコンバータ 3 1 との間を流れる電流とは、3 相交流電源 1 からコンバータ 3 1 に流れる線電流である。電源側電流計 3 4 は、具体的には、3 相のうちの 2 相に流れる電流を検出し、検出結果に基づいて 2 相のそれぞれに流れる電流の電流値を算出する。電源側電流計 3 4 は、3 相のうちの残りの 1 相に流れる電流値を、検出された 2 相に流れる電流の電流値に基づいて算出する。なお、電源側電流計 3 4 が検出する電流が流れる 3 相とは、3 相交流電源 1 とコンバータ 3 1 とを接続する 3 つの導線を意味する。なお電源側電流計 3 4 が検出する電流が流れる 3 相のうちの 2 相とは、3 相交流電源 1 とコンバータ 3 1 とを接続する 3 つの導線のうちの 2 つの導線を意味する。なお電源側電流計 3 4 が検出する電流が流れる 3 相のうちの 1 相とは、3 相交流電源 1 とコンバータ 3 1 とを接続する 3 つの導線のうちの 1 つの導線を意味する。

電圧計 3 5 は、コンデンサ 3 2 の電圧の電圧値を測定する。

圧縮機側電流計 3 6 は、インバータ 3 3 が圧縮機 2 に供給する 3 相の電流の電流値（すなわち、インバータ 3 3 から圧縮機 2 に流れる線電流の電流値）を測定する。圧縮機側電流計 3 6 は、具体的には、3 相のうちの 2 相に流れる電流を検出し、検出結果に基づいて 2 相のそれぞれに流れる電流の電流値を算出する。圧縮機側電流計 3 6 は、3 相のうちの残りの 1 相に流れる電流値を、検出された 2 相に流れる電流の電流値に基づいて算出する。なお、圧縮機側電流計 3 6 が検出する電流が流れる 3 相とは、インバータ 3 3 と圧縮機 2 とを接続する 3 つの導線を意味する。なお圧縮機側電流計 3 6 が検出する電流が流れる 3 相のうちの 2 相とは、インバータ 3 3 と圧縮機 2 とを接続する 3 つの導線のうちの 2 つの導線を意味する。なお圧縮機側電流計 3 6 が検出する電流が流れる 3 相のうちの 1 相とは、インバータ 3 3 と圧縮機 2 とを接続する 3 つの導線のうちの 1 つの導線を意味する。

[0014] 管理部 4 は、電源側電流計 3 4 の測定結果と、電圧計 3 5 の測定結果と、圧縮機側電流計 3 6 の測定結果とに基づいて圧縮機 2 が備える電動機 2 1 の回転数を制御する。また、管理部 4 は、コンバータ 3 1 及びインバータ 3 3 の動作を制御する。

[0015] 図 2 は、実施形態の管理部 4 の機能構成の具体例を示す図である。

管理部 4 は、バスで接続された CPU（Central Processing Unit）やメモリや補助記憶装置などを備え、プログラムを実行する。管理部 4 は、プログラムの実行によって、測定値取得部 4 1、判定部 4 2 及び圧縮機制御部 4 3 を備える装置として機能する。

[0016] 測定値取得部 4 1 は、電源側電流値、コンデンサ電圧値及び圧縮機側電流値を取得する。電源側電流値は、電源側電流計 3 4 が測定した電流値である。コンデンサ電圧値は、電圧計 3 5 が測定した電圧値である。圧縮機側電流値は、圧縮機側電流計 3 6 が測定した電流値である。

[0017] 判定部 4 2 は、測定値取得部 4 1 が取得した電源側電流値、コンデンサ電圧値及び圧縮機側電流値に基づいて、電源側電流値又は圧縮機側電力が所定

の値以上か否かを判定する。圧縮機側電力は、コンデンサ電圧値及び圧縮機側電流値に基づいて算出される値であって、電力の次元を有する値である。

[0018] 判定部42は、電源側電流値判定部421及び電力判定部を有する。

電源側電流値判定部421は、測定値取得部41が取得した電源側電流値を取得して、電源側電流値が予め定められた第一の値を超えるか否かを判定する。予め定められた第一の値は、どのような値であってもよく、例えば、制御回路3が流すことができる電流の電流値の最大値であってもよい。予め定められた第一の値は、例えば、制御回路3が流すことができる電流の電流値の最大値よりも所定の値だけ低い値であってもよい。

[0019] 電力判定部422は、測定値取得部41が取得したコンデンサ電圧値及び圧縮機側電流値に基づいて、電力に関する値（以下「電力関係値」という。）を取得する。電力判定部422は、取得した電力関係値が、予め定められた第二の値を超えるか否かを判定する。

電力関係値は、例えば、以下の式（1）によって算出される値 P_1 であってもよい。

[0020] [数1]

$$P_1 = V_{out} \times I_{out} \times \alpha \quad \dots (1)$$

[0021] 式（1）において、 V_{out} は、コンデンサ電圧値である。式（1）において、 I_{out} は、圧縮機側電流値である。式（1）において、 α は、3相交流電源1が供給する交流電力が、制御回路3に印加されてから圧縮機2に到達するまでに失われる電力に基づいて、 $I_{out} \times V_{out}$ を補正する補正值である。補正值 α は、具体的には、 $1 / 1 - \beta$ である。 β は、3相交流電源1が供給する交流電力が、制御回路3に印加されてから圧縮機2に到達するまでに失われる電力の電力値の、3相交流電源1が供給する交流電力の電力値に対する比である。

[0022] 電力関係値は、例えば、 $P_2 = I_{out} \times V_{out}$ によって算出される値 P_2 （すなわち電力の瞬時値）であってもよい。電力関係値は、例えば、 $(I_{out} \times V$

out) の時間平均の値 (すなわち、電力量) であってもよい。

[0023] 第二の値は、例えば、3 相交流電源 1 が供給する交流電力の電力値であってもよい。

[0024] 圧縮機制御部は、判定部の判定結果に基づいて圧縮機を制御する。

[0025] 図 3 は、実施形態における管理部 4 が圧縮機 2 を制御する具体的な処理の流れを示すフローチャートである。

測定値取得部 4 1 が、電源側電流計 3 4 が測定した入力電流値 I_{in} を取得する (ステップ S 1 0 1)。電源側電流値判定部 4 2 1 が、ステップ S 1 0 1 において取得された電流値が第一の値より大きいかな否かを判定する (ステップ S 1 0 2)。ステップ S 1 0 2 において、電流値が第一の値より大きい場合 (ステップ S 1 0 2 : YES)、圧縮機制御部 4 3 は、圧縮機 2 の電動機 2 1 の回転数を所定の値まで下げる (ステップ S 1 0 3)。

[0026] 一方、ステップ S 1 0 2 において、電流値が第一の値以下の場合 (ステップ S 1 0 2 : NO)、測定値取得部 4 1 が、コンデンサ電圧値を取得する (ステップ S 1 0 4)。ステップ S 1 0 4 の次に、測定値取得部 4 1 が、圧縮機側電流値を取得する (ステップ S 1 0 5)。ステップ S 1 0 4 及びステップ S 1 0 5 の処理は、必ずしも、ステップ S 1 0 4 の処理の次にステップ S 1 0 5 の処理が実行される必要はない。ステップ S 1 0 4 及びステップ S 1 0 5 の処理は、例えば、ステップ S 1 0 5 の処理の次にステップ S 1 0 4 の処理が実行されてもよい。ステップ S 1 0 4 及びステップ S 1 0 5 の処理は、例えば、ステップ S 1 0 2 の処理の前に実行されてもよい。

[0027] ステップ S 1 0 5 の次に、電源側電流値判定部 4 2 1 はコンデンサ電圧値及び圧縮機側電流値に基づいて、電力関係値を取得する (ステップ S 1 0 6)。電源側電流値判定部 4 2 1 は、電力関係値が第二の値以上かな否かを判定する (ステップ S 1 0 7)。ステップ S 1 0 7 において、電力関係値が第二の値以上である場合 (ステップ S 1 0 7 : YES)、圧縮機制御部 4 3 は、圧縮機 2 の電動機 2 1 の回転数を所定の値まで下げる (ステップ S 1 0 3)。

[0028] 一方、ステップS 1 0 7において、電力関係値が第二の値未満である場合（ステップS 1 0 7：N O）、管理部4は処理を終了する。

[0029] 図4は、実施形態の圧縮装置1 0 0の入力電流リリース時の電圧変動と電力の変異の一例を示す図である。入力電流リリース時とは、入力電流値 I_{in} が第一の値より大きい時である。

図4の横軸は3相交流電源1が供給する電圧を表す。図4の縦軸は、電動機2 1に供給される電力を表す。

入力電流値 I_{in} が第一の値以下で、電源側電流値判定部4 2 1による判定が実行されない場合、入力電力は3相交流電源1が供給する電圧に線形に比例する。そのため、電源側電流値判定部4 2 1による判定が実行されない場合には、電動機2 1には、3相交流電源1が供給する電力に応じて過剰な電力が供給される場合がある。図4において図形Sが、電動機2 1に供給される過剰な電力を表す。

図形Sは、入力電流値 I_{in} が入力電流リリース点以下の場合に、電動機2 1に供給される過剰な電力である。

第一の値が、入力電流リリース点の値である場合、電源側電流値判定部4 2 1によって、入力電流値 I_{in} が入力電流リリース点以上になることがない。そのため、電源側電流値判定部4 2 1を備える圧縮装置1 0 0は、3相交流電源1が供給する電力の変動によって電動機2 1に過剰な電力が供給されることを抑制することができる。

[0030] このように構成された、制御装置である制御回路3および管理部4は、電力判定部4 2 2を備えるため、インバータから圧縮機2に供給される電力に基づいて、電動機2 1の回転数を制御することができる。そのため、3相交流電源1が供給する電圧が不均衡で所定の値よりも高くなり消費電力が大きくなった場合に、コンバータやインバータの制御回路の回路ロス（発熱）が大きくなりすぎることがなく、制御回路3に組み込まれている電気部品の発熱量の増大を抑制することができる。このため、電気部品の発熱量と計測する温度センサや、商用交流電源から供給される電圧を計測する計測手段等を

別途設ける必要がなく、安価で高品質な制御装置とすることができる。

さらに、電源電圧が変動して標準より高くなった場合に、消費電力が大きくなる。消費電力が大きくなっても、必要な冷却(加熱)能力が確保されていれば問題にならない。この場合、利用側温度センサの検知結果による能力制御に追従するのみだが、消費電力が大きくなった時に、コンバータやインバータの制御回路の回路ロス(発熱)が大きくなり、制御器の部品の温度上限を超えてしまうことである。

この温度の上限は例えば半導体は、一瞬たりとも超えてはならない値と規定されており、マグネットSWや電解コンデンサは設計した寿命よりも短くなる。これを防止するために、直流電圧と負荷となるコンプレッサの回転数、電流値で消費電力を計算する。消費電力を所定値以下に制御する事で、機器内の内部発熱を一定以下に抑えることができる。

また、これにともない圧縮機2への余剰なエネルギーの入力も抑えることができるため、圧縮装置100は、圧縮機2の電動機21の回転数が必要以上に増大することがない。そのため、3相交流電源1が供給する電圧が所定の値よりも高い場合であっても、圧縮機2の発熱量の増大を抑制することができる。

[0031] また、このように構成された圧縮装置100は、電力判定部422を備えるため、制御回路3を変更することなく第二の値を変更するだけで、200Vや、380Vや、400Vや、440V等の異なる入力電圧において動作することができる。入力電圧は、3相交流電源1が制御回路3に印加する電圧である。すなわち、同じハードウェア設計の圧縮装置100を200V～440Vまでの異なる入力電圧の元で 사용할 ことができる。

なお、圧縮装置100は、必ずしも200V～400Vまでの範囲内の入力電圧の元でだけ使用される必要はなく、それ以外の入力電圧(例えば、100Vや600V等)で使用されてもよい。またその場合でも、電力判定部422を備えるために、圧縮装置100は動作する。

[0032] なお、圧縮装置100は、3相交流電源1とコンバータ31との間を流れ

る線電流の電流値を測定可能であれば、電源側電流計 34 を 1 つ備えてもよいし、複数備えてもよい。

[0033] なお、圧縮装置 100 は、コンデンサ 32 の電圧の電圧値を測定可能であれば、電圧計 35 を 1 つ備えてもよいし、複数備えてもよい。

[0034] なお、圧縮装置 100 は、インバータ 33 が圧縮機 2 に供給する線電流の電流値を測定可能であれば、圧縮機側電流計 36 を 1 つ備えてもよいし、複数備えてもよい。

[0035] また、このように構成された圧縮装置 100 は、電力判定部 422 を備えるため、圧縮機 2 の定格電圧の $\pm 10\%$ の範囲内の入力電圧で圧縮機 2 を動作させることができる。

[0036] 上記各実施形態では、管理部 4 の各機能部はソフトウェア機能部であるものとしたが、LSI 等のハードウェア機能部であってもよい。

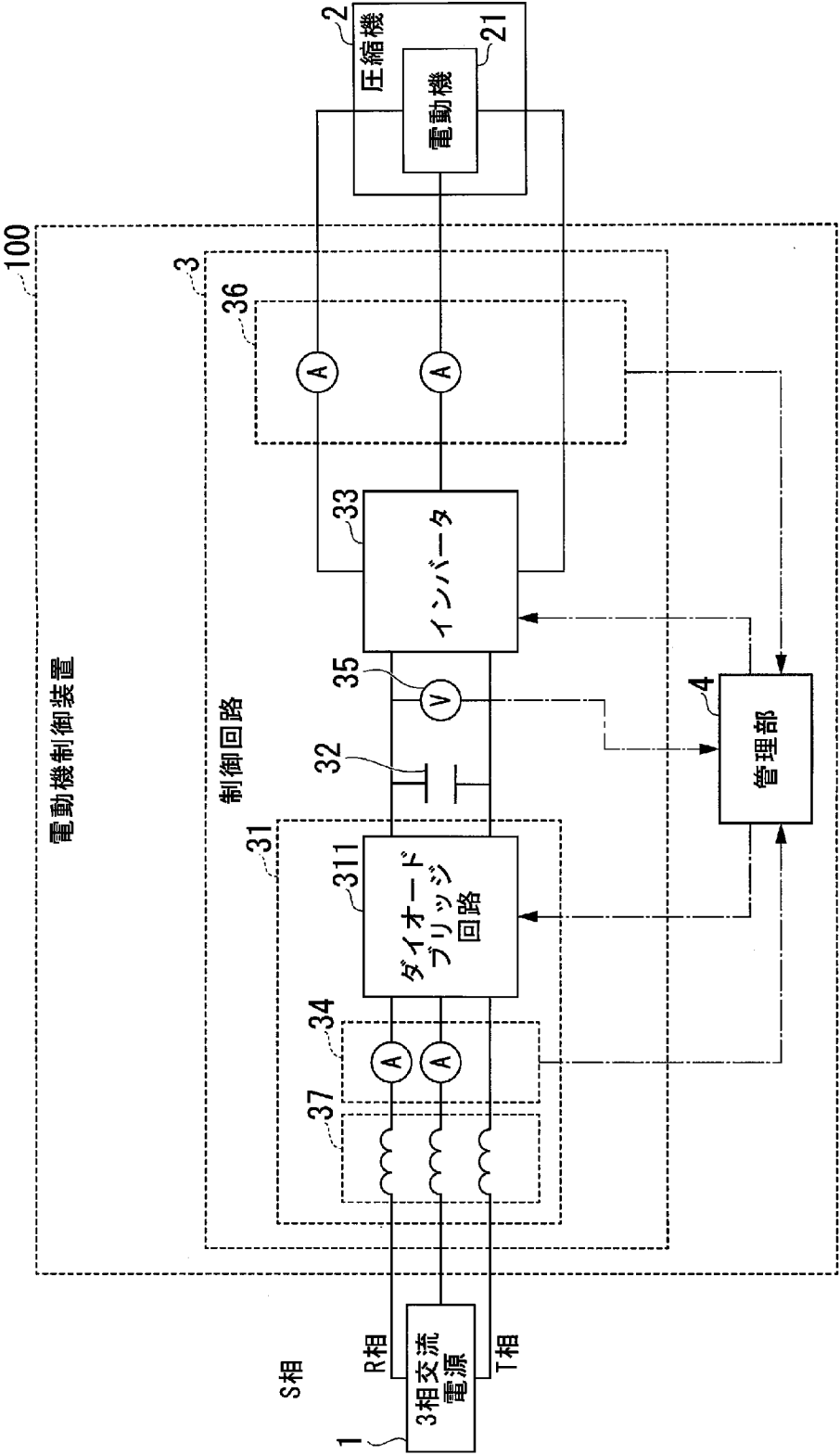
[0037] 以上説明した少なくともひとつの実施形態によれば、電力判定部 422 を備えるため、インバータ 33 から圧縮機 2 に供給される電力に基づいて、圧縮機 2 の電動機 21 の回転数を制御することができる。そのため、電源が供給する電圧が所定の値よりも高い場合であっても、電動機 21 の回転数を下げることによって圧縮機 2 の発熱量の増大を抑制することができる。

[0038] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

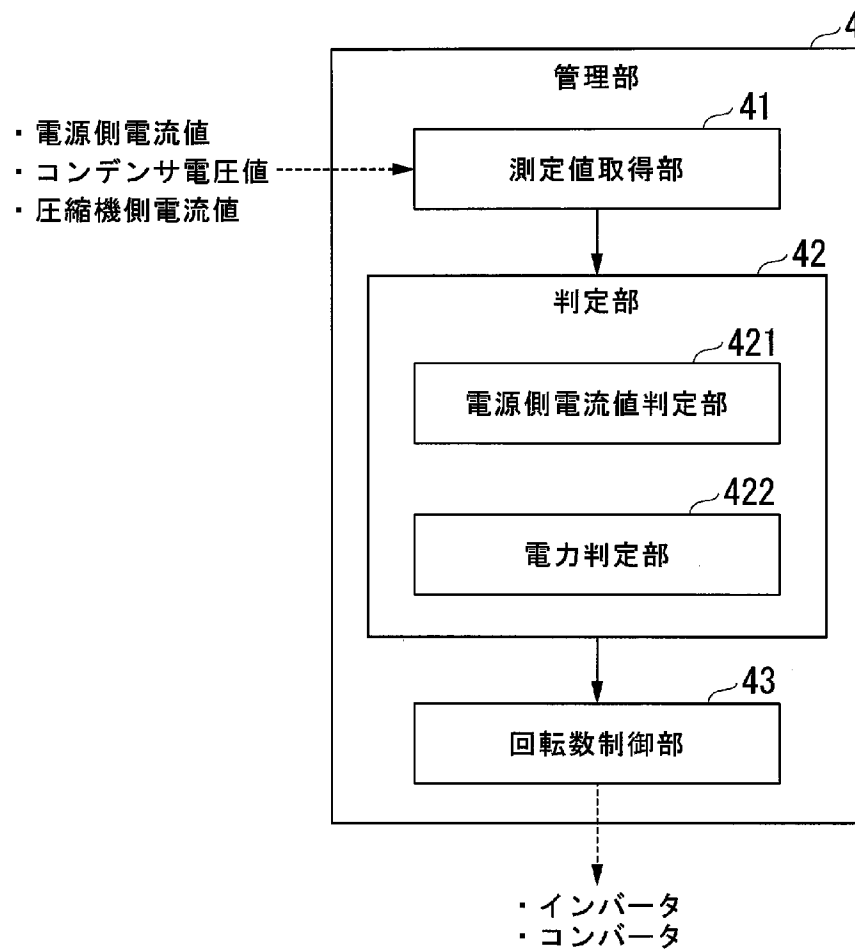
請求の範囲

- [請求項1] 交流電力を供給する交流電源と、
 前記交流電源が供給する前記交流電力を直流電力に変換するコンバータと、
 前記コンバータに接続され、前記コンバータが変換し出力した直流電力を交流電力に変換するインバータと、
 前記インバータが変換した交流電力によって回転する電動機と、
 前記コンバータから出力される電圧の電圧値と前記インバータが変換した交流電力の電流値とに基づいて前記電動機の回転数を制御する制御部と、
 を備え、
 前記制御部は、前記電圧値と前記電流値とによって算出される電力値が所定の値を超えた場合に、前記電動機の回転数を下げる、
 電動機制御装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記交流電源が供給する電流の電流値が所定の値を超えた場合に、前記電動機の回転数を下げる、
 請求項1に記載の電動機制御装置。
- [請求項3] 交流電力を供給する交流電源と、前記交流電源が供給する前記交流電力を直流電力に変換するコンバータと、前記コンバータに接続され、前記コンバータが変換し出力した直流電力を交流電力に変換するインバータと、前記インバータが変換した交流電力によって回転する電動機と、前記コンバータから出力される電圧の電圧値と前記インバータが変換した交流電力の電流値とに基づいて前記電動機の回転数を制御する制御部と、を備える電動機制御装置が行う制御方法であって、
 前記制御部が、前記電圧値と前記電流値とによって算出される電力値が所定の値を超えた場合に、前記電動機の回転数を下げる制御ステップ、
 を有する制御方法。

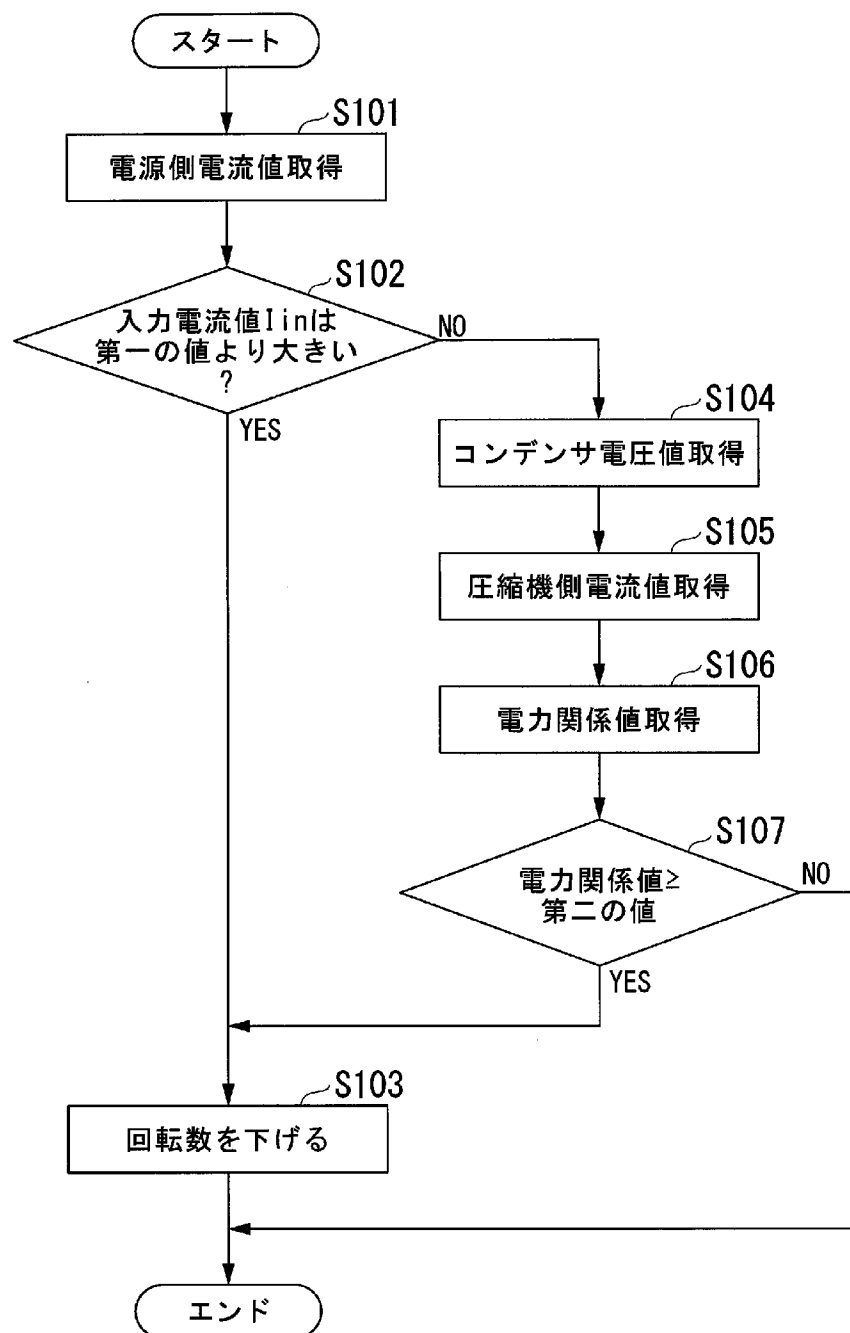
[図1]



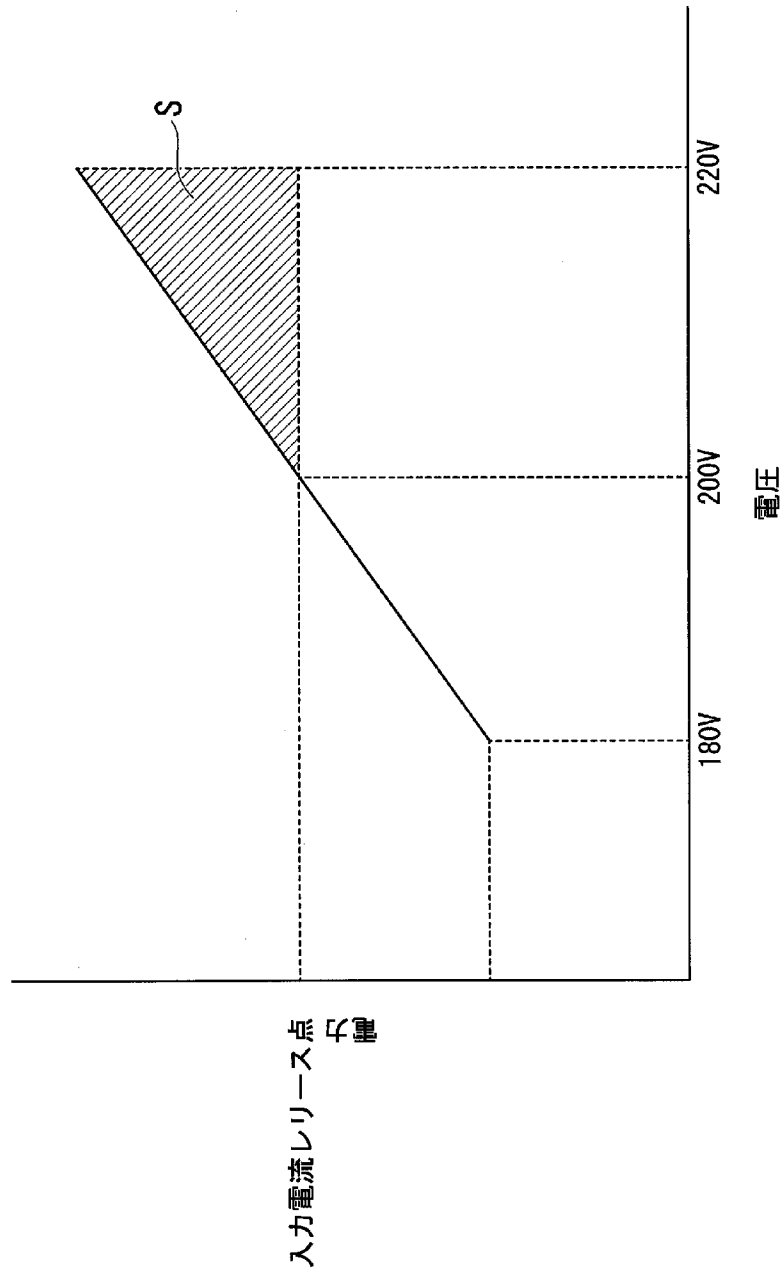
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/045368

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H02P 27/06 (2006.01) i, H02P 29/02 (2016.01) i
FI: H02P29/02, H02P27/06

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. H02P27/06, H02P29/02

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	JP 2017-208979 A (TOSHIBA CARRIER CORP.) 24 November 2017, paragraphs [0012], [0015], [0017], [0022], fig. 1	1-3
Y	JP 2017-28833 A (FANUC LTD.) 02 February 2017, paragraphs [0021], [0029], [0031], [0032], [0049], [0053], [0056], [0062]-[0064], [0075], fig. 4, 7	1-3
Y	JP 2010-233304 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 14 October 2010, paragraphs [0011]-[0013], [0016]-[0019], fig. 1, 6	2
A	JP 2005-39876 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 10 February 2005, paragraphs [0023]-[0025], fig. 1	1-3

☐ 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
15.01.2020

Date of mailing of the international search report
28.01.2020

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/JP2019/045368

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-208979 A	24.11.2017	(Family: none)	
JP 2017-28833 A	02.02.2017	US 2017/0023956 A1 paragraphs [0033], [0041], [0043], [0044], [0062], [0066], [0069], [0075]-[0077], [0088], fig. 4, 7 DE 102016112923 A1 CN 106374814 A	
JP 2010-233304 A	14.10.2010	(Family: none)	
JP 2005-39876 A	10.02.2005	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02P 27/06(2006.01)i; H02P 29/02(2016.01)i FI: H02P29/02; H02P27/06														
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）） H02P27/06; H02P29/02														
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														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			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				
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 2017-208979 A（東芝キャリア株式会社）24.11.2017（2017-11-24） 段落[0012], [0015], [0017], [0022], 図1	1-3												
Y	JP 2017-28833 A（ファナック株式会社）02.02.2017（2017-02-02） 段落[0021], [0029], [0031]-[0032], [0049], [0053], [0056], [0062]- [0064], [0075], 図4, 7	1-3												
Y	JP 2010-233304 A（三菱電機株式会社）14.10.2010（2010-10-14） 段落[0011]-[0013], [0016]-[0019], 図1, 6	2												
A	JP 2005-39876 A（松下電器産業株式会社）10.02.2005（2005-02-10） 段落[0023]-[0025], 図1	1-3												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 15.01.2020	国際調査報告の発送日 28.01.2020													
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） 大島 等志 3V 1175 電話番号 03-3581-1101 内線 3357													

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/JP2019/045368

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-208979	A	24.11.2017	(ファミリーなし)	
JP	2017-28833	A	02.02.2017	US 2017/0023956 A1 段落[0033], [0041], [0043]-[0044], [0062], [0066], [0069], [0075]- [0077], [0088], 図4, 7 DE 102016112923 A1 CN 106374814 A	
JP	2010-233304	A	14.10.2010	(ファミリーなし)	
JP	2005-39876	A	10.02.2005	(ファミリーなし)	