(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
2024年8月8日(08.08.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/162002 A1

(51) 国際特許分類:
*H02M 7/48* (2007.01) *H02P 27/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/001135

(22) 国際出願日： 2024年1月17日(17.01.2024)

(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 2023-015667 2023年2月3日(03.02.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 山田 哲也 (YAMADA, Tetsuya); 〒4700111 愛知県日進市米野木町南山５００番地２０ 株式会社ＳＯＫＥＮ内 Aichi (JP). 佐田 岳士 (SADA, Takeshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 堀畑 晴美 (HORIHATA, Harumi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

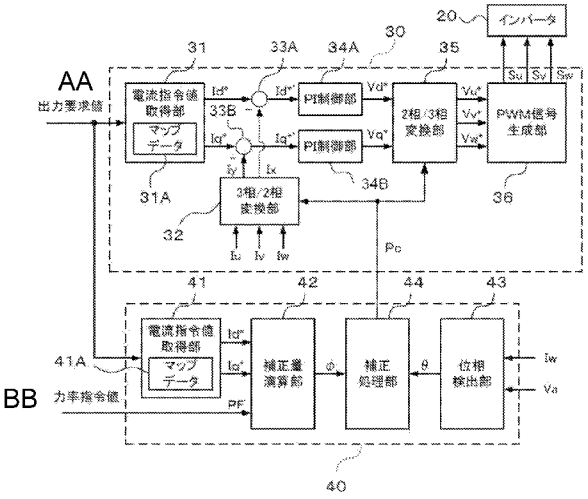
(74) 代理人: 弁理士法人太陽国際特許事務所 (TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿４丁目３番１７号 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH,

(54) **Title:** POWER FACTOR CONTROL DEVICE, POWER FACTOR CONTROL METHOD, AND POWER FACTOR CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称： 力率制御装置、力率制御方法、及び力率制御プログラム

[図2]




20 Inverter
31, 41 Current command value acquisition unit
31A, 41A Map data
32 Three-phase/two-phase conversion unit
34A, 34B PI control unit
35 Two-phase/three-phase conversion unit
36 PWM signal generation unit
42 Correction amount calculation unit
43 Phase detection unit
44 Correction processing unit
AA Output requirement value
BB Power factor command value

(57) **Abstract:** This power factor control device comprises: a phase detection unit that is connected to an inverter used for supplying electric power to a first electric power supply object and an inverter control device for controlling the inverter, the phase detection unit detecting the phase of an output signal outputted from the inverter with respect to a second electric power supply object different from the first electric power supply object; a correction amount calculation unit that calculates a phase correction amount on the basis of a power factor command value, which is the power factor required for the second electric power supply object; and a correction processing unit that, on the basis of the phase detected by the phase detection unit and the phase correction amount, generates a power factor control signal for controlling the power factor of the electric power supplied to the second electric power supply object and outputs the power factor control signal

WO 2024/162002 A1

[続葉有]

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

to the inverter control device.

**(57)** 要約:力率制御装置は、第１の電力供給対象への電力供給用として用いられていたインバータ及び前記インバータの制御用であるインバータ制御装置に接続された、前記第１の電力供給対象と異なる第２の電力供給対象に対して、前記インバータから出力された出力信号の位相を検出する位相検出部と、前記第２の電力供給対象に要求される力率である力率指令値に基づいて、位相補正量を演算する補正量演算部と、前記位相検出部により検出された位相と、前記位相補正量と、に基づいて、前記第２の電力供給対象に供給される電力の力率を制御するための力率制御信号を生成して前記インバータ制御装置に出力する補正処理部と、を備える。

# 明　細　書

## 発明の名称 ：

## 力率制御装置、力率制御方法、及び力率制御プログラム

## 技術分野

[0001] 本開示は、力率制御装置、力率制御方法、及び力率制御プログラムに関する。

## 関連出願への相互参照

[0002] 本出願は、２０２３年２月３日に出願された特許出願番号２０２３－０１５６６７号に基づくものであって、その優先権の利益を主張するものであり、その特許出願のすべての内容が、参照により本明細書に組み入れられる。

## 背景技術

[0003] 特開２００９－４４８４６号公報には、相数が３以上の電動モータをベクトル制御部でベクトル制御するモータ駆動制御装置であって、前記電動モータの電気角を検出する電気角検出手段及びモータ角速度を検出する角速度検出手段とを有し、前記ベクトル制御部は、前記角速度検出手段で検出したモータ角速度とｄ軸電流とに基づいて進角度を演算する進角度演算部と、該進角度演算部で演算した進角度で前記電気角検出手段で検出した電気角を補正する電気角補正部と、該電気角補正部で補正した電気角に基づいてベクトル制御を行う制御演算部とを備えていることを特徴とするモータ駆動制御装置が開示されている。

[0004] 特開２００８－１９９８６８号公報には、トルク発生に寄与する固定子電流を、ベクトル回転器あるいはベクトル回転器内蔵変換器を用いて、フィードバック的あるいはフィードフォワード的に制御する電流制御手段と、ベクトル回転器あるいはベクトル回転器内蔵変換器に使用する位相を決定するベクトル回転器位相決定手段とを有する永久磁石同期電動機の駆動制御装置であって、該ベクトル回転器位相決定手段が、永久磁石同期電動機の端子電力の力率位相相当値を検出する力率位相検出手段と、力率位相指令値を生成す

る力率位相指令手段と、力率位相相当値が力率位相指令に合致するように、ベクトル回転器あるいはベクトル回転器内蔵変換器に使用する位相を制御生成する力率位相制御手段と、を備えることを特徴とする永久磁石同期電動機の駆動制御装置が開示されている。

[0005] 特開２０１２－８０７７６号公報には、界磁巻線を有する同期機の制御装置において、前記同期機の磁極位置を検出して磁束の方向である回転子位相を検出する磁極位置検出手段と、前記回転子位相の時間変化にもとづいて前記同期機の回転速度を検出する速度検出手段と、前記界磁巻線に流れる界磁電流を検出する界磁電流検出手段と、界磁電流指令と前記界磁電流検出手段により検出された界磁電流とにもとづいて界磁電圧指令を演算する界磁電圧指令算出手段と、前記界磁電圧指令にもとづいて前記界磁巻線に界磁電圧を印加する界磁電圧印加手段と、前記同期機の電機子巻線に電機子電圧を印加する電機子電圧印加手段と、前記同期機の電機子電流指令と前記回転速度と前記回転子位相とにもとづいて前記界磁電圧指令算出手段に供給する界磁電流指令を出力すると共に前記電機子電圧印加手段に供給する電機子電圧位相指令を出力する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記同期機の力率が所定値になるように前記界磁電流指令と前記電機子電圧位相指令を算出することを特徴とする同期機の制御装置が開示されている。

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0006] 循環型経済の実現に際し、再生可能エネルギーの発電機や蓄電池と系統電力とを接続するための系統連系用のインバータとして、例えばハイブリッド車両等を駆動するモータの出力制御を行うインバータを再利用することが有効である。

[0007] しかしながら、車両を駆動するモータ用のインバータは、例えばモータに対するトルク指令値によって力率が一意に決まるため、そのままでは系統連系用のインバータとして求められる力率制御を行うことが出来ない。

[0008] 本開示は、既存のインバータを、他の装置で再利用可能にすることができ

る力率制御装置、力率制御方法、及び力率制御プログラムを提供することを目的とする。

## 課題を解決するための手段

[0009] 本開示の第１態様に係る力率制御装置は、第１の電力供給対象への電力供給用として用いられていたインバータ及び前記インバータの制御用であるインバータ制御装置に接続された、前記第１の電力供給対象と異なる第２の電力供給対象に対して、前記インバータから出力された出力信号の位相を検出する位相検出部と、前記第２の電力供給対象に要求される力率である力率指令値に基づいて、位相補正量を演算する補正量演算部と、前記位相検出部により検出された位相と、前記位相補正量と、に基づいて、前記第２の電力供給対象に供給される電力の力率を制御するための力率制御信号を生成して前記インバータ制御装置に出力する補正処理部と、を備える。

[0010] 第２態様に係る力率制御方法は、少なくとも１つのプロセッサが、第１の電力供給対象への電力供給用として用いられていたインバータ及び前記インバータの制御用であるインバータ制御装置に接続された、前記第１の電力供給対象と異なる第２の電力供給対象に対して、前記インバータから出力された出力信号の位相を検出し、前記第２の電力供給対象に要求される力率である力率指令値に基づいて、位相補正量を演算し、検出された位相と、前記位相補正量と、に基づいて、前記第２の電力供給対象に供給される電力の力率を制御するための力率制御信号を生成して前記インバータ制御装置に出力することを含む処理を実行する。

[0011] 第３態様に係る力率制御プログラムは、少なくとも１つのプロセッサに、第１の電力供給対象への電力供給用として用いられていたインバータ及び前記インバータの制御用であるインバータ制御装置に接続された、前記第１の電力供給対象と異なる第２の電力供給対象に対して、前記インバータから出力された出力信号の位相を検出し、前記第２の電力供給対象に要求される力率である力率指令値に基づいて、位相補正量を演算し、検出された位相と、前記位相補正量と、に基づいて、前記第２の電力供給対象に供給される電力

の力率を制御するための力率制御信号を生成して前記インバータ制御装置に出力することを含む処理を実行させる。

## 発明の効果

[0012] 本開示によれば、既存のインバータを、他の装置で再利用可能にすることができる、という効果を有する。

## 図面の簡単な説明

[0013] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、

[図1]図１は、第１実施形態に係るインバータ制御システムの構成図であり、

[図2]図２は、第１実施形態に係るインバータ制御装置及び力率制御装置の構成図であり、

[図3]図３は、トルク指令値と電流指令値との対応関係を示す線図であり、

[図4]図４は、位相補正量について説明するための図であり、

[図5]図５は、電圧及び位相信号の波形図であり、

[図6]図６は、第２実施形態に係る力率制御装置のハードウエア構成を示す図であり、

[図7]図７は、第２実施形態に係る力率制御処理のフローチャートであり、

[図8]図８は、第３実施形態に係るインバータ制御装置及び力率制御装置の構成図であり、

[図9]図９は、位相信号、ｒｅｆ波、ｓｉｎ波、ｃｏｓ波の波形図であり、

[図10]図１０は、第４実施形態に係るインバータ制御装置及び力率制御装置の構成図であり、

[図11]図１１は、第５実施形態に係るインバータ制御装置及び力率制御装置の構成図であり、

[図12]図１２は、位相補正量と、力率測定値及び力率指令値と、の関係を示す線図である。

## 発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面を参照して、本開示の技術を実施するための形態を詳細に説明

する。

[0015] ＜第１実施形態＞

[0016] 図１に示すように、本実施形態に係るインバータ制御システム１０は、インバータ２０、インバータ制御装置３０、及び力率制御装置４０を備える。

[0017] インバータ２０は、例えばハイブリッド車、プラグインハイブリッド車、及び電気自動車等の車両の駆動に用いられるモータの駆動用のインバータである。なお、車両の駆動に用いられるモータは、第１の電力供給対象の一例である。

[0018] インバータ２０は、インバータ制御装置３０により制御される。インバータ２０及びインバータ制御装置３０は、元々は車両に搭載され、車両の駆動に用いられるモータの駆動に用いられていたものである。

[0019] 本実施形態において、インバータ２０は、車両の駆動に用いられるモータの駆動用として用いられるのではなく、他の電力供給対象への電力供給要として用いられる。具体的には、図１に示すように、インバータ２０は、発電装置５０から供給された直流電圧を３相の交流電圧に変換して、系統接続装置６０を介して系統電力装置７０に供給する。

[0020] なお、発電装置５０は、例えば太陽光等の再生可能エネルギーを利用して発電する発電装置が適用されるが、これに限られるものではない。

[0021] このように、本実施形態では、元々車両の駆動用のモータに用いられていたインバータ２０及びインバータ制御装置３０を、系統電力装置７０への電力供給の駆動用に再利用したものである。なお、系統電力装置７０は、第２の電力供給対象の一例である。

[0022] インバータ２０は、一例として６個のスイッチング素子Ｓ１～Ｓ６を含む。インバータ２０は、直列接続されたスイッチング素子Ｓ１及びスイッチング素子Ｓ２と、直列接続されたスイッチング素子Ｓ３及びスイッチング素子Ｓ４と、直列接続されたスイッチング素子Ｓ５及びスイッチング素子Ｓ６と、が並列接続された構成である。

[0023] また、スイッチング素子Ｓ１及びスイッチング素子Ｓ２の接続点Ｃ１は、

系統接続装置６０に接続されている。同様に、スイッチング素子Ｓ３及びスイッチング素子Ｓ４の接続点Ｃ２は、系統接続装置６０に接続され、スイッチング素子Ｓ５及びスイッチング素子Ｓ６の接続点Ｃ３は、系統接続装置６０に接続されている。

[0024] なお、スイッチング素子Ｓ１～Ｓ６を区別しない場合は、単にスイッチング素子Ｓと称する場合がある。スイッチング素子Ｓとしては、例えばＩＧＢＴ（Ｉｎｓｕｌａｔｅｄ Ｇａｔｅ Ｂｉｐｏｌａｒ Ｔｒａｎｓｉｓｔｏｒ）が用いられるが、これに限られるものではない。

[0025] スイッチング素子Ｓは、インバータ制御装置３０により制御される。具体的には、インバータ制御装置３０は、スイッチング制御信号Ｓｕによりスイッチング素子Ｓ１、Ｓ２をスイッチング制御する。また、インバータ制御装置３０は、スイッチング制御信号Ｓｖによりスイッチング素子Ｓ３、Ｓ４をスイッチング制御する。また、インバータ制御装置３０は、スイッチング制御信号Ｓｗによりスイッチング素子Ｓ５、Ｓ６をスイッチング制御する。

[0026] インバータ２０には、発電装置５０から直流電圧が供給される。インバータ制御装置３０がスイッチング素子Ｓ１～Ｓ６を各々スイッチング制御することにより、インバータ２０は、発電装置５０から供給された直流電圧を３相の交流電圧に変換して系統接続装置６０に出力する。

[0027] ３相の交流電流の電流値Ｉｕ、Ｉｖ、Ｉｗは、電流センサ２１ｕ、２１ｖ、２１ｗによって各々検出され、インバータ制御装置３０に出力される。また、電流センサ２１ｕ、２１ｖ、２１ｗによって検出された電流値Ｉｕ、Ｉｖ、Ｉｗのうち少なくとも１つは、力率制御装置４０にも出力される。なお、図１では、一例として、電流センサ２１ｗによって検出された電流値Ｉｗが力率制御装置４０にも出力される構成としている。さらに、接続点Ｃ３から系統接続装置６０に出力された電圧は、電圧センサ２２によって検出され、検出された電圧の電圧値Ｖａは力率制御装置４０に出力される。

[0028] 力率制御装置４０は、系統電力装置７０が出力する電力について要求される出力要求値、すなわち電力指令値と、系統電力装置７０が出力する電力の

目標力率を指定した力率指令値と、に基づいて、力率を制御するための力率制御信号Ｐｃをインバータ制御装置３０に出力する。

[0029] なお、前述したようにインバータ２０及びインバータ制御装置３０は、元々は車両のモータ駆動用であり、インバータ制御装置３０には、元々はモータのトルク指令値等が出力要求値として入力される仕様となっている。このため、インバータ制御装置３０には、系統電力装置７０の出力要求値としての電力指令値をモータのトルク指令値等に変換した値が出力要求値として入力される。

[0030] インバータ制御装置３０は、出力要求値と、３相の交流電流の電流値Ｉｕ、Ｉｖ、Ｉｗと、力率制御装置４０から出力された力率制御信号Ｐｃと、に基づいて、系統電力装置７０から出力要求値に従った電力が所望の力率で出力されるように、スイッチング素子Ｓ１～Ｓ６をスイッチング制御することでフィードバック制御を行う。

[0031] 次に、インバータ制御装置３０及び力率制御装置４０の具体的な構成について説明する。

[0032] 図２に示すように、インバータ制御装置３０は、電流指令値取得部３１、３相／２相変換部３２、減算部３３Ａ、３３Ｂ、ＰＩ制御部３４Ａ、３４Ｂ、２相／３相変換部３５、及びＰＷＭ信号生成部３６を備える。

[0033] 電流指令値取得部３１は、マップデータ３１Ａを記憶する。マップデータ３１Ａは、例えば図３に示すように、インバータ２０が元々接続されていた車両のモータの出力要求値としてのトルク指令値と、ｄ軸電流指令値Ｉｄ*と、ｑ軸電流指令値Ｉｑ*と、の対応関係を表すテーブルデータである。マップデータ３１Ａは、第１のマップデータの一例である。なお、マップデータ３１Ａは、外部装置から書き換え可能であってもよい。

[0034] 電流指令値取得部３１は、図示しない上位装置から入力された出力要求値に対応するｄ軸電流指令値Ｉｄ*及びｑ軸電流指令値Ｉｑ*をマップデータ３１Ａを参照して取得し、ｄ軸電流指令値Ｉｄ*は減算部３３Ａへ出力し、ｑ軸電流指令値Ｉｑ*は減算部３３Ｂへ出力する。

[0035] ３相／２相変換部３２は、電流センサ２１ｕ、２１ｖ、２１ｗで検出された電流値Ｉｕ、Ｉｖ、Ｉｗと、後述する力率制御装置４０から入力された力率制御信号Ｐｃと、に基づいて、３相の電流値Ｉｕ、Ｉｖ、Ｉｗを２相の電流値Ｉｘ、Ｉｙに変換して、それぞれ減算部３３Ａ、３３Ｂへ出力する。

[0036] 減算部３３Ａは、電流指令値取得部３１から入力されたｄ軸電流指令値Ｉｄ*から、３相／２相変換部３２から出力された電流値Ｉｘを減算したｄ軸電流指令値Ｉｄ*’をＰＩ制御部３４Ａへ出力する。

[0037] 減算部３３Ｂは、電流指令値取得部３１から入力されたｑ軸電流指令値Ｉｑ*から、３相／２相変換部３２から出力された電流値Ｉｙを減算したｑ軸電流指令値Ｉｑ*’をＰＩ制御部３４Ｂへ出力する。

[0038] ＰＩ制御部３４Ａは、減算部３３Ａから入力されたｄ軸電流指令値Ｉｄ*’をＰＩ制御（比例積分制御）により電圧指令値Ｖｄ*に変換して２相／３相変換部３５に出力する。

[0039] ＰＩ制御部３４Ｂは、減算部３３Ｂから入力されたｑ軸電流指令値Ｉｑ*’をＰＩ制御により電圧指令値Ｖｑ*に変換して２相／３相変換部３５に出力する。

[0040] ２相／３相変換部３５は、力率制御装置４０から入力された力率制御信号Ｐｃに基づいて、ＰＩ制御部３４Ａから入力された電圧指令値Ｖｄ*及びＰＩ制御部３４Ｂから入力された電圧指令値Ｖｑ*を３相の電圧指令値Ｖｕ*、Ｖｖ*、Ｖｗ*に変換してＰＷＭ信号生成部３６に出力する。

[0041] ＰＷＭ信号生成部３６は、２相／３相変換部３５から入力された電圧指令値Ｖｕ*、Ｖｖ*、Ｖｗ*に基づいて、インバータ２０をスイッチング制御するためのスイッチング制御信号Ｓｕ、Ｓｖ、Ｓｗを生成してインバータ２０へ出力する。なお、スイッチング制御信号Ｓｕ、Ｓｖ、Ｓｗは、パルス幅変調（ＰＷＭ：Ｐｕｌｓｅ　Ｗｉｄｔｈ　Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ）信号である。

[0042] また、図２に示すように、力率制御装置４０は、電流指令値取得部４１、補正量演算部４２、位相検出部４３、及び補正処理部４４を備える。

[0043] 電流指令値取得部４１は、インバータ制御装置３０の電流指令値取得部３

１と同一であり、マップデータ３１Ａと同一のマップデータ４１Ａを備える。マップデータ４１Ａは、第２のマップデータの一例である。なお、マップデータ４１Ａは、外部装置から書き換え可能であってもよい。

[0044] 補正量演算部４２は、電流指令値取得部４１から入力されたｄ軸電流指令値Ｉｄ*及びｑ軸電流指令値Ｉｑ*と、図示しない上位装置から入力された力率指令値ＰＦと、に基づいて、補正量φを演算する。力率指令値ＰＦは、前述したように、系統電力装置７０が出力する電力の目標力率である。

[0045] ここで、力率は、皮相電力Ｓ＝Ｖ×Ｉに占める有効電力Ｐ＝Ｖ×Ｉ×ｃｏｓθの割合であり、電流と電圧との位相差θを用いてｃｏｓθで表される。すなわち、ｄ軸及びｑ軸上のベクトルの向きを変更することによって力率は変化する。これは、３相／２相変換部３２及び２相／３相変換部３５から出力される信号の位相をずらすことによって、実効的な力率を制御することが可能であることを意味する。

[0046] 図４に示すように、インバータ２０の通常の駆動時の電流と電圧の位相差をθ、すなわち力率をｃｏｓθとし、力率指令値ＰＦでインバータ２０が駆動される場合における電流値と電圧の位相差をθ’、すなわち力率指令値ＰＦをｃｏｓθ’、位相補正量をφとすると、図４に示すように、補正量φは次式で表される。

[0047] $\phi = \theta - \theta'$

$= \theta - (\theta - \phi)$

$= \arccos(Iq/Ia) - \arccos(PF \times Ia)/Ia$ ・・・（１）

[0048] なお、$Ia = (Id^{*2} + Iq^{*2})^{1/2}$である。

[0049] 従って、補正量演算部４２は、ｄ軸電流指令値Ｉｄ*及びｑ軸電流指令値Ｉｑ*からＩａを算出し、算出したＩａと、力率指令値ＰＦと、を上記（１）式に代入することにより、位相補正量φを算出する。

[0050] 位相検出部４３は、電流センサ２１ｗにより検出された電流値Ｉｗと電圧センサ２２により検出された電圧値Ｖａとの位相差θを検出し、補正処理部

４４へ出力する。

[0051] 補正処理部４４は、補正量演算部４２が算出した補正量φと、位相検出部４３が検出した位相差θと、に基づいて、力率制御信号Ｐｃを生成し、３相／２相変換部３２及び２相／３相変換部３５に出力する。インバータ制御装置３０は、元々車両のモータ駆動用であり、３相／２相変換部３２及び２相／３相変換部３５には、位相情報としてモータの回転角が入力される仕様となっているが、系統電力装置７０用に再利用した場合には、モータの回転角を入力することはできない。このため、位相情報としてモータの回転角に代えて力率制御信号Ｐｃをインバータ制御装置３０に入力させる構成とすることで力率を制御する。

[0052] 例えば図５に示すように、力率制御信号Ｐｃは、電圧センサ２２で検出された電圧値Ｖａの電圧波形の位相信号Ｐａに対して、位相補正量φだけ遅延させた位相信号である。これにより、３相／２相変換部３２から出力される電流値Ｉｘ、Ｉｙは位相補正量φだけ遅延された値となり、２相／３相変換部３５から出力される電圧指令値Ｖｕ*、Ｖｖ*、Ｖｗ*は位相補正量φだけ遅延された値となる。このため、インバータ２０から出力される３相の交流電流は、位相補正量φ分遅延され、力率指令値ＰＦに応じた力率の電力が系統電力装置７０に供給される。

[0053] このように、本実施形態では、力率制御装置４０が、系統電力装置７０で必要とされる出力要求値及び力率指令値ＰＦに基づいて演算した位相補正量φだけ位相を送らせた位相信号である力率制御信号Ｐｃをインバータ制御装置３０に出力することで、系統電力装置７０に対して所望の力率で電力を供給することができる。これにより、元々は車両のモータ駆動用であった既存のインバータ２０を、系統電力装置７０用に再利用することができる。また、力率制御装置４０を追加すればよいので、インバータ２０及びインバータ制御装置３０を変更する必要がない。

[0054] ＜第２実施形態＞

[0055] 次に、第２実施形態について説明する。なお、第１実施形態と同一部分に

ついては同一符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0056] 第２実施形態では、力率制御装置４０がソフトウェア処理によって力率制御信号Ｐｃを生成してインバータ制御装置３０に出力する場合について説明する。

[0057] 図６は、力率制御装置４０のハードウエア構成を示すブロック図である。図６に示すように、力率制御装置４０は、コントローラ４５を備える。

[0058] コントローラ４５は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）４５Ａ、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）４５Ｂ、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）４５Ｃ、及び入出力インターフェース（Ｉ／Ｏ）４５Ｄを備える。そして、ＣＰＵ４５Ａ、ＲＯＭ４５Ｂ、ＲＡＭ４５Ｃ、及びＩ／Ｏ４５Ｄがバス４５Ｅを介して各々接続されている。バス４５Ｅは、コントロールバス、アドレスバス、及びデータバスを含む。Ｉ／Ｏ４５Ｄには、通信部４６及び記憶部４７が接続されている。

[0059] 通信部４６は、インバータ制御装置３０等とデータ通信を行うためのインターフェースである。

[0060] 記憶部４７は、例えば不揮発性メモリで構成される。図６に示すように、記憶部４７は、力率制御プログラム４７Ａ及びマップデータ４１Ａ等を記憶する。

[0061] ＣＰＵ４５Ａは、プロセッサの一例である。ここでいうプロセッサとは、広義的なプロセッサを指し、汎用的なプロセッサ（例えば、ＣＰＵ）、又は、専用のプロセッサ（例えば、ＧＰＵ：Ｇｒａｐｈｉｃｓ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ、ＡＳＩＣ：Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ Ｓｐｅｃｉｆｉｃ Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｃｉｒｃｕｉｔ、ＦＰＧＡ：Ｆｉｅｌｄ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｇａｔｅ Ａｒｒａｙ、プログラマブル論理デバイス、等）を含むものである。

[0062] なお、力率制御プログラム４７Ａは、不揮発性の非遷移的（ｎｏｎ－ｔｒａｎｓｉｔｏｒｙ）記録媒体に記憶して、又はネットワークを介して配布し

て、力率制御装置４０に適宜インストールされてもよい。

[0063] 不揮発性の非遷移的記録媒体の例としては、ＣＤ－ＲＯＭ（Ｃｏｍｐａｃｔ Ｄｉｓｃ Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）、光磁気ディスク、ＨＤＤ（ハードディスクドライブ）、ＤＶＤ－ＲＯＭ（Ｄｉｇｉｔａｌ Ｖｅｒｓａｔｉｌｅ Ｄｉｓｃ Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）、フラッシュメモリ、メモリカード等が挙げられる。

[0064] 次に、図７を参照して、力率制御装置４０のＣＰＵ４５Ａで実行される力率制御処理のフローチャートについて説明する。ＣＰＵ４５Ａが記憶部４７に記憶された力率制御プログラム４７Ａを読み込んで実行することにより図７に示す力率制御処理が実行される。なお、図７の処理は繰り返し実行される。

[0065] ステップＳ１００では、ＣＰＵ４５Ａが、電流指令値取得部４１として、図示しない上位装置から入力された出力要求値に対応するｄ軸電流指令値Ｉｄ*及びｑ軸電流指令値Ｉｑ*をマップデータ４１Ａを参照して取得する。

[0066] ステップＳ１０１では、ＣＰＵ４５Ａが、補正量演算部４２として、ステップＳ１００で取得したｄ軸電流指令値Ｉｄ*及びｑ軸電流指令値Ｉｑ*と、図示しない上位装置から入力された力率指令値ＰＦと、に基づいて、補正量φを演算する。

[0067] ステップＳ１０２では、ＣＰＵ４５Ａが、位相検出部４３として、電流センサ２１ｗにより検出された電流値Ｉｗと電圧センサ２２により検出された電圧値Ｖａとの位相差θを検出する。

[0068] ステップＳ１０３では、ＣＰＵ４５Ａが、補正処理部４４として、ステップＳ１０１で算出した補正量φと、ステップＳ１０２で検出した位相差θと、に基づいて、力率制御信号Ｐｃを生成し、３相／２相変換部３２及び２相／３相変換部３５に出力する。

[0069] このように、本実施形態では、力率制御装置４０のＣＰＵ４５Ａが、記憶部４７に記憶された力率制御プログラム４７Ａを読み込んで実行することにより力率制御処理を実行する。これにより、系統電力装置７０で必要とされ

る出力要求値及び力率指令値ＰＦに基づいて演算した位相補正量φだけ位相を送らせた位相信号である力率制御信号Ｐｃがインバータ制御装置３０に出力され、系統電力装置７０に対して所望の力率で電力を供給することができる。

[0070] ＜第３実施形態＞

[0071] 次に、第３実施形態について説明する。なお、第１実施形態と同一部分には同一符号を付し、詳細な説明は省略する。

[0072] 第１実施形態では、力率制御装置４０が、インバータ制御装置３０の電流指令値取得部３１と同一の電流指令値取得部４１を備えた場合について説明したが、インバータ制御装置３０は、元々車両のモータ駆動用として用いられていたものであるため、マップデータ３１Ａの内容が不明な場合もある。

[0073] そこで、図８に示すように、本実施形態に係る力率制御装置４０Ａは、図２に示す力率制御装置４０と比べて、電流指令値取得部４１に代えて、力率演算部４８を備えている。その他の構成は図２に示す力率制御装置４０と同一であるため説明を省略する。

[0074] 力率演算部４８には、電流センサ２１ｕ、２１ｖ、２１ｗのうち少なくとも１つにより検出された電流値Ｉｕ、Ｉｖ、Ｉｗのうち少なくとも１つの電流値と電圧センサ２２により検出された電圧値Ｖａが入力され、入力された電流値Ｉｕ、Ｉｖ、Ｉｗのうち少なくとも１つの電流値及び電圧値Ｖａに基づいて力率ＣＯＳθを算出し、算出した力率ＣＯＳθに基づいて、ｄ軸電流指令値Ｉｄ*及びｑ軸電流指令値Ｉｑ*を算出する。

[0075] このように、本実施形態では、力率演算部４８が電流値Ｉｕ、Ｉｖ、Ｉｗのうち少なくとも１つの電流値及び電圧値Ｖａに基づいて力率ＣＯＳθを算出し、算出した力率ＣＯＳθに基づいてｄ軸電流指令値Ｉｄ*及びｑ軸電流指令値Ｉｑ*を算出する。このため、インバータ制御装置３０のマップデータ３１Ａの内容が不明の場合でも、補正量演算部４２において位相補正量φを演算することが可能となる。

[0076] ＜第４実施形態＞

[0077] 次に、第４実施形態について説明する。なお、第１実施形態と同一部分には同一符号を付し、詳細な説明は省略する。

[0078] 本実施形態では、インバータ２０に入力される位相情報が、車両駆動用のモータの回転角を、磁気特性を用いた２相の正弦波信号、すなわちｓｉｎ波及びｃｏｓ波で表したレゾルバ信号である場合について説明する。この場合、図１０に示すように、インバータ制御装置３０Ａは、入力されたｓｉｎ波及びｃｏｓ波の２つの信号から位相角のデジタルデータを演算するＲ／Ｄコンバータ３７を備える。図９には、インバータ制御装置３０Ａに入力される位相信号、レゾルバに入力される正弦波であるｒｅｆ波、レゾルバから出力される、ｒｅｆ波に対して位相角の正弦成分を乗じたｓｉｎ波及びｒｅｆ波に対して位相角の余弦成分を乗じたｃｏｓ波の波形の一例を示した。

[0079] 図１０に示すように、本実施形態に係る力率制御装置４０Ｂは、正弦波生成部４９を備えた点が図２に示す力率制御装置４０と異なる。その他の構成は図２と同一であるため説明を省略する。

[0080] 正弦波生成部４９は、補正処理部４４から出力された力率制御信号Ｐｃ、すなわち位相補正量φだけ遅延させた位相信号を、２相の正弦波信号であるｓｉｎ波及びｃｏｓ波に変換してインバータ制御装置３０ＡのＲ／Ｄコンバータ３７に出力する。

[0081] このように、本実施形態では、インバータ２０に入力される位相情報が、本来はモータに設置されているレゾルバからの出力信号を想定した仕様である場合においても、系統電力装置７０に対して所望の力率で電力を供給することができる。

[0082] ＜第５実施形態＞

[0083] 次に、第５実施形態について説明する。なお、第４実施形態と同一部分には同一符号を付し、詳細な説明は省略する。

[0084] インバータ２０を系統連系用のインバータとして用いる場合、系統電力装置７０で異常が発生して上位系統が遮断された場合、保安上、インバータ２０が単独で運転しないように上位系統の遮断動作を検出し、動作を停止する

必要がある（単独運転防止機能）。

[0085] 図１１に示すように、本実施形態に係る力率制御装置４０Ｃは、インバータ２０の単独運転を防止するための機能として、電圧変動検出部８０を備える。

[0086] 図１１に示すように、電圧変動検出部８０は、基本波電圧演算部８１、高調波電圧演算部８２、電圧周波数演算部８３、及び電力指令演算部８４を備える。

[0087] 基本波電圧演算部８１は、電圧センサ２２で検出された電圧値Ｖａの基本波成分を演算する。

[0088] 高調波電圧演算部８２は、電圧センサ２２で検出された電圧値Ｖａの高調波成分を演算する。

[0089] 電圧周波数演算部８３は、電圧センサ２２で検出された電圧値Ｖａの周波数成分を演算する。

[0090] 電力指令演算部８４は、基本波電圧演算部８１で演算された電圧値Ｖａの基本波成分、高調波電圧演算部８２で演算された電圧値Ｖａの高調波成分、及び電圧周波数演算部８３で演算された電圧値Ｖａの周波数成分の少なくとも１つの変化の度合いが予め定めた閾値以上であるか否かを判定することにより、上位系統が遮断されたか否かを判定する。また、電力指令演算部８４は、電圧値Ｖａの基本波成分、高調波電圧演算部８２で演算された電圧値Ｖａの高調波成分、及び電圧周波数演算部８３で演算された電圧値Ｖａの周波数成分の少なくとも１つの変化の度合いに基づき、無効電力が増大するような電力指令値を演算して補正量演算部４２に出力する。これにより、正弦波生成部４９から無効電力が増大するようなｓｉｎ波及びｃｏｓ波が出力され、上位系統の遮断といった異常を検知する精度が向上し、インバータ２０の単独運転を効率的に防止することができる。

[0091] なお、正弦波生成部４９は、予め定めた低周波成分を含むｓｉｎ波及びｃｏｓ波を出力するようにしてもよい。これにより、電圧値Ｖａの微少な変動を検出しやすくすることができる。

[0092] ＜実施例＞

[0093] 図１２には、力率制御装置４０に入力される力率指令値ＰＦに基づいて力率制御装置４０が力率を制御してインバータ２０から出力された電力の力率と、位相補正量と、の関係を示した。

[0094] なお、本開示は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。

[0095] その他、上記実施形態で説明したインバータ制御システム１０の構成は一例であり、本開示の主旨を逸脱しない範囲内において不要な部分を削除したり、新たな部分を追加したりしてもよいことは言うまでもない。

[0096] また、第２実施形態で説明した力率制御プログラム４７Ａの処理の流れ（図８参照）も一例であり、本開示の主旨を逸脱しない範囲内において不要なステップを削除したり、新たなステップを追加したり、処理順序を入れ替えたりしてもよいことは言うまでもない。

[0097] 本開示に記載の制御部及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサを構成する専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の装置及びその手法は、専用ハードウエア論理回路によってプロセッサを構成する専用コンピュータにより、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の装置及びその手法は、コンピュータプログラムを実行するプロセッサと一つ以上のハードウエア論理回路との組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

[0098] 本開示の技術に関して、以下の付記を開示する。

[0099] ＜付記＞

（付記１）

第１の電力供給対象への電力供給用として用いられていたインバータ及び

前記インバータの制御用であるインバータ制御装置に接続された、前記第１の電力供給対象と異なる第２の電力供給対象に対して、前記インバータから出力された出力信号の位相を検出する位相検出部と、

前記第２の電力供給対象に要求される力率である力率指令値に基づいて、位相補正量を演算する補正量演算部と、

前記位相検出部により検出された位相と、前記位相補正量と、に基づいて、前記第２の電力供給対象に供給される電力の力率を制御するための力率制御信号を生成して前記インバータ制御装置に出力する補正処理部と、

を備えた力率制御装置。

[0100]（付記２）

前記インバータ制御装置は、前記第１の電力供給対象の出力要求値と、前記インバータを制御するための電流指令値と、の対応関係を表す第１のマップデータを記憶し、

前記第１のマップデータと同一の第２のマップデータを記憶し、前記第２の電力供給対象の出力要求値を前記第１の電力供給対象の出力要求値に変換した値に対応する電流指令値を前記第２のマップデータから取得する電流指令値取得部

を備え、

前記補正量演算部は、前記電流指令値取得部が取得した電流指令値と、前記力率指令値と、に基づいて、前記位相補正量を演算する

付記１記載の力率制御装置。

[0101]（付記３）

前記第１のマップデータ及び前記第２のマップデータは、外部装置から書き換え可能である、

付記２記載の力率制御装置。

[0102]（付記４）

前記インバータから出力された電圧及び電流の位相に基づいて力率を演算する力率演算部を備え、

前記補正量演算部は、前記力率演算部が演算した力率と、前記力率指令値と、に基づいて、前記位相補正量を演算する

付記１記載の力率制御装置。

[0103]（付記５）

前記第１の電力供給対象は、モータであり、

前記インバータ制御装置は、前記モータの回転角を表す信号として２相の正弦波信号が入力され、

前記補正処理部が生成した前記力率制御信号を２相の正弦波信号に変換して前記インバータ制御装置へ出力する正弦波生成部

付記１～４の何れかに記載の力率制御装置。

[0104]（付記６）

前記正弦波生成部は、予め定めた低周波成分を含む２相の正弦波信号を生成する

付記５記載の力率制御装置。

[0105]（付記７）

前記インバータから出力された電圧の基本波成分を演算する基本波電圧演算部、前記電圧の高調波成分を演算する高調波電圧演算部、及び前記電圧の周波数成分を演算する電圧周波数成分演算部の少なくとも１つの演算部と、

前記基本波成分、前記高調波成分、及び前記周波数成分の少なくとも一つの変化の度合いが予め定めた閾値以上であるか否かを判定することにより、前記第２の電力供給対象が遮断されたか否かを判定し、前記第２の電力供給対象が遮断されたと判定断した場合、前記インバータの単独運転が防止されるように、無効電力が増大する電力指令値を演算して前記補正量演算部に出力する電力指令演算部と、

を備えた付記１～６の何れかに記載の力率制御装置。

[0106]（付記８）

前記モータは、車両の駆動用のモータである

付記５記載の力率制御装置。

[0107] （付記９）

前記第２の電力供給対象は、系統電力装置である

付記１～８の何れかに記載の力率制御装置。

[0108] （付記１０）

少なくとも１つのプロセッサが、

第１の電力供給対象への電力供給用として用いられていたインバータ及び前記インバータの制御用であるインバータ制御装置に接続された、前記第１の電力供給対象と異なる第２の電力供給対象に対して、前記インバータから出力された出力信号の位相を検出し、

前記第２の電力供給対象に要求される力率である力率指令値に基づいて、位相補正量を演算し、

検出された位相と、前記位相補正量と、に基づいて、前記第２の電力供給対象に供給される電力の力率を制御するための力率制御信号を生成して前記インバータ制御装置に出力する

ことを含む処理を実行する力率制御方法。

[0109] （付記１１）

少なくとも１つのプロセッサに、

第１の電力供給対象への電力供給用として用いられていたインバータ及び前記インバータの制御用であるインバータ制御装置に接続された、前記第１の電力供給対象と異なる第２の電力供給対象に対して、前記インバータから出力された出力信号の位相を検出し、

前記第２の電力供給対象に要求される力率である力率指令値に基づいて、位相補正量を演算し、

検出された位相と、前記位相補正量と、に基づいて、前記第２の電力供給対象に供給される電力の力率を制御するための力率制御信号を生成して前記インバータ制御装置に出力する

ことを含む処理を実行させる力率制御プログラム。

# 請求の範囲

[請求項1] 第１の電力供給対象への電力供給用として用いられていたインバータ（２０）及び前記インバータの制御用であるインバータ制御装置（３０）に接続された、前記第１の電力供給対象と異なる第２の電力供給対象（７０）に対して、前記インバータから出力された出力信号の位相を検出する位相検出部（４３）と、

前記第２の電力供給対象に要求される力率である力率指令値に基づいて、位相補正量を演算する補正量演算部（４２）と、

前記位相検出部により検出された位相と、前記位相補正量と、に基づいて、前記第２の電力供給対象に供給される電力の力率を制御するための力率制御信号を生成して前記インバータ制御装置に出力する補正処理部（４４）と、

を備えた力率制御装置（４０）。

[請求項2] 前記インバータ制御装置は、前記第１の電力供給対象の出力要求値と、前記インバータを制御するための電流指令値と、の対応関係を表す第１のマップデータ（３１Ａ）を記憶し、

前記第１のマップデータと同一の第２のマップデータ（４１Ａ）を記憶し、前記第２の電力供給対象の出力要求値を前記第１の電力供給対象の出力要求値に変換した値に対応する電流指令値を前記第２のマップデータから取得する電流指令値取得部（４１）

を備え、

前記補正量演算部は、前記電流指令値取得部が取得した電流指令値と、前記力率指令値と、に基づいて、前記位相補正量を演算する

請求項１記載の力率制御装置。

[請求項3] 前記第１のマップデータ及び前記第２のマップデータは、外部装置から書き換え可能である、

請求項２記載の力率制御装置。

[請求項4] 前記インバータから出力された電圧及び電流の位相に基づいて力率

を演算する力率演算部（４８）を備え、

前記補正量演算部は、前記力率演算部が演算した力率と、前記力率指令値と、に基づいて、前記位相補正量を演算する

請求項１記載の力率制御装置。

[請求項5] 前記第１の電力供給対象は、モータであり、

前記インバータ制御装置は、前記モータの回転角を表す信号として２相の正弦波信号が入力され、

前記補正処理部が生成した前記力率制御信号を２相の正弦波信号に変換して前記インバータ制御装置へ出力する正弦波生成部（４９）

を備えた請求項１記載の力率制御装置。

[請求項6] 前記正弦波生成部は、予め定めた低周波成分を含む２相の正弦波信号を生成する

請求項５記載の力率制御装置。

[請求項7] 前記インバータから出力された電圧の基本波成分を演算する基本波電圧演算部（８１）、前記電圧の高調波成分を演算する高調波電圧演算部（８２）、及び前記電圧の周波数成分を演算する電圧周波数成分演算部（８３）の少なくとも１つの演算部と、

前記基本波成分、前記高調波成分、及び前記周波数成分の少なくとも一つの変化の度合いが予め定めた閾値以上であるか否かを判定することにより、前記第２の電力供給対象が遮断されたか否かを判定し、前記第２の電力供給対象が遮断されたと判定した場合、前記インバータの単独運転が防止されるように、無効電力が増大する電力指令値を演算して前記補正量演算部に出力する電力指令演算部（８４）と、

を備えた請求項１記載の力率制御装置。

[請求項8] 前記モータは、車両の駆動用のモータである

請求項５記載の力率制御装置。

[請求項9] 前記第２の電力供給対象は、系統電力装置である

請求項１～８の何れか１項に記載の力率制御装置。

[請求項10] 少なくとも１つのプロセッサが、

第１の電力供給対象への電力供給用として用いられていたインバータ及び前記インバータの制御用であるインバータ制御装置に接続された、前記第１の電力供給対象と異なる第２の電力供給対象に対して、前記インバータから出力された出力信号の位相を検出し、

前記第２の電力供給対象に要求される力率である力率指令値に基づいて、位相補正量を演算し、

検出された位相と、前記位相補正量と、に基づいて、前記第２の電力供給対象に供給される電力の力率を制御するための力率制御信号を生成して前記インバータ制御装置に出力する

ことを含む処理を実行する力率制御方法。

[請求項11] 少なくとも１つのプロセッサに、

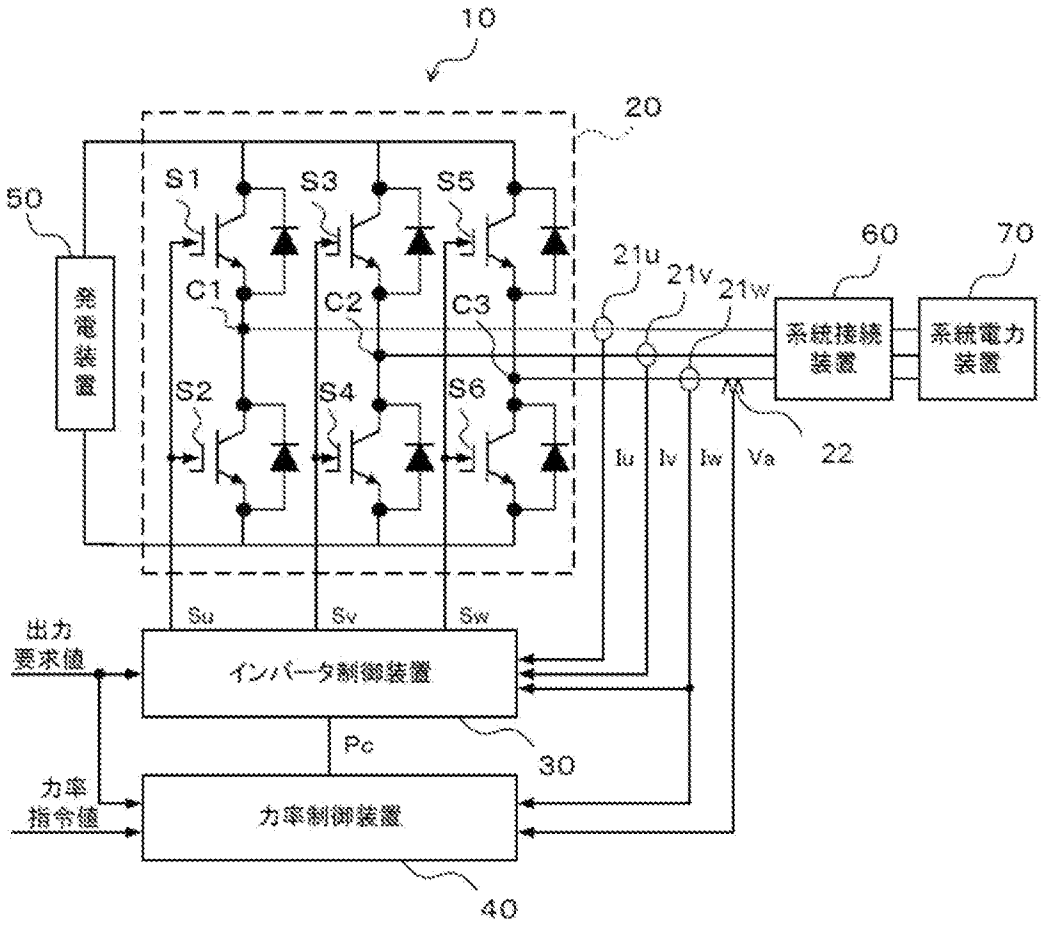
第１の電力供給対象への電力供給用として用いられていたインバータ及び前記インバータの制御用であるインバータ制御装置に接続された、前記第１の電力供給対象と異なる第２の電力供給対象に対して、前記インバータから出力された出力信号の位相を検出し、

前記第２の電力供給対象に要求される力率である力率指令値に基づいて、位相補正量を演算し、

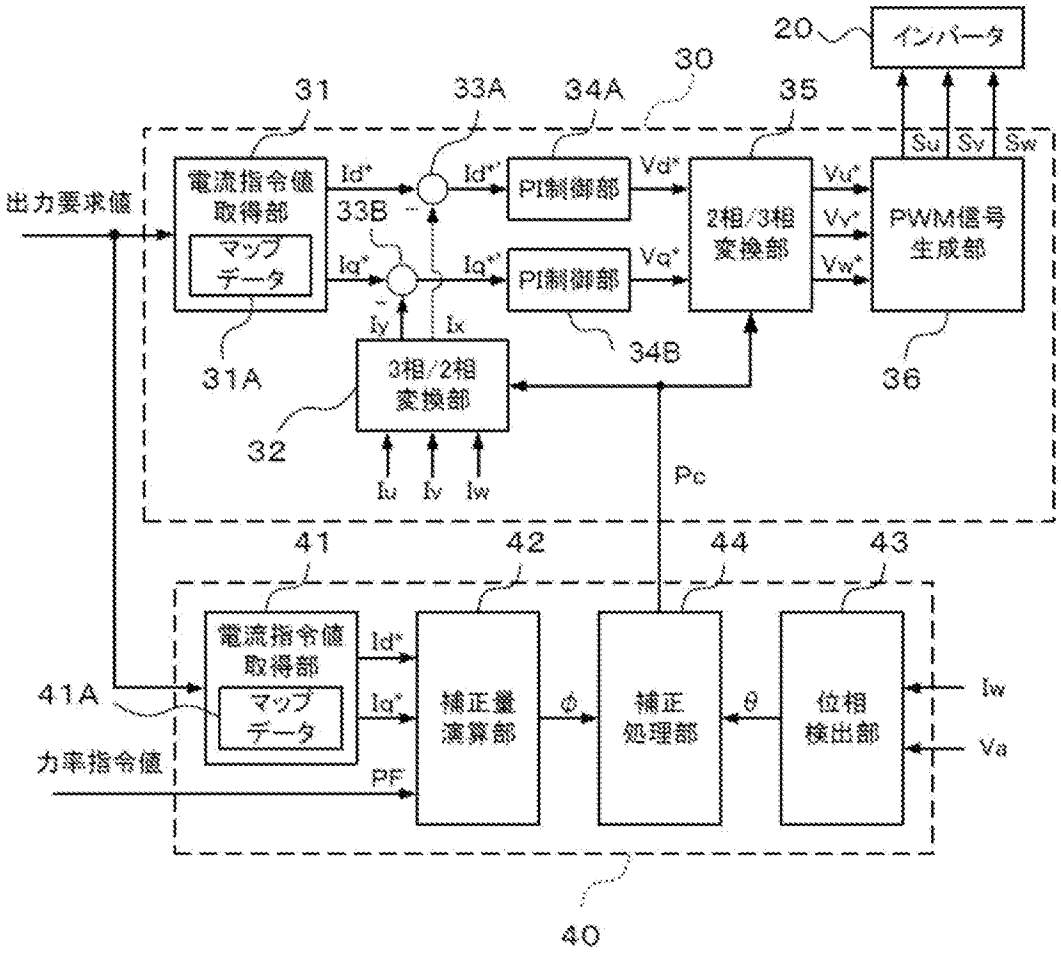
検出された位相と、前記位相補正量と、に基づいて、前記第２の電力供給対象に供給される電力の力率を制御するための力率制御信号を生成して前記インバータ制御装置に出力する

ことを含む処理を実行させる力率制御プログラム。

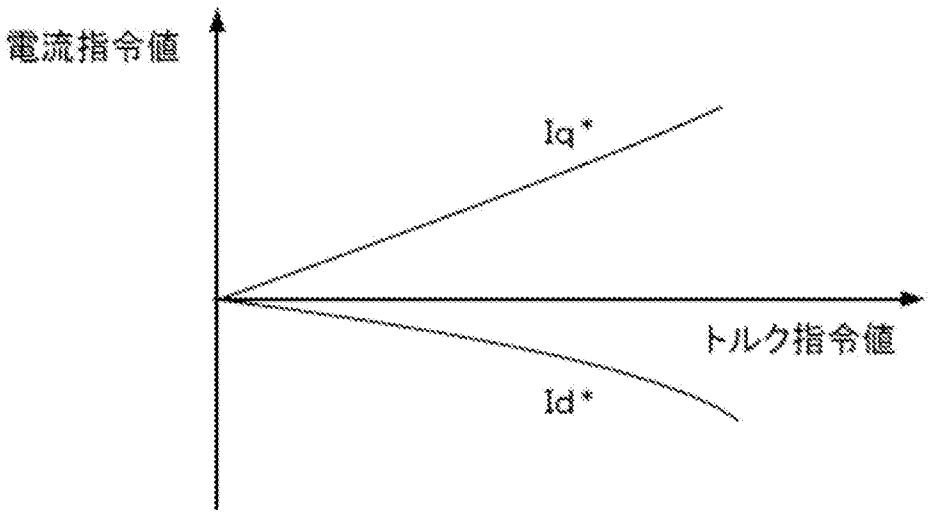
[図1]


10
20
50
発電装置
S1
S3
S5
S2
S4
S6
C1
C2
C3
21u
21v
21w
60
系統接続装置
70
系統電力装置
22
Iu
Iv
Iw
Va
Su
Sv
Sw
出力要求値
インバータ制御装置
30
Pc
力率指令値
力率制御装置
40

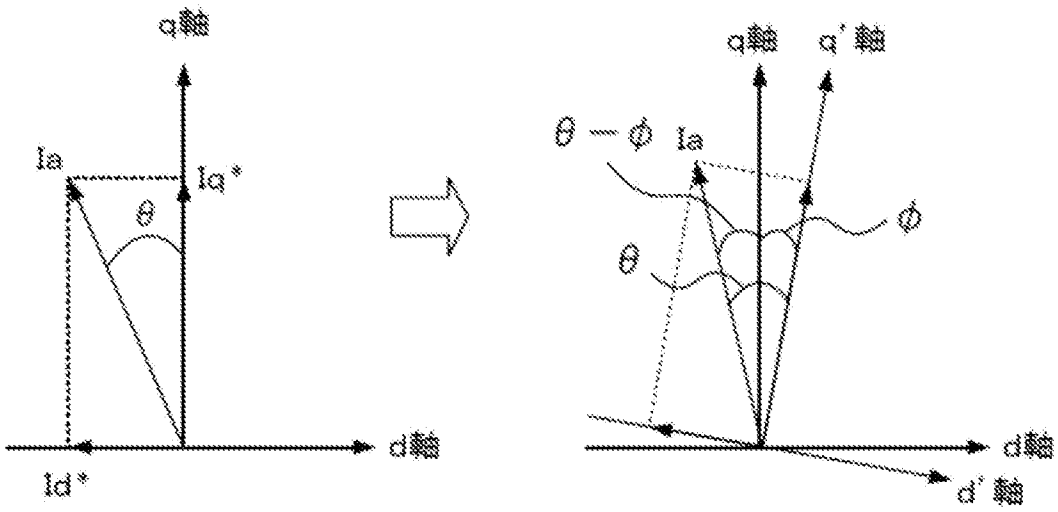
[図2]


20
インバータ
30
31
33A
34A
35
出力要求値
電流指令値
取得部
マップ
データ
31A
Id*
Iq*
33B
Id*
Iq*
PI制御部
PI制御部
Vd*
Vq*
2相/3相
変換部
Vu*
Vv*
Vw*
PWM信号
生成部
Su
Sv
Sw
Iy
Ix
2相/2相
変換部
32
34B
36
Iu
Iv
Iw
Pc
41
42
44
43
41A
力率指令値
電流指令値
取得部
マップ
データ
Id*
Iq*
PF
補正量
演算部
φ
補正
処理部
θ
位相
検出部
Iw
Va
40

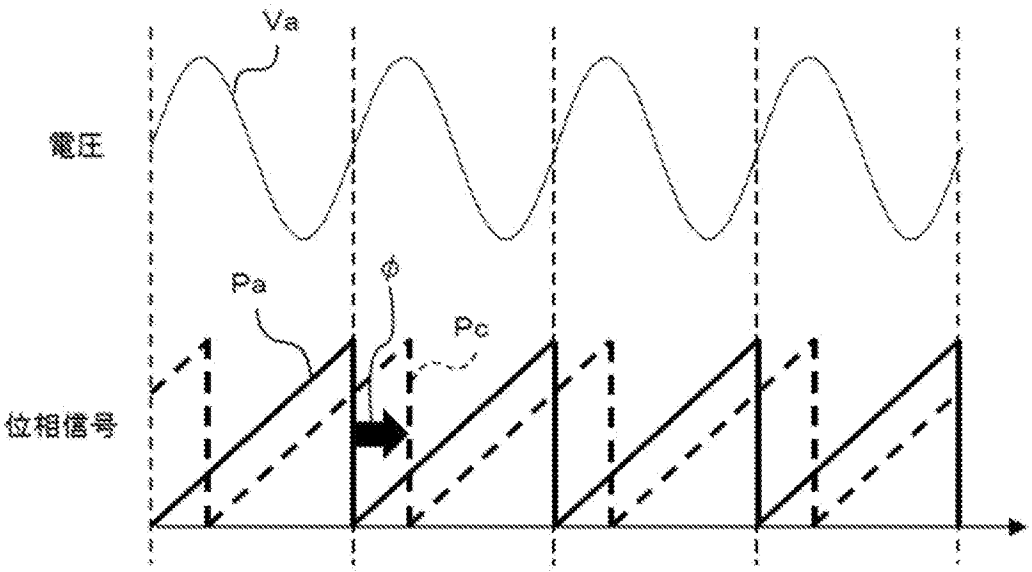
[図3]


電流指令値
Iq*
トルク指令値
Id*

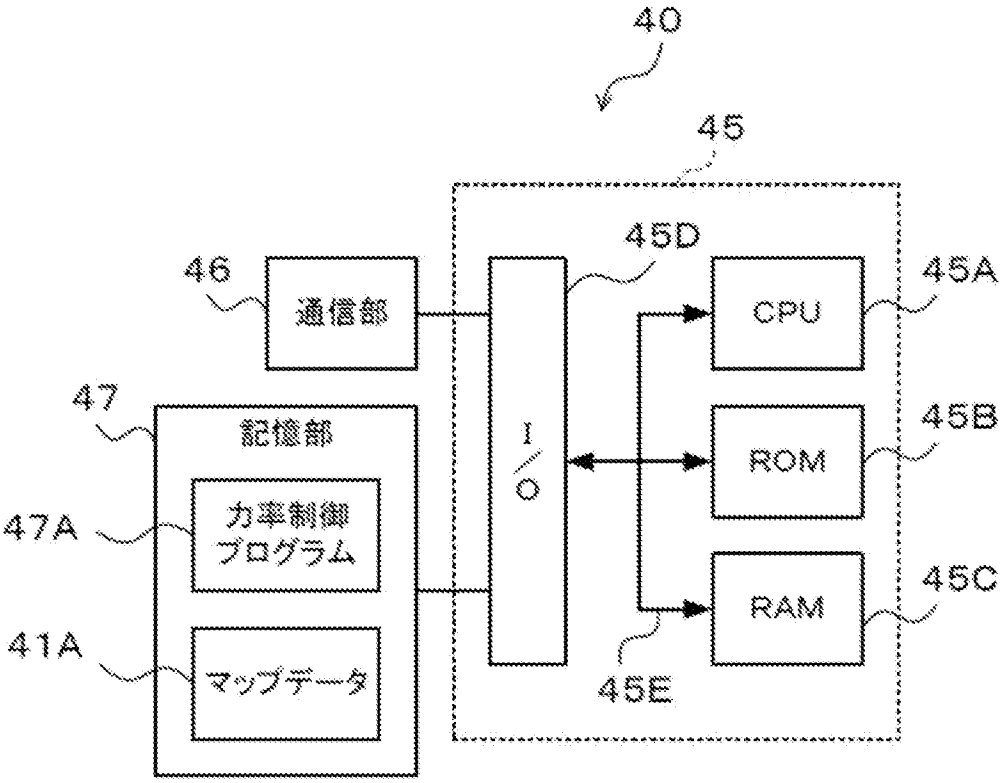
[図4]



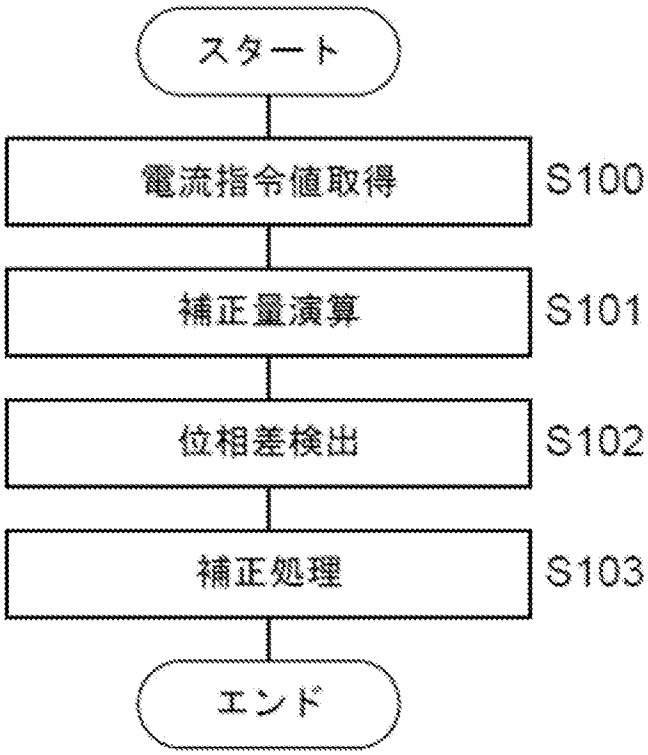

[図5]



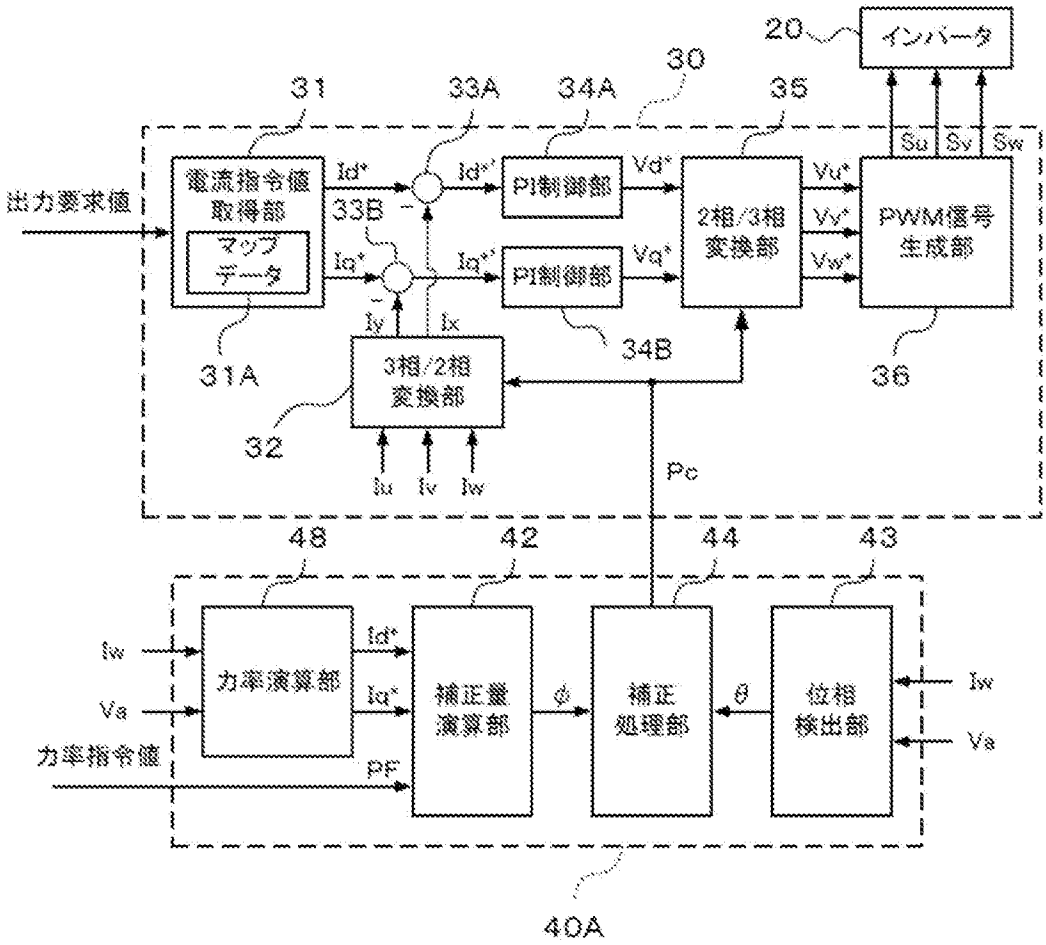
[図6]


40
45
45D
46
通信部
CPU
45A
47
記憶部
I/O
ROM
45B
47A
力率制御プログラム
RAM
45C
41A
マップデータ
45E

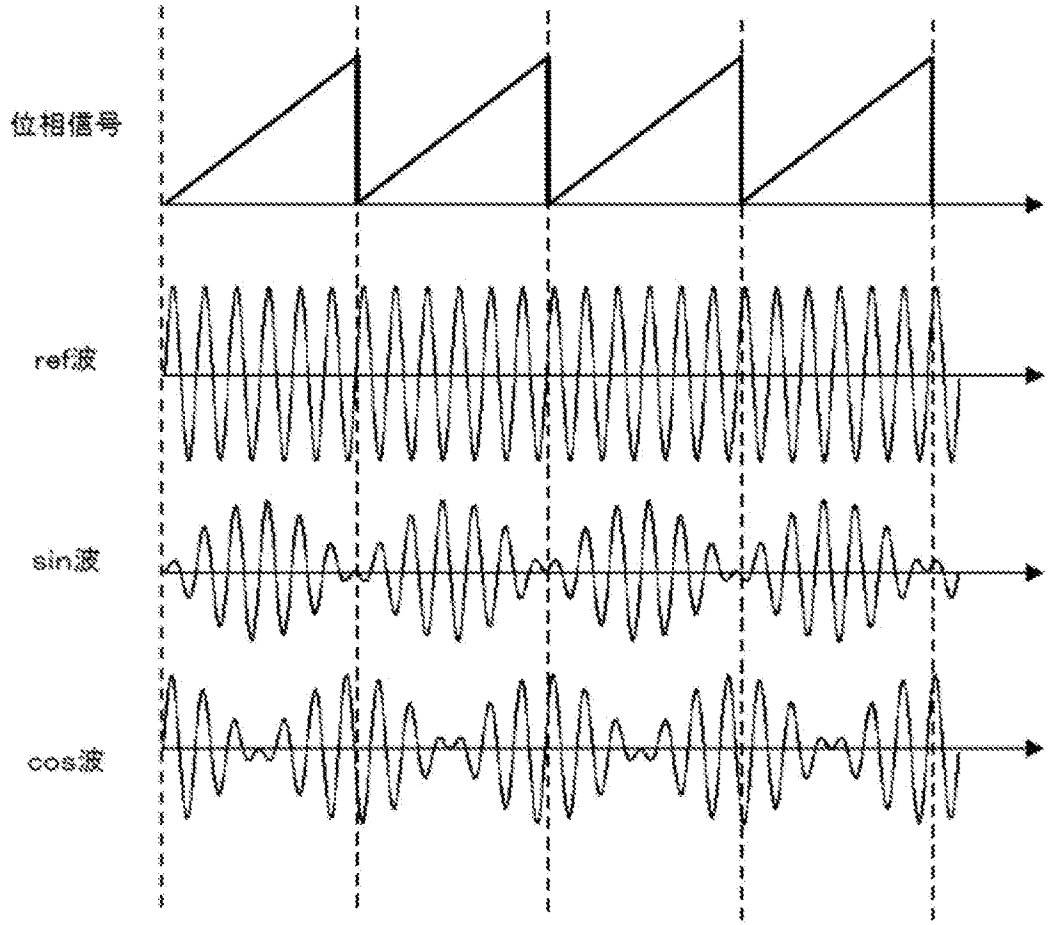
[図7]


スタート
電流指令値取得
S100
補正量演算
S101
位相差検出
S102
補正処理
S103
エンド

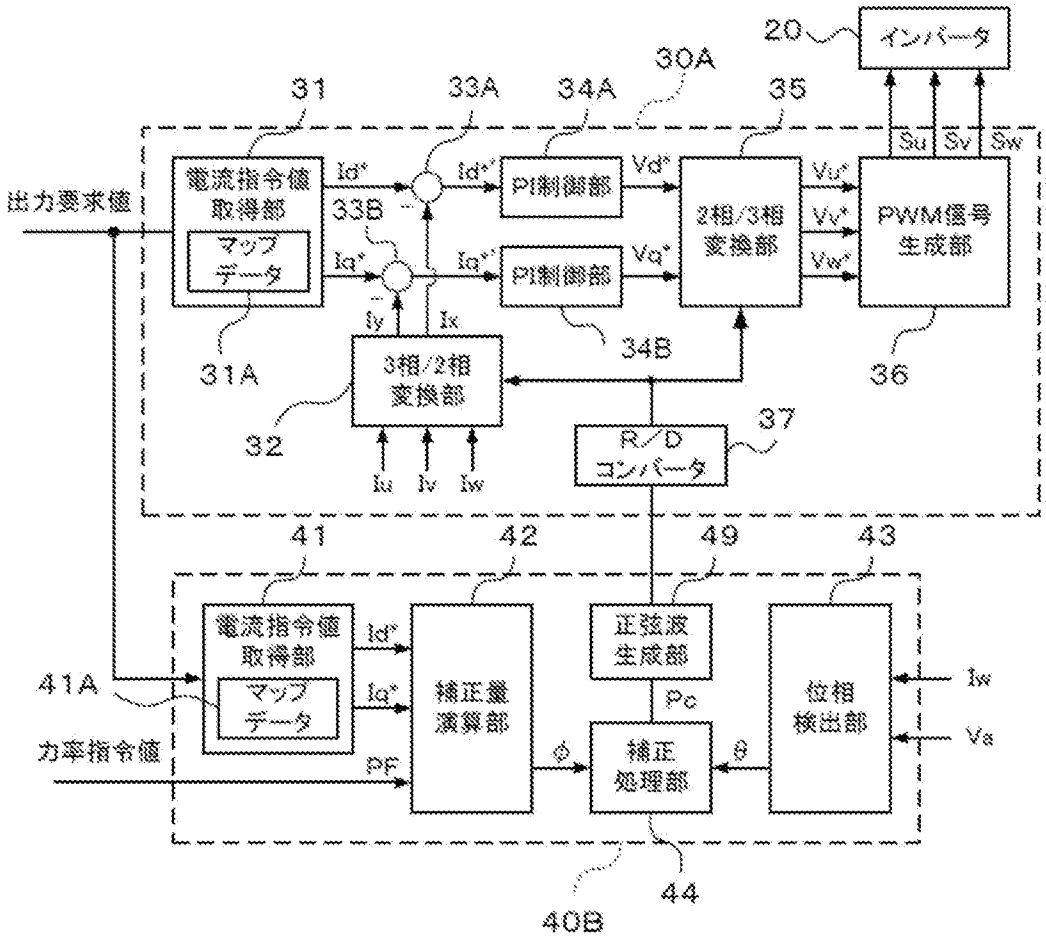
[図8]


20
インバータ
30
31
33A
34A
35
Su
Sv
Sw
出力要求値
電流指令値
取得部
マップ
データ
Id*
Iq*
33B
Id*'
Iq*'
PI制御部
PI制御部
Vd*
Vq*
2相/3相
変換部
Vu*
Vv*
Vw*
PWM信号
生成部
Iy
Ix
31A
34B
36
3相/2相
変換部
32
Iu
Iv
Iw
Pc
48
42
44
43
Iw
Va
力率指令値
力率演算部
Id*
Iq*
PF
補正量
演算部
φ
補正
処理部
θ
位相
検出部
Iw
Va
40A

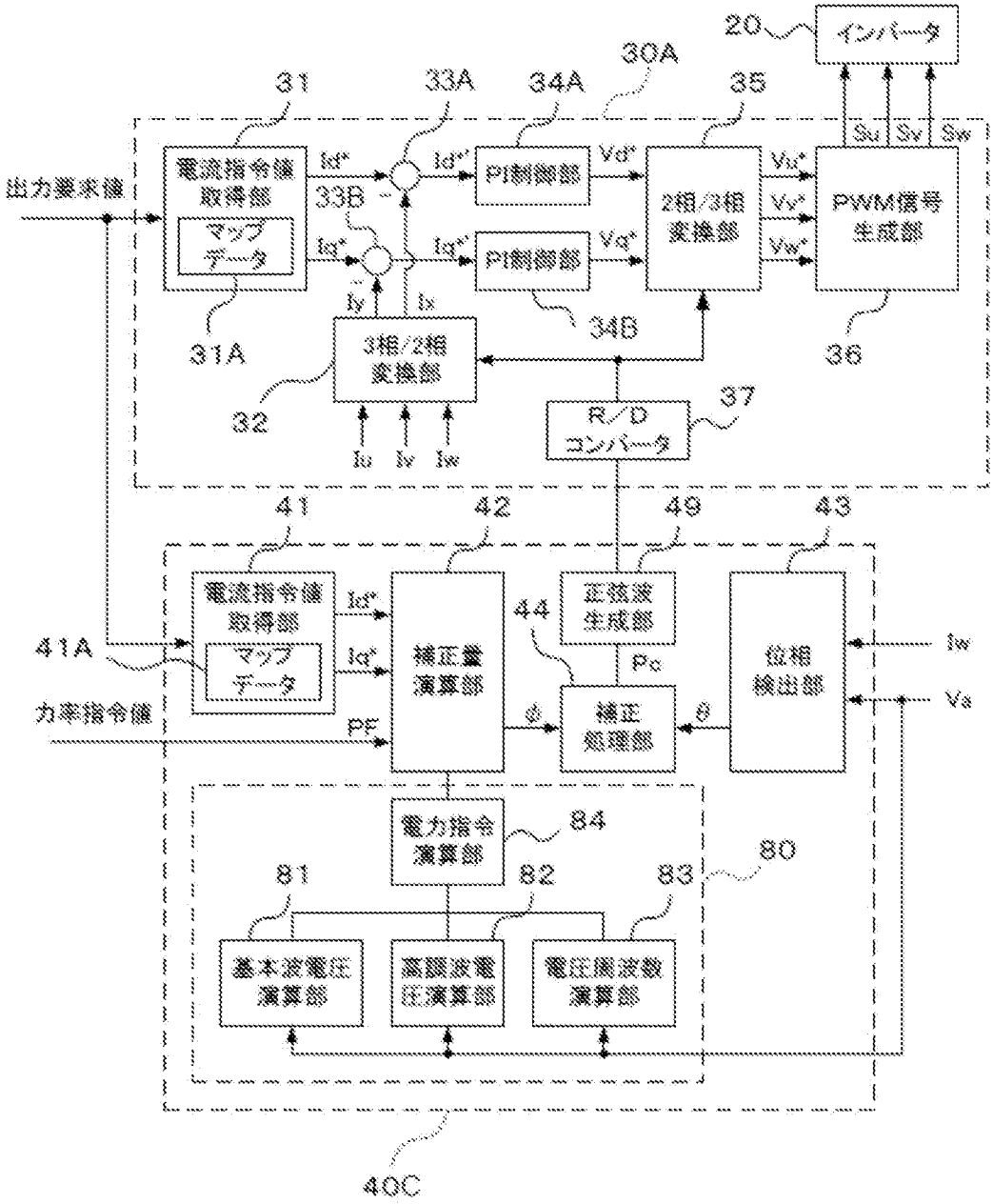
[図9]



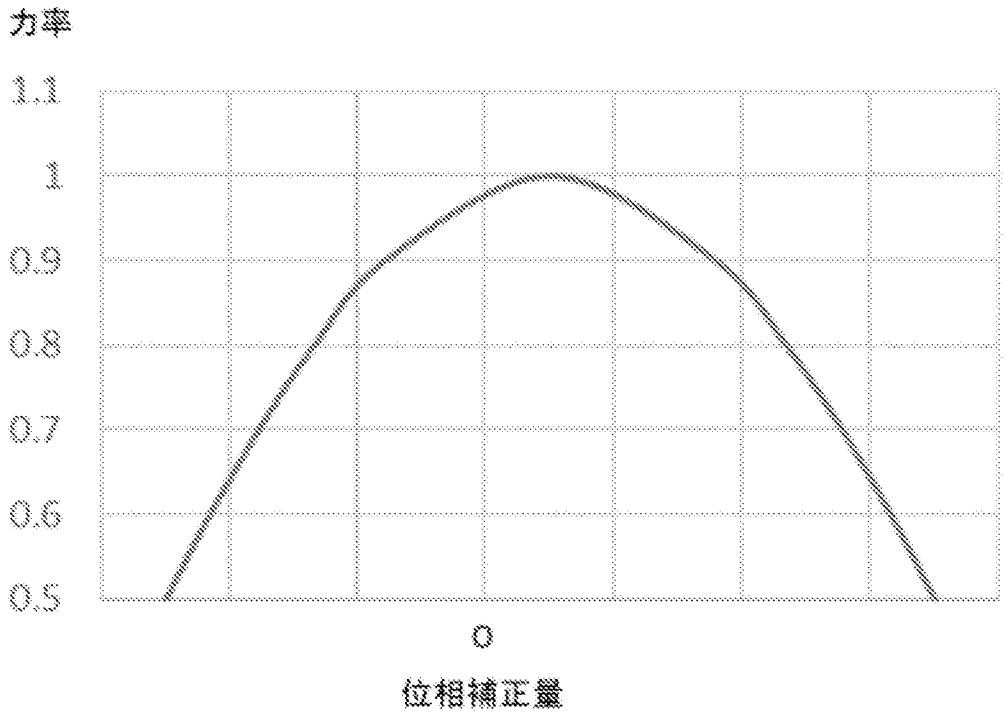
[図10]


20
インバータ
30A
31
33A
34A
35
Su
Sv
Sw
出力要求値
電流指令値
取得部
マップ
データ
Id*
Iq*
33B
PI制御部
PI制御部
Vd*
Vq*
2相/3相
変換部
Vu*
Vv*
Vw*
PWM信号
生成部
Iy
Ix
31A
34B
36
3相/2相
変換部
32
R/D
コンバータ
37
Iu
Iv
Iw
41
42
49
43
41A
力率指令値
電流指令値
取得部
マップ
データ
Id*
Iq*
PF
補正量
演算部
正弦波
生成部
Pc
補正
処理部
位相
検出部
Iw
Va
40B
44

[図11]


20
インバータ
30A
31
33A
34A
35
Su
Sv
Sw
出力要求値
電流指令値
取得部
マップ
データ
Id*
Iq*
33B
Id*
Iq*
PI制御部
PI制御部
Vd*
Vq*
2相/3相
変換部
Vu*
Vv*
Vw*
PWM信号
生成部
Iy
Ix
31A
3相/2相
変換部
34B
36
32
R/D
コンバータ
37
Iu
Iv
Iw
41
42
49
43
電流指令値
取得部
マップ
データ
Id*
Iq*
補正量
演算部
正弦波
生成部
44
Pc
位相
検出部
Iw
Va
41A
力率指令値
PF
θ
補正
処理部
θ
電力指令
演算部
84
80
81
82
83
基本波電圧
演算部
高調波電
圧演算部
電圧周波数
演算部
40C

[図12]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/JP2024/001135**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***H02M 7/48***(2007.01)i; ***H02P 27/06***(2006.01)i
FI: H02M7/48 R; H02P27/06 ZHV

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; H02P27/06; H02J3/38

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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. |
|---|---|---|
| A | JP 2022-146409 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 05 October 2022 (2022-10-05)<br>paragraphs [0020]-[0052], [0061], fig. 1, 4-6 | 1-11 |
| A | JP 2022-139804 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 26 September 2022 (2022-09-26)<br>paragraphs [0015]-[0043], fig. 1-4 | 1-11 |
| A | JP 2013-038844 A (DAIHEN CORP.) 21 February 2013 (2013-02-21)<br>paragraphs [0050]-[0078], fig. 1-5 | 1-11 |
| A | JP 2015-220835 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 07 December 2015 (2015-12-07)<br>paragraphs [0017]-[0043], fig. 1,6-7 | 1-11 |

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

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| **22 March 2024** | **02 April 2024** |

| Name and mailing address of the ISA/JP | Authorized officer |
|---|---|
| **Japan Patent Office (ISA/JP)**<br>**3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915**<br>**Japan** | Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/JP2024/001135**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|
| JP 2022-146409 A | 05 October 2022 | US 2022/0302866 A1<br>paragraphs [0026]-[0056], [0065], fig. 1, 4-6<br>DE 102022106337 A1<br>CN 115117938 A | |
| JP 2022-139804 A | 26 September 2022 | US 2022/0294464 A1<br>paragraphs [0020]-[0048], fig. 1-4<br>DE 102022105632 A1<br>CN 115085249 A | |
| JP 2013-038844 A | 21 February 2013 | (Family: none) | |
| JP 2015-220835 A | 07 December 2015 | (Family: none) | |

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/001135

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H02M 7/48(2007.01)i; H02P 27/06(2006.01)i
FI: H02M7/48 R; H02P27/06 ZHV

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））

H02M7/48; H02P27/06; H02J3/38

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 | １９７１－２０２４年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０２４年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０２４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 | JP 2022-146409 A (トヨタ自動車株式会社) 05.10.2022 (2022-10-05)<br>段落[0020]-[0052],[0061],図1,4-6 | 1-11 |
| A | JP 2022-139804 A (トヨタ自動車株式会社) 26.09.2022 (2022-09-26)<br>段落[0015]-[0043],図1-4 | 1-11 |
| A | JP 2013-038844 A (株式会社ダイヘン) 21.02.2013 (2013-02-21)<br>段落[0050]-[0078],図1-5 | 1-11 |
| A | JP 2015-220835 A (シャープ株式会社) 07.12.2015 (2015-12-07)<br>段落[0017]-[0043],図1,6-7 | 1-11 |

☐ 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
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

| 国際調査を完了した日 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| 22.03.2024 | 02.04.2024 |

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）

安池　一貴 5G 9150

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/JP2024/001135

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|---|---|---|---|
| JP 2022-146409 A | 05.10.2022 | US 2022/0302866 A1<br>段落[0026]-[0056],[0065],<br>図1,4-6<br>DE 102022106337 A1<br>CN 115117938 A | |
| JP 2022-139804 A | 26.09.2022 | US 2022/0294464 A1<br>段落[0020]-[0048],図1-4<br>DE 102022105632 A1<br>CN 115085249 A | |
| JP 2013-038844 A | 21.02.2013 | （ファミリーなし） | |
| JP 2015-220835 A | 07.12.2015 | （ファミリーなし） | |