

(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
2018年3月29日(29.03.2018)



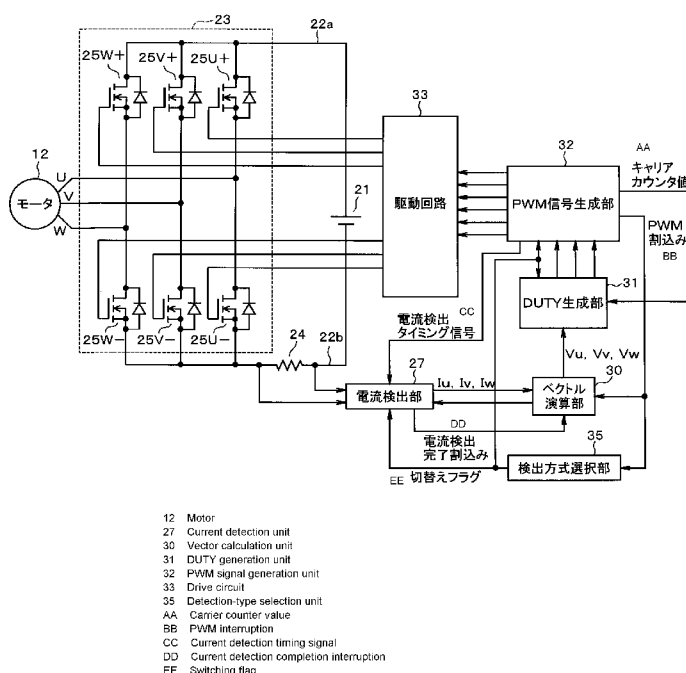
(10) 国際公開番号

WO 2018/055820 A1

- (51) 国際特許分類:
H02P 27/08 (2006.01) H02M 7/48 (2007.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/015315
- (22) 国際出願日: 2017年4月14日(14.04.2017)
- (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 2016-185513 2016年9月23日(23.09.2016) 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: 前川 達也 (MAEKAWA, Tatsuya); 〒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). 野木 雅也 (NOGI, Masaya); 〒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). 内山 嘉隆 (UCHIYAMA, Yoshitaka); 〒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 サトー国際特許事務所 (SATO INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄四丁目6番15号 フォーティーンヒルズセンタービル Aichi (JP).

(54) Title: MOTOR CONTROL DEVICE AND HEAT PUMP-TYPE REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: モータ制御装置及びヒートポンプ式冷凍サイクル装置



(57) Abstract: A motor control device of an embodiment on/off-controls a plurality of switching elements connected in a three-phase bridge fashion in accordance with a predetermined PWM signal pattern and thereby drives a motor via an inverter circuit for converting direct current to three-phase alternating current. The motor control device is provided with: a current detection unit for detecting the phase current of the motor; a rotor position determination unit for determining a rotor position on the basis of the phase current of the motor; and a PWM signal generation unit for generating a two-phase



(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, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

or three-phase PWM signal pattern so as to follow up said rotor position. The PWM signal generation unit generates a plurality of PWM control cycles as one control unit so that the three-phase PWM signal pattern and the two-phase PWM signal pattern are mixed in said control unit.

(57) 要約: 実施形態のモータ制御装置は3相ブリッジ接続された複数のスイッチング素子を所定のPWM信号パターンに従いオンオフ制御することで、直流を3相交流に変換するインバータ回路を介してモータを駆動するものにおいて、前記モータの相電流を検出する電流検出部と、前記モータの相電流に基づいてロータ位置を決定するロータ位置決定部と、前記ロータ位置に追従するように2相又は3相のPWM信号パターンを生成するPWM信号生成部とを備え、前記PWM信号生成部は、複数のPWM制御周期を1制御単位として、前記制御単位内に3相のPWM信号パターンと2相のPWM信号パターンとが混在するように生成する。

明 細 書

発明の名称：

モータ制御装置及びヒートポンプ式冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、３相モータをPWM制御するモータ制御装置、及びそのモータ制御装置を備えるヒートポンプ式冷凍サイクル装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、インバータ回路の直流部に挿入された１つの抵抗素子によりモータの各相電流を検出してモータを制御する構成において、スイッチング損失の低減と電流検出率の維持とのバランスを取るため、モータが低速で回転する領域では３相変調を行い、高速で回転する領域では２相変調を行うように切替える技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１４－１７１３２１号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献１のように一貫して３相変調を行う期間では、やはりスイッチング損失が増加する。

そこで、電流検出率を低下させることなくスイッチング損失をより低減できるモータ制御装置、及びその装置を備えたヒートポンプ式冷凍サイクル装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 実施形態のモータ制御装置は３相ブリッジ接続された複数のスイッチング素子を所定のPWM信号パターンに従いオンオフ制御することで、直流を３相交流に変換するインバータ回路を介してモータを駆動するものにおいて、

前記モータの相電流を検出する電流検出部と、

前記モータの相電流に基づいてロータ位置を決定するロータ位置決定部と

、

前記ロータ位置に追従するように2相又は3相のPWM信号パターンを生成するPWM信号生成部とを備え、

前記PWM信号生成部は、複数のPWM制御周期を1制御単位として、前記制御単位内に3相のPWM信号パターンと2相のPWM信号パターンとが混在するように生成する。

[0006] また、ヒートポンプ式冷凍サイクル装置は、ファンを駆動するファンモータと、前記モータ制御装置とを備える。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、第1実施形態において、モータ制御装置の構成を示す機能ブロック図であり、

[図2]図2は、ヒートポンプ式冷凍サイクル装置の構成を示す図であり、

[図3]図3は、PWM割込み処理の内容を示すフローチャートであり、

[図4]図4は、PWMデューティパルスの波形を示すタイミングチャートであり、

[図5]図5は、回転数に応じた消費電力低減効果を示す図であり、

[図6]図6は、第2実施形態において、PWMデューティパルスの波形を示すタイミングチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] (第1実施形態)

以下、第1実施形態について図1から図5を参照しながら説明する。図2において、ヒートポンプ式冷凍サイクル装置1を構成する圧縮機2は、圧縮部3とモータ4を同一の鉄製密閉容器5内に収容して構成され、モータ4のロータシャフトが圧縮部3に連結されている。そして、圧縮機2、四方弁6、室内熱交換器7、減圧装置8、室外熱交換器9は、熱伝達媒体流路たるパイプにより閉ループを構成するように接続されている。尚、圧縮機2は、例

例えばロータリ型の圧縮機であり、モータ 4 は、例えば 3 相 I P M (Interior Permanent Magnet) モータ、ブラシレス D C モータである。空気調和機 E は、上記のヒートポンプ式冷凍サイクル装置 1 を有している。

[0009] 空気調和機 E の暖房運転時には、四方弁 6 は実線で示す状態にあり、圧縮機 2 の圧縮部 3 で圧縮された高温冷媒は、四方弁 6 から室内熱交換器 7 に供給されて凝縮し、その後、減圧装置 8 で減圧され、低温となって室外熱交換器 9 に流れ、ここで蒸発して圧縮機 2 へと戻る。一方、冷房運転時には、四方弁 6 は破線で示す状態に切り替えられる。このため、圧縮機 2 の圧縮部 3 で圧縮された高温冷媒は、四方弁 6 から室外熱交換器 9 に供給されて凝縮し、その後、減圧装置 8 で減圧され、低温となって室内熱交換器 7 に流れ、ここで蒸発して圧縮機 2 へと戻る。

[0010] 室外熱交換器 9 は、暖房運転時には蒸発器として、冷房運転時には凝縮器として機能し、室内熱交換器 7 は、逆に、暖房運転時には凝縮器として、冷房運転時には蒸発器として機能するようになっている。そして、室内側、室外側の各熱交換器 7, 9 には、それぞれファン 10, 11 により送風が行われ、その送風によって各熱交換器 7, 9 と室内空気、室外空気の熱交換が効率良く行われるように構成されている。室外熱交換器 9 に送風を行うファン 11 はプロペラファンであり、ファンモータ 12 により駆動される。ファンモータ 12 は、例えばモータ 4 と同様のブラシレス D C モータである。

[0011] 図 1 は、上記ファンモータ 12 を駆動するモータ制御装置の構成を示す機能ブロック図である。直流電源部 21 は、直流電源のシンボルで示しているが、商用交流電源から直流電源を生成している場合には、整流回路や平滑コンデンサ等を含んでいる。直流電源部 21 には、正側母線 22 a, 負側母線 22 b を介してインバータ回路 23 が接続されているが、負側母線 22 b 側には電流検出素子であるシャント抵抗 24 が挿入されている。インバータ回路 23 は、スイッチング素子として例えば N チャネル型のパワー M O S F E T 25 (U+, V+, W+, U-, V-, W-) を 3 相ブリッジ接続して構成されており、各相の出力端子はモータ 12 の各相巻線にそれぞれ接続され

ている。

[0012] 電流検出素子であるシャント抵抗24の両端間の端子電圧は電流値に対応した電圧信号であり、電流検出部27により検出される。電流検出部27は、前記端子電圧をA/D変換して読み込むと、その時に駆動回路33からインバータ回路23に出力される3相のPWM信号パターンに基づいてU、V、W各相の電流 I_u 、 I_v 、 I_w を検出する。電流検出部27が検出した各相電流は、ベクトル演算部30に入力される。

[0013] ベクトル演算部30では、制御条件を設定するマイクロコンピュータ等の機能部分よりモータ12の回転速度指令 ω_{ref} が与えられると、推定したモータ12の実際の回転速度との差分に基づいてトルク電流指令 I_{qref} が生成される。ここで、モータ12の回転速度指令 ω_{ref} は、空気調和機Eの図示しない制御装置から供給されるデータであり、冷凍サイクルの状態や空気調和機Eの運転状態から当該制御装置において決定される、空気調和機Eとして所望するファンモータ12の回転数である。

[0014] モータ12の各相電流 I_u 、 I_v 、 I_w からはモータ12のロータ位置 θ が決定され、そのロータ位置 θ を用いるベクトル制御演算によりトルク電流 I_q 、励磁電流 I_d が算出される。トルク電流指令 I_{qref} とトルク電流 I_q との差分に対して例えばPI制御演算が行われ、電圧指令 V_q が生成される。励磁電流 I_d 側についても同様に処理されて電圧指令 V_d が生成され、電圧指令 V_q 、 V_d が上記ロータ位置 θ を用いて三相電圧 V_u 、 V_v 、 V_w に変換される。三相電圧 V_u 、 V_v 、 V_w は、DUTY生成部31に入力され、各相のPWM信号を生成するためのデューティ U_DUTY 、 V_DUTY 、 W_DUTY が決定される。

[0015] 各相デューティ U 、 V 、 W_DUTY は、PWM信号生成部32に与えられ、搬送波、キャリアとのレベルが比較されることで2相変調されたPWM信号又は3相変調された信号PWM信号が生成される。以下では、2相変調されたPWM信号を2相PWM信号とも称し、3相変調された信号PWM信号を3相PWM信号とも称する。また、2相又は3相PWM信号を反転させ

た下アーム側の信号も生成されて、必要に応じてデッドタイムが付加された後、それらが駆動回路33に出力される。検出方式選択部35は、詳細を後述するが、PWM信号生成部32からのPWM割り込み信号を受けて、「切替えフラグ」を信号として電流検出部27、DUTY生成部31及びPWM信号生成部32に出力する。尚、ベクトル演算部30及びDUTY生成部31も、PWM信号生成部に相当する。

[0016] 駆動回路33は、与えられたPWM信号に従い、インバータ回路23を構成する6つのFET25（U⁺，V⁺，W⁺，U⁻，V⁻，W⁻）の各ゲートに、ゲート信号を出力する。尚、上アーム側については、必要なレベルだけ昇圧した電位で出力する。以上において、駆動回路33を除く構成27～35の機能は、CPUを含むマイクロコンピュータのハードウェア及びソフトウェアにより実現される機能である。

[0017] さらに、本実施形態について図3から図5を参照して説明する。本実施形態では図4に示すように、ベクトル演算部30及びDUTY生成部31では、PWMキャリア周期の例えば4周期を1制御単位として扱う。この制御単位を1周期として制御が繰り返し実行されるため、以下ではこれを単に「制御周期」と称する。

[0018] 尚、圧縮機2を駆動するインバータ回路においては、1回転中に吸込み－圧縮－吐出という負荷変動が生じること、及び運転中に除霜運転等の冷凍サイクルの大きな負荷変動を伴うことからモータの出力トルクの応答性を高める必要があり、さらにキャリア周波数が低いことから1PWMキャリア周期を1制御周期としてPWM信号を生成する。これに比べて、ファンモータ12を駆動する場合、1回転中に負荷変動がなく、運転中の負荷変動も小さく、且つキャリア周期が短い、すなわち周波数が高いため、複数のPWMキャリア周期を1制御周期として運転することが一般的である。この制御周期内では新たな電流検出やベクトル演算は実行されず、制御周期の開始前に決定されたデューティU__DUTY，V__DUTY，W__DUTYが当該制御周期期間中はそのまま用いられる。すなわち、ベクトル演算は制御周期毎に実

行され、キャリア周期毎には実行されないようになっている。

[0019] 図3は、前記キャリア周期毎に発生するPWM割込み処理の内容を示すフローチャートである。まず、次の制御周期において出力する予定の2相変調でのPWM信号により制御周期内での電流検出が完了できるか否かを判断し（S1）、完了できないと判定されれば（NO）3相変調を実行するように各相デューティパルスを設定する（S4）。この時、検出方式選択部35は、図1に示す「切替えフラグ」をセットする。この「切替フラグ」に基づいて、DUTY生成部31及びPWM信号生成部32は、3相変調に対応したPWM信号パターンの出力データをセットして（S3）、インバータ回路23のスイッチングを行う。

[0020] 3相変調を実行する際には、図4に示すように、特許文献1と同様に、確実に電流が検出でき、且つ、PWMキャリア周期における供給電圧が本来の指示値と一致するように各相デューティパルスのシフトを行う。さらに、PWMキャリア周期の中間位相であるキャリア波形のボトムを基準とする前後の固定タイミングで、PWM信号生成部32から電流検出部27に対して電流検出タイミング信号が出力される。このタイミングにおいて電流検出部27が2相の電流を検出する。例えば、図4に示す最も左側のキャリア周期である第1キャリア周期では、V、U相の電流が検出される。V、U相の電流が検出できれば、演算によってW相の電流が算出でき、三相分のモータ電流が検出できる。

[0021] 上記のように第1周期で電流検出が完了すると、次回、つまり第2キャリア周期以降の割り込み処理ではステップS1で「YES」と判断し、2相変調出力を選択して（S2）ステップS3を実行する。2相変調出力を選択する際には「切替えフラグ」をリセットする。2相変調出力は、例えば3相変調出力においてデューティが最小となる相のデューティをゼロとして、その他の2相のデューティより上記最小値を減じることで設定する。以後の制御周期内のキャリア周期、すなわち第3、第4キャリア周期は、何れもこのような処理の流れになり、第2周期と同じ波形の2相変調された2相PWM信

号が出力される。

[0022] その結果、図4に示すように、制御周期中の第1キャリア周期では3相変調が実行され、第2～第4キャリア周期では2相変調が実行される。尚、第1キャリア周期において2回目の電流検出を行った時点で、図1に示すように電流検出部27がベクトル演算部30に電流検出完了割込みを発生させて、それをベクトル演算部30がベクトル制御演算を開始させるトリガとしても良い。

[0023] 2相変調の場合、各PWMキャリア周期において何れか1相は上側スイッチング素子がオフに固定されるため、全てのスイッチング素子をオン、オフする3相変調に比較して、インバータ回路23におけるスイッチング素子のオン、オフ回数を減少させることができる。従来は、電流が検出できないような状態では、その制御周期中の全てのPWMキャリア周期で3相変調を行っていた。これに対して本実施形態では、制御周期中の1つのPWMキャリア周期においてのみ電流検出用の3相変調を行い、他のPWMキャリア周期では2相変調信号を出力することで、効率の向上を図ることができる。

[0024] 図5は、本実施形態の変調方式切替え制御を適用した場合の各回転数に対する消費電力の低減量の一例を示す。比較の対象としたのは、従来考えられていた、2相変調のPWM波形では電流読み取りができない場合に、その制御周期中の全てのPWMキャリア周期で3相変調を行う方式である。図5は、その方式を基準とした改善効果を示している。本実施形態によれば、少なくとも1制御周期中のPWMキャリア周期4周期中の3周期は必ず2相変調となることから、効率の良い2相変調による運転割合が高くなった結果、ほぼ回転数の全域で消費電力の低減効果があることが分かる。同図からは、概ね200rpm以上では、消費電力が0.5W～1.6W程度低減されていることが分かる。尚、図5は、モータ12として、定格電力が70Wのファン駆動用モータを適用した試験結果である。

[0025] 以上のように本実施形態によれば、電流検出部27は、インバータ回路23の直流側に接続されるシャント抵抗24が電流値に対応して発生した信号

とPWM信号パターンとに基づいてモータ4の相電流 I_u , I_v , I_w を検出し、ベクトル演算部30は相電流に基づいてロータ位置 θ を決定し、PWM信号生成部32と共に、ロータ位置 θ に追従するように2相又は3相のPWM信号パターンを生成する。このとき、PWM信号生成部32は、3相のPWM信号パターンの何れか1相は、キャリア周期のボトムを基準として遅れ側、進み側の双方向にデューティを増減させ、他の1相は前記ボトムを基準として遅れ側、進み側の一方向に、残りの1相は前記方向とは逆方向にデューティを増減させる。

[0026] これにより、電流検出部27が、PWMキャリア周期内で固定された2点のタイミングで2相の電流を検出可能となる3相変調のPWM信号パターンを生成する。そして、検出方式選択部35は、PWMキャリア周期の4周期を1制御周期とし、その制御周期内においてDUTY生成部31及びPWM信号生成部32に、3相のPWM信号パターンと2相のPWM信号パターンとが混在するように生成させるようにした。

[0027] 具体的には、制御周期内の第1キャリア周期で3相変調を行い、第2～第4キャリア周期で2相変調を行うようにした。これにより、3相変調の実行時に2相の電流を確実に検出し、その他は2相変調を行うことでスイッチング損失をより低減できる。尚、1制御周期内で1回の電流検出ができれば、次回の制御周期におけるデューティが決定できるので、制御周期内の最後のキャリア周期又は途中の1キャリア周期において、電流検出可能な3相変調のPWM信号を出力しても良い。

[0028] また、本実施形態のモータ制御装置を、圧縮機2と、室外熱交換器9と、減圧装置8と、室内熱交換器7とを備えるヒートポンプ式冷凍サイクル装置1を備える空気調和機Eに適用し、ファンモータ12を制御対象とするので、ヒートポンプ式冷凍サイクル装置1及び空気調和機Eの運転効率を向上させることができる。

[0029] (第2実施形態)

以下、第1実施形態と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、異な

る部分について説明する。図6に示すように、第2実施形態では、図示しないが、インバータ回路23の下側アームであるFET25U-, 25V-, 25W-の各ソースにシャント抵抗を挿入する3シャント方式で各相電流を検出する構成に適用する。この場合、特許文献1のように固定した2点の検出タイミングで電流を検出する必要はなく、各相の下側アームのFET25がオンしている期間に各相電流が検出できる。

[0030] (その他の実施形態)

PWM信号生成部32が3相PWM信号を生成する方式については、例えば特許文献1に開示されている、同特許文献中の第4実施形態の方式を用いても良く、PWM信号生成部32は、所定のタイミングで2相の電流を検出可能となる3相のPWM信号パターンを生成できれば良い。

制御単位周期は、必ずしもPWMキャリアの4周期に設定する必要はなく、2周期以上であれば電力低減効果が得られる。

また、制御単位周期中において3相変調を実行する回数は2回以上でも良いが、3相変調の実行回数は2相変調の実行回数よりも少なく設定する方が、スイッチング損失を低減する観点からは望ましい。

[0031] 特許文献1のように、低速領域では3相変調のみを実行し、高速領域では2相変調のみを実行するように切替える構成において、低速領域での制御に第1実施形態を適用しても良い。

モータ制御装置の適用対象は、空気調和機やヒートポンプ式冷凍サイクル装置に限らない。また、駆動対象もファンモータに限ることはなく、複数のキャリア周期を1制御周期としてPWM駆動するモータ制御装置であれば適用可能である。

[0032] 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。これら新規な実施形態は、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。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると共に、

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。

産業上の利用可能性

[0033] 以上のように、実施形態にかかるモータ制御装置は、３相モータをPWM制御するものに有用である。

請求の範囲

- [請求項1] 3相ブリッジ接続された複数のスイッチング素子を所定のPWM信号パターンに従いオンオフ制御することで、直流を3相交流に変換するインバータ回路を介してモータを駆動するモータ制御装置において、
- 前記モータの相電流を検出する電流検出部と、
- 前記モータの相電流に基づいてロータ位置を決定するロータ位置決定部と、
- 前記ロータ位置に追従するように2相又は3相のPWM信号パターンを生成するPWM信号生成部とを備え、
- 前記PWM信号生成部は、複数のPWM制御周期を1制御単位として、前記制御単位内に3相のPWM信号パターンと2相のPWM信号パターンとが混在するように生成するモータ制御装置。
- [請求項2] 前記PWM信号生成部は、3以上のPWM制御周期を1制御単位とする際に、3相のPWM信号パターンの生成割合を、2相のPWM信号パターンの生成割合よりも少なくする請求項1記載のモータ制御装置。
- [請求項3] 前記電流検出部は、前記インバータ回路の直流側に接続され、電流値に対応する信号を発生する電流検出素子を備え、前記電流検出素子に発生した信号と前記PWM信号パターンとに基づいて前記モータの相電流を検出し、
- 前記PWM信号生成部は、前記3相のPWM信号パターンとして、所定のタイミングで2相の電流を検出可能となるPWM信号パターンを生成する請求項1又は2記載のモータ制御装置。
- [請求項4] 前記PWM信号生成部は、前記3相のPWM信号パターンのうち何れか1相については、前記搬送波周期の任意の位相を基準として遅れ側、進み側の双方向にデューティを増減させ、
- 他の1相については、前記搬送波周期の任意の位相を基準として遅

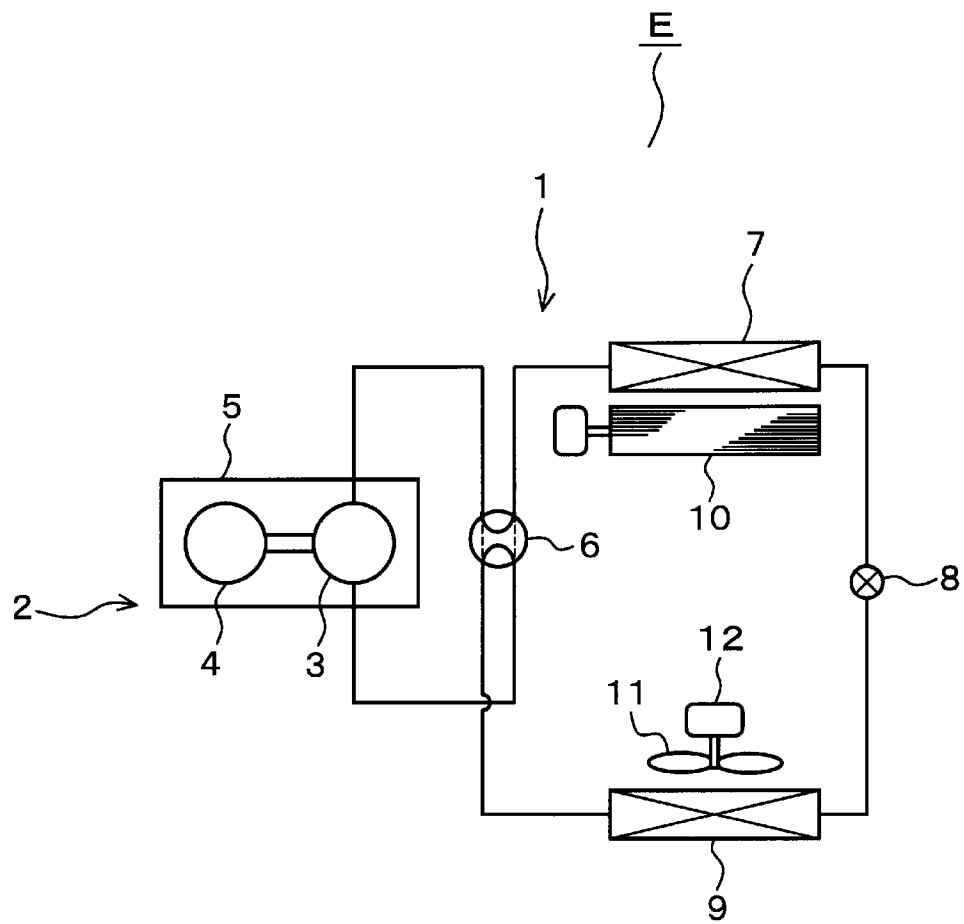
れ側、進み側の一方向にデューティを増減させ、

残りの1相については、前記搬送波周期の任意の位相を基準として前記方向とは逆方向にデューティを増減させることで、前記電流検出部が、前記PWM信号の搬送波周期内で固定された2点のタイミングで2相の電流を検出可能となるように3相のPWM信号パターンを生成する請求項3記載のモータ制御装置。

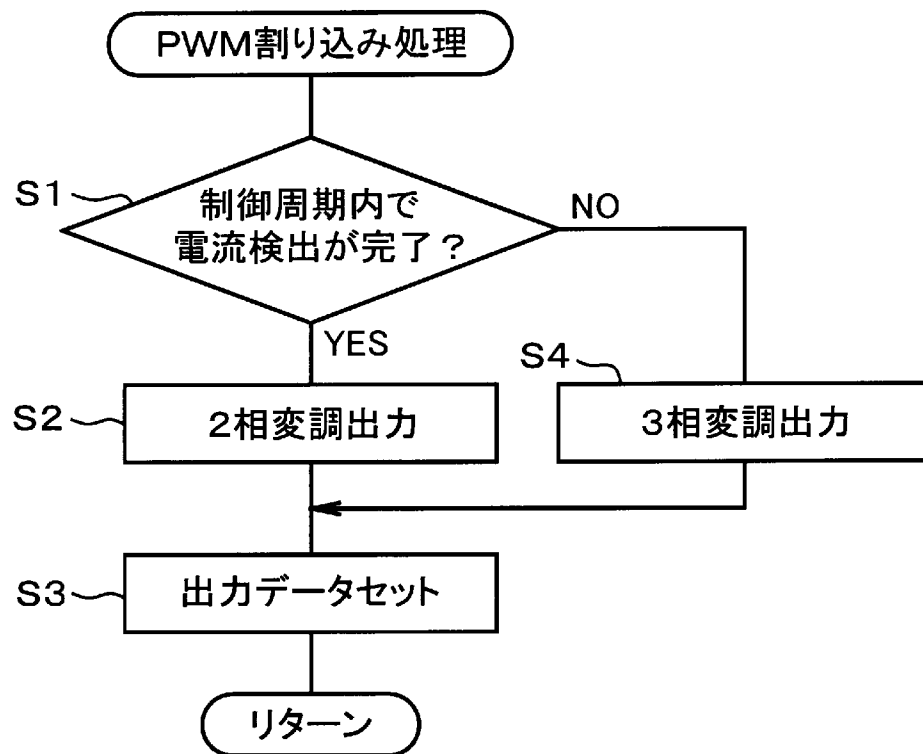
[請求項5] 前記モータが、送風を行うファンを駆動するものに適用される請求項1から4の何れか一項に記載のモータ制御装置。

[請求項6] ファンを駆動するファンモータと、
請求項5記載のモータ制御装置とを備えるヒートポンプ式冷凍サイクル装置。

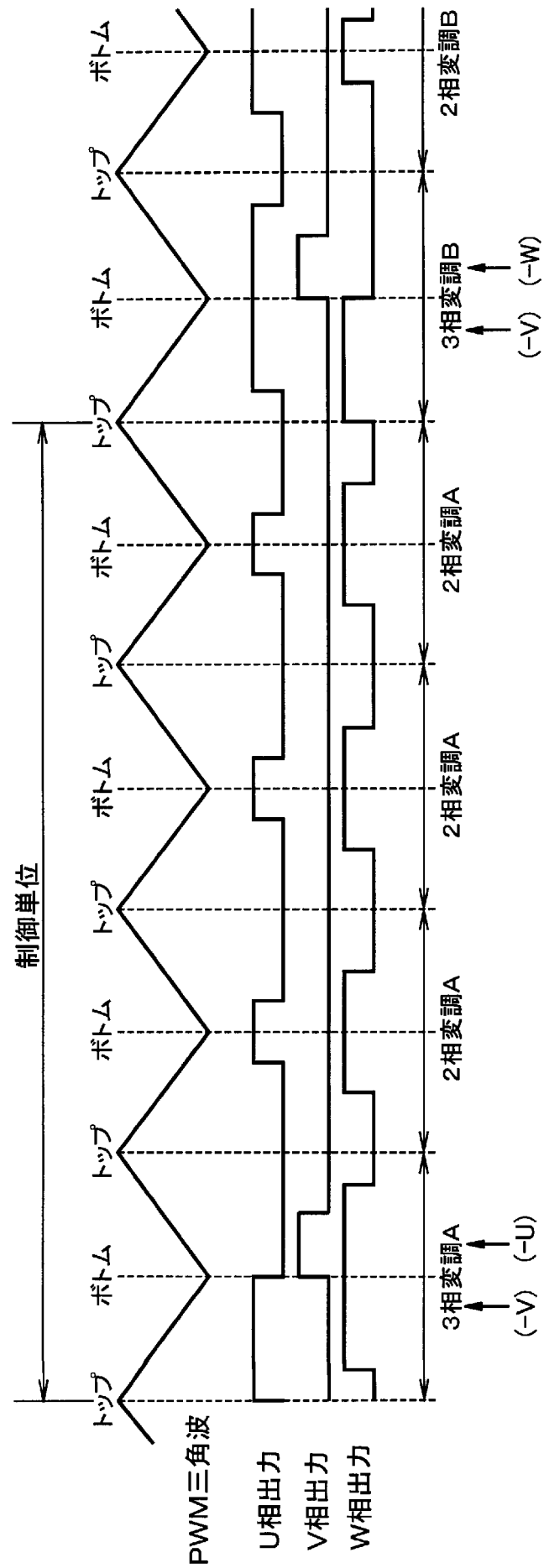
[図2]



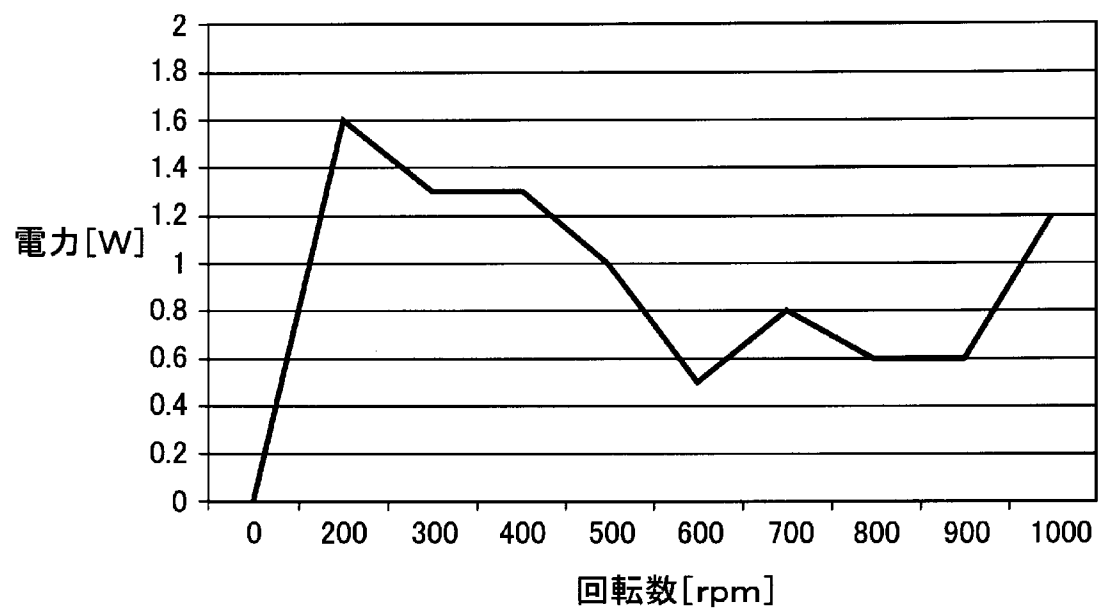
[図3]



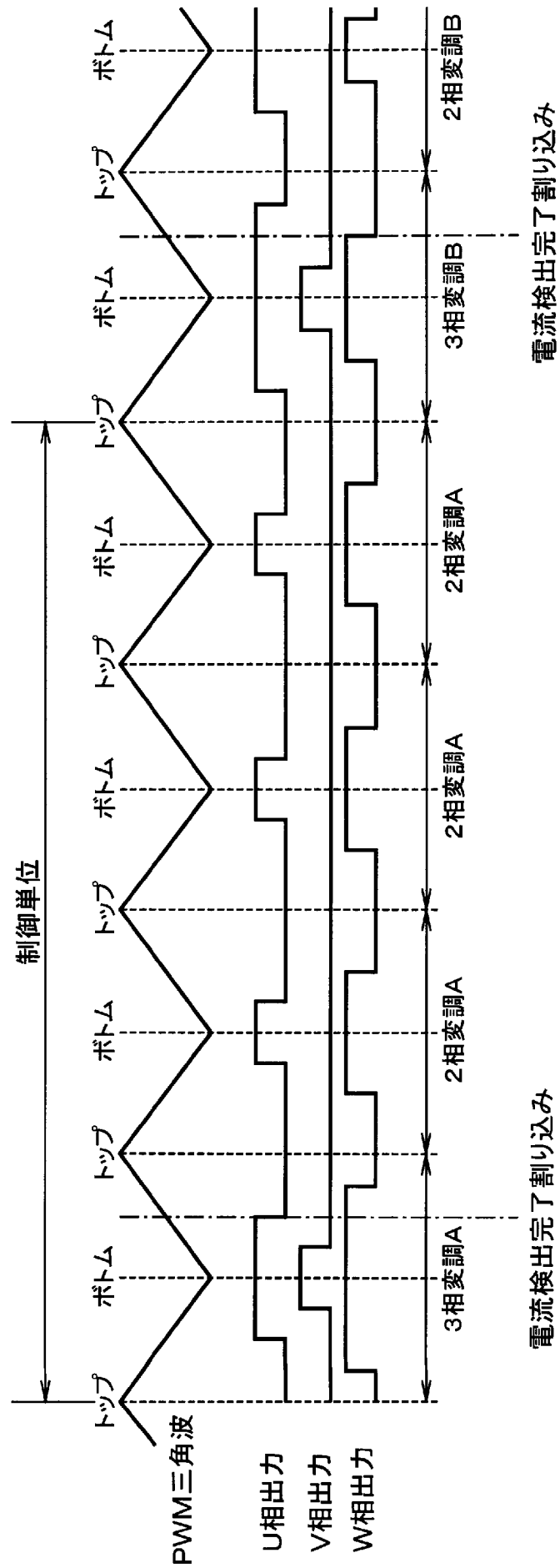
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/015315

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02P27/08(2006.01)i, H02M7/48(2007.01)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)

H02P27/08, H02M7/48

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	JP 2013-208009 A (Brother Industries, Ltd.), 07 October 2013 (07.10.2013), paragraphs [0017] to [0045]; fig. 1 to 10 & CN 103368498 A paragraphs [0019] to [0056]; fig. 1 to 10	1-6
Y	JP 2014-171321 A (Toshiba Corp.), 18 September 2014 (18.09.2014), paragraphs [0010] to [0071]; fig. 1 to 7; claim 1 & CN 104038138 A paragraphs [0036] to [0127]; fig. 1 to 7; claim 1	1-6

☐ 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
09 June 2017 (09.06.17)

Date of mailing of the international search report
20 June 2017 (20.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02P27/08(2006.01)i, H02M7/48(2007.01)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. H02P27/08, H02M7/48

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	JP 2013-208009 A（ブラザー工業株式会社）2013.10.07, 段落[0017]-[0045]、図1-10 & CN 103368498 A, 段落[0019]-[0056]、図1-10	1-6
Y	JP 2014-171321 A（株式会社東芝）2014.09.18, 段落[0010]-[0071]、図1-7、請求項1 & CN 104038138 A, 段落[0036]-[0127]、図1-7、請求項1	1-6

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

09.06.2017

国際調査報告の発送日

20.06.2017

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）

森山 拓哉

3V

5561

電話番号 03-3581-1101 内線 3357