

(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8月13日(13.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/161945 A1

(51) 国際特許分類:

H02M 7/493 (2007.01) **H02P 25/22** (2006.01)
H02M 7/48 (2007.01) **H02P 27/08** (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/032224

(22) 国際出願日: 2019年8月19日(19.08.2019)

(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 2019-018586 2019年2月5日(05.02.2019) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(**HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 青 柳 滋 久 (**AOYAGI Shigehisa**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 安島 俊幸 (**AJIMA Toshiyuki**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日

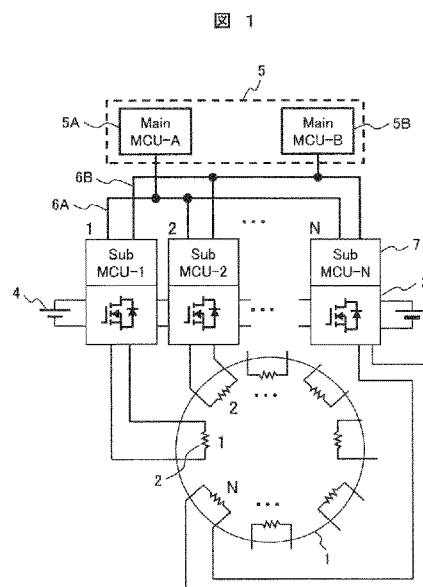
立製作所内 Tokyo (JP). 椎野 高太郎(**SHINO Kotaro**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: ポレール特許業務法人(**POLAIRE I.P.C.**); 〒1030025 東京都中央区日本橋茅場町二丁目 1 3 番 1 1 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, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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.

(54) Title: POWER CONVERSION DEVICE

(54) 発明の名称: 電力変換装置



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a power conversion device including a plurality of inverter circuits connected in parallel with a load, wherein said power conversion device can be controlled by a smaller number of microcomputers, has a high reliability, and is advantageous for reducing the size and cost. The power conversion device is characterized by being provided with a plurality of inverter circuits connected in parallel with a load, a microcomputer for controlling the plurality of inverter circuits, a plurality of signal selection units for selecting the respective drive signals of the plurality of inverter circuits, and a first transmission path and a second transmission path which are connected in parallel between the microcomputer and the plurality of signal selection units and transmit the respective drive signals of the plurality of inverter circuits from the microcomputer to the respective plurality of signal selection units, wherein each of the plurality of signal selection units selects either one of a first drive signal transmitted from the first transmission path and a second drive signal transmitted from the second transmission path.

(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: 本発明の課題は、負荷に対して並列に接続される複数のインバータ回路を含む電力変換装置において、より少ない個数のマイコンで制御可能であり、信頼性が高く、かつ、小型化・低コスト化に有利な電力変換装置を提供することである。負荷に対して並列に接続される複数のインバータ回路と、前記複数のインバータ回路を制御するマイコンと、前記複数のインバータ回路の各々の駆動信号を選択する複数の信号選択部と、前記マイコンと前記複数の信号選択部間に並列に接続され、前記複数のインバータ回路の各々の駆動信号を前記マイコンから前記複数の信号選択部の各々へ伝送する第1の伝送路と、第2の伝送路と、を備え、前記複数の信号選択部の各々は、前記第1の伝送路から伝送される第1の駆動信号および前記第2の伝送路から伝送される第2の駆動信号のいずれか一方を選択することを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：電力変換装置

技術分野

[0001] 本発明は、電力変換装置の構成に係り、特に、高信頼性が要求される車載用電力変換装置に適用して有効な技術に関する。

背景技術

[0002] インバータ等の電力変換装置は、多相の回転電機の電流をパルス幅変調（PWM）により制御する。回転電機が三相モータの場合には、三相の巻線にそれぞれ印加する電圧指令値とPWMの基準となるキャリア信号を比較して、三相インバータのスイッチング素子のオンとオフを切り替えることで、三相の巻線電流が制御される。

[0003] 三相モータの出力トルク及び回転速度は、三相の巻線電流により、所望の値に制御される。そして、出力トルクの制御には、印加電圧の位相を適切に制御する必要があり、モータの回転子位置を正確に把握する必要がある。

[0004] また、効率向上や故障時のトルク低下を回避する目的で、複数のインバータにより同一回転軸を持つモータの巻線を駆動する場合がある。それぞれのインバータを駆動するには、巻線の配置による位相差を持った交流電圧をインバータごとに印加する必要があり、独立した信号となる。

[0005] 本技術分野の背景技術として、例えば、特許文献1のような技術がある。特許文献1には、複数インバータで同一回転軸のモータ駆動方法における課題が示されており、負荷量に応じて駆動するインバータを複数のうちから選択して、選択されたインバータで全負荷量を分担する方法について述べられている。この方法により、低負荷時は少ないインバータで、インバータの異常時には正常なインバータで動作を継続する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2001-157487号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 上記特許文献 1 では、低負荷時に少ないインバータで駆動することで、駆動している 1 つあたりの印加電圧を大きくすることでモータ鉄損を減少させ、効率を向上することができる。また、駆動しないインバータが多くなることで、インバータのスイッチング損失を低減することでも効率向上が図れる。
- [0008] また、インバータの異常時には、正常なインバータで動作を継続させることで、異常時におけるトルク低下やモータ停止等の不具合を抑制することができる。特許文献 1 では、複数インバータを個別に制御することで、効率向上や不具合の抑制が可能になるとしている。
- [0009] インバータがモータ巻線に印加する交流電圧は、インバータに個別に設けられた演算装置で演算されるためインバータの個数と略同数の演算装置が必要になる。これらの演算装置にはマイコンなどが用いられるが、交流信号を演算するため高速に演算処理する性能を有していなければならない。しかしながら、特許文献 1 には、複数インバータの個数に対して、より少ない個数の演算装置で交流電圧を演算する技術の開示はない。
- [0010] そこで、本発明の目的は、負荷に対して並列に接続される複数のインバータ回路を含む電力変換装置において、より少ない個数のマイコンで制御可能であり、信頼性が高く、かつ、小型化・低コスト化に有利な電力変換装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0011] 上記課題を解決するために、本発明は、負荷に対して並列に接続される複数のインバータ回路と、前記複数のインバータ回路を制御するマイコンと、前記複数のインバータ回路の各々の駆動信号を選択する複数の信号選択部と、前記マイコンと前記複数の信号選択部間に並列に接続され、前記複数のインバータ回路の各々の駆動信号を前記マイコンから前記複数の信号選択部の各々へ伝送する第 1 の伝送路と、第 2 の伝送路と、を備え、前記複数の信号

選択部の各々は、前記第 1 の伝送路から伝送される第 1 の駆動信号および前記第 2 の伝送路から伝送される第 2 の駆動信号のいずれか一方を選択することとを特徴とする。

発明の効果

- [0012] 本発明によれば、負荷に対して並列に接続される複数のインバータ回路を含む電力変換装置において、信頼性が高く、かつ、小型化・低コスト化に有利な電力変換装置を実現することができる。
- [0013] 上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]本発明の一実施形態に係る電力変換装置の全体構成図である。
- [図2]図 1 におけるインバータ 3 の回路構成例を示す図である。
- [図3]図 2 の H ブリッジ回路におけるスイッチング信号の演算方法を示す図である。
- [図4]電圧指令値の位相と巻線配置の関係を示す図である。
- [図5]伝送路信号の変調方法を示す図である。
- [図6]インバータ 3 の変形例を示す図である。
- [図7]図 6 の三相フルブリッジ回路におけるスイッチング信号の演算方法を示す図である。
- [図8]図 1 におけるサブ演算装置 7 の構成例を示す図である。
- [図9]負荷（モータ）への接続例（変形例）を示す図である。
- [図10]インバータ失陥時の動作例を示す図である。
- [図11]インバータ失陥時の動作例を示す図である。
- [図12]インバータ失陥時の動作例を示す図である。
- [図13]本発明の一実施形態に係る電動パワーステアリング装置の構成例を示す図である。
- [図14]本発明の一実施形態に係るインバータ回路の配置レイアウトを示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。なお、各図面において同一の構成については同一の符号を付し、重複する部分についてはその詳細な説明は省略する。

実施例 1

[0016] 図 1 から図 7 を参照して、本発明の実施例 1 に係る電力変換装置について説明する。図 1 に、本実施例における電力変換装置の全体構成図を示す。図 1 のモータ 1 は、単相巻線の巻線 2 を N 相分（N 個）備え、同一の回転軸を有している。インバータ 3 は、1 相の巻線を駆動するスイッチング素子を 4 素子備えた H ブリッジ回路であり、巻線 2 と同数の相を備える必要から N 個の H ブリッジ回路（インバータ回路）で構成される。

[0017] このインバータ 3 は、直流電圧電源 4 の直流電圧を交流電圧に変換して、モータ 1 の巻線 2 に印加する。インバータ 3 が出力する交流電圧は、メイン演算装置（マイコン）5 のメイン M C U - A （5 A）とメイン M C U - B （5 B）により演算される。メイン演算装置 5 の 2 つの演算装置 5 A，5 B は冗長化されており、一方が故障しても、もう一方で独立した制御を行うことが可能である。

[0018] メイン演算装置 5 A と 5 B からは、それぞれ伝送路 6 A と伝送路 6 B を介して、サブ演算装置 7 の N 個の演算装置にインバータ 3 の駆動信号を伝送する。伝送路 6 A と伝送路 6 B にはそれぞれ独立したインバータの駆動信号が送信されるので、サブ演算装置 7 は所定の条件に基づき、伝送路 6 A または伝送路 6 B の信号を選択してインバータ 3 の駆動信号とする。

[0019] 図 2 にインバータ 3 の回路構成例を示す。インバータ 3 は、U 相出力 U I に接続される上アーム Q 1 と下アーム Q 2、V 相出力 V I に接続される上アーム Q 3 と下アーム Q 4 で 4 素子の H ブリッジ回路で構成される。H ブリッジ回路の P と N は直流電圧電源 4 に接続され、入力として直流電圧 V B A T が印加される。Q 1 から Q 4 に与えられる駆動信号に基づいて各アームがオンとオフの状態を切り替えることで、U 相出力と V 相出力の間には交流電圧が

印加される。

[0020] また、インバータ 3 には、故障時に巻線 2 との接続を遮断する目的で、相リレー 3 A を備える場合もある。相リレー 3 A は U 相出力 U1 と UM の間、および V 相出力 V1 と VM の間に接続され、UM と VM 間を巻線 2 に接続する。インバータ 3 の正常時は相リレー 3 A を閉じることで閉回路が構成され、異常時に相リレー 3 A を開くことで巻線 2 とインバータ 3 を切り離すことが可能になる。

[0021] 巻線 2 とインバータ 3 を切り離すことで、巻線 2 から流入する電流を遮断し、モータ 1 のブレーキトルクの発生を抑制できる。相リレー 3 A には、機械式リレーの他に半導体リレーとして IGBT や MOSFET を用いても良い。

[0022] 次に、メイン演算装置 5 の処理内容について述べる。メイン演算装置 5 A および 5 B は、それぞれ独立してモータ 1 の巻線 2 に対する印加電圧を演算する。図示していないが、モータ 1 の回転子位置を位相検出器または位相推定器により検出した位相情報 θ を、メイン演算装置 5 A および 5 B に入力する。角速度 ω_1 は、数式 1 に基づいて位相 θ を微分することで演算される。また、上位装置から指示されるトルクまたは速度の指令値に基づいて電流指令値 I_d および I_q が演算され、数式 2 より電圧指令値 V_d と V_q が演算される。ここで、 R_1 、 L_d 、 L_q 、 K_e はモータの特性をあらわす定数であり、順に 1 相分の抵抗値、d 軸インダクタンス、q 軸インダクタンス、誘起電圧定数である。また、 p は微分演算子である。

[0023] [数1]

$$\omega_1 = \frac{d\theta}{dt}$$

[0024] [数2]

$$\begin{bmatrix} V_d \\ V_q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_1 + pL_d & \omega_1 L_q \\ \omega_1 L_d & R_1 + pL_q \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ K_e \omega_1 \end{bmatrix}$$

[0025] 電圧指令値 V_d と V_q は回転座標系の d q 軸電圧である。インバータ 3 の印加電圧は交流信号である必要があるため、回転座標系から固定座標系への変換が必要となる。数式 3 に回転座標系から二相固定座標系への変換を、数式 4 に二相固定座標系から三相固定座標系への変換における関係式をそれぞれ示す。数式 3 と数式 4 により、 d q 軸電圧 V_d と V_q は、二相固定座標系の α β 軸電圧 V_α と V_β を仲立ちとして、三相固定座標系の三相電圧 V_u 、 V_v 、 V_w に変換される。ここで、数式 4 の λ は用いる変換式の種類により異なる係数であり、絶対変換では $\lambda = \sqrt{2/3}$ であり、相対変換では $\lambda = 1$ となる。

[0026] [数3]

$$\begin{bmatrix} V_\alpha \\ V_\beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_d \\ V_q \end{bmatrix}$$

[0027] [数4]

$$\begin{bmatrix} V_u \\ V_v \\ V_w \end{bmatrix} = \lambda \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -\frac{1}{2} & +\frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_\alpha \\ V_\beta \end{bmatrix}$$

[0028] 数式 3 により位相 θ に基づいた交流信号に変換され、固定座標系では二相または三相の印加電圧の指令値が演算される。前記印加電圧の指令値に基づきモータ 1 に電圧を印加するには、印加電圧指令値の振幅の大小を、High と Low の 2 値信号パルスの幅の長短に置き換えるパルス幅変調 (PWM : Pulse Width Modulation) を行う。パルス幅変調の結果、信号状態の時間比率であるデューティ比は、パルス幅変調のキャリア周波数毎に更新される。

[0029] 図 3 に、Hブリッジ回路における 2 値信号パルスの演算方法を示す。図 2 に示した Q1 と Q2 を U 相の正の電圧指令値 V_u で、Q3 と Q4 を負の電圧

指令値 V_v に基づいた 2 値信号パルスでオンとオフの 2 状態を制御する。図 3 の (a) と (b) は、電圧指令値の異なる位相に対して、時間軸を拡大して、PWM のキャリア信号との比較結果を示した図である。

[0030] 電圧指令値の基本波周波数よりも十分に高い周波数となるキャリア信号を用い、パルス幅変調を行う。このとき、電圧指令値はほぼ一定とみなすことができ、図 3 (a) および (b) では直線で近似している。電圧指令値 V_u と V_v とキャリア信号の大小を比較し、スイッチング信号を演算する。スイッチング信号は $High/Low$ を 1/0 で示している。

[0031] U 相を例に、1 であれば上アーム Q1 をオンして下アーム Q2 をオフとする。逆に、0 であれば上アーム Q1 をオフして下アーム Q2 をオンする。これにより、U 相出力 U_l と V 相出力 V_l の電圧差は図 3 (a) および (b) の最下段の波形となり、電圧指令値 V_u がパルス状に変調された波形がモータ 1 の巻線 2 に交流電圧として印加される。

[0032] 図 4 に、単相の巻線 2 の配置と位相の関係を示す。位相は電気角で示し、1 周 360° となるように巻線 2 を 1 から N まで配置している。巻線 2 の各単相巻線を巻線 2 1、巻線 2 2 から巻線 2 N として、電気角 30° ずつずれて配置されるモータ構造であるとする。このとき、 $N = 12$ となる。

[0033] 巻線 2 1 を基準角として、三相交流では 120° ずつ等分に配置される a 軸、b 軸、c 軸のうち、a 軸と一致すると考える。a 軸は二相固定子座標軸の α 軸と一致し、 β 軸は 90° 進みの位置にある。

[0034] ここで、a 軸上に巻線 a とする a 相巻線と、同様に、b 軸上に b 相巻線、c 軸上に c 相巻線を仮定する。a 相、b 相、c 相には 120° ずれた位相の三相交流電圧を印加することで、交流磁界を発生させる。これにより、巻線 2 1 から巻線 2 N は、巻線 a、巻線 b、巻線 c からの位相のずれである 30° ずつ位相を変えた電圧波形を印加することで、結果的に三相交流と同様の交流磁界を発生させることが可能である。よって、図 3 に示した電圧指令値 V_u は、各巻線の配置に基づいた位相とすることで、適切な位相の交流電圧を印加させることができる。

- [0035] 次に、メイン演算装置 5 が演算する伝送路信号について説明する。メイン演算装置 5 は、インバータのスイッチング素子の個数分のスイッチング信号を演算する。例えば H ブリッジであれば 4 信号となる。インバータ 3 は N 個の H ブリッジ回路で構成されているので、4 N 個の信号が必要になる。
- [0036] ここで、上下アームの信号が上下アームの短絡防止のためのデッドタイム期間を持った High と Low の反転信号であることを利用し、同一信号と見なした場合には、半数の 2 N 個の信号をインバータ 3 へ伝送する必要がある。
- [0037] これら 4 N 個ないし 2 N 個のスイッチング信号を、独立した伝送路ではなく共通の伝送路 6 A および 6 B を介して、サブ演算装置 7 へ伝送する。サブ演算装置 7 は、受信したスイッチング信号を用いてインバータ 3 を駆動し、電圧指令値に基づいた交流電圧をモータ 1 に印加する。
- [0038] 次に、メイン演算装置 5 が伝送路 6 A および 6 B に出力する伝送路信号の変調方法と、サブ演算装置 7 が伝送路信号を受信して原信号を復元する復調方法について述べる。図 5 は、インバータ 3 の N 個のインバータを系統番号 1 から N として、各系統番号におけるスイッチング信号を一定の時間分割幅毎に a、b、c、d と名付けたフレームに分割する方法を示している。
- [0039] 1 フレームには、系統番号 1 から N のスイッチング信号の状態が、予め定められた格納順で保持されている。メイン演算装置 5 は、1 フレームの系統番号 1 から N の信号状態を、フレームごとに繰り返し更新することで、伝送路信号は N 系統のスイッチング信号を変調した信号となる。
- [0040] 伝送路信号から原信号である各系統のスイッチング信号を復元するには、図 3 と逆の作用を適用する。系統番号 1 から N は予め定められた格納順になっているので、サブ演算装置 7 の各系統では各フレームの所定の順序にある信号をサンプル（選択）し、保持する。これは、1 つの信号につき 1 フレームに 1 回行えば良い。この保持された信号が、原信号であるメイン演算装置 5 が系統毎に演算したスイッチング信号となる。前記伝送路信号は、High と Low の 2 値信号であることから、ノイズに対して強い。

- [0041] メイン演算装置 5 A は伝送路 6 A へ、メイン演算装置 5 B は伝送路 6 B へそれぞれ伝送路信号を出力する。サブ演算装置 7 は、伝送路 6 A と伝送路 6 B の両方の伝送路信号を受け取るが、所定の条件に従い、いずれか一方の信号を選択してインバータ 3 を駆動する。所定の条件には、メイン演算装置 5 A もしくは 5 B のいずれか一方が故障した場合を含んでいる。メイン演算装置 5 のいずれか一方が故障した場合でも、残る一方でサブ演算装置 7 全てにスイッチング信号を送信できるため、モータの出力を損なうことなく運転継続できる。
- [0042] 図 5 には、同じ相の系統番号 1 から N のスイッチング信号を示した。伝送路信号は、同じ相を同一の伝送路信号としても良いし、異なる系統、異なる相を同一の伝送路信号とする組み合わせでも良い。
- [0043] また、モータ 1 は、単相巻線で図示したが三相巻線であっても良い。三相巻線であれば、インバータは 4 素子の H ブリッジ回路に替えて、6 素子の三相フルブリッジ回路を用いることができ、4 素子で 1 相を制御するよりも 6 素子で 3 相を制御できるため、回路利用効率が良い。
- [0044] 図 6 に、図 2 の変形例である三相フルブリッジ回路構成の例を示す。U 相出力 U_I に接続される上アーム S_{up} と下アーム S_{un} 、V 相出力 V_I に接続される上アーム S_{vp} と下アーム S_{vn} 、W 相出力 W_I に接続される上アーム S_{wp} と下アーム S_{wn} の 6 素子で構成される。また、H ブリッジ回路（図 2）と同様に、インバータ 3 の故障時に巻線 2 との接続を遮断する目的で、相リレー 3 B を備える場合もある。相リレー 3 B は、各相出力 U_I 、 V_I 、 W_I と巻線 2 の各相入力 U_M 、 V_M 、 W_M の各相間に挿入される。動作（作用）および効果は、図 2 に示した H ブリッジ回路の場合と同様である。
- [0045] 図 7 に三相フルブリッジ回路における 2 値信号パルスの演算方法を示す。図 6 に示した S_{up} と S_{un} を U 相の電圧指令値 V_u 、 S_{vp} と S_{vn} を V 相の電圧指令値 V_v 、 S_{wp} と S_{wn} を W 相の電圧指令値 V_w にそれぞれ基づいた 2 値信号パルスでオンとオフの 2 状態を制御する。
- [0046] 図 7 の（a）と（b）は、図 3 と同様に電圧指令値の異なる位相に対して

、時間軸を拡大して、PWMのキャリア信号との比較結果を示した図である。電圧指令値 V_u 、 V_v 、 V_w とキャリア信号の大小を比較し、スイッチング信号を演算する。スイッチング信号に基づいて各相の上下アームをオンとオフで制御すると、各相の電圧指令値がパルス状に変調され、モータ1の巻線2に交流電圧として印加される。

[0047] 以上説明したように、本実施例の電力変換装置は、負荷（モータ1）に対して並列に接続される複数のインバータ回路3と、複数のインバータ回路3を制御するマイコン（メイン演算装置5）と、複数のインバータ回路3の各々の駆動信号を選択する複数の信号選択部（サブ演算装置7）と、マイコン（メイン演算装置5）と複数の信号選択部（サブ演算装置7）間に並列に接続され、複数のインバータ回路3の各々の駆動信号をマイコン（メイン演算装置5）から複数の信号選択部（サブ演算装置7）の各々へ伝送する第1の伝送路6Aと、第2の伝送路6Bと、を備え、複数の信号選択部（サブ演算装置7）の各々は、第1の伝送路6Aから伝送される第1の駆動信号および第2の伝送路6Bから伝送される第2の駆動信号のいずれか一方を選択する。

[0048] そして、第1の駆動信号および第2の駆動信号は、複数のインバータ回路3の各々の系統毎に所定の時間で分割されたスイッチング信号である。

[0049] また、マイコン（メイン演算装置5）の数は、インバータ回路3の数より少ない。インバータ回路3の数は、信号選択部（サブ演算装置7）の数と同等である。

[0050] これにより、負荷に対して並列に接続される複数のインバータ回路を含む電力変換装置において、信頼性が高く、かつ、小型化・低コスト化に有利な電力変換装置を実現することができる。

実施例 2

[0051] 図8を参照して、本発明の実施例2に係る電力変換装置について説明する。図8に、サブ演算装置7を簡易な信号選択部72と信号保持部73を用いて構成する例を示す。伝送路6Aと伝送路6Bの入力信号は伝送路切替部7

1により、必要な入力を選択される。伝送路6Aはメイン演算装置5Aに、伝送路6Bはメイン演算装置5Bにそれぞれ接続されていることから、いずれかのメイン演算装置5に故障が発生した場合は、正常な方を選択する。

[0052] 伝送路切替部71の出力は、信号選択部72に入力される。信号選択部72は、メイン演算装置5または予め定義されたタイミングを取得できるタイミング信号70に従い、伝送路信号をサンプリング（選択）する。サンプリングした信号は、信号保持部73に入力される。この際、信号選択部72はサンプリングした信号の出力先を切り替えることで、インバータ3の上下アームのスイッチング信号 S_{up} 、 S_{un} 、 S_{vp} 、 S_{vn} 、 S_{wp} 、 S_{wn} を適切に振り分ける。信号保持部73は、スイッチング信号ごとに信号保持部（73 $_{up}$ 、73 $_{un}$ 、73 $_{vp}$ 、73 $_{vn}$ 、73 $_{wp}$ 、73 $_{wn}$ ）を有している。

[0053] 本構成とすることで、伝送路信号が2値信号となっていることから、四則演算を行う高度な演算装置を必要とせず、小規模の回路と記憶装置によりサブ演算装置7を構成できる。その結果、簡素かつ小型な回路で実現できる。

実施例 3

[0054] 図9を参照して、本発明の実施例3に係る電力変換装置について説明する。図9は、負荷であるモータを2重巻線のモータ1と、インバータ3を2並列ずつ4並列で構成した例であり、実施例1（図1）の変形例に相当する。2重巻線のモータ1は、第1巻線21と第2巻線22が同一回転軸を有するモータ固定子に独立して巻回されている三相巻線構成である。

[0055] 第1巻線21には、インバータ3の系統番号1および2となるインバータ31とインバータ32が並列に接続される。同様に、第2巻線22には、インバータ3の系統番号3および4となるインバータ33とインバータ34が並列に接続されている。

[0056] 第1巻線21と第2巻線22は対称な動作をするので、以下では、第1巻線21を例に説明する。第1巻線21に並列に接続されるインバータ31とインバータ32は、三相出力の各相は略一致した電圧指令値にもとづき交流

電圧を出力する。

[0057] これにより、インバータ 3 1 とインバータ 3 2 の出力電流は合算され、第 1 巻線 2 1 に通流する。インバータ 3 1 若しくはインバータ 3 2 が故障した場合、インバータ 3 の備える相リレー 3 B により故障したインバータは回路から切り離され、残存するインバータで動作を継続する。

[0058] この際、故障したインバータ 3 に接続されるサブ演算装置 7 は、伝送路信号の選択を中止する。また、インバータの失陥は、各相に取り付けた電流センサまたは直流電圧電源 4 に接続する P N 間の P 端子または N 端子間に設けられたシャント抵抗などの直流電流センサから得られる電流情報（またはそれに基づいて算出した温度情報）を監視し、所定の閾値を超えた過大な電流が流れる場合に、故障と判定する。

[0059] 図 10 に、第 1 巻線 2 1 のインバータ 3 1 またはインバータ 3 2 のいずれかが故障し、故障インバータの回路を切り離した後の運転動作を示す。第 1 巻線出力は、1 つのインバータ出力を H とすると正常時には出力 2 H が得られるが、失陥時には出力 H となる。第 2 巻線 2 2 は正常時の出力 2 H まで出力できる。合計出力 H_T が出力 H 以下であれば、第 1 巻線の残存インバータで出力をまかなうことができるので、第 1 巻線および第 2 巻線ともに同一出力とする。

[0060] 合計出力 H_T が出力 H を超過する場合、第 1 巻線は出力 H として、第 2 巻線は Δt を調整分として第 1 巻線よりも大きく出力し、第 2 巻線の出力は（ $H + \Delta t$ ）となる。これにより、合計出力 H_T は数式 5 となる。最大で Δt は H まで出力できるので、正常時 2 H の 3 / 4 までを出力する。

[0061] [数5]

$$H_T = \frac{H + (H + \Delta t)}{2} = H + \frac{\Delta t}{2}$$

[0062] このような動作をさせることで、低い出力が求められる条件では第 1 巻線 2 1 と第 2 巻線 2 2 の出力が均等であり、インバータ正常時と遜色ない動作

を継続することができる。また、高い出力が求められる条件では、正常時の 75%までの出力で動作させることができる。

[0063] また、インバータ 3 が出力 H より大きな定格出力 H_R で設計されている場合は、定格出力 H_M と出力 H の差分を Δh として、数式 6 で与えられる。

[0064] [数6]

$$\Delta h = H_R - H$$

[0065] 4 並列インバータで 1 インバータが失陥した場合、残存する 3 インバータで差分出力 Δh を上乗せした場合に、数式 7 の合計出力 H_T が得られる。正常時出力 $2H$ と比較して、数式 8 の出力が得られる。

[0066] [数7]

$$H_T = \frac{(H + \Delta h) + 2(H + \Delta h)}{2} = \frac{3}{2}(H + \Delta h)$$

[0067] [数8]

$$\frac{H_T}{2H} = \frac{\frac{3}{2}(H + \Delta h)}{2H} = \frac{3}{4} \left(1 + \frac{\Delta h}{H} \right)$$

[0068] 定格出力 H_M に余裕がある場合には、 $\Delta h / H$ 分を正常時の 75%出力に加算することができる。

[0069] つまり、本実施例の電力変換装置は、複数のマイコン（メイン演算装置 5 A, 5 B）を備えており、複数のマイコン（メイン演算装置 5 A, 5 B）は、異なるタイミングで分割された第 1 の駆動信号と第 2 の駆動信号をそれぞれ出力し、複数の信号選択部（サブ演算装置 7）は、複数のインバータ回路 3 の温度または電流値に基づいて、複数のマイコン（メイン演算装置 5 A, 5 B）のうち選択される駆動信号を、漸減出力運転または運転停止する駆動信号と、当該駆動信号に協調して不足出力を補填する駆動信号に変更する。

実施例 4

[0070] 図 1 1 を参照して、本発明の実施例 4 に係る電力変換装置について説明する。図 1 1 に、モータ 1 の巻線 2 が単相巻線となる構成におけるインバータ失陥時の動作例を示す。まず、インバータ 3 がメイン演算装置 5 A および 5 B のいずれの指令値に基づいて動作するか、或いは、電気角 0° から 180° と 180° から 360° で分割し、 0° から 180° を系統 A としてメイン演算装置 5 A に従い、 180° から 360° を系統 B としてメイン演算装置 5 B に従う構成として示す。図 1 1 には、電気角 60° から 90° の巻線に対応する 1 インバータが失陥した場合を図示する。

[0071] 失陥インバータと同系統である系統 A の残存するインバータの出力を Δt 増加させることで、失陥出力分を補う。このようにすることで、系統 B は出力を変化させずに、合計出力を維持することができる。 Δt は数式 9 で与えられる。 $H_1 + \Delta t$ は、1 インバータの最大出力 H 以下であれば良い。

[0072] [数9]

$$\Delta t = \frac{1}{5} H_1$$

[0073] 図 1 2 に、図 1 1 と同様のインバータ失陥時における別の出力の補填方法を示す。電気角 60° から 90° の巻線に対応するインバータが失陥した場合に、失陥インバータの系統 A とは異なる系統 B の 1 つのインバータ出力を増加させる。出力を増加させるインバータは、電気角 60° から 90° に向向する配置である 240° から 270° の巻線に対応したインバータとする。このような構成とすることで、モータ 1 の構造に対して対称な配置の出力を補填することができ、インバータ失陥の影響を低減できる。

実施例 5

[0074] 図 1 3 を参照して、本発明の実施例 5 に係る電動パワーステアリング装置について説明する。図 1 3 は、車両の進行方向を操舵する電動パワーステアリング装置を示しており、ステアリングホイール 201 を操作することで、トルクセンサ 202 とステアリングアシスト機構 203 を介して、ステアリ

ング機構 204 を稼働させ、タイヤ（車輪）205 の方向を転舵して、車両の進行方向を操舵する。

[0075] ステアリングアシスト機構 203 は、ステアリングホイール 201 の手動による操舵力と、モータ駆動システム 100 から得られる電動アシストによる操舵力との合力でもって、ステアリング機構 204 を稼働する操舵力を出力している。モータ駆動システム 100 は、トルクセンサ 202 より得られる出力から、電力変換装置 101 が、手動の操舵力の不足分を求めて電動アシストの操舵力としてモータ 102 を駆動する。

[0076] 電力変換装置 101 には、上記の各実施例で説明した電力変換装置を用いる。モータ駆動システム 100 は、車両の操舵が直進となる走行条件においては、操舵力は略ゼロになる。この条件で全てのサブ演算装置 7 は、メイン演算装置 5 A または 5 B の出力のいずれか一方のみを選択する。

[0077] これにより、メイン演算装置 5 A と 5 B の演算誤差や同期ずれなどの微少な変化による影響を除去でき、操舵力が略ゼロの極微少な負荷条件の運転に適切に応答することができる。その結果、安定した走行を実現できる。

実施例 6

[0078] 図 14 を参照して、本発明の実施例 6 に係る電力変換装置について説明する。図 14 は、インバータ 3 におけるインバータ回路の配置レイアウトの例を模式的に示した図である。各インバータ回路は系統番号 1 ～ 12 で示しており、外周にある系統番号 1 から 8 までのインバータ回路と内周にある系統番号 9 から 12 までのインバータ回路が配置してある。外周と内周の配置では、放熱特性に違いが生じ、内周にある系統番号 9 から 12 のインバータ回路の放熱特性が悪くなる。

[0079] そこで、上記の実施例 1 から実施例 4 で説明した構成（方法）により、内周に配置されたインバータ回路 9 ～ 12 は出力を漸減し、外周に配置されたインバータ回路 1 ～ 8 の出力を漸減した分だけ増加させる。また、要求される合計出力が小さい場合には、内周インバータ 9 ～ 12 を停止させ、外周インバータ 1 ～ 8 のみで運転する。このようにすることで、合計出力を変化さ

せることなく、放熱特性も満足させることができ、電力変換装置の信頼性向上が図れる。

実施例 7

[0080] 実施例 1 の図 1 及び図 5 を参照して、本発明の実施例 7 に係る電力変換装置について説明する。本実施例では、伝送路 6 A, 6 B の各伝送路信号に、送信開始と送信終了の信号を付加する。また、各フレームに誤り検出符号を付加する。このような構成をとることで、ノイズに対して強くすることができ、誤検知を抑制できる。また、誤り検出符号によれば、ノイズにより反転した信号を訂正できるので、ノイズ環境下での特性を向上できる。

[0081] なお、上記の各実施例において、電力変換装置（複数のインバータ回路）が接続される負荷として、自動車の電動パワーステアリング装置のモータを想定して説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、自動車の電動ブレーキやその他の電動アクチュエータのモータにも適用可能であることは言うまでもない。

[0082] また、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記の実施例は本発明に対する理解を助けるために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

[0083] 1, 102…モータ、2…巻線、3, 31, 32, 33, 34…インバータ（回路）、3A, 3B…相リレー、4…直流電圧電源、5…メイン演算装置（マイコン）、5A…メイン演算装置（メインMCU-A）、5B…メイン演算装置（メインMCU-B）、6A, 6B…伝送路、7…サブ演算装置、21…第1巻線、22…第2巻線、70…タイミング信号、71…伝送路切替部、72…信号選択部、73…信号保持部、100…モータ駆動システ

ム、１０１…電力変換装置、２０１…ステアリングホイール、２０２…トルクセンサ、２０３…ステアリングアシスト機構、２０４…ステアリング機構、２０５…タイヤ（車輪）

請求の範囲

- [請求項1] 負荷に対して並列に接続される複数のインバータ回路と、
前記複数のインバータ回路を制御するマイコンと、
前記複数のインバータ回路の各々の駆動信号を選択する複数の信号選択部と、
前記マイコンと前記複数の信号選択部間に並列に接続され、前記複数のインバータ回路の各々の駆動信号を前記マイコンから前記複数の信号選択部の各々へ伝送する第1の伝送路と、第2の伝送路と、を備え、
前記複数の信号選択部の各々は、前記第1の伝送路から伝送される第1の駆動信号および前記第2の伝送路から伝送される第2の駆動信号のいずれか一方を選択する電力変換装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電力変換装置であって、
前記第1の駆動信号および前記第2の駆動信号は、前記複数のインバータ回路の各々の系統毎に所定の時間で分割されたスイッチング信号である電力変換装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の電力変換装置であって、
前記マイコンは、前記第1の駆動信号または前記第2の駆動信号を選択するための制御信号を出力し、
前記複数の信号選択部の各々は、前記制御信号に基づき前記複数のインバータ回路の各々の駆動信号を選択する電力変換装置。
- [請求項4] 請求項1に記載の電力変換装置であって、
前記第1の駆動信号により駆動するインバータ回路または前記第2の駆動信号により駆動するインバータ回路のいずれかが失陥した場合、
前記マイコンは当該失陥したインバータ回路に対応する前記第1の駆動信号および前記第2の駆動信号のいずれかの出力を停止する、または、当該失陥したインバータ回路に対応する前記信号選択部は前記

第 1 の駆動信号および前記第 2 の駆動信号の選択を停止する電力変換装置。

[請求項5] 請求項 4 に記載の電力変換装置であって、
前記マイコンが前記失陥したインバータ回路に対応する前記第 1 の駆動信号および前記第 2 の駆動信号のいずれかの出力を停止した場合、
前記マイコンは、前記失陥したインバータ回路以外の残存するインバータ回路の出力を増大させて、前記失陥したインバータの出力を補填制御する電力変換装置。

[請求項6] 請求項 5 に記載の電力変換装置であって、
前記負荷は、同一の回転軸の周方向に複数の巻線が配置されたモータであり、
前記補填制御は、前記失陥したインバータ回路が接続された巻線と対向位置にある巻線に接続されたインバータ回路の出力を増大する電力変換装置。

[請求項7] 請求項 4 に記載の電力変換装置であって、
前記複数のインバータ回路の各々の電流を検出し、当該検出した電流値に基づきインバータ回路の失陥を判定する電力変換装置。

[請求項8] 請求項 4 に記載の電力変換装置であって、
前記負荷は、固定子巻線が第 1 巻線と第 2 巻線に分割されたモータであり、
前記第 1 巻線および前記第 2 巻線は、前記第 1 の駆動信号により駆動するインバータ回路または前記第 2 の駆動信号により駆動するインバータ回路のいずれか一方に接続され、
前記失陥したインバータ回路と同一の巻き線の系統に接続されるインバータ回路の出力を増大させる電力変換装置。

[請求項9] 請求項 4 に記載の電力変換装置であって、
前記負荷は、固定子巻線が第 1 巻線と第 2 巻線に分割されたモータ

であり、

前記第 1 巻線および前記第 2 巻線は、前記第 1 の駆動信号により駆動するインバータ回路または前記第 2 の駆動信号により駆動するインバータ回路のいずれか一方に接続され、

前記失陥したインバータ回路と異なる巻き線の系統に接続されるインバータ回路の出力を減少させて、前記失陥したインバータ回路の接続される巻き線系統との出力を平衡させる電力変換装置。

[請求項10]

請求項 1 に記載の電力変換装置であって、

前記電力変換装置は、電動パワーステアリング装置のモータを駆動する電力変換装置であり、

前記マイコンは、複数のマイコンにより構成され、

前記複数のマイコンは、異なるタイミングで分割された前記第 1 の駆動信号と前記第 2 の駆動信号をそれぞれ出力し、

前記複数の信号選択部は、ステアリングの操舵状態に基づき、前記第 1 の駆動信号および前記第 2 の駆動信号のいずれか一方を選択する電力変換装置。

[請求項11]

請求項 10 に記載の電力変換装置であって、

前記複数の信号選択部は、ステアリングの操舵状態に基づき、前記複数のマイコンのうち選択されていない残りのマイコンのいずれか 1 つを選択し、当該選択したマイコンの駆動信号に切り替えて前記モータを駆動する電力変換装置。

[請求項12]

請求項 1 に記載の電力変換装置であって、

前記マイコンは、複数のマイコンにより構成され、

前記複数のマイコンは、異なるタイミングで分割された前記第 1 の駆動信号と前記第 2 の駆動信号をそれぞれ出力し、

前記複数の信号選択部は、前記複数のインバータ回路の温度または電流値に基づいて、前記複数のマイコンのうち選択される駆動信号を、漸減出力運転または運転停止する駆動信号と、当該駆動信号に協調

して不足出力を補填する駆動信号に変更する電力変換装置。

[請求項13]

請求項 1 に記載の電力変換装置であって、

前記第 1 の駆動信号および前記第 2 の駆動信号は、送信開始に関する信号または送信完了に関する信号を含む電力変換装置。

[請求項14]

請求項 1 に記載の電力変換装置であって、

前記マイコンの数は、前記インバータ回路の数より少ない電力変換装置。

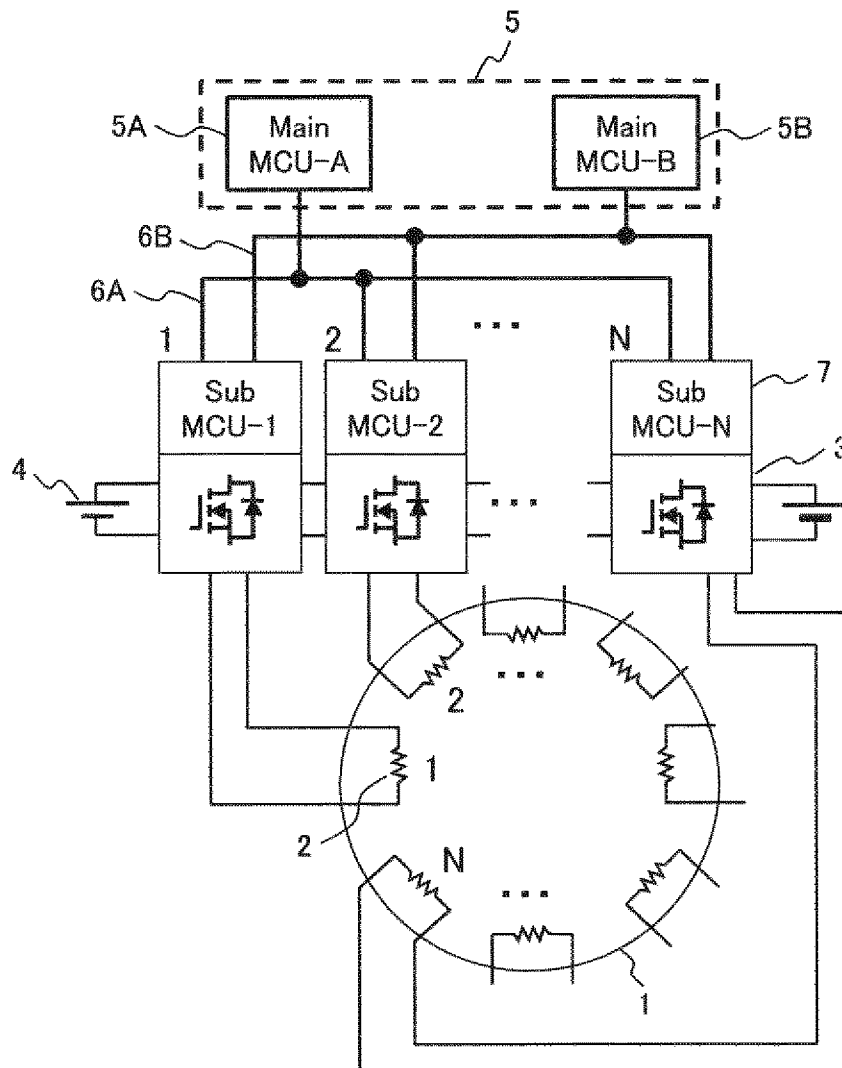
[請求項15]

請求項 1 4 に記載の電力変換装置であって、

前記インバータ回路の数は、前記信号選択部の数と同数である電力変換装置。

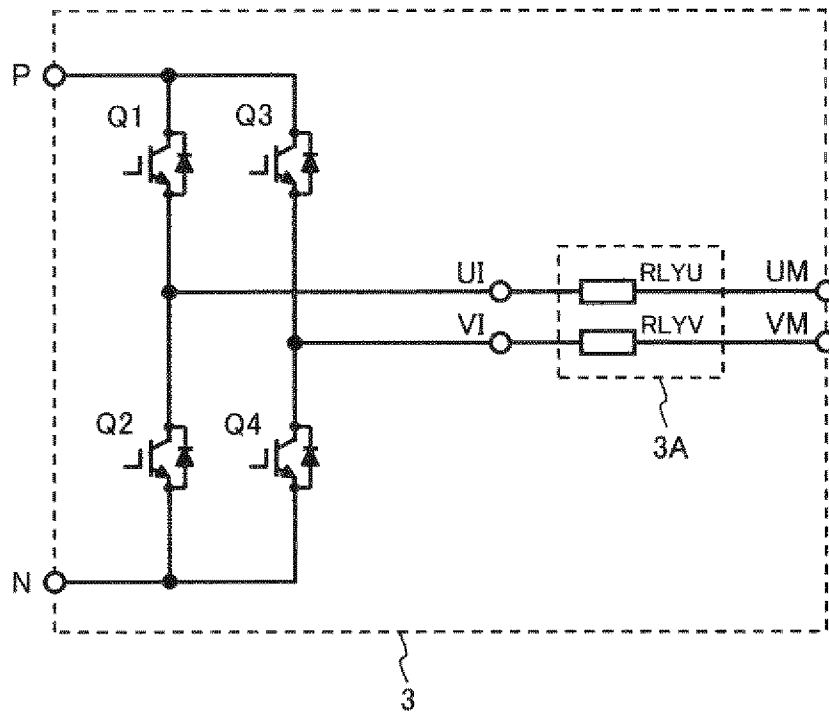
[図1]

図 1



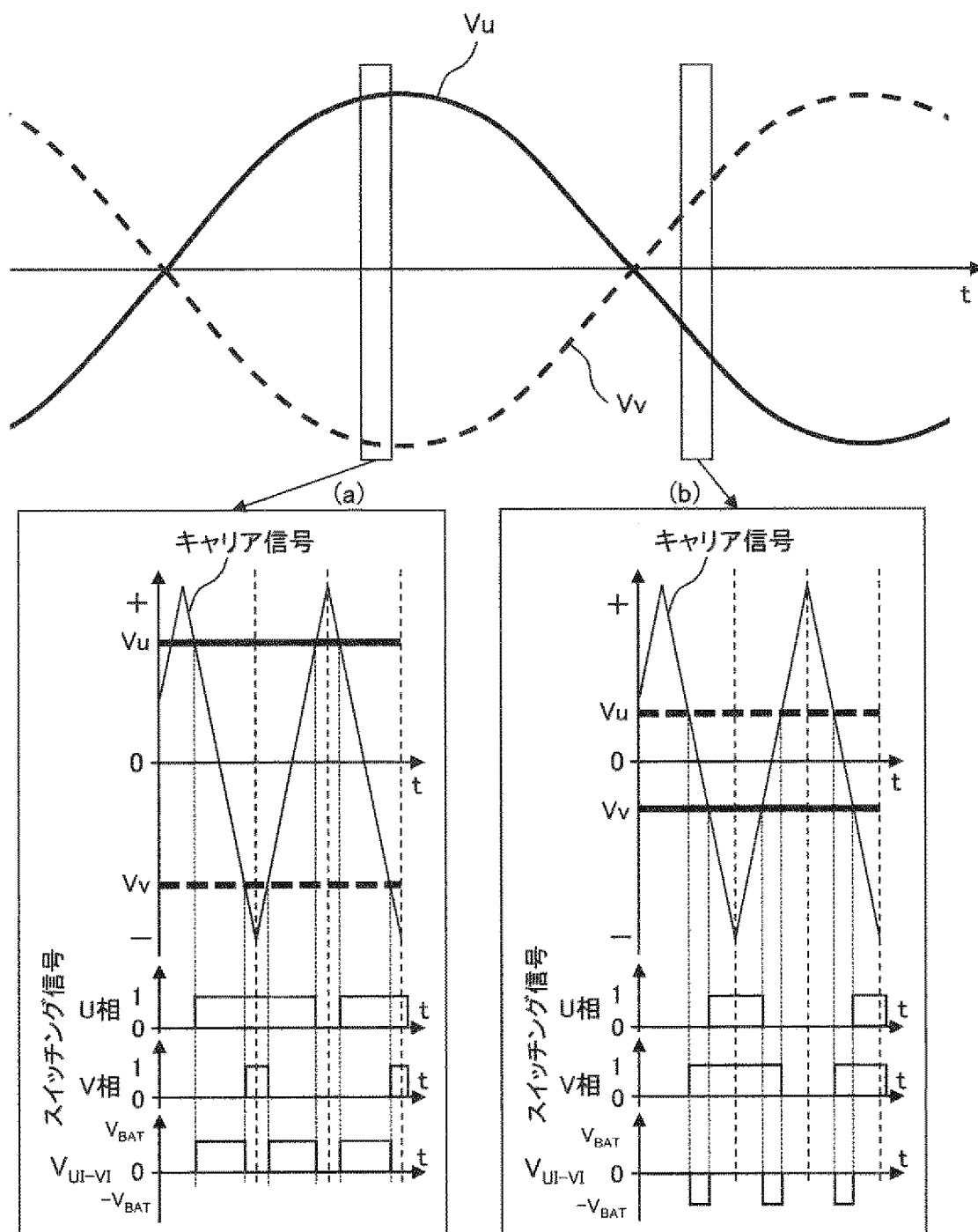
[図2]

図 2



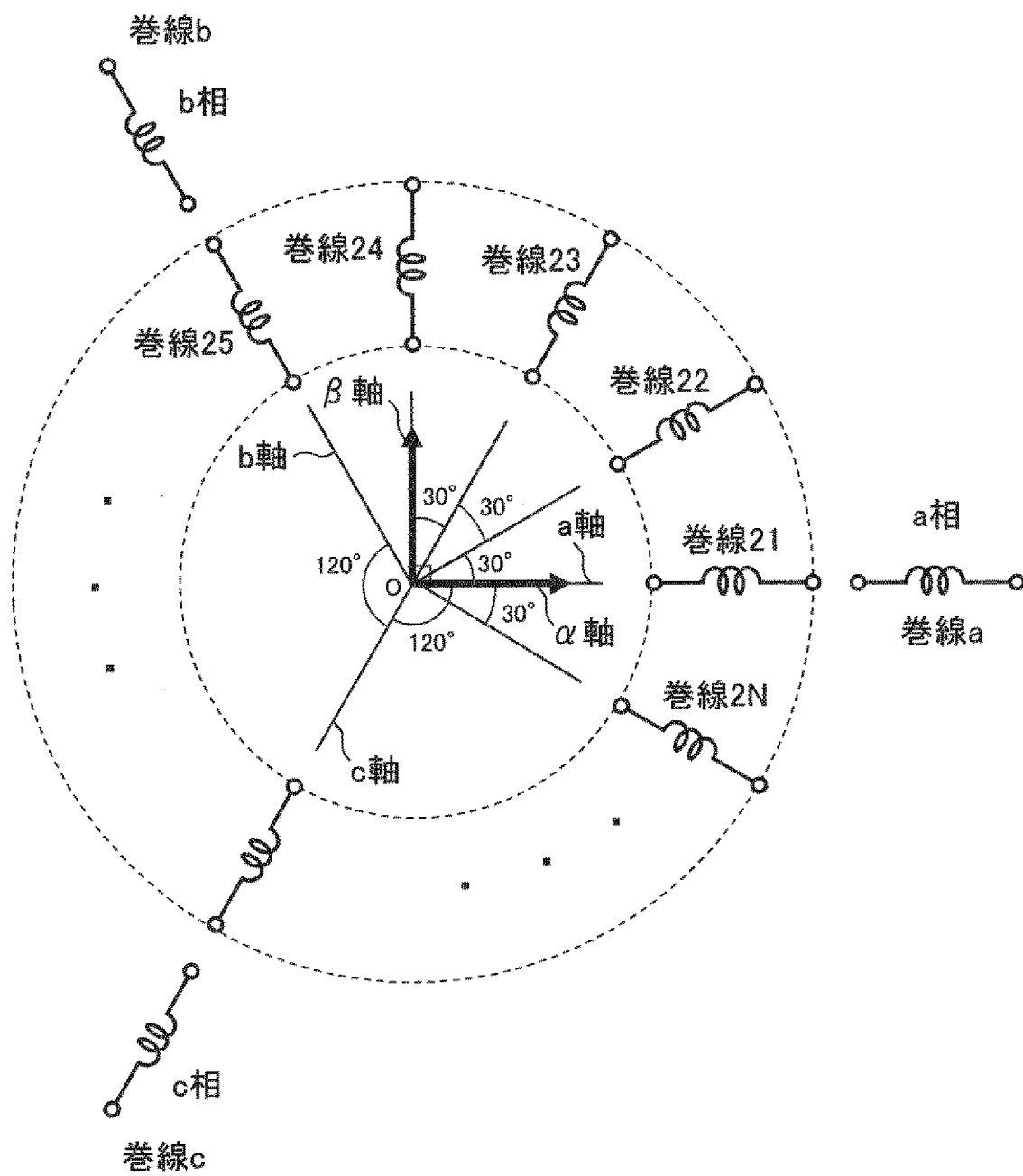
[図3]

図 3



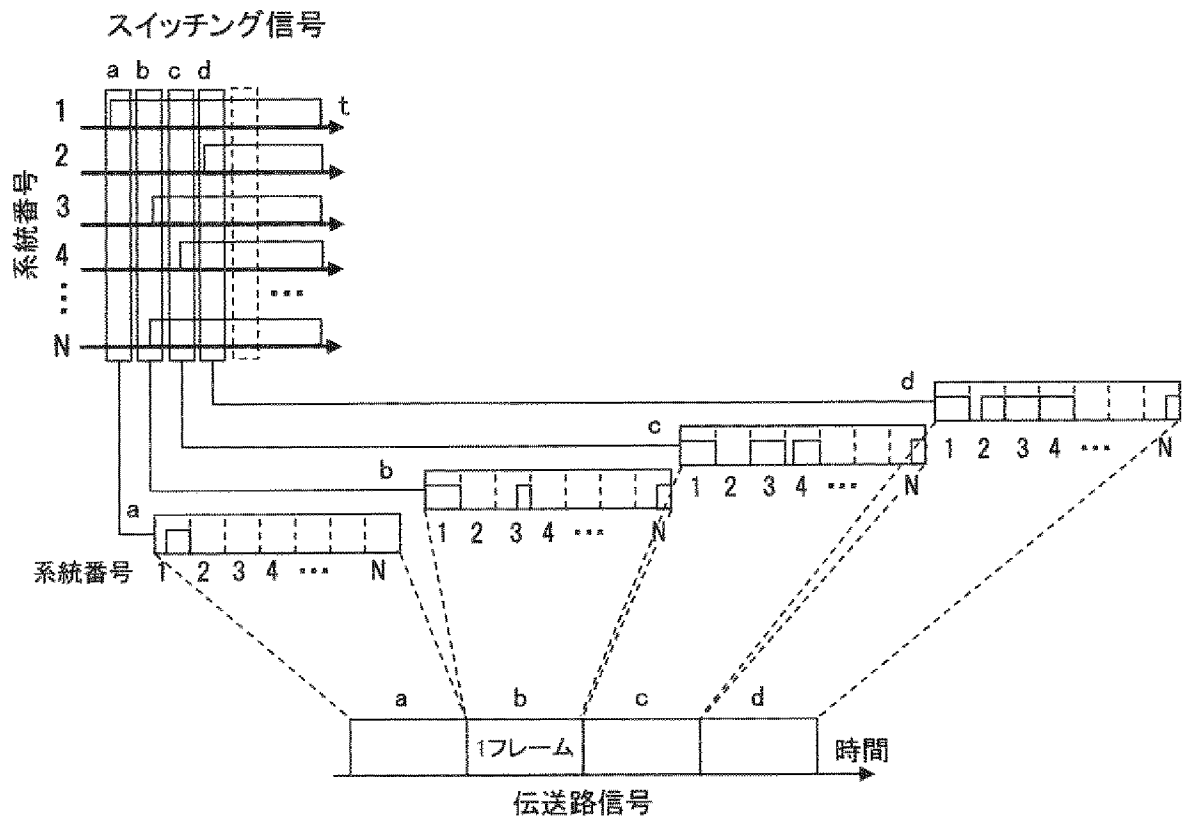
[図4]

図 4



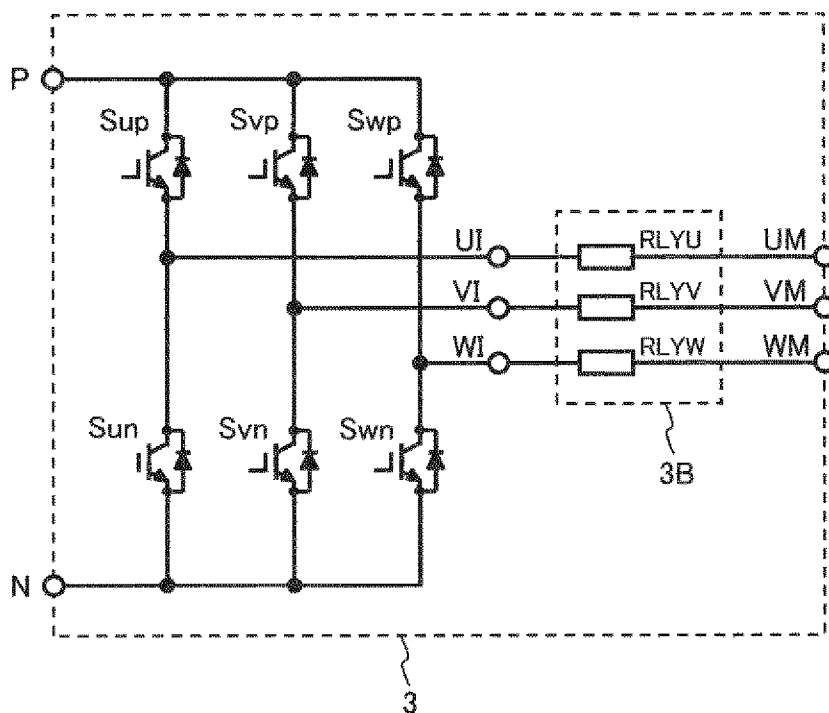
[図5]

図 5



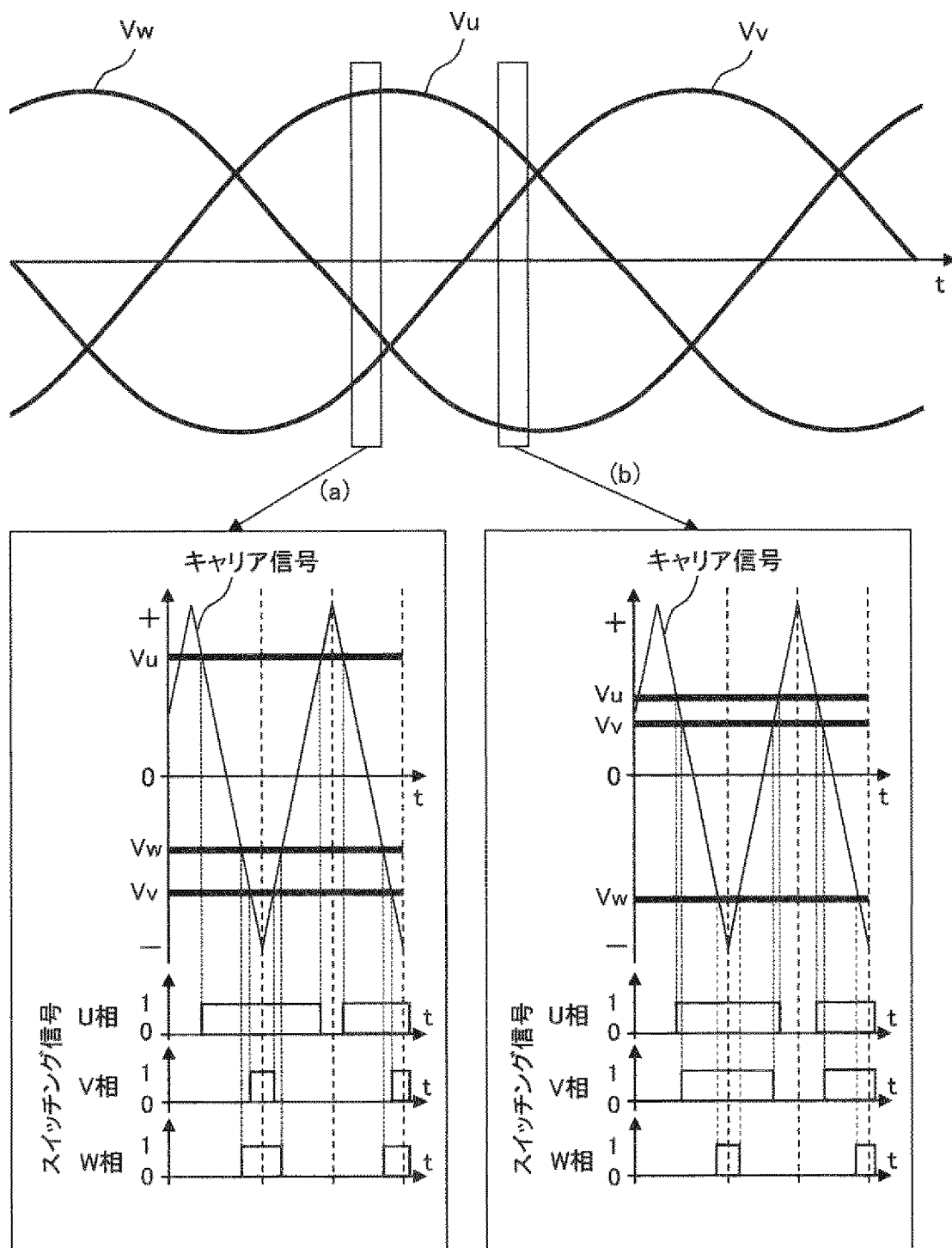
[図6]

図 6



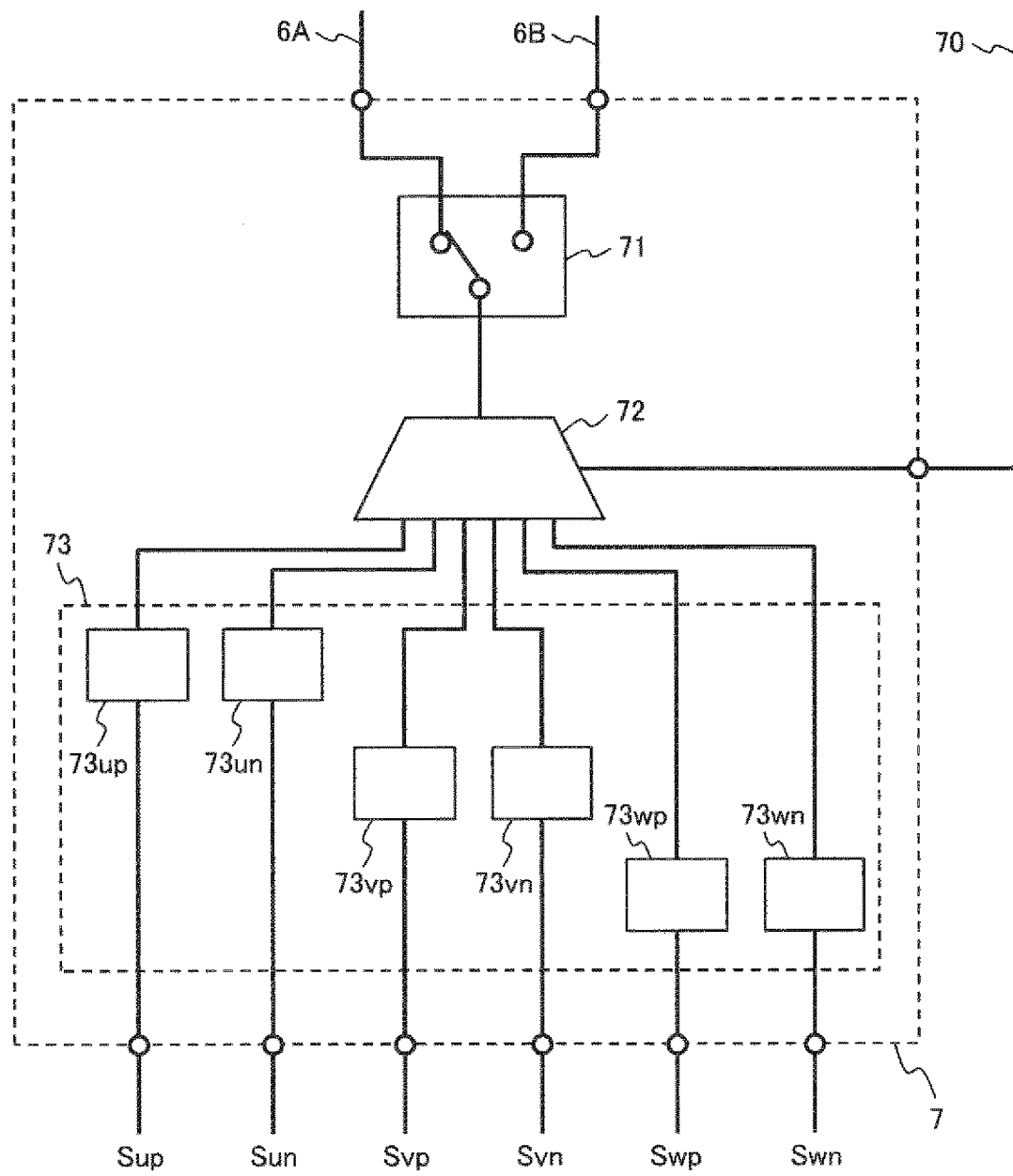
[図7]

図 7



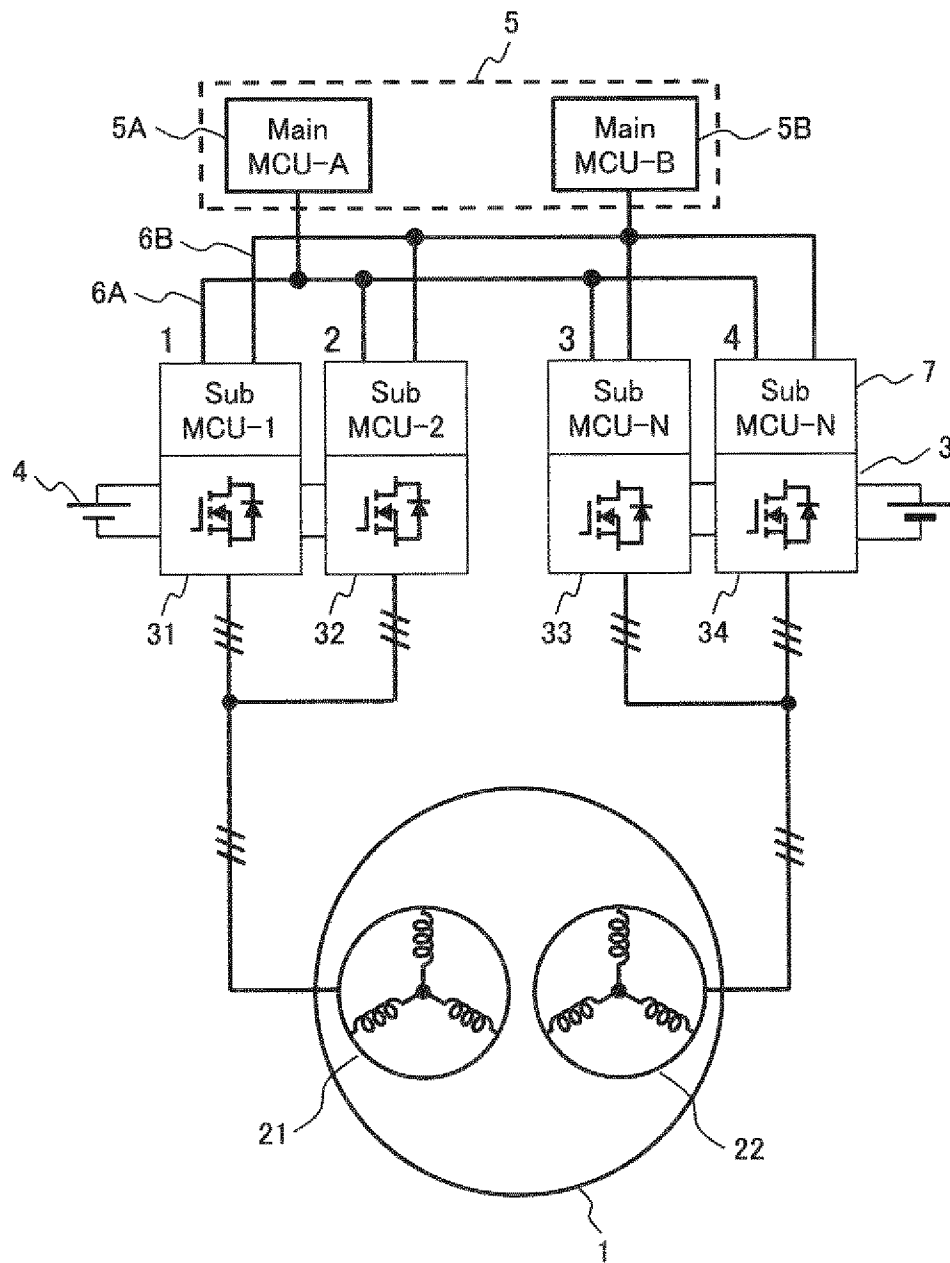
[図8]

図 8



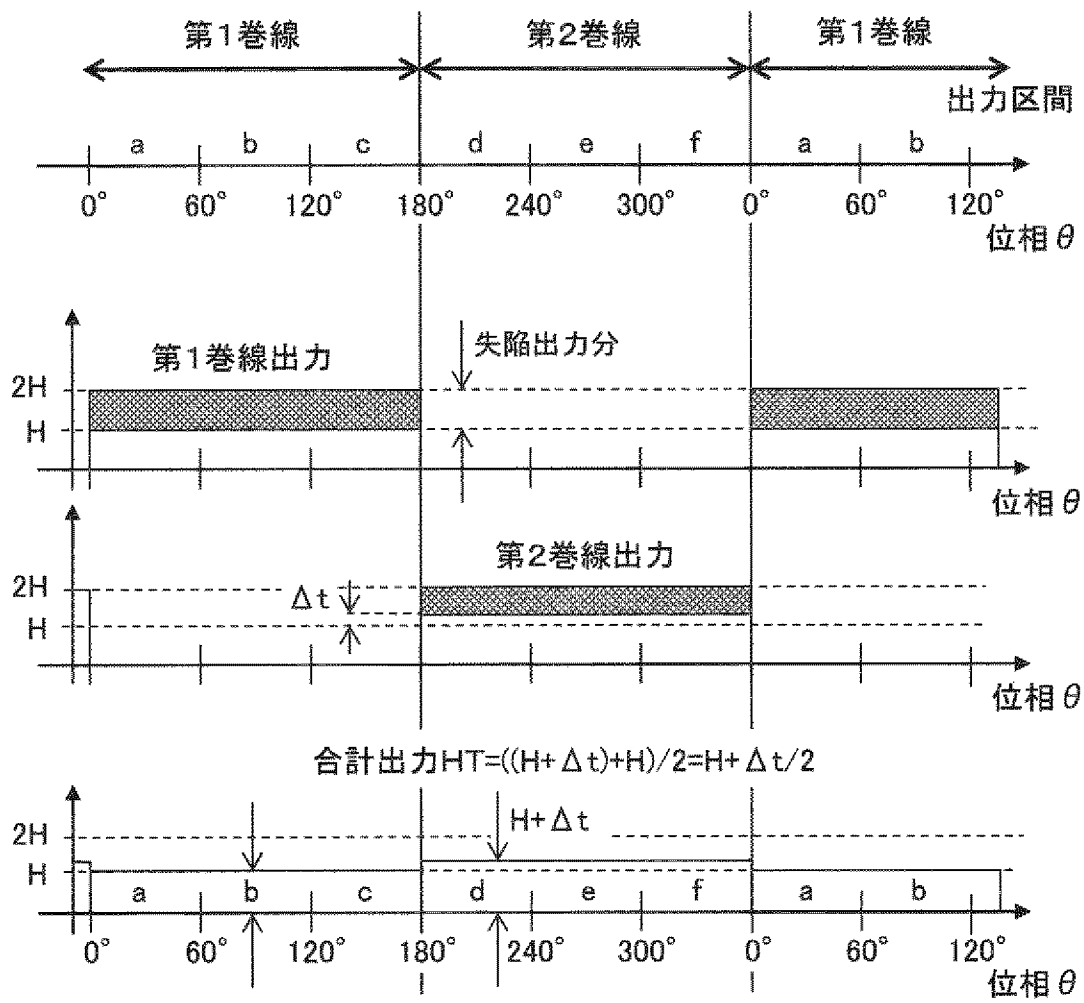
[図9]

図 9



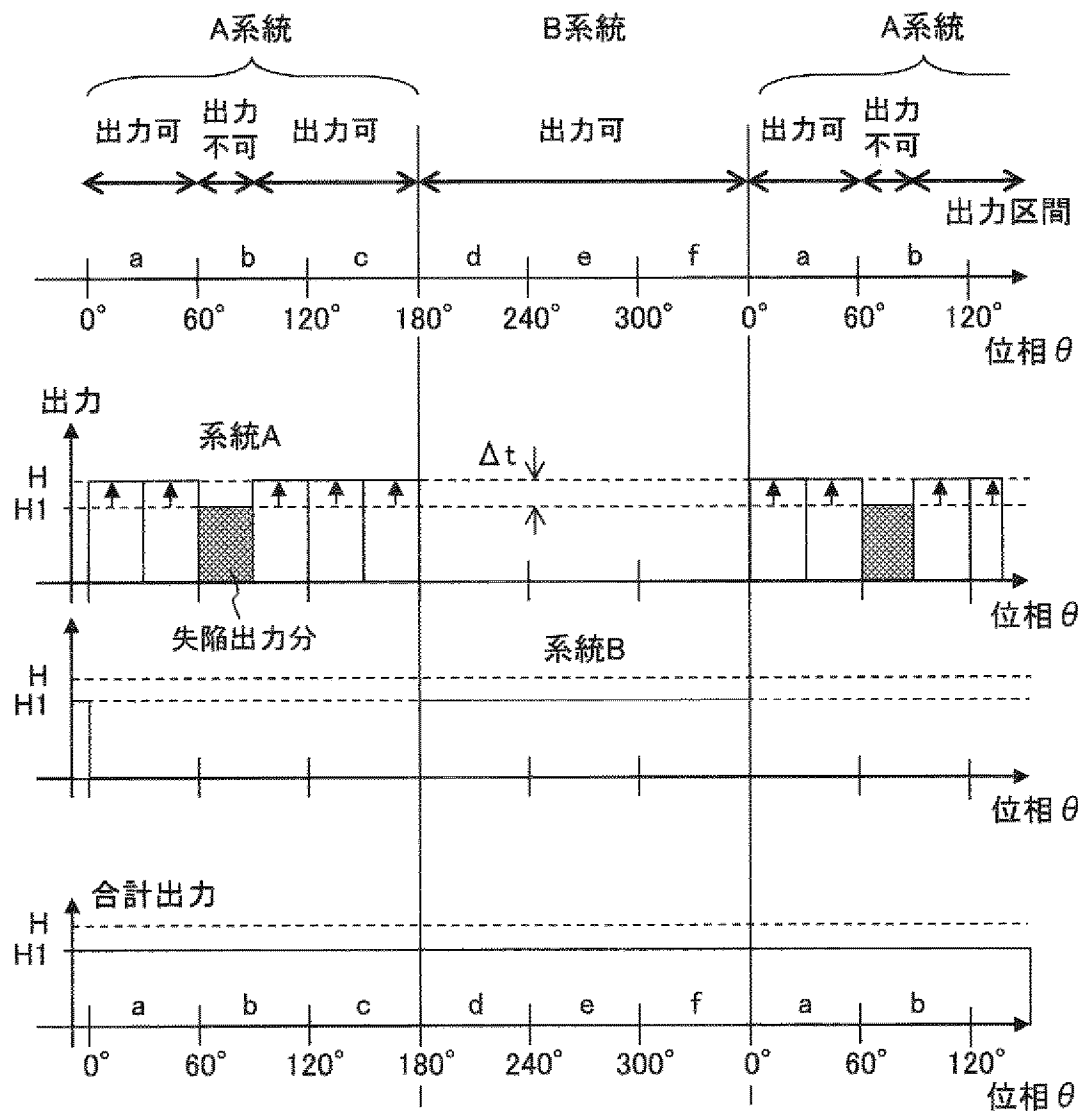
[図10]

図 10



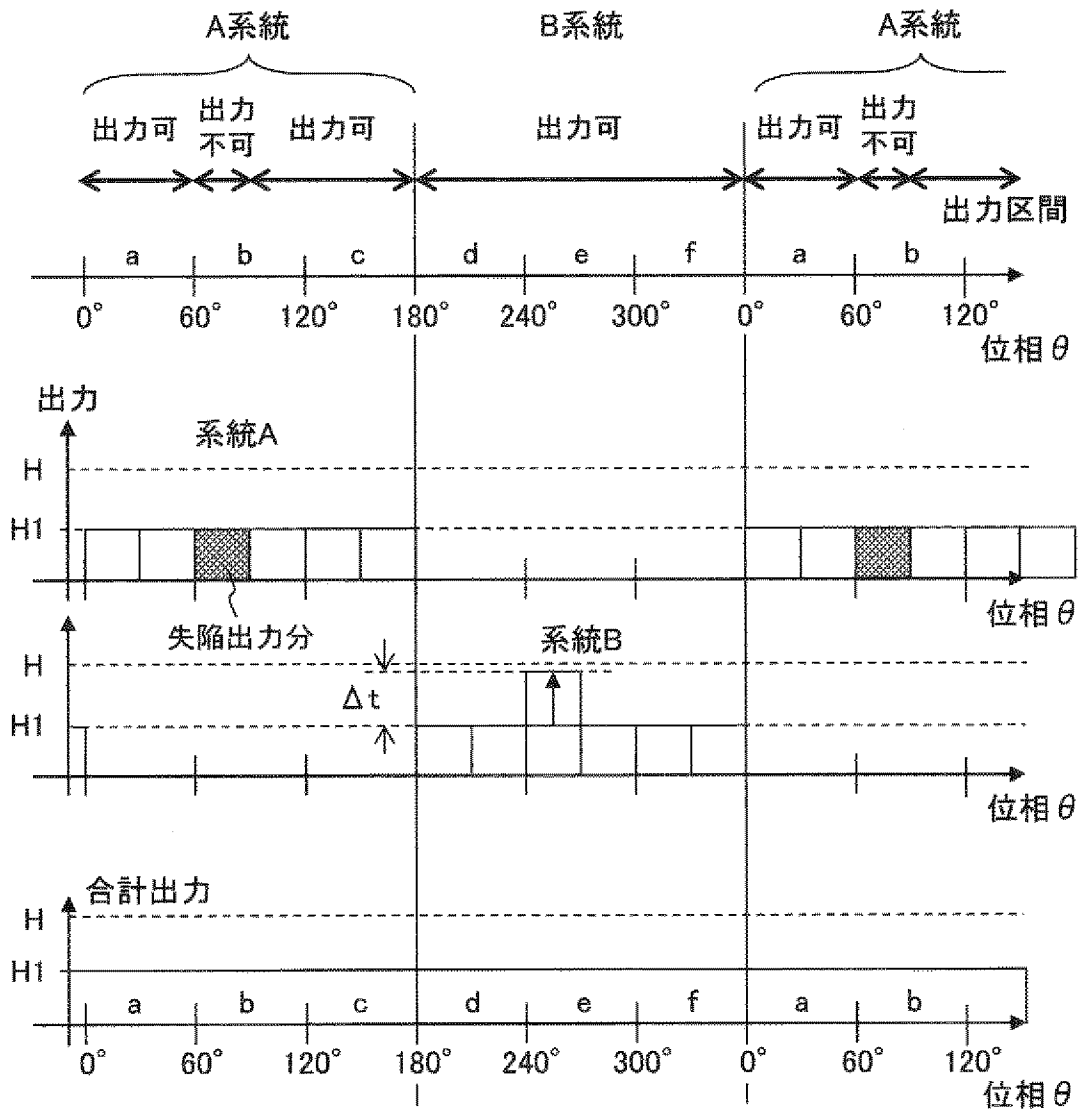
[図11]

図 11



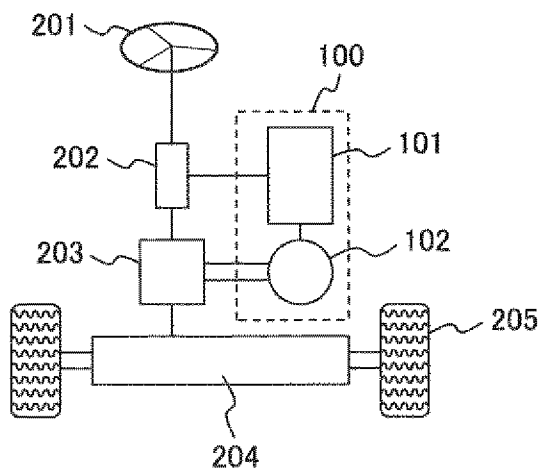
[図12]

図 12



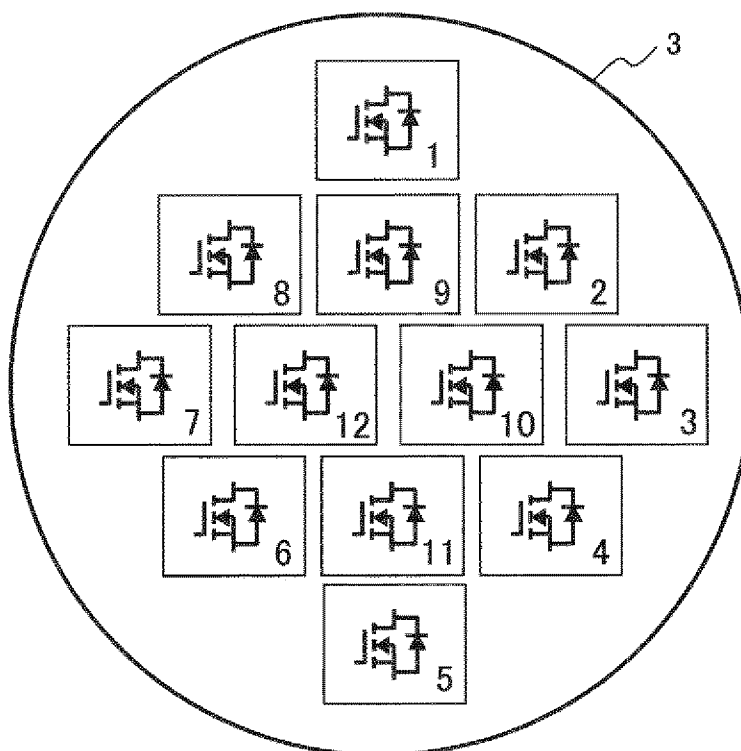
[図13]

図 13



[図14]

図 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/032224

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H02M7/493 (2007.01) i, H02M7/48 (2007.01) i, H02P25/22 (2006.01) i, H02P27/08 (2006.01) 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)

Int. Cl. H02M7/493, H02M7/48, H02P25/22, H02P27/08

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2006-223036 A (FUJI ELECTRIC SYSTEMS CO., LTD.) 24 August 2006, entire text, all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2011-41420 A (PANASONIC CORP.) 24 February 2011, entire text, all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2017-5821 A (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 05 January 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 10-155201 A (HITACHI, LTD.) 09 June 1998, entire text, all drawings & EP 832779 A2 & CN 1186743 A	1-15

☒ 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
23.10.2019

Date of mailing of the international search report
05.11.2019

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/032224

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3-7068 A (TOSHIBA CORP.) 14 January 1991, entire text, all drawings (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02M7/493(2007.01)i, H02M7/48(2007.01)i, H02P25/22(2006.01)i, H02P27/08(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02M7/493, H02M7/48, H02P25/22, H02P27/08

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2006-223036 A（富士電機システムズ株式会社）2006.08.24, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-15
A	JP 2011-41420 A（パナソニック株式会社）2011.02.24, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-15
A	JP 2017-5821 A（富士電機株式会社）2017.01.05, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-15

☒ 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

23.10.2019

国際調査報告の発送日

05.11.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

麻生 哲朗

5G

2953

電話番号 03-3581-1101 内線 3526

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 10-155201 A (株式会社日立製作所) 1998.06.09, 全文, 全図 & EP 832779 A2 & CN 1186743 A	1-15
A	JP 3-7068 A (株式会社東芝) 1991.01.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15