

(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10月1日(01.10.2020)



(10) 国際公開番号

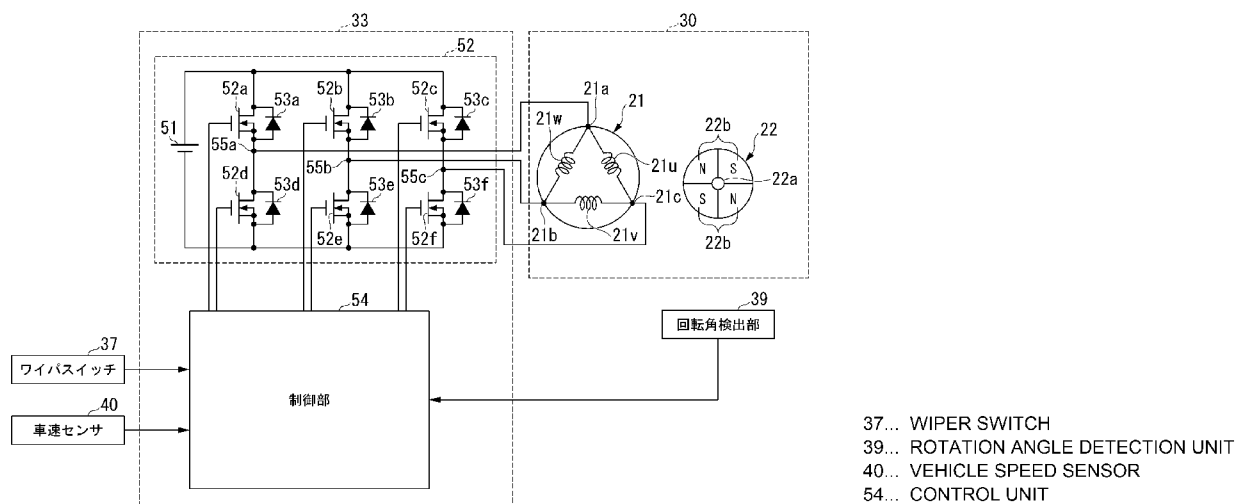
WO 2020/196744 A1

- (51) 国際特許分類:
H02P 6/08 (2016.01) *B60S 1/08* (2006.01)
H02P 6/15 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/013643
- (22) 国際出願日: 2020年3月26日(26.03.2020)
- (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 2019-059243 2019年3月26日(26.03.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社ミツバ (MITSUBA CORPORATION) [JP/JP]; 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 Gunma (JP).
- (72) 発明者: 大堀 竜(OHORI Ryo); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP). 塩田 直樹(SHIODA Naoki); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP). 早田 聖基(HAYATA Masaki); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP). ハツ田 貴史(YATSUDA Takashi); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP). 川崎 敦史(KAWASAKI Atsushi); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 西澤 和純, 外(NISHIZAWA Kazuyoshi et al.); 〒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: MOTOR CONTROL DEVICE, MOTOR CONTROL METHOD, AND MOTOR UNIT

(54) 発明の名称: モータ制御装置、モータ制御方法及びモータユニット

[図4]



(57) Abstract: A motor control device for controlling a brushless motor comprising a rotor and a three-phase armature coil, said motor control device comprising: a position detection unit, which detects the rotational position of the rotor; a control unit (54), which, in a first or second control mode, outputs a first or second drive signal to an inverter (52) at a current-supply time based on the rotational position of the rotor; and the inverter (52), which outputs a first or second current-supply signal to the three-phase armature coil when the first or second drive signal is input, wherein for any two of the three phases, a duty value when the duty of the applied voltages is the same is larger in the second control mode than in the first control mode.

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, 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, 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))

(57) 要約: 回転子および3相の電機子コイルを備えるブラシレスモータを制御するモータ制御装置であって、回転子の回転位置を検出する位置検出部と、第1又は第2の制御モードにおいて、回転子の回転位置に応じた通電タイミングで第1又は第2駆動信号をインバータ(52)に出力する制御部(54)と、第1又は第2駆動信号が入力されると、3相の電機子コイルに第1又は第2通電信号を出力するインバータ(52)と、を備え、3相のうちいずれか2つの相について、印加電圧のデューティが同じになるときのデューティの値が、前記第1の制御モードよりも前記第2の制御モードの方が大きい。

明 細 書

発明の名称：

モータ制御装置、モータ制御方法及びモータユニット

技術分野

[0001] 本発明は、モータ制御装置、モータ制御方法及びモータユニットに関する。

背景技術

[0002] 従来から、車両に搭載されるワイパ装置には、ワイパアームを揺動させるための駆動源としてワイパモータ（ブラシレスモータ）が用いられている。ワイパ装置は、ワイパモータを駆動することで、ワイパアームをフロントガラス上における所定の範囲内で揺動動作させ、フロントガラスに付着した埃や雨滴等を払拭する。

[0003] 一般に、ワイパ装置は、ワイパモータを低速で駆動することでワイパブレードを低速で動作させる低速（L o）作動モードと、ワイパモータを高速で駆動することでワイパブレードを高速で動作させる高速（H i）作動モードと、を備える（例えば、特許文献 1、特許文献 2 を参照）。

[0004] 特許文献 1 に記載のワイパ装置では、ブラシレスモータに通電する駆動制御を、低速作動モードにおいては、矩形波駆動とし、高速作動モードにおいては、進角・広角通電駆動としている。

なお、進角・広角通電駆動とは、低速作動モードにおける矩形波駆動よりも通電角を大きくし、進角させたタイミングでブラシレスモータに通電する駆動を言う。

[0005] また、特許文献 2 に記載のワイパ装置では、ブラシレスモータに通電する駆動制御を、低速作動モードにおいては、正弦波駆動制御とし、高速作動モードにおいては、進角・広角通電駆動としている。

これにより、特許文献 2 に記載のワイパ装置の制御では、特許文献 1 に記載のワイパ装置の制御に比べて、低速作動モードにおけるブラシレスモータ

の作動音を低減（静音化）することが可能となっている（特許文献2の段落〔0037〕、〔0048〕および〔0056〕参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2014-195389号公報

特許文献2：国際公開第2017/159214号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、ワイパ装置などの車両用電装装置では、消費電流の低減やモータ出力の向上などを考慮し柔軟にモータ制御をすることが望ましい。

[0008] 本発明は、上記事情を考慮してなされたものであり、消費電流の低減とモータ出力の向上との少なくともいずれか一方を考慮しつつ、柔軟なモータ制御をすることができる。モータ制御装置、モータ制御方法及びモータユニットを提供することを主要な目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するため、本発明の一態様は、回転子およびU相、V相、W相の3相の電機子コイルを備えるブラシレスモータを制御するモータ制御装置であって、前記回転子の回転位置を検出する位置検出部と、第1の制御モードと第2の制御モードとを選択可能であり、前記第1の制御モードにおいて、前記回転子の回転位置に応じた通電タイミングで第1駆動信号をインバータに出力し、前記第2の制御モードにおいて、前記回転子の回転位置に応じた通電タイミングで第2駆動信号を前記インバータに出力する制御部と、前記第1の制御モードにおいて、前記3相の電機子コイルへの印加電圧として第1通電信号を出力し、前記第2の制御モードにおいて、前記3相の電機子コイルへの印加電圧として第2通電信号を出力する前記インバータと、を備え、前記3相のうちいずれか2つの相について、印加電圧のデューティが同じになるときのデューティの値が、前記第1の制御モードよりも前記第

2の制御モードの方が大きいモータ制御装置である。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、消費電流の低減とモータ出力の向上との少なくともいずれか一方を考慮しつつ、柔軟なモータ制御をすることができる。

また、本発明の他の一実施態様によれば、高速作動モード（第2の制御モード）において、第2通電信号が入力されることにより、ブラシレスモータを正弦波駆動するので、高速作動モードにおけるブラシレスモータの作動音を抑制することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本実施形態におけるモータ制御装置を備えたワイパ装置12を搭載した車両10のフロントガラス11を示す概略構成の一例を示す図である。

[図2]本実施形態におけるモータユニット19の外観の一例を示す図である。

[図3]本実施形態におけるモータユニット19のアンダーカバーを取り外した状態の底面図である。

[図4]本実施形態におけるワイパ装置12の制御系の概略構成の一例を示す図である。

[図5]本実施形態における制御部54の概略構成の一例を示す図である。

[図6]本実施形態における第1駆動制御部641によるU、V、W各相の通電タイミングを示すタイミングチャートである。

[図7A]本実施形態における第2駆動制御部642によるU、V、W各相の通電タイミングを示すタイミングチャートである。

[図7B]本実施形態における第2駆動制御部642によるU、V、W各相の通電タイミングを示すタイミングチャートである。

[図7C]本実施形態における第2駆動制御部642によるU、V、W各相の通電タイミングを示すタイミングチャートである。

[図7D]本実施形態における第2駆動制御部642によるU、V、W各相の通電タイミングを示すタイミングチャートである。

[図8A]第2通電信号にオーバーラップ通電区間を設けることにより、モータの

出力特性が向上する原理について説明するための図である。

[図8B]第2通電信号にオーバーラップ通電区間を設けることにより、モータの出力特性が向上する原理について説明するための図である。

[図9]本実施形態における3次高調波通電駆動及び広角台形波通電駆動におけるブラシレスモータ30のモータ特性を示す図である。

[図10]低出力モードまたは高出力モードに用いる駆動制御におけるブラシレスモータ30の作動音の特性を示す図である。

[図11]低出力モードまたは高出力モードに用いる駆動制御におけるブラシレスモータ30の作動音の特性を示す図である。

[図12]本実施形態における第2駆動制御部642によるU、V、W各相の通電タイミングを示すタイミングチャートである。

[図13]本実施形態におけるソフトウェア（software）のバリエーションを示すタイミングチャートである。

[図14]本実施形態における制御部54の処理の流れについて説明する図である。

[図15]本実施形態における制御部54の処理の流れの変形例について説明する図である。

[図16]モータユニット19をサンルーフユニットに適用した場合における制御部54の処理の流れの変形例を説明する図である。

[図17]モータユニット19をサンルーフユニットに適用した場合における制御部54の処理の流れの変形例を説明する図である。

[図18]モータユニット19をサンルーフユニットに適用した場合における制御部54の処理の流れの変形例を説明する図である。

[図19]モータユニット19をサンルーフユニットに適用した場合における制御部54の処理の流れの変形例を説明する図である。

[図20]モータユニット19をサンルーフユニットに適用した場合における制御部54の処理の流れの変形例を説明する図である。

[図21A]本実施形態における第1駆動制御部641によるU、V、W各相の通

電タイミングを示すタイミングチャートである。

[図21B]本実施形態における第2駆動制御部642によるU、V、W各相の通電タイミングを示すタイミングチャートである。

[図21C]本実施形態における第2駆動制御部642によるU、V、W各相の通電タイミングを示すタイミングチャートである。

[図22]第2通電信号において通電角を電気角 110° にした場合における、消費電流と電気角の関係を示す図である。

[図23]第2通電信号において通電角を電気角 155° にした場合における、モータの回転数と電気角の関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、発明の実施の形態を通じて本発明の態様を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。なお、図面において、同一又は類似の部分には同一の符号を付して、重複する説明を省く場合がある。

[0013] 本実施形態のモータ制御装置は、ワイパームを揺動動作させるブラシレスモータを制御する。そして、モータ制御装置は、ブラシレスモータの出力が低い低出力モード（第1の制御モード）においては、ブラシレスモータを正弦波に高調波を重畳させた正弦波（第1通電信号）により通電し、低出力モードよりも出力が高い高出力モード（第2の制御モード）においては、ブラシレスモータを、第1通電信号を広角台形波にした正弦波（第2通電信号）により通電する。以下に、本実施形態におけるモータ制御装置について、図を用いて説明する。

[0014] 図1は、本実施形態におけるモータ制御装置を備えたワイパ装置12を搭載した車両10のフロントガラス11を示す概略構成の一例を示す図である。

図1に示すように、車両10は、フロントガラス11及びワイパ装置12を備える。

ワイパ装置１２は、フロントガラス１１を払拭する。

ワイパ装置１２は、ワイパアーム１４、１６、ワイパブレード１７、１８、モータユニット１９及び動力伝達機構２０を備える。

ワイパアーム１４は、ピボット軸１３を中心として揺動する。ワイパアーム１６は、ピボット軸１５を中心として揺動する。

ワイパブレード１７は、ワイパアーム１４の自由端に取り付けられている。ワイパブレード１８は、ワイパアーム１６の自由端に取り付けられている。

モータユニット１９は、ワイパアーム１４、１６を駆動する。本実施形態では、モータユニット１９の動力は、レバー、リンク等により構成された動力伝達機構２０を経由して、ワイパアーム１４、１６に個別に伝達される。

[0015] 図２は、本実施形態におけるモータユニット１９の外観の一例を示す図である。図３は、図２に示すモータユニット１９のアンダーカバー２８が取り外された状態の底面図である。

図２に示すように、モータユニット１９の外観は、主としてケース２３及びフレーム２４によって構成される。

ケース２３は、有底円筒形状を備えている。フレーム２４は、中空の形状を備えている。フレーム２４とケース２３とは、図示しない締結部材により固定されている。

[0016] 図３に示すように、モータユニット１９は、ブラシレスモータ３０、ロータ軸２２ａ、開口部２４ａ、ウォームホイール２５、出力軸２６、減速機構２７、アンダーカバー２８、制御基板２９、センサマグネット３８及びモータ制御装置３３を備える。

[0017] ブラシレスモータ３０は、モータ制御装置３３の制御指示に基づいてワイパアーム１４、１６を揺動動作させる。

例えば、ブラシレスモータ３０は、３相４極形であるブラシレスモータである。

ブラシレスモータ３０は、ステータ２１及びロータ（回転子）２２を備え

る。

ステータ 21 は、ケース 23 の内周に固定されている。ステータ 21 は、3 相の電機子コイル 21 u, 21 v, 21 w を備える。ステータ 21 は、その電機子コイル 21 u, 21 v, 21 w が巻装されている。例えば、3 相の電機子コイル 21 u, 21 v, 21 w は、一端の中性点で接続されるデルタ結線により接続される。ただし、デルタ結線に限らず、Y 結線であってもよい。また、ブラシレスモータ 30 は、各電機子コイル 21 u, 21 v, 21 w が、正極及び負極の両方として機能するモータである。

[0018] 例えば、ロータ 22 は、ステータ 21 の内側に設けられている。ロータ 22 は、ロータ軸 22 a と、ロータ軸 22 a に取り付けられた 4 極の永久磁石 22 b とを備える。ケース 23 内には複数の軸受（不図示）が設けられており、ロータ軸 22 a は、複数の軸受により回転可能に支持されている。

なお、図 3 に示すようにロータ 22 は、ステータ 21 の内側に配置されたインナロータ形の構造であるが、ロータ 22 がステータ 21 の外側に配置されたアウトロータ形の構造であってもよい。

[0019] ロータ軸 22 a は、長さ方向の略半分がケース 23 の内部に配置されており、残りの略半分がフレーム 24 内に配置されている。

ロータ軸 22 a のうちフレーム 24 内に配置された部分の外周には、減速機構 27 が形成されている。減速機構 27 は、ウォーム 22 c 及びギヤ 25 a を備える。

ウォーム 22 c は、フレーム 24 内に配置されたロータ軸 22 a の外周に設けられている。ギヤ 25 a は、フレーム 24 内に設けられたウォームホイール 25 の外周に形成されている。ギヤ 25 a は、ウォーム 22 c と噛合されている。

[0020] ウォームホイール 25 は、出力軸 26 と一体回転するように構成されている。減速機構 27 は、ロータ 22 の動力を出力軸 26 に伝達する際に、ロータ 22 の回転数（入力回転数）よりも出力軸 26 の回転数（出力回転数）を低くする。また、図 2 において、フレーム 24 の上部には、図示しない軸孔

が設けられている。出力軸 26 におけるウォームホイール 25 が固定された端部に対して反対側の端部は、フレーム 24 の軸孔を経由して外部に露出している。出力軸 26 におけるフレーム 24 の外部に露出した部分には、図 1 に示すように動力伝達機構 20 が連結されている。

[0021] 開口部 24 a は、フレーム 24 における軸孔の反対側の部分に設けられている。開口部 24 a は、フレーム 24 の内部にウォームホイール 25 等を取り付けるために形成されたものである。アンダーカバー 28 は、開口部 24 a を塞ぐように設けられている。アンダーカバー 28 はトレイ形状を備えている。

制御基板 29 は、アンダーカバー 28 とフレーム 24 とにより取り囲まれた空間に設けられている。図 2 に示すように、例えば、制御基板 29 はアンダーカバー 28 に取り付けられる。この制御基板 29 には、ブラシレスモータ 30 を制御するモータ制御装置 33 が設けられている。

[0022] センサマグネット 38 は、ロータ軸 22 a のうちフレーム 24 内に配置された箇所に設けられている。センサマグネット 38 は、ロータ軸 22 a と一体回転する。センサマグネット 38 は、ロータ軸 22 a の円周方向に沿って、N 極と S 極とが交互に並ぶように着磁されている。

[0023] 以下に、本実施形態におけるモータ制御装置 33 について、図面を用いて説明する。

図 4 は、本実施形態におけるワイパ装置 12 の制御系の概略構成の一例を示す図である。ワイパ装置 12 は、ワイパスイッチ 37、回転角検出部 39、車速センサ 40 及びモータ制御装置 33 を備える。

[0024] ワイパスイッチ 37 は、車両 10 の車室内に備えられている。

ワイパスイッチ 37 は、ワイパアーム 14、16 を揺動動作させるスイッチである。

ワイパスイッチ 37 は、ワイパアーム 14、16 を低速（例えば、予め設定された速度）で動作させる低速作動モード、ワイパアーム 14、16 を低速作動モードより高速で動作させる高速作動モード、及びワイパアーム 14

， 16の揺動動作を停止させる停止モードの各モードに切り換え可能である。

[0025] ワイパスイッチ37は、運転者により操作されることで、その操作を示す操作信号をモータ制御装置33に出力する。例えば、運転者は、降雨量、降雪量等の条件に基づいて、ワイパスイッチ37を操作することでワイパアーム14，16の払拭速度を切り替えることができる。運転者は、降雨量、降雪量が少ないとき、ワイパスイッチ37を操作することでワイパアーム14，16を予め定められた低速で動作させる低速作動モードを選択することができる。この場合、ワイパスイッチ37は、運転者による、低速作動モードを選択する操作に基づいて、低速作動モードを示す低速作動モード信号を操作信号としてモータ制御装置33に出力する。

[0026] 一方、運転者は、降雨量、降雪量が多いとき、ワイパスイッチ37を操作して、ワイパアーム14，16を、上記の低速よりも高速で動作させる高速作動モードを選択することができる。この場合、ワイパスイッチ37は、運転者による、高速作動モードを選択する操作に基づいて、高速作動モードを示す高速作動モード信号を操作信号としてモータ制御装置33に出力する。

[0027] また、運転者によりワイパスイッチ37に対してワイパアーム14，16の揺動動作を停止させる操作が行われた場合に、ワイパスイッチ37は、停止モードを示す停止モード信号を操作信号としてモータ制御装置33に出力する。

[0028] 車速センサ40は、車両10に設けられている。車速センサ40は、車両10の走行速度（以下、「車速」という。）Vを計測する。車速センサ40は、計測した車両10の車速Vをモータ制御装置33に出力する。

[0029] 回転角検出部39は、ロータ22の回転に応じた信号を検出する。例えば、回転角検出部39は、3つのホールICを備え、ロータ軸22aを中心として磁氣的に互いに120度となる位置に設けられている。これらの3つのホールICは、ロータ22が回転すると、それぞれ互いに120度位相のずれたパルス信号をモータ制御装置33に対して出力する。すなわち、回転角

検出部 39 は、ロータ 22 の回転に伴い、センサマグネット 38 の磁極の変化に基づいたパルス信号を発生し、モータ制御装置 33 に出力する。

[0030] モータ制御装置 33 は、インバータ 52 及び制御部 54 を備える。

インバータ 52 は、3 相ブリッジ接続された 6 個のスイッチング素子 52 a ~ 52 f と、各スイッチング素子 52 a ~ 52 f のそれぞれのコレクターエミッタ間に逆並列に接続されたダイオード 53 a ~ 53 f とを備える。各スイッチング素子 52 a ~ 52 f は、例えば、FET (Field Effect Transistor ; 電界効果トランジスタ)、又は IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor ; 絶縁ゲートバイポーラトランジスタ) である。ブリッジ接続された 6 個のスイッチング素子 52 a ~ 52 f の各ゲートは制御部 54 に接続される。

[0031] スwitchング素子 52 a ~ 52 f のドレインまたはソース (コレクタまたはエミッタ) は、デルタ結線された電機子コイル 21 u, 21 v, 21 w に接続される。

より具体的に、スイッチング素子 52 a のソースとスイッチング素子 52 d のドレインとの接続点である中性点 55 a は、電機子コイル 21 w と電機子コイル 21 u の接続点 21 a に接続される。スイッチング素子 52 b のソースとスイッチング素子 52 e のドレインとの接続点である中性点 55 b は、電機子コイル 21 w と電機子コイル 21 v の接続点 21 b に接続される。スイッチング素子 52 c のソースとスイッチング素子 52 f のドレインとの接続点である中性点 55 c は、電機子コイル 21 v と電機子コイル 21 u の接続点 21 c に接続される。

これにより、6 個のスイッチング素子 52 a ~ 52 f は、制御部 54 から出力される駆動信号 (ゲート信号) に基づいてスイッチング動作を行い、インバータ 52 に印加される直流電源 51 の電源電圧を、3 相 (U 相、V 相、W 相) の交流電圧として、電機子コイル 21 u, 21 v, 21 w に通電信号として供給する。

[0032] 制御部 54 は、回転角検出部 39 から供給されるパルス信号に基づいて、

ロータ 22 の回転位置を決定する。また、制御部 54 は、パルス信号に基づいて、ロータ 22 の回転数を検出する。そして、制御部 54 は、ブラシレスモータ 30 の出力が低い低出力モードにおいて、ブラシレスモータ 30 を正弦波駆動する。

すなわち、制御部 54 は、第 1 駆動信号をインバータ 52 に出力することで、電機子コイル 21 u, 21 v, 21 w を、正弦波に高調波を重畳させた正弦波（第 1 通電信号）により通電し、ロータ 22 を回転駆動する。ここで、本実施形態においては、第 1 駆動信号は、第 1 通電信号に対応する。すなわち、制御部 54 は、第 1 駆動信号を、インバータ 52 を制御する指示信号として出力する。そして、インバータ 52 は、当該指示信号に基づいて、第 1 通電信号により 3 相各相を正弦波駆動する（詳細については、図 6 を用いて後述する）。

[0033] 一方、制御部 54 は、低出力モードよりも出力が高い高出力モードにおいて、第 2 駆動信号をインバータ 52 に出力することで、電機子コイル 21 u, 21 v, 21 w を、第 1 通電信号を広角台形波にした正弦波（第 2 通電信号）により通電し、ロータ 22 を回転駆動する。ここで、本実施形態においては、第 2 駆動信号は、第 2 通電信号に対応する。すなわち、制御部 54 は、第 2 駆動信号を、インバータ 52 を制御する指示信号として出力する。そして、インバータ 52 は、当該指示信号に基づいて、第 2 通電信号により 3 相各相を正弦波駆動する（詳細については、図 7 を用いて後述する）。

[0034] 以下に、本実施形態における制御部 54 について、図 5 を用いて説明する。

図 5 は、本実施形態における制御部 54 の概略構成の一例を示す図である。

制御部 54 は、位置検出部 61、負荷判定部 62、モード判定部 63 及び駆動制御部 64 を備える。

[0035] 位置検出部 61 は、回転角検出部 39 から供給されるパルス信号に基づいて、ロータ 22 の回転位置を検出する。位置検出部 61 は、検出したロータ

２２の回転位置を駆動制御部６４に出力する。

[0036] 負荷判定部６２は、車速センサ４０が計測した車速Ｖが予め設定された所定値 V_{th} を超えたか否かを判定する。負荷判定部６２は、車速センサ４０が計測した車速Ｖが所定値 V_{th} を超えた場合に、ブラシレスモータ３０の負荷が高負荷であると判定する。負荷判定部６２は、ブラシレスモータ３０の負荷が高負荷であると判定した場合に、その判定結果を示す高負荷信号をモード判定部６３に出力する。これは、車両１０の車速Ｖが上がると、車両１０のフロントガラス１１への風量が増大し、フロントガラス１１上を払拭するワイパブレード１７、１８の動きが妨げられるためである。この場合には、ブラシレスモータ３０は高出力でワイパアーム１４、１６を揺動動作させる必要がある。したがって、制御部５４は、車速Ｖが所定値 V_{th} を超えた場合、低出力モードから高出力モードに移行することで、ブラシレスモータ３０に対して大きなトルクを発生させるとともに、位置検出部６１が検出したロータ２２の回転位置を基準として所定の電気角で進角制御を行うことでブラシレスモータ３０の回転数を上昇させる。

[0037] また、負荷判定部６２は、回転角検出部３９から供給されるパルス信号に基づいて検出されるロータ２２の回転数またはブラシレスモータ３０の電流値の所定値、もしくはその両方から算出される所定値が、予め設定された所定値を超えたか否かを判定する。負荷判定部６２は、回転角検出部３９から供給されるパルス信号に基づいて検出されるロータ２２の回転数またはブラシレスモータ３０の電流値の所定値、もしくはその両方から算出される所定値が、予め設定された所定値を超えた場合に、ブラシレスモータ３０の負荷が高負荷であると判定する。負荷判定部６２は、ブラシレスモータ３０の負荷が高負荷であると判定した場合に、その判定結果を示す高負荷信号をモード判定部６３に出力する。これは、雨量の変化などの状況変化が起こり、車両１０のフロントガラス１１（払拭面）上におけるワイパブレード１７、１８の動きへの抵抗が増加し、ワイパブレード１７、１８の動きが妨げられるためである。この場合には、ブラシレスモータ３０は高出力でワイパアーム

14, 16を揺動動作させる必要がある。したがって、制御部54は、ロータ22の回転数またはブラシレスモータ30の電流値の所定値、もしくはその両方から算出される所定値が、予め設定された所定値を超えた場合、低出力モードから高出力モードに移行することで、ブラシレスモータ30に対して大きなトルクを発生させるとともに、位置検出部61が検出したロータ22の回転位置を基準として所定の電気角で進角制御を行うことでブラシレスモータ30の回転数を上昇させる。

[0038] モード判定部63は、ブラシレスモータ30を低出力モードで駆動するか、高出力モードで駆動するか、又はブラシレスモータ30の駆動を停止するかのいずれかであるかを判定する。

モード判定部63は、ワイパスイッチ37から低速作動モード信号を取得した場合に、ブラシレスモータ30を低出力モードで駆動すると判定し、低出力モードを示す低出力モード信号を駆動制御部64に出力する。

モード判定部63は、ワイパスイッチ37から高速作動モード信号を取得した場合に、ブラシレスモータ30を高出力モードで駆動すると判定し、高出力モードを示す高出力モード信号を駆動制御部64に出力する。また、モード判定部63は、負荷判定部62から高負荷信号を取得した場合に、ブラシレスモータ30を高出力モードで駆動すると判定し、高出力モードを示す高出力モード信号を駆動制御部64に出力する。

[0039] モード判定部63は、ワイパスイッチ37から停止モード信号を取得した場合に、ブラシレスモータ30の駆動を停止させる判定をし、ブラシレスモータ30の駆動の停止を示す停止信号を駆動制御部64に出力する。

[0040] 駆動制御部64は、第1駆動制御部641及び第2駆動制御部642を備える。

駆動制御部64は、モード判定部63から低出力モード信号を取得した場合には、第1駆動制御部641によるブラシレスモータ30の3次高調波通電駆動を実行する。

図6は、本実施形態における第1駆動制御部641によるU、V、W各相

の通電タイミングを示すタイミングチャートである。

図6の横軸に示す $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ の角度は、第1通電信号の1周期内における通電期間を表す電気角である。また、縦軸に示すFET_DUTY [%]は、各相へ印加する印加電圧のデューティを表す。

ここで、図6に示すように、第1通電信号は、正弦波に3次高調波が重畳された3相の各相の印加電圧を表している。

すなわち、インバータ52は、第1の制御モードにおいて、前記回転子の回転位置に応じた通電タイミングで、正弦波に3次高調波が重畳された3相の各相の通電タイミングを表す第1通電信号を出力し、ブラシレスモータの3相の各相を正弦波駆動する。

以下の説明において、第1通電信号により、ブラシレスモータ30に通電する駆動制御を3次高調波通電駆動と称する場合がある。

このように、第1駆動制御部641は、位置検出部61により検出されたロータ22の回転位置に応じた通電タイミングで第1駆動信号をインバータ52に出力することで、インバータ52に対して、ブラシレスモータ30を3次高調波通電駆動するための第1通電信号を発生させる。

図6に示すように、第1通電信号は正弦波に3次高調波が重畳された波形（以下、3次高調波重畳波と言う）を有する。3次高調波重畳波は、その波形の山における印加電圧のデューティ（ピーク電圧）が一定区間約100%（97～99%）となり、谷における印加電圧のデューティが一定区間約0%（1～3%）となる。さらに、第1通電信号において、W相の印加電圧のデューティのみが約100%（97～99%）である通常通電区間と、U相の印加電圧のデューティのみが約100%である通常通電区間との間の区間は、U相、V相およびW相の印加電圧がピーク電圧（97～99%）未満である。なお、図示を省略したが、第1通電信号の1周期内における通電期間において、V相の印加電圧のデューティのみが約100%（97～99%）である通常通電区間も存在する。

[0041] 一方、駆動制御部64は、モード判定部63から高出力モード信号を取得

した場合には、第2駆動制御部642によるブラシレスモータ30の広角台形波通電駆動を実行する。

図7Aから図7Dは、本実施形態における第2駆動制御部642によるU、V、W各相の通電タイミングを示すタイミングチャートである。

図7Aから図7Dの横軸に示す $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ の角度は、第2通電信号の1周期内における通電期間を表す電気角である。また、縦軸に示すFET DUTY [%]は、各相へ印加する印加電圧のデューティを表す。

ここで、図7Aから図7Dに示すように、第2通電信号は、ロータ22（回転子）の回転位置に応じた通電タイミングで、3相のうち第1の相の印加電圧のデューティのみが100%となる通常通電区間と第2の相の印加電圧のデューティのみが100%となる通常通電区間との間に、第1の相及び第2の相の印加電圧のデューティが共に100%のデューティとなるオーバーラップ通電区間を備えた信号である（図7Aから図7Dを用いて後述する）。

例えば、図6に示す第1通電信号において、W相の印加電圧のデューティが約100%である通常通電区間と、図6に示すU相の印加電圧のデューティが約100%である通常通電区間との間の区間は、図6においては、3相のうちいずれの相も印加電圧が約100%未満である。当該区間を、第2通電信号においては、W相とU相の両方の相の印加電圧も100%のデューティとなるオーバーラップ通電区間（電圧値重複区間）と設定する。また、図7に示すように、他の相の間（U相とV相との間、V相とW相との間）もオーバーラップ通電区間と設定する。これにより、第1通電信号から第2通電信号を生成することが可能である。また、第1通電信号に対応する第1駆動信号から、第2通電信号に対応する第2駆動信号を生成することも可能となる。

ここで、図7Aから図7Dを参照し、第2通電信号について説明する。この図7Aから図7Dについては、第2通電信号における時系列で連続する波形のうち、ある一区間を注目した場合の波形を示す。

[0042] 図7Aに示すように、第2通電信号は、3相のうちのU相の印加電圧のデューティのみが100%となる通電区間（通常通電区間711）とV相の印

加電圧のデューティのみが100%となる通電区間（通常通電区間712）との間に、U相および前記V相の印加電圧のデューティが共に100%のデューティとなる通電区間（オーバーラップ通電区間713）を有する。

また、図7Bに示すように、第2通電信号は、3相のうちのV相の印加電圧のデューティのみが100%となる通電区間（通常通電区間731）とW相の印加電圧のデューティのみが100%となる通電区間（通常通電区間732）との間に、V相およびW相の印加電圧のデューティが共に100%となる通電区間（オーバーラップ通電区間733）を有する。

また、図7Cに示すように、第2通電信号は、3相のうちのW相の印加電圧のデューティのみが100%となる通電区間（通常通電区間751）とU相の印加電圧のデューティのみが100%となる通電区間（通常通電区間752）との間に、W相およびV相の印加電圧のデューティが共に100%となる通電区間（オーバーラップ通電区間753）を有する。

図7Aから図7Cでは、第2通電信号は、3相のうち第1の相の印加電圧のデューティのみが100%となる通常通電区間と第2の相の印加電圧のデューティのみが100%となる通常通電区間との間に、第1の相及び第2の相の印加電圧のデューティが共に100%のデューティとなるオーバーラップ通電区間を備えた信号である点、説明した。これを言い換えると、第2通電信号は、3相のうち第1の相の印加電圧のデューティのみが0%となる通常通電区間と第2の相の印加電圧のデューティのみが0%となる通常通電区間との間に、第1の相及び第2の相の印加電圧のデューティが共に0%のデューティとなるオーバーラップ通電区間を備えた信号であるともいえる。

具体的には、図7Dに示すように、第2通電信号は、3相のうちU相の印加電圧のデューティのみが0%となる通電区間（通常通電区間701）とV相の印加電圧のデューティのみが0%となる通電区間（通常通電区間702）との間に、U相およびV相の印加電圧のデューティが共に0%のデューティとなる通電区間（オーバーラップ通電区間703）を有する。図示を省略するが、第2通電信号は、3相のうちV相の印加電圧のデューティのみが0%

となる通電区間（通常通電区間）とW相の印加電圧のデューティのみが0%となる通電区間（通常通電区間）との間に、V相およびW相の印加電圧のデューティが共に0%のデューティとなる通電区間（オーバーラップ通電区間）を有する。また、第2通電信号は、3相のうちW相の印加電圧のデューティのみが0%となる通電区間（通常通電区間）とU相の印加電圧のデューティのみが0%となる通電区間（通常通電区間）との間に、W相およびU相の印加電圧のデューティが共に0%のデューティとなる通電区間（オーバーラップ通電区間）を有する。

以下の説明において、第2通電信号により、ブラシレスモータ30に通電する駆動制御を広角台形波通電駆動と称する場合がある。

このように、第2駆動制御部642は、位置検出部61により検出されたロータ22の回転位置に応じた通電タイミングで第2駆動信号をインバータ52に出力することで、インバータ52に対して、ブラシレスモータ30を広角台形波通電駆動するための第2通電信号を発生させる。

[0043] また、高出力モードにおいて、ブラシレスモータ30を広角台形波通電駆動することは、低出力モードにおいて、ブラシレスモータ30を3次高調波通電駆動することに対して、モータの出力特性を大幅に改善するためである（以下、目的1と言う）。また、高出力モードにおいて、ブラシレスモータ30を広角台形波通電駆動することは、高出力モードにおいて、ブラシレスモータ30を矩形波駆動（特許文献1及び特許文献2における広角通電駆動）することに対して、作動音を抑制することを可能とするためである（以下、目的2と言う）。

[0044] 以下に、目的1及び目的2を達成するために、高出力モードにおいて、ブラシレスモータ30を広角台形波通電駆動することとした理由について、図8を用いて説明する。

図8は、第2通電信号にオーバーラップ通電区間を設けることにより、モータの出力特性が向上する原理について説明するための図である。なお、図8に記す抵抗RW、抵抗RU、抵抗RVは、それぞれ、インバータ52の各ス

イッチング素子 52a～52f および 3 相の電機子コイル 21u、21v、21w から構成される回路（抵抗回路とよぶ）における基準抵抗を示すものとする。また、図 8 に記す矢印の大きさは、各相への印加電流の値の大きさに比例している。

[0045] 図 8A は、図 7D の電気角 180° 付近（図 7D 符号 800a）の通電状態における回路図である。通電角 180° 付近においては、接続点 21a には W 相印加電圧のデューティが 100%、接続点 21b には V 相印加電圧のデューティが 0%、接続点 21c には U 相印加電圧のデューティが 50% にて通電されている。

図 8A に示すように、高出力モードにおける通常通電区間（3 相通電）に駆動している際は、3 相全てに通電されるため、抵抗回路における端子間抵抗 R_a は、抵抗 R_W （抵抗値 R ）と、抵抗 R_U と抵抗 R_V との直列抵抗（抵抗値 $2R$ ）とが、並列に配置された構成となるため、以下の式により $R_a = 2R / 3$ となる。

$$R_a = R \times 2R / (R + 2R) = (2 / 3) R$$

なお、抵抗回路における端子間抵抗 R_a とは、図 4 に示す直流電源 51 の正極端子と負極端子との間の抵抗値をいう。

ここでは、抵抗 R_W に流れる電流と、抵抗 R_U と抵抗 R_V との直列抵抗とに流れる電流の大きさを比較すると、抵抗 R_W に流れる電流の方が、抵抗 R_U と抵抗 R_V との直列抵抗とに流れる電流よりも大きい。

[0046] 図 8B は、図 7A の電気角 210° 付近（図 7A 符号 800b）の通電状態における回路図である。

一方、図 8（b）に示すように、高出力モードにおけるオーバラップ通電区間（2 相通電）に駆動している際は、2 相に通電されるため、抵抗回路における端子間抵抗 R_b は、抵抗 R_W （抵抗値 R ）と、抵抗 R_U （抵抗値 R ）とが、並列に配置された構成となるため、以下の式により $R_b = R / 2$ となる。

$$R_b = R \times R / (R + R) = (1 / 2) R$$

なお、抵抗回路における端子間抵抗 R_b とは、図4に示す直流電源51の正極端子と負極端子との間の抵抗値をいう。

ここでは、抵抗 R_W と抵抗 R_V には電流が流れるが、抵抗 R_U には電流がほぼ流れない。言い換えると、接続点21aと接続点21cとにデューティ100%の印加電圧が印加され、かつ、接続点21bにデューティ0%の印加電圧が印加される。そのため、接続点21aと接続点21cは同電位となり、接続点21aと接続点21cとの間には電流が流れなくなる。また、接続点21aと接続点21bとの間の電位差と、接続点21cと接続点21bとの間の電位差とが等しくなり、接続点21aと接続点21bとの間に流れる電流と、接続点21cと接続点21bとの間に流れる電流とが等しくなる。その結果、抵抗 R_W に流れる電流の大きさと抵抗 R_V に流れる電流の大きさは、ほぼ同じであるが、抵抗 R_U には電流がほぼ流れなくなり、ブラシレスモータ30は抵抗 R_U の抵抗値としての影響を受けなくなる。

[0047] このように、オーバーラップ通電区間に切り替えることで、通電される回路が3相から2相となり、抵抗計算結果が $2R/3$ から $R/2$ になることで、モータ内部抵抗を、 $(2R/3 - R/2) / (2R/3) = 1/4 = 25\%$ 低減することが可能となる。

つまり、モータ内部抵抗が下がることで、銅損低減の効果によりモータの出力特性が向上する。

[0048] 図9は、本実施形態における3次高調波通電駆動及び広角台形波通電駆動におけるブラシレスモータ30のモータ特性を示す図である。

図9において、L1は、3次高調波通電駆動のモータ特性を示す。また、H1は広角台形波通電駆動のモータ特性を示す。また、H1Sは、広角台形波+「進角 $>0^\circ$ 」通電駆動のモータ特性を示す。ここで、広角台形波+「進角 $>0^\circ$ 」通電駆動とは、ロータ22の回転位置を基準として所定の電気角だけ進角させた通電タイミングで第2通電信号を出力し、ブラシレスモータの3相の各相を正弦波駆動する広角台形波通電駆動をいう。

また、出力特性Lで示した領域は低い車速の低速作動モードにおいて要求

される一払拭周期でのモータ特性を示す。また、出力特性Hで示した領域は高速走行時の高速作動モードに要求される一払拭周期でのモータ特性を示す。

図9に示すように、駆動制御部64は、低出力モードにおいて、3次高調波通電駆動を行うことで、低速作動モードで要求される一払拭周期でのモータ特性を満足することができる。

また、駆動制御部64は、低出力モードから高出力モードに移行した場合には、広角台形波通電駆動を実行する。すなわち、駆動制御部64は、低出力モードにおける3次高調波通電駆動に比べて、広角台形波通電駆動および広角台形波+「進角 $>0^{\circ}$ 」通電駆動により、ブラシレスモータ30の回転数を上昇させるとともに、回転数の上昇によるトルクの低下を防止し、高トルクを発生させることができる。すなわち、上記目的1が達成されたと言える。また、駆動制御部64は、広角台形波通電駆動またはおよび広角台形波+「進角 $>0^{\circ}$ 」通電駆動を行うことで、高速作動モードで要求される一払拭周期でのモータ特性を満足することができる。

[0049] 図10、図11は、低出力モードまたは高出力モードに用いる駆動制御におけるブラシレスモータ30の作動音の特性を示す図である。

図10は、ブラシレスモータ30の駆動制御を、低(Lo)出力モードまたは高(Hi)出力モードにおいて、下記6つの駆動制御(第1～第6駆動制御)で行い、ロータ22の回転周波数に対応する作動音を、周波数帯域(0～15KHz)においてFFT(Fast Fourier Transform: 高速フーリエ変換)したO.A(Over All: オーバーオール)値を示している。ここで、O.A値とは、周波数特性に注目せずに、単に音がうるさいとか静かであるとかを評価する際に用いられる値である。

また、図11は、ブラシレスモータ30の駆動制御を、低出力モードまたは高出力モードにおいて、下記6つの駆動制御(第1～第6駆動制御)で行い、ロータ22の回転周波数に対応する作動音である磁気音を、ロータ22の回転周波数が530Hz～590Hzのとき(Lo出力モード)、または

790Hz～850Hzのとき（Hi出力モード）に測定した値を示している。

[0050] （第1駆動制御）

第1駆動制御は、低出力モードにおいて、矩形波駆動で行う駆動制御であって、特許文献1の矩形波駆動が対応する。

（第2駆動制御）

第2駆動制御は、低出力モードにおいて、3次高調波駆動（正弦波駆動）で行う駆動制御であって、特許文献2および本実施形態の正弦波駆動が対応する。

（第3駆動制御）

第3駆動制御は、高出力モードにおいて、矩形波通電（広角通電）で行う駆動制御であって、特許文献2の矩形波駆動が対応する。

（第4駆動制御）

第4駆動制御は、高出力モードにおいて、広角台形波通電駆動（正弦波駆動）で行う駆動制御であって、本実施形態の正弦波駆動が対応する。

（第5駆動制御）

第5駆動制御は、高出力モードにおいて、広角台形波+「進角10°」の通電駆動（正弦波駆動）で行う駆動制御であって、本実施形態の正弦波駆動が対応する。

（第6駆動制御）

第6駆動制御は、高出力モードにおいて、広角台形波+「進角30°」の通電駆動（正弦波駆動）で行う駆動制御であって、本実施形態の正弦波駆動が対応する。

[0051] 図10、図11に示すように、低出力モードにおいては、O₁、A値、磁気音ともに、第1駆動制御より第2駆動制御の方が、作動音は抑制されていることがわかる。

また、高出力モードにおいては、第3駆動制御より第4～6駆動制御の方が、作動音は抑制されていることがわかる。

すなわち、特許文献2であった「低速作動モードにおけるブラシレスモータの作動音と、高速作動モードにおけるブラシレスモータの作動音との間で、音圧差が大きく、高速作動モードにおけるブラシレスモータの音圧が、低速作動モードにおけるブラシレスモータの音圧に比べ、極端に大きいといった」問題を解決できている。つまり、本実施形態においては、高出力モードにおいて、広角台形波通電駆動で駆動制御を行うことにより、高出力モードにおいて、矩形波通電（広角通電）で行う駆動制御（特許文献2の矩形波通電（広角通電））に対して作動音を抑制することができている。すなわち、上記目的2が達成されたと言える。

[0052] なお、駆動制御部64は、モード判定部63から停止信号を取得した場合には、第1駆動制御部641又は第2駆動制御部642によるブラシレスモータ30の駆動を停止する。すなわち、駆動制御部64は、モード判定部63から停止信号を取得した場合には、ブラシレスモータ30の駆動を停止し、ワイパーム14、16の揺動動作を停止させる。

[0053] 次に、高出力モードにおいてインバータ52が第2通電信号を生成する方法について説明する。以下の説明において、インバータ52から電機子コイル21u、21v、21wの各相に印加する印加電圧のデューティをFET__Duty [%]とし、制御部54（第2駆動制御部642）からインバータ52に対して出力する指示信号に含まれる、インバータ52が各相へ印加する印加電圧の指令値が示すデューティをSoftware__Duty [%]と表現する。

先述の通り、モータ制御装置33は、低出力モードの場合、図6に示すように、3次高調波重畳波の山においてFET__Dutyが約100%となり、谷においてFET__Dutyが約0%となるように設定されている。

図7Aから図7Dに示すように、高出力モードにおいて、第2通電信号は広角台形波である。つまり、第2通電信号は、第1通電信号の振幅をFET__Dutyにおける50%よりも大きな値に変化させた波形において、FET__Dutyが100%以上となる通電区間はFET__Dutyを100%

とし、かつ、 FET_Duty が0%以下となる通電区間は FET_Duty を0%とした波形である。

言い換えると、モータ制御装置33は、高出力モードの場合、3次高調波重畳波の山において FET_Duty が100%よりも大きな値（例えば、100%を超えるデューティであって、130%程度までの範囲のいずれかのデューティ）となり、谷において FET_Duty が0%未満の値（例えば、0%を下回るデューティであって、-30%程度までの範囲のいずれかのデューティ）となるように設定されている。実際には、インバータ52が物理的に出力可能な印加電圧の最大値は $FET_Duty = 100\%$ に対応する印加電圧であり、最小値は $FET_Duty = 0\%$ に対応する印加電圧である。よって、インバータ52は、 FET_Duty が100%よりも大きな値に設定されている通電区間において、 $FET_Duty = 100\%$ に対応する印加電圧を出力する。また、インバータ52は、 FET_Duty が0%未満の値に設定されている通電区間において、 $FET_Duty = 0\%$ に対応する印加電圧を出力する。これにより、3次高調波重畳波の山および谷の付近で、印加電圧が一定値となる区間が生じ、広角台形波を生成することができる。

これを、図12および図13を用いて説明する。

[0054] 図12は、本実施形態における第2駆動制御部642によるU、V、W各相の通電タイミングを示すタイミングチャートである。図13は、本実施形態におけるソフトウェア（software）のバリエーションを示すタイミングチャートである。

図12、図13の横軸に示す $0^\circ \sim 360^\circ$ の角度は、図7Aから図7Dと同様に第2通電信号の1周期内における通電期間を表す電気角である。また、第1縦軸（図中の左側の縦軸）は $FET_Duty [\%]$ を表す。また、第2縦軸（図中の右側の縦軸）は $software_Duty [\%]$ を表す。

[0055] ここで、図12は、制御部54の指令によりインバータ52が制御動作を

行う際に用いるソフトウェア（software）とU、V、W各相へ印加電圧を印加するFETとにおいて、それぞれが認識するスケールを異ならしている場合の実施例を示している。software__Duty [%] = 80 ~ 100 % のとき、FET__Duty [%] = 100 ~ 130 % となっているが、見かけ上のFET__Duty [%]（実際に各相に印加される印加電圧のデューティ）は、図12中の太線で記載されるように100 % となっている。

また、図13は、制御部54の指令によりインバータ52が制御動作を行う際に用いるソフトウェア（software）をDuty 100 % 以上の出力が可能なものとした場合の実施例を示している。software__Duty [%] = 100 ~ 130 % のとき、FET__Duty [%] = 100 ~ 130 % となっているが、見かけ上のFET__Duty [%]（実際に各相に印加される印加電圧のデューティ）は、図13中の太線で記載されるように100 % となっている。

[0056] 以下に、本実施形態における制御部54の処理の流れについて、図14および図15を用いて説明する。図14は、本実施形態における制御部54の処理の流れについて説明する図である。図15は、本実施形態における図14の変形例を説明する図である。

制御部54は、運転者によりワイパスイッチ37が低速作動側に操作されたか否かを判定する（ステップS101）。例えば、制御部54は、ワイパスイッチ37から低速作動モード信号を取得した場合に、ワイパスイッチ37が低速作動側に操作されたと判定する。制御部54は、運転者によりワイパスイッチ37が低速作動側に操作された場合、ブラシレスモータ30を3次高調波通電駆動する（ステップS102）。

[0057] 一方、制御部54は、運転者によりワイパスイッチ37が低速作動側に操作されていない場合、ワイパスイッチ37が高速作動側に操作されたか否かを判定する（ステップS103）。例えば、制御部54は、ワイパスイッチ37から高速作動モード信号を取得した場合に、ワイパスイッチ37が高速

作動側に操作されたと判定する。制御部54は、運転者によりワイパスイッチ37が高速作動側に操作された場合、ブラシレスモータ30を広角台形波通電駆動する（ステップS104）。

[0058] また、図14に示した本実施形態における制御部54の処理の流れを、図15に示す制御部54の処理の流れとしてもよい。

制御部54は、運転者によりワイパスイッチ37が低速作動側に操作されたか否かを判定する（ステップS201）。例えば、制御部54は、ワイパスイッチ37から低速作動モード信号を取得した場合に、ワイパスイッチ37が低速作動側に操作されたと判定する。制御部54は、運転者によりワイパスイッチ37が低速作動側に操作された場合、高出力モードが必要か否かを判定する（ステップS202）。制御部54は、高出力モードが必要ないと判定した場合に、ブラシレスモータ30を3次高調波通電駆動する（ステップS203）。

[0059] 一方、制御部54は、運転者によりワイパスイッチ37が低速作動側に操作されていない場合、ワイパスイッチ37が高速作動側に操作されたか否かを判定する（ステップS204）。例えば、制御部54は、ワイパスイッチ37から高速作動モード信号を取得した場合に、ワイパスイッチ37が高速作動側に操作されたと判定する。制御部54は、運転者によりワイパスイッチ37が高速作動側に操作された場合、高出力モードが必要か否かを判定する（ステップS205）。制御部54は、高出力モードが必要と判定した場合に、ブラシレスモータ30を広角台形波通電駆動する（ステップS206）。

[0060] さらに、制御部54は、ステップS201の処理においてワイパスイッチ37が低速作動側に操作されたと判定し、且つステップS202の処理において高出力モードが必要と判定した場合に、ブラシレスモータ30を広角台形波通電駆動する。また、制御部54は、ステップS204の処理においてワイパスイッチ37が高速作動側に操作されたと判定し、且つステップS205の処理において高出力モードが必要ないと判定した場合に、ブラシレス

モータ 30 を 3 次高調波通電駆動する。

[0061] このような構成とすることで、ワイパスイッチ 37 が低速作動側にあるか高速作動側にあるかによらず、制御部 54 によって低出力モードと高出力モードとを適宜切替えることができる。これにより、雨量の変化などの外部環境の変化や車速の変化などによるフロントガラス 11（払拭面）上の状況変化へ対応することが可能となる。

[0062] 上述したように本実施形態において、モータ制御装置 33 は、ブラシレスモータ 30 の出力が低い低出力モードにおいて、ブラシレスモータ 30 を 3 次高調波通電駆動し、低出力モードよりも出力が高い高出力モードにおいて、ブラシレスモータ 30 を広角台形波通電駆動により通電する。このように、モータ制御装置 33 は、使用頻度の高い低速作動モードにおいて、3 次高調波通電駆動することで、特許文献 1 記載の矩形波通電制御と比較して、効率良く、且つ作動音を低減することが可能となる（図 11 参照）。

また、高い特性が必要な高速作動モードにおいては、モータ制御装置 33 は、広角台形波通電駆動することで、低速作動モードにおける正弦波駆動と比較してよりモータ特性を上げ、高速作動モードで要求されるモータ特性を満足することができる（図 9 参照）。さらに、特許文献 2 記載の矩形波通電制御（広角通電駆動）と比較して、効率良く、且つ作動音を低減することが可能となる（図 11 参照）。

[0063] 上記実施形態においては、ワイパアームを揺動動作させるブラシレスワイパーモータであるブラシレスモータ 30 と、モータ制御装置 33 と、を備えるモータユニット 19 について述べた。以下のようなブラシレスモータおよびモータ制御装置から構成されるモータユニットであってもよい。

（サンルーフモータユニット）

車両のルーフに設けられるルーフパネルを開閉駆動するブラシレスサンルーフモータであるブラシレスモータと、車両停止時（低負荷）と走行時（高負荷）に合わせて、本実施形態における切り替え制御を適用したモータ制御装置とから構成されるサンルーフモータユニット。

(パワーシートモータユニット)

車両シートを駆動するブラシレスパワーシートモータであるブラシレスモータと、シート位置の微調整（座席の位置、角度調整）では第1の通電信号（印加電圧）による通電駆動を行い、シート位置の大幅変更（後部座席への搭乗時、車両衝突時のサブマリン効果防止）等では、第2の通電信号（印加電圧）による通電駆動を行い、両通電の切り替え制御を行うモータ制御装置とから構成されるパワーシートモータユニット。

(ファンモータユニット)

車両のラジエター冷却装置の駆動源として用いられるブラシレスファンモータであるブラシレスモータと、速度可変に対応して、第1の通電信号および第2の通電信号による通電駆動を行い、両通電の切り替え制御を行うモータ制御装置とから構成されるファンモータユニット。

(パワースライドドアモータユニット)

車両のスライドドアを開閉する電動モータとして用いられるブラシレスパワースライドドアモータであるブラシレスモータと、第1の通電信号および第2の通電信号による通電駆動を行い、両通電の切り替え制御を行うモータ制御装置とから構成されるパワースライドドアモータユニット。

[0064] ここで、上述のモータユニット19をサンルーフユニットに適用した場合における制御部54の処理の流れの変形例について、図16から図20を用いて説明する。ここでは、サンルーフの制御を行うための構成に関する概略構成図の説明は省略するが、図4、図5における「ワイパスイッチ37」を「サンルーフ操作子」に置き換えたものに相当する。サンルーフユニットには、サンルーフと、サンルーフを開閉するサンルーフ操作子とが含まれる。制御部54は、このサンルーフ操作子が操作されたことに応じた操作信号を当該サンルーフ操作子から取得し、取得した操作信号に応じて、サンルーフの開閉を行う。サンルーフ操作子は、例えば、開閉のいずれの動作を行うか指定するスイッチであってもよいし、タッチパネル等の操作パネルであってもよい。

[0065] 図16は、モータユニット19をサンルーフユニットに適用した場合における制御部54の処理の流れの変形例を説明する図である。

制御部54は、例えば運転者によってサンルーフ操作子が操作されると、サンルーフ操作子から操作信号を取得し、取得した操作信号が、チルトアップ操作をする操作信号またはクローズ操作をする操作信号であるか否かを判定する（ステップS301）。

[0066] 制御部54は、操作信号がチルトアップ操作をする操作信号またはクローズ操作をする操作信号である場合（ステップS301－YES）、チルトアップ動作またはクローズ動作を、ブラシレスモータ30を三角台形波通電駆動することで実行する（ステップS302）。これにより、操作信号がチルトアップ操作を示す場合には、モータユニット19を三角台形波通電駆動することでチルトアップ動作を行う。また、操作信号がクローズ操作を示す場合には、モータユニット19を三角台形波通電駆動することでクローズ動作を行う。なお、チルトアップ動作は、例えば、サンルーフが上方向に傾いて開く動作であり、クローズ動作は、サンルーフを閉じる動作である。

[0067] 一方、ステップS301において、操作信号がチルトアップ操作をする操作信号またはクローズ操作をする操作信号ではない場合（ステップS301－NO）、制御部54は、操作信号がチルトダウン操作をする操作信号またはオープン操作をする操作信号であるかを判定する（ステップS303）。

操作信号がチルトダウン操作をする操作信号またはオープン操作をする操作信号である場合（ステップS303－YES）、制御部54は、チルトダウン動作またはオープン動作を、モータユニット19を3次高調波通電駆動することで実行する（ステップS304）。これにより、操作信号がチルトダウン操作を示す場合には、制御部54は、モータユニット19を3次高調波通電駆動することでチルトダウン動作を行う。また、操作信号がオープン操作を示す場合には、制御部54は、モータユニット19を3次高調波通電駆動することでオープン動作を行う。チルトダウン操作は、チルトアップされたサンルーフの傾きを元に戻すことでサンルーフを閉じる動作であり、オ

ーブン操作は、サンルーフを全開位置まで移動させることで開く動作である。

[0068] 一方、ステップS303において、操作信号がチルトダウン操作をする操作信号またはオープン操作をする操作信号ではない場合（ステップS303-NO）、制御部54は、想定外の操作入力となされた、故障、緊急停止等のいずれかであると判定し、駆動を停止する（ステップS305）。

このように、制御部54は、チルトアップ動作またはクローズ動作においては、広角台形波通電駆動を行い、チルトダウン動作またはオープン動作である場合には、3次高調波通電駆動を行うようにした。これにより、車両の走行時において、チルトダウン動作やオープン動作を行う場合に比べて、チルトアップ動作やクローズ動作を行う場合には、風圧のため、チルトダウンやサンルーフを閉じる動作がしにくい、広角台形波通電駆動を行うことで、このような状況であっても、円滑にモータユニット19を動作させることができる。

[0069] 図17は、モータユニット19をサンルーフユニットに適用した場合における制御部54の処理の流れの変形例を説明する図である。

制御部54は、運転者によってサンルーフ操作子が操作されると、サンルーフ操作子から操作信号を取得し、取得した操作信号が、チルトアップ操作をする操作信号またはクローズ操作をする操作信号であるか否かを判定する（ステップS311）。

[0070] 制御部54は、操作信号がチルトアップ操作をする操作信号またはクローズ操作をする操作信号である場合（ステップS311-YES）、チルトアップ動作またはクローズ動作を、ブラシレスモータ30を広角台形波通電駆動することで実行する（ステップS312）。これにより、操作信号がチルトアップ操作を示す場合、制御部54は、モータユニット19を広角台形波通電駆動することでチルトアップ動作を行う。また、操作信号がクローズ操作を示す場合には、モータユニット19を広角台形波通電駆動することでクローズ動作を行う。

一方、ステップS311において、操作信号がチルトアップ操作をする操作信号またはクローズ操作をする操作信号ではない場合（ステップS311-NO）、制御部54は、操作内容に応じた動作を、モータユニット19を3次高調波通電駆動することで実行する（ステップS314）。ここでは操作内容は、「チルトアップ」、「クローズ」、「チルトダウン」、「オープン」の4種類のみであり、その中のいずれかの操作入力を受け付ける場合には、ステップS311においてNOと判定された場合には、「チルトダウン」、「オープン」のいずれかの動作を実行すればよいことになる。そのため、制御部54は、ステップS311においてNOと判定された場合に行う動作は、3次高調波通電駆動をすることで、チルトダウン動作またはオープン動作を行うことができる。

[0071] 図18は、モータユニット19をサンルーフユニットに適用した場合における制御部54の処理の流れの変形例を説明する図である。

制御部54は、運転者によってサンルーフ操作子が操作されると、サンルーフ操作子から操作信号を取得し、取得した操作信号が、チルトアップ操作をする操作信号またはクローズ操作をする操作信号であるか否かを判定する（ステップS321）。

[0072] 制御部54は、操作信号がチルトアップ操作をする操作信号またはクローズ操作をする操作信号である場合（ステップS321-YES）、車速またはモータユニット19のブラシレスモータ30の負荷を検出し、検出結果に基づいて、高出力モードが必要な状態であるか否かを判定する（ステップS322）。この判定は、例えば、車速が車速基準値を超えているか否か、あるいは、ブラシレスモータ30の負荷が負荷基準値を超えているか否かを判定する。この判定は、どちらか一方のみに基づいて判定してもよい。車速基準値や負荷基準値は、例えば、制御部54の内部または外部の記憶装置に予め記憶しておくようにし、これを参照するようにしてもよい。

[0073] 制御部54は、車速が車速基準値を超えている場合、またはブラシレスモータ30の負荷が負荷基準値を超えている場合、高出力モードが必要である

と判定し（ステップS 3 2 2－YES）、チルトアップ動作またはクローズ動作を、ブラシレスモータ30を広角台形波通電駆動することで実行する（ステップS 3 2 2）。これにより、操作信号がチルトアップ操作を示す場合、制御部54は、モータユニット19を広角台形波通電駆動することでチルトアップ動作を行う。また、操作信号がクローズ操作を示す場合には、モータユニット19を広角台形波通電駆動することでクローズ動作を行う。

[0074] 一方、制御部54は、車速が車速基準値を超えていない場合、またはブラシレスモータ30の負荷が負荷基準値を超えていない場合、高出力モードが必要ではないと判定し（ステップS 3 2 2－NO）、チルトアップ動作またはクローズ動作を、ブラシレスモータ30を3次高調波通電駆動することで実行する（ステップS 3 2 6）。これにより、操作信号がチルトアップ操作を示す場合、制御部54は、モータユニット19を3次高調波通電駆動することでチルトアップ動作を行う。また、操作信号がクローズ操作を示す場合には、モータユニット19を3次高調波通電駆動することでクローズ動作を行う。これにより、チルトアップ動作やクローズ動作であっても、高出力モードである必要がない状況であれば、3次高調波通電駆動にて駆動することができる。

[0075] 一方、ステップS 3 2 1において、操作信号がチルトアップ操作をする操作信号またはクローズ操作をする操作信号ではない場合（ステップS 3 2 1－NO）、制御部54は、操作信号がチルトダウン操作をする操作信号またはオープン操作をする操作信号であるかを判定する（ステップS 3 2 4）。

操作信号がチルトダウン操作をする操作信号またはオープン操作をする操作信号である場合（ステップS 3 2 4－YES）、車速またはモータユニット19のブラシレスモータ30の負荷を検出し、検出結果に基づいて、高出力モードが必要な状態であるか否かを判定する（ステップS 3 2 5）。

[0076] 制御部54は、車速が車速基準値を超えている場合、またはブラシレスモータ30の負荷が負荷基準値を超えている場合、高出力モードが必要であると判定し（ステップS 3 2 5－YES）、チルトダウン動作またはオープン

動作を、ブラシレスモータ30を広角台形波通電駆動することで実行する（ステップS323）。これにより、操作信号がチルトダウン操作を示す場合、制御部54は、モータユニット19を広角台形波通電駆動することでチルトダウン動作を行う。また、操作信号がオープン操作を示す場合には、モータユニット19を広角台形波通電駆動することでオープン動作を行う。

[0077] 一方、制御部54は、車速が車速基準値を超えていない場合、またはブラシレスモータ30の負荷が負荷基準値を超えていない場合、高出力モードが必要ではないと判定し（ステップS325-NO）、制御部54は、チルトダウン動作またはオープン動作を、モータユニット19を3次高調波通電駆動することで実行する（ステップS326）。これにより、操作信号がチルトダウン操作を示す場合には、制御部54は、モータユニット19を3次高調波通電駆動することでチルトダウン動作を行う。また、操作信号がオープン操作を示す場合には、制御部54は、モータユニット19を3次高調波通電駆動することでオープン動作を行う。

[0078] 一方、ステップS324において、操作信号がチルトダウン操作をする操作信号またはオープン操作をする操作信号ではない場合（ステップS324-NO）、制御部54は、想定外の操作入力となされた、故障、緊急停止等のいずれかであると判定し、駆動を停止する（ステップS325）。

このように、制御部54は、チルトアップ動作またはクローズ動作を行う場合であっても、高出力モードが必要でなければ、3次高調波通電駆動にてモータユニット19を駆動することができる。また、制御部54は、チルトダウン動作またはオープン動作であっても、高出力モードが必要であれば、広角台形波通電駆動を行うことができる。

[0079] 図19は、モータユニット19をサンルーフユニットに適用した場合における制御部54の処理の流れの変形例を説明する図である。

制御部54は、運転者によってサンルーフ操作子が操作されると、サンルーフ操作子から操作信号を取得し、取得した操作信号が、チルトアップ操作をする操作信号またはクローズ操作をする操作信号であるか否かを判定する

(ステップS 3 3 1)。

[0080] 制御部5 4は、操作信号がチルトアップ操作をする操作信号またはクローズ操作をする操作信号である場合(ステップS 3 3 1－YES)、車速またはモータユニット1 9のブラシレスモータ3 0の負荷を検出し、検出結果に基づいて、高出力モードが必要な状態であるか否かを判定する(ステップS 3 3 2)。この判定は、例えば、車速が車速基準値を超えているか否か、あるいは、ブラシレスモータ3 0の負荷が負荷基準値を超えているか否かを判定する。この判定は、どちらか一方のみに基づいて判定してもよい。車速基準値や負荷基準値は、例えば、制御部5 4の内部または外部の記憶装置に予め記憶しておくようにし、これを参照するようにしてもよい。

[0081] 制御部5 4は、車速が車速基準値を超えている場合、またはブラシレスモータ3 0の負荷が負荷基準値を超えている場合、高出力モードが必要であると判定し(ステップS 3 3 2－YES)、チルトアップ動作またはクローズ動作を、ブラシレスモータ3 0を広角台形波通電駆動することで実行する(ステップS 3 3 3)。これにより、操作信号がチルトアップ操作を示す場合、制御部5 4は、モータユニット1 9を広角台形波通電駆動することでチルトアップ動作を行う。また、操作信号がクローズ操作を示す場合には、モータユニット1 9を広角台形波通電駆動することでクローズ動作を行う。

[0082] 一方、制御部5 4は、車速が車速基準値を超えていない場合、またはブラシレスモータ3 0の負荷が負荷基準値を超えていない場合、高出力モードが必要ではないと判定し(ステップS 3 3 2－NO)、チルトアップ動作またはクローズ動作を、ブラシレスモータ3 0を3次高調波通電駆動することで実行する(ステップS 3 3 5)。これにより、操作信号がチルトアップ操作を示す場合、制御部5 4は、モータユニット1 9を3次高調波通電駆動することでチルトアップ動作を行う。また、操作信号がクローズ操作を示す場合には、モータユニット1 9を3次高調波通電駆動することでクローズ動作を行う。これにより、チルトアップ動作やクローズ動作であっても、高出力モードである必要がない状況であれば、3次高調波通電駆動にて駆動すること

ができる。

[0083] 一方、ステップS 3 3 1において、操作信号がチルトアップ操作をする操作信号またはクローズ操作をする操作信号ではない場合（ステップS 3 3 1－N O）、制御部5 4は、車速またはモータユニット1 9のブラシレスモータ3 0の負荷を検出し、検出結果に基づいて、高出力モードが必要な状態であるか否かを判定する（ステップS 3 3 4）。制御部5 4は、車速が車速基準値を超えている場合、またはブラシレスモータ3 0の負荷が負荷基準値を超えている場合、高出力モードが必要であると判定し（ステップS 3 3 4－Y E S）、チルトダウン動作またはオープン動作を、ブラシレスモータ3 0を広角台形波通電駆動することで実行する（ステップS 3 3 3）。これにより、操作信号がチルトダウン操作を示す場合、制御部5 4は、モータユニット1 9を広角台形波通電駆動することでチルトダウン動作を行う。また、操作信号がオープン操作を示す場合、制御部5 4は、モータユニット1 9を広角台形波通電駆動することでオープン動作を行う。

[0084] 一方、制御部5 4は、車速が車速基準値を超えていない場合、またはブラシレスモータ3 0の負荷が負荷基準値を超えていない場合、高出力モードが必要ではないと判定し（ステップS 3 3 4－N O）、制御部5 4は、チルトダウン動作またはオープン動作を、モータユニット1 9を3次高調波通電駆動することで実行する（ステップS 3 2 6）。これにより、操作信号がチルトダウン操作を示す場合には、制御部5 4は、モータユニット1 9を3次高調波通電駆動することでチルトダウン動作を行う。また、操作信号がオープン操作を示す場合には、制御部5 4は、モータユニット1 9を3次高調波通電駆動することでオープン動作を行う。

この変形例によれば、制御部5 4は、ステップS 3 3 1においてN Oと判定された場合には、図1 8のステップS 3 2 4に示すチルトダウン操作またはオープン操作のいずれであるか判定ステップを行う必要がない。

[0085] 図2 0は、モータユニット1 9をサンルーフユニットに適用した場合における制御部5 4の処理の流れの変形例を説明する図である。

制御部 54 は、運転者によってサンルーフ操作子が操作されると、サンルーフ操作子から操作信号を取得し、車速またはモータユニット 19 のブラシレスモータ 30 の負荷を検出し、検出結果に基づいて、高出力モードが必要な状態であるか否かを判定する（ステップ S 341）。この判定は、例えば、車速が車速基準値を超えているか否か、あるいは、ブラシレスモータ 30 の負荷が負荷基準値を超えているか否かを判定する。この判定は、どちらか一方のみに基づいて判定してもよい。車速基準値や負荷基準値は、例えば、制御部 54 の内部または外部の記憶装置に予め記憶しておくようにし、これを参照するようにしてもよい。

[0086] 制御部 54 は、車速が車速基準値を超えている場合、またはブラシレスモータ 30 の負荷が負荷基準値を超えている場合、高出力モードが必要であると判定し（ステップ S 341－YES）、操作信号に応じた動作を、ブラシレスモータ 30 を広角台形波通電駆動することで実行する（ステップ S 342）。これにより、操作信号がチルトアップ操作を示す場合、制御部 54 は、モータユニット 19 を広角台形波通電駆動することでチルトアップ動作を行い、操作信号がクローズ操作を示す場合には、モータユニット 19 を広角台形波通電駆動することでクローズ動作を行う。また、制御部 54 は、操作信号が、チルトダウン操作を示す場合、モータユニット 19 を広角台形波通電駆動することでチルトダウン動作を行い、操作信号がオープン操作を示す場合には、モータユニット 19 を広角台形波通電駆動することでオープン動作を行う。

[0087] 一方、制御部 54 は、車速が車速基準値を超えていない場合、またはブラシレスモータ 30 の負荷が負荷基準値を超えていない場合、高出力モードが必要ではないと判定し（ステップ S 341－NO）、操作信号に応じた動作を、ブラシレスモータ 30 を 3 次高調波通電駆動することで実行する（ステップ S 343）。これにより、操作信号がチルトアップ操作を示す場合、制御部 54 は、モータユニット 19 を 3 次高調波通電駆動することでチルトアップ動作を行い、操作信号がクローズ操作を示す場合には、モータユニット

19を3次高調波通電駆動することでクローズ動作を行う。また、制御部54は、操作信号が、チルトダウン操作を示す場合、モータユニット19を3次高調波通電駆動することでチルトダウン動作を行い、操作信号がオープン操作を示す場合には、モータユニット19を3次高調波通電駆動することでオープン動作を行う。

[0088] この変形例によれば、制御部54は、運転者によってサンルーフ操作子が操作された操作内容の種別ではなく、高出力モードが必要であるか否かの判定結果に基づいて、広角台形波通電駆動を行うか、3次高調波通電駆動を行うかを定めることができる。その上で、サンルーフを操作内容に応じて制御することができる。

[0089] 図21A～図21Cは、モータユニット19の動作を実験した結果を示す図である。

図21Aから図21Cの横軸に示す $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ の角度は、第2通電信号の1周期内における通電期間を表す電気角である。また、縦軸に示すFET_Duty [%]は、各相へ印加する印加電圧を表す。

図21Aは、本実施形態における第2駆動制御部642によるU、V、W各相の通電タイミングを示すタイミングチャートである。

図21Aでは、第2通電信号の波形を表しており、正弦波に3次高調波が重畳された3相の各相の印加電圧であって、FET_Duty [%]が100%以上となる通電区間（以下、100%通電角という）（符号215）が 110° となるように広角台形波通電駆動した場合の波形が示されている。ここでは、U相、V相、W相の3相のうち、いずれか2つの相（V相とW相、W相とU相、U相とV相の少なくともいずれか）について、印加電圧のデューティが同じになるときのデューティ値は、約90%（符号210）である。

ここで、図6に示すように、第1通電信号において、U相、V相、W相の3相のうち、いずれか2つの相（V相とW相、W相とU相、U相とV相の少なくともいずれか）について、印加電圧のデューティが同じになるときのデ

ューティ値は、約80%（符号600）である。よって、印加電圧のデューティが同じになるときのデューティの値は、第1通電信号（第1の制御モード）よりも第2通電信号（第2の制御モード）の方が大きい。

[0090] 図21Bは、本実施形態における第2駆動制御部642によるU、V、W各相の通電タイミングを示すタイミングチャートである。

ここで、図21Bでは、第2通電信号の波形を表しており、100%通電角（符号216）が 130° となるように広角台形波通電駆動した場合の波形が示されている。また、ここでは、U相、V相、W相の3相のうち、いずれか2つの相（V相とW相、W相とU相、U相とV相の少なくともいずれか）について、印加電圧のデューティが同じになるときのデューティ値は、約100%（符号211）である。

そのため、図6に示す第1通電信号（第1の制御モード）では、3相のうちいずれか2つの相について、印加電圧のデューティが同じになるときのデューティの値が、約80%であるのに対して、第2通電信号（第2の制御モード）では、3相のうちいずれか2つの相について、印加電圧のデューティが同じになるときのデューティの値が、約100%である。よって、印加電圧のデューティが同じになるときのデューティの値は、第1通電信号（第1の制御モード）よりも第2通電信号（第2の制御モード）の方が大きい。

[0091] 図21Cは、本実施形態における第2駆動制御部642によるU、V、W各相の通電タイミングを示すタイミングチャートである。

ここで、図21Cでは、第2通電信号の波形を表しており、100%通電角（符号217）が 155° となるように広角台形波通電駆動した場合の波形が示されている。第2通電信号は、オーバラップ通電区間を有する。また、ここでは、U相、V相、W相の3相のうち、いずれか2つの相（V相とW相、W相とU相、U相とV相の少なくともいずれか）について、印加電圧のデューティが同じになるときのデューティ値は、約120%（符号212）であり、オーバラップ通電区間において、2つの相の見かけ上のFET Duty [%] が共に100%になっている。

[0092] 図21Cにおいても、図6に示す第1通電信号（第1の制御モード）では、3相のうちいずれか2つの相について、印加電圧のデューティが同じになるときのデューティの値が、約80%であるのに対して、第2通電信号（第2の制御モード）では、3相のうちいずれか2つの相について、印加電圧のデューティが同じになるときのデューティの値が、約120%である。よって、印加電圧のデューティが同じになるときのデューティの値は、通電角を155°まで拡大した場合であっても、第1通電信号（第1の制御モード）よりも第2通電信号（第2の制御モード）の方が大きい。

[0093] また、制御部54は、第2通電信号について、100%通電角を110°～155°の範囲で制御した場合には、消費電流とモータ出力とについて、目標とするバランスとなるように駆動させることが可能となる。例えば、消費電流とモータ出力とのうち、消費電流を優先して制御する場合には、100%通電角を110°から155°の範囲のうち、110°により近い値にすればよく、110°にした場合には、消費電流をより低減することができる。一方、消費電流とモータ出力とのうち、モータ出力を向上させることを優先して制御する場合には、100%通電角を110°から155°の範囲のうち、155°により近い値にすればよく、155°にした場合には、モータ出力をより向上させることができる。

[0094] 図22は、第2通電信号における、消費電流と100%通電角の関係を示す図である。この図において、縦軸が消費電流を表し、横軸が100%通電角を示す。ここでは、符号220に示すように、100%通電角を110°にした場合に、消費電流が最も小さくなることが確認できた。

図23は、第2通電信号において100%通電角を155°にした場合における、モータの回転数と100%通電角の関係を示す図である。この図において、縦軸がモータの回転数を表し、横軸が100%通電角を示す。ここでは、符号230に示すように、100%通電角を155°にした場合に、モータの回転数が最も大きくなる、すなわちモータ出力が最も大きくなることが確認できた。

100%通電角を110°から大きくしていくと、155°に近づくにつれてモータの回転数が上がっていき、155°の時に回転数が最も大きくなり、155°を超えると回転数が下がる。これは、100%通電角を大きくしていくことで、第1通電信号に対して進角する波が増えるが、155°を超えると、進角する波の影響よりも、遅角する波の影響が大きくなるためである。よって、遅角する波がひきずりトルク（ロータを逆方向に回そうとする力）を引き起こすため、回転数がピーク値よりも低下する。

[0095] また、上述の実施形態において、モータ制御装置33は、回転角検出部39から供給されるパルス信号に基づいて、ロータ22の回転位置を決定したが、これに限定されない。例えば、モータ制御装置33は、ロータ22の回転に応じて各電機子コイル21u, 21v, 21wに発生する誘起電圧に基づいて、ロータ22の回転位置を決定してもよい。これにより、ロータ22の回転位置を検出する回転角検出部39が不要となるため、ブラシレスモータ30の部品点数及び製造コストを低減することができる。

[0096] また、上述の実施形態において、ワイパ装置12は、出力軸26の回転数又は絶対位置の少なくとも一方を検出する出力軸センサを備えてもよい。絶対位置とは、基準位置に対する出力軸26の回転角度である。基準位置は、360度の範囲内のうち、任意の位置に定めればよい。モータ制御装置33は、この出力軸センサからの検出信号に基づいてロータ22の回転位置を決定してもよい。

[0097] また、上述の実施形態において、ワイパ装置12は、車両10のフロントガラス11に限らずリヤガラスを払拭するものであってもよい。また、ワイパ装置12は、出力軸26を支点としてワイパアーム14, 16が揺動する構造でもよい。

[0098] また、上述の実施形態において、ワイパ装置12は、2本のワイパアーム14, 16を、それぞれ異なるブラシレスモータにより駆動する構成であってもよい。また、本実施形態のブラシレスモータ30は、IPM (Interior Permanent Magnet) 構造のモータであってもよいし、SPM (Surface Perma

ment Magnet) 構造のモータであってもよい。

[0099] また、上述の実施形態において、ワイパスイッチ 37 により選択されるモードは、低速作動モード及び高速作動モードの 2 種類に限らず、3 種類以上であってもよい。例えば、ワイパスイッチ 37 により選択されるモードは、低速作動モード、中速作動モード、高速作動モードの 3 種類であってもよい。ここで、中速作動モードにおけるロータ 22 の回転数は、低速払拭モードにおけるロータ 22 の回転数よりも高く、高速作動モードにおけるロータ 22 の回転数よりも低い。例えば、ワイパスイッチ 37 により中速作動モードが選択された場合、モータ制御装置 33 は、ブラシレスモータ 30 に対して 3 次高調波通電駆動を行ってもよいし、広角台形波通電駆動を行ってもよい。

また、高速作動モード、中速作動モードおよび低速作動モードに限らず、ブラシレスモータ 30 にかかる負荷が高いと判断されたときに、広角台形波通電駆動、あるいは、広角台形波+「進角 $>0^{\circ}$ 」通電駆動を行うようにしてもよい。つまり、ワイパスイッチ 37 により選択されるモードによらず、モード判定部 63 への高負荷信号の取得が行われた際に広角台形波通電駆動、あるいは、広角台形波+「進角 $>0^{\circ}$ 」通電駆動を行うことが可能である。

[0100] また、ワイパスイッチ 37 の切り替えに応じて作動モードを選択する場合について説明したが、作動モードの切り替えは、ワイパスイッチ 37 ではなく、雨滴センサからの検出結果に基づいて切り替えるようにしてもよい。例えば、雨滴センサは、車両周囲に降雨状況を検出する機能を有し、車両に取り付けられる。この雨滴センサからの検出結果に基づいて、雨量が基準値未満の場合に低速作動モードにし、雨量が基準値を超える場合に高速作動モードに切り替えるようにしてもよい。また、雨量の基準値を 3 つ設けることで、低速作動モード、中速作動モード、高速作動モードの 3 種類のうちいずれかに切り替えるようにしてもよい。

[0101] 上述した実施形態における制御部 54 をコンピュータで実現するようにしてもよい。その場合、この機能を実現するためのプログラムをコンピュータ

読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現してもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでもよい。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであってもよく、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであってもよく、FPGA (Field Programmable Gate Array) 等のプログラマブルロジックデバイスを用いて実現されるものであってもよい。

- [0102] また、上述の実施形態において、負荷判定部62は、車速センサ40により計測される車速Vが所定値 V_{th} を超えた場合や、回転角検出部39から供給されるパルス信号に基づいて検出されるロータ22の回転数または所定値が、予め設定された所定値を超えた場合に、ブラシレスモータ30の負荷が高負荷であると判定したが、これに限定されない。例えば、低出力モードでの動作中にブラシレスモータ30の動作に対し外力による抵抗値が増加した場合、ロータ22の回転速度（回転数）は、予め設定された目標回転速度（目標回転数）から低下する（ずれる）ことになる。このとき、制御部54は、ロータ22の回転速度（回転数）を予め設定された目標回転速度（目標回転数）に合わせるために、低出力モードの範囲内でDuty値を増加させる。そして、そのDuty値が所定の閾値を超えたことを制御部54が認識した場合、低出力モードから高出力モードに移行するとしてもよい。

[0103] 以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

符号の説明

[0104] 1 1 フロントガラス
1 2 ワイパ装置
1 9 モータユニット
2 1 u, 2 1 v, 2 1 w 3相の電機子コイル
2 2 ロータ（回転子）
5 2 インバータ
5 4 制御部
6 1 位置検出部
6 2 負荷判定部
6 3 モード判定部
6 4 駆動制御部
6 4 1 第1 駆動制御部
6 4 2 第2 駆動制御部

請求の範囲

[請求項1]

回転子およびU相、V相、W相の3相の電機子コイルを備えるブラシレスモータを制御するモータ制御装置であって、

前記回転子の回転位置を検出する位置検出部と、

第1の制御モードと第2の制御モードとを選択可能であり、

前記第1の制御モードにおいて、前記回転子の回転位置に応じた通電タイミングで第1駆動信号をインバータに出力し、

前記第2の制御モードにおいて、前記回転子の回転位置に応じた通電タイミングで第2駆動信号を前記インバータに出力する制御部と、

前記第1の制御モードにおいて、前記3相の電機子コイルへの印加電圧として第1通電信号を出力し、

前記第2の制御モードにおいて、前記3相の電機子コイルへの印加電圧として第2通電信号を出力する前記インバータと、

を備え、

前記3相のうちいずれか2つの相について、印加電圧のデューティが同じになるときのデューティの値が、前記第1の制御モードよりも前記第2の制御モードの方が大きい

モータ制御装置。

[請求項2]

前記第1通電信号は、

正弦波に3次高調波が重畳された波形を有し、

前記第2通電信号は、

正弦波に3次高調波が重畳された波形において、

前記3相のうちの前記U相の印加電圧のデューティのみが100%となる通電区間と前記V相の印加電圧のデューティのみが100%となる通電区間との間に、前記U相および前記V相の印加電圧のデューティが共に100%のデューティとなる通電区間と、

前記3相のうちの前記V相の印加電圧のデューティのみが100%となる通電区間と前記W相の印加電圧のデューティのみが100%と

なる通電区間との間に、前記V相および前記W相の印加電圧のデューティが共に100%となる通電区間と、

前記3相のうちの前記W相の印加電圧のデューティのみが100%となる通電区間と前記U相の印加電圧のデューティのみが100%となる通電区間との間に、前記W相および前記V相の印加電圧のデューティが共に100%となる通電区間と、

を備えた波形を有する、

を備える請求項1に記載のモータ制御装置。

[請求項3] 前記第2の制御モードにおいて、

前記制御部は、前記回転子の回転位置を基準として、前記第1の制御モードにおける進角よりも大きな電気角だけ進角させた通電タイミングで、前記第2駆動信号を前記インバータに出力する、

請求項1または請求項2に記載のモータ制御装置。

[請求項4] 前記第2通電信号は、前記第1通電信号の振幅を前記電機子コイルへの印加電圧のデューティにおける50%よりも大きな値に変化させた波形において、印加電圧のデューティが100%以上となる通電区間は印加電圧のデューティを100%とし、かつ、印加電圧のデューティが0%以下となる通電区間は印加電圧のデューティを0%とした波形である

請求項1から請求項3のいずれか1項に記載のモータ制御装置。

[請求項5] 前記制御部は、前記3相のうち少なくとも1相の印加電圧のデューティが100%以上となる通電区間が110°から155°の範囲となるように通電する

請求項1から請求項4のいずれか1項に記載のモータ制御装置。

[請求項6] 回転子およびU相、V相、W相の3相の電機子コイルを備えるブラシレスモータを制御するモータ制御装置におけるモータ制御方法であって、

前記モータ制御装置は、

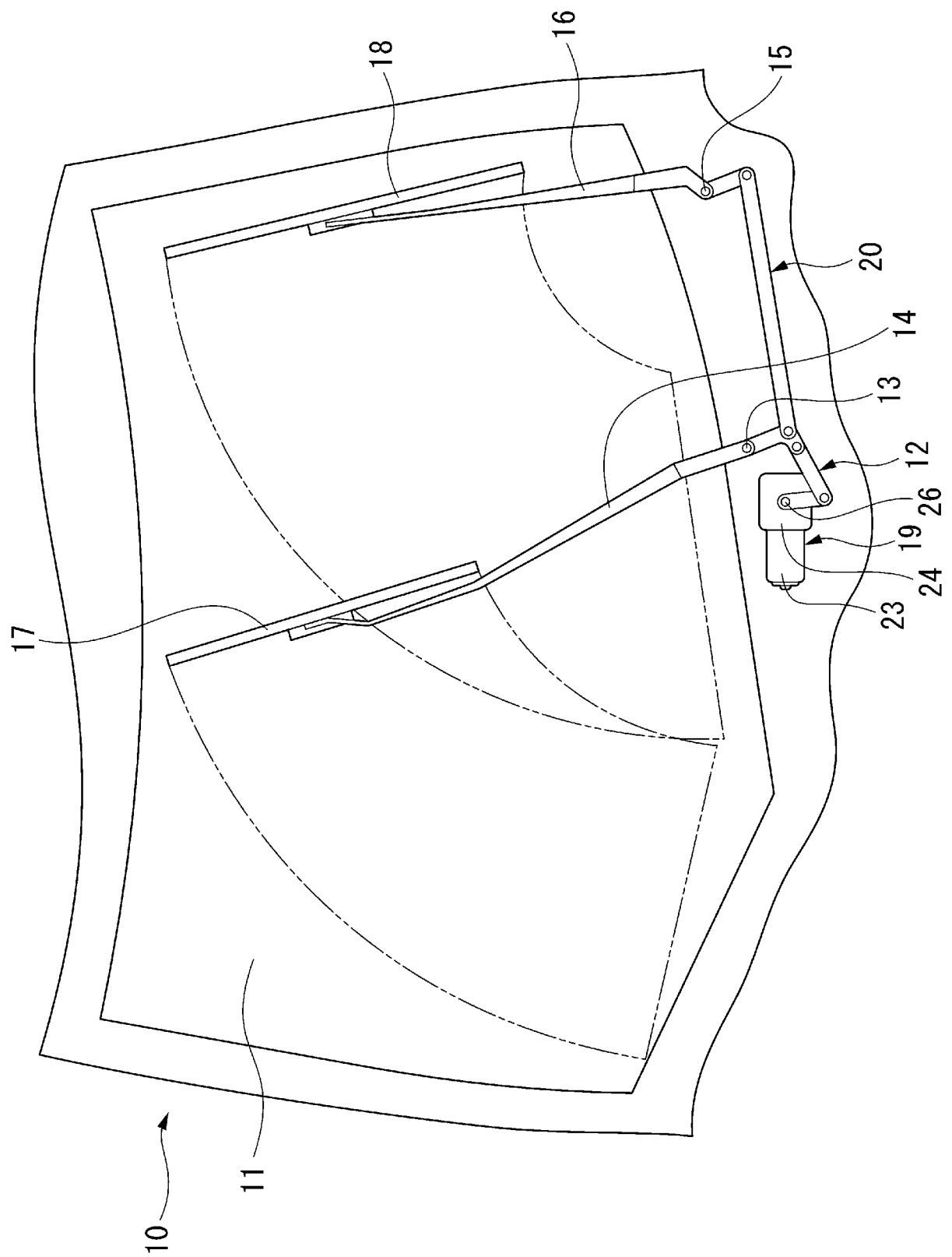
前記回転子の回転位置を検出する位置検出部と、
第1の制御モードと第2の制御モードとを選択可能であり、
前記第1の制御モードにおいて、前記回転子の回転位置に応じた通電タイミングで第1駆動信号をインバータに出力し、
前記第2の制御モードにおいて、前記回転子の回転位置に応じた通電タイミングで第2駆動信号を前記インバータに出力する制御部と、
前記第1の制御モードにおいて、前記3相の電機子コイルへの印加電圧として第1通電信号を出力し、
前記第2の制御モードにおいて、前記3相の電機子コイルへの印加電圧として第2通電信号を出力する前記インバータと、
を備え、
前記制御部は、前記3相のうちいずれか2つの相について、印加電圧のデューティが同じになるときのデューティの値が、前記第1の制御モードよりも前記第2の制御モードの方が大きくなるように制御する
モータ制御方法。

[請求項7] ワイパームを揺動動作させるブラシレスワイパーモータであるブラシレスモータと、

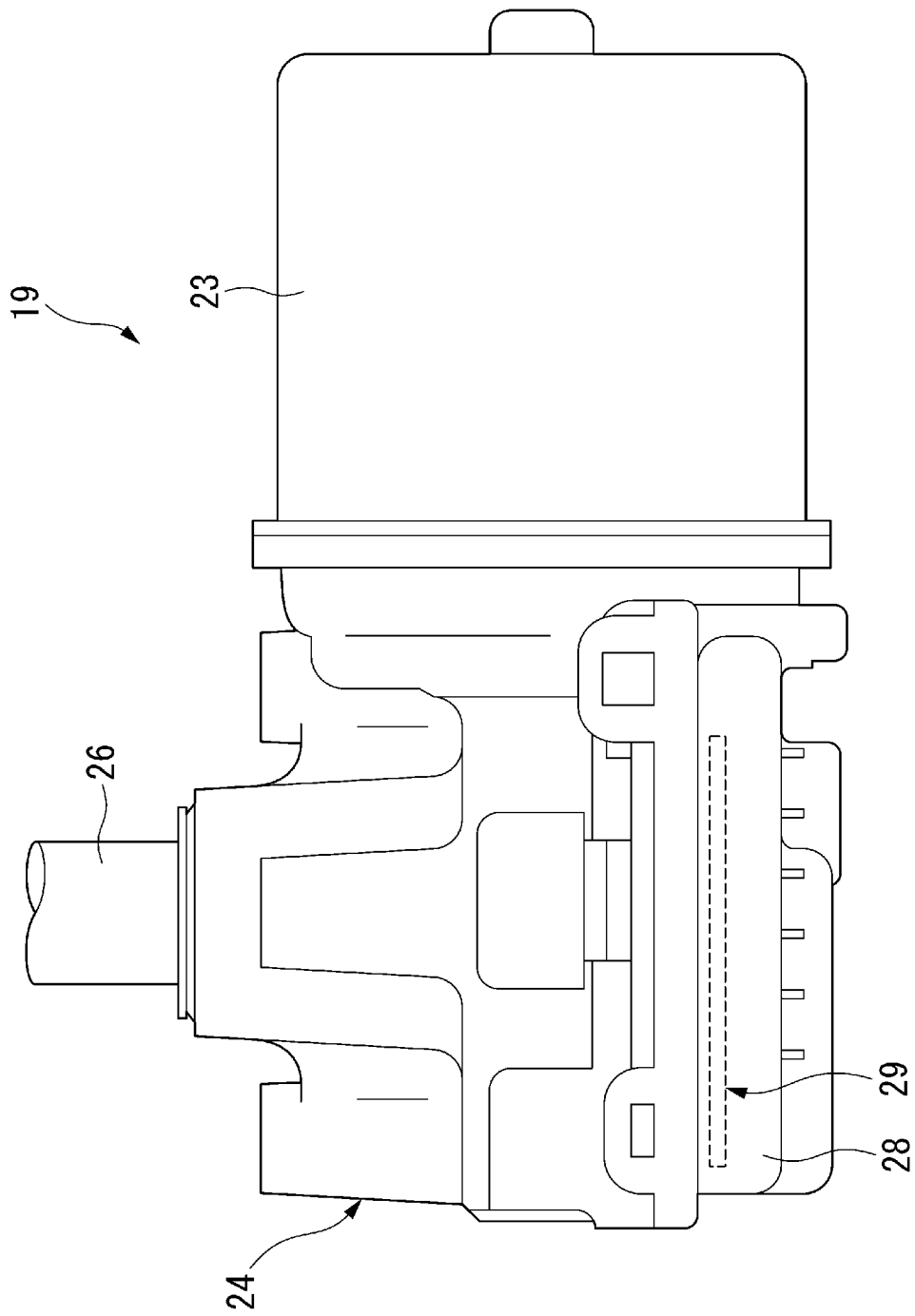
請求項1から請求項5のいずれか1項に記載のモータ制御装置と、
を備えるモータユニット。

[請求項8] ルーフパネルを開閉動作させるブラシレスサンルーフモータと、
請求項1から請求項5のいずれか1項に記載のモータ制御装置と、
を備えるモータユニット。

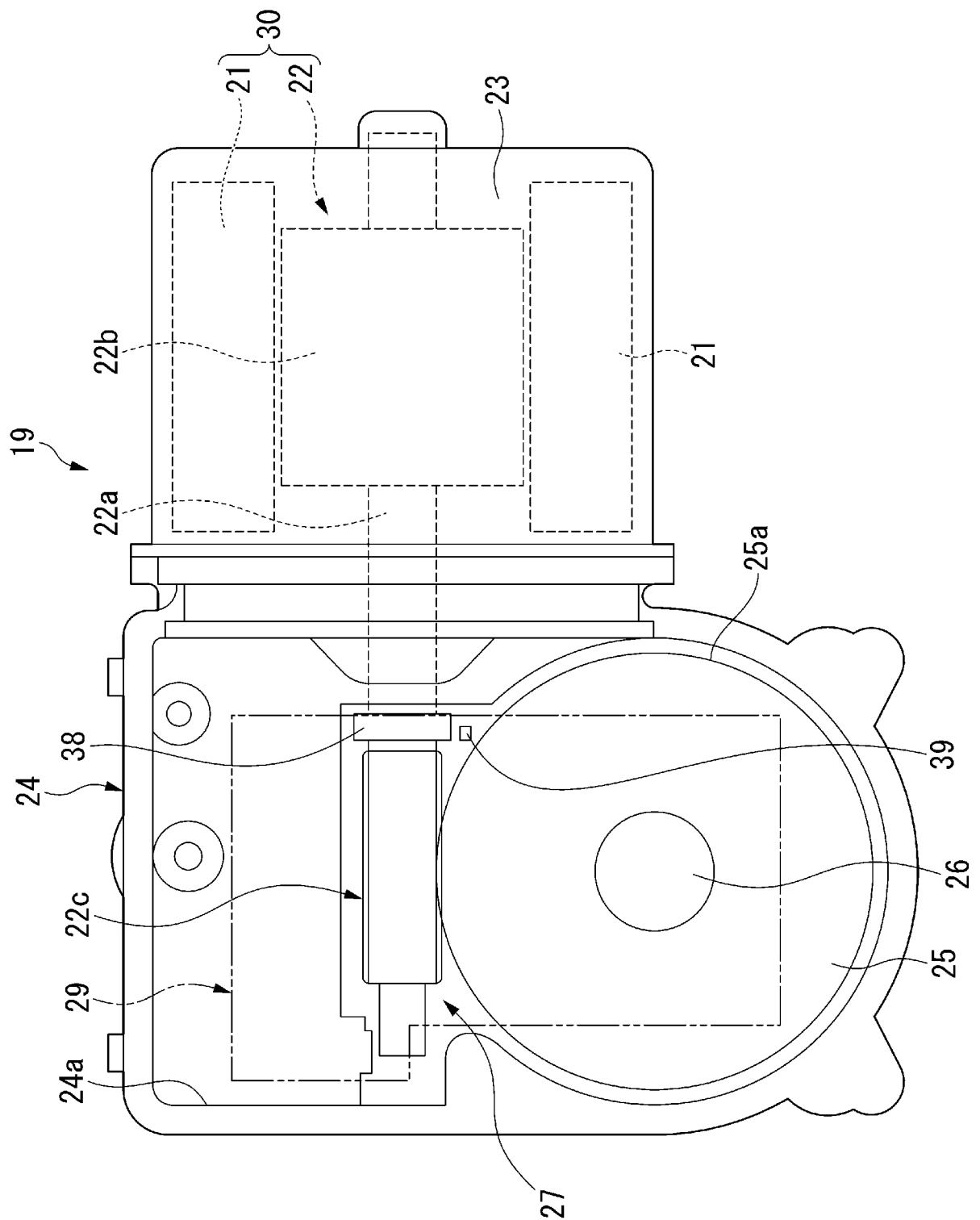
[図1]



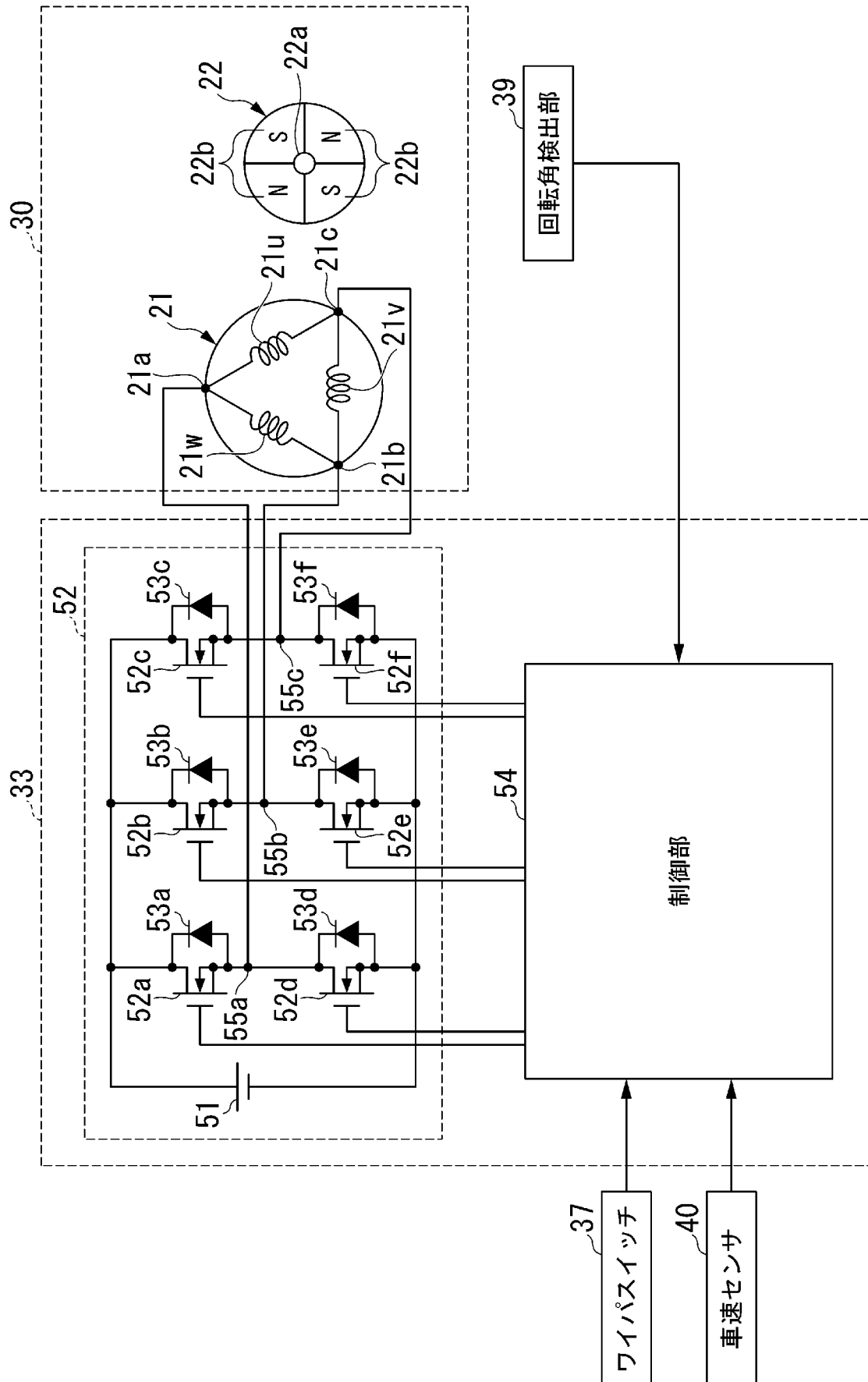
[図2]



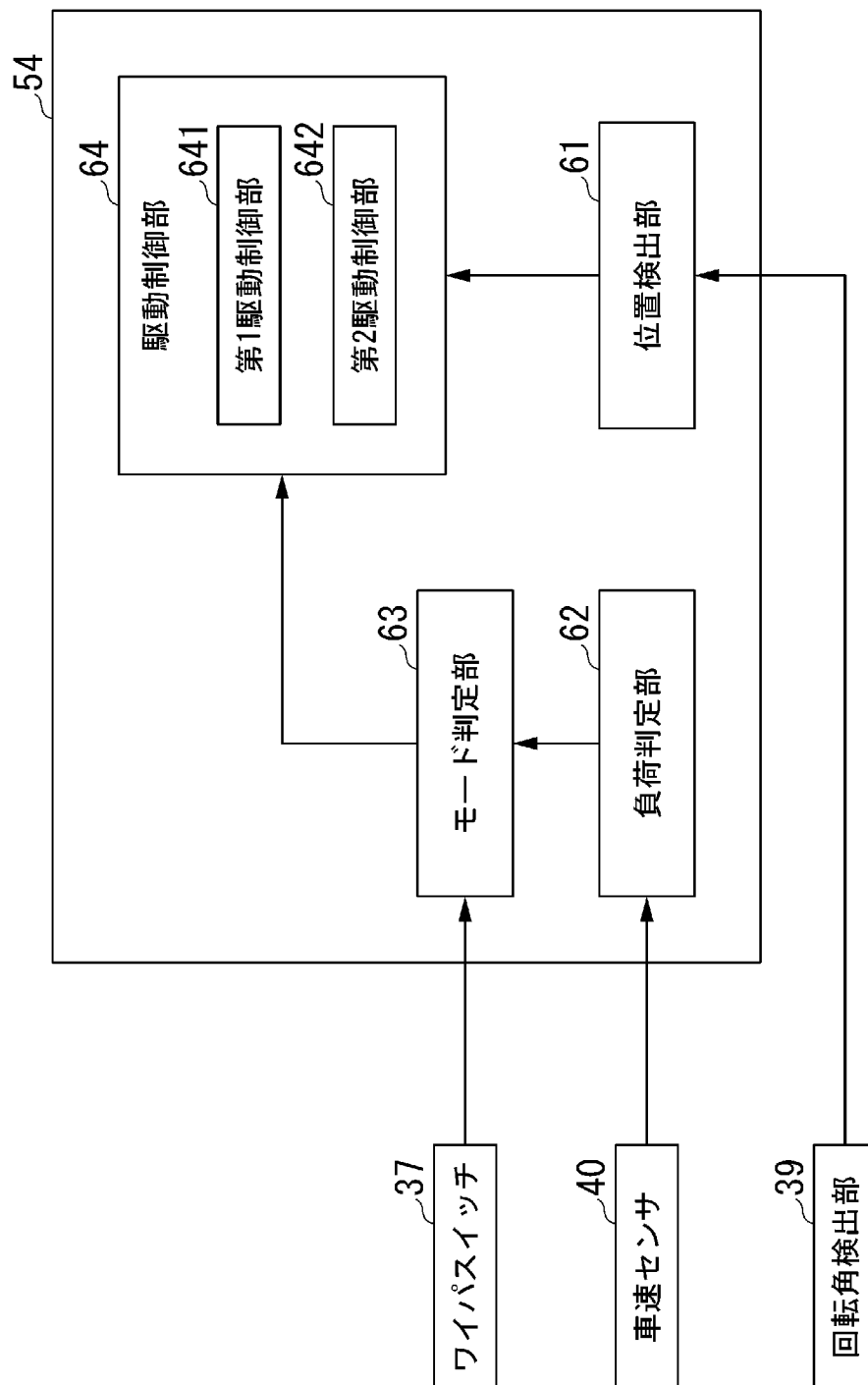
[図3]



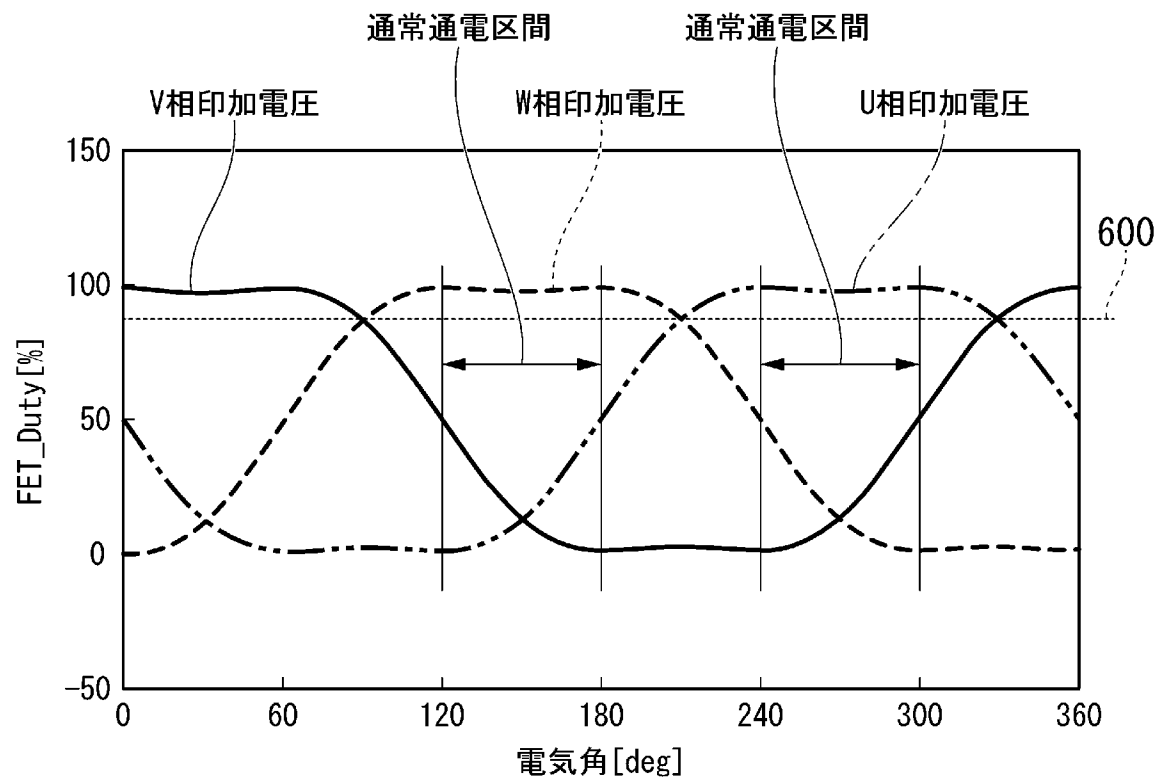
[図4]



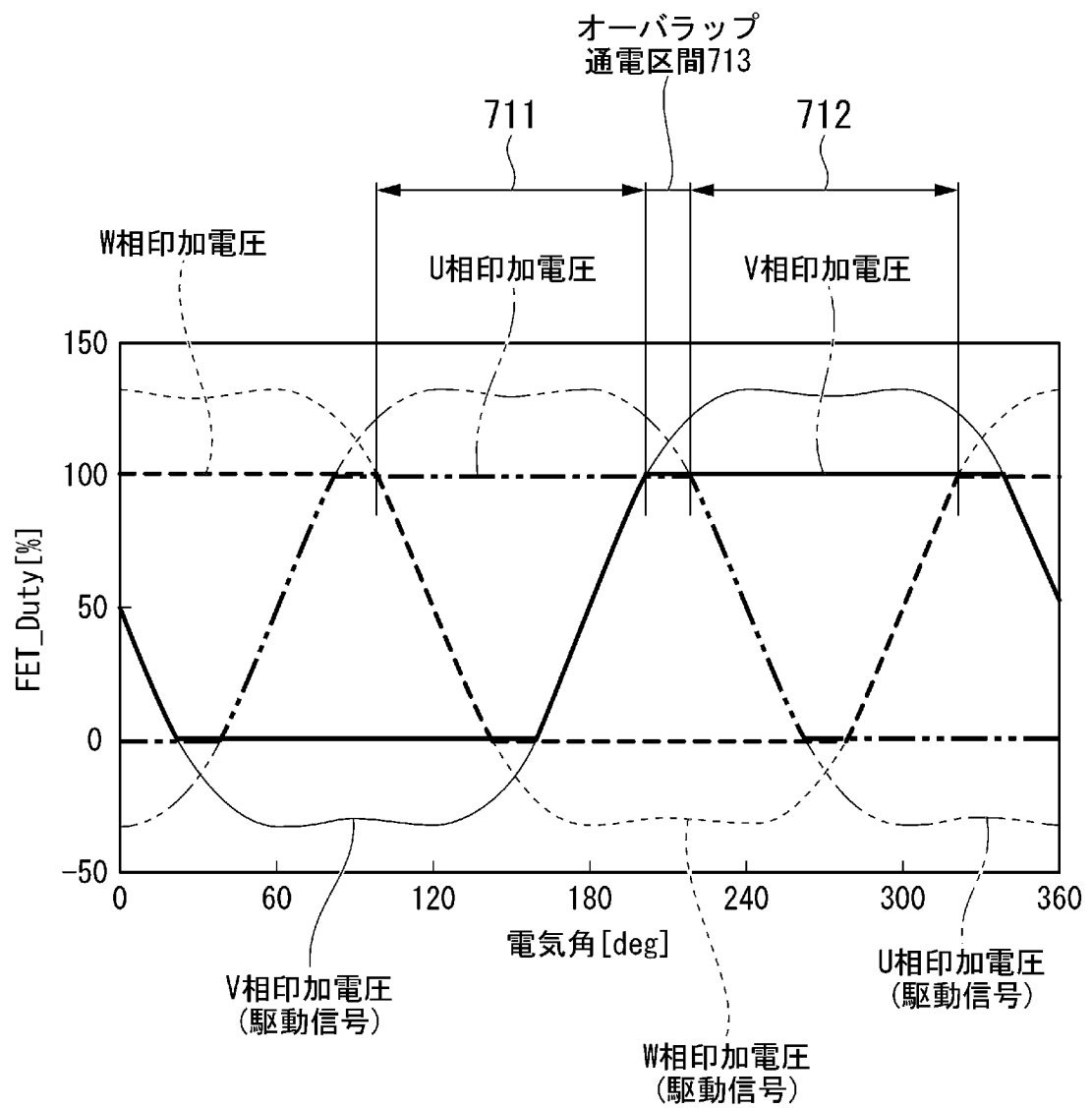
[図5]



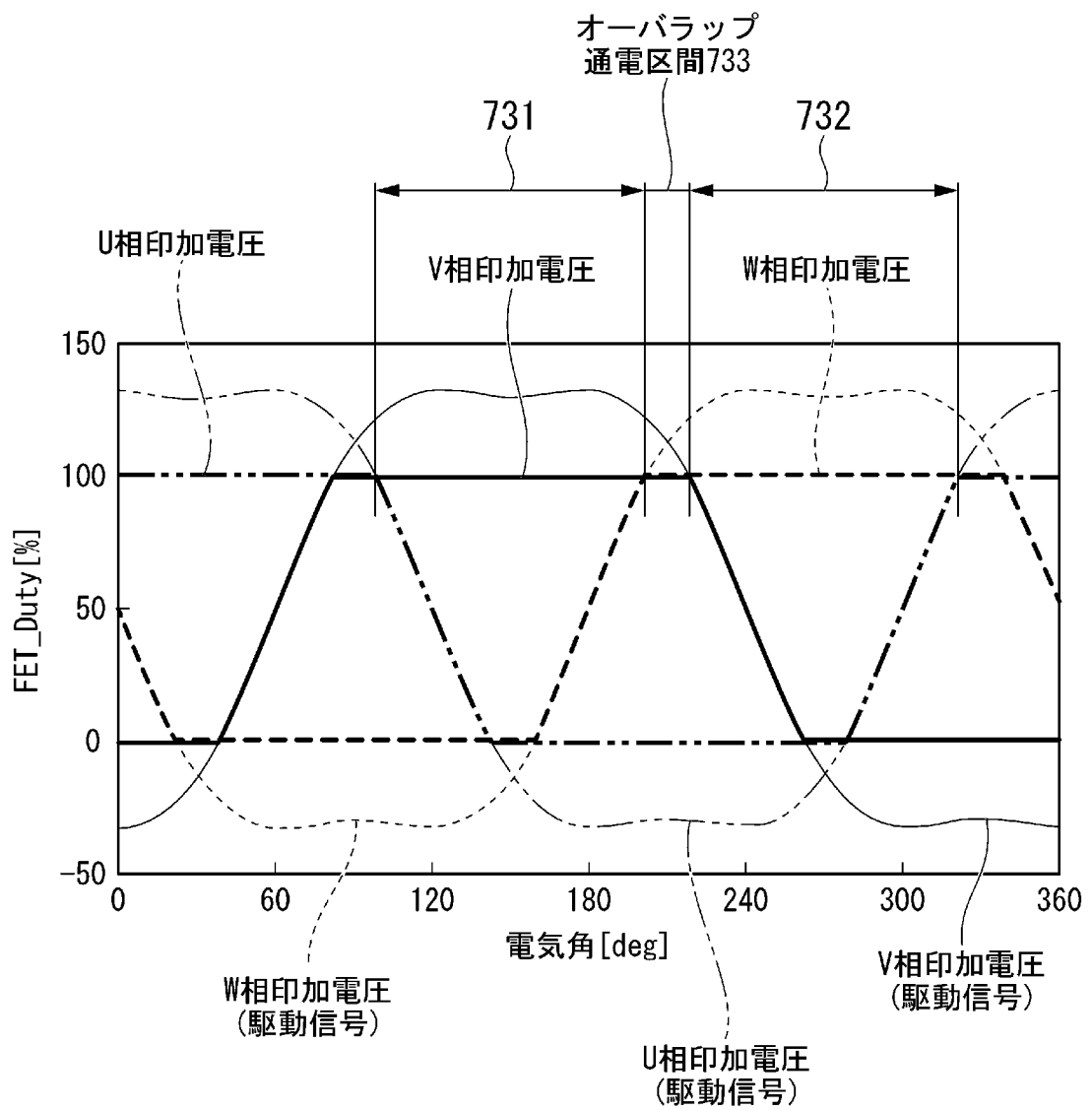
[図6]



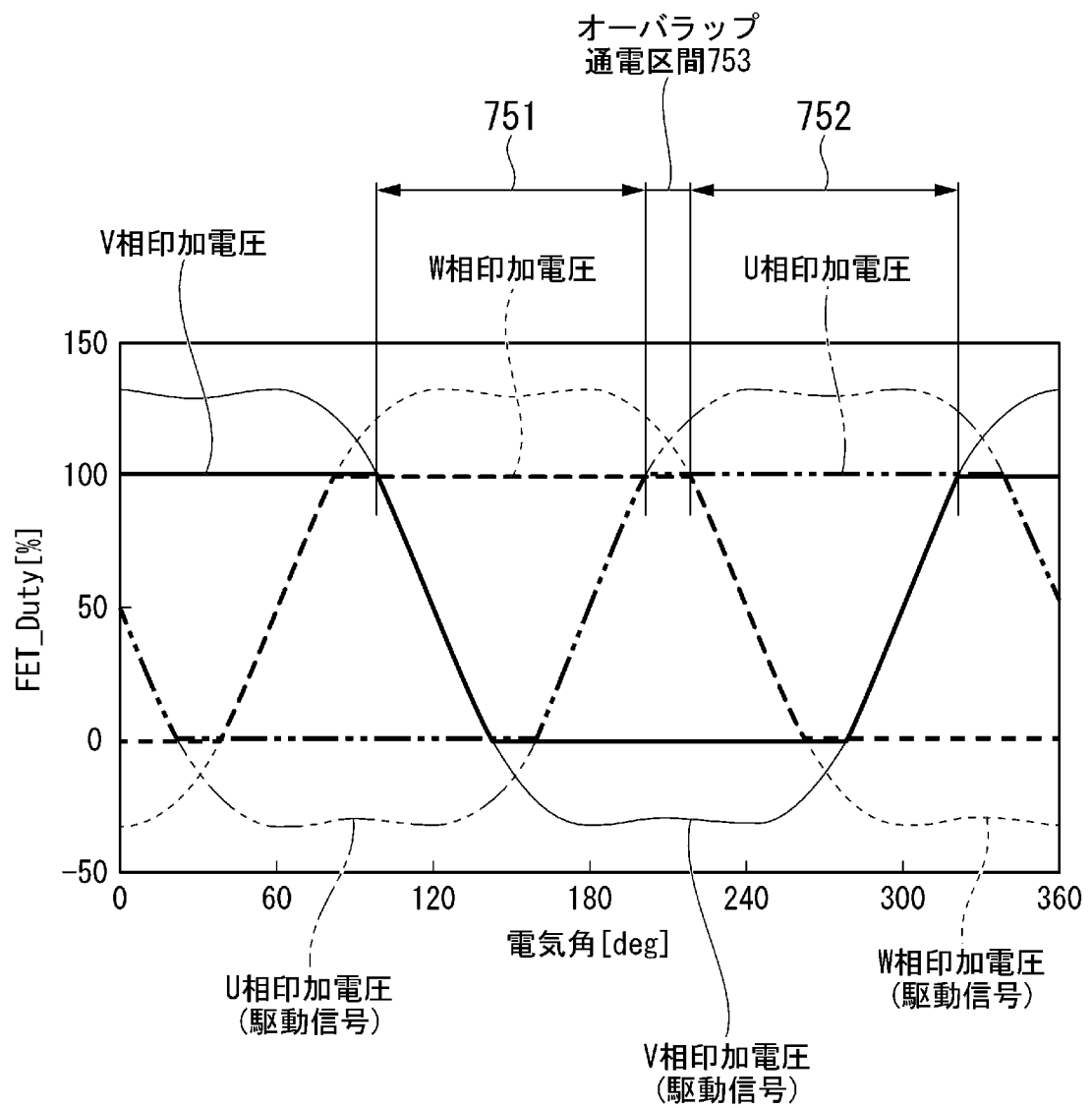
[図7A]



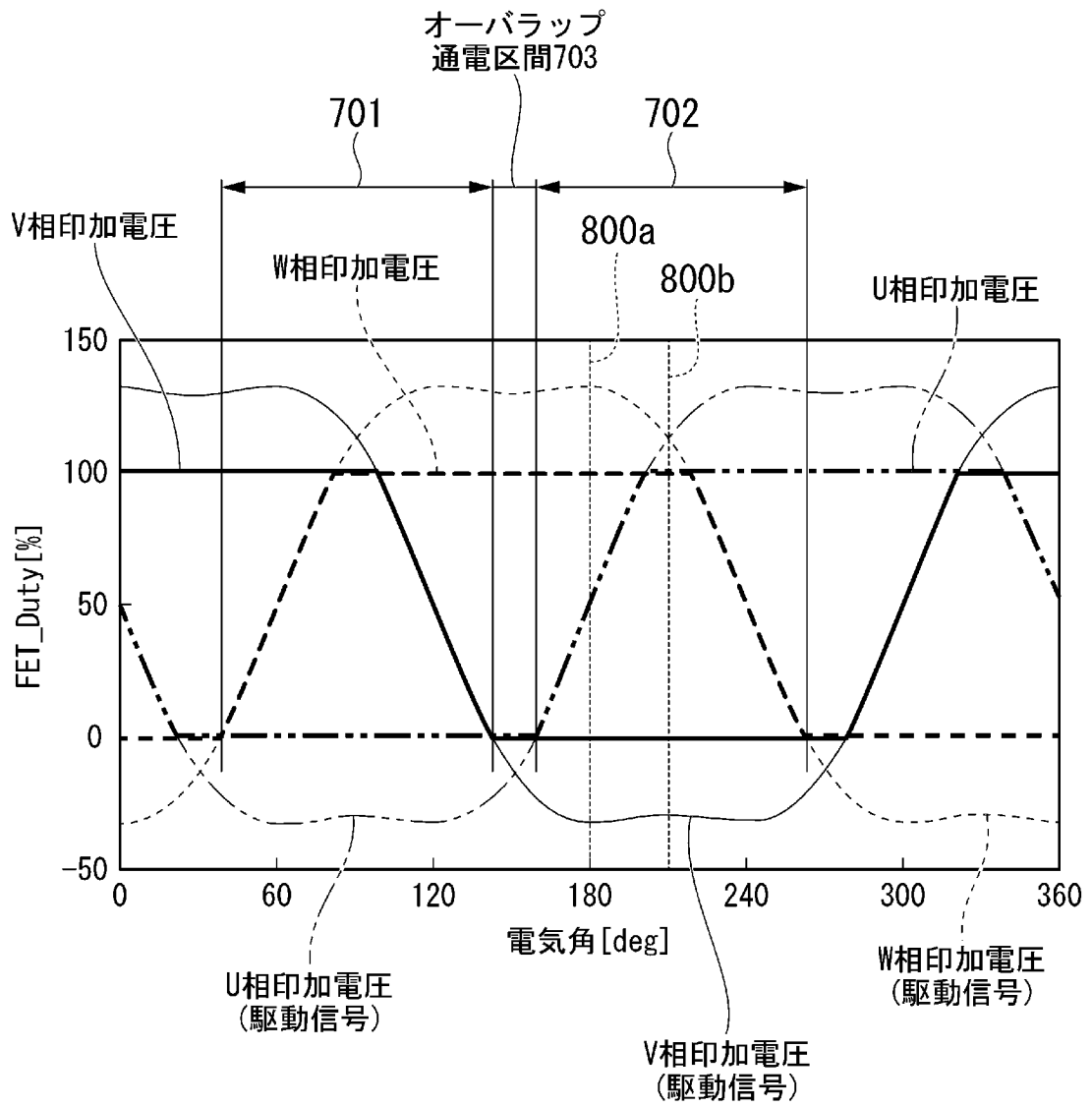
[図7B]



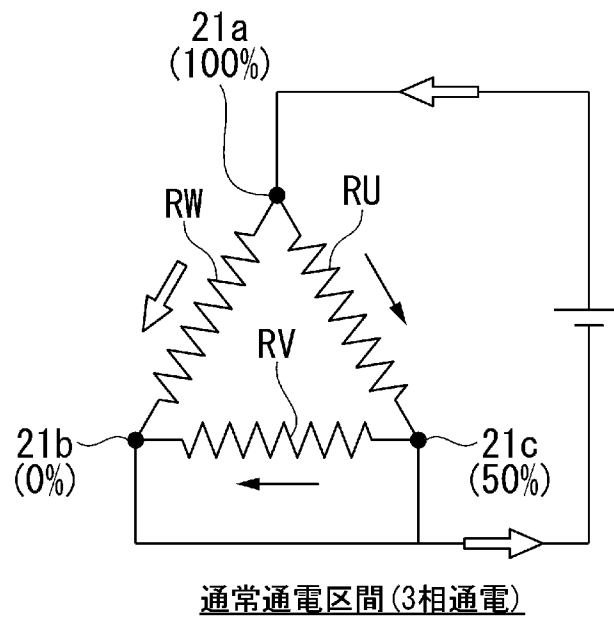
[図7C]



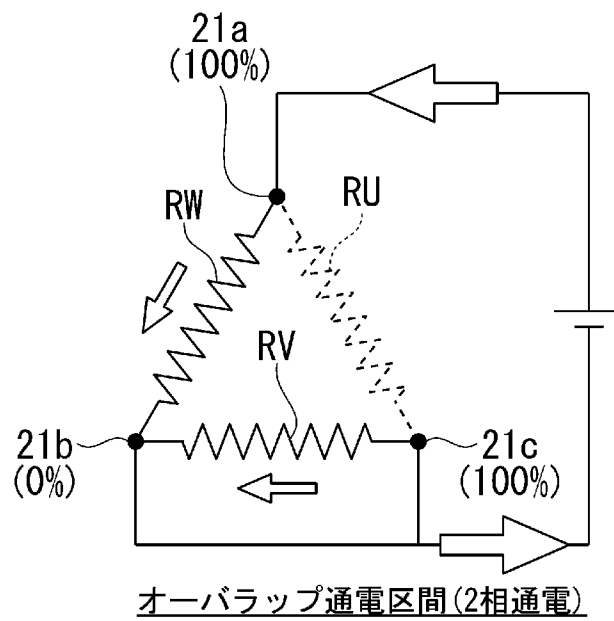
[図7D]



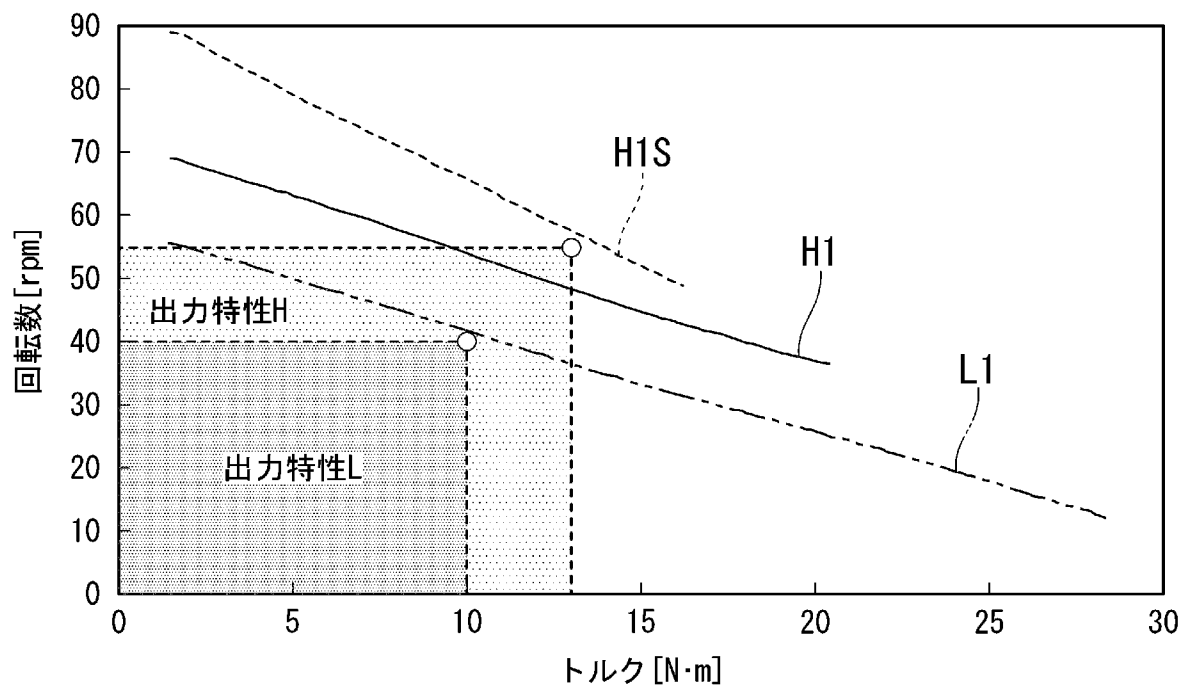
[図8A]



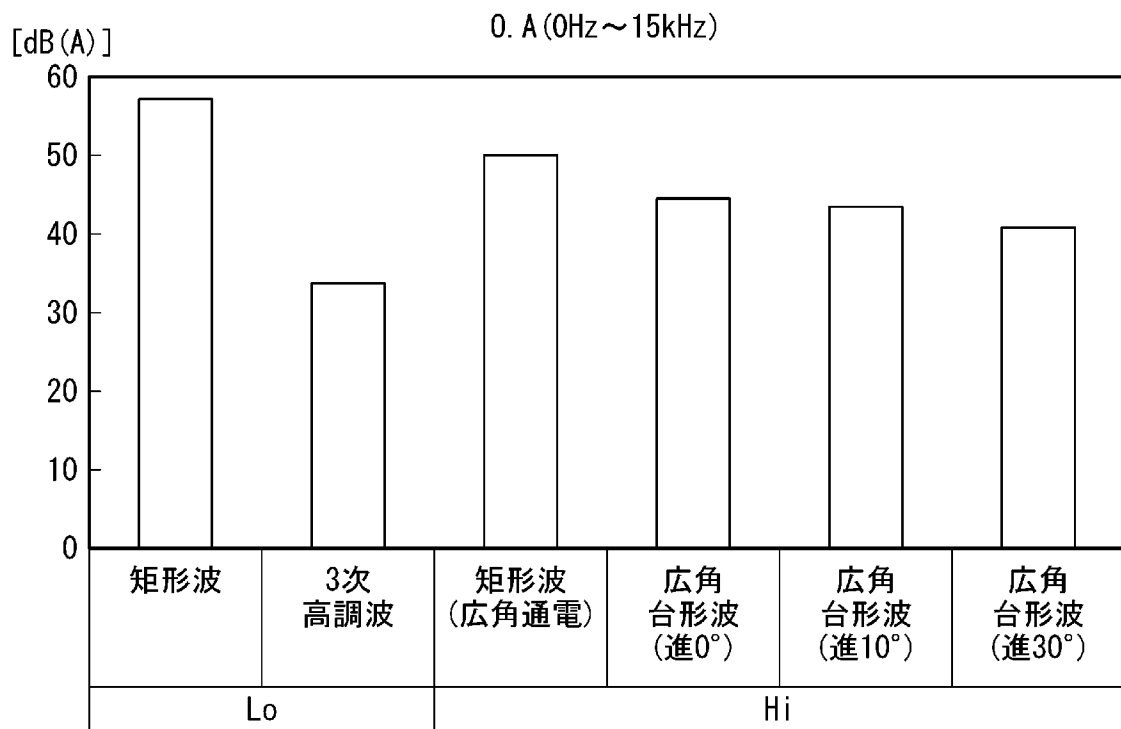
[図8B]



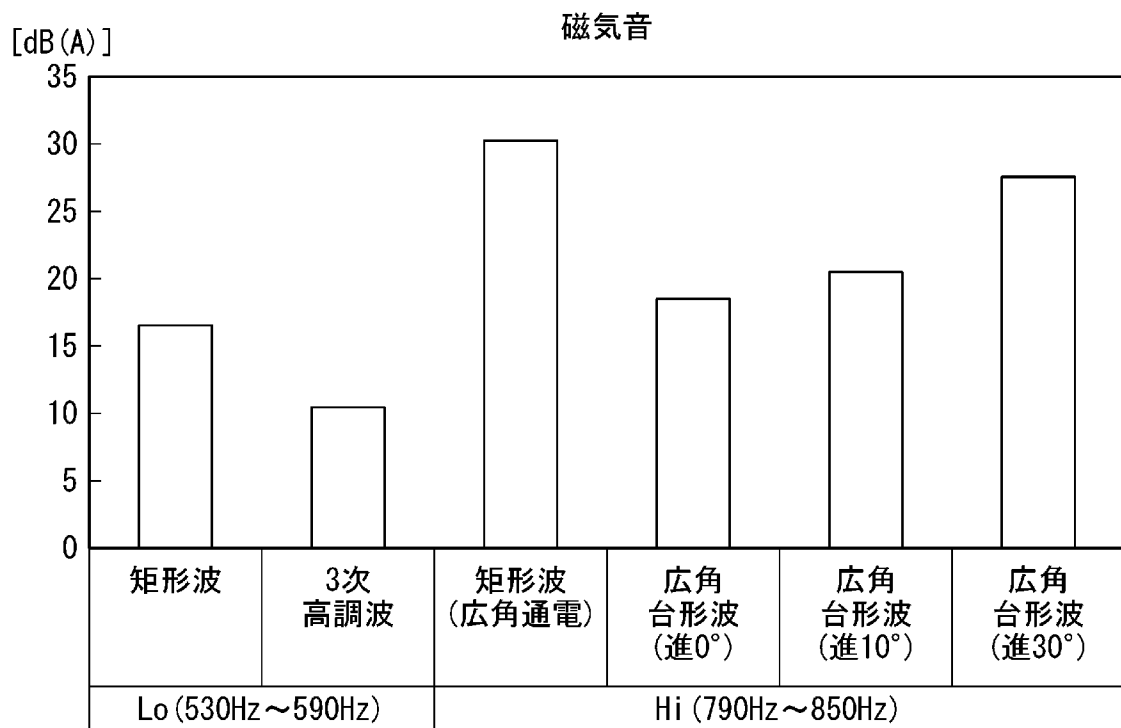
[図9]



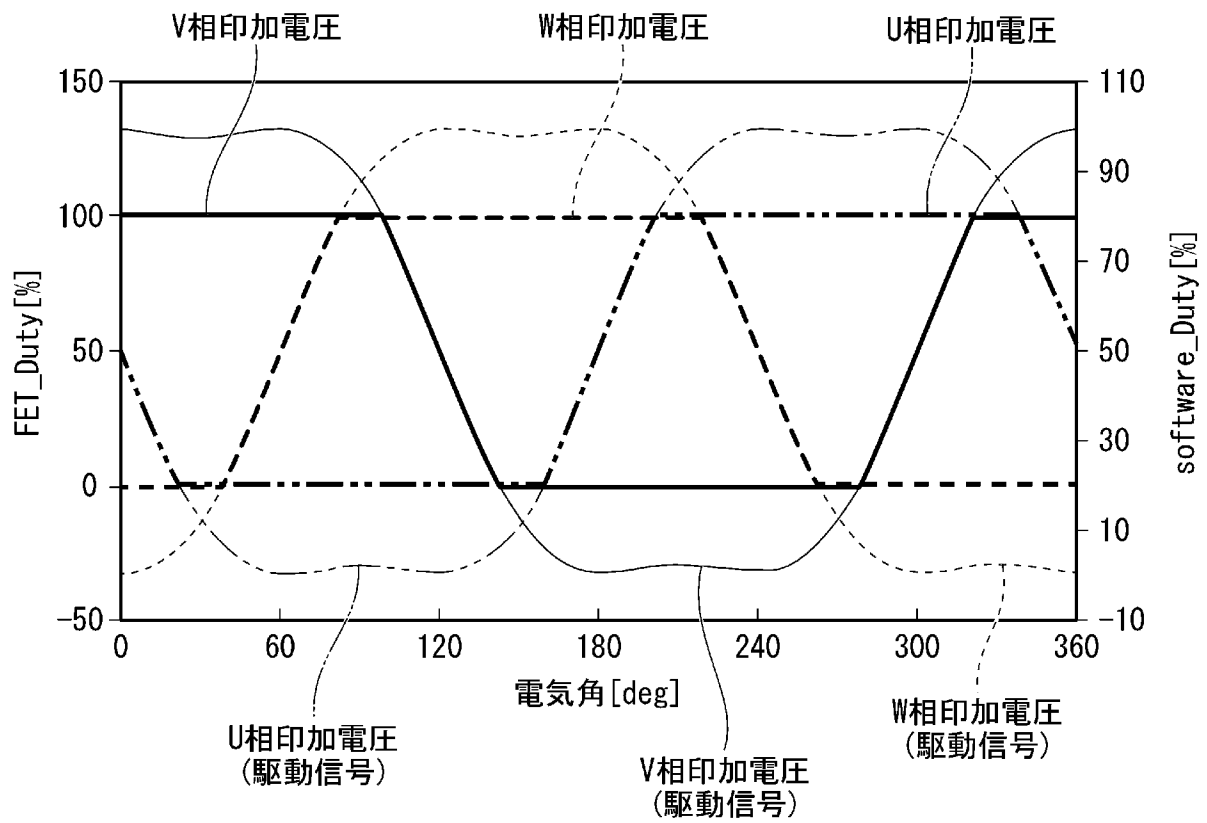
[図10]



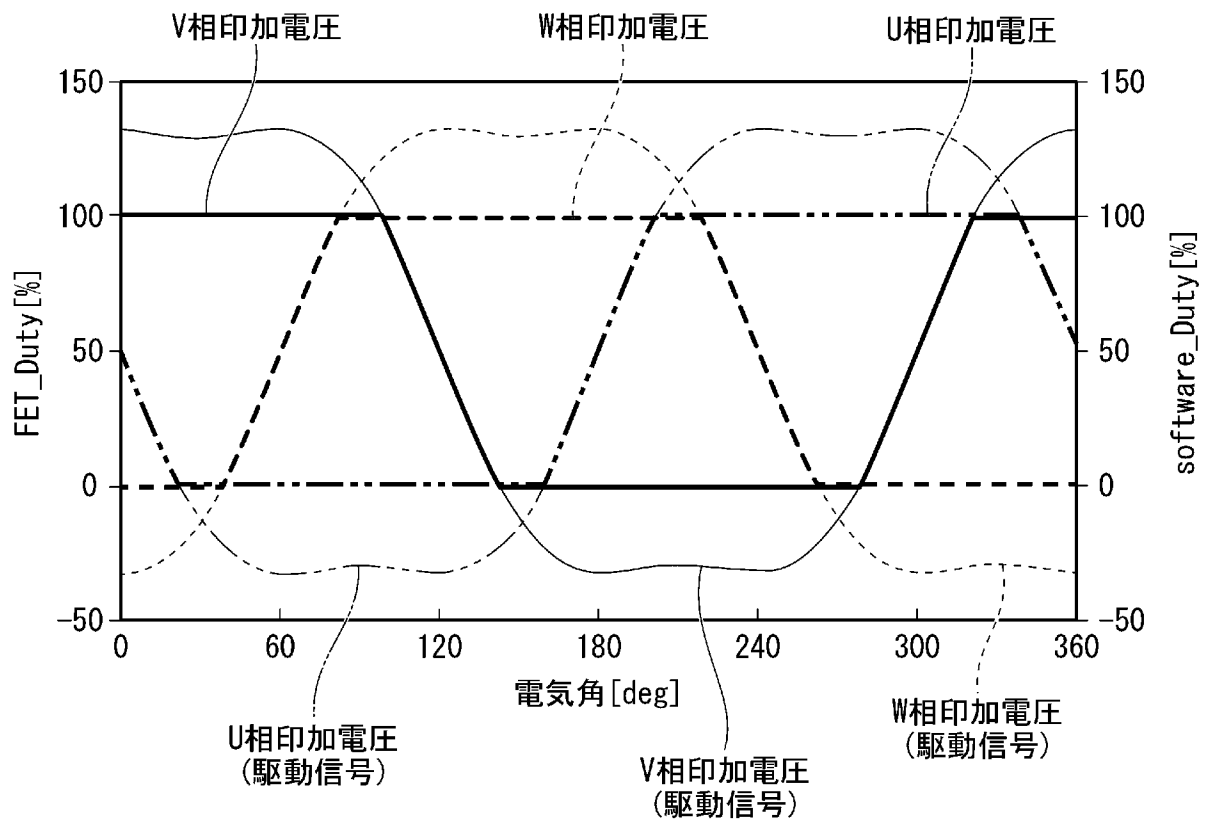
[図11]



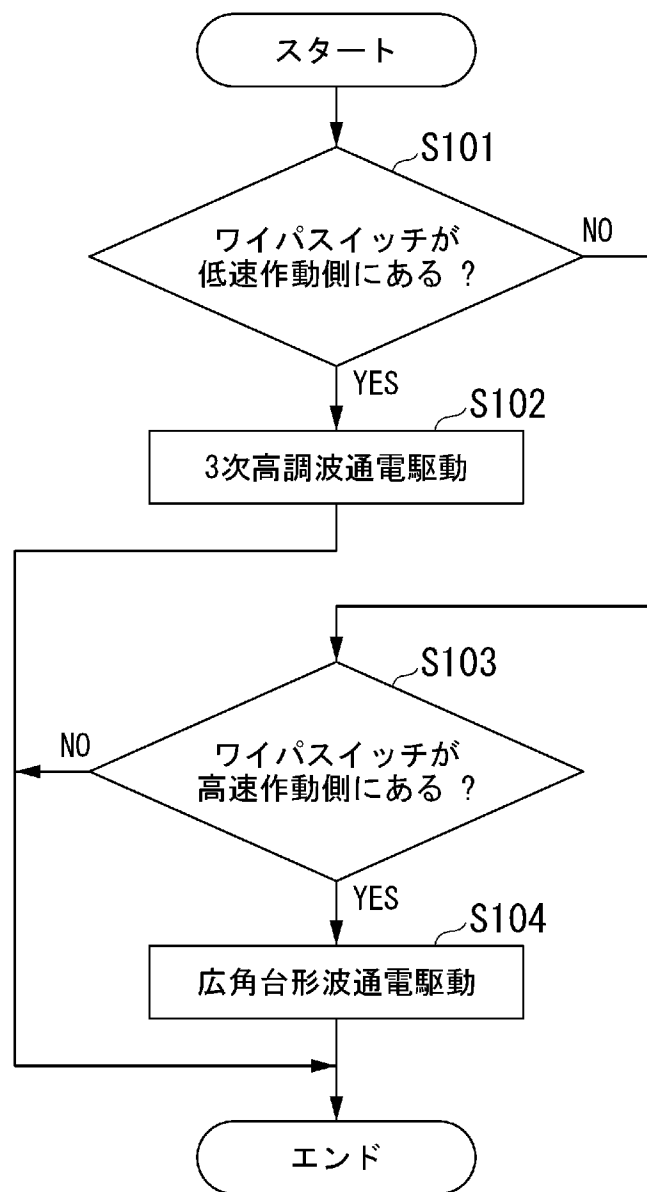
[図12]



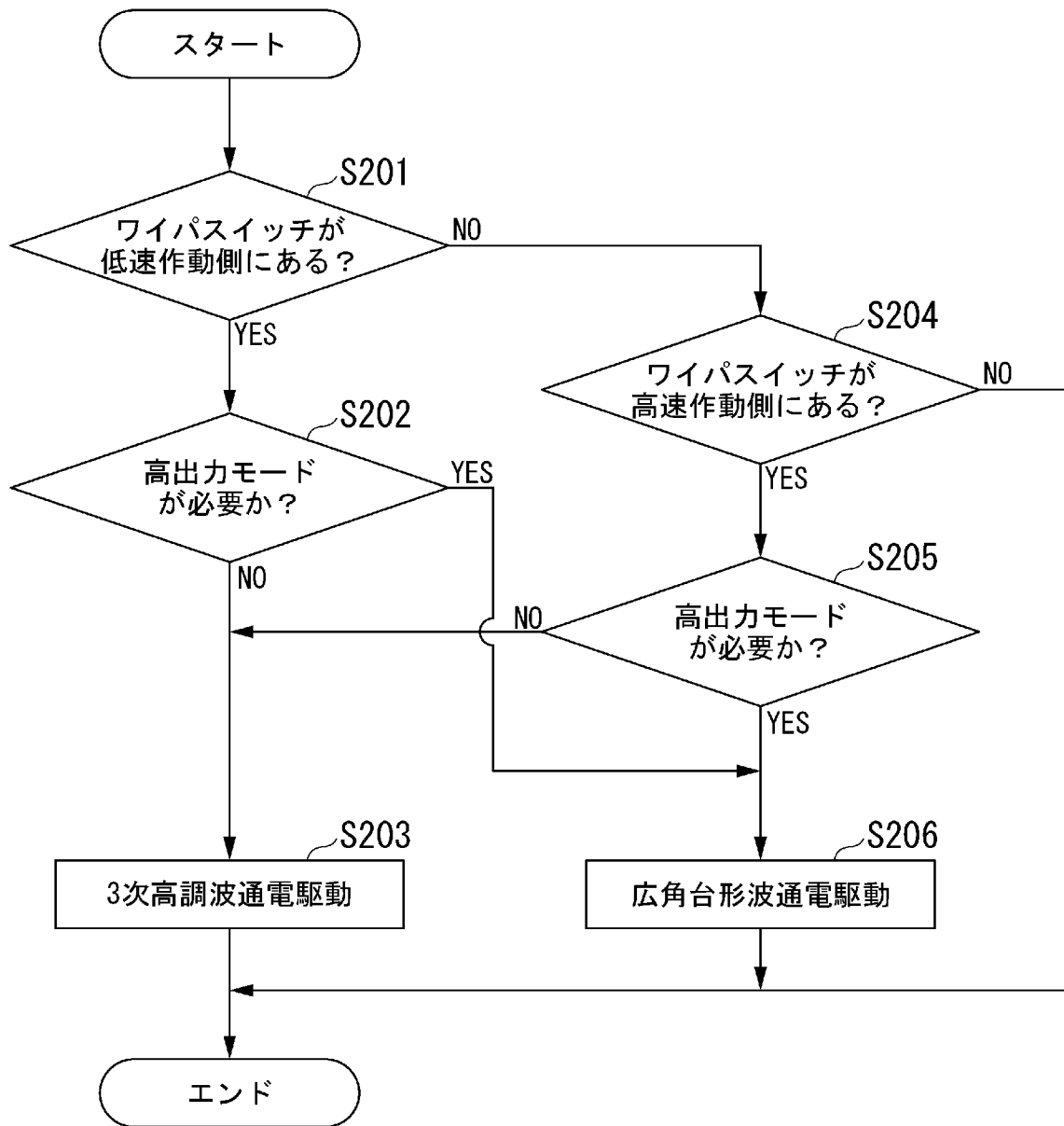
[図13]



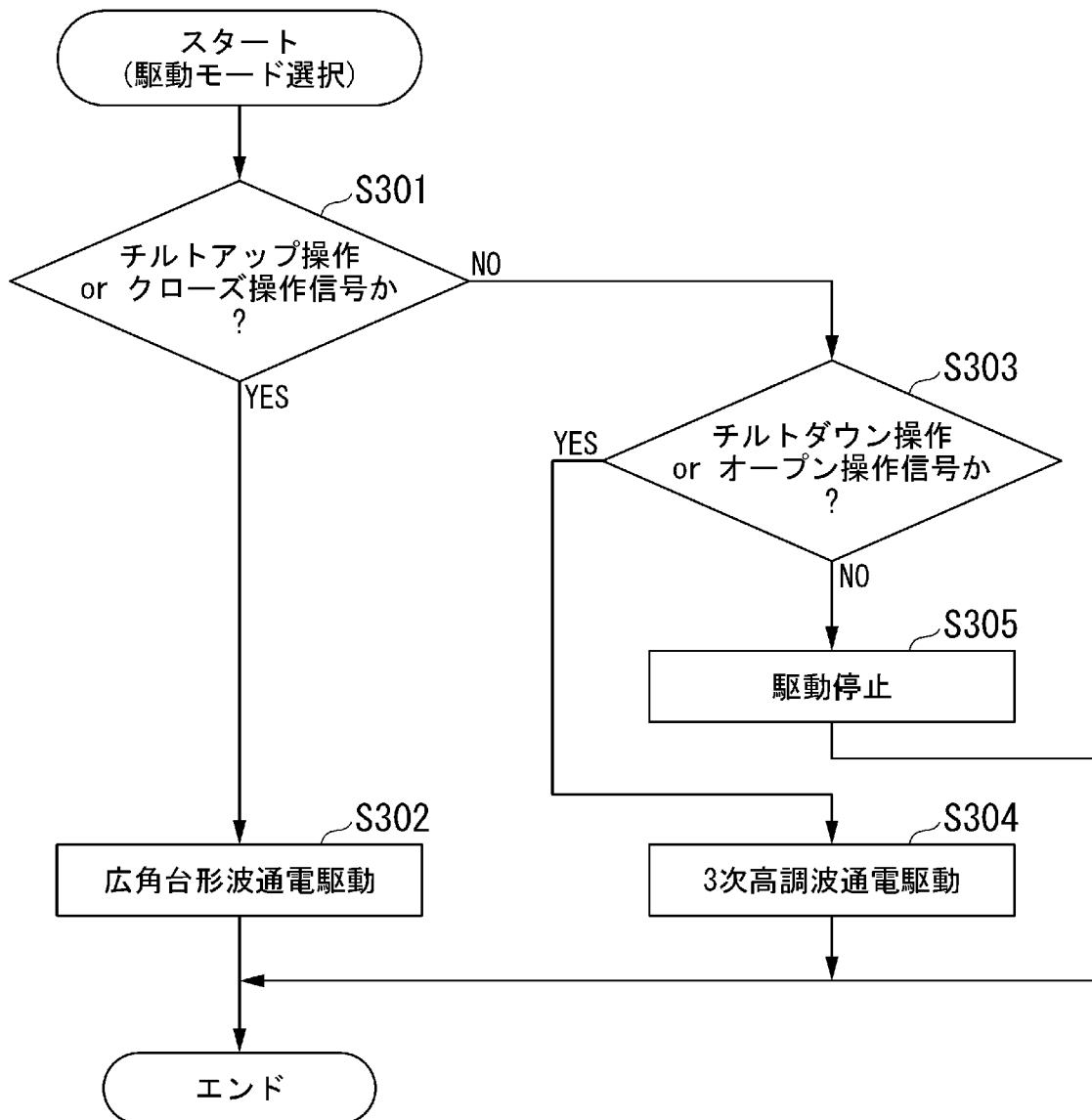
[図14]



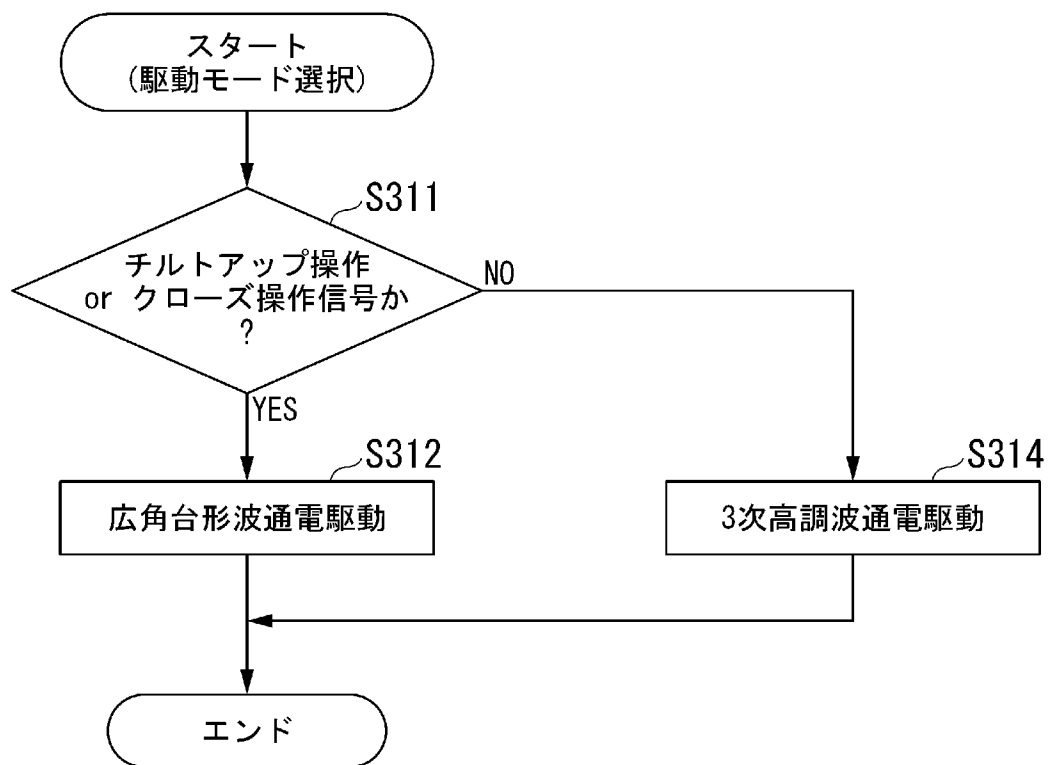
[図15]



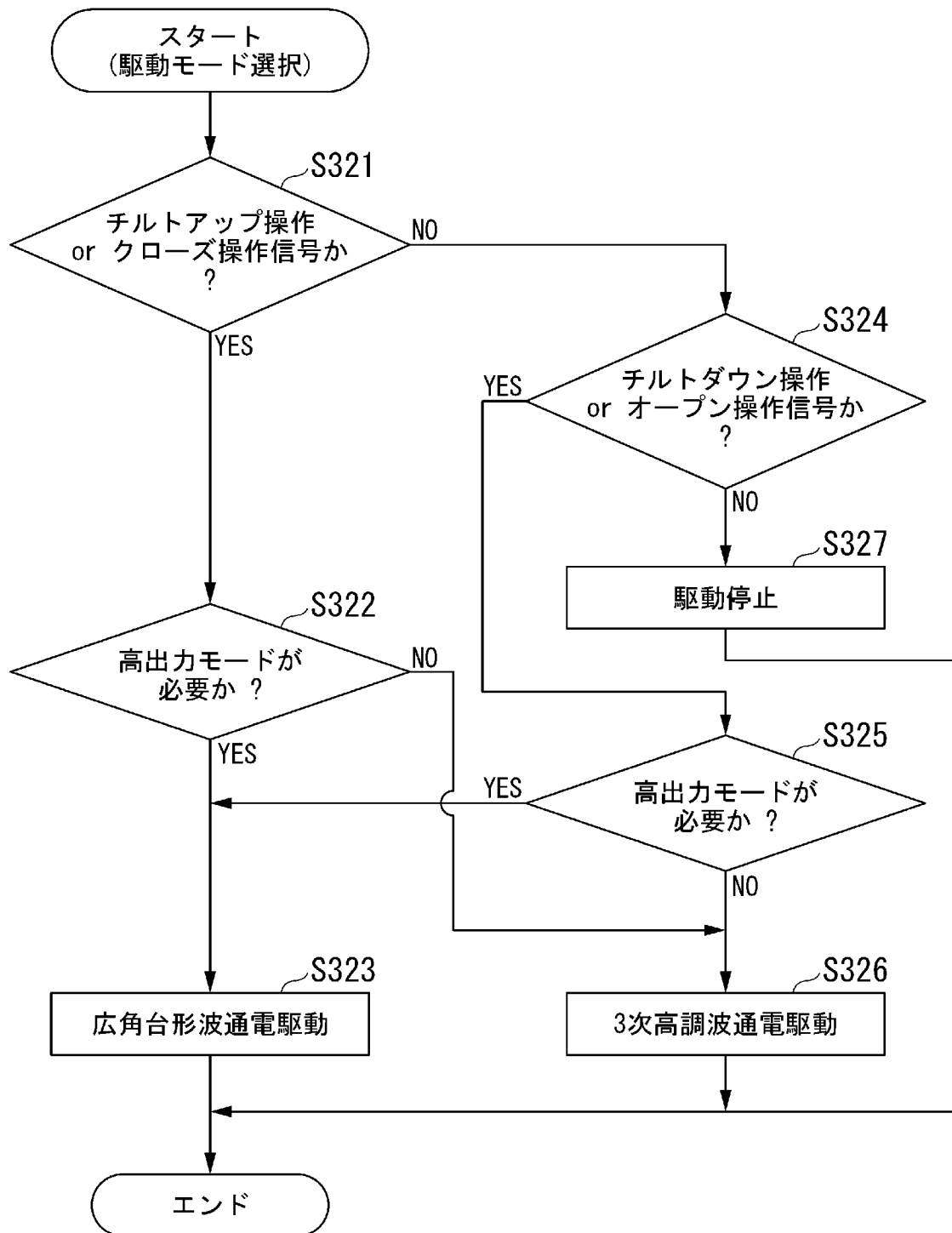
[図16]



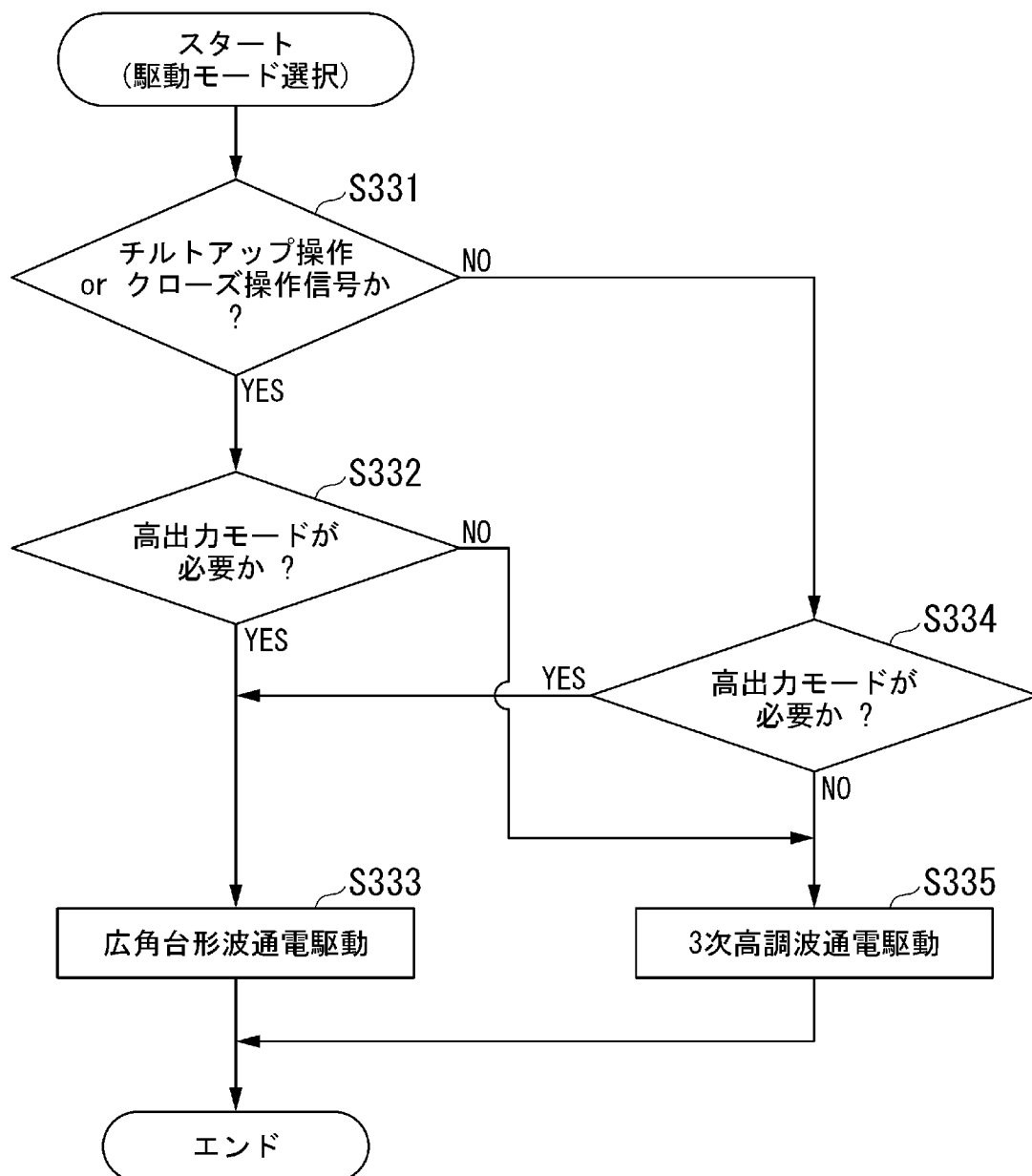
[図17]



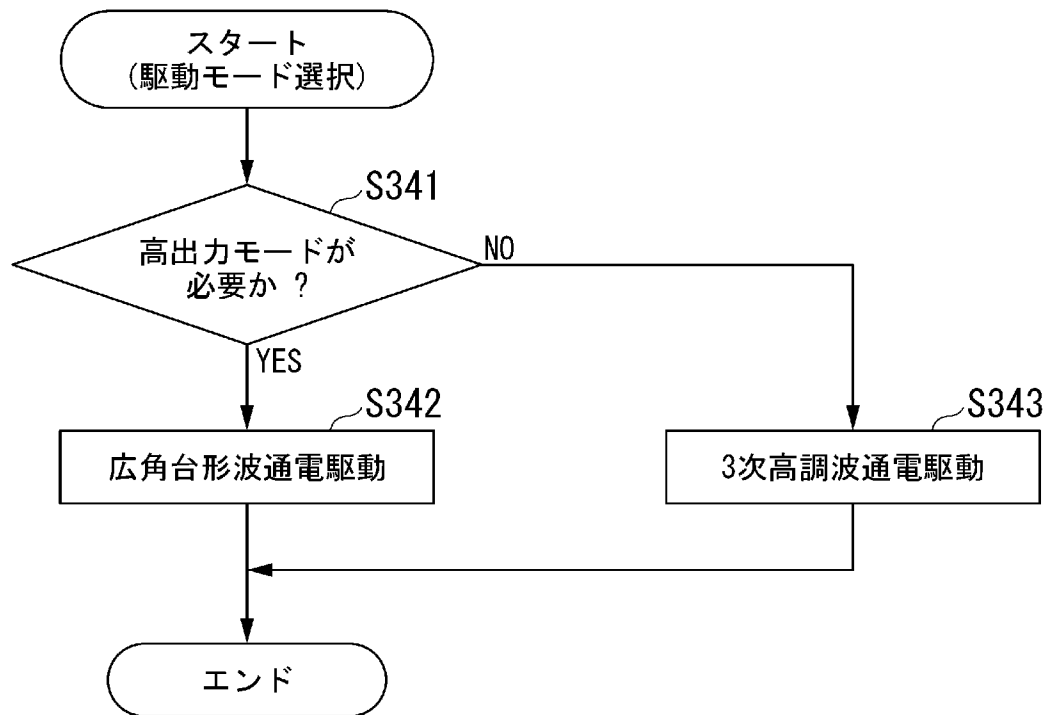
[図18]



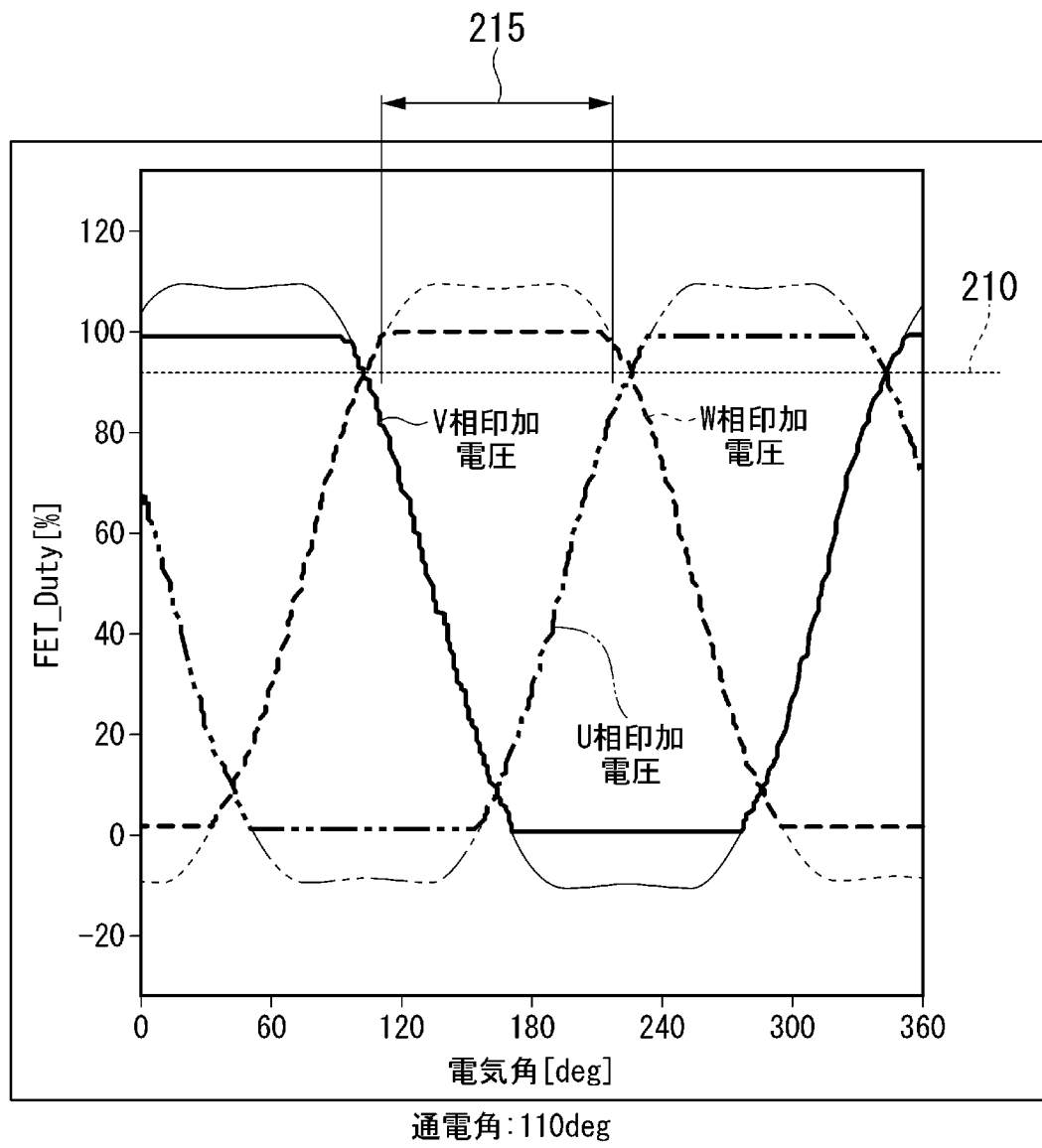
[図19]



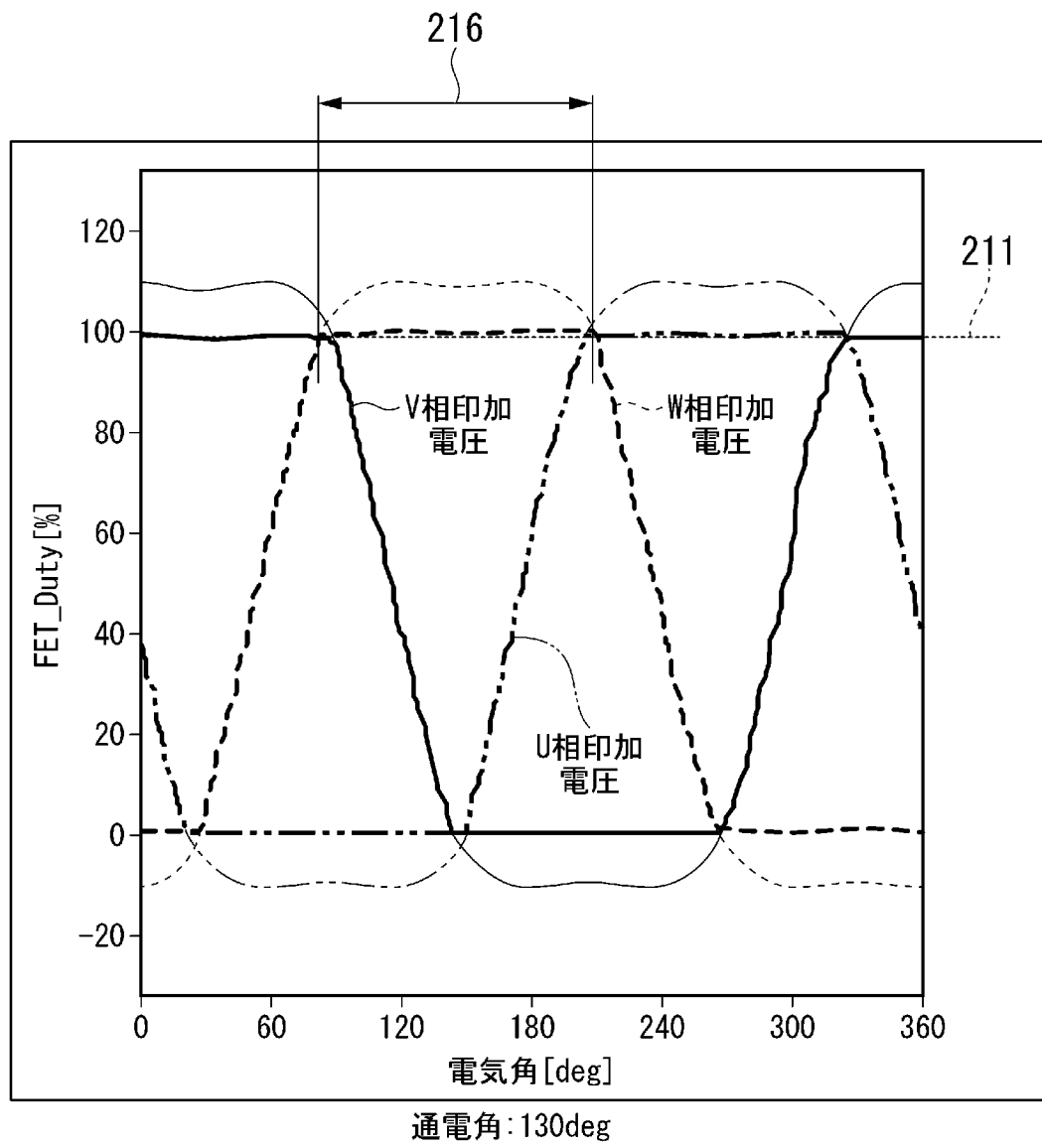
[図20]



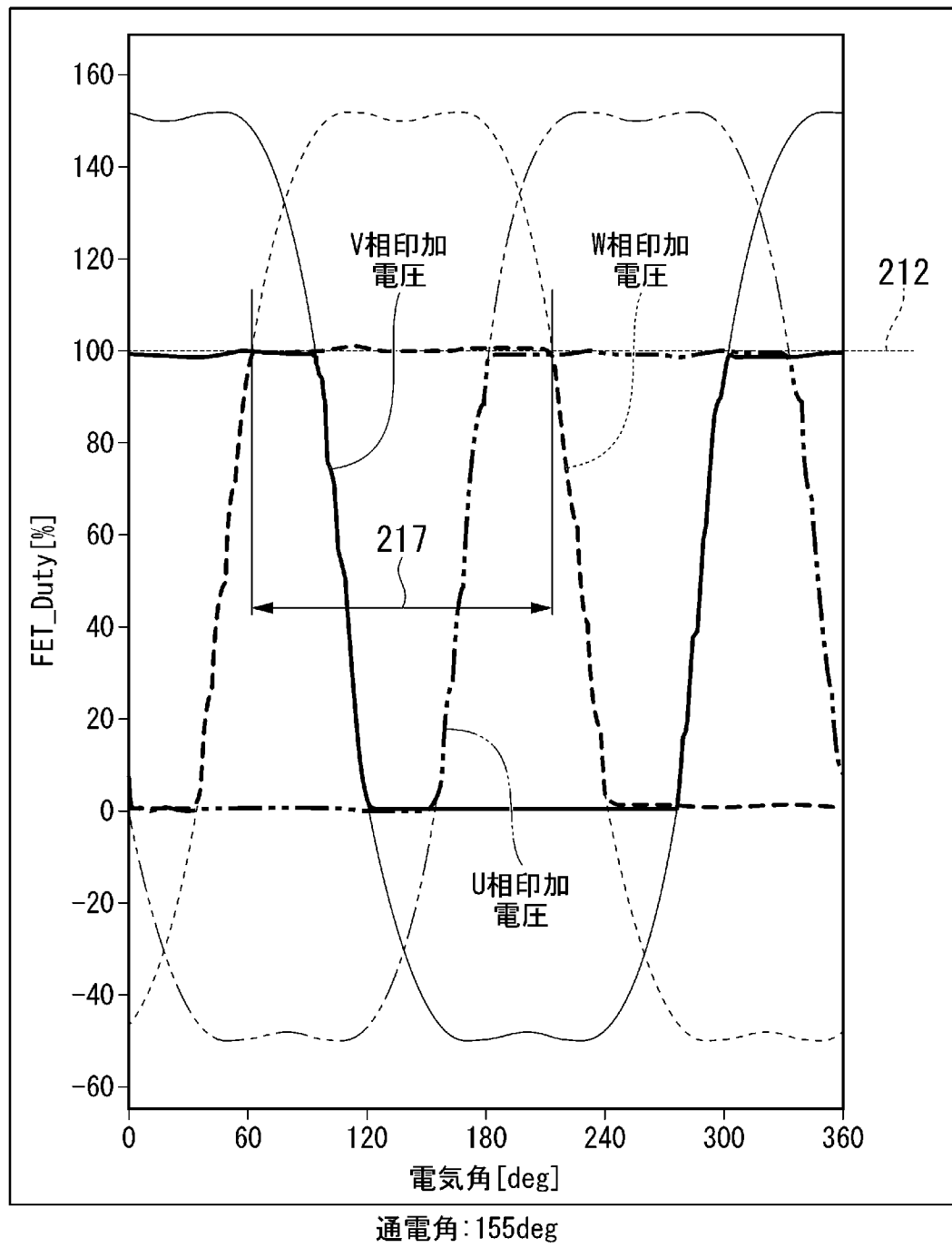
[図21A]



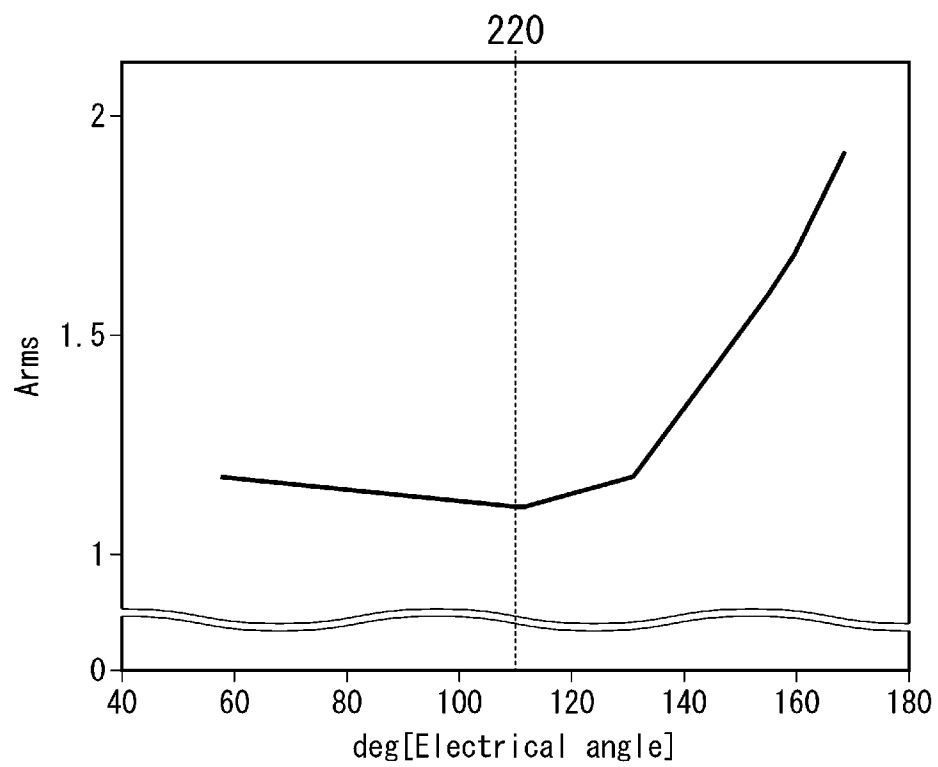
[図21B]



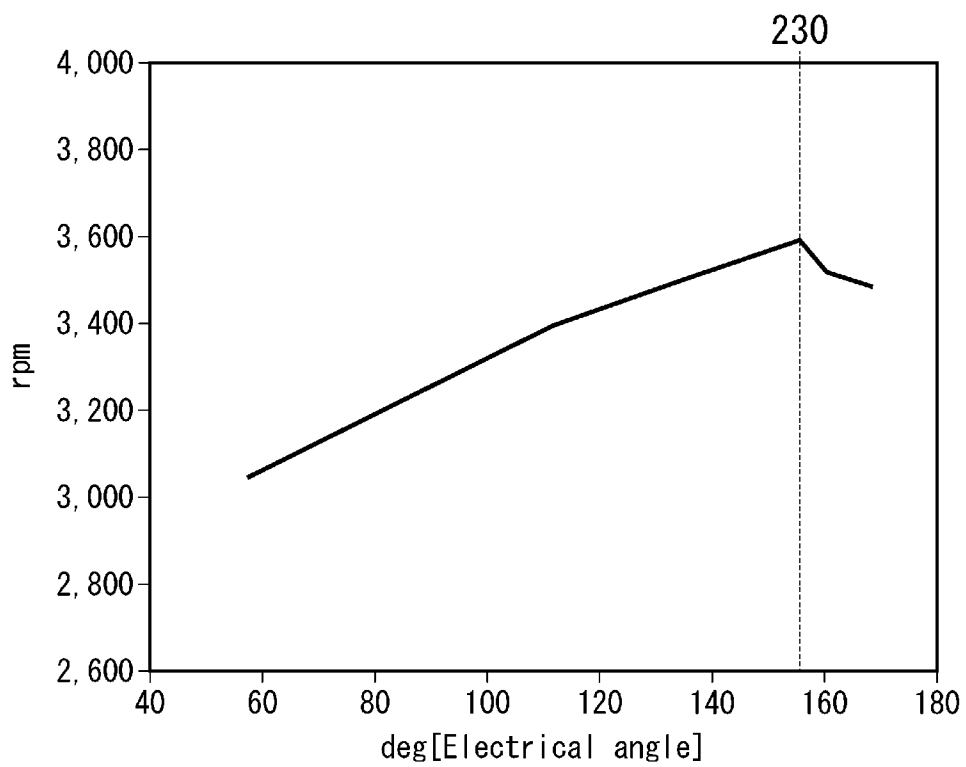
[図21C]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/013643

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02P 6/08 (2016.01) i; H02P 6/15 (2016.01) i; B60S 1/08 (2006.01) i
FI: H02P6/08; B60S1/08 D; H02P6/15

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)

H02P6/08; H02P6/15; B60S1/08

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	1971-2020
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.
X	JP 2019-4075 A (DENSO CORP.) 10.01.2019 (2019-01-10) paragraphs [0001], [0026]-[0117], fig. 1-14	1, 6
Y		2-5, 7-8
Y	JP 2003-274623 A (MITSUBA CORP.) 26.09.2003 (2003-09-26) paragraphs [0023]-[0036], fig. 1-3, 5-8	2-5, 7-8
Y	JP 2006-2230g7 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 24.08.2006 (2006-08-24) paragraphs [0080]-[0083]	2-5, 7-8
Y	JP 2015-33278 A (ROHM CO., LTD.) 16.02.2015 (2015-02-16) paragraphs [0078]-[0087]	7-8

☐ 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

"I" 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 June 2020 (15.06.2020)

Date of mailing of the international search report
30 June 2020 (30.06.2020)

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/JP2020/013643

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2019-4675 A	10 Jan. 2019	(Family: none)	
JP 2003-274623 A	26 Sep. 2003	(Family: none)	
JP 2006-223097 A	24 Aug. 2006	(Family: none)	
JP 2015-33278 A	16 Feb. 2015	US 2015/0042250 A1 paragraphs [0089]- [0098]	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02P 6/08(2016.01)i; H02P 6/15(2016.01)i; B60S 1/08(2006.01)i FI: H02P6/08; B60S1/08 D; H02P6/15														
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）） H02P6/08; H02P6/15; B60S1/08														
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														
<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												
X	JP 2019-4675 A（株式会社デンソー）10.01.2019（2019-01-10） 段落0001, 0026-0117, 図1-14	1, 6												
Y		2-5, 7-8												
Y	JP 2003-274623 A（株式会社ミツバ）26.09.2003（2003-09-26） 段落0023-0036, 図1-3, 5-8	2-5, 7-8												
Y	JP 2006-223097 A（三菱電機株式会社）24.08.2006（2006-08-24） 段落0080-0083	2-5, 7-8												
Y	JP 2015-33278 A（ローム株式会社）16.02.2015（2015-02-16） 段落0078-0087	7-8												
☐ 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 15.06.2020	国際調査報告の発送日 30.06.2020													
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） 三島木 英宏 3V 3018 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/JP2020/013643

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-4675	A	10.01.2019	(ファミリーなし)	
JP	2003-274623	A	26.09.2003	(ファミリーなし)	
JP	2006-223097	A	24.08.2006	(ファミリーなし)	
JP	2015-33278	A	16.02.2015	US 2015/0042250 A1 [0089]-[0098]	