(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
2019年10月31日(31.10.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/208117 A1

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

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/014478

(22) 国際出願日： 2019年4月1日(01.04.2019)

(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 2018-084006 2018年4月25日(25.04.2018) JP

(71) 出願人: 東芝キヤリア株式会社(**TOSHIBA CARRIER CORPORATION**) [JP/JP]; 〒2128585 神奈川県川崎市幸区堀川町７２番地３４ Kanagawa (JP).

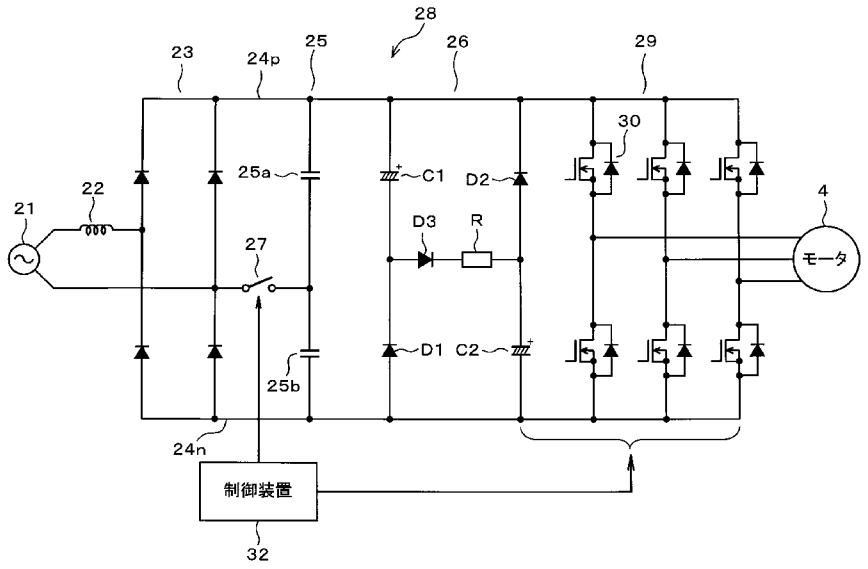
(72) 発明者: 李 志剛(**LI, Zhigang**); 〒4168521 静岡県富士市蓼原３３６番地 東芝キヤリア株式会社内 Shizuoka (JP). 神谷 直仁(**KAMIYA, Naohito**); 〒4168521 静岡県富士市蓼原３３６番地 東芝キヤリア株式会社内 Shizuoka (JP). 金森 正樹(**KANAMORI, Masaki**); 〒4168521 静岡県富士市蓼原３３６番地 東芝キヤリア株式会社内 Shizuoka (JP). 吉村 公志(**YOSHIMURA, Masayuki**); 〒4168521 静岡県富士市蓼原３３６番地 東芝キヤリア株式会社内 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

(54) **Title:** MOTOR DRIVING DEVICE AND REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称： モータ駆動装置及び冷凍サイクル装置

[図1]



4 Motor
32 Control device

(57) **Abstract:** Provided is a motor driving device comprising: a diode bridge circuit (23) for rectifying an AC voltage supplied from an AC power source; a rectification circuit (28) configured of a valley-fill circuit (26) and a series circuit (25) of two film capacitors connected between output terminals of the diode bridge circuit; a motor (4); an inverter circuit (29) for driving the motor with a DC voltage supplied through the rectification circuit; a switch (27) connected between one of AC voltage inputs in the diode bridge circuit and a common connection point in the series circuit; and a controller

WO 2019/208117 A1

[続葉有]

６番１５号 フォーティーンヒルズセンタービル Aichi (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, 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)）

(32) for controlling on/off of the switch according to the state of the motor.

(57) 要約：交流電源より供給される交流電圧を整流するダイオードブリッジ回路（２３），このダイオードブリッジ回路の出力端子間に接続される２つのフィルムコンデンサの直列回路（２５）及びバレーフィル回路（２６）で構成される整流回路（２８）と、モータ（４）と、整流回路を介して供給される直流電圧により前記モータを駆動するインバータ回路（２９）と、ダイオードブリッジ回路の交流入力側の一方と、直列回路における共通接続点との間に接続されるスイッチ（２７）と、モータの状態に応じて前記スイッチのオンオフを制御にする制御部（３２）とを備えるモータ駆動装置。

明　細　書

発明の名称 ： モータ駆動装置及び冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、直流電源の生成にバレーフィル回路を用いるモータ駆動装置,及び当該装置を備えて圧縮機を駆動する冷凍サイクル装置に関する。

背景技術

[0002] 例えば特許文献１に開示されているように、バレーフィル回路は、電源回路の力率を改善するために使用され、単相交流電源を整流するダイオードブリッジ回路の出力側に配置される。しかし、バレーフィル回路を介して生成される直流電源をインバータ回路に供給して動作させると、スイッチングノイズが電源側に回り込むという問題がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１５－１２５９５３号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記のようなスイッチングノイズを除去するには、例えば、交流電源に接続されるダイオードブリッジ回路とバレーフィル回路との間に、ノイズフィルタとして２つのコンデンサを直列に接続し、２つのコンデンサの中間に交流電源の一方を接続することが好ましいことが見出された。ところが、この回路構成の場合、ダイオードブリッジ回路とコンデンサの直列回路とにより倍電圧整流回路が形成されるため、直流電源の電圧が倍電圧整流されて上昇する。すると、装置の低コスト化を図るために耐圧が低い回路素子を使用する際には、それらの耐圧を超えてしまう懸念がある。

[0005] そこで、バレーフィル回路を備えた整流回路にノイズ対策を行った際に、直流電源電圧が過度に上昇することを防止できるモータ駆動装置,及び当該装

置を備えて圧縮機を駆動する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

[0006] 実施形態のモータ駆動装置は、交流電源より供給される交流電圧を整流するダイオードブリッジ回路，このダイオードブリッジ回路の出力端子間に接続される２つのフィルムコンデンサの直列回路及びバレーフィル回路で構成される整流回路と、モータと、整流回路を介して供給される直流電圧により前記モータを駆動するインバータ回路と、ダイオードブリッジ回路の交流入力側の一方と、直列回路における共通接続点との間に接続されるスイッチと、モータの状態に応じて前記スイッチのオンオフを制御にする制御部とを備える。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図１は、第１実施形態であり、モータ駆動装置の回路構成を示す図である。

[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る。

[図3]図３は、第１実施形態の制御内容を示すフローチャートである。

[図4]図４は、無負荷時におけるスイッチＯＮ時とＯＦＦ時の入力電圧波形及び直流バス電圧波形を示す図である。

[図5]図５は、スイッチＯＦＦ時のモータの高負荷時の入力電流波形を示す図である。

[図6]図６は、スイッチがＯＮ時のモータの高負荷時の入力電流波形を示す図である。

[図7]図７は、第１実施形態におけるモータの起動直後にスイッチをＯＮした場合の直流バス電圧及びモータ負荷の変化を示す図である。

[図8]図８は、第２実施形態であり、モータ駆動装置の回路構成を示す図である。

[図9]図９は、第２実施形態の制御内容を示すフローチャートである。

[図10]図１０は、電源電圧に異常が発生した場合の直流バス電圧及びモータ負荷の変化を示す図である。

[図11]図１１は、圧縮機の運転状況を誤検出した場合の直流バス電圧及びモータ負荷の変化を示す図である。

[図12]図１２は、第３実施形態であり、制御内容を示すフローチャートである。

[図13]図１３は、モータの起動後に一定時間が経過した時点でスイッチをＯＮした場合の直流バス電圧及びモータ負荷の変化を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0008] （第１実施形態）

以下、第１実施形態について、図１から図７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、圧縮機構部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機構部３に連結されている。この結果、モータ４の回転により圧縮機構部３が駆動されて、圧縮運転が行われる。そして、この圧縮機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、順次、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冷凍サイクルを形成している。

[0009] 圧縮機２は、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ＩＰＭ（Interior Permanent Magnet）モータ，ブラシレスＤＣモータである。モータ４の回転数の変化に応じて圧縮機構部３の吐出冷媒量が変化することで圧縮機２の出力が変化し、冷凍サイクルの能力が可変できる。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。

[0010] 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の圧縮機構部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。

[0011] 室外熱交換器９は、暖房運転時には蒸発器（吸熱器）として、冷房運転時には凝縮器（放射器）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。

[0012] 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と同様に効率の高いブラシレスＤＣモータである。室内熱交換器７に送風を行うファン１０は横流ファンであり、ファンモータ１３により駆動される。ファンモータ１３も、ブラシレスＤＣモータが用いられることが望ましい。

[0013] 図１は、本実施形態のモータ駆動装置の回路構成を示す。商用の単相交流電源２１は、装置全体に交流電力を供給するもので例えば２００Ｖ系である。ダイオードブリッジ回路２３は、交流電源２１に接続されて両極性の交流を整流し、単極性の直流に変換する。交流電源２１の一端とダイオードブリッジ回路２３との間には、リアクトル２２が挿入されている。ダイオードブリッジ回路２３の正極側端子，負極側端子にそれぞれ接続される正側電源線２４ｐ，負側電源線２４ｎ間には、２つのフィルムコンデンサ２５ａ及び２５ｂの直列回路２５，並びにバレーフィル回路２６が並列に接続されている。

[0014] 負側電源線２４ｎと正側電源線２４ｐとの間には、順方向の第１ダイオードＤ１及び第１コンデンサＣ１からなる第１直列回路と、第２コンデンサＣ２及び順方向の第２ダイオードＤ２からなる第２直列回路とが接続されている。第１直列回路，第２直列回路それぞれの共通接続点間には、順方向の第３ダイオードＤ３及び抵抗Ｒからなる第３直列回路が接続されている。これら第１～第３直列回路によりバレーフィル回路２６が構成されている。第１及び第２コンデンサＣ１及びＣ２は、何れも電解コンデンサである。

[0015] そして、ダイオードブリッジ回路２３に直接接続されている交流電源２１の他端が、小容量のフィルムコンデンサ２５ａ及び２５ｂの共通接続点に、例えばリレーであるスイッチ２７を介して接続されている。すなわち、ダイオードブリッジ回路２３の交流入力側の一方と、前記直列回路における共通接続点との間に接続されるスイッチ２７と、これらのダイオードブリッジ回路２３，コンデンサ直列回路２５及びバレーフィル回路２６によって、整流回路２８が構成されている。

[0016] バレーフィル回路２６の後段には、インバータ回路２９が接続されている。インバータ回路２９は、スイッチング素子である例えば６個のＮチャネルＭＯＳＦＥＴ３０を３相ブリッジ接続して構成されている。インバータ回路２９の各相出力端子は、モータ４の各相巻線の一端に接続されている。

[0017] 制御装置３２は、モータ４を駆動するシステムにおける上位の制御装置，例えば空気調和機Ｅの空調制御部から、圧縮機構部３の目標回転数となる速度指令値が与えられ、速度指令値に検出したモータ速度が一致するように制御を行う。そして、その制御結果に基づいてＰＷＭ信号を生成し、インバータ回路２９を構成する各ＦＥＴ３０のゲートに出力する。また、制御装置３２はスイッチ２７のオンオフも制御する。制御装置３２は、制御部に相当する。

[0018] 次に、本実施形態の作用について図３から図９を参照して説明する。図３は、制御装置３２によるスイッチ２７のＯＮ／ＯＦＦ制御に関する処理を示すフローチャートである。モータ４の停止時にスイッチ２７がＯＮしていると、交流電源２１の電圧が正の周期で上側のフィルムコンデンサ２５ａが充電され、負の周期で下側のフィルムコンデンサ２５ｂが充電される。したがって、直流バス電圧は整流後の電圧の２倍となる。

[0019] 図４は、無負荷時における入力電圧波形及び直流バス電圧波形を示す。なお、本図は電源電圧２００Ｖで試験した結果である。スイッチ２７がＯＦＦの時は、ダイオードブリッジ回路２３のみの単なる全波整流回路となり、直流バス電圧は電源投入時で２７０Ｖを超え、そこから徐々に上昇して最終的

に電源電圧の√２倍の２８０Ｖ付近で安定する。一方、スイッチ２７がＯＮすると、ダイオードブリッジ回路２３とフィルムコンデンサ２５ａ及び２５ｂにより倍電圧整流回路が構成される。そのため、スイッチ２７のＯＮ直後又は電源投入後から、直流バス電圧は、全波整流時の初期電圧である２７０Ｖから徐々に上昇し始め、１秒後には電源電圧の２√２倍近傍の５５０Ｖまで上昇している。例えば、同図に示すように入力電圧が２２０Ｖの場合は、直流バス電圧はその２√２倍の近傍となる６２０Ｖ近くまで上昇する。すると、低コストの素子を使用したインバータ回路２９や電解コンデンサＣ１～Ｃ３では、その耐圧を超えてしまうため、使用できなくなる。

[0020] これに対処するため、制御装置３２は、モータ４の状態としてモータ４の停止時と運転時とを判断し、その判断結果に基づき、スイッチ２７をＯＮ，ＯＦＦにする。制御装置３２は、図３に示すように、圧縮機５（モータ４）が運転中（Ｓ１；ＹＥＳ）であればスイッチ（ＳＷ）２７をＯＮし（Ｓ２）、圧縮機５が運転中でなければ、すなわち停止中（Ｓ１；ＮＯ）であればスイッチ（ＳＷ）２７をＯＦＦ（Ｓ３）する。

[0021] したがって、モータ４の停止時には（Ｓ１；ＮＯ）、スイッチ２７はＯＦＦ（Ｓ３）のままとなり、直流部は倍電圧にはならず、通常の全波整流時の電源電圧Ｖの√２倍で収まる。一方、図７に示すように、モータ４の起動時や起動後（Ｓ１；ＹＥＳ）においては、スイッチ２７をＯＮしても（Ｓ２）モータ４が電力を消費するので倍電圧にはならず、電源電圧Ｖの√２倍より僅かに高いレベルに収まる。すなわち、同図に示すように、スイッチ２７をＯＮにした当初はモータ４での電力消費が少なく無負荷状態に近いため直流バス電圧は上昇し始めるが、負荷が大きくなるにつれて通常値である３１１Ｖ（√２×２２０Ｖ）付近に戻る。また、図７に示すモータ４の軽負荷状態の区間においても、直流バス電圧の上昇はごく僅かであり、モータ４の運転中に直流バス電圧が大きく上昇することはない。

[0022] このようにフィルムコンデンサ２５ａ，２５ｂの容量が小さい場合は、起動時を含む軽負荷状態でも直流バス電圧が殆ど上昇しない。但し、フィルム

コンデンサ２５ａ，２５ｂの容量がある程度大きくなると、直流バス電圧が電解コンデンサＣ１～Ｃ３やＦＥＴ３０の定格電圧を超える可能性がある。したがって、そのような事態を招来しないように、フィルムコンデンサ２５ａ，２５ｂの容量は適切に選定する必要がある。

[0023] 図５は、フィルムコンデンサ２５ａ，２５ｂを設けていない場合，すなわちスイッチ２７がＯＦＦと同じ状態でのモータ４の中～高負荷時の入力電流波形を示している。このようにフィルムコンデンサ２５ａ，２５ｂを設けないと、モータ４運転中はインバータ回路２９のスイッチング動作に起因して多数のノイズが発生してしまう。これに対して、図６に示すようにインバータ回路２９の動作時は、スイッチ２７をＯＮ（Ｓ２）にしてコンデンサ直列回路２５を接続することにより、ＰＷＭ制御のキャリア周波数成分を除去し、電源力率の改善や入力電流の高調波抑制効果を得ることができる。

[0024] フィルムコンデンサ２５ａ，２５ｂは、スイッチングノイズを許容レベルまで吸収，低減できる容量を備え、且つ、モータ４が軽負荷状態でも直流バス電圧が極端に上昇しない範囲で、できるだけ小容量のものを選定する必要がある。回路素子の対圧を考慮すると、ダイオードブリッジ回路２３における全波整流電圧の１．１５倍程度までは問題なく許容できることから、モータ４が軽負荷状態における直流バス電圧が全波整流電圧の１．１５倍以下となるように収めるべきである。このような条件を踏まえると、各フィルムコンデンサ２５ａ，２５ｂの容量は１μＦ～１０μＦの間に設定することが望ましい。尚、フィルムコンデンサ２５ａ，２５ｂのそれぞれの容量はほぼ同一である。

[0025] 以上のように本実施形態によれば、交流電源２１より供給される交流電圧を整流するダイオードブリッジ回路２３，ダイオードブリッジ回路２３の出力端子間に接続されるコンデンサ直列回路２５及びバレーフィル回路２６で整流回路２８を構成する。インバータ回路２９は、整流回路２８を介して供給される直流バス電圧によりモータ４を駆動し、モータ４は、空気調和機Ｅを構成する圧縮機２を駆動する。そして、ダイオードブリッジ回路２３の交

流入力側の一方と、コンデンサ直列回路２５における共通接続点との間にスイッチ２７を接続し、制御装置３２は、モータ４の状態に応じてスイッチ２７のＯＮ／ＯＦＦを制御する。

[0026] 具体的には、制御装置３２は、モータ４の状態としてモータ４の停止時と運転時とを判断し、停止時にはスイッチ２７をＯＦＦにし、運転時にはスイッチ２７をＯＮにする。これにより、モータ４の停止時において、各回路素子に過電圧が印加されることを防止できる。

[0027] また、フィルムコンデンサ２５ａ，２５ｂの容量を、モータ４の起動時を含む軽負荷時にスイッチ２７をＯＮにしても、各回路素子の耐圧を超えて上昇しないように設定したので、各回路素子に過電圧が印加されることを一層確実に防止できる。

[0028] （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８に示すように、第２実施形態では、図１に示す構成に電圧検出部である電圧センサ３１を追加する。この電圧センサ３１は、コンデンサ直列回路２５の端子電圧である直流バス電圧を検出して制御装置３２に出力する。

[0029] 制御装置３２は、図９に示すように、第１実施形態における制御フローのステップＳ１～Ｓ３にステップＳ４～Ｓ７を加えて、電圧センサ３１で検出される直流バス電圧によってもスイッチ２７のＯＮ、ＯＦＦを制御する。スイッチ２７をＯＮにして圧縮機２が動作している際（Ｓ２）に、直流バス電圧と閾値とを比較し、直流バス電圧が閾値αを下回っていれば（Ｓ６；ＮＯ）圧縮機２の運転を継続する（Ｓ７）。閾値αは、例えば交流電源電圧が２２０Ｖで、スイッチ２７がＯＦＦ時の直流バス電圧の最大値は、

$$220\mathrm{V}\times\sqrt{2}\fallingdotseq 311\mathrm{V}$$

となる。それを例えば１．１５倍して、３５７Ｖ程度に設定する。尚、この設定値は、搭載されるインバータ回路２９や電解コンデンサＣ１～Ｃ２の印加電圧の最大許容値及び安全係数を踏まえて設定される。

[0030] 直流バス電圧が閾値α以上となる場合は（Ｓ３；ＹＥＳ）、図１０に示すように電源電圧の異常上昇の発生時や、図１１に示すようにモータ４が停止しているにもかかわらず、制御装置３２を構成するマイクロコンピュータが圧縮機２運転中との誤検出したなどの可能性がある。そこで、過電圧を防止するためスイッチ２７をＯＦＦにし（Ｓ４）、圧縮機２を停止させる（Ｓ５）。

[0031] 以上のように第２実施形態によれば、制御装置３２は、スイッチ２７をＯＮにした状態で、電圧センサ３１が検出した直流バス電圧が閾値α以上になると、スイッチ２７をＯＦＦオフにするので、第１実施形態の効果に加え、電源電圧の異常や、モータ４の停止時において圧縮機２を運転中との誤検出した場合などにおいても、各回路素子に過電圧が印加されることを防止できる。

[0032] （第３実施形態）

以下、第３実施形態を、第２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１２に示すように、制御装置３２は、モータ４の起動時に（Ｓ１；ＹＥＳ）、内蔵しているタイマにより一定時間ｔを計時してから（Ｓ８）スイッチ２７をＯＮにする。このため、図１３に示すようにモータ４の起動時は、スイッチ２７が遅延してＯＮする。これにより、起動初期の直流電圧の上昇を抑制できる。

[0033] 一方、運転開始の起動時から所定時間は、モータ４は軽負荷状態でインバータ回路２９の出力周波数も低いため、スイッチングノイズのレベルも小さい。そこで、一定時間ｔを起動からの短時間，例えば数秒程度に設定しておけば、大きなノイズ発生は生じない。これにより、フィルムコンデンサ２５ａ，２５ｂの容量を若干大きくすることができ、高負荷時におけるノイズ抑制効果を高めることが可能となる。

[0034] （その他の実施形態）

冷凍サイクル装置は、ヒートポンプ式温水器やチラー等の空気調和機以外に適用されるものでも良い。

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。

請求の範囲

[請求項1] 交流電源より供給される交流電圧を整流するダイオードブリッジ回路，このダイオードブリッジ回路の出力端子間に接続される２つのフィルムコンデンサの直列回路及びバレーフィル回路で構成される整流回路と、

モータと、

前記整流回路を介して供給される直流電圧により前記モータを駆動するインバータ回路と、

前記ダイオードブリッジ回路の交流入力側の一方と、前記直列回路における共通接続点との間に接続されるスイッチと、

前記モータの状態に応じて前記スイッチのオンオフを制御にする制御部とを備えるモータ駆動装置。

[請求項2] 前記制御部は、前記モータの状態として、前記モータの停止時と運転時とを判断し、

前記停止時には前記スイッチをオフにし、前記運転時には前記スイッチをオンにする請求項１記載のモータ駆動装置。

[請求項3] 前記制御部は、前記モータが起動されてから一定時間が経過すると前記スイッチをオンにする請求項１又は２記載のモータ駆動装置。

[請求項4] 前記直流電圧を検出する電圧検出部を備え、

前記制御部は、前記スイッチをオンにした状態で前記直流電圧が閾値以上になると、前記スイッチをオフにする請求項１から３の何れか一項に記載のモータ駆動装置。

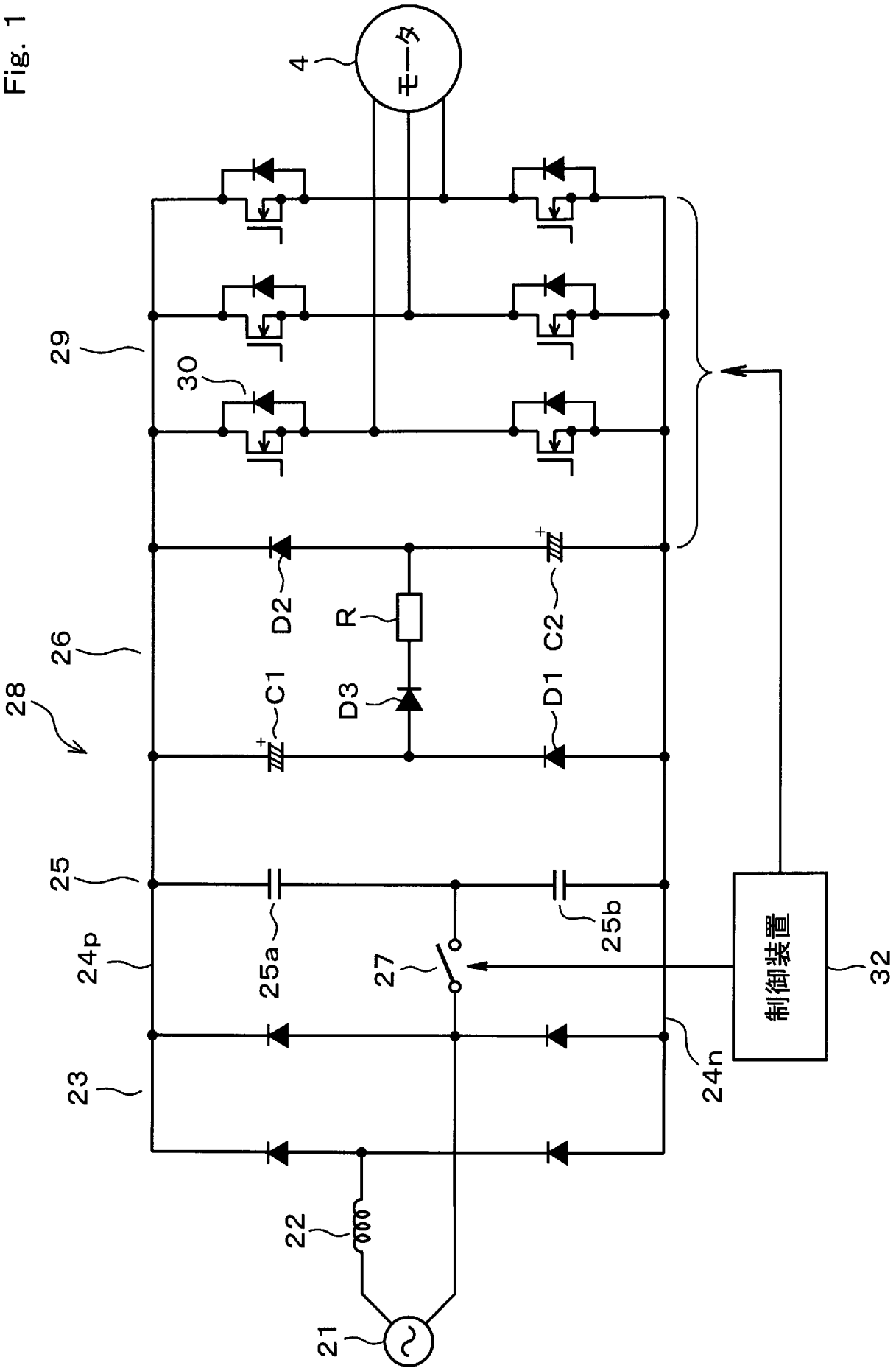
[請求項5] 前記フィルムコンデンサの容量は、前記モータの軽負荷時に前記スイッチをオンにしても、各回路素子の耐圧を超えて上昇しないように設定されている請求項１から４の何れか一項に記載のモータ駆動装置。

[請求項6] 前記各フィルムコンデンサの容量は、１μＦ～１０μＦの間に設定されている請求項１から５の何れか一項に記載のモータ駆動装置。

[請求項7] 請求項１から６の何れか一項に記載のモータ駆動装置を備え、前記モータにより圧縮機を駆動する冷凍サイクル装置。

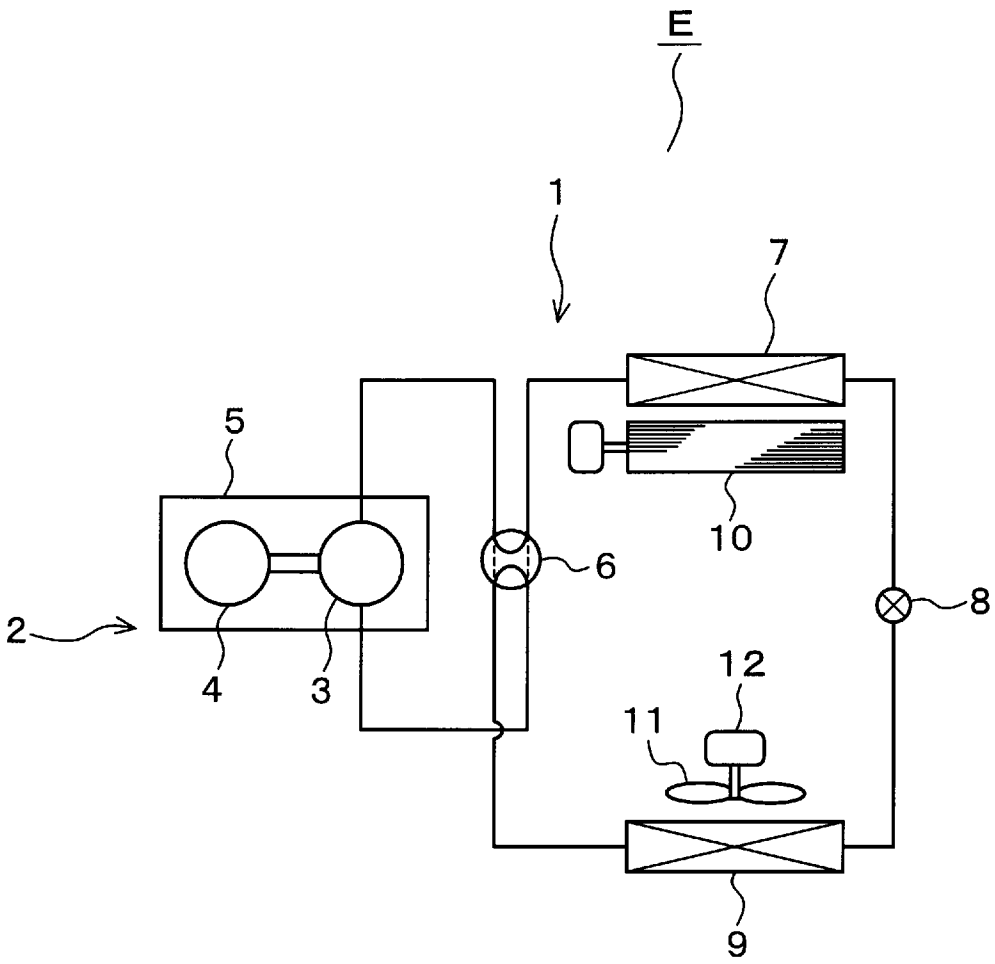
[図1]

Fig. 1


4
モータ
29
30
D2
R
C2
26
28
C1
D3
D1
25
25a
25b
24p
27
制御装置
32
24n
23
22
21

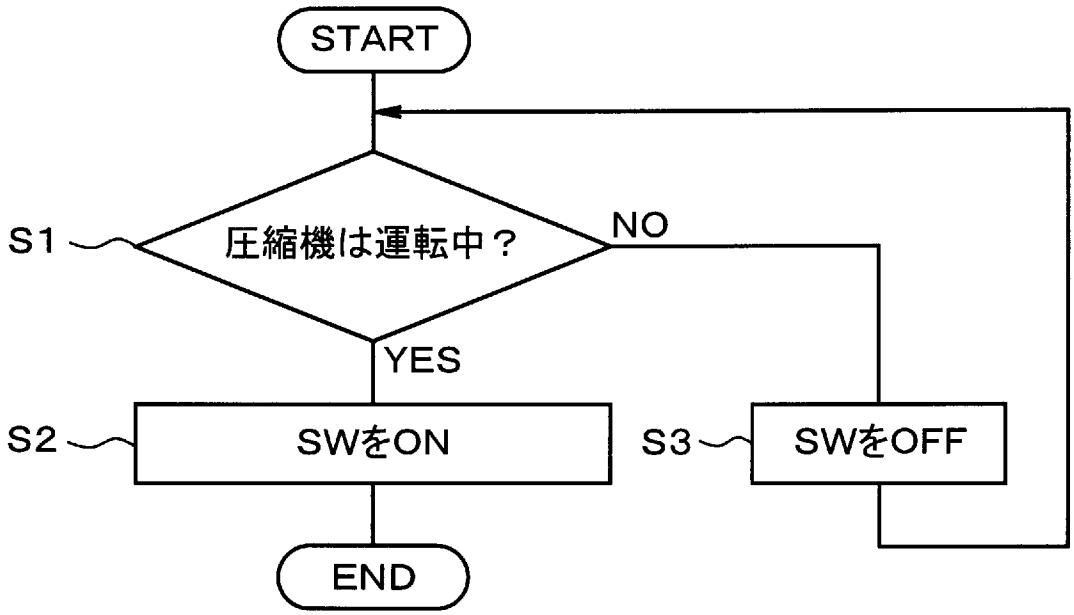
[図2]

Fig. 2



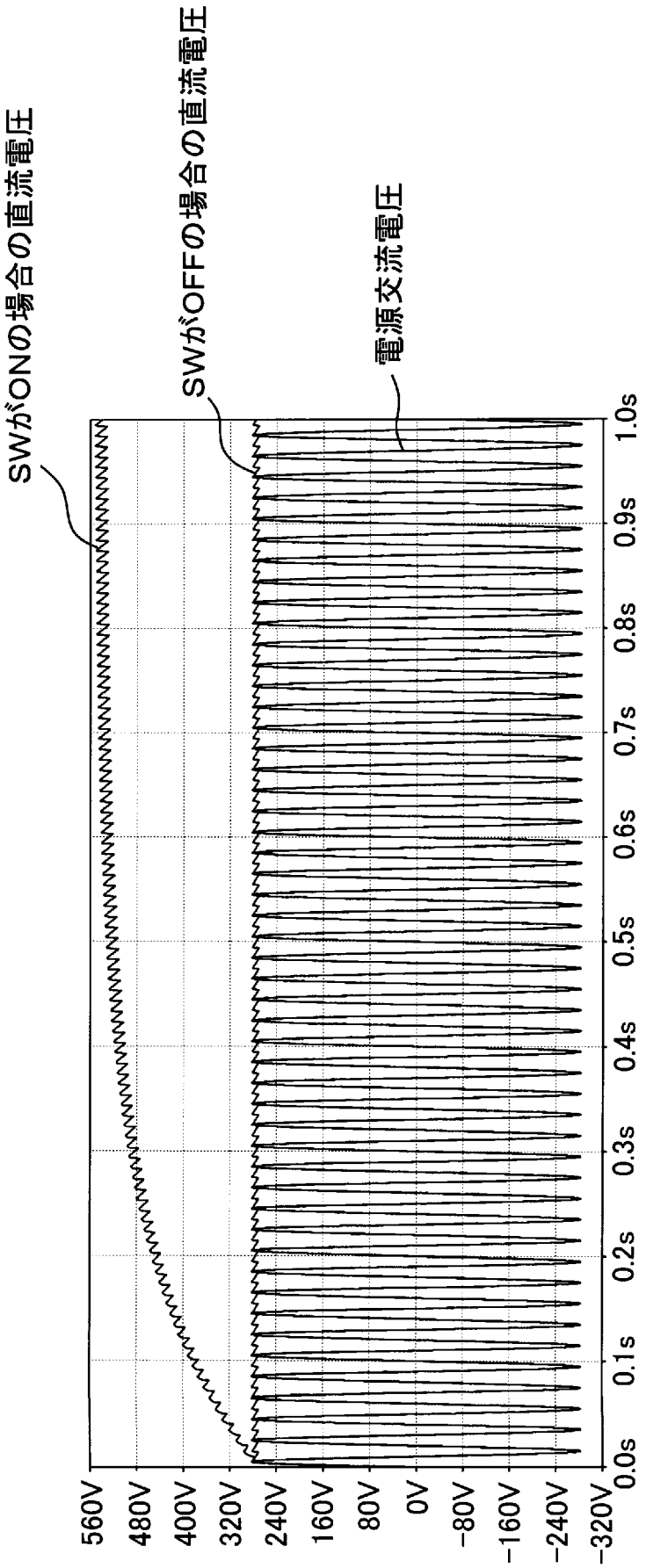
[図3]

Fig. 3



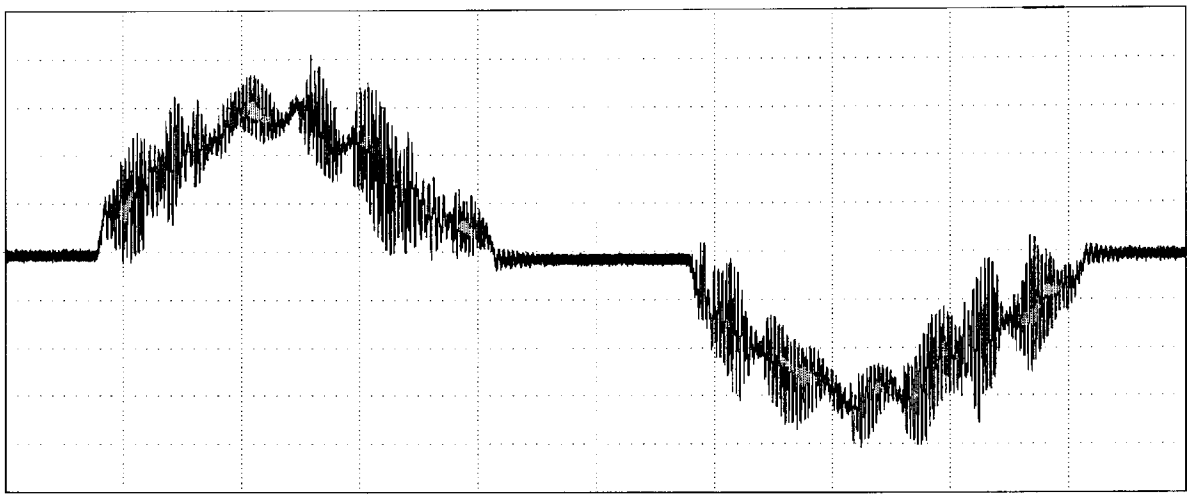
[図4]

Fig. 4


SWがONの場合の直流電圧
SWがOFFの場合の直流電圧
電源交流電圧
560V
480V
400V
320V
240V
160V
80V
0V
−80V
−160V
−240V
−320V
0.0s
0.1s
0.2s
0.3s
0.4s
0.5s
0.6s
0.7s
0.8s
0.9s
1.0s

[図5]

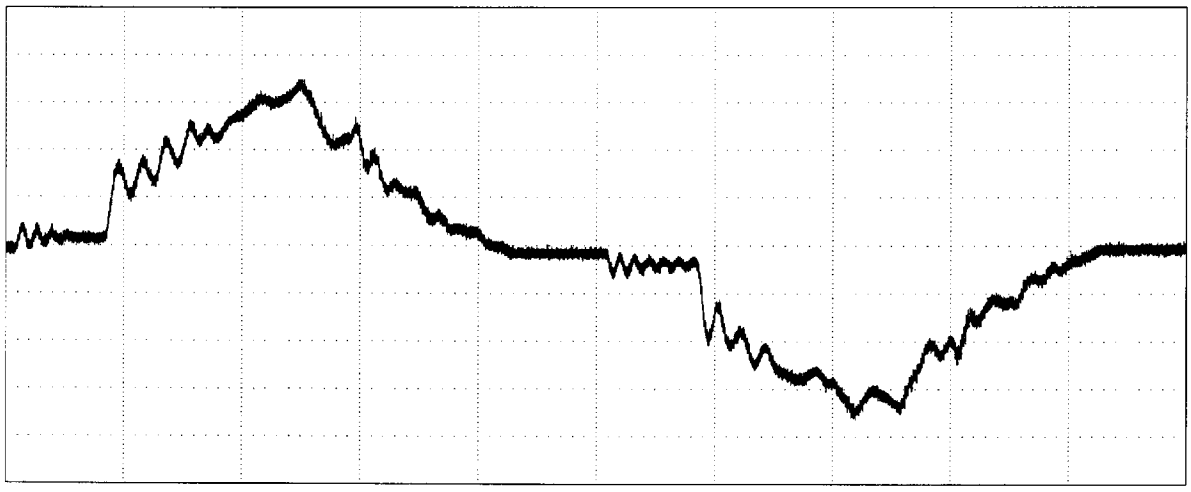
Fig. 5



スイッチOFF

[図6]

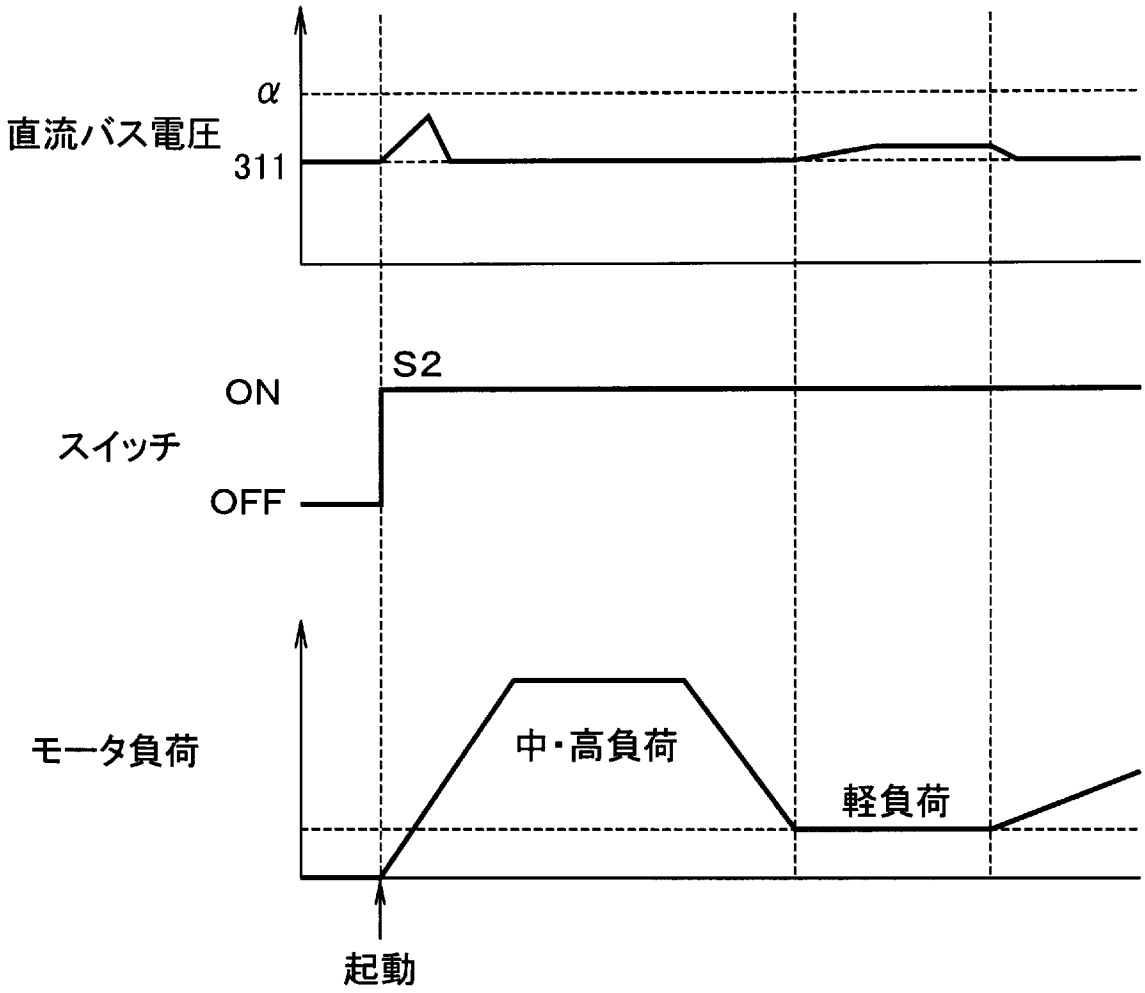
Fig. 6



スイッチON

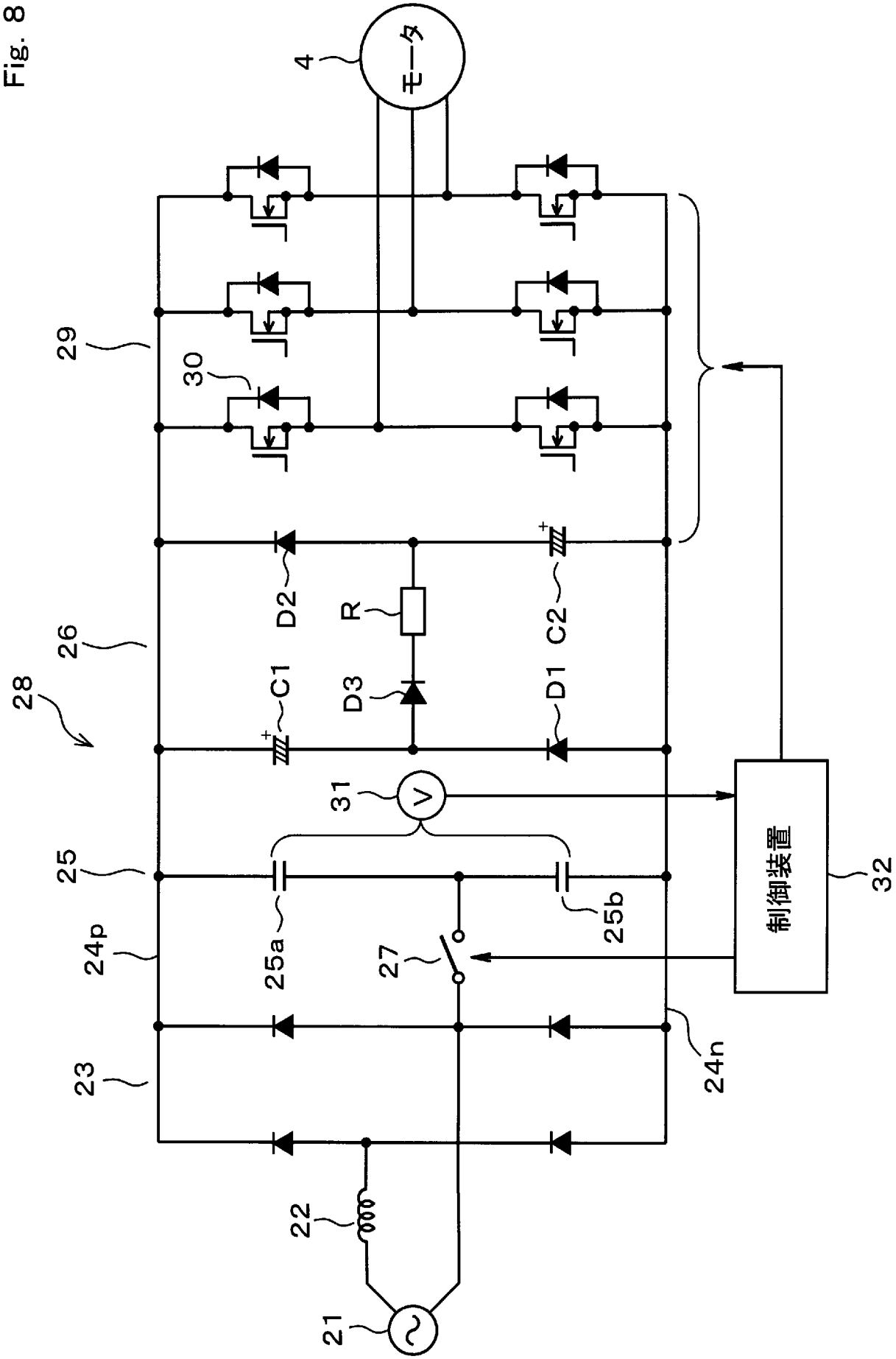
[図7]

Fig. 7



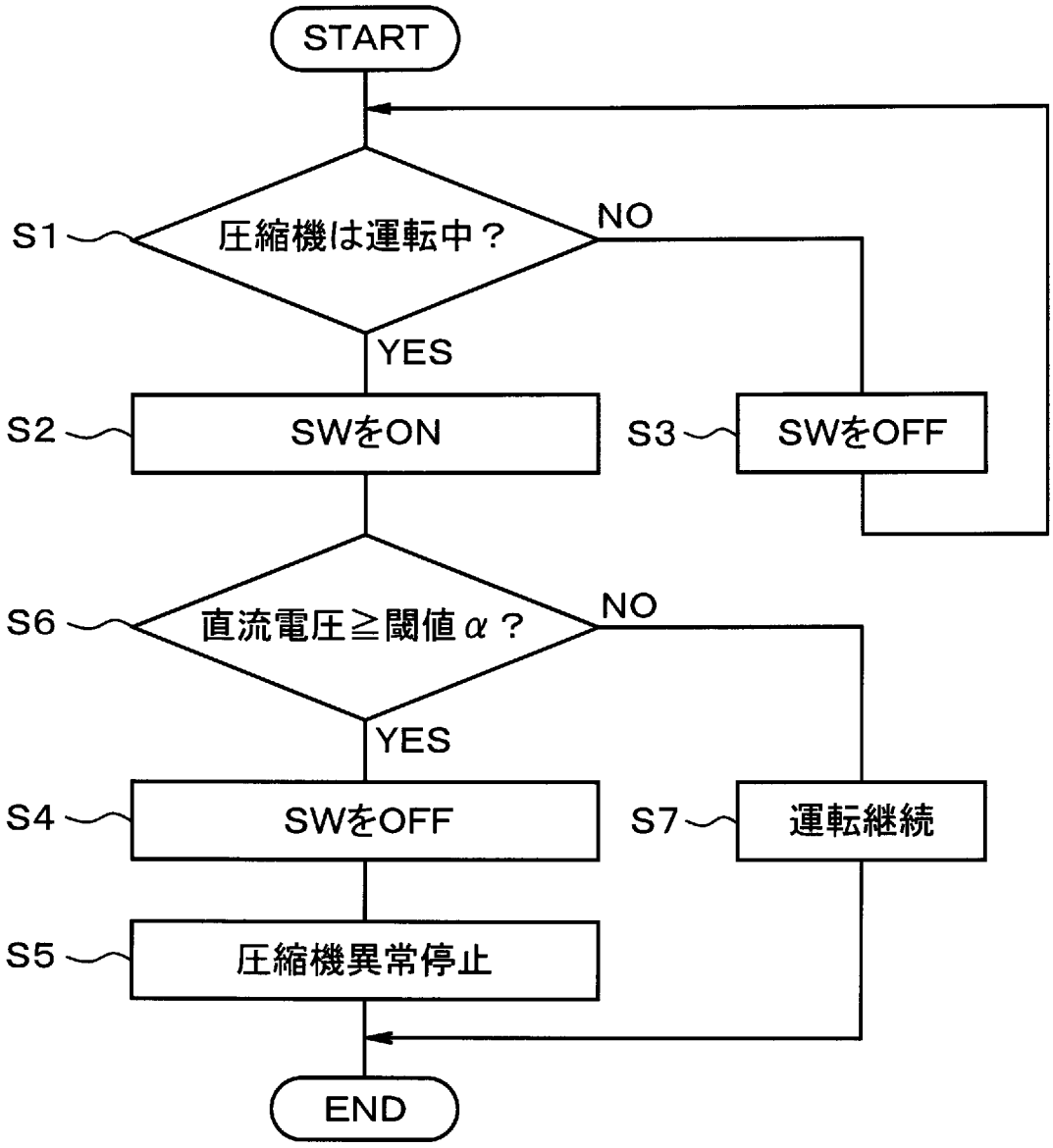
[図8]

Fig. 8


4
モータ
29
30
D2
R
C2
26
28
C1
D3
D1
31
V
制御装置
32
25
25a
25b
24p
27
24n
23
22
21

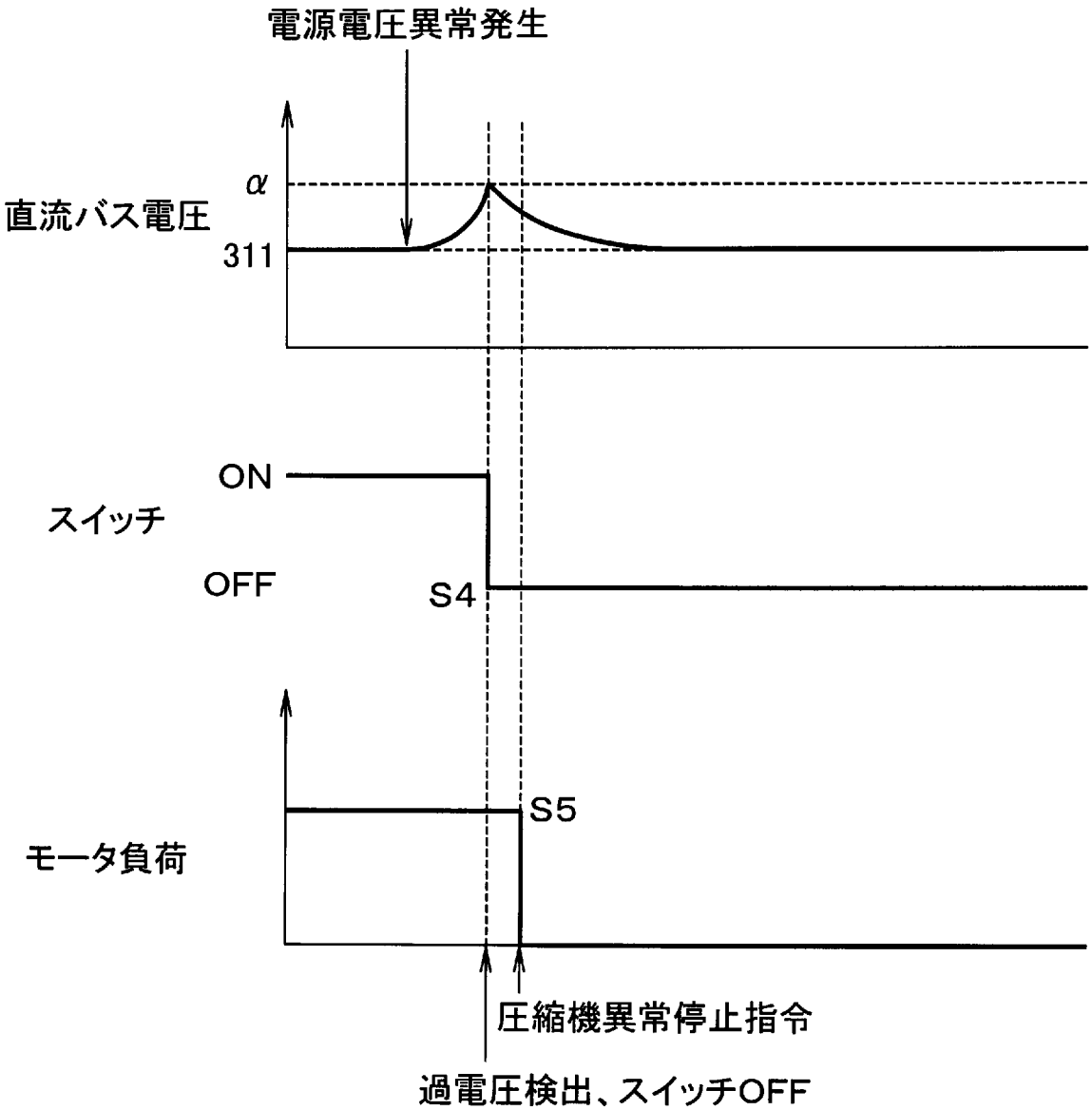
[図9]

Fig. 9


START
S1
圧縮機は運転中？
NO
YES
S2
SWをON
S3
SWをOFF
S6
直流電圧≧閾値α？
NO
YES
S4
SWをOFF
S7
運転継続
S5
圧縮機異常停止
END

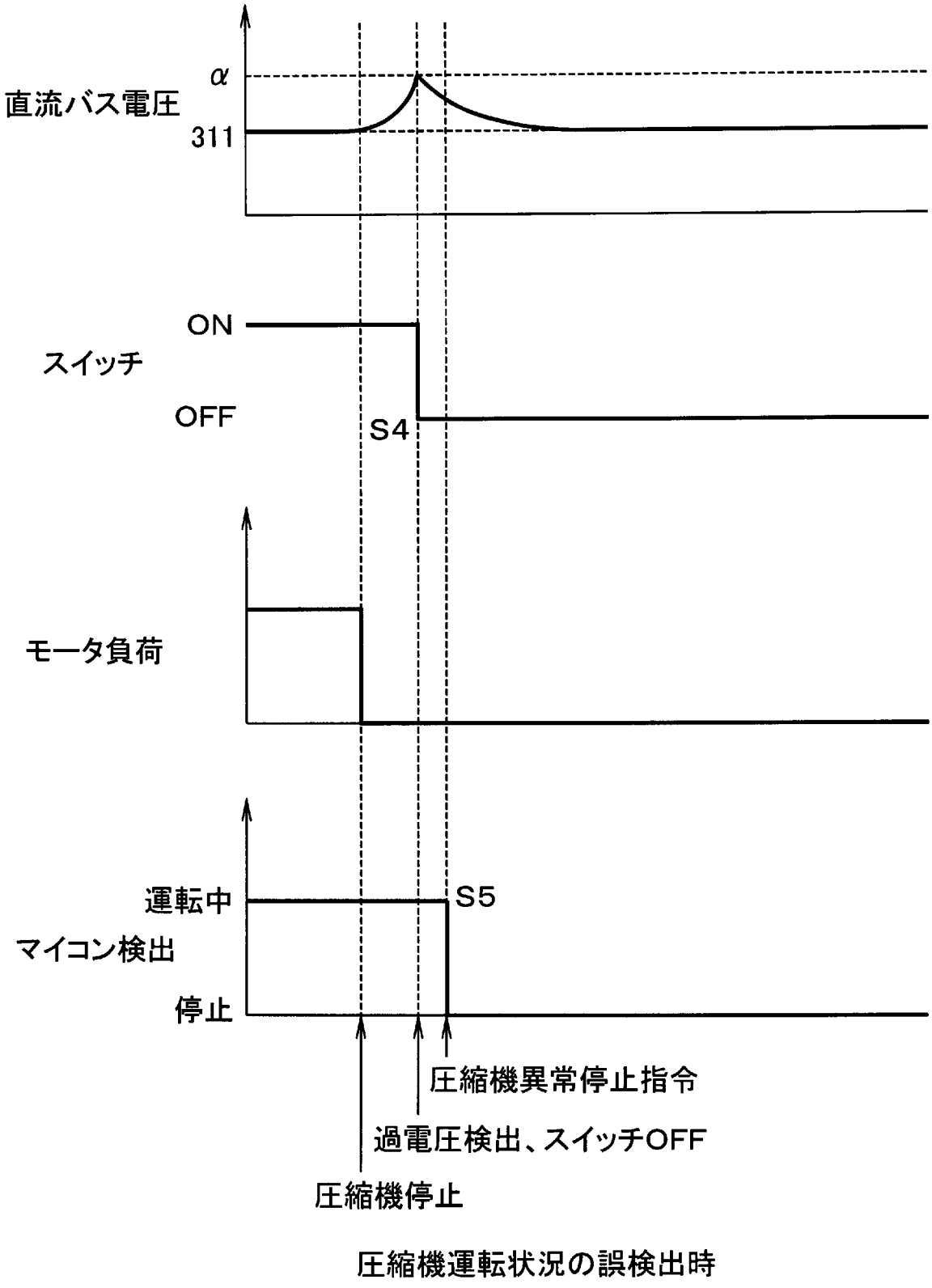
[図10]

Fig. 10


電源電圧異常発生
直流バス電圧
α
311
ON
スイッチ
OFF
S4
S5
モータ負荷
圧縮機異常停止指令
過電圧検出、スイッチOFF

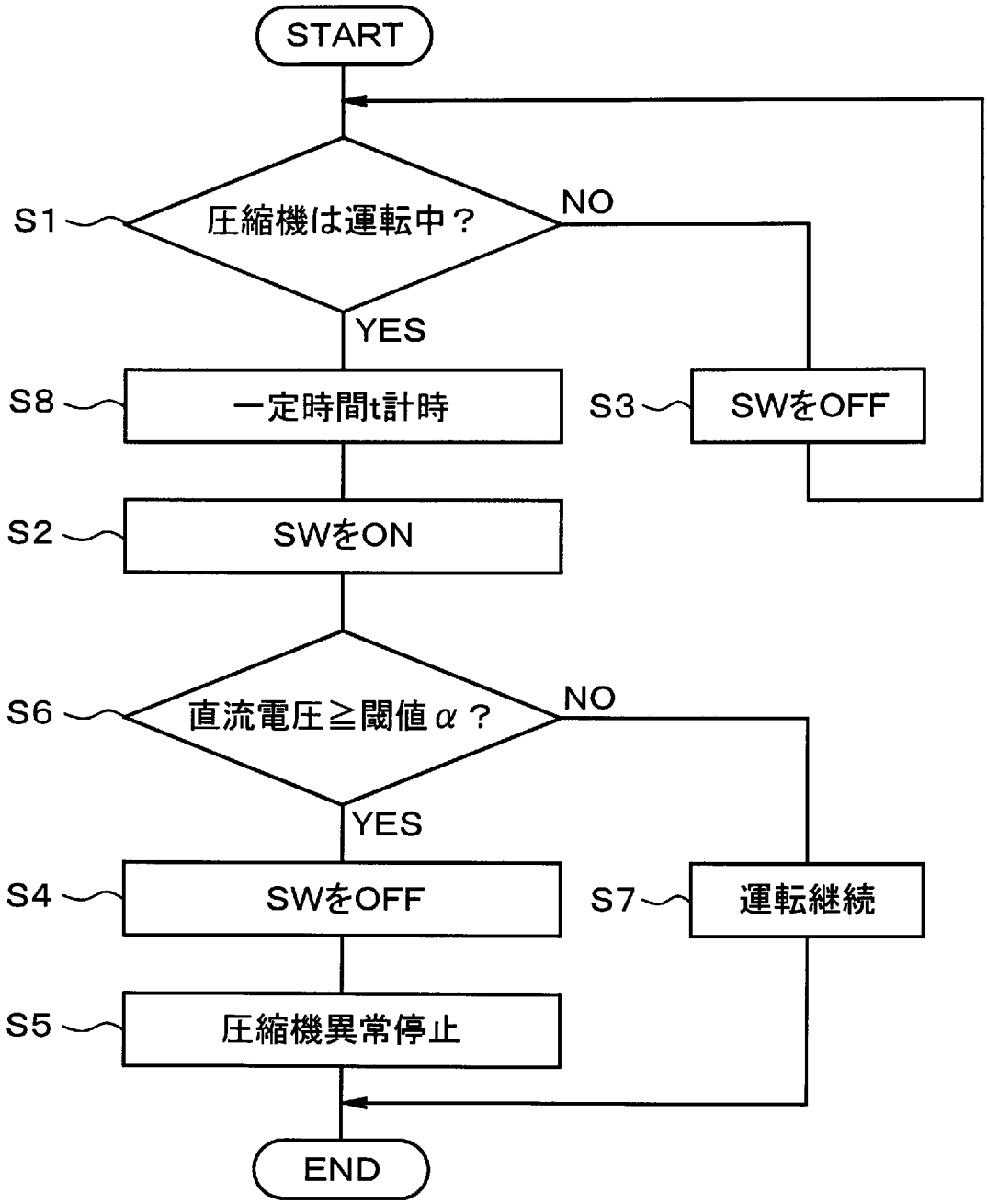
[図11]

Fig. 11


直流バス電圧
α
311
ON
スイッチ
OFF
S4
モータ負荷
運転中
マイコン検出
停止
S5
圧縮機異常停止指令
過電圧検出、スイッチOFF
圧縮機停止
圧縮機運転状況の誤検出時

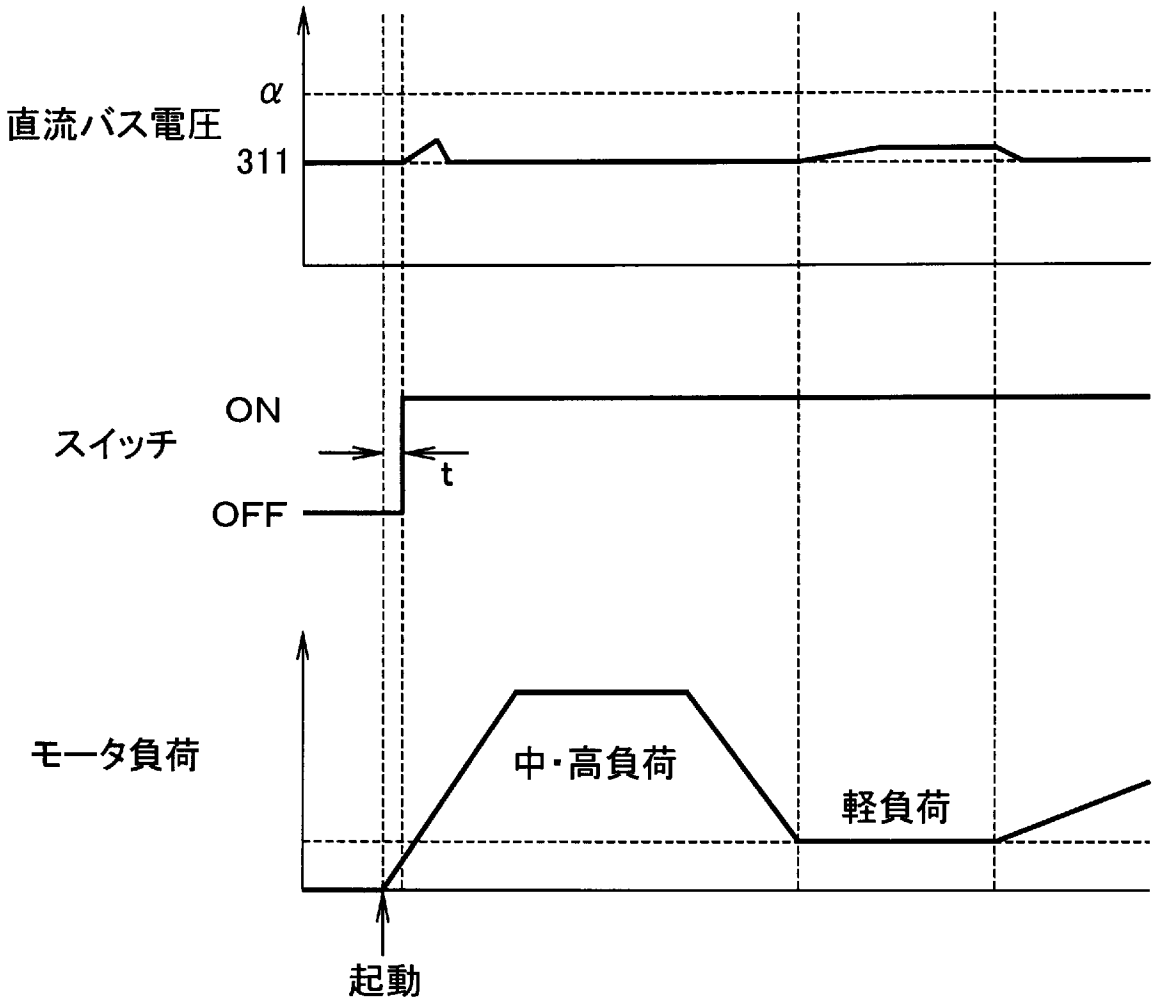
[図12]

Fig. 12


START
S1
圧縮機は運転中？
NO
YES
S8
一定時間t計時
S3
SWをOFF
S2
SWをON
S6
直流電圧≧閾値α？
NO
YES
S4
SWをOFF
S7
運転継続
S5
圧縮機異常停止
END

[図13]

Fig. 13



モータ起動一定時間t後スイッチON

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/014478

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H02M7/06(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)
Int. Cl. H02M7/06, H02M7/48

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.
Y	JP 11-32498 A (FUJITSU GENERAL LTD.) 02 February 1999, paragraphs [0015]-[0026], fig. 1, 2 (Family: none)	1-7
Y	US 2014/0340943 A1 (KOTOWSKI, Jeff) 20 November 2014, paragraph [0002], fig. 1 (Family: none)	1-7
Y	JP 7-75464 B2 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 09 August 1995, page 2, lines 10-32, fig. 2 (Family: none)	1-7
Y	JP 2002-101550 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 05 April 2002, paragraphs [0030], [0031], [0035], fig. 1 (Family: none)	4

☐ 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	Date of mailing of the international search report
19.04.2019	14.05.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０１４４７８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02M7/06(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.　H02M7/06, 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	１９７１－２０１９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
Y	JP 11-32498 A（株式会社富士通ゼネラル）1999.02.02, 【００１５】－【００２６】，図１，２（ファミリーなし）	１－７
Y	US 2014/0340943 A1 (KOTOWSKI, Jeff) 2014.11.20, ［０００２］，図１（ファミリーなし）	１－７
Y	JP 7-75464 B2（松下電器産業株式会社）1995.08.09, 第２頁第１０－３２行，第２図（ファミリーなし）	１－７

☑　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	国際調査報告の発送日
１９．０４．２０１９	１４．０５．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｇ　３９８７
栗栖　正和
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
Ｙ	JP 2002-101550 A（三菱電機株式会社）2002.04.05, 【００３０】－【００３１】,【００３５】, 図１（ファミリーなし）	４