

(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
2021年10月7日(07.10.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/200375 A1

(51) 国際特許分類:

H02P 27/06 (2006.01) H02P 3/18 (2006.01)
F16C 32/04 (2006.01)

大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/011899

(22) 国際出願日: 2021年3月23日(23.03.2021)

(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 2020-062594 2020年3月31日(31.03.2020) JP

(71) 出願人: ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府

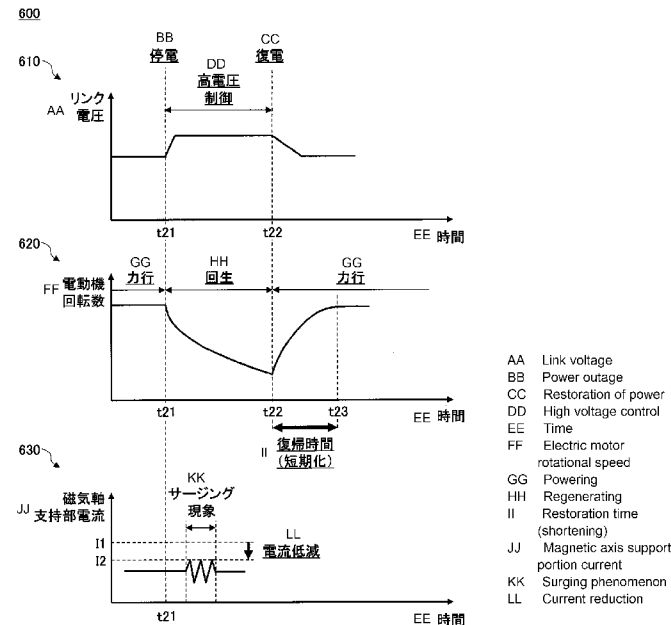
(72) 発明者: 阪 脇 篤 (SAKAWAKI, Atsushi); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 入野 裕介 (IRINO, Yuusuke); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 中澤 勇二 (NAKAZAWA, Yuuji); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1

(54) Title: DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: 駆動装置

[図6]



(57) Abstract: Provided is a technique capable of suppressing the increase of the current capacity of a drive unit for electrically driving the magnetic axis support mechanism of a turbo compressor. A drive device 100 is provided with: a DC link circuit 40; a forward conversion circuit 30 for converting the power of an external power supply PS to DC power and supplying the DC power to the DC link circuit 40; an electric motor 10 for rotationally driving a compression mechanism; a magnetic axis support portion 20 for magnetically supporting the rotational axis of the compression mechanism; an inverter

番 1 号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安
田生命ビル) 16 階 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, IT, 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, 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))

circuit 60 capable of driving the electric motor 10 by the power from the DC link circuit 40, causing the electric motor 10 to perform a regenerative operation for converting the power from the rotational axis of the compression mechanism to electric energy, and capable of outputting the regenerative power to the DC link circuit 40; and a power amplifier circuit 70 for driving the magnetic axis support portion 20 by the power from the DC link circuit 40. The inverter circuit 60 causes the electric motor 10 to perform the regenerative operation so that the voltage of the DC link circuit 40 becomes higher than the voltage of the DC link circuit 40 obtained when the power of the external power supply PS is normally supplied.

(57) 要約: ターボ圧縮機の磁気的な軸支持機構を電気駆動する駆動部の電流容量の増大を抑制することが可能な技術を提供する。駆動装置 100 は、直流リンク回路 40 と、外部電源 PS の電力を直流電力に変換して直流リンク回路 40 に供給する順変換回路 30 と、圧縮機構を回転駆動する電動機 10 と、圧縮機構の回転軸を磁気的に支持する磁気軸支持部 20 と、直流リンク回路 40 からの電力で電動機 10 を駆動可能であると共に圧縮機構の回転軸からの動力を電気エネルギーに変換する回生動作を電動機 10 に行わせ、直流リンク回路 40 に回生電力を出力可能なインバータ回路 60 と、直流リンク回路 40 からの電力で磁気軸支持部 20 を駆動するパワーアンプ回路 70 と、を備え、インバータ回路 60 は、直流リンク回路 40 の電圧が外部電源 PS の電力が正常に供給されるときに直流リンク回路 40 の電圧よりも高くなるように、電動機 10 に回生動作を行わせる。

明 細 書

発明の名称： 駆動装置

技術分野

[0001] 本開示は、駆動装置に関する。

背景技術

[0002] 例えば、停電時に、電動機を減速運転させ電動機から直流リンク回路に発電電力を回生させることで、直流リンク回路からの電力で駆動される磁気的な軸支持機構の運転の稼働状態を継続させる技術が知られている（特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-200524号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、電動機で電気駆動されるターボ圧縮機に磁気的な軸支持機構が適用される場合がある。

[0005] しかしながら、ターボ圧縮機では、その前段と後段との間の差圧が非常に大きい運転状態で電動機が減速すると、サージ現象が発生し、作動流体からインペラに作用する力の変動が非常に大きくなる可能性がある。この場合、軸支持機構は、サージ現象による負荷変動に抗する大きさや応答速度の電磁力を発生させる必要が生じる。よって、例えば、電動機の回生運転時の直流リンク回路の電圧が相対的に低い場合、電動機の減速に伴い発生するサージ現象による負荷変動に抗する電磁力の応答速度を実現するため、軸支持機構のコイルの巻き数を少なくする必要が生じる。また、例えば、電動機の回生運転時の直流リンク回路の電圧が相対的に低い場合、電動機の減速に伴い発生するサージ現象による負荷変動に抗する電磁力の大きさを実現するため、通流電流を増加させる必要が生じる。そのため、結果

として、軸支持機構を駆動する駆動部の電流容量が相対的に大きくなってしまいう可能性がある。

[0006] 本開示は、ターボ圧縮機の磁気的な軸支持機構を電気駆動する駆動部の電流容量の増大を抑制することが可能な技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に係る一実施形態では、

直流リンク部と、

外部電源の電力を所定の直流電力に変換して前記直流リンク部に供給する順変換部と、

圧縮機構を回転駆動する電動機部と、

前記圧縮機構の回転軸を磁気的に支持する支持部と、

前記直流リンク部からの電力で前記電動機部を駆動可能であると共に、前記回転軸からの動力を電気エネルギーに変換する回生動作を前記電動機部に行わせ、前記直流リンク部に回生電力を出力可能な第1の駆動部と、

前記直流リンク部からの電力で前記支持部を駆動する第2の駆動部と、を備え、

前記第1の駆動部は、前記直流リンク部の電圧が前記外部電源の電力が正常に供給されるときの前記直流リンク部の電圧よりも高くなるように、前記電動機部に前記回生動作を行わせる、

駆動装置が提供される。

[0008] 本実施形態によれば、駆動装置は、電動機の回生動作時の直流リンク部の電圧を、外部電源から電力が正常に供給されるとき電圧（例えば、電動機の力行運転時の電圧）より高くすることができる。そのため、電動機の回生動作時の減速に伴い発生するサージング現象による負荷変動に抗する電磁力の応答速度を、相対的に巻数の多いコイルを含む支持部で実現することができる。また、電動機の回生動作時の減速に伴い発生するサージング現象による負荷変動に抗する電磁力の大きさを、支持部に通流する相対的に小さい電流で実現することができる。よって、支持部を駆動する第2の駆動部の電流

容量の増大を抑制することができる。

[0009] また、上述の実施形態において、

前記第 1 の駆動部は、前記外部電源から前記順変換部への電力供給が停止する停電時に、前記電動機部に前記回生動作を行わせてもよい。

[0010] また、上述の実施形態において、

前記順変換部と前記直流リンク部との間に設けられ、前記外部電源からの電流を制限可能な制限素子と、

前記制限素子の両端間を短絡させる電力経路の接続状態と遮断状態とを切り替える断接部と、を備え、

前記断接部は、前記外部電源から前記順変換部への電力供給が停止する停電時に、前記電力経路を接続状態にしてもよい。

発明の効果

[0011] 上述の実施形態によれば、ターボ圧縮機の磁気的な軸支持機構を電気駆動する駆動部の電流容量の増大を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]ターボ圧縮機の構成の一例を示す図である。

[図2]磁気軸支持部及びパワーアンプ回路の構成の一例を示す図である。

[図3]磁気軸支持部及びパワーアンプ回路の構成の他の例を示す図である。

[図4]回生リンク電圧指令の一例を示すタイムチャートである。

[図5]比較例に係るターボ圧縮機の動作を示すタイムチャートである。

[図6]実施形態に係るターボ圧縮機の動作の一例を示すタイムチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照して実施形態について説明する。

[0014] [ターボ圧縮機の構成]

まず、図 1 ～図 4 を参照して、本実施形態に係るターボ圧縮機 1 の構成について説明する。

[0015] 図 1 は、本実施形態に係るターボ圧縮機 1 の駆動系を中心とする構成の一

例を示す図である。図2は、磁気軸支持部20及びパワーアンプ回路70の構成の一例を示す図である。図3は、磁気軸支持部20及びパワーアンプ回路70の構成の他の例を示す図である。図4は、回生リンク電圧指令の一例を示すタイムチャートである。

[0016] 図1に示すように、ターボ圧縮機1は、駆動装置100と、制御装置200とを含む。

[0017] 駆動装置100は、電動機10と、磁気軸支持部20と、順変換回路30と、直流リンク回路40と、突入電流抑制回路50と、インバータ回路60と、パワーアンプ回路70と、電流センサ80、90とを含む。

[0018] 電動機10（電動機部の一例）は、ターボ圧縮機1の圧縮機構を回転駆動する。電動機10は、固定子（ステータ）に設けられる電動機巻線11を含む。

[0019] 磁気軸支持部20（支持部の一例）は、ターボ圧縮機1の圧縮機構の回転軸、即ち、電動機10の回転軸を磁氣的に支持する。

[0020] 図2に示すように、磁気軸支持部20は、例えば、軸支持巻線21である。軸支持巻線21は、電動機10の固定子に電動機巻線11と共に設けられ、ターボ圧縮機1（電動機10）の回転軸を支持するための電磁力を発生させる。この場合、電動機10は、いわゆるベアリングレスモータに相当する。

[0021] 尚、磁気軸支持部20は、軸支持巻線21に代えて、或いは、加えて、ターボ圧縮機1（電動機10）の回転軸AXをスラスト方向で支持するスラスト磁気軸受を含んでもよい。この場合、スラスト磁気軸受には、例えば、ターボ圧縮機1（電動機10）の回転軸の一端に設けられる円盤状の部位をスラスト方向で挟む形に対向して配置される2つの電磁石が含まれる。

[0022] また、図3に示すように、磁気軸支持部20は、例えば、磁気軸受22である。磁気軸受22は、ターボ圧縮機1（電動機10）の回転軸AXの一端に設けられるラジアル磁気軸受22Aと、回転軸AXの他端に設けられるラジアル磁気軸受22Bとを含む。

- [0023] ラジアル磁気軸受 22 A は、回転軸 A X の一端において、回転軸 A X を間に挟む形で対向して配置される電磁石 22 A 1, 22 A 2 を含む。同様に、ラジアル磁気軸受 22 B は、回転軸 A X の他端において、回転軸 A X を間に挟む形で対向して配置される電磁石 22 B 1, 22 B 2 を含む。
- [0024] 尚、磁気軸支持部 20（磁気軸受 22）は、ラジアル磁気軸受 22 A, 22 B に代えて、或いは、加えて、ターボ圧縮機 1（電動機 10）の回転軸 A X をスラスト方向で支持するスラスト磁気軸受を含んでもよい。
- [0025] 図 1 に戻り、順変換回路 30（順変換部の一例）は、外部電源 P S から供給される交流電力を整流して所定の直流電力を直流リンク回路 40 に出力する。順変換回路 30 は、例えば、6 つのダイオードをブリッジ状に構成したブリッジ型全波整流回路である。
- [0026] 直流リンク回路 40（直流リンク部の一例）には、順変換回路 30 と、インバータ回路 60 及びパワーアンプ回路 70 のそれぞれと電氣的に接続される。
- [0027] 直流リンク回路 40 は、順変換回路 30 や後述の如くインバータ回路 60 から出力される直流電力を平滑化するための蓄電部 42 及びコイル部 44 を含む。
- [0028] 直流リンク回路 40 は、例えば、順変換回路 30 から出力される直流電力を平滑化し、インバータ回路 60 及びパワーアンプ回路 70 のそれぞれに供給する。
- [0029] また、直流リンク回路 40 は、例えば、後述の如く、電動機 10 を減速運転すべきターボ圧縮機 1 の所定の異常時に、電動機 10 の減速運転に応じてインバータ回路 60 から出力される回生電力を平滑化し、パワーアンプ回路 70 に供給する。所定の異常時には、例えば、外部電源 P S から駆動装置 100 への電力供給が停止する停電時が含まれる。また、所定の異常時には、例えば、駆動装置 100 の回路動作の異常時、ターボ圧縮機 1（電動機 10）の回転軸の異常振動の発生時、制御装置 200 内の通信異常の発生時等が含まれる。

- [0030] 蓄電部４２は、順変換回路３０やインバータ回路６０及びパワーアンプ回路７０と並列に、正側及び負側の母線の間を接続する電力経路に配置される。蓄電部４２は、適宜、充放電を繰り返しながら、順変換回路３０やインバータ回路６０から出力される直流電力を平滑化する。蓄電部４２は、例えば、電解コンデンサである。
- [0031] コイル部４４は、蓄電部４２よりも順変換回路３０側、且つ、順変換回路３０やインバータ回路６０及びパワーアンプ回路７０と直列に、正側の母線に介設される。コイル部４４は、適宜、電流の変化を妨げるように電圧を発生させながら、順変換回路３０やインバータ回路６０から出力される直流電力を平滑化する。コイル部４４は、例えば、直流リアクトルである。
- [0032] 突入電流抑制回路５０は、順変換回路３０と直流リンク回路４０との間に設けられ、直流リンク回路４０に流れうる突入電流を抑制する。突入電流抑制回路５０は、抵抗器５２と、スイッチ５４と、制御部５６とを含む。
- [0033] 抵抗器５２（制限素子の一例）は、順変換回路３０と直流リンク回路４０（コイル部４４）とを接続する正側の母線に介設される。抵抗器５２は、順変換回路３０を介して外部電源ＰＳから直流リンク回路４０に出力される電流を制限する。
- [0034] スwitch ５４（断接部の一例）は、抵抗器５２の両端間を短絡させる電線（以下、「短絡経路」）上に配置され、短絡経路の接続状態（即ち、閉成状態）と遮断状態（即ち、開放状態）とを切り替える。スイッチ５４は、例えば、通常、遮断状態（開放状態）にある常開型であり、制御部５６から制御指令に応じて、遮断状態（開放状態）にされる。スイッチ５４は、例えば、サイリスタ、トライアック、リレー等のスイッチング素子である。
- [0035] 制御部５６は、スイッチ５４の接続状態と切断状態との切替制御を行う。具体的には、制御部５６は、後述の停電検出部２０２から出力される、外部電源ＰＳから駆動装置１００への給電状態に関する信号（以下、「給電状態信号」）を取り込む。これにより、制御部５６は、外部電源ＰＳから駆動装置１００への電力の供給が停止される停電状態であるか否かを把握すること

ができる。また、制御部56は、後述のリンク電圧検出部204から出力される、直流リンク回路40の電圧（以下、「リンク電圧」）に関する信号（リンク電圧検出値 v_{dc} ）を取り込む。これにより、制御部56は、リンク電圧を把握することができる。

[0036] 制御部56は、通常、スイッチ54を接続状態（閉成状態）に維持する。一方、制御部56は、例えば、外部電源PSから駆動装置100への電力供給が行われており、且つ、リンク電圧が相対的に低くなっている場合に、スイッチ54に制御指令を出力し、スイッチ54を遮断状態（開放状態）にしてよい。これにより、例えば、制御部56は、ターボ圧縮機1を外部電源PSに接続する電源投入時において、スイッチ54に制御指令を出力し、スイッチ54を遮断状態（開放状態）にすることができる。よって、抵抗器52の両端を接続する短絡経路が遮断され、順変換回路30から出力される電流が抵抗器52を通過することになるため、抵抗器52の作用で、ターボ圧縮機1の電源投入時に発生しうる突入電流を抑制することができる。

[0037] インバータ回路60（第1の駆動部の一例）は、直流リンク回路40から供給される直流電力から三相交流電力を生成し、電動機巻線11に供給することにより、電動機10を電気駆動することができる。また、インバータ回路60は、ターボ圧縮機1（電動機10）の回転軸の動力を電気エネルギーに変換する回生動作を電動機10に行わせ、直流リンク回路40に回生電力を出力することができる。図1に示すように、インバータ回路60は、例えば、スイッチング素子及び循環ダイオードを並列に配置して構成されるアームを2つ直列に配置した直列接続体（スイッチングレグ）が、正側及び負側の母線の間を接続する形で3つ並列に配置されることで構成される。そして、インバータ回路60の3つのスイッチングレグのそれぞれの上下アームの間の中間点からU相端子、V相端子、及びW相端子が引き出される。

[0038] パワーアンプ回路70（第2の駆動部の一例）は、直流リンク回路40から供給される直流電力から所定の電力を生成し、磁気軸支持部に供給することにより、磁気軸支持部20を電気駆動する。

- [0039] 例えば、図2に示すように、パワーアンプ回路70は、インバータ回路71である。インバータ回路71は、直流リンク回路40から供給される直流電力から三相交流電力を生成し、軸支持巻線21のU相、V相、及びW相のそれぞれの巻線に供給することにより、軸支持巻線21を電気駆動する。インバータ回路71は、インバータ回路60と同様、スイッチング素子及び循環ダイオードを並列に配置して構成される2つアームの直列接続体（スイッチングレグ）が、正側及び負側の母線の間を接続する形で3つ並列に配置されることで構成される。
- [0040] また、例えば、図3に示すように、パワーアンプ回路70は、Hブリッジ回路72である。Hブリッジ回路72は、直流リンク回路40から供給される直流電力から所定の電力を生成し、電磁石22A1, 22A2, 22B1, 22B2のそれぞれに供給することにより、ラジアル磁気軸受22A, 22Bを電気駆動する。Hブリッジ回路72は、電磁石22A1, 22A2, 22B1, 22B2のそれぞれに電力を供給するHブリッジ回路72A1, 72A2, 72B1, 72B2を含む。
- [0041] 尚、上述の如く、磁気軸支持部20にスラスト磁気軸受が含まれる場合、パワーアンプ回路70には、例えば、スラスト磁気軸受に含まれる2つの電磁石のそれぞれに電力を供給する2つのHブリッジ回路が含まれてよい。
- [0042] 電流センサ80, 90は、電動機10の電動機巻線11のU相、V相、及びW相のうちの何れか二つの電動機巻線に流れる電流に関する信号を出力する。電流センサ80, 90は、例えば、カレントトランス（CT: Current Transformer）である。電流センサ80, 90の出力信号は、制御装置200に取り込まれる。
- [0043] 制御装置200は、駆動装置100に関する制御を行う。
- [0044] 制御装置200の機能は、任意のハードウェア、或いは、任意のハードウェア及びソフトウェアの組み合わせ等により実現されてよい。制御装置200は、例えば、CPU（Central Processing Unit）、RAM（Random Access Memory）等のメモリ装置、ROM（Read Only Memory）等の補助記憶装置

、及び外部との入出力用のインタフェース装置等により構成されるコンピュータを含む。

[0045] 制御装置200は、停電検出部202と、リンク電圧検出部204と、電流検出部206とを含む。また、制御装置200は、回転数制御部208と、リンク電圧指令出力部210と、PI (Proportional Integral) 制御部212と、変換部214と、切替部216と、変換部218と、PI制御部220と、変換部222と、駆動指令生成部224とを含む。

[0046] 停電検出部202は、外部電源PSから駆動装置100（順変換回路30）への電力の供給状態を判断し、外部電源PSへの電力の供給が停止する停電を検出する。停電検出部202は、例えば、外部電源PSと駆動装置100との間の電力経路における交流電力の電圧のゼロ基準電圧との交差（ゼロクロス）を検出することにより、外部電源PSから駆動装置100（順変換回路30）への電力の供給状態を判断する。この場合、ゼロ基準電圧は、0V（ボルト）から幾分ずれた一定電圧であってよく、ゼロ基準電圧の0Vからのずれ量は、想定されるノイズの大きさに基づき、予め規定されてよい。これにより、ノイズによるゼロクロスの誤検出を抑制することができる。停電検出部202は、外部電源PSから駆動装置100への電力の供給状態を表す信号を出力する。

[0047] リンク電圧検出部204は、直流リンク回路40のリンク電圧（即ち、正側及び負側の母線間の電圧）を検出する。リンク電圧検出部204は、直流リンク回路40のリンク電圧に関する信号を出力する。リンク電圧検出部204から出力される信号には、例えば、リンク電圧検出値 $\hat{v}_{dc}$ が含まれる。

[0048] 電流検出部206は、電流センサ80、90から取り込まれる信号に基づき、電動機10（電動機巻線11）のU相、V相、及びW相のそれぞれの電流を検出する。電流検出部206は、検出したU相、V相、及びW相の電流に関する信号を出力する。電流検出部206から出力される信号には、例えば、U相、V相、及びW相のそれぞれの電流検出値 $\hat{i}_u$ 、 $\hat{i}_v$ 、 $\hat{i}_w$ が含まれる。

まれる。

- [0049] 回転数制御部 208 は、停電検出部 202 から出力される信号や電動機 10 の運転条件を表す制御指令（以下、「運転指令」）に基づき、電動機 10 が所定の回転数で回転するように、電動機 10 の力行運転時の d 軸電流及び q 軸電流に関する制御指令 i^*_d , i^*_q を生成し出力する。
- [0050] リンク電圧指令出力部 210 は、電動機 10 の回生運転時のリンク電圧に関する制御指令（以下、「回生リンク電圧指令」）を出力する。回生リンク電圧指令は、例えば、リンク電圧の指令値（以下、「回生リンク電圧指令値」） v^*_{DC} を含む。
- [0051] 例えば、図 4 に示すように、回生リンク電圧指令値 v^*_{DC} は、外部電源 PS から駆動装置 100 に正常に電力が供給されるとき（以下、便宜的に「通常時」）の順変換回路 30 から出力される直流電力の電圧（図中の電源電圧）よりも高くなるように設定される。即ち、回生リンク電圧指令値 v^*_{DC} は、外部電源 PS からの電力が正常に供給されるときリンク電圧よりも高くなるように設定される。電力が正常に供給される状態には、瞬時電圧低下の状態や停電の状態等が含まれない。また、回生リンク電圧指令値 v^*_{DC} は、直流リンク回路 40 への電力供給源（外部電源 PS 及びインバータ回路 60）のうちの外部電源 PS からの電力のみが供給されるときリンク電圧よりも高くなるように設定されてもよい。具体的には、回生リンク電圧指令値 v^*_{DC} は、例えば、外部電源 PS の定格電圧の範囲の上限よりも高くなるように設定されてよい。また、回生リンク電圧指令値 v^*_{DC} は、例えば、外部電源 PS の電圧やリンク電圧の所定期間（例えば、直近の 10 分間）の平均値や極大値よりも高くなるように設定されてもよい。
- [0052] また、回生リンク電圧指令値 v^*_{DC} は、上記の条件に加えて、パワーアンプ回路 70 が磁気軸支持部 20 にターボ圧縮機 1（電動機 10）の回転軸を磁氣的に支持させるために必要な電圧よりも高くなるように設定されてもよい。これにより、磁気軸支持部 20 は、電動機 10 の回生運転時においても、ターボ圧縮機 1 の回転軸を確実に支持し続けることができる。

- [0053] 図1に戻り、PI制御部212は、回生リンク電圧指令値 v^*_{DC} とリンク電圧検出値 $\hat{v}_{DC}$ との偏差に基づき、PI制御を行い、リンク電圧が電圧指令値 v^*_{DC} になるように、直流リンク回路40の電流に関する制御指令 i^*_{DC} を生成し出力する。
- [0054] 変換部214は、制御指令 i^*_{DC} を電動機10の回生運転時のd軸電流及びq軸電流に関する制御指令 i^*_d , i^*_q に変換し出力する。
- [0055] 切替部216は、停電検出部202から出力される信号や運転指令に基づき、回転数制御部208及び変換部214のそれぞれから出力される制御指令 i^*_d , i^*_q のどちらを出力するかを切り替える。
- [0056] 切替部216は、運転指令により電動機10の力行運転が指示されている場合、回転数制御部208から出力される、電動機10の力行運転時のd軸電流及びq軸電流に関する制御指令 i^*_d , i^*_q を選択して出力する。一方、切替部216は、運転指令により電動機10の回生運転が指示されている場合、変換部214から出力される、電動機10の回生運転時のd軸電流及びq軸電流に関する制御指令 i^*_d , i^*_q を選択して出力する。また、切替部216は、停電検出部202から出力される信号が停電状態を表している場合、運転指令の内容に依らず、変換部214から出力される、電動機10の回生運転時のd軸電流及びq軸電流に関する制御指令 i^*_d , i^*_q を選択して出力してもよい。これにより、制御装置200（PI制御部220、変換部222、及び駆動指令生成部224）は、電動機10の運転条件（力行運転か回生運転かの別）に合わせた適切な制御動作を行うことができる。
- [0057] 変換部218は、電流検出部206から出力される、U相、V相、及びW相のそれぞれの電流検出値 $\hat{i}_u$, $\hat{i}_v$, $\hat{i}_w$ をdq座標系の電流検出値 $\hat{i}_d$, $\hat{i}_q$ に変換し出力する。
- [0058] PI制御部220は、切替部216及び変換部218から出力される制御指令 i^*_d , i^*_q 及び電流検出値 $\hat{i}_d$, $\hat{i}_q$ の偏差に基づき、PI制御を行い、電動機10のd軸及びq軸の電圧に関する制御指令 v^*_d , v^*_q を出力する。

[0059] 変換部222は、PI制御部220から出力される、電動機10のd軸及びq軸の電圧に関する制御指令 v^*_d 、 v^*_q を、電動機10のU相、V相、及びW相のそれぞれの電圧に関する制御指令 v^*_u 、 v^*_v 、 v^*_w に変換し出力する。

[0060] 駆動指令生成部224は、変換部222から出力される、電動機10のU相、V相、及びW相のそれぞれの電圧に関する制御指令 v^*_u 、 v^*_v 、 v^*_w に基づき、インバータ回路60を駆動する駆動指令を生成する。具体的には、駆動指令生成部224は、インバータ回路60の6つのスイッチング素子のそれぞれのゲートGs1～Gs6を駆動するPWM (Pulse Width Modulation) 波形を生成し、ゲートGs1～Gs6に出力する。これにより、インバータ回路60は、制御装置200の制御下で、電動機10を制御し、力行運転させたり、回生運転させたりすることができる。

[0061] [比較例に係るターボ圧縮機の停電時の動作]

次に、図5を参照して、比較例に係るターボ圧縮機の停電時の動作について説明する。以下、比較例に係るターボ圧縮機について、本実施形態に係るターボ圧縮機1と同様の構成について、符号なしで同じ名称を用いる。

[0062] 図5は、比較例に係るターボ圧縮機の停電時の動作を表すタイムチャート500である。タイムチャート500は、比較例に係るターボ圧縮機の停電時のリンク電圧、電動機の回転数、及び磁気軸支持部の電流のそれぞれの時間変化を表すタイムチャート510、520、530を含む。

[0063] 比較例に係るターボ圧縮機では、本実施形態に係るターボ圧縮機1と異なり、回生リンク電圧指令値が外部電源から順変換回路に正常に電力が供給されるとき（通常時）のリンク電圧以下に設定される。特に、本例では、回生リンク電圧指令値が通常時のリンク電圧よりもある程度低くなるように設定される。

[0064] 図5に示すように、本例では、時刻t11にて、停電が発生し、ターボ圧縮機（駆動装置）への外部電源からの電力供給が停止されている。そして、時刻t12まで停電状態が継続した後、時刻t12にて、復電し、外部電源

からのターボ圧縮機（駆動装置）への電力供給が回復している。

[0065] 時刻 t_{11} にて、停電が発生すると、運転指令に含まれる電動機の運転条件が力行運転から回生運転に切り替わる。

[0066] 電動機が回生運転されるときに回生リンク電圧指令値は、上述の如く、通常時のリンク電圧よりもある程度低く設定される。そのため、リンク電圧は、時刻 t_{11} から低下し、回生リンク電圧指令値に相当する値まで低下すると、その電圧値で一定に制御される（タイムチャート 510 参照）。

[0067] 時刻 t_{11} 以降の停電状態において、電動機は、減速制御されることにより、回生運転を行い、電動機の回転数は、低下していく（タイムチャート 520 参照）。

[0068] また、本例では、ターボ圧縮機の前段と後段との間の差圧が非常に大きい運転状態で停電が発生している。そのため、ターボ圧縮機（電動機）の減速によって、ターボ圧縮機にサージング現象が発生し、サージング現象に伴う負荷変動がターボ圧縮機の圧縮機構（インペラ）に作用し、磁気軸支持部の電流が変動している（タイムチャート 530 参照）。

[0069] 尚、サージング現象に伴う負荷変動は、ターボ圧縮機（電動機）の回転軸のラジアル方向及びスラスト方向の少なくとも一方に作用する。以下、後述の本実施形態に係るターボ圧縮機 1 の場合（図 6）についても同様である。

[0070] 比較例では、上述の如く、リンク電圧が通常時よりもある程度低くなっている。これにより、磁気軸支持部は、サージング現象に伴う負荷変動に抗する大きさの電磁力を発生させるため、相対的に大きい電流（タイムチャート 530 の最大電流値 I_1 ）を通流させる必要が生じうる。

[0071] また、リンク電圧が通常時よりもある程度低くなっている状況で、サージング現象に伴う負荷変動に抗する応答速度を実現するため、磁気軸支持部のコイルの巻き数を相対的に少なくする必要が生じうる。

[0072] その結果、比較例に係るターボ圧縮機では、パワーアンプ回路の電流容量が相対的に大きくなってしまう可能性がある。

[0073] また、時刻 t_{12} にて、復電しても、停電時のリンク電圧が相対的に低く

制御されていたため、電動機の力行運転に必要なリンク電圧に上昇するまで、外部電源からの電力で蓄電部の充電（チャージ）が行われる必要がある。そのため、電動機は、力行運転をすぐに開始することができず、リンク電圧が通常時のレベルまで達する時刻 t_{13} まで電動機の回転は低下し続ける。

[0074] 更に、復電時のリンク電圧が相対的に低くなっていることから、突入電流抑制回路のスイッチが遮断状態（開放状態）にされ、順変換回路から直流リンク回路に供給される電流が相対的に低く制限される。そのため、復電（時刻 t_{12} ）からリンク電圧が通常時のレベルに達するタイミング（時刻 t_{13} ）までの期間が相対的に長くなってしまう可能性がある。

[0075] その結果、比較例に係るターボ圧縮機では、時刻 t_{12} に復電してから、時刻 t_{13} に電動機が力行運転を開始し、停電前の回転数のレベルに復帰する時刻 t_{14} までに要する時間（復帰時間）が相対的に長くなってしまう可能性がある。

[0076] [本実施形態に係るターボ圧縮機の停電時の動作]

次に、図6を参照して、本実施形態に係るターボ圧縮機1の停電時の動作について説明する。

[0077] 図6は、本実施形態に係るターボ圧縮機1の停電時の動作を表すタイムチャート600である。タイムチャート600は、本実施形態に係るターボ圧縮機1の停電時のリンク電圧、電動機10の回転数、及び磁気軸支持部20の電流のそれぞれの時間変化を表すタイムチャート610、620、630を含む。

[0078] 図5に示すように、本例では、時刻 t_{21} にて、停電が発生し、ターボ圧縮機1（駆動装置100）への外部電源PSからの電力供給が停止されている。そして、時刻 t_{22} まで停電状態が継続した後、時刻 t_{22} にて、復電し、外部電源PSからのターボ圧縮機1（駆動装置100）への電力供給が回復している。

[0079] 時刻 t_{21} にて、停電が発生すると、上述の比較例の場合と同様、運転指令に含まれる電動機10の運転条件が力行運転から回生運転に切り替わる。

- [0080] 電動機 10 が回生運転されるとき、回生リンク電圧指令値 v^*_{DC} は、上述の如く、通常時のリンク電圧（例えば、停電前のリンク電圧）よりも高く設定される。そのため、リンク電圧は、時刻 t_{21} から上昇し、回生リンク電圧指令値 v^*_{DC} に相当する値まで上昇すると、その電圧値で一定に制御される（タイムチャート 610 の“高電圧制御”参照）。
- [0081] 時刻 t_{21} 以降の停電状態において、電動機 10 は、減速制御されることにより、回生運転を行い、電動機 10 の回転数は、低下していく（タイムチャート 620 参照）。
- [0082] また、本例では、上述の比較例の場合と同様、ターボ圧縮機 1 の前段と後段との間の差圧が非常に大きい運転状態で停電が発生している。そのため、ターボ圧縮機 1（電動機 10）の減速によって、ターボ圧縮機 1 にサージング現象が発生し、サージング現象に伴う負荷変動がターボ圧縮機 1 の圧縮機構（インペラ）に作用し、磁気軸支持部 20 の電流が変動している（タイムチャート 630 参照）。
- [0083] 本実施形態では、上述の如く、リンク電圧が通常時よりもある程度高くなっている。これにより、磁気軸支持部 20 は、サージング現象に伴う負荷変動に抗する大きさ、応答速度の電磁力を発生させるためにコイルの巻き数を相対的に多くし更に必要な電流を相対的に小さく抑制することができる。具体的には、磁気軸支持部 20 は、必要な電流の最大値を比較例の場合の最大電流値 I_1 よりも小さい最大電流値 I_2 に低減することができる。
- [0084] その結果、本実施形態では、比較例の場合と異なり、パワーアンプ回路 70 の電流容量を相対的に小さく抑制することができる。
- [0085] また、時刻 t_{22} の復電時に、リンク電圧が通常時よりも相対的に高くなっていることから、電動機 10 は、すぐに、力行運転を開始させることができる。そのため、電動機 10 の回転数は、時刻 t_{22} からすぐに上昇を開始し、比較的短い時間の経過後、時刻 t_{23} にて、停電前のレベルに復帰することができる。
- [0086] 更に、時刻 t_{22} の復電時に、リンク電圧が通常時よりも相対的に高くな

っていることから、制御部 56 は、突入電流抑制回路 50 のスイッチ 54 を接続状態（閉成状態）に維持させる。そのため、復電後に、順変換回路 30 から直流リンク回路 40 に供給される電流が突入電流抑制回路 50 によって制限されることもない。

[0087] その結果、本実施形態に係るターボ圧縮機 1 では、時刻 t_{22} に復電してから、すぐに、電動機 10 が力行運転を開始し、停電前の回転数のレベルまで復帰する時刻 t_{23} までに要する時間（復帰時間）を相対的に短期化させることができる。

[0088] また、停電時の他、ターボ圧縮機 1 を減速運転すべき他の異常時においても、駆動装置 100 及び制御装置 200 は、本例（図 6）の場合と同様の動作を行い、同様の作用・効果を奏する。

[0089] [作用]

次に、本実施形態に係るターボ圧縮機 1（駆動装置 100）の作用について説明する。

[0090] 本実施形態では、順変換回路 30 は、外部電源 PS の電力を所定の直流電力に変換して直流リンク回路 40 に供給する。また、電動機 10 は、ターボ圧縮機 1 の圧縮機構を回転駆動する。また、磁気軸支持部 20 は、圧縮機構の回転軸を磁氣的に支持する。また、インバータ回路 60 は、直流リンク回路 40 からの電力で電動機 10 を駆動可能であると共に、回転軸からの動力を電気エネルギーに変換する回生動作を電動機 10 に行わせ、直流リンク回路 40 に回生電力を出力可能に構成される。また、パワーアンプ回路 70 は、直流リンク回路 40 からの電力で磁気軸支持部 20 を駆動する。そして、インバータ回路 60 は、直流リンク回路 40 の電圧が外部電源 PS の電力が正常に供給されるとき直流リンク回路 40 の電圧よりも高くなるように、電動機 10 に回生動作を行わせる。

[0091] これにより、駆動装置 100 は、電動機 10 の回生動作時のリンク電圧を、外部電源 PS から電力が正常に供給されるとき電圧（例えば、電動機 10 の力行運転時の電圧）より高くすることができる。そのため、電動機 10

の回生動作時の減速に伴い発生するサージング現象による負荷変動に抗する電磁力の応答速度を、相対的に巻き数の多いコイルを含む磁気軸支持部 20 で実現することができる。また、電動機 10 の回生動作時の減速に伴い発生するサージング現象による負荷変動に抗する電磁力の大きさを、磁気軸支持部 20 に通流する相対的に小さい電流で実現することができる。よって、磁気軸支持部 20 を駆動するパワーアンプ回路 70 の電流容量の増大を抑制することができる。

[0092] また、本実施形態では、インバータ回路 60 は、外部電源 P S から順変換回路 30 への電力供給が停止する停電時に、電動機 10 に回生動作を行わせてもよい。

[0093] これにより、駆動装置 100 は、停電時に、より小さい電流容量のパワーアンプ回路 70 を用いて、磁気軸支持部 20 を適切に駆動することができる。

[0094] また、本実施形態では、順変換回路 30 と直流リンク回路 40 との間に設けられ、外部電源 P S からの電流を制限可能な抵抗器 52 と、抵抗器 52 の両端間を短絡させる電力経路（短絡経路）の接続状態と遮断状態とを切り替えるスイッチ 54 とが設けられる。そして、スイッチ 54 は、外部電源 P S から順変換回路 30 への電力供給が停止する停電時に、短絡経路を接続状態にしてもよい。

[0095] これにより、停電後の復電時に、外部電源 P S から順変換回路 30 を経由して供給される電流が抵抗器 52 により制限されない。よって、駆動装置 100 は、復電後、電動機 10 を停電前の回転数のレベルまでより早期に復帰させることができる。

[0096] 以上、実施形態を説明したが、特許請求の範囲の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変形・変更が可能なが理解されるであろう。

[0097] 最後に、本願は、2020年3月31日に出願した日本国特許出願 2020-062594 号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願

の全内容を本願に参照により援用する。

符号の説明

- [0098] 1 ターボ圧縮機
- 1 0 電動機（電動機部）
- 2 0 磁気軸支持部（支持部）
- 3 0 順変換回路（順変換部）
- 4 0 直流リンク回路（直流リンク部）
- 4 2 蓄電部
- 4 4 コイル部
- 5 0 突入電流抑制回路
- 5 2 抵抗器（制限素子）
- 5 4 スイッチ（断接部）
- 5 6 制御部
- 6 0 インバータ回路（第 1 の駆動部）
- 7 0 パワーアンプ回路（第 2 の駆動部）
- 8 0, 9 0 電流センサ
- 1 0 0 駆動装置
- 2 0 0 制御装置
- 2 0 2 停電検出部
- 2 0 4 リンク電圧検出部
- 2 0 6 電流検出部
- 2 0 8 回転数制御部
- 2 1 0 リンク電圧指令出力部
- 2 1 2 P I 制御部
- 2 1 4 変換部
- 2 1 6 切替部
- 2 1 8 変換部
- 2 2 0 P I 制御部

2 2 2 変換部

2 2 4 駆動指令生成部

請求の範囲

[請求項1]

直流リンク部と、
外部電源の電力を所定の直流電力に変換して前記直流リンク部に供給する順変換部と、
圧縮機構を回転駆動する電動機部と、
前記圧縮機構の回転軸を磁氣的に支持する支持部と、
前記直流リンク部からの電力で前記電動機部を駆動可能であると共に、前記回転軸からの動力を電気エネルギーに変換する回生動作を前記電動機部に行わせ、前記直流リンク部に回生電力を出力可能な第1の駆動部と、
前記直流リンク部からの電力で前記支持部を駆動する第2の駆動部と、を備え、
前記第1の駆動部は、前記直流リンク部の電圧が前記外部電源の電力が正常に供給されるときの前記直流リンク部の電圧よりも高くなるように、前記電動機部に前記回生動作を行わせる、
駆動装置。

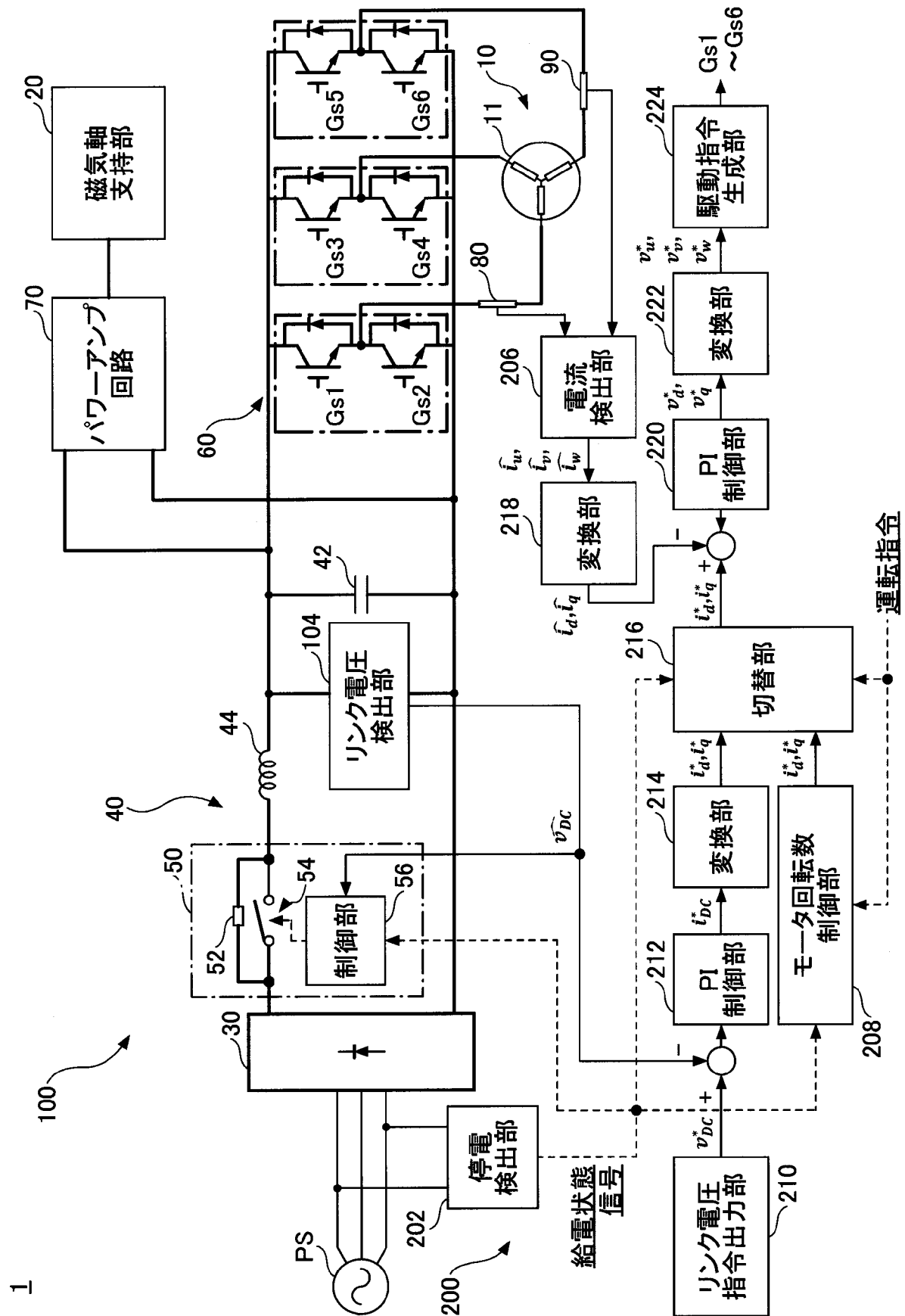
[請求項2]

前記第1の駆動部は、前記外部電源から前記順変換部への電力供給が停止する停電時に、前記電動機部に前記回生動作を行わせる、
請求項1に記載の駆動装置。

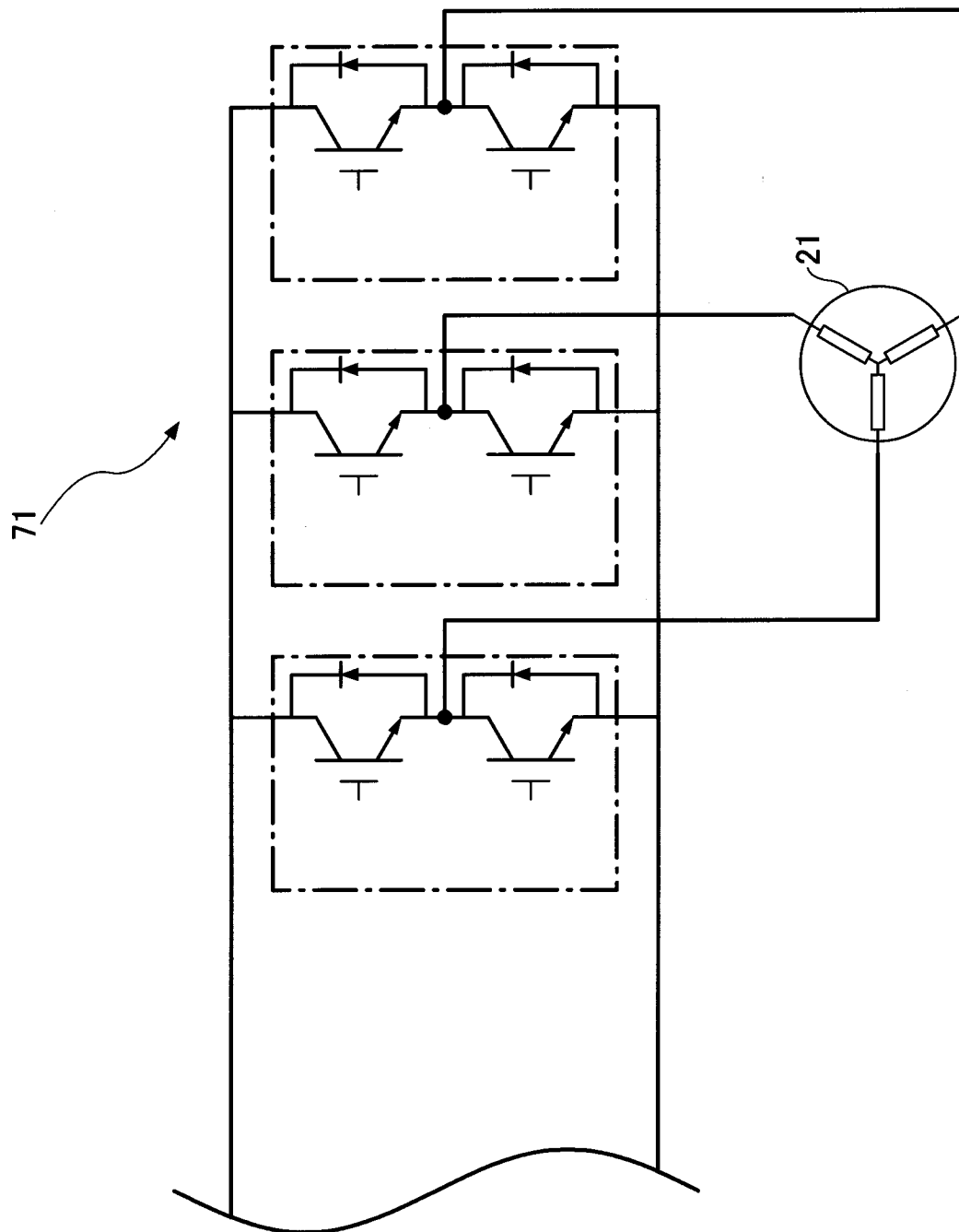
[請求項3]

前記順変換部と前記直流リンク部との間に設けられ、前記外部電源からの電流を制限可能な制限素子と、
前記制限素子の両端間を短絡させる電力経路の接続状態と遮断状態とを切り替える断接部と、を備え、
前記断接部は、前記外部電源から前記順変換部への電力供給が停止する停電時に、前記電力経路を接続状態にする、
請求項1又は2に記載の駆動装置。

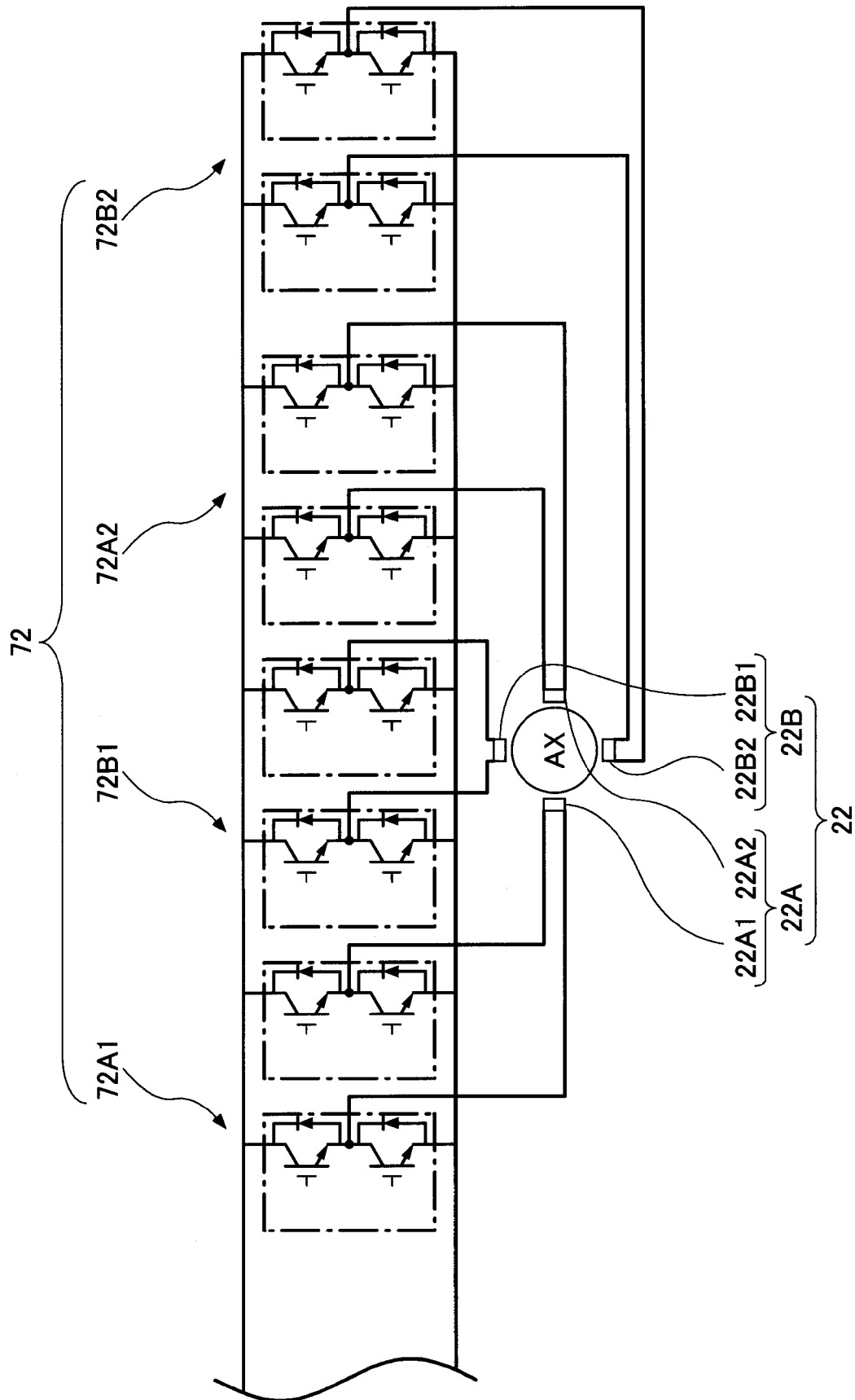
[図1]



[図2]

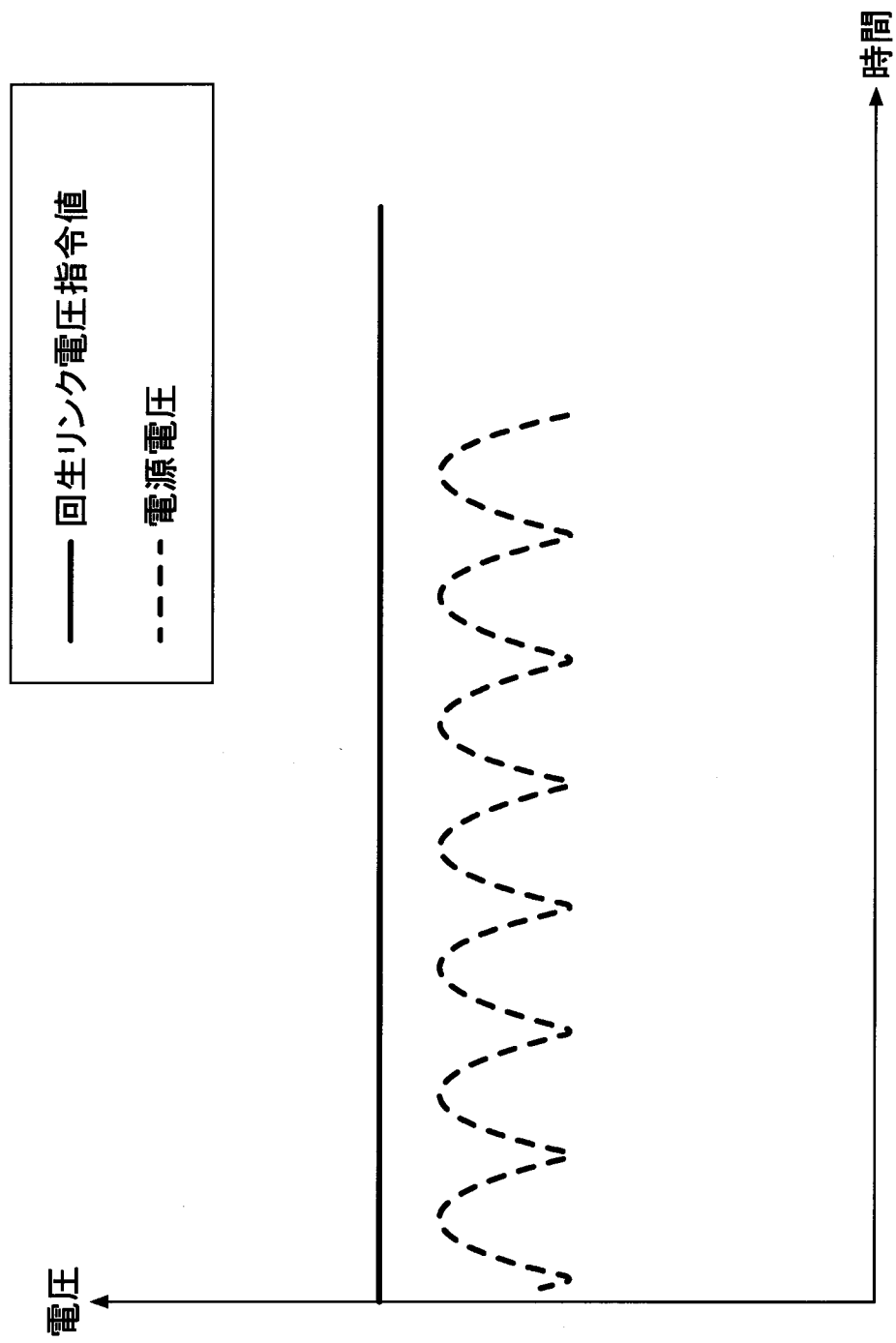


[図3]

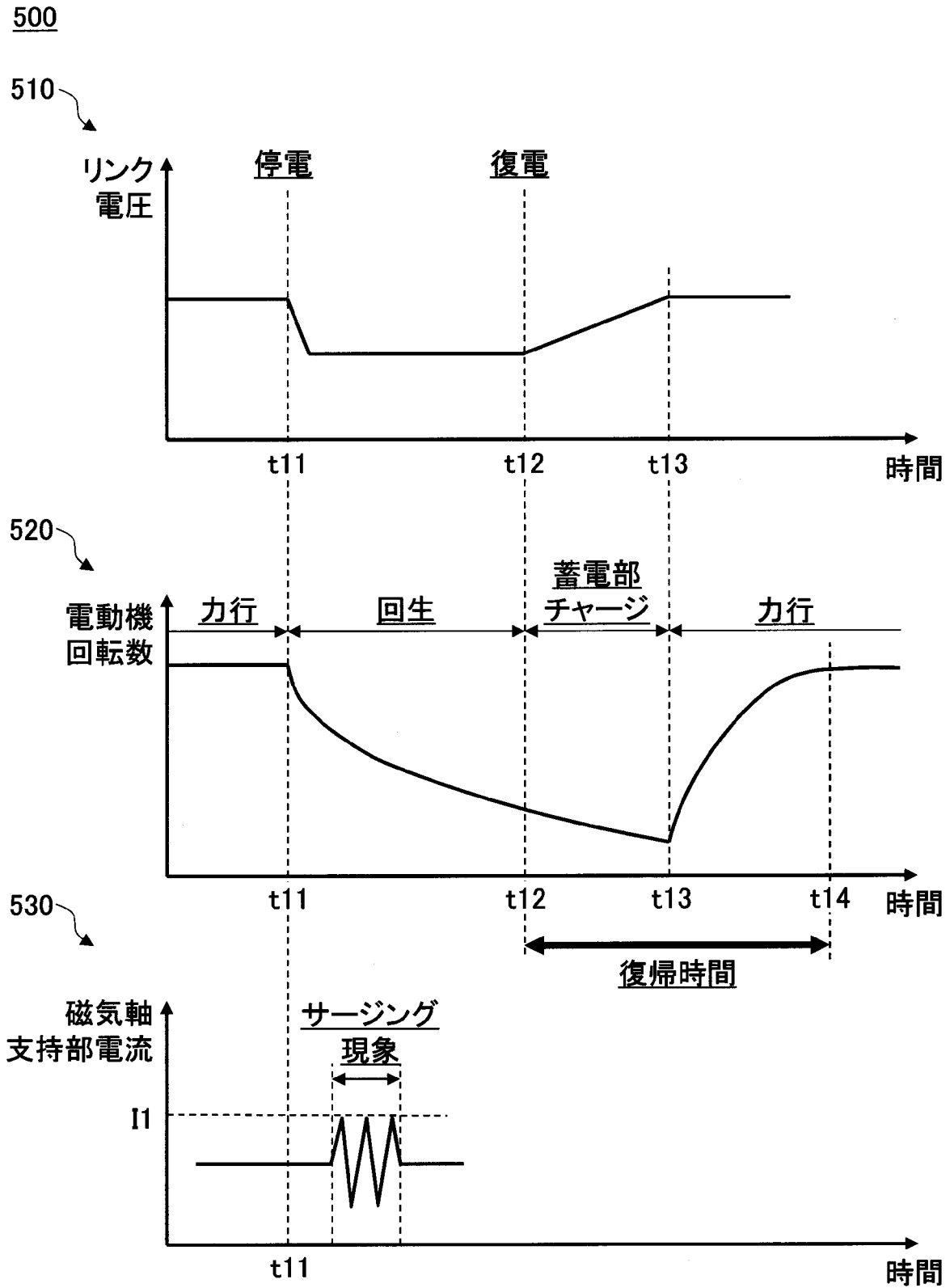


[図4]

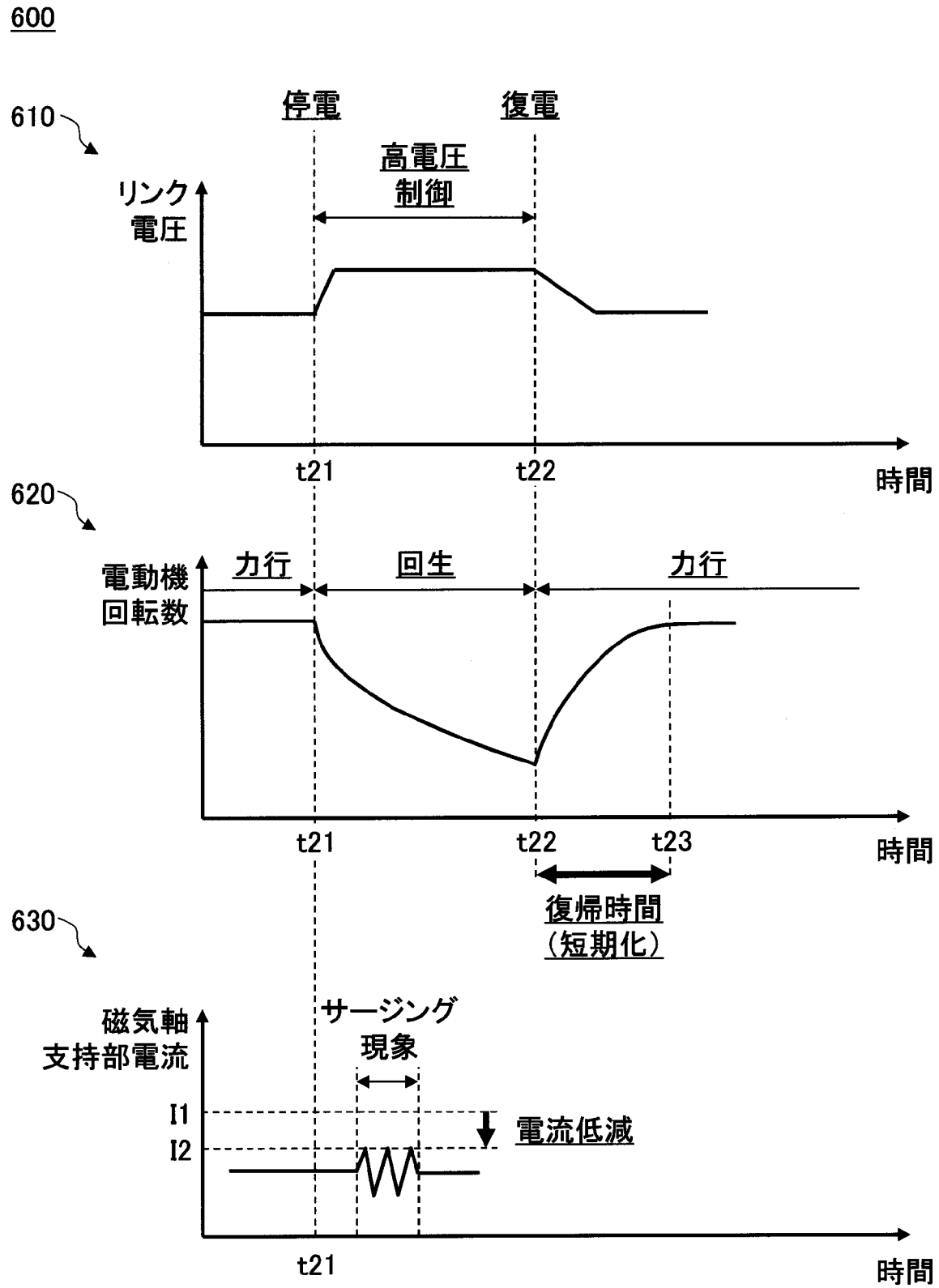
400



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/011899

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02P 27/06(2006.01)i; F16C 32/04(2006.01)i; H02P 3/18(2006.01)i
 FI: H02P27/06; H02P3/18 C; F16C32/04 Z

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02P27/06; F16C32/04; H02P3/18

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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	US 5917297 A (LUST ANTRIEBSTECHNIK GMBH) 29 June 1999 (1999-06-29) column 3, line 35 to column 6, line 37, fig. 1-3	1-3
Y	JP 2002-13532 A (KOYO SEIKO CO., LTD.) 18 January 2002 (2002-01-18) paragraphs [0011]-[0023], fig. 1	1-3
Y	JP 2012-161213 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 23 August 2012 (2012-08-23) paragraphs [0070], [0103]-[0104], fig. 7	3
A	JP 64-74081 A (HITACHI, LTD.) 20 March 1989 (1989-03-20) page 2, lower left column, line 17 to page 3, lower right column, line 11, fig. 1-3	1-3
A	JP 2006-507787 A (TURBOCOR INC.) 02 March 2006 (2006-03-02) paragraphs [0015]-[0023], fig. 1-3	1-3



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

12 May 2021 (12.05.2021)

Date of mailing of the international search report

25 May 2021 (25.05.2021)

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/JP2021/011899

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 5917297 A	29 Jun. 1999	EP 825702 A1	
JP 2002-13532 A	18 Jan. 2002	US 2002/0047402 A1	
		paragraphs [0020]- [0039], fig. 1	
JP 2012-161213 A	23 Aug. 2012	(Family: none)	
JP 64-74081 A	20 Mar. 1989	(Family: none)	
JP 2006-507787 A	02 Mar. 2006	US 2006/0125436 A1	
		paragraphs [0018]- [0026], fig. 1-3	
		WO 2004/049551 A1	
		KR 10-2005-0111732 A	
		CN 1701503 A	
		CA 2506898 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02P 27/06(2006.01)i; F16C 32/04(2006.01)i; H02P 3/18(2006.01)i FI: H02P27/06; H02P3/18 C; F16C32/04 Z														
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）） H02P27/06; F16C32/04; H02P3/18														
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 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021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 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021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 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021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	US 5917297 A (LUST ANTRIEBSTECHNIK GMBH) 29.06.1999 (1999 - 06 - 29) 3欄35行-6欄37行, 図1-3	1-3												
Y	JP 2002-13532 A (光洋精工株式会社) 18.01.2002 (2002 - 01 - 18) 段落[0011]-[0023], 図1	1-3												
Y	JP 2012-161213 A (ダイキン工業株式会社) 23.08.2012 (2012 - 08 - 23) 段落[0070], [0103]-[0104], 図7	3												
A	JP 64-74081 A (株式会社日立製作所) 20.03.1989 (1989 - 03 - 20) 2ページ左下17行-3ページ右下11行, 図1-3	1-3												
A	JP 2006-507787 A (ターボコー インク.) 02.03.2006 (2006 - 03 - 02) 段落[0015]-[0023], 図1-3	1-3												
☐ 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、一般的な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、一般的な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、一般的な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 12.05.2021	国際調査報告の発送日 25.05.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 安池 一貴 3V 9150 電話番号 03-3581-1101 内線 3357													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/011899

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	5917297	A	29.06.1999	EP	825702	A1	
JP	2002-13532	A	18.01.2002	US	2002/0047402	A1	
				段落[0020]-[0039], 図1			
JP	2012-161213	A	23.08.2012	(ファミリーなし)			
JP	64-74081	A	20.03.1989	(ファミリーなし)			
JP	2006-507787	A	02.03.2006	US	2006/0125436	A1	
				段落[0018]-[0026], 図1-3			
				WO	2004/049551	A1	
				KR	10-2005-0111732	A	
				CN	1701503	A	
				CA	2506898	A1	