(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15日(15.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/208980 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01) *H02P 27/06* (2006.01)
H02P 5/46 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/009397

(22) 国際出願日： 2020年3月5日(05.03.2020)

(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 2019-074129 2019年4月9日(09.04.2019) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

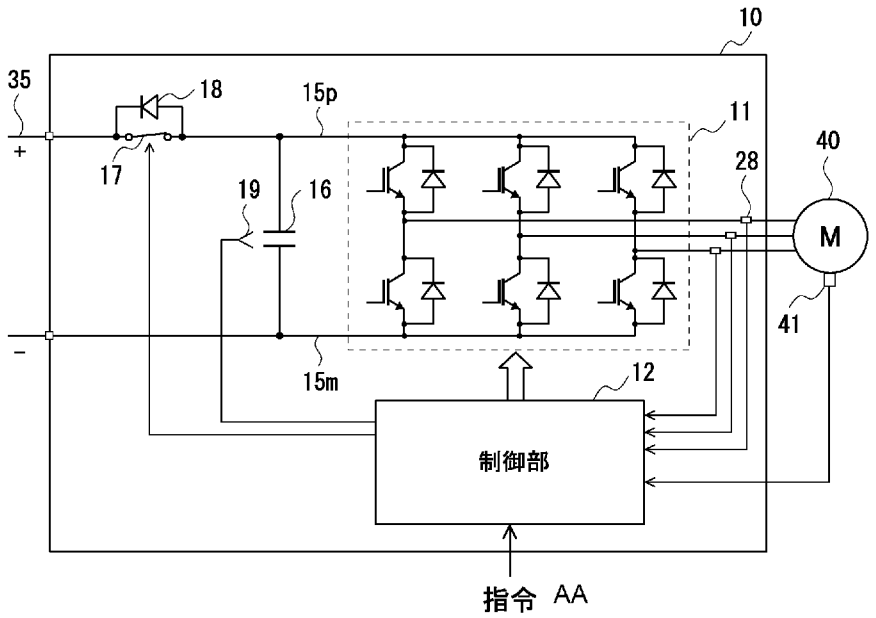
(72) 発明者: 桐淵 岳 (**KIRIBUCHI, Takeshi**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 財津 俊行 (**ZAITSU, Toshiyuki**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 蘆田 岳史 (**ASHIDA, Takeshi**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 土井 昌志 (**DOI, Masashi**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人秀和特許事務所 (**IP FIRM SHUWA**); 〒1030004 東京都中央区東

WO 2020/208980 A1

(54) **Title:** MOTOR DRIVE DEVICE AND SERVO DC POWER SUPPLY SYSTEM

(54) 発明の名称： モータ駆動装置及びサーボＤＣ給電システム



12 Control unit
AA Command

(57) **Abstract:** A motor drive device, provided with: an inverter circuit for generating AC power to be fed to a servo motor; a positive-side electrical power line and a negative-side electrical power line for feeding DC electrical power from a DC power supply to the inverter circuit; a capacitor disposed between the two electrical power lines; a switch inserted at a position on the positive-side electrical power line on the DC power supply side relative to the part connecting to the capacitor, or a position on the negative-side electrical power line on the DC power supply side relative to the part

［続葉有］

日本橋三丁目４番１０号 アクロポリス２１ビル８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, 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：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

connecting to the capacitor; and a control unit for switching the switch off when the voltage between the two ends of the capacitor is equal to or higher than a prescribed voltage. It is thereby possible to configure a servo DC power supply system in which no excessive regenerative current flows into each motor drive device from another motor drive device.

(57) 要約：モータ駆動装置は、サーボモータに供給する交流電力を生成するインバータ回路と、直流電源からの直流電力をインバータ回路に供給する正側電力線及び負側電力線と、両電力線間に配置されたコンデンサと、正側電力線のコンデンサの接続部よりも直流電源側の箇所、又は、負側電力線のコンデンサの接続部よりも直流電源側の箇所に挿入されたスイッチと、コンデンサの両端間の電圧が所定電圧以上である場合にスイッチをオフする制御部と、を備える。これにより、各モータ駆動装置に他のモータ駆動装置から過度の回生電流が流入することがないサーボＤＣ給電システムを構築できる。

明　細　書

発明の名称 ： モータ駆動装置及びサーボＤＣ給電システム

技術分野

[0001] 本発明は、モータ駆動装置とサーボＤＣ給電システムとに関する。

背景技術

[0002] 工場等では、複数のサーボモータが、離れた場所に配置された複数のサーボドライバにてＰＷＭ駆動されるシステム（ロボットとその制御装置とで構成されたシステム等）が使用されている。そのようなシステムには、サーボモータ・サーボドライバ間の長いケーブルからの放射ノイズを低減するために、スイッチングスピードを速くできない、電動機・サーボドライバ間の接続に多数のケーブルが必要とされる、といった問題がある。

[0003] 各サーボモータの近傍に、サーボドライバからコンバータを除去した装置（以下、モータ駆動装置と表記する）を配置し、１つの直流電源からＤＣバスにて複数のモータ駆動装置に電力を供給する構成を採用しておけば、上記問題が発生しないようにすることが出来る。ただし、この構成を採用したシステム（以下、サーボＤＣ給電システムと表記する）では、モータ駆動装置のインピーダンスの方が直流電源のインピーダンスよりも小さいため、或るモータ駆動装置からの回生電流が他のモータ駆動装置に流入するという問題が生じ得る。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００６－５９８１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、上記問題に鑑みなされたものであり、各モータ駆動装置に他のモータ駆動装置から過度の回生電流が流入することがないサーボＤＣ給電システムと、そのようなサーボＤＣ給電システムを構築できるモータ駆動装置

と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

[0006] 本発明の一観点に係る、サーボモータを駆動するモータ駆動装置は、前記サーボモータに供給する交流電力を生成するインバータ回路と、直流電源からの直流電力を前記インバータ回路に供給する正側電力線及び負側電力線と、前記正側電力線と前記負側電力線との間に配置されたコンデンサと、前記正側電力線の前記コンデンサの接続部よりも前記直流電源側の箇所、又は、前記負側電力線の前記コンデンサの接続部よりも前記直流電源側の箇所に挿入されたスイッチと、前記コンデンサの両端間の電圧が所定電圧以上である場合に前記スイッチをオフする制御部と、を備える。

[0007] すなわち、モータ駆動装置は、回生電流の流入によりコンデンサの両端間の電圧が上昇すると、スイッチがオフされて回生電流のコンデンサ側への供給が停止される構成を有している。従って、直流電源からの直流電力を複数のモータ駆動装置に電力供給路にて分配供給されるサーボＤＣ給電システムの各モータ駆動装置として、上記構成のモータ駆動装置を用いておけば、各モータ駆動装置に他のモータ駆動装置から過度の回生電流が流入することがないシステムを構築することが出来る。

[0008] モータ駆動装置は、スイッチの両端間に他の素子が配置されていない構成の装置であっても良い。ただし、回生電流の供給先（流出先）がコンデンサのみとなるのを防ぐために、モータ駆動装置は、前記サーボモータからの回生電流が順方向電流となるように前記スイッチの両端間に配置されたダイオードを備えていることが好ましい。

[0009] モータ駆動装置に、『前記正側電力線と前記負側電力線との間に配置された回生電力吸収回路を、さらに備え、前記制御部は、前記コンデンサの両端間の電圧が前記所定電圧以上の第２所定電圧以上である場合に、回生電力を吸収するように回生電力吸収回路を制御する』構成を採用しておいても良い。また、この回生電力吸収回路と同様の機能を有する回生電力吸収装置をサーボＤＣ給電システムの電力供給路に配置しておいても良い。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、各モータ駆動装置に他のモータ駆動装置から過度の回生電流が流入することがないサーボＤＣ給電システムと、そのようなサーボＤＣ給電システムを構築できるモータ駆動装置と、を提供することが出来る。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図１は、本発明の一実施形態に係るサーボＤＣ給電システムの構成の説明図である。

[図2]図２は、サーボＤＣ給電システム内のモータ駆動装置の構成の説明図である。

[図3]図３は、２つのモータ駆動装置を備えたサーボＤＣ給電システムの構成図である。

[図4]図４は、図３に示した構成のサーボＤＣ給電システムの動作を説明するためのタイミングチャートである。

[図5]図５は、サーボＤＣ給電システムの変形例の説明図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

[0013] まず、図１及び図２を用いて、本発明の一実施形態に係るサーボＤＣ給電システムの概要を説明する。なお、図１は、本実施形態に係るサーボＤＣ給電システムの構成の説明図であり、図２は、サーボＤＣ給電システムの構成要素であるモータ駆動装置１０の構成の説明図である。

[0014] 図１に示してあるように、本実施形態に係るサーボＤＣ給電システムは、直流電源３０と複数（図１では、３つ）のモータ駆動装置１０との間を、電力供給路３５にて接続したシステムである。

[0015] 直流電源３０は、所定の直流電圧を出力する電源である。図１には、直流電源３０として、三相交流電源５０からの三相交流を直流電圧に変換する装置を示してあるが、直流電源３０は、単相交流を直流電圧に変換する装置であっても良い。また、直流電源３０は、ダイオードを組み合わせた整流回路（例えば、全波整流回路）であっても、スイッチング素子が用いられたＡＣ

－ＤＣコンバータであっても良い。

[0016] モータ駆動装置１０は、ＰＬＣ(Programmable Logic Controller）等の上位装置からの指令（位置指令、速度指令等）に従って、サーボモータ４０（以下、単に、モータ４０とも表記する）を制御する装置（詳細は後述）である。電力供給路３５は、直流電源３０からの電力（電流）を、サーボＤＣ給電システム内の各モータ駆動装置１０に分配供給できるように複数の電力ケーブルを組み合わせた給電路である。

[0017] 図２に示してあるように、モータ駆動装置１０は、インバータ回路１１と制御部１２とを備える。

[0018] インバータ回路１１は、直流電圧を、モータ４０駆動用の三相交流に変換するための回路である。インバータ回路１１は、正側電力線１５ｐと負側電力線１５ｍとの間に、Ｕ相用のレグ、Ｖ相用のレグ及びW相用のレグを並列接続した構成を有しており、モータ駆動装置１０には、インバータ回路１１の各レグの出力電流を測定するための電流センサ２８が設けられている。

[0019] モータ駆動装置１０の正側電力線１５ｐと負側電力線１５ｍとの間には、インバータ回路１１への入力を平滑化するためのコンデンサ１６が配置されている。モータ駆動装置１０内には、このコンデンサ１６の両端間の電圧（以下、コンデンサ電圧とも表記する）を検出するための電圧検出器１９が設けられている。

[0020] モータ駆動装置１０の正側電力線１５ｐと負側電力線１５ｍとの間には、回生電力吸収回路２０も配置されている。図示してあるように、本実施形態に係る回生電力吸収回路２０は、スイッチ２３（半導体スイッチ）がオンされると、回生電力が、回生抵抗２１によって吸収される（熱に変換される）回路である。なお、回生抵抗２１に並列に接続されているダイオード２２は、サージ吸収用のダイオードである。

[0021] 正側電力線１５ｐの、コンデンサ１６、回生電力吸収回路２０の各接続部よりも直流電源３０側（図２における左側）の部分には、電流をＯＮ／ＯＦＦするためのスイッチ１７が挿入されている。なお、本実施形態におけるス

イッチ１７は、半導体スイッチであるが、スイッチ１７は、メカニカルリレーであっても良い。

[0022] スイッチ１７の両端間には、ダイオード１８が配置されている。図示してあるように、このダイオード１８は、モータ４０からの回生電流が順方向電流となる向きでスイッチ１７の両端間に接続されている。

[0023] 制御部１２は、プロセッサ（マイクロコントローラ、ＣＰＵ等）とその周辺回路とから構成されたユニットである。制御部１２には、各電流センサ２８からの信号、モータ４０に取り付けられたエンコーダ４１（アブソリュートエンコーダやインクリメンタルエンコーダ）からの信号が入力されている。制御部１２は、それらの信号を基づき、上位装置（ＰＣＬ等）からの指令に従って、インバータ回路１１をＰＷＭ（Pulse Width Modulation）制御する。

[0024] また、制御部１２には、電圧検出器１９により検出されるコンデンサ電圧（コンデンサ１６の両端間の電圧）も入力されている。そして、制御部１２は、コンデンサ電圧が閾値電圧V_{TH1}以上となった場合には、スイッチ１７をオフし、コンデンサ電圧が第２閾値電圧V_{TH2}以上となった場合には、スイッチ２３をオンするように、構成（プログラミング）されている。ここで、第２閾値電圧V_{TH2}とは、バス電圧（電力供給路３５を構成する２線間の電圧）の許容値のことである。この第２閾値電圧V_{TH2}としては、各種部品の劣化や破壊を引き起こさないという観点から定めた値が使用される。また、閾値電圧V_{TH1}とは、第２閾値電圧V_{TH2}未満の電圧のことである。この閾値電圧V_{TH1}としては、例えば、第２閾値電圧V_{TH2}に所定の比例係数（＜１）を乗じた値が使用される。なお、本実施形態に係る制御部１２は、コンデンサ電圧が閾値電圧V_{TH1}未満となった場合に、スイッチ１７をオンし、コンデンサ電圧が第２閾値電圧V_{TH2}未満となった場合に、スイッチ２３をオフするものである。ただし、コンデンサ電圧が、閾値電圧V_{TH1}よりも低い電圧V_{TH3}未満となった場合に、スイッチ１７がオンされ、コンデンサ電圧が第２閾値電圧V_{TH2}よりも低い電圧V_{TH4}未満となった場合に、スイッチ２３がオフされる

ようにしておいても良い。

[0025] 以下、図３及び図４を用いて、本実施形態に係るサーボＤＣ給電システムについてさらに具体的に説明する。図３は、２つのモータ駆動装置10_1及び10_2を備えたサーボＤＣ給電システムの構成図である。また、図４は、図３に示した構成のサーボＤＣ給電システムの動作を説明するためのタイミングチャートである。なお、以下の説明では、図３に示してあるように、モータ駆動装置10_X（Ｘ＝１、２）内のコンデンサ１６、スイッチ１７、ダイオード１８、インバータ回路１１、制御部１２のことを、それぞれ、Ｃ＃Ｘ、ＳＷ＃Ｘ、Ｄ＃Ｘ、インバータ回路＃Ｘ、制御部＃Ｘと表記する。また、モータ駆動装置10_Xが駆動するモータ４０のことを、モータ＃Ｘと表記する。

[0026] 図３に示してあるサーボＤＣ給電システムのモータ＃１の速度が、図４に示してあるように制御された場合を考える。すなわち、モータ＃１が、加速されてから一定速度で運転された後に減速された場合を考える。なお、モータ＃２は、停止しているものとする。

[0027] 上記場合、モータ＃１の減速時に回生電流（回生電力）が発生する。そのため、図４に示してあるように、モータ＃１の減速が開始されると、モータ駆動装置10_1内の正側電力線１５ｐを直流電源３０方向に電流が流れる状態（インバータ回路＃１への電流ｉ１が負となる状態）が形成される。そして、モータ駆動装置10_1の入力端子とモータ駆動装置10_2の入力端子との間が接続されているため、モータ＃１の減速が開始されると、Ｃ＃１の両端間の電圧Ｖｃ１とＣ＃２の両端間の電圧Ｖｃ２とが上昇し始める。

[0028] 電圧Ｖｃ２が閾値電圧V_{TH1}以上となると、制御部＃２により制御信号ＣＳ２のレベルが変更されてＳＷ＃２がオフされる。そのため、モータ駆動装置10_1側からモータ駆動装置10_2側への回生電流の流入が停止され、その結果として、電圧Ｖｃ２の上昇も停止する。そして、モータ＃２の運転開始等により、電圧Ｖｃ２が閾値電圧V_{TH1}未満となったときに、ＳＷ＃２がオン状態に戻される。

[0029] また、ＳＷ＃１，ＳＷ＃２の双方がオンである場合、電圧Ｖｃ１＝電圧Ｖ

ｃ２となるため、電圧Ｖｃ２が閾値電圧V_{TH1}以上となると、電圧Ｖｃ１も閾値電圧V_{TH1}以上となる。従って、ＳＷ＃２のオフ時には、ＳＷ＃１もオフされるが、ＳＷ＃１は、コンデンサ＃１よりも直流電源３０側に設けられている。そのため、ＳＷ＃１がオフされても、図４に示してあるように、電圧Ｖｃ１は上昇し続ける。そして、電圧Ｖｃ１が第２閾値電圧V_{TH2}以上となる前にモータ＃１が停止した場合には、電圧Ｖｃ１が閾値電圧V_{TH1}未満となったときに、ＳＷ＃１がオン状態に戻される。

[0030] 一方、電圧Ｖｃ１が第２閾値電圧V_{TH2}以上となった場合には、モータ駆動装置10_1内の回生電力吸収回路２０のスイッチ２３（図２）が制御部＃１によりオンされる。スイッチ２３がオンされると回生電力吸収回路２０（回生抵抗２１）により回生電力が吸収されるため、電圧Ｖｃ１がそれ以上上昇しなくなる。そして、モータ＃１の停止等により、電圧Ｖｃ１が閾値電圧V_{TH1}未満となったときに、ＳＷ＃１がオン状態に戻される。

[0031] 以上、説明したように、本実施形態に係るサーボＤＣ給電システムの各モータ駆動装置１０は、コンデンサ電圧が閾値電圧V_{TH1}以上となったときに、スイッチ１７の制御により、コンデンサ１６側への電流の流入が停止される構成を有している。従って、本実施形態に係るサーボＤＣ給電システムは、各モータ駆動装置１０に他のモータ駆動装置１０から過度の回生電流が流入することがないシステムとして機能する。また、モータ駆動装置１０は、コンデンサ電圧が第２閾値電圧V_{TH2}（＞閾値電圧V_{TH1}）以上となったときに機能する回生電力吸収回路２０を備えている。従って、本実施形態に係るサーボＤＣ給電システムによれば、コンデンサ電圧の過度の上昇により各モータ駆動装置１０の部品の劣化や破壊が生ずることも防止することが出来る。

[0032] 《変形形態》

上記したサーボＤＣ給電システム、モータ駆動装置１０は、各種の変形が可能なものである。例えば、電力供給路３５は、直流電源３０からの電力（電流）を、サーボＤＣ給電システム内の全モータ駆動装置１０に供給できるものであれば、図１に示したものとは異なる構成のものであっても良い。ま

た、モータ駆動装置１０を、スイッチ１７の制御を行うユニットを制御部１２とは別に備えた装置に変形しても良い。モータ駆動装置１０から、ダイオード１８を除去しても良い。ただし、ダイオード１８がないと、回生電流の供給先（流出先）がコンデンサ１６のみとなる。ダイオード１８があれば、回生電流の供給先をコンデンサ１６、電力供給路３５及び直流電源３０とすることが出来るので、モータ駆動装置１０には、ダイオード１８を設けておくことが好ましい。

[0033] モータ駆動装置１０に、スイッチと抵抗とを並列接続した突入電流制限回路を搭載し、当該突入電流制限回路のスイッチを、スイッチ１７として利用しても良い。

[0034] 各モータ駆動装置１０内に回生電力吸収回路２０が設ける代わりに、図５に模式的に示したように、電力供給路３５に、回生電力吸収回路２０と同様に機能する回生電力吸収装置４５を設けても良い。なお、回生電力吸収回路２０と同様に機能するとは、電力供給路３５の電圧が第２閾値電圧V_{TH2}以上である場合に、回生電力を吸収するということである。回生電力吸収回路２０と同様に機能する回生電力吸収装置４５は、例えば、上記した回生電力吸収回路２０に、スイッチ２３を電力供給路３５の電圧に基づき制御する制御系を組み合わせることで実現することが出来る。

[0035] 《付記１》

サーボモータ（４０）を駆動するモータ駆動装置（１０）であって、

前記サーボモータ（４０）に供給する交流電力を生成するインバータ回路（１１）と、

直流電源（３０）からの直流電力を前記インバータ回路（１１）に供給する正側電力線（１５ｐ）及び負側電力線（１５ｍ）と、

前記正側電力線（１５ｐ）と前記負側電力線（１５ｍ）との間に配置されたコンデンサ（１６）と、

前記正側電力線（１５ｐ）の前記コンデンサ（１６）の接続部よりも前記直流電源（３０）側の箇所、又は、前記負側電力線（１５ｍ）の前記コンデ

ンサ（１６）の接続部よりも前記直流電源（３０）側の箇所に挿入されたスイッチ（１７）と、

前記コンデンサ（１６）の両端間の電圧が所定電圧以上である場合に前記スイッチ（１７）をオフする制御部（１２）と、

を備えることを特徴とするモータ駆動装置（１０）。

符号の説明

[0036] １０　モータ駆動装置

１１　インバータ回路

１２　制御部

１５ｐ　正側電力線

１５ｍ　負側電力線

１６　コンデンサ

１７　スイッチ

１８　ダイオード

１９　電圧検出器

２８　電流センサ

３０　直流電源

３５　電力供給路

４０　サーボモータ

４１　エンコーダ

５０　三相交流電源

請求の範囲

[請求項1] サーボモータを駆動するモータ駆動装置であって、

前記サーボモータに供給する交流電力を生成するインバータ回路と、

直流電源からの直流電力を前記インバータ回路に供給する正側電力線及び負側電力線と、

前記正側電力線と前記負側電力線との間に配置されたコンデンサと、

前記正側電力線の前記コンデンサの接続部よりも前記直流電源側の箇所、又は、前記負側電力線の前記コンデンサの接続部よりも前記直流電源側の箇所に挿入されたスイッチと、

前記コンデンサの両端間の電圧が所定電圧以上である場合に前記スイッチをオフする制御部と、

を備えることを特徴とするモータ駆動装置。

[請求項2] 前記サーボモータからの回生電流が順方向電流となるように前記スイッチの両端間に配置されたダイオードを、さらに備える、

ことを特徴とする請求項１に記載のモータ駆動装置。

[請求項3] 前記正側電力線と前記負側電力線との間に配置された回生電力吸収回路を、さらに備え、

前記制御部は、前記コンデンサの両端間の電圧が前記所定電圧以上の第２所定電圧以上である場合に、回生電力を吸収するように回生電力吸収回路を制御する、

ことを特徴とする請求項１又は２に記載のモータ駆動装置。

[請求項4] 請求項１から３のいずれか一項に記載の複数のモータ駆動装置と、

直流電源と、

前記直流電源からの直流電力を前記複数のモータ駆動装置に分配供給する電力供給路と、

を備えることを特徴とするサーボＤＣ給電システム。

[請求項5] 請求項１又は２に記載の複数のモータ駆動装置と、

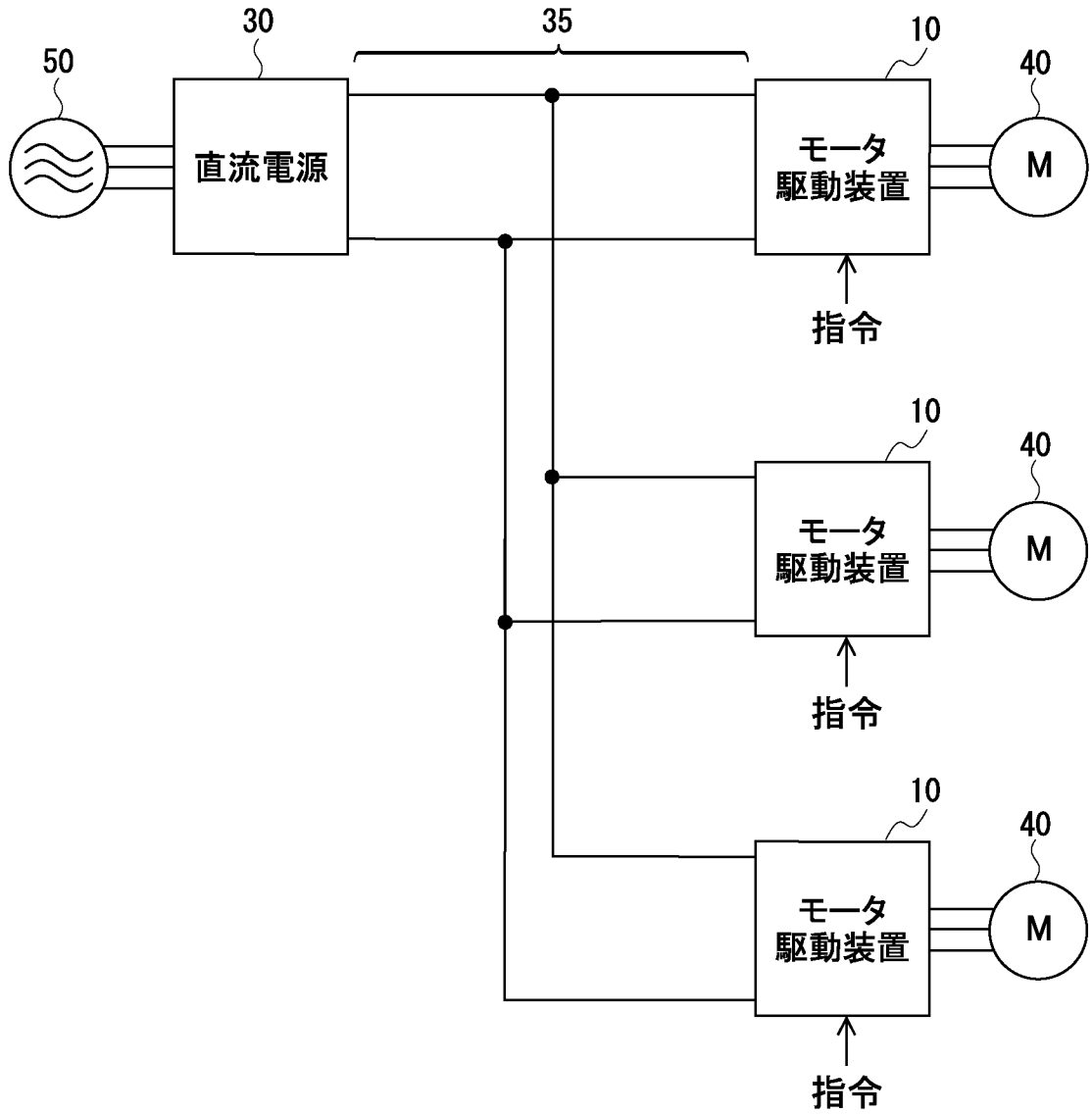
直流電源と、

前記直流電源からの直流電力を前記複数のモータ駆動装置に分配供給する電力供給路と、

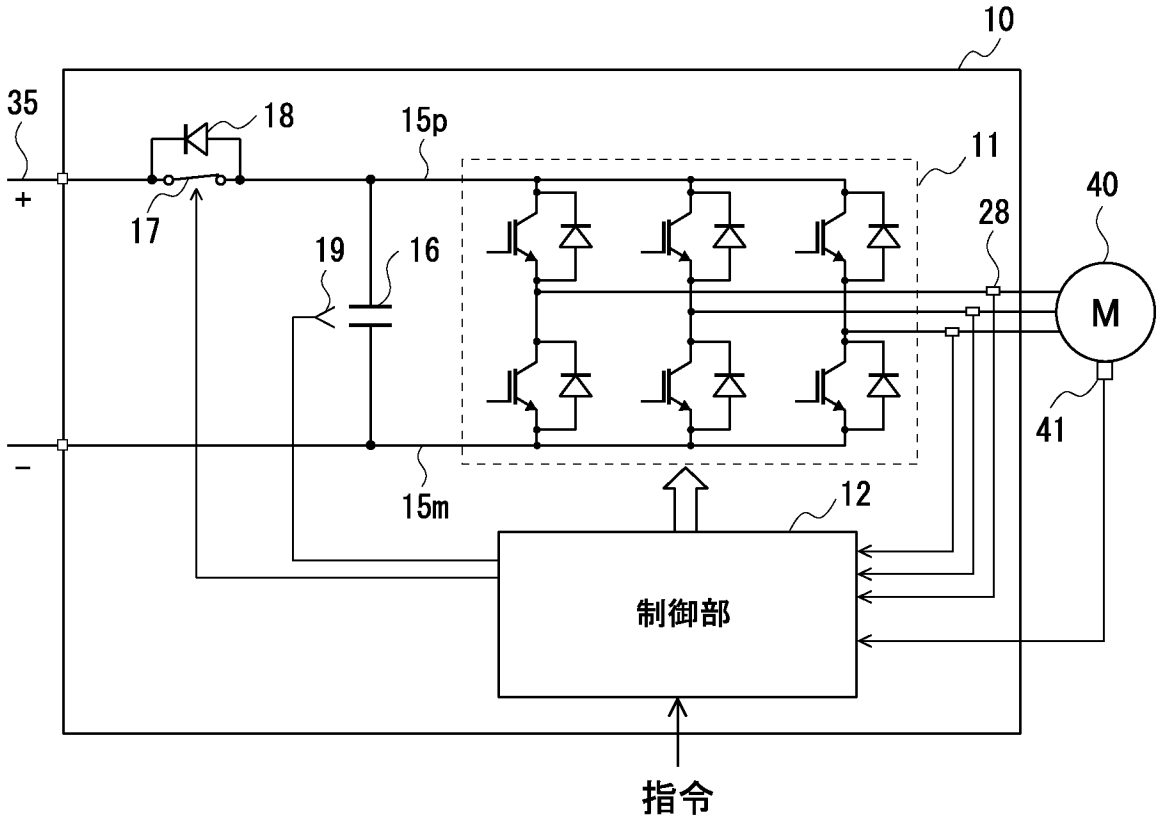
前記電力供給路の電圧が前記所定電圧以上の第２所定電圧以上である場合に、前記電力供給路を流れる回生電力を吸収する回生電力吸収装置と、

を備えることを特徴とするサーボＤＣ給電システム。

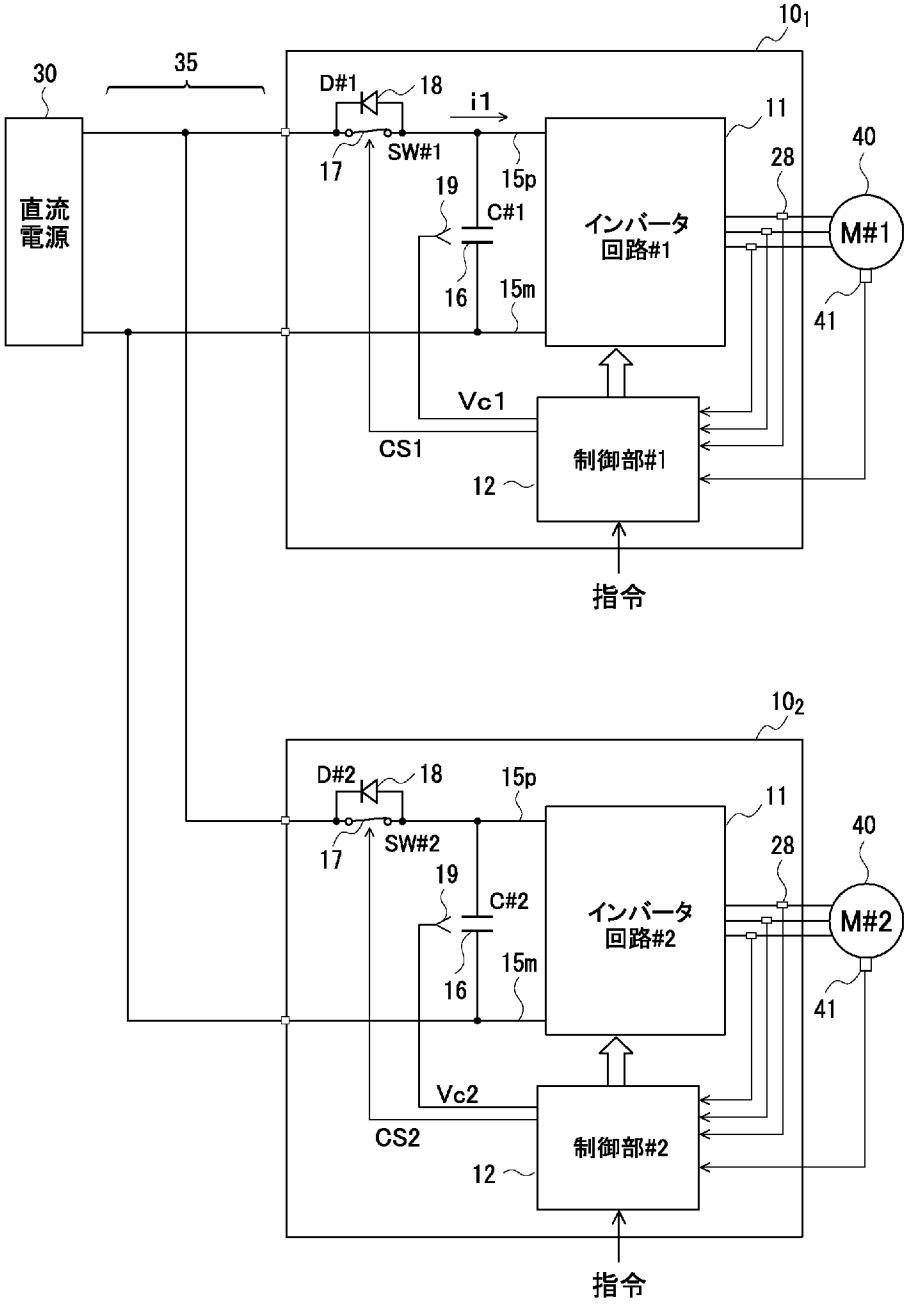
[図1]


50
30
35
10
40
直流電源
モータ
駆動装置
M
指令
10
40
モータ
駆動装置
M
指令
10
40
モータ
駆動装置
M
指令

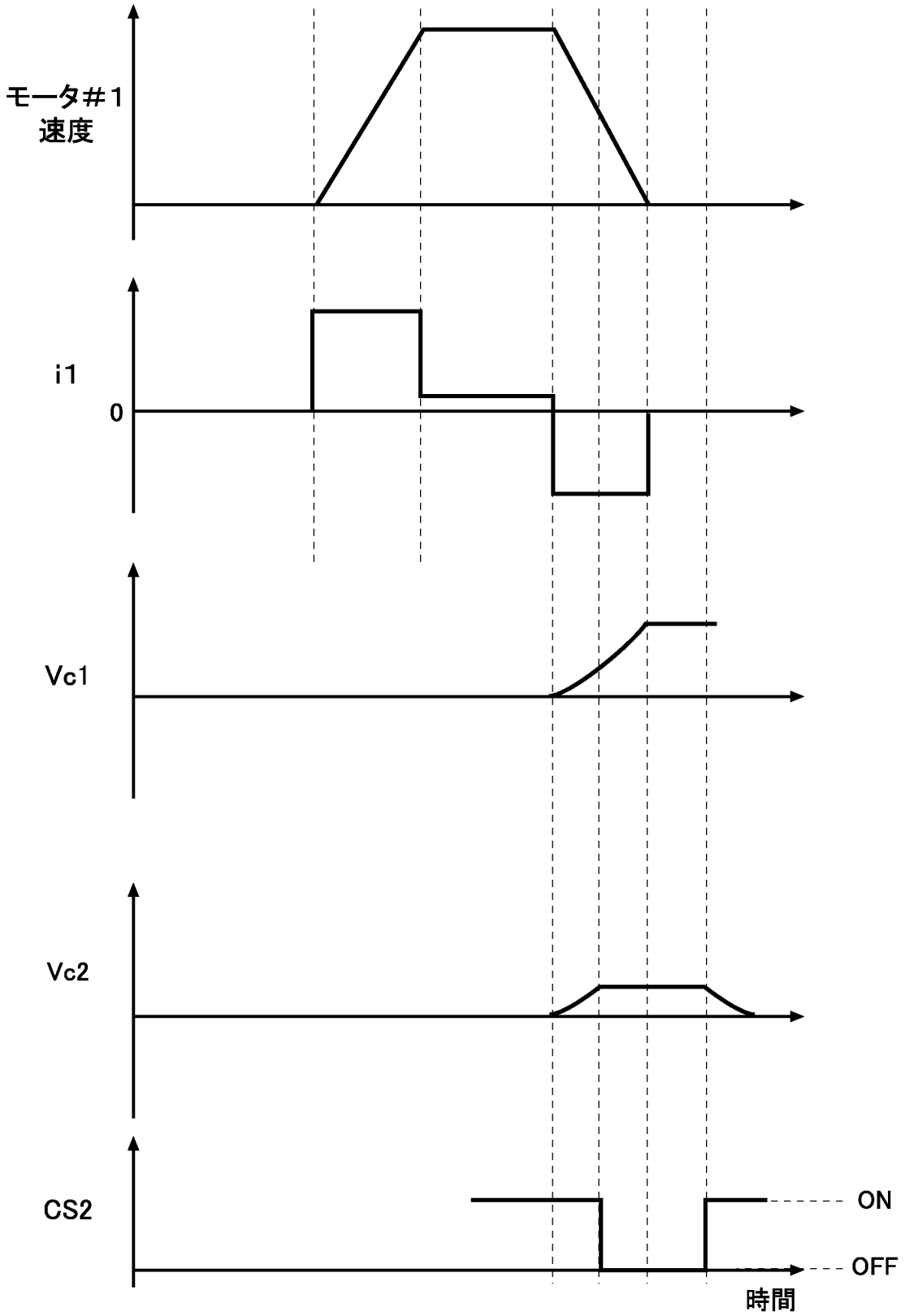
[図2]



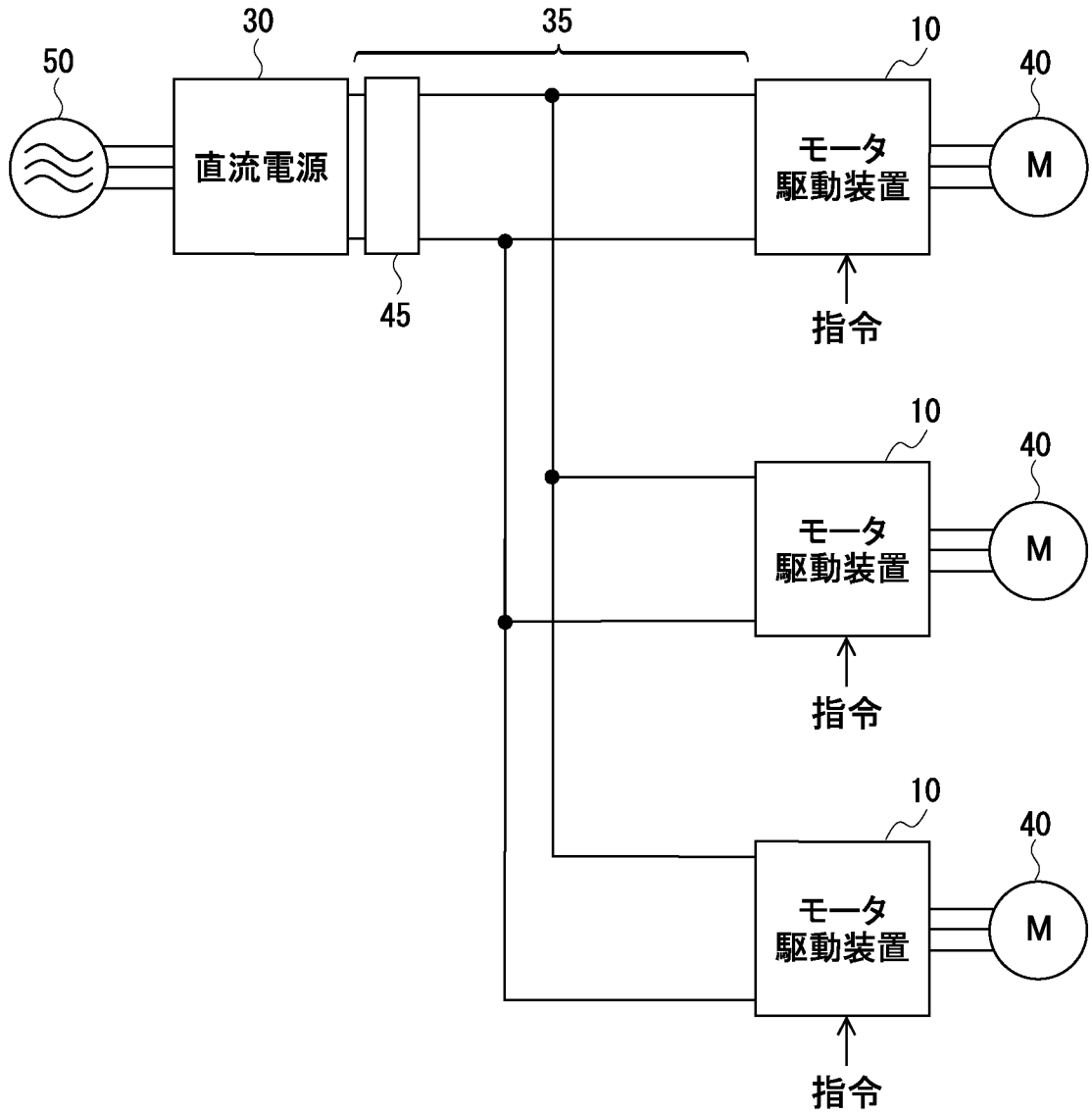
[図3]


10_1
30
35
D#1
18
i1
11
40
直流
電源
17
SW#1
15p
28
19
C#1
インバータ
回路#1
M#1
16
15m
41
Vc1
CS1
制御部#1
12
指令
10_2
D#2
18
15p
11
40
17
SW#2
28
19
C#2
インバータ
回路#2
M#2
16
15m
41
Vc2
CS2
制御部#2
12
指令

[図4]



[図5]


50
30
35
10
40
直流電源
モータ
駆動装置
M
45
指令
10
40
モータ
駆動装置
M
指令
10
40
モータ
駆動装置
M
指令

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/009397

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H02M7/48(2007.01)i, H02P5/46(2006.01)i, H02P27/06(2006.01)i
FI: H02M7/48E, H02P27/06, H02P5/46C

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. H02M7/00-7/98, H02P5/00-5/753, H02P21/00-25/03, H02P25/04, H02P25/10-27/18

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	1971-2020
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 Y	JP 2017-005973 A (FANUC LTD.) 05.01.2017 (2017-01-05), a first modification to the motor driving device according to the first embodiment, paragraphs [0025]-[0058], fig. 6	1 2, 4
Y	JP 2014-236530 A (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 15.12.2014 (2014-12-15), paragraphs [0019]-[0021], fig. 1	2, 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
14.05.2020	26.05.2020

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/009397

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17 (2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: Claims 3, 5
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

It cannot be understood from the disclosure of the description what structure the regenerative power absorption circuit (regenerative power absorption circuit 20) has. Besides, the regenerative power absorption circuit is not illustrated in the drawings.

Thus, the invention of claims 3 and 5 is not disclosed in the description in a manner sufficiently clear and complete for the invention to be carried out by a person skilled in the art.

Accordingly claims 3 and 5 do not at all include any parts capable of meaningful search and examination, and thus claims 3 and 5 shall be excluded from search and examination.

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

JP 2017-005973 A	05.01.2017	US 2016/0365820 A1 a first modification to the motor driving device according to the first embodiment, paragraphs [0035]-[0064], fig. 6
JP 2014-236530 A	15.12.2014	US 2016/0036342 A1 paragraphs [0022]-[0024], fig. 1

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/009397

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H02M 7/48(2007.01)i; H02P 5/46(2006.01)i; H02P 27/06(2006.01)i
FI: H02M7/48 E; H02P27/06; H02P5/46 C

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））

H02M7/00-7/98, H02P5/00-5/753, H02P21/00-25/03, H02P25/04, H02P25/10-27/18

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

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 2017-005973 A (ファナック株式会社) 05.01.2017 (2017-01-05) 第１の実施例によるモーター駆動装置の変形例（その１），段落[0025]-[0058]，第6図	1
Y	第１の実施例によるモーター駆動装置の変形例（その１），段落[0025]-[0058]，第6図	2, 4
Y	JP 2014-236530 A (富士電機株式会社) 15.12.2014 (2014-12-15) 段落[0019]-[0021]，第1図	2, 4

☐ 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
“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
14.05.2020	26.05.2020

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）

土井　悠生 5G 1595

電話番号 03-3581-1101 内線 3526

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/009397

第Ⅱ欄　　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項
は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. ☑ 請求項 3，5
は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

明細書の記載からは、回生電力吸収回路（回生電力吸収回路２０）がどのような構造を有する回路であるのかが理解できず、また、図面にも回生電力吸収回路が図示されていない。
よって、請求項３、５に係る発明に関し、明細書が、当業者がその実施をすることができる程度に明確かつ十分に記載されていない。
したがって、請求項３、５には、有意義な調査・審査を行うことができる部分が全く含まれておらず、請求項３、５を除外対象とする。

3. ☐ 請求項
は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

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/JP2020/009397

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-005973 A	05.01.2017	US 2016/0365820 A1 a first modification to the motor driving device according to the first embodiment, 段落[0035]-[0064], 第6図	
JP 2014-236530 A	15.12.2014	US 2016/0036342 A1 段落[0022]-[0024], 第1図	