

(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
2014年5月15日(15.05.2014)



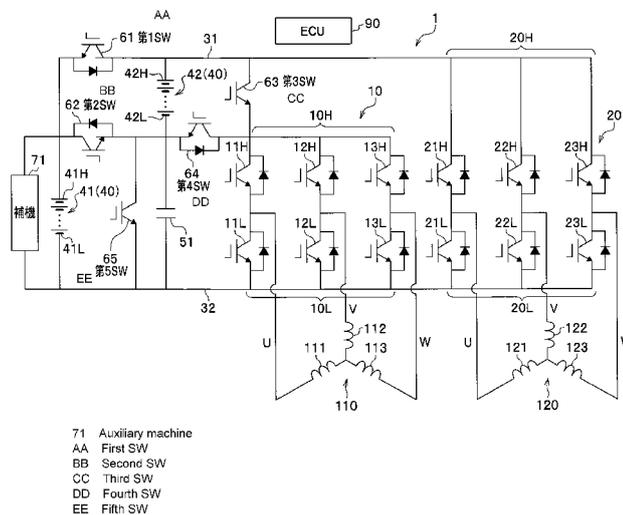
(10) 国際公開番号
WO 2014/073632 A1

- (51) 国際特許分類:
H02P 27/06 (2006.01) H02J 1/00 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01) H02J 1/10 (2006.01)
B60L 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/080191
- (22) 国際出願日: 2013年11月8日(08.11.2013)
- (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 2012-247883 2012年11月9日(09.11.2012) JP
- (71) 出願人: 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山2-1-1 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 高橋 忠伸(TAKAHASHI Tadanobu); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 磯野 道造(ISONO Michizo); 〒1020093 東京都千代田区平河町2丁目7番4号 砂防会館別館内 磯野国際特許商標事務所内 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (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

[続葉有]

(54) Title: POWER SOURCE DEVICE

(54) 発明の名称: 電源装置



(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is to provide a power source device of simple configuration, capable of reducing the voltage fluctuation when switching a power source mode between a parallel power mode and a serial power mode. The power source device comprises: a power source main body (40) having a first secondary battery (41) and a second secondary battery (42); a power-mode switching means for switching the power source device between a parallel power mode, a serial power mode, and a second power source solo mode; a first inverter (10); and an inverter connection mode switching means for switching the power source device between a first connection mode in which the power source main body (40) is connected to the first inverter (10), and a second connection mode in which the first inverter (10) is connected in series to the power source main body (40) while the power source main body (40) is in the second power source solo mode. In the case of switching the power mode from the parallel power mode to the serial power mode, the connection mode is switched to the first connection mode and the first motor generator (110) is actuated as a motor, after which the power mode is switched to the second power source solo mode and the connection mode is switched to the second connection mode so that the power-mode switching means switches the power source mode to the serial power mode after the second secondary battery (42) and the first inverter (10) as the power source have been connected in series.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/073632 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, 添付公開書類:
MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

簡易な構成で電源並列状態／電源直列状態の切替時における電圧変動を小さくする電源装置を提供する。第 1 二次電池 (41) 及び第 2 二次電池 (42) を有する電源本体 (40) と、電源並列状態と、電源直列状態と、単独第 2 電源状態と、に切り替える電源状態切替手段と、第 1 インバータ (10) と、電源本体 (40) と第 1 インバータ (10) とが接続した第 1 接続状態と、単独第 2 電源状態の電源本体 (40) と第 1 インバータ (10) とが直列接続した第 2 接続状態と、に切り替えるインバータ接続状態切替手段と、を備え、電源並列状態から電源直列状態に切り替える場合、第 1 接続状態に切り替え、第 1 モータジェネレータ (110) をモータとして作動した後、単独第 2 電源状態に切り替え、第 2 接続状態に切り替え、第 2 二次電池 (42) と電源となる第 1 インバータ (10) との直列接続状態を経由した後、電源状態切替手段が電源直列状態に切り替える。

明 細 書

発明の名称 : 電源装置

技術分野

[0001] 本発明は、電源装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、例えば、4つの第1～第4リレーと、2つの二次電池と、昇圧コンバータとを備え、電気負荷に印加される電圧を昇圧コンバータによって調整しつつ、電気負荷に対して2つの二次電池を直列接続状態と並列接続状態とに切り替えて接続する電源装置が知られている（特許文献1参照）。

[0003] また、従来、例えば、4つの第1～第4のスイッチング素子と、2つのリアクトルと、2つの直流電源とを備え、電気負荷に印加される電圧を調整しつつ、電気負荷に対して2つの直流電源を直列接続状態と並列接続状態とに切り替えて接続する電源システムが知られている（特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-60838号公報

特許文献2：特開2012-70514号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところが、特許文献1に係る電源装置では、2つの二次電池を2つの接続状態、つまり直列接続状態と並列接続状態とを切り替えるだけである。すなわち、電気負荷を効率良く駆動するために、電気負荷に印加可能な電圧の範囲を拡大しつつ詳細に制御することが望まれている。

[0006] また、特許文献1に係る電源装置では、4つの第1～第4リレーと昇圧コンバータとを備えることに起因して、装置構成に要する部品点数が多くなる。これにより、装置が大型化すると共に、装置を構成するために要する費用が嵩むという問題が生じる。

[0007] また、特許文献2に係る電源システムでは、例えば並列接続状態から直列接続状態への切替時、各直流電源の電圧を直列接続状態の直列電圧（例えば、各直流電源の電圧の約2倍など）まで昇圧することに起因して、最大磁束変化が大きくなり、リアクトルを大型化する必要が生じるうえ、直列接続状態および並列接続状態の各通電経路内に2つのスイッチング素子が含まれることによって導通損失が増大してしまうという問題が生じる。

[0008] また、特許文献2に係る電源システムでは、リアクトルの総鎖交磁束数が昇圧率の増大に伴って増大傾向に変化することから、損失が増大するとともに、リアクトルを大型化する必要が生じる。

[0009] そこで、本発明は、簡易な構成で第1電源及び第2電源の電源並列状態／電源直列状態の切替時における電圧変動を小さくする電源装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0010] 前記課題を解決するための手段として、本発明は、第1電源及び第2電源を有する電源本体と、前記第1電源及び前記第2電源の電源並列状態と、電源直列状態と、前記第2電源のみが出力する単独第2電源状態と、に切り替える電源状態切替手段と、モータジェネレータに接続するインバータと、電源並列状態又は電源直列状態の前記電源本体と前記インバータとが接続した第1接続状態と、単独第2電源状態の前記電源本体と前記インバータとが直列接続した第2接続状態と、に切り替えるインバータ接続状態切替手段と、を備え、前記電源状態切替手段が電源並列状態から電源直列状態に切り替える場合、前記インバータ接続状態切替手段が第1接続状態に切り替え、前記インバータが前記モータジェネレータをモータとして作動させた後、前記電源状態切替手段が単独第2電源状態に切り替え、前記インバータ接続状態切替手段が第2接続状態に切り替え、前記第2電源とジェネレータとして作動する前記モータジェネレータによって電源となる前記インバータとの直列接続状態を経由した後、前記電源状態切替手段が電源直列状態に切り替えることを特徴とする電源装置である。

[0011] このような構成によれば、電源状態切替手段が電源並列状態から電源直列状態に切り替える場合、インバータ接続状態切替手段が第1接続状態に切り替え、インバータがモータジェネレータをモータとして作動させる。そして、電源状態切替手段が単独第2電源状態に切り替え、インバータ接続状態切替手段が第2接続状態に切り替え、第2電源と一時的に電源となるインバータとの直列接続状態を経由した後、電源状態切替手段が電源直列状態に切り替える。

このようにして、第2電源と一時的に電源となるインバータとの直列接続状態を経由するので、電源本体の電圧変動が小さくなる。

[0012] また、ハイブリッド車等に通常搭載されているモータジェネレータを利用する構成であるから、部品点数は増加せず、簡易な構成であり、大型化し難くなる。

[0013] 前記課題を解決するための手段として、本発明は、第1電源及び第2電源を有する電源本体と、前記第1電源及び前記第2電源の電源並列状態と、電源直列状態と、前記第2電源のみが出力する単独第2電源状態と、に切り替える電源状態切替手段と、モータジェネレータに接続するインバータと、電源並列状態又は電源直列状態の前記電源本体と前記インバータとが接続した第1接続状態と、単独第2電源状態の前記電源本体と前記インバータとが直列接続した第2接続状態と、に切り替えるインバータ接続状態切替手段と、を備え、前記電源状態切替手段が電源直列状態から電源並列状態に切り替える場合、前記インバータ接続状態切替手段が第1接続状態に切り替え、前記インバータが前記モータジェネレータをモータとして作動させた後、前記電源状態切替手段が単独第2電源状態に切り替え、前記インバータ接続状態切替手段が第2接続状態に切り替え、前記第2電源とジェネレータとして作動する前記モータジェネレータによって電源となる前記インバータとの直列接続状態を経由した後、前記電源状態切替手段が電源並列状態に切り替えることを特徴とする電源装置である。

[0014] このような構成によれば、電源状態切替手段が電源直列状態から電源並列

状態に切り替える場合、インバータ接続状態切替手段が第1接続状態に切り替え、インバータがモータジェネレータをモータとして作動させる。そして、電源状態切替手段が単独第2電源状態に切り替え、インバータ接続状態切替手段が第2接続状態に切り替え、第2電源と一時的に電源となるインバータとの直列接続状態を経由した後、電源状態切替手段が電源直列状態に切り替える。

このようにして、第2電源と一時的に電源となるインバータとの直列接続状態を経由するので、電源本体の電圧変動が小さくなる。

[0015] また、電源装置において、前記第1電源は、第1電源正極端子と、第1電源負極端子と、を備え、前記第2電源は、第2電源正極端子と、第2電源負極端子と、を備え、前記インバータは、インバータ正極端子と、インバータ負極端子と、を備え、前記第2電源正極端子に接続した正極母線と、前記第1電源負極端子及び前記インバータ負極端子に接続した負極母線と、前記第1電源正極端子と前記正極母線との接続をON/OFFする第1スイッチと、前記第1電源正極端子と前記第2電源負極端子との接続をON/OFFする第2スイッチと、前記正極母線と前記インバータ正極端子との接続をON/OFFする第3スイッチと、前記第2電源負極端子と前記インバータ正極端子との接続をON/OFFする第4スイッチと、前記第2電源負極端子と前記負極母線との接続をON/OFFする第5スイッチと、備えることが好ましい。

[0016] 前記課題を解決するための手段として、本発明は、第1電源及び第2電源を有する電源本体と、前記第1電源及び前記第2電源の電源並列状態と、電源直列状態と、前記第2電源のみが出力する単独第2電源状態と、に切り替える電源状態切替手段と、ジェネレータに接続するインバータと、単独第2電源状態の前記電源本体と前記インバータとが直列接続した直列接続状態で接続するインバータ接続手段と、前記ジェネレータのロータを回転させる動力源を制御する動力源制御手段と、を備え、前記電源状態切替手段が電源並列状態から電源直列状態に切り替える場合、前記動力源制御手段が前記ロー

タを回転させた後、前記電源状態切替手段が単独第2電源状態に切り替え、前記インバータ接続手段が直列接続状態に切り替え、前記第2電源と作動する前記ジェネレータによって電源となる前記インバータとの直列接続状態を経由した後、前記電源状態切替手段が電源直列状態に切り替えることを特徴とする電源装置である。

- [0017] 前記課題を解決するための手段として、本発明は、第1電源及び第2電源を有する電源本体と、前記第1電源及び前記第2電源の電源並列状態と、電源直列状態と、前記第2電源のみが出力する単独第2電源状態と、に切り替える電源状態切替手段と、ジェネレータに接続するインバータと、単独第2電源状態の前記電源本体と前記インバータとが直列接続した直列接続状態で接続するインバータ接続手段と、前記ジェネレータのロータを回転させる動力源を制御する動力源制御手段と、を備え、前記電源状態切替手段が電源直列状態から電源並列状態に切り替える場合、前記動力源制御手段が前記ロータを回転させた後、前記電源状態切替手段が単独第2電源状態に切り替え、前記インバータ接続手段が直列接続状態に切り替え、前記第2電源と作動する前記ジェネレータによって電源となる前記インバータとの直列接続状態を経由した後、前記電源状態切替手段が電源並列状態に切り替えることを特徴とする電源装置である。

- [0018] このような構成によれば、動力源制御手段がロータを回転させることにより、ジェネレータが作動（発電）し、作動するジェネレータによってインバータが電源となる。

発明の効果

- [0019] 本発明によれば、簡易な構成で第1電源及び第2電源の電源並列状態／電源直列状態の切替時における電圧変動を小さくする電源装置を提供できる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]本実施形態に係る電源装置の構成図である。
[図2]本実施形態に係る電源装置の一動作例を示すタイムチャートである。
[図3]図2の区間Aにおける電流の流れを説明する図である。

[図4]図2の区間Bにおける電流の流れを説明する図である。

[図5]図2の区間Cにおける電流の流れを説明する図である。

[図6]図2の区間Dにおける電流の流れを説明する図である。

[図7]図2の区間Eにおける電流の流れを説明する図である。

[図8]図2の区間Fにおける電流の流れを説明する図である。

[図9]図2の区間Gにおける電流の流れを説明する図である。

[図10]図2の区間Hにおける電流の流れを説明する図である。

[図11]図2の区間Iにおける電流の流れを説明する図である。

[図12]図2の区間Jにおける電流の流れを説明する図である。

発明を実施するための形態

[0021] 本発明の一実施形態について、図1～図12を参照して説明する。

[0022] 本実施形態に係る電源装置1は、図示しないシリーズ方式のハイブリッド車（電動車両）に搭載されており、第1モータジェネレータ110及び第2モータジェネレータ120との間で電力を授受する装置である。第1モータジェネレータ110は、図示しない内燃機関（動力源）と接続され、内燃機関との間で動力を授受するようになっている。第2モータジェネレータ120は、駆動輪（図示しない）と接続され、駆動輪との間で動力を授受するようになっている。

[0023] <第1モータジェネレータ>

第1モータジェネレータ110は、モータ（電動機）の機能と、ジェネレータ（発電機）の機能とを備えている。すなわち、第1モータジェネレータ110は、内燃機関側に配置されるので、主に内燃機関からの動力によってジェネレータとして機能するものの、電源本体40の電源並列状態及び電源直列状態の切替時、一時的にモータとして機能するように構成されている。

[0024] 第1モータジェネレータ110は、内燃機関のクランク軸（出力軸）と一体で回転する円柱状の第1ロータと、第1ロータを囲む円筒状の第1ステータと、を備えている。第1ステータは、円筒状の第1ステータ本体と、第1ステータ本体の第1ティースに取り付けられた第1ステータコイル111、

112、113とを備えている。第1ステータコイル111、112、113は、U相、V相、W相に対応するコイルである。なお、円柱状の第1ロータは、内燃機関のクランク軸とクラッチ等の締結装置（断接装置）を介して回転してもよい。

[0025] <内燃機関>

内燃機関は、例えばレシプロ型であり、燃料を燃焼させることでクランク軸を回転させて動力（回転力）を発生する動力発生装置である。内燃機関は、燃料及び空気の混合ガスを吸気する吸気弁と、燃焼後の排気ガスを排気する排気弁と、燃料を噴射するインジェクタと、吸気される空気の流量を制御するスロットル弁と、混合ガスに点火する点火プラグと、を備えている。そして、ECU90が、吸気弁、排気弁、インジェクタ、スロットル弁及び点火プラグを適宜に制御することで、内燃機関の出力（クランク軸の回転速度、トルク）が制御されるようになっている。

[0026] <第2モータジェネレータ>

第2モータジェネレータ120は、モータ（電動機）の機能と、ジェネレータ（発電機）の機能とを備えている。すなわち、第2モータジェネレータ120は、（1）力行時、モータとして機能し、第2インバータ20からの交流電力（三相交流電力）を消費することで駆動力を発生し、（2）回生時、ジェネレータとして機能し、車輪の回転力によって交流電力を発生するようになっている。

[0027] 第2モータジェネレータ120は、駆動輪と一体で回転する円柱状の第2ロータと、第2ロータを囲む円筒状の第2ステータと、を備えている。第2ステータは、円筒状の第2ステータ本体と、第2ステータ本体の第2ティースに取り付けられた第2ステータコイル121、122、123とを備えている。第2ステータコイル121、122、123は、U相、V相、W相に対応するコイルである。

[0028] <<電源装置の構成>>

電源装置1は、内燃機関側の第1インバータ10と、駆動輪側の第2イン

バータ20と、正極母線31及び負極母線32と、電源本体40と、コンデンサ51と、第1スイッチ61～第5スイッチ65と、補機71と、ECU90と、を備えている。

[0029] <第1インバータ>

第1インバータ10は、内燃機関側の第1モータジェネレータ110との間で電力を授受する装置である。第1インバータ10は、具体的には、(1)発電時(第1ロータの慣性回転時を含む)、第1モータジェネレータ110からの交流電力を直流電力に変換し、電源本体40又は第2インバータ20に出力する機能を主に備えている。

この他、第1インバータ10は、第1二次電池41等からの直流電力を交流電力に変換して第1モータジェネレータ110に出力し、第1モータジェネレータ110を一時的にモータとする機能も備えている。

[0030] 第1インバータ10は、第1インバータ正極端子10H(高圧側端子)と、第1インバータ負極端子10L(低圧側端子)と、を備えている。

[0031] 第1インバータ10は、U相用のスイッチ11H(IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)等のトランジスタ)及びスイッチ11Lと、V相用のスイッチ12H及びスイッチ12Lと、W相用のスイッチ13H及びスイッチ13Lと、を備えている。また、各スイッチ11Hには、各スイッチ11H等と並列であって、負極側から正極側への通電を許容するダイオードが設けられている。

[0032] U相において、スイッチ11Hのコレクタは第1インバータ正極端子10Hに接続され、スイッチ11Hのエミッタはスイッチ11Lのコレクタに接続され、スイッチ11Lのエミッタは第1インバータ負極端子10Lに接続されている。スイッチ11Hのエミッタ及びスイッチ11Lのコレクタは、U相に対応する第1ステータコイル111に接続されている。

V相、W相は、U相と同様の接続状態であるので、説明を省略する。

[0033] そして、ECU90がスイッチ11H～13LをON/OFF制御することで、第1インバータ10が、直流電力と交流電力との間で変換するように

なっている。

[0034] <第2インバータ>

第2インバータ20は、駆動輪側の第2モータジェネレータ120との間で電力を授受する装置である。第2インバータ20は、具体的には、(1)力行時、第1二次電池41、第2二次電池42、第1モータジェネレータ110からの直流電力を交流電力に変換し、第2モータジェネレータ120に出力する機能と、(2)回生時、第2モータジェネレータ120からの回生電力(交流電力)を直流電力に変換し、第1二次電池41等に出力する機能と、を備えている。

[0035] 第2インバータ20は、第2インバータ正極端子20H(高圧側端子)と、第2インバータ負極端子20L(低圧側端子)と、を備えている。

[0036] 第2インバータ20は、U相用のスイッチ21H及びスイッチ21Lと、V相用のスイッチ22H及びスイッチ22Lと、W相用のスイッチ23H及びスイッチ23Lと、を備えている。また、各スイッチ21H等には、各スイッチ21H等と並列であって、負極側から正極側への通電を許容するダイオードが設けられている。

第2インバータ20におけるスイッチ21H等の接続状態は、第1インバータ10と同様であるので説明を省略する。

[0037] <正極母線、負極母線>

正極母線31は、電源装置1の正極側の母線であり、第2インバータ正極端子20Hと、第3スイッチ63のコレクタとに接続されている。なお、第3スイッチ63のエミッタは第1インバータ正極端子10Hに接続されている。負極母線32は、電源装置1の負極側の母線であり、第1インバータ負極端子10Lと、第2インバータ負極端子20Lとに接続されている。

[0038] <電源本体(第1二次電池、第2二次電池)>

電源本体40は、第1二次電池41(第1電源)と、第2二次電池42(第2電源)と、を備えている。第1二次電池41、第2二次電池42は、高圧電源であって、複数の単電池が直列接続されることで構成された組電池で

ある。第1二次電池41、第2二次電池42は、直流電力を充放電（充電／放電）可能な二次電池であり、例えば、リチウムイオン型、リチウムイオンポリマー型、ニッケル水素型で構成されている。

[0039] 第1二次電池41は、第1電源正極端子41Hと第1電源負極端子41Lとを備えている。第1電源正極端子41Hは、第1スイッチ61を介して、正極母線31に電氣的に接続されている。第1電源負極端子41Lは、負極母線32に接続されている。

[0040] 第2二次電池42は、第2電源正極端子42Hと第2電源負極端子42Lとを備えている。第2電源正極端子42Hは、正極母線31に接続されている。第2電源負極端子42Lは、第5スイッチ65を介して負極母線32に接続されている。

[0041] <コンデンサ>

コンデンサ51は、電荷を充放電するものである。コンデンサ51は、第5スイッチ65と並列に配置され、コンデンサ51の正極端子は第2電源負極端子42Lに接続されており、コンデンサ51の負極端子は負極母線32に電氣的に接続されている。

[0042] <スイッチ>

第1スイッチ61～第5スイッチ65は、ECU90によってON（導通）／OFF（遮断）制御されるスイッチであり、例えばIGBTで構成される。

[0043] 第1スイッチ61は、第1電源正極端子41Hと正極母線31との接続状態をON／OFFするスイッチである。

第2スイッチ62は、第1電源正極端子41Hと第2電源負極端子42Lとの接続状態をON／OFFするスイッチである。

第3スイッチ63は、正極母線31と第1インバータ正極端子10Hとの接続状態をON／OFFするスイッチである。

[0044] 第4スイッチ64は、第2電源負極端子42Lと第1インバータ正極端子10Hとの接続状態をON／OFFするスイッチである。

第5スイッチ65は、第2電源負極端子42Lと負極母線32との接続状態をON/OFFするスイッチである。

[0045] <補機>

補機71は、第2モータジェネレータ120に対して低い動作電圧（例えば12V）で作動する機器であり、ヘッドライト、室内灯、ナビゲーション装置、等である。補機71は第1二次電池41に接続されており、補機71と第1二次電池41の間には電圧を降圧するDC/DCコンバータ（図示しない）が設けられている。

[0046] <ECU>

ECU90は、電源装置1を電子制御する制御装置であり、CPU、ROM、RAM、各種インタフェース、電子回路などを含んで構成されている。そして、ECU90は、その内部に記憶されたプログラムに従って各種処理を実行するように構成されている。

[0047] <ECU—力行時/回生時判定>

ECU90は、車速やアクセル開度に基づいて力行時であるか否か判定する機能を備えている。アクセル開度はアクセル開度センサ（図示しない）を介して検出され、車速は車速センサ（図示しない）を介して検出される。そして、ECU90は、直前の所定単位時間において車速及び/又はアクセル開度が増加している場合、力行時であると判定するように構成されている。一方、ECU90は、車速又はアクセル開度が減少している場合、力行時でない、つまり回生時であると判定するように構成されている。

[0048] <第1二次電池等の接続状態>

ここで、第1二次電池41、第2二次電池42、内燃機関側の第1インバータ10の接続状態を説明する。なお、ECU90が、第1スイッチ61等を適宜にON/OFFすることで、後記する接続状態が適宜に切り替えられるように構成されている。

[0049] <電源並列状態>

第1スイッチ61及び第5スイッチ65がON状態、第2スイッチ62が

OFF状態であると、負荷（第2インバータ20）に対して、第1二次電池41及び第2二次電池42が並列となる電源並列状態となる。

[0050] <電源直列状態>

第2スイッチ62がON状態、第1スイッチ61及び第5スイッチ65がOFF状態であると、負荷（第2インバータ20）に対して、第1二次電池41及び第2二次電池42が直列となる電源直列状態となる。

[0051] <電源並列状態、電源直列状態の選択>

ECU90は、動力源である第2モータジェネレータ120に要求される要求トルクと、車速と、接続状態マップとに基づいて、電源並列状態又は電源直列状態を選択し、選択した接続状態となるように第1スイッチ61等をON/OFF制御する機能を備えている。

[0052] 接続状態マップは、事前試験等によって求められ、ECU90に予め記憶されており、例えば、要求トルク及び車速に対応して、電源並列状態を選択すべき領域と、電源直列状態を選択すべき領域とに振り分けられている。具体的には、要求トルク及び/又は車速が大きくなるにつれて、電源直列状態が選択され易いようにマップ化されている。

[0053] <単独第2電源状態>

第1スイッチ61及び第2スイッチ62がOFF状態であると、第2二次電池42のみが単独で出力する単独第2電源状態となる。なお、本実施形態では、単独第2電源状態において、第5スイッチ65もOFF状態となる。

[0054] <電源状態切替手段>

したがって、本実施形態において、電源並列状態、電源直列状態、単独第2電源状態を切り替える電源状態切替手段は、第1スイッチ61、第2スイッチ62、第4スイッチ64、第5スイッチ65と、これらを制御するECU90とを備えて構成されている。

[0055] <第1インバータ：第1接続状態>

電源本体40が電源並列状態又は電源直列状態である場合において、第3スイッチ63がON状態、第4スイッチ64がOFF状態であると、第1イ

ンバータ10は第1接続状態となる。第1接続状態では、(1)電源本体40の電力を第1インバータ10に供給し第1モータジェネレータ110をモータとして機能させることや、(2)ジェネレータとして機能する第1モータジェネレータ110の電力を電源本体40及び/又は第2インバータ20に供給することが可能となる。

[0056] <第1インバータ：第2接続状態>

電源本体40が単独第2電源状態である場合において、第3スイッチ63がOFF状態、第4スイッチ64がON状態であると、第1インバータ10は第2接続状態となる。

[0057] <インバータ接続状態切替手段>

したがって、本実施形態において、第1接続状態と第2接続状態とに切り替えるインバータ接続状態切替手段は、第3スイッチ63、第4スイッチ64と、これらを制御するECU90とを備えて構成されている。

[0058] <<電源装置の作用効果>>

電源装置1の作用効果を説明する。

[0059] <電源本体：電源並列状態－力行時>

図2(区間A)、図3に示すように、ECU90は、電源並列状態を選択している場合、第1スイッチ61、第5スイッチ65をONし、第2スイッチ62、第3スイッチ63、第4スイッチ64をOFFする。そうすると、第1二次電池41及び第2二次電池42は電源並列状態となる。

[0060] そして、ECU90は、力行時であると判定した場合、第2モータジェネレータ120がモータとして機能するように、第2インバータ20を制御して、第1二次電池41及び第2二次電池42からの直流電力を交流電力に変換し、第2モータジェネレータ120に供給する。具体的には、ECU90は、第2モータジェネレータ120における実際トルクが要求トルクとなるように、第2インバータ20をPWM制御する。

[0061] この場合において、第1二次電池41及び第2二次電池42からの直流電力のみでは不足すると判断されるとき、ECU90は、第3スイッチ63を

ONすると共に、内燃機関を作動させることで、第1モータジェネレータ110をジェネレータとして機能させ、第1モータジェネレータ110からの交流電力を第1インバータ10で直流電力に変換し、この直流電力も第2インバータ20に供給する構成としてもよい。

[0062] <電源本体：電源並列状態－回生時>

図2（区間B）、図4に示すように、ECU90は、電源並列状態を選択している場合であって回生時であると判定した場合、ジェネレータとして機能する第2モータジェネレータ120からの交流電力を直流電力に変換するように第2インバータ20を制御する。そうすると、変換後の直流電力が第1二次電池41及び第2二次電池42に充電される。

[0063] この場合において、第2インバータ20からの直流電力のみでは第1二次電池41及び第2二次電池42が十分に充電されないと判断されるとき、また、第1二次電池41及び第2二次電池42を急速充電したいとき、ECU90は、第3スイッチ63をONすると共に、内燃機関を作動させることで、第1モータジェネレータ110をジェネレータとして機能させ、第1モータジェネレータ110からの交流電力を第1インバータ10で直流電力に変換し、この直流電力も第1二次電池41及び第2二次電池42に充電する構成としてもよい。

[0064] <電源本体：電源並列状態→電源直列状態>

次に、図2（区間C～E）、図5～図7を参照して、電源並列状態から電源直列状態に切り替える場合を説明する。

[0065] <第1インバータ：第1接続状態>

図2（区間C）、図5に示すように、ECU90は、第1スイッチ61、第5スイッチ65をONしたまま、第3スイッチ63もONする。なお、第2スイッチ62、第4スイッチ64はOFFのままである。これにより、電源並列状態である電源本体40と第1インバータ10とは第1接続状態となる。

[0066] <第1モータジェネレータ：モータ>

次いで、ECU90は、第1インバータ10を制御して、第1二次電池41及び第2二次電池42からの直流電力を交流電力に変換して第1モータジェネレータ110に供給し、第1モータジェネレータ110をモータとして機能させる。これにより、第1モータジェネレータ110の第1ロータ（図示しない）は回転する。

[0067] この場合において、回転する第1ロータは、内燃機関のクランク軸を引きずることになるから、第1ロータとクランク軸との間にクラッチ機構を備え、前記第1ロータを回転させるとき、前記クラッチ機構をOFF（動力を遮断）する構成としてもよい。後記する電源直列状態から電源並列状態に切り替える場合も同様である。

[0068] なお、第1ロータを回転させる程度に対応して、その後に慣性回転する第1ロータによって発生する起電圧が変化する。つまり、第1ロータを高速で回転させるにつれて、起電圧が大きくなる。したがって、その後に発生する起電圧が第1二次電池41の端子電圧以上となるように、例えば、第1二次電池41の端子電圧が大きくなるにつれて、第1ロータが高速で回転するように、第1モータジェネレータ110への電力供給量を大きくすることが好ましい。第1二次電池41の端子電圧は電圧センサ等によって検出される。

[0069] <電源本体：単独第2電源状態、第1インバータ：第2接続状態>

次いで、図2（区間D）、図6に示すように、ECU90は、第4スイッチ64をONし、第1スイッチ61、第2スイッチ62、第3スイッチ63、第5スイッチ65をOFFする。これにより、電源本体40は、第2二次電池42のみが出力（外部と接続）する単独第2電源状態となる。第1インバータ10は、単独第2電源状態である電源本体40と直列接続した第2接続状態（直列接続状態）となる。

[0070] なお、第3スイッチ63がOFFされたことにより、電源本体40から第1インバータ10への電力供給は停止され、第1モータジェネレータ110のモータ機能は失われる。ところが、第1ロータは自身の慣性によって慣性（惰性）回転しており、第1モータジェネレータ110はジェネレータとし

て作動し（ジェネレータ機能を発揮）、第1ステータコイル111～113において交流電力が発生している。

[0071] 次いで、ECU90は、第1インバータ10を制御して、ジェネレータとして作動する第1モータジェネレータ110からの交流電力を直流電力に変換する。これにより、第1インバータ10は一時的に直流電源（昇圧器）となると共に、第1インバータ10は第2二次電池42と直列接続状態（第2接続状態）となる。

[0072] なお、直列接続状態において、第1インバータ10は、コンデンサ51と並列であり、また、この後に接続される第1二次電池41とも並列である。

この状態において、第1ロータの回転速度は徐々に小さくなるので、一時的に電源となる第1インバータ10の起電圧も徐々に小さくなる。一方、コンデンサ51には電荷が蓄えられるので、コンデンサ51の電圧は徐々に大きくなる。

[0073] <電源本体：電源直列状態>

次いで、図2（区間E）、図7に示すように、ECU90は、第4スイッチ64をONしたまま、第2スイッチ62をONする。なお、第1スイッチ61、第3スイッチ63、第5スイッチ65はOFFのままである。

[0074] そうすると、電源本体40は、単独第2電源状態から、第1二次電池41及び第2二次電池42が直列である電源直列状態に切り替わる。その後、ECU90は、第4スイッチ64をOFFする。

[0075] このように、第2二次電池42と、一時的に電源となる第1インバータ10及びコンデンサ51とが直列で接続された直列接続状態を経由した後、第1二次電池41及び第2二次電池42が直列である電源直列状態に切り替えるので、前記直列接続状態を経由せずに、電源並列状態から電源直列状態に切り替える構成に対して、第2インバータ20への印加電圧の急な変動が小さくなる。

[0076] なお、単独第2電源状態から電源直列状態に切り替えるタイミングは、第1二次電池41の第1電源電圧（端子電圧）と、第1インバータ10の起電

圧、コンデンサ51の電圧とが略等しいタイミングが好ましい。したがって、第1二次電池41の第1電源電圧を検出する電圧センサと、コンデンサ51の電圧を検出する電圧センサと、第1インバータ10の起電圧を検出する電圧センサを備える構成としてもよい。

[0077] <電源本体：電源直列状態－力行時>

図2（区間F）、図8に示すように、ECU90は、電源直列状態を選択している場合、第2スイッチ62をONし、第1スイッチ61、第3スイッチ63、第4スイッチ64、第5スイッチ65をOFFする。そうすると、第1二次電池41及び第2二次電池42は直列状態となる。

[0078] そして、ECU90は、力行時であると判定した場合、第2モータジェネレータ120がモータとして機能するように、第2インバータ20を制御して、第1二次電池41及び第2二次電池42からの直流電力を交流電力に変換し、第2モータジェネレータ120に供給する。

[0079] この場合において、第1二次電池41及び第2二次電池42からの直流電力のみでは不足すると判断されるとき、ECU90は、第3スイッチ63をONすると共に、内燃機関を作動させることで、第1モータジェネレータ110をジェネレータとして機能させ、第1モータジェネレータ110からの交流電力を第1インバータ10で直流電力に変換し、この直流電力も第2インバータ20に供給する構成としてもよい。

[0080] <電源本体：電源直列状態－回生時>

図2（区間G）、図9に示すように、ECU90は、電源直列状態を選択している場合であって回生時であると判定した場合、ジェネレータとして機能する第2モータジェネレータ120からの交流電力を直流電力に変換するように第2インバータ20を制御する。そうすると、変換後の直流電力が第1二次電池41及び第2二次電池42に充電される。

[0081] この場合において、第2インバータ20からの直流電力のみでは第1二次電池41及び第2二次電池42が十分に充電されないと判断されるとき等、ECU90は、第3スイッチ63をONすると共に、内燃機関を作動させる

ことで、第1モータジェネレータ110をジェネレータとして機能させ、第1モータジェネレータ110からの交流電力を第1インバータ10で直流電力に変換し、この直流電力も第1二次電池41及び第2二次電池42に充電する構成としてもよい。

[0082] <電源本体：電源直列状態→電源並列状態>

次に、図2（区間H～J）、図10～図11を参照して、電源直列状態から電源並列状態に切り替える場合を説明する。

[0083] <第1インバータ：第1接続状態>

図2（区間H）、図10に示すように、ECU90は、第2スイッチ62をONしたまま、第3スイッチ63もONする。なお、第1スイッチ61、第4スイッチ64、第5スイッチ65はOFFのままである。これにより、電源直列状態である電源本体40と第1インバータ10とは第1接続状態となる。

[0084] <第1モータジェネレータ：モータ>

次いで、ECU90は、第1インバータ10を制御して、第1二次電池41及び第2二次電池42から直流電力を交流電力に変換して第1モータジェネレータ110に供給し、第1モータジェネレータ110をモータとして機能させる。これにより、第1モータジェネレータ110の第1ロータ（図示しない）は回転する。

[0085] <電源本体：単独第2電源状態、第1インバータ：第2接続状態>

次いで、図2（区間I）、図11に示すように、ECU90は、第4スイッチ64をONし、第1スイッチ61、第2スイッチ62、第3スイッチ63、第5スイッチ65をOFFする。これにより、電源本体40は、第2二次電池42のみが出力（外部と接続）する単独第2電源状態となる。第1インバータ10は、単独第2電源状態である電源本体40と直列接続した第2接続状態（直列接続状態）となる。

[0086] なお、第3スイッチ63がOFFされたことにより、電源本体40から第1インバータ10への電力供給は停止され、第1モータジェネレータ110

のモータ機能は失われる。ところが、第1ロータは自身の慣性によって慣性（惰性）回転しており、第1モータジェネレータ110はジェネレータとして作動し（ジェネレータ機能を発揮）、第1ステータコイル111～113において交流電力が発生している。

[0087] <第1インバータ：直列接続状態>

次いで、ECU90は、第1インバータ10を制御して、ジェネレータとして作動する第1モータジェネレータ110からの交流電力を直流電力に変換する。これにより、第1インバータ10は一時的に直流電源となると共に、第1インバータ10は第2二次電池42と直列接続状態となる。

[0088] なお、直列接続状態において、第1インバータ10は、コンデンサ51と並列であり、また、この後に接続される第1二次電池41とも並列である。

この状態において、第1ロータの回転速度は徐々に小さくなるので、一時的に電源となる第1インバータ10の起電圧も徐々に小さくなる。一方、コンデンサ51には電荷が蓄えられるので、コンデンサ51の電圧は徐々に大きくなる。

[0089] <電源本体：電源並列状態>

次いで、図2（区間J）、図12に示すように、ECU90は、第4スイッチ64をONしたまま、第1スイッチ61、第5スイッチ65をONする。なお、第2スイッチ62、第3スイッチ63はOFFのままである。

[0090] そうすると、電源本体40は、単独第2電源状態から、第1二次電池41及び第2二次電池42が並列である電源並列状態に切り替わる。その後、ECU90は、第4スイッチ64をOFFする。

[0091] このように、第2二次電池42と、一時的に電源となる第1インバータ10及びコンデンサ51とが直列で接続された直列接続状態を経由した後、第1二次電池41及び第2二次電池42が並列である電源並列状態に切り替えるので、前記直列接続状態を経由せずに、電源直列状態から電源並列状態に切り替える構成に対して、第2インバータ20への印加電圧の急な変動が小さくなる。

[0092] なお、単独第2電源状態から電源並列状態に切り替えるタイミングは、第1二次電池41の第1電源電圧（端子電圧）と、第1インバータ10の起電圧、コンデンサ51の電圧とが略等しいタイミングが好ましい。

[0093] ≪変形例≫

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されず、例えば、次のように変更してもよい。

[0094] 前記した実施形態では、電源装置1が常時接続する外部負荷が交流電力を消費する第2モータジェネレータ120である構成を例示したが、その他に例えば、外部負荷は直流電力を消費する直流電力消費機器（例えば電気ヒータ）である構成でもよい。なお、このように直流電力消費機器である場合、電源装置1は第2インバータ20を備えない構成となる。

[0095] 前記した実施形態では、電源並列状態から電源直列状態に切り替える場合において、第1モータジェネレータ110のロータを回転させるとき、第3スイッチ63をONして電源本体40から第1インバータ10に直流電力を供給し、第1モータジェネレータ110を一時的にモータとして機能させる構成を例示したが、その他に例えば、ECU90（動力源制御手段）が内燃機関（動力源）を一時的に作動させ、内燃機関の動力で第1モータジェネレータ110のロータを回転する構成としてもよい。

この構成の場合、第1インバータ10に電力供給するための第3スイッチ63のONは不要となり、第3スイッチ63はOFFのままとなる。

[0096] そして、内燃機関の動力で第1モータジェネレータ110のロータを回転した後、ECU90（インバータ接続手段）は、第4スイッチ64をONし、第1スイッチ61、第2スイッチ62、第3スイッチ63、第5スイッチ65をOFFする。これにより、電源本体40は、第2二次電池42のみが出力（外部と接続）する単独第2電源状態となる。そして、第1インバータ10は、単独第2電源状態である電源本体40と直列した直列接続状態となる。

[0097] 前記した実施形態では、電源直列状態から電源並列状態に切り替える場合

において、第1モータジェネレータ110のロータを回転させるとき、第3スイッチ63をONして電源本体40から第1インバータ10に直流電力を供給し、第1モータジェネレータ110を一時的にモータとして機能させる構成を例示したが、その他に例えば、ECU90（動力源制御手段）が内燃機関（動力源）を一時的に作動させ、内燃機関の動力で第1モータジェネレータ110のロータを回転する構成としてもよい。

この構成の場合、第1インバータ10に電力供給するための第3スイッチ63のONは不要となり、第3スイッチ63はOFFのままとなる。

[0098] そして、内燃機関の動力で第1モータジェネレータ110のロータを回転した後、ECU90（インバータ接続手段）は、第4スイッチ64をONし、第1スイッチ61、第2スイッチ62、第3スイッチ63、第5スイッチ65をOFFする。これにより、電源本体40は、第2二次電池42のみが出力（外部と接続）する単独第2電源状態となる。そして、第1インバータ10は、単独第2電源状態である電源本体40と直列接続した直列接続状態となる。

[0099] 前記した実施形態では、第1電源が第1二次電池41である構成を例示したが、その他に例えば、第1電源が一次電池である構成でもよい。第2電源（第2二次電池42）についても同様である。

符号の説明

[0100]	1	電源装置
	10	第1インバータ
	20	第2インバータ
	10H	第1インバータ正極端子
	10L	第1インバータ負極端子
	20	第2インバータ
	31	正極母線
	32	負極母線
	40	電源本体

- 4 1 第 1 二次電池 (第 1 電源)
- 4 1 H 第 1 電源正極端子
- 4 1 L 第 1 電源負極端子
- 4 2 第 2 二次電池 (第 2 電源)
- 4 2 H 第 2 電源正極端子
- 4 2 L 第 2 電源負極端子
- 6 1 第 1 スイッチ
- 6 2 第 2 スイッチ
- 6 3 第 3 スイッチ
- 6 4 第 4 スイッチ
- 6 5 第 5 スイッチ
- 9 0 E C U
- 1 1 0 第 1 モータジェネレータ
- 1 2 0 第 2 モータジェネレータ

請求の範囲

[請求項1]

第1電源及び第2電源を有する電源本体と、
前記第1電源及び前記第2電源の電源並列状態と、電源直列状態と、
前記第2電源のみが出力する単独第2電源状態と、に切り替える電源状態切替手段と、
モータジェネレータに接続するインバータと、
電源並列状態又は電源直列状態の前記電源本体と前記インバータとが接続した第1接続状態と、単独第2電源状態の前記電源本体と前記インバータとが直列接続した第2接続状態と、に切り替えるインバータ接続状態切替手段と、
を備え、
前記電源状態切替手段が電源並列状態から電源直列状態に切り替える場合、
前記インバータ接続状態切替手段が第1接続状態に切り替え、
前記インバータが前記モータジェネレータをモータとして作動させた後、
前記電源状態切替手段が単独第2電源状態に切り替え、前記インバータ接続状態切替手段が第2接続状態に切り替え、前記第2電源とジェネレータとして作動する前記モータジェネレータによって電源となる前記インバータとの直列接続状態を経由した後、
前記電源状態切替手段が電源直列状態に切り替えることを特徴とする電源装置。

[請求項2]

第1電源及び第2電源を有する電源本体と、
前記第1電源及び前記第2電源の電源並列状態と、電源直列状態と、
前記第2電源のみが出力する単独第2電源状態と、に切り替える電源状態切替手段と、
モータジェネレータに接続するインバータと、
電源並列状態又は電源直列状態の前記電源本体と前記インバータと

が接続した第1接続状態と、単独第2電源状態の前記電源本体と前記インバータとが直列接続した第2接続状態と、に切り替えるインバータ接続状態切替手段と、

を備え、

前記電源状態切替手段が電源直列状態から電源並列状態に切り替える場合、

前記インバータ接続状態切替手段が第1接続状態に切り替え、

前記インバータが前記モータジェネレータをモータとして作動させた後、

前記電源状態切替手段が単独第2電源状態に切り替え、前記インバータ接続状態切替手段が第2接続状態に切り替え、前記第2電源とジェネレータとして作動する前記モータジェネレータによって電源となる前記インバータとの直列接続状態を経由した後、

前記電源状態切替手段が電源並列状態に切り替えることを特徴とする電源装置。

[請求項3]

前記第1電源は、第1電源正極端子と、第1電源負極端子と、を備え、

前記第2電源は、第2電源正極端子と、第2電源負極端子と、を備え、

前記インバータは、インバータ正極端子と、インバータ負極端子と、を備え、

前記第2電源正極端子に接続した正極母線と、

前記第1電源負極端子及び前記インバータ負極端子に接続した負極母線と、

前記第1電源正極端子と前記正極母線との接続をON/OFFする第1スイッチと、

前記第1電源正極端子と前記第2電源負極端子との接続をON/OFFする第2スイッチと、

前記正極母線と前記インバータ正極端子との接続をON/OFFする第3スイッチと、

前記第2電源負極端子と前記インバータ正極端子との接続をON/OFFする第4スイッチと、

前記第2電源負極端子と前記負極母線との接続をON/OFFする第5スイッチと、

を備える

ことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の電源装置。

[請求項4]

第1電源及び第2電源を有する電源本体と、

前記第1電源及び前記第2電源の電源並列状態と、電源直列状態と、前記第2電源のみが出力する単独第2電源状態と、に切り替える電源状態切替手段と、

ジェネレータに接続するインバータと、

単独第2電源状態の前記電源本体と前記インバータとが直列接続した直列接続状態で接続するインバータ接続手段と、

前記ジェネレータのロータを回転させる動力源を制御する動力源制御手段と、

を備え、

前記電源状態切替手段が電源並列状態から電源直列状態に切り替える場合、

前記動力源制御手段が前記ロータを回転させた後、

前記電源状態切替手段が単独第2電源状態に切り替え、前記インバータ接続手段が直列接続状態に切り替え、前記第2電源と作動する前記ジェネレータによって電源となる前記インバータとの直列接続状態を経由した後、

前記電源状態切替手段が電源直列状態に切り替える

ことを特徴とする電源装置。

[請求項5]

第1電源及び第2電源を有する電源本体と、

前記第 1 電源及び前記第 2 電源の電源並列状態と、電源直列状態と、前記第 2 電源のみが出力する単独第 2 電源状態と、に切り替える電源状態切替手段と、

ジェネレータに接続するインバータと、

単独第 2 電源状態の前記電源本体と前記インバータとが直列接続した直列接続状態で接続するインバータ接続手段と、

前記ジェネレータのロータを回転させる動力源を制御する動力源制御手段と、

を備え、

前記電源状態切替手段が電源直列状態から電源並列状態に切り替える場合、

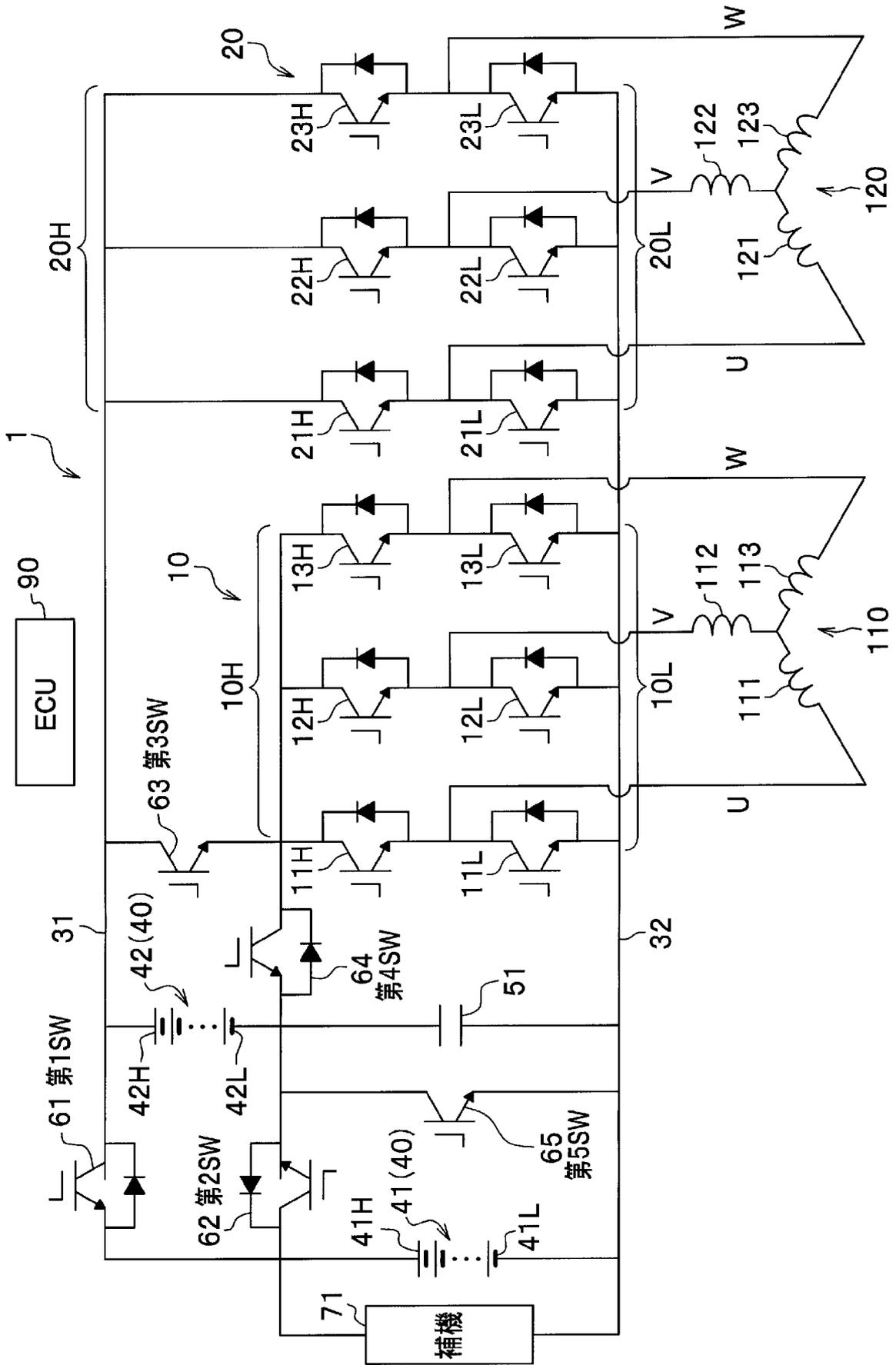
前記動力源制御手段が前記ロータを回転させた後、

前記電源状態切替手段が単独第 2 電源状態に切り替え、前記インバータ接続手段が直列接続状態に切り替え、前記第 2 電源と作動する前記ジェネレータによって電源となる前記インバータとの直列接続状態を経由した後、

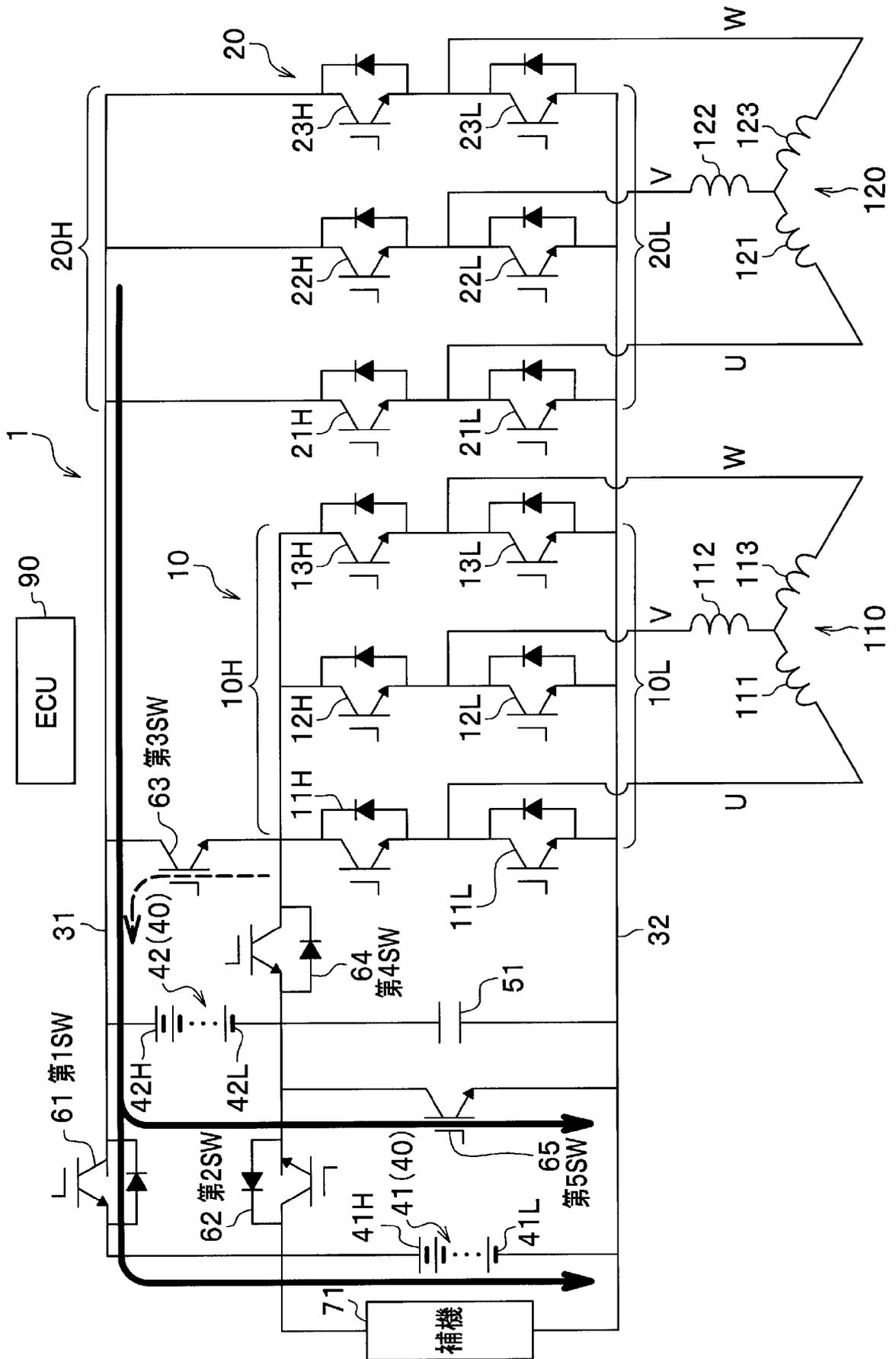
前記電源状態切替手段が電源並列状態に切り替える

ことを特徴とする電源装置。

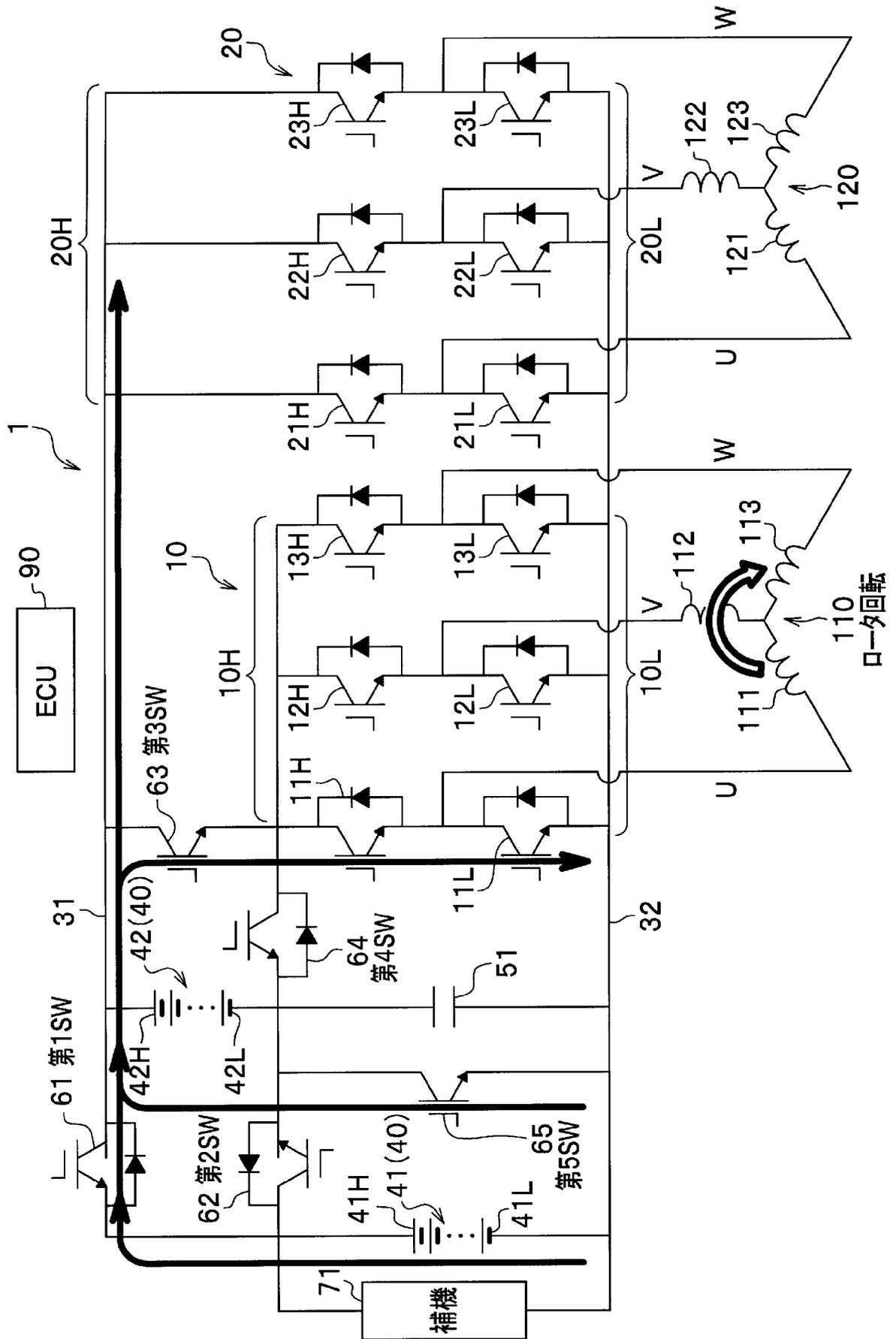
[図1]



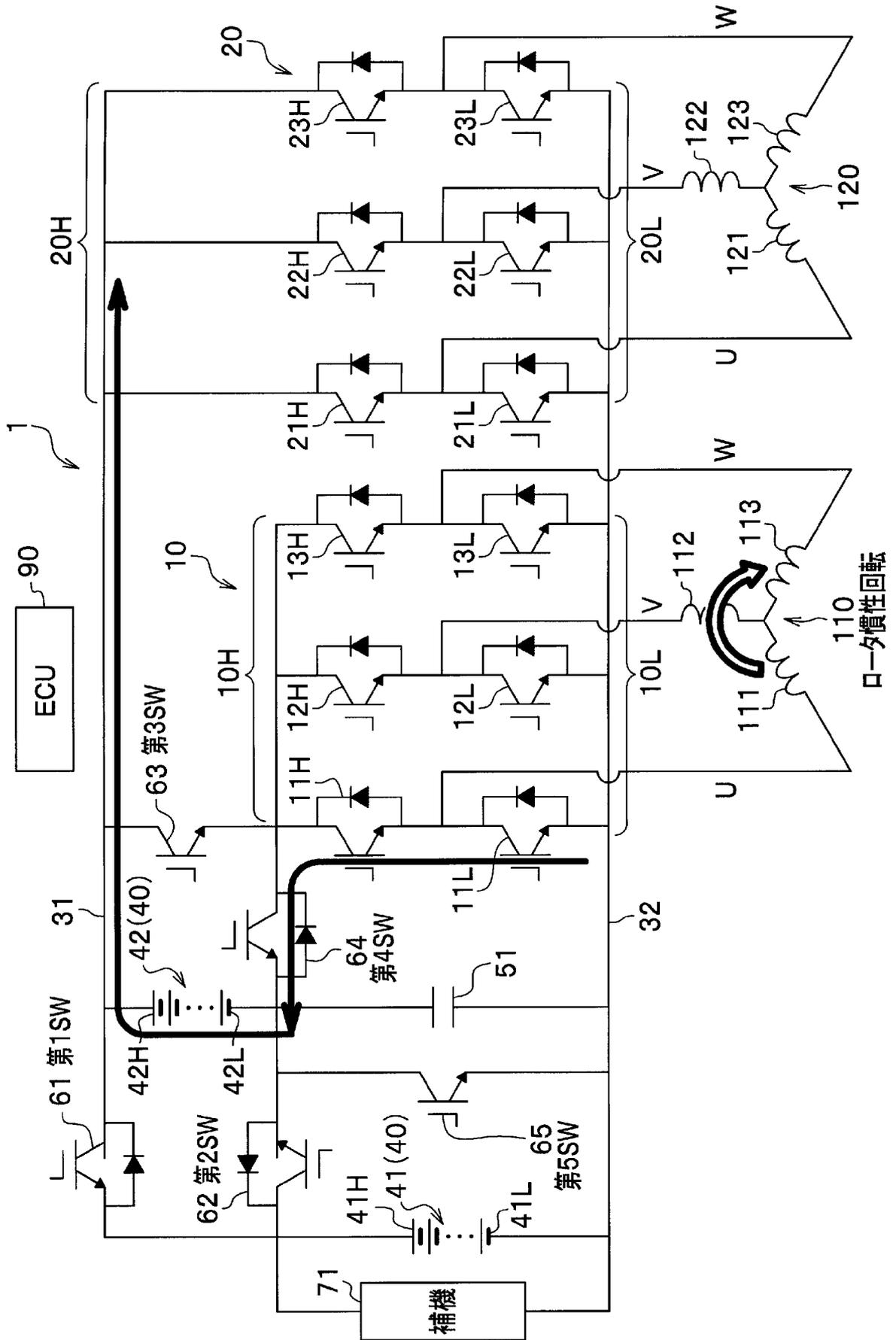
[図4]



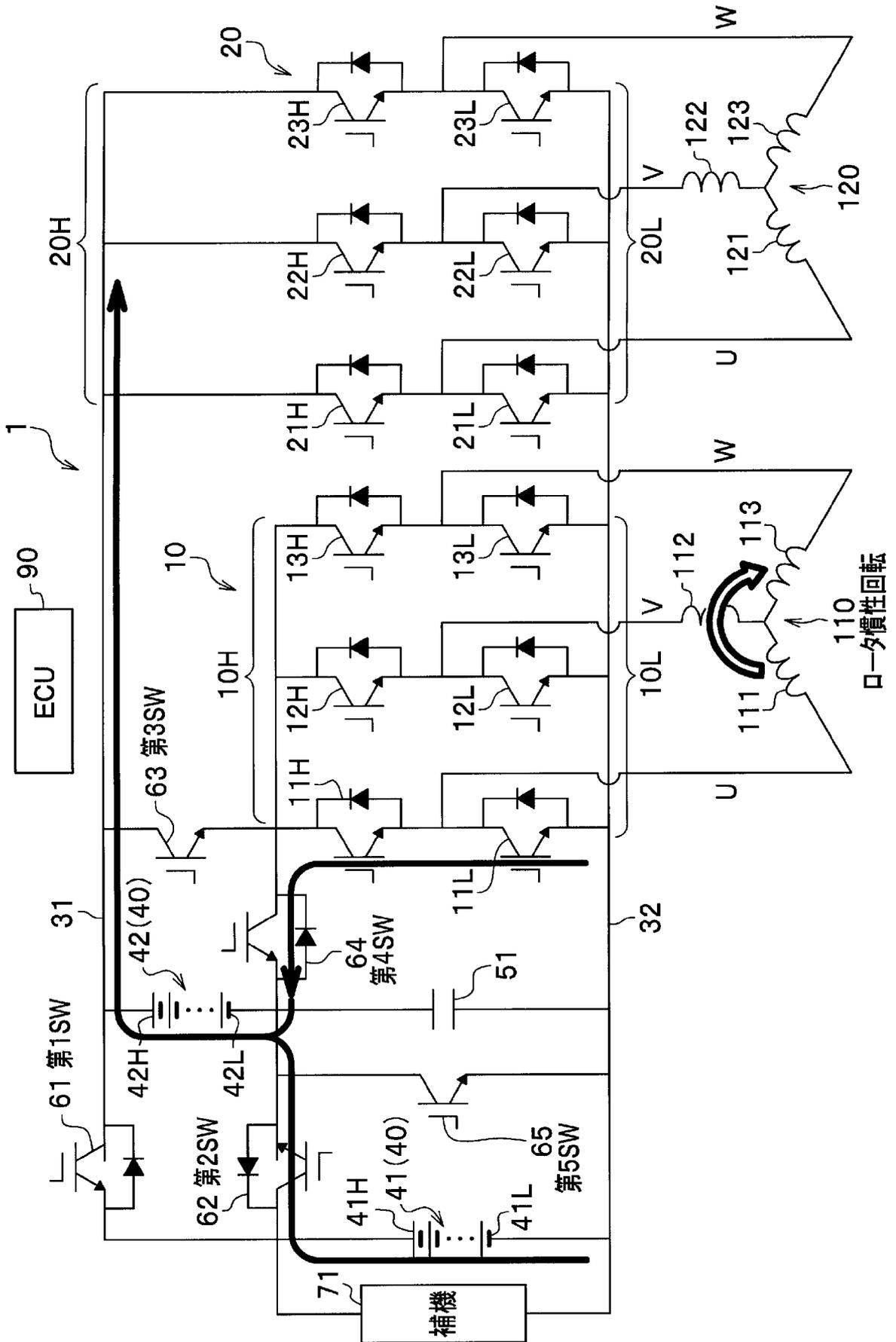
[図5]



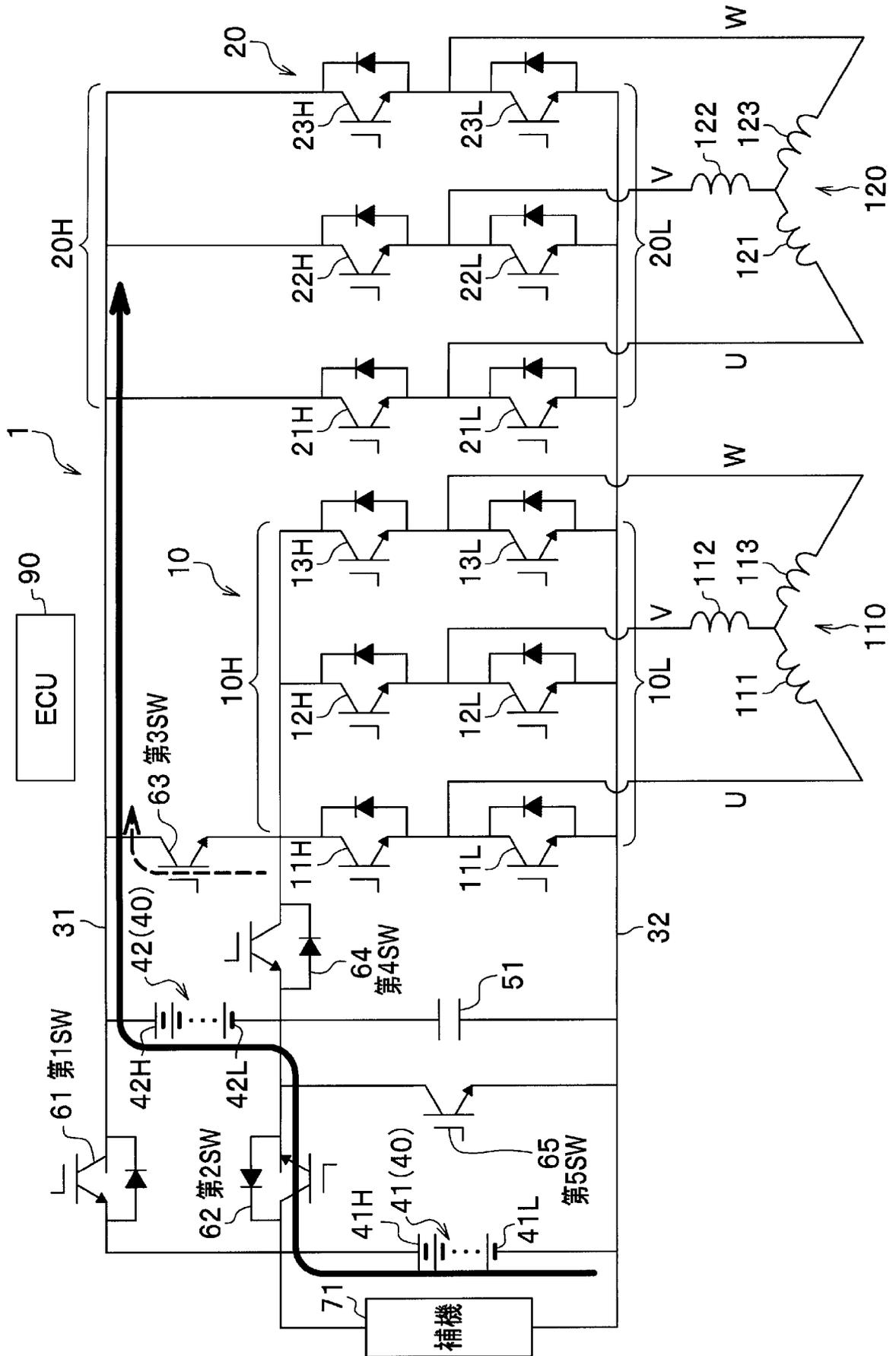
[図6]



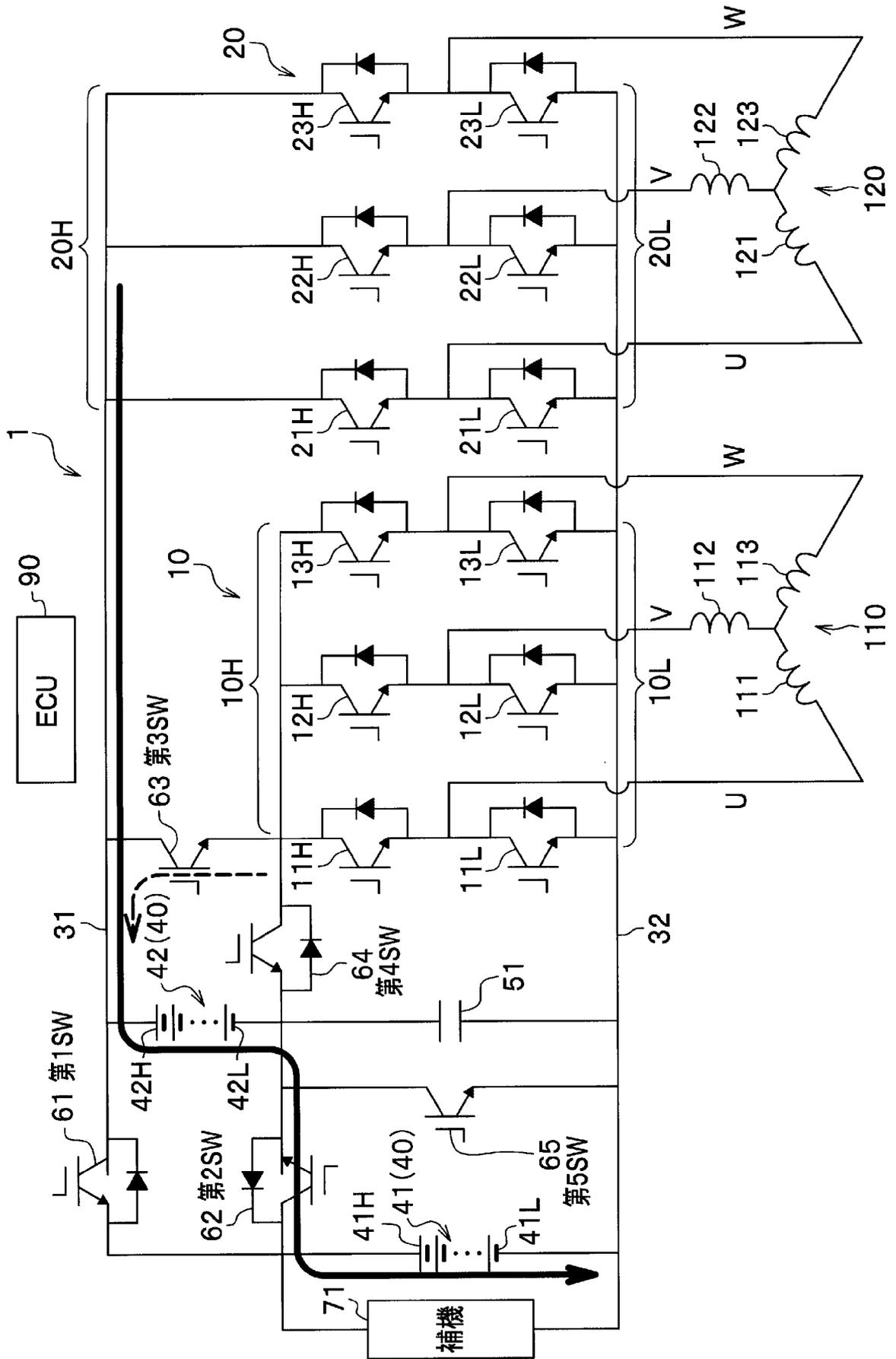
[図7]



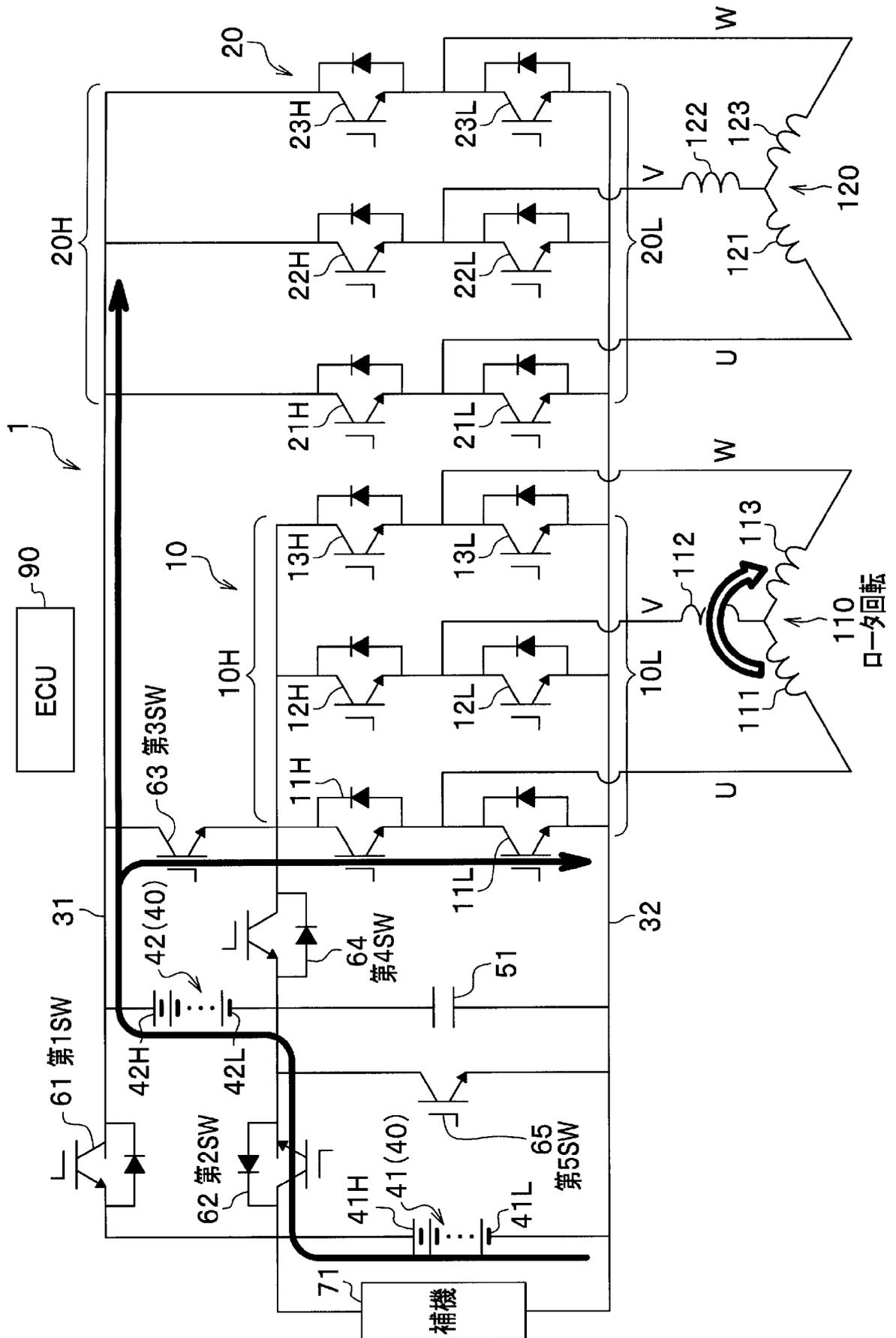
[図8]



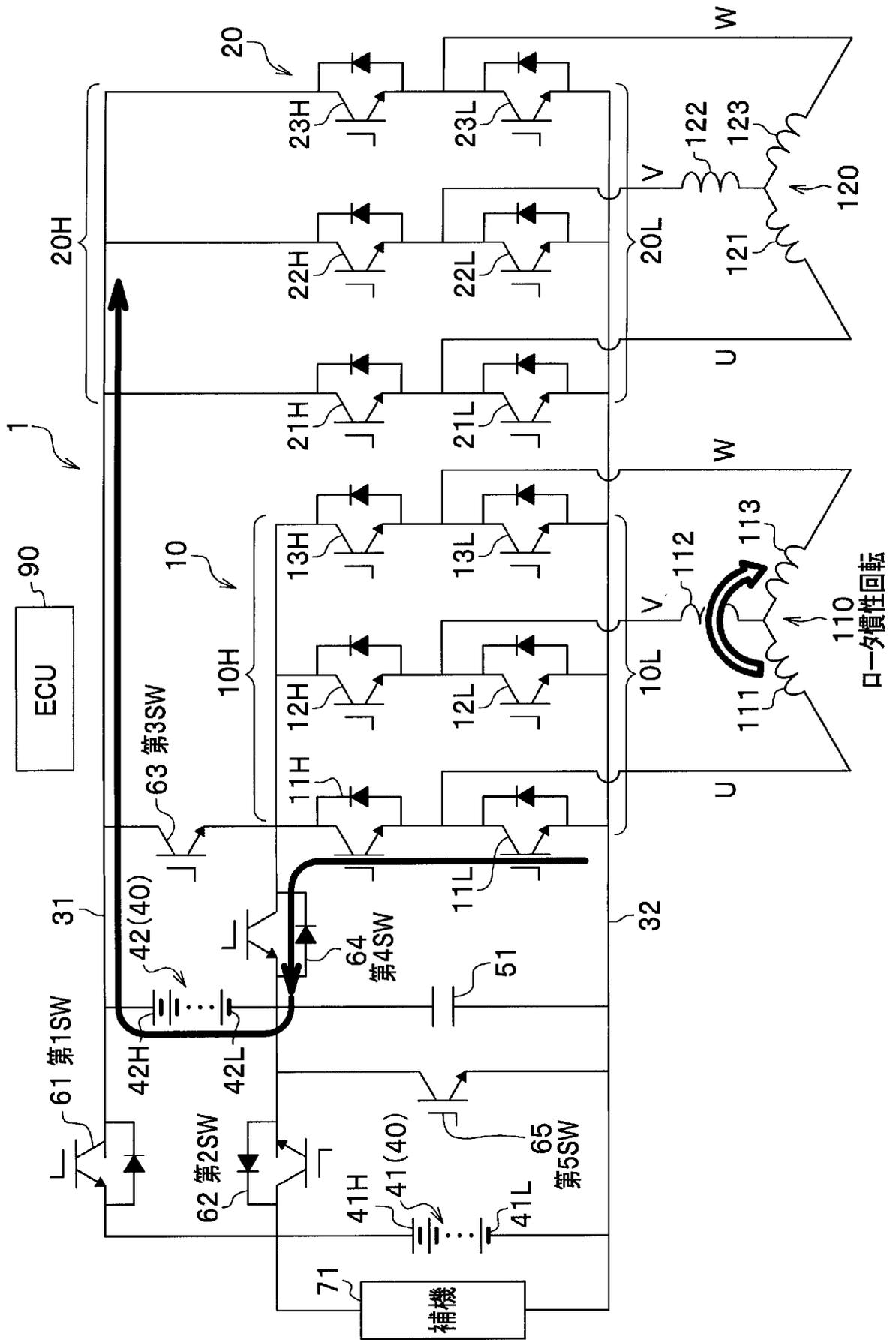
[図9]



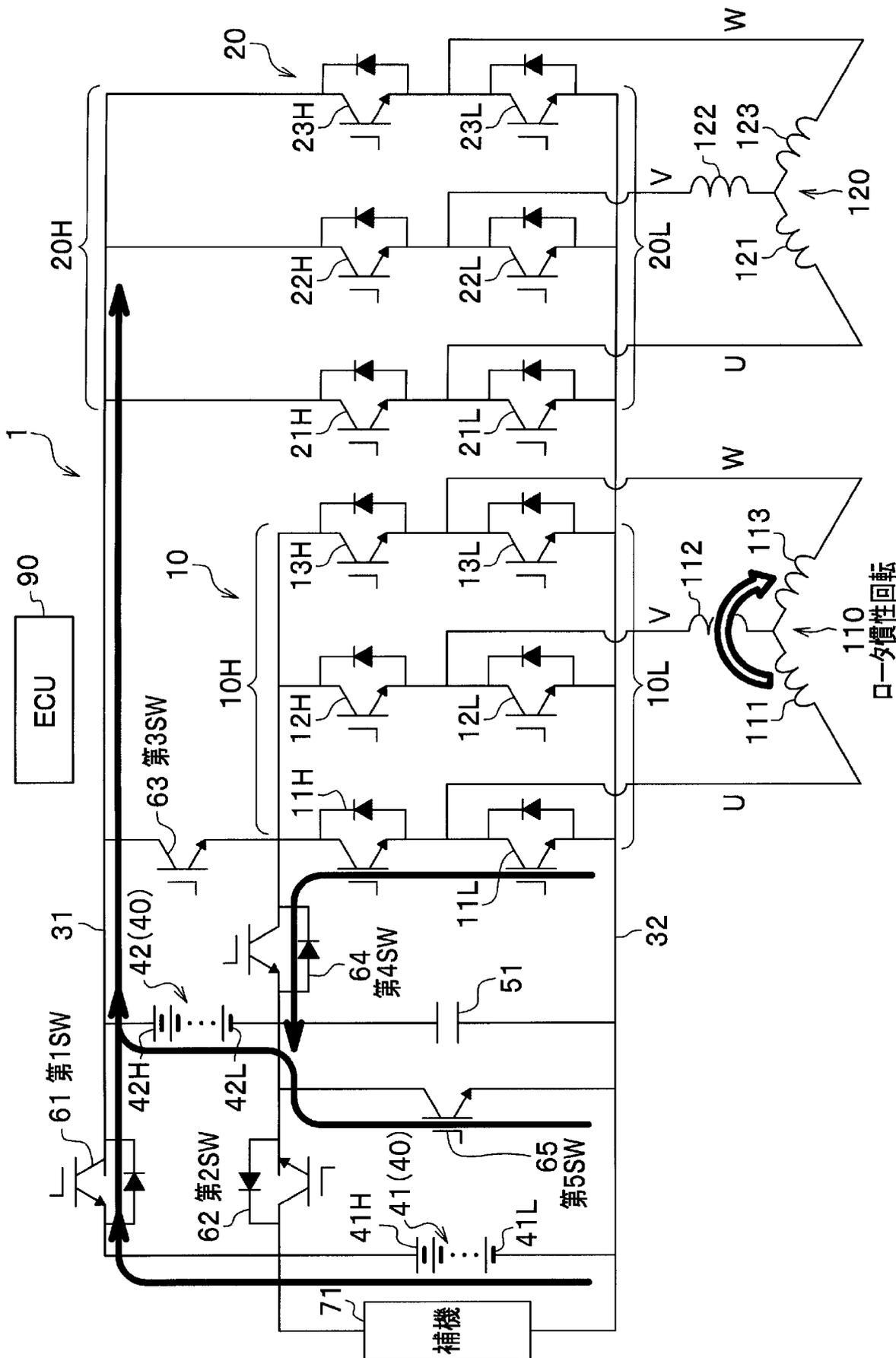
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/080191

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02P27/06(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, B60L3/00(2006.01)n, H02J1/00(2006.01)n, H02J1/10(2006.01)n

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, B60L11/18, B60L3/00, H02J1/00, H02J1/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2013</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2013</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2013</i>

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<i>JP 2012-152079 A (Honda Motor Co., Ltd.), 09 August 2012 (09.08.2012), entire text; all drawings & US 2012/0187887 A1 & DE 102012200795 A1 & CN 102602299 A</i>	1-5
A	<i>JP 2012-60838 A (Toyota Motor Corp.), 22 March 2012 (22.03.2012), entire text; all drawings (Family: none)</i>	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search <i>20 December, 2013 (20.12.13)</i>	Date of mailing of the international search report <i>07 January, 2014 (07.01.14)</i>
--	--

Name and mailing address of the ISA/ <i>Japanese Patent Office</i>	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H02P27/06(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, B60L3/00(2006.01)n, H02J1/00(2006.01)n, H02J1/10(2006.01)n		
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. H02P27/06, B60L11/18, B60L3/00, H02J1/00, H02J1/10		
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 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-152079 A（本田技研工業株式会社）2012.08.09, 全文, 全図 & US 2012/0187887 A1 & DE 102012200795 A1 & CN 102602299 A	1-5
A	JP 2012-60838 A（トヨタ自動車株式会社）2012.03.22, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 20.12.2013		国際調査報告の発送日 07.01.2014
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 森本 哲也 電話番号 03-3581-1101 内線 3358
		3V 4029