

(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
2024年2月15日(15.02.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/034602 A1

(51) 国際特許分類:

H02J 7/34 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)
H02H 7/20 (2006.01)

〒3518503 埼玉県朝霞市幸町3丁目14番1号
新電元工業株式会社朝霞事業所内 Saitama (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/028909

(22) 国際出願日: 2023年8月8日(08.08.2023)

(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 2022-126531 2022年8月8日(08.08.2022) JP

(71) 出願人: 新電元工業株式会社 (SHIN-DENGEN ELECTRIC MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町2丁目2番1号 Tokyo (JP).

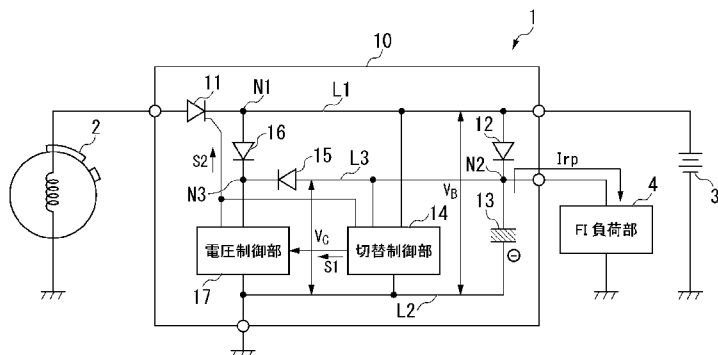
(72) 発明者: ▲ 高 ▼ 嶋 豊 隆 (TAKASHIMA Toyotaka); 〒3518503 埼玉県朝霞市幸町3丁目14番1号 新電元工業株式会社朝霞事業所内 Saitama (JP). 星野 勇氣(HOSHINO Yuki);

(74) 代理人: 西澤 和純, 外(NISHIZAWA Kazuyoshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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.

(54) Title: BATTERY CHARGING DEVICE

(54) 発明の名称: バッテリ充電装置



4 FI load unit
14 Switching control unit
17 Voltage control unit

(57) Abstract: This battery charging device comprises: an electric power generator that generates electric power in accordance with rotation of a rotor and outputs an AC signal that corresponds to the generated electric power; a switching element that rectifies the AC signal outputted by the electric power generator and supplies the rectified AC signal to the battery as charging electric power; a diode that supplies movement electric power to a load unit, the diode being connected between the load unit and an output line of the switching element; a capacitor that is connected to an output line of the diode and is connected in parallel to the load unit; a voltage control unit that controls conduction to the switching element such that the voltage supplied to the load unit becomes an output-target set voltage; and a switching control unit that reduces the set voltage when the battery enters an abnormal state in which the battery cannot be used.

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

(57) 要約: バッテリー充電装置は、回転子の回転に応じて発電し、発電した電力に応じた交流信号を出力する発電機と、前記発電機が出力する前記交流信号を整流して充電電力としてバッテリーに供給するスイッチング素子と、前記スイッチング素子の出力線と負荷部との間に接続され、前記負荷部に動作電力を供給するダイオードと、前記ダイオードの出力線に接続され、且つ、前記負荷部と並列に接続されるコンデンサと、前記負荷部に供給する電圧が、出力目標の設定電圧になるように、前記スイッチング素子の導通を制御する電圧制御部と、前記バッテリーが使用不可能な異常状態になった場合に、前記設定電圧を低下させる切替制御部とを備える。

明 細 書

発明の名称： バッテリ充電装置

技術分野

[0001] 本発明は、バッテリー充電装置に関する。

本願は、2022年8月8日に、日本に出願された特願2022-126531号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 近年、自動二輪車などの内燃機関の回転を利用して、バッテリーを充電するバッテリー充電装置が知られている（例えば、特許文献1を参照）。このような従来のバッテリー充電装置では、発電機が出力する交流信号を、例えば、サイリスタなどのスイッチング素子により半波整流して、バッテリーを充電するとともに、ダイオードを介して、負荷部に電力を供給していた。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2016/132440号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、例えば、自動二輪車において、近年、FI（Fuel Injection：電子制御燃料噴射装置）による電子制御やセンサの増加などにより、発電機及びバッテリーに接続される負荷が増大している。しかしながら、上述した従来のバッテリー充電装置では、例えば、バッテリーが未接続の状態になった場合に、負荷部に供給する電流のリプル電流が増大するため、負荷部に並列して接続するコンデンサの容量を増大させる必要が生じるという問題があった。

[0005] 本発明は、上記問題を解決すべくなされたもので、その目的は、負荷部に並列して接続するコンデンサの容量を増大させずに、負荷部側に供給する電流のリプル電流を低減することができるバッテリー充電装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0006] 上記問題を解決するために、本発明の一態様は、回転子の回転に応じて発電し、発電した電力に応じた交流信号を出力する発電機と、前記発電機が出力する前記交流信号を整流して充電電力としてバッテリーに供給するスイッチング素子と、前記スイッチング素子の出力線と負荷部との間に接続され、前記負荷部に動作電力を供給するダイオードと、前記ダイオードの出力線に接続され、且つ、前記負荷部と並列に接続されるコンデンサと、前記負荷部に供給する電圧が、出力目標の設定電圧になるように、前記スイッチング素子の導通を制御する電圧制御部と、前記バッテリーが使用不可能な異常状態になった場合に、前記設定電圧を低下させる切替制御部とを備えるバッテリー充電装置である。
- [0007] また、本発明の一態様は、上記のバッテリー充電装置において、前記切替制御部は、前記スイッチング素子が非導通状態の期間において、前記ダイオードの出力線の電圧が、前記スイッチング素子の出力線の電圧より大きい場合に、前記異常状態であると判定してもよい。
- [0008] また、本発明の一態様は、上記のバッテリー充電装置において、前記切替制御部は、前記交流信号が負電圧の期間に、前記異常状態であるか否かを判定してもよい。
- [0009] また、本発明の一態様は、上記のバッテリー充電装置において、前記切替制御部は、前記バッテリーが使用可能な正常状態において、前記設定電圧を、前記バッテリーを充電する第1設定電圧に設定し、前記異常状態である場合に、前記設定電圧を、前記負荷部を動作可能で、前記第1設定電圧より低い第2設定電圧に切り替えてもよい。
- [0010] また、本発明の一態様は、上記のバッテリー充電装置において、前記スイッチング素子は、サイリスタであり、前記電圧制御部は、前記負荷部に供給する電圧が、前記設定電圧になるように、前記スイッチング素子の導通タイミングを制御してもよい。
- [0011] また、本発明の一態様は、上記のバッテリー充電装置において、前記異常状

態は、前記バッテリーが自装置との接続が外れた状態を含んでもよい。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、電圧制御部が、負荷部に供給する電圧が、出力目標の設定電圧になるように、スイッチング素子の導通を制御し、切替制御部が、バッテリーが使用不可能な異常状態になった場合に、設定電圧を低下させる。これにより、バッテリー充電装置は、バッテリーが使用不可能な異常状態になった場合に、負荷部側に供給する電流のリプル電流を低減することができ、コンデンサの容量を増大させる必要がない。すなわち、バッテリー充電装置は、コンデンサの容量を増大させずに、負荷部側に供給する電流のリプル電流を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本実施形態によるバッテリー充電装置の一例を示すブロック図である。

[図2A]本実施形態によるバッテリー充電装置のバッテリーの異常判定処理を説明する第1の図である。

[図2B]本実施形態によるバッテリー充電装置のバッテリーの異常判定処理を説明する第2の図である。

[図3]本実施形態によるバッテリー充電装置の動作の一例を示すフローチャートである。

[図4]本実施形態によるバッテリー充電装置の動作の一例を示すタイミングチャートである。

[図5]本実施形態によるバッテリー充電装置のコンデンサのリプル電流の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の一実施形態によるバッテリー充電装置について、図面を参照して説明する。

図1は、本実施形態によるバッテリー充電装置1の一例を示すブロック図である。

[0015] 図1に示すように、バッテリー充電装置1は、バッテリー3及びF1負荷部4

に接続され、発電機 2 と、レギュレータ 10 とを備えている。バッテリー充電装置 1 は、例えば、自動二輪車などの車両に搭載され、発電機 2 で発電した交流電力を半波整流して、バッテリー 3 に充電する装置である。また、バッテリー充電装置 1 には、ダイオード 12 を介して、F I 負荷部 4 が接続され、発電機 2 が発電した電力、又はバッテリー 3 の出力電力を F I 負荷部 4 に供給する。

[0016] 発電機 2 は、例えば、単相磁石式交流発電機であり、回転子（不図示）の回転に応じて発電し、発電した電力に応じた交流信号を出力する。ここで、回転子は、例えば、自動二輪車の内燃機関（エンジン）の回転軸に接続されたクランクシャフトなどである。発電機 2 は、発電した電力に応じた交流信号を、電力供給線を介して、サイリスタ 11 に接続されている。

[0017] バッテリー 3 は、例えば、鉛蓄電池であり、+（プラス）電極（正極）が、サイリスタ 11 のカソード端子（出力線 L 1）に接続されており、-（マイナス）電極（負極）が、グランド端子（グランド線 L 2）に接続されている。バッテリー 3 は、サイリスタ 11 を介して供給された発電機 2 の発電電力を充電するとともに、充電した電力を、ダイオード 12 を介して、F I 負荷部 4 に供給する。

[0018] F I 負荷部 4 は、例えば、自動二輪車の電装部品であり、ECU（Engine Control Unit）、フューエルポンプ、インジェクション、各種センサ類などである。F I 負荷部 4 は、ダイオード 12 を介して、発電機 2 の発電電力又はバッテリー 3 の出力電力を供給されて動作し、電力を消費する。本実施形態において、F I 負荷部 4 は、負荷部の一例である。

[0019] レギュレータ 10 は、発電機 2 が発電した交流電力を整流して、バッテリー 3 を充電する直流電力、及び負荷部（例えば、F I 負荷部 4）に供給する直流電力を生成する。レギュレータ 10 は、サイリスタ 11 と、ダイオード（12、15、16）と、コンデンサ 13 と、切替制御部 14 と、電圧制御部 17 とを備えている。

[0020] サイリスタ 11（スイッチング素子の一例）は、発電機 2 が出力する交流

信号を整流して充電電力としてバッテリー 3 に供給するシリコン制御整流子である。サイリスタ 11 は、アノード端子が発電機 2 の出力線に、カソード端子がノード N1（出力線 L1）を介してバッテリー 3 の＋電極に、ゲート端子（制御端子）が、電圧制御部 17 が出力する制御信号 S2 の信号線に、それぞれ接続されている。

[0021] サイリスタ 11 は、電圧制御部 17 の制御信号 S2 によって、オン状態にされることで、発電機 2 が出力する交流信号の正電圧をバッテリー 3 の＋電極に供給して、バッテリー 3 を充電するとともに、F1 負荷部 4 に動作電力を供給する。すなわち、サイリスタ 11 は、発電機 2 が出力する交流信号を整流して充電電力としてバッテリー 3 に供給する。サイリスタ 11 は、交流信号の正電圧の期間にオン状態に制御されて、半波整流により、バッテリー 3 及び F1 負荷部 4 に直流電力（直流電圧）を供給する。

[0022] ダイオード 12 は、サイリスタ 11 の出力線 L1 と F1 負荷部 4 との間に接続され、F1 負荷部 4 に動作電力を供給する。ダイオード 12 は、アノード端子が、出力線 L1 に、カソード端子が、ノード N2（出力線 L3）を介して F1 負荷部 4 に、それぞれ接続されており、F1 負荷部 4 からの電流の逆流を防止する。また、ダイオード 12 の出力線 L3（ノード N2）は、コンデンサ 13、切替制御部 14、及びダイオード 15 に接続されている。

[0023] コンデンサ 13 は、例えば、電解コンデンサであり、ダイオード 12 の出力線 L3 に接続され、且つ、F1 負荷部 4 と並列に接続される。コンデンサ 13 は、出力線 L3 とグラウンド線 L2 との間に接続され、サイリスタ 11 が半波整流した電圧をダイオード 12 を介して平滑化する。

[0024] 切替制御部 14 は、バッテリー 3 が使用不可能な異常状態になった場合に、後述する電圧制御部 17 の設定電圧を低下させる。ここでのバッテリー 3 が使用不可能な異常状態とは、例えば、バッテリー 3 の接続が外れた場合、フューズ（不図示）が切れた場合、バッテリー 3 の性能が劣化して使用可能な電圧を出力できない場合、等である。なお、バッテリー 3 が使用不可能な異常状態には、例えば、負荷の変動に応じて、バッテリー 3 の出力電圧が、上下に大きく

変動する場合などを含めてもよい。

[0025] 切替制御部 14 は、例えば、サイリスタ 11 がオフ状態（非導通状態）の期間において、ダイオード 12 の出力線 L3 の電圧 V_C が、サイリスタ 11 の出力線 L1 の電圧 V_B より大きい場合に、異常状態であると判定する。また、切替制御部 14 は、交流信号が負電圧の期間に、異常状態であるか否かを判定する。切替制御部 14 は、異常状態であると判定した場合に、切替信号 S1 の信号線に、電圧制御部 17 の設定電圧を低下させる信号を出力する。

[0026] 具体的に、切替制御部 14 は、バッテリー 3 が使用可能な正常状態において、電圧制御部 17 の設定電圧を、バッテリー 3 を充電する設定電圧 V_1 （第 1 設定電圧）に設定する。また、切替制御部 14 は、異常状態である場合に、電圧制御部 17 の設定電圧を、設定電圧 V_2 （第 2 設定電圧）に切り替える。設定電圧 V_2 は、F1 負荷部 4 を動作可能で、設定電圧 V_1 より低い電圧である。

[0027] ダイオード 15 は、アノード端子が出力線 L3（ノード N2）に、カソード端子がノード N3 に、それぞれ接続されている。なお、ノード N3 は、電圧制御部 17 に接続されている。ダイオード 15 は、出力線 L1（ノード N1）からの電流の逆流を防止する。

[0028] ダイオード 16 は、アノード端子が出力線 L1（ノード N1）に、カソード端子がノード N3 に、それぞれ接続されている。ダイオード 16 は、出力線 L3（ノード N2）からの電流の逆流を防止する。なお、ノード N3 には、電圧 V_B と、電圧 V_C とのうちの大きい方の電圧が供給される。

[0029] 電圧制御部 17 は、F1 負荷部 4 に供給する電圧 V_C が、出力目標の設定電圧になるように、サイリスタ 11 の導通を制御する。電圧制御部 17 は、上述したダイオード 15 及びダイオード 16 により、例えば、電圧 V_B と、電圧 V_C とのうちの大きい方の電圧（ノード N3 の電圧）が、出力目標の設定電圧になるように、サイリスタ 11 の導通を制御する。電圧制御部 17 は、ノード N3 の電圧が設定電圧になるように、制御信号 S2 をサイリスタ 1

1のゲート端子に出力する。なお、電圧制御部17は、制御信号S2によって、F1負荷部4に供給する電圧VCが、設定電圧になるように、サイリスタ11の導通タイミング（オンタイミング）を制御する。

[0030] また、電圧制御部17は、切替制御部14の切替信号S1に応じて、設定電圧を切り替える。例えば、切替信号S1が、バッテリー3が正常状態の高い電圧である設定電圧V1に切り替える信号である場合に、電圧制御部17は、設定電圧の設定を設定電圧V1に切り替える。また、例えば、切替信号S1が、バッテリー3が異常状態の低い電圧である設定電圧V1に切り替える信号である場合に、電圧制御部17は、設定電圧の設定を設定電圧V2に切り替える。

[0031] 次に、図面を参照して、本実施形態によるバッテリー充電装置1の動作について説明する。

図2A及び図2Bは、本実施形態によるバッテリー充電装置1のバッテリーの異常判定処理を説明する図である。

[0032] 図2Aは、サイリスタ11がオフ状態で、且つ、バッテリー3が正常な状態の一例を示している。この場合、コンデンサ13には、電圧VCが充電され、電圧VCは、以下の式(1)により表される。

[0033]
$$V_C = V_B - V_F < V_B \quad \cdots \quad (1)$$

[0034] 式(1)に示すように、サイリスタ11がオフ状態で、且つ、バッテリー3が正常な状態の場合、コンデンサ13の電圧VC（ノードN2の電圧）は、電圧VB（ノードN1の電圧）から、順方向電圧VFを減算した電圧になり、電圧VCは、電圧VBより小さい電圧になる。なお、電圧VBは、バッテリー3の出力電圧である。また、図2A及び図2Bにおいて、負荷部5は、出力線L1に接続されている負荷を示している。

[0035] また、図2Bは、サイリスタ11がオフ状態で、且つ、バッテリー3が外れた異常な状態の一例を示している。この場合、ノードN2の電圧は、サイリスタ11がオン状態になった際にコンデンサ13に充電された電圧VCになる。また、ノードN1の電圧VBは、バッテリー3が接続されていないため、

負荷部 5 を介して放電され、0 V になる。そのため、電圧 V_C と、電圧 V_B との関係は、下記の式 (2) により表される。

[0036] $V_C > V_B = 0 \text{ V} \cdots (2)$

[0037] 式 (2) に示すように、サイリスタ 11 がオフ状態で、且つ、バッテリー 3 が外れた異常な状態の場合、コンデンサ 13 の電圧 V_C (ノード N2 の電圧) は、電圧 V_B より大きい電圧になる。

[0038] 切替制御部 14 は、上述した図 2 A 及び図 2 B に示す特性を利用して、バッテリー 3 が使用不可能な異常状態を判定し、異常状態であると判定した場合に、設定電圧を設定電圧 V_1 から設定電圧 V_2 に低下させる切替信号 S_1 を電圧制御部 17 に出力する。

[0039] 次に、図 3 を参照して、本実施形態における切替制御部 14 の切替処理の詳細について説明する。

図 3 は、本実施形態によるバッテリー充電装置 1 の動作の一例を示すフローチャートである。

[0040] 図 3 に示すように、バッテリー充電装置 1 の切替制御部 14 は、まず、サイリスタ 11 がオフ期間であるか否かを判定する (ステップ $S101$)。切替制御部 14 は、例えば、サイリスタ 11 の制御信号 S_2 に基づいて、サイリスタ 11 がオフ期間であるか否かを判定する。切替制御部 14 は、サイリスタ 11 がオフ期間である場合 (ステップ $S101$: YES) に、処理をステップ $S102$ に進める。また、切替制御部 14 は、サイリスタ 11 がオフ期間でない場合 (ステップ $S101$: NO) に、処理をステップ $S101$ に戻す。

[0041] ステップ $S102$ において、切替制御部 14 は、電圧 V_C (ノード N2 の電圧) が、電圧 V_B (ノード N1 の電圧) より大きいかな否かを判定する。切替制御部 14 は、電圧 V_C が電圧 V_B より大きい ($V_C > V_B$) 場合 (ステップ $S102$: YES) に、処理をステップ $S103$ に進める。また、切替制御部 14 は、電圧 V_C が電圧 V_B 以下 ($V_C \leq V_B$) の場合 (ステップ $S102$: NO) に、処理をステップ $S104$ に進める。

[0042] ステップS 1 0 3において、切替制御部 1 4は、電圧制御部 1 7の設定電圧を低い設定電圧V 2に切り替える。すなわち、切替制御部 1 4は、設定電圧を設定電圧V 2に切り替える切替信号S 1を、電圧制御部 1 7に出力し、設定電圧を設定電圧V 2に切り替えさせる。ステップS 1 0 3の処理後に、切替制御部 1 4は、処理をステップS 1 0 1に戻す。

[0043] ステップS 1 0 4において、切替制御部 1 4は、電圧制御部 1 7の設定電圧を高い設定電圧V 1に切り替える。すなわち、切替制御部 1 4は、設定電圧を設定電圧V 1に切り替える切替信号S 1を、電圧制御部 1 7に出力し、設定電圧を設定電圧V 1に切り替えさせる。ステップS 1 0 4の処理後に、切替制御部 1 4は、処理をステップS 1 0 1に戻す。

[0044] 次に、図 4 を参照して、バッテリー充電装置 1 の動作の一例について説明する。

図 4 は、本実施形態によるバッテリー充電装置 1 の動作の一例を示すタイミングチャートである。

[0045] 図 4 において、波形W 1 は、発電機 2 の出力電圧の波形を示し、波形W 2 は、電圧V B（ノードN 1 の電圧）の波形を示している。また、波形W 3 は、切替信号S 1 の波形を示し、波形W 4 は、電圧V C（ノードN 2 の電圧）の波形を示している。また、各波形の横軸は時間を示している。

[0046] また、図 4 において、期間T R 1 は、バッテリー 3 がバッテリー充電装置 1 に正常に接続されている正常状態の期間を示している。この場合、電圧V Bは、波形W 2 aに示すように、ほぼ一定の電圧波形となる。また、この場合、切替制御部 1 4は、図 2 Aに示すように、電圧V Cは、電圧V Bより小さいため、設定電圧を設定電圧V 1に切り替える切替信号S 1（例えば、L o w（ロー）状態）を出力する。また、この場合、電圧V Cは、波形W 4 aに示すような電圧となる。

[0047] また、期間T R 2 は、バッテリー 3 の接続が外れた異常状態の期間を示している。この場合、電圧V Bは、波形W 2 bのような波形になり、サイリスタ 1 1 のオフ期間T R 3 に、0 Vになる。また、この場合、サイリスタ 1 1 の

オフ期間 T_R3 において、切替制御部 14 は、図 2 B に示すように、電圧 V_C は、電圧 V_B より大きいため、設定電圧を設定電圧 V_2 に切り替える切替信号 S_1 （例えば、High（ハイ）状態）を出力する。また、この場合、電圧 V_C は、波形 $W4b$ に示すように、期間 T_R1 の波形 $W4b$ の電圧より低い電圧となる。なお、サイリスタ 11 のオフ期間 T_R3 は、発電機 2 が出力する交流信号が負電圧の期間に対応する。

[0048] このように、期間 T_R2 において、電圧制御部 17 は、設定電圧を設定電圧 V_2 に切り替えて、期間 T_R1 よりも低い、電圧 V_C を出力するように制御する（波形 $W4b$ を参照）。

[0049] また、次に、図 5 を参照して、本実施形態によるバッテリー充電装置 1 の効果について説明する。

図 5 は、本実施形態によるバッテリー充電装置 1 のコンデンサ 13 のリプル電流の一例を示す図である。

[0050] 図 5 において、グラフは、横軸が発電機 2 の回転数（ r/min ）を示し、縦軸は、コンデンサ 13 のリプル電流 I_{rp} の実効値（ A_{rms} ）を示している。

また、波形 $W5$ は、バッテリー 3 が接続されていない場合の本実施形態のバッテリー充電装置 1 におけるコンデンサ 13 のリプル電流を示している。また、波形 $W6$ は、比較のために、バッテリー 3 が接続されていない場合、且つ、設定電圧を設定電圧 V_1 のままにした場合におけるコンデンサ 13 のリプル電流を示している。波形 $W6$ は、従来技術のバッテリー充電装置 1 におけるコンデンサ 13 のリプル電流に相当する。

[0051] 図 5 の波形 $W5$ に示すように、本実施形態によるバッテリー充電装置 1 では、設定電圧を設定電圧 V_2 に低下させることで、従来技術（波形 $W6$ ）に比べて、コンデンサ 13 のリプル電流を低減することができる。

[0052] 以上説明したように、本実施形態によるバッテリー充電装置 1 は、発電機 2 と、サイリスタ 11（スイッチング素子）と、ダイオード 12 と、コンデンサ 13 と、電圧制御部 17 と、切替制御部 14 とを備える。発電機 2 は、回

転子の回転に応じて発電し、発電した電力に応じた交流信号を出力する。サイリスタ 11 は、発電機 2 が出力する交流信号を整流して充電電力としてバッテリー 3 に供給する。ダイオード 12 は、サイリスタ 11 の出力線 L1 と F1 負荷部 4（負荷部）との間に接続され、F1 負荷部 4 に動作電力を供給する。コンデンサ 13 は、ダイオード 12 の出力線 L3 に接続され、且つ、F1 負荷部 4 と並列に接続される。電圧制御部 17 は、F1 負荷部 4 に供給する電圧が、出力目標の設定電圧になるように、サイリスタ 11 の導通を制御する。切替制御部 14 は、バッテリー 3 が使用不可能な異常状態になった場合に、設定電圧を低下させる（例えば、設定電圧 V2 に切り替える）。

[0053] これにより、本実施形態によるバッテリー充電装置 1 は、バッテリー 3 が使用不可能な異常状態になった場合に、例えば、上述した図 5 に示す波形 W5 のように、F1 負荷部 4 側に供給する電流のリプル電流 I_{rp} を低減することができる。そのため、本実施形態によるバッテリー充電装置 1 では、コンデンサ 13 の容量を増大させる必要がない。すなわち、本実施形態によるバッテリー充電装置 1 は、コンデンサ 13 の容量を増大させずに、負荷部側（F1 負荷部 4 側）に供給する電流のリプル電流 I_{rp} を低減することができる。

[0054] また、本実施形態では、切替制御部 14 は、サイリスタ 11 がオフ状態（非導通状態）の期間において、ダイオード 12 の出力線 L3 の電圧 VC が、サイリスタ 11 の出力線 L1 の電圧 VB より大きい場合に、異常状態であると判定する。

[0055] これにより、本実施形態によるバッテリー充電装置 1 は、サイリスタ 11 がオフ状態（非導通状態）の期間において、出力線 L3 の電圧 VC と、出力線 L1 の電圧 VB とを比較する簡易な手法により、バッテリー 3 が使用不可能な異常状態であることを簡単に判定することができる。

[0056] また、本実施形態では、切替制御部 14 は、発電機 2 が出力する交流信号が負電圧の期間に、異常状態であるか否かを判定する。

これにより、本実施形態によるバッテリー充電装置 1 は、発電機 2 が出力する交流信号が負電圧の期間に、例えば、出力線 L3 の電圧 VC と、出力線 L

1の電圧 V_B とを比較することで、バッテリー3が使用不可能な異常状態であることを簡単に判定することができる。

[0057] また、本実施形態では、切替制御部14は、バッテリー3が使用可能な正常状態において、設定電圧を、バッテリー3を充電する設定電圧 V_1 （第1設定電圧）に設定する。切替制御部14は、バッテリー3が異常状態である場合に、設定電圧を、F1負荷部4を動作可能で、設定電圧 V_1 より低い設定電圧 V_2 （第2設定電圧）に切り替える。

[0058] これにより、本実施形態によるバッテリー充電装置1は、電圧制御部17の設定電圧を、F1負荷部4を動作可能で、設定電圧 V_1 より低い設定電圧 V_2 に切り替えることで、コンデンサ13のリプル電流 I_{rp} を低減することができる。よって、本実施形態によるバッテリー充電装置1は、例えば、バッテリー3の接続が外れたような異常状態であっても、F1負荷部4を適切に動作させることができる。すなわち、本実施形態によるバッテリー充電装置1は、バッテリー3が外れた異常状態であっても、バッテリー充電装置1を装備した車両（例えば、自動二輪車）を適切に動作させることができる。

[0059] また、本実施形態では、上述したスイッチング素子は、サイリスタ11（シリコン制御整流子）である。電圧制御部17は、F1負荷部4に供給する電圧 V_C が、設定電圧になるように、サイリスタ11の導通タイミングを制御する。

[0060] これにより、本実施形態によるバッテリー充電装置1は、スイッチング素子として、サイリスタ11（シリコン制御整流子）を用いることで、発電機2が出力する交流信号を、簡易な構成により適切に整流することができる。

[0061] また、本実施形態では、異常状態は、バッテリー3が自装置（バッテリー充電装置1）との接続が外れた状態を含む。

これにより、本実施形態によるバッテリー充電装置1は、バッテリー3が自装置（バッテリー充電装置1）との接続が外れた異常状態になった場合であっても、コンデンサ13の容量を増大させずに、F1負荷部4などの負荷部を適切に動作させることができる。

[0062] なお、本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

例えば、上記の実施形態において、スイッチング素子が、サイリスタ 11 である例を説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、MOS (Metal-Oxide-Semiconductor) トランジスタ、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)、他のシリコン制御整流子などの他のスイッチング素子であってもよい。

[0063] また、上記の実施形態において、発電機 2 は、単相磁石式交流発電機である例を説明したが、これに限定されるものではなく、複数相（例えば、3 相など）の交流信号を出力する発電機であってもよいし、他の発電機であってもよい。

[0064] また、上記の実施形態において、切替制御部 14 及び電圧制御部 17 の処理は、ソフトウェア処理により実現されてもよいし、電子回路などのハードウェア処理により実現されてもよい。すなわち、切替制御部 14 及び電圧制御部 17 は、回路手段により実現されてもよいし、CPU (Central Processing Unit) にプログラムを実行させるソフトウェア処理により実現されてもよい。

[0065] なお、バッテリー充電装置 1 は、切替制御部 14 及び電圧制御部 17 の処理が、電子回路などのハードウェア処理により実現された方が、バッテリー 3 が正常に動作不可能な異常状態の発生に対して、電圧制御部 17 の設定電圧を迅速に切り替えることができる。すなわち、バッテリー充電装置 1 は、異常状態の発生に対して、迅速に対応することができる。

[0066] また、上記の実施形態において、切替制御部 14 と、電圧制御部 17 とを異なる構成に実現する例を説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、切替制御部 14 の一部又は全部を、電圧制御部 17 が備えるようにしてもよい。例えば、切替制御部 14 は、出力線 L3 の電圧 VC が、出力線 L1 の電圧 VB より大きいか否かを判定し、電圧制御部 17 が、サイリスタ 11 がオフ状態の期間に、出力線 L1 の電圧 VB より大きいか否かの判定結果

に基づいて、バッテリー 3 の接続などの異常状態を判定するようにしてもよい。

[0067] また、上記の実施形態において、切替制御部 1 4 及び電圧制御部 1 7 の機能の一部又は全部を、L S I (Large Scale Integration) 等の集積回路として実現してもよい。上述した各機能は個別にプロセッサ化してもよいし、一部、又は全部を集積してプロセッサ化してもよい。

[0068] また、集積回路化の手法は L S I に限らず専用回路、又は汎用プロセッサで実現してもよい。また、半導体技術の進歩により L S I に代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いてもよい。

符号の説明

- [0069]
- 1 バッテリー充電装置
 - 2 発電機
 - 3 バッテリー
 - 4 F I 負荷部
 - 5 負荷部
 - 1 0 レギュレータ
 - 1 1 サイリスタ
 - 1 2、1 5、1 6 ダイオード
 - 1 3 コンデンサ
 - 1 4 切替制御部
 - 1 7 電圧制御部

請求の範囲

- [請求項1] 回転子の回転に応じて発電し、発電した電力に応じた交流信号を出力する発電機と、
- 前記発電機が出力する前記交流信号を整流して充電電力としてバッテリーに供給するスイッチング素子と、
- 前記スイッチング素子の出力線と負荷部との間に接続され、前記負荷部に動作電力を供給するダイオードと、
- 前記ダイオードの出力線に接続され、且つ、前記負荷部と並列に接続されるコンデンサと、
- 前記負荷部に供給する電圧が、出力目標の設定電圧になるように、前記スイッチング素子の導通を制御する電圧制御部と、
- 前記バッテリーが使用不可能な異常状態になった場合に、前記設定電圧を低下させる切替制御部と
- を備えるバッテリー充電装置。
- [請求項2] 前記切替制御部は、前記スイッチング素子が非導通状態の期間において、前記ダイオードの出力線の電圧が、前記スイッチング素子の出力線の電圧より大きい場合に、前記異常状態であると判定する
- 請求項1に記載のバッテリー充電装置。
- [請求項3] 前記切替制御部は、前記交流信号が負電圧の期間に、前記異常状態であるか否かを判定する
- 請求項1に記載のバッテリー充電装置。
- [請求項4] 前記切替制御部は、
- 前記バッテリーが使用可能な正常状態において、前記設定電圧を、前記バッテリーを充電する第1設定電圧に設定し、
- 前記異常状態である場合に、前記設定電圧を、前記負荷部を動作可能で、前記第1設定電圧より低い第2設定電圧に切り替える
- 請求項1から請求項3のいずれか一項に記載のバッテリー充電装置。
- [請求項5] 前記スイッチング素子は、サイリスタであり、

前記電圧制御部は、

前記負荷部に供給する電圧が、前記設定電圧になるように、前記スイッチング素子の導通タイミングを制御する

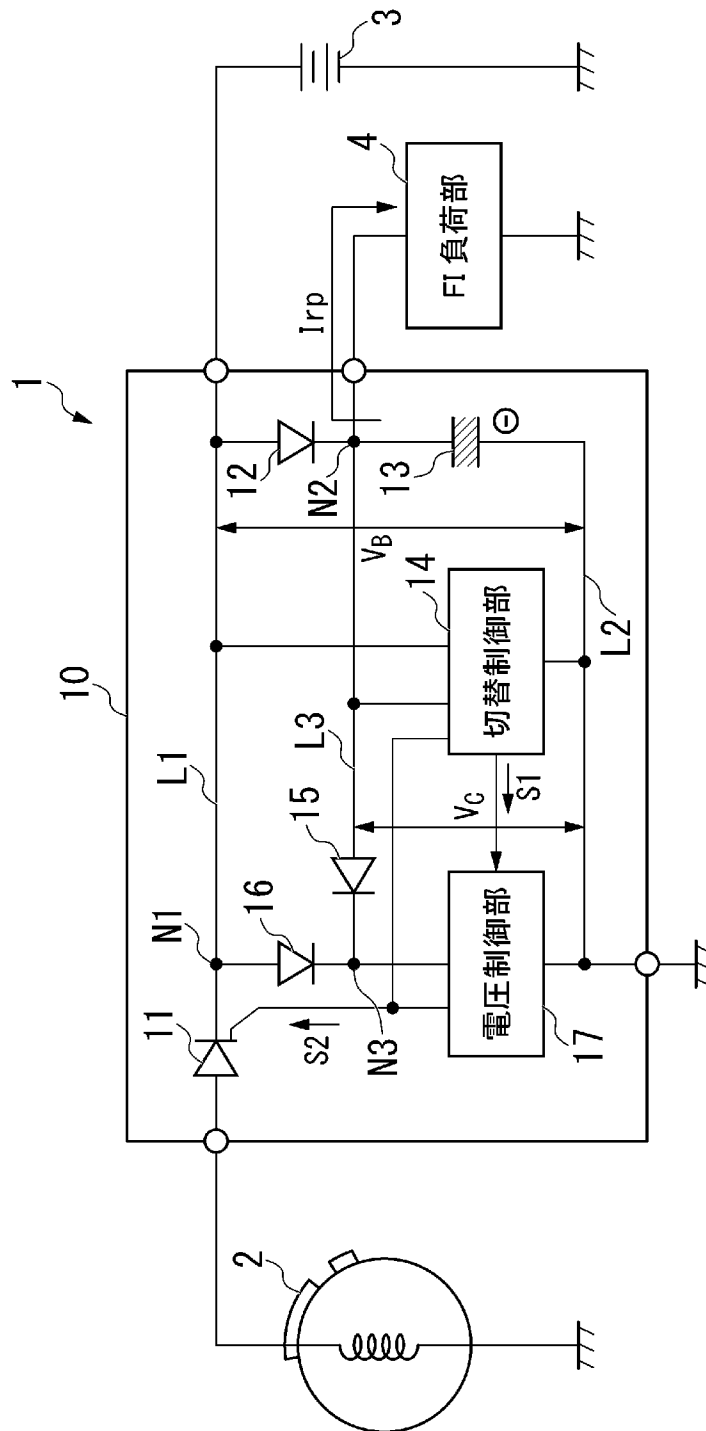
請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載のバッテリー充電装置。

[請求項6]

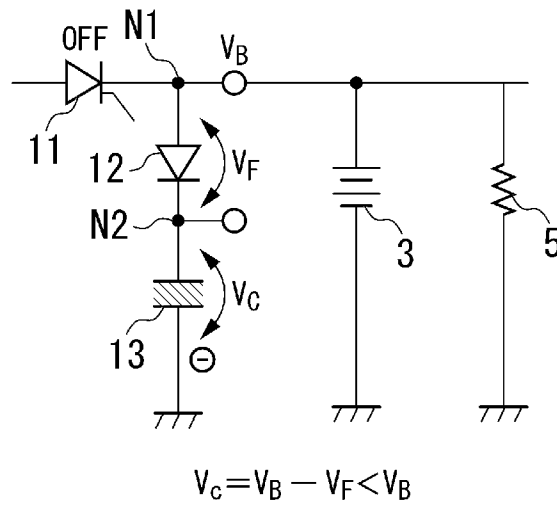
前記異常状態は、前記バッテリーが自装置との接続が外れた状態を含む

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載のバッテリー充電装置。

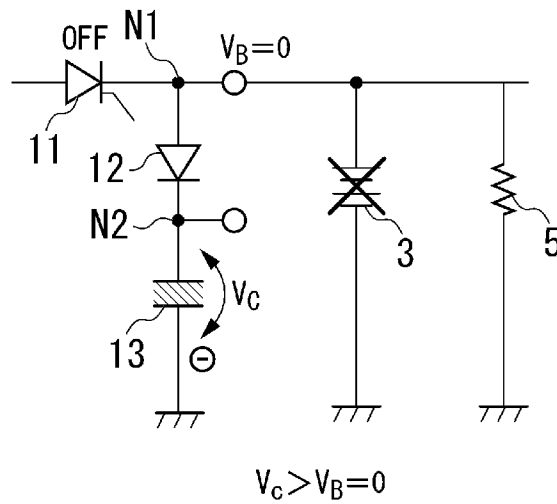
[図1]



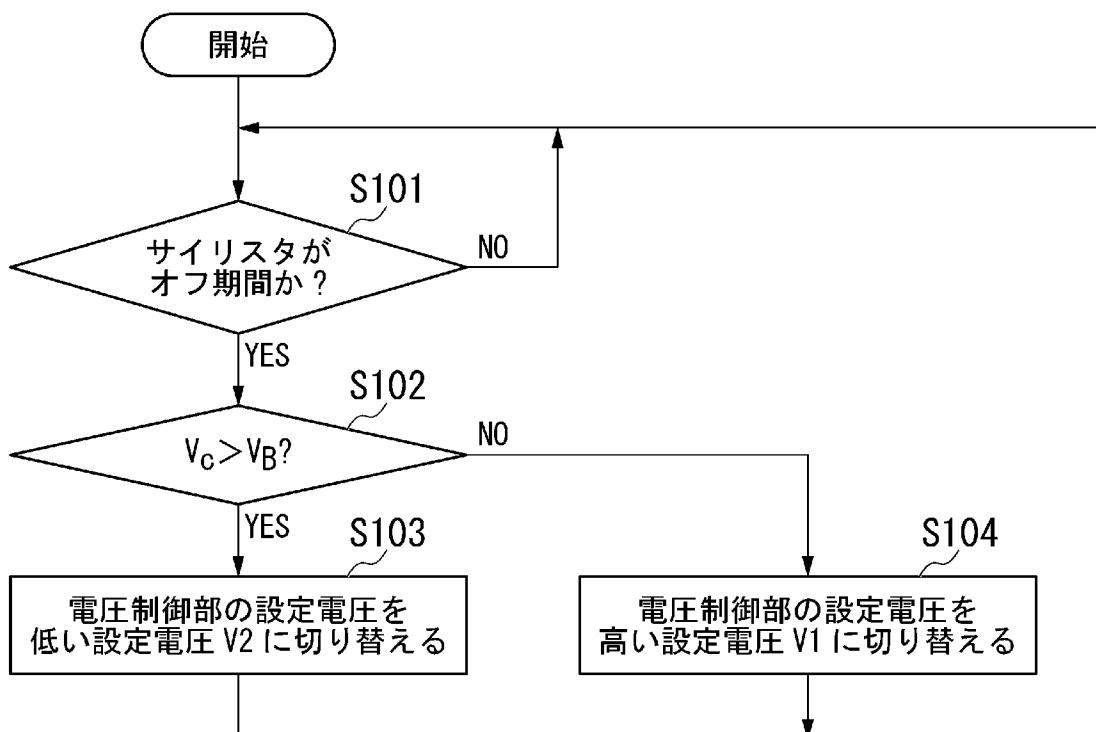
[図2A]



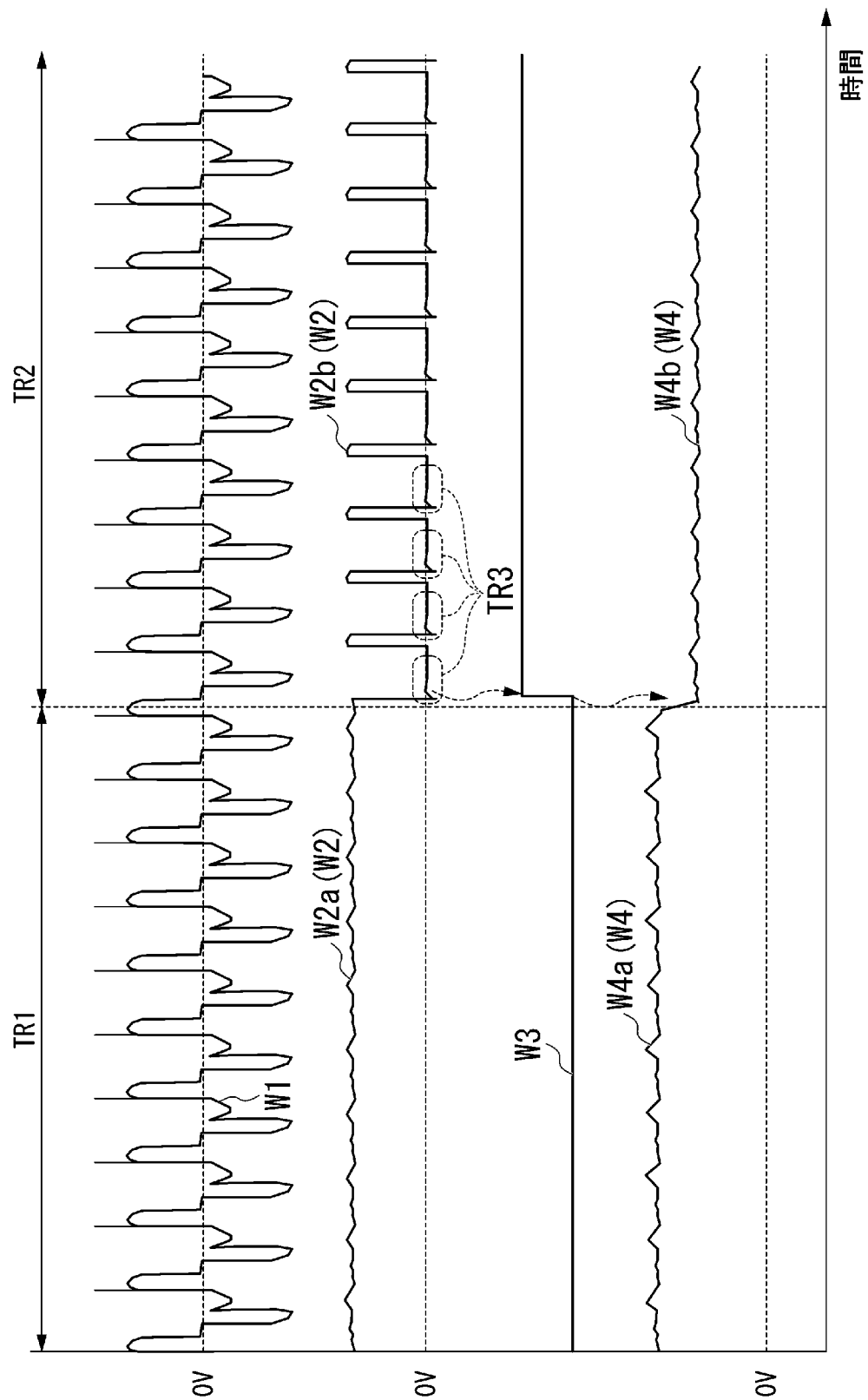
[図2B]



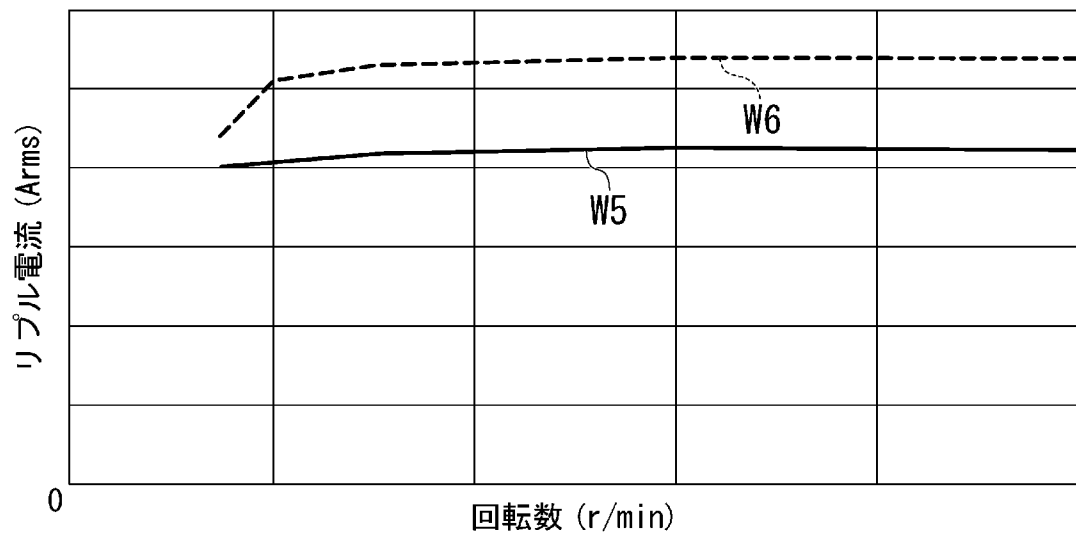
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/028909

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02J 7/34**(2006.01)i; **H02H 7/20**(2006.01)i; **H02J 7/00**(2006.01)i

FI: H02J7/34 E; H02J7/00 S; H02H7/20 D

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)

H02J7/34; H02H7/20; H02J7/00

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	WO 2019/163078 A1 (SHINDENGEN ELECTRIC MANUFACTURING CO., LTD.) 29 August 2019 (2019-08-29) paragraphs [0001]-[0106], fig. 1, 2	1-6
A	JP 2013-020755 A (SHINDENGEN ELECTRIC MANUFACTURING CO., LTD.) 31 January 2013 (2013-01-31) paragraphs [0001]-[0055], fig. 1-12	1-6
A	JP 2011-061950 A (DENSO CORP.) 24 March 2011 (2011-03-24) entire text, all drawings	1-6



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

19 October 2023

Date of mailing of the international search report

31 October 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 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/JP2023/028909

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2019/163078	A1	29 August 2019	(Family: none)	
JP	2013-020755	A	31 January 2013	(Family: none)	
JP	2011-061950	A	24 March 2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02J 7/34(2006.01)i; H02H 7/20(2006.01)i; H02J 7/00(2006.01)i FI: H02J7/34 E; H02J7/00 S; H02H7/20 D		
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）） H02J7/34; H02H7/20; H02J7/00 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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	WO 2019/163078 A1（新電元工業株式会社）29.08.2019（2019-08-29） [0001]-[0106], 図1-2	1-6
A	JP 2013-020755 A（新電元工業株式会社）31.01.2013（2013-01-31） [0001]-[0055], 図1-12	1-6
A	JP 2011-061950 A（株式会社デンソー）24.03.2011（2011-03-24） 全文, 全図	1-6
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “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 19.10.2023	国際調査報告の発送日 31.10.2023	
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） 右田 勝則 5T 9173 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	

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/JP2023/028909

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2019/163078	A1	29.08.2019	(ファミリーなし)	
JP	2013-020755	A	31.01.2013	(ファミリーなし)	
JP	2011-061950	A	24.03.2011	(ファミリーなし)	