

(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
2022年9月29日(29.09.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/201466 A1

(51) 国際特許分類:

H02J 7/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/012691

(22) 国際出願日: 2021年3月25日(25.03.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 本田技研工業株式会社 (HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).

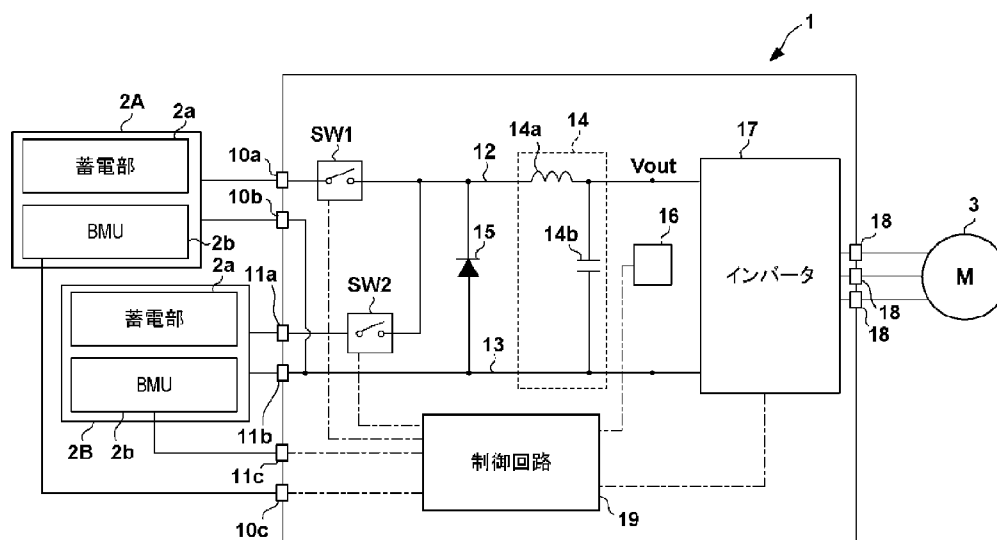
(72) 発明者: 小林 由幸 (KOBAYASHI, Yoshiyuki); 〒3510193 埼玉県和光市中央一丁目4番1号株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人大塚国際特許事務所 (OHTSUKA PATENT OFFICE, P.C.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番6号紀尾井町パークビル7F 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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: POWER SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称: 電源装置



2a Power storage unit

17 Inverter

19 Control circuit

(57) Abstract: The present invention is a power supply device that includes high-potential side and low-potential side wiring to which a plurality of batteries are connected in parallel, a plurality of switching means for individually switching disconnection/connection of the plurality of batteries to the wiring, and a control means for controlling the plurality of switching means. The control means executes connection switching control in which one battery among the plurality of batteries that is connected to the wiring is sequentially switched.

[続葉有]



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))
- 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))

(57) 要約: 本発明は、複数のバッテリーが並列に接続される、高電位側及び低電位側の配線と、前記配線に対する前記複数のバッテリーの断続を個別に切り替える複数のスイッチング手段と、前記複数のスイッチング手段を制御する制御手段と、を備えた電源装置であって、前記制御手段は、単位時間内で、前記複数のバッテリーのうち前記配線に接続する一のバッテリーを、順次切り替える接続切替制御を実行する。

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] 複数のバッテリーパックを並列に接続可能な電源装置が提案されている。一方、電圧差が大きい複数のバッテリーパックを並列に接続すると、バッテリーパック間で電流が流れる等、意図しない現象が生じ得る。特許文献1には2つのバッテリーパック間の電圧差が大きい場合、いずれか一つのバッテリーパックの電力を用いる装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：中国公開特許第110682828A号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の装置では、特定のバッテリーパックの電力消費が大きくなり、その劣化を生じたり、或いは、充電や交換の頻度が高くなる場合がある。

[0005] 本発明の目的は、複数のバッテリーを効率よく用いる電源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] 本発明によれば、
複数のバッテリーが並列に接続される、高電位側及び低電位側の配線と、
前記配線に対する前記複数のバッテリーの断続を個別に切り替える複数のスイッチング手段と、
前記複数のスイッチング手段を制御する制御手段と、
を備えた電源装置であって、
前記制御手段は、

単位時間内で、前記複数のバッテリーのうち前記配線に接続する一のバッテリーを、順次切り替える接続切替制御を実行する、
ことを特徴とする電源装置が提供される。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、容易な制御で複数のバッテリーを効率よく用いる電源装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施形態に係る電源装置のブロック図。

[図2]各スイッチング素子のオン・オフタイミングと出力電圧との関係を示すタイミングチャート。

[図3]各スイッチング素子のオン・オフタイミングと出力電圧との関係を示すタイミングチャート。

[図4]接続時間の割り合いと、電力比、出力電圧、個別出力可能電力、合計出力可能電力の変化を示す図。

[図5]制御回路が実行する処理例を示すフローチャート。

[図6]制御回路が実行する処理例を示すフローチャート。

[図7]図1の電源装置の変形例を示すブロック図。

[図8]バッテリー数が異なる他の電源装置の例を示すブロック図。

[図9]図8の例における各スイッチング素子のオン・オフタイミングを示すタイミングチャート。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。尚、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではなく、また実施形態で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明に必須のものとは限らない。実施形態で説明されている複数の特徴のうち二つ以上の特徴が任意に組み合わせられてもよい。また、同一若しくは同様の構成には同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

[0010] 図1は本発明の一実施形態に係る電源装置1のブロック図である。電源装

置 1 は、直流電源である複数のバッテリー 2 A 及び 2 B（総称する場合、又は、区別しない場合はバッテリー 2 と称す。）を電力源とした装置であって、負荷に電力を供給する。本実施形態の場合、負荷はモータ 3 であり、電源装置 1 はモータ 3 を駆動する駆動装置としても機能し、例えば、車両のモータを駆動する駆動装置として利用可能である。しかし、本発明は、各種の負荷に電力を供給する電源装置に適用可能であり、また、定置電源、可搬型電源等にも適用可能である。

[0011] 本実施形態の場合、各バッテリー 2 は着脱型のバッテリーであって、特に、電源装置 1 に着脱可能なモバイルバッテリーパックである。しかし、各バッテリー 2 が電源装置 1 を固定的に備えていてもよく、また、一部のバッテリーがモバイルバッテリーパックであり、残りのバッテリーが電源装置 1 に固定的に備えられたバッテリーであってもよい。

[0012] 各バッテリー 2 は、蓄電部 2 a と、蓄電部 2 a を管理する BMU（マネジメントシステム）2 b とを含む。蓄電部 2 a は、バッテリー 2 から出力する電力を蓄電し、例えば、複数のバッテリーセルを直列に接続して構成される。バッテリーセルは例えばリチウムイオンバッテリーセルである。

[0013] BMU 2 b は、蓄電部 2 a の充放電を制御するプロセッサ、プロセッサが実行するプログラムや蓄電部 2 a の状態に関する情報を記憶する半導体メモリ等の記憶デバイス、入出力インタフェース、および、後述する制御回路 1 9 と通信を行う通信インタフェースを含む。また、BMU 2 b は、蓄電部 2 a の残量、充放電電流、充放電電圧を検知する検知回路を含み、プロセッサは、検知回路の検知結果に基づいてバッテリー 2 の放電電力の上限、充電量を制御する。例えば、バッテリー 2 の放電電力が上限に達するとプロセッサはバッテリー 2 の放電電力を上限値に維持するように蓄電部 2 a の放電を制御する。

[0014] モータ 3 は本実施形態の場合、交流モータであり、例えば、三相ブラシレスモータである。電源装置 1 はバッテリー 2 から出力される直流電圧を交流電圧に変換してモータ 3 を駆動する。

- [0015] 電源装置 1 は、バッテリー 2 A が電氣的に接続される端子 10 a、10 b、10 c と、バッテリー 2 B が電氣的に接続される端子 11 a、11 b、11 c と、を含む。端子 10 a、11 a にはバッテリー 2 の正極端子が接続され、端子 10 b、11 b にはバッテリー 2 の負極端子が接続される。端子 10 c、11 c にはバッテリー 2 の BMU 2 b の通信用端子が接続される。
- [0016] 電源装置 1 は、高電位側の直流配線 12 と、低電位側の直流配線 13 とを含む。直流配線 12 と直流配線 13 との電位差（電圧）を出力電圧 V_{out} と称する。電源装置 1 は、また、複数のスイッチング素子 SW1 及び SW2 を含む。直流配線 12 はスイッチング素子 SW1 を介して端子 10 a に接続され、また、スイッチング素子 SW2 を介して端子 11 a に接続されている。直流配線 13 は端子 10 b 及び 11 b に接続されている。このような構成により、複数のバッテリー 2 A 及び 2 B が直流配線 12 及び 13 に並列に接続されている。
- [0017] スwitching素子 SW1 及び SW2 は、例えば、トランジスタであり、制御回路 19 からの制御信号によって、直流配線 12、13 に対する複数のバッテリー 2 A 及び 2 B の断続を個別に切り替える。本実施形態の場合、スイッチング素子 SW1 は、そのオンによりバッテリー 2 A の正極端子と直流配線 12 とを接続し、そのオフにより、バッテリー 2 A の正極端子と直流配線 12 とを非接続とする。スイッチング素子 SW2 は、そのオンによりバッテリー 2 B の正極端子と直流配線 12 とを接続し、そのオフにより、バッテリー 2 B の正極端子と直流配線 12 とを非接続とする。
- [0018] 直流配線 12 と直流配線 13 との間には、直流配線 13 から直流配線 12 へ電流が流れることを規制するダイオード 15 が設けられている。また、電源装置 1 は、直流配線 12 及び 13 の出力電圧 V_{out} を平滑化する平滑化回路 14 を含む。本実施形態では、平滑回路 14 は直流配線 12 に直列に接続されたインダクタ 14 a と、直流配線 12 と直流配線 13 との間に接続されたコンデンサ 14 b とを備えた LC フィルタ回路である。
- [0019] 電源装置 1 はインバータ 17 を含む。インバータ 17 には、出力電圧 V_o

u t が入力され、インバータ 17 は、直流電圧である出力電圧 V_{out} を交流電圧に変換して三相の端子 18 からモータ 3 へ出力する。インバータ 17 は、例えば、4 つの FET（電界効果トランジスタ）を有する Hブリッジ回路と、各 FET のオン・オフを順次切り替える制御回路とを含み、出力電圧 V_{out} を単相交流電圧に変換する。電圧検知回路 16 は、インバータ 17 に入力される出力電圧 V_{out} を検知する。

[0020] 電源装置 1 は、制御回路 19 を含む。制御回路 19 は、例えば、プロセッサ、半導体メモリ等の記憶デバイス、入出力インタフェース及び通信インタフェース等を含む。記憶デバイスにはプロセッサが実行するプログラムやプロセッサが処理に使用するデータ等が格納される。

[0021] 制御回路 19 は、端子 10c、11c を介して各バッテリー 2 の BMU 2b と通信可能に接続されており、BMU 2b から出力能力情報を取得可能である。出力能力情報とは、バッテリー 2 が現在出力可能な電力に関わる状態情報であり、例えば、残量情報（SOC：残容量／満充電容量×100）、電圧情報（各出力電圧 V_1 、 V_2 ）等の情報である。

[0022] また、制御回路 19 はインバータ 17 の制御回路とも通信可能に接続されている。また、制御回路 19 は電圧検知回路 16 と接続されており、電圧検知回路 16 からその検知結果を取得可能である。

[0023] <バッテリーの接続制御>

制御回路 19 はスイッチング素子 SW1 及び SW2 のオン・オフを制御することにより、直流配線 12 及び 13 に対するバッテリー 2A 及び 2B の接続態様を切り替える。バッテリー 2A 及び 2B の双方が直流配線 12 及び 13 に接続された態様においては、インバータ 17 に供給可能な電力が最大となる。しかし、バッテリー 2A 及び 2B の各出力電圧の差が大きい場合、一方のバッテリーから他方のバッテリーに電流が流れ得る。本実施形態では、バッテリー 2A 及び 2B が交換可能なモバイルバッテリーパックであるため、両者の出力電圧の差が大きい場合が生じやすい。こうした場合に、一方のバッテリーのみを継続的に直流配線 12 及び 13 に接続することも考えられるが、そのバッテ

りの電力消費が大きくなり、その劣化を生じたり、或いは、充電や交換の頻度が高くなる場合がある。

[0024] 本実施形態では、制御回路 19 がバッテリー 2 A 及び 2 B を交互に直流配線 12 及び 13 に接続する接続切替制御を実行することで、複数のバッテリー 2 A 及び 2 B を効率よく用いる。図 2 はその説明図である。図 2 において t は時間の経過を示しており、 T は単位時間を示している。接続切替制御では、単位時間 T を一周期として、単位時間 T 内で、バッテリー 2 A 及び 2 B のうち直流配線 12 及び 13 に接続する一のバッテリーを、順次切り替えることを繰り返す。単位時間 T は例えば、 $50\mu s \sim 1ms$ の範囲内の時間である。 V_1 はバッテリー 2 A の出力電圧を示し、 V_2 はバッテリー 2 B の出力電圧を示している。図示の例では $V_1 > V_2$ の関係にある。

[0025] 出力電圧 V_{out} は、スイッチング素子 SW_1 がオンでスイッチング素子 SW_2 がオフの場合、出力電圧 V_1 となり、スイッチング素子 SW_2 がオンでスイッチング素子 SW_1 がオフの場合、出力電圧 V_2 となる。そして、出力電圧 V_{out} は、単位時間 T で平均化すると電圧 V となる。

[0026] 図 2 の例では、単位時間 T のうち、スイッチング素子 SW_1 のオンの時間（バッテリー 2 A の接続時間）とスイッチング素子 SW_2 のオンの時間（バッテリー 2 B の接続時間）とが、それぞれ $T/2$ である。単位時間 T のうち、オン・オフの時間の割り合いをデューティ比と表現すると、スイッチング素子 SW_1 のデューティ比は 50% であり、また、スイッチング素子 SW_2 のデューティ比は 50% である。出力電圧 V_{out} の平均電圧 $V = 1/2 \times (V_1 + V_2)$ である。出力電圧 V_{out} の経時的な波形は、 V_1 と V_2 とを交互に繰り返す信号となる。 V_1 と V_2 との差が大きい場合であっても、本実施形態では平滑化回路 14 を設けているため、出力電圧 V_{out} は平滑化回路 14 により平滑化されてインバータ 17 に入力される。

[0027] 仮に $V_1 = 60V$ 、 $V_2 = 40V$ 、消費電流を $100A$ とすると、インバータ 17 に対する出力電圧 $V = 50V$ 、出力電力 $W = 5kW$ となる。この場合、バッテリー 2 A から持ち出される平均電力は $3kW$ であり、バッテリー 2 B

から持ち出される平均電力は2kwである。

[0028] 制御回路19は、直流配線12及び13に対する各バッテリー2A及び2Bの接続時間、つまり、デューティ比を変更可能である。図3はデューティ比を変更した例を示している。図示の例では、スイッチング素子SW1のデューティ比は20%であり、また、スイッチング素子SW2のデューティ比は80%である。出力電圧 V_{out} の平均電圧 $V = 1/5 \times V_1 + 4/5 \times V_2$ である。

[0029] 図4は、 $V_1 > V_2$ の場合における、スイッチング素子SW1のデューティ比と、バッテリー2Aとバッテリー2Bとの電力比との関係（グラフG1）、出力電圧との関係（グラフG2）、バッテリー2Aの出力可能電力 W_{1-max} との関係（グラフG3）、バッテリー2Bの出力可能電力 W_{2-max} との関係（グラフG4）との関係、インバータ17への出力可能電力との関係（グラフG5）を示す。

[0030] 図4のデューティ比はスイッチング素子SW1のデューティ比を表しているので、デューティ比が0%の場合、スイッチング素子SW2のデューティ比は100%である。逆に、デューティ比が100%の場合、スイッチング素子SW2のデューティ比は0%である。グラフG1～G5の横軸はいずれもスイッチング素子SW1のデューティ比である。

[0031] グラフG1において、バッテリー2A、2Bのいずれが直流配線12及び13に接続されていても消費電流は同じと仮定すると、バッテリー2Aとバッテリー2Bから持ち出される電力の比が50%となるのは、グラフG1で示されるように50%よりも低いデューティ比の時である。

[0032] グラフG2において、デューティ比が0%の場合、出力電圧（ V_{out} ）はバッテリー2Bの出力電圧 V_2 であり、デューティ比が100%の場合、出力電圧（ V_{out} ）はバッテリー2Aの出力電圧 V_1 である（G2）。デューティ比によって出力電圧は変化する。

[0033] グラフG3は、単位時間Tにおいてバッテリー2Aのみの出力可能電力 W_{1-max} を示している。デューティ比が0%から上昇するにしたがって、出

力可能電力 $W1 - max$ が増加する。電力比が50%となるデューティ比において、バッテリー2Aの放電電力の上限（例えば放電電流の上限）に達し、バッテリー2AのBMU2bによって出力が規制されており、その後、デューティ比が増加しても出力可能電力 $W1 - max$ は増加しない。

[0034] グラフG4は、単位時間Tにおいてバッテリー2Bのみの出力可能電力 $W2 - max$ を示している。デューティ比が100%から低下する方向に見ると、スイッチング素子SW2のデューティ比は0%から上昇するから、出力可能電力 $W2 - max$ が増加する。電力比が50%となるデューティ比において、バッテリー2Bの放電電力の上限（例えば放電電流の上限）に達し、バッテリー2BのBMU2bによって出力が規制されており、その後、デューティ比が減少（スイッチング素子SW2のデューティ比は増加）しても出力可能電力 $W2 - max$ は増加しない。

[0035] グラフG5は、単位時間Tにおいてインバータ17へ出力可能電力 $W - max$ を示しており、バッテリー2A、2Bの各出力可能電力 $W1 - max$ 、 $W2 - max$ の合計値である。電力比が50%となるデューティ比で出力可能電力 $W - max$ が最大となり、デューティ比の増加、減少のいずれにおいても出力可能電力 $W - max$ が減少していく。デューティ比を制御することで、BMU2bによるバッテリー2の放電電力の規制によってバッテリー2の保護を図りつつ、出力電圧 V_{out} と出力可能電力 $W - max$ を制御することができる。

[0036] <処理例>

制御回路19のプロセッサが実行する処理例について説明する。図5は、スイッチング素子SW1及びSW2の制御態様を選択する処理例を示すフローチャートである。制御回路19のプロセッサは同図の処理を周期的に実行する。S1では、バッテリー2A及び2Bの各BMU2bから、バッテリー2A及び2Bの電圧情報（各出力電圧 $V1$ 、 $V2$ ）を通信により取得する。S2ではS1で取得した各出力電圧（ $V1$ 、 $V2$ ）の電圧差を演算する。S3ではS2で演算した電圧差（ $= |V1 - V2|$ ）が閾値を超えるか否かを判定

する。閾値は、例えば、 1.5 V の範囲内の値、或いは、各出力電圧（ V_1 、 V_2 ）の平均値の $1\% \sim 3\%$ の値である。

[0037] S2で演算した電圧差が閾値を超える場合はS4へ進み、超えない場合はS5へ進む。S4では上述した接続切替制御を実行し、バッテリー2A及び2Bを交互に直流配線12及び13に接続する。S5では同時接続制御を実行し、バッテリー2A及び2Bを共に直流配線12及び13に接続する。

[0038] S5の同時接続制御ではスイッチング素子SW1及びSW2を共にオンに制御する。負荷であるモータ3に対して、接続切替制御よりも大電力を供給できる。S4の接続切替制御では、バッテリー2Aとバッテリー2Bとの間で電流が流れることを防止しつつ、これらのバッテリー2を効率よく用いることができる。

[0039] 図6はS4の接続切替制御が選択された場合に実行されるスイッチング素子SW1及びSW2の駆動制御例を示すフローチャートであり、図5の処理よりも短い周期で周期的に実行される。S11では電圧検知回路16から出力電圧 V_{out} の検知結果を取得する。S12ではS11で取得した出力電圧 V_{out} と目標出力電圧との差分を演算する。S13ではバッテリー2A及び2Bの各BMU2bから、バッテリー2A及び2Bの電圧情報（各出力電圧 V_1 、 V_2 ）を通信により取得する。S14では、S12で演算した差分とS13で取得した電圧情報とに基づいて、S12で演算した差分が小さくなるように各スイッチング素子SW1及びSW2のデューティ比を設定する。デューティ比は、 $0\% < \text{デューティ比} < 100\%$ の範囲で設定される。S15ではS14で設定したデューティ比でスイッチング素子SW1及びSW2のスイッチングを実行する。以上の処理により、出力電圧 V_{out} を目標出力電圧に維持することができる。

[0040] <他の実施形態>

上記実施形態では、スイッチング素子SW1及びSW2を高電位側の直流配線12に設けたが、低電位側の直流配線13に設けてもよい。図7はその一例を示す。図示の例ではスイッチング素子SW1及びSW2がいずれも直

流配線 1 3 に設けられている。なお、一部のスイッチング素子を直流配線 1 2 に、残りのスイッチング素子を直流配線 1 3 に、それぞれ設ける構成も採用可能である。

[0041] 次に、上記実施形態では、BMU 2 b から取得した電圧情報に基づいて、スイッチング素子 SW 1 及び SW 2 の制御態様を選択したが（S 1 ～ S 3）、電圧情報以外の出力能力情報に基づいて制御態様を選択してもよい。例えば、バッテリー 2 A とバッテリー 2 B の間の SOC の差が所定値を超える場合は接続切替制御を実行し、所定値以下の場合は同時接続制御を実行してもよい。

[0042] 次に、上記実施形態では 2 つのバッテリー 2 を用いたが、3 以上のバッテリー 2 を用いてもよい。図 8 は 4 つのバッテリー 2 A ～ 2 D を接続可能な電源装置 1 A を示すブロック図である。電源装置 1 A の構成は図 1 の構成と同様であるが、バッテリー 2 A ～ 2 D に対応してスイッチング素子 SW 1 ～ SW 4 が設けられており、バッテリー 2 A ～ 2 D と直流配線 1 2 及び 1 3 との断続を個別に切り替えることができる。図 9 は図 8 の構成例における接続切替制御の説明図である。図示の例では、スイッチング素子 SW 1 ～ SW 4 の各デューティ比は 2 5 % である。

[0043] 次に、図 1 の電源装置 1 はインバータ 1 7 を含み、交流電力を出力する構成であるが、インバータ 1 7 を含まず、出力電圧 V_{out} を外部の負荷に直接供給する構成であってもよい。

[0044] 次に、図 5 の処理では S 3 で電圧差が閾値以下の場合に同時接続制御を選択する例を説明したが（S 5）、同時接続制御が選択される条件は、電圧差が閾値以下であることに加えて他の条件を含んでもよい。他の条件としては、例えば、負荷の要求電力が所定の閾値を超える場合である。他の条件を満たさない場合、電圧差が閾値以下であっても接続切替制御を選択してもよい。

[0045] <実施形態のまとめ>

上記実施形態は、少なくとも以下の電源装置を開示している。

- [0046] 1. 上記実施形態の電源装置(1, 1A)は、
複数のバッテリー(2)が並列に接続される、高電位側及び低電位側の配線(12, 13)と、
前記配線に対する前記複数のバッテリーの断続を個別に切り替える複数のスイッチング手段(SW)と、
前記複数のスイッチング手段を制御する制御手段(19)と、
を備えた電源装置であって、
前記制御手段は、
単位時間内で、前記複数のバッテリーのうち前記配線に接続する一のバッテリーを、順次切り替える接続切替制御を実行する(S4)。
この実施形態によれば、容易な制御で複数のバッテリーを効率よく用いる電源装置を提供することができる。
- [0047] 2. 上記実施形態では、
前記接続切替制御では、前記配線に対する各バッテリーの、前記単位時間内での接続時間を変更可能である(S14)。
この実施形態によれば、直流出力電圧を制御することができる。
- [0048] 3. 上記実施形態の電源装置は、
前記配線の出力電圧を検知する検知手段(16)を備え、
前記制御手段は、
前記接続切替制御において、前記検知手段の検知結果に基づいて、前記配線に対する各バッテリーの、前記単位時間内での接続時間を変更する(S11, S14)。
この実施形態によれば、目標とする電圧に応じて直流出力電圧を制御することができる。
- [0049] 4. 上記実施形態では、
前記制御手段は、前記複数のバッテリーの各出力能力情報に基づいて、前記接続切替制御を実行するか否かを判定する(S3)。
この実施形態によれば、前記バッテリー間で出力能力に差がある場合に前記

接続切替制御を実行して、前記バッテリーの活用を図れる。

[0050] 5. 上記実施形態では、

前記制御手段は、前記複数のバッテリー間の出力電圧差が所定値を超える場合に、前記接続切替制御を実行する(S3, S4)。

この実施形態によれば、前記バッテリー間で電流が流れるおそれがある場合に前記接続切替制御を実行して、その防止を図りつつ、前記バッテリーの活用を図れる。

[0051] 6. 上記実施形態では、

前記制御手段は、前記複数のバッテリー間の出力電圧差が所定値以下であることを条件として、前記複数のバッテリーを同時に前記配線に接続する制御を実行する(S3, S5)。

この実施形態によれば、より大きな電力を負荷に供給できる。

[0052] 7. 上記実施形態の電源装置は、

前記配線の出力電圧を平滑化する平滑化回路(S14)を備える。

この実施形態によれば、前記配線に接続する一のバッテリーを順次切り替えても、平均化された安定した電圧を出力することができる。

[0053] 8. 上記実施形態では、

前記複数のバッテリーは、それぞれ、マネジメントシステム(2b)を備えたモバイルバッテリーパックであり、

前記制御手段は、前記マネジメントシステムと通信可能である。

この実施形態によれば、前記マネジメントシステムから、前記モバイルバッテリーパックの状態に係る情報を得ることができる。

[0054] 9. 上記実施形態では、

前記マネジメントシステムは、前記バッテリーの放電電力の上限を制御する。

この実施形態によれば、前記バッテリーの保護を図りつつ、複数のバッテリーを効率よく用いることができる。

[0055] 10. 上記実施形態の電源装置は、

前記配線の出力電圧(V_{out})を、交流電圧に変換するインバータ(17)を備える。

この実施形態によれば、交流電力を消費する負荷に電力を供給できる。

[0056] 11. 上記実施形態では、

前記複数のバッテリーの少なくとも一つは、着脱型のバッテリーである。

この実施形態によれば、利用状態や劣化状態が異なる着脱型のバッテリーを効果的に利用することができる。

[0057] 以上、発明の実施形態について説明したが、発明は上記の実施形態に制限されるものではなく、発明の要旨の範囲内で、種々の変形・変更が可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 複数のバッテリーが並列に接続される、高電位側及び低電位側の配線と、
前記配線に対する前記複数のバッテリーの断続を個別に切り替える複数のスイッチング手段と、
前記複数のスイッチング手段を制御する制御手段と、
を備えた電源装置であって、
前記制御手段は、
単位時間内で、前記複数のバッテリーのうち前記配線に接続する一のバッテリーを、順次切り替える接続切替制御を実行する、
ことを特徴とする電源装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電源装置であって、
前記接続切替制御では、前記配線に対する各バッテリーの、前記単位時間内での接続時間を変更可能である、
ことを特徴とする電源装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の電源装置であって、
前記配線の出力電圧を検知する検知手段を備え、
前記制御手段は、
前記接続切替制御において、前記検知手段の検知結果に基づいて、
前記配線に対する各バッテリーの、前記単位時間内での接続時間を変更する、
ことを特徴とする電源装置。
- [請求項4] 請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の電源装置であって、
前記制御手段は、前記複数のバッテリーの各出力能力情報に基づいて、
前記接続切替制御を実行するか否かを判定する、
ことを特徴とする電源装置。
- [請求項5] 請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の電源装置であって、
前記制御手段は、前記複数のバッテリー間の出力電圧差が所定値を超

える場合に、前記接続切替制御を実行する、
ことを特徴とする電源装置。

[請求項6] 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の電源装置であって、
前記制御手段は、前記複数のバッテリー間の出力電圧差が所定値以下
であることを条件として、前記複数のバッテリーを同時に前記配線に接
続する制御を実行する、
ことを特徴とする電源装置。

[請求項7] 請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載の電源装置であって、
前記配線の出力電圧を平滑化する平滑化回路を備える、
ことを特徴とする電源装置。

[請求項8] 請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一項に記載の電源装置であって、
前記複数のバッテリーは、それぞれ、マネジメントシステムを備えた
モバイルバッテリーパックであり、
前記制御手段は、前記マネジメントシステムと通信可能である、
ことを特徴とする電源装置。

[請求項9] 請求項 8 に記載の電源装置であって、
前記マネジメントシステムは、前記バッテリーの放電電力の上限を制
御する、
ことを特徴とする電源装置。

[請求項10] 請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一項に記載の電源装置であって、
前記配線の出力電圧を、交流電圧に変換するインバータを備える、
ことを特徴とする電源装置。

[請求項11] 請求項 1 に記載の電源装置であって、
前記複数のバッテリーの少なくとも一つは、着脱型のバッテリーである
、
ことを特徴とする電源装置。

補正された請求の範囲
[2022年7月13日(13.07.2022)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後)

複数のバッテリーが並列に接続される、高電位側及び低電位側の配線と、
前記配線に対する前記複数のバッテリーの断続を個別に切り替える複数のスイッチング手段と、
前記複数のスイッチング手段を制御する制御手段と、
を備えた電源装置であって、
前記制御手段は、
単位時間内で、前記複数のバッテリーのうち前記配線に接続する一のバッテリーを、順次切り替える接続切替制御を実行し、
前記制御手段は、前記複数のバッテリーの各出力能力情報に基づいて、前記接続切替制御を実行するか否かを判定する、
ことを特徴とする電源装置。

[請求項 2]

請求項 1 に記載の電源装置であって、
前記接続切替制御では、前記配線に対する各バッテリーの、前記単位時間内での接続時間を変更可能である、
ことを特徴とする電源装置。

[請求項 3]

請求項 1 に記載の電源装置であって、
前記配線の出力電圧を検知する検知手段を備え、
前記制御手段は、
前記接続切替制御において、前記検知手段の検知結果に基づいて、前記配線に対する各バッテリーの、前記単位時間内での接続時間を変更する、
ことを特徴とする電源装置。

[請求項 4] (補正後)

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の電源装置であって、
前記制御手段は、前記複数のバッテリー間の出力電圧差が所定値を超える場合に、前記接続切替制御を実行する、
ことを特徴とする電源装置。

[請求項 5] (補正後)

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の電源装置であって、

前記制御手段は、前記複数のバッテリー間の出力電圧差が所定値以下であることを条件として、前記複数のバッテリーを同時に前記配線に接続する制御を実行する、ことを特徴とする電源装置。

[請求項 6] (補正後)

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一項に記載の電源装置であって、

前記配線の出力電圧を平滑化する平滑化回路を備える、
ことを特徴とする電源装置。

[請求項 7] (補正後)

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載の電源装置であって、

前記複数のバッテリーは、それぞれ、マネジメントシステムを備えたモバイルバッテリーパックであり、

前記制御手段は、前記マネジメントシステムと通信可能である、ことを特徴とする電源装置。

[請求項 8] (補正後)

請求項 7 に記載の電源装置であって、

前記マネジメントシステムは、前記バッテリーの放電電力の上限を制御する、ことを特徴とする電源装置。

[請求項 9] (補正後)

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一項に記載の電源装置であって、

前記配線の出力電圧を、交流電圧に変換するインバータを備える、ことを特徴とする電源装置。

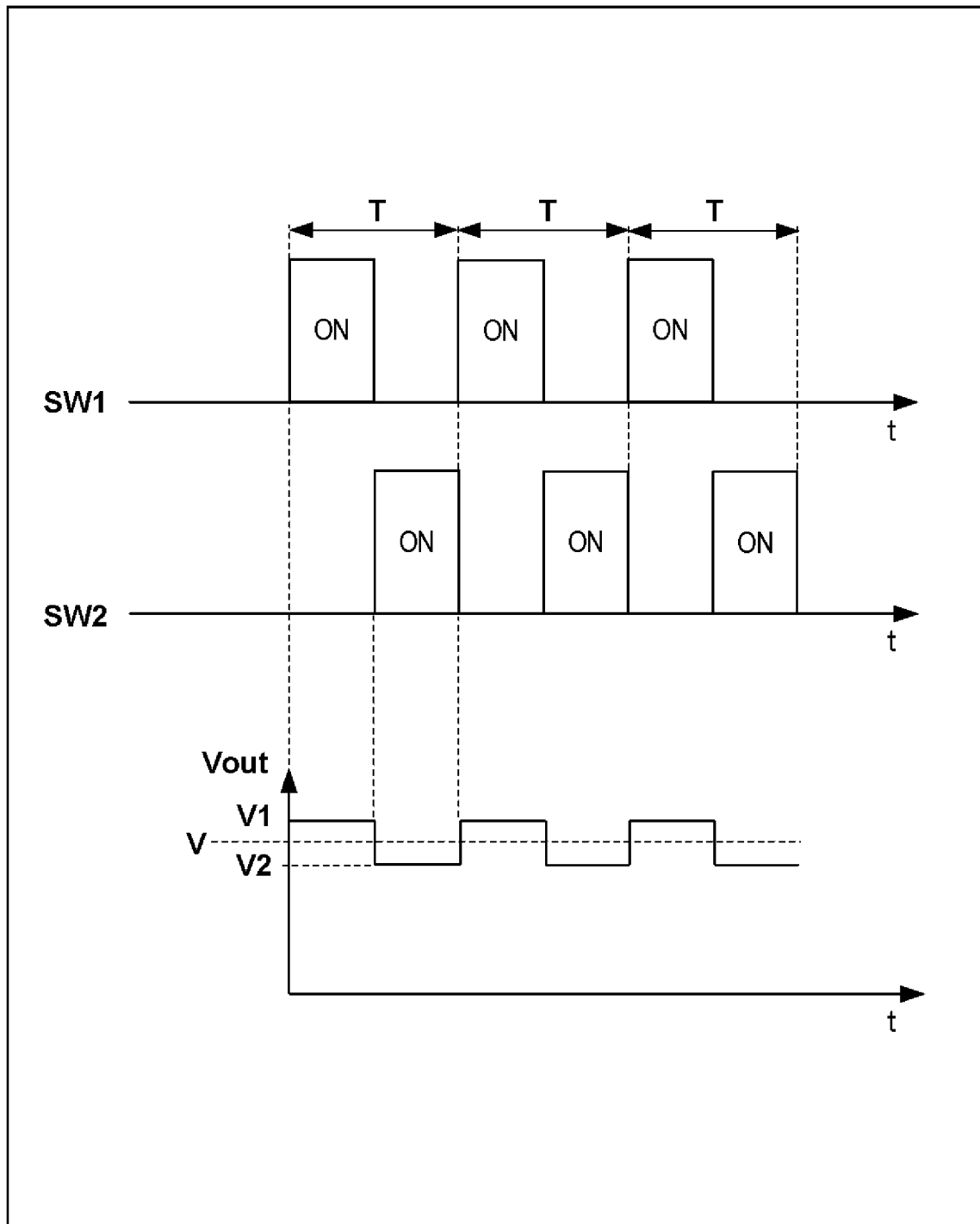
[請求項 10] (補正後)

請求項 1 に記載の電源装置であって、

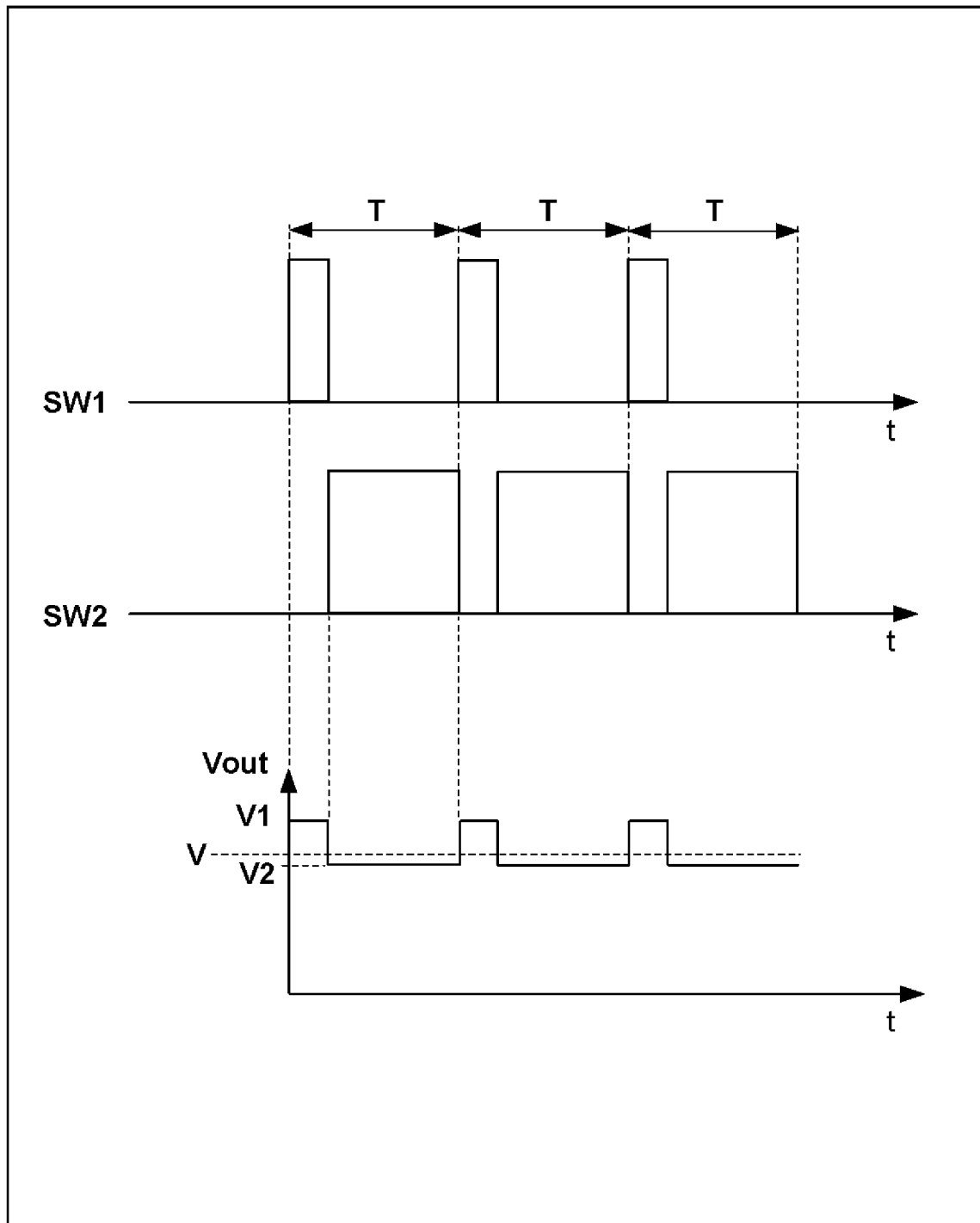
前記複数のバッテリーの少なくとも一つは、着脱型のバッテリーである、ことを特徴とする電源装置。

[請求項 11] (削除)

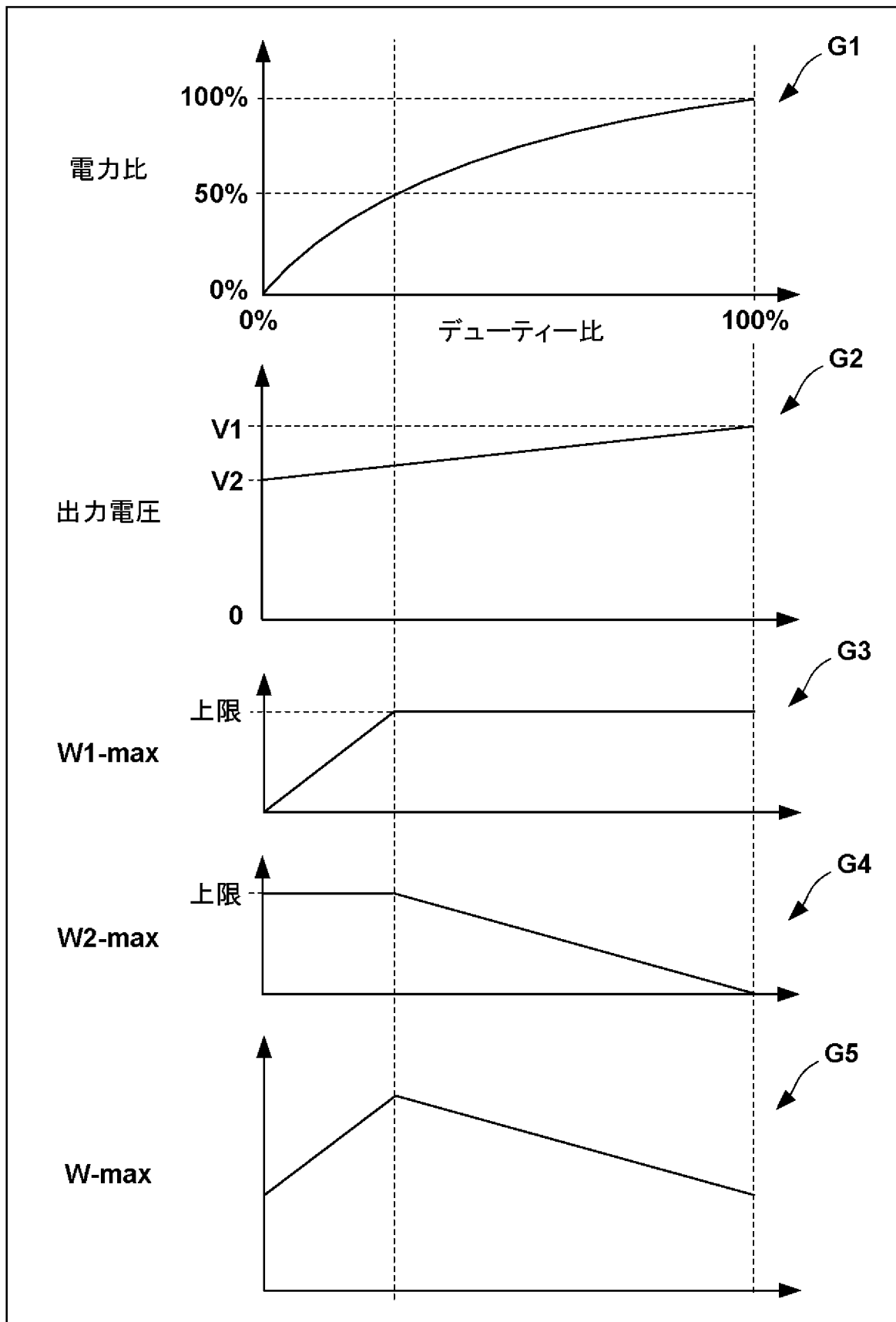
[図2]



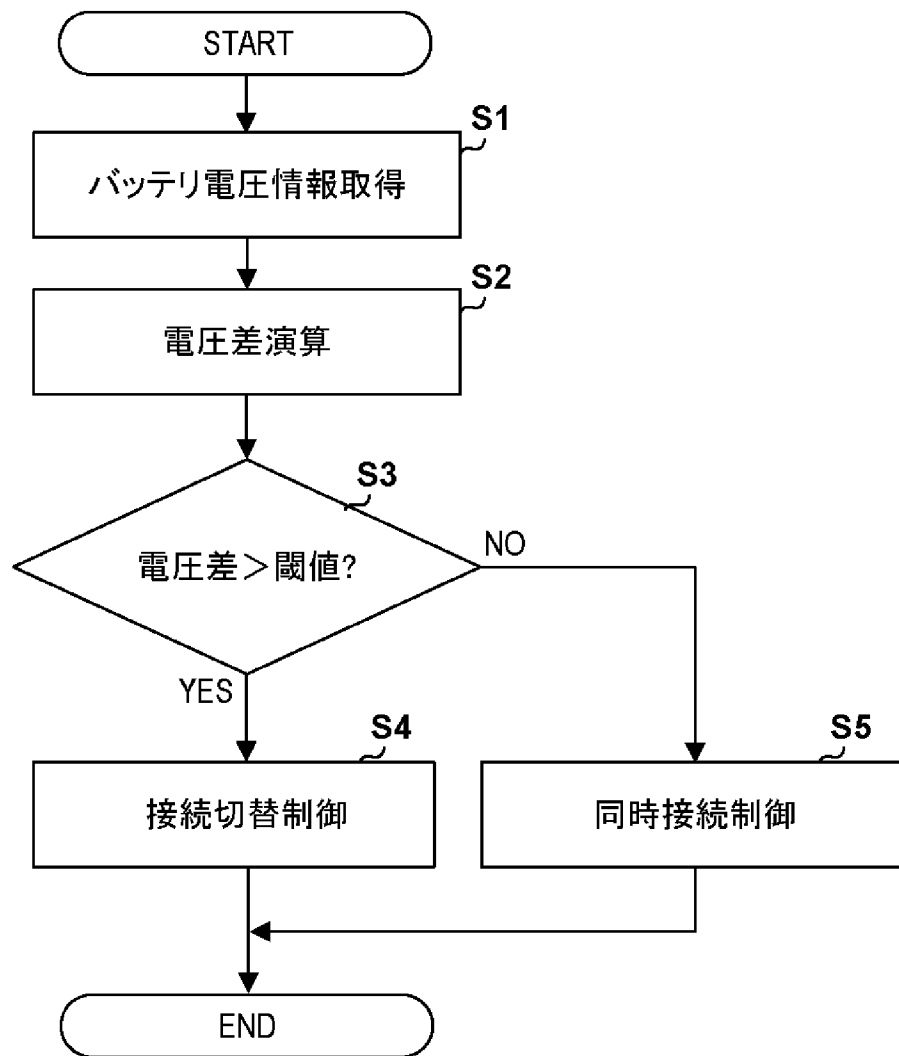
[図3]



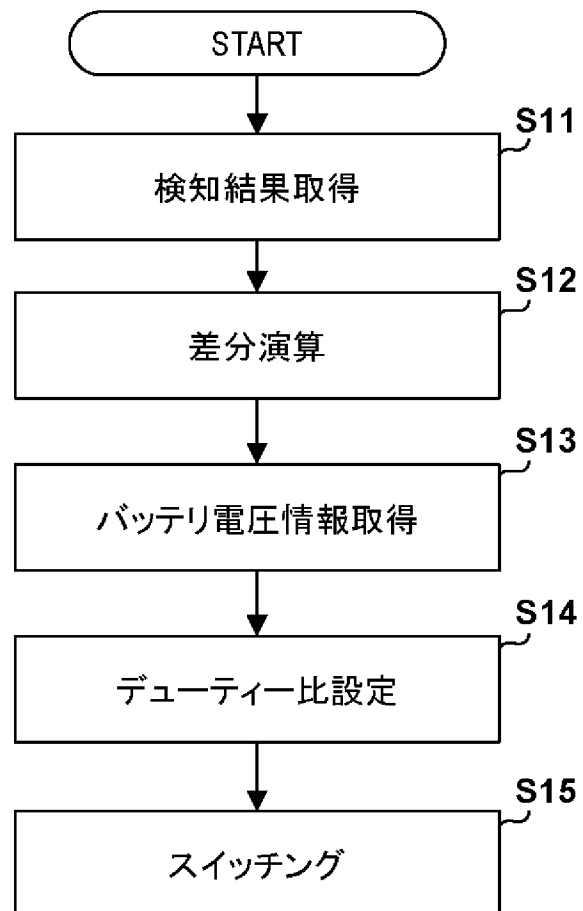
[図4]



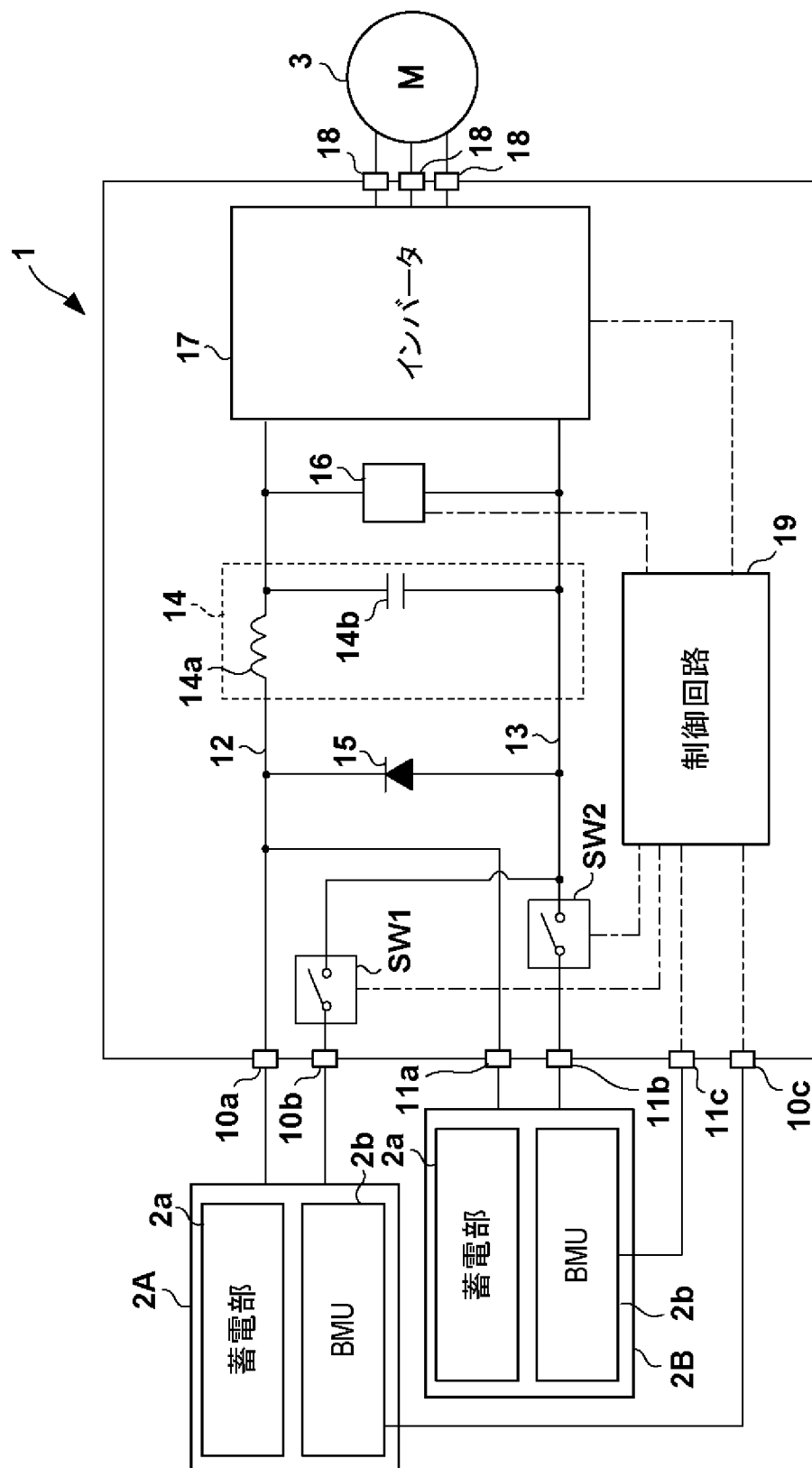
[図5]



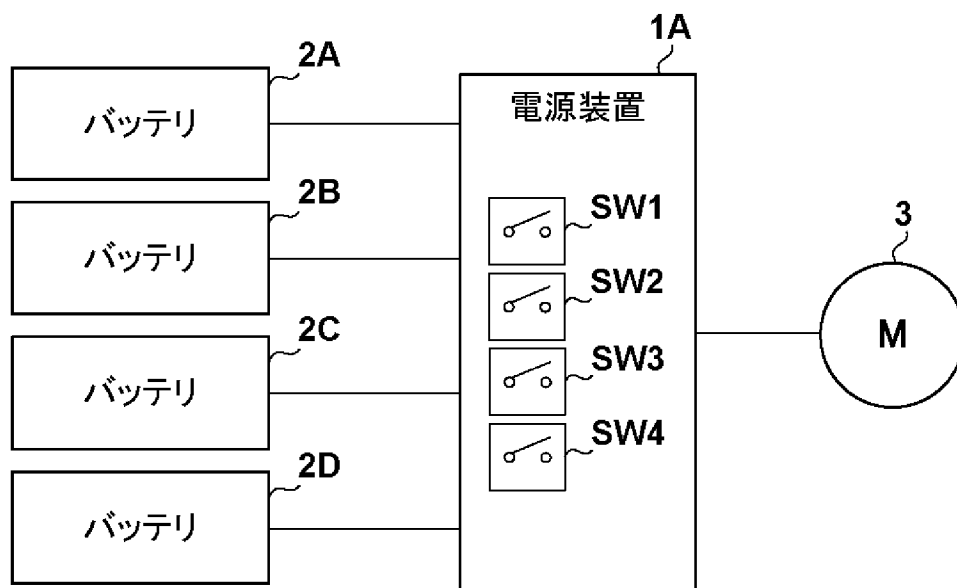
[図6]



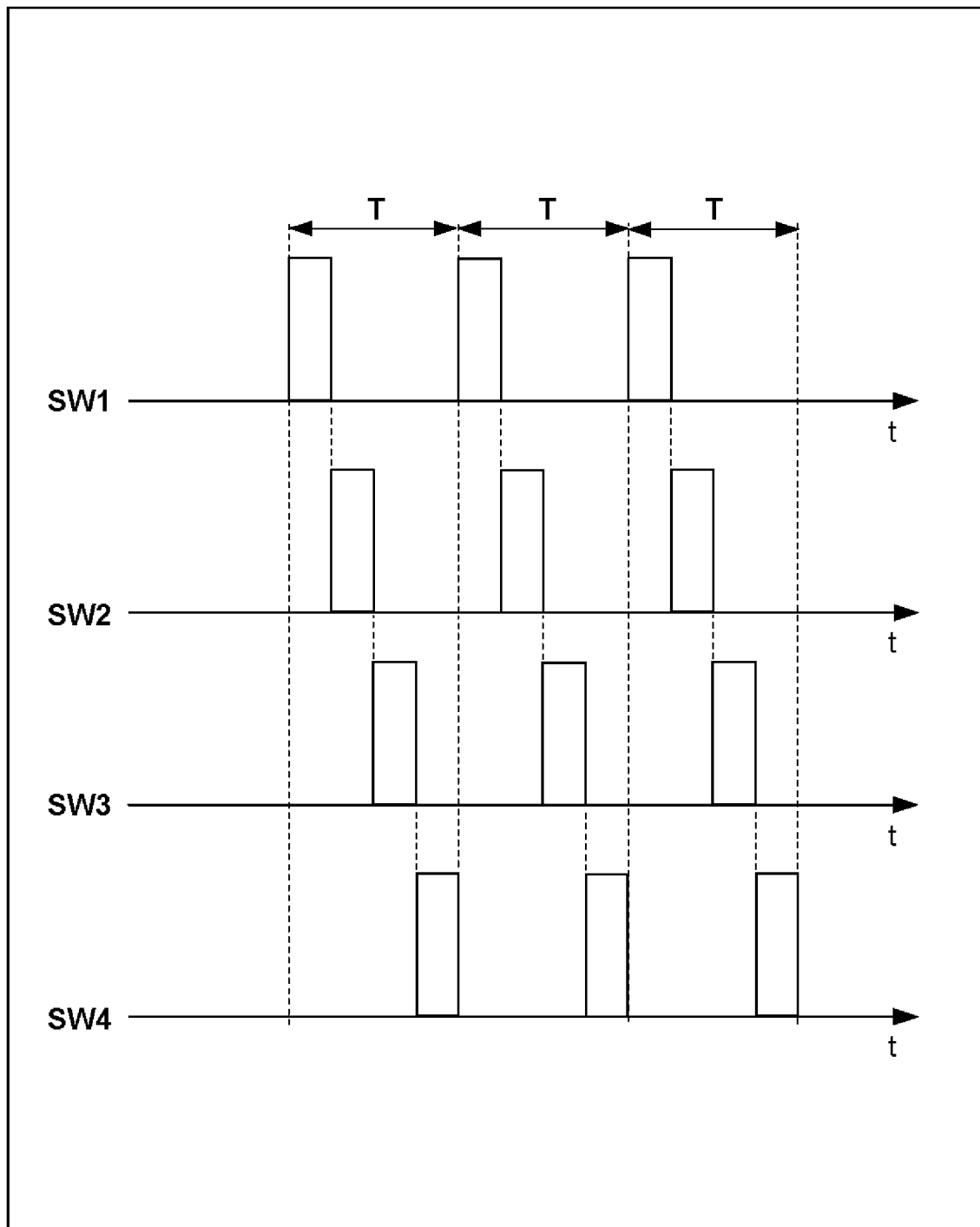
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/012691

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 7/00(2006.01)i

FI: H02J7/00 302C

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)

H02J7/00

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	1971-2021
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.
X Y A	JP 11-252812 A (NEC YONEZAWA LTD) 17 September 1999 (1999-09-17) paragraphs [0001]-[0002], [0013]-[0023], fig. 1-2	1, 7, 11 8-10 2-6
X Y A	JP 9-46914 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD) 14 February 1997 (1997-02-14) paragraphs [0002], [0069]-[0086], fig. 9-11	1-3, 11 8-9 4-7, 10
X Y A	JP 2016-12984 A (HITACHI CHEMICAL CO LTD) 21 January 2016 (2016-01-21) paragraphs [0040]-[0041], [0135]-[0144], fig. 2, 20	1-3, 11 8-9 4-7, 10
Y	JP 2015-50813 A (MITSUMI ELECTRIC CO) 16 March 2015 (2015-03-16) claims 7, 9, 16	8-10



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

27 May 2021 (27.05.2021)

Date of mailing of the international search report

08 June 2021 (08.06.2021)

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

International application No.

PCT/JP2021/012691

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-19303 A (MAKITA CORP) 01 February 2016 (2016-02-01) entire text, all drawings	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/012691

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 11-252812 A	17 Sep. 1999	(Family: none)	
JP 9-46914 A	14 Feb. 1997	(Family: none)	
JP 2016-12984 A	21 Jan. 2016	US 2017/0141589 A1 paragraphs [0065]- [0066], [0193]- [0202], fig. 2, 20 WO 2016/002485 A1 EP 3163710 A1 KR 10-2017-0008807 A CN 106663960 A	
JP 2015-50813 A	16 Mar. 2015	(Family: none)	
JP 2016-19303 A	01 Feb. 2016	US 2016/0006278 A1 entire text, all drawings DE 102015008603 A1 CN 105322611 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02J 7/00(2006.01)i FI: H02J7/00 302C		
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）） H02J7/00		
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 1971-2021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
X Y A	JP 11-252812 A（米沢日本電気株式会社）17.09.1999（1999-09-17） 段落 [0001] - [0002], [0013] - [0023], 図1-2	1,7,11 8-10 2-6
X Y A	JP 9-46914 A（沖電気工業株式会社）14.02.1997（1997-02-14） 段落 [0002], [0069] - [0086], 図9-11	1-3,11 8-9 4-7,10
X Y A	JP 2016-12984 A（日立化成株式会社）21.01.2016（2016-01-21） 段落 [0040] - [0041], [0135] - [0144], 図2, 20	1-3,11 8-9 4-7,10
Y	JP 2015-50813 A（ミツミ電機株式会社）16.03.2015（2015-03-16） [請求項7], [請求項9], [請求項16]	8-10
☒ 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、一般的な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 27.05.2021		国際調査報告の発送日 08.06.2021
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） 佐藤 卓馬 5T 5581 電話番号 03-3581-1101 内線 3568

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 2016-19303 A (株式会社マキタ) 01.02.2016 (2016 - 02 - 01) 全文全図	1-11

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/JP2021/012691

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	11-252812	A	17.09.1999	(ファミリーなし)	
JP	9-46914	A	14.02.1997	(ファミリーなし)	
JP	2016-12984	A	21.01.2016	US 2017/0141589 A1	
				段落 [0065] - [0066], [0193] - [0202], 図2, 20	
				WO 2016/002485 A1	
				EP 3163710 A1	
				KR 10-2017-0008807 A	
				CN 106663960 A	
JP	2015-50813	A	16.03.2015	(ファミリーなし)	
JP	2016-19303	A	01.02.2016	US 2016/0006278 A1	
				全文全図	
				DE 102015008603 A1	
				CN 105322611 A	