

(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
2012年6月28日(28.06.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/086633 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) H01M 10/44 (2006.01)
H01M 2/10 (2006.01) H01M 10/48 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/079481
- (22) 国際出願日: 2011年12月20日(20.12.2011)
- (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 2010-284907 2010年12月21日(21.12.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 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: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 荒川 慎一 (ARAKAWA Shinichi) [JP/JP]; 〒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). 大貫 泰道(OHNUKI Yasumichi) [JP/JP]; 〒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: 志賀 正武, 外(SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

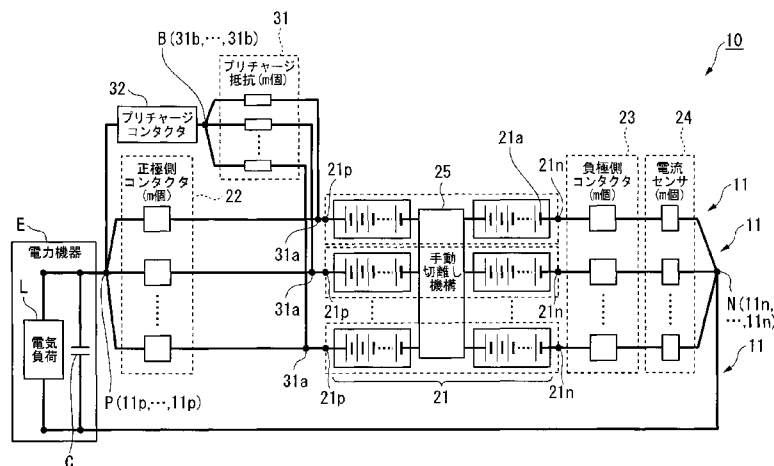
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[続葉有]

(54) Title: POWER SOURCE DEVICE

(54) 発明の名称: 電源装置

[図1]



- 22 Positive-pole side contact (m number of)
23 Negative-pole side contact (m number of)
24 Current sensor (m number of)
25 Manual disconnection mechanism
31 Pre-charge resistance (m number of)
32 Pre-charge contact
E Power device
L Electrical load

(57) Abstract: Provided is a power source device which comprises: a plurality of power source units connected in parallel; a positive-pole side joining section where positive-pole side terminals of the plurality of power source units are joined; and a negative-pole side joining section where negative-pole side terminals of the plurality of power source units are joined.

(57) 要約: 並列に接続された複数の電源ユニットと; 前記複数の電源ユニットの各正極側端子同士が結合された正極側結合部と; 前記複数の電源ユニットの各負極側端子同士が結合された負極側結合部と; を備える電源装置。

WO 2012/086633 A1



(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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

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。

本願は、2010年12月21日に日本に出願された特願2010-284907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] 従来、例えば複数のバッテリーを並列に接続して成る電源装置として、この電源装置に接続される電気負荷と各バッテリーの正極側端子との間に正側のメインリレーを直列に接続し、電気負荷と各バッテリーの負極側端子との間に負側のメインリレーを直列に接続し、プリチャージ用に抵抗とリレーとが直列に接続されて成るプリチャージ回路を各正側のメインリレーに並列に接続した電源装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] この電源装置では、電気負荷に過大な電流が流れることを防止する場合に正側のメインリレーが開放されてプリチャージ回路のリレーが接続されることで、プリチャージ回路の抵抗に電流が流れるように設定される。

[0004] また、従来、例えば複数のバッテリーを並列に接続して成る蓄電装置として、この蓄電装置に接続される電気負荷と各バッテリーの正極側端子との間に、複数のバッテリー間の電圧のばらつきを解消するための抵抗素子を直列に接続し、各抵抗素子に並列に抵抗短絡スイッチを接続した蓄電装置が知られている（例えば、特許文献2参照）。

[0005] この蓄電装置では、複数のバッテリー間の電圧のばらつきを解消する場合に抵抗短絡スイッチがオフ状態にされて複数のバッテリー間が抵抗素子によって接続されることで、複数のバッテリー間で抵抗素子に電流が流れるように設定される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2008-35581号公報

特許文献2：特開2009-212020号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、上記従来技術に係る電源装置では、並列に接続されるバッテリーの数が増大することに伴ってプリチャージ回路の数も増大することから、装置構成に要する費用が増大すると共に大型化により搭載性が損なわれるという問題が生じる。

[0008] 本発明は上記事情に鑑みてなされた。本発明は、装置構成に要する費用の増大および装置の大型化を抑制しつつ、過大な電流の出力を適切に防止し、複数のバッテリー間の電圧のばらつきを適切に解消することが可能な電源装置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

[0009] 上記目的を達成するために、本発明は以下の構成を採用する。

(1) すなわち、本発明の一実施形態に係る電源装置は、並列に接続された複数の電源ユニットと；前記複数の電源ユニットの各正極側端子同士が結合された正極側結合部と；前記複数の電源ユニットの各負極側端子同士が結合された負極側結合部と；を備える。前記複数の電源ユニットの各々は、バッテリーユニットと；前記正極側結合部および前記負極側結合部の何れか一方と前記バッテリーユニットとの間で電氣的に断接可能に前記バッテリーユニットに直列に接続された第1リレーと；前記バッテリーユニットの正極端子および負極端子の何れか一方に接続された前記第1リレーと前記バッテリーユニットとの間に一端が接続された抵抗素子と；前記抵抗素子の他端同士が結合された抵抗結合部と；前記第1リレーが接続された前記正極側結合部および前記負極側結合部の何れか一方と前記抵抗結合部との間において電氣的に断接可能に接続された、前記複数の電源ユニットの数よりも少ない数の第2リレーと；を備える。

[0010] (2) 上記(1)に記載の電源装置は以下のように構成されてもよい：前

記正極側結合部および前記負極側結合部の何れか他方と前記バッテリーユニットとの間において電氣的に断接可能に接続された第3リレーをさらに備える。

[0011] (3) 上記(2)に記載の電源装置は以下のように構成されてもよい：前記第3リレーは、前記複数の電源ユニットの各々において前記バッテリーユニットに直列に接続され；前記第3リレーの数は前記複数の電源ユニットの数と同数であって；前記複数の電源ユニットの前記バッテリーユニットと前記第3リレーとの間で、前記バッテリーユニット同士を接続するバランス抵抗素子をさらに備える。

[0012] (4) 上記(3)に記載の電源装置は以下のように構成されてもよい：前記バッテリーユニットの数が m 個である場合（前記 m は2以上の自然数である）、前記バランス抵抗素子の個数は $m-1$ 個であり、前記 m 個の前記バッテリーユニットのうち、1個より多くかつ m 個未満の前記バッテリーユニットは、他の1個の前記バッテリーユニットに接続される。

[0013] (5) 上記(3)に記載の電源装置は以下のように構成されてもよい：前記バッテリーユニットの数が m 個である場合（前記 m は2以上の自然数である）、前記バランス抵抗素子の個数は m 個である。

[0014] 前記 m 個の前記バッテリーユニットのうち、全ての前記バッテリーユニットは、他の2個の前記バッテリーユニットに接続される。

[0015] (6) 上記(3)または(5)のいずれか一つに記載の電源装置は以下のように構成されてもよい：前記複数の電源ユニットの各々の前記バッテリーユニットは、前記バッテリーユニットと前記抵抗素子と前記バランス抵抗素子とを含む閉ループ回路の外部に電流センサを備える。

発明の効果

[0016] 上記(1)に記載の電源装置は、第1リレーを接続状態にする前に電源装置の平滑コンデンサを抵抗素子を介して充電する。このため、第1リレーを接続状態にする際の過大な突入電流を抑制するプリチャージが行われる。さらに、並列に接続された複数の電源ユニットに対して、第2リレーの数は複

数の電源ユニットの数よりも少ないことから、例えば各電源ユニット毎に第2リレーを備える場合に比べて、装置構成に要する費用が増大することを抑制することができる。また、装置の大型化により搭載性が損なわれてしまうことを抑制することもできる。

[0017] また、抵抗素子の他端同士を結合して成る抵抗結合部と正極側結合部および負極側結合部の何れか他方との間において、複数のバッテリーユニット同士が抵抗素子によって接続される閉回路が形成される。これによって、例えば特別な回路要素を設けなくても、複数のバッテリーユニット間の電圧のばらつき（容量のばらつき）を適切に解消することができる。

[0018] さらに、上記（2）に記載の電源装置は、第1リレーに加えて、正極側結合部および負極側結合部の何れか他方、つまりバッテリーユニットとの間に第1リレーが接続されていない結合部と、バッテリーユニットとの間に電氣的に断接可能に接続された第3リレーを備える。これによって、例えば第1リレーに異常が発生した場合であっても、第3リレーによってバッテリーユニットと外部の電気負荷とを適切に遮断することができる。

[0019] さらに、上記（3）に記載の電源装置は、複数の電源ユニットのバッテリーユニットと第3リレーとの間で、複数のバッテリーユニット同士を接続するバランス抵抗素子を備える。これにより、第3リレーの断接続状態にかかわらず、複数のバッテリーユニット同士がバランス抵抗素子および抵抗素子によって接続される閉ループ回路が形成される。この結果、複数のバッテリーユニット間の電圧のばらつき（容量のばらつき）を適切に解消することができる。

[0020] さらに、上記（4）に記載の電源装置によれば、必要とされるバランス抵抗素子の個数が過剰に増大することを防止し、複数のバッテリーユニット間の電圧のばらつき（容量のばらつき）を適切に解消することができる。

[0021] さらに、上記（5）に記載の電源装置によれば、 m 個のバッテリーユニットに対して m 個のバランス抵抗素子をデルタ結線で接続することができる。このため、何れか1つのバランス抵抗素子に異常が発生した場合であっても

、閉ループ回路を適正に維持することができる。さらに、複数のバッテリーユニット間の電圧のばらつき（容量のばらつき）を適切に解消することもできる。

[0022] さらに、上記（６）に記載の電源装置によれば、閉ループ回路の外部に電流センサを備えることにより、電流センサの校正を適切に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]図１は、本発明の一実施形態に係る電源装置の構成図である。

[図2]図２は、同実施形態の第１変形例に係る電源装置の構成図である。

[図3]図３は、同実施形態の第２変形例に係る電源装置の構成図である。

[図4]図４は、同第２変形例に係る電源装置の $m = 3$ の場合での m 個のバッテリーユニットと $m - 1$ 個のバランス抵抗との接続例を示す図である。

[図5A]図５Ａは、同第２変形例に係る電源装置の $m = 4$ の場合での m 個のバッテリーユニットと $m - 1$ 個のバランス抵抗との接続例を示す図である。

[図5B]図５Ｂは、同第２変形例に係る電源装置の $m = 4$ の場合での m 個のバッテリーユニットと $m - 1$ 個のバランス抵抗との接続例を示す図である。

[図6A]図６Ａは、同第２変形例に係る電源装置の $m = 5$ の場合での m 個のバッテリーユニットと $m - 1$ 個のバランス抵抗との接続例を示す図である。

[図6B]図６Ｂは、同第２変形例に係る電源装置の $m = 5$ の場合での m 個のバッテリーユニットと $m - 1$ 個のバランス抵抗との接続例を示す図である。

[図6C]図６Ｃは、同第２変形例に係る電源装置の $m = 5$ の場合での m 個のバッテリーユニットと $m - 1$ 個のバランス抵抗との接続例を示す図である。

[図7A]図７Ａは、同第２変形例に係る電源装置の $m = 6$ の場合での m 個のバッテリーユニットと $m - 1$ 個のバランス抵抗との接続例を示す図である。

[図7B]図７Ｂは、同第２変形例に係る電源装置の $m = 6$ の場合での m 個のバッテリーユニットと $m - 1$ 個のバランス抵抗との接続例を示す図である。

[図7C]図７Ｃは、同第２変形例に係る電源装置の $m = 6$ の場合での m 個のバッテリーユニットと $m - 1$ 個のバランス抵抗との接続例を示す図である。

[図7D]図7Dは、同第2変形例に係る電源装置の $m=6$ の場合での m 個のバッテリーユニットと $m-1$ 個のバランス抵抗との接続例を示す図である。

[図7E]図7Eは、同第2変形例に係る電源装置の $m=6$ の場合での m 個のバッテリーユニットと $m-1$ 個のバランス抵抗との接続例を示す図である。

[図8]図8は、同実施形態の第3変形例に係る電源装置の構成図である。

[図9]図9は、同実施形態の第4変形例に係る電源装置の構成図である。

[図10]図10は、同実施形態の第5変形例に係る電源装置の構成図である。

[図11]図11は、同実施形態の第6変形例に係る電源装置の構成図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明の一実施形態に係る電源装置について添付図面を参照しながら説明する。

[0025] 同実施形態に係る電源装置10は、例えば図1に示すように、複数つまり2以上の自然数 m による m 個の電源ユニット11, ..., 11を並列に接続して成り、これら m 個の電源ユニット11, ..., 11を構成する各電源ユニット11の正極側端子11p同士を結合してなる正極側結合部Pと、各電源ユニット11の負極側端子11n同士を結合してなる負極側結合部Nとを備えている。

[0026] すなわち、電源装置10の正極側結合部Pおよび負極側結合部Nは、外部の電力機器Eに接続される正極側および負極側の出力端子である。 m 個の電源ユニット11, ..., 11は、これら正極側および負極側の出力端子に対して並列に接続されている。

[0027] なお、外部の電力機器Eは、例えば、正極側および負極側の出力端子間に並列に接続される平滑コンデンサCおよび電気負荷Lを備える。

[0028] 各電源ユニット11は、例えば、複数のバッテリーセル21a, ..., 21aが直列に接続されて構成されるバッテリーユニット21と、バッテリーユニット21の正極端子21pと正極側結合部Pとの間において電氣的に断接可能に直列に接続された正極側コンタクト22と、バッテリーユニット21の負極端子21nと負極側結合部Nとの間において電氣的に断接可能に直列

に接続された負極側コンタクタ 23 と、負極側コンタクタ 23 と負極側結合部 N との間に直列に接続された電流センサ 24 とを備える。

[0029] なお、バッテリーユニット 21 は、例えば、直列に接続された複数のバッテリーセル 21a, ..., 21a の接続位置に、操作者の操作によって断接可能なスイッチなどから成る手動切り離し機構 25 を備えている。

[0030] そして、各電源ユニット 11 は、例えば、バッテリーユニット 21 の正極端子 21p と正極側コンタクタ 22 との間に一端 31a が接続されたプリチャージ抵抗 31 を備えている。

[0031] そして、電源装置 10 は、m 個の電源ユニット 11, ..., 11 の各プリチャージ抵抗 31 の他端 31b 同士を結合して成る抵抗結合部 B と、正極側結合部 P との間に電氣的に断接可能に直列に接続された 1 個のプリチャージコンタクタ 32 とを備えている。

[0032] つまり、例えば図 1 に示す電源装置 10 によれば、複数のバッテリーユニット 21, ..., 21 の個数 (m 個) と、複数の正極側コンタクタ 22, ..., 22 の個数 (m 個) と、複数の負極側コンタクタ 23, ..., 23 の個数 (m 個) と、複数の電流センサ 24, ..., 24 の個数 (m 個) と、複数のプリチャージ抵抗 31, ..., 31 の個数 (m 個) とは、同数である。これらの個数 (m 個) と比較して、プリチャージコンタクタ 32 の個数 (1 個) はより少ない数である。

[0033] 次に、同実施形態に係る電源装置 10 の動作について説明する。

[0034] 例えば、電源装置 10 から外部の電気負荷 L に電力供給を開始する場合などのように、電源装置 10 の電圧と平滑コンデンサ C の電圧との電圧差が所定差以上に大きいときには、先ず、各プリチャージ抵抗 31 に電流を流して平滑コンデンサ C を徐々に充電する。これにより、各正極側コンタクタ 22 は断絶状態に設定される。さらに、各負極側コンタクタ 23 およびプリチャージコンタクタ 32 は接続状態に設定される。

[0035] これにより、過大な突入電流が流れることを抑制できる。さらに、例えば各コンタクタ 22, 23 などに備えられる電気接点の溶着などの不具合が発

生することを防止することができる。

[0036] そして、電源装置 10 の電圧と平滑コンデンサ C の電圧との電圧差が所定差未満になった後に、各正極側コンタクタ 22 に電流を流す。この結果、プリチャージコンタクタ 32 は断絶状態になる。そして、各正極側コンタクタ 22 および各負極側コンタクタ 23 は接続状態になる。

[0037] この状態では、抵抗結合部 B と負極側結合部 N との間において、m 個のバッテリーユニット 21, ..., 21 同士が m 個のプリチャージ抵抗 31, ..., 31 によって接続される閉回路が形成される。これにより、m 個のバッテリーユニット 21, ..., 21 間の電圧のばらつき（容量のばらつき）が解消され、電圧および容量が均等化される。

[0038] このように、同実施形態に係る電源装置 10 によれば、複数の電源ユニット 11, ..., 11 毎の各プリチャージ抵抗 31 の他端 31b 同士を結合して成る抵抗結合部 B と正極側結合部 P との間に、電氣的に断接可能に 1 個のプリチャージコンタクタ 32 が直列に接続されている。これにより、このプリチャージコンタクタ 32 が接続状態であれば各プリチャージ抵抗 31 に電流が流れる。この結果、電源装置 10 に接続される外部の電力機器 E に過大な電流が流れることを防止することができる。

[0039] つまり、正極側コンタクタ 22 を接続状態にする前に、電源装置の平滑コンデンサ C をプリチャージ抵抗 31 を介して充電する。これにより、正極側コンタクタ 22 を接続状態にする際の過大な突入電流を抑制するプリチャージを行うことができる。さらに、並列に接続された m 個の電源ユニット 11, ..., 11 に対して、プリチャージコンタクタ 32 の個数（1 個）は、電源ユニット 11, ..., 11 の個数よりも少ない。これにより、例えば各電源ユニット 11, ..., 11 毎にプリチャージコンタクタ 32 を備える場合に比べて、装置構成に要する費用が増大することを抑制できる。さらに、装置の大型化により搭載性が損なわれてしまうことも抑制することができる。

[0040] また、抵抗結合部 B と負極側結合部 N との間に、m 個のバッテリーユニット 21, ..., 21 同士が m 個のプリチャージ抵抗 31, ..., 31 によって接

続される閉回路が形成される。これにより、例えば特別な回路要素を設けなくても、複数のバッテリーユニット 2 1, ..., 2 1 間の電圧のばらつき（容量のばらつき）を解消することができる。

[0041] さらに、本発明の同実施形態は、各正極側コンタクタ 2 2 に加えて、バッテリーユニット 2 1 の負極端子 2 1 n と負極側結合部 N との間において電氣的に断接可能に直列に接続された負極側コンタクタ 2 3 を備える。これにより、例えば正極側コンタクタ 2 2 に異常が発生した場合であっても、負極側コンタクタ 2 3 によってバッテリーユニット 2 1 と外部の電力機器 E とを適切に遮断することができる。

[0042] なお、上記の例では、1 個のプリチャージコンタクタ 3 2 を備えるという構成であったが、本発明はこれに限定されない。複数の電源ユニット 1 1, ..., 1 1 の個数（m 個）よりも少ない複数（2 個以上かつ m - 1 個以下）のプリチャージコンタクタ 3 2, ..., 3 2 を備えてもよい。

[0043] この場合には、いずれか 1 個のプリチャージコンタクタ 3 2 に異常が発生しても他の正常なプリチャージコンタクタ 3 2 を用いることができる。

[0044] なお、上記の例では、各プリチャージ抵抗 3 1 およびプリチャージコンタクタ 3 2 が各バッテリーユニット 2 1 の正極側に設けられるという構成であったが、本発明はこれに限定されない。例えば図 2 に示す第 1 変形例に係る電源装置 1 0 のように、各プリチャージ抵抗 3 1 およびプリチャージコンタクタ 3 2 が各バッテリーユニット 2 1 の負極側に設けられてもよい。

[0045] この第 1 変形例に係る電源装置 1 0 によれば、各電源ユニット 1 1 は、例えば、バッテリーユニット 2 1 の負極端子 2 1 n と負極側コンタクタ 2 3 との間に一端 3 1 a が接続されたプリチャージ抵抗 3 1 を備えている。

[0046] 同第 1 変形例に係る電源装置 1 0 は、m 個の電源ユニット 1 1, ..., 1 1 の各プリチャージ抵抗 3 1 の他端 3 1 b 同士を結合して成る抵抗結合部 B と、負極側結合部 N との間に電氣的に断接可能に直列に接続された 1 個のプリチャージコンタクタ 3 2 とを備えている。

[0047] なお、例えば図 3 に示す第 2 変形例に係る電源装置 1 0 のように、各バッ

テリーユニット 2 1 の正極端子 2 1 p 側および負極端子 2 1 n 側のうちプリチャージ抵抗 3 1 が接続されていない側、例えば図 3 に示す負極端子 2 1 n 側において、m 個のバッテリーユニット 2 1, ..., 2 1 の各負極端子 2 1 n と、m 個の負極側コンタクタ 2 3, ..., 2 3 との間で、各バッテリーユニット 2 1 同士を接続する m-1 個のバランス抵抗 4 1, ..., 4 1 を備えてもよい。

[0048] 同第 2 変形例に係る電源装置 1 0 によれば、例えば図 4 ~ 図 7 E に示すように、バッテリーユニット 2 1, ..., 2 1 の個数 (m 個) に対してバランス抵抗 4 1, ..., 4 1 の個数 (m-1 個) が 1 個だけ少ない。これにより、単一のバランス抵抗 4 1 のみが接続されるバッテリーユニット 2 1 の個数が 2 個以上となる。

[0049] したがって、m 個のバッテリーユニット 2 1, ..., 2 1 のうち、1 個より多くかつ m 個未満のバッテリーユニット 2 1, ..., 2 1 は、他の 1 個のバッテリーユニット 2 1 に接続される。

[0050] また、m 個のバッテリーユニット 2 1, ..., 2 1 同士が m-1 個のバランス抵抗 4 1, ..., 4 1 によって接続される。これにより、全てのバッテリーユニット 2 1, ..., 2 1 毎が 1 個のバランス抵抗 4 1 によって他の 1 個のバッテリーユニット 2 1 のみに接続されることは可能でない。

[0051] したがって、m 個のバッテリーユニット 2 1, ..., 2 1 のうち、1 個のバランス抵抗 4 1 によって他の 1 個のバッテリーユニット 2 1 のみに接続されるバッテリーユニット 2 1 の個数は m 個未満になる。

[0052] 例えば、図 4 に示す m=3 の場合での m 個のバッテリーユニット 2 1, 2 1, 2 1 と m-1 個のバランス抵抗 4 1, 4 1 との接続では、m 個のバッテリーユニット 2 1, 2 1, 2 1 のうち、1 個のバッテリーユニット 2 1 は 2 個のバランス抵抗 4 1, 4 1 によって他の 2 個のバッテリーユニット 2 1, 2 1 に接続される。さらに、2 個のバッテリーユニット 2 1, 2 1 は各 1 個のバランス抵抗 4 1 によって他の各 1 個のバッテリーユニット 2 1 に接続される。図 4 に描かれている黒丸はバッテリーユニットを表し、破線は balan

ス抵抗数を表す。図4では、バッテリーユニット数は3であり、バランス抵抗数は2である。

[0053] また、例えば図5 A, 5 Bに示す $m=4$ の場合での m 個のバッテリーユニット $2\ 1$, $\dots$, $2\ 1$ と $m-1$ 個のバランス抵抗 $4\ 1$, $\dots$, $4\ 1$ との接続では、例えば図5 Aに示すように、 m 個のバッテリーユニット $2\ 1$, $\dots$, $2\ 1$ のうち、2 個のバッテリーユニット $2\ 1$, $2\ 1$ は各 2 個のバランス抵抗 $4\ 1$, $4\ 1$ によって他の各 2 個のバッテリーユニット $2\ 1$, $2\ 1$ に接続される。さらに、2 個のバッテリーユニット $2\ 1$, $2\ 1$ は各 1 個のバランス抵抗 $4\ 1$ によって他の各 1 個のバッテリーユニット $2\ 1$ に接続される。図5 Aに描かれている黒丸はバッテリーユニットを表し、破線はバランス抵抗数を表す。図5 Aでは、バッテリーユニット数は4であり、バランス抵抗数は3である。

[0054] また、例えば図5 Bに示すように、 m 個のバッテリーユニット $2\ 1$, $\dots$, $2\ 1$ のうち、1 個のバッテリーユニット $2\ 1$ は 3 個のバランス抵抗 $4\ 1$, $4\ 1$, $4\ 1$ によって他の 3 個のバッテリーユニット $2\ 1$, $2\ 1$, $2\ 1$ に接続される。さらに、3 個のバッテリーユニット $2\ 1$, $2\ 1$, $2\ 1$ は各 1 個のバランス抵抗 $4\ 1$ によって他の各 1 個のバッテリーユニット $2\ 1$ に接続される。図5 Bに描かれている黒丸はバッテリーユニットを表し、破線はバランス抵抗数を表す。図5 Bでは、バッテリーユニット数は4であり、バランス抵抗数は3である。

[0055] また、例えば図6 A, 6 B, 6 Cに示す $m=5$ の場合での m 個のバッテリーユニット $2\ 1$, $\dots$, $2\ 1$ と $m-1$ 個のバランス抵抗 $4\ 1$, $\dots$, $4\ 1$ との接続では、例えば図6 Aに示すように、 m 個のバッテリーユニット $2\ 1$, $\dots$, $2\ 1$ のうち、3 個のバッテリーユニット $2\ 1$, $2\ 1$, $2\ 1$ は各 2 個のバランス抵抗 $4\ 1$, $4\ 1$ によって他の各 2 個のバッテリーユニット $2\ 1$, $2\ 1$ に接続される。さらに、2 個のバッテリーユニット $2\ 1$, $2\ 1$ は各 1 個のバランス抵抗 $4\ 1$ によって他の各 1 個のバッテリーユニット $2\ 1$ に接続される。図6 Aに描かれている黒丸はバッテリーユニットを表し、破線はバランス抵抗数を表す。図6 Aでは、バッテリーユニット数は5であり、バランス抵抗数

は4である。

[0056] また、例えば図6Bに示すように、 m 個のバッテリーユニット21, ..., 21のうち、1個のバッテリーユニット21は3個のバランス抵抗41, 41, 41によって他の3個のバッテリーユニット21, 21, 21に接続される。さらに、1個のバッテリーユニット21は2個のバランス抵抗41, 41によって他の2個のバッテリーユニット21, 21に接続される。さらに、3個のバッテリーユニット21, 21, 21は各1個のバランス抵抗41によって他の各1個のバッテリーユニット21に接続される。図6Bに描かれている黒丸はバッテリーユニットを表し、破線はバランス抵抗数を表す。図6Bでは、バッテリーユニット数は5であり、バランス抵抗数は4である。

[0057] また、例えば図6Cに示すように、 m 個のバッテリーユニット21, ..., 21のうち、1個のバッテリーユニット21は4個のバランス抵抗41, ..., 41によって他の4個のバッテリーユニット21, ..., 21に接続される。さらに、4個のバッテリーユニット21, ..., 21は各1個のバランス抵抗41によって他の各1個のバッテリーユニット21に接続される。図6Cに描かれている黒丸はバッテリーユニットを表し、破線はバランス抵抗数を表す。図6Cでは、バッテリーユニット数は5であり、バランス抵抗数は4である。

[0058] また、例えば図7A~7Eに示す $m=6$ の場合での m 個のバッテリーユニット21, ..., 21と $m-1$ 個のバランス抵抗41, ..., 41との接続では、例えば図7Aに示すように、 m 個のバッテリーユニット21, ..., 21のうち、4個のバッテリーユニット21, ..., 21は各2個のバランス抵抗41, 41によって他の各2個のバッテリーユニット21, 21に接続される。さらに、2個のバッテリーユニット21, 21は各1個のバランス抵抗41によって他の各1個のバッテリーユニット21に接続される。図7Aに描かれている黒丸はバッテリーユニットを表し、破線はバランス抵抗数を表す。図7Aでは、バッテリーユニット数は6であり、バランス抵抗数は5であ

る。

[0059] また、例えば図 7 B に示すように、 m 個のバッテリーユニット 2 1, ..., 2 1 のうち、1 個のバッテリーユニット 2 1 は 3 個のバランス抵抗 4 1, 4 1, 4 1 によって他の 3 個のバッテリーユニット 2 1, 2 1, 2 1 に接続される。さらに、2 個のバッテリーユニット 2 1, 2 1 は各 2 個のバランス抵抗 4 1, 4 1 によって他の各 2 個のバッテリーユニット 2 1, 2 1 に接続される。さらに、3 個のバッテリーユニット 2 1, 2 1, 2 1 は各 1 個のバランス抵抗 4 1 によって他の各 1 個のバッテリーユニット 2 1 に接続される。図 7 B に描かれている黒丸はバッテリーユニットを表し、破線はバランス抵抗数を表す。図 7 B では、バッテリーユニット数は 6 であり、バランス抵抗数は 5 である。

[0060] また、例えば図 7 C に示すように、 m 個のバッテリーユニット 2 1, ..., 2 1 のうち、2 個のバッテリーユニット 2 1, 2 1 は各 3 個のバランス抵抗 4 1, 4 1, 4 1 によって他の各 3 個のバッテリーユニット 2 1, 2 1, 2 1 に接続される。さらに、4 個のバッテリーユニット 2 1, ..., 2 1 は各 1 個のバランス抵抗 4 1 によって他の各 1 個のバッテリーユニット 2 1, 2 1 に接続される。図 7 C に描かれている黒丸はバッテリーユニットを表し、破線はバランス抵抗数を表す。図 7 C では、バッテリーユニット数は 6 であり、バランス抵抗数は 5 である。

[0061] また、例えば図 7 D に示すように、 m 個のバッテリーユニット 2 1, ..., 2 1 のうち、1 個のバッテリーユニット 2 1 は 4 個のバランス抵抗 4 1, ..., 4 1 によって他の 4 個のバッテリーユニット 2 1, ..., 2 1 に接続される。さらに、1 個のバッテリーユニット 2 1 は 2 個のバランス抵抗 4 1, 4 1 によって他の 2 個のバッテリーユニット 2 1, 2 1 に接続される。さらに、4 個のバッテリーユニット 2 1, ..., 2 1 は各 1 個のバランス抵抗 4 1 によって他の各 1 個のバッテリーユニット 2 1 に接続される。図 7 D に描かれている黒丸はバッテリーユニットを表し、破線はバランス抵抗数を表す。図 7 D では、バッテリーユニット数は 6 であり、バランス抵抗数は 5 である。

[0062] また、例えば図 7 E に示すように、 m 個のバッテリーユニット 21 , $\dots$, 21 のうち、1 個のバッテリーユニット 21 は 4 個のバランス抵抗 41 , $\dots$, 41 によって他の 4 個のバッテリーユニット 21 , $\dots$, 21 に接続される。さらに、4 個のバッテリーユニット 21 , $\dots$, 21 は各 1 個のバランス抵抗 41 によって他の各 1 個のバッテリーユニット 21 に接続される。図 7 E に描かれている黒丸はバッテリーユニットを表し、破線はバランス抵抗数を表す。図 7 E では、バッテリーユニット数は 6 であり、バランス抵抗数は 5 である。

[0063] 同第 2 変形例によれば、 m 個の負極側コンタクト 23 , $\dots$, 23 の断接続状態にかかわらず、 m 個のバッテリーユニット 21 , $\dots$, 21 同士が $m-1$ 個のバランス抵抗 41 , $\dots$, 41 および m 個のプリチャージ抵抗 31 , $\dots$, 31 によって接続される閉ループ回路が形成される。これにより、複数のバッテリーユニット 21 , $\dots$, 21 間の電圧のばらつき（容量のばらつき）を解消することができる。

[0064] しかも、必要とされるバランス抵抗 41 の個数が過剰に増大することを防止し、複数のバッテリーユニット 21 , $\dots$, 21 間の電圧のばらつき（容量のばらつき）を解消することができる。

[0065] なお、例えば図 8 に示す第 3 変形例に係る電源装置 10 のように、各バッテリーユニット 21 の正極端子 $21p$ 側および負極端子 $21n$ 側のうちプリチャージ抵抗 31 が接続されていない側、例えば図 8 に示す負極端子 $21n$ 側において、各バッテリーユニット 21 同士を接続する m 個のバランス抵抗 41 , $\dots$, 41 を備えてもよい。

[0066] 例えば図 8 に示す電源装置 10 は、 m 個のバッテリーユニット 21 , $\dots$, 21 の各負極端子 $21n$ と、 m 個の負極側コンタクト 23 , $\dots$, 23 との間で、各バッテリーユニット 21 同士を接続する m 個のバランス抵抗 41 , $\dots$, 41 とを備えている。

[0067] 同第 3 変形例によれば、 m 個のバッテリーユニット 21 , $\dots$, 21 に対して m 個のバランス抵抗 41 , $\dots$, 41 をデルタ結線で接続することができる。

。何れか1つのバランス抵抗41に異常が発生しても、m個のバッテリーユニット21, ..., 21同士がm-1個のバランス抵抗41, ..., 41およびm個のプリチャージ抵抗31, ..., 31によって接続される閉ループ回路を適正に維持することができる。これにより、複数のバッテリーユニット21, ..., 21間の電圧のばらつき（容量のばらつき）を解消することができる。

[0068] なお、上述した第2変形例および第3変形例によれば、複数の電流センサ24, ..., 24は、m個のバッテリーユニット21, ..., 21同士が複数（m個またはm-1個）のバランス抵抗41, ..., 41およびm個のプリチャージ抵抗31, ..., 31によって接続される閉ループ回路の外部に配置されていればよい。例えば、図9に示す第4変形例に係る電源装置10のように、各電源ユニット11において、電流センサ24は、バランス抵抗41と負極側コンタクタ23との間に接続されてもよい。

[0069] 同第4変形例のように、複数の電流センサ24, ..., 24が、m個のバッテリーユニット21, ..., 21同士が複数（m個またはm-1個）のバランス抵抗41, ..., 41およびm個のプリチャージ抵抗31, ..., 31によって接続される閉ループ回路の外部に配置されることにより、各電流センサ24の較正を適切に行うことができる。

[0070] なお、例えば図9に示す第5変形例に係る電源装置10のように、各電源ユニット11において電流センサ24は省略されてもよい。

[0071] なお、例えば図10に示す第6変形例に係る電源装置10のように、各バッテリーユニット21の正極端子21p側および負極端子21n側のうちプリチャージ抵抗31が接続されていない側、例えば図10に示す負極端子21n側において、バッテリーユニット21と外部の電力機器Eとを遮断可能なリレー、つまり負極側コンタクタ23は省略されてもよい。

産業上の利用可能性

[0072] 本発明に係る電源装置は、第1リレーを接続状態にする前に電源装置の平滑コンデンサを抵抗素子を介して充電するため、第1リレーを接続状態にす

る際の過大な突入電流を抑制するプリチャージが行われる。さらに、並列に接続された複数の電源ユニットに対して、第２リレーの数は複数の電源ユニットの数よりも少ないことから、例えば各電源ユニット毎に第２リレーを備える場合に比べて、装置構成に要する費用が増大することを抑制することができる。また、装置の大型化により搭載性が損なわれてしまうことを抑制することもできる。

符号の説明

- [0073] １０ 電源装置
- １１ 電源ユニット
- ２１ バッテリーユニット
- ２１ a バッテリーセル
- ２１ p 正極端子
- ２１ n 負極端子
- ２２ 正極側コンタクタ（第１リレー）
- ２３ 負極側コンタクタ（第３リレー）
- ２４ 電流センサ
- ２５ 手動切り離し機構
- ３１ プリチャージ抵抗（抵抗素子）
- ３１ a 一端
- ３１ b 他端
- ３２ プリチャージコンタクタ（第２リレー）
- ４１ バランス抵抗（バランス抵抗素子）

請求の範囲

[請求項1]

並列に接続された複数の電源ユニットと；

前記複数の電源ユニットの各正極側端子同士が結合された正極側結合部と；

前記複数の電源ユニットの各負極側端子同士が結合された負極側結合部と；

を備える電源装置であって、

前記複数の電源ユニットの各々は、バッテリーユニットと；前記正極側結合部および前記負極側結合部の何れか一方と前記バッテリーユニットとの間で電氣的に断接可能に前記バッテリーユニットに直列に接続された第1リレーと；前記バッテリーユニットの正極端子および負極端子の何れか一方に接続された前記第1リレーと前記バッテリーユニットとの間に一端が接続された抵抗素子と；前記抵抗素子の他端同士が結合された抵抗結合部と；前記第1リレーが接続された前記正極側結合部および前記負極側結合部の何れか一方と前記抵抗結合部との間において電氣的に断接可能に接続された、前記複数の電源ユニットの数よりも少ない数の第2リレーと；を備えることを特徴とする、電源装置。

[請求項2]

前記正極側結合部および前記負極側結合部の何れか他方と前記バッテリーユニットとの間において電氣的に断接可能に接続された第3リレーをさらに備えることを特徴とする、請求項1に記載の電源装置。

[請求項3]

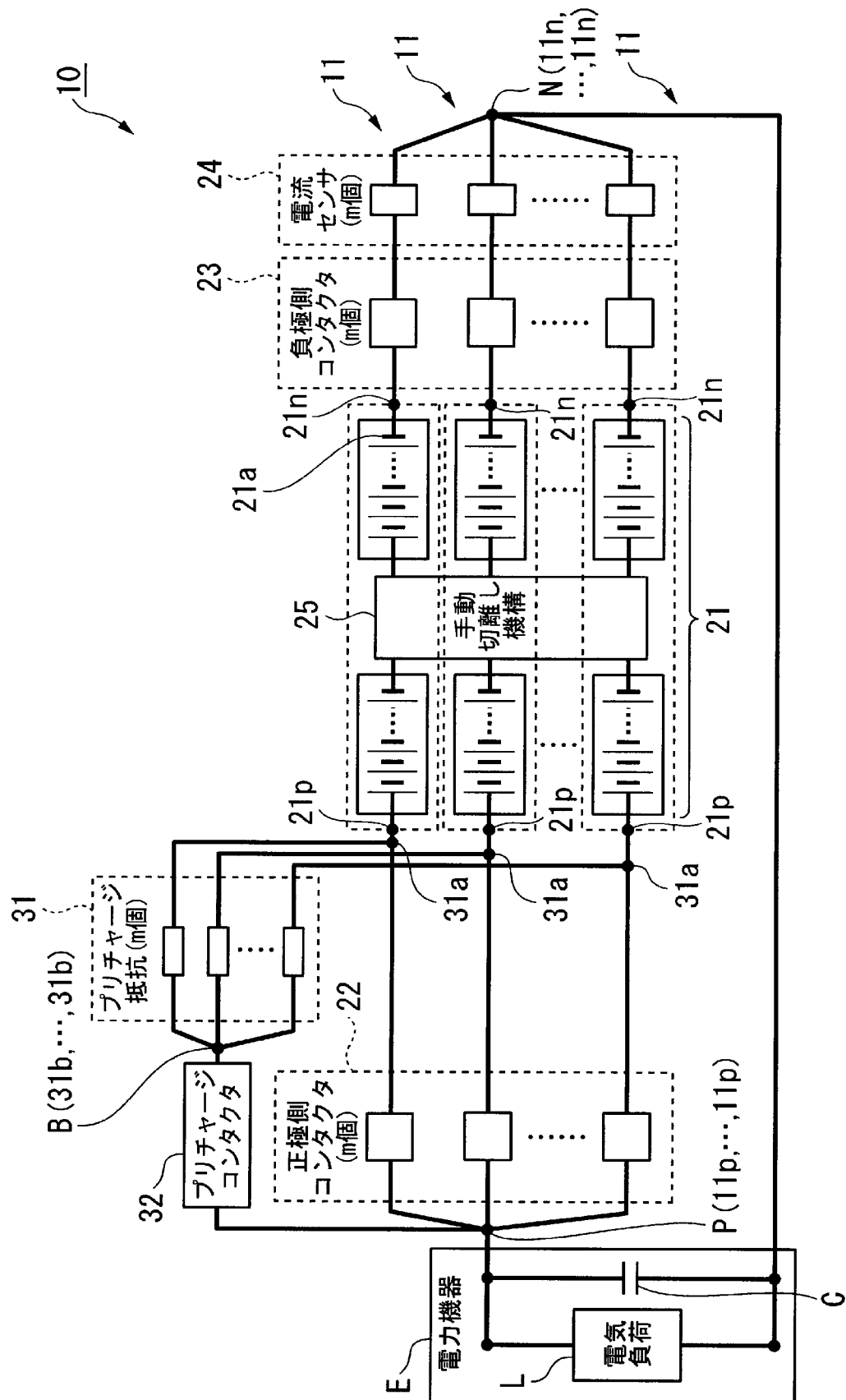
前記第3リレーは、前記複数の電源ユニットの各々において前記バッテリーユニットに直列に接続され；

前記第3リレーの数は前記複数の電源ユニットの数と同数であって；

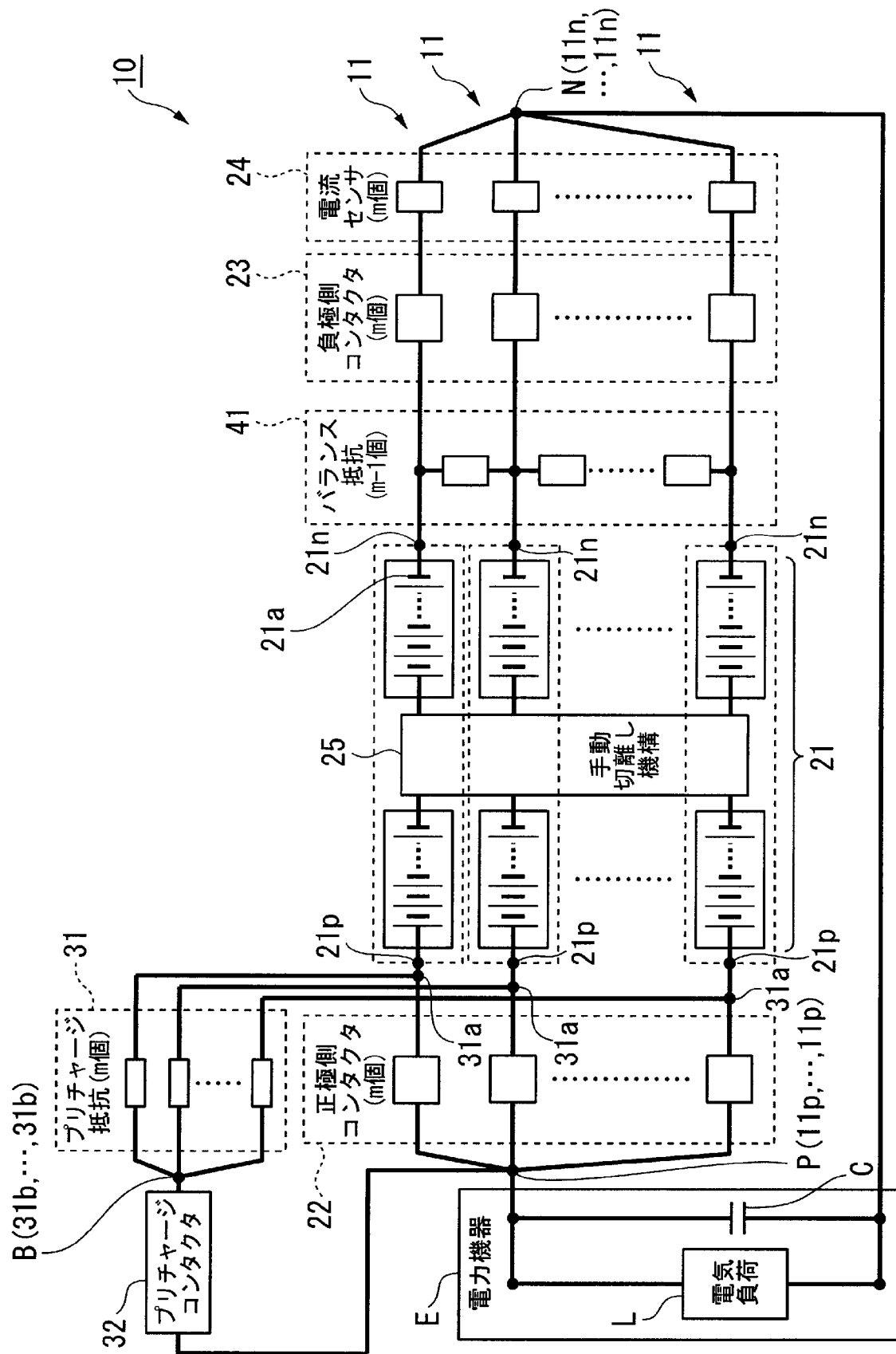
前記複数の電源ユニットの前記バッテリーユニットと前記第3リレーとの間で、前記バッテリーユニット同士を接続するバランス抵抗素子をさらに備えることを特徴とする、請求項2に記載の電源装置。

- [請求項4] 前記バッテリーユニットの数が m 個である場合（前記 m は2以上の自然数である）、前記バランス抵抗素子の個数は $m-1$ 個であり、
前記 m 個の前記バッテリーユニットのうち、1個より多くかつ m 個未満の前記バッテリーユニットは、他の1個の前記バッテリーユニットに接続されることを特徴とする、請求項3に記載の電源装置。
- [請求項5] 前記バッテリーユニットの数が m 個である場合（前記 m は2以上の自然数である）、前記バランス抵抗素子の個数は m 個であり、
前記 m 個の前記バッテリーユニットのうち、全ての前記バッテリーユニットは、他の2個の前記バッテリーユニットに接続されることを特徴とする、請求項3に記載の電源装置。
- [請求項6] 前記複数の電源ユニットの各々の前記バッテリーユニットは、前記バッテリーユニットと前記抵抗素子と前記バランス抵抗素子とを含む閉ループ回路の外部に電流センサを備えることを特徴とする、請求項3または5のいずれか一つに記載の電源装置。

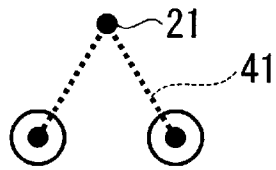
[図1]



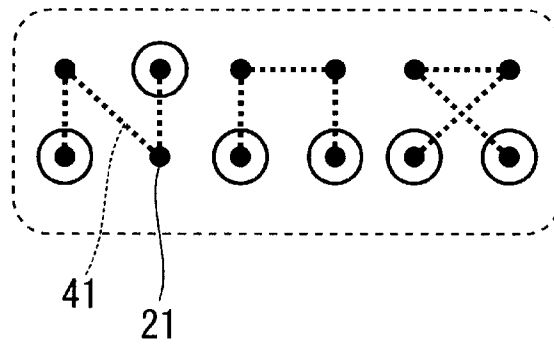
[図3]



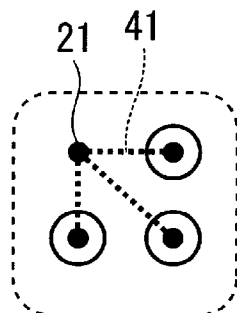
[図4]



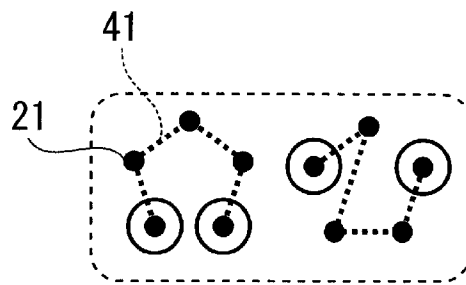
[図5A]



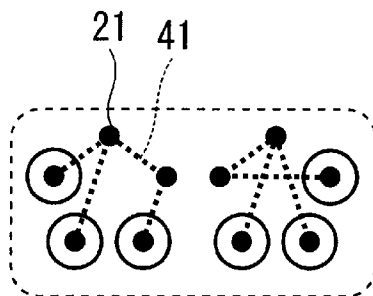
[図5B]



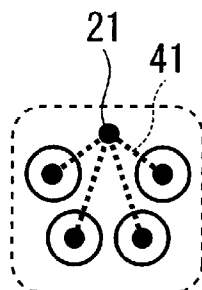
[図6A]



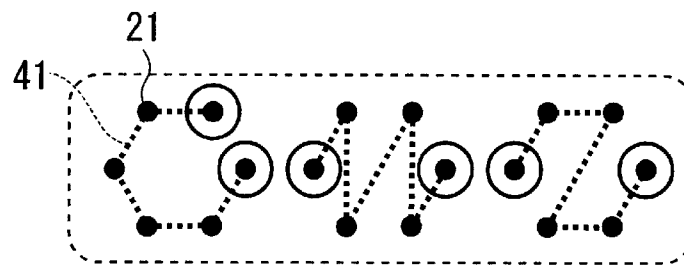
[図6B]



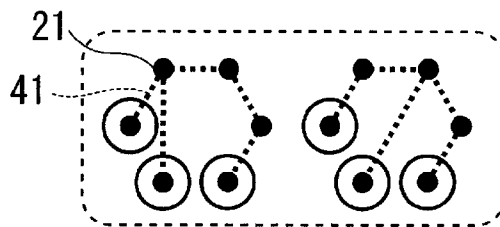
[図6C]



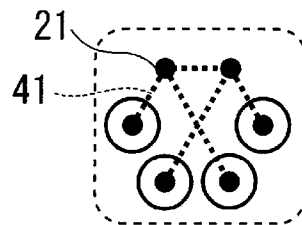
[図7A]



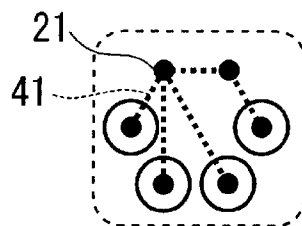
[図7B]



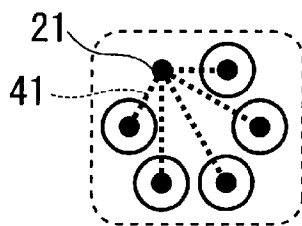
[図7C]



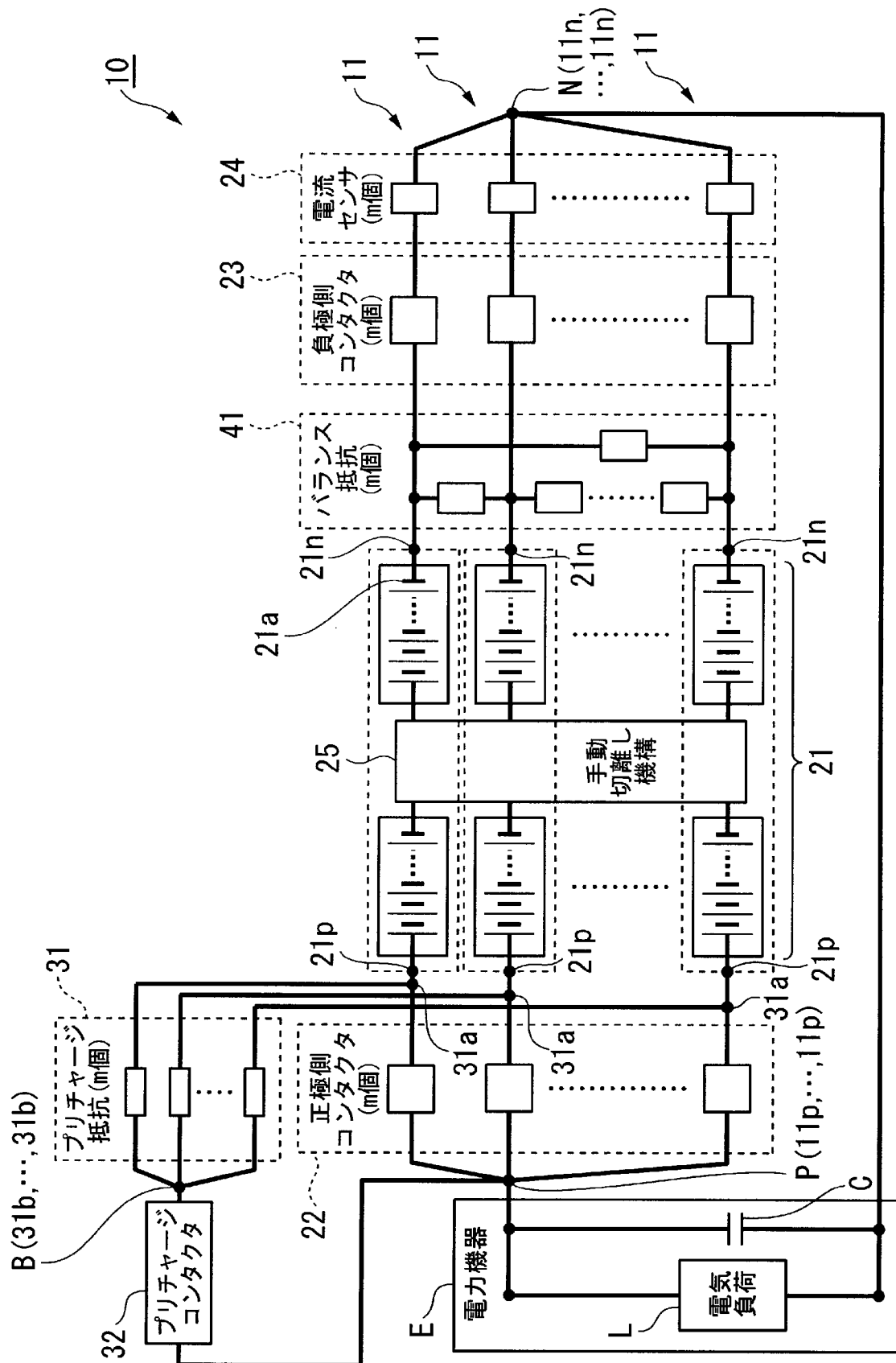
[図7D]



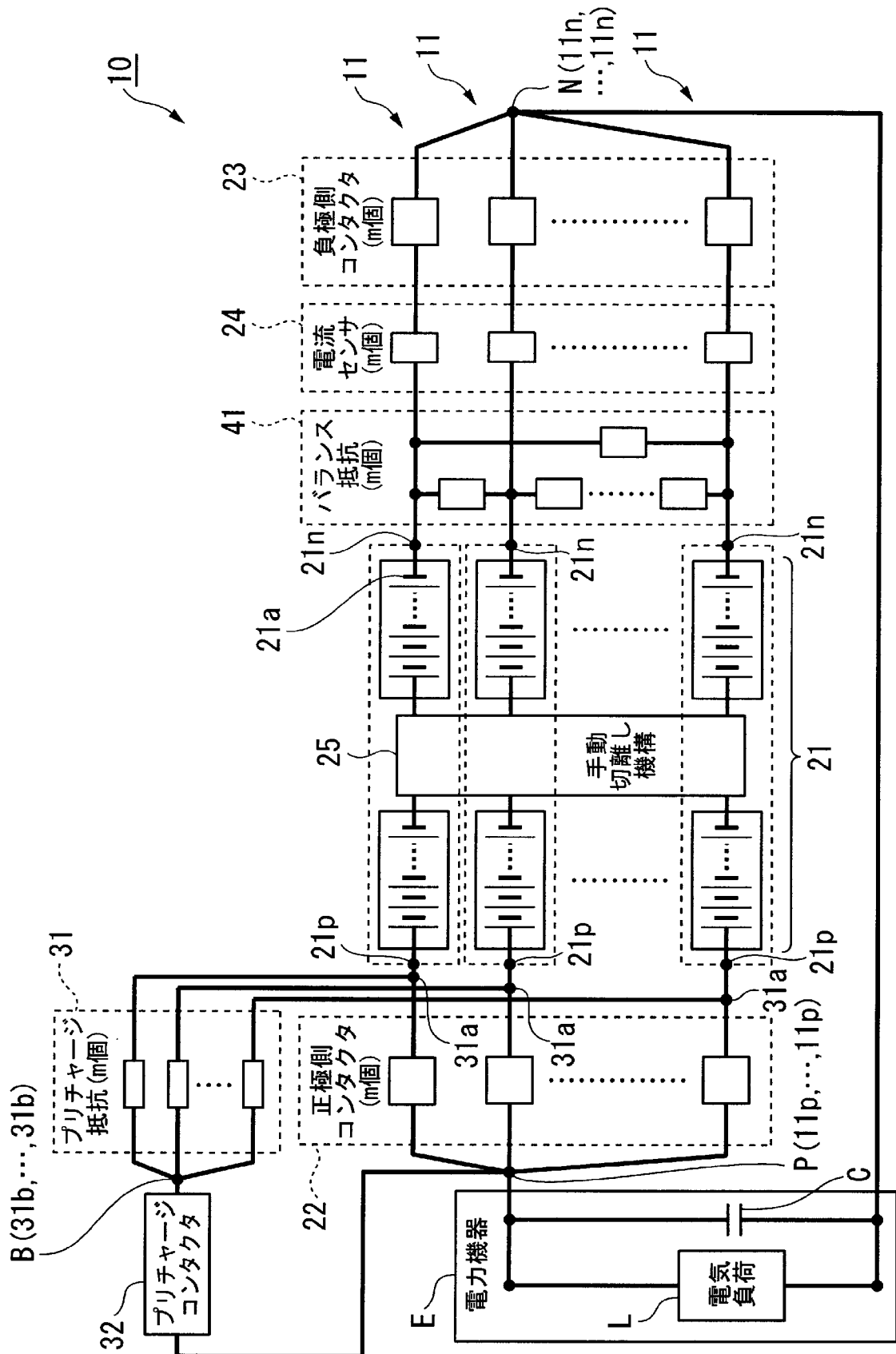
[図7E]



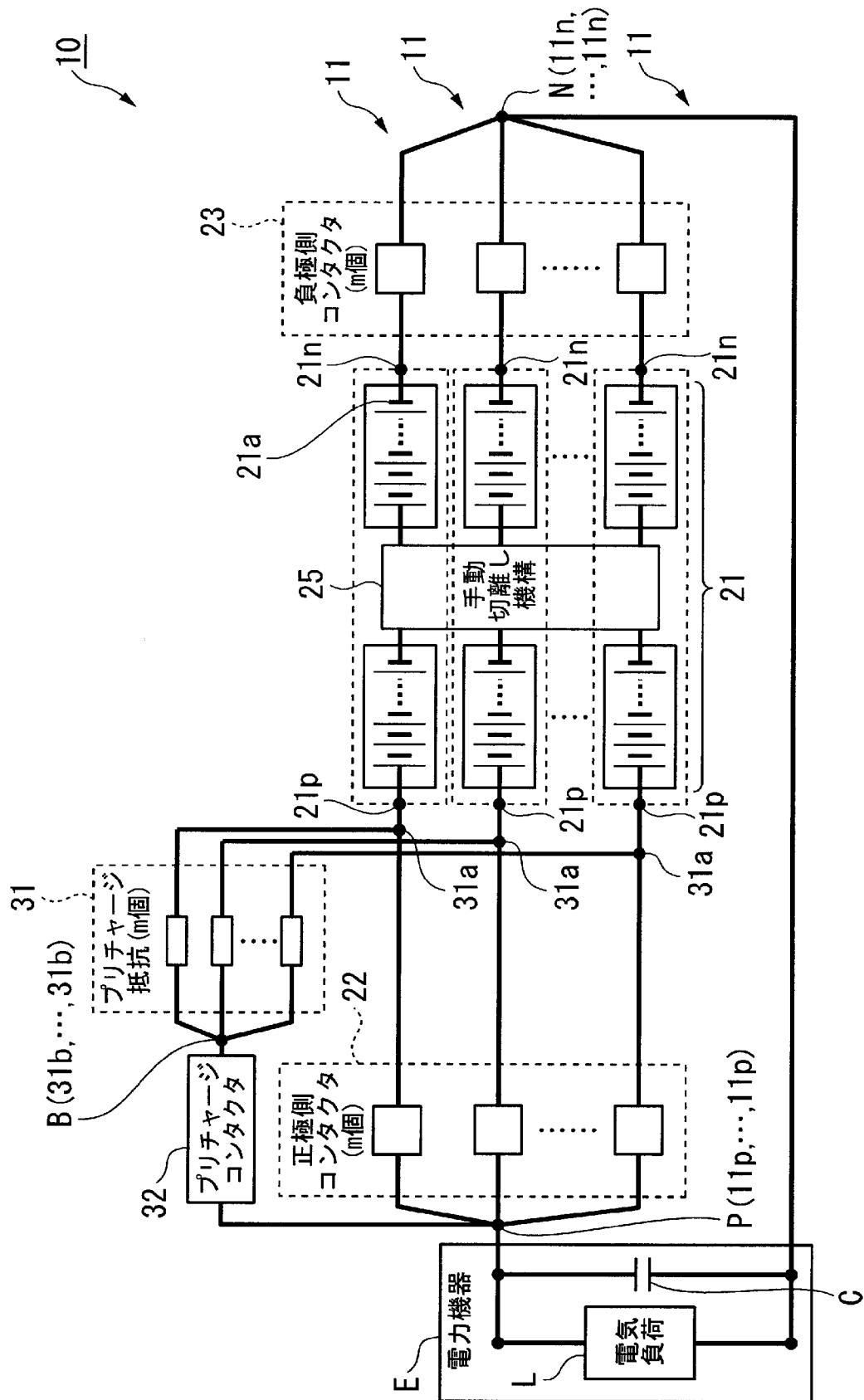
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079481

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i

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, H01M2/10, H01M10/44, H01M10/48

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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	JP 2010-45923 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 25 February 2010 (25.02.2010), paragraphs [0046] to [0051]; fig. 2 & EP 2315336 A1 & WO 2010/018644 A1 & KR 10-2011-0028343 A & CN 102089953 A	1-6
A	JP 2007-259612 A (Hitachi, Ltd.), 04 October 2007 (04.10.2007), paragraph [0032]; fig. 6 & EP 1837944 A2 & CN 101043143 A	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 March, 2012 (19.03.12)Date of mailing of the international search report
03 April, 2012 (03.04.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079481

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 2003-174738 A (Panasonic EV Energy Co., Ltd.), 20 June 2003 (20.06.2003), paragraph [0013]; fig. 1 & US 2005/0077874 A1 & EP 1462299 A1 & WO 2003/047902 A1 & DE 60231838 D	1-6
A	JP 2008-118790 A (Hitachi, Ltd.), 22 May 2008 (22.05.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J7/00(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. H02J7/00, H01M2/10, H01M10/44, H01M10/48

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2010-45923 A（三菱重工業株式会社）2010.02.25, 【0046】 — 【0051】【図2】 & EP 2315336 A1 & WO 2010/018644 A1 & KR 10-2011-0028343 A & CN 102089953 A	1-6
A	JP 2007-259612 A（株式会社日立製作所）2007.10.04, 【0032】 【図6】 & EP 1837944 A2 & CN 101043143 A	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

1 9 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

高野 誠治

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T

3 5 6 7

C (続き) . 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 2003-174738 A (パナソニック・イーブイ・エナジー株式会社) 2003.06.20, 【0013】【図1】 & US 2005/0077874 A1 & EP 1462299 A1 & WO 2003/047902 A1 & DE 60231838 D	1-6
A	JP 2008-118790 A (株式会社日立製作所) 2008.05.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6