(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 10 月 4 日(04.10.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/133706 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) *H01M 10/44* (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01) *H01M 10/48* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/058480

(22) 国際出願日: 2012 年 3 月 29 日(29.03.2012)

(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 2011-081218 2011 年 3 月 31 日(31.03.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 **(SANYO ELECTRIC CO., LTD.)** [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中野 慎也 **(NAKANO, Shinya)** [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 三洋電機株式会社 知的財産本部内 Osaka (JP). 湯郷 政樹 **(YUGO, Masaki)** [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 三洋電機株式会社 知的財産本部内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 豊栖 康司, 外 **(TOYOSU, Yasushi** et al.); 〒7700871 徳島県徳島市金沢１丁目５番９号 Tokushima (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.

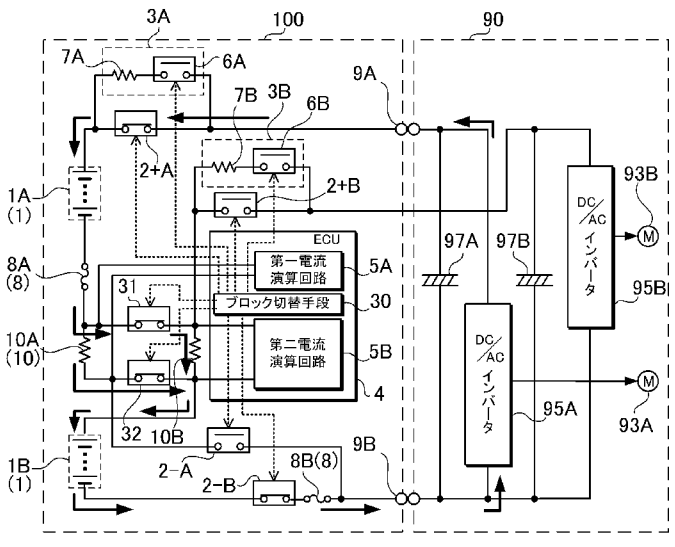
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: POWER SUPPLY SYSTEM, POWER SUPPLY DEVICE, AND VEHICLE EQUIPPED WITH POWER SUPPLY SYSTEM OR POWER SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称 : 電源システム、電源装置及び電源システム又は電源装置を備える車両

[図1]



30 Block switching means
5A First current calculation circuit
5B Second current calculation circuit
95A, 95B DC/AC inverter

(57) Abstract: [Problem] To make it to possible to supply, even when there are a plurality of loads, an appropriate power supply output to each of the loads. [Solution] A power supply system comprises a plurality of battery blocks, a plurality of loads driven by the battery blocks, and a block switching means (30) capable of switching between the outputs of the battery blocks. The block switching means (30) can be configured so that a separation mode and an integration mode can be switched to each other, the separation mode being a mode in which the battery blocks are separated and power is supplied from each of the battery blocks to each of the loads, the integration mode being a mode in which the battery blocks are connected in series, in parallel, or in combination of series and parallel to form an integrated block and power is supplied from the integrated block to any one of the loads. In the power supply system to which a plurality of loads are connected, this makes it possible to vary the number of outputs and switch to various output modes, for example, such that the outputs of a plurality of battery blocks are separated to drive each of the loads separately or are unified to drive one of the loads with a high output power.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/133706 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

【課題】複数の負荷が存在する場合でも、各負荷に対して適切な電源出力を供給可能とする。 【解決手段】複数の電池ブロックと、電池ブロックで駆動される複数の負荷と、電池ブロックの出力を切り替え可能なブロック切替手段３０と、を備える電源システムであって、ブロック切替手段３０が、複数の電池ブロックを分離して、各々の負荷に対して、各電池ブロックから電力を供給する分割モードと、複数の電池ブロックを直列又は並列或いは直列と並列を組み合わせて接続して統合ブロックとし、いずれか一の負荷に対して、統合ブロックから電力を供給する統合モードと、を切り替え可能に構成できる。これにより、複数の負荷を接続した電源システムにおいて、複数の電池ブロックの出力を分割して各負荷を個別に駆動したり、あるいは一に統合して一の負荷を高出力で駆動する等、出力数を可変として、様々な出力形態に切り替えることが可能となる。

明　細　書

発明の名称 ：

電源システム、電源装置及び電源システム又は電源装置を備える車両

技術分野

[0001] 本発明は、複数の電池ブロックで複数の負荷を駆動する電源システム、この電源システムに使用する電源装置及びこの電源システム又は電源装置を備える車両に関する。

背景技術

[0002] 負荷を駆動する電源装置は、多くの分野で利用されている。例えば、ハイブリッド車やプラグインハイブリッド車、電気自動車のような車両を駆動する電源装置は、多数の二次電池セルを直列に接続して出力を高めて、負荷であるモータを駆動している。

[0003] 従来の電源装置では、一の出力を負荷に接続して駆動する形態が採られていた。よって、複数の負荷を有する場合には、電源装置からの一出力を分岐するなどして、直列又は並列に接続された各負荷に電力を供給していた。いいかえると、電池を用いた電源装置の出力は一のみが前提として設計されていた。

[0004] しかしながら、例えば四輪駆動の電気自動車等、複数の負荷が存在する場合には、このような設計では対応が不十分となる。現状の、二次電池セルを直列接続した構成では、前輪用、後輪用モータを個別に駆動することは技術的に困難である。仮に、複数の負荷に対して、異なる電力を供給したり、あるいは特定の負荷への電力供給を止めて、その分を他の負荷に供給したりするなど、より柔軟な出力の切り替えが可能な電源装置を実現できれば、より自由度の高い電力供給が実現できるものと期待される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平１０－５６７０１号公報

特許文献2：特開平１１－２０８３０４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、このような背景に鑑みてなされたものである。本発明の主な目的は、複数の負荷が存在する場合でも、各負荷に対して適切な電源出力を供給可能な電源システム、電源装置及び電源システム又は電源装置を備える車両を提供することにある。

課題を解決するための手段及び発明の効果

[0007] 上記の目的を達成するために、本発明の第１の側面に係る電源システムによれば、複数の電池ブロックと、前記電池ブロックで駆動される複数の負荷と、前記電池ブロックの出力を切り替え可能なブロック切替手段３０と、を備える電源システムであって、前記ブロック切替手段３０が、複数の電池ブロックを分離して、各々の負荷に対して、各電池ブロックから電力を供給する分割モードと、複数の電池ブロックを直列又は並列或いは直列と並列を組み合わせて接続して統合ブロックとし、いずれか一の負荷に対して、前記統合ブロックから電力を供給する統合モードと、を切り替え可能に構成できる。これにより、複数の負荷を接続した電源システムにおいて、複数の電池ブロックの出力を分割して各負荷を個別に駆動したり、あるいは一に統合して一の負荷を高出力で駆動したりする等、出力数を可変として、様々な出力形態に切り替えることが可能となる。

[0008] また第２の側面に係る電源システムによれば、さらに各電池ブロックと直列に接続されるシャント抵抗１０と、前記シャント抵抗１０に通電されることで誘導される電圧を検出して、前記電池ブロックの電流を演算する電流演算回路５とを備えることができる。これにより、シャント抵抗で各電池ブロックの通電量を検出できる。

[0009] さらに第３の側面に係る電源システムによれば、前記ブロック切替手段３０は、複数のシャント抵抗１０の接続状態を、並列状態と直列状態とを切り替え可能に構成できる。これにより、同型のシャント抵抗を並列接続すると

いう極めて簡単な構成でもって、合成抵抗を１／２以下にすることができ、電流値を２倍以上通電させることが可能となり、その定格を２倍以上に簡単に向上でき、大電流が通電される際にも電流測定が可能となる利点が得られる。

[0010] さらにまた第４の側面に係る電源システムによれば、前記電池ブロックが、複数の電池セルを直列及び／又は並列に接続して構成できる。

[0011] さらにまた第５の側面に係る電源システムによれば、前記負荷をモータとできる。

[0012] さらにまた第６の側面に係る電源システムによれば、前記複数のモータが、回生によって前記電池ブロックを充電可能であり、前記電源システムはさらに、前記いずれかのモータが回生する際に、前記複数の電池ブロックの内、残容量が少ない電池ブロックを選択して、モータからの回生エネルギーが供給されるよう制御する回生選択手段４０を備えることができる。これにより、回生エネルギーを、残容量の少ない電池ブロックに供給することで、電池ブロック間の残容量のばらつきを抑制する均等化を図ることが可能となる。

[0013] さらにまた第７の側面に係る電源システムによれば、前記複数の負荷が、前輪駆動用のモータと、後輪駆動用のモータを含むことができる。これにより、電源システムを電動車両に適用し、ブロック切替手段で四輪駆動や後輪駆動又は前輪駆動に切り替え可能とできる。

[0014] さらにまた第８の側面に係る電源システムによれば、前記負荷を、車両の各ホイールに設けられたインホイールモータとできる。

[0015] さらにまた第９の側面に係る電源システムによれば、前記シャント抵抗１０の検出電圧に基づいて前記電流演算回路５で演算される、前記電池の充放電の電流から、前記電池の残容量を演算して電池の充放電を制御する制御回路を備えることができる。

[0016] さらにまた第１０の側面に係る電源装置によれば、複数の電池ブロックと、前記電池ブロックの出力を切り替え可能なブロック切替手段３０と、を備

える電源装置であって、前記ブロック切替手段３０が、複数の電池ブロックを分離して、各電池ブロックから電力を供給する分割モードと、複数の電池ブロックを直列又は並列或いは直列と並列を組み合わせて接続して統合ブロックとし、いずれか一の負荷に対して、前記統合ブロックから電力を供給する統合モードと、を切り替え可能に構成できる。これにより、複数の負荷を接続する電源装置において、複数の電池ブロックの出力を分割して各負荷を個別に駆動したり、あるいは一に統合して一の負荷を高出力で駆動する等、出力数を可変として、様々な出力形態に切り替えることが可能となる。

[0017] さらにまた第１１の車両によれば、上記電源システム又は上記電源装置を搭載して構成できる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の実施例１に係る電源システムの統合モードを示すブロック図である。

[図2]図１の電源システムの分割モードを示すブロック図である。

[図3]実施例２に係る電源システムの統合モードを示すブロック図である。

[図4]図３の電源システムの分割モードを示すブロック図である。

[図5]実施例３に係る電源システムを示すブロック図である。

[図6]実施例４に係る電源システムを示すブロック図である。

[図7]シャント抵抗の接続状態を示す分解斜視図である。

[図8]直並列切替スイッチによる直列、並列の切り替えを示す模式図である。

[図9]２個のシャント抵抗を直列接続した電源装置を示すブロック図である。

[図10]エンジンとモータで走行するハイブリッドカーに電源装置を搭載する例を示すブロック図である。

[図11]モータのみで走行する電気自動車に電源装置を搭載する例を示すブロック図である。

[図12]蓄電用の電源装置に適用する例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示

す実施の形態は、本発明の技術思想を具体化するための電源システム、電源装置及び電源システム又は電源装置を備える車両を例示するものであって、本発明は電源システム、電源装置及び電源システム又は電源装置を備える車両を以下のものに特定しない。また、本明細書は特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定的な記載がない限りは、本発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。さらに、本発明を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。

（実施例１）

[0020] 図１に、本発明に係る電源システムの一例として、ハイブリッド車やプラグインハイブリッド車、電気自動車の駆動用モータを負荷とする、車両用の電源装置に適用した例を示す。なお本発明の電源システムや電源装置は、負荷としてこのような電動車両に限られず、複数のモータを用いた負荷、例えばロボットや産業用生産機械に適用できる。またモータに限られず、照明や空調設備などの機器に利用することもできる。

[0021] 図１に示す電源システムは、電源装置１００で負荷を駆動する。電源装置は、電池ブロックと、ブロック切替手段３０と、制御回路と、シャント抵抗と、メインリレーと、プリチャージ回路とを備える。また負荷は、負荷コンデンサと、ＤＣ／ＡＣインバータと、モータとを備える。この電源システムは、一の電源装置１００で２つの負荷を駆動する。電源装置は、電池を２つの電池ブロックに分割しており、ブロック切替手段３０で電池ブロックを直列に接続して一方の負荷のみを駆動したり、あるいは２つの電池ブロックを個別に分けて、２つの負荷をそれぞれ駆動する。

[0022] 電池ブロック１は、車両を走行させるモータ９３にＤＣ／ＡＣインバータ９５を介して電力を供給する。電池ブロック１には、シャント抵抗１０が直列に接続される。制御回路４は電流演算回路５とブロック切替手段３０を備えている。電流演算回路５は、シャント抵抗１０に誘導される電圧を検出して、電池ブロック１の電流を演算する。またブロック切替手段３０は、電池ブロックの出力を切り替え可能としている。

（ブロック切替手段３０）

[0023] 具体的には、複数の電池ブロックを分離して、各々の負荷に対して、各電池ブロックから電力を供給する分割モードと、複数の電池ブロックを直列に接続して統合ブロックとし、いずれか一の負荷に対して、統合ブロックから電力を供給する統合モードとを切り替え可能としている。分割モードと統合モードの切り替えは、コンタクタ及びリレーのＯＮ／ＯＦＦによって行っている。図１の電源システムの例では、電池を２つのブロック、すなわち第一電池系統と第二電池系統とに物理的に分離している。

第一電池系統は、第一プラス側コンタクタ２＋Ａ、第一マイナス側コンタクタ２－Ａ、第一プリチャージ回路３Ａ、第一電池ブロック１Ａ、第一ヒューズ８Ａ、第一シャント抵抗１０Ａ、第一電流演算回路５Ａで構成される。また第二電池系統は、第二プラス側コンタクタ２＋Ｂ、第二マイナス側コンタクタ２－Ｂ、第二プリチャージ回路３Ｂ、第二電池ブロック１Ｂ、第二ヒューズ８Ｂ、第二シャント抵抗１０Ｂ、第二電流演算回路５Ｂで構成される。

第一電池系統と第二電池系統とは、第一プラス側コンタクタ２＋Ａと第一マイナス側コンタクタ２－Ａ、第二プラス側コンタクタ２＋Ｂと第二マイナス側コンタクタ２－Ｂに加え、第一リレー３１、第二リレー３２のＯＮ／ＯＦＦによって統合モード、又は分割モードを切り替える。これら第一プラス側コンタクタ２＋Ａ、第二プラス側コンタクタ２＋Ｂ、第一リレー３１、第二リレー３２、第一マイナス側コンタクタ２－Ａ、第二マイナス側コンタクタ２－ＢのＯＮ／ＯＦＦは、ブロック切替手段３０で行われる。

（統合モード）

[0024] 図１は、統合モードの例を示している。ここでは、第一電池ブロック１Ａと第二電池ブロック１Ｂを直列に接続して統合ブロックとし、後輪駆動用モータ９３Ａを駆動している。具体的には、第一プラス側コンタクタ２＋Ａと第二マイナス側コンタクタ２－ＢをＯＮに、第二プラス側コンタクタ２＋Ｂと第一マイナス側コンタクタ２－ＡをＯＦＦに、第一リレー３１と第二リレー３２をいずれもＯＮに、ブロック切替手段３０がそれぞれ設定する。この結果、第一シャント抵抗１０Ａと第二シャント抵抗１０Ｂとが、並列接続されて、第一電池ブロック１Ａと第二電池ブロック１Ｂとの間に介在され、第一シャント抵抗１０Ａと第二シャント抵抗１０Ｂとを並列接続した合成抵抗を介して第一電池ブロック１Ａと第二電池ブロック１Ｂは、直列に接続される。よって第一電池ブロック１Ａと第二電池ブロック１Ｂとを直列接続した統合ブロックが、第一ヒューズ８Ａ、第二ヒューズ８Ｂを介して後輪駆動用モータ９３Ａと接続され、駆動される。なお、前輪駆動用モータ９３Ｂと電源装置１００とは、第二プラス側コンタクタ２＋Ｂを開放することで分離され、電力を供給されない。これにより、車両は第一電池ブロック１Ａと第二電池ブロック１Ｂから供給される電力によって後輪駆動される。

[0025] なお、統合モードにおいて前輪駆動用モータのみを駆動するように構成することも可能であることはいうまでもない。この場合は、第一プラス側コンタクタ２＋Ａ及び第二マイナス側コンタクタ２－Ｂの負荷側に、前輪駆動用モータを接続する。

（分割モード）

[0026] 一方、図２は分割モードの例を示している。ここでは、第一電池ブロック１Ａと第二電池ブロック１Ｂとを分離し、第一電池ブロック１Ａで後輪駆動用モータ９３Ａを、第二電池ブロック１Ｂで前輪駆動用モータ９３Ｂを、それぞれ駆動している。具体的には、ブロック切替手段３０が第一プラス側コンタクタ２＋Ａと第二プラス側コンタクタ２＋Ｂ、第一マイナス側コンタクタ２－Ａ、第二マイナス側コンタクタ２－ＢをすべてＯＮに設定する一方、第一リレー３１と第二リレー３２をいずれもＯＦＦとしている。この結果、

第一電池ブロック１Ａは第一ヒューズ８Ａと第一シャント抵抗１０Ａとを介して後輪駆動用モータ９３Ａと接続され、また第二電池ブロック１Ｂは第二シャント抵抗１０Ｂと第二ヒューズ８Ｂとを介して前輪駆動用モータ９３Ｂと接続される。これにより、電池を２つの電池ブロックに分けて、それぞれで異なるモータを駆動することが可能となる。このように、ブロック切替手段３０が電動車両を四輪駆動や後輪駆動に切り替え可能とできる。

（実施例２）

[0027] 上記の実施例１では、電池ブロック同士を直列接続する際に、シャント抵抗１０が２個並列接続となるように切り替えている。このようにシャント抵抗を複数並列接続することで、シャント抵抗の合成抵抗を低下させることができ、より多くの電流を流すことが可能となる。図１の例では、同型のシャント抵抗を２個、並列接続することで、合成抵抗をシャント抵抗１個の場合の１／２に低下させている。

[0028] ただ、シャント抵抗の切り替えは必須でなく、これを固定式としてもよい。具体的には、第一リレー３１又は第二リレー３２のいずれかを省略することもできる。このような例を、実施例２として図３に示す。この電源システムでは、図１の構成から第一リレー３１を省略している。このため、統合モードにおいてはシャント抵抗一個分で、２つの電池ブロックが直列接続された統合ブロックの通電量を検出、演算している。この構成では、必要なリレー数が少なくて済み、また可動接点数が低減できることによる信頼性の向上などの利点が得られる。反面、シャント抵抗一個で直列接続された電池ブロックの電流量を検出するため、定格の高いシャント抵抗が必要となる。

[0029] 図３は、統合モードにおける各リレー、コンタクタのＯＮ／ＯＦＦ状態を示している。また、図４は分割モードにおける各リレー、コンタクタのＯＮ／ＯＦＦ状態を示している。

（実施例３）

[0030] さらに、上記の例では直列接続された２つの電池ブロックを用いる構成を説明したが、電池ブロックを３以上とすることも可能であることはいうまで

もない。また一方で、電池ブロックを構成する電池セル数も、固定式とする他、可変式とすることも可能である。この場合、負荷であるモータに対して接続される電池ブロックの電池セル数を同一とすることなく、異なる数の電池セル数、すなわち異なる出力電圧の電池ブロックを接続することもできる。

[0031] 例えば、実施例３として図５に示すように、二次電池セル１ａを直列接続した電池集合体の、中間位置から出力線を取り出すことで、電池集合体を任意の位置で第一電池ブロック１Ａと第二電池ブロック１Ｂの２つに分割して、各電池ブロックをそれぞれ、負荷である前輪駆動用モータ９３Ｂ、後輪駆動用モータ９３Ａに対して接続することもできる。電池集合体の中間位置での接続は、電線などを用いて行い、またこのような接続切り替えには、マルチプレクサなどが利用できる。これにより、複数の負荷に対して供給する電力の配分を変化させ、例えば四輪駆動の車両に対して、前輪と後輪のトルクを変化させる等、駆動方式により詳細な制御が可能となる。

[0032] また、負荷の数も２個に限らず、３個以上とすることもできる。

（実施例４：回生動作時の均等充電）

[0033] 加えて、負荷にモータのような回生動作が可能な負荷を用いた場合は、回生エネルギーで電源装置側に充電する際に、電池積層体の全体に対して供給するのみならず、分割された電池ブロックに対して供給するよう構成してもよい。この際、電池ブロックの残容量を検出して、残容量の少ない電池ブロックに対して充電するように制御することで、電池ブロック間の残容量のばらつきを抑制して電池寿命を均一化できる。このような例を、実施例４として図６に示す。この図に示す電源システムでは、負荷として４個のモータ９３を備えている。例えば、負荷を車両の各ホイールに設けられたインホイールモータとして、四輪を個別に駆動する方式においては、４つの電池ブロックで各モータ９３を個別に駆動させることができる。例えば旋回時のモータの回転数を直接変化させる等、より精細な動作が可能となる。また一方でモータの回生動作時には、回生選択手段４０が残容量の少ない電池ブロックを

選択して、この電池ブロックを充電するように制御してもよい。

[0034] さらに、複数の電池ブロックを直列又は並列或いは直列と並列を組み合わせて接続して統合ブロックとし、いずれか一の負荷に対して、統合ブロックから電力を供給する統合モードを構成した際に、複数の電池ブロックもしくは電池ブロックを構成する二次電池の各々の電圧を均等化する電圧均等化制御回路を備えることもできる。これによって、二次電池セルの均等化を図ることが可能となる。

[0035] なお上記の例では、電源装置で駆動する負荷として、ＤＣ／ＡＣインバータ９５を介してモータを接続しているが、直流モータなど、直流駆動可能な負荷を直接接続する場合は、ＤＣ／ＡＣインバータを省略することもできる。また、ＤＣ／ＡＣ変換のみならず、ＤＣ／ＤＣコンバータを接続することも可能であることはいうまでもない。

[0036] 以上の電源装置では、第一電池系統と第二電池系統とを同様の構成としている。以下、第一電池系統の詳細について説明し、第二電池系統の構成については適宜省略する。電源装置１００の第一電池系統は、車両を走行させる後輪駆動用モータ９３Ａに電力を供給する走行用バッテリである第一電池ブロック１Ａと、この第一電池ブロック１Ａの出力側を車両側負荷９０に接続する第一プラス側コンタクタ２＋Ａ及び第一マイナス側コンタクタ２－Ａと、この第一プラス側コンタクタ２＋Ａと並列に接続されて車両側負荷９０の第一負荷コンデンサ９７Ａをプリチャージする第一プリチャージ抵抗７Ａと第一プリチャージリレー６Ａとの直列回路からなる第一プリチャージ回路３Ａと、第一プリチャージリレー６Ａと第一プラス側コンタクタ２＋Ａ及び第一マイナス側コンタクタ２－ＡをＯＮ／ＯＦＦに制御する制御回路４とを備えている。

[0037] 第一電池ブロック１Ａは、車両を走行させるモータ９３に大電力を供給できるように、複数の二次電池セル１ａを直列に接続して出力電圧を高くしている。二次電池セル１ａは、リチウムイオン電池、又はニッケル水素電池である。ただし、二次電池セルには、リチウムイオン電池やニッケル水素電池

に代わって、充電できる全ての電池を使用できる。第一電池ブロック１Ａは、モータ９３に大電力を供給できるように、直列に接続する二次電池セル１ａの個数で出力電圧を調整している。第一電池ブロック１Ａは、たとえば出力電圧を１００Ｖ～４００Ｖとするように二次電池セル１ａを直列に接続している。ただ電源装置は、図示しないが、第一電池ブロック１Ａの出力側に昇圧用のＤＣ／ＤＣコンバータを接続して、第一電池ブロック１Ａの電圧を昇圧して、負荷に電力を供給することもできる。この電源装置は、直列に接続する二次電池セルの個数を少なくして、電池の出力電圧を低くできる。

[0038] 図１では、第一電池ブロック１Ａと第二電池ブロック１Ｂを直列に接続している。各電池ブロック１Ａは、複数の二次電池セル１ａを直列に接続している。さらに、各電池ブロック１にはそれぞれ第一ヒューズ８Ａ、第二ヒューズ８Ｂを直列に接続している。

[0039] 第一プラス側コンタクタ２＋Ａ及び第一マイナス側コンタクタ２－Ａは、コイルに通電してＯＮに切り換えられる接点を有するリレーである。図１の電源装置１００は、電池のプラス側とマイナス側の両方の出力側に、それぞれ第一プラス側コンタクタ２＋Ａ及び第一マイナス側コンタクタ２－Ａを接続して、第一プラス側コンタクタ２＋Ａ及び第一マイナス側コンタクタ２－Ａを介して車両側負荷９０に接続している。第一プラス側コンタクタ２＋Ａは、第一電池ブロック１Ａの正極側と、プラス側の出力端子９Ａとの間に接続し、第一マイナス側コンタクタ２－Ａは、第一電池ブロック１Ａの負極側と、マイナス側の出力端子９Ｂとの間に接続している。第一プラス側コンタクタ２＋Ａと第一マイナス側コンタクタ２－Ａは、制御回路４に制御されて、接点がＯＮ／ＯＦＦに切り換えられる。ただ電源装置は、必ずしも正負の出力側にコンタクタを接続する必要はなく、一方の出力側にコンタクタを接続することもできる。

[0040] 第一プリチャージ回路３Ａは、第一プラス側コンタクタ２＋ＡをＯＮに切り換えるのに先だって、車両側に接続している大容量の第一負荷コンデンサ９７Ａをプリチャージして、ＯＮに切り換えられた直後の第一プラス側コン

タクタ２＋Ａの接点に流れるチャージ電流を減少させる。第一プリチャージ回路３Ａは、第一プリチャージ抵抗７Ａと第一プリチャージリレー６Ａを備え、第一プリチャージリレー６Ａと第一プリチャージ抵抗７Ａを直列に接続して、第一プラス側コンタクタ２＋Ａに並列に接続している。第一プリチャージ回路３Ａは、第一プリチャージリレー６Ａの接点をＯＮに切り換えて、第一負荷コンデンサ９７Ａをプリチャージする。第一プリチャージリレー６Ａは、制御回路４に制御されて、接点がＯＮ／ＯＦＦに切り換えられる。

[0041] 第一プリチャージ回路３Ａは、第一プラス側コンタクタ２＋Ａに並列に接続される。図１の電源装置１００は、第一プラス側コンタクタ２＋Ａと並列に第一プリチャージ回路３Ａを接続している。この電源装置１００は、第一プラス側コンタクタ２＋Ａの接点をＯＦＦに保持して、第一マイナス側コンタクタ２－Ａの接点をＯＮに切り換え、この状態で第一プリチャージリレー６Ａの接点をＯＮに切り換えて、第一プリチャージ回路３Ａで第一負荷コンデンサ９７Ａをプリチャージする。もしくは第一プラス側コンタクタ２＋Ａの接点をＯＦＦに保持して、第一プリチャージリレー６Ａの接点をＯＮに切り換え、この状態で第一マイナス側コンタクタ２－Ａの接点をＯＮに切り換えて、第一プリチャージ回路３Ａで第一負荷コンデンサ９７Ａをプリチャージする。

[0042] 第一負荷コンデンサ９７Ａがプリチャージされると、第一プラス側コンタクタ２＋Ａの接点をＯＦＦからＯＮに切り換えて、第一電池ブロック１Ａを車両側負荷９０に接続する。この状態で、電源装置１００から車両側負荷９０に電力を供給できる状態、すなわち第一電池ブロック１Ａでモータ９３Ａを駆動して車両を走行できる状態とする。その後、第一プリチャージ回路３Ａの第一プリチャージリレー６ＡをＯＦＦに切り換える。ＯＮ状態の第一プラス側コンタクタ２＋Ａ及び第一マイナス側コンタクタ２－Ａの接点をＯＦＦに切り換えるときは、両方を同時にＯＦＦにする。もしくは、コンタクタの溶着検出を容易にするために、第一プラス側コンタクタ２＋Ａ及び第一マイナス側コンタクタ２－Ａを、時間差を以ってＯＦＦにしても良い。

[0043] 制御回路４は、車両側の車両側ＥＣＵ（図示せず）からのリクエスト信号で第一プラス側コンタクタ２＋Ａ、第一マイナス側コンタクタ２－Ａ及び第一プリチャージリレー６Ａの接点をＯＮ／ＯＦＦに制御する。基本的には、車両のイグニッションスイッチがＯＮに切り換えられる状態、すなわち車両を走行させる状態で、第一プラス側コンタクタ２＋ＡをＯＮ状態として、第一電池ブロック１Ａから車両側に電力を供給できる状態とする。このとき、前述したように、第一プリチャージ回路３Ａで車両側の第一負荷コンデンサ９７Ａをプリチャージした後、第一プラス側コンタクタ２＋ＡをＯＮに切り換える。イグニッションスイッチがＯＦＦに切り換えられると、制御回路４は第一プラス側コンタクタ２＋Ａ及び第一マイナス側コンタクタ２－ＡをＯＦＦに切り換える。

[0044] 第一電池ブロック１Ａは、過充電や過放電によって電気性能が低下しないように、また電池の寿命を長くするために、所定の残容量となるように充放電の電流が制御される。第一電池ブロック１Ａの残容量は、第一電池ブロック１Ａに流れる充電電流と放電電流の積算値から演算される。すなわち、充電電流の積算値を加算し、放電電流の積算値を減算して、変動する第一電池ブロック１Ａの残容量が演算される。

[0045] 第一ＤＣ／ＡＣインバータ９５Ａは、第一電池ブロック１Ａから供給される直流を三相交流に変換して後輪駆動用モータ９３Ａに供給し、また発電機９４の交流電力を直流に変換して第一電池ブロック１Ａを充電する。この電源装置１００は、第一電池ブロック１Ａから後輪駆動用モータ９３Ａに供給する電力をコントロールする信号を出力し、また発電機９４から第一電池ブロック１Ａを充電する電力をコントロールする信号を出力して、第一電池ブロック１Ａを所定の残容量となるように制御する。

[0046] 図７は、第一シャント抵抗１０Ａの接続方法を示している。一対の電流通電端子１１は、接続リード１３に接続されて、接続リード１３を介して電池ブロック１と直列に接続される。接続リード１３は、電気抵抗の小さい金属板からなるリード板１３Ｘや、端部に接続端子を設けているリード線である

。第一シャント抵抗１０Ａは、第一電池ブロック１Ａと直列に接続されている。この第一シャント抵抗１０Ａは、第一電池ブロック１Ａと第二電池ブロック１Ｂとの間に接続されて、第一電池ブロック１Ａと直列に接続しているが、第一シャント抵抗１０Ａは第一電池ブロック１Ａの出力側や入力側に接続されて電池と直列に接続することもできる。

[0047] 図７の一対の電圧検出端子１２は第一電流演算回路５Ａに接続される。電流通電端子１１と電圧検出端子１２は、リード線やリード板からなる接続リード１３を接続する止ネジ１５を挿通する貫通孔１１ａ、１２ａを設けている。電流通電端子１１と電圧検出端子１２は、貫通孔１１ａ、１２ａに挿入される止ネジ１５でもって、リード板やリード線である接続リード１３を電気接続するように固定する。ただ、シャント抵抗の固定は、上述した実施例で用いたネジ止め以外の方法で固定することもできる。

[0048] 図７に示す電源装置１００の第一シャント抵抗１０Ａは、所定の電気抵抗の金属板からなり、両端部に一対の電流通電端子１１を設けている。さらに、一対の電流通電端子１１間であって、金属板の側部に突出して、一対の電圧検出端子１２を設けている。ただし、シャント抵抗の形状は、実施例のものに限定せず、適宜変更することができる。

[0049] 図７の第一シャント抵抗１０Ａは、電流通電端子１１に、止ネジ１５を介して接続リード１３を固定している。止ネジ１５は、第一シャント抵抗１０Ａと接続リード１３の両方に挿通され、先端部にナット１９をねじ込んで、接続リード１３を第一シャント抵抗１０Ａの電流通電端子１１に固定する。止ネジ１５が接続リード１３の貫通孔１３ａと第一シャント抵抗１０Ａの貫通孔１１ａに挿通されて、接続リード１３が電流通電端子１１に固定される。ただ、第一シャント抵抗１０Ａの貫通孔１１ａや接続リード１３の貫通孔１３ａは、丸孔に限らず、長孔等あらゆる形状のものが適宜利用できる。

（第一シャント抵抗１０Ａ）

[0050] 電池ブロック１に流れる充放電の電流を検出するために、電池ブロック１と直列に第一シャント抵抗１０Ａを接続している。第一シャント抵抗１０Ａ

は、図７に示すように、所定の電気抵抗を有する金属板で、電池ブロック１の電流に比例して電圧を発生する。すなわち、第一シャント抵抗１０Ａに発生する電圧降下（Ｅ）は、第一シャント抵抗１０Ａの電気抵抗（Ｒ）と流れる電流（Ｉ）から以下の式で特定される。

Ｅ＝Ｒ×Ｉ

[0051] この式から、第一シャント抵抗１０Ａの電圧降下を検出して電池ブロック１の電流が演算される。第一シャント抵抗１０Ａの電気抵抗（Ｒ）は、できるかぎり小さく設定される。それは、第一シャント抵抗１０Ａが消費する電力が、電気抵抗（Ｒ）と電流（Ｉ）の二乗の積に比例して大きくなるからである。また、消費電力が大きくなる第一シャント抵抗１０Ａは発熱量も大きくなることから、電気抵抗（Ｒ）を小さく設定している。電気抵抗（Ｒ）の小さい第一シャント抵抗１０Ａは、電力損失は小さいが、電流に対する発生電圧も小さくなる。

（第一電流演算回路５Ａ）

[0052] 第一電流演算回路５Ａは、第一シャント抵抗１０Ａの検出電圧から電池ブロック１の充放電の電流を検出する。すなわち、第一シャント抵抗１０Ａの電圧検出端子両端の検出電圧を、既知のシャント抵抗値で除算して第一シャント抵抗１０Ａ及び電池ブロック１に入る電流を演算できる。図１の例では、第一電流演算回路５Ａは、制御回路４に組み込まれている。制御回路はＡＳＩＣなどで構成できる。この制御回路は、検出された電流から電池ブロック１の残容量を検出して、電池ブロック１の充放電をコントロールする。これにより、電池の残容量を正確に検出して、電池の過充電や過放電を防止しながら充放電して寿命を長くできる。

（並列接続）

[0053] 第一シャント抵抗１０Ａは、上述の通り第二シャント抵抗１０Ｂと並列に接続している。図１の例では、２個のシャント抵抗１０を並列に接続している。各シャント抵抗１０は、同型のものを使用しており、これによって合成抵抗の値を１／２とでき、極めて簡単にシャント抵抗の抵抗値を実質的に低

減できる。またシャント抵抗１０が１個の場合と同じ電流を、並列に接続した各シャント抵抗１０に流すことができ、見かけ上電流値を２倍とでき、定格電流を２倍にして、大電流の通電が可能となる。

[0054] このように、同型の複数のシャント抵抗１０を並列接続することで、同型のシャント抵抗が一つの場合と比較すると、電圧降下が小さくなって検出精度が低下するものの、個々のシャント抵抗に流れる電流が小さくなり、その分発熱量を抑制できる。このため、特に負荷電流が大きい場合に有利となる。また、発熱量を抑制できるため、並列に接続するシャント抵抗の個数が増加しても、個々のシャント抵抗の形状を小さくすることができ、小型化が可能となる。

[0055] またシャント抵抗の配置に自由度が得られる。すなわち、シャント抵抗を複数に分割することで、収納空間に応じて配置することが容易となり、限られた収納空間を有効活用できる利点も得られる。また、各シャント抵抗を離間して配置することで、発熱源を分散させ、放熱性を高めることが可能となる。

（直並列切替スイッチ２０）

[0056] また、シャント抵抗１０同士の並列接続を直列接続に切り替え可能とすることもできる。このような接続状態の切り替えには、接点間の接続を切り替える直並列切替スイッチ２０を利用できる。直並列切替スイッチ２０の例を、図８に示す。この図に示す直並列切替スイッチ２０は、並列接続された第一シャント抵抗１０Ａと第二シャント抵抗１０Ｂとの間に設けられており、シャント抵抗同士を並列接続する一対の第一アーム２１と、直列接続する第二アーム２２とを備えている。各第一アーム２１、第二アーム２２はそれぞれ、図示しないソレノイドコイルなどを利用して可動式としており、接点間を開放、閉塞できる。

[0057] また第一シャント抵抗１０Ａ、第二シャント抵抗１０Ｂはそれぞれ、左右の貫通孔１１ａを介して接続リードを固定している。第一シャント抵抗１０Ａの左側には第一接続リード１３Ａ、右側には第二接続リード１３Ｂが、ま

た第二シャント抵抗１０Ｂの左側には第三接続リード１３Ｃ、右側には第四接続リード１３Ｄが、それぞれ固定される。さらに第一接続リード１３Ａには第一接点片２４Ａ、第二接続リード１３Ｂには第二接点片２４Ｂがそれぞれ設けられており、また第三接続リード１３Ｃには第三接点片２４Ｃ、第四接続リード１３Ｄには第四接点片２４Ｄがそれぞれ設けられている。図８において、左側の第一アーム２１Ａは、第一接点片２４Ａと第三接点片２４Ｃとの間を接続する。また右側の第一アーム２１Ｂは、第二接点片２４Ｂと第四接点片２４Ｄとの間を接続する。

[0058] 各第一アーム２１でこれらの接点間を閉塞すると、第一シャント抵抗１０Ａと第二シャント抵抗１０Ｂを並列接続することができる。このとき、第二アーム２２は開放位置としている。一方、第二アーム２２は、第二接点片２４Ｂと第三接点片２４Ｃとの間を接続する。第一アーム２１を開放位置として、第二アーム２２を閉塞し第二接点片２４Ｂと第三接点片２４Ｃとの間を接続すると、第一シャント抵抗１０Ａと第二シャント抵抗１０Ｂとを直列接続することができる。なお、アーム間の切替は、短絡を回避するために遅延を設けることが好ましい。

（直列接続）

[0059] 直並列切替スイッチ２０によって直列接続された同型のシャント抵抗１０は、合成抵抗を２倍としてゲインを向上させることができる利点が得られる。すなわち同型のシャント抵抗が一つの場合と比較して、抵抗値を２倍とすることで、発熱量の総和が大きくなるものの、電圧降下が大きくなり、その分検出精度が高くなるので、負荷電流が小さい場合でも正確な電流検出が可能となる。この場合、第一電流演算回路５Ａは、各シャント抵抗１０の電圧降下を検出して電流量を演算する。ここで２個のシャント抵抗１０を直列接続した回路例を、図９に示す。

[0060] このように、直並列切替スイッチを設けることで、並列接続を直列接続に切り替え可能とでき、用途に応じてシャント抵抗の抵抗値を変更できる。特に、直並列切替スイッチのＯＮ／ＯＦＦ切り替え動作によって、簡単にシャ

ント抵抗の並列接続と直列接続とを選択でき、例えば電流量に応じて選択を切り替えることで検出精度と発熱量の抑制の両立を図ることが可能となる。

[0061] なお上述の例では、２個のシャント抵抗を利用した例を説明したが、３個以上のシャント抵抗を利用することもできることはいうまでもない。また上記の例では直並列切替スイッチを介してシャント抵抗の直列接続と並列接続を切り替える構成を説明したが、シャント抵抗を直列接続に固定された状態で利用することもできる。この場合は、直並列切替スイッチを省略してもよい。

[0062] さらにまた、シャント抵抗を複数直列に接続する構成においては、直列接続された途中の電圧を検出することで、検出レンジを複数設けることも可能となり、検出レンジを可変とするためのゲイン回路を不要とできる。

（車両）

[0063] 上述の通り、この電源装置は車載用のバッテリシステムとして利用できる。電源装置を搭載する車両としては、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッドカーやプラグインハイブリッドカー、あるいはモータのみで走行する電気自動車等の電動車両が利用でき、これらの車両の電源として使用される。

[0064] 図１０に、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッドカーに電源装置を搭載する例を示す。この図に示す電源装置を搭載した車両ＨＶは、車両ＨＶを走行させるエンジン９６及び走行用のモータ９３と、モータ９３に電力を供給する電源装置１００と、電源装置１００の電池を充電する発電機９４とを備えている。電源装置１００は、ＤＣ／ＡＣインバータ９５を介してモータ９３と発電機９４に接続している。車両ＨＶは、電源装置１００の電池を充放電しながらモータ９３とエンジン９６の両方で走行する。モータ９３は、エンジン効率の悪い領域、例えば加速時や低速走行時に駆動されて車両を走行させる。モータ９３は、電源装置１００から電力が供給されて駆動する。発電機９４は、エンジン９６で駆動され、あるいは車両にブレーキをかけるときの回生制動で駆動されて、電源装置１００の電池を充電する。な

お、電源装置１００は、図示しない外部充電装置を用いて充電することも可能である。

[0065] また図１１に、モータのみで走行する電気自動車に電源装置を搭載する例を示す。この図に示す電源装置を搭載した車両ＥＶは、車両ＥＶを走行させる走行用のモータ９３と、このモータ９３に電力を供給する電源装置１００と、この電源装置１００の電池を充電する発電機９４とを備えている。モータ９３は、電源装置１００から電力が供給されて駆動する。発電機９４は、車両ＥＶを回生制動する時のエネルギーで駆動されて、電源装置１００の電池を充電する。なお、電源装置１００は、図示しない外部充電装置を用いて充電することも可能である。

（蓄電用電源装置）

[0066] さらにこの電源装置は、車両などの移動体用の動力源としてのみならず、載置型の蓄電用設備としても利用できる。例えば家庭用、工場用の電源として、太陽光発電の電力や深夜電力等で充電し、必要時に放電する電源システム、あるいは日中の太陽光発電の電力を充電して夜間に放電する街路灯用の電源や、停電時に駆動する信号機用のバックアップ電源等にも利用できる。このような例を図１２に示す。この図に示す電源装置１００は、複数の電池パック８１をユニット状に接続して電池ユニット８２を構成している。各電池パック８１は、複数の二次電池セル１ａが直列及び／又は並列に接続されている。各電池パック８１は、電源コントローラ８４により制御される。この電源装置１００は、電池ユニット８２を充電用電源ＣＰで充電した後、負荷ＬＤを駆動する。このため電源装置１００は、充電モードと放電モードを備える。負荷ＬＤと充電用電源ＣＰはそれぞれ、放電スイッチＤＳ及び充電スイッチＣＳを介して電源装置１００と接続されている。放電スイッチＤＳ及び充電スイッチＣＳのＯＮ／ＯＦＦは、電源装置１００の電源コントローラ８４によって切り替えられる。充電モードにおいては、電源コントローラ８４は充電スイッチＣＳをＯＮに、放電スイッチＤＳをＯＦＦに切り替えて、充電用電源ＣＰから電源装置１００への充電を許可する。また充電が完了

し満充電になると、あるいは所定値以上の容量が充電された状態で負荷ＬＤからの要求に応じて、電源コントローラ８４は充電スイッチＣＳをＯＦＦに、放電スイッチＤＳをＯＮにして放電モードに切り替え、電源装置１００から負荷ＬＤへの放電を許可する。また、必要に応じて、充電スイッチＣＳをＯＮに、放電スイッチＤＳをＯＮにして、負荷ＬＤの電力供給と、電源装置１００への充電を同時に行うこともできる。

[0067] 電源装置１００で駆動される負荷ＬＤは、放電スイッチＤＳを介して電源装置１００と接続されている。電源装置１００の放電モードにおいては、電源コントローラ８４が放電スイッチＤＳをＯＮに切り替えて、負荷ＬＤに接続し、電源装置１００からの電力で負荷ＬＤを駆動する。放電スイッチＤＳはＦＥＴ等のスイッチング素子が利用できる。放電スイッチＤＳのＯＮ／ＯＦＦは、電源装置１００の電源コントローラ８４によって制御される。また電源コントローラ８４は、外部機器と通信するための通信インターフェースを備えている。図１２の例では、ＵＡＲＴやＲＳ－２３２Ｃ等の既存の通信プロトコルに従い、ホスト機器ＨＴと接続されている。また必要に応じて、電源システムに対してユーザが操作を行うためのユーザインターフェースを設けることもできる。

[0068] 各電池パック８１は、信号端子と電源端子を備える。信号端子は、パック入出力端子ＤＩと、パック異常出力端子ＤＡと、パック接続端子ＤＯとを含む。パック入出力端子ＤＩは、他のパック電池や電源コントローラ８４からの信号を入出力するための端子であり、パック接続端子ＤＯは子パックである他のパック電池に対して信号を入出力するための端子である。またパック異常出力端子ＤＡは、パック電池の異常を外部に出力するための端子である。さらに電源端子は、電池パック８１同士を直列、並列に接続するための端子である。また電池ユニット８２は並列接続スイッチ８５を介して出力ラインＯＬに接続されて互いに並列に接続されている。

産業上の利用可能性

[0069] 本発明に係る電源システム、電源装置及び電源システム又は電源装置を備

える車両は、ＥＶ走行モードとＨＥＶ走行モードとを切り替え可能なプラグイン式ハイブリッド電気自動車やハイブリッド式電気自動車、電気自動車等の電源装置として好適に利用できる。またコンピュータサーバのラックに搭載可能なバックアップ電源装置、携帯電話等の無線基地局用のバックアップ電源装置、家庭内用、工場用の蓄電用電源、街路灯の電源等、太陽電池と組み合わせた蓄電装置、信号機等のバックアップ電源用等の用途にも適宜利用できる。

符号の説明

[0070] １００…電源装置

１…電池ブロック；１Ａ…第一電池ブロック；１Ｂ…第二電池ブロック

１ａ…二次電池セル

２…コンタクタ；２＋Ａ…第一プラス側コンタクタ；２－Ａ…第一マイナス側コンタクタ

２＋Ｂ…第二プラス側コンタクタ；２－Ｂ…第二マイナス側コンタクタ

３…プリチャージ回路；３Ａ…第一プリチャージ回路；３Ｂ…第二プリチャージ回路

４…制御回路

５…電流演算回路；５Ａ…第一電流演算回路；５Ｂ…第二電流演算回路

６…プリチャージリレー

６Ａ…第一プリチャージリレー；６Ｂ…第二プリチャージリレー

７…プリチャージ抵抗；７Ａ…第一プリチャージ抵抗；７Ｂ…第二プリチャージ抵抗

８…ヒューズ；８Ａ…第一ヒューズ；８Ｂ…第二ヒューズ

９Ａ…プラス側の出力端子；９Ｂ…マイナス側の出力端子

１０…シャント抵抗；１０Ａ…第一シャント抵抗；１０Ｂ…第二シャント抵抗

１１…電流通電端子；１１ａ…貫通孔

１２…電圧検出端子；１２ａ…貫通孔

１３…接続リード；１３Ａ…第一接続リード；１３Ｂ…第二接続リード

１３Ｃ…第三接続リード；１３Ｄ…第四接続リード

１３Ｘ…リード板；１３ａ…貫通孔

１５…止ネジ

１９…ナット

２０…直並列切替スイッチ

２１…第一アーム；２１Ａ…左側の第一アーム；２１Ｂ…右側の第一アーム

２２…第二アーム；２４Ａ…第一接点片；２４Ｂ…第二接点片

２４Ｃ…第三接点片；２４Ｄ…第四接点片

３０…ブロック切替手段

３１…第一リレー

３２…第二リレー

４０…回生選択手段

８１…電池パック

８２…電池ユニット

８４…電源コントローラ

８５…並列接続スイッチ

９０…車両側負荷

９３…モータ；９３Ａ…後輪駆動用モータ；９３Ｂ…前輪駆動用モータ

９４…発電機

９５…ＤＣ／ＡＣインバータ；９５Ａ…第一ＤＣ／ＡＣインバータ；９５Ｂ…第二ＤＣ／ＡＣインバータ

９６…エンジン

９７…負荷コンデンサ；９７Ａ…第一負荷コンデンサ；９７Ｂ…第二負荷コンデンサ

ＥＶ、ＨＶ…車両

ＬＤ…負荷；ＣＰ…充電用電源；ＤＳ…放電スイッチ；ＣＳ…充電スイッチ

ＯＬ…出力ライン；ＨＴ…ホスト機器

ＤＩ…パック入出力端子；ＤＡ…パック異常出力端子；ＤＯ…子側パック接続端子

請求の範囲

[請求項1] 複数の電池ブロックと、

前記電池ブロックで駆動される複数の負荷と、

前記電池ブロックの出力を切り替え可能なブロック切替手段(30)と、

を備える電源システムであって、

前記ブロック切替手段(30)が、

複数の電池ブロックを分離して、各々の負荷に対して、各電池ブロックから電力を供給する分割モードと、

複数の電池ブロックを直列又は並列或いは直列と並列を組み合わせて接続して統合ブロックとし、いずれか一の負荷に対して、前記統合ブロックから電力を供給する直列統合モードと、を切り替え可能に構成してなることを特徴とする電源システム。

[請求項2] 請求項１に記載の電源システムであって、さらに、

各電池ブロックと直列に接続されるシャント抵抗(10)と、

前記シャント抵抗(10)に通電されることで誘導される電圧を検出して、前記電池ブロックの電流を演算する電流演算回路(5)と

を備えてなることを特徴とする電源システム。

[請求項3] 請求項２に記載の電源システムであって、

前記ブロック切替手段(30)は、複数のシャント抵抗(10)の接続状態を、並列状態と直列状態とを切り替え可能に構成してなることを特徴とする電源装置。

[請求項4] 請求項１から３のいずれか一に記載の電源システムであって、

前記電池ブロックが、複数の電池セルを直列及び／又は並列に接続して構成されてなることを特徴とする電源システム。

[請求項5] 請求項１から４のいずれか一に記載の電源システムであって、

前記負荷がモータであることを特徴とする電源システム。

[請求項6] 請求項１から５のいずれか一に記載の電源システムであって、

前記複数のモータが、回生によって前記電池ブロックを充電可能であり、

前記電源システムはさらに、

前記いずれかのモータが回生する際に、前記複数の電池ブロックの内、残容量が少ない電池ブロックを選択して、モータからの回生エネルギーを供給するよう制御する回生選択手段(40)を備えてなることを特徴とする電源システム。

[請求項7] 請求項１から６のいずれか一に記載の電源システムであって、

前記複数の負荷が、前輪駆動用のモータと、後輪駆動用のモータを含むことを特徴とする電源システム。

[請求項8] 請求項１から７のいずれか一に記載の電源システムであって、

前記負荷が、車両の各ホイールに設けられたインホイールモータであることを特徴とする電源システム。

[請求項9] 請求項２から８のいずれか一に記載の電源システムであって、さらに、

前記シャント抵抗（10）の検出電圧に基づいて前記電流演算回路(5)で演算される、前記電池の充放電の電流から、前記電池の残容量を演算して電池の充放電を制御する制御回路を備えることを特徴とする電源システム。

[請求項10] 複数の電池ブロックと、

前記電池ブロックの出力を切り替え可能なブロック切替手段(30)と、

を備える電源装置であって、

前記ブロック切替手段(30)が、

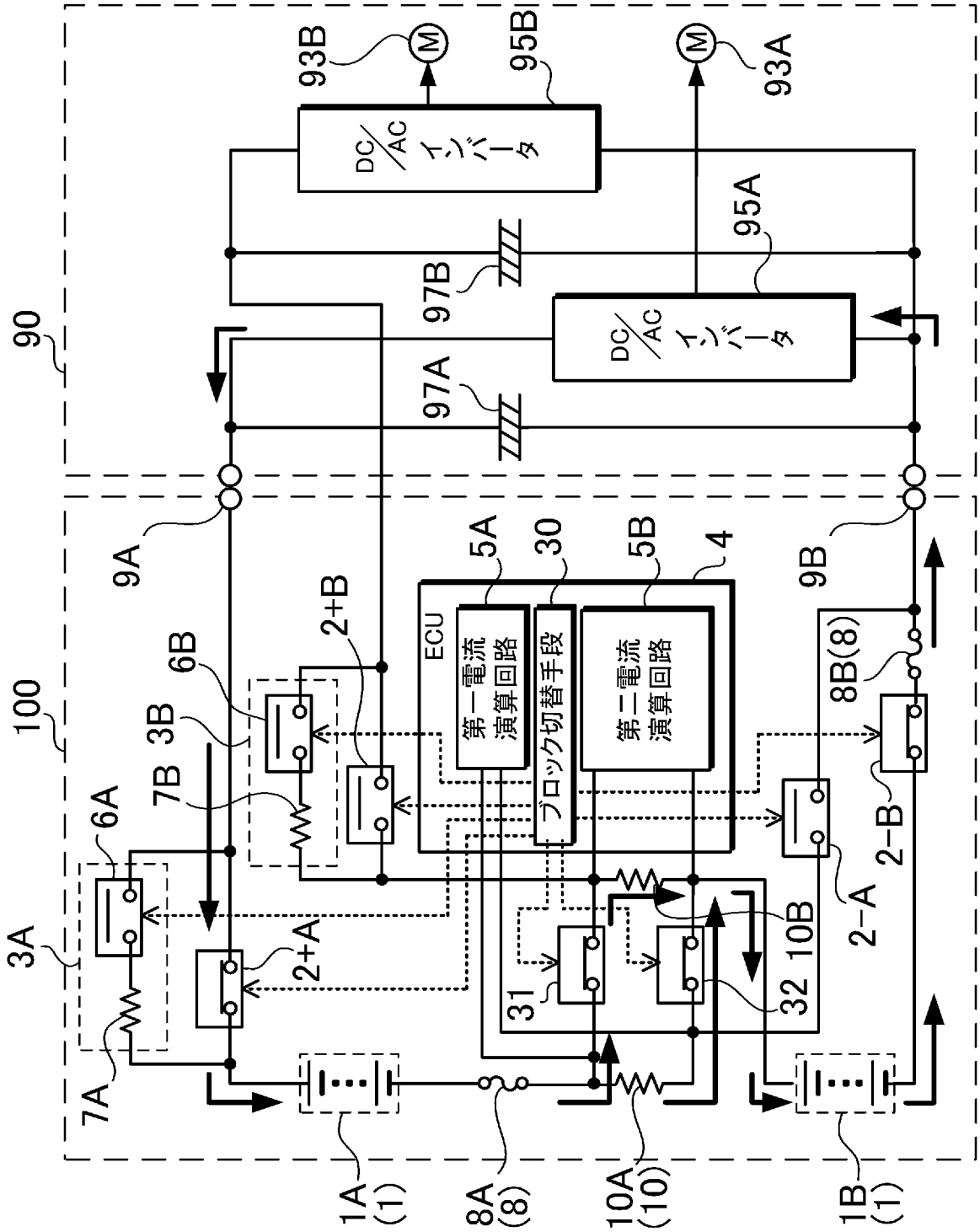
複数の電池ブロックを分離して、複数の負荷の各々に対して、各電池ブロックから電力を供給する分割モードと、

複数の電池ブロックを直列又は並列或いは直列と並列を組み合わせて接続して統合ブロックとし、いずれか一の負荷に対して、前記統

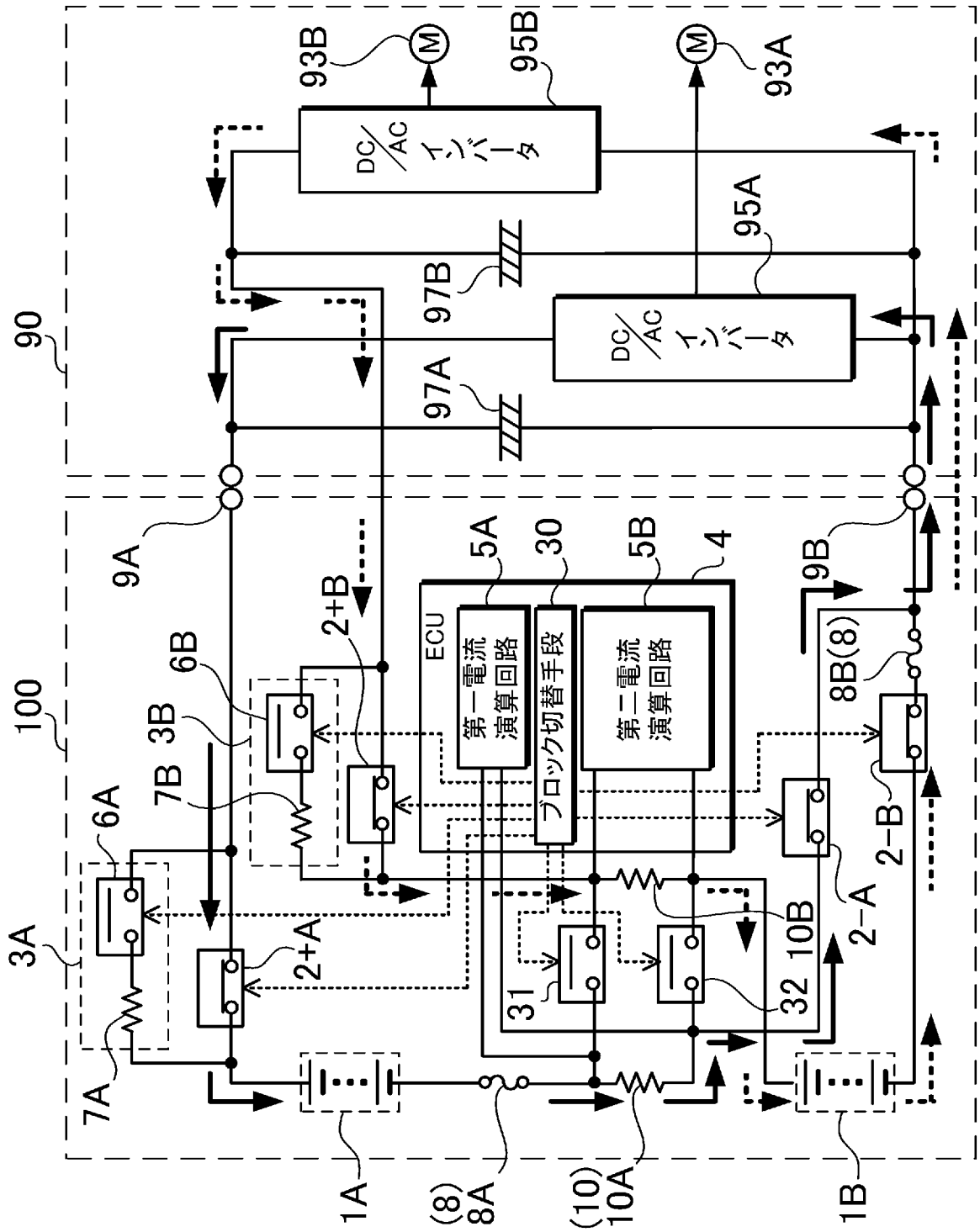
合ブロックから電力を供給する統合モードと、を切り替え可能に構成してなることを特徴とする電源装置。

［請求項11］ 請求項１から９に記載の電源システム、又は請求項１０に記載の電源装置を搭載してなる車両。

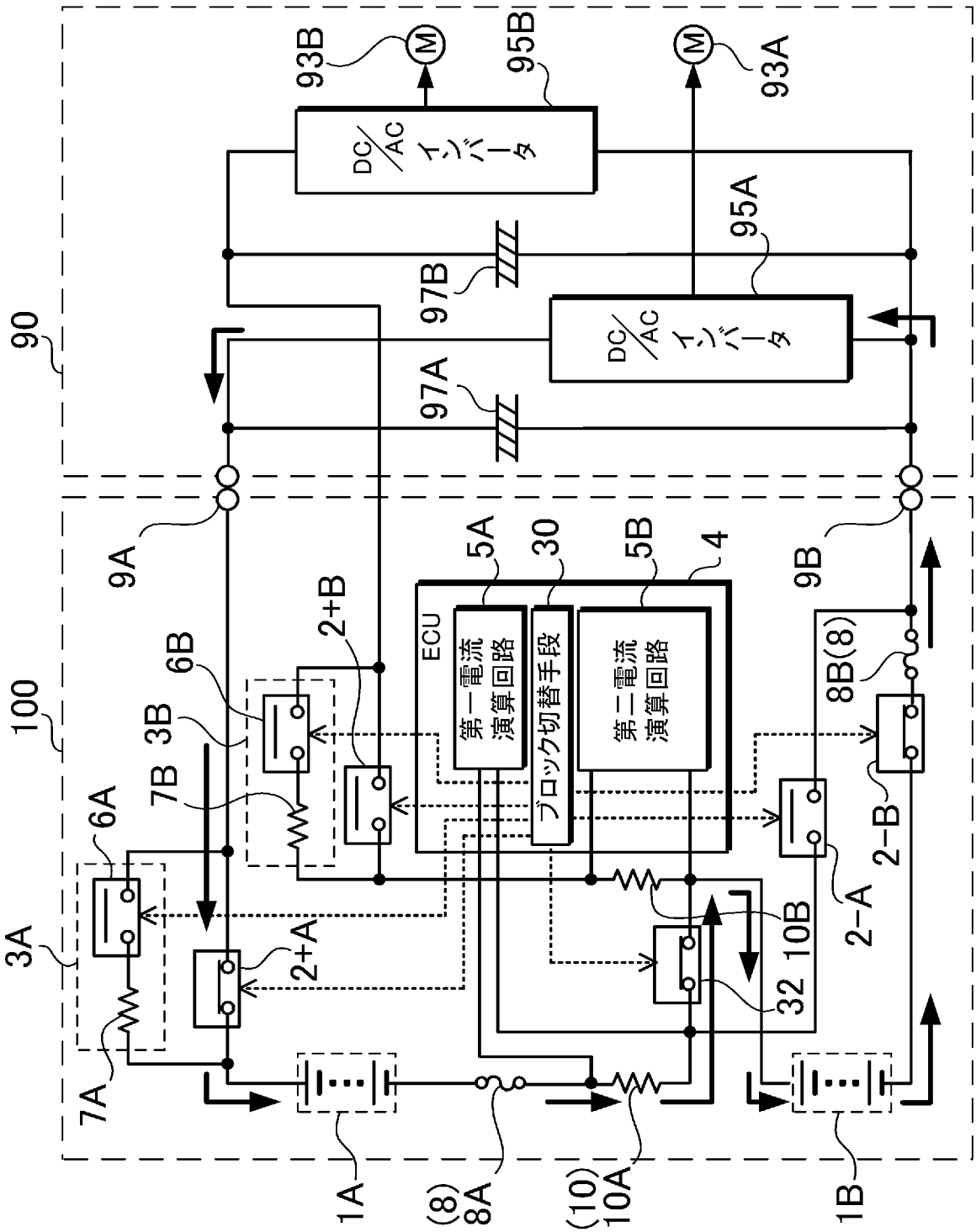
[図1]


90
100
93B
95B
93A
95A
97B
97A
DC/AC インバータ
DC/AC インバータ
M
M
9A
9B
5A
30
5B
4
ECU
第一電流演算回路
ブロック切替手段
第二電流演算回路
2+B
6B
3B
7B
6A
3A
2+A
7A
8B(8)
2-B
2-A
10B
31
32
1A (1)
8A (8)
10A (10)
1B (1)

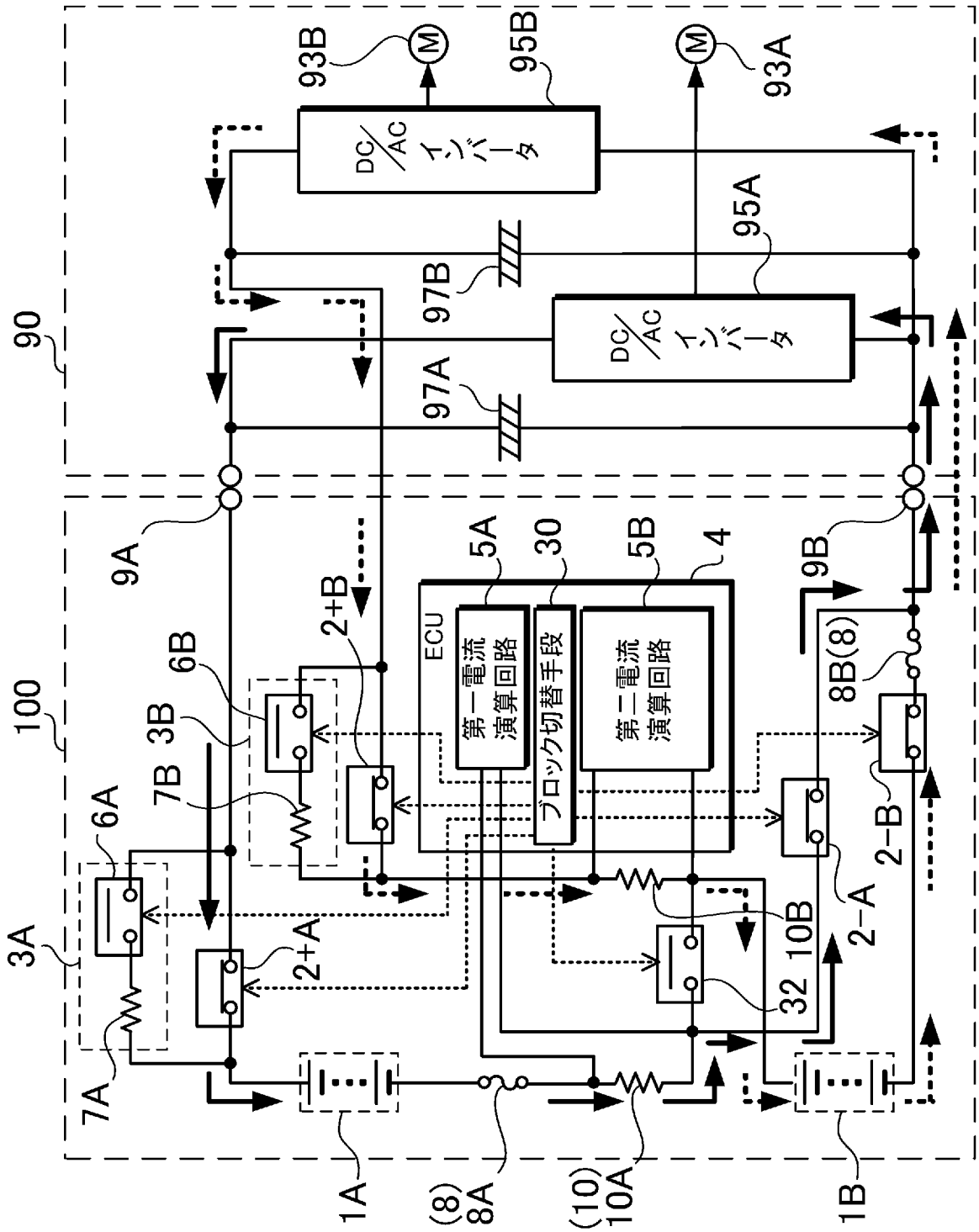
[図2]


90
100
93B
95B
93A
95A
97B
97A
DC/AC インバータ
DC/AC インバータ
M
M
9A
9B
ECU
5A
30
5B
4
第一電流演算回路
ブロック切替手段
第二電流演算回路
2+B
6B
3B
7B
6A
3A
2+A
7A
8B(8)
2-B
2-A
10B
31
32
1A
(8)
8A
(10)
10A
1B

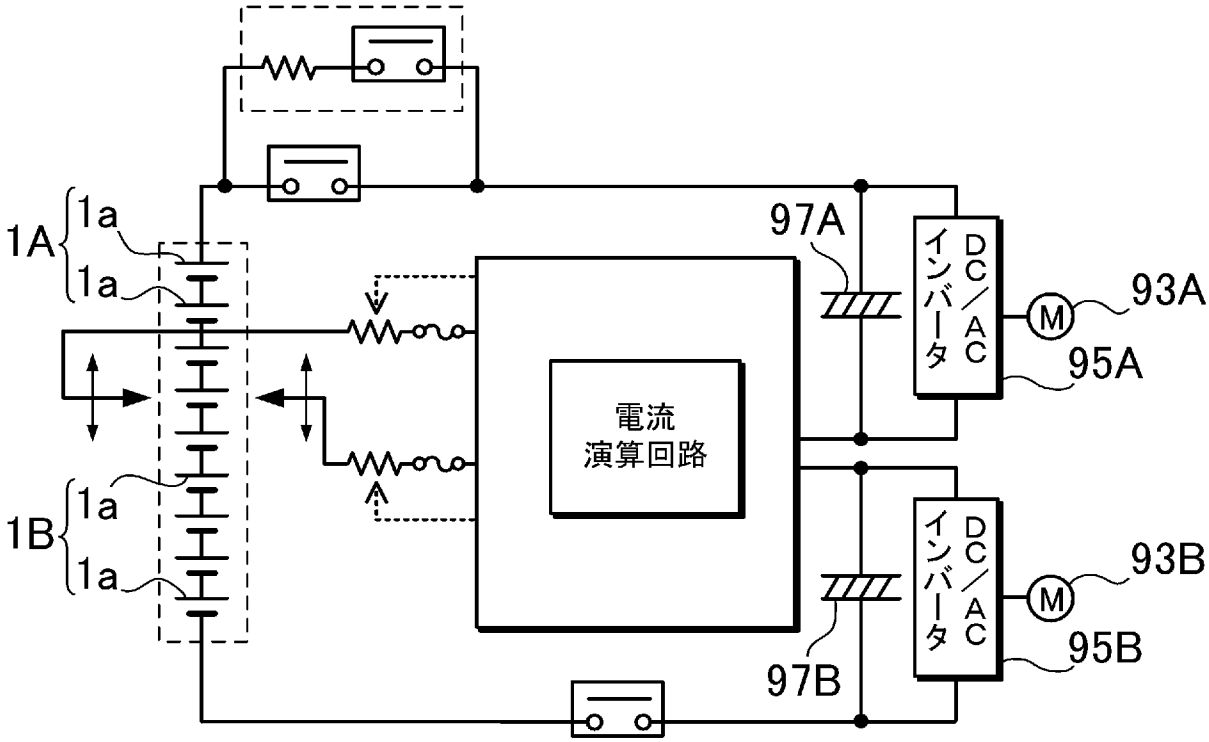
[図3]


90
100
93B
95B
93A
95A
97B
97A
DC/AC インバータ
DC/AC インバータ
M
M
9A
9B
ECU
5A
30
5B
4
第一電流演算回路
ブロック切替手段
第二電流演算回路
2+B
6B
3B
7B
6A
3A
2+A
7A
8B(8)
2-B
2-A
10B
32
1A
(8)
8A
(10)
10A
1B

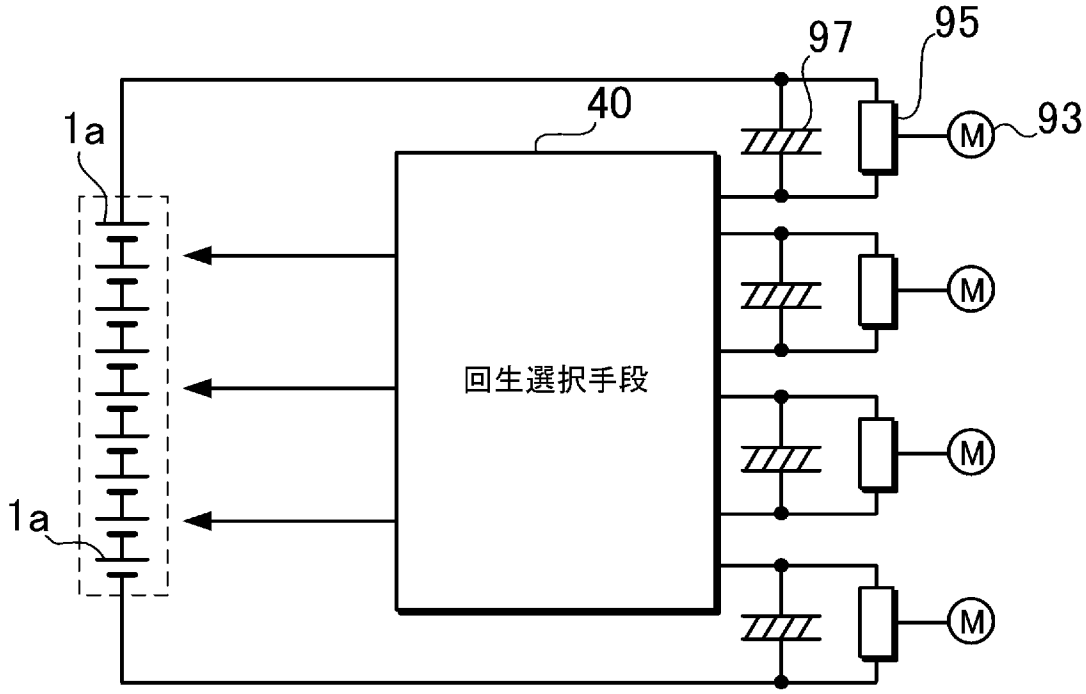
[図4]


90
100
93B
95B
93A
95A
97B
97A
DC/AC インバータ
DC/AC インバータ
M
M
9A
9B
2+B
2+A
2−B
2−A
5A
30
5B
4
ECU
第一電流演算回路
ブロック切替手段
第二電流演算回路
6B
3B
7B
6A
3A
7A
8B(8)
10B
32
1A
(8) 8A
(10) 10A
1B

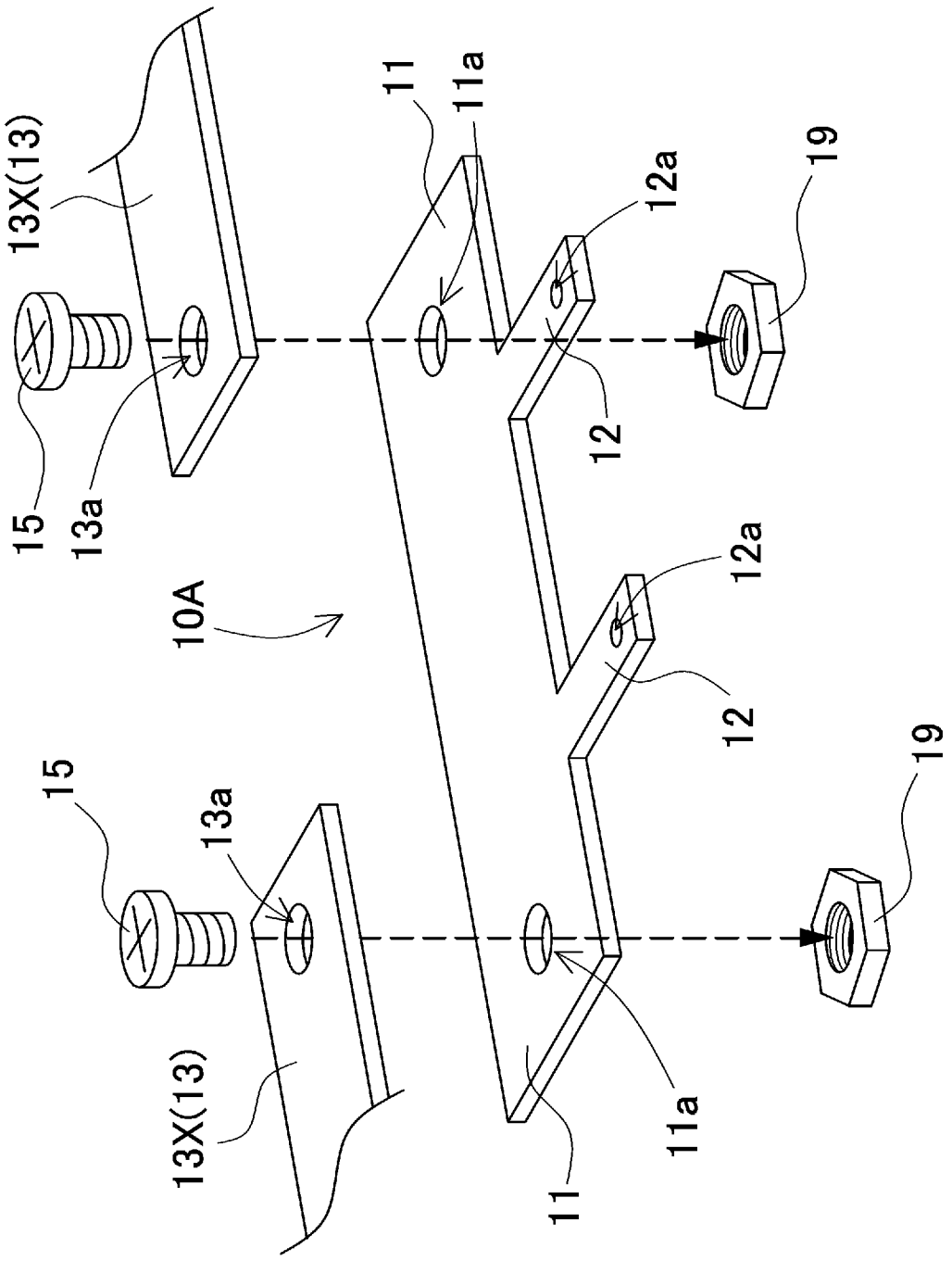
[図5]


1A
1a
1a
1B
1a
1a
97A
97B
電流
演算回路
DC／AC
インバータ
M
93A
95A
93B
95B

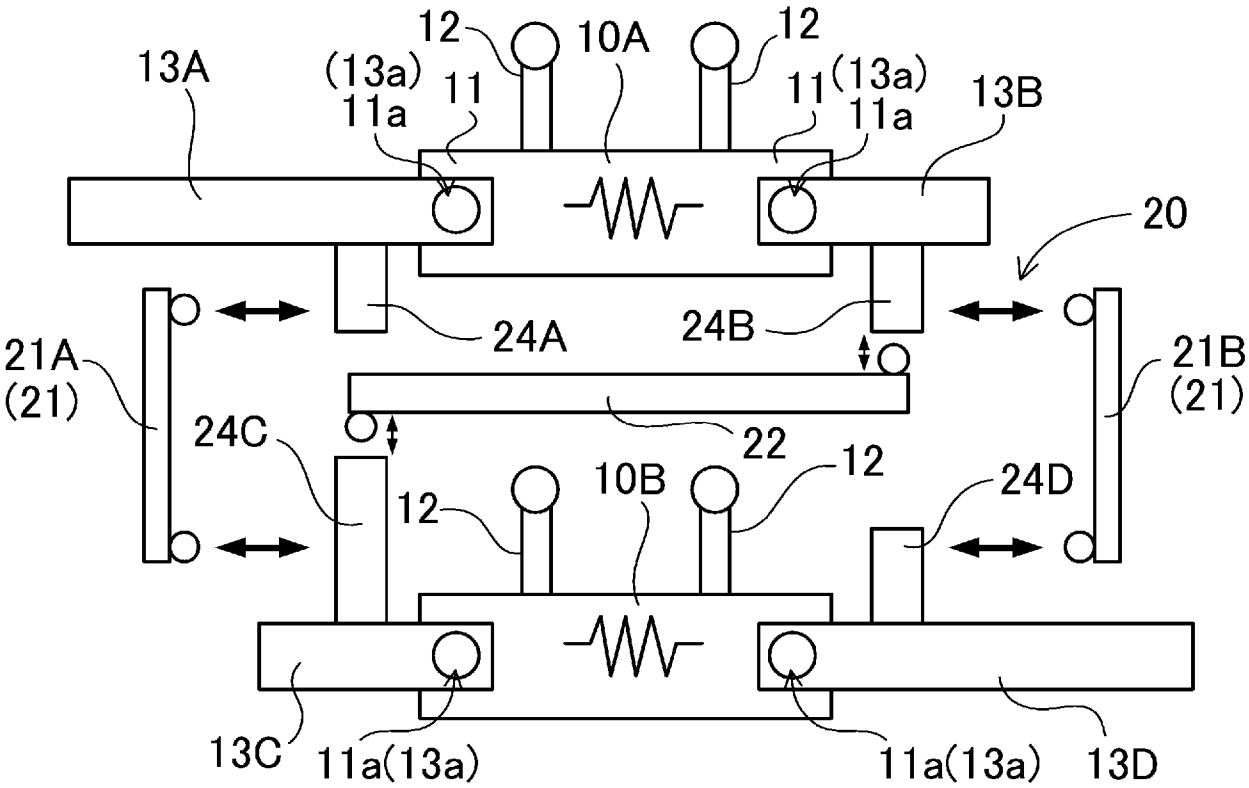
[図6]


1a
1a
40
97
95
93
M
回生選択手段

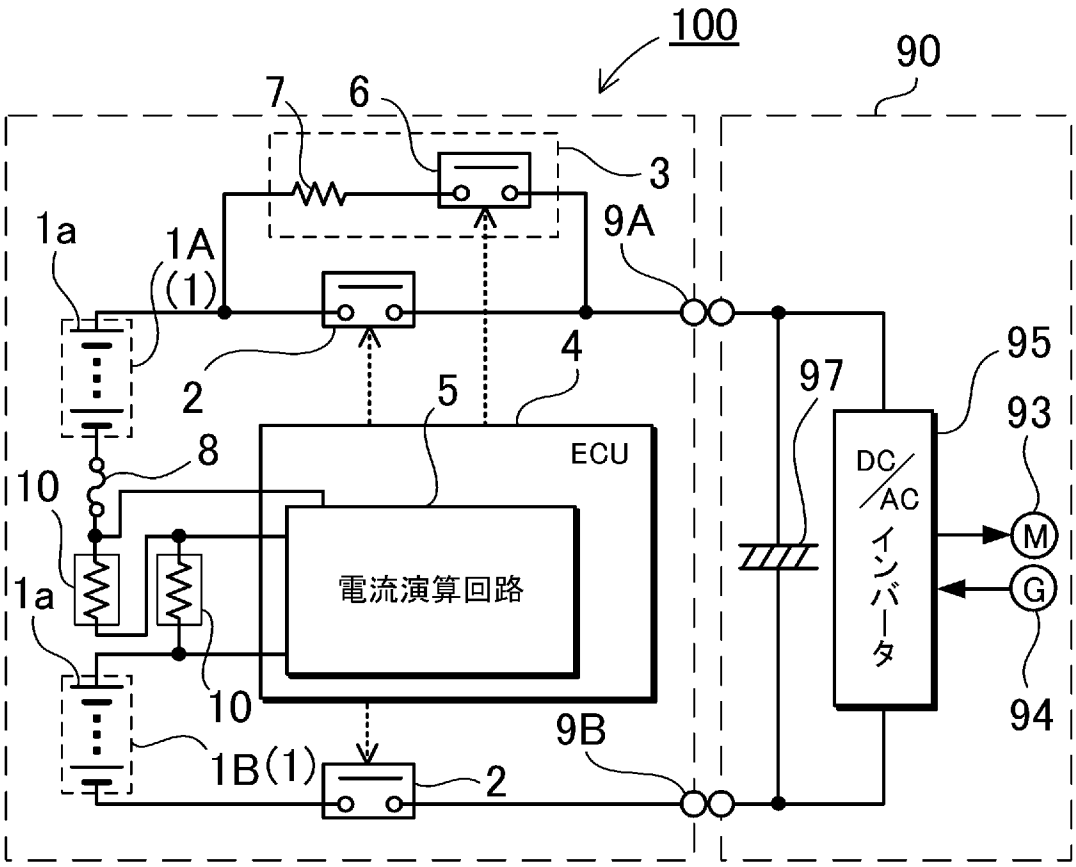
[図7]



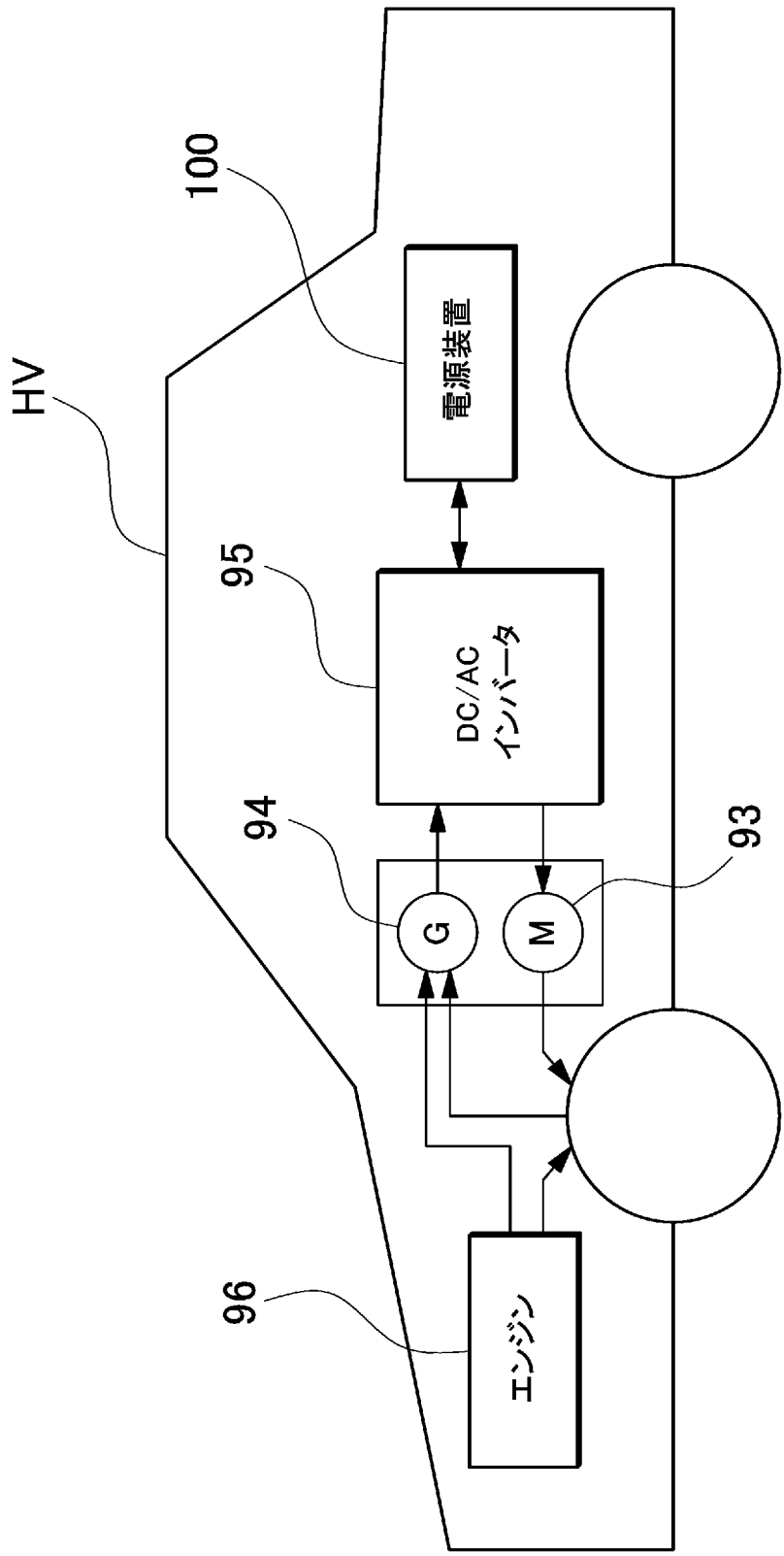
[図8]


12
10A
12
13A
(13a)
11
11a
11
(13a)
11a
13B
20
24A
24B
21A
(21)
21B
(21)
24C
22
12
10B
12
24D
12
13C
11a(13a)
11a(13a)
13D

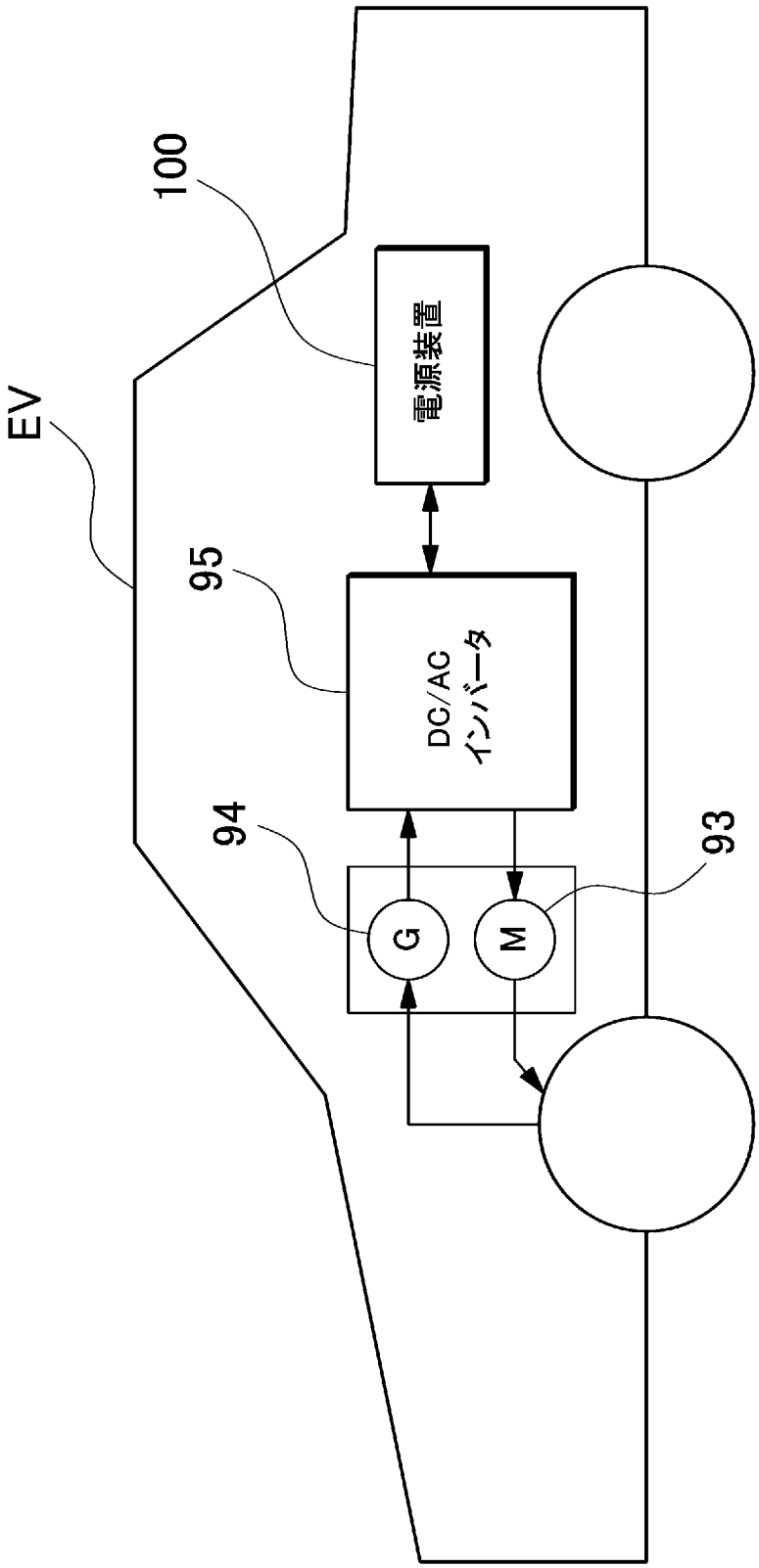
[図9]


100
90
7
6
3
1a
1A
(1)
9A
2
4
5
95
97
93
8
ECU
10
DC
AC
インバータ
M
電流演算回路
1a
G
10
94
9B
1B(1)
2

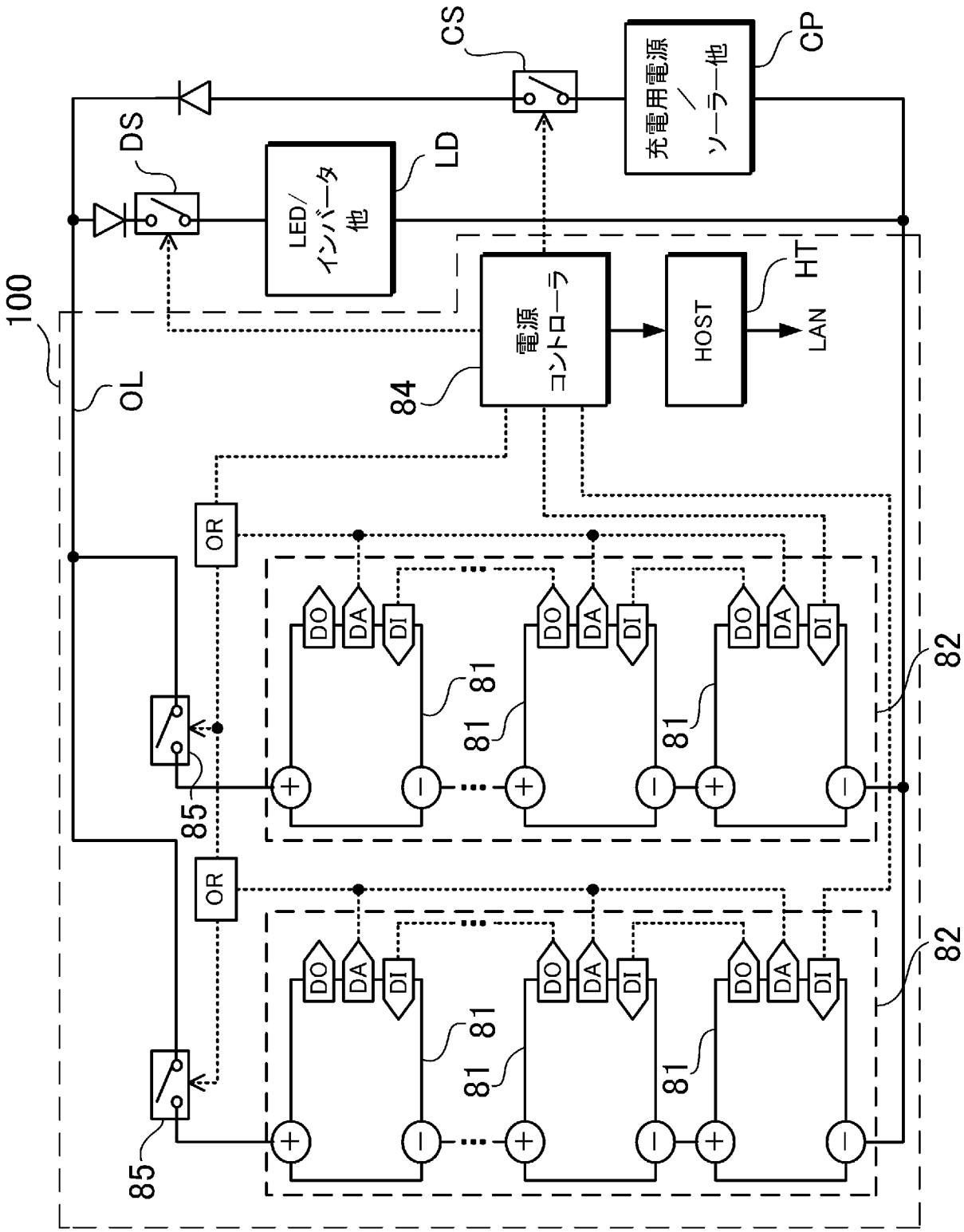
[図10]



[図11]



[図12]


CS
CP
充電用電源
／
ソーラー他
DS
LD
LED/
インバータ
他
100
OL
84
電源
コントローラ
HOST
HT
LAN
OR
DO
DA
DI
81
82
85

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/058480

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02J7/00(2006.01)i, *B60L11/18*(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, B60L11/18, 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.
X Y A	JP 6-327163 A (Canon Inc.), 25 November 1994 (25.11.1994), paragraphs [0020] to [0060]; fig. 5, 6 & US 5814972 A & EP 624944 A3 & EP 624944 A2 & DE 69411995 D & KR 10-0253636 B	1,2,4,9,10 5-8,11 3
Y	JP 2008-109749 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 08 May 2008 (08.05.2008), paragraphs [0009] to [0060]; fig. 1 to 5, 9 (Family: none)	5-8,11
Y	JP 10-032936 A (Tokyo R & D Co., Ltd.), 03 February 1998 (03.02.1998), paragraphs [0022] to [0031]; fig. 1 (Family: none)	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	Date of mailing of the international search report
11 June, 2012 (11.06.12)	19 June, 2012 (19.06.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０５８４８０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02J7/00(2006.01)i, B60L11/18(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02J7/00, B60L11/18, 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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｘ	JP 6-327163 A（キヤノン株式会社）1994.11.25, 段落【００２０】－【００６０】, 図５，６ & US 5814972 A & EP 624944 A3 & EP 624944 A2 & DE 69411995 D & KR 10-0253636 B	１，２，４，９，１０
Ｙ		５－８，１１
Ａ		３
Ｙ	JP 2008-109749 A（日産自動車株式会社）2008.05.08, 段落【０００９】－【００６０】, 図１－５，９（ファミリーなし）	５－８，１１

☑　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	国際調査報告の発送日
１１．０６．２０１２	１９．０６．２０１２

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｔ　３３５７
宮本　秀一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６８

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
Ｙ	JP 10-032936 A（株式会社東京アールアンドデー）1998.02.03，段落【００２２】－【００３１】，図１（ファミリーなし）	6