(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
2018年1月18日(18.01.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/012408 A1

(51) 国際特許分類:
G01R 19/00 (2006.01) *H01M 2/20* (2006.01)
G01R 19/32 (2006.01) *H01M 10/48* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/024864

(22) 国際出願日： 2017年7月6日(06.07.2017)

(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 2016-136899 2016年7月11日(11.07.2016) JP

(71) 出願人: カルソニックカンセイ株式会社 (**CALSONIC KANSEI CORPORATION**) [JP/JP]; 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町二丁目１９１７番地 Saitama (JP).

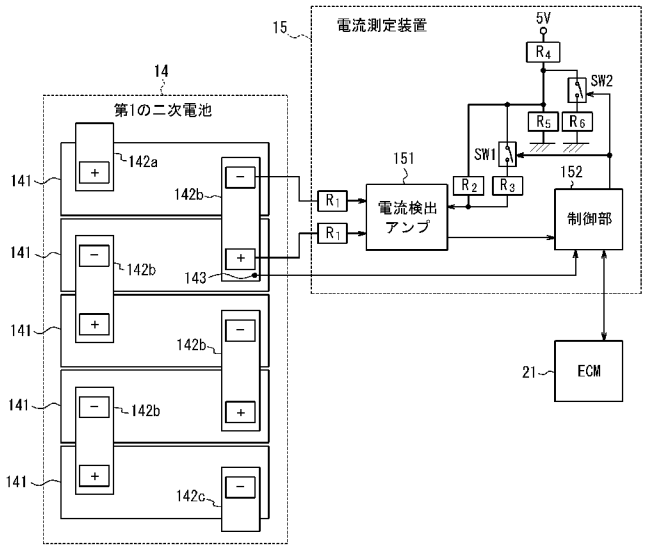
(72) 発明者: 島▲崎▼ 正直 (**SHIMAZAKI Masanao**); 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町二丁目１９１７番地 カルソニックカンセイ株式会社内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 杉村 憲司 (**SUGIMURA Kenji**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目２番１号 霞が関コモンゲート西館３６階 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,

(54) **Title:** CURRENT MEASURING DEVICE

(54) 発明の名称： 電流測定装置



14 First secondary battery
15 Current measuring device
151 Current detection amplifier
152 Control unit

(57) **Abstract:** Provided is a current measuring device, which has a variable measuring current range, and is capable of suppressing deterioration of measurement accuracy of a current value. The current measuring device is provided with: a current detection amplifier (151) that detects a current on the basis of a bus bar interterminal potential of a secondary battery (14); and a control unit (152) that controls the gain and the reference voltage of the current detection amplifier (151). The control unit (152) changes the gain and the reference voltage, and also changes the discharge-side measuring

WO 2018/012408 A1

[続葉有]

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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, 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, 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:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

current range of the secondary battery (14).

(57) 要約：測定電流範囲を可変として、電流値の測定精度の低下を抑制することができる電流測定装置を提供する。二次電池（１４）のバスバー端子間電位に基づき電流を検出する電流検出アンプ（１５１）と、電流検出アンプ（１５１）のゲイン及びリファレンス電圧を制御する制御部（１５２）と、を備え、制御部（１５２）は、ゲイン及びリファレンス電圧を変更し、二次電池（１４）の放電側の測定電流範囲を変更する。

明　細　書

発明の名称 ： 電流測定装置

関連出願へのクロスリファレンス

[0001] 本出願は、日本国特許出願２０１６－１３６８９９号（２０１６年７月１１日出願）の優先権を主張するものであり、当該出願の開示全体を、ここに参照のために取り込む。

技術分野

[0002] 本発明は、二次電池の電流を測定する電流測定装置に関する。

背景技術

[0003] 電気自動車等に搭載されるリチウムイオン電池等の二次電池の電流を測定するために、二次電池のバスバー端子間の電圧に基づき電流を算出する技術があった（例えば特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１０－２５７７５０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来の技術では、電流を測定する範囲（以下、測定電流範囲、又はダイナミックレンジという）が固定されていた。測定電流範囲を小さく設定した場合は高精度で電流が測定できるものの、測定電流範囲を超える電流を測定することはできない。一方、最大の放電電流値及び最大の充電電流値に合わせて測定電流範囲を設定した場合、電流値が小さい場合の測定精度が低下してしまっていた。

[0006] 従って、上記のような問題点に鑑みてなされた本発明の目的は、測定電流範囲を可変として、電流値の測定精度の低下を抑制することができる電流測定装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために本発明の一実施形態に係る電流測定装置は、

二次電池の電流を検出する電流検出アンプと、

前記電流検出アンプのゲイン及びリファレンス電圧を制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記ゲイン及び前記リファレンス電圧を変更し、前記二次電池の放電側の測定電流範囲を変更することを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明の一実施形態に係る電流測定装置によれば、電流検出アンプのゲイン及びリファレンス電圧を変更することにより測定電流範囲を可変として、電流値の測定精度の低下を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の一実施形態に係る電流測定装置を含む蓄電池システムの概略構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る電流測定装置の概略構成を示す図である。

[図3]本発明の一実施形態に係る電流測定装置の通常時の測定電流範囲を示す図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る電流測定装置のエンジン始動時又はトルクアシスト時の測定電流範囲を示す図である。

[図5]本発明の一実施形態に係る電流測定装置の動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について説明する。

[0011] （実施の形態）

はじめに図１を参照して、本発明の実施の形態に係る電流測定装置を含む蓄電池システム１０の概略構成について説明する。蓄電池システム１０は、例えばハイブリッド車（ＨＥＶ車）等の車両に搭載される。

[0012] 蓄電池システム１０は、オルタネータ１２と、スタータモータ１３と、第１の二次電池１４と、電流測定装置１５と、第２の二次電池１６と、負荷１７と、第１のスイッチ１８と、第２のスイッチ１９と、第３のスイッチ２０と、ＥＣＭ２１（Ｅｎｇｉｎｅ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｍｏｄｕｌｅ２１）と、を備える。オルタネータ１２、スタータモータ１３、第１の二次電池１４、第２の二次電池１６、及び負荷１７は、並列に接続される。

[0013] オルタネータ１２は、発電機であって、車両のエンジンに機械的に接続される。オルタネータ１２は、エンジンの駆動によって発電可能である。オルタネータ１２がエンジンの駆動によって発電した電力は、レギュレータで出力電圧を調整されて、第１の二次電池１４、第２の二次電池１６、負荷１７、及び車両の補機に供給され得る。またオルタネータ１２は、車両の減速時等に回生によって発電可能である。オルタネータ１２が回生発電した電力は、第１の二次電池１４及び第２の二次電池１６の充電に使用され得る。

[0014] スタータモータ１３は、例えばセルモータを含んで構成され、第１の二次電池１４及び第２の二次電池１６の少なくとも一方からの電力供給を受けて、車両のエンジンを始動させる。

[0015] 第１の二次電池１４は、例えばリチウムイオン電池やニッケル水素電池等、鉛蓄電池以外の二次電池である。本実施形態において、第１の二次電池１４の出力電圧は、第２の二次電池１６の出力電圧と略同一であって、例えば１２Ｖである。或いは、第１の二次電池１４の出力電圧は、第２の二次電池１６の出力電圧と異なってもよい。かかる場合、第１の二次電池１４の出力電圧は、ＤＣ／ＤＣコンバータによって、第２の二次電池１６の出力電圧と略同一となるように調整される。また第１の二次電池１４は、エンジン駆動の停止中（アイドリングの停止中）に、スタータモータ１３を含む補機、負荷１７、及びＥＣＭ等に対して電力を供給可能である。

[0016] 電流測定装置１５は、第１の二次電池１４の電流を測定する。電流測定装置１５の詳細については後述する。

[0017] 第２の二次電池１６は、例えば公称電圧１２Ｖの出力電圧を有する鉛蓄電

池であって、負荷１７に対して電力を供給可能である。

[0018] 負荷１７は、例えば車両に備えられたオーディオ、エアコン、及びナビゲーションシステム等を含む負荷であって、供給された電力を消費して動作する。負荷１７は、エンジン駆動の停止中に第１の二次電池１４、及び第２の二次電池１６からの電力供給を受けて動作し、エンジン駆動中にオルタネータ１２、第１の二次電池１４、及び第２の二次電池１６からの電力供給を受けて動作する。

[0019] 第１のスイッチ１８は、スタータモータ１３と直列に接続されるスイッチである。第１のスイッチ１８は、スタータモータ１３を他の構成要素と並列に接続し又は切り離す。第１のスイッチ１８は、例えばＭＯＳＦＥＴにより構成するがこれに限られない。なお第１のスイッチ１８は本発明のスタータモータに係るスイッチに対応する。

[0020] 第２のスイッチ１９は、第１の二次電池１４と直列に接続されるスイッチである。第２のスイッチ１９は、第１の二次電池１４を他の構成要素と並列に接続し又は切り離す。第２のスイッチ１９は、例えばＭＯＳＦＥＴにより構成するがこれに限られない。

[0021] 第３のスイッチ２０は、第２の二次電池１６及び負荷１７と直列に接続されるスイッチである。第３のスイッチ２０は、第２の二次電池１６及び負荷１７を他の構成要素と並列に接続し又は切り離す。第３のスイッチ２０は、例えばＭＯＳＦＥＴにより構成するがこれに限られない。

[0022] ＥＣＭ２１は、蓄電池システム１０の動作全体を制御する。例えばＥＣＭ２１は、第１のスイッチ１８、第２のスイッチ１９、及び第３のスイッチ２０の動作をそれぞれ制御して、オルタネータ１２、第１の二次電池１４、及び第２の二次電池１６による電力供給、並びに第１の二次電池１４及び第２の二次電池１６の充電を行なう。例えば蓄電池システム１０が搭載された車両の運転者エンジンを始動しようとする場合、ＥＣＭ２１は、第１のスイッチ１８をＯＮ状態とする。またＥＣＭ２１は、第２のスイッチ１９、及び第３のスイッチ２０の少なくとも一方をＯＮ状態とする。これによりスタータ

モータ１３は、第１の二次電池１４及び第２の二次電池１６の少なくとも一方からの電力供給を受けて、車両のエンジンを始動させる。

[0023] 次に図２を参照して、電流測定装置１５について詳細に説明する。図２は、電流を測定する対象の第１の二次電池１４及び電流測定装置１５を示している。

[0024] 第１の二次電池１４は、複数の電池セル１４１、総プラス端子バスバー１４２ａ、セル間バスバー１４２ｂ、総マイナス端子バスバー１４２ｃを備える。図２では、電池セル１４１の個数は５である例を示しているがこれに限定されない。総プラス端子バスバー１４２ａ及び総マイナス端子バスバー１４２ｃは、それぞれ両端の電池セル１４１の正極及び負極に接続される。セル間バスバー１４２ｂは、電池セル１４１同士を電気的に接続する。

[0025] 電流測定装置１５は、電流検出アンプ１５１と、制御部１５２とを備える。電流検出アンプ１５１は、第１の二次電池１４のセル間バスバー１４２ｂの正極及び負極の間の電位差（バスバー端子間電位）を検出し、当該バスバー端子間電位に基づき電流値を検出し、制御部１５２に出力する。なお図２では、総プラス端子バスバー１４２ａが接続された電池セル１４１に接続されたセル間バスバー１４２ｂのバスバー端子間電位を検出しているが、電流の検出位置はこれに限られない。他の任意のセル間バスバー１４２ｂにおける正極及び負極の間の電位差を検出して、当該バスバー端子間電位に基づき電流を検出するようにしてもよい。

[0026] 制御部１５２は、電流測定装置１５に係る各種制御を行なう。例えば制御部１５２は、電流検出アンプ１５１から受けた電流値を、ＥＣＭ２１に出力する。また制御部１５２は、電流検出アンプ１５１のゲイン及びリファレンス電圧を制御する。そして制御部１５２は、所定条件下、ゲイン及びリファレンス電圧を変更し、第１の二次電池１４の放電側の測定電流範囲を変更する。

[0027] 具体的には、エンジンの始動時、エンジンの再始動時、及びトルクアシスト時において、第１の二次電池１４の放電電流が増大する。これらの場合に

おいて電流を測定するためには、第１の二次電池１４の放電側の測定電流範囲を拡大するように変更する必要がある。そこで制御部１５２は、スタータモータ１３の始動を検出した場合、ゲイン及びリファレンス電圧を変更し、第１の二次電池１４の放電側の測定電流範囲を変更する。一方で第１の二次電池１４の充電側の測定電流範囲を変更しない。すなわち、制御部１５２は、第１の二次電池１４の放電側の測定電流範囲のみを変更する。制御部１５２は、ＥＣＭ２１から第１のスイッチ１８に係る信号を受信することにより、スタータモータ１３の始動を検出する。例えば第１のスイッチ１８をＭＯＳＦＥＴにより構成する場合、ＭＯＳＦＥＴのゲートへの信号を制御部１５２がＥＣＭ２１から受信することにより、スタータモータ１３の始動を検出する。

[0028] また制御部１５２は、ＥＣＭ２１からトルクアシスト信号を受信した場合、前記ゲイン及びリファレンス電圧を変更し、第１の二次電池１４の放電側の測定電流範囲を拡大する。一方、第１の二次電池１４の充電側の測定電流範囲を変更しない。すなわち、制御部１５２は、第１の二次電池１４の放電側の測定電流範囲のみを変更する。以下、スタータモータ１３の始動を検出した場合、及びトルクアシスト信号を受信した場合を、ダイナミックレンジ拡大状態ともいい、ダイナミックレンジ拡大状態以外を、通常状態ともいう。

[0029] ここで制御部１５２は、リファレンス電源に接続された複数の抵抗を切り替えることにより、前記ゲイン及び前記リファレンス電圧を変更する。具体的には制御部１５２は、スイッチＳＷ１及びスイッチＳＷ２のＯＮ／ＯＦＦを切り替えることにより、リファレンス電源と電流検出アンプ１５１との間の抵抗（Ｒ１～Ｒ６）の接続を切り替える。このようにして制御部１５２は、ゲイン及びリファレンス電圧を変更する。図２に示すように、リファレンス電源（ここでは５Ｖ）には抵抗Ｒ４及び抵抗Ｒ５が直列に接続される。また抵抗Ｒ６は、スイッチＳＷ２を介して抵抗Ｒ５と並列に接続される。抵抗Ｒ２は抵抗Ｒ４の後段において抵抗Ｒ５と並列になるように接続される。抵

抗Ｒ３は抵抗Ｒ４の後段において抵抗Ｒ５と並列になるように、スイッチＳＷ１を介して接続される。スイッチＳＷ１及びスイッチＳＷ２は、例えばＭＯＳＦＥＴにより構成するがこれに限られない。

[0030] 通常状態では、制御部１５２は、スイッチＳＷ１及びスイッチＳＷ２をそれぞれＯＮ状態にする。このとき電流検出アンプ１５１のゲインは、以下の値となる。

（Ｒ２×Ｒ３／（Ｒ２＋Ｒ３））／Ｒ１

なお、Ｒ１、Ｒ２、及びＲ３は、それぞれ図２における各抵抗素子の抵抗値である。

[0031] また、通常状態において電流検出アンプ１５１のリファレンス電圧は、以下の値となる。

５[Ｖ]×（Ｒ５×Ｒ６／（Ｒ５＋Ｒ６））／（Ｒ４＋Ｒ５×Ｒ６／（Ｒ５＋Ｒ６））

なお、Ｒ４、Ｒ５、及びＲ６は、それぞれ図２における各抵抗素子の抵抗値である。

[0032] 一方、ダイナミックレンジ拡大状態では、制御部１５２は、スイッチＳＷ１及びスイッチＳＷ２をそれぞれＯＦＦ状態にする。このとき、電流検出アンプ１５１のゲインは、以下の値となる。

Ｒ２／Ｒ１

[0033] また、ダイナミックレンジ拡大状態において電流検出アンプ１５１のリファレンス電圧は、以下の値となる。

５[Ｖ]×Ｒ５／（Ｒ４＋Ｒ５）

[0034] このようにして、制御部１５２は、スイッチＳＷ１及びスイッチＳＷ２により電流検出アンプ１５１のゲイン及びリファレンス電圧を変更し、第１の二次電池１４の放電側の測定電流範囲を変更する。図３は、本発明の一実施形態に係る電流測定装置の通常状態の測定電流範囲を示す図である。縦軸はバスバー端子間電位（Ｖ）である。横軸は、電流検出アンプ１５１が検出して制御部１５２に出力する電流値（Ｉ）である。バスバー端子間電位はＶａ

～Ｖｂの間で変動する。当該バスバー端子間電位に一対一に線形に対応付けて電流値が測定され、測定電流範囲はＩａ～Ｉｂである。バスバー端子間電位がＶａである場合、電流測定装置１５は、電流値がＩａであると検出する。図３に示すようにＩａは負の値であるため、第１の二次電池１４は放電している。また、バスバー端子間電位がＶｂである場合、電流測定装置１５は、電流値がＩｂであると検出する。図３に示すようにＩｂは正の値であるため、第１の二次電池１４は充電されている。バスバー端子間電位がV_0である場合、電流測定装置１５は、電流値が０であると検出する。

[0035] 一方で図４は、本発明の一実施形態に係る電流測定装置のダイナミックレンジ拡大状態の測定電流範囲を示す図である。ゲインが通常状態から変更されるため、グラフの傾きが通常状態よりも減少する。またリファレンス電圧が通常状態から変更されるため、グラフが横軸の負の方向に平行移動する。そのため図４に示す例では第１の二次電池１４の放電側の測定電流範囲は、Ｉｃ～Ｉｂとなる。ここでＩｃ＜Ｉａである。すなわち、電流測定装置のエンジン始動時又はトルクアシスト時においては、二次電池の放電側の測定電流範囲を拡大させている。具体的にはＩｃはＩａの数倍程度（例えば４倍程度）である。バスバー端子間電位がＶａである場合、電流測定装置１５は、電流値がＩｃであると検出する。また、バスバー端子間電位がＶｂである場合、電流測定装置１５は、電流値がＩｂであると検出する。バスバー端子間電位がV_0'である場合、電流測定装置１５は、電流値が０であると検出する。グラフの傾きが図３及び図４で異なるため、V_0とV_0'とは相違する。

[0036] 好適には、図２に示すように、バスバー端子間電位を検出する対象のセル間バスバー１４２ｂに、温度センサ１４３を設けることが好ましい。セル間バスバー１４２ｂは温度変化によって抵抗値が変化する。そのため制御部１５２は、温度センサ１４３が検出した温度に基づき、電流検出アンプ１５１が検出した電流値を補正する。具体的には各温度におけるセル間バスバー１４２ｂの抵抗値を予め取得し、当該抵抗値に基づき電流値を補正することが好ましい。

[0037] 次に、本発明の一実施形態に係る電流測定装置１５について、図５に示すフローチャートによりその動作を説明する。

[0038] はじめに制御部１５２は、スタータモータの始動、又はトルクアシストの始動を検出することにより、通常状態か否かを判定する（ステップＳ１０）。通常状態である場合、ステップＳ２０に進む。

[0039] 次に制御部１５２は、スイッチＳＷ１及びスイッチＳＷ２をそれぞれＯＮ状態にする（ステップＳ２０）。

[0040] 続いて制御部１５２は、第１の二次電池１４に流れる電流を測定する（ステップＳ３０）。すなわち、制御部１５２は、通常状態の測定電流範囲で電流検出アンプ１５１が検出した電流値を受け取り、当該電流値をＥＣＭ２１に出力する。

[0041] 一方、ステップＳ１０において通常状態で無い場合（すなわち、ダイナミックレンジ拡大状態である場合）、制御部１５２は、スイッチＳＷ１及びスイッチＳＷ２をそれぞれＯＦＦ状態にする（ステップＳ４０）。そしてステップＳ３０に進み、第１の二次電池１４に流れる電流を測定する。すなわち、制御部１５２は、ダイナミックレンジ拡大状態の測定電流範囲で電流検出アンプ１５１が検出した電流値を受け取り、当該電流値をＥＣＭ２１に出力する。

[0042] このように本発明の一実施形態に係る電流測定装置１５によれば、電流検出アンプ１５１のゲイン及びリファレンス電圧を変更することにより測定電流範囲を可変として、電流値の測定精度の低下を抑制することができる。特に、エンジンの始動時、エンジンの再始動時、及びトルクアシスト時において、第１の二次電池１４の放電電流が増大する。この場合において電流測定装置１５は、放電側の測定電流範囲のみを拡大しているため、必要なだけ測定電流範囲を拡大し、電流値の測定精度の低下を抑制することが可能となる。このようにして得られた電流値は高精度であるため、第１の二次電池１４の充放電制御や、過充電、過放電の防止を適切に行なうことができる。

[0043] 本発明を諸図面や実施例に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示

に基づき種々の変形や修正を行うことが容易であることに注意されたい。従って、これらの変形や修正は本発明の範囲に含まれることに留意されたい。例えば、各手段、各ステップ等に含まれる機能等は論理的に矛盾しないように再配置可能であり、複数の手段やステップ等を１つに組み合わせたり、或いは分割したりすることが可能である。

符号の説明

[0044] １０　蓄電池システム

１２　オルタネータ

１３　スタータモータ

１４　第１の二次電池

１５　電流測定装置

１６　第２の二次電池

１７　負荷

１８　第１のスイッチ

１９　第２のスイッチ

２０　第３のスイッチ

２１　ＥＣＭ

１４１　電池セル

１４２ａ　総プラス端子バスバー

１４２ｂ　セル間バスバー

１４２ｃ　総マイナス端子バスバー

１４３　温度センサ

１５１　電流検出アンプ

１５２　制御部

請求の範囲

[請求項1] 二次電池の電流を検出する電流検出アンプと、

前記電流検出アンプのゲイン及びリファレンス電圧を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記ゲイン及び前記リファレンス電圧を変更し、前記二次電池の放電側の測定電流範囲を変更する、電流測定装置。

[請求項2] 前記制御部は、スタータモータの始動を検出した場合、前記ゲイン及び前記リファレンス電圧を変更し、前記二次電池の放電側の測定電流範囲を拡大する、請求項１に記載の電流測定装置。

[請求項3] 前記制御部は、前記スタータモータに係るスイッチの信号を受信することによりスタータモータの始動を検出する、請求項２に記載の電流測定装置。

[請求項4] 前記制御部は、トルクアシスト信号を受信した場合、前記ゲイン及び前記リファレンス電圧を変更し、前記二次電池の放電側の測定電流範囲を拡大する、請求項１に記載の電流測定装置。

[請求項5] 前記制御部は、トルクアシスト信号を受信した場合、前記ゲイン及び前記リファレンス電圧を変更し、前記二次電池の放電側の測定電流範囲を拡大する、請求項２に記載の電流測定装置。

[請求項6] 前記制御部は、トルクアシスト信号を受信した場合、前記ゲイン及び前記リファレンス電圧を変更し、前記二次電池の放電側の測定電流範囲を拡大する、請求項３に記載の電流測定装置。

[請求項7] 前記制御部は、リファレンス電源に接続された複数の抵抗を切り替えることにより、前記ゲイン及び前記リファレンス電圧を変更することを特徴とする、請求項１に記載の電流測定装置。

[請求項8] 前記制御部は、リファレンス電源に接続された複数の抵抗を切り替えることにより、前記ゲイン及び前記リファレンス電圧を変更することを特徴とする、請求項２に記載の電流測定装置。

[請求項9] 前記制御部は、リファレンス電源に接続された複数の抵抗を切り替えることにより、前記ゲイン及び前記リファレンス電圧を変更することを特徴とする、請求項３に記載の電流測定装置。

[請求項10] 前記制御部は、リファレンス電源に接続された複数の抵抗を切り替えることにより、前記ゲイン及び前記リファレンス電圧を変更することを特徴とする、請求項４に記載の電流測定装置。

[請求項11] 前記二次電池のバスバーの温度を検出する温度センサを備え、

前記制御部は、前記温度に基づき前記電流検出アンプにより検出した前記電流を補正することを特徴とする、請求項１に記載の電流測定装置。

[請求項12] 前記二次電池のバスバーの温度を検出する温度センサを備え、

前記制御部は、前記温度に基づき前記電流検出アンプにより検出した前記電流を補正することを特徴とする、請求項２に記載の電流測定装置。

[請求項13] 前記二次電池のバスバーの温度を検出する温度センサを備え、

前記制御部は、前記温度に基づき前記電流検出アンプにより検出した前記電流を補正することを特徴とする、請求項３に記載の電流測定装置。

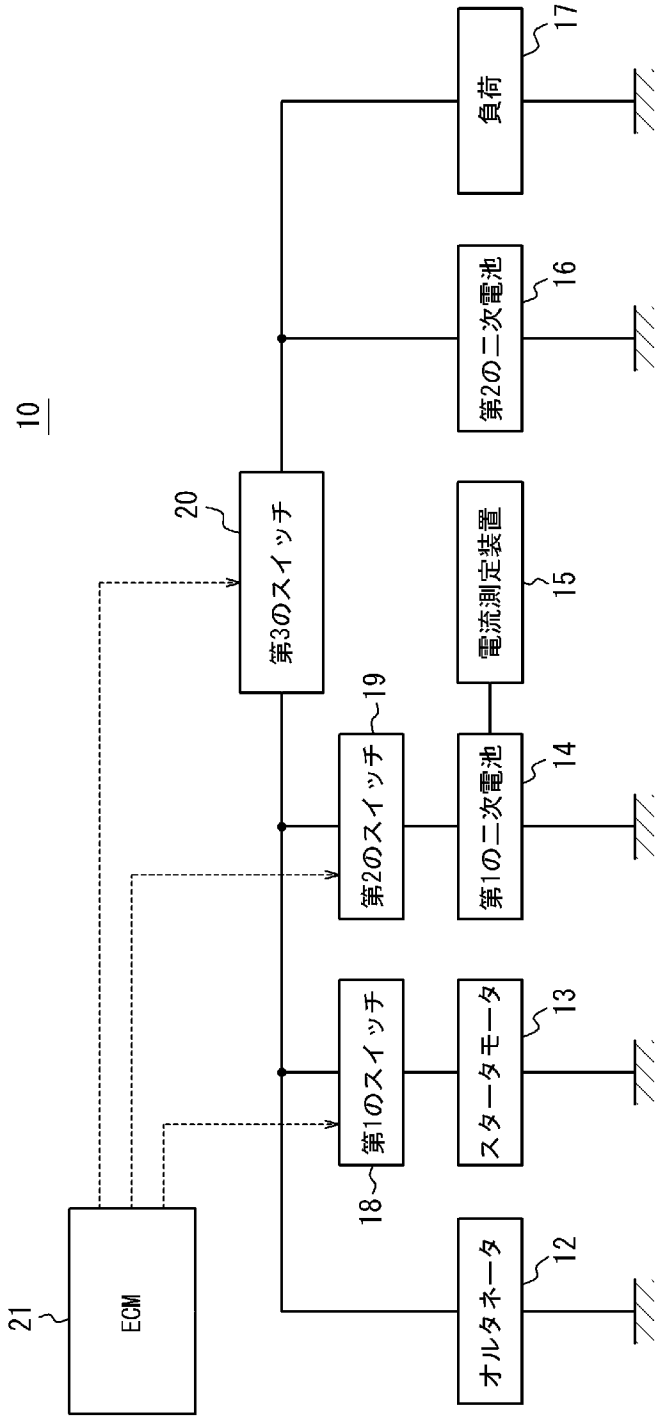
[請求項14] 前記二次電池のバスバーの温度を検出する温度センサを備え、

前記制御部は、前記温度に基づき前記電流検出アンプにより検出した前記電流を補正することを特徴とする、請求項４に記載の電流測定装置。

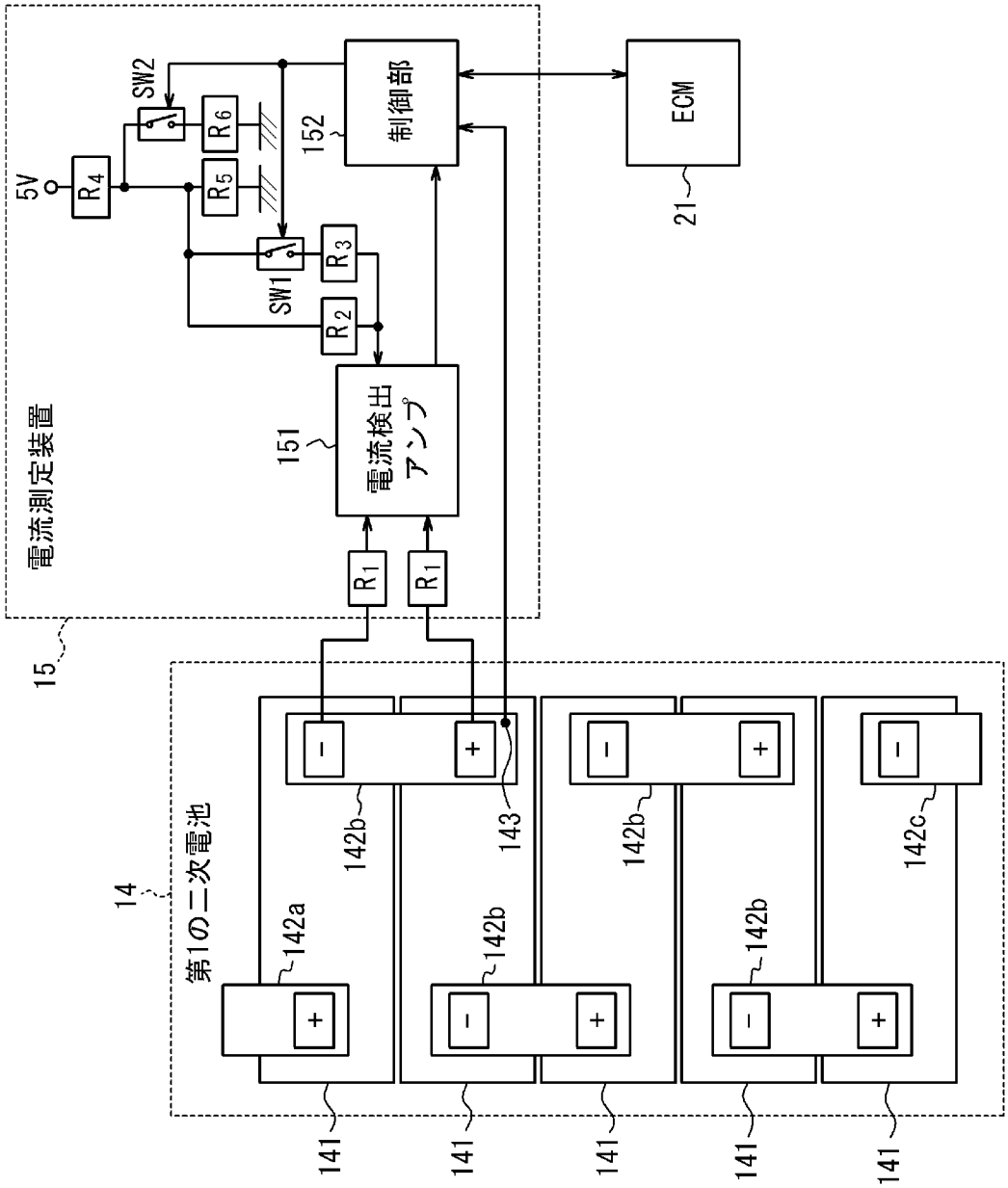
[請求項15] 前記二次電池のバスバーの温度を検出する温度センサを備え、

前記制御部は、前記温度に基づき前記電流検出アンプにより検出した前記電流を補正することを特徴とする、請求項５に記載の電流測定装置。

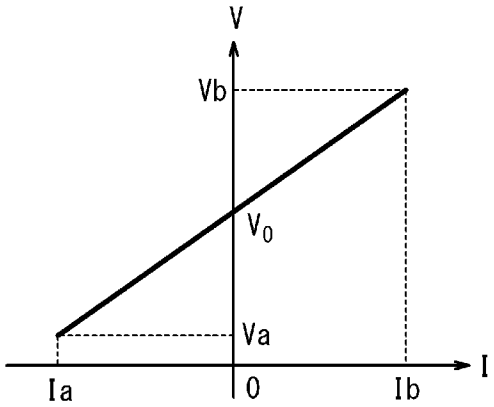
[図1]


10
21
ECM
18
第1のスイッチ
19
第2のスイッチ
20
第3のスイッチ
オルタネータ
12
スタータモータ
13
第1の二次電池
14
電流測定装置
15
第2の二次電池
16
負荷
17

[図2]

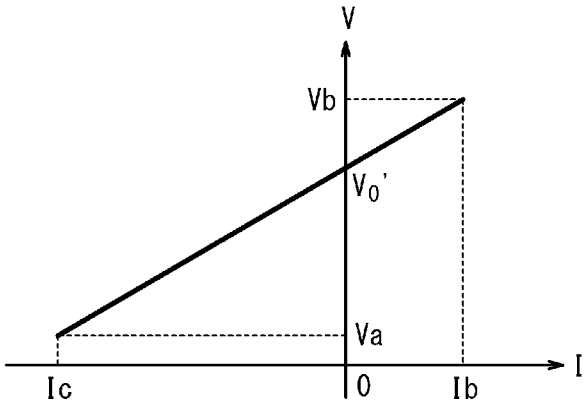

電流測定装置
15
5V
R4
SW2
R6
R5
SW1
R3
R2
152
制御部
ECM
21
151
電流検出
アンプ
R1
R1
14
第1の二次電池
142a
142b
143
142b
142b
142c
141
141
141
141
141

[図3]



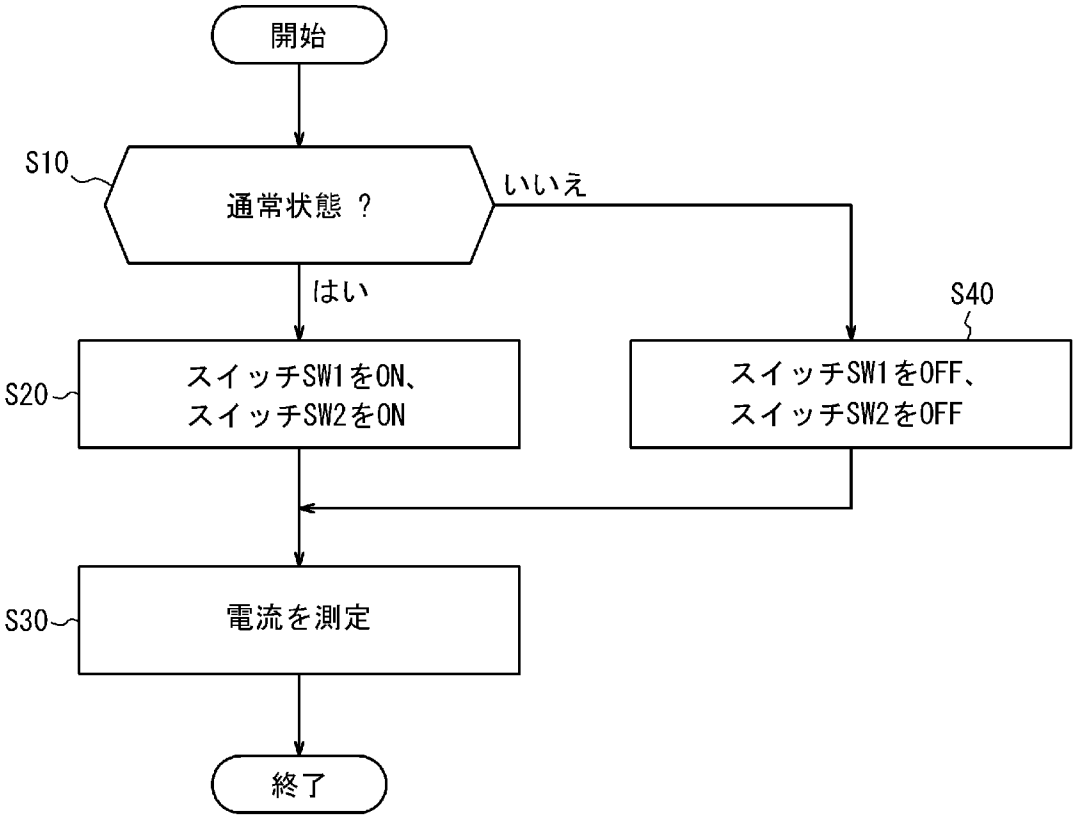
通常状態

[図4]



ダイナミックレンジ拡大状態

[図5]


開始
S10
通常状態 ？
いいえ
はい
S40
S20
スイッチSW1をON、
スイッチSW2をON
スイッチSW1をOFF、
スイッチSW2をOFF
S30
電流を測定
終了

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/024864

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01R19/00(2006.01)i, *G01R19/32*(2006.01)i, *H01M2/20*(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)
G01R19/00, G01R19/32, H01M2/20, 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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
Y	JP 2007-327823 A (Denso Corp.), 20 December 2007 (20.12.2007), paragraphs [0007], [0020] to [0041]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-15
Y	JP 2003-188724 A (Sankyo Seiki Mfg. Co., Ltd.), 04 July 2003 (04.07.2003), paragraphs [0044] to [0051]; fig. 2 (Family: none)	1-15

☒ 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
04 September 2017 (04.09.17)	12 September 2017 (12.09.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/024864

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-037323 A (Denso Corp.), 10 February 2005 (10.02.2005), paragraphs [0026] to [0039], [0051]; fig. 1 to 3, 7 & US 2005/0012496 A1 paragraphs [0041] to [0061], [0076]; fig. 1 to 3B, 7 & DE 102004034446 A1 & FR 2859534 A1	2-3,5-6,8-9, 12-13,15
Y	JP 2015-194113 A (Suzuki Motor Corp.), 05 November 2015 (05.11.2015), paragraphs [0026] to [0027]; fig. 1 (Family: none)	3,6,9,13
Y	WO 2011/010341 A1 (Toyota Motor Corp.), 27 January 2011 (27.01.2011), paragraphs [0091] to [0099]; fig. 5 (Family: none)	4-6,10,14-15
Y	JP 2012-078328 A (Yazaki Corp.), 19 April 2012 (19.04.2012), paragraphs [0012] to [0013]; fig. 7 (Family: none)	11-15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２４８６４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01R19/00(2006.01)i, G01R19/32(2006.01)i, H01M2/20(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.　G01R19/00, G01R19/32, H01M2/20, 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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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
Y	JP 2007-327823 A（株式会社デンソー）2007.12.20 段落０００７、００２０－００４１、図１－図５（ファミリーなし）	1-15
Y	JP 2003-188724 A（株式会社三協精機製作所）2003.07.04 段落００４４－００５１、図２（ファミリーなし）	1-15

☑　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
０４．０９．２０１７	１２．０９．２０１７

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）　２Ｓ　４４５４
續山　浩二
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２１６

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 2005-037323 A（株式会社デンソー）2005.02.10 段落００２６－００３９、００５１、図１－図３、図７ & US 2005/0012496 A1、段落 0041－0061、0076、FIG.1－FIG.3B、FIG.7 & DE 102004034446 A1 & FR 2859534 A1	2-3, 5-6, 8-9, 12-13, 15
Y	JP 2015-194113 A（スズキ株式会社）2015.11.05 段落００２６－００２７、図１（ファミリーなし）	3, 6, 9, 13
Y	WO 2011/010341 A1（トヨタ自動車株式会社）2011.01.27 段落００９１－００９９、図５（ファミリーなし）	4-6, 10, 14-15
Y	JP 2012-078328 A（矢崎総業株式会社）2012.04.19 段落００１２－００１３、図７（ファミリーなし）	11-15