

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2013-207834
(P2013-207834A)

(43) 公開日 平成25年10月7日(2013.10.7)

(51) Int.Cl.
H02J 7/00 (2006.01)

F I
H02J 7/00 A

テーマコード (参考)
5G503

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 (22) 出願日 (特許庁注：以下のものは登録商標) 1. Z I G B E E	特願2012-71470 (P2012-71470) 平成24年3月27日 (2012. 3. 27)	(71) 出願人 000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号 (74) 代理人 100082762 弁理士 杉浦 正知 (74) 代理人 100123973 弁理士 杉浦 拓真 (72) 発明者 本庄 良規 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株 式会社内 (72) 発明者 今 孝安 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株 式会社内 Fターム(参考) 5G503 BB01 FA06
--	--	--

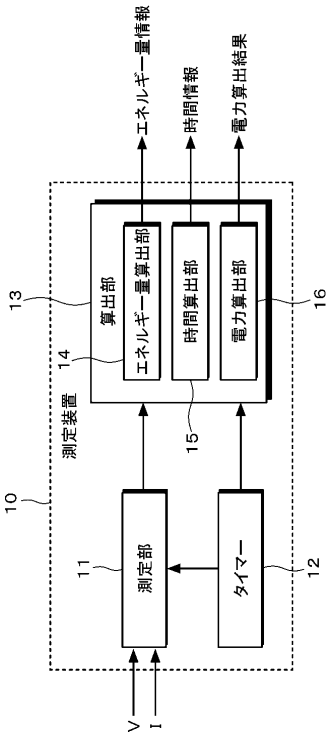
(54) 【発明の名称】測定装置、測定方法、送信装置、電池パック、電子機器、電動車両、蓄電装置および電力システム

(57) 【要約】

【課題】直流電力においても容易に電力を測定することができる測定装置、測定方法、送信装置、電池パック、電子機器、電動車両、蓄電装置および電力システムを提供する。

【解決手段】エネルギー量を測定する測定部と、計時するタイマーと、測定部により測定された、2つの異なる時点におけるエネルギー量と、タイマーにより計時された異なる時点の時刻とから電力を算出する電力算出部とを備える測定装置である。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エネルギー量を測定する測定部と、
計時するタイマーと、
前記測定部により測定された、異なる時点における前記エネルギー量と、前記タイマーにより計時された前記異なる時点の時刻とから電力を算出する算出部と
を備える
測定装置。

【請求項 2】

前記算出部は、前記異なる時点における前記エネルギー量の差分と、前記異なる時点間の経過時間とから前記電力を算出する
請求項 1 に記載の測定装置。 10

【請求項 3】

前記経過時間は、前記異なる時点における時刻の差分である
請求項 2 に記載の測定装置。

【請求項 4】

前記経過時間は、前記異なる時点のうちの第 1 の時点時計時の開始とした場合において、前記異なる時点のうちの第 2 の時点において経過した時間である
請求項 2 に記載の測定装置。

【請求項 5】

前記エネルギー量は、直流エネルギーの量である
請求項 1 に記載の測定装置。 20

【請求項 6】

エネルギー量を測定し、
タイマーにより時刻を計測し、
異なる時点における前記エネルギー量と、前記タイマーにより計測された前記異なる時点の時刻とから電力を算出する
測定方法。

【請求項 7】

エネルギー量を測定する測定部と、
計時するタイマーと、
前記測定部により測定された、異なる時点における前記エネルギー量と、前記タイマーにより計時された前記異なる時点の時刻とから電力を算出する算出部と、
前記算出部により算出された電力を示す情報を外部に送信する通信部と
を備える送信装置。 30

【請求項 8】

前記通信部は、さらに、前記異なる時点における前記エネルギー量の差分と、前記タイマーにより揭示された前記異なる時点の時刻の差分を外部に送信する
請求項 7 に記載の送信装置。

【請求項 9】

エネルギー量を測定する測定部と、
計時するタイマーと、
前記測定部により測定された、異なる時点における前記エネルギー量と、前記タイマーにより計時された前記異なる時点の時刻とから電力を算出する算出部と
を備える測定装置と、
電池と、
前記電池を制御する制御部と、
前記電池を内包する外装とを有する
電池パック。 40

【請求項 10】

50

エネルギー量を測定する測定部と、
計時するタイマーと、
前記測定部により測定された、異なる時点における前記エネルギー量と、前記タイマーにより計時された前記異なる時点の時刻とから電力を算出する算出部と
を備える測定装置と、
電池とを備え、
前記電池から電力の供給を受ける
電子機器。

【請求項 1 1】

エネルギー量を測定する測定部と、
計時するタイマーと、
前記測定部により測定された、異なる時点における前記エネルギー量と、前記タイマーにより計時された前記異なる時点の時刻とから電力を算出する算出部と
を備える測定装置と、
電池と、
前記電池から電力の供給を受けて車両の駆動力に変換する変換装置と、
前記電池に関する情報に基づいて車両制御に関する情報処理を行う制御装置とを有する
電動車両。

【請求項 1 2】

エネルギー量を測定する測定部と、
計時するタイマーと、
前記測定部により測定された、異なる時点における前記エネルギー量と、前記タイマーにより計時された前記異なる時点の時刻とから電力を算出する算出部と
を備える測定装置と、
電池とを備え、
前記電池に接続される電子機器に電力を供給する蓄電装置。

【請求項 1 3】

エネルギー量を測定する測定部と、
計時するタイマーと、
前記測定部により測定された、異なる時点における前記エネルギー量と、前記タイマーにより計時された前記異なる時点の時刻とから電力を算出する算出部と
を備える測定装置を備え、
電池から電力の供給を受け、または、発電装置もしくは電力網から前記電池に電力が供給される
電力システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、測定装置、測定方法、送信装置、電池パック、電子機器、電動車両、蓄電装置および電力システムに関する。

【背景技術】

【0002】

交流（AC：Alternate Current）の電力の計測においては、通常、AC 電圧のゼロクロスタイミングを利用して時間管理がなされている（特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 02-116759 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0004】

一方、直流（DC：Direct Current）の場合は、そのゼロクロスに相当するものがないため、通常、計測時間はソフトウェアでの読み出しタイミング等に依存する必要がある。また、直流の場合でも電力の瞬時値は変動が激しいため、交流と同様にして電力の測定を行うことは難しい。

【0005】

したがって、本技術は、直流電力においても容易に電力を測定することができる測定装置、測定方法、送信装置、電池パック、電子機器、電動車両、蓄電装置および電力システム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】

10

【0006】

上述した課題を解決するために、第1の技術は、エネルギー量を測定する測定部と、計時するタイマーと、測定部により測定された、2つの異なる時点におけるエネルギー量と、タイマーにより計時された異なる時点の時刻とから電力を算出する電力算出部とを備える測定装置である。

【0007】

また、第2の技術は、エネルギー量を測定し、タイマーにより時刻を計測し、2つの異なる時点におけるエネルギー量と、タイマーにより計測された異なる時点の時刻とから電力を算出する測定方法である。

【0008】

20

また、第3の技術は、エネルギー量を測定する測定部と、計時するタイマーと、測定部により測定された、異なる時点におけるエネルギー量と、タイマーにより計時された異なる時点の時刻とから電力を算出する算出部と、算出部により算出された電力示す情報を外部に送信する通信部とを備える送信装置である。

【0009】

また、第4の技術は、エネルギー量を測定する測定部と、計時するタイマーと、測定部により測定された、2つの異なる時点におけるエネルギー量と、タイマーにより計時された異なる時点の時刻とから電力を算出する電力算出部とを備える測定装置と、電池と、電池を制御する制御部と、電池を内包する外装とを有する電池パックである。

【0010】

30

また、第5の技術は、エネルギー量を測定する測定部と、計時するタイマーと、測定部により測定された、2つの異なる時点におけるエネルギー量と、タイマーにより計時された異なる時点の時刻とから電力を算出する電力算出部とを備える測定装置と、電池とを備え、電池から電力の供給を受ける電子機器である。

【0011】

また、第6の技術は、エネルギー量を測定する測定部と、計時するタイマーと、測定部により測定された、2つの異なる時点におけるエネルギー量と、タイマーにより計時された異なる時点の時刻とから電力を算出する電力算出部とを備える測定装置と、電池と、電池から電力の供給を受けて車両の駆動力に変換する変換装置と、電池に関する情報に基づいて車両制御に関する情報処理を行う制御装置とを有する電動車両である。

40

【0012】

また、第7の技術は、エネルギー量を測定する測定部と、計時するタイマーと、測定部により測定された、2つの異なる時点におけるエネルギー量と、タイマーにより計時された異なる時点の時刻とから電力を算出する電力算出部とを備える測定装置と、電池とを備え、電池に接続される電子機器に電力を供給する蓄電装置である。

【0013】

さらに、第8の技術は、エネルギー量を測定する測定部と、計時するタイマーと、測定部により測定された、2つの異なる時点におけるエネルギー量と、タイマーにより計時された異なる時点の時刻とから電力を算出する電力算出部とを備える測定装置を備え、電池から電力の供給を受け、または、発電装置もしくは電力網から前記電池に電力が供給され

50

る電力システムである。

【発明の効果】

【0014】

本技術によれば、直流電力においても正確に電力測定を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、本技術の第1の実施の形態における測定装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、第1の実施の形態における測定装置による処理の流れを示すフローチャートである。

【図3】図3は、第1の実施の形態における測定装置による処理の概念図である。

【図4】図4は、本技術の第2の実施の形態における測定装置の構成を示すブロック図である。

【図5】図5は、第2の実施の形態における測定装置による処理の流れを示すフローチャートである。

【図6】図6は、本技術の測定装置を備える送信装置の構成例を示すブロック図である。

【図7】図7は、本技術の測定装置を適用した電池パックの回路構成例を示すブロック図である。

【図8】図8は、本技術が適用された蓄電装置を住宅用の蓄電システムに適用した例を示す図である。

【図9】図9は、本技術が適用されるハイブリッドシステムを採用するハイブリッド車両の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本技術の実施の形態について図面を参照しながら説明する。ただし、本技術は以下の実施例のみに限定されるものではない。なお、説明は以下の順序で行う。

<1. 第1の実施の形態>

[1-1. 測定装置の構成]

[1-2. 測定装置による処理]

<2. 第2の実施の形態>

[2-1. 測定装置の構成]

[2-2. 測定装置による処理]

<3. 変形例>

【0017】

<1. 第1の実施の形態>

[1-1. 測定装置の構成]

図1は、本技術の第1の実施の形態に係る測定装置10の構成を示すブロック図である。測定装置10は、測定部11、タイマー12、算出部13とから構成されている。また、算出部13は、エネルギー量算出部14、時間算出部15、電力算出部16とからなる。算出部13はリアルタイムOS (operating system) により制御されている。リアルタイムOSとは、リアルタイムに処理を実行することを重視し、そのための機能を実装したOSであり、例えば、μITRONなどがある。

【0018】

測定部11は、例えば、A/D (Analog/Digital) コンバータ、DSP (Digital Signal Processor)、デジタル積分器、リファレンス回路、ローパスフィルター、乗算器、温度センサなどから構成されている、既存のエネルギー量測定用IC (integrated circuit)、エネルギー量測定用デバイスである。測定部11にエネルギー量測定のために、電圧および電流が入力される。なお、測定部11の数は1つに限られるものではなく、測定対象や測定環境などに応じて複数設けてもよい。

【0019】

タイマー 1 2 は、例えば、リセットまたはプリセット機能がなく、常に一定のテンポで時間の経過を計測し続けるタイマーである、いわゆるフリーランニングタイマーなどと称されるものである。タイマー 1 2 は時間の経過を測定し続け、タイマー 1 2 の測定値は、常時、測定部 1 1 に供給される。また、タイマー測定値は、算出部 1 3 が測定部 1 1 からエネルギー量を読み出すタイミングで算出部 1 3 に読み出される。

【0020】

測定部 1 1 は、入力される電圧値 V 、電流値 I およびタイマー測定値 t を用いて、下記の式 1 の計算を行うことにより、エネルギー量 E を算出する。

【0021】

[式 1]

$$E = \int_0^t V I dt$$

【0022】

算出部 1 3 は、測定部 1 1 によって得られたエネルギー量の値を所定のタイミングで測定部 1 1 から読み出す。また、測定部 1 1 からエネルギー量を読み出すタイミングでタイマー 1 2 からタイマー測定値も読み出す。算出部 1 3 は、所定の期間を空けて、2 つの異なる時点で、エネルギー量およびそれに対応したタイマー測定値の読み出しを行う。よって、算出部 1 3 がタイマー 1 2 から読み出すタイマー測定値は、算出部 1 3 が測定部 1 1 からエネルギー量を読み出した時刻を示すものとなる。

【0023】

なお、以下の説明においては、1 回目に読み出されるエネルギー量を E_1 、それに対応するタイマー測定値を t_1 と称する。また、2 回目に読み出されるエネルギー量を E_2 、それに対応するタイマー測定値を t_2 と称する。なお、算出部 1 3 は、1 回目に読み出したエネルギー量 E_1 とタイマー測定値 t_1 とを電力算出までの間バッファメモリ（図示せず。）などに保持しておく。

【0024】

エネルギー量算出部 1 4 は、読み出したエネルギー量である E_1 と E_2 との差分（ $E_1 - E_2$ ）を算出する。時間算出部 1 5 は、読み出したタイマー測定値である t_1 と t_2 の差分（ $t_2 - t_1$ ）を算出する。そして、電力算出部 1 6 は、エネルギー量算出部 1 4 により求められた（ $E_1 - E_2$ ）と、時間算出部 1 5 により求められた（ $t_2 - t_1$ ）とに基づいて下記の式 2 により、単位時間あたりの電力 P を算出する。

【0025】

[式 2]

$$P = (E_1 - E_2) / (t_2 - t_1)$$

【0026】

この式 2 は、2 つの異なる時点におけるエネルギー量の差分を（ $t_2 - t_1$ ）で表される 2 つの異なる時点間において経過した時間で割ることにより t_1 から t_2 で示される 2 つの異なる時点の間における実効電力を求めるものである。

【0027】

なお、算出部 1 3 に含まれるエネルギー量算出部 1 4、時間算出部 1 5、電力算出部 1 6 のそれぞれは、各々が算出した値を例えば外部の CPU（Central Processing Unit）などに供給できるようにするとよい。これにより、外部の CPU などにおいてそれらの個別の値を別の処理に用いることができる。

【0028】

以上のようにして、本実施の形態に係る測定装置 1 0 は構成されている。

【0029】

[1-2. 測定装置による処理]

次に測定装置 1 0 による測定処理について説明する。図 2 は測定処理の流れを示すフロ

10

20

30

40

50

ーチャートである。また、図 3 は、測定処理の概念図である。まず、ステップ S 1 1 で、算出部 1 3 は、測定部 1 1 によって求められたエネルギー量 E_1 を測定部 1 1 から読み出す。また、測定部 1 1 からエネルギー量 E_1 を読み出したタイミングでタイマー測定値 t_1 をタイマー 1 2 から読み出す。

【0030】

次にステップ S 1 2 で、算出部 1 3 は所定時間待機する。この所定時間は例えば、500ms などであるが、これに限られるものではない。

【0031】

所定時間待機後、次にステップ S 1 3 で、算出部 1 3 は、測定部 1 1 によって測定されたエネルギー量 E_2 を測定部 1 1 から読み出す。また、測定部 1 1 からエネルギー量 E_2 を読み出したタイミングでタイマー測定値 t_2 をタイマー 1 2 から読み出す。

10

【0032】

そしてステップ S 1 4 で、算出部 1 3 のエネルギー量算出部 1 4 が $(E_1 - E_2)$ を算出し、また、時間算出部 1 5 が $(t_2 - t_1)$ を算出する。さらに、電力算出部 1 6 が $(E_1 - E_2)$ と $(t_2 - t_1)$ とを用いて、上述の式 2 により t_1 から t_2 の期間における電力を算出する。

【0033】

以上のようにして第 1 の実施の形態における電力測定が行われる。

【0034】

< 2. 第 2 の実施の形態 >

20

[2-1. 測定装置の構成]

次に本技術の第 2 の実施の形態について説明する。図 4 は第 2 の実施の形態における測定装置 20 の構成を示すブロック図である。

【0035】

第 2 の実施の形態における測定部 2 1 は、第 1 の実施の形態における測定部 1 1 と同様のものであり、入力される電圧 V 、電流 I およびタイマー測定値 t に基づいてエネルギー量を測定するものである。ただし、第 2 の実施の形態においては、測定部 2 1 は、時間の経過を計測するタイマー 2 2 を備えている。

【0036】

タイマー 2 2 は、測定部 2 1 によるエネルギー量の測定と連動しており、算出部 2 3 が測定部 2 1 から E_1 を読み出す 1 回目の読み出しタイミングでタイマー 2 2 はリセットされてタイマー測定値はゼロとなる。タイマー 2 2 は、1 回目のエネルギー量の読み出しタイミングから時間の経過の測定を開始する。そして、算出部 2 3 による 2 回目の読み出しである E_2 の読み出しのタイミングで、測定部 2 1 はタイマー 2 2 による測定値を読み出す。

30

【0037】

これにより、一回目の読み出しタイミングと 2 回目の読み出しタイミング間に経過した時間 t を得ることができる。

【0038】

算出部 2 3 は、エネルギー量算出部 2 4 と、電力算出部 2 5 とからなるものである。エネルギー量算出部 2 4 は、第 1 の実施の形態と同様に、測定部 2 1 から読みだしたエネルギー量である E_1 と E_2 との差分 $(E_1 - E_2)$ を算出する。

40

【0039】

電力算出部 2 5 は、エネルギー量算出部 2 4 により求められた $(E_1 - E_2)$ と、2 回目のエネルギー量読み出しのタイミングでタイマー 2 2 から読みだしたタイマー測定値 t とに基づいて下記の式 3 により、1 回目の読み出しと 2 回目の読み出し間における単位時間あたりの電力 P を算出する。

【0040】

[式 3]

$$P = (E_1 - E_2) / t$$

50

【0041】

この式3は、2つの異なる時点におけるエネルギー量の差分を「 t 」で表される2つの異なる時点間において経過した時間で割ることにより、1回目の読み出しタイミングから2回目の読み出しタイミングまでの期間における実効電力を求めるものである。

【0042】

[2-2.測定装置による処理]

次に第2の実施の形態における測定装置20による測定処理について説明する。図5は測定処理の流れを示すフローチャートである。まず、ステップS21で、算出部23は、測定部21によって求められたエネルギー量 E_1 を測定部21から読み出す。次にステップS22で、測定部21からエネルギー量 E_1 を読みだしたタイミングでタイマー22がリセットされ、タイマー22が計時を開始する。なお、ステップS21とステップS22とはほぼ同時に行われる。

10

【0043】

次にステップS23で、算出部23は所定時間待機する。この所定時間は例えば、500msなどであるが、これに限られるものではない。

【0044】

所定時間待機後、次にステップS24で、算出部23は、測定部21によって測定されたエネルギー量 E_2 を測定部21から読み出す。また、測定部21からエネルギー量 E_2 を取得したタイミングでタイマー測定値 t をタイマー22から読み出す。

【0045】

20

そして、ステップS25で、算出部23のエネルギー量算出部24が $(E_1 - E_2)$ を算出する。そして、電力算出部25が $(E_1 - E_2)$ とタイマー測定値 t とを用いて、上述の式3により1回目の読み出しから2回目の読み出しまでの期間における電力を算出する。

【0046】

以上のようにして第2の実施の形態における電力測定が行われる。なお、第1の実施の形態における測定方法と第2の実施の形態における測定方法とは求まる電力の値は同一となる。

【0047】

リアルタイムOSにおいては、1回目のエネルギー量読み出しと2回目のエネルギー量読み出しとの間の待機時間（設定しようすると待機時間を T_w とする）を設定する関数はOSの規約等により「 T_w 以上」という規定となっている。よって、実際に行われる処理における待機時間は正確に t_w となるのではなく、 T_w 以上の値でばらつきが生じる。なお、「 T_w 以上」という規定であるため、待機時間が T_w 以下となることはない。

30

【0048】

これは、リアルタイムOSは複数のタスクを同時に並列処理することができるが、タスクコンテキストでの処理においては、正確な時間管理を行うことができないという特性によるものである。

【0049】

したがって、本技術では、1回目のエネルギー量の読み出しと2回目のエネルギー量の読み出しとの間における経過時間を第1の実施の形態においては「 $t_2 - t_1$ 」により求める。また、第2の実施の形態においては、1回目のエネルギー量の読み出し時点を0としてタイマーで計時することにより求める。これにより、リアルタイムOSの特性によりエネルギー量読み出しの間の待機時間にばらつきが生じたとしても、エネルギー量取得の間に経過した時間を正確に得て、正確な電力を求めることができる。

40

【0050】

本技術においては、交流において電圧がゼロとなる地点であるゼロクロスのタイミングを利用する必要がないため、ゼロクロスに相当するものがない直流においても電力値を測定することができる。したがって、直流電力の測定に有効である。ただし、交流電力の測定にも用いることができる。

50

【0051】

現在、電力の有効活用、使用電力の抑制などの目的のために、電力を視覚的にユーザに提示するいわゆる「電力見える化」が提唱され、普及し始めている。「電力見える化」においては、実効電力値、電力消費の状況をほぼリアルタイムで把握する必要がある場合も生じる。そこで、将来、DC給電が普及し、さらに電力見える化も普及した場合、配電盤などに設けられる電力測定装置に本技術を適用することにより、正確にそれらを把握することが可能となる。したがって、将来、「電力見える化」がより普及した場合に本技術は有効である。

【0052】

図6は、測定装置の測定結果を外部に送信する通信部を備える送信装置30の構成を示すブロック図である。測定部11、タイマー12、算出部13の構成は第1の実施の形態と同様である。

10

【0053】

通信部31は、例えば、所定のプロトコルに基づいてインターネット、専用回線などのネットワークを介して外部の見える化を担うシステム、見える化の表示装置、または、クラウドサーバなどとの通信を行うためのネットワークインターフェースである。通信方式は有線通信、無線LAN (Local Area Network)、Wi-Fi (Wireless Fidelity)、3G回線を用いた通信、Bluetooth (登録商標) など、どのようなものでもよい。

【0054】

通信部31を介して、算出部13により算出されたエネルギー量を示す情報、時間を示す情報、電力を示す情報が外部のシステム、表示装置、クラウドサーバなどに送信される。これらの情報を一括で送るようにしてもよいし、個別にそれぞれ別の送信先に送信するようにしてもよい。

20

【0055】

< 3. 変形例 >

以上、本技術の実施の形態について具体的に説明したが、本技術は上述の実施形態に限定されるものではなく、本技術の技術的思想に基づく各種の変形、適用が可能である。

【0056】

(3-1) 電池パック

本技術は例えば、電池を備える電池パックに適用することができる。以下、電池パックについて説明する。

30

【0057】

図7は、本技術の測定装置を電池パックに適用した場合の回路構成例を示すブロック図である。電池パックは、組電池301、外装、充電制御スイッチ302aと、放電制御スイッチ303aとを備えるスイッチ部304、電流検出抵抗307、温度検出素子308、制御部310を備えている。

【0058】

また、電池パックは、正極端子321および負極端子322を備え、充電時には正極端子321および負極端子322がそれぞれ充電器の正極端子、負極端子に接続され、充電が行われる。また、電子機器使用時には、正極端子321および負極端子322がそれぞれ電子機器の正極端子、負極端子に接続され、放電が行われる。

40

【0059】

組電池301は、複数の電池301aを直列および／または並列に接続してなる。なお、図7では、6つの電池301aが、2並列3直列(2P3S)に接続された場合が例として示されているが、その他、n並列m直列(n, mは整数)のように、どのような接続方法でもよい。

【0060】

スイッチ部304は、充電制御スイッチ302aおよびダイオード302b、ならびに放電制御スイッチ303aおよびダイオード303bを備え、制御部310によって制御される。ダイオード302bは、正極端子321から組電池301の方向に流れる充電電

50

流に対して逆方向で、負極端子 3 2 2 から組電池 3 0 1 の方向に流れる放電電流に対して順方向の極性を有する。ダイオード 3 0 3 b は、充電電流に対して順方向で、放電電流に対して逆方向の極性を有する。なお、例では＋側にスイッチ部を設けているが、一側に設けてもよい。

【0061】

充電制御スイッチ 3 0 2 a は、電池電圧が過充電検出電圧となった場合に OFF されて、組電池 3 0 1 の電流経路に充電電流が流れないように制御部 3 1 0 によって制御される。充電制御スイッチの OFF 後は、ダイオード 3 0 2 b を介することによって放電のみが可能となる。また、充電時に大電流が流れた場合に OFF されて、組電池 3 0 1 の電流経路に流れる充電電流を遮断するように、制御部 3 1 0 によって制御される。

10

【0062】

放電制御スイッチ 3 0 3 a は、電池電圧が過放電検出電圧となった場合に OFF されて、組電池 3 0 1 の電流経路に放電電流が流れないように制御部 3 1 0 によって制御される。放電制御スイッチ 3 0 3 a の OFF 後は、ダイオード 3 0 3 b を介することによって充電のみが可能となる。また、放電時に大電流が流れた場合に OFF されて、組電池 3 0 1 の電流経路に流れる放電電流を遮断するように、制御部 3 1 0 によって制御される。

【0063】

温度検出素子 3 0 8 は例えばサーミスタであり、組電池 3 0 1 の近傍に設けられ、組電池 3 0 1 の温度を測定して測定温度を制御部 3 1 0 に供給する。電圧検出部 3 1 1 は、組電池 3 0 1 およびそれを構成する各電池 3 0 1 a の電圧を測定し、この測定電圧を A / D 変換して、制御部 3 1 0 に供給する。電流測定部 3 1 3 は、電流検出抵抗 3 0 7 を用いて電流を測定し、この測定電流を制御部 3 1 0 に供給する。

20

【0064】

スイッチ制御部 3 1 4 は、電圧検出部 3 1 1 および電流測定部 3 1 3 から入力された電圧および電流を基に、スイッチ部 3 0 4 の充電制御スイッチ 3 0 2 a および放電制御スイッチ 3 0 3 a を制御する。スイッチ制御部 3 1 4 は、電池 3 0 1 a のいずれかの電圧が過充電検出電圧もしくは過放電検出電圧以下になったとき、また、大電流が急激に流れたときに、スイッチ部 3 0 4 に制御信号を送ることにより、過充電および過放電、過電流充電を防止する。

【0065】

ここで、例えば、電池がリチウムイオン二次電池であり、負極活物質として Li / Li^+ に対して 0 V 近くでリチウム合金となる材料を用いた場合には、過充電検出電圧が例えば $4.20 V \pm 0.05 V$ と定められ、過放電検出電圧が例えば $2.4 V \pm 0.1 V$ と定められる。

30

【0066】

充放電スイッチは、例えば MOSFET などの半導体スイッチを使用できる。この場合 MOSFET の寄生ダイオードがダイオード 3 0 2 b および 3 0 3 b として機能する。充放電スイッチとして、P チャンネル型 FET を使用した場合は、スイッチ制御部 3 1 4 は、充電制御スイッチ 3 0 2 a および放電制御スイッチ 3 0 3 a のそれぞれのゲートに対して、制御信号 DO および CO をそれぞれ供給する。充電制御スイッチ 3 0 2 a および放電制御スイッチ 3 0 3 a は P チャンネル型である場合、ソース電位より所定値以上低いゲート電位によって ON する。すなわち、通常の充電および放電動作では、制御信号 CO および DO をローレベルとし、充電制御スイッチ 3 0 2 a および放電制御スイッチ 3 0 3 a を ON 状態とする。

40

【0067】

そして、例えば過充電もしくは過放電の際には、制御信号 CO および DO をハイレベルとし、充電制御スイッチ 3 0 2 a および放電制御スイッチ 3 0 3 a を OFF 状態とする。

【0068】

メモリ 3 1 7 は、RAM や ROM からなり例えば不揮発性メモリである EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory) などからなる。メモリ 3 1 7 では、制御部 3 1

50

0で演算された数値や、製造工程の段階で測定された各電池301aの初期状態における電池の内部抵抗値などが予め記憶され、また適宜、書き換えも可能である。（また、電池301aの満充電容量を記憶しておくことで、制御部310とともに例えば残容量を算出することができる。

【0069】

温度検出部318では、温度検出素子308を用いて温度を測定し、異常発熱時に充放電制御を行ったり、残容量の算出における補正を行う。

【0070】

制御部319は、例えば、CPU、RAMおよびROMなどから構成され、電池パック全体を制御するものである。ROMには、CPUにより読み込まれ動作されるプログラムなどが記憶されている。RAMはCPUのワークメモリとして用いられる。制御部319は、ROMに記憶されたプログラムに従い様々な処理を実行することによって測定装置10として機能する。測定装置10には、電圧検出部311から測定電圧が供給される。さらに、測定装置10には電流検出部から313から測定電流が供給される。これにより、測定装置10は電池パックにおける電力の消費量を測定することができる。

【0071】

次に、本技術に係る測定装置を適用した電池パックを搭載した電子機器、電動車両および蓄電装置などの機器について説明する。電池パックは、電子機器や電動車両、蓄電装置などの機器に電力を供給するために使用することができる。

【0072】

電子機器として、例えばノート型パソコン、PDA（携帯情報端末）、携帯電話、コードレスフォン子機、ビデオムービー、デジタルスチルカメラ、電子書籍、電子辞書、音楽プレイヤー、ラジオ、ヘッドホン、ゲーム機、ナビゲーションシステム、メモリーカード、ペースメーカー、補聴器、電動工具、電気シェーバー、冷蔵庫、エアコン、テレビ、ステレオ、温水器、電子レンジ、食器洗い器、洗濯機、乾燥器、照明機器、玩具、医療機器、ロボット、ロードコンディショナー、信号機などが挙げられる。

【0073】

また、電動車両としては鉄道車両、ゴルフカート、電動カート、電気自動車（ハイブリッド自動車を含む）などが挙げられ、これらの駆動用電源または補助用電源として用いられる。

【0074】

蓄電装置としては、住宅をはじめとする建築物用または発電設備用の電力貯蔵用電源などが挙げられる。

【0075】

以下では、上述した適用例のうち、本技術の測定装置を備える電池を適用した蓄電装置を用いた蓄電システムの具体例を説明する。

【0076】

この蓄電システムは、例えば下記のような構成が挙げられる。第1の蓄電システムは、再生可能エネルギーから発電を行う発電装置によって蓄電装置が充電される蓄電システムである。第2の蓄電システムは、蓄電装置を有し、蓄電装置に接続される電子機器に電力を供給する蓄電システムである。第3の蓄電システムは、蓄電装置から、電力の供給を受ける電子機器である。これらの蓄電システムは、外部の電力供給網と協働して電力の効率的な供給を図るシステムとして実施される。

【0077】

さらに、第4の蓄電システムは、蓄電装置から電力の供給を受けて車両の駆動力に変換する変換装置と、蓄電装置に関する情報に基づいて車両制御に関する情報処理を行なう制御装置とを有する電動車両である。第5の蓄電システムは、他の機器とネットワークを介して信号を送受信する電力情報送受信部とを備え、送受信部が受信した情報に基づき、上述した蓄電装置の充放電制御を行う電力システムである。第6の蓄電システムは、上述した蓄電装置から、電力の供給を受け、または発電装置または電力網から蓄電装置に電力を

供給する電力システムである。以下、蓄電システムについて説明する。

【0078】

(3-2) 応用例としての住宅における蓄電システム

本技術に係る測定装置を備える電池を用いた蓄電装置を住宅用の蓄電システムに適用した例について、図8を参照して説明する。例えば住宅101用の蓄電システム100においては、火力発電102a、原子力発電102b、水力発電102cなどの集中型電力系統102から電力網109、情報網112、測定装置10、パワーハブ108などを介し、電力が蓄電装置103に供給される。これと共に、家庭内発電装置104などの独立電源から電力が蓄電装置103に供給される。蓄電装置103に供給された電力が蓄電される。蓄電装置103を使用して、住宅101で使用する電力が給電される。住宅101に限らずビルに関しても同様の蓄電システムを使用できる。

10

【0079】

住宅101には、家庭内発電装置104、電力消費装置105、蓄電装置103、各装置を制御する制御装置110、測定装置10、各種情報を取得するセンサ111が設けられている。測定装置10は例えば住宅101の配電盤などに設けられ、住宅における電力の使用量を測定する。各装置は、電力網109および情報網112によって接続されている。家庭内発電装置104として、太陽電池、燃料電池などが利用され、発電した電力が電力消費装置105および／または蓄電装置103に供給される。電力消費装置105は、冷蔵庫105a、空調装置105b、テレビジョン受信機105c、風呂105dなどである。さらに、電力消費装置105には、電動車両106が含まれる。電動車両106は、電気自動車106a、ハイブリッドカー106b、電気バイク106cである。

20

【0080】

蓄電装置103に電池が設けられている。電池は、例えば上述したリチウムイオン二次電池によって構成されていてもよい。測定装置10は、商用電力の使用量を測定し、図6で説明した送信機能などにより、測定された使用量を電力会社に送信する機能を備えていてもよい。電力網109は、直流給電、交流給電、非接触給電の何れか一つまたは複数を組み合わせてもよい。

【0081】

各種のセンサ111は、例えば人感センサ、照度センサ、物体検知センサ、消費電力センサ、振動センサ、接触センサ、温度センサ、赤外線センサなどである。各種のセンサ111により取得された情報は、制御装置110に送信される。センサ111からの情報によって、気象の状態、人の状態などが把握されて電力消費装置105を自動的に制御してエネルギー消費を最小とすることができる。さらに、制御装置110は、住宅101に関する情報をインターネットを介して外部の電力会社などに送信することができる。

30

【0082】

パワーハブ108によって、電力線の分岐、直流交流変換などの処理がなされる。制御装置110と接続される情報網112の通信方式としては、UART(Universal Asynchronous Receiver-Transceiver：非同期シリアル通信用送受信回路)などの通信インターフェースを使う方法、Bluetooth(Bluetooth SIGの登録商標)、ZigBee、Wi-Fiなどの無線通信規格によるセンサーネットワークを利用する方法がある。Bluetooth方式は、マルチメディア通信に適用され、一対多接続の通信を行うことができる。ZigBeeは、IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.15.4の物理層を使用するものである。IEEE 802.15.4は、PAN(Personal Area Network)またはW(Wireless) PANと呼ばれる短距離無線ネットワーク規格の名称である。

40

【0083】

制御装置110は、外部のサーバ113と接続されている。このサーバ113は、住宅101、電力会社、サービスプロバイダーの何れかによって管理されていてもよい。サーバ113が送受信する情報は、たとえば、消費電力情報、生活パターン情報、電力料金、天気情報、天災情報、電力取引に関する情報である。これらの情報は、家庭内の電力消費

50

装置（たとえばテレビジョン受信機）から送受信してもよいが、家庭外の装置（たとえば、携帯電話機など）から送受信してもよい。これらの情報は、表示機能を持つ機器、たとえば、テレビジョン受信機、携帯電話機、PDA(Personal Digital Assistants)などに、表示されてもよい。

【0084】

各部を制御する制御装置110は、CPU、RAM、ROMなどで構成され、この例では、蓄電装置103に格納されている。また、測定装置も蓄電装置103に格納されている。制御装置110は、蓄電装置103、家庭内発電装置104、電力消費装置105、各種のセンサ111、サーバ113と情報網112により接続され、例えば、商用電力の使用量と、発電量とを調整する機能を有している。なお、その他にも、電力市場で電力取引を行う機能などを備えていてもよい。

10

【0085】

以上のように、電力が火力102a、原子力102b、水力102cなどの集中型電力系統102のみならず、家庭内発電装置104（太陽光発電、風力発電）の発電電力を蓄電装置103に蓄えることができる。したがって、家庭内発電装置104の発電電力が変動しても、外部に送出する電力量を一定にしたり、または、必要なだけ放電するといった制御を行うことができる。例えば、太陽光発電で得られた電力を蓄電装置103に蓄えると共に、夜間は料金が安い深夜電力を蓄電装置103に蓄え、昼間の料金が安い時間帯に蓄電装置103によって蓄電した電力を放電して利用するといった使い方もできる。

【0086】

20

なお、蓄電システム100は、集合住宅における複数の家庭を対象として用いられてもよいし、複数の戸建て住宅を対象として用いられてもよい。

【0087】

（3-3）応用例としての車両における蓄電システム

本技術を車両用の蓄電システムに適用した例について、図9を参照して説明する。図9に、本技術が適用されるシリーズハイブリッドシステムを採用するハイブリッド車両の構成の一例を概略的に示す。シリーズハイブリッドシステムはエンジンで動かす発電機で発電された電力、あるいはそれをバッテリーに一旦貯めておいた電力を用いて、電力駆動力変換装置で走行する車である。

【0088】

30

このハイブリッド車両200には、エンジン201、発電機202、電力駆動力変換装置203、駆動輪204a、駆動輪204b、車輪205a、車輪205b、バッテリーモジュール208、車両制御装置209、各種センサ210、充電口211が搭載されている。バッテリーモジュール208に対して、上述した本技術に係る測定装置10または、測定装置10を備える電池パックが適用される。これにより、バッテリーモジュール208における電力の消費量を測定することが可能となっている。測定装置10における測定結果は車両全体の制御を行う車両制御装置209に供給されるようにしてもよい。

【0089】

ハイブリッド車両200は、電力駆動力変換装置203を動力源として走行する。電力駆動力変換装置203の一例は、モータである。バッテリーモジュール208の電力によって電力駆動力変換装置203が作動し、この電力駆動力変換装置203の回転力が駆動輪204a、204bに伝達される。なお、必要な個所に直流-交流（DC-AC）あるいは逆変換（AC-DC変換）を用いることによって、電力駆動力変換装置203が交流モータでも直流モータでも適用可能である。各種センサ210は、車両制御装置209を介してエンジン回転数を制御したり、図示しないスロットルバルブの開度（スロットル開度）を制御したりする。各種センサ210には、速度センサ、加速度センサ、エンジン回転数センサなどが含まれる。

40

【0090】

エンジン201の回転力は発電機202に伝えられ、その回転力によって発電機202により生成された電力をバッテリーモジュール208に蓄積することが可能である。

50

【0091】

図示しない制動機構によりハイブリッド車両200が減速すると、その減速時の抵抗力が電力駆動力変換装置203に回転力として加わり、この回転力によって電力駆動力変換装置203により生成された回生電力がバッテリーモジュール208に蓄積される。

【0092】

バッテリーモジュール208は、ハイブリッド車両200の外部の電源に接続されることで、その外部電源から充電口211を入力口として電力供給を受け、受けた電力を蓄積することも可能である。

【0093】

図示しないが、電池に関する情報に基づいて車両制御に関する情報処理を行う情報処理装置を備えていてもよい。このような情報処理装置としては、例えば、電池の残量に関する情報に基づき、電池残量表示を行う情報処理装置などがある。

10

【0094】

なお、以上は、エンジンで動かす発電機で発電された電力、或いはそれをバッテリーに一旦貯めておいた電力を用いて、モータで走行するシリーズハイブリッド車を例として説明した。しかしながら、エンジンとモータの出力がいずれも駆動源とし、エンジンのみで走行、モータのみで走行、エンジンとモータ走行という3つの方式を適宜切り替えて使用するパラレルハイブリッド車に対しても本技術は有効に適用可能である。さらに、エンジンを用いず駆動モータのみによる駆動で走行する所謂、電動車両に対しても本技術は有効に適用可能である。

20

【0095】

また、本技術は以下のような構成も取ることができる。

【0096】

(1) エネルギー量を測定する測定部と、
計時するタイマーと、

前記測定部により測定された、2つの異なる時点における前記エネルギー量と、前記タイマーにより計時された前記異なる時点の時刻とから電力を算出する算出部とを備える測定装置。

【0097】

30

(2) 算出部は、前記2つの異なる時点における前記エネルギー量の差分と、前記2つ異なる時点間の経過時間とから前記電力を算出する
前記(1)に記載の測定装置。

【0098】

(3) 前記経過時間は、前記2つの異なる時点における時刻の差分である
前記(2)に記載の測定装置。

【0099】

(4) 前記経過時間は、前記2つの異なる時点のうちの第1の時点時計時の開始とした場合において、前記2つの異なる時点のうちの第2の時点において経過した時間である
前記(2)に記載の測定装置。

40

【0100】

(5) 前記エネルギー量は、直流エネルギーの量である
前記(1)から(4)のいずれかに記載の測定装置。

【0101】

(6) エネルギー量を測定し、
タイマーにより時刻を計測し、

2つの異なる時点における前記エネルギー量と、前記タイマーにより計測された前記異なる時点の時刻とから電力を算出する
測定方法。

【0102】

50

(7) エネルギー量を測定する測定部と、
計時するタイマーと、
前記測定部により測定された、異なる時点における前記エネルギー量と、前記タイマーにより計時された前記異なる時点の時刻とから電力を算出する算出部と、
前記算出部により算出された電力を示す情報を外部に送信する通信部と
を備える送信装置。

【0103】

(8) 前記通信部は、さらに、前記異なる時点における前記エネルギー量の差分と、前記タイマーにより掲示された前記異なる時点の時刻の差分を外部に送信する
前記(7)に記載の送信装置。

10

【0104】

(9) エネルギー量を測定する測定部と、
計時するタイマーと、
前記測定部により測定された、2つの異なる時点における前記エネルギー量と、前記タイマーにより計時された前記異なる時点の時刻とから電力を算出する算出部と
を備える測定装置と、

電池と、
前記電池を制御する制御部と、
前記電池を内包する外装とを有する
電池パック。

20

【0105】

(10) エネルギー量を測定する測定部と、
計時するタイマーと、
前記測定部により測定された、2つの異なる時点における前記エネルギー量と、前記タイマーにより計時された前記異なる時点の時刻とから電力を算出する算出部と
を備える測定装置と、

電池とを備え、
前記電池から電力の供給を受ける
電子機器。

30

【0106】

(11) エネルギー量を測定する測定部と、
計時するタイマーと、
前記測定部により測定された、2つの異なる時点における前記エネルギー量と、前記タイマーにより計時された前記異なる時点の時刻とから電力を算出する算出部と
を備える測定装置と、

電池と、
前記電池から電力の供給を受けて車両の駆動力に変換する変換装置と、
前記電池に関する情報に基づいて車両制御に関する情報処理を行う制御装置とを有する
電動車両。

40

【0107】

(12) エネルギー量を測定する測定部と、
計時するタイマーと、
前記測定部により測定された、2つの異なる時点における前記エネルギー量と、前記タイマーにより計時された前記異なる時点の時刻とから電力を算出する算出部と
を備える測定装置と、

電池とを備え、
前記電池に接続される電子機器に電力を供給する蓄電装置。

【0108】

(13) ルギー量を測定する測定部と、
計時するタイマーと、

50

前記測定部により測定された、2つの異なる時点における前記エネルギー量と、前記タイマーにより計時された前記異なる時点の時刻とから電力を算出する算出部とを備える測定装置を備え、

電池から電力の供給を受け、または、発電装置もしくは電力網から前記電池に電力が供給される

電力システム。

【符号の説明】

【0109】

10、20・・・測定装置

11、21・・・測定部

12、22・・・タイマー

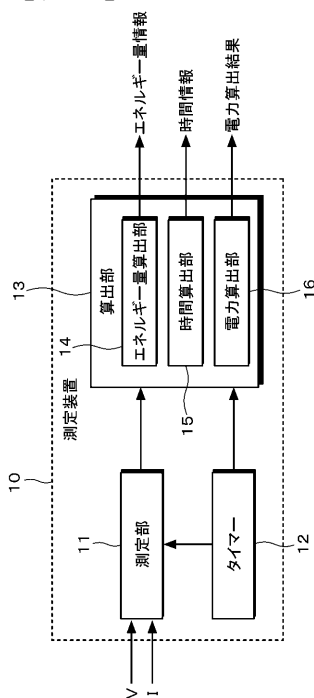
13、23・・・算出部

30・・・送信装置

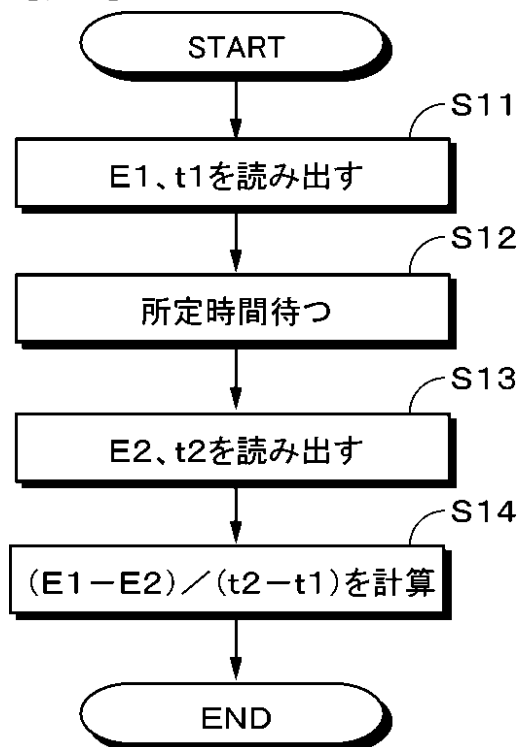
31・・・通信部

10

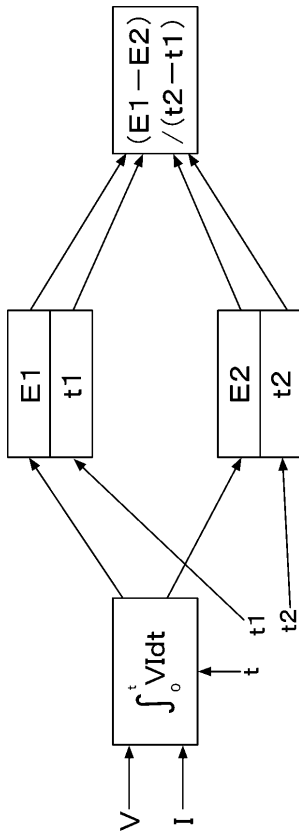
【図1】



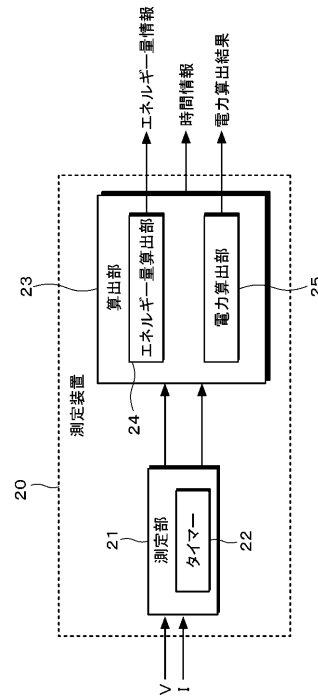
【図2】



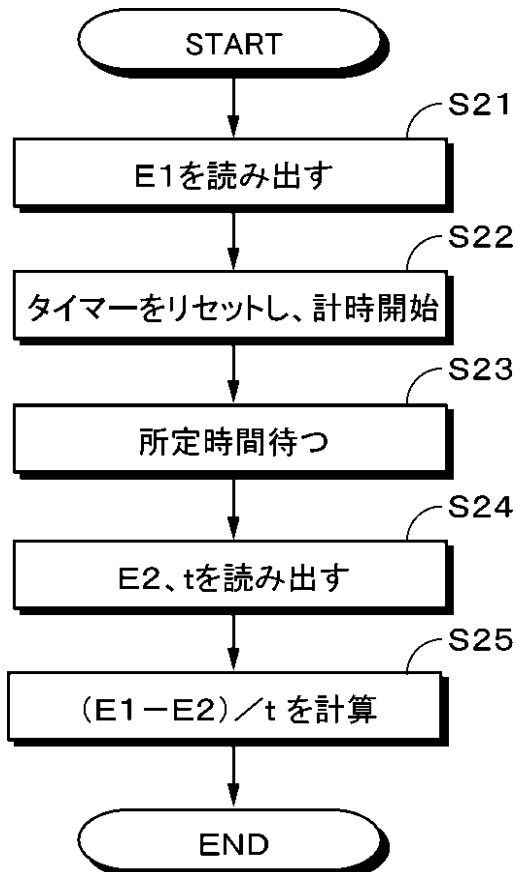
【図 3】



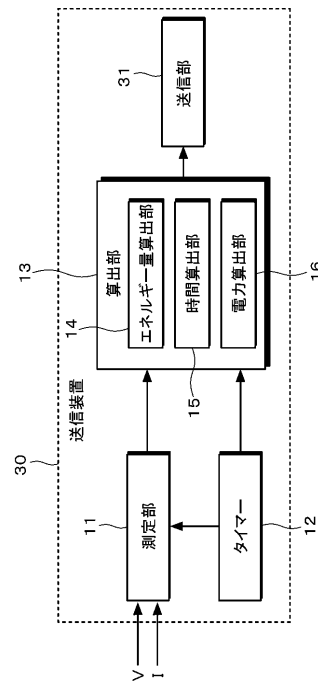
【図 4】



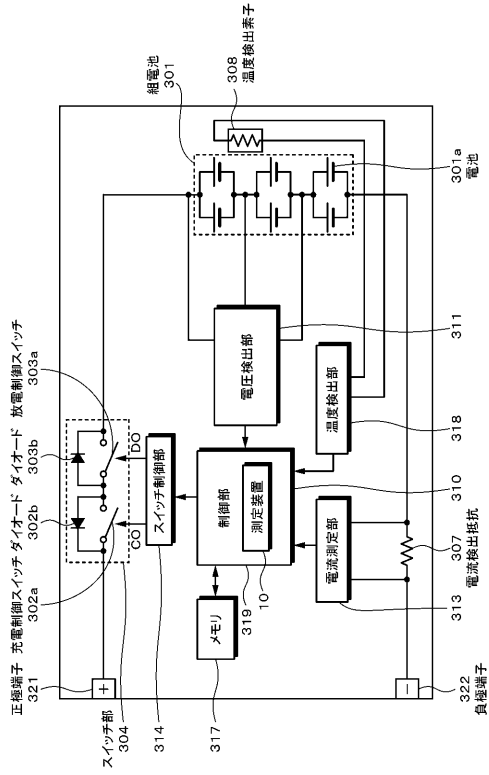
【図 5】



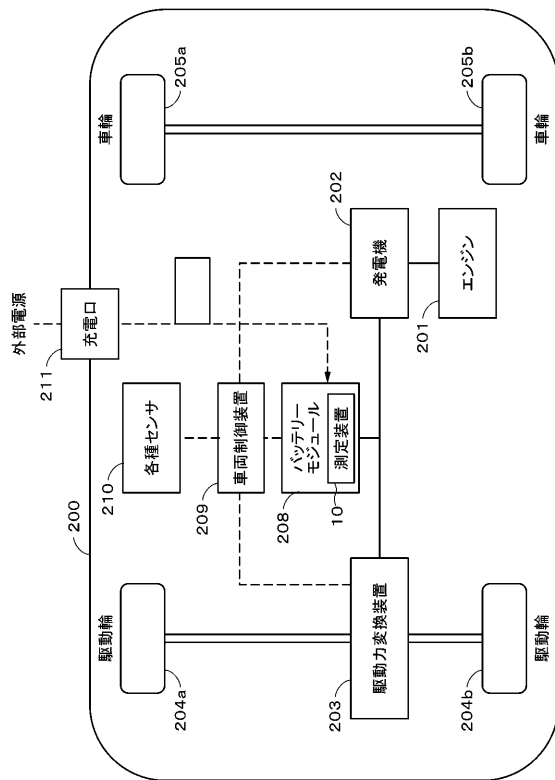
【図 6】



【図 7】



【図 9】



【図 8】

