

(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
2011 年 11 月 3 日(03.11.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/135702 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/48 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/057603
- (22) 国際出願日: 2010 年 4 月 28 日(28.04.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 北条 勝之 (HOJO Katsuyuki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人コスモス特許事務所(COS-MOS PATENT OFFICE); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目 2 番 2 号 名古屋センタービル別館 2 階 Aichi (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, RO, RS, RU, 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, 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 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

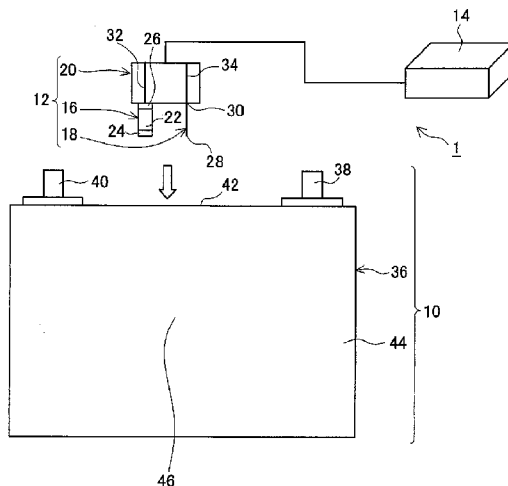
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: CELL TEMPERATURE MEASUREMENT DEVICE, CELL TEMPERATURE MEASUREMENT METHOD, AND CELL PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 電池温度測定装置および電池温度測定方法、電池の製造方法

[図1]



(57) Abstract: Disclosed are a cell temperature measurement device and a cell temperature measurement method that improve the measurement accuracy of the temperature of a cell. Also disclosed is a cell production method. The cell temperature measurement device, which measures the temperature of a cell, is characterized by being provided with a thermistor equipped with a first electrode and a second electrode, a conductive member having a first end and a second end, and a temperature measurement unit that measures the temperature of the aforementioned cell on the basis of the changes in the characteristics of the aforementioned thermistor, and in that the aforementioned first electrode of the aforementioned thermistor is placed in contact with a case having conducting properties that is equipped in the aforementioned cell, the aforementioned second electrode of the aforementioned thermistor is connected to the aforementioned temperature measurement unit, the aforementioned first end of the aforementioned conductive member is placed in contact with the aforementioned case, and the aforementioned second end of the aforementioned conductive member is connected to the aforementioned temperature measurement unit.

(57) 要約:

[続葉有]



本願は、電池の温度の測定精度が向上する電池温度測定装置および電池温度測定方法、電池の製造方法を提供すること、を課題とする。そこで、本発明の一態様は、電池の温度を測定する電池温度測定装置において、第1電極と第2電極とを備えるサーミスタと、第1端部と第2端部とを備える導電性部材と、前記サーミスタの特性変化をもとに前記電池の温度を測定する温度計測部と、を有し、前記サーミスタの前記第1電極を前記電池に備わる導電性を有するケースに接触させ、前記サーミスタの前記第2電極を前記温度計測部に接続させ、前記導電性部材の前記第1端部を前記ケースに接触させ、前記導電性部材の前記第2端部を前記温度計測部に接続させること、を特徴とする。

明 細 書

発明の名称：

電池温度測定装置および電池温度測定方法、電池の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、二次電池などの電池の温度を測定する電池温度測定装置および電池温度測定方法、電池の製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 二次電池などの電池の製造において、充放電を行って電池のSOCを調整した後に、電池の端子間（正極端子と負極端子の間）に負荷を与えて電圧の変化を測定して電池の内部抵抗を確認する電池の性能評価が行われる。電池の端子間の電圧は温度依存性を有しているため、充放電による発熱により熱を持った電池の端子間の電圧は、電池の温度によって変化する。そこで、電池の性能評価においては、電池の温度を測定しておく必要がある。

[0003] 一般的に測定対象の温度を測定するには、測定対象から放射される赤外線センサにて検知して測定対象の温度を非接触で測定する放射温度計を使用する方法や、測定対象との接触部分である梁部の内部にセンサを設けた片持ち梁式の接触式の表面温度計を使用する方法が考えられる。

[0004] しかしながら、放射温度計は、測定対象の色や外部からの輻射熱や光により測定誤差が生じる。そのため、電池の金属製のケースのような光沢のある測定対象の表面温度は、精度よく測定することができない。また、電池の金属製のケースの表面を黒色等に塗って光沢を低減させることも考えられるが、電池の放熱特性の低下やコストの増大につながる。

[0005] また、接触式の表面温度計においては梁部の熱容量が大きいので、センサの応答性が低下し、測定対象からの熱の出入りによる測定誤差が生じたりする。さらに、電池のケースのような導電性を備える測定対象を測定する際には、センサを絶縁する必要がある熱伝導性の低下が生じてしまう。

[0006] ここで、特許文献1には、サーミスタを電池の上面に配置して電池の温度

を測定する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2000-028692号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献1の技術では、サーミスタはシリコン樹脂によりスライドパイプに固定されている。そのため、サーミスタを備えるセンサ部は、熱容量が大きい。したがって、サーミスタを備えるセンサ部は、応答性が低く、また、電池の上面からの熱の出入りによる測定誤差が生じるので、電池の温度の測定精度が低くなってしまう。

[0009] そこで、本発明は上記した問題点を解決するためになされたものであり、電池の温度の測定精度が向上する電池温度測定装置および電池温度測定方法、電池の製造方法を提供すること、を課題とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するためになされた本発明の一態様は、電池の温度を測定する電池温度測定装置において、第1電極と第2電極とを備えるサーミスタと、第1端部と第2端部とを備える導電性部材と、前記サーミスタの特性変化をもとに前記電池の温度を測定する温度計測部と、を有し、前記サーミスタの前記第1電極を前記電池に備わる導電性を有するケースに接触させ、前記サーミスタの前記第2電極を前記温度計測部に接続させ、前記導電性部材の前記第1端部を前記ケースに接触させ、前記導電性部材の前記第2端部を前記温度計測部に接続させること、を特徴とする。

[0011] この態様によれば、電池の温度測定において、電池のケースを測定回路の一部とするので、サーミスタや導電性部材の熱容量を小さくすることができ、電池の温度の測定精度が向上する。

[0012] 上記の態様においては、第1導線と第2導線とが埋め込まれた断熱素材の

センサホルダを有し、前記サーミスタの前記第 2 電極を前記ホルダの前記第 1 導線を経由して前記温度計測部に接続させ、前記導電性部材の前記第 2 端部を前記ホルダの前記第 2 導線を経由して前記温度計測部に接続すること、が好ましい。

[0013] この態様によれば、センサホルダを有することにより、電池の温度の測定における操作性が向上する。また、センサホルダは断熱素材からなるので、センサホルダからの放熱が防止できる。

[0014] 上記の態様においては、前記導電性部材は、前記サーミスタよりも長い弾性部材であること、が好ましい。

[0015] この態様によれば、サーミスタの第 1 電極を電池のケースに接触させるときの衝撃を緩衝させることができ、確実にサーミスタの性能を維持することができる。

[0016] 上記の態様においては、前記サーミスタおよび前記導電性部材の周囲を囲むカバーを有すること、が好ましい。

[0017] この態様によれば、サーミスタおよび導電性部材は、周囲の環境の影響を受けにくくなるので、確実に電池の温度の測定精度が向上する。

[0018] 上記の態様においては、前記サーミスタと前記導電性部材とを備えるセンサ部が複数設けられたセンサモジュールを有すること、が好ましい。

[0019] この態様によれば、複数の電池の温度を同時に測定することができる。

[0020] 上記課題を解決するためになされた本発明の一態様は、電池の温度を測定する電池温度測定方法において、第 1 電極と第 2 電極とを備えるサーミスタの前記第 1 電極を前記電池に備わる導電性を有するケースに接触させ、第 1 端部と第 2 端部とを備える導電性部材の前記第 1 端部を前記ケースに接触させ、前記サーミスタの前記第 2 電極と前記導電性部材の前記第 2 端部とが接続する温度計測部にて前記サーミスタの特性変化をもとに前記電池の温度を測定すること、を特徴とする。

[0021] 上記課題を解決するためになされた本発明の一態様は、電池の製造方法において、第 1 電極と第 2 電極とを備えるサーミスタの前記第 1 電極を前記電

池に備わる導電性を有するケースに接触させ、第１端部と第２端部とを備える導電性部材の前記第１端部を前記ケースに接触させ、前記サーミスタの前記第２電極と前記導電性部材の前記第２端部とが接続する温度計測部にて前記サーミスタの特性変化をもとに前記電池の温度を測定しながら、前記電池の正極端子と負極端子との間の電圧である端子間電圧を測定し、測定した前記電池の温度と測定した前記端子間電圧に対する補正量との関係を規定した補正テーブルを用いて、測定した前記端子間電圧を前記補正量に基づき補正することにより前記電池の温度が基準温度であるときの前記端子間電圧を推定して前記電池の性能評価を行うこと、を特徴とする。

発明の効果

[0022] 本発明に係る電池温度測定装置および電池温度測定方法、電池の製造方法によれば、電池の温度の測定精度が向上する。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]実施例１の温度測定装置の構成図および測定対象の電池を示す図である。
- [図2]測定回路の回路図の一例を示す図である。
- [図3]電池の温度の測定精度とセンサ部の応答性とをイメージした図である。
- [図4]実施例２の温度測定装置の構成図および測定対象の電池を示す図である。
- [図5]実施例３の温度測定装置の構成図および測定対象の電池を示す図である。
- [図6]実施例４の温度測定装置の構成図および測定対象の電池を示す図である。
- [図7]実施例４の温度測定装置および測定対象の電池を示す外観図である。
- [図8]電池の温度を測定する際のフローチャート図である。
- [図9]時間の経過と検出される電圧の変化とを示す。
- [図10]電池の端子間の電圧の補正量の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明を具体化した形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。

〔実施例１〕

図１は、実施例１の電池温度測定装置１の構成図および測定対象の電池１０を示す図である。図１に示すように、実施例１の電池温度測定装置１は、大きく分けてセンサ部１２と温度計測部１４とを有する。センサ部１２は、サーミスタ１６と、導電性部材１８と、センサホルダ２０とを備える。

[0025] サーミスタ１６は、セラミックで形成された本体部２２の両端に第１電極２４と第２電極２６を備える。本実施例では、例えば、基板の実装用に使用される超小型のチップサーミスタを使用することが考えられる。

[0026] 導電性部材１８は、導線性を有した線材であり、第１端部２８と第２端部３０とを備える。本実施例では、例えば、銅合金、銀、金、アルミニウムなどの材質からなる線材を使用することが考えられるが、コストなどを考慮すると銅合金の線材を使用することが望ましい。

[0027] センサホルダ２０は、熱伝導性の小さい断熱素材で形成されており、内部に導電性を有する第１導線３２と第２導線３４とが埋め込まれている。本実施例では、断熱素材としては、ポリプロピレンやポリエチレンなどの発泡樹脂を使用することが考えられる。また、第１導線３２と第２導線３４としては、銅の線材を使用することが考えられる。そして、第１導線３２にサーミスタ１６の第２電極２６が接続され、第２導線３４に導電性部材１８の第２端部３０が接続されている。これにより、サーミスタ１６の第２電極２６はセンサホルダ２０の第１導線３２を経由して温度計測部１４に接続され、導電性部材１８の第２端部３０はセンサホルダ２０の第２導線３４を経由して温度計測部１４に接続されている。このようなセンサホルダ２０を有することにより、電池１０の温度の測定における操作性が向上する。また、センサホルダ２０は断熱素材からなるので、センサホルダ２０からの放熱が防止できる。

[0028] 温度計測部１４は、その内部において、図２に示す測定回路と、この測定

回路から検出される電圧 V_{out} (図2参照) をもとに電池10の温度を演算する不図示の演算部とが構成されており、サーミスタ16の抵抗値の変化から電池10の温度を測定する。

[0029] 本実施例では、このような構成を備える電池温度測定装置1を使用して電池10の温度を測定する際には、センサ部12におけるサーミスタ16の第1電極24と導電性部材18の第1端部28とを同時に電池10のケース36に接触させる。電池10のケース36は、材質が金属であり、導電性を有する。そのため、電池10のケース36を測定回路の一部として利用しながら、電池10の温度を測定することができる。

[0030] なお、電池10のケース36において、センサ部12におけるサーミスタ16の第1電極24と導電性部材18の第1端部28とを接触させる位置としては、例えば、正極端子38や負極端子40が設けられたケース36の上面42や、電池10の内部に設けられた不図示の一对の電極間の部分に面しているケース36の正面44が考えられる。特に、電池10のケース36の正面44における中央部46の位置では、より正確な電池10の温度を測定することができる。

[0031] 図2は、温度計測部14の内部に設けられた測定回路の回路図の一例を示す図である。図2において、 VCC は電源電圧、 $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ は抵抗、 V_{out} は検出された電圧を示す。図2に示すように、本実施例では電池10のケース36を測定回路の一部として利用している。

[0032] ここで、温度 T の時のサーミスタ16の抵抗値 R は、温度 T_0 の時のサーミスタ16の抵抗値を R_0 とすると、以下の数式で表すことができる。なお、サーミスタ定数を B とする。

[数1]

$$R = R_0 \cdot \exp \{ B (1/T - 1/T_0) \}$$

[0033] そして、図2に示すような測定回路により、サーミスタ16の抵抗値 R の

変化を電圧 V_{out} の変化に変換して検出する。また、検出された電圧 V_{out} の変化をもとに温度計測部 14 の演算部で演算を行って、電池 10 の温度を測定する。このようにして、本実施例の電池温度測定装置 1 は、電池 10 の温度を測定することができる。

[0034] 以上のように、本実施例では、サーミスタ 16 を電池 10 のケース 36 に直接接触させて電池 10 の温度を測定するので、従来技術の放射温度計に生じるような測定の誤差を排除することができる。

[0035] また、電池 10 のケース 36 を電池 10 の温度の測定回路の一部として利用するので、サーミスタ 16 や導電性部材 18 の熱容量を小さくすることができる。そのため、電池 10 の温度変化に対するサーミスタ 16 の応答性の向上や、電池 10 の温度の測定誤差の低減を図ることができる。

[0036] また、サーミスタ 16 や導電性部材 18 と電池 10 のケース 36 との間を絶縁しないので、サーミスタ 16 や導電性部材 18 と電池 10 のケース 36 との間の熱伝導性を向上させることができる。

[0037] 図 3 は、電池 10 の温度の測定における測定精度と応答性とをイメージした図である。図 3 に示すように、従来方式の温度の測定によれば、センサ部の熱容量が大きいために電池 10 の表面温度が測定開始とともに大きく減少してしまい、電池 10 の温度の測定精度が低くなり、また、応答性も良くない。

[0038] 一方、本実施例の温度測定によれば、センサ部 12 の熱容量が小さいために電池 10 の表面温度の変化はほとんど発生せず、電池 10 の温度の測定精度が向上し、また、応答性も良い。

[0039] このように、本実施例によれば、電池 10 の温度の測定精度が向上し、また、応答性も良くなるので、電池 10 の温度を正確かつ高速に測定することができる。そして、このように測定した電池 10 の温度をもとに、電池 10 の端子間の電圧の測定結果に対して補正を行うことにより、温度依存性を有する電池 10 の端子間の電圧を正確に把握することができ、電池 10 の性能評価を正確に行うことができる。

[0040] 〔実施例 2〕

図 4 は、実施例 2 の電池温度測定装置 2 の構成図および測定対象の電池 10 を示す図である。図 4 に示すように、実施例 2 の電池温度測定装置 2 は、実施例 1 の電池温度測定装置 1 と異なる構成として、弾性部材の導電性部材 48 を有している。その他の構成は、実施例 1 の電池温度測定装置 1 と共通する。

[0041] 本実施例では、導電性部材 48 として例えば、銅合金、銀、金、アルミなどの材質のスプリングを使用することが考えられるが、コストを考慮すると銅合金を材質とするスプリングを使用することが望ましい。導電性部材 48 は、第 1 端部 50 と第 2 端部 52 とを備えている。そして、第 2 端部 52 は、第 2 導線 34 に接続している。また、導電性部材 48 は、サーミスタ 16 よりも長く形成されている。

[0042] 本実施例においては、電池温度測定装置 2 のセンサ部 12 が電池 10 のケース 36 に接触する際には、弾性を備える導電性部材 48 の第 1 端部 50 が接触した後に、サーミスタ 16 の第 1 電極 24 が接触する。そのため、サーミスタ 16 を電池 10 のケース 36 に接触させる際には、サーミスタ 16 に対するケース 36 からの衝撃が緩衝される。したがって、サーミスタ 16 の性能を維持でき、確実に、電池 10 の温度の測定精度が向上する。

[0043] 〔実施例 3〕

図 5 は、実施例 3 の電池温度測定装置 3 の構成図および測定対象の電池 10 を示す図である。図 5 に示すように、実施例 3 の電池温度測定装置 3 は、実施例 2 の電池温度測定装置 2 と異なる点として、防風カバー 54 を有している。防風カバー 54 は、サーミスタ 16 および導電性部材 48 の周囲を囲むように一周に亘って形成され、サーミスタ 16 と導電性部材 48 とを外気から遮断する手段である。本実施例では、防風カバー 54 の材質として、例えば、センサホルダ 20 と同様のポリプロピレンやポリエチレンなどの発泡樹脂のような断熱素材を使用する。その他の構成は、実施例 2 の電池温度測定装置 2 と共通する。

[0044] 本実施例においては、防風カバー 54 がサーミスタ 16 と導電性部材 48 とを外気から遮断するので、サーミスタ 16 の特性が外気の変動により影響を受けない。そのため、より確実に電池 10 の温度の測定精度が向上する。なお、外気の変動による影響としては、例えば、電池温度測定装置 3 や電池 10 が置かれた室内の空調による影響や、電池温度測定装置 3 のセンサ部 12 の昇降により発生する風の影響などが考えられる。

[0045] なお、図 5 では弾性を備えた導電性部材 48 を使用した例を挙げたが、これに限定されず、実施例 1 のような弾性を備えていない導電性部材 18 を使用する例にも適用することができる。

[0046] [実施例 4]

図 6 は、実施例 4 の電池温度測定装置 4 の構成図および測定対象の電池 10 を示す図である。図 7 は、実施例 4 の電池温度測定装置 4 および測定対象の電池を示す外観図である。図 6 と図 7 に示すように、実施例 4 の電池温度測定装置 4 は、前記の実施例 3 の電池温度測定装置 3 と同じ構成を含み、複数の電池 10 の温度を同時に測定する。

[0047] 本実施例においては、前記の実施例 3 の電池温度測定装置 3 と異なる点として、センサモジュール 56 と、昇降駆動部 58 と、温度補正演算装置 60 とを有する。

センサモジュール 56 は、複数のセンサ部 12 を備える。昇降駆動部 58 は、センサモジュール 56 を昇降させる手段である。温度補正演算部 60 は、温度計測部 14 の演算部にて検出した電圧 V_{out} をもとに、補正演算により電池 10 の真の温度を推定する手段である。

[0048] 本実施例では、複数の電池 10 をホルダ 62 に配置した電池群に対して、センサモジュール 56 を下降させて、複数の電池 10 の温度を同時に測定する。

[0049] 図 8 は、電池 10 の温度を測定する際のフローチャート図である。まず、ホルダ 62 に、複数の電池 10 を保持させる（ステップ S1）。次に、電池 10 における温度の測定位置、すなわち、電池 10 においてセンサモジュール

ル56の各センサ部12のサーミスタ16の第1電極24と導電性部材48の第1端部50とを接触させる位置を確認する（ステップS2）。電池10における温度の測定位置としては、本実施例では、電池10のケース36の上面42とする。

[0050] 次に、センサモジュール56を電池10のケース36の上面42に接触させる前、すなわち、センサモジュール56の各センサ部12のサーミスタ16の第1電極24と導電性部材48の第1端部50とを電池10のケース36の上面42に接触させる前において、予め、測定回路の電圧 V_{out} として電圧 V_0 を検出しておく（ステップS3）。次に、昇降駆動部58によりセンサモジュール56を電池10に向かって下降させて、電池10のケース36の上面42に、センサモジュール56を接触させる（ステップS4）。具体的には、まず、電池10のケース36の上面42に対し、導電性部材48の第1端部50を接触させた後に、サーミスタ16の第1電極24を接触させる。そして、センサモジュール56が電池10のケース36の上面42に接触したことを確認する（ステップS5）。そして、センサモジュール56と電池10のケース36の上面42とが接触している時間の計測を開始する（ステップS6）。

[0051] そして、センサモジュール56と電池10のケース36の上面42とが接触してから、時間 t が経過した時における測定回路の電圧 V_{out} として電圧 V_1 を検出する（ステップS7）。次に、センサモジュール56を上昇させて、サーミスタ16の第1電極24と導電性部材48の第1端部50とを電池10のケース36の上面42から離間させる（ステップS8）。これにより、電池10の温度の測定が終了する。

[0052] ここで、センサモジュール56を電池10のケース36の上面42に接触させた後において、時間の経過と温度計測部14にて検出される電圧の変化との様子を、図9に示す。図9に示すように、センサモジュール56を電池10のケース36の上面42に接触させた後、温度計測部14にて検出される電圧は徐々に上昇していくが、すぐには電池10の真の温度に相当する電

圧には達しない。ここでいう電池 10 の真の温度とは、測定しようとする電池 10 の実際の温度のことである。

[0053] そこで、温度補正演算部 60 において、検出した測定回路の電圧 V_{out} としての電圧 V_0 、 V_1 と、時間 t と、時間 t が経過する間における測定回路の電圧 V_{out} の電圧の変化の様子（例えば、図 9 に示すような曲線形状の傾き）とにより、電池 10 の真の温度に相当する電圧 V_t を推定する。そして、推定した電圧 V_t より、電池 10 の真の温度を求める。このようにして、短時間で電池 10 の温度を測定することができる。なお、温度補正演算部 60 において、電池 10 の真の温度に相当する電圧 V_t を推定する際には、電池 10 が配置される周囲の環境温度なども考慮することが望ましい。

[0054] そして、電池 10 の性能評価を行う際には、本実施例のように電池 10 の温度を測定しながら、電池 10 の端子間の電圧を測定する。そして、測定した電池 10 の温度をもとに電池 10 の端子間の電圧を補正することにより、電池 10 の温度が基準温度であるときの電池 10 の端子間の電圧を推定して電池の性能評価を行う。例えば、測定された電池 10 の温度が基準温度に対して -15 [°C] の温度であって、このときの電池 10 の端子間の電圧が α [V] と測定された場合を考える。このとき、図 10 に示すように、電池 10 の温度が基準温度であるときの電池 10 の端子間の電圧に対する電圧の変化量は、 -2.5 [mV] であると見込まれる。そこで、電池 10 の温度が基準温度であるときの電池 10 の端子間の電圧は、 α [V] + 2.5 [mV] になると推定する。

[0055] なお、図 10 は、測定された電池 10 の端子間の電圧と、電池 10 の温度が基準温度であるときの電池 10 の端子間の電圧に対する電圧変化量との関係を示す一例を示している。図 10 に示すように、電池 10 の端子間の電圧は温度依存性を有しているので、測定された電池の温度によって電圧変化量が異なっている。図 10 においては、基準温度を 0°C として示している。

[0056] 以上のように、測定された電池 10 の端子間の電圧を図 10 に示すような補正テーブルにより補正することにより、電池 10 の温度が基準温度である

ときの端子間の電圧を推定する。そして、このように推定した電池 10 の温度が基準温度であるときの端子間の電圧をもとに、電池 10 の内部抵抗を確認する電池 10 の電池の性能評価を行う。

[0057] 本実施例によれば、複数の電池 10 の温度の測定において測定精度と応答性が向上し、複数の電池 10 の温度を精度よく、高速に測定することができる。そして、電池の性能評価において温度依存性を有する電池 10 の端子間の電圧を正確に把握することができ、電池 10 の性能評価を正確に行うことができる。

[0058] また、基準温度における電池 10 の端子間の電圧を推定して電池 10 の性能評価を行うため、従来のように電池 10 の温度が基準温度に達するまで待ってから電池 10 の性能評価を行う必要がなくなり、短時間で電池 10 の性能評価を行うことができる。

[0059] なお、図 6 と図 7 では弾性を備えた導電性部材 48 と防風カバー 54 とを使用した例を挙げたが、これに限定されず、実施例 1 のような弾性を備えていない導電性部材 18 を使用し防風カバー 54 を使用しない例や、実施例 2 のような弾性を備えた導電性部材 48 を使用し防風カバー 54 を使用しない例においても、適用することが考えられる。

[0060] なお、上記した実施の形態は単なる例示にすぎず、本発明を何ら限定するものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることはもちろんである。

符号の説明

- [0061]
- 1 電池温度測定装置
 - 2 電池温度測定装置
 - 3 電池温度測定装置
 - 4 電池温度測定装置
 - 10 電池
 - 12 センサ部
 - 14 温度計測部

- 1 6 サーミスタ
- 1 8 導電性部材
- 2 0 センサホルダ
- 2 2 本体部
- 2 4 第 1 電極
- 2 6 第 2 電極
- 2 8 第 1 端部
- 3 0 第 2 端部
- 3 2 第 1 導線
- 3 4 第 2 導線
- 3 6 ケース
- 3 8 正極端子
- 4 0 負極端子
- 4 8 導電性部材
- 5 0 第 1 端部
- 5 2 第 2 端部
- 5 4 防風カバー
- 5 6 センサモジュール
- 6 0 温度補正演算装置

請求の範囲

[請求項1]

電池の温度を測定する電池温度測定装置において、
第1電極と第2電極とを備えるサーミスタと、
第1端部と第2端部とを備える導電性部材と、
前記サーミスタの特性変化をもとに前記電池の温度を測定する温度計測部と、を有し、
前記サーミスタの前記第1電極を前記電池に備わる導電性を有するケースに接触させ、前記サーミスタの前記第2電極を前記温度計測部に接続させ、
前記導電性部材の前記第1端部を前記ケースに接触させ、前記導電性部材の前記第2端部を前記温度計測部に接続させること、
を特徴とする電池温度測定装置。

[請求項2]

請求項1に記載する電池温度測定装置において、
第1導線と第2導線とが埋め込まれた断熱素材のセンサホルダを有し、
前記サーミスタの前記第2電極を前記ホルダの前記第1導線を経由して前記温度計測部に接続させ、前記導電性部材の前記第2端部を前記ホルダの前記第2導線を経由して前記温度計測部に接続すること、
を特徴とする電池温度測定装置。

[請求項3]

請求項1または2に記載する電池温度測定装置において、
前記導電性部材は、前記サーミスタよりも長い弾性部材であること、
を特徴とする電池温度測定装置。

[請求項4]

請求項1乃至3のいずれか一項に記載する電池温度測定装置において、
前記サーミスタおよび前記導電性部材の周囲を囲むカバーを有すること、
を特徴とする電池温度測定装置。

[請求項5] 請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載する電池温度測定装置において、

前記サーミスタと前記導電性部材とを備えるセンサ部が複数設けられたセンサモジュールを有すること、
を特徴とする電池温度測定装置。

[請求項6] 電池の温度を測定する電池温度測定方法において、

第 1 電極と第 2 電極とを備えるサーミスタの前記第 1 電極を前記電池に備わる導電性を有するケースに接触させ、第 1 端部と第 2 端部とを備える導電性部材の前記第 1 端部を前記ケースに接触させ、前記サーミスタの前記第 2 電極と前記導電性部材の前記第 2 端部とが接続する温度計測部にて前記サーミスタの特性変化をもとに前記電池の温度を測定すること、
を特徴とする電池温度測定方法。

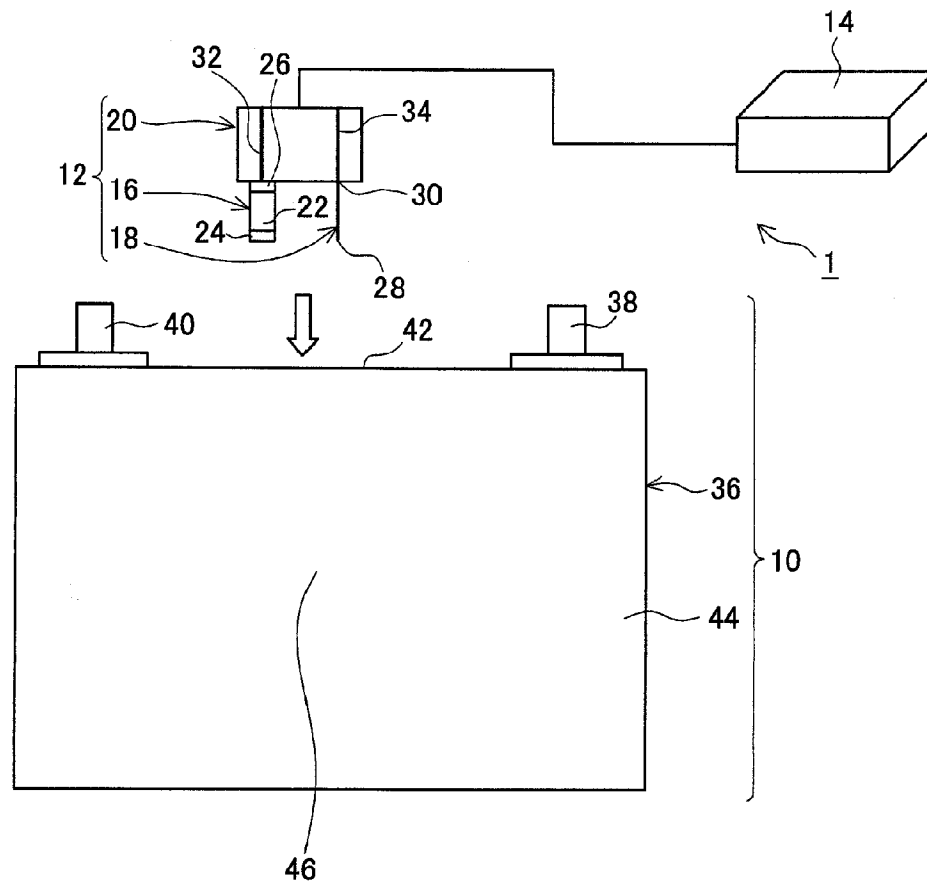
[請求項7] 電池の製造方法において、

第 1 電極と第 2 電極とを備えるサーミスタの前記第 1 電極を前記電池に備わる導電性を有するケースに接触させ、第 1 端部と第 2 端部とを備える導電性部材の前記第 1 端部を前記ケースに接触させ、前記サーミスタの前記第 2 電極と前記導電性部材の前記第 2 端部とが接続する温度計測部にて前記サーミスタの特性変化をもとに前記電池の温度を測定しながら、前記電池の正極端子と負極端子との間の電圧である端子間電圧を測定し、

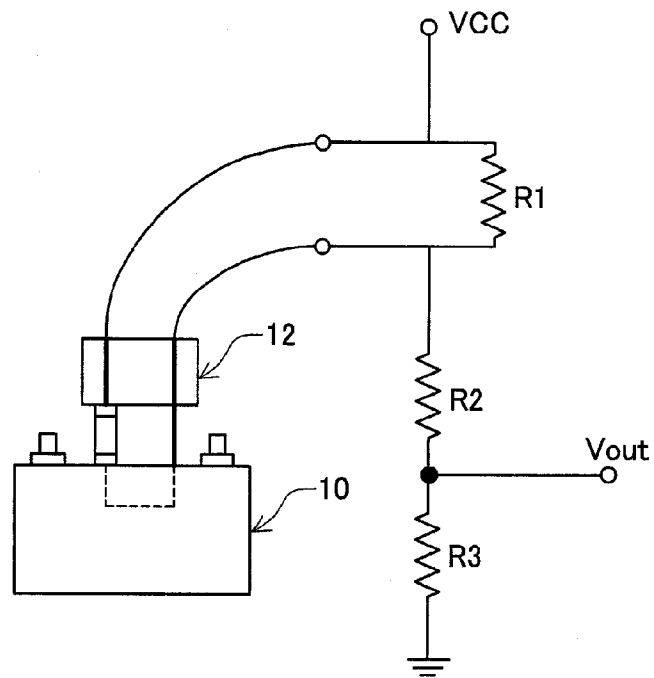
測定した前記電池の温度と測定した前記端子間電圧に対する補正量との関係を規定した補正テーブルを用いて、測定した前記端子間電圧を前記補正量に基づき補正することにより前記電池の温度が基準温度であるときの前記端子間電圧を推定して前記電池の性能評価を行うこと、

を特徴とする電池の製造方法。

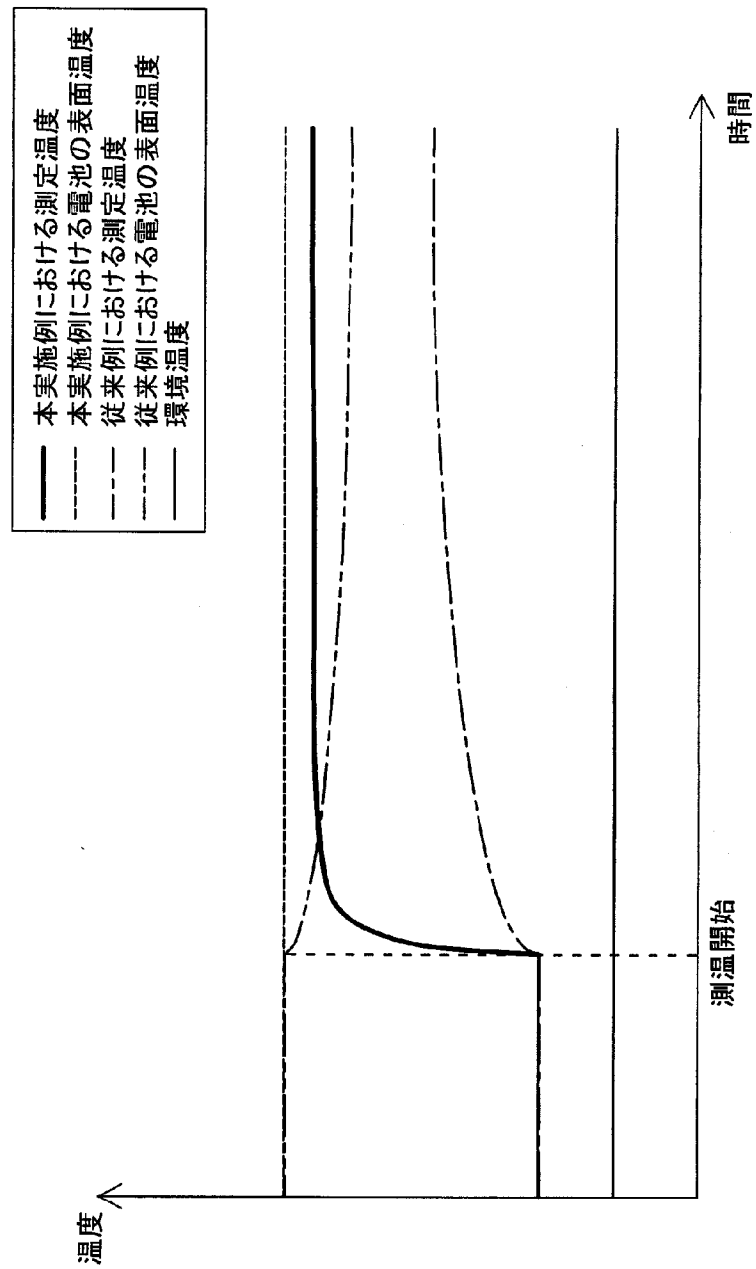
[図1]



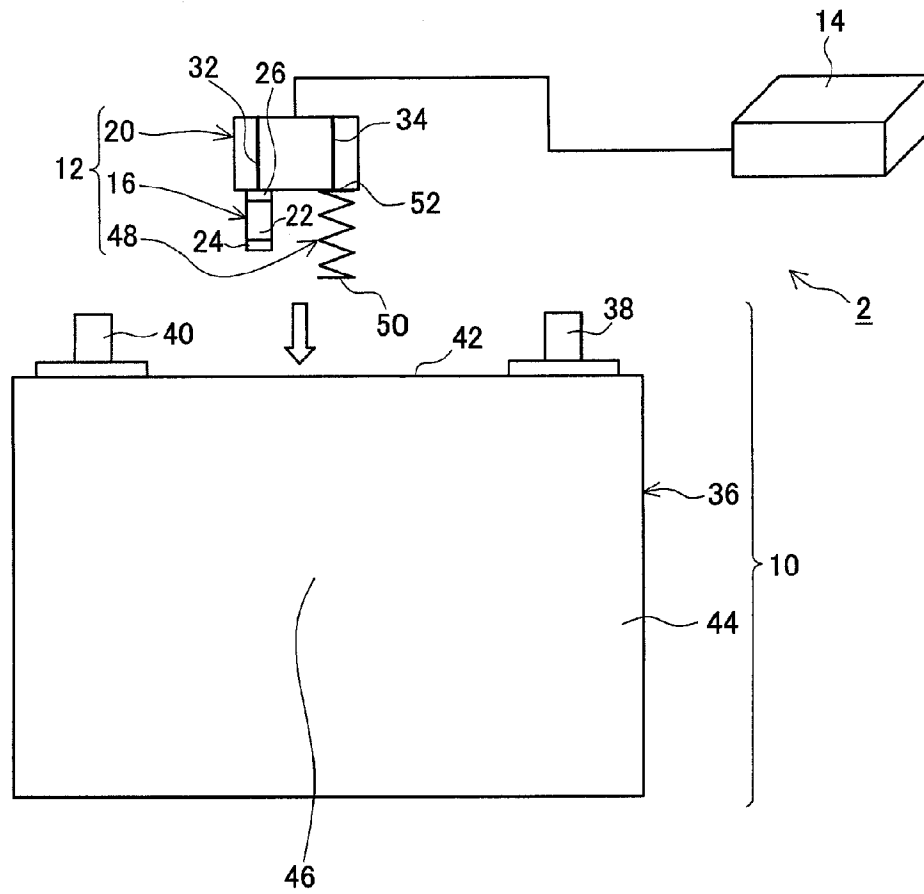
[図2]



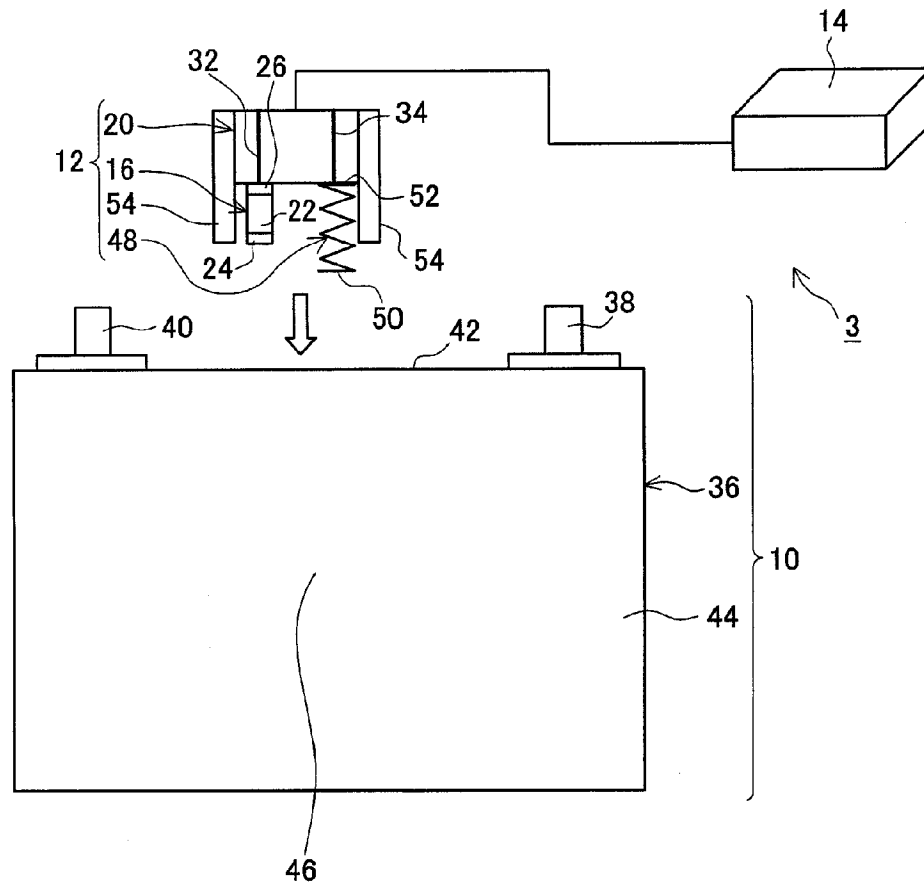
[図3]



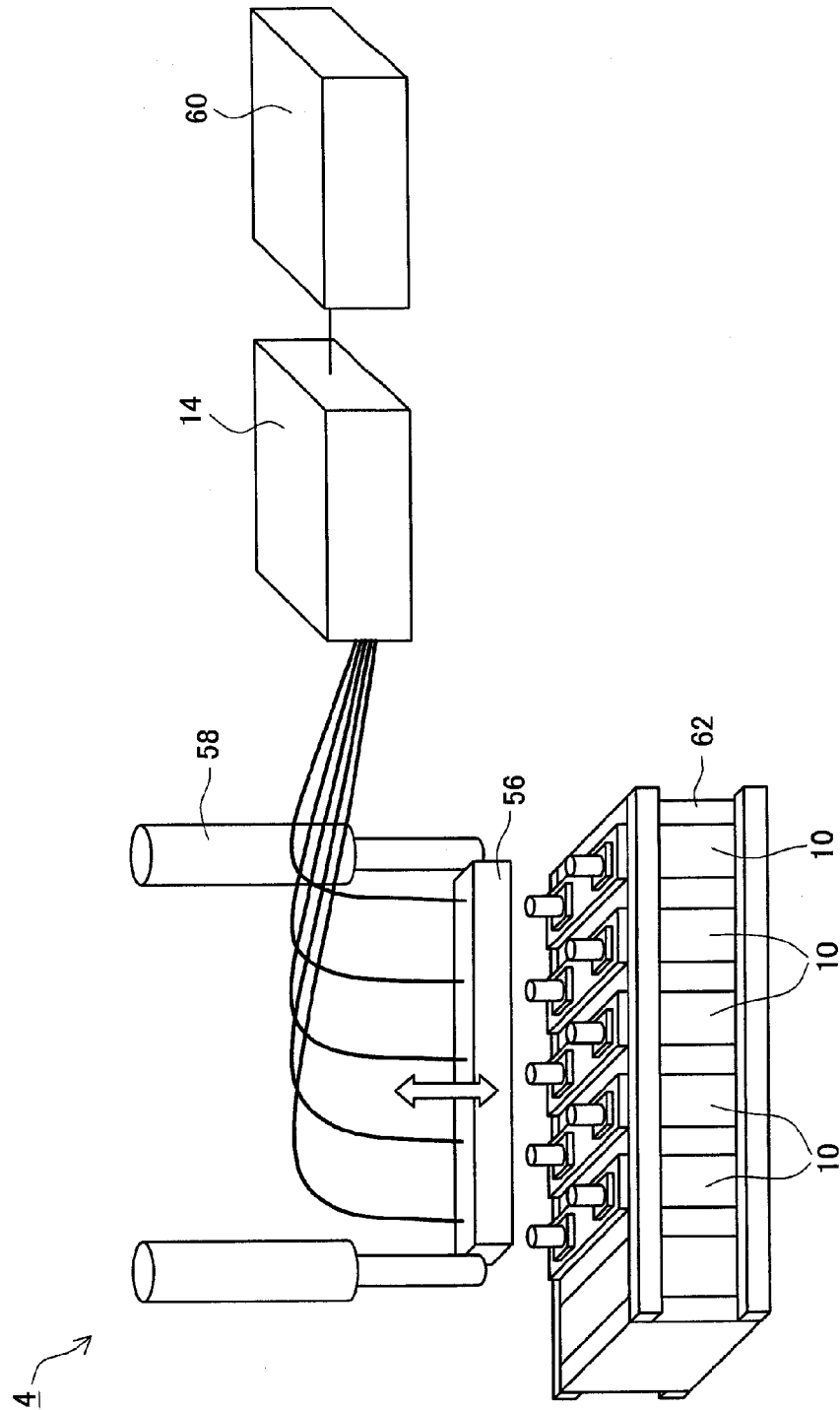
[図4]



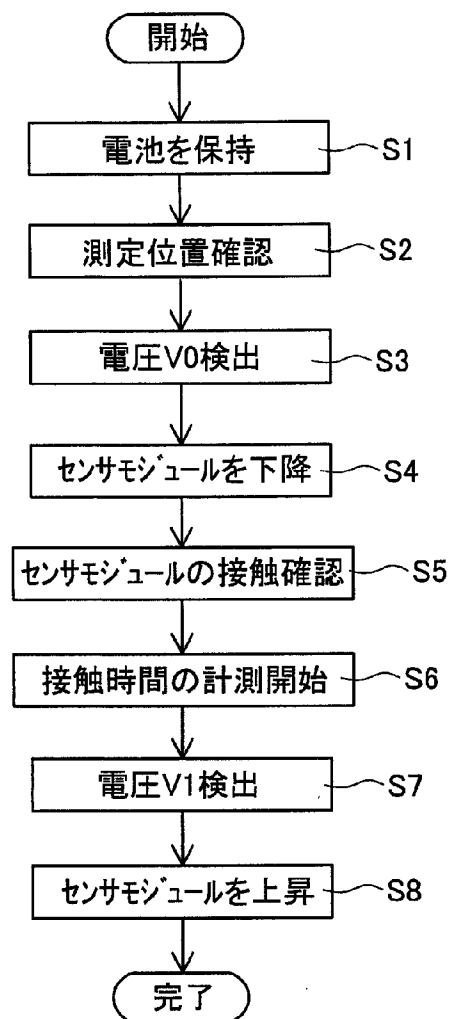
[図5]



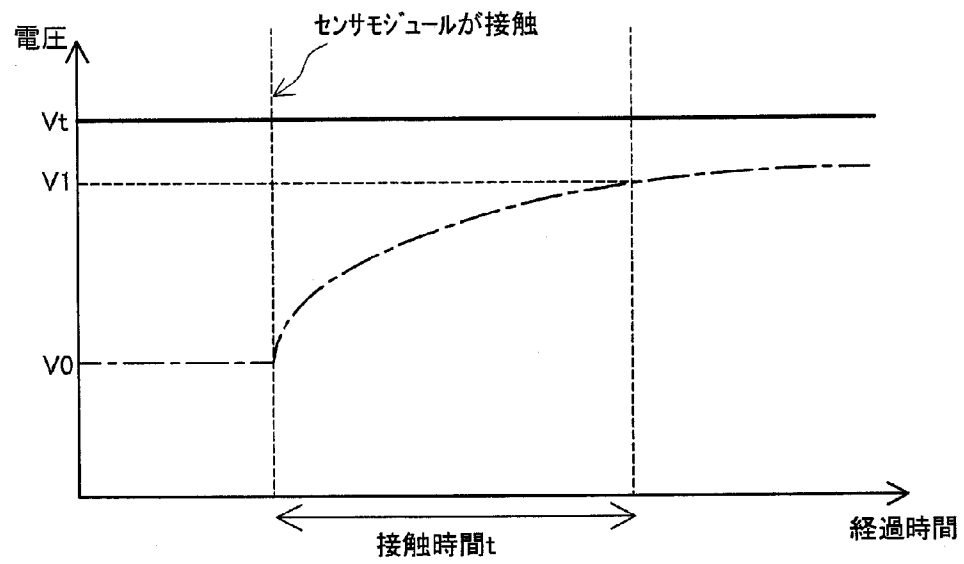
[図7]



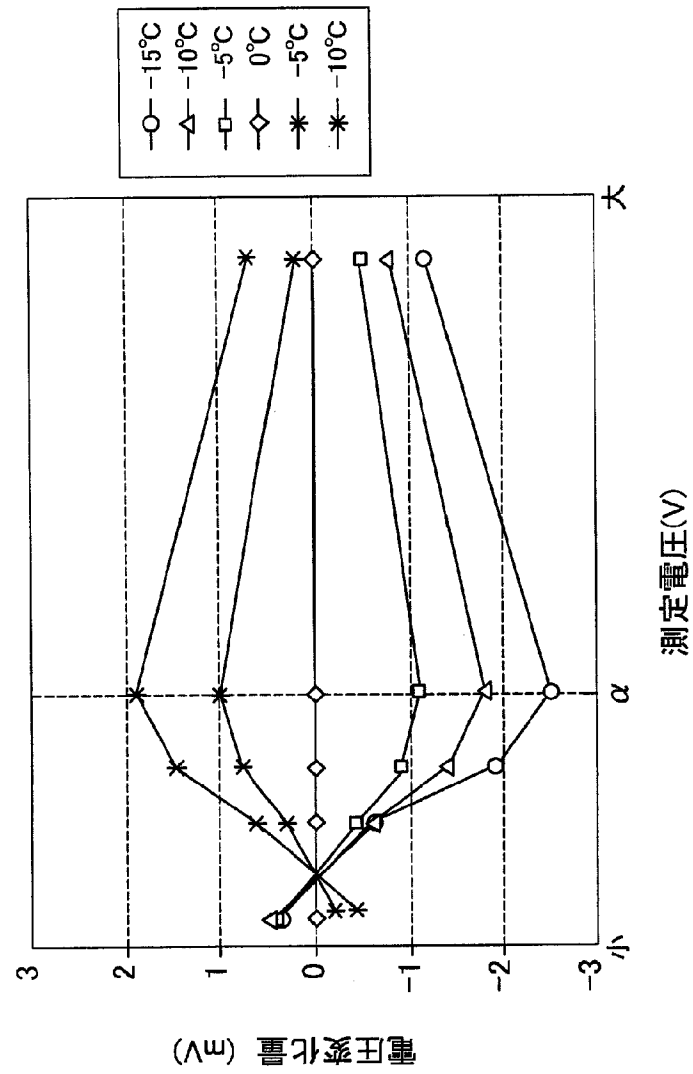
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/057603

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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 2008-519253 A (Liaisons Electroniques-Mecaniques LEM S.A.), 05 June 2008 (05.06.2008), entire text & US 2008/0094068 A1 & GB 424333 D & EP 1807710 A & WO 2006/048625 A1 & DE 602005019080 D & CN 101048670 A & AT 456059 T	1-7
A	WO 2006/115342 A1 (U-NISUM TECHNOLOGY CO., LTD.), 02 November 2006 (02.11.2006), entire text & KR 10-2006-0106336 A & KR 10-0728812 B & CN 101164216 A	1-7



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

28 July, 2010 (28.07.10)

Date of mailing of the international search report

10 August, 2010 (10.08.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/057603

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 115163/1989 (Laid-open No. 52958/1991) (Shimadzu Corp.), 22 May 1991 (22.05.1991), entire text (Family: none)	1-7
A	US 6152597 A (Patrick H. Potega), 28 November 2000 (28.11.2000), entire text & US 6634896 B1 & US 2003/0186592 A1 & US 7059769 B1 & US 2003/0207603 A1 & US 2004/0009702 A1 & EP 1023580 A & WO 1999/000004 A2 & AU 8374698 A	1-7
A	JP 7-85896 A (Sony Corp.), 31 March 1995 (31.03.1995), entire text & US 5585710 A & GB 2281810 A & SG 70988 A & HK 1007634 A	1-7
A	JP 63-32874 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 12 February 1988 (12.02.1988), entire text (Family: none)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 119159/1984 (Laid-open No. 33373/1986) (Shin-Kobe Electric Machinery Co., Ltd.), 28 February 1986 (28.02.1986), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 4-61762 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 27 February 1992 (27.02.1992), entire text (Family: none)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 74523/1988 (Laid-open No. 177869/1989) (MK Seiko Co., Ltd.), 19 December 1989 (19.12.1989), entire text (Family: none)	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/057603

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 2008-21569 A (Toyota Motor Corp.), 31 January 2008 (31.01.2008), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2000-277175 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 06 October 2000 (06.10.2000), entire text (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. 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. 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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 2008-519253 A (リエゾン、エレクトロニクスメカニク、エルウエム、ソシエテ、アノニム) 2008.06.05, 全文 & US 2008/0094068 A1 & GB 424333 D & EP 1807710 A & WO 2006/048625 A1 & DE 602005019080 D & CN 101048670 A & AT 456059 T	1-7
A	WO 2006/115342 A1 (U-NISUM TECHNOLOGY CO., LTD) 2006.11.02, 全文 & KR 10-2006-0106336 A & KR 10-0728812 B & CN 101164216 A	1-7

☒ 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

2 8 . 0 7 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 8 . 2 0 1 0

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

山内 達人

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

4 X

3 3 4 8

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	日本国実用新案登録出願 1-115163 号(日本国実用新案登録出願公開 3-52958 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社島津製作所) 1991.05.22, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	US 6152597 A (Patrick H. Potega) 2000.11.28, 全文 & US 6634896 B1 & US 2003/0186592 A1 & US 7059769 B1 & US 2003/0207603 A1 & US 2004/0009702 A1 & EP 1023580 A & WO 1999/000004 A2 & AU 8374698 A	1-7
A	JP 7-85896 A (ソニー株式会社) 1995.03.31, 全文 & US 5585710 A & GB 2281810 A & SG 70988 A & HK 1007634 A	1-7
A	JP 63-32874 A (松下電工株式会社) 1988.02.12, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	日本国実用新案登録出願 59-119159 号(日本国実用新案登録出願公開 61-33373 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (新神戸電機株式会社) 1986.02.28, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 4-61762 A (松下電工株式会社) 1992.02.27, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	日本国実用新案登録出願 63-74523 号(日本国実用新案登録出願公開 1-177869 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (エムケー精工株式会社) 1989.12.19, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2008-21569 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.01.31, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2000-277175 A (三洋電機株式会社) 2000.10.06, 全文 (ファミリーなし)	1-7