

(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
2014年6月26日(26.06.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/097896 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/48 (2006.01) G01R 31/36 (2006.01)
G01K 1/14 (2006.01) H01M 2/10 (2006.01)
G01R 1/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/082731
- (22) 国際出願日: 2013年12月5日(05.12.2013)
- (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 2012-277266 2012年12月19日(19.12.2012) JP
特願 2013-201635 2013年9月27日(27.09.2013) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 北村 剛 (KITAMURA Tsuyoshi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 後藤 満文 (GOTO Mitsufumi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

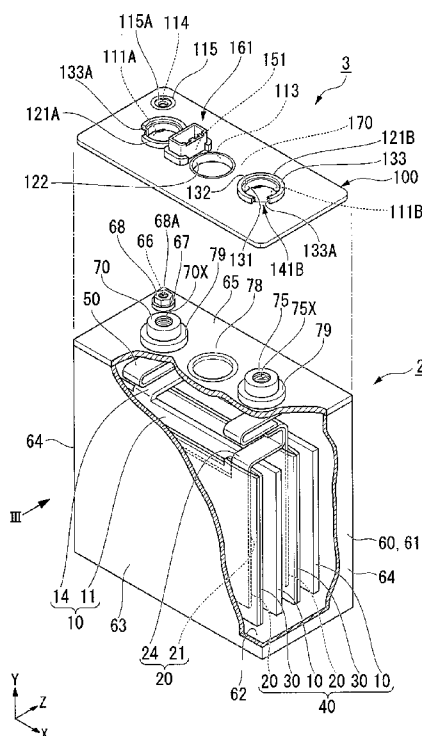
目1番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 重水 哲郎 (SHIGEMIZU Tetsuro); 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 川添 浩平 (KAWAZOE Kohei); 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 松田 直彦 (MATSUDA Naohiko); 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 高辻 秀保 (TAKATSUJI Hideyasu); 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 西田 健彦 (NISHIDA Takehiko); 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 森 隆一郎, 外 (MORI Ryuichirou et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,

[続葉有]

(54) Title: BATTERY STATE MONITORING DEVICE AND BATTERY MODULE PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 電池状態監視装置及びこれを備えた電池モジュール



(57) Abstract: A battery state monitoring device (3) is provided with: a substrate (100) that is provided with a terminal insertion hole (111B) into which an electrode terminal (75) of a battery (2) is inserted; a stator (141B) which is formed of a heat conductive material, is provided around the terminal insertion hole (111B), and is fitted to the electrode terminal (75) so as to be in contact with the electrode terminal (75) in a state where the electrode terminal (75) is inserted into the terminal insertion hole (111B); and a temperature measuring element (151) which is affixed to the substrate (100) and measures the temperature of the electrode terminal (75) through the stator (141B).

(57) 要約: 電池状態監視装置(3)は、電池(2)の電極端子(75)が挿通される端子挿通孔(111B)が形成されている基板(100)と、熱伝材で形成され、端子挿通孔(111B)の周囲に設けられ、端子挿通孔(111B)に電極端子(75)が挿通された状態で、電極端子(75)に接して電極端子(75)に取り付けられる固定子(141B)と、基板(100)に固定され、固定子(141B)を介して電極端子75の温度を計測する温度計測子151とを備える。



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, IR, IS, KE, KG, 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, 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, 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:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 電池状態監視装置及びこれを備えた電池モジュール
技術分野

[0001] 本発明は、電池状態監視装置及びこれを備えた電池モジュールに関する。

本願は、2012年12月19日に出願された特願2012-277266号及び2013年9月27日に提出された特願2013-201635号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] リチウムイオン電池等の二次電池では、これを正常且つ安全に作動させるために、端子間電圧や電池温度等を計測する必要がある。そして、計測結果に基づいて、電池の充放電の制御や、電圧及び温度を正常な範囲に推移させる制御が行われている。

[0003] ここで、電池温度を測定する装置として、基板と、基板の裏側にスポンジを介して設けられるとともに電池缶に接触配置されるサーミスタとを備える装置が提案されている（下記特許文献1参照）。

[0004] この装置では、サーミスタが、基板の裏面に設けられたスポンジにより電池缶側に付勢され、電池缶に接触することで、電池温度の測定が行われている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2012-177589号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記の特許文献1に記載の装置では、例えば電池缶等に振動が生じると、サーミスタと電池缶の外表面との接触性が不安定になり、電池の温度を正確に測定することができない可能性がある。

[0007] 本発明は、電池の温度を安定して正確に測定可能な電池状態監視装置及び

これを備えた電池モジュールを提供する。

課題を解決するための手段

- [0008] (1) 本発明の第一の態様によれば、電池状態監視装置は、基板と、固定子と、温度計測子とを備える。前記基板には、電池の電極端子が挿通される端子挿通孔が形成されている。前記固定子は、熱伝材で形成されて、前記端子挿通孔の周囲に設けられ、前記端子挿通孔に前記電極端子が挿通された状態で、前記電極端子に接して該電極端子に取り付けられる。前記温度計測子は、前記基板に固定され、前記固定子を介して前記電極端子の温度を計測する。
- [0009] 上記した構成によれば、電極端子を基板に形成された端子挿通孔に挿通すれば、固定子は電極端子に接触して取り付けられる。また、電極端子の温度を計測する温度計測子は、基板に固定され電池と直接接触しない構造を有している。このため、電池に振動が生じて、固定子と電極端子とが安定接触した状態を維持することができる。よって、固定子は熱伝材で形成されているため、温度計測子は固定子を介して電極端子の温度、つまり電池の温度を安定して正確に測定することができる。
- [0010] (2) 上記(1)の電池状態監視装置において、前記固定子は、前記端子挿通孔に前記電極端子が挿通された状態で、該電極端子に接して該電極端子を内径側に向かって押圧する押圧部を有する。
- [0011] 上記した構成によれば、押圧部が電極端子を内径側に向かって押圧するため、押圧部と電極端子との接触状態を確実に維持することができる。よって、電池の温度をより安定して正確に測定することができる。
- [0012] (3) 上記(2)の電池状態監視装置において、前記固定子は、前記端子挿通孔に前記電極端子が挿通された状態で、前記電極端子の外周に沿って配置された状態になる3個の前記押圧部を有する。
- [0013] 上記した構成によれば、3個の押圧部が、電極端子の外周側から電極端子を内径側に向かって押圧するため、押圧部と電極端子との接触状態をより確実に維持することができる。よって、電池の温度をより一層安定して正確に

測定することができる。

[0014] (4) 上記(1)から(3)のいずれか一つに記載の電池状態監視装置において、前記温度計測子は、前記基板の表裏面のうち前記電池側の面に設けられている。

[0015] 上記した構成によれば、温度計測子は基板の表裏面のうち電池側の面に設けられるため、例えば基板における電池側の面とは反対側の面に複数の電池同士を接続する部材を取り付けた場合に、温度計測子がこの部材と接触して損傷する可能性がない。よって、温度計測子の健全な状態を維持することができるため、電池の温度を安定して正確に測定することができる。

[0016] (5) 上記(1)から(4)のいずれか一つに記載の電池状態監視装置は、熱伝材で形成され、前記固定子に接続されて、前記固定子と前記温度計測子とを熱的に接続する固定子接続端をさらに備えていてもよい。前記温度計測子と前記固定子接続端は、共に絶縁材により覆われている。

[0017] 上記した構成によれば、温度計測子は固定子に接続された固定子接続端を介して、電池の温度を測定することができる。また、温度計測子は、固定子接続端と共に絶縁材により覆われているため、例えば電池を冷却するための冷却風や外気の影響を受けることなく電池の温度を安定して正確に測定することができる。

[0018] (6) 上記(1)から(4)のいずれか一つに記載の電池状態監視装置は、熱伝材で形成され、前記固定子に接続されて、前記固定子と前記温度計測子とを熱的に接続する固定子接続端をさらに備えていてもよい。前記固定子接続端は、前記基板の厚さ方向であって、前記温度計測子を基準にして前記基板の側に、絶縁材を介して配置されている。

[0019] (7) 上記(1)から(4)のいずれか一つに記載の電池状態監視装置は、熱伝材で形成され、前記固定子に接続されて、前記固定子と前記温度計測子とを熱的に接続する固定子接続端をさらに備えていてもよい。前記固定子接続端は、前記基板の厚さ方向であって、前記温度計測子を基準にして前記基板の側とは反対側に、絶縁材を介して配置されている。

- [0020] 上記した構成によれば、温度計測子が基板と固定子接続端で挟まれるので、外部環境温度の影響を少なくすることができる。
- [0021] (8) 上記(5)から(7)のいずれか一つに記載の電池状態監視装置において、前記温度計測子は、本体部と、前記本体部と外部とを接続するための端部と、を有している。前記基板と平行な方向における前記固定子接続端の幅寸法は、前記温度計測子における前記本体部の最大寸法よりも大きい。
- [0022] 上記した構成によれば、固定子接続端の熱抵抗が小さくなり、電極端子から固定子接続端を介して温度計測子へ熱が伝わり易くなる。このため、電極端子の温度変化に対する温度計測子周りの温度変化の時間差を小さくすることができ、温度の計測応答性を高めることができる。さらに、電極端子から温度計測子側へ流れる熱量が多くなる。このため、固定子接続端の幅が狭い場合よりも、外部環境温度の影響を小さくすることができる。
- [0023] (9) 上記(1)から(8)のいずれか一つに記載の電池状態監視装置において、前記電極端子と前記固定子との間には、前記電極端子と前記固定子とが互いに離間して対向する隙間部が存在する。電池状態監視装置は、熱伝導促進部材を備える。熱伝導促進部材は、前記隙間部に配置され、前記電極端子及び前記固定子の双方に接し、前記双方の融点よりも低い融点の熱伝材で形成されている。
- [0024] 上記した構成によれば、電極端子と固定子との間の隙間部に、熱伝材で形成された熱伝導促進部材が配置されているので、電極端子から固定子へ熱を伝わり易くすることができる。さらに、熱伝導促進部材は融点が低いため、電極端子が温度上昇する過程の早い段階で熱伝導促進部材が柔らかくなり、熱伝導促進部材と電極端子及び固定子との接触性が高まり、電極端子から固定子へ熱をより伝わり易くすることができる。
- [0025] (10) 上記(9)の電池状態監視装置において、前記熱伝導促進部材は、Snと、Bi又はInとを含む合金で形成されている。
- [0026] 上記した構成によれば、熱伝導促進部材の融点を例えば150℃以下にすることができる。

[0027] (11) 上記(1)から(10)のいずれか一つに記載の電池状態監視装置において、前記固定子は、導電材で形成され、前記電極端子の電位を計測するための端子電位計測用端子を成す。

[0028] 上記した構成によれば、固定子は導電材で形成されているため、電池の温度を正確に測定することができるとともに、電池の電圧をも測定することができる。よって、部品点数を抑えて電池の温度の測定と電池の電圧の測定が可能となる。

[0029] (12) 本発明の第二の態様によれば、電池モジュールは、上記(1)から(10)のいずれか一つに記載の電池状態監視装置と、前記電池とを備える。

[0030] 上記した構成によれば、電極端子を基板に形成された端子挿通孔に挿通すれば、固定子は電極端子に接触する。また、電極端子の温度を計測する温度計測子は、基板に固定されている。よって、固定子は熱伝材で形成されているため、固定子と電極端子とが接触した状態で、温度計測子は固定子を介して電極端子の温度、つまり電池の温度を安定して正確に測定することができる。

発明の効果

[0031] 上記した電池状態監視装置及びこれを備えた電池モジュールによれば、電池の温度を安定して正確に測定することができる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]本発明の一実施形態に係る電池モジュールの模式的な上面図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る電池モジュールを構成する電池の要部切り欠き斜視図である。

[図3]本発明の一実施形態に係る電池モジュールを構成する電池状態監視装置の下面図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る電池モジュールの要部分解断面図である。

[図5]本発明の一実施形態に係る電池モジュールの要部断面図である。

[図6]図3のA-A断面図である。

[図7]本発明の一実施形態の第一変形例における電池状態監視装置の下面図である。

[図8]図7のA-A断面図である。

[図9]本発明の一実施形態の第二変形例における温度計測子周りの電池状態監視装置の断面図である。

[図10]本発明の一実施形態の第三変形例における電池モジュールの要部分解断面図である。

[図11]本発明の一実施形態の第三変形例における電池モジュールの要部断面図である。

発明を実施するための形態

[0033] 以下、本発明の一実施形態の電池モジュールについて説明する。

図1に示すように、電池モジュール1は、複数の電池2と、電池2の温度等を測定する電池状態監視装置3と、複数の電池2を互いに電氣的に連結するバスバー4とを備えている。なお、本実施形態において、電池2は、リチウムイオン二次電池を例にとって説明する。

[0034] まず、電池2について説明する。

図2に示すように、電池2は、複数の正極板10と、複数の負極板20と、負極板20を覆うセパレータ30と、電解液と、これらを収納する金属製の電池ケース60とを有している。

[0035] 各電極板10, 20は、極板本体11, 21と、この極板本体11, 21の芯材の縁から伸びているタブ14, 24とを有している。極板本体11, 21は、アルミニウム箔や銅箔等の矩形状の芯材に、活物質等が付着して構成されている。負極板20の極板本体21は、セパレータ30により完全に覆われている。負極板20のタブ24の一部は、セパレータ30から露出している。

[0036] 複数の正極板10と、それぞれがセパレータ30で覆われている複数の負極板20とは、それぞれタブ14, 24が同じ側へ突出するよう、交互に積層されて、電極積層体40を形成している。

- [0037] 複数の正極板 10 と複数の負極板 20 とが積層されている状態では、正極タブ 14 と負極タブ 24 とは、この積層の方向に対して垂直な方向に並んでいる。
- [0038] ここで、複数の正極板 10 及び複数の負極板 20 が積層されている積層方向を Z 方向とする。Z 方向に垂直な方向であって、正極タブ 14 と負極タブ 24 とが並んでいる方向を X 方向とする。Z 方向及び X 方向に垂直な方向を Y 方向とする。図 2 に示す通り、X Y Z 座標の矢印の方向は、それぞれ（＋）側とする。
- [0039] 電池ケース 60 は、ケース本体 61 と、このケース本体 61 の矩形状の開口を塞ぐ蓋 65 とを有している。ケース本体 61 には、電極積層体 40 が収納される直方体形状の収納凹部が形成されている。
- [0040] ケース本体 61 は、矩形状を成し、互いに対向している一对の第一側板 63 と、同じく矩形状を成し互いに対向する一对の第二側板 64 と、矩形状の底板 62 とを有し、これらの板 62, 63, 64 で収納凹部を形成している。
- [0041] ここで、一对の第一側板 63 は、Z 方向において互いに対向している。一对の第二側板 64 は、X 方向において互いに対向している。また、このケース本体 61 の開口は、底板 62 に対して（＋）Y 側に形成されている。
- [0042] 蓋 65 は、ケース本体 61 の矩形状の開口の形状に対応して矩形板状を成している。この蓋 65 には、正極端子 70 及び負極端子 75 が絶縁材 79 を介して固定されている。この正極端子 70 及び負極端子 75 には、それぞれ雌ねじ 70X, 75X が形成されている。
- [0043] さらに、蓋 65 には、正極端子 70 と負極端子 75 との中間位置に、電池ケース 60 内の圧力が所定以上になると作動する安全弁 78 が設けられている。
- [0044] ここで、正極端子 70 と負極端子 75 と安全弁 78 とは、X 方向に並んでいる。また、正極端子 70 及び負極端子 75 は、それぞれ蓋 65 から（＋）Y 側に向かって突出している。

[0045] 矩形板状の蓋 6 5 の 4 つの角のうち、(+) Z 側であって (-) X 側の角の近傍には、ケース本体 6 1 内に電解液を入れるための注入口 6 6 が形成されている。但し、この注入口 6 6 から電池ケース 6 0 内に電解液が入れられた後、注入口 6 6 の (+) Y 側に口蓋 6 7 が設けられ、口蓋 6 7 にボルト 6 8 が螺合されて、注入口 6 6 は封印される。口蓋 6 7 には、ボルト 6 8 用の雌ねじ 6 8 A が形成されている。

[0046] なお、本実施形態では、正極端子 7 0 はアルミニウムで形成されている。負極端子 7 5 は、銅で形成されている。

[0047] 次に、上記のように構成された電池 2 の温度等を測定する電池状態監視装置 3 について、詳細に説明する。

[0048] 図 2 及び図 3 に示すように、電池状態監視装置 3 は、基板 1 0 0 と、正側固定子 1 4 1 A 及び負側固定子 1 4 1 B (固定子) と、負極端子 7 5 の温度を計測する温度計測子 1 5 1 と、基板 1 0 0 に設けられたコネクタ 1 6 1 と、コネクタ 1 6 1 に接続された複数の配線 1 7 0 とを備えている。正側固定子 1 4 1 A 及び負側固定子 1 4 1 B (固定子) は、電池 2 の正極端子 7 0 及び負極端子 7 5 (電極端子) に取り付けられる。

[0049] 基板 1 0 0 は、略矩形状の板状部材である。基板 1 0 0 の X 方向の長さは、ケース本体 6 1 の X 方向の長さと略同一である。基板 1 0 0 の Z 方向の長さは、ケース本体 6 1 の Z 方向の長さと略同一である。なお、基板 1 0 0 の形状は、正極端子 7 0 及び負極端子 7 5 に取り付けられる形状であればよく、ケース本体 6 1 の上記 X 方向及び Z 方向と略同一でなくてもよい。

[0050] この基板 1 0 0 は、電池 2 の蓋 6 5 に対して (+) Y 側に対向配置されている。

ここで、基板 1 0 0 の (+) Y 側の面を表面とする。電池 2 が配される側である基板 1 0 0 の (-) Y 側の面を裏面とする。

[0051] 図 4 に示すように、基板 1 0 0 は、表面を形成する表層 1 0 1 と、裏面を形成する裏層 1 0 2 と、表層 1 0 1 と裏層 1 0 2 との間に積層されたシールド層 1 0 3 とを有している。

- [0052] シールド層１０３は導電材で形成されている。本実施形態では、シールド層１０３は、導電材の一例として銅により形成されている。シールド層１０３は、配線１７０に影響し得るノイズを低減する効果を有するために有効であるが、本実施形態において、シールド層１０３は省略してもよい。
- [0053] 図２及び図３に示すように、基板１００には、正極端子７０が挿通される正側挿通孔１１１Ａ及び負極端子７５が挿通される負側挿通孔１１１Ｂ（端子挿通孔）が形成されている。また、基板１００には、電池２の安全弁７８に対向した位置に安全弁用孔１１３が形成されている。この正側挿通孔１１１Ａ、負側挿通孔１１１Ｂ及び安全弁用孔１１３は、開口が略円形状の貫通孔である。なお、安全弁用孔１１３は、電池２において、安全弁７８が万一作動したとき、安全弁７８から放出されるガスを上部に逃がすことができるため有効であるが、本実施形態において、安全弁用孔１１３を省略してもよい。
- [0054] 基板１００には、蓋６５に形成された注入口６６に対応した位置に注入用の貫通孔１１４が形成されている。この貫通孔１１４の縁に沿って、導体で形成された縁部材１１５が設けられている。この縁部材１１５には、雌ねじ１１５Ａが形成されている。なお、本実施形態において、基板１００に貫通孔１１４を形成しなくてもよい。
- [0055] 詳細については後述するが、電池状態監視装置３が電池２に取り付けられた状態で、この縁部材１１５の雌ねじ１１５Ａ及び注入口６６に設けられた口蓋６７のボルト６８の雌ねじ６８Ａに対してボルト（不図示）が螺合される。
- [0056] さらに、図２及び図５に示すように、基板１００は、正側絶縁突出部１２１Ａと、負側絶縁突出部１２１Ｂ（絶縁突出部）と、筒状部１２２とを有している。正側絶縁突出部１２１Ａ及び負側絶縁突出部１２１Ｂは、正側挿通孔１１１Ａ及び負側挿通孔１１１Ｂの周囲から基板１００の表側すなわち（＋）Ｙ側に向かって突出している。筒状部１２２は、安全弁用孔１１３の周囲から対向する安全弁側すなわち（－）Ｙ側に向かって延びている。この筒

状部 1 2 2 は、耐熱性の高い材料で形成されている。なお、本実施形態において、筒状部 1 2 2 は適宜省略してもよい。

[0057] 負側絶縁突出部 1 2 1 B は、絶縁材で形成されている。本実施形態では、負側絶縁突出部 1 2 1 B は、樹脂により形成されている。この負側絶縁突出部 1 2 1 B は、壁部 1 3 1 と、鏑部 1 3 2 と、立設壁部 1 3 3 とを有している。壁部 1 3 1 は、負側挿通孔 1 1 1 B の周囲に配されている。鏑部 1 3 2 は、壁部 1 3 1 の (+) Y 側から負側挿通孔 1 1 1 B の径方向外側に向かって広がっている。立設壁部 1 3 3 は、鏑部 1 3 2 の径方向外側から (+) Y 側に向かって立設され、その周囲の一部に切欠き部 1 3 3 A が形成されている。立設壁部 1 3 3 は、X Z 平面の断面形状が C 字状となる。

[0058] なお、本実施形態では、正側絶縁突出部 1 2 1 A は負側絶縁突出部 1 2 1 B と同一の構成であるため、説明を省略する。

[0059] 正側固定子 1 4 1 A は、正側挿通孔 1 1 1 A の周囲に設けられている。また、負側固定子 1 4 1 B は、負側挿通孔 1 1 1 B の周囲に設けられている。

[0060] 負側固定子 1 4 1 B は、熱伝材且つ導電材で形成されている。本実施形態では、負側固定子 1 4 1 B は、銅等の金属で形成されている。これにより、負側固定子 1 4 1 B は、負極端子 7 5 の温度を計測するための温度計測用端子としての役目を担うとともに、負極端子 7 5 の電位を計測するための端子電位計測用端子としての役目も担う。

[0061] 正側固定子 1 4 1 A は、導電材で形成されている。本実施形態では、正側固定子 1 4 1 A は、銅等の金属で形成されている。これにより、正側固定子 1 4 1 A は、正極端子 7 0 の電位を計測するための端子電位計測用端子としての役目を担う。

[0062] 図 3 に示すように、負側固定子 1 4 1 B は、環状に形成されている。負側固定子 1 4 1 B は、基板 1 0 0 の裏面に設けられた負側環状部 1 4 2 B と、負側環状部 1 4 2 B から (+) Y 側に向かって形成された 3 個の負側押圧部 1 4 3 B (押圧部) とを有している。

[0063] 負側環状部 1 4 2 B には、熱伝材で形成され、負側挿通孔 1 1 1 B の径方

向外側に向かって延びる固定子接続端 1 4 5 が接続されている。この固定子接続端 1 4 5 は、負側固定子 1 4 1 B と後述する温度計測子 1 5 1 とを熱的に接続している。

[0064] 図 5 に示すように、負側押圧部 1 4 3 B は、負側環状部 1 4 2 B から負側挿通孔 1 1 1 B の径方向内側に向かうにしたがって (+) Y 側に向かうように形成されている。

[0065] 負側挿通孔 1 1 1 B に負極端子 7 5 が挿通されると、3 個の負側押圧部 1 4 3 B は、負側挿通孔 1 1 1 B の径方向外側に広がるように弾性変形して、負極端子 7 5 の外周に沿って配置された状態となる。これにより、3 個の負側押圧部 1 4 3 B は、それぞれ負極端子 7 5 と接して、負極端子 7 5 を径方向内側（内径側）に向かって押圧する。これにより、負側固定子 1 4 1 B は、負極端子 7 5 に取り付けられる。なお、負側押圧部 1 4 3 B は、3 個に限られない。負極端子 7 5 の大きさ及び形状を考慮して、負側固定子 1 4 1 B が負極端子 7 5 とより強固に取り付けが可能となるように、負側押圧部 1 4 3 B の数を適宜決めることができる。

[0066] 負側押圧部 1 4 3 B の周方向両側には、負側挿通孔 1 1 1 B の径方向外側に向かって凹む凹部 1 4 6 が形成されている。

[0067] 正側固定子 1 4 1 A は負側固定子 1 4 1 B と同様に、正側環状部 1 4 2 A と、正側押圧部 1 4 3 A とを有している。なお、本実施形態では、正側固定子 1 4 1 A には固定子接続端 1 4 5 が設けられていない点以外は、正側固定子 1 4 1 A は負側固定子 1 4 1 B と同一の構成であるため、説明を省略する。

[0068] 図 3 に示すように、温度計測子（サーミスタ）1 5 1 は、基板 1 0 0 の表裏面のうち電池 2 が配される面、すなわち裏面に固定されている。なお、本実施形態では、温度計測子としてサーミスタを用いて説明するが、本実施形態はこれに限られず、例えば、温度などの計測データを電気信号に変換して出力するものであればよい。

[0069] 図 6 に示すように、温度計測子 1 5 1 は、温度に応じて抵抗値が変化する

抵抗体が内蔵された本体部 1 5 3 と、正極側端部 1 5 2 A 及び負極側端部 1 5 2 B とを有している。正極側端部 1 5 2 A 及び負極側端部 1 5 2 B の第一端は、本体部 1 5 3 に接続されている。正極側端部 1 5 2 A 及び負極側端部 1 5 2 B の第二端は、基板 1 0 0 の裏面に固定されている。正極側端部 1 5 2 A 及び負極側端部 1 5 2 B は、いずれも、本体部 1 5 3 と外部とを電氣的に接続するための端部である。

[0070] 本体部 1 5 3 は、基板 1 0 0 に設けられた固定子接続端 1 4 5 との間に間隙を介して配されている。この固定子接続端 1 4 5 及び温度計測子 1 5 1 は、共に絶縁材 1 5 4 により覆われている。本実施形態では、絶縁材の一例としてシリコンが用いられている。

[0071] この温度計測子 1 5 1 と負側固定子 1 4 1 B とは、固定子接続端 1 4 5 により熱的に接続されている。負側挿通孔 1 1 1 B に負極端子 7 5 が挿通された状態で、温度計測子 1 5 1 は負側固定子 1 4 1 B に接続された固定子接続端 1 4 5 を介して、負極端子 7 5 の温度を計測することができる。

[0072] なお、本実施形態では、負極端子 7 5 を形成する銅が正極端子 7 0 を形成するアルミニウムよりも熱伝導率が高いため、温度計測子 1 5 1 は負極端子 7 5 側に設けられている。

よって、正極端子 7 0 を形成する材料の方が負極端子 7 5 を形成する材料よりも熱伝導率が高い場合には、温度計測子 1 5 1 は正極端子 7 0 側に設けることが望ましい。

[0073] 図 3 に示すように、コネクタ 1 6 1 は、基板 1 0 0 において、基板 1 0 0 のスペースを考慮して、安全弁用孔 1 1 3 を挟んで温度計測子 1 5 1 と反対側に設けられている。本実施形態では、コネクタ 1 6 1 は、安全弁用孔 1 1 3 と正側挿通孔 1 1 1 A との間に設けられている。

[0074] このように、温度計測子 1 5 1 、安全弁用孔 1 1 3 及びコネクタ 1 6 1 は、この順に（－）X 方向に並んでいる。換言すると、温度計測子 1 5 1 からコネクタ 1 6 1 までの並び方向は、（－）X 方向とされている。また、コネクタ 1 6 1 は、配線（不図示）を介して制御装置（不図示）に接続可能とさ

れている。

[0075] 複数の配線 170 は、基板 100 の表裏面のうち電池 2 が配される側、すなわち裏面に設けられている。この複数の配線 170 は、温度計測子 151 の正極側端部 152 A に接続された第一配線 171 と、温度計測子 151 の負極側端部 152 B に接続された第二配線 172 とを有している。

[0076] 第一配線 171 は、基板 100 上において、第一端が温度計測子 151 の正極側端部 152 A に接続されている。第一配線 171 は、基板 100 上において、第二端がコネクタ 161 に接続されている。詳細には、第一配線 171 は、正極側端部 152 A から (−) Z 側に向かう配線部 171 A と、配線部 171 A の端部から屈曲して (−) X 側に向かう略直線状の配線部 171 B と、配線部 171 B の端部から安全弁用孔 113 の円弧状に沿うように配される配線部 171 C とを有している。

[0077] 第二配線 172 は、基板 100 上において、第一端が温度計測子 151 の負極側端部 152 B に接続されている。第二配線 172 は、基板 100 上において、第二端がコネクタ 161 に接続されている。詳細には、第二配線 172 は、負極側端部 152 B から (+) Z 側に向かう配線部 172 A と、配線部 172 A の端部から屈曲して (−) X 側に向かう略直線状の配線部 172 B と、配線部 172 B の端部から安全弁用孔 113 の円弧状に沿うように配される配線部 172 C とを有している。

[0078] このように、第一配線 171 及び第二配線 172 は、基板 100 における安全弁用孔 113 の (−) Z 側に沿うように配されている。第一配線 171 及び第二配線 172 は、安全弁用孔 113 に対して並び方向と直交する方向のうち一方向側に沿うように配されている。なお、並び方向は、温度計測子 151、安全弁用孔 113 及びコネクタ 161 の並ぶ方向である。

[0079] また、第一配線 171 のうち配線部 171 C と、第二配線 172 のうち配線部 172 C とは、互いに近接するとともに略平行に配されている。

[0080] さらに、配線 170 は、負側固定子 141 B の負側環状部 142 B に設けられた固定子接続端 145 に接続された負極配線 173 と、正側固定子 14

1 Aの正側環状部1 4 2 Aに接続された正極配線1 7 4と、注入用の貫通孔1 1 4に設けられた縁部材1 1 5に接続された電池容器配線1 7 5と、縁部材1 1 5と正側環状部1 4 2 Aとを接続する配線1 7 6とを有している。この配線1 7 6には抵抗体1 7 6 Aが設けられている。

[0081] ここで、基板1 0 0上に縁部材1 1 5と正側環状部1 4 2 Aとを接続する配線1 7 6を設けることで、正側固定子1 4 1 Aと接続された正極端子7 0と電池ケース6 0とを実質的に同電位にすることができる。このため、電解液と接する電池ケース6 0の内部表面を酸化性雰囲気とし、電池ケース6 0の電位をリチウムイオンとのLiAlへの合金化を阻止できる電位域に保つことができる。

[0082] また、抵抗体1 7 6 Aを設けることで、例えば、負極端子7 5と電池ケース6 0とが短絡する等の異常が発生しても正極端子7 0から電池ケース6 0へ流れる電流を微小な電流、例えば、mAオーダーに制限することができる。抵抗体1 7 6 A（プルアップ抵抗体）の抵抗値は、電池2に流れ得る電流値などを考慮して適宜自由に設定することができる。例えば、1 kΩの抵抗体を用いることができる。

なお、本実施形態では、基板1 0 0に、正側固定子1 4 1 A及び負側固定子1 4 1 Bを用いて端子電位を計測するために負極配線1 7 3及び正極配線1 7 4を設けているが、本発明の実施形態はこれに限られず、これら負極配線1 7 3及び正極配線1 7 4を省略することもできる。電池容器配線1 7 5も同様に省略してもよい。

[0083] 次に、バスバー4について説明する。

図1及び図5に示すように、バスバー4は、隣接する電池2の電極同士を互いに電氣的に連結する部材である。このバスバー4には、ボルト4 Xが貫通する貫通孔4 Aが形成されている。貫通孔4 Aは、電池2の正極端子7 0、負極端子7 5に対応する位置に形成されている。この貫通孔4 Aにボルト4 Xを挿通させて、正極端子7 0又は負極端子7 5に形成された雌ねじ7 0 X、7 5 Xにボルト4 Xを螺合させることで、バスバー4は電池2の電極に

接続される。

[0084] 次に、上記のように構成された電池モジュール 1 の組み立てについて説明する。

[0085] まず、電池 2 の正極端子 7 0 に電池状態監視装置 3 に形成された正側挿通孔 1 1 1 A を対向させ、負極端子 7 5 に負側挿通孔 1 1 1 B を対向させ、電池 2 の安全弁 7 8 に安全弁用孔 1 1 3 を対向させるようにして、電池 2 の（＋）Y 側に電池状態監視装置 3 を配置する。

[0086] この際、正側押圧部 1 4 3 A は、正側環状部 1 4 2 A から（＋）Y 側に向かって形成されているため、正側押圧部 1 4 3 A と正極端子 7 0 とが対応する。負側押圧部 1 4 3 B は、負側環状部 1 4 2 B から（＋）Y 側に向かって形成されているため、負側押圧部 1 4 3 B と負極端子 7 5 とが対応する。この結果、基板 1 0 0 は電池 2 に対して位置決めされる。正側挿通孔 1 1 1 A に正極端子 7 0 を確実に且つ簡易に位置決めして挿通させやすくなり、且つ負側挿通孔 1 1 1 B に負極端子 7 5 を確実に且つ簡易に位置決めして挿通させやすくなる。

[0087] この状態で、正側挿通孔 1 1 1 A に正極端子 7 0 を挿通させるとともに、負側挿通孔 1 1 1 B に負極端子 7 5 を挿通させる。このとき、負側固定子 1 4 1 B の 3 個の負側押圧部 1 4 3 B は、負側挿通孔 1 1 1 B の径方向外側に広がるように弾性変形する。これにより、3 個の負側押圧部 1 4 3 B は、それぞれ負極端子 7 5 と接して、負極端子 7 5 を負側挿通孔 1 1 1 B の径方向内側に向かって押圧する。よって、負側固定子 1 4 1 B は、負極端子 7 5 に対して取り付け可能となる。

[0088] ここで、負側挿通孔 1 1 1 B に負極端子 7 5 を挿通させる際に、負側固定子 1 4 1 B の負側押圧部 1 4 3 B が負極端子 7 5 の外周面と接触しながら（－）Y 方向に移動する。このため、仮に、電池 2 の負極端子 7 5 の外周面に異物等があったとしても、異物は負側押圧部 1 4 3 B の接触移動にともなって、負極端子 7 5 の外周面から取り除かれる。

[0089] 同様に、正側固定子 1 4 1 A の正側押圧部 1 4 3 A も、正極端子 7 0 を径

方向内側に向かって押圧する。

[0090] また、基板 100 に形成された注入用の貫通孔 114 に設けられた縁部材 115 の雌ねじ 151 A と電池ケース 60 の注入口 66 に螺合されたボルト 68 の雌ねじ 68 A とに、ボルト（不図示）を螺合させる。これにより、電池状態監視装置 3 が電池 2 に取り付けられる。

[0091] 電池状態監視装置 3 が電池 2 に取り付けられた状態で、負極端子 75 側では、熱伝材で形成された負側固定子 141 B が、負極端子 75 に取り付けられている。また、負側固定子 141 B の負側環状部 142 B に接続され熱伝材で形成された固定子接続端 145 は、温度計測子 151 と負側固定子 141 B とを熱的に接続している。よって、負極端子 75 と温度計測子 151 とは、負側固定子 141 B 及び固定子接続端 145 を介して、熱的に接続されている。

[0092] さらに、この負側固定子 141 B が導電材で形成されている。よって、負極端子 75 とコネクタ 161 とは、負側固定子 141 B 及び負極配線 173 を介して、電氣的に接続されている。

[0093] また、正極端子 70 側では、導電材で形成された正側固定子 141 A が、正極端子 70 に取り付けられている。よって、正極端子 70 とコネクタ 161 とは、正側固定子 141 A 及び正極配線 174 を介して、電氣的に接続されている。

[0094] また、電池ケース 60 では、注入口 66 に螺合されたボルト 68、基板 100 に設けられ導体で形成された縁部材 115、ボルト 68 の雌ねじ 68 A と縁部材 115 の雌ねじ 115 A とに螺合されるボルト（不図示）及び配線 170 を介して、電池ケース 60 とコネクタ 161 とは電氣的に接続されている。

[0095] 次に、電池 2 に取り付けられた電池状態監視装置 3 のコネクタ 161 と制御装置（不図示）とを、互いに配線で接続する。

[0096] そして、複数の電池 2 を配設し、バスバー 4 に形成された貫通孔 4 A にボルト 4 X を挿通させて、電池 2 の正極端子 70、負極端子 75 に形成された

雌ねじ 70X, 75X にボルト 4X を螺合させる。これにより、電池モジュール 1 が組み立てられる。

[0097] このように構成された電池モジュール 1 では、負極端子 75 を負側挿通孔 111B に挿通すれば、負極端子 75 に負側固定子 141B が取り付けられる。しかも、負極端子 75 と温度計測子 151 とは、熱的に接続されている。

また、負側固定子 141B の負側押圧部 143B が負極端子 75 を負側挿通孔 111B の径方向内側に向かって押圧するため、負側押圧部 143B と負極端子 75 との固定状態を維持することができるとともに、両者の接触性を高めることができる。

しかも、負側固定子 141B の 3 個の負側押圧部 143B は、負極端子 75 の外周に沿って配置された状態となるため、周方向にわたって負極端子 75 を確実に押圧する。

よって、例えば電池 2 に振動が生じて、負極端子 75、負側固定子 141B 及び温度計測子 151 の相対位置関係が変わらないため、負極端子 75 ひいては電池 2 の内部の温度を安定して正確に測定することができる。

[0098] また、特許文献 1 に記載の装置では、サーミスタが、スポンジにより電池缶側に付勢されて、電池の温度を測定している。よって、例えば電池缶の上に異物がある場合にこの電池缶に装置を取り付ける際には、電池缶とスポンジとの間に異物が介在することとなるため、電池の温度を正確に測定することができない。一方、本実施形態に係る電池状態監視装置 3 では、前述したように負極端子 75 の外周面に異物等があったとしても、異物は負側押圧部 143B の負極端子 75 との接触移動にともなって取り除かれる。よって、電池状態監視装置 3 は、負極端子 75 の温度ひいては電池 2 の内部の温度を正確に測定することができる。

[0099] また、温度計測子 151 は、導体である負側固定子 141B を介して負極端子 75 に接続されている。よって、負極端子 75 の温度を計測できるため、例えば温度計測子が電池ケースの表面に接続される場合よりも、電池 2 内

部の温度をより正確に認識することができる。

- [0100] また、正極端子 7 0 及び負極端子 7 5 とコネクタ 1 6 1 とが、正極端子 7 0、負極端子 7 5、正極配線 1 7 4 及び負極配線 1 7 3 を介して電氣的に接続されているため、正極端子 7 0 と負極端子 7 5 との間の電圧を認識することができる。
- [0101] また、電池ケース 6 0 とコネクタ 1 6 1 とは、注入口 6 6 に螺合されたボルト 6 8、基板 1 0 0 に設けられ導体で形成された縁部材 1 1 5、ボルト 6 8 の雌ねじ 6 8 A と縁部材 1 1 5 の雌ねじ 1 1 5 A とに螺合されるボルト（不図示）及び配線 1 7 0 を介して、電氣的に接続されている。よって、電池ケース 6 0 の電位を認識することができる。
- [0102] また、負側固定子 1 4 1 B は、負極端子 7 5 の温度を計測するための温度計測用端子としての役目及び負極端子 7 5 の電位を計測するための端子電位計測用端子としての役目を担っている。よって、温度計測用端子と端子電位計測用端子とを別々に設ける場合よりも、計測装置の部品点数を抑えることができる。
- [0103] また、上記の作業は、負側挿通孔 1 1 1 B（正側挿通孔 1 1 1 A）に負極端子 7 5（正極端子 7 0）を挿通するだけの作業であるため、容易な作業で電池 2 の温度、正極端子 7 0 と負極端子 7 5 との間の電圧及び電池ケース 6 0 の電位を測定することができる。
- [0104] また、温度計測子 1 5 1 は基板 1 0 0 の裏面に設けられるため、基板 1 0 0 の表面にバスバー 4 を取り付けただけの場合に、温度計測子 1 5 1 はバスバー 4 と接触して損傷する可能性がない。よって、温度計測子 1 5 1 の健全な状態を維持することができる。
- [0105] また、負側固定子 1 4 1 B は、絶縁材 1 5 4 により覆われているため、絶縁状態を維持できるとともに、例えば電気を冷却するための冷却風等の影響を受けることなく電池 2 の温度等を測定することができる。
- [0106] なお、上述した実施の形態において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等

に基づき種々変更可能である。以下、上述した実施形態の各種変形例について説明する。

[0107] 「第一変形例」

上述した実施形態の第一変形例について、図 7 及び図 8 を用いて説明する。

[0108] 本変形例では、負側固定子 141B の負側環状部 142B から延びる固定子接続端 145a の幅を広くしている。固定子接続端 145a の幅は、基板 100 に平行な方向であって、固定子接続端 145a が延びる X 方向に垂直な Z 方向の幅である。本変形例では、固定子接続端 145a の幅寸法 W_a は、温度計測子 151 の本体部 153 における最大寸法 W_m よりも大きい。なお、固定子接続端 145a の厚さは、上述した実施形態における固定子接続端 145 の厚さと同程度である。

[0109] このように、固定子接続端 145a の幅を広くすることで、固定子接続端 145a の熱抵抗が小さくなり、負極端子 75 から固定子接続端 145a を介して温度計測子 151 へ熱が伝わり易くなる。このため、負極端子 75 の温度変化に対する温度計測子 151 周りの温度変化の時間差を小さくすることができる。よって、本変形例では、温度の計測応答性を高めることができる。

[0110] また、本変形例では、負極端子 75 から温度計測子 151 側へ流れる熱量が多くなる。

このため、本変形例では、固定子接続端の幅が狭い場合よりも、外部環境温度の影響を小さくすることができる。上述の電池 2 では、電極端子 70, 75 周りの発熱量が多いことから、電池 2 の基板 100 側を積極的に冷却する場合がある。このように、電池 2 の基板 100 側を冷却する場合でも、本変形例では、冷却の影響を抑え、負極端子 75 の温度の値として、より現実の温度に近い値を得ることができる。

[0111] 「第二変形例」

上述した実施形態の第二変形例について、図 9 を用いて説明する。

[0112] 上述した実施形態では、図6に示すように、基板100の厚さ方向であるY方向において、基板100、固定子接続端145、絶縁材154、温度計測子151（本体部153）の順で、これらが並んでいる。本変形例では、基板100の厚さ方向であるY方向において、基板100、温度計測子151（本体部153）、絶縁材である絶縁フィルム154b、固定子接続端145bの順で、これらが並んでいる。すなわち、本変形例の固定子接続端145bは、温度計測子151を基準にして基板100の側とは反対側に、絶縁材である絶縁フィルム154bを介して配置されている。本変形例においても、固定子接続端145bの幅寸法は、温度計測子151の本体部153における最大寸法よりも大きい。

[0113] 本変形例では、温度計測子151が、基板100と固定子接続端145bとで挟まれるので、上述した実施形態及び第一変形例よりも、外部環境温度の影響をより少なくすることができる。

[0114] なお、本変形例では、固定子接続端145bの外側を絶縁材で覆っていないが、上述した実施形態や第一変形例と同様に、固定子接続端145bの外側を絶縁材で覆ってもよい。

[0115] 「第三変形例」

上述した実施形態の第三変形例について、図10及び図11を用いて説明する。

[0116] 本変形例では、円柱状の負極端子75の外周側と環状の負側固定子141Bの内周側との間に、両者間での熱伝導を促進する熱伝導促進部材168を配置している。円柱状の負極端子75の外周側と環状の負側固定子141Bの内周側との間には、互いに離間して対向する隙間部167が存在する。熱伝導促進部材168は、この隙間部167に、負極端子75及び負側固定子141Bの双方に接するよう配置されている。

[0117] この熱伝導促進部材168は、負極端子75の融点及び負側固定子141Bの融点よりも低い融点の熱伝材で形成されている。例えば、負極端子75及び負側固定子141Bが銅又は銅を主成分とする合金で形成されている場

合、この銅の融点は 1083°C 、銅を主成分とする合金の融点は、添加物にもよるが、例えば、 $897\sim 1097^{\circ}\text{C}$ である。この熱伝導促進部材168は、例えば、融点が 200°C 以下の低融点合金で形成されている。

この低融点合金としては、例えば、ハンダの主要成分であるSnの他に、BiやIn等を含む合金がある。具体的には、例えば、以下のような合金がある。なお、以下で示す融点とは、固体が溶け始める温度で、いわゆる固相線温度である。また、融点は、合金を形成する金属元素の成分が同じであっても、以下で例示する成分比率が変われば変わる。

- [0118] 28.5wt%Sn-Pb-28.5wt%Bi (融点： 99°C)
46wt%Sn-Pb-14wt%Bi (融点： 137°C)、
46wt%Sn-Pb-8wt%Bi (融点： 135°C)
19wt%Sn-Pb-53.5wt%Bi-10.5wt%In (融点： 60°C)
13.3wt%Sn-Pb-50wt%Bi-10wt%Cd (ウッドメタル) (融点： 70°C)
12.5wt%Sn-Pb-50wt%Bi-12.5wt%Cd (融点： 60.5)
43wt%Sn-57wt%Bi (融点： 138°C)
48wt%Sn-52wt%In (融点： 117°C)

- [0119] 本変形例では、負極端子75と負側固定子141Bとの間の隙間部167に、熱伝材で形成された熱伝導促進部材168が配置されているので、負極端子75から負側固定子141Bへ熱を伝わり易くすることができる。さらに、熱伝導促進部材168は融点が低いため、負極端子75が温度上昇する過程の早い段階で熱伝導促進部材168が柔らかくなり、熱伝導促進部材168と負極端子75及び負側固定子141Bとの接触性が高まり、負極端子75から負側固定子141Bへ熱をより伝わり易くすることができる。

- [0120] ここで、仮に、負極端子75の温度が 100°C （以下、この温度を限界温度とする）以上になると、以降、この電池は、使用不能になる、又は能力が

著しく低下する、とする。

このような場合、負極電極が100℃になる以前に、これを検知することが好ましい。

[0121] そこで、本変形例では、負極端子75の限界温度未満の温度が融点である材料で熱伝導促進部材168を形成する。このため、本変形例では、負極端子75が限界温度になる以前に熱伝導促進部材168が溶け始め、負極端子75と負側固定子141Bとの間の熱伝導性が高まり、温度の計測応答性を高めることができる。

[0122] なお、熱伝導促進部材168を形成する材料は、その融点が負極端子75の限界温度以上であっても、限界温度未満である程度柔らかくなる材料であってもよい。これは、前述したように、熱伝導促進部材168が柔らかくなり、この熱伝導促進部材168と負極端子75及び負側固定子141Bとの接触性が高まることで、負極端子75と負側固定子141Bとの間の熱伝導性が高まるからである。

[0123] 「その他の変形例」

上記に示す本実施形態では、電池2としてリチウム二次電池を例にとって説明したが、本発明の実施形態はこれに限られない。電極端子が電池ケースの一つの面に配された電池であればよく、電池の種類・形状は適宜変更が可能である。

[0124] また、本実施形態では、固定子141A、141Bは、端子挿通孔111A、111Bに電極端子70、75が挿通された状態で、電極端子70、75に接して電極端子70、75を内径側に向かって押圧する押圧部143A、143Bを備える場合を例にとって説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限られず、固定子は、端子挿通孔に電極端子が挿通された状態で、電極端子と接触固定されていればよく、電極端子の形状に合わせた形状であってもよい。

[0125] また、本実施形態では、温度計測子151は、基板100の表裏面のうち電池2側の面（裏層102）に設けられている場合を例にとって説明したが

、基板１００表面（表層１０１）に設けられていてもよい。

[0126] また、本実施形態では、熱伝材で形成され、固定子１４１Ａ，１４１Ｂに接続されて、固定子１４１Ａ，１４１Ｂと温度計測子１５１とを熱的に接続する固定子接続端１４５を備える場合を例にとって説明したが、固定子接続端１４５を省略し、温度計測子１５１を直接固定子１４１に接続させてもよい。

[0127] また、本実施形態では、温度計測子１５１と固定子接続端１４５は、共に絶縁材により覆われている場合を例にとって説明したが、外部からの影響を受けずに温度を計測可能な場合などは絶縁材を省略してもよい。

[0128] また、本実施形態では、固定子１４１Ａ，１４１Ｂは、導電材で形成され、電極端子７０，７５の電位を計測するための端子電位計測用端子を有する場合を例にとって説明したが、温度を計測する場合のみであれば、端子電位計測用端子は省略してもよい。

産業上の利用可能性

[0129] 上記した電池状態監視装置及びこれを備えた電池モジュールによれば、電池の温度を安定して正確に測定することができる。

符号の説明

- [0130] １ 電池モジュール
２ 電池
３ 電池状態監視装置
７５ 負極端子（電極端子）
１００ 基板
１１１Ｂ 負側挿通孔（端子挿通孔）
１４１Ｂ 負側固定子（固定子）
１４３Ｂ 負側押圧部（押圧部）
１４５，１４５ａ，１４５ｂ 固定子接続端
１５１ 温度計測子
１５４ 絶縁材

1 5 4 b 絶縁フィルム（絶縁材）

1 6 7 隙間部

1 6 8 熱伝導促進部材

請求の範囲

- [請求項1] 電池の電極端子が挿通される端子挿通孔が形成されている基板と、
 熱伝材で形成されて、前記端子挿通孔の周囲に設けられ、前記端子挿通孔に前記電極端子が挿通された状態で、前記電極端子に接して該電極端子に取り付けられる固定子と、
 前記基板に固定され、前記固定子を介して前記電極端子の温度を計測する温度計測子とを備える電池状態監視装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電池状態監視装置において、
 前記固定子は、前記端子挿通孔に前記電極端子が挿通された状態で、該電極端子に接して該電極端子を内径側に向かって押圧する押圧部を有する電池状態監視装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の電池状態監視装置において、
 前記固定子は、前記端子挿通孔に前記電極端子が挿通された状態で、前記電極端子の外周に沿って配置された状態になる3個の前記押圧部を有する電池状態監視装置。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の電池状態監視装置において、
 前記温度計測子は、前記基板の表裏面のうち前記電池側の面に設けられている電池状態監視装置。
- [請求項5] 請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の電池状態監視装置において、
 熱伝材で形成され、前記固定子に接続されて、前記固定子と前記温度計測子とを熱的に接続する固定子接続端をさらに備え、
 前記温度計測子と前記固定子接続端は、共に絶縁材により覆われている電池状態監視装置。
- [請求項6] 請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の電池状態監視装置において、
 熱伝材で形成され、前記固定子に接続されて、前記固定子と前記温

度計測子とを熱的に接続する固定子接続端をさらに備え、

前記固定子接続端は、前記基板の厚さ方向であって、前記温度計測子を基準にして前記基板の側に、絶縁材を介して配置されている電池状態監視装置。

[請求項7] 請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の電池状態監視装置において、

熱伝材で形成され、前記固定子に接続されて、前記固定子と前記温度計測子とを熱的に接続する固定子接続端をさらに備え、

前記固定子接続端は、前記基板の厚さ方向であって、前記温度計測子を基準にして前記基板の側とは反対側に、絶縁材を介して配置されている電池状態監視装置。

[請求項8] 請求項5から請求項7のいずれか一項に記載の電池状態監視装置において、

前記温度計測子は、本体部と、前記本体部と外部とを接続するための端部と、を有し、

前記基板と平行な方向における前記固定子接続端の幅寸法は、前記温度計測子における前記本体部の最大寸法よりも大きい電池状態監視装置。

[請求項9] 請求項1から請求項8のいずれか一項に記載の電池状態監視装置において、

前記電極端子と前記固定子との間には、前記電極端子と前記固定子とが互いに離間して対向する隙間部が存在し、

前記隙間部に配置され、前記電極端子及び前記固定子の双方に接し、前記双方の融点よりも低い融点の熱伝材で形成された熱伝導促進部材を備える電池状態監視装置。

[請求項10] 請求項9に記載の電池状態監視装置において、

前記熱伝導促進部材は、Snと、Bi又はInとを含む合金で形成されている電池状態監視装置。

[請求項11] 請求項1から請求項10のいずれか一項に記載の電池状態監視装置において、

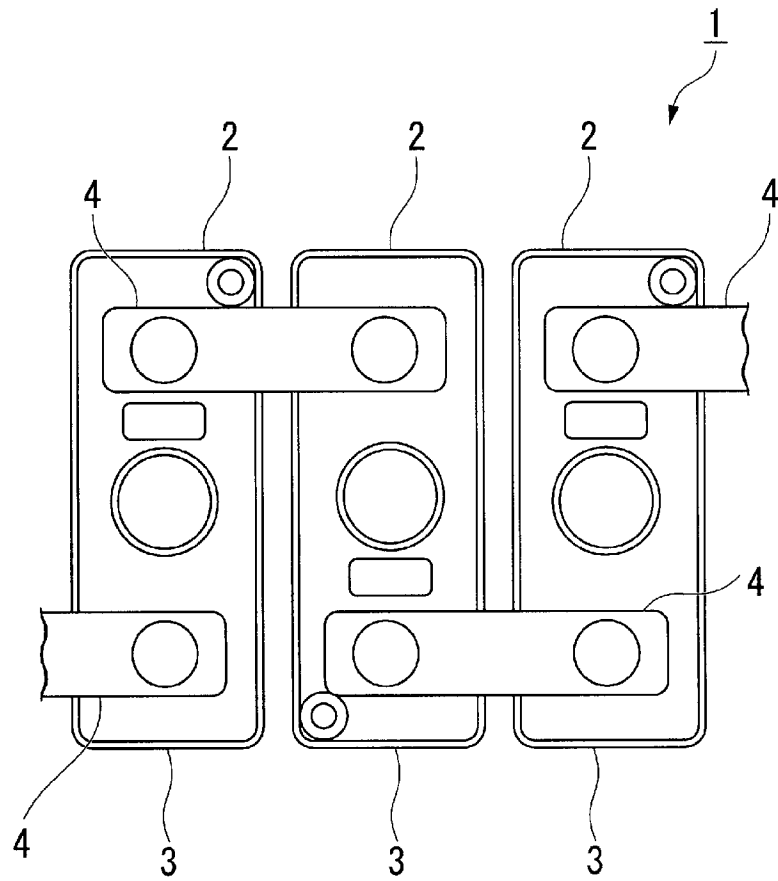
前記固定子は、導電材で形成され、前記電極端子の電位を計測するための端子電位計測用端子を成す電池状態監視装置。

[請求項12] 請求項1から請求項11のいずれか一項に記載の電池状態監視装置と、

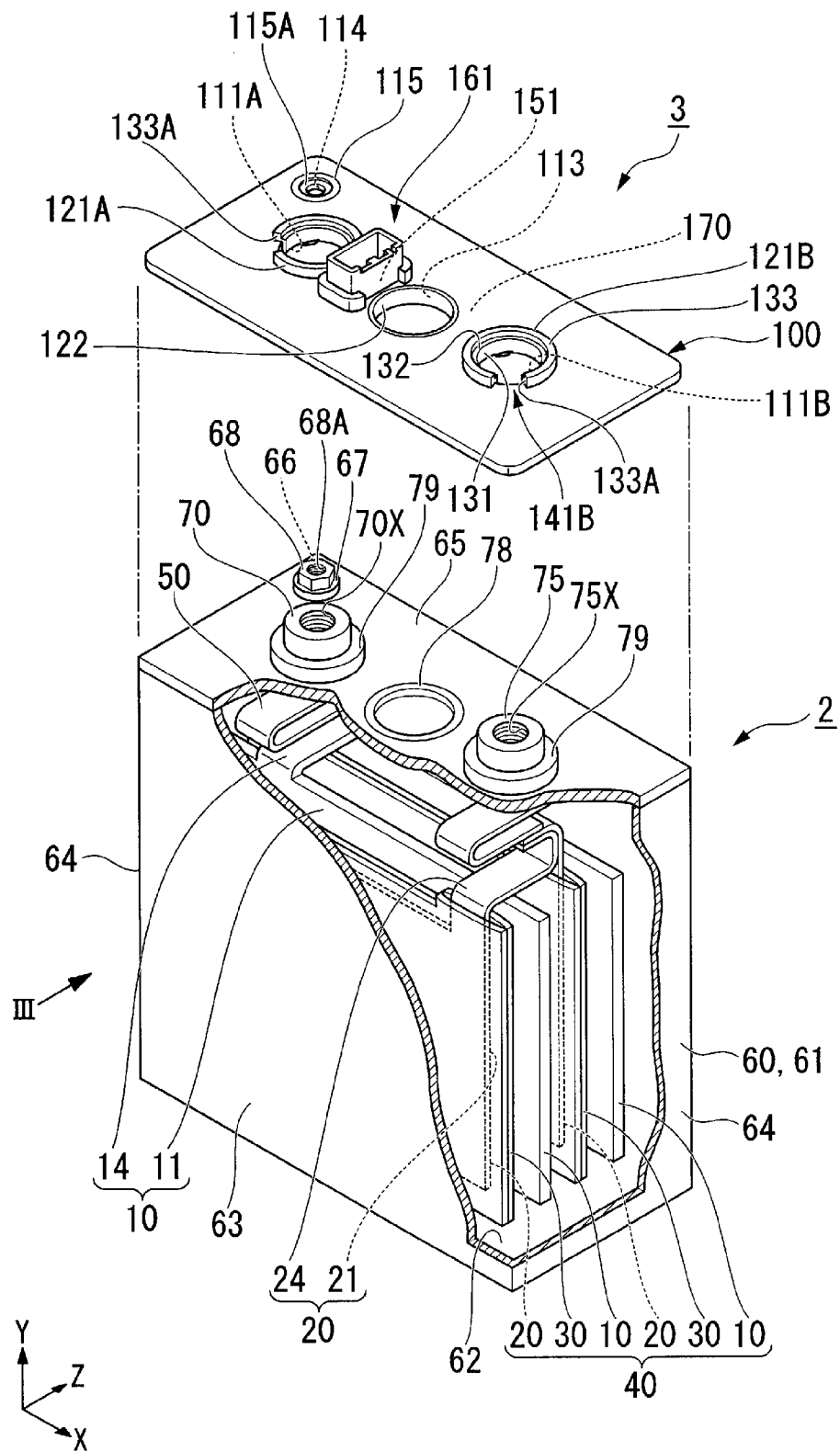
前記電池と、

を備える電池モジュール。

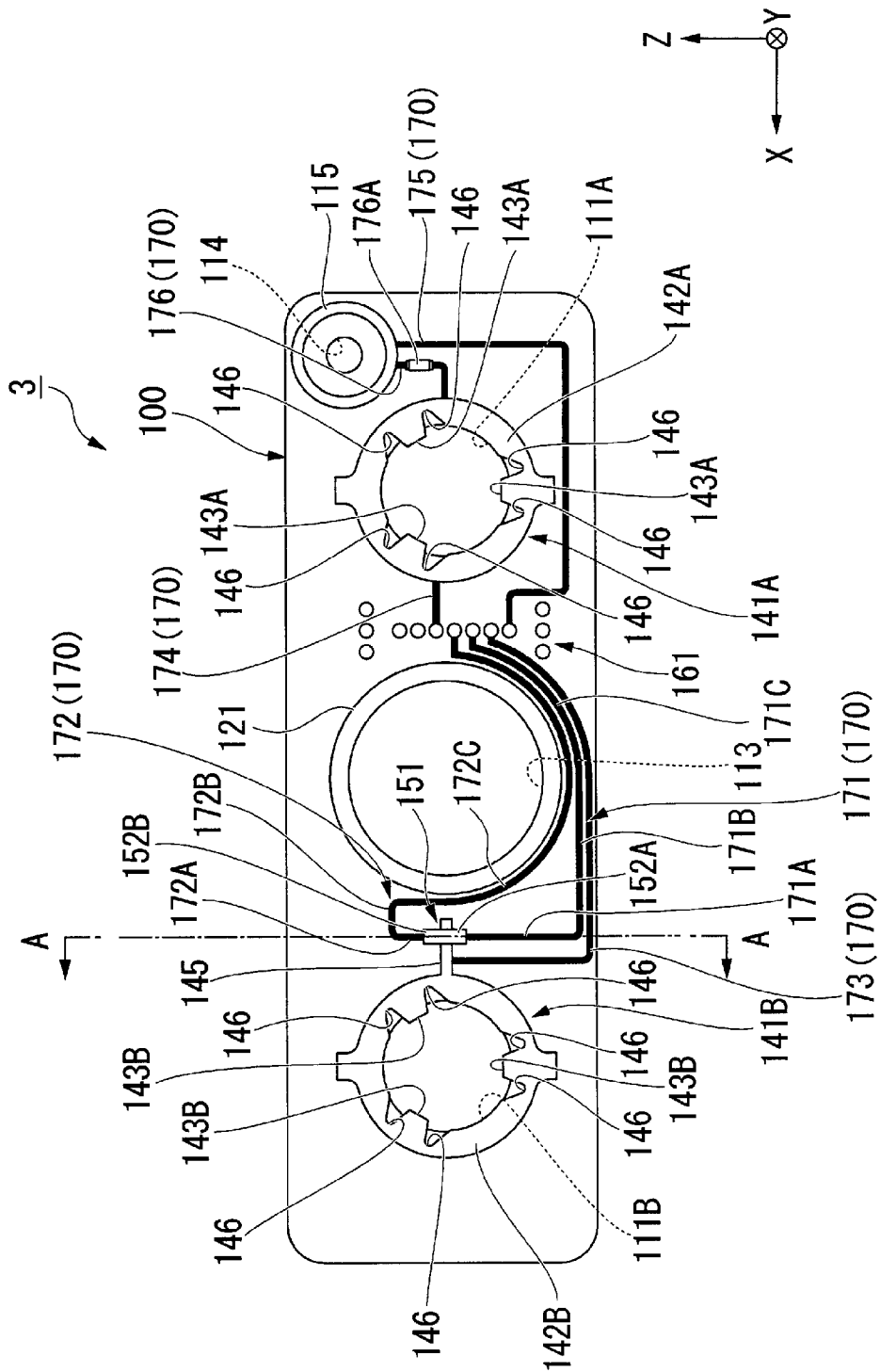
[図1]



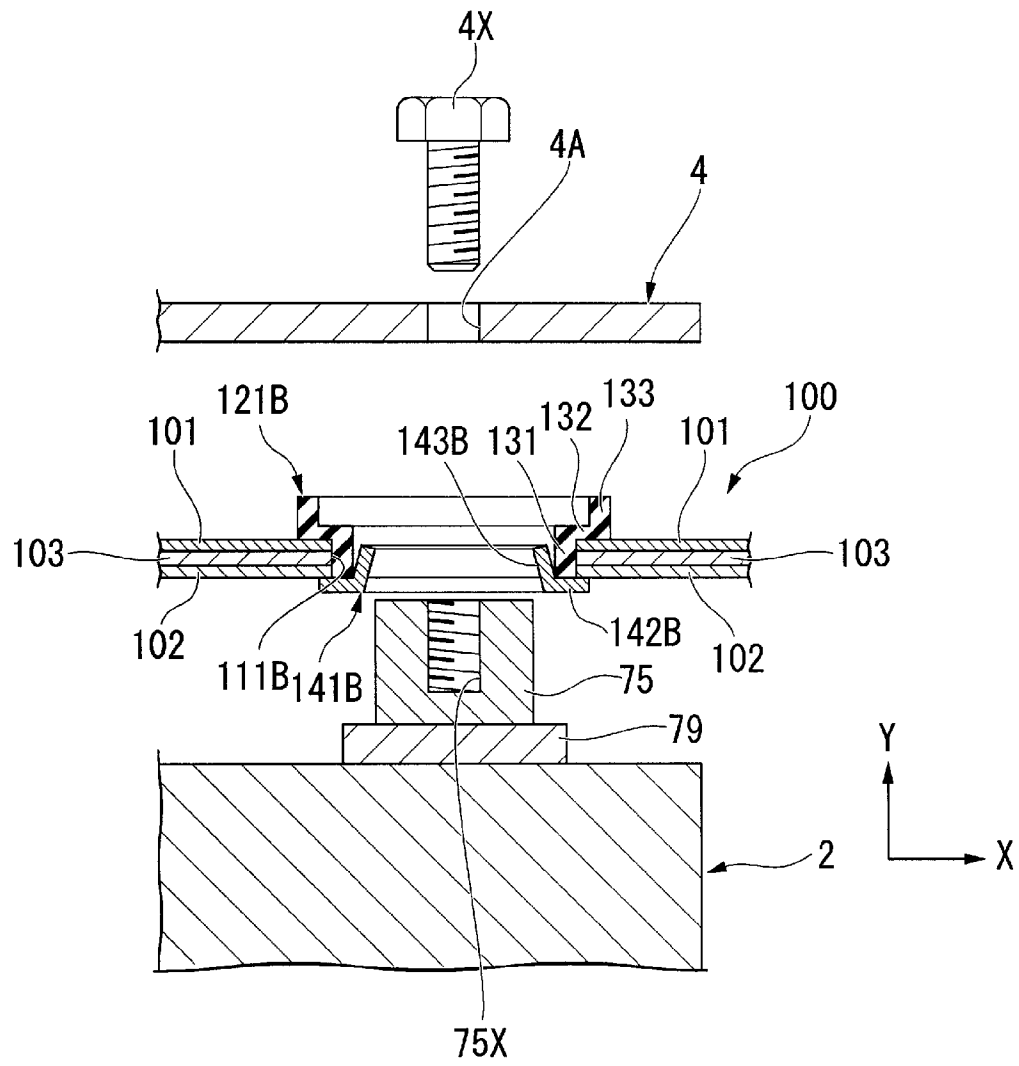
[図2]



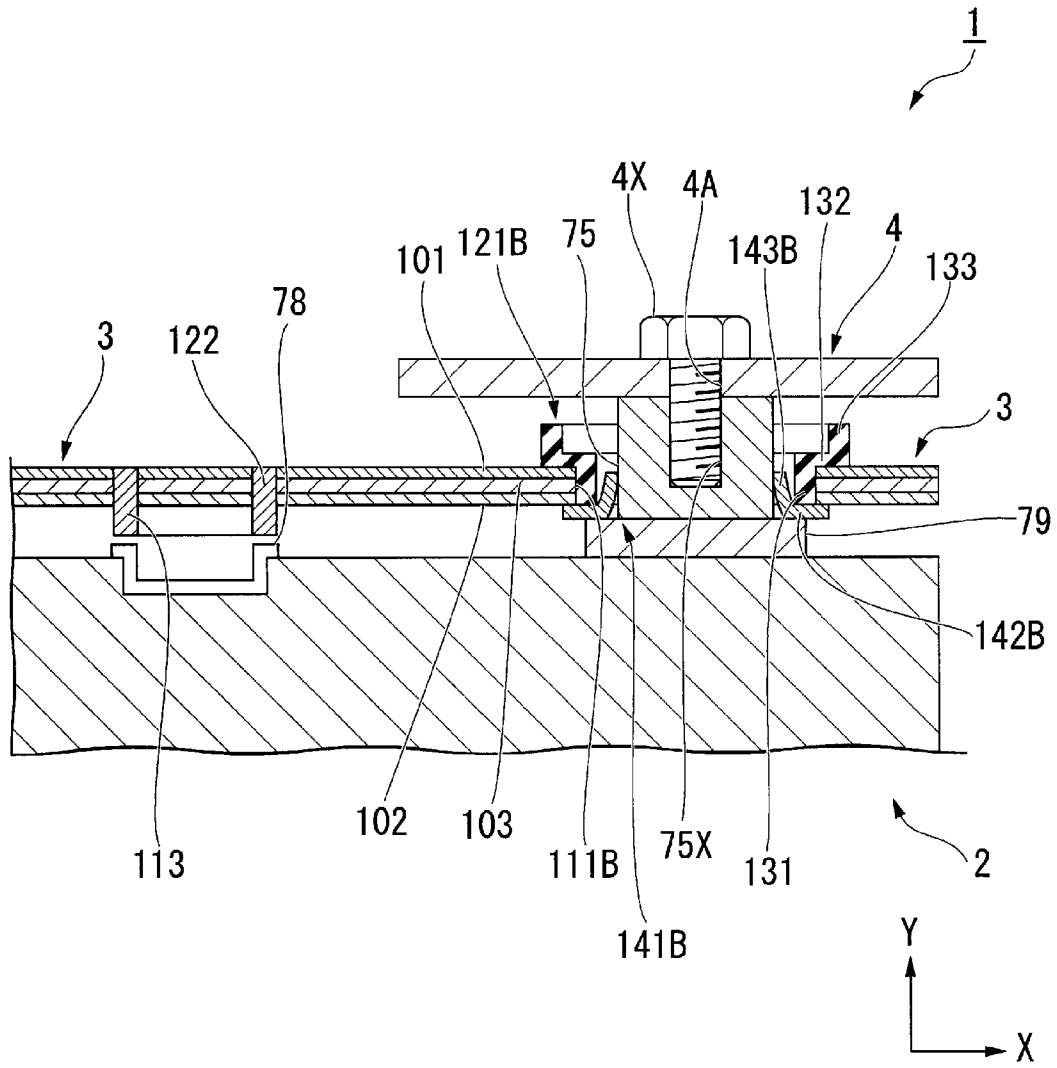
[図3]



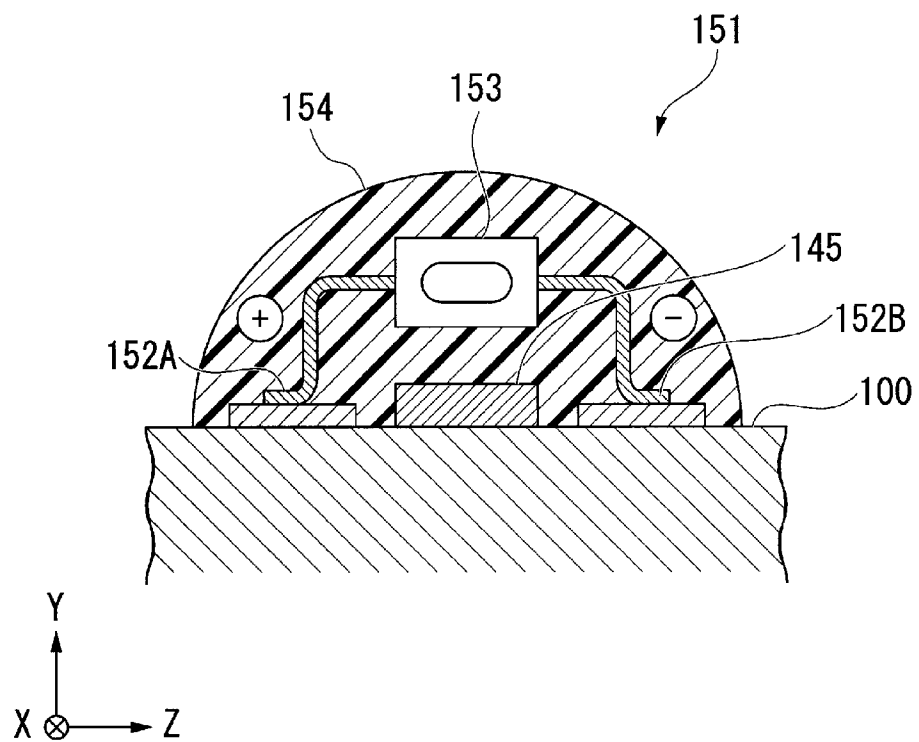
[図4]



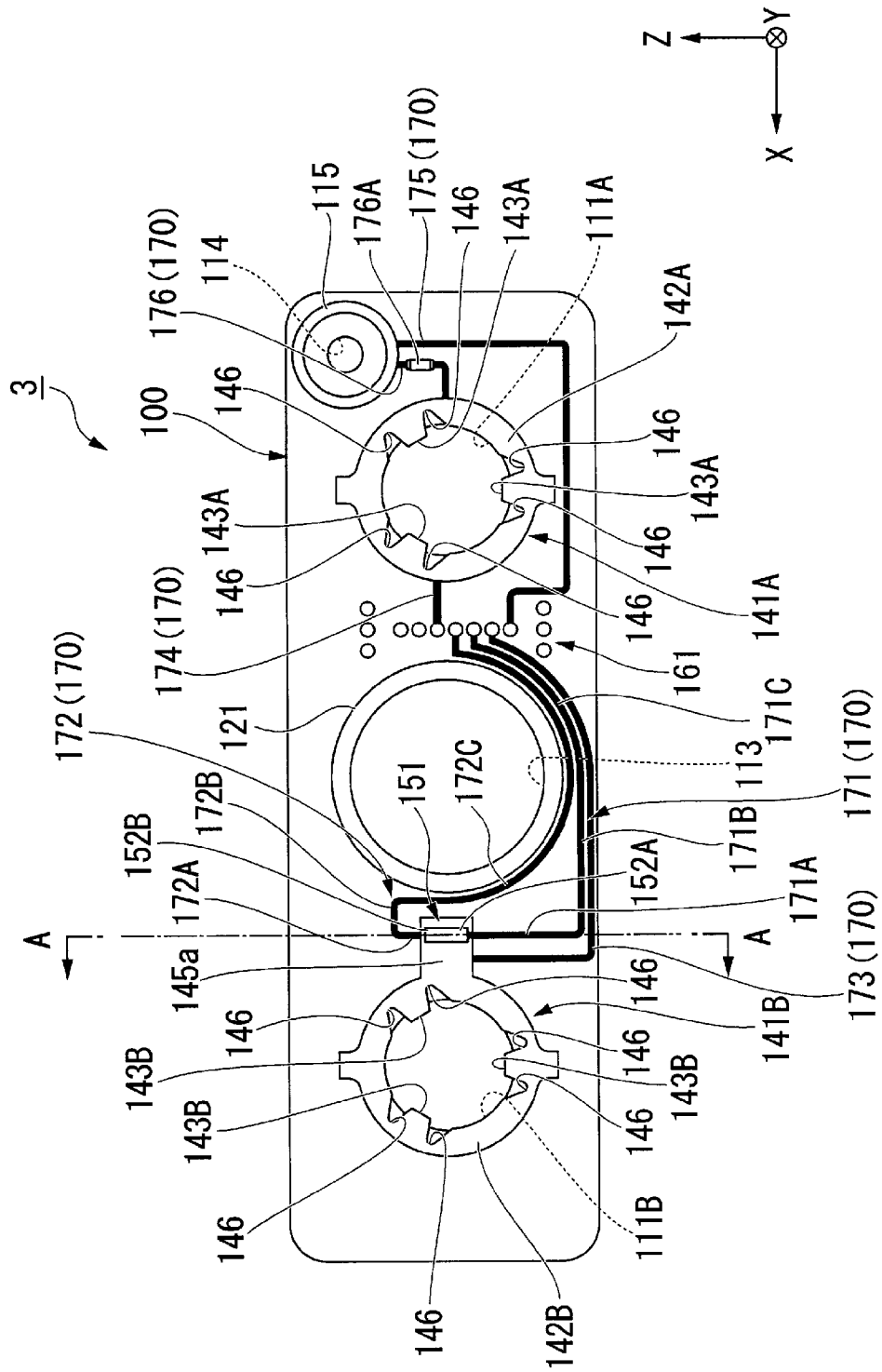
[図5]



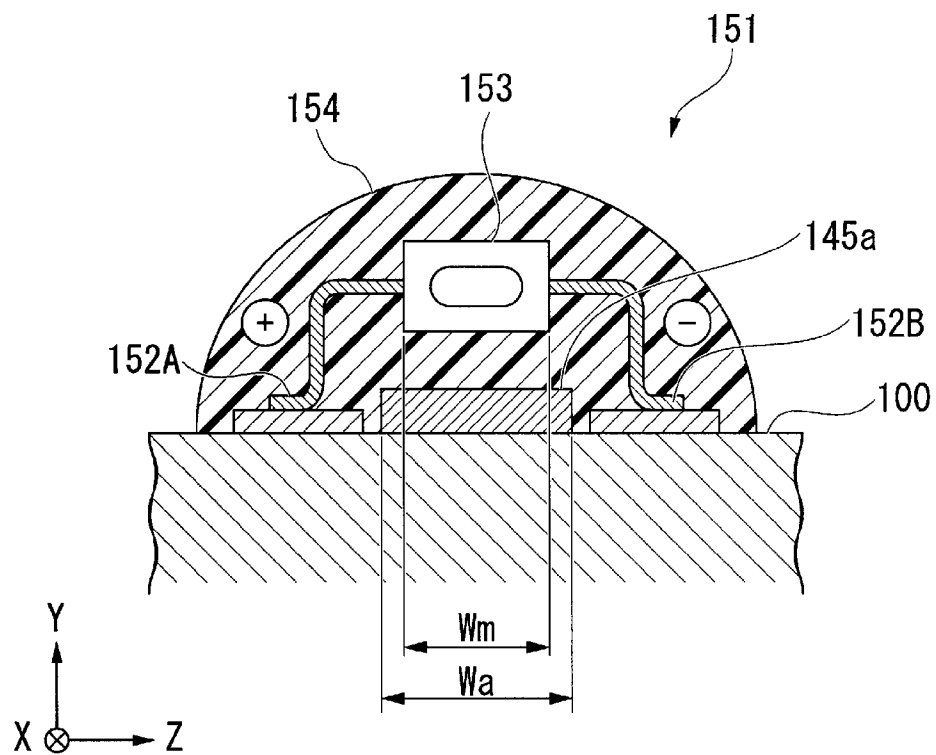
[図6]



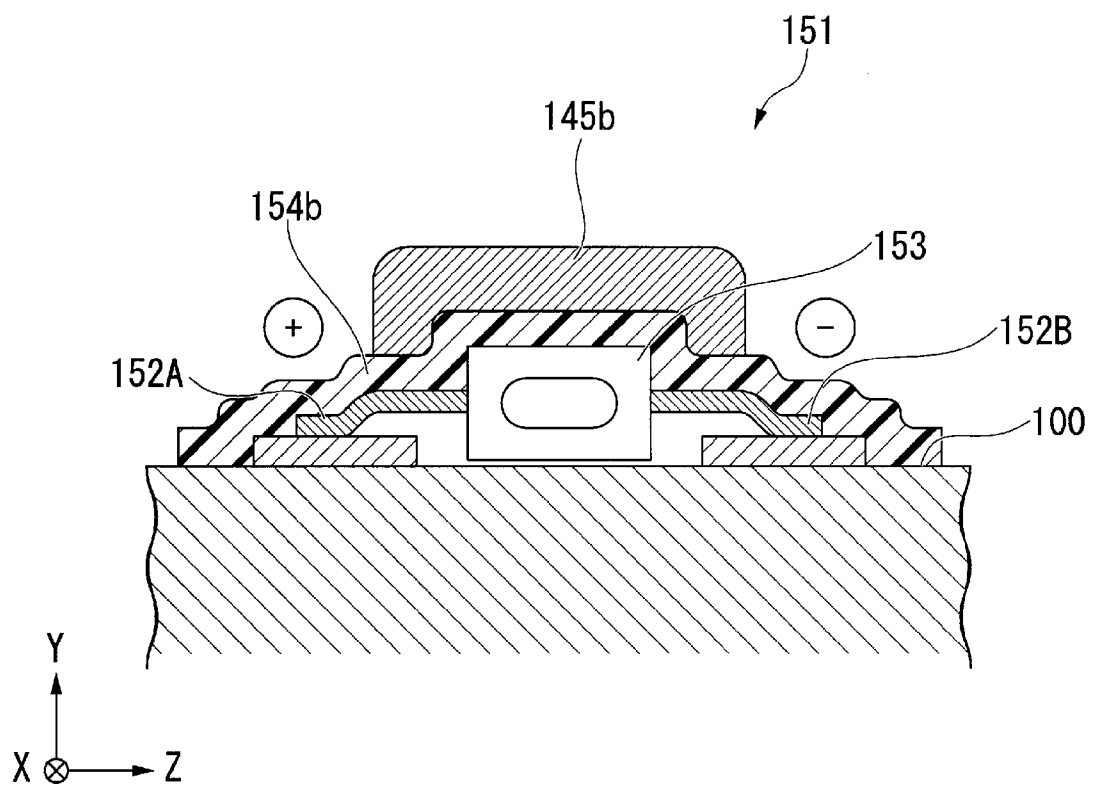
[図7]



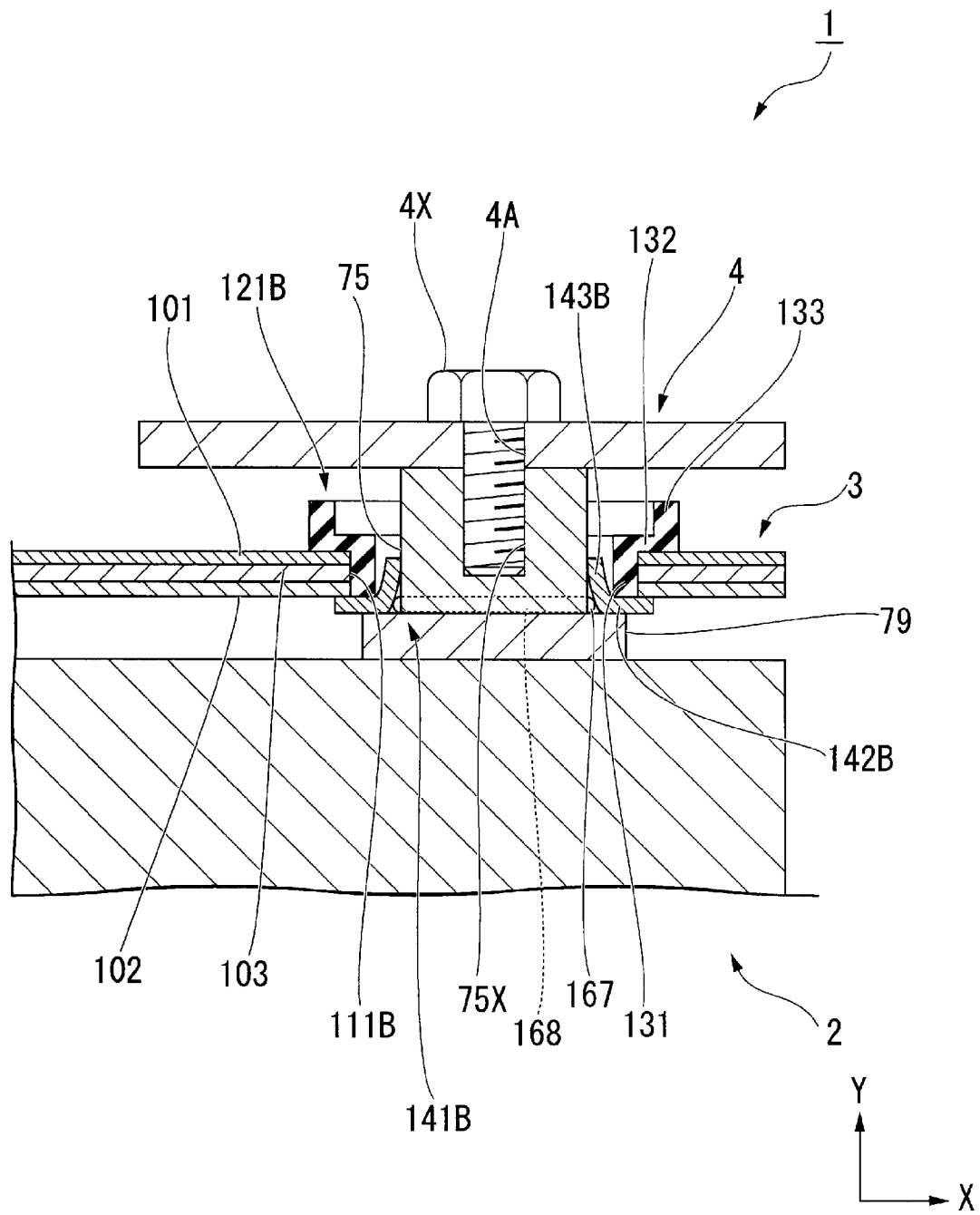
[図8]



[図9]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/082731

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/48(2006.01)i, G01K1/14(2006.01)i, G01R1/04(2006.01)i, G01R31/36(2006.01)i, H01M2/10(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, G01K1/14, G01R1/04, G01R31/36, H01M2/10

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	WO 2012/137289 A1 (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.), 11 October 2012 (11.10.2012), paragraphs [0033] to [0035], [0045] to [0048]; fig. 5, 6 (Family: none)	1, 5-8, 11, 12 4, 9, 10 2, 3
Y	JP 2012-177589 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 13 September 2012 (13.09.2012), paragraph [0021]; fig. 3 (Family: none)	4
Y	JP 05-164626 A (Kawasaki Steel Corp.), 29 June 1993 (29.06.1993), entire text; all drawings (Family: none)	9, 10

☒ 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
20 February, 2014 (20.02.14)

Date of mailing of the international search report
04 March, 2014 (04.03.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/082731

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 2012-009411 A (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.), 12 January 2012 (12.01.2012), entire text; all drawings & US 2011/0287644 A1 & EP 2390946 A2 & KR 10-2011-0128729 A & CN 102332644 A	2, 3

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, G01K1/14(2006.01)i, G01R1/04(2006.01)i, G01R31/36(2006.01)i,
H01M2/10(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, G01K1/14, G01R1/04, G01R31/36, H01M2/10

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 Y A	WO 2012/137289 A1（日立ビークルエナジー株式会社）2012. 10. 11, 段落[0033]-[0035], [0045]-[0048], 第 5, 6 図（ファミリーなし）	1, 5-8, 11, 12 4, 9, 10 2, 3
Y	JP 2012-177589 A（三菱重工業株式会社）2012. 09. 13, 段落【0021】, 第 3 図（ファミリーなし）	4

☒ 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 0 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 3 . 2 0 1 4

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）

松尾 俊介

5 T

5 0 9 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 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
Y	JP 05-164626 A (川崎製鉄株式会社) 1993.06.29, 全文、全図 (ファミリーなし)	9, 10
A	JP 2012-009411 A (日本航空電子工業株式会社) 2012.01.12, 全文、全図 & US 2011/0287644 A1 & EP 2390946 A2 & KR 10-2011-0128729 A & CN 102332644 A	2, 3