

(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6月21日(21.06.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/110232 A1

(51) 国際特許分類:

H01M 10/6569 (2014.01) B60R 16/04 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01) H01M 2/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/041977

(22) 国際出願日: 2017年11月22日(22.11.2017)

(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 2016-244831 2016年12月16日(16.12.2016) JP

(71) 出願人: 三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5748534 大阪府大東市三洋町1番1号 Osaka (JP).

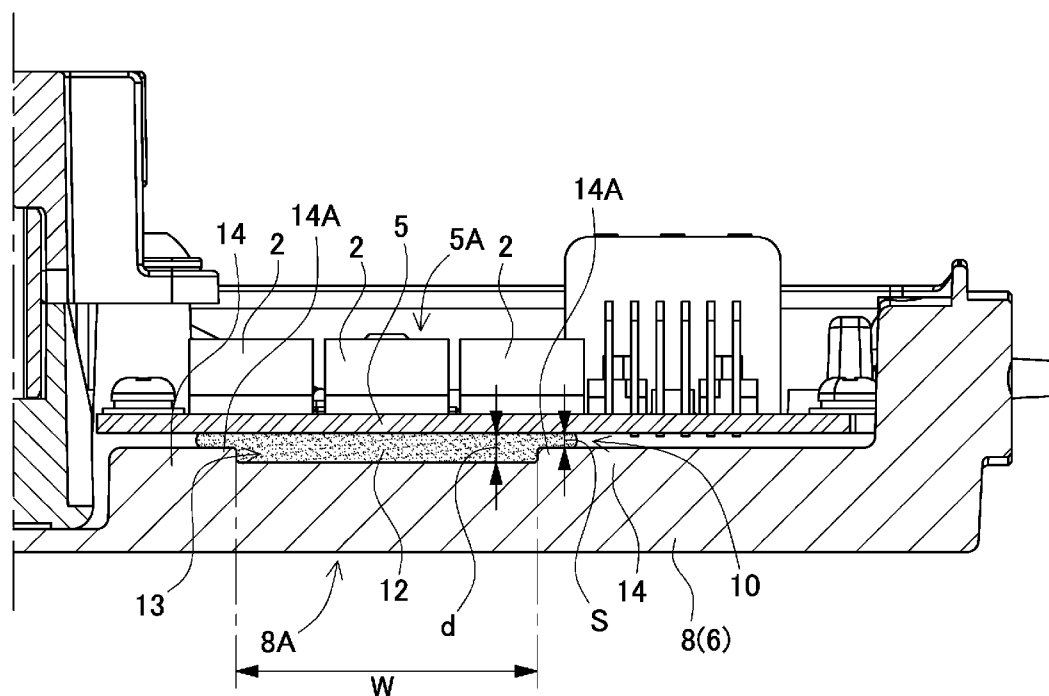
(72) 発明者: 高橋 宏行(TAKAHASHI Hiroyuki).

(74) 代理人: 徳田 佳昭, 外 (TOKUDA Yoshiaki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 Osaka (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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, 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,

(54) Title: ELECTRICAL EQUIPMENT BATTERY FOR VEHICLES

(54) 発明の名称: 車両用の電装用バッテリー



(57) Abstract: In order to release thermal energy, of a heat-generating element mounted on a vehicle, to the outside of an outer case efficiently over a long period of time while simplifying assembly structure, this electrical equipment battery is provided with a thermally conductive space (10) between a circuit board (5) on which a heat-generating element is mounted and a metallic heat-dissipation plate part (8A) provided to an outer case (6). The space is filled with an electrically-insulative thermally-conductive gel (12) so that thermal energy of the heat-generating element (2) is released

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))

to the outside through the heat-dissipation plate part (8A) in the outer case (6). Furthermore, the heat-dissipation plate part (8A) has provided therein an outflow-blocking partition (14) outside the thermally conductive space (10) for preventing outflow of the electrically-insulative thermally-conductive gel (12) in the thermally conductive space (10).

(57) 要約: 組み立て構造を簡素化しながら、車両に搭載されて発熱素子の熱エネルギーを長期間に渡って効率よく外装ケースの外部に放熱するために、電装用バッテリーは、発熱素子を実装する回路基板(5)と、外装ケース(6)に設けた金属製の放熱プレート部(8A)との間に熱伝導スペース(10)を設けてここに絶縁熱伝導ゲル(12)を充填して、発熱素子(2)の熱エネルギーを外装ケース(6)の放熱プレート部(8A)から外部に放熱し、さらに、放熱プレート部(8A)は、熱伝導スペース(10)の外側に流出阻止隔壁(14)を設けて、熱伝導スペース(10)の絶縁熱伝導ゲル(12)の流出を阻止している。

明 細 書

発明の名称：車両用の電装用バッテリー

技術分野

[0001] 本発明は、主として、車両に搭載している電装品に電力を供給する鉛バッテリーと並列に接続して使用される車両用の電装用バッテリーに関する。

背景技術

[0002] 車両は、電装品に電力を供給する鉛バッテリーを電装用のバッテリーとして搭載している。鉛バッテリーは車両の全ての電装品に電力を供給し、さらに車両を走行させるために必要な全ての部品、たとえば、セルモータ、エンジン制御回路、電動パワーステアリング用のモータ、オートマ制御、さらにブレーキやステアリングなどのバイワイヤー部品にも電力を供給している。さらに、近年の車両は、燃費を改善するために、アイドリングストップや減速時の回生電力で鉛バッテリーを充電する方式も採用される。

[0003] 鉛バッテリーは、イグニッションスイッチのオフ状態においても一部の電装部品には継続して電力を供給し、また自己放電によっても残容量が減少する。それにもかかわらず、鉛バッテリーは、放電されて電圧が低下しても一部の電装品への電力供給を停止しない。このため、長期間に渡って車両を使用せず、充電されない期間が長くなると、完全に放電される。鉛バッテリーが完全に放電されると、セルモータを駆動できず、エンジンを始動できなくなる。この弊害は、鉛バッテリーと並列に、ニッケル水素電池やリチウムイオン電池からなる鉛バッテリーとは異なる二次電池の電装用バッテリーを並列に接続して解消できる。

[0004] ニッケル水素電池やリチウムイオン電池の電装用バッテリーは、鉛バッテリーよりも充電効率に優れ、しかも自己放電が少ないので、長期間に渡って使用されない時の自己放電による残容量の減少を少なくできる。さらに、鉛バッテリーに並列に接続して使用される電装用バッテリーは、鉛バッテリーとの間にパワースイッチスイッチを設けて、イグニッションスイッチのオフ状態では、

鉛バッテリーに接続しない状態にできる。パワースイッチをオフ状態とする電装用バッテリーは、車両が長期間使用されない状態で二次電池が放電されない。このため、鉛バッテリーではセルモータを駆動できない状態において、パワースイッチをオン状態に切り換えてセルモータを駆動してエンジンを始動できる。さらに、電装用バッテリーは、車両の走行状態において、パワースイッチをオン状態として鉛バッテリーと並列に接続されて、車両の全ての機器に安定して電力を供給できる。このことを実現するために、鉛バッテリーに並列に接続される電装用バッテリーは、出力側にパワースイッチを設けて、必要ときにニッケル水素電池やリチウムイオン電池を鉛バッテリーに接続している。

[0005] パワースイッチには、大電流に耐えるリレーや半導体スイッチング素子が使用される。リレーは接点をオンオフに切り換えるので、接点の接触不良による故障を皆無にできず、また切り換え時に騒音が出る欠点がある。半導体スイッチング素子は、信頼性が高く寿命も長い等の優れた特徴があるが、電流のジュール熱で発熱して温度上昇する発熱素子となるので、効率よく放熱する必要がある。温度上昇が、発熱素子自体の安定な動作を阻害し、また二次電池などの周囲の部品を加熱して種々の熱による障害の原因となるからである。半導体スイッチング素子等の発熱素子の温度上昇は、発熱量と放熱量のバランスで特定されるので、いかに効率よく熱エネルギーを放熱できるかが、発熱素子自体と周囲の部品の安定な動作に大切である。

[0006] 発熱素子である半導体スイッチング素子の放熱構造として、外装ケースをアルミニウムなどの金属ケースとし、金属ケースの内面にマイカやプラスチックシート等の絶縁材と熱伝導ペーストを介して半導体素子に熱結合状態に固定する構造が採用される。この構造は、発熱素子の半導体スイッチング素子を回路基板に実装する状態で金属ケースに固定すると、回路基板と半導体スイッチング素子の相対位置が特定されるので、半導体スイッチング素子を回路基板に固定しながら、金属ケースに固定するのが難しい。この弊害をさけるために、半導体スイッチング素子を金属ケースに固定して、リード線を介して回路基板に接続すると組み立てに手間がかかる。この弊害は、半導体

スイッチング素子を金属ケースに固定することなく回路基板に固定して、半導体スイッチング素子には放熱フィンを固定して放熱する構造で解消できる。しかしながら、この放熱構造によると、放熱フィンが外装ケースの内部に放熱するので、外装ケースの内部温度が上昇する弊害が発生する。内部温度の上昇は、外装ケースを換気する構造として解消できるが、車両用の電装用バッテリーは、外装ケースを自由に換気できる構造にはできない。種々の使用状態において外部からの水の浸入を阻止する構造が要求されるからである。

[0007] 発熱素子の熱エネルギーを、離れた位置にある放熱部に伝導して放熱する構造は開発されている。（特許文献1参照）

この放熱構造は、発熱素子にヒートパイプを熱結合して放熱部に熱伝導するので、発熱素子を放熱部が離れた位置に配置できる。ただ、この放熱構造は、ヒートパイプで熱伝導するので部品コストが高くなり、また、ヒートパイプの両端を理想的な状態で熱結合するのが難しく、とくに、車両のように長期間に渡って振動を受ける使用環境において、ヒートパイプ両端を理想的な熱結合状態に保持するのが難しい。ヒートパイプは効率よく熱伝導できるが、発熱素子と放熱部との熱結合が理想的でなく、熱抵抗ができると発熱素子を効率よく放熱できない。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2008-143432号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明者等は、以上の従来の欠点を解消することを目的として、発熱素子の半導体スイッチング素子を回路基板に固定して、回路基板を金属製の外装ケースに接近して配置し、回路基板と外装ケースとの間に絶縁熱伝導ゲルを充填する構造で従来の欠点を解消することに成功した。この構造は、発熱素子の半導体スイッチング素子を回路基板に実装することで組み立て効率を改

善し、さらに、回路基板の熱を外装ケースの内部に放熱することなく、絶縁熱伝導ゲルを介して金属ケースに伝導して外装ケースの外部に放熱することで、外装ケースの内部温度の上昇を防止できる。絶縁熱伝導ゲルは、互いに接触している接触面の隙間に充填される熱伝導ペーストのように、狭い隙間でなくて相当な離れた隙間に充填されて、回路基板と金属ケースの表面に密着して熱エネルギーを効率よく伝導できることから、回路基板と金属ケースとの隙間を例えば数mmと広くしながら、回路基板から金属ケースに効率よく放熱できる。さらに絶縁熱伝導ゲルは、絶縁状態で熱伝導することから、熱伝導ペーストのように絶縁シート等で絶縁処理することなく、回路基板と金属ケースの隙間に充填されて、回路基板から金属ケースに効率よく熱伝導できる。したがって、以上の放熱構造は、絶縁熱伝導ゲルの優れた特性を有効に生かして、組み立て工程を簡単にしながら、安定して回路基板から金属ケースに効率よく熱伝導できる特徴がある。しかしながら、絶縁熱伝導ゲルは、応力で粘度が低下する物性があり、さらに、離れた隙間に充填されるので、車両に搭載されて振動を受けると、粘度が低下して、隙間から外部に流れ出て、経時的に回路基板と金属ケースとの熱伝導特性を次第に低下させる弊害がある。

[0010] 本発明は、さらに以上の欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、発熱素子の半導体スイッチング素子などを回路基板に実装する構造によって、効率よく組み立てできる構造としながら、発熱素子の熱エネルギーを効率よく外装ケースの外部に放熱できることに加えて、車両に搭載されて振動を受けながら、長期間に渡って発熱素子の発熱を効率よく外装ケースの外部に放熱することで、発熱素子の温度上昇による種々の熱に起因する弊害を確実に阻止できる車両用の電装用バッテリーを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明の車両用の電装用バッテリーは、二次電池と、二次電池の保護回路と発熱素子とを実装する回路基板と、回路基板と二次電池とを収納してなる外

装ケースとを備える。外装ケースは、回路基板の発熱素子実装部との間に熱伝導スペースを設けている金属製の放熱プレート部を有し、熱伝導スペースには、応力で粘度が低下する絶縁熱伝導ゲルを充填して、発熱素子実装部の発熱を絶縁熱伝導ゲルを介して放熱プレート部に伝導する。さらに、放熱プレート部が、熱伝導スペースの外側に流出阻止隔壁を有し、この流出阻止隔壁でもって熱伝導スペースに充填してなる絶縁熱伝導ゲルの流出を阻止する構造としている。

[0012] 本発明の車両用の電装用バッテリーは、回路基板の表面側に発熱素子を含む電子部品を実装して、回路基板の裏面側を、絶縁熱伝導ゲルを介して放熱プレート部に熱結合することができる。

[0013] 本発明の車両用の電装用バッテリーは熱伝導スペースの隙間を 3 mm 以下とすることができる。

[0014] 本発明の車両用の電装用バッテリーは、放熱プレート部の外側に放熱フィンを設けて、放熱プレート部の熱エネルギーをより効果的にケースの外部に放熱する構造とすることができる。

[0015] 本発明の車両用の電装用バッテリーは、放熱プレート部を有する金属ケースと、この金属ケースの開口部を閉塞してなるプラスチックケースとで外装ケースを構成することができる。

[0016] 本発明の車両用の電装用バッテリーは、二次電池を車両に搭載している鉛バッテリーに接続する半導体スイッチング素子を発熱素子とすることができる。

発明の効果

[0017] 本発明の電装用バッテリーは、発熱素子である半導体スイッチング素子などを回路基板に実装して能率よく組み立てできる構造としながら、発熱素子の熱エネルギーを効率よく外装ケースの外部に放熱できることに加えて、車両に搭載されて振動を受けながら、長期間に渡って発熱素子の発熱を効率よく外装ケースの外部に放熱して、発熱素子の温度上昇による種々の熱に起因する弊害を確実に阻止できる特徴がある。

以上の電装用バッテリーが、能率よく組み立てできる構造としながら、発熱

素子の熱エネルギーを効率よく外装ケースの外部に放熱し、発熱素子の温度上昇による熱に起因する種々の弊害を阻止できるのは、発熱素子を回路基板に実装し、外装ケースには金属製の放熱プレート部を設け、この放熱プレート部と回路基板との間には熱伝導スペースを設けて、熱伝導スペースに絶縁熱伝導ゲルを充填して、発熱素子の発熱を絶縁熱伝導ゲルを介して放熱プレート部に伝導して外装ケースの外部に放熱するからである。さらに、応力で粘度が低下する熱伝導スペースを熱伝導スペースに充填して、発熱素子の熱エネルギーを効率よく外装ケースに熱伝導して効率よく放熱しながら、振動する車両に搭載されて長期間に渡って発熱素子の発熱を効率よく外部に放熱できるのは、放熱プレート部が、熱伝導スペースの外側に流出阻止隔壁を設けて、この流出阻止隔壁でもって粘度の低下した絶縁熱伝導ゲルの流出を防止する構造としているからである。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の車両用の電装用バッテリーの使用状態を示す回路図である。

[図2]本発明の実施例にかかる電装用バッテリーの概略断面図である。

[図3]本発明の実施例にかかる電装用バッテリーを上から見た分解斜視図である。

[図4]本発明の実施例にかかる電装用バッテリーを下から見た分解斜視図である。

[図5]本発明の実施例にかかる電装用バッテリーの金属ケースの平面図である。

[図6]図5のVⅠーVⅠ線で示す部分の断面図である。

[図7]図5のVⅠⅠーVⅠⅠ線で示す部分の断面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための車両用の電装用バッテリーを例示するものであって、本発明は車両用の電装用バッテリーを以下の構造や材質ものに特定しない。

[0020] さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解しやすいように、実施例に

示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲」および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決していない。

[0021] 図1の回路図に示す車両用の電装用バッテリーは、車両に搭載している鉛バッテリー1と並列に接続して使用される。この図の電装用バッテリーは、発熱素子2である半導体スイッチング素子を備える。発熱素子2の半導体スイッチング素子はパワースイッチで、内蔵する二次電池4を鉛バッテリー1と並列に接続する。半導体スイッチング素子はイグニッションスイッチ（図示せず）のオン状態で、すなわち車両を走行させる状態で、オン状態に切り換えられる。ただし、イグニッションスイッチのオフ状態においても、必要なタイミングにおいて半導体スイッチング素子はオン状態に切り換えられて、鉛バッテリーに電力を供給し、あるいは鉛バッテリーから電力を供給することもできる。イグニッションスイッチのオフ状態で半導体スイッチング素子をオンに切り換える電装用バッテリーは、二次電池4の残容量を演算し、残容量が最小容量よりも小さくなると半導体スイッチング素子をオフ状態に切り換えて、二次電池の放電を停止できる。

[0022] 本発明の車両用の電装用バッテリーは、主として鉛バッテリーと並列に接続して使用されるが、二次電池の容量を大きくすることで、必ずしも鉛バッテリーと並列に接続して使用する必要はない。本発明の電装用バッテリーは、鉛バッテリーと並列に接続することなく単独で全ての電装品の電源として使用されるものにあっても、二次電池の出力側には発熱素子の半導体スイッチング素子を接続する。この半導体スイッチング素子は、二次電池の残容量が最小容量よりも小さくなるとオフ状態に切り換えられて、車両の全ての電装品への電力供給を遮断して残容量の低下を防止する。半導体スイッチング素子がオフ状態に切り換えられる最小容量は、二次電池でセルモータを駆動してエンジンを始動できる残容量に設定されて、長期間に渡って車両を使用しない状態においても、エンジンを始動して走行できる状態にできる。ハイブリッドカーや電動車両は、高電圧バッテリーで二次電池を充電できるので、半導体ス

ッチング素子をオフ状態に切り換える最小容量を、車両に搭載している高電圧バッテリーに装備のバッテリー ECU やエンジン ECU を動作状態にできる最低容量に設定される。

[0023] 図 1 の回路図と、図 2 の概略断面図と、図 3 の上から見た分解斜視図と、図 4 の下から見た分解斜視図と、図 5 の金属ケースの平面図と、図 6 の図 5 の V I - V I 線断面図と、図 7 の図 5 における V I I - V I I 線断面図に示す電装用バッテリーは、二次電池 4 と、二次電池 4 と直列に接続してする発熱素子 2 の半導体スイッチング素子と、半導体パワースイッチを含む発熱素子 2 を含む電子部品を実装している回路基板 5 と、回路基板 5 と二次電池 4 とを収納している外装ケース 6 とを備える。

[0024] 二次電池 4 はニッケル水素電池である。ただし、二次電池 4 にはニッケル水素電池に代わって、リチウムイオン電池等の充電できる電池であって、単位重量及び単位容積に対する充放電容量が鉛バッテリーよりも大きく、かつ自己放電の少ない他の全ての二次電池を使用できる。図に示す電装用バッテリーは、二次電池 4 をニッケル水素電池として、10 個の二次電池 4 を電池ホルダー 7 で定位置に配置している。10 個の二次電池 4 は直列に接続されて定格電圧を鉛バッテリーの 12 V としている。電池ホルダー 7 は、各二次電池 4 を水平面内に配置して、外装ケース 6 に充填している。電池ホルダー 7 は、回路基板 5 を配置する領域に回路基板スペースを設けている。回路基板 5 は、回路基板スペースにあって、外装ケース 6 に水平姿勢で固定される。

[0025] 図示しないが、二次電池には、リチウムイオン電池も使用できる。リチウムイオン電池は 3 個～4 個を直列に接続して出力電圧を鉛バッテリーと同じ電圧にできる。二次電池は、好ましくは鉛バッテリーを完全に放電する状態において、すなわち二次電池 4 のみでセルモータを駆動できる出力容量とする。この電装用バッテリーは、鉛バッテリーを完全に放電する状態でセルモータを駆動して、エンジンを始動して走行状態にできるからである。

[0026] 二次電池 4 は、半導体スイッチング素子を介して鉛バッテリーと並列に接続されて、鉛バッテリーと一緒に充放電される。二次電池 4 は発熱素子 2 の半導

体スイッチング素子を介して直接に鉛バッテリーに並列に接続され、あるいは電圧を変換する電圧調整インバータ（図示せず）を介して鉛バッテリーに接続することもできる。電圧調整インバータは、二次電池の電圧を調整して鉛バッテリーに出力し、また鉛バッテリーの電圧を調整して二次電池に出力して、両者を並列接続する状態で、各々の電池の充放電電流を最適値にコントロールする。電圧調整インバータは、好ましくは電装用バッテリーに内蔵されて、電装用バッテリーの制御回路で電圧が制御される。リチウムイオン電池は残容量によって電圧が変動するので、電圧調整インバータを介して鉛バッテリーに接続して、リチウムイオン電池と鉛バッテリーの充放電電流を最適値に調整できる。電圧調整インバータは、発熱素子のオン状態で、エンジンを始動できない鉛バッテリーを二次電池で充電し、充電された鉛バッテリーでセルモータを駆動してエンジンを駆動できる。この方式でエンジンを始動する電装用バッテリーは、電圧調整インバータの出力で直接にセルモータを駆動する必要がなく、電圧調整インバータの出力電流をセルモータを駆動電流よりも小さくできる。電装用バッテリーは、セルモータの駆動以外にも、電動パワーステアリングのモータ駆動等、車両に搭載されるセルモータ以外の機器にも電力を供給するので、鉛バッテリーと並列に接続されて、全ての機器に電力を供給できる出力とする。

[0027] 電圧調整インバータは、パワーMOSFET、IGBT、パワートランジスタ等の半導体スイッチング素子と、大電流ダイオード等の半導体スイッチング素子を備え、これ等の半導体スイッチング素子は、大電流のジュール熱で発熱する発熱素子となる。半導体スイッチング素子の発熱素子は回路基板に実装され、発熱する熱エネルギーを外装ケースの金属ケースに熱伝導して外部に放熱して、最高温度を最大定格温度よりも低くする。

[0028] 鉛バッテリー1に並列接続される二次電池4は、車両に搭載している発電機で充電され、あるいは、ハイブリッドカーや電気自動車においては、DC/DCコンバータを介して走行用モータを駆動する高電圧バッテリーの電圧を降圧して充電される。近年の車両は、燃費を改善するために、回生制動時に発

生する回生電力で鉛バッテリーと二次電池を充電する。回生電力は極めて短時間に、大電流で二次電池と鉛バッテリーの両方を充電する。二次電池は鉛バッテリーよりも回生電力による充電効率が高い。したがって、回生電力は高い割合で二次電池を充電する。たとえば、速度で走行している車両が停止するまでに発生する回生電力を数十Whとし、制動するまでの時間を10秒以下とすれば、二次電池の充電電流は100Aを超える大電流となる。100A以上の大電流は発熱素子の半導体スイッチング素子を発熱させる。半導体スイッチング素子の発熱量は、電流の二乗に比例して大きくなる。したがって、回生電力による半導体スイッチング素子の発熱量は極めて大きく、半導体スイッチング素子を急激に温度上昇させる。回生制動時に限らず、現在の車両は、走行状態においても、電動パワーステアリング等の消費電流の大きい電装部品がある。このため、発熱素子の半導体スイッチング素子は、ジュール熱による発熱量が大きく、いかに効率よく放熱して温度上昇を少なくすることが極めて大切である。

[0029] 発熱素子2の半導体スイッチング素子は、最大定格電流の大きいパワーMOSFETである。ただし、半導体スイッチング素子には、パワーMOSFETに代わって、IGBTやパワートランジスタ等の最大定格電流の大きい他の半導体スイッチング素子も使用できる。発熱素子2の半導体スイッチング素子は、制御回路9でオンオフに制御されて、二次電池4を鉛バッテリーに接続する。制御回路9は、イグニッションスイッチのオン状態で、半導体スイッチング素子をオン状態に切り換えて、二次電池4を鉛バッテリー1に接続する。さらに、制御回路9はイグニッションスイッチのオフ状態においても、必要なタイミングでは半導体スイッチング素子をオン状態に切り換えて、二次電池4を鉛バッテリー1に接続することもできる。

[0030] 回路基板5は、二次電池4の保護回路と発熱素子2を実装している。発熱素子2は大電流が流れて発熱する半導体スイッチング素子である。この半導体スイッチング素子は、二次電池4を鉛バッテリーに接続するパワーMOSFET等の半導体素子である。また、電圧調整インバータを実装する回路基板

は、発熱素子であるパワーMOSFETなどの半導体スイッチング素子を実装している。図の回路基板5は、図において上面に全ての電子部品を実装している。回路基板5は、下面には電子部品のリードが突出して導電性の突出部がある。

[0031] 図2～図7の電装用バッテリーは、上面に発熱素子2を実装している回路基板5の裏面と外装ケース6との間に熱伝導スペース10を設けて、回路基板5を外装ケース6に固定している。図の回路基板5は、四隅をネジ止めして外装ケース6の底板に固定している。回路基板5は裏面に導電部が突出するので、この導電部が外装ケース6に接触しないように、熱伝導スペース10を設けて外装ケース6に固定している。回路基板5は、外装ケース6との対向面に対して平行となる姿勢に配置されて、外装ケース6との間に一定隙間の熱伝導スペース10を設けている。熱伝導スペース10は、狭くして熱伝導特性を改善できる。ただ、熱伝導スペース10が狭すぎると、回路基板5の導電部が外装ケース6に接触するので、熱伝導スペース10の間隔(d)は、たとえば、0.5mmよりも広く、好ましくは1mmよりも広くする。熱伝導スペース10が広すぎると、回路基板5から外装ケース6への熱伝導特性が低下する。また、熱伝導スペース10に充填される絶縁熱伝導ゲルが流動しやすくなる。したがって、熱伝導スペース10の間隔は好ましくは3mmよりも狭くする。

[0032] 外装ケース6は、金属ケース8と、この金属ケース8の開口部を閉塞するプラスチックケース11とからなる。図の外装ケース6は、金属ケース8を底ケースとして、プラスチックケース11を上ケースとしている。金属ケース8はアルミダイキャスト製で、底プレート18の周囲に周壁16を設けている。底プレート18は、一部には内側に突出する放熱プレート部8Aを設けており、さらに電池ホルダー7を定位置に嵌合する嵌合部とを設けている。また、底プレート18は、回路基板5を固定するための複数のボスを固定部17として設けている。図の金属ケース8は、底プレート18の4カ所に固定部17を設けて、回路基板5の四隅部を固定部17にネジ止めしている。

。さらに底プレート１８は、４カ所に設けている固定部１７の内側に放熱プレート部８Ａを配置している。この底プレート１８は、回路基板５の四隅を固定部１７にネジ止めして、回路基板５の対向位置に放熱プレート部８Ａを配置し、放熱プレート部８Ａと回路基板５との間には一定間隔の熱伝導スペース１０が設けられる。各々の固定部１７は、底プレート１８の表面から突出して設けられ、回路基板５を貫通する止ネジ１９がねじ込まれて回路基板５を固定する。各々の固定部１７は、上端面を同一平面に配置しており、止ネジ１９を介して上端面に固定される回路基板５と放熱プレート部８Ａとの間に一定の隙間の熱伝導スペース１０を設けている。固定部１７の高さは、回路基板５を固定する高さを特定するので、この構造は、固定部１７の高さで、熱伝導スペース１０の間隔を最適間隔に設定できる。さらに、金属ケース８は底面の周囲に沿って周壁を設けて、周壁の四隅にはプラスチックケース１１を固定する貫通穴を設けている。プラスチックケース１１は、金属ケース８の周壁に嵌合する周壁を有し、金属ケース８に固定されて内部を閉鎖構造として、二次電池４と回路基板５とを収納している。

[0033] 金属ケース８は、回路基板５の発熱素子実装部５Ａとの対向部を放熱プレート部８Ａとして、回路基板５の裏面と放熱プレート部８Ａとの間に熱伝導スペース１０を設けている。熱伝導スペース１０には、応力で粘度が低下する絶縁熱伝導ゲル１２を充填している。絶縁熱伝導ゲル１２は、回路基板５と放熱プレート部８Ａとを絶縁しながら、回路基板５の熱エネルギーを放熱プレート部８Ａに伝導する。絶縁熱伝導ゲル１２は自由に変形して回路基板５の裏面と放熱プレート部８Ａの表面に隙間なく密着する。したがって、絶縁熱伝導ゲル１２は、放熱プレート部８Ａの表面に所定の厚さで塗布し、この状態で回路基板５を押し付けて回路基板５の裏面と放熱プレート部８Ａの表面に密着する。絶縁熱伝導ゲル１２は、回路基板５と放熱プレート部８Ａとを絶縁状態としながら、熱伝導するので、回路基板５の裏面と放熱プレート部８Ａの表面を絶縁処理することなく、放熱プレート部８Ａの表面に直接に塗布し、その上に裏面を絶縁していない回路基板５を押し付けて、回路基

板 5 と放熱プレート部 8 A の両面に密着して、回路基板 5 から放熱プレート部 8 A に効率よく熱伝導する。ただ、回路基板 5 の裏面に絶縁皮膜を塗布して、絶縁熱伝導ゲル 1 2 に密着することもできる。絶縁熱伝導ゲル 1 2 は回路基板 5 を絶縁して放熱プレート部 8 A に熱結合するので、回路基板 5 裏面の絶縁皮膜が破損しても、回路基板 5 と放熱プレート部 8 A とを絶縁状態として熱伝導できる。

[0034] 絶縁熱伝導ゲル 1 2 は、応力で粘度が低下する。この絶縁熱伝導ゲルは、酸化アルミや酸化亜鉛などの熱伝導粉末（フィラー）を油等のバインダーに分散させたものが使用できる。車両に搭載される電装用バッテリーは、振動を皆無にはできない。エンジンの振動で、あるいは走行するときの路面の凹凸による振動で外装ケース 6 が振動されるからである。絶縁熱伝導ゲル 1 2 は、熱伝導スペース 1 0 に充填されて、回路基板 5 から放熱プレート部 8 A に熱伝導するが、振動による応力で粘度が低下すると、回路基板 5 と放熱プレート部 8 A との間の熱伝導スペース 1 0 から外部に流失して、回路基板 5 の発熱を効率よく放熱プレート部 8 A に熱伝導できなくなるおそれがある。とくに、車両は 1 0 年以上と相当に長期間に渡って使用されることから、絶縁熱伝導ゲル 1 2 は長期間に渡って熱伝導スペース 1 0 から流出させないことが大切である。絶縁熱伝導ゲル 1 2 が熱伝導スペース 1 0 から外部に流出して、回路基板 5 と放熱プレート部 8 A との間に空気層ができると、熱伝導特性が著しく低下して発熱素子 2 の温度が急激に上昇して、故障の原因となり、また安定な動作を保証できなくなるからである。

[0035] 以上の弊害を防止するために、図 7 の断面図に示すごとく、放熱プレート部 8 A は、熱伝導スペース 1 0 の外側に流出阻止隔壁 1 4 を設けて、熱伝導スペース 1 0 に絶縁熱伝導ゲル 1 2 を充填している。図 7 の断面図に示す流出阻止隔壁 1 4 は、回路基板 5 との対向位置にある突出面 1 4 A と回路基板 5 との間に、熱伝導スペースの間隔（ d ）よりも狭い流動阻止隔隙間（ S ）を設けて、熱伝導スペース 1 0 の流出をより効果的に阻止する。この流出阻止隔壁 1 4 は、流動阻止隔隙間（ S ）を狭くして、絶縁熱伝導ゲルの流出を

より効果的に阻止できるが、流動阻止隔隙間（S）が狭すぎると、突出面 14 A が回路基板 5 に接触してショートの原因となるので、流動阻止隔隙間（S）は、たとえば、0.3 mm よりも広く、好ましくは 0.5 mm よりも広く設定される。

[0036] 流出阻止隔壁は、回路基板との対向位置に設ける流動阻止隔隙間（S）を狭くして流出を阻止するのみでなく、絶縁熱伝導ゲルが流出阻止隔壁を越えて流出するのを阻止することによっても、熱伝導スペースからの流出を阻止する。したがって、流出阻止隔壁は必ずしも回路基板との対向位置に設ける必要はない。

[0037] 図 2 と図 7 に示す金属ケース 8 は、内部に突出する放熱プレート部 8 A を設けて、放熱プレート部 8 A と回路基板 5 との間に設けている熱伝導スペース 10 の両側部に 2 列の流出阻止隔壁 14 を平行に設けている。両側に流出阻止隔壁 14 を設けている熱伝導スペース 10 は、横幅（W）より長さ（L）を大きくして、細長い形状としている。絶縁熱伝導ゲル 12 は、粘度が低下すると、寸法の小さい幅方向に移動して流出しやすいが、横幅（W）より長さ（L）の大きい流動阻止溝 13 は、幅方向に移動しての流出を両側の流出阻止隔壁 14 で阻止する。したがって、両側に流出阻止隔壁 14 を設けている熱伝導スペース 10 は、絶縁熱伝導ゲル 12 の流出しやすい幅方向の移動を阻止して、粘度の低下した絶縁熱伝導ゲル 12 の流出を効果的に阻止できる。熱伝導スペースの両側にのみ流出阻止隔壁を設けて、両端部には流出阻止隔壁を設けない構造は、組み立て工程において、余分の絶縁熱伝導ゲルを流出阻止隔壁のない両端部から排出して、回路基板を速やかに定位置に配置できる。組み立て工程において、熱伝導スペースには容積よりも多量の絶縁熱伝導ゲルが充填される。この状態で、回路基板は、絶縁熱伝導ゲルに押し付けられて定位置に固定されるが、この状態で、絶縁熱伝導ゲルは、回路基板と放熱プレート部の両面に密着し、余分の絶縁熱伝導ゲルは、流出阻止隔壁のない熱伝導スペースの両端部からスムーズに排出される。

[0038] ただし、図示しないが、放熱プレート部は、熱伝導スペースの長手方向の

端部にも流出阻止隔壁を設けて、熱伝導スペースの周囲に流出阻止隔壁を設けて、絶縁熱伝導ゲルの流出をより確実に阻止することもできる。熱伝導スペースの周囲に流出阻止隔壁を設けて、熱伝導スペースの間隔（ d ）よりも狭い流動阻止隔隙間（ S ）を熱伝導スペースの周囲に設ける構造は、絶縁熱伝導ゲルの粘度が低下する状態での流出をより確実に阻止できるので、長期間の振動による流動はより確実に防止できる。

[0039] 金属ケース 8 は、内面に突出して設けて放熱プレート部 8 A の外面に放熱フィン 15 を設けている。放熱フィン 15 は、放熱プレート部 8 A の全体に設けられて、回路基板 5 から絶縁熱伝導ゲル 12 を介して熱伝導される熱エネルギーを効率よく外装ケース 6 の外部に放熱する。図 6 の断面図に示す金属ケース 8 は、放熱プレート部 8 A をケースの内側に突出する形状として、放熱フィン 15 の先端を放熱プレート部 8 A の周囲の底面と同一平面としている。この構造は、放熱プレート部 8 A を外装ケース 6 の底面から突出させることなく、放熱プレート部 8 A の発熱を効率よく外部に放熱できる。

産業上の利用可能性

[0040] 本発明の車両用の電装用バッテリーは、電動車両やアイドリングストップ等の車両において、電装品に安定して電力を供給して、常に車両を走行状態とする用途に有効に使用される。

符号の説明

[0041] 1…鉛バッテリー、2…発熱素子、4…二次電池、5…回路基板、5 A…発熱素子実装部、6…外装ケース、7…電池ホルダー、8…金属ケース、8 A…放熱プレート部、9…制御回路、10…熱伝導スペース、11…プラスチックケース、12…絶縁熱伝導ゲル、13…流動阻止溝、14…流出阻止隔壁、14 A…突出面、15…放熱フィン、16…周壁、17…固定部、18…底プレート、19…止ネジ

請求の範囲

- [請求項1] 二次電池と、
前記二次電池の保護回路と発熱素子とを実装する回路基板と、
前記回路基板と前記二次電池とを収納してなる外装ケースとを備え、
前記外装ケースは、前記回路基板の発熱素子実装部との間に熱伝導スペースを設けて配置してなる金属製の放熱プレート部を有し、
前記熱伝導スペースには、応力で粘度が低下する絶縁熱伝導ゲルが充填されて、前記発熱素子実装部の発熱が前記絶縁熱伝導ゲルを介して前記放熱プレート部に伝導され、
さらに、前記放熱プレート部が、前記熱伝導スペースの外側に流出阻止隔壁を有し、前記流出阻止隔壁でもって、前記熱伝導スペースに充填してなる前記絶縁熱伝導ゲルの流出が阻止される構造としてなることを特徴とする車両用の電装用バッテリー。
- [請求項2] 請求項1に記載される車両用の電装用バッテリーであって、
前記回路基板が、前記発熱素子を含む電子部品を前記回路基板の表面側に実装しており、
前記回路基板の裏面側が前記絶縁熱伝導ゲルを介して前記放熱プレート部に熱結合されてなることを特徴とする車両用特徴とする車両用の電装用バッテリー。
- [請求項3] 請求項1又は2のいずれかに記載される車両用の電装用バッテリーであって、
前記熱伝導スペースの隙間が3 mm以下であることを特徴とする車両用の電装用バッテリー。
- [請求項4] 請求項1ないし3のいずれかに記載される車両用の電装用バッテリーであって、
前記流出阻止隔壁の突出面の少なくとも一部が、前記回路基板の対向位置にあって、前記回路基板との対向位置にある前記突出面と回路

基板との間に、前記熱伝導スペースの間隔（ d ）よりも狭い流出阻止隙間（ S ）を設けてなることを特徴とする車両用の電装用バッテリー。

[請求項5] 請求項1ないし4のいずれかに記載される車両用の電装用バッテリーであって、

前記放熱プレート部の外側に放熱フィンを設けてなることを特徴とする車両用の電装用バッテリー。

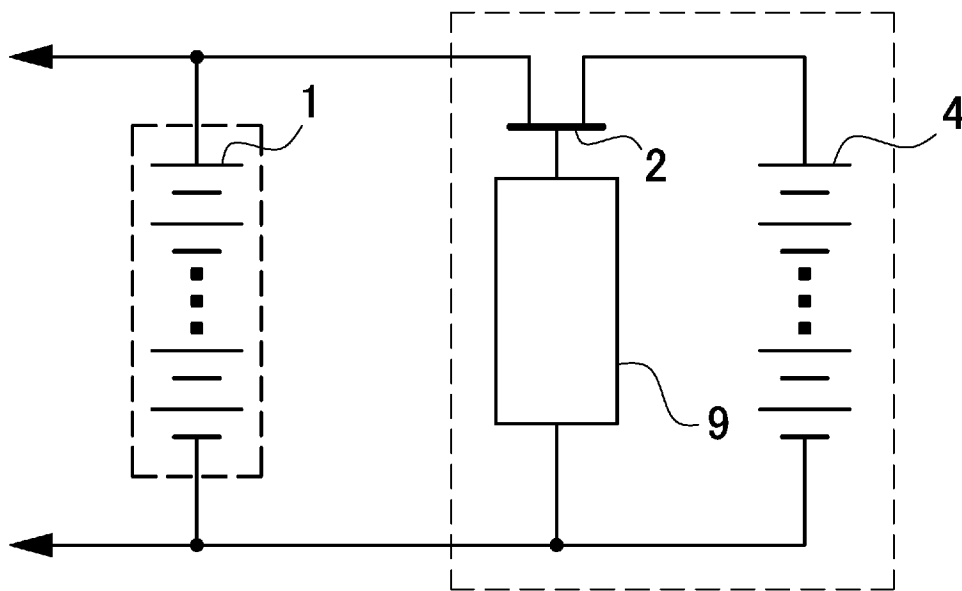
[請求項6] 請求項1ないし5のいずれかに記載される車両用の電装用バッテリーであって、

前記外装ケースが前記放熱プレート部を有する金属ケースと、この金属ケースの開口部を閉塞してなるプラスチックケースとからなることを特徴とする車両用の電装用バッテリー。

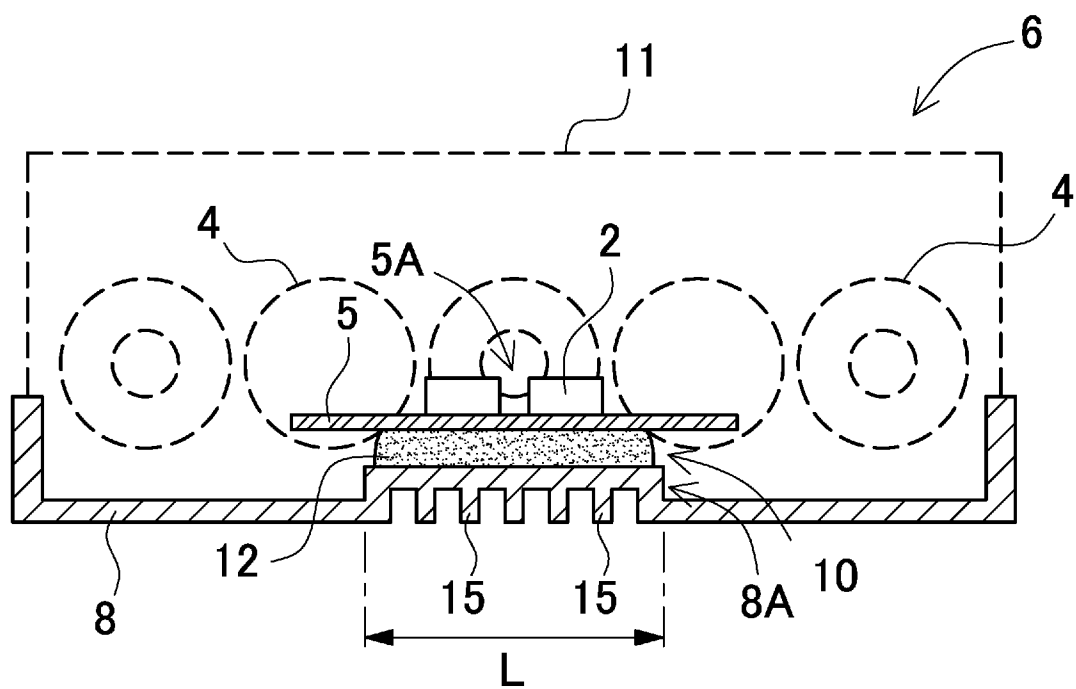
[請求項7] 請求項1ないし6のいずれかに記載される車両用の電装用バッテリーであって、

前記発熱素子が、前記二次電池を車両に搭載してなる鉛バッテリーに接続する半導体スイッチング素子であることを特徴とする車両用の電装用バッテリー。

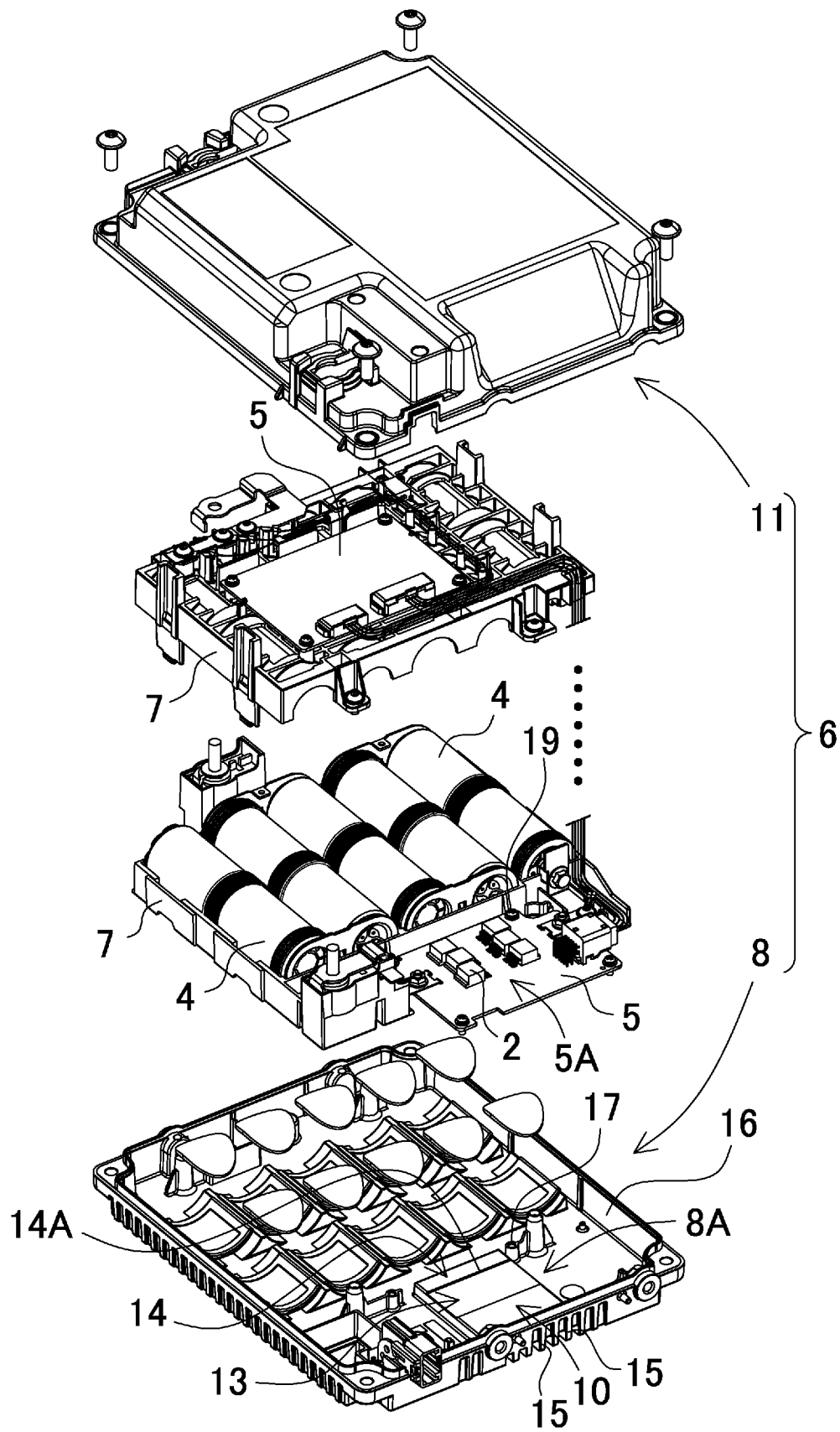
[図1]



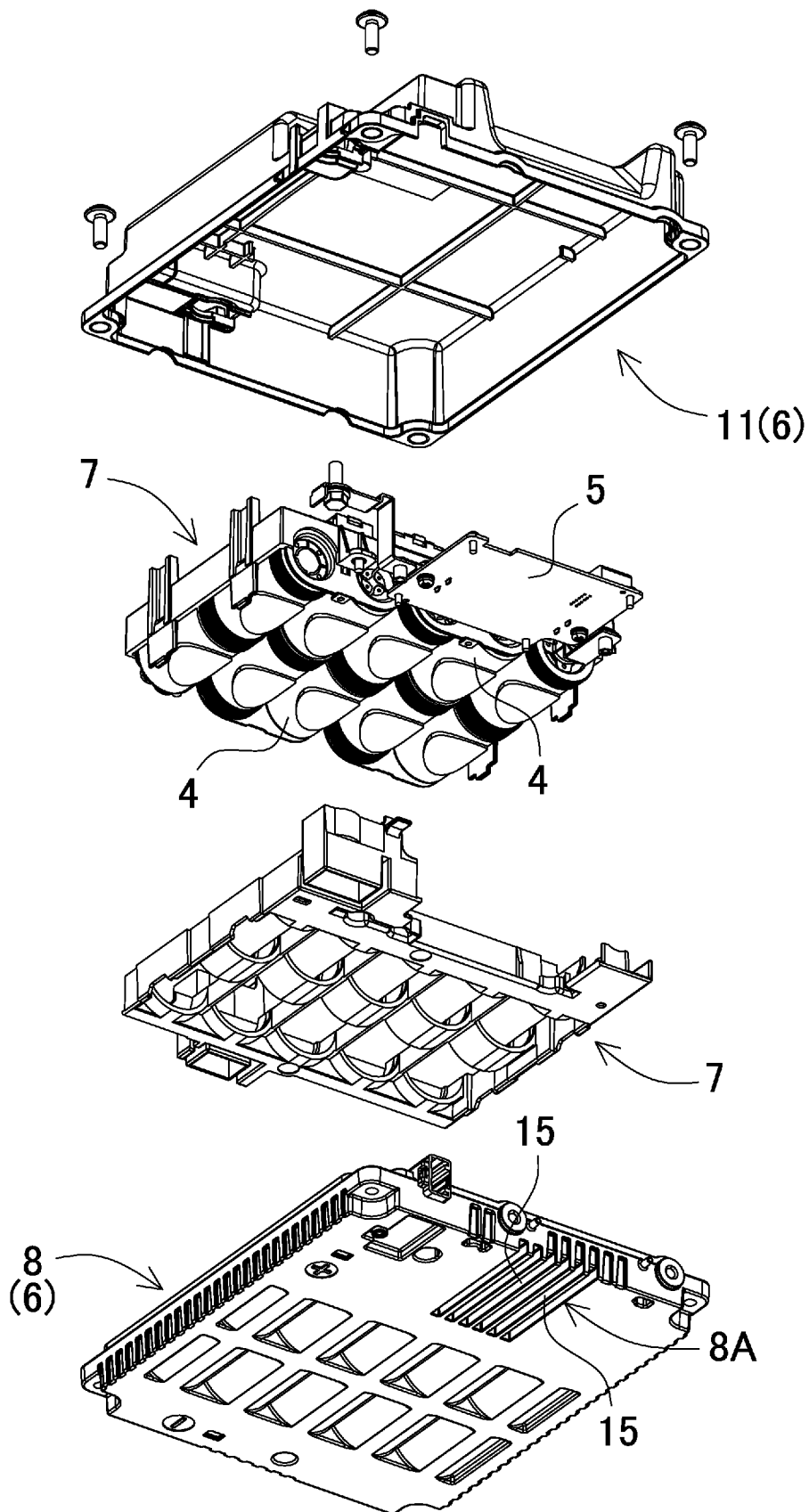
[図2]



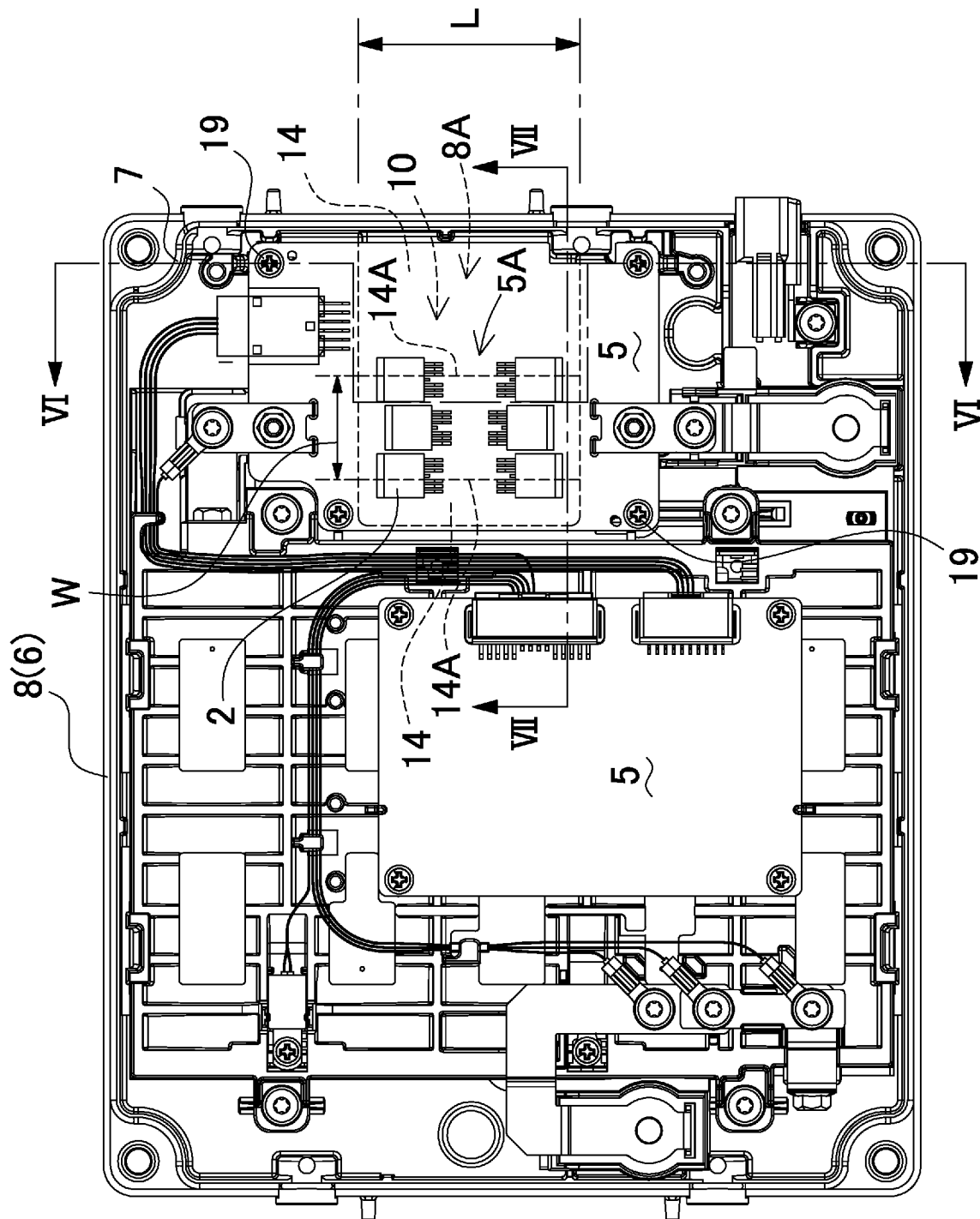
[図3]



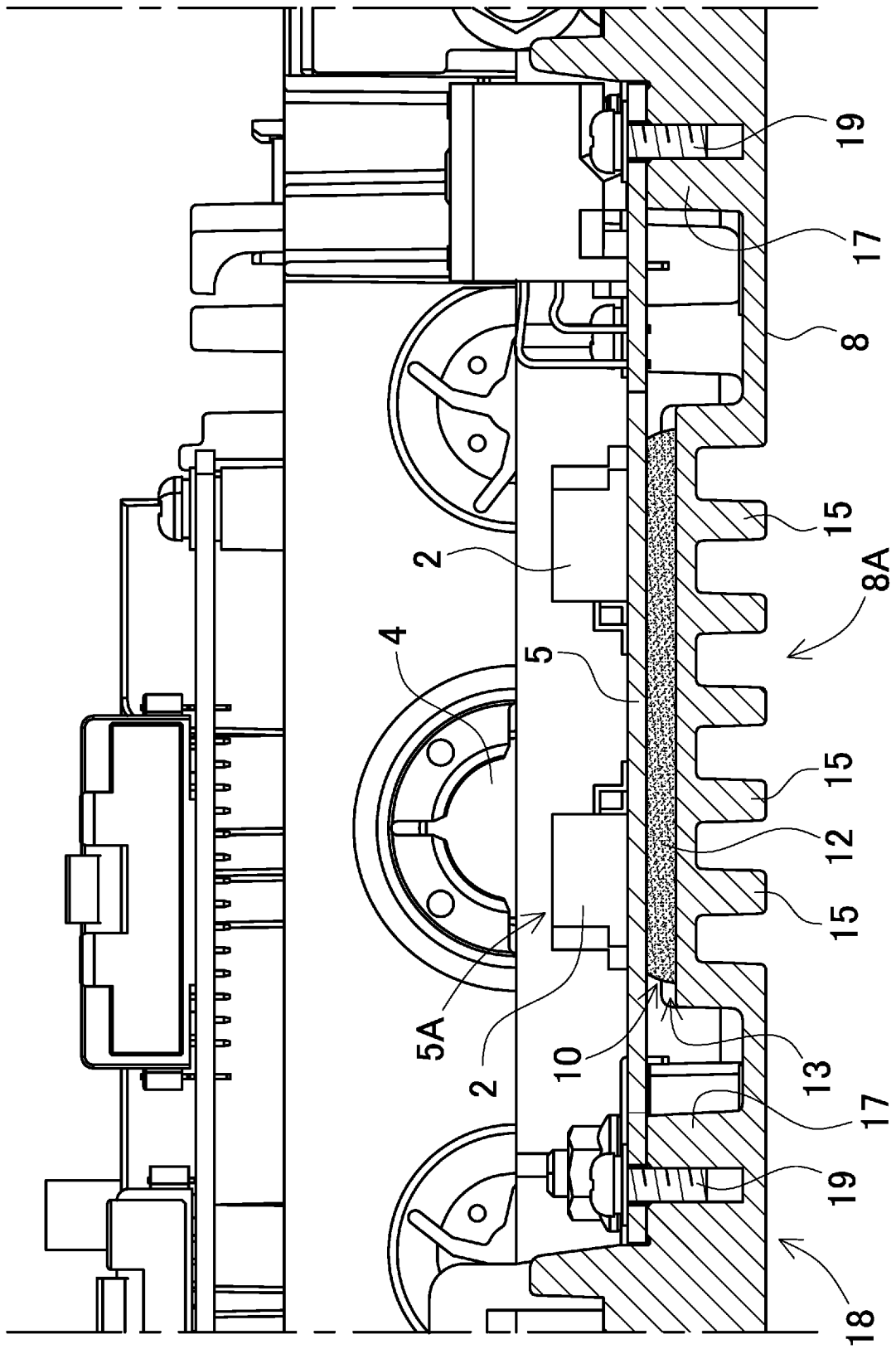
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/041977

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01M10/6569 (2014.01) i, B60R16/02 (2006.01) i, B60R16/04 (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)

Int.Cl. H01M10/6569, B60R16/02, B60R16/04, H01M2/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	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 2005-317456 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 10 November 2005, paragraphs [0002]-[0003], [0017]-[0019], [0035], [0038]-[0039], [0049], fig. 8 (Family: none)	1-7
Y	JP 2016-197688 A (DENSO CORP.) 24 November 2016, paragraphs [0009]-[0010], [0012]-[0033], [0044], fig. 1-2, 4 & US 2016/0295745 A1 paragraphs [0015]-[0035], [0047], fig. 1-2, 4 & CN 106061196 A	1-7
Y	JP 2003-013978 A (TOCHIGI FUJI IND CO., LTD.) 31 January 2003, paragraphs [0024]-[0025], fig. 2 (Family: none)	5-7
Y	JP 2016-152349 A (AUTO NETWORK GIJUTSU KENKYUSHO:KK.) 22 August 2016, paragraph [0034], fig. 5 (Family: none)	5-7

☐ 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

"I" 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
18 December 2017 (18.12.2017)

Date of mailing of the international search report
26 December 2017 (26.12.2017)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01M10/6569(2014.01)i, B60R16/02(2006.01)i, B60R16/04(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 (IPC))

Int.Cl. H01M10/6569, B60R16/02, B60R16/04, 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	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 2005-317456 A (三洋電機株式会社) 2005. 11. 10, 段落[0002] - [0003], [0017] - [0019], [0035], [0038] - [0039], [0049], 第8図 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2016-197688 A (株式会社デンソー) 2016. 11. 24, 段落[0009] - [0010], [0012] - [0033], [0044], 第1-2, 4図 & US 2016/0295745 A1 段落[0015] - [0035], [0047], 第1-2, 4図 & CN 106061196 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

18. 12. 2017

国際調査報告の発送日

26. 12. 2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

小池 堂夫

5 T

7891

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2003-031978 A (株式会社オートネットワーク研究所) 2003.01.31, 段落[0024]ー[0025], 第2図 (ファミリーなし)	5-7
Y	JP 2016-152349 A (株式会社オートネットワーク研究所) 2016.08.22, 段落[0034], 第5図 (ファミリーなし)	5-7