

(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
2012年5月24日(24.05.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/067045 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/02 (2006.01) H01M 2/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/076106
- (22) 国際出願日: 2011年11月11日(11.11.2011)
- (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 2010-257977 2010年11月18日(18.11.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 岡田 渉(OKADA, Wataru) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社 知的財産本部内 Osaka (JP). 中村 真祐(NAKAMURA, Shinsuke) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社 知的財産本部内 Osaka (JP). 植村 健太郎(UEMURA, Kentaro) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社

知的財産本部内 Osaka (JP). 若林 亮伸(WAKABAYASHI, Akinobu) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社 知的財産本部内 Osaka (JP).

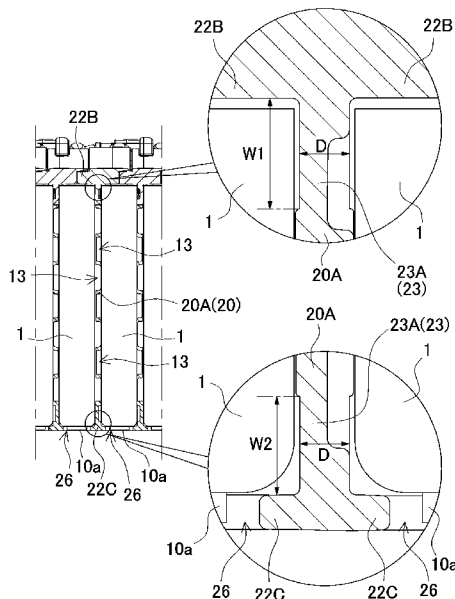
- (74) 代理人: 豊栖 康司, 外(Toyosu, Yasushi et al.); 〒7700871 徳島県徳島市金沢1丁目5番9号 Tokushima (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, MD, 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),

[続葉有]

(54) Title: BATTERY ASSEMBLY, SEPARATOR FOR BATTERY ASSEMBLY, AND VEHICLE PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 組電池、組電池用セパレータ及びこれを備える車両

[図7]



(57) Abstract: This battery assembly is provided with a plurality of battery cells (1) with a rectangular external shape, insulating separators (2) disposed between each of the plurality of battery cells (1), a pair of the end plates (4) disposed on both end surfaces in a state such that the plurality of cells (1) and separators (2) are layered alternately, and binding bars (5) that tighten the pair of end plates (4) together. The separators (2) are provided with thin parts (23) formed along a part facing the upper end parts of the battery cells (1) on sandwiching plate parts (20) sandwiched by adjacent battery cells (1) and also formed more thinly than parts facing the middle part of the battery cells (1). Thus, concentration of stress when layering the battery cells is relaxed, battery cell damage and deformation prevented, and reliability after assembly improved.

(57) 要約: 組電池は、外形を角形とした複数の電池セル1と、前記複数の電池セル1同士の間それぞれ介在される絶縁性のセパレータ2と、前記複数の電池セル1とセパレータ2とを交互に積層した状態で両端面に配置してなる一対のエンドプレート4と、一対のエンドプレート4を締結してなるバインドバー5とを備えている。前記セパレータ2は、隣接する電池セル1に挟まれる挟着プレート部20に、前記電池セル1の上端部と対向する部分に沿って、電池セル1の中央部と対向する部分よりも薄く形成してなる薄肉部23を設けている。このようにして、電池セル積層時の応力の集中を緩和し、電池セルの破損や変形を防止して、組み立て後の信頼性を高める。

WO 2012/067045 A1



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))

明 細 書

発明の名称：組電池、組電池用セパレータ及びこれを備える車両
技術分野

[0001] 本発明は、主として、ハイブリッド自動車や電気自動車等の自動車を駆動するモータの電源用等に使用される組電池、組電池用セパレータ及びこれを備える車両に関する。

背景技術

[0002] モータで走行する電気自動車、あるいはモータとエンジンの両方で走行するハイブリッド自動車等の自動車は、電池セルを外装ケースに収納した電源装置を搭載している。この電源装置は、モータで自動車を走行させるための出力を得るために、多数の電池セルを直列に接続して出力電圧を高くしている。例えば、外装缶を角形とした電池セルを積層して組電池を構成し、この組電池を複数連結して電源装置を構成している（例えば、特許文献1及び2参照）。

各電池セルは、上面に正負の電極端子を突出させている。各電極端子は、封口板に固定されている。この電池セルを複数、絶縁性のセパレータを間に介在させて積層し、端面にエンドプレートを設置して組電池としている。また、金属製のバインドバーでエンドプレート同士を締結して、積層状態に固定している。金属のバインドバーによる締結に際しては、長期にわたって安定して電池セルを保持できるよう、十分な強度が求められる。特に車載用途においては、振動や衝撃に晒されるため、より強固な締結が必要となる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-282582号公報

特許文献2：特開2010-110833号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、角形の電池セルを両面から押圧する際には、応力は均一に印加されずに外周のエッジ部分に集中するため、このような応力集中によってエッジ部分が圧縮されて外装缶が潰れたり、封口板との溶着部分が破損する可能性があった。

また、電池セルの外装缶は、上端に封口板をレーザ溶接して開口部を閉塞しているため、レーザ溶接の結果、開口部が他の部分よりも外径が若干太くなる。また、金属製の外装缶は、金属板の絞り加工によって上端を開口する箱形に形成されるので、金型の抜き勾配から上端側の外径が底部よりも大きくなる。この結果、これを積層して両端からエンドプレートで挟着すると、外装缶上端側のエッジに応力が集中しやすくなる。このため、レーザ溶接した封口板が外れて電解液が漏洩する可能性もあった。

[0005] 本発明は、このような背景に鑑みてなされたものであり、その主な目的は、電池セル積層時の応力の集中を緩和し、電池セルの破損や変形を防止して、組み立て後の信頼性を高めた組電池、組電池用セパレータ及びこれを備える車両を提供することにある。

課題を解決するための手段及び発明の効果

[0006] 以上の目的を達成するために、第1の側面に係る組電池によれば、外形を角形とした複数の電池セル1と、前記複数の電池セル1同士の間それぞれ介在される絶縁性のセパレータ2と、前記複数の電池セル1とセパレータ2とを交互に積層した状態で両端面に配置してなる一対のエンドプレート4と、一対のエンドプレート4を締結してなるバインドバー5とを備えている。前記セパレータ2は、隣接する電池セル1に挟まれる挟着プレート部20に、前記電池セル1の上端部と対向する部分に沿って、電池セル1の中央部と対向する部分よりも薄く形成してなる薄肉部23を設けている。

[0007] 以上の組電池は、隣接するセパレータの挟着プレート部の間に電池セルを配置して、複数の電池セルとセパレータとを積層する状態で、その両端面をエンドプレートで挟着するとき、電池セルの上端部に応力が集中するのを防止できる。それは、セパレータの挟着プレート部で電池セルを挟着してエン

ドプレートで押圧する状態で、挟着プレート部に設けている薄肉部によって電池セルの表面に強く押圧されるのを防止して、電池セルの上端側に応力が集中するのを回避して、電池セル上端側のエッジの破損や変形を防止できるからである。

[0008] 角形の電池セルは、外装缶の上端部に開口部を設けて、この開口部に封口板をレーザー溶接して密閉していることから、従来の組電池のように、電池セルと接触する部分を同じ厚さとするセパレータで挟着すると、電池セルの上端部が局部的にセパレータに接触して、この部分に応力が集中して、電池セルを破損し、あるいは変形させる弊害がある。とくに、電池セルの上端部は、内側に板状の封口板があって圧縮しても薄く変形しないことから、この部分をセパレータで強圧すると、圧力がこの領域に集中して他の領域に分散できず、局部的に極めて大きな応力が発生して電池セルを破損させる原因となる。

[0009] 以上の組電池は、この領域でセパレータの挟着プレート部に薄肉部を設けているので、薄肉部によってセパレータの挟着プレート部が電池セルの上端部を強圧せず、電池セルの破損や変形を有効に防止できる特徴がある。

[0010] また、第2の側面に係る組電池によれば、前記セパレータ2は、挟着プレート部20に、前記電池セル1の外周部と対向する部分に沿って、電池セル1の中央部と対向する部分よりも薄く形成してなる薄肉部23を設けることができる。

以上の組電池は、隣接するセパレータの間に電池セルを配置して、複数の電池セルとセパレータとを積層する状態で、その両端面をエンドプレートで挟着するとき、電池セルの外周部に応力が集中するのを防止できる。それは、隣接するセパレータの挟着プレート部の外周部における間隔を、周囲に設けている薄膜部によって中央部よりも広くできるからである。したがって、以上の組電池は、エンドプレートでセパレータと電池セルとを押圧する際に、電池セルの外周部に応力が集中して、電池セル外周部のエッジの破損や変形を回避できる利点が得られる。とくに、電池セルの中央部は、外装缶の平

面部分であって比較的容易に変形できるため、この部分に押圧力が加わっても直ちに破損することはなく、電池セルの外周部を保護しながら電池セルを確実に挟持できる利点を得られる。

[0011] さらに、第3の側面に係る組電池によれば、前記薄肉部23は、前記挟着プレート部20の中央部20Aとの境界部分を段差状に形成することができる。

これにより、周辺部に設ける薄肉部を明確に区別することができる。

[0012] さらに、第4の側面に係る組電池によれば、前記薄肉部23は、電池セル1の外周縁に向かって次第に薄くすることができる。

これにより、薄肉部を周辺部に向かって徐々に薄くして、電池セルのエッジ部分への応力集中を徐々に緩和できる利点を得られる。

[0013] さらに、第5の側面に係る組電池によれば、前記セパレータ2の挟着プレート部20に設けている薄肉部23の幅(W)を、2mm以上とすることができる。

[0014] さらに、第6の側面に係る組電池によれば、前記セパレータ2の挟着プレート部20に設けている薄肉部23の幅(W)を、30mm以下とすることができる。

[0015] さらに、第7の側面に係る組電池によれば、前記薄肉部23の平均厚さと、電池セル1の中央部と対向する部分の厚さとの差を0.05mm以上とすることができる。

[0016] さらに、第8の側面に係る組電池によれば、前記電池セル1は、外装缶1Aを絶縁性の熱収縮チューブ10Aで被膜し、前記熱収縮チューブ10Aは、前記電池セル1の底面で熱溶着し、前記セパレータ2は、その底面側に、水平方向に突出させた板状の底周壁22Cを有し、前記底周壁22Cは、隣接するセパレータ2との間に、前記熱収縮チューブ10Aの溶着部10aを案内する底面開口26を設けて、隣接するセパレータ2を対向させた状態で、前記熱収縮チューブ10Aの溶着部10aを前記底面開口26に配置することができる。

以上の組電池は、電池セルの下面に熱収縮チューブの溶着部を位置させると共に、セパレータの底周壁に設けた底面開口に溶着部を案内することで、セパレータが熱収縮チューブの溶接部を挟んで破損したり、隣接するセパレータの間隔を広げることがなく、複数の電池セルを同一姿勢に保持しつつ平行な姿勢で綺麗に積層できる。

[0017] さらに、第 9 の側面に係る組電池によれば、前記セパレータ 2 は、その上部に、前記電池セル 1 のセル温度を検出する温度センサ 19 を配置するためのガイド凹部 25 を設けることができる。

以上の組電池は、セパレータのガイド凹部に温度センサを案内することで、電池セルのセル温度を検出する温度センサを所定の位置に正確に配置できる。このため、電池セルの温度を正確に検出できる。とくに、温度センサを位置ずれしないように定位置に配置できるので、車両用の電源装置のように振動を受ける用途にあっても、長期間にわたって電池セルの温度を正確に検出できる。

[0018] さらに、第 10 の側面に係る組電池によれば、前記ガイド凹部 25 が、前記セパレータ 2 の上縁に対して斜めに開口されてなる挿入部 25 A と、この挿入部 25 A に連続して水平方向に伸びる配置部 25 B からなり、温度センサ 19 を挿入部 25 A から配置部 25 B に挿入して、温度センサ 19 の検温部 19 A を配置部 25 B にセットすることができる。

以上の組電池は、温度センサを挿入部から配置部に挿入して、検温部を配置部にセットすることで、検温部を電池セルの特定位置に正確に配置できる。それは、温度センサを挿入部から水平方向に伸びる配置部に挿入して、検温部を配置部にセットできるからである。また、挿入状態における温度センサが、傾斜方向から水平方向に折曲して配置されるので、温度センサを挿入位置から簡単に抜け落ちないように確実に保持できる利点が得られる。

[0019] さらに、第 11 の側面に係る組電池用セパレータによれば、外形を角形とした複数の電池セル 1 を積層した組電池において、該複数の電池セル 1 同士の間に介在されてこれを絶縁するための組電池用セパレータであって、前記

電池セル 1 の上端部と対向する部分に沿って、電池セル 1 の中央部と対向する部分よりも薄く形成してなる薄肉部 2 3 を設けている。

以上の組電池用セパレータは、複数の電池セル同士の間介在されて、複数の電池セルとセパレータとを積層する状態で、その両端面をエンドプレートで挟着するとき、電池セルの上端部に応力が集中するのを防止できる。それは、電池セルの上端部と対向する部分に沿って設けた薄肉部によって電池セルの表面が強く押圧されるのを防止して、電池セルの上端側に応力が集中するのを防止できるからである。この組電池用セパレータは、上端部に設けた薄肉部によって、セパレータが電池セルの上端部を強圧せず、電池セルの破損や変形を有効に防止できる。

[0020] さらにまた、第 1 2 の側面に係る組電池用セパレータによれば、前記電池セル 1 の外周部と対向する部分に、電池セル 1 の中央部と対向する部分よりも薄く形成した薄肉部 2 3 を設けることができる。

以上の組電池用セパレータは、複数の電池セル同士の間介在されて、複数の電池セルとセパレータとを積層する状態で、その両端面をエンドプレートで挟着するとき、電池セルの外周部に応力が集中するのを防止できる。それは、電池セルの外周部と対向する部分に設けた薄肉部によって、電池セルの外周部が強く押圧されるのを防止して、電池セルの外周部に応力が集中するのを防止できるからである。したがって、以上の組電池用セパレータは、エンドプレートでセパレータと電池セルとを押圧する際に、電池セル外周部のエッジの破損や変形を回避できる利点を得られる。とくに、電池セルの中央部は、外装缶の平面部分であって比較的容易に変形できるため、この部分に押圧力が加わっても直ちに破損することはなく、電池セルの外周部を保護しながら電池セルを確実に挟持できる利点を得られる。

[0021] さらに、第 1 3 の側面に係る組電池を備える車両によれば、上記の組電池を備えることができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の一実施例にかかる組電池の斜視図である。

[図2]図1に示す組電池の分解斜視図である。

[図3]図1に示す組電池の底面斜視図である。

[図4]電池セルとセパレータの積層構造を示す分解斜視図である。

[図5]電池セルを熱収縮チューブで被覆する状態を示す斜視図である。

[図6]熱収縮チューブで被覆された電池セルの底部を示す拡大斜視図である。

[図7]電池セルとセパレータの積層構造を示す一部拡大断面図である。

[図8]セパレータの正面図である。

[図9]温度センサをセパレータにセットする状態を示す拡大断面図である。

[図10]セパレータの他の一例を示す一部拡大断面図である。

[図11]セパレータの他の一例を示す一部拡大断面図である。

[図12]本発明の一実施例にかかる車両であってエンジンとモータで走行するハイブリッドカーを示すブロック図である。

[図13]本発明の他の実施例にかかる車両であってモータのみで走行する電気自動車を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0023] 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組電池、組電池用セパレータ及びこれを備える車両を例示するものであって、本発明は組電池、組電池用セパレータ及びこれを備える車両を以下のものに特定しない。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ない。

[0024] 図1に示す組電池は、主として、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッドカーや、モータのみで走行する電気自動車などの電動車両の電源に最適である。ただし、ハイブリッドカーや電気自動車等の電動車両以外の用途であって、大出力が要求される用途にも使用される。

[0025] 図1ないし図3に示す組電池は、外形を角形とする複数の電池セル1をセ

パレータ 2 を挟んで積層して電池ブロック 9 としている。電池ブロック 9 の両端面には、エンドプレート 4 を配置して、一对のエンドプレート 4 をバインドバー 5 で固定して、積層しているセパレータ 2 と電池セル 1 とを所定の圧力で押圧する状態に固定している。エンドプレート 4 は、電池セル 1 の外形とほぼ同じ形状と寸法の四角形として、組電池を両端面から挟着して固定している。この組電池は、セパレータ 2 と電池セル 1 との間に送風隙間 13 を設けて、送風隙間 13 に強制送風する送風ダクト 16 を、図 1 に示すように、対向位置に設けている。この組電池は、送風ダクト 16 から送風隙間 13 に冷却気体を強制送風して、電池セル 1 を冷却する。さらに、組電池は、送風ダクト 16 から送風隙間 13 に加温気体を強制送風して、電池セル 1 を加温することもできる。

[0026] (電池セル 1)

電池セル 1 は、厚さが幅よりも薄い、外形を四角形とする薄型の角形電池で、互いに平行な姿勢としてセパレータ 2 を挟んでセパレータ 2 で絶縁して積層している。電池セル 1 は、図 4 に示すように、上面の両端部に正負の電極端子 3 を突出させて固定している。電極端子 3 を突出させる位置は、正極と負極が左右対称となる位置としている。これにより、電池セル 1 を裏返して重ねて積層し、隣接して接近する正極と負極の電極端子 3 を金属板のバスバー 6 で接続し、あるいは直接に接続して、直列に接続できる。電池セル 1 を直列に接続する組電池は、出力電圧を高くして出力を大きくできる。ただし、組電池は、電池セルを並列と直列に接続することもできる。

[0027] 電池セル 1 はリチウムイオン二次電池である。ただし、電池セルはリチウムイオン二次電池には特定されず、充電できる全ての電池、たとえばニッケル水素電池なども使用できる。電池セル 1 は、正負の電極板を積層している電極体を外装缶 1 A に収納して電解液を充填して気密に密閉したものである。外装缶 1 A は、図 4 に示すように、底を閉塞する四角い筒状に成形したもので、上方の開口部を金属板の封口板 1 B で気密に閉塞している。外装缶 1 A は、アルミニウムやアルミニウム合金などの金属板を深絞り加工して製作

される。金属板を深絞り加工している外装缶は、開口部に向かって内形を大きくするテーパ状としている。深絞り加工の金型を型抜きするためである。したがって、外装缶 1 A は、開口部となる上端の外形を底面の外形よりもわずかに大きくしている。封口板 1 B は、外装缶 1 A と同じように、アルミニウムやアルミニウム合金などの金属板で製作される。この封口板 1 B は、正負の電極端子 3 を両端部に、端子ホルダ 1 4 を介して固定している。封口板 1 B は、外装缶 1 A の開口部に挿入され、封口板 1 B の外周と外装缶 1 A の内周との境界にレーザービームを照射して、封口板 1 を外装缶 1 A にレーザー溶接して気密に固定している。

[0028] 外装缶 1 A を金属板とする電池セル 1 は、表面に金属を露出させている。この電池セル 1 は、図 5 に示すように、熱収縮チューブ 1 0 A からなる絶縁シート 1 0 で被覆される。電池セル 1 は、筒状の熱収縮チューブ 1 0 A に挿入され、電池セル 1 の底面で熱収縮チューブ 1 0 A を熱溶着して底を閉塞し、熱収縮チューブ 1 0 A を加熱して電池セル 1 の表面に密着させる。熱収縮チューブ 1 0 A の絶縁シート 1 0 で被覆された電池セル 1 は、図 6 の拡大断面図に示すように、底面から絶縁シート 1 0 の溶着部 1 0 a が突出している。

[0029] (端子ホルダ 1 4)

端子ホルダ 1 4 は、傾斜面を有する三角形状に形成されており、電池セル 1 の上面で電極端子 3 の突出部分を除く周囲を絶縁している。この端子ホルダ 1 4 は、プラスチックなどの絶縁性部材で構成される。端子ホルダ 1 4 の傾斜面には電極端子 3 を配置しており、電極端子 3 を傾斜姿勢で突出させた状態で、電池セル 1 の両端部の定位置に配置している。一方、正負の電極端子 3 は、内蔵する正負の電極板（図示せず）に接続されている。

[0030] (バスバー 6)

さらに、電池セル 1 は、電極端子 3 にバスバー 6 を接続している。バスバー 6 は電極端子 3 に固定している止ネジ 3 A を挿通し、この止ネジ 3 A にナット 1 2 をねじ込んで、電極端子 3 に固定される。バスバー 6 は、金属板の

両端部に、隣接する電池セル１の電極端子３に固定している止ネジ３Ａを挿通するための貫通孔を開口している。バスバー６は電極端子３に積層して固定される。バスバー６は隣接する電池セル１の電極端子３同士を電気接続する。接続形態は、隣接する電池セル１を直列接続するか並列接続するかに応じて異なる。すなわち、直列接続時は正極と負極とを、並列接続時は正極同士、負極同士を、各々連結する。図の組電池は、隣接する電池セル１の電極端子３をバスバー６で連結して、互いに直列に接続している。電池セル１を直列に接続している組電池は、出力電圧を高くできる。ただし、組電池は、電池セルを並列に接続して電流容量を大きくすることもできる。

[0031] (セパレータ２)

セパレータ２は、図７に示すように、互いに隣接する電池セル１の間に挟着されて、隣接する電池セル１を一定の間隔に保持して絶縁する。このため、セパレータ２は、絶縁部材で構成され、隣接する電池セル１の外装缶１Ａを絶縁する。このようなセパレータ２は、プラスチック等の絶縁材を成形して製作される。図７に示すセパレータ２は、電池セル１の間に挟まれる挟着プレート部２０に、電池セル１を冷却する空気などの冷却用の気体を流すための冷却隙間１３を設けている。冷却隙間１３のあるセパレータ２は、ここに空気などの冷却用の気体を強制送風して電池セル１を冷却する。ただし、セパレータは必ずしも冷却隙間を設ける必要はない。それは、図示しないが、電池セルの底面を、冷媒などで強制冷却される冷却プレートに熱結合して強制的に冷却することができるからである。

[0032] セパレータ２は、全体をプラスチックで一体的に成形している。このセパレータ２は、図４と図８に示すように、挟着される電池セル１の間に挟まれる挟着プレート部２０の外周に、電池セル１の積層方向に突出する周壁２２を設けている。このセパレータ２は、周壁２２の内形を電池セル１の外形にほぼ等しくして、周壁２２の内側に電池セル１を入れて、電池セル１に対して定位置に配置している。周壁２２は、電池セル１の両側面の外側に位置する縦周壁２２Ａと、電池セル１の上面の外側に位置する上周壁２２Ｂと、電

池セル１の底面の外側に位置する底周壁２２Ｃとからなる。底周壁２２Ｃは、セパレータ２の底面側にあつて、電池セル１の積層方向、すなわち水平方向に突出するように設けられている。

[0033] セパレータ２の上部に設けている縦周壁２２Ａは、上端を上周壁２２Ｂに直角に連結する形状としている。セパレータ２の下部に設けている縦周壁２２Ａは、セパレータ２の底面側で底周壁２２Ｃに直角に連結された形状としている。縦周壁２２Ａは、電池セル１に挟着される状態で、電池セル１の両側面の全幅をカバーする幅としている。この縦周壁２２Ａは、電池セル１の積層方向の突出量を、電池セル１の厚さの $1/2$ として、電池セル１の全横幅をカバーする。縦周壁２２Ａは、セパレータ２の上端から下端まで連続しては設けられず、上部と下部とに設けて、その中間には、セパレータ２と電池セル１との間に冷却空気を強制送風する開口部２４を設けている。

[0034] 上周壁２２Ｂは、電池セル１の上面に設けている電極端子３や安全弁の開口部１Ｃを閉塞しないように、電極端子３や安全弁の開口部１Ｃを露出させる形状としている。さらに、図８のセパレータ２は、その上部であつて、上周壁２２Ｂよりも下方に、電池セル１のセル温度を検出する温度センサ１９を配置するための、ガイド凹部２５を設けている。このガイド凹部２５は、セパレータ２の上縁に対して斜めに開口している挿入部２５Ａと、この挿入部２５Ａに連続して、水平方向に伸びる配置部２５Ｂとを設けている。このガイド凹部２５は、温度センサ１９を挿入部２５Ａから配置部２５Ｂに挿入して、検温部１９Ａを配置部２５Ｂにセットする。ガイド凹部２５は、セパレータ２の上周壁２２Ｂよりも下方に位置するので、図９に示すように、配置部２５Ｂにセットされる温度センサ１９の検温部１９Ａは、電池セル１の上面から所定の深さに挿入される。配置部２５Ｂが水平方向に伸びるので、ここにセットされる検温部１９Ａは、配置部２５Ｂのどこにあつても、電池セル１の上面から同じ深さに挿入された位置にセットされる。このため、このガイド凹部２５は、検温部１９Ａを正確に、電池セル１の同じ深さにセットできる。

[0035] 以上のセパレータ 2 は、温度センサ 19 の検温部 19 A を電池セル 1 の上面よりも内部に挿入する位置にセットする。ただ、挿入部と配置部からなるガイド凹部でもって、温度センサの検温部を電池セルの上面にセットすることもできる。このセパレータは、配置部を電池セルの上面に配置して、ここにセットされる検温部を電池セルの上面に配置する。

[0036] セパレータ 2 の底周壁 22 C は、隣接するセパレータ 2 との間に、電池セル 1 を被覆している熱収縮チューブ 10 A の溶着部 10 a を案内する底面開口 26 を設けている。このセパレータ 2 は、隣接するセパレータ 2 で電池セル 1 を挟んで、電池セル 1 の底面から突出している熱収縮チューブ 10 A の溶着部 10 a を底面開口 26 に配置する。図 3 の組電池の一部拡大底面斜視図に示すセパレータ 2 は、底面開口 26 の幅を中央部から両側に向かって次第に大きくしている。このセパレータ 2 は、電池セル 1 を周壁 22 の内側に配置して定位置に配置しながら、溶着部 10 a を底面開口 26 に案内して、セパレータ 2 で熱収縮チューブ 10 A を挟まないようにできる。とくに、図 5 に示す状態で熱収縮チューブ 10 A で被覆される電池セル 1 は、その底面に形成される溶着部 10 a が、中央部よりも両側部において幅が広くなりやすい。したがって、底面開口 26 の幅を中央部から両側に向かって次第に大きくするセパレータ 2 は、この形状の溶着部 10 a を底面開口 26 に確実に案内して熱収縮チューブ 10 A を挟まないようにできる。

[0037] セパレータ 2 は、電池セル 1 に挟まれる挟着プレート部 20 に、電池セル 1 の上端部と対向する部分に沿って、電池セル 1 の中央部と対向する部分よりも薄く形成している薄肉部 23 を設けている。セパレータ 2 は、好ましくは、図 8 に示すように、挟着プレート部 20 に、電池セル 1 の外周部と対向する部分に沿って薄肉部 23 を設けている。挟着プレート部 20 の薄肉部 23 を両側の電池セル 1 で挟む状態を図 7、図 10、及び図 11 に示している。ただし、この図はエンドプレート 4 で挟着しない状態を示している。挟着プレート部 20 の上端部に設けられ、あるいは挟着プレート部 20 の外周部に設けている薄肉部 23 は、エンドプレート 4 で押圧されない状態で、これ

らの図に示すように、電池セル1の表面から離れた状態となる。

[0038] 図7の挟着プレート部20は、薄肉部23Aと中央部20Aとを段差状に形成して、薄肉部23を中央部20Aよりも薄くしている。薄肉部23Aと中央部20Aとの境界部分は所定の曲率半径で折曲加工している。図10の挟着プレート部20の薄肉部23Bは、電池セル1の外周縁に向かって次第に薄くしている。さらに、図11の挟着プレート部20は、薄肉部23Cと中央部20Aとの境界部分を所定の曲率半径で折曲加工して段差を設けると共に、さらに段差部23xから電池セル1の外周縁に向かって次第に薄くしている。

[0039] 挟着プレート部20は、幅を120mm、高さを85mmとする電池セル1において、最適には、図8に示すように、電池セル1の上端部に沿う薄肉部23の幅(W1)を約7mm、電池セル1の底面に沿う薄肉部23の幅(W2)を約6mm、電池セル1の両側に対向して配置する薄肉部23の幅(W3)を約10mmとし、薄肉部23の厚さ(D)を中央部20Aの厚さよりも0.3mm薄くする。ただし、薄肉部23の幅(W)は、たとえば2mm以上とし、好ましくは3mm以上とし、さらに好ましくは4mm以上とすることができる。さらに、薄肉部23の幅(W)は、たとえば30mm以下とし、好ましくは25mm以下とし、さらに好ましくは20mm以下とすることができる。さらに、薄肉部23は、その平均厚さと、電池セル1の中央部20Aと対向する部分の厚さとの差を、たとえば0.05mm以上とし、好ましくは0.1mm以上とし、さらに好ましくは0.2mm以上とすることができる。また、薄肉部23の平均厚さと、中央部20Aの厚さとの差を、たとえば1mm以下、好ましくは0.8mm以下、さらに好ましくは0.5mm以下とすることができる。

[0040] (エンドプレート4)

電池セル1をセパレータ2を介して交互に積層した電池ブロック9は、図2に示すように、両側端面に位置するセパレータ2をエンドプレート4で押圧する状態に固定される。エンドプレート4は、硬質のプラスチックで製作

され、あるいはアルミニウムやその合金などの金属で製作される。エンドプレート4は、広い面積で角形電池1を挟着するために、その外形を角形電池1とほぼ同じ四角形としている。四角形のエンドプレート4は、角形電池1と同じ大きさに、あるいは角形電池1よりもわずかに大きくしている。プラスチック製のエンドプレート4は、直接に角形電池1に積層され、金属製のエンドプレートは、絶縁材を介して角形電池に積層される。

[0041] (バインドバー5)

エンドプレート4には、バインドバー5の端部が連結される。バインドバー5は、止ネジ7を介してエンドプレート4に連結している。図2のバインドバー5は、止ネジ7でエンドプレート4に固定しているが、バインドバーの端部を内側に折曲してエンドプレートに連結し、あるいはまた、端部をかしめてエンドプレートに連結することもできる。

[0042] バインドバー5は、所定の厚さの金属板を所定の幅に加工して製作される。バインドバー5は、端部をエンドプレート4に連結して、一对のエンドプレート4を連結して、その間に電池セル1を圧縮状態に保持する。バインドバー5は、一对のエンドプレート4を所定の寸法に固定して、その間に積層される電池セル1を所定の圧縮状態に固定する。電池セル1の膨張圧力でバインドバー5が伸びると、電池セル1の膨張を阻止できない。したがって、バインドバー5には、電池セル1の膨張圧で伸びない強度の金属板、たとえばSUS304等のステンレス板や鋼板等の金属板を十分な強度を有する幅と厚さに加工して製作される。さらに、バインドバーは、金属板を溝形に加工することもできる。この形状のバインドバーは、曲げ強度を強くできるので、幅を狭くしながら、積層する電池セルをしっかりと所定の圧縮状態に固定できる特長がある。バインドバー5は、端部に折曲部5Aを設けて、折曲部5Aをエンドプレート4に連結する。折曲部5Aは、止ネジ7の貫通孔を設けて、ここに挿入される止ネジ7を介してエンドプレート4に固定される。

[0043] 図1の組電池は、左右の両側に一对の送風ダクト16を設けている。送風

ダクト１６は、流入ダクト１６Ａと排出ダクト１６Ｂからなる。流入ダクト１６Ａと排出ダクト１６Ｂは、互いに反対側に設けられて、冷却気体を流入ダクト１６Ａから送風隙間１３に、送風隙間１３から排出ダクト１６Ｂに送風して、電池セル１を冷却する。流入ダクト１６Ａと排出ダクト１６Ｂには複数の送風隙間１３が並列に連結される。したがって、流入ダクト１６Ａに送風される冷却気体は、複数の送風隙間１３に分岐して送風され、送風ダクト１６から排出ダクト１６Ｂに送風される。図の組電池は、流入ダクト１６Ａと排出ダクト１６Ｂを両側に設けているので、送風隙間１３を水平方向に伸びるように設けている。冷却気体は、送風隙間１３に水平方向に送風されて、電池セル１を冷却する。ただし、組電池は、送風隙間を上下方向に伸びるように設けて、一对の送風ダクトを組電池の上下の対向面に設けることもできる。

[0044] 以上の組電池は、車両に搭載されて車両を走行させるモータに電力を供給する電源装置に使用される。この組電池を備える電源装置は、電池セル１の温度を検出する複数の温度センサ１９と、この温度センサ１９で検出される電池セル１の温度で、送風ダクト６を介して各々の送風隙間１３に分岐して冷却気体を送風する強制送風機１７と、温度センサ１９で検出される電池セル１の温度で電池の電流を制御する制御回路（図示せず）とを備える。

[0045] 強制送風機１７は、送風ダクト１６に連結される。電源装置は、たとえば、流入ダクト１６Ａに強制送風機１７を連結して、強制送風機１７から流入ダクト１６Ａに冷却気体を強制送風する。この電源装置は、強制送風機１７→流入ダクト１６Ａ→送風隙間１３→排出ダクト１６Ｂに冷却気体を送風して、電池セル１を冷却する。ただし、強制送風機は、排出ダクトに連結することもできる。この強制送風機は、排出ダクトから冷却気体を強制的に吸入して排気する。したがって、この電源装置は、冷却気体を、流入ダクト→送風隙間→排出ダクト→強制送風機に送風して、電池セルを冷却する。送風される冷却気体は空気であるが、空気に代わって窒素や炭酸ガスなどの不活性ガスを送風することもできる。冷却気体を不活性ガスとする電源装置は、冷

却気体を循環して、電池セルを冷却する。循環される不活性ガスは、流路の途中に配設している冷却用の熱交換器で冷却されて、流入ダクト→送風隙間→排出ダクト→強制送風機に循環されて電池セルを冷却する。

[0046] 強制送風機 17 は、モータで回転されるファン 17 A を備え、モータの運転は制御回路に制御される。制御回路は、温度センサ 19 の信号で強制送風機 17 のモータの運転を制御する。制御回路は、温度センサ 19 が検出する最高温度が設定温度よりも高くなると、強制送風機 17 のモータを運転して、送風隙間に冷却気体を強制送風する。最高温度が設定温度よりも低くなると、モータの運転を停止する。さらに、制御回路は、温度センサ 19 の検出温度によって、モータに供給する電力をコントロールして、電池セル 1 を所定の温度範囲に制御することもできる。たとえば、温度センサ 19 の検出温度が高くなるとモータに供給する電力を次第に大きくして、強制送風機 17 が送風する風量を多くし、検出温度が低くなるとモータの供給電力を小さくして、設定された温度範囲に制御することもできる。

[0047] 図 12 に、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッドカーに電源装置 90 を搭載する例を示す。この図に示す電源装置 90 を搭載した車両 H V は、車両 H V を走行させるエンジン 96 及び走行用のモータ 93 と、モータ 93 に電力を供給する組電池を備える電源装置 90 と、組電池の電池を充電する発電機 94 とを備えている。電源装置 90 は、D C / A C インバータ 95 を介してモータ 93 と発電機 94 に接続している。車両 H V は、電源装置 90 の電池を充放電しながらモータ 93 とエンジン 96 の両方で走行する。モータ 93 は、エンジン効率の悪い領域、たとえば加速時や低速走行時に駆動されて車両を走行させる。モータ 93 は、電源装置 90 から電力が供給されて駆動する。発電機 94 は、エンジン 96 で駆動され、あるいは車両にブレーキをかけるときの回生制動で駆動されて、電源装置 90 の電池を充電する。

[0048] また、図 13 に、モータのみで走行する電気自動車に電源装置 90 を搭載する例を示す。この図に示す電源装置 90 を搭載した車両 E V は、車両 E V

を走行させる走行用のモータ 93 と、このモータ 93 に電力を供給する組電池を備える電源装置 90 と、この電源装置 90 の電池を充電する発電機 94 とを備えている。モータ 93 は、電源装置 90 から電力が供給されて駆動する。発電機 94 は、車両 EV を回生制動する時のエネルギーで駆動されて、電源装置 90 の電池を充電する。

符号の説明

- [0049] 1…電池セル
- 1 A…外装缶
 - 1 B…封口板
 - 1 C…開口部
 - 2…セパレータ
 - 3…電極端子
 - 3 A…止ネジ
 - 4…エンドプレート
 - 5…バインドバー
 - 5 A…折曲部
 - 6…バスバー
 - 7…止ネジ
 - 9…電池ブロック
 - 10…絶縁シート
 - 10 A…熱収縮チューブ
 - 10 a…溶着部
 - 12…ナット
 - 13…冷却隙間
 - 14…端子ホルダ
 - 16…送風ダクト
 - 16 A…流入ダクト
 - 16 B…排出ダクト

1 7 …強制送風機

1 7 A …ファン

1 9 …温度センサ

1 9 A …検温部

2 0 …挟着プレート部

2 0 A …中央部

2 2 …周壁

2 2 A …縦周壁

2 2 B …上周壁

2 2 C …底周壁

2 3 …薄肉部

2 3 A …薄肉部

2 3 B …薄肉部

2 3 C …薄肉部

2 3 x …段差部

2 4 …開口部

2 5 …ガイド凹部

2 5 A …挿入部

2 5 B …配置部

2 6 …底面開口

9 0 …電源装置

9 3 …モータ

9 4 …発電機

9 5 …インバータ

9 6 …エンジン

H V …車両

E V …車両

請求の範囲

- [請求項1] 外形を角形とした複数の電池セル(1)と、
 前記複数の電池セル(1)同士の間それぞれ介在される絶縁性のセパレータ(2)と、
 前記複数の電池セル(1)とセパレータ(2)とを交互に積層した状態で両端面に配置してなる一対のエンドプレート(4)と、
 一対のエンドプレート(4)を締結してなるバインドバー(5)と、
 を備える組電池であって、
 前記セパレータ(2)は、隣接する電池セル(1)に挟まれる挟着プレート部(20)に、前記電池セル(1)の上端部と対向する部分に沿って、電池セル(1)の中央部と対向する部分よりも薄く形成してなる薄肉部(23)を設けてなることを特徴とする組電池。
- [請求項2] 請求項1に記載の組電池であって、
 前記セパレータ(2)は、挟着プレート部(20)に、前記電池セル(1)の外周部と対向する部分に沿って、電池セル(1)の中央部と対向する部分よりも薄く形成してなる薄肉部(23)を設けてなることを特徴とする組電池。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の組電池であって、
 前記薄肉部(23)が、前記挟着プレート部(20)の中央部(20A)との境界部分を段差状に形成してなることを特徴とする組電池。
- [請求項4] 請求項1ないし3のいずれかに記載の組電池であって、
 前記薄肉部(23)が、電池セル(1)の外周縁に向かって次第に薄くしてなることを特徴とする組電池。
- [請求項5] 請求項1ないし4のいずれかに記載の組電池であって、
 前記セパレータ(2)の挟着プレート部(20)に設けている薄肉部(23)の幅(W)を、2mm以上としてなることを特徴とする組電池。
- [請求項6] 請求項1ないし5のいずれかに記載の組電池であって、
 前記セパレータ(2)の挟着プレート部(20)に設けている薄肉部(23)

の幅 (W) を、30 mm以下としてなることを特徴とする組電池。

[請求項7]

請求項1ないし6のいずれかーに記載の組電池であって、

前記薄肉部(23)の平均厚さと、電池セル(1)の中央部と対向する部分の厚さとの差が0.05 mm以上であることを特徴とする組電池。

[請求項8]

請求項1ないし7のいずれかーに記載の組電池であって、

前記電池セル(1)は、外装缶(1A)を絶縁性の熱収縮チューブ(10A)で被膜しており、

前記熱収縮チューブ(10A)は、前記電池セル(1)の底面で熱溶着してなり、

前記セパレータ(2)は、その底面側に、水平方向に突出させた板状の底周壁(22C)を有しており、

前記底周壁(22C)は、隣接するセパレータ(2)との間に、前記熱収縮チューブ(10A)の溶着部(10a)を案内する底面開口(26)を設けており、

隣接するセパレータ(2)を対向させた状態で、前記熱収縮チューブ(10A)の溶着部(10a)を前記底面開口(26)に配置してなることを特徴とする組電池。

[請求項9]

請求項1ないし8のいずれかーに記載の組電池であって、

前記セパレータ(2)は、その上部に、前記電池セル(1)のセル温度を検出する温度センサ(19)を配置するための、ガイド凹部(25)を設けてなることを特徴とする組電池。

[請求項10]

請求項9に記載の組電池であって、

前記ガイド凹部(25)は、前記セパレータ(2)の上縁に対して斜めに開口されてなる挿入部(25A)と、この挿入部(25A)に連続して、水平方向に伸びる配置部(25B)からなり、温度センサ(19)が挿入部(25A)から配置部(25B)に挿入されて、温度センサ(19)の検温部(19A)が配置部(25B)にセットされてなることを特徴とする組電池。

[請求項11]

外形を角形とした複数の電池セル(1)を積層した組電池において、該複数の電池セル(1)同士の間介在されて、これを絶縁するための

組電池用セパレータであって、

前記電池セル(1)の上端部と対向する部分に沿って、電池セル(1)の中央部と対向する部分よりも薄く形成してなる薄肉部(23)を設けてなることを特徴とする組電池用セパレータ。

[請求項12]

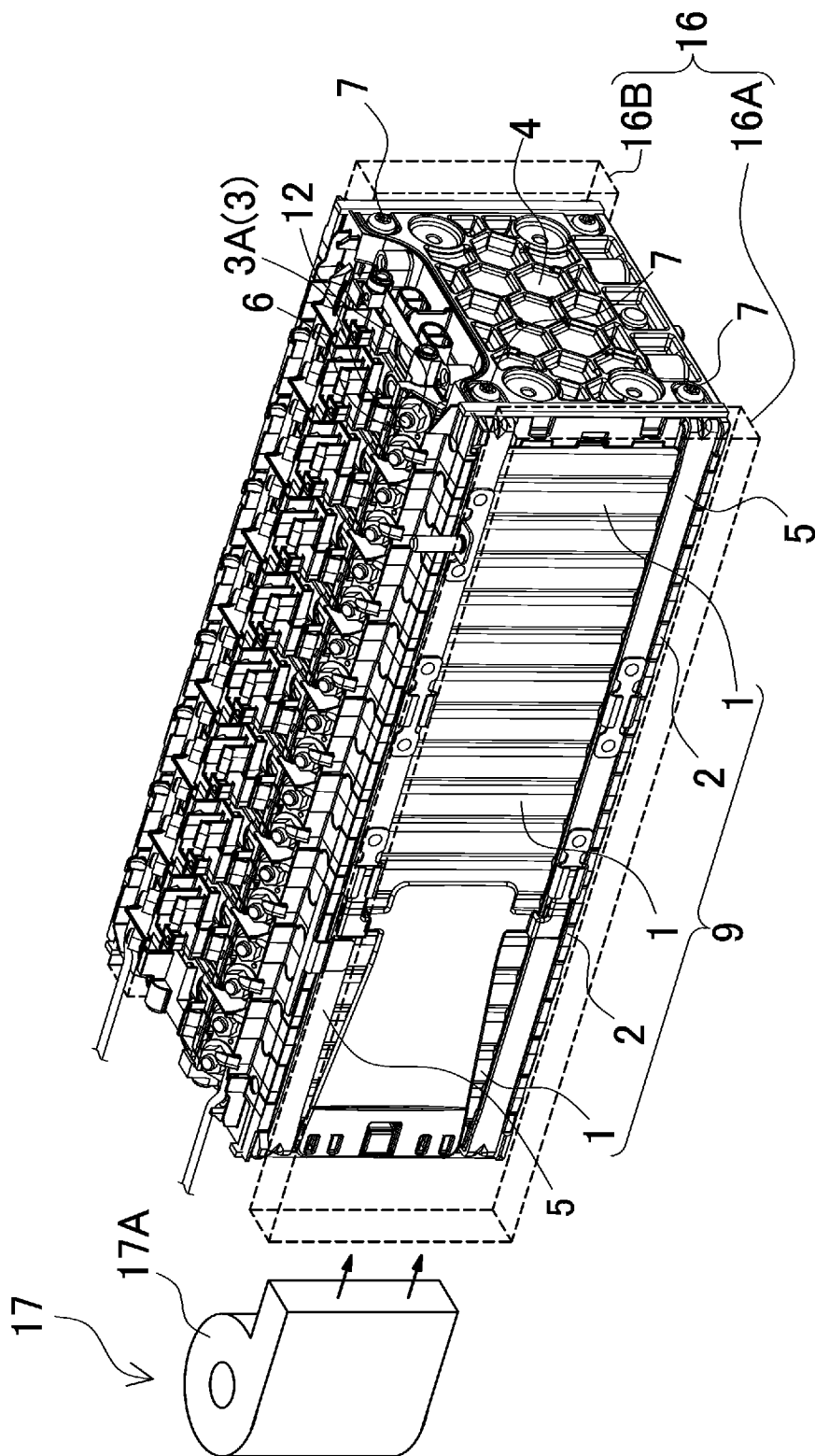
請求項11に記載の組電池用セパレータであって、

前記電池セル(1)の外周部と対向する部分に、電池セル(1)の中央部と対向する部分よりも薄く形成した薄肉部(23)を設けてなることを特徴とする組電池用セパレータ。

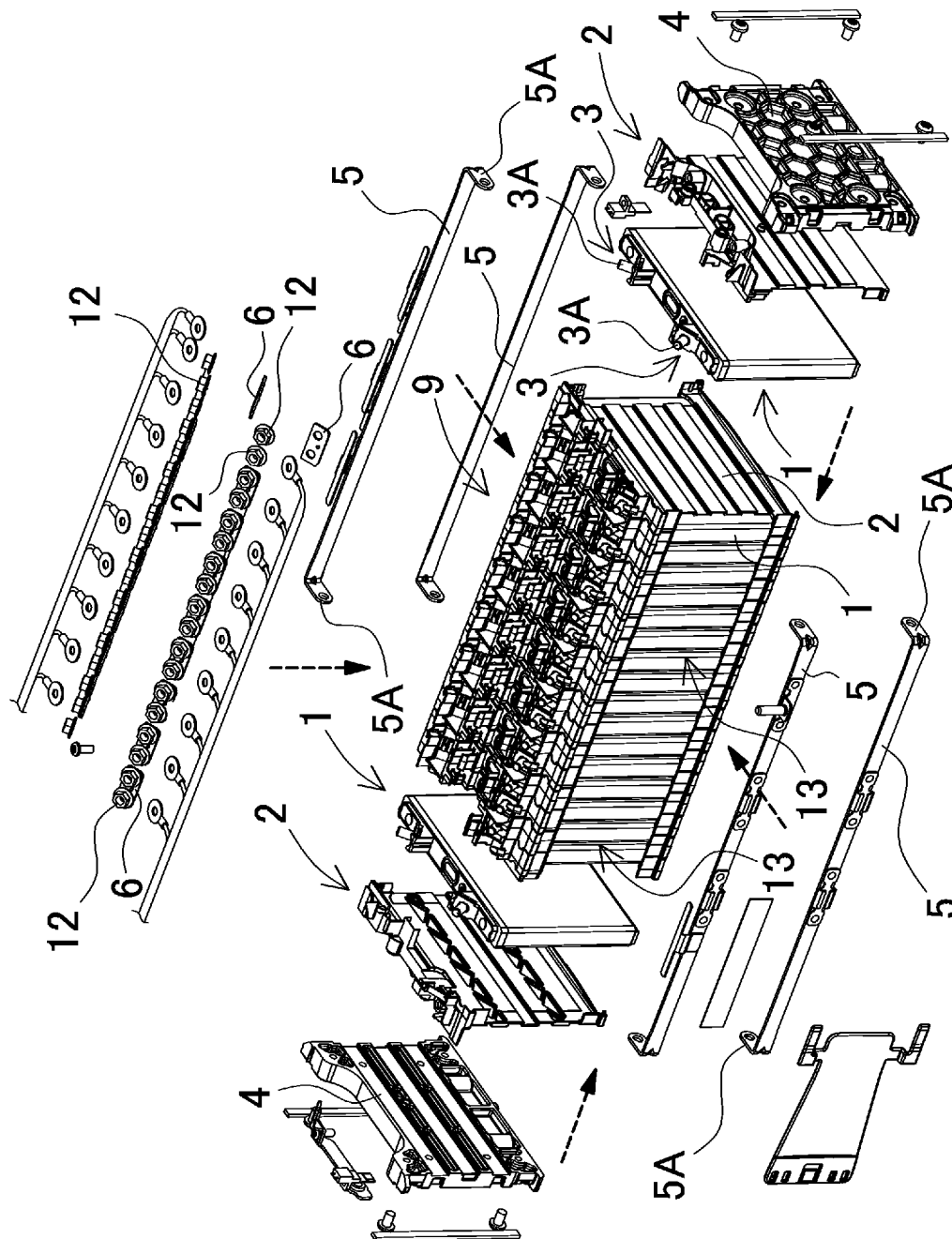
[請求項13]

請求項1ないし10のいずれか一に記載の組電池を備える車両。

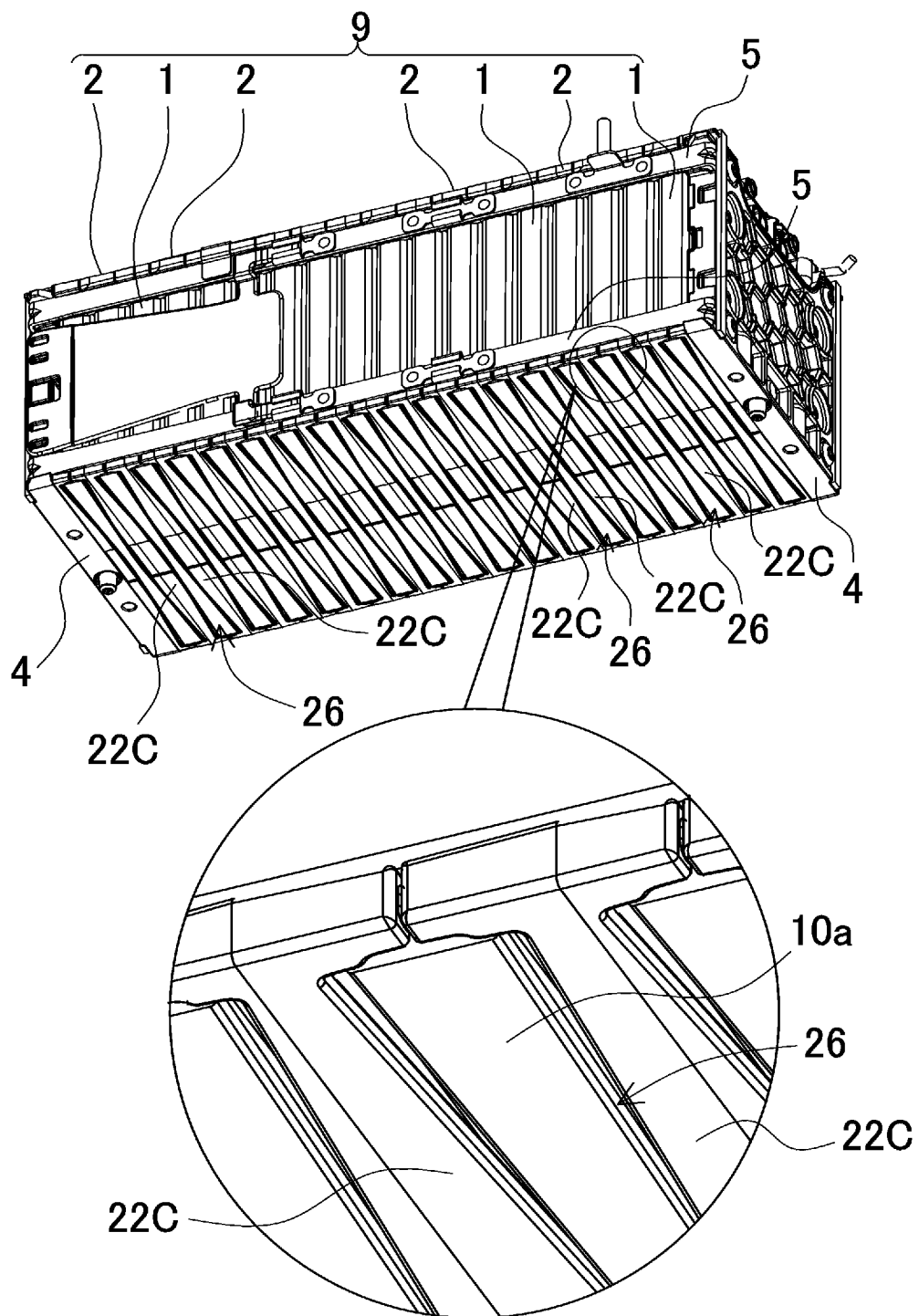
[図1]



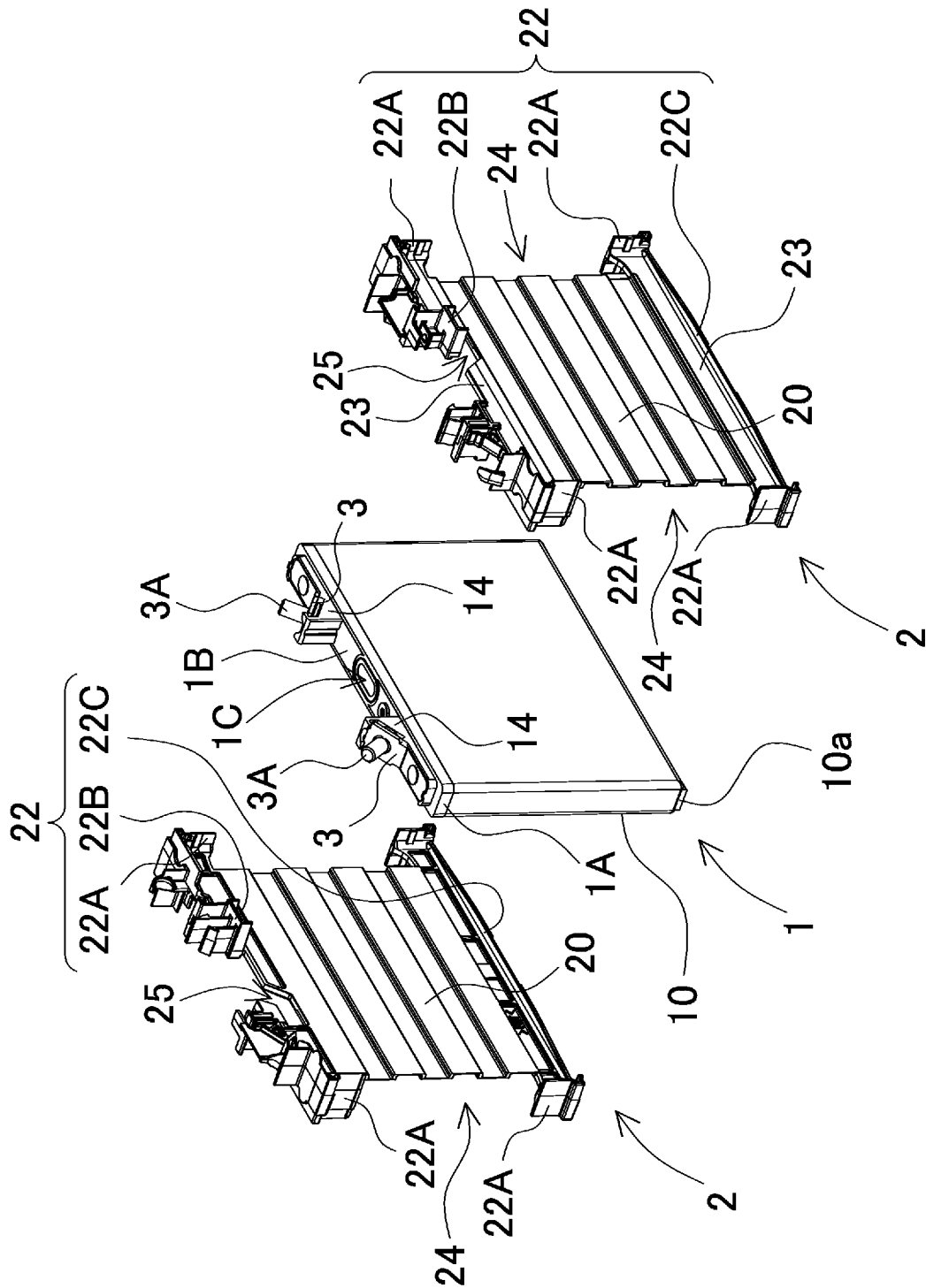
[図2]



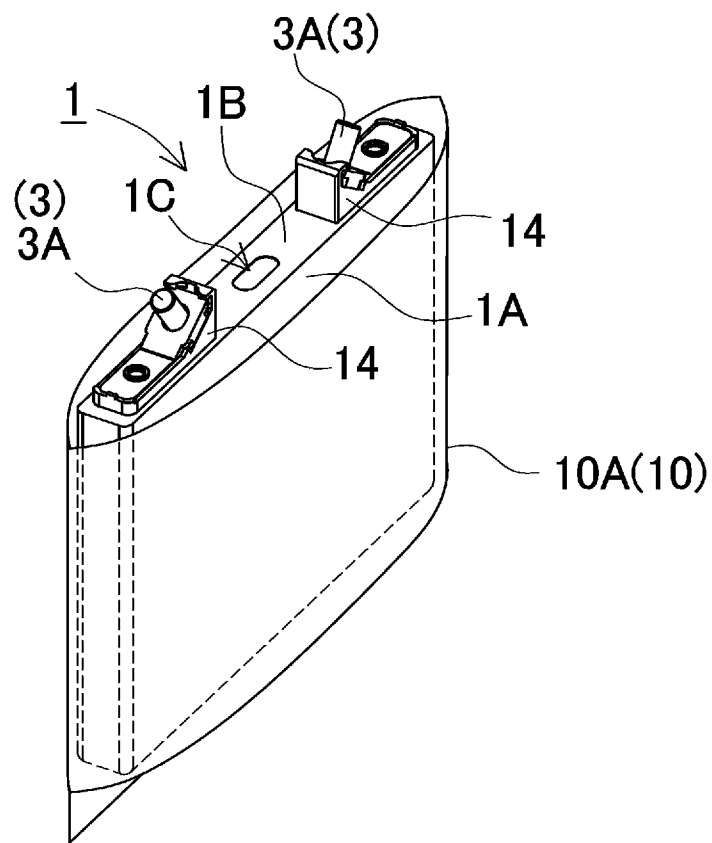
[図3]



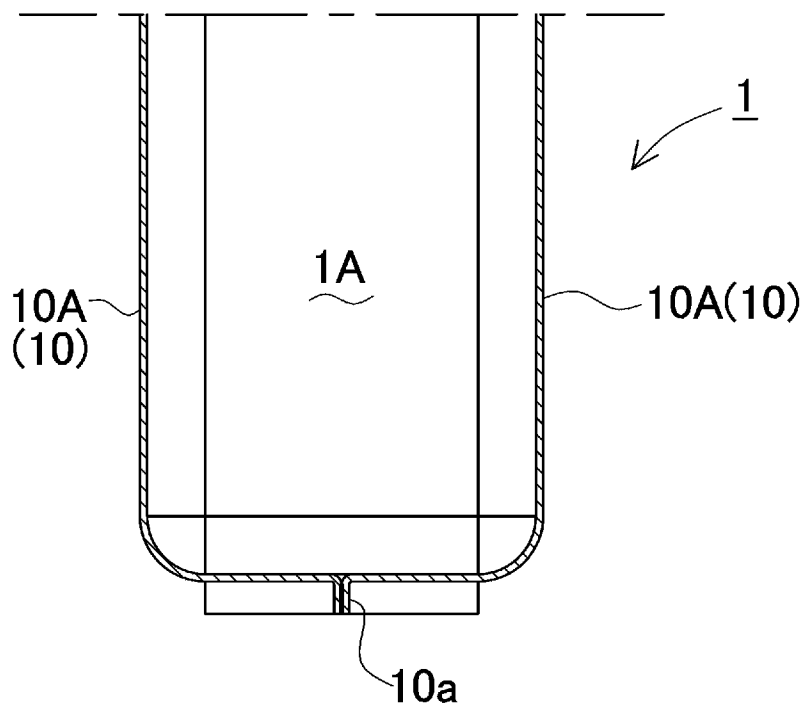
[図4]



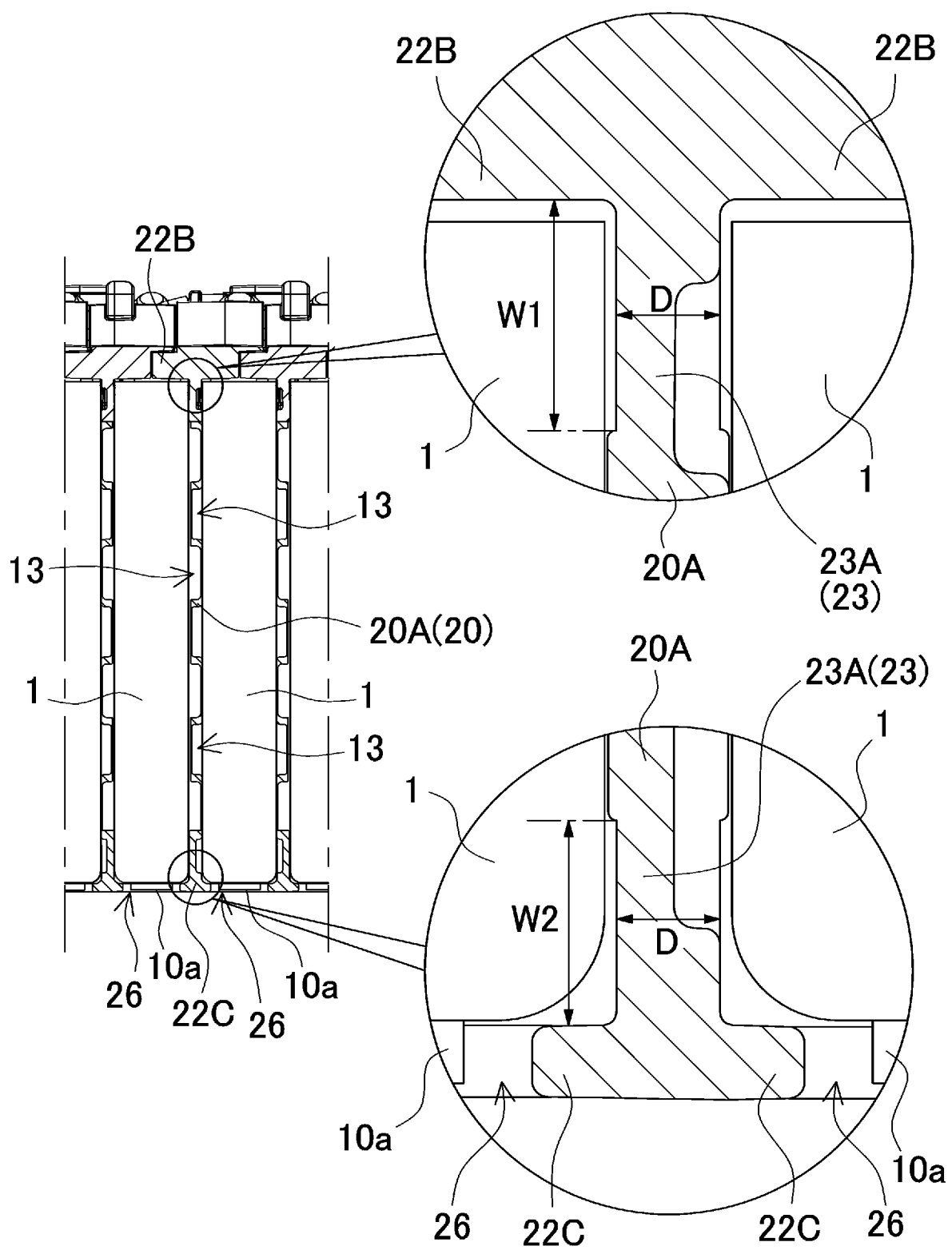
[図5]



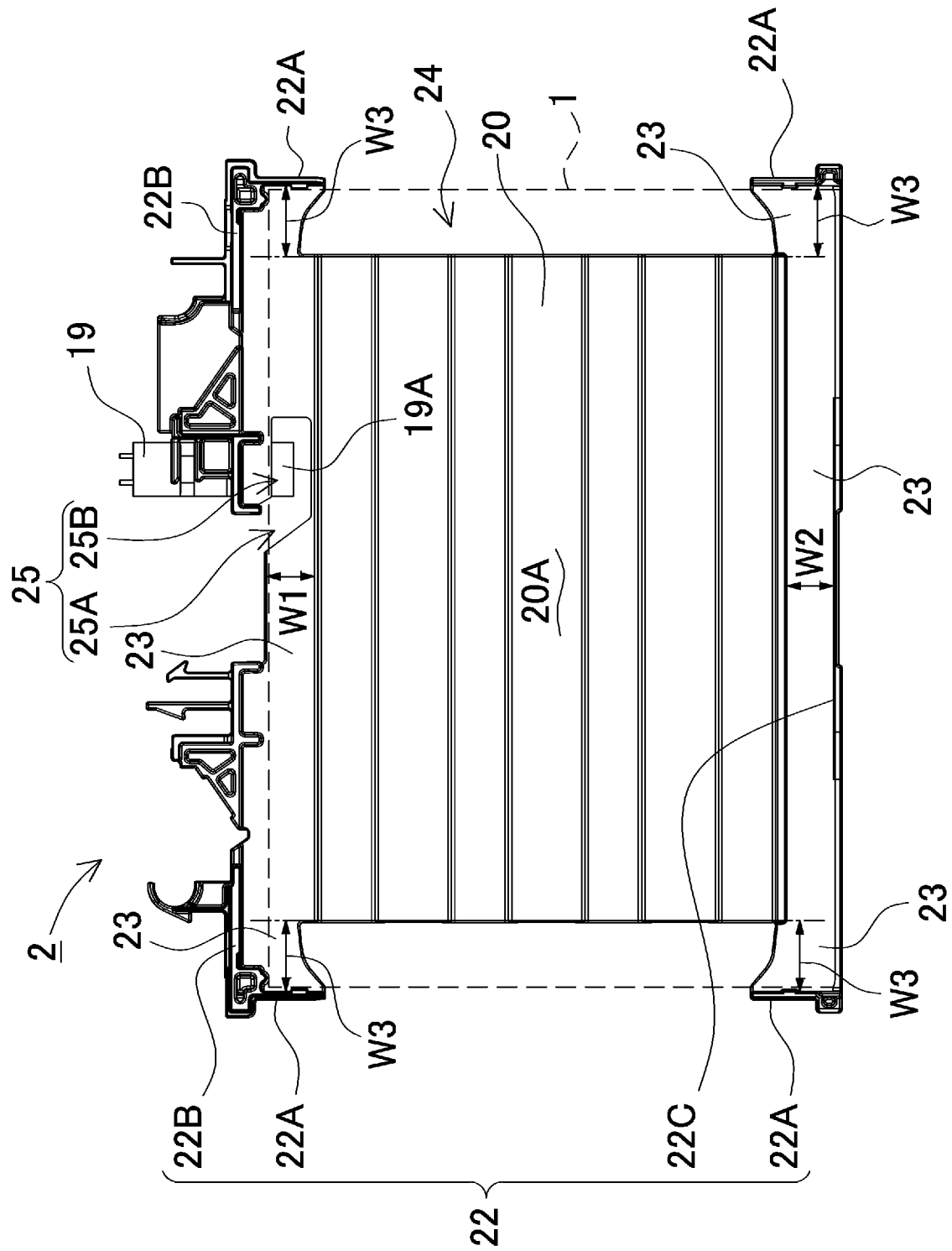
[図6]



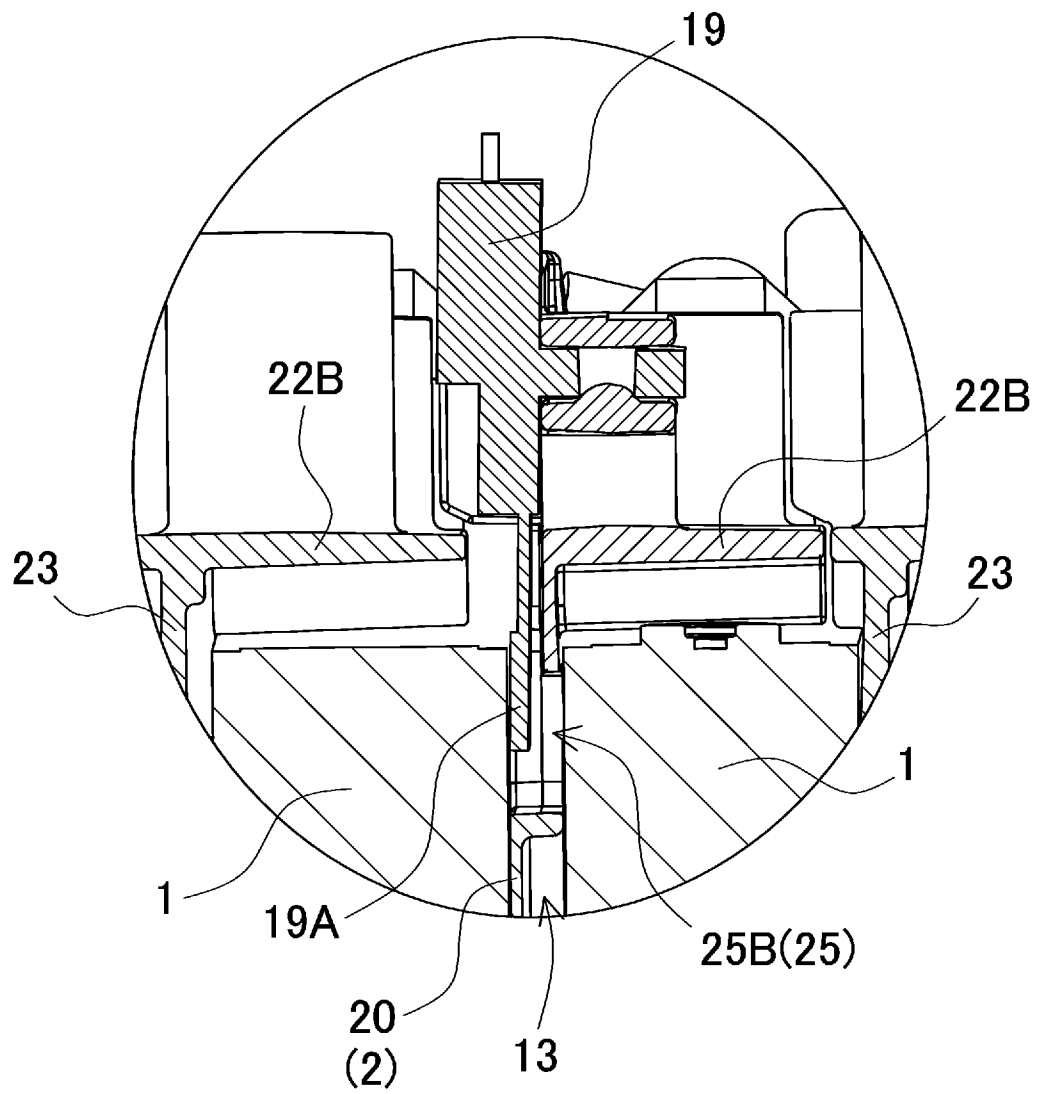
[図7]



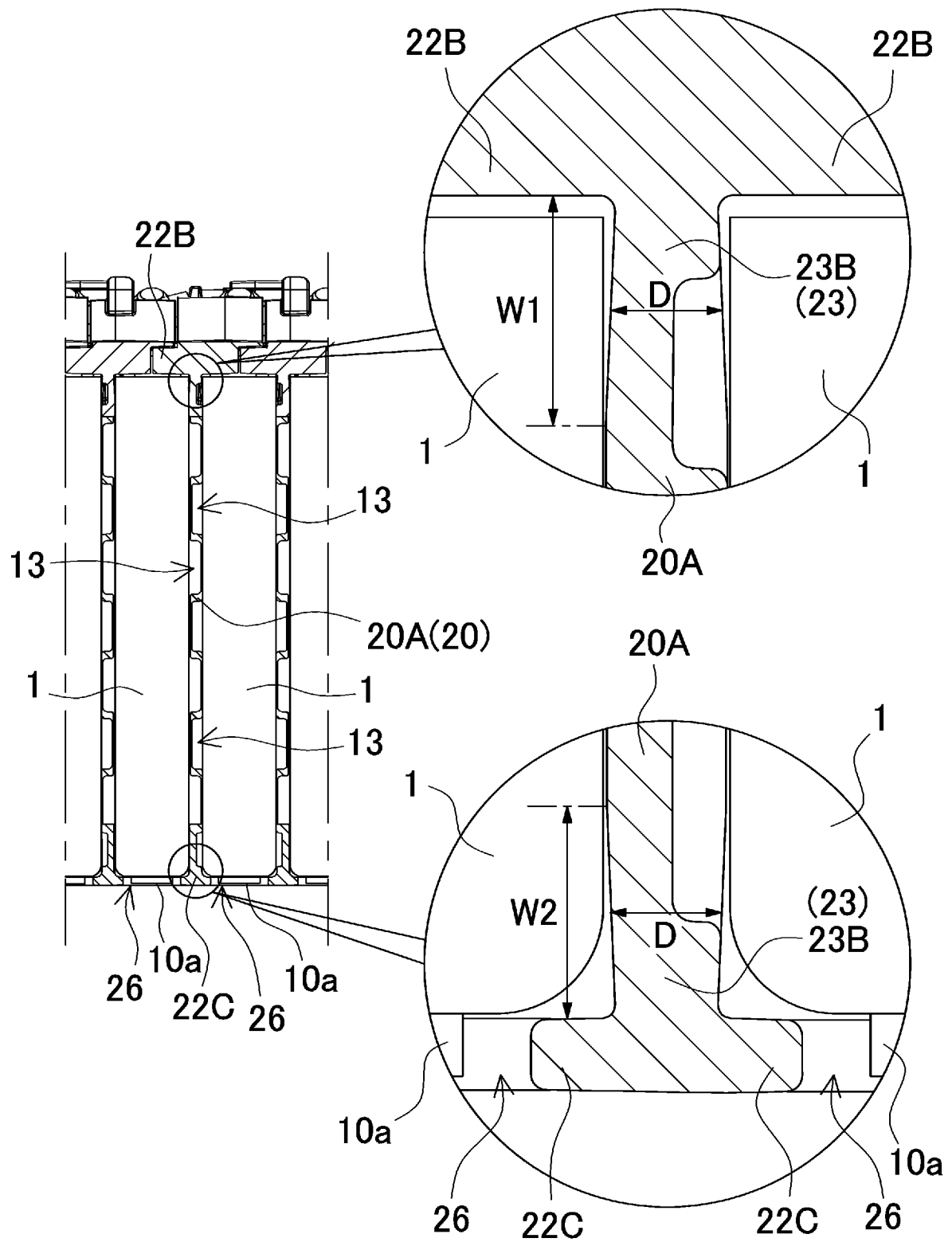
[図8]



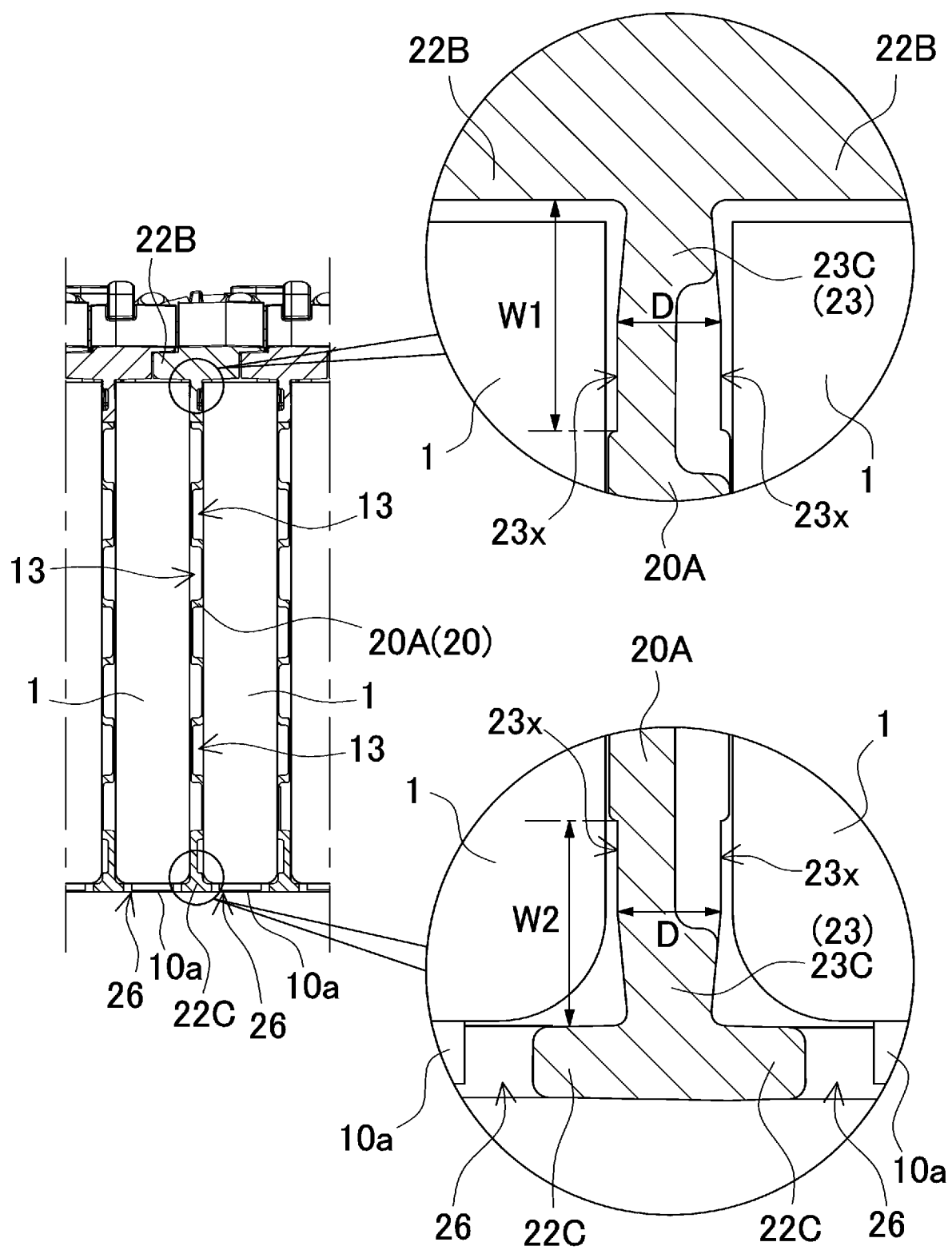
[図9]



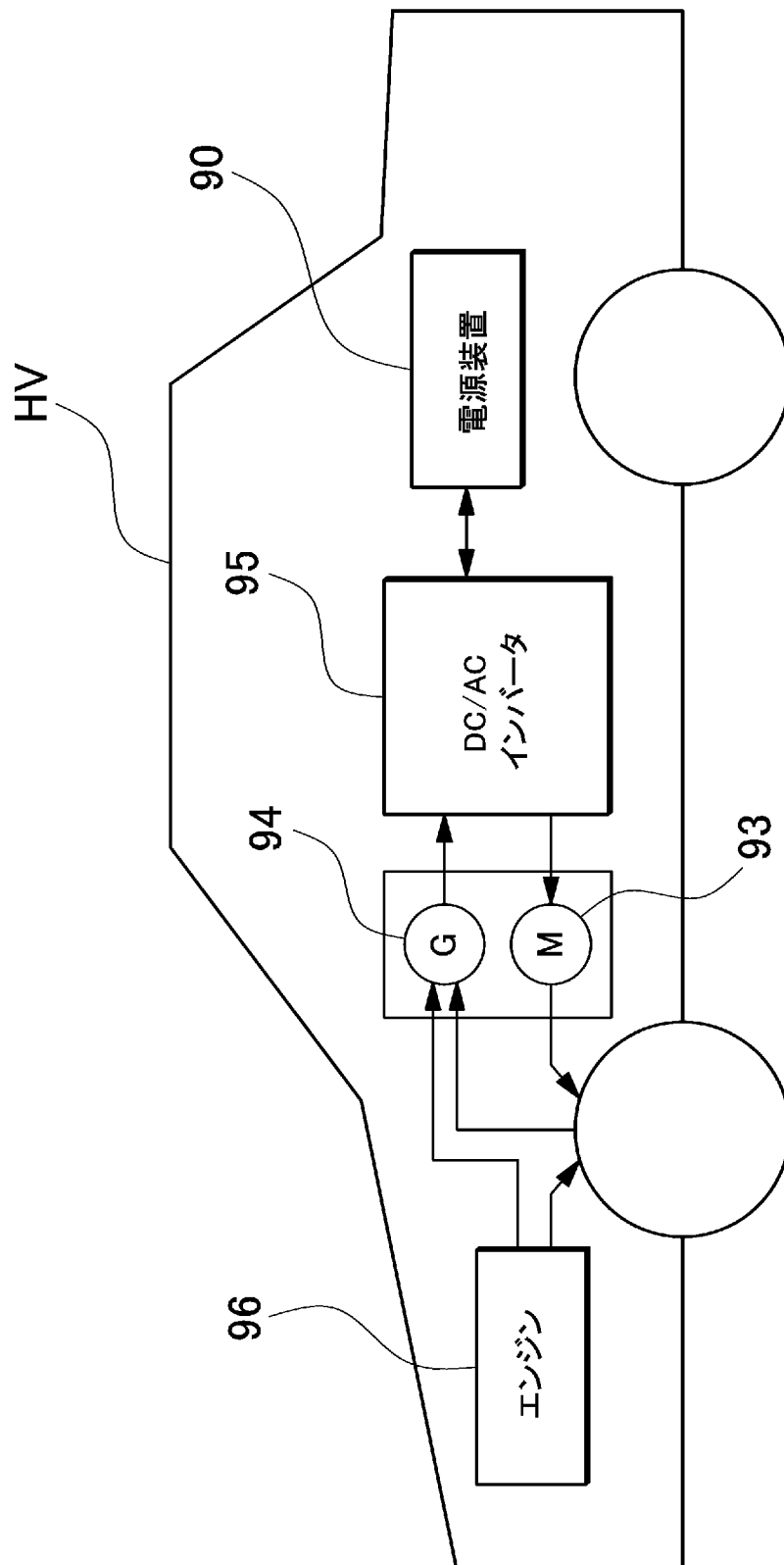
[図10]



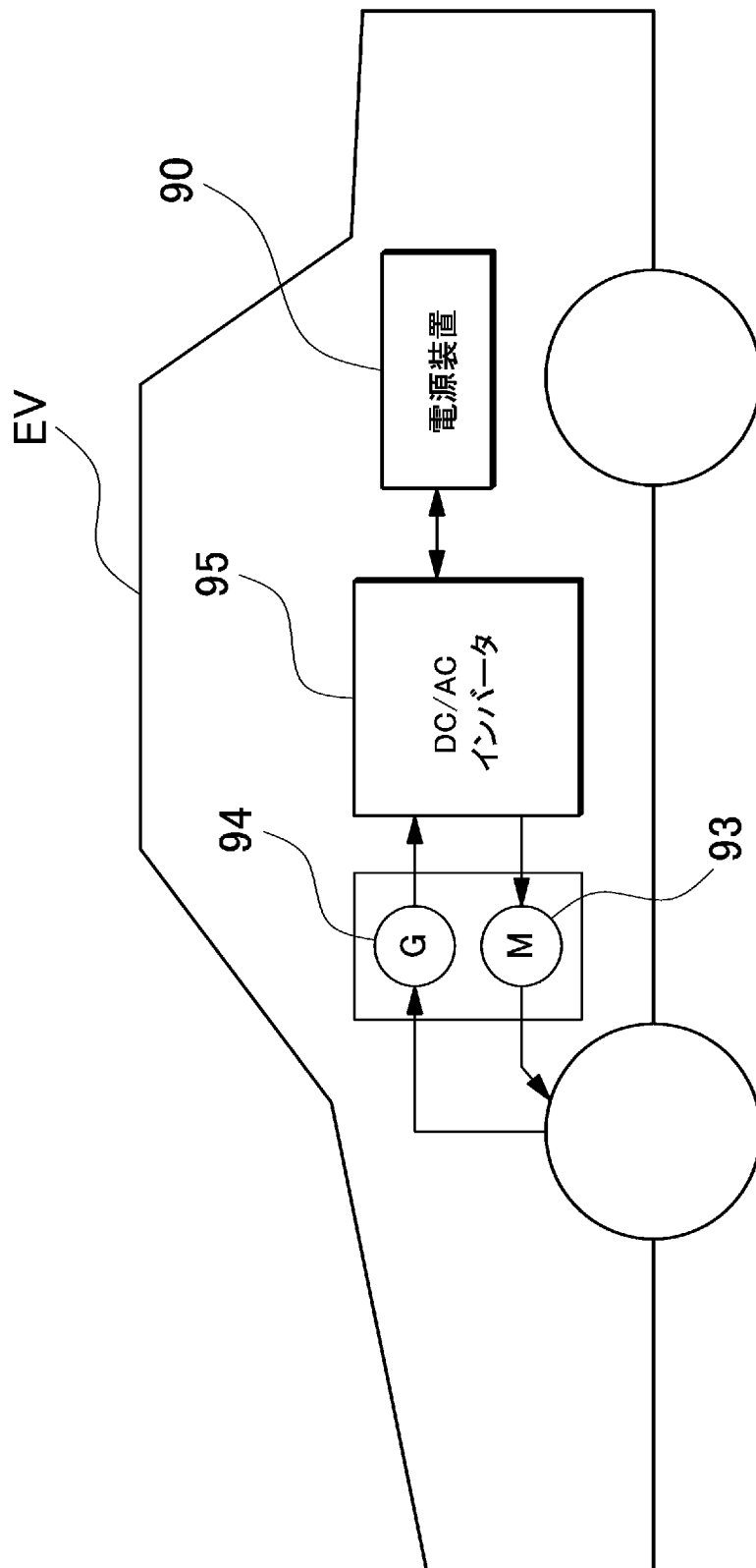
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076106

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/02 (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)

H01M2/02, 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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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 2008-282582 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 20 November 2008 (20.11.2008), claims; drawings & US 2008/0280194 A1 & EP 1990861 A1	1-13
A	JP 2006-310309 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 09 November 2006 (09.11.2006), entire text & US 2006/0240318 A1 & KR 10-0612239 B1 & CN 1877883 A	1-13
A	JP 2004-362879 A (Toyota Motor Corp.), 24 December 2004 (24.12.2004), entire text (Family: none)	1-13



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

26 January, 2012 (26.01.12)

Date of mailing of the international search report

07 February, 2012 (07.02.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076106

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2010-277735 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 09 December 2010 (09.12.2010), paragraph [0034]; drawings (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H01M2/02(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. H01M2/02, 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 2 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2008-282582 A（三洋電機株式会社）2008.11.20, 特許請求の範囲、図面 & US 2008/0280194 A1 & EP 1990861 A1	1 ~ 1 3	
A	JP 2006-310309 A（三星エスディアイ株式会社）2006.11.09, 全文 & US 2006/0240318 A1 & KR 10-0612239 B1 & CN 1877883 A	1 ~ 1 3	
A	JP 2004-362879 A（トヨタ自動車株式会社）2004.12.24, 全文（ファミリーなし）	1 ~ 1 3	
☒ 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 6 . 0 1 . 2 0 1 2		国際調査報告の発送日 0 7 . 0 2 . 2 0 1 2	
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） 井上 能宏 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7	4 X 3 1 2 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
P, A	JP 2010-277735 A (三洋電機株式会社) 2010.12.09, 【0034】、 図面 (ファミリーなし)	1～13