

(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
2020年2月13日(13.02.2020)



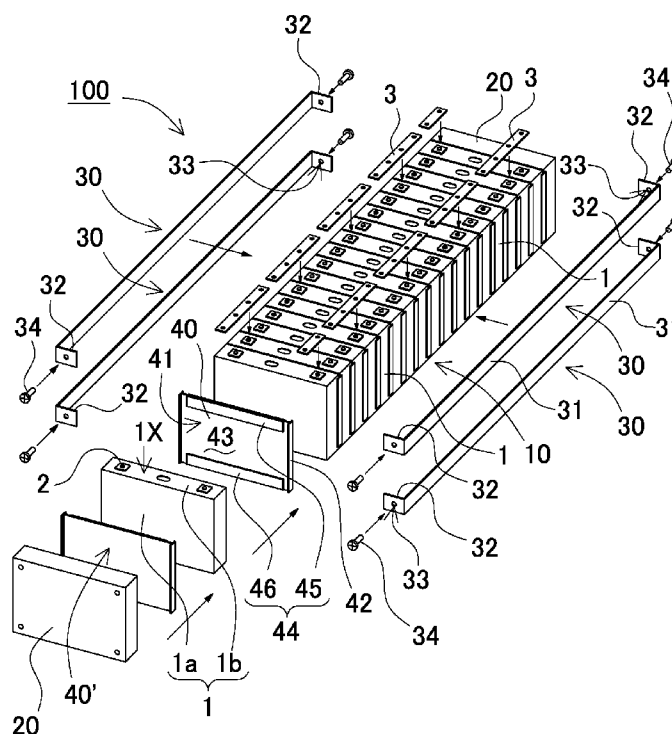
(10) 国際公開番号

WO 2020/031737 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/10 (2006.01) *B60L 50/64* (2019.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/029345
- (22) 国際出願日: 2019年7月26日(26.07.2019)
- (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 2018-147903 2018年8月6日(06.08.2018) 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: 山城 豪(YAMASHIRO Go).
- (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: POWER SUPPLY DEVICE AND VEHICLE EQUIPPED THEREWITH

(54) 発明の名称: 電源装置及びこれを備える車両



(57) Abstract: In order to protect secondary battery cells from stress generated at the time of swelling of the secondary battery cells, a power supply device (100) is provided with: multiple secondary battery cells (1), each constructed by closing, with a sealing plate (1b), an open end of a rectangular exterior can (1a) opened at one end; insulating separators (40) respectively interposed between adjoining secondary battery cells (1); one pair of end plates (20) for covering both end surfaces of a battery stack (10) constructed by stacking the multiple secondary battery cells (1) together; and multiple

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))

fastening members (30) for fastening the end plates (20) together. This power supply device (100) is configured such that within a region in which the separator (40) is in contact with the secondary battery cell (1), a region on the sealing plate (1b) side deforms less easily than other regions. Because of this, the portion of the separator (40) in contact with the sealing plate (1b) side is less likely to deform, so that in the event of swelling of the secondary battery cell (1), the part where sealing plate (1b) and the exterior can (1a) are connected together is protected and deformation of the exterior can (1a) is accommodated by the other portion, thereby mitigating deformation at the time of swelling.

(57) 要約: 二次電池セルの膨張時の応力から二次電池セルを保護するために、電源装置(100)は、一方を開口した角形の外装缶(1a)の開口端を封口板(1b)で閉塞した複数の二次電池セル(1)と、隣接する二次電池セル(1)同士の間介在される絶縁性のセパレータ(40)と、複数の二次電池セル(1)を積層した電池積層体(10)の両側端面を覆う一対のエンドプレート(20)と、エンドプレート(20)同士を締結する複数の締結部材(30)とを備える。この電源装置(100)は、セパレータ(40)と、二次電池セル(1)とが接する領域の内、封口板(1b)側の領域の易変形性を、他の領域よりも低くしている。これにより、セパレータ(40)の内、封口板(1b)側に接する部位を変形し難くし、二次電池セル(1)が膨張する際には封口板(1b)と外装缶(1a)の接続部分を保護しつつ、他の部分で外装缶(1a)の変形を許容して、膨張時の変形を緩和することができる。

明 細 書

発明の名称： 電源装置及びこれを備える車両

技術分野

[0001] 本発明は、電源装置及びこれを備える車両に関する。

背景技術

[0002] 電源装置は、車両の駆動用の電源装置や蓄電用の電源装置等利用されている。この種の電源装置として、図16に、従来の電源装置900の斜視図を、図17にその分解斜視図を、それぞれ示す。この図に示すように複数枚の二次電池セル901は、セパレータ940を介在させて積層させた電池積層体910とし、その両面からエンドプレート920で押圧した状態にて、バインドバー930で固定される。図17のセパレータ940は、図18の斜視図に示すように、二次電池セル901の全面を覆う大きさの平板状に形成され、隣接する二次電池セル901間に介在されてこれらを絶縁する。

[0003] 一方、二次電池セルは、充放電を繰り返すと膨張、収縮する。特に近年の高容量化の要求に伴い、二次電池セル一枚あたりの高容量化が進んでいる結果として、膨張量も大きくなる傾向にある。上述の構成の電源装置では、エンドプレート920およびバインドバー930を介して、電池積層体を構成する二次電池セルの膨張を抑制する構成となっており、バインドバーやエンドプレートに大きな負荷がかかる。

[0004] そこで、バインドバーやエンドプレートにかかる負荷を低減するために、図19に示すようにセパレータ940'の中央を窪ませる構造が提案されている。このセパレータ940'は、膨張時の膨らみを、セパレータ中央の窪み941で吸収することにより、膨張時のバインドバーやエンドプレートにかかる負荷を軽減している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第6073583号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述のとおり、特許文献１の構成により、膨張時のバインドバーやエンドプレートにかかる負荷を軽減できるようになっているが、その効果は限定的である。近年の二次電池セルの高容量化に伴う膨張量が増加している状況を考慮すると、膨張時のバインドバーやエンドプレートにかかる負荷低減の効果が充分ではなくなるおそれがある。

[0007] 本発明は、このような背景に鑑みてなされたものであり、その目的の一は、従来の構成よりも、さらに膨張時のバインドバーやエンドプレートにかかる負荷を低減することのできる構成の電源装置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

[0008] 本発明のある側面に係る電源装置は、一方を開口した角形の外装缶の開口端を封口板で閉塞した複数の二次電池セルと、隣接する二次電池セル同士の間介在される絶縁性のセパレータと、前記複数の二次電池セルを積層した電池積層体の両側端面を覆う一対のエンドプレートと、前記エンドプレート同士を締結する複数の締結部材とを備える。この電源装置は、前記セパレータと、前記二次電池セルとが接する領域の内、前記封口板側の領域の易変形性を、他の領域よりも低くしている。

発明の効果

[0009] 上記構成によると、セパレータの内、封口板側に接する部位を変形し難くし、二次電池セルが膨張する際には封口板と外装缶の接続部分を保護しつつ、他の部分で外装缶の変形を許容して、膨張時の変形を緩和することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図１]実施形態１に係る電源装置を示す斜視図である。

[図２]図１の電源装置の分解斜視図である。

[図3]図1の電源装置のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ線における模式垂直断面図である。

[図4]図2のセパレータを示す斜視図である。

[図5]図1の電源装置のⅤ－Ⅴ線において二次電池セルが膨張した状態を示す模式水平断面図である。

[図6]実施形態2に係る電源装置のセパレータを示す斜視図である。

[図7]実施形態3に係る電源装置のセパレータを示す斜視図である。

[図8]実施形態4に係る電源装置のセパレータを示す斜視図である。

[図9]実施形態5に係る電源装置のセパレータを示す斜視図である。

[図10]図10Aは実施形態6に係る電源装置の要部垂直断面図、図10Bは図10Aの二次電池セルが膨張した状態を示す要部垂直断面図である。

[図11]実施形態7に係る電源装置のセパレータを示す分解斜視図である。

[図12]実施形態8に係る電源装置の二次電池セルを示す分解斜視図である。

[図13]エンジンとモータで走行するハイブリッド車に電源装置を搭載する例を示すブロック図である。

[図14]モータのみで走行する電気自動車に電源装置を搭載する例を示すブロック図である。

[図15]蓄電用の電源装置に適用する例を示すブロック図である。

[図16]従来の電源装置を示す斜視図である。

[図17]図16の電源装置を示す分解斜視図である。

[図18]図18のセパレータを示す斜視図である。

[図19]他のセパレータの例を示す斜視図である。

[図20]図17の電源装置で二次電池セルが膨張した電池積層体を示す模式水平断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] まず、本発明の一つの着目点について説明する。上記特許文献1に記載されているように、二次電池セルの膨張を許容することで、膨張時のバインダーやエンドプレートにかかる負荷を軽減できる。しかしながら、本発明者らは、上記特許文献1に記載された構成では、二次電池セルの膨張量が増加

すると、二次電池セルの外装缶の端部に応力が集中する可能性があることを見出した。具体的には、二次電池セル 901 が膨張すると、図 20 の模式平面図に示すように、エンドプレートがたわむ。エンドプレートは、バインダーを介して、相対変位が規制されているが、負荷が大きくなると、エンドプレートが形状を維持できなくなる。その結果、エンドプレートやバインダーによって拘束されている二次電池セルは、外装缶の中央部の膨張が許容されることで負荷が低減されるが、バインダー近傍に位置する外装缶の端部の膨張は抑制されるため、外装缶の端部に負荷が集中して変形、破損する可能性があることを知見した。一方、本発明者らは、検討の過程で、二次電池セルの膨張の抑制が不十分であると、外装缶が破損する可能性があることも知見した。特に、二次電池セルは、開口を有する外装缶と、外装缶の開口を封止する封口板と備える構成となっているが、外装缶が膨張しすぎると、封口板と外装缶の接合部分に負荷がかかり、破断するおそれがある。以上の知見に基づいて、本発明者らは、膨張時のバインダーやエンドプレートにかかる負荷を軽減しながら、外装缶と封口板の溶接部分の破断を防止するためには、外装缶の封口板近傍の膨張を抑制しつつ、その他の部分で、電池セルの膨張を許容するように構成することが重要であることを見出し、本発明に至った。

[0012] 本発明の一実施形態に係る電源装置は、一方を開口した角形の外装缶の開口端を封口板で閉塞した複数の二次電池セルと、隣接する二次電池セル同士の間介在される絶縁性のセパレータと、前記複数の二次電池セルを積層した電池積層体の両側端面を覆う一対のエンドプレートと、前記エンドプレート同士を締結する複数の締結部材とを備える。この電源装置は、前記セパレータと、前記二次電池セルとが接する領域の内、前記封口板側の領域の易変形性を、他の領域よりも低くしている。

[0013] この構成によると、二次電池セルが膨張する際に封口板と外装缶の接合部分を保護しながらも、他の部分では外装缶の変形を許容して、膨張時の変形を緩和することができる。

- [0014] 本発明の一実施形態に係る電源装置は、前記セパレータの、前記二次電池セルの封口板側の領域を、他の領域よりも突出させている。上記構成により、セパレータの内、封口板側に接する部位を突出させて外装缶の変形を押さえ、二次電池セルの膨張時に封口板と外装缶の接続部分を保護することができる。
- [0015] また本発明の他の実施形態に係る電源装置は、前記セパレータの、前記二次電池セルと接する領域の内、両側の側面と接する領域を、前記二次電池セルの封口板側の領域よりも低く形成している。上記構成により、セパレータの中で、二次電池セルの膨張時に応力が集中しやすくなる左右の側面と接する領域を低くして、変形を許容する空間を形成することにより、応力を緩和して二次電池セルを保護できる。
- [0016] さらに本発明の他の実施形態に係る電源装置は、前記セパレータは、前記二次電池セルと接する領域を、高さ方向の中間において、左右の端縁まで平坦面に形成し、前記二次電池セルの封口板側に、前記平坦面よりも突出されて該封口板に沿って延伸された第一突出面を形成している。
- [0017] この構成によると、第一突出面により、封口板近傍の膨張を抑制することができ、高さ方向の中間において、外装缶の左右の端縁にかけて膨張が許容される領域が規定される。特に、膨張が許容される領域が外装缶の左右の端縁にかけて規定されることで、外装缶の変形が、外装缶の稜線を基点とした開き変形を許容することになるので、応力集中が生じることを防止しつつ、外装缶の膨張を許容できる特徴がある。例えば、特許文献1に例示される従来の構成では、外装缶の幅広面の外周部分の膨張が抑制され、中央部のみが膨張が許容されるが、この構成の場合、外装缶は、延び変形のみが許容されることになり、押圧されている外周部分と膨張が許容されている中央部の境界部分に応力が集中するおそれがある。上記実施形態によると、延び変形に加えて、開き変形も許容されることが期待でき、外装缶にかかる応力も低減できる。
- [0018] 前記セパレータは、前記第一突出面を設けた側と反対側に、該第一突出面

と平行状に延伸された第二突出面を形成して、前記第一突出面と第二突出面を分離させてもよい。

[0019] 前記第一突出面は、前記二次電池セルの封口板に沿って直線状に形成することもできる。

[0020] 前記セパレータの、前記第一突出面の延伸方向の端縁と、前記セパレータの側面側端縁との間に、前記第一突出面よりも低い前記平坦面を形成してもよい。

[0021] また前記セパレータの、前記第一突出面の長手方向の側面と、前記セパレータの端縁との間に、前記第一突出面よりも低い第一段差部を形成することもできる。上記構成により、二次電池セルが膨張した際に外装缶の側面近傍に応力が集中する事態を避け、外装缶を保護して信頼性を高める効果が得られる。

[0022] さらにまた本発明の他の実施形態に係る車両は、上記の電源装置と、該電源装置から電力供給される走行用のモータと、前記電源装置及び前記モータを搭載してなる車両本体と、前記モータで駆動されて前記車両本体を走行させる車輪とを備える。

[0023] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施形態は、本発明の技術思想を具体化するための例示であって、本発明は以下のものに特定されない。また、本明細書は特許請求の範囲に示される部材を、実施形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一若しくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。さらに、本発明を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。

[0024] 実施形態に係る電源装置は、ハイブリッド車や電気自動車などの電動車両に搭載されて走行モータに電力を供給する電源、太陽光発電や風力発電などの自然エネルギーの発電電力を蓄電する電源、あるいは深夜電力を蓄電する電源など、種々の用途に使用され、とくに大電力、大電流の用途に好適な電源として使用される。

〔実施形態１〕

[0025] 本発明の実施形態１に係る電源装置１００の斜視図を図１に、その分解斜視図を図２に、図１のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ線における垂直断面図を図３に、それぞれ示す。これらの図に示す電源装置１００は、正負の電極端子２を備える複数の二次電池セル１と、これら複数の二次電池セル１の電極端子２に接続されて、複数の二次電池セル１を並列かつ直列に接続するバスバー３を備える。複数の二次電池セル１は、バスバー３を介して並列や直列に接続される。二次電池セル１は、充放電可能な二次電池である。電源装置１００は、複数の二次電池セル１が並列に接続されて並列電池グループを構成すると共に、複数の並列電池グループが直列に接続されて、多数の二次電池セル１が並列かつ直列に接続される。図１～図３に示す電源装置１００は、複数の二次電池セル１を積層して電池積層体１０を形成している。また電池積層体１０の両端面には一対のエンドプレート２０が配置される。このエンドプレート２０同士に、締結部材３０の端部を固定して、積層状態の二次電池セル１を押圧状態に固定する。

（二次電池セル１）

[0026] 二次電池セル１は、幅広面である主面の外形を四角形とする角形電池であって、幅よりも厚さを薄くしている。さらに、二次電池セル１は、充放電できる二次電池であって、リチウムイオン二次電池としている。ただし、本発明は、二次電池セルを角形電池には特定せず、またリチウムイオン二次電池にも特定しない。二次電池セルには、充電できる全ての電池、例えばリチウムイオン二次電池以外の非水系電解液二次電池やニッケル水二次電池セルなども使用できる。

[0027] 二次電池セル 1 は、正負の電極板を積層した電極体を外装缶 1 a に収納して、電解液を充填して気密に密閉している。外装缶 1 a は、図 2 に示すように、底を閉塞する四角い筒状に成形しており、この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。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。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光を照射して、封口板 1 b を外装缶 1 a にレーザー溶接して気密に固定している。

(電極端子 2)

[0028] 二次電池セル 1 は、天面である封口板 1 b を端子面 1 X として、この端子面 1 X の両端部に正負の電極端子 2 を固定している。電極端子 2 は、突出部を円柱状としている。ただ、突出部は、必ずしも円柱状とする必要はなく、多角柱状又は楕円柱状とすることもできる。

[0029] 二次電池セル 1 の封口板 1 b に固定される正負の電極端子 2 の位置は、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、二次電池セル 1 を左右反転させて積層し、隣接して接近する正極と負極の電極端子 2 をバスバー 3 で接続することで、隣接する二次電池セル 1 同士を直列に接続できるようにしている。

(電池積層体 1 0)

[0030] 複数の二次電池セル 1 は、各二次電池セル 1 の厚さ方向が積層方向となるように積層されて電池積層体 1 0 を構成している。電池積層体 1 0 は、正負の電極端子 2 を設けている端子面 1 X、図 2 ～図 3 においては封口板 1 b が同一平面となるように、複数の二次電池セル 1 を積層している。

(セパレータ 4 0)

[0031] 電池積層体 1 0 は、隣接して積層される二次電池セル 1 同士の間に、セパレータ 4 0 を介在させている。セパレータ 4 0 は、樹脂等の絶縁材で薄いプレート状またはシート状に形成されている。セパレータ 4 0 は、二次電池セ

ル 1 の対向面とほぼ等しい大きさのプレート状とする。このセパレータ 40 を互いに隣接する二次電池セル 1 の間に積層して、隣接する二次電池セル 1 同士を絶縁する。

[0032] さらに、図 2～図 3 に示す電源装置 100 は、電池積層体 10 の両端面にエンドプレート 20 を配置している。なおエンドプレートと電池積層体の間にも端面セパレータ 40' を介在させて、これらを絶縁してもよい。端面セパレータ 40' も、樹脂等の絶縁材で薄いプレート状またはシート状に形成できる。

(バスバー 3)

[0033] 電池積層体 10 は、隣接する二次電池セル 1 の正負の電極端子 2 に金属製のバスバー 3 が接続されて、このバスバー 3 を介して複数の二次電池セル 1 が並列や直列に接続される。実施形態 1 に係る電源装置 100 は、複数の二次電池セル 1 が互いに積層される電池積層体 10 において、互いに隣接する複数の二次電池セル 1 の電極端子 2 同士をバスバー 3 で接続して、複数の二次電池セル 1 を並列かつ直列に接続する。

[0034] バスバー 3 は、金属板を裁断、加工して所定の形状に製造される。バスバー 3 を構成する金属板には、電気抵抗が小さく、軽量である金属、例えばアルミニウム板や銅板、あるいはこれらの合金が使用できる。ただし、バスバー 3 の金属板は、電気抵抗が小さくて軽量である他の金属やこれらの合金も使用できる。また、電池積層体 10 とバスバー 3 との間にバスバーホルダを配置してもよい。バスバーホルダを用いることによって複数のバスバーを互いに絶縁し、かつ二次電池セルの端子面とバスバーとを絶縁しながら、複数のバスバーを電池積層体の上面の定位置に配置できる。

(エンドプレート 20)

[0035] エンドプレート 20 は、図 1～図 3 に示すように、電池積層体 10 の両端に配置されると共に、電池積層体 10 の両側面に沿って配置される締結部材 30 を介して締結される。エンドプレート 20 は、電池積層体 10 の二次電池セル 1 の積層方向における両端であって、端面セパレータ 40' の外側に

配置されて電池積層体 10 を両端から挟着している。

(端面セパレータ 40')

[0036] 端面セパレータ 40' は、通常のセパレータ 40 と異なり、二次電池セル 1 同士の間介在されるのではなく、エンドプレート 20 と二次電池セル 1 の間に介在される。エンドプレート 20 は二次電池セル 1 のような膨張を考慮する必要がないため、端面セパレータ 40' の面の内、エンドプレート 20 と対向する面については、第一突出面 45 等を形成する必要がなく、全面を平坦とした第二平坦面に形成することができる。一方で、端面セパレータ 40' の他方の面、すなわち二次電池セル 1 と対向する面については、上述したセパレータ 40 と同様、第一突出面 45 や平坦面 43 を形成する。ただ、上述したセパレータ 40 をそのまま断面セパレータとして利用することもできる。

(締結部材 30)

[0037] 締結部材 30 は、図 1 及び図 2 に示すように、電池積層体 10 の積層方向に延長されており、両端が電池積層体 10 の両端面に配置されたエンドプレート 20 に固定されて、このエンドプレート 20 を介して電池積層体 10 を積層方向に締結している。締結部材 30 は、電池積層体 10 の側面に沿う所定の幅と所定の厚さを有する金属板で、電池積層体 10 の両側面に対向して配置されている。この締結部材 30 には、鉄などの金属板、好ましくは、鋼板が使用できる。金属板からなる締結部材 30 は、プレス成形等により折曲加工されて所定の形状に形成される。

[0038] 締結部材 30 は、電池積層体 10 の左右の側面でそれぞれ、2 本の締結部材 30 を上下に離間して配置している。各締結部材 30 は、電池積層体 10 の側面に沿って配置される本体部 31 と、この本体部 31 の両端で折曲されて、エンドプレート 20 の外側面に固定される固定部 32 とを備えている。本体部 31 は、電池積層体 10 の長さとはほぼ等しい長さの紐状に形成されている。締結部材 30 は、両端を一对のエンドプレート 20 に固定するために、その両端部をエンドプレート 20 の外側面に沿うように折曲加工して固定

部 3 2 を設けている。この締結部材 3 0 は、固定部 3 2 の先端に設けた貫通孔 3 3 に挿入される留め具 3 4 を介してエンドプレート 2 0 に固定される。

[0039] なお図 2 等の例では、電池積層体 1 0 の左右の側面でそれぞれ、2 本の締結部材 3 0 を上下に離間して配置している。ただ本発明は、締結部材をこの構成に限定せず、3 本以上としたり、あるいは一の締結部材を電池積層体の側面に配置してもよい。一枚の締結部材は、電池積層体の側面をほぼ覆う大きさに形成することができる。また必要に応じて、締結部材の中間部分に開口部を形成してもよい。さらに締結部材は、電池積層体の左右に配置する他、上下面に配置する構成とすることもできる。

(セパレータ 4 0 の詳細)

[0040] 電源装置 1 0 0 は、セパレータ 4 0 と、二次電池セル 1 とが接する領域の中で、特に二次電池セル 1 の封口板 1 b がセパレータ 4 0 と接する領域について、その変形し易さ、すなわち易変形性を、他の領域よりも低くしている。このようにすることで、二次電池セル 1 が膨張する際に封口板 1 b と外装缶 1 a の接続部分を保護しながらも、他の部分では外装缶 1 a の変形を許容して、膨張時の変形を緩和することができる。

[0041] 二次電池セルは充放電によって外装缶の内部に収納した電極体が膨張して内面から外装缶を押し出し、この結果外装缶が膨張することが知られている。特に近年は電池容量の高容量化の要求が高まっていることから、これに伴って膨張量も大きくなる傾向にある。多数枚の二次電池セルを積層した電池積層体では、全体の膨張量もセル数に応じて大きくなる。

[0042] 一方、電池積層体は、二次電池セルとセパレータを交互に積層した状態で、両端面にエンドプレートを配置して、バインドバー等の締結部材で締結している。締結部材でエンドプレート同士を強く挟持した状態に締結することで、二次電池セルが上下に位置ずれしたり抜け落ちたりする事態を回避している。

[0043] この状態で二次電池セルが膨張すると、図 2 0 に示すように端面に位置するエンドプレート 9 2 0 が、中間部分が二次電池セル 9 0 1 によって押し出

される一方、両端はバインドバー 930 で引っ張られる結果、弓なりに反った状態となる（図 20 は説明のため、変形量を強調して表示させている）。この結果、エンドプレート 920 の端縁の隅部が反って二次電池セル 901 側に突出する結果、二次電池セル 901 の端縁が強く押されることになる。この状態では、二次電池セル 901 の側面に強い応力が集中する。これを防ぐためには、膨張時に応力が特定の部位に集中しないように、変形を吸収できるような構造が必要となる。

[0044] また一方で、二次電池セルの外装缶が膨張すると、封口板との溶接部分が外れるおそれがあった。すなわち、一般に二次電池セルの角形の外装缶は、上面を開口しており、ここから集電体などを導入した後、開口端を封口板で封止し、接合界面をレーザー溶接等により溶接している。

[0045] しかしながら、外装缶が膨張を繰り返すと、外装缶の開口端面と封口板との間のレーザー溶接部分が破断されるおそれがある。これを防ぐためには、外装缶と封口板との接合界面が離れないように、この部分を保護する必要があった。このことは、外装缶の膨張を防ぐ又は規制することに他ならず、上述した変形の許容とは逆のアプローチとなる。

[0046] このように、電源装置においては変形の許容と規制という相反する特性が求められ、これらを両立されることは容易でなかった。これに対して本実施形態に係る電源装置 100 においては、セパレータ 40 と二次電池セル 1 との接触部分の変形し易さ、すなわち易変形性を部分的に変化させた、いわば剛性を不均一とした構成を採用している。

[0047] 具体的に実施形態 1 に係るセパレータ 40 の斜視図を図 4 に示す。この図に示すセパレータ 40 は、主面を構成する主面部 41 と、この主面部 41 の両側の側面に形成されたガイド部 42 を備えている。

[0048] ガイド部 42 は、主面部 41 の側面において主面部 41 の表裏に向かって突出する壁状に形成されている。このガイド部 42 は、二次電池セル 1 とセパレータ 40 を交互に積層した際に、二次電池セル 1 の表面と裏面にそれぞれ配置されたセパレータ 40 のガイド部 42 同士でもって、二次電池セル 1

の側面を覆うように形成している。

[0049] 主面部 4 1 は、平坦な平坦面 4 3 を形成すると共に、上下に突出面 4 4 を形成している。図 4 の例では、突出面 4 4 として、主面部 4 1 の上側に形成された第一突出面 4 5 と、下側に形成された第二突出面 4 6 とを有する。これら第一突出面 4 5 及び第二突出面 4 6 は、平坦部から若干突出して、横方向に延長されたスリップ状に形成されている。突出面の突出量は、例えば 0.05 mm ~ 1 mm とし、好ましくは 0.1 ~ 0.8 mm、より好ましくは 0.6 mm 程度とする。また、これら第一突出面 4 5 や第二突出面 4 6 は、好ましくはセパレータ 4 0 と一体に成形される。

[0050] セパレータ 4 0 は、絶縁性、耐熱性に優れた材質で構成する。好ましくはポリカーボネートや P B T 樹脂などのエンジニアリング・プラスチックで安価に多量生産できる。あるいは、耐熱特性に優れる樹脂、P P S、ポリプロピレン、ナイロン、P E T、ポリ塩化ビニリデン、ポリフッ化ビニリデン等の熱可塑性樹脂、あるいはポリイミド、フッ素樹脂、P D A P、シリコン樹脂、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂で製作することもできる。

[0051] また第一突出面 4 5 は、図 3 の垂直断面図に示すように、二次電池セル 1 の封口板 1 b を接合した部位と重なるか、又はこの近傍に位置するように設けられる。

(第一段差部 4 7)

[0052] 一方で第一突出面 4 5 は、長手方向の側面と、セパレータ 4 0 の上面側端縁との間に、第一段差部 4 7 を形成している。いいかえると、第一突出面 4 5 は、ガイド部 4 2 まで延伸されず、第一突出面 4 5 よりも低くすることで、セパレータ 4 0 と二次電池セル 1 との間に空間を形成している。図 4 の例では、主面部 4 1 の平坦面 4 3 を、第一突出面 4 5 の左右に連続させている。このようにしたことで、二次電池セル 1 が膨張した際に外装缶 1 a の側面近傍に応力が集中する事態を避け、外装缶 1 a を保護することでもって信頼性を向上できる。

[0053] すなわち、二次電池セル 1 が膨張すると、図 2 0 の水平断面図に示すよう

に、外装缶 1 a の腹の部分が突出する結果、隣接する他の二次電池セルやエンドプレート 9 2 0 が反り返る反作用として、これら他の二次電池セルやエンドプレート 9 2 0 の隅部が二次電池セル 9 0 1 側に迫り出してくる状態となる。いいかえると、膨張した二次電池セル 9 0 1 の隅部が周囲から押される状態となって、隅部に応力が集中し、外装缶 1 a が破損される可能性が生じる。そこで本実施形態においては、上述の通り、第一突出面 4 5 を形成しつつも、その左右に第一段差部 4 7 を形成している。この結果、図 5 の水平断面図に示すように、外装缶 1 a の隅部への応力集中が緩和されて、二次電池セル 1 の保護が図られるのである。

[実施形態 2]

[0054] 第一段差部 4 7 の幅 d_1 は、外装缶の想定される膨張量や外装缶の材質（塑性）等に応じて設計される。変形量が大きい二次電池セル 1 ほど、大きく設定することが望ましい。例えばセパレータ 4 0 の幅 W に対して、例えば $0.05W \leq d_1 \leq 0.3W$ 、好ましくは $0.1W \leq d_1 \leq 0.2W$ とする。実施形態 2 に係る電源装置のセパレータ 4 0 B を図 6 に示す。このセパレータ 4 0 B では、第一段差部 4 7 の幅 d_2 を実施形態 1 よりも広くしており、実施形態 1 よりも変形量が激しい二次電池セル 1 に対応させることができる。

(第二突出面 4 6)

[0055] また以上の例では、第一突出面 4 5 に加えて、セパレータ 4 0 の底面側に第二突出面 4 6 を設けることで、外装缶 1 a の封口板 1 b を溶接した開口端側のみならず、底板側の保護も図ることができる。第二突出面 4 6 は、好ましくは第一突出面 4 5 を同じ突出高さに設計される。また第二突出面 4 6 の幅、いいかえると第二突出面 4 6 の左右に形成された第二段差部の幅も、第一突出面 4 5 と同じ大きさに設定できる。ただ、二次電池セル 1 に応じて、第二突出面 4 6 の突出高さや長さを、第一突出面 4 5 と異ならせてもよい。

[実施形態 3]

[0056] 一方で、封口板 1 b の疲労破壊のリスクに比べ、絞り出し加工等により一

体に形成された外装缶 1 a の底面側が破壊されるリスクは低いということもできる。このような観点から、第二突出面を省略することもできる。このような例を実施形態 3 に係る電源装置のセパレータ 4 0 C として図 7 の斜視図に示す。この図に示すセパレータ 4 0 C は、主面部 4 1 の平坦面 4 3 に、上部側に第一突出面 4 5 のみを設けており、下部側には第二突出面を設けていない。このようなセパレータ 4 0 C を用いることでも、封口板 1 b の溶接部分の破断を効果的に阻止できる。

〔実施形態 4〕

[0057] またこのように第一突出面 4 5 のみを設ける構成においても、上述の通り第一突出面 4 5 の幅 d 1 を適宜調整できることはいうまでもない。一例として、第一突出面 4 5 の幅を d 2 に短くした例を実施形態 4 に係る電源装置のセパレータ 4 0 D として図 8 に示す。

〔実施形態 5〕

[0058] また第一突出面 4 5 は、必ずしもセパレータ 4 0 の上端に沿って設ける必要はなく、セパレータと当接される二次電池セルの大きさや位置に応じて、第一突出面を設ける位置を任意に調整できる。すなわちセパレータの形状は、二次電池セルよりも大きくすることも可能であり、必ずしもセパレータの上端に固定する必要はない。二次電池セルとセパレータを積層した状態で、封口板の位置する領域やその近傍に第一突出面を配置することで、封口板の固定部分の保護が図られる。一例として、実施形態 5 に係る電源装置のセパレータ 4 0 E を図 9 の斜視図に示す。この例では、第一突出面 4 5 を、主面部 4 1 の平坦面 4 3 の上端から少し離れた位置に第一突出面 4 5 を設けている。このように、二次電池セルやセパレータの形状、大きさに応じて、効果的に封口板を保護できる位置となるように第一突出面の配置位置が決定される。

〔実施形態 6〕

[0059] なお以上の例では、外装缶 1 a の封口板 1 b の溶接部分を保護するため、封口板 1 b の近傍に第一突出面 4 5 を設ける例を説明した。ただ本発明はこ

の構成に限らず、二次電池セルの内部で膨張の原因となる集電体の上部の位置やその近傍に、第一突出面を配置してもよい。このような例を図10A～図10Bを参照して説明する。これらの図に示すように、二次電池セル1が膨張する原因は、外装缶1aの内部に収納された集電体1cが充放電によって膨張することに起因する。このため、集電体1cの上部と対応させて第一突出面45を位置させることで、この部分での二次電池セルの変形を抑制し、これよりも上方にある封口板1bの溶接部分が変形して疲労破壊される事態を抑制できる。

[実施形態7]

[0060] また以上の例では、第一突出面45や第二突出面46をセパレータ40に一体に成形した例を説明した。ただ本発明は、第一突出面や第二突出面をセパレータと一体成形する構成に限定するものでなく、これらを別部材で構成してもよい。例えば実施形態7に係る電源装置のセパレータ40Fを、図11の斜視図に示す。この例では、平板状の主面部41で構成されたセパレータ40Fの上部に、第一突出面45Fを貼付している。第一突出面45Fは、予め樹脂製の板やシート等で形成されており、両面テープや接着などでセパレータ40Fに固定される。あるいは第一突出面45Fの裏面側に接着材を予め塗布してもよい。また耐熱性、絶縁性を有するテープ材自体を、セパレータ40Fに貼付して第一突出面45Fとして利用することもできる。この構成によれば、既存のセパレータを利用しながら、所望の長さの第一突出面を適切な位置に貼付して、二次電池セル膨張時の耐性機能を付加することができる。

[実施形態8]

[0061] さらにまた、以上の例では、セパレータ40と、二次電池セルの封口板1b側とが接する領域の易変形性を、セパレータ40側で調整する例について説明した。ただ本発明はこの構成に限らず、二次電池セル側で、セパレータと二次電池セルの封口板側とが接する領域の易変形性を調整する構成としてもよい。このような例を実施形態8に係る電源装置の電池積層体として、図

12の分解斜視図に示す。この図に示す電池積層体は、二次電池セル1の外装缶1aの表面に、第一突出面45Gを貼付している。この構成によっても、セパレータ40Gと二次電池セル1の封口板1b側とが接する領域に介在された第一突出面45Gによって、二次電池セル1膨張時の変形量が抑制され、もって封口板1bの接続部位を保護する効果が得られる。

[0062] さらに、以上の例では第一突出面45を付加することで、セパレータ40と、二次電池セル1の封口板1b側とが接する領域の易変形性を、他の領域よりも相対的に低下させる構成について説明したが、易変形性の調整を、形状でなく材質の違いによって実現することもできる。例えば、セパレータの材質を、封口板側で硬度を高く、それ以外の領域で硬度を低くするように、複合材料で構成することでも、同様の効果を実現できる。例えば材質すなわち硬度の異なる部材を複数組み合わせさせてセパレータを構成することで、このような部分的に硬度に差を持たせた構造を提供できる。

[0063] 以上の電源装置は、車載用の電源として利用できる。電源装置を搭載する車両としては、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッド車やプラグインハイブリッド車、あるいはモータのみで走行する電気自動車等の電動車両が利用でき、これらの車両の電源として使用される。なお、車両を駆動する電力を得るために、上述した電源装置を直列や並列に多数接続して、さらに必要な制御回路を付加した大容量、高出力の電源装置100を構築した例として説明する。

(ハイブリッド車用電源装置)

[0064] 図13は、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッド車に電源装置を搭載する例を示す。この図に示す電源装置を搭載した車両HVは、車両本体91と、この車両本体91を走行させるエンジン96及び走行用のモータ93と、これらのエンジン96及び走行用のモータ93で駆動される車輪97と、モータ93に電力を供給する電源装置100と、電源装置100の電池を充電する発電機94とを備えている。電源装置100は、DC/AC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HVは

、電源装置１００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、例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１００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１００の電池を充電する。なお、車両ＨＶは、図１３に示すように、電源装置１００を充電するための充電プラグ９８を備えてもよい。この充電プラグ９８を外部電源と接続することで、電源装置１００を充電できる。

（電気自動車用電源装置）

[0065] また、図１４は、モータのみで走行する電気自動車に電源装置を搭載する例を示す。この図に示す電源装置を搭載した車両ＥＶは、車両本体９１と、この車両本体９１を走行させる走行用のモータ９３と、このモータ９３で駆動される車輪９７と、このモータ９３に電力を供給する電源装置１００と、この電源装置１００の電池を充電する発電機９４とを備えている。電源装置１００は、ＤＣ／ＡＣ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。モータ９３は、電源装置１００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１００の電池を充電する。また車両ＥＶは充電プラグ９８を備えており、この充電プラグ９８を外部電源と接続して電源装置１００を充電できる。

（蓄電システム）

[0066] さらに、本発明は、電源装置の用途を、車両を走行させるモータの電源には特定しない。各実施形態に係る電源装置は、太陽光発電や風力発電等で発電された電力で電池を充電して蓄電する蓄電システムの電源として使用することもできる。図１５は、電源装置１００の電池を太陽電池で充電して蓄電する蓄電システムを示す。この図に示す蓄電システムは、図に示すように、家屋や工場等の建物８１の屋根や屋上等に配置された太陽電池８２で発電される電力で、電源装置１００の電池を充電する。さらに、この蓄電システム

は、電源装置１００に蓄電した電力を、ＤＣ／ＡＣインバータ８５を介して負荷８３に供給する。

[0067] さらに、電源装置は、図示しないが、夜間の深夜電力を利用して電池を充電して蓄電する蓄電システムの電源として使用することもできる。深夜電力で充電される電源装置は、発電所の余剰電力である深夜電力で充電して、電力負荷の大きくなる昼間に電力を出力して、昼間のピーク電力を小さく制限することができる。さらに、電源装置は、太陽電池の出力と深夜電力の両方で充電する電源としても使用できる。この電源装置は、太陽電池で発電される電力と深夜電力の両方を有効に利用して、天候や消費電力を考慮しながら効率よく蓄電できる。

[0068] 以上のような蓄電システムは、コンピュータサーバのラックに搭載可能なバックアップ電源装置、携帯電話等の無線基地局用のバックアップ電源装置、家庭内用または工場用の蓄電用電源、街路灯の電源等、太陽電池と組み合わせた蓄電装置、信号機や道路用の交通表示器などのバックアップ電源用などの用途に好適に利用できる。

産業上の利用可能性

[0069] 本発明に係る電源装置及びこれを備える車両は、ハイブリッド車、燃料電池自動車、電気自動車、電動オートバイ等の電動車両を駆動するモータの電源用等に使用される大電流用の電源として好適に利用できる。例えばＥＶ走行モードとＨＥＶ走行モードとを切り替え可能なプラグイン式ハイブリッド電気自動車やハイブリッド式電気自動車、電気自動車等の電源装置が挙げられる。またコンピュータサーバのラックに搭載可能なバックアップ電源装置、携帯電話等の無線基地局用のバックアップ電源装置、家庭内用、工場用の蓄電用電源、街路灯の電源等、太陽電池と組み合わせた蓄電装置、信号機等のバックアップ電源用等の用途にも適宜利用できる。

符号の説明

[0070] １００…電源装置、１…二次電池セル、１Ｘ…端子面、１ａ…外装缶、１ｂ…封口板、１ｃ…集電体、２…電極端子、３…バスバー、１０…電池積層

体、20…エンドプレート、30…締結部材、31…本体部、32…固定部、33…貫通孔、34…留め具、40、40B、40C、40D、40E、40F、40G…セパレータ、40'…端面セパレータ、41…主面部、42…ガイド部、43…平坦面、44…突出面、45、45F、45G…第一突出面、46…第二突出面、47…第一段差部、81…建物、82…太陽電池、83…負荷、85…DC／ACインバータ、91…車両本体、93…モータ、94…発電機、95…DC／ACインバータ、96…エンジン、97…車輪、98…充電プラグ、900…電源装置、901…二次電池セル、910…電池積層体、920…エンドプレート、930…バインドバー、940、940'…セパレータ、941…窪み、HV…車両、EV…車両。

請求の範囲

- [請求項1] 一方を開口した角形の外装缶の開口端を封口板で閉塞した複数の二次電池セルと、
隣接する二次電池セル同士の上に介在される絶縁性のセパレータと、
前記複数の二次電池セルを積層した電池積層体の両側端面を覆う一対のエンドプレートと、
前記エンドプレート同士を締結する複数の締結部材と、を備える電源装置であって、
前記セパレータと、前記二次電池セルとが接する領域の中で、前記セパレータと前記二次電池セルの封口板とが接する領域の易変形性を、他の領域よりも低くしてなる電源装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電源装置であって、
前記セパレータは、前記二次電池セルの封口板と接する領域を、他の領域よりも突出させてなる電源装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の電源装置であって、
前記セパレータは、前記二次電池セルと接する領域の内、両側の側面と接する領域を、前記二次電池セルの封口板と接する領域よりも低く形成してなる電源装置。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか一項に記載の電源装置であって、
前記セパレータは、前記二次電池セルと接する領域を、
高さ方向の中間において、左右の端縁まで平坦面に形成し、
前記二次電池セルの封口板と接する側に、前記平坦面よりも突出されて該封口板に沿って延伸された第一突出面を形成してなる電源装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の電源装置であって、
前記セパレータは、前記第一突出面を設けた側と反対側に、該第一突出面と平行状に延伸された第二突出面を形成しており、

前記第一突出面と第二突出面は、分離されてなる電源装置。

[請求項6]

請求項4又は5に記載の電源装置であって、

前記第一突出面は、前記二次電池セルの封口板に沿って直線状に形成されてなる電源装置。

[請求項7]

請求項4～6のいずれか一項に記載の電源装置であって、

前記セパレータの、前記第一突出面の延伸方向の端縁と、前記セパレータの側面側端縁との間に、前記第一突出面よりも低い前記平坦面が形成されてなる電源装置。

[請求項8]

請求項4～7のいずれか一項に記載の電源装置であって、

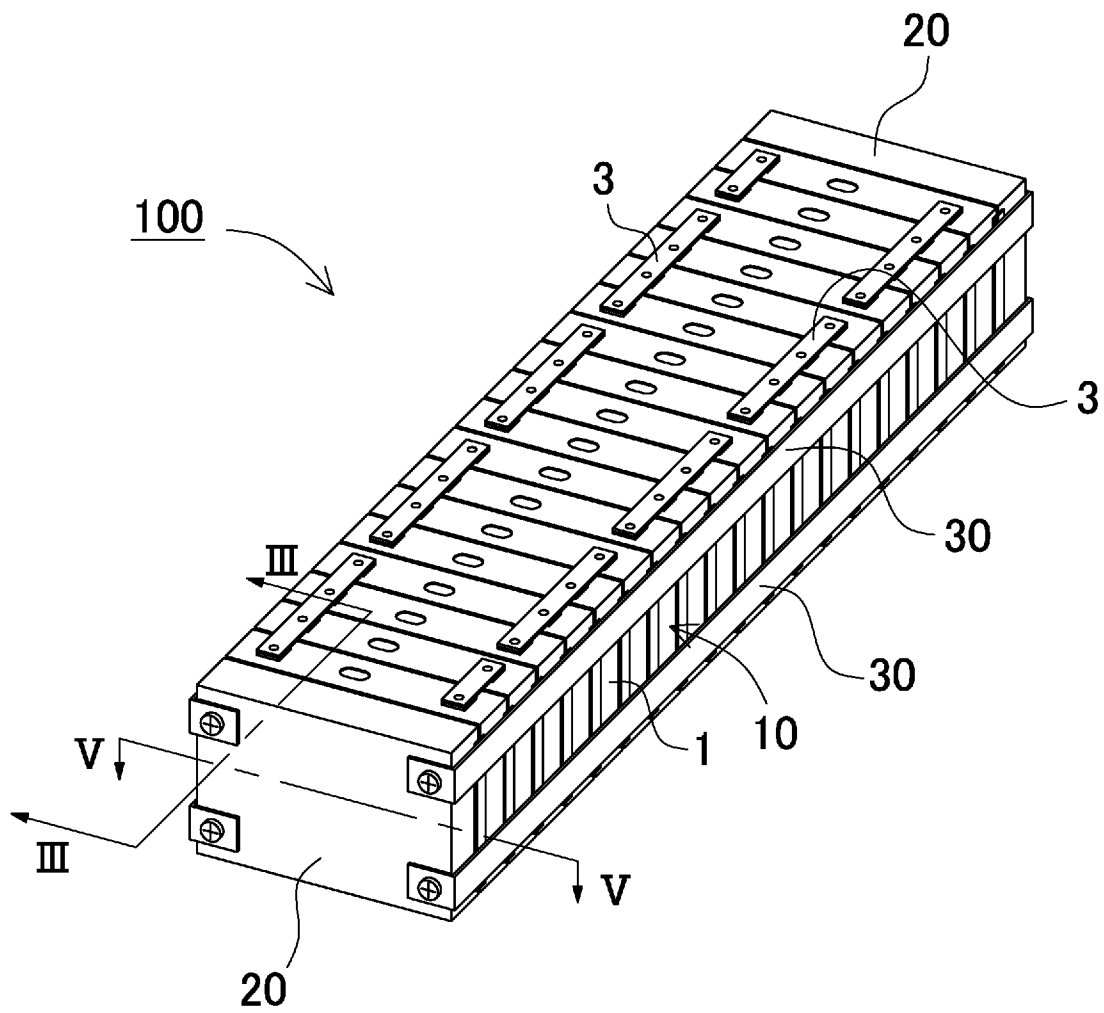
前記セパレータの、前記第一突出面の長手方向の側面と、前記セパレータの端縁との間に、前記第一突出面よりも低い第一段差部が形成されてなる電源装置。

[請求項9]

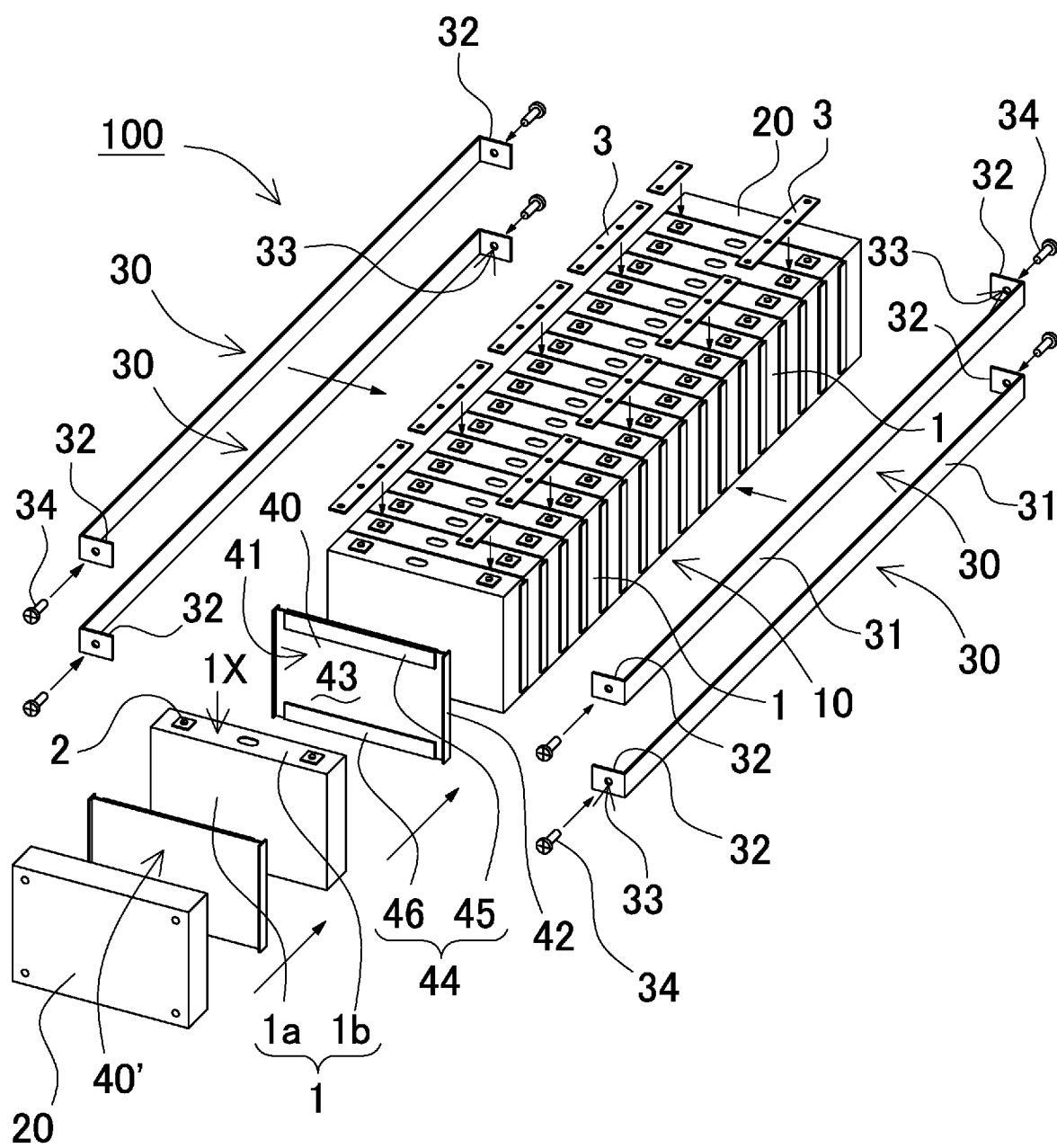
請求項1～8のいずれか一に記載の電源装置を備える車両であって、

前記電源装置と、該電源装置から電力供給される走行用のモータと、前記電源装置及び前記モータを搭載してなる車両本体と、前記モータで駆動されて前記車両本体を走行させる車輪とを備える車両。

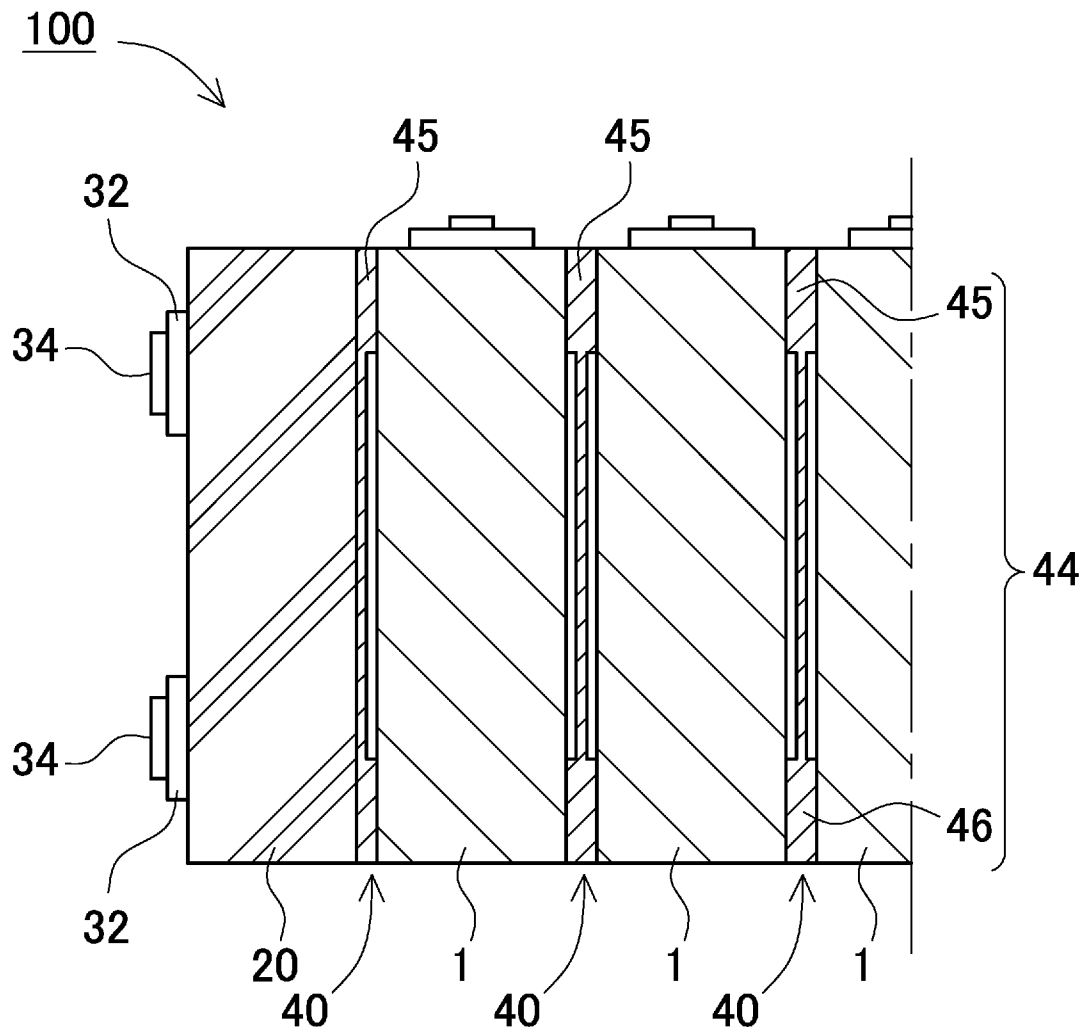
[図1]



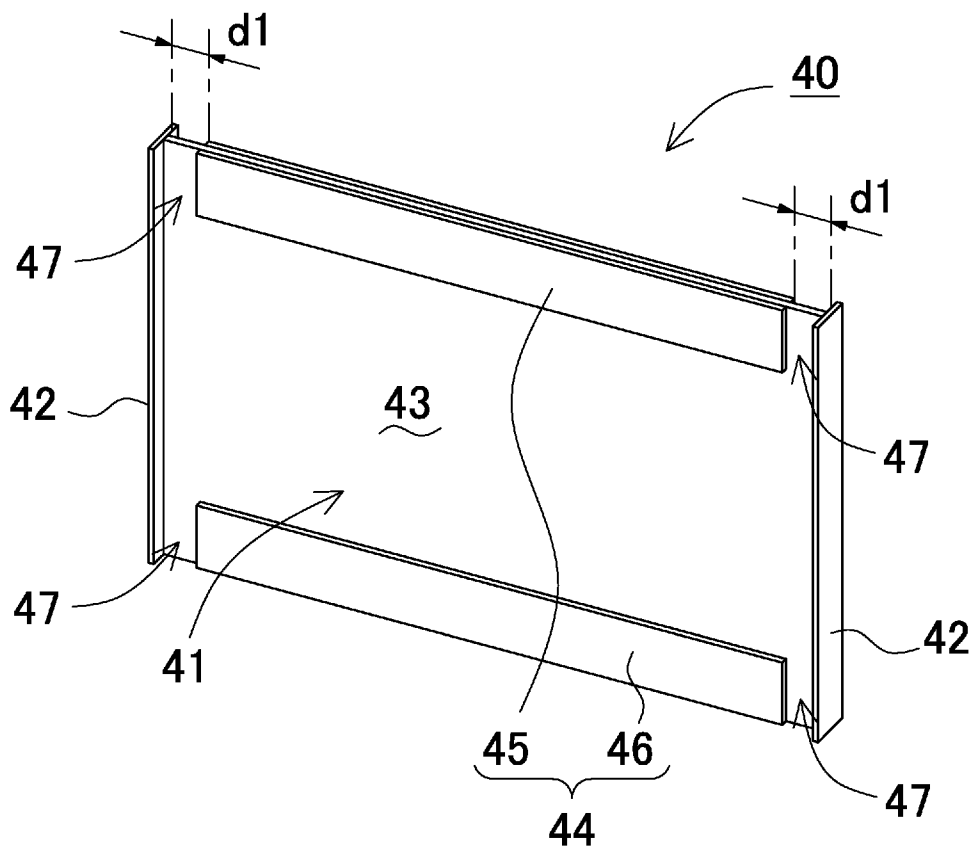
[図2]



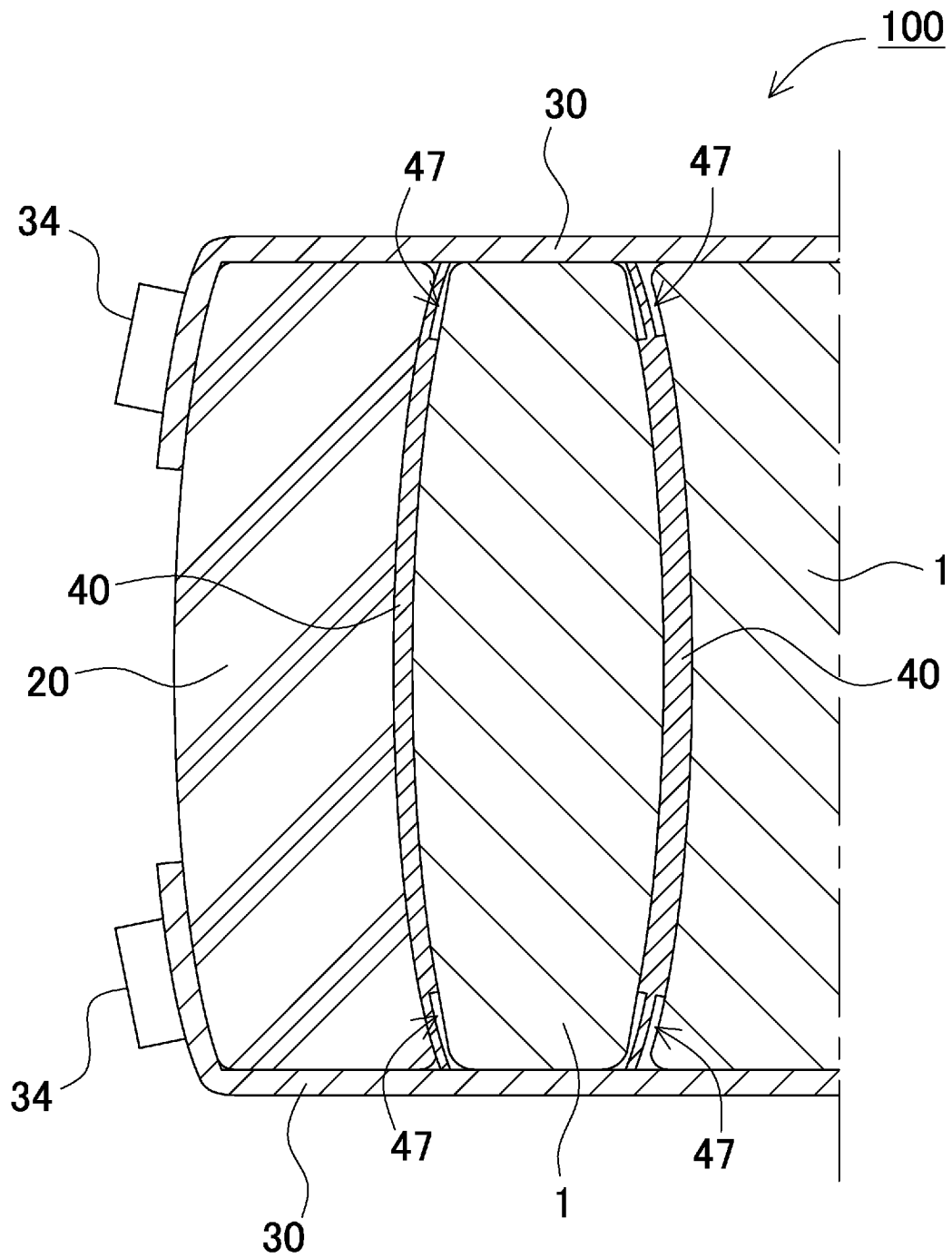
[図3]



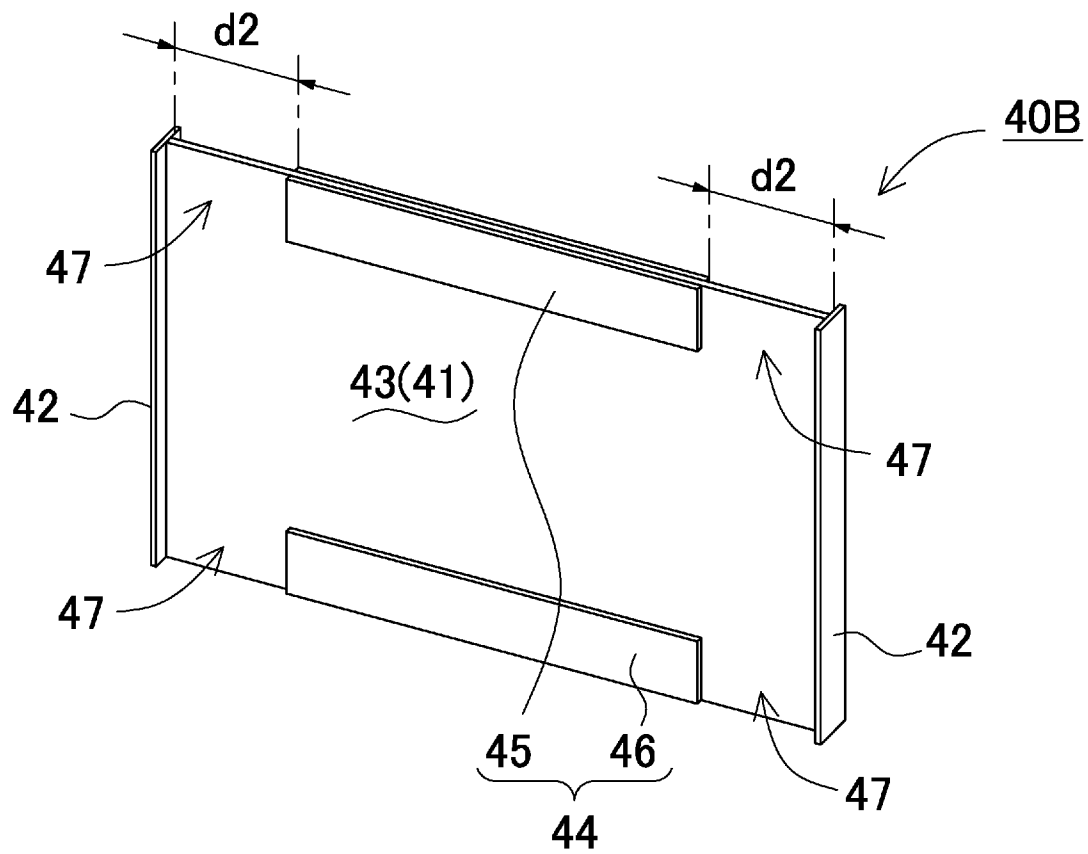
[図4]



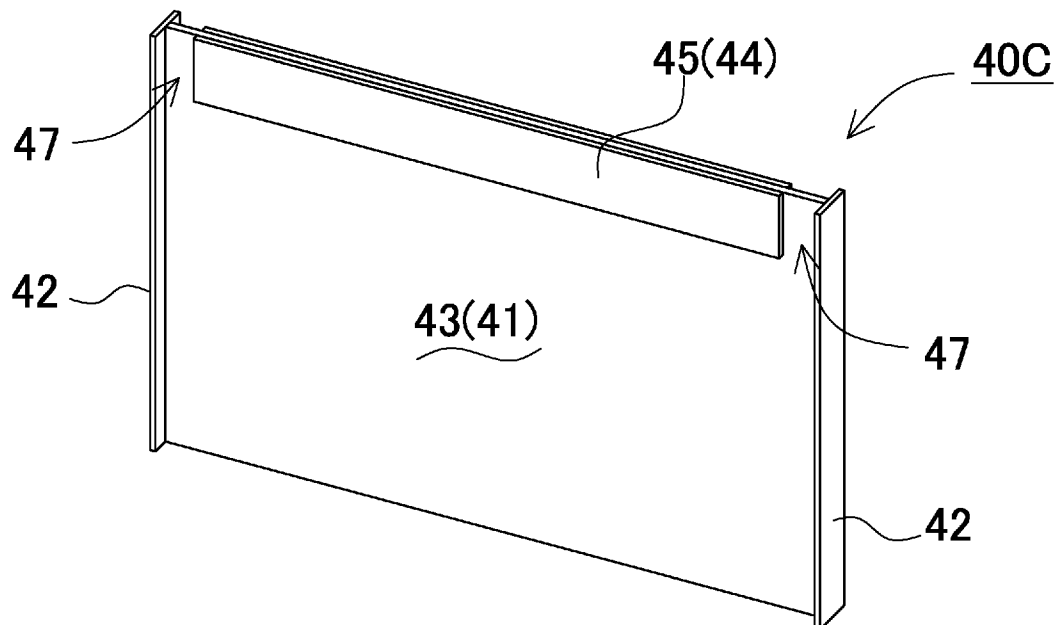
[図5]



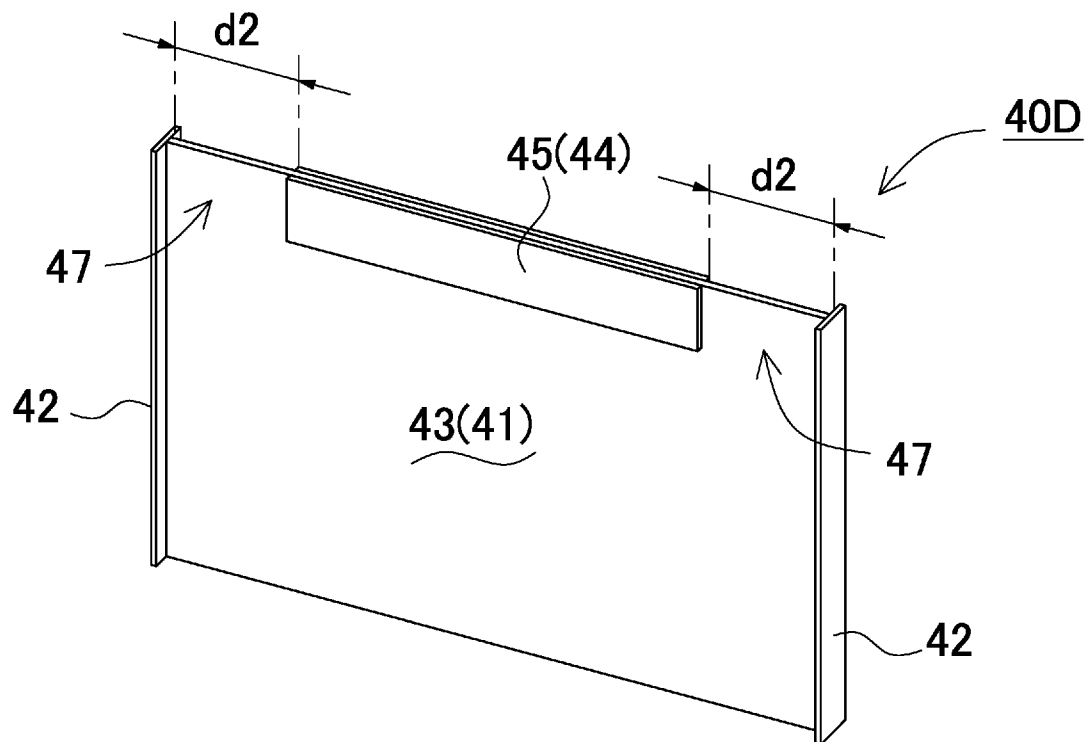
[図6]



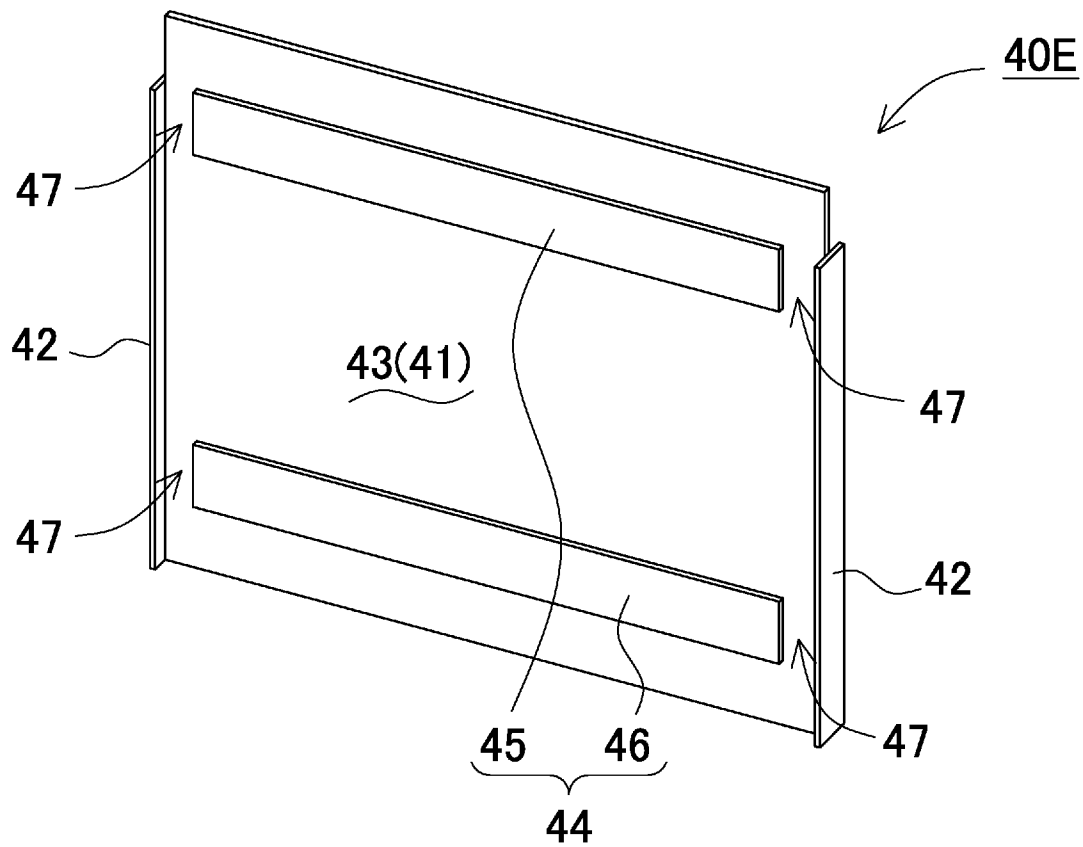
[図7]



[図8]



[図9]



[図10]

FIG. 10A

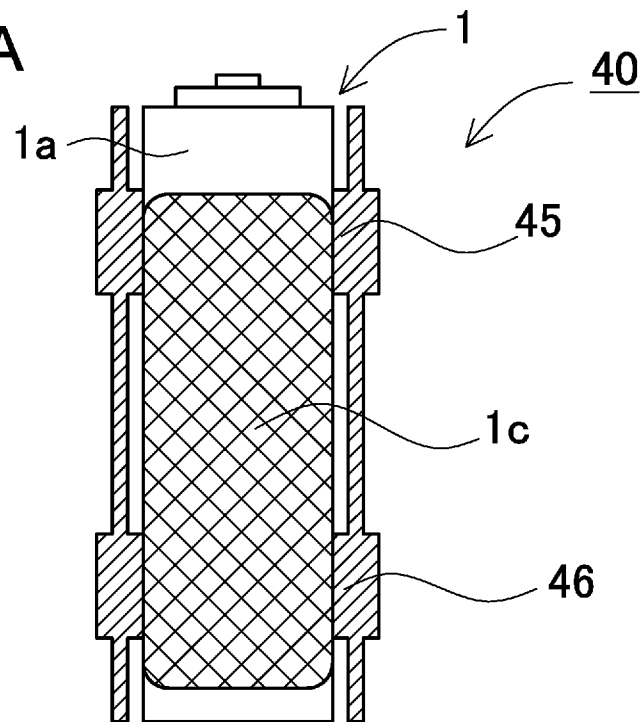
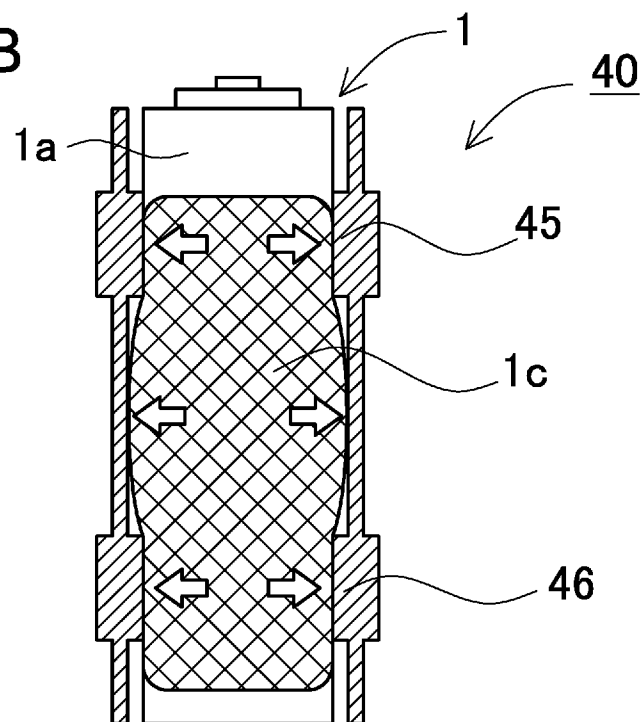
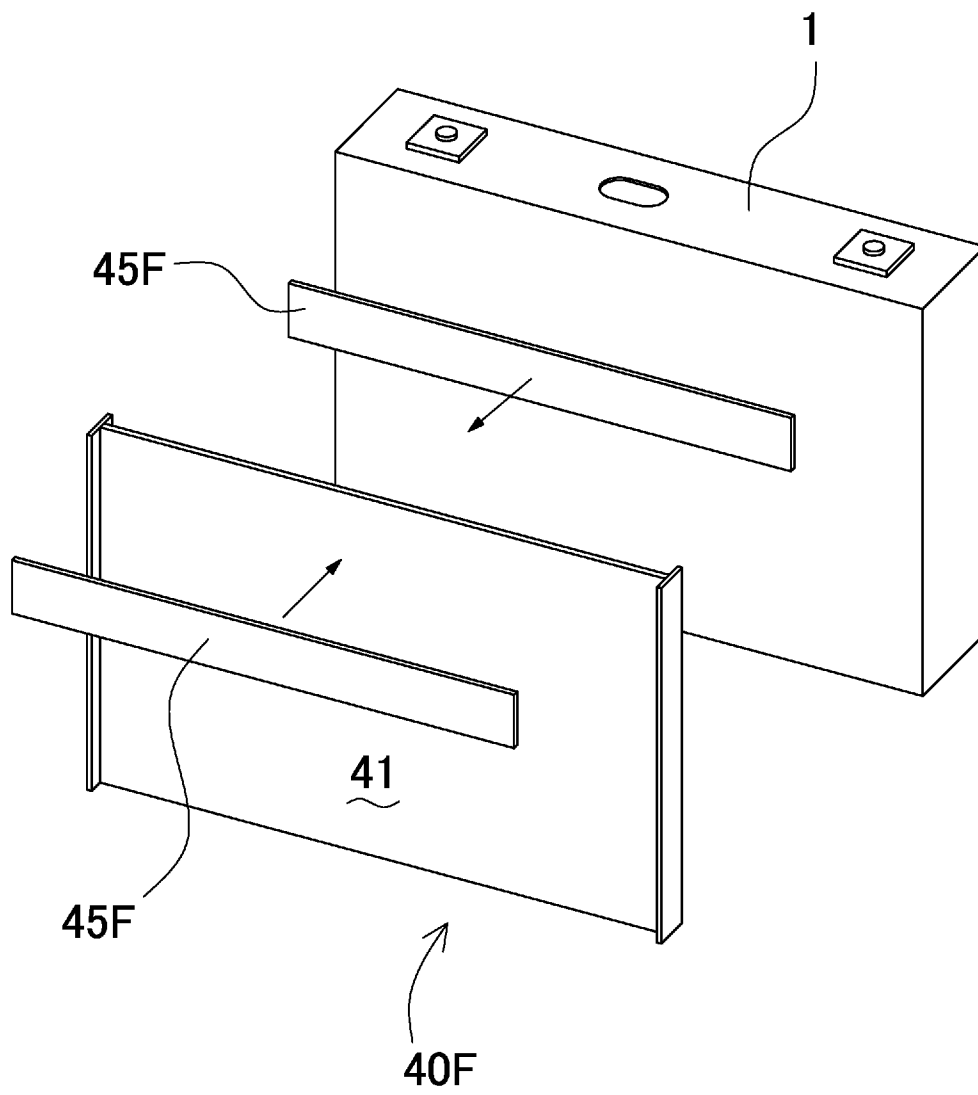


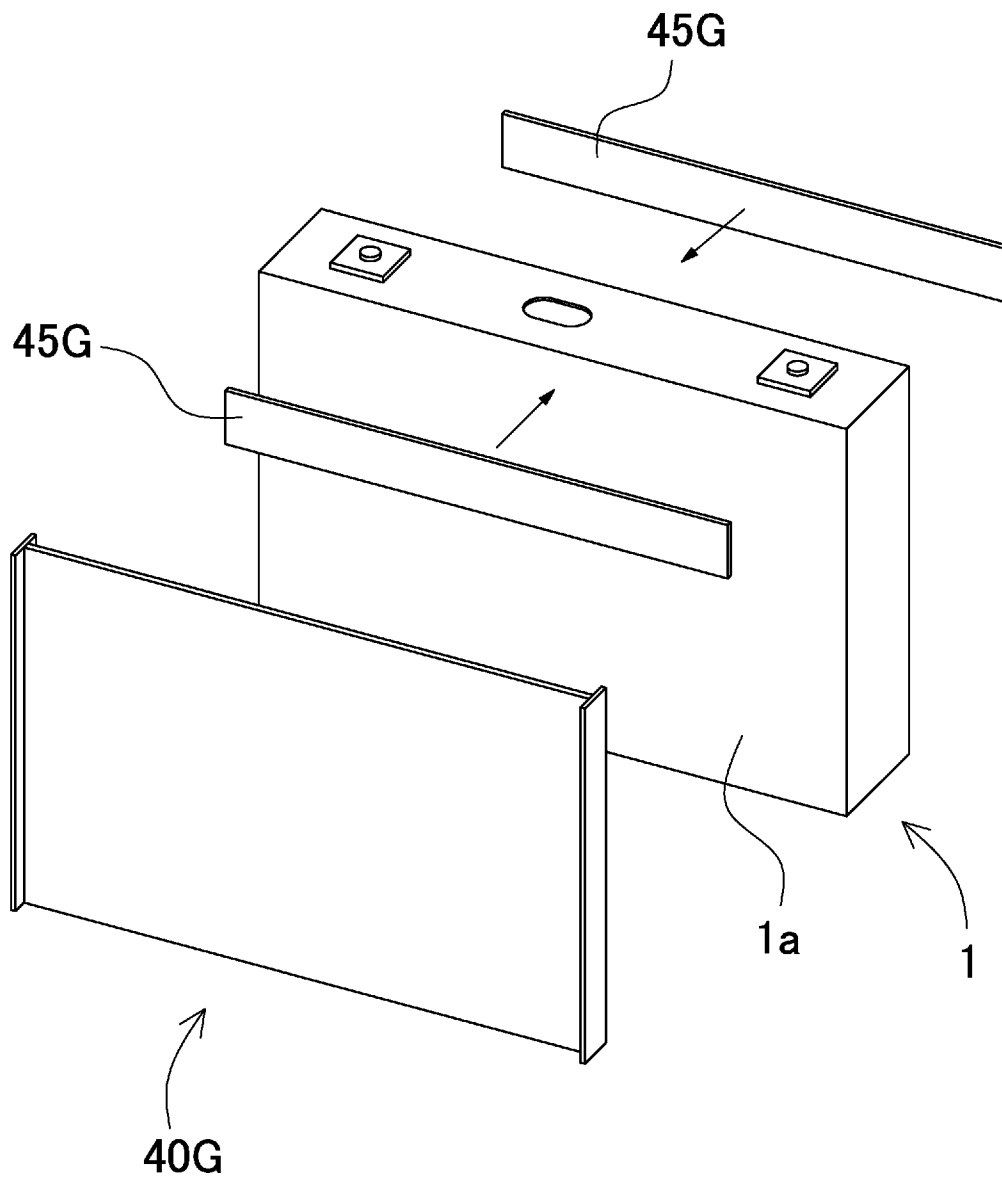
FIG. 10B



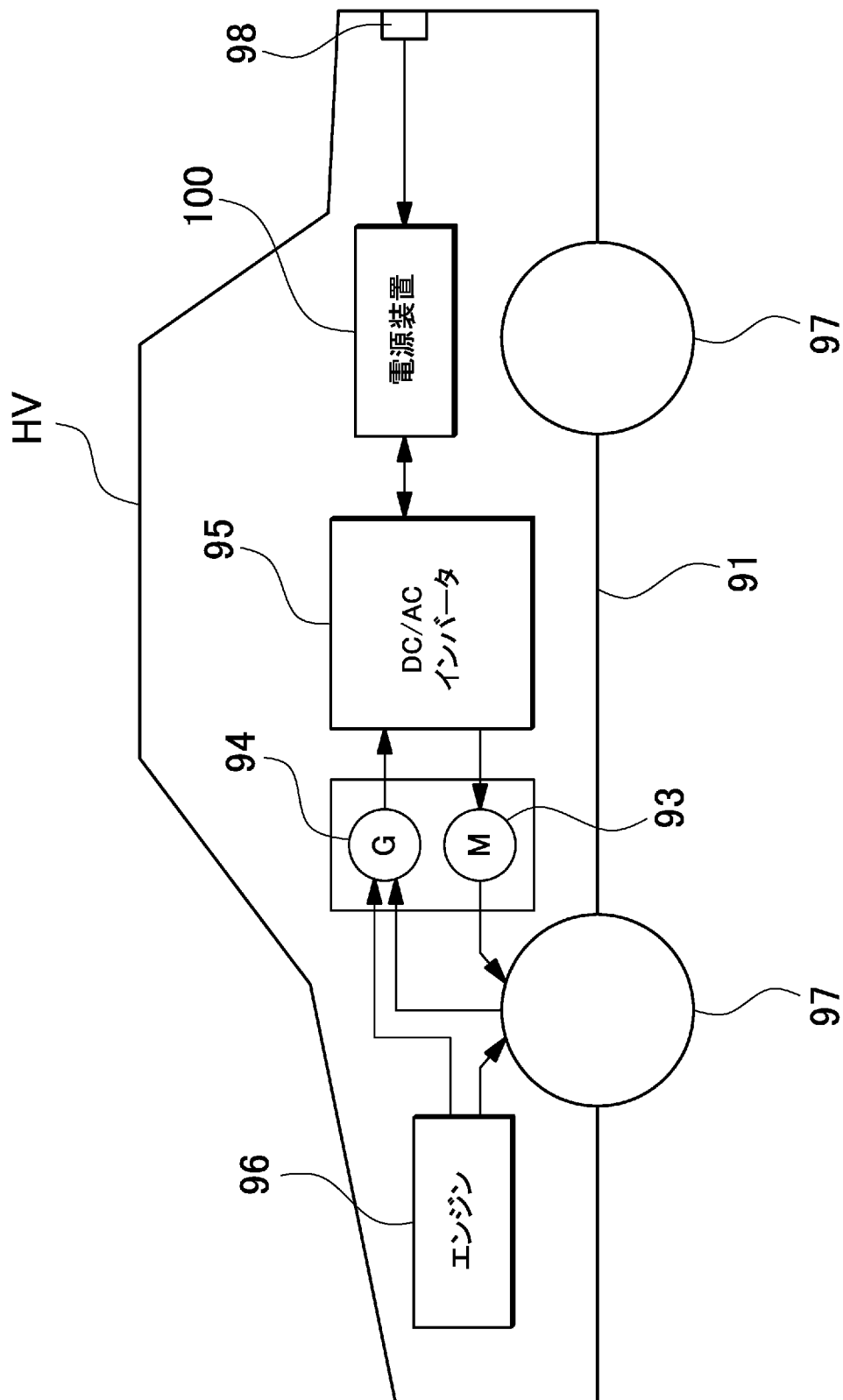
[図11]



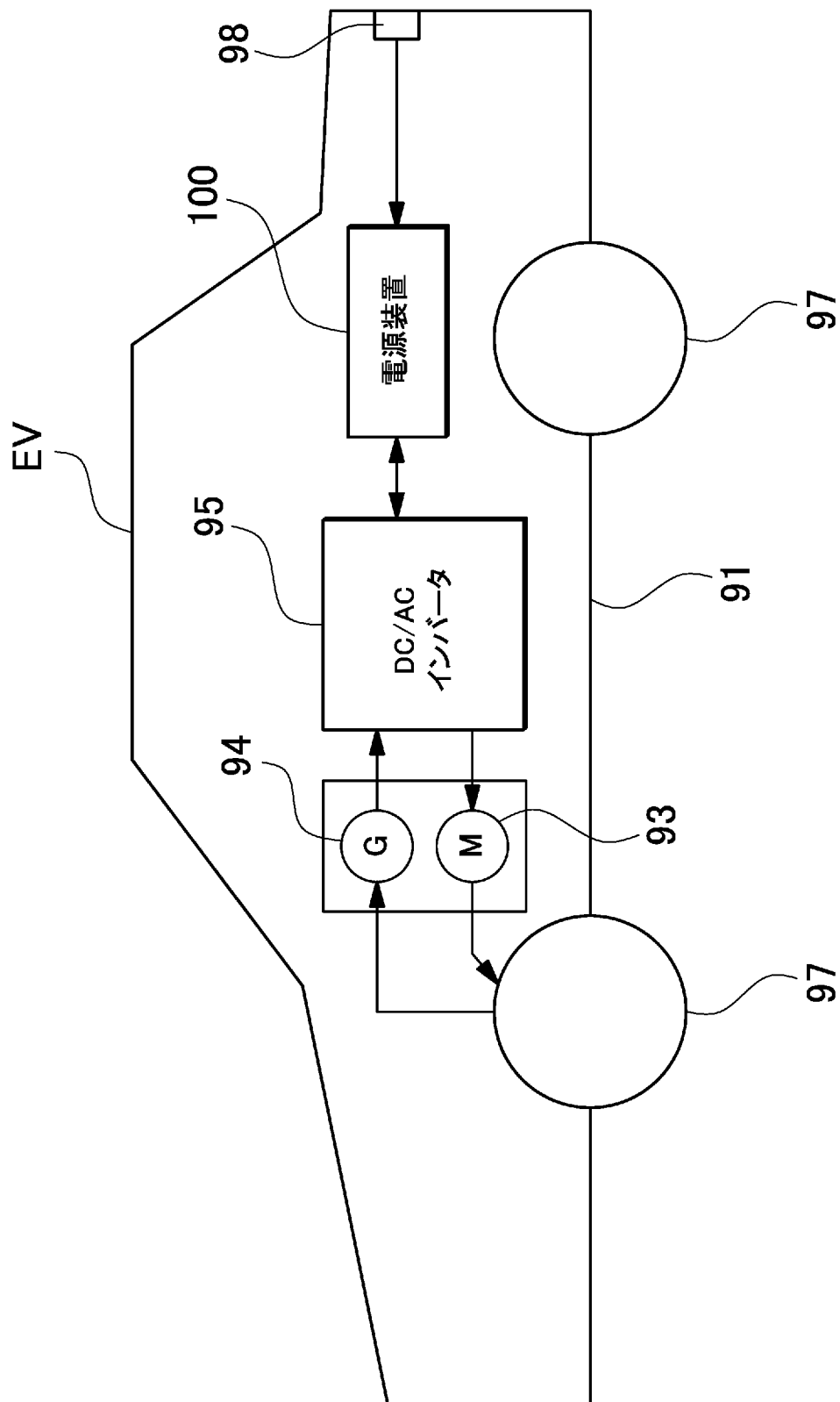
[図12]



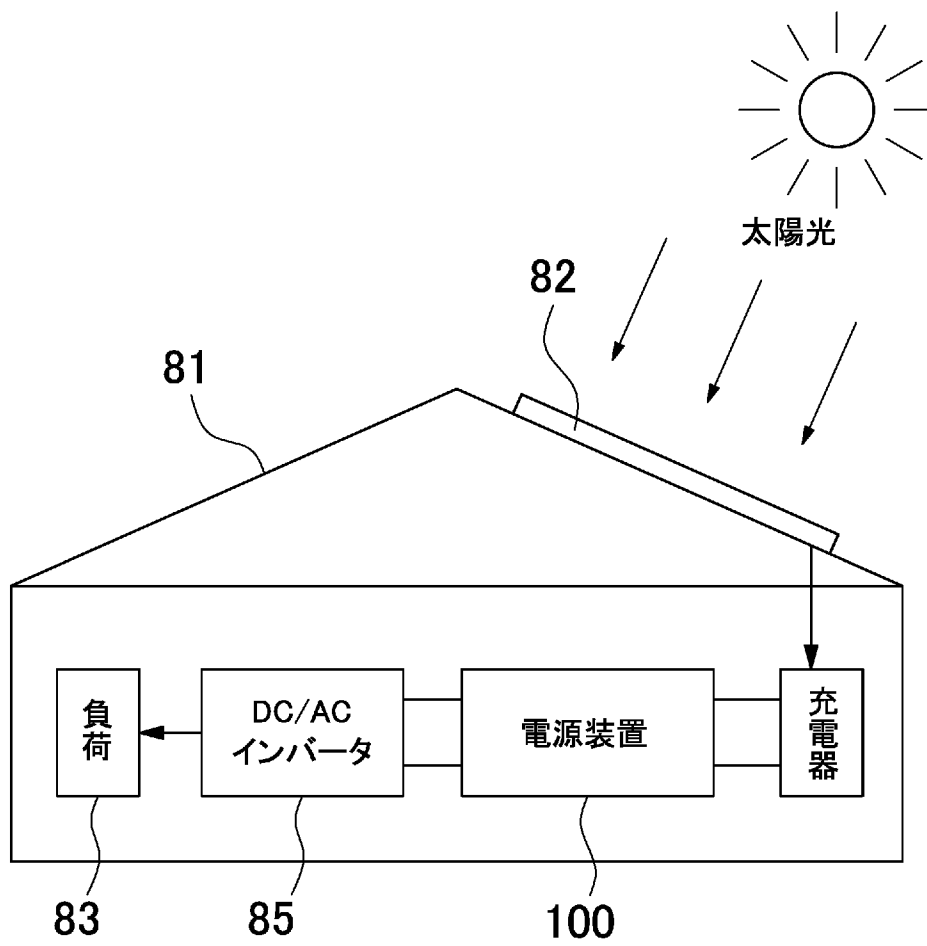
[図13]



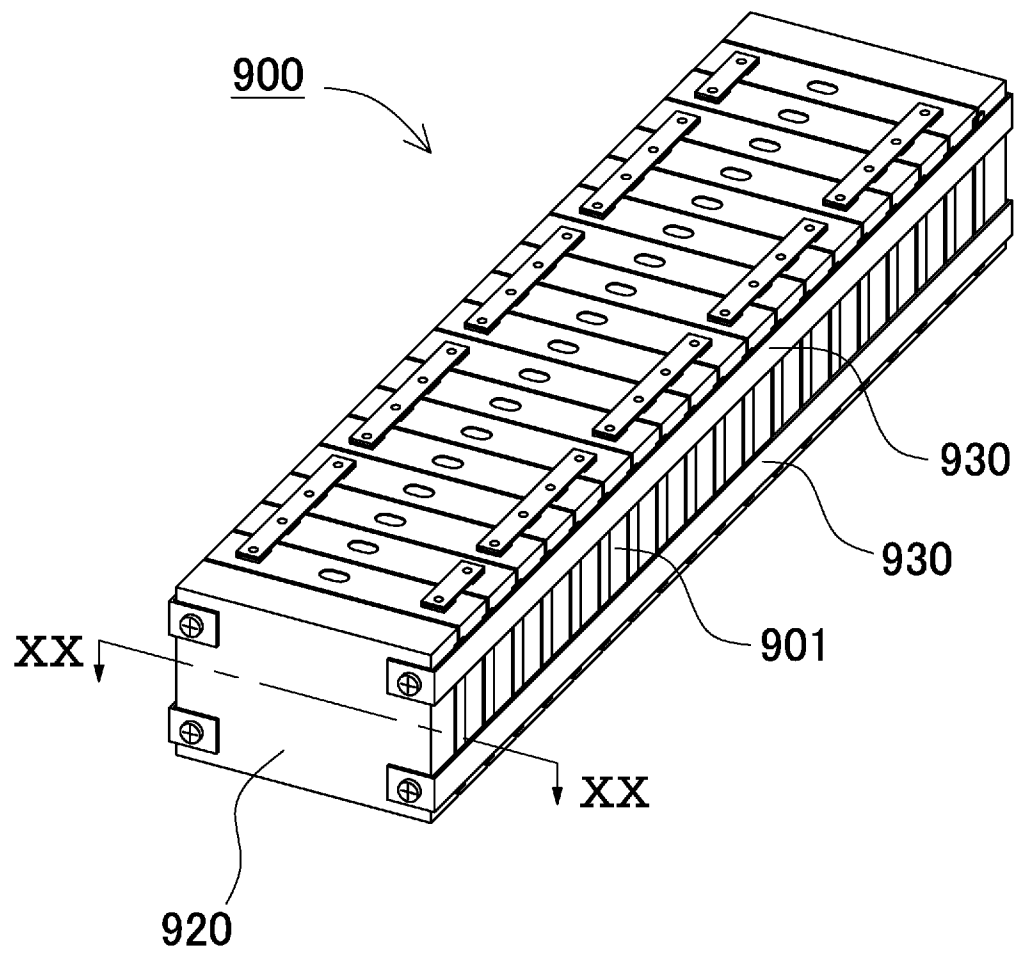
[図14]



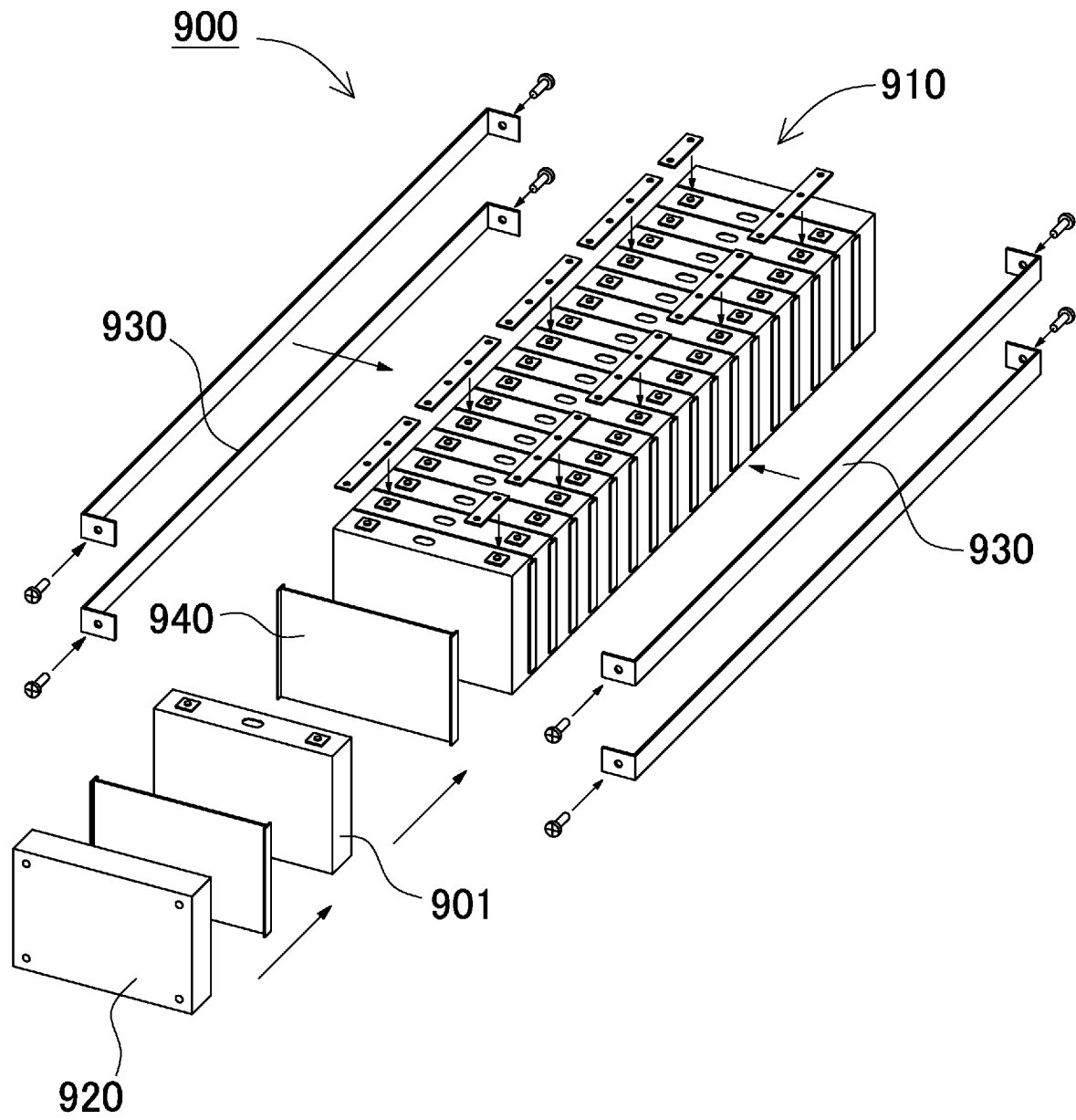
[図15]



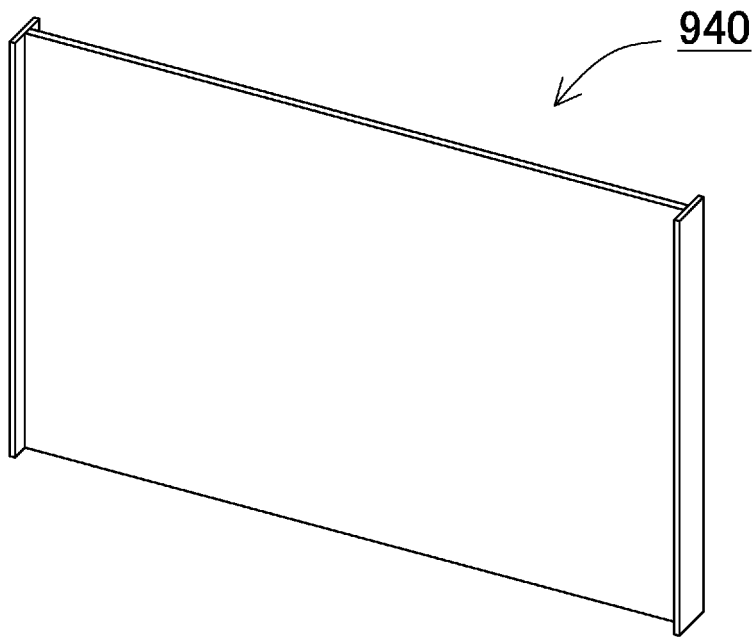
[図16]



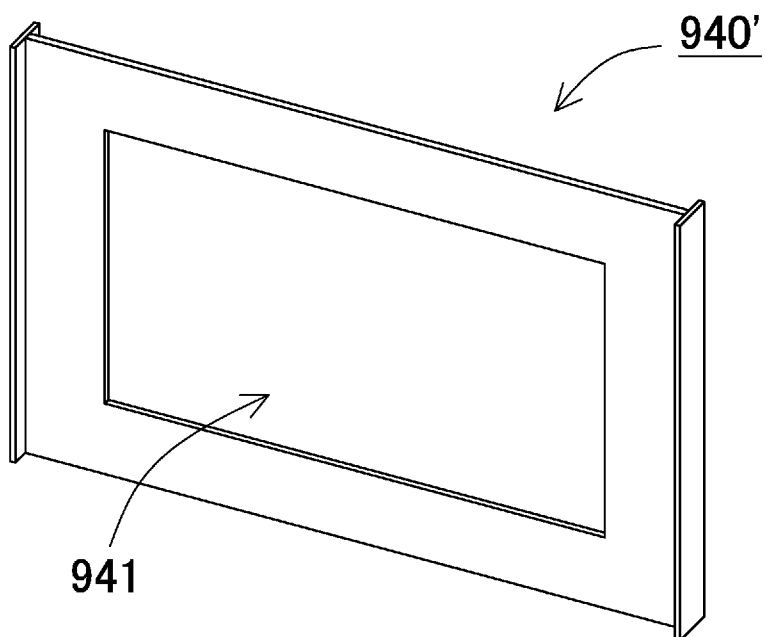
[図17]



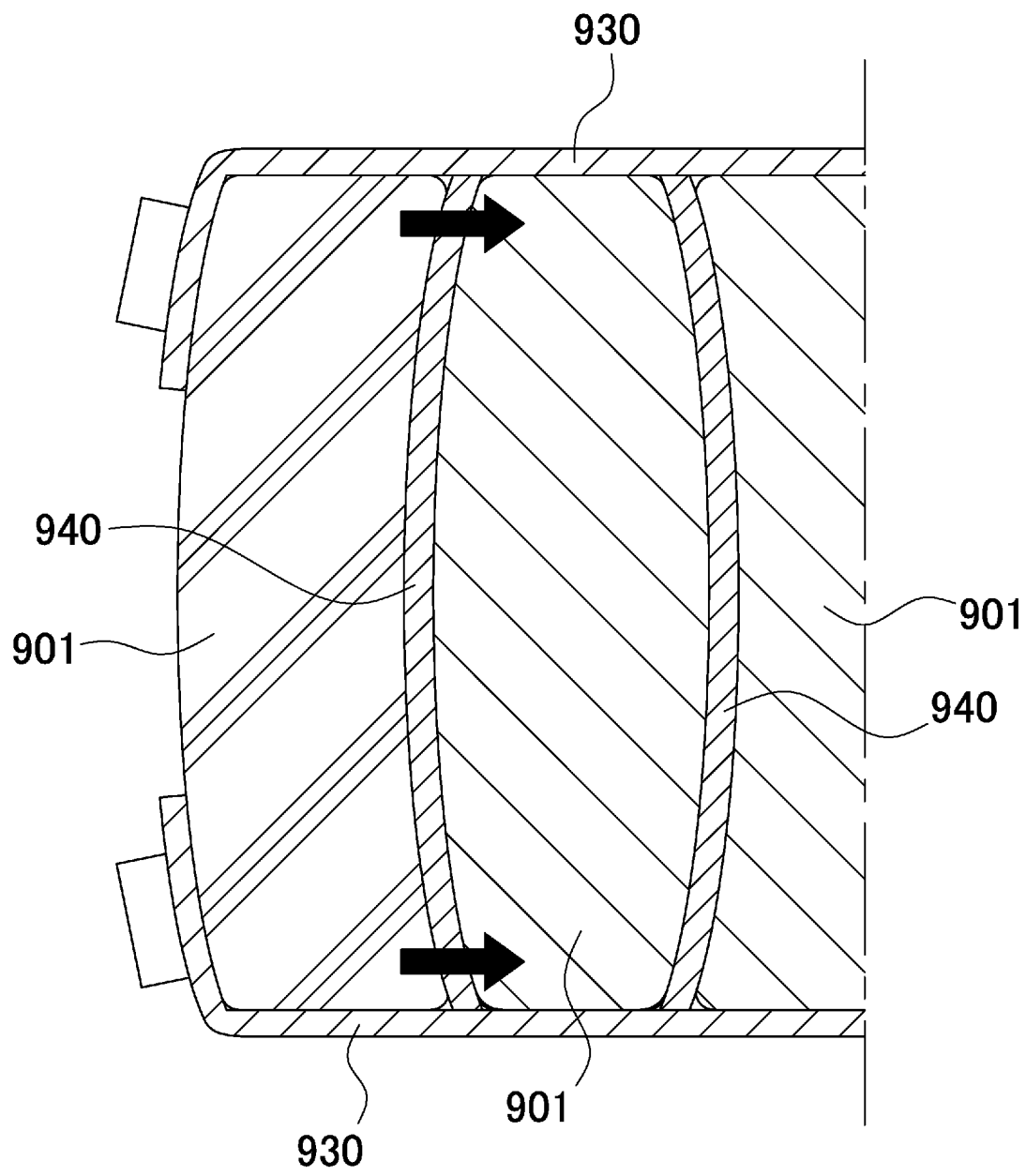
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/029345

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01M2/10 (2006.01) i, B60L50/64 (2019.01) 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. H01M2/10, B60L50/64

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 A	JP 2016-152203 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 22 August 2016, paragraphs [0016]-[0032], fig. 1-3 & WO 2016/132897 A1	1-6, 9 7-8
X A	JP 2014-10983 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 20 January 2014, paragraphs [0024], [0025], [0029]-[0037], [0040], [0060], [0089], [0090], fig. 1-6, 10, 21, 22 (Family: none)	1-6, 9 7-8

☒ 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
09 October 2019 (09.10.2019)

Date of mailing of the international search report
21 October 2019 (21.10.2019)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/029345

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 2013-149523 A (GS YUASA INTERNATIONAL LTD.) 01 August 2013, paragraphs [0023], [0026], [0032]-[0040], fig. 1-5 (Family: none)	1-9
A	JP 2008-282648 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 20 November 2008, paragraphs [0015]-[0021], [0038], [0040], fig. 1, 2 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M2/10(2006.01)i, B60L50/64(2019.01)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. H01M2/10, B60L50/64

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 A	JP 2016-152203 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2016.08.22, [0016]～[0032], 図1～図3 & WO 2016/132897 A1	1-6, 9 7-8
X A	JP 2014-10983 A（三洋電機株式会社）2014.01.20, [0024], [0025], [0029]～[0037], [0040], [0060], [0089], [0090], 図1～図6, 図10, 図21, 図22（ファミリーなし）	1-6, 9 7-8

☒ 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

09.10.2019

国際調査報告の発送日

21.10.2019

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）

守安 太郎

4 X

9347

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

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	JP 2013-149523 A (株式会社G S ユアサ) 2013. 08. 01, [0023], [0026], [0032]～[0040], 図1～図5 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2008-282648 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 11. 20, [0015]～[0021], [0038], [0040], 図1, 図2 (ファミリーなし)	1-9