(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2012-256521
(P2012-256521A)
(43)公開日　平成24年12月27日(2012.12.27)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01M 2/10	(2006.01)	H01M	2/10	E	5H030
H01M 2/20	(2006.01)	H01M	2/20	A	5H031
H01M 2/30	(2006.01)	H01M	2/30	C	5H040
H01M 10/44	(2006.01)	H01M	10/44	A	5H043
H01M 10/50	(2006.01)	H01M	10/50		

審査請求 未請求　請求項の数 19　ＯＬ　（全 28 頁）

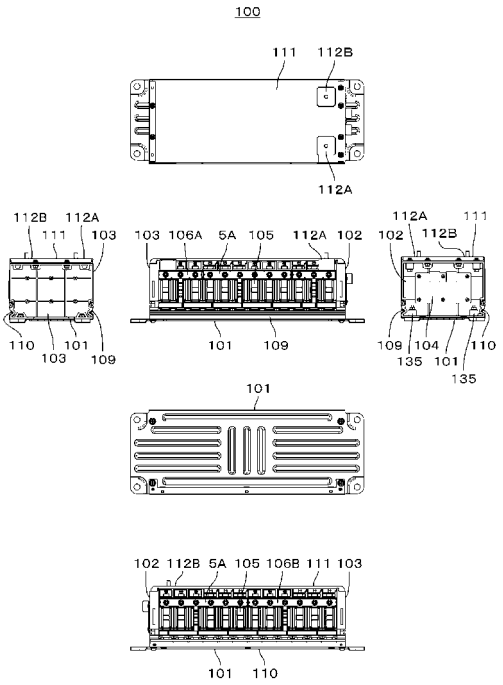
(21)出願番号　特願2011-129022 (P2011-129022)
(22)出願日　平成23年6月9日 (2011.6.9)

(71)出願人　000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南１丁目７番１号
(74)代理人　100082762
弁理士　杉浦　正知
(74)代理人　100123973
弁理士　杉浦　拓真
(72)発明者　殿村　康博
福島県郡山市日和田町高倉字下杉下１番地の１　ソニーエナジー・デバイス株式会社内
(72)発明者　一色　良太
福島県郡山市日和田町高倉字下杉下１番地の１　ソニーエナジー・デバイス株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】バッテリモジュール、電子機器、電力システムおよび電動車両

(57)【要約】
【課題】組み立て構造を強固とし、且つ、優れた放熱性を有するバッテリモジュールを提供する。
【解決手段】電池セルを収納する絶縁材からなる電池支持体としてのブラケットが積層される。ブラケットは、積層方向と直交する面と、側面とを有する。面同士が密着するように、複数のブラケットを積層する時に、一方のブラケットの面と、隣接する他方のブラケットの面との間に位置し、積層方向に収縮する連結部が設けられる。連結部を介在させて、複数のブラケットが積層されて電池セル群が構成される。ベースプレート上にエンドプレートが互いに対向して植立され、対向空間に連結部が収縮した状態で積層された電池セル群が配される。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
積層方向と直交する面と、側面とを有し、電池セルを収納する絶縁材からなる電池支持体と、
前記面同士が密着するように、複数の前記電池支持体を積層する時に、一方の前記電池支持体の面と、隣接する他方の前記電池支持体の面との間に位置し、積層方向に収縮する連結部と、
前記連結部を介在させて、複数の前記電池支持体が積層された電池セル群と、
ベース板上に互いに対向して植立され、対向空間に前記連結部が収縮した状態で積層された前記電池セル群が配される第１および第２の規制板と
を備えるバッテリモジュール。
【請求項２】
前記連結部は、一方の前記電池支持体の前記面に形成された凸部と、前記他方の前記電池支持体の前記面の前記凸部と対応する位置に形成された凹部とを有し、
前記凸部と前記凹部とを嵌合させた状態では、前記凸部の表面と前記凹部の内面との間に空隙が存在し、
前記一方の電池支持体および前記他方の電池支持体を密着させると、前記凸部の表面と前記凹部の内面とが密着するものである請求項１に記載のバッテリモジュール。
【請求項３】
前記第１および第２の規制板の一方が前記支持板に対して積層方向に可動するように、前記一方の規制板に関連して変位発生部を設ける請求項１記載のバッテリモジュール。
【請求項４】
前記連結部は、対向する一方の前記電池支持体の面と、他方の前記電池支持体の面との間に位置し、積層方向に収縮する弾性部材からなる請求項１に記載のバッテリモジュール。
【請求項５】
前記電池支持体の前記側面には、二つの前記電池支持体を密着させた状態でスリットが形成される請求項１に記載のバッテリモジュール。
【請求項６】
前記電池支持体に、内部に収納される前記電池セルの主面が露呈する開口が形成される請求項１に記載のバッテリモジュール。
【請求項７】
前記電池支持体の前記側面に第１の板状導電部材が固定され、
前記第１の板状導電部材に対して、前記電池支持体に収納される複数の前記電池セルの電極が接合される請求項１に記載のバッテリモジュール。
【請求項８】
前記電池支持体の前記側面に前記電池支持体に収納される複数の前記電池セル間を接続する第１の板状導電部材が取り付けられ、
前記第１の板状導電部材とほぼ直交して前記第１の板状導電部材と電気的に接続される第２の板状導電部材が取り付けられ、
前記第２の板状導電部材によって、前記電池セル群における接続が設定される請求項１に記載のバッテリモジュール。
【請求項９】
前記電池支持体の前記側面に前記電池支持体に収納される複数の前記電池セル間を接続する第１の板状導電部材が取り付けられ、
前記第１の板状導電部材とほぼ直交して前記第１の板状導電部材と電気的に接続される第２の板状導電部材が取り付けられ、
前記第２の板状導電部材によって、前記電池セル群における接続が設定され、
前記電池支持体と分離して前記第２の板状導電部材が支持される請求項１に記載のバッテリモジュール。

【請求項１０】
前記電池支持体の前記側面に前記電池支持体に収納される複数の前記電池セル間を接続する第１の板状導電部材が取り付けられ、
前記第１の板状導電部材とほぼ直交して前記第１の板状導電部材と電気的に接続される第２の板状導電部材が取り付けられ、
前記第２の板状導電部材によって、前記電池セル群における接続が設定され、
前記第１および第２の板状導電部材の接続箇所以外の前記第１の板状導電部材の表面を覆う絶縁部材が設けられる請求項１に記載のバッテリモジュール。
【請求項１１】
絶縁材からなり、前記電池セル群の積層方向に延長する位置規制窓が形成されるガイド部材を有し、
前記位置規制窓に対して前記第２の板状導電部材を予め配置させて前記第２の板状導電部材を取り付ける請求項１に記載のバッテリモジュール。
【請求項１２】
前記ベース板と対向する天板と、
前記電池セル群の接続終端位置と電気的に接続され、前記天板の外面に導出されるターミナルと、該ターミナルから突出されるターミナルボルトとを備え、
前記ターミナルボルトが前記天板と分離して支持される請求項１に記載のバッテリモジュール。
【請求項１３】
前記電池支持体に収納される電池セルの温度を検出する温度検出素子を一面に有する温度検出部材を有し、
前記温度検出部材が前記電池支持体の前記側面に形成される開口に嵌合される請求項１に記載のバッテリモジュール。
【請求項１４】
請求項１～１３の何れか１項に記載のバッテリモジュールが、再生可能なエネルギーから発電を行う発電装置によって充電される蓄電システム。
【請求項１５】
請求項１～１３の何れか１項に記載のバッテリモジュールを有し、前記バッテリモジュールに接続される電子機器に電力を供給する蓄電システム。
【請求項１６】
請求項１～１３の何れか１項に記載のバッテリモジュールから電力の供給を受ける電子機器。
【請求項１７】
請求項１～１３の何れか１項に記載のバッテリモジュールから電力の供給を受けて車両の駆動力に変換する変換装置と、前記バッテリモジュールに関する情報に基づいて、車両制御に関する情報処理を行う制御装置とを有する電動車両。
【請求項１８】
他の機器とネットワークを介して信号を送受信する電力情報送受信部を有し、
前記電力情報送受信部が受信した情報に基づき、請求項１～１３の何れか１項に記載のバッテリモジュールの充放電制御を行う電力システム。
【請求項１９】
請求項１～１３の何れか１項に記載のバッテリモジュールから電力の供給を受け、または、発電装置または電力網から前記バッテリモジュールに電力を供給する電力システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、バッテリモジュール、電子機器、電力システムおよび電動車両に関する。
【背景技術】
【０００２】

従来、負極に炭素、正極にリチウム－遷移金属複合酸化物、電解液に炭酸エステルの混合物を使用するリチウムイオン二次電池は広く知られている。このような構成を有するリチウムイオン二次電池では、炭酸エステルが水や他の有機溶媒に対して酸化や還元に対し安定でより高電圧を得ることができるため、水系電池であるニッケル水素電池よりエネルギー密度が大きく高容量である。そのため、リチウムイオン二次電池は、電動工具、ノートパソコンや携帯電話、ビデオカメラやデジタルスチルカメラなどの二次電池として広く普及している。

【０００３】

近年、リチウムイオン二次電池は、上記用途以外に電気自動車や蓄電用など産業用向けにも普及し始めている。産業向け二次電池の場合、高容量、高出力および長寿命の電池性能が求められる。大電流に耐え得る電池性能の１つとして、放熱性が挙げられる。大電流を与えた時、電池は発熱するが、電池温度の過度の上昇は電池性能の劣化を促進し、電池寿命を短くすることが知られている。そこで、電池発熱をいかに効率よく放熱できるかが重要になり、様々な検討がなされている。

【０００４】

多数の電池セルをケース内に収納するバッテリモジュールの構成は、放熱性の点で不利である。そこで、ケース内に電池セルを収納しないバッテリモジュールが特許文献１に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００７－２８０８５８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、ケースを使用しないために、バッテリモジュールを強固な構成とする面では、不利な問題があった。特に、車載用途では、機械的な振動がバッテリモジュールに対して加わったり、低温から高温までの広い範囲の環境温度の変化のもとでバッテリモジュールが使用される。このような振動に対してガタが生じないように構成する必要があり、また、樹脂部品の温度変化による膨張・収縮に対しても、ガタが生じないような構成が望まれる。さらに、強固な構成とするために、部品点数が増やすことは、コストが高くなり、さらにその部材分の体積エネルギー密度が低下するという問題を生じるので、好ましくない。

【０００７】

したがって、本開示の目的は、部材点数の増加を招くことなく、優れた放熱性を有し、強固な構成とすることができるバッテリモジュール、電子機器、電力システムおよび電動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】

上述の課題を解決するために、本開示は、積層方向と直交する面と、側面とを有し、電池セルを収納する絶縁材からなる電池支持体と、

面同士が密着するように、複数の電池支持体を積層する時に、一方の電池支持体の面と、隣接する他方の電池支持体の面との間に位置し、積層方向に収縮する連結部と、

連結部を介在させて、複数の電池支持体が積層された電池セル群と、

ベース板上に互いに対向して植立され、対向空間に連結部が収縮した状態で積層された電池セル群が配される第１および第２の規制板と

を備えるバッテリモジュールである。

好ましくは、連結部は、一方の電池支持体の面に形成された凸部と、他方の電池支持体の面の凸部と対応する位置に形成された凹部とを有し、

凸部と凹部とを嵌合させた状態では、凸部の表面と凹部の内面との間に空隙が存在し、

一方の電池支持体および他方の電池支持体を密着させると、凸部の表面と凹部の内面とが密着するものである。

【０００９】

本開示は、上述したバッテリモジュールが、再生可能なエネルギーから発電を行う発電装置によって充電される蓄電システムである。

本開示は、上述したバッテリモジュールを有し、バッテリモジュールに接続される電子機器に電力を供給する蓄電システムである。

本開示は、上述したバッテリモジュールから電力の供給を受ける電子機器である。

本開示は、上述したバッテリモジュールから電力の供給を受けて車両の駆動力に変換する変換装置と、バッテリモジュールに関する情報に基づいて、車両制御に関する情報処理を行う制御装置とを有する電動車両である。

本開示は、他の機器とネットワークを介して信号を送受信する電力情報送受信部を有し、

電力情報送受信部が受信した情報に基づき、上述したバッテリモジュールの充放電制御を行う電力システムである。

本開示は、上述したバッテリモジュールから電力の供給を受け、または、発電装置または電力網からバッテリモジュールに電力を供給する電力システムである。

【発明の効果】

【００１０】

本開示によれば、電池セルが電池支持体に収納され、複数の電池支持体が伸縮部を介して積層されており、伸縮部が縮んだ状態で複数の電池支持体が一体の規定板間の対向空間に配置されるので、振動、樹脂の膨張・収縮等に対してガタが生じることを防止できる。部品点数の増大を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本開示によるバッテリモジュールの一実施の形態の全体の構成を示す六面図である。

【図２】本開示によるバッテリモジュールの一実施の形態の全体の構成を示す斜視図である。

【図３】本開示によるバッテリモジュールの一実施の形態の分解斜視図である。

【図４】バッテリユニットの斜視図である。

【図５】ブラケットの構成を示す六面図である。

【図６】ブラケットの斜視図である。

【図７】ブラケットの一部の説明に使用する斜視図および断面図である。

【図８】バッテリユニットの分解斜視図である。

【図９】セルバスバーの六面図および斜視図である。

【図１０】金属ホルダの六面図および斜視図である。

【図１１】サーミスタキャップの六面図および斜視図である。

【図１２】ユニットバスバーの取り付けの説明に用いる分解斜視図である。

【図１３】ユニットバスバーの説明のための正面図、側面図および平面図である。

【図１４】バスバーカバーの構成を示す六面図である。

【図１５】本開示に適用できる電池セルの一例の説明のための斜視図および外装部材の一部断面図である。

【図１６】電池セルの一例の構成を示す六面図である。

【図１７】ベースプレートの構成を示す六面図である。

【図１８】ベースプレートの斜視図である。

【図１９】スプリングプレートの構成を示す六面図である。

【図２０】エンドプレートの構成を示す六面図である。

【図２１】偏心カムの説明のための正面図、平面図、底面図、側面図である。

【図２２】偏心カムの機能の説明のための略線図である。

【図２３】天板の構成を示す六面図である。
【図２４】ターミナルの部分の構成を示す斜視図である。
【図２５】ターミナルの取り出しの例を説明するための略線図である。
【図２６】弾性部材の正面図、背面図および平面図である。
【図２７】弾性部材の機能の説明のための略線図である。
【図２８】バッテリモジュールの応用例を説明するための略線図である。
【図２９】バッテリモジュールの他の応用例を説明するための略線図である。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
「バッテリモジュールの概略的構成」
図１、図２および図３を参照して本開示によるバッテリモジュールの一実施の形態について説明する。図１は、バッテリモジュール１００の六面図（正面図、右側面図、左側面図、底面図、平面図、背面図）である。図２は、バッテリモジュール１００の斜視図、図３は、バッテリモジュール１００の分解斜視図、図４は、バッテリユニットの斜視図である。
【００１３】
バッテリモジュール１００は、ベースプレート１０１の両端近傍に第１および第２の規制板としてのエンドプレート１０２および１０３がほぼ直角に植立される。ベースプレート１０１は、鉄等の金属の板である。強度を増すために、ベースプレート１０１には、リブが形成されている。一方のエンドプレート１０２に対して回路基板１０４が固定されている。回路基板１０４には、バッテリモジュールを制御するための回路を構成する回路素子が実装されている。
【００１４】
一方のエンドプレート１０２がベースプレート１０１に対して積層方向に可動できる構成とされ、他方のエンドプレート１０３がベースプレート１０１に対して固定される。例えば偏心カム１３５によってエンドプレート１０２がエンドプレート１０３に対して接近する方向に変位される。エンドプレート１０２および１０３は、互いに平行して設けられ、両者の対向空間内に電池セル群１０５が挿入される。エンドプレート１０２がエンドプレート１０３に接近するように変位することによって、エンドプレート１０２および１０３の電池セル群１０５を挟み込む力が増大し、電池セル群１０５が強固に保持される。
【００１５】
電池セル群１０５は、複数の電池セルがそれぞれ収納された電池支持体（以下、ブラケットと称する）がＮ個積層されたものである。例えば２個の電池セルがブラケット内に収納される。電池セルは、一例としてリチウムイオン二次電池である。複数の電池セルがブラケットに収納された構成をバッテリユニットと称する。ブラケットは、合成樹脂の成形品である。
【００１６】
例えば積層状態の３個のバッテリユニット１－１、１－２、１－３を分離して図４に示す。各バッテリユニットは、ブラケット２－１、２－２、２－３を有する。なお、バッテリユニットを個々に区別する必要がない場合には、バッテリユニット１と称し、ブラケットを個々に区別する必要がない場合には、ブラケット２と称する。
【００１７】
ブラケット２は、絶縁材（合成樹脂）からなり、上面、底面および両側面が連結され、積層方向とほぼ直交する面を有する枠状のものである。ブラケット２は、例えば２個の電池セルを収納する。ブラケット２の積層時の隣接するバッテリユニットのブラケットとの対向する面には、内部に収納される電池セル３－１、３－２、３－３の主面が露呈する開口が形成されている。電池セルを個々に区別する必要がない場合には、電池セル３と称する。電池セル３は、板状または直方体のもので、その表面の中の最も面積の大きい面を主面と称する。
【００１８】

例えば（Ｎ＝１２）個のバッテリユニットを積層した電池セル群１０５の場合では、２４個の電池セルによってバッテリモジュール１００が構成される。一例として、バッテリユニット１においては、２個の電池セルが並列に接続される。このような接続は、２Ｐと称される。２個のバッテリユニット１が並列接続されている場合は、４Ｐと称され、４Ｐの電池セルが６個直列に接続されて、４Ｐ６Ｓの接続のバッテリモジュール１００が得られる。どのような接続を行うかは、２Ｐのバッテリユニットを単位として必要とする出力電圧、出力電流、容量等を考慮して設定される。

【００１９】

バッテリユニット１における２Ｐの接続のためには、第１の板状導電部材（以下、セルバスバーと称される）４－１、４－２、４－３が使用される。セルバスバーは、例えば銅にニッケルをメッキした導電体を板状とした導電体である。セルバスバーを個々に区別する必要がない場合には、単にセルバスバー４と称する。セルバスバー４は、各バッテリユニット１のブラケット２の両側面に取り付けられる。

【００２０】

さらに、バッテリユニット１間を接続するために、例えば銅、アルミニウム等からなる第２の板状導電部材（以下、ユニットバスバーと称される）１０６Ａおよび１０６Ｂが使用される。ユニットバスバー１０６Ａおよび１０６Ｂは、所望のバッテリユニット１の間を接続するように、複数のバッテリユニット１に跨がって取り付けられる。

【００２１】

ユニットバスバー１０６Ａ、１０６Ｂに形成されている穴には、各バッテリユニットの側面から突出している六角ボルトが貫通され、ナット１０７Ａ、１０７Ｂによって締めつけ固定される。この場合、合成樹脂からなるバスバーカバー１０８Ａ、１０８Ｂに形成されている窓に対してユニットバスバー１０６Ａ、１０６Ｂが予め取り付けられる。バスバーカバー１０８Ａ、１０８Ｂは、ユニットバスバー１０６Ａ、１０６Ｂの絶縁と取り付けのガイドとしての役目を果たす。

【００２２】

ユニットバスバー１０６Ａ、１０６Ｂによって所望の接続とされた電池セル群１０５がベースプレート１０１上に取り付けられる。ベースプレート１０１の積層方向に延びる端面の一方に、抑え部１０９が設けられている。電池セル群１０５の各バッテリユニットの各ブラケットに設けられている凹部と抑え部１０９とが嵌合して、電池セル群１０５の位置決めがなされる。

【００２３】

ベースプレート１０１の積層方向に延びる端面の他方に、各ブラケットに設けられている凹部に弾性をもって嵌合する板バネ（スプリングプレートと称する）１１０が取り付けられる。スプリングプレート１１０のバネ力によって電池セル群１０５をベースプレート１０１に固定する方向の力が発生する。

【００２４】

電池セル群１０５がベースプレート１０１に固定されてから天板１１１がエンドプレート１０２および１０３の間に架け渡されるように取り付けられる。天板１１１には、外部に電力を取り出すためのターミナル１１２Ａおよび１１２Ｂが設けられている。

【００２５】

上述したようなバッテリモジュール１００の主要な構成要素について以下に説明する。

「ブラケット」

図５は、ブラケット２の六面図であり、図６は、ブラケット２の斜視図である。ブラケット２は、バッテリユニット１の積層方向に延長する側面（上面２１Ａ、下面２１Ｂ、側面２１Ｃ、側面２１Ｄ）を有する。ブラケット２の側面の上下の位置と、ブラケット２の前面および背面とにそれぞれバッテリユニットの正負の極性を示す刻印がなされる。バッテリユニット１を回転させることによって、隣り合うバッテリユニットの極性を同一または逆とすることができる。

【００２６】

上面２１Ａおよび下面２１Ｂのそれぞれの中間部分が端面から内側に向かって切除され、幅が狭くされている。その結果、ブラケット２を積層した場合に、例えば１㎜の幅のスリットが形成され、スリットを通じて冷媒（冷却空気）がブラケット２内に流れ、ブラケット２内の電池セル３が冷却される。

【００２７】

高出力、高容量のバッテリーを必要とする車両などの場合、体積当たりのエネルギー密度が重要になってくる。一方、電池セル群１０５の冷却を考えたとき、冷媒が通る構造が必要となり、その構造が体積を増加させる要因となっている。本開示の構成では、電池セルの最も広い表面積（主面）間に隙間を確保しているので、冷却システムに応じて、電池モジュールの天面から底面、底面から天面、または片側側面から反対側の側面と冷媒移動方向に対応できる。かかる構成によって体積増加を最小限に抑えることができる。

【００２８】

枠状のブラケット２の内部に積層方向と直交して隔板２２が設けられている。隔板２２は、ブラケット２内に互いの主面を対向させて収納された２個の電池セルの主面の間に存在する。

【００２９】

ブラケット２の４個のコーナーの各コーナーに連結部２３Ａ～２３Ｄがそれぞれ設けられている。連結部２３Ａ～２３Ｄは、バッテリユニット１を積層する場合に、隣接するバッテリユニット１同士を連結するために形成されている。すなわち、図６および図７にも示すように、円錐状凸部２４と、円錐状凸部２４と嵌合するように、凸部２４の形状に対応する凹部２５とが設けられている。円錐状凸部２４の周囲が矩形の切欠きとされ、凹部２５の周囲の凸部とされ、切欠き内に凸部が入るようになされ、位置決めが容易とされている。

【００３０】

連結部２３Ａ～２３Ｄは、隣接するバッテリユニットの極性が同一の場合と、極性が逆の場合との何れの向きにおいても、円錐状凸部２４と凹部２５とが対向するようになされている。なお、下面２１Ｂに近接する連結部２３Ｂおよび２３Ｄのそれぞれに設けられている断面Ｖ字状の切欠きは、ベースプレート１０１の抑え部１０９またはスプリングプレート１１０が嵌合する切欠きである。さらに、各コーナーの連結部の一つが他の連結部と異なる形状とされている。例えば連結部２３Ａの角が斜めに切除された形状とされている。これは、バッテリユニット１の向きを識別するためのものである。

【００３１】

図７Ｃに示すように、二つのバッテリユニット１を積層した状態では、連結部の円錐状凸部２４と凹部２５とが嵌合する。この状態では、円錐状凸部２４の表面と、凹部２５の内面とが点接触または小積面積で接触し、両者の間に微小空間が存在している。そして、積層方向に圧力が加わると、図７Ｄに示すように、凹部２５の内面が押し拡げられ、円錐状凸部２４の表面と、凹部２５の内面とが面接触し、二つのバッテリユニット１同士がガタなく、堅固に連結される。円錐状に限らず、球形等の凸部を設けるようにしても良い。

【００３２】

高出力、高容量のバッテリーを必要とする車両などの場合、複数のバッテリユニットを直列または並列に効率よく接続する必要がある。この場合、バネやエラストマーなどを使用して組電池全体に予圧をあたえ組み上げるケースはあるが、複数部品のクリープを考慮する必要があり、複数のバッテリユニットを連結することが困難であった。上述したように、本開示においては、ブラケット２にバネの代替となる形状を設け、複数部品の温度変化に伴う収縮・膨張、クリープを考慮することなく、がたつきのないバッテリモジュールが構成できる。

【００３３】

ブラケット２の側面２１Ｃおよび２１Ｄに対してブラケット内の電池セルを電気的に接続するためのセルバスバーがそれぞれ取り付けられる。側面２１Ｃおよび２１Ｄにセルバスバーをネジ止めするためのビスの貫通する穴２６が形成されている。穴２６の上下に位

置決め用の突起が形成される。さらに、側面２１Ｃおよび２１Ｄに六角ボルトの頭の部分を受け、六角ボルトの回転を阻止する受け部２７が形成されている。

【００３４】

バッテリユニットにおいては、内部の電池セルの温度を検出するための温度検出素子が設けられる。ブラケット２の側面２１Ｃおよび２１Ｄに内部にまで通じる切欠き２８が形成されており、この切欠き２８に対して温度検出素子例えばサーミスタを一面に有する温度検出部材（サーミスタキャップと称する）が嵌合される。

【００３５】

「バッテリユニット」

図８は、バッテリユニット１の分解斜視図である。上述したブラケット２内に電池セル３Ａおよび３Ｂが収納される。電池セル３Ａの主面が熱伝導特性の良好な両面接着テープ３１Ａを介してブラケット２の隔板２２の一方の面に固定され、電池セル３Ｂの主面が両面接着テープ３１Ｂを介してブラケット２の隔板２２の他方の面に固定される。両面接着テープ３１Ａ、３１Ｂは、隔板２２と同様に開口を中央に有する。両面接着テープ３１Ａ、３１Ｂは、電池セル３Ａおよび３Ｂを固定させると共に、伝熱シートとして機能する。

【００３６】

ブラケット２の側面２１Ｃに対してセルバスバー４Ａがビス３２Ａおよび金属ホルダ３３Ａによって取り付けられる。ブラケット２の側面２１Ｄに対してセルバスバー４Ｂがビス３２Ｂおよび金属ホルダ３３Ｂによって取り付けられる。セルバスバー４Ａおよび４Ｂを特に区別する必要がない場合は、セルバスバー４と称する。金属ホルダ３３Ａおよび３３Ｂを特に区別する必要がない場合は、金属ホルダ３３と称する。

【００３７】

図９は、セルバスバー４の六面図および斜視図である。図１０は、金属ホルダ３４の六面図および斜視図である。板状の金属導体が折り曲げ加工されてセルバスバー４が作成される。セルバスバー４は、全体として帯状のもので、ブラケット２に対しての取り付けのための穴３４を有する。穴３４の上下にそれぞれ位置決め用の穴が形成されている。穴３４の両側がほぼ直角に折り曲げられ、平行する折り曲げ部が形成される。折り曲げ部が形成されていない端部にユニットバスバーを取り付けるための穴３５が形成される。

【００３８】

金属ホルダ３３は、図１０に示すように、板状の金属導体が折り曲げ加工されたもので、ほぼ中央位置にネジ穴３６を有し、両端部に脚部を有する。金属ホルダ３３Ａ、３３Ｂが図８に示すように、樹脂のブラケット２の側面２１Ｃおよび２１Ｄの内側に形成されている空間内に配置される。そして、ビス３２Ａおよび３２Ｂがセルバスバー４Ａおよび４Ｂの穴３４とブラケットの穴２６とを貫通して金属ホルダ３３Ａおよび３３Ｂのネジ穴３６によってネジ止めされる。

【００３９】

通常、セルバッテリを樹脂部品であるブラケットに固定する場合、ブラケットに対してセルバスバーを固定・締結に必要なめねじ部をインサート成形していた。しかしながら、このようなインサート成形を使用すると、高温時の樹脂クリープによるストレス破断が生じる問題があった。こらに、セルバスバーには、銅やアルミを使用するため材料強度が弱く、締結時の回転トルクによってインサートが外れる可能性があった。

【００４０】

本開示では、ブラケット２の凹部にめねじ部が形成された金属ホルダ３３を配置し、セルバスバー４と共にビスで締結する。金属ホルダ３３は、回転トルクにより回転しようとするが凹形状によって保持されているため、めねじ部が破断または外れることはない。さらに、インサートナットのようにあらかじめめねじ部が樹脂部品にインサートされていないので、樹脂クリープによる破断のおそれを少なくできる。

【００４１】

セルバスバー４Ａおよび４Ｂのそれぞれの折り曲げ部に対して電池セル３Ａおよび３Ｂのリード電極（正極タブ、負極タブと称する）が接合される。例えばセルバスバー４Ａに

対して電池セル３Ａおよび３Ｂの正極タブが溶接によって接合され、セルバスバー４Ｂに対して電池セル３Ａおよび３Ｂの負極タブが溶接によって接合される。溶接方法としては、レーザ溶接等の種々の方法を使用できる。

【００４２】

ブラケット２に対して取り付けられ、電池セルの正極タブおよび負極タブが接合されたセルバスバー４Ａおよび４Ｂに対して樹脂形成品である保護カバー３７Ａおよび３７Ｂが取り付けられる。保護カバー３７Ａおよび３７Ｂは、セルバスバー４Ａおよび４Ｂのそれぞれの折り曲げ部の間を覆う形状とされている。保護カバー３７Ａおよび３７Ｂは、絶縁距離を確保し、安全上の観点から設けられている。

【００４３】

セルバスバー４Ａおよび４Ｂの穴３５を貫通する六角ボルト３８Ａおよび３８Ｂが設けられる。上述したように、ブラケット２の側面２１Ｃおよび２１Ｄに六角ボルト３８Ａおよび３８Ｂの頭の部分を受ける受け部２７が形成されている。受け部２７に対して六角ボルト３８Ａおよび３８Ｂの頭の部分が位置し、そのボルト部分がセルバスバー４Ａおよび４Ｂの穴３５を貫通してセルバスバー４Ａおよび４Ｂより外側に突出する。六角ボルト３８Ａおよび３８Ｂの突出したボルト部分に対して、ユニットバスバー１０６Ａおよび１０６Ｂがナット１０７Ａ、１０７Ｂおよびバスバーカバー１０８Ａ、１０８Ｂによって取り付けられる（図３参照）。

【００４４】

ブラケット２の側面２１Ｃおよび２１Ｄに形成された切欠き２８に対してサーミスタキャップ４１Ａおよび４１Ｂが嵌合される。サーミスタキャップ４１Ａおよび４１Ｂを特に区別する必要がない場合は、サーミスタキャップ４１と称する。図１１は、サーミスタキャップ４１の六面図および斜視図である。

【００４５】

サーミスタキャップ４１は、切欠き２８を覆う板状の基部４２と、基部４２にほぼ直交して設けられたサーミスタ４３とを有する。基部４２の背面のブロックには、抜け止めの爪が形成されている。基部４２は、サーミスタ４３と電気的に接続された導体部分であり、基部４２には、サーミスタ４３の電気的接続のためのリード線が半田付けされる。

【００４６】

本開示の構成では、重要な温度測定ポイントである電池電極近傍の電池セルの端面にサーミスタ４３を取り付けることができる。キャップ構造に組み込むことで、製造性が良く、また、異物混入を防止することができる。さらに、バッテリユニットのデッドスペースを活用でき、バッテリユニットの外形サイズを大きくすることなく対応することができる利点がある。

【００４７】

「ユニットバスバー」

図１２に示すように、隣接するバッテリユニットのそれぞれから六角ボルト３８－１、３８－２、３８－３が突出しており、これらの突出したボルト部分がユニットバスバー１０６（ユニットバスバー１０６Ａおよび１０６Ｂをユニットバスバー１０６と総称する）に形成されている穴を貫通する。そして、先端からナット１０７－１、１０７－２、１０７－３が挿入され、ナット１０７－１、１０７－２、１０７－３を締め付けることによってユニットバスバー１０６が各バッテリユニットのセルバスバーのそれぞれと電気的に接続されるように取り付けられる。なお、図１２では、簡単のためバスバーカバーの図示が省略されている。

【００４８】

ユニットバスバー１０６は、図１３に示すように、銅、アルミニウム等の金属からなる帯状の電極板である。上述したように、六角ボルトのボルト部分が貫通する穴１１３が形成されている。ユニットバスバー１０６の長さは、共通に接続するバッテリユニットの個数に応じて設定される。図１３に示すユニットバスバー１０６の長さは、例えば６個のバッテリユニットの一方の電極を共通接続するように設定されている。

【００４９】
複数のバッテリユニットのセルバスバーを接続する場合、セルバスバーにおねじスタッドをかしめで形成し、ナットで締結するようになされていた。しかしながら、締結時の回転トルクによってかしめ部が破断する可能性があった。また、樹脂のブラケットは温度により膨張収縮をするため、おねじスタッドにストレスが加わりかしめ部が破断することがあった。
【００５０】
本開示では、ブラケット２に受け部２７を設け、六角ボルト３８の頭を受け部２７に配置し、その後ユニットバスバー１０６を上からかぶせてナット１０７で締結している。六角ボルト３８が回転トルクにより回転しようとするが、受け部２７によって保持されており、且つセルバスバー４とは完全に分離されたフローティング状態なので、締結時の回転トルクによってセルバスバー４が破断することはない。また、ブラケット２の温度収縮に対しても、カシメのようにカシメ部に応力が集中しないため、破断が起こらない。
【００５１】
「バスバーカバー」
図１４は、バスバーカバー１０８Ａの六面図である。バスバーカバー１０８Ａについて説明するが、他方のバスバーカバー１０８Ｂもバスバーカバー１０８Ａと同様の構成を有している。バスバーカバー１０８Ａは、樹脂成形品である。電池セル群１０５の全長とほぼ等しい長さのバスバー取り付け部１１５と、バスバー取り付け部１１５と平行する基部１１６と、バスバー取り付け部１１５および基部１１６間に架け渡される支持部１１７Ａ、１１７Ｂ、１１７Ｃとを有する。
【００５２】
バスバーカバー１０８Ａが電池セル群１０５の側面に取り付けられる。バスバーカバー１０８Ａのバスバー取り付け部１１５が電池セル群１０５のユニットバスバー１０６Ａ、１０６Ｂの取り付け位置と対応した位置に取り付けられる。基部１１６は、電池セル群１０５の側面の下部に位置する。バスバー取り付け部１１５には、ユニットバスバーを収納することができるバスバー取り付け窓１１８が形成されている。すなわち、バスバー取り付け窓１１８の長さおよび幅がユニットバスバー１０６Ａのものとほぼ等しいものとされている。
【００５３】
ユニットバスバー１０６Ａを電池セル群１０５に取り付ける場合には、予めユニットバスバー１０６Ａをバスバーカバー１０８Ａのバスバー取り付け窓１１８内に配置する。そして、上述したように、ユニットバスバー１０６Ａを電池セル群１０５に対して固定する。同様に、バスバーカバー１０８Ｂのバスバー取り付け窓１８内に予めユニットバスバー１０６Ｂを配置して、電池セル群１０５に対して固定する。
【００５４】
ユニットバスバー１０６Ａ、１０６Ｂを電池セル群１０５に対して取り付ける場合、特に複数のユニットバスバーを接続する場合、作業者が誤って組付することによりに電極間でショートする可能性があり危険である。本開示では、バスバーカバー１０８Ａ、１０８Ｂに対して予めユニットバスバー１０６Ａ、１０６Ｂを取り付けた状態で組み付けるので、誤組による電極間でのショートを防止することができる。なお、バスバーカバー１０８Ａ、１０８Ｂを組付後にユニットバスバー１０６Ａ、１０６Ｂを取付けるようにしても良い。
【００５５】
「二次電池の構成」
図１５Ａは、本開示に使用できる電池セル３の外観を示す略線図である。図１６は、電池セル３の六面図である。電池セル３は、非水電解質電池例えばリチウムイオン二次電池であるし。図１５Ｂは、電池セル３の構成を示す略線図である。なお、図１５Ｂは、図１５Ａに示す電池セル３の底面および上面を反転させた場合の構成を示している。図１５Ｃは、電池セル３の外観底面側を示す略線図である。電池セル３は、電池素子４２と、電池

素子４２を収容する外装材４３とを備える。電池セル３は、第１の主面と第２の主面とを有する。

【００５６】

外装材４３は、電池素子４２を収容する第１外装部４３Ａと、電池素子４２を覆う蓋として機能する第２外装部４３Ｂとから構成されている。外装材４３と電池素子４２とが密着していることが好ましい。一例として、電池素子４２の厚みは、５ｍｍ～２０ｍｍ程度とされる。電池素子４２の放電容量は、例えば３Ａｈ以上５０Ａｈ以下である。

【００５７】

電池素子４２は、略矩形状の正極と、この正極と対向して配された略矩形状の負極とが、セパレータを介して交互に積層された積層型電極構造を有している。また、電池素子４２からは、複数枚の正極とそれぞれ電気的に接続された正極集電体露出部と、複数枚の負極とそれぞれ電気的に接続された負極集電体露出部とが引き出されている。正極集電体露出部および負極集電体露出部には、それぞれ正極タブ４４および負極タブ４５が接続されている。

【００５８】

正極タブ４４および負極タブ４５の材料としては、例えば、ニッケル（Ｎｉ）、銅（Ｃｕ）、アルミニウム（Ａｌ）、ステンレス（ＳＵＳ）、チタン（Ｔｉ）ミニウム（Ａｌ）などの材料、または、リン（Ｐ）、銀（Ａｇ）、スズ（Ｓｎ）、鉄（Ｆｅ）、ジルコニウム（Ｚｒ）、クロム（Ｃｒ）、ケイ素（Ｓｉ）、マグネシウム（Ｍｇ）、ニッケル（Ｎｉ）を含む合金を用いることができ、これらの材料のうちでも銅（Ｃｕ）、アルミニウム（Ａｌ）、銅（Ｃｕ）合金を用いることが好ましい。

【００５９】

このような電池素子４２は、外装材４３にて外装されており、正極タブ４４および負極タブ４５は、外装材４３の封止部から電池セル３の外部に導出されている。外装材４３は少なくとも一方の面、または両面に予め深絞り加工が施されることにより凹部４６が形成され、この凹部４６に電池素子４２が収納される。図１５Ｂでは、外装材４３を構成する第１外装部４３Ａに凹部４６が形成されており、電池素子４２はこの凹部４６に収納される。

【００６０】

そして、第２外装部４３Ｂが凹部４６の開口を覆うように配置され、凹部４６の開口の周囲が溶着などにより接着されることにより封止される。正極集電体れぞれ接続された正極タブ４４および負極タブ４５は、対向する２方向から導出されている。

【００６１】

外装材４３は、例えば、柔軟性を有するフィルムである。図１５Ｄに示すように、熱融着樹脂層４７、金属層４８、表面保護層４９が接着層を介して順次積層した構造を有する。なお、熱融着樹脂層４７側の面が、電池素子４２を収容する側の面となる。熱融着樹脂層４７と電池素子４２の表面が密着していることが好ましい。熱融着樹脂層４７の材料としては、例えばポリプロピレン（ＰＰ）、ポリエチレン（ＰＥ）が挙げられる。金属層４８の材料としては、柔軟性を有する金属が好ましく、例えばアルミニウム（Ａｌ）、アルミニウム合金が挙げられる。表面保護層９の材料としては、例えばナイロン（Ｎｙ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）が挙げられる。

【００６２】

具体的には例えば、外装材４３は、ポリエチレンフィルム、アルミニウム箔、ナイロンフィルムをこの順序に貼り合わせた矩形状のアルミラミネートフィルムにより構成されている。外装材４３は、例えば、ポリエチレンフィルム側と電池素子４２とが対向するように配設され、外縁部が融着または接着剤により互いに密着されている。なお、外装材４３は、上述したアルミラミネートフィルムに代えて、他の構造を有するラミネートフィルム、ポリプロピレンなどの高分子フィルムまたは金属フィルムにより構成するようにしてもよい。

【００６３】

なお、本開示に適用できる電池セルの構成は、上述したものに限定されない。例えばセパレータを長尺の帯状に形成してつづら折りにより折り畳み、正極および負極を折り畳んだセパレータの間に挟み込むことにより積層した構成を使用しても良い。さらに、正極リードおよび負極リードが取り付けられた巻回電極体をフィルム状の外装材の内部に収容した構成を使用しても良い。

【００６４】

上述した電池セル３の正極タブ４４がブラケット２の側面より外側に導出され、セルバスバー４Ａに対して接合され、負極タブ４５がブラケット２の他方の側面より外側に導出され、セルバスバー４Ｂに対して接合される。

【００６５】

「ベースプレート」

図１７は、ベースプレート１０１の六面図であり、図１８は、ベースプレート１０１の斜視図である。ベースプレート１０１は、鉄等の金属からなる。ベースプレート１０１の積層方向に延長する一方の端面に、抑え部１０９が一体に形成されている。抑え部１０９が電池セル群１０５の側面下部の凹部に挿入される。ベースプレート１０１の一方の端部にエンドプレート１０２を固定するためのネジ穴１２１および１２２が形成され、その他方の端部にエンドプレート１０３を固定するためのネジ穴１２３および１２４が形成されている。

【００６６】

エンドプレート１０１の抑え部１０９が形成されていない側の端面に対して、スプリングプレート１１０が嵌合される。図１９は、スプリングプレート１１０の六面図である。スプリングプレート１１０の両端部には、ベースプレート１０１に取り付けるためのネジ穴１２５および１２６がそれぞれ形成されている。スプリングプレート１１０は、板バネであって、断面Ｖ字状の可動端１２７が電池セル群１０５の下部の凹部に挿入される。スプリングプレート１１０のバネ力によって、電池セル群１０５がベースプレート１０１の抑え部１０９とスプリングプレート１１０とによって挟み込まれる。

【００６７】

ベースプレート１０１てに対する電池セル群１０５を固定するための部材としては、ビスが最も一般的であるが、全体重量の増加になる要因でもある。高出力、高容量のバッテリーの場合、体積当たりのエネルギー密度が重要になってくる。同様に重量当たりのエネルギー密度も重要になってくる。したがって、ビスを多用することは好ましくない。

【００６８】

本開示では、上述したように、抑え部１０９とスプリングプレート１１０とによって、電池セル群１０５を押さえつけることにより、ビスを使用せずに固定できる。したがって、全体重量の増加を抑えることができる。さらに、組立てが容易となる。

【００６９】

「エンドプレート」

図２０は、エンドプレート１０２の六面図である。エンドプレート１０３もエンドプレート１０２と同様の構成を有する。樹脂成形品であるエンドプレート１０２の外側の面には、格子状にリブが形成されると共に、リブの部分に複数のボス１２８が形成されている。ボス１２８には、ネジ穴が形成され、エンドプレート１０２の外側に回路基板１０４を取り付けることが可能とされている。

【００７０】

エンドプレート１０２の電池セル群１０５と対向する内側の主面１２９が平面とされている。主面１２９が電池セル群１０５の端部のバッテリユニットのブラケットと密着される。エンドプレート１０２の底面には、エンドプレート１０２をベースプレート１０１に取り付けるための長穴１３０が形成されている。エンドプレート１０２の上面には、天板１１１を取り付けるための穴１３１が形成されている。

【００７１】

エンドプレート１０２とエンドプレート１０３との対向空間に対して電池セル群１０５

が配置される。エンドプレート１０２は、電池セル群１０５の積層方向に可動とされ、エンドプレート１０３が固定とされている。可動量は、電池セル群１０５に対して積層方向に圧力を加えた場合の寸法の変動量以上とされている。電池セル群１０５は、連結部２３Ａ～２３Ｄが収縮可能な構成とされているので、圧力を積層方向に加えると、バッテリユニット同士の積層状態がより緊密となる。その結果、電池セル群１０５のガタを無くすことができる。したがって、電池セル群１０５の積層方向の長さは、設計値通りではなく、変動する。この変動に対応するために、一方のエンドプレート１０２が積層方向に可動とされている。

【００７２】

エンドプレート１０２を可動させるために、偏心カム１３５が使用される。図２１は、偏心カム１３５の六面図である。偏心カム１３５は、円柱状の回転部１３６に軸穴１３７が形成された構成を有する。軸穴１３７が円柱の中心位置からずれた位置に形成される。その結果、軸穴１３７に挿入された軸によって偏心カム１３５を回転させた場合に、軸の中心と回転部１３６の周面との距離が回転角によって変化する。

【００７３】

このような偏心カム１３５が図２および図３に示すように、エンドプレート１０２の基部の取り付けに使用されている。したがって、図２２に示すように、偏心カム１３５によってエンドプレート１０２の外側の面の位置を変化させることができる。例えば図２２Ａに示すように、電池セル群１０５を積層方向に収縮させた状態では、偏心カム１３５の回転部１３６の周面とエンドプレート１０２との間に若干隙間が生じる。この場合には、偏心カム１３５を回転させて図２２Ｂに示すように、偏心カム１３５の回転部１３６の周面をエンドプレート１０２に対して密着させる。したがって、偏心カム１３５によって、電池セル群１０５のバッテリユニット間を密着させた状態を維持することができる。

【００７４】

バッテリユニット等の寸法のバラツキにより、バッテリモジュールの組立てが困難になることが多々ある。上述した偏心カム１３５を使用することによって、部品寸法バラツキを吸収し、組電池群を確実に押さえつけることができる。部品バラツキに合わせ、複数の寸法違いの部品を準備する必要がなくなる利点がある。さらに、樹脂の膨張・収縮、振動等によって、組み立て状態ががたつくことを防止することができる。

【００７５】

「天板」

図２３は、天板１１１の六面図である。図２４は、ターミナルの構造を示す斜視図である。天板１１１は、樹脂成形品である。電池セル群１０５の最終的な正負の電力取り出し位置に接続されるバスバー１４１Ａおよび１４１Ｂがターミナル１１２Ｂおよび１１２Ｃにそれぞれ取り付けられる。ターミナル１１２Ｂは、Ｌ字状の断面を有し、天板１１１の上面にまで延長されている。

【００７６】

天板１１１の一方の短辺にターミナル１１２Ａおよび１１２Ｂを設けるために、図２５Ａにおいて破線で示すように、ターミナル１１２Ａとターミナル１１２Ｃとの間を接続するバスバー１４２が設けられる。図２５Ｂに示すように、天板１１１の長辺にターミナル１１２Ａおよび１１２Ｂを設けるために、ターミナル１１２Ｃとターミナル１１２Ａとの間を接続するバスバー１４３を設けるようにしても良い。

【００７７】

ターミナル１１２Ａおよび１１２Ｂには、ターミナルボルト１４４Ａおよび１４４Ｂが突出されている。ターミナルボルト１４４Ａおよび１４４Ｂは、他のバッテリモジュールとの接続を行う時に使用される。ターミナルボルト１４４Ａおよび１４４Ｂと他のバッテリモジュールに設けられているターミナルボルトとの間がバスバーとによって接続され、複数のバッテリモジュールが接続される。

【００７８】

ターミナルボルト１４４Ａおよび１４４Ｂは、ターミナル１１２Ａおよび１１２Ｂとは

別の部品とされている。図２４に示すように、ターミナルボルト１４４Ｂの一端に基部１４５が溶接、カシメ等によって固着される。ターミナル１１２Ｂの位置の天板１１１の裏面に基部１４５に対応する形状の凹部１４６が形成されている。ターミナルボルト１４４Ｂがターミナル１１２Ｂの穴を貫通した状態で、基部１４５が凹部１４６内に嵌合される。他のターミナルボルト１４４Ａも同様に、ターミナル１１２Ａと別の部品とされている。

【００７９】

複数のバッテリモジュール同士をターミナル１１２Ａ、１１２Ｂを介して接続する場合、取付時や走行時の振動により、バッテリモジュール同士を接続する部分に応力が集中し、ターミナルボルトが破断する可能性がある。本開示では、ターミナルボルト１４４Ａ、１４４Ｂをターミナル１１２Ａ、１１２Ｂとは別の部品としているので、ターミナルボルト１４４Ａ、１４４Ｂの局所的に生じる応力を抑制することが可能となる。

【００８０】

「連結部の変形例」

上述した実施の形態では、連結部が円錐状凸部２４と凹部２５とによって構成されている。連結部として、ゴム部品１５１を使用しても良い。図２６は、ゴム部品１５１の一例を示す。ゴム部品１５１は、全体としてタル型のもので、高さ方向に収縮するようになされている。

【００８１】

図２７Ａに模式的に示すように、ゴム部品１５１がエンドプレート１０２と電池セル群１０５の一端側のバッテリユニットとの間に配置される。寸法のバラツキ等が存在した場合、ゴム部品１５１が図２７Ｂに示すように収縮し、寸法のバラツキが吸収される。このように、ゴム部品１５１を使うことによって、部品寸法バラツキを吸収し、電池セル群１０５を確実に押さえつけることができる。さらに、部品バラツキに合わせ、複数の寸法違いの部品を準備する必要がなくなる利点がある。なお、ゴム部品１５１を使用する場合には、エンドプレート１０２および１０３の一方を可動の構成とする必要がなく、両方とも固定であって良い。

【００８２】

なお、本開示は、以下のような構成も取ることができる。

（１）

積層方向と直交する面と、側面とを有し、電池セルを収納する絶縁材からなる電池支持体と、

前記面同士が密着するように、複数の前記電池支持体を積層する時に、一方の前記電池支持体の面と、隣接する他方の前記電池支持体の面との間に位置し、積層方向に収縮する連結部と、

前記連結部を介在させて、複数の前記電池支持体が積層された電池セル群と、

ベース板上に互いに対向して植立され、対向空間に前記連結部が収縮した状態で積層された前記電池セル群が配される第１および第２の規制板と

を備えるバッテリモジュール。

（２）

前記連結部は、一方の前記電池支持体の前記面に形成された凸部と、前記他方の前記電池支持体の前記面の前記凸部と対応する位置に形成された凹部とを有し、

前記凸部と前記凹部とを嵌合させた状態では、前記凸部の表面と前記凹部の内面との間に空隙が存在し、

前記一方の電池支持体および前記他方の電池支持体を密着させると、前記凸部の表面と前記凹部の内面とが密着するものである（１）に記載のバッテリモジュール。

（３）

前記第１および第２の規制板の一方が前記支持板に対して積層方向に可動するように、前記一方の規制板に関連して変位発生部を設ける（１）および（２）の何れかに記載のバッテリモジュール。

（４）
前記連結部は、対向する一方の前記電池支持体の面と、他方の前記電池支持体の面との間に位置し、積層方向に収縮する弾性部材からなる（１）（２）および（３）の何れかに記載のバッテリモジュール。
（５）
前記電池支持体の前記側面には、二つの前記電池支持体を密着させた状態でスリットが形成される（１）（２）（３）および（４）の何れかに記載のバッテリモジュール。
（６）
前記電池支持体に、内部に収納される前記電池セルの主面が露呈する開口が形成される（１）（２）（３）（４）および（５）の何れかに記載のバッテリモジュール。
（７）
前記電池支持体の前記側面に第１の板状導電部材が固定され、
前記第１の板状導電部材に対して、前記電池支持体に収納される複数の前記電池セルの電極が接合される（１）（２）（３）（４）（５）および（６）の何れかに記載のバッテリモジュール。
（８）
前記電池支持体の前記側面に前記電池支持体に収納される複数の前記電池セル間を接続する第１の板状導電部材が取り付けられ、
前記第１の板状導電部材とほぼ直交して前記第１の板状導電部材と電気的に接続される第２の板状導電部材が取り付けられ、
前記第２の板状導電部材によって、前記電池セル群における接続が設定される（１）（２）（３）（４）（５）（６）および（７）の何れかに記載のバッテリモジュール。
（９）
前記電池支持体の前記側面に前記電池支持体に収納される複数の前記電池セル間を接続する第１の板状導電部材が取り付けられ、
前記第１の板状導電部材とほぼ直交して前記第１の板状導電部材と電気的に接続される第２の板状導電部材が取り付けられ、
前記第２の板状導電部材によって、前記電池セル群における接続が設定され、
前記電池支持体と分離して前記第２の板状導電部材が支持される（１）（２）（３）（４）（５）（６）（７）および（８）の何れかに記載のバッテリモジュール。
（１０）
前記電池支持体の前記側面に前記電池支持体に収納される複数の前記電池セル間を接続する第１の板状導電部材が取り付けられ、
前記第１の板状導電部材とほぼ直交して前記第１の板状導電部材と電気的に接続される第２の板状導電部材が取り付けられ、
前記第２の板状導電部材によって、前記電池セル群における接続が設定され、
前記第１および第２の板状導電部材の接続箇所以外の前記第１の板状導電部材の表面を覆う絶縁部材が設けられる（１）（２）（３）（４）（５）（６）（７）（８）および（９）の何れかに記載のバッテリモジュール。
（１１）
絶縁材からなり、前記電池セル群の積層方向に延長する位置規制窓が形成されるガイド部材を有し、
前記位置規制窓に対して前記第２の板状導電部材を予め配置させて前記第２の板状導電部材を取り付ける（１）（２）（３）（４）（５）（６）（７）（８）（９）および（１０）の何れかに記載のバッテリモジュール。
（１２）
前記ベース板と対向する天板と、
前記電池セル群の接続終端位置と電気的に接続され、前記天板の外面に導出されるターミナルと、該ターミナルから突出されるターミナルボルトとを備え、
前記ターミナルボルトが前記天板と分離して支持される（１）（２）（３）（４）（５

）（６）（７）（８）（９）（１０）および（１１）の何れかに記載のバッテリモジュール。
（１３）
前記電池支持体に収納される電池セルの温度を検出する温度検出素子を一面に有する温度検出部材を有し、
前記温度検出部材が前記電池支持体の前記側面に形成される開口に嵌合される（１）（２）（３）（４）（５）（６）（７）（８）（９）（１０）（１１）および（１２）の何れかに記載のバッテリモジュール。
【００８３】
「応用例としての住宅における蓄電システム」
本開示を住宅用の蓄電システムに適用した例について、図２８を参照して説明する。例えば住宅２０１用の蓄電システム２００においては、火力発電２０２ａ、原子力発電２０２ｂ、水力発電２０２ｃ等の集中型電力系統２０２から電力網２０９、情報網２１２、スマートメータ２０７、パワーハブ２０８等を介し、電力が蓄電装置２０３に供給される。これと共に、家庭内発電装置２０４等の独立電源から電力が蓄電装置２０３に供給される。蓄電装置２０３に供給された電力が蓄電される。蓄電装置２０３を使用して、住宅２０１で使用する電力が給電される。住宅２０１に限らずビルに関しても同様の蓄電システムを使用できる。
【００８４】
住宅２０１には、発電装置２０４、電力消費装置２０５、蓄電装置２０３、各装置を制御する制御装置２１０、スマートメータ２０７、各種情報を取得するセンサー２１１が設けられている。各装置は、電力網２０９および情報網２１２によって接続されている。発電装置２０４として、太陽電池、燃料電池等が利用され、発電した電力が電力消費装置２０５および／または蓄電装置２０３に供給される。電力消費装置２０５は、冷蔵庫２０５ａ、空調装置２０５ｂ、テレビジョン受信機２０５ｃ、風呂２０５ｄ等である。さらに、電力消費装置２０５には、電動車両２０６が含まれる。電動車両２０６は、電気自動車２０６ａ、ハイブリッドカー２０６ｂ、電気バイク２０６ｃである。
【００８５】
蓄電装置２０３に対して、上述した本開示のバッテリモジュールが適用される。蓄電装置２０３は、二次電池又はキャパシタから構成されている。例えば、リチウムイオン電池によって構成されている。リチウムイオン電池は、定置型であっても、電動車両２０６で使用されるものでも良い。スマートメータ２０７は、商用電力の使用量を測定し、測定された使用量を、電力会社に送信する機能を備えている。電力網２０９は、直流給電、交流給電、非接触給電の何れか一つまたは複数を組み合わせても良い。
【００８６】
各種のセンサー２１１は、例えば人感センサー、照度センサー、物体検知センサー、消費電力センサー、振動センサー、接触センサー、温度センサー、赤外線センサー等である。各種センサー２１１により取得された情報は、制御装置２１０に送信される。センサー２１１からの情報によって、気象の状態、人の状態等が把握されて電力消費装置２０５を自動的に制御してエネルギー消費を最小とすることができる。さらに、制御装置２１０は、住宅２０１に関する情報をインターネットを介して外部の電力会社等に送信することができる。
【００８７】
パワーハブ２０８によって、電力線の分岐、直流交流変換等の処理がなされる。制御装置２１０と接続される情報網２１２の通信方式としては、ＵＡＲＴ(Universal Asynchronous Receiver-Transceiver:非同期シリアル通信用送受信回路）等の通信インターフェースを使う方法、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ、ＺｉｇＢｅｅ、Ｗｉ－Ｆｉ等の無線通信規格によるセンサーネットワークを利用する方法がある。Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ方式は、マルチメディア通信に適用され、一対多接続の通信を行うことができる。ＺｉｇＢｅｅは、ＩＥＥＥ(Institute of Electrical and Electronics Engineers) ８０２．１５．４の物理層を使用

するものである。ＩＥＥＥ８０２．１５．４は、ＰＡＮ(Personal Area Network) またはＷ(Wireless)ＰＡＮと呼ばれる短距離無線ネットワーク規格の名称である。

【００８８】

制御装置２１０は、外部のサーバ２１３と接続されている。このサーバ２１３は、住宅２０１、電力会社、サービスプロバイダーの何れかによって管理されていても良い。サーバ２１３が送受信する情報は、たとえば、消費電力情報、生活パターン情報、電力料金、天気情報、天災情報、電力取引に関する情報である。これらの情報は、家庭内の電力消費装置（たとえばテレビジョン受信機）から送受信しても良いが、家庭外の装置（たとえば、携帯電話機等）から送受信しても良い。これらの情報は、表示機能を持つ機器、たとえば、テレビジョン受信機、携帯電話機、ＰＤＡ(Personal Digital Assistants)等に、表示されても良い。

【００８９】

各部を制御する制御装置２１０は、ＣＰＵ（Central Processing Unit ）、ＲＡＭ（Random Access Memory）、ＲＯＭ（Read Only Memory）等で構成され、この例では、蓄電装置２０３に格納されている。制御装置２１０は、蓄電装置２０３、家庭内発電装置２０４、電力消費装置２０５、各種センサー２１１、サーバ２１３と情報網２１２により接続され、例えば、商用電力の使用量と、発電量とを調整する機能を有している。なお、その他にも、電力市場で電力取引を行う機能等を備えていても良い。

【００９０】

以上のように、電力が火力２０２ａ、原子力２０２ｂ、水力２０２ｃ等の集中型電力系統２０２のみならず、家庭内発電装置２０４（太陽光発電、風力発電）の発電電力を蓄電装置２０３に蓄えることができる。したがって、家庭内発電装置２０４の発電電力が変動しても、外部に送出する電力量を一定にしたり、または、必要なだけ放電するといった制御を行うことができる。例えば、太陽光発電で得られた電力を蓄電装置２０３に蓄えると共に、夜間は料金が安い深夜電力を蓄電装置２０３に蓄え、昼間の料金が高い時間帯に蓄電装置２０３によって蓄電した電力を放電して利用するといった使い方もできる。

【００９１】

なお、この例では、制御装置２１０が蓄電装置２０３内に格納される例を説明したが、スマートメータ２０７内に格納されても良いし、単独で構成されていても良い。さらに、蓄電システム２００は、集合住宅における複数の家庭を対象として用いられてもよいし、複数の戸建て住宅を対象として用いられてもよい。

【００９２】

「応用例としての車両における蓄電システム」

本開示を車両用の蓄電システムに適用した例について、図２９を参照して説明する。図２９に、本開示が適用されるシリーズハイブリッドシステムを採用するハイブリッド車両の構成の一例を概略的に示す。シリーズハイブリッドシステムはエンジンで動かす発電機で発電された電力、あるいはそれを電池に一旦貯めておいた電力を用いて、電力駆動力変換装置で走行する車である。

【００９３】

このハイブリッド車両３００には、エンジン３０１、発電機３０２、電力駆動力変換装置３０３、駆動輪３０４ａ、駆動輪３０４ｂ、車輪３０５ａ、車輪３０５ｂ、電池３０８、車両制御装置３０９、各種センサ３１０、充電口３１１が搭載されている。電池３０８に対して、上述した本開示のバッテリユニットが適用される。

【００９４】

ハイブリッド車両３００は、電力駆動力変換装置３０３を動力源として走行する。電力駆動力変換装置３０３の一例は、モータである。電池３０８の電力によって電力駆動力変換装置３０３が作動し、この電力駆動力変換装置３０３の回転力が駆動輪３０４ａ、３０４ｂに伝達される。なお、必要な個所に直流－交流（ＤＣ－ＡＣ）あるいは逆変換（ＡＣ－ＤＣ変換）を用いることによって、電力駆動力変換装置３０３が交流モータでも直流モータでも適用可能である。各種センサ３１０は、車両制御装置３０９を介してエンジン回

転数を制御したり、図示しないスロットルバルブの開度（スロットル開度）を制御したりする。各種センサ３１０には、速度センサ、加速度センサ、エンジン回転数センサなどが含まれる。

【００９５】

エンジン３０１の回転力は発電機３０２に伝えられ、その回転力によって発電機３０２により生成された電力を電池３０８に蓄積することが可能である。

【００９６】

図示しない制動機構によりハイブリッド車両が減速すると、その減速時の抵抗力が電力駆動力変換装置３０３に回転力として加わり、この回転力によって電力駆動力変換装置３０３により生成された回生電力が電池３０８に蓄積される。

【００９７】

電池３０８は、ハイブリッド車両の外部の電源に接続されることで、その外部電源から充電口３１１を入力口として電力供給を受け、受けた電力を蓄積することも可能である。

【００９８】

図示しないが、二次電池に関する情報に基いて車両制御に関する情報処理を行なう情報処理装置を備えていても良い。このような情報処理装置としては、例えば、電池の残容量に関する情報に基づき、電池残容量表示を行う情報処理装置などがある。

【００９９】

なお、以上は、エンジンで動かす発電機で発電された電力、或いはそれを電池に一旦貯めておいた電力を用いて、モーターで走行するシリーズハイブリッド車を例として説明した。しかしながら、エンジンとモーターの出力がいずれも駆動源とし、エンジンのみで走行、モーターのみで走行、エンジンとモーター走行という３つの方式を適宜切り替えて使用するパラレルハイブリッド車に対しても本開示は有効に適用可能である。さらに、エンジンを用いず駆動モータのみによる駆動で走行する所謂、電動車両に対しても本開示は有効に適用可能である。

【０１００】

「変形例」

以上、本開示の実施形態について具体的に説明したが、上述の各実施形態に限定されるものではなく、本開示の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。例えば、上述の実施形態において挙げた構成、方法、工程、形状、材料および数値などはあくまでも例に過ぎず、必要に応じてこれと異なる構成、方法、工程、形状、材料および数値などを用いてもよい。

【０１０１】

また、上述の実施形態の構成、方法、工程、形状、材料および数値などは、本開示の主旨を逸脱しない限り、互いに組み合わせることが可能である。

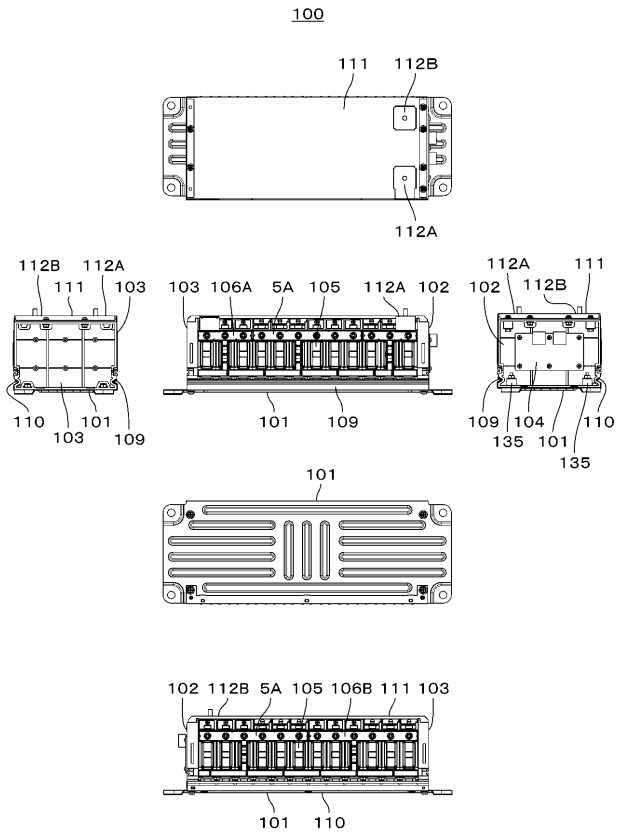
【符号の説明】

【０１０２】

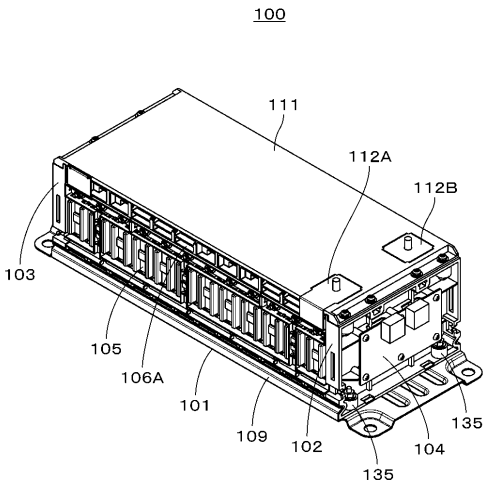
１，１－１～１－３　バッテリユニット
２，２－１～２－３　ブラケット
３，３－１～３－３　電池セル
４，４Ａ，４Ｂ，４－１～４－３　セルバスバー
５，５－１～５－４　負極タブ
２３Ａ～２３Ｄ　連結部
２４　円錐状凸部
２５　凹部
３７Ａ、３７Ｂ　保護カバー
３８Ａ、３８Ｂ　六角ボルト
４１、４１Ａ、４１Ｂ　サーミスタキャップ
４４　正極タブ
４５　負極タブ

１００　バッテリモジュール
１０１　ベースプレート
１０２、１０３　エンドプレート
１０５　電池セル群
１０６、１０６Ａ、１０６Ｂ　ユニットバスバー
１０８、１０８Ａ、１０８Ｂ　バスバーカバー
１１０　スプリングプレート
１１１　天板
１３５　偏心カム

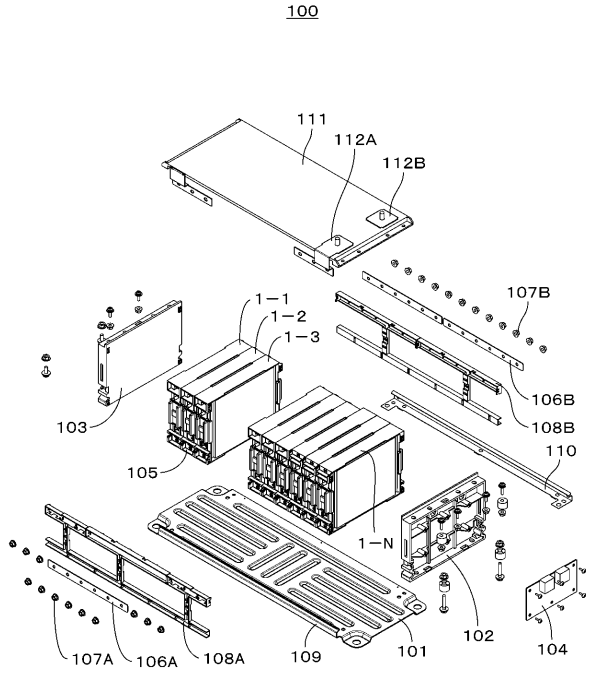
【図１】



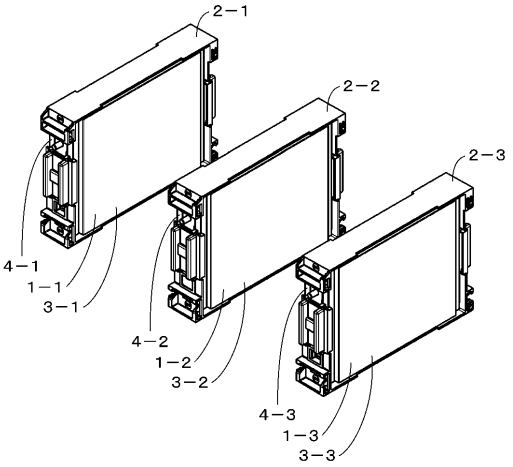
【図２】



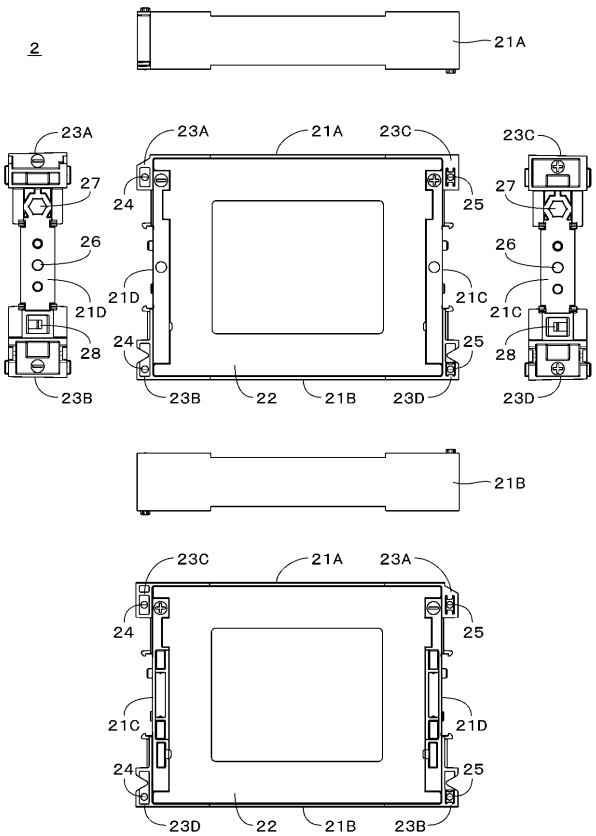
【図３】


100
111
112A
112B
107B
1−1
1−2
1−3
103
106B
108B
110
105
1−N
102
104
107A
106A
108A
109
101

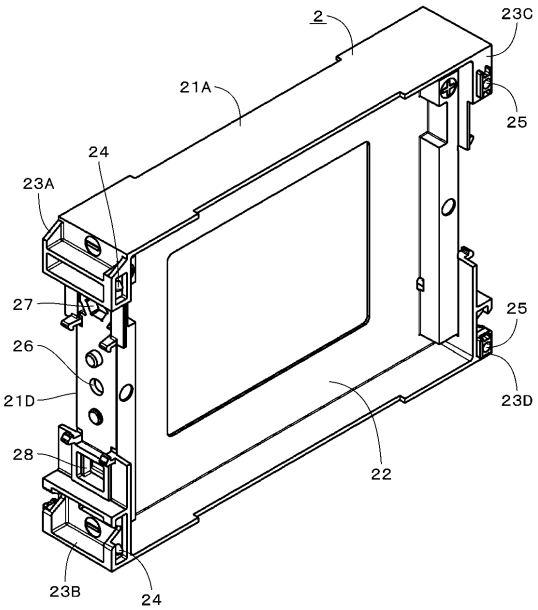
【図４】


2−1
2−2
2−3
4−1
1−1
3−1
4−2
1−2
3−2
4−3
1−3
3−3

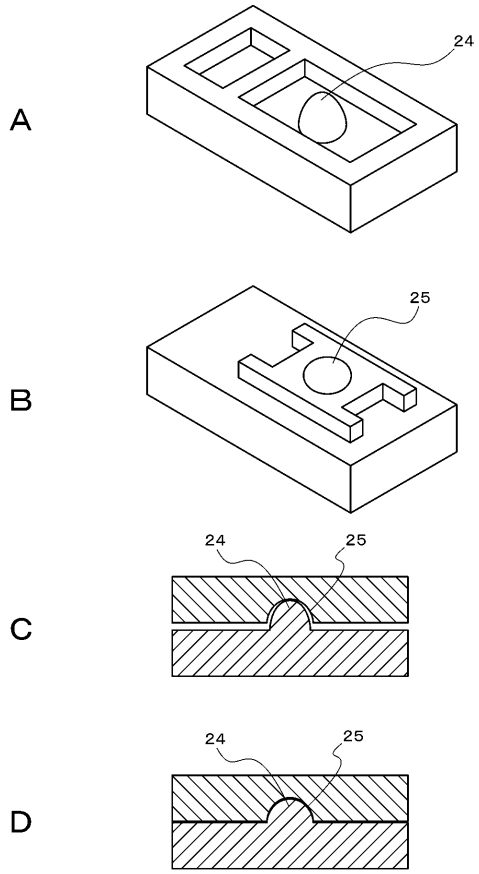
【図５】


2
21A
23A
23A
21A
23C
23C
27
24
25
26
21D
21C
28
23B
23B
22
21B
23D
23D
21B
23C
21A
23A
24
25
21C
21D
23D
22
21B
23B

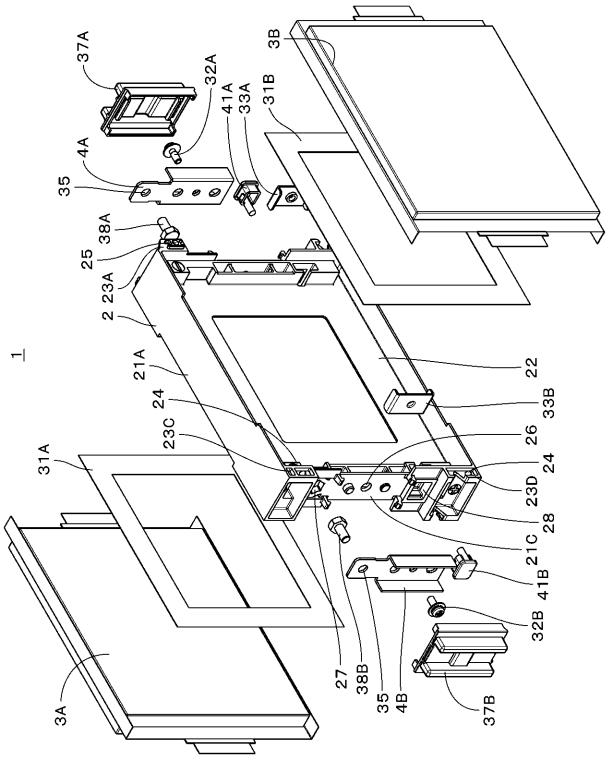
【図６】


2
23C
21A
25
24
23A
27
25
26
21D
23D
28
22
23B
24

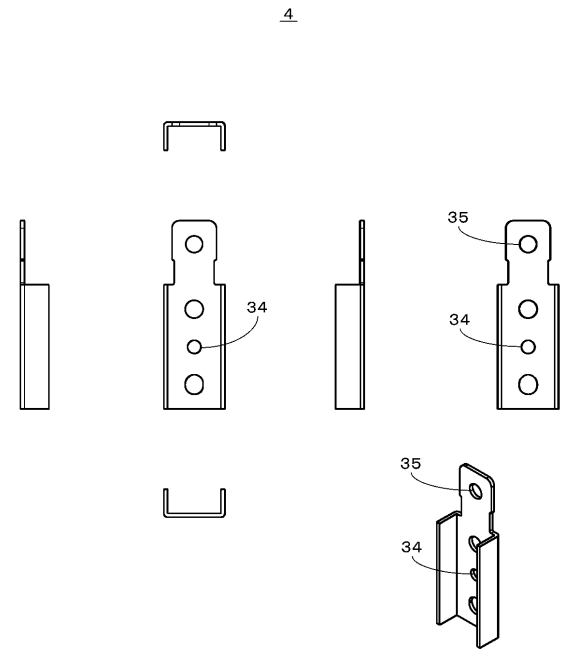
【図７】


A
24
B
25
C
24
25
D
24
25

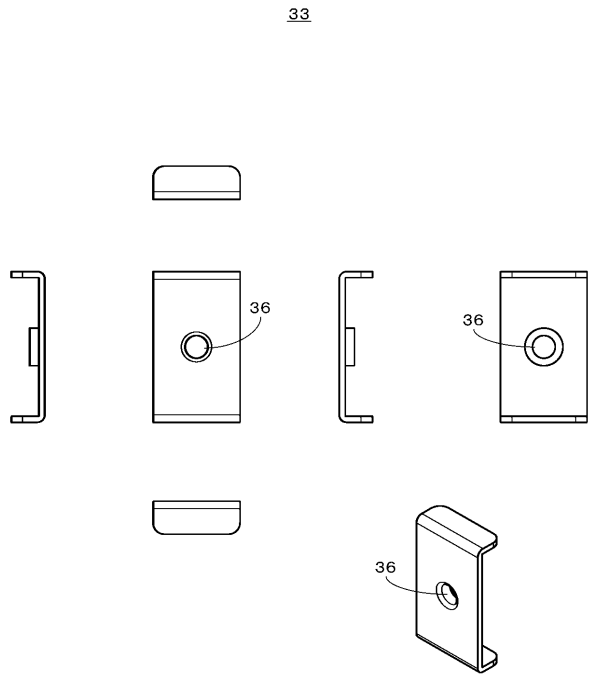
【図８】


1
37A
32A
41A
33A
31B
3B
4A
35
38A
25
2
23A
21A
24
23C
31A
22
33B
26
24
23D
28
21C
41B
32B
27
38B
35
4B
37B
3A

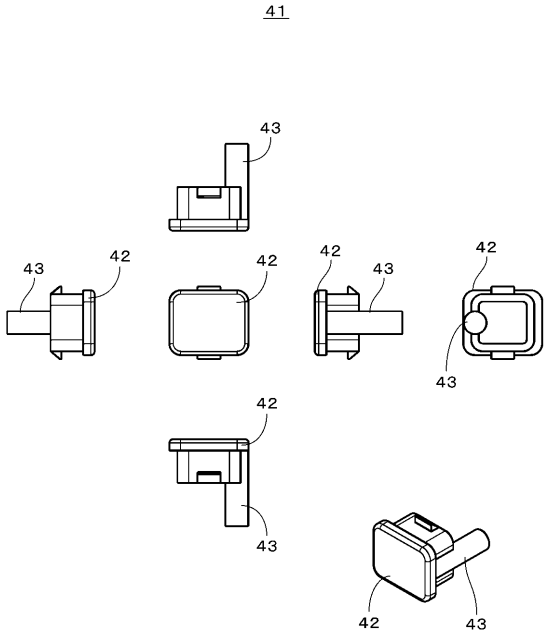
【図９】


4
35
34
34
35
34

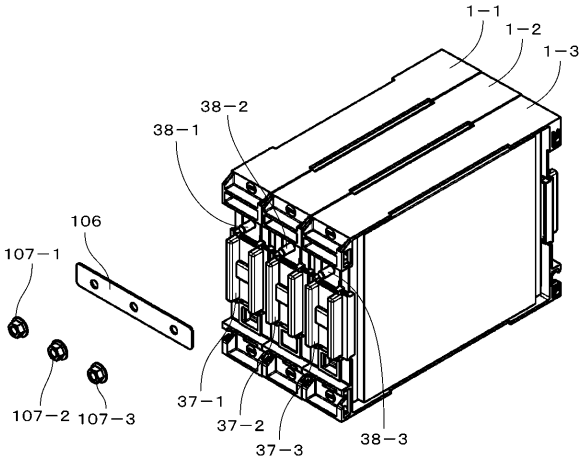
【図１０】


33
36
36
36

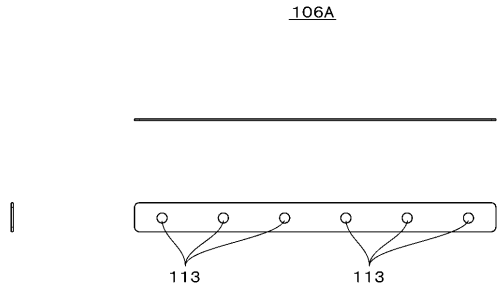
【図１１】



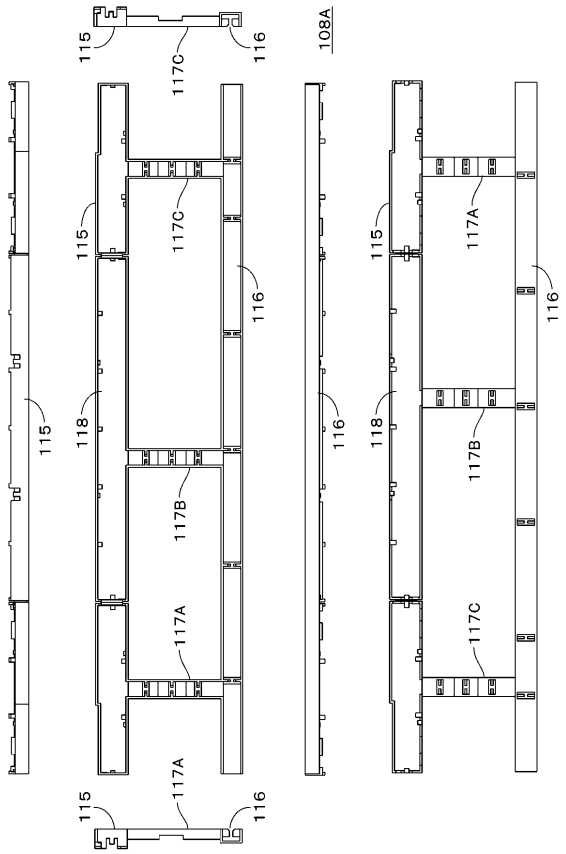
【図１２】



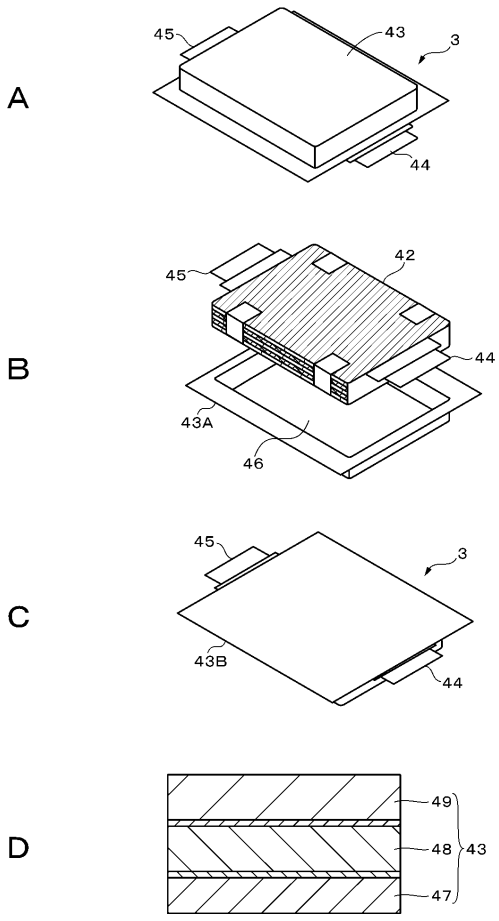
【図１３】



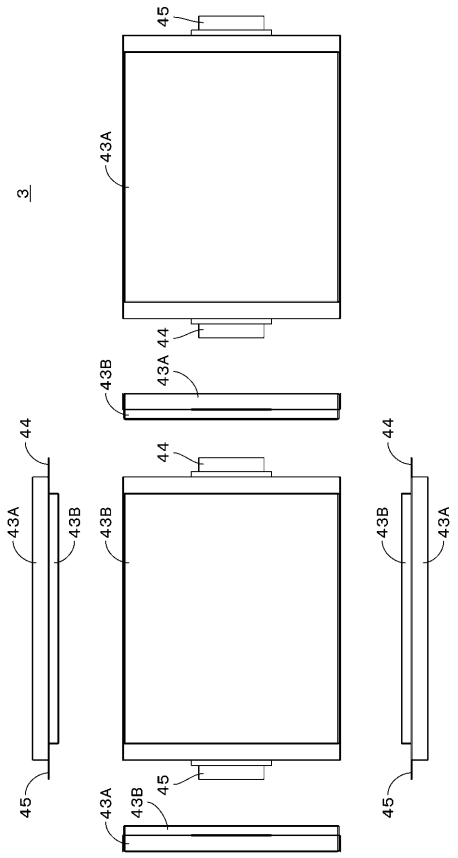
【図１４】



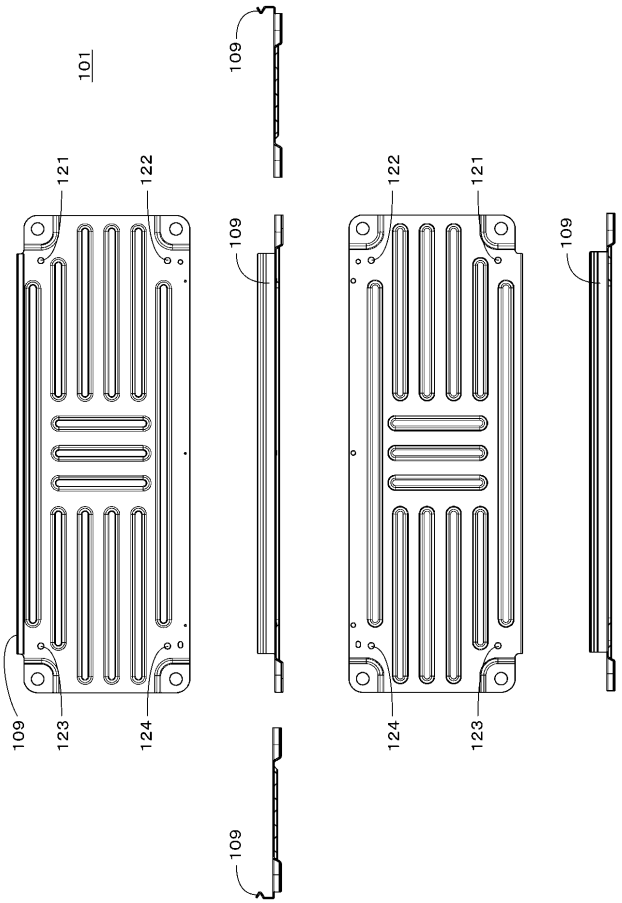
【図１５】



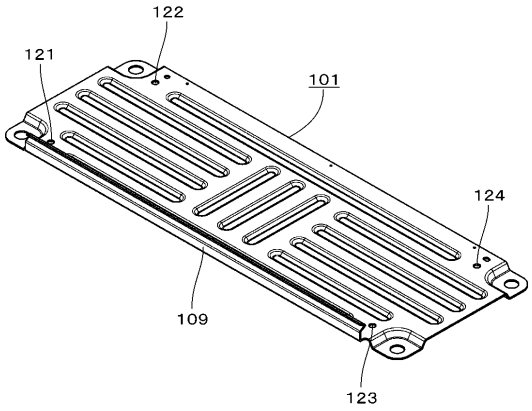
【図１６】



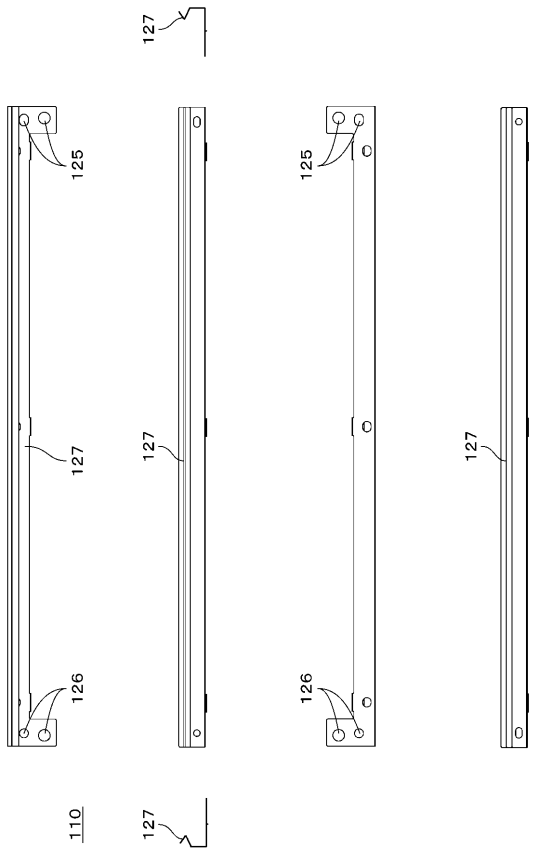
【図１７】



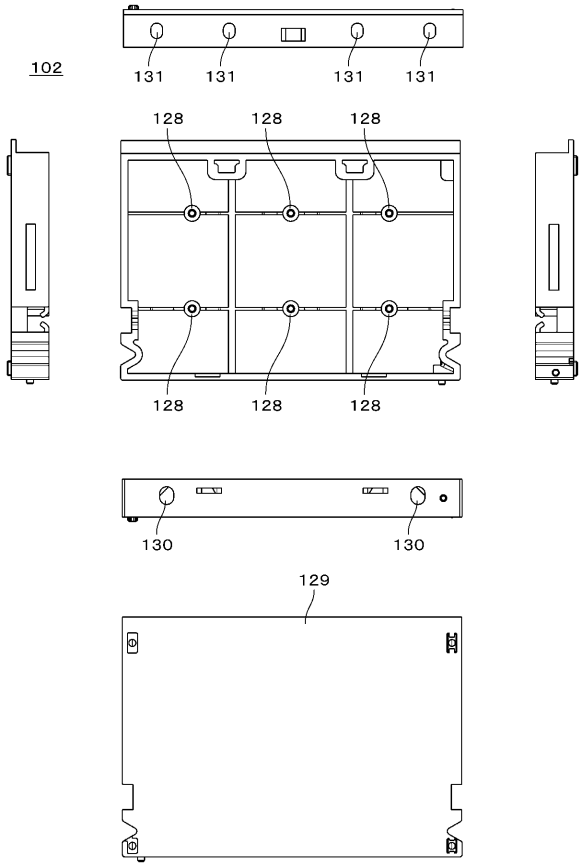
【図１８】



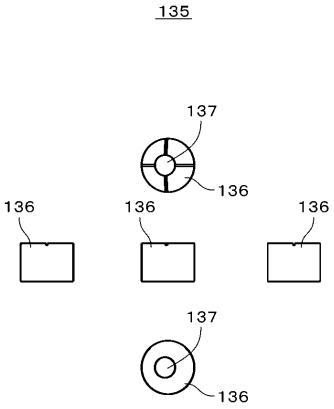
【図１９】



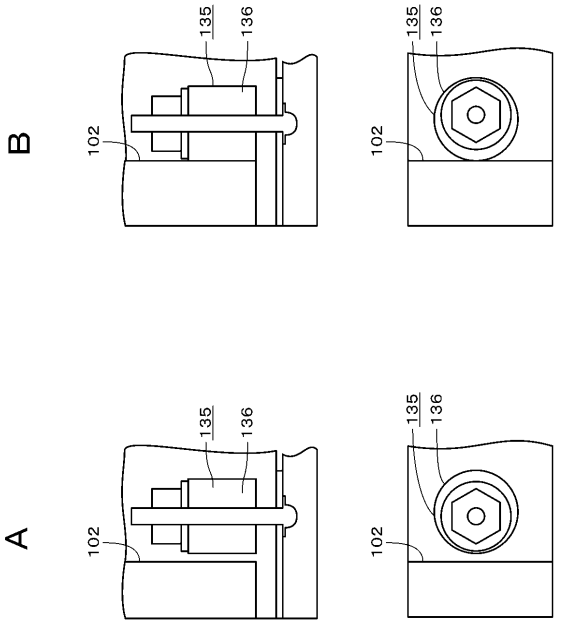
【図２０】



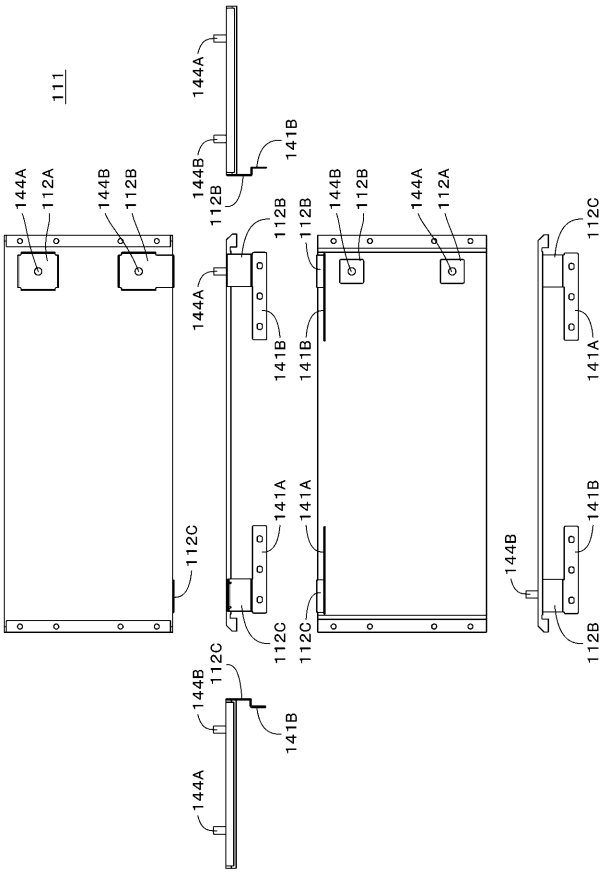
【図２１】



【図２２】

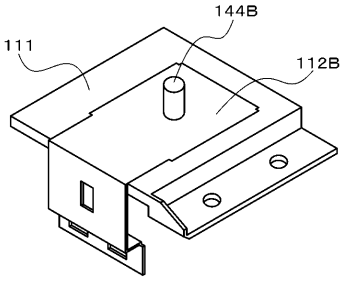


【図２３】

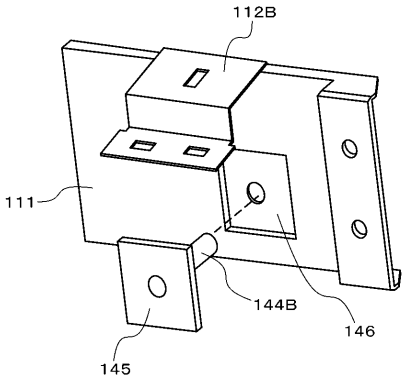


【図２４】

A

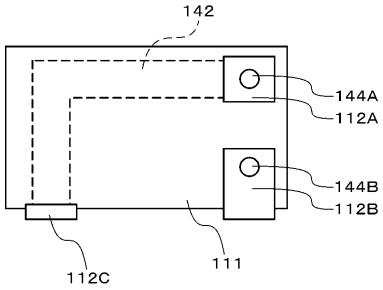


B

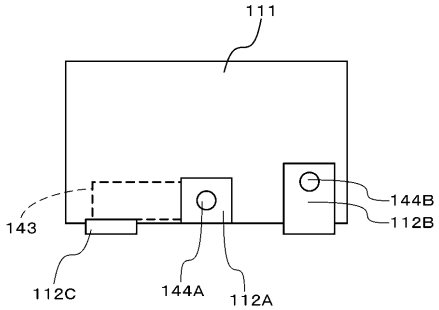


【図２５】

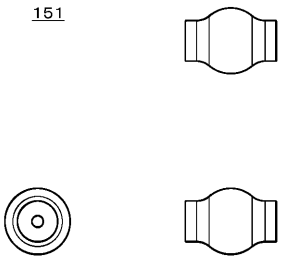
A



B

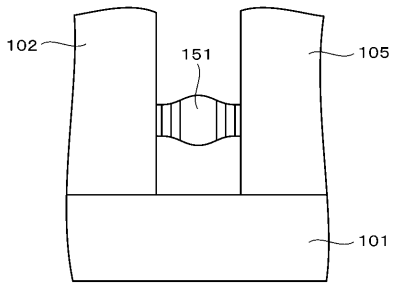


【図２６】

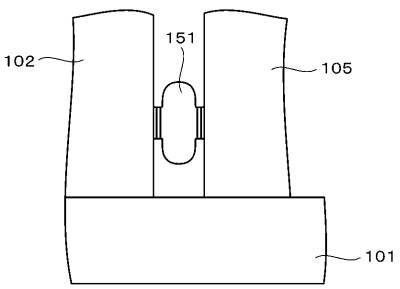


【図２７】

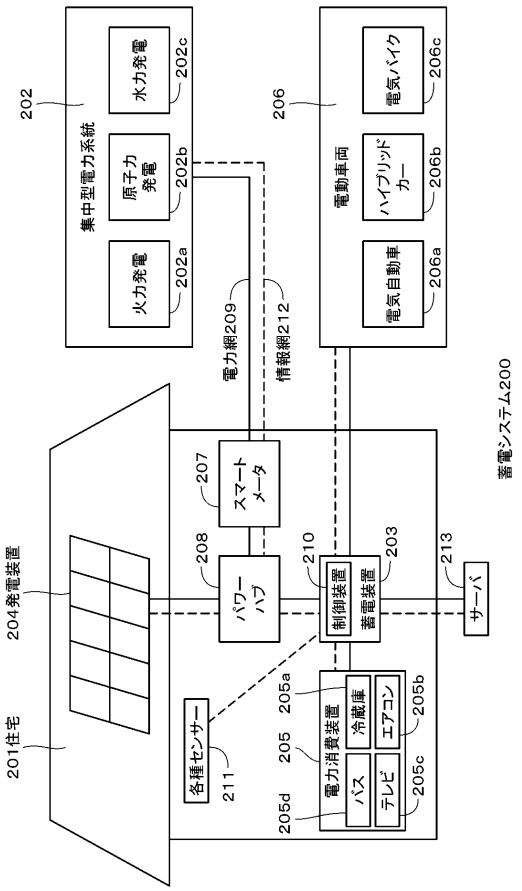
A



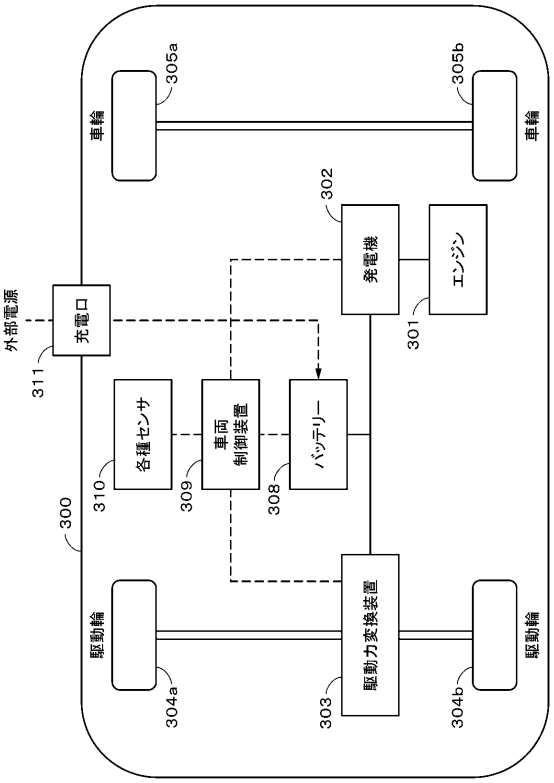
B



【図２８】


202
集中型電力系統
水力発電
202c
原子力発電
202b
火力発電
202a
206
電動車両
電気バイク
206c
ハイブリッドカー
206b
電気自動車
206a
電力網209
情報網212
蓄電システム200
201住宅
204発電装置
各種センサー
211
207
スマートメータ
208
パワーハブ
210
制御装置
蓄電装置
203
213
サーバ
205a
205
電力消費装置
冷蔵庫
エアコン
205b
バス
テレビ
205c
205d

【図２９】


車輪
305a
305b
302
発電機
エンジン
301
外部電源
充電口
311
各種センサ
310
車両制御装置
309
バッテリー
308
300
駆動輪
304a
303
駆動力変換装置
304b

フロントページの続き

(72)発明者　田辺　亮
福島県郡山市日和田町高倉字下杉下１番地の１　ソニーエナジー・デバイス株式会社内
(72)発明者　稲川　哲夫
福島県郡山市日和田町高倉字下杉下１番地の１　ソニーエナジー・デバイス株式会社内

Ｆターム(参考) 5H030 AA09 AA10 AS08 BB07 BB08 DD16 FF22
5H031 KK01
5H040 AA03 AA28 AS07 AT02 AT06 AY10 CC13 CC34 DD03 LL01
5H043 AA09 AA13 AA20 BA19 CA05 DA05 DA06 FA04 HA06F JA13F
JA26D KA09 KA24 KA27 KA28 KA33