

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5892148号
(P5892148)

(45) 発行日 平成28年3月23日(2016.3.23)

(24) 登録日 平成28年3月4日(2016.3.4)

(51) Int.Cl. F I
HO 1 M 2/10 (2006.01) HO 1 M 2/10 E
 HO 1 M 2/10 S

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2013-250892 (P2013-250892)	(73) 特許権者	000003218
(22) 出願日	平成25年12月4日 (2013.12.4)		株式会社豊田自動織機
(65) 公開番号	特開2015-109176 (P2015-109176A)		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(43) 公開日	平成27年6月11日 (2015.6.11)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成26年11月21日 (2014.11.21)		弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100113435
			弁理士 黒木 義樹
		(72) 発明者	守作 直人
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
			社豊田自動織機内
		(72) 発明者	植田 浩生
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
			社豊田自動織機内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池モジュールユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電池セルを含む電池ユニットが複数並設された電池モジュールと、
 前記電池モジュールを、前記電池ユニットの並設方向の両端側から把持することにより
 支持する、一対のエンドプレートと、
 前記電池モジュールと前記一対のエンドプレートとの間のそれぞれに配置された第1の
 両面接着テープと
 を備え、

前記一対のエンドプレートそれぞれの、前記第1の両面接着テープを介して前記電池モ
 ジュールを支持する力が、前記電池モジュールに作用する、前記電池ユニットの並設方向
 に直交する方向における慣性力の半分の値以上であり、

前記第1の両面接着テープと前記エンドプレートとの接着力の値は、前記第1の両面接
 着テープと前記電池モジュールとの接着力の値と異なり、

前記慣性力は、前記電池モジュールの重量と前記電池モジュールが満足すべき衝撃の値
 と重力加速度との積である、電池モジュールユニット。

【請求項2】

電池セルを含む電池ユニットが複数並設された電池モジュールと、
 前記電池モジュールを、前記電池ユニットの並設方向の両端側から把持することにより
 支持する、一対のエンドプレートと、

前記電池モジュールと前記一対のエンドプレートとの間のそれぞれに配置された第1の

10

20

両面接着テープと
を備え、

前記一対のエンドプレートそれぞれの、前記第1の両面接着テープを介して前記電池モジュールを支持する力が、前記電池モジュールに作用する、前記電池ユニットの並設方向に直交する方向における慣性力の半分の値以上であり、前記慣性力の半分の値の1.5～2.0倍であり、

前記慣性力は、前記電池モジュールの重量と前記電池モジュールが満足すべき衝撃の値と重力加速度との積である、電池モジュールユニット。

【請求項3】

隣り合う電池ユニットの間にそれぞれ配置された第2の両面接着テープを備え、

前記第2の両面接着テープと前記第1の両面接着テープとは、粘着特性が同じである同一種類のテープで構成されている、請求項1または2に記載の電池モジュールユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池モジュールユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、電池モジュールとして、高電圧及び高出力な電源を確保するために、複数の電池セルを備えた電池モジュールが知られている。このような電池モジュールとして、複数の電池セルが並設された構造が知られており、電池モジュールは、電池セルの並設方向の両端側から、一対のエンドプレートで把持される。また、隣り合う電池セルの間に両面接着テープを配置することで、電池セルの位置ずれ抑制や放熱、絶縁を図る技術が知られている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上述した電池セルの間に両面接着テープを配置した電池モジュールにおいては、両端に位置するエンドプレートと、エンドプレートの隣に位置する電池セルとの間にも、両面接着テープを配置することで、電池モジュールの脱落防止が図られる。

【0004】

しかしながら、電池モジュールの構成部品の交換や位置の再調整をする作業（以下、リワークと称す。）の際に、電池モジュールからエンドプレートを外す必要があり、エンドプレートとエンドプレートの隣に位置する電池セルとの間に配置した両面接着テープの粘着特性によっては、電池モジュールからエンドプレートを外しにくくなる場合があり、この場合にはリワークの作業性が低下してしまう。

【0005】

すなわち、本発明は、電池モジュールの脱落を防止しつつ、リワークの作業性を向上させた電池モジュールユニットを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一形態に係る電池モジュールユニットは、電池セルを含む電池ユニットが複数並設された電池モジュールと、電池モジュールを、電池ユニットの並設方向の両端側から把持する、一対のエンドプレートと、電池モジュールと一対のエンドプレートとの間にそれぞれに配置された第1の両面接着テープとを備え、第1の両面接着テープとエンドプレートとの接着力および第1の両面接着テープと電池モジュールとの接着力が、電池モジュールに作用する慣性力の半分の値以上であり、第1の両面接着テープとエンドプレートとの接着力の値は、第1の両面接着テープと電池モジュールとの接着力の値と異なる。

【0007】

上記電池モジュールユニットにおいては、第1の両面接着テープとエンドプレートとの

10

20

30

40

50

接着力が、電池モジュールの把持に最低限必要な大きさ以上に設計されているため、通常の把持状態において電池モジュールが脱落することはない。加えて、第1の両面接着テープは、エンドプレートとの接着力の値と電池モジュールとの接着力の値とが異なるように設計されているため、リワークの際に、電池モジュールおよびエンドプレートのうちの接着力の値が小さい方を、第1の両面接着テープから容易に剥がすことができ、リワークの作業性が向上している。

【0008】

本発明の一形態に係る電池モジュールユニットは、電池セルを含む電池ユニットが複数並設された電池モジュールと、電池モジュールを、電池ユニットの並設方向の両端側から把持する、一対のエンドプレートと、電池モジュールと一対のエンドプレートとの間のそれぞれに配置された第1の両面接着テープとを備え、第1の両面接着テープとエンドプレートとの接着力および第1の両面接着テープと電池モジュールとの接着力が、電池モジュールに作用する慣性力の半分の値以上かつ慣性力の半分の値近傍である。

10

【0009】

上記電池モジュールユニットにおいては、第1の両面接着テープのエンドプレートに対する接着力が、電池モジュールの把持に最低限必要な大きさ以上かつ最低限必要な大きさ近傍に設計されている。そのため、通常の把持状態において電池モジュールが脱落することなく、かつ、リワークの際にはエンドプレートを電池モジュールから容易に剥がすことができる。

【0010】

20

また、第1の両面接着テープのエンドプレートに対する接着力と、第1の両面接着テープの電池ユニットに対する接着力とが異なる態様であってもよい。

【0011】

さらに、隣り合う電池ユニットの間にそれぞれ配置された第2の両面接着テープを備え、第2の両面接着テープと第1の両面接着テープとは、粘着特性が同じである同一種類のテープで構成されている態様であってもよい。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、電池モジュールの脱落を防止しつつ、リワークの作業性を向上させた電池モジュールユニットが提供される。

30

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、本発明の一態様に係る電源装置の電池モジュールユニットを示した概略斜視図である。

【図2】図2は、図1の電源装置の電池モジュールユニットの概略平面図である。

【図3】図3は、電池ユニットの分解斜視図である。

【図4】図4は、図2の平面図をさらに概略化した平面図である。

【図5】図5は、電池モジュールに負荷される力を示した図である。

【図6】図6は、両面接着テープの粘着力と温度との関係を示したグラフである。

【発明を実施するための形態】

40

【0014】

以下、本発明を実施するための形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、同一又は同等の要素については同一の符号を付し、説明が重複する場合にはその説明を省略する。

【0015】

まず、図1、図2および図3を参照しつつ、電源装置の電池モジュールユニット1について説明する。

【0016】

図1に示すように、電源装置の電池モジュールユニット1は、電池モジュール10を備えている。この電池モジュール10は、並設された複数(図では7つ)の電池ユニット1

50

4により構成されている。

【0017】

電源装置の電池モジュールユニット1は、さらに、電池モジュール10の電池ユニット14の並設方向両端に一对のエンドプレート16を備えており、一对のエンドプレート16により複数の電池ユニット14が拘束されている。一对のエンドプレート16は、たとえば、一方のエンドプレート16に挿通されて他方のエンドプレート16の向きに延びる4本のボルト19A~19Dが、各電池ユニット14および他方のエンドプレート16を挿通して、他方のエンドプレート16側でナットに螺合されることで固定される。各エンドプレート16には、固定部材18が固定されている。各エンドプレート16は、高い剛性が求められるため、鉄で構成されている。

10

【0018】

電池モジュール10は、図2に示すように、鉛直方向に延びる壁Wに固定部材18を介して片持ち支持されるように固定される。

【0019】

各電池ユニット14は、図3に示すように、電池セル20と、樹脂ホルダ28と、伝熱プレート30とによって構成されている。

【0020】

電池セル20は、ケース21と、ケース21内に收容された図示しない電極組立体と、ケース21に設けられた電極組立体に接合される一对の端子24とを備えている。ケース21は、導電材料(たとえば、アルミニウム)で構成されており、有底角筒状のケース本体部22とケース本体部22の開口を覆う蓋板23とを有する。ケース本体部22は、矩形平板状の底板22aと、底板22aの4つの辺から立設する4つの側面22b~22eとからなる。以下、説明の便宜上、4つの側面22b~22eのうち、電池ユニット14の並設方向と交わる2つの側面を第1側面22b、第2側面22cと称し、他の2つの側面を第3側面22d、第4側面22eと称する。

20

【0021】

一对の端子24は、電池セル20の電極組立体の電力を外部に取り出す端子である。本実施の形態では、複数の電池セル20は、図2に示すように、直列に接続されるよう隣り合う極性の異なる端子24同士がバスバー25を介して接続されている。

【0022】

図3に示すように、樹脂ホルダ28は、樹脂によって一体成型された枠体であって、蓋板23上に配置される配線部28aと、ケース本体部22の底板22aと対向する底面部28bと、ケース本体部22の第3側面22d、第4側面22eと各々対向する一对の立設部28cとを備える。

30

【0023】

配線部28aは、各端子24を囲むように立設された周囲壁29aと、一对の立設部28cから鉛直方向上方に延びる一对の外壁29bと、周囲壁29aを挟んで外壁29bと反対側に設けられた仕切壁29cと、周囲壁29aと仕切壁29cとの間にそれぞれ設けられた一对の第1ボルトガイド部29dと、を有する。

【0024】

仕切壁29cは、電池ユニット14の並設方向に沿って延在している。仕切壁29cにおける端子24側には、上述したボルト19A、19Bを案内するガイド孔27A、27Bを有する一对の第1ボルトガイド部29dが設けられている。

40

【0025】

樹脂ホルダ28には、さらに、上述したボルト19C、19Dを案内するガイド孔27C、27Dを有する一对の第2ボルトガイド部28dが、底面部28bと一对の立設部28c各々で画成される角部に設けられている。

【0026】

伝熱プレート30は、ケース本体部22の第1側面22bおよび第3側面22dを覆うように配置された、L字状の金属プレートであり、たとえばアルミニウムで構成されてい

50

る。この伝熱プレート30は、第1側面22bを覆う部分において電池セル20の熱を受け入れて、第3側面22dを覆う部分から壁Wに放熱することができる。

【0027】

上述した樹脂ホルダ28は、ケース本体部22の第1側面22bおよび第2側面22cを覆う部分を有していないため、伝熱プレート30は、樹脂ホルダ28に保持された電池セル20の第1側面22bと接する。

【0028】

なお、電池セル20の第1側面22bおよび第2側面22cには、その外縁領域を除く全面に、両面接着テープ(第2の両面接着テープ)26が貼付されている。そのため、伝熱プレート30は、両面接着テープ26を介して、電池セル20の第1側面22bと接着される。図3に示すように、電池セル20の第2側面22cの側にも、隣接する電池ユニット14の伝熱プレート30が存在するため、電池ユニット14の並設方向の両側に位置する電池セル20を除く各電池セル20は、両面接着テープ26を介して、一对の伝熱プレート30で挟まれている。

10

【0029】

電池モジュールユニット1は、さらに、図4に示すように、電池モジュール10とエンドプレート16との間にそれぞれ配置された両面接着テープ26を備えている。詳述すると、電池モジュール10における電池ユニット14の並設方向の一端に位置する電池ユニット(以下、電池ユニット14Aと称す。)の伝熱プレート30の面(以下、第1接着面10aと称す。)に両面接着テープ26が接着され、電池モジュール10における電池ユニット14の並設方向の他端に位置する電池ユニット14(以下、電池ユニット14Bと称す。)の電池セル20のケース21の第2側面22c(以下、第2接着面10bと称す。)に両面接着テープ26が接着されている。なお、説明の便宜上、以下では、電池モジュール10とエンドプレート16との間に配置された両面接着テープ26を最外テープ(第1の両面接着テープ)26Aとも称す。

20

【0030】

本実施の形態の最外テープ26Aにおいては、エンドプレート16に接着される面26aの粘着力と、電池モジュール10(電池セル20、伝熱プレート30)に接着される面26bの粘着力とが同じになるように設計されている。

【0031】

一方、エンドプレート16は上述したように鉄で形成され、電池セル20のケース21や伝熱プレート30は、アルミニウムで形成されている。鉄の表面粗さは、アルミニウムの表面粗さに比べて粗いため、エンドプレート16における最外テープ26Aが接着される面(以下、エンドプレート接着面16aと称す。)の表面粗さは、第1接着面10aの表面粗さおよび第2接着面10bの表面粗さよりも粗くなっている。なお、エンドプレート接着面16aの面積、第1接着面10aの面積、第2接着面10bの面積は、全て同じになっている。

30

【0032】

ここで、両面接着テープ26と、両面接着テープ26が接着される接着部材との接着力Jは、主に、両面接着テープ26の粘着力T、接着部材における両面接着テープ26が接着される面の面積U、接着部材における両面テープ26が接着される面の表面粗さV、等のパラメータから求められる。

40

【0033】

したがって、両面接着テープ26と、両面接着テープ26が接着される接着部材との接着力Jを決定するパラメータの値のうち、たとえ大部分のパラメータの値が同じであっても、一つのパラメータの値が異なるだけで、両面接着テープ26と接着部材の接着力Jは変わることとなる。

【0034】

そして、本実施の形態では、エンドプレート接着面16aの表面粗さと、第1接着面10aの表面粗さおよび第2接着面10bの表面粗さとが異なるために、エンドプレート1

50

6と最外テープ26Aとの接着力J(以下、接着力J1とも称す。)が、電池モジュール10と最外テープ26Aとの接着力J(以下、接着力J2とも称す。)よりも小さくなっている(すなわち、 $J1 < J2$)。なお、本実施の形態では、表面粗さ以外の接着力Jを決定するパラメータ(たとえば、最外テープ26Aの両面の粘着力や、エンドプレート接着面16aの面積、第1接着面10aの面積、第2接着面10bの面積等)は全て同じとなっている。

【0035】

なお、最外テープ26Aの両面の接着剤の組成を互いに異なるようにして、エンドプレート16側の面26aの接着力が、電池セル20または伝熱プレート30側の面26bの接着力よりも小さくなるようにしてもよい。

10

【0036】

そして、エンドプレート16と最外テープ26Aとの接着力を、電池モジュール10が脱落しない最低限必要な大きさに設計することで、リワークの際にエンドプレート16を電池モジュール10から剥がす作業が容易になる。

【0037】

上記最低限必要な大きさに関しては、図5に示す力の大きさから求めることができる。図5において、符号Fのベクトルは、電池モジュール10に作用する慣性力を示している。この慣性力は、電池モジュール10の重量M[kg]と、電池モジュール10が満足すべき衝撃G(少なくとも法規を満足する電池モジュール10に対する衝撃)と、重力加速度 $9.8[m/s^2]$ の積(つまり、 $F = M \times G \times 9.8$)である。

20

【0038】

したがって、エンドプレート16と最外テープ26Aの接着力J1および電池モジュール10と最外テープ26Aとの接着力J2は、それぞれ $F/2$ の慣性力に耐え得る接着力を少なくとも備えていればよい。すなわち、 $J1, J2 \geq F/2$ であれば、電池モジュール10が脱落せずにエンドプレート16間に把持される。

【0039】

ただし、 $J1, J2 = F/2$ では、十分な安全性が確保されない虞があるため、所定の安全率(1.5~2.0程度)を掛けることが好ましい。つまり、エンドプレート16と最外テープ26Aとの接着力J1および電池モジュール10と最外テープ26Aとの接着力J2は、 $F/2$ の大きさ以上かつ $F/2$ の大きさ近傍となるように設計されることが好ましい。

30

【0040】

また、図6のグラフに示すように、最外テープ26Aの粘着力Tは、電池モジュール10の使用温度域(-40~72、国連の危険物輸送勧告で規定されたりチウムイオン電池の温度条件)において変化する。すなわち、最外テープ26Aの粘着力Tは温度が上がるにつれて単調減少し、最高使用温度の72において最も粘着力が弱くなる。

【0041】

そのため、使用温度域において電池モジュール10が脱落しないためには、最外テープ26Aの粘着力が最高使用温度の72の粘着力のときに、エンドプレート16と最外テープ26Aとの接着力J1および電池モジュール10と最外テープ26Aとの接着力J2が、 $J1, J2 \geq F/2$ を満たす必要があり、より好ましくは $F/2$ の大きさの近傍となるように、最外テープ26Aの粘着力が設計される。

40

【0042】

以上で説明したように、上述した電池モジュールユニット1においては、エンドプレート16と最外テープ26Aとの接着力J1の値と、電池モジュール10と最外テープ26Aとの接着力J2の値が、電池モジュール10の把持に最低限必要な大きさ以上に設計されている。そのため、通常の把持状態において電池モジュール10が脱落することはない。

【0043】

そして、電池モジュールユニット1においては、エンドプレート16と最外テープ26

50

Aとの接着力J1の値と、電池モジュール10と最外テープ26Aとの接着力J2の値とが異なり、具体的には、エンドプレート16と最外テープ26Aとの接着力J1の値が、電池モジュール10と最外テープ26Aとの接着力J2の値よりも小さくなっている。そのため、リワークの際に、最外テープ26Aと接着された電池モジュール10およびエンドプレート16のうちの、最外テープ26Aとの間の接着力J1、J2の値が小さい方（本実施の形態では、エンドプレート16）を、最外テープ26Aから容易に剥がすことができる。その結果、リワークの作業性が向上している。

【0044】

さらに、電池モジュールユニット1においては、エンドプレート16と最外テープ26Aとの接着力J1の値および電池モジュール10と最外テープ26Aとの接着力J2の値のうち、より小さいほうの値である接着力J1が、電池モジュール10の把持に最低限必要な大きさ以上かつ当該最低限必要な大きさ近傍に設計されている。そのため、通常の把持状態において電池モジュール10が脱落することはなく、かつ、リワークの際にはエンドプレート16を電池モジュール10から容易に剥がすことができる。

10

【0045】

なお、最外テープ26Aの両面の粘着力が互いに異なるように設計することで、エンドプレート16と最外テープ26Aとの接着力J1を、電池モジュールと最外テープ26Aとの接着力J2より小さくしてもよい。また、エンドプレート接着面16aの面積を、第1接着面10aの面積および第2接着面10bの面積よりも小さくすることで、エンドプレート16と最外テープ26Aとの接着力J1を、電池モジュールと最外テープ26Aとの接着力J2よりも小さくしてもよい。つまり、複数あるパラメータのうち、どのパラメータを変更してもよい。

20

【0046】

また、上述した実施の形態とは反対に、エンドプレート16と最外テープ26Aとの接着力J1を、電池モジュール10と最外テープ26Aとの接着力J2よりも大きくしてもよい（すなわち、 $J1 > J2$ ）。この場合、小さい方の接着力J1は、電池モジュール10の把持に最低限必要な大きさ以上かつ当該最低限必要な大きさ近傍に設計される。

【0047】

また、最外テープ26Aは、電池セル20における電池ユニット14の並設方向と交わる方向の両面に配置される両面接着テープ26と、粘着特性が同じである同一種類のテープで構成されていてもよい。この場合、エンドプレート接着面16aの表面粗さが、第1接着面10aの表面粗さおよび第2接着面10bの表面粗さよりも粗くなっていることが好ましい。これによれば、別途にテープを準備する必要がなく、部品調達をする上での簡便化が図られる。

30

【0048】

また、最外テープ26Aと、電池セル20における電池ユニット14の並設方向と交わる方向の両面に配置された両面接着テープ26とを、粘着特性が異なる別種類のテープとしてもよい。

【0049】

また、電池ユニット14は、少なくとも電池セル20を有していればよく、伝熱プレート30や樹脂ホルダ28を有していなくてもよい。

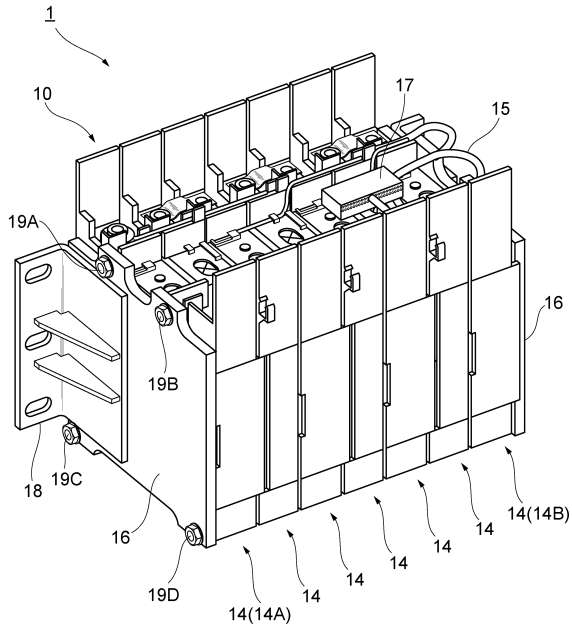
40

【符号の説明】

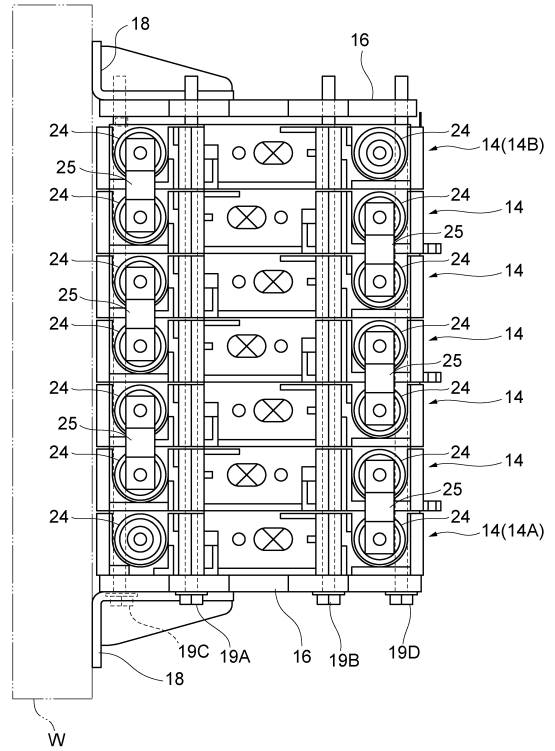
【0050】

1...電池モジュールユニット、10...電池モジュール、16...エンドプレート、14...電池ユニット、26、26A...両面接着テープ、20...電池セル、30...伝熱プレート。

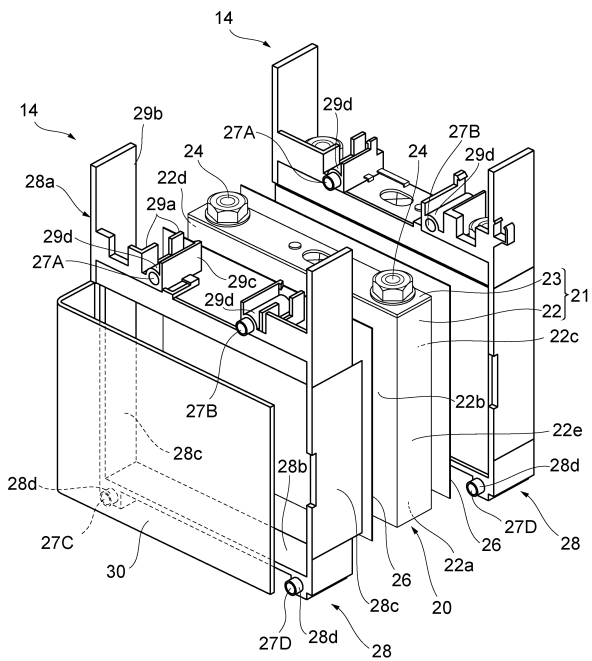
【図1】



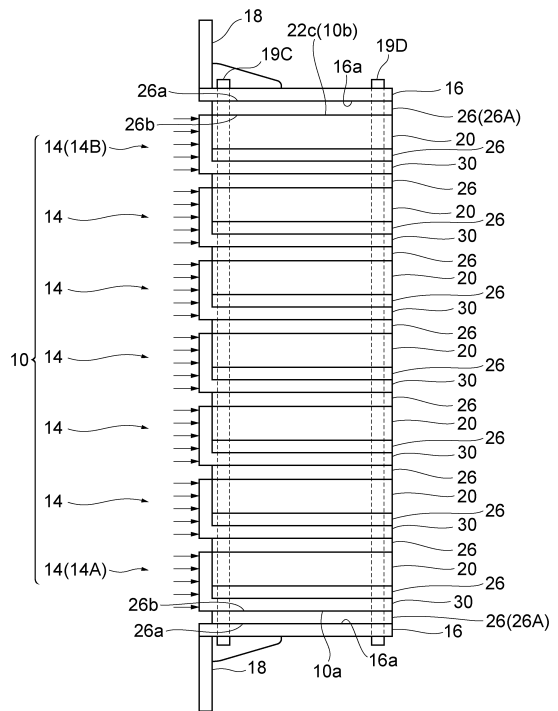
【図2】



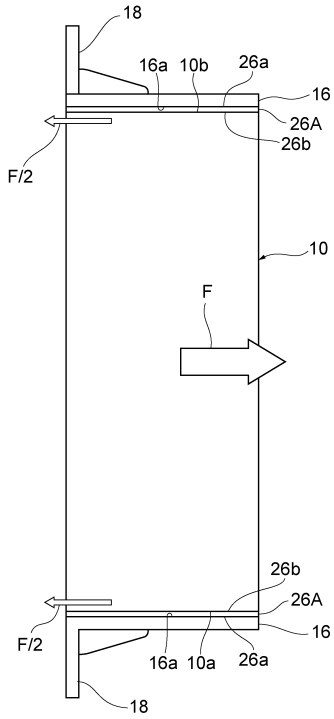
【図3】



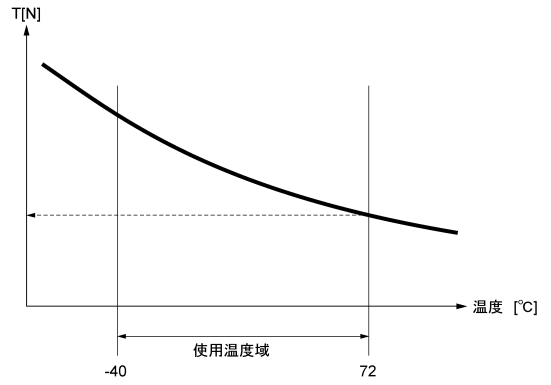
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 崇行
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

審査官 佐藤 知絵

(56)参考文献 特開2006-80045(JP,A)
特開2006-339031(JP,A)
特開2007-242593(JP,A)
特開2014-10983(JP,A)
特開2012-212589(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 2/10