

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7437863号  
(P7437863)

(45)発行日 令和6年2月26日(2024.2.26)

(24)登録日 令和6年2月15日(2024.2.15)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 1 M 50/262 (2021.01)	H 0 1 M	50/262	E	
H 0 1 M 50/264 (2021.01)	H 0 1 M	50/264		
H 0 1 M 50/244 (2021.01)	H 0 1 M	50/244	Z	
H 0 1 M 50/209 (2021.01)	H 0 1 M	50/209		
H 0 1 M 10/42 (2006.01)	H 0 1 M	10/42	Z	
請求項の数 4 (全13頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号	特願2022-22104(P2022-22104)	(73)特許権者	520184767 プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会社 東京都中央区日本橋室町二丁目1番1号
(22)出願日	令和4年2月16日(2022.2.16)	(74)代理人	110000291 弁理士法人コスモス国際特許商標事務所
(65)公開番号	特開2023-119289(P2023-119289 A)	(72)発明者	進藤 洋平 東京都中央区日本橋室町二丁目3番1号 プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会社内
(43)公開日	令和5年8月28日(2023.8.28)	(72)発明者	中山 正人 東京都中央区日本橋室町二丁目3番1号 プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会社内
審査請求日	令和5年2月16日(2023.2.16)	(72)発明者	森下 大樹
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 蓄電デバイスパック、蓄電デバイスパックの充電方法及び蓄電デバイスパックの充電装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の電極板が積層された電極積層部を包含する積層部包含電極体を有する複数の蓄電デバイスと、

上記複数の蓄電デバイスを内部に收容する收容外装体と、を備える蓄電デバイスパックであって、

上記收容外装体は、上記蓄電デバイスパックを使用機器に繰り返し着脱可能な着脱可能構造を有しており、かつ、

上記收容外装体及び上記複数の蓄電デバイスは、上記蓄電デバイスパックの外部から外部力を掛けて、上記複数の蓄電デバイスの上記電極積層部に掛かる電極板積層方向の圧縮荷重をそれぞれ増加させる外部圧縮を、繰り返し施工可能な圧縮可能構造を有する蓄電デバイスパック。

【請求項2】

請求項1に記載の蓄電デバイスパックであって、

前記收容外装体は、伸縮方向の一方側に開口する第1開口部及び底部をなす第1底部を有する有底筒状の第1收容部と、

上記伸縮方向の他方側に開口する第2開口部及び底部をなす第2底部を有する有底筒

状で、上記第 2 開口部が上記第 1 収容部の上記第 1 開口部の内側に配置されて、上記伸縮方向に移動可能に上記第 1 収容部に嵌合する第 2 収容部とを有し、

上記第 1 収容部及び上記第 2 収容部の内部に、前記複数の蓄電デバイスを収容しており、

上記収容外装体及び上記複数の蓄電デバイスは、

上記第 1 収容部の上記第 1 底部と上記第 2 収容部の上記第 2 底部とに上記伸縮方向の内側に向かう前記外部力を掛けて、上記収容外装体を上記伸縮方向に縮め、上記複数の蓄電デバイスの前記電極積層部に掛かる前記圧縮荷重をそれぞれ増加させる前記外部圧縮を、繰り返し施工可能な前記圧縮可能構造を有する

蓄電デバイスパック。

10

#### 【請求項 3】

蓄電デバイスパックは、

複数の電極板が積層された電極積層部を包含する積層部包含電極体を有する複数の蓄電デバイスと、

上記複数の蓄電デバイスを内部に収容する収容外装体と、を備えており、

上記収容外装体は、

上記蓄電デバイスパックを使用機器に繰り返し着脱可能な着脱可能構造を有しており、かつ、

上記収容外装体及び上記複数の蓄電デバイスは、

上記蓄電デバイスパックの外部から外部力を掛けて、上記複数の蓄電デバイスの上記電極積層部に掛かる電極板積層方向の圧縮荷重をそれぞれ増加させる外部圧縮を、繰り返し施工可能な圧縮可能構造を有する

20

上記蓄電デバイスパックを、上記使用機器から取り外した状態で、上記蓄電デバイスパックが備える上記複数の蓄電デバイスを充電する充電方法であって、

上記蓄電デバイスパックに上記外部力を掛けて、上記複数の蓄電デバイスの上記電極積層部に掛かる上記圧縮荷重をそれぞれ増加させる上記外部圧縮を行う外部圧縮工程と、

上記外部圧縮工程により上記圧縮荷重を増加させた状態で、上記複数の蓄電デバイスを充電する充電工程と、を備える

蓄電デバイスパックの充電方法。

#### 【請求項 4】

30

蓄電デバイスパックは、

複数の電極板が積層された電極積層部を包含する積層部包含電極体を有する複数の蓄電デバイスと、

上記複数の蓄電デバイスを内部に収容する収容外装体と、を備えており、

上記収容外装体は、

上記蓄電デバイスパックを使用機器に繰り返し着脱可能な着脱可能構造を有しており、かつ、

上記収容外装体及び上記複数の蓄電デバイスは、

上記蓄電デバイスパックの外部から外部力を掛けて、上記複数の蓄電デバイスの上記電極積層部に掛かる電極板積層方向の圧縮荷重をそれぞれ増加させる外部圧縮を、繰り返し施工可能な圧縮可能構造を有する

40

上記蓄電デバイスパックを、上記使用機器から取り外した状態で、上記蓄電デバイスパックが備える上記複数の蓄電デバイスを充電する充電装置であって、

上記蓄電デバイスパックに上記外部力を掛けて、上記複数の蓄電デバイスの上記電極積層部に掛かる上記圧縮荷重をそれぞれ増加させる上記外部圧縮を行う外部圧縮機構部を備える

蓄電デバイスパックの充電装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

【0001】

50

本発明は、複数の蓄電デバイスと、これらを内部に収容する収容外装体とを備える蓄電デバイスパック、この蓄電デバイスパックの充電方法、及び、蓄電デバイスパックの充電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

蓄電デバイスパックとして、二次電池やキャパシタなどの蓄電デバイスが、収容外装体内に収容された蓄電デバイスパックが知られている。更にこれに含まれる蓄電デバイスとして、複数の電極板が積層された電極積層部を包含する積層部包含電極体（以下、単に電極体ともいう）を有する蓄電デバイスがある。例えば、複数の矩形状の電極板をセパレータや固体電解質層を介して交互に複数層積層した直方体状で積層型の電極体や、帯状の電極板を帯状のセパレータを介して扁平状に巻回した扁平状で巻回型の電極体などである。例えば特許文献1に、このような蓄電デバイスパックが開示されている（特許文献1の図1～図3等参照）。

10

更にこのような蓄電デバイスパックの中には、使用の際に使用機器に搭載する一方、充電や保存の際には使用機器から取り外す、繰り返し着脱可能なものがある。例えば電動工具やドローンなどでは、このような着脱可能な蓄電デバイスパックを用いることが多い。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特表2014-519180号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、蓄電デバイスパックを使用機器に搭載して使用する際と、使用機器から取り外して蓄電デバイスパックに充電を行う際とで、蓄電デバイスパックが備える各蓄電デバイスの電極体の電極積層部に掛かる電極板積層方向の圧縮荷重の大きさを変更したい場合がある。具体的には、充電の際に、この圧縮荷重を増加させたい場合がある。

【0005】

例えば蓄電デバイスが、電解液を含むリチウムイオン二次電池の場合には、充電を繰り返し行うに連れて、充電の際に電極体内で電解液が分解して発生したガスが、電極体内に溜まっていき、これに起因して電池抵抗が増加していく。これに対し、充電の際に、この電池の電極体の電極積層部に掛かる電極板積層方向の圧縮荷重を増加させると、電極体内で発生したガスが圧縮により電極体外に放出されるため、充電の繰り返しで電池抵抗が増加するのを抑制できる。

30

また蓄電デバイスが全固体電池の場合には、充電の際に電極体の電極積層部に掛かる電極板積層方向の圧縮荷重を増加させると、電極板と固体電解質層との密着性が向上するため、全固体電池をより急速に充電することが可能となる。

【0006】

本発明は、かかる現状に鑑みてなされたものであって、使用機器に着脱可能な蓄電デバイスパックにおいて、充電の際に蓄電デバイスの積層部包含電極体の電極積層部に掛かる電極板積層方向の圧縮荷重を増加させることができる蓄電デバイスパック、この蓄電デバイスパックの充電方法、及び、この蓄電デバイスパックの充電装置を提供する。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するための本発明の一態様は、(1)複数の電極板が積層された電極積層部を包含する積層部包含電極体を有する複数の蓄電デバイスと、上記複数の蓄電デバイスを内部に収容する収容外装体と、を備える蓄電デバイスパックであって、上記収容外装体は、上記蓄電デバイスパックを使用機器に繰り返し着脱可能な着脱可能構造を有しており、かつ、上記収容外装体及び上記複数の蓄電デバイスは、上記蓄電デバイスパックの外部から外部力を掛けて、上記複数の蓄電デバイスの上記電極積層部に掛かる電極板積層方

50

向の圧縮荷重をそれぞれ増加させる外部圧縮を、繰り返し施工可能な圧縮可能構造を有する蓄電デバイスパックである。

【0008】

上述の蓄電デバイスパックでは、収容外装体が上述の着脱可能構造を有すると共に、収容外装体及び蓄電デバイスが上述の圧縮可能構造を有する。このため、蓄電デバイスパックを使用機器から取り外し、これに外部力を掛けることにより、各蓄電デバイスの電極体の電極積層部に掛かる圧縮荷重を増加させる外部圧縮を、繰り返し施工できる。かくして、外部圧縮により各蓄電デバイスの電極積層部に掛かる圧縮荷重を増加させた状態で、各蓄電デバイスを充電することができる。

【0009】

なお、収容外装体に設けた「着脱可能構造」は、使用機器で使用するために蓄電デバイスパックを使用機器に装着するのと、充電や保存のために蓄電デバイスパックを使用機器から取り外すのとを、繰り返すことを可能とするべく収容外装体に設けた構造である。例えば、収容外装体に、使用機器の蓄電デバイス搭載部に予め形成された係合穴や係合凹部に係合して、蓄電デバイスパックを蓄電デバイス搭載部に装着する係合爪を設けた構造などが挙げられる。

【0010】

収容外装体及び複数の蓄電デバイスが有する「圧縮可能構造」は、外部圧縮を繰り返し施工可能とするべく採用した、収容外装体が有する形態や構造、複数の蓄電デバイスがそれぞれ有する形態や収容外装体内における各蓄電デバイスの配置をいう。この「圧縮可能構造」には、収容外装体に所定の外部力を掛けることにより、この収容外装体を介して間接に、各蓄電デバイスの電極積層部に掛かる圧縮荷重を増加させる構造のほか、収容外装体を介さず、各々の各蓄電デバイスに或いは蓄電デバイスを積層した積層体に直接、外部力を掛けることにより、各蓄電デバイスの電極積層部に掛かる圧縮荷重を増加させる構造も含まれる。

「蓄電デバイスパック」には、所定の外部力が掛けられていない状態では、蓄電デバイスの電極積層部に電極板積層方向の圧縮荷重が掛からない蓄電デバイスパックのほか、外部力が掛けられていない状態でも、蓄電デバイスの電極積層部に電極板積層方向の予備圧縮荷重が掛かっている蓄電デバイスパックも含まれる。

【0011】

(2)更に(1)の蓄電デバイスパックであって、前記収容外装体は、伸縮方向の一方側に開口する第1開口部及び底部をなす第1底部を有する有底筒状の第1収容部と、上記伸縮方向の他方側に開口する第2開口部及び底部をなす第2底部を有する有底筒状で、上記第2開口部が上記第1収容部の上記第1開口部の内側に配置されて、上記伸縮方向に移動可能に上記第1収容部に嵌合する第2収容部とを有し、上記第1収容部及び上記第2収容部の内部に、前記複数の蓄電デバイスを収容しており、上記収容外装体及び上記複数の蓄電デバイスは、上記第1収容部の上記第1底部と上記第2収容部の上記第2底部とに上記伸縮方向の内側に向かう前記外部力を掛けて、上記収容外装体を上記伸縮方向に縮め、上記複数の蓄電デバイスの前記電極積層部に掛かる前記圧縮荷重をそれぞれ増加させる前記外部圧縮を、繰り返し施工可能な前記圧縮可能構造を有する蓄電デバイスパックとする

【0012】

上述の蓄電デバイスパックでは、収容外装体が上述の第1収容部及び第2収容部を有しており、これらの第1底部及び第2底部に外部力を掛けて収容外装体を伸縮方向に縮めることにより、各蓄電デバイスの電極積層部に掛かる圧縮荷重を増加させることができる。

【0013】

また他の態様は、(3)蓄電デバイスパックは、複数の電極板が積層された電極積層部を包含する積層部包含電極体を有する複数の蓄電デバイスと、上記複数の蓄電デバイスを内部に収容する収容外装体と、を備えており、上記収容外装体は、上記蓄電デバイスパックを使用機器に繰り返し着脱可能な着脱可能構造を有しており、かつ、上記収容外装体及

10

20

30

40

50

び上記複数の蓄電デバイスは、上記蓄電デバイスパックの外部から外部力を掛けて、上記複数の蓄電デバイスの上記電極積層部に掛かる電極板積層方向の圧縮荷重をそれぞれ増加させる外部圧縮を、繰り返し施工可能な圧縮可能構造を有する上記蓄電デバイスパックを、上記使用機器から取り外した状態で、上記蓄電デバイスパックが備える上記複数の蓄電デバイスを充電する充電方法であって、上記蓄電デバイスパックに上記外部力を掛けて、上記複数の蓄電デバイスの上記電極積層部に掛かる上記圧縮荷重をそれぞれ増加させる上記外部圧縮を行う外部圧縮工程と、上記外部圧縮工程により上記圧縮荷重を増加させた状態で、上記複数の蓄電デバイスを充電する充電工程と、を備える蓄電デバイスパックの充電方法である。

#### 【0014】

上述の蓄電デバイスパックの充電方法では、上述の外部圧縮工程及び充電工程を備えるため、蓄電デバイスパックを使用機器から取り外し、外部圧縮により各蓄電デバイスの電極積層部に掛かる圧縮荷重を増加させた状態で、各蓄電デバイスを充電することができる。

#### 【0015】

また他の態様は、(4)蓄電デバイスパックは、複数の電極板が積層された電極積層部を包含する積層部包含電極体を有する複数の蓄電デバイスと、上記複数の蓄電デバイスを内部に収容する収容外装体と、を備えており、上記収容外装体は、上記蓄電デバイスパックを使用機器に繰り返し着脱可能な着脱可能構造を有しており、かつ、上記収容外装体及び上記複数の蓄電デバイスは、上記蓄電デバイスパックの外部から外部力を掛けて、上記複数の蓄電デバイスの上記電極積層部に掛かる電極板積層方向の圧縮荷重をそれぞれ増加させる外部圧縮を、繰り返し施工可能な圧縮可能構造を有する上記蓄電デバイスパックを、上記使用機器から取り外した状態で、上記蓄電デバイスパックが備える上記複数の蓄電デバイスを充電する充電装置であって、上記蓄電デバイスパックに上記外部力を掛けて、上記複数の蓄電デバイスの上記電極積層部に掛かる上記圧縮荷重をそれぞれ増加させる上記外部圧縮を行う外部圧縮機構部を備える蓄電デバイスパックの充電装置である。

#### 【0016】

上述の蓄電デバイスパックの充電装置では、上述の外部圧縮機構部を備えるため、外部圧縮により各蓄電デバイスの電極積層部に掛かる圧縮荷重を増加させた状態で、各蓄電デバイスを充電することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0017】

【図1】実施形態に係る電池パックの上面図である。

【図2】実施形態に係る電池パックのパック横方向及びパック高さ方向に沿う部分破断断面図である。

【図3】実施形態に係る電池の斜視図である。

【図4】実施形態に係る電池パック充電装置の上方から見た説明図である。

【図5】実施形態に係る電池パック充電装置の側方から見た説明図である。

【図6】実施形態に係る電池パックの充電方法のフローチャートである。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0018】

(実施形態)

以下、本発明の実施形態を、図面を参照しつつ説明する。図1に本実施形態に係る電池パック(蓄電デバイスパック)1の上面図を、図2に電池パック1の部分破断断面図を示す。また図3に、電池パック1が備える電池(蓄電デバイス)10の斜視図を示す。この電池パック1は、ドローンなどの使用機器(不図示)に搭載される電池パックである。なお以下では、電池パック1のパック縦方向AH、パック横方向BH及びパック高さ方向CHを、図1及び図2に示す方向と定めて説明する。

#### 【0019】

電池パック1は、複数の電池10からなる電池集合体40と、この電池集合体40を内部に収容するパックケース(収容外装体)50とを備える。

10

20

30

40

50

このうち電池 10 は、リチウムイオン二次電池である。電池 10 は、積層部包含電極体（以下、単に電極体ともいう）11 と、この電極体 11 を内部に収容する電池ケース 21 と、この電池ケース 21 に支持された正極端子 31 及び負極端子 32 等から構成されている。また電池ケース 21 内には、電解液 25 が収容されており、その一部は電極体 11 内に含浸され、一部は電池ケース 21 の底部に溜まっている。

#### 【0020】

電極体 11 は、扁平な直方体状であり、矩形状の正極板（電極板）12 と矩形状の負極板（電極板）15 とを、樹脂製の多孔質膜からなる矩形状のセパレータ 18 を介して、交互に積層した積層型の電極体である。この電極体 11 は、正極板 12 及び負極板 15 がセパレータ 18 を介して電極板積層方向 SH に積層された電極積層部 11a からなる。電極積層部 11a のうち、電極体幅方向 DH の一方側 DH1（図 3 において左下方向）の部位は、正極板 12 の後述する正極露出部 12d が電極板積層方向 SH に重なった正極積層集電部 11b であり、電極体幅方向 DH の他方側 DH2（図 3 において右上方向）の部位は、負極板 15 の後述する負極露出部 15d が電極板積層方向 SH に重なった負極積層集電部 11c である。この電極体 11 は、電極体幅方向 DH が電池幅方向 EH に一致すると共に、電極板積層方向 SH が電池厚み方向 FH に一致するように、横倒しの状態で電池ケース 21 内に収容されている。そして、電極体 11 の正極積層集電部 11b に正極端子 31 が電氣的に接続され、電極体 11 の負極積層集電部 11c に負極端子 32 が電氣的に接続されている。

#### 【0021】

正極板 12 は、矩形状のアルミニウム箔からなる正極集電箔 13 を有する。この正極集電箔 13 の両主面上には、それぞれリチウムイオンを吸蔵及び放出可能な正極活物質粒子を含む正極活物質層 14 が形成されている。正極板 12 のうち電極体幅方向 DH の一方側 DH1 の端部は、厚み方向に正極活物質層 14 が存在せず、正極集電箔 13 が厚み方向に露出した正極露出部 12d となっている。各々の正極板 12 の正極露出部 12d は、前述のように電極板積層方向 SH に重なって正極積層集電部 11b を形成している。

#### 【0022】

負極板 15 は、矩形状の銅箔からなる負極集電箔 16 を有する。この負極集電箔 16 の両主面上には、それぞれリチウムイオンを吸蔵及び放出可能な負極活物質粒子を含む負極活物質層 17 が形成されている。負極板 15 のうち、電極体幅方向 DH の他方側 DH2 の端部は、厚み方向に負極活物質層 17 が存在せず、負極集電箔 16 が厚み方向に露出した負極露出部 15d となっている。各々の負極板 15 の負極露出部 15d は、前述のように電極板積層方向 SH に重なって負極積層集電部 11c を形成している。

#### 【0023】

電池ケース 21 は、アルミニウムからなる扁平な直方体箱状であり、上方に開口 22c を有する有底角筒状のケース本体部材 22 と、このケース本体部材 22 の開口 22c を閉塞する形態で溶接された矩形板状のケース蓋部材 23 とから構成されている。このうちケース蓋部材 23 には、複数のアルミニウムの部材から構成される正極端子 31 が、ケース蓋部材 23 と絶縁された状態で固設されている。この正極端子 31 は、電池ケース 21 の内部で電極体 11 の正極積層集電部 11b に接続し導通する一方、ケース蓋部材 23 を貫通して電池外部まで延びている。またケース蓋部材 23 には、複数の銅の部材から構成される負極端子 32 が、ケース蓋部材 23 と絶縁された状態で固設されている。この負極端子 32 は、電池ケース 21 の内部で電極体 11 の負極積層集電部 11c に接続し導通する一方、ケース蓋部材 23 を貫通して電池外部まで延びている。

#### 【0024】

電池集合体 40 は、上述の電池 10 が複数、電池厚み方向 FH（電極積層部 11a の電極板積層方向 SH）に積層されている。電池集合体 40 を構成する各電池 10 は、矩形板状のバスバ 45 を介して直列に接続されている。そして、この電池集合体 40 の総正極端子 41 は、電池パック 1 のパック正極端子 71 に電氣的に接続され、電池集合体 40 の総負極端子 42 は、電池パック 1 のパック負極端子 72 に電氣的に接続されている。

10

20

30

40

50

## 【0025】

パッケージ50は、各々アルミニウムからなる第1収容部51及び第2収容部61とを有し、伸縮可能な構造を有する。具体的には、第1収容部51は、パッケージ50が伸縮する伸縮方向IH（パック横方向BHと同じ方向）の一方側IH1に開口する第1開口部51cを有する有底角筒状であり、矩形板状の第1底部52と、この第1底部52の周縁から垂直に立ち上がる4つの矩形板状の第1側部53, 54, 55, 56とを有する。

一方、第2収容部61は、伸縮方向IHの他方側IH2に開口する第2開口部61cを有する有底角筒状であり、矩形板状の第2底部62と、この第2底部62の周縁から垂直に立ち上がる4つの矩形板状の第2側部63, 64, 65, 66とを有する。この第2収容部61の第2開口部61cは、第1収容部51の第1開口部51cの内側に配置されて、第2収容部61が伸縮方向IHに移動可能に第1収容部51に嵌合している。

10

## 【0026】

前述の電池集合体40は、これら第1収容部51及び第2収容部61の内部に收容されている。具体的には、電池集合体40は、各電池10の電池幅方向EH（電極体幅方向DH）がパック縦方向AHと一致し、各電池10の電池厚み方向FH（電極板積層方向SH）がパック横方向BH（伸縮方向IH）と一致するようにして、第1収容部51の第1底部52と第2収容部61の第2底部62との間に配置されている。これにより、各電池10の電極積層部11aの電極板積層方向SHと、パッケージ50の伸縮方向IHとが一致している。

## 【0027】

またパッケージ50には、パック正極端子71及びパック負極端子72が固設されている。パック正極端子71は、パッケージ50の内部で電池集合体40の総正極端子41に電氣的に接続する一方、パッケージ50を貫通してパック外部まで延びている。またパック負極端子72は、パッケージ50の内部で電池集合体40の総負極端子42に電氣的に接続する一方、パッケージ50を貫通してパック外部まで延びている。

20

## 【0028】

またパッケージ50は、使用機器に繰り返し着脱可能な着脱可能構造を有する。具体的には、パッケージ50の第1収容部51の第1側部55, 56には、それぞれ係合爪57が設けられており、これらの係合爪57を、使用機器の電池搭載部（不図示）に形成された係合凹部（不図示）に係合させることにより、電池パック1を使用機器に搭載して固定することができる。一方、係合爪57を使用機器の係合凹部から外すことにより、電池パック1を使用機器から取り外すことができる。従って、使用機器を利用する際に充電済みの電池パック1を使用機器に搭載する一方、電池パック1を充電する際や保存する際には、電池パック1を使用機器から取り外して、電池パック1単体に対して充電等を行うことができる。

30

## 【0029】

また電池パック1は、外部圧縮を繰り返し施工可能な圧縮可能構造を有する。即ち、電池パック1は、外部圧縮を行っていない状態では、電池集合体40に拘束荷重が掛かっていないため、各電池10の電極体11の電極積層部11aには、電極板積層方向SHの圧縮荷重Fcが掛かっていない。

40

一方、この電池パック1に、後述するように所定の外部力Fgを掛けて外部圧縮を行うと（図4及び図5参照）、具体的には、パッケージ50のうち第1収容部51の第1底部52と第2収容部61の第2底部62とに、伸縮方向IHの内側IH3に向かう所定の外部力Fgを掛けると、パッケージ50が伸縮方向IHに縮まり、第1底部52及び第2底部62を介して間接に、これらの間に挟まれた電池集合体40も伸縮方向IHに圧縮することができる。これにより、電池集合体40を構成する各電池10が電池厚み方向FH（電極板積層方向SH）に圧縮され、各電池10の電極体11の電極積層部11aに電極板積層方向SHの圧縮荷重Fcがそれぞれ掛かる（圧縮荷重Fcが零から増加する）。

## 【0030】

なお、この外部力Fgを解除すると、各電池10の電極積層部11aに掛かる圧縮荷重

50

F c はそれぞれ零に戻る。

このように電池パック 1 は、パッケージ 5 0 に外部力 F g を掛けて各電池 1 0 の電極積層部 1 1 a に掛かる圧縮荷重 F c をそれぞれ増加させる外部圧縮を、繰り返し施工可能となっている。

#### 【 0 0 3 1 】

次いで、使用機器から取り外した上述の電池パック 1 の充電方法について説明する（図 4 ~ 図 6 参照）。まず電池パック 1 の充電に用いる電池パック充電装置（蓄電デバイスパックの充電装置、以下、単に充電装置ともいう）1 0 0 について説明する。充電装置 1 0 0 は、電池パック 1 が備える各電池 1 0 に外部圧縮を行う外部圧縮機構部 1 1 0 と、電池パック 1 が備える各電池 1 0 に充電を行う充電部 1 2 0 とを備える。

10

#### 【 0 0 3 2 】

このうち外部圧縮機構部 1 1 0 は、電池パック 1 を載置する載置部 1 1 1 と、この載置部 1 1 1 から上方に延びる第 1 固定壁部 1 1 2 と、載置部 1 1 1 から上方に延び、第 1 固定壁部 1 1 2 に対向する第 2 固定壁部 1 1 3 と、第 1 固定壁部 1 1 2 と第 2 固定壁部 1 1 3 との間に配置され、これらに対向し、第 1 固定壁部 1 1 2 に向けて移動可能な移動壁部 1 1 5 と、移動壁部 1 1 5 を移動させるボルト 1 1 6 とを有する。

#### 【 0 0 3 3 】

第 1 固定壁部 1 1 2 は、載置部 1 1 1 に載置された電池パック 1 の伸縮方向 I H（パック横方向 B H）の一方側 I H 1（図 4，図 5 において左方）に位置しており、パッケージ 5 0 のうち第 1 収容部 5 1 の第 1 底部 5 2 を当接させる部位である。

20

一方、移動壁部 1 1 5 は、載置部 1 1 1 に載置された電池パック 1 の伸縮方向 I H（パック横方向 B H）の他方側 I H 2（図 4，図 5 において右方）に位置している。またボルト 1 1 6 は、第 2 固定壁部 1 1 3 に穿設された雌ねじ部 1 1 3 a に螺合しつつ第 2 固定壁部 1 1 3 を貫通しており、ボルト 1 1 6 の先端部 1 1 6 s が移動壁部 1 1 5 に当接する。このボルト 1 1 6 の頭部 1 1 6 t を回転させて、ボルト 1 1 6 及びこれに当接する移動壁部 1 1 5 を第 1 固定壁部 1 1 2 に向けて（図 4，図 5 において左方に向けて）移動させると、移動壁部 1 1 5 がパッケージ 5 0 のうち第 2 収容部 6 1 の第 2 底部 6 2 に当接し、第 1 固定壁部 1 1 2 と移動壁部 1 1 5 でパッケージ 5 0 を伸縮方向 I H（パック横方向 B H）に挟圧することができる。

#### 【 0 0 3 4 】

30

また充電部 1 2 0 は、充電部正極端子 1 2 1 及び充電部負極端子 1 2 2 を有しており、これらを電池パック 1 のパック正極端子 7 1 及びパック負極端子 7 2 に接続して、電池パック 1 が備える各電池 1 0 を充電可能に構成されている。

#### 【 0 0 3 5 】

電池パック 1 の充電に当たっては、まず使用機器から取り外した電池パック 1 を、外部圧縮機構部 1 1 0 の載置部 1 1 1 上に載置する。また電池パック 1 のパック正極端子 7 1 及びパック負極端子 7 2 に、充電部 1 2 0 の充電部正極端子 1 2 1 及び充電部負極端子 1 2 2 を接続しておく。

#### 【 0 0 3 6 】

40

そして「外部圧縮工程」S 1 において、外部圧縮機構部 1 1 0 のボルト 1 1 6 の頭部 1 1 6 t を回転させて、ボルト 1 1 6 及び移動壁部 1 1 5 を第 1 固定壁部 1 1 2 に向けて移動させ、第 1 固定壁部 1 1 2 と移動壁部 1 1 5 との間に電池パック 1 のパッケージ 5 0 を伸縮方向 I H（パック横方向 B H）に挟む。更にボルト 1 1 6 及び移動壁部 1 1 5 を第 1 固定壁部 1 1 2 に向けて移動させて、パッケージ 5 0 に伸縮方向 I H の内側 I H 3 に向かう所定の外部力 F g を掛けると、パッケージ 5 0 の第 1 収容部 5 1 と第 2 収容部 6 1 が摺動してパッケージ 5 0 が伸縮方向 I H に縮まり、パッケージ 5 0 に内蔵された電池集合体 4 0 を構成する各電池 1 0 が電池厚み方向 F H（電極板積層方向 S H）に圧縮されて、各電池 1 0 の電極体 1 1 の電極積層部 1 1 a に電極板積層方向 S H の圧縮荷重 F c がそれぞれ掛かる（圧縮荷重 F c が零から増加する）。

#### 【 0 0 3 7 】

50

次に「充電工程」S2において、外部圧縮工程S1により圧縮荷重Fcを増加させた状態で、充電部120により、電池パック1が備える各電池10に充電を行う。本実施形態では、蓄電デバイスが電解液25を含むリチウムイオン二次電池10であるため、充電の際に電極体11内で電解液25が分解してガスが発生し易い。しかし、この充電工程S2は、電池10の電極積層部11aに掛かる圧縮荷重Fcを増加させた状態で行っているため、電極体11内で発生したガスは圧縮により電極体11外に放出され易い。このため、電極体11内にガスが溜まることに起因して電池抵抗が増加するのを抑制できる。

#### 【0038】

その後、電池パック1の充電が完了したら、「圧縮解除工程」S3において、前述の外部圧縮を解除する。即ち、外部圧縮機構部110のボルト116の頭部116tを逆回転させて、ボルト116及び移動壁部115を第1固定壁部112から遠ざかる方向（図4、図5において右方）に移動させ、移動壁部115をパッケージ50の第2収容部61の第2底部62から離間させる。これにより、パッケージ50が伸縮方向IHに伸びると共に、各電池10の電極積層部11aに掛かる圧縮荷重Fcが零になる。

10

その後は、充電部120の充電部正極端子121及び充電部負極端子122を、電池パック1のパック正極端子71及びパック負極端子72から取り外す。また電池パック1を電池パック充電装置100から取り外す。かくして、電池パック1の充電が終了する。

#### 【0039】

以上で説明したように、電池パック1では、パッケージ50が前述の着脱可能構造を有すると共に、パッケージ50及び複数の電池10が前述の圧縮可能構造を有する。このため、電池パック1を使用機器から取り外し、これに外部力Fgを掛けることにより、各電池10の電極体11の電極積層部11aに掛かる電極板積層方向SHの圧縮荷重Fcを増加させる外部圧縮を、繰り返し施工できる。より具体的には、本実施形態では、パッケージ50が第1収容部51及び第2収容部61を有しており、これらの第1底部52及び第2底部62に外部力Fgを掛けて、パッケージ50を伸縮方向IHに縮めることにより、各電池10の電極積層部11aに掛かる圧縮荷重Fcを増加させることができる。これにより、外部圧縮で各電池10の電極積層部11aに掛かる圧縮荷重Fcを増加させた状態で、各電池10を充電することができる。

20

#### 【0040】

また電池パック1の充電方法では、外部圧縮工程S1及び充電工程S2を備えるため、外部圧縮により各電池10の電極積層部11aに掛かる圧縮荷重Fcを増加させた状態で、各電池10を充電することができる。

30

また電池パック充電装置100は、外部圧縮機構部110を備えるため、外部圧縮により各電池10の電極積層部11aに掛かる圧縮荷重Fcを増加させた状態で、各電池10を充電することができる。

#### 【0041】

以上において、本発明を実施形態に即して説明したが、本発明は実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、適宜変更して適用できることは言うまでもない。

例えば実施形態では、蓄電デバイスを備える蓄電デバイスパックとして、リチウムイオン二次電池からなる電池10を備える電池パック1を例示したが、これに限られない。例えば、全固体電池を備える全固体電池パックや、リチウムイオンキャパシタを備えるキャパシタパックに、本発明を適用してもよい。

40

また実施形態では、電池10の電池ケースとして、金属からなる直方体箱状の電池ケース21を用いたが、これに限られない。例えばラミネートフィルムからなるケースを用いてもよい。

#### 【0042】

また実施形態の充電装置100では、ボルト116により、移動壁部115を電池パック1に向けて移動させる構成の外部圧縮機構部110を例示したが、これに限られない。外部圧縮機構部は、例えば、回動軸材に偏心カムを固設すると共に、この回動軸材を回動

50

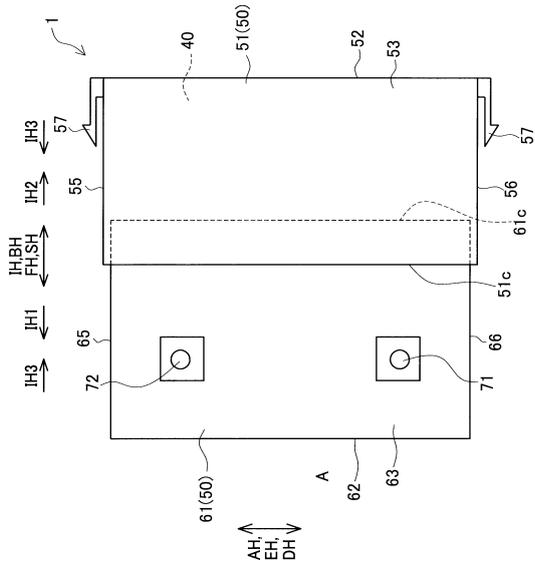
させるレバーを設けた偏心カム付きクランプレバーの機構により、移動壁部を移動させる構成としてもよい。

【符号の説明】

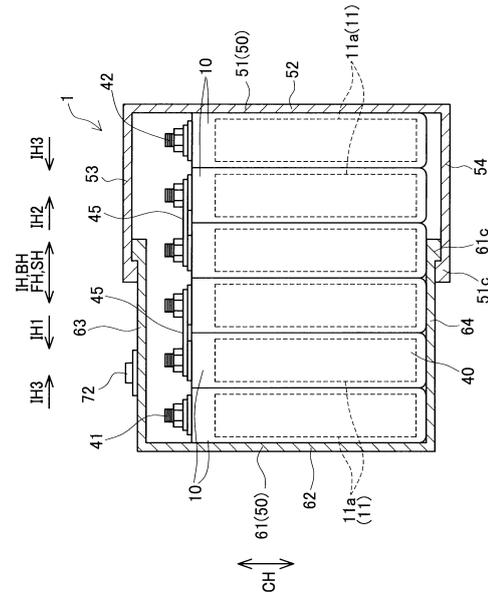
【 0 0 4 3 】

1	電池パック（蓄電デバイスパック）	
1 0	電池（リチウムイオン二次電池、蓄電デバイス）	
1 1	積層部包含電極体（電極体）	
1 1 a	電極積層部	
1 2	正極板（電極板）	
1 5	負極板（電極板）	10
5 0	パックケース（収容外装体）	
5 1	第1収容部	
5 1 c	第1開口部	
5 2	第1底部	
5 7	係合爪	
6 1	第2収容部	
6 1 c	第2開口部	
6 2	第2底部	
1 0 0	電池パック充電装置（蓄電デバイスパックの充電装置、充電装置）	
1 1 0	外部圧縮機構部	20
1 2 0	充電部	
I H	伸縮方向	
I H 1	（伸縮方向の）一方側	
I H 2	（伸縮方向の）他方側	
I H 3	（伸縮方向の）内側	
S H	電極板積層方向	
F g	外部力	
F c	圧縮荷重	
S 1	外部圧縮工程	
S 2	充電工程	30
S 3	圧縮解除工程	

【図面】  
【図 1】



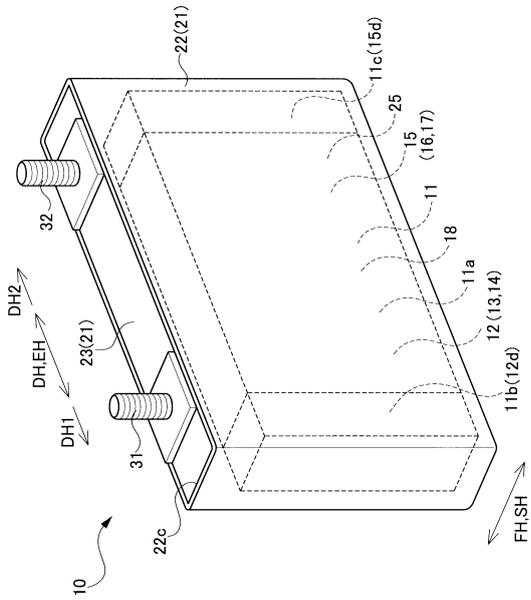
【図 2】



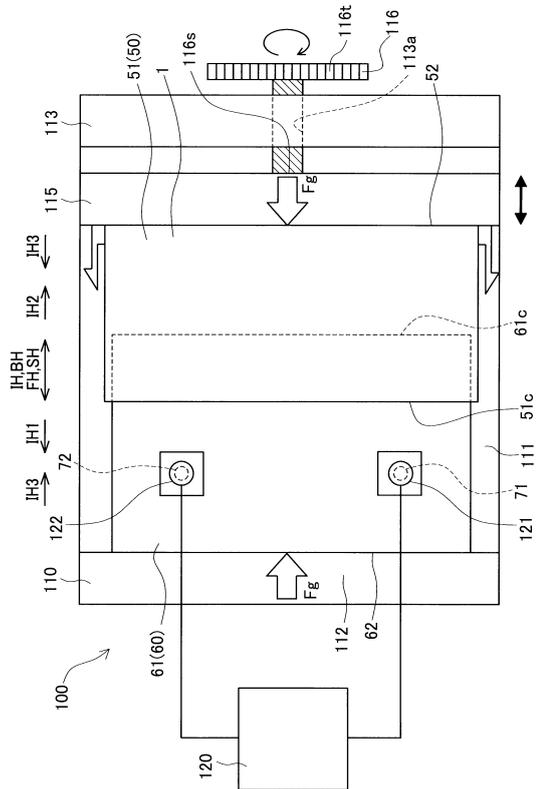
10

20

【図 3】



【図 4】

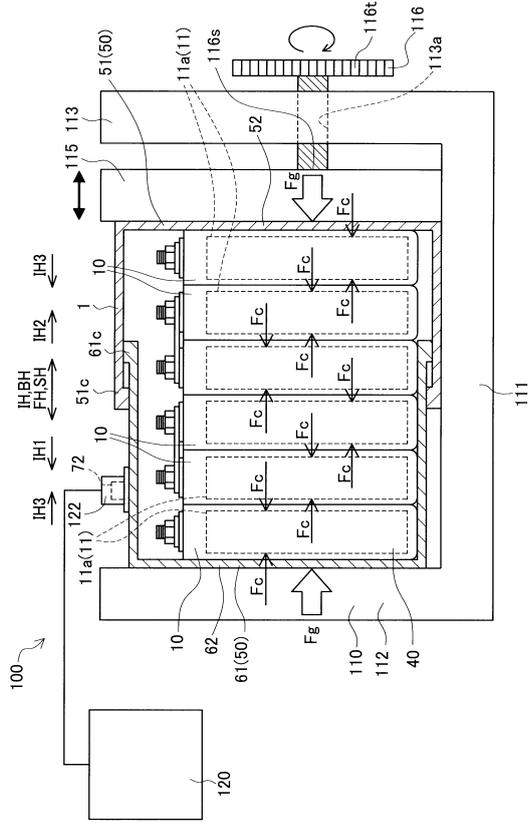


30

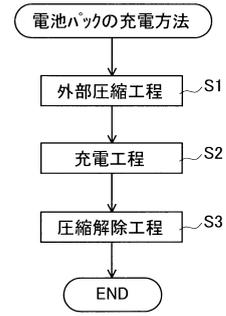
40

50

【図5】



【図6】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

## (51)国際特許分類

		F I			
H 0 1 M	10/44 (2006.01)	H 0 1 M	10/44		Z
H 0 2 J	7/00 (2006.01)	H 0 2 J	7/00	3 0 1 B	

東京都中央区日本橋室町二丁目3番1号 プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会社  
社内

## (72)発明者 城山 祐樹

東京都中央区日本橋室町二丁目3番1号 プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会社  
社内

審査官 守安 太郎

## (56)参考文献

特開2018-092724(JP,A)  
 特開2017-117636(JP,A)  
 特開2019-061937(JP,A)  
 特開2019-185906(JP,A)  
 特開2012-252848(JP,A)  
 登録実用新案第370565(JP,Z2)  
 実開昭50-044232(JP,U)  
 国際公開第2016/185662(WO,A1)  
 特開2006-080045(JP,A)

## (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 5 0 / 2 0  
 H 0 1 M 1 0 / 4 2  
 H 0 1 M 1 0 / 4 4  
 H 0 1 M 1 0 / 5 2  
 H 0 2 J 7 / 0 0