

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4821141号  
(P4821141)

(45) 発行日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月16日(2011.9.16)

(51) Int.Cl.		F I	
HO 1 M 10/04	(2006.01)	HO 1 M 10/04	Z
HO 1 M 10/30	(2006.01)	HO 1 M 10/30	Z
HO 1 M 10/058	(2010.01)	HO 1 M 10/00	1 1 5

請求項の数 7 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2005-64847 (P2005-64847)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成17年3月9日(2005.3.9)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2006-252831 (P2006-252831A)	(74) 代理人	110000291 特許業務法人コスモス特許事務所
(43) 公開日	平成18年9月21日(2006.9.21)	(72) 発明者	大西 正人 静岡県湖西市境宿555番地 パナソニック・イーブイ・エナジー株式会社内
審査請求日	平成19年10月30日(2007.10.30)	(72) 発明者	田中 康史 静岡県湖西市境宿555番地 パナソニック・イーブイ・エナジー株式会社内
		(72) 発明者	伊藤 康次郎 静岡県湖西市境宿555番地 パナソニック・イーブイ・エナジー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二次電池の製造方法、二次電池の制限治具、二次電池の充放電装置、及び二次電池の充電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発電要素と、これを収容する電池ケースとを備える二次電池の製造方法であって、

上記電池ケースに生じる膨張を少なくとも上記電池ケースの一部について制限する制限治具であって、当該制限治具に上記二次電池を配置した状態で、上記二次電池の内圧の高低に拘わらず充放電装置から取り外し可能に構成された制限治具に、上記二次電池が配置され、且つ、この制限治具が充放電装置に装着された状態で、上記二次電池に充放電を施し、

充放電が終了した後、上記制限治具に上記二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を上記充放電装置から取り外す

充放電工程を備え、

前記充放電工程の前に、未充電状態の二次電池に初期充電を施す初期充電工程を備え、

前記制限治具は、当該制限治具に上記二次電池を配置した状態で、上記二次電池の内圧の高低に拘わらず充電装置からも取り外し可能に構成されてなり、

上記初期充電工程では、

上記二次電池が前記制限治具に配置され、且つ、この制限治具が上記充電装置に装着された状態で、上記二次電池に初期充電を施し、

初期充電が終了した後、上記制限治具に上記二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を上記充電装置から取り外し、

前記充放電工程では、

上記充電装置から取り外した上記制限治具に上記二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を前記充放電装置に装着して、前記充放電を施す二次電池の製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の二次電池の製造方法であって、

前記充放電工程の後、前記二次電池を、前記制限治具に配置した状態のまま、所定期間にわたり、高温雰囲気下に安置するエージング工程を備える二次電池の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の二次電池の製造方法であって、

前記充放電装置は、前記二次電池の正極と接続する正極用端子と、上記二次電池の負極と接続する負極用端子と、を有し、

前記充放電工程では、上記正極用端子を、上記二次電池の正極に押圧しつつ接続させると共に、上記負極用端子を、上記二次電池の負極に押圧しつつ接続させて、充放電を施す二次電池の製造方法。

【請求項 4】

発電要素と、これを収容する電池ケースとを備える二次電池に関し、上記電池ケースに生じる膨張を少なくとも上記電池ケースの一部について制限する制限治具であって、

当該制限治具に上記二次電池を配置した状態で、上記二次電池の内圧の高低に拘わらず、上記二次電池に充電及び放電の少なくともいずれかの処理を施す第 1 処理装置から取り外し可能に構成されてなり、

当該制限治具に前記二次電池を配置した状態で、上記二次電池の内圧の高低に拘わらず、上記二次電池に充電及び放電の少なくともいずれかの処理を施す第 2 処理装置からも、取り外し可能に構成されてなる

制限治具。

【請求項 5】

発電要素と、これを収容する電池ケースとを備える二次電池に、充放電を施す二次電池の充放電装置であって、

上記電池ケースに生じる膨張を少なくとも上記電池ケースの一部について制限する制限治具に、上記二次電池が配置され、且つ、この制限治具が当該充放電装置に装着された状態で、上記二次電池に充放電を施した後、

上記二次電池の内圧の高低に拘わらず、上記制限治具に上記二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を当該充放電装置から取り外し可能に構成されてなり、

前記制限治具は、

当該制限治具に前記二次電池を配置した状態で、上記二次電池の内圧の高低に拘わらず、充電装置から取り外し可能に構成された制限治具であり、

前記充放電装置は、

上記制限治具に前記二次電池を配置した状態で、上記二次電池の内圧の高低に拘わらず、この制限治具を当該充放電装置に着脱可能に構成されてなる

二次電池の充放電装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の二次電池の充放電装置であって、

前記二次電池の正極を、押圧しつつ接続する正極用端子と、

上記二次電池の負極を、押圧しつつ接続する負極用端子と、を備える

二次電池の充放電装置。

【請求項 7】

発電要素と、これを収容する電池ケースとを備える二次電池に、充電を施す二次電池の充電装置であって、

上記電池ケースに生じる膨張を少なくとも上記電池ケースの一部について制限する制限治具に、上記二次電池が配置され、且つ、この制限治具が当該充電装置に装着された状態

10

20

30

40

50

で、上記二次電池に充電を施した後、

上記二次電池の内圧の高低に拘わらず、上記制限治具に上記二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を当該充電装置から取り外し可能に構成されてなり、

前記制限治具は、当該制限治具に前記二次電池を配置した状態で、上記二次電池の内圧の高低に拘わらず、この制限治具を充放電装置に着脱可能に構成された制限治具である

二次電池の充電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二次電池の製造方法、二次電池の制限治具、二次電池の充放電装置、及び二次電池の充電装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話や携帯パソコンなどのモバイル機器の発達や、電気自動車やハイブリッド自動車などの実用化に伴って、ニッケル水素電池やリチウムイオン電池などの二次電池の需要が拡大している。二次電池の製造工程では、各構成部品を組み立てた後、充放電等を行うことにより電池を活性化させるなどして、各電池の特性を所定の特性に調整する必要がある。電池組み立て後の充放電方法、これに用いる充放電装置については、様々なものが提案されている。(例えば、特許文献1, 特許文献2参照)。

【0003】

20

【特許文献1】特開平7-226234号公報

【特許文献2】特開2001-291526号公報

【0004】

特許文献1では、筒型の二次電池の充放電装置であって、電池の電極と充放電装置の電極用端子との接続を確実に行うことができる充電装置を提案している。しかしながら、二次電池は、充電に伴い内圧が上昇するため、電池缶(電池ケース)が膨張する性質がある。従って、特許文献1の充放電装置では、電池の充放電を繰り返すことにより、電池が膨張を繰り返すので、電池缶(電池ケース)に繰り返し応力がかかってしまう。このため、電池缶(電池ケース)に歪みが生じたり、変形してしまう虞があった。また、電池缶(電池ケース)の接合部(溶接部)が破損し、電解液が漏れてしまう虞もあった。

30

【0005】

これに対し、特許文献2では、膨張制限部材を用い、充電に伴う電池缶(電池ケース)の膨張を制限しつつ、二次電池の充放電を行うようにしている。これにより、電池缶(電池ケース)の膨張変形を防止できると記載されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献2では、各電池を充電用治具にセットした後、膨張制限部材を各電池間に配置させている。さらに、充放電が終了した電池を次の工程に移すためには、電池ケースの膨張が収まるのを待った後、膨張制限部材を取り外し、さらに、充電用治具から各電池を取り外さなければならなかった。このように、特許文献2の手法では、充放電の開始前と終了後の作業が煩雑で、その作業時間が(電池ケースの膨張が収まるまでの待ち時間も含めて)長くかかるために、二次電池の生産性が悪くなることが課題であった。

40

【0007】

本発明は、かかる現状に鑑みてなされたものであって、充放電工程を迅速に行うことができ、ひいては、二次電池の生産性を良好にできる二次電池の製造方法、これに用いる二次電池の制限治具、二次電池の充放電装置、及び二次電池の充電装置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】

50

## 【0008】

発電要素と、これを収容する電池ケースとを備える二次電池の製造方法であって、上記電池ケースに生じる膨張を少なくとも上記電池ケースの一部について制限する制限治具であって、当該制限治具に上記二次電池を配置した状態で、上記二次電池の内圧の高低に拘わらず、上記二次電池に充電及び放電の少なくともいずれかの処理を施す処理装置から取り外し可能に構成された制限治具に、上記二次電池が配置され、且つ、この制限治具が上記処理装置に装着された状態で、上記二次電池に充電及び放電の少なくともいずれかの処理を施し、上記処理が終了した後、上記制限治具に上記二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を上記処理装置から取り外す処理工程を備える二次電池の製造方法が好ましい。

10

## 【0009】

上述の二次電池の製造方法では、処理工程において、二次電池が制限治具に配置され、且つ、この制限治具が充放電装置に装着された状態で、二次電池に充電及び放電の少なくともいずれかの処理を施す。これにより、電池ケースの膨張を制限しつつ、二次電池に充電及び放電の少なくともいずれかの処理を施すことができるので、電池ケースの歪みや、電解液の漏れなどを防止することができる。

## 【0010】

さらに、上述の製造方法では、充電及び放電の少なくともいずれかの処理が終了した後、制限治具に二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を処理装置から取り外すことができる。しかも、この制限治具は、当該制限治具に上記二次電池を配置した状態で、二次電池の内圧の高低に拘わらず、処理装置から取り外し可能に構成されている。従って、充電及び放電の少なくともいずれかの処理が終了した後、いつでも、二次電池を、制限治具に配置した状態のまま、処理装置から取り外すことができる。

20

## 【0011】

このため、例えば、充電及び放電の少なくともいずれかの処理が終了した後、二次電池の内圧が上昇していても、二次電池の内圧が低下するのを待つことなく、二次電池を、制限治具に配置した状態のまま、処理装置から取り外すことができる。これにより、上記処理が終了した後、二次電池の内圧が低下するのを待って（二次電池の膨張が収まるのを待って）、二次電池を処理装置から取り外す手法に比べて、処理工程の工程時間を短縮することができる。しかも、上記処理が終了した後、直ちに、別の（新たな）二次電池に上記処理を行うことができるので、処理工程を迅速に行うことができ、二次電池の生産性を高めることができる。

30

## 【0012】

なお、発電要素は、電池の機能を奏するために電池ケース内に配置されるものであり、例えば、電極、セパレータ、電解液などが含まれる。

また、上述の製造方法は、金属製の電池ケースを備える二次電池の製造のほか、樹脂製の電池ケースを備える二次電池の製造についても、適用することができる。

また、制限治具として、複数の二次電池を配置可能な構成の制限治具を用いれば、二次電池を個別に処理装置から取り外す従来の製造方法とは異なり、制限治具に配置した複数の二次電池をまとめて一度に、処理装置から取り外すことができる。これにより、処理工程を、より一層、迅速に行うことができるので、好ましい。

40

## 【0013】

また、処理工程としては、例えば、未充電の二次電池に充電を施す初期充電工程、二次電池に充放電を施す充放電工程、二次電池に充電を施す充電工程、二次電池に放電を施す放電工程などが挙げられる。

また、処理装置としては、二次電池に充電を施す充電装置、放電を施す放電装置、充放電を施す充放電装置などが挙げられる。

## 【0014】

さらに、上記の二次電池の製造方法であって、前記処理工程は、充電及び放電の少なくともいずれかの処理が終了した後、前記二次電池の内圧が低下するのを待つことなく、前

50

記制限治具に上記二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を前記処理装置から取り外す二次電池の製造方法とするのが好ましい。

上記処理が終了した後、二次電池の内圧が低下するのを待って（二次電池の膨張が収まるのを待って）、二次電池を処理装置から取り外す手法に比べて、処理工程の工程時間を短縮することができるからである。しかも、上記処理が終了した後、直ちに、別の（新たな）二次電池に上記処理を行うことができるので、処理工程を迅速に行うことができ、二次電池の生産性を高めることができるからである。

【0015】

その解決手段は、発電要素と、これを収容する電池ケースとを備える二次電池の製造方法であって、上記電池ケースに生じる膨張を少なくとも上記電池ケースの一部について制限する制限治具であって、当該制限治具に上記二次電池を配置した状態で、上記二次電池の内圧の高低に拘わらず充放電装置から取り外し可能に構成された制限治具に、上記二次電池が配置され、且つ、この制限治具が充放電装置に装着された状態で、上記二次電池に充放電を施し、充放電が終了した後、上記制限治具に上記二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を上記充放電装置から取り外す充放電工程を備え、前記充放電工程の前に、未充電状態の二次電池に初期充電を施す初期充電工程を備え、前記制限治具は、当該制限治具に上記二次電池を配置した状態で、上記二次電池の内圧の高低に拘わらず充電装置からも取り外し可能に構成されてなり、上記初期充電工程では、上記二次電池が前記制限治具に配置され、且つ、この制限治具が上記充電装置に装着された状態で、上記二次電池に初期充電を施し、初期充電が終了した後、上記制限治具に上記二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を上記充電装置から取り外し、前記充放電工程では、上記充電装置から取り外した上記制限治具に上記二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を前記充放電装置に装着して、前記充放電を施す二次電池の製造方法である。

【0016】

本発明の二次電池の製造方法では、充放電工程において、二次電池が制限治具に配置され、且つ、この制限治具が充放電装置に装着された状態で、二次電池に充放電を施す。これにより、電池ケースの膨張を制限しつつ、二次電池に充放電を施すことができるので、電池ケースの歪みや、電解液の漏れなどを防止することができる。

【0017】

さらに、本発明の製造方法では、充放電が終了した後、制限治具に二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を処理装置から取り外すことができる。しかも、この制限治具は、当該制限治具に上記二次電池を配置した状態で、二次電池の内圧の高低に拘わらず、処理装置から取り外し可能に構成されている。従って、充放電が終了した後、いつでも、二次電池を、制限治具に配置した状態のまま、処理装置から取り外すことができる。

【0018】

このため、例えば、充放電が終了した後、二次電池の内圧が上昇していても、二次電池の内圧が低下するのを待つことなく、制限治具に二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を充放電装置から取り外すことができる。これにより、充放電が終了した後、二次電池の内圧が低下するのを待って（二次電池の膨張が収まるのを待って）、二次電池を充放電装置から取り外す手法に比べて、充放電工程の工程時間を短縮することができる。しかも、充放電が終了した後、直ちに、別の（新たな）二次電池の充放電を行うことができるので、充放電工程を迅速に行うことができ、二次電池の生産性を高めることができる。

また、本発明の製造方法では、初期充電工程において、二次電池が制限治具に配置され、且つ、この制限治具が充電装置に装着された状態で、二次電池に初期充電を施す。これにより、電池ケースの膨張を制限しつつ、二次電池に初期充電を施すことができるので、電池ケースの歪みや、電解液の漏れなどを防止することができる。

さらに、本発明の製造方法では、初期充電が終了した後、制限治具に二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を充電装置から取り外すことができる。しかも、この制限治具は、当該制限治具に上記二次電池を配置した状態で、二次電池の内圧の高低に拘わらず、充電装置から取り外し可能に構成されている。従って、初期充電が終了した後、いつで

10

20

30

40

50

も、二次電池を、制限治具に配置した状態のまま、充電装置から取り外すことができる。

このため、例えば、初期充電が終了した後、二次電池の内圧が上昇していても、二次電池の内圧が低下するのを待つことなく、制限治具に二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を充電装置から取り外すことができる。これにより、初期充電が終了した後、二次電池の内圧が低下するのを待って（二次電池の膨張が収まるのを待って）、二次電池を充電装置から取り外す手法に比べて、初期充電工程の工程時間を短縮することができる。しかも、初期充電が終了した後、直ちに、別の（新たな）二次電池の初期充電を行うことができる。従って、本発明の製造方法によれば、充放電工程のみならず、初期充電工程も迅速に行うことができるので、二次電池の生産性をより一層高めることができる。

さらに、充放電工程では、充電装置から取り外した制限治具に、二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を充放電装置に装着して、充放電を施す。従って、充電装置から個別に取り出した二次電池を、充放電装置に個別に装着する手法に比べて、移し換えの手間がかからないので、迅速に、二次電池を充放電装置に装着して、充放電を行うことができる。しかも、充放電工程に用いる制限治具を、初期充電工程にも用いるため、各工程に専用の制限治具を用いる場合に比べて、低コストである。

#### 【0019】

なお、発電要素は、電池の機能を奏するために電池ケース内に配置されるものであり、例えば、電極、セパレータ、電解液などが含まれる。

また、本発明の製造方法は、金属製の電池ケースを備える二次電池の製造のほか、樹脂製の電池ケースを備える二次電池の製造についても、適用することができる。

また、制限治具として、複数の二次電池を配置可能な構成の制限治具を用いれば、二次電池を個別に充放電装置から取り外す従来の製造方法とは異なり、制限治具に配置した複数の二次電池をまとめて一度に、充放電装置から取り外すことができる。これにより、充放電工程を、より一層、迅速に行うことができるので、好ましい。

さらに、制限治具として、複数の二次電池を配置可能な制限治具を用いれば、制限治具に配置した複数の二次電池を、まとめて一度に充電装置から取り外すことができる。さらに、その後、制限治具に配置した複数の二次電池をまとめて一度に、充放電装置に装着することができる。これにより、初期充電工程及び充放電工程を、より一層、迅速に行うことができるので、好ましい。

#### 【0020】

さらに、上記の二次電池の製造方法であって、前記電池ケースは、箱型直方体形状を有し、前記制限治具は、上記電池ケースに生じる膨張を、少なくとも、上記電池ケースをなす6つの壁部のうち、互いに対向する2つの壁部であって、最も外表面の面積が大きな最大壁部について制限する二次電池の製造方法とするのが好ましい。

#### 【0021】

本発明の製造方法では、電池ケースに生じる膨張を、少なくとも、電池ケースをなす6つの壁部のうち、互いに対向する2つの壁部であって、最も外表面の面積が大きな最大壁部について制限しつつ、二次電池の充放電を行う。すなわち、電池ケースのうち、少なくとも、最も膨張する虞のある壁部について、その膨張を制限しつつ、二次電池の充放電を行う。これにより、充放電に伴う電池ケースの膨張を、適切に制限することができるので、電池ケースの歪みや電解液の漏れなどを、適切に防止することができる。

#### 【0028】

さらに、上記いずれかの二次電池の製造方法であって、前記充放電工程の後、前記二次電池を、前記制限治具に配置した状態のまま、所定期間にわたり、高温雰囲気下に安置するエージング工程を備える二次電池の製造方法とすると良い。

#### 【0029】

二次電池の温度が高温となるエージング工程においても、電池の内圧が上昇するため、電池ケースが膨張する虞がある。これに対し、本発明の二次電池の製造方法では、充放電工程後、二次電池を制限治具に配置した状態のまま、エージング工程を行う。このため、エージング工程においても、電池ケースの膨張を抑制することができる。

10

20

30

40

50

## 【0030】

しかも、二次電池を、充放電装置から取り外し、エージング用の機器に移載する必要もないため、エージング工程を迅速に行うことができる。さらには、充放電工程に用いる制限治具を、エージング用の治具としても用いるため、各工程に専用の制限治具を用いる場合に比べて、低コストである。

## 【0031】

さらに、上記いずれかの二次電池の製造方法であって、前記充放電装置は、前記二次電池の正極と接続する正極用端子と、上記二次電池の負極と接続する負極用端子と、を有し、前記充放電工程では、上記正極用端子を、上記二次電池の正極に押圧しつつ接続させると共に、上記負極用端子を、上記二次電池の負極に押圧しつつ接続させて、充放電を施す二次電池の製造方法とすると良い。

10

## 【0032】

本発明の製造方法では、充放電工程において、充放電装置の正極用端子及び負極用端子を、二次電池の正極及び負極に、各々押圧しつつ接続させている。これにより、電池ケースの膨張により二次電池の正極及び負極の位置が変動する場合でも、正極用端子及び負極用端子を、正極及び負極の変位に追従させることができる。従って、二次電池の電極（正極及び負極）と充放電装置の電極用端子（正極用端子及び負極用端子）との接続不良を防止できるので、二次電池の充放電を適切に行うことができる。

## 【0033】

なお、正極及び負極を押圧する正極用端子及び負極用端子の形態としては、例えば、正極及び負極を、コイルパネの弾性力を利用して、正極用端子及び負極用端子で弾性的に押圧する形態が挙げられる。

20

また、複数の二次電池に同時に充放電を行う場合は、それぞれの二次電池の正極に、それぞれ正極用端子を接続させると共に、それぞれの二次電池の負極に、それぞれ負極用端子を接続させる形態とするのが好ましい。各二次電池について、正極と正極用端子を接続させ、負極と負極用端子とを接続させることで、各二次電池について、確実に充放電を行うことができるからである。

## 【0034】

他の解決手段は、発電要素と、これを収容する電池ケースとを備える二次電池に関し、上記電池ケースに生じる膨張を少なくとも上記電池ケースの一部について制限する制限治具であって、当該制限治具に上記二次電池を配置した状態で、上記二次電池の内圧の高低に拘わらず、上記二次電池に充電及び放電の少なくともいずれかの処理を施す第1処理装置から取り外し可能に構成されてなり、当該制限治具に前記二次電池を配置した状態で、上記二次電池の内圧の高低に拘わらず、上記二次電池に充電及び放電の少なくともいずれかの処理を施す第2処理装置からも、取り外し可能に構成されてなる制限治具である。

30

## 【0035】

本発明の制限治具は、自身に配置された二次電池に関し、電池ケースに生じる膨張を、少なくとも電池ケースの一部について制限する。このため、本発明の制限治具に二次電池が配置され、且つ、この制限治具が第1処理装置に装着された状態で、二次電池に充電及び放電の少なくともいずれかの処理を施すことにより、電池ケースの膨張を抑制することができる。従って、本発明の制限治具を用いて上記処理を行うことにより、電池ケースの歪みや、電解液の漏れなどを防止することができる。

40

## 【0036】

さらに、本発明の制限治具は、当該制限治具に上記二次電池を配置した状態で、二次電池の内圧の高低に拘わらず、第1処理装置から取り外し可能に構成されている。従って、充電及び放電の少なくともいずれかの処理が終了した後、いつでも、二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を第1処理装置から取り外すことができる。

## 【0037】

このため、例えば、二次電池に上記処理を施した後、二次電池の内圧が上昇していても、二次電池の内圧が低下するのを待つことなく、当該制限治具に二次電池を配置した状態

50

のまま、この制限治具を第1処理装置から取り外すことができる。従って、本発明の制限治具を用いて、充電及び放電の少なくともいずれかの処理を行うことにより、上記処理が終了した後、二次電池を第1処理装置から取り外すにあたり、二次電池の内圧が低下する（二次電池の膨張が収まる）のを待つ必要がないので、当該処理工程の工程時間を短縮することができる。しかも、上記処理が終了した後、直ちに、別の（新たな）二次電池の充放電を行うことができるので、当該処理工程を迅速に行うことができ、二次電池の生産性を高めることができる。

さらに、本発明の制限治具は、当該制限治具に二次電池を配置した状態で、二次電池の内圧の高低に拘わらず、第2処理装置からも取り外し可能に構成されている。従って、充電及び放電の少なくともいずれかの処理が終了した後、いつでも、二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を第2処理装置から取り外すことができる。

10

このため、例えば、二次電池に上記処理を施した後、二次電池の内圧が上昇していても、二次電池の内圧が低下するのを待つことなく、当該制限治具に二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を第2処理装置から取り外すことができる。従って、本発明の制限治具を用いて、充電及び放電の少なくともいずれかの処理を行うことにより、上記処理が終了した後、二次電池を第2処理装置から取り外すにあたり、二次電池の内圧が低下する（二次電池の膨張が収まる）のを待つ必要がないので、当該処理工程の工程時間を短縮することができる。しかも、上記処理が終了した後、直ちに、別の（新たな）二次電池の処理を行うことができる。

従って、本発明の制限治具を用いることにより、第1処理装置を用いた処理工程のみならず、第2処理装置を用いた処理工程も迅速に行うことができるので、二次電池の生産性をより一層高めることができる。しかも、本発明の制限治具は、第1処理装置のみならず、第2処理装置にも用いることができるので、各装置専用の制限治具を用いる場合に比べて、低コストである。

20

#### 【0038】

なお、本発明の制限治具は、金属製の電池ケースを備える二次電池のほか、樹脂製の電池ケースを備える二次電池についても、用いることができる。

また、本発明の制限治具が、複数の二次電池を配置可能な構成の制限治具である場合には、制限治具に配置した複数の二次電池をまとめて一度に、充放電装置から取り外すことができる。このため、複数の二次電池を、個別に充放電装置から取り外す場合に比べて、二次電池の充放電を、より一層、迅速に行うことができるので、好ましい。

30

また、第1処理装置としては、二次電池に充電を施す充電装置、放電を施す放電装置、充放電を施す充放電装置が挙げられる。

また、本発明の制限治具が、複数の二次電池を配置可能な構成の制限治具である場合には、制限治具に配置した複数の二次電池をまとめて一度に、第2処理装置から取り外すことができる。このため、複数の二次電池を、個別に第2処理装置から取り外す場合に比べて、二次電池に施す処理を、より一層、迅速に行うことができるので、好ましい。

なお、第2処理装置としては、二次電池に充電を施す充電装置、放電を施す放電装置、充放電を施す充放電装置が挙げられる。

#### 【0039】

40

さらに、上記の制限治具であって、当該制限治具に前記二次電池を配置した状態で、この制限治具が前記第1処理装置に着脱可能に構成されてなる制限治具とするのが好ましい。

#### 【0040】

二次電池を、第1処理装置に装着し、処理を施し、第1処理装置から取り外す、処理工程の一連の処理を、当該制限治具に二次電池を配置した状態のまま行うことができるので、二次電池に施す処理を、迅速に行うことができる。

また、上記制限治具が、複数の二次電池を配置可能な構成の制限治具である場合には、制限治具に配置した複数の二次電池をまとめて一度に、第1処理装置に着脱できる。このため、複数の二次電池を、個別に第1処理装置に着脱する場合に比べて、二次電池に施す

50

処理を、より一層、迅速に行うことができるので、好ましい。

【0046】

さらに、上記の二次電池の制限治具であって、当該制限治具に前記二次電池を配置した状態で、この制限治具が前記第2処理装置に着脱可能に構成されてなる制限治具とするのが好ましい。

二次電池を、第2処理装置に装着し、処理を施し、第2処理装置から取り外す、一連の処理を、制限治具に二次電池を配置した状態のまま行うことができるので、二次電池に施す処理を、迅速に行うことができる。

また、上記制限治具が、複数の二次電池を配置可能な構成の制限治具である場合には、制限治具に配置した複数の二次電池をまとめて一度に、第2処理装置に着脱できる。このため、複数の二次電池を、個別に第2処理装置に着脱する場合に比べて、二次電池の処理を、より一層、迅速に行うことができるので、好ましい。

10

【0047】

さらに、他の解決手段は、発電要素と、これを収容する電池ケースとを備える二次電池に、充放電を施す二次電池の充放電装置であって、上記電池ケースに生じる膨張を少なくとも上記電池ケースの一部について制限する制限治具に、上記二次電池が配置され、且つ、この制限治具が当該充放電装置に装着された状態で、上記二次電池に充放電を施した後、上記二次電池の内圧の高低に拘わらず、上記制限治具に上記二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を当該充放電装置から取り外し可能に構成されてなり、前記制限治具は、当該制限治具に前記二次電池を配置した状態で、上記二次電池の内圧の高低に拘わらず、充電装置から取り外し可能に構成された制限治具であり、前記充放電装置は、上記制限治具に前記二次電池を配置した状態で、上記二次電池の内圧の高低に拘わらず、この制限治具を当該充放電装置に着脱可能に構成されてなる二次電池の充放電装置である。

20

【0048】

本発明の二次電池の充放電装置は、二次電池に充放電を施した後、上記二次電池の内圧の高低に拘わらず、制限治具に二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を当該充放電装置から取り外し可能に構成されている。従って、充放電が終了した後、いつでも、二次電池を、制限治具に配置した状態のまま、充放電装置から取り外すことができる。

【0049】

このため、例えば、充放電が終了した後、二次電池の内圧が低下するのを待つことなく、制限治具に二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を当該充放電装置から取り外すことができる。従って、本発明の充放電装置を用いて充放電を行うことにより、充放電工程の工程時間を短縮することができる。しかも、充放電が終了した後、直ちに、別の（新たな）二次電池の充放電を行うことができるので、二次電池の充放電（充放電工程）を迅速に行うことができ、二次電池の生産性を高めることができる。

30

本発明の二次電池の充放電装置は、制限治具に二次電池を配置した状態で、二次電池の内圧の高低に拘わらず、この制限治具を当該充放電装置に着脱可能に構成されている。しかも、この制限治具は、当該制限治具に二次電池を配置した状態で、二次電池の内圧の高低に拘わらず、この制限治具を充電装置から取り外し可能に構成された制限治具である。

従って、本発明の充放電装置では、充電装置と共通の制限治具を用いて、二次電池に充放電を施すことができるので、各装置専用の制限治具を用いる場合に比べて、二次電池の製造設備を低コストにできる。しかも、本発明の充放電装置を用いることにより、充電（例えば、初期充電）終了後、その制限治具に二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を当該充放電装置に装着し、二次電池に充放電を施すことができるので、充放電を迅速に行うことができる。

40

【0050】

さらに、上記の二次電池の充放電装置であって、前記制限治具に前記二次電池を配置した状態で、この制限治具を当該充放電装置に着脱可能に構成されてなる二次電池の充放電装置とするのが好ましい。

二次電池を、充放電装置に装着し、充放電を施し、充放電装置から取り外す、充放電工

50

程の一連の処理を、制限治具に二次電池を配置した状態のまま行うことができるので、二次電池の充放電（充放電工程）を、迅速に行うことができる。

【0051】

さらに、上記いずれかの二次電池の充放電装置であって、前記二次電池の正極を、押圧しつつ接続する正極用端子と、上記二次電池の負極を、押圧しつつ接続する負極用端子と、を備える二次電池の充放電装置とすると良い。

【0052】

本発明の二次電池の充放電装置では、正極用端子及び負極用端子で、二次電池の正極及び負極を、それぞれ、押圧しつつ接続することができる。このため、電池ケースの膨張により、二次電池の正極及び負極の位置が変動する場合でも、正極用端子及び負極用端子を、正極及び負極の変位に追従させることができる。従って、正極用端子及び負極用端子と、二次電池の正極及び負極との接続不良を防止できるので、二次電池の充放電を適切に行うことができる。

【0053】

なお、正極及び負極を押圧する正極用端子及び負極用端子の形態としては、例えば、正極及び負極を、コイルバネの弾性力を利用して、正極用端子及び負極用端子で弾性的に押圧する形態が挙げられる。

また、複数の二次電池に同時に充放電を行う場合は、それぞれの二次電池の正極に、それぞれ正極用端子を接続させると共に、それぞれの二次電池の負極に、それぞれ負極用端子を接続させる形態とするのが好ましい。各二次電池について、正極と正極用端子を接続させ、負極と負極用端子とを接続させることで、各二次電池について、確実に充放電を行うことができるからである。

【0057】

さらに、他の解決手段は、発電要素と、これを収容する電池ケースとを備える二次電池に、充電を施す二次電池の充電装置であって、上記電池ケースに生じる膨張を少なくとも上記電池ケースの一部について制限する制限治具に、上記二次電池が配置され、且つ、この制限治具が当該充電装置に装着された状態で、上記二次電池に充電を施した後、上記二次電池の内圧の高低に拘わらず、上記制限治具に上記二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を当該充電装置から取り外し可能に構成されてなり、前記制限治具は、当該制限治具に前記二次電池を配置した状態で、上記二次電池の内圧の高低に拘わらず、この制限治具を充放電装置に着脱可能に構成された制限治具である二次電池の充電装置である。

【0058】

本発明の二次電池の充電装置は、二次電池に充電を施した後、二次電池の内圧の高低に拘わらず、制限治具に二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を当該充電装置から取り外し可能に構成されている。従って、充電が終了した後、いつでも、二次電池を、制限治具に配置した状態のまま、充電装置から取り外すことができる。

【0059】

このため、本発明の充電装置を用いて充電（例えば、初期充電）を行うことにより、充電が終了した後、二次電池の内圧が低下するのを待つことなく、二次電池を制限治具に配置した状態のまま、充電装置から取り外すことができるので、充電工程の工程時間を短縮することができる。しかも、充電が終了した後、直ちに、別の（新たな）二次電池の充電を行うことができるので、二次電池の充電（充電工程）を迅速に行うことができ、二次電池の生産性を高めることができる。

本発明の二次電池の充電装置は、二次電池に充電を施した後、二次電池の内圧の高低に拘わらず、制限治具に二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を当該充電装置から取り外し可能に構成されてなる。しかも、上記制限治具は、二次電池の内圧の高低に拘わらず、当該制限治具に二次電池を配置した状態で、この制限治具を充放電装置に着脱可能に構成された制限治具である。

従って、本発明の充電装置では、充放電装置と共通の制限治具を用いて、二次電池に充電（例えば、初期充電）を施すことができるので、各装置専用の制限治具を用いる場合に

10

20

30

40

50

比べて、二次電池の製造設備を低コストにできる。しかも、充電終了後、その制限治具に二次電池を配置した状態のまま、この制限治具を充放電装置に装着し、二次電池に充放電を施すことができるので、充放電を迅速に行うことが可能となる。

【 0 0 6 0 】

さらに、上記の二次電池の充電装置であって、前記制限治具に前記二次電池を配置した状態で、この制限治具を当該充電装置に着脱可能に構成されてなる二次電池の充電装置とするのが好ましい。

二次電池を、充電装置に装着し、充電を施し、充電装置から取り外す、充電工程の一連の処理を、制限治具に二次電池を配置した状態のまま行うことができるので、二次電池の充電（充電工程）を、迅速に行うことができる。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 6 4 】

図 1 は、本実施形態にかかる二次電池 1 0 0 の正面図、図 2 はその側面図、図 3 はその断面図（図 2 の A - A 断面図に相当する）である。

本実施形態にかかる二次電池 1 0 0 は、金属製（具体的には、ニッケルめっき鋼板）の電池ケース 1 1 0 と、安全弁装置 1 1 3 と、電池ケース 1 1 0 内に配置された、極板群 1 2 0（図 3 参照）及び電解液（図示しない）とを備える角形密閉式ニッケル水素蓄電池である。

【 0 0 6 5 】

極板群 1 2 0 は、図 3 に示すように、正極活物質層 1 2 1 s を有する複数の正極板 1 2 1 と、負極活物質層 1 2 3 s を有する複数の負極板 1 2 3 とが、セパレータ 1 2 5 を介して交互に積層されることにより構成されている。負極板 1 2 3 のうち、負極活物質層 1 2 3 s が形成されていない負極リード部 1 2 3 r は、いずれも所定方向（図 3 中、左側）に延出している。一方、正極板 1 2 1 のうち、正極活物質層 1 2 1 s が形成されていない正極リード部 1 2 1 r は、いずれも負極リード部 1 2 3 r とは反対方向（図 3 中、右側）に延出している。

20

【 0 0 6 6 】

なお、正極板 1 2 1 としては、例えば、発泡ニッケルからなる活物質支持体に、水酸化ニッケルを含む活物質（正極活物質層 1 2 1 s をなす）を担持させた電極板を用いることができる。また、負極板 1 2 3 としては、例えば、電極支持体に水素吸蔵合金等を含む活物質（負極活物質層 1 2 3 s をなす）を担持させた電極板を用いることができる。また、セパレータ 1 2 5 としては、例えば、親水化処理された合成繊維からなる不織布を用いることができる。電解液としては、例えば、KOH を主成分とする比重 1 . 2 ~ 1 . 4 のアルカリ水溶液を用いることができる。

30

【 0 0 6 7 】

電池ケース 1 1 0 は、図 3 に示すように、金属（具体的には、ニッケルめっき鋼板）からなり、矩形箱形状をなす電槽 1 1 1 と、金属（具体的には、ニッケルめっき鋼板）からなり、矩形略板形状を有する封口部材 1 1 5 とを有している。このうち、電槽 1 1 1 の第 3 側壁部 1 1 1 e には、2 つの貫通孔 1 1 1 h が形成されている。この 2 つの貫通孔 1 1 1 h には、電気絶縁性のシール部材 1 4 5 を介在させて、第 1 正極端子 1 4 0 b と第 2 正極端子 1 4 0 c とが挿設されている。封口部材 1 1 5 は、電槽 1 1 1 の開口端面 1 1 1 f 上（図 3 参照）に当接した状態で全周溶接され、電槽 1 1 1 の開口部 1 1 1 g を封止している。これにより、封口部材 1 1 5 と電槽 1 1 1 とが一体化して、電池ケース 1 1 0 をなしている。

40

【 0 0 6 8 】

なお、図 3 に示すように、負極板 1 2 3 の負極リード部 1 2 3 r は、いずれも、封口部材 1 1 5 の内側面 1 1 5 b に、電子ビーム溶接等により接合されている。これにより、本実施形態の二次電池 1 0 0 では、封口部材 1 1 5 を含めた電池ケース 1 1 0 全体が負極となる。また、正極板 1 2 1 の正極リード部 1 2 1 r は、いずれも、正極集電板 1 3 0 の内側面 1 3 0 b に、電子ビーム溶接等により接合されている。さらに、正極集電板 1 3 0 は

50

、レーザー溶接等により、第1正極端子140b及び第2正極端子140cに接合されている。これにより、第1正極端子140b及び第2正極端子140cと正極板121とが、電氣的に接続される。

【0069】

次に、本実施形態の二次電池100の製造方法について、以下に説明する。

(組立工程)

まず、正極板121と負極板123との間にセパレータ125を介在させつつ、正極板121と負極板123とを交互に積層して、極板群120を作成する。次いで、極板群120のうち負極板123の負極リード部123rを、封口部材115の内側面115b側に、電子ビーム溶接により接合する。また、正極板121の正極リード部121rを、正極集電板130の内側面130b側に、電子ビーム溶接により接合する。

10

【0070】

また、これとは別に、電槽111に第1正極端子140b及び第2正極端子140cを固着する。具体的には、電槽111の貫通穴111hにシール部材145を装着すると共に、第1正極端子140b及び第2正極端子140cの極柱部141を外側から挿入する。次いで、極柱部141の筒内に流体圧をかけて、極柱部141の一端側を径方向外側に膨出させ、更に軸方向に圧縮変形させて、圧縮変形部141hを形成する。これにより、第1正極端子140b及び第2正極端子140cが、電槽111と電氣的に絶縁しつつ、電槽111に固着される。

【0071】

次に、極板群120と封口部材115と正極集電板130とが接合されてなる接合体のうち、正極集電板130及び極板群120を、開口部111gから電槽111内に挿入すると共に、封口部材115で電槽111に蓋をする。次いで、外部からレーザーを照射して、封口部材115と電槽111とを接合し、電槽111を封口する。次いで、第1正極端子140b及び第2正極端子140cの外側からその極柱部141の凹みに向けてレーザーを照射し、極柱部141の圧縮変形部141hと正極集電板130とを接合する。次いで、電槽111の天井部111aに位置する注入口111kから電解液を注入し、注入口111kを閉鎖するように安全弁113を取り付ける。

20

【0072】

(電池配置工程)

次に、上記のようにして組み立てた複数の二次電池100を、図5に示すように、制限治具200に配置し固定する。

30

ここで、本実施形態にかかる制限治具200について説明する。制限治具200は、図4に示すように、略矩形板状の側板210、220と、断面正六角形をなす4本の連結棒230と、8本の締結ボルト240と、両側板210、220の間に位置する複数の膨張制限部材250、260とを備えている。側板210と側板220とは、それぞれの角部の位置で、締結ボルト240により固着された4本の連結棒230により、連結されている。

【0073】

膨張制限部材250は、電気絶縁性の樹脂からなり、図4(a)、(b)に示すように、上面視略ヨ字型で紙面に直交する方向に延びる側壁部251と、矩形板状の底部252とを有している。膨張制限部材260は、電気絶縁性の樹脂からなり、図4(a)、(b)に示すように、略平板形状を有している。本実施形態では、膨張制限部材260と、50ヶの膨張制限部材250とが、互いに隙間を空けて、側板210と側板220との間に、一列に並んで配置されている。これにより、本実施形態の制限治具200には、100ヶの電池収容部Sが形成される。

40

【0074】

また、膨張制限部材250には、それぞれ、膨張制限部材250の配列方向(図4(a)、(b)において左右方向)に延びる貫通孔254が穿孔されている。従って、図4(b)に示すように、膨張制限部材250を所定の位置に配置したときに、それぞれの膨張

50

制限部材 250 の貫通孔 254 が、同一軸線上に一直列に並ぶ。さらに、膨張制限部材 260 にも、所定の位置に配置したときに、膨張制限部材 250 の貫通孔 254 と同一軸線上に並ぶ位置に、貫通孔 264 が穿孔されている。さらに、側板 210 と側板 220 にも、所定の位置に配置された膨張制限部材 250 の貫通孔 254 と同一軸線上に並ぶ位置に、それぞれ、貫通孔 214 と貫通孔 224 とが穿孔されている。

【0075】

さらに、制限治具 200 では、一本の挿通棒 272 が、同一軸線上に並ぶ、側板 210 の貫通孔 214 と、膨張制限部材 260 の貫通孔 264 と、膨張制限部材 250 の貫通孔 254 と、側板 220 の貫通孔 224 とを挿通し、側板 210, 220 に固定されている。これにより、膨張制限部材 260 と 50 ヶの膨張制限部材 250 とが、側板 210 と側板 220 との間において、挿通棒 272 が延びる方向（図 4 (a) において左右方向）に移動可能としつつ、固定される。

10

【0076】

本実施形態の電池配置工程では、まず、制限治具 200 の電池収容部 S 内（図 4 参照）に、100 ヶの二次電池 100 を挿入配置する。次いで、締結ボルト 240 を締結することにより、側板 210 と側板 220 との間隙を縮め、二次電池 100 の第 1 側壁部 111c、第 2 側壁部 111d と、膨張制限部材 250, 260 とを密接させる。これにより、図 5 に示すように、100 ヶの二次電池 100 を、互いの電氣的な絶縁を図りつつ、制限治具 200 に固定することができる。

【0077】

20

ところで、一般に、二次電池は、充電を施すと、その内圧が上昇することにより、膨張する傾向にある。特に、本実施形態の二次電池 100 では、電池ケース 111 のうち最も外表面の面積が大きな第 1 側壁部 111c 及び第 2 側壁部 111d が、最も膨張する傾向にある。これに対し、本実施形態では、上記のように、100 ヶの二次電池 100 を制限治具 200 に配置し固定することにより、それぞれの二次電池 100（電池ケース 110）の膨張を、最も膨張する傾向にある第 1 側壁部 111c 及び第 2 側壁部 111d について制限することができる。このため、後述するように、充放電工程等において、二次電池 100（電池ケース 110）の膨張を適切に抑制することができる。

【0078】

なお、制限治具 200 の膨張制限部材 250 には、図 4 (b) に示すように、側方両側の位置に、開口部 256 が形成されている。これにより、制限治具 200 の電池収容部 S 内（図 4 参照）に、二次電池 100 を挿入配置したとき、図 5 (b) に示すように、開口部 256 から、電池ケース 111 の第 3 側壁部 111e と、第 1, 第 2 正極端子 140b、140c とを外部に露出させることができる。このため、図 8 に示すように、後述する初期充電工程において、充電装置 300 の負極用端子 310 と正極用端子 320 とを、二次電池 100 の側方から、容易に、電池ケース 111 の第 3 側壁部 111e と第 2 正極端子 140c とに接続させることができる。同様に、図 11 に示すように、後述する充放電工程において、充放電装置 400 の負極用端子 310, 410 と正極用端子 320, 420 とを、二次電池 100 の側方から、容易に、電池ケース 111 の第 3 側壁部 111e と第 1, 第 2 正極端子 140b, 140c とに接続させることができる。

30

40

【0079】

（初期充電工程）

次に、図 6 ~ 図 8 に示すように、二次電池 100 を配置した制限治具 200 を、充電装置 300 に装着し、二次電池 100 に初期充電を施した。

ここで、本実施形態にかかる充電装置 300 について、図 6、図 7 を参照しつつ説明する。なお、図 6 は、充電装置 300 の上面図、図 7 は、その B 矢視図である。但し、図 7 では、レール部材 381, 382 の図示を省略している。

【0080】

充電装置 300 は、図 6、図 7 に示すように、フレーム 380 と、第 1 端子ユニット 301 と、第 2 端子ユニット 302 と、制限治具載置部材 370 と、図示しない電源装置と

50

を備えている。このうち、フレーム 380 は、略矩形長板形状の本体部 383 と、本体部 383 の長手方向（図 6 において左右方向）両端部に固設されたレール部材 381, 382 と、レール部材 381, 382 の間の位置で本体部 383 に立設された柱状部材 385 とを有している。

#### 【0081】

また、第 1 端子ユニット 301 は、図 7 に示すように、第 1 端子保持部材 350 と、負極用端子 310 と、正極用端子 320 とを備えている。このうち、第 1 端子保持部材 350 は、図 6 に示すように、レール部材 381 からレール部材 382 まで延びる細長形状をなす本体部 353 と、その長手方向（図 6 において左右方向）両端部の位置に設けられた走行部材 355, 356 とを有している。本体部 353 には、図 7 に示すように、上端部 353b の位置に、複数の貫通孔 351 が、本体部 353 の長手方向（図 6 において左右方向）に並んで穿孔されている。さらに、貫通孔 351 より下方（図 7 において下方）の位置に、複数の貫通孔 352 が、本体部 353 の長手方向（図 6 において左右方向）に並んで穿孔されている。なお、本実施形態では、貫通孔 351, 352 は、それぞれ、50 ヶずつ形成されている。また、走行部材 355, 356 は、それぞれ、レール部材 381, 382 に取付けられている。これにより、第 1 端子保持部材 350（第 1 端子ユニット 301）が、レール部材 381, 382 に沿って、走行可能とされている。

10

#### 【0082】

負極用端子 310 は、略円柱状の端子本体部 312 と、この先端に位置し、端子本体部 312 より径大の円盤形状をなす接続部 311 とを有している。この負極用端子 310 は、端子本体部 312 を第 1 端子保持部材 350 の貫通孔 351 内に挿通させて、第 1 端子保持部材 350 に挿設されている。さらに、端子本体部 312 の基端部に形成されたネジ部 312b には、止めナット 314 が螺合されている。しかも、接続部 311 と第 1 端子保持部材 350 との間の位置に、端子本体部 312 を挿通させる形態で、コイルバネ 315 が配置されている。これにより、負極用端子 310 は、負極用端子 310 の軸線方向（図 7 において左右方向）に、弾性的に移動可能とされつつ、第 1 端子保持部材 350 に固定されている。この負極用端子 310 は、図 7 に示すように、二次電池 100 を配置した制限治具 200 を制限治具載置部材 370 に載置したとき、図中右側の列に位置する二次電池 100 の第 3 側壁部 111e（負極）と対向する位置に設けられている。

20

#### 【0083】

また、正極用端子 320 は、略円柱状の端子本体部 322 と、この先端に位置し、端子本体部 322 より径大の円盤形状をなす接続部 321 とを有している。この正極用端子 320 は、端子本体部 322 を第 1 端子保持部材 350 の貫通孔 352 内に挿通させて、負極用端子 310 と同様に、コイルバネ 315 及び止めナット 314 と共に、第 1 端子保持部材 350 に設けられている。これにより、正極用端子 320 は、正極用端子 320 の軸線方向（図 7 において左右方向）に、弾性的に移動可能とされつつ、第 1 端子保持部材 350 に固定されている。この正極用端子 320 は、図 7 に示すように、二次電池 100 を配置した制限治具 200 を制限治具載置部材 370 に載置したとき、図中右側の列に位置する二次電池 100 の第 2 正極端子 140c と対向する位置に設けられている。

30

なお、本実施形態では、負極用端子 310 及び正極用端子 320 は、それぞれ、第 1 端子保持部材 350 に、50 ヶずつ設けられている。

40

#### 【0084】

第 2 端子ユニット 302 は、図 7 に示すように、第 2 端子保持部材 360 と、負極用端子 310 と、正極用端子 320 とを備えている。このうち、第 2 端子保持部材 360 は、図 6 に示すように、細長形状をなしており、レール部材 381 とレール部材 382 との間の位置で、第 1 端子保持部材 350 と平行に配置されている。この第 2 端子保持部材 360 は、第 1 端子保持部材 350 とは異なり、フレーム 380 の本体部 383 に固定されている。

#### 【0085】

第 2 端子保持部材 360 には、図 7 に示すように、上端部 363b の位置に、複数の貫

50

通孔 3 6 1 が、第 2 端子保持部材 3 6 0 の長手方向（図 6 において左右方向）に並んで穿孔されている。さらに、貫通孔 3 6 1 より下方（図 7 において下方向）の位置に、複数の貫通孔 3 6 2 が、第 2 端子保持部材 3 6 0 の長手方向（図 6 において左右方向）に並んで穿孔されている。なお、本実施形態では、貫通孔 3 6 1 , 3 6 2 は、それぞれ、5 0 ケずつ形成されている。

#### 【 0 0 8 6 】

負極用端子 3 1 0 は、端子本体部 3 1 2 を第 2 端子保持部材 3 6 0 の貫通孔 3 6 1 内に挿通させて、第 1 端子保持部材 3 5 0 側と同様に、コイルバネ 3 1 5 及び止めナット 3 1 4 と共に、第 2 端子保持部材 3 6 0 に設けられている。これにより、負極用端子 3 1 0 は、負極用端子 3 1 0 の軸線方向（図 7 において左右方向）に、弾性的に移動可能とされつつ、第 2 端子保持部材 3 6 0 に固定されている。この負極用端子 3 1 0 は、図 7 に示すように、二次電池 1 0 0 を配置した制限治具 2 0 0 を制限治具載置部材 3 7 0 に載置したとき、図中左側の列に位置する二次電池 1 0 0 の第 3 側壁部 1 1 1 e（負極）と対向する位置に設けられている。

10

#### 【 0 0 8 7 】

また、正極用端子 3 2 0 は、端子本体部 3 2 2 を第 2 端子保持部材 3 6 0 の貫通孔 3 6 2 内に挿通させて、負極用端子 3 1 0 と同様に、コイルバネ 3 1 5 及び止めナット 3 1 4 と共に、第 2 端子保持部材 3 6 0 に設けられている。これにより、正極用端子 3 2 0 は、正極用端子 3 2 0 の軸線方向（図 7 において左右方向）に、弾性的に移動可能としつつ、第 2 端子保持部材 3 6 0 に固定されている。この正極用端子 3 2 0 は、図 7 に示すように、二次電池 1 0 0 を配置した制限治具 2 0 0 を制限治具載置部材 3 7 0 に載置したとき、図中左側の列に位置する二次電池 1 0 0 の第 2 正極端子 1 4 0 c と対向する位置に設けられている。

20

#### 【 0 0 8 8 】

なお、本実施形態では、負極用端子 3 1 0 及び正極用端子 3 2 0 は、それぞれ、第 2 端子保持部材 3 6 0 に、5 0 ケずつ設けられている。

また、図示を省略しているが、第 1 , 第 2 端子ユニット 3 0 1 , 3 0 2 の正極用端子 3 2 0 及び負極用端子 3 1 0 は、それぞれ、接続ケーブルにより、図示しない電源装置に接続されている。

#### 【 0 0 8 9 】

制限治具載置部材 3 7 0 は、図 6 に示すように、レール部材 3 8 1 からレール部材 3 8 2 まで延びる細長形状をなし、制限治具 2 0 0 を載置可能とする本体部 3 7 3 と、その長手方向（図 6 において左右方向）両端部の位置に設けられた走行部材 3 7 5 , 3 7 6 とを有している。走行部材 3 7 5 , 3 7 6 は、それぞれ、レール部材 3 8 1 , 3 8 2 に取付けられている。これにより、第 1 端子保持部材 3 5 0（第 1 端子ユニット 3 0 1）が、レール部材 3 8 1 , 3 8 2 に沿って、走行可能とされている。なお、制限治具載置部材 3 7 0 は、第 1 端子ユニット 3 0 1 と第 2 端子ユニット 3 0 2 との間に設けられている。

30

#### 【 0 0 9 0 】

次に、本実施形態の初期充電工程について、詳細に説明する。まず、1 0 0 ケの二次電池 1 0 0 を配置した制限治具 2 0 0 を、充電装置 3 0 0 の制限治具載置部材 3 7 0 に載置する。次いで、制限治具 2 0 0 を載置した制限治具載置部材 3 7 0 と、第 1 端子ユニット 3 0 1 とを、レール部材 3 8 1 , 3 8 2 に沿って、第 2 端子ユニット 3 0 2 側に移動させる。次いで、図 8 に示すように、第 1 端子ユニット 3 0 1 及び制限治具 2 0 0 を載置した制限治具載置部材 3 7 0 を、所定の位置にまで移動させた後、フレーム 3 8 0 に立設された柱状部材 3 8 5 と、第 1 端子ユニット 3 0 1 の当接部 3 5 4 との間に、固定部材 3 8 8 を介在させて、第 1 端子ユニット 3 0 1 を所定の位置で固定する。

40

#### 【 0 0 9 1 】

これにより、図 8 に示すように、第 1 端子ユニット 3 0 1 に位置する 5 0 ケの負極用端子 3 1 0 の接続部 3 1 1 を、制限治具 2 0 0 に配置された二次電池 1 0 0 のうち、図中右側の列に位置する 5 0 ケの二次電池 1 0 0 の第 3 側壁部 1 1 1 e（負極）に、それぞれ、

50

弾性的に押圧しつつ接続させることができる。これと共に、第1端子ユニット301に位置する50ヶの正極用端子320の接続部321を、制限治具200に固定された二次電池100のうち、図中右側の列に位置する50ヶの二次電池100の第2正極端子140cに、それぞれ、弾性的に押圧しつつ接続させることができる。

【0092】

さらに、このとき、第2端子ユニット302に位置する50ヶの負極用端子310の接続部311を、制限治具200に配置された二次電池100のうち、図中左側の列に位置する50ヶの二次電池100の第3側壁部111e（負極）に、それぞれ、弾性的に押圧しつつ接続させることができる。これと共に、第2端子ユニット302に位置する50ヶの正極用端子320の接続部321を、制限治具200に固定された二次電池100のうち、図中左側の列に位置する50ヶの二次電池100の第2正極端子140cに、それぞれ、弾性的に押圧しつつ接続させることができる。

10

【0093】

次いで、図示しない電源装置を用いて、それぞれの二次電池100について、0.1Cの電流でSOC(State Of Charge)20~50%まで充電を施した。さらに、0.5CでSOC100%まで充電を施した。なお、本実施形態では、1C=6.5A, SOC100%=6.5Ahである。

その後、図8に示す状態の充電装置300から、固定部材388を取り外し、第1端子ユニット301及び制限治具200を載置した制限治具載置部材370を、元の位置(図7に示す位置)にまで移動させた。次いで、制限治具200を、二次電池100を配置した状態のまま、制限治具載置部材370から取り外した。

20

【0094】

ところで、本実施形態の初期充電工程では、上述のように、二次電池100を制限治具200に配置し固定した状態(具体的には、電池ケース110の膨張を、最も膨張する傾向にある第1側壁部111c及び第2側壁部111dについて制限した状態)で、初期充電を行っている。このため、初期充電時における電池ケース110の膨張を、適切に抑制することができ、電池ケース110の歪みや、電解液の漏れなどを防止することができた。

【0095】

その上、充電装置300の負極用端子310及び正極用端子320を、それぞれ、二次電池100の第3側壁部111e（負極）及び第2正極用端子140cに、弾性的に押圧しつつ接続させている。これにより、初期充電中、充電装置300の負極用端子310及び正極用端子320と、二次電池100の第3側壁部111e（負極）及び第2正極用端子140cとの接続不良を防止でき、二次電池100の初期充電を適切に行うことができた。

30

【0096】

さらに、本実施形態の初期充電工程では、初期充電終了後、二次電池100の内圧の高低に拘わらず、いつでも、二次電池100を配置した制限治具200を、制限治具載置部材370から取り外すことができた。従って、初期充電終了後、二次電池100の内圧が低下するのを待つことなく、制限治具200に二次電池100を配置した状態のまま、この制限治具200を、充電装置300(第1処理装置に相当する)から取り外すことができた。

40

【0097】

このため、初期充電が終了した後、二次電池の内圧が低下するのを待って(二次電池の膨張が収まるのを待って)、二次電池を充電装置から取り外す手法に比べて、初期充電工程の工程時間を短縮することができた。しかも、初期充電が終了した後(二次電池100を配置した制限治具200を、制限治具載置部材370から取り外した後)、直ちに、別の(新たな)二次電池100を配置した制限治具200を、制限治具載置部材370に載置して、二次電池100の初期充電を行うことができた。従って、本実施形態では、初期充電工程を迅速に、効率良く行うことができた。

50

## 【 0 0 9 8 】

( 充 放 電 工 程 )

次に、図 9 ~ 図 1 1 に示すように、初期充電工程終了後、二次電池 1 0 0 を、制限治具 2 0 0 に配置した状態のまま、充放電装置 4 0 0 に装着し、二次電池 1 0 0 に充放電を施した。ここで、本実施形態にかかる充放電装置 4 0 0 について、図 9、図 1 0 を参照しつつ説明する。なお、本実施形態の充放電装置 4 0 0 は、充電装置 3 0 0 と比較して、第 1、第 2 端子ユニット（詳細には、正極用端子及び負極用端子の数）、及び図示しない電源装置を変更し、冷却ユニット 4 9 0 を追加した点が異なり、その他の部分については、ほぼ同様である。従って、ここでは、充電装置 3 0 0 と異なる点を中心に説明し、同様な部分については、説明を省略または簡略化する。

10

## 【 0 0 9 9 】

充放電装置 4 0 0 は、図 9、図 1 0 に示すように、充電装置 3 0 0 と同様のフレーム 3 8 0、及び制限治具載置部材 3 7 0 と、充電装置 3 0 0 と異なる第 1 端子ユニット 4 0 1、第 2 端子ユニット 4 0 2、及び図示しない電源装置と、冷却ユニット 4 9 0 とを備えている。

## 【 0 1 0 0 】

このうち、第 1 端子ユニット 4 0 1 は、図 1 0 に示すように、充電装置 3 0 0 の第 1 端子ユニット 3 0 1 に、正極用端子 4 2 0 及び負極用端子 4 1 0 を追加したものである。正極用端子 4 2 0 は、正極用端子 3 2 0 と同等品であり、負極用端子 3 1 0 と正極用端子 3 2 0 との間に、合計 5 0 ケ、図中紙面に直交する方向に一直列に並んで配置されている。この正極用端子 4 2 0 は、正極用端子 3 2 0 と同様に、第 1 端子保持部材 4 5 0 の貫通孔 4 5 1 に挿通されて、コイルバネ 3 1 5 及び止めナット 3 1 4 と共に、第 1 端子保持部材 4 5 0 に設けられている。すなわち、正極用端子 4 2 0 は、正極用端子 4 2 0 の軸線方向（図 1 0 において左右方向）に、弾性的に移動可能とされつつ、第 1 端子保持部材 4 5 0 に固定されている。この正極用端子 4 2 0 は、二次電池 1 0 0 を配置した制限治具 2 0 0 を制限治具載置部材 3 7 0 に載置したとき、図中右側の列に位置する二次電池 1 0 0 の第 1 正極端子 1 4 0 b と対向する位置に設けられている。

20

## 【 0 1 0 1 】

負極用端子 4 1 0 は、負極用端子 3 1 0 と同等品であり、正極用端子 3 2 0 の下方に、合計 5 0 ケ、図 1 0 において、紙面に直交する方向に一直列に並んで配置されている。この負極用端子 4 1 0 も、負極用端子 3 1 0 と同様に、第 1 端子保持部材 4 5 0 の貫通孔 4 5 2 に挿通されて、コイルバネ 3 1 5 及び止めナット 3 1 4 と共に、第 1 端子保持部材 4 5 0 に設けられている。すなわち、負極用端子 4 1 0 も、負極用端子 4 1 0 の軸線方向（図 1 0 において左右方向）に、弾性的に移動可能とされつつ、第 1 端子保持部材 4 5 0 に固定されている。この負極用端子 4 1 0 は、二次電池 1 0 0 を配置した制限治具 2 0 0 を制限治具載置部材 3 7 0 に載置したとき、図中右側の列に位置する二次電池 1 0 0 の第 3 側壁部 1 1 1 e（負極）と対向する位置に設けられている。

30

## 【 0 1 0 2 】

また、第 2 端子ユニット 4 0 2 は、図 1 0 に示すように、充電装置 3 0 0 の第 2 端子ユニット 3 0 2 に、正極用端子 4 2 0 及び負極用端子 4 1 0 を追加したものである。具体的には、第 1 端子ユニット 4 0 1 と同様に、正極用端子 4 2 0 が、合計 5 0 ケ、負極用端子 3 1 0 と正極用端子 3 2 0 との間の位置で、コイルバネ 3 1 5 及び止めナット 3 1 4 と共に、第 2 端子保持部材 4 6 0 に設けられている。詳細には、この正極用端子 4 2 0 は、二次電池 1 0 0 を配置した制限治具 2 0 0 を制限治具載置部材 3 7 0 に載置したとき、図中左側の列に位置する二次電池 1 0 0 の第 1 正極端子 1 4 0 b と対向する位置に設けられている。

40

## 【 0 1 0 3 】

さらに、負極用端子 4 1 0 が、合計 5 0 ケ、正極用端子 3 2 0 の下方の位置で、コイルバネ 3 1 5 及び止めナット 3 1 4 と共に、第 2 端子保持部材 4 6 0 に設けられている。詳細には、この負極用端子 4 1 0 は、二次電池 1 0 0 を配置した制限治具 2 0 0 を制限治具

50

載置部材 370 に載置したとき、図中左側の列に位置する二次電池 100 の第 3 側壁部 111e (負極) と対向する位置に設けられている。

【0104】

また、冷却ユニット 490 は、図示しない電動ファンを有しており、図 10 において、制限治具 200 に配置された二次電池 100 に対し、上方から下方、または下方から上方に向かって冷却風を送ることができるように構成されている。充放電中、この冷却ユニット 490 により冷却風を送風することで、充放電に伴う二次電池 100 の温度上昇を、抑制することができる。

ところで、図 4 (a) に示すように、制限治具 200 のうち、膨張制限部材 250 の側壁部 251、及び膨張制限部材 260 の側壁部 261 には、それぞれ、図中紙面に直交する方向に貫通する通風路 255、265 が設けられている。従って、図 5 (a) を参照するとわかるように、制限治具 200 に配置された二次電池 100 の上方から下方 (図中紙面手前から奥に向かう方向)、または下方から上方 (図中紙面奥から手前に向かう方向) に向かって流れる冷却風を、通風路 255、265 内にも流すことができるので、二次電池 100 を適切に冷却することができる。

【0105】

なお、図示を省略しているが、第 1、第 2 端子ユニット 401、402 の正極用端子 420 及び負極用端子 410 は、それぞれ、正極用端子 320 及び負極用端子 310 と同様に、接続ケーブルにより、図示しない電源装置に接続されている。

【0106】

次に、本実施形態の充放電工程について、詳細に説明する。まず、100ヶの二次電池 100 を配置した制限治具 200 を、充電装置 300 (第 1 処理装置に相当する) から取り外した後、100ヶの二次電池 100 を制限治具 200 に配置した状態のまま、図 9、図 10 に示すように、充放電装置 400 の制限治具載置部材 370 に載置する。次いで、制限治具 200 を載置した制限治具載置部材 370 と、第 1 端子ユニット 401 とを、レール部材 381、382 に沿って、第 2 端子ユニット 402 側に移動させる。次いで、図 11 に示すように、第 1 端子ユニット 401 及び制限治具 200 を載置した制限治具載置部材 370 を、所定の位置にまで移動させた後、フレーム 380 に立設された柱状部材 385 と、第 1 端子ユニット 401 の当接部 354 との間に、固定部材 388 を介在させて、第 1 端子ユニット 401 を所定の位置で固定する。

【0107】

これにより、図 11 に示すように、第 1 端子ユニット 401 に 50ヶずつ設けられた負極用端子 310、410 を、制限治具 200 に配置された二次電池 100 のうち、図中右側の列に位置する 50ヶの二次電池 100 の第 3 側壁部 111e (負極) に、それぞれ、弾性的に押圧しつつ接続させることができる。これと共に、第 1 端子ユニット 401 に 50ヶずつ設けられた正極用端子 420、320 を、制限治具 200 に固定された二次電池 100 のうち、図中右側の列に位置する 50ヶの二次電池 100 の第 1、第 2 正極端子 140b、140c に、それぞれ、弾性的に押圧しつつ接続させることができる。

【0108】

さらに、このとき、第 2 端子ユニット 402 に 50ヶずつ設けられた負極用端子 310、410 を、制限治具 200 に配置された二次電池 100 のうち、図中左側の列に位置する 50ヶの二次電池 100 の第 3 側壁部 111e (負極) に、それぞれ、弾性的に押圧しつつ接続させることができる。これと共に、第 2 端子ユニット 402 に 50ヶずつ設けられた正極用端子 420、320 を、制限治具 200 に固定された二次電池 100 のうち、図中左側の列に位置する 50ヶの二次電池 100 の第 1、第 2 正極端子 140b、140c に、それぞれ、弾性的に押圧しつつ接続させることができる。

【0109】

次いで、図示しない電源装置を用いて、それぞれの二次電池 100 に、充放電を繰り返して行った。具体的には、2~5C の電流で SOC 100% まで充電を施し、その後、5C の電流で電池電圧が 1.0V になるまで放電する充放電サイクルを、数十サイクル繰り返

10

20

30

40

50

し行った。その後、図 11 に示す状態の充放電装置 400 から、固定部材 388 を取り外し、第 1 端子ユニット 401 及び制限治具 200 を載置した制限治具載置部材 370 を、元の位置（図 10 に示す位置）にまで移動させた。次いで、制限治具 200 を、二次電池 100 を配置した状態のまま、制限治具載置部材 370 から取り外した。

【0110】

ところで、二次電池 100 を配置した制限治具 200 を、充電装置 300 から取り外した後、本実施形態の充放電工程では、二次電池 100 を制限治具 200 に配置した状態のまま、充放電装置 400 に装着し、充放電を行っている。従って、充電装置から個別に取り出した二次電池を、充放電装置に個別に装着する手法に比べて、移し換えの手間がかからないので、迅速に、二次電池 100 を充放電装置 400 に装着して、充放電を行うことができた。しかも、初期充電工程に用いた制限治具 200 を、充放電工程にも用いているため、各工程専用の制限治具を用いる場合に比べて、低コストである。

10

【0111】

また、本実施形態の充放電工程では、上述のように、二次電池 100 を制限治具 200 に配置し固定した状態（具体的には、電池ケース 110 の膨張を、最も膨張する傾向にある第 1 側壁部 111c 及び第 2 側壁部 111d について制限した状態）で、充放電を行っている。このため、充放電時における電池ケース 111 の膨張を、適切に抑制することができ、電池ケース 110 の歪みや、電解液の漏れなどを防止することができた。

【0112】

その上、充放電装置 400 の負極用端子 310, 410 と、正極用端子 420, 320 とを、それぞれ、二次電池 100 の第 3 側壁部 111e（負極）と、第 1, 第 2 正極用端子 140b, 140c に、弾性的に押圧しつつ接続させている。これにより、充放電中、充放電装置 400 の負極用端子 310, 410 及び正極用端子 420, 320 と、二次電池 100 の第 3 側壁部 111e（負極）及び第 1, 第 2 正極用端子 140b, 140c との接続不良を防止でき、二次電池 100 の充放電を適切に行うことができた。

20

【0113】

さらに、本実施形態の充放電工程では、充放電終了後、二次電池 100 の内圧の高低に拘わらず、いつでも、二次電池 100 を配置した制限治具 200 を、制限治具載置部材 370 から取り外すことができた。従って、充放電終了後、二次電池 100 の内圧が低下するのを待つことなく、制限治具 200 に二次電池 100 を配置した状態のまま、この制限治具 200 を、充放電装置 400（第 2 処理装置に相当する）から取り外すことができた。

30

【0114】

このため、充放電が終了した後、二次電池の内圧が低下するのを待って（二次電池の膨張が収まるのを待って）、二次電池を充放電装置から取り外す手法に比べて、充放電工程の工程時間を短縮することができた。しかも、充放電が終了した後（二次電池 100 を配置した制限治具 200 を、制限治具載置部材 370 から取り外した後）、直ちに、別の（新たな）二次電池 100 を配置した制限治具 200 を、制限治具載置部材 370 に載置して、二次電池 100 の充放電を行うことができた。従って、本実施形態では、充放電工程を迅速に、効率良く行うことができた。

40

【0115】

（エージング工程）

次に、エージング工程に進み、充放電を施した二次電池 100 を、35～60 の範囲内の略一定温度に保持された恒温室内に、5～10 日間にわたり安置した。具体的には、100ヶの二次電池 100 を配置した制限治具 200 を、充放電装置 400 から取り外した後、100ヶの二次電池 100 を制限治具 200 に配置した状態のまま、約 40 に保持された恒温室内に配置し、5～10 日間にわたり安置した。

【0116】

ところで、一般に、二次電池の温度が高温となるエージング工程においても、電池の内圧が上昇するため、電池ケースが膨張する虞がある。これに対し、本実施形態のエージン

50

グ工程では、上記のように、二次電池 100 を制限治具 200 に配置し固定した状態（具体的には、電池ケース 110 の膨張を、最も膨張する傾向にある第 1 側壁部 111c 及び第 2 側壁部 111d について制限した状態）で、エージングを行っている。これにより、エージング工程においても、電池ケース 111 の膨張を適切に抑制することができ、電池ケース 110 の歪みや、電解液の漏れなどを防止することができた。

【0117】

しかも、100ヶの二次電池 100 を配置した制限治具 200 を、充放電装置 400 から取り外した後、100ヶの二次電池 100 を制限治具 200 に配置した状態のまま、恒温室内に配置している。このように、二次電池を、充放電装置から取り外し、エージング用の機器に移載する必要がないため、エージング工程を迅速に行うことができた。さらには、初期充電工程及び充放電工程に用いた制限治具 200 を、エージング用の治具としても用いているため、各工程専用の治具を用いる場合に比べて、低コストである。

10

【0118】

次いで、100ヶの二次電池 100 を配置した制限治具 200（図 5 参照）を、恒温室から取り出した後、制限治具 200 から二次電池 100 を取り出した。具体的には、制限治具 200 の締結ボルト 240 を緩めることにより、側板 210 と側板 220 との間隙を拡げつつ、二次電池 100 の第 1 側壁部 111c、第 2 側壁部 111d と、膨張制限部材 250、260 とを離間させた。その後、制限治具 200 の電池収容部 S 内（図 4 参照）から、100ヶの二次電池 100 を取り出した。その後、所定の工程を経て、図 1 に示す二次電池 100 が完成する。

20

【0119】

以上において、本発明を実施形態に即して説明したが、本発明は上記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いうまでもない。

例えば、実施形態では、ニッケル水素蓄電池（二次電池 100）の製造方法について説明したが、本発明の初期充電工程、充放電工程、及びエージング工程は、ニッケル水素蓄電池に限らず、他の二次電池（リチウムイオン電池など）についても、適用することができる。具体的には、二次電池を制限治具 200 に配置した状態のまま、初期充電工程、充放電工程、エージング工程を行うことにより、各工程を迅速に行うことができ、二次電池の生産性を高めることができる。

30

【0120】

また、本実施形態では、角形の二次電池 100 の製造方法について説明したが、本発明の初期充電工程、充放電工程、及びエージング工程は、角形の二次電池に限らず、他の形状の二次電池（例えば、円筒形状）についても、適用することができる。但し、二次電池の形状に合わせて、制限治具 200 の膨張制限部材 250、260 の形状を適宜変更して用いるようにすれば、各工程において、適切に二次電池の膨張を抑制することができる。しかも、二次電池を制限治具に配置した状態のまま、初期充電工程、充放電工程、エージング工程を行うことができるので、各工程を迅速に行うことができ、二次電池の生産性を高めることができる。

【0121】

40

また、本実施形態では、金属製の電池ケース 110 を備える二次電池 100 の製造方法について説明したが、本発明の初期充電工程、充放電工程、及びエージング工程は、金属製の電池ケースを備える二次電池に限らず、他の部材（例えば、樹脂製）の電池ケースを備える二次電池についても、適用することができる。

また、本実施形態では、二次電池 100 を、50ヶずつ 2 列に並べて配置できる制限治具 200 を用いて、初期充電工程、充放電工程、及びエージング工程を行った。しかしながら、制限治具に配置できる二次電池の数は、いくつであっても良く、また、制限治具に二次電池を配置する形態も、いずれの形態であっても良い。

【図面の簡単な説明】

【0122】

50

【図 1】実施形態にかかる二次電池 100 の正面図である。

【図 2】実施形態にかかる二次電池 100 の側面図である。

【図 3】実施形態にかかる二次電池 100 の断面図であり、図 2 の A - A 断面図に相当する。

【図 4】実施形態にかかる制限治具 200 を示す図であり、(a) は上面図、(b) は側面図である。

【図 5】制限治具 200 に二次電池 100 を配置し固定した状態を示す図であり、(a) は上面図、(b) は側面図である。

【図 6】実施形態にかかる充電装置 300 (二次電池 100 を配置した制限治具 200 を含む) の上面図である。

10

【図 7】実施形態にかかる充電装置 300 (二次電池 100 を配置した制限治具 200 を含む) を示す図であり、図 6 の B 矢視図に相当する。

【図 8】二次電池 100 に初期充電を施しているときの様子を示す図である。

【図 9】実施形態にかかる充放電装置 400 (二次電池 100 を配置した制限治具 200 を含む) の上面図である。

【図 10】実施形態にかかる充放電装置 400 (二次電池 100 を配置した制限治具 200 を含む) を示す図であり、図 9 の C 矢視図に相当する。

【図 11】二次電池 100 に充放電を施しているときの様子を示す図である。

【符号の説明】

【0123】

20

100 二次電池

110 電池ケース

111c 第 1 側壁部 (最大壁部)

111d 第 2 側壁部 (最大壁部)

111e 第 3 側壁部 (負極)

140b 第 1 正極端子

140c 第 2 正極用端子

200 制限治具

300 充電装置 (第 1 処理装置)

310, 410 負極用端子

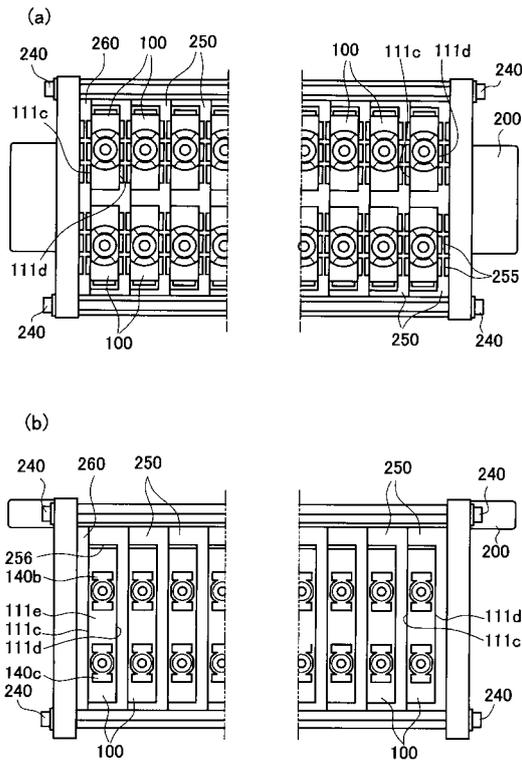
30

320, 420 正極用端子

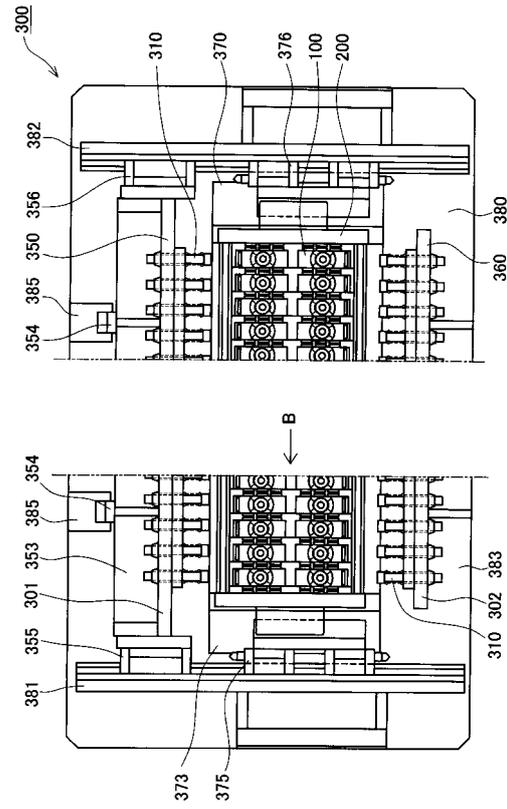
400 充放電装置 (第 2 処理装置)



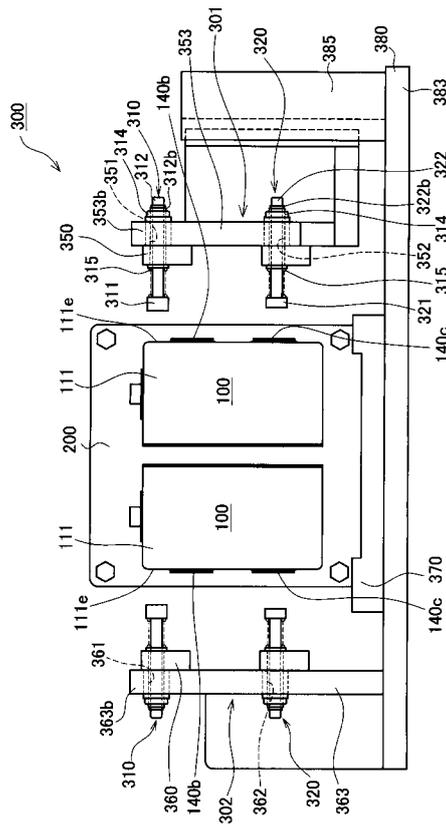
【 図 5 】



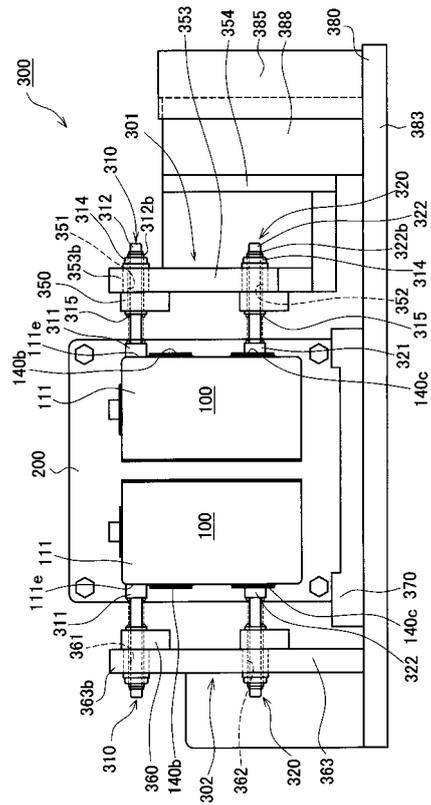
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】





---

フロントページの続き

審査官 小川 進

- (56)参考文献 特開2001-297798(JP,A)  
特開2002-313430(JP,A)  
特開平10-199565(JP,A)  
特開平05-290886(JP,A)  
特開2001-313013(JP,A)  
特開2003-151616(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 10/04  
H01M 10/058  
H01M 10/30