

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6432246号  
(P6432246)

(45) 発行日 平成30年12月5日(2018.12.5)

(24) 登録日 平成30年11月16日(2018.11.16)

| (51) Int. Cl.  |              | F I              |         |       |   |
|----------------|--------------|------------------|---------|-------|---|
| <b>F 1 6 B</b> | <b>23/00</b> | <b>(2006.01)</b> | F 1 6 B | 23/00 | F |
| <b>F 1 6 B</b> | <b>35/00</b> | <b>(2006.01)</b> | F 1 6 B | 35/00 | G |
| <b>F 1 6 B</b> | <b>41/00</b> | <b>(2006.01)</b> | F 1 6 B | 41/00 | A |
| <b>H O 1 M</b> | <b>10/04</b> | <b>(2006.01)</b> | H O 1 M | 10/04 | Z |

請求項の数 3 (全 12 頁)

|           |                              |           |                                   |
|-----------|------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2014-196955 (P2014-196955) | (73) 特許権者 | 000003218                         |
| (22) 出願日  | 平成26年9月26日 (2014.9.26)       |           | 株式会社豊田自動織機                        |
| (65) 公開番号 | 特開2016-70296 (P2016-70296A)  |           | 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地                   |
| (43) 公開日  | 平成28年5月9日 (2016.5.9)         | (74) 代理人  | 100105957                         |
| 審査請求日     | 平成29年6月6日 (2017.6.6)         |           | 弁理士 恩田 誠                          |
|           |                              | (74) 代理人  | 100068755                         |
|           |                              |           | 弁理士 恩田 博宣                         |
|           |                              | (72) 発明者  | 西原 寛恭                             |
|           |                              |           | 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会<br>社 豊田自動織機 内 |
|           |                              | (72) 発明者  | 片山 和雄                             |
|           |                              |           | 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会<br>社 豊田自動織機 内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ねじ部材及び電極組立体の製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

締結具によって螺進又は螺退させる樹脂製のねじ部材であって、  
前記締結具の回転が伝達されて回転する伝達部を有し、  
前記伝達部の表面に沿って配置された磁性体を備え、  
前記ねじ部材は、前記伝達部としての頭部と、該頭部に一体であり、雄ねじ部を有する軸部とを有するボルトであり、該ボルトの軸方向に沿った前記頭部の先端に、前記締結具の先端部が挿入される六角穴を備え、該六角穴の内側面を全周に亘って取り囲む六角環状の前記磁性体が配置されていることを特徴とするねじ部材。

【請求項2】

前記磁性体は磁石である請求項1に記載のねじ部材。

【請求項3】

異なる極性の電極が、両者の間にセパレータを間に介在させた状態で積層された電極組立体の製造装置であって、

前記電極組立体を積層方向両端の偏平面から挟む一对の金属板製の挟持部材と、

一对の挟持部材間の間隔を固定するねじ部材と、を有し、

前記一对の挟持部材は、前記電極組立体を積層方向両側から挟んだ状態において前記偏平面に交差する前記電極組立体の側面から突出した突出部を有するとともに、該突出部に雌ねじ孔を備え、

前記ねじ部材は、締結具によって螺進又は螺退させる樹脂製のボルトであり、

前記締結具の回転が伝達される頭部と、該頭部に一体であり、前記雌ねじ孔に螺合する雄ねじ部を有する軸部と、前記頭部の表面に沿って配置された磁性体と、を備える電極組立体の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、締結具によって螺進又は螺退させる樹脂製のねじ部材、及び該ねじ部材を使用した電極組立体の製造装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

EV (Electric Vehicle) やPHV (Plug in Hybrid Vehicle) などの車両には、原動機となる電動機への供給電力を蓄える蓄電装置としてリチウムイオン電池などの二次電池が搭載されている。二次電池は、例えば両面に活物質層が形成された矩形状の正極電極と負極電極がセパレータを間に挟んだ状態で積層された電極組立体を備える。

【0003】

二次電池のうち、角型の二次電池の製造時には、正極電極、セパレータ、及び負極電極を積層して電極組立体を形成した後、電極組立体は、その積層方向に荷重を加えた状態で拘束され、その拘束状態での積層方向への寸法（以下、厚みとする）が測定される。そして、電極組立体の厚みが所定の値の範囲内にあるか否かが判断される。電極組立体の厚みが所定の値の範囲内にある場合には、ケースの内寸との差について、電極組立体の端面に厚み調整部材を重ね、電極組立体の厚みを調整している。

20

【0004】

厚み調整された電極組立体の厚みを保持するため、厚み調整器が使用される場合がある。厚み調整器としては、例えば、電極組立体を積層方向の両方から挟む一对の金属製の板材と、電極組立体を挟んだ一对の板材の間隔が開かないようにするため、一对の板材のうちの一方に設けられた雌ねじ孔に螺合されるボルトと、を備えたものがある。

【0005】

このような厚み調整器において、金属製の雌ねじ孔へのボルトの螺進又は螺退の際、金属異物が生じないようにするため、樹脂製のボルトが使用されるのが好ましく、樹脂製のボルトとしては、例えば特許文献1に開示のものがある。特許文献1の樹脂ボルトは、樹脂に金属製骨材を埋め込んで補強したものである。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】実開昭59-142506号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、二次電池の製造において、厚み調整器を用いた電極組立体の厚み調整作業においては、板材の雌ねじ孔に対するボルトの螺進又は螺退は、一般的に、ナットランナーといった締結具を使用して行うことで作業効率を向上させることができる。しかし、特許文献1の樹脂ボルトでは、雌ねじ孔へ螺進させる際には、締結具に対し樹脂ボルトを手作業で取り付ける必要がある。また、締結具によって樹脂ボルトを雌ねじ孔から螺退させた後は、その樹脂ボルトを手作業で収納場所に戻す必要があり、作業効率が悪い。

40

【0008】

本発明は、このような従来の技術に存在する問題点に着目してなされたものであり、その目的は、締結具を用いた作業の作業効率を向上させることができるねじ部材及び電極組立体の製造装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

## 【 0 0 0 9 】

上記問題点を解決するためのねじ部材は、締結具によって螺進又は螺退させる樹脂製のねじ部材であって、前記締結具の回転が伝達されて回転する伝達部を有し、前記伝達部の表面に沿って配置された磁性体を備えることを要旨とする。

## 【 0 0 1 0 】

これによれば、ねじ部材を対象物に螺進させて螺合する際、磁性体の持つ磁性によって、締結具に磁石を用いた場合には、その磁石にねじ部材を磁着させることができる。このため、例えば、ねじ部材の収納場所に締結具を近付けることで、ねじ部材を自動的に締結具の磁石に磁着させ、締結具と共にねじ部材を対象物まで搬送することができる。また、締結具によってねじ部材を対象物から螺退させた後は、ねじ部材を締結具の磁石に磁着させたまま、締結具と共にねじ部材を収納場所まで搬送することができる。したがって、締結具によって、ねじ部材を螺進させる作業、又は螺退させる作業の作業効率を向上させることができる。

10

## 【 0 0 1 1 】

また、ねじ部材について、前記ねじ部材は、前記伝達部としての頭部と、該頭部に一体であり、雄ねじ部を有する軸部とを有するボルトであり、該ボルトの軸方向に沿った前記頭部の先端に、前記締結具の先端部が挿入される六角穴を備え、該六角穴の内側面に沿って前記磁性体が配置されている。

## 【 0 0 1 2 】

これによれば、六角穴の内側面を磁性体によって補強することもできる。このため、締結具の先端部を六角穴に挿入し、締結具によってボルトを螺進又は螺退させる際、六角穴の内側面によってトルクを好適に受け止め、ボルトを効率良く螺進又は螺退させることができる。

20

## 【 0 0 1 3 】

また、ねじ部材について、前記磁性体は磁石であってもよい。

これによれば、万一、締結具の先端部がねじ部材との接触等により欠落して金属異物が生じても、その金属異物をねじ部材の磁石に磁着させることができる。

## 【 0 0 1 4 】

上記問題点を解決するための電極組立体の製造装置は、異なる極性の電極が、両者の間にセパレータを間に介在させた状態で積層された電極組立体の製造装置であって、前記電極組立体を積層方向両端の偏平面から挟む一对の金属板製の挟持部材と、一对の挟持部材間の間隔を固定するねじ部材と、を有し、前記一对の挟持部材は、前記電極組立体を積層方向両側から挟んだ状態において前記偏平面に交差する前記電極組立体の側面から突出した突出部を有するとともに、該突出部に雌ねじ孔を備え、前記ねじ部材は、締結具によって螺進又は螺退させる樹脂製のボルトであり、前記締結具の回転が伝達される頭部と、該頭部に一体であり、前記雌ねじ孔に螺合する雄ねじ部を有する軸部と、前記頭部の表面に沿って配置された磁性体と、を備えることを要旨とする。

30

## 【 0 0 1 5 】

これによれば、電極組立体の積層方向への寸法を調整する際、一对の挟持部材によって、電極組立体が積層方向両側から挟まれる。そして、挟持部材の突出部に設けた雌ねじ孔にボルトの雄ねじ部を螺合し、一对の挟持部材の間隔を固定する。ボルトを雌ねじ孔に螺進して螺合する際、締結具に磁石を用いた場合には、頭部の磁性体によって、ボルトを締結具に磁着させることができる。よって、ボルトの収納場所に締結具を近付けることで、ボルトを自動的に締結具の磁石に磁着させ、締結具と共にボルトを製造装置まで搬送することができる。また、締結具によってボルトを雌ねじ孔から螺退させた後は、ボルトを締結具の磁石に磁着させたまま、締結具と共にボルトを収納場所まで搬送することができる。したがって、締結具によってボルトを螺進させる作業、又は螺退させる作業の作業効率が向上し、電極組立体の積層方向への寸法を調整する作業の作業効率を向上させることができる。さらに、万一、締結具の先端部がボルトとの接触等により欠落して金属異物が生じても、その金属異物を締結具の磁石に磁着させることができ、電極組立体に金属異物が

40

50

侵入することを抑制することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、締結具を用いた作業の作業効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】実施形態の二次電池を示す分解斜視図。

【図2】実施形態の二次電池の外観を示す斜視図。

【図3】電極組立体の構成要素を示す分解斜視図。

【図4】電極組立体の製造装置を示す分解斜視図。

【図5】ボルトを示す斜視図。

【図6】ボルトを示す断面図。

【図7】電極組立体の厚み調整作業を示す側面図。

【図8】ボルトを雌ねじ孔に螺合して電極組立体を拘束した状態を示す斜視図。

【図9】(a)は別例のボルトを示す斜視図、(b)は別例のボルトを示す断面図。

【図10】別例のボルトを示す断面図。

【図11】別例のボルトを示す断面図。

【図12】別例のナットを示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、ねじ部材及び電極組立体の製造装置を具体化した一実施形態を図1～図8にしたがって説明する。

図1及び図2に示すように、二次電池10はリチウムイオン二次電池であり、その外郭を構成する金属製のケース11を備えている。ケース11は、一面に開口部12aを備える有底直方体状のケース本体12と、ケース本体12の開口部12aを塞ぐ蓋13とを備えている。ケース本体12は、長形状の底板12bと、底板12bの対向する一对の短側縁から立設された短側壁12cと、底板12bの対向する一对の長側縁から立設された長側壁12dとを備える。ケース11には、電極組立体14及び電解質としての電解液(図示略)が収容されている。電極組立体14は、ケース本体12の内部空間が直方体形状であることに対応させて、全体として直方体形状である。

【0019】

図3に示すように、電極組立体14は、矩形シート状の電極としての正極電極21、及び矩形シート状の電極としての負極電極24と、樹脂製にて、電気伝導に係るイオン(リチウムイオン)が通過可能な多孔質膜で形成されたセパレータ27とを備えている。正極電極21は、矩形状の正極用金属箔(本実施形態ではアルミニウム箔)22と、その正極用金属箔22の両面(表面)に設けられた矩形状の正極活物質層23と、を有する。正極電極21は、その一辺22cに沿って活物質を有しない正極未塗工部22dを有する。正極電極21の一辺22cの一部には、正極集電タブ31が、正極用金属箔22の一部を突出する状態に形成して設けられている。

【0020】

負極電極24は、矩形状の負極用金属箔(本実施形態では銅箔)25と、その負極用金属箔25の両面(表面)に設けられた矩形状の負極活物質層26と、を有する。負極電極24は、その一辺25cに沿って活物質を有しない負極未塗工部25dを有する。負極電極24の一辺25cの一部には、負極集電タブ32が、負極用金属箔25の一部を突出する状態に形成して設けられている。

【0021】

図1に示すように、正極電極21と、負極電極24と、セパレータ27は、正極集電タブ31が積層方向に沿って列状に配置され、且つ正極集電タブ31と重ならない位置にて負極集電タブ32が積層方向に沿って列状に配置されるように積層される。そして、電極組立体14は、正極集電タブ31及び負極集電タブ32が突出したタブ側端面36を備え

10

20

30

40

50

、このタブ側端面 3 6 では、各正極集電タブ 3 1 及び各負極集電タブ 3 2 は、電極組立体 1 4 における積層方向の一端から他端までの範囲内で集められた（束ねられた）状態で折り曲げられている。各正極集電タブ 3 1 が重なっている箇所を溶接することによって各正極集電タブ 3 1 が電氣的に接続されるとともに、正極集電タブ 3 1 に正極導電部材 4 1 a が接続されている。正極導電部材 4 1 a には、電極組立体 1 4 から電気を取り出すための正極端子 4 1 b が接続されている。

【 0 0 2 2 】

同様に、各負極集電タブ 3 2 が重なっている箇所を溶接することによって各負極集電タブ 3 2 が電氣的に接続されるとともに、負極集電タブ 3 2 に負極導電部材 4 2 a が接続されている。負極導電部材 4 2 a には、電極組立体 1 4 から電気を取り出すための負極端子 4 2 b が接続されている。正極端子 4 1 b 及び負極端子 4 2 b は蓋 1 3 を貫通してケース 1 1 外に突出するとともに、正極端子 4 1 b 及び負極端子 4 2 b は絶縁リング 1 3 b によって蓋 1 3 から絶縁されている。

10

【 0 0 2 3 】

電極組立体 1 4 の積層方向への寸法を、電極組立体 1 4 の厚みとすると、電極組立体 1 4 は、その厚みがケース 1 1 の内寸より僅かに小さくなるように厚み調整される。また、電極組立体 1 4 は、積層方向両端に偏平面 4 4 を備える。さらに、電極組立体 1 4 は、偏平面 4 4 に交差する四つの面のうち、タブ側端面 3 6 に繋がる二つの面に側面 3 7 を備え、残りの一つの面に底面 3 8 を備える。電極組立体 1 4 は、底面 3 8 がケース本体 1 2 の底板 1 2 b に支持され、偏平面 4 4 がケース本体 1 2 の長側壁 1 2 d に対向するとともに、側面 3 7 が短側壁 1 2 c に対向する。二次電池 1 0 において、電極組立体 1 4 の一方の偏平面 4 4 と、該偏平面 4 4 に対向するケース本体 1 2 の一方の長側壁 1 2 d との間には、厚み調整部材 4 5 が介装されている。厚み調整部材 4 5 は、所定の厚みの樹脂製のフィルムであり、電極組立体 1 4 の厚みに対応し、1 枚～複数枚が重ねられ、本実施形態では 1 枚の厚み調整部材 4 5 が使用されている。なお、積層された正極電極 2 1、負極電極 2 4、セパレータ 2 7、及び厚み調整部材 4 5 は、図 1 に示す固定用テープ 4 6 を電極組立体 1 4 の複数箇所に貼り付けることで一体に固定されている。

20

【 0 0 2 4 】

次に、電極組立体の製造装置 5 0 について説明する。

電極組立体の製造装置 5 0 は、電極組立体 1 4 の厚みを調整するために用いられる。

30

図 7 に示すように、電極組立体の製造装置 5 0 は、金属板製の一对の挟持部材 5 1、5 2 と、電極組立体 1 4 に積層方向への荷重を付与する荷重付与装置 6 6 とを備える。図 4 に示すように、一对の挟持部材 5 1、5 2 は、最も面積の大きい二つの面のうちの一方の面に、電極組立体 1 4 の偏平面 4 4 に接触する接触面 5 1 a、5 2 a を有する。

【 0 0 2 5 】

図 8 に示すように、挟持部材 5 1、5 2 において、接触面 5 1 a、5 2 a の長手方向に沿った寸法 N 1 は、電極組立体 1 4 において、偏平面 4 4 に沿って一对の側面 3 7 を結んだ最短距離 L 1 より長い。このため、一对の挟持部材 5 1、5 2 で電極組立体 1 4 を積層方向両側から挟んだとき、挟持部材 5 1、5 2 は、電極組立体 1 4 の両方の側面 3 7 から突出する突出部 5 1 c、5 2 c を備える。

40

【 0 0 2 6 】

図 4 に示すように、各突出部 5 1 c、5 2 c は、挟持部材 5 1、5 2 において、接触面 5 1 a、5 2 a の長手方向両端側に存在する。一方の挟持部材 5 1 は、各突出部 5 1 c に一对の雌ねじ孔 5 1 b を備え、他方の挟持部材 5 2 は、各突出部 5 2 c に一对の挿通孔 5 2 b を備える。

【 0 0 2 7 】

また、図 8 に示すように、挟持部材 5 1、5 2 の短手方向への寸法 N 2 は、電極組立体 1 4 において、偏平面 4 4 に沿ってタブ側端面 3 6 と底面 3 8 を結んだ最短距離 L 2 と同じ、又は最短距離 L 2 より長い。

【 0 0 2 8 】

50

挟持部材 5 1 , 5 2 には、各辺より中央に向かう切欠き 5 3 が設けられている。この切欠き 5 3 は、挟持部材 5 1 , 5 2 の対向する位置に設けられ、固定用テープ 4 6 の幅よりも僅かに広い幅に設定されている。

#### 【 0 0 2 9 】

電極組立体の製造装置 5 0 は、ねじ部材としてボルト 5 7 を備え、ボルト 5 7 は、一对の挟持部材 5 1 , 5 2 の間に電極組立体 1 4 が挟まれた状態で、雌ねじ孔 5 1 b に螺合される。そして、ボルト 5 7 の雌ねじ孔 5 1 b への螺合により、一对の挟持部材 5 1 , 5 2 で電極組立体 1 4 を挟んだ状態を保持できるとともに、一对の挟持部材 5 1 , 5 2 間の間隔を固定できるようになっている。

#### 【 0 0 3 0 】

図 5 に示すように、ボルト 5 7 は、円柱状の頭部 5 8 と、頭部 5 8 に一体の軸部 5 9 と、頭部 5 8 に埋設された磁性体としての磁石 6 0 とを有する。頭部 5 8 及び軸部 5 9 は樹脂製である。ボルト 5 7 の中心軸に沿う方向を軸方向とすると、頭部 5 8 は、軸方向に沿った先端面から凹む六角穴 5 8 a を有する。六角穴 5 8 a は、ボルト 5 7 の軸方向に沿った平面視が六角形状である。六角穴 5 8 a は、六つの内側面のうち、隣り合う内側面同士が交わって形成された角部に係合部 5 8 b を有し、六角穴 5 8 a は六つの係合部 5 8 b を等間隔おきに有する。

#### 【 0 0 3 1 】

図 4 に示すように、六角穴 5 8 a には、一般的なナットランナーである締結具 7 0 の回転部 7 1 が挿入可能である。回転部 7 1 は、軸方向全体に亘って断面が六角形の棒状であり、隣り合う側面同士が交わって形成された角部に係合突部 7 1 a を有し、回転部 7 1 は六つの係合突部 7 1 a を等間隔おきに有する。また、回転部 7 1 の先端部は、磁石となっている。そして、頭部 5 8 には、締結具 7 0 が備えるモータ M の回転が回転部 7 1 を介して伝達され、ボルト 5 7 が回転する。したがって、本実施形態では、頭部 5 8 が伝達部を構成している。

#### 【 0 0 3 2 】

図 5 及び図 6 に示すように、頭部 5 8 に埋設された磁石 6 0 は、六角穴 5 8 a の内側面を全周に亘って取り囲む六角環状である。磁石 6 0 は、六角穴 5 8 a の六つの側面それぞれに対し一定距離を隔てて平行な状態に配置されている。なお、一定距離とは、六角穴 5 8 a に回転部 7 1 が挿入されたとき、磁石 6 0 の磁力によって、回転部 7 1 にボルト 5 7 が磁着できる距離に設定されている。よって、六角穴 5 8 a の内側面と磁石 6 0 とは可能な限り近い方が好ましい。ただし、磁石 6 0 が六角穴 5 8 a の内側面に露出していると、磁石 6 0 と回転部 7 1 とが直接接触し、金属異物発生の原因となるため、磁石 6 0 は、六角穴 5 8 a の内側面から後退した位置にあり、頭部 5 8 を形成した樹脂によって覆われている。したがって、磁石 6 0 は、頭部 5 8 の表面のうち、六角穴 5 8 a の内側面となる位置に面して配置されている。

#### 【 0 0 3 3 】

磁石 6 0 は、インサート成形によって頭部 5 8 に一体化されている。インサート成形完了時点では、磁石 6 0 において、頭部 5 8 の先端面に臨む端面 6 0 a は、頭部 5 8 から露出した状態にある。よって、頭部 5 8 は、磁石 6 0 の端面 6 0 a を覆う樹脂製の皮膜 6 2 を備える。この皮膜 6 2 は、頭部 5 8 及び軸部 5 9 と同じ樹脂材料であってもよいし、頭部 5 8 及び軸部 5 9 とは別の樹脂材料であってもよい。そして、皮膜 6 2 は、頭部 5 8 の先端面全体を一定の厚みで覆っており、磁石 6 0 は、その端面 6 0 a が頭部 5 8 の表面である皮膜 6 2 に沿って配置されている。

#### 【 0 0 3 4 】

軸部 5 9 は、周面に雄ねじ部 5 9 a を有し、この雄ねじ部 5 9 a は、一方の挟持部材 5 1 の雌ねじ孔 5 1 b に螺合可能である。

図 7 に示すように、電極組立体の製造装置 5 0 が備える荷重付与装置 6 6 は、一对の挟持部材 5 1 , 5 2 の間に電極組立体 1 4 を挟んだ状態で、電極組立体 1 4 に載せられた他方の挟持部材 5 2 から電極組立体 1 4 に荷重を付与する。荷重付与装置 6 6 は、押圧部材

10

20

30

40

50

66aを備え、押圧部材66aは他方の挟持部材52に対し進退可能である。荷重付与装置66によって電極組立体14に付与される荷重は、押圧部材66aによって管理される。また、荷重付与装置66によって電極組立体14に荷重が付与されると、ボルト57の雄ねじ部59aと、挟持部材51の雌ねじ孔51bとの螺合により、荷重付与によって定まった一对の挟持部材51, 52間の間隔を固定し、維持することができるようになっている。

#### 【0035】

次に、電極組立体14の製造方法を作用とともに記載する。

まず、電極組立体14の積層工程を行う。一方の挟持部材51をセットし、その挟持部材51上に、図示しない積層装置によって、正極電極21、セパレータ27、及び負極電極24を積層していく。その結果、一方の挟持部材51上に電極組立体14が形成される。このとき、電極組立体14の平面視において、挟持部材51の突出部51cは、電極組立体14の両方の側面37から突出している。

10

#### 【0036】

次に、図7に示すように、挟持部材51上に電極組立体14が形成された状態で、電極組立体14の偏平面44に他方の挟持部材52を載せる。このとき、挟持部材52の突出部52cは、電極組立体14の両方の側面37から突出するように載せる。

#### 【0037】

次に、製造装置50とは別の位置にあるボルト57の収納場所へ締結具70を移動させ、その締結具70の回転部71をボルト57の頭部58に挿入し、回転部71の磁石と、頭部58の磁石60とを磁着させ、ボルト57を回転部71に磁着させる。そして、締結具70を、収納場所から製造装置50に向けて移動させ、締結具70と共にボルト57を製造装置50に搬送する。そして、他方の挟持部材52の挿通孔52bにボルト57の軸部59を挿通した後、そのボルト57を締結具70によって回転させ、軸部59を一方の挟持部材51の雌ねじ孔51bに螺合する。すると、一对の挟持部材51, 52により電極組立体14を積層方向両側から挟むことができる。なお、ボルト57は、雌ねじ孔51bに強く螺合させず、増締め可能な状態に螺合する。

20

#### 【0038】

次に、挟み込んだ電極組立体14に積層方向へ荷重を付与する工程を行う。

図8に示すように、荷重付与装置66が他方の挟持部材52に向けて前進し、荷重付与装置66は、他方の挟持部材52を介して電極組立体14に積層方向へ所定の荷重を加える。すると、他方の挟持部材52が、ボルト57の軸方向に沿って一方の挟持部材51に向けて移動し、電極組立体14に押し付けられる。すると、電極組立体14の厚みが減っていく。次に、積層方向に拘束された電極組立体14の厚みを測定する。そして、測定された電極組立体14の厚みに基づき、用いる厚み調整部材45の枚数を決定する。その後、電極組立体14に荷重を加えるのを一旦、解除し、他方の挟持部材52を取り外した後、決定された枚数の厚み調整部材45を電極組立体14の偏平面44に重ねる。

30

#### 【0039】

その後、再度、他方の挟持部材52を電極組立体14の偏平面44に載せ、ボルト57を挿通孔52bに挿通するとともに、雌ねじ孔51bに螺合し、さらに、電極組立体14に荷重を加える。荷重付与装置66によって荷重を付与したままボルト57を増締めする。すると、電極組立体14は、一对の挟持部材51, 52によって挟持されるとともに、一对の挟持部材51, 52間の間隔、すなわち、電極組立体14の厚みがボルト57と雌ねじ孔51bにより固定され、維持される。その結果、電極組立体14は、圧縮された状態での厚みが維持され、正極電極21、負極電極24、セパレータ27、及び厚み調整部材45は、圧縮された状態で維持される。この状態で、挟持部材51, 52に形成された切欠き53を利用して、固定用テープ46を電極組立体14の積層方向の両側にわたり、複数箇所貼り付ける。

40

#### 【0040】

その後、一对の挟持部材51, 52間の間隔を維持した状態で、荷重の付与を解除する

50

工程を行う。荷重の付与を解除した後、電極組立体14は、一定時間、挟持部材51, 52に挟持された状態で安置される。その後、最後に、ボルト57と雌ねじ孔51bによる挟持を解除する工程を行う。すなわち、締結具70の回転部71を、ボルト57の頭部58に挿入し、回転部71の磁石と、頭部58の磁石60とを磁着させ、ボルト57を回転部71に磁着させる。そして、そのボルト57を締結具70によって回転させ、軸部59を雌ねじ孔51bから螺退させる。次に、締結具70を上昇させ、締結具70と共にボルト57を挟持部材52の挿通孔52bから抜き取る。すると、一对の挟持部材51, 52からボルト57を取り出すことができる。その後、締結具70と共にボルト57を収納場所まで搬送する。

#### 【0041】

上記実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) ボルト57の頭部58に磁石60を埋設した。このため、締結具70の回転部71が六角穴58aに挿入されると、回転部71の磁石と、頭部58の磁石60とによって、頭部58を回転部71に磁着させることができる。よって、締結具70をボルト57に近付けるだけで、ボルト57を締結具70の回転部71に磁着させることができる。さらに、締結具70を製造装置50に向けて移動させると同時に、ボルト57を製造装置50に向けて搬送できる。また、ボルト57を雌ねじ孔51bから螺退した後、締結具70を上昇させると同時に、ボルト57も上昇させ、製造装置50から取り出すことができる。加えて、締結具70とともに、ボルト57を収納場所まで搬送することができる。したがって、ボルト57の搬送や、取り付け、取り出し等を手作業で行う必要がなく、電極組立体14の厚み調整作業の作業効率を向上させることができる。

#### 【0042】

(2) 磁石60の内周面を六角穴58aの内側面の表面に沿うように配置し、可能な限り、磁石60を六角穴58aの内側面に近付けた。このため、六角穴58aに挿入された回転部71に対し、磁石60の磁力によって頭部58を強く磁着させることができ、回転部71からボルト57が落下しにくくなる。

#### 【0043】

(3) 磁石60において、インサート成形の完了時点で露出した端面60aは、皮膜62によって覆われている。このため、回転部71を六角穴58aに挿入するとき、金属製の回転部71が磁石60に直接接触することが無く、磁石60と回転部71が接触することによる金属異物の発生が抑制できる。したがって、製造装置50による電極組立体14の厚み調整の際に、金属異物が電極組立体14に侵入することを抑制することができる。

#### 【0044】

(4) ボルト57は、頭部58に磁石60を備える。このため、回転部71を六角穴58aに挿入するとき、金属製の回転部71が欠損し、万一、金属異物が発生しても、その金属異物を磁石60に磁着させることができる。したがって、製造装置50による電極組立体14の厚み調整の際に、金属異物が電極組立体14に侵入することを抑制することができる。

#### 【0045】

(5) 磁石60は六角環状であり、六角穴58aの内側面に沿う状態に配置されている。このため、磁石60によって、六角穴58aの内側面を補強することができる。よって、回転部71の回転によって六角穴58aが変形しにくく、回転部71の回転を六角穴58aの内側面で受け止め、ボルト57を効率良く回転させることができる。

#### 【0046】

なお、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

図9(a)に示すように、ボルト57の頭部58は平面視六角形状でもよい。この場合、六角穴58aが無く、頭部58の先端面全体に磁石67が接着されている。頭部58の先端面に磁石67を接着した後、図9(b)に示すように、磁石67の表面は樹脂製の被膜68によって覆われる。よって、磁石67は、伝達部である頭部58の表面に沿って配置される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 7 】

また、図 1 0 に示すように、磁石 6 7 は、頭部 5 8 の先端面に凹設された凹部 5 8 c に嵌合されていてもよく、この場合も、磁石 6 7 は樹脂製の被膜 6 8 によって覆われる。

このように構成した場合、頭部 5 8 の先端面全体に磁石 6 0 が設けられ、回転部 7 1 に対向する磁石 6 0 の面積をより広くすることができる。よって、回転部 7 1 に対する磁着力を大きくして、回転部 7 1 に磁着させやすくなる。

## 【 0 0 4 8 】

図 1 1 に示すように、実施形態のボルト 5 7 において、磁石 6 0 を六角板状とするとともに、六角穴 5 8 a の内底面に面するように磁石 6 0 を埋設してもよい。この場合、六角穴 5 8 a に磁石 6 0 を埋設した後、磁石 6 0 の六角穴 5 8 a への露出面を覆うように、樹脂製の皮膜 6 2 を六角穴 5 8 a 内に設ける。

10

## 【 0 0 4 9 】

図 1 2 に示すように、ねじ部材をナット 8 0 に具体化してもよい。ナット 8 0 は樹脂製であり、ナット 8 0 は、その雌ねじ部 8 0 a を囲む磁石 8 1 を有する。磁石 8 1 は、六角環状であり、ナット 8 0 の外側面（表面）に沿う状態で埋設されている。ナット 8 0 において、ナットそのものが、締結具の回転が伝達されて回転する伝達部となる。この場合、締結具は、ナット 8 0 の外側面を取り囲む六角穴を有するものであり、その六角穴に磁石が面している。よって、締結具の六角穴にナット 8 0 を磁着させることで、締結具とともにナット 8 0 の搬送、螺進、螺退が可能になる。

## 【 0 0 5 0 】

ボルト 5 7 は、電極組立体 1 4 の厚み調整のための製造装置 5 0 に採用されるものではなくてもよい。すなわち、締結具 7 0 によって螺合されるボルトであれば、どのような目的で採用されてもよい。

20

## 【 0 0 5 1 】

実施形態において、磁石 6 0 は、六角環状でなくてもよく、六角穴 5 8 a を全周に亘って囲むことができれば、円環状や多角環状であってもよい。

実施形態において、磁石 6 0 は、環状でなくてもよく、六角穴 5 8 a の六つの側面に対応して設けられた複数枚の磁石であってもよい。

## 【 0 0 5 2 】

実施形態において、回転部 7 1 の磁石に磁着できるのであれば、頭部 5 8 に埋設されるのは磁石 6 0 ではなく磁性体（強磁性体）であってもよい。

30

実施形態において、固定用テープ 4 6 の貼り付けは、電極組立体 1 4 に荷重を付与した状態で行ったが、荷重の付与を解除した後、電極組立体 1 4 が挟持部材 5 1 , 5 2 に挟持された状態で行ってもよい。

## 【 0 0 5 3 】

頭部 5 8 において、回転部 7 1 が挿入される穴は六角穴 5 8 a 以外の八角穴でもよく、多角形状の穴であれば、適宜変更してもよい。

次に、上記実施形態及び別例から把握できる技術的思想について以下に追記する。

## 【 0 0 5 4 】

(イ) 前記電極組立体は蓄電装置が備える電極組立体であり、前記蓄電装置は二次電池である。

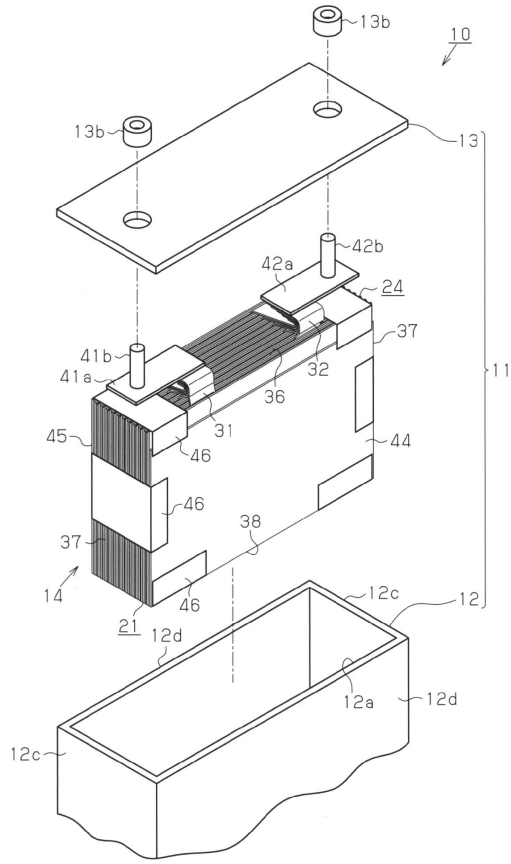
40

## 【 符号の説明 】

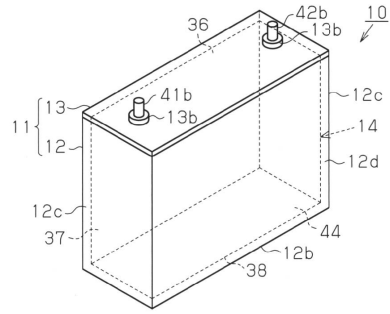
## 【 0 0 5 5 】

1 4 ... 電極組立体、 2 1 ... 電極としての正極電極、 2 4 ... 電極としての負極電極、 2 7 ... セパレータ、 3 7 ... 側面、 4 4 ... 偏平面、 5 0 ... 製造装置、 5 1 , 5 2 ... 挟持部材、 5 1 b ... 雌ねじ孔、 5 1 c , 5 2 c ... 突出部、 5 7 ... ねじ部材としてのボルト、 5 8 ... 伝達部としての頭部、 5 8 a ... 六角穴、 5 9 ... 軸部、 5 9 a ... 雄ねじ部、 6 0 , 6 7 , 8 1 ... 磁性体としての磁石、 7 0 ... 締結具、 8 0 ... ねじ部材及び伝達部としてのナット。

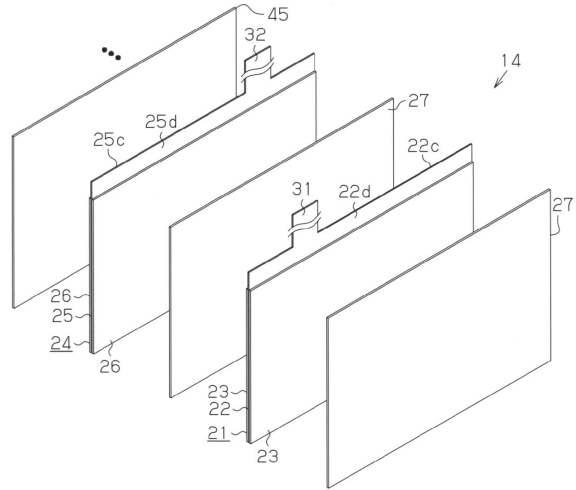
【図1】



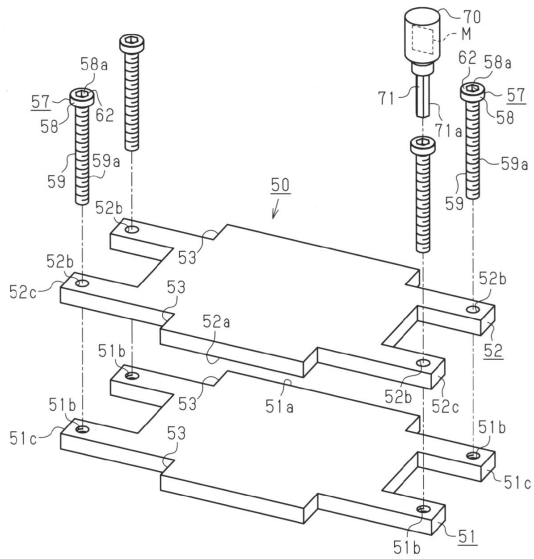
【図2】



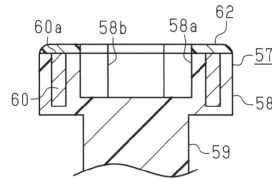
【図3】



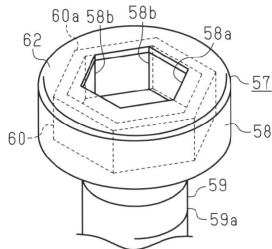
【図4】



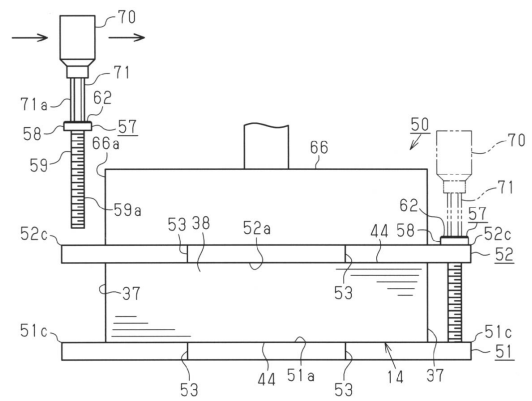
【図6】



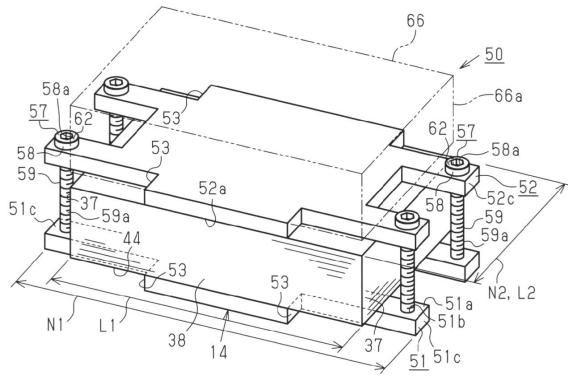
【図5】



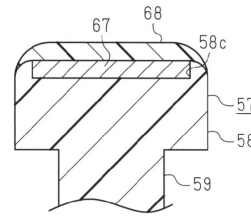
【図7】



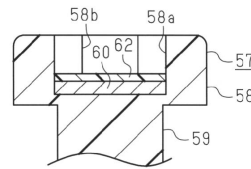
【図 8】



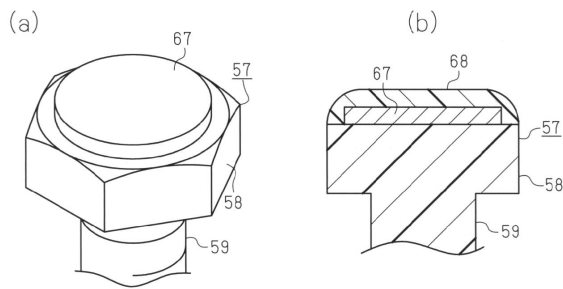
【図 10】



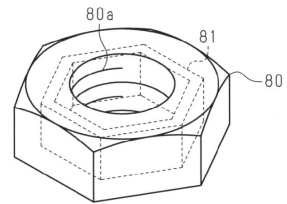
【図 11】



【図 9】



【図 12】



## フロントページの続き

- (72)発明者 河端 栄克  
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 濱口 陽平  
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 鵜飼 博人

- (56)参考文献 実開昭52-092170(JP,U)  
実公昭37-029309(JP,Y1)  
特開2013-142461(JP,A)  
特開昭48-078361(JP,A)  
特開平02-253925(JP,A)  
特表2009-521779(JP,A)  
特開2007-315609(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16B 23/00 - 43/02  
H01M 10/04  
H01F 7/00 - 7/02