

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7688666号  
(P7688666)

(45)発行日 令和7年6月4日(2025.6.4)

(24)登録日 令和7年5月27日(2025.5.27)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 1 M	50/564 (2021.01)	H 0 1 M	50/564
H 0 1 M	50/557 (2021.01)	H 0 1 M	50/557
H 0 1 M	50/562 (2021.01)	H 0 1 M	50/562
H 0 1 M	50/55 (2021.01)	H 0 1 M	50/55 1 0 1
H 0 1 M	50/176 (2021.01)	H 0 1 M	50/176
請求項の数 2 (全17頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2023-25433(P2023-25433)	(73)特許権者	520184767
(22)出願日	令和5年2月21日(2023.2.21)		プライムプラネットエナジー & ソリュー
(65)公開番号	特開2024-118874(P2024-118874		シヨonz株式会社
	A)		東京都中央区日本橋室町二丁目 1 番 1 号
(43)公開日	令和6年9月2日(2024.9.2)	(73)特許権者	000003207
審査請求日	令和6年2月21日(2024.2.21)		トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
		(73)特許権者	399107063
			トヨタバッテリー株式会社
			静岡県湖西市岡崎 2 0 番地
		(74)代理人	110000291
			弁理士法人コスモス国際特許商標事務所
		(72)発明者	内田 陽三
			東京都中央区日本橋室町二丁目 1 番 1 号
			プライムプラネットエナジー & ソリュー
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 金属樹脂複合体及び金属樹脂複合体の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属部材と樹脂部材とが接合した金属樹脂複合体であって、  
前記金属部材の表面に、径の平均値が 1 μ m 未満のナノオーダーで形成された突起部が  
並んでおり、隣り合う前記突起部の先端部同士の間隙に、前記樹脂部材をなす樹脂が含侵  
し、前記突起部の少なくとも先端部に前記樹脂が接合してなり、  
前記突起部は、二次元的な拡がりをもって略格子状に繋がる複数の凹部上に形成された  
突起部であり、前記突起部が平面的に隣接するもの同士で相互に、少なくとも突起部の径  
の平均値以下の距離をおいて並んでおり、  
隣り合う前記突起部の基端部同士の間隙にまで前記樹脂が含侵し、前記突起部の基端部  
に前記樹脂が接合してなる

金属樹脂複合体。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の金属樹脂複合体の製造方法であって、  
前記金属部材にレーザを照射して、前記金属部材の表面に前記突起部を形成する突起部  
形成工程と、  
前記突起部形成工程の後、インサート成形により、前記金属部材の表面の前記突起部が  
形成された範囲に前記樹脂部材を形成するインサート成形工程と、を備える金属樹脂複合  
体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本明細書に開示される技術分野は、金属樹脂複合体及び金属樹脂複合体の製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

金属部材と樹脂部材とが接合した金属樹脂複合体が知られている。金属部材と樹脂部材との接合強度を高めるために、金属部材の表面を例えば、レーザで粗化しておき、インサート成形により、金属部材の表面上に樹脂部材を形成することが行われている。これに関連する従来技術として、例えば特許文献1が挙げられる。

10

## 【0003】

特許文献1には、金属部材の表面にマイクロオーダーの深さを有する凹部を形成すると共に、サブミクロンオーダーまたはナノオーダーの高さまたは深さを有する凹凸部を形成することが記載されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【文献】特開2018-066677号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

20

## 【0005】

しかしながら、従来の金属樹脂複合体については、金属部材と樹脂部材との接合強度が十分ではなく、更に接合強度を高めることが望まれていた。

## 【0006】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その課題は、接合強度に優れた金属樹脂複合体および金属樹脂複合体の製造方法を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上述した課題の解決を目的としてなされた金属樹脂複合体は、  
金属部材と樹脂部材とが接合した金属樹脂複合体であって、  
前記金属部材の表面に、径の平均値が1 μm未満のナノオーダーで形成された突起部が密に並んでおり、隣り合う前記突起部の先端部同士の隙間に、前記樹脂部材をなす樹脂が含浸し、前記突起部の少なくとも先端部に前記樹脂が接合してなる。

30

## 【0008】

本発明の金属樹脂複合体によれば、金属部材の表面に、径の平均値が1 μm未満のナノオーダーで形成された突起部が密に並んでおり、隣り合う突起部の先端部同士の隙間に、樹脂部材をなす樹脂が含浸し、突起部の少なくとも先端部に樹脂が接合しているので、接合強度を高めることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0009】

40

【図1】実施の形態に係る電池の斜視図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】正極端子部材の斜視図である。

【図4】図1の電池から抽出されたユニット部材の斜視図である。

【図5】(A)は図4のB-B断面図であり、(B)は図4のC-C断面図である。

【図6】(A)は蓋部材の上面と正極用樹脂部材との接合領域、および、蓋部材の上面において粗化処理が施されている領域を説明する説明図であり、(B)は蓋部材の下面と正極用樹脂部材との接合領域、および、蓋部材の下面において粗化処理が施されている領域を説明する説明図である。

【図7】(A)は正極端子部材の一部の側面と正極用樹脂部材との接合領域、および、正

50

極端子部材の一部の側面において粗化处理が施されている領域を説明する説明図であり、(B)は正極端子部材の長直線部分の下面と正極用樹脂部材との接合領域、および、正極端子部材の長直線部分の下面において粗化处理が施されている領域を説明する説明図である。

【図8】突起部の基端部まで正極用樹脂部材が形成されている様子を表す画像である。

【図9】実施の形態に係る電池の製造方法のフローチャートである。

【図10】(A)は蓋下面粗化領域に対する粗化处理を模式的に表した図であり、(B)は端子側面粗化領域に対する粗化处理を模式的に表した図である。

【図11】インサート成形処理を模式的に表した図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0010】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しつつ説明する。本発明の金属樹脂複合体を構成する電池1は、蓄電デバイスの一例、具体的には、ハイブリッドカー、プラグインハイブリッドカーおよび電気自動車等の車両に搭載される角型で密閉型のリチウムイオン二次電池である。なお、以下において、図面中の方向に係る符号X、Y、Zは、方向を特定するものとして、左右方向、前後方向、上下方向を表している。また、各方向に係る矢印の先に記載の符号U、D、L、R、F、Bは、位置を特定するものとして、上側、下側、左側、右側、前側、後側を表している。ただし、これらの方向、位置は説明のために便宜上、特定されているものである。したがって、電池1が設置される向きは何ら限定されない。

20

【0011】

[電池の構成]

図1は、電池1の斜視図である。図2は、図1におけるA-A断面図である。図1および図2に示すように、電池1は、内部を密閉するケース10、ケース10内に収容されている電極体40、電解液3および絶縁ホルダ5ならびに電極体40に接続されている正極端子部材50および負極端子部材60を有する。

【0012】

ケース10は、全体的に扁平かつ有底の直方体形状を呈している。本実施の形態において、ケース10は、アルミニウムからなる。ただし、ケース10の材料は、アルミニウムに限られないが金属製であることが好ましい。例えば、ケース10の材料は、アルミニウム合金、鉄および鉄合金等の他の金属であってもよい。また、ケース10は、本体部材20と蓋部材30とから構成されている。

30

【0013】

本体部材20は、有底角筒状をなしている。また、本体部材20は、開口部21を有する。言い換えると、本体部材20は、矩形板状の底部12と、底部12の前側Fの縁部および後側Bの縁部から垂直に立設された一对の前側部13および後側部14と、底部12の左側Lの端部および右側Rの端部から垂直に立設された一对の左側部15および右側部16と、を有する。開口部21の形状は、左右方向Xを長辺方向、前後方向Yを短辺方向とする矩形形状である。底部12の形状は、左右方向Xを長辺方向、前後方向Yを短辺方向とする矩形板状である。前側部13および後側部14の形状は、左右方向Xを長辺方向、上下方向Zを短辺方向とする矩形板状である。左側部15および右側部16の形状は、上下方向Zを長辺方向、前後方向Yを短辺方向とする矩形板状である。

40

【0014】

なお、前側部13および後側部14の高さ(上下方向Zの長さ)と左側部15および右側部16の高さ(上下方向Zの長さ)とは同一である。また、前側部13等の高さ(上下方向Zの長さ)ならびに前側部13および後側部14の左右方向Xの長さは左側部15および右側部16の前後方向Yの長さに比べてかなり長い。そこで、以下において、ケース10、本体部材20および蓋部材30について、左右方向Xを「長さ方向」、前後方向Yを「幅方向」、上下方向Zを「高さ方向」とそれぞれ称することもある。

【0015】

50

蓋部材 30 は、本体部材 20 の開口部 21 を閉塞している。詳細には、蓋部材 30 の周縁部 31 が、前側部 13、後側部 14、左側部 15 および右側部 16 の上側 U の先端部と全周にわたってレーザ溶接されている。なお、本体部材 20 の先端部と蓋部材 30 の周縁部 31 との境界部分には、レーザによって本体部材 20 および蓋部材 30 が溶融して固化した溶融固化部 18 が全周にわたって形成されている。

【0016】

蓋部材 30 の左右方向 X の中央のやや左側 L には、安全弁 19 が設けられている。安全弁 19 は、ケース 10 の内圧が開弁圧を超えたときに破断して開弁する。蓋部材 30 の左右方向 X の中央のやや右側 R には、上下方向 Z に蓋部材 30 を貫通する注液孔 30k が形成されている。アルミニウムからなる封止部材 39 が上側 U から注液孔 30k に嵌入されることによって、注液孔 30k が気密に封止されている。

10

【0017】

蓋部材 30 の左右方向 X の一方側（図 1、図 2 において左側 L）の端部近傍には、蓋部材 30 を上下方向 Z に貫通する正極用挿入孔 33h が形成されている。また、蓋部材 30 の左右方向 X の他方側（図 1、図 2 において右側 R）の端部近傍には、蓋部材 30 を上下方向 Z に貫通する負極用挿入孔 34h が形成されている。正極用挿入孔 33h および負極用挿入孔 34h は、左右方向 X を長辺方向、前後方向 Y を短辺方向とする矩形状に形成されている。正極用挿入孔 33h には、全体的に縦長形状の（一方向に延設された）正極端子部材 50 が上側 U からその長さ方向に沿って挿入されている。負極用挿入孔 34h には、全体的に縦長形状の（一方向に延設された）負極端子部材 60 が上側 U からその長さ方向に沿って挿入されている。

20

【0018】

正極端子部材 50 は、正極用樹脂部材 70 を介して蓋部材 30 と絶縁された状態で蓋部材 30 に固定されている。したがって、正極端子部材 50 は、正極用樹脂部材 70 を介して蓋部材 30 に支持されていることになる。なお、本実施の形態において、正極端子部材 50 は、アルミニウムからなる。ただし、正極端子部材 50 の材料は、後述する電極体 40 の正極集電部 41r と電氣的に接続可能な範囲で適宜に設定可能である。

【0019】

負極端子部材 60 は、負極用樹脂部材 80 を介して蓋部材 30 と絶縁された状態で蓋部材 30 に固定されている。したがって、負極端子部材 60 は、負極用樹脂部材 80 を介して蓋部材 30 に支持されていることになる。なお、本実施の形態において、負極端子部材 60 は、銅からなる。ただし、負極端子部材 60 の材料は、後述する電極体 40 の負極集電部 42r と電氣的に接続可能な範囲で適宜に設定可能である。

30

【0020】

電極体 40 は、所謂「捲回型」の電極体である。電極体 40 において、帯状の正極板 41 と帯状の負極板 42 とが、帯状のセパレータ 43 を間に挟んで所定の捲回方向に捲回されている。その結果、電極体 40 は、全体的に、前側 F および後側 B において、上下方向 Z および左右方向 X に広がる横長矩形状の側面を有する扁平形状に形成されている。

【0021】

正極板 41 は、正極の集電箔（図示なし）と当該集電箔に担持された正極の活物質層（図示なし）とを有する。正極の集電箔はアルミニウムからなる。ただし、正極の集電箔の材料は、リチウムイオン二次電池の正極としての機能を実現可能な範囲で適宜に設定可能である。一方、負極板 42 は、負極の集電箔（図示なし）と当該集電箔に担持された負極の活物質層（図示なし）とを有する。負極の集電箔は銅からなる。ただし、負極の集電箔の材料は、リチウムイオン二次電池の負極としての機能を実現可能な範囲で適宜に設定可能である。

40

【0022】

また、電極体 40 には正極集電部 41r が形成されている。正極集電部 41r は、正極の集電箔が露出された部分である。正極集電部 41r には、正極端子部材 50 の正極端子下側部 52 が接着されている。同様に、電極体 40 には負極集電部 42r が形成されてい

50

る。負極集電部 4 2 r は、負極の集電箔が露出された部分である。負極集電部 4 2 r には、負極端子部材 6 0 の負極端子下側部 6 2 が接着されている。したがって、電極体 4 0 は、正極端子部材 5 0 および負極端子部材 6 0 を介して蓋部材 3 0 に支持されていることになる。

#### 【 0 0 2 3 】

なお、詳細な図示は省略するが、正極集電部 4 1 r は、電極体 4 0 の軸線方向において負極板 4 2 およびセパレータ 4 3 よりも突出して正極の集電箔のみが捲回されている部分である。同様に、負極集電部 4 2 r は、電極体 4 0 の軸線方向において正極板 4 1 およびセパレータ 4 3 よりも突出して負極の集電箔のみが捲回されている部分である。本実施の形態においては、正極集電部 4 1 r は電極体 4 0 の左側 L の端部に形成されている。また、負極集電部 4 2 r は、電極体 4 0 の右側 R の端部に形成されている。

10

#### 【 0 0 2 4 】

また、電極体 4 0 と、本体部材 2 0 の底部 1 2、前側部 1 3、後側部 1 4、左側部 1 5 および右側部 1 6 ならびに蓋部材 3 0 とは、それぞれ一定距離離れている。そして、電極体 4 0 と本体部材 2 0 との間には、絶縁性を確実に維持するための絶縁ホルダ 5 が配置されている。絶縁ホルダ 5 の形状および材料は、電極体 4 0 と本体部材 2 0 との間に配置可能であり、かつ、電極体 4 0 と本体部材 2 0 とを絶縁させることが可能であれば、適宜に設定可能である。本実施の形態では、絶縁ホルダ 5 は、合成樹脂であるポリプロピレン ( P P ) の帯状フィルムで構成されている。また、絶縁ホルダ 5 は、袋状に形成されている。そして、袋状の絶縁ホルダ 5 は、上側 U が開放した状態で電極体 4 0 を包み込んでいる。すなわち、絶縁ホルダ 5 は、本体部材 2 0 の底部 1 2、前側部 1 3、後側部 1 4、左側部 1 5 および右側部 1 6 の内面と、電極体 4 0 の本体部材 2 0 に対向する外面とを絶縁している。

20

#### 【 0 0 2 5 】

正極用樹脂部材 7 0 は、熱可塑性樹脂、具体的にはポリフェニレンサルファイド ( P P S ) からなる。そして、正極用樹脂部材 7 0 は、蓋部材 3 0 および正極端子部材 5 0 のそれぞれに接合している。正極用樹脂部材 7 0 が蓋部材 3 0 および正極端子部材 5 0 に接合することによって蓋部材 3 0、正極端子部材 5 0 および正極用樹脂部材 7 0 は一体化されているので、この一体化されたものを含む電池 1 は、金属および樹脂による複合体を構成していることになる。また、正極用樹脂部材 7 0 は、蓋部材 3 0 と正極端子部材 5 0 との間を、絶縁しつつ、気密に封止している。すなわち、正極用樹脂部材 7 0 は、蓋部材 3 0 と正極端子部材 5 0 との間の絶縁部材およびシール部材として機能する。なお、正極用樹脂部材 7 0 の材料は、蓋部材 3 0 と正極端子部材 5 0 との間を絶縁しつつ気密に封止し、さらには蓋部材 3 0 および正極端子部材 5 0 のそれぞれに接合可能であれば適宜に設定可能であり、他の種類の熱可塑性樹脂や、熱硬化性樹脂などの他の種類の樹脂であってもよい。

30

#### 【 0 0 2 6 】

負極用樹脂部材 8 0 は、熱可塑性樹脂、具体的にはポリフェニレンサルファイド ( P P S ) からなる。そして、負極用樹脂部材 8 0 は、蓋部材 3 0 および負極端子部材 6 0 のそれぞれに接合している。負極用樹脂部材 8 0 が蓋部材 3 0 および負極端子部材 6 0 に接合することによって蓋部材 3 0、負極端子部材 6 0 および負極用樹脂部材 8 0 は一体化されているので、この一体化されたものを含む電池 1 は、金属および樹脂による複合体を構成していることになる。また、負極用樹脂部材 8 0 は、蓋部材 3 0 と負極端子部材 6 0 との間を、絶縁しつつ、気密に封止している。すなわち、負極用樹脂部材 8 0 は、蓋部材 3 0 と負極端子部材 6 0 との間の絶縁部材およびシール部材として機能する。なお、負極用樹脂部材 8 0 の材料は、蓋部材 3 0 と負極端子部材 6 0 との間を絶縁しつつ気密に封止し、さらには蓋部材 3 0 および負極端子部材 6 0 のそれぞれに接合可能であれば適宜に設定可能であり、他の種類の熱可塑性樹脂や、熱硬化性樹脂などの他の種類の樹脂であってもよい。

40

#### 【 0 0 2 7 】

50

次に、正極端子部材 5 0 の形状について説明する。図 3 は、正極端子部材 5 0 の斜視図である。図 3 に示すように、正極端子部材 5 0 は、正極端子上側部 5 1、正極端子下側部 5 2 および正極端子中間部 5 3 を有する。なお、電池 1 において、正極端子上側部 5 1 は、相対的に上側に配置される。正極端子下側部 5 2 は、相対的に下側に配置される。

【 0 0 2 8 】

正極端子上側部 5 1 は、一方向において L 字状で一定の断面形状を有する。この正極端子上側部 5 1 の断面形状の詳細としては、L 字に係る一方の直線部分よりも他方の直線部分の方が長い。そこで、正極端子上側部 5 1 の中で L 字状の断面形状の長い方の直線部分に該当する矩形板状の部分を「長直線部分 5 1 a」と称し、長直線部分 5 1 a の一方の縁部から垂直に延設されている部分を「短直線部分 5 1 b」と称する。

10

【 0 0 2 9 】

なお、以下において、正極端子部材 5 0 の説明について、便宜上、方向を特定するものとして、図 3 に示す符号 O、P、Q を用いる。符号 O、P、Q は、それぞれ「正極端子上側部 5 1 に係る L 字状の断面形状が一定に延在している方向」、「正極端子上側部 5 1 に係る L 字状の断面形状の長い方の直線部分に沿った方向」、「正極端子上側部 5 1 に係る L 字状の断面形状の短い方の直線部分に沿った方向」を表している。また、以下において、方向を表す符号 O、P、Q を、それぞれ「第 1 方向 O」、「第 2 方向 P」、「第 3 方向 Q」と称する。さらに、正極端子部材 5 0 の説明において、第 3 方向 Q における正極端子上側部 5 1 が配置されている側を「上側」と称し、第 3 方向 Q における正極端子下側部 5 2 が配置されている側を「下側」と称することもある。

20

【 0 0 3 0 】

正極端子下側部 5 2 は、全体として長直線部分 5 1 a に垂直に形成されている。正極端子下側部 5 2 の形状は、第 3 方向 Q を長辺方向、第 2 方向 P を短辺方向とする矩形板状である。また、第 1 方向 O において、正極端子下側部 5 2 の一部分は正極端子上側部 5 1 の内側に収まり、他の部分は正極端子上側部 5 1 の外側にはみ出している。さらに、第 2 方向 P において、正極端子下側部 5 2 の一部分は正極端子上側部 5 1 の内側に収まり、他の部分は正極端子上側部 5 1 の外側にはみ出している。

【 0 0 3 1 】

正極端子中間部 5 3 は、全体的にクランク形状であり、正極端子上側部 5 1 と正極端子下側部 5 2 とをつないでいる。第 2 方向 P から見た正極端子中間部 5 3 の形状は、第 1 方向 O を長辺方向、第 3 方向 Q を短辺方向とする矩形形状である。また、正極端子中間部 5 3 の第 1 方向 O の長さは正極端子下側部 5 2 の第 1 方向 O の長さよりも長い。そして、正極端子下側部 5 2 の第 1 方向 O における正極端子上側部 5 1 の外側にはみ出している側の側面と、正極端子中間部 5 3 の第 1 方向 O における同一側の側面とは連続している。

30

【 0 0 3 2 】

また、正極端子中間部 5 3 の短直線部分 5 1 b に接続されている付近の第 2 方向 P に直交する両表面は、短直線部分 5 1 b の第 2 方向 P に直交する両表面と同一平面上に形成されている。以下において、正極端子中間部 5 3 の中で短直線部分 5 1 b の第 2 方向 P に直交する両表面と同一平面上に形成されている部分を「上側接続部 5 3 a」と称する。そして、短直線部分 5 1 b を含む正極端子上側部 5 1 の第 2 方向 P における正極端子下側部 5 2 が配置されている側の表面と、上側接続部 5 3 a の同一側の表面とは面一状態になっている。また、上側接続部 5 3 a の第 3 方向 Q における短直線部分 5 1 b と反対側には、第 2 方向 P に沿って正極端子上側部 5 1 の外側に向けてクランク状に屈曲する屈曲部 5 3 b が形成されている。

40

【 0 0 3 3 】

なお、本実施の形態において、負極端子部材 6 0 の形状は、正極端子部材 5 0 の形状と同一である。したがって、負極端子部材 6 0 の斜視図を用いた説明は省略するが、負極端子部材 6 0 は、正極端子部材 5 0 と同様に、正極端子上側部 5 1、正極端子下側部 5 2 および正極端子中間部 5 3 に対応した負極端子上側部 6 1、負極端子下側部 6 2 および負極端子中間部 6 3 を有する。

50

## 【 0 0 3 4 】

次に、正極用樹脂部材 7 0 と蓋部材 3 0 および正極端子部材 5 0 との接合構造、ならびに、蓋部材 3 0 および正極端子部材 5 0 への粗化处理について説明する。図 4 は、図 1 および図 2 に示す電池 1 の一部分を構成し、一体化されている蓋部材 3 0 と、正極端子部材 5 0 および正極用樹脂部材 7 0 と、負極端子部材 6 0 および負極用樹脂部材 8 0 とからなるユニット部材 1 A を抽出して斜視図で表した図である。図 5 ( A ) は図 4 の B - B 断面図であり、図 5 ( B ) は図 4 の C - C 断面図である。図 6 は、蓋部材 3 0 と正極用樹脂部材 7 0 との接合領域、および、蓋部材 3 0 において粗化处理が施されている領域を説明する説明図である。図 7 は、正極端子部材 5 0 と正極用樹脂部材 7 0 との接合領域、および、正極端子部材 5 0 において粗化处理が施されている領域を説明する説明図である。

10

## 【 0 0 3 5 】

正極端子部材 5 0 は、第 1 方向 O が左右方向 X と平行であり、かつ、正極端子下側部 5 2 が後側 B に配置された状態で、正極用樹脂部材 7 0 を介して蓋部材 3 0 に固定されている。一方、負極端子部材 6 0 は、第 1 方向 O が左右方向 X と平行であり、かつ、負極端子下側部 6 2 が前側 F に配置された状態で、負極用樹脂部材 8 0 を介して蓋部材 3 0 に固設されている。

## 【 0 0 3 6 】

長直線部分 5 1 a の上面は、上側 U に対して露出している。また、上下方向 Z において蓋部材 3 0 の上面と長直線部分 5 1 a の下面とが略同一位置に配置されている。さらに、上下方向 Z において短直線部分 5 1 b の下面は蓋部材 3 0 の下面よりもやや低い位置に配置されている。なお、平面視（上側 U から下側 D に向けた視線）において、正極用挿入孔 3 3 h に挿入した正極端子部材 5 0 の長直線部分 5 1 a は、正極用挿入孔 3 3 h の内部にすっぽりと収まっている。そして、左右方向 X および前後方向 Y において、長直線部分 5 1 a は正極用挿入孔 3 3 h の略中央に配置されている。

20

## 【 0 0 3 7 】

正極用樹脂部材 7 0 は、上下方向 Z において正極端子上側部 5 1 の上端から上側接続部 5 3 a の下端よりも少し上側 U まで形成されている。そして、正極用樹脂部材 7 0 によって蓋部材 3 0 と正極端子部材 5 0 との間が気密に封止されている。なお、後述するように、本実施の形態では正極用樹脂部材 7 0 はインサート成形によって一体的に形成されているが、便宜上、正極用樹脂部材 7 0 の蓋部材 3 0 の上面よりも上の部分を「正極樹脂上側部 7 1」と称し、蓋部材 3 0 の下面よりも下の部分を「正極樹脂下側部 7 2」と称し、蓋部材 3 0 の上面と下面との間の部分、言い換えると、正極用挿入孔 3 3 h に充填されている部分を「正極樹脂中間部 7 3」と称する。

30

## 【 0 0 3 8 】

正極樹脂上側部 7 1 は、長直線部分 5 1 a を全周にわたって取り囲む正極樹脂上側枠状部 7 1 a と、正極樹脂上側枠状部 7 1 a に繋がっている正極樹脂上側突出部 7 1 b と、を有する。

## 【 0 0 3 9 】

正極樹脂上側枠状部 7 1 a は矩形枠状に形成されている。正極樹脂上側枠状部 7 1 a の各直線部分の内縁から外縁までの距離である第 1 幅 W 1 は、略同一である。正極樹脂上側突出部 7 1 b は、正極樹脂上側枠状部 7 1 a の右側 R に形成された直線部分の略中央の一部の範囲から右側 R の方に突出して形成されている。正極樹脂上側突出部 7 1 b の形状は、左右方向 X が長辺方向であり、前後方向 Y が短辺方向である矩形板状である。正極樹脂上側突出部 7 1 b の左右方向 X の長さおよび前後方向 Y の長さは、第 1 幅 W 1 よりも長い。なお、正極樹脂上側突出部 7 1 b は、そのインサート成形の際に溶融樹脂が注入されるゲート部材 G T（図 1 1 参照）が配置される箇所である。

40

## 【 0 0 4 0 】

また、正極樹脂上側枠状部 7 1 a は、長直線部分 5 1 a の外側面全体、および、蓋部材 3 0 の上面における正極用挿入孔 3 3 h の縁を全周にわたって囲む矩形環状の蓋上面枠状接合領域 E 1 1 と接合している。蓋上面枠状接合領域 E 1 1 の各直線部分の内縁から外縁

50

までの距離である第2幅W2は、略同一である。また、正極樹脂上側突出部71bは底面全域で蓋部材30の上面と接合している。

【0041】

なお、以下において、蓋部材30の上面における正極樹脂上側突出部71bと接合している領域を「蓋上面矩形状接合領域E12」と称する。蓋上面矩形状接合領域E12は、蓋上面杵状接合領域E11における右側Rの直線部分の略中央の一部の範囲から右側Rの方に突出して形成されている。すなわち、蓋上面杵状接合領域E11と蓋上面矩形状接合領域E12とは繋がっており、蓋部材30の上面における正極用樹脂部材70との接合領域を構成している。そこで、蓋上面杵状接合領域E11と蓋上面矩形状接合領域E12とを合わせて「蓋上面接合領域E1」と称する。

10

【0042】

正極樹脂下側部72は、全体的に、左右方向Xが長辺方向であり、前後方向Yが短辺方向である矩形板状に形成されている。正極樹脂下側部72の内部には、正極端子部材50の上下方向Zにおいて重なっている部分が完全に埋設されている。したがって、正極樹脂下側部72は、正極端子部材50の短直線部分51b及び上側接続部53aの上下方向Zにおいて重なっている部分の外側面全体と接合している。

【0043】

また、正極樹脂下側部72は、蓋部材30の下面における正極用挿入孔33hの縁を全周にわたって囲む矩形環状の蓋下面接合領域E2と接合している。蓋下面接合領域E2の各直線部分の内縁から外縁までの距離としては、前側Fと後側Bとで略同一であり、左側Lと右側Rとで略同一である。そして、前側Fおよび後側Bの直線部分の内縁から外縁までの距離である第3幅W3よりも、左側Lおよび右側Rの直線部分の内縁から外縁までの距離である第4幅W4の方が広い。

20

【0044】

正極樹脂中間部73は、正極樹脂上側部71および正極樹脂下側部72に繋がっている。また、正極樹脂中間部73は、正極用挿入孔33hにおいて充填されている。したがって、正極樹脂中間部73は、蓋部材30の正極用挿入孔33hに係る内側面と全周にわたって接合している。さらに、正極樹脂中間部73の内部には正極端子部材50の短直線部分51bの上下方向Zにおいて重なっている部分が完全に埋設されている。したがって、正極樹脂中間部73は、正極端子部材50の短直線部分51bの上下方向Zにおいて重なっている部分の外側面全体と接合している。

30

【0045】

なお、正極端子部材50の長直線部分51aの外側面全体は正極樹脂上側杵状部71aと接合している。また、正極端子部材50の短直線部分51bの上下方向Zにおいて正極樹脂中間部73および正極樹脂下側部72と重なっている部分の外側面全体は正極樹脂中間部73および正極樹脂下側部72と接合している。そこで、正極端子部材50において正極端子上側部51と上側接続部53aとにまたがって面一状態になっている側面の中で正極用樹脂部材70に接合している領域を「端子側面接合領域E3」と称する。また、正極端子部材50の第3方向Qにおける正極端子下側部52が形成されている側の長直線部分51aの下面全体である正極樹脂中間部73に接合している領域を「端子下面接合領域E4」と称する。

40

【0046】

このように、正極用樹脂部材70と蓋部材30および正極端子部材50との間には複数の接合領域が存在する。そして、蓋部材30および正極端子部材50における正極用樹脂部材70との接合領域の一部には、レーザによる粗化处理が施されている。そこで、当該粗化处理について説明する。

【0047】

蓋部材30の上面における蓋上面接合領域E1を完全に囲って内部に収める蓋上面粗化領域F1および蓋部材30の下面における蓋下面接合領域E2を完全に囲って内部に収める蓋下面粗化領域F2に粗化处理が施されている。また、正極端子部材50において正極

50



端子上側部 5 1 と上側接続部 5 3 a とにまたがって面一状態になっている側面全体で端子側面接合領域 E 3 を完全に囲って内部に収める端子側面粗化領域 F 3 および端子下面接合領域 E 4 そのものである端子下面粗化領域 F 4 に粗化处理が施されている。

【 0 0 4 8 】

詳細な条件は後述するが、蓋上面粗化領域 F 1、蓋下面粗化領域 F 2、端子側面粗化領域 F 3 および端子下面粗化領域 F 4 への粗化处理方法はレーザ照射によって行われる。そして、蓋上面粗化領域 F 1、蓋下面粗化領域 F 2、端子側面粗化領域 F 3 および端子下面粗化領域 F 4 には、全体的に多数の突起部が網の目状に密な状態で並んでいる。

【 0 0 4 9 】

各粗化領域 F 1 ~ F 4 における多数の突起部の径の全体的な平均値は 1  $\mu\text{m}$  未満のナノオーダーである。「1  $\mu\text{m}$  未満のナノオーダー」とは、「nm」レベル、言い換えると、数 nm ~ 数百 nm であるということである。また、「網の目状に密な状態で並んでいる」とは、レーザ照射によって形成された凹部が二次元的な拡がりをもって略格子状に繋がり、各凹部上に形成された突起部が平面的に隣接するもの同士で相互に、少なくとも突起部の径の全体的な平均値以下の距離をおいて並んでいる（林立している）ということである。なお、略格子状を形成する格子の形状は、菱形など矩形以外の平面形状を含み、特に限定されない。

【 0 0 5 0 】

また、各粗化領域 F 1 ~ F 4 における多数の突起部の径の全体的な平均値の特定方法の一例として、次の方法がある。最初に、正極用樹脂部材 7 0 と蓋部材 3 0 や正極端子部材 5 0 との間の接合部分の断面試料を所定の断面試料作製装置（例えば、クロスセクションポリッシャ：日本電子株式会社製）によって作製する。次に、電解放出形走査電子顕微鏡（FE-SEM）を用いてその断面試料を観察する。そして、断面試料の中の正極用樹脂部材 7 0 と蓋部材 3 0 や正極端子部材 5 0 との稜線を特定する。最後に、特定した稜線に基づいて、当該断面試料における多数の突起部の径の全体的な平均値を測定する。

【 0 0 5 1 】

そして、正極用樹脂部材 7 0 に係る樹脂（ポリフェニレンサルファイド）は、突起部の基端部まで含浸している。言い換えると、正極用樹脂部材 7 0 は、突起部の基端部で蓋部材 3 0 および正極端子部材 5 0 と接合している。なお、蓋部材 3 0 および正極端子部材 5 0 の突起部の基端部で正極用樹脂部材 7 0 が接合しているということは、正極用樹脂部材 7 0 は、突起部の先端部でも蓋部材 3 0 および正極端子部材 5 0 と接合しているということになる。

【 0 0 5 2 】

ここで、実際にナノオーダーレベルの突起部が網の目状に密な状態で形成され、突起部の基端部まで正極用樹脂部材 7 0 が形成されている様子を表す画像を図 8 に示す。図 8 に示すように、多数の突起部 3 0 a、5 0 a が一方向（図 8 において、左右方向）に密な状態で並んでいる。ただし、図 8 は、断面図であるので、実際には、図 8 に対する奥行き方向を含んだ平面に対して二次元的に密な状態で突起部 3 0 a、5 0 a が並んでいる。符号 3 0 a は、蓋上面粗化領域 F 1 および蓋下面粗化領域 F 2 に形成された突起部を表している。同様に、符号 5 0 a は、端子側面粗化領域 F 3 および端子下面粗化領域 F 4 に形成された突起部を表している。なお、図 8 に示す部分においては、突起部 3 0 a、5 0 a の径の全体的な平均値は、10 ~ 30 nm となっている。

【 0 0 5 3 】

また、各粗化領域 F 1 ~ F 4 に形成される多数の突起部の高さの全体的な平均値は、ナノオーダーであることが好ましい。ただし、この全体的な平均値は、マイクロオーダーであってもよい。「マイクロオーダー」とは、突起部の高さの全体的な平均値が、「 $\mu\text{m}$ 」レベル、言い換えると、数  $\mu\text{m}$  ~ 数百  $\mu\text{m}$  であるということである。

【 0 0 5 4 】

なお、蓋部材 3 0 および負極端子部材 6 0 への粗化处理は、図 5 ~ 図 8 を用いて説明した上述の蓋部材 3 0 および正極端子部材 5 0 への粗化处理と同様に構成されている。また

10

20

30

40

50

、負極用樹脂部材 8 0 と蓋部材 3 0 および負極端子部材 6 0 との接合構造は、図 5 ～ 図 8 を用いて説明した上述の正極用樹脂部材 7 0 と蓋部材 3 0 および正極端子部材 5 0 との接合構造と同様に構成されている。

【 0 0 5 5 】

[ 電池の製造 ]

次に、電池 1 の製造方法について、図 9 のフローチャートを参照しつつ説明する。電池 1 の製造方法は、部材準備工程 S 1、突起部形成工程 S 2、インサート成形工程 S 3、蓋アセンブリ完成工程 S 4、閉塞工程 S 5、溶接工程 S 6、注液・封止工程 S 7 および初充電・エージング工程 S 8 を含む。

【 0 0 5 6 】

部材準備工程 S 1 において、蓋部材 3 0、正極端子部材 5 0 および負極端子部材 6 0 を用意する。具体的には、従来の一般的な加工方法によって、アルミニウム板に、注液孔 3 0 k、正極用挿入孔 3 3 h、負極用挿入孔 3 4 h および安全弁 1 9 を形成することで、蓋部材 3 0 を得る。また、従来の一般的な加工方法によって、アルミニウム板から、図 3 に示す形状の正極端子部材 5 0 を得る。さらには、従来の一般的な加工方法によって、銅板から、正極端子部材 5 0 と同一形状の負極端子部材 6 0 を得る。

【 0 0 5 7 】

部材準備工程 S 1 の次に、突起部形成工程 S 2 を行う。突起部形成工程 S 2 において、蓋上面粗化領域 F 1、蓋下面粗化領域 F 2、端子側面粗化領域 F 3 および端子下面粗化領域 F 4 に、レーザ照射による粗化处理を施すことで、当該領域 F 1、F 2、F 3、F 4 に、ナノオーダーの突起部を網の目状に密な状態で形成する。

【 0 0 5 8 】

突起部形成工程 S 2 におけるレーザ照射の各種条件の一例として、1 パルスのレーザ照射のエネルギー密度をアルミニウムの場合は  $24 \text{ J/cm}^2$ 、銅の場合は  $32 \text{ J/cm}^2$  となるようにする。そして、例えば、アルミニウムについては、波長を  $1060 \text{ nm}$ 、平均出力を  $25 \text{ W}$ 、パルス周期を  $40 \mu\text{s}$ 、パルス幅を  $50 \text{ ns}$ 、スポット径を  $63 \mu\text{m}$ 、送り速度を  $1450 \text{ mm/s}$ 、ラインピッチを  $0.059 \text{ mm}$  に設定する。図 1 0 は、突起部形成工程 2 において、蓋下面粗化領域 F 2 および端子側面粗化領域 F 3 に対してレーザ照射を行う場合のレーザ照射の軌跡を模式的に表した図である。

【 0 0 5 9 】

図 1 0 ( A ) に示すように、蓋下面粗化領域 F 2 に対しては、蓋下面粗化領域 F 2 における左右方向 X に沿った一方側 ( 図 1 0 ( A ) において左側 L ) の先端 ( 図 1 0 ( A ) において、「始点」と記載されている側 ) で、前後方向 Y のうちの一方側 ( 図 1 0 ( A ) において後側 B ) に進行させるレーザ照射を行う。続いて、設定されたラインピッチ (  $0.059 \text{ mm}$  ) 分、左右方向 X に沿った他方側 ( 図 1 0 ( A ) において右側 R ) にずらして、前後方向 Y のうちの他方側 ( 図 1 0 ( A ) において前側 F ) に進行させるレーザ照射を行う。そして、設定されたラインピッチ (  $0.059 \text{ mm}$  ) 分、左右方向 X に沿った他方側 ( 図 1 0 ( A ) において右側 R ) にずらして、再度、( 図 1 0 ( A ) において後側 B ) に進行させるレーザ照射を行う。以降は、前後方向 Y のうちの一方側または他方側に進行させるレーザ照射が、蓋下面粗化領域 F 2 における左右方向 X に沿った他方側 ( 図 1 0 ( A ) において右側 R ) の先端 ( 図 1 0 ( A ) において、「終点」と記載されている側 ) に到達するまで、当該レーザ照射を繰り返し行う。

【 0 0 6 0 】

なお、蓋下面粗化領域 F 2 に対してレーザ照射を開始させる位置 ( 図 1 0 ( A ) において、「始点」と記載されている側 ) は図 1 0 ( A ) に限られず、図 1 0 ( A ) において「終点」と記載されている側がレーザ照射を開始させる位置になってもよい。また、蓋上面粗化領域 F 1 に対するレーザ照射も、図 1 0 ( A ) に図示した蓋下面粗化領域 F 2 に対するレーザ照射と同様に行われるものとする。ただし、蓋上面粗化領域 F 1 に対するレーザ照射と、蓋下面粗化領域 F 2 に対するレーザ照射とが異なる態様で行われてもよい。

【 0 0 6 1 】

10

20

30

40

50

図 10 (B) に示すように、端子側面粗化領域 F 3 に対しては、正極端子部材 50 の第 3 方向 Q に沿った端子側面粗化領域 F 3 の一方側の先端 (図 10 (B) において、「始点」と記載されている側) で、正極端子部材 50 の第 1 方向 O のうちの一方に進行させるレーザ照射を行う。続いて、設定されたラインピッチ (0.059 mm) 分、第 3 方向 Q に沿った正極端子部材 50 の他方側にずらして、第 1 方向 O のうちの他方に進行させるレーザ照射を行う。そして、設定されたラインピッチ (0.059 mm) 分、第 3 方向 Q に沿った正極端子部材 50 の他方側にずらして、再度、第 1 方向 O のうちの一方に進行させるレーザ照射を行う。以降は、第 1 方向 O の一方または他方に進行させるレーザ照射が、第 3 方向 Q に沿った端子側面粗化領域 F 3 の他方側の先端 (図 10 (B) において、「終点」と記載されている側) に到達するまで、当該レーザ照射を繰り返し行う。

10

#### 【0062】

なお、端子側面粗化領域 F 3 に対してレーザ照射を開始させる位置 (図 10 (B) において、「始点」と記載されている側) は図 10 (B) に限られず、図 10 (B) において「終点」と記載されている側がレーザ照射を開始させる位置になってもよい。また、端子下面粗化領域 F 4 に対するレーザ照射も、図 10 (B) に図示した端子側面粗化領域 F 3 に対するレーザ照射と同様に行われるものとする。ただし、この場合、レーザ照射を進める方向は、端子側面粗化領域 F 3 に対するレーザ照射と同様となるが、レーザ照射の開始位置および終了位置は、正極端子部材 50 の第 2 方向 P に沿った端子下面粗化領域 F 4 の一方側の先端および他方側の先端となる。さらには、レーザ照射を設定されたラインピッチ (0.059 mm) 分、ずらす方向は、正極端子部材 50 の第 2 方向 P のうちの一方となる。

20

#### 【0063】

また、突起部形成工程 S 2 においては、蓋部材 30 の負極用挿入孔 34 h の周辺の接合領域に対して、蓋上面粗化領域 F 1 および蓋下面粗化領域 F 2 の場合と略同一態様でレーザ照射を行う。同様に、負極端子部材 60 の接合領域に対して、端子側面粗化領域 F 3 および端子下面粗化領域 F 4 の場合と略同一態様でレーザ照射を行う。ここでの「略同一態様」とは、レーザ照射を行う領域およびレーザ照射の条件のことである。

#### 【0064】

突起部形成工程 S 2 の次に、インサート成形工程 S 3 を行う。インサート成形工程 S 3 では、正極用樹脂部材 70 および負極用樹脂部材 80 を形成し、正極用樹脂部材 70 と蓋部材 30 および正極端子部材 50 とを接合して一体化させると共に、負極用樹脂部材 80 と蓋部材 30 および負極端子部材 60 とを接合して一体化させる。すなわち、金属樹脂複合体であるユニット部材 1 A を製造する。図 11 は、正極端子部材 50 側のインサート成形工程を模式的に表した説明図である。

30

#### 【0065】

インサート成形工程 S 3 では、金型 D E を用いる。金型 D E は、下側に配置される下金型 D E 1 と、上側に配置される上金型 D E 2 と、を有する。最初に、下金型 D E 1 および上金型 D E 2 をセットすることで、蓋部材 30、正極端子部材 50 および負極端子部材 60 を所定位置に配置する。このとき、金型 D E によって、正極用挿入孔 33 h に挿入した正極端子部材 50、負極用挿入孔 34 h に挿入した負極端子部材 60 および蓋部材 30 が一体的に支持される。

40

#### 【0066】

また、セットされた下金型 D E 1 と上金型 D E 2 とで正極用樹脂部材 70 および負極用樹脂部材 80 に対応する空間が形成される。そこで、図 11 に示すように、正極用樹脂部材 70 および負極用樹脂部材 80 の材料である溶融樹脂 M R をゲート部材 G T から上金型 D E 2 を通して、下金型 D E 1 と上金型 D E 2 とで形成された空間に注入する。そして、溶融樹脂 M R を注入し終えた後、適宜に冷却することで、正極用樹脂部材 70 および負極用樹脂部材 80 が形成される。その後、上金型 D E 2 を上方に移動させて、一体化した蓋部材 30 と正極用樹脂部材 70 および正極端子部材 50 と負極用樹脂部材 80 および負極端子部材 60 とからなるユニット部材 1 A を、下金型 D E 1 から取り出す。

50

## 【 0 0 6 7 】

インサート成形工程 S 3 の次に、蓋アセンブリ完成工程 S 4 を行う。蓋アセンブリ完成工程 S 4 では、蓋アセンブリを完成させる。具体的には、電極体 4 0 を用意し、電極体 4 0 の正極集電部 4 1 r および負極集電部 4 2 r に、インサート成形工程 S 3 により生成されたユニット部材 1 A の正極端子下側部 5 2 および負極端子下側部 6 2 をそれぞれ溶接して接続する。その後、この状態の電極体 4 0 を袋状の絶縁ホルダ 5 で包む。その結果、蓋部材 3 0、正極端子部材 5 0、負極端子部材 6 0、正極用樹脂部材 7 0、負極用樹脂部材 8 0、電極体 4 0 および絶縁ホルダ 5 からなる蓋アセンブリが完成する。

## 【 0 0 6 8 】

蓋アセンブリ完成工程 S 4 の次に、閉塞工程 S 5 を行う。閉塞工程 S 5 では、本体部材 2 0 を用意し、蓋アセンブリ完成工程 S 4 において完成した蓋アセンブリのうち、電極体 4 0 および絶縁ホルダ 5 を含む蓋部材 3 0 よりも下の部分を本体部材 2 0 内に挿入し、蓋部材 3 0 で本体部材 2 0 の開口部 2 1 を塞ぐ。

## 【 0 0 6 9 】

閉塞工程 S 5 の次に、溶接工程 S 6 を行う。溶接工程 S 6 では、本体部材 2 0 の前側部 1 3、後側部 1 4、左側部 1 5 および右側部 1 6 の先端部分と蓋部材 3 0 の周縁部とを全周にわたってレーザ溶接することで、開口部 2 1 を気密に封止する。

## 【 0 0 7 0 】

溶接工程 S 6 の次に、注液・封止工程 S 7 を行う。注液・封止工程 S 7 では、注液孔 3 0 k を通じて電解液 3 をケース 1 0 内に注入し、電極体 4 0 内に電解液 3 を含浸させる。その後、封止部材 3 9 を上側から注液孔 3 0 k に嵌入し、封止部材 3 9 を全周にわたり蓋部材 3 0 に溶接して、封止部材 3 9 と蓋部材 3 0 との間を気密に封止する。

## 【 0 0 7 1 】

注液・封止工程 S 7 の次に、充電・エージング工程 S 8 を行う。充電・エージング工程 S 8 では、電池 1 に充電装置（不図示）を接続して、電池 1 に初充電を行う。その後、初充電した電池 1 を所定時間にわたり放置して、電池 1 のエージングを行う。かくして、電池 1 が完成する。

## 【 0 0 7 2 】

以上のように、金属製の蓋部材 3 0 および正極端子部材 5 0 のそれぞれと樹脂製の正極用樹脂部材 7 0 とが接合したユニット部材 1 A を含む電池 1 によれば、蓋部材 3 0 ならびに正極端子部材 5 0 の表面に、径の平均値が  $1\ \mu\text{m}$  未満のナノオーダーで形成された突起部 3 0 a、5 0 a が網の目状に密な状態で並んでおり、隣り合う突起部 3 0 a、5 0 a の少なくとも先端部同士の隙間に、正極用樹脂部材 7 0 をなす樹脂が含浸し、正極用樹脂部材 7 0 が突起部 3 0 a、5 0 a の少なくとも先端部で接合しているため、例えば、径の平均値がマイクロオーダーの突起部が形成された金属部材と樹脂部材との接合に比べて、アンカー効果が大きくなり、蓋部材 3 0 および正極端子部材 5 0 のそれぞれと正極用樹脂部材 7 0 との接合強度を高くすることができる。さらには、蓋部材 3 0 および正極端子部材 5 0 のそれぞれと正極用樹脂部材 7 0 との間のシール性を高くすることができる。なお、電池 1 においては、金属製の蓋部材 3 0 および負極端子部材 6 0 のそれぞれと樹脂製の負極用樹脂部材 8 0 との接合も同様に、蓋部材 3 0 および負極端子部材 6 0 のそれぞれと負極用樹脂部材 8 0 との接合強度を高くすることができる。さらには、蓋部材 3 0 および負極端子部材 6 0 のそれぞれと負極用樹脂部材 8 0 との間のシール性を高くすることができる。また、隣り合う突起部 3 0 a、5 0 a の少なくとも基端部同士の隙間に、正極用樹脂部材 7 0 をなす樹脂が含浸し、正極用樹脂部材 7 0 が突起部 3 0 a、5 0 a の基端部で接合しているため、先端部で接合している場合に比べてさらにアンカー効果が大きくなり、蓋部材 3 0 および正極端子部材 5 0 のそれぞれと正極用樹脂部材 7 0 との接合強度を高くすることができる。さらには、蓋部材 3 0 および正極端子部材 5 0 のそれぞれと正極用樹脂部材 7 0 との間のシール性をより一層高くすることができる。金属製の蓋部材 3 0 および負極端子部材 6 0 のそれぞれと樹脂製の負極用樹脂部材 8 0 との接合も同様に、蓋部材 3 0 および負極端子部材 6 0 のそれぞれと負極用樹脂部材 8 0 との接合強度を高くするこ

10

20

30

40

50

とができる。さらには、蓋部材 3 0 および負極端子部材 6 0 のそれぞれと負極用樹脂部材 8 0 との間のシール性をより一層高くすることができる。

【 0 0 7 3 】

なお、本実施の形態は単なる例示にすぎず、本発明を何ら限定するものではない。したがって本発明は当然に、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能である。以下に、本実施の形態の改良例、変形例について説明する。

【 0 0 7 4 】

本実施の形態では、ケース 1 0 内に収容する電極体として、扁平状捲回型の電極体 4 0 を例示したが、電極体は積層型の電極体でもよい。また、本実施の形態においてケース 1 0 内に収容されている電極体は 1 つであるが、複数の電極体がケース 1 0 内に収容されてもよい。

10

【 0 0 7 5 】

本実施の形態では、ケース 1 0 は、全体的に扁平かつ有底の直方体形状を呈しているが、ケース 1 0 の形状も適宜に変形可能であり、円柱状などの他の形状を呈していてもよい。また、正極端子部材 5 0 および負極端子部材 6 0 の一方または双方の形状を適宜に変形してもよい。同様に、正極用樹脂部材 7 0 および負極用樹脂部材 8 0 の一方または双方の形状を適宜に変形してもよい。さらには、本実施の形態では、正極端子部材 5 0 の形状と負極端子部材 6 0 の形状とは同一であるが、異なってもよい。同様に、本実施の形態では、正極用樹脂部材 7 0 の形状と負極用樹脂部材 8 0 の形状とは同一であるが、異なってもよい。

20

【 0 0 7 6 】

本実施の形態では、金属製の蓋部材 3 0 および正極端子部材 5 0 のそれぞれと正極用樹脂部材 7 0 とが接合すると共に、金属製の蓋部材 3 0 および負極端子部材 6 0 のそれぞれと負極用樹脂部材 8 0 とが接合している電池 1 は、本発明の金属樹脂複合体に含まれるが、電池 1 を構成するユニット部材 1 A も、本発明の金属樹脂複合体に含まれるものとする。

【 0 0 7 7 】

本実施の形態では、本発明をリチウムイオン電池に適用しているが、一般的な蓄電デバイスであれば適用可能であり、例えばニッケル水素電池やニッケルカドミウム電池にも本発明を適用できる。また、本発明の用途は、電池に限られず、金属部材と樹脂部材とを接合する複合体に広く適用可能である。

30

【符号の説明】

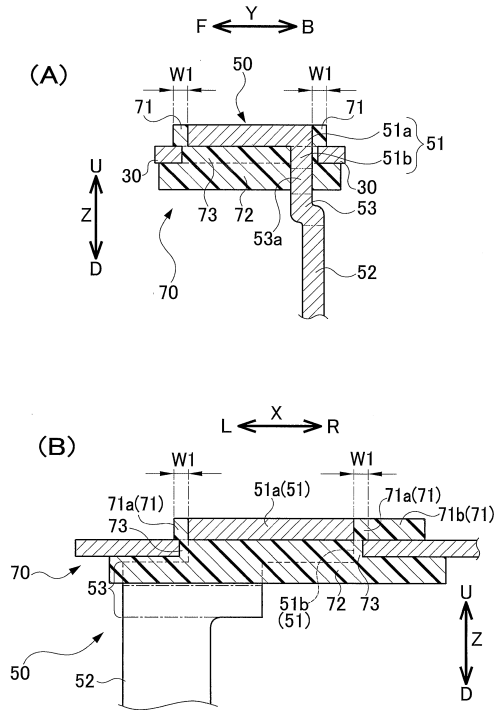
【 0 0 7 8 】

1 ... 電池、 1 0 ... ケース、 2 0 ... 本体部材、 3 0 ... 蓋部材、  
3 3 h ... 正極用挿入孔、 3 4 h ... 負極用挿入孔、  
5 0 ... 正極端子部材、 6 0 ... 負極端子部材、  
7 0 ... 正極用樹脂部材、 8 0 ... 負極用樹脂部材、  
3 0 a、 5 0 a ... 突起部、  
E 1 ... 蓋上面接合領域、 E 2 ... 蓋下面接合領域、  
E 3 ... 端子側面接合領域、 E 4 ... 端子下面接合領域、  
F 1 ... 蓋上面粗化領域、 F 2 ... 蓋下面粗化領域、  
F 3 ... 端子側面粗化領域、 F 4 ... 端子下面粗化領域

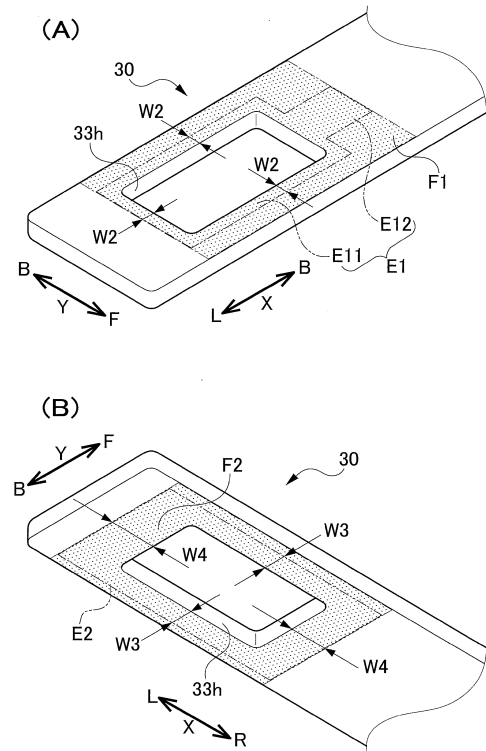
40



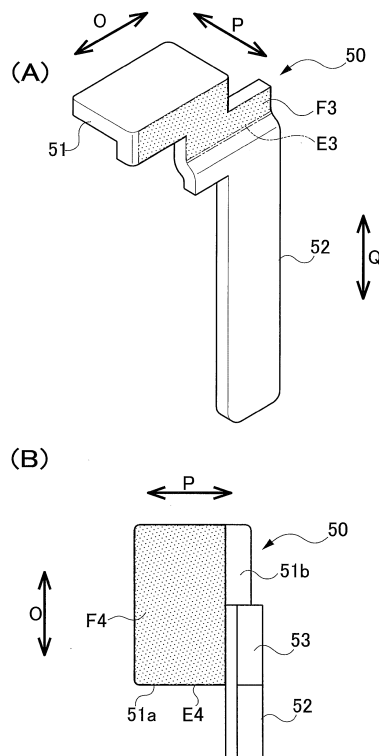
【 図 5 】



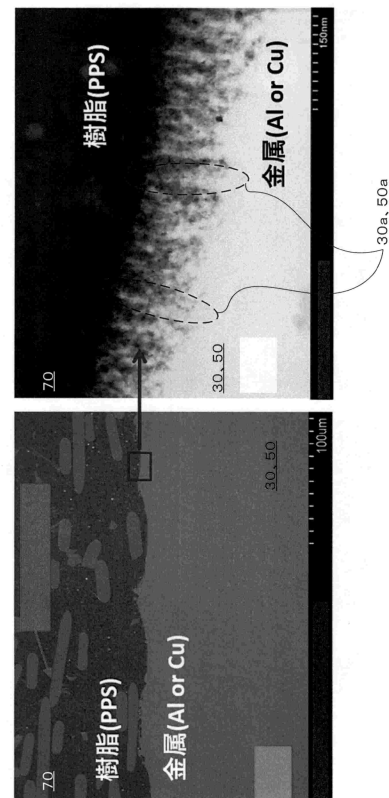
【圖 6】



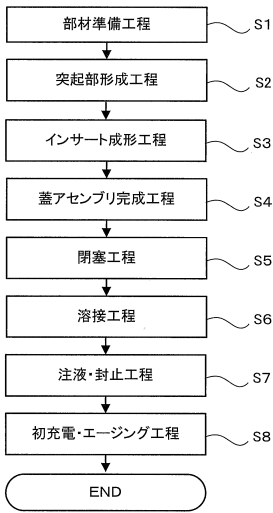
【圖 7】



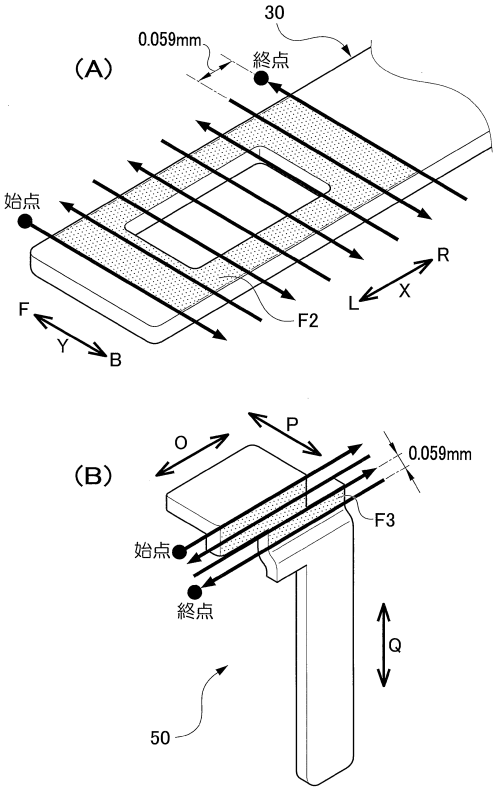
【 図 8 】



【図 9】



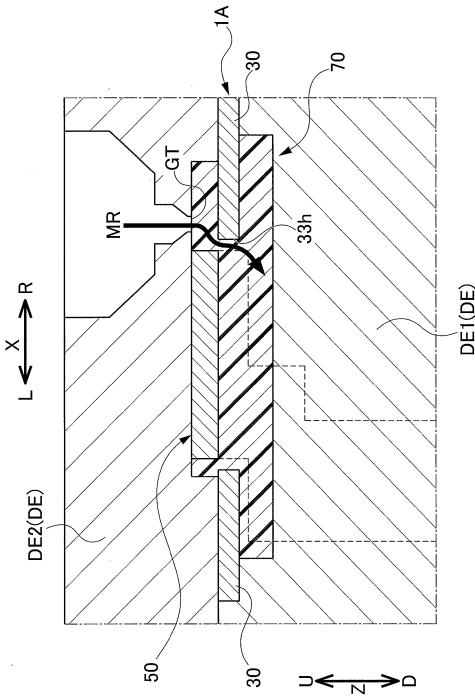
【図 10】



10

20

【図 11】



30

40

50



## フロントページの続き

(51)国際特許分類

B 2 9 C 45/14 (2006.01)

F I

B 2 9 C 45/14

ションズ株式会社内

- (72)発明者 江原 強  
東京都中央区日本橋室町二丁目 1 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
- (72)発明者 佐藤 友紀  
東京都中央区日本橋室町二丁目 1 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
- (72)発明者 土屋 詔一  
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 浅井 正孝  
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 浅野 剛史  
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 内村 将大  
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 永野 泰章  
静岡県湖西市岡崎 2 0 番地 プライムアース E V エナジー株式会社内
- (72)発明者 松本 繁  
静岡県湖西市岡崎 2 0 番地 プライムアース E V エナジー株式会社内

審査官 守安 太郎

- (56)参考文献 特開 2 0 2 2 - 0 7 9 1 7 2 ( J P , A )  
特開 2 0 1 6 - 0 2 0 0 0 1 ( J P , A )  
特開 2 0 0 9 - 1 1 7 0 8 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 2 2 0 5 7 6 ( J P , A )  
特開 2 0 2 1 - 1 1 8 0 4 8 ( J P , A )  
特開 2 0 1 6 - 1 2 6 9 8 9 ( J P , A )  
特開 2 0 0 5 - 0 3 2 6 6 9 ( J P , A )  
特開 2 0 2 0 - 1 4 5 1 7 3 ( J P , A )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 M 5 0 / 5 0  
H 0 1 M 5 0 / 1 0  
H 0 1 L 2 1 / 5 6  
H 0 1 L 2 3 / 2 8  
B 2 9 C 4 5 / 1 8  
B 2 9 C 3 9 / 1 8