

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5995155号  
(P5995155)

(45) 発行日 平成28年9月21日(2016.9.21)

(24) 登録日 平成28年9月2日(2016.9.2)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 M	2/26	(2006.01)	HO 1 M	2/26	A
HO 1 M	10/04	(2006.01)	HO 1 M	10/04	W
HO 1 G	11/74	(2013.01)	HO 1 G	11/74	

請求項の数 8 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2015-53066 (P2015-53066)	(73) 特許権者	507151526
(22) 出願日	平成27年3月17日(2015.3.17)		株式会社GSユアサ
(62) 分割の表示	特願2012-529538 (P2012-529538) の分割		京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1番地
原出願日	平成23年7月27日(2011.7.27)	(74) 代理人	100074332
(65) 公開番号	特開2015-165499 (P2015-165499A)		弁理士 藤本 昇
(43) 公開日	平成27年9月17日(2015.9.17)	(74) 代理人	100114432
審査請求日	平成27年4月14日(2015.4.14)		弁理士 中谷 寛昭
(31) 優先権主張番号	特願2010-222660 (P2010-222660)	(72) 発明者	▲堤▼ 雅和
(32) 優先日	平成22年9月30日(2010.9.30)		京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1番地 株式会社GSユアサ内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	星野 元樹
(31) 優先権主張番号	特願2010-184043 (P2010-184043)		京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1番地 株式会社GSユアサ内
(32) 優先日	平成22年8月19日(2010.8.19)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 集電部材を備える蓄電素子及び集電部材の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ケースと、

該ケースの内部に收容される電極体であって、正極板と負極板とを互いに絶縁した状態で巻回することにより構成される電極体と、

前記ケースの外部に配置される外部端子と、

前記ケースの内部に配置され、前記電極体と前記外部端子とを電氣的に接続する集電部材とを備え、

該集電部材は、

前記外部端子と電氣的に接続される第1部分と、

該第1部分の端部から延出し、前記電極体と電氣的に接続される第2部分とを備え、

該第2部分は、

板状に形成され、

第1端部及び該第1端部に対して前記第2部分の延出方向における反対側の第2端部を有し、該第1端部が前記第1部分の前記端部に直接的又は間接的に接続され、且つ前記延出方向と直交する前記第2部分の幅方向に捻られている捻り部と、

第1端部及び該第1端部に対して前記延出方向における反対側の第2端部を有し、該第1端部が前記捻り部の前記第2端部に接続され、前記電極体の巻回中心に挿入されて、前記電極体と電氣的に接続される挿入部とを備える

蓄電素子。

## 【請求項 2】

ケースと、

該ケースの内部に收容される電極体であって、正極板と負極板とを互いに絶縁した状態で巻回することにより構成される電極体と、

前記ケースの外部に配置される外部端子と、

前記ケースの内部に配置され、前記電極体と前記外部端子とを電氣的に接続する集電部材とを備え、

該集電部材は、

前記外部端子と電氣的に接続される第 1 部分と、

該第 1 部分の端部から延出し、前記電極体と電氣的に接続される第 2 部分とを備え、

10

該第 2 部分は、

板状に形成され、

第 1 端部及び該第 1 端部に対して前記第 2 部分の延出方向における反対側の第 2 端部を有し、該第 1 端部が前記第 1 部分の前記端部に直接的に接続され、且つ前記延出方向と直交する前記第 2 部分の幅方向に捻られている捻り部と、

第 1 端部及び該第 1 端部に対して前記延出方向における反対側の第 2 端部を有し、該第 1 端部が前記捻り部の前記第 2 端部に接続され、前記電極体の巻回中心に挿入されて、前記電極体と電氣的に接続される挿入部とを備える

蓄電素子。

## 【請求項 3】

20

前記第 2 部分は、

該第 2 部分の前記幅方向における中央部を分割することにより一対の分割部が形成され、

該一対の分割部のそれぞれは、

前記第 2 部分の前記幅方向に捻られている捻り部と、

該捻り部に連設される挿入部とを備え、

前記一対の分割部の双方は、同方向に捻られ、

該挿入部は、互いに面同士が対向するように形成されるとともに、前記電極体の前記正極板又は前記負極板の巻回中心に挿入され、

前記挿入部と前記電極体の前記正極板の積層部又は前記負極板の前記積層部とが電氣的に接続される

30

請求項 1 又は 2 に記載の蓄電素子。

## 【請求項 4】

前記第 2 部分は、

該第 2 部分の前記幅方向における中央部を分割することにより一対の分割部が形成され、

該一対の分割部のそれぞれは、

前記第 2 部分の前記幅方向に捻られている捻り部と、

該捻り部に連設される挿入部とを備え、

前記一対の分割部は、互いに逆方向に捻られ、

40

該挿入部は、互いに面同士が対向するように形成されるとともに、前記電極体の前記正極板又は前記負極板の巻回中心に挿入され、

前記挿入部と前記電極体の前記正極板の積層部又は前記負極板の前記積層部とが電氣的に接続される

請求項 1 又は 2 に記載の蓄電素子。

## 【請求項 5】

ケースと、

該ケースの内部に收容される電極体であって、正極板と負極板とを互いに絶縁した状態で巻回することにより構成される電極体と、

前記ケースの外部に配置される外部端子と、を備える蓄電素子の前記ケースの内部に配

50

置され、前記電極体と前記外部端子とを電氣的に接続する集電部材であって、  
 前記外部端子と電氣的に接続する第 1 部分と、  
 該第 1 部分の端部から延出し、前記電極体と電氣的に接続する第 2 部分とを備え、  
 該第 2 部分は、  
 板状に形成され、

第 1 端部及び該第 1 端部に対して前記第 2 部分の延出方向における反対側の第 2 端部を有し、該第 1 端部が前記第 1 部分の前記端部に直接的又は間接的に接続され、且つ前記延出方向と直交する前記第 2 部分の幅方向に捻られている捻り部と、

第 1 端部及び該第 1 端部に対して前記延出方向における反対側の第 2 端部を有し、該第 1 端部が前記捻り部の前記第 2 端部に接続され、前記電極体の巻回中心に挿入され、且つ前記電極体と電氣的に接続する挿入部とを備える  
 集電部材。

10

#### 【請求項 6】

蓄電素子における、電極体と外部端子とを接続する集電部材の製造方法であって、  
 金属板を提供するステップと、  
 前記金属板の第 1 方向における両端部を少なくとも除き、前記金属板に前記第 1 方向に沿って切込み線を形成し、前記第 1 方向と直交する第 2 方向に並ぶ一对の分割部を形成するステップと、  
 前記一对の分割部のそれぞれを前記第 2 方向に捩るステップとを含む  
 集電部材の製造方法。

20

#### 【請求項 7】

前記一对の分割部のそれぞれを前記第 2 方向に捩るステップは、前記一对の分割部の双方を同方向に捩るステップである、  
 請求項 6 に記載の集電部材の製造方法。

#### 【請求項 8】

前記一对の分割部のそれぞれを前記第 2 方向に捩るステップは、前記一对の分割部を互いに逆方向に捩るステップである、  
 請求項 6 に記載の集電部材の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

30

#### 【0001】

本発明は、集電部材を備える蓄電素子に関する。特に、本発明は、蓄電素子における、電極体と外部端子とを接続する集電部材に関する。さらに、本発明は、集電部材の製造方法に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

近年、各種機器の動力源として、放充電可能な蓄電素子が採用されている。なお、本明細書中において、「蓄電素子」とは、電池（リチウムイオン電池、ニッケル水素電池等）及びキャパシタ（電気二重層キャパシタ等）の双方を包含する概念である。

#### 【0003】

40

電池は、一般的に、図 12 ( a ) , ( b ) 及び図 13 に示すように、電池ケース 3 ' 内に収容された発電要素 2 ' と、外部接続用に設けられた外部端子 4 ' とを集電部材 6 ' を介して電氣的に接続するとともに、発電要素 2 ' と外部端子 5 ' とを集電部材 7 ' を介して電氣的に接続することにより、発電要素 2 ' と一对の外部端子 4 ' , 5 ' との間で通電を可能とする。

#### 【0004】

より具体的に言えば、電池 1 ' は、電池ケース 3 ' と、セパレータ 20 c ' を間に挟んだ正極板 20 a ' と負極板 20 b ' とが扁平状に巻回されて電池ケース 3 ' の内部に収容された発電要素 2 ' と、外部接続用に設けられた一对の外部端子 4 ' , 5 ' と、電池ケース 3 ' の内面に沿って配置され、発電要素 2 ' と一对の外部端子 4 ' , 5 ' のそれぞれと

50

を接続する一対の集電部材 6' , 7' と、発電要素 2' の正極板 20a' 及び負極板 20b' の積層部 (正極積層部 21a'、負極積層部 21b') のそれぞれと一対の集電部材 6' , 7' のそれぞれとを連結する一対のクリップ部材 8' , 9' とを備えている。

【0005】

一方の集電部材 6' は、外部端子 4' と電氣的に接続される外部端子接続部 600' と、該外部端子接続部 600' の一端から延出して発電要素 2' の正極板 20a' の正極積層部 21a' と接続される一対の発電要素接続部 601' , 601' とを備えている。一方の集電部材 6' は、外部端子接続部 600' と一対の発電要素接続部 601' , 601' とが金属板を加工して一体的に成型されたものである。他方の集電部材 7' も一方の集電部材 6' と同様の構成を有する。一方の集電部材 6' は、その外部端子接続部 600' 10  
にて、一方の外部端子 4' と接続されている。他方の集電部材 7' は、その外部端子接続部 700' にて、他方の外部端子 5' と接続されている。

【0006】

かかる電池 1' において、一方の集電部材 6' の一対の発電要素接続部 601' , 601' のそれぞれは、発電要素 2' の正極積層部 21a' の外面に沿わせた状態で、クリップ部材 8' を介して正極積層部 21a' と接続されている。同様に、他方の集電部材 7' の一対の発電要素接続部 701' , 701' のそれぞれは、発電要素 2' の負極積層部 21b' の外面に沿わせた状態で、クリップ部材 9' を介して負極積層部 21b' と接続されている。これにより、かかる電池 1' においては、外部端子 4' , 5' から集電部材 6' , 7' を介して発電要素 2' の発生電力を取り出すことができる (例えば、特許文献 1) 。 20

【0007】

ところで、かかる電池 1' においては、図 12 に示すように、正極積層部 21a' と発電要素接続部 601' とをクリップ部材 8' で挟持し、発電要素 2' の正極板 20a' 側の内部 (以下、巻回中心という) 22a' に、発振子に取り付けられたホーン (図示せず) を挿入し、発電要素 2' の外側にアンビル (図示せず) を配置し、ホーンとアンビルとで、正極積層部 21a' と発電要素接続部 601' とを挟み込み、ホーンに超音波を印加 (超音波溶接) することにより、発電要素 2' と発電要素接続部 601' (集電部材 6') とが接続される。他方の集電部材 7' も、一方の集電部材 6' と同様である。 30

【0008】

ここで、正極板 20a'、負極板 20b' 及びクリップ部材 8' , 9' は薄い金属箔で形成されているため、エネルギー伝達効率が良好である。したがって、発電要素 2' の内部 (巻回中心 22a' 又は巻回中心 22b') に挿入されたホーンから発振される超音波は、クリップ部材 8' から正極板 20a' へと伝達され、また、クリップ部材 9' から負極板 20b' へと伝達され、正極板 20a'、負極板 20b' 及びクリップ部材 8' , 9' を発電要素 2' の内側から溶かす。そのため、正極板 20a' とクリップ部材 8' とを効率良く溶着させ、且つ、負極板 20b' とクリップ部材 9' とを効率良く溶着させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献 1】日本国特開 2003 - 346770 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、発電要素 2' は、セパレータ 20c' を挟んだ正極板 20a' と負極板 20b' とが扁平状に密に巻回されたものであるため、発電要素 2' の内部 (巻回中心 22a' , 22b') の幅は狭く、巻回中心 22a' , 22b' に挿入できるホーンの大きさや形状に制限がある。そのため、ホーンを巻回中心 22a' , 22b' に適正角度で挿入することが困難であり、発電要素 2' と集電部材 6' (発電要素接続部 601') との 50

溶着強度や、発電要素 2' と集電部材 7' ( 発電要素接続部 701' ) との溶着強度が不安定になりやすい。したがって、発電要素との接続強度を高めることができる集電部材が望まれている。また、キャパシタ ( 電気二重層キャパシタ等 ) における集電部材についても同様である。

【 0 0 1 1 】

そこで、本発明は、斯かる実情に鑑み、電極体との接続強度を高めることができる集電部材を備える蓄電素子を提供することを課題とする。また、本発明は、かかる集電部材の製造方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明にかかる蓄電素子は、  
ケースと、  
該ケースの内部に収容される電極体であって、正極板と負極板とを互いに絶縁した状態で巻回することにより構成される電極体と、  
前記ケースの外部に配置される外部端子と、  
前記ケースの内部に配置され、前記電極体と前記外部端子とを電氣的に接続する集電部材とを備え、

該集電部材は、  
前記外部端子と電氣的に接続される第 1 部分と、  
該第 1 部分の端部から延出し、前記電極体と電氣的に接続される第 2 部分とを備え、  
該第 2 部分は、  
板状に形成され、  
第 1 端部及び該第 1 端部に対して前記第 2 部分の延出方向における反対側の第 2 端部を有し、該第 1 端部が前記第 1 部分の前記端部に直接的又は間接的に接続され、且つ前記延出方向と直交する前記第 2 部分の幅方向に捻られている捻り部と、

第 1 端部及び該第 1 端部に対して前記延出方向における反対側の第 2 端部を有し、該第 1 端部が前記捻り部の前記第 2 端部に接続され、前記電極体の巻回中心に挿入されて、前記電極体と電氣的に接続される挿入部とを備える。

【 0 0 1 3 】

また、本発明にかかる蓄電素子は、  
ケースと、  
該ケースの内部に収容される電極体であって、正極板と負極板とを互いに絶縁した状態で巻回することにより構成される電極体と、  
前記ケースの外部に配置される外部端子と、  
前記ケースの内部に配置され、前記電極体と前記外部端子とを電氣的に接続する集電部材とを備え、

該集電部材は、  
前記外部端子と電氣的に接続される第 1 部分と、  
該第 1 部分の端部から延出し、前記電極体と電氣的に接続される第 2 部分とを備え、  
該第 2 部分は、  
板状に形成され、  
第 1 端部及び該第 1 端部に対して前記第 2 部分の延出方向における反対側の第 2 端部を有し、該第 1 端部が前記第 1 部分の前記端部に直接的に接続され、且つ前記延出方向と直交する前記第 2 部分の幅方向に捻られている捻り部と、

第 1 端部及び該第 1 端部に対して前記延出方向における反対側の第 2 端部を有し、該第 1 端部が前記捻り部の前記第 2 端部に接続され、前記電極体の巻回中心に挿入されて、前記電極体と電氣的に接続される挿入部とを備える。

【 0 0 1 4 】

10

20

30

40

50

ここで本発明にかかる蓄電素子においては、  
前記第 2 部分は、  
該第 2 部分の前記幅方向における中央部を分割することにより一対の分割部が形成され  
、  
該一対の分割部のそれぞれは、  
前記第 2 部分の前記幅方向に捻られている捻り部と、  
該捻り部に連設される挿入部とを備え、  
前記一対の分割部の双方は、同方向に捻られ、  
該挿入部は、互いに面同士が対向するように形成されるとともに、前記電極体の前記正  
極板又は前記負極板の巻回中心に挿入され、  
前記挿入部と前記電極体の前記正極板の積層部又は前記負極板の前記積層部とが電氣的  
に接続されるという構成が採用され得る。

10

## 【 0 0 1 5 】

また、本発明にかかる蓄電素子においては、  
前記第 2 部分は、  
該第 2 部分の前記幅方向における中央部を分割することにより一対の分割部が形成され  
、  
該一対の分割部のそれぞれは、  
前記第 2 部分の前記幅方向に捻られている捻り部と、  
該捻り部に連設される挿入部とを備え、  
前記一対の分割部は、互いに逆方向に捻られ、  
該挿入部は、互いに面同士が対向するように形成されるとともに、前記電極体の前記正  
極板又は前記負極板の巻回中心に挿入され、  
前記挿入部と前記電極体の前記正極板の積層部又は前記負極板の前記積層部とが電氣的  
に接続されるという構成が採用され得る。

20

## 【 0 0 1 7 】

本発明にかかる集電部材は、  
 ケースと、  
 該ケースの内部に收容される電極体であって、正極板と負極板とを互いに絶縁した状態  
 で巻回することにより構成される電極体と、  
 前記ケースの外部に配置される外部端子と、を備える蓄電素子の前記ケースの内部に配  
 置され、前記電極体と前記外部端子とを電氣的に接続する集電部材であって、  
 前記外部端子と電氣的に接続する第 1 部分と、  
 該第 1 部分の端部から延出し、前記電極体と電氣的に接続する第 2 部分とを備え、  
 該第 2 部分は、  
 板状に形成され、  
 第 1 端部及び該第 1 端部に対して前記第 2 部分の延出方向における反対側の第 2 端部を  
 有し、該第 1 端部が前記第 1 部分の前記端部に直接的又は間接的に接続され、且つ前記延  
 出方向と直交する前記第 2 部分の幅方向に捻られている捻り部と、  
 第 1 端部及び該第 1 端部に対して前記延出方向における反対側の第 2 端部を有し、該第  
 1 端部が前記捻り部の前記第 2 端部に接続され、前記電極体の巻回中心に挿入され、且つ  
 前記電極体と電氣的に接続する挿入部とを備える。

30

40

## 【 0 0 1 8 】

本発明にかかる集電部材の製造方法は、  
蓄電素子における、電極体と外部端子とを接続する集電部材の製造方法であって、  
金属板を提供するステップと、  
前記金属板の第 1 方向における両端部を少なくとも除き、前記金属板に前記第 1 方向に  
沿って切込み線を形成し、前記第 1 方向と直交する第 2 方向に並ぶ一対の分割部を形成す

50

るステップと、

前記一对の分割部のそれぞれを前記第2方向に擦るステップとを含む。

【0019】

また、本発明にかかる集電部材の製造方法においては、

前記一对の分割部のそれぞれを前記第2方向に擦るステップは、前記一对の分割部の双方を同方向に擦るステップである、という構成が採用され得る。

【0020】

また、本発明にかかる集電部材の製造方法においては、

前記一对の分割部のそれぞれを前記第2方向に擦るステップは、前記一对の分割部を互いに逆方向に擦るステップである、という構成が採用され得る。

10

【発明の効果】

【0023】

以上のように、本発明にかかる蓄電素子によれば、電極体と集電部材との接続強度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】図1は、本発明の一実施形態にかかる電池の全体斜視図である。

【図2】図2は、同実施形態にかかる電池を部分的に分解した斜視図である。

20

【図3】図3は、同実施形態にかかる電池の分解斜視図である。

【図4】図4は、同実施形態にかかる発電要素の説明図であって、(a)は、発電要素を構成する正極板上に形成される各領域を説明するための部分平面図であり、(b)は、発電要素を構成する負極板上に形成される各領域を説明するための部分平面図であり、(c)は、(a)に示す正極板と(b)に示す負極板とがセパレータを挟み込んだ状態で、正極板上の各領域と負極板上の各領域との配置関係を説明するための説明図である。

【図5】図5は、同実施形態にかかる集電部材を示す図である。

【図6】図6は、同実施形態にかかる集電部材の変形例を示す図であって、(a)は、集電部材の一对の分割部のうち、一方の分割部が発電要素接続部の幅方向における中央部側から発電要素接続部の幅方向における端部側に捻られ、他方の分割部が発電要素接続部の幅方向における端部側から発電要素接続部の幅方向における中央部側に捻られている図であり、(b)は、集電部材の一对の分割部の両方が発電要素接続部の幅方向における端部側から発電要素接続部の幅方向における中央部側に捻られている図である。

30

【図7】図7は、本発明の他の実施形態にかかる集電部材を示す図である。

【図8】図8は、本発明の他の実施形態にかかる電池であって、クリップ部材の代わりに金属板を用いた電池の分解斜視図である。

【図9】図9は、図5に示す集電部材の変形例を示す図であって、(a)は、集電部材の斜視図であり、(b)は、下方から見た電極体添設部の部分拡大図である。

【図10】図10は、本発明のさらに他の実施形態にかかる集電部材を示す図であって、(a)は、図6(a)に示す集電部材の変形例を示す図であり、(b)は、図6(b)に示す集電部材の変形例を示す図である。

40

【図11】図11は、図7に示す集電部材の変形例を示す図である。

【図12】図12は、従来の電池を示す図であり、(a)は、全体斜視図であり、(b)は、部分的に分解した状態の斜視図である。

【図13】図13は、従来の電池にかかる発電要素と集電部材との接続構造を示す分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明にかかる蓄電素子の一実施形態である電池について、添付図面を参照して説明する。

50

## 【 0 0 2 6 】

本実施形態にかかる電池 1 は、図 1 及び図 3 に示すように、電池ケース（ケース）3 と、セパレータ 2 0 c を間に挟んだ正極板 2 0 a と負極板 2 0 b とが扁平状に巻回されて電池ケース 3 の内部に収容された、電極体としての発電要素 2 と、外部接続用に設けられた一对の外部端子 4 , 5（以下、正極外部端子 4、負極外部端子 5 という）と、電池ケース 3 の内面に沿って配置され、発電要素 2 と一对の外部端子 4 , 5 のそれぞれとを接続する一对の集電部材 6 , 7（以下、正極集電部材 6、負極集電部材 7 という）と、発電要素 2 の正極板 2 0 a 及び負極板 2 0 b の積層部 2 1 a , 2 1 b（以下、正極積層部 2 1 a、負極積層部 2 1 b という）のそれぞれと一对の集電部材 6 , 7 のそれぞれとを連結する一对のクリップ部材 8 , 9 とを備えている。

10

## 【 0 0 2 7 】

発電要素 2 は、図 3 に示すように、セパレータ 2 0 c を間に挟んだ正極板 2 0 a と負極板 2 0 b とが扁平状に巻回されて形成されている。すなわち、正極板 2 0 a、負極板 2 0 b 及びセパレータ 2 0 c は、いずれも帯状に形成されており、長手方向を一致させた状態で、正極板 2 0 a、セパレータ 2 0 c 及び負極板 2 0 b の順に積層され、渦巻き状に巻回される。

## 【 0 0 2 8 】

セパレータ 2 0 c の長手方向における長さは、正極板 2 0 a 及び負極板 2 0 b よりも長く設定されている。そのため、セパレータ 2 0 c の終端部は、最も外側にある正極板 2 0 a 又は負極板 2 0 b（本実施形態においては正極板 2 0 a）を包み込んでいる。すなわち、発電要素 2 の最外周を除き、正極板 2 0 a、セパレータ 2 0 c 及び負極板 2 0 b は、その順序を守って積層されているが、正極板 2 0 a 及び負極板 2 0 b の終端部（巻き始めとなる先端部とは反対側にある端部）から延出したセパレータ 2 0 c が正極板 2 0 a 及び負極板 2 0 b よりも多く巻回されることにより、セパレータ 2 0 c は、発電要素 2 の最外周に配置されている。

20

## 【 0 0 2 9 】

正極板 2 0 a は、金属箔上に正極活物質が塗工されたものである。図 4（a）に示すように、正極板 2 0 a の幅方向における一端部に、正極活物質の未塗工領域（金属箔）からなる正極リード部 L 1 が形成されるとともに、正極板 2 0 a の一端部を除いて、正極リード部 L 1 と隣接するように正極活物質の塗工領域（以下、正極塗工領域という）A が形成されている。

30

## 【 0 0 3 0 】

負極板 2 0 b は、金属箔上に負極活物質が塗工されたものである。図 4（b）に示すように、負極板 2 0 b の幅方向における他端部に、負極活物質の未塗工領域からなる負極リード部 L 2 が形成されるとともに、負極板 2 0 b の他端部を除いて、負極リード部 L 2 と隣接するように負極活物質の塗工領域（以下、負極塗工領域という）B が形成されている。そして、正極塗工領域 A は、図 4（c）に示すように、正極板 2 0 a と負極板 2 0 b とがセパレータ 2 0 c を挟み込んだ状態で、正極塗工領域 A の幅方向における両エッジ E 1 , E 1 が負極塗工領域 B と重なるように形成されている。すなわち、負極塗工領域 B は、正極塗工領域 A の幅方向における両エッジ E 1 , E 1 から外側にはみ出るように形成されている。

40

## 【 0 0 3 1 】

そして、正極板 2 0 a 及び負極板 2 0 b は、正極板 2 0 a の一端部（正極リード部 L 1）及び負極板 2 0 b の他端部（負極リード部 L 2）が相手方（正極板 2 0 a に対しては負極板 2 0 b、負極板 2 0 b に対しては正極板 2 0 a）に重ならないよう、幅方向にずれた状態で積層され、渦巻き状に巻回される。

## 【 0 0 3 2 】

これにより、発電要素 2 は、幅方向における一端部に、正極板 2 0 a（正極リード部 L 1）のみの積層部分を備える一方、幅方向における他端部に、負極板 2 0 b（負極リード部 L 2）のみの積層部分を備えている。そして、正極板 2 0 a（正極リード部 L 1）のみ

50



の積層部分に正極外部端子 4 が電氣的に接続され、負極板 20b (負極リード部 L2) のみの積層部分に負極外部端子 5 が電氣的に接続されている。

【0033】

そして、上述のように、正極塗工領域 A の幅方向における両エッジ E1, E1 が負極塗工領域 B と重なるように正極塗工領域 A が形成されることで、負極塗工領域 B の幅方向におけるエッジ E2, E2 近傍での電析の発生が防止されている。

【0034】

発電要素 2 は、上述のように、扁平状に形成されているため、正極リード部 L1 の積層部分は、巻回中心方向から見て扁平環状をなしている。また、負極リード部 L2 の積層部分も、巻回中心方向から見て扁平環状をなしている。そして、発電要素 2 は、巻回中心方向から見た長軸方向 (断面長軸方向) を上下にして電池ケース 3 に收容されている。

10

【0035】

電池ケース 3 は、図 3 に示すように、一面が開放された角形の箱状をなすケース本体 30 と、該ケース本体 30 の開放部分を封止する蓋板 31 とを備えている。そして、電池ケース 3 には、発電要素 2 以外に、正極集電部材 6 及び負極集電部材 7 が收容され、さらには、電解質液が充填される。

【0036】

正極外部端子 4 及び負極外部端子 5 は、図 1 乃至図 3 に示すように、それぞれ共通した構成を有し、電池ケース 3 (蓋板 31) の外部において、電池ケース 3 (蓋板 31) に対し、互に対称となるように配置されている。そして、正極外部端子 4 は、正極集電部材 6 と接続され、負極外部端子 5 は、負極集電部材 7 と接続されている。正極外部端子 4 は、図 3 に示すように、ケーブルやバスバー等の接続対象物 (図示せず) を電氣的に接続し、固定するための端子部 40 と、電池ケース 3 (蓋板 31) の外面上に配置される短冊状の金属板からなる接続杆 41 と、正極集電部材 6 と接続杆 41 とを接続する接続手段 42 とを備えている。負極外部端子 5 も、正極外部端子 4 と同様の構成を有している。

20

【0037】

端子部 40, 50 は、雄ネジ部材で構成されており、接続杆 41, 51 の長手方向における一端部に外方に向けて挿通されている。そして、接続杆 41, 51 の長手方向における他端部は、接続手段 (例えば、蓋板 31 に挿通させたりベット) 42, 52 によって蓋板 31 に固定されている。

30

【0038】

正極集電部材 6 及び負極集電部材 7 は、電池ケース 3 (ケース本体 30) の内部において、電池ケース 3 (ケース本体 30) に対し、互に対称となるように配置されている。なお、正極集電部材 6 及び負極集電部材 7 は同様の構成である。そこで、以下は、正極集電部材 6 及び負極集電部材 7 を代表して、正極集電部材 6 について説明する。

【0039】

正極集電部材 6 は、図 3 に示すように、電池ケース 3 の外部に配置された端子部 40 と電氣的に接続される、第 1 部分としての外部端子接続部 600 と、該外部端子接続部 600 の端部から延出して発電要素 2 の正極板 20a の正極積層部 21a と接続される、第 2 部分及び電極体接続部としての発電要素接続部 601 とを備えている。正極集電部材 6 は、外部端子接続部 600 と発電要素接続部 601 とが薄い金属板を加工して一体的に成型されたものである。金属板は、帯状である。そのため、金属板の第 1 方向としての長手方向における寸法は、該長手方向と直交する金属板の第 2 方向としての幅方向における寸法よりも長くなっている。

40

【0040】

発電要素接続部 601 は、図 3 及び図 5 に示すように、該発電要素接続部 601 の延出方向における途中位置で、該発電要素接続部 601 の延出方向と直交する該発電要素接続部 601 の幅方向における中央部を分割することにより、一对の分割部 601b, 601c が形成されている。そのため、発電要素接続部 601 は、ベース部 601a と先端部 601h との間に、一对の分割部 601b, 601c を備えている。一方の分割部 601b

50

は、発電要素接続部601の幅方向に捻られた捻り部601dと、同じく発電要素接続部601の幅方向に捻られるが、捻り部601dの捻り方向とは逆方向に捻られた逆捻り部601d'と、捻り部601d及び逆捻り部601d'に連設された挿入部601fとを備えている。他方の分割部601cは、発電要素接続部601の幅方向に捻られた捻り部601eと、同じく発電要素接続部601の幅方向に捻られるが、捻り部601eの捻り方向とは逆方向に捻られた逆捻り部601e'と、捻り部601e及び逆捻り部601e'に連設された挿入部601gとを備えている。挿入部601f, 601gは、互いに面同士で対向させて形成されている。また、挿入部601f, 601gは、発電要素2の正極板20aの巻回中心22aに挿入可能に形成されている。

#### 【0041】

ここで、本実施形態では、一对の分割部601b, 601cのそれぞれは、発電要素接続部601の幅方向における中央部側から発電要素接続部601の幅方向における端部側に捻られている。そのため、一对の分割部601b, 601cの挿入部601f, 601gは、図6(a)に示すように、一对の分割部601b, 601cの両方が同じ方向に捻られている形態や、図6(b)に示すように、一对の分割部601b, 601cの両方が発電要素接続部601の幅方向における端部側から発電要素接続部601の幅方向における中央部側に捻られている形態よりもさらに、発電要素2の正極板20aの巻回中心22a及び負極板20bの巻回中心22bに容易に挿入することが可能となる。そのため、本実施形態にかかる電池1によれば、生産性の向上や信頼性の向上を図ることができる。

#### 【0042】

なお、一对の分割部601b, 601cの両方が同じ方向に捻られているとは、一对の分割部601b, 601cのいずれか一方が発電要素接続部601の幅方向における中央部側から発電要素接続部601の幅方向における端部側に捻られ、一对の分割部601b, 601cのいずれか他方が発電要素接続部601の幅方向における端部側から発電要素接続部601の幅方向における中央部側に捻られていることをいう。図6(a)は、分割部601bが発電要素接続部601の幅方向における端部側から発電要素接続部601の幅方向における中央部側に捻られている形態を示す。

#### 【0043】

以上、正極集電部材6は、図3及び図5に示すように、正極外部端子4と接続される外部端子接続部(第1部分)600と、該外部端子接続部600の他端部から延出し、発電要素2と接続される発電要素接続部(第2部分)601とを備えている。発電要素接続部601は、外部端子接続部600に対し、屈曲している。すなわち、外部端子接続部600と発電要素接続部601とは交差しており、本実施形態においては、90度あるいは90度に近い状態の角度で交差している。

#### 【0044】

発電要素接続部601は、外部端子接続部600の他端部に接続されるベース部601aと、該ベース部601aの他端部に横並びに接続される一对の捻り部601d, 601eと、該一对の捻り部601d, 601eのそれぞれの他端部に接続される一对の挿入部601f, 601gと、該一对の挿入部601f, 601gのそれぞれの他端部に接続される一对の逆捻り部601d', 601e'と、該一对の逆捻り部601d', 601e'のそれぞれの他端部に接続される先端部601hとを備えている。

#### 【0045】

したがって、発電要素接続部においては、捻り部601d、挿入部601f及び逆捻り部601d'の組み合わせが一方の分割部601bを構成し、捻り部601e、挿入部601g及び逆捻り部601e'の組み合わせが他方の分割部601cを構成し、一对の分割部601b, 601cの一端部同士がベース部601aによって連結され、一对の分割部601b, 601cの他端部同士が先端部601hによって連結されている。

#### 【0046】

発電要素接続部601は、金属板を加工して形成されるため、ベース部601a、捻り部601d, 601e、挿入部601f, 601g、逆捻り601d', 601e'、先

10

20

30

40

50

端部 601h は、いずれも板状である。そして、捻り部 601d, 601e は、90度あるいは90度に近い状態の角度で捻られている。すなわち、捻り部 601d, 601e は、一端部と他端部とが90度あるいは90度に近い状態の角度で交差するように捻られている。そのため、ベース部 601a と挿入部 601f, 601g とは、直交あるいは直交に近い状態となっている。また、逆捻り部 601d', 601e' のそれぞれも、90度あるいは90度に近い状態の角度で捻られている。すなわち、逆捻り部 601d', 601e' も、一端部と他端部とが90度あるいは90度に近い状態の角度で交差するように捻られている。そのため、挿入部 601f, 601g と先端部 601h とは、直交あるいは直交に近い状態となっている。また、ベース部 601a と先端部 601h とは、同一平面あるいは同一平面に近い状態となっている。

10

## 【0047】

そして、発電要素接続部 601 は、発電要素 2 の長軸方向（断面長軸方向）に沿って配置され、且つ、発電要素 2 の端面と対向するように配置されている。したがって、発電要素接続部 601 のベース部 601a 及び先端部 601h は、発電要素 2 の端面と対向している。より詳しく言えば、ベース部 601a 及び先端部 601h は、発電要素 2 の端面と当接あるいは当接に近い状態、又は発電要素 2 の端面との間に所定間隔を有した状態で、発電要素 2 の端面と対向している。

## 【0048】

このような正極集電部材 6 は、次のようにして作製される。まず、上記した金属板の長手方向における両端部を少なくとも除き、金属板に長手方向に沿って表裏を貫通する切込み線が形成される。これにより、幅方向に並ぶ一对の分割部 601b, 601c が形成される。次に、一对の分割部 601b, 601c のそれぞれにおいて、長手方向における両端部を除いた部分が金属板の面に対して交差するよう、一对の分割部 601b, 601c のそれぞれが幅方向に捻られる。ここで、金属板の長手方向における一端部（金属板が分割されていない一方の領域）は、外部端子接続部 600 及びベース部 601a となる。金属板の長手方向における他端部（金属板が分割されていない他方の領域）は、先端部 601h となる。分割部 601b, 601c のそれぞれの長手方向における両端部は、捻り部 601d, 601e 及び逆ねじり部 601d', 601e' となる。分割部 601b, 601c のそれぞれの長手方向における両端部を除いた部分は、挿入部 601f, 601g となる。正極集電部材 6 は、このようにして作製される。

20

30

## 【0049】

正極集電部材 6 のクリップ部材 8 は、金属板を二つ折りに曲げ加工したもので、発電要素 2 との接続箇所（挿入部 601f, 601g）に応じて設けられる。クリップ部材 8 は、折り曲げ稜線を境にして互いに対向する一对の対向片 80a, 80b を備えている。そして、一对の対向片 80a, 80b の折り曲げ稜線が延びる方向におけるクリップ部材 8 の長さは、発電要素接続部 601 と略同等の長さに設定されている。負極集電部材 7 のクリップ部材 9 も、正極集電部材 6 のクリップ部材 8 と同様の構成を有している。

## 【0050】

上述した構成からなる電池 1 の組み立てについて、図 3 を参照して説明する。まず、正極集電部材 6 の外部端子接続部 600 が正極外部端子 4 に固定される。本実施形態においては、外部端子接続部 600 が、接続手段 42 によって蓋板 31 に固定されて、正極外部端子 4 の接続杆 41 に電氣的に接続される。本実施形態においては、接続手段 42 としてリベットが採用されている。そこで、正極集電部材 6 の外部端子接続部 600、蓋板 31、及び接続杆 41 に挿通したリベット 42 をかしめ処理することにより、正極集電部材 6 及び接続杆 41 が蓋板 31 に固定され、互いに電氣的に接続される。なお、本実施形態においては、電池ケース 3 が導電性を有する金属材料で形成されているため、正極集電部材 6 の外部端子接続部 600 と蓋板 31 との間、接続杆 41 と蓋板 31 との間には、電気絶縁性を有する絶縁パッキン P が配置される。負極集電部材 7 も、正極集電部材 6 と同様である。

40

## 【0051】

50

そして、正極集電部材 6 の挿入部 6 0 1 f , 6 0 1 g と発電要素 2 とが超音波溶接される。挿入部 6 0 1 f , 6 0 1 g が発電要素 2 の正極板 2 0 a の巻回中心 2 2 a に挿入され、クリップ部材 8 の一对の対向片 8 0 a , 8 0 b 間に挿入部 6 0 1 f , 6 0 1 g 及び発電要素 2 の正極積層部 2 1 a が介入され、両対向片 8 0 a , 8 0 b が互いに接近されるようにかしめられた状態で、発電要素 2 の外側にホーンを配置し、正極板 2 0 a の巻回中心 2 2 a にアンビルを配置して、ホーンに超音波を印加することにより、発電要素 2 と挿入部 6 0 1 f , 6 0 1 g とが物理的に連結され、電氣的に接続される。負極集電部材 7 も、正極集電部材 6 と同様である。

【 0 0 5 2 】

そして、正極集電部材 6 及び負極集電部材 7 と接続された発電要素 2 は、発電要素 2 の巻回中心方向から見た長軸方向を上下にして電池ケース 3 の内部に收容される。

10

【 0 0 5 3 】

以上のように、本実施形態にかかる電池 1 によれば、正極集電部材 6 において、捻り部 6 0 1 d 及び逆捻り部 6 0 1 d ' が、発電要素接続部 6 0 1 の延出方向における挿入部 6 0 1 f の両端部に形成され、且つ、捻り部 6 0 1 e 及び逆捻り部 6 0 1 e ' が、発電要素接続部 6 0 1 の延出方向における挿入部 6 0 1 g の両端部に形成されている。そのため、挿入部 6 0 1 f , 6 0 1 g は、正極板 2 0 a の巻回中心 2 2 a に挿入しやすくなっている。しかも、挿入部 6 0 1 f の両端部に捻り部 6 0 1 d 及び逆捻り部 6 0 1 d ' が形成され、挿入部 6 0 1 g の両端部に捻り部 6 0 1 e 及び逆捻り部 6 0 1 e ' が形成されることにより、挿入部 6 0 1 f , 6 0 1 g の両端部には、角や端面が存在しない。そのため、挿入部 6 0 1 f , 6 0 1 g を発電要素 2 の正極板 2 0 a の巻回中心 2 2 a に挿入する際、その角や端面が正極積層部 2 1 a の内面に擦れて正極積層部 2 1 a の内面を傷つけるのを好適に防止することができる。負極集電部材 7 も、正極集電部材 6 と同様である。

20

【 0 0 5 4 】

また、本実施形態にかかる電池 1 によれば、正極集電部材 6 の挿入部 6 0 1 f , 6 0 1 g が発電要素 2 の正極板 2 0 a の巻回中心 2 2 a に挿入された態様で、発電要素 2 の外側にホーンを配置し、発電要素 2 の巻回中心 2 2 a にアンビルを配置し、発電要素 2 と挿入部 6 0 1 f , 6 0 1 g とを超音波溶接することが可能となる。これにより、挿入部 6 0 1 f , 6 0 1 g (正極集電部材 6) と発電要素 2 との接続強度を高めることができる。また、外部端子接続部 6 0 0 と発電要素接続部 6 0 1 との連結部に、外部端子接続部 6 0 0 より幅狭の部分(くびれ)が形成されないため、正極集電部材 6 は、外部端子接続部 6 0 0 から発電要素接続部 6 0 1 に至るまでの間で断面変化がなく、抵抗を変化させることがない。負極集電部材 7 も、正極集電部材 6 と同様である。

30

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態にかかる電池 1 によれば、正極集電部材 6 は、ベース部 6 0 1 a が発電要素 2 の(正極積層部 2 1 a の)端面(巻回中心 2 2 a 方向から見て扁平環状となる発電要素 2 の端面)と対向するように配置されている。したがって、ベース部 6 0 1 a が発電要素 2 の端面に当接することにより、挿入部 6 0 1 f , 6 0 1 g が発電要素 2 の巻回中心 2 2 a に入り込み過ぎるのを防止することができる。そのため、電池 1 を作製する際、挿入部 6 0 1 f , 6 0 1 g が発電要素 2 の巻回中心 2 2 a に入り込み過ぎて正極積層部 2 1 a が傷つくのを防止することができる。また、電池 1 が使用環境に置かれた状態で、電池 1 に振動や衝撃等の外部からのストレスが生じた場合であっても、挿入部 6 0 1 f , 6 0 1 g が発電要素 2 の巻回中心 2 2 a に入り込み過ぎて正極積層部 2 1 a が傷つくのを防止することができる。負極集電部材 7 も、正極集電部材 6 と同様である。

40

【 0 0 5 6 】

また、本実施形態にかかる電池 1 によれば、正極集電部材 6 は、先端部 6 0 1 h も発電要素 2 の(正極積層部 2 1 a の)端面(巻回中心 2 2 a 方向から見て扁平環状となる発電要素 2 の端面)と対向するように配置されている。したがって、上記効果は、この先端部 6 0 1 h によってさらに顕著となる。

【 0 0 5 7 】

50

また、本実施形態にかかる電池 1 によれば、一对の分割部 601b, 601c は、その一端部同士がベース部 601a によって連結され、その他端部同士が先端部 601h によって連結されている。すなわち、正極集電部材 6 において、一对の分割部 601b, 601c は、固定端の構造となっている。したがって、電池 1 が使用環境に置かれた状態で、電池 1 に振動や衝撃等の外部からのストレスが生じた場合（特に、正極集電部材 6 の幅方向に振動等が発生した場合）であっても、分割部 601b, 601c の分岐箇所が損傷することはない。上記〔背景技術〕欄に記載した電池 1' の正極集電部材 6' においては、一对の分割部 601b', 601c' は、自由端の構造となっている。したがって、分割部 601b', 601c' のそれぞれが自由振動し、これにより、分割部 601b', 601c' の分岐箇所が損傷して、正極集電部材 6' が破損することが起こり得る。しかし、本実施形態においては、そのような問題が起こり得ない。負極集電部材 7 も、正極集電部材 6 と同様である。

10

## 【0058】

また、本実施形態にかかる電池 1 によれば、発電要素 2 の巻回中心 22a に挿入された挿入部 601f の両端部に、捻り部 601d 及び逆捻り部 601d' が形成されており、且つ、挿入部 601g の両端部に、捻り部 601e 及び逆捻り部 601e' が形成されている。これら捻り部 601d, 601e 及び逆捻り部 601d', 601e' は、挿入部 601f, 601g の外面（発電要素 2 の巻回中心 22a の内面との接触面）から後退するようにして、該挿入部 601f, 601g の両端部から延出する延出部を構成する。そのため、挿入部 601f, 601g の両端部が正極積層部 21a の内面に強く接触して正極積層部 21a の内面を傷つけるのを好適に防止することができる。すなわち、両端部に捻り部 601d 及び逆捻り部 601d' を有する挿入部 601f、両端部に捻り部 601e 及び逆捻り部 601e' を有する挿入部 601g は、正極積層部 21a の内面にストレスを与えることなく、円滑に接触し、正極積層部 21a の内面を傷つけることはない。負極集電部材 7 も、正極集電部材 6 と同様である。

20

## 【0059】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜変更し得ることは勿論のことである。

## 【0060】

例えば、蓄電素子は、電池に限定されるものではない。蓄電素子は、電気二重層キャパシタ等のキャパシタであってもよい。

30

## 【0061】

また、正極集電部材 6 の発電要素接続部（第 2 部分）601 は、上記実施形態に限定されるものではない。例えば、図 7 に示すように、正極集電部材 6 の発電要素接続部 601 は、該発電要素接続部 601 の延出方向における途中位置から先端まで該延出方向と直交する該発電要素接続部 601 の幅方向における中央部を分割（分断）することにより形成される一对の分割部 601b, 601c を備え、そして、発電要素接続部 601 において、捻り部 601d が、発電要素接続部 601 の延出方向における挿入部 601f の一端部に形成され、且つ、捻り部 601e が、発電要素接続部 601 の延出方向における挿入部 601g の一端部に形成されてもよい。

40

## 【0062】

すなわち、図 7 に示す正極集電部材 6 は、正極外部端子 4 と接続される外部端子接続部（第 1 部分）600 と、該外部端子接続部 600 の他端部から延出し、発電要素 2 と接続される発電要素接続部（第 2 部分）601 とを備えている。発電要素接続部 601 は、外部端子接続部 600 に対し、屈曲している。外部端子接続部 600 と発電要素接続部 601 とは交差しており、図 7 においては、90 度あるいは 90 度に近い状態の角度で交差している。

## 【0063】

発電要素接続部 601 は、外部端子接続部 600 の他端部に接続されるベース部 601a と、該ベース部 601a の他端部に横並びに接続される一对の捻り部 601d, 601

50

eと、該一对の捻り部601d, 601eのそれぞれの他端部に接続される一对の挿入部601f, 601gとを備えている。

【0064】

したがって、発電要素接続部においては、捻り部601d及び挿入部601fの組み合わせが一方の分割部601bを構成し、捻り部601e及び挿入部601gの組み合わせが他方の分割部601cを構成し、一对の分割部601b, 601cの一端部同士がベース部601aによって連結されている。

【0065】

発電要素接続部601は、金属板を加工して形成されるため、ベース部601a、捻り部601d, 601e、挿入部601f, 601gは、いずれも板状である。そして、捻り部601d, 601eは、90度あるいは90度に近い状態の角度で捻られている。すなわち、捻り部601d, 601eは、一端部と他端部とが90度あるいは90度に近い状態の角度で交差するように捻られている。そのため、ベース部601aと挿入部601f, 601gとは、直交あるいは直交に近い状態となっている。

10

【0066】

そして、発電要素接続部601は、発電要素2の長軸方向(断面長軸方向)に沿って配置され、且つ、発電要素2の端面と対向するように配置されている。したがって、発電要素接続部601のベース部601aは、発電要素2の端面と対向している。より詳しく言えば、ベース部601aは、発電要素2の端面と当接あるいは当接に近い状態、又は発電要素2の端面との間に所定間隔を有した状態で、発電要素2の端面と対向している。

20

【0067】

このような構成によっても、正極集電部材6の挿入部601f, 601gが発電要素2の正極板20aの巻回中心22aに挿入しやすくなる。そのため、正極集電部材6の挿入部601f, 601gを発電要素2の正極板20aの巻回中心22aに挿入した態様で、発電要素2の外側にホーンを配置し、発電要素2の巻回中心22aアンビルを配置し、発電要素2と挿入部601f, 601gとを超音波溶接することが可能となる。これにより、挿入部601f, 601g(正極集電部材6)と発電要素2との接続強度を高めることができる。また、外部端子接続部600と発電要素接続部601との連結部に、外部端子接続部600より幅狭の部分(くびれ)が形成されないため、正極集電部材6は、外部端子接続部600から発電要素接続部601に至るまでの間で断面変化がなく、抵抗を变化させることがない。負極集電部材7も、このような(図7に示すような)正極集電部材6と同様の構成にしてもよい。

30

【0068】

また、正極集電部材6の発電要素接続部(第2部分)601は、捻り部601d、挿入部601f及び逆捻り部601d'の組み合わせが一对(図5、図6(a), (b)の態様)ではなく、一つだけ設けられるものであってもよい。また、正極集電部材6の発電要素接続部(第2部分)601は、捻り部601d及び挿入部601fの組み合わせが一对(図7の態様)ではなく、一つだけ設けられるものであってもよい。言い換えれば、正極集電部材6の発電要素接続部(第2部分)601は、必ずしも一对の分割部601b, 601cを備えている必要はない。負極集電部材7も、このような正極集電部材6と同様の構成にしてもよい。

40

【0069】

また、正極集電部材6の外部端子接続部600と発電要素接続部601とは、90度あるいは90度に近い状態の角度以外の角度で交差していてもよい。負極集電部材7も、このような正極集電部材6と同様の構成にしてもよい。

【0070】

また、正極集電部材6の捻り部601d, 601e及び逆捻り部601d', 601e'は、90度あるいは90度に近い状態の角度以外の角度で捻られていてもよい。この場合、挿入部601f, 601gは、ベース部601aと直交あるいは直交に近い状態ではなく、傾斜した状態となる。そして、この一对の挿入部601f, 601gは、発電要素

50

2側ほど両者の間隔が狭くなるように傾斜させれば、後述する一对の傾斜部601i, 601jと同様の効果を奏する。負極集電部材7も、このような正極集電部材6と同様の構成にしてもよい。

【0071】

また、正極集電部材6の捻り部601d, 601e及び逆捻り部601d', 601e'は、上記実施形態においては、発電要素接続部601の延出方向(正極集電部材6を構成する金属板の長手方向)において、同じ長さに形成されるが、これに限定されるものではない。すなわち、捻り部601d, 601eは、発電要素接続部601の延出方向において、逆捻り部601d', 601e'よりも長く、あるいは短く形成されてもよい。負極集電部材7も、このような正極集電部材6と同様の構成にしてもよい。

10

【0072】

また、正極集電部材6の一对の捻り部601d, 601eは、上記実施形態においては、発電要素接続部601の延出方向において、同じ長さに形成され、また、正極集電部材6の一对の逆捻り部601d', 601e'も、上記実施形態においては、発電要素接続部601の延出方向において、同じ長さに形成されるが、これに限定されるものではない。すなわち、一对の捻り部601d, 601eの一方が他方よりも長く、あるいは短く形成されてもよい。また、同様に、一对の逆捻り部601d', 601e'の一方が他方よりも長く、あるいは短く形成されてもよい。負極集電部材7も、このような正極集電部材6と同様の構成にしてもよい。

【0073】

20

また、正極集電部材6の一对の分割部601b, 601cは、上記実施形態においては、発電要素接続部601の幅方向(正極集電部材6を構成する金属板の幅方向)において、同じ幅に形成されるが、これに限定されるものではない。一对の分割部601b, 601cの一方が他方よりも幅が大きく、あるいは幅が小さく形成されてもよい。負極集電部材7も、このような正極集電部材6と同様の構成にしてもよい。

【0074】

また、正極集電部材6と負極集電部材7とが異なる構成であってもよい。例えば、正極集電部材6を図5のようにし、負極集電部材7を図7のようにし、正極集電部材6と負極集電部材7とを異なる構成にすることは可能である。また、正極集電部材6及び負極集電部材7のいずれか一方を、従来の形態の集電部材とすることも可能である。

30

【0075】

また、クリップ部材8, 9は必須ではなく、超音波溶接工程において、クリップ部材8, 9を用いずに溶接することは可能である。しかし、クリップ部材8, 9を用いれば、ホーンが発電要素(金属箔)2に直接接触しなくなるので、超音波溶接工程において、発電要素2の金属箔部分(正極板20a及び負極板20b)が破断することを防止できる。そのため、クリップ部材8, 9を用いることが好ましい。

【0076】

また、正極積層部21aをクリップ部材8でかじめた後、挿入部601f, 601gを発電要素2の正極板20aの巻回中心22aに挿入し、挿入部601f, 601gをクリップ部材8の外面と接触させ、当該箇所を超音波溶接するようにしてもよい。負極積層部21b側も、このような正極積層部21a側と同様の構成にしてもよい。

40

【0077】

あるいは、超音波溶接工程において、クリップ部材8, 9を用いる代わりに、図8に示すように、当て板としての金属板10, 11を用いることができる。金属板10, 11は、平板状であり、正極積層部21a又は負極積層部21bのホーンが接触する側(図8では発電要素2の外側)に配置される。すなわち、正極板20a側においては、発電要素2の外側から、ホーン、金属板10、正極積層部21a、正極集電部材6、アンビルがその順番で配置され、超音波溶接工程が行われる。同様に、負極板20b側においても、発電要素2の外側から、ホーン、金属板11、負極積層部21b、負極集電部材7、アンビルがその順番で配置され、超音波溶接工程が行われる。金属板10, 11の大きさは、ホー

50

ンが発電要素（金属箔）2に直接接触しない程度の大きさであればよい。

【0078】

ところで、上記〔背景技術〕欄に記載した電池1'は、寸法公差や発電要素2'の膨張等を考慮して、発電要素2'の上下幅方向において、発電要素2'と電池ケース3'との間に隙間ができるように設計されている。そのため、発電要素2'の上下方向において、電池1'に振動や衝撃等の外部からのストレスが生じた場合でも、振動や衝撃により生じるぶれや伸縮の応力による発電要素2'の破損が起りにくくなっている。しかし、発電要素2'と集電部材6', 7'（電極体接続部601', 701'）とを上述のように超音波溶接する場合、集電部材6', 7'が発電要素2'にぶら下がる構造となると、振動や衝撃等の外部からのストレスは、発電要素2'と電極体接続部601', 701'との溶接部付近に集中することになる。そのため、発電要素2'の正極板20a'及び負極板20b'を束ねる場合、集電部材6', 7'（電極体接続部601', 701'）の周辺で発電要素2'の正極板20a'及び負極板20b'が折れ曲がり、その部分が大きなストレスを受けて、発電要素2'の正極板20a'及び負極板20b'が破断する場合がある。したがって、発電要素との接続強度を高めることができる集電部材に加え、発電要素の正極板及び負極板を破断させることがない集電部材が望まれている。また、キャパシタ（電気二重層キャパシタ等）における集電部材についても同様である。

10

【0079】

そこで、図9(a), (b)、図10(a), (b)及び図11に示す如く、正極集電部材6の一对の挿入部601f, 601gのそれぞれは、挿入方向における先端側に、相手方の挿入部に近づくように傾斜する傾斜面を備えるようにしてもよい。より詳しく言えば、一对の挿入部601f, 601gの少なくとも発電要素2側の端部は、相手方の挿入部に向かって曲げられて傾斜部601i, 601jとなっている。そのため、挿入部601f, 601gの少なくとも発電要素2側の端部の他方の面は、発電要素2が配置される側に向かうほど相手方の挿入部に近づくように傾斜している。そのため、挿入部601f, 601gは、上記実施形態の挿入部601f, 601gよりもさらに、正極板20aの巻回中心22aに挿入しやすくなっている。

20

【0080】

そして、一方の挿入部601fに傾斜部601iが設けられ、他方の挿入部601gに傾斜部601jが設けられていると、その位置よりさらに内部にアンビルが挿入されることがなくなる。したがって、アンビルを発電要素2の正極板20aの巻回中心22aに挿入し過ぎることがなく、発電要素2の正極板20aの巻回中心22aが破損して内部短絡を起こす恐れがなくなる。このように、傾斜部601i, 601jは、正極板20aの巻回中心22aにおけるアンビルの位置決めにも利用することができる。負極集電部材7も、このような（図9(a), (b)、図10(a), (b)及び図11のそれぞれに示すような）正極集電部材6と同様の構成にしてもよい。

30

【0081】

なお、図9(a), (b)に示す正極集電部材6は、図5に示す正極集電部材6に対応している。図10(a)に示す正極集電部材6は、図6(a)に示す正極集電部材6に対応している。図10(b)に示す正極集電部材6は、図6(b)に示す正極集電部材6に対応している。図11に示す正極集電部材6は、図7に示す正極集電部材6に対応している。

40

【符号の説明】

【0082】

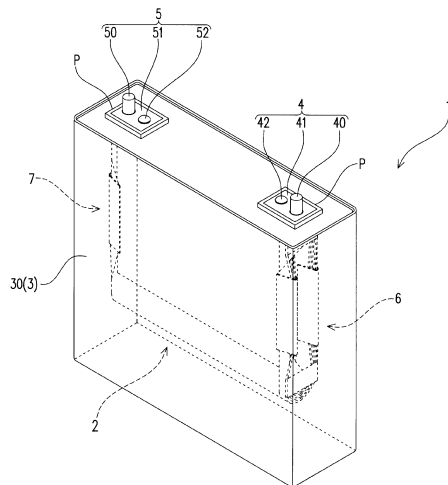
1...電池（蓄電素子）、2...発電要素（電極体）、3...電池ケース（ケース）、4...正極外部端子（外部端子）、5...負極外部端子（外部端子）、6...正極集電部材（集電部材）、7...負極集電部材（集電部材）、8, 9...クリップ部材、10, 11...金属板、20a...正極板、20b...負極板、20c...セパレータ、21a...正極板の積層部、21b, ...負極板の積層部、22a...正極板の巻回中心、22b...負極板の巻回中心、31...蓋板、40, 50...端子部、41, 51...接続杆、42, 52...リベット（接続手段）、6

50

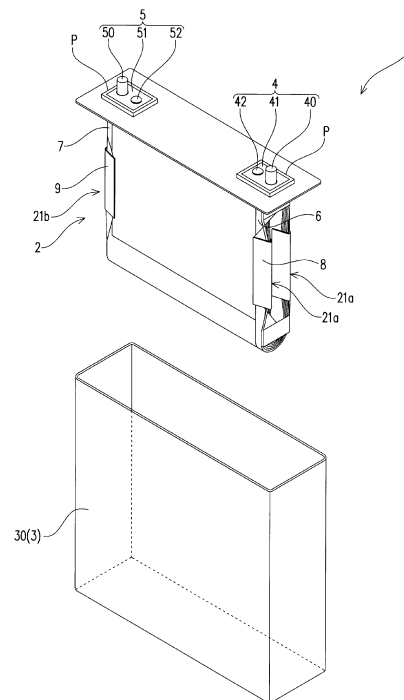


00, 700 ... 外部端子接続部 (第1部分)、601, 701 ... 発電要素接続部 (電極体接続部、第2部分)、601a, 701a ... ベース部、601b, 601c, 701b, 701c ... 分割部、601d, 601e, 701d, 701e ... 捻り部、601d', 601e', 701d', 701e' ... 逆捻り部、601f, 601g, 701f, 701g ... 挿入部、601h, 701h ... 先端部、601i, 601j, 701i, 701j ... 傾斜部 (傾斜面)、80a, 80b ... 対向片、A ... 正極塗工領域、B ... 負極塗工領域、L1 ... 正極リード部、L2 ... 負極リード部、P ... 絶縁パッキン

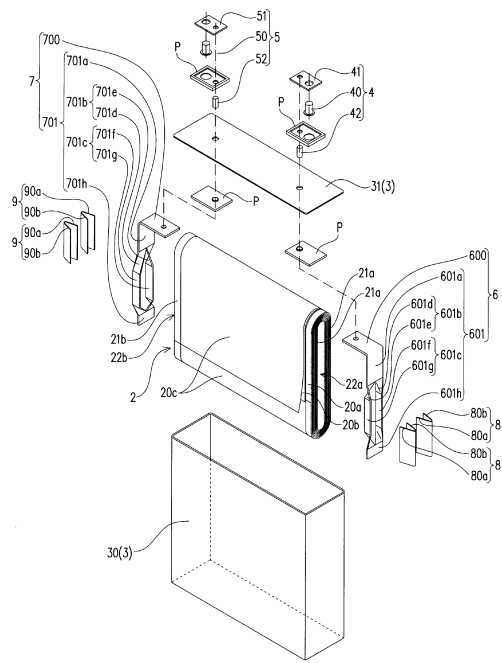
【図1】



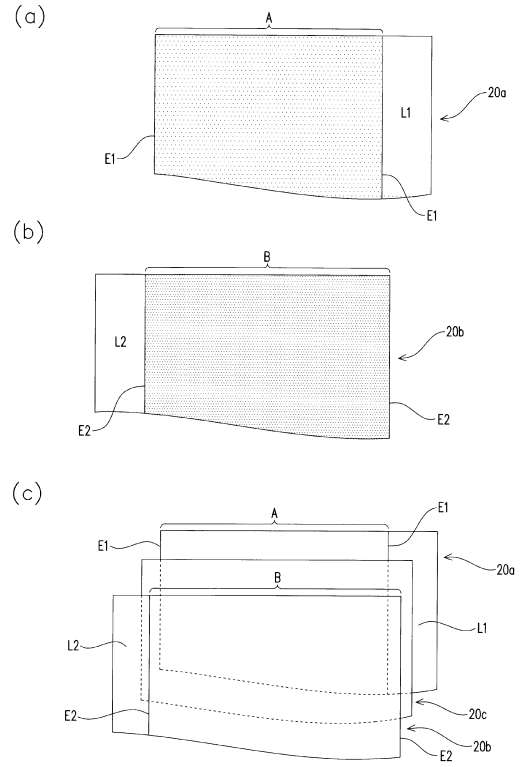
【図2】



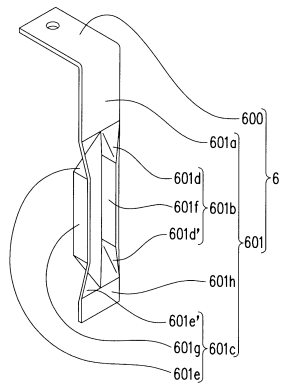
【 図 3 】



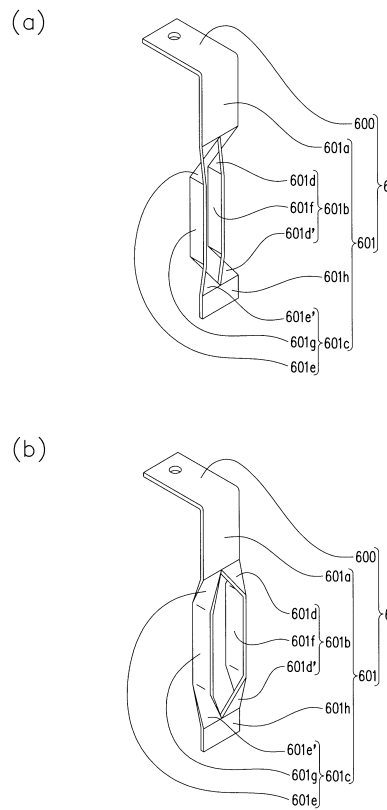
【 図 4 】



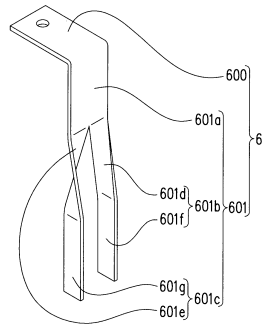
【 図 5 】



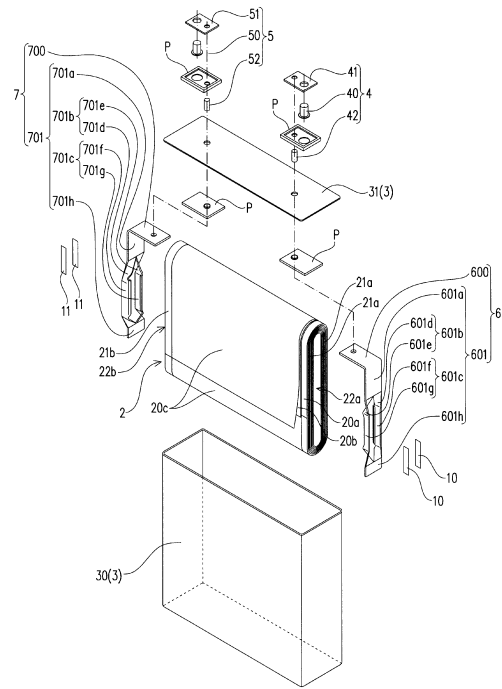
【 図 6 】



【 図 7 】

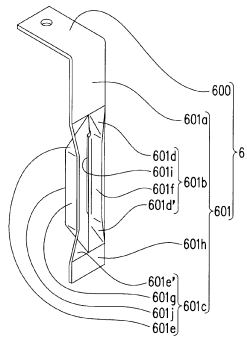


【 図 8 】

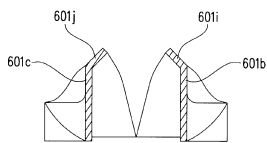


【 図 9 】

(a)

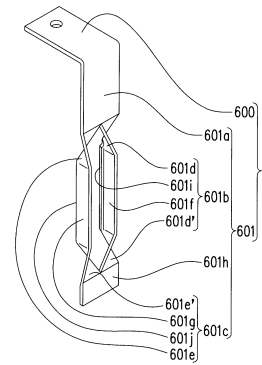


(b)

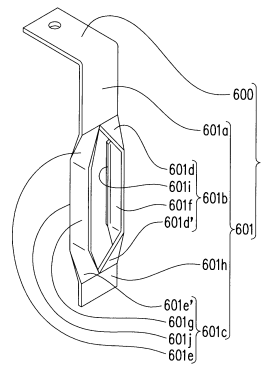


【 図 10 】

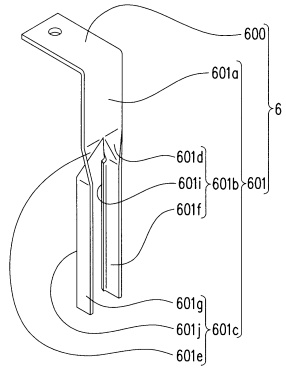
(a)



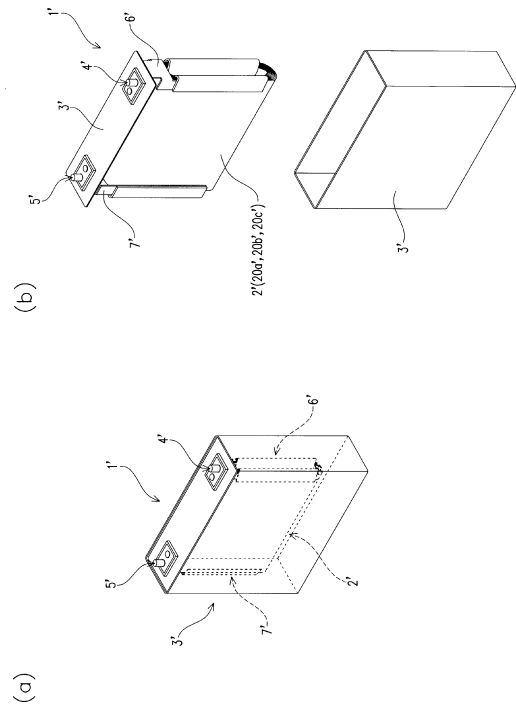
(b)



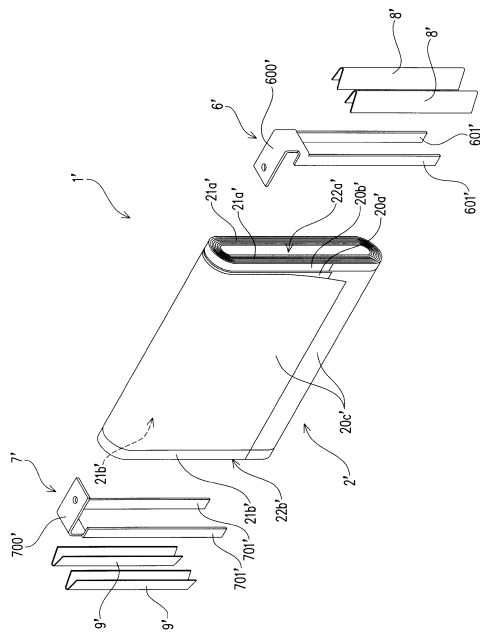
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 中村 純  
京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地 株式会社G Sユアサ内
- (72)発明者 吉竹 伸介  
京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地 株式会社G Sユアサ内
- (72)発明者 佐々木 丈  
京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地 株式会社G Sユアサ内
- (72)発明者 宮 崎 明彦  
京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地 株式会社G Sユアサ内

審査官 山内 達人

- (56)参考文献 特開2003-346770(JP, A)  
特開2007-019017(JP, A)  
特開2006-236790(JP, A)  
中国特許出願公開第1614805(CN, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |       |
|------|-------|
| H01M | 2/26  |
| H01M | 10/04 |
| H01G | 11/74 |