

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4797236号  
(P4797236)

(45) 発行日 平成23年10月19日(2011.10.19)

(24) 登録日 平成23年8月12日(2011.8.12)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>HO 1 M 2/26 (2006.01)</b>	HO 1 M 2/26 A
<b>HO 1 M 10/12 (2006.01)</b>	HO 1 M 10/12 K

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2000-351685 (P2000-351685)	(73) 特許権者	507151526
(22) 出願日	平成12年11月17日(2000.11.17)		株式会社GSユアサ
(65) 公開番号	特開2002-157991 (P2002-157991A)		京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
(43) 公開日	平成14年5月31日(2002.5.31)		1番地
審査請求日	平成19年10月29日(2007.10.29)	(72) 発明者	久井 真
			京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
			1番地 日本電池株式会社内
		審査官	山下 裕久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

帯状の側部の端辺から外周側ほど広い間隔で複数の集電耳が突設された正負の電極を帯状のセパレータを介して巻回することにより形成された巻回型の発電要素を備えた電池において、前記電極の集電耳の巻回中心からの距離を  $r$ 、集電耳の巻回中心と集電耳の各端部とを結ぶ直線によって形成される中心角を  $\theta$ 、集電耳の幅を  $L$  としたとき、 $L = r \times \theta$  の関係を満たすことを特徴とする電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、端面から電極の集電耳を突出させた巻回型の発電要素を備えた電池に関する。

【0002】

【従来の技術】

円筒型の鉛蓄電池は、図4に示すように、帯状の正極板1と負極板2を帯状のセパレータ3を介して円筒形に巻回した巻回型の発電要素4を用いる。正極板1と負極板2には、それぞれ帯状の上側端辺の複数箇所から集電耳1a, 2aが突設されているので、発電要素4の上端面の同一直径上における巻回中心を境とした一方の半径上には、正極板1の集電耳1aが並んで突出し、他方の半径上には、負極板2の集電耳2aが並んで突出している。

## 【0003】

これらの正極板1と負極板2は、図5に示すような帯状の格子1b, 2bに活物質を充填したものである。格子1b, 2bは、帯状の鉛シートに、多数の矩形のマス目1c, 2cを形成したものである。集電耳1a, 2aは、この格子1b, 2bの帯状の上側端部の複数箇所から、外周側ほど間隔を広く開けて突設されたものであり、鉛シートの側端部を部分的にカットすることにより形成される。正極板1は、集電耳1aを除いたこの格子1bの表面にマス目1cを覆うように正極活物質が充填されたものであり、負極板2は、集電耳2aを除いた格子2bの表面にマス目2cを覆うように負極活物質が充填されたものである。なお、実際の格子1b, 2bは、もっと長尺であるため、この図5や後に示す図3では長手方向を圧縮して模式的に示している。

10

## 【0004】

上記発電要素4は、上端面から突設された正極板1と負極板2の集電耳1a, 2aを、それぞれ図示しないストラップを介して正極端子と負極端子に接続するようになっている。ストラップは、例えばCOS (Cast on Strap) 方式により、集電耳1a, 2aの先端部を鑄込んで鑄造した鉛合金製の棒状の集電部材であり、このストラップに形成された極柱に端子が接続されることになる。このため、正極板1と負極板2の集電耳1a, 2aがそれぞれ同一半径上に並んで突出せずに、円周上の不規則な位置から突出していたとすると、正極板1の集電耳1aに接続されるストラップと負極板2の集電耳2aに接続するストラップとが発電要素4の上端面上で接触するおそれが生じるだけでなく、これらのストラップが発電要素4の上端面のほぼ全体を覆うことになるために、形状が大きくなりすぎ

20

て電池重量が増大するようになる。そこで、各集電耳1a, 2aの巻回中心からの距離を $r$ とした場合に、図5に示した外周側に隣接する集電耳1a, 2aとの間隔 $D$ がおおよそ $D = 2r$ の関係を満たすように、外周側ほどこの間隔 $D$ を広く開けて突設することにより、これらの集電耳1a, 2aが発電要素4の上端面上の同一半径上にそれぞれ1巻きごとに並ぶようにしている。ただし、発電要素4の中心付近では、巻回による曲率が大きくなりすぎ、集電耳1a, 2aを突出させても扱い難くなるので、正極板1や負極板2の内周側の端部には、ある程度の距離にわたって集電耳1a, 2aを形成しないようにしている。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来の正極板1や負極板2の集電耳1a, 2aは、巻回の内周側も外周側も同じ幅に形成されていたので、発電要素4全体での活物質の反応分布が不均一になるという問題が発生していた。即ち、図5に示した格子1b, 2bに各集電耳1a, 2aを通じて充放電電流が流れる場合、巻回の内周側では、これらの集電耳1a, 2aの間隔 $D$ が狭いので、1個の集電耳1aが集電するエリアの端部から当該集電耳1aまでの距離が短く電気抵抗が小さいため、格子1b, 2b全体に比較的均一に電流が流れるが、外周側では、これらの集電耳1a, 2aの間隔 $D$ が広いので、1個の集電耳1aが集電するエリアの端部から当該集電耳1aまでの距離が長く電気抵抗が大きいことと、エリア面積が広い分、集電耳1aでの電圧降下が大きい等のため、格子1b, 2bの電流分布は不均一となり、このような部分に充填された活物質の反応が不十分となって、電池性能が低下するおそれがある。

30

40

## 【0006】

本発明は、かかる事情に対処するためになされたものであり、外周側の集電耳ほど幅を広く形成することにより、発電要素全体での活物質の反応分布を均一化することができる電池を提供することを目的としている。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、帯状の側部の端部から外周側ほど広い間隔で複数の集電耳が突設された正負の電極を帯状のセパレータを介して巻回することにより形成された巻回型の発電要素を備えた電池において、前記電極の集電耳の巻回中心からの距離を $r$ 、集電耳の巻回

50

中心と集電耳の各端部とを結ぶ直線によって形成される中心角を  $\theta$ 、集電耳の幅を  $L$  としたとき、 $L = r \times \theta$  の関係を満たすことを特徴とする。

【0008】

請求項1の発明によれば、集電耳が外周側のものほど幅広に形成されているので、単位長当たりの電気抵抗は内周側と外周側とで比較的均一となる。従って、この外周側ほど広い間隔で形成された各集電耳間の電極全体に流れる電流が内外周で不均一になるのを防止することができるようになる。

【0009】

上記請求項1の発明は、前記正負の電極の集電耳が、それぞれ電極の同一巻回位置から突設されたものであることが好ましい。

10

【0010】

このようにすれば、正負の電極の集電耳を発電要素の端面上でそれぞれ最短距離の位置となる半径上に並べて配置することができるので、これらの集電耳の先端部に接続するストラップの大きさや重量を最小に留めることができるようになる。

【0011】

なお、同一巻回位置とは、同じ中心角だけ巻回が行われた位置をいい、これによって集電耳が同一半径上に並んで配置されることになる。

【0012】

また、上記請求項1の発明は、前記発電要素が円筒形に巻回されたものであって、前記集電耳の巻回中心からの距離を  $r$ 、中心角を定数の  $\theta$  とした場合に、各集電耳の幅  $L$  が  $L = r \times \theta$  の関係をほぼ満足するものであることが好ましい。

20

【0013】

このようにすれば、各集電耳が突設された位置での円周の長さ  $(2\pi r)$  に対するその集電耳の幅  $L$  が一定の割合  $(\theta : 2\pi)$  となるので、これらの集電耳の幅  $L$  が集電耳間の距離に比例することになり、内外周の電極に均一で最適な電流を流すことができるようになる。

【0014】

なお、中心角  $\theta$  は、最内周側の集電耳も十分な幅となるようにするために、 $\pi/6$  ラジアン以上であることが望ましく、また、これらの集電耳の幅が広いためにストラップの重量が増大しすぎるのを防ぐために、 $\pi/3$  ラジアン以下であることが望ましい。

30

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0016】

図1～図3は本発明の一実施形態を示すものであって、図1は円筒型の鉛蓄電池の発電要素を示す斜視図、図2は発電要素の上端面に突出する集電耳の幅を示すための平面図、図3は発電要素の電極板に用いる格子の展開図である。なお、図4～図5に示した従来例と同様の機能を有する構成部材には同じ番号を付記する。

【0017】

本実施形態は、従来例と同様に円筒型の鉛蓄電池について説明する。この鉛蓄電池の発電要素4は、図4に示した従来例と同様に、帯状の正極板1と負極板2を帯状のセパレータ3を介して巻回したものであり、図1に示すように、円筒形に巻回された上端面から、この図1ではセパレータ3の陰に隠れた正極板1と負極板2の集電耳1a, 2aだけが上方に向けて突出している。

40

【0018】

上記集電耳1a, 2aは、発電要素4の上端面の同一直径上における巻回中心を境とした一方の半径上に、正極板1の集電耳1aが1巻きごとに並んで突出し、他方の半径上には、負極板2の集電耳2aが1巻きごとに並んで突出している。これらの正極板1と負極板2の集電耳1a, 2aは、外周側で突出するものほど幅広に形成されている。即ち、図2に示すように、各集電耳1a, 2aは、それぞれ発電要素4の巻回中心からの中心角

50

で示される幅の円弧状に突出している。従って、各集電耳 1 a , 2 a の幅 L は、巻回中心からその集電耳 1 a , 2 a の突出位置までの距離を r とした場合に、

$L = r \times$  の関係式で示されるものとなる。ちなみに、発電要素 4 の巻回中心に対する集電耳 1 a , 2 a の突出位置の円周の全長は  $2 \pi r$  となるので、各集電耳 1 a , 2 a の幅 L は、巻回中心からの距離 r にかかわらず常に円周の全長に対して  $L / (2 \pi r)$  の一定の割合になる。また、集電耳 1 a , 2 a は、正極板 1 や負極板 2 の 1 巻きごとに形成され、各集電耳 1 a , 2 a の間隔 D もほぼ  $2 \pi r$  となるので、この各集電耳 1 a , 2 a の幅 L は、隣接する集電耳 1 a , 2 a との間隔 D に対しても一定の割合となる。

#### 【 0 0 1 9 】

上記正極板 1 と負極板 2 は、図 3 に示すような帯状の格子 1 b , 2 b に活物質を充填したものである。格子 1 b , 2 b は、図 5 に示した従来例と同様に、帯状の鉛シートに、多数の矩形のマス目 1 c , 2 c を形成したものである。集電耳 1 a , 2 a は、この格子 1 b , 2 b の帯状の上側端辺の複数箇所から突設されたものであり、鉛シートの側端部を部分的にカットすることにより形成される。この際、各集電耳 1 a , 2 a の間隔 D は、正極板 1 や負極板 2 が巻回された場合にその集電耳 1 a , 2 a が突出する位置の巻回中心からの距離 r に応じて、おおよそ

$D = 2 \pi r$  の関係を満足するように、外周側ほど広く形成する。また、これらの集電耳 1 a , 2 a の幅 L も、上記のように、その集電耳 1 a , 2 a の巻回中心からの距離 r に応じて、

$L = r \times$  の関係を満足するように、外周側ほど広くなるように形成する。ここで、は、上記のように、巻回中心からの中心角であり、この中心角  $\theta$  をあまり小さくすると、最内周側の集電耳 1 a , 2 a の幅 L が狭くなりすぎるので、 $\theta / 6$  ラジアン (  $30^\circ$  ) 以上であることが望ましい。また、この中心角  $\theta$  をあまり大きくすると、集電耳 1 a , 2 a の幅 L が発電要素 4 の上端面の円周に対して占める割合が広くなり、ストラップがこの上端面上の多くの面積を覆うようになって重量が増大しすぎるので、 $\theta / 3$  ラジアン (  $60^\circ$  ) 以下であることが望ましい。

#### 【 0 0 2 0 】

上記構成の本実施形態によれば、巻回の外周側ほど集電耳 1 a , 2 a の幅 L が広く形成されるので、集電耳 1 a , 2 a の間隔 D が広い外周側の正極板 1 や負極板 2 の下端部にも電流を十分に流すことができるようになり、また、集電耳 1 a , 2 a の間隔 D が狭い内周側では集電耳 1 a , 2 a の幅 L も狭いので、電流がこの内周側の正極板 1 や負極板 2 に集中するようなこともなくなる。しかも、この各集電耳 1 a , 2 a の幅 L は、その集電耳 1 a , 2 a が隣接する集電耳 1 a , 2 a との間隔 D に対して一定の割合となり、内外周での正極板 1 と負極板 2 の電流分布を比較的均一とすることができるようになるので、これら正極板 1 や負極板 2 の活物質の反応分布を発電要素 4 全体で均一にすることができるようになる。

#### 【 0 0 2 1 】

なお、上記実施形態では、集電耳 1 a , 2 a を正極板 1 や負極板 2 の巻回の 1 巻きごとに突出させる場合について説明したが、複数の所定巻数ごとに突出させるようにすることもできる。また、これらの集電耳 1 a , 2 a は、正極板 1 や負極板 2 の巻回の 1 巻きの間に複数箇所から突出させるようにしてもよい。例えば、集電耳 1 a , 2 a を 1 巻きの間に 2 箇所ずつ突出させるようにすれば、発電要素 4 の上端面上で互いに直交する 2 本の直径の一方に沿って正極板 1 の集電耳 1 a を並べて突出させ、他方の直径に沿って負極板 2 の集電耳 2 a を並べて突出させるようにすることができる。さらに、このような巻数にかかわらず、外周側ほど広い間隔で集電耳 1 a , 2 a が突設されていれば、本発明は実施可能である。

#### 【 0 0 2 2 】

また、上記実施形態では、発電要素 4 の上端面から正極板 1 と負極板 2 の集電耳 1 a , 2 a を突出させる場合について説明したが、例えば上端面からは正極板 1 の集電耳 1 a のみを突出させ、下端面から負極板 2 の集電耳 2 a を突出させるようにすることもできる。

## 【 0 0 2 3 】

また、上記実施形態では、円筒型の鉛蓄電池に用いる円筒形の発電要素4について説明したが、巻回型の発電要素4であれば巻回の形状は限定せず、長円筒形であってもよいし、楕円形等の他の形状であってもよい。しかも、鉛蓄電池に限らず、巻回型の発電要素を使用して集電耳により集電を行うものであれば、どのような種類の電池にも実施可能である。

## 【 0 0 2 4 】

## 【 発明の効果 】

以上の説明から明らかなように、本発明の電池によれば、外周側の集電耳ほど幅広に形成して、この外周側ほど広い間隔で形成された各集電耳間の電極全体に流れる電流を均一化することができるので、電極の活物質の反応分布を均一にして電池性能を向上させることができるようになる。

10

## 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態を示すものであって、円筒型の鉛蓄電池の発電要素を示す斜視図である。

【 図 2 】 本発明の一実施形態を示すものであって、発電要素の上端面に突出する集電耳の幅を示すための平面図である。

【 図 3 】 本発明の一実施形態を示すものであって、発電要素の電極板に用いる格子の展開図である。

【 図 4 】 従来例を示すものであって、円筒型の鉛蓄電池の発電要素の構造を示す組み立て斜視図である。

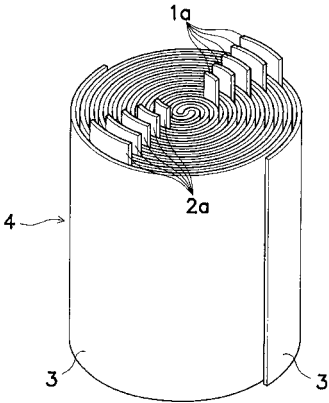
20

【 図 5 】 従来例を示すものであって、発電要素の電極板に用いる格子の展開図である。

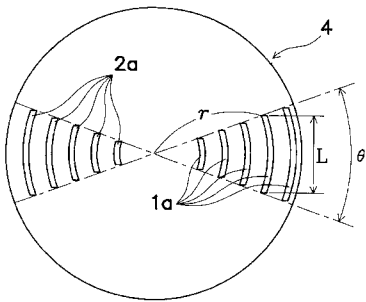
## 【 符号の説明 】

- 1 正極板
- 1 a 集電耳
- 2 負極板
- 2 a 集電耳
- 3 セパレータ
- 4 発電要素

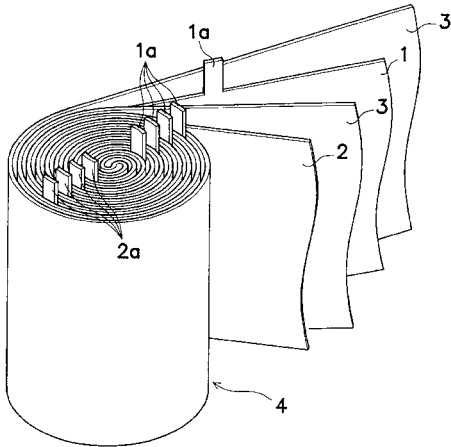
【図 1】



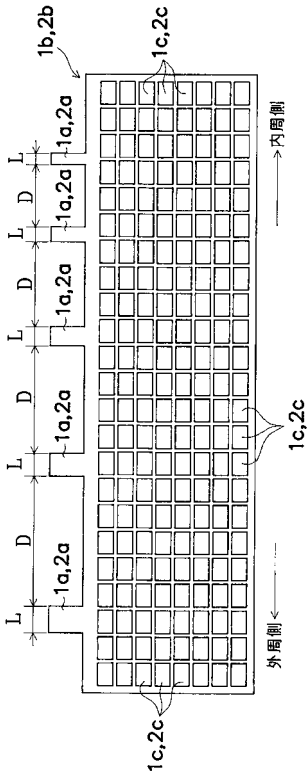
【図 2】



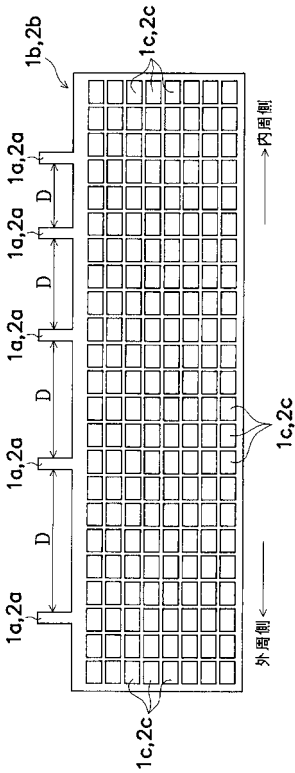
【図 4】



【図 3】



【図 5】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭61-074960(JP,U)  
特開平08-022818(JP,A)  
特開2000-348757(JP,A)  
特開平10-162861(JP,A)  
特開2001-160384(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/26

H01M 10/04-34