

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B1)

(11) 特許番号

特許第5604612号  
(P5604612)

(45) 発行日 平成26年10月8日(2014.10.8)

(24) 登録日 平成26年8月29日(2014.8.29)

(51) Int.Cl.

H01M 2/06 (2006.01)  
H01M 2/30 (2006.01)

F 1

H01M 2/06  
H01M 2/302/06  
2/30B  
D

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2014-513837 (P2014-513837)  
 (86) (22) 出願日 平成26年2月3日(2014.2.3)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2014/000548  
 審査請求日 平成26年3月24日(2014.3.24)  
 (31) 優先権主張番号 特願2013-52851 (P2013-52851)  
 (32) 優先日 平成25年3月15日(2013.3.15)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000005821  
 パナソニック株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (74) 代理人 110001427  
 特許業務法人前田特許事務所  
 (72) 発明者 大木 信典  
 静岡県湖西市境宿555番地 パナソニックストレージバッテリー株式会社内  
 (72) 発明者 佐野 晃寛  
 静岡県湖西市境宿555番地 パナソニックストレージバッテリー株式会社内  
 (72) 発明者 菊地 亮太  
 静岡県湖西市境宿555番地 パナソニックストレージバッテリー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】鉛蓄電池用ブッシングおよび鉛蓄電池

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

樹脂性の蓋にインサート成型される鉛蓄電池用のブッシングであって、  
 前記ブッシングは、中空の円筒状をなしており、  
 前記ブッシングの外周面には、複数段の環状突起が形成されており、  
 前記複数段の環状突起のうち、最上段を除く環状突起の全周の一部に、切込が連なる連続切込部が形成されており、  
 前記切込は、前記環状突起の上面、側面、下面の全てが削られた、平面視で略V字形状をなしている、鉛蓄電池用ブッシング。

## 【請求項2】

前記連続切込部は、前記環状突起の周方向において、複数個、均等に分散されて形成されている、請求項1に記載の鉛蓄電池用ブッシング。

## 【請求項3】

前記環状突起の各段に形成された前記連続切込部は、それぞれ、周方向にずれた位置に形成されている、請求項1記載の鉛蓄電池用ブッシング。

## 【請求項4】

請求項1～3の何れかに記載のブッシングを備えた鉛蓄電池であって、  
 前記鉛蓄電池は、  
 仕切板で区切られた複数のセル室を有する電槽と、  
 前記各セル室内に収容された電極群と、

前記ブッシングがインサート成型された樹脂性の蓋と  
を備え、

両端のセル室の一方の極性は、その一端が前記ブッシングの中空部に挿入されて、該ブッシングと一体化された端子を構成している、鉛蓄電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鉛蓄電池用ブッシングと、これを用いた鉛蓄電池に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車用などの鉛蓄電池において、正極板と負極板とをセパレータを介して交互に対峙させた極板群は、電槽の内部を仕切板で区切って設けたセル室に各々収納されている。隣り合うセル室の異なる極性どうしは接続部材で接続され、両端のセル室の一方の極性には鉛合金製の極柱が接続されている。電槽の開口部を塞ぐ蓋には、インサート成型された鉛合金製のブッシングが設けられ、極性は、その一端がブッシング内に挿入されて、溶接などで一体化されて、鉛蓄電池の端子を構成している。

【0003】

樹脂製の蓋と鉛合金製のブッシングとは、インサート成型されていても接着力は生じていないので、僅かながら隙間が生じることになる。この隙間を電解液が這い上がることで、端子が腐食することが課題となっている。

【0004】

一方、端子は、自動車からの動力線と接続される際、自動車メーカーでは、一定の範囲でトルク管理され、自動車に組付けされる。しかしながら、一般ユーザー等では、トルク管理されずに、高いトルク値で締め付けられる機会がある。この場合、端子が、締め付けに対する耐性が高くないと、メンテナンスなどで締め付けを繰り返した際に、ブッシングの破損やブッシングと蓋との気密性が確保できなくなる。

【0005】

特許文献1には、ブッシングの外周面に環状突起を設け、この環状突起の下面に、周方向に沿って、複数の凹部を設ける技術が記載されている。これにより、ブッシングと、蓋の樹脂材料との接触面積が増加することによって、電槽とブッシングとの応力が低減するため、電解液の這い上がりが抑制できる。また、蓋の樹脂材料が、凹部に食い込むことによって、締め付けに対する耐性が向上する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-259541号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、近年、充電制御車等の普及により、端子に電流センサー等が接続され、締め付けトルクがさらに増加する機会が増えた。このような場合だと、特許文献1に記載された技術を採用しても、電解液の這い上がりを抑制することも、締め付けに対する耐性を向上させることも困難になっている。

【0008】

本発明は、このような課題を解決するためのものであって、締め付けトルクがさらに増加する場合においても、電解液の這い上がりが抑制され、締め付けに対する耐性も高い鉛蓄電池用ブッシング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】

【0009】

本発明に係る鉛蓄電池用ブッシングは、樹脂性の蓋にインサート成型される鉛蓄電池用

10

20

30

40

50

のブッシングであって、ブッシングは、中空の円筒状をなしており、ブッシングの外周面には、複数段の環状突起が形成されており、複数段の環状突起のうち、最上段を除く環状突起の全周の一部に、切込が連なる連続切込部が形成されており、切込は、環状突起の上面、側面、下面の全てが削られた、平面視で略V字形状をなしていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明を用いれば、電解液の這い上がりが抑制され、締め付けに対する耐性も高い鉛蓄電池用ブッシングを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

10

【図1】本発明の鉛蓄電池用ブッシングの構成を示した外観図である。

【図2】本発明の鉛蓄電池用ブッシングの構成を示した下面図である。

【図3】本発明の鉛蓄電池用ブッシングの構成を示した外観図である。

【図4】本発明の鉛蓄電池の構成を示した外観図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は、以下の実施形態に限定されるものではない。また、本発明の効果を奏する範囲を逸脱しない範囲で、適宜変更は可能である。

【0013】

20

図1は、本発明の一実施形態における鉛蓄電池用ブッシング1の構成を示した外観図である。本実施形態における鉛蓄電池用ブッシング1は、樹脂性の蓋にインサート成型されるブッシングである。

【0014】

図1に示すように、ブッシング1は、中空の円筒状をなしており、内側に極柱の先端を挿入する穴を有する主部2と、外周面に形成された複数段の環状突起3とを有する。そして、複数段環状突起3の全周の一部には、切込4aが連なる連続切込部4が形成されており、切込4aは、環状突起3の上面、側面、下面の全てが削られた、平面視で略V字形状をなしている。

【0015】

30

このように、切込4aを、環状突起3の上面、側面、下面の全てが削られた、平面視で略V字形状に形成することによって、ブッシング1と蓋(樹脂材料)との接触面積が増大し、これにより、締め付け時のトルクを分散するとともに、アンカー効果により接着力を高めることができる。

【0016】

また、切込4aを、環状突起3の全周に設けるのではなく、全周の一部に設けることによって、電解液が這い上がる時の距離を長くでき、これにより、電解液の這い上がりを抑制することができる。

【0017】

さらに、連続切込部4を、複数段の環状突起3のうち、最上段を除く環状突起3に形成することによって、ブッシング1を蓋にインサート成型する際の安定性を向上させることができる。

40

【0018】

図2は、本発明の他の実施形態における鉛蓄電池用ブッシング1の構成を示した下面図である。

【0019】

図2に示すように、連続切込部4は、環状突起3の周方向において、互いに、中心軸に対して対称な位置に形成されている。このように、連続切込部4を、中心軸に対して対称な位置に形成することによって、ブッシング1がバランスの良い構造体になるため、ブッシング1を鋳造する際の安定性を向上させることができる。

50

## 【0020】

なお、図2では、2つの連続切込部4を、環状突起3の周方向において、互いに、中心軸に対して対称な位置に形成した例を示したが、これに限定されず、連続切込部4を、環状突起3の周方向において、複数個、均等に分散して形成しても、同様の効果を得ることができる。例えば、3つの連続切込部4を、環状突起3の周方向において、互いに、中心軸に対して、120度ずつ離れた位置に形成してもよい。

## 【0021】

図3は、本発明の他に実施形態における鉛蓄電池用ブッシング1の構成を示した外観図である。

## 【0022】

10

図3に示すように、環状突起3の各段に形成された連続切込部4は、それぞれ、周方向にずれた位置に形成されている。換言すれば、各連続切込部4は、軸方向（上下方向）で同一位置とならないように形成されている。連続切込部4を、このような配置にすることにより、運送時などにおいて、鉛蓄電池を上下に積載する際に、端子に加わる軸方向の荷重に対しても、十分に耐えることができるようになる。

## 【0023】

図4は、本発明におけるブッシング1を備えた鉛蓄電池の構成を示した概略図である。

## 【0024】

20

図4に示すように、鉛蓄電池は、仕切板6aで区切られた複数のセル室6bを有する電槽6と、各セル室6b内に収容された電極群5と、ブッシング1の環状突起3が樹脂材料の中に埋まるようにインサート成型された樹脂性の蓋8とを備えている。ここで、電極群5は、正極板5aと負極板5bとをセパレータ5cを介して交互に対峙されている。また、隣り合うセル室6bの異なる極性どうしは、接続部材7aで接続されている。両端のセル室6bの一方の極性に接続した極柱7bは、その一端がブッシング1の中空部に挿入されて、ブッシング1と一体化された端子9を構成している。電解液は、蓋8に設けた液口（図示せず）から注入され、液口は液口栓10で塞がれている。

## 【0025】

ブッシング1、接続部材7aおよび極柱7bは、例えば、Pb-SnやPb-Sbなどの鉛合金からなる。電槽6および蓋8は、例えば、ポリプロピレンなどの樹脂材料からなる。電槽6に設けるセル室6bの数は、鉛蓄電池の公称電圧（直列数、2Vの倍数）によって決まる。極柱7bの先端をブッシング1の内側に挿入した後的一体化は、例えば、溶接によって行う。

30

## 【0026】

以下、実施例によって、本発明の効果を説明する。

## 【実施例】

## 【0027】

## (ブッシングA)

図1に示すように、最上段（5段目）以外の環状突起3の全周のうち一部に、環状突起3の上面、側面、下面の全てを削った略V字型の切込4aが連なる連続切込部4を設けたブッシングを作製した。ここで、ブッシングは、Pb-Sb合金（Pb:Sb=0.974:0.026）を用いた。

40

## 【0028】

## (ブッシングB)

ブッシングAに対して、最上段の環状突起3にも、他の段と同様の連続切込部4を設けたこと以外は、ブッシングAと同様のブッシングを作製した。

## 【0029】

## (ブッシングC)

ブッシングBに対して、環状突起3の全周に連続切込部4を設けたこと以外は、ブッシングBと同様のブッシングを作製した。

## 【0030】

50

## ( ブッシング D )

ブッシング A に対して、図 2 に示すように、環状突起 3 の周方向における略対称の位置に、2 つの連続切込部 4 を設けたこと以外は、ブッシング A と同様のブッシングを作製した。

## 【 0 0 3 1 】

## ( ブッシング E )

ブッシング D に対して、図 3 に示すように、環状突起の各段に形成された連続切込部 4 を、それぞれ、周方向にずれた位置に形成したこと以外は、ブッシング D と同様のブッシングを作製した。

## 【 0 0 3 2 】

10

## ( ブッシング F )

ブッシング A ~ E と同じ材質で、特許文献 1 に記載された、環状突起の下面に、周方向に沿って、複数の矩形状の凹部を設けたブッシングを作製した。

## 【 0 0 3 3 】

## ( 鉛蓄電池 A )

図 4 に示すように、鉛化合物を鉛合金製の格子に塗布してなる正極板 5 a および負極板 5 b を、ポリエチレン製のセパレータ 5 c を介して交互に対峙させて積層し、極板群 5 を作製した。この極板群 5 を、ポリプロピレン製の電槽 6 を仕切板 6 a で区切って設けた 6 つのセル室 6 b に収納し、隣り合うセル室 6 b の異なる極性どうしを P b - S b 製の接続部材 7 a で接続し、両端のセル室 6 b の一方の極性を、P b - S b 製の極柱 7 b に接続した。

20

## 【 0 0 3 4 】

上記のブッシング A を、環状突起 3 が樹脂材料（ポリプロピレン製）の中に埋まるように、インサート成型にて蓋 8 を作製した。なお、本実施例では、インサート成型の安定性の差異を際立たせるため、通常よりも高い圧入力でインサート成型を行った。そして電槽 6 の開口部を蓋 8 で閉じて接合した後、ブッシング A の主部 2 の穴に極柱 7 b の先端を挿入して溶接し、端子 9 を作製した。さらに、蓋 8 に設けた液口から電解液である希硫酸を適量注入し、液口を液口栓 10 で塞いだ後、所定条件の充放電を行うことで、12 V、52 A h (5 時間率容量) の鉛蓄電池 A を作製した。

## 【 0 0 3 5 】

30

## ( 鉛蓄電池 B ~ F )

鉛蓄電池 A に対して、ブッシング A に代えてブッシング B、C、D、E および F を用いたこと以外は、鉛蓄電池 A と同様の鉛蓄電池 B、C、D、E および F を作製した。

## 【 0 0 3 6 】

上述した鉛蓄電池 A ~ F に対して、下記の評価を行った。

## 【 0 0 3 7 】

## ( 耐締め付けトルク値 ) ,

正極端子にアダプタをはめ、これにトルクレンチを用いて時計回り方向に回転させて、耐締め付けトルク値を測定した。

## 【 0 0 3 8 】

40

## ( 電解液の這い上がり )

インサート成型後 24 時間以上経過した蓋 8 を、1.24 g / mL の硫酸にブッシング 1 の環状突起 3 の最下段が下方まで浸るように電解液を注入し、25 下で 2 週間放置した後、端子 9 を解体してブッシング 1 の表面を観察し、環状突起 3 の何段目まで腐食によって黒色化したかを評価した。この段数が小さいものほど、電解液の這い上がりが抑えられていることになる。

## 【 0 0 3 9 】

## ( インサート成型の安定性 )

一体成型された蓋 8 を分解してブッシング 1 を取り出し、蓋 8 とブッシング 1 との境界部の表面を観察した。ブッシング 1 の表面に蓋 8 の材料となる樹脂の被覆（以下、樹脂被

50

り) がなければ、インサート成型の安定性は高いと判断できる。

【0040】

表1に、その評価結果を示す。

【0041】

【表1】

電池 No	ブッシング No	連続切込部 形状	耐締め付け トルク値 (N·m)	電解液 這い上がり (段数)	インサート成型 安定性 (ブッシング表面の 樹脂被り)
A	A	V字状	最上段なし 全周の一部	27.4	4段目 僅かにあり
B	B	V字状	最上段あり 全周の一部	26.5	4段目 あり
C	C	V字状	最上段あり 全周	25.5	5段目 あり
D	D	V字状	最上段なし 対称	30.4	2段目 なし
E	E	V字状	最上段なし 位置ずれ	31.4	2段目 なし
F	F	凹部	最上段あり 全周	20.0	5段目 あり

10

20

30

40

【0042】

表1に示すように、切込4aを、環状突起3の上面、側面、下面の全てを削った略V字型としたブッシングCを用いた鉛蓄電池Cは、特許文献1に記載されたブッシングFを用いた鉛蓄電池Fと比べて、耐締め付けトルク値が向上している。これは、蓋8(樹脂材料)とブッシングとの接触面積が増大することで、締め付け時のトルクを分散するとともにアンカー効果が大きくなつたためだと考えられる。

【0043】

また、連続切込部4を、環状突起3の全周の一部に設けたブッシングBを用いた鉛蓄電池Bは、連続切込部4を環状突起3の全周に設けたブッシングCを用いた鉛蓄電池Cと比

50

べて、電解液の這い上がりが抑制されている。これは、連続切込部4を必要最小限とすることで、電解液が這い上がる時の距離を長くできたからだと考えられる。

【0044】

また、連続切込部4を、複数段の環状突起3のうち最上段には設けないようにしたブッシングAを用いた鉛蓄電池Aは、最上段の環状突起3にも他の段と同様の連続切込部4を設けたブッシングBを用いた鉛蓄電池Bと比べて、ブッシングを蓋8にインサート成型する際の安定性が大きくなっている。特許文献1とは異なり、切込4aがV字型である場合、最上段の環状突起3にも連続切込部4を設けると、インサート成型時に樹脂がブッシング1の表面に流れ出やすくなり、樹脂被りが発生しやすくなる。連続切込部4を複数段の環状突起3のうち最上段に設けなくても十分な耐締め付けトルク値を示すことからも、ブッシングBよりもブッシングAの形態の方が好ましいことがわかる。

10

【0045】

また、環状突起3の周方向における略対象の位置に複数の連続切込部4を設けたブッシングDを用いた鉛蓄電池Dは、連続切込部4を軸方向に一列のみ設けたブッシングAを用いた鉛蓄電池Aと比べて、耐締め付けトルク値が向上し、電解液の這い上がりが抑制されるとともに、ブッシングを蓋8にインサート成型する際の安定性も大きくなっている。これは、連続切込部4を単に多く設けただけではなく、周方向における略対象の位置に設けたために、構造的なバランスが良くなつたからだと考えられる。なお、表1には示していないが、ブッシングDはブッシングCよりも鋳造する際の安定性が向上している。

20

【0046】

また、複数段の環状突起3の連続切込部4が軸方向で同一位置とならないようにしたブッシングEを用いた鉛蓄電池Eは、連続切込部4を軸方向に略一直線に設けたブッシングDを用いた鉛蓄電池Dと比べて、耐締め付けトルク値がさらに向上している。この差は僅かだが、略V字型の切込4aがクロス構造となることで、軸直方向のトルクが向上していると考えられる。これにより、運送時などにおいて鉛蓄電池を上下に積載する際に端子9への軸直方向の荷重が生じても、十分に耐えられるようになる。

【産業上の利用可能性】

【0047】

本発明を用いた鉛蓄電池は、電解液の這い上がりが抑制され、締め付けに対する耐性も高いので、工業上、極めて有用である。

30

【符号の説明】

【0048】

- |     |       |
|-----|-------|
| 1   | ブッシング |
| 2   | 主部    |
| 3   | 環状突起  |
| 4   | 連続切込部 |
| 4 a | 切込    |
| 5   | 極板群   |
| 5 a | 正極板   |
| 5 b | 負極板   |
| 5 c | セパレータ |
| 6   | 電槽    |
| 6 a | 仕切板   |
| 6 b | セル室   |
| 7 a | 接続部材  |
| 7 b | 極柱    |
| 8   | 蓋     |
| 9   | 端子    |
| 10  | 液口栓   |

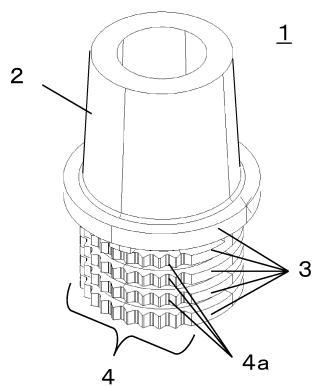
40

【要約】

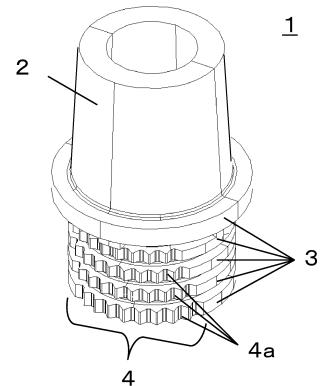
50

本発明に係る鉛蓄電池用ブッシングは、樹脂性の蓋にインサート成型される鉛蓄電池用のブッシング1であって、ブッシング1は、中空の円筒状をなしており、ブッシング1の外周面には、複数段の環状突起3が形成されており、複数段の環状突起3の全周の一部に、切込4aが連なる連続切込部4が形成されており、切込4aは、環状突起3の上面、側面、下面の全てが削られた、平面視で略V字形状をなしている。

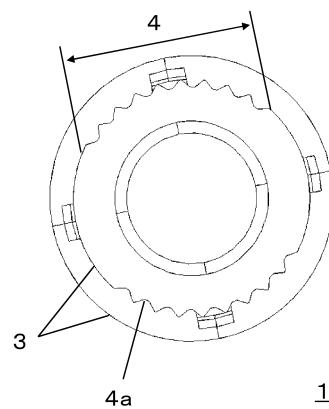
【図1】



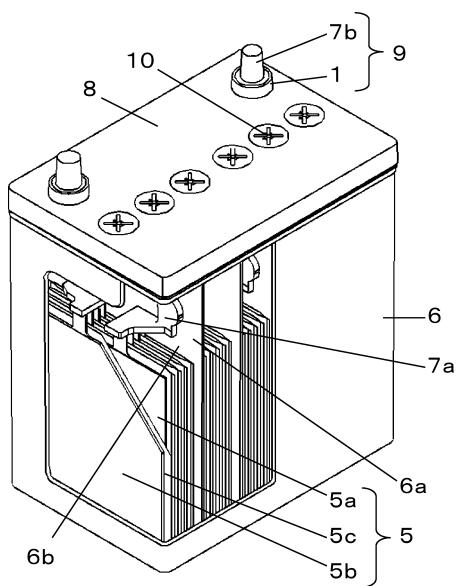
【図3】



【図2】



【図4】



---

フロントページの続き

審査官 井原 純

(56)参考文献 特開2009-259541(JP, A)  
実開昭57-154065(JP, U)  
特開2003-317677(JP, A)  
特開2010-238552(JP, A)  
特開平06-208850(JP, A)  
特開2003-123735(JP, A)  
米国特許出願公開第2009/0297943(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/06  
H01M 2/30