

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7644596号
(P7644596)

(45)発行日 令和7年3月12日(2025.3.12)

(24)登録日 令和7年3月4日(2025.3.4)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 M 50/184 (2021.01)	H 0 1 M 50/184 D
H 0 1 M 50/167 (2021.01)	H 0 1 M 50/167
H 0 1 M 50/193 (2021.01)	H 0 1 M 50/193
H 0 1 M 50/198 (2021.01)	H 0 1 M 50/198

請求項の数 4 (全8頁)

(21)出願番号	特願2020-211454(P2020-211454)	(73)特許権者	000237721 F D K株式会社 東京都港区港南一丁目6番41号
(22)出願日	令和2年12月21日(2020.12.21)	(74)代理人	110002147 弁理士法人酒井国際特許事務所
(65)公開番号	特開2022-98100(P2022-98100A)	(72)発明者	山崎 龍也 東京都港区港南一丁目6番41号 F D K株式会社内
(43)公開日	令和4年7月1日(2022.7.1)	(72)発明者	國谷 繁之 東京都港区港南一丁目6番41号 F D K株式会社内
審査請求日	令和5年11月13日(2023.11.13)	審査官	瀧口 博史

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ガスケット部材の評価方法及び電池

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

電池缶の開口を封口する、筒型電池用のガスケット部材であって、
前記電池缶の内部に設けられた集電棒を支持する筒状の支持部と、
前記電池缶に支持される外周部と、
前記支持部と前記外周部との間の前記支持部側に形成された環状の中間部と、
前記中間部と前記外周部との間に形成され、前記外周部を前記中間部に対して弾性変形可能にする緩衝部と

を備え、

前記緩衝部は、

前記集電棒の軸方向において前記外周部から延びると共に、折り返して前記中間部に連結される、底部を有する突形状である、前記ガスケット部材の評価方法であって、

前記集電棒の軸方向に延びる前記緩衝部の高さ、前記底部の板厚と、前記電池缶に対して前記ガスケット部材を加締めて前記電池缶の開口を封口する際に加締め前後の前記ガスケット部材の直径方向の変化量とを用いることで前記ガスケット部材の一部である前記緩衝部を評価し、この評価結果に基づき、前記ガスケット部材を評価することを特徴とするガスケット部材の評価方法。

【請求項2】

前記緩衝部の評価結果として、

前記緩衝部の高さ、前記底部の板厚とを乗算して前記変化量で除算する計算結果が0 .

5 mm以上になる場合に前記緩衝部の評価を適合とすることを特徴とする請求項 1 に記載のガスケット部材の評価方法。

【請求項 3】

筒型の電池缶と、
前記電池缶の内部に設けられた集電棒と、
前記電池缶の開口を封口するガスケット部材と、を有する電池であって、
前記ガスケット部材は、
前記集電棒を支持する筒状の支持部と、
前記電池缶に支持される外周部と、
前記支持部と前記外周部との間の前記支持部側に形成された環状の中間部と、
前記中間部と前記外周部との間に形成され、前記外周部を前記中間部に対して弾性変形可能にする緩衝部と

10

を備え、

前記緩衝部は、
前記集電棒の軸方向において前記外周部から延びると共に、折り返して前記中間部に連結される、底部を有するひだ状の突形状であって、

前記ガスケット部材は、
前記集電棒の軸方向に延びる前記緩衝部の高さ、前記緩衝部の高さ寸法に比較して薄くした前記底部の板厚と、前記電池缶に対して前記ガスケット部材を加締めて前記電池缶の開口を封口する際に加締め前後の前記ガスケット部材の直径方向の変化量との関係において、前記緩衝部の高さ、前記底部の板厚とを乗算して前記変化量で除算する計算結果が 0.5 mm以上になるように構成された前記緩衝部を有することを特徴とする電池。

20

【請求項 4】

前記ガスケット部材の材質は、
6.12 ナイロンであることを特徴とする請求項 3 に記載の電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガスケット部材の評価方法及び電池に関する。

【背景技術】

30

【0002】

筒型電池では、円筒状の電池缶と、電池缶内に格納する正極材料と、電池缶内に格納する負極材料と、正極材料と負極材料との間を隔離する、円筒状のセパレータ部材と、電池缶の負極端子側の開口を封口するガスケット部材とを有する。

【0003】

この際、電池缶の負極端子側の開口をガスケット部材で封口する方法としては、ガスケット部材を直径方向に加締める横締め方式がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

40

【文献】特開 2011-192636 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

横締め方式で電池缶の開口をガスケット部材で封口する場合には、加締め後のガスケット部材の直径が加締め前のガスケット部材の直径に比べて小さくなるため、直径変化によって加締め後のガスケット部材の直径方向に撓みが発生する。そこで、ガスケット部材の直径方向の撓みを吸収すべく、ガスケット部材に緩衝部を設けたものがある。

【0006】

しかしながら、ガスケット部材の緩衝部は、緩衝部の板厚を薄くすることで撓みを吸収

50

し易くなるが、板厚の強度不足によって亀裂が生じ、電池缶の開口から液漏れ発生のリスクが生じる。

【0007】

開示の技術は、上記に鑑みてなされたものであって、液漏れ発生のリスクを抑制できるガスケット部材の評価方法及び電池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】

【0008】

本願の開示するガスケット部材の評価方法の一態様は、電池缶の開口を封口する、筒型電池用のガスケット部材であって、前記電池缶の内部に設けられた集電棒を支持する筒状の支持部と、前記電池缶に支持される外周部と、前記支持部と前記外周部との間の前記支持部側に形成された環状の中間部と、前記中間部と前記外周部との間に形成され、前記外周部を前記中間部に対して弾性変形可能にする緩衝部とを備える。前記緩衝部は、前記集電棒の軸方向において前記外周部から延びると共に、折り返して前記中間部に連結される、底部を有する突形状である。前記緩衝部を評価する際に、前記集電棒の軸方向に延びる前記緩衝部の高さ、前記底部の板厚と、前記電池缶に対して前記ガスケット部材を加締めて前記電池缶の開口を封口する際に加締め前後の前記ガスケット部材の直径方向の変化量とを用いる。

10

【発明の効果】

【0009】

本願の開示するガスケット部材の評価方法の一態様によれば、液漏れ発生のリスクを抑制できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、実施例の筒型電池を示す縦断面図である。

【図2】図2は、実施例の筒型電池の要部を示す縦断面図である。

【図3】図3は、加締め前のガスケット部材を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に、本願の開示するガスケット部材の評価方法等の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施例によって、本願の開示するガスケット部材が限定されるものではない。

30

【実施例】

【0012】

(筒型電池の構成)

図1は、実施例の筒型電池1を示す縦断面図である。図1に示すように、実施例の筒型電池1は、例えば、水溶液系一次電池、いわゆる乾電池である。筒型電池1は、開口3aを有する円筒状の電池缶3と、集電棒4と、正極材料5と、負極材料6と、正極材料5と負極材料6とを仕切るセパレータ部材7と、電池缶3の開口3aを封止するガスケット部材8とを備える。また、筒型電池1は、電極端子として、電池缶3の一端に形成された正極端子11と、電池缶3の他端に配置された負極端子12とを有する。

40

【0013】

電池缶3の一端には、正極端子11が一体に形成されている。電池缶3の他端には、電池缶3の外周に沿ってピーディング加工されたくびれ部(ピーディング部)3bが形成されている。電池缶3のくびれ部3bには、開口3aを塞ぐように負極端子12及びガスケット部材8が設けられている。集電棒4は、電池缶3の内部の中央に配置されている。集電棒4は、基端部がガスケット部材8に支持されており、先端部が正極端子11側に向かって延びている。集電棒4は、例えば、真鍮等で形成する。

【0014】

負極材料6は、電池缶3の内部における集電棒4の周囲に設けられた円筒状の材料であり、セパレータ部材7の内側に装填されている。また、負極材料6は、例えば、亜鉛を主

50

成分とするゲル状の負極合剤が用いられる。正極材料 5 は、電池缶 3 内に、その内周面に沿って装填されている。そして、正極材料 5 は、電池缶 3 の内部に収容された負極材料 6 の外周側に、セパレータ部材 7 を挟んで設けられている。正極材料 5 としては、例えば、リング状の正極合剤が用いられており、集電棒 4 の軸方向に沿って複数のリング状の正極合剤が積層されて配置されている。セパレータ部材 7 は、例えば、不織布等によって円筒状に形成されており、正極材料 5 の内側、かつ、集電棒 4 の軸方向に沿って配置されている。

【 0 0 1 5 】

(ガスケット部材)

図 2 は、実施例の筒型電池 1 の要部を示す縦断面図である。図 3 は、加締め前のガスケット部材 8 を示す断面図である。図 2 に示すように、筒型電池 1 のガスケット部材 8 は、集電棒 4 の一端部を支持する支持部としての円筒状の中央部 1 5 と、中央部 1 5 の外周に沿って形成された環状の安全弁 1 6 と、電池缶 3 の開口 3 a に支持される環状の外周部 1 7 とを有する。また、ガスケット部材 8 は、安全弁 1 6 と外周部 1 7 との間の安全弁 1 6 側に形成された環状の中間部 1 8 と、中間部 1 8 と外周部 1 7 との間に形成され、外周部 1 7 を中間部 1 8 に対して弾性変形可能にする緩衝部 1 9 とを有する。

10

【 0 0 1 6 】

中央部 1 5 は、集電棒 4 が通される支持穴 1 5 a を有しており、図 2 に示すように、集電棒 4 が負極端子 1 2 に接するように支持穴 1 5 a に支持されている。外周部 1 7 は、電池缶 3 のくびれ部 3 b 近傍と負極端子 1 2 の外周部との間に加締めで挟み込まれることで、ガスケット部材 8 が電池缶 3 に支持されている。

20

【 0 0 1 7 】

中間部 1 8 には、図 2 に示すように、セパレータ部材 7 の端部が突き当てられており、負極材料 6 が収容された空間が、セパレータ部材 7 によって塞がれている。安全弁 1 6 は、電池缶 3 の内部ガスの圧力で破断される溝状の肉薄部分である。

【 0 0 1 8 】

緩衝部 1 9 は、中間部 1 8 と外周部 1 7 との間に形成されており、セパレータ部材 7 の外周側に配置されている。緩衝部 1 9 は、集電棒 4 の軸方向において外周部 1 7 から延びると共に、折り返して中間部 1 8 に連結されることで、底部 1 9 a を有するひだ状の突形状である。

30

【 0 0 1 9 】

ガスケット部材 8 の緩衝部 1 9 は、横締め方式で、電池缶 3 のくびれ部 3 b 近傍と負極端子 1 2 の外周部との間にガスケット部材 8 の外周部 1 7 が挟み込まれることで、外周部 1 7 を中間部 1 8 に対して、図 3 の状態から図 2 の状態に弾性変形する。つまり、ガスケット部材 8 は、電池缶 3 の開口 3 a の封口後に直径方向に撓むことになる。そこで、ガスケット部材 8 の直径方向の撓みを吸収しながら、緩衝部 1 9 の底部 1 9 a の亀裂が発生しないように緩衝部 1 9 を設計する必要がある。

【 0 0 2 0 】

そこで、本出願人は、緩衝部 1 9 の高さ寸法 h 、緩衝部 1 9 の底部 1 9 a の板厚寸法 m 及び封口前後である加締め前後のガスケット部材 8 の直径方向の変化量 x に着目した。緩衝部 1 9 は、高さ寸法 h を高くした場合、ガスケット部材 8 の横方向の加締め時の底部 1 9 a の角度変化が小さくなるため、底部 1 9 a にかかる歪も小さく、底部 1 9 a の亀裂発生リスクが小さくなる。

40

【 0 0 2 1 】

緩衝部 1 9 の底部 1 9 a は、ガスケット部材 8 の横方向の加締めに応じて弾性変形が集中して亀裂が発生しやすい箇所である。従って、緩衝部 1 9 の底部 1 9 a は、板厚寸法 m を厚くした場合、その底部 1 9 a の強度が高くなることで亀裂発生リスクが小さくなる。

【 0 0 2 2 】

横方向の加締め前後のガスケット部材 8 は、直径変化量 x が小さくなるほど、緩衝部 1 9 の変形量が小さくなるため、緩衝部 1 9 の亀裂発生リスクが小さくなる。

50

【 0 0 2 3 】

従って、緩衝部 1 9 の高さ寸法 h 及び底部 1 9 a の板厚寸法 m の値が大きくなるほど緩衝部 1 9 の亀裂発生リスクを小さくでき、直径変化量 x が小さくなるほど緩衝部 1 9 の亀裂発生リスクを小さくできる。これらの点を踏まえ、本出願人は、計算式 $h \times m \div x$ で算出する計算値が大きくなるほど、緩衝部 1 9 の亀裂発生リスクが小さくなることを見出した。

【 0 0 2 4 】

そこで、出願人は、緩衝部 1 9 の高さ寸法 h 、底部 1 9 a の板厚寸法 m 及びガスケット部材 8 の直径変化量 x を変更した、6 . 1 2 ナイロン材質のガスケット部材 8 を準備し、これらの各ガスケット部材 8 で単 3 アルカリ電池を試作した。そして、6 0 R H Q 9 0 % の保存試験を実行し、緩衝部 1 9 の亀裂の有無を確認し、上記計算式のしきい値を求めた。(表 1) は、試験例 1 ~ 4 の試験結果を表にまとめたものである。

【 0 0 2 5 】

【表 1】

(表1)

	試験例1	試験例2	試験例3	試験例4
緩衝部高さ h	1.5	0.48	0.55	0.45
緩衝部底部板厚 m	0.25	0.42	0.25	0.35
直径変化量 X	0.32	0.32	0.32	0.32
$\alpha = h \times m \div X$	1.2	0.6	0.4	0.5
60°C90%100日後 亀裂発生	なし	なし	あり	なし
適合判定	○	○	×	○

【 0 0 2 6 】

試験例 1 のガスケット部材 8 は、緩衝部 1 9 の高さ寸法 h を 1 . 5 mm、緩衝部 1 9 の底部 1 9 a の板厚寸法 m を 0 . 2 5 mm、ガスケット部材 8 の直径変化量 x を 0 . 3 2 mm とした。試験例 1 のガスケット部材 8 は、6 0 R H Q 9 0 % の 1 0 0 日後の保存試験で、緩衝部 1 9 の亀裂はなしであった。この際の $h \times m \div x$ の計算結果 は 1 . 2 である。

【 0 0 2 7 】

試験例 2 のガスケット部材 8 は、緩衝部 1 9 の高さ寸法 h を 0 . 4 8 mm、緩衝部 1 9 の底部 1 9 a の板厚寸法 m を 0 . 4 2 mm、ガスケット部材 8 の直径変化量 x を 0 . 3 2 mm とした。試験例 2 のガスケット部材 8 は、6 0 R H Q 9 0 % の 1 0 0 日後の保存試験で、緩衝部 1 9 の亀裂はなしであった。この際の $h \times m \div x$ の計算結果 は 0 . 6 である。

【 0 0 2 8 】

試験例 3 のガスケット部材 8 は、緩衝部 1 9 の高さ寸法 h を 0 . 5 5 mm、緩衝部 1 9 の底部 1 9 a の板厚寸法 m を 0 . 2 5 mm、ガスケット部材 8 の直径変化量 x を 0 . 3 2 mm とした。試験例 3 のガスケット部材 8 は、6 0 R H Q 9 0 % の 1 0 0 日後の保存試験で、緩衝部 1 9 の亀裂はありとなった。この際の $h \times m \div x$ の計算結果 は 0 . 4 である。

【 0 0 2 9 】

試験例 4 のガスケット部材 8 は、緩衝部 1 9 の高さ寸法 h を 0 . 4 5 mm、緩衝部 1 9

の底部 19 a の板厚寸法 m を 0.35 mm 、ガスケット部材 8 の直径変化量 x を 0.32 mm とした。試験例 4 のガスケット部材 8 は、60 RHQ90% の 100 日後の保存試験で、緩衝部 19 の亀裂はなしであった。この際の $h \times m \div x$ の計算結果は 0.5 である。

【0030】

計算結果が 0.5 以上の場合に緩衝部 19 の亀裂が発生せず、良好な結果となっている。従って、ガスケット部材 8 を設計する際には $h \times m \div x$ の計算結果は 0.5 以上になるように緩衝部 19 の高さ寸法 h 、底部 19 a の板厚寸法 m 及びガスケット部材 8 の直径変化量 x を設定することで適合した緩衝部 19 が得られることが分かる。

【0031】

その結果、適合した緩衝部 19 のガスケット部材 8 を採用することで、横方向の加締めによるガスケット部材 8 の緩衝部 19 の亀裂による液漏れを抑制できる筒型電池 1 を提供できることになる。

【0032】

(筒型電池 1 の製造工程)

以上のように構成された筒型電池 1 の製造工程について、工程順に説明する。

(1) 例えば、電解二酸化マンガン、黒鉛、バインダー、水酸化カリウム溶液を用いて、正極材料 5 としての正極合剤を作り、正極合剤をリング状に成型する。

(2) 亜鉛合金粉、電解液等を用いて、負極材料 6 としてのゲル状の負極合剤を作る。

(3) 電池缶 3 の内部に、リング状の正極合剤を収容する。

(4) 電池缶 3 の端部にピーディング加工によってくびれ部 3 b を形成し、ガスケット部材 8 と電池缶 3 との接触面にシール剤を塗布する。

(5) 電池缶 3 に収容した正極合剤の内側にセパレータ部材 7 を挿入する。

(6) セパレータ部材 7 及び正極合剤に水酸化カリウム電解液を含浸させる。

(7) 電池缶 3 に設けられたセパレータ部材 7 の内側に負極端子 12 側の開口 3 a からゲル状の負極合剤を注入する。

(8) ガスケット部材 8、集電棒 4、負極端子 12 を組み付けた集電体を作る。

(9) 集電体を電池缶 3 の開口 3 a に組み付けて、電池缶 3 の開口 3 a に対して集電体のガスケット部材 8 をガスケット部材 8 の直径方向である横方向から加締めることで、ガスケット部材 8 で開口 3 a を封口する。

【0033】

(実施例の効果)

本実施例の筒型電池 1 では、緩衝部 19 の高さ寸法 h と底部 19 a の板厚寸法 m とを乗算して加締め前後のガスケット部材 8 の直径方向の変化量 x で除算する計算結果が 0.5 以上になるように緩衝部 19 を形成する。その結果、底部 19 a の強度を確保することで亀裂発生リスクを抑制できる。更に、電池缶 3 の開口 3 a からの液漏れリスクを抑制できる。

【0034】

ガスケット部材 8 の評価方法としては、緩衝部 19 の高さ寸法 h と底部 19 a の板厚寸法 m とを乗算して変化量 x で除算する計算結果が 0.5 以上になるか否かを判定し、計算結果が 0.5 以上の場合に緩衝部 19 の評価が適合であると評価できる。また、計算結果が 0.5 未満の場合、緩衝部 19 の評価が適合外と評価できる。その結果、底部 19 a の強度を確保することで亀裂発生リスクを抑制できる。

【符号の説明】

【0035】

1 筒型電池

3 電池缶

3 a 開口

4 集電棒

8 ガスケット部材

10

20

30

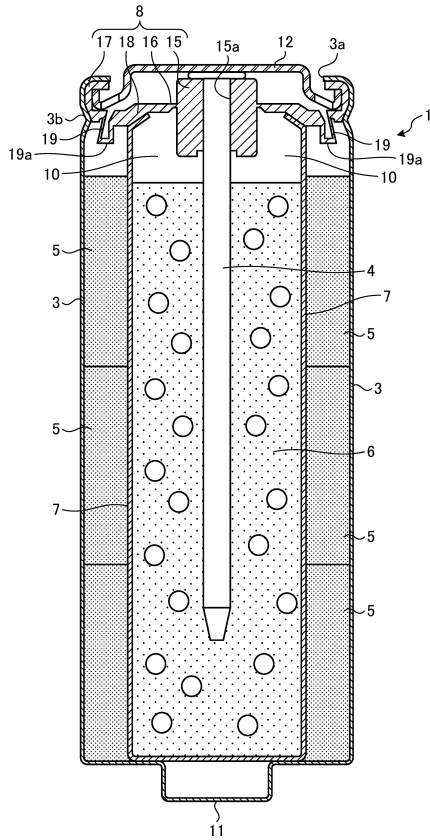
40

50

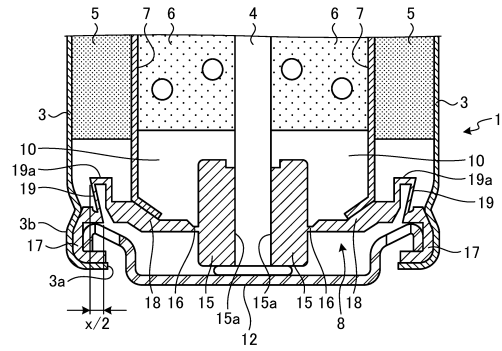
- 15 中央部
- 16 安全弁
- 17 外周部
- 18 中間部
- 19 緩衝部
- 19 a 底部

【図面】

【図 1】



【図 2】

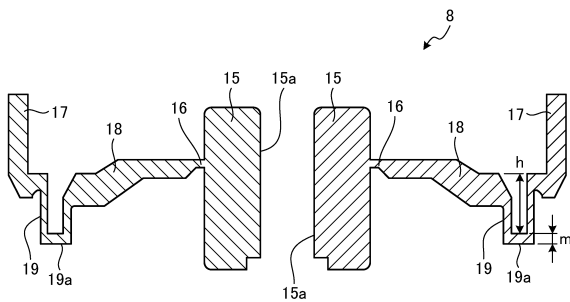


10

20

30

【図 3】



40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-151017(JP,A)
特開2005-079021(JP,A)
特開2009-016080(JP,A)
特開2014-135242(JP,A)
特開2001-307687(JP,A)
特開2010-073502(JP,A)
特開2011-165585(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01M 50/10