

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年8月25日(25.08.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/176553 A1

(51) 国際特許分類:

C21D 9/46 (2006.01) H01M 50/119 (2021.01)
C25D 5/26 (2006.01) H01M 50/124 (2021.01)
C25D 7/00 (2006.01) H01M 50/126 (2021.01)
C22C 38/00 (2006.01) H01M 50/131 (2021.01)
H01M 50/105 (2021.01) H01M 50/145 (2021.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/003010

(22) 国際出願日: 2022年1月27日(27.01.2022)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2021-025726 2021年2月19日(19.02.2021) JP

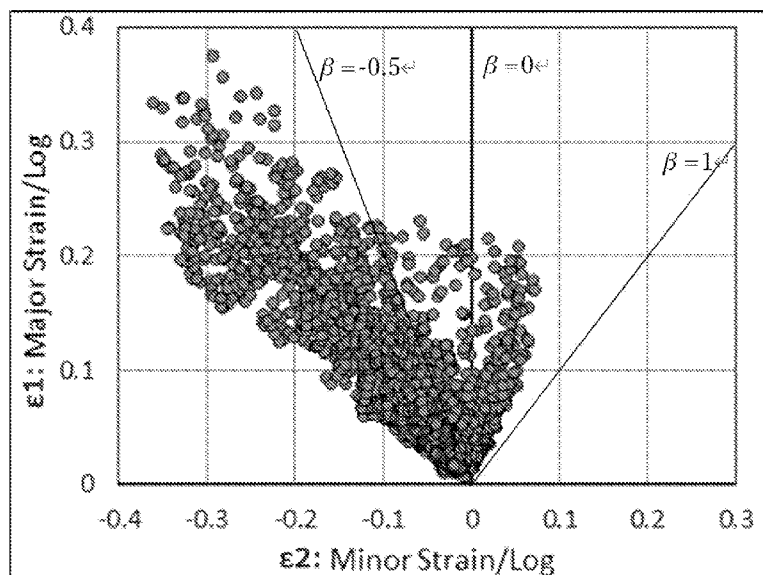
(71) 出願人: 東洋鋼鋅株式会社(TOYO KOHAN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1418260 東京都品川区東五反田二丁目18番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 岩元 暢 宏 (IWAMOTO Nobuhiro); 〒7448611 山口県下松市東豊井1296番地の1 東洋鋼鋅株式会社 技術研究所内 Yamaguchi (JP). 池田 保之 (IKEDA Yasuyuki); 〒7448611 山口県下松市東豊井1296番地の1 東洋鋼鋅株式会社 技術研究所内 Yamaguchi (JP). 竹松 伸一 (TAKEMATSU Shinichi); 〒7448611 山口県下松市東豊井1296番地の1 東洋鋼鋅株式会社 技術研究所内 Yamaguchi (JP). 堀江 慎一郎 (HORIE Shinichirou); 〒7448611 山口県下松市東豊井1296番地の1 東洋鋼鋅株式会社 技術研究所内 Yamaguchi (JP). 吉岡 興 (YOSHIOKA Koh); 〒7448611 山口県下

(54) Title: STEEL FOIL FOR BATTERY CONTAINERS AND POUCH BATTERY CONTAINER PRODUCED FROM SAME

(54) 発明の名称: 電池容器用鋼箔及びそれにより製造されるパウチ型電池容器

[図2(a)]



(57) Abstract: The present invention provides a steel foil for battery containers, the steel foil being characterized in that: the maximum value of the maximum principal strain of a uniaxial deformation is 0.25 or more; and the maximum value of the maximum principal strain of a planar strain deformation is 0.1 or more. The present invention is able to provide a steel foil for battery containers, the steel foil being capable of suppressing a crack of a base material if subjected to a harsh molding process for battery containers.

[続葉有]

松市東豊井 1 2 9 6 番地の 1 東洋鋼鋅株式
会社 技術研究所内 Yamaguchi (JP).

(74) 代理人: 特 許 業 務 法 人 太 田 特 許
事 務 所 (OHTA PATENT AND TRADEMARK
ATTORNEYS); 〒1640012 東京都中野区本町 1
丁目 2 3 - 9 N I D ビル 6 F Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 本発明は、単軸変形の最大主ひずみの最大値が0.25以上かつ平面ひずみ変形の最大主ひずみの最大値が0.1以上であることを特徴とする、電池容器用鋼箔である。本発明によれば、電池容器用としての厳しい成形加工を行う場合に基材の割れを抑制可能な電池容器用鋼箔を提供することができる。

明 細 書

発明の名称：

電池容器用鋼箔及びそれにより製造されるパウチ型電池容器

技術分野

[0001] 本発明は、リチウムイオン二次電池などの電池容器として好適な電池容器用鋼箔、及びそれにより製造されるパウチ型電池容器に関する。

背景技術

[0002] 携帯型電子機器あるいは車両等に搭載される二次電池として、高出力で長寿命な高性能電池としてリチウムイオン二次電池（以下、「L i B」とも称する）が広く知られている。このようなリチウムイオン二次電池は主にはパウチ型と金属缶型に大別される。パウチ型L i Bの外装材としては、金属箔と樹脂フィルムからなる積層材料を袋状に成形したものが一般的に用いられている。パウチ型L i Bは、軽量である点、電池厚みを薄くできるため放熱性が高い点、機器形状に合わせて電池形状を自由に設計できる点、などにおいて利点を有する。

[0003] 上述したパウチ型L i Bの外装材として用いられる積層材料において、金属箔としては、軽量である点からアルミニウム箔が広く用いられている。一方で、強度を有する観点からは鋼箔を用いた電池用外装材も従来知られている。例えば特許文献1では、薄板状金属板に樹脂を被覆したラミネート金属板を用いたパウチ内に電極などを収容する技術が開示されている。また、この特許文献1によれば、鉄又は鉄の合金を金属箔芯材として用いる旨が言及されている。

[0004] また、特許文献2や特許文献3では、厚さ200 μ m以下の圧延金属板を用い、この圧延金属板上にN iめっきを施した後で圧延および熱処理を施すことで、この圧延金属板の表面にN iおよびF eを含む拡散合金層を形成する技術が開示されている。電解液などに対する耐食性向上を図るため圧延金属板上にポリオレフィン系樹脂が形成されることがあるが、この特許文献2

によれば上記拡散合金層を用いることで圧延金属板とポリオレフィン系樹脂との密着性を向上させる旨が言及されている。

[0005] 特許文献4には、強アルカリ性の電解液に対する耐食性を有する電池缶を製造するために、鋼板に含有される炭素やマンガン、リン等の含有量を規定すると共に、内面にニッケル－鉄合金層と無光沢もしくは半光沢ニッケル層とを介して、光沢ニッケル層を形成した電池缶が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2001-202932号公報

特許文献2：国際公開第2016/013572号

特許文献3：国際公開第2016/013575号

特許文献4：特開2005-078894号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 上記した車両や電子機器に搭載可能な二次電池は、高出力であることに加えて高容量であることも要求されている。ここで、単純に容量を増加させるだけでよい場合には、比較的大きな容器に相応の電極活物質を収容すれば事足りるかもしれない。しかしながら特に車両に搭載される二次電池においては、電池自体の重量増は燃費の悪化に即刻でつながるため、高容量を実現するためであっても重量の増加は極力抑制せねばならない。

[0008] 可能な限り重量増を避けつつ高容量を実現する手法として、より厳しい条件下における成形加工を行って、電池容器の容量を増加させることが想定される。すなわち、薄い積層材料に対して深絞り成形等を施しパウチ型LIBの外装材を製造することができれば、電極の収容スペースを最大限確保して電池容量を向上させることが可能となる。

しかしながら、上記した特許文献1乃至4を含む従来技術では、かような成形加工に適しているとは言えず改善の余地は大きい。

[0009] このように電池容器用としての金属板においては、優れた加工性（成形性）商品競争力の向上を得る上で非常に重要となる。本発明は、上記した課題を一例として解決することを目的としており、例えば電池用途として金属板を用いて成形加工を行う場合でも基材の割れを抑制可能な電池容器用鋼箔、及びそれを用いて製造されたパウチ型電池容器を提供することを目的とする。

[0010] また、電池容器用としての金属板においては、リチウム塩を有機溶媒に溶解した有機電解液などの非水電解液に対する耐内容物性を向上させることが求められる。本開示ではこの課題を解決することをも目的としており、容器内部に充填される非水電解液に対する耐内容物性に優れた電池容器用鋼箔、及びそれを用いて製造されたパウチ型電池容器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

[0011] 上記した課題を解決するため、本発明の一実施形態における電池容器用鋼箔は、（１）単軸変形の最大主ひずみの最大値が０．２５以上かつ平面ひずみ変形の最大主ひずみの最大値が０．１以上であることを特徴とする。

また、上記（１）において、（２）少なくとも片面に形成される表面処理層を有することが好ましい。

また、上記（１）又は（２）において、（３）前記単軸変形の最大主ひずみの最大値が０．４５以上かつ前記平面ひずみ変形の最大主ひずみの最大値が０．２以上であることが好ましい。

さらに上記（１）～（３）のいずれかにおいて、（４）基材の厚みが１０～２００μmであることが好ましい。

さらに上記（１）～（４）のいずれかにおいて、（５）等二軸変形の最大主ひずみの最大値が０．２以上であることが好ましい。

上記（４）又は（５）において、（６）前記基材においてC含有量が０．１５重量％以下、Si含有量が０．５重量％以下、Mn含有量が１．０重量％以下、P含有量が０．０５重量％以下、S含有量が０．０２重量％以下、で

あることが好ましい。

上記（４）～（６）のいずれかにおいて、（７）前記基材においてC含有量が0.05重量%以下であることが好ましい。

上記（４）～（７）のいずれかにおいて、（８）前記基材においてNb含有量が0.05重量%以下あるいはTi含有量が0.1重量%以下であることが好ましい。

上記（１）～（８）のいずれかにおいて、（９）前記表面処理層が、0.5～50.0g/m²のNiめっき層、又は、0.05～10.0g/m²のCrめっき層のいずれかであることが好ましい。

上記（１）～（９）のいずれかにおいて、（１０）少なくとも片面に形成される熱可塑性樹脂層を有することが好ましい。

また上記した課題を解決するため、本発明の一実施形態におけるパウチ型電池容器は、（１１）上記（１）～（１０）のいずれか一項に記載の電池容器用鋼箔をヒートシールして得られることを特徴とする。また、上記（１１）において、（１２）パウチ型電池容器は非水系電池用であることが好ましい。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、電池容器用の材料として薄くとも厳しい成形加工に耐えることができ、さらに容器内部に充填される非水電解液に対する耐内容物性に優れた電池容器用鋼箔を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1(a)]本実施形態にかかる電池容器用鋼箔１０を示す模式図である。

[図1(b)]本実施形態にかかる電池容器用鋼箔１０を示す模式図である。

[図2(a)]本実施形態にかかる電池容器用鋼箔１０のひずみ分布を示す模式図である。

[図2(b)]本実施形態にかかる電池容器用鋼箔１０の成形限界線を示す模式図である。

[図3]本実施形態にかかる電池容器用鋼箔１０の製造工程の一例を示す図であ

る。

[図4]本実施形態にかかる電池容器の形状の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図1を用いて本実施形態の電池容器用鋼箔10について説明する。
なお図1においては、便宜上、電池容器用鋼箔10の厚み方向をZ方向とし、さらに電池容器用鋼箔10の圧延方向をX方向として説明する。しかしながらこれら方向の定義付けは本発明の権利範囲を減縮するものではない。

[0015] <電池容器用鋼箔>

本実施形態に係る電池容器用鋼箔10は、図1に示すように鋼箔からなる基材1上を有する。

基材1としては、電池容器の基材として適用可能な種々の鋼箔などが例示できる。例えば炭素鋼として低炭素アルミキルド鋼（炭素量0.01～0.15重量%）、炭素量が0.003重量%以下の極低炭素鋼、または、極低炭素鋼にさらにTiやNbを添加してなる非時効性極低炭素鋼などが適用できる。

[0016] 本実施形態に係る電池容器用鋼箔10は、単軸変形の最大主ひずみの最大値が0.25以上、かつ、平面ひずみ変形の最大主ひずみの最大値が0.1以上、であることを特徴とする。以下、上記特徴について説明する。

[0017] 本発明においては、深絞り成形等の加工を施すことにより電池容器を製造可能な鋼箔を提供することを目的とする。さらには、角筒絞り成形により凹部を有する電池容器を製造するに際して、凹部における四隅のRcと、凹部の側壁と底面との間のRpにおいて、可能な限り双方とも曲率半径を小さくすることが可能な電池容器用鋼箔を提供することを課題とする。

これは、得られる電池容器において、電極が配置される面積をより広げ、さらに電池内のデッドスペースを少なくする観点などに基づくものである。

[0018] 上記課題を解決するために本発明者らが鋭意検討した結果、電池容器用鋼箔において成形時の変形モードを考慮したひずみを規定することにより、上記課題を解決可能であることを見出した。具体的には、電池容器用鋼箔の

単軸変形の最大主ひずみの最大値、平面ひずみ変形の最大主ひずみの最大値を各々規定することにより、深絞り成形等の加工を施した場合にも割れ等の発生を抑制して好適な電気用容器を製造可能であることを見出した。

[0019] 本発明者らは、電池容器用鋼箔における成形性を向上させるために、パウチ型LiBの外装材として代表的に用いられる角筒絞り成形につき詳細に検討した。その結果、この成形方法では、成形時の各部分において変形モードが異なることが分かった。

[0020] すなわち角筒絞り成形前の電池容器用鋼箔に、0.5mm径ドットを、ドット中心点間隔1.0mmにてプリントした。角筒絞り成形を行った後、得られた成形体上におけるドット間の広がりをもつ三次元ひずみ測定システム（ARGUS）を用いて観察することにより、変形モードを観察した。図2（a）は得られた成形体におけるひずみをプロットした、ひずみ分布の一例を示す図である。角筒絞り成形体においては平面ひずみ変形及び単軸変形領域が多いことが示されている。この観察結果より本発明者らは、平面ひずみ変形及び単軸変形能の向上により、角筒絞り成形のような深絞り成形性を向上させることができると考えた。

[0021] さらに本発明者らは、用いる基材1の鋼種を様々に変更して上記成形を繰り返すことにより、鋼種の違いによる成形限界線（図2（b））の変化についても観察した。その結果、鋼中の炭素含有量や鋼箔圧延後における熱処理条件の違いにより、成形限界線及び成形可能領域が変化することを確認した。

そして、電池容器用鋼箔の平面ひずみ変形及び単軸変形を所定の値とすることにより、目的とする高容量なパウチ型LiBの外装材を製造するに際して、好適な成形性を実現可能であることを見出したものである。

[0022] なお、本実施形態においてひずみの測定方法としては公知の方法を適用することが可能である。例えば、試験片に変形を与え、割れ（亀裂）が発生する直前のタイミングで得られた図2に示すようなひずみ分布において、縦軸を最大主ひずみ（ ε_1 ）、横軸を最小主ひずみ（ ε_2 ）、面内ひずみ比 β を

$\varepsilon_2 / \varepsilon_1$ とし、 $-0.5 \leq \beta < 0$ を単軸変形領域、 $\beta = 0$ を平面ひずみ変形領域、 $0 < \beta \leq 1$ の領域を2軸変形領域とすることにより、単軸変形の最大主ひずみの最大値、及び、平面ひずみ変形の最大主ひずみの最大値を得ることができる。

電池容器用鋼箔の単軸変形の最大主ひずみの最大値と平面ひずみ変形の最大主ひずみの最大値を上記の値とすることにより、 $10 \sim 200 \mu\text{m}$ の厚さの鋼箔を絞り成形して矩形状の凹部を有する成形体を製造する際に、四隅の曲率半径 R_c 、凹部の側壁と凹部の底面との間の曲率半径 R_p 、凹部の深さ D 、の各々を一定の条件以上としても、割れを生じることなく成形できるために好ましい。なお、上述の四隅の曲率半径 R_c 、凹部の側壁と凹部の底面との間の曲率半径 R_p 、凹部の深さ D 、の各々については後述する。

本実施形態の電池容器用鋼箔においては単軸変形の最大主ひずみの最大値が 0.45 以上、かつ、平面ひずみ変形の最大主ひずみの最大値が 0.2 以上であることが、上記の観点からはさらに好ましい。

[0023] 本実施形態において基材1の厚さは $10 \sim 200 \mu\text{m}$ であることが好ましく、より好ましくは $25 \sim 100 \mu\text{m}$ である。厚みが $10 \mu\text{m}$ より小さいと、冷間圧延工程においてピンホールが発生する、あるいは板厚勾差が不安定になるなど品質が不安定となりやすい。また、成形工程において割れが発生し、本願の目的とする効果が得られないおそれがある。一方で厚みが $200 \mu\text{m}$ を超えると、電池容器の軽量化の目的を達成できない可能性がある。

[0024] ここで、基材1の成分組成の一例を次に示す。

(C : $0.0001 \sim 0.15$ 重量%)

Cは、基材1の強度を高める元素である。Cの含有量が過剰であると強度が上昇し過ぎて圧延性が低下することから、Cの含有量の上限値を 0.15 重量%とする。一方でCの含有量の下限値は特に制限はないが、コストを考慮してCの含有量の下限値は 0.0001 重量%とする。なお、Cの含有量は、より好ましくは $0.0005 \sim 0.05$ 重量%、さらに好ましくは $0.001 \sim 0.01$ 重量%である。

[0025] (S_i : 0.001~0.5重量%)

S_i は、基材1の強度を高める元素である。 S_i の含有量が過剰であると強度が上昇し過ぎて圧延性が低下することから、 S_i の含有量の上限値を0.5重量%とする。一方で S_i の含有量の下限値は特に制限はないが、コストを考慮して S_i の含有量の下限値は0.001重量%とする。なお、 S_i の含有量は、より好ましくは0.001~0.02重量%である。

[0026] (Mn : 0.01~1.0重量%)

Mn は、基材1の強度を高める元素である。 Mn の含有量が過剰であると強度が上昇し過ぎて圧延性が低下することから、 Mn の含有量の上限値を1.0重量%とする。一方で Mn の含有量の下限値は特に制限はないが、コストを考慮して Mn の含有量の下限値は0.01重量%とする。なお、 Mn の含有量は、より好ましくは0.01~0.5%重量%である。

[0027] (P : 0.001~0.05重量%)

P は、基材1の強度を高める元素である。 P の含有量が過剰になると強度が上昇し過ぎて圧延性が低下することから、 P の含有量の上限値を0.05重量%とする。一方、 P の含有量の下限値は特に制限はないが、コストを考慮して P の含有量の下限値は0.001重量%とする。なお、 P の含有量は、より好ましくは0.001~0.02重量%である。

[0028] (S : 0.0001~0.02重量%)

S は、基材1の耐腐食性を低下させる元素である。そのため、 S の含有量は少ないほど好ましい。特に、 S の含有量が0.02重量%を超えると耐腐食性の低下が顕著となることから、 S の含有量の上限値を0.02重量%とする。一方で S の含有量の下限値は特に制限はないが、コストを考慮して S の含有量の下限値は0.0001重量%とする。なお、 S の含有量は、より好ましくは0.001~0.01重量%である。

[0029] (Al : 0.0005~0.20重量%)

Al は、例えば基材1の脱酸元素として添加される。脱酸による効果を得るためには、 Al の含有量を0.0005重量%以上とすることが好ましい

。しかしながら、A l の含有量が過剰になると圧延性が低下することから、A l の含有量の上限値を0.20重量%とする。一方で、A l の含有量の下限値は特に制限はないが、コストを考慮してA l の含有量の下限値は0.0005重量%とする。なお、A l の含有量は、より好ましくは0.001～0.10%である。

[0030] (N : 0.0001～0.0040重量%)

Nは、基材1の加工性を低下させる元素である。そのため、Nの含有量は少ないほど好ましい。特に、Nの含有量が0.0040重量%を超えると加工性の低下が顕著となることから、Nの含有量の上限値を0.0040重量%とする。一方でNの含有量の下限値は特に制限はないが、コストを考慮してNの含有量の下限値は0.0001重量%とする。なお、Nの含有量は、より好ましくは0.001～0.0040重量%である。

[0031] (残部 : F e 及び不可避免的不純物)

基材1の残部のうち主要な元素はF eであり、その他は製造時に不可避免的に混入してしまう不純物である。

[0032] その他、付加成分として、T i、N b、B、C u、N i、S n、及びC rなどが含有されていてもよい。特にT i及びN bは、基材1中のC及びNを炭化物及び窒化物として固定して、基材1の加工性を向上させる効果を有する。そのため、Cの含有量が0.001～0.01重量%の範囲においては、T i : 0.01～0.1重量%、N b : 0.001～0.05重量%の範囲で1種または2種を含有させてもよい。また、本実施形態に係る基材1はC rが10.5%未満の鋼板がより好ましい。

[0033] なお本実施形態に係る基材1は、冷間圧延された後で焼鈍されることで、以下の特性の少なくともいずれか1つを備えていることが好ましい。なお、本実施形態において基材1の焼鈍に必要な温度と時間は表1に示すとおり、500℃～750℃未満で行う場合は5～15時間であり、750～900℃で行う場合は5秒～30分である。より好ましくは、600℃～750℃未満で行う場合は6～10時間、750℃～900℃で行う場合は10秒～

5分、である。

[0034] [表1]

		均熱温度 (°C)							
		500~	550~	600~	650~	700~	750~	800~	850~900
熱処理 時間 (h)	好ましい範囲	5~15時間					5秒~30分		
	より好ましい範囲				6~10時間		10秒~5分		

[0035] (引張強度)

本実施形態に係る基材1の引張強度は、260~700MPaであることが好ましい。引張強度が260MPaより小さいと、電池容器として用いた際に外部からの力で変形してしまうことにより割れ・孔が発生し、これにより電解液の漏れなどが発生してしまう問題がある。また、引張強度が700MPaを超えると加工性が乏しくなるためである。なお、基材1の引張強度は、より好ましくは、270~650MPaである。より加工性を必要とする場合には、更に好ましくは280~450MPaである。

なお本実施形態において基材1の引張強度は、JIS規格のZ2241に記載された「金属材料引張試験方法」に準じて得られる数値とする。

[0036] (伸び)

本実施形態に係る基材1の伸びは、5~55%であることが好ましい。基材1の伸びが5%未満だと角（隅）部において加工性が乏しくなり、加工の際に割れが生じるおそれがあるためである。また、伸びが55%を超えるとこのような特性を出すための焼鈍条件として高い温度・長い時間が必要となるため、生産性が悪くなるためである。なお、基材1の伸びは、より好ましくは15~55%であり、さらに好ましくは20~50%である。

なお本実施形態において基材1の伸びは、JIS規格のZ2241に記載された「金属材料引張試験方法」の「20：破断伸び(%)Aの測定の式(7)」に準じて得られる数値とする。

なお後述するとおり、成形加工中の基材1の割れや基材1からの樹脂フィルムの剥離を抑制する観点からは、基材1の伸びは20%以上が好ましく、

さらには30%以上であることがなお望ましい。

[0037] <表面処理層>

本実施形態に係る電池容器用鋼箔10においては、上述の基材1の少なくとも片面に表面処理層2（以下、めっき層とも称する）が形成されていることが好ましい。

この表面処理層2が形成される面としては、電池容器の内面側となる面であることが好ましい。

なお、電池容器用鋼箔10の電池容器の外側となる面についても、酸化防止と製造の容易性を確立するなどの観点から、上記した内面側となる面と同じである又は少なくとも一層が同じである表面処理層2が形成されていてもよい。

この表面処理層2としては、電気めっきによって形成されるめっき層であることが好ましい。表面処理層2としては具体的にはCrめっき層、並びにNiめっき層及びFe-Ni合金めっき層に例示されるNiの合金めっきが挙げられる。また、これらのめっき層を複数有していてもよく、例えば基材1上にNiめっき層を形成した後、Crめっき層を形成してもよい。

[0038] 基材1の少なくとも片方の面上に、上記のようなめっき層を形成することにより、例えば、めっき層上にさらに形成する樹脂フィルムとの密着性を向上させることができる。また、仮に上記樹脂フィルムに欠損が生じた場合においても電解液への耐食性を確保できる。

[0039] なお本実施形態の表面処理層2は、例えば基材1が冷間圧延後に焼鈍された後に形成してもよいし、基材1が冷間圧延された後であって焼鈍される前に形成することも可能である。このうち基材1が焼鈍される前にNiめっきを施した際には、熱処理によってFe-Ni拡散層が形成されていてもよい。このとき、Niめっき層と基材1との間にFe-Ni拡散層が形成されていてもよく、または、基材1の鉄(Fe)がNiめっき層の全体に拡散し、基材1の上に直接Fe-Ni拡散層が形成されていてもよい。熱処理の条件としては、上述した基材1の焼鈍と同様の温度、時間を好適範囲とすること

ができる。

[0040] また、図 1 (b) においては基材 1 の両面に表面処理層 2 が形成されているが、少なくとも電池容器の内面側となる面に表面処理層 2 が形成される態様でもよい。

または、基材 1 の両面でそれぞれ異なる種類の表面処理層 2 (電気めっき層) が形成されていてもよい。例えば基材 1 のうち電池容器の内面側となる面には、Niめっき層およびCrめっき層の少なくとも 1 つを含有する電気めっき層 (第 1 電気めっき層) が形成されるとともに、電池容器の外側となる面には異なる耐食メカニズム (犠牲防食層として) のZnめっき層又はZn合金層 (例えば、Zn-Ni、Zn-Co、Zn-Co-Mo、Zn-Fe、Zn-Snなど) を含有する電気めっき層 (第 2 電気めっき層) が形成されてもよい。この場合、犠牲防食層としてのZnめっき層又はZn合金めっき層を含有する電気めっき層は、例えばZnが3~30 g/m²のめっき量であることが好ましく、さらに5~25 g/m²のめっき量であることが尚好ましい。Znめっきは電解液に溶解するので、常に接触する内面側としては使用できないが、電池容器の外側面に使用することで、電解液が少量付着した際の犠牲防食に有効である。特に、端面に電解液が少量付着した際には、上記のごとく片面 (外側面) がZnめっきである場合には、端面においてZnが優先的に溶けることにより、基材である鉄の腐食を抑制することができ、以って電解液の漏出を防ぐことができるので効果的である。

[0041] なお、基材 1 上に表面処理層 2 としてNiめっきを施す場合には、冷間圧延した金属板を通常の方法で電解脱脂、酸洗した後、例えば一例として以下に示すNiめっき浴を用いることができる。なおNiめっき浴としてはワット浴と称される硫酸ニッケル浴が主と用いられるが、この他、スルファミン酸浴、ほうフッ化物浴、塩化物浴などを用いてもよい。

(Niめっき浴組成、条件の一例)

硫酸ニッケル : 200~350 g/l

塩化ニッケル : 20~60 g/l

ほう酸：10～50 g / l

pH：1.5～5.0

浴温度：40～70℃

電流密度：1～40 A / dm²

[0042] また、基材1上に形成される表面処理層2としてのNiめっきは、純粋なNiだけでなく、Ni-C合金や、Fe-Ni合金などのようにNiを含む合金を用いて形成されたものであってもよい。

すなわち本明細書において「Niめっき層」は特に記載が無い限り「Niのみで構成される層」の他に「Niを含む合金により構成される層」を含む。また「Niを含む合金により構成される層」は、「NiとNi以外の金属元素が相互に拡散した拡散層」であってもよいし、「NiとNi以外の金属元素が共に電析した合金めっき層」であってもよい。

同様に、本明細書において「Crめっき層」は特に記載が無い限り「Crのみで構成される層」の他に「Crを含む合金により構成される層」を含む。また「Crを含む合金により構成される層」は、「CrとCr以外の金属元素が相互に拡散した拡散層」であってもよいし、「CrとCr以外の金属元素が共に電析した合金めっき層」であってもよい。「Crめっき層」はさらに、処理対象表面にクロム水和酸化物を形成する所謂クロメート処理も含む。

さらに表面処理層にNi、Cr以外の金属元素を含む場合も、上記と同様に理解することができる。

[0043] 換言すれば、表面処理層2は、Niのみで構成されるNiめっき層、Feが拡散したFe-Ni拡散層、及びFeとNiとが共に電析したFe-Ni合金めっき層のいずれかを含んでいてもよい。なお本明細書で「Niのみで構成される」とは、金属元素としてはNiのみを有する意味であり、めっき浴添加剤に由来する物質あるいはめっき形成過程で回避的に混入される0.1%未満の炭素や0.05%未満の硫黄などの不純物は含有することを許容するものである。

[0044] また、本実施形態の表面処理層2としてのNiめっきは、めっき量として0.5～50.0 g/m²のNiめっきであることが好ましい。Niめっきのめっき量が0.5 g/m²未満では、表面の被覆が不十分で基材の露出が極端に増え、耐内容物性が不足するという問題が生じてしまう。一方でNiめっきのめっき量が50.0 g/m²を超えると、めっき層の厚みが厚くなる事によって電池容器用鋼箔10の厚みも厚くなり重量増加につながってしまう。また、めっきの処理時間やめっき量の増加は生産性の悪化や製造コストの増大を招くという問題が生じるからである。

また、表面処理層2としてNiめっきを基材1上に形成した後、熱処理を施す場合、Fe-Ni拡散層を形成することができる。加工性向上の観点から、このFe-Ni拡散層は0.2 μm以上であって3.0 μm以下の厚さであることが好ましい。

なおFe-Ni拡散層の厚みは、例えば高周波グロー放電発光分光分析装置を用いて、Fe強度がその飽和値に対して10%の強度となった時点を開始点として、Ni強度が、その極大値を示した後に、極大値に対して10%の強度となった時点までの測定時間を算出し、算出した測定時間に基づいて求めることができる。

[0045] また、基材1上に表面処理層2としてCrめっきを施す場合には、冷間圧延した金属板を通常の方法で電解脱脂、酸洗した後、例えば一例として以下に示すCrめっき浴を用いることができる。

(Crめっき浴組成、条件の一例)

CrO₃ : 30～200 g/l

NaF : 1～10 g/l

pH : 1.0以下

浴温度 : 35～65℃

電流密度 : 5～50 A/dm²

[0046] この場合、表面処理層2としてのCrめっきは、めっき量として0.05～10.0 g/m²のCrめっきであることが好ましい。Crめっきのめっき

量が 0.05 g/m^2 未満では、表面の被覆が不十分で基材1の露出が極端に増えてしまい、耐内容物性が不足するという問題が生じてしまう。一方でCrめっきのめっき量が 10.0 g/m^2 を超えると、上記と同様に重量の増加、生産性の悪化や製造コストの増大という問題が生じるからである。

[0047] また、表面処理層2としてCrめっきを施す場合には、Cr水和酸化物（ CrO_x ）の割合よりも金属Crの割合が大であるCrめっき層であることが更に好ましい。ここで金属CrとCr水和酸化物（ CrO_x ）の算出方法としては、例えば以下に示す方法で実施できる。まずステップ1として、基材上に施したCrめっきの全Cr量を測定する。次いでステップ2として、このCrめっきが施された基材を高温アルカリで溶解処理することで、Cr水和酸化物を溶解させ、基材に残ったCr量を金属Cr量として測定する。最後にステップ3として、Cr水和酸化物量を計算（Cr水和酸化物量＝全Cr量－金属Cr量）で算出する。なお上記測定は、全て市販の蛍光X線測定器によって実施することができる。

なお本実施形態においては、表面処理層の形成された基材に対して測定された値が、単軸変形の最大主ひずみの最大値が0.25以上、かつ、平面ひずみ変形の最大主ひずみの最大値が0.1以上、を満たすものとする。

また引張強度、伸びも同様に、表面処理層の形成された基材として上記好適範囲を満たすことが好ましい。

[0048] <熱可塑性樹脂>

本実施形態に係る電池容器用鋼箔10は、少なくとも一方の面が熱可塑性樹脂層3で被覆されていてもよく、少なくとも電池容器の内面側となる面に設けるのが好ましい。なお、本実施形態の電池容器用鋼箔10においては、上述の表面処理層2上に熱可塑性樹脂層3が形成されていてもよい。

換言すれば、電池容器用鋼箔10は、表面処理層2上が熱可塑性樹脂層3で被覆されたラミネート板として構成されていてもよく（図1（b））、あるいは表面処理層2が形成されるに留まる構成であってもよく、さらには表面処理層2及び熱可塑性樹脂層3を有しない構成であってもよい。また基材

1 上は表面処理層 2 を介さずに熱可塑性樹脂層 3 で被覆されていてもよい（図 1（a））。

かような熱可塑性樹脂層 3 の厚みは、10～100 μm であり、より好ましくは 10～50 μm である。

また、本実施形態の熱可塑性樹脂層 3 の材料としては、ポリオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂又はポリアミド樹脂が例示される。そしてこのポリオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂又はポリアミド樹脂は、電池容器用鋼箔 10 の両面を被覆していることが好ましい。この場合においては、電池容器用鋼箔 10 のうち一方の面（電池缶の内面側）はポリオレフィン系樹脂（特にポリプロピレン樹脂）で被覆されることが好ましい。

[0049] かようなポリプロピレン樹脂としては、ランダムプロピレン樹脂、ホモプロピレン樹脂、およびブロックプロピレン樹脂などの各種のポリプロピレン樹脂を単層で使用してもよいし、これらを重ね合わせて多層化して使用してもよい。

また、本実施形態では、ポリプロピレン樹脂に公知の添加剤を添加してもよい。このような添加剤としては、例えば、低結晶性のエチレンーブテン共重合体、低結晶性のプロピレンーブテン共重合体、エチレンとブテンとプロピレンの 3 成分共重合体からなるターポリマー、シリカ、ゼオライト、アクリル樹脂ビーズ等のアンチブロッキング剤、脂肪酸アミド系のスリップ剤などが例示できる。さらには、例えばスリップ剤（材料の物理的な安定性向上のため）や酸化防止剤なども上記した添加剤として添加してよい。

[0050] 一方で、電池容器用鋼箔 10 のうち他方の面（電池缶の外面側）は、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリオレフィン樹脂のいずれかで被覆されていることが好ましい。このうちポリエステル樹脂としては、ポリエチレンテレフタレートで被覆することが好ましい。なおポリエステル樹脂としては、ポリエチレンテレフタレートの他に例えば、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンナフタレート等を使用することができる。また、ウレタン変性ポリエステル樹脂、アクリル変性ポリエステル

ル樹脂、エポキシ変性ポリエステル樹脂などの変性樹脂を用いても良い。

[0051] なお、電池容器用鋼箔10のうち一方の面（例えば電池缶の内面側）を被覆する樹脂の厚みと、他方の面（例えば電池缶の外面側）を被覆する樹脂の厚みは、要求される耐食性・加工性により上記厚み範囲の間で適宜調整すればよく、両面の厚みは同じでも異なってもよい。

また、ポリエステル樹脂を使用する場合、このポリエステル樹脂は無配向であることが好ましい。

また、電池容器用鋼箔10のうち他方の面（電池缶の外面側）は、上記したポリエステル樹脂（ポリエチレンテレフタレート）に限られず、電池容器用鋼箔10の両面共にポリプロピレン樹脂で被覆してもよい。あるいは、電池容器用鋼箔10の両面共にポリエステル樹脂で被覆してもよい。

[0052] また、熱可塑性樹脂層3は、公知の接着剤を介して電池容器用鋼箔10を被覆している形態であってもよい。なお公知の接着剤としては、例えば、酸変性ポリオレフィン樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂、ポリイソブチレン系樹脂、フッ素樹脂、或いは水ガラス等の無機接着剤などを用いることができる。

[0053] 前記熱可塑性樹脂層3の形成方法としては、フィルムをラミネートして形成するものであってもよいし、加熱溶融した前記熱可塑性樹脂層3の材料樹脂を押し出し成形機の押し出し幅のスリットによってフィルム状に押し出し、基材1上、又は表面処理層2上に直接的にラミネートする押し出しラミネート法によるものであってもよい。上記フィルムを形成した後でラミネートする場合、上記フィルムの延伸の有無は特に限定されず、たとえば、無延伸フィルムであっても一軸延伸フィルムであっても二軸延伸フィルムであってもよい。

[0054] <電池容器用鋼箔の製造方法>

次いで、図3を参照しつつ本実施形態の電池容器用鋼箔10の製造方法について説明する。

まず鋼板を準備し、圧延機に当該鋼板を投入することによって冷間圧延を行う（ステップ1）。これにより、厚さが10～200 μm の冷間圧延された鋼箔（基材1）が形成される。この冷間圧延は必要に応じて多段階で行ってもよく、間に熱処理を行ってもよい。

[0055] 次いで、得られた基材1に対して焼鈍処理を行う（ステップ2）。このとき、焼鈍処理における基材1の温度と時間は、500℃～750℃未満で行う場合は5～15時間であり、750～900℃で行う場合は5秒～30分である。より好ましくは、600℃～750℃未満で行う場合は6～10時間、750℃～900℃で行う場合は10秒～5分、である。

[0056] ステップ2の後、基材1に表面処理（めっき処理）を施して当該基材1の少なくとも片方の面上に、Niめっき層およびCrめっき層の少なくとも1つを含有する表面処理層2（電気めっき層）を形成する（ステップ3）。なお、このステップ3は、本実施形態の電池容器用鋼箔10の製造方法においては必須の工程ではなく、適宜省略してもよい。

ステップ3で形成される表面処理層2（電気めっき層）としては、例えばNiめっき層であればめっき量を0.5～50.0 g/m^2 とし、Crめっき層であればめっき量を0.05～10.0 g/m^2 であることが好適である。

なお、ステップ2の焼鈍は表面処理層2を形成した後に行ってもよい。

また、ステップ2の焼鈍を行った後で表面処理層2を形成した後に、例えば加工性向上を狙いとして熱処理（拡散処理）をさらに施してもよい。このときの熱処理条件としては、ステップ2で記載される焼鈍条件と同様の条件で行うことが可能である。

なお、ステップ1の圧延工程をめっき処理の後に行うと、めっき皮膜の表面にクラックが生じて密着性、耐食性が低下する可能性があり、好ましくない。

[0057] なお、ステップ2を経た後の基材1、又はステップ2及びステップ3を経た後の基材1は、引張強度が260～700 MPa、又は、伸びが5～55%、という特性のいずれかを備えていることが好ましい。

[0058] 次にステップ4では、表面処理層2が形成された基材1に対して、上記で説明した熱可塑性樹脂層3を10～50 μ m程度の厚みで被覆する処理（樹脂被覆処理）を行う。なお、このステップ4は、本実施形態の電池容器用鋼箔10の製造方法においては必須の工程ではなく、ラミネート板（表面処理鋼箔）として構成しない限りは適宜省略してもよい。

[0059] 熱可塑性樹脂層3の形成方法としては、基材1のうち少なくとも電池容器の内面となる側に形成するのが好ましく、フィルムラミネートでも良いし、押し出しラミネートによる方法でも良い。なお、この熱可塑性樹脂層3を被覆する際の基材1の温度は、例えばラミネートの態様に応じて常温～280℃、好ましくは250℃以下に調整される。

上記のようにステップ1～4を経た後で電池容器用鋼箔10を得ることができる。

[0060] <電池容器>

次に、上記電池容器用鋼箔10により製造される本実施形態の電池容器について説明する。

本実施形態の電池容器は、上述した電池容器用鋼箔10に対して絞り成形やヒートシール等の加工を施すことにより製造される。また本実施形態の電池容器は特に、角筒絞り成形により製造される、いわゆるパウチ形状であることが好ましい。

より詳細には、電池容器用鋼箔10に対して絞り工程（深絞り加工等）を行って、電池容器用鋼箔10を図4に示すような容器形状に成形する。より具体的には、本実施形態の容器形状は、矩形の電極板が収容可能なように四隅に曲率半径 R_c （周方向のコーナーであるため R_c と称する）の隅部が形成された深さ D の矩形状の凹部を有している。また、この凹部の側壁と凹部の底面との間は曲率半径 R_p （パンチの R で規定されるため R_p と称する）でつながっている。なお、図4の容器では上述した凹部の四隅のコーナー R が等しくなっているが、この R_c 及び R_p はそれぞれ異なった値としてもよい。

ここで、かような曲率半径 R_c 及び R_p と深さ D の形状を有する電池容器の形状に対して本実施形態の電池容器用鋼箔10が非常に有効である理由について以下に詳述する。

[0061] <高容量化のための曲率半径 R_c 及び R_p と深さ D >

まず電池容器用鋼箔10を電池容器として用いて高容量化するためには、成形加工の際の上記した凹部における四隅の R_c と、凹部の側壁と底面との間の R_p 、および深さ D のいずれも重要だが、特に R_p と深さ D のバランスが重要になる。なお、かようなバランスを確立することは、個々の電池を大型化させて、これまでの電池の複数個分の電池特性を一つの電池で担保できるようにすることが理想的になることから車載用途の電池容器として特に重要となる。また単セルの電池に限らず、複数の電池を集合させモジュール化して使用するような場合においても重要である。

そして上記した R_c と R_p は、電極が配置される面積をより広げ、さらに電池内のデッドスペースを少なくする観点などから可能な限り双方とも曲率半径を小さくすることが望ましい。

かような曲率半径 R_p の値としては、好ましくは3 mm以下、より好ましくは1.5 mm以下、さらに好ましくは1.0 mm以下である。

また、かような曲率半径 R_c の値としては、使用される用途及び電池サイズにより異なるが、好ましくは10 mm未満、より好ましくは8 mm以下、更に好ましくは3 mm以下であることが好ましい。

[0062] 一方で電池容器として用いて高容量化のためには、積層して収容する電極の数が増えることで電池全体としての容量増が図れることから、深さ D を大きくすることも有効となる。かような深さ D の値としては、5 mm以上が好ましく、より好ましくは6 mm以上であり、10 mm以上である。

このような背景の下で本発明者らが望ましい曲率半径 R_p と深さ D の関係について鋭意検討したところ、高容量化のために電池容器用鋼箔10を上記のような条件で加工を施す場合には、成形性、および成形後の耐内容物性（電解液に対する耐性）で課題があることに帰結した。

[0063] すなわち、まず曲率半径 R_p が小さくなればなるほど成形加工の難易度があがり、特に曲率半径 R_p を 1.0 mm 以下とすれば難易度が飛躍的にあがってしまう。さらに、深さ D については深い成形加工をしようとすればするほど、電池容器用鋼箔 10 の材料に対する加工条件が厳しくなってくる。特に本実施形態において用いるような厚み $10\text{ }\mu\text{m} \sim 200\text{ }\mu\text{m}$ の鋼箔において特定の曲率半径 R_p の条件と深さ D の条件とを組み合わせただけの場合には、下記のような2つの課題が生じる。

[0064] まず一つ目の課題としては、成形加工中の割れが生じやすくなることである。そもそも本実施形態で説明したように基材 1 として鋼箔を用いる場合には、従来のアルミニウムを基材とする場合に比して比重が大きいので、電池重量の増加を抑制するために基材 1 の厚みを薄くする必要がある。このように基材 1 として鋼箔の厚みを薄くした場合には、基材 1 の割れなどが発生しやすくなる。

[0065] 次に二つ目の課題としては、成形加工後の耐内容物性（電解液に対する耐性）が挙げられる。上記のごとく厳しい加工条件で絞り成形を行った場合には、樹脂フィルムの割れなどが発生する可能性がある。そのため万一割れなどが発生した場合でも、基材 1 の表面を溶出しにくい形態とする必要がある。

[0066] 以上で詳述した一つ目の課題に対し、本実施形態の電池容器においては、上記したとおり電池容器用鋼箔の単軸変形の最大主ひずみの最大値を 0.25 以上とし、かつ平面ひずみ変形の最大主ひずみの最大値を 0.1 以上とすることにより、上記のごとく厳しい加工条件で絞り成形を行った場合であっても割れを抑制することが可能となることを見いだした。

またさらに上記二つ目の課題に対し、電池容器用鋼箔の少なくとも片面に表面処理層を形成することにより、万一樹脂フィルムに欠損が発生した場合でも、基材が電解液に溶出してしまふことを抑制することが可能となることを見出した。この際、上記表面処理層を、 0.5 g/m^2 以上の Ni めっき層および 0.05 g/m^2 以上の Cr めっき層の少なくとも1つを含有する表面

処理層（電気めっき層）とした場合には、電池容器としての使用に際して十分な耐内容物性が得られるために好ましい。

[0067] なお電池容器は、電極板や電解液などの電池要素を収容した後で密封されるが、本実施形態の電池容器用鋼箔 10 は密封に用いられる電池容器の蓋部材としても適用できる。かような電池容器の構成部材である蓋部材は、図 4 に示した電池容器本体と同様な収容空間が形成されていてもよいし、平板のまま用いることもできる。また、電池容器の密封に際しては、絞り加工された収容部を有する電池容器本体の周縁のフランジ部で、上記した蓋部材とヒートシールするのが好ましい。この場合、電池容器本体と蓋部材の向かい合う面の被覆樹脂が、ポリプロピレン樹脂同士またはポリエステル樹脂同士のように同種類の樹脂が向き合うよう構成することが好ましい。なお上記した密封方法は一例であってこれに限らず、例えば公知の接着剤を用いてもよい。

[0068] 本実施形態で得られた電池容器は、上述した本実施形態の電池容器用鋼箔 10 を用いて形成されるものであるため、アルカリ電池、ニッケル水素電池、ニッケル・カドミウム電池、リチウムイオン電池など種々の一次電池または二次電池の電池容器として好適に用いることができる。特に本実施形態の電池容器は上述のように耐電解液性に優れるため、有機溶媒の電解液を内容物として収容する非水系電池用として好適に用いることができる。

実施例

[0069] 次に実施例を挙げて本発明についてより具体的に説明する。

[0070] <実施例 1>

まず基材 1 となる鋼箔として、下記に示す化学組成を有する低炭素鋼の冷間圧延板（厚さ 50 μm ）を準備した。

C : 0.04 重量%、Mn : 0.22 重量%、Si : 0.001 重量%、P : 0.01 重量%、S : 0.01 重量%、残部 : Fe および不可避免の不純物

[0071] 次に、準備した鋼箔について焼鈍を 750℃ 10 秒行うことで、以下の特性を有する基材 1 を得た。

・引張強度（TS）：364 MPa

・伸び（EL）：28.6%

[0072]（主ひずみの測定）

上記で得られた基材1に対し、上記した手法にて単軸変形における最大主ひずみと平面ひずみ変形における最大主ひずみをそれぞれ測定した。なお、これらの最大主ひずみの測定は、GOM社製非接触三次元ひずみ・変位測定システム（ARAMIS）を用いて行った。予めスプレー等でランダムパターンを塗布したサンプルを用い、変形の様子を2台のカメラで連続的に撮影することによる三角測量を行い、ランダム模様の変化の過程を三次元位置情報として取得することにより、破断直前の板面内の最大主ひずみ（ ε_1 ）とこれに直交する最小主ひずみ（ ε_2 ）を測定した。単軸変形は引張試験機を用い、JIS5号片による引張試験により行った。等二軸変形および平面ひずみ変形についてはエリクセン試験機を用いた。等二軸変形は150mmφの円形ブランクを用い、平面ひずみ変形は幅が約65mmになるように円形ブランクの両端をカットしたブランクを用いた。パンチは60mmφの球頭パンチを用い、パンチとブランクの摩擦を低減させるため、パンチ先端部にワセリンを塗布し成形した。

測定の結果、本実施例の基材1の単軸変形における最大主ひずみの最大値は0.40となった。同様に、平面ひずみ変形における最大主ひずみの最大値は0.14となった。

[0073]（熱可塑性樹脂層3の形成）

まず、熱可塑性樹脂層3として、厚み50μmのポリエチレンフィルム（商品名「ダイワプロタックP-563B」 大和化成株式会社製）を準備した。次に、基材1の両面に当該ポリエチレンフィルムを貼着して被覆した。

[0074]（成形性の評価）

上記のとおり熱可塑性樹脂層3で被覆した電池容器用鋼箔10に対し潤滑油を塗油した後、50mm×50mmのパンチを用いて上記した凹部が成形されるように深絞り加工を行った。なお、本深絞り加工においては、凹部に

おける四隅の R_c を3.0mmとし、凹部の側壁と底面との間の R_p は1.0mmと3.0mmの両方で行った。電池容器用鋼箔10に割れや破れなどの異常が発生するまでプレス成形を行い、上記異常が発生した時点で加工を停止した。

[0075] なお、プレス成形した後における電池容器用鋼箔10に対する成形性の評価は、電池容器の四隅で基材1の割れや熱可塑性樹脂層3の浮きや割れを目視にて観察し、次の基準で行った。

[評価基準]

◎： R_p が1.0mmと3.0mmの両方で、成形深さが10mmを超えた時点でも基材の上記異常が認められなかった。

○： R_p が1.0mmと3.0mmのいずれかにおいて成形深さが5mmに達する以前で基材の上記異常が認められたが、他方は認められなかった。

×： R_p が1.0mmと3.0mmの両方で、成形深さが5mmに達する以前に、基材に破れや割れが認められた。

[0076] <実施例2>

以下で記載する事項以外については実施例1と同様に行った。

まず基材1となる鋼箔として、下記に示す化学組成を有する極低炭素鋼の冷間圧延板（厚さ50 μ m）を準備した。

C：0.001重量%、Mn：0.30重量%、Si：0.01重量%、P：0.01重量%、S：0.01重量%、Nb：0.02重量%、残部：Feおよび不可避免的不純物

次に、準備した鋼箔について焼鈍を670℃で8時間行うことで、以下の特性を有する基材1を得た。

・引張強度（TS）：340MPa

・伸び（EL）：23.7%

上記で得られた基材1に対し、実施例1と同様の手法で単軸変形における最大主ひずみと平面ひずみ変形における最大主ひずみをそれぞれ測定した。

測定の結果、本実施例の基材1の単軸変形における最大主ひずみの最大値は

0.27となった。同様に、基材1の平面ひずみ変形における最大主ひずみの最大値は0.23となった。

[0077] <実施例3>

以下で記載する事項以外については実施例1と同様に行った。

まず基材1となる鋼箔として、下記に示す化学組成を有する極低炭素鋼の冷間圧延板（厚さ80 μ m）を準備した。

C : 0.001重量%、Mn : 0.15重量%、Si : 0.01重量%、P : 0.01重量%、S : 0.01重量%、Ti : 0.03重量%、Nb : 0.004重量%、残部 : Feおよび不可避免的不純物

[0078] 次に、準備した鋼箔について焼鈍を820℃で20秒行うことで、以下の特性を有する基材1を得た。

・引張強度（TS）：301MPa

・伸び（EL）：42.0%

[0079] 上記で得られた基材1に対し、実施例1と同様の手法で単軸変形における最大主ひずみと平面ひずみ変形における最大主ひずみをそれぞれ測定した。測定の結果、本実施例の基材1の単軸変形における最大主ひずみの最大値は0.65となった。同様に、基材1の平面ひずみ変形における最大主ひずみの最大値は0.30となった。

[0080] <実施例4>

上記した実施例3と同じ基材を用い、以下で記載する事項以外については実施例3と同様に行った。

すなわち、準備した鋼箔について焼鈍を640℃で8時間行うことで、以下の特性を有する基材1を得た。

・引張強度（TS）：332MPa

・伸び（EL）：39.0%

上記で得られた基材1に対し、実施例1と同様の手法で単軸変形における最大主ひずみと平面ひずみ変形における最大主ひずみをそれぞれ測定した。測定の結果、本実施例の基材1の単軸変形における最大主ひずみの最大値は

0.62となった。同様に、基材1の平面ひずみ変形における最大主ひずみの最大値は0.30となった。

[0081] <実施例5>

基材1となる鋼箔として、極低炭素鋼の冷間圧延板の厚さを50 μ mとした以外は実施例4と同様に行った。得られた基材1に対し、実施例1と同様の手法で単軸変形における最大主ひずみと平面ひずみ変形における最大主ひずみをそれぞれ測定した。測定の結果、本実施例の基材1の単軸変形における最大主ひずみの最大値は0.63となった。同様に、基材1の平面ひずみ変形における最大主ひずみの最大値は0.31となった。

[0082] <実施例6>

実施例5と同じ極低炭素鋼の冷間圧延板を基材1として、以下の手順で表面処理層2を形成した。

(表面処理層2の形成)

基材1に対し、電解脱脂、硫酸浸漬の酸洗を行った後、下記条件にて電気めっきを行って、Niのめっき量が4.5g/m²である表面処理層2（電気Niめっき層）を形成した。なお、上記のNiめっき層の形成条件は、以下の通りとした。

(Niめっき層の形成条件)

浴組成：硫酸ニッケル、塩化ニッケル、ホウ酸、ピット抑制剤

pH：4.3

浴温：55℃

電流密度：10A/dm²

[0083] 続いて熱処理を800℃10秒行うことで、以下の特性を有する表面処理層2が形成された基材1を得た。

・引張強度(TS)：325MPa

・伸び(EL)：37.3%

[0084] 上記で得られた表面処理層2が形成された基材1に対し、実施例1と同様の手法で単軸変形における最大主ひずみと平面ひずみ変形における最大主ひ

ずみをそれぞれ測定した。測定の結果、本実施例の表面処理層 2 が形成された基材 1 の単軸変形における最大主ひずみの最大値は 0.62 となった。同様に、表面処理層 2 が形成された基材 1 の平面ひずみ変形における最大主ひずみの最大値は 0.30 となった。

この表面処理層 2 が形成された基材 1 に対し、実施例 1 と同様に、基材 1 の両面を熱可塑性樹脂層 3 で被覆した後、成形性の評価を行った。

[0085] <実施例 7>

熱処理条件を 800℃30 秒とするほかは実施例 6 と同様にして、以下の特性を有する表面処理層 2 が形成された基材 1 を得た。

- ・引張強度 (TS) : 326 MPa
- ・伸び (EL) : 35.6%

上記で得られた表面処理層 2 が形成された基材 1 に対し、実施例 1 と同様の手法で単軸変形における最大主ひずみと平面ひずみ変形における最大主ひずみをそれぞれ測定した。測定の結果、本実施例の表面処理層 2 が形成された基材 1 の単軸変形における最大主ひずみの最大値は 0.62 となった。同様に、表面処理層 2 が形成された基材 1 の平面ひずみ変形における最大主ひずみの最大値は 0.31 となった。

[0086] <実施例 8>

熱処理条件を 820℃10 秒とするほかは実施例 6 と同様にして、以下の特性を有する表面処理層 2 が形成された基材 1 を得た。

- ・引張強度 (TS) : 325 MPa
- ・伸び (EL) : 30.2%

上記で得られた表面処理層 2 が形成された基材 1 に対し、実施例 1 と同様の手法で単軸変形における最大主ひずみと平面ひずみ変形における最大主ひずみをそれぞれ測定した。測定の結果、本実施例の表面処理層 2 が形成された基材 1 の単軸変形における最大主ひずみの最大値は 0.52 となった。同様に、表面処理層 2 が形成された基材 1 の平面ひずみ変形における最大主ひずみの最大値は 0.26 となった。

[0087] <実施例 9>

熱処理条件を 850℃ 10 秒とするほかは実施例 6 と同様にして、以下の特性を有する表面処理層 2 が形成された基材 1 を得た。

- ・ 引張強度 (TS) : 339 MPa
- ・ 伸び (EL) : 30.7 %

上記で得られた表面処理層 2 が形成された基材 1 に対し、実施例 1 と同様の手法で単軸変形における最大主ひずみと平面ひずみ変形における最大主ひずみをそれぞれ測定した。測定の結果、本実施例の表面処理層 2 が形成された基材 1 の単軸変形における最大主ひずみの最大値は 0.54 となった。同様に、表面処理層 2 が形成された基材 1 の平面ひずみ変形における最大主ひずみの最大値は 0.28 となった。

[0088] <比較例 1>

上記した実施例 2 と同じ基材を用いた。以下で記載する事項以外については実施例 2 と同様に行った。

すなわち、準備した鋼箔について焼鈍を 560℃ で 8 時間行うことで、以下の特性を有する基材 1 を得た。

- ・ 引張強度 (TS) : 385 MPa
- ・ 伸び (EL) : 20.6 %

上記で得られた基材 1 に対し、実施例 1 と同様の手法で単軸変形における最大主ひずみと平面ひずみ変形における最大主ひずみをそれぞれ測定した。測定の結果、本実施例の基材 1 の単軸変形における最大主ひずみの最大値は 0.19 となった。同様に、基材 1 の平面ひずみ変形における最大主ひずみの最大値は 0.16 となった。

[0089] <比較例 2>

上記した実施例 2 と同じ基材を用いた。以下で記載する事項以外については実施例 2 と同様に行った。

すなわち、準備した鋼箔について焼鈍を 640℃ で 8 時間行うことで、以下の特性を有する基材 1 を得た。

- ・引張強度（TS）：373MPa

- ・伸び（EL）：16.8%

上記で得られた基材1に対し、実施例1と同様の手法で単軸変形における最大主ひずみと平面ひずみ変形における最大主ひずみをそれぞれ測定した。測定の結果、本実施例の基材1の単軸変形における最大主ひずみの最大値は0.17となった。同様に、基材1の平面ひずみ変形における最大主ひずみの最大値は0.13となった。

[0090] 上記した実施例1～9及び比較例1～2で用いた各サンプルの材料仕様と成形性の評価を表2に示す。

[0091]

[表2]

	鋼種	炭素含有量(重量%)	めっき有無	基材熱処理条件		めっき後熱処理条件		厚み(μm)	TS(MPa)	EL(%)	最大主ひずみ(最大値)			成形性		評価
				温度(℃)	時間	温度(℃)	時間				単軸ひずみ	平面ひずみ	等二軸	Rp1/Rc3	Rp3/Rc3	
実施例1	LC	0.04	無	750	10s	—	—	50	364	28.6	0.40	0.14	0.16	5mm以下	5~10mm	○
実施例2	ULC	0.001	無	670	8h	—	—	50	340	23.7	0.27	0.23	0.26	5mm以下	5~10mm	○
実施例3	ULC	0.001	無	820	20s	—	—	80	301	42.0	0.65	0.30	0.30	10mm以上	10mm以上	◎
実施例4	ULC	0.001	無	640	8h	—	—	80	332	39.0	0.62	0.30	0.30	10mm以上	10mm以上	◎
実施例5	ULC	0.001	無	640	8h	—	—	50	334	39.2	0.63	0.31	0.31	10mm以上	10mm以上	◎
実施例6	ULC	0.001	有	—	—	800	10s	50	325	37.3	0.62	0.30	0.32	10mm以上	10mm以上	◎
実施例7	ULC	0.001	有	—	—	800	30s	50	326	35.6	0.62	0.31	0.31	10mm以上	10mm以上	◎
実施例8	ULC	0.001	有	—	—	820	10s	50	325	30.2	0.52	0.26	0.28	10mm以上	10mm以上	◎
実施例9	ULC	0.001	有	—	—	850	10s	50	339	30.7	0.54	0.28	0.28	10mm以上	10mm以上	◎
比較例1	ULC	0.001	無	560	8h	—	—	50	385	20.6	0.19	0.16	0.25	5mm以下	5mm以下	×
比較例2	ULC	0.001	無	640	8h	—	—	50	373	16.8	0.17	0.13	0.17	5mm以下	5mm以下	×

LC・・・低炭素鋼
ULC・・・超低碳素鋼

[0092] 実施例 1 ～ 9 において、熱可塑性樹脂層 3 で被覆した電池容器用鋼箔 1 0 を用いて曲率半径が所定以下の厳しい絞り成形を施した結果によれば、電池容器として製造する際に割れの発生が抑制されることがわかった。またこれらの結果によれば非水系電池容器としての使用際して十分な耐内容物性を得られることが示された。

一方で比較例 1 ～ 2 では、電池容器製造において曲率半径の小さい絞り成形を施した場合には割れが発生し、非水系電池容器としての使用に際して十分な耐内容物性を得られない可能性がある。

産業上の利用可能性

[0093] 本発明の電池容器用鋼箔は、リチウムイオン二次電池などの非水系電池の容器の用途として十分な成形性と耐内容物性を示すことができ、電池を使用する幅広い分野の産業への適用が可能である。

符号の説明

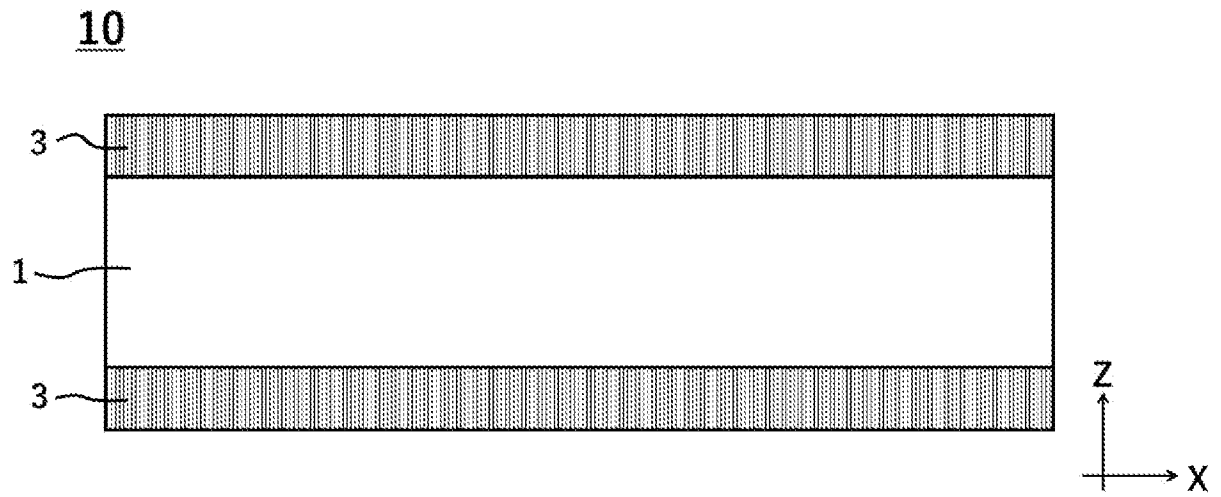
- [0094] 1 基材
2 表面処理層
3 熱可塑性樹脂層
1 0 電池容器用鋼箔

請求の範囲

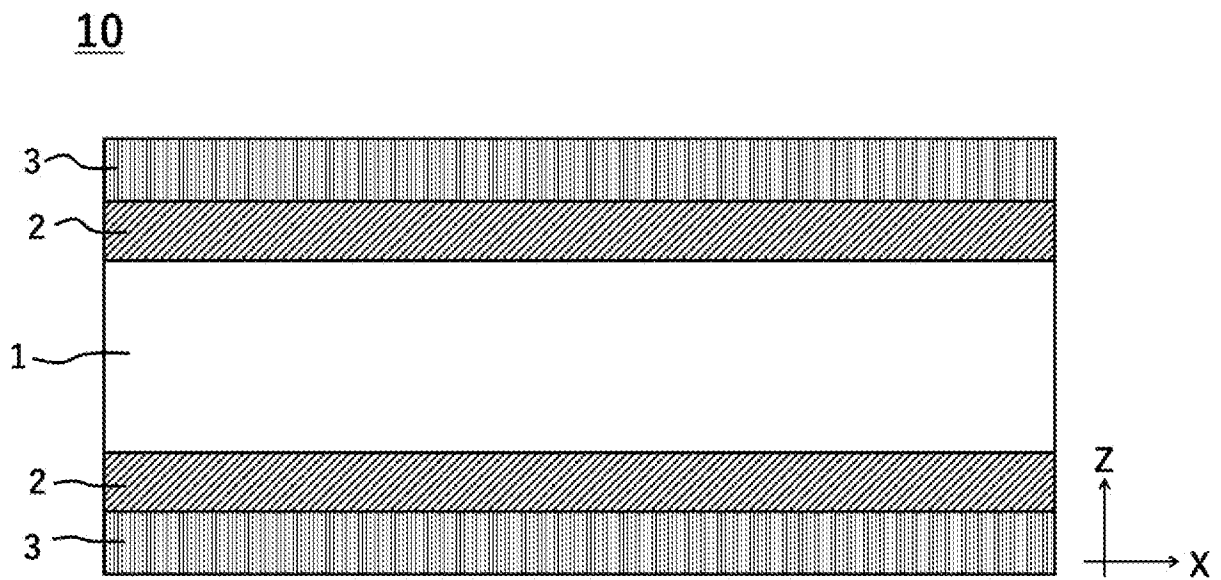
- [請求項1] 電池容器として用いられる電池容器用鋼箔であって、
単軸変形の最大主ひずみの最大値が0.25以上かつ平面ひずみ変形の最大主ひずみの最大値が0.1以上であることを特徴とする電池容器用鋼箔。
- [請求項2] 少なくとも片面に形成される表面処理層を有する、請求項1に記載の電池容器用鋼箔。
- [請求項3] 前記単軸変形の最大主ひずみの最大値が0.45以上かつ前記平面ひずみ変形の最大主ひずみの最大値が0.2以上である、請求項1又は2に記載の電池容器用鋼箔。
- [請求項4] 基材の厚みが10～200 μ mである、請求項1～3のいずれか一項に記載の電池容器用鋼箔。
- [請求項5] さらに等二軸変形の最大主ひずみの最大値が0.2以上である、請求項1～4のいずれか一項に記載の電池容器用鋼箔。
- [請求項6] 前記基材においてC含有量が0.15重量%以下、Si含有量が0.5重量%以下、Mn含有量が1.0重量%以下、P含有量が0.05重量%以下、S含有量が0.02重量%以下である、請求項4又は請求項5に記載の電池容器用鋼箔。
- [請求項7] 前記基材においてC含有量が0.05重量%以下である、請求項4～請求項6のいずれか一項に記載の電池容器用鋼箔。
- [請求項8] 前記基材においてNb含有量が0.05重量%以下あるいはTi含有量が0.1重量%以下である請求項4～7のいずれか一項に記載の電池容器用鋼箔。
- [請求項9] 前記表面処理層が、0.5～50.0g/m²のNiめっき層、又は、0.05～10.0g/m²のCrめっき層のいずれかである、請求項1～8のいずれか一項に記載の電池容器用鋼箔。
- [請求項10] 少なくとも片面に形成される熱可塑性樹脂層を有する、請求項1～9のいずれか一項に記載の電池容器用鋼箔。

- [請求項11] 請求項1～10のいずれか一項に記載の電池容器用鋼箔をヒートシールして得られるパウチ型電池容器。
- [請求項12] 非水系電池用である、請求項11に記載のパウチ型電池容器。

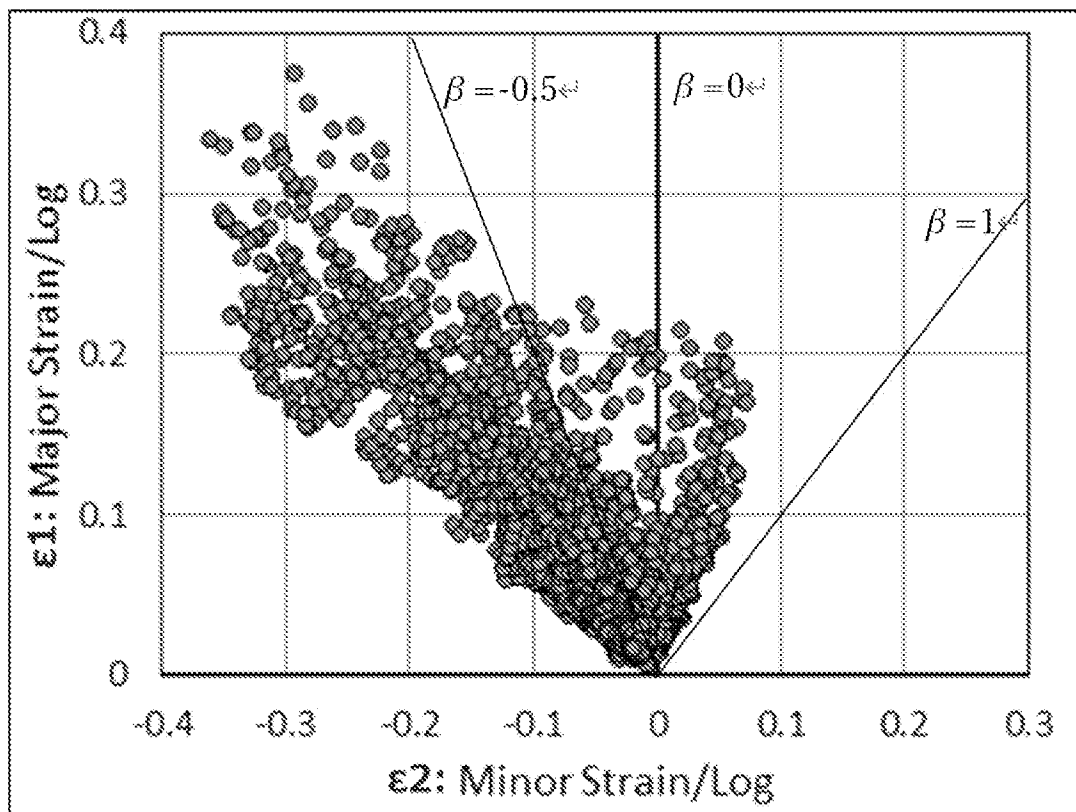
[図1(a)]



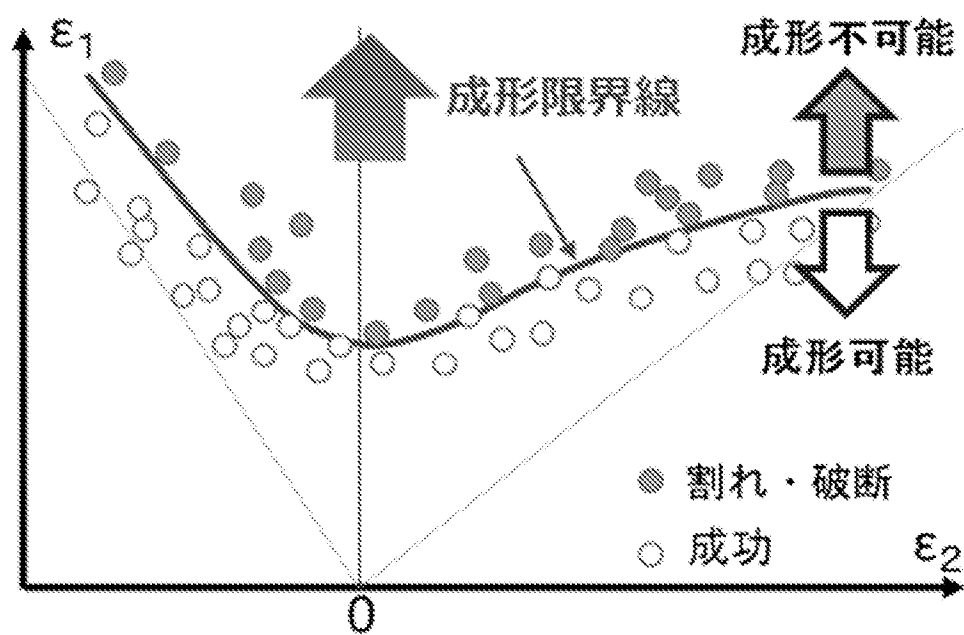
[図1(b)]



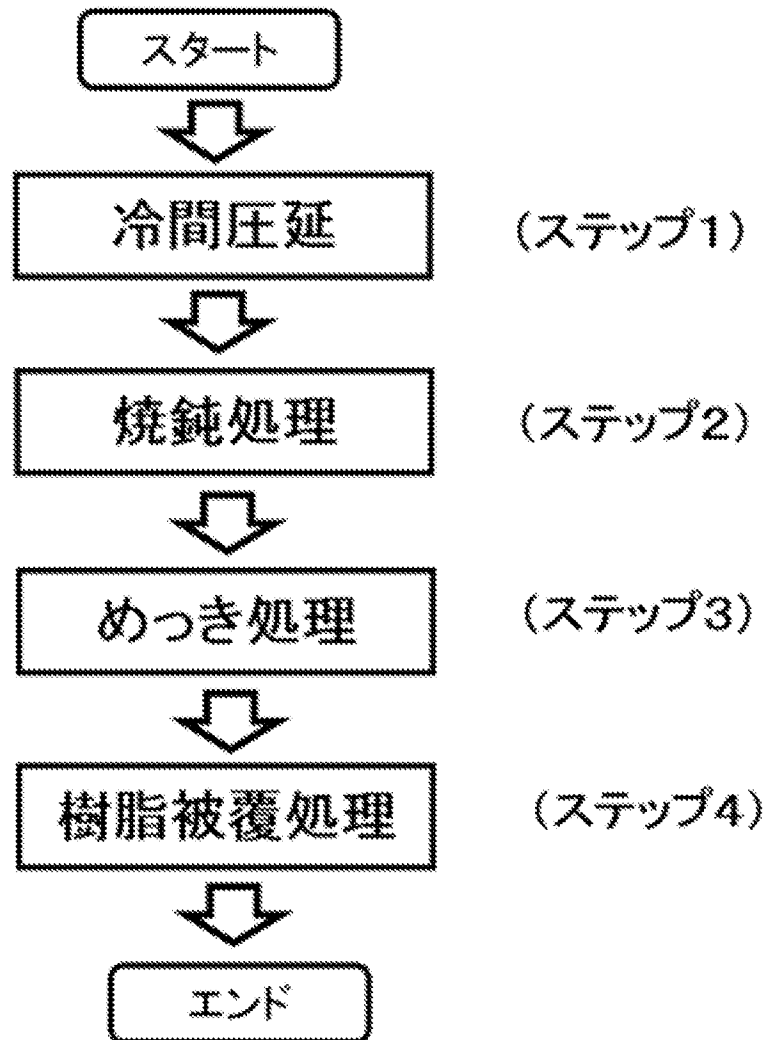
[図2(a)]



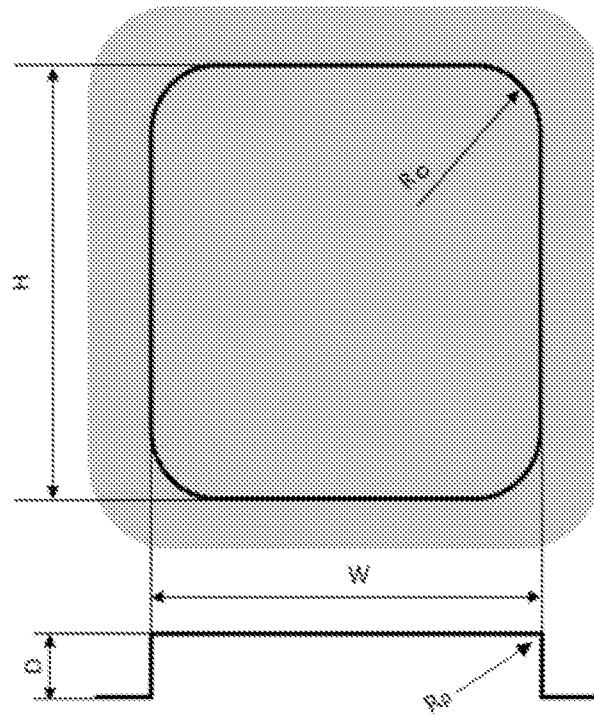
[図2(b)]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/003010

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>C21D 9/46</i> (2006.01)i; <i>C25D 5/26</i> (2006.01)i; <i>C25D 7/00</i> (2006.01)i; <i>C22C 38/00</i> (2006.01)i; <i>H01M 50/105</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/119</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/124</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/126</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/131</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/145</i> (2021.01)i FI: H01M50/119; H01M50/131; H01M50/105; H01M50/124; H01M50/126; H01M50/145; C22C38/00 301S; C22C38/00 301T; C25D7/00 W; C25D5/26 A; C21D9/46 G According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																				
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C21D9/46; C25D5/26; C25D7/00; C22C38/00; H01M50/105; H01M50/119; H01M50/124; H01M50/126; H01M50/131; H01M50/145 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)																				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>WO 2014/208697 A1 (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION) 31 December 2014 (2014-12-31)</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2019-72861 A (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION) 16 May 2019 (2019-05-16)</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2020/045627 A1 (TOYO KOHAN CO LTD) 05 March 2020 (2020-03-05)</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2019/198820 A1 (NIPPON STEEL CORP) 17 October 2019 (2019-10-17)</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2017/179492 A1 (TOYO KOHAN CO LTD) 19 October 2017 (2017-10-19)</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	WO 2014/208697 A1 (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION) 31 December 2014 (2014-12-31)	1-12	A	JP 2019-72861 A (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION) 16 May 2019 (2019-05-16)	1-12	A	WO 2020/045627 A1 (TOYO KOHAN CO LTD) 05 March 2020 (2020-03-05)	1-12	A	WO 2019/198820 A1 (NIPPON STEEL CORP) 17 October 2019 (2019-10-17)	1-12	A	WO 2017/179492 A1 (TOYO KOHAN CO LTD) 19 October 2017 (2017-10-19)	1-12
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
A	WO 2014/208697 A1 (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION) 31 December 2014 (2014-12-31)	1-12																		
A	JP 2019-72861 A (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION) 16 May 2019 (2019-05-16)	1-12																		
A	WO 2020/045627 A1 (TOYO KOHAN CO LTD) 05 March 2020 (2020-03-05)	1-12																		
A	WO 2019/198820 A1 (NIPPON STEEL CORP) 17 October 2019 (2019-10-17)	1-12																		
A	WO 2017/179492 A1 (TOYO KOHAN CO LTD) 19 October 2017 (2017-10-19)	1-12																		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																				
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family																				
Date of the actual completion of the international search 12 April 2022		Date of mailing of the international search report 19 April 2022																		
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.																		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/003010

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/002356 A1 (TOYO KOHAN CO LTD) 03 January 2013 (2013-01-03)	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/003010

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
WO	2014/208697	A1	31 December 2014	US	2016/0161382	A1
				EP	3016009	A1
				CN	105283874	A
				KR	10-2016-0006227	A
JP	2019-72861	A	16 May 2019	(Family: none)		
WO	2020/045627	A1	05 March 2020	CN	112639171	A
				KR	10-2021-0049087	A
WO	2019/198820	A1	17 October 2019	US	2021/0147996	A1
				CN	111971419	A
				KR	10-2020-0138372	A
WO	2017/179492	A1	19 October 2017	CN	108701782	A
				KR	10-2018-0134327	A
WO	2013/002356	A1	03 January 2013	CN	103649362	A
				KR	10-2014-0053138	A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C21D 9/46(2006.01)i; C25D 5/26(2006.01)i; C25D 7/00(2006.01)i; C22C 38/00(2006.01)i; H01M 50/105(2021.01)i; H01M 50/119(2021.01)i; H01M 50/124(2021.01)i; H01M 50/126(2021.01)i; H01M 50/131(2021.01)i; H01M 50/145(2021.01)i FI: H01M50/119; H01M50/131; H01M50/105; H01M50/124; H01M50/126; H01M50/145; C22C38/00 301S; C22C38/00 301T; C25D7/00 W; C25D5/26 A; C21D9/46 G																							
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） C21D9/46; C25D5/26; C25D7/00; C22C38/00; H01M50/105; H01M50/119; H01M50/124; H01M50/126; H01M50/131; H01M50/145 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1 9 2 2 - 1 9 9 6 年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1 9 7 1 - 2 0 2 2 年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1 9 9 6 - 2 0 2 2 年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1 9 9 4 - 2 0 2 2 年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年	日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 2 2 年	日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 2 2 年	日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 2 2 年													
日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年																						
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 2 2 年																						
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 2 2 年																						
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 2 2 年																						
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>WO 2014/208697 A1（新日鐵住金株式会社）31.12.2014（2014 - 12 - 31）</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2019-72861 A（新日鐵住金株式会社）16.05.2019（2019 - 05 - 16）</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2020/045627 A1（東洋鋼鈑株式会社）05.03.2020（2020 - 03 - 05）</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2019/198820 A1（日本製鉄株式会社）17.10.2019（2019 - 10 - 17）</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2017/179492 A1（東洋鋼鈑株式会社）19.10.2017（2017 - 10 - 19）</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2013/002356 A1（東洋鋼鈑株式会社）03.01.2013（2013 - 01 - 03）</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table> ☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。 * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	A	WO 2014/208697 A1（新日鐵住金株式会社）31.12.2014（2014 - 12 - 31）	1-12	A	JP 2019-72861 A（新日鐵住金株式会社）16.05.2019（2019 - 05 - 16）	1-12	A	WO 2020/045627 A1（東洋鋼鈑株式会社）05.03.2020（2020 - 03 - 05）	1-12	A	WO 2019/198820 A1（日本製鉄株式会社）17.10.2019（2019 - 10 - 17）	1-12	A	WO 2017/179492 A1（東洋鋼鈑株式会社）19.10.2017（2017 - 10 - 19）	1-12	A	WO 2013/002356 A1（東洋鋼鈑株式会社）03.01.2013（2013 - 01 - 03）	1-12
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																					
A	WO 2014/208697 A1（新日鐵住金株式会社）31.12.2014（2014 - 12 - 31）	1-12																					
A	JP 2019-72861 A（新日鐵住金株式会社）16.05.2019（2019 - 05 - 16）	1-12																					
A	WO 2020/045627 A1（東洋鋼鈑株式会社）05.03.2020（2020 - 03 - 05）	1-12																					
A	WO 2019/198820 A1（日本製鉄株式会社）17.10.2019（2019 - 10 - 17）	1-12																					
A	WO 2017/179492 A1（東洋鋼鈑株式会社）19.10.2017（2017 - 10 - 19）	1-12																					
A	WO 2013/002356 A1（東洋鋼鈑株式会社）03.01.2013（2013 - 01 - 03）	1-12																					
国際調査を完了した日 12.04.2022		国際調査報告の発送日 19.04.2022																					
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 小川 進 4X 8414 電話番号 03-3581-1101 内線 3435																					

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/003010

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2014/208697	A1	31.12.2014	US	2016/0161382	A1	
				EP	3016009	A1	
				CN	105283874	A	
				KR	10-2016-0006227	A	
JP	2019-72861	A	16.05.2019	(ファミリーなし)			
WO	2020/045627	A1	05.03.2020	CN	112639171	A	
				KR	10-2021-0049087	A	
WO	2019/198820	A1	17.10.2019	US	2021/0147996	A1	
				CN	111971419	A	
				KR	10-2020-0138372	A	
WO	2017/179492	A1	19.10.2017	CN	108701782	A	
				KR	10-2018-0134327	A	
WO	2013/002356	A1	03.01.2013	CN	103649362	A	
				KR	10-2014-0053138	A	