

(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
2014 年 3 月 6 日(06.03.2014)



(10) 国際公開番号

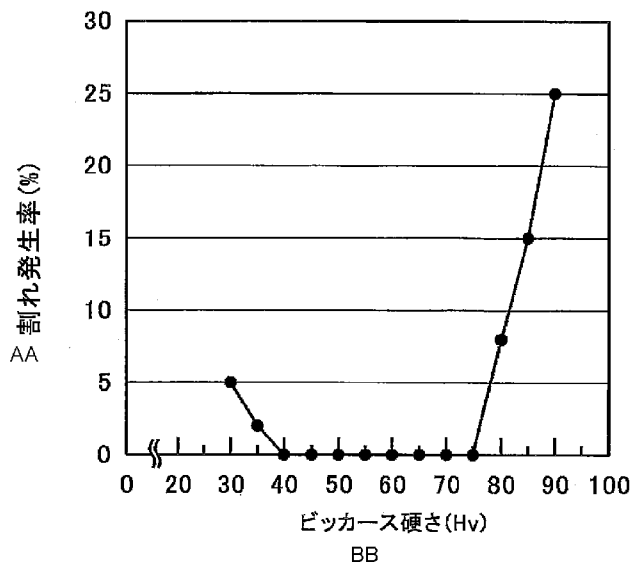
WO 2014/034385 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/26 (2006.01) *B23K 20/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/071176
- (22) 国際出願日: 2013 年 8 月 5 日(05.08.2013)
- (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 2012-187154 2012 年 8 月 28 日(28.08.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社 G S ユアサ(GS YUASA INTERNATIONAL LTD.) [JP/JP]; 〒6018520 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 村上 聡(MURAKAMI, Satoshi); 〒6018520 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 Kyoto (JP). 吉竹 伸介(YOSHITAKE, Shinsuke); 〒6018520 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 Kyoto (JP). 岸本 知徳(KISHIMOTO, Tomonori); 〒6018520 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 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 藤本 昇(FUJIMOTO, Noboru); 〒5420081 大阪府大阪市中央区南船場 1 丁目 1 5 番 1 4 号 堺筋稲畑ビル 2 階 Osaka (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: ELECTRICITY ACCUMULATION DEVICE FABRICATION METHOD AND ELECTRICITY ACCUMULATION DEVICE

(54) 発明の名称: 蓄電装置の製造方法及び蓄電装置



AA Fracture occurrence rate (%)
BB Vickers hardness (Hv)

(57) Abstract: A metal foil which extends from an electrode plate which is overlapped in a layered state is sandwiched by a first metal member and a second metal member. The metal foil, the first metal member, and the second metal member are bonded together by working ultrasound wave oscillation upon a plurality of work locations from the first metal member side. The Vickers hardness of the first metal member is set to 40Hv-75Hv.

(57) 要約: 層状に重ねられた電極板から延出する金属箔を、第 1 の金属部材と第 2 の金属部材とによって挟み込み、前記第 1 の金属部材側から複数の作用位置に超音波振動を作用させることによって前記金属箔と前記第 1 の金属部材及び前記第 2 の金属部材とを接合させる。前記第 1 の金属部材のビッカース硬さは、40 Hv 以上で、且つ、75 Hv 以下に設定されている。

WO 2014/034385 A1



(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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：蓄電装置の製造方法及び蓄電装置

関連出願の相互参照

[0001] 本願は、日本国特願 2012-187154 号の優先権を主張し、日本国特願 2012-187154 号の内容は、引用によって本願明細書の記載に組み込まれる。

技術分野

[0002] 本発明は、電極体を構成する層状に重ねられた電極板から延出した金属箔を、第 1 の金属部材と第 2 の金属部材とで挟み込んだ状態で前記第 1 の金属部材側から複数の作用位置に超音波振動を作用させて接合する蓄電装置の製造方法、及び蓄電装置に関する。

背景技術

[0003] 一般に、蓄電装置の蓄電要素は、蓄電効率の向上のために、層状に重ねられた電極板によって構成される。この蓄電要素との配線形態としては、各電極板から延出する金属箔を束ねて配線部材と直接的に又は間接的に接合する場合が多い。

[0004] この場合、超音波溶接技術が上記金属箔の接合技術として広く用いられている。

[0005] 上記金属箔を超音波溶接する際には、単純に上記金属箔に対して超音波振動を作用させて溶接するのではない。具体的には、以下の通りである。下記特許文献 1 に記載されるように、超音波振動を上記金属箔に作用させる工具（いわゆるホーンの先端部）と上記金属箔との間に金属部材（第 1 の金属部材）を挟むと共に、束ねた上記金属箔の反対側の面にも金属部材（第 2 の金属部材）を配置する。このように、束ねた金属箔を上記第 1 の金属部材と上記第 2 の金属部材とによって挟んだ状態で、上記第 1 の金属部材に対して超音波振動を作用させて接合させることによって上記金属箔を保護している。

[0006] 更に、超音波溶接を複数箇所で行うことによって、ホーンの先端部の大型

化を回避しながら接合エリアを確保することも行われている。

[0007] しかしながら、上記従来構成では、超音波溶接を複数箇所で行った結果、上記金属箔の保護のための金属部材（上記第 1 の金属部材）が損傷する場合があった。

[0008] すなわち、上記第 1 の金属部材に対して超音波振動を作用させたときに、超音波振動を作用させた位置夫々の周囲で上記第 1 の金属部材が波を打つように変形し、隣接する超音波振動の作用位置間において、両側からの上記変形が重なる。

[0009] この変形の重なりが、上記第 1 の金属部材に応力による亀裂を生じさせる程の変形となってしまう場合があった。このように亀裂が生じると、上記第 1 の金属部材と上記金属箔との相対的な位置関係が好ましい位置から変化したり、歩留まりの低下に繋がったりする。このため、生産性が低下する場合がある。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：日本国特開 2 0 0 4 - 7 1 1 9 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 本発明は、かかる実情に鑑みてなされたものであって、その目的は、金属部材で溶接対象の金属箔を保護しながら複数箇所超音波溶接する場合でも、その金属部材の損傷を可及的に防止する点にある。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明に係る蓄電装置の製造方法は、

層状に重ねられた電極板から延出する金属箔を、第 1 の金属部材と第 2 の金属部材とによって挟み込む工程と、

第 1 の金属部材側から複数の作用位置に超音波振動を作用させることによって第 1 の金属箔と第 1 の金属部材及び第 2 の金属部材とを接合させる工程

と、を備え、

第1の金属部材のビッカース硬さは、40HV以上で、且つ、75HV以下に設定されている。

[0013] ここで、本発明に係る蓄電装置の製造方法の一態様として、

接合させる工程では、第1の金属部材と接触可能な接触面を有し、第1の金属部材に対して超音波振動を作用させる振動工具が用いられ、

接触面は、1又は複数の凸部によって形成されていてもよい。

[0014] また、本発明に係る蓄電装置の製造方法の他の態様として、

第1の金属部材と第2の金属部材との端縁同士が連結部にて連結され、

挟み込む工程では、金属箔の端縁が連結部に接するように、第1の金属部材と第2の金属部材とによって挟み込まれてもよい。

[0015] また、本発明に係る蓄電装置は、

一端側に金属箔が延出した電極板が層状に重ねられることによって構成される電極板と、超音波振動によって金属箔と接合された接合部を複数有し、束ねられた金属箔に当て付けられる超音波溶接用の補助板と、を有する蓄電要素を備え、

補助板のビッカース硬さは、40HV以上で、且つ、75HV以下である。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は、本発明の実施の形態にかかる蓄電装置の外観斜視図である。

[図2]図2は、本発明の実施の形態にかかる蓄電装置の内部構成を示す斜視図である。

[図3]図3は、本発明の実施の形態にかかる蓄電装置の要部断面図である。

[図4]図4は、本発明の実施の形態にかかる超音波溶接用の補助板を展開した状態の拡大図である。

[図5]図5は、本発明の実施形態にかかる超音波溶接用の補助板の拡大斜視図である。

[図6]図6は、本発明の実施の形態にかかる超音波溶接作業を示す断面図であ

る。

[図7]図7は、本発明の実施の形態にかかる蓄電要素の組立作業を示す斜視図であって、補助板を取り付ける前の斜視図である。

[図8]図8は、本発明の実施の形態にかかる蓄電要素の組立作業を示す斜視図であって、補助板を取り付けた状態の斜視図である。

[図9]図9は、本発明の実施の形態にかかる蓄電要素の組立作業を示す斜視図であって、集電体を取り付けた状態の斜視図である。

[図10]図10は、超音波溶接の出力特性を示すグラフである。

[図11]図11は、超音波溶接用の補助板の硬さと割れ発生率との関係を示すグラフである。

[図12]図12は、本発明のその他の実施形態にかかる超音波溶接作業を示す断面図である。

[図13]図13は、本発明のその他の実施形態にかかる超音波溶接作業を示す断面図である

発明を実施するための形態

[0017] 本発明に係る蓄電装置の製造方法は、

層状に重ねられた電極板から延出する金属箔を、第1の金属部材と第2の金属部材とによって挟み込む工程と、

第1の金属部材側から複数の作用位置に超音波振動を作用させることによって第1の金属箔と第1の金属部材及び第2の金属部材とを接合させる工程と、を備え、

第1の金属部材のビッカース硬さは、40HV以上で、且つ、75HV以下に設定されている。

[0018] このように、上記第1の金属部材のビッカース硬さを適切に設定することによって、上記第1の金属部材で溶接対象の金属箔を保護しながら、複数箇所で超音波溶接する場合でも、上記第1の金属部材の損傷を可及的に防止できる。詳しくは、以下の通りである。

[0019] 上記第2の金属部材と、溶接対象の金属箔の保護のための金属部材であっ

てビッカース硬さが40HV以上で且つ75HV以下の第1の金属部材とによって、束ねた金属箔を挟み込み、金属箔に対して上記第1の金属部材側から超音波振動を作用させて金属箔と第1の金属部材及び第2の金属部材とを接合する。

[0020] ここで、上記第1の金属部材のビッカース硬さが40HVよりも小さいときには、上記第1の金属部材が柔らかくなり過ぎて、超音波振動を作用させている位置とその位置の周辺部分との相対変位による応力が大きくなる。このため、亀裂等の損傷が、超音波振動を作用させている位置とその位置の周辺部分との境界において発生する場合がある。

[0021] このため、上記第1の金属部材のビッカース硬さを40HV以上に設定することで、超音波振動の作用位置の振動が周辺へも適度に伝播するため、超音波振動を作用させている位置とその位置の周辺部分との境界で損傷が発生するのを可及的に防止することができる。

[0022] 一方、上記第1の金属部材のビッカース硬さを75HV以下に設定することで、隣り合う超音波振動の作用位置間において、両側の作用位置からの超音波溶接に伴う変形が重なりあって変形が大きくなっても、上記第1の金属部材が適度に柔らかいために、その変形位置で損傷が発生するのを防止することができる。

[0023] ここで、本発明に係る蓄電装置の製造方法の一態様として、
接合させる工程では、第1の金属部材と接触可能な接触面を有し、第1の金属部材に対して超音波振動を作用させる振動工具が用いられ、
接触面は、1又は複数の凸部によって形成されていてもよい。

[0024] かかる構成によれば、上記第1の金属部材のビッカース硬さが適切に設定されているため、接触面が凸部形状の振動工具を使用する場合において、上記第1の金属部材に過剰な超音波振動のエネルギーがかかるのを回避して、上記第1の金属部材の損傷を可及的に防止できる。詳しくは、以下の通りである。

[0025] 上記第1の金属部材との接触面を1又は複数の凸部形状とした振動工具（

例えば、ホーンの先端部）を使用して超音波溶接を行う場合、上記第１の金属部材の硬度が高いと、振動工具の上記凸部形状が上記第１の金属部材に転写されづらくなる。このため、超音波溶接の初期段階において、金属箔側における第一の金属部材の表面は、ほぼフラットである。又、上記凸部形状が上記第１の金属部材に完全に転写されていない場合、更に内側に位置する金属箔にも転写が進行しづらいため、金属箔の表面も、ほぼフラットである。従って、超音波溶接の初期段階では、上記第１の金属部材と金属箔との接触面、金属箔同士の接触面、及び、金属箔と上記第２の金属部材との接触面の少なくともいずれか一つにおいて、滑りが生じてしまい、超音波振動の伝達度合いが小さい状態になる。

[0026] その後、超音波溶接が継続されると、徐々に振動工具の上記凸部形状が上記第１の金属部材に転写される。これにより、上記第１の金属部材や金属箔への超音波振動のエネルギーの伝達度合いが大きくなり、接合のためのエネルギーとしての寄与が大きくなっていく。即ち、上記凸部形状が上記第１の金属部材に転写されることで、超音波振動のエネルギーの伝達度合いが小さい状態から大きい状態へ移行する。

[0027] このように、振動工具からの超音波振動のエネルギーが接合に有効に寄与せず、上記第１の金属部材等が超音波溶接によって確実に接合した状態となるまでの所要時間が長くなる。これにより、上記第１の金属部材に対して過度の超音波振動のエネルギーを与えてしまうことになる。

[0028] これに対して、上記第１の金属部材の硬度が適度に低い（柔らかい）と、振動工具の上記凸部形状が上記第１の金属部材に転写され易い。このため、超音波溶接の初期段階から、振動工具の上記凸部形状が上記第１の金属部材に転写され、これにより、超音波振動のエネルギーが上記第１の金属部材や金属箔へ有効に伝達され、接合のためのエネルギーとして有効に寄与する。

[0029] 従って、上記第１の金属部材等が超音波溶接によって確実に接合された状態となるまでの所要時間を短くすることができる。その結果、上記第１の金属部材に対して過度の超音波振動のエネルギーを与えてしまうことがない。

- [0030] 上述のような現象は、振動工具における凸部が一つの場合であっても、複数の場合であっても生じる。
- [0031] 上記の関係を具体的な実験例で説明する。
- [0032] 図10は、薄板状の金属部材を屈曲形成した補助板によって束ねた金属箔を挟み、それを集電体と超音波溶接した場合の溶接時間と制御出力との関係を例示したものである。すなわち、図10は、上記第1の金属部材と上記第2の金属部材とを単一の薄板状の金属部材によって構成し、金属箔を挟んで集電体の存在側と反対側に位置する上記第1の金属部材側から超音波振動を作用させた場合を例示している。
- [0033] 図10における縦軸の「制御出力」は、超音波振動を上記第1の金属部材に作用させるホーンの先端部が所定の振幅を維持して振動するのに必要とした出力（電力）である。ホーンの先端部に上記第1の金属部材側からかかる負荷の大きさが大きいほど、上記制御出力が大きくなる関係にある。
- [0034] 図10では、C1020（JIS H 3100に規定の材料記号）のO材（柔らかい方）によって形成された上記第1の金属部材についての実験結果を曲線Lで示す。ここで、C1020は、純度が99%よりも高い銅である。詳しくは、以下のように規定されている。C1020は、質量分率で示す場合、Cuが99.96%よりも大きい。
- [0035] また、図10では、C1020の1/4H材（硬い方）によって形成された上記第1の金属部材についての実験結果を曲線Mで示している。ここで、C1020のO材のビッカース硬さは50HVであり、C1020の1/4H材のビッカース硬さは85HVであった。
- [0036] ビッカース硬さが高い上記第1の金属部材を使用した曲線Mの測定結果では、制御出力は、点「p」まで上昇した後、点「q」まではそれほど上昇していない。これは、滑りが上記第1の金属部材と金属箔との間で発生し、ホーンの先端部にかかる負荷が増大していないことを意味している。
- [0037] その後、上記第1の金属部材へのホーン先端部の凸部形状の転写が進み、ホーン先端部にかかる負荷が点「r」、点「s」と大きくなり（すなわち、

超音波溶接が進行し)、溶接が点「t」で完了する。

[0038] 一方、ビッカース硬さの低い上記第1の金属部材を使用した曲線Lの測定結果では、ホーン先端部にかかる負荷が点「a」から点「b」へと急速に上昇している。これは、上記第1の金属部材へのホーン先端部の凸部形状の転写と、超音波溶接とが、超音波溶接の初期段階から急速に進行していることを示している。

[0039] 図10の曲線Lの特性と曲線Mの特性との対比から明らかなように、ビッカース硬さの高い第1の金属部材では、超音波溶接初期段階での凸部形状の転写の遅れや、その後の制御電力の上昇度合いの低さによって、点「t」の溶接完了に至るまでの溶接所要時間が長くなる。これにより、過度の超音波振動のエネルギーがビッカース硬さの高い第1の金属部材に印加されてしまう。その結果、ビッカース硬さの高い第1の金属部材には、図10における矢印Nで示す位置(時間)で割れが発生した。

[0040] これに対して、ビッカース硬さの低い第1の金属部材では、点「c」の溶接完了に至るまでの溶接所要時間が短く、印加した超音波振動のエネルギーが有効に接合に利用されている。これにより、割れ等の損傷は発生しない。

[0041] また、本発明に係る蓄電装置の製造方法の他の態様として、
第1の金属部材と第2の金属部材との端縁同士が連結部にて連結され、
挟み込む工程では、金属箔の端縁が連結部に接するように、第1の金属部材と第2の金属部材とによって挟み込まれてもよい。

[0042] かかる構成によれば、溶接対象の金属箔の両側に位置する金属部材を一つの部材として取り扱うことができると共に、上記連結部を利用して、溶接対象の金属箔と第1の金属部材及び第2の金属部材との位置合わせを行うことができる。具体的には、以下の通りである。

[0043] 連結部の存在により第1の金属部材と第2の金属部材とが繋がっているため、溶接対象の金属箔の両側に位置する金属部材を一つの部材として取り扱うことができる。これに加えて、上記連結部を利用して、溶接対象の金属箔と第1の金属部材及び第2の金属部材との位置合わせを行うことができる。

[0044] 一つの部材となっている第1の金属部材及び第2の金属部材を溶接対象の金属箔に取り付ける際に、その金属箔の先端を上記連結部の内側に当て付けるように配置することで、両者の位置決めを行うことができる。その結果、上記金属箔と第1の金属部材および第2の金属部材との相対的な位置合わせ、並びに、超音波振動を作用させる位置の設定を簡単に行える。

[0045] また、本発明に係る蓄電装置は、

一端側に金属箔が延出した電極板が層状に重ねられることによって構成される電極板と、超音波振動によって金属箔と接合された接合部を複数有し、束ねられた金属箔に当て付けられる超音波溶接用の補助板と、を有する蓄電要素を備え、

補助板のビッカース硬さは、40HV以上で、且つ、75HV以下である。

[0046] かかる構成によれば、電極体の金属箔を超音波溶接にて溶接するに際して上記金属箔の保護のために使用する超音波溶接用の補助板の損傷を、防ぐことができる。これにより、蓄電装置の品質を向上させることができる。

[0047] 以下、本発明を適用した蓄電装置の実施の形態を図面に基づいて説明する。

[0048] 本実施の形態では、蓄電装置として電池、特に、二次電池の1例である非水電解液二次電池（より具体的にはリチウムイオン電池）を例示して説明する。

[0049] 〔二次電池の構成〕

図1の斜視図に示すように、本実施の形態の非水電解液二次電池RBは、電池筐体BC（以下において、単に「筐体BC」と称する）を有する。筐体BCは、有底筒状（より具体的には有底矩形筒状）の缶体1と、缶体1の開放面に被せる蓋部2とを有する。筐体BCは、缶体1の開放面に蓋部2を被せて溶接することにより構成されている。蓋部2は、短冊状の長方形の板材にて形成されている。正極の電極端子である端子ボルト5と負極の電極端子である端子ボルト7とが、蓋部2の筐体BC外方側となる面に取り付けられ

ている。

[0050] 缶体 1 は、蓋部 2 の形状に合わせて扁平形状の直方体である。従って、筐体 B C は、全体として扁平な略直方体形状を有している。

[0051] 図 2 において 2 点鎖線で概略的に示す蓄電要素 3 と板状の集電体 4, 6 とが、筐体 B C の内方側に収納されている。図 2 は、缶体 1 を除いた状態で、下方側から見上げた筐体 B C の内方側の斜視図である。

[0052] 集電体 4, 6 は、蓄電要素 3 と端子ボルト 5, 7 とを電氣的に接続するための部材である。

[0053] 尚、本実施の形態では、蓄電装置として二次電池 R B を例示している関係で、以下において、蓄電要素 3 を「発電要素 3」と称する。

[0054] 集電体 4 と集電体 6 とは何れも導電体であり、略同一形状を有する。これら集電体 4 と集電体 6 とは、対称に配置される。集電体 4 の材質と集電体 6 の材質とは異なる。正極側の集電体 4 はアルミニウムにて形成され、負極側の集電体 6 は銅にて形成されている。

[0055] 集電体 4, 6 は、上記金属材料の板状部材を所定の形状に屈曲することにより形成されている。集電体 4, 6 は、横姿勢部分と、縦姿勢部分とを有し、これら横姿勢部分及び縦姿勢部分とが連なる略 L 字状の屈曲形状を有している。横姿勢部分は、端子ボルト 5, 7 の配置面である蓋部 2 の表面に沿って延びる。縦姿勢部分は、蓋部 2 の長手方向の端部付近において下方側（端子ボルト 5, 7 の存在側と反対側）へ 90 度屈曲して、蓋部 2 の筐体 B C 内方側の面の法線方向に延びる。発電要素 3 と接続するための接続部 4 a, 6 a は、縦姿勢部分の一部を発電要素 3 側に屈曲させることによって形成されている。接続部 4 a, 6 a は、以下のように形成されている。集電体 4, 6 夫々の縦姿勢部分において、平板の状態で上下一対の貫通孔 4 c, 4 d 及び貫通孔 6 c, 6 d が形成されると共に、貫通孔 4 c, 4 d 間、及び、貫通孔 6 c, 6 d 間に切り込みが形成される。そして、プレス加工等によって、上記切り込み部分が押し出されることによって接続部 4 a, 6 a が形成されている。

- [0056] 集電体 4, 6 は、筐体 B C が扁平形状を有しているのに対応して、幅狭の長方形形状である。集電体 4, 6 は、全体として、筐体 B C の短辺側の側面に沿う姿勢で屈曲形成されている。
- [0057] 発電要素 3 は、いわゆる巻回型の発電要素である。発電要素 3 は、電極体を主たる構成要素としている。電極体は、正極の箔状電極板と、負極の箔状電極板と、長尺帯状のセパレータと、を有している。正極の箔状電極板は、アルミニウムにて形成される長尺帯状の下地金属箔に正極活物質を塗布したものである。負極の箔状電極板は、銅にて形成される長尺帯状の下地金属箔に負極活物質を塗布したものである。そして、電極体は、正極の箔状電極板と負極の箔状電極板との間にセパレータを挟み、それらを長手方向に扁平形状に巻回して正極の箔状電極板及び負極の箔状電極板の対を層状に重ねた構造である。
- [0058] この巻回型の発電要素 3 を構成する電極体は、上記集電体 4, 6 との電氣的な接続のために、正極及び負極の箔状電極板の夫々において、幅方向の一方側端部に上記下地金属箔を露出させた未塗工部 3 a, 3 b を備えている。正極側の未塗工部 3 a と負極側の未塗工部 3 b とは、幅方向において反対側に位置している。そして、上記のように巻回した状態では、正極側の未塗工部 3 a が発電要素 3 の巻回軸芯方向（箔状電極板の幅方向）の一端側から延出し、負極側の未塗工部 3 b も発電要素 3 の巻回軸芯方向（箔状電極板の幅方向）の他端側（未塗工部 3 a とは反対側）から延出している。
- [0059] 発電要素 3 と集電体 4, 6 とは、以下のようにして接合されている。発電要素 3 における正極の箔状電極板から延出した金属箔である未塗工部 3 a が束ねられて集電体 4 と超音波溶接にて接合されると共に、発電要素 3 における負極の箔状電極板から延出した金属箔である未塗工部 3 b が束ねられて集電体 6 と超音波溶接にて接合されている。
- [0060] 但し、上記の束ねた金属箔と集電体 4, 6 とだけが超音波溶接されているのではない。上記の束ねた金属箔と集電体 4, 6 とは、図 4 及び図 5 に示す超音波溶接用の補助板 21 を用いて超音波溶接されている。

- [0061] この超音波溶接用の補助板 2 1 については、後述の二次電池 R B の製造工程の説明において詳述する。
- [0062] 上述のように金属製（具体的には、例えば、アルミニウム製）の蓋部 2 に取り付けられている正極側の端子ボルト 5 は、正極側の集電体 4 に電氣的に接続されている。また、前記金属製の蓋部 2 に取り付けられている負極側の端子ボルト 7 は、負極側の集電体 6 に電氣的に接続されている。
- [0063] 端子ボルト 5 の蓋部 2 への取り付け構造及び端子ボルト 5 と集電体 4 との接続構造と、端子ボルト 7 の蓋部 2 への取り付け構造及び端子ボルト 7 と集電体 6 との接続構造とは、略同一であり、対称に配置されている。以下において、正極側の構成を主体に説明する。
- [0064] 端子ボルト 5 は、図 3 の断面図に示すように、リベット 8 と金属プレート 9 とを介して集電体 4 と電氣的に接続されている。リベット 8 は金属材料によって構成されている。より具体的に、正極側のリベット 8 は、正極側の他の金属部材と同様にアルミニウムにて構成されている。金属プレート 9 は、銅にニッケルメッキを施したもの等である。
- [0065] リベット 8 の頭部側は、金属プレート 9 を挟み込むことにより当該金属プレート 9 を固定している。
- [0066] 保持枠 1 0 が蓋部 2 に設けられている。保持枠 1 0 は、上面側が開放すると共に端子ボルト 5 の頭部 5 b の形状（本実施形態の例では矩形形状）に適合した皿状の凹部を有する。端子ボルト 5 の頭部 5 b がその凹部に嵌合することで、端子ボルト 5 が回り止めされている。
- [0067] 保持枠 1 0 は、電氣的な絶縁材料である樹脂にて形成されており、端子ボルト 5 と蓋部 2 との間の電氣的な絶縁を確保している。
- [0068] 集電体 4 から端子ボルト 5 へ至る電流経路は、上部ガスケット 1 1 及び下部ガスケット 1 2 によって蓋部 2 との電氣的絶縁を確保している。また、集電体 4 から端子ボルト 5 へ至る電流経路は、蓋部 2 におけるリベット 8 の貫通箇所において上部ガスケット 1 1 及び下部ガスケット 1 2 によって気密封止されている。上部ガスケット 1 1 及び下部ガスケット 1 2 は、いずれも電

氣的な絶縁材料（より具体的には、樹脂）にて形成されると共にシール用部材である。

[0069] 上部ガスケット 11 は、上部が開放した皿状の直方体容器の底部に、蓋部 2 の開口に嵌入する筒部 11a が取り付けられた構造を有している。上部ガスケット 11 は、上記皿状の直方体容器によってリベット 8 の頭部付近を保持する。また、リベット 8 が筒部 11a の内部空間に嵌入される。

[0070] 端子ボルト 5 等が蓋部 2 に取り付けられた状態では、上部ガスケット 11 の底部が、リベット 8 の頭部と蓋部 2 との間に挟み込まれる。

[0071] 集電体 4 等が蓋部 2 に取り付けられた状態では、下部ガスケット 12 は、集電体 4 の上記横姿勢部分と蓋部 2 との間に挟み込まれる。

[0072] リベット 8 は、上部ガスケット 11 の筒部 11a、蓋部 2、下部ガスケット 12 及び集電体 4 の上記横姿勢部分を貫通した状態でかしめられている。これにより、リベット 8 は、集電体 4 の上記横姿勢部分を蓋部 2 に固定すると共に、集電体 4 と金属プレート 9 とを電氣的に接続する。その結果、集電体 4 と端子ボルト 5 とが電氣的に接続される。

[0073] 図 2 の斜視図に示すように、負極側の構成は、正極側の構成を、蓋部 2 の中心に対して対称に配置したものである。筐体 BC 外方側では、蓋部 2 に設けられた保持枠 14 が端子ボルト 7 の頭部を保持すると共に、リベット 15 に固定された金属プレート 16 がリベット 15 と端子ボルト 7 とを電氣的に接続する。

[0074] リベット 15 は、頭部を上部ガスケット 17 に保持された状態で、上部ガスケット 17、蓋部 2、下部ガスケット 18 及び集電体 6 を挟み込んだ状態で、かしめられている。

[0075] リベット 15 は、集電体 6 と同様に銅にて構成され、金属プレート 16 を介して集電体 6 と端子ボルト 7 とを電氣的に接続する。

[0076] [二次電池 RB の製造工程]

次に、二次電池 RB の製造工程について、発電要素 3 の組み立てを中心に説明する。

- [0077] 正極の箔状電極板は、例えばリン酸鉄リチウム等の正極活物質層が長尺帯状のアルミニウム（具体的には、A 1 0 8 5（J I S H 4 0 0 0に規定の材料記号）製）の下地金属箔の表裏両面に塗布され、更にプレス加工処理等が行われることによって作製される。尚、A 1 0 8 5は、純度が99%以上のアルミニウムである。詳しくは、以下のように規定されている。A 1 0 8 5は、質量分率で示す場合、S iが0.10%以下、F eが0.12%以下、C uが0.03%以下、M nが0.02%以下、M gが0.02%以下、Z nが0.03%以下、G aが0.03%以下、Vが0.05%以下、T iが0.02%以下であり、A lが99.85%以上である。
- [0078] 上述のように、幅方向の一端側には、正極活物質を塗布せずに帯状の下地金属層を露出させた露出部が形成される。この露出部を上記未塗工部3 aとする。
- [0079] 負極の箔状電極板は、例えばグラファイト等の負極活物質層が長尺帯状の銅（具体的には、C 1 0 2 0（J I S H 3 1 0 0に規定の材料記号）の1/4 H製）の下地金属箔の表裏両面に塗布され、更にプレス加工処理等が行われることによって作製される。
- [0080] 負極の箔状電極板についても、幅方向の一端側には、負極活物質を塗布せずに帯状の下地金属層を露出させた露出部が形成される。この露出部を上記未塗工部3 bとする。
- [0081] 所定の長さ分の上述の正極の箔状電極板と所定の長さ分の負極の箔状電極板とを、セパレータを挟んだ状態で、扁平な板状の巻回軸周りに巻回する。この際に、巻回軸芯方向の一方側へ未塗工部3 aがはみ出す一方、巻回軸芯方向の他方側へ未塗工部3 bがはみ出した状態となるように、正極の箔状電極板、負極の箔状電極板及びセパレータを位置合わせする。
- [0082] 発電要素3では、セパレータが最外周に巻回されている。
- [0083] 次に、未塗工部3 a、3 bと集電体4、6の接続部4 a、6 aとを超音波溶接するための下準備として、未塗工部3 a、3 bに、図4及び図5に示す超音波溶接用の補助板21を取り付ける。

- [0084] 補助板 2 1 は、図 5 に示すように、対向配置される一对の金属部材 2 1 a , 2 1 b と、これら一对の金属部材 2 1 a , 2 1 b の端縁同士を連結する連結部 2 1 c と、を有している。
- [0085] 補助板 2 1 は、束ねた未塗工部 3 a , 3 b を一对の金属部材 2 1 a , 2 1 b にて挟み込むことにより当該未塗工部 3 a , 3 b へ取り付けられる。
- [0086] 未塗工部 3 a , 3 b 等の超音波溶接では、このように取り付けられた一对の金属部材 2 1 a , 2 1 b のうちの一方の金属部材 2 1 a に対して超音波振動を作用させる。
- [0087] 以下では、説明の便宜上、一对の金属部材 2 1 a , 2 1 b のうち、超音波振動を作用させる側の金属部材 2 1 a を「第 1 の金属部材」と称し、他方の金属部材 2 1 b を「第 2 の金属部材」と称する。
- [0088] 正極側の未塗工部 3 a に取り付ける補助板 2 1 と、負極側の未塗工部 3 b に取り付ける補助板 2 1 とは、ほぼ同一形状に形成されている。正極側の未塗工部 3 a に取り付ける補助板 2 1 は、未塗工部 3 a と同一材料のアルミニウムにて形成されている。
- [0089] 負極側の未塗工部 3 b に取り付ける超音波溶接用の補助板 2 1 は、未塗工部 3 b と同じく銅にて形成されている。この負極側の未塗工部 3 b は、加工硬化されていない銅板（具体的には、C 1 0 2 0 (J I S H 3 1 0 0 に規定の材料記号) の O 材製) によって形成されている。これにより、負極側の未塗工部 3 b のビッカース硬さは、4 0 H v 以上で、且つ、7 5 H v 以下となる。これは、超音波溶接時に補助板 2 1 が損傷してしまうのを防止するためであり、詳しくは後述する。尚、ここで「ビッカース硬さ」とは、部材の表面硬さを示す指標である。このビッカース硬さは、対象となる部材表面のうちの超音波溶接箇所を中心箇所において、J I S Z 2 2 4 4 のビッカース硬さ試験—試験方法によって測定できる。具体的には、ビッカース硬さは、ダイヤモンド製の四角錐の圧子を試験片の表面に押しつけて圧痕をつくり、この圧痕の対角線を測定して圧痕の表面積を求め、押しつけた力を前記表面積で割ることによって求められる。

- [0090] 補助板 2 1 の構成要素である第 1 の金属部材 2 1 a, 第 2 の金属部材 2 1 b 及び連結部 2 1 c は、1 枚の薄板状の金属部材によって形成されている。薄板状の金属部材（正極用はアルミニウム板、負極用は銅板）を図 4 に示す形状に加工し、この加工されたものを図 4 に示す中心線 A で二つ折りにして図 5 に示す形状とする。この薄板状の金属部材を二つ折りにした補助板 2 1 は、束ねられた未塗工部 3 a, 3 b をその内側に挟み込む。
- [0091] 未塗工部 3 a, 3 b への補助板 2 1 の取り付け態様を例えば負極側で説明する。扁平形状に巻回した発電要素 3 において、図 7 に示すように、未塗工部 3 b を、幅方向中央から左右に押し分けるように二つに束ねる。そして、図 8 に示すように、二つに束ねた夫々を補助板 2 1 によって挟み込む。この際、未塗工部 3 b の端縁を連結部 2 1 c の内面側に当て付けて補助板 2 1 の位置合わせを行い、未塗工部 3 b の端縁が連結部 2 1 c に接するように補助板 2 1 を取り付ける。
- [0092] 更に、二つの補助板 2 1 を夫々かしめて、しっかりと未塗工部 3 b に固定する。これによって、箔状の溶接対象物である未塗工部 3 b の溶接面に補助板 2 1 が強固に当て付けられる。第 1 の金属部材 2 1 a において、未塗工部 3 b との接触面と反対側の面が、超音波振動の作用面となる。
- [0093] 正極側においても上記と同様に、未塗工部 3 a に二つの補助板 2 1 を取り付ける。
- [0094] 一方、蓋部 2 側の組品の正極側では、リベット 8 に取り付けられた金属プレート 9 が、保持枠 1 0 に保持させた端子ボルト 5 のねじ部 5 a を貫通させた状態で配置される。また、リベット 8 は、上部ガスケット 1 1, 蓋部 2, 下部ガスケット 1 2 及び集電体 4 を貫通した状態で蓋部 2 に組み付けられ、リベット 8 の筐体 B C 内方側の端部をかしめることによって固定される。
- [0095] 負極側でも、リベット 1 5 に取り付けられた金属プレート 1 6 が、保持枠 1 4 に保持させた端子ボルト 7 のねじ部 7 a を貫通させた状態で配置される。また、リベット 1 5 は、上部ガスケット 1 7, 蓋部 2, 下部ガスケット 1 8 及び集電体 6 を貫通した状態で蓋部 2 に組み付けられ、リベット 1 5 の筐

体BC内方側の端部をかしめることによって固定される。

[0096] 尚、この状態では、集電体4, 6は、接続部4a, 6aが既に形成されているものの、L字状の屈曲姿勢とはなっていない。即ち、集電体4, 6は、接続部4a, 6aが形成されている部分（上記縦姿勢部分となる部分）も、蓋部2の長手方向に沿って延びる略直線形状となっている。

[0097] 上述のようにして補助板21を取り付けた発電要素3を、蓋部2側の組品における下部ガスケット12, 18の取り付け面の直下に配置する。このとき、発電要素3は、箔状電極板の巻回軸芯が蓋部2の長手方向と平行で、且つ、発電要素3の扁平面が蓋部2と直交する姿勢となるように配置される。次に、正負の集電体4, 6を、図2で示すL字状に屈曲させて、図9に示すように、接続部4a, 6aの夫々を、一对の補助板21の間の空間に嵌入させる。尚、図9では、図7等と対応させて負極側のみを示しているが、正極側も同様の配置である。

[0098] このように、蓋部2側の組品と発電要素3とが組み付けられた状態で、発電要素3の未塗工部3a, 3bと集電体4, 6の接続部4a, 6aとが超音波溶接にて接合される。

[0099] この超音波溶接に際しては、未塗工部3a, 3bを挟み込んだ各補助板21と、集電体4, 6の接続部4a, 6aとを当て付けた状態で、補助板21側から超音波振動を作用させて溶接する。

[0100] 具体的には、超音波溶接時の概略配置を図示する図6に示すように、集電体4, 6側にアンビル31を当て付けると共に、補助板21における集電体4, 6との接触面と反対側の面（上記第1の金属部材21aの表面）に、超音波振動を作用させる振動工具であるホーンの先端部32を当て付ける。そして、補助板21と集電体4, 6とによって未塗工部3a, 3bを挟み込んだ状態で、図6において矢印Bで示す方向（未塗工部3a, 3bの長手方向）に沿って超音波振動を作用させる。

[0101] すなわち、補助板21と集電体4, 6とを接触させた状態で、屈曲形成された補助板21の一对の側面のうち、集電体4, 6の存在側と反対側に位置

する側面（上記第１の金属部材２１ａの表面）側から超音波振動を作用させて接合する。

[0102] ホーンの先端部３２における補助板２１との接触面は、図６の矢印Ｂで示す方向に細長い長方形形状である。ホーンの先端部３２は、ホーンの先端部３２の長手方向が発電要素３の扁平面における未塗工部３ａ，３ｂの長手方向となる姿勢で、補助板２１に当て付けられる。補助板２１に対する超音波振動の作用位置を、図４、図５及び図９において２点鎖線Ｃで示す。超音波溶接後には、溶接痕が２点鎖線Ｃで示す位置に残る。

[0103] ホーンの先端部３２における補助板２１との接触面、及び、アンビル３１における集電体４，６との接触面は、図６に概略的に示すように、複数の正四角錐形状の凸部が配列された、いわゆるローレット（knurling）形状になっている。ホーンの先端部３２の突起は、アンビル３１側の突起よりも大きい。

[0104] 図４及び図５等において２点鎖線Ｃで示す超音波振動の作用位置は、補助板２１毎に複数箇所（本実施の形態では、３箇所）設定されている。そして、集電体４，６と未塗工部３ａ，３ｂとは、図６に示す形態で、各補助板２１において超音波溶接の各作用位置を順次に超音波溶接することによって接合される。

[0105] この際、負極側の未塗工部３ｂに取り付けた補助板２１の隣り合う超音波溶接の作用位置間では、両側の作用位置からの超音波溶接に伴う補助板２１の変形が重なり合い、変形の度合いが大きくなる。

[0106] 負極側の未塗工部３ｂに取り付けた補助板２１は、上述のように、ビッカース硬さが４０Ｈｖ以上で、且つ、７５Ｈｖ以下である。このため、超音波溶接に伴って大きく変形しても、割れ等の損傷の発生を防止することができる。

[0107] この補助板２１における損傷の防止について、具体的な実験例によって説明する。

[0108] 負極側の未塗工部３ｂに取り付ける銅製の補助板２１を準備する。具体的

には、銅板のビッカース硬さを種々に変化させた補助板 2 1 を、硬さ毎に 1 0 0 枚ずつ準備する。そして、上述の組み立て方法と同様にして補助板 2 1 , 未塗工部 3 b 及び集電体 6 を超音波溶接する。このときの補助板 2 1 の割れ等の損傷の発生結果を図 1 1 に示す。図 1 1 では、横軸にビッカース硬さを取り、縦軸に割れ等の損傷の発生率をとっている。ここで、割れ等の損傷の発生率は、1 0 0 枚の補助板 2 1 のうちの割れ等の損傷が生じた枚数を示す。

[0109] 図 1 1 から明らかなように、ビッカース硬さが 4 0 H v 以上且つ 7 5 H v 以下のときに、割れ発生率が「0 %」となっている。これは、補助板 2 1 に上述のような変形が発生しても、割れ等の損傷の発生を防止できることを示している。

[0110] 一方、ビッカース硬さが 4 0 H v よりも小さいときは、補助板 2 1 が柔らかくなり過ぎて、超音波振動の作用位置の周囲で割れ等の損傷が発生する。これは、溶接時に伴う加圧により、必要以上に補助板 2 1 が変形したためと考えられる。

[0111] 上述のようにして、正極側及び負極側の夫々で 2 個の補助板 2 1 について超音波溶接が完了した発電要素 3 が組み付けられる。続いて、この蓋部 2 側の組品を缶体 1 に挿入して、蓋部 2 の端縁と缶体 1 の開口端とをレーザ溶接する。

[0112] その後、電解液の注液及び初期充電等の工程を経て二次電池 R B が完成する。

[0113] [別実施形態]

以下、本発明のその他の実施形態を列記する。尚、上記実施形態の各構成と対応する構成については、同じ符号を用いる。

[0114] (1) 上記実施の形態では、第 1 の金属部材 2 1 a と第 2 の金属部材 2 1 b との端縁同士を連結部 2 1 c にて連結した超音波溶接の補助板 2 1 によって未塗工部 3 a , 3 b を挟み込み、その挟み込んだものを集電体 4 , 6 の接続部 4 a , 6 a と重ね合わせ、重ね合わせたものをまとめて超音波溶接する場合

合を例示している。しかし、未塗工部 3 a, 3 b 等の超音波溶接と集電体 4, 6 との接合とが別個のタイミングで行われても良い。

[0115] 例えば、以下の通りである。上記実施の形態の図 6 と対応する断面表示の図 1 2 のように、上記実施の形態で示す超音波溶接用の補助板 2 1 にて未塗工部 3 a, 3 b を挟み込んでかしめたもの、すなわち、補助板 2 1 を構成する第 1 の金属部材 2 1 a と第 2 の金属部材 2 1 b とで挟み込んだだけのものを、ホーンの先端部 3 2 とアンビル 3 1 との間に配置する。この状態で、図 4 等において 2 点鎖線 C によって示す位置に超音波振動を作用させて超音波溶接を行ってもよい。

[0116] この場合、補助板 2 1 は、第 1 の金属部材 2 1 a と第 2 の金属部材 2 1 b とを連結部 2 1 c にて連結した構成に限定されない。超音波振動を作用させる第 1 の金属部材 2 1 a と、未塗工部 3 a, 3 b を挟んで反対側に位置する第 2 の金属部材 2 1 b とが別体であっても良い。

[0117] このように溶接したものと集電体 4, 6 の接続部 4 a, 6 a とは、例えば、補助板 2 1 と集電体 4, 6 の接続部 4 a, 6 a とを抵抗溶接等することによって接合されても良い。

[0118] (2) 上記実施の形態では、薄板状の金属部材で形成する補助板 2 1 を二つ折りに屈曲させて、第 1 の金属部材 2 1 a と第 2 の金属部材 2 1 b との端縁同士が連結部 2 1 c によって連結された構成とし、その補助板 2 1 によって未塗工部 3 a, 3 b を挟み込む例を示している。しかし、上記実施の形態の図 6 と対応する断面表示の図 1 3 に示すように、束ねた未塗工部 3 a, 3 b を、略平坦な板材として形成された補助板 2 1 と、集電体 4, 6 とによって挟み込んだものに、補助板 2 1 側から超音波振動を作用させて超音波溶接する構成でも良い。

[0119] この場合、補助板 2 1 は、上記第 1 の金属部材 2 1 a のみによって構成される。そして、集電体 4, 6 が、上記第 1 の金属部材 2 1 a と共に未塗工部 3 a, 3 b を挟み込む上記第 2 の金属部材となる。

[0120] (3) 上記実施の形態では、超音波振動の作用位置は、1 つの超音波溶接用

の補助板 2 1 に対して 3 箇所設定されているが、2 箇所設定されても良いし、4 箇所以上設定されても良い。

[0121] (4) 上記実施の形態では、本発明が適用される蓄電装置として非水電解液二次電池 R B を例示しているが、キャパシタ等の各種の蓄電装置にも本発明を適用できる。

[0122] (5) 上記実施の形態の補助板 2 1 では、加工硬化されていない銅板 (C 1 0 2 0 の O 材) が用いられたが、補助板 2 1 の材料はこれに限られない。例えば、C 1 0 2 0 の 1 / 2 H 材や 1 / 4 H 材などを焼き鈍して低硬度化した材料が使用されても良い。また、C 1 0 2 0 に限られず、C 1 1 0 0 などの銅が使用されても良い。また、銅合金の O 材が使用されても良い。又、ビッカース硬さが 4 0 H v 以上で、且つ、7 5 H v 以下であれば、銅材料に限らず、A 5 0 0 0 番代などの比較的硬度を高めたアルミニウム合金が使用されても良い。

[0123] (6) 上記実施の形態では、負極側に本発明を適用したものを例示しているが、正極側でも同様に本発明を適用できる。

[0124] (7) 上記実施の形態では、長尺帯状の正極側の電極板と長尺帯状の負極側の電極板とを、セパレータを挟んで巻回した巻回型の蓄電要素 3 を例示している。しかし、正極側の電極板と負極側の電極板とが層状に重ねられている蓄電要素を備えた蓄電装置であれば本発明を適用できる。即ち、巻回型の蓄電要素に限定されない。例えば、複数の正極側の電極板と複数の負極側の電極板とを、セパレータを挟んで交互に積層した積層型の蓄電要素を備えた蓄電装置にも本発明を適用できる。その他の例として、蓄電要素は、正極側の電極板、負極側の電極板、及びセパレータのうち少なくとも一つを蛇腹状に折りたたんで層状に重ねた構成であっても良い。

符号の説明

- [0125] 3 蓄電要素
 4, 6 集電体
 2 1 超音波溶接用の補助板

2 1 a 第 1 の金属部材

2 1 b 第 2 の金属部材

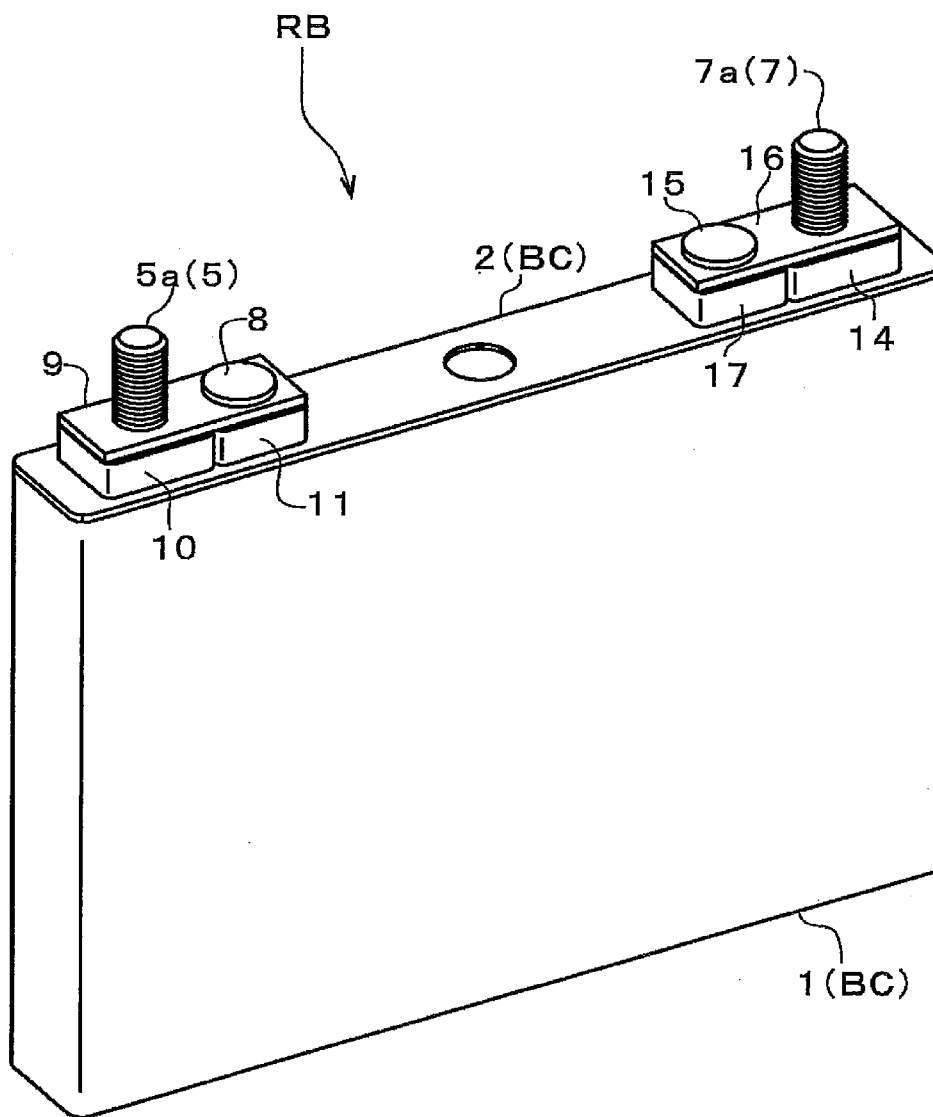
2 1 c 連結部

3 2 振動工具

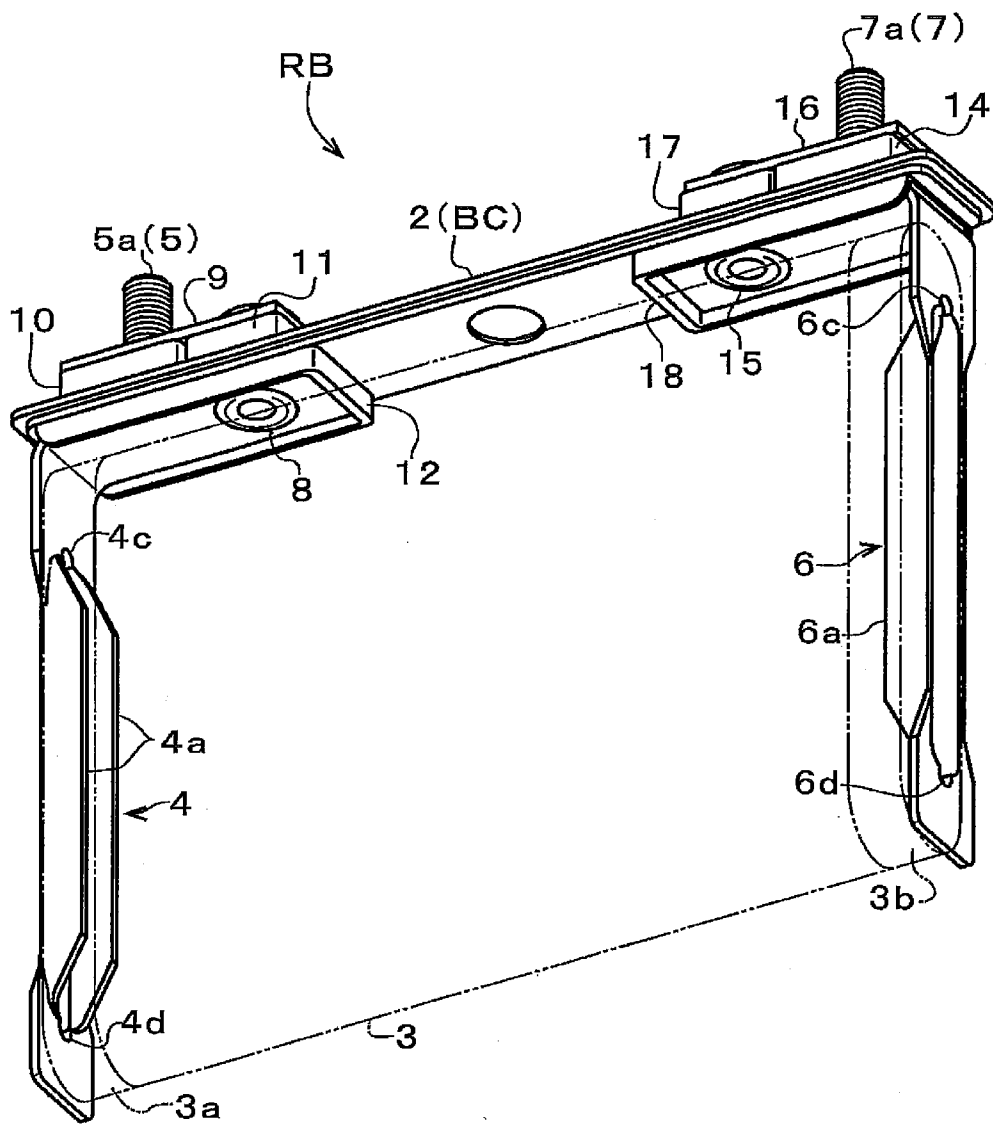
請求の範囲

- [請求項1] 層状に重ねられた電極板から延出する金属箔を、第1の金属部材と第2の金属部材とによって挟み込む工程と、
- 前記第1の金属部材側から複数の作用位置に超音波振動を作用させることによって前記第1の金属箔と前記第1の金属部材及び前記第2の金属部材とを接合させる工程と、を備え、
- 前記第1の金属部材のビッカース硬さは、40HV以上で、且つ、75HV以下に設定されている蓄電装置の製造方法。
- [請求項2] 前記接合させる工程では、前記第1の金属部材と接触可能な接触面を有し、前記第1の金属部材に対して超音波振動を作用させる振動工具が用いられ、
- 前記接触面は、1又は複数の凸部によって構成されている請求項1記載の蓄電装置の製造方法。
- [請求項3] 前記第1の金属部材と前記第2の金属部材との端縁同士が連結部にて連結され、
- 前記挟み込む工程では、前記金属箔の端縁が前記連結部に接するように、前記第1の金属部材と前記第2の金属部材とによって挟み込まれる請求項1又は2記載の蓄電装置の製造方法。
- [請求項4] 一端側に金属箔が延出した電極板が層状に重ねられることによって構成される電極板と、超音波振動によって前記金属箔と接合された接合部を複数有し、束ねられた前記金属箔に当て付けられる超音波溶接用の補助板と、を有する蓄電要素を備え、
- 前記補助板のビッカース硬さは、40HV以上で、且つ、75HV以下である、蓄電装置。

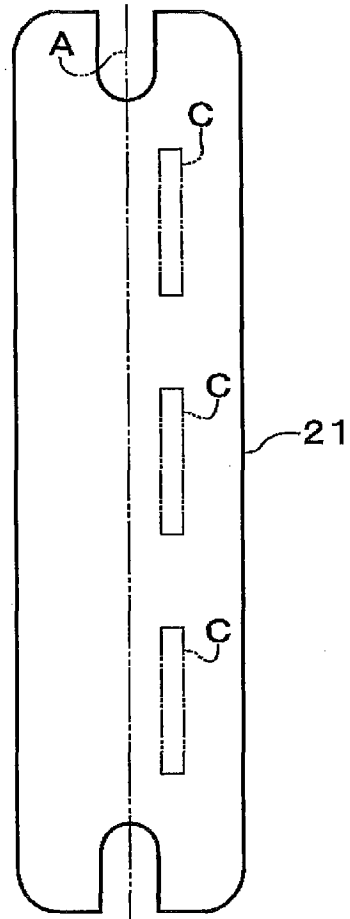
[図1]



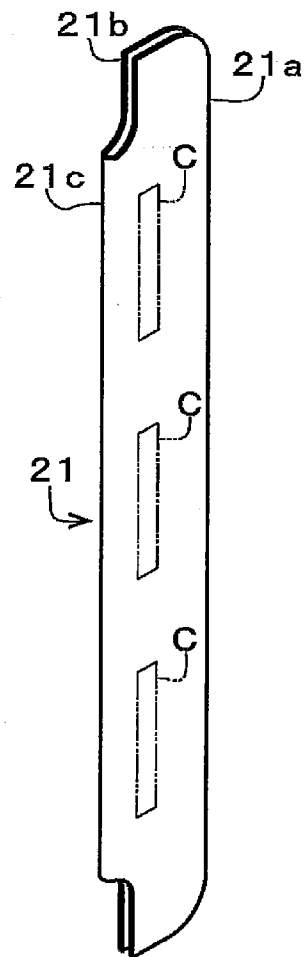
[図2]



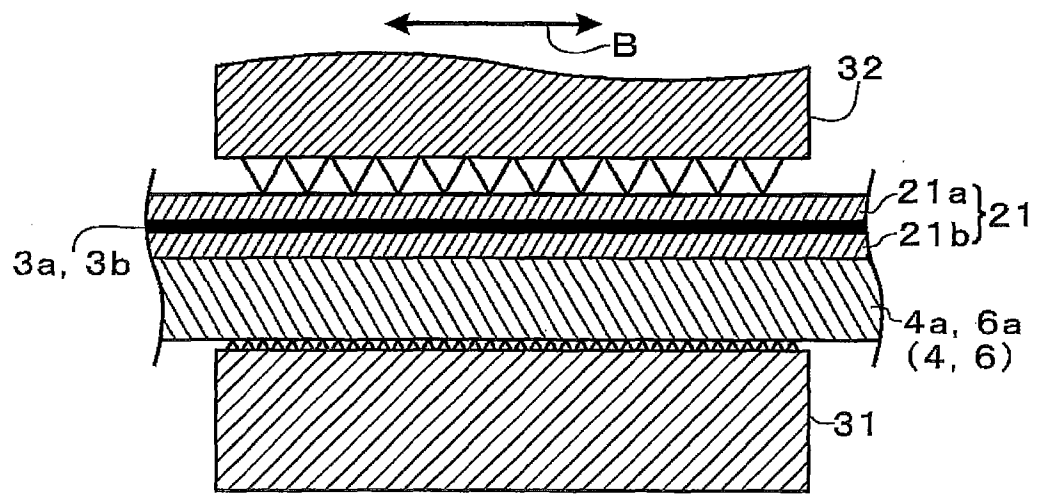
[図4]



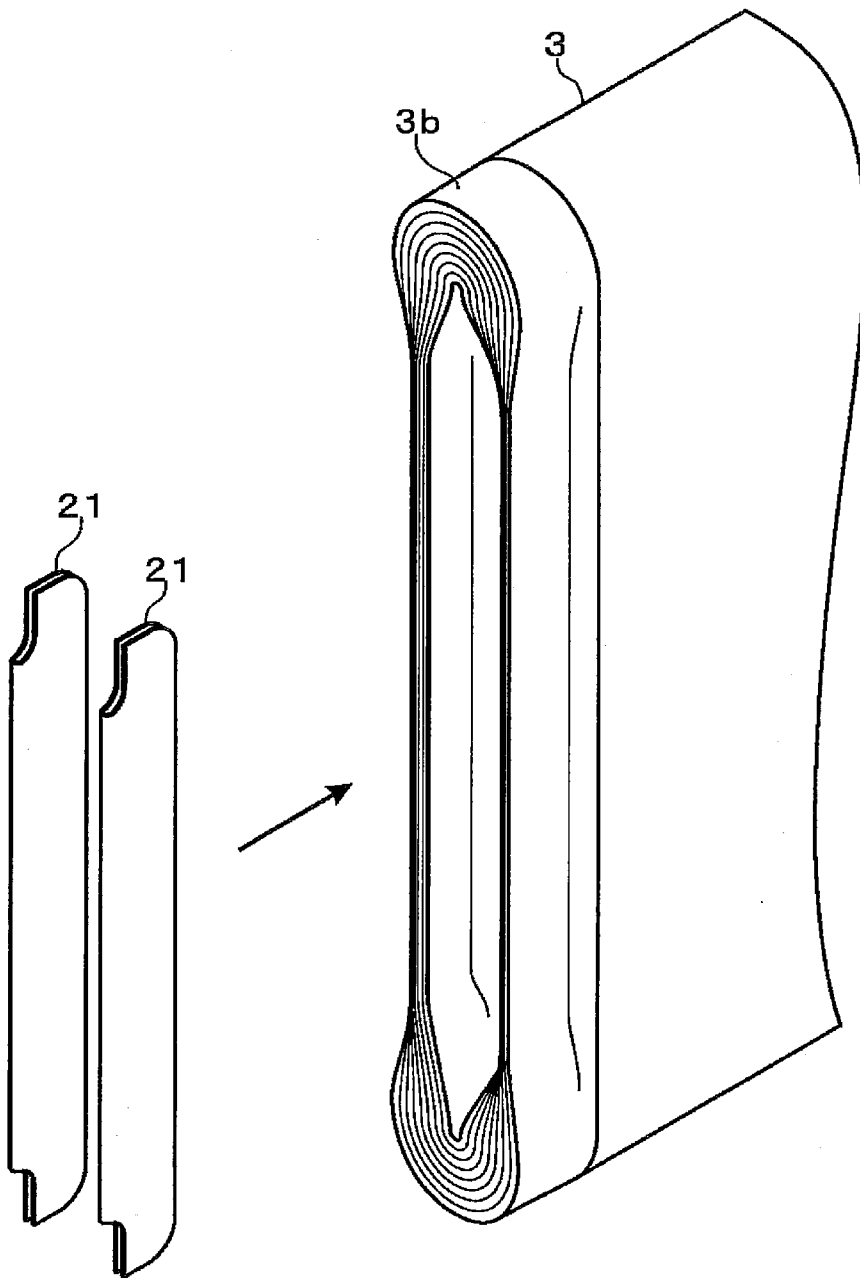
[図5]



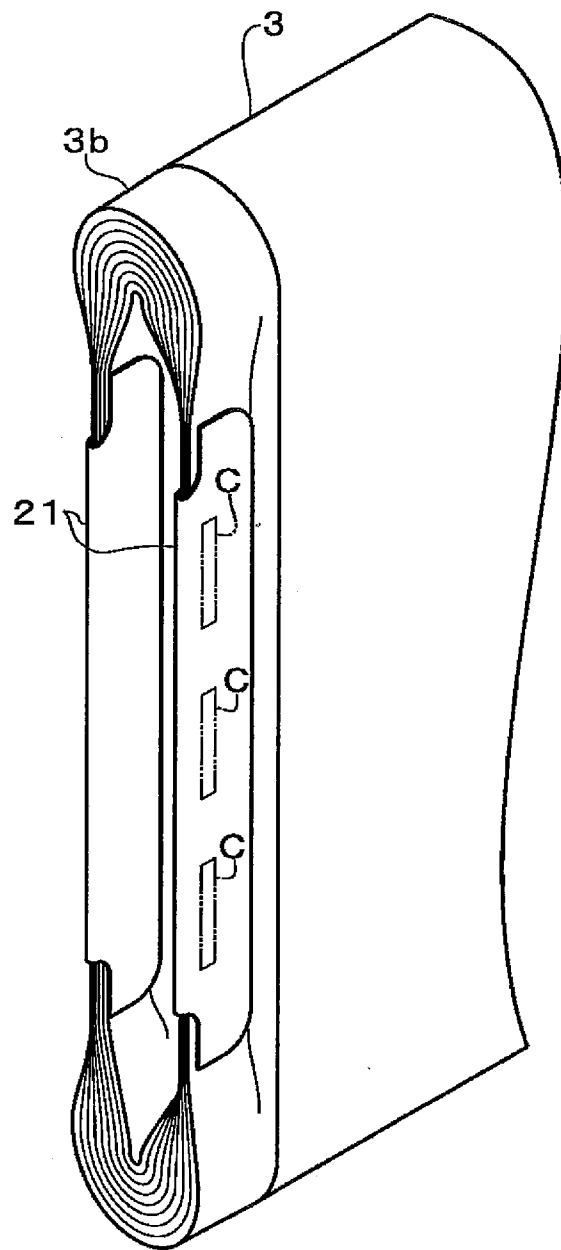
[図6]



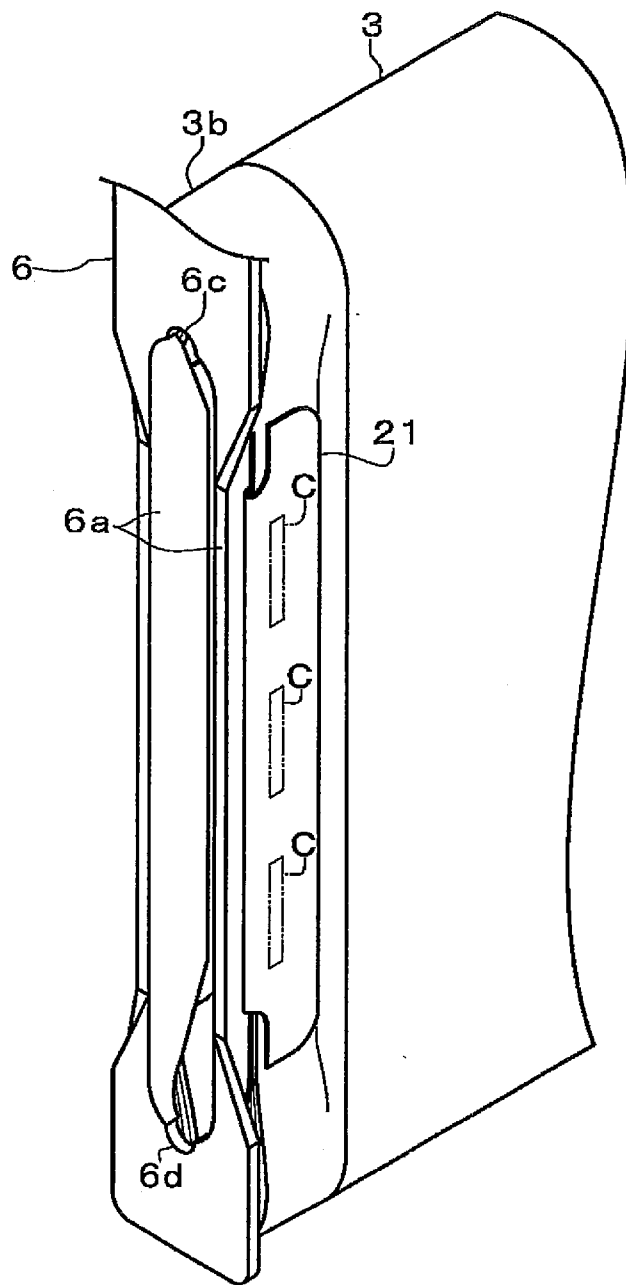
[図7]



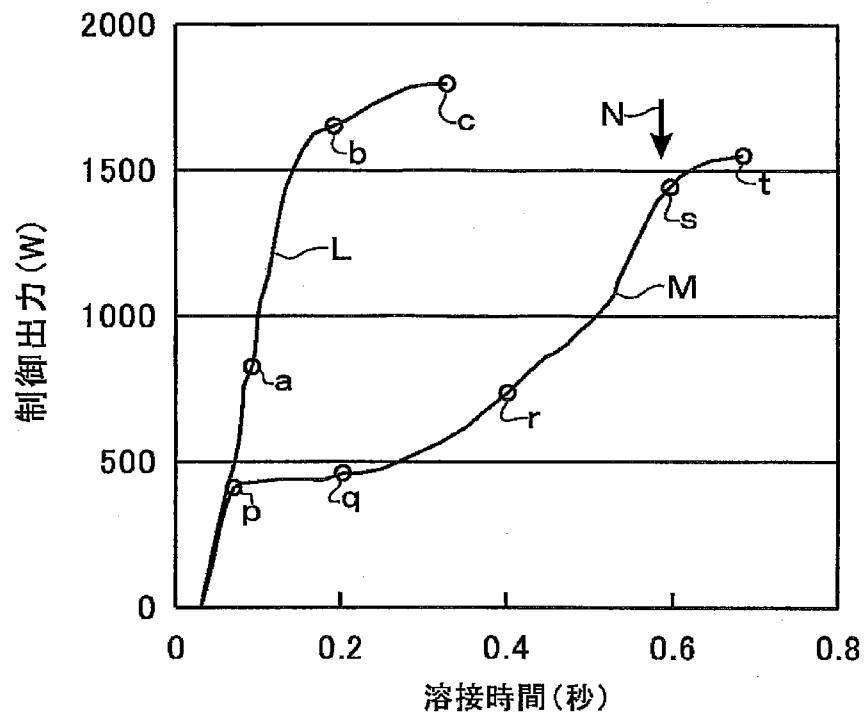
[図8]



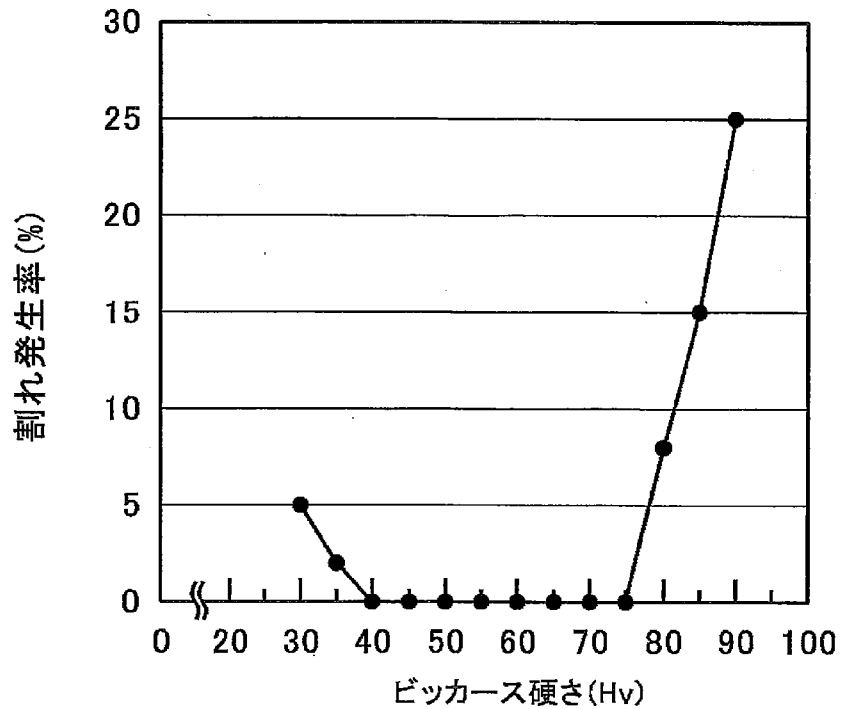
[図9]



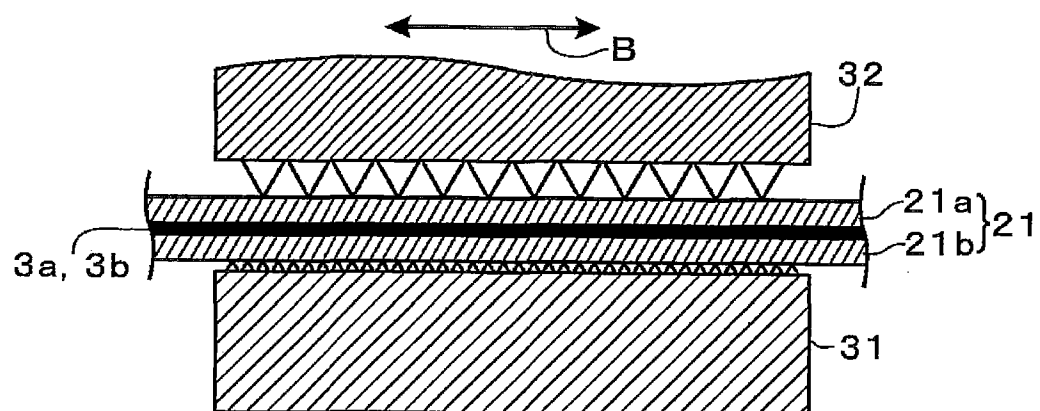
[図10]



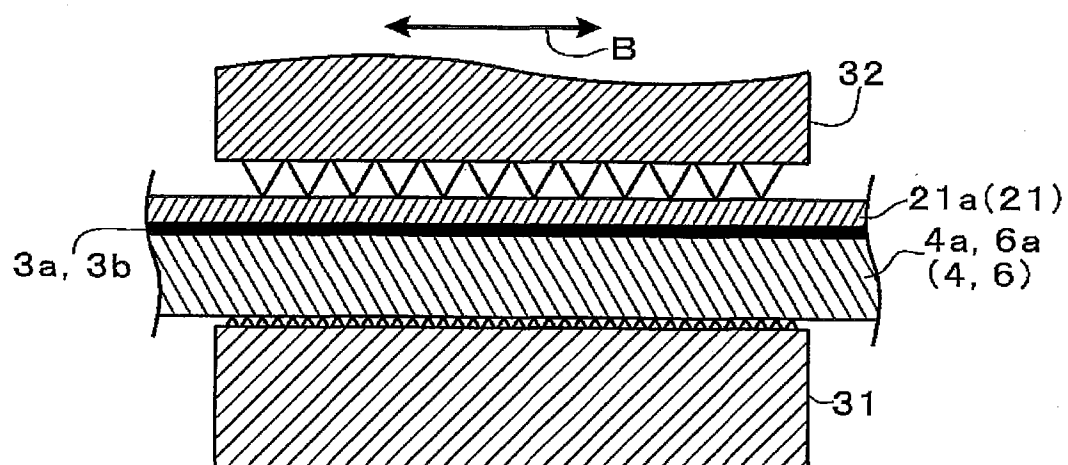
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071176

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/26(2006.01) i, B23K20/10(2006.01) i

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)

H01M2/26, B23K20/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-069268 A (Toshiba Corp.), 05 April 2012 (05.04.2012), entire text; all drawings & US 2012/0070720 A1 & CN 102412380 A & KR 10-2012-0030935 A	1-4
A	JP 2004-259547 A (Sony Corp.), 16 September 2004 (16.09.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2007-305322 A (Toyota Motor Corp.), 22 November 2007 (22.11.2007), paragraph [0031] (Family: none)	1-4

☒ 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
28 August, 2013 (28.08.13)

Date of mailing of the international search report
10 September, 2013 (10.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071176

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-113995 A (Sony Corp.) , 14 June 2012 (14.06.2012) , paragraphs [0026] to [0027] & US 2012/0135285 A1 paragraphs [0046] to [0049] & CN 102479935 A	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/26(2006.01)i, B23K20/10(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. H01M2/26, B23K20/10

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

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 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

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）

C. 関連すると認められる文献

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	JP 2012-069268 A（株式会社東芝）2012.04.05, 全文, 全図 & US 2012/0070720 A1 & CN 102412380 A & KR 10-2012-0030935 A	1 - 4
A	JP 2004-259547 A（ソニー株式会社）2004.09.16, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 4
A	JP 2007-305322 A（トヨタ自動車株式会社）2007.11.22, 【0031】（ファミリーなし）	1 - 4

☒ 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矛盾するものではなく、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

国際調査を完了した日

2 8 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

増山 慎也

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

4 X

3 6 4 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
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	JP 2012-113995 A (ソニー株式会社) 2012.06.14, 【0026】－ 【0027】 & US 2012/0135285 A1, [0046]‑[0049] & CN 102479935 A	1－4