

(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 2 月 13 日(13.02.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/024802 A1

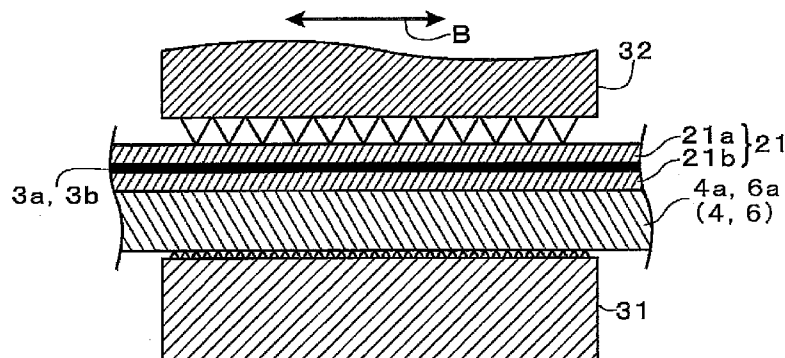
- (51) 国際特許分類:
H01M 2/26 (2006.01) B23K 20/24 (2006.01)
B23K 20/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/071036
- (22) 国際出願日: 2013 年 8 月 2 日(02.08.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-177000 2012 年 8 月 9 日(09.08.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社 G S ユアサ(GS YUASA INTERNATIONAL LTD.) [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, 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 (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))

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING ELECTRICITY STORAGE DEVICE, AUXILIARY BOARD FOR ULTRASONIC WELDING, AND ELECTRICITY STORAGE DEVICE

(54) 発明の名称: 蓄電装置の製造方法、超音波溶接用の補助板及び蓄電装置



(57) Abstract: Metal sheets extending from electrode boards stacked in layers are clamped by a second metal member and a first metal member provided with a buffer section. Ultrasonic vibrations are applied to a plurality of application positions from the first metal member side so that the metal sheets and the first and second metal members are joined. The buffer section has at least one of a cutout portion made by cutting out a part of the first metal member, a thick portion made by partially increasing the thickness of the first metal member, and a projection strip made by bending a part of the first metal member into the shape of a projection strip.

(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 2 の金属部材と緩衝部の設けられた第 1 の金属部材とによって挟み、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金属箔と第 1 及び第 2 の金属部材とを接合させる。そして、緩衝部は、第 1 の金属部材の一部を切り欠いた切り欠き部、第 1 の金属部材の板厚を部分的に厚くした厚肉部、及び第 1 の金属部材の一部を凸条形状に屈曲させた凸条部の少なくとも一つを有する。

WO 2014/024802 A1

明 細 書

発明の名称：

蓄電装置の製造方法、超音波溶接用の補助板及び蓄電装置

関連出願の相互参照

[0001] 本願は、日本国特願 2 0 1 2 - 1 7 7 0 0 0 号の優先権を主張し、日本国特願 2 0 1 2 - 1 7 7 0 0 0 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、その製造過程で使用する超音波溶接用の補助板、及び補助板を用いた蓄電装置に関する。

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部材（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、量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 2004-71199 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、緩衝部の設けられた第 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、

接合させる工程では、隣り合う超音波振動の作用位置間に前記緩衝部が位置するように各作用位置が設定され、

緩衝部は、第 1 の金属部材の一部を切り欠いた切り欠き部、第 1 の金属部材の板厚を部分的に厚くした厚肉部、及び第 1 の金属部材の一部を凸条形状に屈曲させた凸条部の少なくとも一つを有する。

[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、

緩衝部は、切り欠き部を有し、

切り欠き部は、第 1 の金属部材の端縁から延びていてもよい。

[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、

緩衝部は、厚肉部を有し、

第 1 の金属部材において、厚肉部とその周囲の薄肉部との境界部分の厚さは、徐々に変化してもよい。

[0015] 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、

緩衝部は、凸条部を有し、

凸条部は、隣り合う超音波振動の作用位置を結ぶ線と交差する方向に延びてもよい。

[0016] 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、

切り欠き部は、第 1 の金属部材の端縁から、少なくとも連結部までの範囲を切り欠くことによって形成されていてもよい。

[0017] 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。

[0018] 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、

緩衝部は、第１の金属部材の端縁から当該第１の金属部材における連結部との境界位置に至るまでの範囲内で延びていてもよい。

[0019] 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、
緩衝部は、作用位置の一部を囲うように延びていてもよい。

[0020] また、本発明に係る超音波溶接用の補助板は、
箔状の溶接対象物の溶接面に当て付ける接触面と、超音波振動を作用させる面であって接触面と反対側の面である作用面と、を有する金属部材にて構成される超音波溶接用の補助板であって、

金属部材の一部を切り欠いた切り欠き部、金属部材の板厚を部分的に厚くした厚肉部、及び金属部材の一部を凸条形状に屈曲させた凸条部の少なくとも一つを有する緩衝部を備えている。

[0021] ここで、本発明に係る超音波溶接用の補助板の一態様として、
緩衝部は、切り欠き部を有し、
切り欠き部は、金属部材の端縁から延びていてもよい。

[0022] また、本発明に係る超音波溶接用の補助板の他の態様として、
緩衝部は、厚肉部を有し、
金属部材において、厚肉部とその周囲の薄肉部との境界部分の厚さは、徐々に変化してもよい。

[0023] また、本発明に係る超音波溶接用の補助板の他の態様として、
緩衝部は、作用位置の一部を囲うように延びていてもよい。

[0024] 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体と、超音波振動を作用させた作用位置を複数有し、前記金属箔に当て付けられる上記のいずれかの超音波溶接用の補助板と、を有する蓄電要素を備え、

前記補助板において、前記緩衝部が、隣り合う前記作用位置間に形成されている。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]図1は、本発明の第1実施形態にかかる蓄電装置の外観斜視図である。

[図2]図2は、本発明の第1実施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、本発明の第1実施形態にかかる蓄電装置の要部断面図である。

[図4]図4は、本発明の第1実施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、本発明の第1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、本発明の第1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7]図7は、本発明の第1実施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、本発明の第1実施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、本発明の第1実施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、本発明の第2実施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11]図11は、本発明の第2実施形態にかかる超音波溶接用の補助板の拡大斜視図及びその部分拡大図である。

[図12]図12は、本発明の第3実施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13]図13は、本発明の第3実施形態にかかる超音波溶接用の補助板の拡大斜視図及びその部分拡大斜視図である。

[図14]図14は、本発明の第3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15]図15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16]図 1 6 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17]図 1 7 は、本発明のその他の実施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18]図 1 8 は、本発明のその他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。

発明を実施するための形態

[0026] 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、緩衝部の設けられた第 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、

接合させる工程では、隣り合う超音波振動の作用位置間に緩衝部が位置するように各作用位置が設定され、

緩衝部は、第 1 の金属部材の一部を切り欠いた切り欠き部、第 1 の金属部材の板厚を部分的に厚くした厚肉部、及び第 1 の金属部材の一部を凸条形状に屈曲させた凸条部の少なくとも一つを有する。

[0027] かかる構成によれば、溶接対象の金属箔の保護のための金属部材（上記第 1 の金属部材）に緩衝部を形成しておき、超音波溶接作業に際し、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接合する。

[0028] この超音波振動を作用させる作用位置は、隣り合う超音波振動の作用位置間に上記緩衝部が位置するように設定される。

[0029] このように溶接位置を設定することで、超音波振動を作用させることによる上記第 1 の金属部材の変形が超音波振動の作用位置から周囲に伝播したときに、この変形の伝播が上記緩衝部の形成箇所において和らげられ、又は、遮られる。

- [0030] これによって、隣り合う超音波振動の作用位置間において、両側の超音波振動の作用位置から拡がる変形が重なり合うことが抑制される。
- [0031] 従って、第１の金属部材が上記緩衝部を備える上記の構成によれば、超音波振動を作用させることによる金属部材（上記第１の金属部材）の変形は、超音波振動の作用位置から周囲に拡がるが、変形の伝播が上記緩衝部の形成箇所において和らげられ、又は、遮られる。これにより、隣り合う超音波振動の作用位置間で、両側の超音波振動の作用位置から拡がる変形が重なり合うことが抑制される。その結果、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できる。
- [0032] 具体的には、緩衝部が切り欠き部を有する場合、切り欠き部では、金属部材の変形を伝播する媒質が存在せず、変形の伝播を遮断できる。このため、切り欠き部において、超音波振動の作用に伴う金属部材の変形の伝播を遮断できる。
- [0033] また、緩衝部が厚肉部を有する場合、上記第１の金属部材の板厚を部分的に厚くすることで、上記第１の金属部材の剛性が部分的に大きくなる。これにより、印加された超音波振動による変形が厚肉部の形成位置に達しても厚肉部を大きく変形させることがなく、変形の伝播を和らげることができる。
- [0034] また、緩衝部が凸条部を有する場合、上記第１の金属部材に凸条部を形成すると、その凸条部の両脇箇所が超音波振動の作用によって変形しても、変形のエネルギーが変形余裕の大きな凸条部自体の変形によって吸収される。このため、変形のエネルギーが凸条部を超えるときに和らげられる。その結果、凸条部において、超音波振動の作用に伴う金属部材の変形の伝播を和らげることができる。
- [0035] また、蓄電装置の製造方法の一態様として、
緩衝部は、切り欠き部を有し、
切り欠き部は、第１の金属部材の端縁から延びていてもよい。
- [0036] かかる構成によれば、上記切り欠き部が上記第１の金属部材の端縁から延

びる状態で形成されているので、超音波振動の作用位置から周囲に広がる変形を断絶させる効果大きい。これにより、金属部材の損傷をより効果的に防止できる。

[0037] しかも、上記切り欠き部を形成しても、超音波溶接の作用位置が複数箇所設定される上記第1の金属部材を1部材として維持しているため、金属箔を保護するための金属部材の取り扱いの容易さを維持できる。

[0038] また、蓄電装置の製造方法の他の態様として、
緩衝部は、厚肉部を有し、
第1の金属部材において、厚肉部とその周囲の薄肉部との境界部分の厚さは、徐々に変化してもよい。

[0039] 上記厚肉部と上記薄肉部との境界部分を、両者の厚さの差に応じた階段形状とすると、超音波振動の作用位置から広がる変形によって、その階段形状の部分に強い応力が作用して亀裂が生じる可能性がある。

[0040] そこで、上記第1の金属部材の厚さが上記厚肉部と上記薄肉部との境界部分で徐々に変化することで、超音波振動の作用位置から周囲に広がる変形による応力を当該境界部分において分散させることができる。これにより、金属部材（上記第1の金属部材）を的確に保護できる。

[0041] また、蓄電装置の製造方法の他の態様として、
緩衝部は、凸条部を有し、
凸条部は、隣り合う超音波振動の作用位置を結ぶ線と交差する方向に延びてもよい。

[0042] かかる構成によれば、凸条部において、超音波振動の作用に伴う金属部材の変形の伝播をより確実に和らげることができる。

[0043] また、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、
切り欠き部は、第1の金属部材の端縁から、少なくとも連結部までの範囲を切り欠くことによって形成されていてもよい。

[0044] かかる構成によれば、一つの部材として扱える利便性を確保しながら、切

り欠き部における変形伝播の遮断効果を極めて大きくすることができる。具体的には、以下の通りである。

[0045] 切り欠き部は、上記第1の金属部材の端縁から少なくとも上記第2の金属部材との連結部までの広い範囲を切り欠いて形成されている。このため、上記第1の金属部材は、一見すると、複数の部材に分かれたような外観となる。

[0046] これは、切り欠き部における変形伝播の遮断効果が極めて大きいことを意味している。このため、超音波振動を作用させることによる変形は、連結部側にしか拡がらず、隣り合う超音波振動の作用位置へは拡がらない。

[0047] 一方、第1の金属部材は、連結部の存在によって第2の金属部材と繋がっている。このため、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。

[0048] 尚、上記趣旨からは、切り欠き部は、連結部を超えて、第2の金属部材まで延びるように形成されていることがより好ましいものである。

[0049] また、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。

[0050] 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。

[0051] 第1の金属部材と第2の金属部材とが連結部によって繋がっているため、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。

[0052] 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。

[0053] また、蓄電装置の製造方法の他の態様として、

緩衝部は、第１の金属部材の端縁から当該第１の金属部材における連結部との境界位置に至るまでの範囲内で延びていてもよい。

[0054] かかる構成によれば、上記緩衝部の形成範囲を極力確保しながらも、上記第１の金属部材と上記第２の金属部材とを一部材として取り扱うことができる。

[0055] すなわち、上記第１の金属部材と上記第２の金属部材とが上記連結部にて接続される構成において、上記緩衝部の形成範囲を上記連結部との境界位置に至るまでの範囲内に限定することで、上記緩衝部の形成範囲を極力確保しながらも、上記第１の金属部材と上記第２の金属部材とを一部材として取り扱える。

[0056] また、蓄電装置の製造方法の他の態様として、

前記緩衝部は、前記作用位置の一部を囲うように延びていてもよい。

[0057] かかる構成によれば、超音波振動の作用位置から周囲に拡がる第１の金属部材の変形の伝播を更に有効に遮ることができる。

[0058] また、本発明に係る超音波溶接用の補助板は、

箔状の溶接対象物の溶接面に当て付ける接触面と、超音波振動を作用させる面であって接触面と反対側の面である作用面と、を有する金属部材にて構成される超音波溶接用の補助板であって、

金属部材の一部を切り欠いた切り欠き部、金属部材の板厚を部分的に厚くした厚肉部、及び金属部材の一部を凸条形状に屈曲させた凸条部の少なくとも一つを有する緩衝部を備えている。

[0059] この補助板を使用して超音波溶接を行うことによって、超音波振動の作用位置から拡がる変形が重なり合ってしまうことが抑制される。

[0060] すなわち、この補助板を使用して超音波溶接を行う際に、超音波振動を作

用させることによる補助板の変形は、超音波振動の作用位置から周囲に伝播するものの上記緩衝部の形成箇所において超音波振動の作用による変形の伝播が和らげられ、又は、遮られる。

[0061] これによって、超音波振動の作用位置から拡がる変形が重なり合うことを抑制することができる。

[0062] 具体的には、緩衝部が切り欠き部を有する場合、切り欠き部では、金属部材の変形を伝播する媒質が存在せず、変形の伝播を遮断できる。

[0063] また、緩衝部が厚肉部を有する場合、補助板の板厚を部分的に厚くすることで、補助板の剛性が部分的に大きくとなるため、印加された超音波振動による変形が厚肉部の形成位置に達しても、厚肉部を大きく変形させることはしない。このため、厚肉部において、超音波振動の作用に伴う金属部材の変形の伝播を和らげることができる。

[0064] また、緩衝部が凸条部を有する場合、上記第1の金属部材に凸条形状に屈曲形成した凸条部を形成すると、その凸条部の両脇箇所が超音波振動の作用によって変形しても、変形のエネルギーが変形余裕の大きな凸条部自体の変形によって吸収されるため、変形が凸条部を超えて伝播するのを和らげることができる。このため、凸条部において、超音波振動の作用に伴う金属部材の変形の伝播を和らげることができる。

[0065] また、本発明に係る超音波溶接用の補助板の一態様として、
緩衝部は、切り欠き部を有し、
切り欠き部は、金属部材の端縁から延びていてもよい。

[0066] かかる構成によれば、上記切り欠き部が金属部材の端縁から延びる状態で形成されているので、超音波振動の作用位置から周囲に拡がる変形を断絶させる効果が大きい。これにより、超音波溶接用の補助板の損傷を一層効果的に防止できる。

[0067] しかも、上記切り欠き部を形成しても、上記金属部材を1部材として維持しているので、補助板の取り扱いの容易さを維持できる。

[0068] また、本発明に係る超音波溶接用の補助板の他の態様として、

緩衝部は、厚肉部を有し、

金属部材において、厚肉部とその周囲の薄肉部との境界部分の厚さは、徐々に変化してもよい。

[0069] かかる構成によれば、上記厚肉部と上記薄肉部との境界部分の厚さが徐々に変化しているため、超音波振動の作用位置から拡がる変形による応力を分散させることができる。これにより、補助板を的確に保護できる。

[0070] また、本発明に係る超音波溶接用の補助板の他の態様として、
緩衝部は、前記作用位置の一部を囲うように延びていてもよい。

[0071] かかる構成によれば、超音波振動の作用位置から周囲に拡がる第1の金属部材の変形の伝播を更に有効に遮ることができる。

[0072] また、本発明に係る超音波溶接用の蓄電装置は、
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体と、超音波振動を作用させた作用位置を複数有し、前記金属箔に当て付けられる上記のいずれかの超音波溶接用の補助板と、を有する蓄電要素を備え、

前記補助板において、前記緩衝部が、隣り合う前記作用位置間に形成されている。

[0073] 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され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。

[0074] 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いて説明する。

[0075] <第1実施形態>

本第1実施形態では、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。

[0076] [二次電池の構成]

図1の斜視図に示すように、本第1実施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。

[0077] 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BCは、全体として扁平な略直方体形状を有している。

[0078] 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BC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BCの内方側の斜視図である。

[0079] 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。

[0080] 尚、本第1実施形態では、蓄電装置として二次電池RB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。

[0081] 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。

[0082] 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BC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4a、6a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。

[0083] 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。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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 と超音波溶接によって接合される。また、これと共に、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 と超音波溶接によって接合される。

[0087] 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 2 1 を用いて超音波溶接されている。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] 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。

[0095] 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11及び下部ガスケット12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11及び下部ガスケット12によって気密封止されている。上部ガスケット11及び下部ガスケット12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。

[0096] 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。

[0097] 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。

[0098] 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が、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。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] 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。

[0102] 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。

[0103] [二次電池 R B の製造工程]

次に、二次電池 R B 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。

[0104] 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の下地金属箔の表裏両面に塗布形成された後、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。上述のように、幅方向の一端側では、正極活物質を塗布せず帯状の下地金属層を露出させた露出部を形成する。この露出部を上記未塗工部 3 a とする。

[0105] 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の下地金属箔の表裏両面に塗布形成され、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。

[0106] 負極の箔状電極板についても、幅方向の一端側では、負極活物質を塗布せず帯状の下地金属層を露出させた露出部を形成する。この露出部を上記未塗工部 3 b とする。

[0107] 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上述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、未塗工部 3 a が巻回軸芯方向の一方側へはみ出す一方、未塗工部 3 b が巻回軸芯方向の他方側へ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。

[0108] 発電要素 3 では、セパレータが最外周に巻回されている。

[0109] 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、図 4 及び図 5 に示す超音波溶接用の補助板 21 を未塗工部 3 a, 3 b に取り付ける。

[0110] 補助板 21 は、図 5 に示すように、対向配置される一对の金属部材 21 a, 21 b と、これら一对の金属部材 21 a, 21 b の端縁同士を連結する連

結部 2 1 c とを有している。

[0111] 補助板 2 1 は、束ねた未塗工部 3 a, 3 b を一対の金属部材 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。

[0112] 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了一対の金属部材 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。

[0113] 以下では、説明の便宜上、一対の金属部材 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。

[0114] 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 はアルミニウムにて形成されている。また、負極側の未塗工部 3 b に取り付ける補助板 2 1 は銅にて形成されている。

[0115] 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。

[0116] 例えば負極側における未塗工部 3 a, 3 b への補助板 2 1 の取り付け態様を説明する。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。

[0117] 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。

[0118] 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。

[0119] 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。

[0120] 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 B C 内方側の端部をかしめることによって固定される。

[0121] 尚、この状態では、集電体 4，6 は、接続部 4 a，6 a 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 4 a，6 a 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。

[0122] 上述のようにして補助板 2 1 を取り付け付けた発電要素 3 を、蓋部 2 側の組品における下部ガスケット 1 2，1 8 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 4 a，6 a の夫々を、一对の補助板 2 1 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。

[0123] 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 3 a，3 b と集電体 4，6 の接続部 4 a，6 a とが超音波溶接にて接合される。

- [0124] この超音波溶接に際しては、未塗工部 3 a, 3 b を挟み込んだ各補助板 2 1 と、集電体 4, 6 の接続部 4 a, 6 a とを当て付けた状態で、補助板 2 1 側から超音波振動を作用させて溶接する。
- [0125] 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 3 1 を当て付けると共に、補助板 2 1 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 2 1 a の表面）にホーンの先端部 3 2 を当て付ける。そして、補助板 2 1 と集電体 4, 6 とによって未塗工部 3 a, 3 b 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 3 a, 3 b の長手方向）に沿って超音波振動を作用させる。
- [0126] すなわち、補助板 2 1 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 2 1 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 2 1 a の表面）側から超音波振動を作用させて接合する。
- [0127] ホーンの先端部 3 2 における補助板 2 1 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 3 2 は、ホーンの先端部 3 2 の長手方向が発電要素 3 の扁平面における未塗工部 3 a, 3 b の長手方向となる姿勢で、補助板 2 1 に当て付けられる。補助板 2 1 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。
- [0128] ホーンの先端部 3 2 における補助板 2 1 との接触面、及び、アンビル 3 1 における集電体 4, 6 との接触面には、図 6 に概略的に示すように、複数の正四角錐形状の突起が形成されている。ホーンの先端部 3 2 の突起は、アンビル 3 1 側の突起よりも大きい。
- [0129] 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 2 1 毎に複数箇所（本第 1 実施形態では、3 箇所）設定されている。
- [0130] 補助板 2 1 は、超音波振動の作用位置（2 点鎖線 C の位置。厳密には、作用予定位置。）間に、超音波振動の作用に起因する変形の伝播を遮る緩衝部 D P を有している。

- [0131] この緩衝部DPは、具体的には、図4及び図5に示すように、第1の金属部材21aの一部を切り欠いた切り欠き部22によって構成されている。
- [0132] すなわち、切り欠き部22（緩衝部DP）が隣り合う超音波振動の作用位置間に位置するように超音波振動の作用位置が設定されて、集電体4，6と補助板21とが接合される。
- [0133] 切り欠き部22の形成位置は、隣り合う超音波振動の作用位置間の中央に設定されている。切り欠き部22は、補助板21における超音波振動の作用位置の並び方向と直交する方向に延びる細長い長方形形状に薄板状の金属部材を表裏貫通する状態で切り欠くことにより形成されている。
- [0134] 切り欠き部22の長手方向の一端側は、補助板21の端縁まで延びている。また、切り欠き部22の長手方向の他端側は、補助板21の中間位置（端縁間の中間位置）で止まっている。即ち、切り欠き部22は、補助板21の端縁から補助板21の中間位置まで延びている。補助板21は、この切り欠き部22を薄板状の金属部材の端縁から中間位置まで延びる形状に形成することによって、一部材としての形態を保持している。
- [0135] 切り欠き部22における上記他端側の端部は、中心線Aを超えて延出している。図5に示すように、切り欠きが第1の金属部材21aの端縁から連結部21cの形成位置に達すると共に、更に、第2の金属部材21bに達する範囲が切り欠かれている。これにより、切り欠き部22が形成されている。このため、補助板21を二つ折りに屈曲させた状態では、切り欠き部22が二つ折りの背の頂部に現れている。
- [0136] 集電体4，6と未塗工部3a，3bとの超音波溶接では、図6に示す形態で、各補助板21における超音波溶接の各作用位置が順次に溶接される。
- [0137] この超音波溶接の際に、超音波振動が超音波溶接の作用位置から周辺へと伝播し、補助板21がその周辺箇所においてわずかに変形するが、切り欠き部22の形成箇所において、超音波振動の伝播と変形の伝播とが遮断される。
- [0138] 従って、隣り合う超音波振動の作用位置の中間箇所において、両方の作用

位置からの変形が重なり合って補助板 2 1 に亀裂等が発生することを回避できる。

[0139] 本第 1 実施形態では、超音波振動の印加方向（矢印 B で示す方向）が、補助板 2 1 における超音波振動の作用位置の並び方向と一致しているため、超音波振動の作用位置の並び方向への変形の伝播が大きい。従って、隣り合う超音波振動の作用位置の間に切り欠き部 2 2 を形成することが特に有効となる。

[0140] 正極側及び負極側の夫々において、2 個の補助板 2 1 について超音波溶接が完了すると、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。

[0141] 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。

[0142] <第 2 実施形態>

次に、本発明を蓄電装置に適用した第 2 実施形態について説明する。尚、第 1 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。

[0143] 本第 2 実施形態では、超音波溶接用の補助板 2 1 の形状のみが、上記第 1 実施形態と異なる。そして、本第 2 実施形態の他の構成要素及び蓄電装置である二次電池 R B の製造方法は、上記第 1 実施形態と共通である。

[0144] 本第 2 実施形態の補助板 2 1 は、超音波溶接の際に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 の存在空間を挟んで反対側に対向配置される第 2 の金属部材 2 1 b と、第 1 の金属部材 2 1 a 及び第 2 の金属部材 2 1 b の端縁同士を連結する連結部 2 1 c と、を備える点において、上記第 1 実施形態の補助板 2 1 と共通する。また、本第 2 実施形態の補助板 2 1 は、薄板状の金属部材を屈曲形成して補助板 2 1 を形成する点において、上記第 1 実施形態の補助板 2 1 と共通する。しかし、上記第 1 実施形態と本第 2 実施形態とでは、緩衝部 D P の構成が異なる。具体的には、以下の通りである。上記第 1 実施形態では、薄板状の金属部材に形成された切り欠き部 2 2 が、超音波振動の作用による変形の伝播を遮る緩衝部 D P を構成

している。これに対して、本第2実施形態では、上記切り欠き部22の代わりに、図10及び図11に示すように、第1の金属部材21aの板厚を部分的に厚くした厚肉部25が上記緩衝部DPを構成している。

[0145] 緩衝部DPが、図10及び図11に示す形状であっても、上記第1実施形態の補助板21と同様の効果が得られる。すなわち、未塗工部3a, 3bの超音波溶接に際して、緩衝部DPである厚肉部25が超音波振動の作用による変形の伝播を遮る。

[0146] 図10及び図11は上記第1実施形態の図4及び図5と対応する。図10は、薄板状の金属部材を展開したものを法線方向視で示し、図11は、図10における中心線Aで二つ折りに屈曲形成したものを斜視図で示している。

[0147] 上述のように、図10及び図11に示す補助板21も、上記第1実施形態における図4及び図5で示す形状の補助板21と同一の態様で使用される。また、2点鎖線Cで示す超音波振動の作用位置及び溶接態様等も上記第1実施形態の補助板21と共通である。

[0148] 図10及び図11に示す補助板21では、厚肉部25が上記第1実施形態における切り欠き部22の形成位置に形成されている。また、図10及び図11に示す補助板21では、厚肉部25が隣り合う超音波振動の作用位置間に位置するように、超音波振動の作用位置が設定されている。厚肉部25の形成範囲は、上記第1実施形態の切り欠き部22と異なる。

[0149] 厚肉部25（緩衝部DP）は、第1の金属部材21aの端縁から連結部21c側に延びている。そして、厚肉部25は、第1の金属部材21aの端縁から第1の金属部材21aにおける連結部21cとの境界位置に至るまでの範囲内に形成されている。

[0150] 厚肉部25は、隣り合う超音波振動の作用位置間の中央に形成される。この厚肉部25は、補助板21における超音波振動の作用位置の並び方向と直交する方向に延びる細長い長方形形状の段差部として形成されている。

[0151] この厚肉部25の段差部では、図11において2点鎖線Dで囲む範囲の拡大図に示すように、超音波振動の作用位置側の両側に傾斜面25aが形成さ

れている。厚肉部 2 5 と、その周囲の薄肉部との境界部分は、薄板状の金属部材（第 1 の金属部材 2 1 a）の厚さが隣り合う超音波振動の作用位置を結ぶ仮想線に沿って徐々に変化するように形成されている。

[0152] 尚、補助板 2 1 における厚肉部 2 5 の形成面と反対側の面は、平坦である。

[0153] <第 3 実施形態>

次に、本発明を蓄電装置に適用した第 3 実施形態について説明する。尚、第 1 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。

[0154] 本第 3 実施形態においても、超音波溶接用の補助板 2 1 の形状のみが、上記第 1 実施形態と異なる。そして、本第 3 実施形態の他の構成要素及び蓄電装置である二次電池 R B の製造方法は、上記第 1 実施形態と共通である。

[0155] 本第 3 実施形態の補助板 2 1 は、超音波溶接の際に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 の存在空間を挟んで反対側に対向配置される第 2 の金属部材 2 1 b と、第 1 の金属部材 2 1 a 及び第 2 の金属部材 2 1 b の端縁同士を連結する連結部 2 1 c と、を有する点において共通する。また、本第 3 実施形態の補助板 2 1 は、薄板状の金属部材を屈曲形成して補助板 2 1 を形成する点において、上記第 1 実施形態の補助板 2 1 と共通する。しかし、上記第 1 実施形態と本第 3 実施形態とは、緩衝部 D P の構成が異なる。具体的には、以下の通りである。上記第 1 実施形態では、薄板状の金属部材に形成された切り欠き部 2 2 が、超音波振動の作用による変形の伝播を遮る緩衝部 D P を構成している。これに対して、本第 3 実施形態では、図 1 2 及び図 1 3 に示すように、第 1 の金属部材 2 1 a をプレス加工等により凸条形状に屈曲形成した凸条部 2 6 が上記切り欠き部 2 2 の代わりに上記緩衝部 D P を構成している。

[0156] 図 1 2 及び図 1 3 は上記第 1 実施形態の図 4 及び図 5 と対応する。図 1 2 は、薄板状の金属部材を展開したものを法線方向視で示し、図 1 3 は、図 1 2 における中心線 A で二つ折りに屈曲形成したものを斜視図で示している。更に、図 1 3 には、当該図 1 3 において 2 点鎖線 E で囲む範囲の拡大図も示

している。尚、図5が連結部21c側から見た斜視図であるのに対して、図13は、連結部21cの反対側の第1の金属部材21a及び第2の金属部材21bの端縁側から見た斜視図である。

[0157] 図12及び図13は、凸条部26の長手方向視での断面形状が超音波振動の作用面側に凸の略V字形状に屈曲形成される場合を例示している。しかし、凸条部26の前記断面形状が略U字形状に屈曲（湾曲）形成される等、具体的な屈曲形状は適宜に変更可能である。更には、凸条部26は、複数本の凸条が並べて配置された波形断面を有する形状に形成されても良い。

[0158] 凸条部26は、隣り合う超音波振動の作用位置（図12及び図13において2点鎖線Cで示す位置）を結ぶ線の中点において隣り合う超音波振動の作用位置を結ぶ線と交差（より具体的には直交）する方向に延びている。

[0159] 凸条部26（緩衝部DP）は、第1の金属部材21aの端縁から連結部21c側に延びている。この凸条部26の形成範囲は、第1の金属部材21aの端部から第1の金属部材21aにおける連結部21cとの境界位置までである。

[0160] 図12に示す補助板21も、上記実施の形態における図4で示す形状の補助板21と同一の態様で使用する。また、図12及び図13において2点鎖線Cで示す超音波振動の作用位置も図4及び図5に示す作用位置と同じである。

[0161] 上記第1実施形態における図6と同様の断面視で、超音波溶接の際の概略配置を図示する図14に示すように、未塗工部3a、3bを挟んだ第1の金属部材21a及び第2の金属部材21bに集電体4、6の接続部4a、6aを当て付ける。そして、集電体4、6側にアンビル31を配置し、凸条部26を形成した第1の金属部材21a側にホーンの先端部32を配置して、第1の金属部材21a側から超音波振動を作用させる。

[0162] この際、超音波振動が図14において矢印Bで示す方向に沿って印加されると、それに伴う第1の金属部材21aの変形が凸条部26の形成位置まで伝播する。しかし、その変形が凸条部26によって吸収され、これにより、

凸条部 2 6 の形成位置を超える変形の伝播が十分に抑制される。

[0163] 次に、ホーンの先端部 3 2 とアンビル 3 1 とを 2 点鎖線で示す位置に移動させて、隣りの作用位置で超音波振動を作用させると、それに伴う第 1 の金属部材 2 1 a の変形は凸条部 2 6 の形成位置まで伝播する。しかし、その変形が凸条部 2 6 によって吸収され、凸条部 2 6 の形成位置を超える変形の伝播が十分に抑制される。

[0164] その結果、隣り合う超音波振動の作用位置からの変形が重なり合って大きな変形となるような事態を回避できる。このように、補助板 2 1 が図 1 2 及び図 1 3 に示す形状に形成されても、上記第 1 実施形態の補助板 2 1 と同様の効果が得られる。

[0165] <その他の実施形態>

以下、本発明のその他の実施形態を列記する。尚、第 1 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。

[0166] (1) 上記各実施形態では、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。

[0167] 例えば、以下の通りである。上記第 1 実施形態の図 6 と対応する断面表示の図 1 5 に示すように、上記第 1 ～第 3 実施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。

[0168] 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21aと、未塗工部3a, 3bを挟んで反対側に位置する第2の金属部材21bとが別体であっても良い。

[0169] このように溶接したものと集電体4, 6の接続部4a, 6aとは、例えば、補助板21と集電体4, 6の接続部4a, 6aとを抵抗溶接等することによって接合されても良い。

[0170] (2) 上記各実施形態では、薄板状の金属部材で形成する補助板21を二つ折りに屈曲させて、第1の金属部材21aと第2の金属部材21bとの端縁同士が連結部21cによって連結された構成とし、その補助板21によって未塗工部3a, 3bを挟み込む例を示している。しかし、上記第1実施形態の図6と対応する断面表示の図16に示すように、略平坦な板材として形成された補助板21と、集電体4, 6とによって束ねた未塗工部3a, 3bを挟み込んだものに、補助板21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。

[0171] この場合、補助板21は、上記第1の金属部材21a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21aと共に未塗工部3a, 3bを挟み込む上記第2の金属部材となる。

[0172] 第1の金属部材21aである補助板21に形成される緩衝部DPの構成は、上記第1～第3実施形態と同様で良い。

[0173] (3) 上記第1実施形態では、超音波溶接用の補助板21に緩衝部DPとして形成する切り欠き部22は、図4及び図5に示すように、第1の金属部材21aの端縁から第2の金属部材21b側へ一本の線状に切り欠くことによって形成されている。しかし、図4及び図5と対応させて補助板21を図示する図17及び図18に示すように、切り欠き部22は、第1の金属部材21aにおける切り欠き部22の途中箇所から、両側の超音波溶接の作用位置(2点鎖線Cで示す位置)側に分岐延出するように切り欠いた側方延出部22aを有する形状であっても良い。

[0174] かかる構成によれば、側方延出部22aも含めた切り欠き部22は、超音波振動の作用位置の端部を囲むような配置となる。これにより、超音波振動

の作用位置から周囲に広がる第 1 の金属部材の変形の伝播を更に有効に遮ることができる。

[0175] 以上は、緩衝部 D P として切り欠き部 2 2 を形成する場合について説明したが、上記第 2 実施形態の厚肉部 2 5 や上記第 3 実施形態の凸条部 2 6 についても同様である。即ち、厚肉部 2 5 及び凸条部 2 6 も上記側方延出部 2 2 a と同様の側方延出部を形成して超音波振動の作用位置の端部を囲むような配置とすることで、超音波振動の作用位置から周囲に広がる第 1 の金属部材の変形の伝播を更に有効に遮ることができる。

[0176] (4) 上記各実施形態では、切り欠き部 2 2、厚肉部 2 5 あるいは凸条部 2 6 によって構成される緩衝部 D P が形成された補助板 2 1 を、正極側及び負極側の両方において使用している。しかし、緩衝部 D P は、材料として銅を用いることで亀裂が発生し易くなっている負極側の補助板 2 1 においてのみ形成されても良い。

[0177] (5) 上記各実施形態では、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。

[0178] (6) 上記各実施形態では、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。

[0179] (7) 上記各実施形態では、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。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

[0180] 3 蓄電要素
 4, 6 集電体
 5, 7 電極端子
 2 2 切り欠き部
 2 5 厚肉部
 2 6 凸条部
 D P 緩衝部

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、緩衝部の設けられた第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、
前記接合させる工程では、隣り合う超音波振動の作用位置間に前記緩衝部が位置するように各作用位置が設定され、
前記緩衝部は、前記第1の金属部材の一部を切り欠いた切り欠き部、前記第1の金属部材の板厚を部分的に厚くした厚肉部、及び前記第1の金属部材の一部を凸条形状に屈曲させた凸条部の少なくとも一つを有する、蓄電装置の製造方法。
- [請求項2] 前記緩衝部は、前記切り欠き部を有し、
前記切り欠き部は、前記第1の金属部材の端縁から延びている、請求項1に記載の蓄電装置の製造方法。
- [請求項3] 前記緩衝部は、前記厚肉部を有し、
前記第1の金属部材において、前記厚肉部とその周囲の薄肉部との境界部分の厚さは、徐々に変化する、請求項1に記載の蓄電装置の製造方法。
- [請求項4] 前記緩衝部は、前記凸条部を有し、
前記凸条部は、隣り合う超音波振動の作用位置を結ぶ線と交差する方向に延びる、請求項1に記載の蓄電装置の製造方法。
- [請求項5] 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、
前記切り欠き部は、前記第1の金属部材の端縁から、少なくとも前記連結部までの範囲を切り欠くことによって形成されている、請求項1又は2に記載の蓄電装置の製造方法。
- [請求項6] 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 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の蓄電装置の製造方法。

[請求項 7] 前記緩衝部は、前記第 1 の金属部材の端縁から当該第 1 の金属部材における前記連結部との境界位置に至るまでの範囲内で延びている請求項 6 に記載の蓄電装置の製造方法。

[請求項 8] 前記緩衝部は、前記作用位置の一部を囲うように延びている、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の蓄電装置の製造方法。

[請求項 9] 箔状の溶接対象物の溶接面に当て付ける接触面と、超音波振動を作用させる面であって前記接触面と反対側の面である作用面と、を有する金属部材にて構成される超音波溶接用の補助板であって、

前記金属部材の一部を切り欠いた切り欠き部、前記金属部材の板厚を部分的に厚くした厚肉部、及び前記金属部材の一部を凸条形状に屈曲させた凸条部の少なくとも一つを有する緩衝部を備えている超音波溶接用の補助板。

[請求項 10] 前記緩衝部は、前記切り欠き部を有し、
前記切り欠き部は、前記金属部材の端縁から延びている請求項 9 に記載の超音波溶接用の補助板。

[請求項 11] 前記緩衝部は、前記厚肉部を有し、
前記金属部材において、前記厚肉部とその周囲の薄肉部との境界部分の厚さは、徐々に変化する請求項 9 に記載の超音波溶接用の補助板。

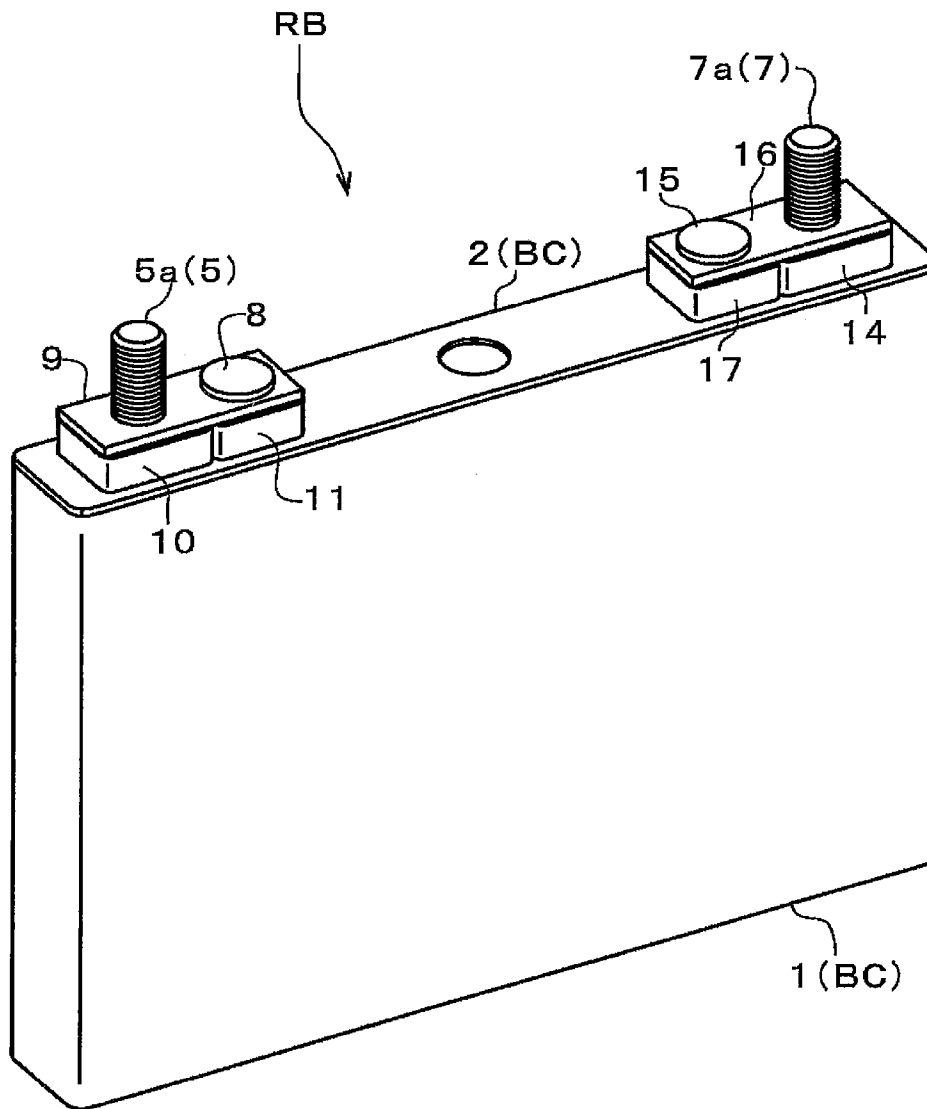
[請求項 12] 前記緩衝部は、前記作用位置の一部を囲うように延びている、請求項 9 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の超音波溶接用の補助板。

[請求項 13] 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体と、超音波振動を作用させた作用位置を複数有し、前記金属箔に当て付けられる請求項 9 ～ 12 のいずれか 1 項に記載の

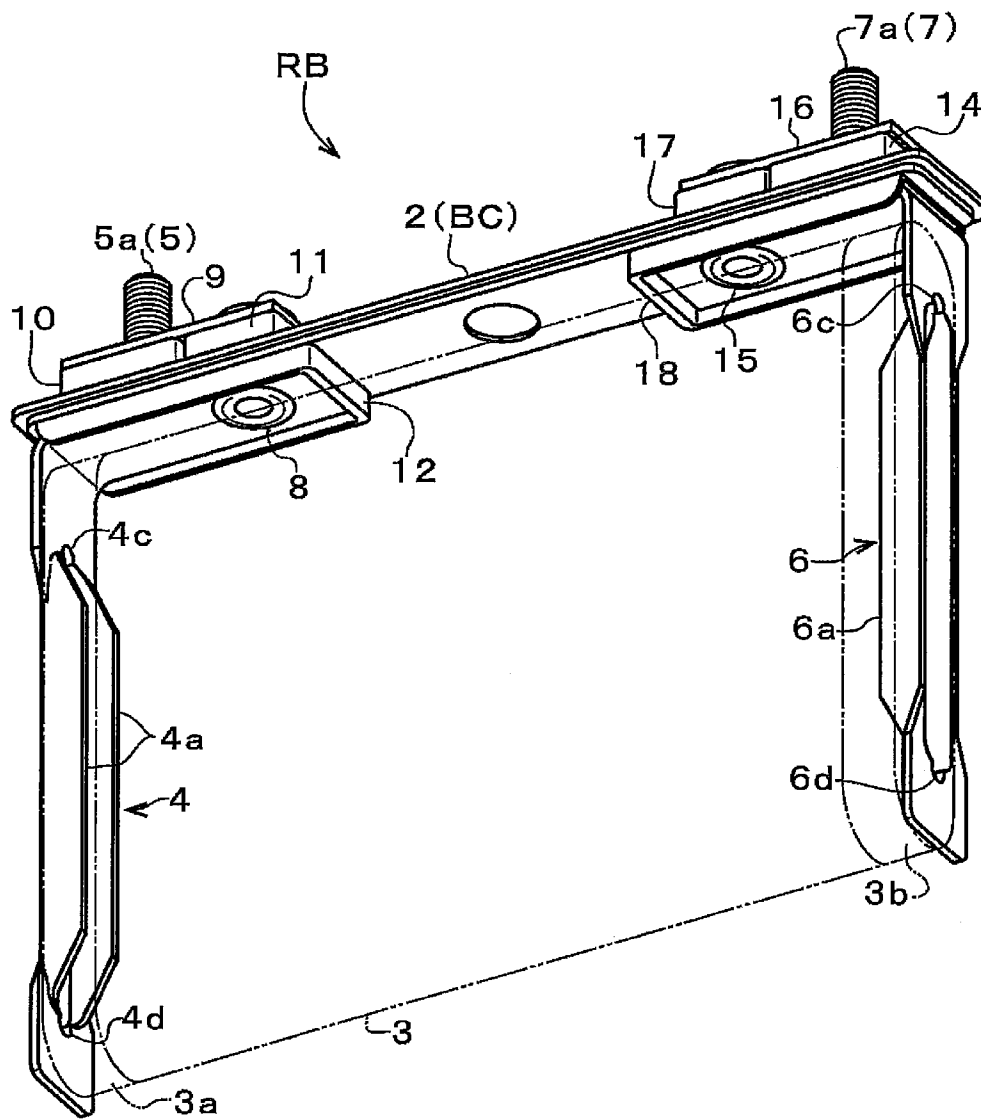
超音波溶接用の補助板と、を有する蓄電要素を備え、

前記補助板において、前記緩衝部が、隣り合う前記作用位置間に形成されている蓄電装置。

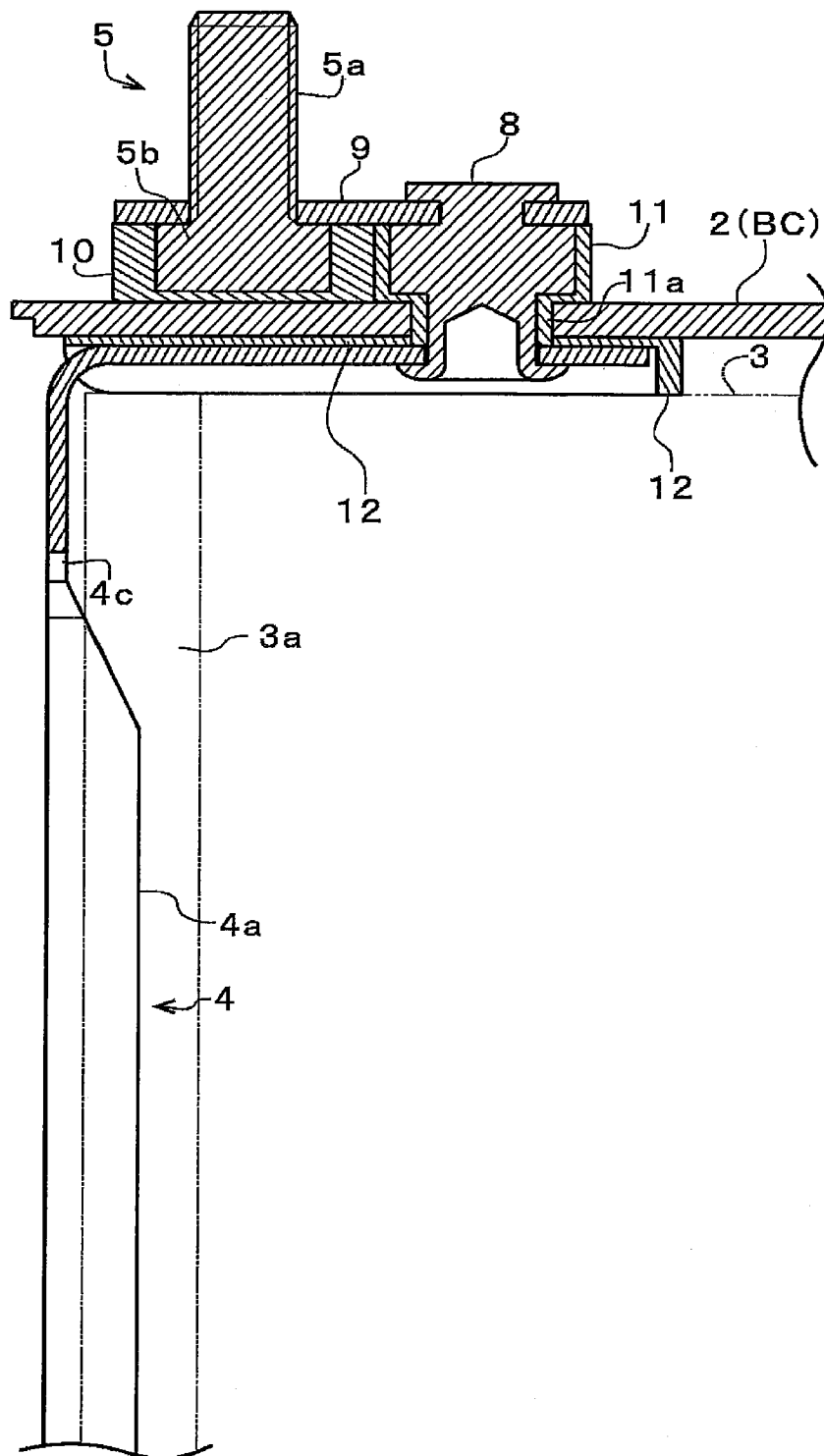
[図1]



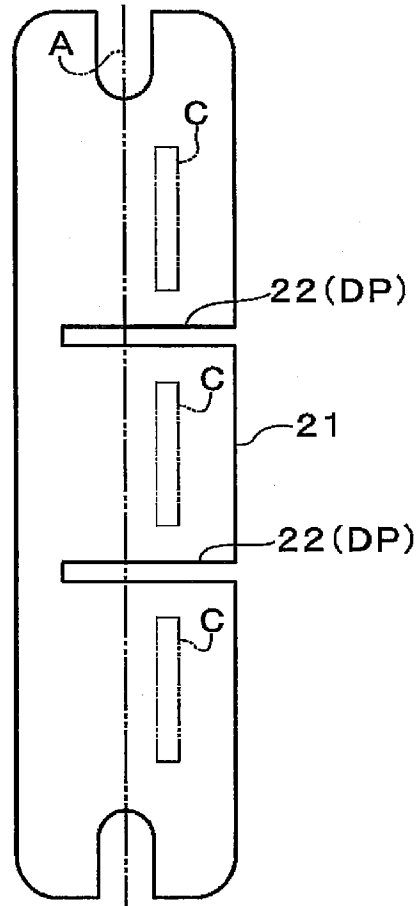
[図2]



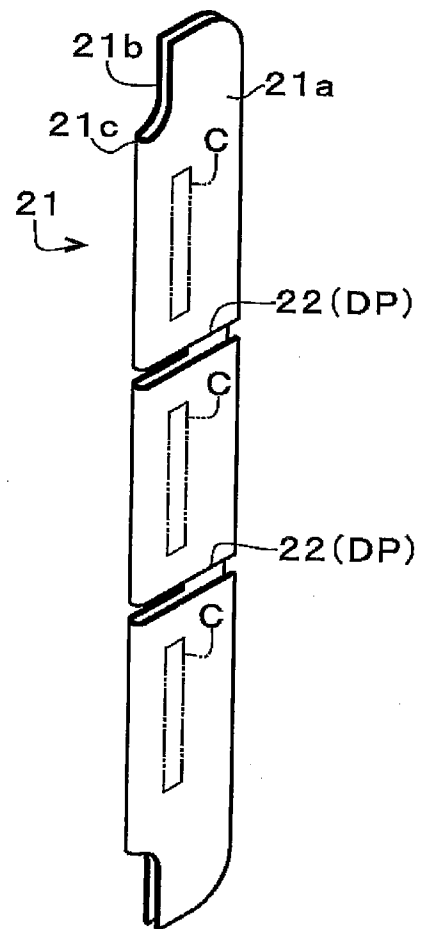
[図3]



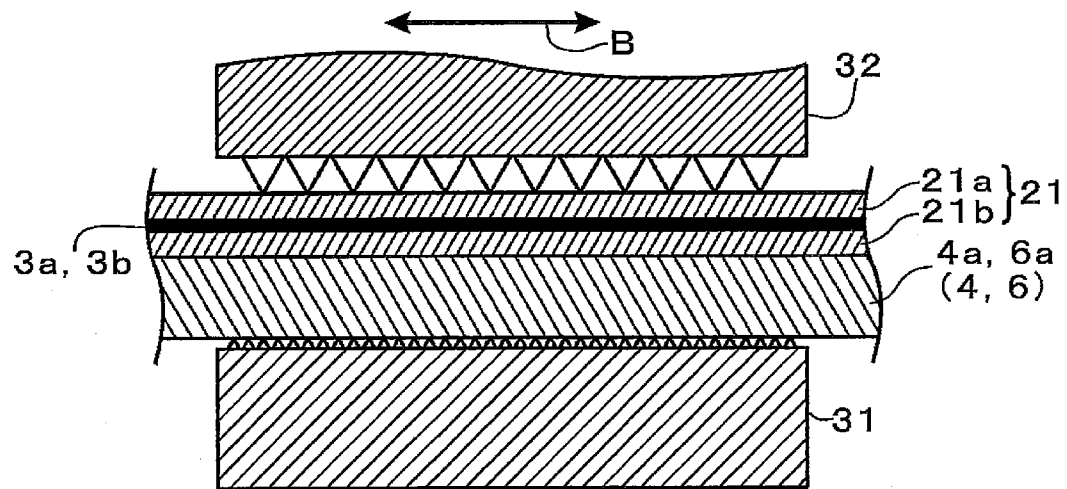
[図4]



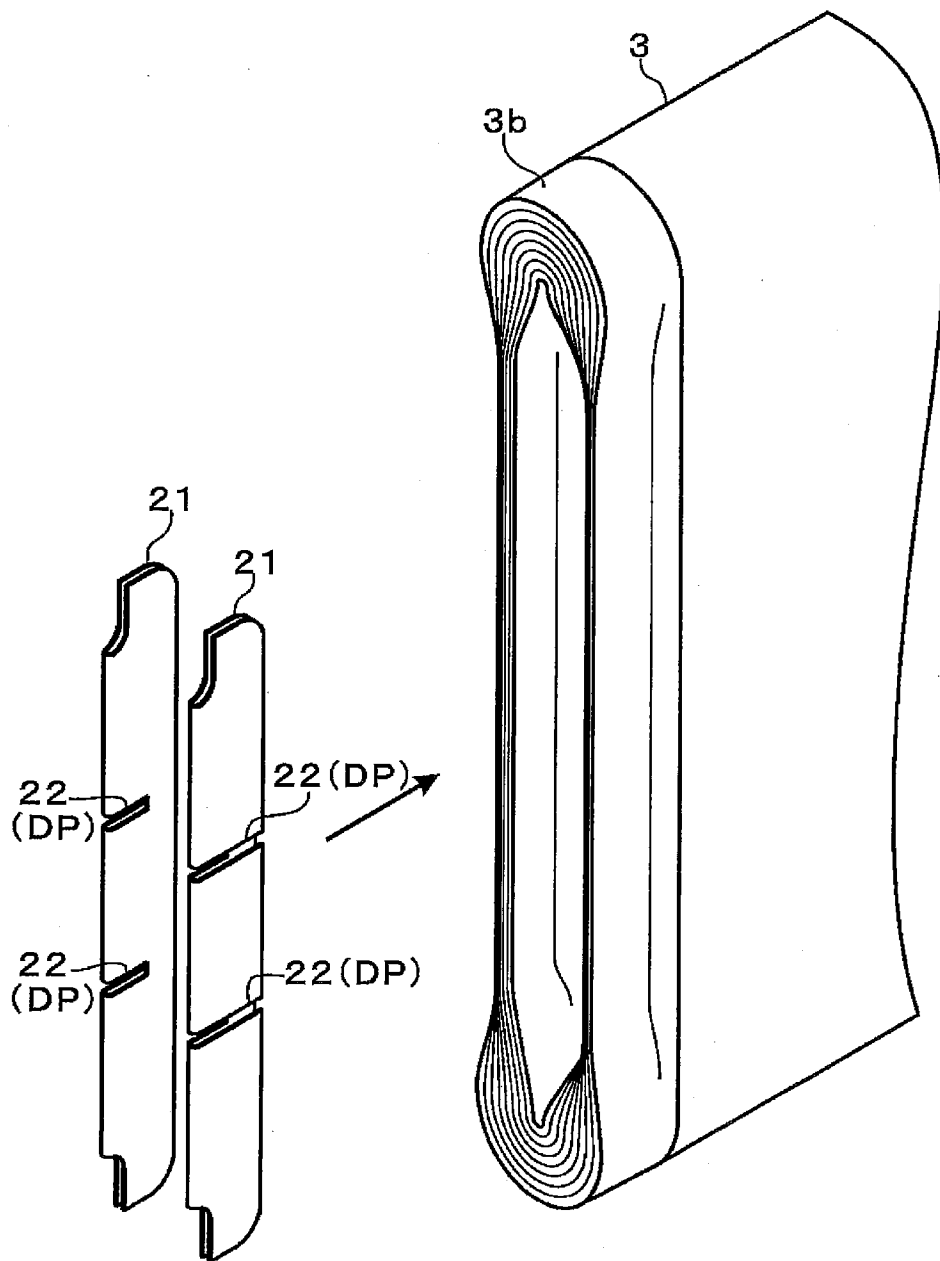
[図5]



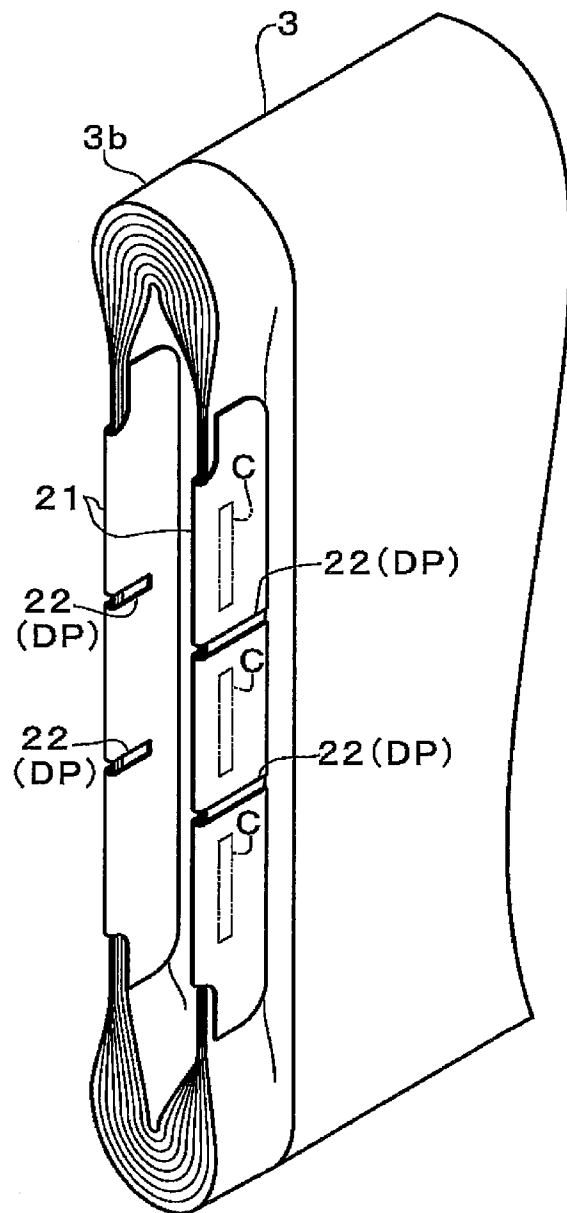
[図6]



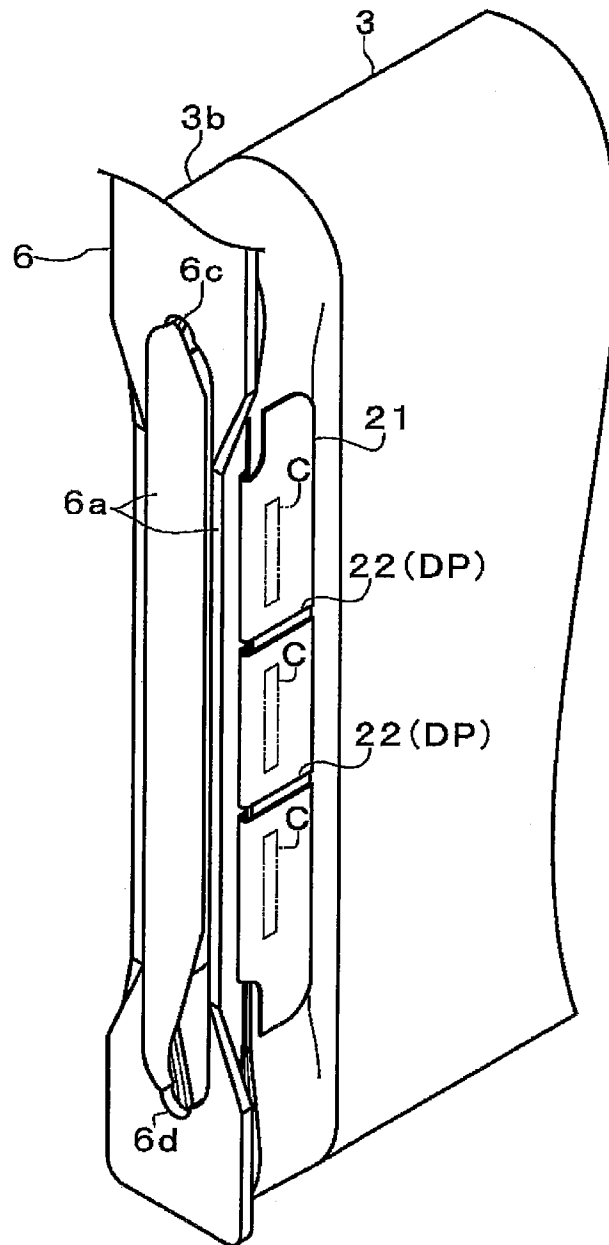
[図7]



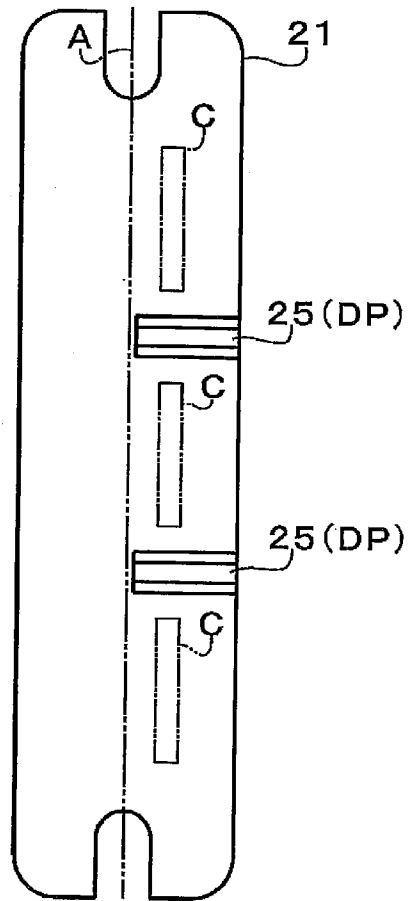
[図8]



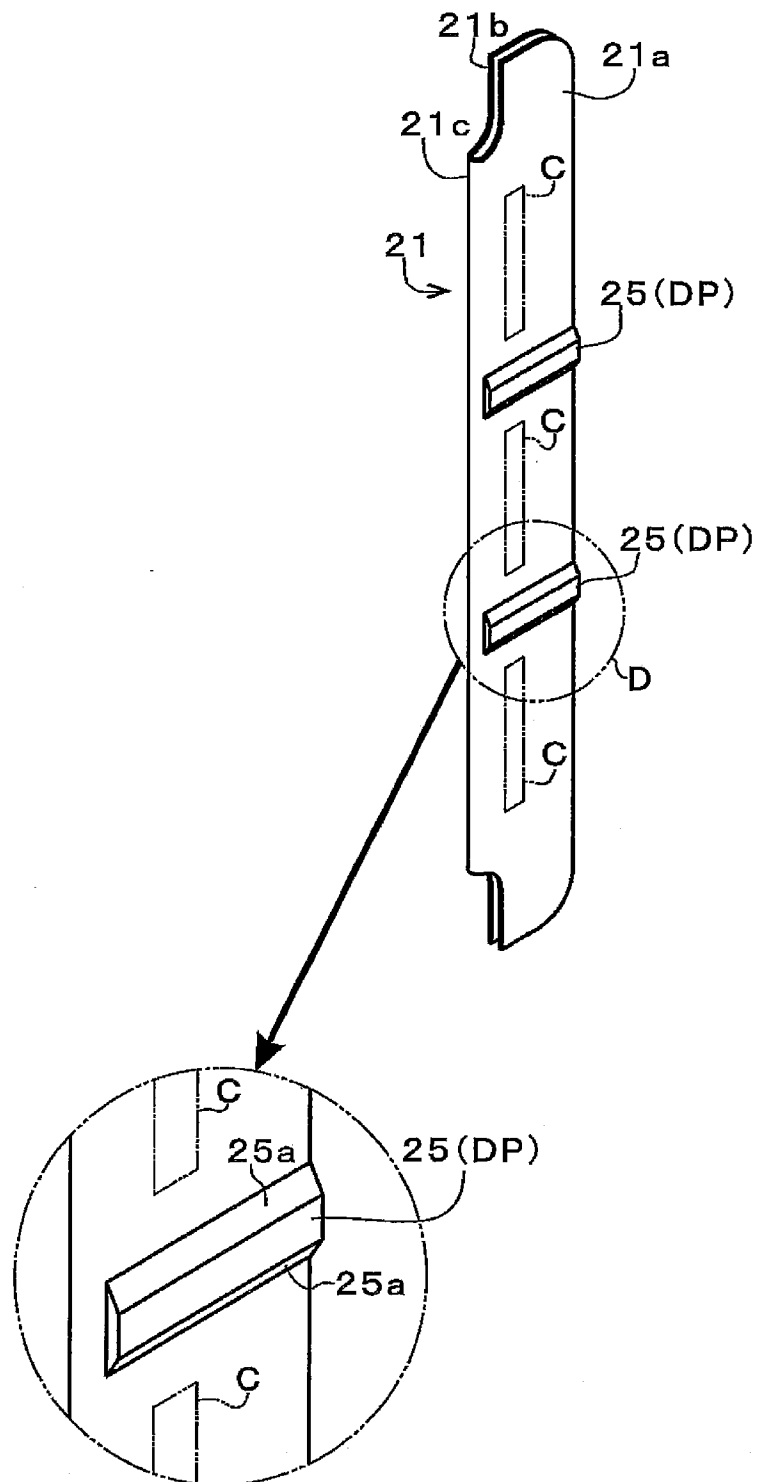
[図9]



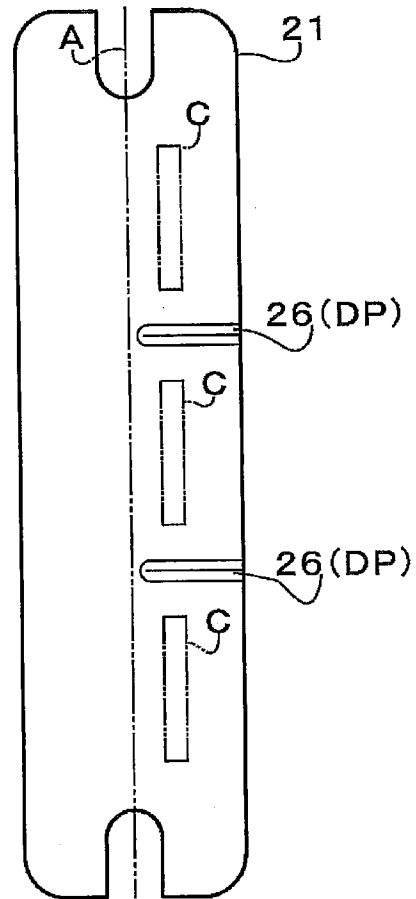
[図10]



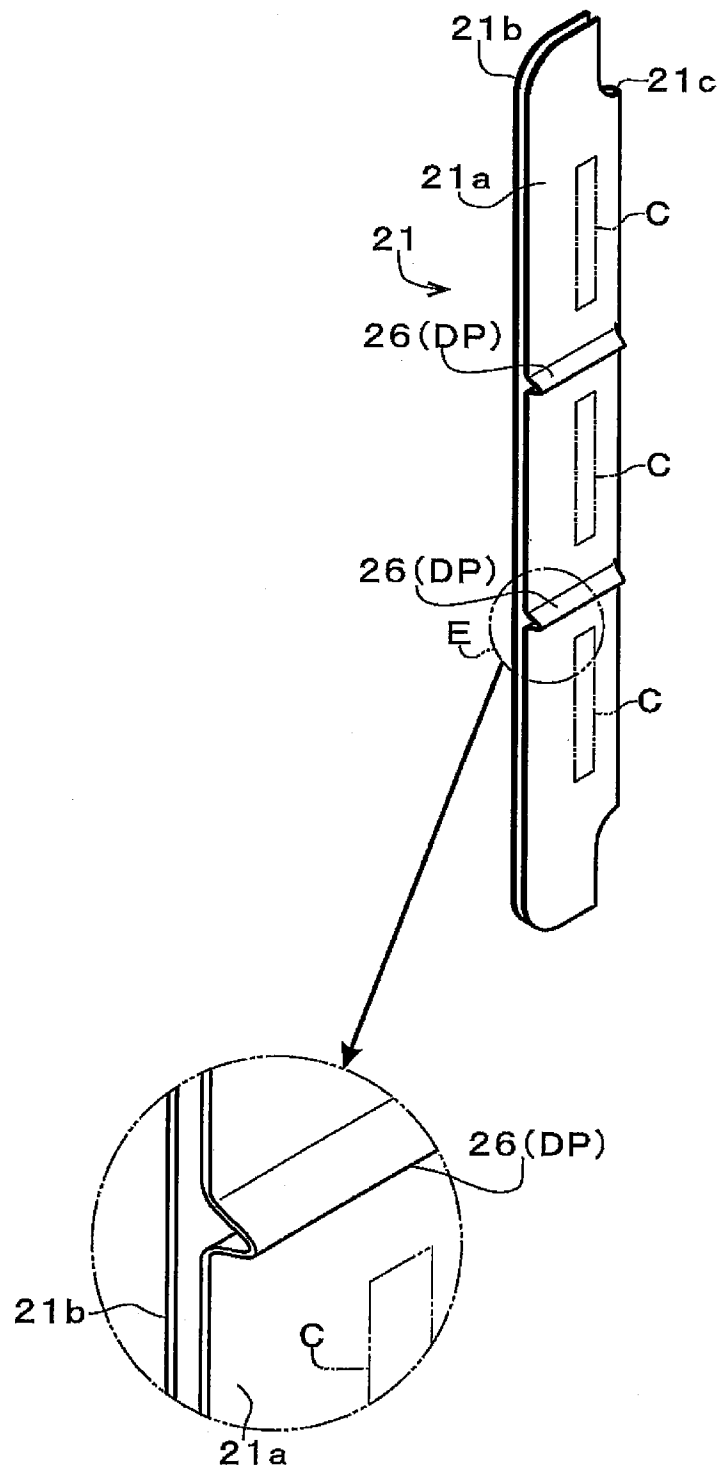
[図11]



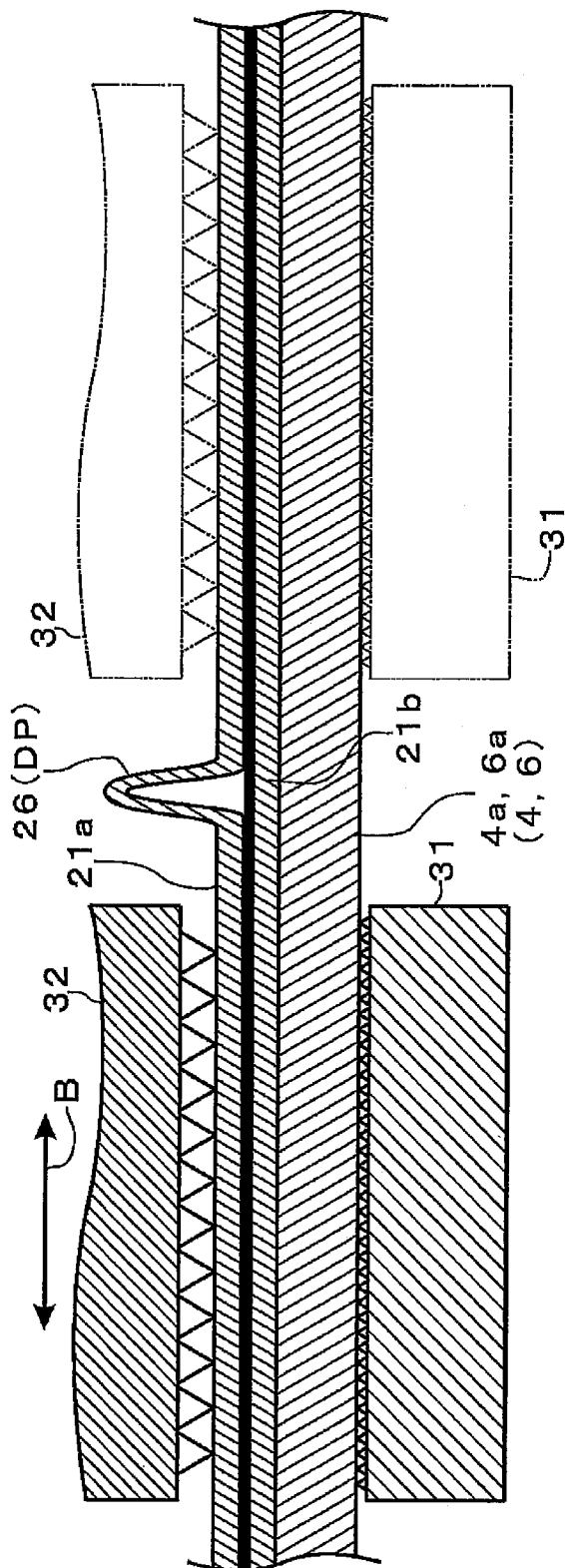
[図12]



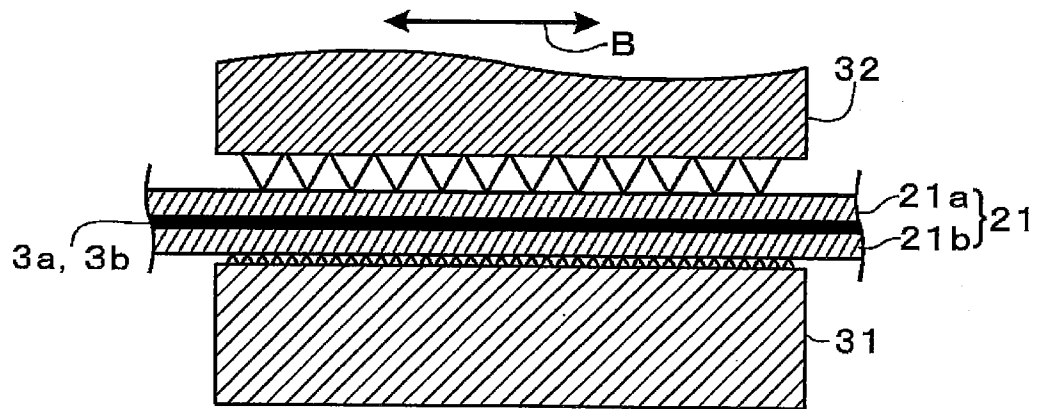
[図13]



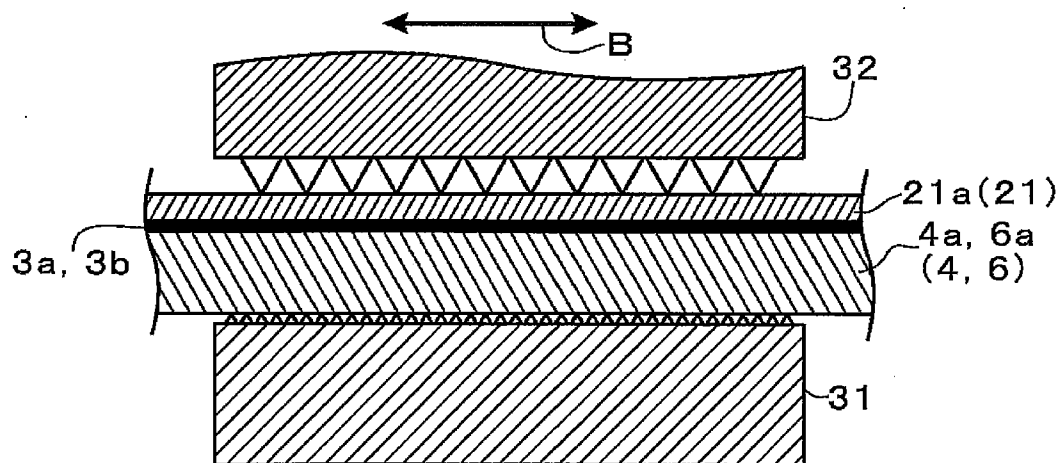
[図14]



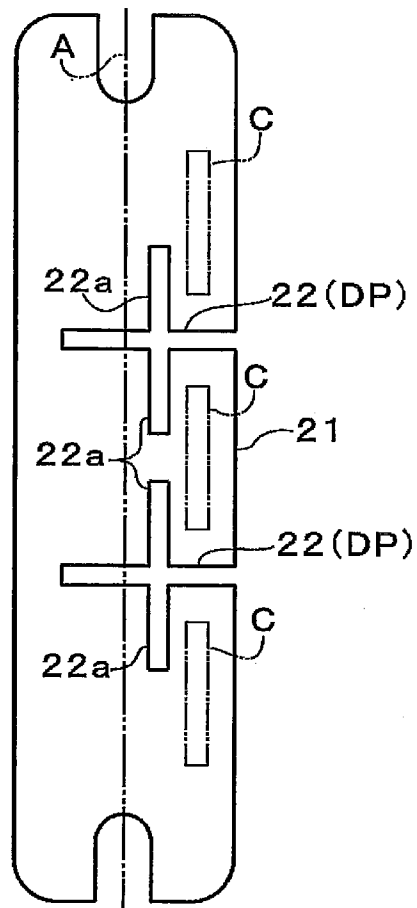
[図15]



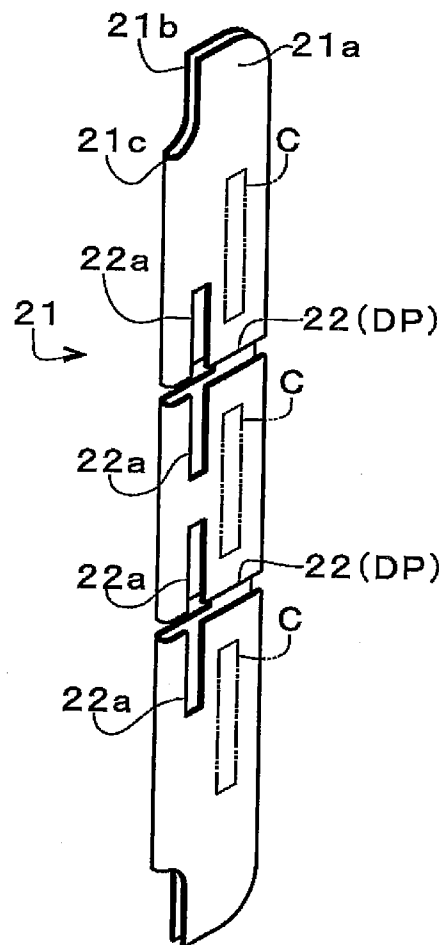
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071036

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/26(2006.01)i, B23K20/10(2006.01)i, B23K20/24(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, B23K20/24

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.
Y A	JP 2011-165436 A (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.), 25 August 2011 (25.08.2011), paragraphs [0033] to [0037]; fig. 6, 7 (Family: none)	1, 9, 13 2-8, 10-12
Y A	JP 2001-38475 A (Denso Corp., Toyota Motor Corp., Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 13 February 2001 (13.02.2001), paragraphs [0028], [0034] to [0042]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1, 9, 13 2-8, 10-12

☒ 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
22 August, 2013 (22.08.13)

Date of mailing of the international search report
03 September, 2013 (03.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071036

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 2011-71109 A (Toshiba Corp.), 07 April 2011 (07.04.2011), entire text & US 2011/0052976 A1 & DE 102010035580 A	1-13
A	JP 2003-197174 A (Japan Storage Battery Co., Ltd.), 11 July 2003 (11.07.2003), entire text (Family: none)	1-13
A	JP 2004-71199 A (Japan Storage Battery Co., Ltd.), 04 March 2004 (04.03.2004), entire text (Family: none)	1-13
P,A	JP 2013-65552 A (GS Yuasa International Ltd.), 11 April 2013 (11.04.2013), entire text & US 2013/0052531 A1 & EP 2565962 A & CN 102969478 A & KR 10-2013-0024800 A	1-13

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, B23K20/24(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, B23K20/24

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
Y A	JP 2011-165436 A（日立ビークルエナジー株式会社）2011.08.25, [0033]-[0037], [図6], [図7] (ファミリーなし)	1, 9, 13 2-8, 10-12
Y A	JP 2001-38475 A（株式会社デンソー, トヨタ自動車株式会社, 株式会社豊田中央研究所）2001.02.13, [0028], [0034]-[0042], [図1]-[図5] (ファミリーなし)	1, 9, 13 2-8, 10-12

☒ 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 2 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 3 . 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100-8915

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）

4 X

4 4 9 0

▲高▼橋 真由

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

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 2011-71109 A (株式会社東芝) 2011. 04. 07, 全文 & US 2011/0052976 A1 & DE 102010035580 A	1-13
A	JP 2003-197174 A (日本電池株式会社) 2003. 07. 11, 全文 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2004-71199 A (日本電池株式会社) 2004. 03. 04, 全文 (ファミリーなし)	1-13
P, A	JP 2013-65552 A (株式会社G Sユアサ) 2013. 04. 11, 全文 & US 2013/0052531 A1 & EP 2565962 A & CN 102969478 A & KR 10-2013-0024800 A	1-13