

(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
2012年6月28日(28.06.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/086427 A1

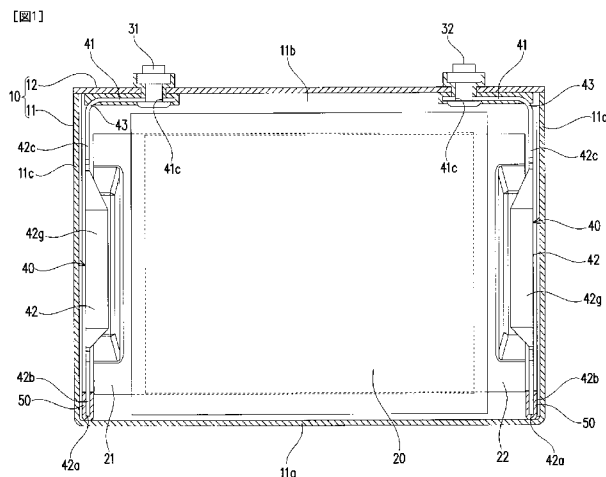
- (51) 国際特許分類:
H01M 2/26 (2006.01) H01M 10/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/078456
- (22) 国際出願日: 2011年12月8日(08.12.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-282838 2010年12月20日(20.12.2010) JP
特願 2010-282840 2010年12月20日(20.12.2010) JP
特願 2010-282842 2010年12月20日(20.12.2010) JP
特願 2010-282845 2010年12月20日(20.12.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社GS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; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 長縄 伸之(NAGANAWA, Nobuyuki) [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 株

式会社GSユアサ内 Kyoto (JP). 殿西 雅光(TONONISHI, Masamitsu) [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 株式会社GSユアサ内 Kyoto (JP). 吉竹 伸介(YOSHITAKE, Shinsuke) [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 株式会社GSユアサ内 Kyoto (JP). 奥野 泰徳(OK-UNO, Yasunori) [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 株式会社GSユアサ内 Kyoto (JP). ▲堤▼ 雅和(TSUTSUMI, Masakazu) [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 株式会社GSユアサ内 Kyoto (JP). 河本 元(KAWAMOTO, Hajime) [JP/JP]; 〒5370025 大阪府大阪市東成区中道1丁目4番2号 Osaka (JP). 岸本 知徳(KISHIMOTO, Tomonori) [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 株式会社GSユアサ内 Kyoto (JP). 中村 純(NAKAMURA, Jun) [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 株式会社GSユアサ内 Kyoto (JP). 温田 敏之(NUKUDA, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒6018520 京都府京都市南区吉

[続葉有]

(54) Title: ELECTRICITY STORAGE ELEMENT PROVIDED WITH COLLECTOR AND VEHICLE PROVIDED WITH THE ELECTRICITY STORAGE ELEMENT

(54) 発明の名称: 集電体を備える蓄電素子及びこの蓄電素子を備える車両



(57) Abstract: Provided are: an electricity storage element wherein a collector is not easily broken even if vibrations are applied thereto; and a vehicle which is provided with the electricity storage element. This electricity storage element is provided with: a case which has a first inner surface and a second inner surface that is adjacent to the first inner surface; an electrode body which is contained within the case and comprises a positive electrode plate and a negative electrode plate, said electrode plates being insulated from each other; an electrode terminal which is arranged outside the case; and a collector which is contained within the case and electrically connects the electrode body and the electrode terminal with each other. The front edge of the front end portion of the collector is supported by the first inner surface of the case.

(57) 要約: 振動が加えられても集電体が破断しにくいようにした蓄電素子及びこの蓄電素子を備える車両を提供する。この蓄電素子は、第1内面及び該第1内面と隣り合う第2内面を有するケースと、該ケースの内部に収納される電極体であって、互いに絶縁された正極板と負極板とを含む電極体と、ケースの外部に配置される電極端子と、ケースの内部に収納され、電極体と電極端子とを電氣的に接続する集電体とを備え、集電体の先端部の先端縁は、ケースの前記第1内面に支えられる。

WO 2012/086427 A1



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
大阪府大阪府中央区南船場 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, 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, KM, 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, 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, MD, 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, 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：

集電体を備える蓄電素子及びこの蓄電素子を備える車両

技術分野

[0001] 本発明は、集電体を備える蓄電素子に関する。また、本発明は、この蓄電素子を備える車両に関する。

背景技術

[0002] 近年、車両（自動車、自動二輪車等）や各種機器（携帯端末、ノート型パソコン等）の動力源として、電池（リチウムイオン電池、ニッケル水素電池等）やキャパシタ（電気二重層キャパシタ等）といった放充電可能な蓄電素子が採用されている。特に、電気自動車などの動力源として、エネルギー密度の高いリチウム二次電池が各種提供されている。このリチウム二次電池は、金属製の電池ケース、電池ケースの内部に収納される発電要素、電池ケースの内部から外部に突出する電極端子、発電要素と電極端子とを接続する集電体などを備えている。そして、特許文献１には、電池の内部抵抗を増大させることなく、発電要素と集電体とを接続した角型二次電池についての発明が記載されている。

[0003] この角型二次電池では、図１１に示すように、電池ケース（特許文献１では「電池缶」）１１０の内部に、発電要素（特許文献１では「巻き取り電極体」）１２０が電池ケース１１０の内面との間に隙間を設けて收容され、電池ケース１１０の内部から外部に正極及び負極の電極端子１３１，１３２が突出し、発電要素１２０と各電極端子１３１，１３２とが集電体（特許文献１では「集電部材」）１４０によって接続されている。

[0004] 発電要素１２０は、帯状の正極板と負極板との間に帯状のセパレータを介在させ（いずれも個別に図示せず）、これらを渦巻状に巻回して扁平に圧縮したものである。発電要素１２０は、その両端部の巻回中心部に、それぞれ図１２に示すような（図１２では片方のみ図示）中央孔１２１を有している

。また、発電要素１２０は、その両側に、それぞれ正極芯体と負極芯体の端部が突出した芯体束部１２２を有している。そして、発電要素１２０は、各中央孔１２１が電池ケース１１０の端面と対峙し、各芯体束部１２２が電池ケース１１０の両端に位置するようにして、電池ケース１１０内に収納される。

[0005] 集電体１４０は、電極端子１３１，１３２に溶接される端子接続部１４１と、発電要素１２０の中央孔１２１に挿入される芯体接続部１４２と、端子接続部１４１と芯体接続部１４２とを繋ぐ連繫部１４３とを備えている。集電体１４０は、１枚の矩形状の金属板をプレス加工することで形成される。

[0006] 連繫部１４３は、発電要素１２０の圧縮方向の幅よりもわずかに狭い幅を有している。連繫部１４３は、芯体接続部１４２に対して直角方向（正面視でＬ字形）に折り曲げられている。芯体接続部１４２は、その芯体接続部１４２の長さ方向の中心線を折り目として二つ折りにされ、折り目が端子接続部１４１の折り曲げ方向に突出している。

[0007] 芯体接続部１４２が発電要素１２０の中央孔１２１に挿入され、発電要素１２０の芯体束部１２２が加圧されることで、芯体接続部１４２と発電要素１２０とが圧着される。この状態で、芯体束部１２２の一方の外周側面から超音波溶接を施すことにより、芯体接続部１４２と芯体束部１２２の内周面とが内部抵抗を増大することなく接続される。

[0008] なお、電池ケース１１０は、開口部を有する有底角筒状のケース本体１１１と、ケース本体１１１の開口部を塞ぐ蓋体１１２とを組み合わせたものである。ケース本体１１１の開口部の端縁と蓋体１１２の外周縁とが溶接される。蓋体１１２には、電極端子１３１，１３２が貫通する孔部（採番せず）が設けられる。蓋体１１２の孔部から電極端子１３１，１３２が突出し、リベットによって蓋体１１２に固定される。発電要素１２０で発生した電力は、蓋体１１２から突出した電極端子１３１，１３２から取り出される。

[0009] ところで、従来の電池では、発電要素１２０と電池ケース１１０のケース本体１１１の内面との間に隙間が設けられている。このため、発電要素１２

0は集電体140によって蓋体112から吊り下げられた状態になっている。また、集電体140の端子接続部141が電池ケース110の蓋体112に固定されている。

[0010] したがって、例えば自動車に搭載された電池において、走行中に振動が生じたときに、発電要素120はケース本体111と異なる振幅や周波数で振動する。すると、集電体140の、発電要素120と接続されている部分や折り曲げられている部分（連繋部143）に応力が生じ、ついにはこれらの部分が破断して、電池が機能しなくなることもある。

[0011] 特許文献1に記載された集電体140のような形態の集電体について、国連輸送基準試験（UN Transport Test）による振動試験プロファイルを基本とし、最大加速度となる部分のパラメータを、8, 10, 12, 15, 18, 20, 22 Gと順次上げて、繰返し試験を行ったところ、16 Gや8 Gで破断したものがあつた。

[0012] また、従来の電池では、集電体140が発電要素120や電極端子131, 132と溶接されているだけでなく、電池ケース110のケース本体111と蓋体112とが溶接されているため、集電体140が破断しても、集電体140を取り出して交換することができない。

[0013] この種の問題は、キャパシタ（電気二重層キャパシタ等）における集電体についても同様である。

先行技術文献

特許文献

[0014] 特許文献1：日本国特開2006-236790号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0015] そこで、本発明は、振動が加えられても集電体が破断しにくいようにした蓄電素子及びこの蓄電素子を備える車両を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0016] 本発明に係る蓄電素子は、
第1内面及び該第1内面と隣り合う第2内面を有するケースと、
該ケースの内部に収納される電極体であって、互いに絶縁された正極板と負極板とを含む電極体と、
前記ケースの外部に配置される電極端子と、
前記ケースの内部に収納され、前記電極体と前記電極端子とを電氣的に接続する集電体とを備え、
前記集電体の先端部の先端縁は、前記ケースの前記第1内面に支えられる。
- [0017] ここで、本発明に係る蓄電素子の一態様として、前記集電体の前記先端部は、前記ケースの前記第2内面と接するように屈曲される、ようにすることができる。
- [0018] また、本発明に係る蓄電素子の他態様として、前記集電体の前記先端部は、前記ケースの前記第1内面に沿うように屈曲される、ようにすることができる。
- [0019] また、本発明に係る蓄電素子の一態様として、前記集電体の前記先端部の前記先端縁は、前記ケースの前記第1内面と接することにより、前記ケースの前記第1内面に支えられる、ようにすることができる。
- [0020] また、本発明に係る蓄電素子の他態様として、
前記集電体の前記先端部の前記先端縁と前記ケースの前記第1内面との間に間隔が設けられ、
前記集電体は、該間隔にスペーサを備え、
前記集電体の前記先端部の前記先端縁は、該スペーサを介して前記ケースの前記第1内面に支えられる
ようにすることができる。
- [0021] この場合、前記スペーサは、絶縁性を有することが好ましい。
- [0022] また、本発明に係る蓄電素子の別の態様として、
前記集電体は、前記電極体の端部と前記ケースの前記第2内面との間に配

置される電極添設部であって、前記電極体の前記端部に電氣的に接続される電極添設部を備え、

該電極添設部の先端部の先端縁が前記ケースの前記第 1 内面に支えられるようにすることができる。

[0023] また、本発明に係る蓄電素子のさらに別の態様として、
前記集電体は、

前記電極端子と接続される内部接続部と、

前記電極体の端部と前記ケースの前記第 2 内面との間に配置される電極添設部であって、前記電極体の前記端部に電氣的に接続される電極添設部と、

前記内部接続部と前記電極添設部との間に介在する中間部とを備え、

該中間部は、バネ性を有する

ようにすることができる。

[0024] また、本発明に係る蓄電素子の別の態様として、

前記電極添設部には、その電極添設部の長さ方向に沿って開口部が設けられ、

前記電極添設部は、該開口部のエッジに、前記電極体の前記端部に接続される突条を備える

ようにすることができる。

[0025] この場合、前記電極添設部の基端部側における強度は、前記電極添設部の先端部側における強度よりも高い、のが好ましい。

[0026] また、本発明に係る蓄電素子の他態様として、

前記電極添設部は、前記電極添設部の基端部側における前記開口部の端部及び前記電極添設部の先端部側における前記開口部の端部のそれぞれに切欠きを備え、

前記電極添設部の前記基端部側における前記切欠きの開き角度は、前記電極添設部の前記先端部側における前記切欠きの開き角度よりも小さい

ようにすることができる。

[0027] この場合、

前記切欠きは、前記切欠きの尖端部に留孔を備え、

前記電極添設部の前記基端部側における前記切欠きの前記留孔は、前記電極添設部の前記先端部側における前記切欠きの前記留孔よりも小さいようにすることができる。

[0028] また、本発明に係る蓄電素子の別の態様として、前記電極添設部の基端部側における幅は、前記電極添設部の先端部側における幅よりも広い、ようにすることができる。

[0029] また、本発明に係る車両は、前記いずれかの蓄電素子を備える。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]第1実施形態に係る集電体を備える電池の一部破断正面図である。

[図2]同集電体であって、(a)は正面図、(b)は側面図、(c)は斜視図である。

[図3]同電池の一部破断拡大正面図である。

[図4]第2実施形態に係る集電体を備える電池の一部破断正面図である。

[図5]同集電体であって、(a)は正面図、(b)は側面図、(c)は斜視図である。

[図6]同電池の一部破断拡大正面図である。

[図7]第3実施形態に係る集電体を備える電池の一部破断正面図である。

[図8]同集電体であって、(a)は正面図、(b)は側面図、(c)は斜視図である。

[図9]同電池の一部破断拡大正面図である。

[図10]他実施形態に係る集電体であって、(a)、(b)はそれぞれ異なる例の正面図である。

[図11]従来の電池の一部破断正面図である。

[図12]同電池の要部分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、本発明に係る蓄電素子の一実施形態である電池について説明するが、まず始めに、本実施形態に係る電池の概要を説明する。

- [0032] 本実施形態に係る電池は、
第1内面及び該第1内面と隣り合う第2内面を有する電池ケースと、
該電池ケースの内部に収納される発電要素であって、互いに絶縁された正極板と負極板とを含む発電要素と、
電池ケースの外部に配置される電極端子と、
電池ケースの内部に収納され、発電要素と電極端子とを電氣的に接続する集電体とを備え、
集電体の先端部の先端縁は、電池ケースの第1内面に支えられる。
- [0033] この電池によれば、（電池ケースと電氣的に絶縁された状態で該電池ケースに固定されている集電体の、該固定端部とは反対側の端部である）先端部の先端縁が電池ケースの第1内面に（電氣的に絶縁された状態で）支えられることにより、発電要素は集電体に吊り下げられた状態にならず、発電要素と集電体と電池ケースとが一体化された状態となる。したがって、電池に振動が加えられたとしても、発電要素と集電体と電池ケースとが一体的に振動する。すなわち、発電要素が電池ケースと異なる振幅や周波数で振動することはない。このため、集電体の、発電要素と接続されている部分などに応力が生じず、集電体が破断しないようにすることができる。
- [0034] ここで、本実施形態に係る電池の一態様として、集電体の先端部は、電池ケースの第2内面と接するように屈曲される、ようにすることができる。
- [0035] この電池によれば、集電体の先端部が電池ケースの第2内面と接するように屈曲されることにより、集電体の先端部がステーのようになる。このため、発電要素を安定した状態で支えることができる。
- [0036] また、本実施形態に係る電池の他態様として、集電体の先端部は、電池ケースの第1内面に沿うように屈曲される、ようにすることができる。
- [0037] この電池によれば、集電体の先端部が電池ケースの第1内面に沿うように屈曲されることにより、集電体の先端部が電池ケースの第1内面に面で接する。このため、発電要素を安定した状態で支えることができる。
- [0038] また、本実施形態に係る電池の一態様として、集電体の先端部の先端縁は

、電池ケースの第1内面と接することにより、電池ケースの第1内面に支えられる、ようにすることができる。

[0039] この電池によれば、集電体の先端部の先端縁が電池ケースの第1内面に接することにより、集電体の先端部の先端縁が電池ケースの第1内面に支持される状態となる。このため、発電要素と集電体と電池ケースとを一体化した状態にすることができる。なお、ここでいう集電体の先端部の先端縁と電池ケースの第1内面とが接する状態は、両者間に絶縁物が介在している状態を含む。

[0040] また、本実施形態に係る電池の他態様として、
集電体の先端部の先端縁と電池ケースの第1内面との間に間隔が設けられ、
集電体は、該間隔にスペーサを備え、
集電体の先端部の先端縁は、該スペーサを介して電池ケースの第1内面に支えられる
ようにすることができる。

[0041] この電池によれば、集電体の先端部の先端縁がスペーサを介して電池ケースの第1内面に支持される状態となる。このため、発電要素と集電体と電池ケースとを一体化した状態にすることができる。

[0042] この場合、スペーサは、絶縁性を有することが好ましい。

[0043] この電池によれば、集電体の先端部の先端縁と電池ケースの第1内面との間に、絶縁性を有するスペーサが介在していることにより、集電体と電池ケースとの絶縁性を確保することができる。

[0044] なお、集電体の先端部が電池ケースの第1内面に沿うように屈曲される場合、集電体の先端部の先端縁が、絶縁性を有するスペーサを電池ケースの第1内面との間に挟んで突き刺すことはない。このため、絶縁性を有するスペーサが破損しないようにすることができる。なお、集電体の先端部を円弧状に曲げることによっても、曲げられている部分が、絶縁性を有するスペーサを突き刺すことがなく、このため、同様に絶縁性を有するスペーサが破損し

ないようにすることができる。

[0045] また、本実施形態に係る電池の別の態様として、

集電体は、発電要素の端部と電池ケースの第2内面との間に配置される電極添設部であって、発電要素の端部に電氣的に接続される電極添設部を備え、

該電極添設部の先端部の先端縁が電池ケースの第1内面に支えられるようにすることができる。

[0046] この電池によれば、電極添設部の先端部の先端縁が電池ケースの第1内面に支えられることにより、発電要素は集電体に吊り下げられた状態にならず、発電要素と集電体と電池ケースとが一体化された状態となる。したがって、電池に振動が加えられたとしても、発電要素と集電体と電池ケースとが一体的に振動する。すなわち、発電要素が電池ケースと異なる振幅や周波数で振動することはない。このため、電極添設部の、発電要素と接続されている部分などに応力が生じず、集電体が破断しないようにすることができる。

[0047] また、本実施形態に係る電池のさらに別の態様として、

集電体は、

電極端子と接続される内部接続部と、

発電要素の端部と電池ケースの第2内面との間に配置される電極添設部であって、発電要素の端部に電氣的に接続される電極添設部と、

内部接続部と電極添設部との間に介在する中間部とを備え、

該中間部は、バネ性を有する

ようにすることができる。

[0048] この電池によれば、電池に振動が加えられ、発電要素が電池ケースと異なる振幅や周波数で振動しようとしても、中間部がバネ性を有していることにより、この振動が中間部で吸収される。このため、電極添設部の、発電要素と接続されている部分などに応力が生じないようにすることができる。

[0049] また、本実施形態に係る電池の別の態様として、

電極添設部には、その電極添設部の長さ方向に沿って開口部が設けられ、

電極添設部は、該開口部のエッジに、発電要素の端部に接続される突条を備える

ようにすることができる。

[0050] この電池によれば、開口部のエッジに設けられた突条が発電要素に接続される。そして、突条であることにより、発電要素の正極板又は負極板と電極添設部とを接続しやすくすることができる。

[0051] この場合、電極添設部の基端部側における強度は、電極添設部の先端部側における強度よりも高い、のが好ましい。

[0052] この電池によれば、電極添設部の基端部側における強度が電極添設部の先端部側における強度よりも高くされていることにより、電極添設部の基端部側の破断を抑制することができる。

[0053] また、本実施形態に係る電池の他態様として、

電極添設部は、電極添設部の基端部側における開口部の端部及び電極添設部の先端部側における開口部の端部のそれぞれに切欠きを備え、

電極添設部の基端部側における切欠きの開き角度は、電極添設部の先端部側における切欠きの開き角度よりも小さい

ようにすることができる。

[0054] この電池によれば、電極添設部の基端部側における開口部の端部と電極添設部の先端部側における開口部の端部とが切り欠かれ、電極添設部の基端部側における切欠きの開き角度が電極添設部の先端部側における切欠きの開き角度よりも小さくされていることにより、電極添設部の基端部側における強度を電極添設部の先端部側における強度よりも高くすることができる。

[0055] この場合、

切欠きは、切欠きの尖端部に留孔を備え、

電極添設部の基端部側における切欠きの留孔は、電極添設部の先端部側における切欠きの留孔よりも小さい

ようにすることができる。

[0056] この電池によれば、切欠きの尖端部に留孔が設けられ、電極添設部の基端

部側における切欠きの留孔が電極添設部の先端部側における切欠きの留孔よりも小さくされていることにより、電極添設部の基端部側における切欠きの留孔の周囲の強度を電極添設部の先端部側における切欠きの留孔の周囲の強度よりも高めることができる。

[0057] また、本実施形態に係る電池の別の態様として、電極添設部の基端部側における幅は、電極添設部の先端部側における幅よりも広い、ようにすることができる。

[0058] この電池によれば、電極添設部の基端部側における幅が電極添設部の先端部側における幅よりも広くされていることにより、電極添設部の基端部側における強度を電極添設部の先端部側における強度よりも高くすることができる。

[0059] また、本実施形態に係る車両は、前記いずれかの電池を備える。

[0060] この車両によれば、電池に振動が加えられても電池の内部の集電体が破断しにくいものとされている。このため、電池に起因する故障を少なくすることができる。

[0061] 以上、電池が振動しても、集電体が破断しにくいようにした電池が提供される。これにより、電池の長寿命化を図ることができる。

[0062] <第1実施形態>

次に、本実施形態に係る電池の第1実施形態について、図1～図3を参照しながら詳細に説明する。

[0063] 第1実施形態に係る電池は、従来と同様、金属製の電池ケース10、電池ケース10の内部に収納される発電要素20、電池ケース10の内部から外部に突出する正極の電極端子31及び負極の電極端子32、発電要素20と電極端子31、32とを接続する集電体40などを備えている。

[0064] 電池ケース10は、開口部を有する有底角筒状のケース本体11と、ケース本体11の開口部を塞ぐ蓋体12とを組み合わせたものである。両者11、12を組み付けた後にケース本体11の開口部の端縁と蓋体12の外周縁とが溶接されて、両者11、12は一体化される。

[0065] また、ケース本体 11 は、長形状の底部 11a の周縁に、対向する一対の側板部 11b と対向する一対の端板部 11c とが立設されたものである。ケース本体 11 は、一対の端板部 11c が（一対の側板部 11b よりも）幅狭とされることで、奥行き小さい薄型の有底角筒状に形成されている。このような薄型のケース本体 11 は、薄型でないケース本体よりも放熱性を良好にすることができる。なお、本実施形態においては、ケース本体 11 の底部 11a の内面が本発明の第 1 内面に相当し、ケース本体 11 の側板部 11b や端板部 11c の内面が本発明の第 2 内面に相当する。

[0066] 蓋体 12 には、電極端子 31, 32 が貫通する孔部（採番せず）が形成されている。電極端子 31, 32 は、蓋体 12 の孔部を貫通し、リベットのようにして蓋体 12 に固定される。したがって、電極端子 31, 32 の外端部が蓋体 12 から突出し、電極端子 31, 32 の内端部が電池ケース 10 内に突出している。

[0067] 発電要素 20 は、帯状の正極板 21 と帯状の負極板 22 との間に帯状のセパレータ 23 を介在させ、これらを扁平に巻回したものである。また、発電要素 20 の一端側では、正極板 21 がセパレータ 23 から突出して露出し、発電要素 20 の他端側では、負極板 22 がセパレータ 23 から突出して露出している。発電要素 20 は、軸が電池ケース 10 の底部 11a と平行となるように、すなわち、露出している正極板 21 及び負極板 22 の各端部が電池ケース 10 の各端板部 11c と対峙するようにして、電池ケース 10 内に収納される。

[0068] 集電体 40 は、発電要素 20（の一端部から露出する正極板 21、すなわち、正極板 21 の端部）と正極の電極端子 31 とを接続する正極の集電体 40 と、発電要素 20（の他端部から露出する負極板 22、すなわち、負極板 22 の端部）と負極の電極端子 32 とを接続する負極の集電体 40 とがある。図 2 及び図 3 に示すように、集電体 40 は、正極の電極端子 31 又は負極の電極端子 32 がリベットのようにかしめられて接続されるあるいは電極端子 31, 32 が溶接によって接続される内部接続部 41 と、発電要素 20 の

正極板 2 1 の端部又は負極板 2 2 の端部に接続される電極添設部 4 2 と、内部接続部 4 1 と電極添設部 4 2 とを接続する中間部 4 3 とを備えている。そして、集電体 4 0 は、1 枚の金属材料によって正面視変形 L 字状に成形したものである。

[0069] なお、例えば、正極の集電体 4 0 は、アルミニウム又はアルミニウム合金から成形され、負極の集電体 4 0 は、銅又は銅合金から成形される。しかしながら、電池の組立て性を重視する場合は、いずれの集電体 4 0 も同じ材質の金属で成形してもよい。

[0070] 集電体 4 0 において、中間部 4 3 を折目として、内部接続部 4 1 と電極添設部 4 2 が直角方向（正面視で L 字形）に向けられている。内部接続部 4 1 は、電池ケース 1 0 の蓋体 1 2 の裏面と絶縁した状態で、電池ケース 1 0 の蓋体 1 2 の裏面に沿うように配置されている。内部接続部 4 1 の先端部には、図 2（c）に示すように、正極の電極端子 3 1 又は負極の電極端子 3 2 の内端部を嵌め込む貫通穴 4 1 a が設けられている。

[0071] 電極添設部 4 2 は、発電要素 2 0 の端部とケース本体 1 1 の端板部 1 1 c との間に配置されている。電極添設部 4 2 の先端縁 4 2 a はケース本体 1 1 の底部 1 1 a に支えられている。より詳しくは、電極添設部 4 2 の先端部 4 2 b には、例えば、図 1、図 3（a）に示すように、キャップ状の絶縁体（スペーサ）5 0 が被せられている。これにより、電極添設部 4 2（の先端縁 4 2 a）は、ケース本体 1 1 との絶縁性を確保しつつ、ケース本体 1 1 の底部 1 1 a に支えられる。

[0072] あるいは、電極添設部 4 2（の先端縁 4 2 a）は、図示しないが、先端縁 4 2 a とケース本体 1 1 の底部 1 1 a との間に配置された絶縁性スペーサや絶縁コートなどを介して、ケース本体 1 1 の底部 1 1 a に支えられる。あるいは、図示しないが、先端縁 4 2 a とケース本体 1 1 の底部 1 1 a との間に間隔が設けられ、この間隔に絶縁性のスペーサが配置されることにより、電極添設部 4 2（の先端縁 4 2 a）は、スペーサを介してケース本体 1 1 の底部 1 1 a に支えられてもよい。

- [0073] 電極添設部42は、図2(b)(c)に示すように、中間部43に接続される基端部42cと、先端部42bとの間に、開口部42dを備えている。この開口部42dの両端部は、図面においてΛ字状とV字状に切り欠かれている。
- [0074] また、Λ字状とV字状に切り欠かれた開口部42dの両端（図面では上端と下端）には、C字状（図面では下向きC字状と上向きC字状）の留孔42e、42fが設けられている。基端部42c側における留孔（以下、「上側留孔」という。）42eは、先端部42b側における留孔（以下、「下側留孔」という。）42fよりも小さくされている。これにより、上側留孔42eの周囲の強度が下側留孔42fの周囲の強度よりも高められている。
- [0075] 開口部42dの両エッジには、内部接続部41と同一方向に2本の突条42g、42gが突出して設けられている。開口部42d及び突条42g、42gは、例えば、電極添設部42を成形する前の帯板の状態において長さ方向の切込みを入れ、この切込みの両側を立ち上げることによって形成される。そして、この切込みの両側を立ち上げるのに先立って、前記C字状の上側及び下側の留孔42e、42fを形成しておくことにより、帯板が引き裂かれることはない。
- [0076] 立ち上げられた突条42g、42gは、電極添設部42の両側縁よりも内側に寄っている。このため、電極添設部42の上下の両端部は、図面においてW字状と逆W字状に変形する。ただし、立ち上げられた突条42g、42gが内側に寄らないで、電極添設部42の両端部が逆M字状とM字状とに成形されてもよい。
- [0077] 各突条42g、42gの両端部は、開口部42dのΛ字状とV字状の切欠きによって捻られている。基端部42c側におけるΛ字状の切欠きの開き角度は、先端部42b側におけるV字状の切欠きの開き角度よりも小さくされ、また、基端部42c側における突条42g、42gの捻り具合が先端部42b側における突条42g、42gの捻り具合よりも小さくされている。これにより、電極添設部42の基端部42c側が先端部42b側よりも高い強

度となっている。

[0078] 中間部43は、振動を吸収することができるように、バネ性を備えている。バネ性は、図2(a)に示すように、円弧状部43aを設けることで付与されている。

[0079] 以上、第1実施形態に係る電池によれば、発電要素20は集電体40によって電池ケース10に吊り下げられた状態でなく、集電体40によって電池ケース10に固定された状態となっている。また、集電体40の中間部43にバネ性が備わっている。このため、電池に振動が加えられても、発電要素20は、電池ケース10と異なる振幅や周波数で振動しない、あるいは、支障のない範囲の振幅や周波数の範囲で振動する。したがって、電池に振動が加えられたときに、集電体40（電極添設部42）の、発電要素20と接続されている部分や折り曲げられている部分（中間部43）などに応力が生じず、これらの部分が破断することはない。

[0080] 具体的には、国連輸送基準試験（UN Transport Test）による振動試験プロファイルを基本とし、最大加速度となる部分のパラメータを、8, 10, 12, 15, 18, 20, 22 Gと順次上げて、繰返し試験を行ったところ、図1に示した第1実施形態に係る電池では、集電体40は破断しなかった。

[0081] 万一、集電体40が破断するとしても、基端部42c側における突条42g, 42gの捻り具合を先端部42b側における突条42g, 42gの捻り具合よりも小さくし、及び／又は、上側留孔42eを下側留孔42fよりも小さくし、及び／又は、電極添設部42の基端部42c側における幅を電極添設部42の先端部42b側における幅よりも広くすることで、電極添設部42の基端部42c側を電極添設部42の先端部42b側より高い強度とし、電極添設部42の先端部42b側が先に破断するようにされている。したがって、集電体40は、電極添設部42の先端部42b側が先に破断し、電極添設部42の基端部42c側が破断しないため、しばらく電池として使用し続けることができる。

[0082] このため、第1実施形態に係る電池は、自動車や燃料電池で走行する電車などの車両に搭載して好適に使用することができる。

[0083] <第2実施形態>

次に、本実施形態に係る電池の第2実施形態について、図4～図6を参照しながら詳細に説明する。なお、電池ケース10、発電要素20及び電極端子31、32に関する記載は、第1実施形態における記載を援用する。

[0084] 集電体40は、発電要素20（の一端部から露出する正極板21、すなわち、正極板21の端部）と正極の電極端子31とを接続する正極の集電体40と、発電要素20（の他端部から露出する負極板22、すなわち、負極板22の端部）と負極の電極端子32とを接続する負極の集電体40とがある。図5及び図6に示すように、集電体40は、正極の電極端子31又は負極の電極端子32がリベットのようにかしめられて接続されるあるいは電極端子31、32が溶接によって接続される内部接続部41と、発電要素20の正極板21の端部又は負極板22の端部に接続される電極添設部42と、内部接続部41と電極添設部42とを接続する中間部43とを備えている。そして、集電体40は、1枚の金属材料によって正面視変形L字状に成形したものである。

[0085] なお、例えば、正極の集電体40は、アルミニウム又はアルミニウム合金から成形され、負極の集電体40は、銅又は銅合金から成形される。しかしながら、電池の組立て性を重視する場合は、いずれの集電体40も同じ材質の金属で成形してもよい。

[0086] 集電体40において、中間部43を折目として、内部接続部41と電極添設部42が直角方向（正面視でL字形）に向けられている。内部接続部41は、電池ケース10の蓋体12の裏面と絶縁した状態で、電池ケース10の蓋体12の裏面に沿うように配置されている。内部接続部41の先端部には、図5（c）に示すように、正極の電極端子31又は負極の電極端子32の内端部を嵌め込む貫通穴41aが設けられている。

[0087] 電極添設部42は、発電要素20の端部とケース本体11の端板部11c

との間に配置されている。電極添設部42の先端部42bは、図6に示すように、内部接続部41と反対の外向き、すなわち、電池ケース10の端板部11cの方に斜め向きに屈曲している。これにより、電極添設部42の先端縁42aはケース本体11の底部11aに支えられている。こうすることにより、電極添設部42の先端縁42aが（後記の絶縁体50を介して）ケース本体11の端板部11bとも接し、ステーのようになる。このため、集電体40が不安定になることなく、発電要素20を安定した状態で支えることができる。

[0088] 電極添設部42の先端部42bには、キャップ状の絶縁体（スペーサ）50が被せられている。これにより、電極添設部42（の先端縁42a）は、ケース本体11との絶縁性を確保しつつ、ケース本体11の底部11aに支えられる。

[0089] あるいは、電極添設部42（の先端縁42a）は、図示しないが、先端縁42aとケース本体11の底部11aとの間に配置された絶縁性スペーサや絶縁コートなどを介して、ケース本体11の底部11aに支えられる。あるいは、図示しないが、先端縁42aとケース本体11の底部11aとの間に間隔が設けられ、この間隔に絶縁性のスペーサが配置されることにより、電極添設部42（の先端縁42a）は、スペーサを介してケース本体11の底部11aに支えられてもよい。

[0090] 電極添設部42は、図5（b）（c）に示すように、中間部43に接続される基端部42cと、先端部42bとの間に、開口部42dを備えている。この開口部42dの両端部は、図面においてΛ字状とV字状に切り欠かれている。

[0091] また、Λ字状とV字状に切り欠かれた開口部42dの両端（図面では上端と下端）には、C字状（図面では下向きC字状と上向きC字状）の留孔42e、42fが設けられている。基端部42c側における留孔（以下、「上側留孔」という。）42eは、先端部42b側における留孔（以下、「下側留孔」という。）42fよりも小さくされている。これにより、上側留孔42

eの周囲の強度が下側留孔42fの周囲の強度よりも高められている。

[0092] 開口部42dの両エッジには、内部接続部41と同一方向に2本の突条42g、42gが突出して設けられている。開口部42d及び突条42g、42gは、例えば、電極添設部42を成形する前の帯板の状態において長さ方向の切込みを入れ、この切込みの両側を立ち上げることによって形成される。そして、この切込みの両側を立ち上げるのに先立って、前記C字状の上側及び下側の留孔42e、42fを形成しておくことにより、帯板が引き裂かれることはない。

[0093] 立ち上げられた突条42g、42gは、電極添設部42の両側縁よりも内側に寄っている。このため、電極添設部42の上下の両端部は、図面においてW字状と逆W字状に変形する。ただし、立ち上げられた突条42g、42gが内側に寄らないで、電極添設部42の両端部が逆M字状とM字状とに成形されてもよい。

[0094] 各突条42g、42gの両端部は、開口部42dのΛ字状とV字状の切欠きによって捻られている。基端部42c側におけるΛ字状の切欠きの開き角度は、先端部42b側におけるV字状の切欠きの開き角度よりも小さくされ、また、基端部42c側における突条42g、42gの捻り具合が先端部42b側における突条42g、42gの捻り具合よりも小さくされている。これにより、電極添設部42の基端部42c側が先端部42b側よりも高い強度となっている。

[0095] 中間部43は、振動を吸収することができるよう、バネ性を備えている。バネ性は、図5(a)に示すように、円弧状部43aを設けることで付与されている。

[0096] 以上、第2実施形態に係る電池によれば、発電要素20は集電体40によって電池ケース10に吊り下げられた状態でなく、集電体40によって電池ケース10に固定された状態となっている。また、集電体40の中間部43にバネ性が備わっている。このため、電池に振動が加えられても、発電要素20は、電池ケース10と異なる振幅や周波数で振動しない、あるいは、支

障のない範囲の振幅や周波数の範囲で振動する。したがって、電池に振動が加えられたときに、集電体 40（電極添設部 42）の、発電要素 20 と接続されている部分や折り曲げられている部分（中間部 43）などに応力が生じず、これらの部分が破断することはない。

[0097] 具体的には、国連輸送基準試験（UN Transport Test）による振動試験プロファイルを基本とし、最大加速度となる部分のパラメータを、8, 10, 12, 15, 18, 20, 22 G と順次上げて、繰返し試験を行ったところ、図 4 に示した第 2 実施形態に係る電池では、集電体 40 は破断しなかった。

[0098] 万一、集電体 40 が破断するとしても、基端部 42c 側における突条 42g, 42g の捻り具合を先端部 42b 側における突条 42g, 42g の捻り具合よりも小さくすることで、電極添設部 42 の基端部 42c 側を電極添設部 42 の先端部 42b 側より高い強度としている。そして、上側留孔 42e を下側留孔 42f よりも小さくし、また、電極添設部 42 の基端部 42c 側における強度を電極添設部 42 の先端部 42b 側における強度よりも高くすることで、電極添設部 42 の先端部 42b 側が先に破断するようにされている。したがって、集電体 40 は、電極添設部 42 の先端部 42b 側が先に破断し、電極添設部 42 の基端部 42c 側が破断しないため、しばらく電池として使用し続けることができる。

[0099] このため、第 2 実施形態に係る電池は、自動車や燃料電池で走行する電車などの車両に搭載して好適に使用することができる。

[0100] <第 3 実施形態>

次に、本実施形態に係る電池の第 3 実施形態について、図 7 ～図 9 を参照しながら詳細に説明する。なお、電池ケース 10、発電要素 20 及び電極端子 31, 32 に関する記載は、第 1 実施形態における記載を援用する。

[0101] 集電体 40 は、発電要素 20（の一端部から露出する正極板 21、すなわち、正極板 21 の端部）と正極の電極端子 31 とを接続する正極の集電体 40 と、発電要素 20（の他端部から露出する負極板 22、すなわち、負極板

２２の端部）と負極の電極端子３２とを接続する負極の集電体４０とがある。図８及び図９に示すように、集電体４０は、正極の電極端子３１又は負極の電極端子３２がリベットのようにかしめられて接続されるあるいは電極端子３１、３２が溶接によって接続される内部接続部４１と、発電要素２０の正極板２１の端部又は負極板２２の端部に接続される電極添設部４２と、内部接続部４１と電極添設部４２とを接続する中間部４３とを備えている。そして、集電体４０は、１枚の金属材料によって正面視変形Ｌ字状に成形したものである。

[0102] なお、例えば、正極の集電体４０は、アルミニウム又はアルミニウム合金から成形され、負極の集電体４０は、銅又は銅合金から成形される。しかしながら、電池の組立て性を重視する場合は、いずれの集電体４０も同じ材質の金属で成形してもよい。

[0103] 集電体４０において、中間部４３を折目として、内部接続部４１と電極添設部４２が直角方向（正面視でＬ字形）に向けられている。内部接続部４１は、電池ケース１０の蓋体１２の裏面と絶縁した状態で、電池ケース１０の蓋体１２の裏面に沿うように配置されている。内部接続部４１の先端部には、図８（ｃ）に示すように、正極の電極端子３１又は負極の電極端子３２の内端部を嵌め込む貫通穴４１ａが設けられている。

[0104] 電極添設部４２は、発電要素２０の端部とケース本体１１の端板部１１ｃとの間に配置されている。電極添設部４２の先端部４２ｂは、図９に示すように、内部接続部４１と同じ内向き、すなわち、発電要素２０の方に曲げられている。これにより、電極添設部４２の先端縁４２ａは（後記の絶縁体５０を介して）ケース本体１１の底部１１ａに面で支えられている。こうすることにより、電極添設部４２の先端部４２ｂがケース本体１１の底部１１ａと広い面積で接したステーのようになる。このため、集電体４０が不安定になることなく、発電要素２０を安定した状態で支えることができる。

[0105] 電極添設部４２の先端部４２ｂには、キャップ状の絶縁体（スペーサ）５０が被せられている。これにより、電極添設部４２（の先端縁４２ａ）は、

ケース本体 1 1 との絶縁性を確保しつつ、ケース本体 1 1 の底部 1 1 a に支えられる。そして、電極添設部 4 2 の先端縁 4 2 a が絶縁体 5 0 をケース本体 1 1 の底部 1 1 a との間に挟んで突き刺す状態とならないため、絶縁体 5 0 は破損しない。また、電極添設部 4 2 の先端部 4 2 b を円弧状に曲げることで、この曲げられた部分が絶縁体 5 0 を突き刺さないようにして、絶縁体 5 0 が破損しないようにすることもできる。

[0106] あるいは、電極添設部 4 2 (の先端縁 4 2 a) は、図示しないが、先端縁 4 2 a とケース本体 1 1 の底部 1 1 a との間に配置された絶縁性スペーサや絶縁コートなどを介して、ケース本体 1 1 の底部 1 1 a に支えられる。あるいは、図示しないが、先端縁 4 2 a とケース本体 1 1 の底部 1 1 a との間に間隔が設けられ、この間隔に絶縁性のスペーサが配置されることにより、電極添設部 4 2 (の先端縁 4 2 a) は、スペーサを介してケース本体 1 1 の底部 1 1 a に支えられてもよい。この絶縁性のスペーサも、電極添設部 4 2 の先端縁 4 2 a や折り曲げられた部分が突き刺さらないため、破損しない。

[0107] 電極添設部 4 2 は、図 8 (b) (c) に示すように、中間部 4 3 に接続される基端部 4 2 c と、先端部 4 2 b との間に、開口部 4 2 d を備えている。この開口部 4 2 d の両端部は、図面においてΛ字状とV字状に切り欠かれている。

[0108] また、Λ字状とV字状に切り欠かれた開口部 4 2 d の両端(図面では上端と下端)には、C字状(図面では下向きC字状と上向きC字状)の留孔 4 2 e, 4 2 f が設けられている。基端部 4 2 c 側における留孔(以下、「上側留孔」という。) 4 2 e は、先端部 4 2 b 側における留孔(以下、「下側留孔」という。) 4 2 f よりも小さくされている。これにより、上側留孔 4 2 e の周囲の強度が下側留孔 4 2 f の周囲の強度よりも高められている。

[0109] 開口部 4 2 d の両エッジには、内部接続部 4 1 と同一方向に 2 本の突条 4 2 g, 4 2 g が突出して設けられている。開口部 4 2 d 及び突条 4 2 g, 4 2 g は、例えば、電極添設部 4 2 を成形する前の帯板の状態において長さ方向の切込みを入れ、この切込みの両側を立ち上げることによって形成される

。そして、この切込みの両側を立ち上げるのに先立って、前記C字状の上側及び下側の留孔42e, 42fを形成しておくことにより、帯板が引き裂かれることはない。

[0110] 立ち上げられた突条42g, 42gは、電極添設部42の両側縁よりも内側に寄っている。このため、電極添設部42の上下の両端部は、図面においてW字状と逆W字状に変形する。ただし、立ち上げられた突条42g, 42gが内側に寄らないで、電極添設部42の両端部が逆M字状とM字状とに成形されてもよい。

[0111] 各突条42g, 42gの両端部は、開口部42dのΛ字状とV字状の切欠きによって捻られている。基端部42c側におけるΛ字状の切欠きの開き角度は、先端部42b側におけるV字状の切欠きの開き角度よりも小さくされ、また、基端部42c側における突条42g, 42gの捻り具合が先端部42b側における突条42g, 42gの捻り具合よりも小さくされている。これにより、電極添設部42の基端部42c側が先端部42b側よりも高い強度となっている。

[0112] 中間部43は、振動を吸収することができるよう、バネ性を備えている。バネ性は、図8(a)に示すように、円弧状部43aを設けることで付与されている。

[0113] 以上、第3実施形態に係る電池によれば、発電要素20は集電体40によって電池ケース10に吊り下げられた状態でなく、集電体40によって電池ケース10に固定された状態となっている。また、集電体40の中間部43にバネ性が備わっている。このため、電池に振動が加えられても、発電要素20は、電池ケース10と異なる振幅や周波数で振動しない、あるいは、支障のない範囲の振幅や周波数の範囲で振動する。したがって、電池に振動が加えられたときに、集電体40（電極添設部42）の、発電要素20と接続されている部分や折り曲げられている部分（中間部43）などに応力が生じず、これらの部分が破断することはない。

[0114] 具体的には、国連輸送基準試験（UN Transport Test）

による振動試験プロファイルを基本とし、最大加速度となる部分のパラメータを、8, 10, 12, 15, 18, 20, 22 Gと順次上げて、繰返し試験を行ったところ、図7に示した第3実施形態に係る電池では、集電体40は破断しなかった。

[0115] 万一、集電体40が破断するとしても、基端部42c側における突条42g, 42gの捻り具合を先端部42b側における突条42g, 42gの捻り具合よりも小さくすることで、電極添設部42の基端部42c側を電極添設部42の先端部42b側より高い強度としている。そして、上側留孔42eを下側留孔42fよりも小さくし、また、電極添設部42の基端部42c側における強度を電極添設部42の先端部42b側における強度よりも高くすることで、電極添設部42の先端部42b側が先に破断するようにされている。したがって、集電体40は、電極添設部42の先端部42b側が先に破断し、電極添設部42の基端部42c側が破断しないため、しばらく電池として使用し続けることができる。

[0116] このため、第3実施形態に係る電池は、自動車や燃料電池で走行する電車などの車両に搭載して好適に使用することができる。

[0117] なお、本発明は、前記実施の形態に限定することなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変更することができる。

[0118] 例えば、集電体40において、電極添設部42の先端縁42aは、ケース本体11の底部11aに支えられれば、端板部11cと必ずしも接していなくてもよい。また、電極添設部42の中間部43がバネ性を有していなくてもよい。

[0119] また、集電体40は、中間部43にて直角に屈曲しているものに限定されず、鈍角又は鋭角で屈曲しているものであってもよい。あるいは、集電体40は、中間部43のような屈曲箇所がなく、蓋体12の内面からケース本体11の底部11aに向かって真っ直ぐ伸びる形態であってもよい。

[0120] また、電極添設部42において、基端部42c側におけるΛ字状の角度と先端部42b側におけるV字状の角度とが同じであってもよい。電極添設部

4 2において、C字状の留孔4 2 e, 4 2 fが同じ大きさであってもよい。
電極添設部4 2において、基端部4 2 c側の幅と先端部4 2 b側の幅とが同じであってもよい。

[0121] また、中間部4 3のバネ性は、図10 (a)に示すように、内部接続部4 1に接続される傾斜部4 3 bと、この傾斜部4 3 bと電極添設部4 2との間の曲がり部4 3 cとを接続させることで付与されてもよい。あるいは、中間部4 3のバネ性は、図10 (b)に示すように、内部接続部4 1に接続される曲がり部4 3 dと、この曲がり部4 3 dと電極添設部4 2との間に設けた横向きU字状の迂回部4 3 eとを接続させることで付与されてもよい。

[0122] なお、図10 (b)に示した迂回部4 3 eは、ケース本体1 1内のスペースの関係から内部接続部4 1側に突出するように設けられるが、図示した1か所だけでなく、複数設けてもよい。また、この迂回部4 3 eと図10 (a)に示した傾斜部4 3 bとを組み合わせたものとしてもよい。さらに、中間部4 3は波形状に蛇行させてバネ性を備えさせてもよい。

[0123] また、ケース本体1 1の端板部1 1 cは幅狭に形成されていることが好ましいが、使用状況に応じて、ケース本体1 1は必ずしも幅狭の端板部を備えなくてもよい。

[0124] また、蓄電素子は、電池に限定されるものではない。蓄電素子は、電気二重層キャパシタ等のキャパシタであってもよい。

[0125] さらに、蓄電素子は、車両に限らず、用途を限定するものでないことはいうまでもない。

符号の説明

- [0126] 1 0……電池ケース
1 1……ケース本体
1 1 a…底部
1 1 c…端板部
1 2……蓋体
2 0……発電要素

- 3 1 ……電極端子
- 3 2 ……電極端子
- 4 0 ……集電体
- 4 1 ……内部接続部
- 4 2 ……電極添設部
- 4 2 a ……先端縁
- 4 2 b ……先端部
- 4 2 c ……基端部
- 4 2 d ……開口部
- 4 2 e ……留孔
- 4 2 f ……留孔
- 4 2 g ……突条
- 4 3 ……中間部

請求の範囲

- [請求項1] 第1内面及び該第1内面と隣り合う第2内面を有するケースと、
該ケースの内部に収納される電極体であって、互いに絶縁された正極板と負極板とを含む電極体と、
前記ケースの外部に配置される電極端子と、
前記ケースの内部に収納され、前記電極体と前記電極端子とを電氣的に接続する集電体とを備え、
前記集電体の先端部の先端縁は、前記ケースの前記第1内面に支えられる
蓄電素子。
- [請求項2] 前記集電体の前記先端部は、前記ケースの前記第2内面と接するように屈曲される請求項1に記載の蓄電素子。
- [請求項3] 前記集電体の前記先端部は、前記ケースの前記第1内面に沿うように屈曲される請求項1に記載の蓄電素子。
- [請求項4] 前記集電体の前記先端部の前記先端縁は、前記ケースの前記第1内面と接することにより、前記ケースの前記第1内面に支えられる請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の蓄電素子。
- [請求項5] 前記集電体の前記先端部の前記先端縁と前記ケースの前記第1内面との間に間隔が設けられ、
前記集電体は、該間隔にスペーサを備え、
前記集電体の前記先端部の前記先端縁は、該スペーサを介して前記ケースの前記第1内面に支えられる
請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の蓄電素子。
- [請求項6] 前記スペーサは、絶縁性を有する請求項5に記載の蓄電素子。
- [請求項7] 前記集電体は、前記電極体の端部と前記ケースの前記第2内面との間に配置される電極添設部であって、前記電極体の前記端部に電氣的に接続される電極添設部を備え、
該電極添設部の先端部の先端縁が前記ケースの前記第1内面に支え

られる

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子。

[請求項 8]

前記集電体は、

前記電極端子と接続される内部接続部と、

前記電極体の端部と前記ケースの前記第 2 内面との間に配置される電極添設部であって、前記電極体の前記端部に電氣的に接続される電極添設部と、

前記内部接続部と前記電極添設部との間に介在する中間部とを備え

、

該中間部は、バネ性を有する

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子。

[請求項 9]

前記電極添設部には、その電極添設部の長さ方向に沿って開口部が設けられ、

前記電極添設部は、該開口部のエッジに、前記電極体の前記端部に接続される突条を備える

請求項 7 又は請求項 8 に記載の蓄電素子。

[請求項 10]

前記電極添設部の基端部側における強度は、前記電極添設部の先端部側における強度よりも高い請求項 7 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子。

[請求項 11]

前記電極添設部は、前記電極添設部の基端部側における前記開口部の端部及び前記電極添設部の先端部側における前記開口部の端部のそれぞれに切欠きを備え、

前記電極添設部の前記基端部側における前記切欠きの開き角度は、前記電極添設部の前記先端部側における前記切欠きの開き角度よりも小さい

請求項 9 に記載の蓄電素子。

[請求項 12]

前記切欠きは、前記切欠きの尖端部に留孔を備え、

前記電極添設部の前記基端部側における前記切欠きの前記留孔は、

前記電極添設部の前記先端部側における前記切欠きの前記留孔よりも小さい

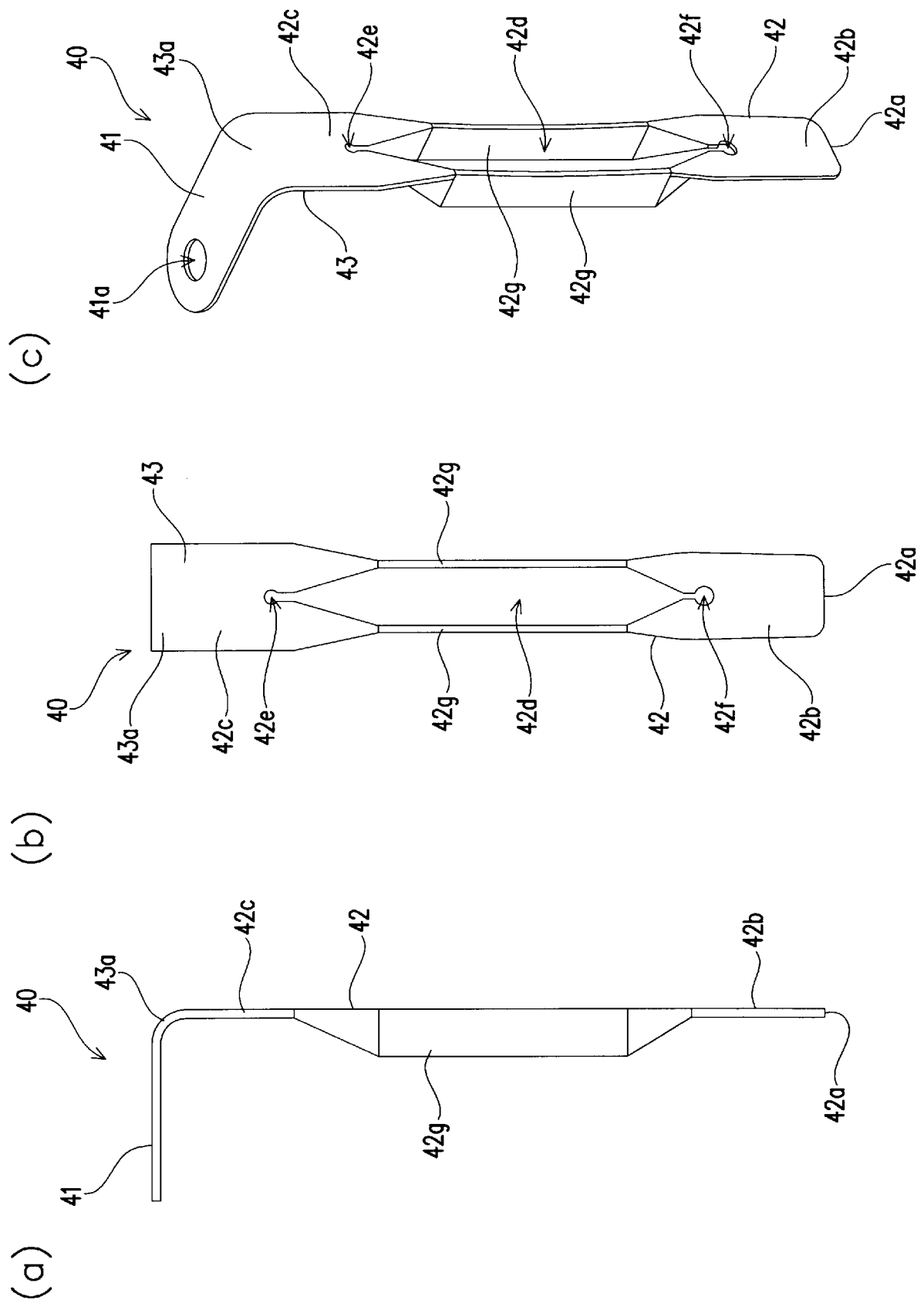
請求項 1 1 に記載の蓄電素子。

[請求項13] 前記電極添設部の基端部側における幅は、前記電極添設部の先端部側における幅よりも広い請求項 7 乃至請求項 1 2 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子。

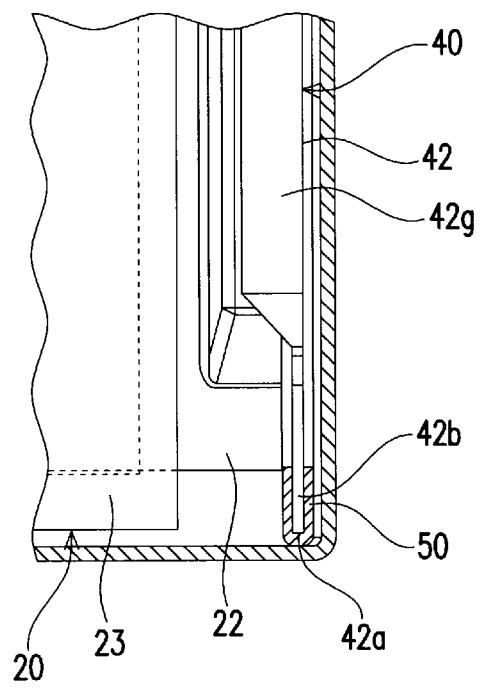
[請求項14] 請求項 1 乃至請求項 1 3 のいずれか 1 項に記載の蓄電素子を備える車両。

A detailed cross-sectional diagram of a liquid crystal display (LCD) assembly. The diagram shows several stacked layers. At the top, there is a substrate labeled 10, which includes a layer 11 and a layer 12. Below this is a layer 11c. A central cavity or gap is labeled 40. On either side of this gap are structures labeled 42g and 42. Below these are layers 42c and 42b. At the bottom, there is another substrate labeled 20, which includes a layer 21 and a layer 22. A dashed line indicates a boundary between the two main sections. Various other labels like 31, 32, 41, 43, 50, and 51 point to specific features and components of the assembly.

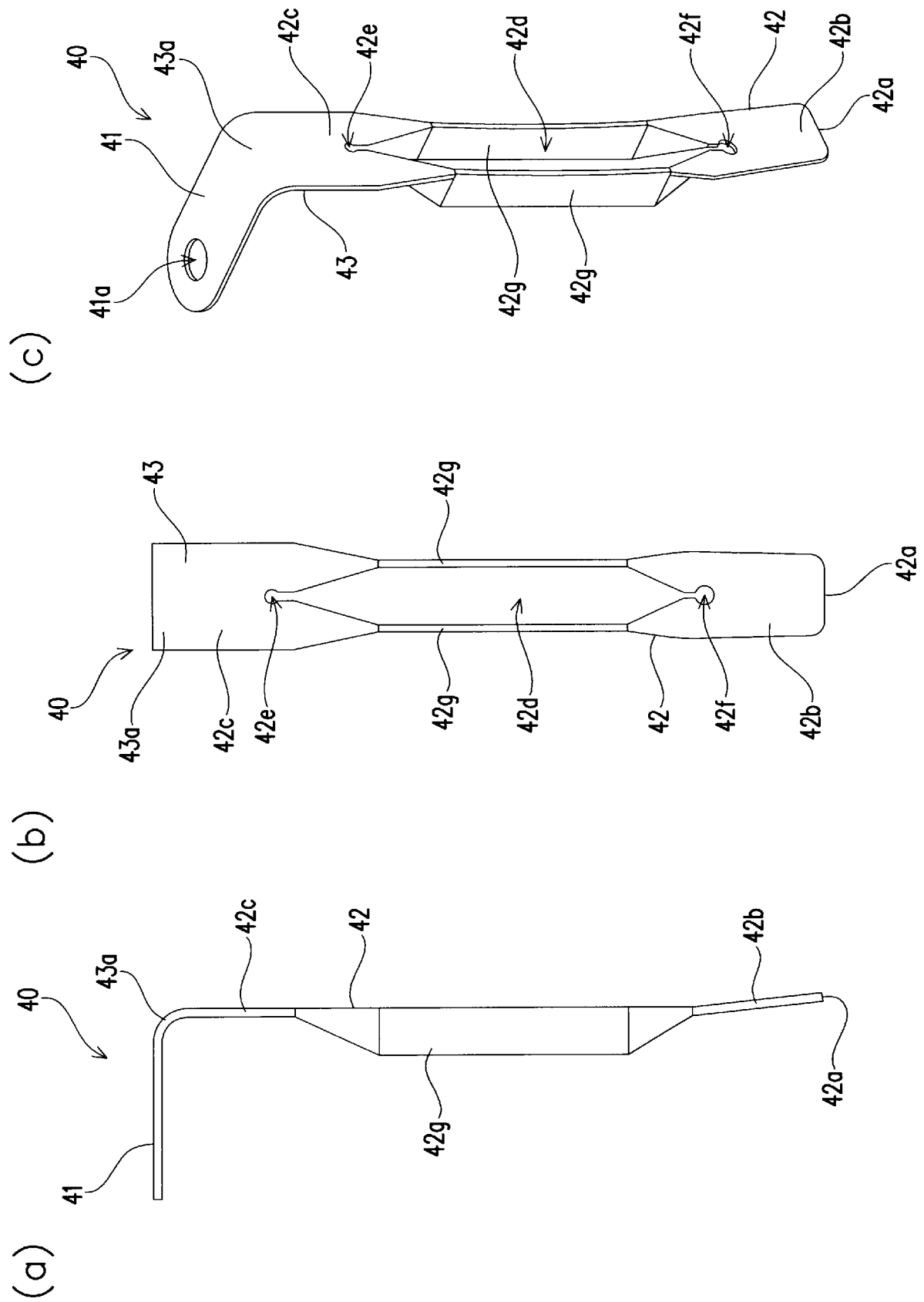
[図2]



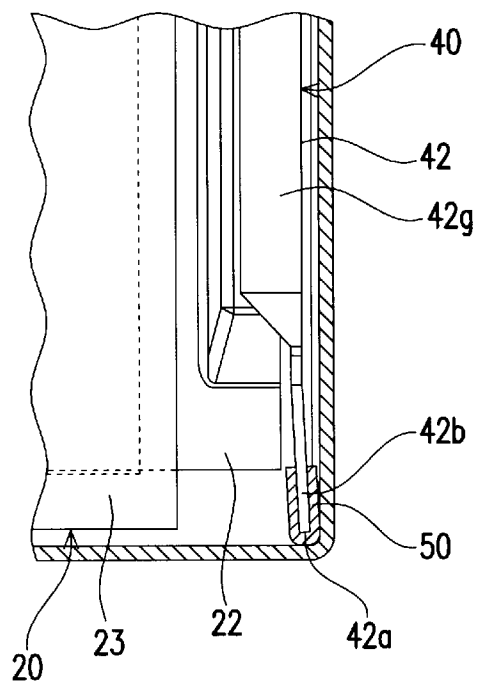
[図3]



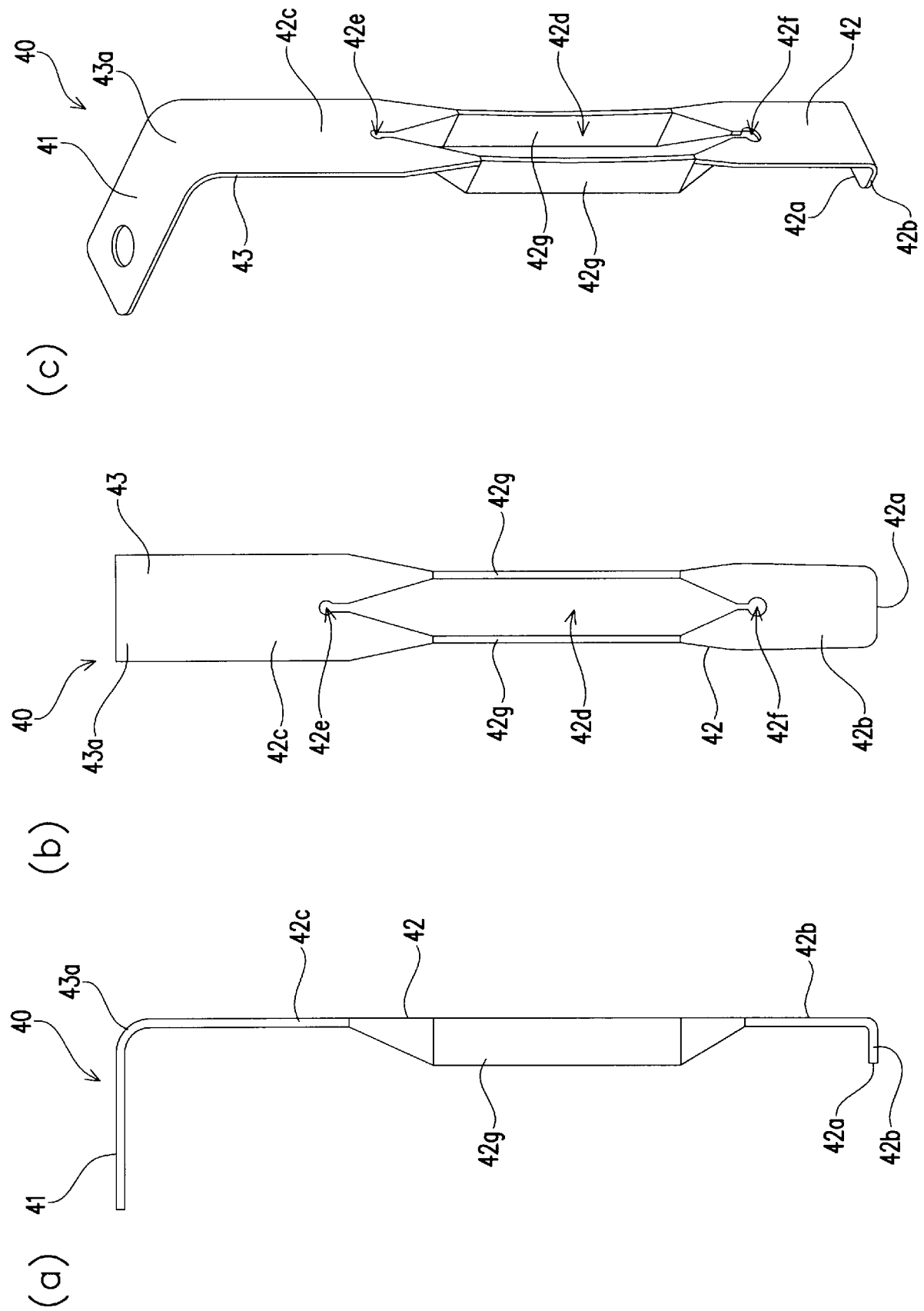
[図5]



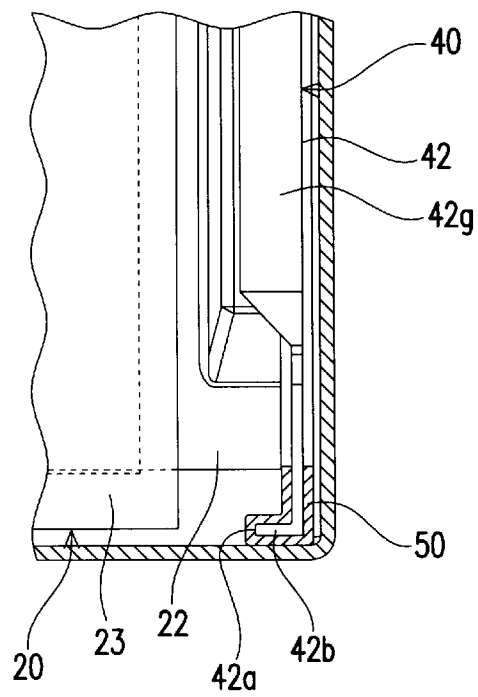
[図6]



[図8]

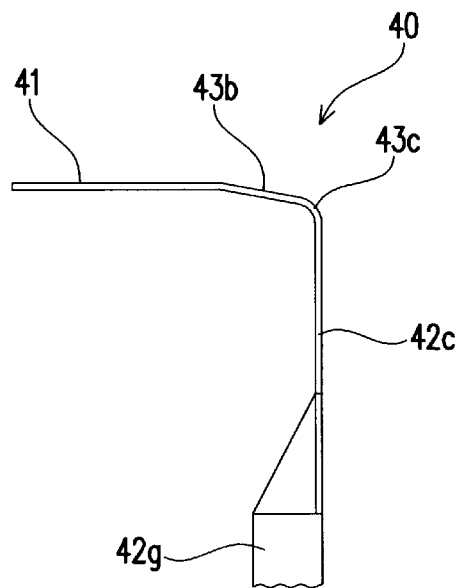


[図9]

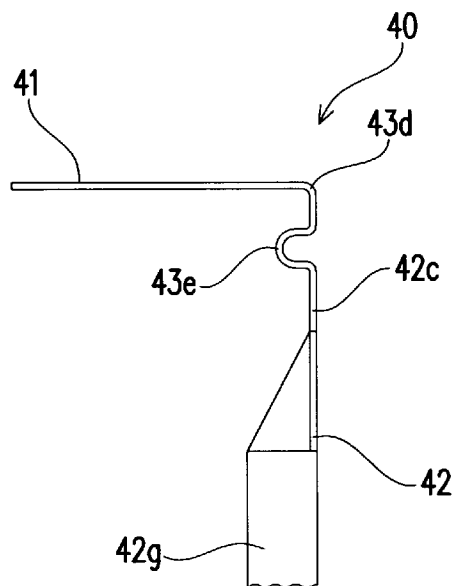


[図10]

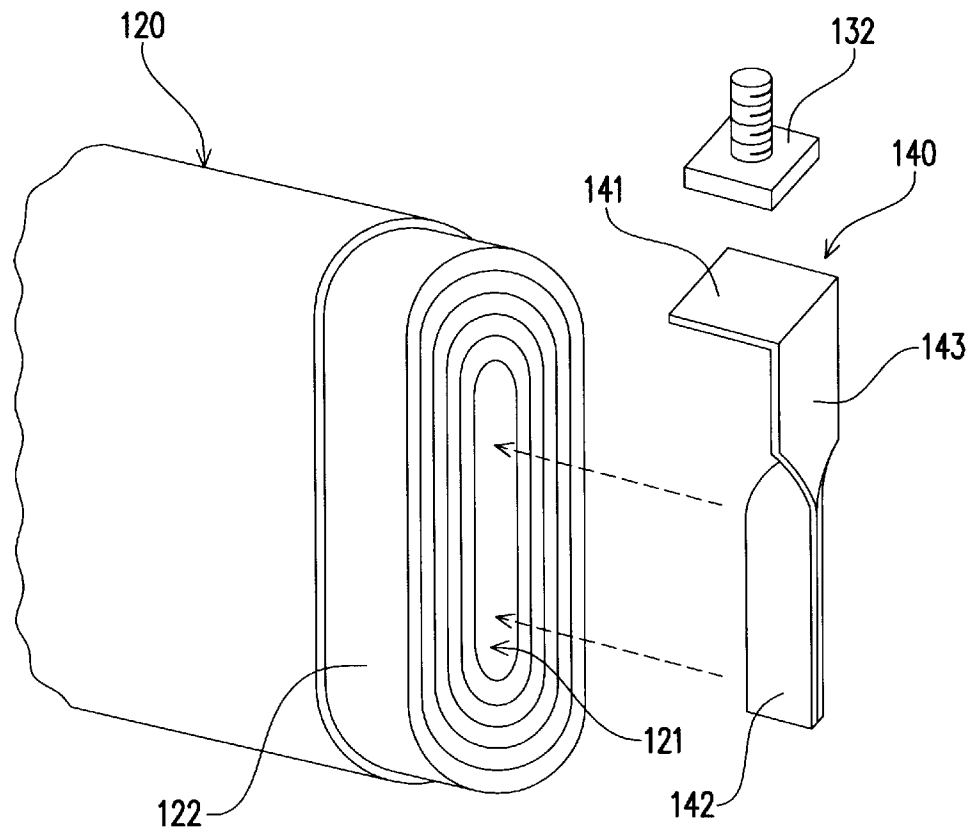
(a)



(b)



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078456

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/26(2006.01) i, H01M10/04(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, H01M10/04

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
X Y A	JP 2010-231945 A (Eliiy Power Co., Ltd.), 14 October 2010 (14.10.2010), paragraphs [0010] to [0013], [0022] to [0040]; fig. 1 (Family: none)	1-7, 14 8, 9 10-13
Y	JP 2010-257945 A (SB Limotive Co., Ltd.), 11 November 2010 (11.11.2010), paragraphs [0023] to [0043]; fig. 2 & US 2010/0266894 A1 & EP 2244328 A2 & KR 10-2010-0115983 A & CN 101872870 A	8, 9
Y	JP 2007-149353 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 14 June 2007 (14.06.2007), paragraphs [0047] to [0049]; fig. 3 & US 2007/0117009 A1 & KR 10-2007-0055336 A	8, 9

☒ 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
17 February, 2012 (17.02.12)

Date of mailing of the international search report
28 February, 2012 (28.02.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078456

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-12830 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 12 January 2006 (12.01.2006), paragraphs [0020] to [0029]; fig. 1, 7c & US 2005/0287431 A1 & KR 10-2005-0121906 A & CN 1713438 A	8, 9
A	JP 10-189055 A (Sony Corp.), 21 July 1998 (21.07.1998), paragraphs [0029] to [0032]; fig. 3 (Family: none)	1-14
A	JP 2000-150306 A (Toyota Motor Corp.), 30 May 2000 (30.05.2000), paragraphs [0037] to [0039]; fig. 5, 6 (Family: none)	1-14
A	JP 2008-251260 A (Sanyo Electric Co., Ltd., Sanyo GS Soft Energy Co., Ltd.), 16 October 2008 (16.10.2008), paragraphs [0020] to [0026]; fig. 2 (Family: none)	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078456

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

In order that a group of inventions set forth in claims comply with the requirement of unity, it is required that a special technical feature for so linking the group of inventions as to form a single general inventive concept is present.

In contrary to this, it is not considered that the invention of claim 1 of the present application has a special technical feature in the light of the contents disclosed in the prior art documents, for example, JP 2010-231945 A.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078456

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Consequently, there is no special technical feature among a group of inventions set forth in claims 1-14 for so linking the inventions as to form a single general inventive concept, and therefore, the present application does not comply with the requirement of unity of invention.

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, H01M10/04(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, H01M10/04

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
X Y A	JP 2010-231945 A (エリーパワー株式会社) 2010.10.14, 段落【0010】-【0013】、【0022】- 【0040】、【図1】 (ファミリーなし)	1-7, 14 8, 9 10-13
Y	JP 2010-257945 A (エス・ビー リモータィブ株式会社) 2010.11.11, 段落【0023】-【0043】、【図2】 & US 2010/0266894 A1 & EP 2244328 A2 & KR 10-2010-0115983 A & CN 101872870 A	8, 9

☒ 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

1 7 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 2 . 2 0 1 2

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)

佐藤 知絵

4 X

4 4 9 2

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

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
Y	JP 2007-149353 A (三洋電機株式会社) 2007.06.14, 段落【0047】－【0049】、【図3】 & US 2007/0117009 A1 & KR 10-2007-0055336 A	8, 9
Y	JP 2006-12830 A (三星エスディアイ株式会社) 2006.01.12, 段落【0020】－【0029】、【図1】、【図7c】 & US 2005/0287431 A1 & KR 10-2005-0121906 A & CN 1713438 A	8, 9
A	JP 10-189055 A (ソニー株式会社) 1998.07.21, 段落【0029】－【0032】、【図3】 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2000-150306 A (トヨタ自動車株式会社) 2000.05.30, 段落【0037】－【0039】、【図5】、【図6】 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2008-251260 A (三洋電機株式会社、三洋ジーエスソフトエナジー株式会社) 2008.10.16, 段落【0020】－【0026】、【図2】 (ファミリーなし)	1-14

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲に記載されている一群の発明が単一性の要件を満たすには、その一群の発明を単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴の存在が必要である。

これに対し、本願の請求項1に係る発明は、例えば、JP 2010-231945 A等の先行技術文献の開示内容に照らして、特別な技術的特徴を有しているとはいえない。そうすると、請求項1－14に記載されている一群の発明の間には、単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための特別な技術的特徴は存在しないこととなり、本願は、発明の単一性の要件を満たしていない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。