

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4828541号
(P4828541)

(45) 発行日 平成23年11月30日(2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月22日(2011.9.22)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 M	2/22	(2006.01)	HO 1 M	2/22	C
HO 1 M	2/26	(2006.01)	HO 1 M	2/26	A

請求項の数 26 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-535164 (P2007-535164)	(73) 特許権者	504161995
(86) (22) 出願日	平成17年10月5日 (2005.10.5)		バツキャップ
(65) 公表番号	特表2008-516383 (P2008-516383A)		B A T S C A P
(43) 公表日	平成20年5月15日 (2008.5.15)		フランス国カンペール、セデックス、エル
(86) 国際出願番号	PCT/EP2005/055018		ゲーガベリック、オデ
(87) 国際公開番号	W02006/037790	(74) 代理人	100075812
(87) 国際公開日	平成18年4月13日 (2006.4.13)		弁理士 吉武 賢次
審査請求日	平成19年9月28日 (2007.9.28)	(74) 代理人	100091487
(31) 優先権主張番号	0410522		弁理士 中村 行孝
(32) 優先日	平成16年10月6日 (2004.10.6)	(74) 代理人	100094640
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		弁理士 紺野 昭男
		(74) 代理人	100107342
			弁理士 横田 修孝
		(74) 代理人	100113365
			弁理士 高村 雅晴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エネルギー貯蔵素子を備えてなり、相互の層を締め付けることにより接点が活性化される、電池モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平らな面に従って巻きつけて重ね合わせた層(10、20、30、40、50、60)で形成され、前記層の第一群(10、40)が、前記層の第一群に属さない他の層(20、30、50、60)の縁部を越えて伸びる縁部を有し、それによって突出部を形成してなる、少なくとも一個の素子と、前記層の第一群(10、40)の突出部を密着させて保持する締め付け部材とを備えてなる電池モジュールであって、前記締め付け部材が弾性部材であり、それ自体で、外部の補助無しに、前記突出部を締め付けて、前記突出部上に前記弾性部材のグリップを与え、前記層の第一群(10、40)を、前記電池モジュールの電力が供給される外部回路と電気的に接続するようにされてなる、電池モジュール。

10

【請求項 2】

前記締め付け部材が、前記層の第一群(10、40)の前記突出部をつかむことができる2個のあご部を有する弾性クランプで形成される、請求項1に記載のモジュール。

【請求項 3】

前記クランプが、締め付けあご部を形成するために、折り曲げた金属ホイルで形成される、請求項2に記載のモジュール。

【請求項 4】

前記あご部の自由末端が、0.6mmを超える曲率半径で外側に折り戻してある、請求項3に記載のモジュール。

【請求項 5】

20

前記あご部の自由末端が、直角に折り曲げられており、工具（228、230）の歯（229）を受け入れることができる縦方向の細長い開口部（221）を備えた、請求項2～4のいずれか一項に記載のモジュール。

【請求項6】

前記クランプの最大開離力が160Nである、請求項2～5のいずれか一項に記載のモジュール。

【請求項7】

前記締め付け部材が金属製である、請求項1～6のいずれか一項に記載のモジュール。

【請求項8】

前記締め付け部材が、前記締め付け部材により密着させて保持された前記層の第一群（10、40）を前記回路に電氣的に接続することができる導電性素子（170）に接続される、請求項7に記載のモジュール。

10

【請求項9】

前記締め付け部材が、前記層の第一群（10、40）の前記突出部に対して50Nを超える締め付け力を有するものである、請求項1～8のいずれか一項に記載のモジュール。

【請求項10】

前記締め付け部材（160）が、前記層の第一群（10、40）の前記突出部を機械的につかむことができる爪（175、177）を備えた2個のあご部を備えてなる、請求項1～9のいずれか一項に記載のモジュール。

【請求項11】

20

前記締め付け部材（180）が、歯を有する2個のあご部を備えてなる、請求項1～10のいずれか一項に記載のモジュール。

【請求項12】

前記モジュールが、重ね合わせた層からそれぞれ形成された複数の素子を備え、前記締め付け部材が、同時に前記複数の素子の層を合わせて保持する、請求項1～11のいずれか一項に記載のモジュール。

【請求項13】

前記締め付け部材が、導電性材料のホイルを包み込んで、一体化した、弾性材料のホイルからなる、バイメタルである、請求項1～12のいずれか一項に記載のモジュール。

【請求項14】

30

前記締め付け部材と前記層の第一群（10、40）の前記突出部との間に銅ホイル（70）が挿入されている、請求項1～13のいずれか一項に記載のモジュール。

【請求項15】

前記締め付け部材（100）が、末端に、前記締め付け部材により締め付けられる前記層を締め付けない保護フランジ（112、114、116）を規定する縦方向スロット（101、103）を有する、請求項1～14のいずれか一項に記載のモジュール。

【請求項16】

前記締め付け部材が、外側部分（102、104、106）に、隣接する素子との短絡を防止することができる電氣的絶縁被覆を有する、請求項1～15のいずれか一項に記載のモジュール。

40

【請求項17】

前記締め付け部材が、一個以上のアノード層の前記突出部をつかむ弾性クランプを備えてなる、請求項1～16のいずれか一項に記載のモジュール。

【請求項18】

前記締め付け部材が、一個以上の集電装置（10）層の突出部をつかむ弾性クランプを備えてなる、請求項1～17のいずれか一項に記載のモジュール。

【請求項19】

前記モジュールが少なくとも第一素子および第二素子を備え、前記第一素子および前記第二素子がそれぞれ重ね合わせた層で形成され、前記第一素子がアノード層の突出部を備え、前記第二素子が集電装置層の突出部を備え、前記締め付け部材が、片側で前記第一素

50

子の突出部をつかみ、かつ反対側で前記第二素子の突出部をつかむ二重クランプを備えてなる、請求項 1 ~ 18 のいずれか一項に記載のモジュール。

【請求項 20】

前記締め付け部材が、各側で、2個の隣接する素子の一個以上のアノード層の突出部を、これらの素子同士を電氣的に並列接続するためにつかむ二重クランプを備えてなる、請求項 1 ~ 19 のいずれか一項に記載のモジュール。

【請求項 21】

前記締め付け部材が、互いに一体化された2個のクランプを備えてなり、前記クランプが、それぞれ、2個の素子の集電装置を、これらの素子同士を電氣的に並列接続するためにつかむ、請求項 1 ~ 20 のいずれか一項に記載のモジュール。

10

【請求項 22】

前記締め付け部材が、一定の力で前記突出部を締め付ける弾性部材である、請求項 1 ~ 21 のいずれか一項に記載のモジュール。

【請求項 23】

前記締め付け部材の側部が、前記突出部に対して $10^\circ \sim 30^\circ$ の接触角で傾斜している、請求項 1 ~ 22 のいずれか一項に記載のモジュール。

【請求項 24】

平らな面に従って巻きつけて重ね合わせた層(10、20、30、40、50、60)で形成された、前記層の第一群(10、40)が前記層の第一群に属さない他の層(20、30、50、60)の縁部を越えて伸びる縁部を有し、それによって突出部を形成してなる、少なくとも一個の素子(1、2、3、4)を備えてなる電池モジュールに電氣的接続を形成する方法であって、前記層の第一群(10、40)の突出部を密着させて保持する締め付け部材を配置することを含んでなり、前記締め付け部材が、弾性部材として、それ自体で、外部の補助無しに、前記突出部を締め付けて、前記突出部上に前記弾性部材のグリップを与え、前記層の第一群を、前記電池モジュールの電力が供給される外部回路と電氣的に接続するようにされてなる、方法。

20

【請求項 25】

前記締め付け部材が、前記層の第一群(10、40)の前記突出部をつかむことができる2個のあご部を有する弾性クランプで形成されており、

2個の把持部(108、110)が形成されており、各把持部(108、110)があご部(104、106、124、126、144、146、164、166、224、226)の一方のフック(125、127)または開口部(221)と噛み合うことができる工具を使用し、前記弾性クランプの前記あご部同士を引き離し、

30

次いで、前記層の第一群(10、40)の前記突出部を前記あご部(104、106、124、126、144、146、164、166、224、226)同士の間を導入し、

前記突出部上で、前記あご部(104、106、124、126、144、146、164、166、224、226)をゆるめる

工程を含んでなる、請求項 24 に記載の方法。

【請求項 26】

40

前記工具が、前記クランプのあご部を、前記クランプを構成する材料の弾性限界を越えて引き離すのを阻止するための止め部を備えた、請求項 25 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の分野】

【0001】

本発明は、電気エネルギー貯蔵素子の分野に関する。

【0002】

より詳しくは、本発明は、特にそれぞれカソードおよびアノードを形成する2個の電極により構成された電解質を含んでなる重合体材料を基材とする多層電氣化学的素子に関する。

50

【 0 0 0 3 】

本発明は、特にリチウム系アノードを含んでなるデバイスに應用されるが、それに限定するものではない。

【 0 0 0 4 】

本発明は、キャパシタ、スーパーキャパシタ、および発電装置または電池の製造に應用される。

【 背景技術 】

【 0 0 0 5 】

そのような電気化学的素子の例は、FR - A - 2 7 3 7 3 3 9、FR - A - 2 7 5 9 0 8 7、FR - A - 2 7 5 9 2 1 1、およびFR - A - 2 8 0 8 6 2 2の文献に記載されている。

10

【 0 0 0 6 】

電気エネルギー貯蔵素子を、多層積重構造またはコイルとして製造する技術は公知である。

【 0 0 0 7 】

巻き付け型素子は、一般的に、重合体状または非重合体状の、複数の単相または多層フィルムを一つに組み立て、重ね合わせて複合体を形成することにより、製造される。巻き付けにより素子を製造する場合、それによって得られる複合体は、円形の回転マンドレル上または平らな、もしくは外見上平らなマンドレル上に巻き付けられている。巻き付け回数が十分になったところで、それらの層を切断手段により横に切る。次いで、得られた巻付物(winding)をマンドレルから取り外す。

20

【 0 0 0 8 】

巻付物または積重構造としてのエネルギー貯蔵素子の分野における関心事は、これらのセット間で直列 / 並列接続が顕著に実現されることができ、電気接続技術を確立することである。実際、これらの接続技術にあっては、巻付物または積重構造の幾つかの薄い層への接続を、様々なフィルムの層間における短絡を防止しながら、可能とすべきである。

【 0 0 0 9 】

これらの接続を容易に行うための、巻付物または積重構造を製造する時の一つの解決策は、フィルム相互の横方向配置を調整することである。例えば、最終的な素子において、特定の層を、それらの縁部の一つが他の層の縁部に対して多かれ少なかれ「突き出る」ように配置する。

30

【 0 0 1 0 】

この技術により、例えば素子の側面上に金属を堆積させることができ、この金属は、一個以上の層の側縁部だけに配置することができる。層間で横方向に移動させると、これらの層は、接続した時に、その配置に応じて相互にさらに区別されることができる。

【 0 0 1 1 】

1995年5月16日に公開された文献US 5, 415, 954は、重なり合った層から形成された素子を備えてなるリチウム - 重合体発電装置を開示している。この素子では、リチウムアノード層の側縁部が他の層の縁部を越えて伸びている。アノード層の出力接点は、アノード層の縁部に向かって横方向に伸び、アノード層と接触する、リチウムと相容性がある金属の中間層で形成される。

40

【 0 0 1 2 】

リチウムは少数の金属(銅、ニッケル、鋼)とだけ相容性があり、さらに、溶接により組み立てるのが困難であるので、出力接点の形成は、特に注意を要する作業である。

【 0 0 1 3 】

2003年11月13日に公開された文献WO 13 / 094258は、2本のアームを備えてなる集電端子を開示しており、これらのアームが、素子の層の突出部をつかみ、相互に接触を維持している。

【 0 0 1 4 】

この文献に開示されている端子は、層の突出部上に取り付けるための締め付け工具を使

50

用して締め付ける必要がある。必要であれば、層の突出部上に端子をさらに溶接または接着することができる。

【発明の具体的な説明】

【0015】

本発明の目的は、先行技術の方法と比較して、より簡便で、より信頼性のある様式で、電池の多層素子中に接点を形成する技術を提案することである。

【0016】

このために、本発明は、平らな輪郭に従って巻きつけて重ね合わせた層で形成された、幾つかの層が他の層の縁部を越えて伸びる縁部を有し、それによって突出部を形成してなる、少なくとも一個の素子を備えてなる電池モジュールを提案する。このモジュールは、少なくとも一個の素子の層の突出部を、堅く密着させて保持する締め付け部材をさらに備えてなる。

10

【0017】

この締め付け部材は自己完結型の弾性部材であり、それ自体で、外部の補助無しに、該突出部を締め付けて、該突出部に独自のグリップを与え、該層を回路と電氣的に接続するようにされてなる。

【0018】

この目的のために、弾性部材の締め付け力は、素子が各作動サイクルでさらされる膨脹および収縮力に耐えられるように計算される。

【0019】

20

「自己完結型の弾性部材」とは、本発明の範囲内では、層の突出部を部材の中に導入することができる開いた位置に変形させることができ、なおかつその弾性的のために層の突出部を堅く密着させて保持する締め付け位置に自然に戻るることができる部材を意味する。

【0020】

本発明により、締め付け工具または溶接を必要とせずに、層同士を電氣的に相互接触した状態で保持することができる。

【0021】

この解決策は、リチウムアノード層の場合に特に好適である。実際、リチウムは延性であるので、締め付け部材の作用による密着により、層間を効果的に接続することが分かった。

30

【0022】

締め付け部材は金属製であるのが有利である。これによって、この部材は導電性接点を形成し、それによって、その接点が支持する層を電気回路に電氣的に接続することができる。

【0023】

本発明の一実施態様では、締め付け部材は、層の突出部をつかむことができる2個のあご部を有する弾性クランプで形成される。リチウム層の場合、リチウムは延性の材料であるので、これらの層は部材の形状に適合し、密着により良好な接続を与える。

【0024】

締め付け部材は、素子の製造上の差に関係なく、一定の力で突出部を締め付ける弾性部材である。

40

【0025】

本モジュールにはさらに下記の特徴がある。

クランプは、締め付けあご部を形成するために、折り曲げた金属シートで形成され、あご部の自由末端は、0.6mmを超える曲率半径で外側に折り戻してあり、あご部の自由末端は、直角に折り戻してあり、配置工具の歯を受け入れることができる縦方向の細長い開口部を備え、

クランプは、最大開離力が160Nであり、

締め付け部材(100、120、140、160、180、200、220)は金属製であり、

50

締め付け工具は、締め付け部材により堅く密着させて保持された層を回路に電氣的に接続することができる導電性素子に接続され、

締め付け部材は、モジュールの寿命より長い期間にわたって、層の突出部に独自のグリップおよびその電氣的接続を与えるようにされてなり、

締め付け工具は、層の突出部に50Nを超える締め付け力を作用させ、

締め付け工具は、層の突出部を機械的につかむことができるグリップを備えた2個のあご部を備えてなり、

締め付け部材は、歯を有する2個のあご部を備えてなり、

締め付け部材は、同時に幾つかの素子の層を堅く密着させて保持し、

締め付け部材は、高導電性材料、例えばニッケル銀、のシートを包み込んで、一体化した、高弾性材料、例えばキューロニッケル、のシートで形成された、バイメタルであり、
締め付け部材と層の突出部との間に銅シートが挿入されており、

締め付け部材は、縦方向の一末端に、締め付け部材により締め付けられる層を締め付けない保護フランジを限定する縦方向スロットを有し、

締め付け部材は、外側部分に、隣接する素子との短絡を防止することができる電氣的絶縁被覆を有し、

締め付け部材は、一個以上のアノード層の突出部をつかむ弾性クランプを備えてなり、

締め付け部材は、一個以上の集電装置層の突出部をつかむ弾性クランプを備えてなり、

締め付け部材は、片側で、第一素子の一個以上のアノード層の突出部をつかみ、反対側で、第二素子の一個以上の集電装置層の突出部をつかみ、両方の素子を電氣的に直列接続する二重クランプを備えてなり、

締め付け部材は、各側で、2個の隣接する素子の一個以上のアノード層の突出部をつかみ、それらの素子を電氣的に並列接続する二重クランプを備えてなり、

締め付け部材は、互いに一体化された2個のクランプを備えてなり、これらのクランプが、それぞれ、2個の素子の集電装置をつかみ、これらの素子を電氣的に並列接続し、

締め付け部材は、素子の製造上の差に関係なく、一定の力で突出部を締め付ける弾性部材であり、

締め付け部材は、層の突出部に対して10°~30°の接触角を有する。

【0026】

本発明は、平らな輪郭に従って巻きつけて重ね合わせた層で形成された、幾つかの層が他の層の縁部を越えて伸びる縁部を有し、それによって突出部を形成してなる、少なくとも一個の素子を備えてなる電池モジュールに電氣的接続を形成する方法であって、層の突出部を堅く密着させて保持する締め付け部材を配置することを含んでなる、方法にも関する。

【0027】

締め付け部材は、自己完結型の弾性部材であり、それ自体で、外部の補助無しに、該突出部を締め付けて、該突出部に独自のグリップを与え、該層を回路と電氣的に接続するようにされてなる。

【0028】

この方法の一実施態様では、締め付け部材が、層の突出部をつかむことができる2個のあご部を有する弾性クランプで形成されているので、本方法は、

2個の素子が形成されており、各素子があご部の一方のフックまたは開口部と噛み合うことができる工具を使用し、弾性クランプのあご部同士を引き離す工程、

次いで、層の突出部をあご部同士の間を導入する工程、

あご部が突出部をつかむようにあご部をゆるめる工程からなる。

【0029】

この方法の一態様では、工具が、クランプのあご部を、クランプを構成する材料の弾性限界を越えて引き離すのを阻止するための止め部を備えてなる。

【0030】

10

20

30

40

50

他の特徴および利点は下記の説明に記載するが、この説明は、純粹に例示のためであって、制限するものではなく、添付の図面を参照しながら読むべきである。

【0031】

図1は、(断面図で)電池素子の形成を意図するサンドイッチ型の複合フィルム構造を例示する。この複合フィルムは、集電装置層10(例えばアルミニウムまたはBecromal製)、カソード層20(例えばPOE(ポリオキシエチレン)およびリチウム塩を基材とする)、電解質層30、アノード層40(例えばリチウム製)、電解質層50およびカソード層60を備えてなる。電解質の層30および50は、例えば LiV_3O_8 または V_2O_5 およびPOEを基材とする。アルミニウム集電装置10は、好ましくは腐食防止バリアー、例えば窒化Tiまたは他の材料、例えばグラファイト、で被覆する。電解質層50および30の縁部は、重なり合っていることに注意する。その上、アノード層40は、集電装置10が突き出ている側で、電解質層50および30より中に入った縁部を有し、反対側では電解質30、50から突き出ている。

10

【0032】

図2は、図1の複合フィルムを実質的に平らなマンドレル上に巻きつけることにより得られる素子を図式的に示す(分かり易く示すために、例示する巻数は、実際の数よりも少ない)。

【0033】

図3は、図1に示すような構造を有する幾つかの複合フィルムを積み重ねることにより得られる素子を図式的に示す(分かり易く示すために、積み重ねたフィルムの数は、実際の数よりも少ない)。

20

【0034】

図2および3の素子は、電池モジュールに組み込むことを意図している。

【0035】

図4は、図2および3に示す素子のA-A方向に沿った断面を示す。そのような素子は、それぞれ集電装置層10、カソード層20、電解質層30、アノード層40、電解質層50およびカソード層60を備えてなる幾つかの複合層を重ね合わせて形成される。アノード層40(線影を付けた)の縁部は、他の層の縁部を越えて伸び、突出部42を形成する。これらの突出部42は、回路に電氣的に接続することができる接続手段を受け入れることを意図している。

30

【0036】

図5は、アノード層の突出部42を堅く密着させて保持するための締め付け部材100を配置する工程を示す。この図では、部材100は弾性クランプである。

【0037】

そのようなクランプを図7に示すが、これは、一般的に対称的な台形状を有する断面輪郭を有して形成される。この輪郭は、弾性金属ホイルを2本の平行な軸に沿って折り曲げることにより、得られる。クランプは、2本の折り曲げ軸間に伸びる後部102および後部102の両側に位置する2個の側部104および106を備えてなる。両方の側部104および106が互いに向き合って伸び、2個の「あご部」を形成する。これらの側部104および106の両方とも、平行ではなく、それらの自由縁部で互いに近づくように向けられている。各側部104および106は、その自由縁部を外側に折り曲げることにより形成されたフック105、107を有する。

40

【0038】

図5に示すように、フック102および107は、それらの間にアノード層40の突出部42を導入するために、両方のあご部104および106を引き離すことができる工具を受け入れるようにされてなる。そのような工具は、2個の素子108および110を備えてなる。各素子108、110は、フック105、107の一方と噛み合わせるための末端および自由末端を有する。両方の素子108および110の自由末端同士を互いの方向に押し付けると、両方の素子がクランプ100の折り曲げ部を圧迫し、クランプ100のあご部が、この効果により引き離される。

50

【 0 0 3 9 】

これによって、アノード層の突出部 4 2 はあご部 1 0 4 と 1 0 6 との間に容易に導入される。ついで、これらのあご部はゆるめられて、突出部 4 2 をつかむ。

【 0 0 4 0 】

図 6 に示すように、所定の位置に設定した後、クランプ 1 0 0 は、その弾性により、アノード層の突出部 4 2 を堅く密着させて保持する。この図に示すように、クランプ 1 0 0 の後部の幅 L 2 は、クランプによりつかまれるアノード 4 0 の総厚 L 1 よりも大きいのが好ましい。

【 0 0 4 1 】

図 6 で分かるように、弾性クランプ 1 0 0 により形成される締め付け部材は、自己完結型の部材である、すなわちこの部材自体が、外部の補助無しに、突出部 4 2 を締め付けて、該突出部にその独自のグリップを与える。

10

【 0 0 4 2 】

さらに、この部材は、アノード層 4 0 を回路に弾性的に接続する。締め付け部材は、電池モジュールの寿命よりも長い期間にわたって、その独自のグリップおよび電氣的接続を与えるのが好ましい。

【 0 0 4 3 】

好ましくは、締め付け部材は、層 4 0 の突出部 4 2 に対して、5 0 N を超える締め付け力を作用させる。弾性部材の締め付け力は、一方で、素子が各作動サイクルでさらされる膨脹および収縮力に耐えられるように、他方、電池モジュールの妥当な寿命よりも長い期間にわたって、クランプに積重構造に対するグリップを与えさせるように、なおかつそれが締め付けるカソード材料に損傷を与える危険にさらさないように計算される。

20

【 0 0 4 4 】

さらに、クランプ 1 0 0 は、最大開離力が 1 6 0 N である。この特徴により、クランプを形成する材料の弾性限界を超えることができず、従って、電池の作動中にグリップの弾性締め付けが低下する危険性はない。

【 0 0 4 5 】

図 8、9 および 1 0 は、図 7 のクランプの変形を示す。図 8 で、クランプ 1 2 0 は、全体的に U 字形断面を有する。このクランプは、湾曲した後部 1 2 2 を有し、そこから 2 個の側部 1 2 4 および 1 2 6、ならびに 2 個のフック 1 2 5 および 1 2 7 が伸びている。

30

【 0 0 4 6 】

図 9 で、クランプ 1 4 0 は、クランプの内側に向かって湾曲した後部 1 4 2 を有する以外は、図 7 のクランプと類似している。この特徴により、工具を使用してクランプを開き易くなる。

【 0 0 4 7 】

図 1 0 で、クランプ 1 6 0 は、クランプの各あご部の上に配置された、互に向き合い、クランプの内側に向けられた爪 1 7 5 および 1 7 7 を有する以外は、図 7 のクランプと類似している。これらの爪 1 7 5 および 1 7 7 は、側部 1 6 4 および 1 6 5 の自由縁部に近く、クランプがアノード層を圧迫する所に位置するのが好ましい。これらの爪により、アノード層を機械的につかむことができるか、またはさらに貫通し、クランプの所定の位置にアノード層をより効果的に保持し、電池の寿命期間中、アノードの材料とクランプとの接続品質をさらに改良することができる。

40

【 0 0 4 8 】

好ましくは、クランプ 1 0 0、1 2 0、1 4 0、または 1 6 0 は、銅スプリング金属で製造（例えば銅 - ベリリウム合金から形成）する。これによって、クランプは、導電性接点の役割を果たし、これによって、堅く密着させて保持しているアノード層を、電気回路に電氣的に接続することができる。

【 0 0 4 9 】

しかし、図 1 1 に示すように、アノード層 4 0 の突出部 4 2 をつかむクランプ 1 0 0 は、スプリング鋼金属または他の金属で製造することもできる。この配置では、銅ホイル 7

50

0 が、クランプ 100 とアノード層との間に挿入されている。この銅ホイルは、アノード層 40 とクランプ 100 との間の導電性を改良する。さらに、銅ホイル 70 は、アノード層 40 とクランプ 100 との間の有害な化学的反応を全て阻止する。この特徴は、アノード層がリチウム製であり、クランプが、リチウムと化学的に非相容性である材料から製造される場合に特に有用である。

【0050】

あるいは、スプリング金属ホイルの内側表面を、アノード層と接触する銅（または他の、アノード層と相容性がある金属）の層で被覆することにより形成されるバイメタルクランプを製造することもできる。

【0051】

あるいは、クランプを、良好な弾性および良好な導電性品質を組み合わせたキュプロニッケルまたはニッケル銀系の材料で製造することもできる。

【0052】

図 22 は、クランプ 220 および関連する、2 個の素子 228、230 を備えた配置工具を例示する。このクランプ 220 は、2 本の平行軸に沿って金属ホイルを折り曲げて得られる輪郭で形成される。クランプは、2 本の折り曲げ軸の間に伸びる後部 222 および後部 222 の両側に位置する 2 個の側部 224 および 226 を備えてなる。側部 224 および 226 の自由縁部は、クランプ 220 の外側に向けて直角に折り戻し、2 個の側方タブ 225 および 227 を形成する。従って、このクランプは、全体的に 形状の断面を有する。

【0053】

両側方タブ 225 および 227 とともに、輪郭の縦方向に伸びる、縦方向の細長い開口部 221 を備える。これらの開口部は、配置工具の素子 228、230 の歯 229 を受け入れることを意図している。

【0054】

素子の歯 229 は、開口部 221 の中に食い込む。両素子 228 および 230 の自由末端同士を互いの方に圧迫すると、両素子がクランプ 220 の折り曲げ部を圧迫し、この効果によりクランプ 220 のあご部が引き離される。素子 228 および 230 の間に配置された止め部 223 は、クランプ 220 のあご部 224、226 が、クランプを構成する材料の弾性限界を越えて引き離されるのを阻止する。

【0055】

この縦方向開口部を備えた側方タブおよび歯を備えた工具の機構により、工具によりクランプを開くと共に、クランプをつかむ、または取り扱うことができる。

【0056】

図 23 は、図 7 のクランプ 100 を斜視図で示す。半径 R は、側部 104 および 106 の自由縁部を外側に折り曲げることにより形成された、フック 105 および 107 の曲率半径である。曲率半径 R は、好ましくは 0.6 mm より大きい。そのような曲率半径は、クランプ 100 によりつかまれるアノード層 40 のクリープを制限する。あご部の自由末端の曲げ形状に、およびそれらの自由末端が、工具と噛み合わせるための細長い開口部を有しているか、否か、に関係なく、この曲率半径 R を備える。

【0057】

この図で、角度 θ は、クランプの縦方向対称面に対して、側部 104 により形成される角度である。この角度 θ は、アノード層に対するクランプの接触角であり、つかまれるアノード層に対する、クランプ 100 の側部 104 および 106 の方向を規定する。接触角 θ は、素子に対してクランプを締め付けるための良好なグリップを与えるため、および素子とその作動寿命中に膨潤/収縮運動にさらされる時に、クランプの連続的な横滑り運動を阻止するために、好ましくは $10^\circ \sim 30^\circ$ である。

【0058】

図 24 は、クランプ 100 の末端の一方で、クランプの折り曲げ軸（または縁部）に沿って形成した縦方向スロット 101 および 103 を備えてなる以外、図 12 のクランプに

10

20

30

40

50

従うクランプ100を示す。両スロット101および103により、後部102および側部104と106の、互いに分離された区域112、114および116が形成される。区域112、114および116は、層の突出部を締め付けない保護フランジを形成する。

【0059】

図12は、図7のクランプ100を斜視図で示す。クランプ100と回路の接続は、クランプ100の後部102上に（溶接、クリンプ加工、軟ろう付け等を使用して）取り付けられた電気的導体細片170（ワイヤ、ひも、シート等）により行われる。

【0060】

図13は、アノード層を支持する部分が不連続である、クランプ180を斜視図で示す。クランプ180の、あご部を形成する側部184および186が、スロットに切り取られ、歯を形成する。この特徴により、アノード層がクランプの所定の位置に、より効果的に保持される。

10

【0061】

図14は、巻きつけた電池素子1、2、および3を互いに接続するのに使用するクランプ100を図式的に示す。素子1、2、および3は、それらのアノードが、クランプ100および導体170を経由して同じ端子に接続される。

【0062】

これまで、リチウムアノードフィルムの積重構造を締め付けることに関して説明したが、極めて明らかな様に、本発明のクランプは、素子のカソード集電装置を締め付けることにも使用できる。特にこれに関して、以下に説明するように、素子同士を互いに、容易に直列または並列接続することができる。

20

【0063】

図15は、後部により接続された2個の基本クランプからなる二重クランプ200を例示する。二重クランプ200は、図7に示す型の簡便な台形クランプ100および図10に示す型の爪を備えた台形クランプ160から形成される。台形クランプ100は、リチウムアノード層を締め付けるのに特に好適であるのに対し、爪を備えたクランプ160は、Becromal製の集電装置層を締め付けるのに特に好適である。これらの両方の基本クランプ100および160は、溶接またはクリンプ加工により一つに保持される。それによって形成された二重クランプ200は、電池素子の一個以上のアノード層と、別の電池素子の一個以上の集電装置層とを電気的に接続し、これらの電池素子を直列に取り付ける。

30

【0064】

別の型の二重クランプも考えられる。片側で一個以上のアノード層の突出部を、反対側で一個以上のカソード層の突出部をつかむ二重クランプを製造できる。また、両側で一個以上のアノード層の突出部をつかむ二重クランプ、あるいは互いに一体化され、それぞれ両方のカソードをつかむ2個のクランプも製造できる。

【0065】

図16は、直列になっている電池素子1、2、3、および4の代表的な平面アセンブリを例示する。このアセンブリでは、各素子が頭対尾の関係で、互いに平らに、隣り合わせに、互いに平行で、リチウムアノードおよび集電装置層の突き出た側部が交互に、一方向および反対方向に向いて、配置されている。ある素子のアノードは、次の素子の集電装置に、クランプ100により電気的に接続されている。

40

【0066】

図17は、並列になった電池素子1、2、3、4、5、および6の平らなアセンブリの例を示す。このアセンブリでは、各素子が平らに、隣り合わせに、互いに平行に、集電装置およびアノード層の突き出た側部が同じ方向に向いて、配置されている。これらの電池素子のアノードは、同じクランプ100により互いに電気的に接続されている。また、これらの電池素子の集電装置は、別のクランプ100により互いに電気的に接続されている。

【0067】

50

図 18 に示すように、2 個以上の素子 1 および 2 を重ね合わせ、同じクランプ 100 を通して接続することができ、これによって、両方の素子が同じ方向に（集電装置が同じ側に）配置されていれば、両方の素子は並列に接続できるか、またはこれらの素子が隣り合わせに、頭対尾の関係で配置されれば、並列に接続される。

【0068】

図 19 は、図 15 に例示する型の二重クランプ 220 が、平らに配置された一連の素子 1、2、3、4、5 および 6 を、それらの集電装置を通して電氣的に接続するアセンブリ一例を図式的に示す。

【0069】

図 20 は、並列の代表的なアセンブリを示す。このアセンブリでは、図 15 に例示する型の二重クランプ 220 が、平らに配置された一連の電池素子 1、2、3、4、5 および 6 を、それらの集電装置を通して、図 19 におけるように電氣的に接続するアセンブリ一例を図式的に示す。さらに、図 7 に例示する型の簡便なクランプ 100 が、素子 1、2、3、4、5 および 6 を、それらのアノードを通して電氣的に接続する。クランプ 220 は、電池のプラス（+）端子に電氣的に接続されているのに対し、クランプ 100 は、電池のマイナス（-）端子に電氣的に接続されている。

【0070】

図 21 は、電池モジュールを形成する代表的な混合直列 - 並列平面アセンブリを図式的に示す。このアセンブリでは、クランプ 100 および 220 により、平面的な電池ステージを形成することができ、その電力および出力電圧を、そのステージに選択された電力および電圧に関係なく、その平らなステージの同等の密度 (congestion) に適合させることができる。

【0071】

さらに、クランプ 100 および 220 には、アセンブリを強化する相補的な利点があり、アセンブリを電池に取り付ける際に、容易に取り扱うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図 1】図 2 または 3 に示す、電池素子を形成することを意図するサンドイッチ型の複合フィルム構造例の、AA に沿って見た横方向断面を示す図である。

【図 2】巻きつけにより形成される素子を示す図である。

【図 3】積重により形成される素子を示す図である。

【図 4】巻きつけまたは積重により形成される素子の（図 2 または 3 の断面線 AA による）横方向断面を示す図である。

【図 5】電池素子のアノード層を締め付ける部材を配置する工程を示す図である。

【図 6】アノード層が締め付け部材により互いに締め付けられて保持されている電池素子を示す図である。

【図 7】本発明の範囲内で使用できる締め付け部材の例を横方向断面で示す図である。

【図 8】本発明の範囲内で使用できる締め付け部材の例を横方向断面で示す図である。

【図 9】本発明の範囲内で使用できる締め付け部材の例を横方向断面で示す図である。

【図 10】本発明の範囲内で使用できる締め付け部材の例を横方向断面で示す図である。

【図 11】締め付け部材により強く密着させて保持され、部材と層との間に金属ホイルが挿入されているアノード層を示す図である。

【図 12】接続導体を上に取り付けた代表的な締め付け部材を示す斜視図である。

【図 13】歯を有する別の代表的な締め付け部材を示す斜視図である。

【図 14】同じ締め付け部材により電氣的に並列接続された一連の素子を示す斜視図である。

【図 15】素子同士の間を接続するための代表的な二重締め付け部材を示す図である。

【図 16】素子同士が直列接続されている電池素子の代表的なアセンブリを示す図である。

【図 17】素子同士が並列接続されている電池素子の代表的なアセンブリを示す図であ

10

20

30

40

50

る。

【図18】図17に示すように、同じ締め付け素子により並列接続された2個の電池素子の断面図を示す図である。

【図19】電池モジュールにおける素子の代表的なアセンブリを例示する図である。

【図20】電池モジュールにおける素子の代表的なアセンブリを例示する図である。

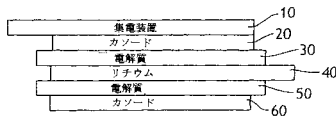
【図21】電池モジュールにおける素子の代表的なアセンブリを例示する図である。

【図22】工具および関連する配置工具により配置するのに好適な細長いオリフィスを備える別の代表的な締め付け部材を示す斜視図である。

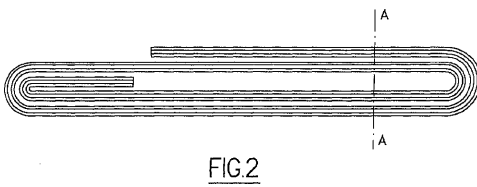
【図23】代表的な締め付け部材を示す斜視図である。

【図24】保護フランジを備える別の代表的な締め付け部材を示す斜視図である。

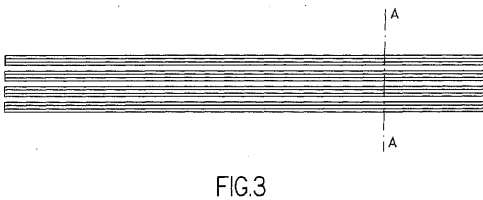
【図1】



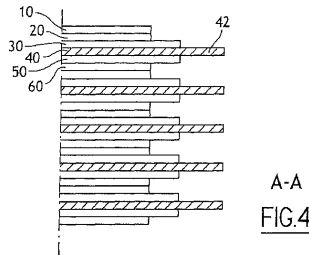
【図2】



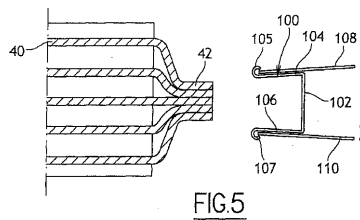
【図3】



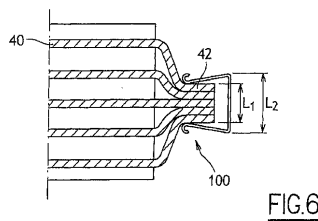
【図4】



【図5】



【図6】



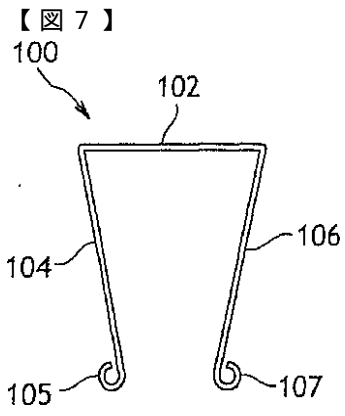


FIG.7

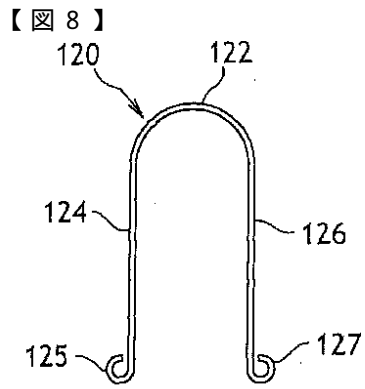


FIG.8

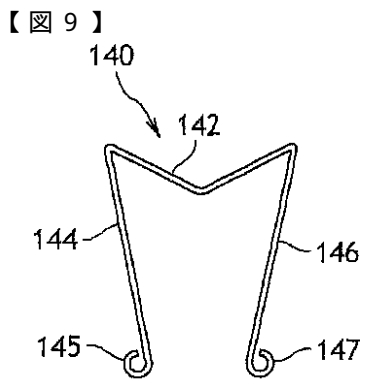


FIG.9

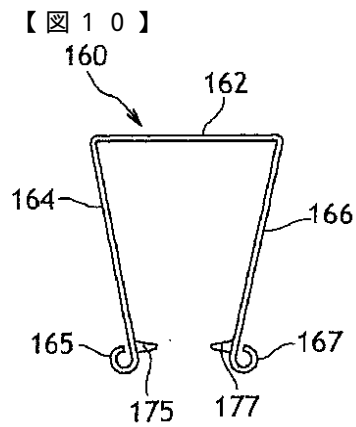


FIG.10

【図11】

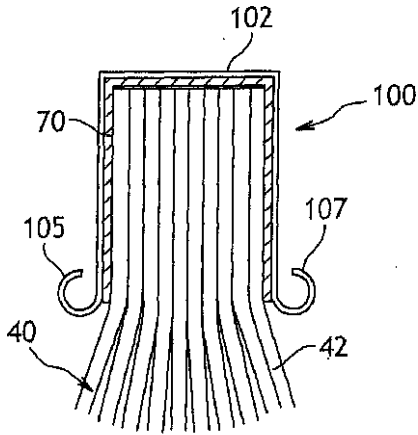


FIG.11

【図12】

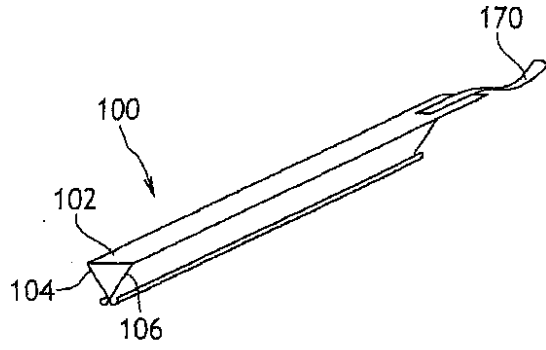


FIG.12

【図13】

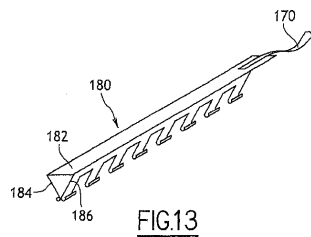


FIG.13

【図14】

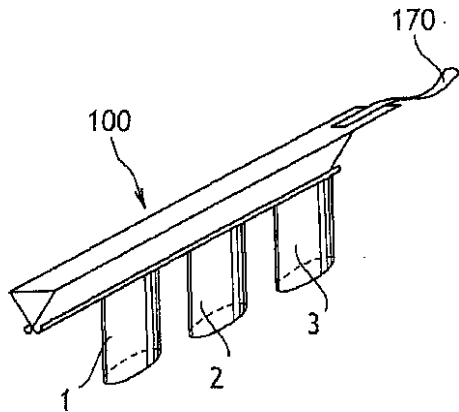
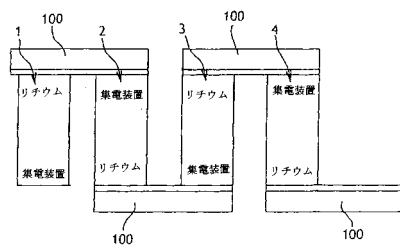
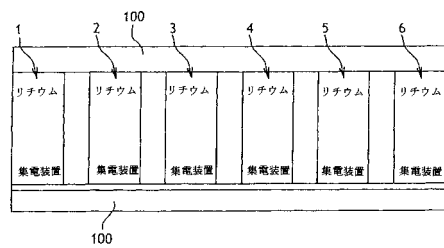


FIG.14

【図16】



【図17】



【図15】

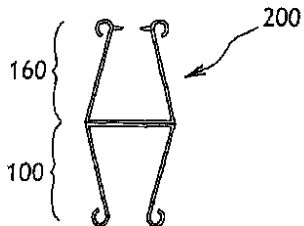


FIG.15

【図18】

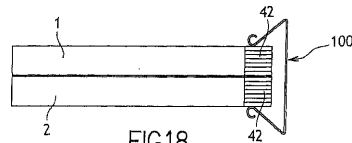
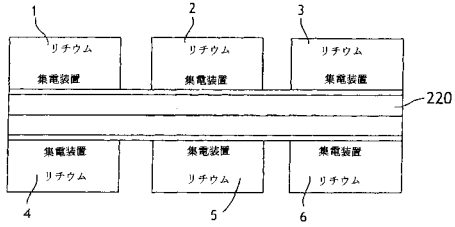
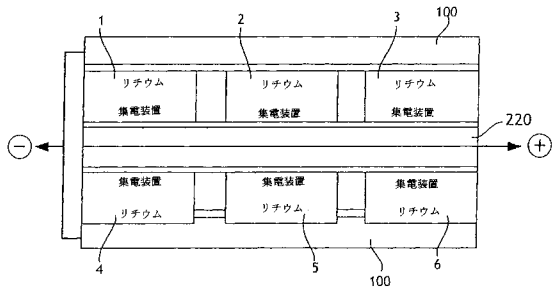


FIG.18

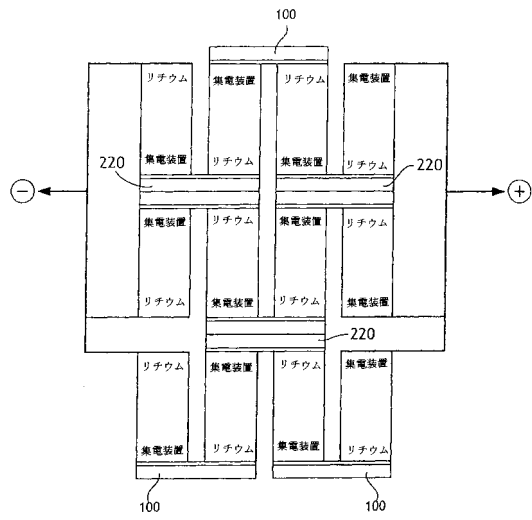
【図19】



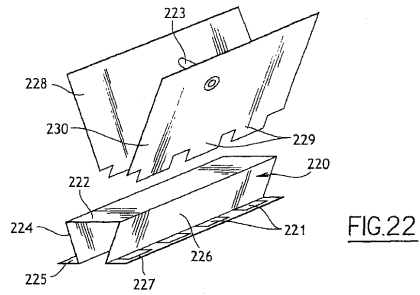
【図20】



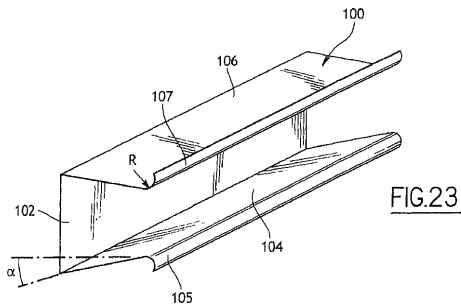
【図21】



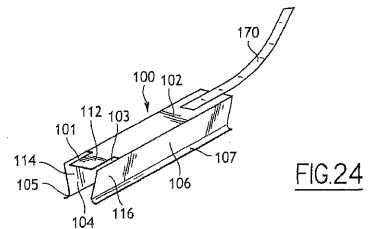
【図22】



【図23】



【図24】



フロントページの続き

- (72)発明者 リュク、ネデレック
フランス国ロピタル、カムフルー、トラオン、アル、ロズ
- (72)発明者 フレデリック、ギゲン
フランス国サン、テバルゼク、ルート、ド、コンカルノー、102

審査官 國島 明弘

- (56)参考文献 特表2005-528741(JP, A)
欧州特許出願公開第0199476(EP, A2)
欧州特許出願公開第0140693(EP, A2)
米国特許第5487958(US, A)
米国特許出願公開第2002/0146620(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/22

H01M 2/26