

(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10月26日(26.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/144008 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/04 (2006.01) H01M 10/0583 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/059567
- (22) 国際出願日: 2011年4月18日(18.04.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): エリーパワー株式会社 (ELIY Power Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目6番4号 Tokyo (JP). 長野オートメーション株式会社 (NAGANO AUTOMATION CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3860406 長野県上田市下丸子401 Nagano (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 尋史 (SATO, Hiroshi) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目6番4号 エリーパワー株式会社内 Tokyo (JP). 山浦 誠司 (YAMAURA, Seiji) [JP/JP]; 〒3860406 長野県上田市下丸子401 長野オートメーション株式会社内 Nagano (JP). 坂田 卓也 (SAKATA, Takuya) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 栗原浩之, 外 (KURIHARA, Hiroyuki et al.); 〒1500012 東京都渋谷区広尾1丁目3番15号 岩崎ビル6階 栗原国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, 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, RO, RS, RU, 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, 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).

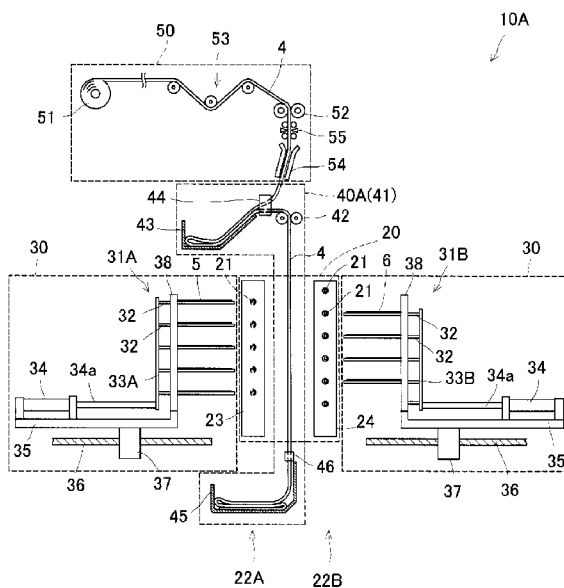
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: DEVICE FOR PRODUCING AND METHOD FOR PRODUCING SECONDARY BATTERY

(54) 発明の名称: 二次電池の製造方法及び製造装置

[図13]



(57) Abstract: The present invention pertains to a device for producing and a method for producing a secondary battery. Secondary batteries are produced by interposing a separator between positive and negative electrode plates, but conventionally, the separators are sandwiched by a pair of rollers, the rollers are caused to reciprocate in the horizontal direction, the separator is folded in a zig-zag fashion, and the positive and negative electrode plates are alternately placed on the separator each time the pair of rollers reciprocate, and so there has been the problem that it has been difficult to greatly reduce takt time. The present invention resolves the problem for example by method having: a step for pressing a separator (4) by means of a plurality of guide members (11), folding the separator in a zig-zag fashion; a step for forming a layered body having alternately overlapping positive electrode plates and negative electrode plates by alternately inserting a positive electrode plate (5) and negative electrode plate (6) in each furrow of the zig-zag folded separator with the separator therebetween; a step for removing the guide members from within each furrow of the separator; and a step for pressing the layered body in the direction of layering; the step for folding in a zig-zag fashion being performed after causing the separator to be in a tension-free state.

formed after causing the separator to be in a tension-free state.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/144008 A1



本発明は、二次電池の製造方法及び製造装置に関する。正負の極板間にセパレータを介在させて二次電池を製造するが、従来は、セパレータを一对のローで挟み、このローを水平方向に往復させて、セパレータをジグザグ折りし、一对のローが往復する都度正負の極板を交互にセパレータ上に載せていたため、タクトタイムの大幅な短縮は難しいとの問題があった。本発明は、二次電池の製造方法を、複数のガイド部材(21)でセパレータ(4)を押して前記セパレータをジグザグ折りにするジグザグ折り工程と、ジグザグ折りにされた前記セパレータの各谷溝内に正極板(5)と負極板(6)とを交互に挿入して前記セパレータを介して前記正極板と前記負極板とが交互に重なり合う積層体を形成する工程と、前記セパレータの各谷溝内から前記ガイド部材を抜去する工程と、前記積層体を積層方向に押圧する工程と、を有する方法とし、前記ジグザグ折り工程は、前記セパレータをテンションリの状態にしてから行う等で、上記問題の解決を図ったものである。

明 細 書

発明の名称：二次電池の製造方法及び製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両、電気機器等に用いられる二次電池の製造方法及び製造装置に関する。

背景技術

[0002] リチウムイオン二次電池等の二次電池は、正負の極板間にセパレータが介在するように、正極板と負極板を交互に重ね合わせることによって形成される極板群を有する。この極板群の製造装置の一つとして、セパレータの連続体をジグザグ折りし、その各谷溝内に正極板と負極板とを挿入し、扁平に押し潰すジグザグスタック方式の製造装置がある（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-22449号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このようなジグザグスタック方式の製造装置では、例えば、シート状に形成したセパレータと、正極板及び負極板とを、正極板と負極板との間にセパレータが介在するように交互に積み重ねる積み重ね方式の製造装置等に比べて、正負の極板及びセパレータの位置精度を高めることができ、タクトタイムを短縮することができる。しかしながら、極板群の製造においては、正負の電極及びセパレータの位置精度のさらなる向上、またタクトタイムのさらなる短縮が望まれている。

[0005] 例えば、特許文献1に記載の製造方法では、連続状のセパレータを一對のローラで挟み、この一對のローラを水平方向に往復運動させることによりセパレータをジグザグ折りし、一對のローラが一往復する都度正負の極板を交

互にセパレータ上に載せるものであり、タクトタイムを大幅に短縮することは難しい。

[0006] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、タクトタイムの短縮を図ることができると共に、正負の電極及びセパレータの位置精度を向上することができる二次電池の製造方法及び製造装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決する本発明の第1の態様は、複数のガイド部材でセパレータを押すことにより、前記セパレータをジグザグ折りにするジグザグ折り工程と、ジグザグ折りにされた前記セパレータの各谷溝内に正極板と負極板とを交互に挿入することにより、前記セパレータを介して前記正極板と前記負極板とが交互に重なり合う積層体を形成する積層体形成工程と、前記セパレータの各谷溝内から前記ガイド部材を抜去する抜去工程と、前記積層体を前記正極板と前記負極板とが積層された方向に押圧する押圧工程と、を有し、前記ジグザグ折り工程は、前記セパレータをテンションフリーの状態にしてから行うことを特徴とする二次電池の製造方法にある。

[0008] 本発明の第2の態様は、複数のガイド部材で負極板を2枚のセパレータで挟んだ重畳体を押すことにより、前記重畳体をジグザグ折りにするジグザグ折り工程と、ジグザグ折りにされた前記重畳体の各谷溝内に正極板を挿入することにより、前記セパレータを介して前記正極板と前記負極板とが交互に重なり合う積層体を形成する積層体形成工程と、前記重畳体の各谷溝内から前記ガイド部材を抜去する抜去工程と、前記積層体を前記正極板と前記負極板とが積層された方向に押圧する押圧工程と、を有し、前記ジグザグ折り工程は、前記重畳体をテンションフリーの状態にしてから行うことを特徴とする二次電池の製造方法にある。

[0009] 本発明の第3の態様は、前記複数のガイド部材を鉛直方向にジグザグ状に配置し、前記ガイド部材の一方の列と他方の列との間に前記セパレータ又は前記重畳体を配置するセパレータ配置工程をさらに有し、前記ジグザグ折り

工程は、前記ガイド部材を列同士間で水平方向に交差させることにより行うことを特徴とする第1又は2の態様の二次電池の製造方法にある。

[0010] 本発明の第4の態様は、前記セパレータ配置工程は、前記ガイド部材の一方の列と他方の列との間に前記セパレータ又は前記重畳体を配置した後、各列の前記ガイド部材を前記セパレータ又は前記重畳体に当接させて当該セパレータ又は前記重畳体の移動を規制した状態で前記セパレータ又は前記重畳体をテンションフリーの状態にすることを特徴とする第3の態様の二次電池の製造方法にある。

[0011] 本発明の第5の態様は、前記セパレータ又は前記重畳体を所定長に切断する切断工程をさらに有することを特徴とする請求項1～4の何れか一つの態様の二次電池の製造方法にある。

[0012] 本発明の第6の態様は、前記切断工程は、前記押圧工程の後に行われることを特徴とする第5の態様の二次電池の製造方法にある。

[0013] 本発明の第7の態様は、前記切断工程は、前記ジグザグ折り工程の前に行われることを特徴とする第5の態様の二次電池の製造方法にある。

[0014] 本発明の第8の態様は、前記切断工程の前に前記セパレータ又は前記重畳体が巻回されたロールから所定長の前記セパレータ又は前記重畳体を繰り出す繰り出し工程をさらに有し、前記繰り出し工程と前記切断工程は、一つ前の二次電池を製造するために行われる前記押圧工程までに行われることを特徴とする第7の態様の二次電池の製造方法にある。

[0015] 本発明の第9の態様は、鉛直方向にジグザグ状に配列された複数のガイド部材を有し、前記ガイド部材の一方の列と他方の列との間にセパレータが配置されると、前記ガイド部材を列同士間で水平方向に交差させて前記セパレータをジグザグ折りするジグザグ折り手段と、所定枚数の前記正極板又は前記負極板が載置される正極板用又は負極板用極板搬送部材を備え、前記正極板用又は前記負極板用極板搬送部材を前記セパレータの各谷溝内に移動させることで各谷溝内に前記正極板と前記負極板とを交互に挿入する極板挿入手段と、前記セパレータを保持して前記ジグザグ折り手段に搬送すると共に、

前記セパレータがジグザグ折りされる際に当該セパレータをテンションフリーの状態にする搬送手段と、を備えることを特徴とする二次電池の製造装置にある。

[0016] 本発明の第10の態様は、鉛直方向にジグザグ状に配列された複数のガイド部材を有し、前記ガイド部材の一方の列と他方の列との間に負極板を2枚のセパレータで挟んだ重畳体が配置されると、前記ガイド部材が列同士間で水平方向に交差して前記重畳体をジグザグ折りするジグザグ折り手段と、所定枚数の前記正極板が載置される正極板用極板搬送部材を備え、前記正極板用極板搬送部材を前記重畳体の各谷溝内に移動させることで各谷溝内に前記正極板を挿入する極板挿入手段と、前記重畳体を保持して前記ジグザグ折り手段に搬送すると共に、前記重畳体がジグザグ折りされる際に前記重畳体をテンションフリーの状態にする搬送手段と、を備えることを特徴とする二次電池の製造装置にある。

[0017] 本発明の第11の態様は、前記搬送手段は、前記セパレータ又は前記重畳体がジグザグ折りされる際に、所定長に切断された前記セパレータ又は前記重畳体をテンションフリーの状態にすることを特徴とする第9又は10の態様の二次電池の製造装置にある。

[0018] 本発明の第12の態様は、前記セパレータ又は前記重畳体が搬送される搬送系と、前記セパレータ又は前記重畳体を切断する切断部とを備え、所定長の前記セパレータ又は前記重畳体を前記搬送手段に供給する供給手段を備え、前記搬送手段は、前記供給手段から供給された所定長の前記セパレータ又は前記重畳体を前記ジグザグ折り手段に搬送することを特徴とする第11の態様の二次電池の製造装置にある。

発明の効果

[0019] かかる本発明では、ガイド部材を比較的高速で移動させることができ、比較的短時間でセパレータ又は重畳体に谷溝を良好に形成することができ、タクトタイムの向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]実施形態 1 に係る極板群が收容された角形電池の概略を示す斜視図である。

[図2]実施形態 1 に係る極板群の概略構成を示す斜視図である。

[図3]実施形態 1 に係る極板群の製造装置の概略構成を示すブロック図である。

[図4]実施形態 1 に係る極板群の製造装置を示す概略図である。

[図5]実施形態 1 に係る供給手段の構成を示す概略図である。

[図6]実施形態 1 に係る製造装置を用いた極板群の製造方法を示す概略図である。

[図7]実施形態 1 に係る製造装置を用いた極板群の製造方法を示す概略図である。

[図8]実施形態 1 に係る製造装置を用いた極板群の製造方法を示す概略図である。

[図9]実施形態 1 に係る製造装置を用いた極板群の製造方法を示す概略図である。

[図10]実施形態 1 に係る製造装置を用いた極板群の製造方法を示す概略図である。

[図11]実施形態 1 に係る製造装置を用いた極板群の製造方法を示す概略図である。

[図12]実施形態 1 に係る製造装置を用いた極板群の製造方法を示す概略図である。

[図13]実施形態 2 に係る極板群の製造装置を示す概略図である。

[図14]実施形態 3 に係る極板群を示す概略図である。

[図15]実施形態 3 に係る極板群の製造装置を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、図面を参照して本発明を実施するための形態について説明する。

[0022] (実施形態 1)

図 1 及び図 2 に示すように、リチウムイオン二次電池である角形電池（二

次電池) 1は、角形ケース2を備え、この角形ケース2内には極板群3が収容されている。角形ケース2の所定箇所には、図示しない正極端子と負極端子が設けられている。また角形ケース2内には、有機溶媒にリチウム塩を配合してなる電解液が充填されている。

[0023] 極板群3は、ジグザグ折りされたセパレータ4と、このセパレータ4の各谷溝4a内に交互に挿入された正極板5と負極板6とを具備する。正極板5と負極板6とは、各々の間にセパレータ4が介在するように交互に重ね合わせられ、セパレータ4が扁平に置まれた状態になっている。正極板5と負極板6とはセパレータ4から互いに反対側に突出するリード部5a, 6aを備え、各極のリード部5a, 6aはそれぞれ束ねられている。そして正極板5のリード部5aは上記正極端子に接続され、負極板6のリード部6aは上記負極端子に接続される。

[0024] このような構成の極板群3の製造装置10は、図3に示すように、ジグザグ折り手段20と、極板挿入手段30と、搬送手段40と、供給手段50(50A, 50B)と、を少なくとも備えている。

[0025] 図4に示すように、ジグザグ折り手段20は、鉛直方向にジグザグ状に配列された複数のガイド棒(ガイド部材)21を有し、詳しくは後述するが、このガイド棒21の一方の列22Aと他方の列22Bとの間にセパレータ4が配置されると、ガイド棒21を列22A, 22B同士間で水平方向に交差させて、セパレータ4をジグザグ折りする。

[0026] ガイド棒21は、セパレータ4に対して供給される正負の極板5, 6の枚数と同じ本数か又はそれ以上の本数設けられている。これら複数本のガイド棒21は、図示しない基台上に垂直方向に二列22A, 22Bで各々水平に配列される。また各ガイド棒21は、列22A, 22B間でジグザクになるように、すなわち鉛直方向においてジグザグになるように配列される。これらのガイド棒21は、列22A, 22Bごとに設けられた縦フレーム23, 24にそれぞれ片持ち状に支持されている。

[0027] またジグザグ折り手段20は、ガイド棒21を列22A, 22B同士間で

交差させてセパレータ 4 をジグザグ折りするための駆動部を備える。この駆動部は、例えば、ボールネジとボールネジを回転させるモータ等により構成される。なおこのようにボールネジ、モータ等で構成される駆動部は通常の送り手段であるから図示は省略する。

[0028] 極板挿入手段 30 は、ジグザグ折り手段 20 を構成するガイド棒 21 の各列 22 A, 22 B の後方に配される一対の極板搬送部材 31 (31 A, 31 B) を備える。各極板搬送部材 31 は、所定枚数の正極板 5 又は負極板 6 が載置される複数の極板搬送トレイ 32 を有する。そして極板挿入手段 30 は、これらの極板搬送トレイ 32 をセパレータ 4 に形成された谷溝 4 a (図 2 参照) に移動させることで、各谷溝 4 a 内に正極板 5 と負極板 6 とを交互に挿入する。

[0029] 本実施形態では、極板挿入手段 30 は、正極板 5 を搬送する第 1 の極板搬送部材 (正極板用極板搬送部材) 31 A と、負極板 6 を搬送する第 2 の極板搬送部材 (負極板用極板搬送部材) 31 B とを備えている。第 1 の極板搬送部材 31 A は、極板群 3 に必要な正極板 5 の枚数と同数個の極板搬送トレイ 32 を備えている。第 1 の極板搬送部材 31 A の各極板搬送トレイ 32 は、一方の列 22 A を構成するガイド棒 21 の後方に水平に配置され、その後端が支持フレーム 33 A によって連結されている。同様に、第 2 の極板搬送部材 31 B も極板群 3 に必要な負極板 6 の枚数と同数個の極板搬送トレイ 32 を備える。第 2 の極板搬送部材 31 B の各極板搬送トレイ 32 は、他方の列 22 B を構成するガイド棒 21 の後方に水平に配置され、その後端が支持フレーム 33 B によって連結されている。

[0030] 各支持フレーム 33 A, 33 B は、正極板 5 又は負極板 6 の搬送方向に伸縮可能なピストン・シリンダ装置 34 のピストンロッド 34 a にそれぞれ連結されている。また各ピストン・シリンダ装置 34 は、正極板 5 又は負極板 6 の搬送方向に往復移動可能な往復台 35 にそれぞれ設置されている。

[0031] 各往復台 35 は、ボールネジ等からなる駆動部により水平方向に移動可能に構成されている。具体的には、各往復台 35 は、基台上に回転可能に設置

された送りネジであるボールネジ36に螺合するナット37に連結されている。ボールネジ36は図示しないモータによって回転するようになっている。ボールネジ36が回転すると、第1及び第2の極板搬送部材31A, 31Bのそれぞれがセパレータ4に向かって或いはセパレータ4から離れる方向に移動される。

[0032] なお極板搬送トレイ32の左右両側（極板搬送トレイ32の移動方向とは直交する方向における両側）には、セパレータ4の縁部に当接される一对の押し部材38が設けられている。押し部材38は、具体的には各極板搬送トレイ32の左右両側から突出した正極板5及び負極板6の縁部に当接する一对の縦棒として構成され、各往復台35に取り付けられている。

[0033] 搬送手段40は、供給手段50から供給される所定長のセパレータ4を保持してジグザグ折り手段20に搬送する保持搬送部材41を備える（図3参照）。すなわち保持搬送部材41は、所定長のセパレータ4を保持してガイド棒21の列22A, 22B間に搬送する。各保持搬送部材41は、供給手段50から供給されるセパレータ4を下方に向かって送り出すと共に、セパレータ4を挟持して保持するニップローラ42を備える。ニップローラ42の上部側（供給手段50側）には、ニップローラ42よりも上部側のセパレータ4が收容される第1の收容ケース43と、ニップローラ42から第1の收容ケース43にセパレータ4を誘導する第1の誘導部材44とが設けられている。また保持搬送部材41は、ジグザグ折り手段20内に移動された状態においてガイド棒21よりも下方側に、セパレータ4の下端部側が收容される第2の收容ケース45と、第2の收容ケース45にセパレータ4を誘導する第2の誘導部材46とを備えている。

[0034] 搬送手段40にセパレータ4を供給する供給手段50は、図3に示すように、ジグザグ折り手段20とは独立して設けられ、本実施形態では、ジグザグ折り手段20の両側にそれぞれ設置されている。そして、搬送手段40は、これら2つの供給手段50A, 50Bに対応して、2つの保持搬送部材41A, 41Bを備えており、各保持搬送部材41A, 41Bが供給手段50

A、50Bとジグザグ折り手段20との間を移動可能に構成されている。

[0035] 各供給手段50は、図5に示すように、セパレータ4が巻回されたロール51と、搬送ローラ52を含む複数のローラを有する搬送系53とを備え、この搬送系53を介してロール51から繰り出されたセパレータ4を搬送手段40に供給する。また供給手段50は、搬送系53の搬送手段40側の終端部近傍に、揺動可能に設けられてセパレータ4の進行方向を制御する方向制御部材54と、セパレータ4を切断する切断カッター55とを備えている。

[0036] 以下、このような構成の製造装置10による極板群3の製造方法について、図6～12を参照して説明する。

[0037] 製造装置10が作動されると、まずは、図6に示すように、供給手段50Aによってセパレータ4が供給されて所定長のセパレータ4を保持した一方の保持搬送部材41Aが、ジグザグ折り手段20に移動され、ジグザグ状に配列されたガイド棒21の列22A、22B間にセパレータ4が配置される(図4参照)。

[0038] 保持搬送部材41Aの移動と同時に、他方の保持搬送部材41Bが、ジグザグ折り手段20から供給手段50Bまで移動される。そして供給手段50Bから保持搬送部材41Bにセパレータ4が供給され、所定長のセパレータ4が保持搬送部材41Bによって保持される。

[0039] 具体的には、図7(a)に示すように、供給手段50Bから保持搬送部材41Bにセパレータ4の供給が開始される際、搬送ローラ52から繰り出されたセパレータ4の先端部は、搬送系53を介して方向制御部材54付近に位置している。つまりセパレータ4の進行方向は、この方向制御部材54の向きによって制御される。セパレータ4の供給開始時、この方向制御部材54は、保持搬送部材41Bのニップローラ42に向かっている。したがってセパレータ4は、図7(b)に示すように、まずはニップローラ42を通過して保持搬送部材41Bの下方に向かって供給される。このとき、ニップローラ42は開かれた状態となっている。

- [0040] そしてセパレータ 4 の先端側（下端側）は、図 8 に示すように、第 2 の誘導部材 4 6 を介して第 2 の収容ケース 4 5 内に入りこむ。第 2 の収容ケース 4 5 内に所定の長さのセパレータ 4 が収容された段階でニップローラ 4 2 が閉じられ、ニップローラ 4 2 によってセパレータ 4 が保持される。これによりニップローラ 4 2 よりも第 2 の収容ケース 4 5 側へのセパレータ 4 の供給が停止され、ニップローラ 4 2 よりも上方のみでセパレータ 4 の供給が継続される。図 9 に示すように、ニップローラ 4 2 が閉じられるのと同時に、方向制御部材 5 4 が駆動される。すなわち方向制御部材 5 4 が第 1 の誘導部材 4 4 に向かうように揺動される。
- [0041] ニップローラ 4 2 によってセパレータ 4 が保持されたことで、ニップローラ 4 2 の上部のセパレータ 4 には弛みが生じる。このとき、方向制御部材 5 4 が第 1 の誘導部材 4 4 に向かっているため、図 10 に示すように、セパレータ 4 の弛んだ部分が第 1 の誘導部材 4 4 を介して第 1 の収容ケース 4 3 内に広がる。またニップローラ 4 2 が閉じられた後、所定長さのセパレータ 4 が供給された時点で、切断カッター 5 5 によってセパレータ 4 を切断する。これにより、セパレータ 4 の上端側が第 1 の収容ケース 4 3 内に収容される（図 4 参照）。なお切断カッター 5 5 によってセパレータ 4 を切断した際に、セパレータ 4 の上端側は、自重によって第 1 の収容ケース 4 3 内に入り込むが、例えば、エアブロー等によってセパレータ 4 の移動を補助するようにしてもよい。
- [0042] 切り離されたセパレータ 4 はニップローラ 4 2 によって挟持されているため、移動することなく保持搬送部材 4 1 B に保持される。つまり、このように供給手段 5 0 B から保持搬送部材 4 1 B にセパレータ 4 を供給することで、所定長のセパレータ 4 が保持搬送部材 4 1 B によって保持される。
- [0043] ジグザグ折り手段 2 0 の説明に戻り、保持搬送部材 4 1 A によってジグザグ状に配列されたガイド棒 2 1 の列 2 2 A, 2 2 B 間に所定長のセパレータ 4 が配置されると、図 11 に示すように、ガイド棒 2 1 の列 2 2 A, 2 2 B がセパレータ 4 側に向かってそれぞれ水平に移動され、各ガイド棒 2 1 がセ

パレータ 4 に接触した時点で一旦停止される（セパレータ配置工程）。この状態で、ニップローラ 4 2 が開かれてセパレータ 4 の挟持が解除される（図 1 1（b））。つまりセパレータ 4 は実質的にテンションフリーの状態となる。このとき、セパレータ 4 には上述のように複数の各ガイド棒 2 1 が接触しているため、セパレータ 4 は落下することなくガイド棒 2 1 の間に保持される。すなわちセパレータ 4 は、その両端側が移動自在な状態でガイド棒 2 1 の間に保持される。

[0044] セパレータ 4 がテンションフリーの状態になると、各ガイド棒 2 1 の水平方向の移動が再開され、図 1 2 に示すように、ガイド棒 2 1 は列 2 2 A, 2 2 B 同士間で交差される。このガイド棒 2 1 の移動に伴って第 1 及び第 2 の収容ケース 4 3, 4 5 内からセパレータ 4 が中央側、すなわちジグザグ折り手段 2 0 側に引き込まれる。これにより、セパレータ 4 がジグザグ折りされ、一つの極板群 3 に必要な個数の谷溝 4 a がセパレータ 4 に同時に形成される。つまり、ガイド棒 2 1 でセパレータ 4 を押すことにより、セパレータ 4 がジグザグ折りにされている。

[0045] このように、セパレータ 4 がテンションフリーとなった状態でガイド棒 2 1 を移動させてセパレータ 4 に谷溝 4 a を形成することで、ガイド棒 2 1 を比較的高速で移動させることができる。

[0046] 従来は、例えば、セパレータの先端部をクランプし、ロールからセパレータを供給しつつガイド棒を移動させてセパレータに谷溝を形成していた。つまりセパレータに谷溝を形成する際に、セパレータに強いテンションがかかった状態となっていた。このため、ガイド棒を高速で移動させると、セパレータがガイド棒の移動に追従できずにガイド棒の移動を阻害し、例えば、ガイド棒の変形や割れ等が生じる虞があった。

[0047] これに対し本発明では、ガイド棒 2 1 を移動させてセパレータ 4 に谷溝 4 a を形成するジグザグ折り工程を、セパレータ 4 をテンションフリーの状態にしてから開始することとした。すなわち第 1 又は第 2 の収容ケース 4 3, 4 5 に収容されたセパレータ 4 の両端側を移動自在な状態としてから、ガイ

ド棒 21 を移動させてセパレータ 4 に谷溝 4 a を形成することとした。このため、ガイド棒 21 を比較的高速で移動させても、セパレータ 4 はガイド棒 21 の移動に追従できる。したがって、ガイド棒 21 の割れ等を生じさせることなく、タクトタイムの向上を図ることができる。

[0048] また、ガイド棒 21 が列 22 A, 22 B 毎に水平方向に移動されるのと同時に、第 1 及び第 2 の極板搬送部材 31 A, 31 B 及び押し部材 38 もセパレータ 4 に向かって水平方向に移動される。すなわちボールネジ 36 の回転により往復台 35 が移動することで、第 1 及び第 2 の極板搬送部材 31 A, 31 B 及び押し部材 38 がセパレータ 4 に向かって移動される（図 4 参照）。これにより、第 1 の極板搬送部材 31 A の各極板搬送トレイ 32 に予め搭載された正極板 5、及び第 2 の極板搬送部材 31 B の各極板搬送トレイ 32 に予め搭載された負極板 6 が、ジグザグ折りされたセパレータ 4 の各谷溝 4 a 内に交互に挿入される。これにより、セパレータ 4 を介して正極板 5 と負極板 6 とが交互に重なり合う積層体が形成される（積層体形成工程）。

[0049] 次に、セパレータ 4 の各谷溝 4 a 内からガイド棒 21 が抜き取られる（抜き工程）。その後、押し部材 38 を残して第 1 及び第 2 の極板搬送部材 31 A, 31 B がセパレータ 4 から離れる方向に移動される。これと同時に、セパレータ 4 を介して正極板 5 と負極板 6 とが交互に積層された積層体が正極板 5 と負極板 6 の積層方向で所定のプレス手段によって押圧（プレス）される。すなわち、積層体が正極板 5、負極板 6 の積層方向で押圧されながら、各ピストン・シリンダ装置 34 が縮動作することで、第 1 及び第 2 の極板搬送部材 31 A, 31 B が谷溝 4 a 外へと後退されて元の位置（図 12 (a) 中に二点鎖線で示す）まで戻される。ここで、押し部材 38 は前進した位置に留まることになるため、正極板 5 及び負極板 6 は、押し部材 38 によって移動が規制されてセパレータ 4 の谷溝 4 a 内に残留することとなる。

[0050] これにより、セパレータ 4 と正極板 5 及び負極板 6 とが交互に重なった扁平形状の積層体が形成される。また扁平形状の積層体が形成された後は、扁平形状の積層体の周囲にセパレータ 4 が巻き付けられると共に、余分なセパ

レータ 4 が切断されることで極板群 3 が形成される。さらに、この極板群 3 が電池の角形ケース 2 内に収納されることで角形電池 1 が形成される。

[0051] このように本実施形態では、ガイド棒 2 1 を列 2 2 A, 2 2 B 同士間で交差させてセパレータ 4 をジグザグ折りすると同時に極板搬送部材 3 1 を移動させるようにしている。これにより、セパレータ 4 をジグザグ折りしつつ、正極板 5 及び負極板 6 をセパレータ 4 の各谷溝 4 a 内に挿入することが可能になり、タクトタイムがより一層短縮される。勿論、極板搬送部材 3 1 は、必要に応じて、ガイド棒 2 1 によるセパレータ 4 のジグザグ折りの後に移動させるようにしてもよい。また、セパレータ 4 の各谷溝 4 a に対して正極板 5 又は負極板 6 を一括して挿入することで、各正極板 5 及び負極板 6 とセパレータ 4 との位置精度の向上を図ることもできる。

[0052] またこのように供給手段 5 0 A から供給されたセパレータ 4 を用いて極板群 3 が形成されている間に、上述のように供給手段 5 0 B から搬送手段 4 0 の保持搬送部材 4 1 B にセパレータ 4 が供給されている。つまり、一つ前の極板群 3 を製造するために行われる、正極板 5 と負極板 6 とが交互に重なり合う積層体を押圧する押圧工程までに、その次の極板群 3 を製造するための工程として、ロール 5 1 から所定長さのセパレータ 4 を繰り出す繰り出し工程と切断カッター 5 5 によってセパレータ 4 を切断する切断工程とを完了させるようにしている。このため、上述のように極板群 3 の製造が終了すると、保持搬送部材 4 1 A が供給手段 5 0 A に移動されると共に、保持搬送部材 4 1 B がジグザグ折り手段 2 0 に移動され、比較的短時間で、新たな極板群 3 の製造が開始される。

[0053] (実施形態 2)

図 1 3 は実施形態 2 に係る極板群の製造装置を示す概略図である。なお同一部材には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

[0054] 本実施形態に係る製造装置 1 0 A は、図 1 3 に示すように、一つのジグザグ折り手段 2 0 に対して一つの供給手段 5 0 を備えると共に、この一つの供給手段 5 0 に対応して搬送手段 4 0 A も一つの保持搬送部材 4 1 を備えてい

る。保持搬送部材 4 1 の構成は、実施形態 1 のものと同様であるが、ジグザグ折り手段 2 0 に対向する位置に固定されており移動しない点で実施形態 1 のものとは相違する。

[0055] このような製造装置 1 0 A においても、実施形態 1 と同様の手順で保持搬送部材 4 1 にセパレータ 4 が供給されて保持される（図 7 ～図 9 参照）。このとき、実施形態 1 の場合よりもセパレータ 4 の繰り出し量を多くして、図 1 3 に示すように、第 1 の收容ケース 4 3 内でセパレータ 4 を十分に弛ませた状態とする。その後、実施形態 1 と同様に、セパレータ 4 に谷溝 4 a が形成されると共に、各谷溝 4 a に正極板 5 又は負極板 6 が挿入される（図 1 0 、図 1 1 参照）。このとき、セパレータ 4 は所定長に切断されていないものの、第 1 の收容ケース 4 3 内で十分に弛ませた状態となっている。このため本実施形態においても、セパレータ 4 をテンションフリーの状態にしてからセパレータ 4 が複数のガイド棒 2 1 によってジグザグ折りされ、一つの極板群 3 に必要な個数の谷溝 4 a がセパレータ 4 に同時に形成される。したがってガイド棒 2 1 の割れ等を生じさせることなく、タクトタイムの向上を図ることができる。

[0056] その後、セパレータ 4 の各谷溝 4 a 内からガイド棒 2 1 が抜き取られた後、セパレータ 4 が押圧されて扁平形状の積層体が形成される。そして本実施形態では、このように扁平形状の積層体が形成された後に、切断カッター 5 5 によってセパレータ 4 が必要な長さに切断され、所定長に切断されたセパレータ 4 が扁平形状の積層体の周囲に巻き付けられることで極板群 3 が形成される。さらに、この極板群 3 が電池のケース 2 内に収納されることで角形電池 1 が形成される。

[0057] 本実施形態のように扁平形状の積層体が形成された後にセパレータ 4 を切断することで、セパレータ 4 をより適切な長さとすることができる。例えば、セパレータ 4 の切断時に、セパレータ 4 が必要以上に長かった場合、セパレータ 4 を巻き戻して適切な長さで切断することもできる。したがって、セパレータ 4 の無駄を極力抑えて製造コストの削減を図ることができる。

[0058] (実施形態3)

図14は実施形態3に係る極板群を示す概略図であり、図15は、実施形態3に係る製造装置を示す概略図である。なお同一部材には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

[0059] 図14に示すように、実施形態3に係る極板群3Aは、ジグザグ折りされた連続状の重畳体100と、この重畳体100の各谷溝100a内に挿入された正極板5とを具備する積層体として構成される。重畳体100は2枚のセパレータ4Aで負極板6Aを挟んでなる積層体である。このため、重畳体100の各谷溝100a内に挿入された正極板5はセパレータ4Aを介して負極板6Aと対峙することになる。

[0060] なお、このような本実施形態の構成においても、実施形態1の場合と同様に、正極板5と負極板6Aとは互いに逆向きにセパレータ4Aから突出するリード部5a、6aが設けられる(図2参照)。そして、各極のリード部5a、6aはそれぞれ束ねられて角形ケース2(図1参照)の図示しない正極端子及び負極端子にそれぞれ接続される。

[0061] このような極板群3Aを製造する製造装置10Bは、実施形態1におけるものと同様に、ジグザグ折り手段20と、極板挿入手段30と、搬送手段40と、供給手段50と、を備える構成であるが(図3参照)、供給手段50から重畳体100が供給されて、図15に示すように、重畳体100がジグザグ折り手段20のガイド棒21の列22A、22B間に配置されるようになっている。また、第1及び第2の極板搬送部材31A、31Bのそれぞれが、正極板5を重畳体100の谷溝100a内に搬送するようになっている。実施形態3に係る製造装置10Bは、これらの点を除き、実施形態1に係る製造装置10と同様の構成である。

[0062] このような実施形態3に係る製造装置10Bでは、重畳体100に正極板5のみを挿入する谷溝100aを形成すればよい。このため、実施形態1の極板群3と同様な性能の極板群3Aを製造する場合、重畳体100の谷溝100aの数は実施形態1の場合に比べ半数で足りる。したがってガイド棒2

1や極板搬送トレー32の個数も略半数に減らすことができ、ひいてはタクトタイムをさらに短縮することができる。

[0063] (他の実施形態)

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上記の実施形態に限定されるものではない。本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能なものである。

[0064] 例えば、上述の実施形態1では、制御装置が二つの供給手段を備えた構成を例示したが、勿論、供給手段は少なくとも一つ備えられていればよい。すなわち一つの供給手段が二つの保持搬送部材に対して交互にセパレータを供給するようにしてもよい。また搬送手段が二つの保持搬送部材を備えた構成を例示したが、搬送手段が三つ以上の保持搬送部材を備えるようにしてもよい。

[0065] また上述の実施形態では、複数のガイド部材（ガイド棒）でセパレータに谷溝を形成するようにしたが、例えば、極板挿入手段を構成する極板搬送トレーが兼ねるようにしてもよい。すなわち、極板搬送トレーをセパレータに押し当ててセパレータに谷溝を形成しつつ、極板搬送トレーに載置された正極板又は負極板を各谷溝に挿入するようにしてもよい。

[0066] また例えば、上述の実施形態では角形電池の一例としてリチウムイオン二次電池を例示したが、本発明はリチウムイオン二次電池以外の電池や、一次電池等にも適用可能である。さらに上術の実施形態では、ガイド棒を列同士間で交差させる際に双方の列を移動させるものとしたが、一方の列のガイド棒を停止させて他方の列のガイド棒を移動させるようにしても同様なジグザグ折りを行うことができる。そのように構成すれば、ガイド棒の列を移動させる駆動部を少なくすることができ、コストダウンが可能になる。また、ガイド棒や極板搬送トレー等の個数は増減自在であり、上記実施形態に限定されるものではない。

符号の説明

[0067] 1 角形電池

- 2 角形ケース
- 3 極板群
- 4 セパレータ
- 4 a 谷溝
- 5 正極板
- 6 負極板
- 5 a, 6 a リード部
- 10 製造装置
- 20 ジグザグ折り手段
- 21 ガイド棒
- 23, 24 縦フレーム
- 30 極板挿入手段
- 31 極板搬送部材
- 32 極板搬送トレー
- 33 支持フレーム
- 34 ピストン・シリンダ装置
- 35 往復台
- 38 押し部材
- 40 搬送手段
- 41 保持搬送部材
- 42 ニップローラ
- 43 第1の收容ケース
- 44 第1の誘導部材
- 45 第2の收容ケース
- 46 第2の誘導部材
- 50 供給手段
- 51 ロール
- 52 搬送ローラ

5 3 搬送系

5 4 方向制御部材

5 5 切断カッター

請求の範囲

[請求項1]

複数のガイド部材でセパレータを押すことにより、前記セパレータをジグザグ折りにするジグザグ折り工程と、

ジグザグ折りにされた前記セパレータの各谷溝内に正極板と負極板とを交互に挿入することにより、前記セパレータを介して前記正極板と前記負極板とが交互に重なり合う積層体を形成する積層体形成工程と、

前記セパレータの各谷溝内から前記ガイド部材を抜去する抜去工程と、

前記積層体を前記正極板と前記負極板とが積層された方向に押圧する押圧工程と、を有し、

前記ジグザグ折り工程は、前記セパレータをテンションフリーの状態にしてから行うことを特徴とする二次電池の製造方法。

[請求項2]

複数のガイド部材で負極板を2枚のセパレータで挟んだ重畳体を押すことにより、前記重畳体をジグザグ折りにするジグザグ折り工程と、

ジグザグ折りにされた前記重畳体の各谷溝内に正極板を挿入することにより、前記セパレータを介して前記正極板と前記負極板とが交互に重なり合う積層体を形成する積層体形成工程と、

前記重畳体の各谷溝内から前記ガイド部材を抜去する抜去工程と、前記積層体を前記正極板と前記負極板とが積層された方向に押圧する押圧工程と、を有し、

前記ジグザグ折り工程は、前記重畳体をテンションフリーの状態にしてから行うことを特徴とする二次電池の製造方法。

[請求項3]

前記複数のガイド部材を鉛直方向にジグザグ状に配置し、前記ガイド部材の一方の列と他方の列との間に前記セパレータ又は前記重畳体を配置するセパレータ配置工程をさらに有し、

前記ジグザグ折り工程は、前記ガイド部材を列同士間で水平方向に

交差させることにより行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の二次電池の製造方法。

[請求項4] 前記セパレータ配置工程は、前記ガイド部材の一方の列と他方の列との間に前記セパレータ又は前記重畳体を配置した後、各列の前記ガイド部材を前記セパレータ又は前記重畳体に当接させて当該セパレータ又は前記重畳体の移動を規制した状態で前記セパレータ又は前記重畳体をテンションフリーの状態にすることを特徴とする請求項 3 に記載の二次電池の製造方法。

[請求項5] 前記セパレータ又は前記重畳体を所定長に切断する切断工程をさらに有することを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の二次電池の製造方法。

[請求項6] 前記切断工程は、前記押圧工程の後に行われることを特徴とする請求項 5 に記載の二次電池の製造方法。

[請求項7] 前記切断工程は、前記ジグザグ折り工程の前に行われることを特徴とする請求項 5 に記載の二次電池の製造方法。

[請求項8] 前記切断工程の前に前記セパレータ又は前記重畳体が巻回されたロールから所定長の前記セパレータ又は前記重畳体を繰り出す繰り出し工程をさらに有し、

前記繰り出し工程と前記切断工程は、一つ前の二次電池を製造するために行われる前記押圧工程までに行われることを特徴とする請求項 7 に記載の二次電池の製造方法。

[請求項9] 鉛直方向にジグザグ状に配列された複数のガイド部材を有し、前記ガイド部材の一方の列と他方の列との間にセパレータが配置されると、前記ガイド部材を列同士間で水平方向に交差させて前記セパレータをジグザグ折りするジグザグ折り手段と、

所定枚数の前記正極板又は前記負極板が載置される正極板用又は負極板用極板搬送部材を備え、前記正極板用又は前記負極板用極板搬送部材を前記セパレータの各谷溝内に移動させることで各谷溝内に前記

正極板と前記負極板とを交互に挿入する極板挿入手段と、

前記セパレータを保持して前記ジグザグ折り手段に搬送すると共に、前記セパレータがジグザグ折りされる際に当該セパレータをテンションフリーの状態にする搬送手段と、を備えることを特徴とする二次電池の製造装置。

[請求項10]

鉛直方向にジグザグ状に配列された複数のガイド部材を有し、前記ガイド部材の一方の列と他方の列との間に負極板を2枚のセパレータで挟んだ重畳体が配置されると、前記ガイド部材が列同士間で水平方向に交差して前記重畳体をジグザグ折りするジグザグ折り手段と、

所定枚数の前記正極板が載置される正極板用極板搬送部材を備え、前記正極板用極板搬送部材を前記重畳体の各谷溝内に移動させることで各谷溝内に前記正極板を挿入する極板挿入手段と、

前記重畳体を保持して前記ジグザグ折り手段に搬送すると共に、前記重畳体がジグザグ折りされる際に前記重畳体をテンションフリーの状態にする搬送手段と、を備えることを特徴とする二次電池の製造装置。

[請求項11]

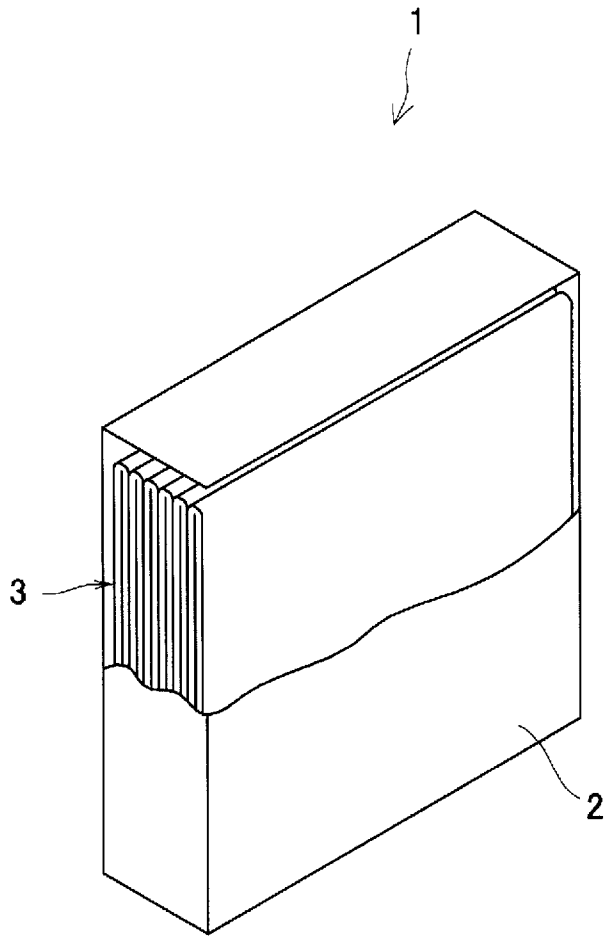
前記搬送手段は、前記セパレータ又は前記重畳体がジグザグ折りされる際に、所定長に切断された前記セパレータ又は前記重畳体をテンションフリーの状態にすることを特徴とする請求項9又は10に記載の二次電池の製造装置。

[請求項12]

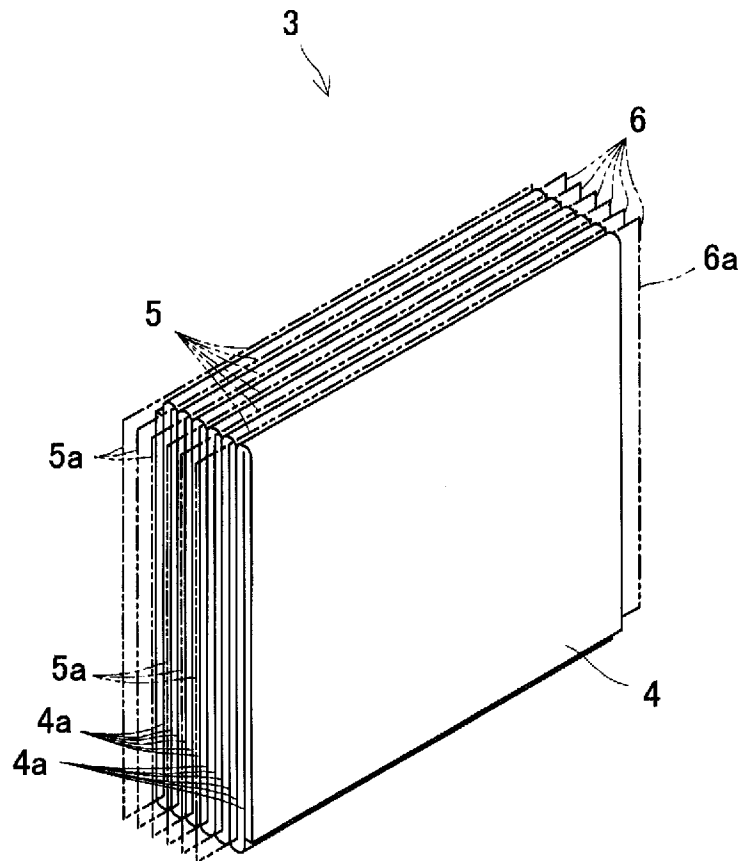
前記セパレータ又は前記重畳体が搬送される搬送系と、前記セパレータ又は前記重畳体を切断する切断部とを備え、所定長の前記セパレータ又は前記重畳体を前記搬送手段に供給する供給手段を備え、

前記搬送手段は、前記供給手段から供給された所定長の前記セパレータ又は前記重畳体を前記ジグザグ折り手段に搬送することを特徴とする請求項11に記載の二次電池の製造装置。

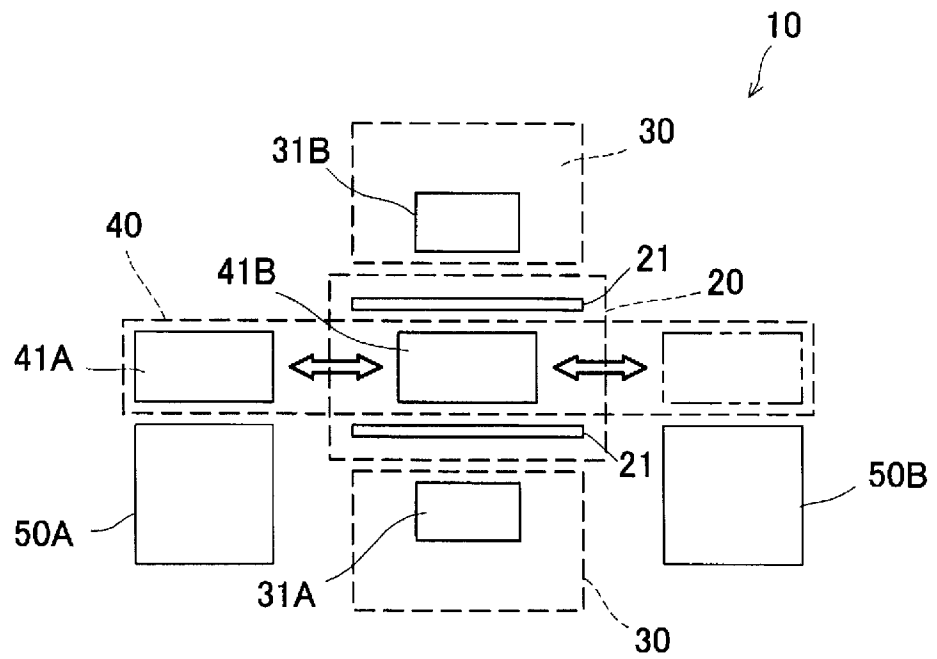
[図1]



[図2]

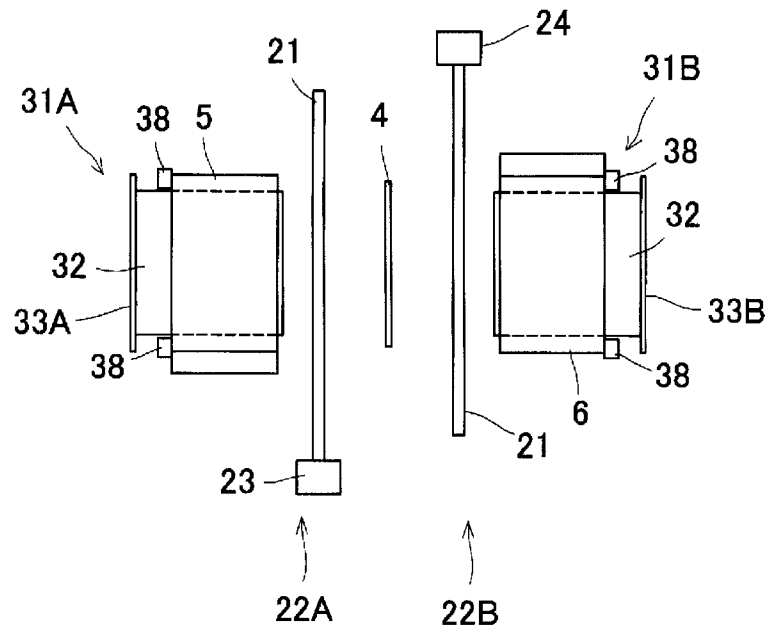


[図3]

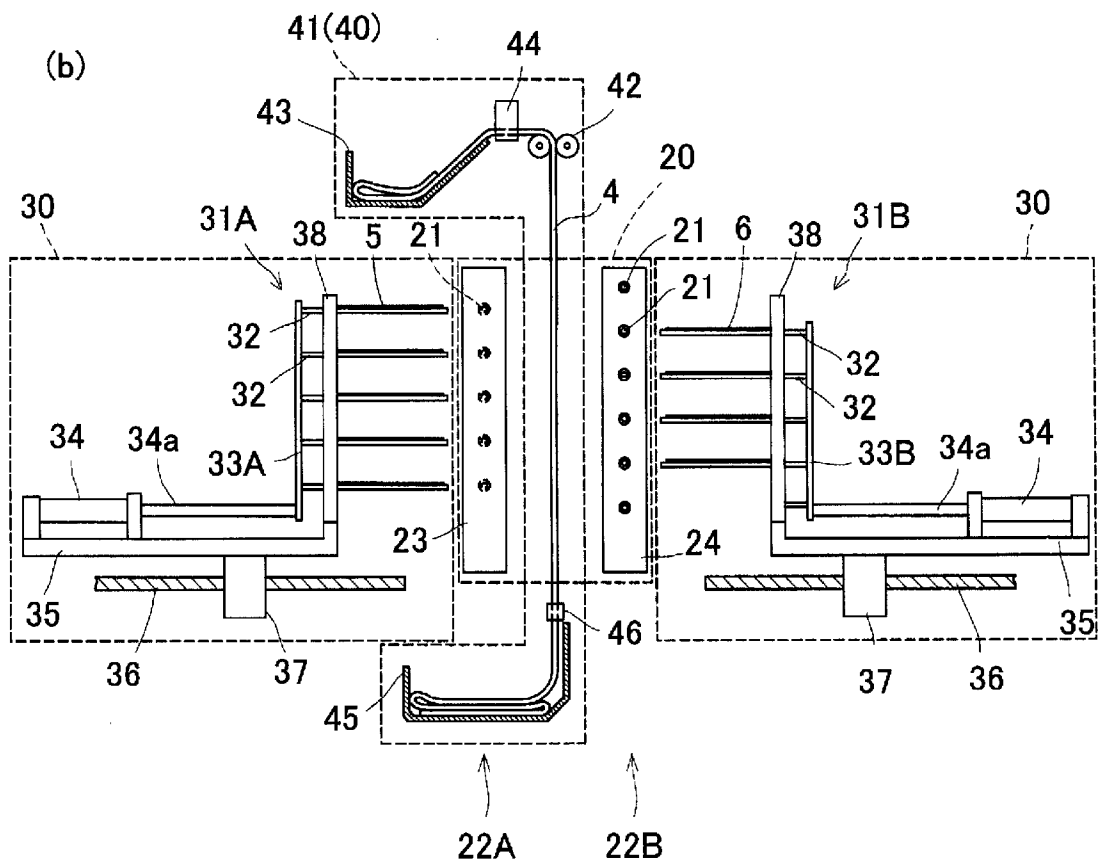


[図4]

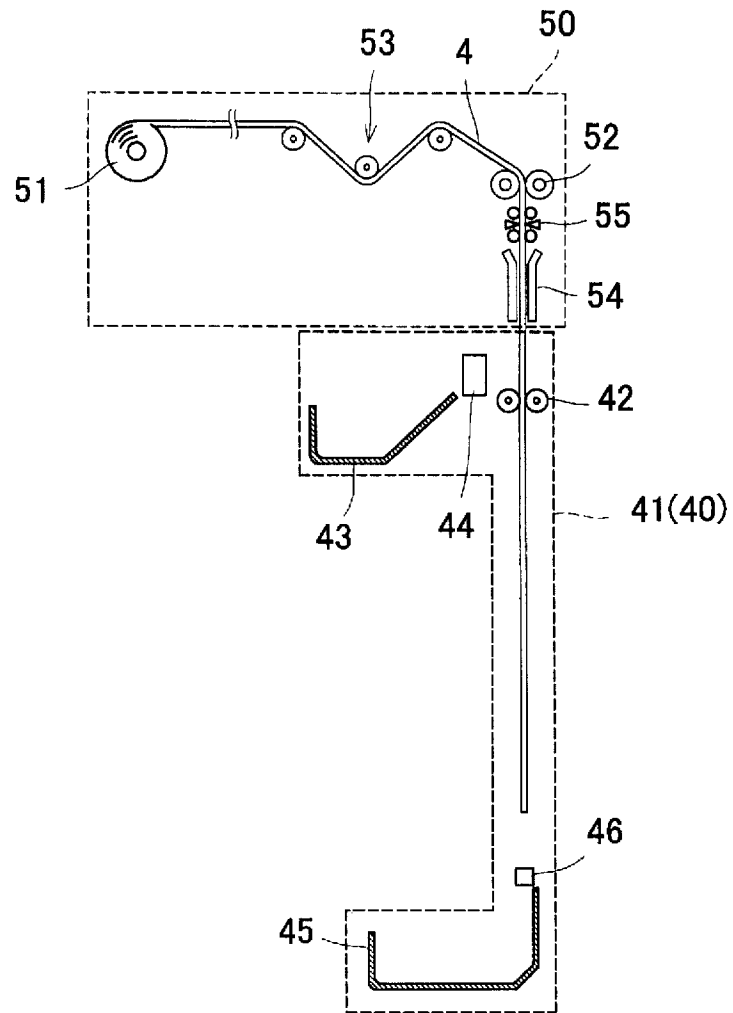
(a)



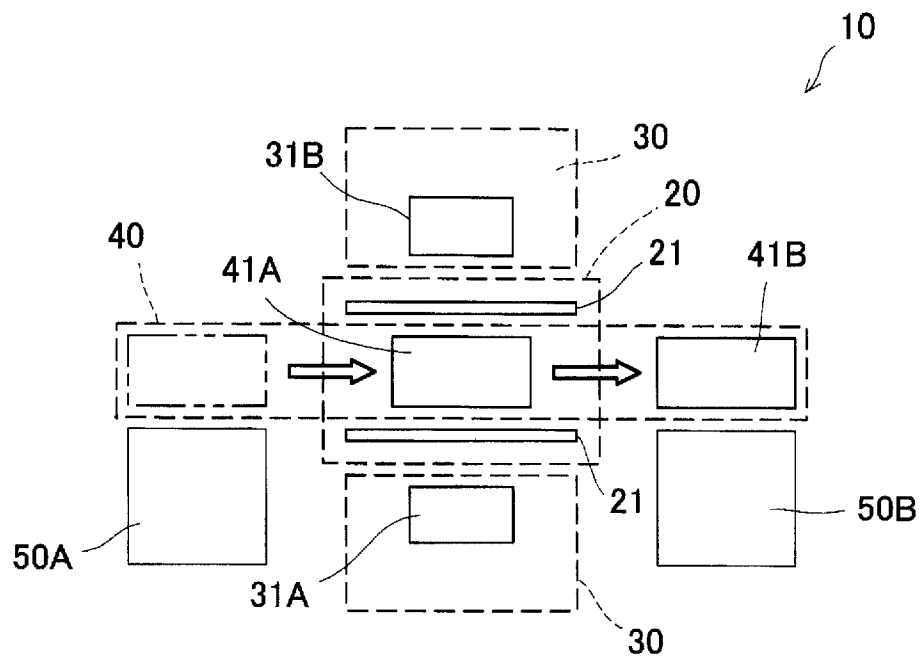
(b)



[図5]

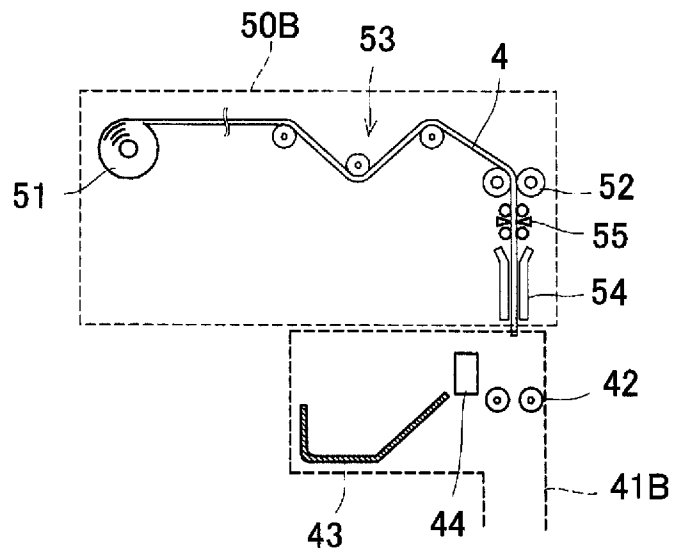


[図6]

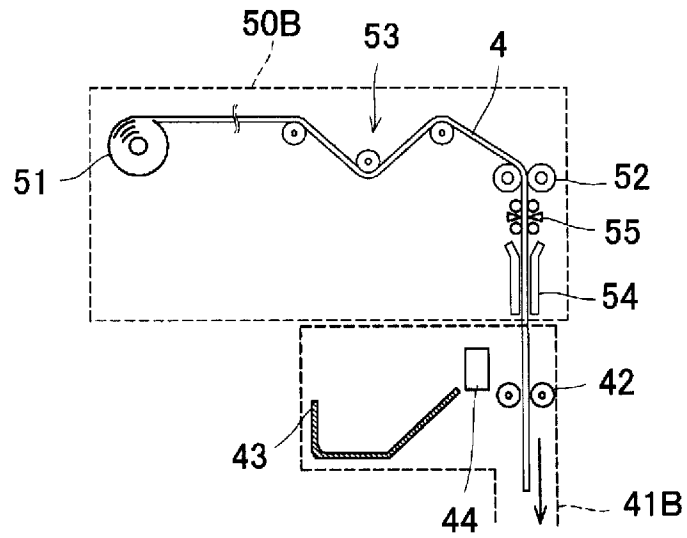


[図7]

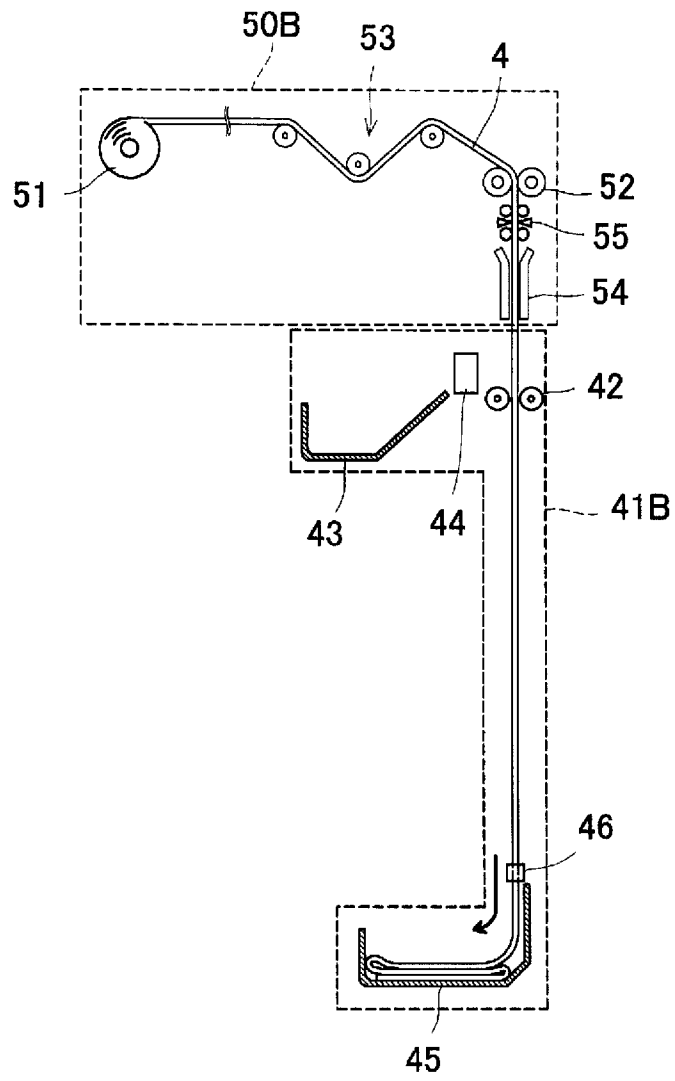
(a)



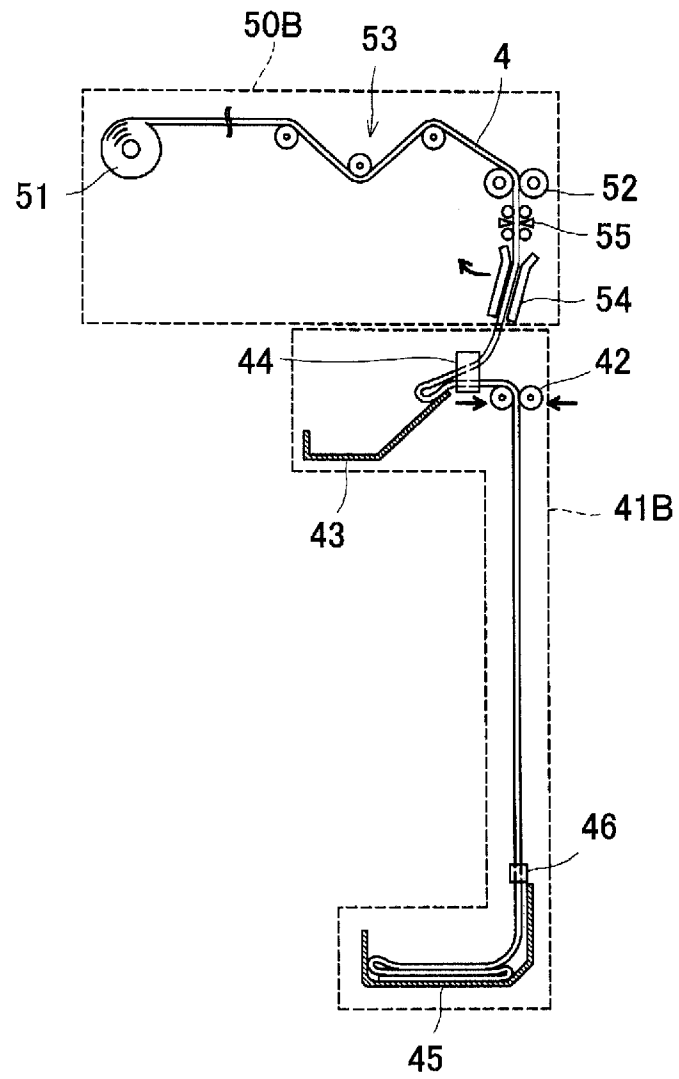
(b)



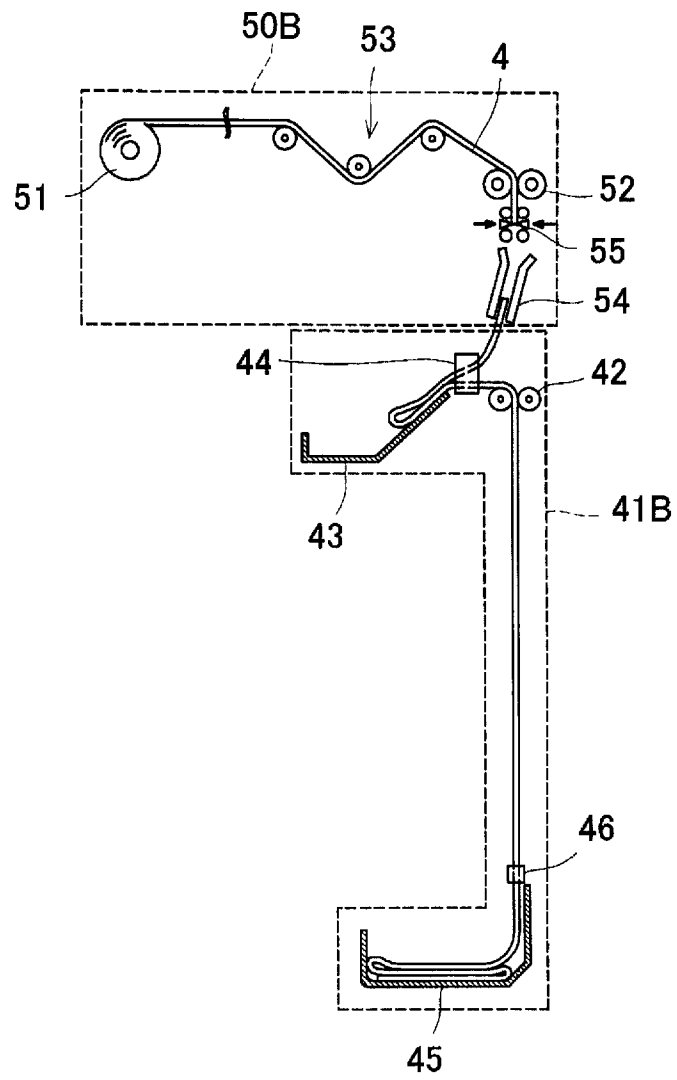
[図8]



[図9]

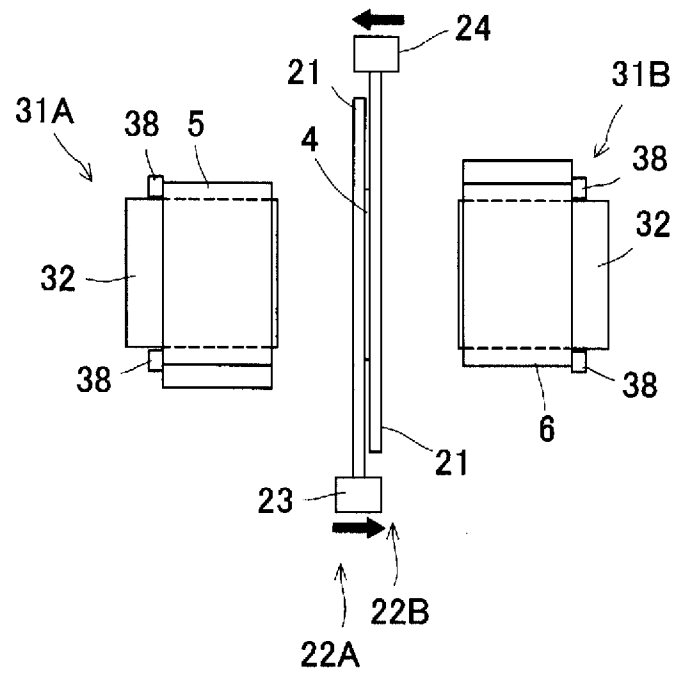


[図10]

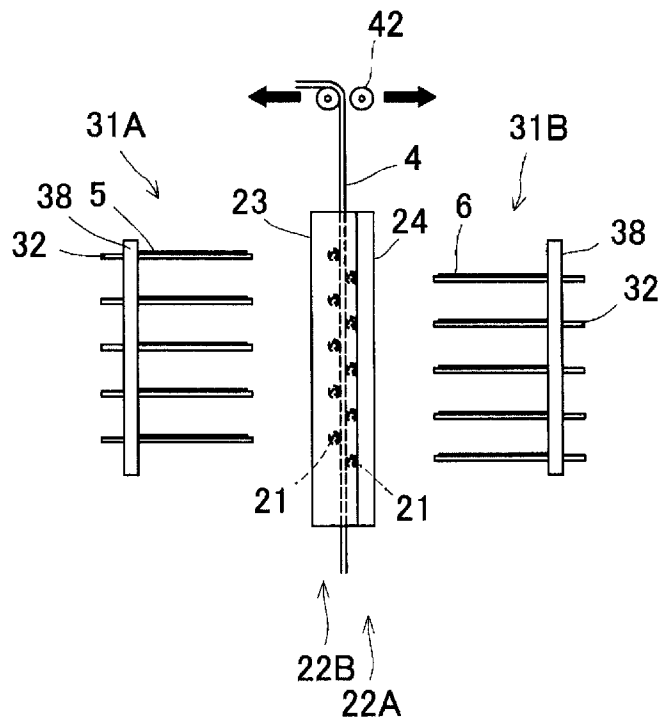


[図11]

(a)

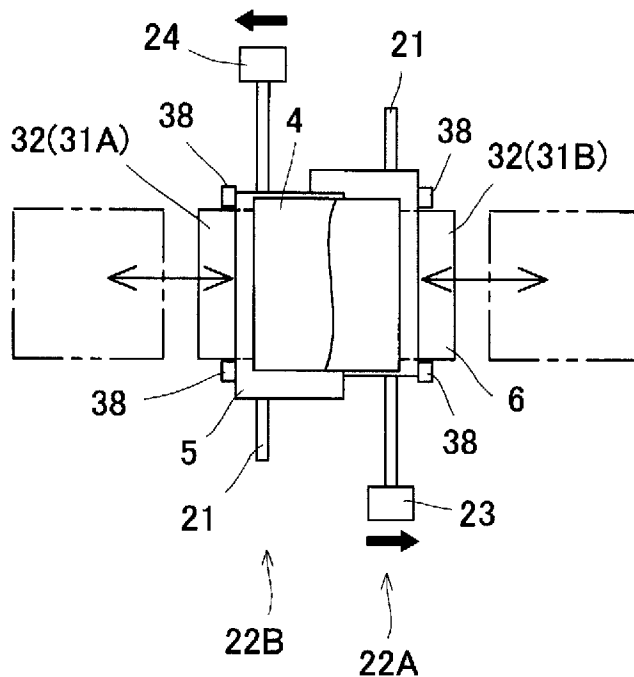


(b)

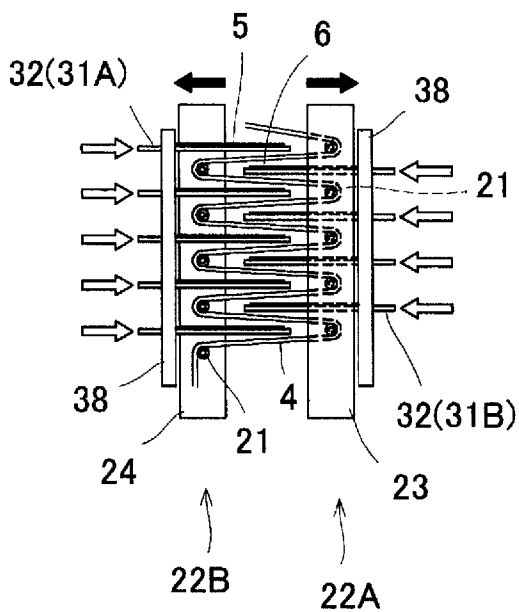


[図12]

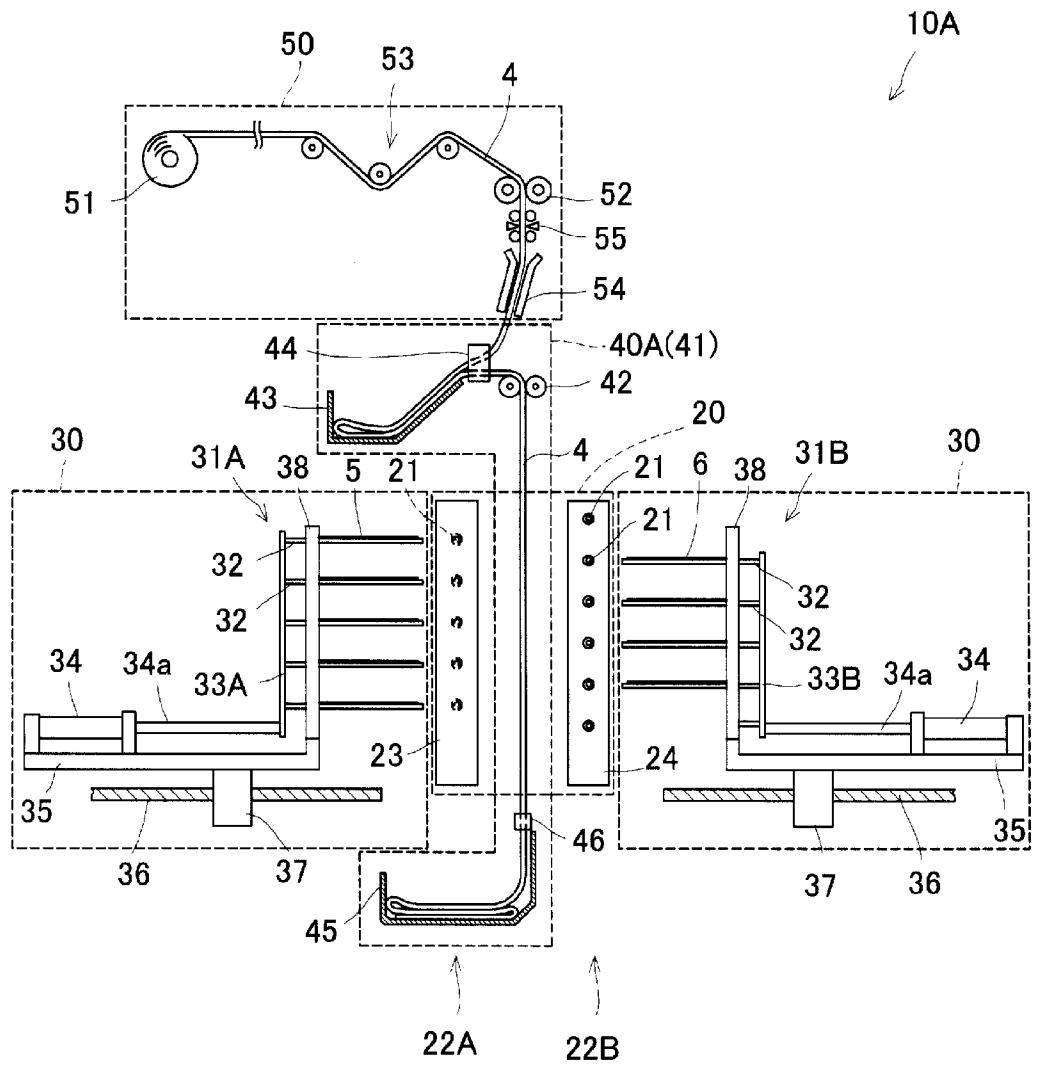
(a)



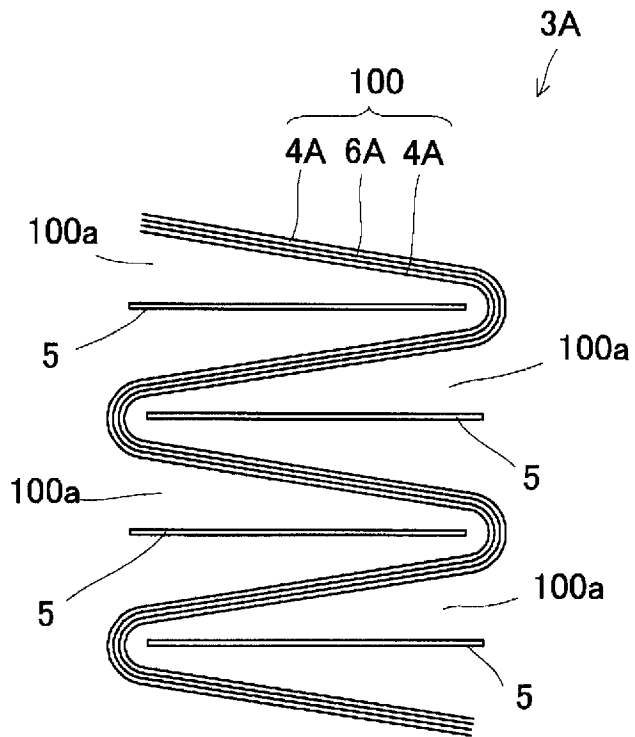
(b)



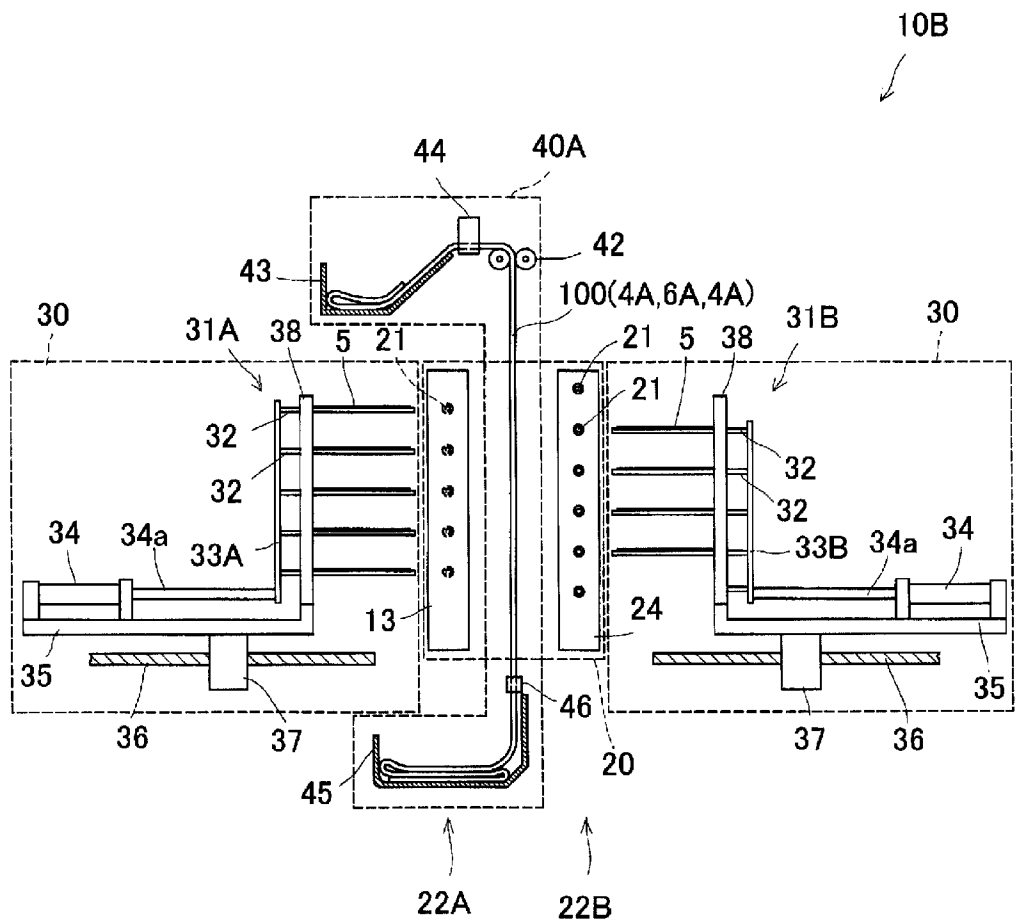
[図13]



[圖14]



[圖15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059567

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M10/04(2006.01) i, H01M10/0583(2010.01) 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)
 H01M10/04, H01M10/0583

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 1996-2011
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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 A	JP 2009-140772 A (Dainippon Printing Co., Ltd., Eliiy Power Co., Ltd.), 25 June 2009 (25.06.2009), paragraphs [0061] to [0126]; fig. 1 to 13 & US 2009/0165936 A1 fig. 1 to 13C; paragraphs [0158] to [0227] & CN 101453035 A	1-3, 5-12 4
A	JP 2009-158317 A (Dainippon Printing Co., Ltd., Eliiy Power Co., Ltd.), 16 July 2009 (16.07.2009), & US 2009/0165936 A1 & CN 101453035 A	1-12
A	JP 2009-140775 A (Dainippon Printing Co., Ltd., Eliiy Power Co., Ltd.), 25 June 2009 (25.06.2009), (Family: none)	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
 12 July, 2011 (12.07.11)

Date of mailing of the international search report
 26 July, 2011 (26.07.11)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H01M10/04(2006.01)i, H01M10/0583(2010.01)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 (IPC))
 Int.Cl. H01M10/04, H01M10/0583

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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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 A	JP 2009-140772 A (大日本印刷株式会社; エリーパワー株式会社) 2009.06.25, 【0061】 ~ 【0126】, 【図1】 ~ 【図13】 & US 2009/0165936 A1, Fig.1~Fig.13C, [0158] ~ [0227] & CN 101453035 A	1-3, 5-12 4
A	JP 2009-158317 A (大日本印刷株式会社; エリーパワー株式会社) 2009.07.16, & US 2009/0165936 A1 & CN 101453035 A	1-12

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。

<p>* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>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</p>
---	---

国際調査を完了した日 12.07.2011	国際調査報告の発送日 26.07.2011
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 小川 進 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 2009-140775 A (大日本印刷株式会社 ; エリーパワー株式会社) 2009.06.25, (ファミリーなし)	1-12