

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-158317

(P2009-158317A)

(43) 公開日 平成21年7月16日(2009.7.16)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO 1M 10/04 (2006.01)	HO 1M 10/04 Z	5HO28
HO 1M 10/36 (2006.01)	HO 1M 10/00 116	5HO29

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2007-335646 (P2007-335646)	(71) 出願人	000002897
(22) 出願日	平成19年12月27日 (2007.12.27)		大日本印刷株式会社
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
		(71) 出願人	507317502
			エリーパワー株式会社
			東京都千代田区有楽町1丁目7番1号
		(74) 代理人	100083839
			弁理士 石川 泰男
		(74) 代理人	100120189
			弁理士 奥 和幸
		(72) 発明者	坂田 卓也
			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

最終頁に続く

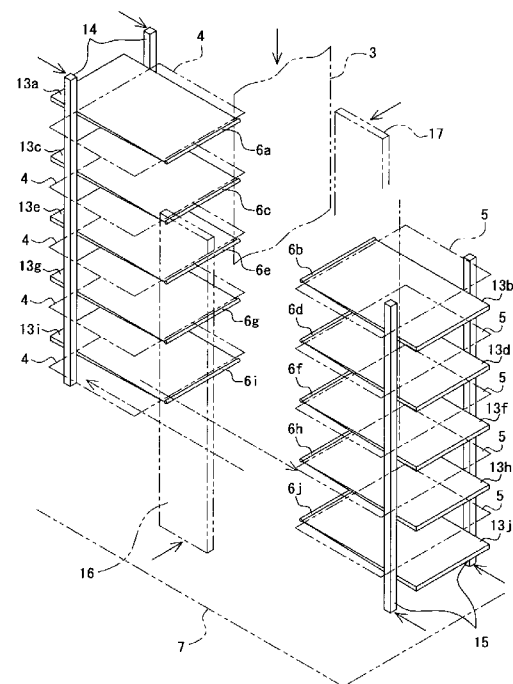
(54) 【発明の名称】 角形電池用極板群の製造方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 極板群を製造するタクトタイムを短くする。

【解決手段】 正負の極板4, 5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角形電池用極板群の製造方法である。複数枚のガイド板13a…を鉛直方向にジグザグ状に配列し、このガイド板13a…の一方の列と他方の列との間にセパレータの連続体3を挿入し、ガイド板13a…を列同士間で水平方向に交差させることにより連続体3をジグザグ折りしつつ、このジグザグ折りされた連続体3の各谷溝内に正極板4と負極板5を交互に挿入し、連続体3の各谷溝内からガイド板13a…を抜去し、しかる後に、連続体3をジグザグ方向に押しし扁平にする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

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角形電池用極板群の製造方法において、複数枚のガイド板を鉛直方向にジグザグ状に配列し、このガイド板の一方の列と他方の列との間に上記セパレータの連続体を挿入し、上記ガイド板を列同士間で水平方向に交差させることにより上記連続体をジグザグ折りしつつ、このジグザグ折りされた連続体の各谷溝内に上記正極板と上記負極板を交互に挿入し、上記連続体の各谷溝内から上記ガイド板を抜去し、しかる後に、上記連続体をジグザグ方向に押圧し扁平にすることを特徴とする角形電池用極板群の製造方法。

【請求項 2】

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角形電池用極板群の製造方法において、複数枚のガイド板を鉛直方向にジグザグ状に配列し、このガイド板の一方の列と他方の列との間に、上記負極板の連続体を上記二条のセパレータの連続体で挟んだ重畳体を挿入し、上記ガイド板を列同士間で水平方向に交差させることにより上記重畳体をジグザグ折りしつつ、このジグザグ折りされた重畳体の各谷溝内に上記正極板を挿入し、上記重畳体の各谷溝内から上記ガイド板を抜去し、しかる後に、上記重畳体をジグザグ方向に押圧し扁平にすることを特徴とする角形電池用極板群の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記連続体又は上記重畳体の各谷溝内に挿入された上記正極板と上記負極板の双方又は上記正極板を上記ガイド板の長さ方向で押圧することを特徴とする角形電池用極板群の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記連続体又は上記重畳体の各谷溝内から上記ガイド板を抜去した後、上記連続体又は上記重畳体を扁平に押圧する前に、上記正極板と上記負極板を各谷溝内に更に押し込むことを特徴とする角形電池用極板群の製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記ガイド板を交差側先端に傾斜する傾斜板に形成したことを特徴とする角形電池用極板群の製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 又は 2 に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記ガイド板の交差側先端に回転可能なローラを取り付けたことを特徴とする角形電池用極板群の製造方法。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記ガイド板を列同士間で交差させる際に、上記ローラの表面から上記連続体又は上記重畳体に向けて空気を吐出することを特徴とする角形電池用極板群の製造方法。

【請求項 8】

請求項 6 に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記ローラ及び上記ガイド板の少なくとも一方の上記連続体又は上記重畳体の接する表面に摩擦低減材層を形成しておくことを特徴とする角形電池用極板群の製造方法。

【請求項 9】

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角形電池用極板群の製造装置において、鉛直方向にジグザグ状に配列され、一方の列に上記正極板を乗せ、他方の列に上記負極板を乗せ、一方の列と他方の列との間に上記セパレータの連続体が挿入されると、上記列同士間で水平方向に交差して上記連続体をジグザグ折りするとともに、このジグザグ折りされた連続体の各谷溝内に上記正極板と上記負極板を交互に挿入する複数枚のガイド板と、上記連続体の各谷溝内から上記ガイド板を抜去するときに上記各谷溝内に上記正極板と上記負極板を保持する極板保持手段と、上記連続体をジグザグ方向に押圧し扁平にするプレス手段とを備えたことを特徴とする角形電池用極板

10

20

30

40

50

群の製造装置。

【請求項 10】

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角形電池用極板群の製造装置において、鉛直方向にジグザグ状に配列され、一方の列と他方の列に上記正極板を乗せ、一方の列と他方の列との間に、上記セパレータの二条の連続体で上記負極板の連続体を挟んだ重畳体が挿入されると、上記列同士間で水平方向に交差し、上記重畳体をジグザグ折りするとともに、このジグザグ折りされた重畳体の各谷溝内に上記正極板を挿入する複数枚のガイド板と、上記重畳体の各谷溝内から上記ガイド板を抜去するときに上記各谷溝内に上記正極板を保持する極板保持手段と、上記重畳体をジグザグ方向に押圧し扁平にするプレス手段とを備えたことを特徴とする角形電池用極板群の製造装置。

10

【請求項 11】

請求項 9 又は 10 に記載の角形電池用極板群の製造装置において、上記連続体又は上記重畳体の各谷溝内に挿入された上記正極板と上記負極板の双方又は上記正極板を上記ガイド板の長さ方向で押圧するストッパを備えたことを特徴とする角形電池用極板群の製造装置。

【請求項 12】

請求項 9 又は 10 に記載の角形電池用極板群の製造装置において、上記連続体又は上記重畳体の各谷溝内から上記ガイド板を抜去した後、上記連続体又は上記重畳体を扁平に押圧する前に、上記正極板と上記負極板を各谷溝内に更に押し込む押し部材を備えたことを特徴とする角形電池用極板群の製造装置。

20

【請求項 13】

請求項 9 又は 10 に記載の角形電池用極板群の製造装置において、上記ガイド板を交差側先端に傾斜する傾斜板に形成したことを特徴とする角形電池用極板群の製造装置。

【請求項 14】

請求項 9 又は 10 に記載の角形電池用極板群の製造装置において、上記ガイド板の交差側先端に回転可能なローラを取り付けたことを特徴とする角形電池用極板群の製造装置。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の角形電池用極板群の製造装置において、上記ガイド板を列同士間で交差させる際に、上記ローラの表面から上記連続体又は上記重畳体に向けて空気を吐出する吐出孔が上記ローラに設けられたことを特徴とする角形電池用極板群の製造装置。

30

【請求項 16】

請求項 14 に記載の角形電池用極板群の製造装置において、上記ローラ及び上記ガイド板の少なくとも一方の上記連続体又は上記重畳体の接する表面に摩擦低減材層が形成されたことを特徴とする角形電池用極板群の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両、電気機器等に用いられる角形電池の極板群を製造する方法及び装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

リチウムイオン二次電池等の電池における極板群は、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。この極板群の代表的な製造方法には、(1)セパレータ、正極板及び負極板をそれぞれシート状に形成し、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(例えば、特許文献 5 参照。)、(2)それぞれ連続状に形成したセパレータ、正極板及び負極板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重ねて渦巻状に巻回する巻回方式(例えば、特許文献 5, 6, 7 参照。)、(3)セパレータの連続体又はセパレータの連続体と負極板の連続体との重畳体をジグザグ折りし、その各谷溝内にシート状

50

の正極板と負極板の双方又は正極板を挿入し、扁平に押し潰すジグザグスタック方式（例えば、特許文献 1，2，3，4 参照。）がある。

【特許文献 1】特開 2004-22449 号公報

【特許文献 2】特開平 1-122572 号公報

【特許文献 3】特開平 1-100871 号公報

【特許文献 4】特開 2006-190531 号公報

【特許文献 5】特開 2002-329530 号公報（図 4、図 5）

【特許文献 6】特開 2000-223109 号公報

【特許文献 7】特開平 7-6783 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記（1）の積み重ね方式は、正負の極板及びセパレータの位置精度を確保するのが難しく、その位置がずれると正負の電極間で短絡するおそれがある。この短絡を防ぐために精密に位置決め行うものとする、それがタクトタイム（極板群 1 個当りの生産速度。）を遅くする原因となり、極板群ひいては電池の生産性が低下するという問題がある。

【0004】

また、上記（2）の巻回方式は、極板群の巻回数が多いと極板群と電池ケースの角部との間がデッドスペースとなり、電気容量が少なくなるという問題がある。

【0005】

上記（3）のジグザグスタック方式は、上記（1）の積み重ね方式に比べ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、タクトタイムも短縮することができ、上記（2）の巻回方式に比べデッドスペースを低減し電気容量を増大させることができるという利点がある。

【0006】

しかしながら、従来のジグザグスタック方式は、特許文献 1 に記載のものにあっては、連続状のセパレータを一对のローラで挟み、この一对のローラを水平方向に往復移動させることによりセパレータをジグザグ折りし、一对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乗せるものであるから、タクトタイムが遅く、生産性を高めることが難しい。

【0007】

また、特許文献 2 に記載のものにあっては、一定間隔で夫々保持された硬い正極板と負極板とで連続状のセパレータをジグザグ状に挟みこんで極板群を形成しようというものであるから、セパレータに大きなテンション（負荷）が作用してセパレータが破断しやすくなり、また、極板が薄く柔らかい場合は製造が困難であるという問題がある。

【0008】

さらに、特許文献 3 に記載のものにあっては、鋸歯状の雌型に連続状のセパレータを乗せ、雌型の各溝に向かって一つの溝に合致する形を有した雄型を順に挿入することによってジグザグ状のセパレータを形成し、次にセパレータの各谷溝に正極板と負極板を交互に挿入し、最後にセパレータを正負の極板ごと押圧して扁平にすることにより極板群を製造しようというものであるから、タクトタイムが長く、生産性を高めることが難しい。

【0009】

そして、特許文献 4 に記載のものにあっては、連続状のセパレータを連続状の正極板と負極板とで挟んだものを鋸歯状の雌雄型でジグザグ状にプレスし、このジグザグ状の重畳体をプレスすることにより極板群を製造しようというものであるから、極板群のジグザグ折りが細くなり、電気容量が小さくなるという問題がある。また、正極板同士、負極板同士が接触する箇所が生じるので、正極板と負極板に発電に関与しない無駄な部分が生じるという問題もある。

【0010】

そこで、本発明は上記事情を考慮してなされたもので、比較的薄くて柔らかい極板を使

10

20

30

40

50

用した電気容量の大きい極板群を短いタクトタイムで製造することができる方法及び装置を提供することを目的とする。また、角形電池に適した極板群を短いタクトタイムで製造することができる方法及び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】

【0011】

上記課題を解決するため、本発明は次のような構成を採用する。

【0012】

すなわち、請求項1に係る発明は、正負の極板（4，5）間にセパレータが介在するように、正極板（4）と負極板（5）を交互に重ね合わせる角形電池用極板群の製造方法において、複数枚のガイド板（13a，13b，13c，13d，13e，13f，13g，13h，13i，13j）を鉛直方向にジグザグ状に配列し、このガイド板（13a，13b，13c，13d，13e，13f，13g，13h，13i，13j）の一方の列と他方の列との間に上記セパレータの連続体（3）を挿入し、上記ガイド板（13a，13b，13c，13d，13e，13f，13g，13h，13i，13j）を列同士間で水平方向に交差させることにより上記連続体（3）をジグザグ折りしつつ、このジグザグ折りされた連続体（3）の各谷溝（3a）内に上記正極板（4）と上記負極板（5）を交互に挿入し、上記連続体（3）の各谷溝（3a）内から上記ガイド板（13a，13b，13c，13d，13e，13f，13g，13h，13i，13j）を抜去し、しかる後に、上記連続体（3）をジグザグ方向に押圧し扁平にすることを特徴とする角形電池用極板群（2）の製造方法である。

【0013】

また、請求項2に係る発明は、正負の極板（4，5）間にセパレータが介在するように、正極板（4）と負極板を交互に重ね合わせる角形電池用極板群の製造方法において、複数枚のガイド板（13a，13b，13c，13d，13e，13f）を鉛直方向にジグザグ状に配列し、このガイド板（13a，13b，13c，13d，13e，13f）の一方の列と他方の列との間に、上記負極板の連続体（24）を上記二条のセパレータの連続体（3，3）で挟んだ重畳体（23）を挿入し、上記ガイド板（13a，13b，13c，13d，13e，13f）を列同士間で水平方向に交差させることにより上記重畳体（23）をジグザグ折りしつつ、このジグザグ折りされた重畳体（23）の各谷溝（23a）内に上記正極板（4）を挿入し、上記重畳体（23）の各谷溝（23a）内から上記ガイド板（13a，13b，13c，13d，13e，13f）を抜去し、しかる後に、上記重畳体（23）をジグザグ方向に押圧し扁平にすることを特徴とする角形電池用極板群（22）の製造方法である。

【0014】

請求項3に記載されるように、請求項1又は2に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記連続体（3）又は上記重畳体（23）の各谷溝（3a，23a）内に挿入された上記正極板（4）と上記負極板（5）の双方又は上記正極板（4）を上記ガイド板（13a，13b，13c，13d，13e，13f，13g，13h，13i，13j）の長さ方向で押圧してもよい。

【0015】

請求項4に記載されるように、請求項1又は2に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記連続体（3）又は上記重畳体（23）の各谷溝（3a，23a）内から上記ガイド板を抜去した後、上記連続体（3）又は上記重畳体（23）を扁平に押圧する前に、上記正極板（4）と上記負極板（5）を各谷溝（3a，23a）内に更に押し込むようにしてもよい。

【0016】

請求項5に記載されるように、請求項1又は2に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記ガイド板（13a，13b，13c，13d，13e，13f，13g，13h，13i，13j）を交差側先端に傾斜する傾斜板に形成してもよい。

【0017】

請求項 6 に記載されるように、請求項 1 又は 2 に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記ガイド板（13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j）の交差側先端に回転可能なローラ（6 a, 6 b, 6 c, 6 d, 6 e, 6 f, 6 g, 6 h, 6 i, 6 j）を取り付けてもよい。

【0018】

請求項 7 に記載されるように、請求項 6 に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記ガイド板（13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j）を列同士間で交差させる際に、上記ローラ（6 a, 6 b, 6 c, 6 d, 6 e, 6 f, 6 g, 6 h, 6 i, 6 j）の表面から上記連続体（3）又は上記重畳体（23）に向けて空気を吐出するようにしてもよい。

10

【0019】

請求項 8 に記載されるように、請求項 6 に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記ローラ（6 a, 6 b, 6 c, 6 d, 6 e, 6 f, 6 g, 6 h, 6 i, 6 j）及び上記ガイド板（13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j）の少なくとも一方の上記連続体（3）又は上記重畳体（23）の接する表面に摩擦低減材層を形成しておくようにしてもよい。

【0020】

また、請求項 9 に係る発明は、正負の極板（4, 5）間にセパレータが介在するように、正極板（4）と負極板（5）を交互に重ね合わせる角形電池用極板群の製造装置において、鉛直方向にジグザグ状に配列され、一方の列に上記正極板（4）を乗せ、他方の列に上記負極板（5）を乗せ、一方の列と他方の列との間に上記セパレータの連続体（3）が挿入されると、上記列同士間で水平方向に交差して上記連続体（3）をジグザグ折りするとともに、このジグザグ折りされた連続体（3）の各谷溝（3 a）内に上記正極板（4）と上記負極板（5）を交互に挿入する複数枚のガイド板（13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j）と、上記連続体（3）の各谷溝（3 a）内から上記ガイド板（13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j）を抜去するときに上記各谷溝（3 a）内に上記正極板（4）と上記負極板（5）を保持する極板保持手段（14, 14, 15, 15）と、上記連続体（3）をジグザグ方向に押圧し扁平にするプレス手段（18）とを備えたことを特徴とする角形電池用極板群の製造装置である。

20

30

【0021】

また、請求項 10 に係る発明は、正負の極板間（4, 5）にセパレータが介在するように、正極板（4）と負極板（5）を交互に重ね合わせる角形電池用極板群の製造装置において、鉛直方向にジグザグ状に配列され、一方の列と他方の列に上記正極板（4）を乗せ、一方の列と他方の列との間に、上記セパレータの二条の連続体（3, 3）で上記負極板の連続体（24）を挟んだ重畳体（23）が挿入されると、上記列同士間で水平方向に交差して上記重畳体（23）をジグザグ折りするとともに、このジグザグ折りされた重畳体（23）の各谷溝（23 a）内に上記正極板（4）を挿入する複数枚のガイド板（13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f）と、上記重畳体（23）の各谷溝（23 a）内から上記ガイド板（13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f）を抜去するときに上記各谷溝（23 a）内に上記正極板（4）を保持する極板保持手段（14, 14, 15, 15）と、上記重畳体（23）をジグザグ方向に押圧し扁平にするプレス手段（18）とを備えたことを特徴とする角形電池用極板群の製造装置である。

40

【0022】

請求項 11 に記載されるように、請求項 9 又は 10 に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記連続体（3）又は上記重畳体（23）の各谷溝（3 a, 23 a）内に挿入された上記正極板（4）と上記負極板（5）の双方又は上記正極板（4）を上記ガイド板の長さ方向で押圧するストッパ（16, 17）を備えたものとすることができる。

【0023】

請求項 12 に記載されるように、請求項 9 又は 10 に記載の角形電池用極板群の製造装

50

置において、上記連続体（３）又は上記重畳体（２３）の各谷溝（３ａ，２３ａ）内から上記ガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ，１３ｇ，１３ｈ，１３ｉ，１３ｊ）を抜去した後、上記連続体（３）又は上記重畳体（２３）を扁平に押圧する前に、上記正極板（４）と上記負極板（５）を各谷溝（３ａ，２３ａ）内に更に押し込む押し部材（１４，１５）を備えたものとすることができる。

【００２４】

請求項１３に記載されるように、請求項９又は１０に記載の角形電池用極板群の製造装置において、上記ガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ，１３ｇ，１３ｈ，１３ｉ，１３ｊ）を交差側先端に傾斜する傾斜板に形成することができる。

【００２５】

請求項１４に記載されるように、請求項９又は１０に記載の角形電池用極板群の製造装置において、上記ガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ，１３ｇ，１３ｈ，１３ｉ，１３ｊ）の交差側先端に回転可能なローラ（６ａ，６ｂ，６ｃ，６ｄ，６ｅ，６ｆ，６ｇ，６ｈ，６ｉ，６ｊ）を取り付けてもよい。

【００２６】

請求項１５に記載されるように、請求項１４に記載の角形電池用極板群の製造装置において、上記ガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ，１３ｇ，１３ｈ，１３ｉ，１３ｊ）を列同士間で交差させる際に、上記ローラ（６ａ，６ｂ，６ｃ，６ｄ，６ｅ，６ｆ，６ｇ，６ｈ，６ｉ，６ｊ）の表面から上記連続体又は上記重畳体に向けて空気を吐出する吐出孔が上記ローラに設けられたものとすることができる。

【００２７】

請求項１６に記載されるように、請求項１４に記載の角形電池用極板群の製造装置において、上記ローラ（６ａ，６ｂ，６ｃ，６ｄ，６ｅ，６ｆ，６ｇ，６ｈ，６ｉ，６ｊ）及び上記ガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ，１３ｇ，１３ｈ，１３ｉ，１３ｊ）の少なくとも一方の上記連続体（３）又は上記重畳体（２３）の接する表面に摩擦低減材層が形成されたものとすることができる。

【発明の効果】

【００２８】

請求項１に係る発明によれば、正負の極板（４，５）間にセパレータが介在するように、正極板（４）と負極板（５）を交互に重ね合わせる角形電池用極板群の製造方法において、複数枚のガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ，１３ｇ，１３ｈ，１３ｉ，１３ｊ）を鉛直方向にジグザグ状に配列し、このガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ，１３ｇ，１３ｈ，１３ｉ，１３ｊ）の一方の列と他方の列との間に上記セパレータの連続体（３）を挿入し、上記ガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ，１３ｇ，１３ｈ，１３ｉ，１３ｊ）を列同士間で水平方向に交差させることにより上記連続体（３）をジグザグ折りしつつ、このジグザグ折りされた連続体（３）の各谷溝（３ａ）内に上記正極板（４）と上記負極板（５）を交互に挿入し、上記連続体（３）の各谷溝（３ａ）内から上記ガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ，１３ｇ，１３ｈ，１３ｉ，１３ｊ）を抜去し、しかる後に、上記連続体（３）をジグザグ方向に押圧し扁平にすることを特徴とする角形電池用極板群（２）の製造方法であるから、一つの極板群（２）に必要な個数の谷溝（３ａ）をセパレータの連続体（３）に同時に形成することができ、従ってタクトタイムを大幅に短縮することができる。また、セパレータはガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ，１３ｇ，１３ｈ，１３ｉ，１３ｊ）を列同士間で交差させることによりジグザグ折りするので、それだけ深い谷溝（３ａ）が形成され、従って正極板（４）と負極板（５）を大きくして電気容量の大きい極板群（２）とすることができる。また、正極板（４）と負極板（５）が薄く柔らかいものであっても、セパレータの谷溝（３ａ）内に円滑に挿入することができる。そして、ガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ，１３ｇ，１３ｈ，１３ｉ，１３ｊ）を列同士間で水平方向に交差させることにより連続体（３）をジグザグ折りしつつ、各谷溝（３ａ）内に正極板（４）と負極板（

10

20

30

40

50

５）を交互に挿入するので、連続体（３）のジグザグ折りと正負の極板（４，５）の挿入とを同時に行うことができ、従ってタクトタイムを更に短縮することができる。

【００２９】

また、請求項２に係る発明によれば、正負の極板（４，５）間にセパレータが介在するように、正極板（４）と負極板を交互に重ね合わせる角形電池用極板群の製造方法において、複数枚のガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ）を鉛直方向にジグザグ状に配列し、このガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ）の一方の列と他方の列との間に、負極板（５）の連続体（２４）を上記二条のセパレータの連続体（３，３）で挟んだ重畳体（２３）を挿入し、上記ガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ）を列同士間で水平方向に交差させることにより上記重畳体（２３）をジグザグ折りしつつ、このジグザグ折りされた重畳体（２３）の各谷溝（２３ａ）内に上記正極板（４）を挿入し、上記重畳体（２３）の各谷溝（２３ａ）内から上記ガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ）を抜去し、しかる後に、上記重畳体（２３）をジグザグ方向に押圧し扁平にすることを特徴とする角形電池用極板群（２２）の製造方法であるから、一つの極板群（２２）に必要な個数の谷溝（２３ａ）を重畳体（２３）に同時に形成することができ、従ってタクトタイムを大幅に短縮することができる。そして、ガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ，１３ｇ，１３ｈ，１３ｉ，１３ｊ）を列同士間で水平方向に交差させることにより重畳体（２３）をジグザグ折りしつつ、各谷溝（２３ａ）内に正極板（４）を挿入するので、重畳体（２３）のジグザグ折りと正極板（４）の挿入とを同時に行うことができ、従ってタクトタイムを更に短縮することができる。

【００３０】

また、請求項１に係る発明におけるよりも少ない枚数のガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ）によって、請求項１に係る発明と同じ層数の極板群を形成することができ、あるいは、請求項１に係る発明におけると同じ枚数のガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ，１３ｇ，１３ｈ，１３ｉ，１３ｊ）を用いることにより、請求項１に係る発明に比し倍の層数の極板群を形成することができる。

【００３１】

また、重畳体（２３）はガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ）を列同士間で交差させることによりジグザグ折りするので、それだけ深い谷溝（２３ａ）が形成され、従って正極板（４）を大きくして電気容量の大きい極板群（２２）とすることができる。

【００３２】

請求項３に記載されるように、請求項１又は２に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記連続体（３）又は上記重畳体（２３）の各谷溝（３ａ，２３ａ）内に挿入された上記正極板（４）と上記負極板（５）の双方又は上記正極板（４）を上記ガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ，１３ｇ，１３ｈ，１３ｉ，１３ｊ）の長さ方向で押圧した場合は、連続体（３）又は重畳体（２３）の各谷溝（３ａ，２３ａ）内に挿入された正極板（４）又は負極板（５）をガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ，１３ｇ，１３ｈ，１３ｉ，１３ｊ）の長さ方向で正確に位置決めすることができる。

【００３３】

請求項４に記載されるように、請求項１又は２に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記連続体（３）又は上記重畳体（２３）の各谷溝（３ａ，２３ａ）内から上記ガイド板を抜去した後、上記連続体（３）又は上記重畳体（２３）を扁平に押圧する前に、上記正極板（４）と上記負極板（５）を各谷溝（３ａ，２３ａ）内に更に押し込むようにした場合は、連続体（３）又は重畳体（２３）の各谷溝（３ａ，２３ａ）内におけるガイド板（１３ａ，１３ｂ，１３ｃ，１３ｄ，１３ｅ，１３ｆ，１３ｇ，１３ｈ，１３ｉ，１３ｊ）の存在した位置へと正極板（４）と負極板（５）が移動するので、正極板（４）と負極板（５）との重なり合う面積が増え、それだけ電気容量が増大し、電池としての性

能が向上する。また、セパレータがより効率的に使用されることになる。

【0034】

請求項5に記載されるように、請求項1又は2に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記ガイド板(13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j)を交差側先端に傾斜する傾斜板に形成した場合は、上記連続体(3)又は上記重畳体(23)の各谷溝(3a, 23a)内に上記ガイド板(13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j)を挿入し易くするとともに、上記連続体(3)又は上記重畳体(23)の各谷溝(3a, 23a)内から上記ガイド板(13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j)を抜去し易くすることができ、ジグザグ折りに必要な時間を短縮することができる。

10

【0035】

請求項6に記載されるように、請求項1又は2に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記ガイド板(13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j)の交差側先端に回転可能なローラ(6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6j)を取り付けた場合は、連続体(3)又は重畳体(23)をジグザグ折りする際に連続体(3)又は重畳体(23)にかかる張力を緩和し、連続体(3)又は重畳体(23)の破断を防止することができる。

【0036】

請求項7に記載されるように、請求項6に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記ガイド板(13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j)を列同士間で交差させる際に、上記ローラ(6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6j)の表面から上記連続体(3)又は上記重畳体(23)に向けて空気を吐出するようにした場合は、連続体(3)又は重畳体(23)をジグザグ折りする際に連続体(3)又は重畳体(23)とガイド板(13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j)との間の摩擦を軽減して連続体(3)又は重畳体(23)にかかる張力を更に緩和し、ジグザグ折りに必要な時間を短縮することができ、また、連続体(3)又は重畳体(23)の破断をより適正に防止することができる。

20

【0037】

請求項8に記載されるように、請求項6に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記ローラ(6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6j)及び上記ガイド板(13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j)の少なくとも一方の上記連続体(3)又は上記重畳体(23)の接する表面に摩擦低減材層を形成しておくものとした場合は、連続体(3)又は重畳体(23)をジグザグ折りする際に連続体(3)又は重畳体(23)とガイド板(13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j)との間の摩擦を軽減して連続体(3)又は重畳体(23)にかかる張力を更に緩和し、ジグザグ折りに必要な時間を短縮することができ、また、連続体(3)又は重畳体(23)の破断をより適正に防止することができる。

30

【0038】

請求項9に係る発明によれば、正負の極板(4, 5)間にセパレータが介在するように、正極板(4)と負極板(5)を交互に重ね合わせる角形電池用極板群の製造装置において、鉛直方向にジグザグ状に配列され、一方の列に上記正極板(4)を乗せ、他方の列に上記負極板(5)を乗せ、一方の列と他方の列との間に上記セパレータの連続体(3)が挿入されると、上記列同士間で水平方向に交差して上記連続体(3)をジグザグ折りするとともに、このジグザグ折りされた連続体(3)の各谷溝(3a)内に上記正極板(4)と上記負極板(5)を交互に挿入する複数枚のガイド板(13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j)と、上記連続体(3)の各谷溝(3a)内から上記ガイド板(13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j)を抜去し易くすることができ、また、連続体(3)又は重畳体(23)の破断をより適正に防止することができる。

40

50

g, 13 h, 13 i, 13 j) を抜去するときに上記各谷溝 (3 a) 内に上記正極板 (4) と上記負極板 (5) を保持する極板保持手段 (14, 14, 15, 15) と、上記連続体 (3) をジグザグ方向に押圧し扁平にするプレス手段 (18) とを備えたことを特徴とするものであるから、一つの極板群 (2) に必要な個数の谷溝 (3 a) をセパレータの連続体 (3) に同時に形成することができ、従ってタクトタイムを大幅に短縮することができる。また、セパレータはガイド板 (13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j) を列同士間で交差させることによりジグザグ折りするので、それだけ深い谷溝 (3 a) が形成され、従って正極板 (4) と負極板 (5) を大きくして電気容量の大きい極板群 (2) とすることができる。また、正極板 (4) と負極板 (5) が薄く柔らかいものであっても、セパレータの谷溝 (3 a) 内に円滑に挿入することができる。そして、ガイド板 (13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j) を列同士間で水平方向に交差させることにより連続体 (3) をジグザグ折りしつつ、上記極板挿入手段により各谷溝 (3 a) 内に上記正極板 (4) と上記負極板 (5) を交互に挿入するので、連続体 (3) のジグザグ折りと正負の極板 (4, 5) の挿入とを同時に行うことができ、従って構造を簡素化するとともに、タクトタイムを更に短縮することができる。

【0039】

また、請求項10に係る発明によれば、正負の極板間 (4, 5) にセパレータが介在するように、正極板 (4) と負極板 (5) を交互に重ね合わせる角形電池用極板群の製造装置において、鉛直方向にジグザグ状に配列され、一方の列と他方の列に上記正極板 (4) を乗せ、一方の列と他方の列との間に、上記セパレータの二条の連続体 (3, 3) で上記負極板の連続体 (24) を挟んだ重畳体 (23) が挿入されると、上記列同士間で水平方向に交差して上記重畳体 (23) をジグザグ折りするとともに、このジグザグ折りされた重畳体 (23) の各谷溝 (23 a) 内に上記正極板 (4) を挿入する複数枚のガイド板 (13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f) と、上記重畳体 (23) の各谷溝 (23 a) 内から上記ガイド板 (13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f) を抜去するときに上記各谷溝 (23 a) 内に上記正極板 (4) を保持する極板保持手段 (14, 14, 15, 15) と、上記重畳体 (23) をジグザグ方向に押圧し扁平にするプレス手段 (18) とを備えたことを特徴とするものであるから、一つの極板群 (22) に必要な個数の谷溝 (23 a) を重畳体 (23) に同時に形成することができ、従ってタクトタイムを大幅に短縮することができる。そして、ガイド板 (13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j) を列同士間で水平方向に交差させることにより重畳体 (23) をジグザグ折りしつつ、ガイド板 (13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f) により各谷溝 (23 a) 内に上記正極板 (4) を挿入するので、重畳体 (23) のジグザグ折りと正極板 (4) の挿入とを同時に行うことができ、従って構造を簡素化するとともに、タクトタイムを更に短縮することができる。

【0040】

また、重畳体 (23) はガイド板 (13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f) を列同士間で交差させることによりジグザグ折りするので、それだけ深い谷溝 (23 a) が形成され、従って正極板 (4) 及び負極板 (24) の面積を大きくして電気容量の大きい電極群 (22) とすることができる。

【0041】

請求項11に記載されるように、請求項9又は10に記載の角形電池用極板群の製造方法において、上記連続体 (3) 又は上記重畳体 (23) の各谷溝 (3 a, 23 a) 内に挿入された上記正極板 (4) と上記負極板 (5) の双方又は上記正極板 (4) を上記ガイド板の長さ方向で押圧するストッパ (16, 17) を備えたものとする場合は、連続体 (3) 又は重畳体 (23) の各谷溝 (3 a, 23 a) 内に挿入された正極板 (4) 又は負極板 (5) をガイド板 (13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j) の長さ方向で正確に位置決めすることができる。

【0042】

請求項 12 に記載されるように、請求項 9 又は 10 に記載の角形電池用極板群の製造装置において、上記連続体 (3) 又は上記重畳体 (23) の各谷溝 (3a, 23a) 内から上記ガイド板 (13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j) を抜去した後、上記連続体 (3) 又は上記重畳体 (23) を扁平に押圧する前に、上記正極板 (4) と上記負極板 (5) を各谷溝 (3a, 23a) 内に更に押し込む押し部材 (14, 15) を備えたものとする場合は、連続体 (3) 又は重畳体 (23) の各谷溝 (3a, 23a) 内におけるガイド板 (13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j) の存在した位置へと正極板 (4) と負極板 (5) が移動するので、正極板 (4) と負極板 (5) との重なり合う面積が増え、それだけ電気容量が増大し、電池としての性能が向上する。また、セパレータがより効率的に使用されることになる。

【0043】

請求項 13 に記載されるように、請求項 9 又は 10 に記載の角形電池用極板群の製造装置において、上記ガイド板 (13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j) を交差側先端に傾斜する傾斜板に形成した場合は、上記連続体 (3) 又は上記重畳体 (23) の各谷溝 (3a, 23a) 内に上記ガイド板 (13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j) を挿入し易くするとともに、上記連続体 (3) 又は上記重畳体 (23) の各谷溝 (3a, 23a) 内から上記ガイド板 (13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j) を抜去し易くすることができ、ジグザグ折りに必要な時間を短縮することができる。

【0044】

請求項 14 に記載されるように、請求項 9 又は 10 に記載の角形電池用極板群の製造装置において、上記ガイド板 (13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j) の交差側先端に回転可能なローラ (6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6j) を取り付けた場合は、連続体 (3) 又は重畳体 (23) をジグザグ折りする際に連続体 (3) 又は重畳体 (23) にかかる張力を緩和し、連続体 (3) 又は重畳体 (23) の破断を防止することができる。

【0045】

請求項 15 に記載されるように、請求項 14 に記載の角形電池用極板群の製造装置において、上記ガイド板 (13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j) を列同士間で交差させる際に、上記ローラ (6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6j) の表面から上記連続体又は上記重畳体に向けて空気を吐出する吐出孔が上記ローラ (6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6j) に設けられたものとする場合は、連続体 (3) 又は重畳体 (23) をジグザグ折りする際に連続体 (3) 又は重畳体 (23) とガイド板 (13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j) との間の摩擦を軽減して連続体 (3) 又は重畳体 (23) にかかる張力を更に緩和し、ジグザグ折りに必要な時間を短縮することができ、また、連続体 (3) 又は重畳体 (23) の破断をより適正に防止することができる。

【0046】

請求項 16 に記載されるように、請求項 14 に記載の角形電池用極板群の製造装置において、上記ローラ (6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6j) 及び上記ガイド板 (13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j) の少なくとも一方の上記連続体 (3) 又は上記重畳体 (23) の接する表面に摩擦低減材層が形成されたものとする場合は、連続体 (3) 又は重畳体 (23) をジグザグ折りする際に連続体 (3) 又は重畳体 (23) とガイド板 (13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j) との間の摩擦を軽減して連続体 (3) 又は重畳体 (23) にかかる張力を更に緩和し、ジグザグ折りに必要な時間を短縮することができ、また、連続体 (3) 又は重畳体 (23) の破断をより適正に

防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0047】

以下、図面を参照して本発明を実施するための最良の形態について説明する。

【0048】

<実施の形態1>

図1において、符号1はリチウムイオン二次電池の角形ケースを示し、符号2はこの角形ケース1内に収納された極板群を示す。角形ケース1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1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。

10

【0049】

極板群2は、図2に示すように、セパレータのジグザグ折りされた連続体3と、この連続体3の各谷溝3a内に交互に挿入された正極板4と負極板5とを具備する積層体として構成される。正極板4と負極板5は、各々の間にセパレータが介在するように交互に重ね合わせられ、セパレータ3と共に扁平に畳まれた状態になっている。正極板4と負極板5にはセパレータ3から互いに反対側に突出するリード部4a, 5aが設けられ、各極のリード部4a, 5aは夫々束ねられて上記図示しない正極端子と負極端子にそれぞれ接続される。

【0050】

正極板4は、アルミニウム箔等のシート状金属箔の両面にリチウム遷移金属複合酸化物等の正極活物質を塗布することにより形成される。負極板5は、銅箔等のシート状金属箔の両面に炭素材料等の負極活物質を塗布することにより形成される。セパレータの連続体3は、ポリオレフィン系樹脂等の合成樹脂からなる微細な孔が形成された多孔膜により作られる。

20

【0051】

次に、上記極板群の製造装置について、図3乃至図6に基づいて説明する。

【0052】

図3に示すように、この極板群2の製造装置は、鉛直方向にジグザグ状に配列され、一方の列に正極板4を乗せ、他方の列に負極板5を乗せ、一方の列と他方の列との間にセパレータの連続体3が挿入されると、列同士間で水平方向に交差して連続体3をジグザグ折りするとともに、このジグザグ折りされた連続体3の各谷溝3a（図2参照）内に正極板4と負極板5を交互に挿入する複数枚のガイド板13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13jと、連続体3の各谷溝3a内からガイド板13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13jを抜去するときに各谷溝3a内に正極板4と負極板5を保持する極板保持手段と、連続体3をジグザグ方向に押圧し扁平にするプレス手段とを具備する。

30

【0053】

ガイド板13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13jは、セパレータの一条の連続体3に対して供給される正負の極板4, 5の枚数と同じ枚数か又はそれ以上の枚数用意される。そして、基台7上に垂直方向に二列で各々水平に配列され、かつ列間でジグザグになるよう配列される。図3及び図4(A), (B), (C)に示すように、ガイド板13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13jは、列同士間で水平方向に移動して交差する側の先端（以下、交差側先端という。）に緩やかに傾斜する傾斜板に形成されている。

40

【0054】

各ガイド板13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13jの交差側先端には、セパレータの連続体3を円滑にジグザグ折りすることができるように、それぞれ回転可能なローラ6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6jが取り付けられている。すなわち、これらのローラ6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g, 6h, 6i, 6jは、それぞれ各ガイド板13a, 13b, 13

50

c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j の幅とほぼ同じ長さを有し、その両端が各ガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j の先端近傍に固着した図示しない支持アームにより回転可能に取り付けられている。なお、各ローラ 6 a, 6 b, 6 c, 6 d, 6 e, 6 f, 6 g, 6 h, 6 i, 6 j は、セパレータの連続体 3 を円滑に案内することができるならば、円筒形でなくとも半円筒形であってもよいし、回転しない丸棒であってもよい。

【0055】

各ガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j の各ローラ 6 a, 6 b, 6 c, 6 d, 6 e, 6 f, 6 g, 6 h, 6 i, 6 j には、セパレータの連続体 3 をジグザグ折りする際にこの連続体 3 に向けて空気を吐出する多数の微小な吐出孔（図示せず）が必要に応じて形成される。これらの吐出孔は円形、溝形等所望の形状及び配列で形成される。これらの吐出孔からの空気の吐出により、連続体 3 とガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j との間の摩擦が軽減され、セパレータの連続体 3 のジグザグ折りが更に円滑化される。

【0056】

また、各ローラ 6 a, 6 b, 6 c, 6 d, 6 e, 6 f, 6 g, 6 h, 6 i, 6 j の表面には、必要に応じて摩擦低減材層（図示せず）が形成される。摩擦低減材層は、フッ素樹脂等を塗工することにより形成される。これにより、各ローラ 6 a, 6 b, 6 c, 6 d, 6 e, 6 f, 6 g, 6 h, 6 i, 6 j とセパレータの連続体 3 との間の摩擦が低減し、セパレータの連続体 3 のジグザグ折りが円滑化される。さらに、ガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j の上面にも必要に応じて上記摩擦低減材層が形成されるようにしてもよい。

【0057】

ガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j は、一方の列と他方の列との間にセパレータの連続体 3 が挿入されると、列同士間で交差させてセパレータの連続体 3 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、ガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j を列ごとにそれぞれ支持した図示しないフレームと上記基台 7 との間に介装されるボールネジとボールネジを回転させるモータ等、あるいはピストン・シリンダ装置により構成される。これらボールネジ、モータ等、あるいはピストン・シリンダ装置を用いた駆動部は通常の送り手段であるから図示を省略する。

【0058】

上記基台 7 上には、図 6 (B), (C) に示すように、ジグザグ折りされるセパレータの連続体 3 を下方から受け止める定盤 11 が移動可能に設置される。また、定盤 11 の近傍には、図 4 (B), (C) に示すように、セパレータの連続体 3 の始端を把持するクランプ 12 が定盤 11 に干渉しないように移動可能に設けられる。定盤 11 の上方にはセパレータの連続体 3 を巻き取った図示しないロールが設けられる。ロールは連続体 3 の繰り出し方向になるべく負荷がかからないようにし、ジグザグ折りする箇所の連続体 3 に生じる張力を低減するように構成されている。

【0059】

ガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j は、ジグザグ折りしつつセパレータの連続体 3 の各谷溝 3 a 内に正極板 4 と負極板 5 を交互に挿入する。

【0060】

具体的には、図 5 (C) に示すように、ガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j は、正負の各極板 4, 5 をセパレータの連続体 3 の各谷溝 3 a 内に挿入した後、直ちにセパレータの連続体 3 の谷溝 3 a から後方に離脱するように構成されている。このガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j の後退時に極板 4, 5 をセパレータの連続

体 3 の谷溝 3 a 内に残留させるため、図 3 (A), (B), (C) 乃至図 5 (A), (B), (C) に示すように、ガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j を列ごとに左右両側から挟むように極板保持手段としての押し部材 1 4, 1 4, 1 5, 1 5 が配置される。これらの押し部材 1 4, 1 4, 1 5, 1 5 は具体的には、各ガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j の左右両側から食み出た極板 4, 5 の後縁に当接する縦棒として構成され、ガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j の各列の左右に配置される。これらの押し部材 1 4, 1 4, 1 5, 1 5 が各ガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j の左右両側から食み出た極板 4, 5 の後方に配置されることから、ガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j がセパレータの連続体 3 の谷溝 3 a から後方に離脱する際、正負の極板 4, 5 はセパレータ側の各谷溝 3 a 内に留まることになる。押し部材 1 4, 1 4, 1 5, 1 5 は基台 7 に図示しないボールネジとボールネジを回転させるモータあるいはピストン・シリンダ装置を介して連結され、ガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j がセパレータの連続体 3 の谷溝 3 a 内へと前進する際にこのピストン・シリンダ装置あるいはボールネジとボールネジを回転させるモータの駆動によって押し部材 1 4, 1 4, 1 5, 1 5 も前進し、ガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j が谷溝 3 a 外へと後退した後も前進した位置に留まる。

【0061】

図 3 及び図 5 (A), (B) に示すように、ガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j の幅方向の両側にはセパレータの連続体 3 の各谷溝 3 a 内に挿入された正極板 4 と負極板 5 をガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j の幅方向で押圧するストッパ 1 6, 1 7 が必要に応じて設けられる。各ストッパ 1 6, 1 7 は図示しないピストン・シリンダ装置によりガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j の幅方向に対して往復移動可能であり、一方のストッパ 1 6 は一方の列のガイド板 1 3 a, 1 3 c, 1 3 e, 1 3 g, 1 3 i によりセパレータの各谷溝 3 a 内に挿入されてセパレータの側縁から突出したすべての正極板 4 の側縁に当接し、他方のストッパ 1 7 は他方の列のガイド板 1 3 b, 1 3 d, 1 3 f, 1 3 h, 1 3 j によりセパレータの各谷溝 3 a 内に挿入されてセパレータの反対側の側縁から突出したすべての負極板 5 の側縁に当接するようになっている。このストッパ 1 6, 1 7 により、セパレータの連続体 3 の各谷溝 3 a 内に挿入された正極板 4 と負極板 5 はガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j の幅方向で正確に位置決めされることになる。

【0062】

上記ガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j はガイド板抜去手段により、図 5 (A), (B), (C) に示すように、セパレータの連続体 3 の各谷溝 3 a 内から抜去可能である。ガイド板抜去手段は、図示しないが例えばピストン・シリンダ装置（あるいはボールネジとボールネジを回転させるモータ等でもよい）により構成される。このピストン・シリンダ装置がガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j の図示しない縦フレームと基台 7 との間に介装され、このピストン・シリンダ装置の伸縮動作に伴い、図 5 (A), (B), (C) に示すようにガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j がセパレータの連続体 3 の各谷溝 3 a 外へ離脱したり、あるいは図 3 及び図 4 (A), (B), (C) に示す位置に復帰したりする。

【0063】

上記押し部材 1 4, 1 4, 1 5, 1 5 は、上述したように図示しないボールネジとボー

ルネジを回転させるモータあるいはピストン・シリンダ装置を介して上記基台 7 に連結される。ジグザグ折りされたセパレータの連続体 3 の各谷溝 3 a 内からガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j が抜去された後、このボールネジとボールネジを回転させるモータあるいはピストン・シリンダ装置が作動することにより、図 5 (A), (B), (C) に示すように押し部材 1 4, 1 4, 1 5, 1 5 が更に前進し、正極板 4 と負極板 5 を各谷溝 3 a 内に更に深く押し込む。

【0064】

図 6 (A), (B), (C) に示すように、プレス手段は上記基台 7 上で垂直方向に昇降可能なプッシャー 1 8 として構成される。このプッシャー 1 8 は上記押し部材 1 4, 1 4, 1 5, 1 5 がガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j 側に更に前進し、正極板 4 と負極板 5 を各谷溝 3 a 内に更に深く押し込む際にセパレータの連続体 3 をジグザグ方向で押圧し扁平にする。これにより、セパレータは正極板 4 と負極板 5 を挟んだ状態で図 2 に示した極板群 2 の厚さ程度まで扁平にされる。

【0065】

なお、図 6 (A), (B), (C) に示すように、セパレータの連続体 3 の各谷溝 3 a 内からガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j を抜去する際に、上記プッシャー 1 8 で連続体 3 をジグザグ方向で軽く押圧するようにしてもよい。これにより、ジグザグ状に屈曲したセパレータの連続体 3 がガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j の抜去に伴い崩れないようにすることができる。

【0066】

上記極板群 2 は上記構成の製造装置により次のような手順で製造される。

【0067】

(1) 図 3 及び図 4 (A), (B), (C) に示すように、ジグザグ状に配列されたガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j の一方の列と他方の列との間にセパレータの連続体 3 が挿入され、この連続体 3 の先端がクランプ 1 2 により把持される。連続体 3 はこの連続体 3 を巻き取った図示しないロールから繰り出され、小さい張力で上下端のガイド板 1 3 a, 1 3 j 間に張られる。

【0068】

(2) 図 4 (A), (C) 中、矢印で示す水平方向にガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j の列が移動し、図 5 (A), (B), (C) に示すように、ガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j が列同士間で交差する。これにより、セパレータの連続体 3 がジグザグ折りされつつ、一つの極板群 2 に必要な個数の谷溝 3 a がセパレータの連続体 3 に同時に形成されることとなり、極板群 2 の製造に必要なタクトタイムが大幅に短縮される。また、セパレータはガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j を列同士間で交差させることによりジグザグ折りされるので、それだけ深い谷溝 3 a が形成され、大きい正極板 4 と負極板 4 の挿入が可能になり、電気容量の大きい極板群 2 の製造が可能になる。

【0069】

各ガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j の交差側先端には、それぞれ回転可能なローラ 6 a, 6 b, 6 c, 6 d, 6 e, 6 f, 6 g, 6 h, 6 i, 6 j が取り付けられていることから、セパレータの連続体 3 はその張力が緩和され、円滑にジグザグ折りされる。

【0070】

また、ガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j を列同士間で交差させる際に、ローラ 6 a, 6 b, 6 c, 6 d, 6 e, 6 f, 6 g, 6 h, 6 i, 6 j の表面からセパレータの連続体 3 に向けて吐出孔から空気が吐出される。これにより、セパレータの連続体 3 がジグザグ折りされる際に連続体 3 とガ

イド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j との間の摩擦が軽減され、連続体 3 にかかる張力が更に緩和される。その結果、セパレータの連続体 3 のジグザグ折りに必要な時間が短縮され、また、連続体 3 の破断がより適正に防止される。

【0071】

(3) 図 4 (A), (C) 中、矢印で示す水平方向にガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j の列が移動する際、一方の列のガイド板 13 a, 13 c, 13 e, 13 g, 13 i には予め正極板 4 がそれぞれ乗せられており、他方の列のガイド板 13 b, 13 d, 13 f, 13 h, 13 j には予め負極板 5 がそれぞれ乗せられている。これにより、図 5 (A), (B), (C) に示すよう

10

【0072】

このように、ガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j を列同士間で交差させることにより連続体 3 をジグザグ折りしつつ、各谷溝 3 a 内に正極板 4 と負極板 5 を交互に挿入することで、連続体 3 のジグザグ折り

【0073】

図 5 (A), (B), (C) に示すように、押し部材 14, 14, 15, 15 もガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j 上の極板 4, 5 の後縁にそれぞれ接触した状態でガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j と共にセパレータ側へと前進して停止する。

20

【0074】

(4) 図 5 (C) 中、二点鎖線で示すように、ガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j は極板 4, 5 をセパレータの谷溝 3 a 内に挿入した後に直ちに元の位置へと後退する。ここで、各ガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j を交差側先端に傾斜する傾斜板に形成しているので、連続体 3 の各谷溝 3 a 内にガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j を挿入し易くするとともに、連続体 3 の各谷溝 3 a 内からガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j を抜去し易くすることができ、ジグザグ折りに必要な時間を短縮することができる。

30

【0075】

押し部材 14, 14, 15, 15 は、前進位置に止まって極板 4, 5 の後縁に当接した状態を維持する。このため、ガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j の後退時に極板 4, 5 はガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j 上から押し出されることとなり、ガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j は空状態で後退し、極板 4, 5 はセパレータの谷溝 3 a 内に残留する。

40

【0076】

(5) 図 5 (A), (B), (C) に示すように、極板 4, 5 を乗せたガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j がセパレータの谷溝 3 a 内に侵入すると、各ストッパ 16, 17 がガイド板 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f, 13 g, 13 h, 13 i, 13 j の幅方向に進出する。そして、一方のストッパ 16 が一方の列のガイド板 13 a, 13 c, 13 e, 13 g, 13 i によりセパレータの各谷溝 3 a 内に挿入されてセパレータの側縁から突出したすべての正極板 4 の側縁に当接する。また、他方のストッパ 17 が他方の列のガイド板 13 b, 13 d, 13 f, 13 h, 13 j によりセパレータの各谷溝 3 a 内に挿入されてセパレー

50

タの反対側の側縁から突出したすべての負極板 5 の側縁に当接する。これにより、セパレータの連続体 3 の各谷溝 3 a 内に挿入された正極板 4 と負極板 5 が、ガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j の幅方向で正確に位置決めされる。

【0077】

(6) また、図 5 (A), (B), (C) に示すように、セパレータのジグザグ状連続体 3 の各谷溝 3 a 内からガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j が抜き取られる。その際、プッシャー 1 8 により連続体 3 がジグザグ方向で軽く押圧される。これにより、ガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j の抜去に伴うジグザグ状の連続体 3 の崩れが防止される。

10

【0078】

(7) さらに、図 5 (A), (B), (C) に示すように、押し部材 1 4, 1 4, 1 5, 1 5 がセパレータ側へ少しばかり前進し、正極板 4 と負極板 5 を各谷溝 3 a 内に更に深く押し込む。これにより、連続体 3 の各谷溝 3 a 内におけるガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j の存在した位置へと正極板 4 と負極板 5 が移動し、正極板 4 と負極板 5 との重なり合う面積が増え、それだけ電気容量が増大し、電池としての性能が向上する。また、セパレータがより効率的に使用されることになる。

20

【0079】

この正極板 4 と負極板 5 を各谷溝 3 a 内に更に深く押し込む工程はガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j をセパレータのジグザグ状連続体 3 の各谷溝 3 a 内から抜いた直後に行ってもよい。

【0080】

(8) 図 6 (A), (B), (C) に示すように、押し部材 1 4, 1 4, 1 5, 1 5 の前進と同期してプッシャー 1 8 がセパレータの連続体 3 をジグザグ方向に強く押圧する。これにより、セパレータはジグザグ状の屈曲部に折り目が付けられて更に扁平になり、この扁平なセパレータと正負の極板 4, 5 とが交互に重なった扁平な積層体が形成される。

30

【0081】

(9) セパレータの先端がクランプ 1 2 から解放され、後端が後続の連続体 3 から切断されることにより、図 2 に示す極板群 2 が完成する。この極板群 2 が図 1 に示すように電池のケース 1 内に収納される。

【0082】

<実施の形態 2>

図 7 は本発明の実施の形態 2 に係る方法及び装置により製造される極板群の斜視図、図 8 は本発明の実施の形態 2 に係る方法を実施するための装置の概略斜視図である。なお、前記実施の形態 1 と同一又は対応する部分には、同一の符号を付して説明する。

【0083】

図 7 に示すように、この実施の形態 2 に係る極板群 2 2 は、ジグザグ折りされた連続状の重畳体 2 3 と、この重畳体 2 3 の各谷溝 2 3 a 内に挿入された正極板 4 とを具備する扁平な積層体として構成される。重畳体 2 3 は二条のセパレータの連続体 3, 3 で負極板の連続体 2 4 を挟んでなる積層体である。このため、重畳体 2 3 の各谷溝 2 3 a 内に挿入された正極板 4 はセパレータを介して負極板 2 4 と対峙することになる。正極板 4 と負極板 2 4 とには互いに逆向きにセパレータから突出するリード部 4 a, 2 4 a が設けられ、各極のリード部 4 a, 2 4 a はそれぞれ束ねられて電池ケース 1 (図 1 参照) の図示しないの正極端子と負極端子にそれぞれ接続される。

40

【0084】

図 8 に示すように、この極板群 2 2 を製造する装置は実施の形態 1 におけるものと同様にジグザグ状に配列された複数枚のガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e,

50

1 3 fその他を有する構成であるが、このガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 fの一方の列と他方の列との間には、上記連続状の重畳体 2 3が挿入されるようになっている。また、すべてのガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 fは正極板 4のみを重畳体 2 3の谷溝 2 3 a内に搬送するようになっている。これらの点を除き、実施の形態 1と同様な装置により同様な手順で極板群 2 2が製造される。

【0085】

この実施の形態 2では、重畳体 2 3に正極板 4のみを挿入する谷溝 2 3 aを形成すればよいので、実施の形態 1の極板群 2と同様な性能の極板群 2 2を製造するとすれば、重畳体 2 3のジグザグ回数は実施の形態 1の場合に比べ半数で足り、したがってガイド板 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 fの枚数も略半数に減らし、ひいてはタクト
10
タイムを更に短縮することができる。その他、図 7及び図 8において実施の形態 1の場合と同じ構成及び作用効果についてはその説明を省略する。

【0086】

なお、本発明は上記実施の形態 1及び 2に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々変更可能である。例えば、上記実施の形態 1, 2ではリチウムイオン 2次電池として説明したが、本発明はリチウムイオン電池以外の電池や、1次電池等にも適用可能である。また、上記実施の形態 1, 2ではガイド板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、一方の列のガイド板を停止させて他方の列のガイド板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、ガイド板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。
20

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図 1】本発明 1に係る方法及び装置により製造される極板群を収納した角形電池の部分切欠斜視図である。

【図 2】本発明の実施の形態 1に係る方法及び装置により製造される極板群の斜視図である。

【図 3】本発明の実施の形態 1に係る方法を実施するための装置の概略斜視図である。

【図 4】本発明の実施の形態 1に係る方法における第一の工程を示し、(A)は平面図、(B)は正面図、(C)は左側面図である。
30

【図 5】本発明の実施の形態 1に係る方法における第二の工程を示し、(A)は平面図、(B)は正面図、(C)は左側面図である。

【図 6】本発明の実施の形態 1に係る方法における第三の工程を示し、(A)は平面図、(B)は正面図、(C)は左側面図である。

【図 7】本発明の実施の形態 2に係る方法及び装置により製造される極板群の斜視図である。

【図 8】本発明の実施の形態 2に係る方法を実施するための装置の概略斜視図である。

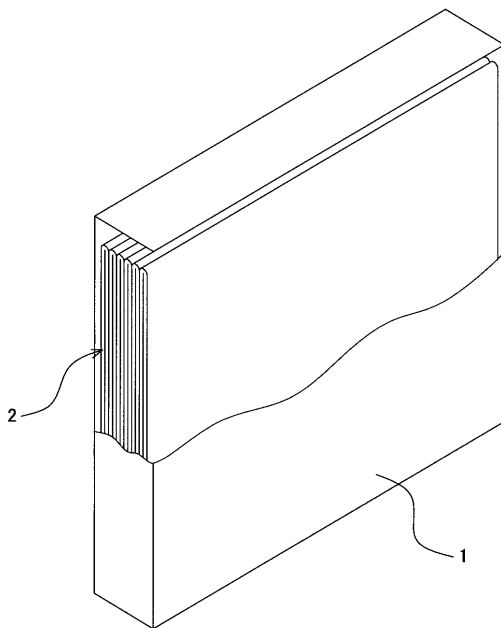
【符号の説明】

【0088】

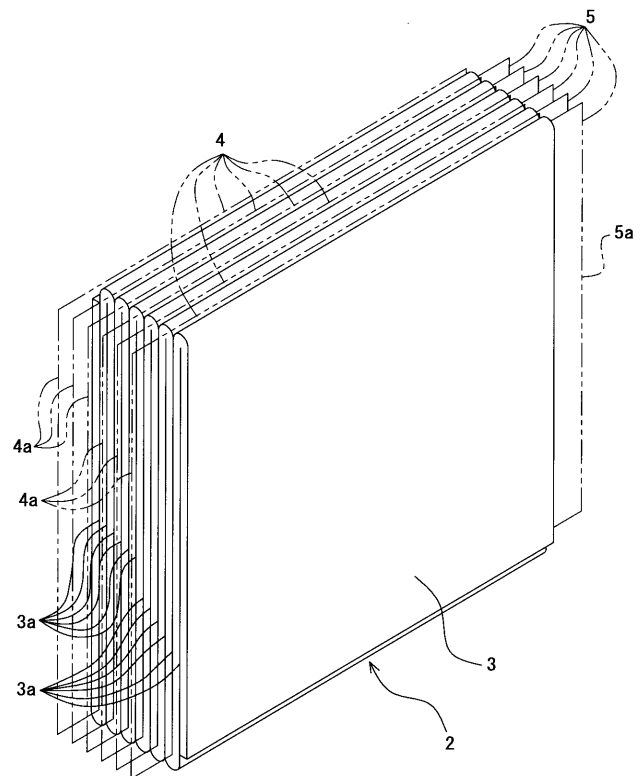
2, 2 2…極板群
3…セパレータの連続体
3 a, 2 3 a…谷溝
4…正極板
5…負極板
6 a, 6 b, 6 c, 6 d, 6 e, 6 f, 6 g, 6 h, 6 i, 6 j…ローラ
1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f, 1 3 g, 1 3 h, 1 3 i, 1 3 j
…ガイド板
1 4, 1 5…押し部材
1 6, 1 7…ストッパ
40
50

- 1 8 … プッシャー
2 3 … 重畳体
2 4 … 負極板の連続体

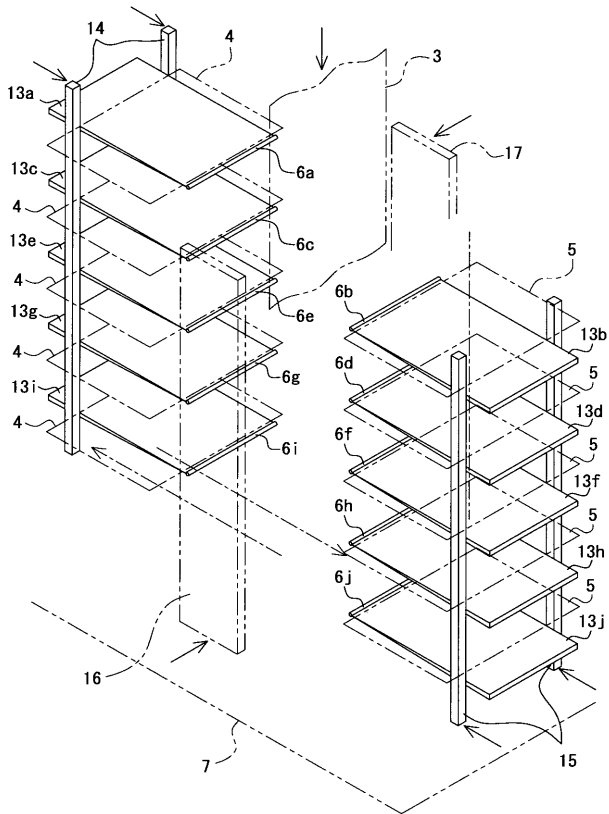
【図 1】



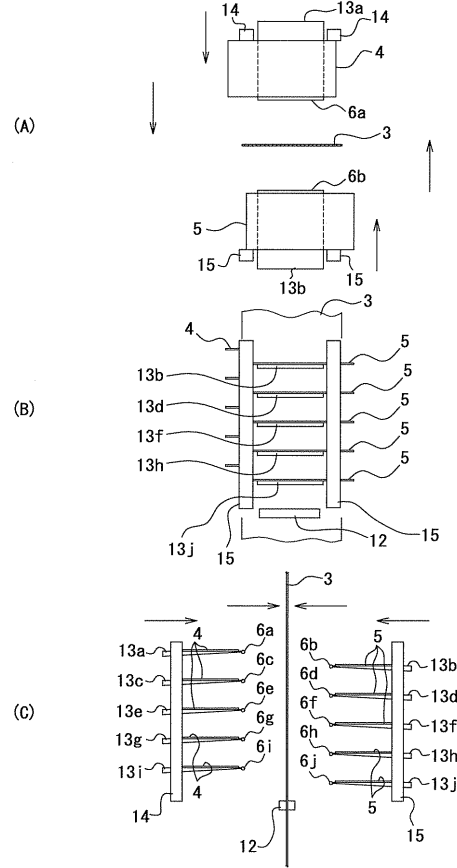
【図 2】



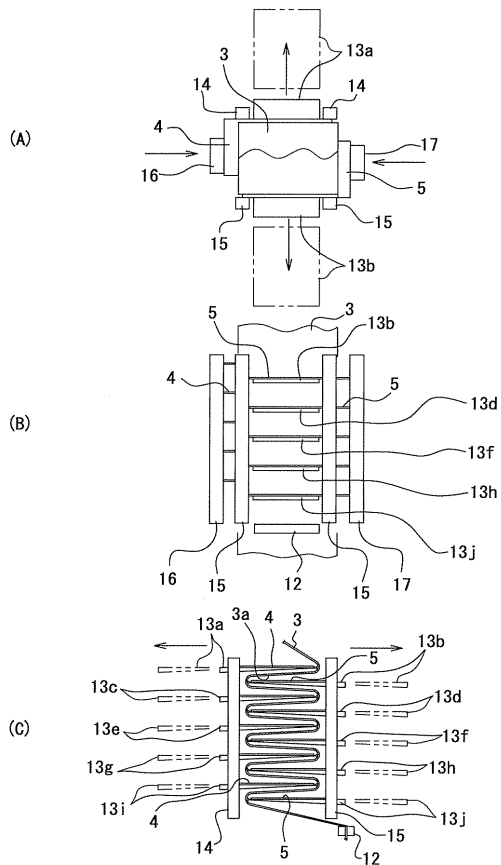
【図 3】



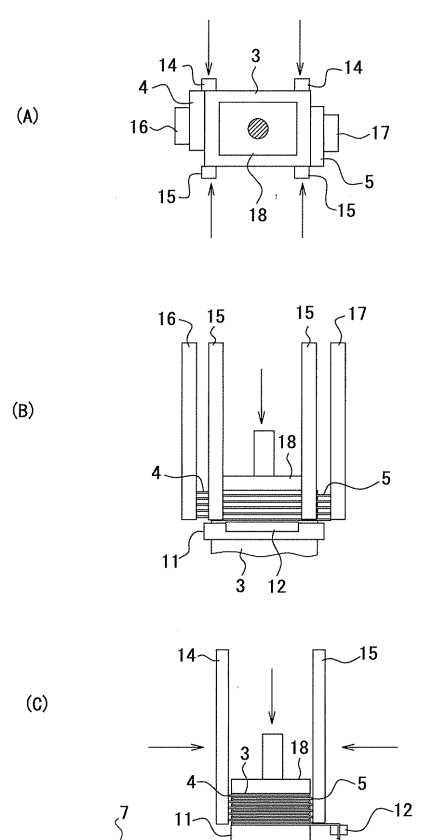
【図 4】



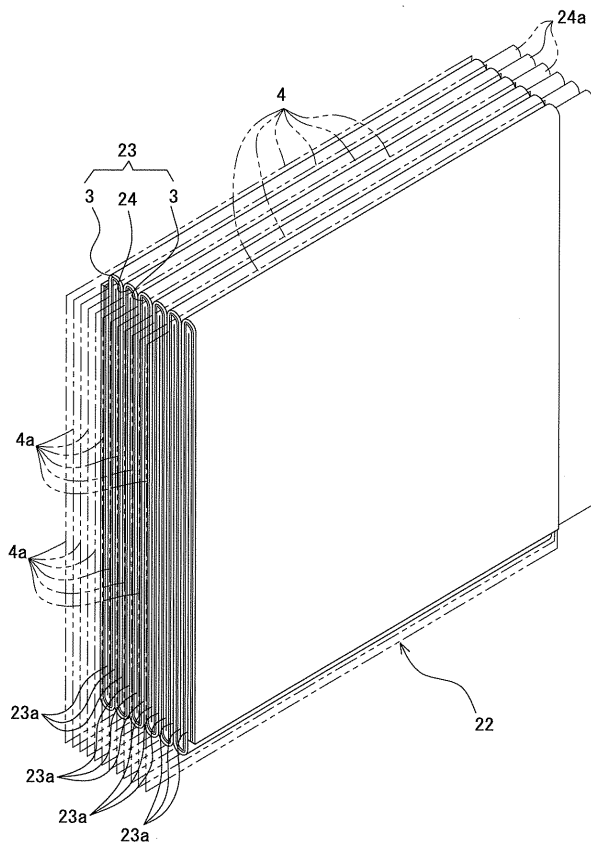
【図 5】



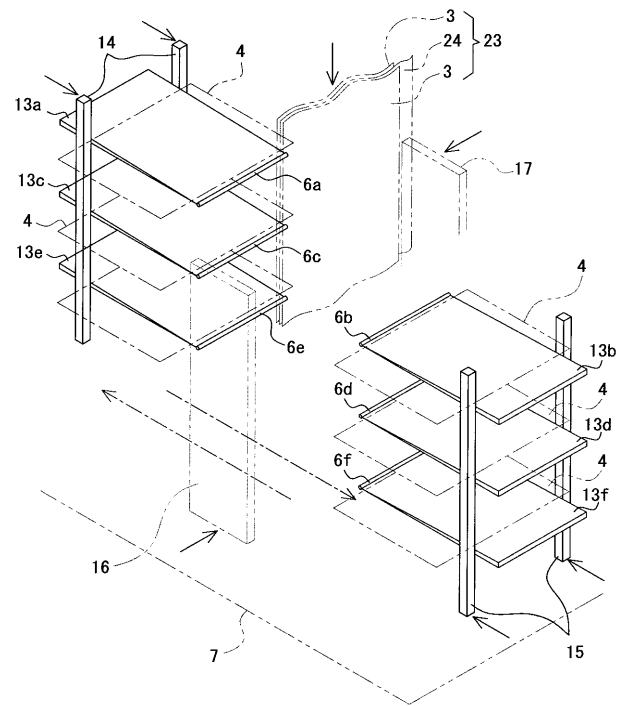
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 亜弓

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

(72)発明者 佐藤 尋史

東京都千代田区有楽町一丁目7番1号 エリーパワー株式会社内

Fターム(参考) 5H028 AA05 BB04 BB17 CC15 CC26 HH00

5H029 AJ03 AJ14 BJ02 BJ15 CJ03 CJ30 DJ04 HJ12