

(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
2010年8月5日(05.08.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/087123 A1

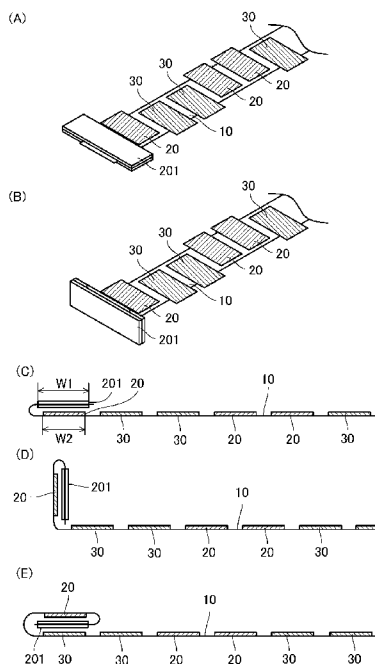
- (51) 国際特許分類:
H01M 10/04 (2006.01) H01M 10/0587 (2010.01)
H01M 10/0585 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/000244
- (22) 国際出願日: 2010年1月19日(19.01.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-016755 2009年1月28日(28.01.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社村田製作所 (Murata Manufacturing Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 多田光弘 (TADA, Mitsuhiro) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 甲田一幸 (KODA, Kazuyuki); 〒5810038 大阪府八尾市若林町1丁目84番地の2 八尾南ガーデンテラス208-B号 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, 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, 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 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: BATTERY AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 電池とその製造方法

[図8]



(57) Abstract: Provided are a battery having a structure which is capable of enhancing productivity, and alternately positioning positive electrode members and negative electrode members with a belt-like separator interposed between the positive electrode members and the negative electrode members in a simple process, and a method for manufacturing the battery. Strip-like positive electrode members (20) and strip-like negative electrode members (30) are arranged on the surface of a belt-like separator (10) along the longitudinal direction of the belt-like separator (10), and the belt-like separator (10) is bent and rewound from one end of the belt-like separator (10), thereby forming a stacked battery element (1) with the belt-like separator (10) interposed between the positive electrode members (20) and the negative electrode members (30).

(57) 要約: 生産性を高めることができ、かつ、簡単なプロセスで、正極部材と負極部材の間に带状セパレータを介在させた状態で正極部材と負極部材が交互に位置付けられる構造を有する電池とその製造方法を提供する。带状セパレータ(10)の長手方向に沿って短冊状の正極部材(20)と短冊状の負極部材(30)とを带状セパレータ(10)の表面上に配置し、带状セパレータ(10)の一端部から带状セパレータ(10)を折り曲げて巻き取ることによって、正極部材(20)と負極部材(30)との間に带状セパレータ(10)が介在した積層型の電池要素(1)を形成する。

WO 2010/087123 A1

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：電池とその製造方法

技術分野

[0001] この発明は、一般的には電池とその製造方法に関し、特定的には、リチウムイオン二次電池、リチウム二次電池、ポリマー二次電池などの二次電池において正極板と負極板の間にセパレータを介在させた状態で正極板と負極板が交互に位置付けられるように積層された積層型二次電池とその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、たとえば、枚葉状の正極板と負極板の間に帯状のセパレータを介在させた状態で正極板と負極板が交互に位置付けられるように、ジグザグにセパレータが折り畳まれて二次電池が形成される積層型の二次電池の製造方法が、たとえば、特許第3794632号公報（以下、特許文献1という）で提案されている。

[0003] 特許文献1で提案された製造方法では、まず、帯状のセパレータ上に負極板供給機構によって負極板が載置されて、その上にセパレータが折り重ねられる。次に、その折り重ねられた帯状のセパレータ上に正極板供給機構によって正極板が載置されて、その上に帯状のセパレータが折り重ねられる。これらの動作が所定回数繰り返されて負極板と正極板の間に帯状のセパレータが介在された状態で積層される。

[0004] また、たとえば、枚葉状の正極板と負極板の間に帯状のセパレータを介在させた状態で正極板と負極板が交互に位置付けられるように、帯状のセパレータが一方向に巻かれて二次電池が形成される積層型の二次電池の製造方法が、たとえば、特許第4035102号公報（以下、特許文献2という）で提案されている。

[0005] 特許文献2で提案された製造方法では、まず、帯状のセパレータの片面側に正極板を、その反対面側に負極板を同時に配置し、その正極板と負極板の

間に帯状のセパレータを介在して正極板と負極板の両端部をクランプする。次に、そのクランプ部を一方向に半回転する。この動作を繰り返して、正極板と負極板の間に帯状のセパレータを介在させて、一方向に帯状のセパレータが巻かれた積層型の二次電池が製造される。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特許第3794632号公報
特許文献2：特許第4035102号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 特許文献1に開示された製造方法では、正極板と負極板を交互に一枚ずつ、帯状セパレータの上に載置して、正極板の載置動作と負極板の載置動作との間で、帯状セパレータを折り曲げる動作が間欠的に行われる。このため、必要枚数の正極板と負極板を帯状セパレータの上に載置して正負極板の積層が完了するまでに相対的に長い時間を要する。このため、生産性が極めて低いという問題がある。
- [0008] 一方、特許文献2に開示された製造方法では、正極板と負極板を帯状セパレータの両側に同時に載置することができるので、特許文献1に開示された製造方法に比べて生産性が高くなる。しかしながら、正極板と負極板を帯状セパレータの両側に同時に載置した後、正極板と負極板の両端部をクランプして間欠的に半回転させるので、必要枚数の正極板と負極板を帯状セパレータの上に載置して正負極板の積層が完了するまでには相対的に長い時間を要する。このため、生産性を高めるのに限度がある。また、正極板と負極板を帯状セパレータの両側に同時に載置するので、複雑な動作や機構になるという問題がある。
- [0009] そこで、この発明の目的は、上述のような従来技術の問題点に鑑みて、生産性を高めることができ、かつ、簡単なプロセスで、正極部材と負極部材の

間に帯状セパレータを介在させた状態で正極部材と負極部材が交互に位置付けられる構造を有する電池とその製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0010] この発明に従った電池の製造方法は、帯状のセパレータの長手方向に沿って短冊状の正極部材と短冊状の負極部材とを帯状のセパレータの表面上に配置し、帯状のセパレータの一方端部から帯状のセパレータを折り曲げて巻き取ることによって、正極部材と負極部材との間に帯状のセパレータが介在した積層型の電池を形成することを特徴とする。
- [0011] この発明の製造方法では、短冊状の正極部材と短冊状の負極部材とを帯状のセパレータの表面上に配置し、帯状のセパレータの一方端部から帯状のセパレータを折り曲げて巻き取るので、帯状セパレータの一方端部を中心にして巻き取るという簡単なプロセスで、正極部材と負極部材の間に帯状セパレータを介在させた状態で正極部材と負極部材が交互に位置付けられる構造を実現することができる。
- [0012] この発明の電池の製造方法において、正極部材と負極部材とを帯状のセパレータの一方側の表面のみに配置し、帯状のセパレータの一方端部から帯状のセパレータを折り曲げて一方向に巻き取ることによって、正極部材と負極部材との間に帯状のセパレータが介在した積層型の電池を形成することを特徴とすることが好ましい。
- [0013] このように正極部材と負極部材とを帯状のセパレータの一方側の表面のみに配置し、帯状のセパレータの一方端部から帯状のセパレータを折り曲げて一方向に巻き取るので、帯状セパレータを交互にジグザグに折り曲げる方法や、帯状セパレータの両面に正極部材と負極部材を載置して帯状セパレータを巻き取る方法に比べて、より簡単なプロセスで、正極部材と負極部材の間に帯状セパレータを介在させた状態で正極部材と負極部材が交互に位置付けられる構造を実現することができる。
- [0014] また、この発明の電池の製造方法において、正極部材と負極部材とを複数組、帯状のセパレータの表面上に予め配置した状態で、帯状のセパレータの

一方端部から帯状のセパレータを折り曲げて巻き取ることによって、正極部材と負極部材との間に帯状のセパレータが介在した積層型の電池を形成することを特徴とすることが好ましい。

[0015] このように正極部材と負極部材とを複数組、帯状のセパレータの表面上に予め配置した状態で、帯状のセパレータの一方端部から帯状のセパレータを折り曲げて巻き取るので、帯状セパレータの片面上に正極部材または負極部材を一つずつ載置した後、帯状セパレータを交互に折り曲げる方法や、帯状セパレータの両面上に正極部材と負極部材を一組ずつ載置した後、帯状セパレータを半回転する方法に比べて、工程を簡略化することができるとともに、必要数の正極部材と負極部材を帯状セパレータの上に載置して正負極部材の積層が完了するまでの生産時間を短縮することができる。

[0016] さらに、上記の場合、帯状のセパレータの一方端部から帯状のセパレータを連続して折り曲げて巻き取ることを特徴とすることが好ましい。

[0017] このようにすることにより、必要数の正極部材と負極部材を帯状セパレータの上に載置して正負極部材の積層が完了するまでの生産時間をより短縮することができる。

[0018] なお、この発明の電池の製造方法において、二つの正極部材と二つの負極部材とを交互に帯状のセパレータの表面上に配置することを特徴とすることが好ましい。

[0019] このようにすることにより、帯状のセパレータの一方端部から帯状のセパレータを折り曲げて一方向に巻き取るだけで、正極部材と負極部材の間に帯状セパレータを介在させた状態で正極部材と負極部材が交互に位置付けられる構造を簡単に実現することができる。

[0020] この発明に従った電池は、帯状のセパレータの長手方向に沿って正極部材と負極部材とが帯状のセパレータの表面上に配置され、帯状のセパレータの一方端部を中心として帯状のセパレータが折り曲げられて巻かれることによって、正極部材と負極部材との間に帯状のセパレータが介在した積層型の電池が形成されていることを特徴とする。

[0021] この発明の電池は、高い生産性で、正極部材と負極部材との間に帯状のセパレータが介在した積層型の電池を実現することができる構造であるので、低コストで製造可能である。また、この発明の電池は、安定した構造を有するので、製造物としての特性のバラツキが少なく、その結果、信頼性が高いという利点を有する。

[0022] この発明の電池において、正極部材と負極部材とが帯状のセパレータの一方側の表面のみに配置されていることを特徴とすることが好ましい。

[0023] また、この発明の電池において、二つの正極部材と二つの負極部材とが交互に帯状のセパレータの表面上に配置されていることを特徴とすることが好ましい。

発明の効果

[0024] 以上のようにこの発明によれば、正極部材と負極部材の間に帯状セパレータを介在させた状態で正極部材と負極部材が交互に位置付けられる積層型の電池の構造を、高い生産性で、かつ、簡単なプロセスで実現することができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]この発明の一つの実施の形態である電池の製造方法の第1工程を示す概略的な斜視図である。

[図2]この発明の一つの実施の形態である電池の製造方法の第2工程を示す概略的な斜視図である。

[図3]この発明の一つの実施の形態である電池の製造方法の第3工程を示す概略的な斜視図である。

[図4]この発明の一つの実施の形態である電池の製造方法の第4工程を示す概略的な斜視図である。

[図5]この発明の一つの実施の形態である電池の製造方法の第5工程を示す概略的な斜視図である。

[図6]この発明の一つの実施の形態である電池の製造方法の第6工程を示す概略的な斜視図である。

[図7]この発明の一つの実施の形態である電池の製造方法の第7工程を示す概略的な斜視図である。

[図8]この発明の一つの実施の形態である電池の製造方法においてセパレータが折り曲げられて巻かれる工程を順に示す模式的な斜視図または断面図である。

[図9]この発明の一つの実施の形態である製造方法によって製造された電池要素の一部分を示す概略的な断面図である。

[図10]この発明の一つの実施の形態である製造方法によって製造された電池要素の外観を示す概略的な斜視図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、この発明の電池とその製造方法の実施の形態を図面に基づいて説明する。

[0027] 図1～図8を参照して本発明の電池、たとえば、リチウムイオン二次電池の製造方法の一つの実施の形態について説明する。

[0028] まず、図1に示すように、電池製造装置1000は、セパレータロール100と、セパレータ巻き取り装置200と、接着剤付与装置300と、正負極部材吸引移動装置400とを備える。長尺の帯状セパレータ10がセパレータロール100に巻かれた状態で準備される。セパレータロール100から帯状セパレータ10を繰り出し、かつ、繰り出された帯状セパレータ10を支持することができるように、補助ロール101、102、セパレータ支持台103、および、昇降台104が順に配置されている。セパレータ支持台103の一方側には、帯状セパレータ10の表面上に接着剤を塗布するための接着剤付与装置300が配置され、他方側には、接着剤が塗布された帯状セパレータ10の表面上に正負極部材を載置するための正負極部材吸引移動装置400が配置されている。複数の短冊状の正極部材20と負極部材30が正負極部材支持台401の上に予め載置されている。セパレータ巻き取り装置200からセパレータロール100に向かって、正極部材20、負極部材30、負極部材30、正極部材20、正極部材20、負極部材30、負

極部材 30、正極部材 20、正極部材 20、・・・の順に、先頭の一つの正極部材 20 を除いては、二つの正極部材 20 と二つの負極部材 30 とが交互に並ぶように正負極部材支持台 401 の上に配置されている。帯状セパレータ 10 の幅方向に対して、正極部材 20 の端縁が一方方向（図 1 では左上方向）に突出し、負極部材 30 の端縁が他の方向（図 1 では右下方向）に突出するように、二つの正極部材 20 と二つの負極部材 30 とが正負極部材支持台 401 の上に交互に配置されている。

[0029] なお、ここで、正極部材 20 は、正極集電体の両面に正極活物質を含む正極合剤層が予め積層されることにより形成されたものである。一例として、正極集電体はアルミニウムからなり、正極活物質はコバルト酸リチウム複合酸化物（ LiCoO_2 ）からなる。一方、負極部材 30 は、負極集電体の両面に負極活物質を含む負極合剤層が予め積層されて形成されたものである。一例として、負極集電体は銅からなり、負極活物質は炭素材料からなる。

[0030] セパレータロール 100 から帯状セパレータ 10 を繰り出すために、帯状セパレータ 10 の先端部をアーム 105 で保持して引っ張り装置 106 によって矢印 P で示す方向に引っ張る。これにより、一つの電池の所定部分の作製に必要な長さの帯状セパレータ 10 が補助ロール 101、102 を介してセパレータ支持台 103 と昇降台 104 の上に引き出される。昇降台 104 は、矢印 R で示す方向に上下移動可能である。

[0031] 次に、図 2 に示すように、帯状セパレータ 10 の先端部の下方には、矢印 Q で示す方向に上下移動可能なカッター 107 が設けられている。このカッター 107 が上方に移動することによって帯状セパレータ 10 の先端縁部を切断することができる。

[0032] そして、図 3 に示すように、帯状セパレータ 10 の先端部を保持するチャック部 201 は、矢印 S で示す方向に移動可能である。セパレータ巻き取り装置 200 の一方側部からチャック部 201 が突出して、帯状セパレータ 10 の先端部を上下で挟むことによって、帯状セパレータ 10 の一方端部が保持される。この状態で、カッター 107 が上方に移動することによって帯状

セパレータ 10 の先端縁部が切断される。その後、カッター 107 が下方に移動するとともに、帯状セパレータ 10 の先端部を支持していた昇降台 104 が下方に移動する。このようにして、帯状セパレータ 10 の先端縁部が切断された一方端部がセパレータ巻き取り装置 200 のチャック部 201 によって保持される。

[0033] 図 4 に示すように、矢印 T で示す方向に左右に移動可能な接着剤付与装置 300 は、帯状セパレータ 10 の一方側の表面上にノズル 301 から接着剤を塗布することができるように移動する。複数のノズル 301 と接着剤保持部 302 は、帯状セパレータ 10 の上に配置される正極部材 20 と負極部材 30 の所定の間隔に合うように接着剤付与装置 300 に配置されている。一つの正極部材 20 または負極部材 30 を帯状セパレータ 10 の表面上に固着するのに必要な量の接着剤が接着剤保持部 302 に保持されている。接着剤は、タンク（図示せず）から複数の接着剤保持部 302 に供給される。そして、各ノズル 301 から接着剤が吐出され、帯状セパレータ 10 の所定の箇所塗布される。

[0034] その後、図 5 に示すように接着剤付与装置 300 が元の位置に移動する。正負極部材吸引移動装置 400 は、矢印 U に示す方向に上下と矢印 V で示す方向に左右に移動可能である。正負極部材吸引移動装置 400 が上下方向に移動することにより、複数の吸引部 402 が複数の正極部材 20 と負極部材 30 を吸引保持する。その後、正負極部材吸引移動装置 400 が、矢印 V で示す方向に沿って、帯状セパレータ 10 の表面の上方に向かって（図 5 では右下方向に）移動し、移動セパレータ支持台 103 で支持された帯状セパレータ 10 の表面の上方に位置付けられる。そして、正負極部材吸引移動装置 400 が下方に移動し、複数の吸引部 402 が複数の正極部材 20 と負極部材 30 の吸引保持を解除することにより、接着剤（図示せず）が塗布された帯状セパレータ 10 の表面上に、複数の正極部材 20 と負極部材 30 が置かれて固着される。正負極部材吸引移動装置 400 が元の位置に移動する。この場合、複数の正極部材 20 を帯状セパレータ 10 の表面の上方に移動さ

せるための複数の吸引部402の左右の移動ストロークと、複数の負極部材30を帯状セパレータ10の表面の上方に移動させるための複数の吸引部402の左右の移動ストロークとは同じに設定される。

[0035] このようにして、図6と図8(A)に示すように、セパレータ巻き取り装置200からセパレータロール100に向かって、正極部材20、負極部材30、負極部材30、正極部材20、正極部材20、負極部材30、負極部材30、正極部材20、正極部材20、・・・の順に、先頭の一つの正極部材20を除いては、二つの正極部材20と二つの負極部材30とが交互に並ぶように帯状セパレータ10の一方の表面上に配置されて固着される。複数の正極部材20の端縁が帯状セパレータ10の一方側から突出し、複数の負極部材30の端縁が帯状セパレータ10の他方側から突出するように位置付けられる。

[0036] そして、図7と図8(B)に示すように、セパレータ巻き取り装置200が矢印Wで示す方向に回転することにより、チャック部201によって保持された帯状セパレータ10の一方端部が上方に回動する。

[0037] その後、セパレータ巻き取り装置200を連続的に矢印Wで示す方向に回転することにより、帯状セパレータ10の一方端部から帯状セパレータ10を折り曲げて、図8(C)～(E)に示すように一方向に帯状セパレータ10を順に巻き取っていく。図7に示されるように所定の数の正極部材20と負極部材30が固着された帯状セパレータ10の部分が巻き取られる。この帯状セパレータ10の部分の巻き取りが終了すると、セパレータ巻き取り装置200の回転が停止される。

[0038] 以上で説明された図1～図7の工程が順次繰り返される。一つの電池要素の製造において必要な長さの帯状セパレータ10の巻き取りが完了すると、チャック部201を後退させて、巻き取られた帯状セパレータ10の芯部から抜く。そして、帯状セパレータ10の一方端部側、あるいはセパレータロール100側の他方端部にて帯状セパレータ10を切断装置(図示せず)で切断する。なお、余剰の帯状セパレータ10は、さらにセパレータ巻き取り

装置 200 を回転させて帯状セパレータ 10 のみを巻き取ってもよい。これにより、図 9 と図 10 に示されるような形態の積層型の電池要素が製造される。

[0039] なお、図 8 (C) に示すように、チャック部 201 の幅 $W1$ は、正極部材 20 (または負極部材 30) の幅 $W2$ よりも大きく、幅 $W2$ の 2 倍よりも小さい ($W2 < W1 < 2 \times W2$)。正極部材 20 (または負極部材 30) の幅方向の両側におけるセパレータ 10 のマージンを考慮して、上記の幅 $W1$ と $W2$ の関係は $W2 < W1 < 1.2 \times W2$ を満たすのが好ましい。

[0040] 図 9 は上述した製造方法によって製造された電池要素の一部分を示す概略的な断面図、図 10 はその電池要素の外観を示す概略的な斜視図である。

[0041] 図 9 に示すように、電池要素では、複数の短冊状の正極部材 20 と複数の短冊状の負極部材 30 とが、帯状セパレータ 10 を介して、交互に積層されて形成されている。

[0042] 図 10 に示すように、複数の重なった正極部材 20 の集電体端部が巻かれた帯状セパレータ 10 の一方側から突出し、複数の重なった負極部材 30 の集電体端部が巻かれた帯状セパレータ 10 の他方側から突出している。

[0043] その後、図 9 と図 10 に示すように製造された電池要素 1 は、複数の正極部材 20 の集電体端部が集約されて正極接続端子に電氣的に接続され、複数の負極部材 30 の集電体端部が集約されて負極接続端子に電氣的に接続される。そして、電池要素 1 を外包材に収容し、開口部を残してそれ以外の部分を封止した後、非水系溶媒に電解質を溶解させた非水電解液を開口部から注入する。最後に外包材の開口部を封止することにより、リチウムイオン二次電池を作製する。

[0044] 外包材は、たとえば、電池要素 1 に面する内面側に位置付けられ、合成樹脂からなる内面層と、リチウムイオン二次電池の外側に位置付けられた外面層と、内面層と外面層との間に介在し、金属からなる中間層とから構成される単一のフィルム、すなわち、三層構造のラミネートフィルムで形成されている。内面層は、一例として、ヒートシール可能な熱可塑性樹脂であるポリ

プロピレンからなり、中間層は、一例として、アルミニウム箔またはアルミニウム合金箔からなり、外面層は、一例として、ナイロン（登録商標）からなる。

- [0045] 以上のようにこの発明に従った電池の製造方法では、要約すれば、帯状セパレータ 10 の長手方向に沿って正極部材 20 と負極部材 30 とを帯状セパレータ 10 の表面上に配置し、帯状セパレータ 10 の一方端部から帯状セパレータ 10 を折り曲げて巻き取ることによって、正極部材 20 と負極部材 30 との間に帯状セパレータ 10 が介在した積層型の電池を形成する。
- [0046] このように正極部材 20 と負極部材 30 とを帯状セパレータ 10 の表面上に配置し、帯状セパレータ 10 の一方端部から帯状セパレータ 10 を折り曲げて巻き取るので、帯状セパレータ 10 の一方端部を中心にして巻き取るという簡単なプロセスで、正極部材 20 と負極部材 30 の間に帯状セパレータ 10 を介在させた状態で正極部材 20 と負極部材 30 が交互に位置付けられる構造を実現することができる。
- [0047] また、この発明の電池の製造方法の一つの局面では、正極部材 20 と負極部材 30 とを帯状セパレータ 10 の一方側の表面のみに配置し、帯状セパレータ 10 の一方端部から帯状セパレータ 10 を折り曲げて一方向に巻き取ることによって、正極部材 20 と負極部材 30 との間に帯状セパレータ 10 が介在した積層型の電池を形成する。
- [0048] このように正極部材 20 と負極部材 30 とを帯状セパレータ 10 の一方側の表面のみに配置し、帯状セパレータ 10 の一方端部から帯状セパレータ 10 を折り曲げて一方向に巻き取るので、帯状セパレータ 10 を交互にジグザグに折り曲げる方法や、帯状セパレータ 10 の両面に正極部材 20 と負極部材 30 を載置して帯状セパレータ 10 を巻き取る方法に比べて、より簡単なプロセスで、正極部材 20 と負極部材 30 の間に帯状セパレータ 10 を介在させた状態で正極部材 20 と負極部材 30 が交互に位置付けられる構造を実現することができる。
- [0049] また、この発明の電池の製造方法の別の局面では、正極部材 20 と負極部

材 30 とを複数組、帯状セパレータ 10 の表面上に予め配置した状態で、帯状セパレータ 10 の一方端部から帯状セパレータ 10 を折り曲げて巻き取ることによって、正極部材 20 と負極部材 30 との間に帯状セパレータ 10 が介在した積層型の電池を形成する。

[0050] このように正極部材 20 と負極部材 30 とを複数組、帯状セパレータ 10 の表面上に予め配置した状態で、帯状セパレータ 10 の一方端部から帯状セパレータ 10 を折り曲げて巻き取るので、帯状セパレータ 10 の片面上に正極部材 20 または負極部材 30 を一つずつ載置した後、帯状セパレータ 10 を交互に折り曲げる方法や、帯状セパレータ 10 の両面上に正極部材 20 と負極部材 30 を一組ずつ載置した後、帯状セパレータ 10 を半回転する方法に比べて、工程を簡略化することができるとともに、必要数の正極部材 20 と負極部材 30 を帯状セパレータ 10 の上に載置して正負極部材の積層が完了するまでの生産時間を短縮することができる。

[0051] 上記の実施形態では、図 1 に示すように、帯状セパレータ 10 の表面上に正極部材 20 と負極部材 30 とを載せる前に、帯状セパレータ 10 の幅方向に対して、正極部材 20 の端縁が一方方向（図 1 では左上方向）に突出し、負極部材 30 の端縁が他の方向（図 1 では右下方向）に突出するように、二つの正極部材 20 と二つの負極部材 30 とを交互に正負極部材支持台 401 の上に予め配置している。しかし、帯状セパレータ 10 の表面上に正極部材 20 と負極部材 30 とを載せる前には、帯状セパレータ 10 の幅方向に対して、正極部材 20 の端縁と負極部材 30 の端縁を整列させて、二つの正極部材 20 と二つの負極部材 30 とを交互に正負極部材支持台 401 の上に予め配置しておいてもよい。このようにした場合には、図 5～図 6 に示す工程では、複数の正極部材 20 を帯状セパレータ 10 の表面の上方に移動させるための複数の吸引部 402 の左右の移動ストロークと、複数の負極部材 30 を帯状セパレータ 10 の表面の上方に移動させるための複数の吸引部 402 の左右の移動ストロークとを、同じに設定しないで、両者の移動ストロークを異ならせて複数の正極部材 20 と負極部材 30 を移動させる。このようにする

ことにより、帯状セパレータ 10 の表面上では、複数の正極部材 20 の端縁が帯状セパレータ 10 の一方側から突出し、複数の負極部材 30 の端縁が帯状セパレータ 10 の他方側から突出するように位置付けられるように、二つの正極部材 20 と二つの負極部材 30 とを帯状セパレータ 10 の表面上に載せることができる。

[0052] さらに、上記の実施形態では、帯状セパレータ 10 の一方端部から帯状セパレータ 10 を連続して折り曲げて巻き取る。このようにすることにより、必要数の正極部材 20 と負極部材 30 を帯状セパレータ 10 の上に載置して正負極部材の積層が完了するまでの生産時間をより短縮することができる。このように生産性をより向上させるためにセパレータ巻き取り装置 200 を連続回転させることが好ましいが、間欠回転させてもよい。なお、上記の実施形態では、図 7 に示すように、セパレータ巻き取り装置 200 を矢印 W で示す方向に回転させているが、矢印 W と逆の方向に回転させることにより、帯状セパレータ 10 の一方端部から帯状セパレータ 10 を折り曲げて一方向に巻き取ってもよい。

[0053] さらにまた、上記の実施形態では、二つの正極部材 20 と二つの負極部材 30 とを交互に帯状セパレータ 10 の表面上に配置する。このようにすることにより、帯状セパレータ 10 の一方端部から帯状セパレータ 10 を折り曲げて一方向に巻き取るだけで、正極部材 20 と負極部材 30 の間に帯状セパレータ 10 を介在させた状態で正極部材 20 と負極部材 30 が交互に位置付けられる構造を簡単に実現することができる。

[0054] なお、この発明の製造方法によれば、帯状セパレータ 10 の長手方向に沿って正極部材 20 と負極部材 30 とが帯状セパレータ 10 の表面上に配置され、帯状セパレータ 10 の一方端部を中心として帯状セパレータ 10 が折り曲げられて巻かれることによって、正極部材 20 と負極部材 30 との間に帯状セパレータ 10 が介在した積層型の電池要素 1 が形成される。このようにして、高い生産性で、正極部材 20 と負極部材 30 との間に帯状セパレータ 10 が介在した積層型の電池を実現することができる構造であるので、低コ

ストで電池を製造可能である。また、この発明の電池は、安定した構造を有するので、製造物としての特性のバラツキが少なく、その結果、信頼性が高いという利点を有する。

[0055] 上記の実施形態では、製造された電池要素1をリチウムイオン二次電池の電池要素に適用した例を説明したが、リチウム二次電池、ポリマー二次電池などの電池要素に適用してもよい。

[0056] 帯状セパレータ10としては、特に限定されるべきものではなく、従来から公知のものを用いることができる。なお、本発明においては、帯状セパレータ10は、その名称によって限定されるべきものではなく、セパレータとしての機能（役割）を有するものであればよい。また、アルミナやジルコニアなどの無機材料を含有させた帯状セパレータ10を用いてもよい。

[0057] 正極部材20を構成する正極活物質としては、コバルト酸リチウム複合酸化物（ LiCoO_2 ）以外に、スピネル型のマンガン酸リチウム複合酸化物（ LiMn_2O_4 ）、ニッケル酸リチウム複合酸化物（ LiNiO_2 ）を用いてもよい。また、正極活物質として $\text{LiNi}_x\text{Mn}_y\text{Co}_z\text{O}_2$ （式中、 x 、 y 、 z は $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ 、 $0 < z < 1$ 、 $x + y + z = 1$ を満たす数値である）、好ましくは $\text{LiNi}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$ といった3元系材料や $\text{LiMn}_y\text{Ni}_{1-y}\text{O}_2$ 、 $\text{LiMn}_y\text{Co}_{1-y}\text{O}_2$ 、 $\text{LiNi}_y\text{Co}_{1-y}\text{O}_2$ （式中、 y は $0 < y < 1$ を満たす数値である）といった2元系材料を用いてもよい。さらに、正極活物質は、これらの主材料を混合したものでもよい。正極活物質は、 LiFePO_4 といったオリビン系材料でもよい。

[0058] 負極部材30を構成する負極活物質の炭素材料としては、グラファイトやハードカーボンなどが用いられる。また、負極活物質は、これらの主材料を混合したものでもよい。負極活物質はチタン酸リチウムのようなセラミックや合金系材料でもよい。

[0059] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考慮されるべきである。本発明の範囲は以上の実施の形態ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべ

ての修正や変形を含むものであることが意図される。

産業上の利用可能性

[0060] この発明によれば、正極部材と負極部材の間に帯状セパレータを介在させた状態で正極部材と負極部材が交互に位置付けられる積層型の電池の構造を、高い生産性で、かつ、簡単なプロセスで実現することができるので、本発明は、リチウムイオン二次電池、リチウム二次電池、ポリマー二次電池などの二次電池において正極板と負極板の間にセパレータを介在させた状態で正極板と負極板が交互に位置付けられるように積層された積層型二次電池とその製造方法に適用することができる。

符号の説明

[0061] 1 : 電池要素、10 : 帯状セパレータ、20 : 正極部材、30 : 負極部材、100 : セパレータロール、200 : セパレータ巻き取り装置、300 : 接着剤付与装置、400 : 正負極部材吸引移動装置、1000 : 電池製造装置。

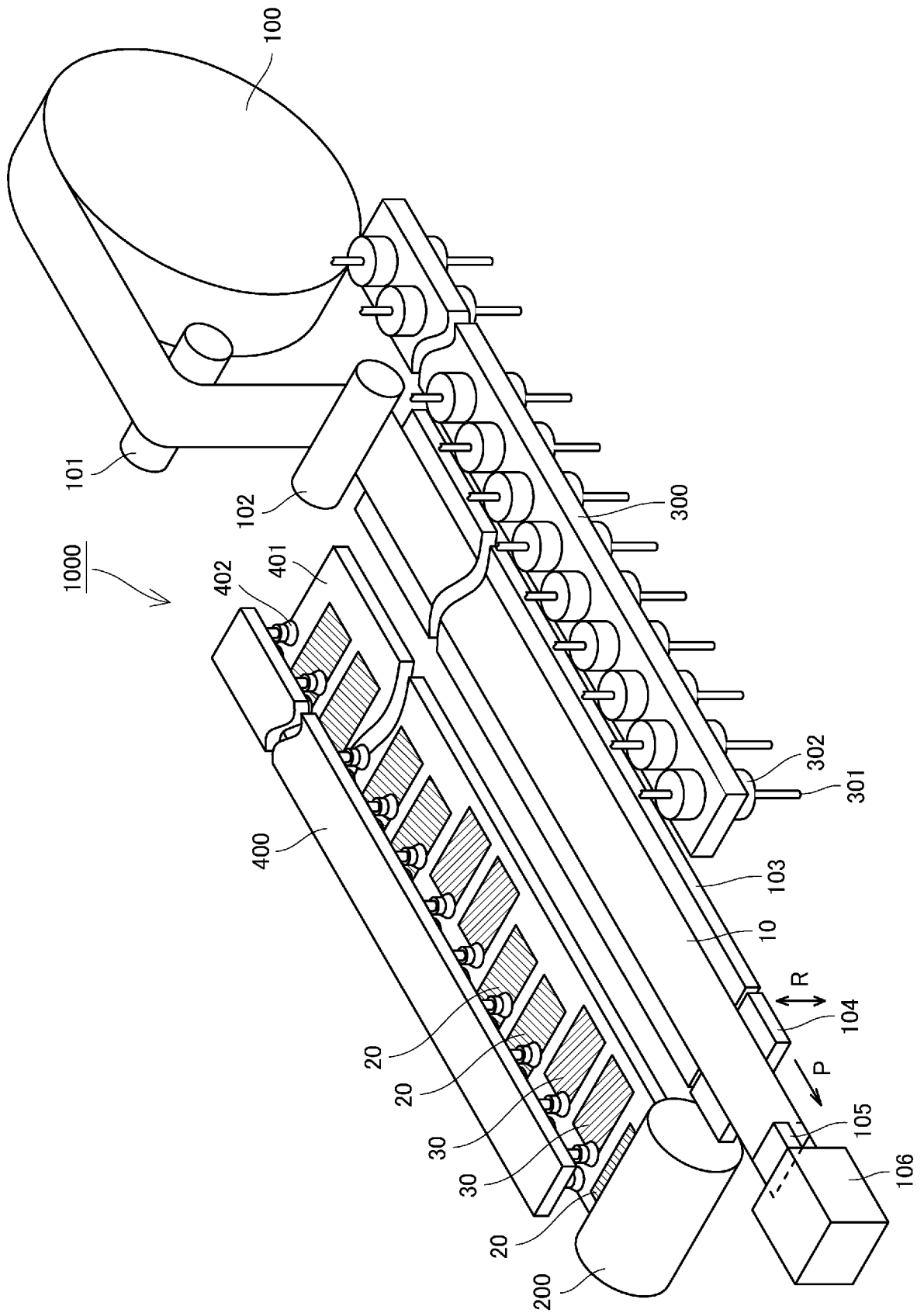
請求の範囲

- [請求項1] 帯状のセパレータの長手方向に沿って短冊状の正極部材と短冊状の負極部材とを前記帯状のセパレータの表面上に配置し、前記帯状のセパレータの一方端部から前記帯状のセパレータを折り曲げて巻き取ることによって、前記正極部材と前記負極部材との間に前記帯状のセパレータが介在した積層型の電池を形成する、電池の製造方法。
- [請求項2] 前記正極部材と前記負極部材とを前記帯状のセパレータの一方側の表面のみに配置し、前記帯状のセパレータの一方端部から前記帯状のセパレータを折り曲げて一方向に巻き取ることによって、前記正極部材と前記負極部材との間に前記帯状のセパレータが介在した積層型の電池を形成する、請求項1に記載の電池の製造方法。
- [請求項3] 前記正極部材と前記負極部材とを複数組、前記帯状のセパレータの表面上に予め配置した状態で、前記帯状のセパレータの一方端部から前記帯状のセパレータを折り曲げて巻き取ることによって、前記正極部材と前記負極部材との間に前記帯状のセパレータが介在した積層型の電池を形成する、請求項1または請求項2に記載の電池の製造方法。
- [請求項4] 前記帯状のセパレータの一方端部から前記帯状のセパレータを連続して折り曲げて巻き取る、請求項3に記載の電池の製造方法。
- [請求項5] 二つの前記正極部材と二つの前記負極部材とを交互に前記帯状のセパレータの表面上に配置する、請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載の電池の製造方法。
- [請求項6] 帯状のセパレータの長手方向に沿って正極部材と負極部材とが前記帯状のセパレータの表面上に配置され、前記帯状のセパレータの一方端部を中心として前記帯状のセパレータが折り曲げられて巻かれることによって、前記正極部材と前記負極部材との間に前記帯状のセパレータが介在した積層型の電池が形成されている、電池。
- [請求項7] 前記正極部材と前記負極部材とが前記帯状のセパレータの一方側の

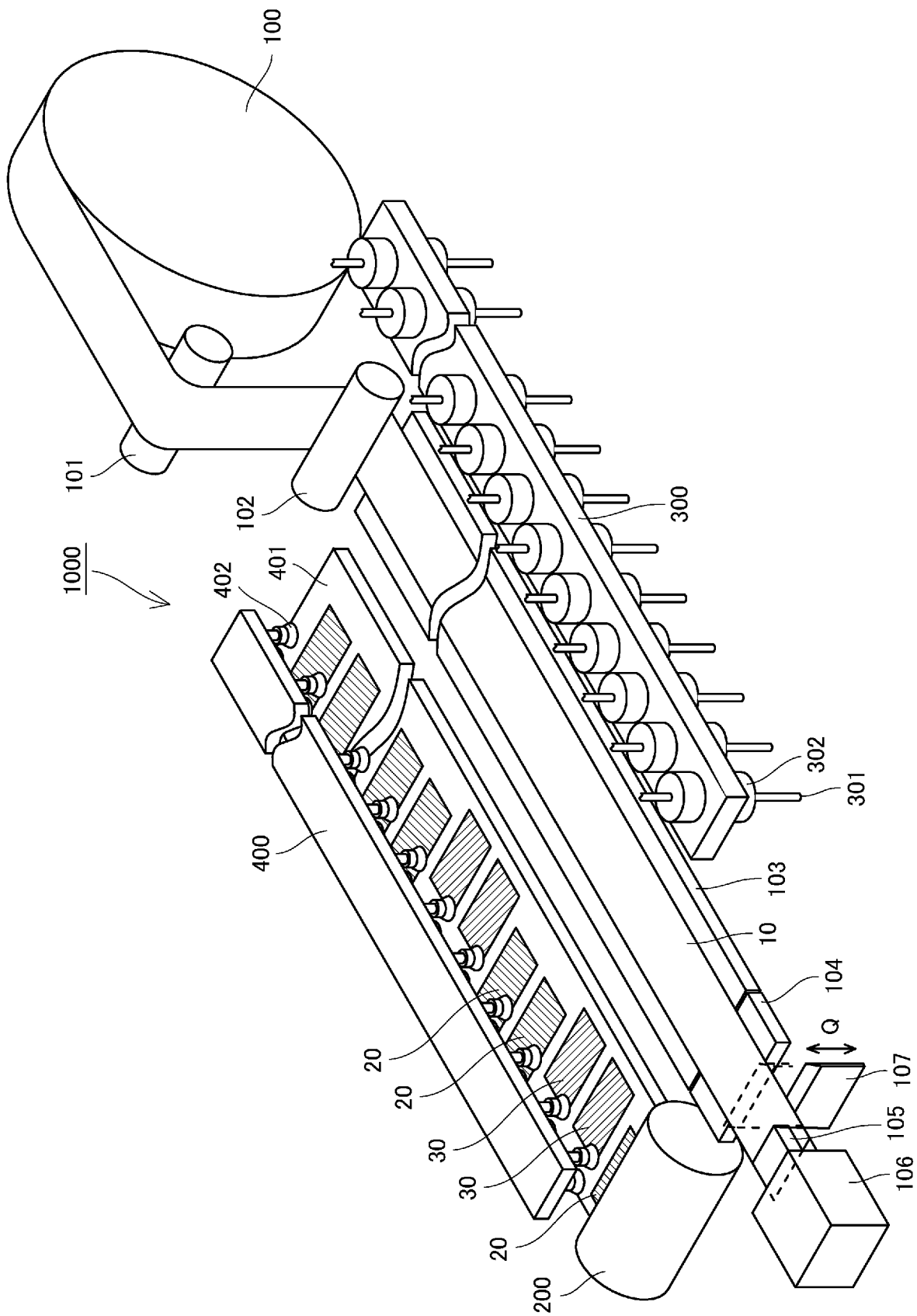
表面のみに配置されている、請求項 6 に記載の電池。

[請求項 8] 二つの前記正極部材と二つの前記負極部材とが交互に前記帯状のセパレータの表面上に配置されている、請求項 6 または請求項 7 に記載の電池。

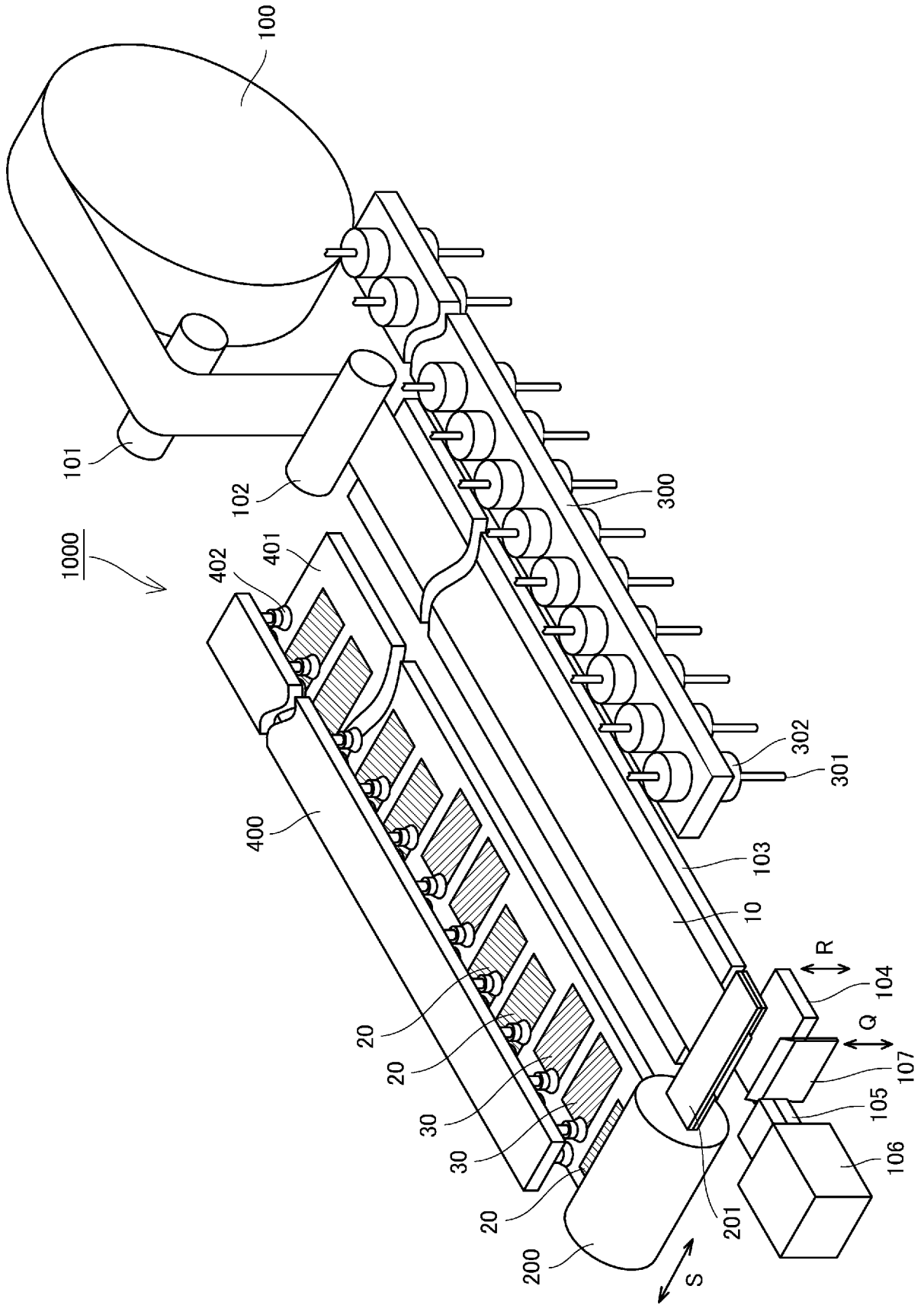
[図1]



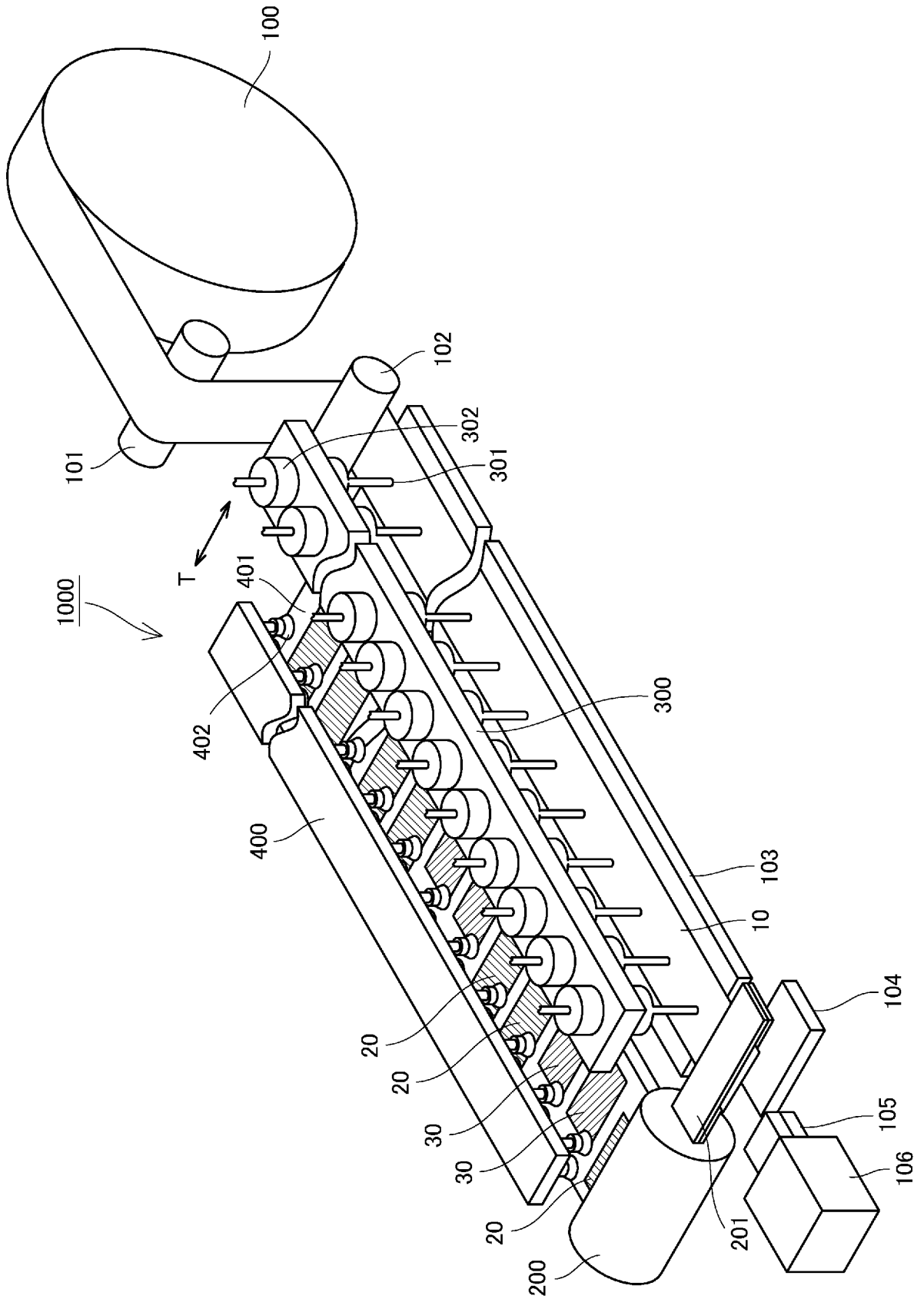
[図2]



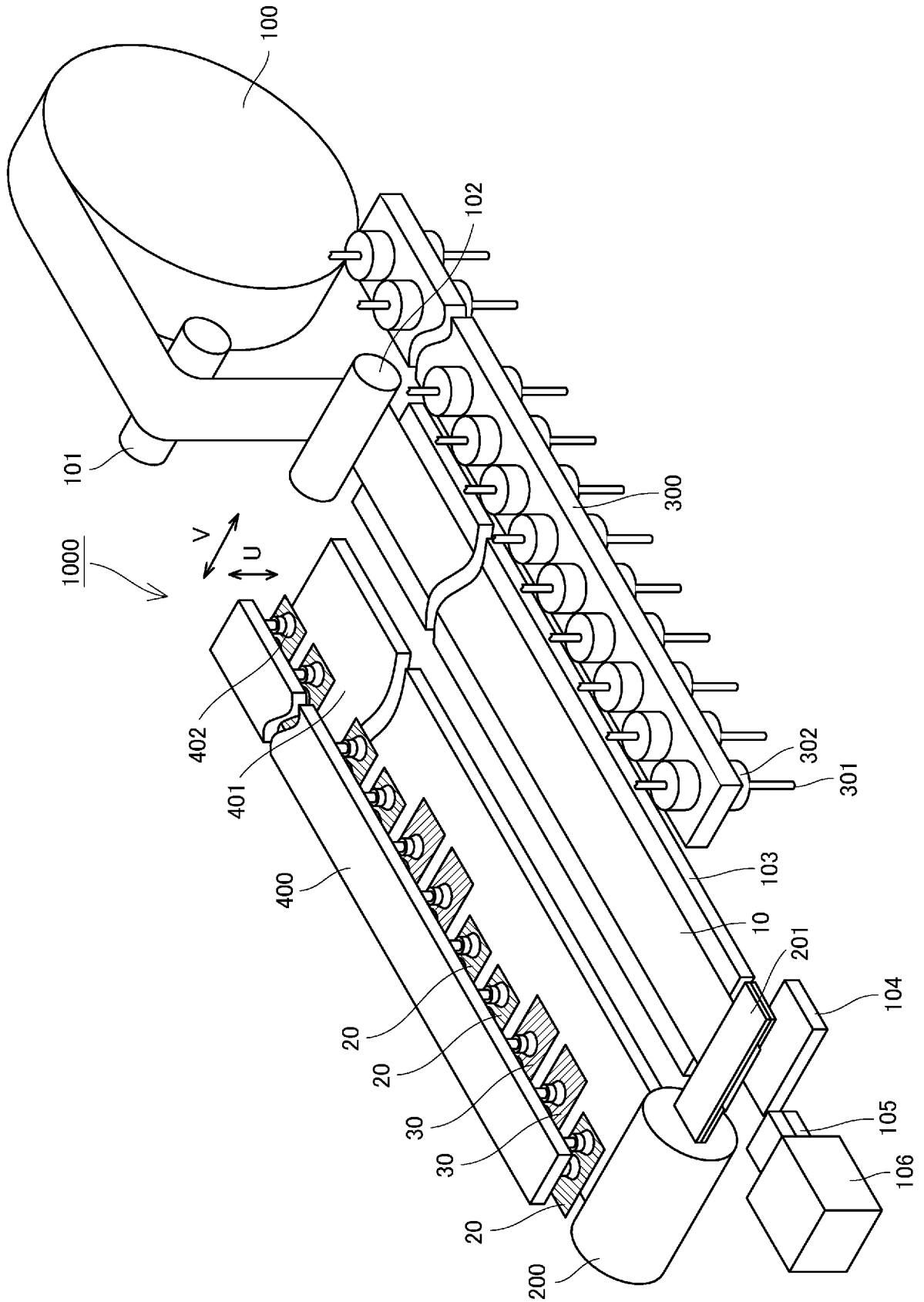
[図3]



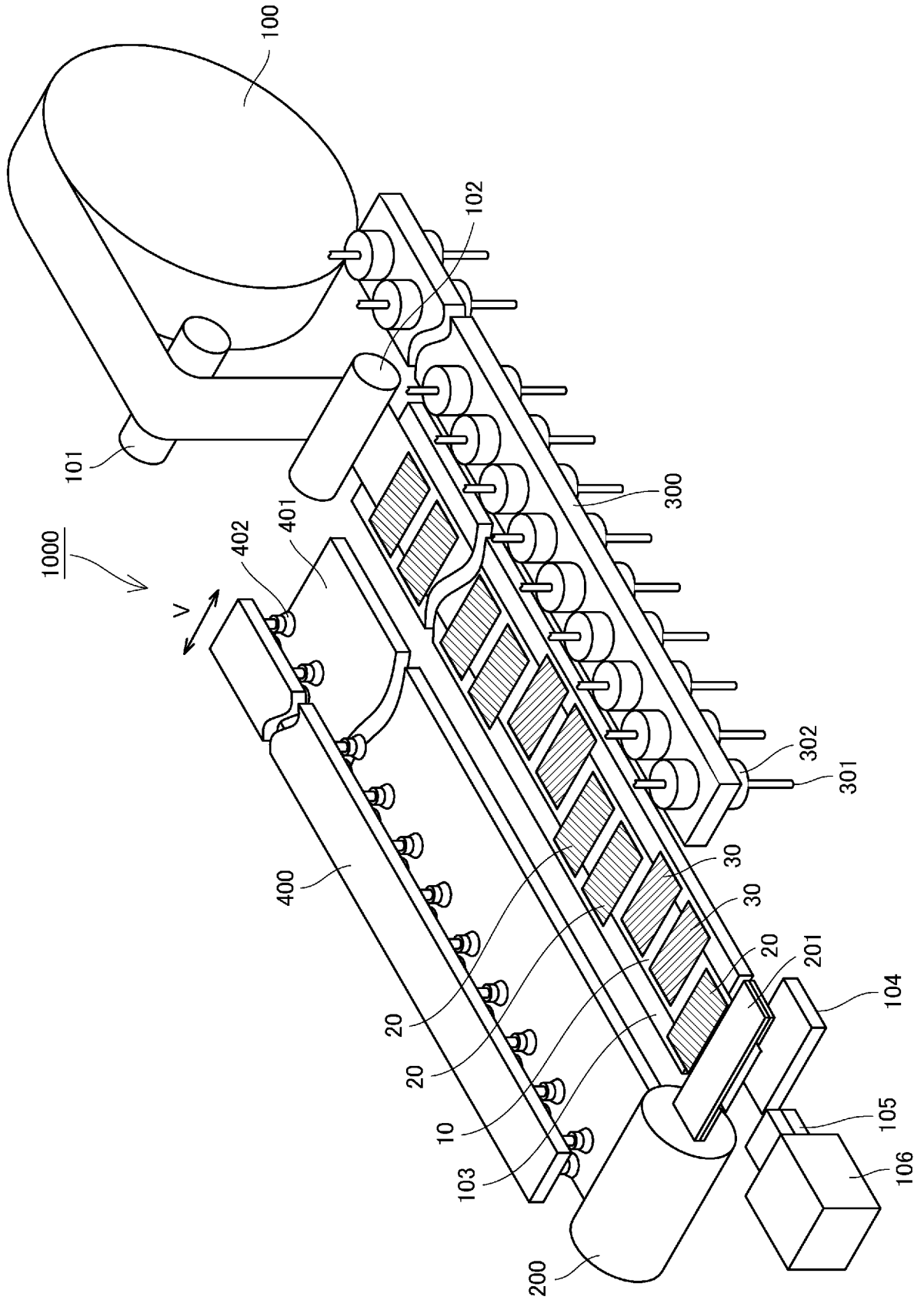
[図4]



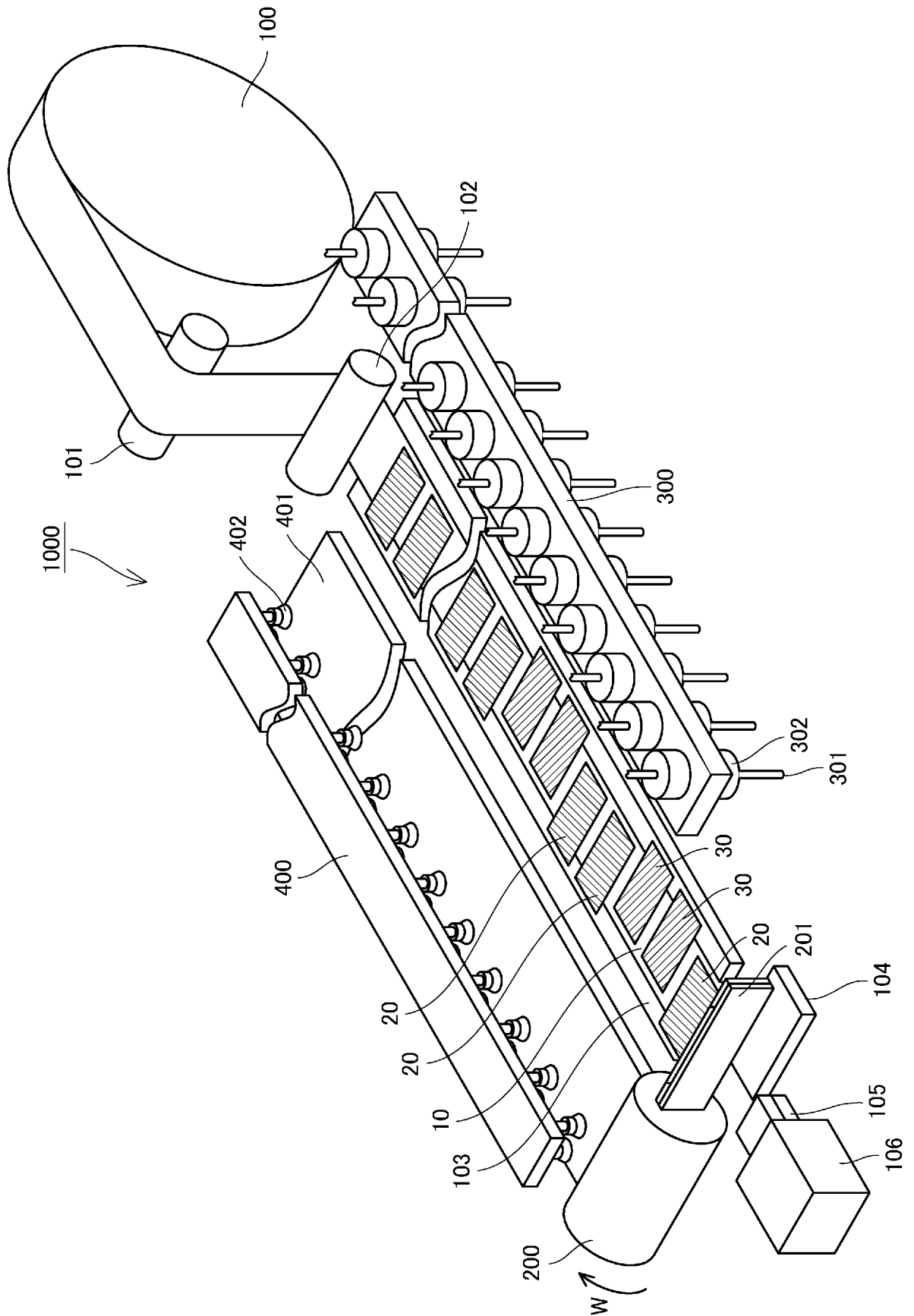
[図5]



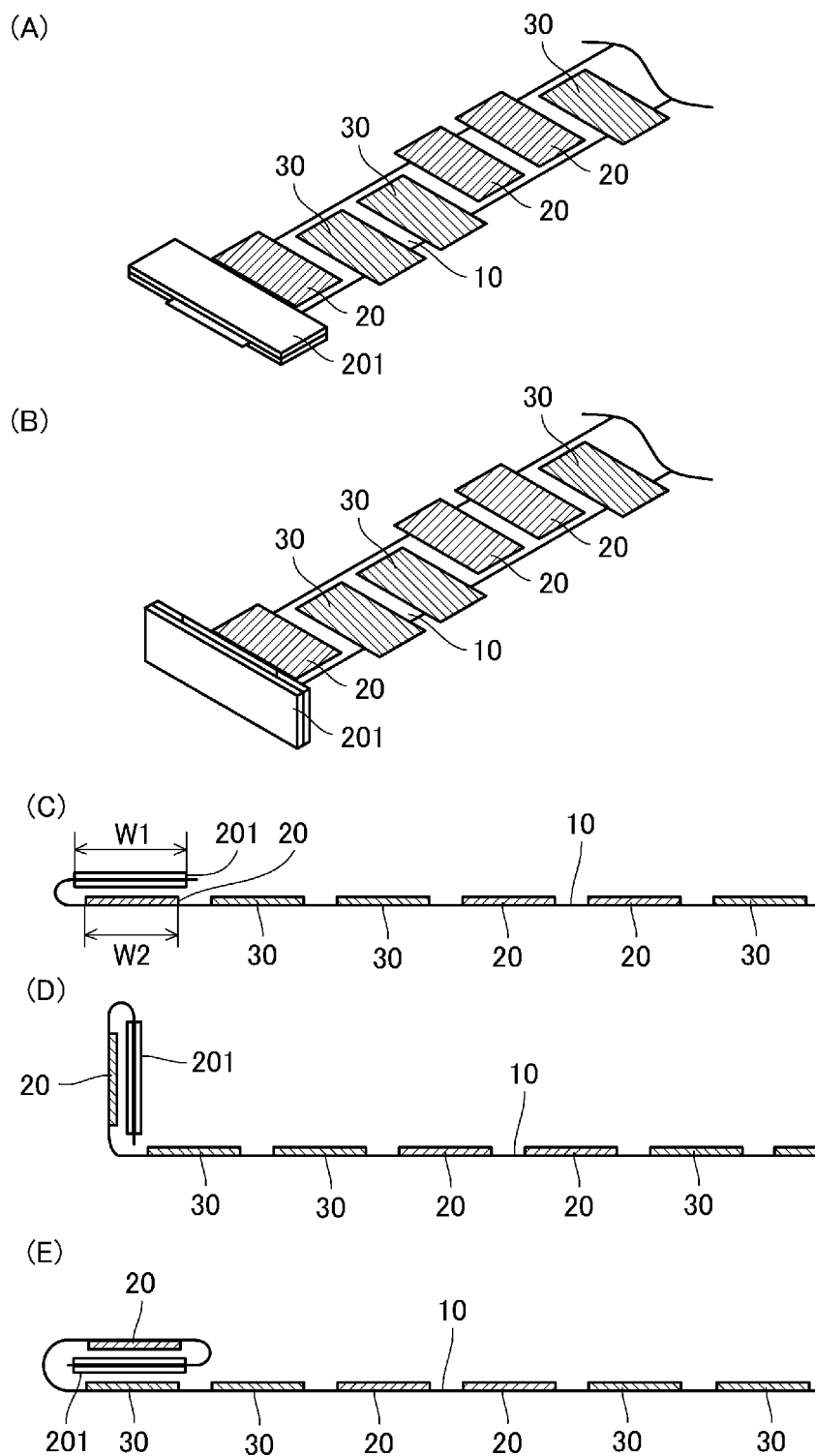
[圖6]



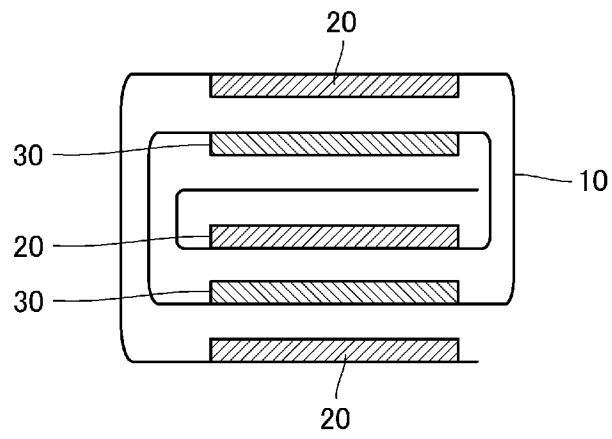
[図7]



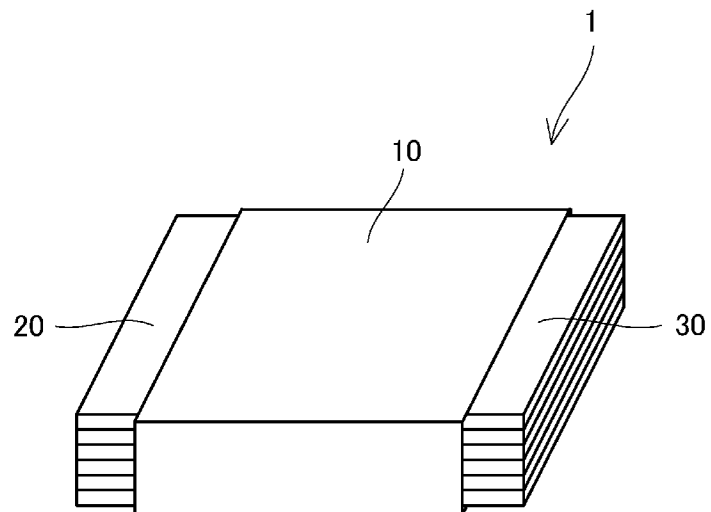
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/000244

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/04(2006.01)i, H01M10/0585(2010.01)i, H01M10/0587(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, H01M10/0585, H01M10/0587

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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	JP 2003-523059 A (LG Chemical Co., Ltd.), 29 July 2003 (29.07.2003), paragraphs [0011], [0012], [0018] to [0020], [0024]; fig. 2 & US 6709785 B2 & EP 1177591 A & WO 2001/059868 A1 & KR 10-2001-0082059 A & TW 490875 B & CN 1363121 A	1-8
X A	JP 6-187998 A (Canon Inc.), 08 July 1994 (08.07.1994), paragraphs [0007], [0008], [0016], [0054]; fig. 4 & US 5582931 A & EP 602976 A1 & DE 69328411 T & AU 5248393 A	1, 3, 4, 6 2, 5, 7, 8

 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
13 April, 2010 (13.04.10)Date of mailing of the international search report
27 April, 2010 (27.04.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/000244

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 10-270068 A (Mitsubishi Cable Industries, Ltd.), 09 October 1998 (09.10.1998), paragraphs [0010] to [0012]; fig. 1 (Family: none)	1, 6 2-5, 7, 8
A	JP 4-167375 A (Toyo Takasago Dry Battery Co., Ltd.), 15 June 1992 (15.06.1992), fig. 8 (Family: none)	1-8

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, H01M10/0585(2010.01)i, H01M10/0587(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, H01M10/0585, H01M10/0587

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 1971-2010年
 日本国実用新案登録公報 1996-2010年
 日本国登録実用新案公報 1994-2010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	JP 2003-523059 A (エルジー・ケミカル・カンパニー・リミテッド) 2003.07.29, 【0011】, 【0012】, 【0018】～【0020】, 【0024】, 【図 2】 & US 6709785 B2 & EP 1177591 A & WO 2001/059868 A1 & KR 10-2001-0082059 A & TW 490875 B & CN 1363121 A	1-8
X A	JP 6-187998 A (キヤノン株式会社) 1994.07.08, 【0007】, 【0008】, 【0016】, 【0054】, 【図 4】 & US 5582931 A & EP 602976 A1 & DE 69328411 T & AU 5248393 A	1, 3, 4, 6 2, 5, 7, 8

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 13.04.2010	国際調査報告の発送日 27.04.2010
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 松岡 徹	4K	4427
	電話番号 03-3581-1101 内線 3435		

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
X A	JP 10-270068 A (三菱電線工業株式会社) 1998. 10. 09, 【0010】 ~ 【0012】, 【図 1】 (ファミリーなし)	1, 6 2-5, 7, 8
A	JP 4-167375 A (東洋高砂乾電池株式会社) 1992. 06. 15, 第 8 図 (フ ァミリーなし)	1-8