

(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3月8日(08.03.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/029336 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/0587 (2010.01) H01M 2/26 (2006.01)
H01M 2/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/053972
- (22) 国際出願日: 2011年2月23日(23.02.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-194074 2010年8月31日(31.08.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立ビークルエナジー株式会社 (HITACHI VEHICLE ENERGY, LTD.) [JP/JP]; 〒3120061 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西丸 翔 (SAIMARU, Sho) [JP/JP]; 〒3120061 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 日立ビークルエナジー株式会社内 Ibaraki (JP). 河野 竜治
- (74) 代理人: 永井 冬紀 (NAGAI, Fuyuki); 〒1000011 東京都千代田区内幸町2丁目2番2号 富国生命ビル 永井特許事務所 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

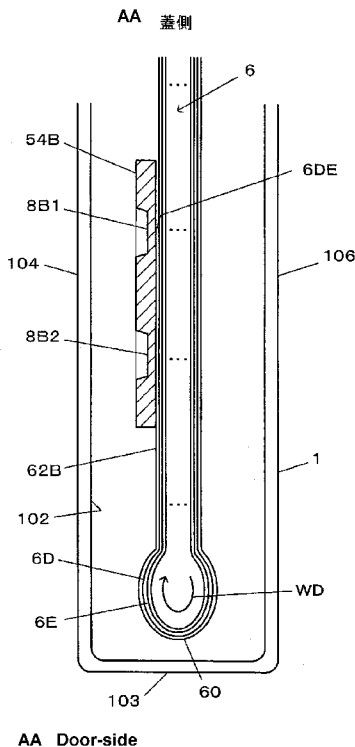
[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 二次電池およびその製造方法

【図6】

【図6】



(57) Abstract: A secondary battery has: an electrode group having sheet-like positive and negative electrode plates that comprise an active material coated on both surfaces of metal foil and that are wound in a planar shape around a winding axis with separators interposed therebetween the electrode plates, the electrode group also being provided with exposed metal film sections not coated with the active material on each end of the positive and negative electrode plates in the direction of the winding axis; a battery container that houses the electrode group and has a battery can and a battery door; and positive and negative electrode external terminals each electrically connected to the exposed metal film sections of the positive and negative electrode plates. Each winding end on the exposed metal film sections of the positive and negative electrode plates faces the inner surface of the battery container with conductive material interposed respectively therebetween.

(57) 要約: 二次電池は、金属箔の両面に活物質が塗布されたシート状の正負極板を、それらの間にセパレータを介在させて捲回軸周りに扁平形状に捲回した電極群であって、捲回軸方向の両端には前記活物質が塗布されない正負極板の金属箔露出部がそれぞれ設けられた電極群と、電池缶と電池蓋とを有し、前記電極群を収納する電池容器と、前記正負極板の金属箔露出部とそれぞれ電氣的に接続された正負極外部端子とを有する。前記正負極板の金属箔露出部における捲き終わり端部の各々が、それぞれ導電部材を介在させて前記電池容器の内面に対峙している。

WO 2012/029336 A1

(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：二次電池およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、二次電池およびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 大出力、大容量が要求されるハイブリッド自動車や電気自動車では、数十あるいは百超の単位電池の集合によって組電池を構成する必要がある。そのため、実装密度の観点から角形二次電池が開発されている。

[0003] 例えば、特許文献1記載の非水電解質二次電池は、集電箔を有する正負極板とそれらを絶縁するセパレータが扁平状に捲回されて構成される電極群を有する。電極群の両端部には、正負極集電箔上に活物質合剤が塗布されず金属箔が露出する露出部がそれぞれ設けられている。金属箔の露出部は電極群の中で互いに反対側に位置している。扁平形状の電極群の外形形状は、両端部に正負極板が捲かれる一对の曲がり面部と、一对の曲がり面部を接続する表裏の平面部とを有し、電極群は、一方の曲がり部が電池缶の底部側に配置されるように電池缶に挿入されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-66254号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来の二次電池においては、電池容量から決定される電極箔の長さに応じて金属箔の切断位置が決定されている。そのため、金属箔の切断位置である捲き終わり端部の位置は不定である。このため、捲き終わり端部の位置によっては、電極群を電池缶に挿入する際、金属箔の捲き終わり端部が電池缶の開口部に引っ掛かるおそれがある。そのため、電極群を電池缶に挿入する際に金属箔がめくれ上がらないように慎重な作業が要求されている。その結果

、電池製造時間が増加する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第1の態様による二次電池は、金属箔の両面に活物質が塗布されたシート状の正負極板を、それらの間にセパレータを介在させて捲回軸周りに扁平形状に捲回した電極群であって、捲回軸方向の両端には前記活物質が塗布されない正負極板の金属箔露出部がそれぞれ設けられた電極群と、電池缶と電池蓋とを有し、前記電極群を収納する電池容器と、前記正負極板の金属箔露出部とそれぞれ電氣的に接続された正負極外部端子とを有し、前記正負極板の金属箔露出部における捲き終わり端部の各々が、それぞれ導電部材を介在させて前記電池容器の内面に対峙している。

本発明の第2の態様による二次電池は、第1の態様の二次電池において、前記正負極板の金属箔露出部のそれぞれは、電池缶厚さ方向に重なって積層体を呈し、前記積層体は押し潰されていて、その最外周には前記導電部材が接合されている二次電池である。

本発明の第3の態様による二次電池は、第2の態様の二次電池において、前記導電部材の各々は、対応する前記正負極板と同一の極性を持つ二次電池である。

本発明の第4の態様による二次電池は、第3の態様の二次電池において、前記導電部材の各々は、それぞれ前記金属箔露出部と前記正負極外部端子とを電氣的に接続する正負極接続板であり、前記正負極接続板が前記電池蓋に取り付けられている二次電池である。

本発明の第5の態様による二次電池は、第1の態様の二次電池において、前記正負極板の金属箔露出部のそれぞれは、電池缶厚さ方向に重なって積層体を呈し、前記正負極板の積層体のそれぞれは、前記金属箔露出部と前記正負極外部端子とをそれぞれ電氣的に接続する正負極接続板と接合されている二次電池である。

本発明の第6の態様による二次電池は、第1の態様の二次電池において、前記正負極板の金属箔露出部のそれぞれは、電池缶厚さ方向に重なって積層

体を呈し、前記正負極板の積層体のそれぞれは、前記金属箔露出部と前記正負極外部端子とをそれぞれ電氣的に接続する正負極接続板と集電保護板との間で挟持されて接合されている二次電池である。

本発明の第 7 の態様による二次電池は、第 5 または第 6 の態様の二次電池において、

前記電池缶は、表裏面である幅広面と側面である幅狭面とを有する薄型の直方体形状であり、前記電極群は、前記電池缶の表裏に広がる幅広面と対向する一对の平面部と、一对の平面部の両端部で正負極板が折り返された折り返し部とを有し、前記巻き終わり端部は前記平面部に位置する二次電池である。

本発明の第 8 の態様による二次電池は、第 5 乃至第 7 の態様のいずれかの態様の二次電池において、前記正負極接続板の各々は、前記電池缶の幅広面に対面して設けられた接合片と、前記接合片を前記正負極外部端子に接続する部材であって、前記電池缶の幅狭面に沿って前記電池蓋まで延在する接続部材とを有し、前記接合面が前記正負極板の巻き終わり端部に接合されている二次電池である。

本発明の第 9 の態様による二次電池は、第 5 乃至第 8 の態様の二次電池において、前記正負極板の前記巻き終わり端部は、前記電池缶の同一の平面部に対向する位置に配置されている二次電池である。

本発明の第 10 の態様による二次電池は、第 1 乃至第 9 の態様のいずれかの二次電池において、前記負極板の巻き終わり端部は、前記正極板の巻き終わり端部を覆うように配置されている二次電池である。

本発明の第 11 の態様による二次電池の製造方法は、金属箔の両面に活物質が塗布されたシート状の正負極板を、それらの間にセパレータを介在させて捲回軸周りに扁平形状に捲回した電極群であって、捲回軸方向の両端には前記活物質が塗布されない正負極板の金属箔露出部がそれぞれ設けられた電極群を作製する第 1 工程と、前記正負極板の金属箔露出部の各々と正負極外部端子とを正負極接続板によりそれぞれ接続する第 2 工程と、前記正負極接

続板が接続された前記電極群を薄い形状の電池容器に収納する第3工程と、前記第3工程の後、前記電池容器を密閉する第4工程とを有し、前記第1工程は、前記正負極板の金属箔露出部における巻き終わり端部が、前記電極群の表面で予め定めた位置となるように前記正負極板を切断する第5工程を含み、前記第2工程では、前記正負極板の巻き終わり端部が前記正負極接続板に接合される。

本発明の第12の態様による二次電池は、第11の態様の二次電池の製造方法において、前記電池容器は、表裏面である幅広面と側面である幅狭面とを有する薄型の直方体形状であり、前記第1工程では、前記電極群が、前記電池容器の表裏に広がる幅広面と対向する一对の平面部と、一对の平面部の両端部で正負極板が折り返された折り返し部とを有するように、かつ、前記巻き終わり端部が前記平面部に位置するように捲回される製造方法である。

本発明の第13の態様による二次電池は、第12の態様の製造方法において、前記第1工程では、前記正負極板の前記巻き終わり端部が、前記電池容器の同一の平面部に対向する位置に配置される製造方法である。

本発明の第14の態様による二次電池は、第11乃至第13の態様の二次電池の製造方法において、前記負極板の巻き終わり端部は、前記正極板の巻き終わり端部を覆うように配置される製造方法である。

本発明の第15の態様による二次電池の製造方法は、第11乃至第14の態様の二次電池の製造方法において、前記第5工程は、前記正負極板の捲回長さを測定する第6工程と、

前記第6工程により測定された前記正負極板のそれぞれの捲回長さに基づいて、前記正負極板を切断する位置を決定する第7工程とを含み、前記第7工程では、前記正負極板の金属箔露出部における巻き終わり端部のそれぞれが、同一極性を持つ前記正負極接続板を介在させて前記電池容器の内面に対峙するような長さに決定する製造方法である。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、正負極板の露出部における巻き終わり端部のめくれ上が

り防止のために特別な工程を採用する必要がなく、電池製造時間を短縮化できる。とくに、車載用途では1台当たりの電池数量も多いので、生産性とコストの面で本発明は非常に効果大きい。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本発明による二次電池の第1実施形態を示す斜視図。
[図2]図1の二次電池の電極群接合前の状態を示す分解斜視図。
[図3]図1の二次電池の電極群接合後の状態を示す分解斜視図。
[図4]図1の二次電池の電極群を示す斜視図。
[図5]電極群と接続板の接合状況を示す図である。
[図6]第1実施形態の電極群の終端を説明する図。
[図7]第1実施形態の捲回群の製造設備を示す斜視図。
[図8]本発明による二次電池の第2実施形態における電極群の終端を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明を角形二次電池に適用した第1の実施の形態を、図面を参照して説明する。

[0010] [第1の実施の形態]

図1～図7は第1の実施の形態による角形二次電池を示す。実施形態の二次電池は、薄型の電池缶に捲回式電極群を収容した電池であり、とくにハイブリッド車両や電気自動車の回転電機を駆動する二次電池に使用して好適である。

図1～図3に示すように、電池30は、電極群6と、電極群6を収納する電池缶1とを備える。電池缶1には、電極群6を挿入するための開口部11が設けられ、開口部11は電池蓋3によって封止されている。さらに、電池缶1内には、電池蓋3に設けられた注液口20から電解液が注入され、注液口20は注液栓によって封止されている。電池蓋3は、開口部11の輪郭に合致する平板状に形成され、隙間無く開口部11を封止する。なお、図1において、符号100は、電池缶1と電池蓋3から構成される電池容器を示して

いる。

[0011] 電池蓋 3 には図示しない貫通孔が穿設され、貫通孔には正負極外部端子 4 A、4 B が挿着されている。外部端子 4 A、4 B は、後述する正負極接続板 5 A、5 B とともに電池蓋 3 に固定されている。さらに、外部端子 4 A、4 B には絶縁性のシール材 1 3 A、1 3 B が装着され、外部端子 4 A、4 B の周囲の漏液が防止されている。

[0012] 電池缶 1、電池蓋 3 は、ともにアルミニウム合金等で製作されている。正極側の接続板 5 A、外部端子 4 A はアルミニウム合金で製作され、負極側の接続板 5 B、外部端子 4 B は銅合金で製作されている。

[0013] シール材 1 3 は、ポリフェニレンサルファイド (PPS) やポリブチレンテレフタレート (PBT)、あるいはペルフルオロアルコキシフッ素 (PFA) 等の絶縁性樹脂により作製されている。また、電解液としては、例えば、エチレンカーボネート等の炭酸エステル系の有機溶媒に 6 フッ化リン酸リチウム (LiPF₆) 等のリチウム塩が溶解された非水電解液を用いる。

[0014] 外部端子 4 A、4 B には、電池缶 1 内部で接続板 5 A、5 B が機械的かつ電氣的にそれぞれ接続されている。接続板 5 A、5 B には、電極群 6 が機械的かつ電氣的に接続されている。これによって、外部端子 4 A、4 B は電極群 6 と電氣的に接続され、電極群 6 は電池蓋 3 によって機械的に支持される。

[0015] なお、図 2 に示すように、電池蓋 3、外部端子 4 A、4 B、接続板 5 A、5 B は予め機械的に一体化された蓋アセンブリ 4 0 として組み立てられ、図 3 に示すように、蓋アセンブリ 4 0 に電極群 6 を接続して電極アセンブリ 5 0 が組み立てられる。

[0016] (電極群)

図 4 に示すように、電極群 6 は、シート状の正負極板 6 E、6 D をセパレータ 6 C を介在させつつ捲回軸周りに扁平状に捲回して成り、電池缶 1 と電池蓋 3 とで画定された扁平直方体状の、すなわち薄型の空間内に収納される。図示しない捲回軸は、例えば電極群 6 の上下幅方向寸法より小さい寸法の

矩形平板であり、絶縁材料で製作することができる。正負極板 6 E、6 D は正負極集電箔、すなわち金属箔の両面に活物質合剤を塗布して構成される。図中、6 F は活物質合剤を塗布した塗工部を示す。捲回軸方向の両端部の各々には、活物質合剤を塗布しない未塗工部、すなわち金属箔露出部 6 A、6 B が設けられる。未塗工部 6 A、6 B は、電極群 6 の捲回軸方向の反対位置にそれぞれ形成されている。

[0017] 正極活物質としてマンガ酸リチウム等のリチウム含有遷移金属複酸化物を含む正極活物質合剤が使用される。負極活物質としてリチウムイオンを可逆に吸蔵、放出可能な黒鉛等の炭素材を含む負極活物質合剤が使用される。

[0018] なお、図 3 に示すように、未塗工部 6 A、6 B は平面的に潰された平面部 6 2 A、6 2 B を有し、この平面部 6 2 A、6 2 B において、未塗工部 6 A、6 B は接続板 5 A、5 B に電氣的に接続される。

[0019] ここで、図 5 も参照して電極群 6 の外形形状について説明する。電極群 6 の捲回外周面は、それぞれが電池缶底面と電池蓋内面と対向する両端の折り返し部 6 0 と、折り返し部 6 0 の間で電極群表裏に広がる平面部 6 1 とで形成される。電極群 6 を電池缶 1 に収容したとき、電極群 6 の捲回軸は開口部 1 1 を形成する平面に平行に、かつ電池缶 1 の幅広面 1 0 4 に平行に配置される。捲回軸が矩形平板であれば、矩形平板の表裏面が幅広面 1 0 4 と平行に配置される。

[0020] (正負極接続板)

図 2 および図 3 を参照して正負極接続板 5 A、5 B について説明する。正負極接続板 5 A、5 B はそれぞれ同様に構成されているので、接続板 5 B のみを代表的に詳述する。

接続板 5 B は、電池蓋 3 の内面に沿う基部 5 1 B と、基部 5 1 B から略直角に曲がって、電池缶 1 の幅狭の側面 1 0 1 に沿って底面 1 0 3 に向かって電極群 6 の下部まで長く伸びる側面部 5 2 B と、側面部 5 2 B の下半部で電極群 6 に向かって、すなわち、電池缶 1 の幅広の側面 1 0 4 に沿って略直角に曲がる接合片 5 4 B とを備える。なお、接合片 5 4 B と側面部 5 2 B とは

断面L字形形状の一体構造であり、強度、剛性が高い。

[0021] (電極アセンブリ)

図3は電極アセンブリ50の斜視図である。電極アセンブリ50は蓋アセンブリ40と電極群6とを接続して構成されている。蓋アセンブリ40を構成する接合片54Bは、電極群6の未塗工部6Bに、接合部8B1、8B2の二箇所超音波接合されている。蓋アセンブリ40を構成する接合片54Aは、電極群6の未塗工部6Aに、接合部8A1、8A2の二箇所超音波接合されている。

[0022] -正負極板の巻き終わり端部について-

正負極板の巻き終わり端部について図2、図4、図5および図6を参照して説明する。なお図5において、負極板6Dの端部6DEを示すため、接合片54Bと未塗工部6Bとの間に間隙を設けて図示している。図6は、未塗工部6Bにおける超音波接合部を示す断面図であり、符号WDは正負極板6E、6Dの捲回方向である。

[0023] 図2、図4および図6に示すように、電極群6において、負極板6Dは、その捲回最外周が正極板6Eの捲回最外周を覆うように捲回され、負極板6Dの端部6DEは、正極板6Eの端部6EEよりも、より捲回を進めた位置に至る。

[0024] ここで、図6にもよく示されているように、未塗工部6Bを押し潰した平面部62Bと接合片54Bとが超音波接合箇所8B1、8B2において超音波接合されている。図示はしないが、正極側においては、未塗工部6Aを押し潰して面上に形成された平面部62Aと接合片54Aとが超音波接合箇所8A1、8A2において超音波接合されている。正負極板6E、6Dの巻き終わり端部が、平面部62A、62Bの超音波接合箇所8A1、8A2、8B1、8B2に存在すれば、正負極板6E、6Dの端部6EE、6DEは溶接固定されることになる。

[0025] すなわち、正負極板6E、6Dの金属箔露出部6A、6Bは積層体を呈し、積層体は押し潰されて平面部62A、62Bが形成され、その最外周に導電

部材である接合片 5 4 A, 5 4 B が接合されている。接合片 5 4 A, 5 4 B は、それぞれ対応する金属箔露出部の極性と同一極性を有する。

[0026] [電極群の製造工程]

図 7 は捲回装置 2 1 0 で電極群 6 を捲回する様子を示す斜視図である。図 7 に示すように、扁平形捲回電極群 6 の捲回に際しては、水平軸を中心に回転するボビン 7 0 に 2 枚のセパレータ 6 C を数周捲回した後に、ボビン 7 0 の一方側から一方のセパレータ 6 C の下側に正極板 6 E を巻き込む。さらに、ボビン 7 0 の他方側から他方のセパレータ 6 C の上側に負極板 6 D を巻き込む。セパレータ 6 C と負極板 6 D を水平なガイドローラ 7 2 によってガイドし、セパレータ 6 C と正極板 6 E を水平なガイドローラ 7 1 によって案内しつつボビン 7 0 を回転し、セパレータ 6 C、負極板 6 D、セパレータ 6 C、正極板 6 E を重ねて捲回する。

[0027] 捲回装置 2 1 0 には図示しないカッタと測長計とコントローラとが設けられている。正負極板 6 E, 6 D の全長は、所望の電池容量に応じて規定され、測長計で予定の長さまで捲回されたことを計測すると、コントローラの指示によりカッタを駆動して正負極板 6 E, 6 D を切断する。正負極板 6 E, 6 D の長さは、正負極板 6 E, 6 D の端部 6 E E, 6 D E が超音波接合部に存在するように定めるのが好ましい。第 1 の実施形態では、接合片 5 4 A, 5 4 B と接する平面部 6 2 A, 6 2 B の超音波接合箇所 8 A 1, 8 A 2, 8 B 1, 8 B 2 にて端部 6 E E, 6 D E が終端するような長さである。

[0028] 第 1 実施形態の二次電池では、電極板端部 6 E E, 6 D E が、接合片 5 4 A, 5 4 B の電池缶深さ方向の延在範囲内に位置するように、正負極板 6 E, 6 D の設計上の全長が決定されている。ところが、測長計で測定した全長が設計値となった位置で切断すると電極板端部 6 E E, 6 D E が接合片 5 4 A, 5 4 B の延在範囲に位置しないことがある。これは、電極板 6 E, 6 D を捲回する際に電極板 6 E, 6 D に掛ける引張り力が変動することなどに起因する。そこで、第 1 の実施形態の捲回装置 2 1 0 では、このような現象が発生した場合、電極板端部 6 E E, 6 D E が設計上の位置となるように電極

板 6 E, 6 D を捲回してカッタで切断する。あるいは、カッタの位置を変更して切断する。

たとえば、次のような工程を採用することができる。

電極板端部 6 E E, 6 D E の位置を画像処理などにより検出する。捲回装置 2 1 0 を駆動制御して、電極板端部 6 E E, 6 D E が接合片 5 4 A, 5 4 B の延在範囲に位置するまで、正負極電極体 6 E, 6 D を捲回する。あるいは、画像処理で検出された電極板端部 6 E E, 6 D E の位置が、接合片 5 4 A, 5 4 B の延在範囲に位置するまでの捲回量を計算し、その回転角度だけ捲回を行う。もちろん、目視により、作業者が上記作業を行っても良い。

[0029] 以上説明した角形二次電池の製造方法は、第 1 工程～第 7 工程を含む。第 1 工程は、正負極板 6 E, 6 D を、それらの間にセパレータ 6 C を介在させて捲回軸周りに扁平形状に捲回して電極群 6 を作製する工程である。第 2 工程は、正負極板 6 E, 6 D の金属箔露出部 6 A, 6 B の各々を正負極外部端子 4 A, 4 B にそれぞれ接続する正負極接続板 5 A, 5 B に接続する工程である。第 3 工程は、正負極接続板 5 A, 5 B が接続された電極群 6 を扁平直方体状の電池容器 1 0 0 に収納する工程である。第 4 工程は、第 3 工程の後、電池容器 1 0 を密閉する工程である。第 5 工程は、正負極板 6 E, 6 D の金属箔露出部 6 A, 6 B における巻き終わり端部 6 E E, 6 D E が、電極群 6 の表面で予め定めた位置となるように正負極板 6 E, 6 D を切断する第 5 工程を含む。

[0030] また、角形二次電池の製造方法における第 5 工程は、正負極板 6 E, 6 D の捲回長さを測定する第 6 工程と、第 6 工程により測定された正負極板 6 E, 6 D のそれぞれの捲回長さに基づいて正負極板 6 E, 6 D を切断する位置を決定する第 7 工程とを含む。そして、第 7 工程では、正負極板 6 E, 6 D の金属箔露出部 6 A, 6 B における巻き終わり端部 6 E E, 6 D E のそれぞれが、同一極性を持ち、導電部材 5 4 A, 5 4 B を介在させて電池容器 1 0 0 の内面 1 0 2 に対峙するような長さに決定する。

[0031] 以上説明した第 1 実施形態によれば次のような作用効果を奏する。

第1実施形態の二次電池では、事前に電極アセンブリ50として蓋などと一体化された薄型かつ捲回型の電極群6は、その一方側の折り返し端部60が電池缶底面に対向した姿勢で電池缶1内に挿入される。

(1) 第1実施形態による二次電池によれば、電極板端部6EE, 6DEが、接合片54A, 54Bの超音波接合箇所8A1, 8A2, 8B1, 8B2において、溶接固定されている。これにより、電極アセンブリ50を電池缶1に挿入する際、電極板端部6EE, 6DEが電池缶開口部11に引掛からないように慎重に行う挿入工程を採用することなく、電極板端部6EE, 6DEのめくれ上がりを防止できる。その結果、組立時間の低減につながり、以て、低コスト化を図ることができる。

[0032] (2) 電極板6E, 6Dの全長が設計値となったときに切断すると、設計上は、捲き終わり端部6EE, 6DEが接合片54A, 54Bの延在範囲内(図2の範囲6WA, 6WB)の正しい位置で捲き終わるはずである。しかし、捲回状況によっては、設計上の位置で捲き終わらないことがある。そこで、正しい位置で捲き終わるか(終えたか)否かを検出し、設計上の位置で捲き終わるように電極板6E, 6Dを切断するようにした。したがって、電極板端部を確実に接合片54A, 54Bの超音波接合位置で固定することができる。

[0033] (3) 正負極板6E, 6Dの捲き終わり端部6EE, 6DEは、電池容器100の同一側の平面部102に位置している。したがって、正負極板の長さを最も短く設定することができる。

[0034] (4) 電極群6を電池缶1内に挿入する際の工程の簡素化という効果に加えて、正負極板の各捲き終わり端部が電池缶1と短絡することを防止できるという効果も奏する。この効果は、正負極体6E, 6Dの捲き終わり端部6ED, 6DDが、正負極接合片(導電部材)54A, 54Bを介在して電池缶1の内周面と対向することに起因する。正負極端部が捲れていても、電池容器の内面に接触せず、短絡を防止できる。

[0035] 本発明による角形二次電池の第2実施形態を図8を参照して説明する。

[0036] [第2実施形態]

図8に示すように、正負極板6E、6Dとをそれらの間にセパレータ6Cを介在させて捲回方向WDに捲回されている。負極板6Dの捲き終わり端部6DEは、第1実施の形態とは異なり、接合片54Bが接合される平面部62Bの裏面62BRに位置する。第2実施の形態では、超音波接合する際、負極箔集合部である平面部62Bは、接合片54Bと集電保護板55Bとの間で挟持されて溶接される。したがって、負極板6Dの長さは、負極板6Dの捲き終わり端部6DEが集電保護板55Bが延在する範囲内に位置するように決定される。

[0037] 負極板6Dの端部6DEが正極板6Eの端部6EEよりも進んだ位置まで捲回されることは、第1実施の形態と同様である。この条件を満足するならば、図8に図示はしないが、正極板6Eの捲き終わり端部6EEは、集電保護板55Aが延在する範囲に位置してもよいし、第1実施の形態と同様に、接合片54Aが延在する範囲に位置してもよい。いずれの場合にも、正極板6Eの捲き終わり端部6EEを超音波溶接してもよい。

[0038] 第2実施の形態の二次電池は、第1実施形態と同様に、正負極板6E、6Dの金属箔露出部6A、6Bが積層体を呈している。積層体は、金属箔露出部6A、6Bを正負極外部端子4A、4Bにそれぞれ電氣的に接続する正負極接続板5A、5Bと、溶接時の当て板である集電保護板55A、55Bとの間で挟持されて溶接されている。正極板6Eの捲き終わり端部と電池缶1の内面との間には、接続板5Aおよび集電保護板55Aのいずれか一方が、負極板6Dの捲き終わり端部と電池缶1の内面との間には、接続板5Bおよび集電保護板55Bのいずれか一方が導電部材として介在する。

[0039] したがって、特別な工程を採用することなく、電極群6を電池缶1に挿入する際、電極板端部6EE、6DEのめくれ上がりが防止される。また、正負極板6E、6Dが電池缶1の内面に短絡しないという作用効果も奏する。すなわち、第2実施形態は、集電保護板55A、55Bによる電極板端部6EE、6DEの溶接固定により、第1実施形態と同様の効果を奏する。

[0040] 図8に示されるように、集電保護板55A、55Bにおける電池容器100の深さ方向の両端部には、平面部62A、62Bから離反する方向に湾曲する湾曲部56A、56Bが形成され、集電保護板55A、55Bの端部によって平面部62A、62Bが損傷を受けることを防止している。

[0041] [変形例]

以上説明した第1および第2実施形態を次のように変形して実施することができる。

(1) 以上の実施形態では、正負極板6E、6Dの端部6EE、6DEが超音波接合箇所8A1、8A2、8B1、8B2の位置に存在するようにした。しかしながら、正負極板6E、6Dの端部6EE、6DEが超音波接合箇所8A1、8A2、8B1、8B2に存在しないときでも、接合片54A、54Bが長手方向（電池缶深さ方向）に延在する範囲内（図2の範囲6WA、6WB）に位置すれば、接合片54A、54Bの内面によって巻き終わり端部6EE、6DEがそれぞれ押さえ込まれ、電極板端部6EE、6DEのめくれ上がりが防止される。すなわち、正負極板6E、6Dの金属箔露出部6A、6Bにおける巻き終わり端部の各々が、それぞれ導電部材を介在させて電池容器の内面に対峙していればよい。

[0042] (2) 以上の実施形態では、正負極板6E、6Dの端部6EE、6DEが超音波接合箇所8A1、8A2、8B1、8B2の位置に存在するようにした。しかしながら、正負極板6E、6Dの端部6EE、6DEと電池缶内面102との間に、各極性の電極板と同一の極性を有する接続板5A、5Bが存在すれば、電極アセンブリ50を電池缶に挿入する際、電極板の巻き終わり端部6EE、6DEが電池缶開口部11に引っ掛かって捲くることがない。たとえば、電池蓋3側の折り返し部60で電極板6E、6Dの巻き終わり端部6EE、6DEが位置するようにしても良い。この場合、接続板5A、5Bの基部51A、51Bが導電部材であり、巻き終わり端部がめくれても、電池蓋3と接触することがなく、電池性能に支障を来すことがない。

なお、この変形例では、電極群6を電池缶1内に挿入する際の工程の簡素

化という効果に加えて、捲き終わり端部が異なる極性の電池缶 1 と短絡することを防止できるという効果も奏する。

[0043] すなわち、電極板端部 6 E E, 6 D E を溶接固定し、あるいは押さえ込み固定する部材としては、第 1 実施形態の接続板 5 A、5 B に限定されるものではなく、平面部 6 2 A, 6 2 B に溶接される任意の部材を適用することができる。

[0044] (3) 本発明は以上説明した実施形態や変形例に限定されない。たとえば、電極群 6 の露出部 6 A, 6 B を外部端子 4 A, 4 B と接続する接続板 5 A、5 B として種々の形状、構造が採用できる。

また、電池缶 1 の外形形状は扁平直方体形状として説明したが、いわゆる薄型容器と呼ばれ、対向する幅広の表裏面を有する電池缶を採用し、電池缶内部に捲回型の電極群 6 を有する種々の二次電池に本発明を適用できる。

さらに、本発明による二次電池は、ハイブリッド車両や電気自動車の回轉電機を駆動する二次電池として説明したが、鉄道車両や建設機械の各種回轉電機の駆動用電源として利用できる。あるいは、電力貯蔵用の電源装置の電池セルとしても利用できる。

さらにまた、本発明はキャパシタを採用したセルにも適用できる。

[0045] 次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特許出願 2010 年第 194074 号 (2010 年 8 月 31 日出願)

請求の範囲

- [請求項1] 二次電池は、
- 金属箔の両面に活物質が塗布されたシート状の正負極板を、それら
 の間にセパレータを介在させて捲回軸周りに扁平形状に捲回した電極
 群であって、捲回軸方向の両端には前記活物質が塗布されない正負極
 板の金属箔露出部がそれぞれ設けられた電極群と、
- 電池缶と電池蓋とを有し、前記電極群を収納する電池容器と、
- 前記正負極板の金属箔露出部とそれぞれ電氣的に接続された正負極
 外部端子とを有し、
- 前記正負極板の金属箔露出部における捲き終わり端部の各々が、そ
 れぞれ導電部材を介在させて前記電池容器の内面に対峙している。
- [請求項2] 請求項 1 記載の二次電池において、
- 前記正負極板の金属箔露出部のそれぞれは、電池缶厚さ方向に重な
 って積層体を呈し、前記積層体は押し潰されていて、その最外周には
 前記導電部材が接合されている。
- [請求項3] 請求項 2 記載の二次電池において、
- 前記導電部材の各々は、対応する前記正負極板と同一の極性を持つ
 。
- [請求項4] 請求項 3 記載の二次電池において、
- 前記導電部材の各々は、それぞれ前記金属箔露出部と前記正負極外
 部端子とを電氣的に接続する正負極接続板であり、前記正負極接続板
 が前記電池蓋に取り付けられている。
- [請求項5] 請求項 1 記載の二次電池において、
- 前記正負極板の金属箔露出部のそれぞれは、電池缶厚さ方向に重な
 って積層体を呈し、前記正負極板の積層体のそれぞれは、前記金属箔
 露出部と前記正負極外部端子とをそれぞれ電氣的に接続する正負極接
 続板と接合される。
- [請求項6] 請求項 1 記載の二次電池において、

前記正負極板の金属箔露出部のそれぞれは、電池缶厚さ方向に重なって積層体を呈し、前記正負極板の積層体のそれぞれは、前記金属箔露出部と前記正負極外部端子とをそれぞれ電氣的に接続する正負極接続板と集電保護板との間で挟持されて接合される。

[請求項7]

請求項5または6記載の二次電池において、

前記電池缶は、表裏面である幅広面と側面である幅狭面とを有する薄型の直方体形状であり、

前記電極群は、前記電池缶の表裏に広がる幅広面と対向する一对の平面部と、一对の平面部の両端部で正負極板が折り返された折り返し部とを有し、

前記巻き終わり端部は前記平面部に位置する。

[請求項8]

請求項5乃至7のいずれか1項記載の二次電池において、

前記正負極接続板の各々は、前記電池缶の幅広面に対面して設けられた接合片と、前記接合片を前記正負極外部端子に接続する部材であって、前記電池缶の幅狭面に沿って前記電池蓋まで延在する接続部材とを有し、前記接合面が前記正負極板の巻き終わり端部に接合される。

[請求項9]

請求項5乃至8のいずれか1項記載の二次電池において、

前記正負極板の前記巻き終わり端部は、前記電池缶の同一の平面部に対向する位置に配置されている。

[請求項10]

請求項1乃至9のいずれか1項記載の二次電池において、

前記負極板の巻き終わり端部は、前記正極板の巻き終わり端部を覆うように配置されている。

[請求項11]

二次電池の製造方法は、

金属箔の両面に活物質が塗布されたシート状の正負極板を、それらの間にセパレータを介在させて捲回軸周りに扁平形状に捲回した電極群であって、捲回軸方向の両端には前記活物質が塗布されない正負極板の金属箔露出部がそれぞれ設けられた電極群を作製する第1工程と

、
前記正負極板の金属箔露出部の各々と正負極外部端子とを正負極接続板によりそれぞれ接続する第2工程と、

前記正負極接続板が接続された前記電極群を薄い形状の電池容器に収納する第3工程と、

前記第3工程の後、前記電池容器を密閉する第4工程とを有し、

前記第1工程は、前記正負極板の金属箔露出部における巻き終わり端部が、前記電極群の表面で予め定めた位置となるように前記正負極板を切断する第5工程を含み、

前記第2工程では、前記正負極板の巻き終わり端部が前記正負極接続板に接合される。

[請求項12]

請求項1記載の二次電池の製造方法において、

前記電池容器は、表裏面である幅広面と側面である幅狭面とを有する薄型の直方体形状であり、

前記第1工程では、前記電極群が、前記電池容器の表裏に広がる幅広面と対向する一对の平面部と、一对の平面部の両端部で正負極板が折り返された折り返し部とを有するように、かつ、前記巻き終わり端部が前記平面部に位置するように捲回される。

[請求項13]

請求項1記載の二次電池の製造方法において、

前記第1工程では、前記正負極板の前記巻き終わり端部が、前記電池容器の同一の平面部に対向する位置に配置される。

[請求項14]

請求項1乃至13のいずれか1項記載の二次電池の製造方法において、

前記負極板の巻き終わり端部は、前記正極板の巻き終わり端部を覆うように配置される。

[請求項15]

請求項1乃至14のいずれか1項記載の二次電池の製造方法において、

前記第5工程は、

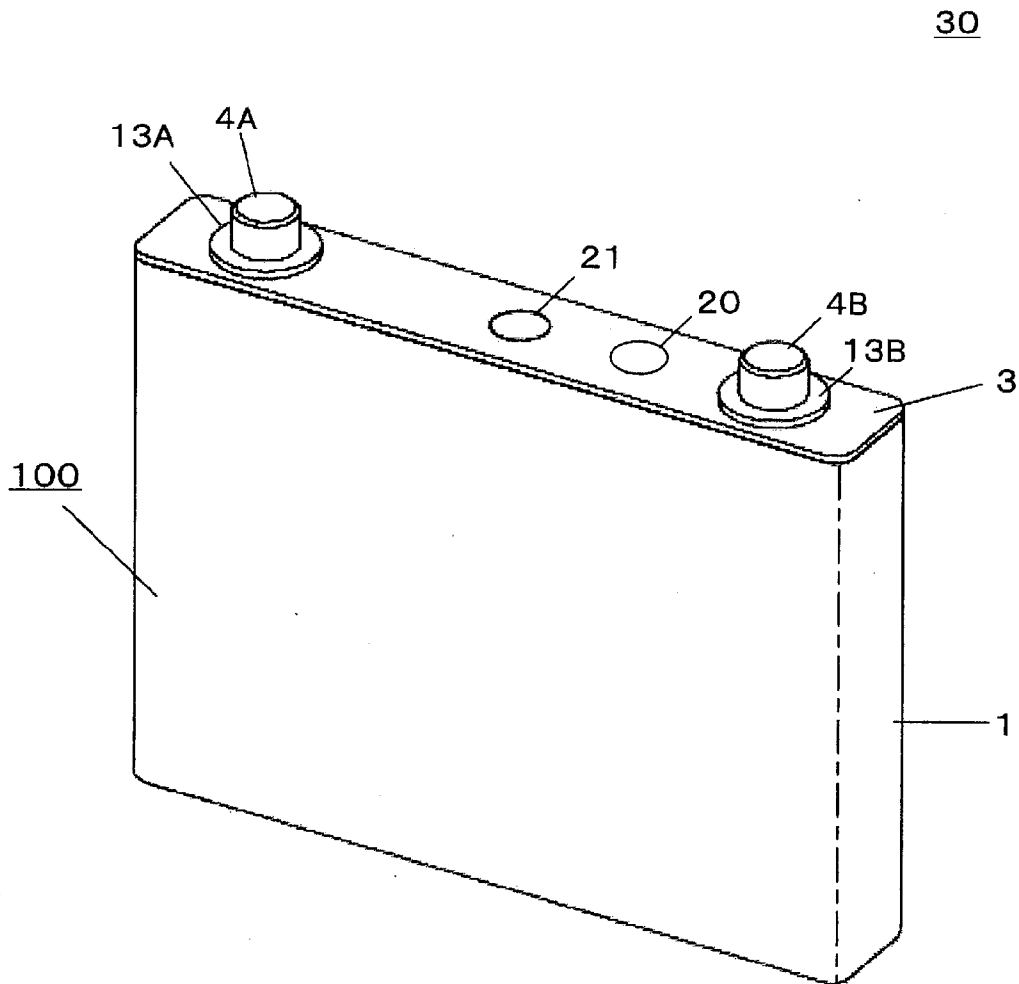
前記正負極板の捲回長さを測定する第6工程と、

前記第6工程により測定された前記正負極板のそれぞれの捲回長さに基づいて、前記正負極板を切断する位置を決定する第7工程とを含み、

前記第7工程では、前記正負極板の金属箔露出部における捲き終わり端部のそれぞれが、同一極性を持つ前記正負極接続板を介在させて前記電池容器の内面に対峙するような長さに決定する。

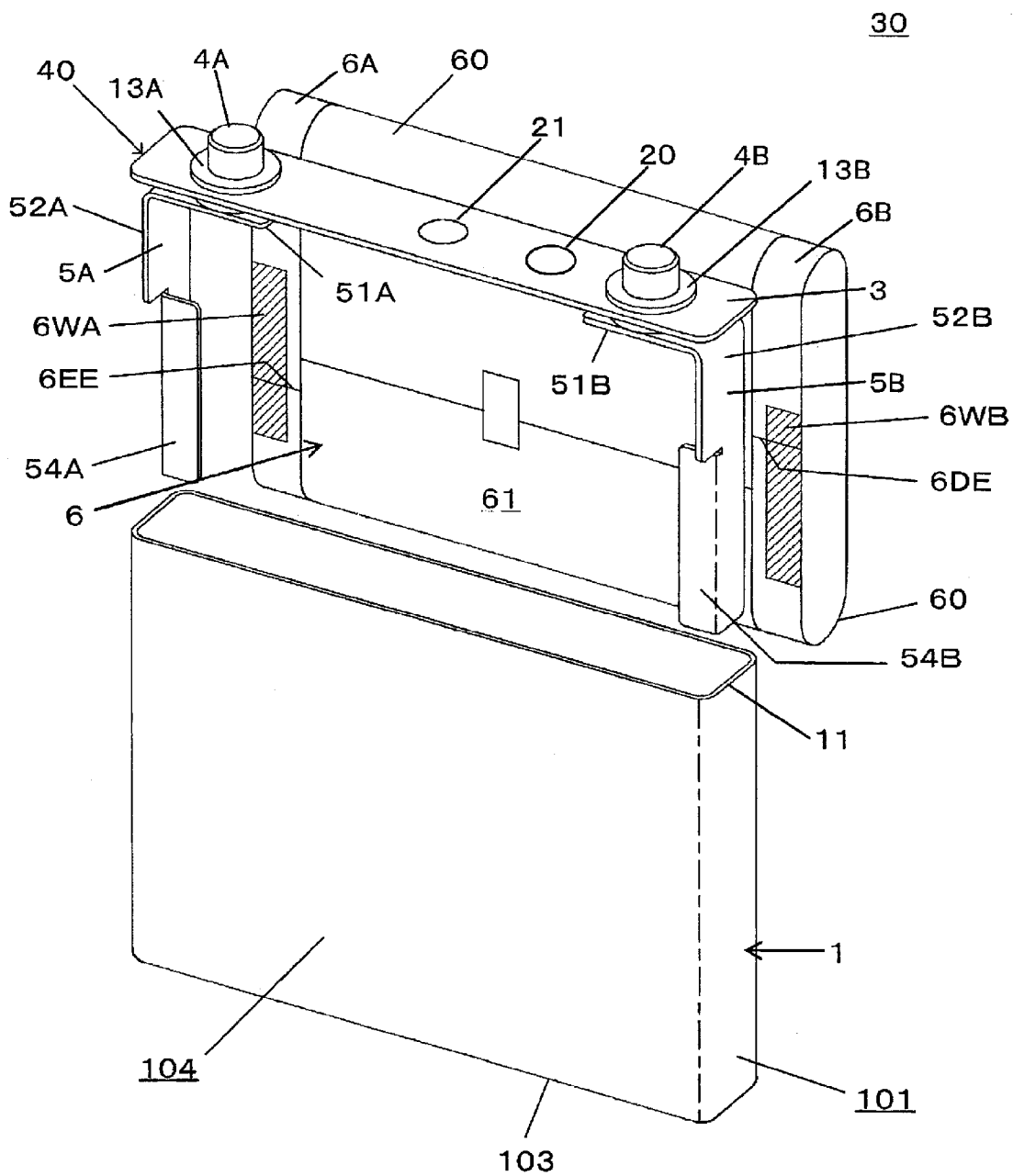
[図1]

【図1】



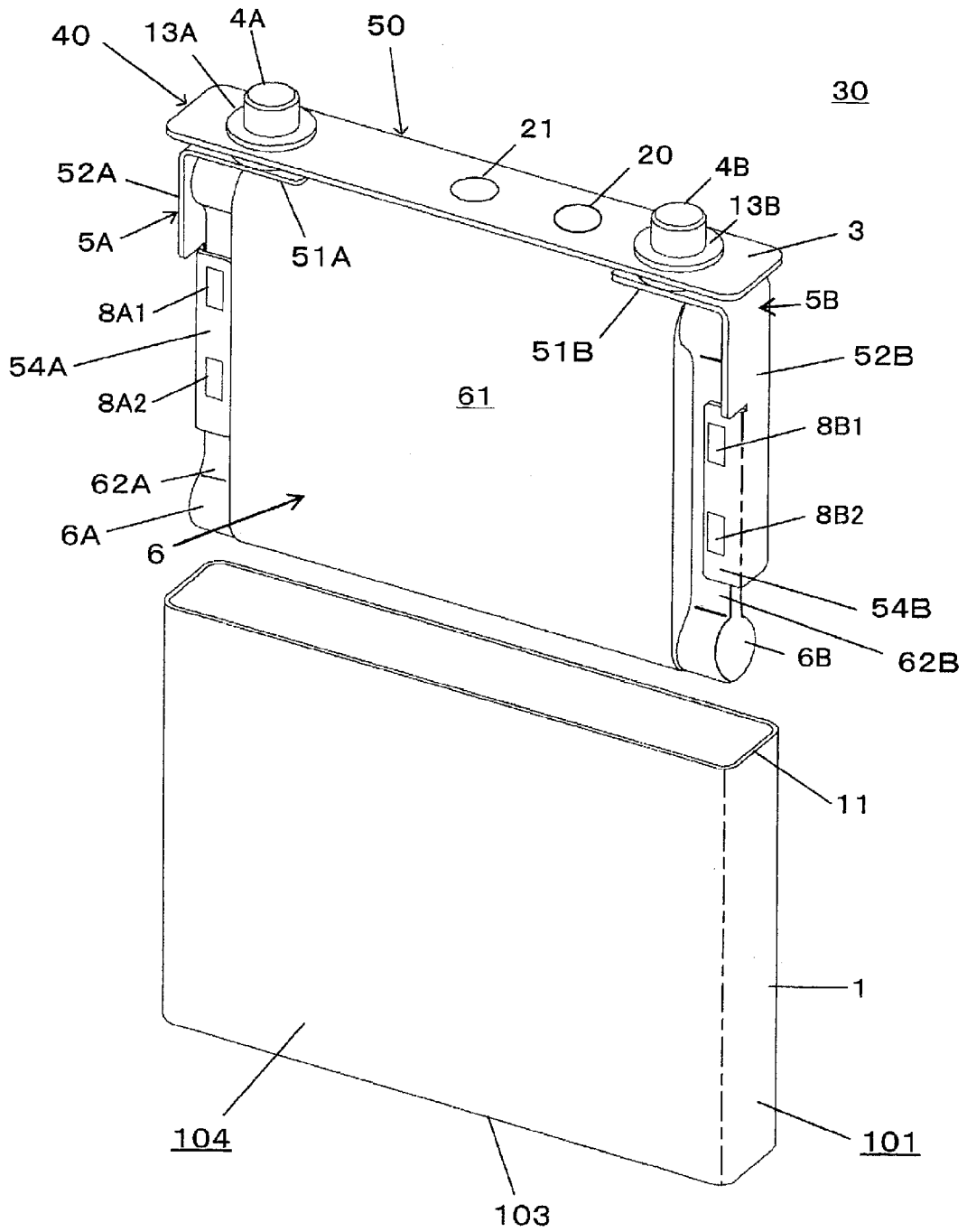
[圖2]

【圖2】



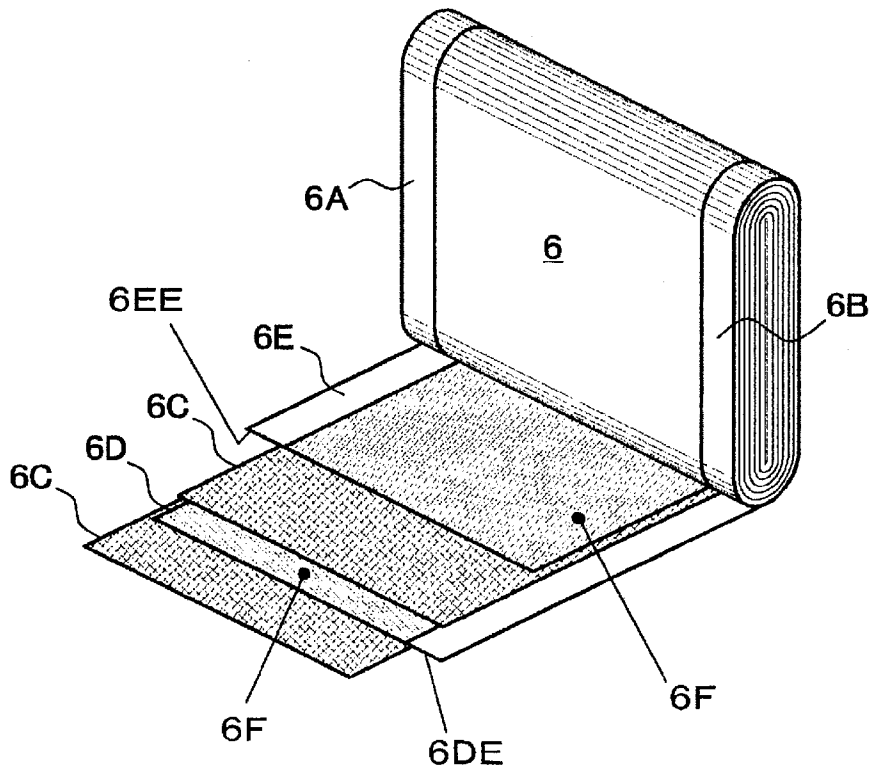
[図3]

【図3】



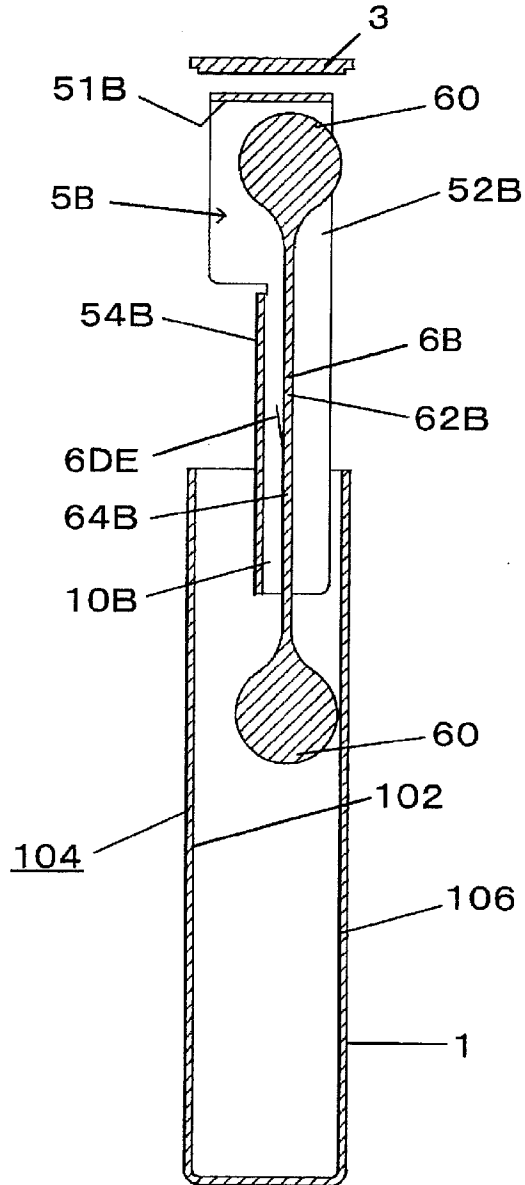
[図4]

【図4】



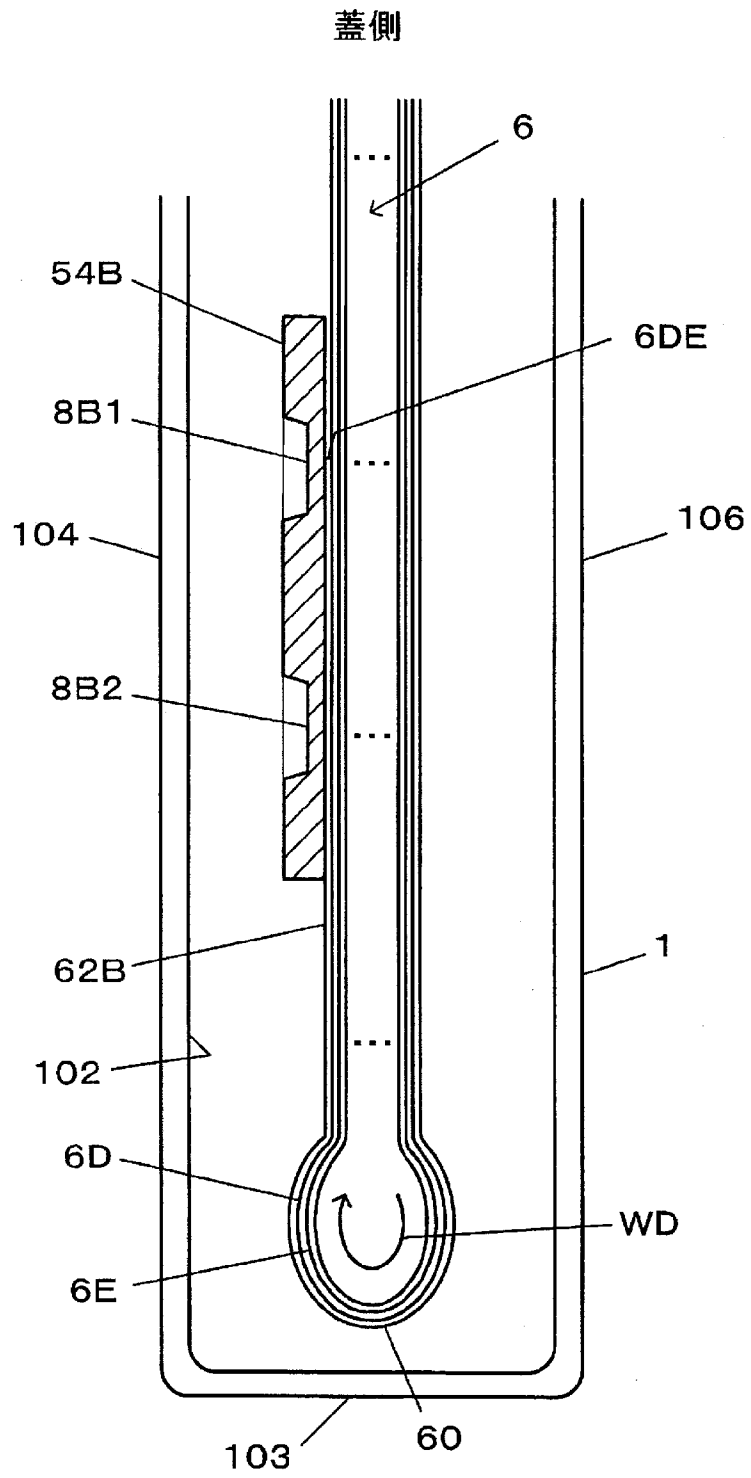
[圖5]

【圖5】



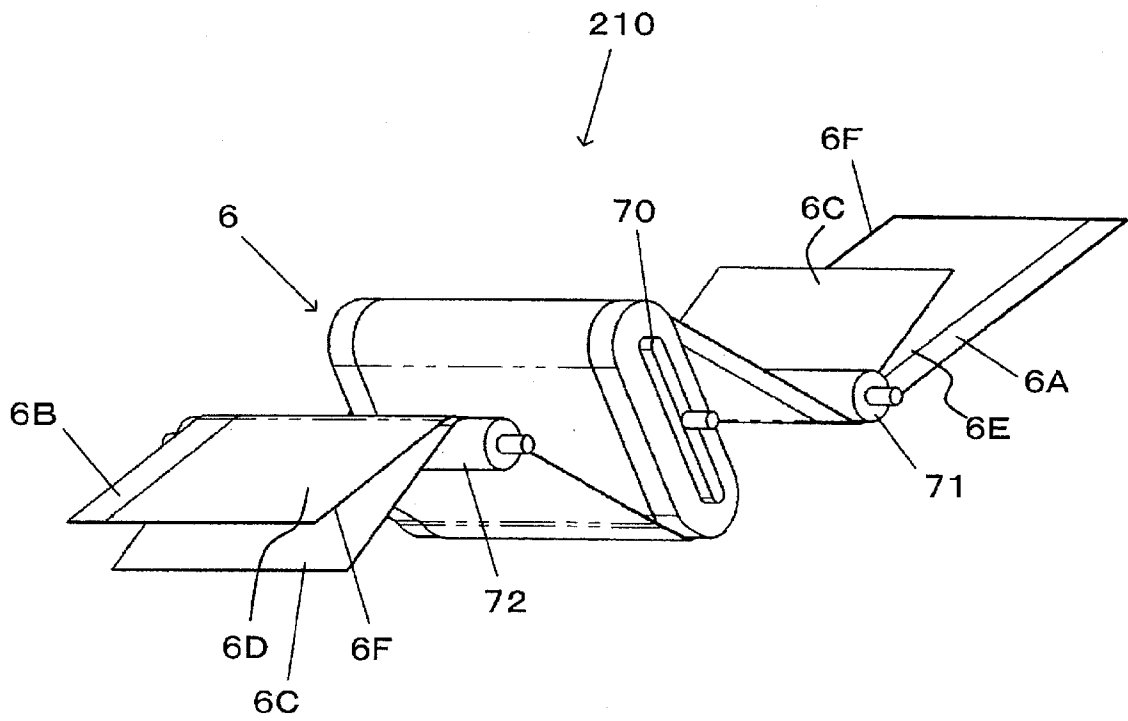
[図6]

【図6】



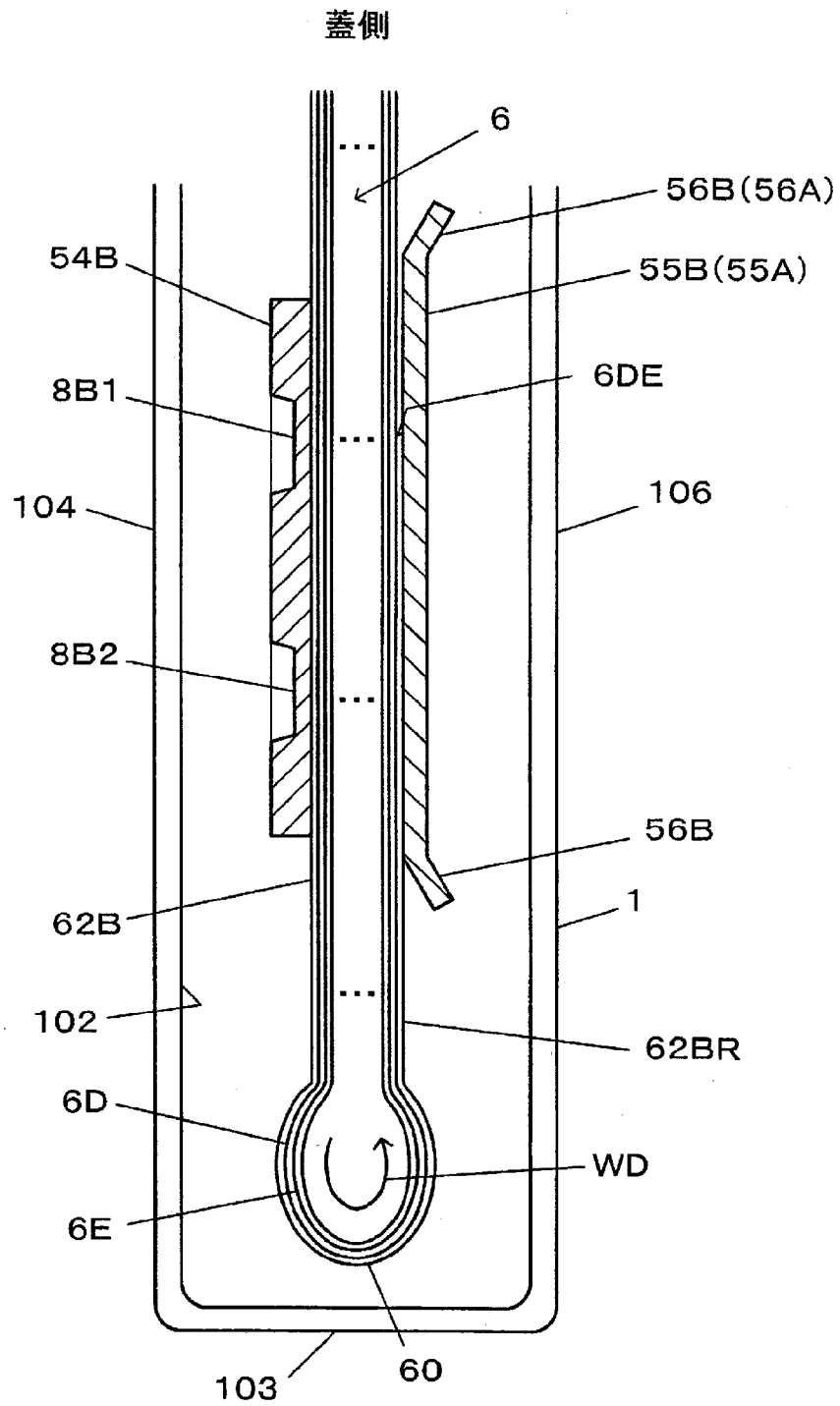
[図7]

【図7】



[図8]

【図8】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053972

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/0587(2010.01)i, H01M2/02(2006.01)i, H01M2/26(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M10/0587, H01M2/02, H01M2/26

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 2008-4274 A (Honda Motor Co., Ltd.), 10 January 2008 (10.01.2008), claims; drawings (Family: none)	1-7, 9 8, 10-15
X A	JP 2000-150306 A (Toyota Motor Corp.), 30 May 2000 (30.05.2000), paragraphs [0008] to [0036]; drawings (Family: none)	1-7, 9 8, 10-15
X A	JP 2008-66254 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 21 March 2008 (21.03.2008), paragraphs [0032] to [0053]; drawings & US 2008/0038627 A1 & CN 101145624 A	1-7, 9 8, 10-15

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
28 March, 2011 (28.03.11)

Date of mailing of the international search report
05 April, 2011 (05.04.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053972

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 2002-8708 A (Denso Corp.), 11 January 2002 (11.01.2002), paragraphs [0009] to [0052]; drawings (Family: none)	1-7, 9 8, 10-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H01M10/0587(2010.01)i, H01M2/02(2006.01)i, H01M2/26(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H01M10/0587, H01M2/02, H01M2/26

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 2008-4274 A (本田技研工業株式会社) 2008.01.10, 特許請求の範囲, 図面 (ファミリーなし)	1-7, 9 8, 10-15
X A	JP 2000-150306 A (トヨタ自動車株式会社) 2000.05.30, 段落0008-0036, 図面 (ファミリーなし)	1-7, 9 8, 10-15
X A	JP 2008-66254 A (三洋電機株式会社) 2008.03.21, 段落0032-0053, 図面 & US 2008/0038627 A1 & CN 101145624 A	1-7, 9 8, 10-15

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 28.03.2011	国際調査報告の発送日 05.04.2011
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) 山下 裕久 電話番号 03-3581-1101 内線 3477

4X 3951

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 2002-8708 A (株式会社デンソー) 2002.01.11, 段落0009-0052, 図面 (ファミリーなし)	1-7, 9 8, 10-15