



(10) **DE 10 2013 202 310 B4** 2021.08.05

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 202 310.3**

(22) Anmeldetag: **13.02.2013**

(43) Offenlegungstag: **22.08.2013**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **05.08.2021**

(51) Int Cl.: **H01M 50/586 (2021.01)**

H01M 50/103 (2021.01)

H01M 50/15 (2021.01)

H01M 50/593 (2021.01)

H01M 50/591 (2021.01)

H01M 50/59 (2021.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:

2012-030821 15.02.2012 JP

2013-004871 15.01.2013 JP

(73) Patentinhaber:

GS Yuasa International Ltd., Kyoto-shi, JP

(74) Vertreter:

**isarpatent - Patent- und Rechtsanwälte Barth
Charles Hassa Peckmann & Partner mbB, 80801
München, DE**

(72) Erfinder:

**Ito, Syun, Kyoto-shi, JP; Tsuruta, Shogo, Kyoto-
shi, JP; Kambayashi, Hirokazu, Kyoto-shi, Kyoto,
JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

EP 2 541 647 A2
JP 2010- 287 456 A

(54) Bezeichnung: **Elektrisches Speicherelement und Verfahren zum Herstellen des elektrischen Speicherelements**

(57) Hauptanspruch: Elektrisches Speicherelement (10, 13) mit:

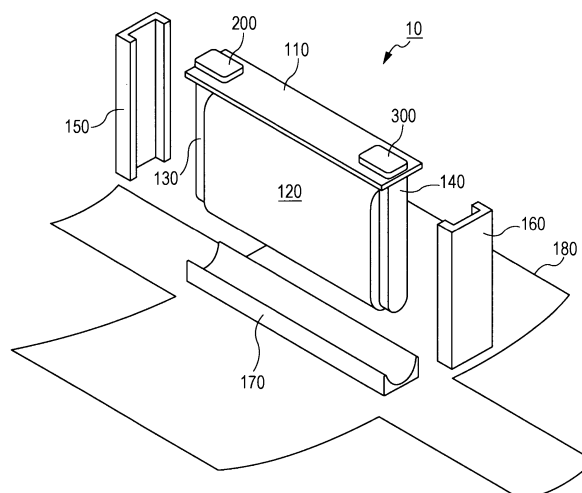
einem Elektrodenkörper (120) mit einer positiven und einer negativen Elektrode;

einem Gehäuse (100) mit einem Gehäusekörper zum Unterbringen des Elektrodenkörpers (120) und einer Deckelplatte (110), die eine Öffnung des Gehäusekörpers bedeckt, wobei der Gehäusekörper einen der Deckelplatte (110) gegenüberliegenden Boden und eine die Deckelplatte (110) mit dem Boden verbindende Seitenwand aufweist, und wobei die Deckelplatte (110) mit einer Elektrodenklemme (200, 300) ausgebildet ist;

einem Kollektor (130, 140), der die Elektrodenklemme (200, 300) und den Elektrodenkörper (120) elektrisch verbindet;

einem in dem Gehäuse (100) angeordneten Isolierelement (180, 183) zum Isolieren des Elektrodenkörpers (120) vom Gehäuse (100); und

einem in dem Gehäuse (100) zwischen einer Innenfläche der Seitenwand und dem Elektrodenkörper (120) angeordneten Abstandshalter (150, 160), der sich entlang des Kollektors (130, 140) erstreckt, wobei das Isolierelement (180, 183) ein bahnförmiges Element (180, 183) enthält, das den Abstandshalter (150, 160) und den Elektrodenkörper (120) bedeckt, und der Abstandshalter (150, 160) zwischen dem Isolierelement (180, 183) und dem Elektrodenkörper (120) angeordnet ist.



Beschreibung**HINTERGRUND DER ERFINDUNG****Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektrisches Speicherelement, das mit einem Elektrodenkörper mit einer positiven Elektrode und einer negativen Elektrode, einem Isolierelement zum Isolieren des Elektrodenkörpers von einem Gehäuse und einem im dem Gehäuse angeordneten Abstandshalter versehen ist, und ein Verfahren zum Herstellen des elektrischen Speicherelements.

Beschreibung der verwandten Technik

[0002] Als Ansatz zu globalen Umweltproblemen wird es zunehmend wichtig ein Benzinfahrzeug in ein Elektrofahrzeug umzuwandeln. Folglich wurde ein Elektrofahrzeug mit einem elektrischen Speicherelement, wie beispielsweise ein Lithium-Ionen-Akkumulator, als Leistungsquelle desselben entwickelt.

[0003] Ein elektrisches Speicherelement bringt einen Elektrodenkörper mit einer positiven und einer negativen Elektrode in einem Gehäuse unter. Aufgrund eines Raumes zwischen dem Elektrodenkörper und dem Gehäuse kann eine zusätzliche Elektrolytlösung erfordert werden. Der Raum kann ein Schwingen oder eine Vibration des Elektrodenkörpers in dem Gehäuse verursachen. Herkömmlich wurde eine Batterie vorgeschlagen, bei der ein Abstandshalter zwischen dem Elektrodenkörper und dem Gehäuse derart vorgesehen ist, dass der Raum zwischen dem Elektrodenkörper und dem Gehäuse verkleinert werden kann (siehe beispielsweise JP 2006-040 899 A).

[0004] Nach dem herkömmlichen elektrischen Energiespeicherelement ist es jedoch erforderlich bei der Herstellung des elektrischen Speicherelements den Abstandshalter zusätzlich zu dem Elektrodenkörper in das Gehäuse einzusetzen, was einen Schritt zum Einsetzen desselben in das Gehäuse erschwert. Nachdem der Abstandshalter in das Gehäuse eingesetzt wird, konnte ferner der Abstandshalter hinsichtlich der Position desselben in dem Gehäuse verschoben werden.

[0005] Weitere herkömmliche Energiespeicherelemente sind in der EP 2 541 647 A2 und der JP 2010 287 456 A beschrieben.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Die vorliegende Erfindung erfolgte zum Lösen der obigen Probleme und es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein elektrisches Speicherelement zu liefern, bei dem ein Abstandshalter problem-

los in ein Gehäuse eingesetzt werden kann während verhindert wird, dass der Abstandshalter hinsichtlich der Position desselben in dem Gehäuse verschoben wird.

[0007] Die vorliegende Erfindung schafft ein elektrisches Speicherelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Speicherelements mit den Merkmalen des Anspruchs 11.

[0008] Folglich wird der Abstandshalter unter der Bedingung in das Gehäuse eingesetzt, dass derselbe zwischen dem Isolierelement und dem Elektrodenkörper befestigt ist, wodurch das elektrische Speicherelement geliefert wird. Da der Abstandshalter unter der Bedingung in das Gehäuse eingesetzt wird, dass derselbe am Elektrodenkörper mit dem Isolierelement befestigt ist, kann der Abstandshalter folglich problemlos in das Gehäuse eingesetzt werden während verhindert wird, dass der Abstandshalter hinsichtlich der Position desselben in dem Gehäuse verschoben wird.

[0009] Der Abstandshalter kann zum Verkleinern eines Raumes zwischen dem Elektrodenkörper und dem Gehäuse und zum Unterdrücken einer Bewegung des Elektrodenkörpers in dem Gehäuse vorgesehen sein.

[0010] Mit dieser Konfiguration wird der Abstandshalter mit einem relativ großen Volumen entlang einer Bodenfläche oder einer Seitenfläche des Gehäuses angeordnet und an dem Elektrodenkörper unter der Bedingung befestigt, dass derselbe zwischen dem Isolierelement und dem Elektrodenkörper angeordnet ist. Folglich wird der Abstandshalter unter der Bedingung in das Gehäuse eingesetzt, dass eine relative Position zwischen dem Elektrodenkörper und dem Abstandshalter mit dem Isolierelement festgelegt ist. Selbst wenn der Abstandshalter ein Bodenabstandshalter ist, der vor dem Elektrodenkörper in das Gehäuse eingesetzt wird und entlang der Bodenfläche des Gehäuses angeordnet ist, kann daher verhindert werden, dass der Bodenabstandshalter hinsichtlich der Position desselben in dem Gehäuse verschoben wird.

[0011] Das Isolierelement kann mit dem Abstandshalter verbunden oder verschweißt werden.

[0012] Mit dieser Konfiguration kann effektiv verhindert werden, dass der Abstandshalter hinsichtlich der Position desselben in dem Gehäuse verschoben wird.

[0013] Der Abstandshalter kann einen Innenteil, der dem Elektrodenkörper gegenüberliegt, und zwei Seitenteile aufweisen, die auf beiden Seiten des Innenteils angeordnet sind, und zumindest ein Seitenteil

der zwei Seitenteile und der Innenteil können durch eine gekrümmte Oberfläche verbunden sein.

[0014] Mit dieser Konfiguration sind zumindest ein Seitenteil und der Innenteil des Abstandshalters durch die gekrümmte Oberfläche verbunden. D.h., der Abstandshalter weist ein rundes Kopfende auf, das mit dem Elektrodenkörper in Kontakt gerät, wenn derselbe am Elektrodenkörper befestigt wird. Wenn der Abstandshalter am Elektrodenkörper befestigt wird, wird folglich mit dem Kopfende des Abstandshalters verhindert, dass der Elektrodenkörper beschädigt wird.

[0015] Der Abstandshalter kann einen dem Elektrodenkörper gegenüberliegenden Innenteil, zwei Seitenteile, die auf beiden Seiten des Innenteils angeordnet sind, und einen Außenteil aufweisen, der zwischen den zwei Seitenteilen angeordnet ist und dem Isolierelement gegenüberliegt, und zumindest ein Seitenteil der zwei Seitenteile und der Außenteil können durch eine gekrümmte Oberfläche verbunden sein.

[0016] Mit dieser Konfiguration werden zumindest ein Seitenteil und der Außenteil des Abstandshalters durch die gekrümmte Oberfläche verbunden. D.h., der Abstandshalter weist einen runden Eckabschnitt auf, der mit dem Isolierelement in Kontakt gerät. Selbst wenn der Abstandshalter und das Isolierelement aufgrund der Vibration oder Ähnlichem miteinander in Kontakt gebracht werden, kann folglich mit dem Eckabschnitt des Abstandshalters verhindert werden, dass das Isolierelement beschädigt wird.

[0017] Der Abstandshalter kann ein Isolierelement sein.

[0018] Selbst wenn das Isolierelement beschädigt wird während der Abstandshalter mit dem Isolierelement umwickelt und an dem Elektrodenkörper befestigt wird, kann mit dieser Konfiguration eine Isoliereigenschaft zwischen dem Elektrodenkörper und dem Gehäuse bewahrt werden.

[0019] Der Elektrodenkörper kann einen beschichteten Bereich mit aktiven Materialien, die auf Oberflächen der positiven Elektrode und negativen Elektrode aufgetragen sind, und einen unbeschichteten Bereich ohne aktiven Material auf der Oberfläche der positiven oder negativen Elektrode aufweisen und der Abstandshalter kann einen ersten Teil, der dem unbeschichteten Bereich gegenüberliegt, und einen zweiten Teil aufweisen, der dem beschichteten Bereich gegenüberliegt, und der erste Teil kann dicker als der zweite Teil sein.

[0020] Mit dieser Konfiguration ist der erste Teil des Abstandshalters, der dem unbeschichteten Bereich des aktiven Materials gegenüberliegt, dicker als der

zweite Teil des Abstandshalters, der dem beschichteten Bereich des aktiven Materials gegenüberliegt. In dem unbeschichteten Bereich wird die Leistung des elektrischen Speicherelements wahrscheinlich nicht herabgesetzt, selbst wenn ein Druck (Kompression) an denselben angelegt wird. Nach diesem elektrischen Speicherelement wird zum Verbessern der Vibrationsfestigkeit desselben der erste Teil des Abstandshalters, der dem unbeschichteten Bereich gegenüberliegt, dicker als der zweite Teil ausgebildet und folglich ein Druck an den unbeschichteten Bereich angelegt, damit die Vibrationsfestigkeit verbessert werden kann während verhindert wird, dass die Leistung des elektrischen Speicherelements herabgesetzt wird. Zudem wird der beschichtete Bereich aufgrund der wiederholten Ladung/Entladung wahrscheinlich ausgedehnt und die Leistung des elektrischen Speicherelements wahrscheinlich herabgesetzt, wenn es übermäßig zusammengedrückt wird. Daher wird der zweite Teil dünner als der erste Teil in dem Abstandshalter ausgebildet, damit ein Raum zum Tolerieren der Ausdehnung des Elektrodenkörpers geliefert werden kann und eine Herabsetzung der Leistung des elektrischen Speicherelements selbst dann verhindert werden kann, wenn der Elektrodenkörper ausgedehnt wird.

[0021] Ein Spiel zwischen dem zweiten Teil des Abstandshalters und dem beschichteten Bereich des Elektrodenkörpers kann größer als ein Spiel zwischen dem ersten Teil des Abstandshalters und dem unbeschichteten Bereich des Elektrodenkörpers sein.

[0022] Mit dieser Konfiguration ist der Abstandshalter auf solch eine Weise ausgebildet, dass das Spiel zwischen dem Abstandshalter und dem beschichteten Bereich des Elektrodenkörpers größer als das Spiel zwischen dem Abstandshalter und dem unbeschichteten Bereich des Elektrodenkörpers ist. Selbst wenn der beschichtete Bereich des Elektrodenkörpers aufgrund der wiederholten Ladung/Entladung ausgedehnt wird, kann daher die Ausdehnung des beschichteten Bereiches des Elektrodenkörpers toleriert werden, da das Spiel in dem beschichteten Bereich groß ist. Da das Spiel in dem unbeschichteten Bereich des Elektrodenkörpers klein ist, in dem die Leistung des elektrischen Speicherelements aufgrund des Drucks wahrscheinlich nicht herabgesetzt wird, kann ferner die Vibrationsfestigkeit verbessert werden während eine Herabsetzung der Leistung des elektrischen Speicherelements verhindert wird.

[0023] Die Form des ersten Teils des Abstandshalters auf einer Seite des Elektrodenkörpers kann einer Außenfläche des Elektrodenkörpers folgen.

[0024] Da die Form des ersten Teils des Abstandshalters auf der Seite des Elektrodenkörpers der Form des Elektrodenkörpers folgt, kann mit dieser

Konfiguration das Spiel in dem ersten Teil minimiert werden. Folglich kann die Vibrationsfestigkeit in dem ersten Teil des Abstandshalters weiter verbessert werden.

[0025] Der Abstandshalter kann die zwei ersten Teile, die an beiden Enden in Längsrichtung angeordnet sind, die zwei zweiten Teile, die jeweils mit den zwei ersten Teilen verbunden sind, und einen dritten Teil, der dünner als die zwei zweiten Teile ist, zwischen den zwei zweiten Teilen aufweisen.

[0026] Mit dieser Konfiguration weist der Abstandshalter den dritten Teil, der dünner als der zweite Teil ist, zwischen den zwei zweiten Teilen auf. D.h., da der Elektrodenkörper mit dem ersten Teil und zweiten Teil des Abstandshalters gelagert werden kann, kann der dritte Teil, der zwischen den zwei zweiten Teilen vorgesehen ist und nicht zum Lagern des Elektrodenkörpers verwendet wird, in der Stärke verringert werden, damit Kosten aufgrund einer Verringerung der Menge eines Bauteilmaterials verringert werden können.

[0027] Im Anordnungsschritt kann der Abstandshalter zwischen dem Isolierelement und dem Elektrodenkörper derart angeordnet sein, dass der Abstandshalter und der Elektrodenkörper mit dem Isolierelement bedeckt sind.

[0028] Mit dieser Konfiguration ist der Abstandshalter zwischen dem Isolierelement und dem Elektrodenkörper derart angeordnet, dass der Abstandshalter und Elektrodenkörper mit dem Isolierelement bedeckt sind. D.h., das Isolierelement umhüllt den Elektrodenkörper und Abstandshalter, um den Elektrodenkörper und Abstandshalter zu befestigen. Daher ist der Abstandshalter mit dem Isolierelement bedeckt, am Elektrodenkörper befestigt und wird in das Gehäuse eingesetzt, damit der Abstandshalter problemlos in das Gehäuse eingesetzt werden kann während verhindert wird, dass der Abstandshalter hinsichtlich der Position desselben in dem Gehäuse verschoben wird.

[0029] Im Anordnungsschritt kann der Abstandshalter auf das Isolierelement gesetzt werden, der Elektrodenkörper, der durch Wickeln der länglichen, bandförmigen positiven Elektrode und negativen Elektrode um eine Wicklungsachse herum ovalförmig ausgebildet ist, seitlich gesetzt werden und das Isolierelement derart um den Elektrodenkörper herumgewickelt werden, dass der Abstandshalter zwischen dem Isolierelement und dem Elektrodenkörper angeordnet ist.

[0030] Mit dieser Konfiguration kann die Herstellungseffizienz verbessert werden.

Figurenliste

[0031] Die vorangehenden und andere Merkmale der Erfindung werden für jemanden mit technischen Fähigkeiten, den die vorliegende Erfindung betrifft, bei Betrachtung der Erfindung in Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen offensichtlich werden, in denen:

Fig. 1 eine Perspektivansicht, die ein äußeres Erscheinungsbild eines elektrischen Speicherelements schematisch zeigt, nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 2 eine auseinandergezogene Perspektivansicht des elektrischen Speicherelements mit Ausnahme des Gehäuses nach der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 3 eine Ansicht, die zeigt, dass ein Bodenabstandshalter und ein Elektrodenkörper unter der Bedingung in das Gehäuse einzusetzen sind, dass dieselben mit einem Isolierelement bedeckt sind, nach der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 4 eine Ansicht, die ein Positionsverhältnis zwischen dem Elektrodenkörper und dem Bodenabstandshalter in dem elektrischen Speicherelement zeigt, nach der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 5A eine Ansicht, die eine Konfiguration des Bodenabstandshalters zeigt, nach der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 5B eine Ansicht, die eine Konfiguration des Bodenabstandshalters zeigt, nach der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 6 ein Ablaufplan, der ein Beispiel eines Verfahrens zum Herstellen des elektrischen Speicherelements zeigt, nach der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 7A eine Ansicht, die das Verfahren zum Herstellen des elektrischen Speicherelements beschreibt, nach der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 7B eine Ansicht, die das Verfahren zum Herstellen des elektrischen Speicherelements beschreibt, nach der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 7C eine Ansicht, die das Verfahren zum Herstellen des elektrischen Speicherelements beschreibt, nach der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 8 eine Ansicht, die eine Konfiguration eines elektrischen Speicherelements zeigt, nach einer Variation 1 der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 9 eine Ansicht, die eine Konfiguration eines elektrischen Speicherelements zeigt, nach einer Variation 2 der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 10 eine Ansicht, die eine Konfiguration eines elektrischen Speicherelements zeigt, nach der Variation 2 der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 11 eine Ansicht, die eine Konfiguration des elektrischen Speicherelements zeigt, nach der Variation 2 der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 12 eine Ansicht, die eine Konfiguration eines Bodenabstandshalters in einem elektrischen Speicherelement zeigt, nach einer Variation 3 der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 13A eine Ansicht, die einen Bodenabstandshalter in einem elektrischen Speicherelement beschreibt, nach einer Variation 4 der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 13B eine Ansicht, die den Bodenabstandshalter in dem elektrischen Speicherelement beschreibt, nach der Variation 4 der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 13C eine Ansicht, die den Bodenabstandshalter in dem elektrischen Speicherelement beschreibt, nach der Variation 4 der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist; und

Fig. 14 eine Ansicht, die einen Abstandshalter in einem elektrischen Speicherelement beschreibt, nach einer Variation 5 der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0032] Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden beschrieben werden. Nachstehend erfolgt eine Beschreibung eines elektrischen Speicherelements und eines Verfahrens zum Herstellen des elektrischen Speicherelements nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in Bezug auf die Zeichnungen. Zudem zeigt jede Ausführungsform, die nachstehend beschrieben werden wird, ein bevorzugtes spezifisches Beispiel der vorliegenden Erfindung. Numerische Werte, Formen, Materialien, Komponenten und angeordnete Positionen und verbundene Konfigurationen der in der folgenden Ausführungsform gezeigten Bauteile sind lediglich veranschaulichend und beschränken die vorliegende Erfindung nicht.

[0033] Zunächst wird eine Konfiguration eines elektrischen Speicherelements **10** beschrieben werden.

[0034] **Fig. 1** ist eine Perspektivansicht, die ein äußeres Erscheinungsbild des elektrischen Speicherelements **10** schematisch zeigt, nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. **Fig. 2** ist eine auseinandergezogene Perspektivansicht des elektrischen Speicherelements **10** nach der Ausführungsform der Erfindung mit Ausnahme eines Gehäuses **100**. D.h., **Fig. 2** ist eine Ansicht, die in dem Gehäuse **100** des elektrischen Speicherelements **10** angeordnete Bauteile zeigt.

[0035] Das elektrische Speicherelement **10** dient als Akkumulator, der zum Laden und Entladen von Strom fähig ist, und insbesondere als Akkumulator mit wasserfreiem Elektrolyt dient, wie beispielsweise ein Lithium-Ionen-Akkumulator.

[0036] Wie in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt, ist das elektrische Speicherelement **10** mit dem Gehäuse **100** und einer Deckelplatte **110**, einer positiven Elektrodenklemme **200** und einer negativen Elektrodenklemme **300** versehen, die in einem oberen Teil des Gehäuses **100** vorgesehen sind. Zudem enthält das Gehäuse **100** einen Elektrodenkörper **120**, einen Kollektor **130** der positiven Elektrode, einen Kollektor **140** der negativen Elektrode, Seitenabstandshalter **150** und **160**, einen Bodenabstandshalter **170** und ein Isolierelement **180**.

[0037] Zudem ist eine Flüssigkeit, wie beispielsweise eine Elektrolytlösung, in dem Gehäuse **100** des elektrischen Speicherelements **10** eingekapselt, aber die Flüssigkeit wird nicht in der Zeichnung gezeigt. Im Übrigen ist das elektrische Speicherelement **10** nicht auf den Akkumulator mit wasserfreiem Elektrolyt beschränkt und kann ein anderer Akkumulator als der Akkumulator mit wasserfreiem Elektrolyt oder ein Kondensator sein.

[0038] Das Gehäuse **100** ist ein mit einem Boden versehener, rechteckiger, zylindrischer Gehäusekörper aus Metall und eine Öffnung des Gehäusekörpers ist mit der Metalldeckelplatte **110** bedeckt. D.h., das Gehäuse **100** kann hermetisch abgedichtet werden, indem dasselbe mit der Deckelplatte **110** verlötet wird, nachdem der Elektrodenkörper **120** und Ähnliches in demselben untergebracht wurden. In dieser Ausführungsform ist die Öffnung des Gehäuses **100** definiert eine Oberfläche aufzuweisen, die einer Bodenfläche des Gehäuses **100** gegenüberliegt.

[0039] Der Elektrodenkörper **120** ist mit einer positiven Elektrode, einer negativen Elektrode und einem Separator versehen, obwohl dieselben nicht detailliert beschrieben werden, und dient als Element, das zum Speichern von Strom fähig ist. Die positive Elektrode wird durch Ausbilden einer aktiven Materialschicht für die positive Elektrode auf einer Oberfläche eines Basiselements der länglichen, bandförmigen positiven Elektrode geliefert, das aus einer Aluminium-

umfolie besteht. Die negative Elektrode wird durch Ausbilden einer aktiven Materialschicht für die negative Elektrode auf einer Oberfläche eines Basiselements der länglichen, bandförmigen negativen Elektrode geliefert, das aus einer Kupferfolie besteht. Der Separator ist eine makroporöse Schicht aus Harz. Der Elektrodenkörper **120** wird derart ausgebildet, dass die oben erwähnten Komponenten als Ganzes in Schichten ovalförmig gewickelt werden, wobei der Separator zwischen der negativen Elektrode und positiven Elektroden angeordnet ist.

[0040] Genauer werden die positive Elektrode und negative Elektrode in einer Breitenrichtung des länglichen Bands voneinander verschoben, wobei der Separator zwischen denselben liegt, und um eine Wicklungsachse herum entlang der Breitenrichtung in die ovale Form gewickelt. Folglich wird durch Ausbilden eines Bereiches, der kein aufgetragenes aktives Material aufweist, in einem Kantenteil jeder Elektrode der positiven Elektrode und negativen Elektrode in der Verschiebungsrichtung derselben die Aluminiumfolie des Basiselements der positiven Elektrode, auf dem kein aktives Material ausgebildet ist, einem Ende der Wicklungsachse ausgesetzt und die Kupferfolie des Basiselements der negativen Elektrode, auf dem das aktive Material nicht ausgebildet ist, einem anderen Ende der Wicklungsachse ausgesetzt. Zudem sind der Kollektor **130** der positiven Elektrode und der Kollektor **140** der negativen Elektrode, die sich vertikal zu einer Wicklungsachsenrichtung erstrecken, jeweils an Enden des Elektrodenkörpers **120** in Wicklungsachsenrichtung angeordnet.

[0041] Zudem weist der Elektrodenkörper **120** einen flachen Teil, in dem die positive Elektrode, die negative Elektrode und der Separator in eine flache Oberfläche geschichtet sind, und einen gekrümmten Teil auf, in dem dieselben in eine gekrümmte Oberfläche geschichtet sind. Folglich wird der Elektrodenkörper **120** derart im Gehäuse **100** untergebracht, dass der gekrümmte Teil der Bodenfläche des Gehäuses **100** gegenüberliegt.

[0042] Hier enthält das aktive Material für die positive Elektrode eine Polyanionverbindung, wie beispielsweise LiMPO_4 , LiMSiO_4 oder LiMBO_3 (M ist eine oder mehrere Arten von Übergangsmetallelementen, die aus Fe, Ni, Mn, Co und Ähnlichem ausgewählt werden), eine Spinellverbindung, wie beispielsweise Lithiumtitanat oder Lithiummanganit, und ein Lithiumübergangsmetalloxid, wie beispielsweise LiMO_2 (M ist eine oder mehrere Arten von Übergangsmetallelementen, die aus Fe, Ni, Mn, Co und Ähnlichem ausgewählt werden).

[0043] Zudem kann das aktive Material für die negative Elektrode ein allgemein bekanntes Material sein, solange das Material Lithiumionen absorbieren und emittieren kann. Beispielsweise enthält das

Material ein Lithiummetall, eine Lithiumlegierung (Lithiummetallhaltige Legierung, wie beispielsweise Lithium-Silizium, Lithium-Aluminium, Lithium-Blei, Lithium-Zinn, Lithium-Aluminium-Zinn, Lithium-Gallium oder Wood-Legierung) sowie eine Legierung, die zum Absorbieren und Emittieren von Lithium fähig ist, ein Kohlenstoffmaterial (wie beispielsweise Graphit, nicht graphitierbarer Kohlenstoff, graphitierbarer Kohlenstoff, niedertemperaturgebrannter Kohlenstoff oder amorpher Kohlenstoff), Siliziumoxid, Metalloxid, Lithiummetalloxid (wie beispielsweise $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$) und eine Polyphosphatverbindung.

[0044] Die ovale Form wird als Form des Elektrodenkörpers **120** in **Fig. 2** gezeigt, aber die Form kann kreisförmig oder elliptisch sein.

[0045] Die positive Elektrodenklemme **200** dient als Elektrodenklemme, die mit der positiven Elektrode des Elektrodenkörpers **120** elektrisch verbunden ist, und die negative Elektrodenklemme **300** dient als Elektrodenklemme, die mit der negativen Elektrode des Elektrodenkörpers **120** elektrisch verbunden ist. D.h., jede Klemme der positiven Elektrodenklemme **200** und negativen Elektrodenklemme **300** dient als Metallelektrodenklemme, die in dem Elektrodenkörper **120** gespeicherten Strom zu einem Außenraum des elektrischen Speicherelements **10** abgibt und Strom in den Innenraum des elektrischen Speicherelements **10** zuführt, um Strom in dem Elektrodenkörper **120** zu speichern. Zudem sind die positive Elektrodenklemme **200** und negative Elektrodenklemme **300** auf der Deckelplatte **110** montiert, die in dem oberen Teil des Elektrodenkörpers **120** angeordnet ist.

[0046] Der Kollektor **130** der positiven Elektrode ist zwischen der positiven Elektrode des Elektrodenkörpers **120** und einer Seitenwand des Gehäuses **100** angeordnet und ein leitendes und starres Element, das mit der positiven Elektrodenklemme **200** und der positiven Elektrode des Elektrodenkörpers **120** elektrisch verbunden ist. Der Kollektor **130** der positiven Elektrode besteht, ähnlich der positiven Elektrode des Elektrodenkörpers **120**, aus Aluminium.

[0047] Der Kollektor **140** der negativen Elektrode ist zwischen der negativen Elektrode des Elektrodenkörpers **120** und einer Seitenwand des Gehäuses **100** angeordnet und ist ein leitendes und starres Element, das mit der negativen Elektrodenklemme **300** und der negativen Elektrode des Elektrodenkörpers **120** elektrisch verbunden ist. Der Kollektor **140** der negativen Elektrode besteht, ähnlich der negativen Elektrode des Elektrodenkörpers **120**, aus Kupfer.

[0048] Die Seitenabstandshalter **150** und **160** sind zwischen dem Kollektor **130** der positiven Elektrode und der Seitenwand des Gehäuses **100** bzw. zwischen dem Kollektor **140** der negativen Elektrode

und der Seitenwand des Gehäuses **100** angeordnet und dienen als längliche Isolierelemente, die sich entlang dem Kollektor **130** der positiven Elektrode bzw. dem Kollektor **140** der negativen Elektrode erstrecken. Die Seitenabstandshalter **150** und **160** bestehen beispielsweise aus Harz, wie z.B. Polypropylen (PP).

D.h., die Seitenabstandshalter **150** und **160** isolieren den Kollektor **130** der positiven Elektrode bzw. den Kollektor **140** der negativen Elektrode vom Gehäuse **100**. Zudem füllen die Seitenabstandshalter **150** und **160** einen Raum zwischen dem Kollektor **130** der positiven Elektrode und dem Gehäuse **100** bzw. einen Raum zwischen dem Kollektor **140** der negativen Elektrode und dem Gehäuse **100**, damit verhindert wird, dass der Elektrodenkörper **120** mit dem Gehäuse **100** über den Kollektor **130** der positiven Elektrode und den Kollektor **140** der negativen Elektrode vibriert.

[0049] Der Bodenabstandshalter **170** ist zwischen dem Elektrodenkörper **120** und der Bodenfläche des Gehäuses **100** angeordnet und dient als längliches Isolierelement, das sich entlang der Wicklungsachsenrichtung des Elektrodenkörpers **120** erstreckt. Der Bodenabstandshalter **170** besteht beispielsweise aus Harz, wie z.B. Polypropylen (PP). Genauer ist der Bodenabstandshalter **170** zwischen der Bodenfläche des Gehäuses **100** und dem gekrümmten Teil des Elektrodenkörpers **120** angeordnet. D.h., der Bodenabstandshalter **170** isoliert den Elektrodenkörper **120** vom Gehäuse **100**. Ferner füllt der Bodenabstandshalter **170** einen Raum zwischen dem Elektrodenkörper **120** und dem Gehäuse **100**, damit verhindert wird, dass der Elektrodenkörper **120** mit dem Gehäuse **100** vibriert. Eine Konfiguration des Bodenabstandshalters **170** wird später detailliert beschrieben werden.

[0050] Ein Isolierelement **180** isoliert den Elektrodenkörper **120** vom Gehäuse **100**. Genauer ist das Isolierelement **180** ein bahnförmiges Isolierelement und angeordnet, um den Bodenabstandshalter **170** und den Elektrodenkörper **120** zu bedecken. D.h., das Isolierelement **180** ist wie ein explodierter bzw. auseinandergezogener Beutel geformt und umhüllt den Bodenabstandshalter **170**, die Seitenabstandshalter **150** und **160**, den Kollektor **130** der positiven Elektrode, den Kollektor **140** der negativen Elektrode und eine Seitenfläche des Elektrodenkörpers **120** von unterhalb des Bodenabstandshalters **170**. Folglich sind der Bodenabstandshalter **170** und die Seitenabstandshalter **150** und **160** zwischen dem Isolierelement **180** und dem Elektrodenkörper **120** angeordnet.

[0051] Wenn das Isolierelement **180** ausgebildet wird, wird die Größe desselben folglich angepasst, um den Bodenabstandshalter **170**, die Seitenabstandshalter **150** und **160** und den Elektrodenkörper

120 zu umhüllen. Im Übrigen kann das Isolierelement **180** nicht unbedingt den ganzen Elektrodenkörper **120** umhüllen, sondern ausgebildet sein, um nur einen Teil des Elektrodenkörpers **120** zu bedecken. Im Übrigen kann das Isolierelement **180** jede Form aufweisen, solange dasselbe beutelförmig ausgebildet werden kann.

[0052] Fig. 3 ist eine Ansicht, die zeigt, dass der Bodenabstandshalter **170** und der Elektrodenkörper **120**, die mit dem Isolierelement **180** bedeckt sind, in das Gehäuse **100** einzusetzen sind, nach der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0053] Wie in Fig. 3 gezeigt, bedeckt das Isolierelement **180** den Bodenabstandshalter **170**, die Seitenabstandshalter **150** und **160**, den Kollektor **130** der positiven Elektrode, den Kollektor **140** der negativen Elektrode und den Elektrodenkörper **120**, um dieselben von unterhalb des Bodenabstandshalters **170** zu umhüllen. Folglich wird eine mit dem Isolierelement **180** bedeckte Bauteilgruppe in das Gehäuse **100** eingesetzt.

[0054] Als nächstes wird die Konfiguration des Bodenabstandshalters **170** detailliert beschrieben werden.

[0055] Fig. 4 ist eine Ansicht, die ein Positionsverhältnis zwischen dem Elektrodenkörper **120** und dem Bodenabstandshalter **170** in dem elektrischen Speicherelement **10** zeigt, nach der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In Fig. 4 sind der Kollektor **130** der positiven Elektrode, der Kollektor **140** der negativen Elektrode, die Seitenabstandshalter **150** und **160** und das Isolierelement **180** nicht gezeigt.

[0056] Die Fig. 5A und Fig. 5B sind Ansichten, die die Konfiguration des Bodenabstandshalters **170** zeigen, nach der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Genauer ist Fig. 5A eine schräge Perspektivansicht eines äußeren Erscheinungsbildes des Bodenabstandshalters **170** und Fig. 5B eine Ansicht des Bodenabstandshalters **170**, die von unten links in Fig. 5A genommen wurde.

[0057] Wie in Fig. 4 gezeigt, wird zunächst ein unbeschichteter Bereich **A1**, in dem das aktive Material nicht auf die positive oder negative Elektrode aufgetragen ist, an jedem Ende des Elektrodenkörpers **120** in Wicklungsachsenrichtung vorgesehen und ein beschichteter Bereich **A2**, in dem das aktive Material jeweils auf die positive Elektrode und negative Elektrode aufgetragen wird, zwischen den unbeschichteten Bereichen **A1** in der Mitte des Elektrodenkörpers **120** in Wicklungsachsenrichtung vorgesehen.

[0058] Folglich weist der Bodenabstandshalter **170** zwei erste Teile **171**, die den unbeschichteten Bereichen **A1** des Elektrodenkörpers **120** gegenüber-

liegen, und einen zweiten Teil **172** auf, der dem beschichteten Bereich **A2** des Elektrodenkörpers **120** gegenüberliegt. Was den Bodenabstandshalter **170** angeht, unterscheidet sich eine Querschnittsform des ersten Teils **171** von einer Querschnittsform des zweiten Teils **172**, wenn aus einer Ebene senkrecht zur Wicklungsachsenrichtung des Elektrodenkörpers **120** betrachtet.

[0059] Genauer wird, wie in den **Fig. 5A** und **Fig. 5B** gezeigt, der erste Teil **171** dicker als der zweite Teil **172** ausgebildet. D.h., ein Spiel zwischen dem zweiten Teil **172** des Bodenabstandshalters **170** und dem beschichteten Bereich **A2** des Elektrodenkörpers **120** ist größer als ein Spiel zwischen dem ersten Teil **171** des Bodenabstandshalters **170** und dem unbeschichteten Bereich **A1** des Elektrodenkörpers **120**.

[0060] Zudem weist der erste Teil **171** einen Innenteil **171a**, zwei Seitenteile **171b** und einen Außenteil **171c** auf.

[0061] Der Innenteil **171a** liegt dem Elektrodenkörper **120** gegenüber und weist eine Form entlang einer Außenfläche des Elektrodenkörpers **120** auf. D.h., eine Form des ersten Teils **171** des Bodenabstandshalters **170** auf der Seite des Elektrodenkörpers **120** folgt einer Außenfläche des unbeschichteten Bereiches **A1** des Elektrodenkörpers **120**. Genauer weist der Innenteil **171a** eine eingedrückte, gekrümmte Form auf.

[0062] Der Seitenteil **171b** weist eine flache Oberfläche auf, die auf jeder Seite des Innenteils **171a** vorgesehen ist. D.h., eine Seitenform des ersten Teils **171** des Bodenabstandshalters **170** folgt einer inneren Seitenfläche des Gehäuses **100**.

[0063] Der Außenteil **171c** ist eine flache Oberfläche, die zwischen den zwei Seitenteilen **171b** angeordnet ist, um dem Isolierelement **180** gegenüberzuliegen. D.h., eine Bodenform des ersten Teils **171** des Bodenabstandshalters **170** folgt einer inneren Bodenfläche des Gehäuses **100**.

[0064] Folglich sind zumindest ein Seitenteil **171b** der zwei Seitenteile **171b** und der Innenteil **171a** durch eine gekrümmte Oberfläche verbunden. D.h., wie in **Fig. 5B** gezeigt, sind die zwei Seitenteile **171b** und der Innenteil **171a** durch gekrümmte Oberflächen **R1** bzw. **R2** verbunden. Im Übrigen können die gekrümmten Oberflächen **R1** und **R2** jede Form aufweisen, solange dieselben gekrümmt sind, und beispielsweise kann jede derselben einen bogenförmigen Querschnitt mit einem Radius von 1 mm bis 2 mm aufweisen.

[0065] Zudem sind zumindest ein Seitenteil **171b** der zwei Seitenteile **171b** und der Außenteil **171c** durch eine gekrümmte Oberfläche verbunden. D.h.,

die zwei Seitenteile **171b** und der Außenteil **171c** sind, wie in **Fig. 5B** gezeigt, durch gekrümmte Oberflächen **R3** bzw. **R4** verbunden. Im Übrigen können die gekrümmten Oberflächen **R3** und **R4** jede Form aufweisen, solange dieselben gekrümmt sind, und beispielsweise jede derselben einen bogenförmigen Querschnitt mit einem Radius von 1 mm bis 3 mm aufweisen.

[0066] Ähnlich dem ersten Teil **171**, weist der zweite Teil **172** einen Innenteil **172a**, zwei Seitenteile **172b** und einen Außenteil **172c** auf.

[0067] Der Innenteil **172a** liegt dem Elektrodenkörper **120** gegenüber und weist eine Form entlang einer Außenfläche des Elektrodenkörpers **120** auf. D.h., eine Form des zweiten Teils **172** des Bodenabstandshalters **170** auf der Seite des Elektrodenkörpers **120** folgt einer Außenfläche des beschichteten Bereiches **A2** des Elektrodenkörpers **120**. Genauer weist der Innenteil **172a** eine eingedrückte, gekrümmte Form auf.

[0068] Der Seitenteil **172b** ist auf jeder Seite des Innenteils **172a** vorgesehen. D.h., eine Seitenform des zweiten Teils **172** des Bodenabstandshalters **170** folgt einer inneren Seitenfläche des Gehäuses **100**.

[0069] Der Außenteil **172c** ist eine Oberfläche, die zwischen den zwei Seitenteilen **172b** angeordnet ist, um dem Isolierelement **180** gegenüberzuliegen. D.h., eine Bodenform des zweiten Teils **172** des Bodenabstandshalters **170** folgt einer inneren Bodenfläche des Gehäuses **100**.

[0070] Ähnlich dem ersten Teil **171**, sind folglich zumindest ein Seitenteil **172b** der zwei Seitenteile **172b** und der Innenteil **172a** durch eine gekrümmte Oberfläche verbunden. Hier sind beide Seitenteile der zwei Seitenteile **172b** und der Innenteil **172a** durch die gekrümmten Oberflächen verbunden. Im Übrigen kann die gekrümmte Oberfläche jede Form aufweisen, solange dieselbe gekrümmt ist, und beispielsweise einen bogenförmigen Querschnitt mit einem Radius von 1 mm bis 2 mm aufweisen.

[0071] Ähnlich dem ersten Teil **171**, sind zudem zumindest ein Seitenteil **172b** der zwei Seitenteile **172b** und der Außenteil **172c** durch eine gekrümmte Oberfläche verbunden. Hier sind beide Seitenteile der zwei Seitenteile **172b** und der Außenteil **171c** durch die gekrümmten Oberflächen verbunden. Im Übrigen kann die gekrümmte Oberfläche jede Form aufweisen, solange dieselbe gekrümmt ist, und beispielsweise einen bogenförmigen Querschnitt mit einem Radius von 1 mm bis 3 mm aufweisen.

[0072] Was den Bodenabstandshalter **170** anbetrifft, ist die gekrümmte Oberfläche, wie oben beschrieben wurde, an jedem Ende des Bodenabstandshalters **170** in einer Breitenrichtung und an jedem Kopf-

ende des Seitenteils vorgesehen, der angeordnet ist, um sich in eine Längsrichtung des Bodenabstandshalters **170** entlang der Seite des Elektrodenkörpers **120** zu erstrecken.

[0073] Ähnlich dem ersten Teil **171** und dem zweiten Teil **172**, können zudem ein Innenteil jedes Seitenabstandshalters **150** und **160**, die dem Elektrodenkörper **120** gegenüberliegen, und zwei Seitenteile, die auf beiden Seiten des Innenteils derselben angeordnet sind, durch gekrümmte Oberflächen verbunden sein. Zudem können die zwei Seitenteile jedes Seitenabstandshalters **150** und **160** und ein Außenteil, der zwischen den zwei Seitenteilen angeordnet ist, um dem Isolierelement **180** gegenüberzuliegen, durch gekrümmte Oberflächen verbunden sein.

[0074] Wie oben beschrieben wurde, ist nach dem elektrischen Speicherelement **10** in der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung der Bodenabstandshalter **170** zwischen dem Isolierelement **180** und dem Elektrodenkörper **120** angeordnet. D.h., der Bodenabstandshalter **170** mit einem relativ großen Volumen, der entlang der Bodenfläche des Gehäuses **100** angeordnet ist, wird am Elektrodenkörper **120** unter der Bedingung befestigt, dass derselbe zwischen dem Isolierelement **180** und dem Elektrodenkörper **120** angeordnet ist. Folglich wird der Bodenabstandshalter **170** unter der Bedingung in das Gehäuse **100** eingesetzt, dass derselbe zwischen dem Isolierelement **180** und dem Elektrodenkörper **120** befestigt ist (d.h., unter der Bedingung, dass eine relative Position zwischen dem Elektrodenkörper **120** und dem Bodenabstandshalter **180** mit dem Isolierelement **180** festgelegt ist), wodurch das elektrische Speicherelement **10** geliefert wird. Folglich wird der Bodenabstandshalter **170** in das Gehäuse **100** vor dem Elektrodenkörper **120** eingesetzt und durch den Elektrodenkörper **120** zur Unterseite des Gehäuses **100** unter der Bedingung gedrückt, dass derselbe am Elektrodenkörper **120** mit dem Isolierelement **180** befestigt ist, damit der Bodenabstandshalter **180** problemlos in das Gehäuse **100** eingesetzt werden kann während verhindert wird, dass der Bodenabstandshalter **170** hinsichtlich der Position desselben in dem Gehäuse **100** verschoben wird.

[0075] Zudem weist das elektrische Speicherelement **10** eine Konfiguration auf, bei der das Isolierelement **180** angeordnet ist, um den Elektrodenkörper **120** und den Bodenabstandshalter **170** zu bedecken. D.h., das Isolierelement **180** befestigt den Elektrodenkörper **120** und den Bodenabstandshalter **170** während dasselbe den Elektrodenkörper **120** und den Bodenabstandshalter **170** umhüllt. Daher wird der Bodenabstandshalter **170** in das Gehäuse **100** eingesetzt während derselbe mit dem Isolierelement **180** bedeckt und am Elektrodenkörper **120** befestigt ist, damit der Bodenabstandshalter **170** problemlos in das Gehäuse **100** eingesetzt werden kann während

verhindert wird, dass der Bodenabstandshalter **170** hinsichtlich der Position desselben in dem Gehäuse **100** verschoben wird.

[0076] Da das Isolierelement **180** das bahnförmige Element ist, kann dasselbe zudem den Bodenabstandshalter **170** umhüllen und denselben mit Leichtigkeit am Elektrodenkörper **120** befestigen.

[0077] Zumindest ein Seitenteil und der Innenteil des Bodenabstandshalters **170** sind ferner durch die gekrümmten Oberflächen verbunden. D.h., der Bodenabstandshalter **170** weist ein rundes Kopfende auf, das mit dem Elektrodenkörper **120** in Kontakt gerät, wenn derselbe am Elektrodenkörper **120** befestigt wird. Wenn der Bodenabstandshalter **170** am Elektrodenkörper **120** befestigt wird, kann folglich mit dem Kopfende des Bodenabstandshalters **170** verhindert werden, dass der Elektrodenkörper **120** beschädigt wird.

[0078] Zumindest ein Seitenteil und der Außenteil des Bodenabstandshalters **170** sind zudem durch die gekrümmten Oberflächen verbunden. D.h., der Bodenabstandshalter **170** weist den runden Eckabschnitt auf, der mit dem Isolierelement **180** in Kontakt gerät. Selbst wenn der Bodenabstandshalter **170** und das Isolierelement **180** aufgrund von Vibration miteinander in Kontakt geraten, kann folglich mit dem Eckabschnitt des Bodenabstandshalters **170** verhindert werden, dass das Isolierelement **180** beschädigt wird.

[0079] Zudem ist der Bodenabstandshalter **170** das Isolierelement, damit selbst in einem Fall, in dem das Isolierelement **180** beschädigt wird, wenn der Bodenabstandshalter **170** mit dem Isolierelement **180** umhüllt und am Elektrodenkörper **120** befestigt wird, Isoliereigenschaften zwischen dem Elektrodenkörper **120** und dem Gehäuse **100** gewährleistet werden können.

[0080] Ferner noch ist der erste Teil **171** des Bodenabstandshalters **170**, der dem unbeschichteten Bereich **A1** des aktiven Materials gegenüberliegt, dicker als der zweite Teil **172** des Bodenabstandshalters **170**, der dem beschichteten Bereich **A2** des aktiven Materials gegenüberliegt. Hier ist anzumerken, dass der unbeschichtete Bereich **A1** ein Bereich ist, in dem die Leistung des elektrischen Speicherelements **10** wahrscheinlich selbst dann nicht herabgesetzt wird, wenn ein Druck an denselben angelegt wird. Was das elektrische Speicherelement **10** angeht, wird zum Verbessern der Vibrationsfestigkeit desselben der erste Teil **171**, der dem unbeschichteten Bereich **A1** gegenüberliegt, dicker als der zweite Teil **172** in dem Bodenabstandshalter **170** ausgebildet und Druck an den unbeschichteten Bereich **A1** angelegt, damit die Vibrationsfestigkeit verbessert wird während verhindert wird, dass die Leistung des

elektrischen Speicherelements **10** herabgesetzt wird. Zudem wird der beschichtete Bereich **A2** aufgrund der wiederholten Ladung/Entladung wahrscheinlich ausgedehnt, so dass bei übermäßigem Anlegen von Druck an denselben, die Leistung des elektrischen Speicherelements **10** wahrscheinlich herabgesetzt wird. Da der zweite Teil **172** dünner als der erste Teil **171** in dem Bodenabstandshalter **170** ausgebildet wird, kann daher ein Raum zum Tolerieren der Ausdehnung des Elektrodenkörpers **120** geliefert werden, damit selbst dann, wenn der Elektrodenkörper **120** ausgedehnt wird, verhindert wird, dass die Leistung des elektrischen Speicherelements **10** herabgesetzt wird.

[0081] Zudem ist das Spiel zwischen dem Bodenabstandshalter **170** und dem beschichteten Bereich **A2** des Elektrodenkörpers **120** größer als das Spiel zwischen dem Bodenabstandshalter **170** und dem unbeschichteten Bereich **A2** des Elektrodenkörpers **120**. Selbst wenn der beschichtete Bereich **A2** des Elektrodenkörpers **120** aufgrund der wiederholten Ladung/Entladung ausgedehnt wird, kann daher die Ausdehnung des beschichteten Bereiches **A2** des Elektrodenkörpers **120** toleriert werden, da das Spiel in dem beschichteten Bereich **A2** groß ist. Zudem weist der Elektrodenkörper **120** das kleine Spiel in dem unbeschichteten Bereich **A1** auf, in dem die Herabsetzung der Leistung des elektrischen Speicherelements **10** wahrscheinlich nicht durch den Druck verursacht wird, damit die Vibrationsfestigkeit verbessert werden kann während die Leistung des elektrischen Speicherelements **10** nicht herabgesetzt wird.

[0082] Da die Form des ersten Teils **171** des Bodenabstandshalters **170** auf der Seite des Elektrodenkörpers **120** der Form des Elektrodenkörpers **120** folgt, kann das Spiel in dem ersten Teil **171** minimiert werden. Folglich kann die Vibrationsfestigkeit in dem ersten Teil **171** in dem Bodenabstandshalter **170** weiter verbessert werden.

[0083] Als nächstes wird ein Verfahren zum Herstellen des elektrischen Speicherelements **10** beschrieben werden.

[0084] Fig. 6 ist ein Ablaufplan, der ein Beispiel des Verfahrens zum Herstellen des elektrischen Speicherelements **10** zeigt, nach der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0085] Die Fig. 7A bis Fig. 7C sind Ansichten, die das Verfahren zum Herstellen des elektrischen Speicherelements **10** beschreiben, nach der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In den Fig. 7A bis Fig. 7C sind die Deckelplatte **110**, der Kollektor **130** der positiven Elektrode, der Kollektor **140** der negativen Elektrode und die Seitenabstandshalter **150** und **160** nicht gezeigt.

[0086] Wie in Fig. 6 gezeigt, wird in einem Schritt zum Anordnen des Bodenabstandshalters **170** zunächst der Bodenabstandshalter **170** zwischen dem Isolierelement **180** und dem Elektrodenkörper **120** angeordnet (S102).

[0087] Genauer wird, wie in Fig. 7A gezeigt, der Bodenabstandshalter **170** auf das Isolierelement **180** gesetzt und an demselben angebracht (mit einem Haftmittel oder einem Klebeband). Alternativ kann Ultraschallschweißen verwendet werden. Zudem wird der Elektrodenkörper **120** neben dem Bodenabstandshalter **170** seitlich auf das Isolierelement **180** gesetzt, wobei der Boden desselben dem Bodenabstandshalter **170** gegenüberliegt.

[0088] Dann wird, wie in Fig. 7B gezeigt, das Isolierelement **180** zusammen mit dem Bodenabstandshalter **170** angehoben, um um den Elektrodenkörper **120** herumgewickelt zu werden. Zu dieser Zeit stößt das Kopfende des Bodenabstandshalters **170** an den Elektrodenkörper **120**, wie in Fig. 7B gezeigt, aber eine Beschädigung des Elektrodenkörpers **120** kann verhindert werden, da das Kopfende des Bodenabstandshalters **170** abgerundet ist.

[0089] Dann wird, wie in Fig. 7C gezeigt, das Isolierelement **180** um den Elektrodenkörper **120** derart herumgewickelt, dass der Bodenabstandshalter **170** und der Elektrodenkörper **120** mit dem Isolierelement **180** bedeckt werden. Folglich ist der Bodenabstandshalter **170** zwischen dem Isolierelement **180** und dem Elektrodenkörper **120** angeordnet.

[0090] Wieder in Bezug auf Fig. 6, wird folglich in einem Schritt zum Einsetzen des Bodenabstandshalters **170** der Bodenabstandshalter **170** zusammen mit dem Isolierelement **180** und dem Elektrodenkörper **120** in das Gehäuse **100** eingesetzt (S104).

[0091] Wie in Fig. 7C gezeigt, wird genauer das Gehäuse **100** derart seitlich angeordnet, dass die Öffnung desselben in eine horizontale Richtung weist. Folglich wird die Bauteilgruppe, die den mit dem Isolierelement **180** umwickelten Bodenabstandshalter **170** und Elektrodenkörper **120** aufweist, durch die Öffnung des Gehäuses **100** horizontal in das Gehäuse **100** eingeführt.

[0092] Da das Gehäuse **100** seitlich angeordnet ist, kann das Gehäuse **100** folglich leicht durch eine starke Kraft gehalten werden und die Bauteilgruppe, die den mit dem Isolierelement **180** umwickelten Bodenabstandshalter **170** und Elektrodenkörper **120** aufweist, leicht in das Gehäuse **100** eingeführt werden.

[0093] Wie oben beschrieben wurde, ist nach dem Verfahren zum Herstellen des elektrischen Speicherelements **10** in der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung der Bodenabstandshalter **170** zwi-

schen dem Isolierelement **180** und dem Elektrodenkörper **120** angeordnet. D.h., der Bodenabstandshalter **170** wird an dem Elektrodenkörper **120** unter der Bedingung befestigt, dass derselbe zwischen dem Isolierelement **180** und dem Elektrodenkörper **120** angeordnet ist. Folglich wird der Bodenabstandshalter **180** unter der Bedingung in das Gehäuse **100** eingesetzt, dass derselbe zwischen dem Isolierelement **180** und dem Elektrodenkörper **120** befestigt ist, wodurch das elektrische Speicherelement **10** geliefert wird. Da der Bodenabstandshalter **170** unter der Bedingung in das Gehäuse **100** eingesetzt wird, dass derselbe am Elektrodenkörper **120** mit dem Isolierelement **180** befestigt ist, kann auf diese Weise der Bodenabstandshalter problemlos in das Gehäuse **100** eingesetzt werden während verhindert wird, dass der Bodenabstandshalter **170** hinsichtlich der Position desselben in dem Gehäuse **100** verschoben wird.

[0094] Der Bodenabstandshalter **170** ist zudem zwischen dem Isolierelement **180** und dem Elektrodenkörper **120** derart angeordnet, dass der Elektrodenkörper **120** und der Bodenabstandshalter **170** mit dem Isolierelement **180** bedeckt sind.

D.h., der Elektrodenkörper **120** und der Bodenabstandshalter **170** sind auf solch eine Weise befestigt, dass das Isolierelement **180** den Elektrodenkörper **120** und den Bodenabstandshalter **170** umhüllt. Da der Bodenabstandshalter **170** unter der Bedingung in das Gehäuse **100** eingesetzt wird, dass derselbe mit dem Isolierelement **180** bedeckt und an dem Elektrodenkörper **120** befestigt ist, kann daher der Bodenabstandshalter **170** problemlos in das Gehäuse **100** eingesetzt werden während verhindert wird, dass der Bodenabstandshalter **170** hinsichtlich der Position desselben in dem Gehäuse **100** verschoben wird.

(Variation 1)

[0095] Als nächstes wird eine Variation **1** dieser Ausführungsform beschrieben werden. Nach der obigen Ausführungsform ist das Isolierelement **180** das bahnförmige Element. Nach dieser Variation **1** ist das Isolierelement jedoch ein beutelförmiges Element.

[0096] **Fig. 8** ist eine Ansicht, die eine Konfiguration eines elektrischen Speicherelements **11** nach der Variation **1** der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. In **Fig. 8** wird eine Konfiguration in dem Gehäuse **100** gezeigt, obwohl das Gehäuse **100** nicht gezeigt wird.

[0097] Wie in **Fig. 8** gezeigt, ist das elektrische Speicherelement **11** mit einem beutelförmigen Isolierelement **181** mit einer Öffnung im oberen Teil desselben versehen. Das Isolierelement **181** ist ein Isolierelement, das durch beutelförmiges Ausbilden einer Isolierschicht geliefert wird.

[0098] Das Isolierelement **181** ist angeordnet, um den Bodenabstandshalter **170** und den Elektrodenkörper **120** zu bedecken. D.h., der Elektrodenkörper **120**, der Kollektor **130** der positiven Elektrode, der Kollektor **140** der negativen Elektrode, die Seitenabstandshalter **150** und **160** und der Bodenabstandshalter **170** werden in dem Isolierelement **181** untergebracht und dann in das Gehäuse **100** eingesetzt.

[0099] Wenn das Isolierelement **181** ausgebildet ist, wird die Größe desselben angepasst, um zum Unterbringen des Elektrodenkörpers **120**, des Kollektors **130** der positiven Elektrode, des Kollektors **140** der negativen Elektrode, der Seitenabstandshalter **150** und **160** und des Bodenabstandshalters **170** in demselben fähig zu sein. Zudem muss das Isolierelement **181** den Elektrodenkörper **120** nicht vollständig unterbringen und kann ausgebildet sein, um nur einen Teil eines unteren Teils des Elektrodenkörpers **120** zu bedecken.

[0100] Wie oben beschrieben wurde, ist nach dem elektrischen Speicherelement **11** in der Variation **1** der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung das beutelförmige Isolierelement **181** angeordnet, um den Elektrodenkörper **120** und die Abstandshalter (Seitenabstandshalter **150** und **160** und Bodenabstandshalter **170**) zu bedecken. D.h., das Isolierelement **181** umhüllt den Elektrodenkörper **120** und die Abstandshalter und befestigt den Elektrodenkörper **120** und die Abstandshalter. Da die Abstandshalter unter der Bedingung in das Gehäuse **100** eingesetzt werden, dass dieselben mit dem Isolierelement **181** umwickelt und an dem Elektrodenkörper **120** befestigt sind, können die Abstandshalter daher problemlos in das Gehäuse **100** eingesetzt werden während verhindert wird, dass die Abstandshalter hinsichtlich der Position derselben in dem Gehäuse verschoben werden.

(Variation 2)

[0101] Als nächstes wird eine Variation **2** dieser Ausführungsform beschrieben werden. Nach der obigen Ausführungsform bedeckt das Isolierelement **180** sowohl den Bodenabstandshalter **170** als auch die Seitenabstandshalter **150** und **160**. Nach dieser Variation **2** ist das Isolierelement jedoch angeordnet, um den Bodenabstandshalter **170** und/oder die Seitenabstandshalter **150** und **160** zu bedecken.

[0102] Die **Fig. 9** bis **Fig. 11** sind Ansichten, die jeweils eine Konfiguration eines elektrischen Speicherelements zeigen, nach der Variation **2** der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In den **Fig. 9** und **Fig. 10** wird eine Konfiguration in dem Gehäuse **100** gezeigt, obwohl das Gehäuse **100** nicht gezeigt wird.

[0103] Wie in **Fig. 9** gezeigt, wird das elektrische Speicherelement **12** mit einem rechteckigen, bahnförmigen Isolierelement **182** versehen. Folglich ist das Isolierelement **182** angeordnet, um den Bodenabstandshalter **170** und den Elektrodenkörper **120** zu bedecken. D.h., der Elektrodenkörper **120**, der Kollektor **130** der positiven Elektrode, der Kollektor **140** der negativen Elektrode, die Seitenabstandshalter **150** und **160** und der Bodenabstandshalter **170** werden bedeckt, um mit dem Isolierelement **182** von unterhalb des Elektrodenkörpers **120** umwickelt zu werden.

[0104] Wenn das Isolierelement **182** ausgebildet wird, wird die Größe desselben angepasst, um den Elektrodenkörper **120**, den Kollektor **130** der positiven Elektrode, den Kollektor **140** der negativen Elektrode, die Seitenabstandshalter **150** und **160** und den Bodenabstandshalter **170** zu umhüllen. Die Bauteilgruppe kann auf solch eine Weise vorgesehen werden, dass die Seitenabstandshalter **150** und **160** auf den Elektrodenkörper **120** montiert werden, der Elektrodenkörper **120** und die Seitenabstandshalter **150** und **160** mit dem Isolierelement **182** umwickelt werden, das mit dem Abstandshalter **170** verbunden oder durch Ultraschallschweißen verschweißt wird, und das Isolierelement **182** mit den Seitenabstandshaltern **150** und **160** thermisch verschweißt wird. Zudem muss das Isolierelement **182** nicht den gesamten Elektrodenkörper **120** umhüllen, sondern kann nur einen Teil des Elektrodenkörpers **120** bedecken.

[0105] Wie in **Fig. 10** gezeigt, wird ein elektrisches Speicherelement **13** zudem mit einem rechteckigen, bahnförmigen Isolierelement **183** versehen. Das Isolierelement **183** ist angeordnet, um die Seitenabstandshalter **150** und **160** und den Elektrodenkörper **120** zu bedecken. D.h., der Elektrodenkörper **120**, der Kollektor **130** der positiven Elektrode, der Kollektor **140** der negativen Elektrode, die Seitenabstandshalter **150** und **160** und der Bodenabstandshalter **170** werden mit dem Isolierelement **183** von der Seite des Elektrodenkörpers **120** bedeckt und umhüllt.

[0106] Wie in **Fig. 11** gezeigt, ist folglich ein Ende des Isolierelements **183** mit einem Klebeband **184** befestigt und wird in das Gehäuse **100** eingeführt.

[0107] Wenn das Isolierelement **183** ausgebildet wird, wird die Größe desselben angepasst, um den Elektrodenkörper **120**, den Kollektor **130** der positiven Elektrode, den Kollektor **140** der negativen Elektrode, die Seitenabstandshalter **150** und **160** und den Bodenabstandshalter **170** zu umhüllen. Zudem muss das Isolierelement **183** nicht den gesamten Elektrodenkörper **120** umhüllen, sondern kann nur einen Teil des Elektrodenkörpers **120** bedecken.

[0108] Was die Konfiguration des elektrischen Speicherelements **13** angeht, wird bevorzugt, dass zum

Verhindern einer Beschädigung des Elektrodenkörpers **120** und des Isolierelements **183** Eckabschnitte der Seitenabstandshalter **150** und **160**, die mit dem Elektrodenkörper **120** oder dem Isolierelement **182** in Kontakt geraten, ähnlich dem Bodenabstandshalter **170**, abgerundet sind.

D.h., ein Innenteil jedes Seitenabstandshalters **150** und **160**, der dem Elektrodenkörper **120** gegenüberliegt, und zwei Seitenteile, die auf beiden Seiten des Innenteils angeordnet sind, sind vorzugsweise durch gekrümmte Oberflächen verbunden. Es wird bevorzugt, dass die zwei Seitenteile jedes Seitenabstandshalters **150** und **160** und ein Außenteil, der zwischen den zwei Seitenteilen angeordnet ist, die dem Isolierelement **183** gegenüberliegend vorgesehen sind, durch gekrümmte Oberflächen verbunden sind.

[0109] Wie oben beschrieben wurde, sind nach den elektrischen Speicherelementen **12** und **13** in der Variation **2** der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Isolierelemente **182** und **183** angeordnet, um den Elektrodenkörper **120** und die Abstandshalter (Seitenabstandshalter **150** und **160** und Bodenabstandshalter **170**) von unten bzw. von der Seite zu bedecken. D.h., jedes Isolierelement **182** und **183** befestigt den Elektrodenkörper **120** und die Abstandshalter durch Umhüllen des Elektrodenkörpers **120** und der Abstandshalter von unten oder von der Seite. Daher werden die Abstandshalter mit jedem Isolierelement **182** und **183** von unten oder von der Seite bedeckt und an dem Elektrodenkörper **120** befestigt und dann in das Gehäuse **100** eingesetzt, damit die Abstandshalter problemlos in das Gehäuse **100** eingesetzt werden können während verhindert wird, dass die Abstandshalter hinsichtlich der Position derselben in dem Gehäuse **100** verschoben werden.

(Variation 3)

[0110] Als nächstes wird eine Variation **3** dieser Ausführungsform beschrieben werden. Nach der obigen Ausführungsform besteht der Bodenabstandshalter **170** aus den zwei ersten Teilen **171** und dem zweiten Teil **172**, das zwischen den zwei ersten Teilen **171** angeordnet ist. Nach dieser Variation **3** enthält der Bodenabstandshalter **170** ferner einen dritten Teil.

[0111] **Fig. 12** ist eine Ansicht, die eine Konfiguration eines Bodenabstandshalters **170A** eines elektrischen Speicherelements zeigt, nach der Variation **3** der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0112] Wie in **Fig. 12** gezeigt, weist der Bodenabstandshalter **170A** die zwei ersten Teile **171**, die an beiden Enden in einer Längsrichtung angeordnet sind, bzw. zwei zweiten Teile **173** auf, die mit den zwei ersten Teilen **171** verbunden sind. Zudem weist der Bodenabstandshalter **170A** einen dritten Teil **174** zwischen den zwei zweiten Teilen **173** auf.

[0113] Der dritte Teil **174** ist ein flacher Abschnitt, der dünner als die zwei zweiten Teile **173** ist. D.h., der Bodenabstandshalter **170A** weist eine Konfiguration auf, die durch Ausbilden eines dünneren Mittelteils in der Mitte des Bodenabstandshalters **170** in der obigen Ausführungsform geliefert wird.

[0114] Im Übrigen ist die Form des dritten Teils **174** nicht auf die flache Form beschränkt und kann jede Form sein, wie beispielsweise eine gekrümmte Form. Zudem können der erste Teil **171**, der zweite Teil **173** und der dritte Teil **174** aus dem gleichen Material oder aus unterschiedlichen Materialien bestehen.

[0115] Wie oben beschrieben wurde, weist der Bodenabstandshalter **170A** des elektrischen Speicherelements nach der Variation **3** der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung den dritten Teil **174**, der dünner als der zweite Teil **173** ist, zwischen den zwei zweiten Teilen **173** auf. D.h., der Elektrodenkörper **120** kann mit den ersten Teilen **171** und zweiten Teilen **173** des Bodenabstandshalters **170A** gelagert werden, damit der dritte Teil **174**, der nicht zum Lagern des Elektrodenkörpers **120** verwendet wird, in der Stärke verringert werden kann und Kosten aufgrund einer Verringerung der Menge eines Bauteilmaterials reduziert werden können.

(Variation 4)

[0116] Als nächstes wird eine Variation **4** dieser Ausführungsform beschrieben werden. Nach der obigen Ausführungsform und den Variationen derselben, weisen der Seitenteil und der Außenteil des ersten Teils und der Seitenteil und der Außenteil des zweiten Teils in dem Bodenabstandshalter eine flache Form auf, aber nach dieser Variation **4** weisen ein Seitenteil und ein Außenteil eines Bodenabstandshalters jeweils eine gekrümmte Form auf.

[0117] Die **Fig. 13A** bis **Fig. 13C** sind Ansichten, die jeweils einen Bodenabstandshalter **170B** eines elektrischen Speicherelements nach der Variation **4** der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschreiben. Genauer ist **Fig. 13A** eine Ansicht, die dem Bodenabstandshalter **170** in **Fig. 5B** entspricht, und die **Fig. 13B** und **Fig. 13C** sind Ansichten, die dem Verfahren zum Herstellen des elektrischen Speicherelements **10** in den **Fig. 7A** bzw. **Fig. 7B** entsprechen.

[0118] Wie in **Fig. 13A** gezeigt, ist der Bodenabstandshalter **170B** mit einem ersten Teil **175** und einem zweiten Teil **176** versehen. Der erste Teil **175** weist einen Innenteil **175a** als Oberseite, zwei Seitenteile **175b** als Seitenflächen und einen Außenteil **175c** als Bodenfläche auf. Ähnlich weist der zweite Teil **176** einen Innenteil **176a** als Oberseite, zwei Seitenteile **176b** als Seitenflächen und einen Außenteil **176c** als Bodenfläche auf.

[0119] Die zwei Seitenteile **175b**, der Außenteil **175c**, die zwei Seitenteile **176b** und der Außenteil **176c** weisen jeweils eine gekrümmte Form auf. D.h., der Seitenteil **175b** weist eine gekrümmte Oberfläche auf, die auf jeder Seite des Innenteils **175a** angeordnet ist, und der Außenteil **175c** weist eine gekrümmte Oberfläche auf, die zwischen den zwei Seitenteilen **175b** angeordnet ist und dem Isolierelement **180** gegenüberliegt. Ferner weist der Seitenteil **176b** eine gekrümmte Oberfläche auf, die auf jeder Seite des Innenteils **176a** angeordnet ist, und der Außenteil **176c** eine gekrümmte Oberfläche auf, die zwischen den zwei Seitenteilen **176b** angeordnet ist und dem Isolierelement **180** gegenüberliegt.

[0120] Nach den Prozessen zum Herstellen des elektrischen Speicherelements mit dem obigen Bodenabstandshalter **170B** wird der Bodenabstandshalter **170B**, wie in **Fig. 13B** gezeigt, folglich neben dem Elektrodenkörper **120** auf das Isolierelement **180** gesetzt und, wie in **Fig. 13C** gezeigt, das Isolierelement **180** zusammen mit dem Bodenabstandshalter **170B** angehoben, um um den Elektrodenkörper **120** herumgewickelt zu werden, damit das Isolierelement **180** um den Elektrodenkörper **120** herumgewickelt wird.

[0121] Da der Seitenteil und der Außenteil des Bodenabstandshalters **170B** jeweils die gekrümmte Oberfläche aufweisen, kann das Isolierelement **180** zu dieser Zeit problemlos gebogen werden. Folglich wird der Bodenabstandshalter **170B** zusammen mit dem Isolierelement **180** und dem Elektrodenkörper **120** in das Gehäuse **100** eingesetzt.

[0122] Im Übrigen müssen der Seitenteil und der Außenteil des Bodenabstandshalters **170B** nicht vollständig die gekrümmte Form aufweisen, aber die gekrümmte Form kann in einem Teil der zwei Seitenteile **175b**, dem Außenteil **175c**, den zwei Seitenteilen **176b** und dem Außenteil **176c** teilweise vorgesehen sein.

(Variation 5)

[0123] Als nächstes wird eine Variation **5** dieser Ausführungsform beschrieben werden. Nach der obigen Ausführungsform und den Variationen derselben sind der Seitenabstandshalter und Bodenabstandshalter separat vorgesehen. Nach dieser Variation **5** weist ein Abstandshalter jedoch einen Seitenteil, der als Seitenabstandshalter fungiert, und einen Bodenteil auf, der als Bodenabstandshalter fungiert.

[0124] Wie in **Fig. 14** gezeigt, weist ein Abstandshalter **165** eines elektrischen Speicherelements nach der Variation **5** einen Seitenteil **165a** und einen Bodenteil **165b** auf. Eine Konfiguration dieses elektrischen Speicherelements mit Ausnahme diese Abstandshalters ähnelt dem elektrischen Speicherelement.

ment, das in **Fig. 9** gezeigt ist. Der Seitenteil **165a** ist entlang einer Seitenwand eines Gehäuses angeordnet. Der Bodenteil **165b** ist entlang einer Bodenfläche des Gehäuses angeordnet. Der Seitenteil **165a** erstreckt sich ungefähr senkrecht zum Bodenteil **165b**. Der Abstandshalter **165** wird auf den in **Fig. 9** gezeigten Elektrodenkörper **120** montiert und dann wird der Bodenteil **165b** zusammen mit dem Elektrodenkörper **120** mit dem Isolierelement **182** umwickelt.

[0125] Oben wurden die elektrischen Speicherelemente nach der Ausführungsform und den Variationen derselben in der vorliegenden Erfindung beschrieben, aber die vorliegende Erfindung ist nicht auf die Ausführungsformen und Variationen derselben beschränkt.

[0126] D.h., die Ausführungsform und Variationen derselben, die hier offenbart sind, gelten in jeder Hinsicht als veranschaulichend und nicht beschränkend. Der Bereich der vorliegenden Erfindung ist nicht durch die obige Beschreibung beschränkt, sondern nur durch die Ausdrücke der beiliegenden Ansprüche beschränkt, und es wird offensichtlich sein, dass verschiedene Änderungen innerhalb der Bedeutung und des Bereiches vorgenommen werden können, die zu den beiliegenden Ansprüchen äquivalent sind. Zudem ist auch eine Ausführungsform, die durch willkürliches Kombinieren der obigen Ausführungsform und Variationen konfiguriert ist, in dem Bereich der vorliegenden Erfindung enthalten.

[0127] Nach der obigen Ausführungsform weist der Bodenabstandshalter **170** beispielsweise den ersten Teil **171** und den zweiten Teil **172** auf, der dünner als der erste Teil **171** ist. Stattdessen kann der Bodenabstandshalter **170** den ersten Teil **171** und den zweiten Teil **172** aufweisen, der eine geringere Härte als der erste Teil **171** aufweist. Zudem kann der Bodenabstandshalter **170** nur den ersten Teil **171** aufweisen ohne den zweiten Teil **172** aufzuweisen. Bei dieser Konfiguration kann der Bodenabstandshalter auch den Elektrodenkörper **120** lagern während die Ausdehnung des Elektrodenkörpers **120** toleriert wird.

[0128] Die vorliegende Erfindung kann auf das elektrische Speicherelement angewendet werden, bei dem der Abstandshalter problemlos in das Gehäuse eingesetzt werden kann während verhindert werden kann, dass der Abstandshalter hinsichtlich der Position desselben in dem Gehäuse verschoben wird.

Patentansprüche

1. Elektrisches Speicherelement (10, 13) mit:
einem Elektrodenkörper (120) mit einer positiven und einer negativen Elektrode;
einem Gehäuse (100) mit einem Gehäusekörper zum Unterbringen des Elektrodenkörpers (120) und einer Deckelplatte (110), die eine Öffnung des Gehäuse-

körpers bedeckt, wobei der Gehäusekörper einen der Deckelplatte (110) gegenüberliegenden Boden und eine die Deckelplatte (110) mit dem Boden verbindende Seitenwand aufweist, und wobei die Deckelplatte (110) mit einer Elektrodenklemme (200, 300) ausgebildet ist;

einem Kollektor (130, 140), der die Elektrodenklemme (200, 300) und den Elektrodenkörper (120) elektrisch verbindet;

einem in dem Gehäuse (100) angeordneten Isolierelement (180, 183) zum Isolieren des Elektrodenkörpers (120) vom Gehäuse (100); und

einem in dem Gehäuse (100) zwischen einer Innenfläche der Seitenwand und dem Elektrodenkörper (120) angeordneten Abstandshalter (150, 160), der sich entlang des Kollektors (130, 140) erstreckt, wobei das Isolierelement (180, 183) ein bahnförmiges Element (180, 183) enthält, das den Abstandshalter (150, 160) und den Elektrodenkörper (120) bedeckt, und

der Abstandshalter (150, 160) zwischen dem Isolierelement (180, 183) und dem Elektrodenkörper (120) angeordnet ist.

2. Elektrisches Speicherelement (10, 13) nach Anspruch 1, wobei der Abstandshalter (150, 160) zum Verkleinern eines Raums zwischen dem Elektrodenkörper (120) und dem Gehäuse (100) und zum Unterdrücken einer Bewegung des Elektrodenkörpers (120) in dem Gehäuse (100) vorgesehen ist.

3. Elektrisches Speicherelement (10, 13) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Isolierelement (180, 183) mit dem Abstandshalter (150, 160) verbunden oder verschweißt ist.

4. Elektrisches Speicherelement (10, 13) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Abstandshalter (150, 160) einen Innenteil, der dem Elektrodenkörper (120) gegenüberliegt, und zwei Seitenteile (165a) aufweist, die auf beiden Seiten des Innenteils angeordnet sind, und wobei zumindest ein Seitenteil (165a) der zwei Seitenteile (165a) und der Innenteil durch eine gekrümmte Oberfläche verbunden sind.

5. Elektrisches Speicherelement (10, 13) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Abstandshalter (150, 160) einen Innenteil, der dem Elektrodenkörper (120) gegenüberliegt, zwei Seitenteile (165a), die auf beiden Seiten des Innenteils angeordnet sind, und einen Außenteil (165b) aufweist, der zwischen den zwei Seitenteilen (165a) angeordnet ist und dem Isolierelement (183) gegenüberliegt, und wobei zumindest ein Seitenteil (165a) der zwei Seitenteile (165a) und der Außenteil (165b) durch eine gekrümmte Oberfläche verbunden sind.

6. Elektrisches Speicherelement (10, 13) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Abstandshalter (150, 160) ein Isolierelement enthält.

7. Elektrisches Speicherelement (10, 13) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Elektrodenkörper (120) einen beschichteten Bereich mit aktiven Materialien, die auf Oberflächen der positiven Elektrode und negativen Elektrode aufgetragen sind, und einen unbeschichteten Bereich ohne aktives Material auf der Oberfläche der positiven Elektrode oder negativen Elektrode aufweist, wobei der Abstandshalter (150, 160) einen ersten Teil, der dem unbeschichteten Bereich gegenüberliegt, und einen zweiten Teil aufweist, der dem beschichteten Teil gegenüberliegt, und wobei der erste Teil dicker als der zweite Teil ist.

8. Elektrisches Speicherelement (10, 13) nach Anspruch 7, wobei ein Spiel zwischen dem zweiten Teil des Abstandshalters (150, 160) und dem beschichteten Bereich des Elektrodenkörpers (120) größer als ein Spiel zwischen dem ersten Teil des Abstandshalters (150, 160) und dem unbeschichteten Bereich des Elektrodenkörpers (120) ist.

9. Elektrisches Speicherelement (10, 13) nach Anspruch 7 oder 8, wobei eine Konfiguration des ersten Teils des Abstandshalters (150, 160) auf einer Seite des Elektrodenkörpers (120) einer Außenfläche des Elektrodenkörpers (120) folgt.

10. Elektrisches Speicherelement (10, 13) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei der Abstandshalter (150, 160) die zwei ersten Teile, die an beiden Enden in einer Längsrichtung angeordnet sind, die zwei zweiten Teile, die jeweils mit den zwei ersten Teilen verbunden sind, und einen dritten Teil, der dünner als die zwei zweiten Teile ist, zwischen den zwei zweiten Teilen aufweist.

11. Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Speicherelements (10, 13) mit einem Elektrodenkörper (120) mit einer positiven Elektrode und einer negativen Elektrode, einem Gehäuse (100) mit einem Gehäusekörper zum Unterbringen des Elektrodenkörpers (120) und einer Deckelplatte (110), die eine Öffnung des Gehäusekörpers bedeckt, wobei der Gehäusekörper einen der Deckelplatte (110) gegenüberliegenden Boden und eine die Deckelplatte (110) mit dem Boden verbindende Seitenwand aufweist, und wobei die Deckelplatte (110) mit einer Elektrodenklemme (200, 300) ausgebildet ist, einem Kollektor (130, 140), der sich vertikal zu einer Wicklungsachsenrichtung des Elektrodenkörpers (120) erstreckt und die Elektrodenklemme (200, 300) und den Elektrodenkörper (120) elektrisch verbindet, einem in dem Gehäuse (100) angeordneten Isolierelement (180, 183) zum Isolieren des Elektrodenkörpers (120) von dem Gehäuse (100) und einem Abstandshalter (150, 160), der in dem Gehäuse zwischen einer Innenfläche der Seitenwand und dem Elektrodenkörper (120) angeordnet ist und sich entlang des Kollektors

(130, 140) erstreckt, wobei das Verfahren Folgendes aufweist:

einen Anordnungsschritt zum Anordnen des Abstandshalters (150, 160) zwischen dem Isolierelement (180, 183) und dem Elektrodenkörper (120), und

einen Einsetzschrift zum Einsetzen des Abstandshalters (150, 160) zusammen mit dem Isolierelement (180, 183) und dem Elektrodenkörper (120) in das Gehäuse (100),

wobei das Isolierelement (180, 183) ein bahnförmiges Element (180, 183) enthält, das den Abstandshalter (150, 160) und den Elektrodenkörper (120) bedeckt.

12. Verfahren zum Herstellen des elektrischen Speicherelements (10, 13) nach Anspruch 11, wobei im Anordnungsschritt der Abstandshalter (150, 160) zwischen dem Isolierelement (180, 183) und dem Elektrodenkörper (120) derart angeordnet wird, dass der Abstandshalter (150, 160) und der Elektrodenkörper (120) mit dem Isolierelement (180, 183) bedeckt werden.

13. Verfahren zum Herstellen des elektrischen Speicherelements (10, 13) nach Anspruch 12, wobei im Anordnungsschritt der Abstandshalter (150, 160) auf das Isolierelement (180, 183) gesetzt wird, der Elektrodenkörper (120), der durch Wickeln der länglichen, bandförmigen positiven Elektrode und negativen Elektrode um eine Wicklungsachse herum ovalförmig ausgebildet wird, seitlich gestellt wird und das Isolierelement (180, 183) derart um den Elektrodenkörper (120) herumgewickelt wird, dass der Abstandshalter (150, 160) zwischen dem Isolierelement (180, 183) und dem Elektrodenkörper (120) angeordnet ist.

Es folgen 14 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

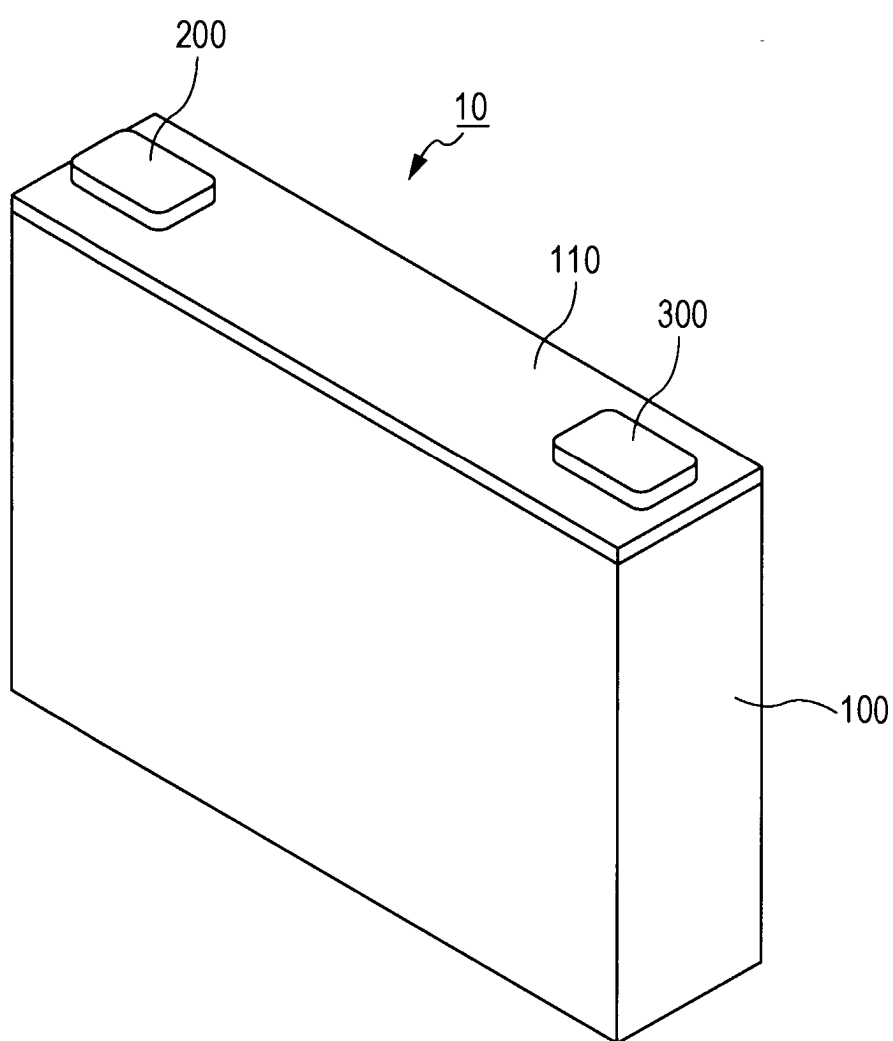


FIG. 2

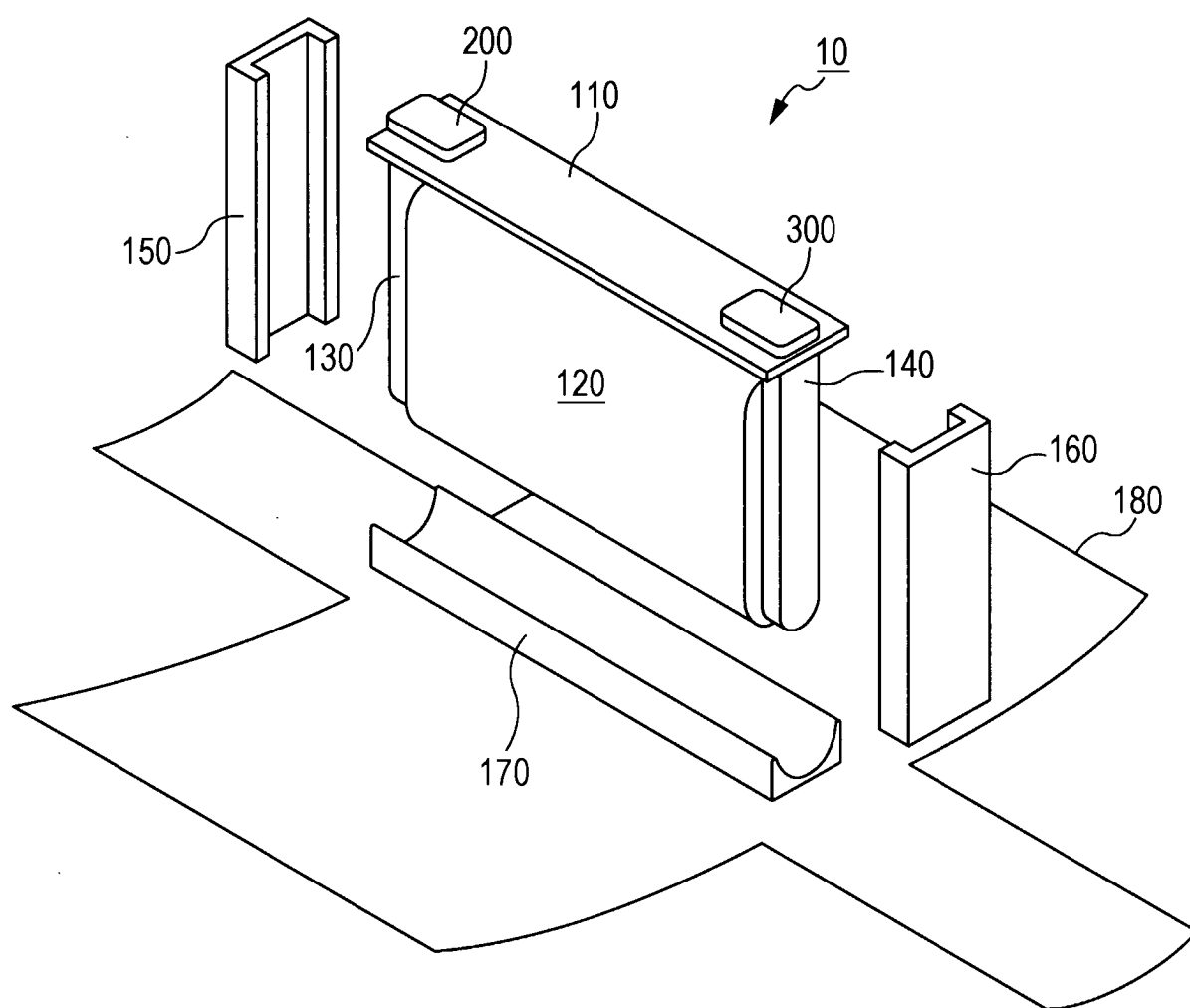


FIG. 3

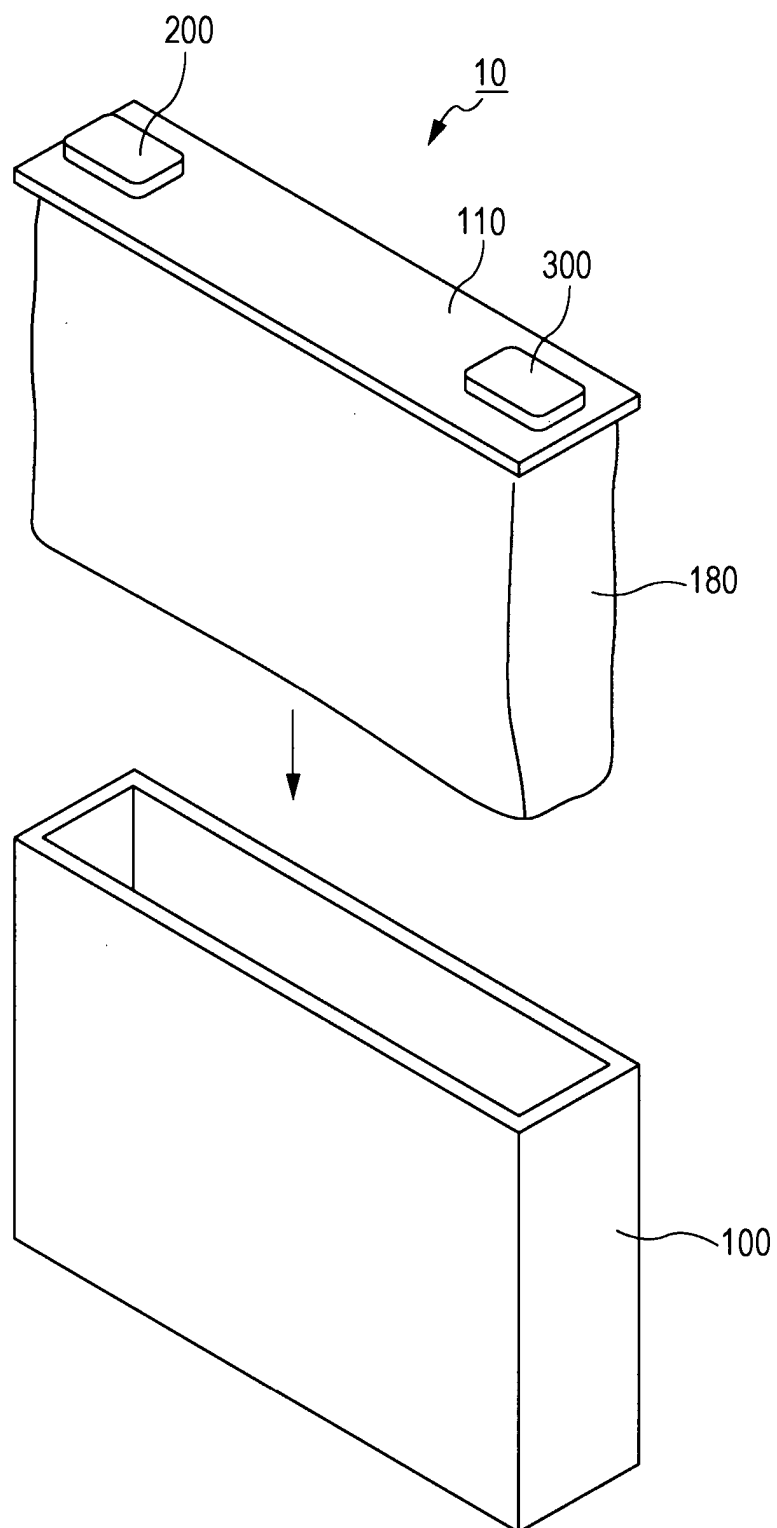


FIG. 4

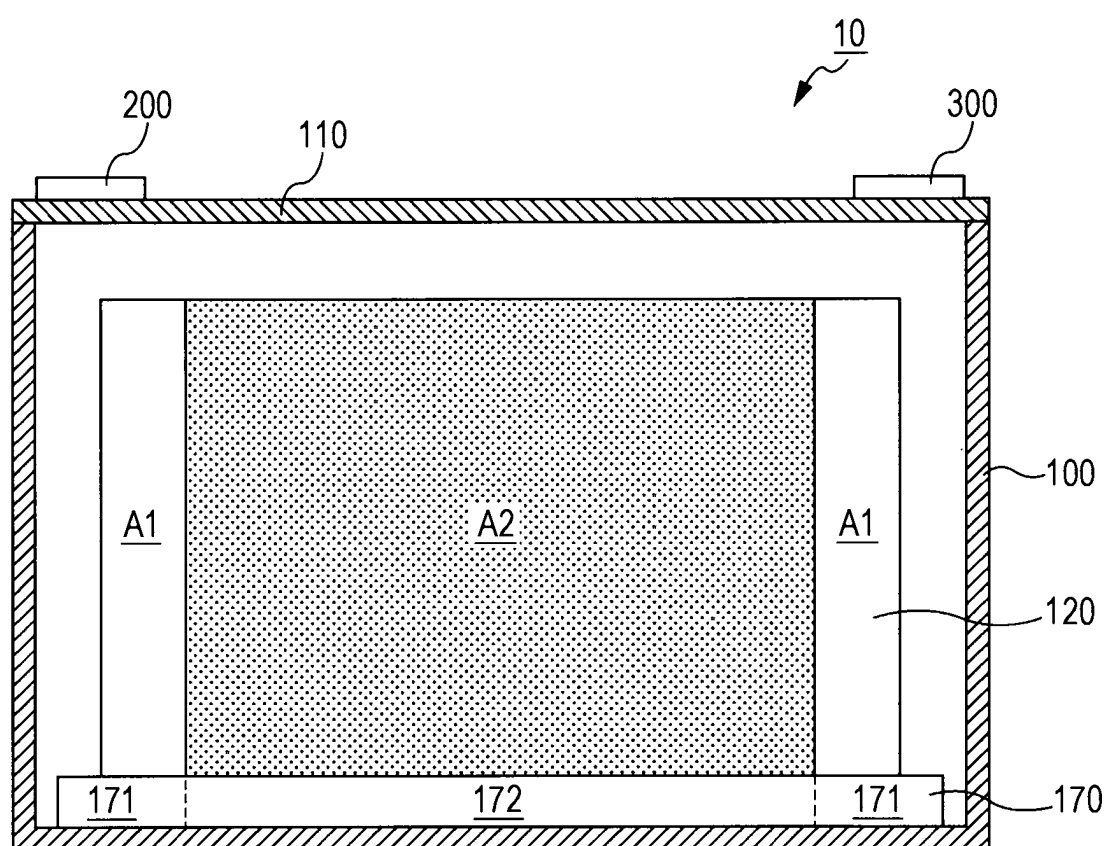


FIG. 5A

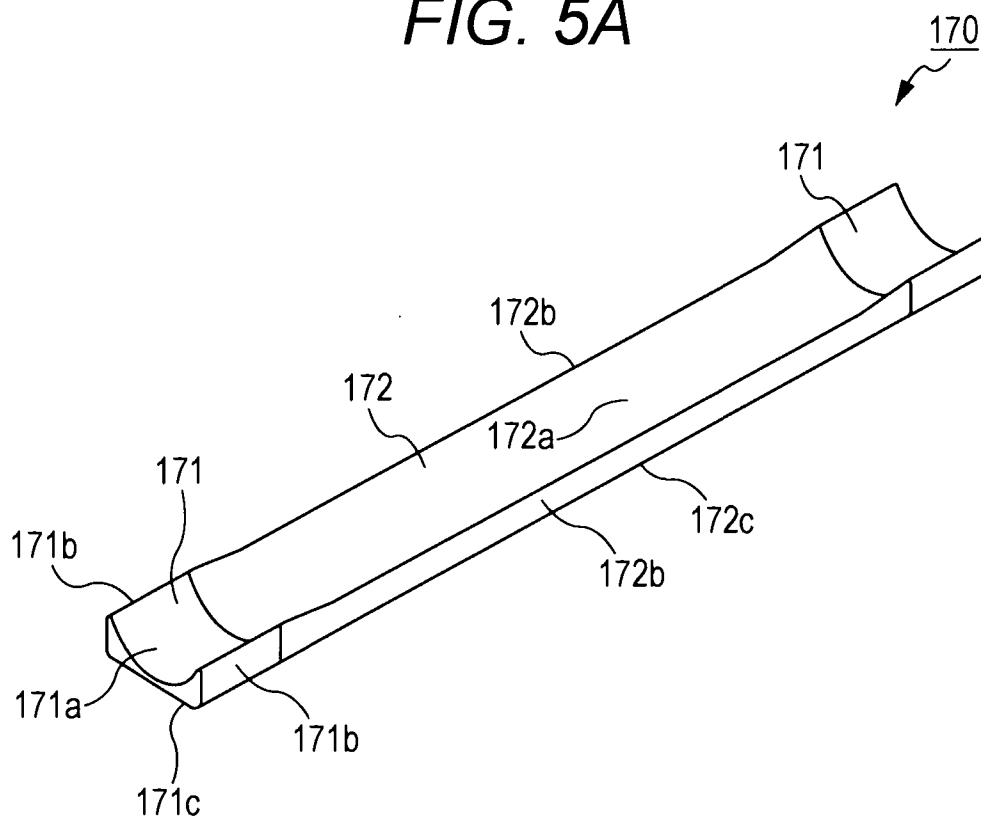


FIG. 5B

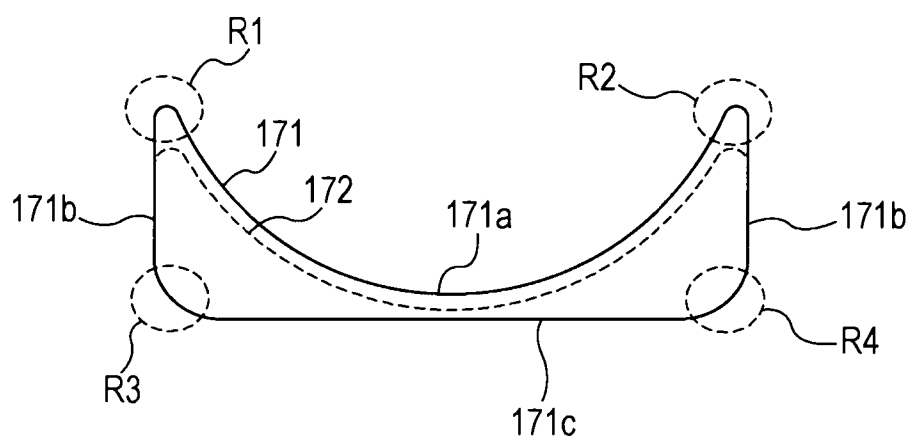


FIG. 6

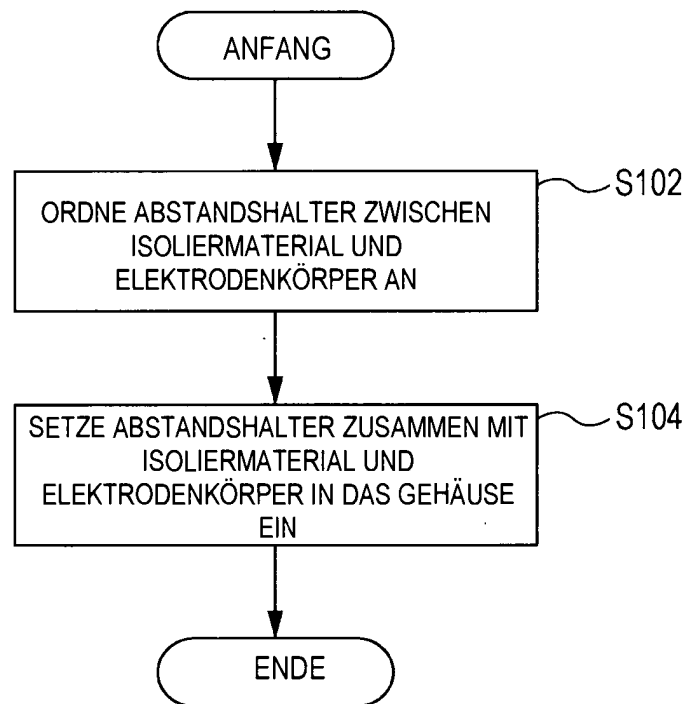


FIG. 7A

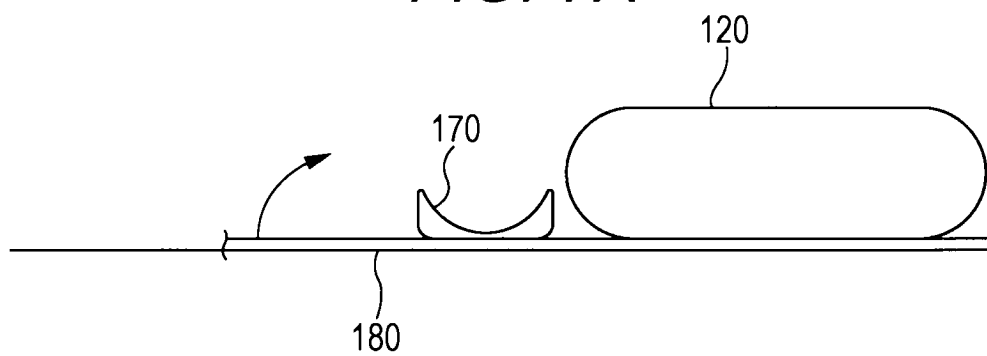


FIG. 7B

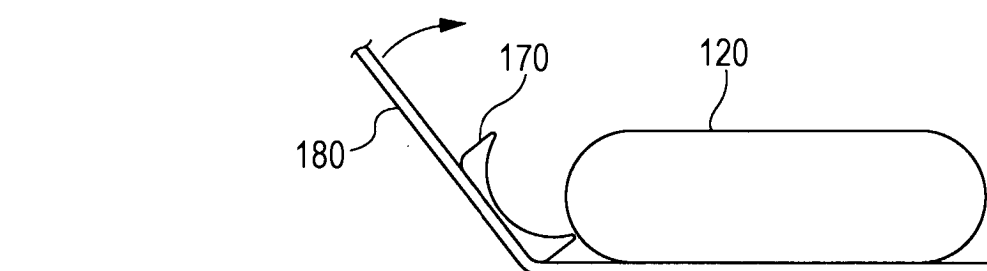


FIG. 7C

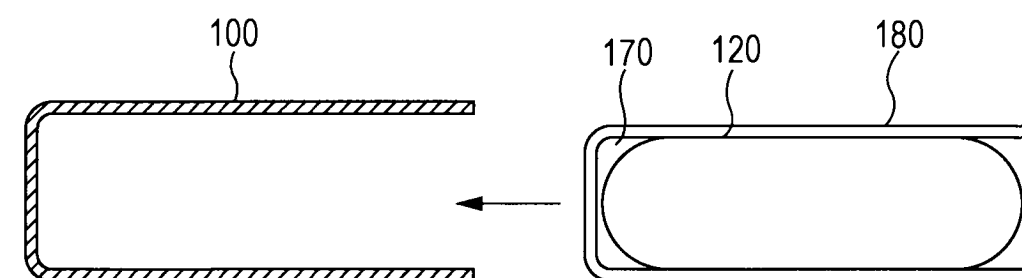


FIG. 8

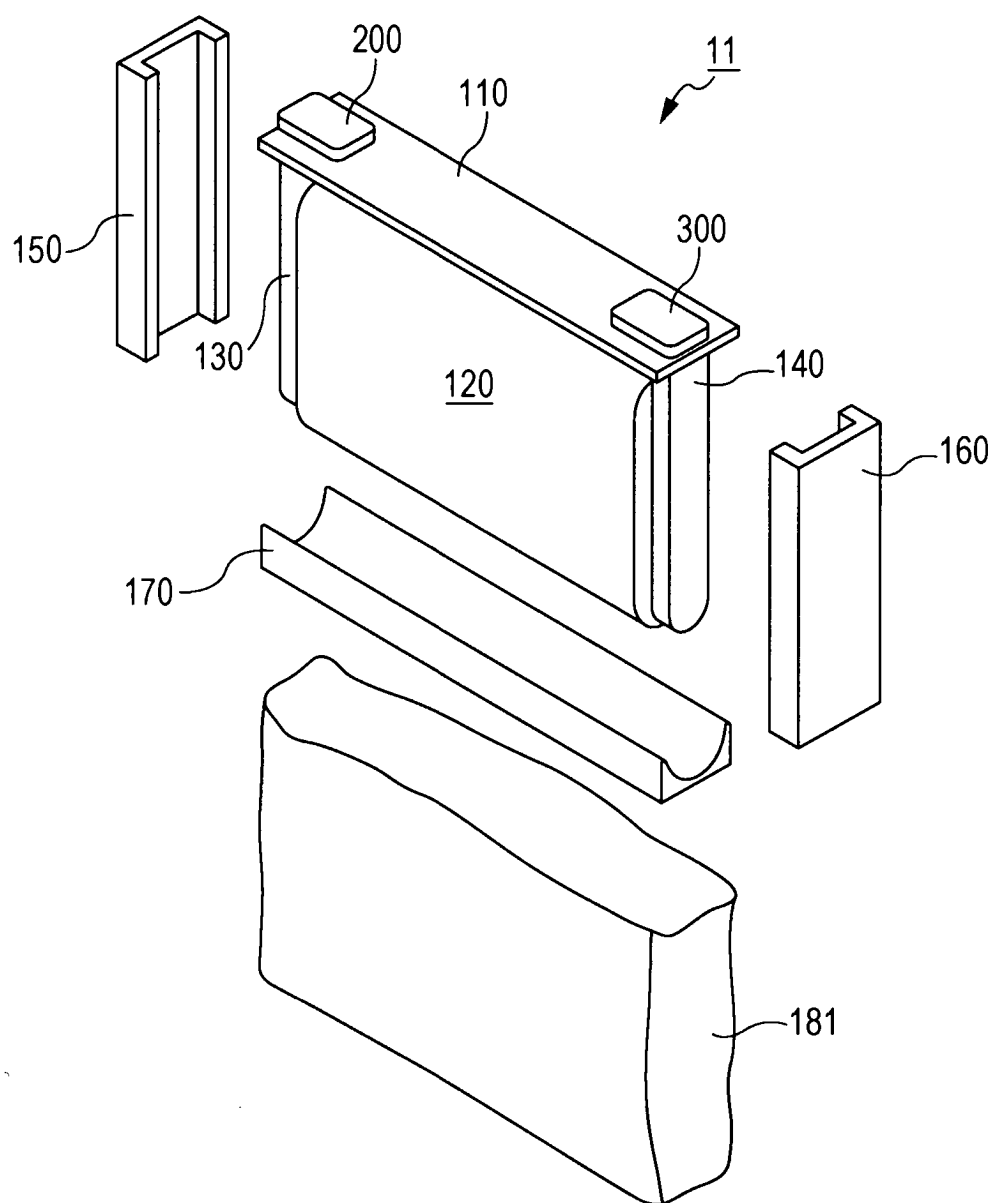


FIG. 9

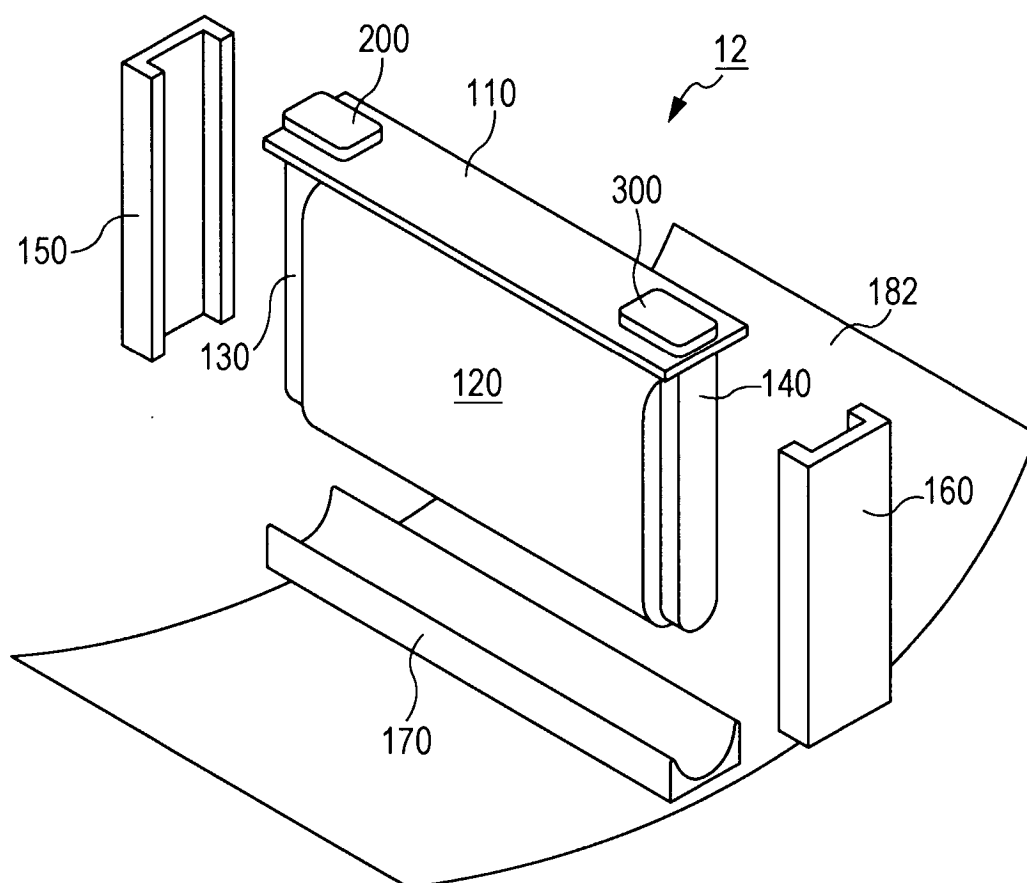


FIG. 10

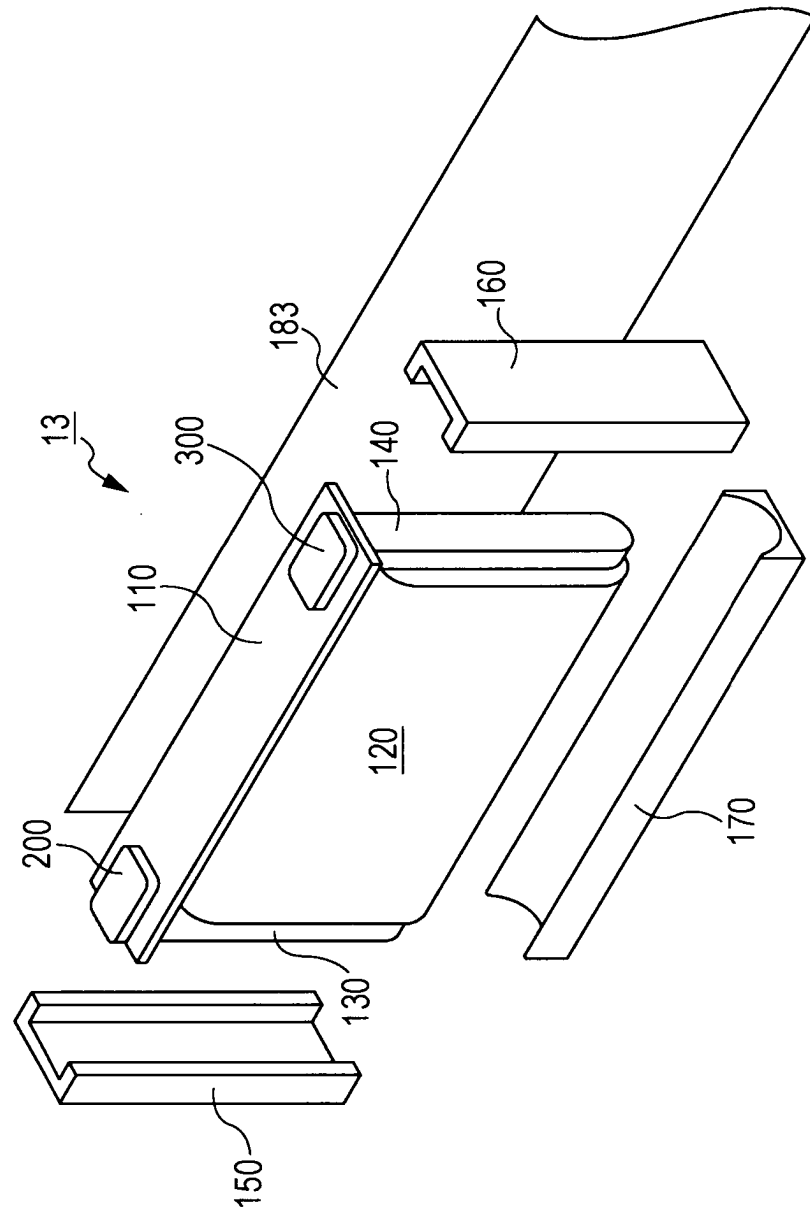


FIG. 11

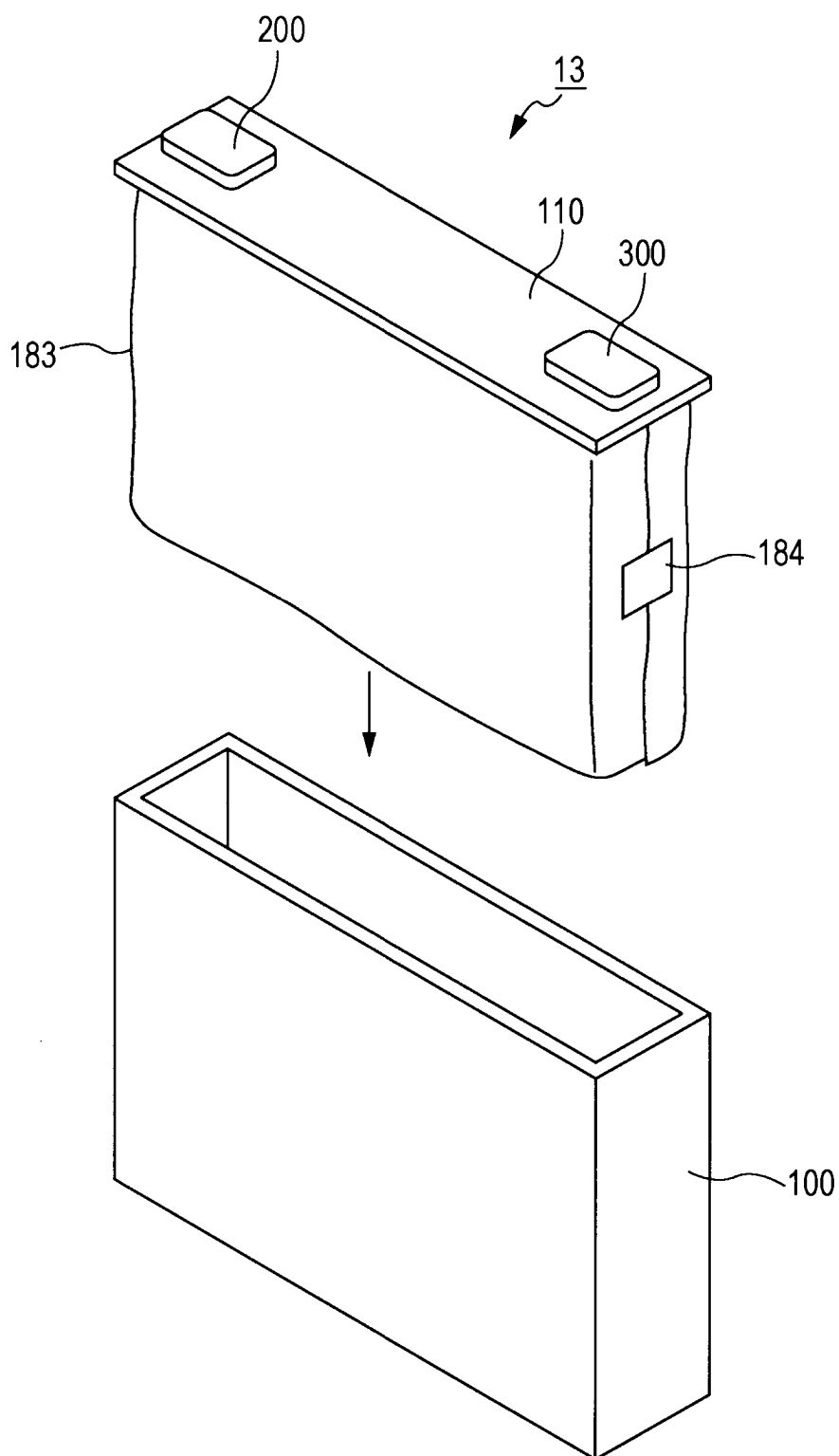


FIG. 12

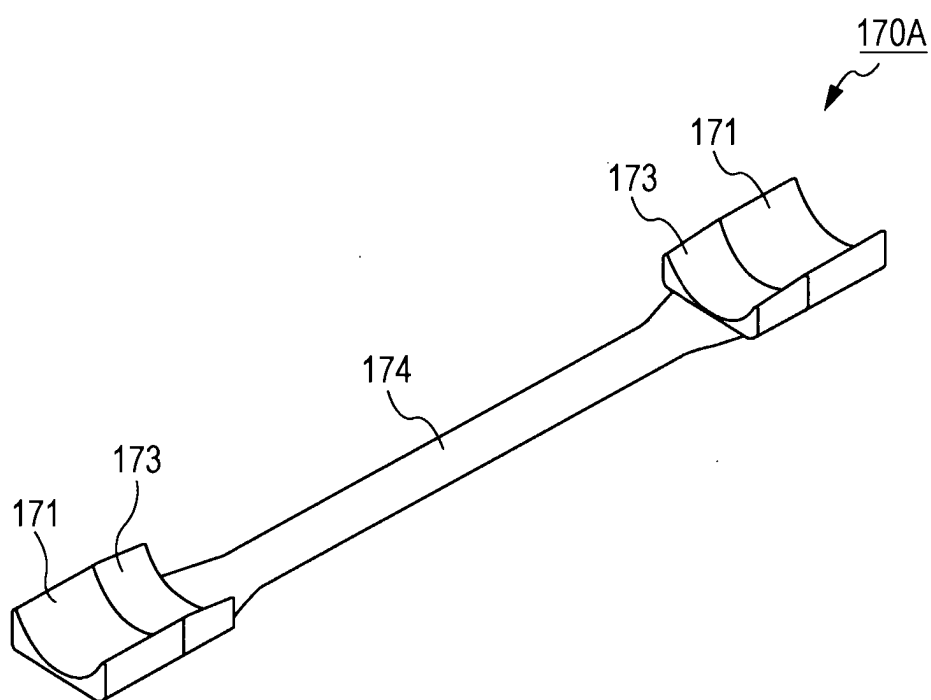


FIG. 13A

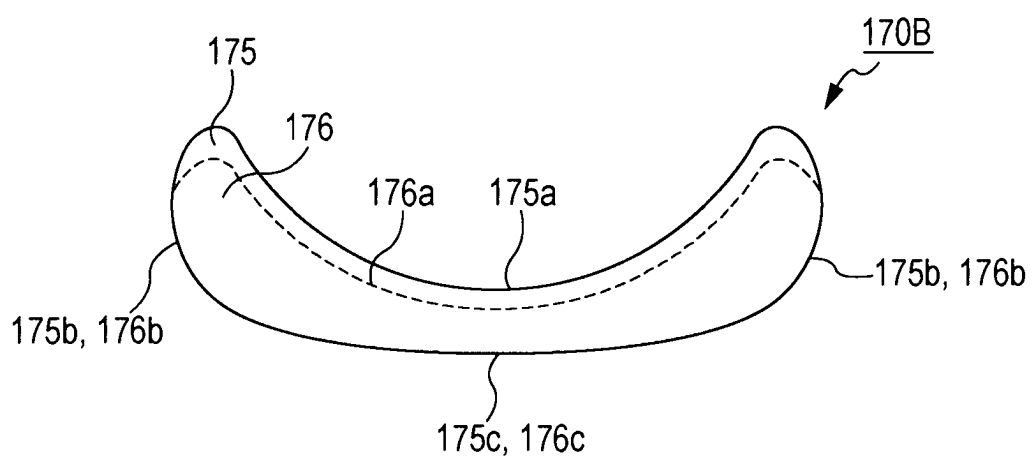


FIG. 13B

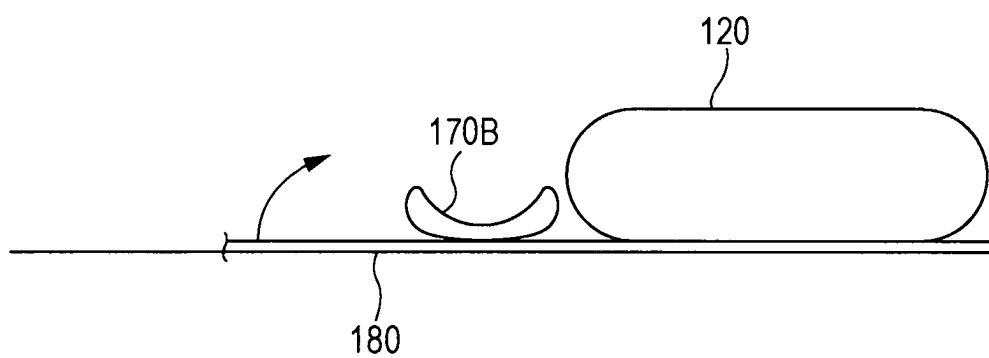


FIG. 13C

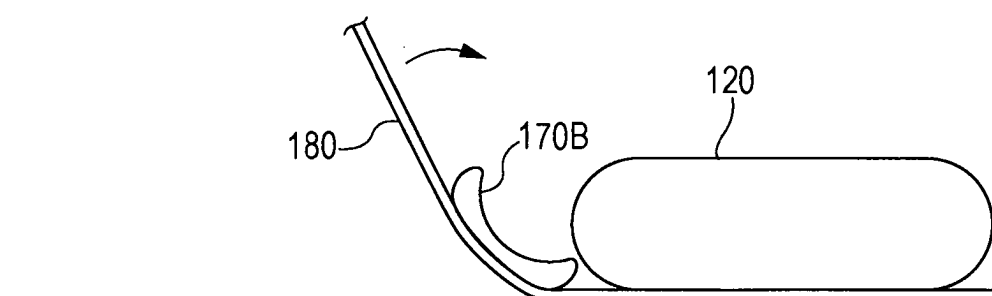


FIG. 14

