



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 113 226.9**

(22) Anmeldetag: **25.05.2022**

(43) Offenlegungstag: **01.12.2022**

(51) Int Cl.: **H01M 50/105 (2021.01)**

H01M 50/291 (2021.01)

(30) Unionspriorität:
2021-092056 01.06.2021 JP

(71) Anmelder:
TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA, Toyota-shi, Aichi-ken, JP

(74) Vertreter:
**Winter, Brandl - Partnerschaft mbB,
Patentanwälte, 85354 Freising, DE**

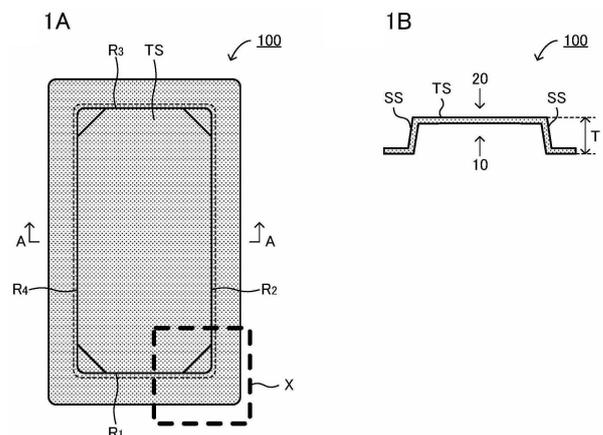
(72) Erfinder:
**Hidaka, Yutaka, Toyota-shi, Aichi-ken, JP; Nagata,
Yuka, Toyota-shi, Aichi-ken, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **ÄUßERE VERPACKUNG UND BATTERIE**

(57) Zusammenfassung: Eine Hauptaufgabe der vorliegenden Offenbarung besteht darin, eine äußere Verpackung bereitzustellen, die einen Bruch, der in einer Ecke einer konvexen Struktur auftritt, verhindert. Die vorliegende Offenbarung löst die Aufgabe, indem sie eine äußere Verpackung vom Laminatyp zur Verwendung für eine Batterie bereitstellt, wobei die äußere Verpackung dadurch gekennzeichnet ist, dass sie umfasst: eine konvexe Struktur, die einen Raum zum Versiegeln eines Stromerzeugungselements umfasst; wobei die konvexe Struktur eine obere Fläche umfasst; die obere Fläche in der Draufsicht eine erste Seite, eine zweite Seite, die sich in eine Richtung erstreckt, die sich mit der ersten Seite kreuzt, und einen Verbindungsteil, der die erste Seite und die zweite Seite verbindet, umfasst; die äußere Verpackung in der Draufsicht einen ersten Erstreckungsteil, der sich von einem ersten Kreuzungsteil aus erstreckt, in dem sich der Verbindungsteil und die erste Seite kreuzen, einen zweiten Erstreckungsteil, der sich von einem zweiten Kreuzungsteil aus erstreckt, in dem sich der Verbindungsteil und die zweite Seite kreuzen, und einen Erstreckungskreuzungsteil, der den ersten Erstreckungsteil und den zweiten Erstreckungsteil verbindet, umfasst; der Erstreckungskreuzungsteil sich in Dickenrichtung an einer niedrigeren Position als die obere Fläche befindet; und die äußere Verpackung eine abgeschrägte Fläche umfasst, die den Verbindungsteil, den ersten Erstreckungsteil und den zweiten Erstreckungsteil als äußere Peripherie umfasst.



Beschreibung

Lösung der Aufgabe

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft eine äußere Verpackung und eine Batterie.

Stand der Technik

[0002] In den letzten Jahren wurden Lithium-Ionen-Batterien als Hochspannungsbatterien und Batterien mit hoher Energiedichte in der Praxis verwendet. Als eine der Formen einer solchen Batterie ist auch eine Batterie bekannt, bei der ein Stromerzeugungselement durch eine Laminatfolie (äußere Verpackung vom Laminattyp) versiegelt ist. Zum Beispiel offenbart Patentliteratur 1 eine Versiegelungsstruktur eines äußeren Verpackungsgehäuses einer Batterie, die eine Laminatfolie, die beide Flächen eines polygonalen Stromerzeugungselements bedeckt, umfasst, in dem eine Kathodenplatte, eine Anodenplatte und ein dazwischen eingefügter Separator geschichtet sind. Des Weiteren offenbart Patentliteratur 1, dass die Bildung von Falten in einem Eckteil der Laminatfolie verhindert wird, indem ein Abstandshalter so angeordnet ist, dass er einen Raum zwischen dem Eckteil der Laminatfolie und einem Eckteil des Stromerzeugungselements ausfüllt.

Zitierliste

Patentliteratur

[0003] Patentliteratur 1: JP 2004-39271 A

Zusammenfassung der Offenbarung

Technische Aufgabe

[0004] In einer äußeren Verpackung vom Laminattyp kann eine konvexe Struktur gebildet werden, die einen Raum zum Versiegeln eines Stromerzeugungselements umfasst. In einer Ecke einer konvexen Struktur wird leicht ein Bruch der äußeren Verpackung erzeugt. „Ecke der konvexen Struktur“ bezieht sich, wie in den später beschriebenen **Fig. 3A, Fig. 3B, Fig. 4A** und **Fig. 4B** beispielhaft dargestellt, auf einen Begrenzungsbereich zwischen einer ersten Seitenfläche SS_1 , die eine obere Fläche TS und eine erste Seite S_1 umfasst, und einer zweiten Seitenfläche SS_2 , die eine zweite Seite S_2 umfasst.

[0005] Die vorliegende Offenbarung ist in Anbetracht der vorstehend genannten Umstände entstanden und die Hauptaufgabe besteht darin, eine äußere Verpackung bereitzustellen, bei der ein Bruch, der in einer Ecke einer konvexen Struktur auftritt, verhindert wird.

[0006] Die vorliegende Offenbarung stellt eine äußere Verpackung vom Laminattyp bereit, zur Verwendung für eine Batterie, wobei die äußere Verpackung dadurch gekennzeichnet ist, dass die umfasst: eine konvexe Struktur, die einen Raum zum Abdichten eines Stromerzeugungselements umfasst; wobei die konvexe Struktur eine obere Fläche umfasst; die obere Fläche in der Draufsicht eine erste Seite, eine zweite Seite, die sich in eine Richtung erstreckt, die die erste Seite kreuzt, und ein Verbindungsteil, der die erste Seite und die zweite Seite verbindet, umfasst; die äußere Verpackung in der Draufsicht einen ersten Erstreckungsteil, der sich von einem ersten Kreuzungsteil aus erstreckt, in dem sich der Verbindungsteil und die erste Seite kreuzen, einen zweiten Erstreckungsteil, der sich von einem zweiten Kreuzungsteil aus erstreckt, in dem sich der Verbindungsteil und die zweite Seite kreuzen und einen Erstreckungskreuzungsteil, der den ersten Erstreckungsteil und den zweiten Erstreckungsteil verbindet, umfasst; der Erstreckungskreuzungsteil sich in Dickenrichtung an einer niedrigeren Position als die obere Fläche befindet; und die äußere Verpackung eine abgeschrägte Fläche umfasst, die den Verbindungsteil, den ersten Erstreckungsteil und den zweiten Erstreckungsteil als äußere Peripherie umfasst.

[0007] Gemäß der vorliegenden Offenbarung wird die abgeschrägte Fläche angeordnet und wird somit ein Bruch der äußeren Verpackung, der in einer Ecke einer konvexen Struktur auftritt, verhindert.

[0008] In der Offenbarung kann der Verbindungsteil in der Draufsicht einen geradlinigen Teil umfassen.

[0009] In der Offenbarung können in der Draufsicht die erste Seite und der erste Erstreckungsteil parallel sein und die zweite Seite und der zweite Erstreckungsteil parallel sein.

[0010] In der Offenbarung kann die abgeschrägte Fläche ein Bergfaltenteil umfassen.

[0011] Die vorliegende Offenbarung stellt auch eine Batterie bereit, die ein Stromerzeugungselement und eine äußere Verpackung, die das Stromerzeugungselement abdichtet, umfasst, wobei die äußere Verpackung die vorstehend beschriebene äußere Verpackung vom Laminattyp ist.

[0012] Gemäß der vorliegenden Offenbarung wird die vorstehend beschriebene äußere Verpackung verwendet, so dass die Batterie eine hohe strukturelle Zuverlässigkeit aufweisen kann.

[0013] In der Offenbarung kann die Batterie des Weiteren umfassen: einen Abstandshalter, der so angeordnet ist, dass er einen Raum zwischen dem

Stromerzeugungselement und der äußeren Verpackung ausfüllt; wobei der Abstandshalter eine korrespondierende abgeschrägte Fläche umfassen kann, die in der Lage ist, mit der abgeschrägten Fläche der äußeren Verpackung in Flächenkontakt zu kommen; und die abgeschrägte Fläche und die korrespondierende abgeschrägte Fläche so angeordnet sein können, dass sie einander gegenüberliegen.

[0014] In der Offenbarung kann der Abstandshalter ein Halteteil umfassen, der eine Lasche des Stromerzeugungselements fixiert.

Vorteilhafte Auswirkungen der Offenbarung

[0015] Die äußere Verpackung der vorliegenden Offenbarung hat den Effekt einen Bruch, der in einer Ecke einer konvexen Struktur auftritt, zu verhindern.

Figurenliste

Fig. 1A ist eine schematische Draufsicht und **Fig. 1B** ist eine schematische Querschnittsansicht, die die äußere Verpackung der vorliegenden Offenbarung veranschaulichen.

Fig. 2A ist eine schematische Draufsicht und **Fig. 2B** ist eine schematische perspektivische Ansicht, die die äußere Verpackung der vorliegenden Offenbarung veranschaulichen.

Fig. 3A ist eine schematische perspektivische Ansicht und **Fig. 3B** ist eine schematische Querschnittsansicht, die ein Beispiel für eine herkömmliche konvexe Struktur veranschaulichen.

Fig. 4A ist eine schematische perspektivische Ansicht und **Fig. 4B** ist eine schematische Querschnittsansicht, die die konvexe Struktur der vorliegenden Offenbarung veranschaulichen.

Fig. 5 ist eine schematische Draufsicht, die einen Verbindungsteil der vorliegenden Offenbarung veranschaulicht.

Fig. 6A und **Fig. 6B** sind schematische Seitenansichten, die einen Erstreckungsteil der vorliegenden Offenbarung veranschaulichen.

Fig. 7A und **Fig. 7B** sind schematische perspektivische Ansichten, die die abgeschrägte Fläche der vorliegenden Offenbarung veranschaulichen.

Fig. 8A und **Fig. 8B** sind schematische Querschnittsansichten, die die äußere Verpackung der vorliegenden Offenbarung veranschaulichen.

Fig. 9A und **Fig. 9B** sind schematische Querschnittsansichten, die die äußere Verpackung der vorliegenden Offenbarung veranschaulichen.

Fig. 10 ist eine schematische Querschnittsansicht, die die äußere Verpackung der vorliegenden Offenbarung veranschaulicht.

Fig. 11A ist eine schematische Draufsicht und **Fig. 11B** ist eine schematische Querschnittsansicht, die ein Beispiel für die Batterie der vorliegenden Offenbarung veranschaulichen.

Fig. 12A ist eine schematische perspektivische Ansicht und **Fig. 12B** ist eine schematische Querschnittsansicht, die das Stromerzeugungselement der vorliegenden Offenbarung veranschaulichen.

Fig. 13A und **Fig. 13B** sind schematische perspektivische Ansichten, die den Abstandshalter der vorliegenden Offenbarung veranschaulichen.

Fig. 14A und **Fig. 14B** sind schematische Draufsichten, die das Stromerzeugungselement, den Abstandshalter und die äußere Verpackung der vorliegenden Offenbarung veranschaulichen.

Fig. 15A ist eine schematische perspektivische Ansicht und **Fig. 15B** ist eine schematische Seitenansicht, die den Abstandshalter der vorliegenden Offenbarung veranschaulichen.

Fig. 16 ist eine schematische perspektivische Ansicht, die den Abstandshalter der vorliegenden Offenbarung veranschaulicht.

Fig. 17 ist eine schematische Draufsicht, die das Stromerzeugungselement und den Abstandshalter der vorliegenden Offenbarung veranschaulicht.

Fig. 18A und **Fig. 18B** sind Abbildungen der äußeren Verpackungen, die im Beispiel und im Vergleichsbeispiel hergestellt wurden.

Beschreibung der Ausführungsformen

[0016] Die äußere Verpackung und die Batterie der vorliegenden Offenbarung werden im Folgenden im Detail erläutert. Jede Zeichnung, die im Folgenden beschrieben wird, ist eine schematische Ansicht, und die Größe und die Form der einzelnen Abschnitte sind zweckmäßig übertrieben dargestellt, um leicht verstanden zu werden. Des Weiteren sind zweckmäßigerweise in jeder Zeichnung Schraffuren oder Bezugszeichen weggelassen.

A. Äußere Verpackung

[0017] **Fig. 1A** ist eine schematische Draufsicht, die die äußere Verpackung (äußere Verpackung vom Laminattyp für eine Batterie) der vorliegenden Offenbarung veranschaulicht und **Fig. 1B** ist eine Querschnittsansicht entlang von A - A in **Fig. 1A**. **Fig. 2A** ist eine vergrößerte Ansicht des Bereichs X in

Fig. 1A und **Fig. 2B** ist eine perspektivische Ansicht der äußeren Verpackung, betrachtet aus der Pfeilrichtung in **Fig. 2A**.

[0018] Wie in **Fig. 1A** und **Fig. 1B** dargestellt, umfasst die äußere Verpackung 100 eine konvexe Struktur 20 mit einem Raum 10 zur Versiegelung eines Stromerzeugungselements (nicht dargestellt). Des Weiteren umfasst die konvexe Struktur 20 eine obere Fläche TS. Wie in **Fig. 2A** gezeigt, umfasst die obere Fläche TS eine erste Seite S_1 , eine zweite Seite S_2 , die sich in eine Richtung erstreckt, die sich mit der ersten Seite S_1 kreuzt, und ein Verbindungsteil S_L , der die erste Seite S_1 und die zweite Seite S_2 verbindet. Wie in **Fig. 2A** gezeigt, umfasst die äußere Verpackung 100 einen ersten Erstreckungsteil E_1 , der sich von einem ersten Kreuzungsteil C_1 erstreckt, an dem sich der Verbindungsteil S_L und die erste Seite S_1 kreuzen, einen zweiten Erstreckungsteil E_2 , der sich von einem zweiten Kreuzungsteil C_2 erstreckt, an dem sich der Verbindungsteil S_L und die zweite Seite S_2 kreuzen, und einen Erstreckungskreuzungsteil C_E , der den ersten Erstreckungsteil E_1 und den zweiten Erstreckungsteil E_2 verbindet. Wie in **Fig. 2B** gezeigt, befindet sich der Erstreckungskreuzungsteil C_E in Dickenrichtung D_T an einer niedrigeren Position als die obere Fläche TS. Wie in **Fig. 2A** und **Fig. 2B** gezeigt, umfasst die äußere Verpackung die abgeschrägte (geneigte) Fläche TP, die den Verbindungsteil S_L , den ersten Erstreckungsteil E_1 und den zweiten Erstreckungsteil E_2 als äußere Peripherie umfasst. Die abgeschrägte (geneigte) Fläche TP ist ausgehend vom Verbindungsteil S_L zum Erstreckungskreuzungsteil C_E abgeschrägt bzw. geneigt.

[0019] Nach der vorliegenden Offenbarung ist die abgeschrägte Fläche so angeordnet, um einen Bruch der äußeren Verpackung, der in einer Ecke einer konvexen Struktur auftritt, zu verhindern. Wie oben beschrieben, tritt ein Bruch der äußeren Verpackung leicht in einer Ecke der konvexen Struktur auf. **Fig. 3A** ist eine schematische perspektivische Ansicht, die eine herkömmliche konvexe Struktur zeigt und **Fig. 3B** ist eine Querschnittsansicht entlang von A - A in **Fig. 3A**. Wie in **Fig. 3A** gezeigt, gibt es in der konventionellen konvexen Struktur eine Spitze P, an der die obere Fläche TS, die erste Seitenfläche SS_1 , die die erste Seite S_1 umfasst, und die zweite Fläche SS_2 , die die zweite Seite S_2 umfasst, miteinander in Kontakt kommen.

[0020] Die konvexe Struktur der äußeren Verpackung wird in der Regel dadurch gebildet, dass eine Prägebearbeitung (Flanschbearbeitung) an einer Laminafolie durchgeführt wird. Bei dieser Gelegenheit wird, wie in **Fig. 3B** gezeigt, die Spitze P aufgrund der Spannung während des Pressens am dünnsten und es entsteht leicht ein Bruch (wie beispielsweise Risse und Löcher) in der äußeren Verpa-

ckung. Des Weiteren kommt es insbesondere in der Spitze P zu einer Spannungskonzentration, wenn Komponenten (wie beispielsweise ein Stromerzeugungselement und ein Abstandshalter), die im Raum innerhalb der äußeren Verpackung versiegelt sind, mit der äußeren Verpackung aufgrund eines Hitzeschocks (thermische Spannungen) während der Verwendung der Batterie und aufgrund von Ausdehnung und Kontraktion während des Ladens und Entladens des Stromerzeugungselements interferieren. Aufgrund einer solchen Spannungskonzentration würde leicht der Bruch der äußeren Verpackung erzeugt werden.

[0021] Im Gegensatz dazu ist in der vorliegenden Offenbarung eine abgeschrägte Fläche in einer Ecke der konvexen Struktur angeordnet. **Fig. 4A** ist eine schematische perspektivische Ansicht, die die konvexe Struktur der vorliegenden Offenbarung veranschaulicht und **Fig. 4B** ist eine Querschnittsansicht entlang von A - A in **Fig. 4A**. Wie in **Fig. 4A** gezeigt, wird die abgeschrägte Fläche TP durch Falten der oberen Fläche TS gebildet, wobei der Verbindungsteil S_L als Grenze festgelegt wird. In **Fig. 3A** konzentriert sich die Spannung während des Pressens auf einen Punkt, der die Spitze P ist, wobei hingegen in **Fig. 4A** die Spannung während des Pressens auf eine Linie verteilt wird, die der Verbindungsteil S_L ist. Des Weiteren ist, wie in **Fig. 3B** gezeigt, der Faltungswinkel θ_1 an der Spitze P vergleichsweise groß, wobei hingegen, wie in **Fig. 4B** gezeigt, der Faltungswinkel θ_2 im Verbindungsteil S_L vergleichsweise klein ist, da die abgeschrägte Fläche TP vorhanden ist. Aus diesen Gründen wird einer Ausdünnung des Verbindungsteils S_L aufgrund von Spannungen beim Pressen verhindert und ein Bruch der äußeren Verpackung nicht so leicht erzeugt.

[0022] Selbst wenn des Weiteren Komponenten (wie beispielsweise ein Stromerzeugungselement und ein Abstandshalter), die im Raum innerhalb der äußeren Verpackung versiegelt sind, mit der äußeren Verpackung aufgrund eines Hitzeschocks (thermische Spannung) während der Verwendung der Batterie und aufgrund von Ausdehnung und Kontraktion während des Ladens und Entladens des Stromerzeugungselements interferieren, wird die Belastung auf die abgeschrägte Fläche TP verteilt, die eine Fläche ist, nicht auf den Punkt P, der ein Punkt ist, und folglich tritt ein Bruch der äußeren Verpackung, der aufgrund einer Spannungskonzentration entsteht, nicht so leicht auf. Wenn ein Abstandshalter verwendet wird, der eine korrespondierende abgeschrägte Fläche umfasst, die in der Lage ist, mit der abgeschrägten Fläche in Flächenkontakt zu kommen, wird ein Bruch der äußeren Verpackung aufgrund von Spannungskonzentrationen erheblich verhindert.

[0023] Wie oben beschrieben, offenbart die Patentliteratur 1 außerdem, dass eine Faltenbildung in einem Eckteil der Laminatfolie dadurch verhindert wird, dass der Abstandshalter so angeordnet wird, dass er einen Raum zwischen dem Eckteil der Laminatfolie und einem Eckteil des Stromerzeugungselements ausfüllt. Obwohl eine Faltenbildung durch die Anordnung der Abstandshalter verhindert werden kann, ist die Ecke der konvexen Struktur die gleiche wie die in **Fig. 3A** gezeigte Struktur und es ist daher schwierig einen Bruch der äußeren Verpackung zu verhindern.

[0024] Die äußere Verpackung der vorliegenden Offenbarung wird im Folgenden näher erläutert. Wie in **Fig. 1B** veranschaulicht, umfasst die äußere Verpackung 100 eine konvexe Struktur 20 mit einem Raum 10 zur Versiegelung eines Stromerzeugungselements (nicht dargestellt). Die konvexe Struktur 20 umfasst eine obere Fläche TS und eine Seitenfläche SS und der Raum 10 ist ein Raum, der durch die obere Fläche TS und die Seitenfläche SS gebildet wird. Die obere Fläche TS kann in einer ebenen Form oder in einer gekrümmten Form gebildet werden.

[0025] Wie in **Fig. 2A** und **Fig. 2B** gezeigt, umfasst die obere Fläche TS eine erste Seite S_1 und eine zweite Seite S_2 , die sich in einer die Seite S_1 kreuzenden Richtung erstreckt. Jede der ersten Seite S_1 und der zweiten Seite S_2 kann einen geradlinigen Teil umfassen, kann einen krummlinigen Teil umfassen oder kann einen geradlinigen Teil und einen krummlinigen Teil umfassen. Ein Winkel (spitzwinklige Seite), der durch die Richtung, in die sich der geradlinige Teil der ersten Seite S_1 erstreckt, und die Richtung, in die sich der geradlinige Teil der zweiten Seite S_2 erstreckt, gebildet wird beträgt zum Beispiel 60° oder mehr und 90° oder weniger.

[0026] Wie in den **Fig. 2A** und **Fig. 2B** gezeigt, umfasst die obere Fläche TS einen Verbindungsteil S_L , der die erste Seite S_1 und die zweite Seite S_2 verbindet. Es ist vorzuziehen, dass der Verbindungsteil S_L mindestens einen geradlinigen Teil umfasst. Außerdem ist es vorzuziehen, dass der Verbindungsteil S_L einen krummlinigen Teil an mindestens einer der Kanten des geradlinigen Teils umfasst. Der Grund hierfür ist, eine Ausdünnung der äußeren Verpackung aufgrund von Spannungen beim Pressen zu verhindern. Wie in **Fig. 5** gezeigt, umfasst zum Beispiel der Verbindungsteil S_L in der Reihenfolge von der ersten Seite S_1 aus einen krummlinigen Teil β_1 , einen geradlinigen Teil α und einen krummlinigen Teil β_2 . Die Länge des Verbindungsteils S_L beträgt zum Beispiel 3 mm oder mehr und kann 10 mm oder mehr betragen. Im Übrigen beträgt die Länge des Verbindungsteils S_L zum Beispiel 20 mm oder weniger.

[0027] Wie in **Fig. 5** gezeigt, kann der krummlinige Teil β_1 am ersten Kreuzungsteil C_1 mit der ersten Seite S_1 verbunden sein. Der krummlinige Teil β_1 kann sich einem Kreisbogen eines imaginären Kreises annähern. Der Radius des imaginären Kreises (Krümmungsradius des krummlinigen Teils β_1) beträgt zum Beispiel 0,5 mm oder mehr und kann 2 mm oder mehr betragen. Der Mittelpunktswinkel des Kreisbogens (Kreisbogen des imaginären Kreises), der dem krummlinigen Teil β_1 entspricht, beträgt zum Beispiel 20° oder mehr und 70° oder weniger, und kann 30° oder mehr und 60° oder weniger betragen.

[0028] Wie in **Fig. 5** veranschaulicht, kann eine Kante des geradlinigen Teils α mit dem krummlinigen Teil β_1 verbunden sein und die andere Kante des geradlinigen Teils α kann mit dem krummlinigen Teil β_2 verbunden sein. Obwohl nicht speziell veranschaulicht, kann eine Kante des geradlinigen Teils α mit der ersten Seite S_1 am ersten Kreuzungsteil C_1 verbunden sein. Ebenso kann die andere Kante des geradlinigen Teils α mit der zweiten Seite S_2 am zweiten Kreuzungsteil C_2 verbunden sein. Die Länge des geradlinigen Teils α beträgt zum Beispiel 1 mm oder mehr, kann 2 mm oder mehr betragen und kann 3 mm oder mehr betragen. Außerdem ist es vorzuziehen, dass der geradlinige Teil α einen zentralen Punkt des Verbindungsteils S_L enthält (einen Punkt, der auf der halben Länge der gesamten Länge des Verbindungsteils S_L liegt).

[0029] Wie in **Fig. 5** gezeigt, kann ein krummliniger Teil β_2 mit der zweiten Seite S_2 am zweiten Kreuzungsteil C_2 verbunden sein. Der krummlinige Teil β_2 kann sich einem Kreisbogen eines imaginären Kreises annähern. Der Radius des imaginären Kreises (Krümmungsradius des krummlinigen Teils β_2) beträgt zum Beispiel 0,5 mm oder mehr und kann 2 mm oder mehr betragen. Der Mittelpunktswinkel des Kreisbogens (Kreisbogen des imaginären Kreises), der dem krummlinigen Teil β_2 entspricht, beträgt zum Beispiel 20° oder mehr und 70° oder weniger, und kann 30° oder mehr und 60° oder weniger betragen. Der Radius des imaginären Kreises im krummlinigen Teil β_2 und der Radius des imaginären Kreises im krummlinigen Teil β_1 können gleich sein oder können unterschiedlich sein. Ebenso können der Mittelpunktswinkel des Kreisbogens, der dem krummlinigen Teil β_2 entspricht, und der Mittelpunktswinkel des Kreisbogens, der dem krummlinigen Teil β_1 entspricht, gleich sein oder können unterschiedlich sein.

[0030] Wie in **Fig. 2A** und **Fig. 2B** gezeigt, umfasst die äußere Verpackung 100 in der Draufsicht einen ersten Erstreckungsteil E_i , der sich vom ersten Kreuzungsteil C_1 aus erstreckt, an dem sich der Verbindungsteil S_L und die erste Seite S_1 kreuzen. Es ist vorzuziehen, dass der erste Erstreckungsteil E_i einen geradlinigen Teil umfasst. Außerdem ist vorzu-

ziehen, dass die erste Seite S_1 und der erste Erstreckungsteil E_1 parallel sind. Insbesondere ist es vorzuziehen, dass eine Richtung, in die sich der geradlinige Teil auf der ersten Seite S_1 erstreckt, und eine Richtung, in die sich der geradlinige Teil auf dem ersten Erstreckungsteil E_1 erstreckt, parallel sind. In der vorliegenden Offenbarung bedeutet parallel, dass der Winkel (spitzwinklige Seite), der zwischen den beiden Richtungen gebildet wird, 30° oder weniger beträgt, und er kann 15° oder weniger betragen. **Fig. 6A** ist eine schematische Seitenansicht der äußeren Verpackung der vorliegenden Offenbarung. Wie in **Fig. 6A** gezeigt, bezeichnet L_1 eine Länge des ersten Erstreckungsteils E_1 in einer die Dickenrichtung D_T kreuzende Richtung. L_1 beträgt zum Beispiel 2 mm oder mehr und kann 7 mm oder mehr betragen. Im Übrigen beträgt L_1 zum Beispiel 15 mm oder weniger.

[0031] Wie in **Fig. 2A** gezeigt, umfasst die äußere Verpackung 100 in einer Draufsicht einen zweiten Erstreckungsteil E_2 , der sich vom zweiten Kreuzungsteil C_2 aus erstreckt, wo sich der Verbindungsteil S_L und die zweite Seite S_2 kreuzen. Es ist vorzuziehen, dass der zweite Erstreckungsteil E_2 einen geradlinigen Teil umfasst. Außerdem ist es vorzuziehen, dass die zweite Seite S_2 und der zweite Erstreckungsteil E_2 parallel sind. Insbesondere ist es vorzuziehen, dass eine Richtung, in die sich der geradlinige Teil auf der zweiten Seite S_2 erstreckt, und eine Richtung, in die sich der geradlinige Teil auf dem zweiten Erstreckungsteil E_2 erstreckt, parallel sind. **Fig. 6B** ist eine schematische Seitenansicht der äußeren Verpackung der vorliegenden Offenbarung. Wie in **Fig. 6B** gezeigt, bezeichnet L_2 eine Länge des zweiten Erstreckungsteils E_2 in einer die Dickenrichtung D_T kreuzenden Richtung. L_2 beträgt zum Beispiel 2 mm oder mehr und kann 7 mm oder mehr betragen. Im Übrigen beträgt L_2 zum Beispiel 15 mm oder weniger. L_1 und L_2 können gleich oder unterschiedlich sein.

[0032] Wie in **Fig. 2A** und **Fig. 2B** gezeigt, umfasst die äußere Verpackung 100 den Erstreckungskreuzungsteil C_E , der den ersten Erstreckungsteil E_1 und den zweiten Erstreckungsteil E_2 verbindet. Es ist vorzuziehen, dass die Form des Erstreckungskreuzungsteils C_E in der Draufsicht R-förmig ist. Wie in **Fig. 2B** gezeigt, befindet sich der Erstreckungskreuzungsteil C_E in Dickenrichtung D_T an einer niedrigeren Position als die obere Fläche TS. Außerdem befindet sich der Erstreckungskreuzungsteil C_E in **Fig. 2B** in Dickenrichtung D_T an einer höheren Position als die Flanschfläche F, kann sich aber in der gleichen Position wie die Flanschfläche F befinden.

[0033] Wie in den **Fig. 2A** und **Fig. 2B** gezeigt, umfasst die äußere Verpackung 100 die abgeschrägte Fläche TP, die den Verbindungsteil S_L , den ersten Erstreckungsteil E_1 und den zweiten

Erstreckungsteil E_2 als äußere Peripherie umfasst. Die abgeschrägte Fläche TP kann in einer ebenen Form, aber auch in einer gekrümmten Form gebildet werden. Die abgeschrägte Fläche TP kann auch einen Bergfaltenteil umfassen. Wie in **Fig. 7A** gezeigt, kann die abgeschrägte Fläche TP zum Beispiel einen Bergfaltenteil M umfassen, dessen eine Kante mit dem Verbindungsteil S_L und dessen andere Kante mit dem Erstreckungskreuzungsteil C_E verbunden ist. Wie in **Fig. 7B** gezeigt, kann die abgeschrägte Fläche TP einen Bergfaltenteil M umfassen, dessen eine Kante mit dem ersten Erstreckungsteil E_1 und dessen andere Kante mit dem zweiten Erstreckungsteil E_2 verbunden ist. Der Bergfaltenteil M kann einen geradlinigen Teil, einen krummlinigen Teil oder einen geradlinigen Teil und einen krummlinigen Teil umfassen.

[0034] Die äußere Verpackung der vorliegenden Offenbarung kann nur eine der abgeschrägten Flächen umfassen oder kann eine Vielzahl der abgeschrägten Flächen umfassen. Zum Beispiel umfasst die in **Fig. 1A** gezeigte obere Fläche TS: die Seite R_1 ; die Seite R_2 , die sich in eine Richtung erstreckt, die die Seite R_1 kreuzt; die Seite R_3 , die der Seite R_1 gegenüberliegt; und die Seite R_4 , die die Seite R_1 kreuzt und der Seite R_2 gegenüberliegt. In den bisherigen Beschreibungen wurde die Seite R_1 als die erste Seite und die Seite R_2 als die zweite Seite betrachtet. Dies ist jedoch nicht auf dieses Beispiel beschränkt und die Seite R_1 kann als erste Seite betrachtet werden, die Seite R_2 kann als zweite Seite betrachtet werden und ferner kann die Seite R_2 als erste Seite betrachtet werden und die Seite R_3 kann als zweite Seite betrachtet werden. In diesem Fall umfasst die äußere Verpackung zwei der abgeschrägten Flächen. Auf diese Weise kann die äußere Verpackung der vorliegenden Offenbarung eine Vielzahl der abgeschrägten Fläche umfassen. Wenn die in **Fig. 1A** gezeigte obere Fläche TS die Seite R_1 , die Seite R_2 , die Seite R_3 und die Seite R_4 umfasst, kann die konvexe Struktur auch vier Ecken umfassen. Die abgeschrägte Fläche kann an einer, an zwei, an drei oder an vier von den Ecken gebildet werden.

[0035] Wie in **Fig. 1B** gezeigt, bezeichnet T die Höhe der konvexen Struktur 20. Die Höhe T der konvexen Struktur 20 ist in keiner Weise beschränkt, beträgt aber vorzugsweise 3 mm oder mehr. Je größer die Höhe T ist, desto leichter wird die Spannung beim Pressen konzentriert. Im Gegensatz dazu ist in der vorliegenden Offenbarung die abgeschrägte Fläche angeordnet und wird somit eine Ausdünnung der Dicke der konvexen Struktur im Verbindungsteil S_L wirksam verhindert, selbst wenn die Höhe T groß ist. Im Übrigen beträgt die Höhe T der konvexen Struktur 20 zum Beispiel 15 mm oder weniger.

[0036] Die äußere Verpackung der vorliegenden Offenbarung kann eine der oben beschriebenen konvexen Strukturen umfassen und kann zwei umfassen. Wie in **Fig. 8A** und **Fig. 8B** zum Beispiel gezeigt, kann jede der äußeren Verpackungen 100a und 100b eine der konvexen Struktur 20 aufweisen. In den **Fig. 8A** und **Fig. 8B** wird das Stromerzeugungselement 110 durch zwei äußere Verpackungen, die äußeren Verpackungen 100a und 100b, versiegelt. In diesem Fall sind die äußere Verpackung 100a und die äußere Verpackung 100b durch den Versiegelungsteil 100s verbunden. Im Übrigen kann die äußere Verpackung 100, wie zum Beispiel in **Fig. 9A** und **Fig. 9B** gezeigt, zwei der konvexen Strukturen 20 umfassen. In **Fig. 9A** und **Fig. 9B** wird das Stromerzeugungselement 110 durch eine äußere Verpackung 100 versiegelt. In diesem Fall ist, wie in **Fig. 9B** gezeigt, ein zwischen zwei der konvexen Strukturen 20 liegender Teil der Falteile 100f. Die in **Fig. 9A** gezeigte äußere Verpackung 100 ist übrigens eine konkave Struktur im engeren Sinne, würde aber der konvexen Struktur entsprechen, wenn die konkave Struktur umgedreht wird.

[0037] Die äußere Verpackung der vorliegenden Offenbarung ist eine äußere Verpackung vom Laminattyp. Die äußere Verpackung vom Laminattyp weist eine Struktur auf, bei der eine thermisch schweißbare Schicht und eine Metallschicht laminiert sind. Zum Beispiel umfasst die in **Fig. 10** gezeigte äußere Verpackung 100 in der Reihenfolge entlang der Dickenrichtung eine thermisch schweißbare Schicht 1, eine Metallschicht 2 und eine Harzschicht 3. Beispiele für das Material der thermisch schweißbaren Schicht 1 können ein Harz auf Olefinbasis wie Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE) umfassen. Beispiele für das Material der Metallschicht 2 können Aluminium, eine Aluminiumlegierung oder Edelstahl umfassen. Das Material für die Harzschicht 3 kann zum Beispiel Polyethylenterephthalat (PET) und Nylon umfassen. Die Dicke der thermisch schweißbaren Schicht 1 beträgt zum Beispiel 40 µm oder mehr und 100 µm oder weniger. Die Dicke der Metallschicht 2 beträgt zum Beispiel 30 µm oder mehr und 60 µm oder weniger. Die Dicke der Harzschicht 3 beträgt zum Beispiel 25 µm oder mehr und 60 µm oder weniger.

[0038] Die äußere Verpackung der vorliegenden Offenbarung wird in der Regel für Batterien verwendet. Details der Batterie werden nachfolgend beschrieben. Es gibt keine besonderen Beschränkungen für das Verfahren zur Herstellung der äußeren Verpackung der vorliegenden Offenbarung und Beispiele dafür können ein Verfahren umfassen, das einen Prägebearbeitungsschritt umfasst, bei dem die konvexe Struktur durch Durchführung einer Prägebearbeitung (Flanschbearbeitung) an einer Laminatfolie gebildet wird. In der Regel wird bei der Prägebearbeitung eine der Form der abgeschrägten

Fläche entsprechende Form verwendet. In der Regel wird bei der Prägebearbeitung eine Laminatfolie (Laminatblatt) zwischen eine Patrizie und eine Matrize gelegt und dann gepresst, so dass eine konvexe Struktur gebildet wird. In jeder der Patrizen und Matrizen ist eine der abgeschrägten Fläche entsprechende Form gebildet. Es gibt keine besonderen Einschränkungen hinsichtlich der Pressbedingungen und es können die üblichen Bedingungen verwendet werden.

B. Batterie

[0039] **Fig. 11A** ist eine schematische Draufsicht, die die Batterie der vorliegenden Offenbarung veranschaulicht, und **Fig. 11B** ist eine Querschnittsansicht entlang von A - A in **Fig. 11A**. Die in **Fig. 11A** und **Fig. 11B** gezeigte Batterie (Laminatbatterie) 200 umfasst ein Stromerzeugungselement 110 und eine äußere Verpackung 100, die das Stromerzeugungselement 110 versiegelt. Des Weiteren umfasst die Batterie 200: Ein Kathodenanschluss 120, der elektrisch mit einer Kathodenlasche (nicht dargestellt) innerhalb der äußeren Verpackung 100 verbunden ist und sich außerdem bis zur Außenseite der äußeren Verpackung 100 erstreckt und einen Anodenanschluss 130, der elektrisch mit einer Anodenlasche (nicht dargestellt) innerhalb der äußeren Verpackung 100 verbunden ist und sich außerdem bis zur Außenseite der äußeren Verpackung 100 erstreckt. In der vorliegenden Offenbarung wird die oben beschriebene äußere Verpackung als die äußere Verpackung 100 verwendet.

[0040] Gemäß der vorliegenden Offenbarung wird die oben beschriebene äußere Verpackung verwendet, so dass die Batterie eine hohe strukturelle Zuverlässigkeit aufweisen kann.

1. Äußere Verpackung

[0041] Die äußere Verpackung der vorliegenden Offenbarung ist eine Komponente zum Versiegeln eines Stromerzeugungselements. Die äußere Verpackung der vorliegenden Offenbarung ist inhaltlich identisch mit der vorstehend unter „A. Äußere Verpackung“ beschriebenen; die Beschreibung wird hier daher weggelassen.

2. Stromerzeugungselement

[0042] Ein Stromerzeugungselement ist eine Komponente, die in einem Raum innerhalb der äußeren Verpackung versiegelt wird. **Fig. 12A** ist eine schematische perspektivische Ansicht, die das Stromerzeugungselement der vorliegenden Offenbarung veranschaulicht und **Fig. 12B** ist eine Querschnittsansicht entlang von A - A in **Fig. 12A**. Das in **Fig. 12A** und **Fig. 12B** veranschaulichte Stromerzeugungselement 110 umfasst eine Kathodenaktivmäte-

rialschicht 21, eine Anodenaktivmaterialschicht 22, eine zwischen der Kathodenaktivmaterialschicht 21 und der Anodenaktivmaterialschicht 22 angeordnete Festelektrolytschicht 23, einen Kathodenstromkollektor 24 zum Sammeln der Ströme der Kathodenaktivmaterialschicht 21 und einen Anodenstromkollektor 25 zum Sammeln der Ströme der Anodenaktivmaterialschicht 22. Der Kathodenstromkollektor 24 umfasst eine Kathodenlasche 24t, die elektrisch mit einem Kathodenanschluss (nicht dargestellt) verbunden ist, und der Anodenstromkollektor 25 umfasst eine Anodenlasche 25t, die elektrisch mit einem Anodenanschluss (nicht dargestellt) verbunden ist.

[0043] Die Kathodenaktivmaterialschicht enthält mindestens ein Kathodenaktivmaterial und kann des Weiteren mindestens eins aus einem leitfähigen Material, einem Elektrolyten und einem Bindemittel enthalten. Beispiele für das Kathodenaktivmaterial können ein Oxidaktivmaterial wie beispielsweise $\text{LiNi}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$ umfassen. Beispiele für ein leitfähiges Material können ein Kohlenstoffmaterial umfassen. Beispiele für einen Elektrolyten können einen gelösten Elektrolyten (Flüssigelektrolyt) und einen Festelektrolyten umfassen. Beispiele für den Flüssigelektrolyt können einen Elektrolyten umfassen, in dem ein Li-Salz wie beispielsweise LiPF_6 in einem carbonatbasierten Lösungsmittel gelöst ist. Im Übrigen können Beispiele für Festelektrolyte einen anorganischen Festelektrolyten wie beispielsweise einen Sulfidfestelektrolyten, einen Oxidfestelektrolyten und einen Halogenidfestelektrolyten, einen Gelelektrolyten und einen Polymerelektrolyten umfassen. Beispiele für Bindemittel können Bindemittel auf Fluorbasis wie beispielsweise PVDF umfassen.

[0044] Die Anodenaktivmaterialschicht enthält mindestens ein Anodenaktivmaterial und kann des Weiteren mindestens eins aus einem leitfähigen Material, einem Elektrolyten und einem Bindemittel enthalten. Beispiele für das Anodenaktivmaterial können ein Si-basiertes Aktivmaterial wie beispielsweise Si als einfache Substanz bzw. elementares Si, eine Si-Legierung und ein Si-Oxid; ein graphitbasiertes Aktivmaterial wie Graphit; und ein Oxidaktivmaterial wie Lithiumtitanat umfassen. Das Si-basierte Aktivmaterial kann leicht zum Bruch der äußeren Verpackung führen, da die Volumenänderung während des Ladens und Entladens groß ist, wobei jedoch ein Bruch der äußeren Verpackung verhindert werden kann, indem die vorstehend beschriebene äußere Verpackung verwendet wird. Das leitfähige Material, der Elektrolyt und die Bindemittel, die in der Anodenaktivmaterialschicht verwendet werden, sind die gleichen wie die, die oben für die Kathodenaktivmaterialschicht beschrieben wurden.

[0045] Die Elektrolytschicht enthält mindestens einen Elektrolyten und kann des Weiteren ein Bindemittel enthalten. Der Elektrolyt und das Bindemittel sind dieselben wie die oben für die Kathodenaktivmaterialschicht beschriebenen. Wenn die Elektrolytschicht einen gelösten Elektrolyten enthält, kann die Elektrolytschicht eine Schicht sein, die durch Imprägnieren eines Separators mit dem gelösten Elektrolyten gebildet wird. Wenn die Elektrolytschicht einen Festelektrolyten enthält, wird eine solche Batterie im Allgemeinen als Festkörperbatterie bezeichnet. Die Batterie der vorliegenden Offenbarung kann eine Festkörperbatterie sein.

[0046] Das Stromerzeugungselement der vorliegenden Offenbarung umfasst wenigstens eine Stromerzeugungseinheit mit einer Kathodenaktivmaterialschicht, einer Elektrolytschicht und einer Anodenaktivmaterialschicht. Das Stromerzeugungselement umfasst vorzugsweise eine Vielzahl der Stromerzeugungseinheiten, die entlang der Dickenrichtung angeordnet sind. Die Vielzahl der Stromerzeugungseinheiten kann in Reihe geschaltet oder parallelgeschaltet sein.

3. Abstandshalter

[0047] Die Batterie der vorliegenden Offenbarung kann einen Abstandshalter umfassen, der so angeordnet ist, dass er einen Raum zwischen dem Stromerzeugungselement und der äußeren Verpackung ausfüllt. Der Abstandshalter umfasst vorzugsweise eine korrespondierende abgeschrägte Fläche, die in der Lage ist, mit der abgeschrägten Fläche der äußeren Verpackung in Flächenkontakt zu kommen. Der Grund hierfür ist, die weitere Entstehung eines Bruchs in einer Ecke der konvexen Struktur zu verhindern. **Fig. 13A** ist eine schematische perspektivische Ansicht, die den Abstandshalter der vorliegenden Offenbarung veranschaulicht und **Fig. 13B** ist eine schematische perspektivische Ansicht des Abstandshalters in **Fig. 13A** von hinten betrachtet. Wie in **Fig. 13A** gezeigt, umfasst der Abstandshalter 140 vorzugsweise eine korrespondierende abgeschrägte Fläche TP' , die in der Lage ist, mit der abgeschrägten Fläche (nicht dargestellt) der äußeren Verpackung in Flächenkontakt zu kommen.

[0048] Der in **Fig. 13A** und **Fig. 13B** gezeigte Abstandshalter 140 wird im Folgenden näher beschrieben. Der Abstandshalter 140 umfasst eine korrespondierende obere Fläche TS' . In der Draufsicht umfasst die obere Fläche TS' eine korrespondierende erste Seite S_1' , eine korrespondierende zweite Seite S_2' , die sich in eine Richtung erstreckt, die die korrespondierende erste Seite S_1' kreuzt, und einen korrespondierenden Verbindungsteil S_L' , der die korrespondierende erste Seite S_1' und die korrespondierende zweite Seite S_2' verbindet. In der Draufsicht umfasst der Abstandshalter 140 auch einen kor-

respondierenden ersten Erstreckungsteil E_1' , der sich von einem korrespondierenden ersten Kreuzungsteil C_1' aus erstreckt, an dem sich der korrespondierende Verbindungsteil S_L' und die korrespondierende erste Seite S_1' kreuzen, einen korrespondierenden zweiten Erstreckungsteil E_2' , der sich von einem korrespondierendem zweiten Kreuzungsteil C_2' aus erstreckt, an dem sich der korrespondierende Verbindungsteil S_L' und die korrespondierende zweite Seite S_2' kreuzen, und einen korrespondierenden Erstreckungskreuzungsteil C_E' , der den korrespondierenden ersten Erstreckungsteil E_1' und den korrespondierende zweiten Erstreckungsteil E_2' verbindet. Auch der korrespondierende Erstreckungskreuzungsteil C_E' befindet sich in Dickenrichtung an einer niedrigeren Position als die der entsprechenden oberen Fläche TS' . Außerdem umfasst der Abstandshalter 140 die korrespondierende abgeschrägte Fläche TP' , die den korrespondierenden Verbindungsteil S_L' , den korrespondierenden ersten Erstreckungsteil E_1' und den korrespondierenden Erstreckungsteil E_2' als äußere Peripherie umfasst.

[0049] Wie in **Fig. 14A** und **Fig. 14B** gezeigt, sind die abgeschrägte Fläche der äußeren Verpackung 100 und die korrespondierende abgeschrägte Fläche des Abstandshalter 140 vorzugsweise so angeordnet, dass sie einander gegenüberliegen, so dass der Abstandshalter 140 den Raum zwischen dem Stromerzeugungselement 110 und der äußeren Verpackung 100 ausfüllt.

[0050] Der Abstandshalter der vorliegenden Offenbarung kann einen Halteteil umfassen, der die Lasche des Stromerzeugungselements fixiert. Mit anderen Worten, der Abstandshalter und der Halter können integriert sein. Wenn der Abstandshalter den Halteteil umfasst, wird die Bildung von Falten auf der Lasche verhindert, wenn das Stromerzeugungselement in der äußeren Verpackung versiegelt wird. Der in **Fig. 15A** und **Fig. 15B** gezeigte Abstandshalter 140 umfasst zum Beispiel eine Vielzahl der korrespondierenden abgeschrägten Flächen TP' und des Weiteren einen Halteteil 151, der die Lasche des Stromerzeugungselements fixiert. In **Fig. 15A** und **Fig. 15B** wird ein Durchdringungsteil 152 gebildet, der die Lasche des Stromerzeugungselements fixiert, und die Lasche des Stromerzeugungselements wird dadurch fixiert, dass ein Wandteil, der den Durchdringungsteil 152 konfiguriert, die Bewegung der Lasche begrenzt. Der Halteteil kann die Bewegung der Lasche in Dickenrichtung begrenzen, kann die Bewegung der Lasche in der zur Dickenrichtung vertikalen Richtung begrenzen oder kann die Bewegung der Lasche in Dickenrichtung und in der zur Dickenrichtung vertikalen Richtung begrenzen. Der Halteteil 151 kann sowohl die Lasche des Stromerzeugungselements als auch einen Elektrodenanschluss fixieren. Insbesondere fixiert der Hal-

teteil 151 vorzugsweise einen Verbindungsteil der Lasche des Stromerzeugungselements und den Elektrodenanschluss.

[0051] Wie in **Fig. 16** gezeigt, kann der Abstandshalter 140 einschließlich des Halteteils 151 in Dickenrichtung zweigeteilt sein. Mit anderen Worten kann der Abstandshalter 140 ein Paar von Komponenten umfassen, nämlich die erste Komponente 140a und die zweite Komponente 140b. In jeder der in **Fig. 16** gezeigten ersten Komponenten 140a und zweiten Komponenten 140b wird ein Kerbenteil 153 gebildet, der die Lasche des Stromerzeugungselements fixiert. Durch die Anordnung eines Paares von Kerbenteilen 153 begrenzt ein Wandteil, der die Kerbenteile 153 konfiguriert, die Bewegung der Lasche und fixiert damit die Lasche des Stromerzeugungselements. Im Übrigen kann es sein, dass die erste Komponente 140a und die zweite Komponente 140b den Kerbenteil 153 nicht umfassen.

[0052] Außerdem ist, wie in **Fig. 17** veranschaulicht, der Abstandshalter 140 einschließlich des Halteteils 151 so angeordnet, dass die abgeschrägte Fläche (nicht dargestellt) in der äußeren Verpackung der korrespondierenden abgeschrägten Fläche TP' im Abstandshalter 140 gegenüberliegt, wobei er die Lasche des Stromerzeugungselements 110 fixiert.

4. Batterie

[0053] Die Batterie der vorliegenden Offenbarung umfasst in der Regel einen Kathodenanschluss, der mit einer Kathodenlasche verbunden ist, und einen Anodenanschluss, der mit einer Anodenlasche verbunden ist. Jeweils eine Kante des Kathodenanschlusses und des Anodenanschlusses ist außerhalb der äußeren Verpackung angeordnet, die andere Kante ist innerhalb der äußeren Verpackung angeordnet. Für den Kathodenanschluss und den Anodenanschluss können bekannte Elektrodenanschlüsse verwendet werden. Darüber hinaus ist die Batterie der vorliegenden Offenbarung typischerweise eine Lithium-Ionen-Sekundärbatterie. Es gibt keine besonderen Beschränkungen für das Verfahren zur Herstellung der Batterie der vorliegenden Offenbarung und Beispiele hierfür können ein Verfahren umfassen, bei dem ein Stromerzeugungselement mit angebrachten Elektrodenanschlüssen in einer äußeren Verpackung untergebracht wird und die äußere Verpackung, die um das eingebrachte Stromerzeugungselement herum angeordnet ist, unter verringertem Druck heißversiegelt wird, um thermisch verschweißt zu werden.

[0054] Die vorliegende Offenbarung ist nicht auf die Ausführungsformen beschränkt. Die Ausführungsformen sind beispielhaft, und es ist beabsichtigt, dass jegliche weitere Variationen vom technischen Umfang der vorliegenden Offenbarung umfasst

sind, wenn sie im Wesentlichen den gleichen Aufbau wie die in den Ansprüchen der vorliegenden Offenbarung beschriebene technische Idee und eine ähnliche Betriebsweise und Wirkung aufweisen wie diese.

Bruchs in einer Ecke der konvexen Struktur der äußeren Verpackung verhindert wurde, wenn die abgeschrägte Fläche angeordnet war.

Beispiele

[Beispiel 1]

[0055] Es wurden eine Laminatfolie und Metallformen (Patrize und Matrize) mit Formen, die mit einer abgeschrägten Fläche korrespondieren, vorbereitet. An der Laminatfolie wurde eine Prägebearbeitung unter Verwendung der Metallformen durchgeführt und so eine äußere Verpackung hergestellt. Wie in **Fig. 18A** gezeigt, wurde in der erhaltenen äußeren Verpackung die beabsichtigte abgeschrägte Fläche gebildet.

[0056] Als Nächstes wurde ein Stromerzeugungselement hergestellt, das $\text{LiNi}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$ als Kathodenaktivmaterial, $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ als Anodenaktivmaterial und einen $\text{Li}_2\text{S-P}_2\text{S}_5$ -basierten Sulfidfestelektrolyt als Festelektrolyt verwendet. Das erhaltene Stromerzeugungselement wurde in der äußeren Verpackung zusammen mit einem Abstandshalter angeordnet, der eine korrespondierende abgeschrägte Fläche umfasst, die in der Lage ist mit der abgeschrägten Fläche der äußeren Verpackung in Flächenkontakt zu kommen und ein Teil der äußeren Verpackung, der um das Stromerzeugungselement herum angeordnet ist, wurde unter verringertem Druck versiegelt, um eine Batterie zu erhalten.

[Vergleichsbeispiel 1]

[0057] Eine äußere Verpackung wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 erhalten, mit der Ausnahme, dass Metallformen (Patrize und Matrize) ohne Formen, die mit der abgeschrägten Fläche korrespondieren, verwendet wurden. Wie in **Fig. 18B** gezeigt, wurde in der erhaltenen äußeren Verpackung keine abgeschrägte Fläche gebildet. Eine Batterie wurde auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 erhalten, außer dass die erhaltene äußere Verpackung verwendet wurde und ein herkömmlicher Abstandshalter ohne abgeschrägte Fläche verwendet wurde.

[Evaluation]

[0058] An den in Beispiel 1 und den Vergleichsbeispielen 1 erhaltenen Batterien wurden Hitzeschocktests bei einer Temperatur von -15°C bis 95°C durchgeführt. Infolgedessen wurde bei Vergleichsbeispiel 1 nach 35 Zyklen ein Loch in der Oberseite der konvexen Struktur festgestellt. Auf der anderen Seite wurde ein Bruch der äußeren Verpackung in Beispiel 1 auch nach 1600 Zyklen nicht bestätigt. Auf diese Weise wurde bestätigt, dass die Entstehung eines

Bezugszeichenliste

1	thermisch schweißbare Schicht
2	Metallschicht
3	Harzschicht
10	Raum
20	konvexe Struktur
100	äußere Verpackung
110	Stromerzeugungselement
120	Kathodenanschluss
130	Anodenanschluss
140	Abstandshalter
200	Batterie

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2004039271 A [0003]

Patentansprüche

1. Äußere Verpackung vom Laminattyp, zur Verwendung für eine Batterie, wobei die äußere Verpackung **dadurch gekennzeichnet** ist, dass sie umfasst:

eine konvexe Struktur, die einen Raum zur Versiegelung eines Stromerzeugungselements umfasst; wobei

die konvexe Struktur eine obere Fläche umfasst; die obere Fläche in der Draufsicht eine erste Seite, eine zweite Seite, die sich in eine Richtung erstreckt, die sich mit der ersten Seite kreuzt, und ein Verbindungsteil, der die erste Seite und die zweite Seite verbindet, umfasst;

die äußere Verpackung in der Draufsicht einen ersten Erstreckungsteil, der sich von einem ersten Kreuzungsteil erstreckt, in dem sich der Verbindungsteil und die erste Seite kreuzen, einen zweiten Erstreckungsteil, der sich von einem zweiten Kreuzungsteil erstreckt, in dem sich der Verbindungsteil und die zweite Seite kreuzen, und einen Erstreckungskreuzungsteil, der den ersten Erstreckungsteil und den zweiten Erstreckungsteil verbindet, umfasst;

der Erstreckungskreuzungsteil sich in Dickenrichtung an einer niedrigeren Position als die obere Fläche befindet; und

die äußere Verpackung eine abgeschrägte Fläche umfasst, die den Verbindungsteil, den ersten Erstreckungsteil und den zweiten Erstreckungsteil als äußere Peripherie umfasst.

2. Äußere Verpackung vom Laminattyp nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbindungsteil in der Draufsicht einen geradlinigen Teil umfasst.

3. Äußere Verpackung vom Laminattyp nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Draufsicht die erste Seite und der erste Erstreckungsteil parallel sind und die zweite Seite und der zweite Erstreckungsteil parallel sind.

4. Äußere Verpackung vom Laminattyp nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die abgeschrägte Fläche einen Bergfaltenteil umfasst.

5. Batterie mit einem Stromerzeugungselement und einer äußeren Verpackung, die das Stromerzeugungselement versiegelt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die äußere Verpackung die äußere Verpackung vom Laminattyp nach einem der Ansprüche 1 bis 4 ist.

6. Batterie nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie weiter umfasst: einen Abstandshalter, der so angeordnet ist, dass er einen Raum zwischen dem Stromerzeugungsele-

ment und der äußeren Verpackung ausfüllt; wobei der Abstandshalter eine korrespondierende abgeschrägte Fläche umfasst, die in der Lage ist, mit der abgeschrägten Fläche in der äußeren Verpackung in Flächenkontakt zu kommen; und die abgeschrägte Fläche und die korrespondierende abgeschrägte Fläche so angeordnet sind, dass sie einander gegenüberliegen.

7. Batterie nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstandshalter einen Halteteil umfasst, der eine Lasche des Stromerzeugungselements fixiert.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1A

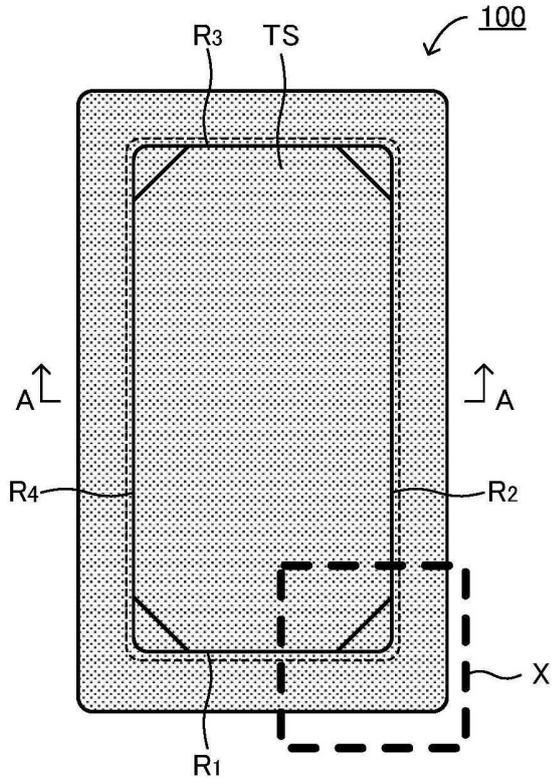


FIG. 1B

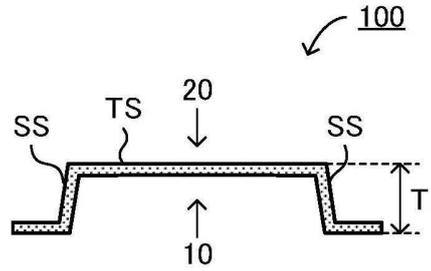


FIG. 2A

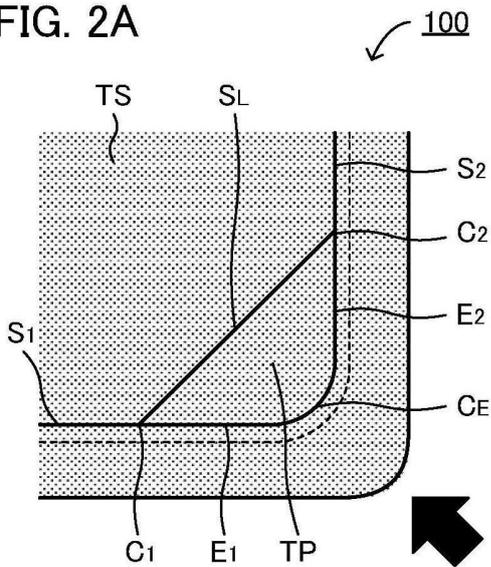


FIG. 2B

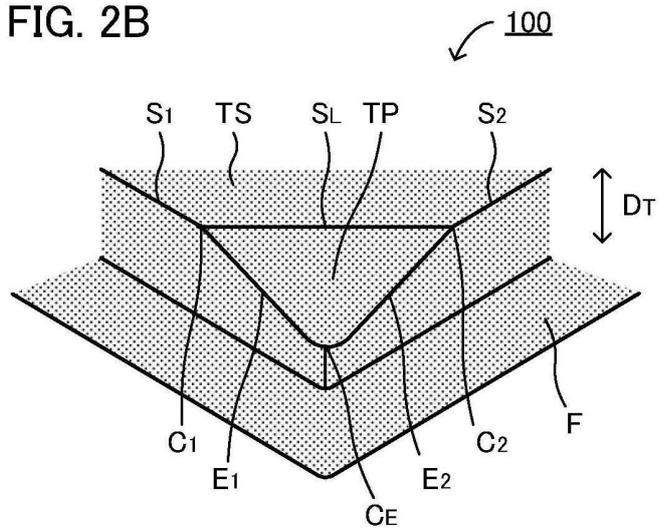


FIG. 3A

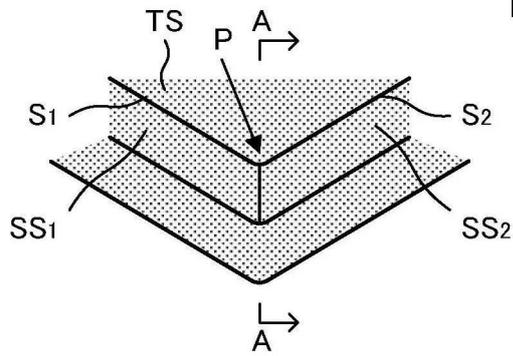


FIG. 3B

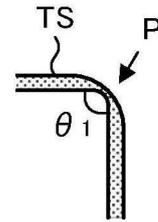


FIG. 4A

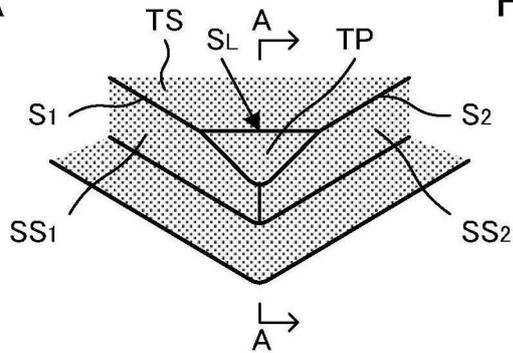


FIG. 4B

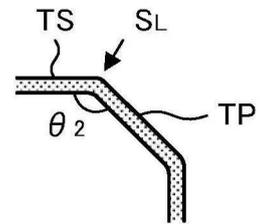


FIG. 5

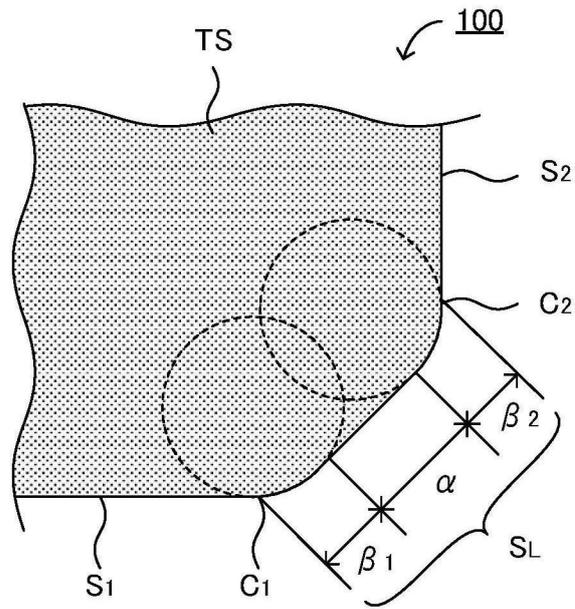


FIG. 6A

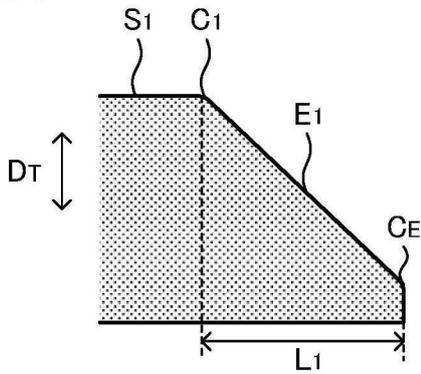


FIG. 6B

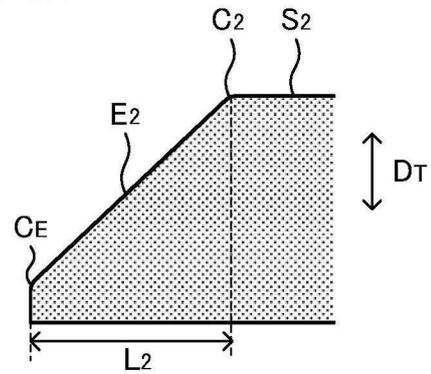


FIG. 7A

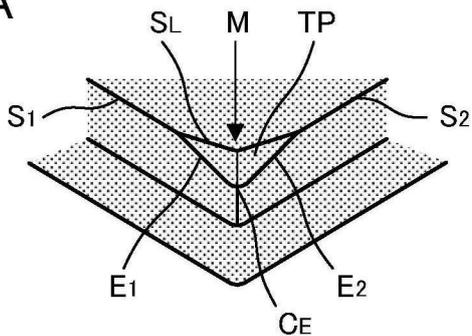


FIG. 7B

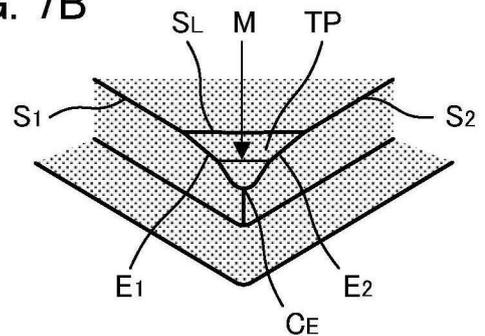


FIG. 8A

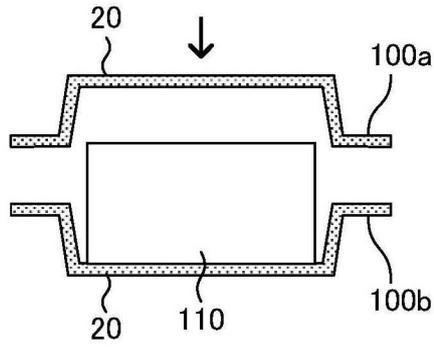


FIG. 8B

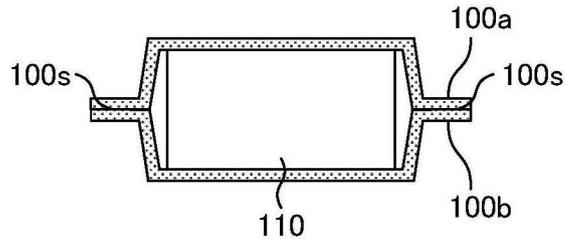


FIG. 9A

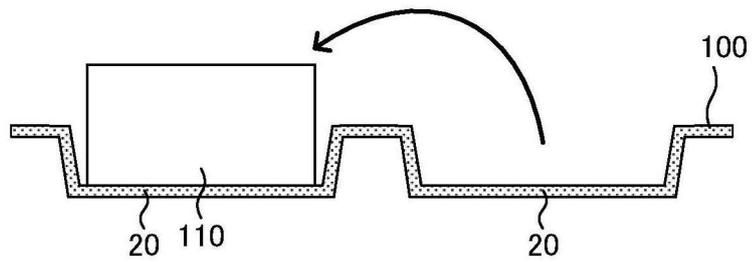


FIG. 9B

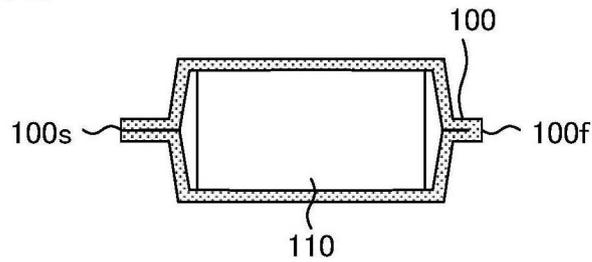


FIG. 10

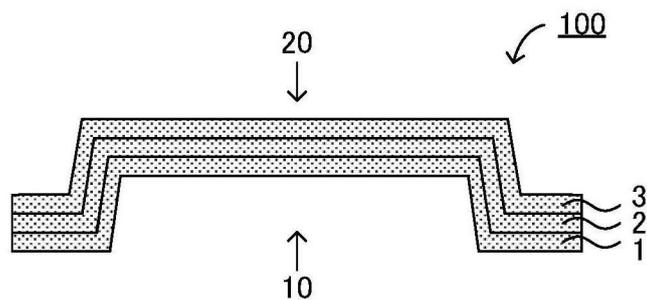


FIG. 11A

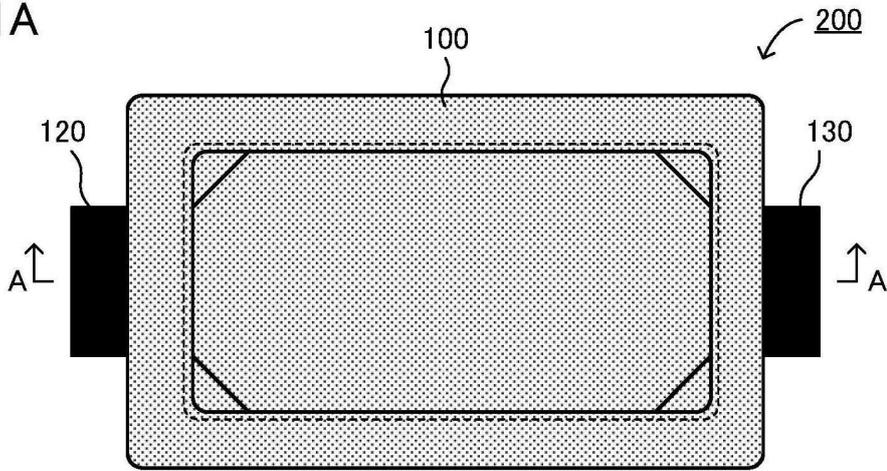


FIG. 11B

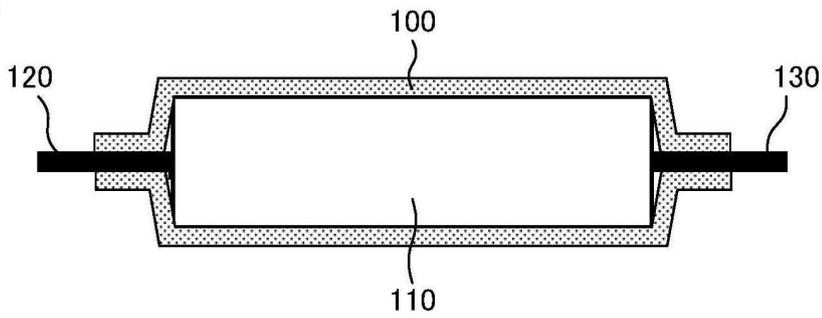


FIG. 12A

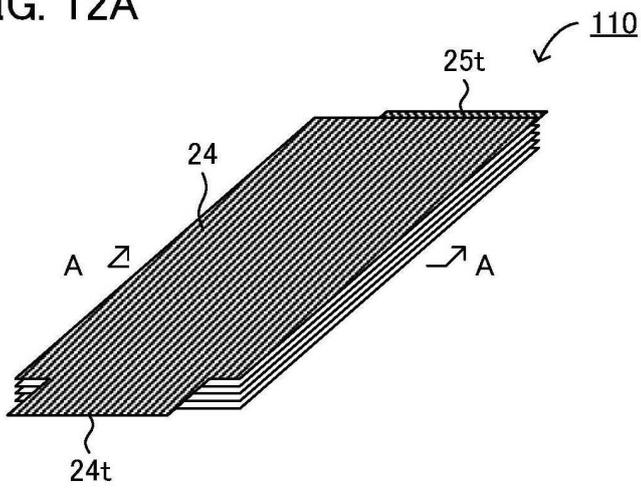


FIG. 12B

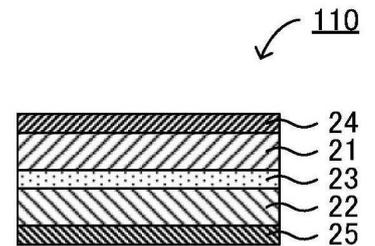


FIG. 13A

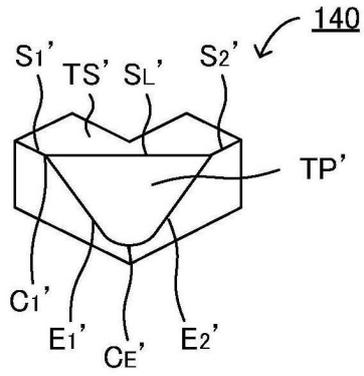


FIG. 13B

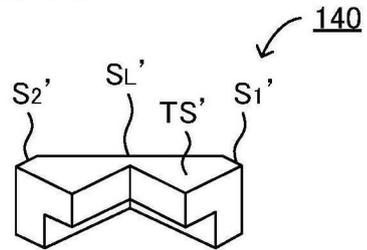


FIG. 14A

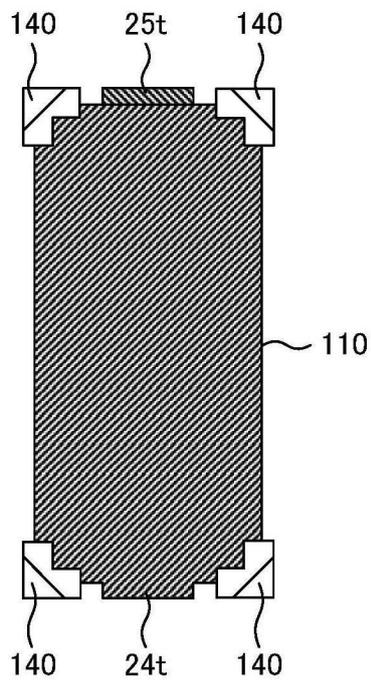


FIG. 14B

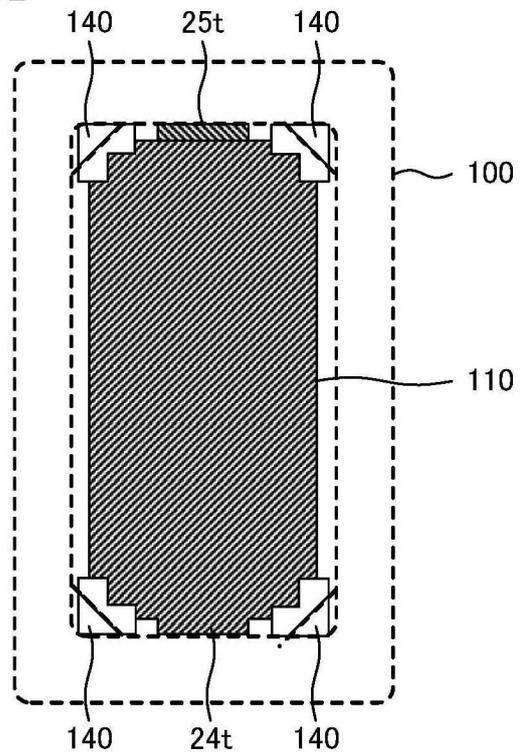


FIG. 15A

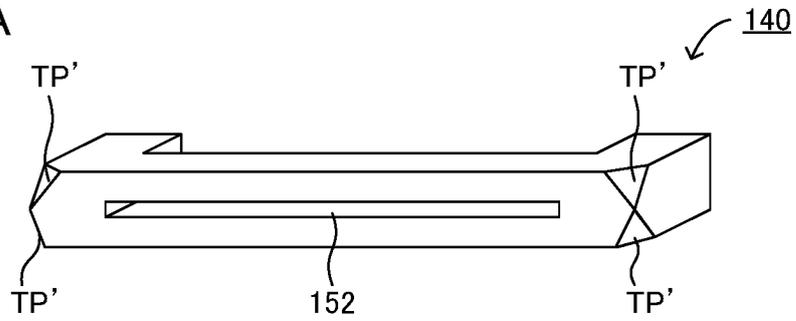


FIG. 15B

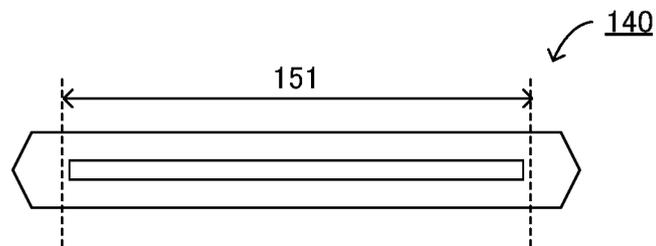


FIG. 16

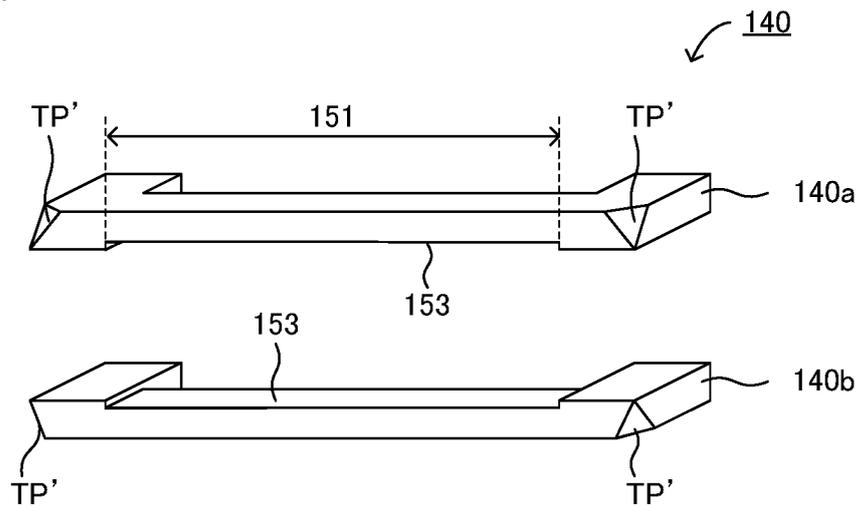


FIG. 17

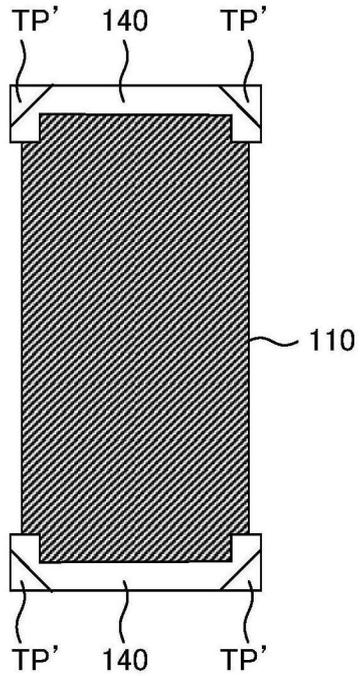


FIG. 18A

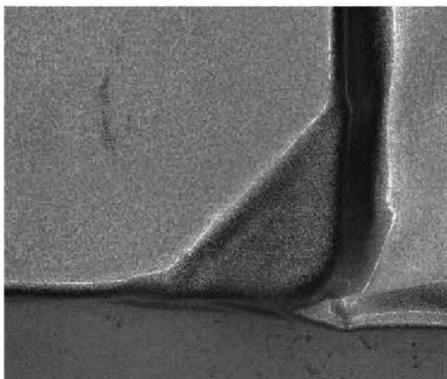


FIG. 18B

