



(10) DE 10 2017 117 358 B4 2025.02.06

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2017 117 358.7

(51) Int Cl.: H01M 8/2484 (2016.01)

(22) Anmelddatag: 01.08.2017

H01M 8/2465 (2016.01)

(43) Offenlegungstag: 15.02.2018

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 06.02.2025

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:
2016-158502 12.08.2016 JP

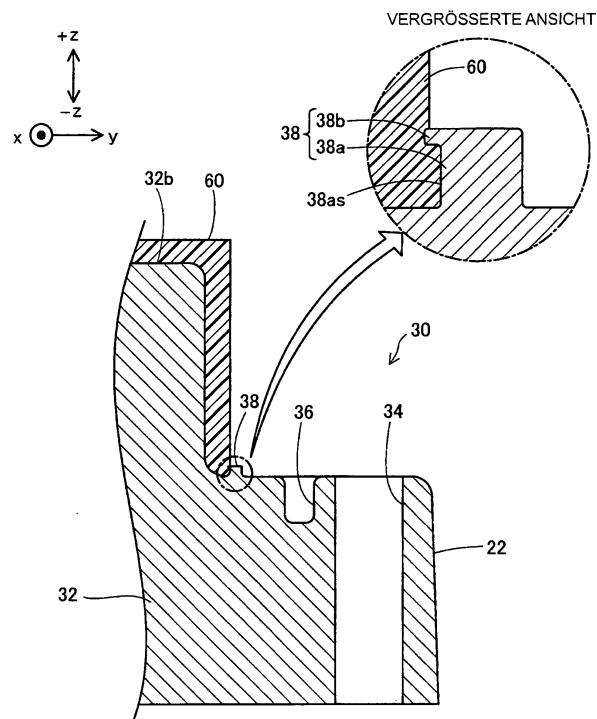
(72) Erfinder:
Shimizu, Tatsuhiko, Toyota-shi, Aichi-ken, JP;
Hamada, Hitoshi, Toyota-shi, Aichi-ken, JP; Hotta,
Yutaka, Toyota-shi, Aichi-ken, JP; Tokumasu,
Tatsuya, Toyota-shi, Aichi-ken, JP; Ota, Tadanobu,
Kiyosu-shi, Aichi-ken, JP; Nakamura, Yoshiaki,
Kiyosu-shi, Aichi-ken, JP

(73) Patentinhaber:
TAIHO KOGYO CO., LTD., Toyota-shi, Aichi-ken,
JP; TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA,
Toyota-shi, Aichi-ken, JP

(74) Vertreter:
**KUHNEN & WACKER Patent- und
Rechtsanwaltsbüro PartG mbB, 85354 Freising,
DE**

(54) Bezeichnung: **BRENNSTOFFZELLENSTAPEL**

(57) Hauptanspruch: Brennstoffzellenstapel (100), aufweisend:
einen Brennstoffzellenstapel (10); und
eine Endplatte (30), die an einem Ende des Brennstoffzellenstapels angeordnet ist, wobei die Endplatte aufweist:
einen metallischen plattenförmigen Körper (32); und
eine Harzschicht (60), die auf einer Fläche des plattenförmigen Körpers ausgebildet ist,
wobei der plattenförmige Körper umfasst:
Strömungsöffnungen (39) für Reaktionsgas und Kühlmittel;
einen streifenförmigen Vorsprung (38), der von der Fläche vorsteht, wobei der Vorsprung die Fläche des plattenförmigen Körpers in einen Innenbereich, der die Strömungsöffnungen umfasst, sowie einen Außenbereich unterteilt, der außerhalb des Innenbereichs liegt, wobei der Vorsprung umfasst:
einen vertikalen Abschnitt (38a), der von der Fläche des plattenförmigen Körpers vorsteht; und
einen überstehenden Abschnitt (38b), der von einem distalen Ende des vertikalen Abschnitts in Richtung zur Innenseite übersteht,
wobei die Harzschicht im Innenbereich ausgebildet ist, um eine Fläche des vertikalen Abschnitts abzudecken, die dem Innenbereich zugewandt ist, sowie zumindest einen Teil des überstehenden Abschnitts.



Beschreibung**QUERVERWEIS AUF VERWANDTE ANMELDUNGEN**

[0001] Die Anmeldung beansprucht die Priorität der am 12. August 2016 eingereichten japanischen Patentanmeldung JP 2016-158502 (veröffentlicht als JP 2018 - 26 299 A), deren gesamter Offenbarungsgehalt hierin durch Bezugnahme aufgenommen ist.

HINTERGRUND**Gebiet der Erfindung**

[0002] Die vorliegende Anmeldung betrifft einen Brennstoffzellenstapel.

Stand der Technik

[0003] Wie in der JP 2015 - 8 086 A beschrieben ist, umfasst ein herkömmlicher Brennstoffzellenstapel einen Brennstoffzellenstapel sowie Endplatten, die an beiden Enden des Brennstoffzellenstapels angeordnet sind. Ein metallisches Plattenelement der Endplatte hat Strömungsöffnungen für ein Kühlmittel und ein Reaktionsgas, und eine Harzsicht ist über einen Bereich einschließlich dieser Strömungsöffnungen ausgebildet. Die Harzsicht dient dazu, die Isolationseigenschaften einer Fläche, die mit dem Kühlmittel und dem Reaktionsgas in dem metallischen Plattenelement in Kontakt steht, sowie dessen chemische Beständigkeit zu erhalten.

[0004] Bei dem Brennstoffzellenstapel des vorstehend beschriebenen Standes der Technik gibt es eine Tendenz, dass sich die Harzsicht, wenn das Kühlmittel durch die Kühlmittelströmungsöffnungen der Endplatte eingeführt wird, aufgrund eines Unterschieds in der thermischen Ausdehnung bzw. Wärmeausdehnung zwischen dem metallischen Plattenelement und dem Harz eher vom metallischen Plattenelement lösen kann. Das Ablösen der Harzsicht führt zu einem Problem, dass die Isolationseigenschaften zwischen der Endplatte und dem Brennstoffzellenstapel nicht gewährleistet werden können, sowie zu einem anderen Problem, dass die chemische Beständigkeit nicht gewährleistet werden kann, was zu einem Voranschreitenden der Metallkorrosion führt.

KURZFASSUNG

[0005] Die vorliegende Erfindung wurde gemacht, um zumindest einen Teil der vorstehend beschriebenen Probleme zu lösen, und kann gemäß dem folgenden Aspekt ausgeführt werden.

[0006] Gemäß einem Aspekt wird ein Brennstoffzellenstapel vorgeschlagen. Der Brennstoffzellenstapel

hat einen Brennstoffzellenstapel sowie eine Endplatte, die an einem Ende des Brennstoffzellenstapels angeordnet ist. Die Endplatte umfasst einen metallischen plattenförmigen Körper sowie eine Harzsicht, die auf einer Fläche des plattenförmigen Körpers ausgebildet ist. Der plattenförmige Körper umfasst Strömungsöffnungen für Reaktionsgas und Kühlmittel sowie einen streifenförmigen Vorsprung, der derart von der Fläche vorsteht, dass der Vorsprung die Fläche des plattenförmigen Körpers in einen Innenbereich, der die Strömungsöffnungen umfasst, und einen Außenbereich unterteilt, der außerhalb des Innenbereichs liegt. Der Vorsprung umfasst einen vertikalen Abschnitt, der von der Fläche des plattenförmigen Körpers vorsteht, sowie einen überstehenden Abschnitt, der von einem vorderen bzw. distalen Ende des vertikalen Abschnitts in Richtung zum Innenbereich übersteht. Die Harzsicht derart im Innenbereich ausgestaltet ist, dass sie eine Fläche des vertikalen Abschnitts abdeckt, die dem Innenbereich zugewandt ist, sowie zumindest einen Teil des überstehenden Abschnitts.

[0007] Gemäß dem Brennstoffzellenstapel dieses Aspekts ist der überstehende Abschnitt des plattenförmigen Körpers der Endplatte derart ausgestaltet, dass der in die Harzsicht eindringt. Aufgrund dessen kann, selbst bei Auftreten eines großen Unterschieds in der thermischen Ausdehnung bzw. Wärmeausdehnung zwischen dem plattenförmigen Körper der Endplatte und der Harzsicht, ein Ausdehnen und Zusammenziehen der Harzsicht durch den überstehenden Abschnitt verhindert werden, sodass das Ablösen der Harzsicht vom plattenförmigen Körper der Endplatte verhindert wird. Somit wird der Effekt erzielt, dass die Isolationseigenschaften zwischen der Endplatte und dem Brennstoffzellenstapel sowie die chemische Beständigkeit gewährleistet werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 zeigt eine erläuternde Darstellung, die einen Teil eines Brennstoffzellenstapels als eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 2 ist eine Draufsicht, die eine Rückseite des plattenförmigen Körpers der Endplatte zeigt;

Fig. 3 ist eine Schnittansicht entlang der Linie A-A aus **Fig. 2**;

Fig. 4 ist eine Draufsicht, die die Rückseite der Endplatte zeigt, auf welcher eine Harzsicht ausgebildet ist;

Fig. 5 ist eine Schnittansicht entlang der Linie A-A aus **Fig. 4**;

Fig. 6 ist ein Flussdiagramm, das einen Herstellungsprozess eines Vorsprungs und der Harzsicht zeigt;

Fig. 7 ist eine erläuternde Darstellung, die einen Aspekt zeigt, bei welchem ein plattenförmiger Körper in Schritt 1 in ein Formwerkzeug eingebracht wird;

Fig. 8 ist eine erläuternde Darstellung, die den durch Schritt 2 ausgebildeten plattenförmigen Körper zeigt;

Fig. 9 ist eine erläuternde Darstellung, die den plattenförmigen Körper zeigt, nachdem die Harzschicht in Schritt 3 spritzgegossen wurde;

Fig. 10 ist eine erläuternde Darstellung, die eine Abwandlung 1 des Herstellungsprozesses zeigt;

Fig. 11 ist eine erläuternde Darstellung, die eine Abwandlung 2 des Herstellungsprozesses zeigt.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

A. Gesamtaufbau der Brennstoffzelleneinheit:

[0008] **Fig. 1** ist eine erläuternde Darstellung, die einen Teil eines Brennstoffzellenstapels als eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Der Brennstoffzellenstapel 100 hat einen Brennstoffzellenstapel 10, ein Gehäuse 20, eine Endplatte 30 sowie eine Befestigungsschraube 40.

[0009] Der Brennstoffzellenstapel 10 ist ein Mehrschichtstapelkörper aus einer Mehrzahl von Brennstoffzellen CL. Jede Brennstoffzelle CL hat eine Anode, eine Kathode, ein Elektrolyt sowie Separatoren, um eine Leistungs- bzw. Stromerzeugung anhand einer elektrochemischen Reaktion von Wasserstoff und Sauerstoff auszuführen. Die Brennstoffzelle CL kann in verschiedener Art und Weise ausgeführt werden, und ist bei dieser Ausführungsform eine Festpolymer-Brennstoffzelle. In den Zeichnungen sind x-, y- und z-Richtungen angegeben, die einander senkrecht schneiden. Die z-Richtung entspricht der Stapelrichtung des Brennstoffzellenstapels 10. Eine obere Seite der z-Richtung wird als +z-Richtung bezeichnet, und eine untere Seite der z-Richtung wird als -z-Richtung bezeichnet.

[0010] Das Gehäuse 20 ist ein zylindrisch ausgebildeter Behälter zum Aufnehmen des Brennstoffzellenstapels 10. Im Gehäuse 20 ist der Brennstoffzellenstapel 10 aufgenommen, wobei dessen Stapelrichtung (z-Richtung) mit der Mittelachse des Gehäuses 20 übereinstimmt.

[0011] Die Endplatte 30 ist an einem Ende 10a in -z-Richtung (dem Ende auf der unteren Seite in der Figur) des Brennstoffzellenstapels 10 angeordnet. Die Endplatte 30 hat einen plattenförmigen Körper 32 und eine auf einer Fläche 32b des plattenförmigen Körpers 32 ausgebildete Harzschicht 60. Der plattenförmige Körper 32 kann aus verschiedenen Metall-

materialien ausgebildet werden, die einen Korrosionswiderstand sowie eine entsprechende Festigkeit bieten, und ist bei dieser Ausführungsform aus Aluminium gebildet. Der plattenförmige Körper 32 der Endplatte 30 hat eine Fläche 32b (nachfolgend als „Rückseite 32b“ bezeichnet), auf welcher die Harzschicht 60 ausgebildet ist, sowie eine andere Fläche 32a (nachfolgend auf „Vorderseite 32a“ bezeichnet), die der Rückseite 32b gegenüberliegt. Die Vorderseite 32 hat Hilfsaggregate (nicht dargestellt), wie beispielsweise eine Wasserstoffpumpe, einen Gas-Flüssigkeits-Abscheider sowie ein Austritt-/Ablassventil. Der Brennstoffzellenstapel bzw. Brennstoffzellenstapelkörper 10 ist auf der Harzschicht 60 auf der Rückseite 32b des plattenförmigen Körpers 32 angeordnet.

[0012] Ein nach außen überstehender Flansch 22 ist über dem gesamten Umfang des Endes des Gehäuses 20 auf der Seite in -z-Richtung ausgebildet. Die Endplatte 30 ist an diesem Flansch 22 mit der Befestigungsschraube 40 angebracht. Das Anziehen der Schraube 40 ermöglicht das Befestigen des Brennstoffzellenstapels 10 durch die Endplatte 30.

B. Aufbau der Endplatte:

[0013] **Fig. 2** ist eine Draufsicht, die die Rückseite 32b des plattenförmigen Körpers 32 der Endplatte 30 zeigt. **Fig. 3** ist eine Schnittansicht entlang der Linie A-A aus **Fig. 2**. An den Umfangsrändern des plattenförmigen Körpers 32 ist eine Mehrzahl von Schraubenlöchern 34 ausgebildet. Eine Befestigungsschraube 40 (aus **Fig. 1**) wird in jedes Schraubenloch 34 eingesetzt.

[0014] Eine Dichtungsnut 36 (siehe **Fig. 1**) zum Platzieren einer Dichtung 50 ist auf der Oberfläche der Rückseite 32b des plattenförmigen Körpers 32 innerhalb des Schraublochs 34 ausgebildet. „Auf der Oberfläche ... innerhalb“ bezeichnet hierbei eine Seite der Rückseite 32b der Endplatte 30, die näher an einer Mitte der Rückseite 32b liegt. Die Dichtungsnut 36 ist als durchgängig geschlossener Streifen ausgestaltet, um die Rückseite 32b der Endplatte 30 in einen Innenbereich und einen Außenbereich zu unterteilen.

[0015] Auf der Oberfläche der Rückseite 32b des plattenförmigen Körpers 32 der Endplatte 30 ist ein Vorsprung 38 innerhalb der Dichtungsnut 36 ausgebildet, der von der Rückseite 32b vorsteht. Der Vorsprung 38 ist als durchgängig geschlossener Streifen ausgebildet, um den Innenbereich, der durch die Dichtungsnut 36 definiert ist, weiter in einem Innenbereich und einen Außenbereich zu unterteilen.

[0016] Strömungsöffnungen 39 (siehe **Fig. 2**) sind im Innenbereich ausgebildet, der durch den Vorsprung 38 definiert wird. Die Strömungsöffnungen

39 fungieren als Strömungswege für Luft (Sauerstoff) als Oxidationsgas, Wasserstoffgas und das Kühlmittel.

[0017] **Fig. 4** zeigt eine Draufsicht auf die Endplatte 30 mit der Harzschicht 60. **Fig. 5** ist eine Schnittsicht entlang der Linie A-A aus **Fig. 4**. Wie in den **Fig. 4** und **5** gezeigt ist, ist die Harzschicht 60 im Innenbereich ausgebildet, der durch den Vorsprung 38 definiert wird. In **Fig. 4** ist die Harzschicht 60 als schraffierter Abschnitt dargestellt. Die Harzschicht 60 deckt den Innenbereich ab, der durch den Vorsprung 38 definiert wird, sodass die Endplatte 30 hinsichtlich der elektrischen Isolationseigenschaften sowie der chemischen Beständigkeit in den Kontaktbereichen mit dem Fluid, dass durch die Strömungsöffnungen 39 fließt, verbessert werden kann. Das Harz der Harzschicht 60 ist hierbei nicht besonders beschränkt, solange es elektrisch isolierende Eigenschaften und eine chemischen Beständigkeit aufweist; in dieser Ausführungsform wird daher PPS (Polyphenylensulfid) verwendet.

[0018] Eine vergrößerte Darstellung an der oberen rechten Seite in **Fig. 5** zeigt eine Vergrößerung des Abschnitts 38 und dessen Umgebung. Wie in der vergrößerten Darstellung gezeigt ist, umfasst der Vorsprung 38 einen vertikalen Abschnitt 38a, der von der Rückseite 32b vorsteht, sowie einen überstehenden Abschnitt 38b, der von einem Ende des vertikalen Abschnitts 38a in Richtung zu dem durch den Vorsprung 38 definierten Innenbereich übersteht.

[0019] Der überstehende Abschnitt 38b des Vorsprungs 38 dringt in die Harzschicht 60 ein. Genauer gesagt deckt die Harzschicht 60 den Innenbereich, der durch den Vorsprung 38 definiert wird, ab, um eine innenbereichsseitige Fläche 38as des vertikalen Abschnitts 38a sowie zumindest einen Teil des überstehenden Abschnitts 38b abzudecken. Als Ergebnis dringt der überstehende Abschnitt 38b des Vorsprungs 38 in die Harzschicht 60 ein.

C. Herstellungsprozess mit einem Formwerkzeug:

[0020] **Fig. 6** ist ein Flussdiagramm, das einen Herstellungsprozess des Vorsprungs 38 und der Harzschicht 60 zeigt. Wie in der Figur gezeigt ist, besteht der Prozess aus drei Schritten: Schritt 1 bis Schritt 3. Die Schritte 1 bis 3 werden in dieser Reihenfolge ausgeführt. Die jeweiligen Schritte 1 bis 3 werden nachfolgend der Reihe nach erläutert.

[0021] In Schritt S1 wird der plattenförmige Körper 32 in das Formwerkzeug eingesetzt. Das Formwerkzeug umfasst ein Untergesenk und ein Obergesenk. Insbesondere wird in Schritt S1 der plattenförmige Körper 32 zwischen das Untergesenk und das Obergesenk eingesetzt.

[0022] **Fig. 7** ist eine erläuternde Darstellung, die einen Aspekt zeigt, bei welchem der plattenförmige Körper 32 in Schritt 1 in das Formwerkzeug eingesetzt wird. Die x-, y- und z-Richtungen in dieser Figur stimmen mit dem x-, y- und z-Richtungen der anderen Figuren überein. Zur Ausführung des Herstellungsprozesses ist eine x-y-Ebene eine horizontale Fläche und die z-Richtung ist eine vertikale Richtung. Wie in der Figur gezeigt ist, wird der plattenförmige Körper 32 eingesetzt, während dessen Fläche mit einem Vorsprung T1, der von dieser absteht, an der Oberseite angeordnet ist, das Untergesenk (nicht dargestellt) ist unterhalb angeordnet, und das Obergesenk P1 ist oberhalb angeordnet. Der Vorsprung T1, der als Rohling für den Vorsprung 38 (siehe **Fig. 5**, etc.) dient, ist, wie der Vorsprung 38, in einer durchgängig geschlossenen linearen Form ausgebildet. Bei dieser Ausführungsform ist eine obere Fläche T1u des Vorsprungs T1 von oben links nach unten rechts geneigt, wie in der Figur angedeutet. Zudem ist bei dieser Ausführungsform die Fläche des Obergesenks P1, die dem Untergesenk zugewandt ist, eine x-y-Ebene, d.h. eine flache Fläche, die entlang der horizontalen Richtung verläuft.

[0023] In Schritt S2 wird das Obergesenk P1 angetrieben, um sich nach unten zu bewegen, d.h. in Richtung auf das Untergesenk zu. In anderen Worten: In **Fig. 7** wird das Obergesenk P1, wie durch einen Pfeil A angedeutet, in -z-Richtung bewegt. Als Ergebnis wird der Vorsprung T1 des plattenförmigen Körpers 32 gepresst und durch das Obergesenk P1 ausgeformt.

[0024] **Fig. 8** ist eine erläuternde Darstellung, die den plattenförmigen Körper 32 zeigt, der in Schritt S2 ausgebildet wurde. Da die Oberfläche T1u des Vorsprungs T1 von oben links nach unten rechts geneigt ist, wird die Oberfläche T1u des Vorsprungs T1, wenn diese durch das Obergesenk P1 gepresst wird, abgeflacht, was zu einem nach links überstehenden Zustand führt, wie in der Figur dargestellt. Folglich wird der Vorsprung 38 mit der in der vergrößerten Ansicht von **Fig. 5** gezeigten Gestalt am plattenförmigen Körper 32 ausgebildet, d.h. der Vorsprung 38 mit dem überstehenden Abschnitt 38b. Zudem ist die linke Seite die nach innen gewandte Seite des Bereichs, die durch den Vorsprung 38 definiert wird.

[0025] Bei dieser Ausführungsform ist eine laterale Breite (Breite in y-Richtung) des Obergesenks P1 derart bemessen, dass eine linksseitige Endfläche P1L des Obergesenks P1 in y-Richtung rechts von einem distalen Ende 38bT des überstehenden Abschnitts 38b liegt. Als Abwandlung kann die laterale Breite des Obergesenks P1 derart bemessen sein, dass die linksseitige Endfläche P1L des Obergesenks P1 in y-Richtung und das distale Ende 38bT

des überstehenden Abschnitts 38b an der identischen Position in y-Richtung liegen können.

[0026] In Schritt S3 wird das Spritzformen der Harzsicht 60 ausgeführt.

[0027] **Fig.** 9 ist eine erläuternde Darstellung, die den plattenförmigen Körper 32 zeigt, nachdem die Harzsicht 60 in Schritt S3 spritzgegossen wurde. In Schritt S3 wird insbesondere ein Harzmaterial zur linksseitigen Fläche des Vorsprungs 38, d.h. dessen Seitenfläche mit dem überstehenden Abschnitt 38b, sowie in Richtung zur linksseitigen Endfläche P1L des Obergesenks P1 in y-Richtung eingespritzt, um die Harzsicht auszubilden. Das Harzmaterial wird gepresst und unter einem Einspritzdruck eingebracht, wenn es bis zu seinem Schmelzpunkt erwärmt ist. Folglich wird, wie in **Fig.** 9 gezeigt ist, die Harzsicht 60 derart ausgebildet, um die linksseitige Fläche des vertikalen Abschnitts 38a, wie in **Fig.** 9 gezeigt, und zumindest einen Teil des überstehenden Abschnitts 38b des Vorsprungs 38 abzudecken.

D. Effekte der Erfindung:

[0028] Gemäß dem vorstehend beschriebenen Brennstoffzellenstapel 100 ist der überstehende Abschnitt 38b des Vorsprungs 38, der im plattenförmigen Körper 32 der Endplatte 30 ausgebildet ist, derart ausgestaltet, dass er in die Harzsicht 60 ragt. Aufgrund dessen wird, selbst beim Auftreten eines großen Unterschieds in der Wärmeausdehnung zwischen dem plattenförmigen Körper 32 der Endplatte 30 und der Harzsicht 60 ein Ausdehnen und Zusammenziehen der Harzsicht 60 durch den überstehenden Abschnitt 38b unterdrückt, sodass das Ablösen der Harzsicht 60 vom plattenförmigen Körper 32 der Endplatte 30 unterdrückt werden kann. Somit ist es möglich, die Isolationseigenschaften zwischen der Endplatte 30 und dem Brennstoffzellenstapel 10 sowie die chemische Beständigkeit zu gewährleisten.

E. Abwandlungen:

[0029] Bei der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist die Oberfläche T1u des Vorsprungs T1 (siehe **Fig.** 7) geneigt, ausgebildet, um beim Herstellungsprozess den überstehenden Abschnitt 38b auszubilden. Die Erfindung ist hierauf jedoch nicht beschränkt. Als Abwandlung 1 kann beispielsweise ein Vorsprung T2 mit einer in **Fig.** 10 gezeigten Gestalt zur Anwendung kommen, um den überstehenden Abschnitt 38b auszubilden. Das bedeutet, wie in **Fig.** 10 gezeigt ist, hat der Vorsprung T2 eine Oberfläche T2u, die entlang der horizontalen Ebene verläuft, sowie eine rechtseitige Eckenrundung Rb in y-Richtung, die größer ist als eine linksseitige Eckenrundung Ra in y-Richtung. Mit einem derart ausge-

bildeten plattenförmigen Körper 32 ermöglicht das Pressen des plattenförmigen Körpers 32 durch das Obergesenk P1 die Ausbildung des Vorsprungs 38 in einer Gestalt, die den überstehenden Abschnitt 38b hat.

[0030] Wie ferner in **Fig.** 11 gezeigt ist, kann der Vorsprung T2 derart ausgestaltet sein, dass die Oberfläche T2u entlang einer horizontalen Ebene verläuft, während das Obergesenk P2 auf dessen Innenseite, die dem Untergesenk (nicht dargestellt) zugewandt ist, eine Fläche P2s hat, die von links oben nach rechts unten wie in der Figur gezeigt geneigt ist. Gemäß dieser Abwandlung 2 ermöglicht das Bewegen des Obergesenks P2 vertikal nach unten das Ausbilden des Vorsprungs 38 in einer Gestalt, die den überstehenden Abschnitt 38b hat.

Patentansprüche

1. Brennstoffzellenstapel (100), aufweisend:
einen Brennstoffzellenstapel (10); und
eine Endplatte (30), die an einem Ende des Brennstoffzellenstabels angeordnet ist, wobei die Endplatte aufweist:
einen metallischen plattenförmigen Körper (32); und
eine Harzsicht (60), die auf einer Fläche des plattenförmigen Körpers ausgebildet ist,
wobei der plattenförmige Körper umfasst:
Strömungsöffnungen (39) für Reaktionsgas und Kühlmittel;
einen streifenförmigen Vorsprung (38), der von der Fläche vorsteht, wobei der Vorsprung die Fläche des plattenförmigen Körpers in einen Innenbereich, der die Strömungsöffnungen umfasst, sowie einen Außenbereich unterteilt, der außerhalb des Innenbereichs liegt, wobei der Vorsprung umfasst:
einen vertikalen Abschnitt (38a), der von der Fläche des plattenförmigen Körpers vorsteht; und
einen überstehenden Abschnitt (38b), der von einem distalen Ende des vertikalen Abschnitts in Richtung zur Innenseite übersteht,
wobei die Harzsicht im Innenbereich ausgebildet ist, um eine Fläche des vertikalen Abschnitts abzudecken, die dem Innenbereich zugewandt ist, sowie zumindest einen Teil des überstehenden Abschnitts.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1

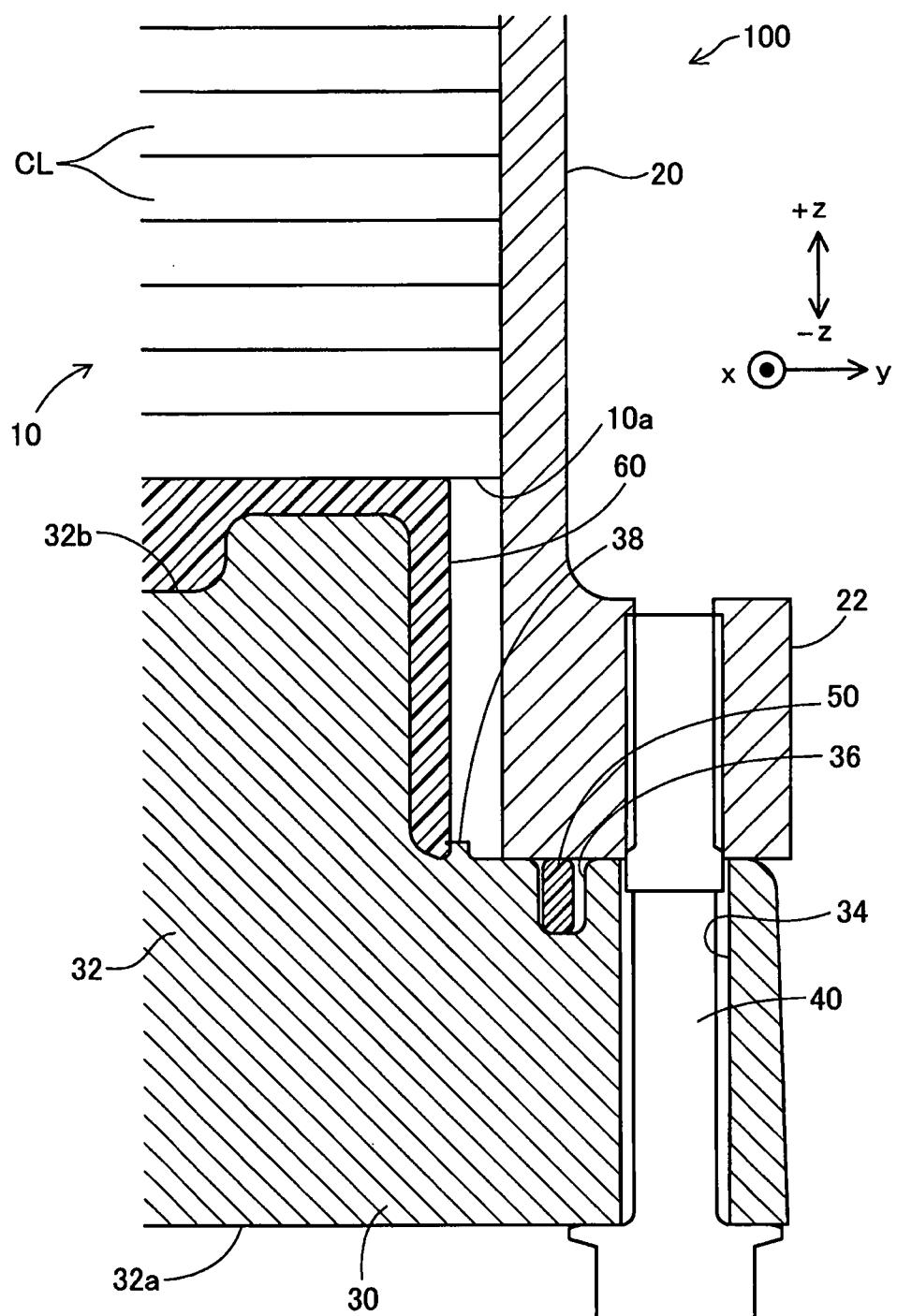


Fig.2

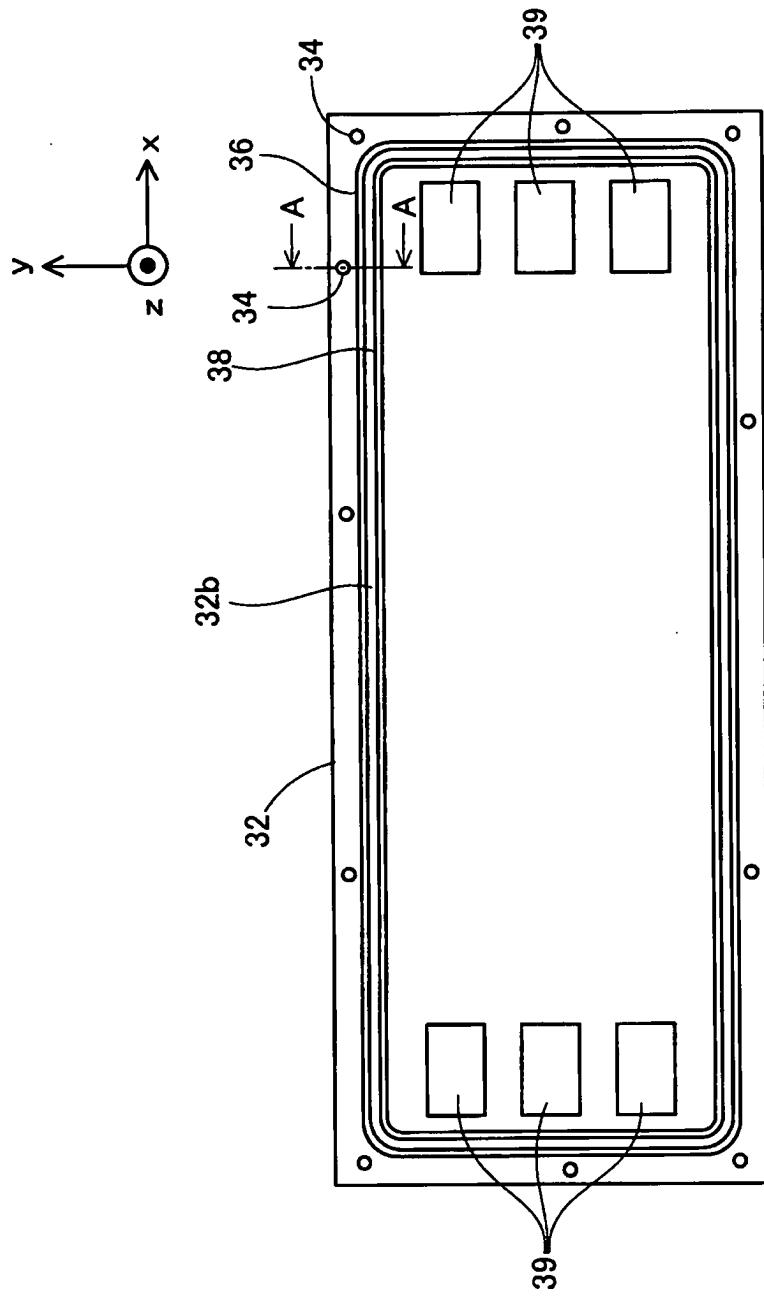


Fig.3

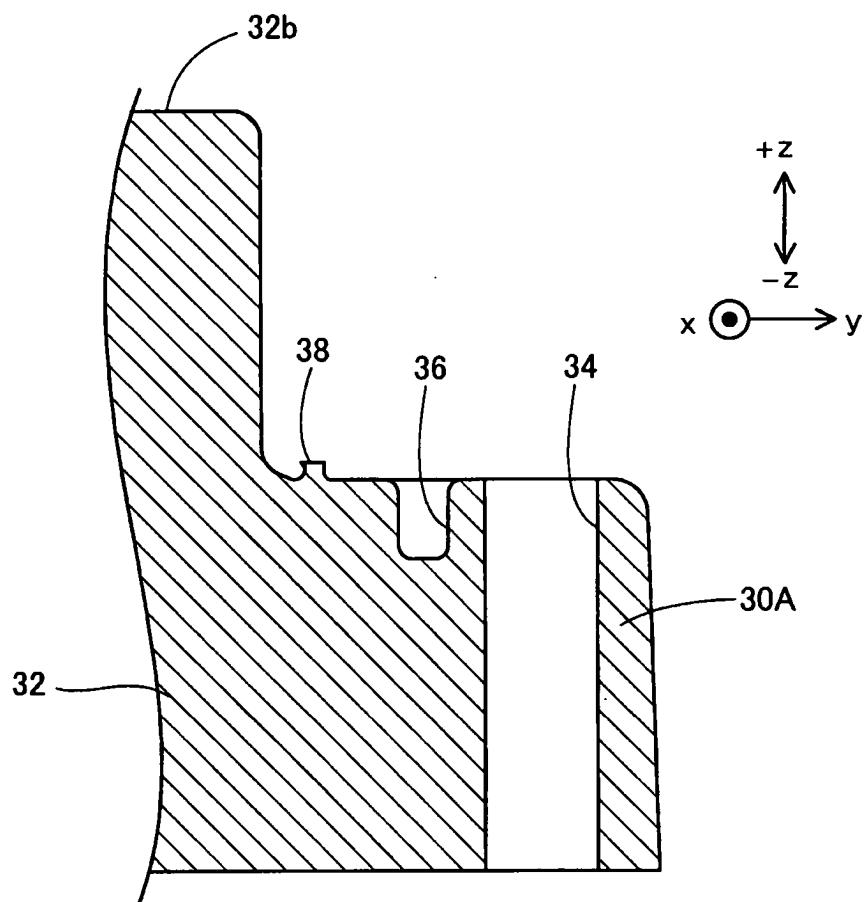


Fig.4

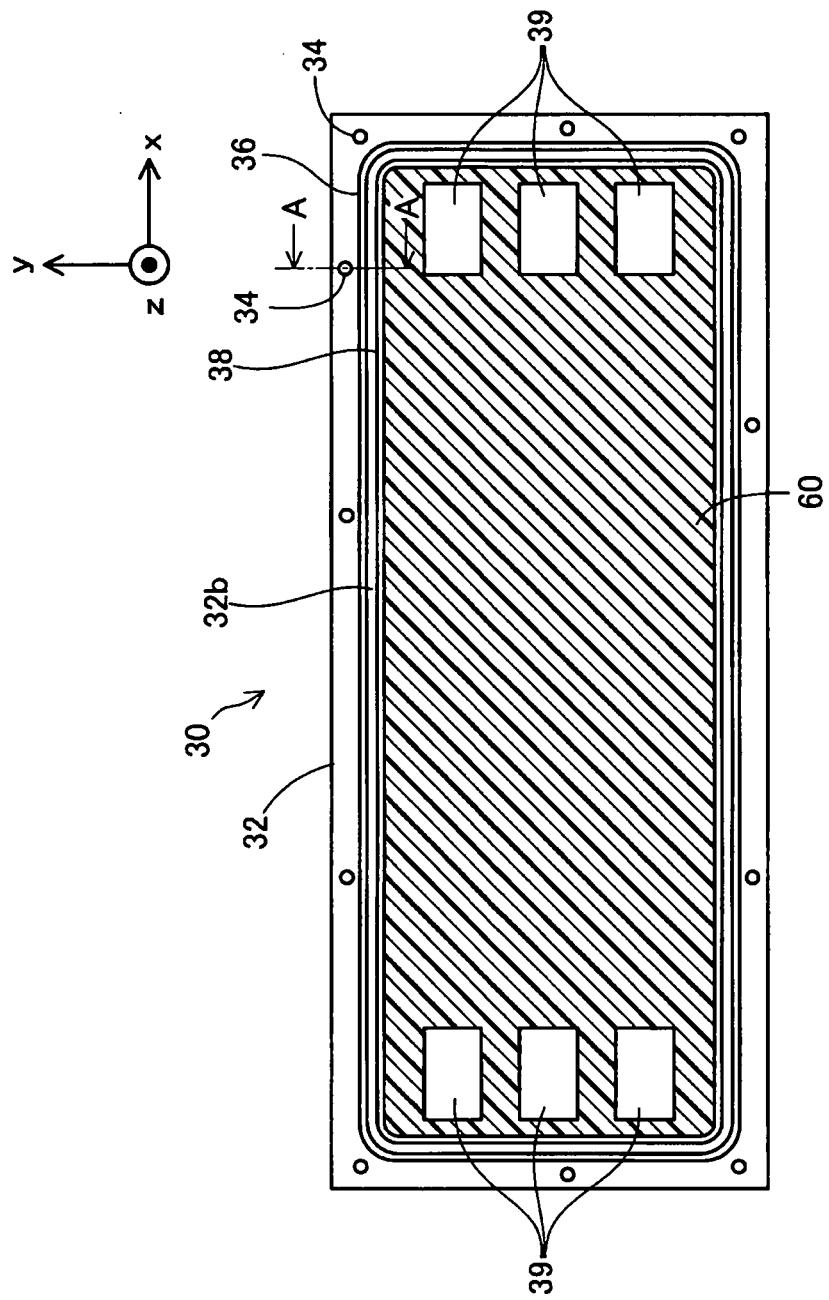


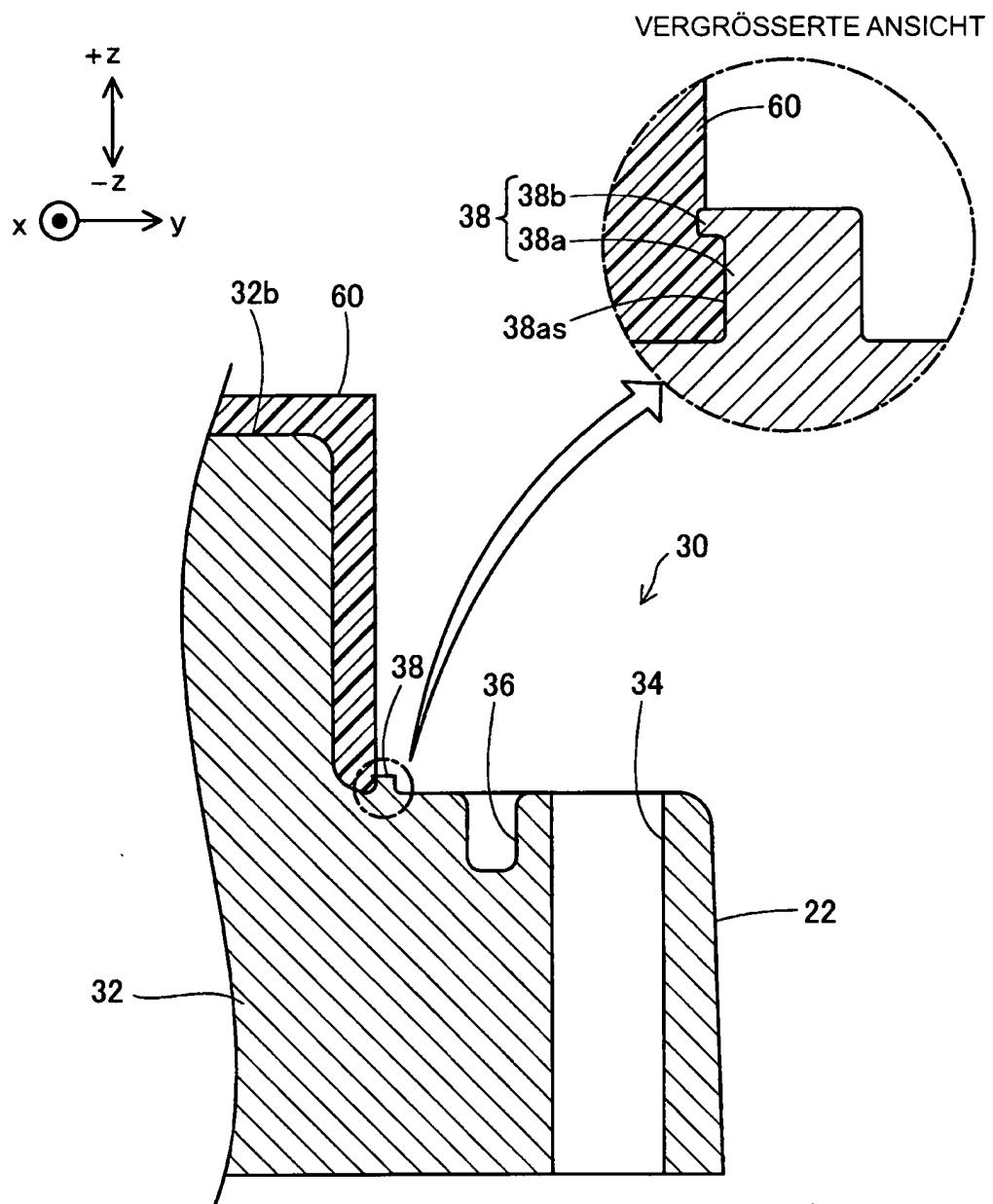
Fig.5

Fig.6

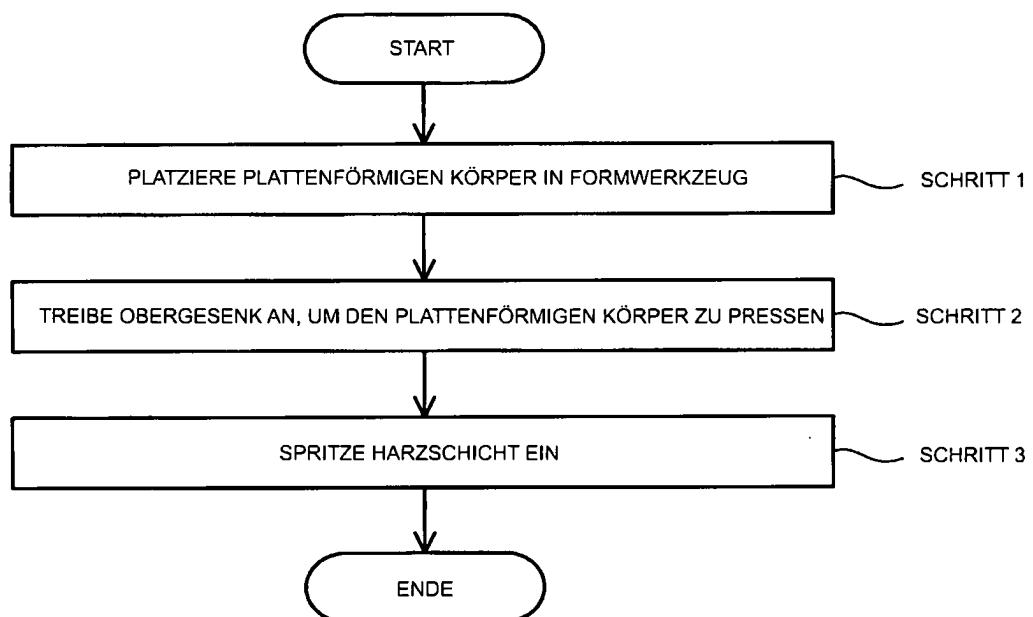


Fig.7

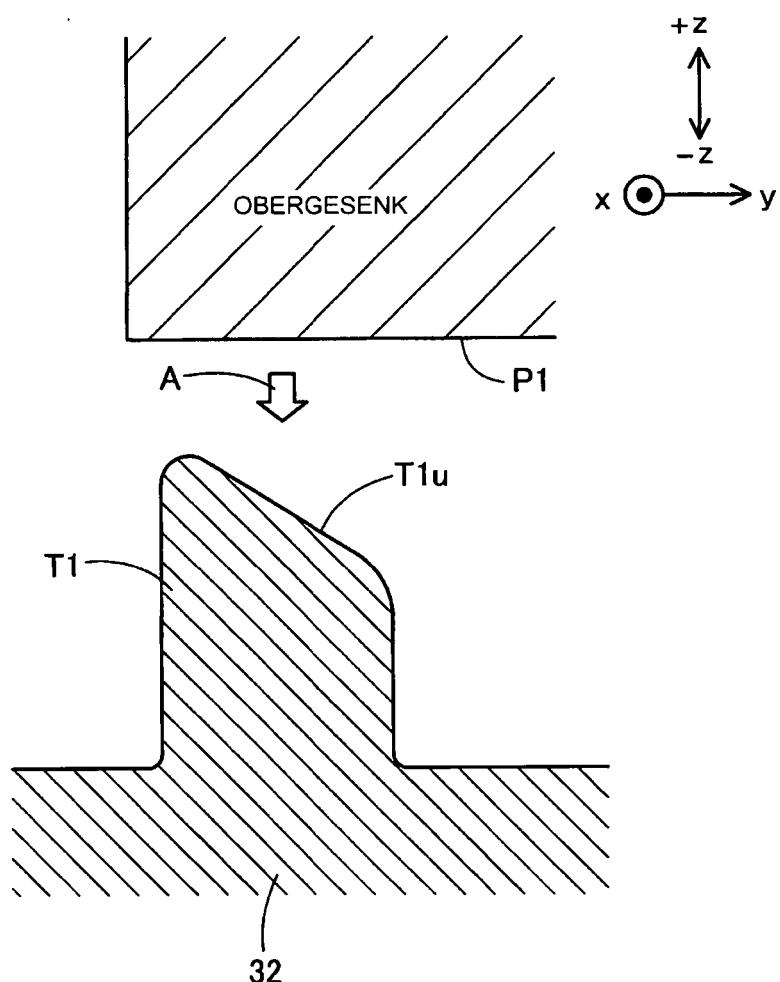


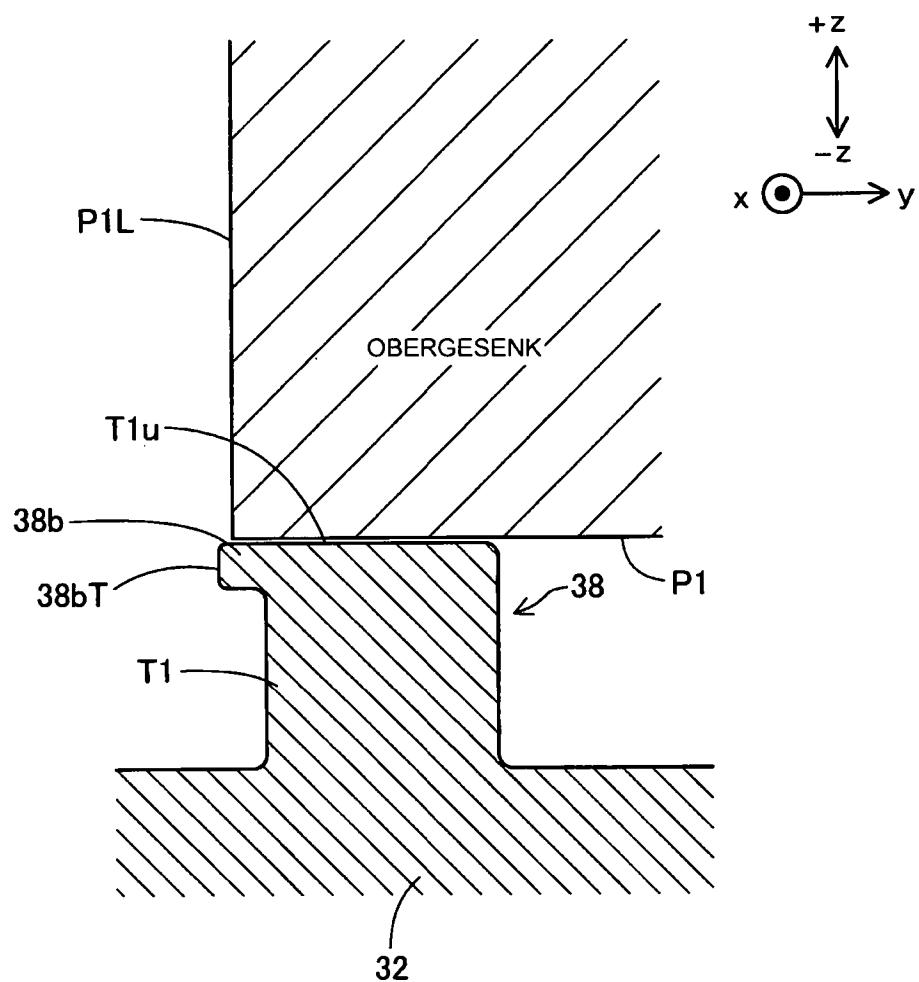
Fig.8

Fig.9

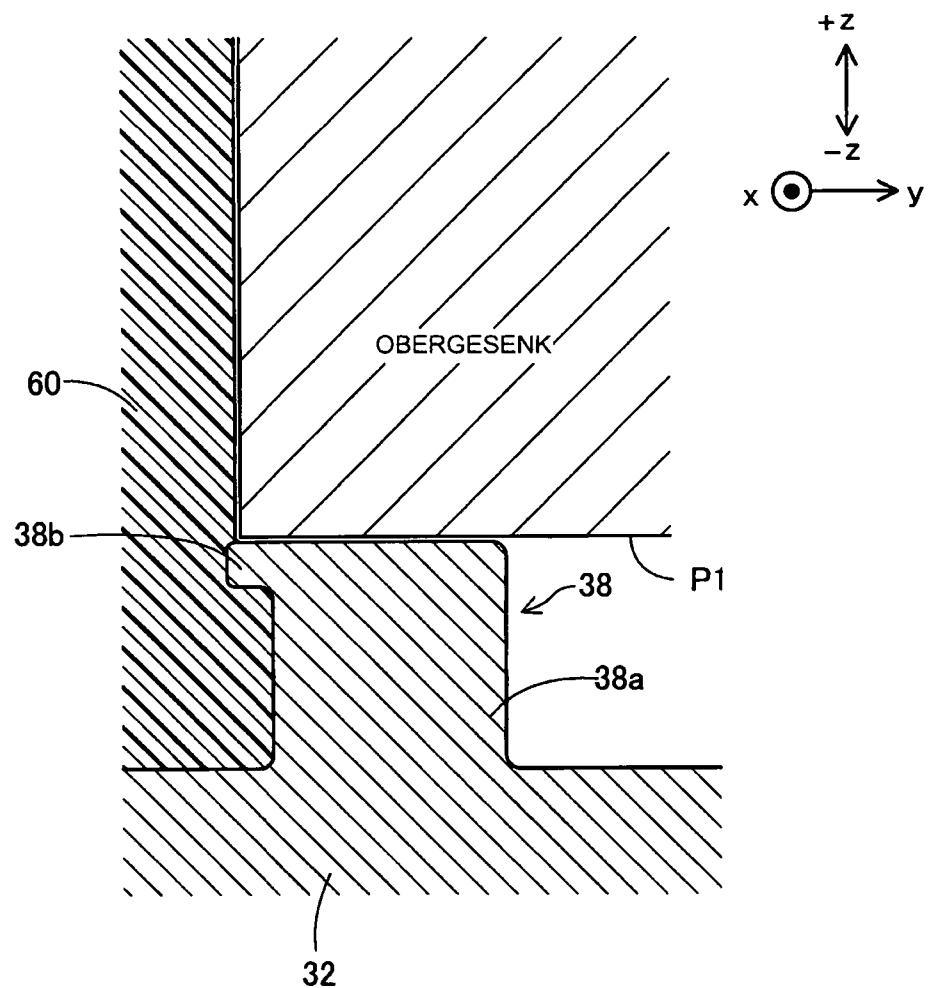


Fig.10

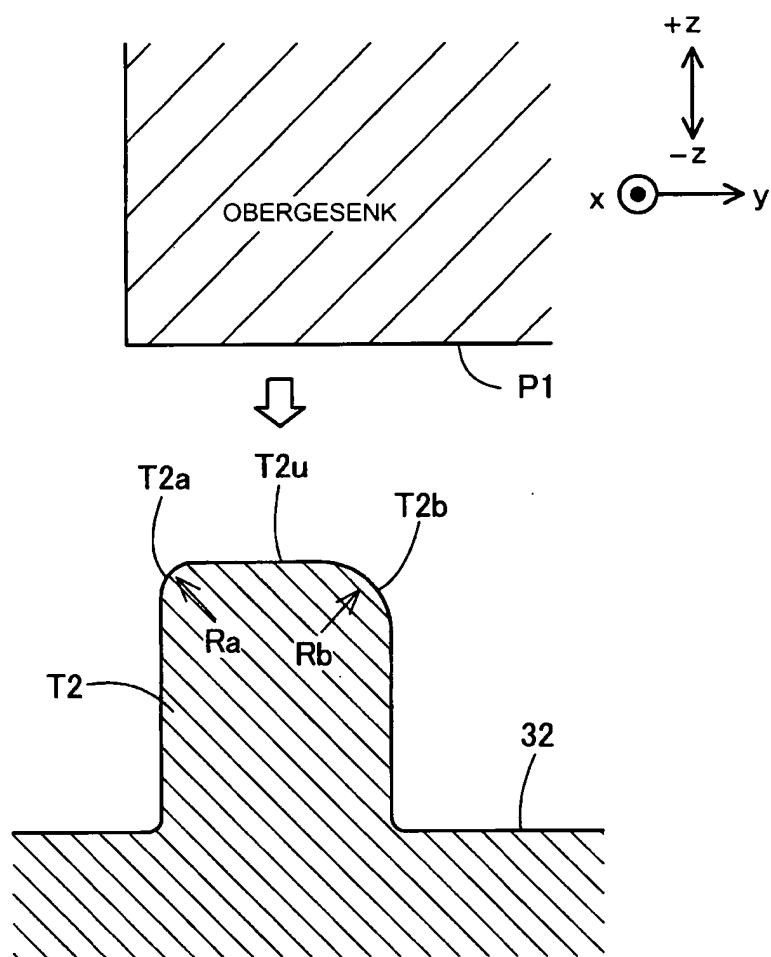


Fig. 11

