



(10) **DE 10 2017 115 872 B4** 2019.12.24

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 115 872.3**

(22) Anmeldetag: **14.07.2017**

(43) Offenlegungstag: **01.02.2018**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **24.12.2019**

(51) Int Cl.: **H01M 8/247** (2016.01)

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:
2016-145916 26.07.2016 JP

(73) Patentinhaber:
TAIHO KOGYO CO., LTD., Toyota-shi, Aichi-ken, JP; TOYODA GOSEI CO., LTD., Kiyosu-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**

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

(56) Ermittelter Stand der Technik:

JP	2006- 147 511	A
JP	2013- 206 855	A
JP	2015- 8 086	A

(54) Bezeichnung: **Brennstoffzellenstapel, bei dem das Eindringen von Wasser in ein Gehäuse bei der Kontaktfläche zwischen einer Endplatte und dem Gehäuse verhindert werden kann**

(57) Hauptanspruch: Brennstoffzellenstapel (100, 100a), aufweisend:

einen gestapelten Körper (20), welcher derart konfiguriert ist, dass dieser eine Mehrzahl von gestapelten Einheitszellen (10) umfasst;

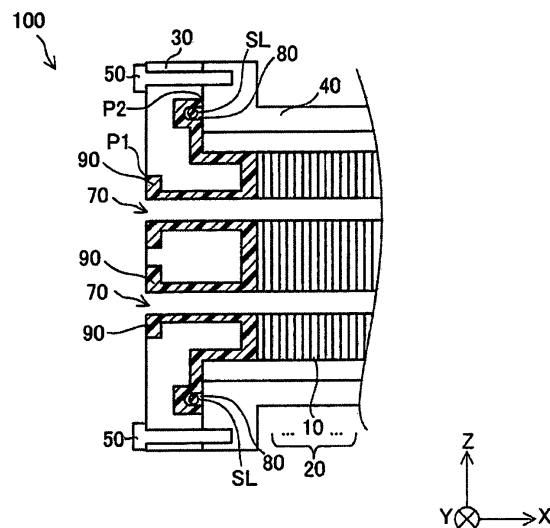
eine Endplatte (30, 30a), welche in einer Stapelrichtung der Mehrzahl von Einheitszellen (10) auf der Außenseite des gestapelten Körpers (20) angeordnet und derart konfiguriert ist, dass diese ein Fluidströmungspfadloch (70) umfasst, welches derart angeordnet ist, dass dieses in der Stapelrichtung verläuft; und

ein Gehäuse (40, 40a), welches derart konfiguriert ist, dass der gestapelte Körper (20) darin angeordnet ist, wobei die Endplatte (30, 30a) derart angeordnet ist, dass diese eine Endfläche des gestapelten Körpers (20) in der Stapelrichtung und eine Endfläche des Gehäuses (40, 40a) in der Stapelrichtung bedeckt, und an der Endfläche des Gehäuses (40, 40a) befestigt ist,

eine Anordnungsnut (80, 80a) zumindest in einer Oberfläche aus zwei gegenüberliegenden Oberflächen der Endplatte (30, 30a) und des Gehäuses (40, 40a) ausgebildet ist, so dass ein Dichtelement (SL), welches zum Abdichten der Endplatte (30, 30a) und des Gehäuses (40, 40a) verwendet wird, in der Anordnungsnut (80, 80a) angeordnet ist, und

die Endplatte (30, 30a) eine Harzschicht (90, 90a) umfasst, welche derart ausgebildet ist, dass diese eine Innenum-

fangswandoberfläche des Fluidströmungspfadlochs (70), eine Oberfläche der Endplatte (30, 30a), welche dem gestapelten Körper (20) gegenüberliegt, und ein außenumfangsseitiges Ende der Anordnungsnut (80, 80a) durchgehend bedeckt.



Beschreibung

Hintergrund

Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft einen Brennstoffzellenstapel, bei dem das Eindringen von Wasser in ein Gehäuse bei der Kontaktfläche zwischen einer Endplatte und dem Gehäuse verhindert werden kann.

Zugehöriger Stand der Technik

[0002] Eine Mehrzahl von Verteilern sind im Inneren eines Brennstoffzellenstapels ausgebildet, welcher derart konfiguriert ist, dass ein gestapelter Körper aus einer Mehrzahl von Einheitszellen, die in einer Stapelrichtung gestapelt sind, zwischen einem Paar von Anschlussplatten und einem Paar von Endplatten, die auf jeweiligen Seiten davon vorgesehen sind, angeordnet ist, diese sind parallel zu der Stapelrichtung angeordnet und derart konfiguriert, dass diese Reaktionsgase hin zu den jeweiligen Einheitszellen führen, Abgase von den jeweiligen Einheitszellen abführen und ein Kühlmedium hin zu den jeweiligen Einheitszellen führen und von diesen abzuführen. Eine Mehrzahl von Durchgangslöchern sind in zumindest einer der Endplatten ausgebildet, so dass diese mit der Mehrzahl von im Inneren des Brennstoffzellenstapels ausgebildeten Verteilern in Verbindung stehen. Im Allgemeinen ist die Endplatte aus Metall, wie einer Aluminiumlegierung, hergestellt. Eine vorgeschlagene Technologie bildet eine Harzschicht aus, um eine Kontaktfläche zwischen der Endplatte und der Anschlussplatte und innere Umfangswände der in der Endplatte ausgebildeten Durchgangslöcher mit Blick auf ein Unterdrücken einer Reduktion der Isolationseigenschaft und des Korrosionswiderstands beispielsweise aufgrund irgendeines der Reaktionsgase und des Kühlmediums zu bedecken (wie in der JP 2015-8086 A beschrieben).

[0003] Gemäß einer Konfiguration des Brennstoffzellenstapels kann der gestapelte Körper aus den Einheitszellen in einem Gehäuse angeordnet sein. Bei dieser Konfiguration sind eine Endfläche des gesamten Gehäuses und eine Endfläche des in dem Gehäuse angeordneten gestapelten Körpers durch eine Endplatte bedeckt und die Außenperipherie des Gehäuses und die Endplatte sind mittels Bolzen oder dergleichen aneinander befestigt. Mit Blick auf ein Sicherstellen der Luftdichtigkeit und der Wasserdichtigkeit bei einer Kontaktfläche zwischen der Endplatte und dem Gehäuse ist ein Dichtelement, wie eine Dichtung, bei der Kontaktfläche zwischen der Endplatte und dem Gehäuse angeordnet.

[0004] Eine Differenz des thermischen Ausdehnungskoeffizienten zwischen der Endplatte und der

Harzschicht, welche ausgebildet ist, um die Innenumfangswände der in der Endplatte ausgebildeten Durchgangslöcher und dergleichen zu bedecken, kann im Zuge eines sich wiederholenden Betriebs des Brennstoffzellenstapels zwischen der Harzschicht und der Endplatte einen Spalt bzw. Freiraum hervorrufen. Daher ist es wahrscheinlich, dass Wasser von einem nicht abgedichteten Abschnitt der Kontaktfläche zwischen der Endplatte und dem Gehäuse, bei welchem das Dichtelement nicht angeordnet ist, einem nicht abgedeckten Abschnitt der Endplatte, welcher durch die Harzschicht nicht bedeckt ist, oder einer Außenumfangskante der Harzschicht in das Gehäuse eintritt. Entsprechend besteht Bedarf für eine Technologie, welche unterdrückt, das Wasser bei einer Kontaktfläche zwischen einer Endplatte und einem Gehäuse in ein Gehäuse eintritt.

[0005] Weitere Beispiele betreffend den Stand der Technik zu Brennstoffzellenstapeln und Brennstoffzellensystemen finden sich in der JP 2006 - 147 511 A sowie der JP 2013 - 206 855 A.

Kurzfassung

[0006] Gemäß einem Aspekt der Offenbarung ist ein Brennstoffzellenstapel vorgesehen. Dieser Brennstoffzellenstapel weist einen gestapelten Körper, welcher derart konfiguriert ist, dass dieser eine Mehrzahl von gestapelten Einheitszellen (**10**) umfasst; eine Endplatte, welche in einer Stapelrichtung der Mehrzahl von Einheitszellen auf der Außenseite des gestapelten Körpers angeordnet und derart konfiguriert ist, dass diese ein Fluidströmungspfadloch umfasst, welches derart angeordnet ist, dass dieses in der Stapelrichtung verläuft; und ein Gehäuse, welches derart konfiguriert ist, dass der gestapelte Körper darin angeordnet ist, auf. Die Endplatte ist derart angeordnet, dass diese eine Endfläche des gestapelten Körpers in der Stapelrichtung und eine Endfläche des Gehäuses in der Stapelrichtung bedeckt, und an der Endfläche des Gehäuses befestigt. Eine Anordnungsnut ist zumindest in einer Oberfläche aus zwei gegenüberliegenden Oberflächen der Endplatte und des Gehäuses ausgebildet, so dass ein Dichtelement, welches zum Abdichten der Endplatte und des Gehäuses verwendet wird, in der Anordnungsnut angeordnet ist. Die Endplatte umfasst eine Harzschicht, welche derart ausgebildet ist, dass diese eine Innenumfangswandoberfläche des Fluidströmungspfadlochs, eine Oberfläche der Endplatte, welche dem gestapelten Körper gegenüberliegt, und ein außenumfangsseitiges Ende der Anordnungsnut durchgehend bedeckt.

[0007] Bei dem Brennstoffzellenstapel dieses Aspekts ist die Harzschicht bei der Endplatte ausgebildet, um die Innenumfangswandoberfläche des Fluidströmungspfadlochs, die Oberfläche der Endplatte gegenüberliegend dem gestapelten Körper, und das außenumfangsseitige Ende der Anordnungsnut

durchgehend zu bedecken. Auch wenn aufgrund einer Differenz des thermischen Ausdehnungskoeffizienten ein Spalt zwischen der Harzschicht und der Endplatte auftritt und Wasser in diesen Spalt eindringt, bewirkt diese Konfiguration, dass das Wasser lediglich das außenumfangsseitige Ende der Anordnungsnut erreicht, und diese bewirkt, dass das in der Anordnungsnut angeordnete Dichtelement unterdrückt, dass Wasser weiter hin zu der Innenseite der Anordnungsnut eindringt. Diese Konfiguration unterdrückt entsprechend, dass Wasser bei der Kontaktfläche zwischen der Endplatte und dem Gehäuse in das Gehäuse eindringt.

[0008] Die Offenbarung kann durch irgendeinen von verschiedenen Aspekten, welche sich von dem vorstehend beschriebenen Brennstoffzellenstapel unterscheiden, beispielsweise ein Brennstoffzellensystem mit dem Brennstoffzellenstapel oder ein mit dem Brennstoffzellensystem ausgerüstetes Fahrzeug, implementiert sein.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine Schnittansicht, welche die schematische Konfiguration eines Brennstoffzellenstapels gemäß einer Ausführungsform der Offenbarung darstellt;

Fig. 2 ist eine Schnittansicht, welche eine Nahansicht der Konfiguration einer ersten Endplatte darstellt;

Fig. 3 ist eine Schnittansicht, welche eine Nahansicht der Konfiguration einer ersten Endplatte in einem Brennstoffzellenstapel gemäß einem Vergleichsbeispiel darstellt; und

Fig. 4 ist eine Schnittansicht, welche eine Nahansicht der Konfiguration einer ersten Endplatte bei einem Brennstoffzellenstapel gemäß einer zweiten Ausführungsform darstellt.

Detaillierte Beschreibung

Erste Ausführungsform

A1. Konfiguration des Brennstoffzellenstapels

[0009] **Fig. 1** ist eine Schnittansicht, welche die schematische Konfiguration eines Brennstoffzellenstapels **100** gemäß einer Ausführungsform der Offenbarung darstellt. In **Fig. 1** ist ein Querschnitt entlang einer Stapelrichtung des Brennstoffzellenstapels **100** dargestellt. In **Fig. 1** ist eine **Z**-Achse parallel zu einer vertikalen Richtung angeordnet und eine **X**-Achse und eine **Y**-Achse sind parallel zu einer horizontalen Richtung angeordnet. Eine **+Z**-Richtung entspricht einer Richtung nach vertikal oben und eine **-Z**-Richtung entspricht einer Richtung nach vertikal unten. Die Stapelrichtung verläuft parallel zu der **X**-Achse.

[0010] Der Brennstoffzellenstapel **100** ist derart konfiguriert, dass dieser einen gestapelten Körper **20**, eine erste Endplatte **30**, eine zweite Endplatte **31**, ein Gehäuse **40** und eine Mehrzahl von Bolzen **50** umfasst. Der gestapelte Körper **20** ist derart konfiguriert, dass dieser eine Mehrzahl von entlang der Stapelrichtung gestapelten Einheitszellen **10** umfasst. Der gestapelte Körper **20** umfasst insbesondere die Mehrzahl von Einheitszellen **10**, Anschlussplatten (nicht gezeigt) und Isolatoren (nicht gezeigt). Jede der Einheitszellen **10** entspricht einer Polymerelektrolytbrennstoffzelle, welche derart konfiguriert ist, dass diese elektrische Leistung durch eine elektrochemische Reaktion unter Verwendung von Reaktionsgasen erzeugt, die hin zu einer anodenseitigen, katalytischen Elektrodenschicht und einer kathodenseitigen, katalytischen Elektrodenschicht, welche über eine Festpolymerelektrolytmembran vorgesehen sind, geführt werden. In jeder Einheitszelle **10** ist eine Gasdiffusionsschicht beispielsweise aus einem porösen Kohlenstoffmaterial, wie Kohlenstoffpapier oder ein Kohlegewebe, ausgebildet und außerhalb der katalytischen Elektrodenschicht jeder Elektrodenseite angeordnet. Ein Separator mit einer elektrischen Leitfähigkeit ist ferner außerhalb der Gasdiffusionsschicht von jeder Elektrodenseite angeordnet. Eine Mehrzahl von Verteilern sind im Inneren des Brennstoffzellenstapels **10** ausgebildet und parallel zu der Stapelrichtung angeordnet, und diese sind derart konfiguriert, dass diese die Reaktionsgase hin zu den jeweiligen Einheitszellen **10** führen, Abgase von den jeweiligen Einheitszellen **10** abführen und ein Kühlmedium hin zu den jeweiligen Einheitszellen **10** führen und von diesen abführen.

[0011] Die erste Endplatte **30** ist in der Stapelrichtung außerhalb (auf einer Seite einer **-X**-Richtung) einer Endfläche aus den beiden Endflächen des gestapelten Körpers **20** in der Stapelrichtung angeordnet. Insbesondere ist eine Anschlussplatte (nicht gezeigt) benachbart zu einer Endfläche der Einheitszellen **10** auf einer Seite einer **-X**-Richtung angeordnet und die erste Endplatte **30** ist in der Stapelrichtung über einen Isolator (nicht gezeigt) außerhalb dieser Anschlussplatte angeordnet.

[0012] Die erste Endplatte **30** entspricht einem plattenförmigen Element und diese ist gemäß dieser Ausführungsform aus einer Aluminiumlegierung hergestellt. Die erste Endplatte **30** kann jedoch aus irgendeinem von der Aluminiumlegierung abweichenden Metall, wie beispielsweise einer Titanlegierung oder Edelstahl, hergestellt sein. Die erste Endplatte **30** ist in einer Draufsicht etwa in einer rechtwinkligen Gestalt ausgebildet und diese besitzt einen Bereich, welcher in einer Draufsicht größer ist als der Bereich der Endfläche des gestapelten Körpers **20** in der Stapelrichtung. Der gestapelte Körper **20** ist unter einem vorbestimmten Druck zwischen der ersten Endplatte **30** und der zweiten Endplatte **31** an-

geordnet. Die erste Endplatte **30** und das Gehäuse **40** sind mittels der Bolzen **50** aneinander befestigt, so dass der gestapelte Körper **20** in dem Stapelzustand gehalten wird. Die erste Endplatte **30** umfasst eine Mehrzahl von Durchgangslöchern, die ausgebildet sind, um diese in einer Dickenrichtung (Stapelrichtung) zu durchdringen. Die Mehrzahl von Durchgangslöchern dienen als Fluidströmungspfadlöcher, welche angeordnet sind, um mit der Mehrzahl von im Inneren des gestapelten Körpers **20** ausgebildeten Verteilern zu kommunizieren bzw. in Verbindung zu stehen. Die Mehrzahl von Durchgangslöchern dienen insbesondere als Gasströmungspfadlöcher oder als Fluidströmungspfadlöcher **70** (später beschrieben), um das Reaktionsgas oder das Kühlmedium hin zu dem gestapelten Körper **20** zu führen und das Abgas oder das Kühlmedium von dem gestapelten Körper **20** abzuführen.

[0013] Die zweite Endplatte **31** ist in der Stapelrichtung außerhalb (auf einer Seite der +X-Richtung) der anderen Endfläche des gestapelten Körpers **20** aus den beiden Endflächen des gestapelten Körpers **20** in der Stapelrichtung, welche entgegengesetzt zu der Endfläche liegt, auf welcher die erste Endplatte **30** angeordnet ist, angeordnet. Ebenso wie die vorstehend beschriebene erste Endplatte **30** ist eine Anschlussplatte (nicht gezeigt) benachbart zu der anderen Endfläche der Einheitszellen **10** angeordnet und die zweite Endplatte **31** ist in der Stapelrichtung über einen Isolator (nicht gezeigt) außerhalb dieser Anschlussplatte angeordnet. Die zweite Endplatte **31** ist in einer ähnlichen Gestalt wie diese der ersten Endplatte **30** ausgebildet und aus einem ähnlichen Material wie dieses der ersten Endplatte **30** ausgebildet. Die zweite Endplatte **31** ist mit Bezug auf die Dimension in der Richtung der X-Achse kleiner als die erste Endplatte **30**.

[0014] Das Gehäuse **40** ist in einer rohrförmigen Außengestalt mit einer bei einem -X-Richtungs-Ende davon ausgebildeten Öffnung ausgebildet. Der gestapelte Körper **20** und die zweite Endplatte **31** sind im Inneren des Gehäuses **40** angeordnet. Wie dargestellt ist, ist die erste Endplatte **30** derart angeordnet, dass eine +X-Richtungs-Endfläche davon eine -X-Richtungs-Endfläche des gestapelten Körpers **20** und eine -X-Richtungs-Endfläche des Gehäuses **40** bedeckt, und diese ist mit Hilfe der Bolzen **50** an der Außenperipherie des Gehäuses **40** befestigt. Das Gehäuse **40** besitzt eine hohe Wasserdichtigkeitseigenschaft, eine hohe Staubwiderstandsfähigkeit und eine hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Einwirkungen, und dieses ist gemäß dieser Ausführungsform aus einer Aluminiumlegierung hergestellt.

A2. Detaillierte Konfiguration der ersten Endplatte 30

[0015] Fig. 2 ist eine Schnittansicht, welche eine Nahansicht der Konfiguration der ersten Endplatte **30** darstellt. Fig. 2 stellt eine Nahansicht der Konfiguration einer -X-Richtungs-Endseite des in Fig. 1 gezeigten Brennstoffzellenstapels **100** dar. Die erste Endplatte **30** umfasst Fluidströmungspfadlöcher **70**, eine Anordnungsnut **80**, ein Dichtelement SL und eine Harzschicht **90**.

[0016] Die Fluidströmungspfadlöcher **70** entsprechen Durchgangslöchern, die entlang der Dickenrichtung der ersten Endplatte **30** (Stapelrichtung) ausgebildet sind. Wie vorstehend beschrieben ist, sind die Fluidströmungspfadlöcher **70** vorgesehen, um mit den in dem Stapelkörper **20** ausgebildeten Verteilern in Verbindung zu stehen, und diese werden als die Strömungspfade des Kühlmediums verwendet.

[0017] Die Anordnungsnut **80** ist in einer +X-Richtungs-Seitenfläche der ersten Endplatte **30** ausgebildet. Die Anordnungsnut **80** ist insbesondere bei einer Position entsprechend der Außenperipherie des Gehäuses **40** bei einer Oberfläche der ersten Endplatte **30** gegenüberliegend zu dem Gehäuse **40** ausgebildet, wenn eine +X-Richtungs-Oberfläche der ersten Endplatte **30** und eine -X-Richtungs-Oberfläche des Gehäuses **40** aneinander befestigt sind. Das Dichtelement SL ist in der Anordnungsnut **80** angeordnet. Das Dichtelement SL wird dazu verwendet, um die Kontaktfläche zwischen der ersten Endplatte **30** und dem Gehäuse **40** abzudichten. Das Dichtelement SL dient dazu, um eine in dem Befestigungszustand des Brennstoffzellenstapels **100** aufgebrachte Befestigungslast aufzunehmen und durch den Oberflächendruck des Dichtelements SL zwischen der ersten Endplatte **30** und dem Gehäuse **40** abzudichten. Diese Konfiguration stellt die Luftdichtigkeit und die Wasserdichtigkeit des Brennstoffzellenstapels **100** sicher. Gemäß dieser Ausführungsform ist das Dichtelement SL aus einem Gummi hergestellt. Der eingesetzte Gummi kann beispielsweise Butylkautschuk oder Silikonkautschuk sein.

[0018] Die Harzschicht **90** ist bei den Peripherien der Fluidströmungspfadlöcher **70** ausgebildet. Die Harzschicht **90** dient dazu, um eine Reduktion der Isolationseigenschaft und des Korrosionswiderstands aufgrund des Kühlmediums zu unterdrücken. Die Harzschicht **90** ist ausgebildet, um drei nachstehend beschriebene Bereiche durchgehend zu bedecken. Hinsichtlich eines ersten Bereichs ist die Harzschicht **90** ausgebildet, um die Innenumfangswandoberflächen der Fluidströmungspfadlöcher **70** zu bedecken. Hinsichtlich eines zweiten Bereichs ist die Harzschicht **90** ausgebildet, um eine Kontaktfläche zwischen einer -X-Richtungs-Oberfläche des gestapelten Körpers **20** und einer +X-Richtungs-Oberfläche der ersten End-

platte **30**, welche einander gegenüberliegen, zu bedecken. Hinsichtlich eines dritten Bereichs ist die Harzschicht **90** ausgebildet, um ein außenumfangsseitiges Ende der Anordnungsnut **80** bei einer Position, bei welcher die +X-Richtungs-Oberfläche der ersten Endplatte **30** und die -X-Richtungs-Oberfläche des Gehäuses **40** einander gegenüberliegen, abzudecken. Die Harzschicht **90** ist außerdem zwischen diesen drei Bereichen ausgebildet. Mit anderen Worten, die Harzschicht **90** ist ausgebildet, um die Innenumfangswandoberflächen der Fluidströmungspfadlöcher **70**, die Oberfläche der ersten Endplatte **30** gegenüberliegend dem gestapelten Körper **20** und das außenumfangsseitige Ende der Anordnungsnut **80** durchgehend zu bedecken. Gemäß dieser Ausführungsform ist die Harzschicht **90** aus einem isolierenden Polymermaterial, beispielsweise einem Polyolefin, wie Polypropylen (PP), einem technischen Kohlenstoff, wie Polyamid (PA) oder Polyphenylsulfid (PPS), einem Elastomer, wie Fluorkautschuk oder Silikonkautschuk, oder einem Duroplast-Harz, wie ungesättigtem Polyester, hergestellt. Als das bevorzugte Material kann aromatisches Polyamid oder Polyphenylsulfid (PPS) verwendet werden. Die Harzschicht **90** kann durch das Anordnen einer Form bei einem Profil der Harzschicht **90** auf der ersten Endplatte **30** und Spritzgießen des Harzmaterials ausgebildet werden. Ein Ausbilden der Harzschicht **90** auf diese Art und Weise bewirkt, dass die erste Endplatte **30**, der gestapelte Körper **20** und das Gehäuse **40** dicht miteinander verbunden sind.

[0019] Wie vorstehend beschrieben ist, unterdrückt die Konfiguration der Harzschicht **90**, um die Innenumfangswandoberflächen der Fluidströmungspfadlöcher **70**, die Oberfläche der ersten Endplatte **30** gegenüberliegend zu dem gestapelten Körper **20** und das außenumfangsseitige Ende der Anordnungsnut **80** durchgehend zu bedecken, dass Wasser in das Gehäuse **40** eindringt. Insbesondere wird ein Beispiel angenommen, bei welchem Wasser ausgehend von einem Ende P1, welches bei einer -X-Richtungs-Endfläche der ersten Endplatte **30** freiliegend ist, bei der Grenze zwischen der ersten Endplatte **30** und der Harzschicht **90** eindringt und entlang der Grenze zwischen der ersten Endplatte **30** und der Harzschicht **90** eindringt. In diesem Fall ist es wahrscheinlich, dass Wasser ferner hin zu einem auf einer +X-Richtungs-Endfläche der ersten Endplatte **30** freiliegenden Ende **P2** eindringt. Die Harzschicht **90** ist jedoch ausgebildet, um das außenumfangsseitige Ende der Anordnungsnut **80** zu bedecken, so dass das Ende **P2** auf der Gegenseite entgegengesetzt zu der Innenseite (Innenraum) des Gehäuses **40** über die Anordnungsnut **80** (Dichtelement SL) angeordnet ist. Diese Konfiguration bewirkt entsprechend, dass das Dichtelement SL unterdrückt, dass das Wasser, welches das Ende **P2** erreicht, weiter in das Gehäuse **40** eindringt.

A3. Vergleichsbeispiel

[0020] Fig. 3 ist eine Schnittansicht, welche eine Nahansicht der Konfiguration einer ersten Endplatte **530** bei einem Brennstoffzellenstapel **500** gemäß einem Vergleichsbeispiel darstellt. Wie in Fig. 3 gezeigt ist, ist bei der ersten Endplatte **530** des Vergleichsbeispiels eine Harzschicht **590** ausgebildet, um die Innenumfangswandoberflächen der Fluidströmungspfadlöcher **70** und eine Oberfläche der ersten Endplatte **530** gegenüberliegend dem gestapelten Körper **20** durchgehend zu bedecken, diese ist jedoch nicht ausgebildet, um das außenumfangsseitige Ende der Anordnungsnut **80** durchgehend zu bedecken. Entsprechend ist es wahrscheinlich, dass Wasser, welches ausgehend von einem bei einer -X-Richtungs-Endfläche der ersten Endplatte **530** freiliegenden Ende **P11** bei der Grenze zwischen der ersten Endplatte **530** und der Harzschicht **590** eindringt, weiter hin zu einem bei einer +X-Richtungs-Endfläche der ersten Endplatte **530** freiliegenden Ende **P12** eindringt. Das Ende **P12** ist auf der Innenumfangsseite der Anordnungsnut **80** (Dichtelement SL) und auf der Innenumfangsseite des Gehäuses **40** angeordnet. Daher ist wahrscheinlich, dass das Wasser, welches das Ende **P12** erreicht, in das Gehäuse **40** eindringt.

[0021] Wie vorstehend beschrieben ist, ist bei dem Brennstoffzellenstapel **100** der ersten Ausführungsform die Harzschicht **90** bei der ersten Endplatte **30** ausgebildet, um die Innenumfangswandoberflächen der Fluidströmungspfadlöcher **70**, die Oberfläche der ersten Endplatte **30** gegenüberliegend zu dem gestapelten Körper **20** und das außenumfangsseitige Ende der Anordnungsnut **80** durchgehend zu bedecken. Auch wenn zwischen der Harzschicht **90** und der ersten Endplatte **30** aufgrund einer Differenz des thermischen Ausdehnungskoeffizienten ein Spalt auftritt und Wasser in diesen Spalt eindringt, bewirkt diese Konfiguration, dass Wasser lediglich das außenumfangsseitige Ende der Anordnungsnut **80** erreicht, und diese bewirkt, dass das in der Anordnungsnut **80** angeordnete Dichtelement SL unterdrückt, dass Wasser weiter hin zu der Innenseite der Anordnungsnut **80** eindringt. Diese Konfiguration unterdrückt entsprechend, dass Wasser bei der Kontaktfläche zwischen der ersten Endplatte **30** und dem Gehäuse **40** in das Gehäuse **40** eindringt.

Zweite Ausführungsform

[0022] Fig. 4 ist eine Schnittansicht, welche eine Nahansicht der Konfiguration einer ersten Endplatte **30a** bei einem Brennstoffzellenstapel **100a** gemäß einer zweiten Ausführungsform darstellt. Der Brennstoffzellenstapel **100a** der zweiten Ausführungsform unterscheidet sich von dem Brennstoffzellenstapel **100** der ersten Ausführungsform durch eine erste Endplatte **30a**, welche anstelle der ersten Endplatte **30** vorgesehen ist, ein Gehäuse **40a**, welches an-

stelle des Gehäuses **40** vorgesehen ist, eine Anordnungsnut **80a**, welche anstelle der Anordnungsnut **80** vorgesehen ist, und eine Harzschicht **90a**, welche anstelle der Harzschicht **90** vorgesehen ist. Die weitere Konfiguration des Brennstoffzellenstapels **100a** der zweiten Ausführungsform ist identisch zu dieser des Brennstoffzellenstapels **100** der ersten Ausführungsform. Die gleichen Komponenten sind durch die gleichen Bezugszeichen bezeichnet und auf deren detaillierte Beschreibung wird verzichtet.

[0023] Die erste Endplatte **30a** der zweiten Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten Endplatte **30** der ersten Ausführungsform dadurch, dass auf die Anordnungsnut **80** verzichtet ist. Das Gehäuse **40a** der zweiten Ausführungsform unterscheidet sich von dem Gehäuse **40** der ersten Ausführungsform durch das Hinzufügen der Anordnungsnut **80a**. Die Anordnungsnut **80a** der zweiten Ausführungsform ist bei einer Außenumfangskante einer -X-Richtungsoberfläche des Gehäuses **40a** ausgebildet. Die Position der Anordnungsnut **80a** entlang der Z-Achse ist ähnlich zu der Position der Anordnungsnut **80** der ersten Ausführungsform. Die Harzschicht **90a** der zweiten Ausführungsform ist ausgebildet, um die Innenumfangswandoberflächen der Fluidströmungspfadlöcher **70**, eine Oberfläche der ersten Endplatte **30a** gegenüberliegend zu dem gestapelten Körper **20** und eine Position entsprechend dem Außenumfang der Anordnungsnut **80a** durchgehend zu bedecken. Entsprechend ist die Harzschicht **90a** ausgebildet, um bis zu der Position entsprechend einem außenumfangsseitigen Ende der Anordnungsnut **80a** eine Abdeckung vorzusehen.

[0024] Der Brennstoffzellenstapel **100a** der zweiten Ausführungsform mit der vorstehenden Konfiguration sieht die gleichen vorteilhaften Effekte wie diese des Brennstoffzellenstapels **100** der ersten Ausführungsform vor. Zusätzlich ist das Profil der Harzschicht **90a** nicht komplex. Dies erfordert kein komplexes Formprofil für die Harzschicht **90a** und reduziert dadurch die Herstellungskosten.

Modifikationen

C1. Modifikation 1

[0025] Bei jeder der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen ist die Anordnungsnut **80**, **80a** bei einer Oberfläche aus den beiden Oberflächen der ersten Endplatte **30**, **30a** und des Gehäuses **40**, **40a** ausgebildet, welche einander gegenüberliegen. Die vorliegende Offenbarung ist jedoch nicht auf diese Konfigurationen beschränkt. Die Anordnungsnut kann beispielsweise bei beiden Oberflächen der ersten Endplatte **30** und des Gehäuses **40** ausgebildet sein, welche einander gegenüberliegen. Bei dieser Modifikation können die in der ersten Endplatte **30** ausgebildete Anordnungsnut und die in dem Gehäuse **40** ausge-

bildete Anordnungsnut bei unterschiedlichen Positionen entlang der Z-Achse angeordnet sein. In diesem Fall ist die Harzschicht **90** bevorzugt derart ausgebildet, dass diese hin zu einem außenumfangsseitigen Ende der Anordnungsnut, welche auf der Außenumfangsseite der beiden Anordnungsnoten angeordnet ist, eine Abdeckung vorsieht. Die Harzschicht **90** kann jedoch derart ausgebildet sein, dass diese hin zu einem außenumfangsseitigen Ende der Anordnungsnut, die auf der Innenumfangsseite angeordnet ist, eine Abdeckung vorsieht und das außenumfangsseitige Ende der Anordnungsnut, welche auf der Außenumfangsseite angeordnet ist, nicht bedeckt. Solche Modifikationen stellen außerdem ähnliche vorteilhafte Effekte wie diese der vorstehenden Ausführungsformen bereit.

C2. Modifikation 2

[0026] Bei jeder der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen werden die Fluidströmungspfadlöcher **70** als die Strömungspfade des Kühlmediums verwendet. Die vorliegende Offenbarung ist jedoch nicht auf diese Konfiguration beschränkt. Die Fluidströmungspfadlöcher **70** können beispielsweise als Strömungspfadlöcher des Reaktionsgases und des Abgases verwendet werden. Diese Modifikation stellt ebenso die gleichen vorteilhaften Effekte wie diese der vorstehenden Ausführungsformen bereit.

Patentansprüche

1. Brennstoffzellenstapel (100, 100a), aufweisend: einen gestapelten Körper (20), welcher derart konfiguriert ist, dass dieser eine Mehrzahl von gestapelten Einheitszellen (10) umfasst; eine Endplatte (30, 30a), welche in einer Stapelrichtung der Mehrzahl von Einheitszellen (10) auf der Außenseite des gestapelten Körpers (20) angeordnet und derart konfiguriert ist, dass diese ein Fluidströmungspfadloch (70) umfasst, welches derart angeordnet ist, dass dieses in der Stapelrichtung verläuft; und ein Gehäuse (40, 40a), welches derart konfiguriert ist, dass der gestapelte Körper (20) darin angeordnet ist, wobei die Endplatte (30, 30a) derart angeordnet ist, dass diese eine Endfläche des gestapelten Körpers (20) in der Stapelrichtung und eine Endfläche des Gehäuses (40, 40a) in der Stapelrichtung bedeckt, und an der Endfläche des Gehäuses (40, 40a) befestigt ist, eine Anordnungsnut (80, 80a) zumindest in einer Oberfläche aus zwei gegenüberliegenden Oberflächen der Endplatte (30, 30a) und des Gehäuses (40, 40a) ausgebildet ist, so dass ein Dichtelement (SL), welches zum Abdichten der Endplatte (30, 30a) und des Gehäuses (40, 40a) verwendet wird, in der Anordnungsnut (80, 80a) angeordnet ist, und die Endplatte (30, 30a) eine Harzschicht (90, 90a) umfasst, welche derart ausgebildet ist, dass die-

se eine Innenumfangswandoberfläche des Fluidströmungspfadlochs (70), eine Oberfläche der Endplatte (30, 30a), welche dem gestapelten Körper (20) gegenüberliegt, und ein außenumfangsseitiges Ende der Anordnungsnut (80, 80a) durchgehend bedeckt.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1

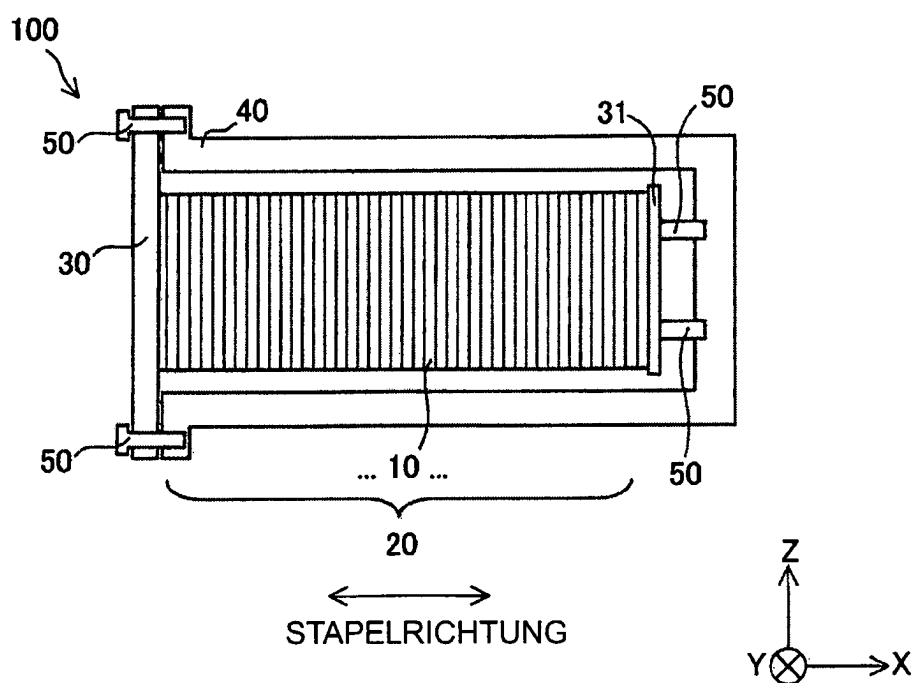


Fig.2

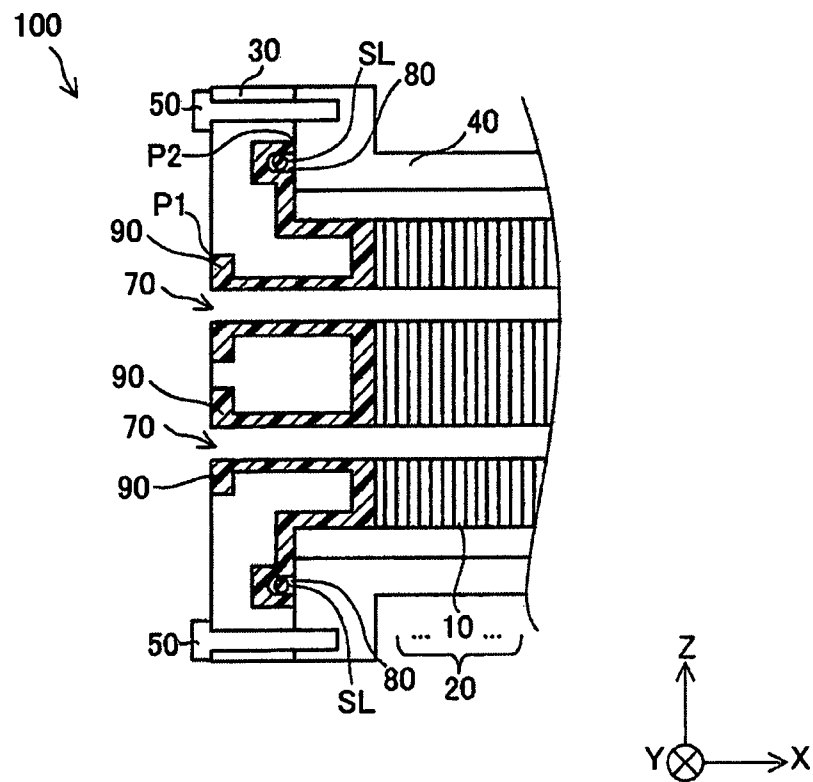


Fig.3

VERGLEICHSBEISPIEL

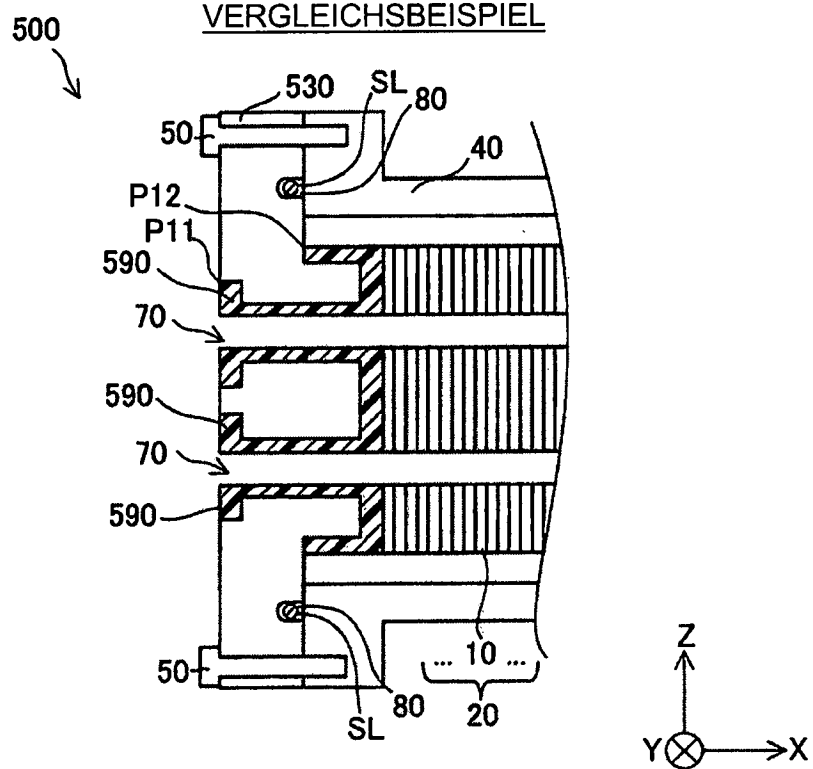


Fig.4

ZWEITE AUSFÜHRUNGSFORM

