



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2013 215 280.9

(51) Int Cl.: **F16J 15/06 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: 02.08.2013

(43) Offenlegungstag: 06.03.2014

(30) Unionspriorität:
2012-172594 03.08.2012 JP

(72) Erfinder:
Kato, Koichi, Wako-shi, Saitama, JP; Takaku, Koichi, Wako-shi, Saitama, JP; Ozaki, Hiroyasu, Wako-shi, Saitama, JP; Miura, Taneaki, Wako-shi, Saitama, JP; Okada, Hikaru, Wako-shi, Saitama, JP

(71) Anmelder:
Honda Motor Co., Ltd., Tokyo, JP

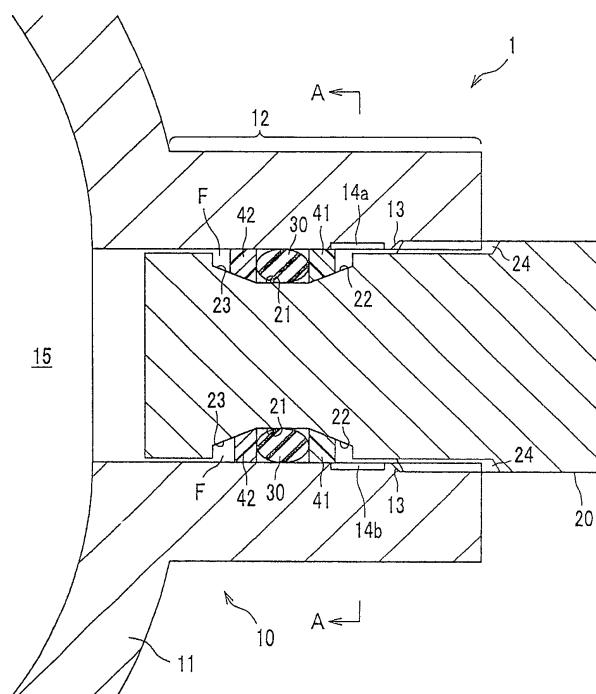
(74) Vertreter:
Patentanwälte Weickmann & Weickmann, 81679, München, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Dichtungsstruktur**

(57) Zusammenfassung: Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Dichtstruktur anzugeben, die es ermöglicht, ein Einsetzelement aus einem eingesetzten Element leicht zu entfernen. Die Dichtstruktur enthält einen Ventilkörper 20, einen Mundring 12, einen O-Ring 30, der in einem Aufnahmefeld F aufgenommen ist, der durch eine Innenumfangsfläche des Mundrings 12 und eine Außenumfangsoberfläche des Ventilkörpers 20 gebildet ist und eine Fluidleckage verhindert, und Stützringe 41, 42, die an beiden Seiten des O-Rings 30 in dem Aufnahmefeld F aufgenommen sind und einen Bewegung des O-Rings 30 begrenzen. Der Ventilkörper 20 und der Mundring 12 sind mit Gewindeteilen 13, 24 ausgebildet, die während der Montage zusammenzusetzen oder zu verschrauben sind, und erste Druckablassnuten 14a, 14b sind in der axialen Richtung so ausgebildet, dass sie sich zumindest der Innenumfangsfläche des Mundrings 12 zwischen den Gewindeteilen 13, 24 und dem Aufnahmefeld F erstrecken, und über eine durch die Gewindeteile 13, 24 gebildete Lücke mit einem Außenraum in Verbindung stehen.



Beschreibung

{Technisches Gebiet}

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Dichtungsstruktur, die unter Verwendung eines O-Rings eine Fluidleckage verhindert.

{Hintergrund der Erfindung}

[0002] In den letzten Jahren ist ein Brennstoffzellenfahrzeug rasch entwickelt worden, und als eine Methode zur Verlängerung der Reichweite ist ein Hochdruckwasserstofftank entwickelt worden, der der Brennstoffzelle Wasserstoff zuführt. Übrigens hat der Wasserstofftank eine säulenförmige Außengestalt, und sein eines Ende ist mit einem zylindrischen Mundring (eingesetztes Element) ausgebildet. Dann wird durch Einsetzen und Schrauben eines Ventilkörpers (Einsetzelement) in den Mundring eine Füllkammer gebildet, um Hochdruckwasserstoff abzudichten.

[0003] Ferner ist ein ringförmiger Aufnahmebereich zwischen dem Ventilkörper und dem Mundring vorgesehen, und ein aus Gummi hergestellter O-Ring ist in dem Aufnahmebereich angebracht, um eine Wasserstoffleckage zu verhindern. Ferner können Stützringe benachbart dem O-Ring vorgesehen sein, um zu verhindern, dass der O-Ring durch Eingriff zwischen einer Lücke zwischen dem Ventilkörper und dem Mundring beschädigt wird.

[0004] Patentdokument 1 (japanische Patentanmeldung-Veröffentlichungsnummer 2002-161983) beschreibt eine Dichtvorrichtung, die einen Dichtring (O-Ring) und zwei Stützringe enthält, welche den Dichtring in einer ringförmigen Montagenut zwischen sich aufnehmen, die an einem Element von Gehäuse (eingesetztes Element) und Schaft (Einsetzelement) vorgesehen ist, welche koaxial zusammengebaut sind. Darüber hinaus sind die zwei Stützringe so angebracht, dass sich ihre Innenumfangsoberflächen gegen verjüngte Nutabschnitte abstützen, die an beiden Enden der Montagenut vorgesehen sind.

{Zusammenfassung der Erfindung}

[0005] Wenn, gemäß der im Patentdokument 1 beschriebenen Technik, die Dichtungsvorrichtung mit Hochdruckwasserstoff gefüllt wird und der in der Montagenut aufgenommene Dichtring mit dem Hochdruckwasserstoff unter Druck gesetzt wird, besteht die Möglichkeit, dass der Hochdruckwasserstoff durch den aus Gummi hergestellten Dichtring hindurch tritt. In diesem Fall wird der Stützring, der axial außerhalb des Dichtrings geordnet ist (an der vom Gehäuse fernen Seite, wenn der Schaft am Gehäuse angebracht wird) durch den Hochdruckwasserstoff unter Druck gesetzt und gegen den verjüngten Nutabschnitt gedrückt, um hierdurch den Wasserstoff,

der durch den Dichtring hindurch getreten ist, einzuschließen. Daher wird der Wasserstoff, der durch den Dichtring hindurch getreten ist, in einem Abdichtungsbereich zwischen dem Dichtring und dem Stützring gesammelt, und der Hochdruckwasserstoff wird in dem Abdichtungsbereich eingeschlossen.

[0006] Allgemein muss der Dichtring (O-Ring), der in der Nähe einer Füllöffnung des Wasserstofftanks vorgesehen ist, periodisch ersetzt werden. Selbst wenn die Füllkammer drucklos gemacht wird, wenn der Schaft (das Einsetzelement) von dem Gehäuse (eingesetzten Element) entfernt wird, bleibt die Abdichtung des Stützringes durch den akkumulierten Hochdruckwasserstoff erhalten. Demzufolge verbleibt, gemäß der im dem Patentdokument 1 beschriebenen Technik, der Hochdruckwasserstoff dauerhaft zwischen dem Dichtring und dem Stützring, und eine Reibkraft, wenn der Schaft vom Gehäuse entfernt wird, nimmt zu. Daher besteht ein Problem darin, dass ein Drehmoment beim Abschrauben des Schafts vom Gehäuse (d. h. Drehmoment, dass zur Überwindung der Reibkraft erforderlich ist) zunimmt, wodurch die Arbeitseigenschaften schlechter werden.

[0007] Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Dichtstruktur bereitzustellen, die es ermöglicht, das Einsetzelement leicht von dem eingesetzten Element zu entfernen.

[0008] Zur Lösung des obigen Problems ist eine Dichtstruktur gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtstruktur enthält: ein Einsetzelement, das eine säulenförmige Außengestalt hat; ein zylindrisches eingesetztes Element, das einstückig mit einem Füllkammerkörper ausgebildet ist, in den ein Fluid gefüllt ist, und mit dem Einsetzelement eingesetzt ist; einen O-Ring, der in einem Aufnahmebereich aufgenommen ist, der durch eine Innenumfangsfläche des eingesetzten Elements und eine Außenumfangsfläche des Einsetzelements gebildet ist und das Fluid einschließt, in einem Zustand, in dem das Einsetzelement in das eingesetzte Element eingesetzt ist und koaxial zu dem eingesetzten Element montiert ist, und einen oder zwei Stützringe, die an beiden Seiten oder axial auswärts des O-Rings in dem Aufnahmebereich aufgenommen sind und eine Bewegung des O-Rings begrenzen, worin das Einsetzelement und das eingesetzte Element teilweise mit Montageteilen ausgebildet sind, die zusammenzusetzen oder zu schrauben sind, wenn sie montiert werden, und eine erste Druckablassnut in der axialen Richtung so ausgebildet ist, dass sie sich zumindest an der Innenumfangsfläche des eingesetzten Elements zwischen dem Montageteil und dem Aufnahmebereich erstreckt und über eine Lücke zwischen den Montageteilen mit einem Außenraum in Verbindung steht.

[0009] Wenn gemäß dieser Konfiguration das Einsetzelement von dem eingesetzten Element entfernt wird, und ein Ende der ersten Druckablassnut zu dem Aufnahmebereich über den Stützring hinaus weist, der axial außerhalb des O-Ring aufgenommen ist (an der vom eingesetzten Element entfernten Seite, wenn das Einsetzelement in das eingesetzte Element eingebaut wird), wird der Aufnahmebereich in folgender Weise drucklos gemacht. D. h. ein Zwischenraum zwischen dem O-Ring und dem Stützring (Bereich wo Hochdruckfluid stehen bleibt) steht mit dem Außenraum über eine Lücke zwischen dem Montageteilen und der ersten Druckablassnut in Verbindung. Hier bedeutet die Lücke zwischen dem Montageteilen eine Lücke, die zwischen dem im Einsetzelement gebildeten Montageteil und dem im eingesetzten Element gebildeten Montageteil gebildet ist. Dann wird durch die Verbindung das Hochdruckfluid zum Außenraum in die Lücke zwischen den Montageteilen der ersten Druckablassnut abgegeben. Daher wird der Druck in dem Aufnahmebereich im wesentlichen gleich dem Druck im Außenraum, so dass eine Reibkraft reduziert wird, wenn das Einsetzelement vom eingesetzten Element entfernt wird. Daher ist es möglich, dass Einsetzelement leicht von dem eingesetzten Element zu entfernen.

[0010] Ferner ist in der Dichtstruktur bevorzugt ein Ende der ersten Druckablassnut dem Aufnahmebereich benachbart, in dem Zustand, wo das Einsetzelement in das eingesetzte Element eingesetzt ist und koaxial zum eingesetzten Element montiert ist.

[0011] Wenn gemäß dieser Konfiguration das Einsetzelement axial auswärts bewegt wird, weist ein Ende der ersten Druckablassnut mit einem kurzen Bewegungsabstand zum Aufnahmebereich. Hier bedeutet „axial auswärts“ eine Richtung, in der das Einsetzelement von dem eingesetzten Element entfernt ist. Wenn daher das Einsetzelement vom eingesetzten Element entfernt wird, wird es möglich, Arbeitsaufwand zu reduzieren, der erforderlich ist, damit das im Aufnahmebereich eingeschlossene Hochdruckfluid vom Außenraum abgegeben wird (d. h. drucklos gemacht wird), um hierdurch die Arbeitseigenschaften zu verbessern.

[0012] Ein anderer Aspekt der Dichtstruktur gemäß der vorliegenden Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtstruktur enthält: ein Einsetzelement, das eine säulenförmige Außengestalt hat; ein zylindrisches eingesetztes Element, das einstückig mit einem Füllkammerkörper ausgebildet ist, in den ein Fluid gefüllt ist, und mit dem Einsetzelement eingesetzt ist; einen O-Ring, der in einem Aufnahmebereich aufgenommen ist, der durch eine Innenumfangsfläche des eingesetzten Elements und eine Außenumfangsfläche des Einsetzelements gebildet ist und das Fluid einschließt, in einem Zustand, in dem das Einsetzelement in das eingesetzte Element ein-

gesetzt ist und koaxial zu dem eingesetzten Element montiert ist, und einen oder zwei Stützringe, die an beiden Seiten oder axial auswärts des O-Rings in dem Aufnahmebereich aufgenommen sind und eine Bewegung des O-Rings begrenzen, worin das Einsetzelement und das eingesetzte Element teilweise mit Montageteilen ausgebildet sind, die zusammenzusetzen oder zu schrauben sind, wenn sie montiert werden, und eine Druckablassbohrung so ausgebildet ist, dass sie sich zu der Innenumfangsfläche des eingesetzten Elements zwischen dem Montageteil und dem Aufnahmebereich öffnet und mit einem Außenraum in Verbindung steht.

[0013] Gemäß dieser Konfiguration weist in einem Prozess, wo das Einsetzelement von dem eingesetzten Element entfernt wird, ein Ende der Druckablassbohrung zum Aufnahmebereich über den Stützring hinaus, der axial aufwärts des O-Ring aufgenommen ist. Dann steht der Zwischenraum zwischen dem O-Ring und dem Stützring (der Bereich wo Hochdruckfluid stehen bleibt) über die Druckablassbohrung mit dem Außenraum in Verbindung. Durch die Verbindung wird das Hochdruckfluid über die Druckablassbohrung zum Außenraum abgegeben. Im Ergebnis wird der Druck in dem Aufnahmebereich im Wesentlichen gleich dem Druck im Außenraum, so dass die Reibkraft reduziert wird, wenn das Einsetzelement von dem eingesetzten Element entfernt wird. Daher ist es möglich, dass Einsetzelement leicht von dem eingesetzten Element zu entfernen.

[0014] Ferner ist in der Dichtstruktur bevorzugt die Öffnung der Druckablassbohrung dem Aufnahmebereich benachbart, in dem Zustand, wo das Einsetzelement und das eingesetzte Element eingesetzt ist und koaxial zu dem eingesetzten Element montiert ist.

[0015] Wenn gemäß dieser Konfiguration das Einsetzelement axial auswärts bewegt wird, weist ein Ende der Druckablassbohrung mit einem kurzen Bewegungsabstand zum Aufnahmebereich. Wenn daher das Einsetzelement von dem eingesetzten Element entfernt wird, ist es möglich, dem Arbeitsaufwand zu reduzieren, der erforderlich ist, damit das im Aufnahmebereich eingeschlossene Hochdruckfluid zum Außenraum abgegeben wird (d. h. drucklos gemacht wird), um hierdurch die Arbeitseigenschaften zu verbessern.

[0016] Ferner enthält in der Dichtstruktur das Einsetzelement bevorzugt einen Säulenabschnitt großen Durchmessers und einen Säulenabschnitt kleinen Durchmessers, welcher über einen Stufenabschnitt einstückig mit dem Säulenabschnitt großen Durchmessers ausgebildet ist und einen kleineren Durchmesser hat als der Säulenabschnitt großen Durchmessers, wobei das eingesetzte Element bevorzugt einen Zylinderabschnitt großen Innendurchmessers mit einem Innendurchmesser enthält, der einem

Durchmesser des Säulenabschnitts großen Durchmessers entspricht, und einen Zylinderabschnitt kleinen Durchmessers, der über einen Stufenabschnitt einstückig mit dem Zylinderabschnitt großen Innen-durchmessers ausgebildet ist und einen Innendurchmesser hat, der einem Durchmesser des Säulenabschnitts kleinen Durchmessers entspricht; wobei der Aufnahmebereich bevorzugt in einem Zustand ausgebildet ist, wo das Einsetzelement in das eingesetzte Element eingesetzt ist und koaxial zum dem eingesetzten Element montiert ist, aus einem Zustand heraus, wo ein Endabschnitt des Säulenabschnitts kleinen Durchmessers des Einsetzelements und ein Endabschnitt des Zylinderabschnitts großen Innen-durchmessers des eingesetzten Elements aufeinander zu weisen, und bevorzugt eine zweite Druckab-lassnut, deren eines Ende zur Innenseite des Füllkammerkörpers weist und deren anderes Ende axial einwärts vom Aufnahmebereich vorgesehen ist, in der axialen Richtung an der Außenumfangsfläche des Säulenabschnitts kleineren Durchmessers des Einsetzelements ausgebildet ist.

[0017] Wenn gemäß dieser Konfiguration das Einsetzelement axial auswärts relativ zum eingesetzten Element bewegt wird, und ein Ende der zweiten Druckablassnut zu dem Aufnahmebereich über den Stützring hinaus weist, der axial einwärts des O-Rings aufgenommen ist, wird der Aufnahmebereich in der folgenden Weise drucklos gemacht. D. h. der Zwischenraum zwischen dem O-Ring und dem Stützring (Bereich, wo das Hochdruckfluid stehen bleibt) steht mit der Innenseite des Füllkammerkörpers über die zweite Ablassnut in Verbindung. Wenn daher das Einsetzelement von dem eingesetzten Element entfernt wird, wird das im Dichtbereich stehende Fluid zu der Füllkammer relativ niedrigen Drucks abgegeben, in dem die Innenseite des Füllkammerkörpers vorab drucklos gemacht wird. Daher ist es möglich, dass Einsetzelement leicht von dem eingesetzten Element zu entfernen.

[0018] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich, eine Dichtstruktur bereitzustellen, die ermöglicht, dass das Einsetzelement leicht von dem eingesetzten Element entfernt wird.

{Kurzbeschreibung der Zeichnungen}

[0019] **Fig. 1A** ist eine Querschnittsansicht einer Dichtstruktur einer ersten Ausführung der vorliegenden Erfindung, insbesondere die Querschnittsansicht entlang einer eine Mittelachse enthaltenden Ebene in einem Zustand, wo ein Ventilkörper an einem Mundring montiert ist.

[0020] **Fig. 1B** ist eine Querschnittsansicht der Dichtstruktur gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, insbesondere die Quer-

schnittsansicht entlang und betrachtet aus Linie A-A in **Fig. 1A**.

[0021] **Fig. 2A** ist eine Endansicht entlang der die Mittelachse enthaltenden Ebene in einem Zustand, wo der Ventilkörper an dem Mundring montiert ist, insbesondere die Endansicht in einem Zustand, wo eine Füllkammer mit Hochdruckwasserstoff gefüllt ist.

[0022] **Fig. 2B** ist eine Endansicht entlang der die Mittelachse enthaltenden Ebene in einem Zustand, wo der Ventilkörper an dem Mundring montiert ist, und insbesondere die Endansicht in einem Zustand, wo die Füllkammer drucklos gemacht ist, so dass der Wasserstoffdruck darin im Wesentlichen gleich dem Atmosphärendruck ist.

[0023] **Fig. 3A** ist eine Endansicht entlang die Mittel-achse enthaltenden Ebene in einem Zustand, wo der Ventilkörper aus dem Mundring in einem vorbestimmten Weg hinaus gezogen ist, und insbesondere die Endansicht in einem Zustand, wo ein Ende der ersten Druckablassnut zu einem Aufnahmebereich axial einwärts von einem ersten Stützring weist.

[0024] **Fig. 3B** ist eine Endansicht entlang der die Mittelachse enthaltenden Ebene in einem Zustand, wo der Ventilkörper aus dem Mundring um einen vor-bestimmten Weg hinaus gezogen ist, und insbeson-dere die Endansicht in einem Zustand, wo das ande-re Ende der ersten Druckablassnut zu einem Aufnah-mebereich axial auswärts von einem zweiten Stütz-ring weist.

[0025] **Fig. 4** ist eine Querschnittsansicht entlang ei-ner eine Mittelachse enthaltenden Ebene in einem Zustand, wo ein Ventilkörper in einem Mundring in einer Dichtstruktur gemäß einer zweiten Ausführung der vorliegenden Erfindung montiert ist.

[0026] **Fig. 5** ist eine Querschnittsansicht entlang ei-ner eine Mittelachse enthaltenden Ebene in einem Zustand, wo ein Ventilkörper an einem Mundring in einer Dichtungsstruktur gemäß einer dritten Ausfüh-rung der vorliegenden Erfindung montiert ist.

[0027] **Fig. 6A** ist eine Querschnittsansicht einer Dichtstruktur gemäß einer vierten Ausführung der vorliegenden Erfindung und insbesondere die Quer-schnittsansicht entlang einer eine Mittelachse enthal-tenden Ebene in einem Zustand, wo ein Ventilkörper an einem Mundring montiert wird.

[0028] **Fig. 6B** ist eine Querschnittsansicht der Dichtstruktur gemäß der vierten Ausführung der vor-liegenden Erfindung und insbesondere die Quer-schnittsansicht entlang und betrachtet aus Linie B-B in **Fig. 6A**.

<Mundring (eingesetzten Element)>

[0029] **Fig. 7A** ist eine Endansicht entlang der die Mittelachse enthaltenden Ebene in einem Zustand, wo der Ventilkörper an dem Mundring montiert ist.

[0030] **Fig. 7B** ist eine Endansicht entlang der die Mittelachse enthaltenden Ebene in einem Zustand, wo der Ventilkörper aus dem Mundring in einem vorbestimmten Weg hinaus gezogen ist.

{Beschreibung der Ausführungen}

[0031] Nun werden Ausführungen zur Ausführung der vorliegenden Erfindung (nachfolgenden als die Ausführungen bezeichnet) im Bezug auf die beigefügten Zeichnungen im Detail beschrieben. In jeder Zeichnung sind ein O-Ring **30**, ein erster Stützring **41** und ein zweiter Stützring **42** etwas größer dargestellt als jene, die tatsächlich verwendet werden.

<Konfiguration einer Dichtstruktur>

[0032] **Fig. 1A** ist eine Querschnittsansicht entlang einer eine Mittelachse enthaltenden Ebene in einem Zustand, wo ein Ventilkörper an einem Mundring montiert ist. Z. B. wird eine Dichtstruktur **1** an einem Wasserstofftank verwendet, der eine Wasserstoffquelle für eine Brennstoffzelle (nicht gezeigt) ist, welche durch eine Elektrodenreaktion zwischen Sauerstoff und Wasserstoff Strom erzeugt und an einem Fahrzeug angebracht ist. Im Übrigen ist die Verwendung der Dichtstruktur nicht hierauf beschränkt, und die Dichtstruktur kann z. B. auch an der Wasserstoffquelle für eine stationäre Brennstoffzelle verwendet werden.

[0033] Wie in **Fig. 1A** gezeigt, enthält die Dichtstruktur einen Tankkörper **10**, einen Ventilkörper **20**, den O-Ring **30**, den ersten Stützring **41** und den zweiten Stützring **42**. Ein zylindrischer Mundring **12**, der sich um einen Endabschnitt des Tankkörpers **10** axial auswärts erstreckt, ist koaxial mit dem Ventilkörper **20** verschraubt. Anschließend wird eine Mittelachse, wenn der Mundring **12** und der Ventilkörper **20** verschraubt (oder auseinander geschraubt) werden, einfach als „Mittelachse“ oder „Achse“ bezeichnet.

[0034] Der Tankkörper ist aus Metall, wie etwa Aluminiumlegierung hergestellt und enthält einen Füllkammerkörper **11** und den Mundring **12**. Jedoch ist nicht der gesamte Tankkörper **10** gezeigt, außer dass ein Teil des Mundrings **12** durch Kohlefaser-verstärkten Kunststoff oder dergleichen gegen Druck verstärkt ist. Der Füllkammerkörper **11** hat eine säulenförmige Außengestalt und ist ein hüllenartiges Element mit einer Füllkammer **15** darin. Übrigens ist die Füllkammer **15** mit Hochdruckwasserstoff (Fluid) gefüllt.

[0035] Der Mundring **12** ist ein zylindrisches Element, das sich in der axialen Richtung von einem Endabschnitt des Füllkammerkörpers **11** auswärts erstreckt und einstückig mit dem Füllkammerkörper **11** ausgebildet ist. Die axiale Richtung entspricht einer Längsrichtung des säulenförmigen Tankkörpers **10**. Darüber hinaus entspricht die Außenseite in der axialen Richtung der Seite des Außenraums (rechte Seite in **Fig. 1A**) und die Innenseite in der axialen Richtung entspricht der Seite der Füllkammer **15** (linke Seite in **Fig. 1A**).

[0036] Eine Innenumfangsoberfläche axial auswärts des Mundrings **12** ist teilweise mit einem Innengewindeteil **13** (Montageteil) gebildet, zur Verschraubung mit dem Ventilkörper. Ferner sind zwei Streifen von ersten Druckablassnuten **14a**, **14b**, die sich in der axialen Richtung erstrecken, an der Innenumfangsfläche des Mundrings ausgebildet. Im Übrigen sind die zwei Streifen der ersten Druckablassnuten **14a**, **14b** an Positionen vorgesehen, die in Bezug auf die oben beschriebene Mittelachse zueinander achssymmetrisch sind.

[0037] Wenn wie oben beschrieben der im Aufnahmehbereich F aufgenommene O-Ring **30** durch den Hochdruckwasserstoff in der Füllkammer **15** unter Druck gesetzt wird, tritt der Hochdruckwasserstoff durch den aus Gummi hergestellten O-Ring **30** hindurch. Dann wird der erste Stützring **41** durch den Hochdruckwasserstoff unter Druck gesetzt und gegen eine verjüngte Oberfläche des Ventilkörpers **20** gedrückt. Im Ergebnis bleibt der Wasserstoff, der durch den O-Ring hindurch getreten ist, in einem abgeschlossenen Bereich zwischen O-Ring und dem ersten Stützring **41** stehen, so dass der Hochdruckwasserstoff in dem abgeschlossenen Bereich eingeschlossen ist. Die in **Fig. 1A** gezeigten ersten Druckablassnuten **14a**, **14b** sind vorgesehen, um den im geschlossenen Bereich eingeschlossenen Hochdruckwasserstoff vom Außenraum abzugeben und drucklos zu machen, wenn der Ventilkörper **20** von dem Mundring **12** entfernt wird. Nachfolgend wird eine solche erste Druckabschlussnute **14a** beschrieben, aber die andere erste Druckablassnute **14b** ist die gleiche.

[0038] **Fig. 1B** ist eine Querschnittsansicht entlang und betrachtet aus Linie A-A in **Fig. 1A**. Wie in **Fig. 1B** gezeigt, ist die erste Druckablassnute **14a** eine lange Bohrung, die radial auswärts in der Innenumfangsfläche des Mundrings **12** gebohrt ist und sich in der axialen Richtung erstreckt. Übrigens ist die Querschnittsfläche der ersten Druckablassnute **14a** eine glatte Umfangsfläche (siehe **Fig. 1B**), aber die Querschnittsfläche der ersten Druckablassnute **14a** kann auch andere Formen haben, wie etwa eine rechteckige Form.

[0039] Ferner ist ein Ende der ersten Druckablassnut **14a** (axial innenseitiger Endabschnitt) so vorgesehen, dass es zu dem Aufnahmebereich F weist. Der Aufnahmebereich F bedeutet einen ringförmigen Aufnahmebereich, der durch die Innenumfangsoberfläche des Mundrings **12** und eine ringförmige Aufnahmenut gebildet ist, die an der Außenumfangsfläche des Ventilkörpers **20** vorgesehen und radial einwärts vertieft ist. Wenn man den Ventilkörper **20** von dem Mundring **12** abnimmt, ist es, indem man ein Ende der ersten Druckablassnut **14a** zum Aufnahmebereich F weisen lässt, möglich, einen Dichtbereich F1 zu bekommen, der mit der ersten Druckablassnut **14a** in einem kurzen Bewegungsweg (siehe **Fig. 3**) in Verbindung steht, um hierdurch den Dichtbereich F1 drucklos zu machen.

[0040] Ferner ist das eine Ende der ersten Druckablassnut **14a** so vorgesehen, dass es nicht zu dem Dichtbereich F1 weist, in einem Zustand, wo der Ventilkörper **20** und der Mundring **12** zusammengeschraubt sind, und der erste Stützring **41** durch den Hochdruckwasserstoff axial auswärts unter Druck gesetzt wird (siehe **Fig. 2A**). Auf diese Weise wird beim normalen Gebrauch des Tankkörpers, wenn der Ventilkörper **20** und der Mundring **12** miteinander verschraubt sind, der Hochdruckwasserstoff daran gehindert, in die erste Druckablassnut **14** zu fließen.

[0041] Das andere Ende (axial außenseitiger Endabschnitt) der ersten Druckablassnut **14a** ist axial einwärts von dem Innengewindeteil **13** angeordnet, so dass die erste Druckablassnut **14** das Innengewindeteil **13** nicht erreicht. Daher sind das Innengewindeteil **13** (Montageteil) des Mundrings **12** und das Außengewinde **24** (Montageteil) des Ventilkörpers **20** so ausgelegt, dass sie eine ausreichende Montagefestigkeit haben. Im Übrigen steht die erste Druckablassnut **14** mit dem Außenraum in einem Zustand in Verbindung, wo der Ventilkörper **20** mit dem Mundring **12** verschraubt ist. Dies ist so, weil eine spiralförmige Lücke zwischen dem an der Außenumfangsfläche des Ventilkörpers **20** ausgebildeten Außengewindeteil **24** und dem an der Innenumfangsfläche des Mundrings **24** ausgebildeten Innengewindeteil **13** gebildet ist.

[0042] Ferner ist die ersten Druckablassnut **14a** so ausgebildet, dass ihre axiale Länge länger ist als die axiale Länge (Dicke) des Stützrings **41**. Wenn somit der Ventilkörper **20** vom Mundring **12** abgenommen wird, befindet sich die erste Druckablassnut **14a** in einem Zustand, wo sie den ersten Stützring **41** in der axialen Richtung überbrückt, so dass der Dichtbereich F1 (siehe **Fig. 3A**) und die erste Druckablassnut **14a** miteinander in Verbindung stehen können, um hierdurch den Dichtbereich F1 drucklos zu machen. Die Details des Druckablasses durch die erste Druckablassnut **14a** wird später noch beschrieben.

[0043] Der Ventilkörper **20** hat eine säulenförmige Außengestalt, mit einer im wesentlichen gestuften Außenumfangsfläche. Übrigens ist, um die Beschreibung zu vereinfachen, der Ventilkörper **20** mit einer massiven Konfiguration dargestellt, aber in der Praxis ist in dem Ventilkörper **20** ein Auslassweg (nicht gezeigt) gebildet, um zu erlauben, dass die Füllkammer **15** mit der Außenseite in Verbindung steht und dem Wasserstoff abgibt. Darüber hinaus sind ein Ventilelement (nicht gezeigt) zum Öffnen und Schließen einer Öffnung des oben beschriebenen Auslasswegs, ein Stößel (nicht gezeigt) zum Hin- und Herbewegen des Ventilelement in der axialen Richtung, ein Solenoid (nicht gezeigt) und dergleichen angeordnet.

[0044] Wie in **Fig. 1A** gezeigt, ist die Außenumfangsfläche des Ventilkörpers **20** teilweise mit ringförmigen Aufnahmenuten ausgebildet (entsprechend den Bezugszahlen **21** bis **23**), die radial einwärts vertieft sind. Darüber hinaus enthalten die Aufnahmenuten eine erste ringförmige Bodenfläche **21**, die parallel zur Achsrichtung ist, eine zweite Bodenfläche **22** und eine dritte Bodenfläche **23**, die mit der ersten Bodenfläche **21** verbunden sind. Die zweite Bodenfläche **22** ist eine ringförmig verjüngte Oberfläche mit einem Durchmesser, der axial auswärts allmählich größer wird und mit einer ringförmigen Wandoberfläche verbunden ist, die senkrecht zur Achsrichtung ist. Die dritte Bodenfläche **23** ist eine ringförmige verjüngte Oberfläche eines Durchmessers, der axial einwärts allmählich größer wird und mit einer ringförmigen Randoberfläche verbunden ist, die senkrecht zur Achsrichtung ist.

[0045] Dann ist in dem Zustand, wo der Ventilkörper **20** und der Mundring **12** zusammengeschraubt sind, der Aufnahmebereich F durch die Aufnahmenuten (die Außenumfangsfläche) des Ventilkörpers **20** und die Innenumfangsfläche des Mundrings **12** gebildet. Im Übrigen sind der O-Ring **30**, der erste Stützring **41** und der zweite Stützring **42** in dem Aufnahmebereich F aufgenommen. Ferner ist die Außenumfangsfläche des Ventilkörpers **20** axial auswärts von der Aufnahmenut vorgesehen und teilweise mit dem Außengewindeteil **24** (Montageteil) ausgebildet, um den Ventilkörper **20** an den Mundring **12** zu schrauben.

[0046] Wie in **Fig. 1B** gezeigt, ist der Durchmesser des Ventilkörpers **20** etwas kleiner ausgestaltet als der Innendurchmesser des Mundrings **12**, außer die Aufnahmenut davon. Daher befindet sich in dem Zustand, wo der Ventilkörper **20** und der Mundring **12** zusammengeschraubt sind, eine ringförmige Lücke zwischen dem Mundring **12** und dem Ventilkörper **20**.

<O-Ring>

[0047] Der O-Ring hat in einem Zustand, wenn er von der Außenseite her nicht unter Druck gesetzt wird, eine kreisförmige Schnittseitenansicht (Querschnitt entlang einer die Mittelachse enthaltende Ebene). In einem Zustand, wo der Ventilkörper **20** und der Mundring **12** zusammengeschraubt sind, ist der O-Ring **30** in dem Aufnahmefeld F aufgenommen, der zwischen Innenumfangsfläche des Mundrings **12** und der Aufnahmenut (Außenumfangsfläche) des Ventilkörpers **20** ausgebildet ist. In diesem Zustand wird der O-Ring durch die Aufnahmenut und die Innenumfangsfläche des Mundrings **12** radial zusammengedrückt und verformt. Auf diese Weise behält der O-Ring **30** seine Dichtfunktion zufriedenstellend, um hierdurch zu verhindern, dass der Wasserstoff nach außen leckt.

<Erste und zweite Stützringe>

[0048] Der erste Stützring **41** und der zweite Stützring **42** sind ringförmige Elemente begrenzen die Bewegung des O-Ring **30** zur axialen Richtung in dem Aufnahmefeld F, und sind aus hartem Material wie Fluorkunststoff, Polyamidharz, Hartgummi und Leichtmetall hergestellt. D. h. der erste Stützring **41** und der zweite Stützring **42** sind aus einem Material hergestellt, dass sich kaum verformt oder nicht verformt, auch wenn, durch Veränderung des Wasserstoffdrucks in der Füllkammer **15**, darauf ein sogenannter Wechseldruck ausgeübt wird.

[0049] Der erste Stützring **41** ist axial auswärts des O-Rings **30** so angeordnet, dass der dem O-Ring **30** benachbart ist. Der erste Stützring **41** hat eine trapezförmige Schnittseitenansicht mit einer geneigten Oberfläche an der Innenseite in der radialem Richtung. Wenn der Wasserstoff in der Füllkammer **15** einen hohen Druck hat, wird der erste Stützring **41** in der axialen Richtung nach Außen gedrückt. Dann steht die Innenumfangsoberfläche (geneigte Oberfläche) des ersten Stützrings **41** in engem Kontakt mit der zweiten Bodenfläche **22** (verjüngten Oberfläche) der Aufnahmenut, und die Außenumfangsfläche des ersten Stützrings **41** steht in engem Kontakt mit der Innenumfangsfläche des Mundrings **12**. Auf diese Weise wird verhindert, dass der O-Ring **30** in die Lücke zwischen dem Mundring **12** und dem Ventilkörper **20** eingreift, so dass die Umfangsfläche des O-Rings **30** beschädigt wird.

[0050] Der zweite Stützring **42** ist genauso wie der erste Stützring **41** und ist an der axialen Innenseite des O-Rings **30** so angeordnet, dass er dem O-Ring benachbart ist. Wenn der Wasserstoff in der Füllkammer **15** niedrigen Druck hat, wird der zweite Stützring **42** in der axialen Richtung zur Innenseite gedrückt, und dessen Bewegung zur Innenseite in der axialen

Richtung wird durch die dritte Bodenoberfläche **23** (verjüngte Oberfläche) der Aufnahmenut begrenzt.

[0051] Auf diese Weise sind die Stützringe so angeordnet, so dass sie den O-Ring in der axialen Richtung zwischen sich aufnehmen, so dass der O-Ring nicht beschädigt wird, wenn darauf der Wechseldruck einwirkt. Der erste Stützring **41** und der zweite Stützring **42** können Ringe mit Enden oder endlose Ringe sein.

<Druck ablassen durch die Druckablassnut>

[0052] Nachfolgend wird das Druckablassen, wenn der Ventilkörper **20** von dem Mundring **12** abgeschraubt wird, nacheinander in Bezug auf die **Fig. 2** und **Fig. 3** beschrieben. **Fig. 2A** ist eine Endansicht von einem Zustand, wo eine Füllkammer mit Hochdruckwasserstoff gefüllt ist. In anderen Worten, **Fig. 2A** zeigt einen Zustand, in dem axial auswärts von der Füllkammer **13** Druck ausgeübt wird, wenn der Ventilkörper **20** im Mundring **12** miteinander verschraubt sind.

[0053] In diesem Zustand fließt der Hochdruckwasserstoff über den Ringspalt zwischen dem Mundring **12** und dem Ventilkörper **20** in den Aufnahmefeld F. Dann werden der erste Stützring **41**, der O-Ring **30** und der zweite Stützring **42** durch den Druck des Hochdruckwasserstoffs axial auswärts gedrückt.

[0054] Im Übrigen nimmt der Wasserstoffdruck in der Füllkammer **15** in einigen Fällen rasch zu (z. B. eine Druckdifferenz vor und nach der Zunahme des Wasserstoffdrucks ist 70 MPa), und der Dichtungseffekt durch den ersten Stützring **41** zeigt sich merklich durch den raschen Anstieg des Wasserstoffdrucks. Ferner wird der O-Ring **30** in der radialem Richtung zusammengedrückt und verformt. Daher befindet sich im in **Fig. 2A** gezeigten Zustand der Dichtbereich F1 zwischen dem O-Ring **30** und dem ersten Stützring **41**. Ferner tritt, wie oben beschrieben, der Wasserstoff durch den O-Ring **30** hindurch, wenn der Zustand, wo hoher Druck von der Füllkammer **15** einwirkt, fortdauert. Dann fließt der Hochdruckwasserstoff in den oben beschriebenen Dichtbereich hinein und verbleibt dort. Im Ergebnis befindet sich der Dichtbereich F zwischen dem O-Ring und dem ersten Stützring **41** in einem Zustand, wo Hochdruckwasserstoff darin eingeschlossen ist.

[0055] Übrigens befindet sich im in **Fig. 2A** gezeigten Zustand ein Ende der axialen Innenseite der ersten Druckablassnut **14a** an einer Position nicht jenseits des ersten Stützrings **41**, der axial auswärts gedrückt wird (d. h. Position, die den oben beschriebenen Dichtbereich nicht erreicht). Daher fließt, in diesem Zustand, der Hochdruckwasserstoff nicht in die erste Druckablassnut **14a**. Da ferner wie oben beschrieben, die erste Druckablassnut **14** in der axialen

Richtung ausgebildet ist (siehe **Fig. 2A** und **Fig. 2B**), ist ein Verhältnis einer von der ersten Druckablassnut **14a** belegten Fläche zur Innenumfangsfläche des Mundrings **12**, mit der der erste Stützring **41** in engem Kontakt steht, klein. Daher besteht keine Möglichkeit, dass die Außenumfangsfläche des ersten Stützrings **41** durch die erste Druckablassnut **14a** beschädigt wird.

[0056] **Fig. 2B** ist eine Endansicht in einem Zustand, wo die Füllkammer drucklos ist, so dass der Wasserstoffdruck darin im wesentlich gleich dem Atmosphärendruck ist. Wenn der Ventilkörper **20** vom Mundring **12** abgenommen wird, wird die Füllkammer **15** vorab auf den Atmosphären drucklos gemacht. Weil dann die Füllkammer **15** relativ niedrigem Druck annimmt, bewegt sich der zweite Stützring **42** axial einwärts in engem Kontakt mit der Aufnahmenut des Ventilkörpers **20**.

[0057] Da in diesem Zustand der Hochdruckwasserstoff weiterhin in dem Dichtbereich F1 zwischen dem O-Ring **30** und dem ersten Stützring **41** verbleibt, behält der erste Stützring **41** den Zustand bei, in dem er axial auswärts gedrückt wird. Wenn übrigens eine Brennstoffzelle (nicht gezeigt) Strom erzeugt, ist der Dichteffekt des zweiten Stützrings **42** kleiner als der Dichteffekt des ersten Stützrings **41**, wie oben beschrieben, weil die Füllkammer **15** nicht plötzlich drucklos gemacht wird. Daher hat der Dichtbereich F2 zwischen dem O-Ring **30** und dem zweiten Stützring **42** einem etwas höheren Druck als der Atmosphärendruck, aber der Druck ist nicht so hoch, dass er das Entfernen des Ventilkörpers **20** stört.

[0058] **Fig. 3A** ist ein Endansicht in einem Zustand, wo ein Ende der ersten Druckablassnut **14a** zum Aufnahmebereich axial einwärts von dem ersten Stützring **41** weist. D. h., **Fig. 3A** zeigt einen Zustand, wo der Ventilkörper **20** um einen vorbestimmten Weg auswärts axial bewegt wird, durch Abschrauben des Ventilkörpers **20** im oben beschriebenen Zustand von **Fig. 2B**. Wenn der Ventilkörper **20** um den vorbestimmten Weg hinaus gezogen wird, durch schraubendes Drehen des Ventilkörpers **20** in der entgegengesetzten Richtung, weist ein Ende der ersten Druckablassnut **14a** (axial innenseitiger Endabschnitt) zu dem Dichtbereich F1.

[0059] Darüber hinaus ist, wie oben beschrieben, die axiale Länge der ersten Druckablassnut **14a** länger als die axiale Länge (Dicke) des Stützrings **41**. Daher liegt, im Prozess des Abschraubens des Ventilkörpers **20**, wie in **Fig. 3A** gezeigt, ein Zustand vor, wo die erste Druckablassnut **14a** den Stützring **41** in der axialen Richtung überbrückt.

[0060] Daher steht der Dichtbereich F1 zwischen dem O-Ring **30** und dem ersten Stützring **41** mit dem Außenraum über die erste Druckablassnut **14a**, ei-

ne ringförmige Lücke zwischen der Innenumfangsfläche des Mundrings **12** und der Umfangsfläche des Ventilkörpers **20**, und eine spirale Lücke zwischen dem Innengewinde **13** und dem Außengewinde **24** in Verbindung. Daher wird der Hochdruckwasserstoff zum Außenraum niedrigen Drucks (Atmosphärendruck) relativ zum Dichtbereich abgelassen und drucklos gemacht (siehe schraffierter Pfeil in **Fig. 3A**).

[0061] **Fig. 3B** ist eine Endansicht in einem Zustand, wo das andere Ende der ersten Druckablassnut **14** zu einem Aufnahmebereich axial auswärts von dem zweiten Stützring **42** weist. Wenn der Ventilkörper **20** vom Zustand in **Fig. 3A** weiter hinaus gezogen wird, liegt ein Zustand vor, wo die erste Druckablassnut **14a** den zweiten Stützring **41** in der axialen Richtung überbrückt, wie in **Fig. 3B** gezeigt. Dann steht der Dichtbereich F2 zwischen dem O-Ring **30** und dem zweiten Stützring **42** mit der Füllkammer **15** über die erste Druckablassnut **14a** und die Lücke zwischen der Innenumfangsfläche des Mundrings **12** und der Umfangsfläche des Ventilkörpers **20** in Verbindung.

[0062] Wenn daher der Wasserstoff mit relativ hoher Druck in dem Dichtbereich F2 zwischen dem O-Ring **30** und dem zweiten Stützring **42** vorhanden ist, wird der Wasserstoff zur Füllkammer **15** niedrigen Drucks (Atmosphärendruck) relativ zum Dichtbereich F2 abgelassen und drucklos gemacht (siehe schraffierter Pfeil in **Fig. 3B**).

<Vorteilhafte Wirkungen>

[0063] Die Dichtstruktur **1** gemäß der vorliegenden Ausführungen hat die folgenden vorteilhaften Wirkungen. D. h. in einem Prozess des Entfernens des Ventilkörpers **20** von dem Tankkörper **10** (d. h. Mundring **12**) werden der Dichtbereich F1 und der Außenraum über die erste Druckablassnut **14** und dergleichen miteinander in Verbindung gebracht. Durch diese Verbindung wird der Hochdruckwasserstoff zum Außenraum über die erste Druckablassnut **14a** und dergleichen abgegeben.

[0064] Im Ergebnis ist, da der Druck in dem Dichtbereich F1 im Wesentlichen gleich dem Druck im Außenbereich ist, die Reibkraft, die beim Abnehmen des Ventilkörpers **20** vom Mundring **12** erzeugt wird, sehr klein. In anderen Worten, ein Drehmoment, dass Überwindung der Reibkraft erforderlich ist, wenn der Ventilkörper **20** abgenommen ist, ist sehr klein im Vergleich zu einem Fall, wo die ersten Druckablassnuten **14a**, **14b** nicht vorgesehen sind. Daher ist es möglich, den Ventilkörper **20** leicht von dem Tankkörper **10** zu entfernen, wodurch die Arbeitseigenschaften verbessert werden.

[0065] Ferner ist es möglich, den Ventilkörper **20** von dem Mundring **12** mit dem kleinen Drehmoment **20** abzuschrauben, um hier durch zuverlässig ver-

hindern, dass das Innengewindeteil **13** und das Außengewindeteil **24** aufgrund eines zu hohen Drehmoments plastischen Verformungen unterliegen. Da ferner in der herkömmlichen Konfiguration, die nicht mit den Druckablassnuten **14a**, **14b** versehen ist, ein Explosionsgeräusch auftritt, wenn der Hochdruckwasserstoff plötzlich abgegeben wird, ist es notwendig geworden, Bedienungspersonen zu warnen. Andererseits wird in der vorliegenden Ausführung in dem Prozess, den Ventilkörper **20** von dem Mundring **12** entfernen, der Wasserstoffdruck im Aufnahmehbereich F im Wesentlichen gleich dem Atmosphärendruck. Daher tritt das oben beschriebene Explosionsgeräusch nicht auf, und die Bedienungspersonen können den Ventilkörper **20** beruhigt entfernen.

[0066] Ferner sind in der vorliegenden Ausführung die zwei Streifen der ersten Druckablassnuten **14a**, **14b** an der Innenumfangsfläche des Mundrings **12** in der axialen Richtung ausgebildet. Daher genügt es, die Innenumfangsfläche des Mundrings **12** in der axialen Richtung abzuschaben, wenn die ersten Druckablassnuten **14a**, **14b** beim Herstellungsprozess der Dichtstruktur **1** ausgebildet werden, wodurch sich die ersten Druckablassnuten **14a**, **14b** leicht ausbilden lassen.

<<Zweite Ausführung>>

[0067] Die zweite Ausführung unterscheidet sich von der ersten Ausführung darin, dass die Ablassnuten **14c**, **14d** axial auswärts von dem Aufnahmehbereich F angeordnet sind, aber die anderen Teile sind die gleichen wie in der ersten Ausführung. Daher werden die von der ersten Ausführung unterschiedlichen Teile beschrieben, und die Beschreibung der duplizierten Teile wird weggelassen.

<Konfiguration der Dichtstruktur>

[0068] **Fig. 4** ist eine Querschnittsansicht entlang einer eine Mittelachse enthaltenden Ebene in einem Zustand, worin ein Ventilkörper an einem Mundring in einer Dichtungsstruktur gemäß der vorliegenden Ausführung montiert ist. Wie in **Fig. 4**, ist in einer Dichtstruktur **1a** eine Innenumfangsfläche des Mundrings **12** teilweise mit zwei Streifen von ersten Druckablassnuten **14c**, **14d** ausgebildet. Nachfolgend wird eine erste Druckablassnut **14c** beschrieben, aber die erste Druckablassnut **14d** ist genauso.

[0069] In einem Zustand wo der Ventilkörper **20** und der Mundring zusammengeschraubt sind, sind beide Enden der ersten Druckablassnut **14c** wie folgt angeordnet. D. h. ein Ende (der axial innere Endabschnitt) der ersten Druckablassnut **14c** ist axial auswärts von dem Aufnahmehbereich F angeordnet (einschließlich einem Fall, worin das Ende dem Aufnahmehbereich F benachbart ist), und das andere Ende der ersten Druckablassnut **14c** ist axial einwärts von dem Innen-

gewindeteil **13** angeordnet. Ferner ist die erste Druckablassnut **14c** so ausgebildet, dass ihre axiale Länge länger ist als die axiale Länge (Dicke des ersten Stützrings **41**).

<Druckablassen über die erste Druckablassnut>

[0070] In der vorliegenden Ausführung ist in dem Zustand, wo der Ventilkörper **20** und der Mundring **12** zusammengeschraubt sind, die erste Druckablassnut **14c** so ausgebildet, dass sie axial auswärts von dem Aufnahmehbereich F angeordnet ist. Daher ist im obigen Zustand die Innenumfangsfläche des ersten Stützrings **41** im vollständig engen Kontakt mit der Umfangsoberfläche des Ventilkörpers **20** (d. h. über die gesamte Oberfläche und dem gesamten Umfang). Dann liegt im Prozess des Herausziehens des Ventilkörpers ein Zustand vor, in dem die erste Druckablassnut **14c** den ersten Stützring **41** überbrückt. In diesem Zustand stehen der Außenraum und der Dichtbereich zwischen dem O-Ring **30** und dem ersten Stützring **41** über die erste Druckablassnut **14c** und dergleichen miteinander in Verbindung. Im Ergebnis wird der in dem Dichtbereich eingeschlossene Hochdruckwasserstoff im Außenraum über die erste Druckablassnut **14c** und der gleichen abgegeben und drucklos gemacht.

<Vorteilhafte Wirkungen>

[0071] Gemäß der vorliegenden Ausführung ist in dem Zustand, wo der Ventilkörper **20** mit dem Mundring **12** miteinander verschraubt sind, die erste Druckablassnut **14c** so ausgebildet, dass sie axial auswärts von dem Aufnahmehbereich F angeordnet ist. Übrigens erhält im Falle der ersten Ausführung in einem Zustand, wo der Hochdruckwasserstoff im Dichtbereich F eingeschlossen ist (siehe **Fig. 2A**), ein linearer Bereich entsprechend der ersten Druckablassnut **14c** von der Innenumfangsfläche des ersten Stützrings **41** einen Unterdruck (Atmosphärendruck mit relativ niedrigem Druck).

[0072] Im Gegensatz hierzu steht in der vorliegenden Ausführung die Innenumfangsfläche des ersten Stützrings **41** vollständig in engem Kontakt mit der Umfangsfläche des Ventilkörpers **20**. Daher besteht keine Möglichkeit, dass der erste Stützring **41** den oben beschriebenen partiellen Unterdruck erhält. D. h., gemäß der vorliegenden Ausführung ist es möglich, die Beschädigung des ersten Stützrings **41** noch zuverlässiger zu verhindern als bei der ersten Ausführung.

<<Dritte Ausführung>>

[0073] Die dritte Ausführung unterscheidet sich von der ersten Ausführung darin, dass anstelle der ersten Druckablassnuten **14a**, **14b** die Druckablassbohrungen **14e**, **14f** vorgesehen sind, aber die anderen Teile

sind die gleichen wie in der ersten Ausführung. Daher werden die von der ersten Ausführung verschiedenen Teile beschreiben, und die Beschreibung der duplizierten Teile wird weggelassen.

<Konfiguration der Dichtstruktur>

[0074] **Fig. 5** ist eine Querschnittsansicht entlang einer eine Mittelachse enthaltenden Ebene in einem Zustand, wo ein Ventilkörper an einem Mundring montiert ist, in einer Dichtstruktur gemäß der vorliegenden Ausführung. Wie in **Fig. 5** gezeigt, sind in der Dichtstruktur **1b** zwei Druckablassbohrungen **14e, 14f** ausgebildet, die sich der Innenumfangsfläche des Mundrings **12** öffnen und mit dem Außenraum in Verbindung stehen.

[0075] Übrigens ist ein Ende von jeder der Druckablassbohrungen **14e, 14f** zu einem Bereich zwischen dem Aufnahmehbereich **F** und dem Innengewindeteil **13** des Mundrings **12** offen (einschließlich einem Fall wo das Ende dem Aufnahmehbereich **F** benachbart ist), und das andere Ende von jeder der Druckablassbohrungen **14e, 14f** ist zu einer Endoberfläche des Mundrings in der axialen Richtung offen. Die zwei Druckablassbohrungen **14e, 14f** sind, in Bezug auf die Mittelachse zueinander achssymmetrisch ausgebildet und mit linearen Bohrungen ausgebildet, die sich, axial auswärts gehend, allmählich radial auswärts öffnen.

[0076] Die Innenumfangsfläche des Mundrings **12** ist eine glatte Umfangswandoberfläche, außer das eine Ende von jeder der Druckablassbohrungen **14e, 14f**. Die Druckablassbohrungen **14e** ist an einer Position ausgebildet, wo die Druckablassbohrung **14e** und das Innengewindeteil **13** einander nicht stören. Nachfolgend wird die eine Druckablassbohrung **14e** beschrieben, aber die andere Druckablassbohrung **14f** ist genauso.

<Druckablassen über die Druckablassbohrung>

[0077] Wenn die Füllkammer **15** auf Atmosphärendruck drucklos gemacht wird, ist der Hochdruckwasserstoff in dem Dichtbereich zwischen dem O-Ring **30** und dem ersten Stützring **41** eingeschlossen, ähnlich der in der ersten Ausführung beschriebenen **Fig. 2A**. Wenn dann in einem Prozess, wo der Ventilkörper **20** von dem Mundring **12** abgeschraubt wird, eine Öffnung, die ein Ende (axial innenseitiger Endabschnitt) der Druckablassbohrung **14e** ist, zu dem Dichtbereich weist, stehen der Dichtbereich und der Außenraum über die Druckablassbohrung **14e** miteinander in Verbindung. Im Ergebnis wird der in dem Dichtbereich eingeschlossene Hochdruckwasserstoff zum Außenraum relativ niedrigem Drucks (Atmosphärendruck) über die Druckablassbohrung **14e** abgelassen und drucklos gemacht.

<Vorteilhafte Wirkungen>

[0078] In der vorliegenden Ausführungen ist die Druckablassbohrung **14e**, die zur Innenumfangsfläche des Mundrings **12** offen ist, benachbart einem axial äußeren Ende des Aufnahmehbereichs **11** ausgebildet. Daher kann in dem Prozess, wo der Ventilkörper **20** vom Mundring **12** abgeschraubt wird, die Anzahl der Umdrehungen (d. h. Drehwinkel um die Mittelachse), bis die Öffnung der Druckablassbohrung **14e** zum Dichtbereich weist, reduziert werden. Daher ist der Arbeitsaufwand, der vor der Druckentlastung erforderlich ist, sehr klein, und hierdurch auch eine Last, die auf das Innengewindeteil **13** und das Außengewindeteil **24** einwirkt klein.

[0079] Ferner ist, wie bei der zweiten Ausführung in einem Zustand, wo der Ventilkörper **20** mit dem Mundring **12** verschraubt worden ist und die Füllkammer **15** hohen Druck hat, die Außenumfangsfläche des ersten Stützrings **41** in vollständig engem Kontakt mit der Innenumfangsfläche des Mundrings **12**. Daher besteht keine Möglichkeit, dass der erste Stützring **41** den partiellen Unterdruck unterhält, wodurch die Beschädigung des ersten Stützrings **41** zuverlässig verhindert wird.

<<Vierte Ausführung>>

[0080] Die vierte Ausführung unterscheidet sich von der ersten Ausführung in der Form des Mundrings **12** und des Ventilkörpers **20**, und darin, das die zweiten Druckablassnuten **14i, 14j** an der Umfangsoberfläche des Ventilkörpers **20** ausgebildet sind. Die vierte Ausführung ist die gleiche wie die erste Ausführung darin, dass die ersten Druckablassnuten **14g, 14h** an der Innenumfangsoberfläche des Mundrings **12** vorgesehen sind. Daher werden die von der ersten Ausführungsform unterschiedlichen Teile beschrieben, und die Beschreibung von duplizierten Teilen wird weggelassen.

<Konfiguration der Dichtstruktur>

[0081] **Fig. 6A** ist eine Querschnittsansicht entlang einer eine Mittelachse enthaltenden Ebene in einem Zustand, wo ein Ventilkörper an einem Mundring montiert ist. Nachfolgend werden der Mundring **12** des Tankkörpers **10**, der Ventilkörper **20**, die ersten Druckablassnuten **14g, 14h** und die zweiten Druckablassnuten **14i, 14j** nacheinander beschrieben.

<Mundring (eingesetztes Element)>

[0082] Wie in **Fig. 6A** gezeigt, hat der Mundring **12** einer Dichtstruktur **1c** eine zylindrische Gestalt mit einer im Wesentlichen stufenartigen Innenumfangsfläche, die einstückig mit dem Füllkammerkörper **11** ausgebildet ist, und enthält einen Zylinderabschnitt **12a** großen Innendurchmessers, einen Stufenab-

schnitt **12b**, sowie einen Zylinderabschnitt **12c** kleinen Innendurchmessers. Der Zylinderabschnitt **12a** großen Innendurchmessers hat eine zylindrische Gestalt mit vorbestimmten inneren und äußeren Durchmessern. Zusätzlich hat der Zylinderabschnitt **12a** großen Innendurchmessers eine axial auswärtige Innenumfangsfläche, die teilweise mit dem Innengewindeteil **13** ausgebildet ist, um den Mundring **12** mit dem Ventilkörper **20** zu verschrauben.

[0083] Die Innenumfangsfläche des Zylinderabschnitts **12a** großen Durchmessers ist mit zwei Streifen der ersten Druckablassnuten **14g, 14h** ausgebildet, die radial auswärts gebohrte lange Bohrungen sind. Da die ersten Druckablassnuten **14g, 14h** die gleichen wie jene der ersten Ausführung sind, wird eine Beschreibung davon weggelassen.

[0084] Der Stufenabschnitt **12b** hat einen axial außenseitigen Endabschnitt, der mit dem Zylinderabschnitt **12a** großen Innendurchmessers verbunden ist, und einen axial innenseitigen Endabschnitt, der mit dem Zylinderabschnitt **12c** kleinen Innendurchmessers verbunden ist, wie später beschrieben. In anderen Worten, der Stufenabschnitt **12b** ist zwischen Zylinderabschnitt **12a** großen Innendurchmessers und dem Zylinderabschnitt **12c** kleinen Innendurchmessers angeordnet, und ist mit einer Stufe dazwischen ausgebildet. Die Innenumfangsfläche des Stufenabschnitts **12b** enthält eine verjüngte Oberfläche **12b1** und eine Innenwandoberfläche **12b2**. Die verjüngte Oberfläche **12b1** ist eine Innenumfangsfläche, die axial einwärts auf einen allmählich kleineren Durchmesser geneigt ist (in **Fig. 6A** nach links). Die Innenwandoberfläche **12b2** ist eine ringförmige Ebene, die sich von der verjüngten Oberfläche **12b1** radial einwärts erstreckt. Der Zylinderabschnitts **12c** mit kleinem Innendurchmesser ist, über den Stufenabschnitt **12b**, einstückig mit dem Zylinderabschnitts **12a** großen Innendurchmessers ausgebildet und eine zylindrische Form reinem großen Innendurchmesser, der kleiner ist als jener des Zylinderabschnitts **12a** großen Innendurchmessers.

<<Ventilkörper (Einsetzelement)>>

[0085] Der Ventilkörper **20** hat eine säulenförmige Gestalt mit einer im Wesentlichen stufenartigen Seitenoberfläche, und enthält einen Säulenabschnitts **12a** großen Durchmessers, einen Stufenabschnitt **20b** und einen Säulenabschnitt **20c** kleinen Durchmessers. Der Säulenabschnitt **20a** großen Durchmessers hat eine säulenförmige Gestalt mit einem Außendurchmesser, der dem Innendurchmesser des Zylinderabschnitts **12a** großen Durchmessers entspricht (d. h. etwas kleiner als der Innendurchmesser des Zylinderabschnitts **12a** großen Innendurchmessers), der in dem Mundring **12** enthalten ist. Darüber hinaus ist ein Außengewindeteil **24** (Montageteil) zum Verschrauben des Mundrings **12** und des

Ventilkörpers **20** miteinander an der Außenumfangs-oberfläche des Ventilkörpers ausgebildet.

[0086] Stufenabschnitt **20b** hat einen axial außen-seitigen Endabschnitt, der mit dem Säulenabschnitt **20a** großen Durchmessers verbunden ist, und einen axial innenseitigen Endabschnitt, der mit dem Säulenabschnitt **20c** kleinen Durchmesser verbunden ist, wie später beschrieben. In anderen Worten, der Stufenabschnitts **20b** ist zwischen dem Säulenabschnitt **20a** großen Durchmessers und dem Säulenabschnitt **20c** kleinen Durchmessers angeordnet und mit einer Stufen dazwischen ausgebildet. Die Außenumfangsfläche des Stufenabschnitts **20b** enthält eine verjüngte Oberfläche **20b1** und eine Wandoberfläche **20b2**. Die verjüngte Oberfläche **20b1** ist eine Außenumfangsoberfläche die axial einwärts auf eine allmählich kleineren Durchmesser geneigt ist. Die Wandoberfläche **20b2** ist eine ringförmige Ebene, die sich von der verjüngten Oberfläche **20b1** radial auswärts erstreckt.

[0087] Der Säulenabschnitt **20c** kleinen Durchmessers ist über den Stufenabschnitt **20b** einstückig mit dem Säulenabschnitt **20b** großen Durchmessers ausgebildet. Der Durchmesser des Säulenabschnitts **20c** kleinen Durchmessers entspricht dem Durchmesser des Zylinderabschnitts **12c** kleinen Innendurchmessers (d. h. etwas kleiner als der Innendurchmesser des zylinderartigen Abschnitts **12c** kleinen Innendurchmessers, wie oben beschrieben). Darüber hinaus ist die Außenumfangsoberfläche des Säulenabschnitts **20c** kleinen Durchmessers mit zwei Streifen vom zweiten Druckablassnuten **14i, 14j** ausgebildet, die lange Bohrungen sind, die radial einwärts in der axialen Richtung gebohrt sind (siehe **Fig. 6B**). Ein Ende der zweiten Druckablassnut **14i** (axial innerer Endabschnitt) weist zur Füllkammer **15**, und das andere Ende der zweiten Druckablassnut **14i** ist dem Aufnahmefeld F benachbart.

<<Anderes>>

[0088] Der zweite Stützring **44**, der O-Ring **30** und der erste Stützring **43** werden aufeinander folgend in dem Mundring **12** eingesetzt (fallen gelassen), wenn der Ventilkörper **20** auf dem Mundring **12** montiert wird. Dann wird aus einem Zustand heraus, wo der Endabschnitt des Säulenabschnitts **20c** kleinen Durchmessers des Ventilkörpers **20** und der Endabschnitt des Zylinderabschnitts **12a** großen Innendurchmessers des Mundrings **12** aufeinander zu weisen, der Ventilkörper **20** in den Mundring **12** eingesetzt und geschraubt.

[0089] Übrigens steht der O-Ring **30** mit dem Endabschnitt (dann der Innenumfangsfläche) des Zylinderabschnitts **12a** großen Durchmessers in Kontakt und verformt sich radial elastisch, so dass der O-Ring **30** als Führung fungiert, wenn der Ventilkörper **20** einge-

setzt wird. Dann wird ein ringförmiger Aufnahmeverreich F einem Zustand ausgebildet, wo der Mundring 12 und der Ventilkörper 20 koaxial zusammengebaut sind, und der erste Stützring 43, der O-Ring 30 und der zweite Stützring 44 in dem Aufnahmeverreich F aufgenommen sind.

[0090] Übrigens unterscheidet sich die Form des ersten Stützrings 43 von der Form des ersten Stützrings 41, der in der ersten Ausführung beschrieben ist. D. h. der in **Fig. 6A** gezeigte erste Stützring 43 enthält eine Innenumfangsfläche mit einem Durchmesser, der axial einwärts gehend allmählich kleiner wird, und eine Außenumfangsfläche mit einem Außendurchmesser, der in der axialen Richtung angenähert konstant ist. Die Form des zweiten Stützrings 44 ist die gleiche wie die des zweiten Stützrings 43, der in der ersten Ausführung beschrieben ist.

<<Druckablassen über die ersten und zweiten Druckablassnuten>>

[0091] **Fig. 7A** ist eine Endansicht entlang der die Mittelachse enthaltende Ebene in einem Zustand, wo der Ventilkörper an dem Mundring montiert ist. Hier zeigt **Fig. 7A** einen Zustand, wo die Füllkammer 15 auf Atmosphärendruck drucklos gemacht wird (d. h. den Zustand, kurz bevor der Ventilkörper 20 entfernt wird). Aus dem gleichen Grund wie in der ersten Ausführung ist der Hochdruckwasserstoff in dem Dichtbereich F1 (siehe **Fig. 7A**) zwischen dem O-Ring 30 und dem ersten Stützring 43 eingeschlossen. Ferner ist der Wasserstoff in dem Dichtbereich F2 (siehe **Fig. 7B**) zwischen dem O-Ring 30 und dem zweiten Stützring 44 eingeschlossen.

[0092] **Fig. 7B** ist eine Endansicht entlang der die Mittelachse enthaltenden Ebene in einem Zustand, wo der Ventilkörper um einen vorbestimmten Weg aus dem Mundring hinaus gezogen ist. In einem Prozess, wo der Ventilkörper 20 aus dem Mundring 12 heraus gezogen wird, gibt es einen Zustand, in dem die erste Druckablassnut 14g den ersten Stützring 43 überbrückt. Dann wird, ähnlich der ersten Ausführung, der im Dichtbereich F1 eingeschlossene Hochdruckwasserstoff über die erste Druckablassnut 14g und dergleichen an den Außenraum abgegeben und drucklos gemacht (siehe schraffierter Pfeil in **Fig. 7B**).

[0093] Ferner weist im in **Fig. 7B** gezeigten Zustand ein Ende (axial innerer Endabschnitt) der zweiten Druckablassnut 14i zur Füllkammer 15, und das andere Ende der zweiten Druckablassnut 14i weist zum abgedichteten Bereich F2. Daher steht der abgedichtete Bereich F2 über die zweite Druckablassnut 14i mit der Füllkammer 15 in Verbindung. Infolgedessen wird, wenn Wasserstoff mit relativ hohem Druck im Dichtbereich F2 eingeschlossen ist, der Wasserstoff über die zweite Druckablassnut 14i zur Füllkammer

15 abgegeben und drucklos gemacht (siehe schraffierter Pfeil in **Fig. 7B**).

<<Vorteilhafte Wirkungen>>

[0094] Gemäß der vorliegenden Ausführung ist es möglich, dem im Dichtbereich F1 eingeschlossenen Hochdruckwasserstoff (siehe **Fig. 7B**) über die ersten Druckablassnuten 14g, 14h und dergleichen zum Außenraum abzugeben, in dem die ersten Druckablassnuten 14g, 14h an der Innenumfangsfläche des Mundrings 12 ausgebildet werden. Ferner ist es möglich, den im Dichtbereich F2 eingeschlossenen Wasserstoff mit relativ hohem Druck (siehe **Fig. 7B**) über die zweiten Druckablassnuten 14i, 14j zur Füllkammer 15 abzugeben, indem die zweiten Druckablassnuten 14i, 14j an der Außenumfangsfläche des Ventilkörpers 20 ausgebildet werden.

[0095] Indem auf diese Weise die Dichtbereiche F1, F2 drucklos gemacht werden ist die Reibkraft, die beim Entfernen des Ventilkörpers 20 vom Mundring 12 erzeugt wird, sehr klein, weil die Drücke in den Dichtbereichen F1, F2 (siehe **Fig. 7B**), die an beiden Seiten des O-Rings 30 in der axialen Richtung angeordnet sind, im Wesentlichen gleich dem Atmosphärendruck sind. Daher ist das Drehmoment, das zum Entfernen des Ventilkörpers 20 vom Mundring 12 erforderlich ist, sehr klein, wodurch verhindert wird, dass das Innengewindeteil 13 und das Außengewindeteil 24 aufgrund eines zu hohen Drehmoments plastisch verformt wird. Wenn ferner der Ventilkörper 20 vom Mundring 12 entfernt wird, ist es möglich, das Auftreten eines Explosionsgeräusches zuverlässig zu verhindern.

[0096] Wenn ferner der erste Stützring 43, der O-Ring 30 und der zweite Stützring 44 an dem Mundring 12 montiert werden, können diese direkt in den Mundring eingesetzt werden. Daher wird der O-Ring 30 radial elastisch verformt, so dass der O-Ring 30 als Führung fungiert, wenn der Ventilkörper eingesetzt wird. Daher ist es möglich, diese Elemente leicht zusammen zubauen und zu verhindern, dass die Innenumfangsfläche des Mundrings 12 und die Außenumfangsfläche des Ventilkörpers 20 durch ihren Kontakt miteinander beschädigt werden.

<<Modifikation>>

[0097] Obwohl oben die Dichtstruktur gemäß der vorliegenden Erfindung durch jede Ausführung beschrieben worden ist, sind die Ausführungen der vorliegenden Erfindung nicht auf diese beschränkt, sondern es können verschiedene Modifikationen an den Ausführungen angewendet werden. Z. B. sind in den obigen Ausführungen in jedem Falle zwei Streifen der ersten Druckablassnuten 14a, 14b, zwei Streifen der zweiten Druckablassnuten 14a, 14b, zwei Streifen der zweiten Druckablassnuten 14i, 14j oder zwei

Streifen der Druckablassbohrungen **14f** beschrieben, aber die Anzahl der Nuten oder Bohrungen ist hierauf nicht beschränkt. In anderen Worten, es können eine, oder drei oder mehrerer solcher Nuten wie etwa eine erste Druckablassnut **14a** vorgesehen sein.

[0098] Ferner sind in den obigen Ausführungen die Stützringe **41, 42** mit trapezförmiger Schnittseitenansicht beschrieben, aber die Form der Schnittseitenansicht ist hierauf nicht beschränkt. In anderen Worten, es können z. B. Stützringe verwendet werden, die eine Schnittseitenansicht von rechteckiger oder dreieckiger Gestalt haben. Ferner sind in den obigen Ausführungen die Stützringe **41, 42** so beschrieben, dass sie an beiden Seiten des O-Ring vorgesehen sind, aber die Anordnung ist hierauf nicht beschränkt. Z. B. könnte ein erster Stützring **41**, der axial auswärts des O-Rings **30** vorgesehen ist, verwendet werden, indem der zweite Stützring **42** weggelassen wird, der axial einwärts des O-Rings vorgesehen ist.

[0099] Ferner wird in der vierten Ausführung ein Fall beschrieben, in dem der Ventilkörper **20** den Säulenabschnitt **20c** kleinen Durchmessers mit der Außenumfangsfläche enthält, die mit den zweiten Druckablassnuten **14i, 14j** ausgebildet ist, aber die zweiten Druckablassnuten **14i, 14j** können auch weggelassen werden. Obwohl, wie oben beschrieben, der Hochdruckwasserstoff im Dichtbereich F1 (siehe **Fig. 7A**) zwischen dem O-Ring und dem ersten Stützring **43** stehen bleibt, bekommt der zweite Dichtbereich F2 zwischen dem O-Ring **30** und dem zweiten Stützring **44** keinen so hohen Druck. In anderen Worten, selbst wenn der Wasserstoff in dem Dichtbereich F2 zwischen dem O-Ring **30** und dem zweiten Stützring **44** eingeschlossen ist, ist es durch Weglassen der zweiten Druckablassnuten **14i, 14j** kein Problem, den Ventilkörper **20** zu entfernen.

[0100] Ferner sind in den obigen Ausführungen Fälle beschrieben, worin in der Mundring **12** an dem Ventilkörper **20** durch Verschraubung gesichert ist, aber das Sicherungsverfahren ist nicht darauf beschränkt. Z. B. sind der Mundring **12** und der Ventilkörper **20** mit Bohrungen ausgebildet, in die ein Stift eingesetzt ist, und der Ventilkörper **20** wird in den Mundring **12** eingesetzt, und dann kann er so konfiguriert sein, dass die relative Position davon durch Einsetzen dieses Stiftes in die Bohrungen gesichert wird, welche diese Komponente durchsetzen.

[0101] In diesem Fall haben der Ventilkörper **20** und der Mundring **12** Montageteile, die zusammengesetzt werden, wenn sie montiert werden, und die erste Druckablassnut ist so ausgebildet, dass sie sich zumindest zur Innenumfangsfläche **12** zwischen dem Montageteil und dem Aufnahmebereich F erstreckt. Übrigens kann die erste Druckablassnut so vorgesehen sein, dass die Bohrung am Innenumfang des

Mundrings **12** vermieden wird, und kann zum Endabschnitt axial auswärts des Mundrings **12** verlängert sein.

[0102] Ferner können die obigen Ausführungen geeignet kombiniert werden. Z. B. kann durch Kombinieren der dritten und der vierten Ausführung die zweite Druckablassnut an der Außenumfangsfläche des Ventilkörpers **20** ausgebildet werden, wenn die Druckablassbohrung so ausgebildet wird, dass sie sich zur Innenumfangsfläche des Mundrings öffnet.

Bezugszeichenliste

1, 1A, 1B, 1C	Dichtstruktur
10	Tankkörper
11	Füllkammerkörper
12	Mundring (eingesetztes Element)
12a	Zylinderabschnitt großen Innendurchmessers
12b	Stufenabschnitt
12c	Zylinderabschnitt kleinen Innendurchmessers
13	Innengewindeteil (Montageteil)
14a, 14b, 14c, 14d, 14g, 14h	erste Druckablassnut
14i, 14j	zweite Druckablassnut
14e, 14f	Druckablassbohrung
15	Füllkammer
20	Ventilkörper (Einsetzelement)
24	Außengewindeteil (Montageteil)
30	O-Ring (Montage)
41, 43	erster Stützring (Stützring)
42, 44	zweiter Stützring (Stützring)
F	Aufnahmebereich
F1, F2	Dichtbereich

[0103] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Dichtstruktur anzugeben, die es ermöglicht, ein Einsetzelement aus einem eingesetzten Element leicht zu entfernen. Die Dichtstruktur enthält einen Ventilkörper **20**, einen Mundring **12**, einen O-Ring **30**, der in einem Aufnahmebereich F aufgenommen ist, der durch eine Innenumfangsfläche des Mundrings **12** und eine Außenumfangsoberfläche des Ventilkörpers **20** gebildet ist und eine Fluidleckage verhindert, und Stützringe **41, 42**, die an beiden Seiten des O-Rings **30** in dem Aufnahmebereich F aufgenommen sind und einen Bewegung des O-Rings **30** begrenzen. Der Ventilkörper **20** und der Mundring **12** sind mit Gewindeteilen **13, 24** ausgebildet, die während der Montage zusammenzusetzen oder zu verschrauben

sind, und erste Druckablassnuten **14a, 14b** sind in der axialen Richtung so ausgebildet, dass sie sich zumindest der Innenumfangsfläche des Mundrings **12** zwischen den Gewindeteilen **13, 24** und dem Aufnahmebereich F erstrecken, und über eine durch die Gewindeteile **13, 24** gebildete Lücke mit einem Außenraum in Verbindung stehen.

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 2002-161983 [0004]

Patentansprüche**1. Dichtstruktur umfassend:**

ein Einsetzelement, das eine säulenförmige Außen-
gestalt hat;
ein zylindrisches eingesetztes Element, das einstü-
ckig mit einem Füllkammerkörper ausgebildet ist, in
den ein Fluid gefüllt ist, und mit dem Einsetzelement
eingesetzt ist;
einen O-Ring, der in einem Aufnahmebereich auf-
genommen ist, der durch eine Innenumfangsfläche
des eingesetzten Elements und eine Außenumfangs-
fläche des Einsetzelements gebildet ist und der ver-
hindert, dass Fluid leckt, in einem Zustand, in dem
das Einsetzelement in das eingesetzte Element ein-
gesetzt ist und koaxial zu dem eingesetzten Element
montiert ist, und
einen oder zwei Stützringe, die an beiden Seiten oder
axial auswärts des O-Rings in dem Aufnahmebereich
aufgenommen sind und eine Bewegung des O-Rings
begrenzen, worin
das Einsetzelement und das eingesetzte Element
teilweise mit Montageteilen ausgebildet sind, die zu-
sammenzusetzen oder zu schrauben sind, wenn sie
montiert werden, und
eine erste Druckablassnut in der axialen Richtung so
ausgebildet ist, dass sie sich zumindest an der In-
nenumfangsfläche des eingesetzten Elements zwi-
schen dem Montageteil und dem Aufnahmebereich
erstreckt und über eine Lücke zwischen den Monta-
geteilen mit einem Außenraum in Verbindung steht.

**2. Die Dichtstruktur nach Anspruch 1, worin ein En-
de der ersten Druckablassnut dem Aufnahmebereich
benachbart ist, in dem Zustand, wo das Einsetzelement
in das eingesetzte Element eingesetzt ist und
koaxial zum eingesetzten Element montiert ist.**

3. Dichtstruktur umfassend:

ein Einsetzelement, das eine säulenförmige Außen-
gestalt hat;
ein zylindrisches eingesetztes Element, das einstü-
ckig mit einem Füllkammerkörper ausgebildet ist, in
den ein Fluid gefüllt ist, und mit dem Einsetzelement
eingesetzt ist;
einen O-Ring, der in einem Aufnahmebereich auf-
genommen ist, der durch eine Innenumfangsfläche
des eingesetzten Elements und eine Außenumfangs-
fläche des Einsetzelements gebildet ist und der ver-
hindert, dass Fluid leckt, in einem Zustand, in dem
das Einsetzelement in das eingesetzte Element ein-
gesetzt ist und koaxial zu dem eingesetzten Element
montiert ist, und
einen oder zwei Stützringe, die an beiden Seiten oder
axial auswärts des O-Rings in dem Aufnahmebereich
aufgenommen sind und eine Bewegung des O-Rings
begrenzen, worin
das Einsetzelement und das eingesetzte Element
teilweise mit Montageteilen ausgebildet sind, die zu-

sammenzusetzen oder zu schrauben sind, wenn sie
montiert werden, und
eine Druckablassbohrung so ausgebildet ist, dass
sie sich zu der Innenumfangsfläche des eingesetzten
Elements zwischen dem Montageteil und dem Auf-
nahmebereich öffnet und mit einem Außenraum in
Verbindung steht.

**4. Die Dichtstruktur nach Anspruch 3, worin die
Öffnung der Druckablassbohrung dem Aufnahmbe-
reich benachbart ist, in dem Zustand, wo das Einset-
zelement und das eingesetzte Element eingesetzt ist
und koaxial zu dem eingesetzten Element montiert
ist.**

**5. Die Dichtstruktur nach einem der Ansprüche 1
bis 4, worin:**

das Einsetzelement einen Säulenabschnitt großen
Durchmessers und einen Säulenabschnitt kleinen
Durchmessers enthält, welcher über einen Stufen-
abschnitt einstückig mit dem Säulenabschnitt großen
Durchmessers ausgebildet ist und einen kleineren
Durchmesser hat als der Säulenabschnitt großen
Durchmessers,

das eingesetzte Element einen Zylinderabschnitt großen
Innendurchmessers mit einem Innendurchmes-
ser enthält, der einem Durchmesser des Säulenab-
schnitts großen Durchmessers entspricht, und einen
Zylinderabschnitt kleinen Durchmessers, der über ei-
nen Stufenabschnitt einstückig mit dem Zylinderab-
schnitt großen Innendurchmessers ausgebildet ist
und einen Innendurchmesser hat, der einem Durch-
messer des Säulenabschnitts kleinen Durchmessers
entspricht;

der Aufnahmebereich in einem Zustand ausgebildet
ist, wo das Einsetzelement in das eingesetzte Ele-
ment eingesetzt ist und koaxial zum dem eingesetz-
ten Element montiert ist, aus einem Zustand heraus,
wo ein Endabschnitt des Säulenabschnitts kleinen
Durchmessers des Einsetzelements und ein Endab-
schnitt des Zylinderabschnitts großen Innendurch-
messers des eingesetzten Elements aufeinander zu
weisen, und

eine zweite Druckablassnut, deren eines Ende zur In-
nenseite des Füllkammerkörpers weist und deren an-
deres Ende axial einwärts vom Aufnahmebereich vor-
gesehen ist, in der axialen Richtung an der Außen-
umfangsfläche des Säulenabschnitts kleineren Durch-
messers des Einsetzelements ausgebildet ist.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1B

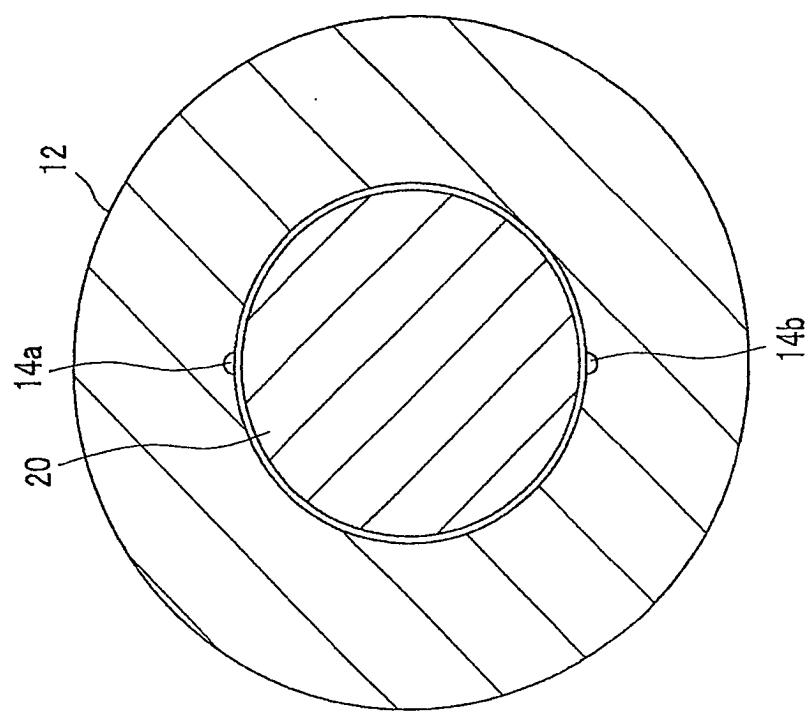


FIG. 1A

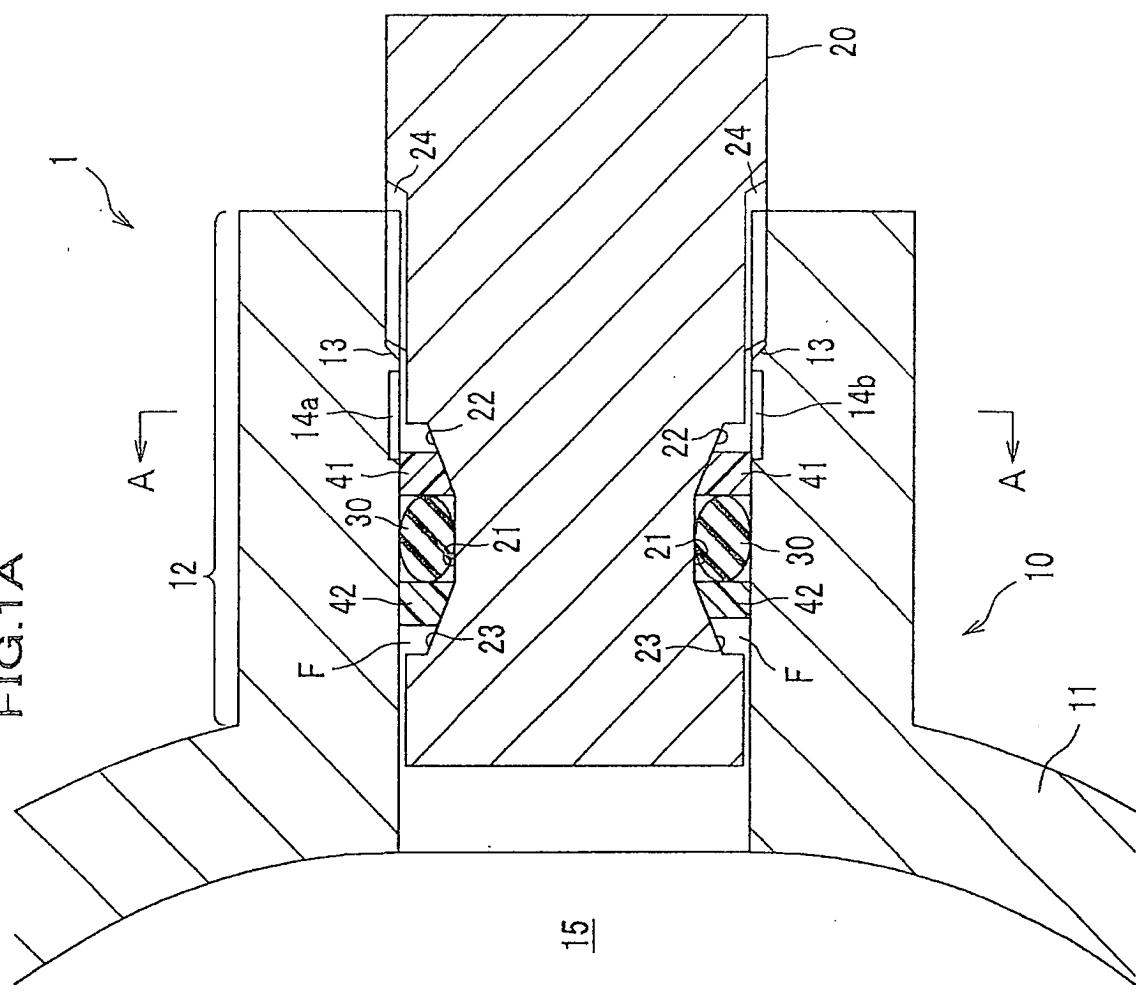


FIG.2A

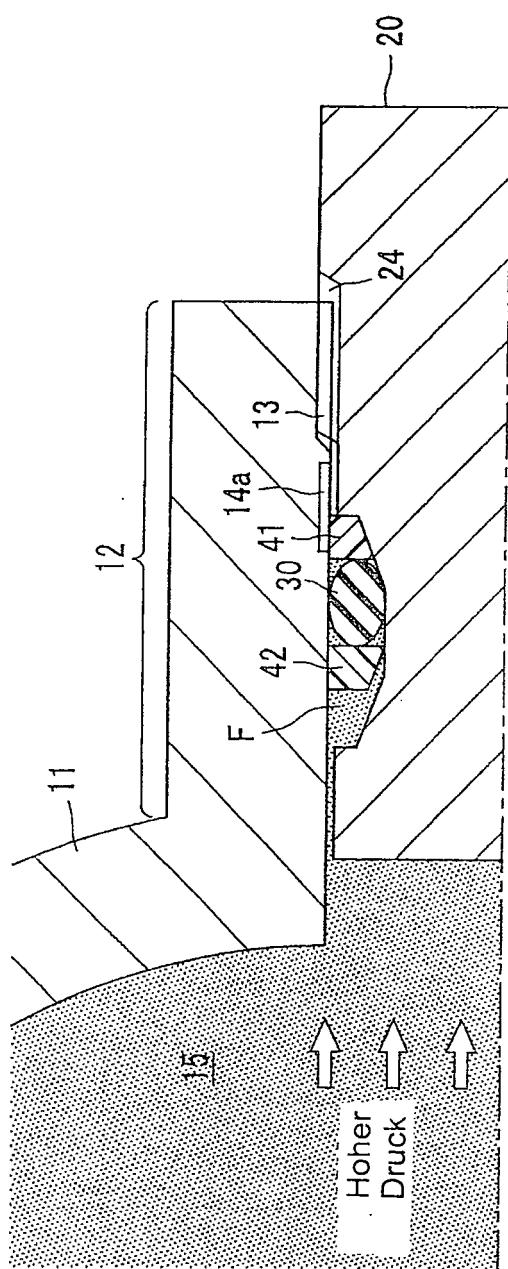


FIG.2B

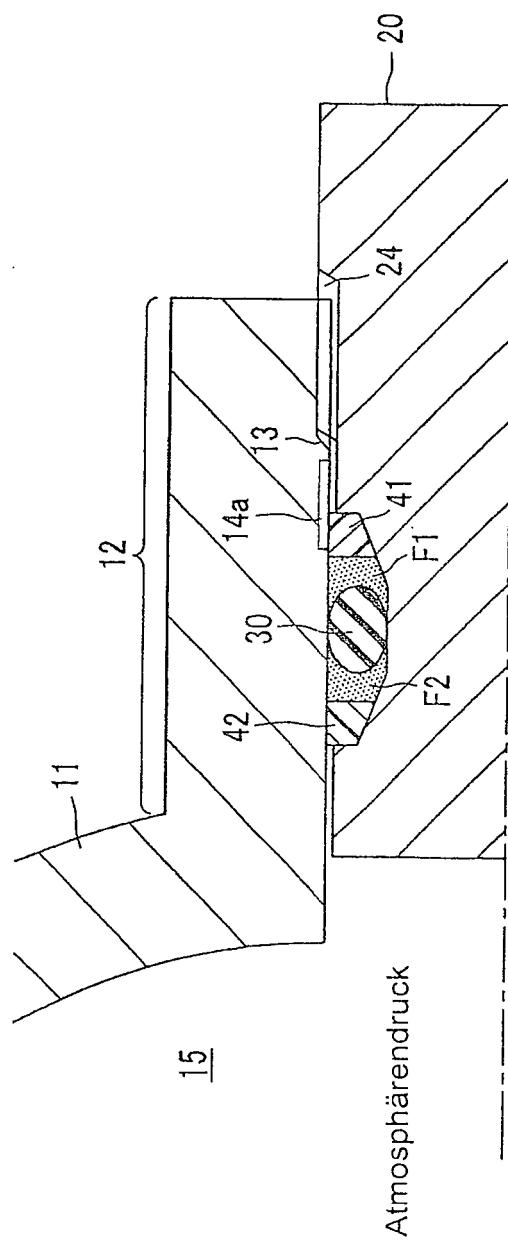


FIG. 3A

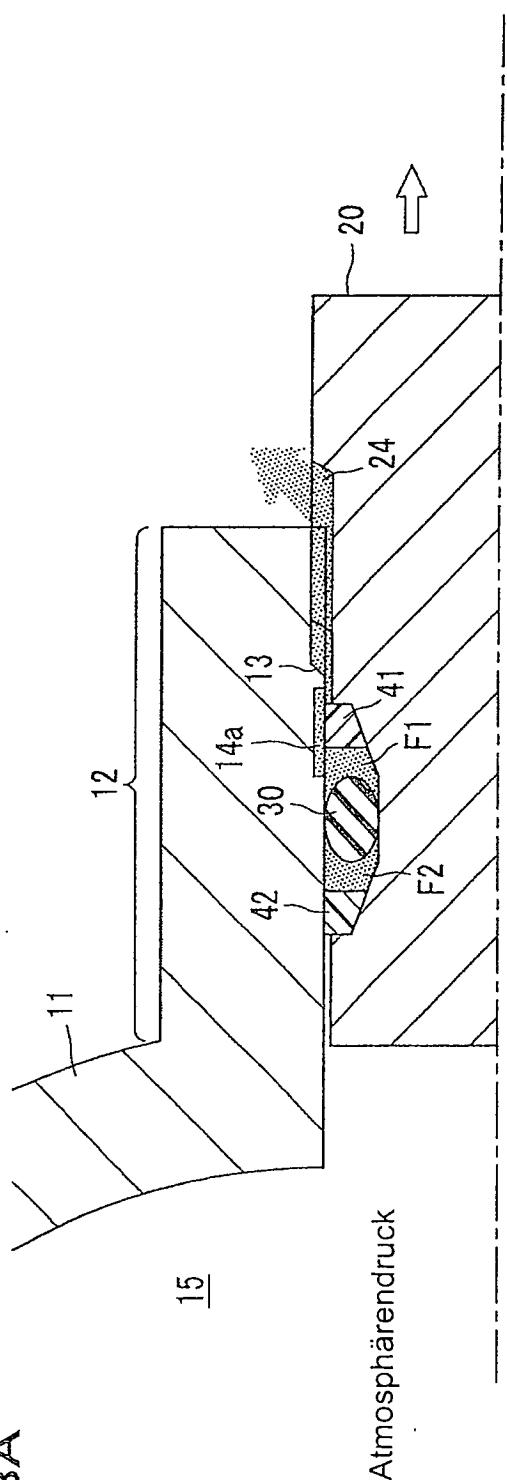


FIG. 3B

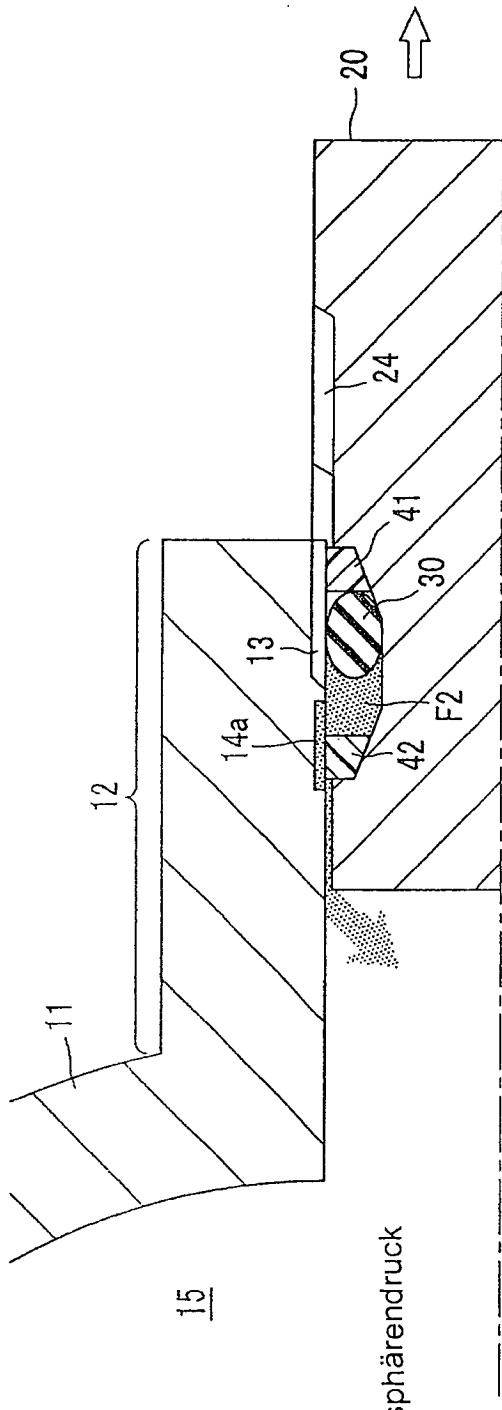


FIG.4

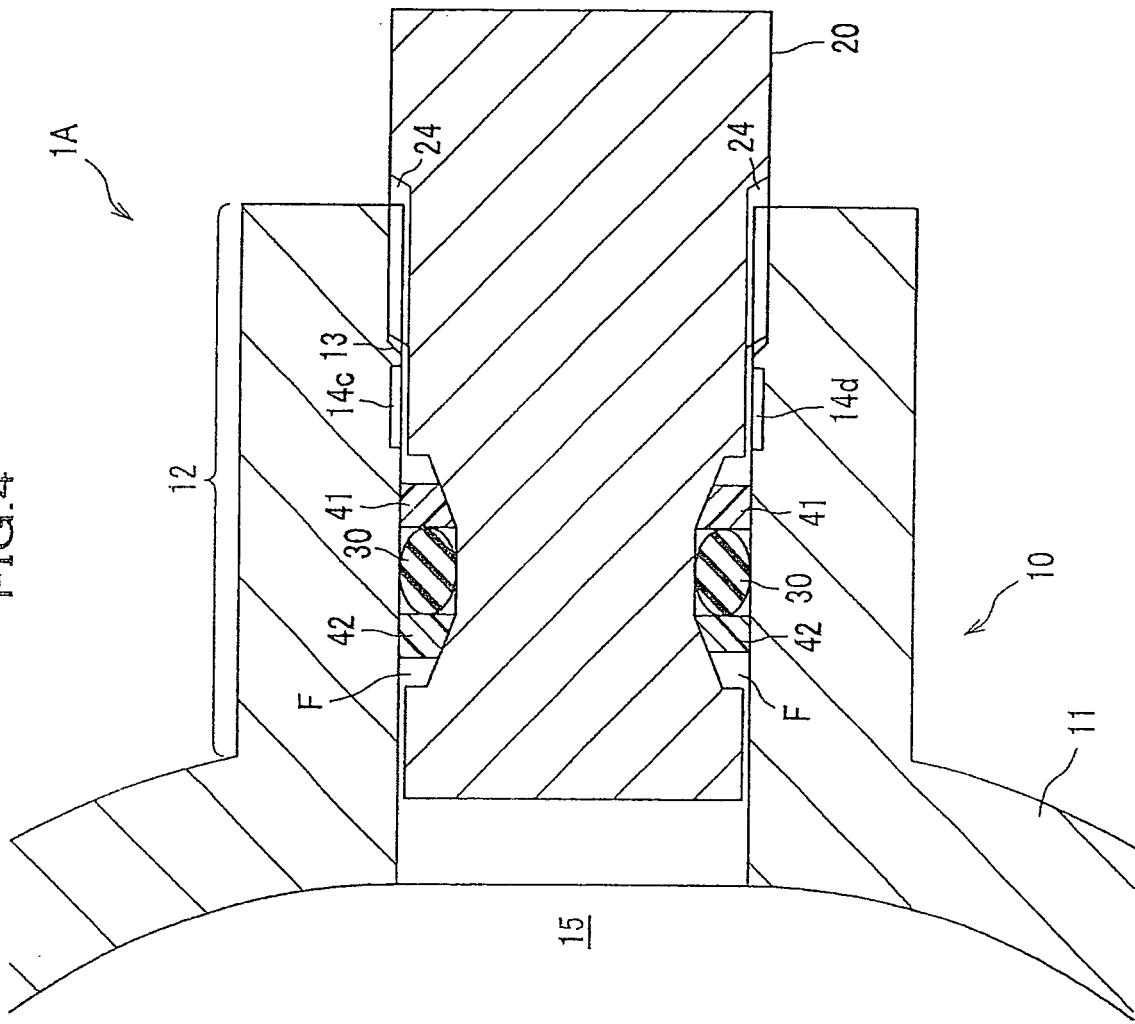


FIG.5

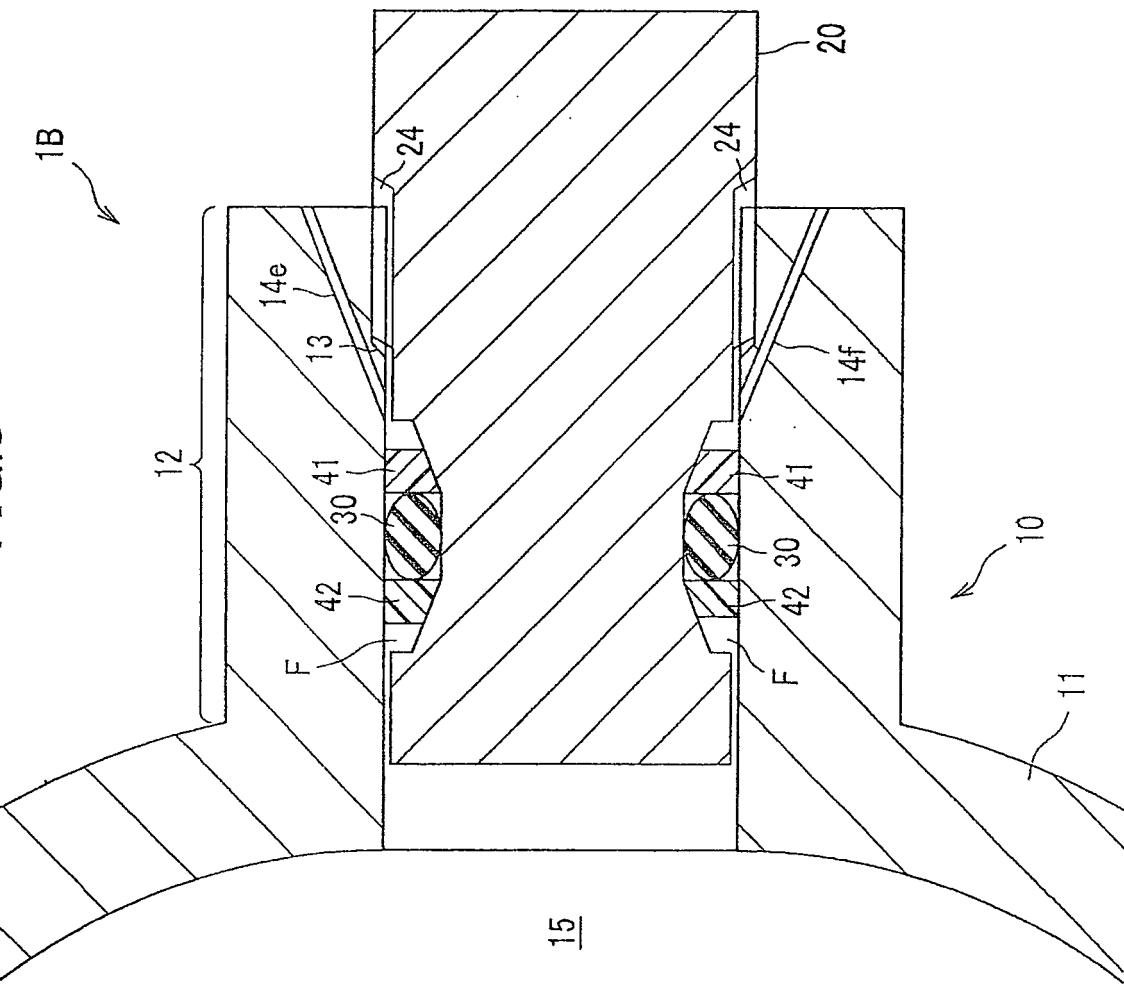


FIG.6B

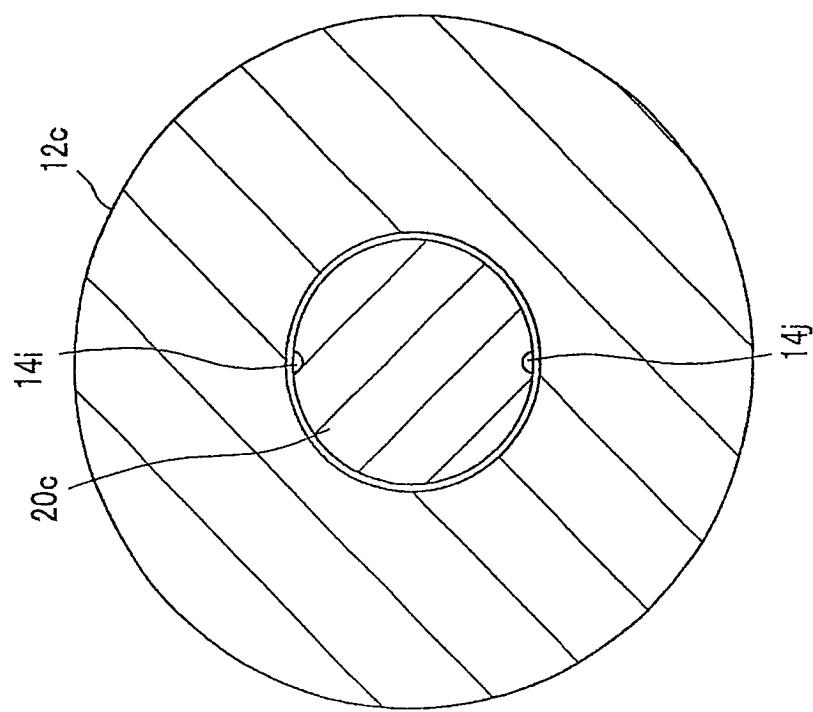


FIG.6A

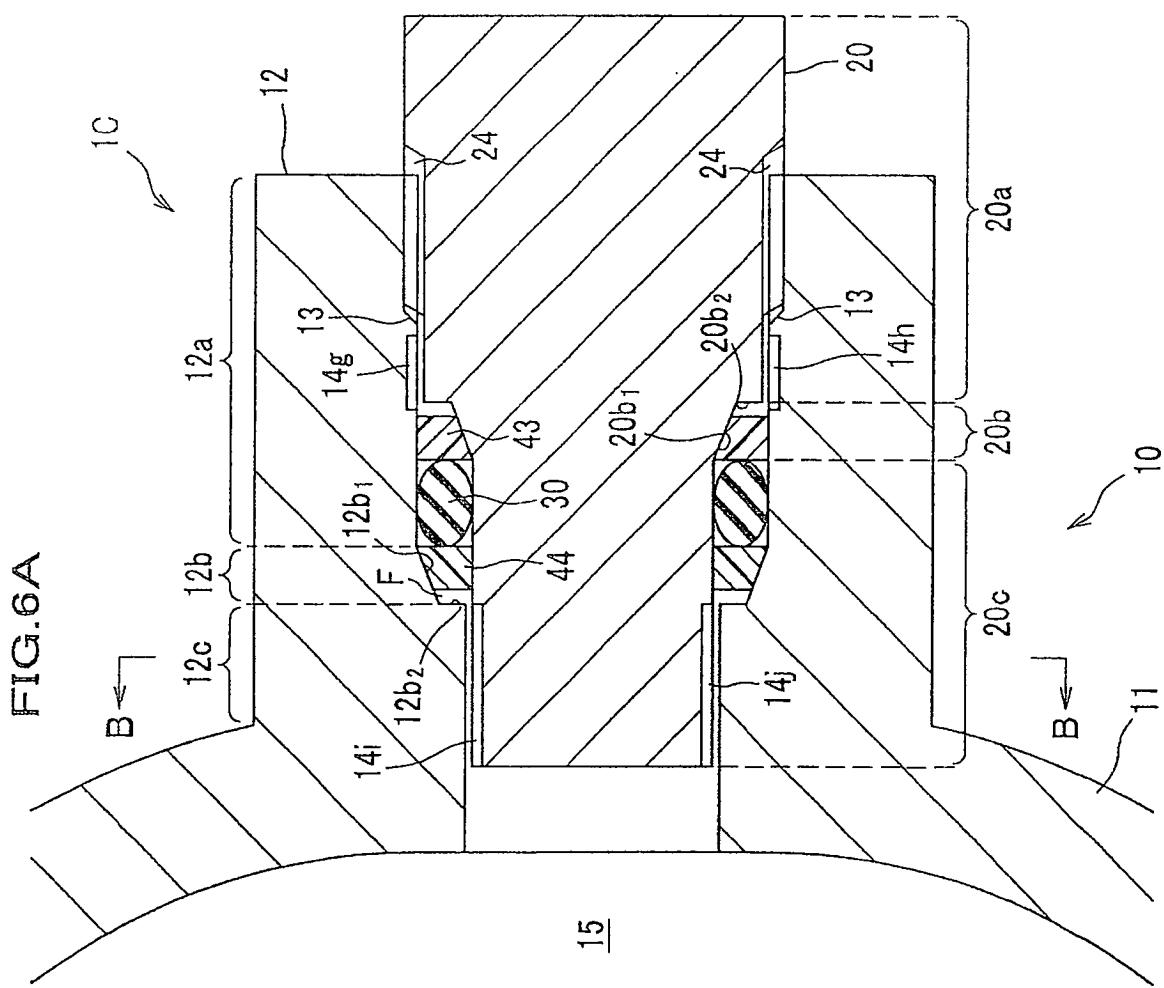


FIG. 7A

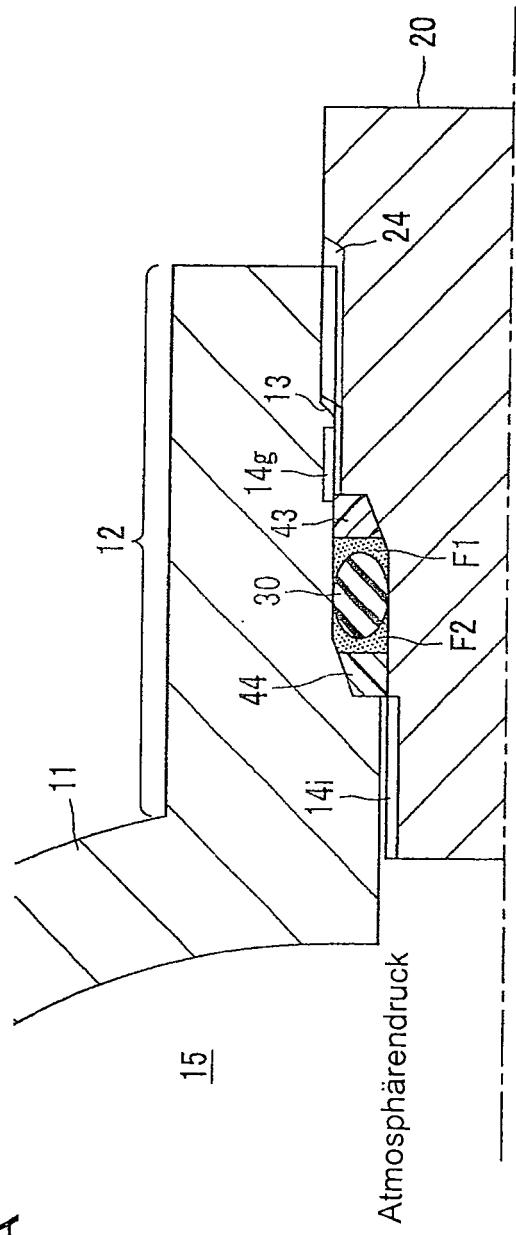


FIG. 7B

