



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2014 224 232.0

(51) Int Cl.: **F16F 9/00 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: 27.11.2014

(43) Offenlegungstag: 03.06.2015

(30) Unionspriorität:
2013-248636

29.11.2013 JP

(74) Vertreter:
**HOFFMANN - EITLE Patent- und Rechtsanwälte
PartmbB, 81925 München, DE**

(71) Anmelder:

**Hitachi Automotive Systems, Ltd., Hitachinaka-
shi, Ibaraki, JP**

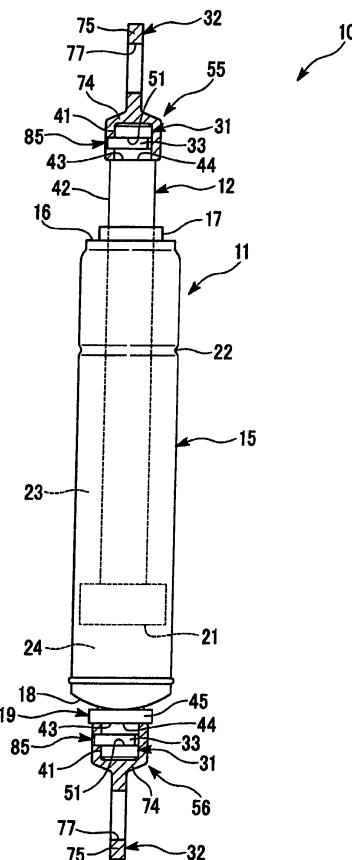
(72) Erfinder:
**Ono, Takenori c/o Intellectual Property Dep.,
Kawasaki-shi, Kanagawa, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Zylindervorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Zylindervorrichtung weist auf: einen Zylinder (11), eine Stange (12), die relativ zum Zylinder (11) relativ bewegbar ist, einen Befestigungsabschnitt (31), der an einem Ende von dem Zylinder (11) und/oder der Stange (12) angeordnet ist und einen ringförmig vertieften Abschnitt (51) aufweist, welcher an einem Außenumfangsabschnitt des Befestigungsabschnitts (31) angeordnet ist, eine Klammer (32), die auf den Außenumfangsabschnitt des Befestigungsabschnitts (31) gesetzt ist und ein Verbindungsloch (85) aufweist, das an einer Position, welche zum vertieften Abschnitt (51) gerichtet ist, derart ausgebildet ist, dass es mit dem vertieften Abschnitt (51) in Verbindung gesetzt werden kann, und ein gabelförmiges Verbindungsselement (33), das in den vertieften Abschnitt (51) vom Verbindungsloch (85) her derart eingebracht ist, dass es den Befestigungsabschnitt (31) und die Klammer (32) miteinander verbindet.



Beschreibung**TECHNISCHER HINTERGRUND
DER ERFINDUNG**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zylindervorrichtung.

[0002] Als gattungsgemäße Zylindervorrichtung ist eine Zylindervorrichtung bekannt, bei der ein Hauptkörper eines Anbringelements dadurch an einer Kolbenstange befestigt ist, dass der Hauptkörper des Anbringelements an einem Ende der Kolbenstange befestigt wird, dass ein in der Mitte geteiltes Element in einer Nut der Kolbenstange befestigt wird, und dass der Hauptkörper des Anbringelements und das in der Mitte geteilte Element miteinander durch einen Bolzen verbunden werden (siehe beispielsweise die japanische, geprüfte Gebrauchsmusteranmeldung mit der Veröffentlichungsnummer S59-22361).

[0003] Die Verbesserung der Produktivität ist eine Anforderung für Zylindervorrichtungen.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0004] Deshalb ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Zylindervorrichtung bereitzustellen, die geeignet ist, eine Verbesserung der Produktivität zu erreichen.

[0005] Um das oben beschriebene Ziel zu erreichen, weist eine Zylindervorrichtung gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung auf: einen Befestigungsabschnitt, der an einem Ende angeordnet ist und einen ringförmig vertieften Abschnitt aufweist, der an einem Außenumfangsabschnitt davon ausgebildet ist, eine auf den Außenumfangsabschnitt des Befestigungsabschnitts gesetzte Klammer, die ein Verbindungsloch aufweist, das an einer Position ausgebildet ist, welche dem vertieften Abschnitt gegenüberliegt, sodass es mit dem vertieften Abschnitt in Verbindung stehend angeordnet werden kann, und ein gabelförmiges Verbindungselement, das in den vertieften Abschnitt vom Verbindungsloch her derart eingeführt ist, dass der Befestigungsabschnitt und die Klammer miteinander verbunden sind.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0006] **Fig. 1** ist eine Vorderansicht, die eine Zylindervorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mitsamt einer Klammer in einer Querschnittsansicht darstellt.

[0007] **Fig. 2** ist eine auseinandergezogene, vorderseitige Querschnittsansicht, die wesentliche Abschnitte der Vorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0008] **Fig. 3** ist eine Draufsicht, welche die Klammer der Zylindervorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0009] **Fig. 4(a)** ist eine Draufsicht, die ein Verbindungselement der Zylindervorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0010] **Fig. 4(b)** ist eine seitliche Querschnittsansicht, die das in **Fig. 4(a)** gezeigte Verbindungselement darstellt.

[0011] **Fig. 5(a)** ist eine Schnittansicht in der Draufsicht, die wesentliche Abschnitte der Zylindervorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt, bevor das Verbindungs-element in die Klammer eingeschlagen ist.

[0012] **Fig. 5(b)** ist eine Querschnittsansicht in der Draufsicht, die wesentliche Abschnitte der Zylindervorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt, nachdem das Verbindungs-element in die Klammer eingeschlagen wurde.

[0013] **Fig. 6** ist eine Vorderansicht im Querschnitt, die wesentliche Abschnitte der Zylindervorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0014] **Fig. 7(a)** ist eine Draufsicht, die eine Klammer einer Zylindervorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0015] **Fig. 7(b)** ist eine Vorderansicht im Querschnitt der oben beschriebenen Klammer.

[0016] **Fig. 7(c)** ist eine Seitenansicht der oben beschriebenen Klammer.

[0017] **Fig. 8(a)** ist eine Querschnittsansicht, welche die Klammer der Zylindervorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt, wobei der Querschnitt entlang einer in **Fig. 7(a)** dargestellten Richtung A-A getätigt ist, bevor ein Verbindungs-element in die Klammer eingeschlagen wurde.

[0018] **Fig. 8(b)** ist eine Querschnittsansicht, die entlang der in **Fig. 7(a)** dargestellten Richtung A-A getätigt ist, nachdem das Verbindungs-element in die Klammer geschlagen wurde.

[0019] **Fig. 9** ist eine Vorderansicht im Querschnitt, die wesentliche Teile einer Zylindervorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt, bevor ein Verbindungs-element angebracht wurde.

[0020] Fig. 10(a) ist eine Draufsicht, die das Verbindungselement der Zylindervorrichtung gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0021] Fig. 10(b) ist eine Seitenansicht von Fig. 10(a).

[0022] Fig. 11 ist eine Vorderansicht im Querschnitt, die wesentliche Teile der Zylindervorrichtung gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0023] Fig. 12 ist eine vergrößerte Querschnittsansicht, die einen Abschnitt X, der in Fig. 11 dargestellt ist, in der Zylindervorrichtung gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0024] Fig. 13 ist eine Vorderansicht im Querschnitt, die wesentliche Teile einer Zylindervorrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0025] Fig. 14 ist eine vergrößerte Querschnittsansicht, die einen Abschnitt Y, der in Fig. 13 dargestellt ist, in der Zylindervorrichtung gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

"ERSTE AUSFÜHRUNGSFORM"

[0026] Eine erste Ausführungsform einer Zylindervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen 1 bis 6 beschrieben.

[0027] Eine Zylindervorrichtung 10 gemäß der ersten Ausführungsform weist auf: einen Zylinder 11 und eine Stange 12, deren eine Endseite in den Zylinder 11 eingeführt ist und deren gegenüberliegende Endseite sich aus dem Zylinder 11 erstreckt. Der Zylinder 11 weist auf: einen zylindrischen, mit einem Boden versehenen Zylinderhauptkörper 15 mit einem geschlossenen Ende an einer Seite und einem offenen Ende an einer gegenüberliegenden Seite, eine Stangenführung 17, die in einen Öffnungsabschnitt 16 des Zylinderhauptkörpers 15 eingepasst ist und einen Raum zwischen dem Öffnungsabschnitt 16 und der Stange 12 schließt, und ein Anbringelement 19, das an einen Bodenabschnitt 18 des Zylinderhauptkörpers 15 befestigt ist und vom Zylinderhauptkörper 15 bezüglich der Stange 12 in eine entgegengesetzte Richtung vorsteht.

[0028] Ein Kolben 21 ist an einem Ende der in dem Zylinder 12 angeordneten Stange 12 befestigt. Die Stange 12 wird durch die Stangenführung 17 ver-

schiebbar entlang einer Axialrichtung der Zylindervorrichtung abgestützt. Der Kolben 21 wird durch den Zylinderhauptkörper 15 entlang der Axialrichtung der Zylindervorrichtung verschiebbar abgestützt. Durch diese Ausgestaltung sind die Stange 12 und der Kolben 21 relativ zum Zylinder 11 entlang der Axialrichtung der Zylindervorrichtung bewegbar. Ein Abschnitt 22 reduzierten Durchmessers ist an dem Zylinderhauptkörper 15 an einer Position ausgebildet, die in der Axialrichtung näher am Öffnungsabschnitt 16 angeordnet ist. Der Kolben 21 ist zwischen diesem Abschnitt 22 reduzierten Durchmessers und dem Bodenabschnitt 18 an eine Innenwand des Zylinderhauptkörpers 15 gepasst. Durch den Abschnitt 22 reduzierten Durchmessers ist es dem Kolben 21 deshalb nicht gestattet, in Richtung hin zum Öffnungsabschnitt 16 über den Abschnitt 22 reduzierten Durchmessers zu wandern.

[0029] Das Innere des Zylinders 11 ist durch den Kolben 21 in zwei Kammern 23 und 24 unterteilt. Unter Druck stehendes Gas, wie komprimierte Luft und komprimiertes Stickstoffgas, und eine geringe Menge Öl sind im Inneren des Zylinders 11 versiegelt enthalten. Durch einen Druck dieses Gases und eine Differenz zwischen den Druckaufnahmeflächen des Kolbens 21 wird eine Drangkraft an dem Kolben 21 erzeugt, und zwar in einer Richtung, in der die Stange 12 vom Zylinder 11 vorsteht. Mit anderen Worten ist die Zylindervorrichtung 10 als eine Gasfeder ausgelegt, welche eine Drangkraft hin zur Ausfahrseite erzeugt. Befindet sich die Zylindervorrichtung 10 in einem Ausgangszustand, ohne dass sie mit einer externen Kraft beaufschlagt ist, stoppt der Kolben 21 durch Anlage gegen den Abschnitt 22 reduzierten Durchmessers. In diesem Zustand steht die Stange 12 maximal von dem Zylinder 11 vor.

[0030] An dem Kolben 21 ist ein nicht dargestellter Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus angeordnet. Bewegt sich die Stange 12 unter Vergrößerung eines Vorstehbetrags vom Zylinder 11 hin zur Ausfahrseite, wird durch die Bewegung des Kolbens 21 das Gas und das Öl von der Kammer 23 zur Kammer 24 übertragen. Der Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus ist derart ausgelegt, dass er einen Widerstand eines Strömungsdurchgangs zu diesem Zeitpunkt erhöht, wodurch eine Dämpfungskraft vergrößert wird. Durch Vergrößern der Dämpfungskraft reduziert der Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus eine Geschwindigkeit, mit der sich die Stange 12 relativ zum Zylinder 11 bewegt. Bewegt sich die Stange 12 unter Reduzierung des Vorstehbetrags vom Zylinder 11 andererseits hin zu einer Einfahrseite, werden das Gas und das Öl durch die Bewegung des Kolbens 21 von der Kammer 24 in die Kammer 23 eingegeben. Der Dämpfungskrafterzeugungsmechanismus ist derart ausgelegt, dass er dabei den Widerstand eines Strömungsdurchgangs reduziert, wodurch die Dämpfungskraft reduziert wird.

[0031] Identisch geformte Anbringabschnitte **31** sind jeweils an einem Ende der Stange **12**, das dem in dem Zylinder **11** befindlichen Ende der Stange gegenüberliegt, und an einem Ende des Anbringelements **19** ausgebildet, das einem Ende des Zylinders **11** an dem die Stange **12** angebracht ist gegenüberliegt. Klammern **32**, welche gleiche Elemente sind, sind jeweils an dem Anbringabschnitt **31** der Stange **12** und dem Anbringabschnitt **31** des Zylinders **11** durch Verbindungselemente **33** angebracht, welche gleiche Elemente sind.

[0032] Die Zylindervorrichtung **10** ist beispielsweise zwischen einem Fensterrahmen und einem Fensterhauptkörper eines Rauch-Entlüftungsfensters angebracht. Das Rauch-Entlüftungsfenster ist derart ausgelegt, dass der Fensterhauptkörper an einem unten liegenden Abschnitt des Fensterrahmens über Scharniere schwenkbar abgestützt ist. Falls die Zylindervorrichtung **10** an einem derartigen Rauch-Entlüftungsfenster angebracht ist, ist die Zylindervorrichtung **10** beispielsweise derart angebracht, dass die Klammer **32**, welche an der Stange **12** angebracht ist, mit dem Fensterhauptkörper verbunden ist, und die Klammer **32**, die an dem Zylinder **11** angebracht ist, mit dem Fensterrahmen verbunden ist.

[0033] Wenn der Fensterhauptkörper eine Fensteröffnung schließt, wird die Zylindervorrichtung **10** in einen derartigen Zustand versetzt, dass die Stange **12** von dem Zylinderhauptkörper **15** um einen Minimalbetrag vorsteht, und der Kolben **21** ist in maximaler Nähe zum Bodenabschnitt **18** des Zylinderhauptkörpers **15** angeordnet. Wie oben beschrieben, wird in der Zylindervorrichtung **10** zu diesem Zeitpunkt die Drangkraft in der Richtung erzeugt, in der die Stange **12** von dem Zylinderhauptkörper **15** vorsteht. Beim Lösen eines Verschlusses des Fensterhauptkörpers an dem Fensterrahmen fährt die Zylindervorrichtung **10** deshalb derart aus, dass der Vorstehbetrag der Stange **12** von dem Zylinder **11** vergrößert wird, wodurch der Fensterhauptkörper derart gedrückt wird, dass der Fensterhauptkörper zu einem Öffnungsvorgang veranlasst wird. Zu diesem Zeitpunkt vergrößert der nicht dargestellte Dämpfungskräftezeugungsmechanismus die Dämpfungskraft, wodurch er dahingehend wirkt, dass er eine Geschwindigkeit verringert, mit welcher der Fensterhauptkörper geöffnet wird, um einen Stoß während des Öffnungsvorgangs des Fensterhauptkörpers zu reduzieren.

[0034] Wird der Fensterhauptkörper andererseits beispielsweise durch menschliche Hand derart gedrückt, dass ausgehend von einem Zustand des Öffnens der Fensteröffnung ein Schließvorgang ausgeführt wird, wird die Zylindervorrichtung **10** derart zusammengedrückt, dass der Vorstehbetrag der Stange **12** vom Zylinder **11** reduziert wird. Zu diesem Zeitpunkt reduziert der nicht dargestellte Dämpfungskräftezeugungsmechanismus die Dämpfungskraft, wo-

durch er dahingehend wirkt, dass eine Widerstandskraft reduziert wird, wenn der Fensterhauptkörper geschlossen wird, um die Betätigbarkeit zu verbessern.

[0035] Der Anbringabschnitt **31** an dem Ende der Stange **12** und der Anbringabschnitt **31** an dem Ende des Zylinders **11** sind wie oben beschrieben identisch ausgebildet und beide weisen einen Schaftabschnitt **41** auf. Der Schaftabschnitt **41** der Stange **12** weist einen geringeren Durchmesser als ein Hauptschaftabschnitt **42** auf, der in Axialrichtung auf der Innenseite, d. h. bezüglich des Schaftabschnitts **41** näher zum Zylinder **11**, angeordnet ist. Deshalb ist an dem Anbringabschnitt **31** der Stange **12** zwischen dem Schaftabschnitt **41** und dem Hauptschaftabschnitt **42** ein gestufter Abschnitt **44** ausgebildet, welcher eine Stufenfläche **43** senkrecht zur Axialrichtung des Schaftabschnitts **41** und des Hauptschaftabschnitts **42** aufweist. Die Stange **12** weist einen ringförmigen vertieften Abschnitt **51** auf, welcher radial nach innen vertieft ist und an einem Außenumfang des Schaftabschnitts **41** an einer axialen Zwischenposition des Schaftabschnitts **41** der Stange **12** ausgebildet ist. Deshalb ist der ringförmig vertieft Abschnitt **51** an einem Außenumfangsabschnitt des Anbringabschnitts **31** der Stange **12** ausgebildet, und der gestufte Abschnitt **44** ist bezüglich des vertieften Abschnitts **51** an dem Außenumfangsabschnitt des Anbringabschnitts **31** an einer in Axialrichtung innenliegenden Seite des Anbringabschnitts **31** ausgebildet. Der gestufte Abschnitt **44** weist an einer axialen Innenseite davon einen größeren Durchmesser als an einer axialen Außenseite davon auf.

[0036] Der Schaftabschnitt **41**, welcher an dem Zylinder **11** angeordnet ist, weist einen geringeren Durchmesser als ein Flanschabschnitt **45** auf, welcher bezüglich des Schaftabschnitts **41** an einer axialen Innenseite, d. h. näher an der Stange **12** angeordnet ist. Deshalb ist der gestufte Abschnitt **44**, welcher die Stufenfläche **43** senkrecht zu Axialrichtungen des Schaftabschnitts **41** und des Flanschabschnitts **45** aufweist, an dem Anbringabschnitt **31** des Zylinders **11** zwischen dem Schaftabschnitt **41** und dem Flanschabschnitt **45** ausgebildet. Der Zylinder **11** weist auch den ringförmigen vertieften Abschnitt **51** auf, welcher radial nach innen eingelassen ist und an dem Außenumfangsabschnitt des Schaftabschnitts **41** an einer axialen Zwischenposition des Schaftabschnitts **41** ausgebildet ist. Deshalb ist der ringförmige vertiefte Abschnitt **51** am Außenumfangsabschnitt des Anbringabschnitts **31** des Zylinders **11** ausgebildet und der gestufte Abschnitt **44** ist bezüglich des vertieften Abschnitts **51** auf dem Außenumfangsabschnitt des Anbringabschnitts **31** an der axialen Innenseite des Anbringabschnitts **31** angeordnet. Der gestufte Abschnitt **44** weist an der axialen Innenseite davon einen größeren Durchmesser als an der axiale Außenseite davon auf.

[0037] Eine der Klammern **32** ist an den Außenumfangsumfangsabschnitt des Schaftabschnitts **41** der Stange **12** aufgesetzt und mit der Stange **12** durch eines der Verbindungselemente **33** verbunden. Die andere der Klammern **32** ist auf den Außenumfangsabschnitt des Schaftabschnitts **41** des Zylinders **11** aufgesetzt und mit dem Zylinder **11** durch das andere der Verbindungselemente **33** verbunden. Die Stange **12** und das Anbringelement **19** sind beispielsweise aus Stahl-Materialien ausgebildet und die Klammern **32** sind beispielsweise aus festen Materialien ausgebildet, die bei der Einführung der Verbindungselemente **33** wenig deformierbar sind, wie etwa Stahl-Materialien und Harze. Die Verbindungselemente **33** sind beispielsweise aus Metall-Materialien wie etwa Kuper und Messing ausgebildet, die gegenüber der Stange **12**, dem Anbringelement **19** und der Klammern **32** weicher sind.

[0038] Wenn die Zylindervorrichtung **10** hergestellt wird, wird der folgende Beschichtungsvorgang ausgeführt, bevor die Klammern **32** und **32** durch die Verbindungselemente **33** und **33** jeweils mit der Stange **12** und dem Zylinder **11** verbunden werden. Bevor die Klammern **32** daran angebracht werden, wird der Beschichtungsvorgang an der Zylindervorrichtung **10** auf die folgende Weise ausgeführt. Der Hauptschaftabschnitt **42** und der Anbringabschnitt **31**, der von dem Zylinder **11** vorstehenden Stange **12** werden in ein zylindrisches Maskierungselement eingeführt, durch welches Oberflächen davon maskiert werden. Ferner wird der Anbringabschnitt **31** des Anbringelements **19** in ein zylindrisches Maskierungselement eingeführt, durch welches eine Oberfläche davon maskiert wird. Dann wird die Zylindervorrichtung **10** mit Ausnahme der durch die Maskierungselemente maskierten Abschnitte dadurch beschichtet, dass die Zylindervorrichtung **10** in einem Fluidtank zur Beschichtung getaucht wird, während die Zylindervorrichtung **10** in dem oben beschriebenen Zustand gehalten wird. Danach werden beide Maskierungselemente von der Zylindervorrichtung **10** entfernt, die aus dem Fluidtank zur Beschichtung gezogen wurde, und die Klammern **32** und **32** werden dann durch Verbindungselemente **33** und **33** jeweils an die Anbringabschnitte **31** und **31** angebracht. Die Zylindervorrichtung **10** kann neben dem Eintauchen der Zylindervorrichtung **10** in einen Fluidtank zur Beschichtung durch jedwedes andere Beschichtungsverfahren, wie etwa elektrostatische Beschichtung, beschichtet werden.

[0039] Die Zylindervorrichtung **10** gemäß der ersten Ausführungsform weist Anbringstrukturen **55** und **56** auf. Die Anbringstruktur **55**, welche eine dieser Anbringstrukturen ist, weist auf: Den Anbringabschnitt **31**, die Klammer **32** und das Verbindungselement **33**, welche alle an der Stange **12** angeordnet sind. Die Anbringstruktur **56**, welche die andere von beiden ist, weist auf: den Anbringabschnitt **31**, die Klammer **32**

und das Verbindungselement **33**, welche alle an dem Zylinder **11** angeordnet sind. Mit Ausnahme der Außendurchmesser der gestuften Abschnitte **44** und **44** sind diese Anbringstrukturen **55** und **56** identisch ausgelegt. In der folgenden Beschreibung wird deshalb die Anbringstruktur **55** beispielhaft beschrieben.

[0040] Wie in Fig. 2 dargestellt, weist der Schaftabschnitt **41** des Anbringabschnitts **31** eine zylindrische Außenumfangsfläche **61**, eine Wandfläche **62**, eine Zylinderbodenfläche **63** und eine zylindrische Wandfläche **64** auf. Die zylindrische Außenumfangsfläche **61** erstreckt sich von einer Innenumfangskante der Stufenfläche **43** koaxial zur Stufenfläche **43**, während ein konstanter Durchmesser gehalten wird. Die Wandfläche **62** erstreckt sich von einer Kante von einem Ende der zylindrischen Außenumfangsfläche **61** gegenüber der Stufenfläche **43** senkrecht zu einer Axialrichtung der zylindrischen Außenumfangsfläche **61** radial nach innen. Die Zylinderbodenfläche **63** erstreckt sich von einer Innenumfangskante der Wandfläche **62** hin zu einer Seite, die der Stufenfläche **43** gegenüberliegt, koaxial zu einer zylindrischen Außenumfangsfläche **61**, wobei ein konstanter Durchmesser gehalten wird. Die Wandfläche **64** erstreckt sich von einer Kante eines Endes der Zylinderbodenfläche **63**, welche der Stufenfläche **43** gegenüberliegt, senkrecht zu einer Axialrichtung der Zylinderbodenfläche **63** radial nach außen. Ferner weist der Schaftabschnitt **41** eine zylindrische Außenumfangsfläche **65**, eine abgeschrägte Fläche **66** und eine Endfläche **67** auf. Die zylindrische Außenumfangsfläche **65** erstreckt sich von einer Außenumfangskante der Wandfläche **64** hin zu einer Seite, die der Stufenfläche **43** gegenüberliegt, während ein konstanter Durchmesser gehalten wird. Die zylindrische Außenumfangsfläche **65** ist koaxial zur zylindrischen Außenumfangsfläche **61** und weist den gleichen Durchmesser wie die zylindrische Außenumfangsfläche **61** auf. Die abgeschrägte Fläche **66** erstreckt derart sich von einer Kante eines Endes der zylindrischen Außenumfangsfläche **65**, das der Stufenfläche **43** gegenüberliegt, dass sie ihren Durchmesser in dem Maße reduziert, in dem sie sich von der Stufenfläche **43** entfernt. Die Endfläche **67** erstreckt sich von einer Kante eines Endes der sich verjüngenden Fläche **66**, das der Stufenfläche **43** gegenüberliegt, senkrecht zur Axialrichtung radial nach innen. Der vertiefte Abschnitt **51** wird durch die Wandflächen **62** und **64** sowie die Zylinderbodenfläche **63** definiert.

[0041] Die Klammer **32** weist einen Zylinderabschnitt **74**, welcher eine mit einem Boden versehene Zylinderform aufweist, und einen Anbringabschnitt **75** auf. Der Zylinderabschnitt **74** weist einen zylindrischen Körperabschnitt **71** und einen Bodenabschnitt **72** auf, der die eine Endseite des Körperabschnitts **71** in einer Axialrichtung davon verschließt. Ein Öffnungsabschnitt **73** ist an einer Seite des Körperabschnitts **71** ausgebildet, die dem Bodenabschnitt **72**

gegenüberliegt. Der Anbringabschnitt **75** ist an einer dem Öffnungsabschnitt **73** gegenüberliegenden Seite des Bodenabschnitts **72** des Zylinderabschnitts **74** angeordnet. Der Anbringabschnitt **75** weist eine scheibenartige Form auf. Eine Dickenrichtung des Anbringabschnitts **75** stimmt mit einer radialen Richtung des Zylinderabschnitts **74** überein. Der Anbringabschnitt **75** erstreckt sich von einer radialen Mittelposition des Bodenabschnitts **72** in der Radialrichtung des Bodenabschnitts **72** und entlang einer Mittellinie des Bodenabschnitts **72**. Mit anderen Worten weist die Klammer **32** den Anbringabschnitt **75** auf der einen Endseite und den mit einem Boden versehenen Zylinderabschnitt **74** auf der anderen Endseite auf. Der Anbringabschnitt **75** weist ein Anbringloch **77** auf, das sich durch die Dickenrichtung davon erstreckt. Die Klammer **32** wird als eines der miteinander zu verbindenden Objekte durch ein Element, das in dieses Anbringloch **77** eingeführt ist, drehbar mit einem Objekt verbunden, an welches die Zylindervorrichtung **10** anzubringen ist.

[0042] Eine Endfläche **81** des Körperabschnitts **71** gegenüber dem Bodenabschnitt **72** erstreckt sich senkrecht zur Axialrichtung des Körperabschnitts **71**, d. h. des Zylinderabschnitts **74**. Eine Innenumfangsfläche **82** des Körperabschnitts **71** ist eine Zylinderfläche, mit einem Innendurchmesser, der es der Innenumfangsfläche **82** gestattet, auf die Zylinderaußenumfangsflächen **61** und **65** des Schaftabschnitts **41** aufgesetzt zu werden. Eine Bodenfläche **83** des Bodenabschnitts **72**, die in dem Körperabschnitt **71** angeordnet ist, erstreckt sich senkrecht zur Achsenrichtung des Körperabschnitts **71**. Der Körperabschnitt **71** ist derart ausgebildet, dass ein Achsenabstand zwischen der Endfläche **81** und der Bodenfläche **83** des Zylinderabschnitts **74** geringfügig länger als ein Achsenabstand zwischen der Stufenfläche **43** und der Endfläche **67** des Anbringabschnitts **31** ist, wobei der gestufte Abschnitt **43** und die Endfläche **81** miteinander in Anlage sind und die Endfläche **67** und die Bodenfläche **83** voneinander beabstandet sind, wenn der Anbringabschnitt **31** an dem Zylinderabschnitt **74** befestigt ist.

[0043] An einem axial zwischenliegenden Abschnitt des Zylinderabschnitts **71** ist lediglich ein einzelnes Verbindungsloch ausgebildet, welches derart radial durch den Körperabschnitt **71** läuft, dass es zwischen dem Inneren und dem Äußeren des Körperabschnitts **71** Verbindung herstellt. Wie in **Fig. 3** dargestellt, ist das Verbindungsloch **85** definiert durch: eine Fläche **86**, die näher an der Endfläche **81** angeordnet ist, und sich entlang der Endfläche **81** erstreckt, eine Fläche **87**, die weiter weg von der Endfläche **81** angeordnet ist und sich entlang der Endfläche **81** erstreckt, und ein Paar Seitenflächen **88** und **88**, welche die Flächen **86** und **87** miteinander verbinden. Eine Seitenfläche des Paar Seitenflächen **88** und **88** verbindet Kanten von Enden der Flächen **86** und **87** auf einer Seite in

einer Umfangsrichtung des Körperabschnitts **71** miteinander, und die andere Seitenfläche des Paars Seitenflächen **88** und **88** verbindet Kanten von Enden der Flächen **86** und **87** an einer gegenüberliegenden Seite in der Umfangsrichtung des Körperabschnitts **71** miteinander.

[0044] Die Flächen **86** und **87** erstrecken sich parallel zur Endfläche **81** und deshalb parallel zueinander. Beide Seitenflächen **88** und **88** erstrecken sich parallel zur Achsenrichtung des Körperabschnitts **71** und in Radialrichtung des Körperabschnitts **71** parallel. Deshalb erstrecken sich die Seitenflächen **88** und **88** parallel zueinander. Ein Abstand zwischen den Seitenflächen **88** und **88** wird gleich einem Innen durchmesser der Innenumfangsfläche **82** des Körperabschnitts **71** gesetzt (siehe **Fig. 3**). Eine Linie, die durch eine Mitte zwischen den Seitenflächen **88** und **88** läuft und sich parallel zu den Seitenflächen **88** und **88** erstreckt, ist senkrecht zu einer Mittellinie der Innenumfangsfläche **82**. Mit anderen Worten bilden sie jeweils ein Liniensegment, das Positionen verbindet, die in **Fig. 3** durch Markierungen **88** und **88** und eine Linie senkrecht dazu (die Mittellinie der Innenumfangsfläche **82**) dargestellt sind. Deshalb erstrecken sich die Seitenfläche **88** und **88** von Positionen der Innenumfangsflächen **82**, die voneinander um 180° versetzt sind, sodass sie jeweils mit Tangenten an die Innenumfangsfläche **82** übereinstimmen (siehe **Fig. 5**).

[0045] Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, sind ein Abstand von der Stufenfläche **43** des Anbringabschnitts **31** zur Wandfläche **62** des vertieften Abschnitts **51** und ein Abstand von der Endfläche **81** der Klammer **32** zur Fläche **86** des Verbindungslochs **85** zueinander gleich eingestellt. Ein Abstand zwischen den Wandflächen **62** und **64** des vertieften Abschnitts **51** und ein Abstand zwischen den Flächen **86** und **87** des Verbindungslochs **85** sind zueinander gleich eingestellt. Deshalb sind ein Abstand von der Stufenfläche **43** zur Wandfläche **64** des vertieften Abschnitts **51** und ein Abstand von der Endfläche **81** zur Fläche **87** des Verbindungslochs **85** ebenso zueinander gleich eingestellt. Diese Dimensionsbeziehungen gestatten es, dass das Verbindungsloch **85** an einer Position angeordnet ist, welche dem vertieften Abschnitt **51** gegenüberliegt, wodurch es mit dem vertieften Abschnitt **51** in Verbindung steht, wenn die Klammer **32** an den Außenumfangsabschnitt des Schaftabschnitts **41** des Anbringabschnitts **31** gepasst ist. Mit anderen Worten ist das Verbindungsloch **85**, das mit dem vertieften Abschnitt **51** in Verbindung steht, an der Klammer **32** an der Position ausgebildet, die dem vertieften Abschnitt **51** gegenüberliegt.

[0046] Das Verbindungselement **33** verbindet die Klammer **32** mit dem Anbringabschnitt **31**, indem es plastisch deformiert wird. Nun wird das Verbindungselement **33** vor der plastischen Deformation

beschrieben. Wie in **Fig. 4** dargestellt, weist das Verbindungselement **33** eine plattenförmige Form sowie einen Hauptplattenabschnitt **101** und ein Paar Erstreckungsabschnitte **102** und **102** auf, die sich von beiden Enden des Hauptplattenabschnitts **101** parallel zueinander und bezüglich des Hauptplattenabschnitts **101** in der gleichen Richtung erstrecken. Mit anderen Worten ist das Verbindungselement **33** ein gabelförmiges Element, d. h. ein U-förmiges Element. Flächen **103** und **103** an beiden Seiten des Verbindungselements **33** erstrecken sich in einer Dickenrichtung flach parallel zueinander. Deshalb weist das Verbindungselement **33** eine konstante Plattendicke auf. Die Dickenrichtung des Verbindungselements **33** wird als Plattendickenrichtung bezeichnet und eine Richtung, welche die Paar Erstreckungsabschnitte **102** und **102** verbindet wird als eine Plattenbreitenrichtung bezeichnet.

[0047] Der Hauptplattenabschnitt **101** weist eine Innenzylinderfläche **105** auf, die als eine Zylinderfläche auf einer Erstreckungsseite ausgebildet ist, von wo sich die Erstreckungsabschnitte **102** und **102** erstrecken. Der Hauptplattenabschnitt **101** weist eine Außenzylinderfläche **106** auf, die als eine Zylinderfläche auf der Seite ausgebildet ist, die der Erstreckungsseite, von wo sich die Erstreckungsabschnitte **102** und **102** erstrecken, gegenüberliegt. Ferner weist der Hauptplattenabschnitt **101** an beiden Seiten des Hauptplattenabschnitts **101** in der Plattenbreitenrichtung ein Paar flache Außenflächen **107** und **107** auf. Die Innenzylinderfläche **105** und die Außenzylinderfläche **106** sind im Wesentlichen koaxial zueinander ausgebildet, und die Außenzylinderfläche **106** ist als eine Zylinderfläche ausgebildet, die einen größeren Durchmesser als die Innenzylinderfläche **105** aufweist. Die Außenflächen **107** und **107** erstrecken sich parallel zueinander und senkrecht zur Plattenbreitenrichtung. Die Innenzylinderfläche **105**, die Außenzylinderfläche **106** und die Außenflächen **107** erstrecken sich entlang der Plattendickenrichtung. Mit anderen Worten weisen diese Flächen gewisse Dicken in der Plattendickenrichtung auf.

[0048] Jeder der Erstreckungsabschnitte **102** und **102** weist eine flache Innenfläche **111**, eine flache Außenfläche **112** und eine flache Endfläche **113** auf. Die Innenfläche **111** erstreckt sich von einem Ende der Innenzylinderfläche **105** des Hauptplattenabschnitts **101** entlang einer Tangente der Innenzylinderfläche **105**. Die Außenfläche **112** erstreckt sich kontinuierlich von und koplanar zu entsprechenden Außenflächen **107** und **107**. Die Endfläche **113** verbindet gegenüberliegende Seiten der Innenfläche **111** und der Außenfläche **112** des Hauptplattenabschnitts **101** miteinander. Die Innenflächen **111** und **111** und die Außenflächen **112** und **112** erstrecken sich jeweils parallel zueinander und die Endflächen **113** und **113** erstrecken sich senkrecht zu diesen. Die Innenflächen **111** und **111**, die Außenflächen **112** und **112**

und die Endflächen **113** und **113** erstrecken sich entlang der Plattendickenrichtung. Mit anderen Worten weisen diese Flächen gewisse Dicken in der Plattendickenrichtung auf. Auf diese Weise ist das Verbindungselement **33** derart ausgebildet, dass die Vorderseite und die Rückseite davon nicht voneinander unterschieden werden können.

[0049] Als nächstes wird beschrieben, wie die Klammer **32** durch das Verbindungselement **33** an dem Anbringabschnitt **31** befestigt wird.

[0050] Die Innenumfangsfläche **82** des Zylinderabschnitts **74** der in **Fig. 2** dargestellten Klammer **32** wird auf die zylindrischen Außenumfangsflächen **61** und **65** des Anbringabschnitts **31** gesetzt. Dann wird die Klammer **32** in einem derartigen Zustand angeordnet, dass sich die Endfläche **81** des Zylinderabschnitts **74** mit der Stufenfläche **43** des Anbringabschnitts **31** in Anlage befindet, und das Verbindungsloch **85** mit dem vertieften Abschnitt **51** des Anbringabschnitts **31** in Verbindung steht. Zu diesem Zeitpunkt stehen das Verbindungsloch **85** und der vertiefte Abschnitt **51** miteinander in Verbindung, wobei die Fläche **86** und die Wandfläche **62** sowie die Fläche **87** und die Wandfläche **64** miteinander ausgerichtet sind.

[0051] Während die Klammer **32** und der Anbringabschnitt **31** in diesem Zustand gehalten werden, wird das oben erwähnte Verbindungselement **33** in das Verbindungsloch **85** der Klammer **32** derart eingeführt, dass das Paar Erstreckungsabschnitte **102** und **102** wie in **Fig. 5(a)** dargestellt zuerst eingeführt wird. Dann werden die Erstreckungsabschnitte **102** und **102** durch das Verbindungsloch **85** und in den vertieften Abschnitt **51** eingeführt, sodass sie schließlich gegen die Innenumfangsfläche **82** des Zylinderabschnitts **74** anliegen, wodurch die Einführung des Verbindungselementes **33** gestoppt wird.

[0052] Als nächstes wird das Verbindungselement **33** von einer radialen Außenseite des Zylinderabschnitts **74** mittels eines Werkzeugs J eingeschlagen. Diese Werkzeug J weist eine gleiche Dicke und Breite wie das Verbindungselement **33** auf und verfügt über eine zurückgenommene Fläche Ja, welche an einer Vorderseite davon als eine Zylinderfläche ausgebildet ist. Die zurückgenommene Fläche Ja ist auf eine ähnliche Weise gekrümmmt, wie die Außenzylinderfläche **106** des Hauptplattenabschnitts **101** des Verbindungselement **33**. Das Werkzeug J wird in das Verbindungsloch **85** eingeführt und das Verbindungselement **33** wird mit der zurückgenommenen Fläche Ja des Werkzeugs J, welches sich mit der Außenzylinderfläche **106** in Anlage befindet, eingeschlagen, wodurch das Verbindungselement **33** derart plastisch in Form eines Kreisbogens deformiert wird, dass die Erstreckungsabschnitte **102** und **102** derart gekrümmmt werden, dass sie mit den Formen der Innenumfangs-

fläche **82** des Zylinderelements **74** und dem vertieften Abschnitt **51** übereinstimmen und sich distale Endseiten davon einander annähern, wie dies in **Fig. 5(b)** dargestellt ist. Zu diesem Zeitpunkt wird eine der Flächen **103**, welche in **Fig. 2** dargestellt sind, durch die Wandfläche **62** des vertieften Abschnitts **51** geführt, die andere der Flächen **103** wird durch die Wandfläche **64** des vertieften Abschnitts **51** geführt, die Innenflächen **111** und **111**, welche in **Fig. 5(a)** dargestellt sind, werden durch die Zylinderbodenfläche **63** des vertieften Abschnitts **51** geführt, und die Außenflächen **112** und **112** werden durch die Innenumfangsfläche **82** des Zylinderabschnitts **74** geführt, wodurch das Verbindungselement **33** deformiert wird.

[0053] Wenn das Verbindungselement **33** ferner auf die oben beschriebene Weise durch das Werkzeug J eingeschlagen wird, gelangt die Zylinderfläche **105** des Hauptplattenabschnitts **101** mit der Zylinderbodenfläche **63** in Anlage, wodurch der Anbringabschnitt **31** vom Verbindungsloch **85** gegen eine dem Körperabschnitts **71** gegenüberliegende Seite gedrückt wird, wie dies in **Fig. 5(b)** dargestellt ist. Der Hauptplattenabschnitt **101** und proximale Endseiten der Erstreckungsabschnitte **102** und **102** werden durch den vertieften Abschnitt **51** daran gehindert, sich zu bewegen, was in einem Anstieg in den Abmessungen in der Plattenbreitenrichtung resultiert. Im Ergebnis wird das Verbindungselement **33** gleichzeitig mit den Seitenflächen **88** und **88** des Verbindungslochs **85** und der Zylinderbodenfläche **63** des vertieften Abschnitts **51** in Druckkontakt versetzt sowie es ferner gleichzeitig mit den Flächen **86** und **87** des Verbindungslochs **85** und der Wandfläche **62** und der Wandfläche **64** des vertieften Abschnitts **51** in Druckkontakt versetzt wird, wie dies in **Fig. 6** dargestellt ist. Mit anderen Worten wird das Verbindungselement **33** in den vertieften Abschnitt **51** und das Verbindungsloch **85** in einem pressgepassten Zustand eingeführt.

[0054] In diesem Zustand kann die Klammer **32** selbst dann davon abgehalten werden sich zu bewegen, wenn auf die Klammer **32** eine Kraft in einer Richtung aufgebracht wird, welche die Klammer **32** aus dem Anbringabschnitt **31** zwingt, da sich die Fläche **86** des Verbindungslochs **85** der Klammer **32** mit einer der Flächen **103** des Verbindungselements **33**, welche der Fläche **86** gegenüberliegt, in Anlage befindet, und sich die andere der Flächen **103** des Verbindungselements **33** mit der Wandfläche **64** des vertieften Abschnitts **51** in Anlage befindet. Dies bedeutet, dass die Klammer **32** in einen Zustand versetzt wird, bei dem sie mit dem Anbringabschnitt **31** verbunden ist und nicht von diesem gelöst werden kann. Mit anderen Worten wird das Verbindungselement **33** in den vertieften Abschnitt **51** von dem Verbindungsloch **85** her eingeführt, um den Anbringabschnitt **31** und die Klammer **32** miteinander zu verbinden. Zusätzlich befindet sich das Verbindungsele-

ment **33** gleichzeitig in Druckkontakt mit den Flächen **86** und **87** des Verbindungslochs **85** sowie der Wandfläche **62** und der Wandfläche **64** des vertieften Abschnitts **51**. Deshalb wird die Klammer **32** daran gehindert, sich relativ zum Anbringabschnitt **31** in beide Richtungen axial zu bewegen, wodurch sie davon abgehalten wird, relativ zum Anbringabschnitt **31** in Axialrichtung eine Klapperbewegung auszuführen.

[0055] Wenn der Anbringabschnitt **31** und die Klammer **32** miteinander verbunden sind, sind die Erstreckungsabschnitte **102** und **102** ferner derart gekrümmmt, dass sie, wie in **Fig. 5(b)** dargestellt, in die dem Verbindungsloch **85** gegenüberliegenden Seiten des vertieften Abschnitts **51** eintreten, wodurch das Verbindungselement **33** davon abgehalten wird, sich von dem Verbindungsloch **85** zu lösen. Ferner befindet sich das Verbindungselement **33** in Druckkontakt mit den Seitenflächen **88** und **88** des Verbindungslochs **85** und ist ferner in Druckkontakt mit den Flächen **86** und **87** des Verbindungslochs **85** und den Wandflächen **62** und **64** des vertieften Abschnitts **51**, wie dies in **Fig. 6** dargestellt ist. Deshalb wird das Verbindungselement **33** ferner davon abgehalten, sich von dem Verbindungsloch **85** zu lösen, und zwar unter Rückgriff auf Reibungseffekte zwischen diesen. Wenn es eingeschlagen wird, liegt das Verbindungselement **33** ferner gegen die Zylinderbodenfläche **63** des Anbringabschnitts **31** an, wodurch der Anbringabschnitt **31** gegen die dem Anbringloch **85** gegenüberliegende Seite des Körperabschnitts **71** gepresst wird. Durch dieses Pressen und die oben beschriebene Reibung wird die Klammer **32** weiter daran gehindert, sich relativ zum Anbringabschnitt **31** radial in jeder Richtung zu bewegen, wodurch eine radiale Klapperbewegung relativ zum Anbringabschnitt **31** verhindert wird.

[0056] Die oben beschriebene Patentliteratur, die japanische, geprüfte Gebrauchsmusteranmeldung mit der Veröffentlichungsnummer S59-22361 diskutiert eine Struktur, bei welcher der Hauptkörper des Anbringstücks dadurch an der Kolbenstange befestigt ist, dass ein Hauptkörper des Anbringstücks an einem Ende der Kolbenstange befestigt ist, dass ein in der Mitte geteiltes Element in die Nut der Kolbenstange eingepasst ist, und dass der Hauptkörper des Anbringstücks und das in der Mitte geteilte Element miteinander durch einen Bolzen verbunden sind. Eine solche Struktur gestattet eine Vereinfachung der Stangenform, bevor der Hauptkörper des Anbringstücks, das in der Mitte geteilte Element und der Bolzen daran angebracht werden. Im Ergebnis kann ein Abschnitt der Stange, der von einem Zylinder vorsteht, einfach maskiert werden, wenn der Zylinder beschichtet wird, was zu einer Verbesserung der Produktivität des Beschichtens führt. Allerdings ist bei dieser Struktur nach dem Beschichten der mühsame Vorgang des Anbringens des Hauptkörpers des Anbringstücks notwendig, wodurch die

Produktivität beim Zusammenbauvorgang herabgesetzt wird. Ferner kann die Verbesserung der Produktivität des Beschichtens auch durch eine solche Struktur erlangt werden, bei der eine Schraube an einem Ende der Stange ausgebildet ist und eine Klammer verschraubt damit in Eingriff gelangt, da es diese Struktur gestattet, die Form der Stange zu vereinfachen. Allerdings reduziert diese Struktur die Produktivität in einem Herstellungsvorgang der Komponenten, da notwendigerweise eine männliche Schraube und eine weibliche Schraube ausgebildet werden müssen.

[0057] Gemäß der Zylindervorrichtung 10 gemäß der ersten Ausführungsform weist die Stange 12 andererseits eine einfache Form mit dem Schaftabschnitt 41, dem darauf ausgebildeten vertieften Abschnitt 51 und dem Hauptschaftabschnitt 42 auf, bevor die Klammer 32 an der Stange 12 angebracht wird. Aufgrund dieser Einfachheit können der Hauptschaftabschnitt 42 und der Anbringabschnitt 31 der Stange 12, welche von dem Zylinder 11 vorsteht, exzellent durch einen einfachen Vorgang maskiert werden, der darin besteht, diese in ein zylindrisches Maskierungselement einzuführen. Bevor die Klammer 32 an den Zylinder 11 angebracht wird, weist der Anbringabschnitt 31 des Anbringelements 19 des Zylinders 11 ferner eine einfache Form auf, welche den Schaftabschnitt 41 mit dem darauf ausgebildeten vertieften Abschnitt 51 einschließt. Aufgrund dieser Einfachheit kann der Anbringabschnitt 31 des Anbringelements 19 exzellent durch einen einfachen Vorgang maskiert werden, der darin besteht, diesen in das zylindrische Maskierungselement einzuführen. Deshalb kann die Produktivität des Beschichtens verbessert werden. Ferner kann das Anbringen lediglich dadurch ausgeführt werden, dass das Verbindungselement 33 in das Verbindungsloch 85 und den vertieften Abschnitt 51 eingeführt und eingeschlagen wird, nachdem die Klammer 32 passend auf den Anbringabschnitt 31 gesetzt wurde, wodurch auch die Produktivität des Vorgangs des Anbringens der Klammer 32 verbessert werden kann. Ferner kann das Herstellen der Komponenten lediglich dadurch fertiggestellt werden, dass das Verbindungsloch 85 durch die Klammer 32 ausgebildet hindurch wird, und der vertiefte Abschnitt 51 an dem Anbringabschnitt 31 ausgebildet wird, wodurch auch die Produktivität des Herstellungsvorgangs verbessert werden kann.

[0058] Ferner weist das Verbindungselement 33 eine gabelartige Form mit den zwei Erstreckungsabschnitten 102 und 102 auf. Diese zwei Erstreckungsabschnitte 102 und 102 werden auf beiden Seiten in der Radialrichtung in den vertieften Abschnitt 51 eingepasst, wodurch die Verbindungsfestigkeit verbessert wird. Ferner kann verhindert werden, dass die Klammer 32 bezüglich des Anbringabschnitts 31 klappert.

[0059] Zusätzlich wird das Verbindungselement 33 in das Verbindungsloch 85 und den vertieften Abschnitt 51 in einen pressgepassten Zustand eingepasst, wodurch erreicht wird, dass es mit dem Anbringabschnitt 31 und der Klammer 32 in Presskontakt angeordnet ist. Deshalb kann verhindert werden, dass die Klammer 32 bezüglich des Anbringabschnitts 31 klappert.

[0060] Die Zylindervorrichtung 10 erzeugt eine Drangkraft in der Ausfahrrichtung. Deshalb sind die Klammern 32 und 32 an deren Enden, welche näher beieinander liegen, normalerweise mit größeren Lasten beaufschlagt, als die Enden die weiter voneinander wegliegen, was Richtungen sind, die dieser Drangkraft widerstehen. Die Klammern 32 und 32 können die auf die näher beieinander liegenden Enden aufgebrachten Kräfte durch Anlage der Zylinderabschnitte 74 und 74 gegen die gestuften Abschnitte 44 und 44 direkt auf die Stange 12 und den Zylinder 11 übertragen, welche hohe Festigkeiten aufweisen. Andererseits übertragen die Klammern 32 und 32 die auf die Enden, welche sich weiter voneinander entfernt befinden (die Enden an den axial außen liegenden Seiten der Zylindervorrichtung 10), aufgebrachten Kräfte über die Verbindungselemente 33 und 33 auf die Stange 12 und den Zylinder 11. Allerdings sind diese Lasten leicht, wodurch die Verbindungselemente 33 und 33 nicht vergrößert oder aus festen Materialien ausgebildet werden müssen, was es erschweren würde, die Verbindungselemente 33 und 33 einzuschlagen.

[0061] Die Zylindervorrichtung 10 kann lediglich eine der oben beschriebenen Anbringstrukturen 55 und 56 aufweisen. Mit anderen Worten kann die vorliegende Ausführungsform selbst dann realisiert werden, wenn die Klammer 32 unter Verwendung des Verbindungselements 33 an den Anbringabschnitt 31 entweder an dem Ende des Zylinders 11 oder der Stange 12 angebracht wird.

ZWEITE AUSFÜHRUNGSFORM

[0062] Als nächstes wird eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hauptsächlich mit Bezugnahme auf **Fig. 7** und **Fig. 8** beschrieben, wobei der Fokus insbesondere auf Unterschiede von der ersten Ausführungsform liegt. Abschnitte und Elemente, welche der ersten Ausführungsform ähneln, werden mit den gleichen Nahmen und durch die gleichen Bezugszeichen wie in der ersten Ausführungsform identifiziert.

[0063] Die zweite Ausführungsform verwendet eine Klammer 32A, die sich von der Klammer 32 (siehe **Fig. 6**) gemäß der ersten Ausführungsform teilweise unterscheidet. Die Klammer 32A weist einen Zylinderabschnitt 74A auf, der sich teilweise von dem Zylinderabschnitt 74 gemäß der ersten Ausführungs-

form unterscheidet. Insbesondere weist der Zylinderabschnitt **74A** den Bodenabschnitt **72** gemäß der ersten Ausführungsform nicht auf und ist im Wesentlichen gleich dem Körperabschnitt **71** gemäß der ersten Ausführungsform ausgebildet. Daher weist der Zylinderabschnitt **74A** auch einen Öffnungsabschnitt **120** auf einer Seite auf, die dem Öffnungsabschnitt **73** gegenüberliegt. Ferner ist ein Anbringabschnitt **75A** an dem Zylinderabschnitt **74A** derart ausgebildet, dass er sich von einem Abschnitt des Zylinderabschnitts **74a** an einer radial angeordneten Seite axial erstreckt. Der Anbringabschnitt **75A** erstreckt sich vom Zylinderabschnitt **74A** derart, dass eine Dickenrichtung des Anbringabschnitts **75A** mit einer Radialrichtung des Zylinderabschnitts **74A** übereinstimmt. Daher weist die Klammer **32A** den Anbringabschnitt **75A** auf der einen Endseite und den nicht mit einem Boden versehenen Zylinderabschnitt **74A** auf der gegenüberliegenden Endseite auf. Die Klammer **32A** weist ein Anbringloch **77A** auf, das an dem Anbringabschnitt **75A** entlang der Dickenrichtung ausgebildet ist. Die Klammer **32A** ist durch ein in dieses Anbringloch **77A** eingeführtes Element drehbar an einem Anbring-Zielobjekt befestigt.

[0064] Die Endfläche **81** und die Innenumfangsfläche **82** des Zylinderabschnitts **74A** sind ähnlich der ersten Ausführungsform ausgelegt. Der Zylinderabschnitt **74A** weist das radial durchtretende Verbindungsloch **85** auf, das ähnlich wie in der ersten Ausführungsform ausgebildet ist. Im Gegensatz zur ersten Ausführungsform weist der Zylinderabschnitt **74A** ein zweites Verbindungsloch **122** auf, das an einer Position ausgebildet ist, die dem Verbindungsloch **85** gegenüberliegt. Die Verbindungslocher **85** und **122** sind derart ausgebildet, dass Mitten davon in einer Umfangsrichtung auf einer gemeinsamen geraden Linie angeordnet sind. Mit anderen Worten sind die Verbindungslocher **85** und **122** an Positionen ausgebildet, die voneinander in der Umfangsrichtung des Zylinderabschnitts **74A** um 180° versetzt sind, wenn Positionen davon in der Axialrichtung des Zylinderabschnitts **74A** miteinander ausgerichtet sind. Ferner weist das zweite Verbindungsloch **122** eine Fläche **86A**, die mit der Fläche **86** des Verbindungslochs **85** koplanar angeordnet ist, und eine Fläche **87A** auf, die mit der Fläche **87** des Verbindungslochs **85** koplanar angeordnet ist. Eine Abmessung des zweiten Verbindungslochs **122** in der Axialrichtung ist gleich einer Abmessung des Verbindungslochs **85** in der Axialrichtung. Andererseits ist eine Breite des zweiten Verbindungslochs **122** in der Umfangsrichtung schmäler als eine Breite des Verbindungslochs **85** in der Umfangsrichtung. Ferner ist eine Innenumfangsnut **121** an der Innenumfangsfläche **82** ausgebildet. Die Innenumfangsnut **121** weist in der Axialrichtung eine gleiche Abmessung wie der vertiefte Abschnitt **51** und die Verbindungslocher **85** und **122** auf.

[0065] In der zweiten Ausführungsform wird diese Klammer **32A** auf den Anbringabschnitt **31** gesetzt, der ähnlich der ersten Ausführungsform ausgebildet ist. Zu diesem Zeitpunkt ist die Innenumfangsfläche **82** des Zylinderabschnitts **74A** der Klammer **32A** an die zylindrische Außenumfangsflächen **61** und **65** des Anbringabschnitts **31** gepasst. Dann wird die Klammer **32A** in einen derartigen Zustand angeordnet, dass sich die Endfläche **81** des Zylinderabschnitts **74A** mit der Stufenfläche **43** des Anbringabschnitts **31** in Anlage befindet, und die beiden Verbindungslocher **85** und **122** stehen mit dem vertieften Abschnitt **51** des Anbringabschnitts **31** in Verbindung. Zu diesem Zeitpunkt stehen die Verbindungslocher **85** und **122** und der vertiefte Abschnitt **51** miteinander in Verbindung, wobei die Flächen **86** und **86A** mit der Wandfläche **62** ausgerichtet sind, und die Flächen **87** und **87A** mit der Wandfläche **64** ausgerichtet sind. Der vertiefte Abschnitt **51** ist ferner bezüglich der Axialrichtung mit der Innenumfangsnut **121** ausgerichtet.

[0066] Während die Klammer **32** und der Anbringabschnitt **31** in diesem Zustand gehalten werden, wird ein Verbindungselement **33C** mit einem Paar Erstreckungsabschnitte **102C** und **102C**, die sich länger erstrecken als bei dem oben beschriebenen Verbindungselement **33**, in das Verbindungsloch **85** auf einer Eingangsseite (beispielsweise das Loch, das weiter von dem Anbringabschnitt **75A** entfernt ist), welches eines der Verbindungslocher der Klammer **32A** ist, auf eine solche Weise eingeführt, dass das Paar Erstreckungsabschnitte **102C** und **102C** zuerst eingeführt wird. Dann werden die Erstreckungsabschnitte **102C** und **102C** des Verbindungselements **33C** durch dieses Verbindungsloch **85** auf der Eingangsseite eingeführt und dann in den vertieften Abschnitt **51** und die Innenumfangsnut **121** eingebracht, um dann schließlich in das Verbindungsloch **122** auf der Ausgangsseite eingebracht zu werden, welches das andere der Verbindungslocher ist, wobei die innere Zylinderfläche **105** des Hauptplattenabschnitts **101** gegen die Zylinderbodenfläche **63** des vertieften Abschnitts **51** anliegt, wodurch das Einführen des Verbindungselements **33C** gestoppt ist.

[0067] Wenn der Hauptplattenabschnitt **101** des Verbindungselements **33C** in diesem Zustand von der radialen Außenseite des Zylinderabschnitts **74A** her durch das Werkzeug J eingeschlagen wird, welches ähnlich wie in der ersten Ausführungsform ausgestaltet ist, liegt die innere Zylinderfläche **105** des Hauptplattenabschnitts **101** des Verbindungselements **33C** gegen die Zylinderbodenfläche **63** auf eine ähnliche Weise wie in der ersten Ausführungsform an, wodurch der Anbringabschnitt **31** gegen einen Abschnitt des Zylinderabschnitts **74A** gepresst wird, der dem Verbindungsloch **22** auf der Ausgangsseite benachbart ist. Der Hauptplattenabschnitt **101** und proximale Endseiten der Erstreckungsabschnitte **102C** und **102C** werden durch den vertieften Abschnitt **51** dar-

an gehindert, sich zu bewegen, was in Zunahmen in den Abmessungen des Hauptplattenabschnitts **101** und der Erstreckungsabschnitte **102C** und **102C** in der Plattenbreitenrichtung resultiert. Im Ergebnis wird das Verbindungselement **33C** in Druckkontakt mit den Flächen **86** und **87** sowie gleichzeitig den Seitenflächen **88** und **88** des Verbindungslochs **85** auf der Eingangsseite und den Wandflächen **62** und **64** des vertieften Abschnitts **51** versetzt. Mit anderen Worten wird das Verbindungselement **33C** in einem pressgepassten Zustand in den vertieften Abschnitt **51** und das Verbindungsloch **85** auf der Eingangsseite eingeführt.

[0068] Ferner werden Distalenden der Erstreckungsabschnitte **102C** und **102C** des Verbindungselements **33C** in das Verbindungsloch **122** eingeführt und Seitenflächen der Erstreckungsabschnitte **102C** und **102C** werden ferner in den vertieften Abschnitt **51** der Innenumfangsnut **121** eingebracht.

[0069] In diesem Zustand kann die Klammer **32A** selbst dann daran gehindert werden, sich zu bewegen, wenn eine Kraft in einer Richtung auf die Klammer **32A** aufgebracht wird, welche die Klammer **32A** aus dem Anbringabschnitt **31** zwingt, da sich die Fläche **86** des Verbindungslochs **85** der Klammer **32A** auf der Eingangsseite gegen eine der Flächen **103** des Verbindungselements **33C**, welche der Fläche **86** gegenüberliegt, und der anderen der Flächen **103** des Verbindungselements **33C** in Anlage befindet, welche an der Wandfläche **64** des vertieften Abschnitts **51** anliegt. Dies bedeutet, dass die Klammer **32A** in einem Zustand angeordnet ist, in dem sie mit dem Anbringabschnitt **31** verbunden ist und nicht von dem Anbringabschnitt **31** gelöst werden kann. Ferner ist das Verbindungselement **33C** gleichzeitig in Druckkontakt mit den Flächen **86** und **87** des Verbindungslochs **85** sowie der Wandfläche **62** und der Wandfläche **84** des vertieften Abschnitts **51**. Deshalb wird die Klammer **32A** daran gehindert, sich relativ zum Anbringabschnitt **31** axial in beide Richtungen zu bewegen, wodurch sie davon abgehalten wird, relativ zum Anbringabschnitt **31** eine axiale Klapperbewegung auszuführen.

[0070] In der zweiten Ausführungsform sind die Distalenden der Erstreckungsabschnitte **102C** und **102C** des Verbindungselements **33C** ferner in das Verbindungsloch **122** eingeführt, und die Seitenflächen der Erstreckungsabschnitte **102C** und **102C** sind ferner in den vertieften Abschnitt **51** und die Innenumfangsnut **121** eingeführt, wodurch das Verbindungselement **33C** im Wesentlichen entlang des gesamten Umfangs einer Kraft gegen das Lösen der Klammer **32A** vom Anbringabschnitt **31** ausgesetzt ist. Deshalb kann die zweite Ausführungsform eine robustere Struktur hinsichtlich einer Lösekraft erlangen, obgleich die Struktur komplizierter als in der ersten Ausführungsform ist.

[0071] Gemäß einer derart ausgelegten zweiten Ausführungsform können die Distalenden der Erstreckungsabschnitte **102C** und **102C** des Verbindungselements **33C** nach der plastischen Deformation visuell über das Verbindungsloch **122** auf der Ausgangsseite inspiert werden. Deshalb erlaubt die zweite Ausführungsform eine visuelle Bestätigung, ob das Verbindungselement **33C** normal eingeschlagen ist, und die Klammer **32A** durch das Verbindungselement **33C** normal mit dem Anbringabschnitt **31** verbunden werden kann (ob die Distalenden der Erstreckungsabschnitte **102C** und **102C** um einen vorbestimmten Wert in das Verbindungsloch **122** eingetreten sind).

[0072] In der zweiten Ausführungsform können die Erstreckungsabschnitte **102C** und **102C** des Verbindungselements **33C** ferner derart eingestellt werden, dass sie größere Längen aufweisen, und die Distalenden der Erstreckungsabschnitte **102C** und **102C**, welche in das Verbindungsloch **122** auf der Ausgangsseite eingeführt sind, können gleichzeitig mit oder nach dem Einschlagen des oben beschriebenen Verbindungselements **33C** umgeschmiedet, gecriamt oder verpflockt werden. Beispielsweise können die Erstreckungsabschnitte **102C** und **102C** in Form eines kreisförmigen Bogens in Druckkontakt mit der Zylinderbodenfläche **63** des vertieften Abschnitts **51** deformiert werden und/oder können wie in der ersten Ausführungsform in Druckkontakt mit den Wandflächen **62** und **64** des vertieften Abschnitts **51** deformiert werden und/oder in Druckkontakt mit dem Verbindungsloch **122** auf der Ausgangsseite deformiert werden. Die Ausgestaltungen dieser Innenumfangsnut **121** und des Verbindungslochs **122** können auch für die erste Ausführungsform verwendet werden.

DRITTE AUSFÜHRUNGSFORM

[0073] Als nächstes wird eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hauptsächlich unter Bezugnahme auf **Fig. 9** bis **Fig. 12** beschrieben, wobei hauptsächlich auf Unterschiede zu den ersten und zweiten Ausführungsformen abgestellt wird. Abschnitte und Elemente ähnlich denen der ersten und zweiten Ausführungsformen werden mit den gleichen Namen bezeichnet und mit den gleichen Bezugszeichen wie in der ersten Ausführungsform identifiziert.

[0074] Wie in **Fig. 9** gezeigt, verwendet die dritte Ausführungsform eine Klammer **32B**, die sich teilweise von der Klammer **32** gemäß der ersten Ausführungsform unterscheidet (siehe **Fig. 6**). Diese Klammer **32B** weist einen Zylinderabschnitt **74B** auf, der sich teilweise von dem Zylinderabschnitt **74** gemäß der ersten Ausführungsform unterscheidet. Insbesondere weist die Klammer **32B** einen Körperabschnitt **71B** auf, der sich teilweise von dem Körperabschnitt **71** gemäß der ersten Ausführungsform unterscheidet. Dieser Körperabschnitt **71B** weist zwei Ver-

bindungslöcher **85B** auf, die sich teilweise von dem Verbindungsloch **85** gemäß der ersten Ausführungsform unterscheiden.

[0075] Jedes der Verbindungslocher **85B** und **85** weist eine Fläche **86B**, eine Fläche **87B**, eine Seitenfläche **88B** und eine weitere Seitenfläche auf, welche in **Fig. 9** nicht dargestellt ist, da diese eine Querschnittsansicht ist. Die Fläche **86B** ist näher an der Endfläche **81** angeordnet und erstreckt sich entlang einer Umfangsrichtung des Körperabschnitts **71B**. Die Fläche **87B** ist weiter weg von der Endfläche **81** angeordnet und erstreckt sich parallel zur Endfläche **81**. Die eine Seitenfläche **88B** verbindet Kanten der einen Enden der Flächen **86B** und **87B** miteinander und erstreckt sich parallel zu einer Axialrichtung und einer Radialrichtung des Körperabschnitts **71B**. Die andere Seitenfläche verbindet Kanten von gegenüberliegenden Enden der Flächen **86B** und **87B** miteinander und erstreckt sich parallel zu der Axialrichtung und der Radialrichtung des Körperabschnitts **71B**. Die Fläche **86B** ist bezüglich der Radialrichtung des Körperabschnitts **71B** geneigt. Mit anderen Worten ist die Fläche **86B** bezüglich des Körperabschnitts **71B** um einen in **Fig. 12** dargestellten Winkel α derart geneigt, dass sich eine Position der Fläche **86B** in der Axialrichtung des Körperabschnitts **71B** der Endflächen **81** annähert, da sie in der Radialrichtung des Körperabschnitts **71B** weiter außen angeordnet ist. Wie in **Fig. 9** gezeigt, ist ein Minimalabstand zwischen der Fläche **87B** und der Fläche **86B** länger als der Abstand zwischen der Fläche **86** und **87** gemäß der ersten Ausführungsform. Die Verbindungslocher **85B** und **85B** sind auf der gleichen geraden Linie ausgebildet, d. h. die Verbindungslocher **85B** und **85B** sind an Positionen angeordnet, die in der Umfangsrichtung voneinander um 180° versetzt sind, wobei die Positionen der Verbindungslocher **85B** und **85B** in der Axialrichtung des Zylinderabschnitts **74B** miteinander ausgerichtet sind.

[0076] Wie in **Fig. 10** gezeigt, verwendet die dritte Ausführungsform ein Verbindungselement **33B**, das sich teilweise von dem Verbindungselement **33** gemäß der ersten Ausführungsform unterscheidet. Das Verbindungselement **33B** weist einen Hauptplattenabschnitt **101B** auf, der sich teilweise von dem Hauptplattenabschnitt **101** gemäß der ersten Ausführungsform unterscheidet. Der Hauptplattenabschnitt **101B** weist ein Paar Vorstehabschnitte **141** und **141** auf, die an Kanten eines Endes des Hauptplattenabschnitts **101B** auf einer Seite, die der Erstreckungsseite, von der sich die Erstreckungsabschnitte **102** und **102** erstrecken, gegenüberliegt, hin zu beiden Seiten in der Plattendickenrichtung vorstehen. Deshalb weist der Hauptplattenabschnitt **101B** eine Fläche, die verglichen mit den Flächen **103** und **103** gemäß der ersten Ausführungsform um Beträge der Vorstehabschnitte **141** und **141** reduziert ist, und Flä-

chen **103B** und **103B** auf, die auf diese Weise unterschiedlich ausgeformt sind.

[0077] Jeder der Vorstehabschnitte **141** und **141** weist eine flache geneigte Fläche **142** und eine flache Fläche **143** auf. Die geneigte Fläche **142** ist derart geneigt, dass sie sich in einer Richtung weg von der Erstreckungsseite, von der sich die Erstreckungsabschnitte **102** und **102** erstrecken, oder hin zur Seite, die der Erstreckungsseite, von der sich die Erstreckungsabschnitte **102** und **102** erstrecken, gegenüberliegt, von der Fläche **103B** zu einer distalen Endseite des Vorstehabschnitts **141** erstreckt. Die Fläche **143** erstreckt sich parallel zur Fläche **103B** von einer Kante von einem Ende der geneigten Fläche **142**, welche der Fläche **103B** gegenüberliegt, hin zu der Seite, die der Erstreckungsseite, von der sich die Erstreckungsabschnitte **102** und **102** erstrecken, gegenüberliegt.

[0078] Der Hauptplattenabschnitt **101B** weist eine flache Fläche **106B** auf, welche sich entlang der Plattendickenrichtung auf der Seite erstreckt, die der Erstreckungsseite gegenüberliegt, von der sich die Erstreckungsabschnitte **102** und **102** erstrecken. Diese Fläche **106B** bildet einen Teil der Vorstehabschnitte **141** und **141**. Ferner weist der Hauptplattenabschnitt **101B** ein Paar Außenflächen **107B** und **17B** an beiden Seiten in der Plattendickenrichtung auf, und diese Außenflächen **107B** und **107B** bilden auch einen Teil der Vorstehabschnitte **141** und **141**. Eine der Außenflächen **107B** und **107B** ist koplanar zur Außenfläche **112** von einem der Erstreckungsabschnitte **102** und **102** angeordnet, und die andere der Außenflächen **107B** und **107B** ist koplanar mit der anderen Fläche **112** des anderen der Erstreckungsabschnitte **102** und **102** angeordnet. Das Verbindungelement **33B** ist ebenfalls ein gabelförmiges Element, d. h. ein U-förmiges Element, und ist derart ausgebildet, dass die Vorderseite und die Rückseite davon nicht voneinander unterschieden werden können. Ein in **Fig. 12** dargestellter Winkel β , der zwischen der Fläche **103B** und der geneigten Fläche **142** definiert ist, welche an die Fläche **103B** anschließt, ist geringer als der Winkel α hinsichtlich der Fläche **86B** des Verbindungslochs **85B**.

[0079] Wie in **Fig. 9** dargestellt, wird die Innenumfangsfläche **82** des Zylinderabschnitts **74B** der Klammer **32B** auch in der dritten Ausführungsform auf die zylindrischen Außenumfangsflächen **61** und **65** Anbringabschnitts **31** gepasst. Dann wird die Klammer **32B** in einem solchen Zustand angeordnet, dass sich die Endfläche **81** des Zylinderabschnitts **74B** mit der Stufenfläche **43** des Anbringabschnitts **31** in Anlage befindet und die beiden Verbindungslocher **85B** und **85B** mit dem vertieften Abschnitt **51** des Anbringabschnitts **31** in Verbindung stehen. Dann stehen die Verbindungslocher **85B** und **85B** und der vertiefte Abschnitt **51** miteinander derart in Verbindung, dass

Kanten von inneren Enden der Flächen **86B** und **86B** in der Radialrichtung des Zylinderabschnitts **74B** mit der Wandfläche **62** ausgerichtet sind, und die Flächen **87B** und **87B** näher an dem Anbringabschnitt **75** angeordnet sind als die Wandfläche **64** an dem Anbringabschnitt **75**.

[0080] Während die Klammer **32B** und der Anbringabschnitt **31** in diesem Zustand gehalten werden, wird das Verbindungselement **33B**, das in **Fig. 10** dargestellt ist, in das Verbindungsloch **85** auf der Eingangsseite eingeführt, welches eines der Verbindungslocher **85B** und **85B** der Klammer **32B** ist, und zwar derart, dass das Paar Erstreckungsabschnitte **102** und **102** als erstes eingeführt wird. Dann werden die Erstreckungsabschnitte **102** und **102** des Verbindungselements **33B** durch das Verbindungsloch **85B** auf der Eingangsseite und dann in den vertieften Abschnitt **51** eingeführt, um dann letztlich in das Verbindungsloch **85B** auf der Ausgangsseite eingebracht zu werden, welches das andere der Verbindungslocher **85B** und **85B** ist, und einer der Vorstehabschnitte **141** und **141** des Hauptplattenabschnitts **101** liegt gegen die Fläche **86B** des Verbindungslochs **85B** auf der Eingangsseite an, wodurch das Einführen des Verbindungselement **33C** gestoppt ist.

[0081] Das Verbindungselement **33B** wird in diesem Zustand von der radialen Außenseite des Zylinderabschnitts **74B** durch ein Werkzeug (siehe das in **Fig. 5(a)** dargestellte Werkzeug J) eingeschlagen. Obgleich nicht dargestellt, ist das in der dritten Ausführungsform verwendete Werkzeug dicker, sodass es der Form des Verbindungslochs **85B** entspricht, und eine der Flächen in der Dickenrichtung ist derart geneigt, dass sie der Fläche **86B** entspricht. Durch Anlage der Fläche **103B**, welche der Wandfläche **64** des vertieften Abschnitts **51** gegenüberliegt, gegen die Wandfläche **64** wird der Hauptplattenabschnitt **101B**, wie in **Fig. 11** gezeigt, daran gehindert, sich in einer Richtung weg von dem gestuften Abschnitt **44** zu bewegen, wenn er durch das Werkzeug eingeschlagen wird. Wie in **Fig. 12** dargestellt, wird der Hauptplattenabschnitt **101B** plastisch deformiert, während der sich mit der Fläche **86B** des Verbindungslochs **85B** in Anlage befindende Vorstehabschnitt **141** die Fläche **86B** durch seine Neigung hin zum gestuften Abschnitt **44** drückt sowie die Endfläche **81** der Klammer **32B** gegen die Stufenfläche **43** drückt (in **Fig. 12** deutet die Schraffur den Hauptplattenabschnitt **101B** nach der Deformation an, und die Kreuzschraffur stellt den Hauptplattenabschnitt **101B** als Vergleich vor der Deformation dar). Wie in **Fig. 11** gezeigt, ist eine deformierte Fläche **150** des Vorstehabschnitts **141** des Hauptplattenabschnitts **101B** in Druckkontakt mit der Fläche **86B** des Verbindungslochs **85B** auf der Eingangsseite angeordnet, und die Fläche **103B** und die Wandfläche **64**, welche einander gegenüberliegen, werden miteinander in Druckkontakt angeordnet. Zusätzlich

wird hauptsächlich der Hauptplattenabschnitt **101B** durch den vertieften Abschnitt **51** davon abgehalten, sich zu bewegen, was in der Plattenbreitenrichtung in einem Anstieg in den Abmessungen resultiert. Im Ergebnis wird das Verbindungselement **33B** in Druckkontakt mit der Fläche **87B** des Verbindungslochs **85B** auf der Eingangsseite sowie der einen Seitenfläche **88B** und der anderen Seitenfläche angeordnet, welche nicht dargestellt ist.

[0082] In diesem Zustand kann die Klammer **32B** selbst dann davon abgehalten werden, sich zu bewegen, wenn auf die Klammer **32B** eine Kraft in einer Richtung aufgebracht wird, welche die Klammer **32B** aus dem Anbringabschnitt **31** drängt, da sich die Fläche **86B** des Verbindungslochs **85** der Klammer **32B** auf der Eingangsseite mit der Fläche **150** des Verbindungselements **33B**, welche der Fläche **86B** gegenüberliegt, in Anlage befindet, und sich die Fläche **103B** des Verbindungselements **33B** mit der Wandfläche **64** des vertieften Abschnitts **51** in Anlage befindet, welche der Fläche **103B** gegenüberliegt. Das bedeutet, dass die Klammer **32B** in einen Zustand versetzt ist, bei dem sie mit dem Anbringabschnitt **31** verbunden ist und nicht in der Lage ist, sich von dem Anbringabschnitt **31** zu lösen. Zusätzlich befindet sich das Verbindungselement **33B** gleichzeitig in Druckkontakt mit der Fläche **86B** des Verbindungslochs **85** auf der Eingangsseite und der Wandfläche **64** des vertieften Abschnitts **51**, was zusammen mit der Anlage zwischen der Endfläche **81** und der Stufenfläche **43**, die Klammer **32B** davon abhält, sich relativ zum Anbringabschnitt **31** in beiden Richtungen axial zu bewegen, wodurch die Klammer **32B** davon abgehalten wird, relativ zum Anbringabschnitt **31** eine axiale Klapperbewegung auszuführen.

[0083] Wenn der Anbringabschnitt **31** und die Klammer **32B** miteinander verbunden sind, befindet sich das Verbindungselement **33B** ferner in Druckkontakt mit den Flächen **86B** und **87B** des Verbindungslochs **85B** auf der Eingangsseite sowie den einen Seitenflächen **88B** und den nicht dargestellten anderen Seitenflächen, wodurch das Verbindungselement **33B** durch Reibung zwischen diesen davon abgehalten wird, sich von dem Verbindungsloch **85B** auf der Eingangsseite zu lösen. Zusätzlich ist das Verbindungselement **33B** derart mit der Zylinderbodenfläche **63** des Anbringabschnitts **31** in Kontakt, dass der Anbringabschnitt **31** gegen den Körperabschnitt **71B** gedrückt wird, wenn das Verbindungselement eingeschlagen wird, wodurch die Klammer **32B** davon abgehalten wird, sich relativ zum Anbringabschnitt **31** in jeder Richtung radial zu bewegen, und zwar unter Zuhilfenahme der oben beschriebenen Reibung, um die Klammer **32B** davon abzuhalten relativ zum Anbringabschnitt **31** eine radiale Klapperbewegung auszuführen.

[0084] Auf diese Weise veranlasst das Verbindungelement **33B** die Endfläche **81** des Zylinderabschnitts **74b** dazu, gegen die Stufenfläche **43** des gestuften Abschnitts **44** anzuliegen, wodurch die Klammer **32B** relativ zum Anbringabschnitt **31** axial positioniert wird.

[0085] Gemäß der derart ausgelegten dritten Ausführungsform veranlasst das Verbindungelement **33B** die Endfläche **81** des Zylinderabschnitts **74b** dazu, gegen die Stufenfläche **43** des gestuften Abschnitts **44** derart anzuliegen, dass die Klammer **32B** relativ zum Anbringabschnitt **31** axial positioniert wird, wodurch erreicht wird, dass die Stufenfläche **43** des gestuften Abschnitts **44** und die Endfläche **81** des Zylinderabschnitts **74B** konstant in einem Anlagezustand gehalten werden. Selbst wenn auf die Klammer **32B** in einer axial nach innen gerichteten Richtung der Zylindervorrichtung **10** eine große Kraft aufgebracht wird, kann das Verbindungelement **33B** durch die Anlage des Zylinderabschnitts **74B** gegen den gestuften Abschnitt **44** davon abgehalten werden, eine unnötige Last zu erhalten. Deshalb kann eine Lastaufnahmefähigkeit verbessert werden.

[0086] In der dritten Ausführungsform können die Distalenden der Erstreckungsabschnitte **102** und **102**, die in das Verbindungsloch **85B** auf der Eingangsseite eingeführt sind, gleichzeitig mit oder nach dem Einschlagen des Verbindungelementes **33C** auf die oben beschrieben Weise umgeschmiedet werden. Beispielsweise können die Erstreckungsabschnitte **102** und **102** in eine Kreisbogenform in Druckkontakt mit der Zylinderbodenfläche **63** des vertieften Abschnitts **51** deformiert werden und/oder auf ähnliche Weise wie in der ersten Ausführungsform in Druckkontakt mit den Wandflächen **62** und **64** des vertieften Abschnitts **51** deformiert werden und/oder in Druckkontakt mit dem Verbindungsloch **85B** auf der Ausgangsseite deformiert werden.

VIERTE AUSFÜHRUNGSFORM

[0087] Als nächstes wird eine vierte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hauptsächlich unter Bezugnahme auf **Fig. 13** und **Fig. 14** beschrieben, wobei insbesondere auf Unterschiede von der dritten Ausführungsform abgestellt wird. Abschnitte und Element, die der dritten Ausführungsform ähneln, werden mit den gleichen Namen bezeichnet und durch die gleichen Bezugszeichen wie in der dritten Ausführungsform identifiziert.

[0088] Wie in **Fig. 13** dargestellt, ist die Klammer **32B**, die ähnlich wie in der dritten Ausführungsform ausgelegt ist, mit einem Anbringabschnitt **31C** verbunden, der sich von dem Anbringabschnitt **31** gemäß der ersten bis dritten Ausführungsform (siehe **Fig. 11**) teilweise unterscheidet, und zwar durch das Verbindungelement **33B**, das ähnlich der drit-

ten Ausführungsform ausgeführt ist. Der Anbringabschnitt **31C** weist zwar den Schaftabschnitt **41** mit dem vertieften Abschnitt **51**, welcher ähnlich der ersten bis dritten Ausführungsformen darauf ausgebildet ist, nicht aber den gestuften Abschnitt **44** gemäß der ersten bis dritten Ausführungsform auf, der gegen die Endfläche **81** in Anlage gebracht werden kann, wobei der Zylinderabschnitt **74B** der Klammer **32B** auf den Schaftabschnitt **41** gepasst ist. Mit anderen Worten ist der Anbringabschnitt **31C** derart ausgelegt, dass die Endfläche **67** gegen die Bodenfläche **83** des Bodenabschnitts **72** der Klammer **32B** in Anlage gebracht werden kann.

[0089] In der vierten Ausführungsform ist die Innenumfangfläche **82** des Zylinderabschnitts **74B** der Klammer **32B** auf die zylindrischen Außenumfangsflächen **61** und **65** des Anbringabschnitts **31C** gepasst. Dann befindet sich die Bodenfläche **83** des Bodenabschnitts **72** der Klammer **32B** mit der Endfläche **67** des Anbringabschnitts **31C** in Anlage. In diesem Zustand sind die Verbindungslocher **85B** und **85B** der Klammer **32B** mit dem vertieften Abschnitt **51** des Anbringabschnitts **31C** in Verbindung. Dann stehen die Verbindungslocher **85B** und **85B** und der vertiefte Abschnitt **51** miteinander in Verbindung, während die Kanten der innenliegenden Enden der Flächen **86B** und **86B** in der Radialrichtung des Zylinderabschnitts **74B** mit der Wandfläche **62** ausgerichtet sind, und die Flächen **87B** und **87B** in einer ähnlichen Weise wie in der dritten Ausführungsform näher am Anbringabschnitt **75** angeordnet sind als die Wandfläche **64** an dem Anbringabschnitt **75**.

[0090] Während die Klammer **32B** und der Befestigungsabschnitt **31C** in diesem Zustand gehalten werden, wird das Verbindungelement **33B** auf eine ähnliche Weise wie in der dritten Ausführungsform in das Verbindungsloch **85B** auf der Eingangsseite eingeführt, welches eines der Verbindungslocher **85B** und **85B** der Klammer **32B** ist, und zwar derart, dass das Paar Erstreckungsabschnitte **102** und **102** zuerst eingeführt wird. Dann werden die Erstreckungsabschnitte **102** und **102** des Verbindungelements **33B** durch das Verbindungsloch **85B** auf der Eingangsseite und dann durch den vertieften Abschnitt **51** eingeführt, um dann schließlich in das Verbindungsloch **85B** auf der Ausgangsseite eingebracht zu werden, welches das andere der Verbindungslocher **85B** und **85B** ist, und der Vorstehabschnitt **141** des Hauptplattenabschnitts **101**, welcher in **Fig. 14** dargestellt ist, liegt gegen die Fläche **86B** des Verbindungslochs **85B** auf der Eingangsseite an, wodurch das Einführen des Verbindungelements **33B** beendet ist.

[0091] Wenn das Verbindungelement **33B** in diesem Zustand von der radial außen gelegenen Seite des Zylinderabschnitts **74B** durch ein Werkzeug in ähnlicher Weise wie in der dritten Ausführungsform eingeschlagen wird, wird, wie in **Fig. 13** dargestellt,

durch Anlage der Fläche **103B**, die zur Wandfläche **64** des vertieften Abschnitts **51** gerichtet ist, gegen die Wandfläche **64** verhindert, dass sich der Hauptplattenabschnitt **101B** hin zur Endfläche **67** bewegt. Wie in **Fig. 14** dargestellt, wird der Hauptplattenabschnitt **101B** ferner plastisch deformiert, während der Vorstehabschnitt **141**, der sich mit der Fläche **86B** des Verbindungslochs **85B** in Anlage befindet, die Fläche **86B** durch seine Neigung, wie in **Fig. 13** dargestellt, in einer Richtung drückt, die von den Endflächen **67** entgegengesetzt ist, und die Endfläche **83** der Klammer **32B** gegen die Endfläche **67** drückt (in **Fig. 14** zeigt die Schraffur den Hauptplattenabschnitt **101B** nach der Deformation an und die Kreuzschraffur deutet den Hauptplattenabschnitt **101B** zum Vergleich vor der Deformation an). Im Ergebnis ist die deformierte Fläche **150** des Vorstehabschnitts **141** des Hauptplattenabschnitts **101B** wie in **Fig. 13** dargestellt in Druckkontakt mit der Fläche **86B** des Verbindungslochs **85B** auf der Eingangsseite angeordnet, und die Fläche **103B** und die Wandfläche **64**, die einander gegenüberliegen, stehen miteinander in Druckkontakt. Zusätzlich wird der Hauptplattenabschnitt **101B** durch den vertieften Abschnitt **51** im Wesentlichen daran gehindert, sich zu bewegen, was zu einer Erhöhung in der Ausdehnung in der Plattenbreitrichtung führt. Im Ergebnis wird das Verbindungselement **33B** mit der Fläche **87B** des Verbindungslochs **85B** auf der Eingangsseite und der einen Seitenfläche **88B** sowie der nicht dargestellten anderen Seitenfläche in Druckkontakt versetzt.

[0092] In diesem Zustand kann die Klammer **32B** selbst dann davon abgehalten werden, sich zu bewegen, wenn eine Kraft auf die Klammer **32B** in einer Richtung aufgebracht wird, welche die Klammer **32B** aus dem Befestigungsabschnitt **31C** drängt, da sich die Fläche **86B** des Verbindungslochs **85B** der Klammer **32B** auf der Eingangsseite in Anlage mit der Fläche **150** des Verbindungselements **33B** befindet, die der Fläche **86** gegenüberliegt, und sich die Fläche **103B** des Verbindungselements **33B** mit der Wandfläche **64** des vertieften Abschnitts **51** in Anlage befindet, welche der Fläche **103B** gegenüberliegt. Dies bedeutet, dass die Klammer **32B** in einem Zustand angeordnet ist, in dem sie mit dem Befestigungsabschnitt **31** verbunden ist und es ihr nicht möglich ist, sich von dem Befestigungsabschnitt **31** zu lösen. Zusätzlich befindet sich das Verbindungselement **33B** mit der Fläche **86B** des Verbindungslochs **85B** auf der Eingangsseite und gleichermaßen mit der Wandfläche **64** des vertieften Abschnitts **51** in Druckkontakt, was die Klammer **32B** zusammen mit der Anlage zwischen der Bodenfläche **83** und der Endfläche **67** daran hindert, sich relativ zum Anbringabschnitt **31C** in beide Richtungen axial zu bewegen, was die Klammer **32B** von axialen Klapperbewegungen relativ zum Befestigungsabschnitt **31C** abhält.

[0093] Wenn der Befestigungsabschnitt **31C** und die Klammer **32B** miteinander verbunden werden, befindet sich das Verbindungselement **33B** ferner mit den Flächen **86B** und **87B** des Verbindungslochs **85B** auf der Eingangsseite sowie mit der einen Seitenfläche **88B** sowie mit der nicht dargestellten anderen Seitenfläche in Druckkontakt, wodurch das Verbindungselement **33B** durch Reibung davon abgehalten wird, sich aus dem Verbindungsloch **85B** auf der Eingangsseite zu lösen. Wenn das Verbindungselement eingeschlagen wird, befindet sich das Verbindungselement **33B** zusätzlich in Druckkontakt mit der Zylinderbodenfläche **63** des Anbringabschnitts **31C**, um den Befestigungsabschnitt **31C** gegen den Körperabschnitt **71B** zu drücken, wodurch die Klammer **32B** durch die oben beschriebene Reibungskraft daran gehindert wird, sich relativ zum Befestigungsabschnitt **31C** in jeder Richtung zu bewegen, um die Klammer **32B** davon abzuhalten, relativ zum Befestigungsabschnitt **31C** eine Klapperbewegung auszuführen.

[0094] Auf diese Weise veranlasst das Verbindungselement **33B** den Befestigungsabschnitt **31C** dazu, gegen die Bodenfläche **72** des Zylinderabschnitts **74B** anzuliegen, wodurch die Klammer **32B** relativ zum Befestigungsabschnitt **31C** axial positioniert wird.

[0095] Gemäß der derart ausgelegten vierten Ausführungsform veranlasst das Verbindungselement **33B** den Befestigungsabschnitt **31C** dazu, gegen die Bodenfläche **72** des Zylinderabschnitts **74B** derart anzuliegen, dass die Klammer **32B** relativ zum Befestigungsabschnitt **31** axial positioniert wird, was dazu führt, dass der Befestigungsabschnitt **31C** und die Bodenfläche **72** des Zylinderabschnitts **74B** konstant in einem Anlagezustand gehalten werden. Selbst wenn eine hohe Last auf die Klammer **32B** in der axial nach innen gerichteten Richtung der Zylindervorrichtung **10** aufgebracht wird, kann deshalb durch die Anlage des Befestigungsabschnitts **31C** gegen den Bodenabschnitt **72** verhindert werden, dass das Verbindungselement **33B** eine unnötige Last erhält. Deshalb kann die Lastaufnahmefähigkeit verbessert werden.

[0096] In der vierten Ausführungsform können die Distalenden der Erstreckungsabschnitte **102** und **102**, welche in das Verbindungsloch **85B** auf der Ausgangsseite eingeführt sind, ferner während des Einschlags des Verbindungselements **33C** oder danach auf die oben beschriebene Weise umgeschmiedet werden. Beispielsweise können die Erstreckungsabschnitte **102** und **102** in Form eines Kreisbogens in Druckkontakt mit der Zylinderbodenfläche **63** des vertieften Abschnitts **51** deformiert werden und/oder auf gleiche Weise wie in der ersten Ausführungsform in Druckkontakt mit den Wandflächen **62** und **64** des vertieften Abschnitts **51** deformiert werden und/oder in Druckkontakt mit dem Ver-

bindungsloch **85B** auf der Ausgangsseite deformiert werden.

[0097] Gemäß den oben beschriebenen Ausführungsformen weist die Zylindervorrichtung auf: den Zylinder; die relativ zum Zylinder bewegbare Stange; den Befestigungsabschnitt, der am Ende des Zylinders und/oder der Stange angeordnet ist und den ringförmig vertieften Abschnitt aufweist, der an dem Außenumfangsabschnitt des Befestigungsabschnitts ausgebildet ist; die an den Außenumfangsabschnitt des Befestigungsabschnitts gepasste Klammer, welche das Verbindungsloch aufweist, das an einer Position ausgebildet ist, die dem vertieften Abschnitt derart gegenüberliegt, dass das Verbindungsloch mit dem vertieften Abschnitt in Verbindung stehend angeordnet werden kann; und das gabelförmige Verbindungselement, das in den vertieften Abschnitt von dem Verbindungsloch her derart eingeführt ist, dass es den Befestigungsabschnitt und die Klammer miteinander verbindet. Durch diese Ausgestaltung kann die Befestigung lediglich durch Aufsetzen der Klammer auf den Befestigungsabschnitt, durch Einführen des Verbindungselements in das Verbindungsloch und durch Einschlagen des Verbindungselements in den vertieften Abschnitt erreicht werden, was die Produktivität des Befestigungsvorgangs der Klammer erhöht. Deshalb kann die Produktivität verbessert werden.

[0098] Ferner weist die Klammer den Anbringabschnitt auf der einen Endseite und den Zylinderabschnitt auf der gegenüberliegenden Endseite auf. Der Anbringabschnitt weist den gestuften Abschnitt auf der bezüglich des vertieften Abschnitts axial innen liegenden Seite auf, welcher gestufter Abschnitt an dem Außenumfangsabschnitt des Befestigungsabschnitts ausgebildet ist. Der gestufte Abschnitt weist an der Axialinnenseite davon einen größeren Durchmesser als an der Axialaußenseite davon auf. Durch Anlage des Zylinderabschnitts gegen den gestuften Abschnitt ist die Klammer relativ zum Befestigungsabschnitt axial positioniert. Durch diese Ausgestaltung kann eine von der Klammer eingegebene axiale Last exzellent auf den Befestigungsabschnitt übertragen werden, wodurch die Lastaufnahmefähigkeit verbessert werden kann.

[0099] Alternativ weist die Klammer den Anbringabschnitt auf der einen Endseite, und den mit einem Boden versehenen Zylinderabschnitt auf der gegenüberliegenden Endseite auf. Die Klammer ist durch Anlage des Befestigungsabschnitts gegen den Bodenabschnitt des Zylinderabschnitts relativ zum Befestigungsabschnitt axial positioniert. Aufgrund dieser Ausgestaltung kann eine von der Klammer aufgebrachte axiale Last exzellent auf den Befestigungsabschnitt übertragen werden, wodurch die Lastaufnahmefähigkeit verbessert werden kann.

[0100] Ferner ist das Verbindungselement in den vertieften Abschnitt in einem pressgepassten Zustand eingeführt, wodurch das Verbindungselement mit dem Befestigungsabschnitt in Druckkontakt angeordnet werden kann.

[0101] Ferner ist das Verbindungselement in den vertieften Abschnitt eingebracht, während es plastisch deformiert ist.

[0102] Gemäß den oben beschriebenen Ausführungsformen kann die Produktivität verbessert werden.

[0103] Obwohl lediglich einige beispielhafte Ausführungsformen dieser Erfindung im Detail oben beschrieben wurden, werden es die Fachleute ohne weiteres zu würdigen wissen, dass vielerlei Modifikationen in den beispielhaften Ausführungsformen möglich sind, ohne wesentlich von der neuen Lehre und den Vorteilen dieser Erfindung abzuweichen. Entsprechend sind all diese Modifikationen angedacht, im Rahmen dieser Erfindung erfasst zu sein.

[0104] Die gesamte Offenbarung der japanischen Patentanmeldung mit der Nummer 2013-248636, welche am 29. November 2013 eingereicht wurde, einschließlich Beschreibung, Zeichnungen, Ansprüche und Zusammenfassung ist hier unter Bezugnahme in ihrer Gesamtheit mit einbezogen.

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 59-22361 [0002, 0056]
- JP 2013-248636 [0104]

Patentansprüche

1. Zylindervorrichtung mit:
 einem Zylinder (11);
 einer Stange (12), die relativ zum Zylinder relativ bewegbar ist;
 einem Befestigungsabschnitt (31), der an einem Ende des Zylinders (11) und/oder der Stange (12) angeordnet ist und einen ringförmigen vertieften Abschnitt (51) aufweist, welcher an einem Außenumfangsabschnitt des Befestigungsabschnitts (31) ausgebildet ist;
 einer Klammer (32), die auf den Außenumfangsabschnitt des Befestigungsabschnitts gesetzt ist und ein Verbindungsloch (85) aufweist, das an einer Position ausgebildet ist, die dem vertieften Abschnitt (51) zugewandt ist, wobei das Verbindungsloch (85) mit dem vertieften Abschnitt (51) in Verbindung steht; und
 einem gabelförmigen Verbindungselement (33), das von dem Verbindungsloch (85) derart in den vertieften Abschnitt (51) eingeführt ist, dass der Befestigungsabschnitt (31) und die Klammer (32) miteinander verbunden sind.

2. Zylindervorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Klammer (32) an einer Seite an einem Ende einen Anbringabschnitt (75) und auf einer Seite an einem gegenüberliegenden Ende einen Zylinderabschnitt (74) aufweist,
 wobei der Befestigungsabschnitt (31) an einer bezüglich des vertieften Abschnitts (51) in Axialrichtung innenliegenden Seite einen gestuften Abschnitt (44) aufweist, der an dem Außenumfangsabschnitt des Befestigungsabschnitts (31) ausgebildet ist, wobei der gestufte Abschnitt (44) an einer in Axialrichtung innenliegenden Seite davon einen größeren Durchmesser als an einer in Axialrichtung außenliegenden Seite davon aufweist, und
 wobei die Klammer (32) durch Anlage des Zylinderabschnitts (74) gegen den gestuften Abschnitt (44) relativ zum Befestigungsabschnitt (31) axial positioniert ist.

3. Zylindervorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Klammer (32) an einer Seite an einem Ende einen Anbringabschnitt (75) und auf einer Seite an einem gegenüberliegenden Ende einen Zylinderabschnitt (74) aufweist, und wobei die Klammer (32) relativ zum Befestigungsabschnitt (31C) durch Anlage des Befestigungsabschnitts (31C) gegen einen Bodenabschnitt (72) des Zylinderabschnitts (74) axial positioniert ist.

4. Zylindervorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der das Verbindungselement (33) in einem pressgepassten Zustand in den vertieften Abschnitt (51) eingeführt ist.

5. Zylindervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der das Verbindungselement (33) unter

plastischer Deformation in den vertieften Abschnitt (51) eingebracht ist.

6. Verbindungsstruktur für eine Zylindervorrichtung, wobei die Zylindervorrichtung aufweist: einen Zylinder (11), eine Stange (12), die relativ zum Zylinder relativ bewegbar ist, und einen Befestigungsabschnitt (31), der an einem Ende des Zylinders (11) und/oder der Stange (12) angeordnet ist und einen ringförmigen vertieften Abschnitt (51) aufweist, welcher an einem Außenumfangsabschnitt des Befestigungsabschnitts (31) ausgebildet ist, wobei die Verbindungsstruktur aufweist:
 eine Klammer (32), die derart ausgelegt ist, dass sie auf den Außenumfangsabschnitt des Befestigungsabschnitts (31) gesetzt werden kann, und ein Verbindungsloch (85) aufweist, das an einer Position ausgebildet ist, die dem vertieften Abschnitt (51) zugewandt angeordnet werden kann, wobei das Verbindungsloch (85) derart angeordnet ist, dass es mit dem vertieften Abschnitt (51) in Verbindung stehend angeordnet werden kann; und
 ein gabelförmiges Verbindungselement (33), das derart ausgelegt ist, dass es vom Verbindungsloch (85) derart in den vertieften Abschnitt (51) eingebracht werden kann, dass es den Befestigungsabschnitt (31) und die Klammer (32) miteinander verbindet.

Es folgen 13 Seiten Zeichnungen

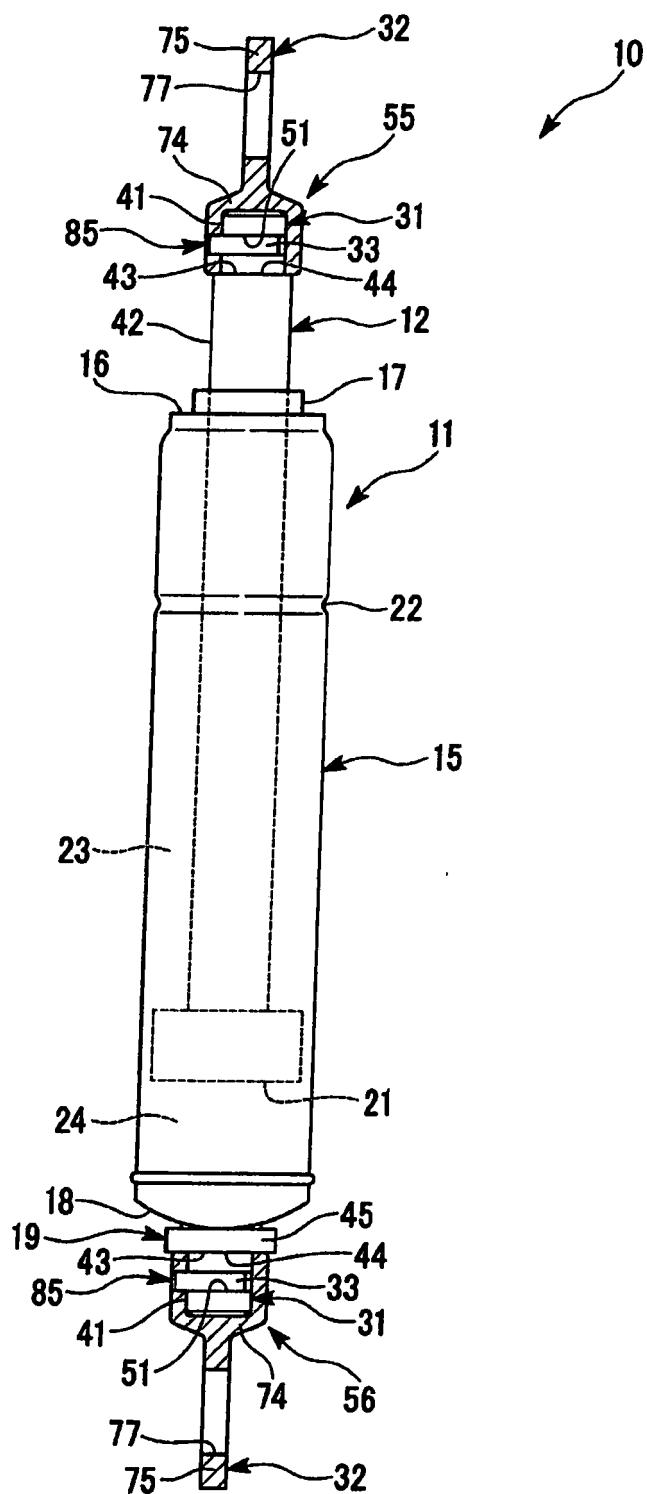
Fig. 1

Fig. 2

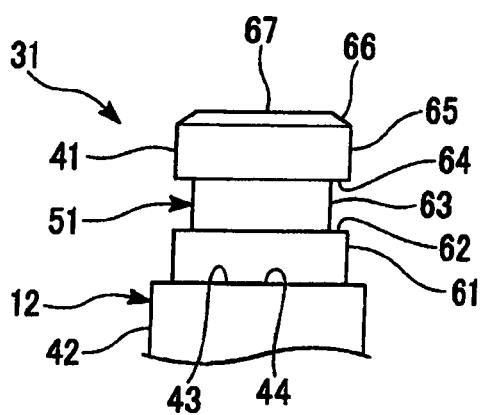
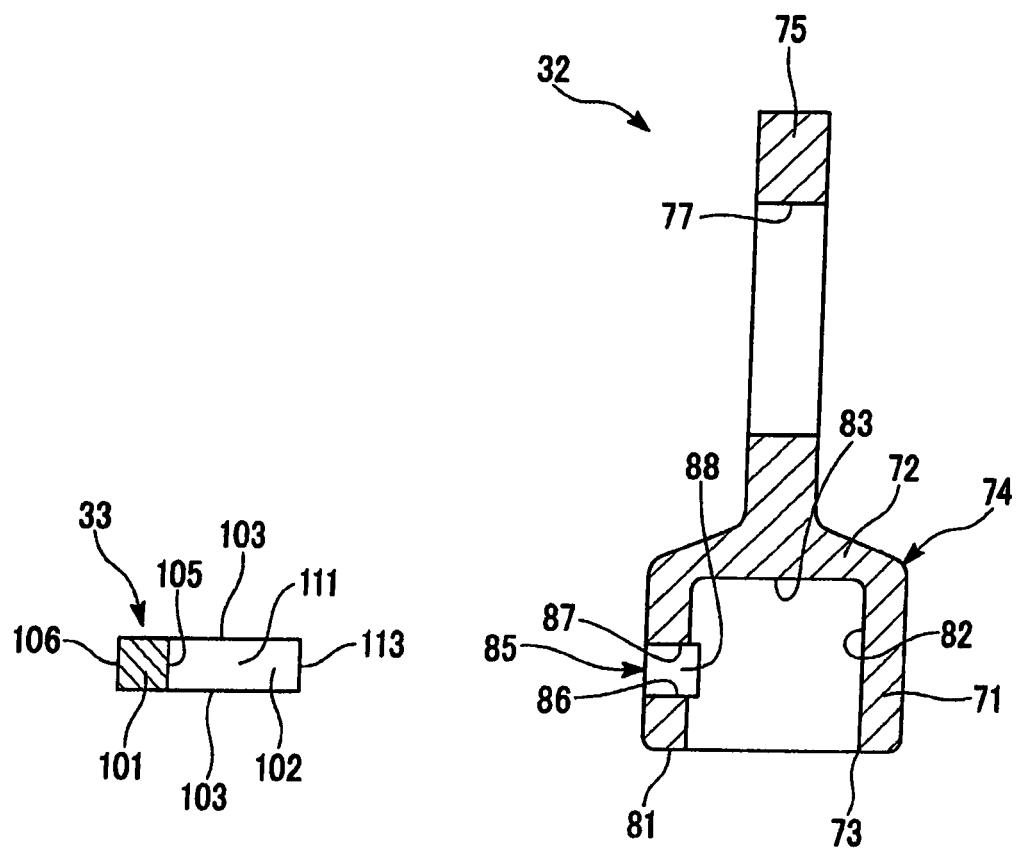


Fig. 3

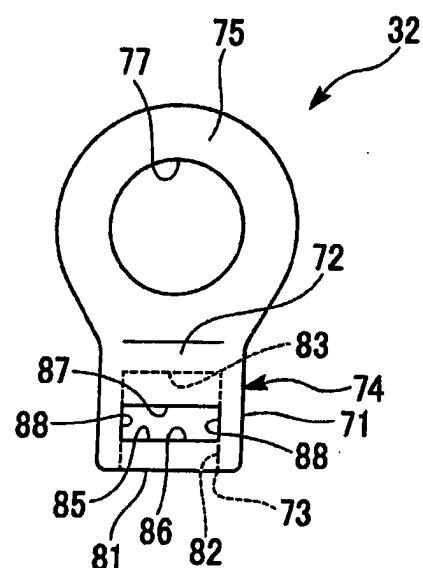


Fig. 4

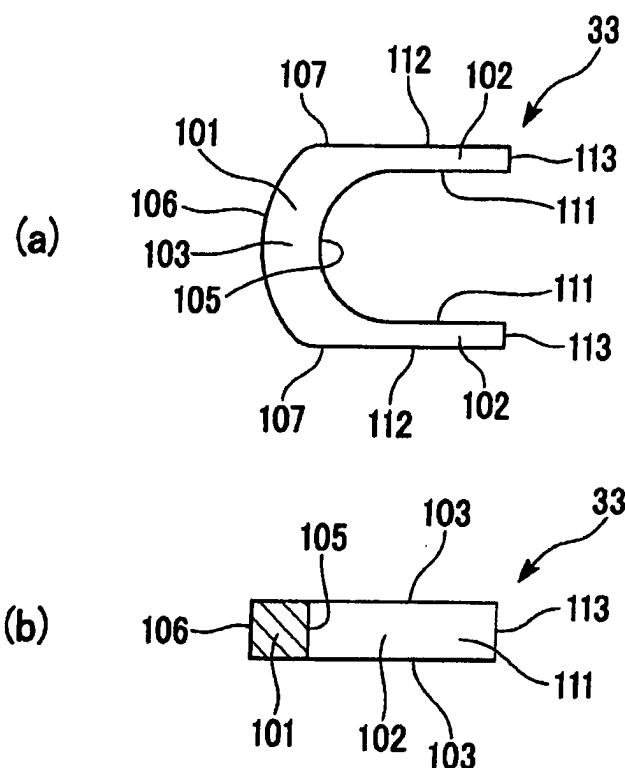


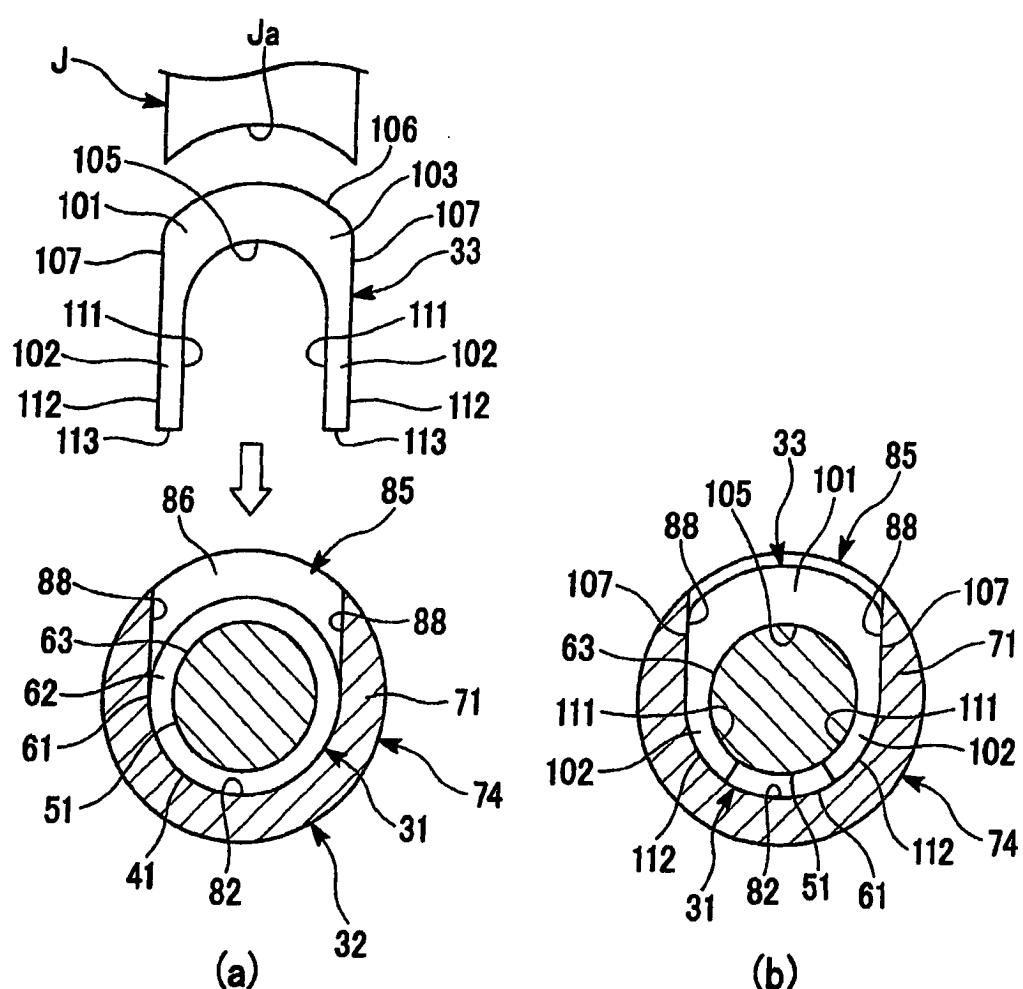
Fig. 5

Fig. 6

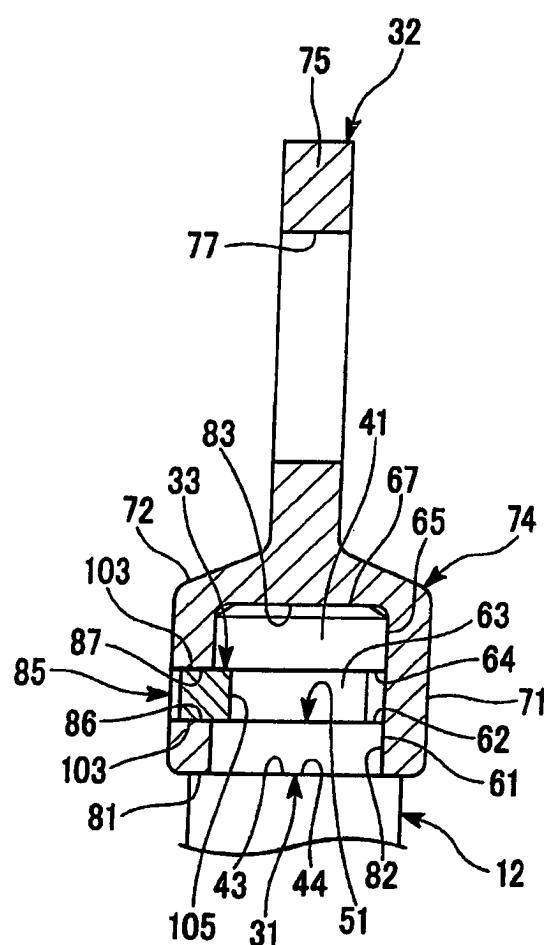


Fig. 7

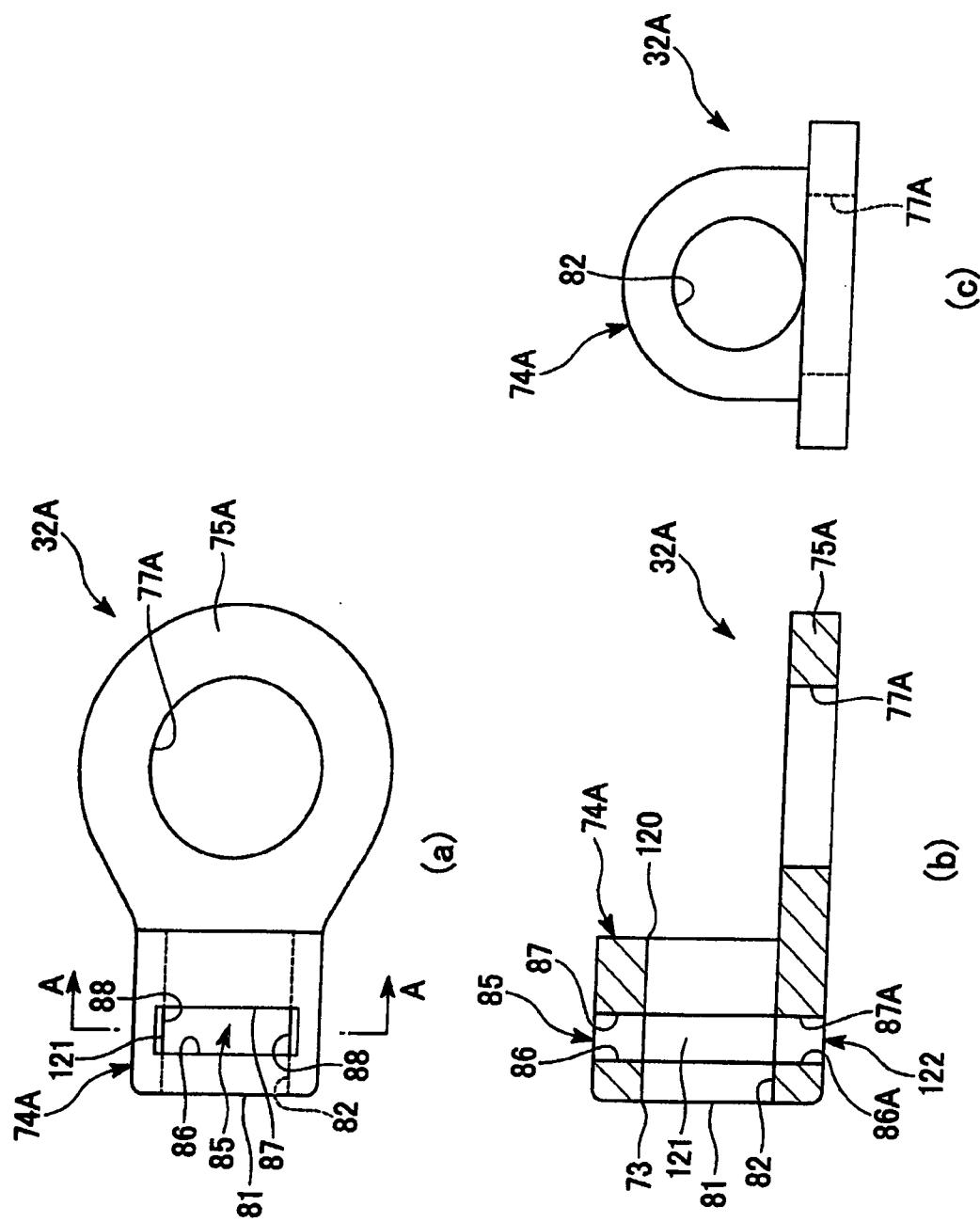


Fig. 8

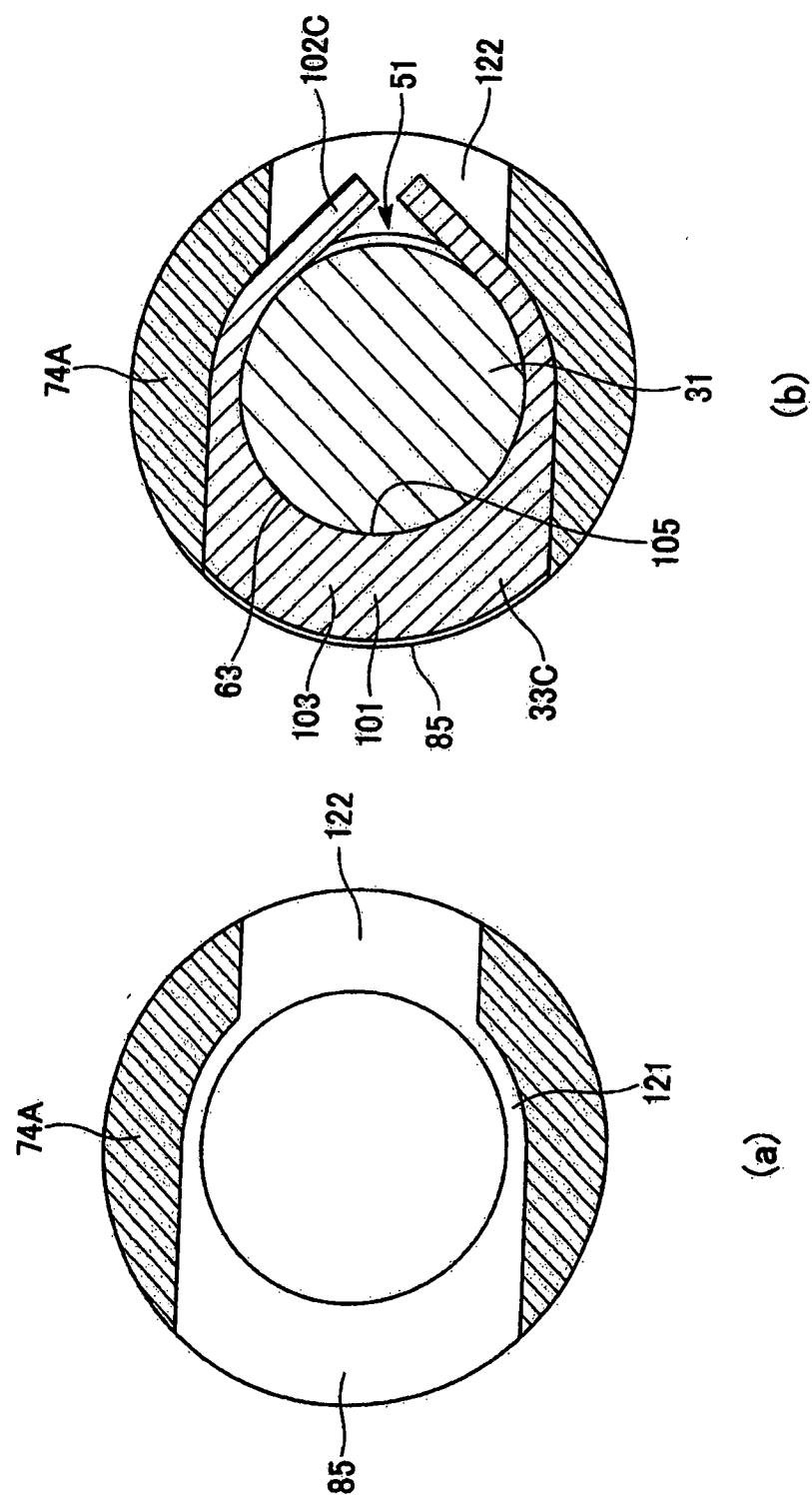


Fig. 9

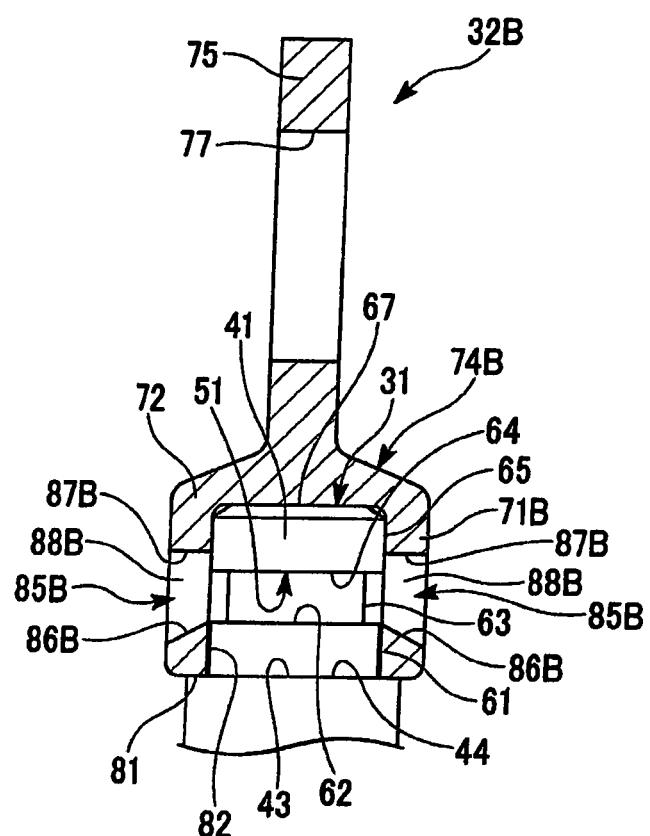


Fig. 10

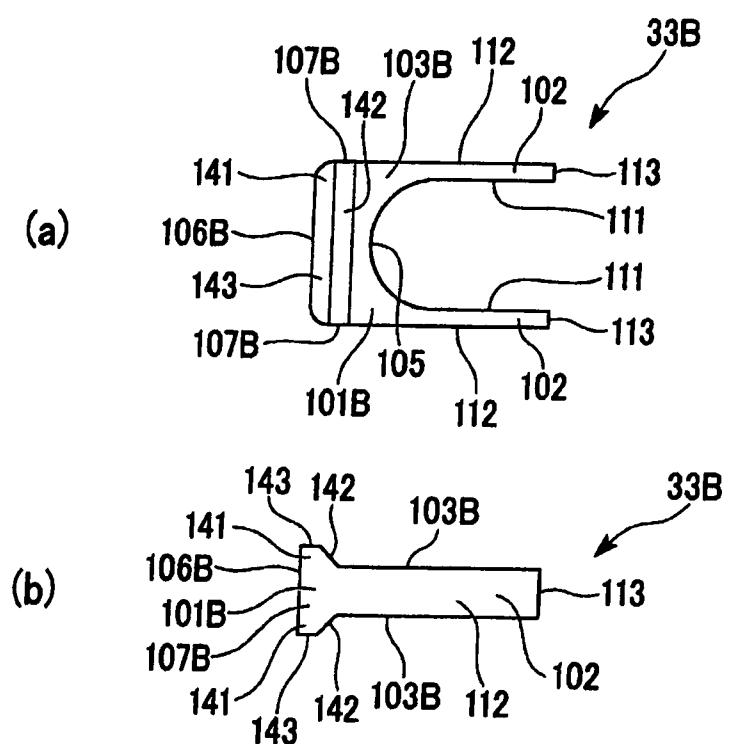


Fig. 11

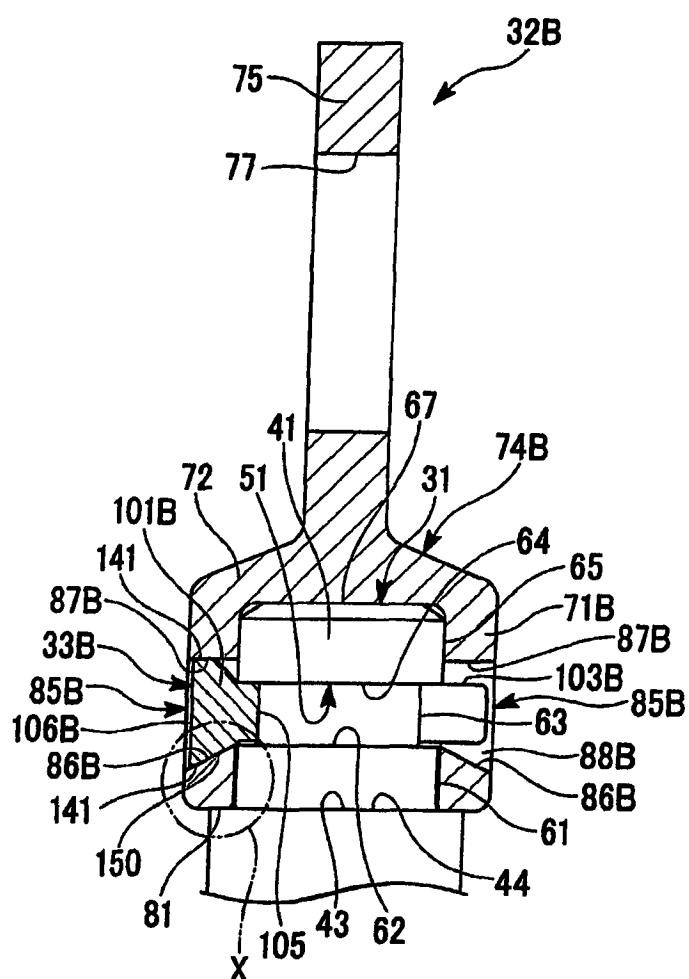


Fig. 12

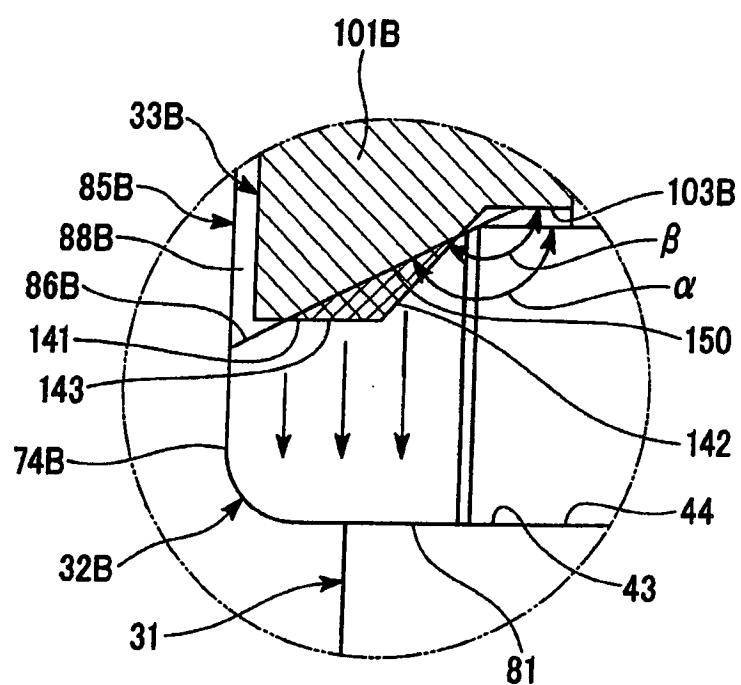


Fig. 13

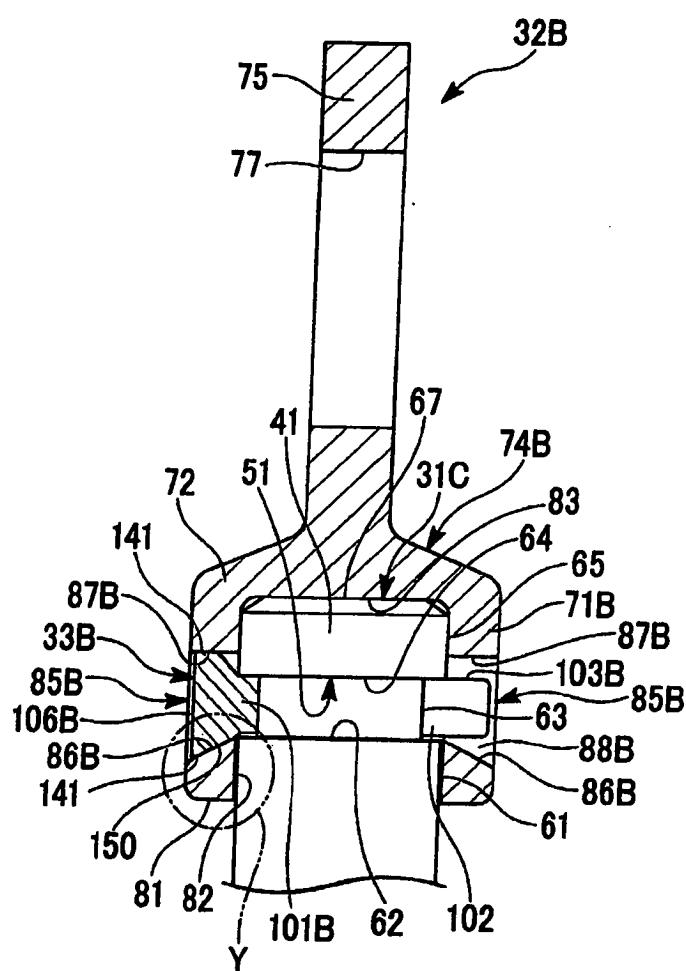


Fig. 14

