



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 21 707 T2** 2004.11.25

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 913 588 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 21 707.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 119 674.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **17.10.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.05.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **18.02.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **25.11.2004**

(51) Int Cl.7: **F15B 15/02**
B25B 5/12

(30) Unionspriorität:

29976297 31.10.1997 JP

(73) Patentinhaber:

Kabushiki Kaisha Kosmek, Kobe, Hyogo, JP

(74) Vertreter:

Kahler, Käck & Mollekopf, 86899 Landsberg

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(72) Erfinder:

Yonezawa, Keitaro, Kobe-shi, Hyogo, JP

(54) Bezeichnung: **Spannvorrichtung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

HINTERGRUND ZUR ERFINDUNG

1. Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung einer solchen Art, die ein Werkstück, eine Metallform oder einen ähnlichen zu befestigenden Gegenstand an eine Arbeitsplatte, einen Tisch oder eine ähnliche Stützunterlage zieht und ihn daran befestigt.

2. Beschreibung der früheren Technologie

[0002] Eine übliche Spannvorrichtung ist dazu ausgelegt, ein Spannelement um einen zu befestigenden Gegenstand anzuordnen, der auf eine Stützunterlage gelegt wurde, und zu veranlassen, dass das Spannelement den Gegenstand auf die Stützunterlage schiebt.

[0003] Die herkömmliche Spannvorrichtung ordnete das Spannelement um den zu befestigenden Gegenstand an. Folglich bestand ein Nachteil, dass das Spannelement den Arbeitsraum um den zu befestigenden Gegenstand verringerte.

[0004] Der Stand der Technik ist insbesondere durch das Dokument EP-0785049-A1 dargestellt, welches eine Spannvorrichtung beschreibt, in der ein hohler Kolben an einer seitlich aufweitbaren Muffe befestigt ist, die in ein Loch in einem Gegenstand eingesetzt werden kann, der an einer Auflagefläche festgespannt werden soll. Eine Betätigungsstange innerhalb des hohlen Kolbens trägt einen verjüngten Kopf, der in die seitlich aufweitbare Muffe zurückgezogen werden kann, um den Eingriff der Muffe mit dem Loch im Gegenstand zu bewirken.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Die vorliegende Erfindung ist in den Ansprüchen definiert und zielt auf das Vorschlagen einer Spannvorrichtung zum Verbessern des vorangehenden Nachteils ab.

[0006] Um das Ziel zu erreichen, hat die vorliegende Erfindung eine Spannvorrichtung in der folgenden Weise konstruiert, beispielsweise wie in **Fig. 1** bis **4**, **Fig. 5** bis **8** bzw. **Fig. 9** bis **15** gezeigt.

[0007] Ein Gehäuse **11** weist eine zylindrische Zugstange **12** auf, die axial beweglich in dieses eingesetzt ist. Die Zugstange **12** weist ein Vorderende (einen ersten Endteil) auf, das dazu ausgelegt ist, in ein abgestuftes Loch **2** eines zu befestigenden Gegenstandes **1** passen zu können. Das Vorderende der Zugstange **12** weist eine Vielzahl von Eingriffselementen **13** auf, die am Umfang um einen vorbe-

stimmten Abstand voneinander entfernt sind. Die Eingriffselemente **13** werden durch die Zugstange **12** so abgestützt, dass sie zwischen einer radial nach außen vorstehenden Position (X) und einer radial nach innen zurückgezogenen Position (Y) beweglich sind. Die Zugstange **12** weist ein zylindrisches Loch **12a** auf, in das ein Betätigungselement **26** eingesetzt ist. Das Betätigungselement **26** und die Zugstange **12** werden axial und relativ zueinander bewegt, wodurch die Eingriffselemente **13** von der zurückgezogenen Position (Y) in die vorstehende Position (X) umgestellt werden. Zum Zeitpunkt des Spannanstriebs bewegt ein Spannmechanismus (M) die Zugstange **12** in Richtung eines Basisendes (eines zweiten Endteils).

[0008] Die vorliegende Erfindung funktioniert in der folgenden Weise, beispielsweise wie in **Fig. 1** und **2** gezeigt.

[0009] In einem Ausspannzustand von **Fig. 1** ist die Zugstange **12** relativ zum Betätigungselement **26** angehoben und die Eingriffselemente **13** sind in die zurückgezogene Position (Y) umgestellt.

[0010] Zum Zeitpunkt des Festspannens wird zuerst das abgestufte Loch **2** des Gegenstandes **1** auf die Zugstange **12** aufgesetzt und anschließend wird die Zugstange **12** durch den Spannmechanismus (M) (hier ein Kolben **17** eines Antriebselements **16**) abgesenkt.

[0011] Dann bewegt sich zuerst die Zugstange **12** relativ zum Betätigungselement **26** abwärts, um die Eingriffselemente **13** in einer radialen Richtung nach außen vorstehen zu lassen. Wie in **Fig. 2** gezeigt, werden die Eingriffselemente **13** in der vorstehenden Position (X) als nächstes in Stoßkontakt mit einem unteren Stufenteil **8** des Lochs **2** gebracht. Folglich zieht der Spannmechanismus (M) den Gegenstand **1** durch die Zugstange **12** und die Eingriffselemente **13** nach unten, um seine zu befestigende Oberfläche (R) an einer Stützfläche (S) zu befestigen.

[0012] Der Spannzustand von **Fig. 2** wird durch die Prozeduren, die zu den vorstehend erwähnten im Wesentlichen entgegengesetzt sind, in den Ausspannzustand von **Fig. 1** umgestellt.

[0013] Folglich erzeugt die vorliegende Erfindung die folgenden Effekte.

[0014] Im Spannzustand können fünf der sechs Oberflächen des zu befestigenden Gegenstandes **1** abgesehen von der Oberfläche (R) offen sein. In dem Fall, in dem der zu befestigende Gegenstand ein Werkstück ist, können folglich, während er wie vorstehend erwähnt festgespannt wird, die fünf Oberflächen kontinuierlich maschinell bearbeitet werden. Dies kann die Effizienz der maschinellen Bearbeitung

überraschenderweise verbessern. In dem Fall, in dem der zu befestigende Gegenstand eine Metallform ist, wird ferner ein Raum um die Metallform nicht verringert, was zur Verbesserung der Bearbeitbarkeit führt, wenn die Metallform ausgetauscht wird.

[0015] Der zu befestigende Gegenstand kann den beabsichtigten Zweck nur erfüllen, wenn er mit einem abgestuften Loch versehen ist. Er muss keine Befestigung zum Festspannen vorstehen lassen. Folglich wird der zu befestigende Gegenstand leicht gehandhabt.

[0016] Ferner ist das Betätigungselement in die Zugstange eingesetzt, was ermöglicht, dass die Zugstange eine ausreichende Zugstärke sicherstellt, und gleichzeitig die Spannvorrichtung kompakt machen kann.

[0017] Daneben kann die relative Bewegung zwischen der Zugstange und dem Betätigungselement die Position der Eingriffselemente umstellen. Dies vereinfacht die Struktur zum Umstellen, was eine Möglichkeit ergibt, die Spannvorrichtung kompakter zu machen.

[0018] Außerdem stützt das Vorderende der Zugstange die Eingriffselemente ab. Dies kann verhindern, dass die Eingriffselemente herunterfallen, und daher das Festspannen und das Ausspannen zuverlässig bewirken.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019] Fig. 1 bis Fig. 4 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0020] Fig. 1 ist eine vertikale Schnittansicht einer ausgedehnten Spannvorrichtung;

[0021] Fig. 2 ist eine vertikale Schnittansicht der gespannten Spannvorrichtung;

[0022] Fig. 3 ist eine vertikale Schnittansicht der Spannvorrichtung mit einer zurückgezogenen Zugstange;

[0023] Fig. 4(A) ist ein Seitenaufriß eines durch die Spannvorrichtung zu befestigenden Werkstücks;

[0024] Fig. 4(B) ist ein Seitenaufriß, der das Werkstück bereit zur Anordnung an Gehäusen der Spannvorrichtungen zeigt;

[0025] Fig. 5 und Fig. 6(A) bis 6(D) zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0026] Fig. 5 ist eine vertikale Schnittansicht einer Spannvorrichtung für eine Metallform, während sie arbeitet;

[0027] Fig. 6(A) bis Fig. 6(D) erläutern, wie die Spannvorrichtung für die Metallform arbeitet;

[0028] Fig. 7(A) und 7(B) zeigen eine Modifikation eines im zweiten Ausführungsbeispiel verwendeten Kraftvervielfachers;

[0029] Fig. 7(A) ist eine Stirnansicht entlang einer Linie 7A-7A in einer durch Pfeile in Fig. 7(B) angegebenen Richtung gesehen;

[0030] Fig. 7(B) erläutert seine Funktionsweise. Ihre rechte halbe Ansicht zeigt ein Verkeilungselement, das vom Schieben freigegeben ist, und ihre linke halbe Ansicht stellt das Verkeilungselement geschoben dar;

[0031] Fig. 8(A) und 8(B) zeigen eine weitere Modifikation des Kraftvervielfachers;

[0032] Fig. 8(A) ist eine Stirnansicht entlang einer Linie 8A-8A in einer durch Pfeile in Fig. 8(B) angegebenen Richtung gesehen;

[0033] Fig. 8(B) erläutert seine Funktionsweise und entspricht der linken halben Ansicht in Fig. 7(B);

[0034] Fig. 8(C) ist eine Schnittansicht, die noch eine weitere Modifikation des Verkeilungselements zeigt;

[0035] Fig. 9(A) bis Fig. 9(D) zeigen ein drittes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und erläutern, wie es arbeitet;

[0036] Fig. 10 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und entspricht Fig. 1;

[0037] Fig. 11 zeigt ein fünftes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und entspricht Fig. 10;

[0038] Fig. 12 zeigt ein sechstes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und entspricht Fig. 10;

[0039] Fig. 13 zeigt ein siebtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und entspricht Fig. 10;

[0040] Fig. 14 erläutert, wie ein achttes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung arbeitet. Ihre rechte halbe Ansicht entspricht Fig. 1 und ihre linke halbe Ansicht entspricht Fig. 2; und

[0041] Fig. 15 erläutert, wie ein neuntes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung arbeitet, und entspricht Fig. 14.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0042] Ein erstes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird mit Bezug auf **Fig. 1** bis **4** erläutert. Zuerst erläutern **Fig. 1, 2** und **4**, wie ein zu befestigender Gegenstand durch eine Spannvorrichtung festgespannt wird. **Fig. 1** zeigt einen Ausspannzustand und **Fig. 2** einen Spannzustand. **Fig. 4(A)** und **4(B)** sind schematische Ansichten, die erläutern, wie die Spannvorrichtungen arbeiten.

[0043] In **Fig. 4(A)** gibt die Ziffer **1** ein Werkstück (zu befestigender Gegenstand) an, das zur maschinellen Bearbeitung durch ein Bearbeitungszentrum bereit ist. Das Werkstück **1** weist sechs Oberflächen einer vorderen, einer hinteren, einer oberen, einer unteren, einer rechten und einer linken auf. Die obere Oberfläche ist vorwiegend mit einer Bezugsfläche (zu befestigenden Oberfläche) (R) durch maschinelle Bearbeitung versehen. Als nächstes wird die Bezugsfläche (R) mit einer Vielzahl von abgestuften Löchern **2** und einer Vielzahl von Führungslöchern **3** (hier sind nur zwei von jedem der Löcher gezeigt) ausgebildet.

[0044] In **Fig. 4(B)** bezeichnet die Ziffer **4** eine Arbeitsplatte zum Abstützen des Werkstücks **1**. An der Arbeitsplatte **4** sind eine Vielzahl von Spannvorrichtungen **5** und eine Vielzahl von Führungsstiften **6** (nur zwei von jedem von ihnen sind gezeigt) befestigt. Ein Gehäuse **11** von jeder Spannvorrichtung **5** weist eine obere Oberfläche auf, die eine Stützfläche (S) bildet, die das Werkstück **1** aufnimmt.

[0045] Wenn das Werkstück **1** an der Platte **4** befestigt wird, wie in **Fig. 4(B)** gezeigt, wird das Werkstück **1** zuerst in einer Stellung von **Fig. 4(A)** vertikal umgedreht und das vertikal umgedrehte Werkstück **1** wird abgesenkt. Dann werden zuerst die Führungslöcher **3, 3** auf die Führungsstifte **6, 6** und anschließend die abgestuften Löcher **2, 2** auf die Zugstangen **12, 12** der Spannvorrichtungen **5** gesetzt. Somit wird die Bezugsfläche (R) des Werkstücks **1** von den Stützflächen (S), (S) aufgenommen, wie durch eine Zwei-Punkt-Strichlinie in **Fig. 4(B)** sowie in **Fig. 1** gezeigt.

[0046] Als nächstes wird jede der Spannvorrichtungen **5** durch einen später zu erwähnenden Spannmechanismus (M) zum Spannen angetrieben. Wie in **Fig. 2** gezeigt, kommen dann eine Vielzahl von Eingriffskugeln (Eingriffselementen) **13**, die durch ein Vorderende der Zugstange **12** abgestützt werden, mit einem unteren Stufenteil **8** des abgestuften Lochs **2** in Eingriff, um die untere Stufe **8** durch die Zugstange **12** und die Eingriffskugeln **13** nach unten zu ziehen, wodurch das Werkstück **1** an den Stützflächen (S), (S) befestigt wird.

[0047] Anschließend wird die Platte **4** in ein Bear-

beitungszentrum befördert und dann bearbeitet das Bearbeitungszentrum kontinuierlich fünf der sechs Oberflächen abgesehen von der Bezugsfläche (R) des Werkstücks **1**.

[0048] Wenn die maschinelle Bearbeitung beendet ist, wird die Arbeitsplatte **4** zuerst aus dem Bearbeitungszentrum befördert und wird dann durch Aufheben des Spannzustands vom Werkstück **1** befreit.

[0049] Als nächstes wird der detaillierte Aufbau der Spannvorrichtung **5** unter Bezug auf **Fig. 1** und **2** erläutert.

[0050] Das Gehäuse **11** weist eine Führungsbohrung **15** auf, in die ein ringförmiges Antriebsselement **16** vertikal beweglich eingesetzt ist. Das Antriebsselement **16** weist einen Kolben **17** auf, der mit einer Betätigungskammer **18** auf seiner oberen Seite und mit einer Federkammer **19** auf seiner unteren Seite versehen ist. Das Antriebsselement **16** und die Betätigungskammer **18** bilden den Spannmechanismus (M). Die Ziffern **20** und **21** geben eine Rückstellfeder bzw. einen Federhaltering an.

[0051] Das Antriebsselement **16** weist ein zylindrisches Loch **16a** auf, in das die Zugstange **12** vertikal beweglich mit einem dazwischen eingefügten ringförmigen Spalt **22** eingesetzt ist. Die Zugstange **12** weist an ihrem unteren Teil einen Antriebsteil **12c** auf, der auf dem Federhaltering **21** angeordnet ist. Die Zugstange **12** weist eine zylindrische Wand auf, die durch ihren oberen Teil die Eingriffskugeln **13** als auf dem Umfang um einen vorbestimmten Abstand voneinander entfernt abstützt. Jede Kugel **13** wird in einer Stützöffnung **23** der Zugstange **12** abgestützt, so dass sie zwischen einer radial nach außen vorstehenden Position (X) und einer radial nach innen zurückgezogenen Position (Y) beweglich ist. Mit anderen Worten, jede Kugel **13** ist so ausgelegt, dass sie von der vorstehenden Position (X), von einer Achse der Zugstange **12** weit entfernt, in die zurückgezogene Position (Y) nahe der Achse umstellbar ist, und umgekehrt. Und die Stützöffnung **23** weist ein äußeres Ende auf, das mit einem diametral verringerten Teil **24** versehen ist, welcher verhindert, dass die Kugel **13** herausfällt.

[0052] Die Zugstange **12** weist ein zylindrisches Loch **12a** auf, in das ein Betätigungselement **26** vertikal beweglich eingesetzt ist. Das Betätigungselement **26** umfasst eine vorstehende Stange **27** und eine Höheneinstellschraube **28** und wird durch eine Vorschubfeder **29** nach oben geschoben. Die Ziffer **30** gibt eine Federhaltehülse an.

[0053] Der ringförmige Spalt **22** weist einen oberen Teil auf, an dem eine Staubabdichtungshülse **32** radial beweglich befestigt ist. Die Ziffer **33** gibt eine Haltefeder an.

[0054] Die Spannvorrichtung **5** arbeitet folgendermaßen.

[0055] Wenn in **Fig. 4(B)** begonnen wird, das durch eine durchgezogene Linie dargestellte Werkstück **1** abzusenken, wird die Spannvorrichtung **5** in den Auspannzustand von **Fig. 1** umgestellt.

[0056] Durch Auslassen von Drucköl durch einen Zuführungs- und Auslasskanal **43** schiebt insbesondere die Rückstellfeder **20** das Antriebselement **16** und die Zugstange **12** in ihre oberen Grenzpositionen vor und gleichzeitig schiebt die Vorschubfeder **29** das Betätigungselement **26** in seine obere Grenzposition vor. Die Kugeln **13** werden in die zurückgezogene Position (Y) umgestellt.

[0057] Im Auspannzustand von **Fig. 1** wird Reinigungsdruckluft zu einem Reinigungsfluid-Zuführungskanal **36** des Gehäuses **11** geliefert. Dann strömt die Druckluft der Reihe nach durch den ringförmigen Spalt **22**, ein Durchgangsloch **12b** der Zugstange **12** und einen Strömungsdurchgang **27a** innerhalb der vorstehenden Stange **27**, damit sie aus einer Vielzahl von Ausblaslöchern **37** (hier sind nur zwei von ihnen gezeigt), die am oberen Ende der Zugstange **12** ausgebildet sind, ausgelassen wird. Mit anderen Worten, der ringförmige Spalt **22**, das Durchgangsloch **12b** und der Strömungsdurchgang **27a** bilden einen Verbindungsdurchgang **38**.

[0058] Durch Absenken des Werkstücks **1** bläst die aus den Ausblaslöchern **37** ausgelassene Druckluft Staub, Schnitzel oder ähnliche Fremdstoffe, die an dem abgestuften Loch **2** des Werkstücks **1** anhaften, weg, um es zu reinigen. Dies kann verhindern, dass die Zugstange **12** schlecht in die abgestufte Bohrung **2** passt.

[0059] Wenn sich das Werkstück **1** absenkt und wenn eine Achse des abgestuften Lochs **2** auf jene der Zugstange **12** fehlausgerichtet ist, veranlasst die Existenz des ringförmigen Spalts **22**, dass sich die Zugstange **12** und die Staubabdichtungshülse **32** horizontal bewegen, um die Fehlausrichtung der Achsen automatisch zu korrigieren.

[0060] Somit passt das abgestufte Loch **2** reibungslos auf die Zugstange **12** und gleichzeitig wird die Bezugsfläche (R) des Werkstücks **1** von der Stützfläche (S) des Gehäuses **11** aufgenommen.

[0061] Direkt bevor die Bezugsfläche (R) von der Stützfläche (S) aufgenommen wird, wird ein Abstand zwischen den Oberflächen (R) und (S) verschmälert. Die aus einem anderen Ausblasloch **40** ausgelassene Druckluft strömt durch den verschmälerten Abstand so heftig, dass beide Oberflächen (R) und (S) stark gereinigt werden können. Folglich kann das Werkstück **1** genau bezüglich des Gehäuses **11** posi-

tioniert werden.

[0062] Insbesondere ist das andere Ausblasloch **40** zwischen einer äußeren Umfangsfläche der Zugstange **12** und einem oberen Endteil des Gehäuses **11** ausgebildet. Der Zuführungskanal **36** ist mit dem anderen Ausblasloch **40** über den ringförmigen Spalt **22** und ein Durchgangsloch **32a** der Hülse **32** in Verbindung gebracht.

[0063] Als nächstes wird das Drucköl zum Zuführungs- und Auslasskanal **43** geliefert, um die Zugstange **12** durch eine Öldruckkraft, die auf den Kolben **17** wirkt, abzusenken. Dann werden zuerst die Kugeln **13** durch eine Nockenfläche **27b** der vorstehenden Stange **27** geschoben, damit sie in die vorstehende Position (X) umgestellt werden. Anschließend, wie in **Fig. 2** gezeigt, werden die Kugeln **13** mit dem unteren Stufenteil **8** des abgestuften Lochs **2** in Stoßkontakt gebracht. Somit wird eine Antriebskraft des Kolbens **17** auf das Werkstück **1** über einen Abtriebsteil **16b** des Antriebselements **16**, den Abtriebsteil **12c** der Zugstange **12** und die Kugeln **13** übertragen, um dadurch das Werkstück **1** an der Platte **4** zu befestigen.

[0064] Im Spannzustand wird die Reinigungsdruckluft daran gehindert, auszutreten, um einen Druck am Zuführungskanal **36** zu erhöhen. Diese Druckerhöhung wird durch einen Druckschalter (nicht dargestellt) erfasst, um es möglich zu machen, zu beurteilen, ob sich die Spannvorrichtung **5** im Spannzustand befindet oder nicht.

[0065] Wenn der Spannzustand von **Fig. 2** aufgehoben wird, reicht es aus, wenn das Drucköl aus der Betätigungskammer **18** ausgelassen wird. Dann bewegen sich das Antriebselement **16** und die Zugstange **12** durch die Rückstellfeder **20** aufwärts und auch das Betätigungselement **26** bewegt sich durch die Vorschubfeder **29** aufwärts.

[0066] Wie in **Fig. 1** gezeigt, bewegt sich die Zugstange **12** weiter bezüglich des Betätigungselements **26** aufwärts, das am Anstieg durch die Federhaltehülse **30** gehindert wird, wodurch die Kugeln **13** freigegeben werden (hier sind die Kugeln so gezeigt, dass sie bereits in die zurückgezogene Position (Y) umgestellt wurden). Anschließend, wenn das Werkstück **1** aufwärts bewegt wird, zieht das abgestufte Loch **2** die Kugeln **13** in die zurückgezogene Position (Y) zurück, was zu einem sanften Herausziehen des Werkstücks **1** führt.

[0067] Nachdem eine Vielzahl von Spannvorrichtungen **5** auf der Arbeitsplatte **4** installiert wurden, wird die Stützfläche (S) von jedem Gehäuse **11** vor der Verwendung derselben auf dieselbe Höhe geschnitten. Insbesondere, wie in **Fig. 3** gezeigt, wird die Stützfläche (S) von jedem Gehäuse **11** mit einer

Bearbeitungstoleranz (α) mit einer vorbestimmten Abmessung versehen. Wenn die Toleranz (α) geschnitten wird, wird das Drucköl zum Zuführungs- und Auslasskanal **43** geliefert. Dann bewegt sich das Antriebselement **16** abwärts, um die Zugstange **12** in das Gehäuse **11** und die Höheneinstellschraube **28** in die Federhaltehülse **30** abzusenken, wodurch eine Vorderendfläche der Zugstange **12** von der Stützfläche (S) einwärts positioniert wird, wobei die Bearbeitungstoleranz (α) entfernt wird. Somit ist es möglich, die Bearbeitungstoleranz (α) leicht zu schneiden.

[0068] Im ersten Ausführungsbeispiel können für das Arbeitsfluid zum Spannantrieb andere Arten von Flüssigkeit oder Gas wie z. B. Druckluft anstelle des Drucköls Verwendung finden.

[0069] Der Verbindungsdurchgang **38** für das Reinigungsfluid kann im zylindrischen Loch **12a** der Zugstange **12** in Form einer Nut anstelle vom oder zusätzlich zum Ausbilden desselben innerhalb des Betätigungselements **26** ausgebildet werden.

[0070] Fig. 5 bis 8 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel, während Fig. 9 bis 15 jeweils weitere andere Ausführungsbeispiele darstellen. Diese weiteren Ausführungsbeispiele werden erläutert, indem im Prinzip den Elementen mit denselben Funktionen wie jenen des ersten Ausführungsbeispiels dieselben Zeichen gegeben werden.

[0071] Fig. 5 und 6 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel, das die Spannvorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels so anpasst, dass sie vervielfachend angetrieben werden kann. Diese Figuren stellen eine Vorrichtung dar, die zum Befestigen einer Metallform (zu befestigender Gegenstand) **1** zum Reifenformen und zum Spritzgießen geeignet ist. Fig. 5 ist eine vertikale Schnittansicht der Vorrichtung, während sie arbeitet. Fig. 6(A) bis Fig. 6(D) erläutern ihre Funktionsweise.

[0072] Zuerst wird ein konkreter Aufbau der Vorrichtung durch Rückgriff auf Fig. 5 erläutert.

[0073] Die Oberfläche (R) einer auf eine Stützunterlage **50** zu stellenden Metallform **1** muss befestigt werden. Die Oberfläche (R) weist ein Mundstück **51** vom austauschbaren Typ auf, das in einem Schraubengewindeingriff mit dieser befestigt ist. Das Mundstück **51** ist mit dem abgestuften Loch **2** versehen.

[0074] Die Spannvorrichtung **5** wird durch einen Zylindermechanismus vom pneumatisch doppelwirkenden Typ angetrieben. Insbesondere umfasst das Gehäuse **11** ein oberes Gehäuse **11a**, ein unteres Gehäuse **11b** und eine Zylindertrommel **11c**. Der Kolben **17** des Antriebselements **16** ist in die Zylindertrommel **11c** eingesetzt. Eine untere Seite des Kolbens **17** ist mit einer Spannbetätigungskammer **52**

und mit einer Feder **53** zum Halten des Spannzustands versehen. Und er weist eine obere Seite auf, die mit einer Ausspannbetätigungskammer **54** versehen ist. Die Ziffer **55** bezeichnet eine Federhalteplatte.

[0075] Die in das zylindrische Loch **16a** des Antriebselements **16** eingesetzte Zugstange **12** wird durch eine Anhebefeder **56** nach oben gedrückt. Das in das zylindrische Loch **12a** der Zugstange **12** eingesetzte Betätigungselement **26** wird durch eine Rückstellfeder **57** nach oben gedrückt. Das Betätigungselement **26** weist einen unteren Teil auf, der aus dem unteren Gehäuse **11b** hervorsteht. Eine Höhe des hervorstehenden Teils wird von einem Sensor (nicht dargestellt) erfasst, um beurteilen zu können, ob sich die Spannvorrichtung **5** im Spannzustand oder im Ausspannzustand befindet.

[0076] Zwischen die Zugstange **12**, die in das zylindrische Loch **16a** des Antriebselements **16** eingesetzt ist, und das Antriebselement **16** ist ein Kraftvervielfacher **59** zum vervielfachenden Umwandeln einer Spannantriebskraft des Antriebselements **16** in eine Zugkraft der Zugstange **12** eingefügt. Der Vervielfacher **59** ist folgendermaßen konstruiert.

[0077] Ein ringförmiger Nockenraum **60** ist zwischen dem Antriebselement **16** und der Zugstange **12** festgelegt. Der Nockenraum **60** weist eine erste Nocke **61** und eine zweite Nocke **62** auf, die vertikal in diesen eingesetzt sind. Die erste Nocke **61** wird von einer oberen Wand des oberen Gehäuses **11a** aufgenommen und die zweite Nocke **62** wird vom Antriebsteil **12c** an einem unteren Ende der Zugstange **12** aufgenommen. Ein ringförmiger Abstand **63** zur Ausrichtung zwischen einer äußeren Umfangsfläche der Zugstange **12** und der ersten und der zweiten Nocke **61**, **62** ist vorgesehen.

[0078] Zwischen der ersten Nocke **61** und der zweiten Nocke **62** ist ein ringförmiger Keilraum **65** festgelegt, der sich radial nach innen verschmälert. Eine Vielzahl von Verkeilungselementen **66** sind in diesen Raum **65** als in einem vorbestimmten Abstand auf dem Umfang voneinander entfernt eingesetzt. Die Verkeilungselemente **66** bestehen hier aus Kugeln. Das zylindrische Loch **16a** des Antriebselements **16** ist mit einer konischen Oberfläche **68**, um die Verkeilungselemente **66** radial nach innen zu schieben, und mit einer Lösefläche **69** zum Aufheben des Schubs versehen, wobei die konische Oberfläche **68** mit der Lösefläche **69** vertikal durchgehend ist.

[0079] Die Spannvorrichtung **5** arbeitet in der folgenden Weise, wie in Fig. 6 gezeigt.

[0080] In einem Ausspannzustand von Fig. 6(A) wird Druckluft aus der Spannbetätigungskammer **52** ausgelassen und zur Ausspannbetätigungskammer

54 geliefert. Somit senkt das Antriebselement **16** die Zugstange **12** durch die beiden Nocken **61**, **62** und die Verkeilungselemente **66** ab und gleichzeitig senkt die Federhalteplatte **55** das Betätigungselement **26** ab, um dadurch ein oberes Ende der Zugstange **12** innerhalb der Stützunterlage **50** aufzunehmen.

[0081] Wenn der Ausspannzustand von **Fig. 6(A)** in einen Spannzustand von **Fig. 6(D)** umgestellt wird, wird die Druckluft aus der Ausspannbetätigungskammer **54** ausgelassen und der Spannbetätigungskammer **52** zugeführt.

[0082] Wie in **Fig. 6(B)** gezeigt, bewegt sich dann zuerst das Antriebselement **16** aufwärts. Gleichzeitig bewegen sich die Zugstange **12** und das Betätigungselement **26** durch die jeweiligen Druckkräfte der Federn **56** und **57** aufwärts. Wie in **Fig. 6(B)** gezeigt, wird, wenn sich das Antriebselement **16** um einen Hub (S_1) aufwärts bewegt, so dass die erste Nocke **61** vom Gehäuse **11** aufgenommen wird, die Zugstange **12** an der Aufwärtsbewegung gehindert.

[0083] Wie in **Fig. 6(C)** gezeigt, wird als nächstes, wenn sich das Antriebselement **16** und das Betätigungselement **26** weiter um einen Hub (S_2) relativ zur Zugstange **12**, die an der Aufwärtsbewegung gehindert wird, aufwärts bewegen, werden die Eingriffskugeln **13** am Vorderende der Zugstange **12** durch das Betätigungselement **26** in die hervorstehende Position (X) herausgeschoben.

[0084] Wie in **Fig. 6(D)** gezeigt, schiebt anschließend, wenn sich das Antriebselement **16** um einen Hub (S_3) weiter aufwärts bewegt, die konische Oberfläche **68** die Verkeilungselemente **66** stark und radial nach innen. Eine Verkeilungswirkung der Verkeilungselemente **66** trennt die erste Nocke **61** stark und vertikal von der zweiten Nocke **62**, um eine Trennkraft zu erzeugen. Die Trennkraft senkt die Zugstange **12** stark um einen Hub (S_4) ab. Somit zieht und befestigt die Zugstange **12** die Metallform **1** durch die Vielzahl von Kugeln **13** an die bzw. der Stützunterlage **50**. Das Zeichen (S_5) bezeichnet einen zusätzlichen Hub.

[0085] Wenn der Spannzustand von **Fig. 6(D)** in den Ausspannzustand von **Fig. 6(A)** umgestellt wird, reicht es aus, wenn die Druckluft aus der Spannbetätigungskammer **52** ausgelassen wird und zur Ausspannbetätigungskammer **54** geliefert wird.

[0086] Wie in **Fig. 6(C)** gezeigt, werden, wenn sich das Antriebselement **16** abwärts bewegt und die Lößefläche **69** den Verkeilungselementen **66** gegenüberliegt, somit zuerst die Verkeilungselemente **66** sich radial nach außen bewegen lassen, mit dem Ergebnis, dass die Zugstange **12** durch die Anhebefeder **56** nach oben bewegt wird.

[0087] Anschließend senkt die Federhalteplatte **55** des Antriebselements **16** das Betätigungselement **26** ab, wodurch ermöglicht wird, dass sich die Eingriffskugeln **13** in die zurückgezogene Position (Y) bewegen, wie in **Fig. 6(B)** gezeigt. Anschließend senkt das Antriebselement **16** die Zugstange **12** ab, wodurch es möglich gemacht wird, den Ausspannzustand von **Fig. 6(A)** zu sichern.

[0088] Das zweite Ausführungsbeispiel weist die folgenden Vorteile auf.

[0089] Selbst wenn der Druck der Spannbetätigungskammer **52** im Spannzustand von **Fig. 6(D)** aus irgendeinem Grund verringert wird oder verloren geht, kann die Feder **53** zum Halten des Spannzustands einen großen Gleitwiderstand auf die Nocken **61**, **62** und dergleichen des Kraftvervielfachers **59** mit ihrer Druckkraft aufbringen, was zu einer Möglichkeit zum gesicherten Halten des Spannzustands führt.

[0090] Ferner kann ein auf den Kolben **17** wirkender Fluiddruck durch den Vervielfacher **59** vervielfachend umgewandelt werden und dann auf die Zugstange **12** übertragen werden. Dies macht es möglich, ein Arbeitsfluid mit niedrigem Druck wie z. B. die Druckluft zu verwenden.

[0091] Im Fall, dass stark unter Druck gesetztes Öl als Arbeitsfluid verwendet wird, ist es möglich, durch den Vervielfacher **59** stärker zum Spannen anzutreiben.

[0092] Der Vervielfacher **59** kann einen Hebelmechanismus anstelle der dargestellten Verkeilungselemente **66** verwenden.

[0093] Es ist bevorzugt, die Spannvorrichtung **5** dieses zweiten Ausführungsbeispiels mit derselben Reinigungsfluid-Zufuhrstruktur wie jener des ersten Ausführungsbeispiels zu versehen.

[0094] **Fig. 7(A)** und **7(B)** zeigen eine Modifikation des Kraftvervielfachers **59**. **Fig. 7(A)** ist eine Stirnansicht entlang einer Linie 7A-7A in einer durch Pfeile in **Fig. 7(B)** angegebenen Richtung gesehen. **Fig. 7(B)** erläutert, wie der Vervielfacher **59** arbeitet. Ihre rechte halbe Ansicht zeigt ein Verkeilungselement **66** als vom Schieben freigegeben, während ihre linke halbe Ansicht das Verkeilungselement **66** als geschoben darstellt.

[0095] Jedes der Verkeilungselemente **66** umfasst einen kreisförmigen Oberflächenteil **71** an seinem mittleren Teil und kugelförmige Oberflächenteile **72**, **72** an seinen entgegengesetzten Enden. Ferner ist eine Ausrichtungsfeder **73** zwischen benachbarten Verkeilungselementen **66**, **66** angebracht und eine Rückstellfeder **74** ist zwischen der zweiten Nocke **62** und einem unteren Teil der Zugstange **12** ange-

bracht.

[0096] Die Verkeilungselemente **66** vom Walzentyp werden im Vergleich zu jenen vom Kugeltyp in einen im Wesentlichen gleichmäßigen Stoßkontakt mit der konischen Oberfläche **68** gebracht. Daher nehmen sie in der Wirkungskraft pro Einheitsfläche umfangreich ab, wenn sie mit der konischen Oberfläche **68** geschoben werden, was zur Verlängerung der Lebensdauer des Kraftvervielfachers **59** führt.

[0097] Jedes der Verkeilungselemente **66** vom Walzentyp kann den kugelförmigen Oberflächenteil **72** in seiner Gesamtheit umfassen.

[0098] **Fig. 8(A)** und **8(B)** zeigen eine weitere Modifikation des Kraftvervielfachers **59**. Diese Modifikation bildet das Verkeilungselement **66** zu einem anderen Walzentyp aus. **Fig. 8(A)** ist eine Stirnansicht entlang einer Linie **8A-8A** in einer durch Pfeile in **Fig. 8(B)** angegebenen Richtung gesehen. **Fig. 8(B)** erläutert seine Funktionsweise und entspricht der linken halben Ansicht in **Fig. 7(B)**.

[0099] Das modifizierte Verkeilungselement **66** umfasst einen Stift **76**, eine zentrale Walze **77** und Endwalzen **78, 78**. Die zentrale Walze **77** weist eine äußere Umfangsfläche auf, die in Form eines Bogens an ihrem mittleren Teil ausgehöhlt ist. Somit wird die bogenförmige äußere Umfangsfläche der Walze in ihrer Gesamtheit in einen gleichmäßigen Stoßkontakt mit einer geneigten Umfangsfläche **62a** der zweiten Nocke **62** gebracht, um die zentrale Walze **77** mit einer kleinen Wirkkraft pro Einheitsfläche zu rollen.

[0100] Jede der Endwalzen **78** umfasst einen kreisförmigen Oberflächenteil **78a** und einen kugelförmigen Oberflächenteil **78b**. Während der kreisförmige Oberflächenteil **78a** mit einer unteren Ebene **61a** der ersten Nocke **61** in Stoßkontakt gebracht wird und mit einer kleinen Wirkkraft pro Einheitsfläche rollt, wird der kugelförmige Oberflächenteil **78b** mit der konischen Oberfläche **68** des Antriebselements **16** in gleichmäßigen Stoßkontakt gebracht, damit es mit einer kleinen Wirkkraft pro Einheitsfläche geschoben wird.

[0101] Das Verkeilungselement **66** eines anderen Walzentyps verringert einen Reibungswiderstand, der zum Zeitpunkt des Spannantriebs verursacht wird, weitgehend und kann daher eine Spannkraft erhöhen. Daneben kann es verhindern, dass sich Kontaktteile festfressen, was zur Verlängerung der Lebensdauer des Kraftvervielfachers **59** führt.

[0102] **Fig. 8(C)** ist eine Schnittansicht, die noch eine weitere Modifikation des Verkeilungselements **66** zeigt.

[0103] Dieses Verkeilungselement **66** ist gegenüber

dem in **Fig. 5** gezeigten vom Kugeltyp verbessert. Es umfasst einen kugelförmigen Oberflächenteil **81**, eine obere konische Oberfläche **82** und eine untere konische Oberfläche **83**, die mit der konischen Oberfläche, der ersten Nocke bzw. der zweiten Nocke in Stoßkontakt gebracht werden.

[0104] **Fig. 9(A)** bis **9(D)** zeigen ein drittes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, das die Vorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels, die in **Fig. 1** bis **4** gezeigt ist, folgendermaßen verbessert hat. Auch in diesem dritten Ausführungsbeispiel sind den Elementen mit denselben Funktionen wie denjenigen des ersten Ausführungsbeispiels dieselben Zeichen gegeben.

[0105] Das Antriebselement **16** weist einen unteren Teil auf, in den ein vorstehender Kolben **85** hermetisch eingesetzt ist. Die Spannvorrichtung **5** ist dazu ausgelegt, durch eine Differenz einer Druckaufnahmefläche zwischen dem Kolben **17** des Antriebselements **16** und dem vorstehenden Kolben **85** sequentiell zu arbeiten.

[0106] In einem Ausspannzustand von **Fig. 9(A)** wird insbesondere Drucköl aus der Betätigungskammer **18** ausgelassen, um dadurch das Antriebselement **16** durch die Rückstellfeder **20** anzuheben und die Zugstange **12**, das Betätigungselement **26** und den vorstehenden Kolben **85** durch die Druckkräfte der entsprechenden Federn abzusenken.

[0107] Wenn das Drucköl zur Betätigungskammer **18** geliefert wird, bewegt sich zuerst, wie in **Fig. 9(B)** gezeigt, der vorstehende Kolben **85** um einen Hub (S_{10}) nach oben, um die Zugstange **12** und das Betätigungselement **26** anzuheben. Als nächstes bewegt sich der vorstehende Kolben **85**, wie in **Fig. 9(C)** gezeigt, um einen Hub (S_{11}) weiter nach oben, um dadurch das Betätigungselement **26** relativ zur Zugstange **12** anzuheben und die Eingriffskugeln **13** in die vorstehende Position (X) umzustellen.

[0108] Wenn die Öldruckkraft der Betätigungskammer **18** auf einen höheren als einen festgelegten Druck erhöht wird, wie in **Fig. 9(D)** gezeigt, überwindet eine auf den Kolben **17** des Antriebselements **16** wirkende Öldruckkraft die Rückstellfeder **20**, um das Antriebselement **16** um einen Hub (S_{12}) abzusenken. Somit zieht und befestigt das Antriebselement **16** das Werkstück **1** durch die Zugstange **12** und die Eingriffskugeln **13** an das bzw. dem Gehäuse **11**. Das Zeichen (S_{13}) gibt einen zusätzlichen Hub an.

[0109] Ein Spannzustand von **Fig. 9(D)** wird in den Ausspannzustand von **Fig. 9(A)** durch die zu den vorstehend erwähnten entgegengesetzten Prozeduren umgestellt.

[0110] **Fig. 10** zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel

der vorliegenden Erfindung. Im Vergleich zum ersten Ausführungsbeispiel unterscheidet sich das vierte Ausführungsbeispiel von diesem in den folgenden Punkten.

[0111] Die Zugstange **12** ist so abgestützt, dass sie relativ zum Antriebselement **16** vertikal unbeweglich ist. Ein vorstehender Kolben **86** ist dazu ausgelegt, das in die Zugstange **12** eingesetzte Betätigungselement **26** anzuheben.

[0112] In einem dargestellten Ausspannzustand wird Drucköl zum Zuführungs- und Auslasskanal **43** geliefert. Dann hebt zuerst der vorstehende Kolben **86** das Betätigungselement **26** an, um die Eingriffskugeln **13** von der zurückgezogenen Position (Y) in die vorstehende Position umzustellen. Und wenn die Öldruckkraft der Betätigungskammer **18** auf einen höheren als den festgelegten Druck erhöht wird, überwindet die auf den Kolben **17** des Antriebselements **16** wirkende Öldruckkraft die Rückstellfeder **20**, um das Antriebselement **16** abzusenken.

[0113] Fig. 11 zeigt ein fünftes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und entspricht Fig. 10. In diesem Fall ist der vorstehende Kolben **86** innerhalb des Gehäuses **11** vorgesehen.

[0114] In einem dargestellten Ausspannzustand wird Drucköl zum Zuführungs- und Auslasskanal **43** geliefert. Dann hebt zuerst der vorstehende Kolben **86** das Betätigungselement **26** und die Zugstange **12** gleichzeitig an. Als nächstes bewegt sich das Betätigungselement **26** relativ zur Zugstange **12**, die vom Antriebselement **16** aufgenommen ist, aufwärts, wodurch die Eingriffskugeln **13** in die vorstehende Position umgestellt werden. Wenn die Öldruckkraft der Betätigungskammer **18** auf einen höheren als den festgelegten Druck erhöht wird, überwindet die auf den Kolben **17** des Antriebselements **16** wirkende Öldruckkraft die Rückstellfeder **20**, um das Antriebselement **16** abzusenken.

[0115] Ein weiterer Zuführungs- und Auslasskanal **87** (siehe eine durch eine Zwei-Punkt-Strichlinie dargestellte Ansicht) kann zum Betätigen der zwei Kolben **17** und **86** durch separate Kreisläufe vorgesehen sein, anstatt sie durch einen Kreislauf zu betätigen, wie vorstehend erwähnt.

[0116] Fig. 12 zeigt ein sechstes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und entspricht Fig. 10.

[0117] In einem dargestellten Ausspannzustand wird Drucköl zum Zuführungs- und Auslasskanal **43** geliefert, um das Antriebselement **16** abzusenken. Dann bewegt sich zuerst die Zugstange **12** relativ zum Betätigungselement **26**, das durch einen Stützkolben **88** abgestützt wird, abwärts, wodurch die Ein-

griffskugeln **13** in die vorstehende Position umgestellt werden. Als nächstes ist das Antriebselement **16** dazu ausgelegt, die Zugstange **12** und das Betätigungselement **26** abzusenken.

[0118] Fig. 13 zeigt ein siebtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und entspricht Fig. 10.

[0119] In einem dargestellten Ausspannzustand wird Druckluft zu einem weiteren Zuführungs- und Auslasskanal **87** geliefert. Dann hebt zuerst der vorstehende Kolben **86** das Betätigungselement **26** und die Zugstange **12** gleichzeitig an. Wenn die Zugstange **12** vom Antriebselement **16** aufgenommen wird, bewegt sich als nächstes das Betätigungselement **26** relativ zur Zugstange **12** aufwärts, wodurch die Eingriffskugeln **13** in die vorstehende Position umgestellt werden. Danach wird Drucköl zum Zuführungs- und Auslasskanal **43** geliefert, um die Zugstange **12** durch das Antriebselement **16** stark abzusenken.

[0120] Fig. 14 erläutert, wie ein achttes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung arbeitet, und vereinfacht die Vorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels, die in Fig. 1 bis 4 gezeigt ist. In Fig. 14 entspricht eine rechte halbe Ansicht Fig. 1 und eine linke halbe Ansicht entspricht Fig. 2.

[0121] Im achten Ausführungsbeispiel nimmt das Gehäuse **11** das Betätigungselement **26** mit seinem unteren Teil auf. In einem Ausspannzustand der rechten halben Ansicht, senkt das Antriebselement **16**, wenn Drucköl durch den Zuführungs- und Auslasskanal **43** geliefert wird, die Zugstange **12** ab. Dann werden zuerst die Eingriffskugeln **13** von der zurückgezogenen Position (Y) in die vorstehende Position (X) umgestellt. Anschließend zieht und befestigt das Antriebselement **16** das Werkstück **1** an die bzw. der Stützfläche (S) durch die Zugstange **12** und die Eingriffskugeln **13**.

[0122] Fig. 15 zeigt ein neuntes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und vereinfacht die Vorrichtung von Fig. 14 weiter. Bei dieser Vorrichtung von Fig. 15 ist die Zugstange **12** einteilig mit einem oberen Teil des Antriebselements **16** ausgebildet und sie arbeitet in derselben Weise wie die Vorrichtung von Fig. 14.

[0123] Die vorangehenden jeweiligen Ausführungsbeispiele können folgendermaßen modifiziert werden.

[0124] Die Eingriffselemente **13** können in einer säulenartigen, getreu konischen oder ähnlichen anderen Form anstelle von Kugeln ausgebildet sein.

[0125] Das abgestufte Loch **2** ist zufriedenstellend, wenn es dazu ausgelegt ist, die Eingriffselemente **13** in der vorstehenden Position (X) aufzunehmen. Da-

her kann es ein Durchgangsloch anstelle des dargestellten ausgehöhlten Lochs sein.

[0126] Der vorstehend erwähnte Spannmechanismus (M) reicht aus, wenn er die Zugstange **12** zieht. Folglich ist er natürlich nicht auf den dargestellten Mechanismus begrenzt.

[0127] Das Reinigungsfluid kann andere Arten von Gas wie z. B. Stickstoffgas und ferner Flüssigkeit anstelle der Druckluft sein.

[0128] Der zu befestigende Gegenstand kann durch eine Spannvorrichtung anstatt durch eine Vielzahl von Spannvorrichtungen befestigt werden.

[0129] Der zu befestigende Gegenstand kann in einer horizontalen Richtung oder einer geneigten Richtung anstelle der dargestellten vertikalen Richtung mit der Spannvorrichtung verbunden oder von dieser getrennt werden.

Patentansprüche

1. Spannvorrichtung, die ein Gehäuse (**11**) umfasst und dazu ausgelegt ist, einen Gegenstand (**1**), welcher ein abgestuftes Loch (**2**) aufweist, in Richtung des Gehäuses zu ziehen, wobei die Spannvorrichtung umfasst:

eine Zugstange (**12**), die in das Gehäuse eingesetzt ist und in einer axialen Längsrichtung beweglich ist, wobei die Zugstange einen Vorderendteil zum Einfügen in das abgestufte Loch im Gegenstand, einen Basisendteil und ein zylindrisches Loch (**12a**), das sich in der axialen Richtung erstreckt, aufweist, eine Vielzahl von Eingriffselementen (**13**), die am Vorderendteil der Zugstange (**12**) angeordnet sind und um diesen auf dem Umfang beabstandet sind, wobei die Eingriffselemente durch den Vorderendteil der Zugstange so abgestützt sind, dass sie zwischen einer radial äußeren Position (X) und einer radial inneren Position (Y) beweglich sind; und ein Betätigungselement (**26**) innerhalb des zylindrischen Lochs der Zugstange (**12**), wobei das Betätigungselement und die Zugstange relativ axial beweglich sind, um die Eingriffselemente (**13**) von der radial inneren Position (Y) in die radial äußere Position (X) zu wechseln; und einen Spannmechanismus (M), der zum Zurückziehen der Zugstange (**12**) in der Richtung vom Vorderendteil zum Basisendteil zum Zeitpunkt des Spannantriebs angeordnet ist.

2. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Gehäuse (**11**) eine Führungsbohrung (**15**) aufweist, die sich in der axialen Richtung erstreckt, und der Spannmechanismus (M) ein ringförmiges Antriebselement (**16**) umfasst, das in der Führungsbohrung (**15**) axial beweglich ist, wobei die Zugstange (**12**) in ein zylindrisches Loch (**16a**) des Antriebselements

eingesetzt ist, wobei ein ringförmiger Spalt (**22**) zwischen dem zylindrischen Loch des Antriebselements und der Zugstange festgelegt ist.

3. Spannvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 und mit einer Stützfläche (S), die den zu befestigenden Gegenstand (**1**) aufnimmt, wobei die Zugstange (**12**) eine vollständig zurückgezogene Position aufweist, so dass der Vorderendteil von der Stützfläche einwärts angeordnet ist.

4. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Gehäuse (**11**) mit einem Reinigungsfluid-Zuführungskanal (**36**) versehen ist und die Zugstange (**12**) an ihrem Vorderendteil mit einem Ausblasloch (**37**) versehen ist, wobei der Zuführungskanal (**36**) mit dem Ausblasloch (**37**) über einen Verbindungsdurchgang (**38**) in Verbindung steht, der in mindestens einem der Zugstange und des Betätigungselements (**26**) vorgesehen ist.

5. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Zugstange (**12**) eine äußere Umfangsfläche aufweist und das Gehäuse (**11**) einen ersten Endteil aufweist; und ein Ausblasloch (**40**) zwischen der äußeren Umfangsfläche der Zugstange und dem ersten Endteil des Gehäuses vorgesehen ist, wobei ein Reinigungsfluid-Zuführungskanal (**36**) mit dem Ausblasloch (**40**) in Verbindung steht.

6. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Gehäuse (**11**) eine Führungsbohrung (**15**) aufweist, die sich in der axialen Richtung der Zugstange (**12**) erstreckt, und der Spannmechanismus (M) ein ringförmiges Antriebselement (**16**) umfasst, das innerhalb der Führungsbohrung (**15**) axial beweglich ist, die Zugstange in das Antriebselement eingesetzt ist und ein Kraftvervielfacher (**59**) zwischen die Zugstange und das Antriebselement eingefügt ist, um eine Spannantriebskraft des Antriebselements mehrfach in eine Zugkraft der Zugstange umzuwandeln.

7. Spannvorrichtung nach Anspruch 6, wobei der Kraftvervielfacher (**59**) einen Nockenraum (**60**) umfasst, der zwischen dem Antriebselement (**16**) und der Zugstange (**12**) festgelegt ist, wobei die Zugstange einen Eingangsteil (**12c**) aufweist; der Nockenraum (**60**) eine erste Nocke (**61**) und eine zweite Nocke (**62**) enthält, die nebeneinander in der axialen Richtung angeordnet sind, wobei die erste Nocke und die zweite Nocke vom Gehäuse (**11**) bzw. vom Eingangsteil (**12c**) der Zugstange aufgenommen werden; ein ringförmiger Keilraum (**65**) zwischen der ersten Nocke (**61**) und der zweiten Nocke (**62**) festgelegt ist, wobei sich der Raum in Richtung der Längsachse der Zugstange (**12**) verschmälert und eine Vielzahl von auf dem Umfang beabstandeten Verkeilungselementen (**66**) enthält; und das Antriebselement (**16**) mit einer konischen Ober-

fläche **(68)** zum Schieben der Verkeilungselemente **(66)** in Richtung der Achse versehen ist.

8. Spannvorrichtung nach Anspruch 7, wobei ein ringförmiger Zwischenraum **(63)** zwischen einer äußeren Umfangsfläche der Zugstange **(12)** und der ersten und der zweiten Nocke **(61, 62)** vorhanden ist.

Es folgen 15 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

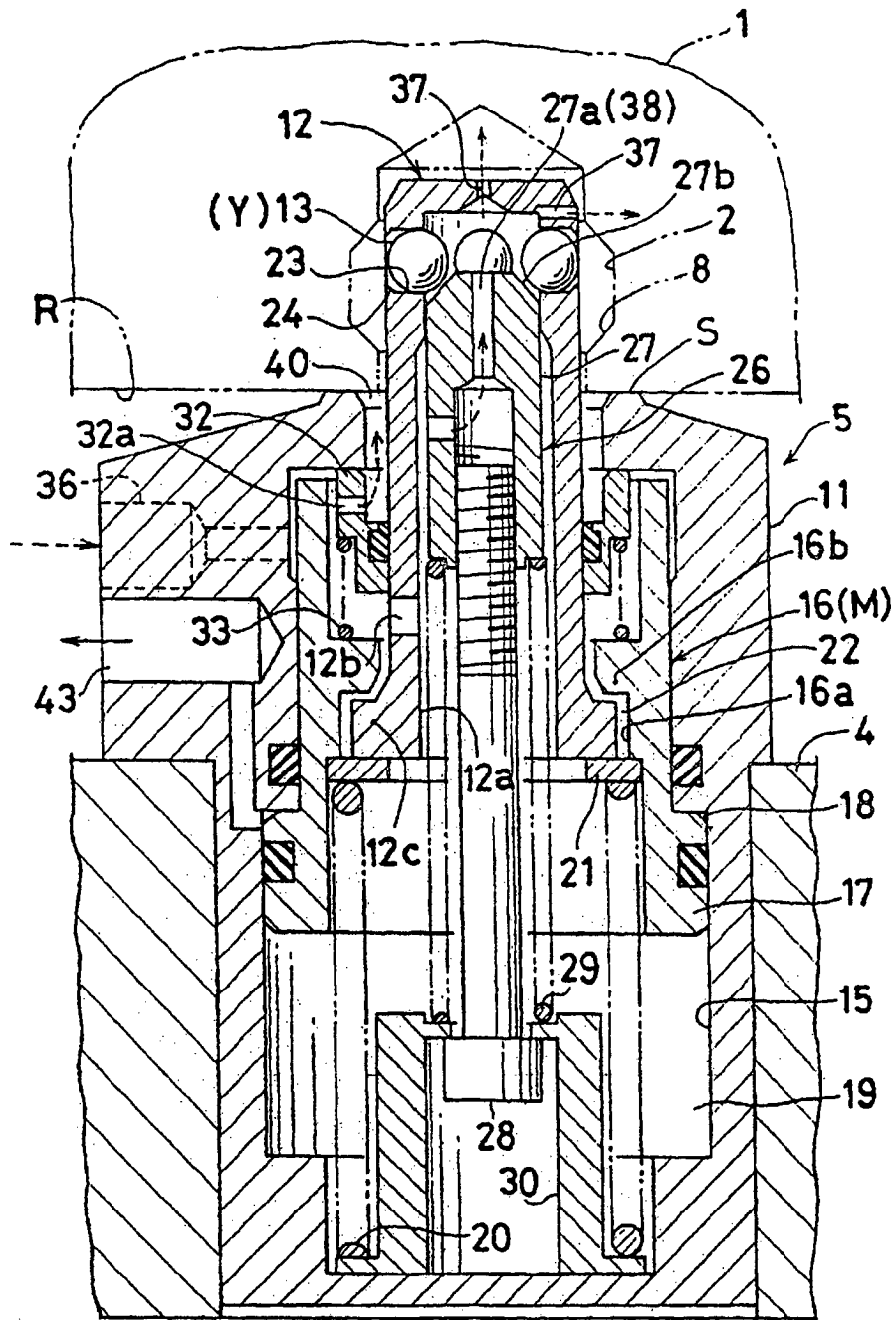


FIG. 2

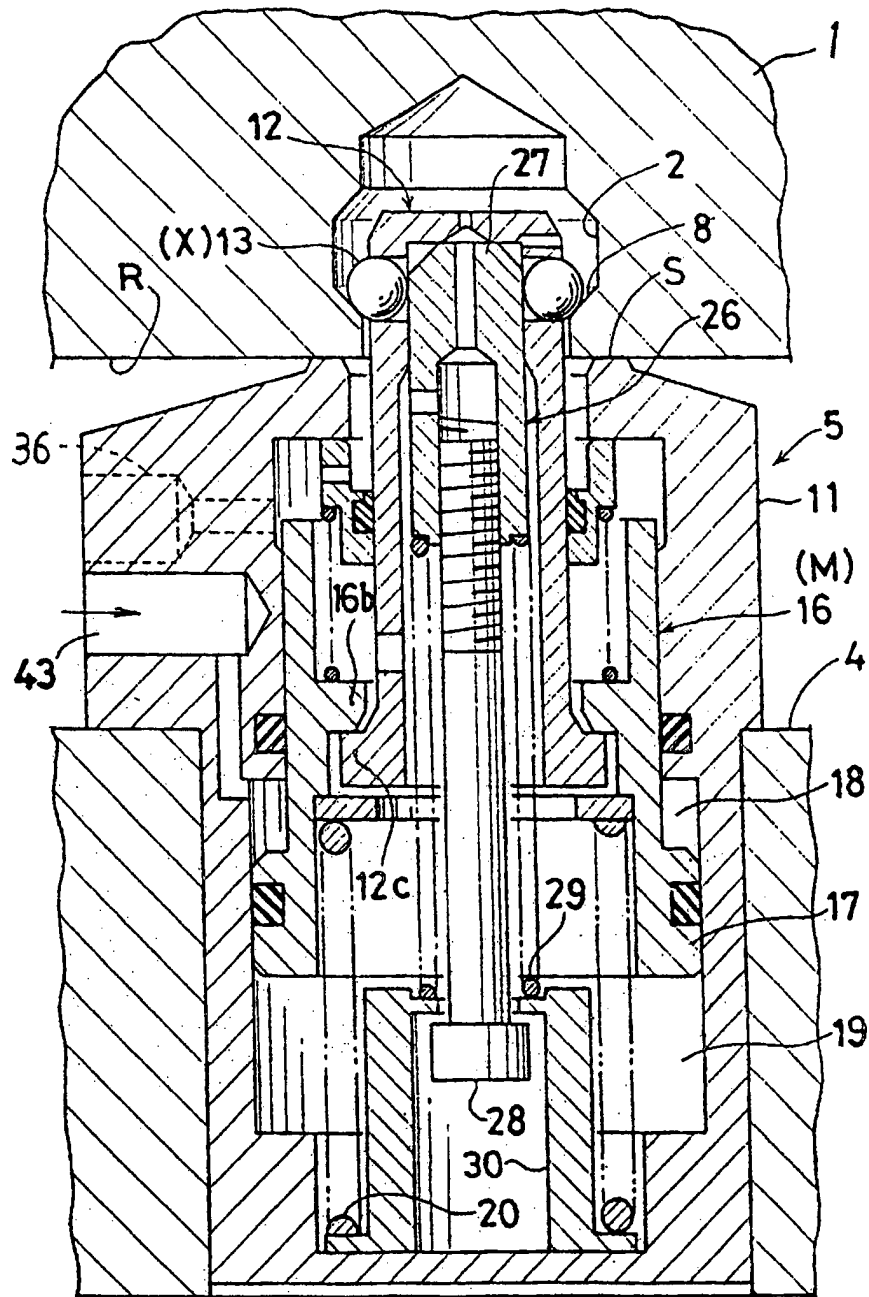


FIG. 3

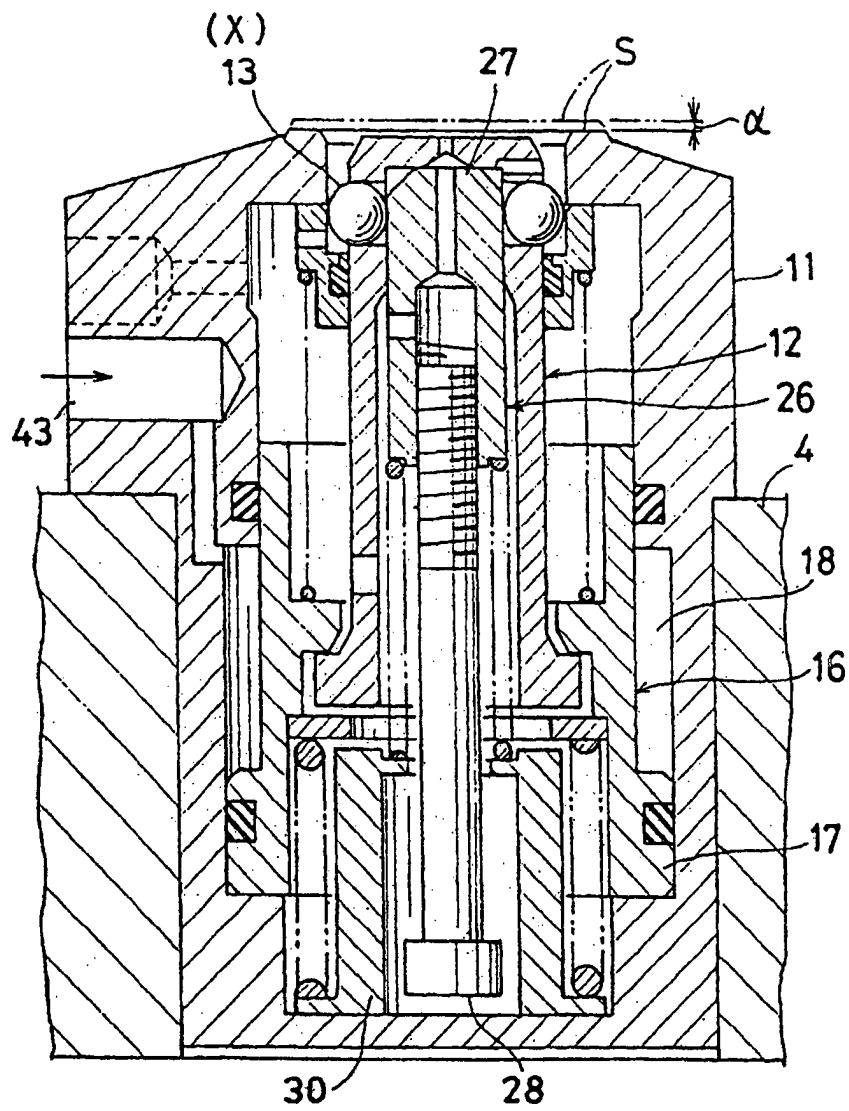


FIG. 4 (A)

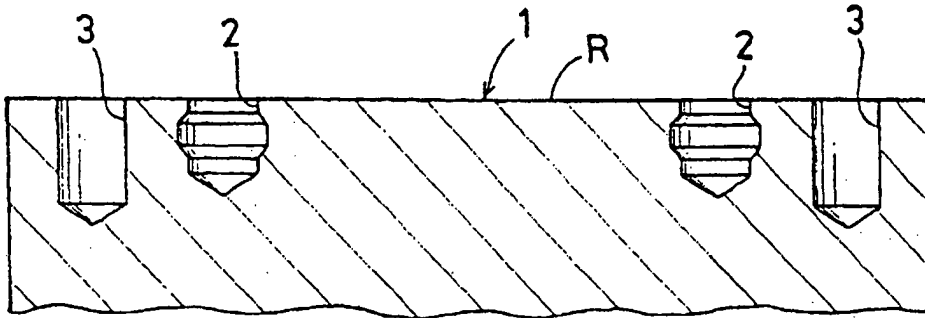


FIG. 4 (B)

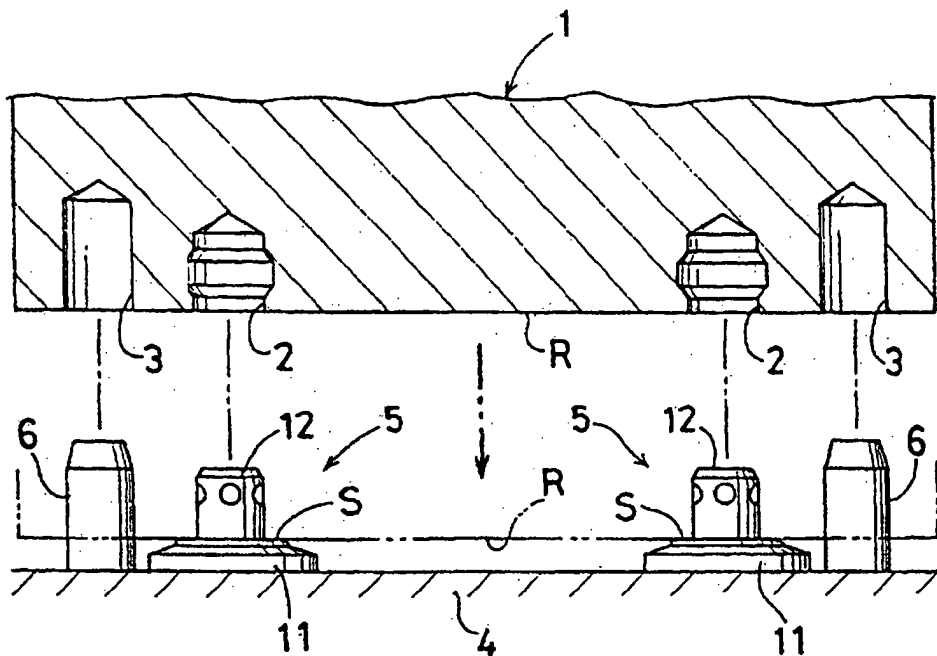
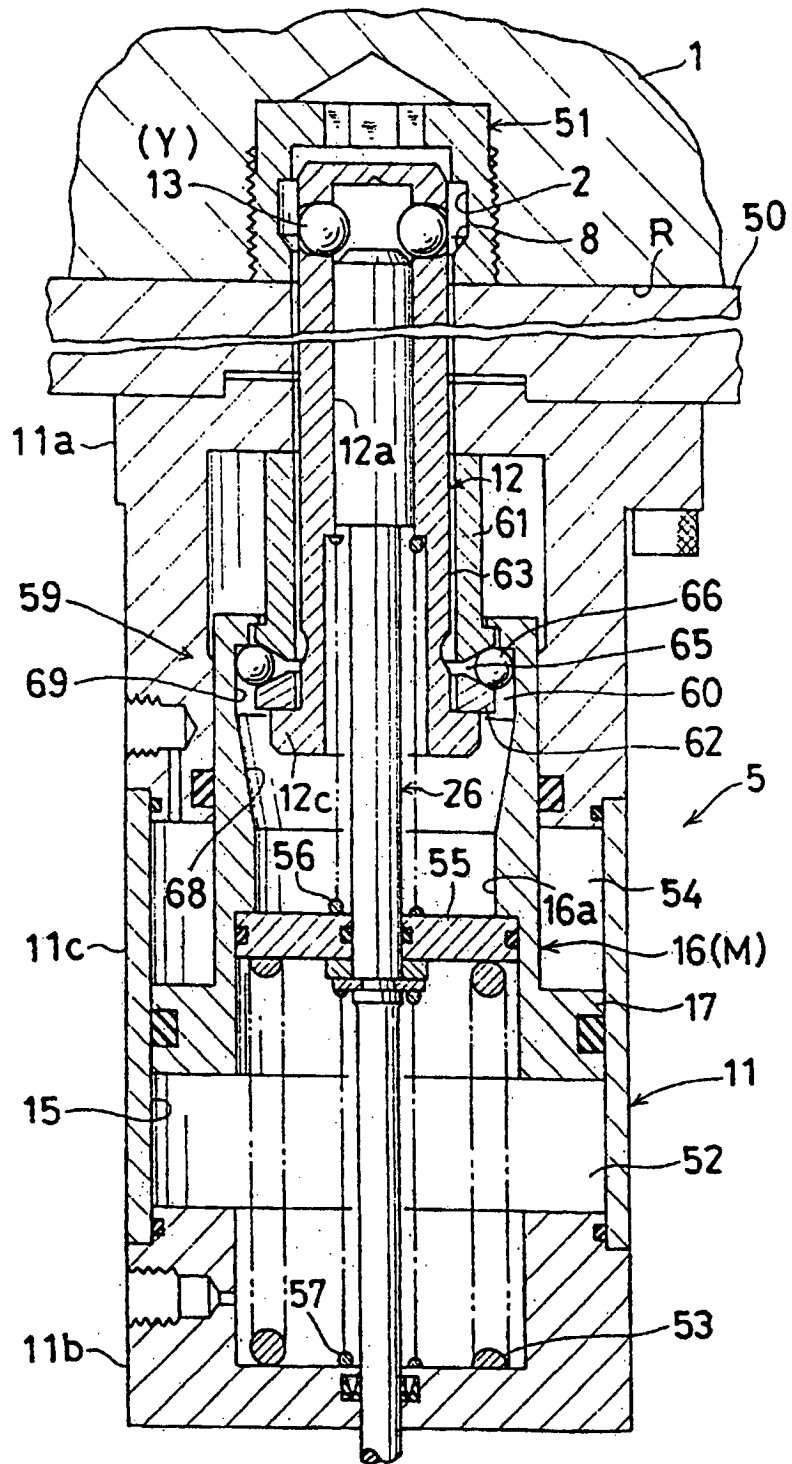


FIG. 5



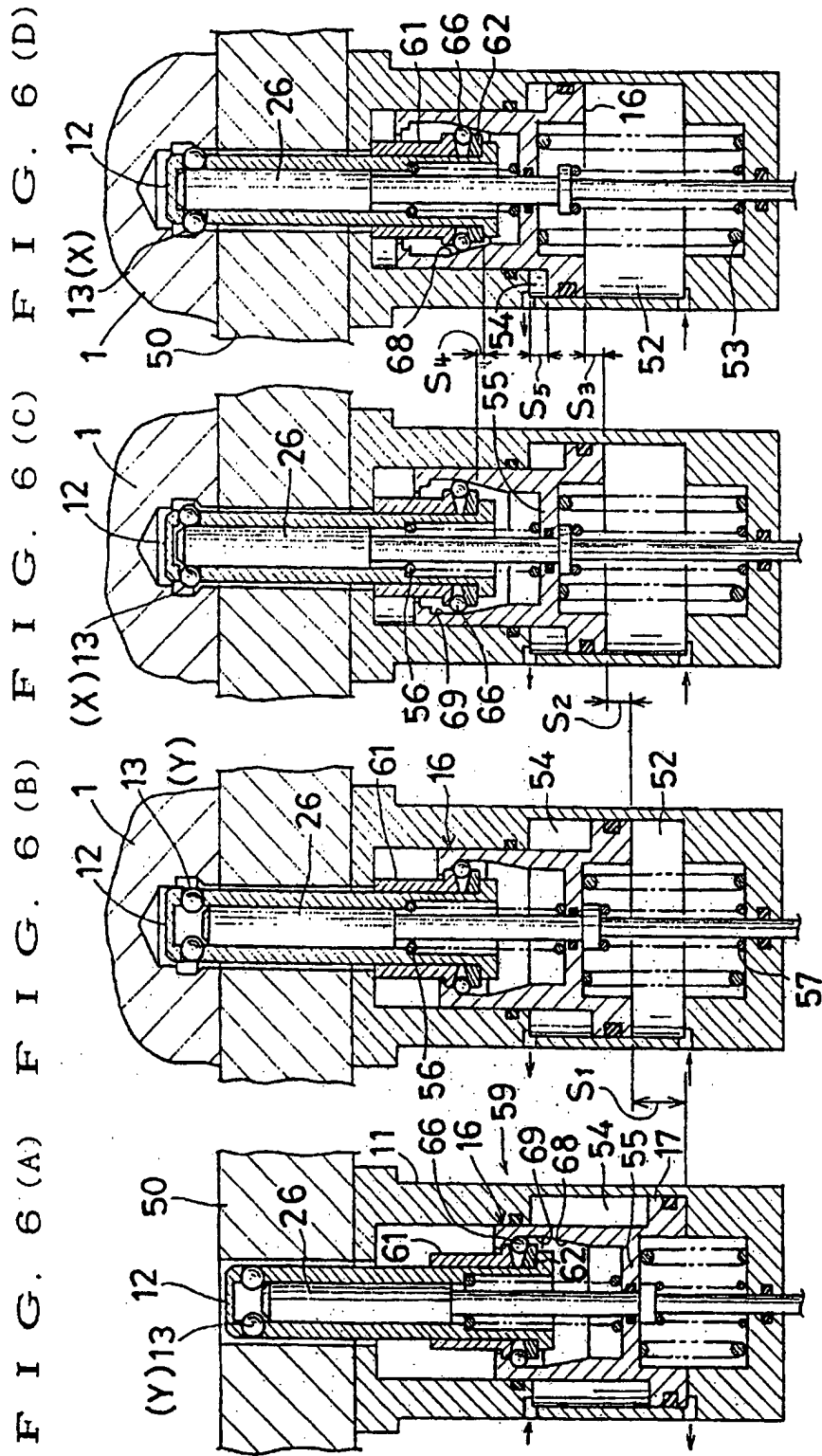


FIG. 7 (A)

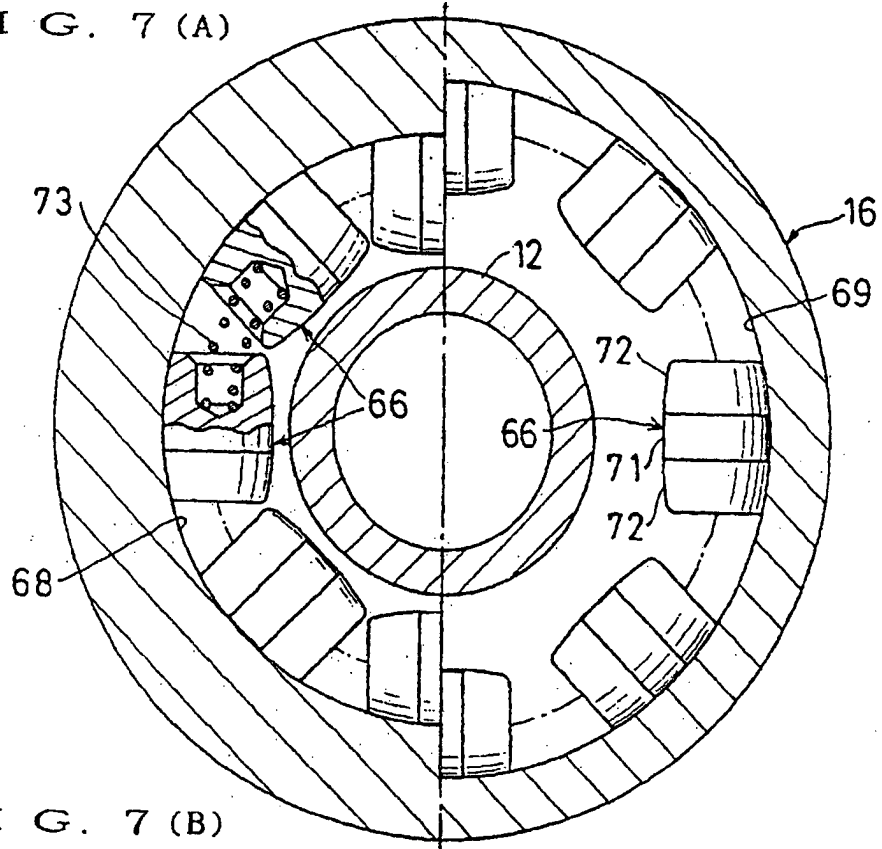


FIG. 7 (B)

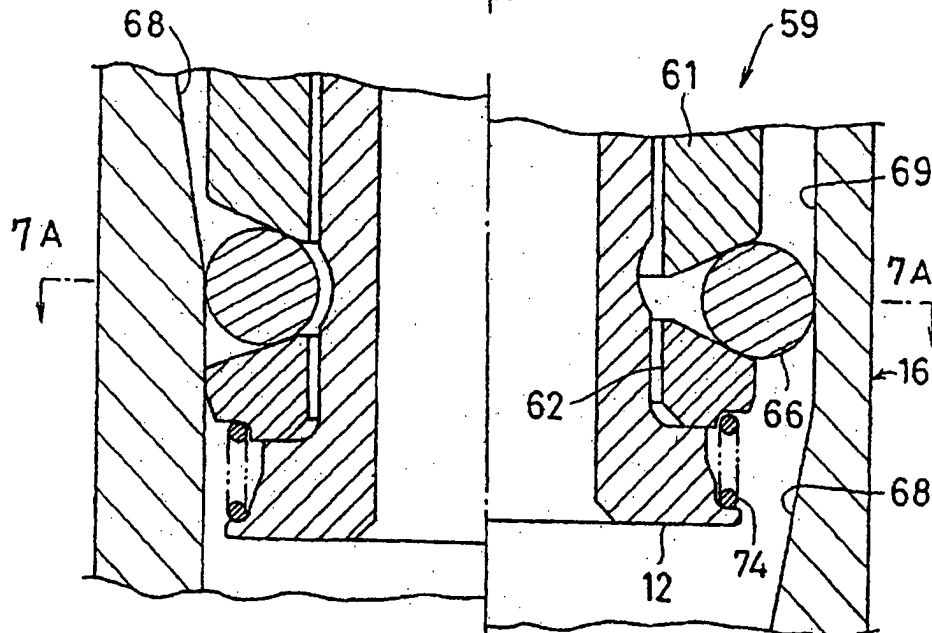


FIG. 8 (A)

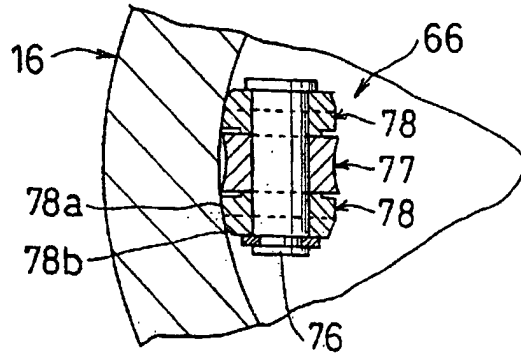


FIG. 8 (B)

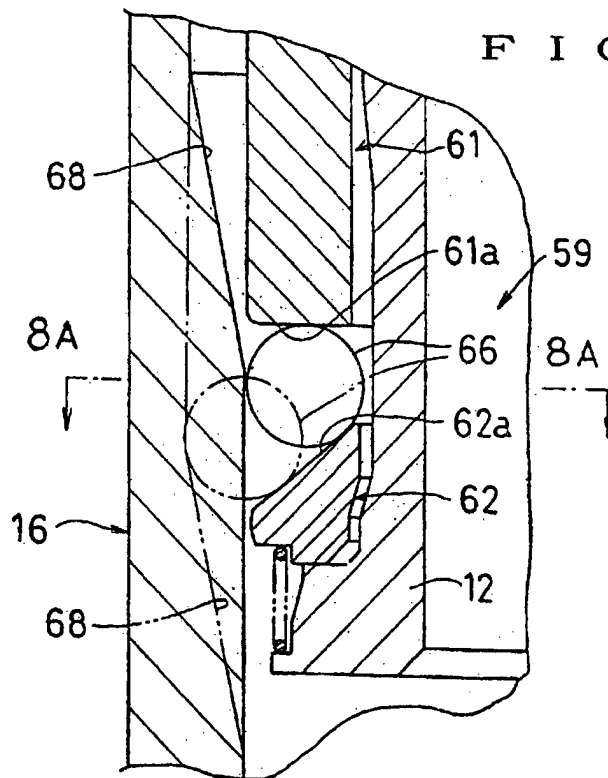


FIG. 8 (C)

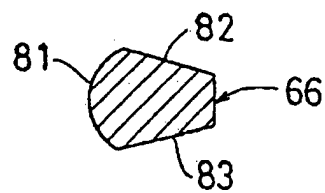


FIG. 9(A) FIG. 9(B) FIG. 9(C) FIG. 9(D)

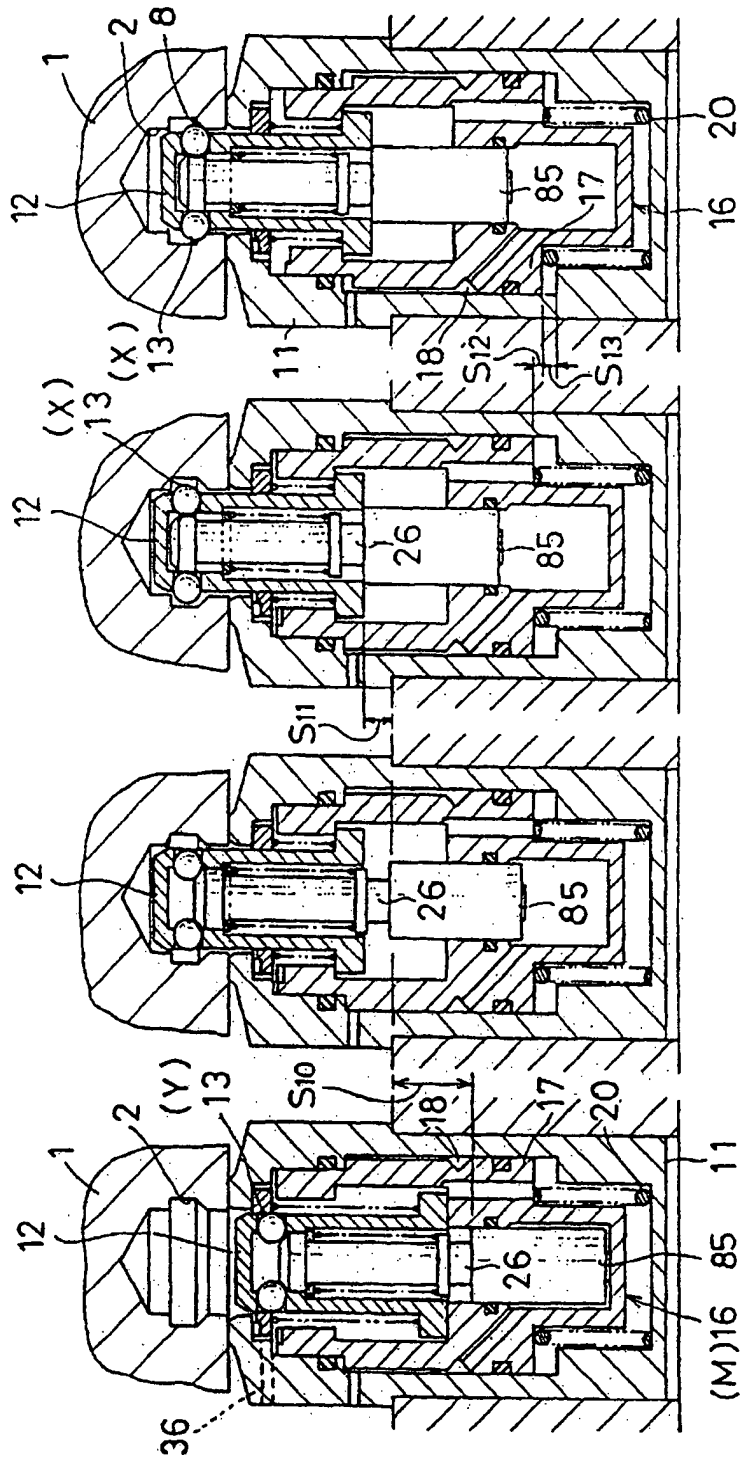


FIG. 10

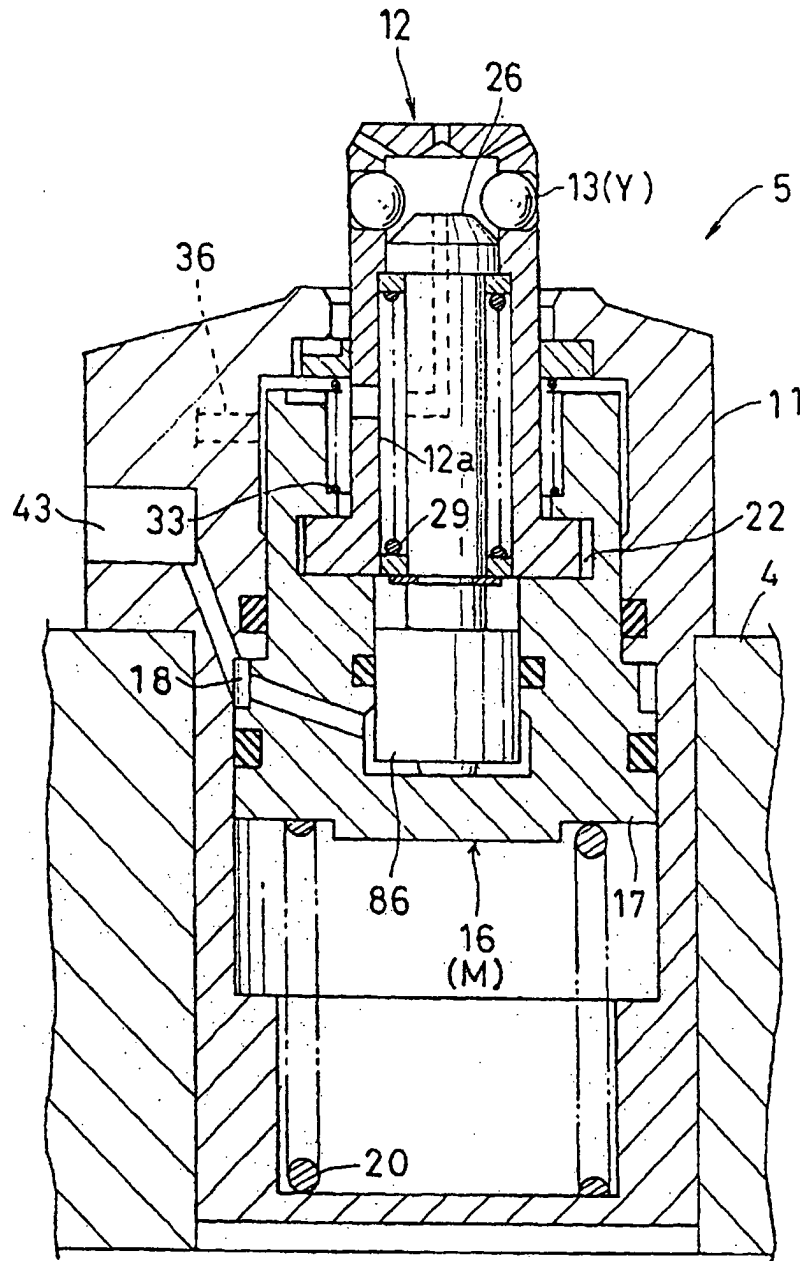


FIG. 11

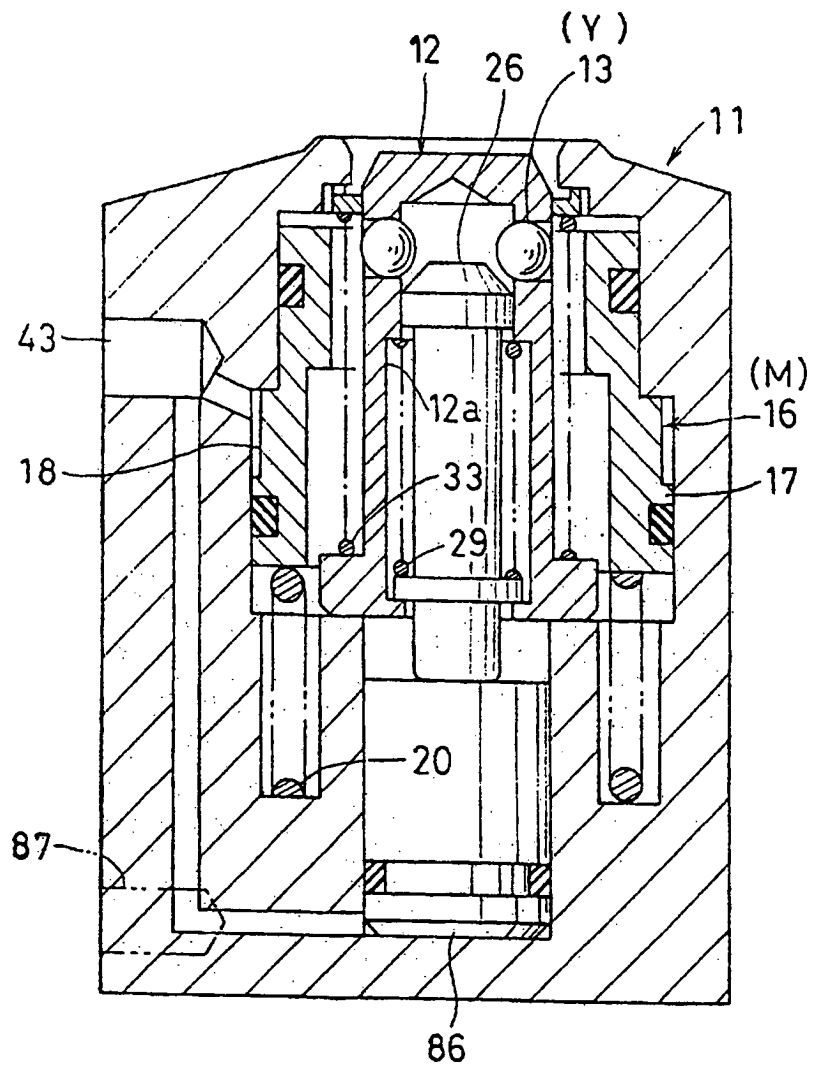


FIG. 12

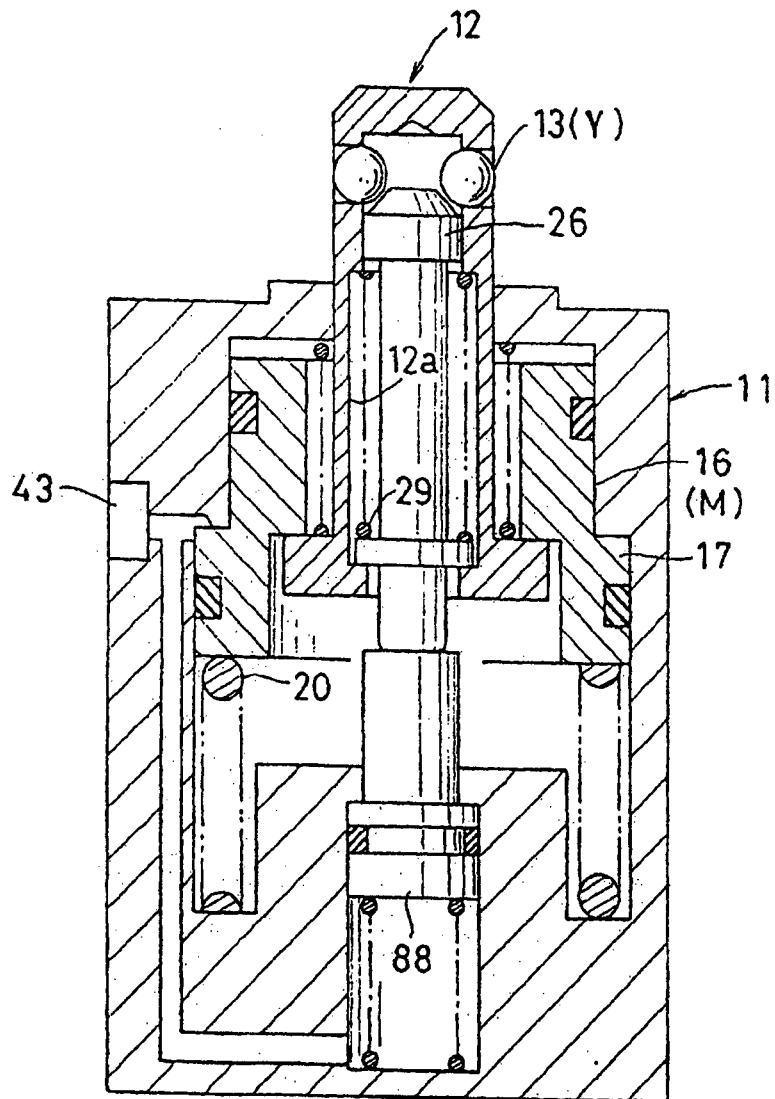


FIG. 13

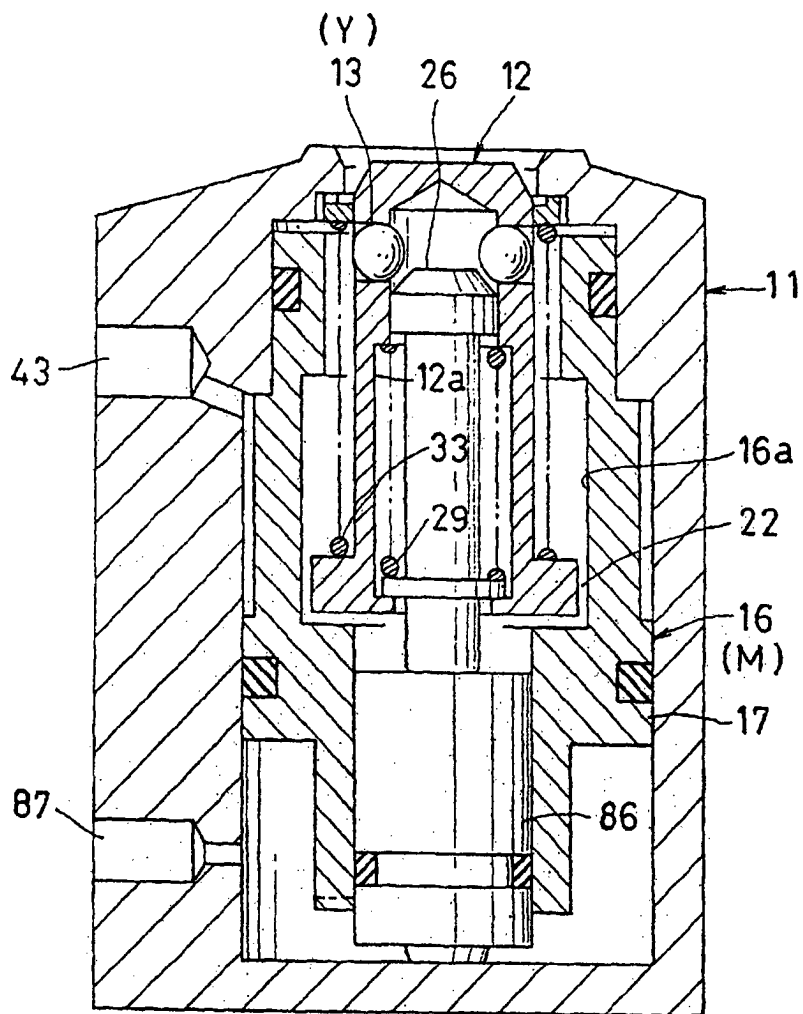


FIG. 14

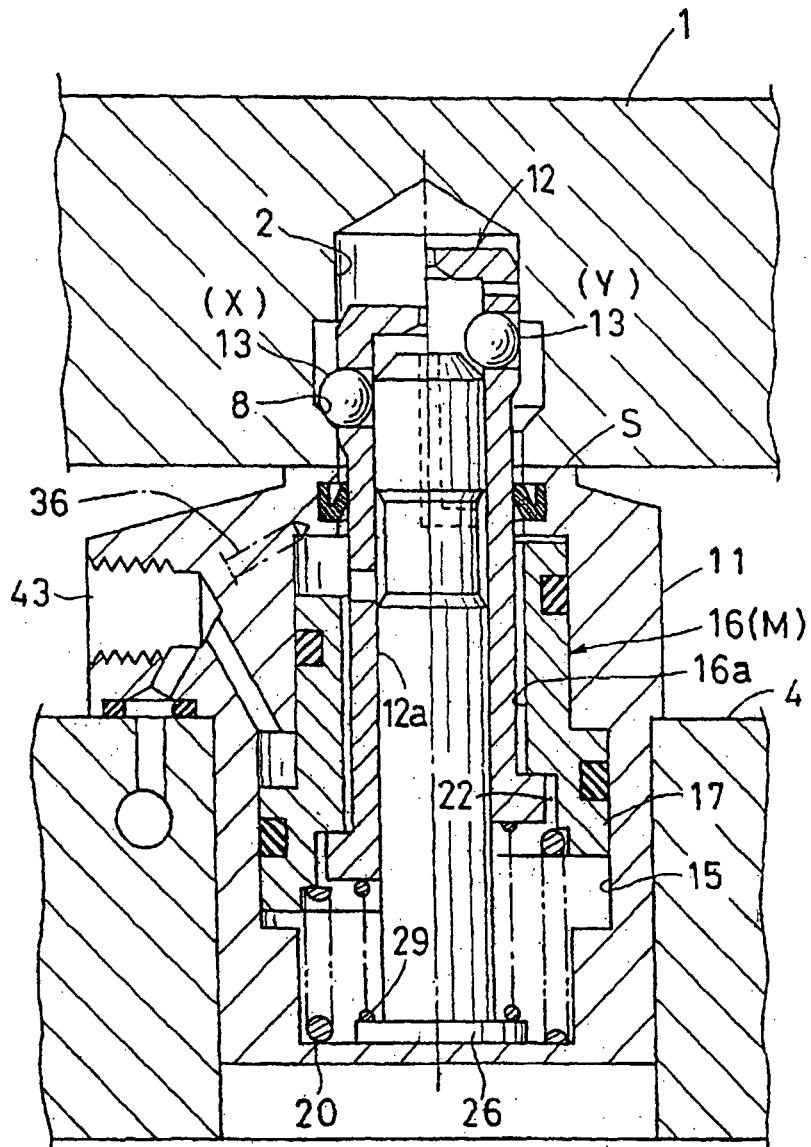


FIG. 15

