



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 689 114 A5

51 Int. Cl.⁶: B 23 Q 001/28

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

②① Gesuchsnummer: 02074/96

②② Anmeldungsdatum: 23.08.1996

(24) Patent erteilt: 15.10.1998

45 Patentschrift
veröffentlicht: 15.10.1998

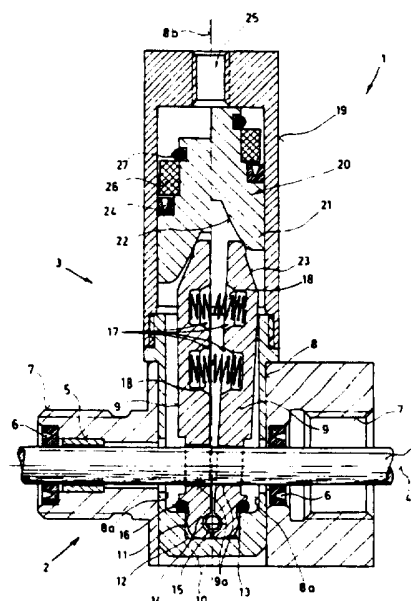
73 Inhaber:
PWB AG, Tiefenackerstrasse 50,
9450 Altstätten (CH)

72 Erfinder:
Ferenc Nemeth, Seewydenstrasse 7,
9403 Goldach (CH)

74) Vertreter:
Büchel, von Révy & Partner, Im Zedempark,
9500 Wil (CH)

54) Feststellvorrichtung einer Linearbewegungseinheit.

(57) Eine Feststellvorrichtung (3) für eine Linearbewegungseinheit (1) gewährleistet ein schnelles und genaues Festsetzen durch eine im wesentlichen spielfrei geführte Schwenkbewegung von Klemmgliedern (9). Indem nun zum Führen der Schwenkbewegungen erste Führungsflächen (13) der Klemmglieder (9) mit zweiten Führungsflächen (12) einer die Klemmglieder (9) zumindest teilweise aufnehmenden Halterung (8) im wesentlichen spielfrei zusammenwirken, führen die Klemmglieder (9) Schwenkbewegungen um Schwenkachsen durch und das Festklemmen an der Führungsstange (4) erfolgt ohne stottern und erlaubt eine genau definierte Positionierung. Dabei ist für die Schwenkbewegung jedes Klemmgliedes (9) mindestens eine der in einer Schnittebene quer zur Schwenkachse gekrümmten Führungsflächen (12, 13) so vorgesehen, dass die einander zugeordneten ersten und zweiten Führungsflächen (13, 12) Schwenkbewegungen der Klemmglieder (9) um definierte Schwenkachsen gewährleisten.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Feststellvorrichtung einer Linearbewegungseinheit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In verschiedenen Bereichen der Technik, insbesondere in Manipulatoren, werden Linearbewegungseinheiten eingesetzt. Diese Einheiten umfassen Linearführungen mit mindestens einer Führungsstange bzw. einem Führungsprofil und eine daran geführte Bewegungseinheit. Die Bewegungseinheit wird von einem Antrieb bewegt. Um die Bewegungseinheit an einer erreichten Position festzustellen, umfasst diese eine Feststellvorrichtung.

Aus der EP 452 702 B1 ist eine Feststellvorrichtung bekannt, bei der zwei Klemmglieder mit je einer Klemmöffnung für eine Führungsstange von einem Betätigungsglied in eine Klemmstellung verschwenkbar sind. Es hat sich nun gezeigt, dass eine noch in Bewegung befindliche Bewegungseinheit mit der bekannten Feststellvorrichtung nicht genügend schnell an der Führungsstange festgesetzt werden kann. Die erzielbare Klemmkraft scheint zu klein zu sein, so dass die Bewegungseinheit zu einer undefinierten Stellung weiterstottert.

Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, eine Lösung zu finden, um ein genaues Festsetzen zu gewährleisten.

Die Lösung der Aufgabe gelingt durch die Verwirklichung der Merkmale des Anspruchs 1.

Bei der Lösung der Aufgabe wurde erkannt, dass ein schnelles Festsetzen nicht mit einer vertretbaren Erhöhung der Klemmkraft erzielbar ist, sondern dass die Schwenkbewegung der Klemmglieder im wesentlichen spielfrei geführt sein muss. Das bei den bekannten Vorrichtungen beobachtete Weiterstottern wird durch das Spiel bei der Schwenkbewegung ermöglicht. Indem nun zum Führen der Schwenkbewegungen erste Führungsflächen der Klemmglieder mit zweiten Führungsflächen einer der Klemmglieder zumindest teilweise aufnehmen der Halterung im wesentlichen spielfrei zusammenwirken, führen die Klemmglieder Schwenkbewegungen um Schwenkachsen durch und das Festklemmen an der Führungsstange erfolgt ohne Stottern. Dabei ist für die Schwenkbewegung jedes Klemmgliedes mindestens eine in einer Schnittebene quer zur Schwenkachse gekrümmte Führungsfläche so vorgesehen, dass die einander zugeordneten ersten und zweiten Führungsflächen Schwenkbewegungen der Klemmglieder um definierte Schwenkachsen gewährleisten. Die Ausrichtung und Lage jeder Schwenkachse hängt von der Anordnung der Führungsflächen und von der Anordnung der Klemmöffnung bzw. der durch diese geführten Führungsstange ab. Für die spielfreie Führung ist nebst dem Führungskontakt zwischen den ersten und zweiten Führungsflächen auch ein Führungskontakt zwischen den Klemmgliedern vorgesehen. Die einander zugewandten Seiten der zwei Klemmglieder umfassen dritte Führungsflächen, die während der Schwenkbewegung direkt aneinander oder vorzugsweise an einem Zwischenteil, insbesondere einem parallel zu den Schwenkachsen der Klemmglieder angeordneten Stift, anliegen.

Die Zeichnungen erläutern die Erfindung anhand schematisch dargestellter Beispiele.

Fig. 1: Längsschnitt durch eine an einer Führungsstange geführte Feststellvorrichtung, wobei die Klemmglieder und ein Betätigungs-Kolbenelement in zwei Stellungen dargestellt sind;

Fig. 2: Schwenkführung mit kugelteilförmigen Klemmgliedern;

Fig. 3: Schwenkführung mit quer zur Schwenkachse gekrümmter Führungsfläche der Halterung;

Fig. 4: Kugelgelenkartige Schwenkführung.

Fig. 1 zeigt eine Führungsvorrichtung 2 und eine Feststellvorrichtung 3 einer Linearbewegungseinheit 1, die entlang einer Stange 4 bzw. einer Stangenachse 4a bewegbar ist. Die Stange 4 erstreckt sich durch mindestens ein Gleitlager 5 und zwei Dichtungen 6 der Führungsvorrichtung 3, an welcher beidseits Verbindungsbereiche 7 vorgesehen sind.

Die Feststellvorrichtung 3 umfasst zumindest eine in die Führungsvorrichtung 2 einsetzbare Halterung, insbesondere eine zylindrische Hülse 8 mit einer Hülsenachse 8b in der zwei, vorzugsweise zumindest teilweise halbzylinderförmige, Klemmglieder 9 schwenkbar gelagert sind. Die Hülse 8 bzw. die Klemmglieder 9 weisen Durchgangsöffnungen 8a bzw. Klemmöffnungen 9a zum Durchführen der Stange 4 auf. Dabei sind die Klemmöffnungen 9a so an den Querschnitt der Stange 4 angepasst, dass sie in einer ersten Stellung jedes Klemmgliedes 9 klemmend an der Stange 4 sitzen und in einer zweiten Stellung die Stange 4 freibeweglich aufnehmen. Das in der Zeichnung rechts angeordnete Klemmglied 9 ist in der ersten Stellung dargestellt. Das in der Zeichnung links angeordnete Klemmglied 9 ist in der zweiten Stellung dargestellt.

Die Schwenkbewegung zwischen den beiden Stellungen wird durch die Lagerung der beiden Klemmglieder 9 in der Hülse 8 und von der durch die Klemmöffnungen 9a verlaufende Stange 4 geführt. Die Hülse 8 hat vorzugsweise am einen Ende einen Abschlussbereich 10 mit einer Führungsausnehmung 11, die vorzugsweise als zylindrische Bohrung entlang der Hülsenachse 8b ausgebildet ist und zumindest teilweise als zweite Führungsfläche 12 dient. Die Klemmglieder 9 sind mit einem Führungsende in die Führungsausnehmung 11 eingeführt und haben dort je eine teilkugelförmige erste Führungsfläche 13. Die Führungsausnehmung könnte auch mit einem im wesentlichen rechteckigen Querschnitt ausgeführt sein und entsprechend wären die ersten Führungsflächen teilylinderförmig mit Zylinderachsen parallel zu den Schwenkachsen.

Im Bereich der Führungsenden sind an den Klemmgliedern 9 einander zugewandte dritte Führungsflächen 14 ausgebildet. Um die Klemmglieder 9 in ihrer Längsrichtung unversetzt nebeneinander anzuordnen, ist ein parallel zu den Schwenkachsen verlaufender Stift 15 im Bereich der dritten Führungsflächen 14 an diese anliegend angeordnet. Die Führungsenden und der Stift 15 sind so dimensioniert, dass sie im wesentlichen spielfrei in die Führungsausnehmung 11 passen. Damit die Klemmglieder 9 zusammenbleiben, ist gegebenen-

falls ein elastischer Ring 16 vorgesehen, der sich vorzugsweise zwischen den Führungsflächen 13, 14 und den Klemmöffnungen 9a um beide Klemmglieder 9 erstreckt. Es versteht sich von selbst, dass anstelle des Stiftes 15 und des elastischen Ringes 16 zwischen den beiden Klemmgliedern 9 im Bereich des Führungsendes ein Schwenkgelenk vorgesehen werden könnte.

Um die Klemmglieder 9 in eine erste Stellung bzw. in eine Klemmstellung zu pressen, ist mindestens eine Pressvorrichtung zum Auseinanderpressen der Klemmglieder 9 vorgesehen. Die Pressvorrichtung umfasst in den beiden Klemmgliedern einander zugeordnete Ausnehmungen 17 und darin eingesetzte Federelemente, vorzugsweise Spiralfedern 18. Indem die Federelemente 18 weiter von den Schwenkachsen bzw. vom Stift 15 entfernt angeordnet sind als die Klemmöffnungen 9a, kann eine grosse Klemmkraft erzielt werden. Die Schwenkbewegung nach aussen ist durch die Hülse 8 begrenzt.

Am offenen Ende der Hülse 8 schliesst ein Betätigungszylinder 19 mit einem Betätigungsorgan, zum Zusammenpressen der Klemmglieder 9, an. Die Verbindung zwischen der Hülse 8 und dem Betätigungszylinder 19 ist als Schraubverbindung, gegebenenfalls aber als einrastende Steckverbindung, ausgebildet. Das Betätigungsorgan ist vorzugsweise ein Kolbenelement 20, das mit mindestens einem, vorzugsweise aber mit zwei vorstehenden Betätigungsvorsprüngen 21, bei einer Bewegung auf die freien Enden der Klemmglieder zu, diese betätigbar bzw. schwenkbar macht. In der dargestellten Ausführungsform umfassen die Betätigungsvorsprünge 21 erste Betätigungsflächen 22, die auf entsprechende zweite Betätigungsflächen 23 der Klemmglieder 9 wirken. Um eine gute Betätigung zu gewährleisten, haben die Betätigungsflächen 22, 23 zur Hülseachse 8b geneigte Kontaktlinien bzw. Kontaktbereiche.

In der dargestellten Ausführungsform ist das Kolbenelement 20 mit einem Fluid, insbesondere mit Druckluft betätigbar. Dazu umfasst der scheibenförmige Teilbereich mindestens einen Dichtungsring 24 und der Betätigungszylinder 19 einen Fluidanschluss 25. Der Fluidanschluss 25 ist gegebenenfalls in einem vom Betätigungszylinder 19 trennbaren Zylinderdeckel angebracht, so dass das Kolbenelement 20 bei offenem Zylinderdeckel eingesetzt und/oder ausgerichtet werden kann. Die Ausrichtung, gegebenenfalls aber eine Ausrichtungshilfe, muss so gewählt werden, dass die Betätigungsflächen 22, 23 aneinander anschliessen. Gegebenenfalls sind die Betätigungsflächen so ausgebildet, dass sich das Kolbenelement 20 zwangsläufig richtig ausrichtet. Die Rückstellung des Kolbenelementes 20 kann sowohl passiv durch eine von den Federelementen 18 ausgehende Bewegung der Klemmglieder, oder durch eine aktive Veränderung des Fluiddruckes erzielt werden.

Um die Position des Kolbenelementes 20 erfassen zu können, ist ein von aussen detektierbarer Ring 26, insbesondere aus magnetischem Material, um das Kolbenelement 20 angeordnet. Der Ring 26 wird zwischen der Dichtung 24 und einem in eine

Nut eingelegten elastischen Haltering 27 gehalten. Es versteht sich von selbst, dass alle bekannten Betätigungsanordnungen zum kontrollierten Zusammenpressen der Klemmglieder 9 verwendet werden können. Es ist gegebenenfalls auch zweckmässig, dass das Betätigungsmittel die Klemmglieder 9 in die erste Stellung schwenkbar macht und die Bewegung in die zweite Stellung von einem Rückstellmittel oder auch vom Betätigungsmittel ausgeht.

Fig. 2 zeigt den Abschlussbereich 10 der Hülse 8 mit der Führungsausnehmung 11 und den darin angeordneten Führungsenden der Klemmglieder 9. Die zweite Führungsfläche 12 ist als Zylindermantelfläche um die Hülseachse 8b angeordnet.

Die erste Führungsfläche 13 jedes Klemmgliedes 9 umfasst je eine Kugelfläche. Nach dem Einsetzen der Klemmglieder 9 mit dem elastischen Ring 16 und dem Stift 15, werden diese so ausgerichtet, dass die Führungsstange durch die Klemmöffnungen 9a gestossen werden kann.

Fig. 3 zeigt eine Lösung, bei der die zweite Führungsfläche 12 in einer Ebene quer zur Schwenkachse gekrümmt ist. Vorzugsweise ist die zweite Führungsfläche 12 teilzylinderförmig mit einer Achse parallel zu den Schwenkachsen. Die Führungsenden der Klemmglieder 9 haben entsprechend einen rechteckigen Querschnitt, vorzugsweise ebene erste Führungsflächen 13 und können nur so in die Führungsausnehmung 11 gesteckt werden, dass die Klemmöffnungen 9a richtig ausgerichtet sind. Gegebenenfalls sind die ersten und zweiten Führungsflächen 12, 13 aber um die Hülseachse 8b rotationssymmetrisch ausgebildet.

Fig. 4 zeigt eine kugelgelenkartige Lagerung der Klemmglieder 9. Der Abschlussbereich 10 der Hülse 8 mit der Führungsausnehmung 11 ist vom Zylindermantel trennbar ausgebildet, bzw. mit diesem über ein Gewinde 28 verbindbar. Um die Führungsenden der Klemmglieder 9 mit den teilkugelförmigen ersten Führungsflächen 13 in die Ausnehmung 11 einzusetzen, ist der Abschlussbereich 10 etwa dreiteilig ausgebildet. Ein Verschlussenteil 10a umfasst einen Teil des Gewindes 28 und eine im wesentlichen halbkugelförmige Innenfläche. Die Führungsenden der Klemmglieder 9 werden mit je einem halbscheibenförmigen Festklemmteil 10b in eine zylindrische Bohrung im Verschlussenteil 10a eingesetzt. Die zweite Führungsfläche 12 wird nun von den teilkugelförmigen Flächen der beiden Festklemmteile 10b und des Verschlusssteiles gebildet. Die beschriebene Schwenklagerung hält die Klemmglieder 9 zusammen, so dass auf auf einen Stift und einen elastischen Ring verzichtet werden kann.

Die dritten Führungsflächen bestehen vorzugsweise je aus zwei ebenen Teilflächen, die so ausgebildet sind, dass die beiden Klemmglieder 9 lediglich im Bereich der Schwenkachsen aneinander anliegen. Es versteht sich von selbst, dass anstelle einer kugelgelenkartigen Lagerung auch eine zylindergelenkartige Lagerung vorgesehen werden kann, wobei dann die ersten und zweiten Führungsflächen 12, 13 zylinderteilförmig sind mit einer Achse parallel zu den Schwenkachsen.

Patentansprüche

1. Feststellvorrichtung einer Linearbewegungseinheit, die entlang mindestens einer Führungsstange (4) verfahrbar gelagert ist, mit zwei von der Führungsstange (4) im Bereich von Klemmöffnungen (9a) durchsetzten Klemmgliedern (9), die je zwischen einer ersten und einer zweiten Stellung schwenkbar sind, wobei sie in der ersten Stellung reibungsschlüssig mit der Führungsstange (4) in Eingriff stehen und in der zweiten Stellung lose auf der Führungsstange (4) verschieblich sind, dadurch gekennzeichnet, dass zum Führen der Schwenkbewegungen erste Führungsflächen (13) der Klemmglieder (9) mit zweiten Führungsflächen (12) einer die Klemmglieder (9) zumindest teilweise aufnehmenden Halterung zusammenwirken, wobei für die Schwenkbewegung jedes Klemmgliedes (9) mindestens eine in einer Schnittebene quer zur Schwenkachse der genannten gekrümmten Führungsflächen (12, 13) so vorgesehen ist, dass die einander zugeordneten ersten und zweiten Führungsflächen (13, 12) im wesentlichen spielfreie Schwenkbewegungen der Klemmglieder (9) führen.

2. Feststellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der gekrümmten Führungsflächen (12, 13) in einer Schnittebene quer zur Schwenkachse kreissegmentförmig ausgebildet ist.

3. Feststellvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens die eine Führungsfläche (12, 13) teilkugelförmig ausgebildet ist.

4. Feststellvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwei der einander zugeordneten Führungsflächen (12, 13) einander entsprechend teilkugelförmig ausgebildet sind.

5. Feststellvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Führungsflächen (12, 13) teilzylinderförmig mit einer in Richtung der Schwenkachse verlaufenden Zylinderachse ausgebildet ist.

6. Feststellvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwei der einander zugeordneten Führungsflächen (12, 13) einander entsprechend teilzylinderförmig ausgebildet sind.

7. Feststellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die einander zugewandten Seiten der zwei Klemmglieder (9) dritte Führungsflächen (14) umfassen und während der Schwenkbewegung direkt aneinander oder vorzugsweise an einem Zwischenteil, insbesondere einem parallel zu den Schwenkachsen der Klemmglieder (9) angeordneten Stift (15), anliegen.

8. Feststellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Klemmglieder (9) von mindestens einem Federelement (18) in die erste Stellung, gegebenenfalls aber in die zweite Stellung, schwenkbar sind und ein Betätigungsmittel vorgesehen ist, das die Klemmglieder (9), vorzugsweise entgegen der Federkraft, in die zweite Stellung, gegebenenfalls aber in die erste Stellung, schwenkbar macht.

9. Feststellvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungsmittel ein Kol-

benelement (20) umfasst, das mit mindestens einem, vorzugsweise aber mit zwei vorstehenden Betätigungsvorsprüngen (21), bei einer Bewegung auf die freien Enden der Klemmglieder (9) zu, diese betätigbar bzw. schwenkbar macht.

10. Feststellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Klemmglieder (9) von einem elastischen Ringelement (16) zusammengehalten werden.

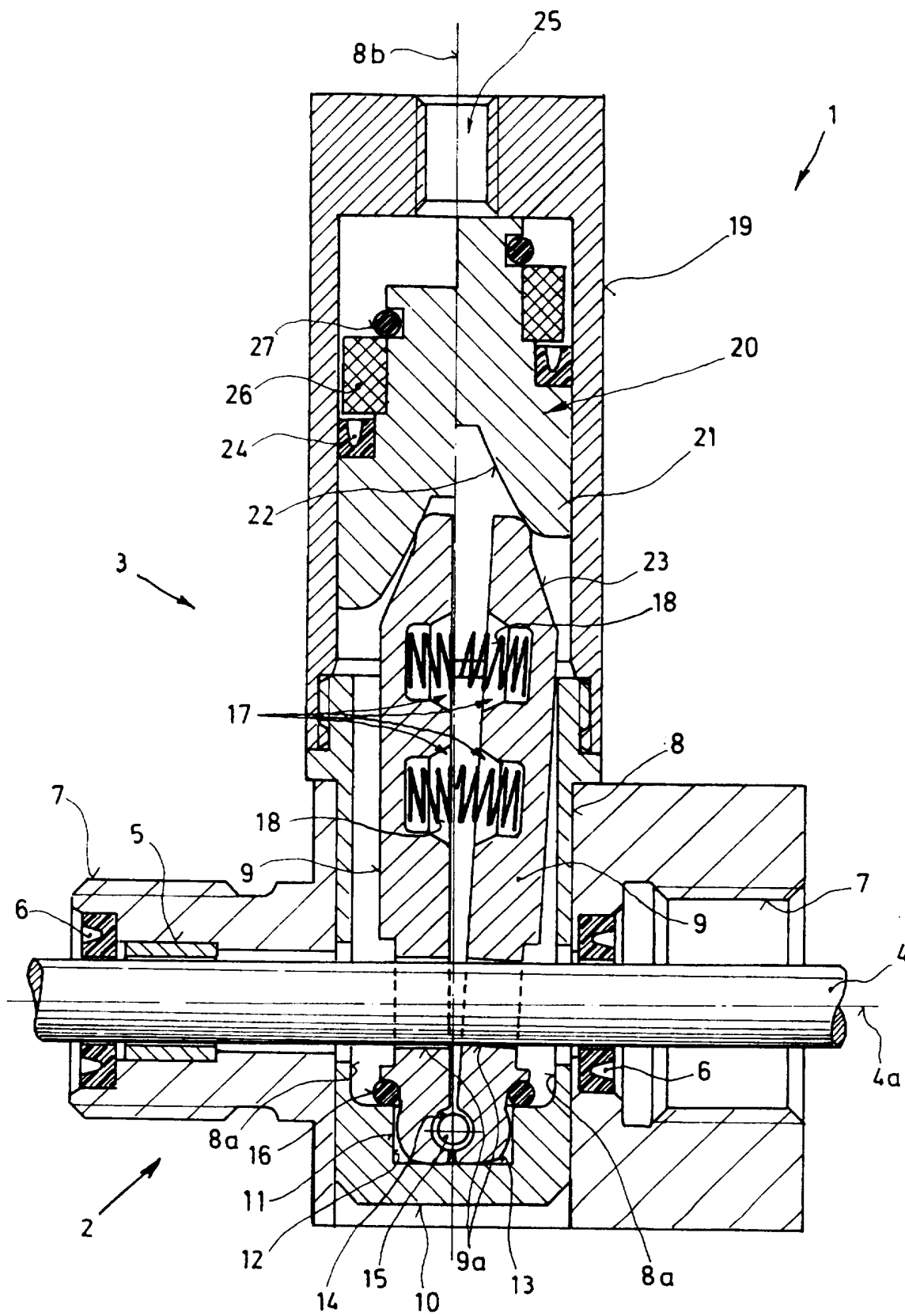


Fig. 1

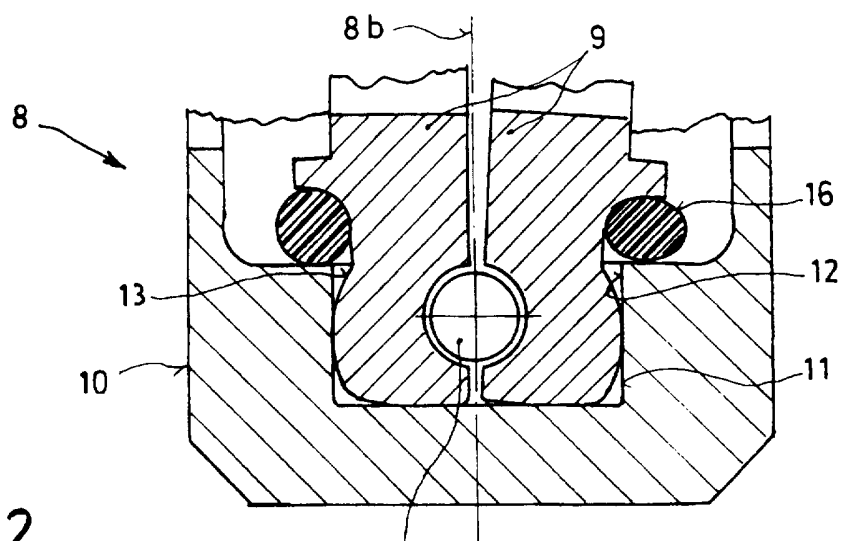


Fig. 2

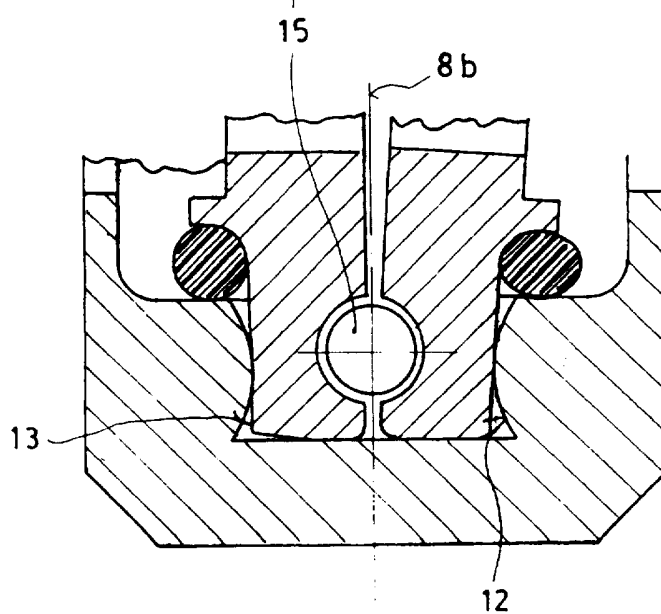


Fig. 3

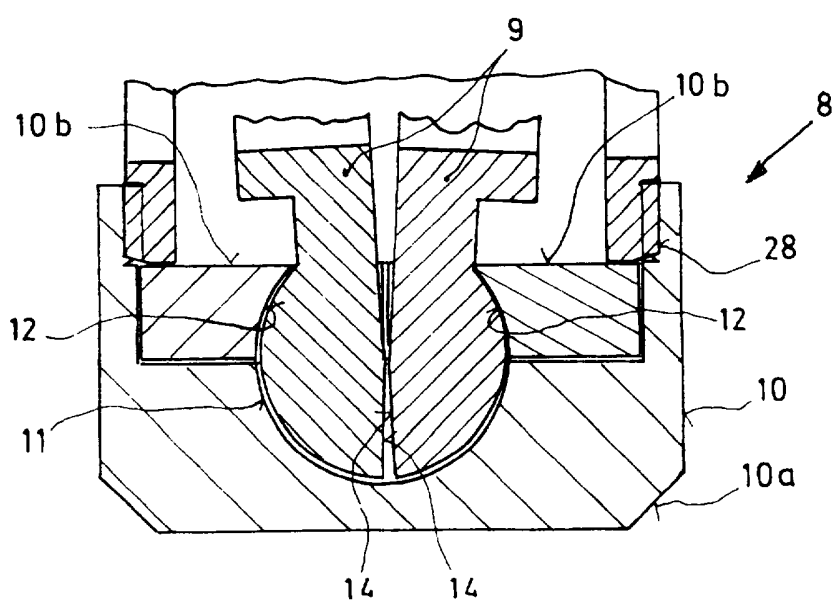


Fig. 4