



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**17.12.2003 Patentblatt 2003/51**

(51) Int Cl.7: **F41A 25/00, F41A 21/48**

(21) Anmeldenummer: **03005874.7**

(22) Anmeldetag: **15.03.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK**

(72) Erfinder:  
• **Knörich, Friedhelm  
40472 Düsseldorf (DE)**  
• **Baumann, Berthold, Dr.  
29348 Eschede (DE)**

(30) Priorität: **14.06.2002 DE 10226534**

(74) Vertreter: **Dietrich, Barbara  
c/o Rheinmetall AG,  
Zentrale Patentabteilung,  
Rheinmetall Allee 1  
40476 Düsseldorf (DE)**

(71) Anmelder: **Rheinmetall W & M GmbH  
29345 Unterlüss (DE)**

(54) **Rohrwaffe**

(57) Die Erfindung betrifft eine Rohrwaffe, bei der das mit einem Bodenstück verbundene Waffenrohr (2') in einem Wiegenrohr (3) verschiebbar gelagert ist.

Um zu erreichen, daß bei Schußabgabe ein Hubeffekt des Waffenrohres (2') innerhalb des Wiegenrohres (3) vermieden wird, schlägt die Erfindung vor, an dem Waffenrohr (2') mindestens mündungsseitig, vorzugsweise aber auch heckseitig ein Gleitbuchsenlager anzuordnen, welches eine Rohrbuchse (7') umfaßt, in der das Waffenrohr (2') hubeffektfrei angeordnet ist und deren Außenflächen (8) in dem Wiegenrohr (3) form-

schlüssig gleitend (d.h. mit geringst möglichem Spiel) gelagert sind, so daß eine unabhängig voneinander wirkende axiale und radiale Gleitführung des Waffenrohres (2') stattfindet. Dabei erfolgt die radiale Gleitführung des Waffenrohres (2') bei Schußabgabe mittels leistenförmiger Vorsprünge (10'), die in entsprechende nutenförmige Ausnehmungen (9') der Rohrbuchse (7') eingreifen und das Waffenrohr (2') zentrisch in der Rohrbuchse (7') halten. Die leistenförmigen Vorsprünge (10') können entweder direkt am Waffenrohr oder an einem formschlüssigen mit dem Waffenrohr (2') verbundenen Innenring (19) angeordnet sein.

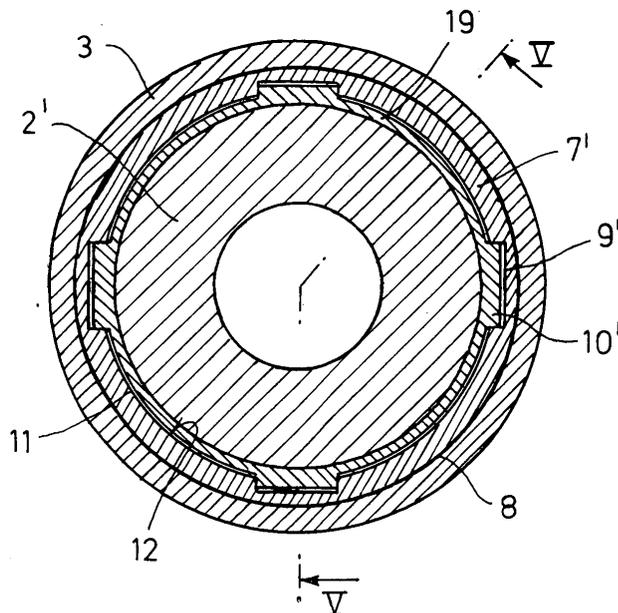


Fig. 4

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Rohrwaﬀe, bei der das mit einem Bodenstück verbundene Waﬀenrohr in einem Wiegenrohr verschiebbar gelagert ist.

**[0002]** Eine derartige Rohrwaﬀe ist beispielsweise aus der DE 31 48 265 A1 bekannt. Dabei wird das Waﬀenrohr in zwei Gleitbuchsenlagern gelagert, die am mündungs- und am bodenseitigen Ende des Wiegenrohres angeordnet sind. Nachteilig ist bei einer derartigen bekannten Gleitbuchsenlagerung, daß das Waﬀenrohr, z.B. einer Panzerkanone, massebedingt auf dem unteren Lagerinnenrand auﬂiegt und sich durch die bei Schußabgabe auftretende Rohraufweitung hochhebt. Dieser Vorgang führt dann zu Schwingungen des Waﬀenrohres und wirkt sich negativ auf den Abgangsfehler des jeweiligen Geschosses aus.

**[0003]** Aus der DE 39 36 454 A1 ist es bekannt, zur Vermeidung der beim Abfeuern entstehenden Rohrschwingungen statt herkömmlicher Gleitbuchsenlager hubeffektfreie Lager zu verwenden, bei denen das Waﬀenrohr bei Schußabgabe in radialer Richtung gegen keinen festen Anschlag stößt, so daß sowohl in horizontaler wie in vertikaler Richtung eine Rohraufweitung erfolgen kann. Zur Lagerung des Waﬀenrohres in dem Wiegenrohr sind an dem Waﬀenrohr umfangseitig vier gleichmäßig verteilt angeordnete, sich in Richtung der Längsachse erstreckende und als Gleitschienen ausgebildete Führungsschienen vorgesehen, die in entsprechenden Führungsnuten des Wiegenrohres eingreifen, derart, daß die Richtungen der Auflagerkraft und der radialen Rohraufweitung jeweils senkrecht zueinander stehen.

**[0004]** Nachteilig ist bei dieser Lagerung vor allem, daß die Führungsschienen und Führungsnuten sich über beide Lagerstellen hinweg erstrecken und daher ein hoher fertigungstechnischer Aufwand erforderlich ist. Außerdem ist der Wechsel des Waﬀenrohres bei derartigen Rohrwaﬀen kompliziert und damit zeitaufwendig.

**[0005]** Ausgehend von der DE 39 36 454 A1 liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine in einem Wiegenrohr verschiebbar gelagerte Rohrwaﬀe anzugeben, bei der ein Hubeffekt des Waﬀenrohres weitgehend vermieden wird und bei der aufwendige Führungsnuten in dem Wiegenrohr nicht erforderlich sind sowie bei der ein Rohrwechsel wie bei herkömmlichen Waﬀenlagerungen möglich ist.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere, besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung offenbaren die Unteransprüche.

**[0007]** Die Erfindung beruht im wesentlichen auf dem Gedanken, an dem Waﬀenrohr mindestens mündungsseitig, vorzugsweise aber auch heckseitig ein Gleitbuchsenlager anzuordnen, welches eine Rohrbuchse umfaßt, in der das Waﬀenrohr hubeffektfrei angeordnet ist und deren Außenﬂächen in dem Wiegenrohr form-

schlüssig gleitend (d.h. mit geringst möglichem Spiel) gelagert sind, so daß -anders als im Falle der DE 39 36 454 A1- eine unabhängig voneinander wirkende axiale und radiale Gleitführung des Waﬀenrohres stattfindet.

5 Dabei erfolgt die radiale Gleitführung des Waﬀenrohres bei Schußabgabe ähnlich wie im Falle der DE 39 36 454 A1 mittels leistenförmiger Vorsprünge, die in entsprechende nutenförmige Ausnehmungen der Rohrbuchse eingreifen und das Waﬀenrohr zentrisch in der Rohrbuchse halten. Ein radialer Aufweitungsausgleich erfolgt wiederum durch vorhandene Spielvorgabe zwischen Waﬀenrohr bzw. einem mit dem Waﬀenrohr drehfest verbundenen, die leistenförmigen Vorsprünge tragenden Innenring und der inneren Oberﬂäche der Rohrbuchse.

10 **[0008]** Aufgrund der fehlenden axialen Schienenführung ist ein gegenüber vergleichbaren Rohrwaﬀen geringerer Fertigungsaufwand erforderlich. Außerdem ist die vorgeschlagene Lagerung des Waﬀenrohres sehr robust und es ist ein einfacher Austausch vorhandener herkömmlicher Gleitbuchsen gegen die neuen, zentrisch führenden, genuteten Rohrbuchsen möglich.

15 **[0009]** Um einen schnellen Waﬀenrohrwechsel im Felde durchführen zu können, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Rohrbuchse des vorderen (ersten) Gleitbuchsenlagers fest mit dem Waﬀenrohr und die Rohrbuchse des hinteren (zweiten) Gleitbuchsenlagers fest mit dem Bodenstück zu verbinden. Beim Rohrwechsel bleibt dann die erste Rohrbuchse auf dem Waﬀenrohr und wird mit diesem demontiert. Die zweite Rohrbuchse verbleibt am Bodenstück zentrisch über seinen Außendurchmesser in der Wiege geführt.

20 **[0010]** Sofern die Rohrbuchse des zweiten Gleitbuchsenlagers eine Länge aufweist, die derart gewählt ist, daß die Rohrbuchse bei einem Rücklauf des Waﬀenrohres vollständig aus dem Wiegenrohr herausgezogen wird, sollte in dem Wiegenrohr mündungsseitig vor dem hinteren Gleitbuchsenlager eine zusätzliche Gleitbuchse mit vorgegebenem Passungsspiel angeordnet werden, welche die Führung des Waﬀenrohres in diesem Falle übernimmt.

25 **[0011]** Das zweite Gleitbuchsenlager kann aber auch eine Länge aufweisen, die derart gewählt ist, daß die Rohrbuchse das Wiegenrohr beim Rücklauf nicht verläßt und somit auf eine zusätzliche Gleitbuchse verzichtet werden kann.

30 **[0012]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den folgenden anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

35 **Fig. 1** ein schematische Darstellung eines in einem Wiegenrohr gelagerten Waﬀenrohres mit einem am mündungsseitigen Ende und einem am bodenstückseitigen Ende des Wiegenrohres angeordneten Gleitbuchsenlager;

40 **Fig.2** einen Querschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines Gleitbuchsenlagers entlang der

in Fig. mit II-II bezeichneten Schnittlinie;

Fig.3 einen Längsschnitt durch das in Fig.2 dargestellte Gleitbuchsenlager entlang der dort mit III-III bezeichneten Schnittlinie;

Fig.4 einen Fig.2 entsprechenden Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Gleitbuchsenlagers;

Fig.5 einen Längsschnitt durch das in Fig.4 dargestellte Gleitbuchsenlager entlang der dort mit V-V bezeichneten Schnittlinie und

Fig.6 eine vergrößerte Ansicht des in Fig.1 mit VI bezeichneten Bereiches für ein Ausführungsbeispiel eines am heckseitigen Ende des Wiegenrohres angeordneten Gleitbuchsenlagers.

**[0013]** In Fig. 1 ist mit 1 eine Rohrwaaffe bezeichnet, bei der das Waffenrohr 2 in einem Wiegenrohr 3 einer Wiege 4 axial verschiebbar gelagert ist. Hierzu sind am mündungsseitigen Ende des Wiegenrohres 3 ein erstes Gleitbuchsenlager 5 und am bodenstückseitigen Ende des Wiegenrohres 3 ein zweites Gleitbuchsenlager 6 angeordnet.

**[0014]** Das erste Gleitbuchsenlager 5 umfaßt eine Rohrbuchse 7 (Fig.2 und 3), deren Außenfläche 8 gleitend in dem Wiegenrohr 3 gelagert ist, wobei zwischen der Rohrbuchse 7 und dem Wiegenrohr 3 ein möglichst geringes Passungsspiel vorhanden ist. Die Rohrbuchse 7 weist innenseitig vier gleichmäßig verteilte, nutenförmige Ausnehmungen 9 auf, in die vier entsprechende, an dem Waffenrohr 2 befestigte leistenförmige Vorsprünge 10 eingreifen.

**[0015]** Zwischen der äußeren Oberfläche 11 des Waffenrohres 2 und der inneren Oberfläche 12 der Rohrbuchse 7 sowie zwischen den Leistenköpfen 13 und der inneren Oberfläche 14 der nutenförmigen Ausnehmungen 9 der Rohrbuchse 7 ist jeweils ein vorgegebenes Spiel vorgesehen (in Fig.2 und 3 ist dieses Spiel durch einen dicken schwarzen Strich angedeutet).

**[0016]** Das zweite Gleitbuchsenlager 6 (Fig.1) ist ähnlich wie das erste Gleitbuchsenlager 5 aufgebaut und umfaßt ebenfalls eine das Waffenrohr 2 zentrisch führende genutete Rohrbuchse 15. Dabei ist die Rohrbuchse 15 in diesem Fall mit einem Bodenstück 16 verschraubt.

**[0017]** Vor dem zweiten Gleitbuchsenlager 6 ist im Wiegenrohr 3 eine herkömmliche Gleitbuchse 17 mit vorgegebenem Passungsspiel angeordnet.

**[0018]** Nachfolgend wird auf die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Rohrwaaffe 1 und damit auch auf die Funktionsweise der Gleitbuchsenlager 5 und 6 eingegangen:

**[0019]** Wird ein Geschosß aus der Rohrwaaffe 1 abgefeuert, so weitet sich das Waffenrohr 2 bei dem Durchlauf des Geschosses durch das Waffenrohr 2 elastisch

auf und die an dem Waffenrohr 2 vorgesehenen leistenförmigen Vorsprünge 10 verschieben sich radial innerhalb der nutenförmigen Ausnehmungen 9 in den Rohrbuchsen 7 und 15. Aufgrund des vorgegebenen Spiels zwischen Waffenrohr 2 und Rohrbuchsen 7, 15 bleiben die Rohrbuchsen 7, 15 unverformt und können über ihre gleitbeschichteten, zum Wiegeninnendurchmesser mit geringstem Spiel versehenen Außenflächen 8 axial verschoben werden, ohne daß ein Verklemmen innerhalb des Wiegenrohres 3 zu befürchten ist. Durch die gleichmäßige radiale Verschiebung der äußeren Waffenrohrwandung innerhalb des Gleitbuchsenlagers bleibt das Waffenrohr stets zentrisch geführt, so daß es während des Geschosßdurchlaufes zu keinem Hubeffekt mit seinen negativen Auswirkungen auf das Treffverhalten des Geschosses kommen kann.

**[0020]** Das zweite mit dem Bodenstück 16 und dem Waffenrohr 2 verbundene Gleitbuchsenlager 6 läuft mit diesen Einheiten beim Rücklauf des Waffenrohres mit zurück, d.h., die zweite Rohrbuchse 6 verläßt zunächst das Wiegenrohr 3, um dann bei dem Vorlauf des Waffenrohres 2 über eine Einführschräge 18 (Fig.1) wieder in das Wiegenrohr 3 einzufädeln. Die Führung des Waffenrohres 2 wird nach Verlassen der spielarm geführten Rohrbuchse 15 von der davor sitzenden Gleitbuchse 17 übernommen. Gleitbuchse 17 und Waffenrohr 2 haben hierbei ein vorgegebenes relativ großes Spiel, um ein sicheres Einfädeln der Rohrbuchse 15 in das Wiegenrohr 3 zu erreichen und ein Verklemmen bei der Rohraufweitung beim Geschosßdurchlauf sicher zu vermeiden.

**[0021]** Die Fig.4 und 5 zeigen ein den Fig.2 und 3 entsprechendes zweites Ausführungsbeispiel eines ersten Gleitbuchsenlagers 5' mit einer Rohrbuchse 7'. Dabei sind allerdings die vier leistenförmigen Vorsprünge 10' nicht direkt an dem Waffenrohr 2' befestigt, sondern an einem mit dem Waffenrohr 2' drehfest und spielarm verbundenen Innenring 19. Die nutenförmigen Ausnehmungen der Rohrbuchse 7' sind mit 9' bezeichnet.

**[0022]** Zwischen dem Innenring 19 und einer mit 20 bezeichneten Rohrschulter (Fig.5) sitzt ein Haltering 21. Der Innenring 19 und der Haltering 21 werden mittels eines Konterringes 22, welcher über ein Gewinde 23 mit dem Waffenrohr 2' verschraubt ist, axial gehalten. Der Haltering 21 und der Konterring 22 bilden die axiale Begrenzung für die Rohrbuchse 7'. Außerdem verhindern zwei Verdrehsicherungen 24 ein Verdrehen der Rohrbuchse 7' um die Rohrachse 25.

**[0023]** Fig.6 zeigt eine vergrößerte detailliertere Darstellung eines zweiten Gleitbuchsenlagers 6', welches im wesentlichen dem ersten Gleitbuchsenlager 5' entspricht und bei dem die nicht dargestellten leistenförmigen Vorsprünge ebenfalls auf einem an dem Waffenrohr 2' drehfest angeordneten Innenring 19' befestigt sind.

**Bezugszeichenliste****[0024]**

1	Rohrwaffe	5
2,2'	Waffenrohr	
3	Wiegenrohr	
4	Wiege	
5,5'	erstes Gleitbuchsenlager	
6,6'	zweites Gleitbuchsenlager	10
7,7'	Rohrbuchse (erstes Gleitbuchsenlager)	
8	Außenfläche (Rohrbuchse)	
9,9'	nutenförmige Ausnehmung	
10,10'	leistenförmiger Vorsprung	
11	äußere Oberfläche (Waffenrohr)	15
12	innere Oberfläche (Rohrbuchse)	
13	Leistenkopf	
14	innere Oberfläche (nutenförmige Ausnehmung)	
15	Rohrbuchse (zweites Gleitbuchsenlager)	20
16	Bodenstück	
17	Gleitbuchse	
18	Einführschräge	
19,19'	Innenring	
20	Rohrschulter	25
21	Haltering	
22	Konerring	
23	Gewinde	
24	Verdrehsicherung	
25	Rohrachse	30

**Patentansprüche**

1. Rohrwaffe, bei der das mit einem Bodenstück (16) verbundene Waffenrohr (2; 2') in einem Wiegenrohr (3) axial verschiebbar gelagert ist, mit den Merkmalen:
- a) das Waffenrohr (2; 2') ist mindestens in einem ersten am mündungsseitigen Ende und in einem zweiten am bodenstückseitigen Ende des Wiegenrohres (3) angeordneten Gleitbuchsenlager (5; 6; 5', 6') gelagert;
- b) mindestens das erste Gleitbuchsenlager (5; 5') ist hubeffektfrei aufgebaut und umfaßt eine Rohrbuchse (7; 7'), deren Außenfläche (8) gleitend in dem Wiegenrohr (3) gelagert ist;
- c) die jeweilige Rohrbuchse (7; 7') weist innen-seitig mindestens drei gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnete nutenförmige Ausnehmungen (9; 9') auf;
- d) an dem Waffenrohr (2; 2') sind mindestens drei leistenförmige Vorsprünge (10; 10') angeordnet, welche in die nutenförmigen Ausneh-

mungen (9,9') der Rohrbuchse (7; 7') eingreifen;

e) zwischen der äußeren Oberfläche (11) des Waffenrohres (2) oder eines die leistenförmigen Vorsprünge (10') tragenden und formschlüssig mit dem Waffenrohr (2') verbundenen Innenringes (19) und der inneren Oberfläche (12) der Rohrbuchse (7; 7') sowie zwischen den Leistenköpfen (13) und der inneren Oberfläche (14) der nutenförmigen Ausnehmungen (9; 9') der Rohrbuchse (7; 7') ist ein vorgegebenes Spiel vorgesehen, derart, daß die bei Schußabgabe auftretende Aufweitung des Waffenrohres (2; 2') innerhalb dieses Spieles liegt.

2. Rohrwaffe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die leistenförmigen Vorsprünge (10') an einem formschlüssig mit dem Waffenrohr (2') verbundenen Innenring (19) befestigt sind.
3. Rohrwaffe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** auch das zweite Gleitbuchsenlager (6; 6') hubeffektfrei aufgebaut ist und einen dem ersten Gleitbuchsenlager (5; 5') entsprechenden Aufbau aufweist.
4. Rohrwaffe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die jeweilige Rohrbuchse (7; 15; 7') vier gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnete, nutenförmige Ausnehmungen (9; 9') aufweist, in welche die entsprechenden, an dem Waffenrohr (2; 2') oder dem Innenring (19) angeordneten leistenförmigen Vorsprünge (10; 10') eingreifen und deren Seitenflächen formschlüssig an den entsprechenden Seitenflächen der nutenförmigen Ausnehmungen (9) anliegen.
5. Rohrwaffe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rohrbuchse (15) des zweiten Gleitbuchsenlagers (6; 6') mit dem Bodenstück (16) verbunden ist.
6. Rohrwaffe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem Wiegenrohr (3) mündungsseitig vor dem zweiten Gleitbuchsenlager (6; 6') eine zusätzliche Gleitbuchse (17) mit vorgegebenem Passungsspiel angeordnet ist, welche die Führung des Waffenrohres (2; 2') übernimmt, sofern die Rohrbuchse (15) des zweiten Gleitbuchsenlagers (6; 6') eine Länge aufweist, die derart gewählt ist, daß die Rohrbuchse (15) bei einem Rücklauf des Waffenrohres (2; 2') vollständig aus dem Wiegenrohr (3) herausgezogen wird.
7. Rohrwaffe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Gleitbuchsenlager (6; 6')

eine Länge aufweist, die derart gewählt ist, daß die Rohrbuchse (15) das Wiegenrohr (3) beim Rücklauf nicht verläßt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

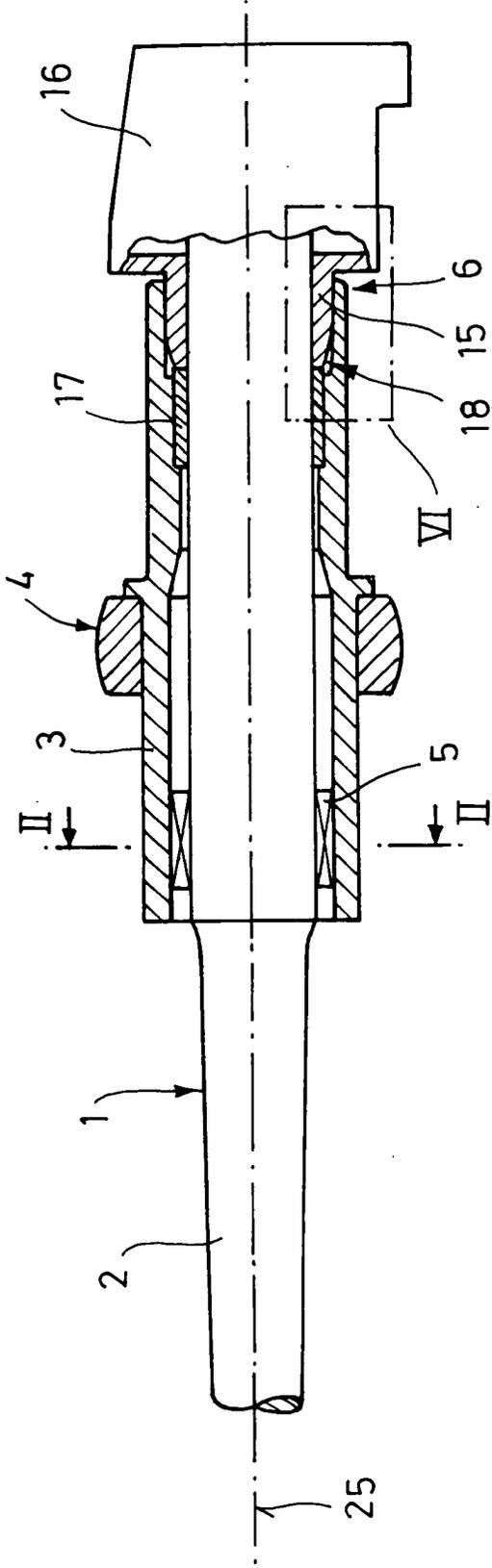


Fig.1

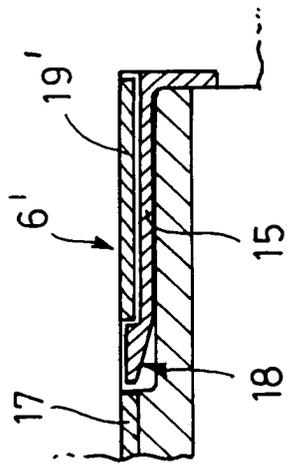


Fig.6



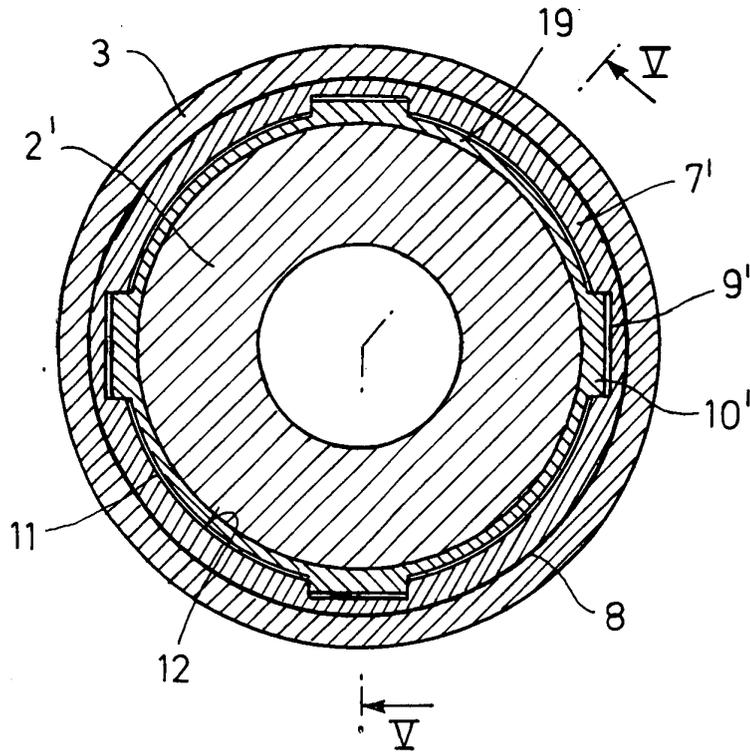


Fig. 4

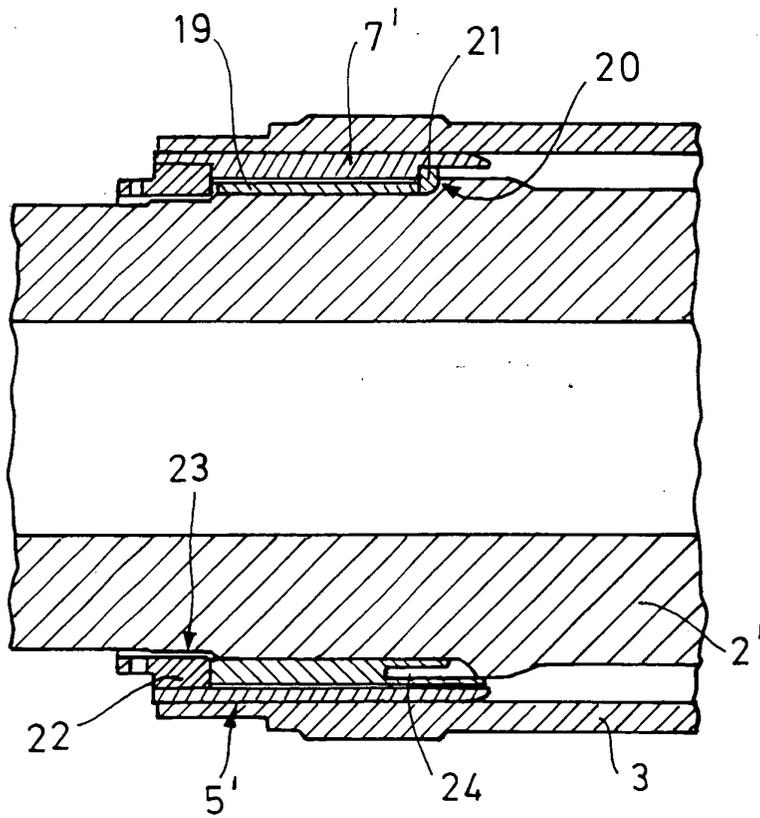


Fig. 5