

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 795 634 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.09.1997 Patentblatt 1997/38

(51) Int. Cl.⁶: D01H 7/88, D01H 7/86

(21) Anmeldenummer: 97101167.1

(22) Anmeldetag: 25.01.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE IT LI

(30) Priorität: 16.03.1996 DE 19610460

(71) Anmelder: INA Wälzlager Schaeffler KG
91074 Herzogenaurach (DE)

(72) Erfinder:

- Meisel, Harald
91083 Baiersdorf (DE)
- Egbers, Johann
91074 Herzogenaurach (DE)

(54) Spindel zum Herstellen eines Fadens

(57) Eine Spindel zum Herstellen eines Fadens, insbesondere Zwirrspindel, weist einen gegenüber einem Gehäuse (3) mittels eines Wälzlagers (2, 33) drehbar gelagerten Spindelschaft (1) auf. Die Spindel weist weiterhin einen Fadenumlenker (4) auf, dessen Fadenleitkanal (5) einen zur Spindelachse konzentrischen axialen Fadeneingang (6) und einen wenigstens annähernd radial gerichteten Fadenausgang (7) auf, wobei ein Luftleitkanal (9) im Fadenausgang (7) einmündet. Um eine kostengünstige und vom Gewicht her leichte Spindel zu bilden, wird vorgeschlagen, daß der Spindelschaft durch ein Stahlrohr (1) mit im wesentlichen glattzylindrischen Mantelflächen gebildet ist, wobei der im Spritzgießverfahren aus Kunststoff hergestellte Fadenumlenker (4) an der inneren Mantelfläche des Stahlrohres (1) anliegt.

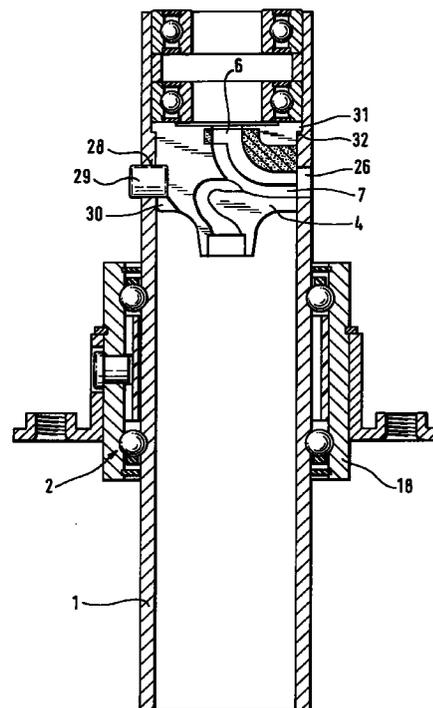


Fig. 10

EP 0 795 634 A2

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Spindel zum Herstellen eines Fadens, mit einem gegenüber einem Gehäuse mittels eines Wälzlagers drehbar gelagerten Spindelschaft, mit einem Fadenumlenker, dessen Fadenleitkanal einen zur Spindelachse konzentrischen axialen Fadeneingang und einen wenigstens annähernd radial gerichteten Fadenausgang umfaßt, wobei ein Luftleitkanal im Fadenausgang einmündet. Eine derartige Spindel ist beispielsweise aus dem Prospekt "Two for one, VTS-08/-09" der Fa. Volkmann in Krefeld bekannt. Die Spindel ist aus massivem Rundmaterial gebildet, wobei die Ausbildung des Fadenleitkanals eine spangebende Bearbeitung erfordert. Derartige Zwirnschpindeln weisen einerseits ein hohes Eigengewicht auf und sind andererseits auch wegen der aufwendigen spangebenden Bearbeitung kostenintensiv.

Zusammenfassung der Erfindung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Spindel zu schaffen, die einerseits ein geringeres Gewicht aufweist und bei der die Herstellung des Fadenleitkanals vereinfacht ist. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Spindelschaft durch ein Stahlrohr mit im wesentlichen glattzylindrischen Mantelflächen gebildet ist, wobei der aus Kunststoff insbesondere im Spritzgießverfahren hergestellte Fadenumlenker in dem Stahlrohr angeordnet ist. Bei der erfindungsgemäßen Spindel sind die von ihrem Gewicht her schweren Stahlbauteile erheblich reduziert. Kostenintensive spangebende Bearbeitungsschritte sind weitgehend reduziert, da lediglich ein vorgefertigtes Stahlrohr benötigt wird, in das der Fadenumlenker axial eingeführt wird. Vorzugsweise weist der Fadenumlenker eine im wesentlichen zylindrische Gestalt auf und liegt an der inneren Mantelfläche des Stahlrohres an. Die Erfindung kann in günstiger Weise beispielsweise bei Zwirnschpindeln eingesetzt werden.

Das Verhältnis vom Außendurchmesser zur Wanddicke des Stahlrohres ist aus Gründen einer gegebenenfalls vorgesehenen spanlosen Bearbeitung und aus Gründen einer Gewichtsreduzierung vorzugsweise größer als 4, in jedem Fall ist das Stahlrohr aber dünnwandig ausgeführt.

Bei der bekannten Zwirnschpindel ist ein Luftleitkanal vorgesehen, der einen mittels einer Tieflochbohrung hergestellten Abschnitt aufweist. Derartige Tieflochbohrungen weisen eine geringe Rauhtiefe an der Bohrungswandung, eine geringe Rundheitsabweichung, eine geringe Geradheitsabweichung und eine geringe Zylinderformabweichung auf und sind daher in ihrer Herstellung sehr aufwendig. Bei der erfindungsgemäßen Spindel hingegen kann auf diese Tieflochbohrungen verzichtet werden, wenn der Fadenumlenker mit seiner einstückig angeformten Dichtlippe an der inneren

Mantelfläche des Stahlrohres anliegt; diese Dichtlippe dichtet die axial zu beiden Seiten an den Fadenumlenker anschließenden Rohrbereiche gegeneinander ab. Bei derartig ausgebildeten Spindeln kann die Luft stirnseitig auf einfache Art und Weise in das Stahlrohr und schließlich in den kurzen Luftleitkanal des Fadenumlenkers eingeleitet werden.

Da der am Fadenumlenker vorgesehene Fadenausgang mit einer an dem Stahlrohr vorgesehenen Öffnung fluchten muß, ist eine entsprechende Positionierung des Fadenumlenkers im Stahlrohr zu gewährleisten. In besonders günstiger Weise kann diese Positionierung dadurch erreicht werden, daß das Stahlrohr mit spanlos angeprägten, aus seiner inneren Mantelfläche nach radial innen herausragenden Nasen versehen ist, die in Taschen des Fadenumlenkers eingreifen. Wenn der Fadenumlenker axial in das Stahlrohr eingeführt wird, kann eine in den Umfangsrichtungen einwandfreie Position des Fadenumlenkers zweckmäßigerweise dadurch erreicht werden, daß zwei umfangsseitig einander benachbarte Nasen eine zur Spindelachse parallele Nut begrenzen, wobei zwei umfangsseitig einander benachbarte Taschen eine zur Nut parallele Feder begrenzen, die in die Nut eingreift.

Die einwandfreie Positionierung des Fadenumlenkers kann aber auch dadurch erreicht werden, daß ein in einer Querbohrung des Stahlrohres aufgenommener, an dem Stahlrohr befestigter Sicherungsstift in eine Ausnehmung des Fadenumlenkers formschlüssig eingreift, wobei sich die Ausnehmung bis zu einer der Stirnseiten des Fadenumlenkers erstreckt. Die Erstreckung der Ausnehmung bis zu der einen Stirnseite ermöglicht ebenfalls das axiale Einführen des Fadenumlenkers in das Stahlrohr.

Falls für die Lagerung des Stahlrohres gegenüber dem Gehäuse lediglich ein geringer radialer Bauraum zur Verfügung steht, wird vorgeschlagen, daß das Stahlrohr an seiner äußeren Mantelfläche mit Kugelrillen versehen ist. Die Kugelrillen können sowohl spangebend als auch spanlos eingearbeitet sein.

Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Weiterbildung ist vorgesehen, daß der Fadenumlenker aus wenigstens zwei Kunststoffteilen gebildet ist, deren Trennebene im wesentlichen parallel zu der Spindelachse angeordnet ist, wobei die Kunststoffteile je einen längs getrennten Abschnitt des Fadenleitkanals aufweisen. Besonders günstig ist es beispielsweise, den Fadenumlenker aus zwei Kunststoffteilen zu bilden, deren Trennebene mit der Spindelachse zusammenfällt. In diesem Fall bietet sich an, daß die Trennebene mit der Symmetrieebene des Fadenleitkanals ebenfalls zusammenfällt. Bei einer derartigen Trennung der Kunststoffteile kann der Fadenleitkanal an dem Spritzgießwerkzeug symmetrisch zur Trennebene vorgesehen werden. Die beiden Kunststoffteile werden zusammengefügt, wobei an beiden Kunststoffteilen eine Aufnahme für ein Keramikteil vorgesehen sein kann; dieses Keramikteil dient als Umlenkabschnitt für den Faden, wobei das Keramikteil zwischen dem

Fadenausgang und dem Fadeneingang vorgesehen ist. Vor dem Zusammenfügen der beiden Kunststoffteile wird das Keramikteil in die vorgesehenen Aufnahmen eingefügt.

Je nach der Ausbildung der vorgesehenen Anschlußelemente bietet sich an, daß der axiale Fadeneingang an einem schlanken, hohlzylindrischen Leitabschnitt des Fadenumlenkers gebildet ist, wobei dieser hohlzylindrische Leitabschnitt an einem der beiden Kunststoffteile einstückig ausgebildet ist. Die einstückige Herstellung des hohlzylindrischen Leitabschnitts gewährleistet, daß an dessen innerer Mantelfläche keine Nähte entstehen, an denen der Faden unter Umständen beschädigt werden kann.

Die eingangs bezeichnete Spindel ist mit einem Luftleitkanal versehen, der mit einem zur Spindelachse konzentrisch angeordneten axialen Lufteingang, mit einem daran anschließenden, von der Spindelachse zunächst wegführenden, dann die Spindelachse schneidenden Mittelabschnitt und mit einem an den Mittelabschnitt anschließenden, wenigstens annähernd parallel zu dem Fadenausgang angeordneten Düsenkanal versehen ist, der im Fadenausgang einmündet. Bei derartigen Spindeln wird eine erfindungsgemäße Weiterbildung vorgeschlagen, wonach die Kunststoffteile je einen längsgetrennten Abschnitt des Luftleitkanals aufweisen. Die längsgetrennten Abschnitte des Luftleitkanals können selbst bei komplizierter Formgebung an dem Spritzgießwerkzeug vorgesehen werden.

Bei Cablierspindeln zeichnet sich die Erfindung in vorteilhafter Weise dadurch aus, daß zwei axial einander benachbarte Fadenleitkanäle in dem Fadenumlenker vorgesehen sind, wobei die beiden Fadenausgänge radial und die beiden Fadeneingänge axial entgegengesetzt zueinander angeordnet sind. Bei einer besonders vorteilhaften Cablierspindel ist im Inneren des Stahlrohres und konzentrisch dazu ein Leitrohr für einen Faden angeordnet, wobei das Leitrohr dann dem einen Fadeneingang axial benachbart ist. In diesem Leitrohr kann der Faden einwandfrei geführt werden. Das Leitrohr ist gegenüber dem Stahlrohr vorzugsweise mittels wenigstens einer Stützscheibe radial gestützt, die mit ihrem Außenumfang an dem Stahlrohr und die mit ihrem Innenumfang an dem Leitrohr anliegt. Das Leitrohr kann einerseits an dem Fadenausgang und andererseits an der einen Stützscheibe gestützt sein. Es ist aber auch möglich, zwei in axialem Abstand zueinander angeordnete Stützscheiben vorzunehmen, an denen das Leitrohr endseitig gestützt ist. Bei einer derartigen Ausführung ist das Leitrohr nicht mit dem Fadenumlenker bzw. dem Fadeneingang verbunden, wobei gegebenenfalls ein axialer Abstand zwischen dem Leitrohr und dem Fadeneingang vorgesehen sein kann.

Insbesondere beim Spulenwechsel ist es möglich, daß der Fadenumlenker axialen Stößen ausgesetzt ist. Damit der Fadenumlenker seine vorgesehene axiale Position auf jeden Fall beibehält, wird vorgeschlagen, daß der Fadenumlenker einen Radialflansch umfaßt, der an einer umlaufenden Anlagefläche des Stahlrohres

axial abgestützt ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Nachstehend wird die Erfindung anhand von zwei in insgesamt elf Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- | | | |
|----|----------|--|
| 5 | Figur 1 | einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Spindel; |
| 10 | Figur 2 | eine Seitenansicht auf die Trennebene eines Kunststoffteiles des Fadenumlenkers; |
| 15 | Figur 3 | eine Seitenansicht auf das Kunststoffteil aus Figur 2, jedoch um 90° gedreht; |
| 20 | Figur 4 | eine Stirnansicht des Kunststoffteiles aus Figur 2; |
| 25 | Figur 5 | eine Seitenansicht auf die Trennebene des anderen Kunststoffteiles; |
| 25 | Figur 6 | als Einzelteil das Stahlrohr im Längsschnitt; |
| 30 | Figur 7 | in vergrößerter Darstellung die Einzelheit X aus Figur 6; |
| 30 | Figur 8 | einen Querschnitt durch das Stahlrohr aus Figur 6, entlang der Schnittlinie VIII-VIII; |
| 35 | Figur 9 | eine Draufsicht auf den Vergrößerungsausschnitt aus Figur 7; |
| 40 | Figur 10 | einen Längsschnitt durch eine weitere erfindungsgemäße Spindel und |
| 40 | Figur 11 | einen Längsschnitt durch eine weitere erfindungsgemäße Spindel. |

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

Figur 1 zeigt im Längsschnitt eine erfindungsgemäße Spindel. Die Spindel weist ein Stahlrohr 1 auf, das mittels eines Kugellagers 2 gegenüber einem hier nur andeutungsweise dargestellten Gehäuse 3 drehbar gelagert ist. In das Stahlrohr 1 axial eingefügt ist ein Fadenumlenker 4, der im Spritzgießverfahren aus Kunststoff hergestellt ist. Der Fadenumlenker 4 ist zweiteilig ausgeführt, wobei die Trennebene mit der Schnittlinie bzw. der Spindelachse zusammenfällt. Der Fadenumlenker 4 weist einen Fadenleitkanal 5 auf, der mit einem zur Spindelachse konzentrisch angeschnittenen axialen Fadeneingang 6 versehen ist, der an einem schlanken, hohlzylindrischen Leitabschnitt 6a ausgebildet ist. Der Fadenumlenker 4 umfaßt weiterhin einen radialen Fadenausgang 7. Zwischen dem Fadenein-

gang 6 und dem Fadenausgang 7 ist ein an einem Keramikteil ausgebildeter Umlenkabschnitt 8 für den Faden ausgebildet. Weiterhin ist an dem Fadenumlenker 4 ein Luftleitkanal 9 vorgesehen. Der Luftleitkanal 9 ist mit einem zur Spindelachse konzentrisch angeordneten axialen Lufteingang 10, mit einem daran anschließenden, von der Spindelachse zunächst wegführenden, dann die Spindelachse schneidenden Mittelabschnitt 11, und mit einem an den Mittelabschnitt 11 anschließenden, wenigstens annähernd parallel zu dem Fadenausgang 7 angeordneten Düsenkanal 12 versehen, der im Fadenausgang 7 einmündet. Das im wesentlichen glattzylindrische Stahlrohr 1 weist ein Verhältnis vom Außendurchmesser zur Wanddicke auf, das größer 4 ist. Das Stahlrohr 1 ist mit spanlos angeprägten, aus seiner inneren Mantelfläche nach radial innen herausragenden Nasen 13 versehen, die in Taschen 14 des Fadenumlenkers 4 eingreifen. Das Kugellager 2 weist Kugeln 15 auf, die an spanlos an dem Stahlrohr 1 erzeugten Kugelrillen 16 und an Kugelrillen 17 eines Rohrstücks 18 abwälzen, wobei das Rohrstück 18 an dem Gehäuse 3 befestigt ist.

Der Fadenumlenker 4 ist aus zwei Kunststoffteilen gebildet, deren Trennebene mit der Spindelachse zusammenfällt, wobei die Kunststoffteile je einen längsgetrenten Abschnitt des Fadenleitkanals 5 und des Luftleitkanals 9 aufweisen, wobei die Trennebene auch mit der Symmetrieebene des Luftleitkanals 9 und des Fadenleitkanals 5 zusammenfällt. Figur 2 zeigt eine Ansicht auf die Trennebene eines der beiden Kunststoffteile 19, wobei der hohlzylindrische Leitabschnitt 6a an diesen Kunststoffteil voll ausgebildet ist, und daher keine Nahtstellen an seiner inneren Mantelfläche aufweist. Deutlich erkennbar ist eine Aufnahme 20 für den Umlenkabschnitt 8. An seiner zylindrischen Mantelfläche weist das Kunststoffteil 19 eine Dichtlippe 21 auf, die jedoch besser in Figur 3 dargestellt ist. Die andere Hälfte der Dichtlippe 21 ist an dem weiter unten dargestellten und beschriebenen Kunststoffteil vorgesehen. Aus der Darstellung gemäß Figur 3 ist ersichtlich, daß in Umfangsrichtung einander benachbarte Taschen 14 einen Steg 22 begrenzen, der zur Positionierung bzw. zum Einführen des Fadenumlenkers 4 in das Stahlrohr 1 benötigt wird, was weiter unten ausführlicher beschrieben wird.

Figur 4 zeigt eine Stirnansicht des Kunststoffteils 19, wobei Zapfen 23 aus der Trennebene herausragen. Diese Zapfen 23 greifen in korrespondierende Bohrungen des anderen Kunststoffteils ein.

Figur 5 zeigt eine Ansicht auf die Trennebene des anderen Kunststoffteils 24, wobei insbesondere der Fadenleitkanal 5, der Luftleitkanal 9, die Dichtlippe 21, die Aufnahme 20 für den Umlenkabschnitt 8 und die mit den Zapfen 23 korrespondierenden Bohrungen 25 deutlich erkennbar sind.

Figur 6 zeigt im Längsschnitt als Einzelteil das Stahlrohr 1, das eine mit dem Fadenausgang 7 korrespondierende Querbohrung 26 aufweist. Die Nasen 13 sind in einer Ausschnittsvergrößerung besser in den

Figuren 7 bis 9 dargestellt. Aus der Figur 8 ist ersichtlich, daß die Nasen 13 durch radiales Versetzen der Rohrwand um einen Teilbetrag der Wandstärke gebildet sind. Aus dem Querschnitt gemäß Figur 8 ist ersichtlich, daß zwei umfangsseitig einander benachbarte Nasen 13 eine zur Spindelachse parallele Nut 27 begrenzen, wobei der Steg 22 des Fadenumlenkers 4 in die Nut 27 eingreift; während seines Einführens in das Stahlrohr 1 ist die vorgesehene Position des Fadenumlenkers 4 in Umfangsrichtung durch diese Nut- und Federverbindung gewährleistet. Die Nut 27 ist besonders deutlich in der Figur 9 dargestellt. Sobald die vorgesehene Position in axialer Richtung erreicht ist, greifen die Nasen 13 des Stahlrohres 1 formschlüssig in die Taschen 14 des Fadenumlenkers ein.

Eine weitere erfindungsgemäße Spindel zeigt Figur 10, die sich von der oben beschriebenen Spindel im wesentlichen dadurch unterscheidet, daß der hohlzylindrische Leitabschnitt 6a entfällt, so daß der Fadeneingang 6 des Fadenumlenkers 4 unmittelbar an den Umlenkabschnitt 8 anschließt. Weiterhin ist die Dichtlippe 21 entfallen. Anders als in dem oben beschriebenen erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel ist hier die Positionierung des Fadenumlenkers 4 gegenüber dem Stahlrohr 1 dadurch gewährleistet, daß in einer Querbohrung 28 des Stahlrohres 1 ein Sicherungsstift 29 aufgenommen ist, der in eine Ausnehmung 30 des Fadenumlenkers 4 formschlüssig eingreift, wobei sich die Ausnehmung 30 bis zur Stirnseite des Fadenumlenkers 4 erstreckt. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß der Fadenumlenker 4 axial in das Stahlrohr 1 eingeführt werden kann. Wenn der Sicherungsstift 29 am axialen Ende der Ausnehmung 30 anschlägt, fluchten der Fadenausgang 7 und die korrespondierende Querbohrung 26 einwandfrei. Der Fadenumlenker 4 ist weiterhin mit einem Radialflansch 31 versehen, der an einer umlaufenden Anlagefläche 32 des Stahlrohres 1 axial abgestützt ist.

Figur 11 zeigt eine Cablierspindel im Längsschnitt. Diese Cablierspindel unterscheidet sich von den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen im wesentlichen dadurch, daß anstelle eines Luftleitkanals ein weiterer Fadenleitkanal 33 vorgesehen ist. Dieser Fadenleitkanal 33 ist ebenfalls mit einem zu der Spindelachse koaxialen Fadeneingang 34, einem insbesondere aus Keramik gebildeten Umlenkabschnitt 35 und mit einem radialen Fadenausgang 36 versehen. Von beiden Fadenleitkanälen 5, 33 sind deren Fadeneingänge 6, 34 axial und deren Fadenausgänge 7, 36 radial entgegengesetzt zueinander angeordnet. In den Fadeneingang 34 ragt ein Leitrohr 37 mit einer an dem Leitrohr 37 vorgesehenen Umfangsnut 38 hinein, in den ein Vorsprung 39 des Fadenumlenkers 4 eingreift. An seinem von dem Fadenumlenker 4 abgewandten stirnseitigen Ende ist das Fadenleitrohr 37 an einer Stützscheibe 40 abgestützt, wobei die Stützscheibe mit ihrem Außenumfang an dem Stahlrohr 1 und mit ihrem Innenumfang an dem Leitrohr 37 anliegt.

Bezugszahlenliste

1	Stahlrohr	
2	Kugellager	
3	Gehäuse	
4	Fadenumlenker	
5	Fadenleitkanal	
6	Fadeneingang	
6a	hohlzylindrischer Leitabschnitt	
7	Fadenausgang	
8	Umlenkabschnitt	
9	Luftleitkanal	
10	Lufteingang	
11	Mittelabschnitt	
12	Düsenkanal	
13	Nase	
14	Tasche	
15	Kugel	
16	Kugelrille	
17	Kugelrille	
18	Rohrstück	
19	Kunststoffteil	
20	Aufnahme	
21	Dichtlippe	
22	Steg	
23	Zapfen	
24	Kunststoffteil	
25	Bohrung	
26	Querbohrung	
27	Nut	
28	Querbohrung	
29	Sicherungsstift	
30	Ausnehmung	
31	Radialflansch	
32	Anlagefläche	
33	Fadenleitkanal	
34	Fadeneingang	
35	Umlenkabschnitt	
36	Fadenausgang	
36a	Querbohrung	
37	Leitrohr	
38	Umfangsnut	
39	Vorsprung	
40	Stützscheibe	

Patentansprüche

1. Spindel zum Herstellen eines Fadens, mit einem gegenüber einem Gehäuse (3) mittels eines Wälzlagers (2) drehbar gelagerten Spindelschaft (1), mit einem Fadenumlenker (4), dessen Fadenleitkanal (5, 33) einen zur Spindelachse konzentrischen axialen Fadeneingang (6, 34) und einen wenigstens annähernd radial gerichteten Fadenausgang (7, 36) umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spindelschaft durch ein Stahlrohr (1) mit im wesentlichen glattzylindrischen Mantelflächen gebildet ist, wobei der aus Kunststoff insbesondere im Spritzgießverfahren hergestellte Fadenumlenker

(4) in dem Stahlrohr (1) angeordnet ist.

2. Spindel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Fadenumlenker (4) eine im wesentlichen zylindrische Gestalt aufweist und an der inneren Mantelfläche des Stahlrohres (1) anliegt.
3. Spindel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verhältnis vom Außendurchmesser zur Wanddicke des Stahlrohres (1) größer als 4 ist.
4. Spindel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Fadenumlenker (4) wenigstens eine einstückig angeformte Dichtlippe (21) aufweist, die an der inneren Mantelfläche des Stahlrohres (1) anliegt.
5. Spindel nach Anspruch (1), **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stahlrohr (1) mit spanlos angeprägten, aus seiner inneren Mantelfläche nach radial innen herausragenden Nasen (13) versehen ist, die in Taschen (14) des Fadenumlenkers (4) eingreifen.
6. Spindel nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei umfangsseitig einander benachbarte Nasen (13) eine zur Spindelachse parallele Nut (27) begrenzen, wobei zwei umfangsseitig benachbarte Taschen (14) eine zur Nut (27) parallele Feder (22) begrenzen, die in die Nut (27) eingreift.
7. Spindel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein in einer Querbohrung (28) des Stahlrohres (1) aufgenommener, an dem Stahlrohr (1) befestigter Sicherungsstift (29) in eine Ausnehmung (30) des Fadenumlenkers (4) formschlüssig eingreift, wobei sich die Ausnehmung (30) bis zu einer der Stirnseiten des Fadenumlenkers (4) erstreckt.
8. Spindel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stahlrohr (1) an seiner äußeren Mantelfläche mit Kugelrillen (16) versehen ist.
9. Spindel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Fadenumlenker (4) aus wenigstens zwei Kunststoffteilen (19, 24) gebildet ist, deren Trennebene im wesentlichen parallel zu der Spindelachse angeordnet ist, wobei die Kunststoffteile (19, 24) je einen längsgetrenten Abschnitt des Fadenleitkanals (5) aufweisen.
10. Spindel nach Anspruch 9, bei der der Fadenleitkanal (4) einen zwischen dem Fadeneingang (6) und dem Fadenausgang (7) angeordneten, insbesondere an einem Keramikeil ausgebildeten Umlenkabschnitt (8) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß an beiden Kunststoffteilen (19, 24) eine Aufnahme (20) für das Keramikeil (8) vorgesehen ist.

11. Spindel nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der axiale Fadeneingang (6) an einem hohlzylindrischen Leitabschnitt (6a) des Fadenumlenkers (4) gebildet ist, wobei dieser hohlzylindrische Leitabschnitt (6a) an einem der beiden Kunststoffteile (19) einstückig angeformt ist. 5
12. Spindel nach Anspruch 9, bei der ein Luftleitkanal (9) mit einem zur Spindelachse konzentrisch angeordneten axialen Lufteingang (10) und mit einem daran anschließenden, von der Spindelachse zunächst wegführenden, dann die Spindelachse schneidenden Mittelabschnitt (11) und mit einem an den Mittelabschnitt (11) anschließenden, wenigstens annähernd parallel zu dem Fadenausgang (7) angeordneten Düsenkanal (12) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kunststoffteile (19, 24) je einen längsgetrenten Abschnitt des Luftleitkanals (9) aufweisen. 10
15
20
13. Spindel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei axial einander benachbarte Fadenleitkanäle (5, 33) in dem Fadenumlenker (4) vorgesehen sind, wobei die beiden Fadenausgänge (7, 36) radial und die beiden Fadeneingänge (6, 34) axial entgegengesetzt zueinander angeordnet sind. 25
14. Spindel nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Inneren des Stahlrohres und konzentrisch dazu ein Leitrohr (37) dem Fadeneingang (34) axial benachbart ist. 30
15. Spindel nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Leitrohr (37) an wenigstens einer Stützscheibe (40) radial gestützt ist, die mit ihrem Außenumfang an dem Stahlrohr (1) und die mit ihrem Innenumfang an dem Leitrohr (37) anliegt. 35
16. Spindel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Fadenumlenker (4) einen Radialflansch (31) umfaßt, der an einer umlaufenden Anlagefläche (32) des Stahlrohres (1) axial abgestützt ist. 40
45
50
55

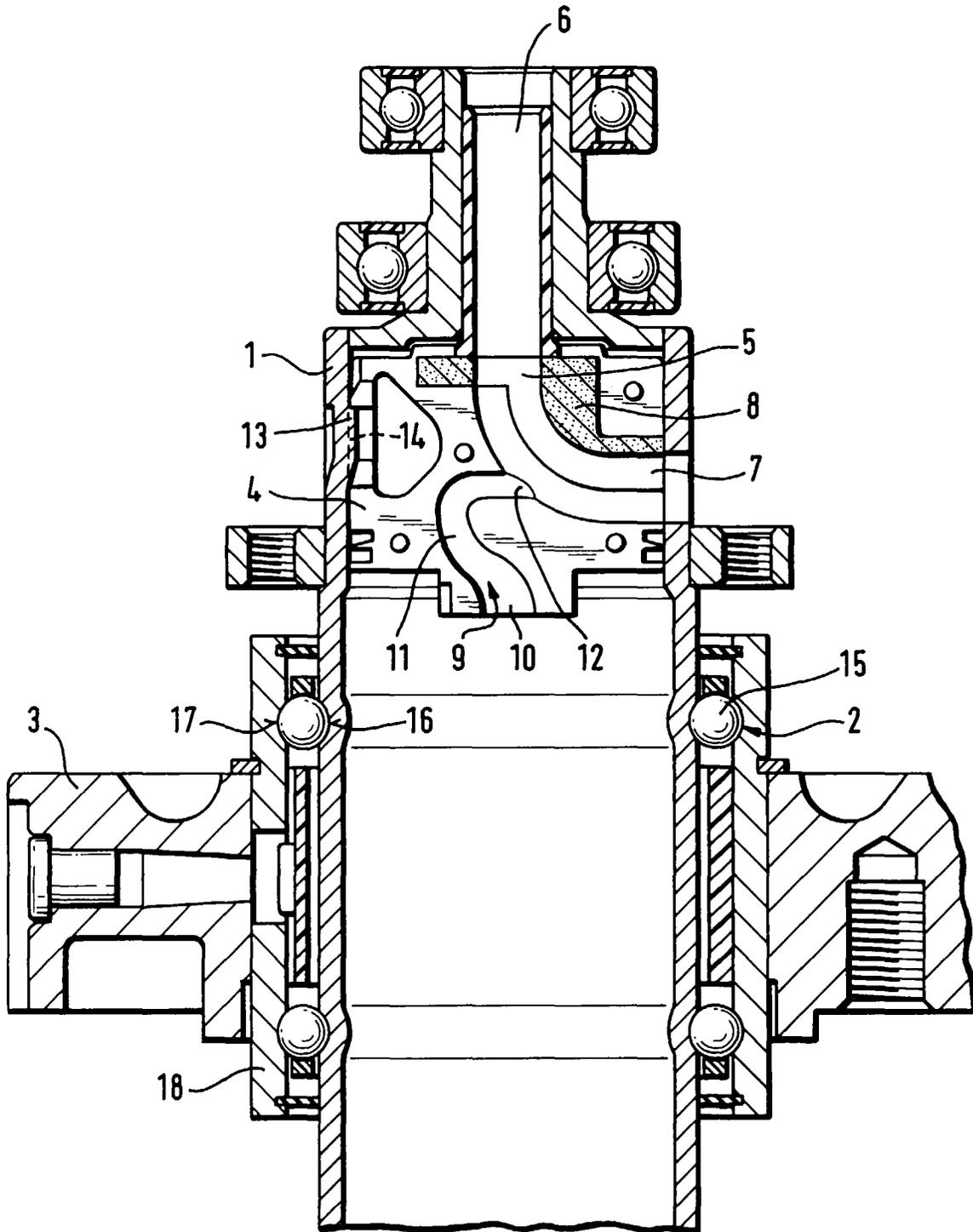


Fig. 1

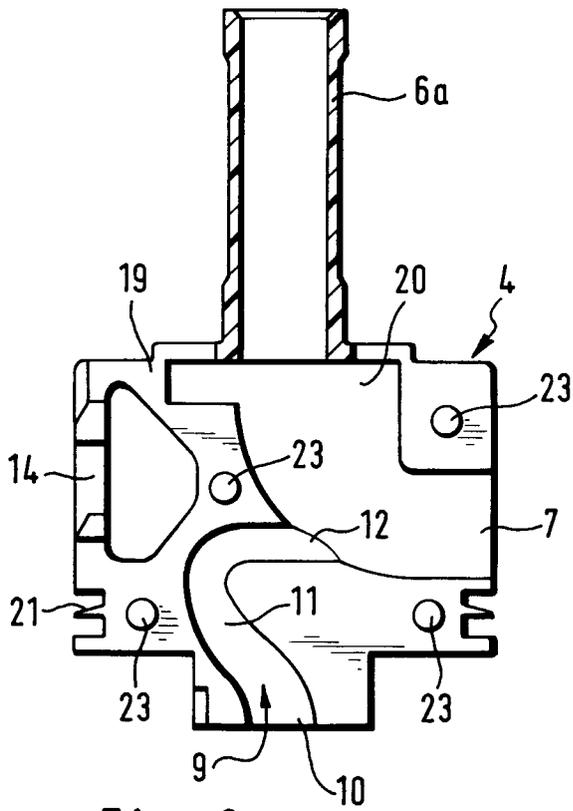


Fig. 2

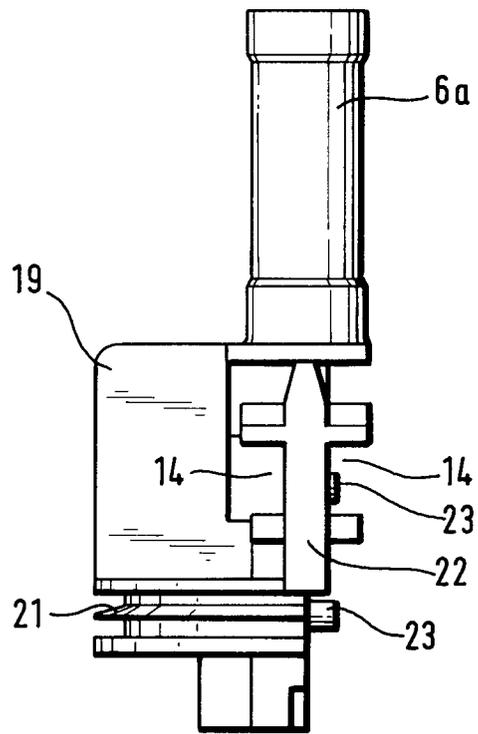


Fig. 3

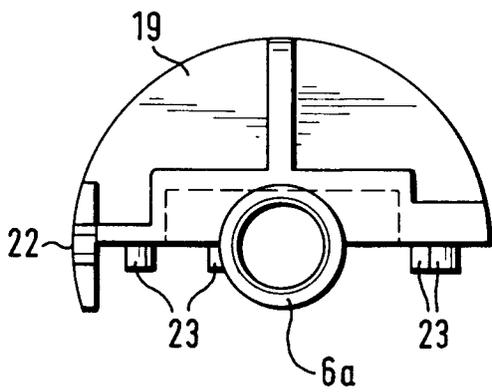


Fig. 4

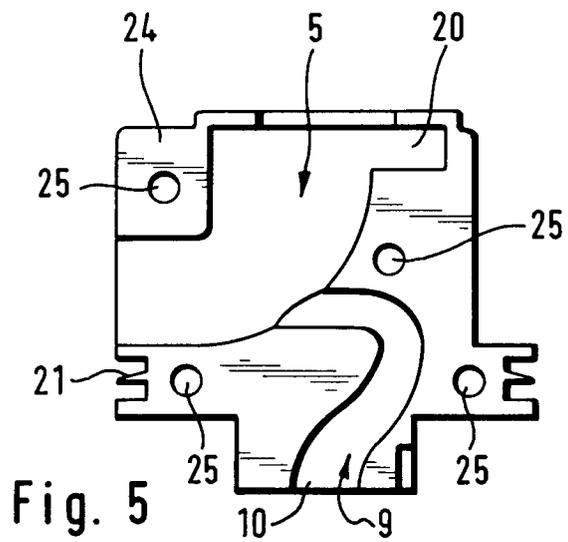


Fig. 5

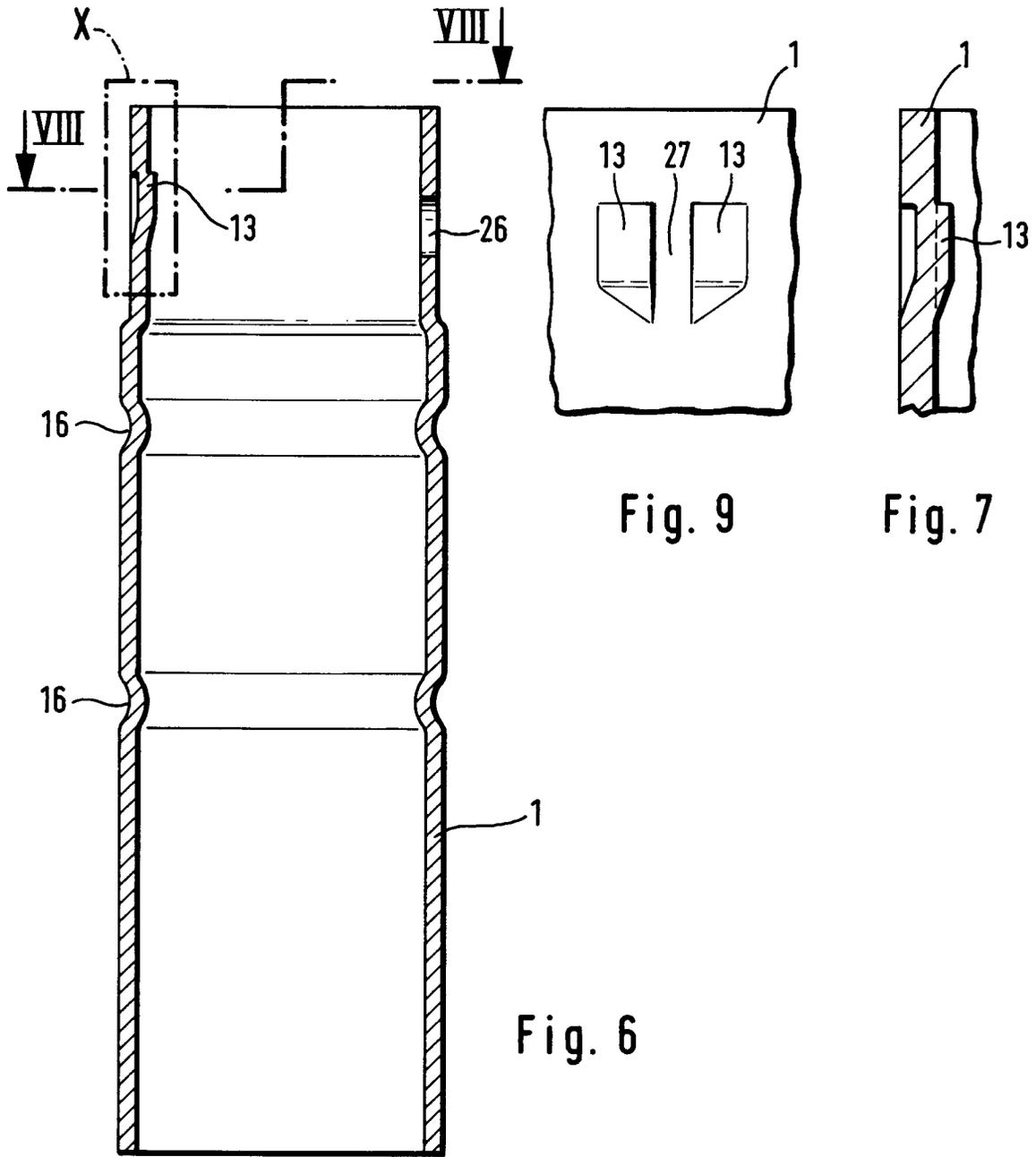


Fig. 9

Fig. 7

Fig. 6

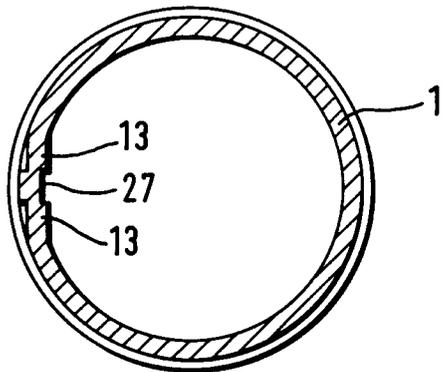


Fig. 8

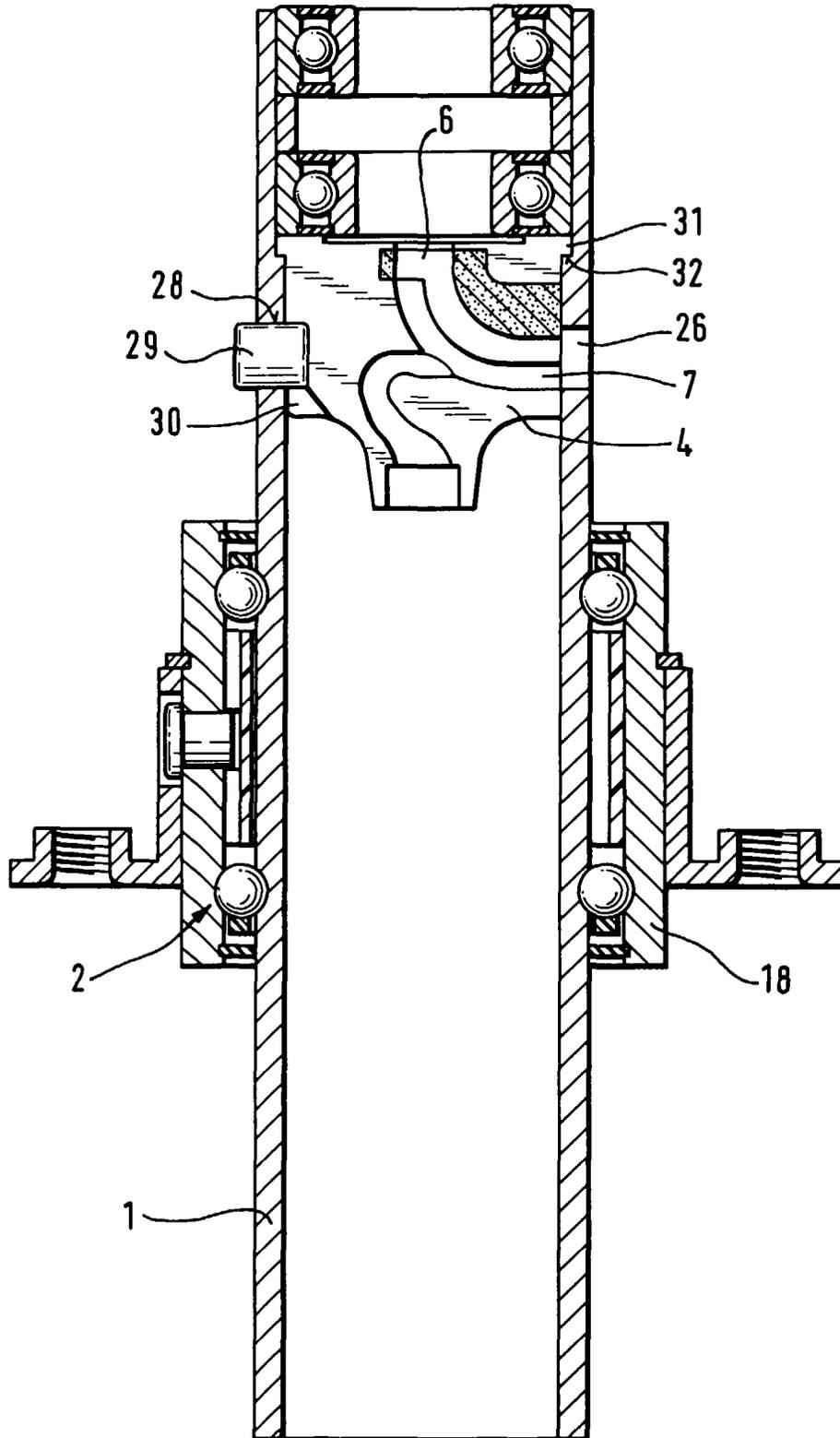


Fig. 10

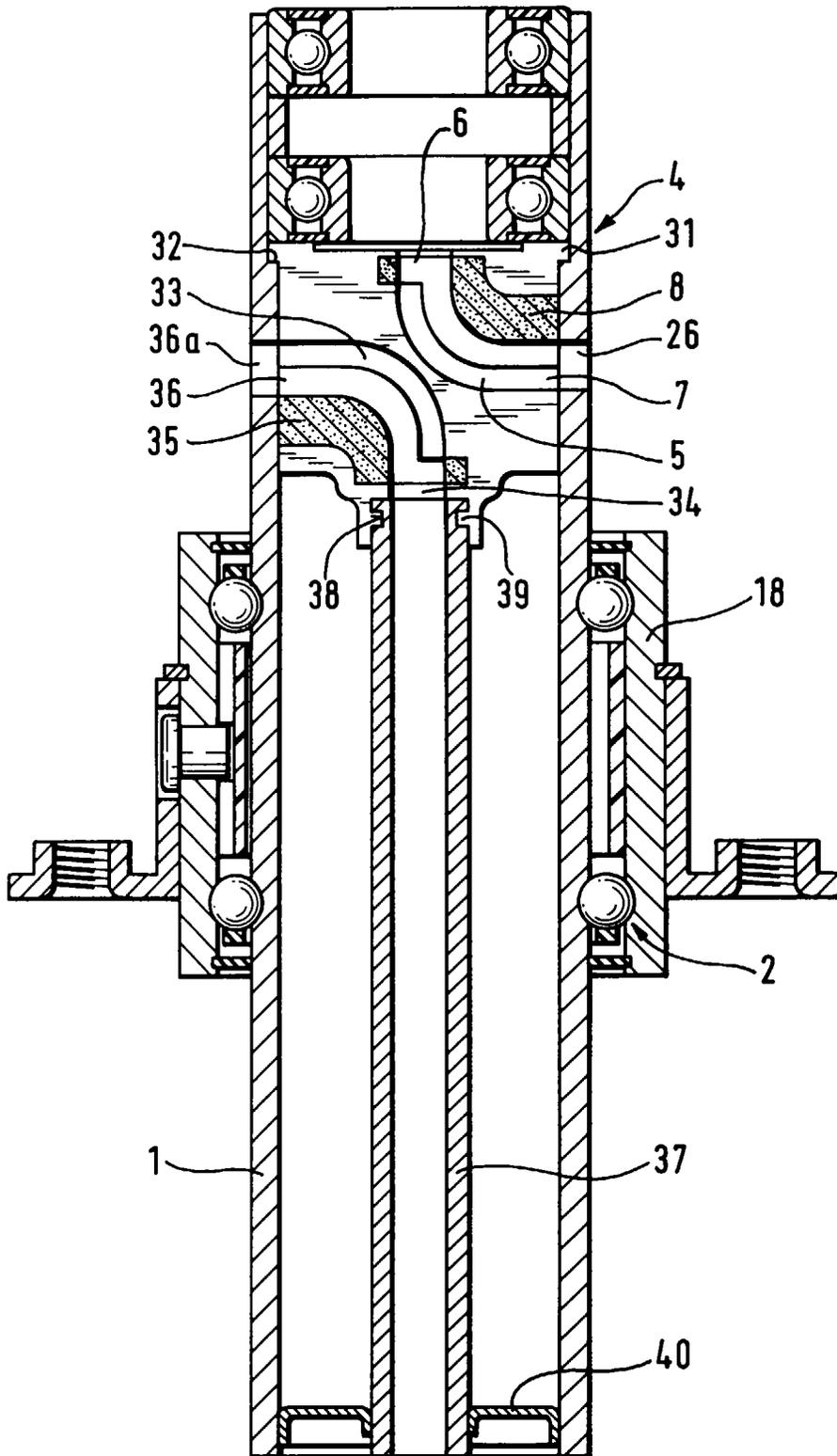


Fig. 11