



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.06.2007 Patentblatt 2007/25**

(51) Int Cl.:  
**G01F 1/66 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **05027636.9**

(22) Anmeldetag: **16.12.2005**

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

(72) Erfinder: **Körner, Hans-Holger**  
**23758 Oldenburg/Holstein (DE)**

(74) Vertreter: **Glawe, Delfs, Moll**  
**Patent- und Rechtsanwälte,**  
**Rothenbaumchaussee 58**  
**20148 Hamburg (DE)**

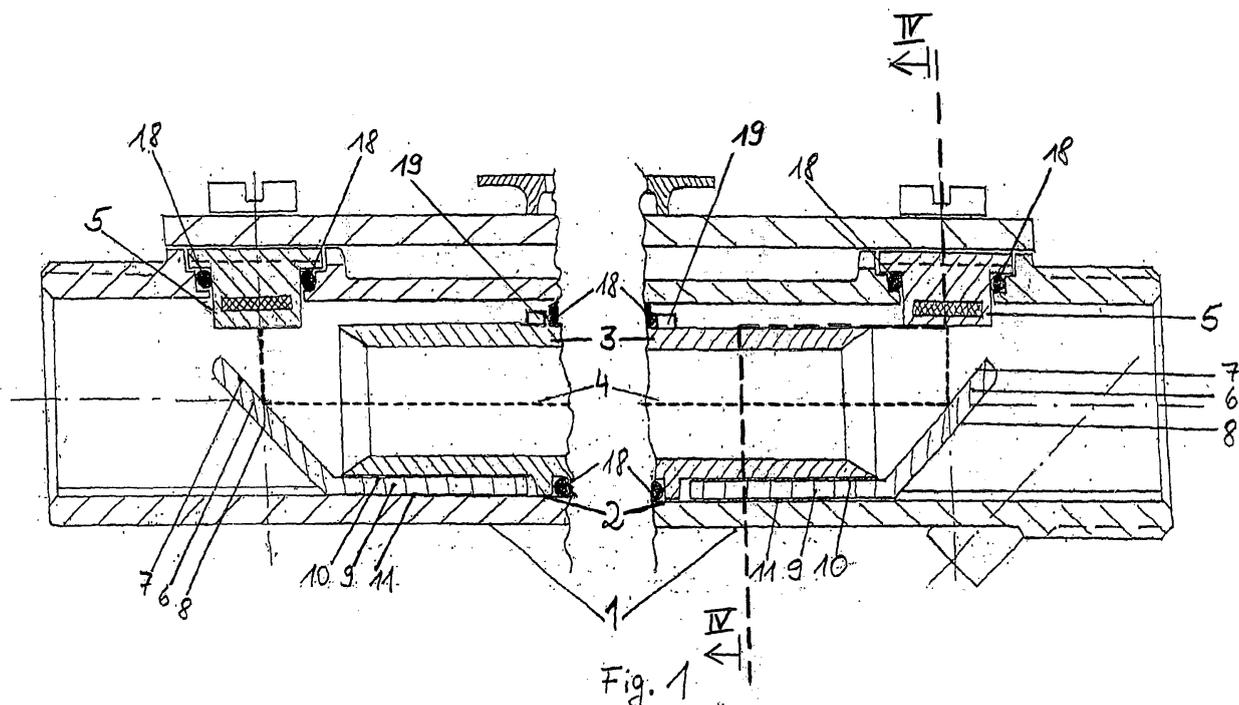
(71) Anmelder: **Körner, Hans-Holger**  
**23758 Oldenburg/Holstein (DE)**

(54) **Durchflussmengenmesseinrichtung für fluide Medien**

(57) Gegenstand der Erfindung ist eine Durchflussmengenmesseinrichtung für fluide Medien bestehend aus einem Gehäuse (1), dessen Inneres durch eine Gehäuseinnenwand (2) begrenzt ist, einem innerhalb des Gehäuses (1) angeordneten Messrohr (3), das eine Messstrecke (4) für eine Laufzeitmessung bestimmt, und einer Ultraschallmeseinrichtung umfassend mindestens einen Ultraschallwandler (5) zur Abstrahlung von Ultraschallwellen in das Gehäuseinnere, mindestens ei-

nen Umlenkspiegel (6) an der Messstrecke (4) mit einer Vorderseite (7), mittels dem die Ultraschallwellen des Ultraschallwandlers (5) in die Messstrecke (4) umgelenkt werden, und einer der Vorderseite gegenüberliegenden Rückseite (8), wobei der Umlenkspiegel (6) einen Tragearm (9) aufweist, der zwischen der Gehäuseinnenwand (2) und dem Messrohr (3) gehalten ist.

Die Erfindung ermöglicht eine einfache Bauweise und Handhabbarkeit der Durchflussmengenmeseinrichtung.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Durchflussmengenmessereinrichtung für fluide Medien.

**[0002]** Durchflussmengenmessereinrichtungen für fluide Medien, die Ultraschallwellen zur Durchflussmessung verwenden, sind aus dem Stand der Technik, beispielsweise der dänischen Gebrauchsmusterschrift 38 808, bekannt. Das Gerät enthält eine von dem Medium durchströmte Messstrecke, an deren gegenüberliegenden Enden Umlenkspiegel vorgesehen sind. Über die Umlenkspiegel werden die Schallwellen des Ultraschallwandlers in die Messstrecke umgelenkt. Die Umlenkspiegel werden durch mehrteilige Reflektoreinsätze gehalten, die rechtwinklig zur durchströmten Messstrecke in Bohrungen der Gehäuseinnenwand des Durchflussmengenmessers montiert sind.

**[0003]** Der konstruktive Aufwand für Herstellung und Montage der Reflektoreinsätze für die Umlenkspiegel ist aufwendig.

**[0004]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Durchflussmengenmessereinrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art zu schaffen, die einfache Bauweise mit leichter Handhabbarkeit verbindet.

**[0005]** Die Erfindung löst diese Aufgabe durch eine Durchflussmengenmessereinrichtung gemäß Anspruch 1. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung finden sich in den Unteransprüchen. Danach weist der Umlenkspiegel einen Tragearm auf, der zwischen der Gehäuseinnenwand und dem Messrohr gehalten ist.

**[0006]** Vorteilhafterweise ist der Tragearm zum Einstecken in einen Zwischenraum oder eine Aufnahme zwischen dem Messrohr und der Gehäuseinnenwand ausgebildet. Der eingesteckte Tragearm ist dann vorzugsweise parallel zum Messrohr bzw. der durchströmten Messstrecke orientiert.

**[0007]** Der Tragearm kann jede Form aufweisen, die ein Tragen des Umlenkspiegels ermöglicht. Der Tragearm kann beispielsweise als Stift oder auch flächig, in Form einer Tragerarmplatte mit einer Vorder- und Rückseite ausgebildet sein. Im letzten Fall liegen im montierten Zustand der Vorderseite die Außenwand des Messrohrs und der Rückseite die Gehäuseinnenwand gegenüber.

**[0008]** Der Winkel zwischen dem Tragearm und dem Umlenkspiegel hängt im Wesentlichen von der Positionierung des Ultraschallwandlers in Bezug auf den Umlenkspiegel und die Messstrecke ab. Bei rechtwinkliger Reflexion der Schallwellen des Ultraschallwandlers durch die Vorderseite des Umlenkspiegels in die Messstrecke beträgt der Winkel zwischen dem Tragearm und der Vorderseite des Umlenkspiegels vorzugsweise etwa 135°, wenn der Tragearm parallel zum Messrohr bzw. der durchströmten Messstrecke orientiert ist. Im Allgemeinen wird es erforderlich sein, dass der Winkel zwischen dem Tragearm und der Vorderseite des Umlenkspiegels 45°-150°, vorzugsweise 90°-135°, beträgt.

**[0009]** Ferner sind nach einem bevorzugten Merkmal der Erfindung der Umlenkspiegel und sein Tragearm einstückig ausgebildet. Dies vereinfacht zum einen wesentlich die Konstruktion der Durchflussmengenmessereinrichtung und ermöglicht zum anderen den Umlenkspiegel und den Tragearm in einem Arbeitsgang herzustellen. Die Erfindung hat erkannt, dass bestimmte Materialien, z.B. Edelstahlblech, hervorragend sowohl als Umlenkspiegel, als auch als Tragearm geeignet sind. So können Umlenkspiegel und Tragearm einstückig aus Edelstahlblech herausgestanzt werden, bevor anschließend durch Polieren der Vorderseite des Umlenkspiegels deren Reflexionseigenschaften verbessert werden und der Tragearm gegenüber dem Umlenkspiegel abgewinkelt wird.

**[0010]** Je länger die Strecke ist, mit der der Tragearm zwischen dem Messrohr und der Gehäuseinnenwand gehalten ist, umso besser ist der Tragearm gegen Positionsänderungen gesichert. Aus diesem Grund wird der Tragearm gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung über eine Länge von mindestens 1,0, bevorzugt 1,5, besonders bevorzugt 2,0 der Weite des Durchmessers des Messrohrs zwischen der Gehäuseinnenwand und dem Messrohr gehalten.

**[0011]** Der Tragearm kann zwischen der Gehäuseinnenwand und dem Messrohr verklemmt sein. Eine genauere und festere Positionierung des Tragearms kann jedoch durch eine Führung für den Tragearm, beispielsweise eine Nut, in der Gehäuseinnenwand und/oder der Außenwand des Messrohrs erreicht werden, in der der Tragearm geführt und gehalten wird. Von besonderen Vorteilen ist es ebenfalls, wenn der Tragearm im Bereich der Aufnahme eine zur Gehäuseinnenwand und/oder Außenwand des Messrohrs kongruente Form aufweist und in diesem Bereich an der Gehäuseinnenwand und/oder Außenwand des Messrohrs anliegt.

**[0012]** Um das Messrohr in dem Gehäuse zu halten und zu fixieren, kann das Messrohr an seiner Außenwand Abstandshalter aufweisen, die in unmittelbarem Kontakt zu der Gehäuseinnenwand stehen. Diese Abstandshalter können zum Beispiel rippen- oder nasenartig ausgebildet sein und in Axialrillen oder eine Riffelung an der Gehäuseinnenwand eingreifen.

**[0013]** Eine Positionierung und Fixierung des Messrohrs in dem Gehäuse kann ebenfalls dadurch bewirkt werden, dass das Messrohr über einen Teil des Umfangs einen Fortsetzungsbereich mit Aufnahme für einen Kopfbereich des Ultraschallwandlers aufweist. Der die Schallwellen abstrahlende Kopfbereich des in das Gehäuse integrierten Ultraschallwandlers durchbricht dabei sowohl die Gehäuseinnenwand, als auch den Fortsetzungsbereich des Messrohrs. Dadurch wird die Position des Messrohrs und des Umlenkspiegels, der von dem zwischen dem Messrohr und der Gehäuseinnenwand gehaltenen Tragearm gehalten wird, gegenüber dem Ultraschallwandler fixiert. Messungenauigkeiten oder falsche Messergebnisse, bedingt durch eine unerwünschte Positionsänderung des Umlenkspiegels in Bezug auf den Ultraschallwandler im Laufe der Benutzung, können

dadurch vermieden werden.

**[0014]** Zur Minderung von Messungenauigkeiten begründenden Verwirbelungen des an den Umlenkspiegeln vorbeiströmenden fluiden Mediums können Strömungsberuhiger verwendet werden. So kann beispielsweise die Rückseite des Umlenkspiegels durch entsprechende Aufsätze verwirbelungsberuhigend ausgestaltet werden.

**[0015]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand von Zeichnungen veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1 einen unterbrochenen Schnitt längst durch das Gehäuse in den Endbereichen des Messrohrs;

Fig. 2 einen Teilausschnitt längst durch das Gehäuse in dem Endbereich des Messrohrs einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Fig. 3 einen Schnitt quer durch das Gehäuse;

Fig. 4 einen Schnitt quer durch das Gehäuse entlang einer Linie IV-IV aus Fig. 1 ;

Fig. 5 Tragearm und Umlenkspiegel (einstückig);

Fig. 6 Tragearm und Umlenkspiegel (einstückig) mit Aufsatz;

Fig. 7 einen Teilausschnitt längst durch das Gehäuse in dem Endbereich des Messrohrs einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform.

**[0016]** Fig. 1 und 4 zeigen schematisch den Aufbau einer erfindungsgemäßen Durchflussmengenmessrichtung für fluide Medien. Die Durchflussmengenmessrichtung weist ein Gehäuse 1 auf, deren Innenraum durch eine Gehäuseinnenwand 2 begrenzt ist. In dem Innenraum ist ein Messrohr 3 angeordnet. In der Nähe beider Enden des Messrohrs 3 weist das Gehäuse 1 Aufnahmen für die Ultraschallwandler 5 auf, die mit ihrem Kopfbereich die Gehäuseinnenwand durchbrechen. Dichtungen 18, beispielsweise aus dem Stand der Technik bekannte Quadringe, dichten die zwischen dem Ultraschallwandler 5 und dem Gehäuse 1 vorhandenen Zwischenräume ab. Dichtungen 18 dichten ebenfalls das aus zwei Teilen bestehende Messrohr 3 im Kontaktbereich beider Teile ab und sind durch einen umlaufenden Bund 19 am Messrohr 3 gesichert. Wie insbesondere in Fig. 4 zu sehen, ist der umlaufende Bund 19 im dem Ultraschallwandler 5 gegenüberliegenden Bereich unterbrochen um bei Bedarf ein Herausziehen des Messrohrs 3 am Ultraschallwandler 5 vorbei zu ermöglichen. Dem Ultraschallwandler gegenüberliegend ist ein Umlenkspiegel 6 mit einer Vorderseite 7 und einer Rückseite 8 angeordnet. Über die Vorderseiten 7 der Umlenkspiegel 6 werden die Schallwellen der Ultraschallwandler 5 in die Messstrecke 4 umgeleitet. Der Umlenkspiegel 6 wird von

einem Tragearm 9 gehalten. Der Tragearm 9 hat eine Vorderseite 10 und einer Rückseite 11. Der Umlenkspiegel 6 ist mit dem Tragearm 9 einstückig ausgebildet. Der Tragearm 9, der gegenüber der Vorderseite 7 des Umlenkspiegels 6 einen Winkel von etwa 135° aufweist, wird in einem Zwischenraum zwischen Gehäuseinnenwand 2 und Messrohr 3 gehalten. Dabei liegen sich jeweils die Vorderseite 10 und die Außenwand des Messrohrs 3 sowie die Rückseite 11 und die Gehäuseinnenwand 2 gegenüber.

**[0017]** Die in den, Fig. 1 und 4 dargestellte Ausführungsform der Erfindung ist auf Grund der einfachen Bauweise leicht zu handhaben, warten und reparieren. So können Messrohr 3, Tragearm 9 mit dem Umlenkspiegel 6 als Einheit oder einzeln durch die Seitenöffnung des Gehäuses 1 und am Ultraschallwandler 5 vorbei entnommen werden. Ein wesentlicher Vorteil dieser Bauweise besteht darin, dass damit der aufwendige Ausbau der Ultraschallwandler 5 vermieden werden kann um auf das Messrohr 3 und die Umlenkspiegel 6 zugreifen zu können.

**[0018]** In Fig. 4 ist des weiteren gezeigt, dass der Tragearm 9 in einer Führung 12, gebildet aus einer Nut mit einer Nutgrundfläche 17 in der Gehäuseinnenwand 2 einerseits, und auf der gegenüberliegenden Seite des Tragerarms 9 durch ein an der Außenwand des Messrohrs 3 angeordnetes Sattelstück 15 mit ebener Unterseitenfläche, geführt wird. An diesen Flächen liegt der Tragearm 9 mit seiner Vorderseite 10 und seiner Rückseite 11 bindend an.

**[0019]** In einer weiteren Ausführungsform gemäß Fig. 2 weist das Messrohr 3 einen Fortsetzungsbereich 14 auf, der sich über einen Teil des Umfangs des Messrohrs 3 am Rohrende erstreckt und eine Aufnahme für den die Schallwellen abstrahlenden Kopfbereich des Ultraschallwandlers 5 aufweist.

**[0020]** Das Messrohr 3 weist ferner Abstandshalter 13 (s. Fig. 3 und 4) auf, die in (nicht dargestellte) Axialrillen der Gehäuseinnenwand 2 eingreifen können. In Fig. 3 liegt der Vorderseite 10 des Tragearms 9 eine Abflachung an der Außenwand des Messrohrs 3 gegenüber. Das heißt, die sich gegenüberliegenden Flächen liegen aneinander an und sind kongruent im Sinne der vorliegende Erfindung. Gleichzeitig wird der Tragearm 9 in der durch die beiden Abstandshalter 13 des Messrohrs 3 gebildeten Führung geführt. Die Rückseite 11 des Tragearms 9 ist an den Seitenkanten abgerundet und weist damit eine größere Auflagefläche auf der Fläche der Gehäuseinnenwand 2 auf. Dadurch wird die Positionierung und Fixierung des Tragerarms zwischen Messrohr 3 und Gehäuseinnenwand 2 unterstützt.

**[0021]** Fig. 5 und 6 zeigen eine Detaildarstellung des Umlenkspiegels 6 mit Tragearm 9. Der Tragearm 9 weist an seinen Längsseiten halbkreisförmige Aufnahmen auf, in die korrespondierende Bereiche der Außenwand des Messrohr 3 (nicht dargestellt) eingreifen können. Damit wird eine feste Verbindung, quasi eine Verzahnung zwischen Tragearm 9 und Messrohr 3 ermöglicht. Der Um-

lenkspiegel 6 weist in Bezug auf den Tragearm 9 in Bereich der durchgezogenen Linie einen Winkel von 135° auf, der in der Draufsicht nicht erkennbar ist. Dem Umlenkspiegel 6 kann auf seiner Rückseite 8 ein Strömungsberuhiger 16 in Form eines schuhartigen Aufsatzes für eine wirbelarme Strömunglenkung aufgesetzt sein, dessen die Vorderseite 7 des Umlenkspiegels 6 umgreifende Randbereiche in Fig. 6 dargestellt sind. Die Verwendung des schuhartigen Aufsatzes 16 als integraler Bestandteil der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform ist in Fig. 7 gezeigt.

### Patentansprüche

1. Durchflussmengenmesseinrichtung für fluide Medien mit einem Gehäuse (1), dessen Inneres durch eine Gehäuseinnenwand (2) begrenzt ist, einem innerhalb des Gehäuses (1) angeordneten Messrohr (3), das eine Messstrecke (4) für eine Laufzeitmessung bestimmt, und eine Ultraschallmesseinrichtung umfassend mindestens einen Ultraschallwandler (5) zur Abstrahlung von Ultraschallwellen in das Gehäuseinnere, mindestens einen Umlenkspiegel (6) an der Messstrecke (4) mit einer Vorderseite (7), mittels dem die Ultraschallwellen des Ultraschallwandlers (5) in die Messstrecke (4) umgelenkt werden, und einer der Vorderseite gegenüberliegenden Rückseite (8), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umlenkspiegel (6) einen Tragearm (9) aufweist, der zwischen der Gehäuseinnenwand (2) und dem Messrohr (3) gehalten ist.
2. Durchflussmengenmesseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragearm (9) zum Einstecken in einen Zwischenraum oder Aufnahme zwischen dem Messrohr (3) und der Gehäuseinnenwand (2) ausgebildet ist.
3. Durchflussmengenmesseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragearm (9) parallel zum Messrohr (3) orientiert ist.
4. Durchflussmengenmesseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel zwischen dem Tragearm (9) und der Vorderseite (7) des Umlenkspiegels (6) 45°-150°, vorzugsweise 90°-135°, besonders bevorzugt 135° beträgt.
5. Durchflussmengenmesseinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragearm (9) flächig ausgebildet ist mit einer Vorderseite (10) und eine Rückseite (11), wobei die Vorderseite (10) der Außenwand des Messrohrs (3) und die Rückseite (11) der Gehäuseinnenwand (2) gegenüberliegen.
6. Durchflussmengenmesseinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umlenkspiegel (6) und sein Tragearm (9) einstückig ausgebildet sind.
7. Durchflussmengenmesseinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragearm (9) über eine Länge von mindestens 1,0, bevorzugt 1,5, besonders bevorzugt 2,0 der Weite des Messrohrs (3) zwischen der Gehäuseinnenwand (2) und dem Messrohr (3) gehalten ist.
8. Durchflussmengenmesseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseinnenwand (2) und/oder die Außenwand des Messrohrs (3) eine Führung (12) für den Tragearm (9) aufweisen.
9. Durchflussmengenmesseinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung (12) eine Nut ist.
10. Durchflussmengenmesseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragearm (9) im Bereich der Aufnahme eine zur Gehäuseinnenwand (2) und/oder Außenwand des Messrohrs (3) kongruente Form aufweist und in diesem Bereich an der Gehäuseinnenwand (2) und/oder Außenwand des Messrohrs (3) anliegt.
11. Durchflussmengenmesseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messrohr (3) an seiner Außenwand Abstandshalter (13) aufweist, die in unmittelbaren Kontakt zu der Gehäuseinnenwand (2) stehen, wodurch das Messrohr (3) innerhalb des Gehäuses (1) gehalten wird.
12. Durchflussmengenmesseinrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandshalter (13) des Messrohrs (3), zumindest teilweise, als Führung für den Tragearm (9) fungieren.
13. Durchflussmengenmesseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messrohr (3) über einen Teil des Umfangs einen Fortsetzungsbereich (14) mit Aufnahme für einen Teilbereich des Ultraschallwandlers (5) aufweist.
14. Durchflussmengenmesseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Strömungsberuhiger (16) für eine wirbelarme Strömunglenkung des fluiden Mediums im Bereich der Umlenkspiegel (5) vorgesehen ist.
15. Durchflussmengenmesseinrichtung nach Anspruch

14, **dadurch gekennzeichnet**, das der Strömungsberuhiger (16) an der Rückseite (8) der Umlenkspiegel (6) angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

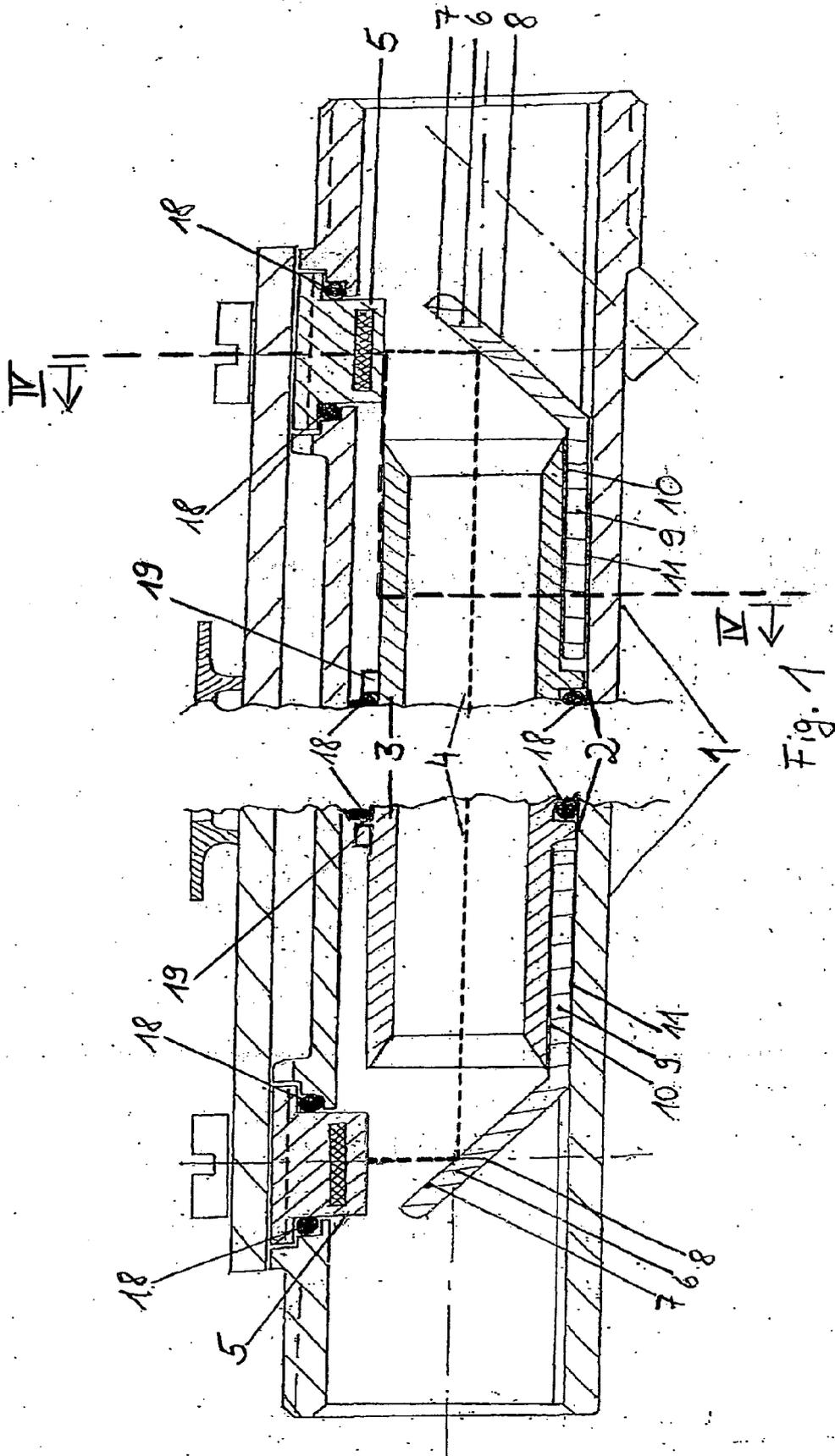
40

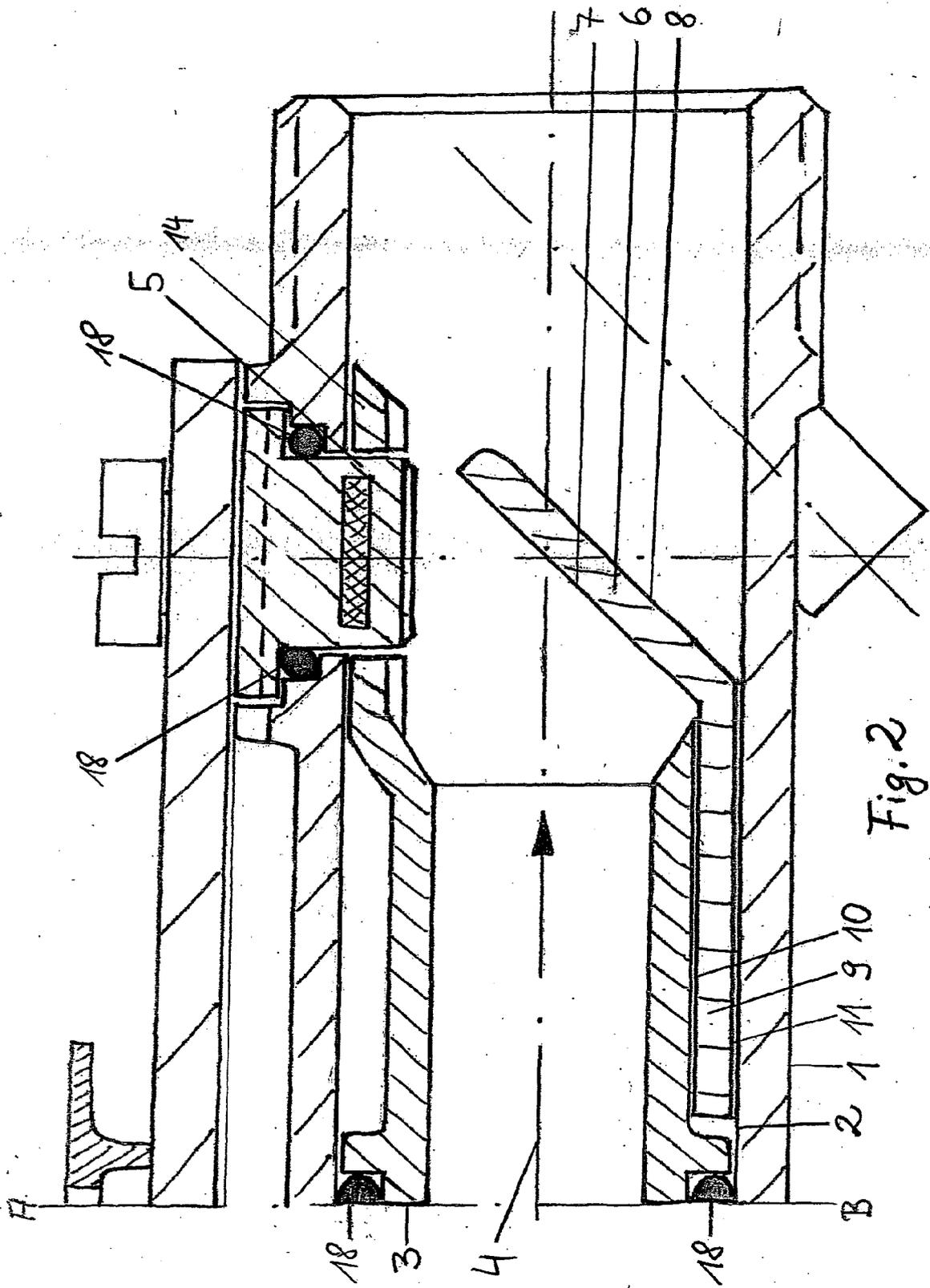
45

50

55

5





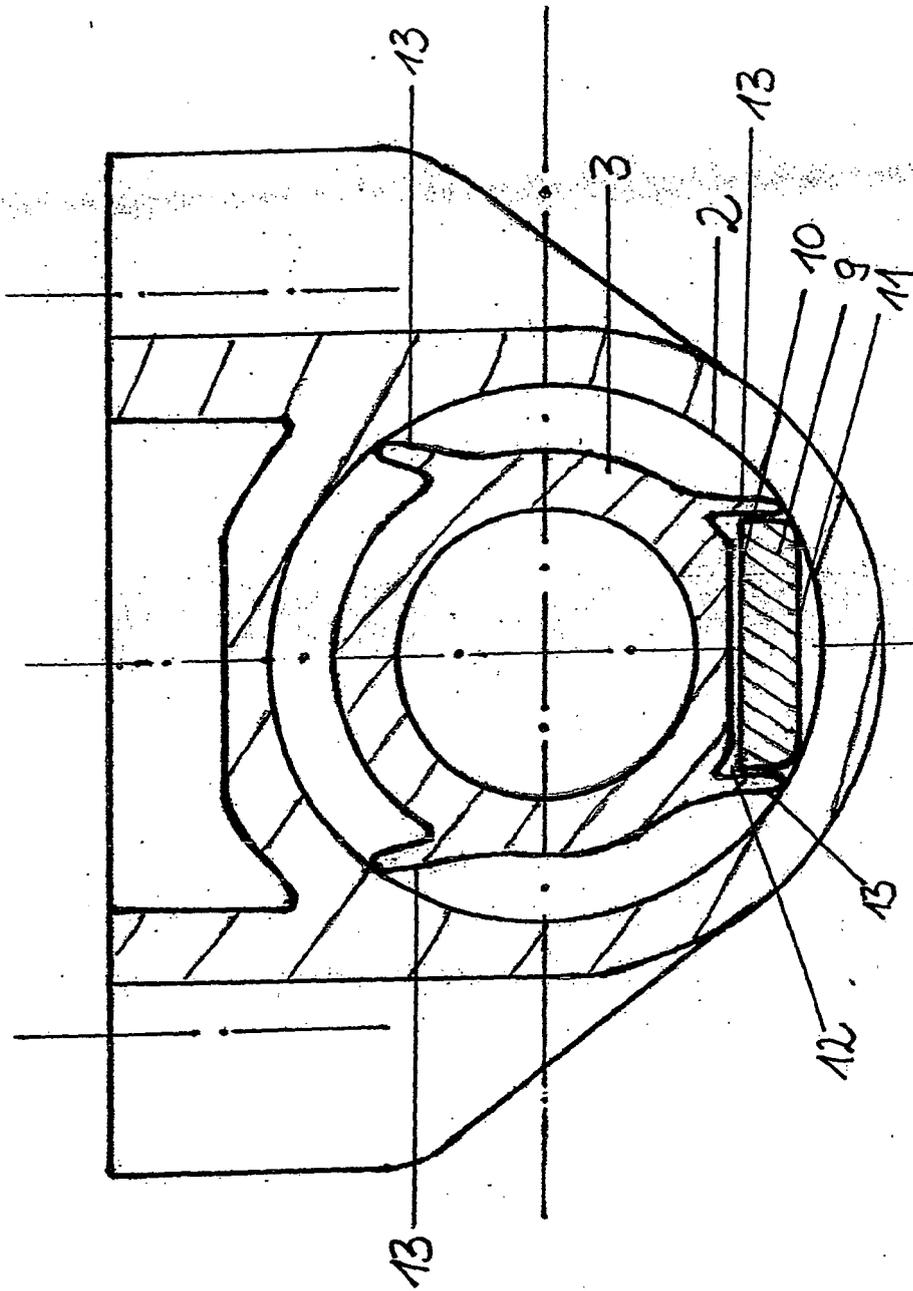
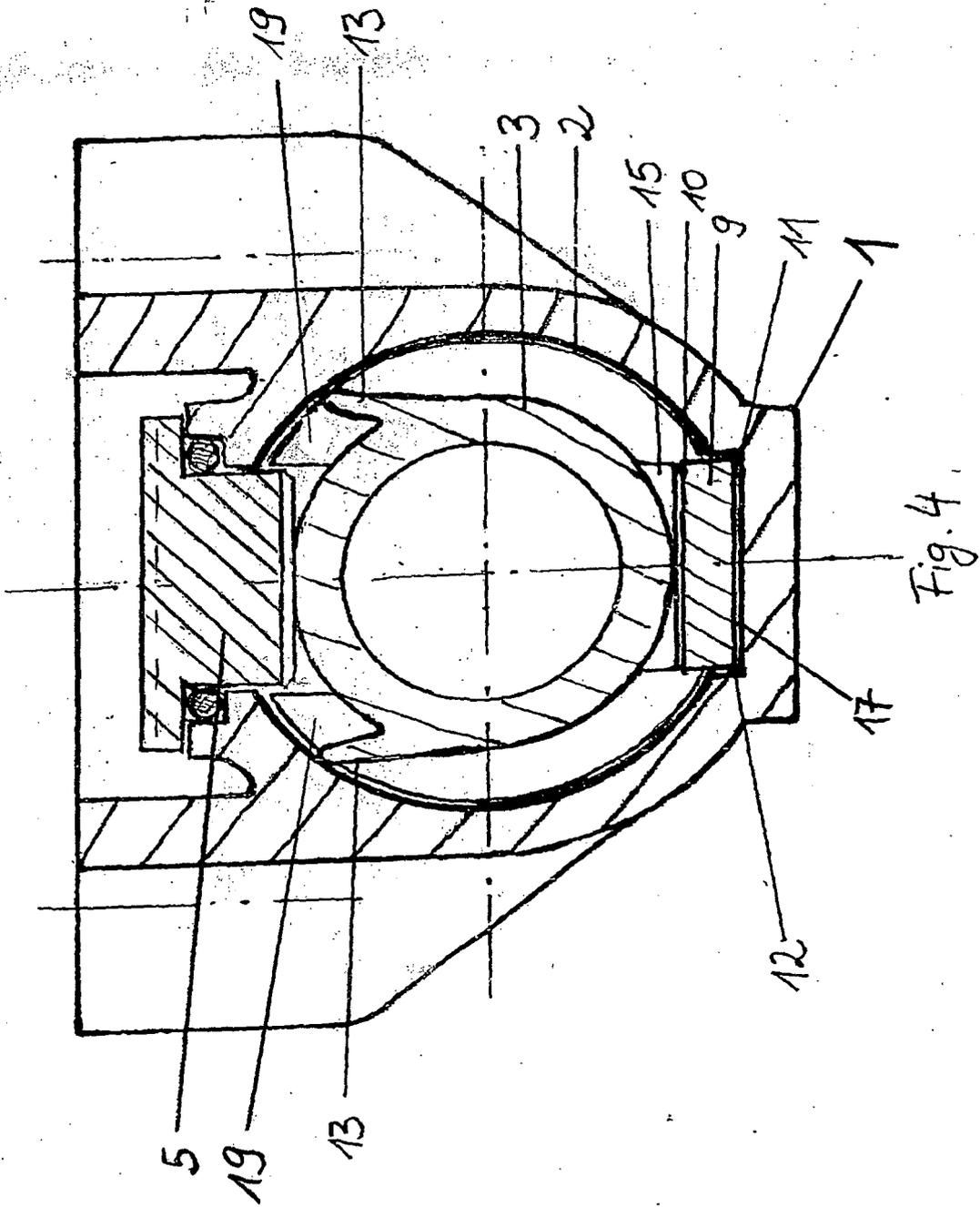


Fig. 3



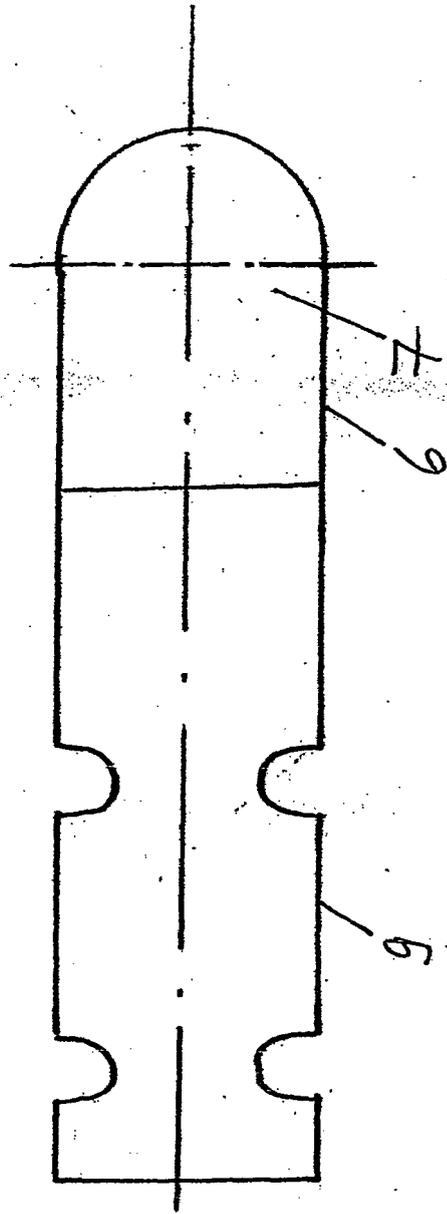
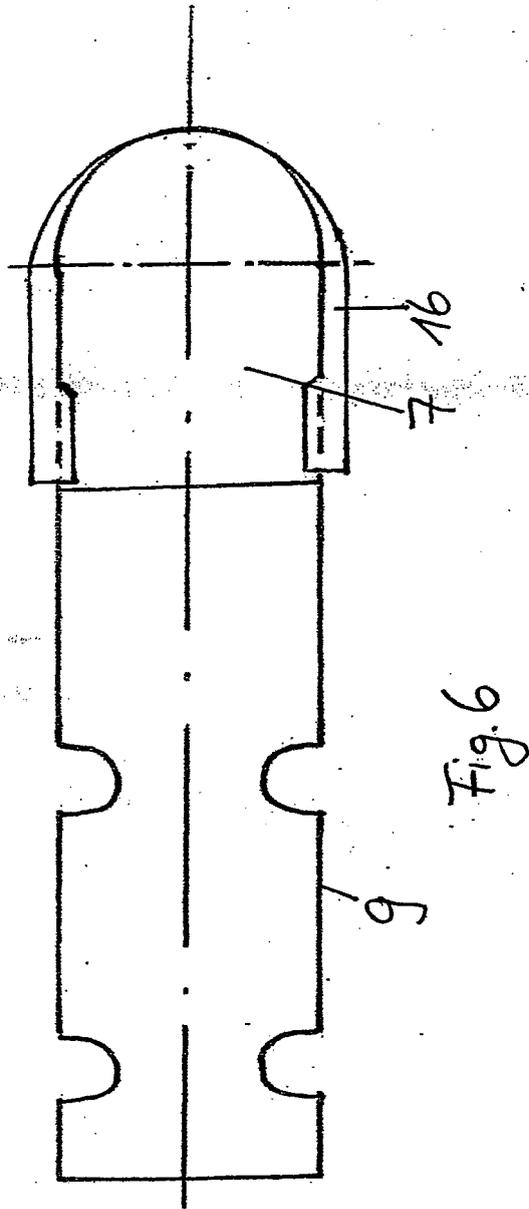
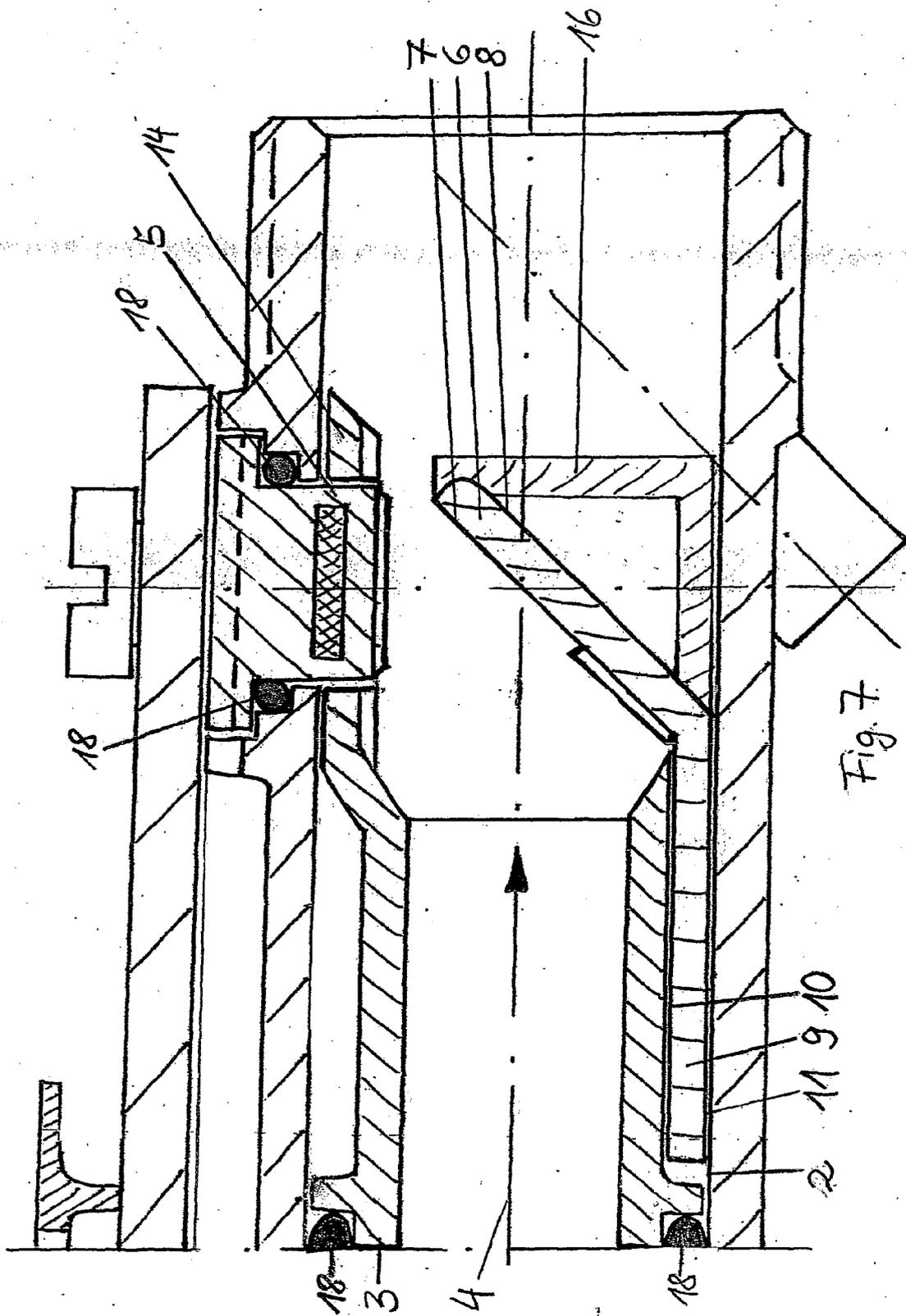


Fig. 5







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 201 07 894 U1 (KAMSTRUP A/S) 30. August 2001 (2001-08-30) * Zusammenfassung; Abbildung 1a * * Seiten 2-4 *	1-15	INV. G01F1/66
X	EP 1 493 998 A (HYDROMETER GMBH) 5. Januar 2005 (2005-01-05) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4,7,8 * * Absätze [0032] - [0058] *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. Mai 2006	Prüfer Barthélemy, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 02 7636

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-05-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 20107894	U1	30-08-2001	DK 200100101 U3	25-05-2001
EP 1493998	A	05-01-2005	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82