



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 866 306 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.09.1998 Patentblatt 1998/39

(51) Int. Cl.⁶: **G01B 7/02**, F15B 15/28

(21) Anmeldenummer: **98102493.8**

(22) Anmeldetag: **13.02.1998**

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

(30) Priorität: **19.03.1997 DE 29704877 U**

(71) Anmelder:
**Otto Nussbaum GmbH & Co. KG
77694 Kehl-Bodersweier (DE)**

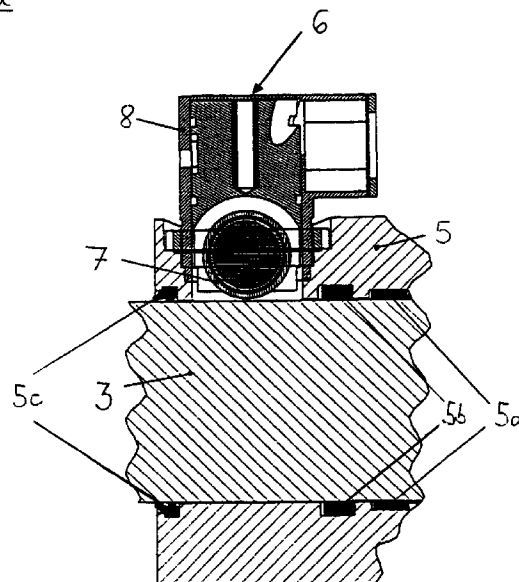
(72) Erfinder:
**Nussbaum, Hans, Dipl.-Ing.
77694 Kehl-Sundheim (DE)**

(74) Vertreter:
**Brommer, Hans Joachim, Dr.-Ing. et al
Lemcke, Brommer & Partner
Postfach 4026
76025 Karlsruhe (DE)**

(54) **Wegmesssystem für Zylinderkolbenaggregate**

(57) Die Erfindung betrifft eine Wegmeßsystem für Zylinder-Kolben-Aggregate mittels eines Reibrades (7), das an der Kolbenstange (3) abrollt und dessen Verdrehung von einem Meßwertgeber (12) erfaßt und als Maß für den Weg oder die Position der Kolbenstange (3) weitergeben wird. Wesentlich daran ist, daß das Reibrad (7) in einer Kammer angeordnet ist, die durch an der Kolbenstange (3) anliegende Dichtungen (5a, 5b, 5c) gegenüber der Umgebung abgedichtet ist.

Fig. 1a



EP 0 866 306 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Wegmeßsystem für Zylinder-Kolben-Aggregate mittels eines Reibrades, das an der Kolbenstange abrollt und dessen Verdrehung von einem Meßwertgeber erfaßt und als Maß für den Weg oder die Position der Kolbenstange weitergegeben wird.

Solche Wegmeßsysteme erlauben es auf einfache Weise, den Verstellweg von Zylinder-Kolben-Aggregaten und damit zum Beispiel die Höhe einer Hebebühne, den Neigungswinkel einer Kippvorrichtung oder dergleichen zu bestimmen. Das Reibrad steht dabei in Kontakt mit der Kolbenstange, so daß eine translatorische Bewegung der Kolbenstange in eine rotatorische des Reibrades umgesetzt wird. Für eine zuverlässige Umsetzung ist es dabei wichtig, daß zwischen dem Reibrad und der sehr glatten Kolbenstange ausreichende Reibverhältnisse herrschen, was insofern zum Problem werden kann, als sich mit der Zeit Verschmutzungen an der Kolbenstange niederschlagen und von dort auf das Reibrad übertragen werden. Dies führt zu einer Verfälschung der Wegmessung, woraus angesichts der hohen Kräfte und großen Lasten, für die Zylinder-Kolben-Aggregate in der Regel zum Einsatz kommen, schwerwiegende und gefährliche Folgen resultieren können.

Davon ausgehend besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Wegmeßsystem zur Verfügung zu stellen, das auch im Langzeiteinsatz zuverlässig arbeitet. Weiterhin soll die Konstruktion kostengünstig herzustellen und einfach zu warten sein und nicht zuletzt auch für bestehende Zylinder-Kolben-Aggregate nachrüstbar sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Reibrad in einer Kammer angeordnet ist, die durch an der Kolbenstange anliegende Dichtungen gegenüber der Umgebung abgedichtet ist.

Durch das Unterbringen des Reibrades in einer weitestgehend abgeschlossenen Kammer wird verhindert, daß es verschmutzt wird, denn zumindest eine der Dichtungen an den Kolbenstangen verhindert, daß Verunreinigungen, die sich an der Kolbenstange befinden, in die Kammer eindringen können. Schließlich, und das ist ein weiterer Vorteil, kann eine der Dichtungen das Reibrad und den empfindlichen Meßwertgeber gegenüber dem Überdruck im Zylinderraum abschotten, so daß keine zusätzliche und in der Regel unzuverlässige Abdichtung der filigranen Elemente des Wegmeßsystems notwendig ist.

Für eine Nachrüstung bestehender Zylinder-Kolben-Aggregate ist die Kammer des Wegmeßsystems zweckmäßigerweise zumindest teilweise an einem Ende eines Einsteck- oder Einschraubgehäuses angeordnet ist. Mit diesem Gehäuse läßt sich das Wegmeßsystem dann sehr einfach am Zylinder-Kolben-Aggregat anbringen. Dadurch ergibt sich auch eine leichte Wartung des Wegmeßsystems.

Um in jeder Situation einen für eine Rollreibung auf

der glatten Kolbenstange ausreichenden Anpreßdruck zu erzielen, sollte das Gehäuse weiterhin eine Anpreßeinrichtung zum Andrücken des Reibrades an die Kolbenstange aufweisen. Diese kann vorteilhaft dadurch realisiert werden, daß das Reibrad in einem Kolben gelagert ist, der radial zur Kolbenstange verschiebbar in dem Gehäuse geführt und durch ein Federelement beaufschlagt ist.

Wenn weiterhin das Gehäuse die Auswertelektronik für die vom Meßwertgeber abgegebenen Signale enthält, bildet das Wegmeßsystem eine kompakte, übersichtliche, leicht handhabbare und einfach zu wartende Komplett-Einheit. Für eine noch kompaktere Bauform empfiehlt es sich zusätzlich, den Meßwertgeber im Inneren des Reibrades anzuordnen und ihn als inkrementales Meßsystem auszubilden.

Als günstigster Ort für die Positionierung des Reibrades hat sich eine Führungsbuchse für die Kolbenstange, insbesondere die ohnehin vorhandene endständige Führungsbuchse des Zylinders erwiesen, da hier auf vorhandene Dichtungen zurückgegriffen werden kann und gleichzeitig eine Verringerung des Kolbenhubes vermieden wird. Zum Anschluß des Wegmeßsystems weist die Führungsbuchse dann eine entsprechende, vorzugsweise radial verlaufende Bohrung auf.

Werden mehrere Zylinder-Kolben-Aggregate gleichzeitig für eine Hub- oder Kippvorrichtung eingesetzt, so empfiehlt es sich an mehr als einem bzw. allen dieser Aggregate ein erfindungsgemäßes Wegmeßsystem einzusetzen, so daß sich ein Gesamtsystem ergibt, das redundant ist bzw. zur Synchronisierung, vor allem zur Gleichlaufsteuerung, der Zylinder-Kolben-Aggregate eingesetzt werden kann.

Weitere Merkmale und Eigenschaften der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung; dabei zeigt

- 40 Figur 1 die Anordnung einer ersten Ausführungsform des Wegmeßsystems an einem Zylinder-Kolben-Aggregates;
- Figur 1a das Wegmeßsystem zwischen den Dichtungen;
- 45 Figur 2 die Ausführungsform nach Figur 1 in einer vergrößerten schrägen Schnittansicht;
- Figur 3 eine alternative Ausführungsform in einer schrägen Schnittansicht;
- Figur 4 die Ausführungsform nach Figur 1 vom Zylinder aus gesehen;
- Figur 5 die Ausführungsform nach Figur 3 von der Seite; und
- Figur 6 die Reibradlagerung.

55 Das in Figur 1 dargestellte Zylinder-Kolben-Aggregat weist einen Zylinder 1 auf, der an seinem einen Ende mittels einer Bodenplatte 2 an einem nicht gezeichneten Traggestell angelenkt werden kann. Auf

der der Bodenplatte 2 gegenüberliegenden Seite des Zylinders 1 ragt aus ihm eine im Zylinder geradlinig verfahrbare Kolbenstange 3 hervor. Am außerhalb des Zylinders 1 befindlichen Ende der Kolbenstange 3 befindet sich ein Kopfteil 4, über das die Kolbenstange 3 auf zu bewegendende Elemente einer Hub- oder Schwenkvorrichtung einwirken kann. Am Austrittsende der Kolbenstange 3 ist der Zylinder 1 durch eine Führungsbuchse 5 abgeschlossen.

Wesentlich ist nun, daß in die Führungsbuchse 5 ein Wegmeßsystem 6 eingeschraubt ist, das an seinem kolbenseitigen Ende ein in Figur 1a dargestelltes Reibrad 7 trägt. Dieses Reibrad befindet sich in einer aus Bereichen eines Gehäuses 8 des Wegmeßsystems 6 und der Führungsbuchse 5 gebildeten Kammer. Die Kammer ist durch zylinderseitige Dichtungen 5a, 5b der Führungsbuchse 5 gegenüber dem Überdruck im Zylinder 1 abgedichtet. An dem dem Kopfteil 4 zugewandten Ende der Führungsbuchse 5 wird die Kammer durch eine weitere Dichtung 5c gegenüber dem Eindringen von Verunreinigungen von außen geschützt.

In Figur 2 ist das Wegmeßsystem 6 nach Figur 1 teilweise aufgeschnitten. Die Teile des Wegmeßsystems 6 befinden sich in dem Einschraubgehäuse 8 bzw. werden durch dieses zusammengehalten. Das Einschraubgehäuse 8 weist an seiner der Kolbenstange 3 zugewandten Seite ein Gewinde 9 auf, mit dem es in ein entsprechendes Gegengewinde in der Führungsbuchse 5 eingeschraubt wird. Das Eindringen von Verunreinigungen aus der Umgebung verhindert ein in die Nut 10 einzulegender O-Ring. Nach dem Einschrauben des Gehäuses 8 wird es durch eine Kontermutter 11 in der Führungsbuchse 5 gesichert.

Das Gehäuse 8 ist etwa L-förmig aufgebaut, wobei im einen Schenkel das Reibrad 7, ein Meßwertgeber 12 und eine Reibrad- und Geberlagerung 13 angeordnet sind. An diesen Schenkel schließt sich rechtwinklig der zweite Teil des Gehäuses 8 an, in dessen Innenraum 14 eine nicht dargestellte Auswertungselektronik Platz findet. Eine Außenwand dieses Innenraumes 14 bildet unter Zwischenlage einer Dichtung 15 ein Deckel 16.

Wesentlich ist nun das Reibrad 7, das aus dem Gehäuse 8 teilweise hervorsticht. Das Verhältnis zwischen im Gehäuse 8 befindlichen und vorstehenden Anteil des Reibrades 7 stellt sich durch Verschieben des Reibrades entsprechend dem Abstand zwischen dem Gehäuse 8 und der Kolbenstange 3 ein, so daß das Reibrad 7 immer fest genug an der Kolbenstange 3 anliegt, um eine für seine Verdrehung ausreichende Rollreibung zu erzielen. Das Verschieben wird dadurch vorgenommen, daß das Reibrad 7 an der Reibradlagerung 13 gelagert ist, die ihrerseits im Gehäuse 8 durch eine Druckfeder 17 nach vorn geschoben wird. Die Druckfeder 17 verläuft senkrecht zur Kolbenstange 3 und ist zwischen der von der Kolbenstange 3 entferntesten Außenwand des Gehäuses 8 und Reibradlagerung 13 gespannt. Beim Verschieben ändert sich der Zwischenraum 18 zwischen der Reibradlagerung 13 und

der von der Kolbenstange 3 entferntesten Außenwand des Gehäuses 8 entsprechend.

Die Reibradlagerung 13 fungiert im hinteren Bereich als Kolben in dem entsprechend zylindrisch ausgebildeten Gehäuse 8, während sie im vorderen Bereich eine Aussparung zur Aufnahme des Reibrades 7 hat.

Das Reibrad 7 weist eine ebene Lauffläche und einen in Richtung der Drehachse daran angrenzenden, etwa halbkugelförmigen Bereich auf, der die fliegende Lagerung des Reibrades bildet. Im Inneren des Reibrades 7 befindet sich der Meßwertgeber 12, der die Verdrehung des Reibrades erfaßt und als Maß für den Weg oder die Position der Kolbenstange über in einem Kanal 19 der Reibradlagerung 13 zu verlegende Kabel an die im Innenraum 14 unterzubringende Auswertungselektronik weiterleitet.

Das in Figur 3 dargestellte, alternative Ausführungsbeispiel entspricht dem zuvor beschriebenen mit Ausnahme der Tatsache, daß der Innenraum für die Auswertungselektronik 14' hier nicht senkrecht zum Rest des Gehäuses 8' angeordnet ist, sondern in dessen Verlängerung verläuft. Dadurch ergibt sich eine längere und schmalere Bauform des Wegmeßsystems.

In den Figuren 4 und 5 läßt sich der halbkugelförmige Verlauf des Reibrades 7 neben seiner Lauffläche in den beiden Ausführungsformen des Wegmeßsystems 6, 6' besonders gut erkennen.

In Figur 6 ist der schräge Verlauf des Kabelführungskanals 19 durch die Reibradlagerung 13 gestrichelt angedeutet und die Bohrung 17a für die Druckfeder 17 eingezeichnet.

Patentansprüche

1. Wegmeßsystem (6, 6') für Zylinder-Kolben-Aggregate mittels eines Reibrades (7), das an der Kolbenstange (3) abrollt und dessen Verdrehung von einem Meßwertgeber (12) erfaßt und als Maß für den Weg oder die Position der Kolbenstange (3) weitergegeben wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Reibrad (7) in einer Kammer angeordnet ist, die durch an der Kolbenstange (3) anliegende Dichtungen (5a, 5b, 5c) gegenüber der Umgebung abgedichtet ist.
2. Wegmeßsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer zumindest teilweise am einen Ende eines Einsteck- oder Einschraubgehäuses (8, 8') angeordnet ist.
3. Wegmeßsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (8, 8') eine Anpreßeinrichtung zum Andrücken des Reibrades (7) an die Kolbenstange (3) aufweist.

4. Wegmeßsystem nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Reibrad an einer Reibradlagerung (13)
gelagert ist, die radial zur Kolbenstange (3) ver-
schiebbar in dem Gehäuse (8, 8') geführt und durch 5
ein Federelement (17) beaufschlagt ist.
5. Wegmeßsystem nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Gehäuse (8, 8') die Auswertungs-
elektronik (10) für die vom Meßwertgeber (12) abge-
gebenen Signale enthält. 10
6. Wegmeßsystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, 15
daß der Meßwertgeber (12) im Inneren des Reibrad-
des (7) angeordnet ist.
7. Wegmeßsystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, 20
daß das Reibrad (7) in einer Führungsbuchse für
die Kolbenstange (3), insbesondere in der endstän-
digen Führungsbuchse (5), des Zylinders angeord-
net ist, wozu die Führungsbuchse (5) eine
entsprechende, vorzugsweise radial verlaufende 25
Bohrung aufweist.
8. Wegmeßsystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wegmeßsysteme verschiedener Zylinder-
Kolben-Aggregate an eine Gleichlaufsteuerung
angeschlossen sind. 30

35

40

45

50

55

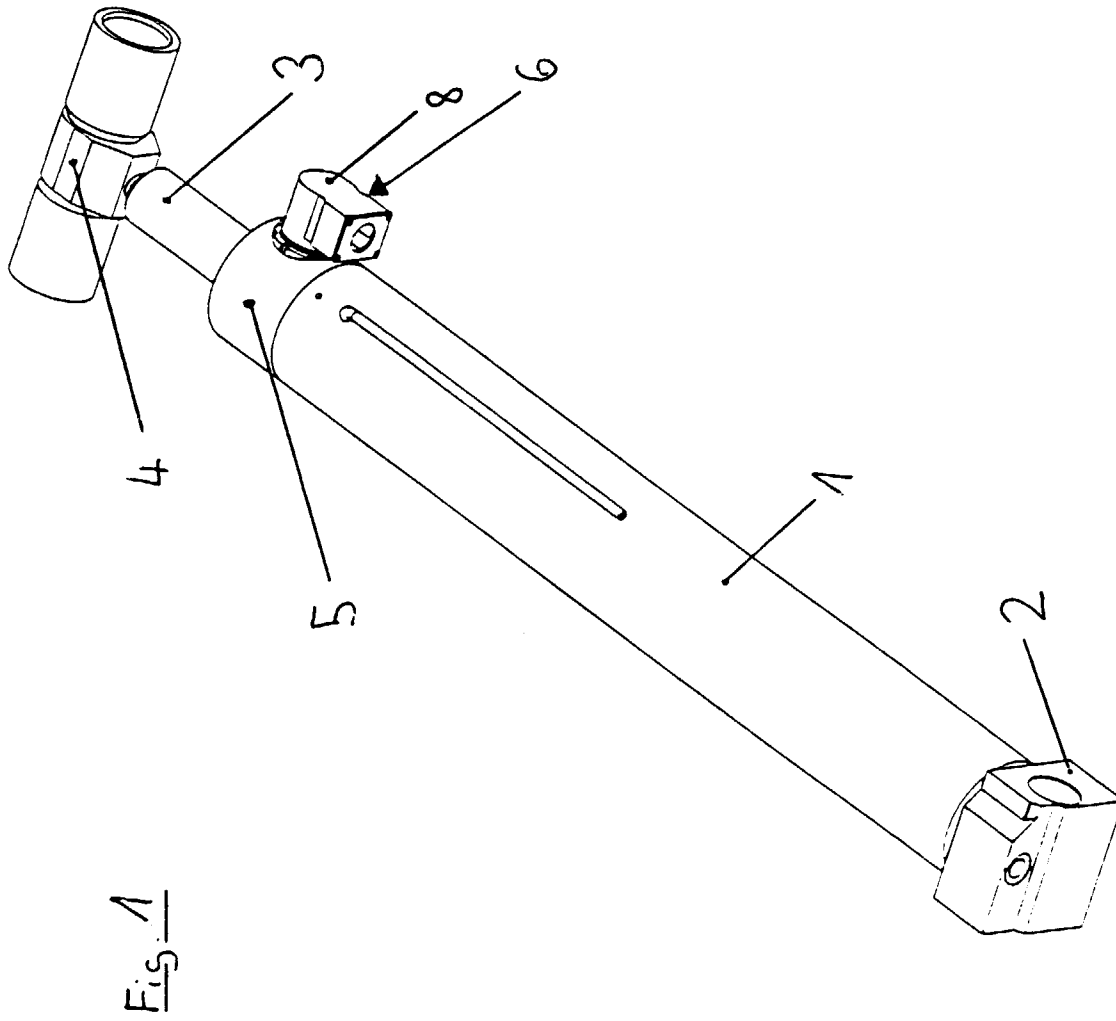
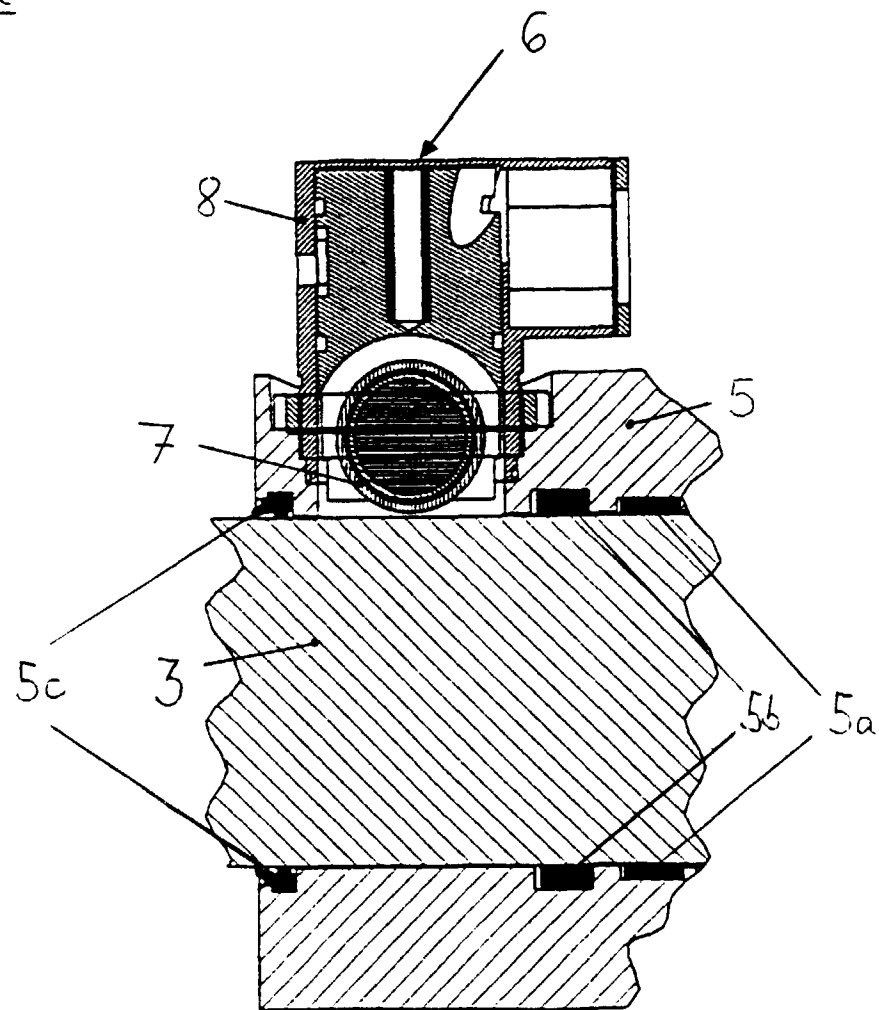
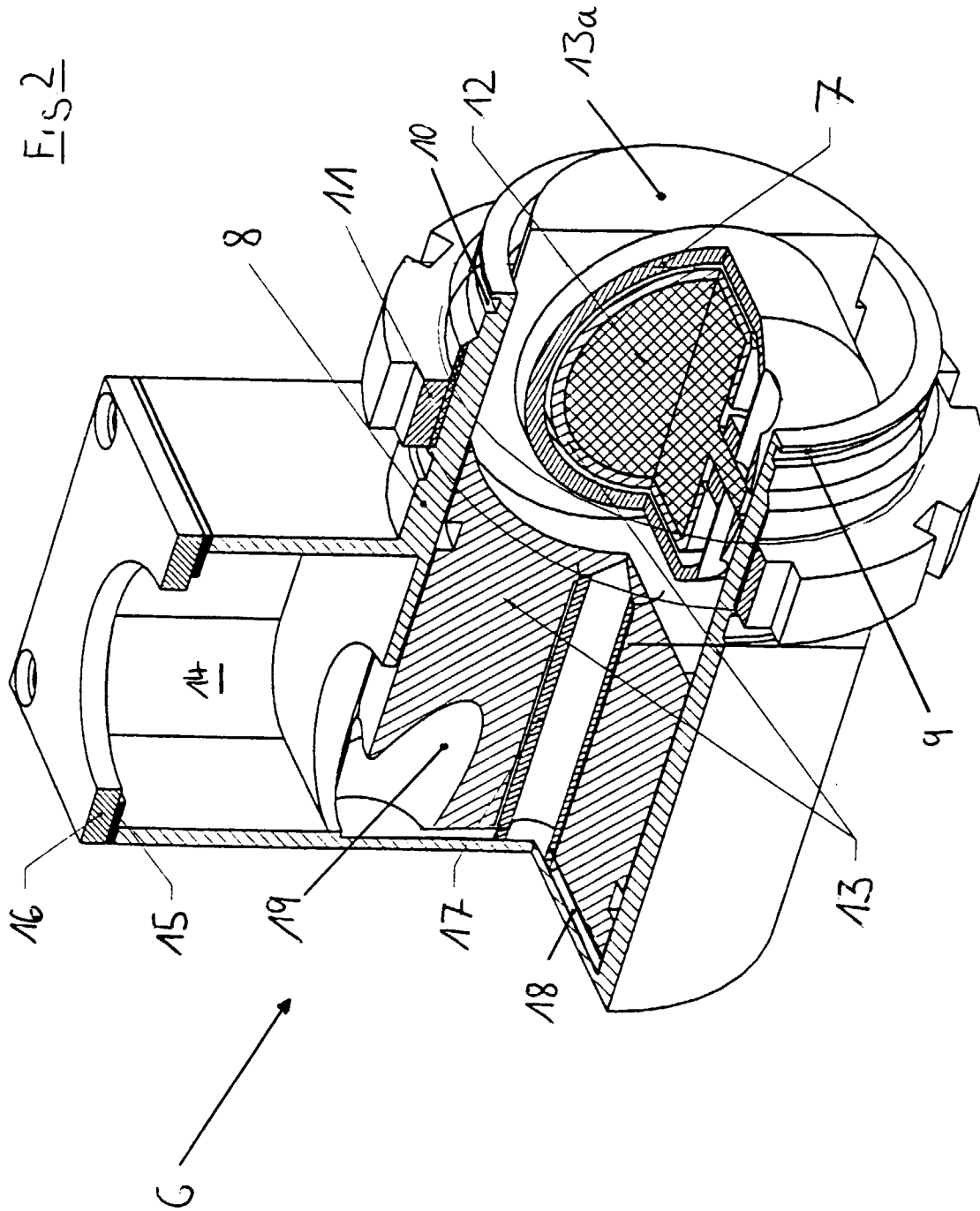


Fig. 1a





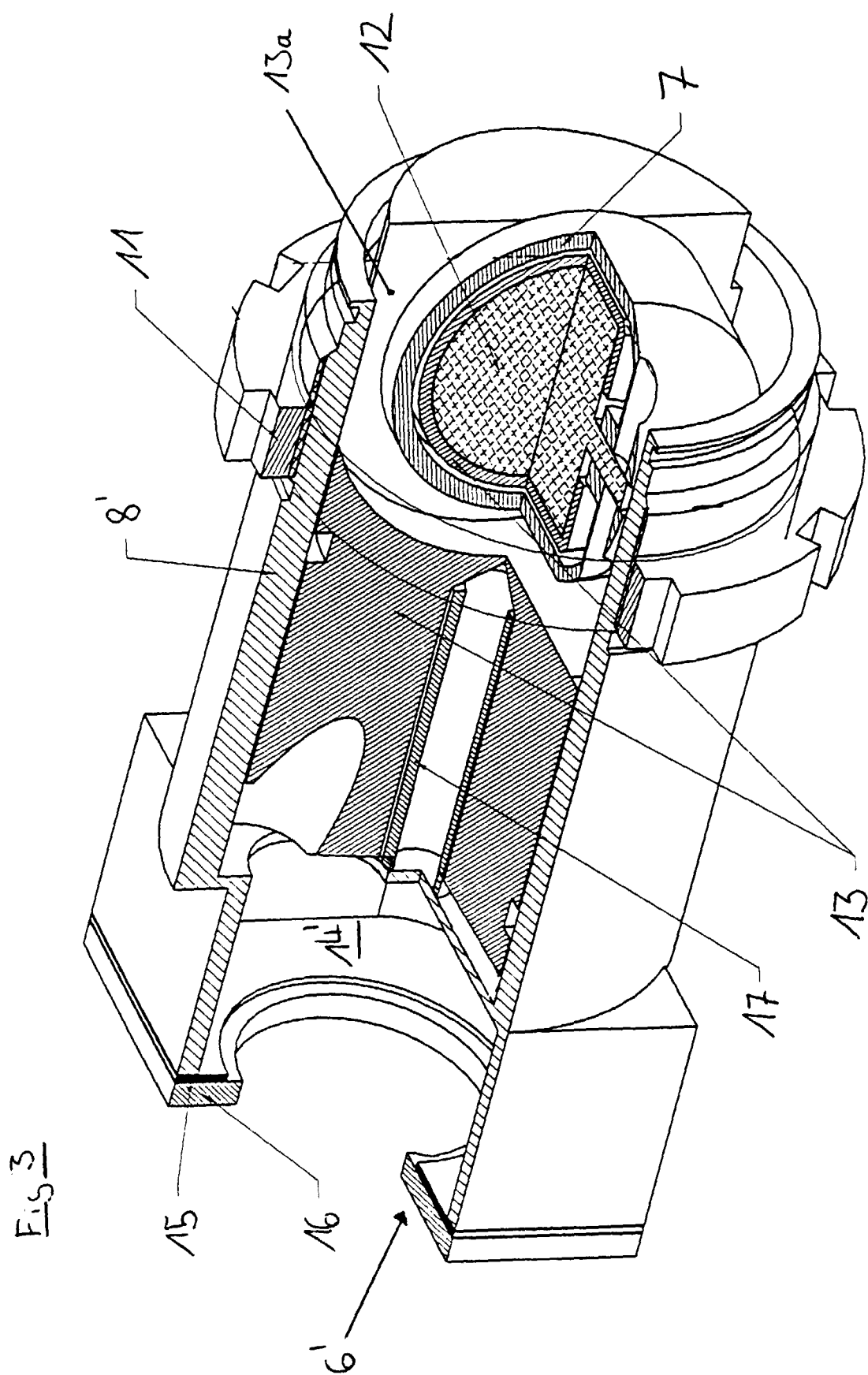


Fig. 4

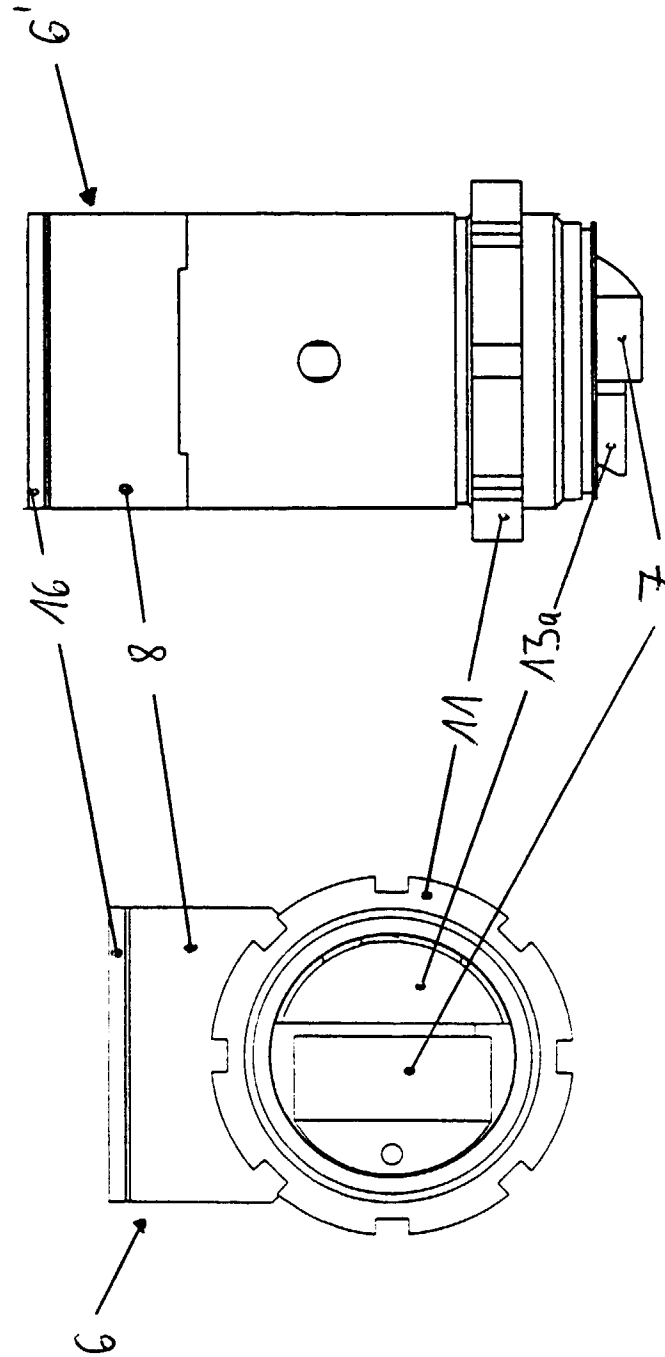
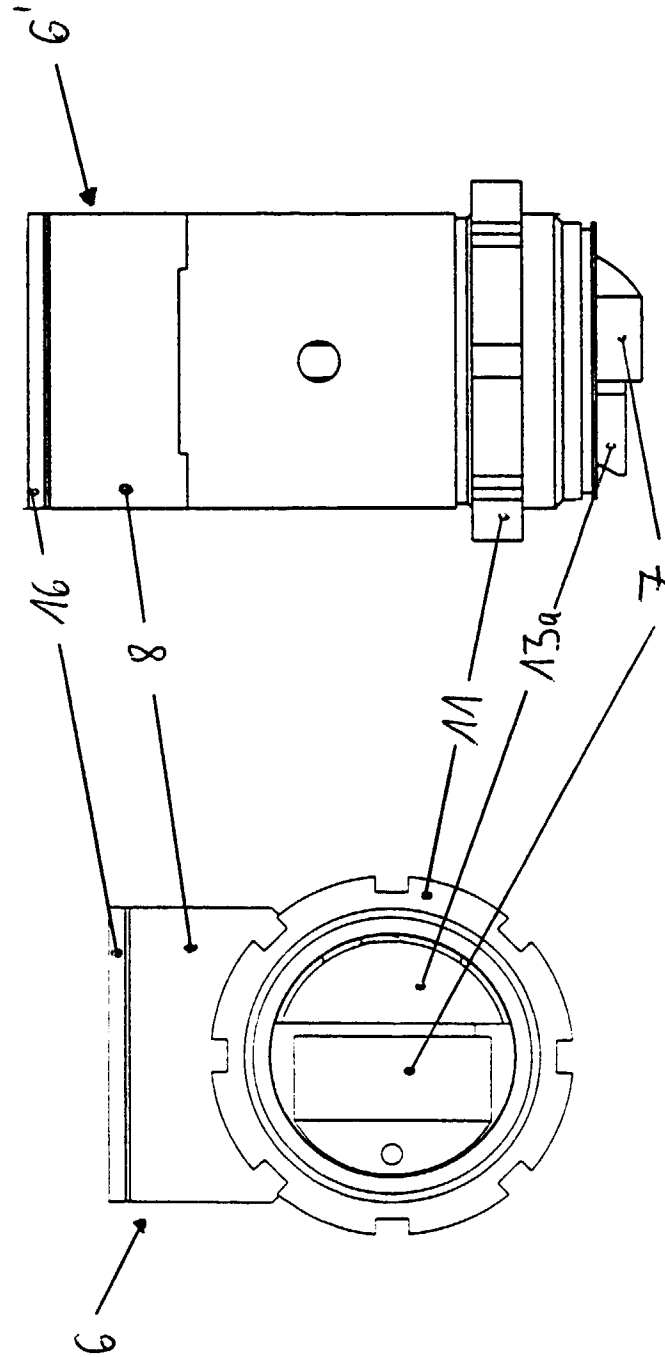


Fig. 5



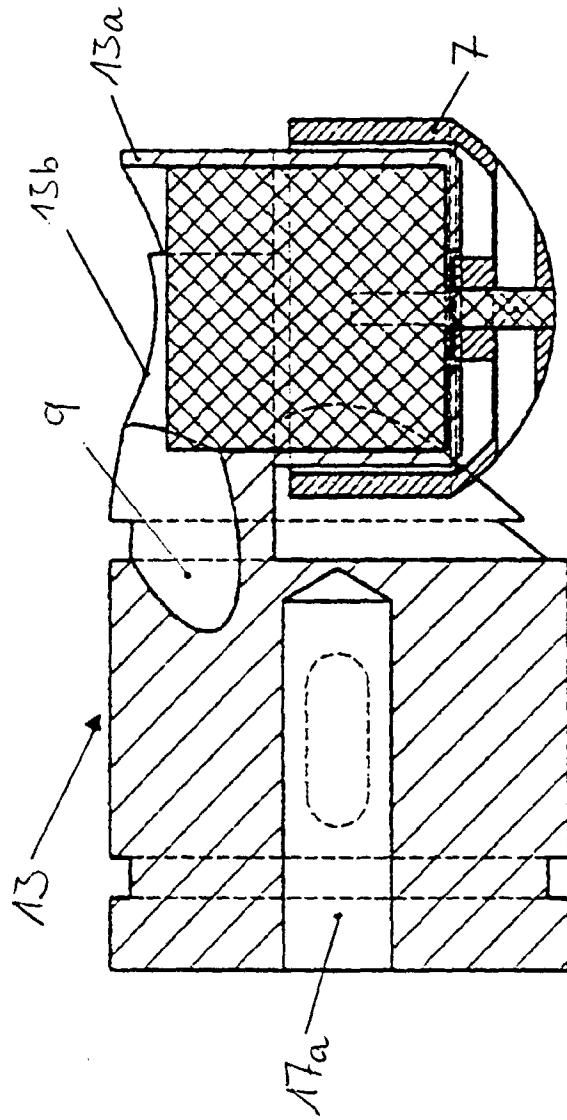


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 2493

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	DE 31 19 829 A (KUHNKE GMBH KG H) 16.Dezember 1982 * das ganze Dokument *	1-4,7,8	G01B7/02 F15B15/28
Y	DE 44 45 122 A (KEMPTENER GMBH MASCHF) 20.Juni 1996 * Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 63; Abbildung *	1-4,7,8	
A	DE 32 17 942 A (NIPPON JOUCOMATIC CO) 9.Dezember 1982 * das ganze Dokument *	1-8	
A	US 5 488 860 A (SPECK DARIN J ET AL) 6.Februar 1996 * das ganze Dokument *	1-8	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 536 (P-1620), 27.September 1993 & JP 05 149734 A (MITSUI ENG & SHIPBUILD CO LTD;OTHERS: 01), 15.Juni 1993, * Zusammenfassung *	6	
A	US 4 646 011 A (WALLRAFEN WERNER) 24.Februar 1987 * Zusammenfassung *	5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24.Juni 1998	Prüfer Brock, T
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 : nichtschriftliche 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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)