

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
07.06.89

(51) Int. Cl.⁴ : **F 15 B 15/28**, **H 01 C 10/38**,
H 01 C 10/44

(21) Anmeldenummer : **85109435.9**

(22) Anmeldetag : **26.07.85**

(54) **Potentiometer.**

(30) Priorität : **05.06.85 DE 3520199**
05.10.84 DE 3436560

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
16.04.86 Patentblatt 86/16

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **07.06.89 Patentblatt 89/23**

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT DE FR GB IT

(56) Entgegenhaltungen :
FR-A- 2 124 230
GB-A- 2 117 828

(73) Patentinhaber : **WABCO Westinghouse Steuerungstechnik GmbH & Co.**
Bartweg 13 Postfach 91 12 70
D-3000 Hannover 91 (DE)

(72) Erfinder : **Brausfeld, Walter, Dipl.-Ing.**
Hannoversche Strasse 101
D-3000 Hannover 61 (DE)
Erfinder : **Göttling, Helmut**
Fuhrenkamp 4
D-3004 Isernhagen 4 (DE)
Erfinder : **Möller, Rudolf, Ing. grad.**
Knülweg 15 c
D-3007 Gehrden 1 (DE)
Erfinder : **Müller, Peter**
Ossietzkyring 37 F
D-3000 Hannover 91 (DE)
Erfinder : **Scharnowski, Gerhard, Ing. grad.**
im Vogelsang 12
D-3007 Gehrden 1 (DE)

(74) Vertreter : **Schrödter, Manfred**
WABCO Westinghouse Fahrzeugbremsen GmbH Am
Lindener Hafen 21 Postfach 91 12 80
D-3000 Hannover 91 (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Potentiometer, insbesondere zur Erfassung der Position des Kolbens eines druckmittelbetätigbaren Arbeitszylinders, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der FR-A-2 124 230 ist ein derartiges Potentiometer bekannt.

Dieses Potentiometer besteht im wesentlichen aus einer auf einem Träger angeordneten Widerstandsbahn und einem auf der Widerstandsbahn gleitend geführten Schleifkontakt. Der Träger für die Widerstandsbahn ist mit seinem einen Ende an der einen Stirnseite eines Arbeitszylinders befestigt und erstreckt sich mit seinem anderen Ende in eine den Kolben des Arbeitszylinders durchdringende und in der mit dem Kolben verbundenen Kolbenstange weiter geführten Sackbohrung hinein.

Im Bereich des Kolbens ist in der Sackbohrung ein Träger für den Schleifkontakt angeordnet. Der Träger für die Widerstandsbahn und der Träger für den Schleifkontakt sind so ausgebildet und so zueinander angeordnet, daß sie teleskopartig ineinander schiebbar sind und auf einem Teil ihres Querschnittsumfangs einander abstützen und führen.

Sollen Arbeitszylinder mit einer großen Baulänge mit einem Potentiometer zur Positionserfassung des Kolbens versehen werden, so muß auch das Potentiometer eine große Baulänge aufweisen. Das bedeutet, daß die Widerstandsbahn eine Länge aufweisen muß, die dem maximalen Hub des Kolbens entspricht.

Aufgrund der großen Baulänge des Trägers für die Widerstandsbahn kann es passieren, daß der Träger für die Widerstandsbahn sich in dem nicht vom Träger für den Schleifkontakt abgestützten Bereich absenkt oder auch in Schwingungen versetzt wird.

Ist in umgekehrter Weise der Schleifkontakt an dem sich in die Sackbohrung hineinerstreckenden Träger befestigt und die Widerstandsbahn an einem in der Sackbohrung vorgesehenen Träger angeordnet, so kann es passieren, daß sich der Träger für den Schleifkontakt durchbiegt und teilweise auf der Widerstandsbahn aufliegt.

In beiden Fällen würde die Funktion des Potentiometers stark beeinträchtigt werden.

Es ist natürlich möglich, durch entsprechende Dimensionierung des Trägerquerschnittes eine größere Steifigkeit des Trägers zu erzielen. Dies wäre jedoch mit einer unerwünschten und für viele Einsatzzwecke sogar nicht mehr akzeptablen Vergrößerung des gesamten Potentiometers verbunden.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Potentiometer der eingangs genannten Art zu schaffen, welches einfach im Aufbau ist und bei welchem mit einfachen Mitteln ein Durchbiegen des Trägers für den Schleifkontakt oder des Trägers für die Widerstandsbahn verhindert wird.

Diese Aufgabe wird mit der im Patentan-

spruch 1 angegebenen Erfindung gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung bietet insbesondere den Vorteil, mit einfachen Mitteln ein robustes Potentiometer zu schaffen, bei welchem Störungen durch Kurzschluß zwischen dem den Schleifkontakt tragenden Träger und der Widerstandsbahn ausgeschlossen sind.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Potentiometer in einen druckmittelbetätigbaren Arbeitszylinder integriert, wodurch eine aus einem Arbeitszylinder und einer Einrichtung zum Erfassen der Kolbenposition des Arbeitszylinders bestehende kompakte Baueinheit erzielt wird.

Durch die Anordnung einer Gelenkstelle zwischen dem Träger für den Schleifkontakt bzw. dem Träger für die Widerstandsbahn und der Kolbenstange wird das Potentiometer bei Verdrehen der Kolbenstange vor Beschädigungen geschützt.

Anhand der Zeichnung werden nachstehend zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen :

Fig. 1 einen Arbeitszylinder mit integriertem Potentiometer, wobei der Träger für den Schleifkontakt des Potentiometers in einer Ausnehmung der Kolbenstange angeordnet ist und der Träger für die Widerstandsbahn in einem am Boden des Arbeitszylinders befestigten rohrförmigen Körper vorgesehen ist ;

Fig. 2 einen Schnitt durch die Kolbenstange und das Potentiometer gemäß Fig. 1 ;

Fig. 3 ein Potentiometer, welches aus zwei rohrförmigen Körpern besteht, wobei die Widerstandsbahn direkt in die Wandung des einen rohrförmigen Körpers eingearbeitet ist im Schnitt ;

Fig. 1 zeigt einen Arbeitszylinder 1, in welchem ein mit einer Kolbenstange 4 verbundener Kolben 8 abgedichtet verschiebbar angeordnet ist. Der Kolben 8 unterteilt den Arbeitszylinder 1 in eine kolbenstangenseitige erste Druckmittelkammer 3 und eine der ersten Druckmittelkammer 3 gegenüber, auf der anderen Seite des Kolbens 8 liegende zweite Druckmittelkammer 12. Die beiden Druckmittelkammern 3, 12 sind je über einen Druckmittelanschluß 2 bzw. 11 und eine nicht dargestellte Ventileinrichtung mit einer Druckmittelquelle verbindbar.

Die Kolbenstange 4 weist eine in Richtung ihrer Längsachse verlaufende, vorzugsweise zylindrische Ausnehmung 5 auf, welche an dem sich in den Zylinder 1 hineinerstreckenden Ende der Kolbenstange 4 beginnt und sich nach Art einer Sackbohrung in Richtung auf den durch eine im Zylinderboden vorgesehene Ausnehmung 25 aus dem Arbeitszylinder 1 herausgeführten Endbereich der Kolbenstange 4 zu erstreckt. Der Kolben

8 und die Kolbenstange 4 sind so ausgebildet und so miteinander verbunden, daß das innerhalb des Arbeitszylinders 1 liegende Ende der Kolbenstange 4 zentrisch durch den Kolben 8 hindurchgeführt ist.

Am Boden 20 des Arbeitszylinders 1 ist koaxial zur Kolbenstange 4 ein rohrförmiger Körper 6 ortsfest angeordnet, welcher sich in die Ausnehmung 5 der Kolbenstange 4 hinein erstreckt. Ein in einer Nut 9 der Kolbenstange 4 gelagertes Dichtelement 10 umschließt den rohrförmigen Körper 6 und dichtet so die Ausnehmung 5 der Kolbenstange 4 gegen die zweite Druckmittelkammer 12 ab. Im rohrförmigen Körper 6 ist ein vorzugsweise aus Kunststoff gefertigter Träger 19 für eine Widerstandsbahn 13 und einen Leiter 18 angeordnet. Der Träger 19 kann, wie in Fig. 2 dargestellt, aus zwei gleich ausgebildeten, symmetrisch zueinander angeordneten Teilen 19a und 19b bestehen. Die Außenkontur des Trägers 19 ist der Innenwand des rohrförmigen Körpers 6 angepaßt. Im Träger 19 sind in Richtung der Längsachse des Trägers 19 verlaufende Nuten 31, 32 vorgesehen, die zur Führung eines stangenförmigen Trägers 22 für Schleifkontakte 15, 16 dienen. Die Widerstandsbahn 13 und der Leiter 18 sind parallel zur Längsachse des Trägers 22 verlaufend in entsprechende Nuten der Teile 19a, 19b eingeschoben und so zum Träger 22 angeordnet, daß die Widerstandsbahn 13 mit dem Schleifkontakt 15 und der Leiter 18 mit dem Schleifkontakt 16 zusammenwirkt. Der Träger 22 für die Schleifkontakte 15, 16 hat, wie in Fig. 2 dargestellt, ein in etwa kreuzförmiges Profil und weist an seinem freien Endbereich einen abgestuften Teil zur Befestigung der federnd an der Widerstandsbahn 13 und dem Leiter 18 anliegenden Schleifkontakte 15, 16 auf. Das den Schleifkontakten 15, 16 abgewandte Ende des Trägers 22 ist über eine Kupplung 23 mit einem Bolzen 26 verbunden, der in einer an die Ausnehmung 5 der Kolbenstange 4 anschließenden Bohrung 27 der Kolbenstange 4 geführt ist.

In den freien Endbereich des Bolzens 26 ist Gewinde 29 eingeschnitten, auf welches eine Mutter 28 aufgeschraubt ist. Die Mutter 28 ist in einer Senkbohrung 30 der Kolbenstange 4 angeordnet. Zwischen der Kupplung und dem konisch ausgebildeten, die Ausnehmung 5 begrenzenden Boden der Kolbenstange 4 ist ein elastischer Körper 24d angeordnet, welcher als Spielausgleich zwischen Kupplung 23 und Boden liegt. An die Widerstandsbahn 13 und den Leiter 18 sind elektrische Leitungen 7, 17, 14 angeschlossen, die zu einem auf dem Arbeitszylinder 1 angeordneten Stecker 21 führen.

Gemäß Fig. 3 ist der Träger für die Widerstandsbahn und den Leiter bzw. die Führung für den Schleifkontakt aufweisenden Träger 36 als rohrförmiger Körper 33 ausgebildet. An der Innenwand 37 des rohrförmigen Körpers 33 sind zwei einander gegenüberliegende, in Längsrichtung des Körpers 33 verlaufende Nuten 34 und 38 vorgesehen, wobei auf dem Nutgrund der einen Nut 38 eine Widerstandsbahn 39 und auf dem

Nutgrund der anderen Nut 34 ein Leiter 35 angeordnet ist. Der Träger 36 für die Schleifkontakte 15, 16 ist der Kontur der Wandung des rohrförmigen Körpers 33 angepaßt und weist zwei einander gegenüberliegende, in die Nuten 34, 38 eingreifende Vorsprünge auf.

Durch die im Träger für die Widerstandsbahn 39 und den Leiter 35 sowie die am Träger 33 für die Schleifkontakte 15, 16 angeordneten entsprechenden Vorsprünge soll eine Verdrehbewegung zwischen den beiden Trägern 33, 36, d. h., zwischen der Widerstandsbahn, dem Leiter und den Schleifkontakten verhindert werden. Für den Schleifkontaktträger kann jedes Profil verwendet werden, welches eine Verdrehbewegung zwischen dem Schleifkontaktträger und dem Träger für die Widerstandsbahn verhindert und sich leicht abdichten läßt.

Um eine Verdrehbewegung bzw. eine Verschiebewegung der Kolbenstange 4 gegenüber dem Zylinder 1 und dem Potentiometer zu ermöglichen, ist die Kupplung 23 zwischen dem Bolzen 26, 29 und dem Träger 22 für die Schleifkontakte vorgesehen.

Die Funktion der im vorstehenden beschriebenen Einrichtung wird nachfolgend näher erläutert.

Es wird angenommen, daß über den Druckmittelanschluß 11 Druckmittel in die zweite Druckmittelkammer 12 eingesteuert wird. Der sich in der zweiten Druckmittelkammer 12 aufbauende Druck verschiebt den Kolben 8 nach links in Richtung auf die erste Druckmittelkammer 3 zu. Über den ersten Druckmittelanschluß 2 und die nicht dargestellte Ventileinrichtung baut sich der Druck in der ersten Druckmittelkammer 3 zur Atmosphäre hin ab. Vom Kolben 8 werden die Kolbenstange 4 und der mit der Kolbenstange 4 verbundene Träger 22 für die Schleifkontakte 15, 16 mitgenommen. Die Schleifkontakte 15, 16 werden in Bewegungsrichtung des Kolbens 8 an der Widerstandsbahn 13 und dem Leiter 18 vorbeigeführt. Bedingt durch die nach Art eines Teleskops ausgebildeten und zueinander angeordneten Träger für die Widerstandsbahn und den Leiter sowie die Schleifkontakte führen bzw. stützen sich die Träger auf der gesamten Länge oder wenigstens dem überwiegenden Teil der gesamten Länge und auf wenigstens einem Teil ihres Querschnittsumfanges ab.

Durch die Änderung der Lage des Abgriffpunktes auf der Widerstandsbahn wird eine Änderung der von der Widerstandsbahn abgegriffenen Spannung erzielt. Die abgegriffene Spannung wird einer nicht dargestellten Auswerteschaltung zugeführt, welche der jeweiligen Kolbenstellung entsprechende Signale abgibt.

Das in den vorstehenden Ausführungsbeispielen als Einrichtung zum Erfassen der Position des Kolbens in einem Arbeitszylinder dienende Potentiometer läßt sich selbstverständlich auch als selbstständiges Bauteil in oder an anderen Einrichtungen einsetzen. Es ist zu diesem Zweck lediglich erforderlich, zwei Rohre unterschiedlichen Durchmessers teleskopartig miteinander zu verbinden, den Träger für die Widerstandsbahn der-

art am Boden des einen Rohres zu befestigen, daß der Träger sich in das zweite Rohr hineinerstreckt und am zweiten Rohr einen Schleifkontakt vorzusehen. Um ein Durchbiegen des Trägers für den Schleifkontakt zu verhindern, ist in dem Rohr, welches die Widerstandsbahn aufweist, eine Führung für den Träger des Schleifkontaktes anzuordnen.

Das Potentiometer kann auch aus zwei teleskopartig zusammenwirkenden Rohren bestehen, wobei z. B. an der Mantelfläche des inneren Rohres der Schleifkontakt und z. B. in je einer Nut der Innenwand des äußeren Rohres die Widerstandsbahn und der Leiter angeordnet sind. Die beiden Rohre sind so dimensioniert, daß sie über den gesamten Bereich ihrer Eindringtiefe oder wenigstens über den überwiegenden Teil ihrer gesamten Eindringtiefe einander abstützen und/oder führen.

Um die Bildung von Staudruck zwischen den teleskopartig zusammenwirkenden Rohren zu verhindern, kann ein Rückschlagventil vorgesehen werden, über welches dieser von den beiden teleskopartig zusammenwirkenden Rohren eingeschlossene Raum in den Druckraum oder zur Atmosphäre hin entlüftbar ist.

Der die Widerstandsbahn aufweisende Träger kann an seiner Halterung, z. B. dem Zylinderboden, quer zu seiner Längsachse verstellbar gelagert werden.

Patentansprüche

1. Potentiometer, insbesondere zur Erfassung der Position des Kolbens eines druckmittelbetätigbaren Arbeitszylinders, mit folgenden Merkmalen:

a) Es ist ein auf einer Widerstandsbahn (13) gleitend geführter Schleifkontakt (15, 16) vorgesehen, wobei die Widerstandsbahn (13) und der Schleifkontakt (15, 16) je auf einem von zwei relativ zueinander bewegbaren Trägern (6, 22) angeordnet sind;

b) die beiden Träger (6, 22) sind so ausgebildet, daß sie teleskopartig ineinanderschließbar sind;

c) die beiden Träger (6, 22) sind so ausgebildet und so bemessen, daß sie auf wenigstens einem Teil ihres Querschnittsumfanges einander abstützen und/oder führen;

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

d) Die beiden Träger (6, 22) sind so ausgebildet und so bemessen, daß sie über den gesamten Bereich ihrer Eindringtiefe oder wenigstens über den überwiegenden Teil ihrer gesamten Eindringtiefe einander abstützen und/oder führen;

e) der Träger (6) für die Widerstandsbahn (13) ist als ein rohrförmiger Körper ausgebildet;

f) die Widerstandsbahn (13) ist in Richtung der Längsachse des rohrförmigen Körpers (6) verlaufend innerhalb des rohrförmigen Körpers (6) angeordnet;

g) der Träger (22) für den Schleifkontakt (15, 16) ist im rohrförmigen Körper (6) geführt.

2. Potentiometer nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

a) Die Widerstandsbahn (13) ist in oder an einem Formteil (19, 33) vorgesehen, welches innerhalb des rohrförmigen Körpers (6) angeordnet ist;

b) das Formteil (19, 33) weist auf seiner dem Träger (22) für den Schleifkontakt (15, 16) zugewandten Seite eine Kontur auf, die im wesentlichen an das Profil des Trägers (22) für den Schleifkontakt (15, 16) angepaßt ist.

3. Potentiometer nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

a) Das Formteil (19) ist in Richtung seiner Längsachse geteilt ausgebildet;

b) zwischen den beiden Teilen (19a, 19b) des Formteiles (19) sind eine Widerstandsbahn (13) und ein Leiter (18) angeordnet.

4. Potentiometer nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Schleifkontakte (15, 16) vorgesehen sind, welche an einem für beide Schleifkontakte (15, 16) gemeinsamen Träger (22) angeordnet sind, und daß ein Schleifkontakt (15) mit einer Widerstandsbahn (13) und ein Schleifkontakt (16) mit einem Leiter (18) zusammenwirkt.

5. Potentiometer nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4 für einen Arbeitszylinder, welcher einen mit einer Kolbenstange verbundenen Kolben aufweist, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

a) Der Kolben (8) und die Kolbenstange (4) sind mit einer in Richtung ihrer Längsachse verlaufenden Ausnehmung (5) versehen;

b) der Träger (22) für den Schleifkontakt (15, 16) ist in der Ausnehmung (5) angeordnet und mit der Kolbenstange (4) verbunden;

c) der Träger (6) für die Widerstandsbahn (13) ist am Boden (20) des Arbeitszylinders (1) befestigt und erstreckt sich in Richtung auf die Ausnehmung (5) zu.

6. Potentiometer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß am Kolben (8) und/oder an der Kolbenstange (4) ein Dichtelement (10) angeordnet ist, welches das Potentiometer gegen den Druckraum (12) des Arbeitszylinders (1) abdichtet.

7. Potentiometer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Rückschlagventil vorgesehen ist, über welches der Innenraum des Potentiometers und die das Potentiometer ganz oder teilweise aufnehmende Ausnehmung (5) des Kolbens (8) und der Kolbenstange (4) zur Atmosphäre bzw. in den Druckraum (12) hinein entlüftbar sind.

8. Potentiometer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstange (4) gegenüber dem Potentiometer verdrehbar und senkrecht zur Längsrichtung verschiebbar ist.

Claims

1. A potentiometer, especially for determining the position of the piston of a working cylinder operable by pressure medium, having the follow-

ing features :

a) on a resistance track (13) there is provided so that it is slideably guided a sliding contact (15, 16), the resistance track (13) and the sliding contact (15, 16) each being arranged on one of two carriers (6, 22) movable relative to one another ;

b) the two carriers (6, 22) are so constructed that they can be telescoped into one another ;

c) the two carriers (6, 22) are so constructed and so designed that they support and/or guide each other around at least a part of their cross-section ;

characterized by the following features :

d) the two carriers (6, 22) are so constructed and so designed that they support and/or guide each other over the entire range of their insertion depth or at least over the major part of their entire insertion depth ;

e) the carrier (6) for the resistance track (13) is constructed as a tubular body ;

f) the resistance track (13) is arranged inside the tubular body (6), running in the direction of the longitudinal axis of the tubular body (6) ;

g) the carrier (22) for the sliding contact (15, 16) is guided in the tubular body (6).

2. A potentiometer according to claim 1, characterized by the following features :

a) the resistance track (13) is provided in or on a shaped part (19, 33) that is arranged inside the tubular body (6) ;

b) the shaped part (19, 33) has on its side facing the carrier (22) for the sliding contact (15, 16) a contour which is matched substantially to the profile of the carrier (22) for the sliding contact (15, 16).

3. A potentiometer according to claim 2, characterized by the following features :

a) the shaped part (19) is of divided construction in the direction of its longitudinal axis ;

b) between the two parts (19a, 19b) of the shaped part (19) there are arranged a resistance track (13) and a conductor (18).

4. A potentiometer according to at least one of the preceding claims, characterized in that there are provided two sliding contacts (15, 16) which are arranged on a carrier (22) common to both sliding contacts (15, 16), and one sliding contact (15) co-operates with a resistance track (13) and one sliding contact (16) co-operates with a conductor (18).

5. A potentiometer according to at least one of claims 1 to 4 for a working cylinder that comprises a piston joined to a piston rod, characterized by the following features :

a) the piston (8) and the piston rod (4) are provided with a bore (5) running in the direction of their longitudinal axis ;

b) the carrier (22) for the sliding contact (15, 16) is arranged in the bore (5) and is joined to the piston rod (4) ;

c) the carrier (6) for the resistance track (13) is fastened to the base (20) of the working cylinder (1) and extends in the direction of the bore (5).

6. A potentiometer according to claim 5, characterized in that on the piston (8) and/or on the piston rod (4) there is arranged a sealing element (10) which seals the potentiometer from the pressure chamber (12) of the working cylinder (1).

7. A potentiometer according to claim 6, characterized in that a non-return valve is provided by way of which the inner space of the potentiometer and the bore (5) of the piston (8) and the piston rod (4) wholly or partially receiving the potentiometer can be vented to the atmosphere or into the pressure chamber (12).

8. A potentiometer according to claim 5, characterized in that the piston rod (4) can be twisted relative to the potentiometer and is displaceable at right angles to the longitudinal direction.

Revendications

1. Potentiomètre, en particulier pour saisir la position du piston d'un vérin manœuvrable par un fluide sous pression, présentant les caractéristiques suivantes :

a) il est prévu un contact glissant (15, 16) guidé en glissement sur un ruban résistant (13), le ruban résistant (13) et le contact glissant (15, 16) étant respectivement disposés sur l'un de deux supports (6, 22) mobiles l'un par rapport à l'autre ;

b) les deux supports (6, 22) sont conçus de façon à pouvoir coulisser l'un dans l'autre télescopiquement ;

c) les deux supports (6, 22) sont conçus et dimensionnés de façon à s'appuyer l'un sur l'autre et à se guider l'un l'autre sur au moins une partie de leur périphérie ;

caractérisé par les particularités suivantes :

d) les deux supports (6, 22) sont conçus et dimensionnés de façon à s'appuyer l'un sur l'autre et/ou à se guider l'un l'autre sur la totalité de la zone de la profondeur de pénétration ou tout au moins sur la partie principale de leur profondeur totale de pénétration ;

e) le support (6) pour le ruban résistant (13) a la forme d'un corps tubulaire ;

f) le ruban résistant (13) est disposé à l'intérieur du corps tubulaire (6) et dirigé dans la direction de l'axe longitudinal du corps tubulaire (6) ;

g) le support (22) pour le contact glissant (15, 16) est guidé dans le corps tubulaire (6).

2. Potentiomètre selon la revendication 1, caractérisé par les particularités suivantes :

a) le ruban résistant (13) est prévu sur ou dans une pièce de forme (19, 33) disposée à l'intérieur du corps tubulaire (6) ;

b) la pièce de forme (19, 33) présente, sur sa face côté support (22) pour le contact glissant (15, 16), un contour qui est essentiellement adapté au profil du support (22) pour le contact glissant (15, 16).

3. Potentiomètre selon la revendication 2, caractérisé par les particularités suivantes :

a) la pièce de forme (19) est conçue et divisée en direction de son axe longitudinal ;

b) entre les deux parties (19a, 19b) de la pièce de forme (13) sont disposés un ruban résistant (13) et un conducteur (18).

4. Potentiomètre selon au moins l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est prévu deux contacts glissants (15, 16) qui sont disposés sur un support commun (22) pour les deux contacts glissants (15, 16) ; et en ce qu'un contact glissant (15) collabore avec un ruban résistant (13) et un contact glissant (16), avec un conducteur (18).

5. Potentiomètre selon au moins l'une des revendications 1 à 4 pour un vérin qui présente un piston lié à une tige de piston, caractérisé par les particularités suivantes :

a) le piston (8) et la tige de piston (4) présentent un évidement (5) dirigé dans la direction de leur axe longitudinal ;

b) le support (22) pour le contact glissant (15, 16) est disposé dans l'évidement (5) et relié à la tige de piston (4) ;

c) le support (6) pour le ruban (13) est fixé au fond (20) du vérin (1) et s'étend en direction de l'évidement (5).

5 6. Potentiomètre selon la revendication 5, caractérisé en ce que sur le piston (8) et/ou sur la tige de piston (4) est disposé un élément d'étanchéité (10) qui assure l'étanchéité du potentiomètre à l'égard de la chambre sous pression (12) du vérin (1).

10 7. Potentiomètre selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il est prévu un clapet antiretour par l'intermédiaire duquel la chambre intérieure du potentiomètre et l'évidement (5) du piston (8) et de la tige de piston (4) qui reçoit, totalement ou partiellement, le potentiomètre peuvent être reliés, pour échappement, à l'atmosphère ou à la chambre sous pression (12).

15 8. Potentiomètre selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on peut faire tourner la tige de piston (4) formant potentiomètre et la faire coulisser transversalement à la direction longitudinale.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

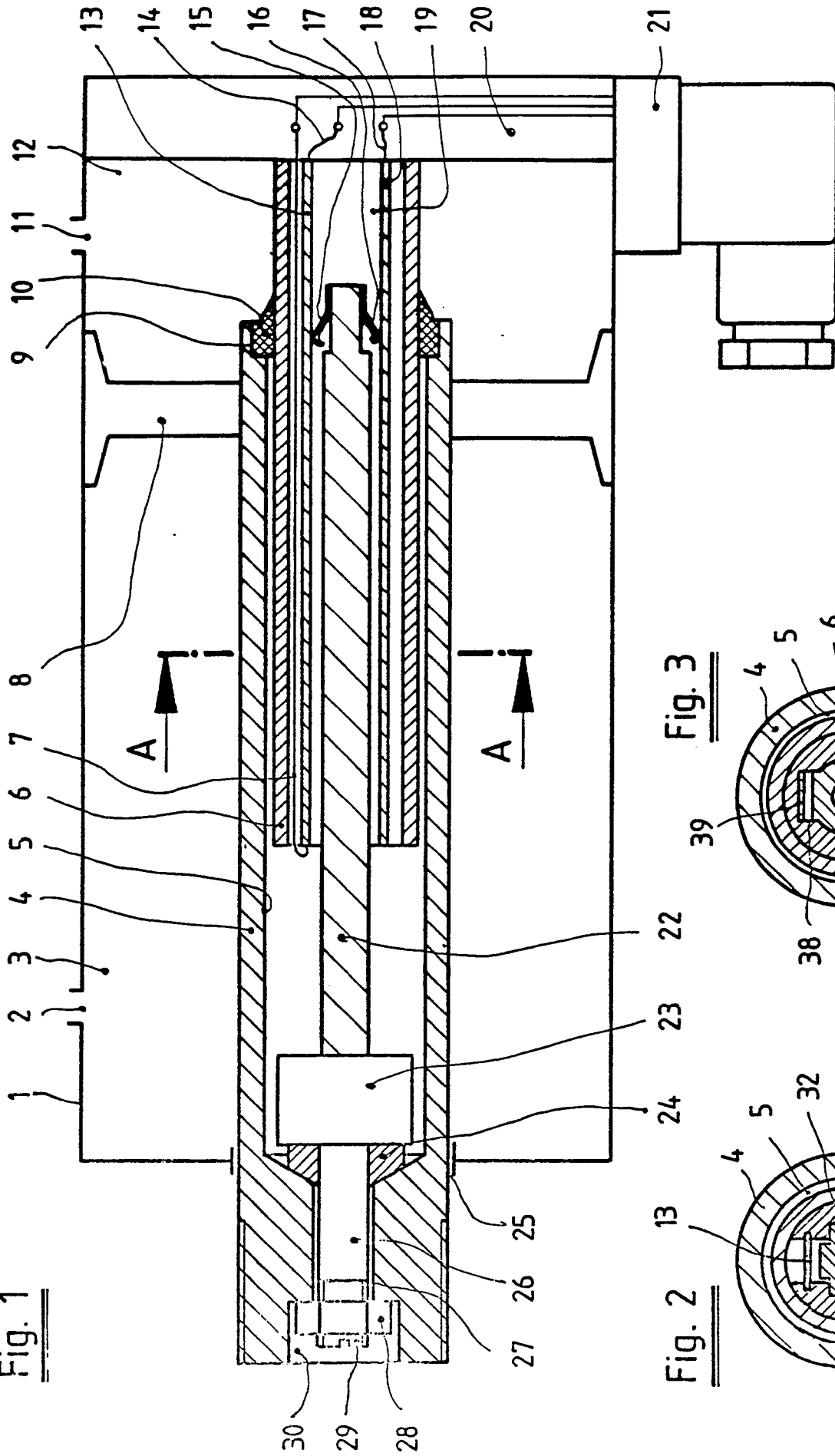


Fig. 2

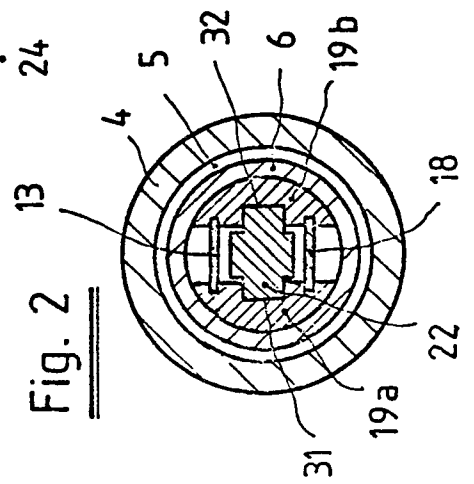


Fig. 3

