(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 001 247 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.01.2009 Patentblatt 2009/04

(51) Int Cl.:
G01B 5/00 *(2006.01)* ***B21B 38/10*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **99121755.5**

(22) Anmeldetag: **03.11.1999**

(54) **Positionsgeber zur Anstellhubwegmessung der Walzen eines Walzgerüstes**

Position indicator for measuring the setting stroke way of the roll of a rolling frame

Indicateur de position pour mesurer le chemin de mise en prise d'élévation du rouleau d'une charpente de laminoir

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorität: **09.11.1998 DE 19851480**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.05.2000 Patentblatt 2000/20

(73) Patentinhaber: **SMS Demag AG**
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
- **Lazzaro, Klaus**
  57399 Kirchhundem (DE)
- **Bäumer, Klaus**
  57223 Kreuztal (DE)

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter et al**
Patentanwälte Hemmerich & Kollegen
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 163 247
DE-A- 3 212 525
DE-A- 3 804 163
US-A- 4 194 383
US-A- 5 970 599

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 001 247 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Positionsgeber zur Anstellhubwegmessung eines die Lagereinbaustücke der Walzen eines Walzgerüstes beaufschlagenden Hydraulikzylinders, der von einem Führungskolben geführt wird, wobei der Führungskolben verbunden mit einer Platte sich gegen das Walzgerüst abstützt, der Positionsgeber bestehend aus einem Teleskopgehäuse mit einem unteren Gehäuseteil und einem oberen Gehäuseteil, einem Wegaufnehmer und einem dem Wegaufnehmer zugeordneten Messstab, wobei das den Wegaufnehmer aufnehmende untere Gehäuseteil dazu eingerichtet ist, fest mit dem Hydraulikzylinder verbunden zu werden, und das den Messstab aufnehmende obere Gehäuseteil dazu eingerichtet ist, fest mit dem Führungskolben verbunden zu werden.

[0002] Ein derartiger Positionsgeber ist beispielsweise in der US - A - 4 194 383 beschrieben. Positionsgeber dieser Art werden in den Walzgerüsten von Walzenstraßen bei der Banddickenregelung zur Einstellung des Walzspaltes zwischen den Walzen des Walzgerüstes verwendet. Da die Walzspalteinstellung hierbei eine hohe Genauigkeit erfordert, werden nur Positionsgeber verwendet, die mit einer hohen Auflösung arbeiten, und das System muss praktisch spielfrei sein, damit keine Ausschussverluste beim Walzen der Bänder entstehen.

[0003] Bei einer bekannten Ausbildung und Anordnung der Positionsgeber in der Form eines zylindrischen Teleskopgehäuses ist dessen unterer Teil fest mit dem Hydraulikzylinder verbunden, und dessen oberer Teil wird, beaufschlagt durch eine, im unteren Teil angeordnete Feder mit einer, an seiner Stirnseite angeordneten Kugelwölbung gegen ein, an einer am Führungskolben des Hydraulikzylinders befestigten Platte angeordnetes Druckstück gedrückt.

[0004] Der die Lagereinbaustücke der Walzen des Walzgerüstes beaufschlagende Hydraulikzylinder führt während des Walzbetriebes infolge der dabei bewirkten Biegungen der Walzen über ihre Längsachse innerhalb des Spiels in den Ständern des Walzgerüstes leichte Kippbewegungen aus. Diese Kippbewegungen können unter Umständen auf das empfindliche Bewegungssystem von Meßstab und Wegaufnehmer übertragen werden und führen dann ggf. zu Beschädigungen des Meßstabes oder zu Fehlmessungen.

[0005] Bei im Walzbetrieb zeitweise auftretenden hohen Beschleunigungen der Anstellbewegungen des Hydraulikzylinders relativ zum Führungskolben kann es auch vorkommen, daß der obere Teil des Teleskopgehäuses von der, am Führungskolben befestigten Platte nach unten abhebt, d.h., daß sich die Kugelwölbung von dem Druckstück wegbewegt und dadurch Verfälschungen der Meßergebnisse des Positionsgebers verursacht. Eine Verstärkung der im unteren Teil des Teleskopgehäuses angeordneten Feder, deren Kraft diesem Abhebevorgang entgegengerichtet ist, könnte die Verfälschungsgefahr zwar verringern aber nicht ganz beseitigen, würde aber eine zusätzliche Vergrößerung der ohnehin durch die Anwendung dieser Feder schweren und voluminösen Konstruktionen des Teleskopgehäuses erfordern.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäßen Positionsgeber so zu verbessern, dass neben einer leichteren Bauweise des Teleskopgehäuses aus den zeitweiligen Beschleunigungen des Hydraulikzylinders keine Verfälschungen der Messergebnisse entstehen können.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen zwischen dem oberen Gehäuseteil des Teleskopgehäuses und der Platte anbringbaren elastischen Biegestab, dessen Längsachse in Richtung der Hubbewegung des Hydraulikzylinders verläuft, dessen unteres Ende fest mit dem oberen Gehäuseteil des Teleskopgehäuses verbunden ist, und dessen oberes Ende dazu eingerichtet ist, fest mit der Platte verbunden zu werden.

[0008] Wie die Erfindung weiter vorsieht, können die beiden Enden des Biegestabes, einerseits auf die ihnen zugewandte Oberseite des oberen Teils des Teleskopgehäuses und andererseits auf den Innenboden eines, auf die Platte am Führungskolben aufgesetzten, mit seiner Topföffnung ebenfalls dem Teleskopgehäuse zugeordneten Topfkörpers aufleg- und lösbar mit diesem verbindbar sein. Die Enden des Biegestabes können dabei auch flanschscheibenförmig erweitert ausgebildet sein.

[0009] Da bei dieser erfindungsgemäßen Ausbildungsform eines Positionsgebers der den Meßstab aufnehmende, obere Teil des Teleskopgehäuses über den elastischen Biegestab mit dem Träger des Führungskolbens fest verbunden ist, kann dieser obere Teil auch bei großen Beschleunigungen des Hydraulikzylinders nicht von dem Träger des Führungskolbens abheben und Kippbewegungen des Hydraulikzylinders, z.B. verursacht durch die Walzenbiegungen während des Walzbetriebes, die aufgrund der festen Verbindung des unteren Gehäuseteils mit dem Hydraulikzylinder auf das Teleskopgehäuse übertragen werden, führen lediglich zu einer Ausbiegung des Biegestabes im elastischen Bereich, ohne daß dabei Verfälschungen der Meßergebnisse auftreten können. Gleichzeitig wird die Bauweise des Teleskopgehäuses durch den Wegfall der Feder vereinfacht und fällt weniger schwer aus.

[0010] Die Erfindung wird anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. In der Zeichnung zeigen

Figur 1 einen in ein Walzgerüst eingebauten Positionsgeber bekannter Ausbildung im Axialschnitt und

Figur 2 den ebenfalls eingebauten Positionsgeber nach der Erfindung, im Axialschnitt.

[0011] Wie aus Fig. 1 zu ersehen, besteht der Positionsgeber aus einem Teleskopgehäuse, das sich aus einem rohrförmigen unteren Gehäuseteil 1 und einem, in

diesem axial geführten oberen Gehäuseteil 2 zusammensetzt. Der untere Gehäuseteil 2 ist mittels einer Klemm-Spannvorrichtung 3 fest mit dem Hydraulikzylinder 4 verbunden, der vertikal auf- und abbeweglich von einem Führungskolben 5 geführt wird, der verbunden mit einer Platte 6 sich gegen das, nicht dargestellte, Walzgerüst abstützt. Der obere Gehäuseteil 2 trägt unterhalb seiner Stirnseite eine zentrale Einspannvorrichtung 7 für den Meßstab 8, der zentralaxial in den, von einer Zylinderhülse 9 getragenen elektronischen Wegaufnehmer 10 eintaucht. Der obere Gehäuseteil 2 sitzt mit einem äußeren Ringflansch 2a auf einer Zylinderfeder 11 auf, die gegen ein Bodenstück 1a des unteren Gehäuseteils 1 abgestützt ist. Die von diesem Bodenstück 1a zu dem Wegaufnehmer geführte Verbindungsleitung ist mit 12 bezeichnet. Die, nach oben weisende Stirnseite des oberen Gehäuseteils 2 des Teleskopgehäuses trägt eine Kugelwölbung 13, die ein Druckstück 14 beaufschlagt, das an der Unterwand der Platte 6 befestigt ist. Den oberen Gehäuseteil 2 und den unteren Gehäuseteil 1 umschließt ein flexibles Harmonika-Schutzrohr 15, das einerseits am Umfang des unteren Gehäuseteils 1 und andererseits an dem Druckstück 14 befestigt ist. Der obere Gehäuseteil 2 wird durch Beaufschlagung seines Ringflansches 2a durch die Zylinderfeder 11 in Richtung nach oben gegen die Platte 6 gedrückt und stößt damit mit der Kugelwölbung 13 in das Druckstück 14.

[0012] Der untere Gehäuseteil 1 des Teleskopgehäuses folgt den Anstellbewegungen des Hydraulikzylinders 4 in Richtung des dargestellten Doppelpfeils S, da er fest mit diesem verbunden ist. Dabei bleibt die Andruckverbindung des oberen Gehäuseteils 2 mit der Platte 6 über die Kugelwölbung 13 und das Druckstück 14 bestehen, weil der obere Gehäuseteil 2 unter dem Druck der Zylinderfeder 11 steht. Nur bei einer sehr schnell beschleunigten Bewegung des Hydraulikzylinders 4 nach unten kann sich die Andruckverbindung zwischen Kugelwölbung 13 und Druckstück 14 lösen, wenn der Druck der Zylinderfeder 11 nicht ausreicht, diese Andruckverbindung aufrechtzuerhalten. In diesem Fall entspricht die Position des Meßstabes 8 im Wegaufnehmer 10 nicht mehr der tatsächlichen Position des Führungskolbens 5 mit der Folge, daß unrichtige Meßergebnisse weitergeleitet werden.

[0013] Die Ausbildung nach Fig. 2 entspricht der nach Fig. 1 mit Bezug auf die feste Verbindung des unteren Gehäuseteils 21 des Teleskopgehäuses mit dem Hydraulikzylinder 4 und der Führung des oberen Gehäuseteils 22 in diesem Teleskopgehäuse mit der Maßgabe, daß wegen des Wegfalls der dort verwendeten Zylinderfeder 11 nur die, der Zylinderhülse 9 entsprechende Zylinderhülse 29, die auch hier den Wegaufnehmer 20 erfaßt und trägt, als Führungselement für den, sie umfassenden und auf ihr gleitenden oberen Gehäuseteil 22 dient, mit der Folge, daß weniger und leichtere Bauteile verwendet werden können. Anstelle der Kugelwölbung-Druckstück-Verbindung 13, 14 bei der Ausbildung nach Fig. 1 ist auf die Platte 6 ein Topfkörper 23, mit seiner Topföffnung nach unten gerichtet, über eine Ausnehmung 6a im Träger 6 aufgesetzt und befestigt. Ein an beiden Enden 24a, 24b flanschscheibenförmig erweiterter elastischer Biegestab 24 ist mit diesen Enden einerseits am Innenboden des Topfkörpers 23 und andererseits an der äußeren Stirnfläche des oberen Gehäuseteils 22 befestigt. Der untere Gehäuseteil 21 und ein unterer Abschnitt des oberen Gehäuseteils 22 werden von dem Harmonika-Schutzrohr 25 umschlossen, und der, in die zentrale Einspannvorrichtung 27 eingesetzte Meßstab 28 taucht in den Wegaufnehmer 20 ein.

[0014] Wie ersichtlich, besteht bei dieser Ausbildungsform des Positionsgebers eine feste Verbindung zwischen dem oberen Gehäuseteil 22 des Teleskopgehäuses, das den Meßstab 28 trägt und der Platte 6 mit der Folge, daß auch bei einer beschleunigten Anstellbewegung des Hydraulikzylinders 4 in Richtung des Doppelpfeils S nach unten kein Abriß dieser Verbindung erfolgen kann. Kippbewegungen des Hydraulikzylinders 4, z.B. verursacht durch die Walzenbiegungen während des Walzbetriebes, die aufgrund der festen Verbindung des unteren Gehäuseteils 21 mit dem Hydraulikzylinder 4 auf das ganze Teleskopgehäuse übertragen werden, führen lediglich zu einer Ausbiegung des Biegestabes 24 im elastischen Bereich, ohne daß dabei Verfälschungen der Meßergebnisse auftreten können.

Bezugszeichenliste

[0015]

1	unterer Gehäuseteil
1a	Bodenstück
2	oberer Gehäuseteil
2a	Ringflansch
3	Klemm-Spann-Vorrichtung
4	Hydraulikzylinder
5	Führungskolben
6	Platte
6a	Ausnehmung
7	(zentrale) Einspannvorrichtung
8	Meßstab
9	Zylinderhülse
10	Wegaufnehmer
11	Zylinderfeder
12	Verbindungsleitung
13	Kugelwölbung
14	Druckstück
15	Harmonika-Schutzrohr
20	Wegaufnehmer
21	unterer Gehäuseteil
22	oberer Gehäuseteil
23	Topfkörper
24	Biegestab
24a	Flanschansatz
24b	Flanschansatz
25	Harmonika-Schutzrohr
	26

27 (zentrale) Einspannvorrichtung
28 Meßstab
29 Zylinderhülse
s (Doppelpfeil)

Patentansprüche

1. Positionsgeber zur Anstellhubwegmessung eines die Lagereinbaustücke der Walzen eines Walzgerüstes beaufschlagenden Hydraulikzylinders (4), der von einem Führungskolben (5) geführt wird, wobei der Führungskolben verbunden mit einer Platte (6) sich gegen das Walzgerüst abstützt, der Positionsgeber bestehend aus

- einem Teleskopgehäuse mit einem unteren Gehäuseteil (21) und einem oberen Gehäuseteil (22),
- einem Wegaufnehmer (20), und
- einem dem Wegaufnehmer (20) zugeordneten Messstab (28), wobei
- das den Wegaufnehmer (20) aufnehmende untere Gehäuseteil (21) dazu eingerichtet ist, fest mit dem Hydraulikzylinder (4) verbunden zu werden, und
- das den Messstab aufnehmende obere Gehäuseteil (22) dazu eingerichtet ist, fest mit dem Führungskolben (5) verbunden zu werden,

gekennzeichnetdurch

- einen zwischen dem oberen Gehäuseteil (22) des Teleskopgehäuses und der Platte (6) anbringbaren elastischen Biegestab (24), dessen Längsachse in Richtung der Hubbewegung des Hydraulikzylinders (4) verläuft, dessen unteres Ende (24b) fest mit dem oberen Gehäuseteil (22) des Teleskopgehäuses verbunden ist, und dessen oberes Ende (24a) dazu eingerichtet ist, fest mit der Platte (6) verbunden zu werden.

2. Positionsgeber nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Positionsgeber einen mit seiner Topföffnung dem Teleskopgehäuse zugewandten Topfkolben (23) umfasst, das obere Ende (24a) des elastischen Biegestabes (24) mit dem Boden des Topfkolbens (23) verbunden ist, und der Topfkolben (23) dazu eingerichtet ist, mit seiner Topföffnung einer Ausnehmung (6a) in der Platte (6) zugewandt zu sein, und auf diese aufgesetzt, mit ihr verbunden zu werden.

3. Positionsgeber nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die oberen und die unteren Enden (24a, 24b) des elastischen Biegestabes (24) flanschscheibenförmig erweitert ausgebildet sind.

Claims

1. Position transmitter for adjustment stroke travel measurement of a hydraulic cylinder (4) which acts on the bearing chocks of the rolls of a roll stand and which is guided by a guide piston (5), wherein the guide piston, connected with a plate (6), is supported relative to the roll stand, the position transmitter consisting of

- a telescopic housing with a lower housing part (21) and an upper housing part (22),
- a travel sensor (20) and
- a measuring rod (28) associated with the travel sensor (20), wherein
- the lower housing part (21) receiving the travel sensor (20) is equipped for the purpose of being fixedly connected with the hydraulic cylinder (4) and
- the upper housing part (22) receiving the measuring rod is equipped for the purpose of being fixedly connected with the guide piston (5)

characterised by

- a resilient bending board (24), the longitudinal axis of which extends in the direction of the stroke movement of the hydraulic cylinder (4), mountable between the upper housing part (22) of the telescopic housing and the plate (6), the lower end (24b) of the bending rod being fixedly connected with the upper housing part (22) of the telescopic housing and the upper end (24a) of the bending rod being equipped for the purpose of being fixedly connected with the plate (6).

2. Position transmitter according to claim 1, **characterised in that** the position transmitter comprises a pot piston (23), which by its pot opening faces the telescopic housing, the upper end (24a) of the resilient bending rod (24) is connected with the base of the pot piston (23) and the pot piston (23) is equipped for the purpose of being connected, with its pot opening facing a recess (6a) in the plate (6) and placed thereon, with the plate.

3. Position transmitter according to claim 2, **characterised in that** the upper and lower ends (24a, 24b) of the resilient being rod (24) are constructed to be enlarged in the form of a flange disc.

Revendications

1. Indicateur de position pour la mesure du parcours de réglage en élévation d'un vérin hydraulique (4) sollicitant les empoises de palier des cylindres d'une cage de laminage, qui est guidé par un piston (5) de guidage, le piston de guidage, relié à une plaque (6) s'appuyant contre la cage de laminage, l'indicateur de position étant constitué par

- un bâti télescopique avec une partie (21) inférieure de bâti et une partie (22) supérieure de bâti,
- un capteur de déplacement (20), et
- une tige de mesure (28) associée au capteur de déplacement (20), où
- la partie (21) inférieure de bâti recevant le capteur de parcours (20) est agencée afin d'être reliée de manière fixe avec le vérin hydraulique (4), et
- la partie (22) supérieure de bâti recevant la tige de mesure est agencée pour être reliée de manière fixe avec le piston de guidage (5), **caractérisé**
- **par** une tige de flexion (24) élastique, pouvant être disposée entre la partie (22) supérieure du bâti télescopique et la plaque (6), dont l'axe longitudinal s'étend dans le sens du mouvement d'élévation du vérin hydraulique (4), dont l'extrémité inférieure (24b) est reliée de manière fixe avec la partie (22) supérieure du bâti télescopique et dont l'extrémité supérieure (24a) est agencée pour être reliée de manière fixe avec la plaque (6).

2. Indicateur de position selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'indicateur de position comprend un piston de couvercle (23) orienté avec son ouverture de couvercle vers le bâti télescopique, l'extrémité supérieure (24a) de la tige de flexion (24) élastique est reliée avec le fond du piston de couvercle (23) et le piston de couvercle (23) est réalisé pour être orienté avec son ouverture de couvercle vers un évidement (6a) dans la plaque (6) et pour être relié à celui-ci en étant placé sur celui-ci.

3. Indicateur de position selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les extrémités (24a, 24b) supérieure et inférieure de la tige de flexion (24) élastique sont réalisées en étant élargies en forme de disque de bride.

Fig. 1

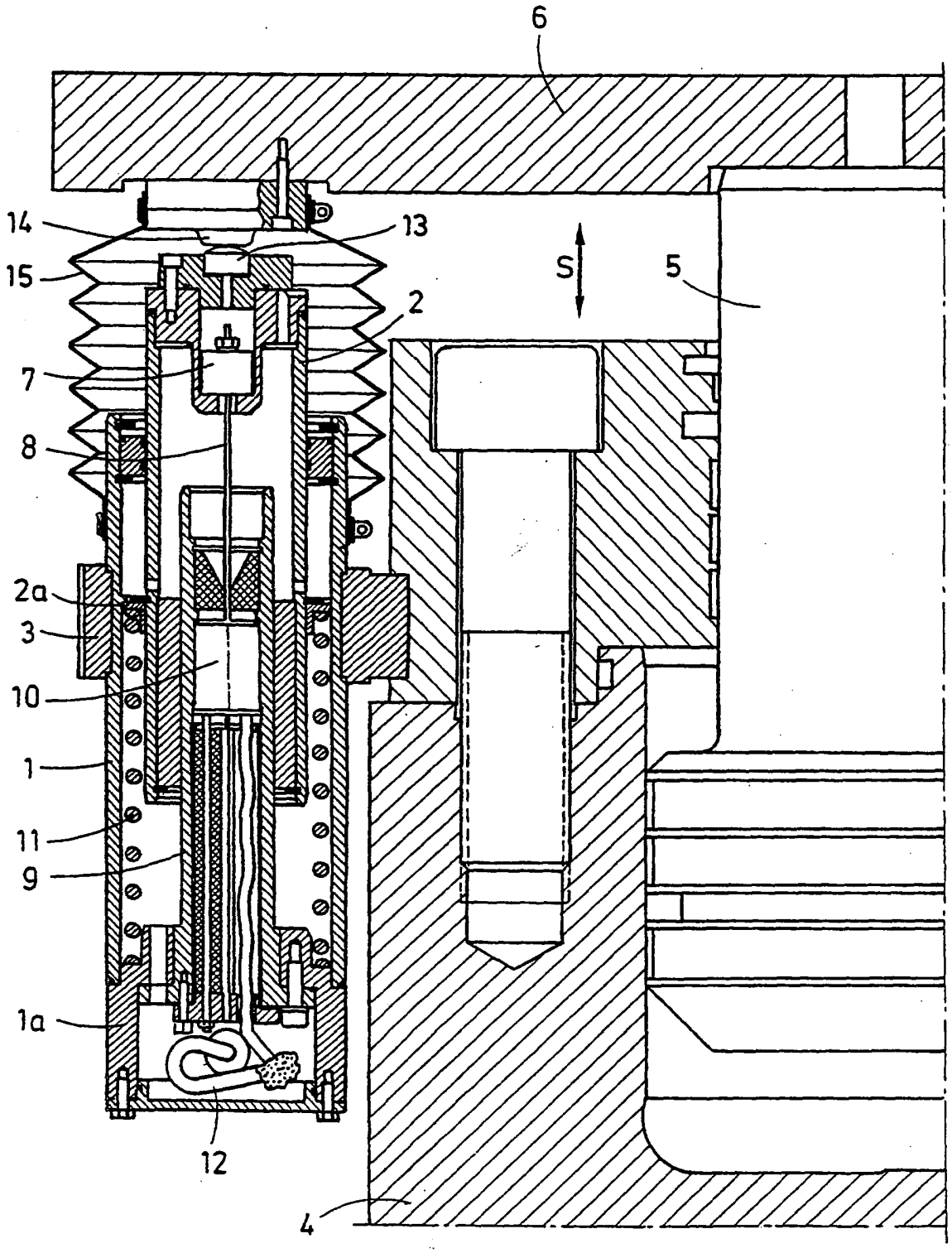
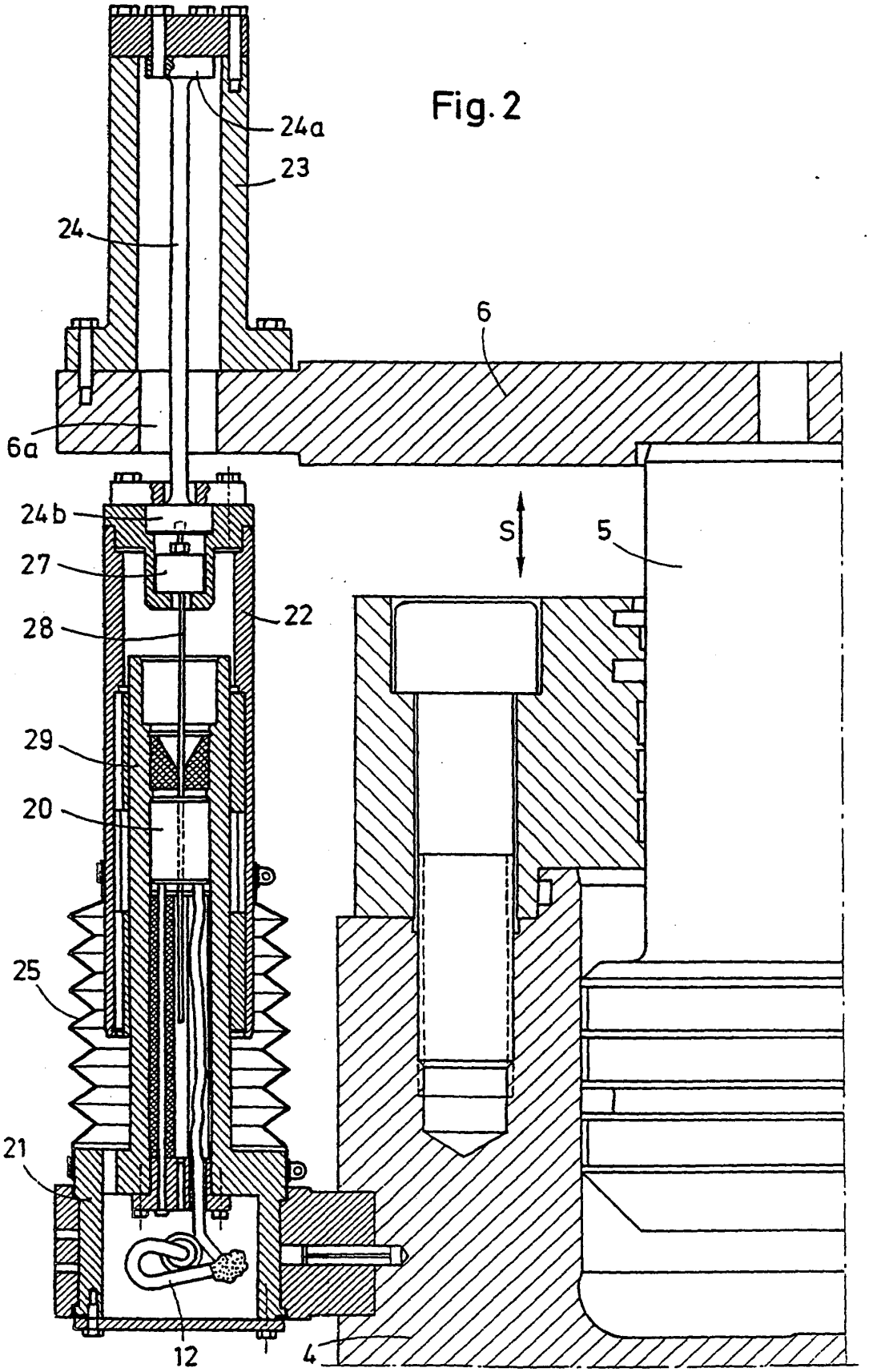


Fig. 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4194383 A **[0002]**