

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 679 855 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.06.1997 Patentblatt 1997/23

(51) Int Cl.⁶: **F28G 3/16**, F28G 15/04,
F28G 15/00

(21) Anmeldenummer: **95105231.5**

(22) Anmeldetag: **07.04.1995**

(54) **Führung eines langgestreckten Elementes**

Guiding an elongated element

Guidage d'un élément allongé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE DK ES FR GB GR IT NL SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
SI

(30) Priorität: **29.04.1994 DE 4415010**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.1995 Patentblatt 1995/44

(73) Patentinhaber: **Clyde Bergemann GmbH**
Maschinen- und Apparatebau
46485 Wesel (DE)

(72) Erfinder:
• **Kleye, Karsten**
D-46485 Wesel (DE)
• **Boden, Wilfried**
D-03226 Stradow (DE)

(74) Vertreter: **Müller, Jürgen, Dipl.-Ing.**
Deutsche Babcock AG
Lizenz- und Patentabteilung
Duisburger Strasse 375
46049 Oberhausen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DD-A- 281 452 **DE-A- 2 007 781**
DE-A- 4 142 448

EP 0 679 855 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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 Verfahren zur Führung eines langgestreckten Elementes mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Führung eines langgestreckten Elementes mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 3.

Ein solches langgestrecktes Element kann das Lanzenrohr eines Rußblägers zur Reinigung von Wandflächen einer von einem Wärmeaustauschmedium durchströmten und durch staubbeladenes Rauchgas beaufschlagten Rohrwand sein (DE-OS 41 42 448). Der aus dem Rußbläser austretende Wasserstrahl befreit die Wandfläche von Staubablagerungen. Damit dieser Blasstrahl die gesamte Wandfläche bestreichen kann, wird das Lanzenrohr so geführt, daß dessen Austrittsende abschnittsweise einen horizontalen und anschließend einen vertikalen Wegabschnitt beschreibt und so insgesamt einen mäanderförmigen Bewegungsablauf ausführt. Die Einhaltung dieser Blasfigur wird dadurch erreicht, daß jeweils eine Spindel über einen bestimmten Zeitabschnitt mit gleichbleibender Drehgeschwindigkeit angetrieben und daß danach die andere Spindel eingeschaltet wird. Im Betrieb unter rauen Betriebsbedingungen können die Spindeln aufgrund von Verschmutzung oder Verschleiß schwergängig werden. Da die Spindeln aber über die Zeit gesteuert sind, kann in einem solchen Fall bereits in eine neue Bewegungsrichtung umgeschaltet werden, bevor der vorgesehene Umkehrpunkt der Blasfigur erreicht ist. Auf diese Weise wird die Wandfläche nur unvollkommen gereinigt.

Um mit Hilfe des obengenannten Rußblägers nur einen flächen- und umfangsmäßig eingegrenzten Verschmutzungsbereich reinigen zu können, wird gemäß der DD-PS 281 452 eine Steuerung vorgeschlagen. In diese Steuerung wird eine dem Aufbau und dem visuell ermittelten Verschmutzungsgrad der Wandfläche angepaßte Blasfigur eingespeichert. Diese Blasfigur wird über einen Signalgeber und über Weg-Meßeinrichtungen auf die Spindeln übertragen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes, in zwei Kardangelenken gelagertes Element so zu steuern, daß eine vorgegebene aus mehreren Umkehrungen zusammengesetzte Blasfigur exakt eingehalten werden kann.

Die erfindungsgemäße Steuerung ist weg- und nicht mehr zeitabhängig, wodurch eine exakte Wegerfassung des Kardangelenkes und eine genaue Positionierung des zu bewegenden Elementes möglich wird. Dabei ist die Wegerfassung ausschließlich durch die Antriebsmechanik des Elementes abhängig. In diese Steuerung läßt sich in vorteilhafter Weise eine Frequenzregelung für die als Antrieb der Spindeln dienenden Drehstrombremsmotoren einbeziehen. Über eine derartige Drehzahlregelung kann die Einwirkdauer des Blasstrahles auf einen bestimmten Wandbereich entsprechend dem Verschmutzungsgrad variiert werden. Die Einbindung der Drehzahländerung ist deshalb sinn-

voll, weil die erfindungsgemäße Steuerung nur wegab- hängig ist, wodurch die Geschwindigkeit, mit der der Blasstrahl über die Wandfläche geführt wird, keinen Einfluß auf die Exaktheit zur Ausführung der Blasfigur hat.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 die Seitenansicht einer Rußbläseranordnung,

Fig. 2 ein Schaltschema und

Fig. 3 eine Blasfigur.

Ein als Wasserlanzenbläser ausgebildeter Rußbläser enthält ein Lanzenrohr 1, durch das Wasser als Blasmedium geführt wird. Das Austrittsende des Lanzenrohres 1 ragt durch eine durch einen Deckel 2 verschlossene Öffnung in einen durch Rohrwände begrenzten Feuerraum eines Dampferzeugers hinein. In dem Deckel 2 ist das Lanzenrohr 1 in einem ersten Kardangelenke 3 gehalten. Das hintere Ende des Lanzenrohres 1 ist in einem zweiten Kardangelenke 4 gehalten. Das zweite Kardangelenke 4 ist auf einer Führungshülse 5 befestigt, die auf einer ersten Spindel 6 axial verschiebbar ist. Die erste Spindel 6 ist über einen Drehstrombremsmotor 7 angetrieben. Die Enden der ersten Spindel 6 sind auf zwei parallel angeordneten zweiten Spindeln 8 axial verschiebbar angeordnet. Ein Drehstrombremsmotor 9 treibt eine der zweiten Spindeln 8 direkt und die andere Spindel 8 über einen Kettentrieb 10 an. Bei einer Rotation der ersten Spindel 6 schiebt sich die Führungshülse 5 mit dem zweiten Kardangelenke 4 vertikal, wodurch das Austrittsende des Lanzenrohres 1 und damit der austretende Blasstrahl ebenfalls eine Vertikalbewegung ausführt. Analog entsteht bei einer Rotation der zweiten Spindeln 8 eine Horizontalbewegung des Blasstrahles.

Durch ein wechselweises Einschalten der Spindeln 6, 8 entsteht die in Fig. 3 wiedergegebene Blasfigur, die aus waagerechten und senkrechten Abschnitten besteht, die an Umkehrpunkten ineinander übergehen. Die Blasfigur enthält einen Referenzpunkt PO, der den Nullpunkt des Koordinatensystems darstellt. Der Weg zwischen einem Startpunkt PS und dem ersten Umkehrpunkt in der Horizontalen ist X_1 , der Weg zwischen dem Umkehrpunkt links und dem Umkehrpunkt rechts in der Horizontalen ist X_2 . Während dieser Bewegungsphase sind die Spindeln 8 in Betrieb. Der Weg, den der Blasstrahl in der Vertikalen zurücklegt, wenn die Spindel 6 eingeschaltet ist, ist Y_1 . XY stellt den Weg in den Umkehrpunkten dar, wenn alle Spindeln 6, 8 eingeschaltet sind. Die obere Begrenzung der Blasfigur ist mit Y_2 wiedergegeben. Der Rahmen Z gibt die konstruktiv durch den Antriebsmechanismus bedingte Begrenzung der Blasfigur an.

Gemäß Fig. 2 sind der ersten Spindel 6 und einer der zweiten Spindel 8 jeweils zwei berührungslose, induktive Endschalter 11, 12, 13, 14 zugeordnet. Die Endschalter 11, 12 messen über Impulse die Umdrehungen

der Spindeln 6, 8, woraus aufgrund der geometrischen Verhältnisse der zurückgelegte Weg des zweiten Kardangelkes 4 bestimmt werden kann. Die Endschalter 13, 14 bestimmen den Referenzpunkt PO. Die Endschalter 11 bis 14 sind über Steuerleitungen 15 mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung 16 verbunden. In diese Steuerung 16 ist die Blasfigur (Fig. 3) eingespeichert, die der Blasstrahl ausführen soll. In der Steuerung 16 werden die von den Endschaltern 11, 12 aufgenommenen Impulse mit der eingespeicherten Blasfigur verglichen.

Die Drehstrombremsmotoren 7, 9 sind mit jeweils einen Schütz 17 für die Vorwärts- und die Rückwärtsdrehung der Spindeln 6, 8 versehen. Die Schütze 17 sind über Steuerleitungen 15 mit der Steuerung 16 verbunden. Weiterhin ist ein Frequenzumrichter 18 vorgesehen, der mit den Schützen 17 und der Steuerung 16 verbunden ist.

Nach der Freigabe der Startautomatik wird der Referenzpunkt PO angefahren, um das Wegemeßsystem auf Null zu stellen. Das Erreichen des Referenzpunktes PO wird in X- und Y-Richtung durch die Endschalter 13, 14 signalisiert. Danach wird der Startpunkt PS angefahren. Mit Erreichen des Startpunktes PS wird die Zufuhr des Blasmediums zu dem Rußbläser geöffnet, und das Abfahren der Blasfigur beginnt. Dabei werden die von den Endschaltern 11, 12 aufgenommenen Impulse als Maß für den in horizontaler und vertikaler Richtung zurückgelegten Weg gezählt (Istwert) und in der Steuerung mit dem programmierten Wert (Sollwert) der Blasfigur verglichen. Bei Gleichheit von Ist- und Sollwert ist die Wegbedingung erfüllt, und der nächste Bewegungsschritt wird eingeleitet. Ist die Blasfigur abgefahren, wird die Zufuhr von Blasmedium geschlossen und der Ruhepunkt PR angefahren.

Soll die Einwirkdauer des Blasstrahles verändert werden, so wird über den Frequenzumrichter 18 die Drehzahl der Drehstrombremsmotoren 7, 9 geändert. Diese Änderung der Drehzahl hat keinen Einfluß auf die Ausführung der Blasfigur, da die Endschalter 11, 12 Wegstrecken erfassen und unabhängig davon arbeiten, wie schnell die Blasfigur abgefahren wird.

Die beschriebene Steuerung ist außer für Rußbläser auch für andere in zwei Kardangelken gehaltene, langgestreckte Elemente geeignet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Führung eines langgestreckten Elementes, z. B. eines Rußbläser zur Reinigung von Wandflächen, entlang einer vorgegebenen, mäanderförmigen Blasfigur, wobei das Element in zwei auf Abstand angeordneten Kardangelken (3, 4) gehalten ist, von denen ein erstes ortsfest gehalten und ein zweites auf einer ersten Spindel (6) axial verschiebbar ist, deren Enden auf zwei parallel angeordneten zweiten Spindeln (8) axial verschiebbar

sind, wobei der ersten und einer der zweiten Spindeln (6, 8) je ein berührungsloser induktiver Endscharter (13, 14) zugeordnet ist, die mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung (16) verbunden sind, wobei die Spindeln (6, 8) nach Maßgabe der Blasfigur angesteuert werden, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Endscharter (13, 14) einen Referenzpunkt in horizontaler und vertikaler Richtung bestimmen, daß über zwei weitere mit der Steuerung (16) verbundene, jeweils der ersten und einer der zweiten Spindeln (6, 8) zugeordnete Endscharter (11, 12) die Umdrehungen der Spindeln (6, 8) als Maß für einen zurückgelegten Weg des zweiten Kardangelkes (4) registriert werden und daß die wegproportionalen Impulse der Endscharter (11, 12) in der Steuerung (16) mit der vorgegebenen Blasfigur verglichen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindeln (6, 8) über frequenzgeregelter Drehstrombremsmotoren (7, 9) angetrieben werden und daß die Drehzahl der Drehstrombremsmotoren (7, 9) über die Steuerung (16) verändert wird.

3. Vorrichtung zur Führung eines langgestreckten Elementes, z. B. eines Rußbläser zur Reinigung von Wandflächen, entlang einer vorgegebenen, mäanderförmigen Blasfigur, wobei das Element in zwei auf Abstand angeordneten Kardangelken (3, 4) gehalten ist, von denen ein erstes ortsfest gehalten und ein zweites auf einer ersten Spindel (6) axial verschiebbar ist, deren Enden auf zwei parallel angeordneten zweiten Spindeln (8) axial verschiebbar sind, wobei der ersten und einer der zweiten Spindeln (6, 8) je ein berührungsloser induktiver Endscharter (13, 14) zugeordnet ist, die mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung (16) verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Endscharter (13, 14) einen Referenzpunkt in horizontaler und vertikaler Richtung bestimmen, daß zwei weitere Endscharter (11, 12) vorgesehen sind, von denen einer der ersten und einer der zweiten Spindeln (6, 8) zugeordnet ist und daß die Endscharter (11, 12) über Impulse die Umdrehungen der Spindeln und damit den zurückgelegten Weg des zweiten Kardangelkes (4) registrieren und mit einem die vorgegebenen Blasfigur betreffenden, in der Steuerung (16) vorgesehenen Istwert/Sollwert-Vergleichen verbunden sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindeln (6, 8) über frequenzgeregelter Drehstrombremsmotoren (7, 9) angetrieben sind, deren Frequenzumrichter (18) mit der Steuerung (16) verbunden ist.

Claims

1. Method for guiding an elongate element, for example a soot blower for the cleaning of wall surfaces, along a preset meander-shaped blowing figure, wherein the element is retained in two cardan joints (3, 4), which are arranged at a spacing and of which a first one is retained in fixed location and a second one is displaceable axially on a first spindle (6), the ends of which are displaceable axially on two parallelly arranged second spindles (8), wherein a respective contactless inductive limit switch (13, 14) is associated with the first and one of the second spindles (6, 8) and is connected with a control (16) programmable by storage device, wherein the spindles (6, 8) are controlled in drive in accordance with the blowing, characterised thereby, that the two limit switches (13, 14) determine a reference point in horizontal and vertical direction, that the revolutions of the spindles (6, 8) are registered as a measure of the path traversed by the second cardan joint (4) by way of two further limit switches (11, 12), which are connected with the control (16) and respectively associated with the first and one of the second spindles (6, 8) and that the pulses, which are proportional to travel, of the limit switches (11, 12) are compared in the control (16) with the preset blowing figure.
2. Method according to claim 1, characterised thereby, that the spindles (6, 8) are driven by way of frequency-regulated polyphase alternating current brake motors (7, 9) and that the rotational speed of the polyphase alternating current brake motors (7, 9) is varied by way of the control (16).
3. Device for guiding an elongate element, for example a soot blower for the cleaning of wall surfaces, along a preset meander-shaped blowing figure, wherein the element is retained in two cardan joints (3, 4), which are arranged at a spacing and of which a first one is retained in fixed location and a second one is displaceable axially on a first spindle (6), the ends of which are displaceable axially on two parallelly arranged second spindles (8), wherein a respective contactless inductive limit switch (13, 14) is associated with the first and one of the second spindles (6, 8) and is connected with a control (16) programmable by storage device, characterised thereby, that the two limit switches (13, 14) determine a reference point in horizontal and vertical direction, that two further limit switches (11, 12) are provided, of which one is associated with the first and one with one of the second spindles (6, 8) and that the limit switches (11, 12) register the revolutions of the spindles by way of pulses and thereby the path traversed by the second cardan joint (4) and are connected with a comparator, which is pro-

vided in the control (16) and concerns the preset blowing figure, of actual value and target value.

4. Device according to claim 3, characterised thereby, that the spindles (6, 8) are driven by way of frequency-regulated polyphase alternating current brake motors (7, 9), the frequency converters (18) of which are connected with the control (16).

Revendications

1. Procédé de guidage d'un élément allongé, par exemple un ramoneur à suie, pour le nettoyage de surfaces de parois, suivant un dispositif de soufflage présentant un motif en méandre prédéterminé, l'élément étant maintenu par deux articulations de cardans (3), (4) disposées à distance l'une de l'autre, dont la première est fixe et la deuxième se déplace le long d'une première broche (6), dont les extrémités sont susceptibles de coulisser sur deux deuxième broches disposées parallèlement; à la première et à l'une des deuxième broches (6), (8) est associé un interrupteur inductif de fin de course (13), (14) travaillant sans contact, ces interrupteurs étant reliés à une commande (16) à mémoire programmable, les broches (6), (8) étant commandées d'après les indications concernant le motif de ramonage par soufflage, caractérisé en ce que les deux interrupteurs de fin de course (13), (14) déterminent un point de référence en direction horizontale et en direction verticale, en ce que par l'intermédiaire de deux autres interrupteurs de fin de course (11), (12), associés chacun à la première et à l'une des deuxième broches (6), (8) et reliés à la commande (16), les rotations des broches (6), (8) sont enregistrées à titre d'indication quantitative d'une course parcourue par la deuxième articulation de cardan (4), et en ce que les impulsions, proportionnelles au chemin parcouru et venant des interrupteurs de fin de course (11), (12), sont comparées dans la commande (16) aux motifs de soufflage-ramonage prédéterminés.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les broches (6), (8) sont entraînées par l'intermédiaire de freins moteurs (7), (9) à courant alternatif et modulation de fréquence, et en ce que la vitesse de rotation des freins moteurs à courant alternatif (7), (9) est modifiée par l'intermédiaire de la commande (16).
3. Dispositif de guidage d'un élément allongé, par exemple un ramoneur à suie pour le nettoyage de parois, le long d'un motif de soufflage en méandre prédéterminé, l'élément étant maintenu dans deux articulations de cardan (3), (4) disposées à distance l'une de l'autre, dont une est fixe et une deuxième

est susceptible de se déplacer le long d'une deuxième broche (6), articulation dont les extrémités coulis-
sent le long de deux deuxième broches (8) dis-
posées parallèlement, à la première et à l'une des
deuxième broches (6), (8) est associé un interrup- 5
teur inductif de fin de course (13), (14) travaillant
sans contact, ces interrupteurs étant reliés à une
commande (16) à mémoire programmable, carac-
térisé en ce que les deux interrupteurs de fin de
course (13), (14) déterminent un point de référence 10
en direction horizontale et en direction verticale, en
ce que deux autres interrupteurs de fin de course
(11), (12) sont prévus, dont l'un est associé à la pre-
mière broche et l'autre à l'une des deuxième bro-
ches (6), (8), et en ce que les interrupteurs de fin 15
de course (11), (12) enregistrent, par l'intermédiaire
d'impulsions, les rotations des broches et, de ce fait,
le chemin parcouru par la deuxième articulation de
cardan (4), et sont reliés à un comparateur de va-
leur réelle/valeur de consigne traitant le motif pré- 20
déterminé de ramonage soufflage programmé dans
la commande (16).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en
ce que les broches (6), (8) sont entraînées par l'in- 25
termédiaire de freins moteurs à courant alternatif
(7), (9) et modulation de fréquence, dont le conver-
tisseur de fréquence (18) est relié à la commande
(16).

30

35

40

45

50

55

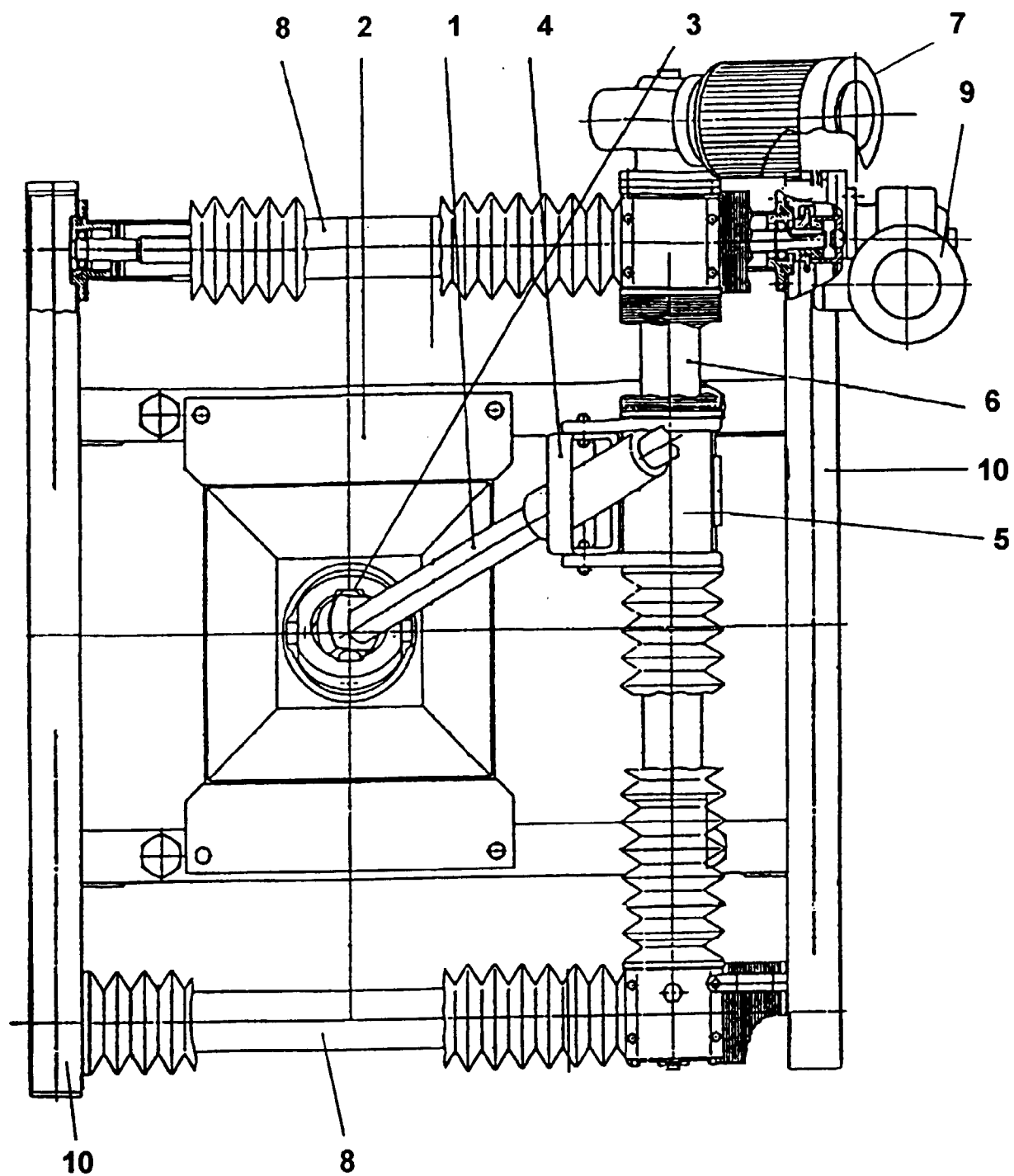


Fig. 1

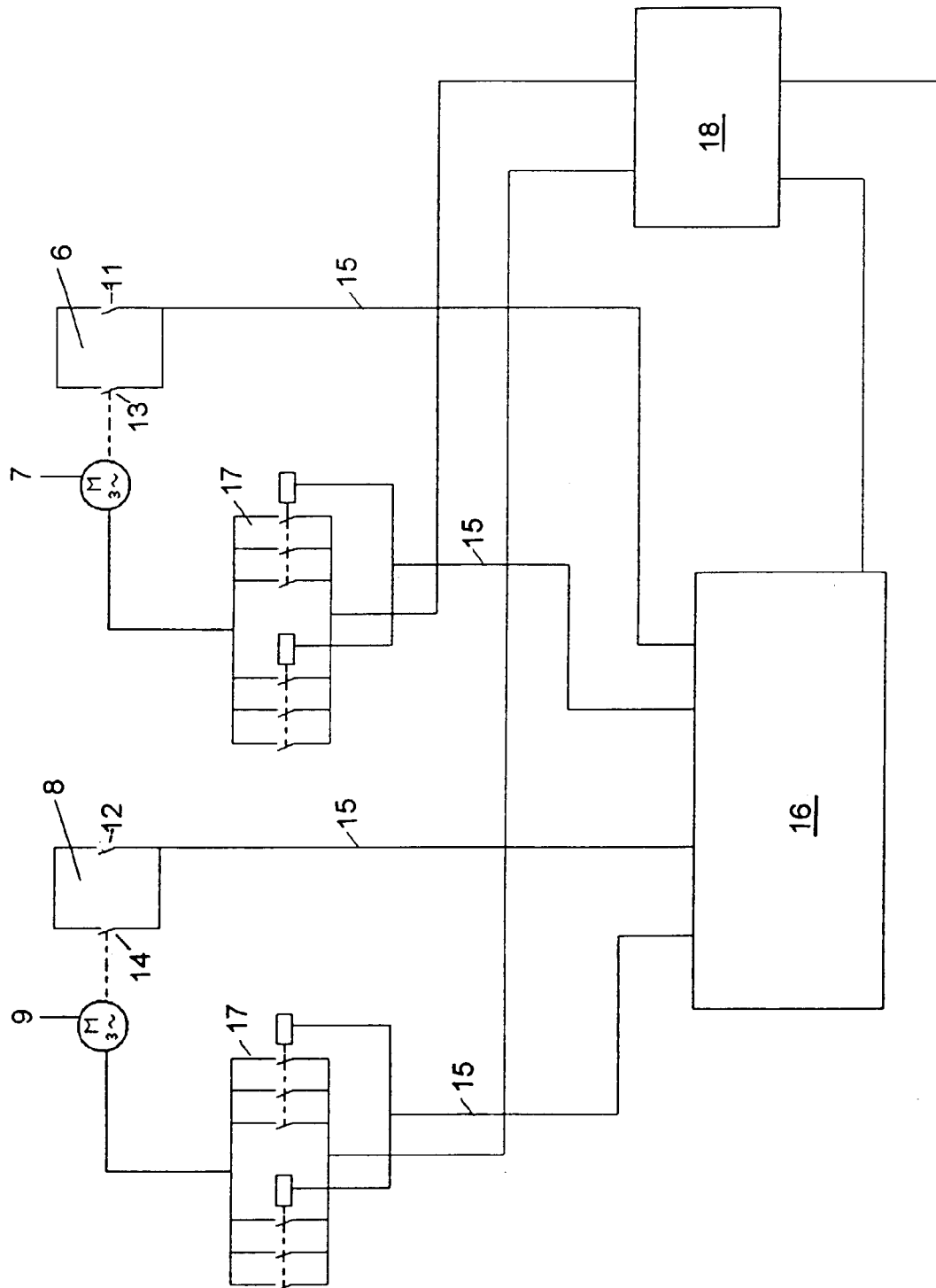


Fig. 2

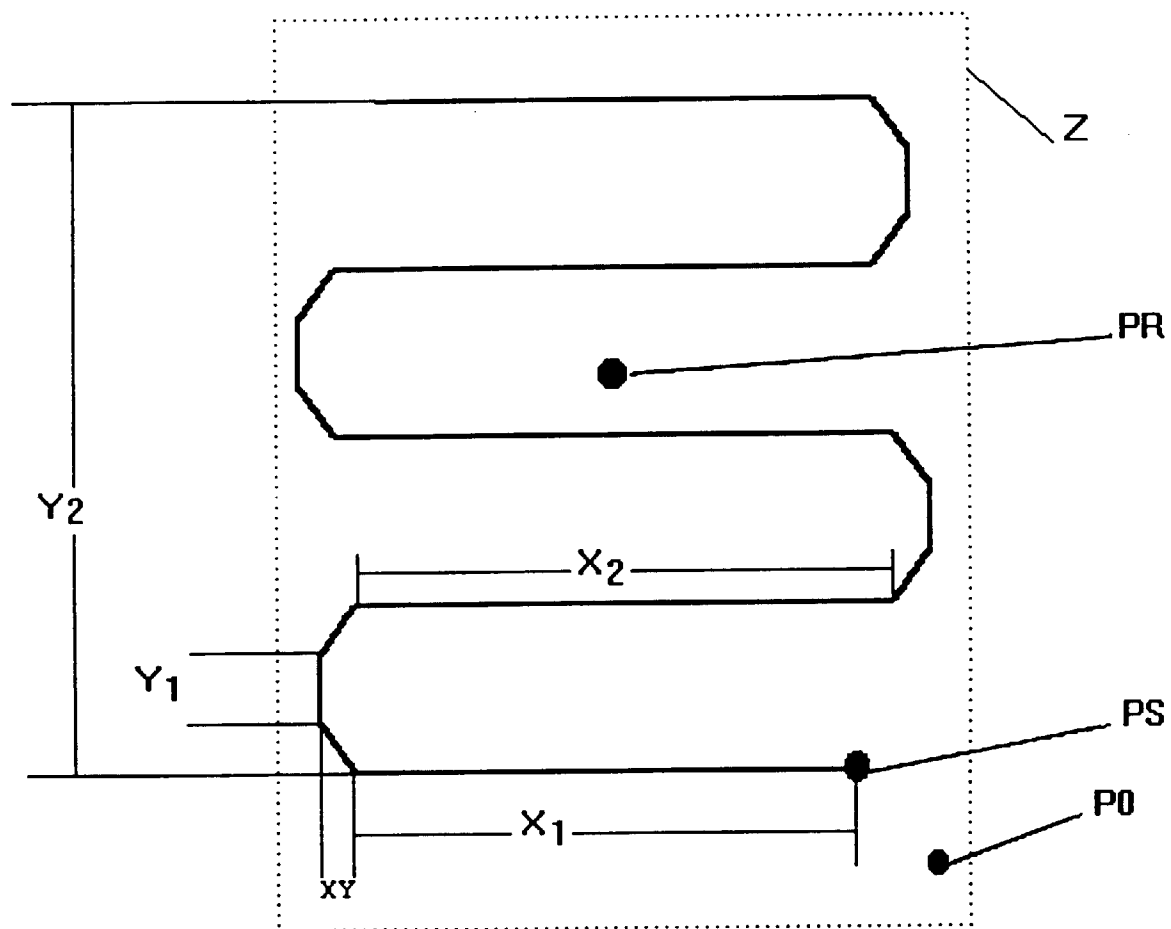


Fig. 3