(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PATENTSCHRIFT

(12) Ausschließungspatent

(11) DD 288 872 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) G 01 B 5/02

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD G 01 B / 334 151 0	(22)	02.11.89	(44)	11.04.91

(71) siehe (73)
(72) Priplate, Heinz, Dipl.-Ing., DE
(73) VEB Carl Zeiss JENA, Carl-Zeiss-Straße 1, O - 6900 Jena, DE

(54) Einkoordinatenmeßgerät

(55) Einkoordinatenmeßgerät; Länge; Meßkraft; Maßverkörperung; Meßteilung; Meßpinole; Meßwagen; Meßkopf; Antrieb; Steuereinrichtung
(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Einkoordinatenmeßgerät zur Messung von Längen und Verschiebungen durch mechanische Antastung der Meßobjekte unter definierten Meßkraftbedingungen. Das Meßgerät umfaßt einen angetriebenen verschiebbaren Meßwagen 4, in dem längsverschiebbar eine Meßpinole 11 mit einer Maßverkörperung 15 gelagert ist. Diese Maßverkörperung 15 wird durch einen Meßkopf 16 zwecks Ermittlung der Meßobjektmaße und durch einen weiteren Abtastkopf 20 zur Ermittlung der meßkraftproportionalen Verschiebung zwischen Meßpinole 11 und Meßwagen 4 abgetastet. Fig. 1

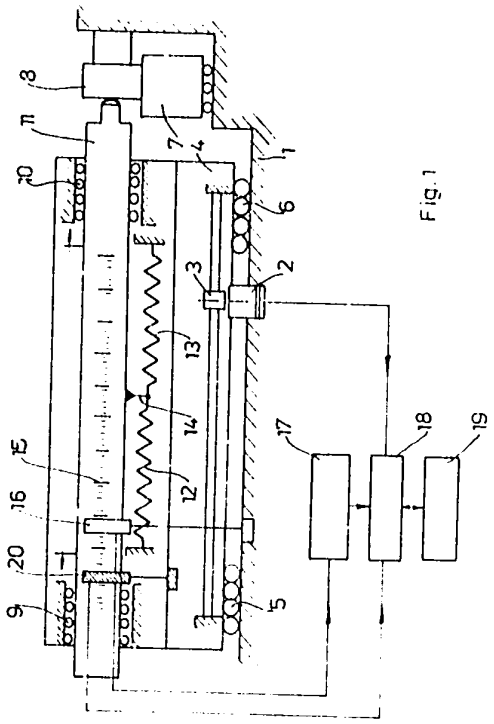


Fig. 1

ISSN 0433-6461

5 Seiten

Patentansprüche:

1. Einkoordinatenmeßgerät, – mit einem auf einem Grundbett verschiebbar gelagerten und durch einen Antrieb antreibbaren Meßwagen, in welchem eine eine Maßverkörperung tragende Meßpinole gelagert ist, die mit einem, die Meßkraft erzeugenden vorgespannten Federelement verbunden ist, – und mit einem die Maßverkörperung abtastenden Abtastkopf eines Meßsystems, welches über eine Steuereinrichtung mit einem Rechner verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet,** daß ein die Maßverkörperung (15) an der Meßpinole (11) oder eine zusätzlich im Meßwagen (4) angeordnete Meßteilung (21) abtastender und damit die relative Lageänderung von Meßpinole (11) und Meßwagen (4) bestimmender weiterer Meßkopf (20; 22) derart vorgesehen ist, daß durch diesen weiteren Meßkopf im Augenblick der Berührung von Meßpinole (11) und auf einem Meßtisch (7) befindlichem Meßobjekt (8) eine Antasterkennung erfolgt und damit eine Abtastung der an der Meßpinole (11) befindlichen Maßverkörperung (15) oder der am Meßwagen (4) angeordneten Meßteilung (21) und damit eine Zählung der Inkremente der Meßteilung (21) bzw. Maßverkörperung (15) ausgelöst wird, die einer meßkraftproportionalen Lageänderung der Meßpinole (11) relativ zum Meßwagen (4) entspricht, und daß dieser weitere Meßkopf ebenfalls über die Steuereinrichtung (18) mit dem Rechner (19) verbunden ist.
2. Einkoordinatenmeßgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß der die Maßverkörperung (15) an der Meßpinole (11) abtastende weitere Meßkopf (20) fest am Meßwagen (4) angeordnet ist.
3. Einkoordinatenmeßgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Meßteilung (21) am Meßwagen (4) angeordnet ist und der weitere Meßkopf (22) fest mit der Meßpinole (11) verbunden ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Einkoordinatenmeßgerät für die Messung von Längen und Verschiebungen durch mechanische Antastung des Meßobjektes unter definierten Meßkraftbedingungen.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Aus der DD-PS 248421 ist ein Längenmeßgerät mit einer verschiebbar gelagerten Meßpinole bekannt, bei welchem die notwendige Meß- oder Antastkraft mittels Seilzug und Gewicht auf rein mechanische Weise erzeugt wird. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die Meßkraft über den gesamten Meßbereich konstant ist. Nachteilig und für eine Automatisierung des Meßvorganges hinderlich ist die Tatsache, daß die Meßkraft nur manuell durch Auswechseln des Gewichtes verändert werden kann. Die Umkehrung der Richtung der Meßkraft ist ebenfalls nur manuell durch Umlegen des Seilzuges um 180° möglich.
Aus der DD-PS 222105 ist ein Einkoordinatenmeßgerät bekannt, bei welchem der das Meßobjekt tragende Meßtisch durch einen Motor über eine, eine Weg-Kraft-Kennlinie erzeugende Vorrichtung in Richtung Meßpinole bewegt wird, wobei diese Vorrichtung z. B. eine einstellbare Reib- oder Magnetkupplung darstellen kann. Dabei wird der beim Anschlag des Meßobjektes an der Meßpinole durch den Motor gezogene Strom zur Erzeugung der gewünschten Meßkraft ausgewertet. Nachteilig ist hier besonders, daß durch den Motor infolge der Verschiebung des Meßobjektes mit dem Meßtisch relativ große Massen zu bewegen sind.
Aus der CH-PS 611015 ist ein Längenmeßgerät bekannt, bei dem der die Meßpinole antreibende Motor auch zur Erzeugung der Meßkraft benutzt wird. Dabei wird der Motorstrom durch eine elektrische Einrichtung in Größe und Richtung gesteuert.
In Lehmann „Leitfaden der Längenmeßtechnik", VEB Verlag Technik Berlin, 1960, Seiten 463 bis 465, ist eine Meßanordnung beschrieben und dargestellt, bei welcher die Meßkraft, mit welcher ein Meßbolzen am Meßobjekt anliegt, manuell kontinuierlich einstellbar ist. Dabei trägt ein im Gehäuse der Meßanordnung verschiebbar gelagerter Schlitten den in Blattfedern gelagerten Meßbolzen und ein Meßmikroskop. Am Meßbolzen ist ein Strichplättchen angeordnet. Mit Hilfe von Meßmikroskop und Strichplättchen kann die Auslenkung der Federn, die ein Maß für die Meßkraft ist, eingestellt bzw. ermittelt werden. Diese Art der manuellen Einstellung der Meßkraft ist relativ kompliziert und auch zeitaufwendig und infolge des großen Raumbedarfes durch das Meßmikroskop vorteilhaft nur bei Laborgeräten anwendbar. Eine Automatisierung der Meßvorgänge bei Einkoordinatenmeßgeräten läßt diese Anordnung nicht zu.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und die Meßunsicherheit bei Messungen mit Einkoordinatenmeßgeräten zu verringern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Einkoordinatenmeßgerät zu schaffen, bei welchem die Meßkraft in weiten Grenzen nahezu stufenlos einstellbar ist und bei Messungen unbeeinflußt von der Größe des anzutastenden Meßobjektes den einmal eingestellten Betrag beibehält.
Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei einem Einkoordinatenmeßgerät, – mit einem auf einem Grundbett verschiebbar gelagerten und durch einen Antrieb antreibbaren Meßwagen, in welchem eine eine Maßverkörperung tragende Meßpinole gelagert ist, die mit einem, die Meßkraft erzeugenden vorgespannten Federelement verbunden ist, – und mit einem die Maßverkörperung abtastenden Abtastkopf eines Meßsystems, welches über eine Steuereinrichtung mit einem Rechner verbunden ist, dadurch gelöst, daß ein die Maßverkörperung an der Meßpinole oder eine zusätzlich im Meßwagen angeordnete Meßteilung abtastender und damit die relative Längeänderung von Meßpinole und Meßwagen bestimmender weiterer Meßkopf derart vorgesehen ist, daß durch diesen weiteren Meßkopf im Augenblick der Berührung von Meßpinole und auf einem Meßtisch befindlichem Meßobjekt eine Antasterkennung erfolgt und damit eine Abtastung der an der Meßpinole befindlichen Maßverkörperung oder der am Meßwagen angeordneten Meßteilung und damit eine Zählung der Inkremente der Meßteilung bzw. Maßverkörperung ausgelöst wird, die einer meßkraftproportionalen Lageänderung der Meßpinole relativ zum Meßwagen entspricht, und daß dieser weitere Meßkopf ebenfalls über die Steuereinrichtung mit dem Rechner verbunden ist.
Dabei ist es vorteilhaft, wenn der die Maßverkörperung an der Meßpinole abtastende weitere Meßkopf fest am Meßwagen angeordnet ist.
Vorteilhaft ist es ferner, wenn die Meßteilung am Meßwagen angeordnet ist und der weitere Meßkopf fest mit der Meßpinole verbunden ist.
Durch die Erfindung wird mit einfachen Mitteln erreicht, daß bei Messung mit Einkoordinatenmeßgeräten durch die Meßkraft bedingte Meßunsicherheiten weitestgehend ausgeschaltet werden. Die gewünschte Meßkraft kann mit hoher Genauigkeit eingestellt werden und bleibt in ihrem Betrag während der Messungen unabhängig vom Meßweg und von den Abmessungen der Meßobjekte konstant. So können auch Messungen mit Umkehrpunktsuche unter definierten Meßkraftbedingungen durchgeführt werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.
In der Zeichnung zeigen

Fig. 1: schematisch ein Meßgerät mit einem die Maßverkörperung abtastenden weiteren Abtastkopf und
Fig. 2: ein Meßgerät mit einer Meßteilung am Meßwagen.

Das in den Figuren 1 und 2 dargestellte Einkoordinatenmeßgerät umfaßt ein Grundbett 1, auf welchem ein durch einen Antrieb 2 über ein Getriebe 3 verschiebbarer Meßwagen 4 in Lagern 5 und 6 angeordnet ist. Auf dem Grundbett 1 ist ferner ein verschiebbarer Meßtisch 7 gelagert, auf dem das Meßobjekt 8 ruht.
In Lagern 9 und 10 des Meßwagens 4 ist eine längsverschiebbare Meßpinole 11 zur mechanischen Antastung des Meßobjektes 8 gelagert, welche gegenüber dem Meßwagen 4 mit Hilfe zweier vorgespannter Federelemente 12 und 13 gefesselt ist, wobei die Federelemente 12; 13 im Meßwagen 4 angeordnet und durch ein Verbindungsglied 14 ferner mit der Meßpinole 1 verbunden sind. Die Meßpinole 11 besitzt eine Maßverkörperung 15 in Form einer Teilung, die durch einen am Grundbett 1 angeordneten Meßkopf 16 eines Meßsystems 17 zur Messung der Pinolenverschiebung abgetastet wird. Das Meßsystem 17 ist über eine Steuereinrichtung 18 mit einem Rechner 19 verbunden.
Zur Feststellung der Ruhelage (Mittenlage) der Meßpinole 11 in bezug auf den Meßwagen 4 und zur Ermittlung der Verschiebung der Meßpinole 11 relativ zum Meßwagen 4, wie sie nach Beginn der Antastung des Meßobjektes 8 durch die Meßpinole 11 auftritt, ist ein weiterer Abtastkopf 20 vorgesehen, der am Meßwagen 4 befestigt ist. Dieser weitere Meßkopf 20 ist mit der Steuereinrichtung 18 verbunden.
Die Bewegung des Meßwagens 4 erfolgt durch die Steuereinrichtung 18 über den Antrieb 2 und das Getriebe 3, wobei die entsprechenden Eingabeparameter über den die Steuerung auslösenden Rechner 19 eingegeben werden.
Das Prinzip der Meßkrafterzeugung beruht auf folgendem:
Trifft bei der Bewegung des Meßwagens 4 die Meßpinole 11 auf das auf dem Meßtisch 7 befindliche Meßobjekt 8, so wird diese entgegen der Verfahrrichtung relativ zum Meßwagen 4 ausgelenkt. Die Antasterkennung teilt der weitere Meßkopf 20 der Steuereinrichtung 18 mit, welche die relative Lageänderung der Meßpinole 11 zum Meßwagen 4 durch Auszählung der abgetasteten Inkremente der Maßverkörperung ermittelt. Bei diesem Vorgang wird, je nach Richtung der Auslenkung eines der beiden Federelemente 12; 13 gespannt. Die Proportionalität zwischen gemessener Pinolenverschiebung und Federweg ergibt die Meßkraft, die bei entsprechender Auslenkung in definierten, beliebigen Größen erzielbar ist.
Bei dem Einkoordinatenmeßgerät nach Fig. 2 ist eine Meßteilung 21 am Meßwagen 4 angeordnet. Der diese Meßteilung 21 abtastende weitere Meßkopf 22 ist fest am mit der Meßpinole 11 verbundenen Verbindungsglied 14 angebracht. Der Meßkopf 22 ist in analoger Weise mit der Steuereinrichtung 18 verbunden. Anstelle der Abtastung der Meßverkörperung gemäß Fig. 1 wird bei dieser Ausführung die Auslenkung der Meßpinole 11 relativ zum Meßwagen 4 durch Abtastung der Meßteilung 21 durch den weiteren Meßkopf 22 bestimmt. Die weitere Verarbeitung der bei der Abtastung erzeugten Signale erfolgt in analoger Weise wie oben dargelegt.

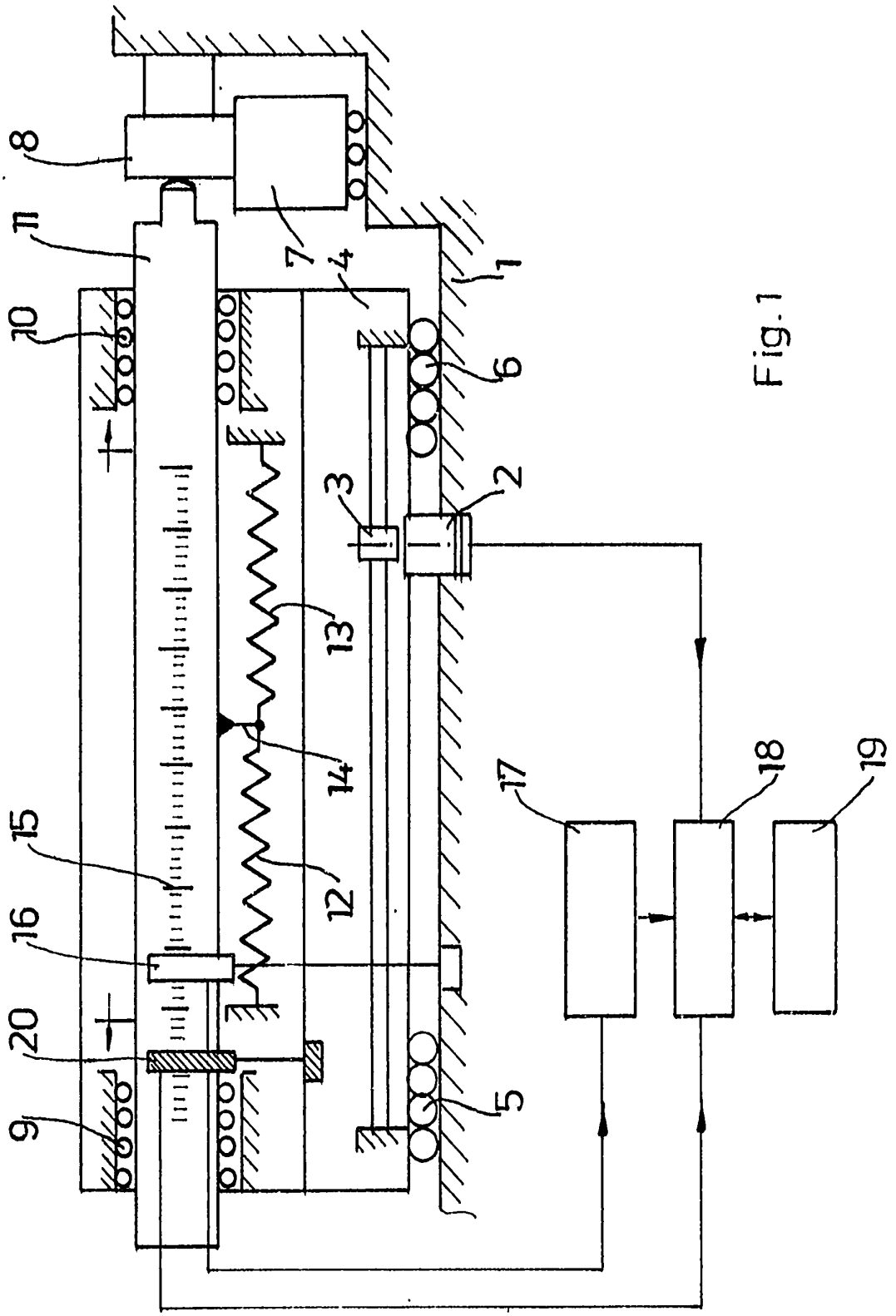


Fig. 1

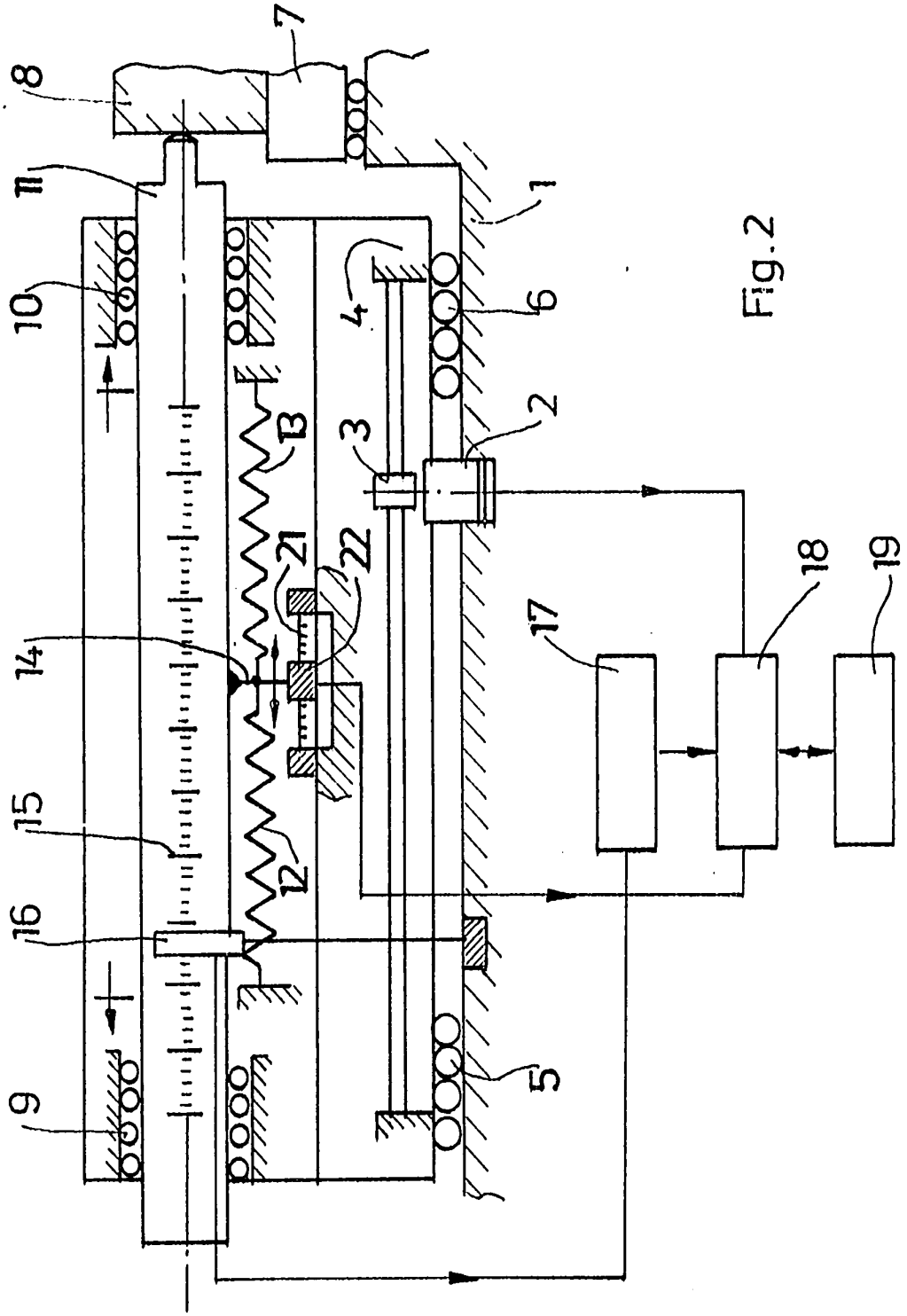


Fig.2