



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 257 980 A1

4(51) B 23 Q 11/08

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 Q / 289 752 8

(22) 29.04.86

(44) 06.07.88

(71) VEB WMK „7. Oktober“ Berlin, Stammbetrieb, Gehringstraße 39, Berlin, 1120, DD

(72) Jehmann, Andreas, Dipl.-Ing.; Rühle, Jürgen, Dipl.-Ing., DD

(54) Schutzeinrichtung für Führungsbahnen von Werkzeugmaschinen

(57) Ziel der Erfindung ist es, daß Ausbeulen von Rollbändern an langen Schutzabdeckungen zu vermeiden. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schutzabdeckung so zu gestalten, daß sie innerhalb der Gesamtabdeckung eine der Hublage und der Hublänge des Schleifspindelschlittens angepaßte Ausführung beinhaltet. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß beiderseits eines hubartig bewegten Schleifspindelschlittens 2 je ein Gehäuse 5; 6 klemmbar angeordnet ist. Von den Gehäusen 5; 6 sind auf Trommeln 8; 9 angeordnete Rollbänder 11; 12 zu dem Schleifspindelschlitten 2 angeordnet. An den Gehäusen 5; 6 sind außerdem Rollbänder 17; 18 befestigt, die jeweils auf Trommeln 20; 21 am Ende des Schwenkteiles 1 angeordnet sind. In Abhängigkeit des zu schleifenden Zahnrades wird der Schleifspindelschlitten 2 mit den Gehäusen 5; 6 durch ein Wegmeßsystem 28 und eine Maschinensteuerung 27 positioniert. Fig. 1

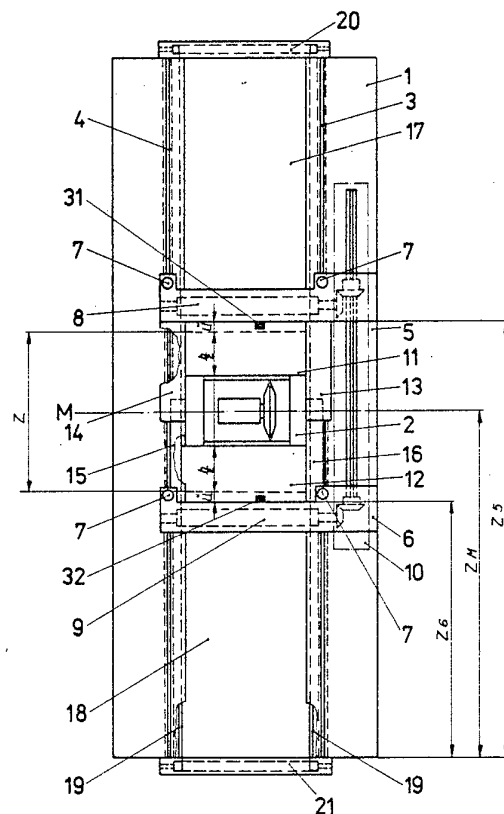


Fig.1

Erfindungsansprüche:

1. Schutzeinrichtung für Führungsbahnen von Werkzeugmaschinen mit hin- und herbewegbaren Schleifspindelschlitten, vorzugsweise von Zahnradschleifmaschinen, an dem beidseitig in Bewegungsrichtung jeweils ein Rollband befestigt ist, das am anderen Ende von je einer Trommel aufgenommen wird, die zum Auf- und Abwickeln des Rollbandes ausgebildet ist, wobei die Trommeln durch ein Getriebe miteinander verbunden sind, **gekennzeichnet dadurch**, daß zu einem auf einem Schwenkteil (1) einstellbaren und hubartig bewegbaren Schleifspindelschlitten (2) zwei in Hubrichtung und in Abhängigkeit zu diesem verschiebbare und mit Klemmelementen (7) versehene Gehäuse (5; 6) angeordnet sind, die Träger von Trommeln (8; 9) für zum Schleifspindelschlitten (2) gerichtete Rollbänder (11; 12) und für vom Schwenkteil (1) gerichtete Rollbänder (17; 18) sind, daß zur Positionierung der Gehäuse (5; 6) ein Wegmeßsystem (28) am Schwenkteil (1) und am Schleifspindelschlitten (2) in Verbindung mit einer Maschinensteuerung (27) angeordnet ist.
2. Schutzeinrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß am Gehäuse (5) Dichtleisten (13; 14) angeordnet sind, die teleskopartig mit den am Gehäuse (6) angeordneten Dichtleisten (15; 16) verbunden sind.
3. Schutzeinrichtung nach den Punkten 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Gehäuse (5) mit dem Gehäuse (6) in einem festen Abstand über Dichtleisten (33; 34) verbunden ist.
4. Schutzeinrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Klemmelemente (7) zur Klemmung der Gehäuse (5; 6) durch ein elektro-magnetisches Feld beaufschlagbar sind.
5. Schutzeinrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Klemmelemente (7) zur Klemmung der Gehäuse (5; 6) mit einem Druckmittel über einen Druckstromerzeuger (29) und ein Schaltventil (30) beaufschlagbar sind.
6. Schutzeinrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß an den Gehäusen (5; 6) je ein Rasthebel (24) und zu diesen am Schleifspindelschlitten (2) zwei einstellbare Rasthebel (22) angeordnet sind.
7. Schutzeinrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß an den Gehäusen (5; 6) Endschalter (31; 32) angeordnet sind.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist anwendbar als Schutzeinrichtung für Führungsbahnen von Werkzeugmaschinen mit hin- und herbewegbarem Schleifspindelschlitten, vorzugsweise von Zahnradschleifmaschinen, an dem beidseitig in Bewegungsrichtung jeweils ein Rollband befestigt ist, das am anderen Ende von je einer Trommel aufgenommen wird, die zum Auf- und Abwickeln des Rollbandes ausgebildet ist, wobei die Trommeln durch ein Getriebe miteinander verbunden sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Für hohe Vorschubgeschwindigkeiten von Schlittenbewegungen und um geringe Abmessungen der Abdeckungen für Führungsbahnen zu erzielen, kommen überwiegend Rollbandabdeckungen zum Einsatz. Charakteristisch für diese Abdeckungen ist, daß ein Rollband auf einer Trommel auf- bzw. abgewickelt wird und daß die Längsseiten des Rollbandes in Dichtleisten gleiten. Um ein Ausbeulen des Rollbandes während der Schlittenbewegung zu verhindern, wird das Rollband durch mechanische Einrichtungen in Verbindung mit vorgespannten Federelementen unter Vorspannung gehalten. Zur Lösung dieser Aufgabe wird in der DE-PS 2946825 vorgeschlagen, die das Rollband auf- und abwickelnde Trommel zwangsweise mittels Zahnriemen mit dem Antrieb des Schlittens zu verbinden, wobei die innerhalb der Trommel angeordnete Torsionsfeder nur die Rollbänder unter Vorspannung hält.

Nach einer Lösung nach DE-PS 3151618 sind die Trommeln zum Ab- und Aufwickeln des Rollbandes starr mit Rädern verbunden, auf denen als Gurte oder Seile ausgebildete Zugglieder gegenläufig zum Rollband auf- bzw. abgewickelt werden, wobei das Zugglied im Bereich zwischen den beiden Rädern durch eine Zugfeder verbunden ist.

Nach einer weiteren Lösung nach WP B 23Q/274828.4 wird für die zwangsweise Übertragung der Drehbewegung auf die Trommeln ein Profilband vorgeschlagen, wobei das Spannen der Rollbandabdeckung durch eine um einen Drehpunkt angeordnete Spanneinrichtung erfolgt.

Nachteilig bei diesen Lösungen ist, daß ein Ausbeulen und damit schnelles Verschleiß des Rollbandes nicht beseitigt werden kann, wenn der Hubbereich des Schlittens groß ist und dieser sich mit hoher Hubzahl und geringer Hublänge bewegt, was nachfolgend erläutert wird:

Das Rollband wickelt sich auf Trommeln auf bzw. ab. Die Trommeln sind im Schwenkteil drehbar gelagert, und ihr Abstand zueinander ist mindestens so groß wie die Gesamtführungslänge des Schwenkteiles.

Wird ein Zahnrad bearbeitet, dessen Radbreite B geringer ist als der Hubbereich Z, so ist das bewegte Rollband um den Betrag Z-B länger als notwendig. Da einerseits ein großer Arbeitsbereich und damit ein großer Hubbereich Z angestrebt wird und andererseits der überwiegende Teil der Zahnräder mit ihrer Radbreite B innerhalb des Bereiches $B \leq 10 \times \text{Modul}$ liegen, ist das sich zwischen den Dichtleisten befindliche Rollband stets wesentlich länger als notwendig. Weiterhin steigt die Hubzahl des Schleifspindelschlittens mit der Verringerung der Radbreite B und der damit notwendigen Hublänge h überproportional an, so daß die Länge des sich in den Dichtleisten bewegendes Rollbandes gerade dann sehr groß ist, wenn die Hubzahl ebenfalls hoch ist. Da die Nachgiebigkeit des Rollbandes mit der unaufgerollten Länge, also der sich in den Dichtleisten bewegendes Länge, steigt, ist ein Ausbeulen des Rollbandes nur durch ein zwangsweises Verbinden der Trommeln durch beliebige Getriebeelemente in Verbindung mit Spannelementen, wie sie in den aufgezeigten bekannten technischen Lösungen vorgeschlagen werden, bei hohen Hubzahlen des Schleifspindelschlittens, verbunden mit geringer Hublänge und großem Hubbereich, nicht zu verhindern. Andererseits bewirkt eine Verminderung der Hubzahl, bei der das Rollband den Führungsbahnschutz gewährleistet, eine Erhöhung der Schleifzeit.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, das Ausbeulen von Rollbändern bei langen Schutzabdeckungen zu vermeiden sowie eine Steigerung der Arbeitsproduktivität zu erzielen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schutzeinrichtung der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß sie innerhalb einer Gesamtabdeckung eine der Hublage und der Hublänge des Schleifspindelschlittens angepaßte Ausführung beinhaltet. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Schutzabdeckung für den gesamten Bereich der Führungsbahn des Schwenkteiles in einen Hubbereich, der zwischen den Gehäusen und dem Schleifspindelschlitten liegt, und einen Einstellbereich, der von den Gehäusen zu den äußeren Begrenzungen der Führungen des Schwenkteiles liegt, aufgeteilt ist. Hierzu werden zu einem auf einem Schwenkteileinstellbaren und hubartig bewegbaren Schleifspindelschlitten zwei in Hubrichtung verschiebbare und mit Klemmelementen versehene Gehäuse angeordnet, die Träger von Trommeln für zum Schleifspindelschlitten gerichtete Rollbänder und für vom Schwenkteileinstellbaren gerichtete Rollbänder sind.

Zur Positionierung der Gehäuse ist ein Wegmeßsystem am Schwenkteileinstellbaren und am Schleifspindelschlitten in Verbindung mit einer Maschinensteuerung angeordnet.

An den gegenüberliegenden Seiten der Gehäuse sind Dichtleisten angeordnet, die teleskopartig ineinander verschiebbar sind. Eine andere Ausführung sieht vor, daß anstelle der teleskopartigen Dichtleisten Dichtleisten mit einem festen Abstand angeordnet sind.

Die Klemmelemente zur Klemmung der Gehäuse werden entweder mit einem Druckmittel über einen Druckstromerzeuger und ein Schaltventil oder durch ein elektro-magnetisches Feld beaufschlagt.

An den Gehäusen ist zur Seite des Schleifspindelschlittens je ein Rasthebel mit einer Feder angeordnet. Ein funktionsmäßig zugeordneter einstellbarer Rasthebel mit einer Feder ist an je einer der Gehäusen zugeordneten Seite des Schleifspindelschlittens angeordnet.

An den Gehäusen ist je ein zum Schleifspindellager gerichteter Endschalter angeordnet.

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: Gesamtdarstellung der Schutzeinrichtung

Fig. 2: Meß- und Steuereinrichtung der Schutzeinrichtung

Fig. 3: Ausführung mit konstanten Dichtleisten

Fig. 4: Verriegelung der Gehäuse mit dem Schleifspindelschlitten

In einem Schwenkteileinstellbaren 1 wird ein Schleifspindelschlitten 2 geführt, der eine Schleifspindel mit einer Schleifscheibe trägt. Am Schwenkteileinstellbaren 1 sind in Führungen 3; 4 zwei Gehäuse 5; 6 in Hubrichtung des Schleifspindelschlittens 2 verschiebbar angeordnet, wobei die Gehäuse 5; 6 gegenüber dem Schwenkteileinstellbaren 1 über Klemmelemente 7 geklemmt und gelöst werden können. Die Klemmelemente 7 werden mit einem Druckmittel über einen Druckstromerzeuger 29 und einem Schaltventil 30 beaufschlagt. Eine andere Ausführung sieht vor, daß die Klemmelemente durch ein elektro-magnetisches Feld beaufschlagt werden.

In den Gehäusen 5; 6 sind zwei Trommeln 8; 9 drehbar gelagert, die über ein Getriebe 10 miteinander verbunden sind. Auf den Trommeln 8; 9 sind aufwickelbare Rollbänder 11; 12 angeordnet, die am Schleifspindelschlitten 2 befestigt sind. Die Rollbänder 11; 12 gleiten in an den Gehäusen 5; 6 angeordnete Dichtleisten 13; 14 und 15; 16, die vorteilhafter Weise teleskopartig gegeneinander verschiebbar sind. Anstelle der teleskopartigen Dichtleisten können auch feste Dichtleisten 33; 34 zwischen den Gehäusen 5; 6 angeordnet werden. An den Gehäusen 5; 6 sind Rollbänder 17; 18 befestigt, die in Dichtnuten 19 des Schwenkteiles 1 liegen und jeweils am Ende des Schwenkteiles 1 auf Trommeln 20; 21 drehbar und in Hubrichtung unverschiebbar befestigt sind.

An den Gehäusen 5; 6 sind je ein Rasthebel 24 mit einer Feder 25 angeordnet. Hierzu sind am Schleifspindelschlitten 2 zugeordnete Rasthebel 22 mit einer Feder 23 und einem einstellbaren Spannelement 26 vorgesehen.

An den Gehäusen 5; 6 sind zum Schleifspindelschlitten 2 gerichtete Endschalter 31; 32 angeordnet.

Zur Positionierung der Gehäuse 5; 6 sind am Schwenkteileinstellbaren 1 und am Schleifspindelschlitten 2 ein Wegmeßsystem 28 in Verbindung mit einer Maschinensteuerung 27 vorgesehen.

Der Funktionsablauf ist wie folgt:

Zur Einstellung der Hublage des Schleifspindelschlittens 2 werden durch die Maschinensteuerung 27 die Gehäuse 5 und 6 mit dem Schleifspindelschlitten 2 derart gekuppelt, daß am Schleifspindelschlitten 2 jeweils an den den Gehäusen 5 und 6 zugewandten Seiten ein in eine Richtung drehbar gelagerter Rasthebel 22, der durch eine Feder 23 gespannt ist, an einem ebensolchen Rasthebel 24, der am Gehäuse 5 bzw. 6 in eine Richtung drehbar gelagert ist und durch eine Feder 25 gespannt ist, anliegt. Die Kraft der Feder 23 wird in vorteilhafter Weise durch ein Spannelement 26 einstellbar ausgeführt.

Soll der Schleifspindelschlitten 2 entsprechend dem zu schleifenden Zahnrad eine Hubbewegung mit der Größe h um die Hubmitte M , die von der Unterkante des Maschinenständers den Abstand Z_M hat, ausführen, so werden der Maschinensteuerung 27 die Werte h und Z_M eingegeben und die Maschinensteuerung 27 errechnet die mit einem Überlaufabstand $\ddot{u}$ an den Bewegungsumkehrpunkten liegenden Positionen des Gehäuses 5 mit dem Abstand $Z_5 = Z_M + h/2 + \ddot{u}$ und des Gehäuses 6 mit dem Abstand $Z_6 = Z_M - h/2 - \ddot{u}$.

In einer Einrichtbewegung fährt der Schleifspindelschlitten 2 nun nacheinander die Positionen Z_5 ; Z_6 der Gehäuse 5; 6 an. Bei Übereinstimmung der errechneten Positionen mit der durch das Wegmeßsystem 28 erfaßten Position werden die Gehäuse 5; 6 durch die Klemmelemente 7 der Maschinensteuerung 27 in der gewünschten Position geklemmt.

Die Rollbänder 11; 12 sowie die Rollbänder 17; 18 werden in bekannter Weise durch nicht näher dargestellte Federelemente, vorzugsweise durch mit den Trommeln 8; 9 bzw. 20; 21 verbundene Torsionsfedern, unter Spannung gehalten.

Die Verbindung zwischen den Gehäusen 5; 6 und dem Schleifspindelschlitten 2 wird gelöst, indem sich, wenn Schleifspindelschlitten 2 durch seine Verschiebewegung den Abstand zum Gehäuse 5 bzw. Gehäuse 6 vergrößert, Rasthebel 22 gegenüber Rasthebel 24 verdreht, wobei die Federkraft der Feder 23 geringer sein muß als die durch die Klemmkraft der Klemmelemente 7 erzeugte Kraft zum Fixieren der Gehäuse in Vorschubrichtung.

Während der Hubbewegung zum Schleifen des Zahnrades gleiten nur die Rollbänder 11; 12 mit ihrer kurzen Dichtlänge in den Dichtleisten 13; 14; 15; 16, während die Rollbänder 17; 18 unbeweglich zwischen den Gehäusen 5; 6 und den Trommeln 20; 21 gespannt sind.

Nach Beendigung des Schleifens eines Zahnrades bzw. eines Loses von Zahnradern werden die Gehäuse 5; 6 zweckmäßiger Weise wieder mit dem Schleifspindelschlitten 2 gekoppelt, indem der Schleifspindelschlitten 2 nacheinander die Positionen der Gehäuse 5; 6 anfährt, bis der den Gehäusen 5; 6 zugeordnete Rasthebel 24 durch den am Schleifspindelschlitten 2 befestigten Rasthebel 22 zunächst gekippt und anschließend mittels Feder 25 wieder in die Ausgangslage zurückgekippt wird und die Klemmelemente 7 bei Koinzidenz durch die Steuerung 27 über die Schaltventile 30 gelöst werden.

In bevorzugter Art kann dieses Signal jedoch auch über die Betätigung von Endschaltern 31; 32 erzeugt werden.

Bei einer Ausführung mit festen Dichtleisten 33; 34, anstelle der teleskopartigen Dichtleisten 13; 14; 15; 16 sind die Gehäuse 5; 6 mit dem Schleifspindelschlitten 2 fest verbunden. Bei einer Änderung der Hublage des Schleifspindelschlittens 2 werden die Gehäuse 5; 6 mit in die neue Hublage positioniert. Bei dieser Ausführung entfällt die Anordnung der Endschalter 31; 32, der Rasthebel 22; 24, der Federn 23; 25 und des Spannelementes 26.

Mit der vorgeschlagenen Lösung wird erreicht, daß unabhängig von der Gesamtlänge des Schutzbereiches einer Führungsbahn und den technologischen und technischen Einstellwerten des Schleifspindelschlittens ein effektiver Schutz bei minimalem Verschleißverhalten der Schutzeinrichtung gewährleistet wird.

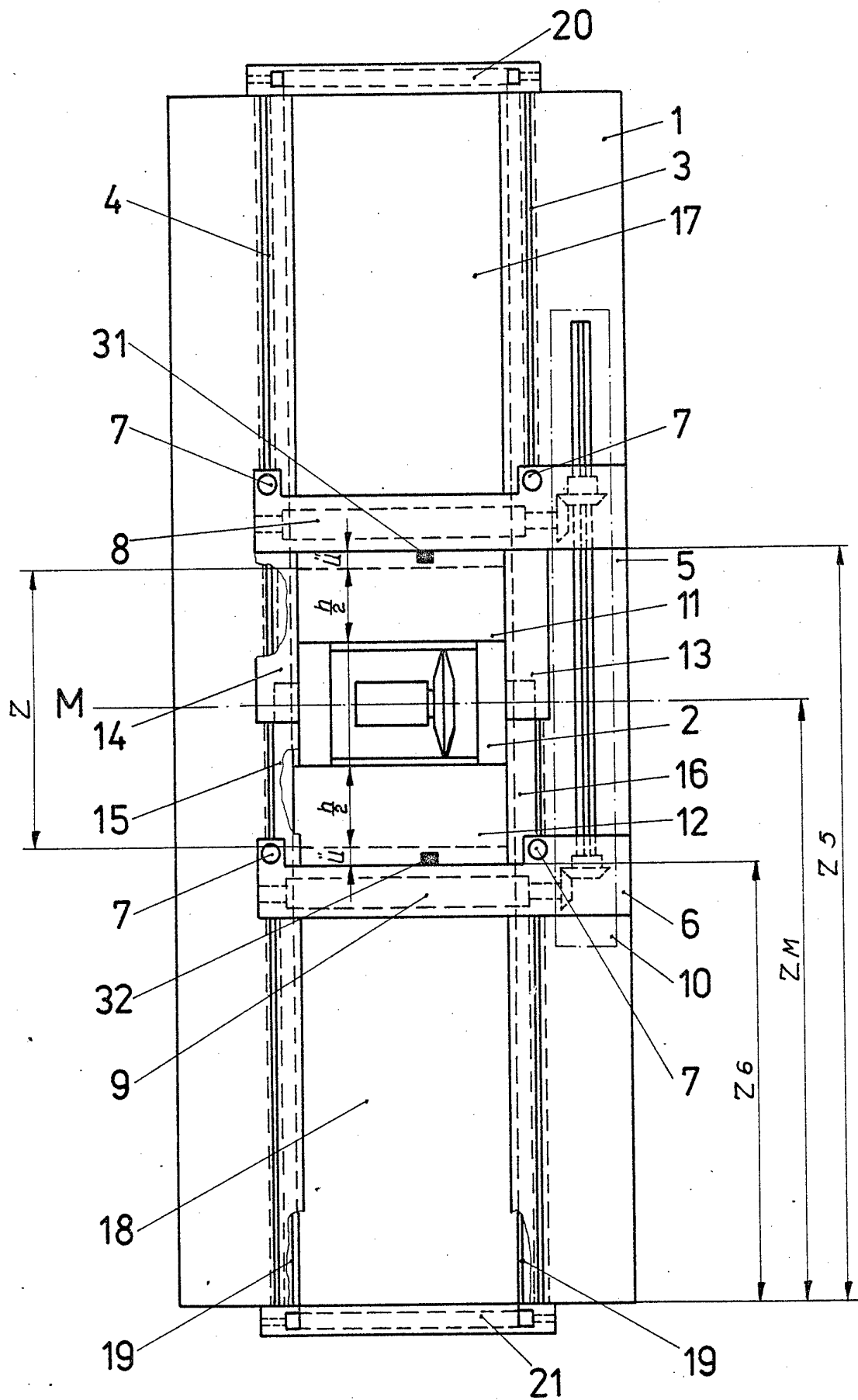


Fig.1

29 APR 1986 * 342484

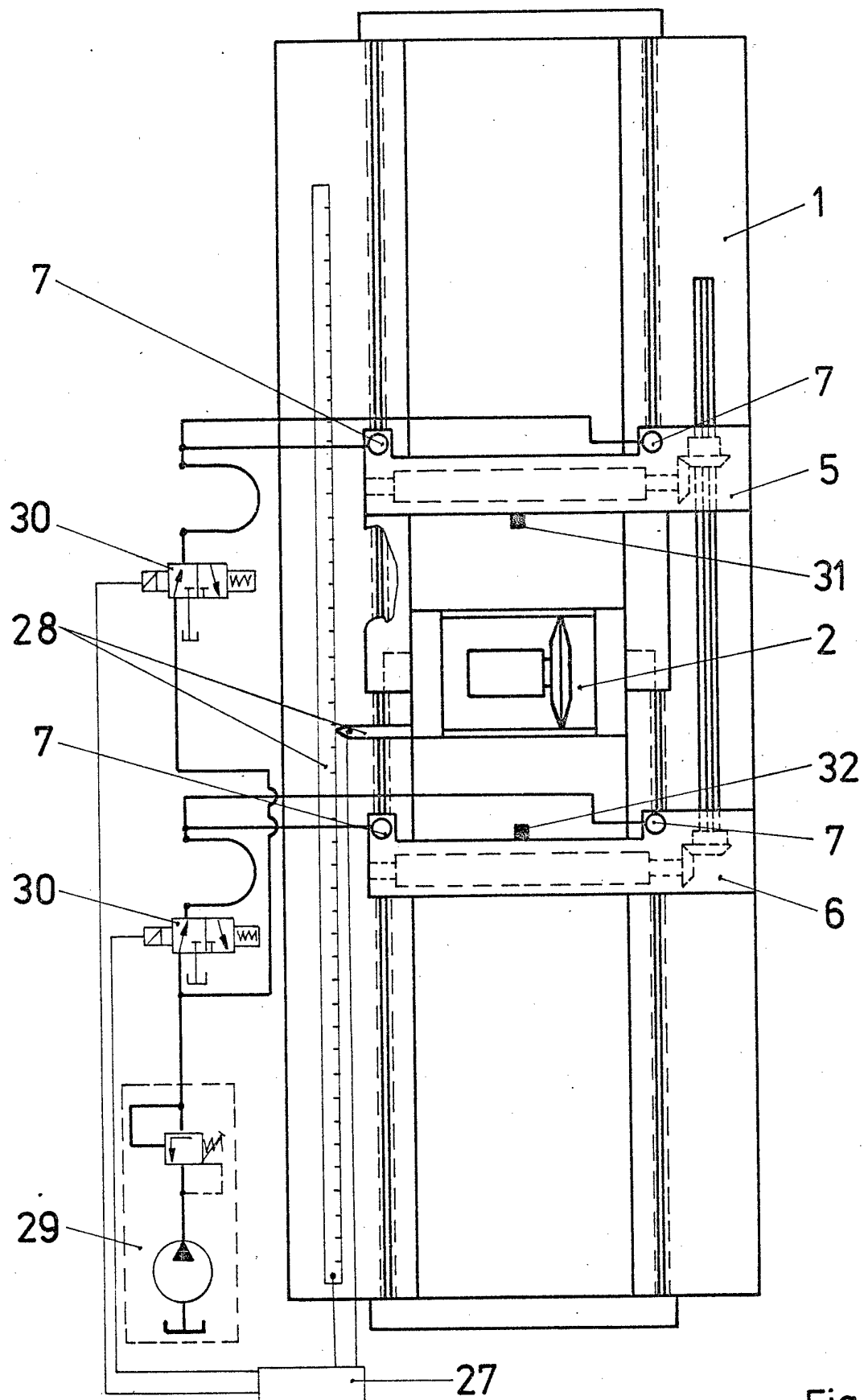


Fig.2

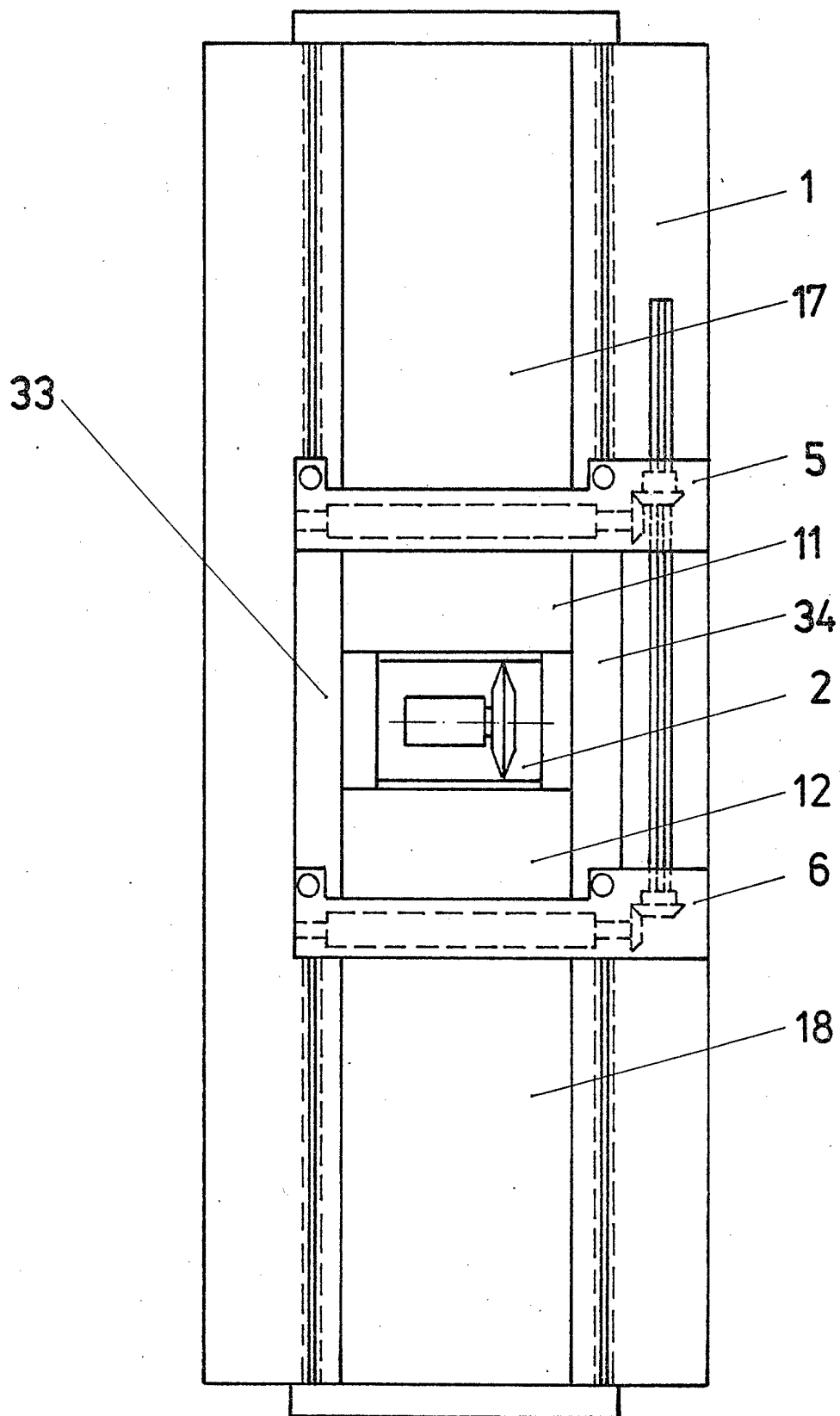


Fig.3

29 APR 1986 * 343484

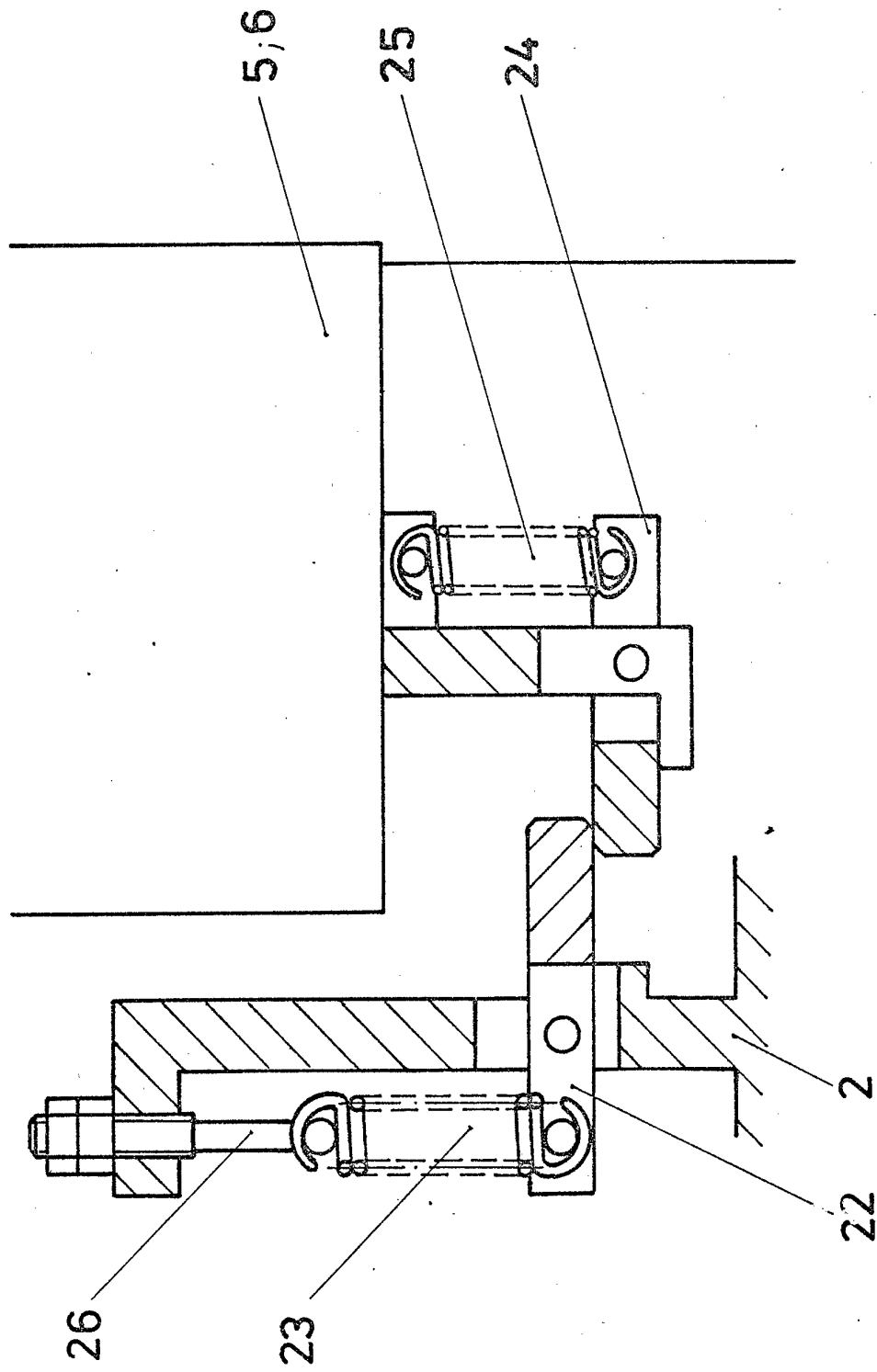


Fig. 4