

**Wirtschaftspatent**

Erteilt gemäß § 29 Absatz 1 des Patentgesetzes

ISSN 0433-6461

(11)

**160 733**

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) G 01 B 7/00

**AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

---

(21) WP G 01 B/ 2280 120

(22) 03.03.81

(45) 22.02.84

---

(71) siehe (72)

(72) PARTUSCHECK, HELLMUT;WOLF, GUENTHER,DIPL.-ING.;LAUTERBACH, BERND;DD;

(73) siehe (72)

(74) VEB FEINMESS DRESDEN, BFN, 8023 DRESDEN, KLEISTSTR. 10

---

(54) **MESSSTEUEREINRICHTUNG FUER SCHLEIFAUTOMATEN**

---

(57) Die Erfindung betrifft eine Meßsteuereinrichtung zum Positionieren und Messen von Werkstücken, insbesondere an Rundschleifautomaten, an denen die Positionierung der Werkstücke in axialer und radialer Richtung schnell möglich sein soll und die Gestaltung der Planfläche einen Meßhebelfreihub unbedingt erfordert. Im Steuergerät werden die erzeugten Meßsignale aufbereitet, wobei zur Signalinvertierung ein an sich bekanntes Schaltungselement verwendet wird, so daß auch bei unterschiedlichen Positionier- und Meßrichtungen die Steuerung der Werkzeugmaschine mit konstanten Eingangsgrößen erfolgt. Diese Meßeinrichtung mit hoher Genauigkeit gestattet einen universellen Anbau an die Werkzeugmaschine, sie ist für zwei radiale und axiale Meßrichtungen mit konstantem Meßbereich und großem Meßhebelfreihub geeignet, liefert für die Werkzeugmaschine gleiche Eingangsgrößen, besitzt am Steuergerät eine automatisch wirkende Umschaltung für das Positionieren und Messen an einem Werkstück in einem Maschinenzyklus und ermöglicht bei fixierten oder variierten Abschaltpunkten die Einleitung vorgegebener Bearbeitungsstufen an der Werkzeugmaschine.

- 1 -

Anmelder:

Partuscheck, Hellmut	Ingenieur
Wolf, Günther	Dipl.-Ing.
Lauterbach, Bernd	Ingenieur

Zustellungsbevollmächtigter:

VEB Feinmess Dresden  
8023 Dresden, Kleiststr. 10

228012 0

Titel der Erfindung

Meßsteuereinrichtung für Schleifautomaten

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Meßsteuereinrichtung zum Positionieren und Messen von Werkstücken, insbesondere an Rundschleifautomaten, an denen die Positionierung der Werkstücke in axialer und radialer Richtung schnell möglich sein soll.

Vorteilhaft kann die erfindungsgemäße Einrichtung dort angewendet werden, wo die Gestaltung der Planfläche des Werkstücke einen Meßhebelfreihub erfordert, um den Tastdiamanten am Meßhebel beim Aufsetzen und Abheben des Meßhebels von der zu messenden Fläche vor Beschädigung zu schützen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In (1) S. 121 bis 125 ist ein Meßwertaufnehmer und Steuergerät mit elektrischem Wirkprinzip beschrieben, bei dem die Schaltpunkte der Relais für die Ausganbe der Steuersignale zur Werkzeugmaschine über den gesamten Meßbereich einstellbar sind. Ein-Nullabschaltpunkt erzeugt das letzte Ausgangssignal bei Abschluß der Bearbeitung des Werkstückes.

Diese Meßeinrichtungen werden vorzugsweise für Radiusmessungen im Einpunkt- und Zweipunkt-Meßverfahren eingesetzt. Die Meßwertaufnehmer sind in der Regel mit einer Meßhebelabhebeeinrichtung ausgerüstet und können daher auch für das Positionieren von Werkstücken verwendet werden, wenn bei Zustellung der Werkstückspindel in die Maschine hinein die rechte Planseite des Werkstückes und bei der Zustellung aus der Maschine heraus die linke Planseite positioniert werden soll, die aber nur in den seltensten Fällen angewendet werden. Sie besitzen den Nachteil, daß bei normaler Spindelzustellung, die entgegengesetzt wie beschrieben erfolgt, die Meßhebelabhebung vom Werkstück nicht mehr möglich ist.

Bei einer weiteren bekannten Meßeinrichtung, dargestellt in DE 23 16 739, besteht die Möglichkeit, mit einem Meßwertaufnehmer ohne Umstellung des Meßhebelfreihubes, beide Positionierrichtungen zu verwirklichen, Bei dem zugehörigen Steuergerät wurde der Nullabschaltpunkt in die Mitte des Meßbereiches gelegt. Damit kann in beiden Richtungen gemessen und positioniert werden, wenn entsprechend der gewählten Richtung der Meßwandler im Meßwertaufnehmer normal oder um  $180^{\circ}$  gedreht angeordnet ist.

Diese Anordnung besitzt aber den Nachteil, daß für jede Meßrichtung nur der halbe Meßbereich zur Verfügung steht, wodurch der universelle Einsatz der Meßeinrichtung eingeschränkt ist.

In einer Meßsteuereinrichtung nach DE 15 77 485 wird in einem Meßwertaufnehmer für jede Meßrichtung ein kapazitiver Meßwandler zugeordnet. Diese Anordnung ermöglicht ebenfalls das Positionieren von Werkstücken in beiden Richtungen.

Diese Meßeinrichtung besitzt aber nur einen Vorschalt- und einen Nullabschaltpunkt und ermöglicht durch die beiden Meßwandler, die in einem Gehäuse angeordnet sind, einen geringeren Meßbereich und einen kleinen Meßhebelfreihub.

Sie besitzen aber den Nachteil, daß keine Meßhebelabhebeeinrichtung für unseren Anwendungsfall vorgesehen ist und beide Meßspulen die Meßhebelabhebung behindern.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Meßsteuereinrichtung für eine hohe Positionier- und Meßgenauigkeit zu schaffen, die universell einsetzbar ist, für axiale oder radiale Meßrichtungen angewendet werden kann und einen großen Meßhebelabhebetrag vom Werkstück besitzt. Die Meßsteuereinrichtung soll eine automatisch wirkende Umschaltung für das Positionieren und Messen an einem Werkstück in einem Arbeitszyklus gestatten.

#### Wesen der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine universelle Positionier- und Meßsteuereinrichtung mit hoher Meßgenauigkeit für die maßabhängige Steuerung von Schleifautomaten zu schaffen, bei denen die Werkstücke mit einer Stellspindel positioniert werden und daß diese Einrichtung den Sicherheitsvorschriften für Schrägeinstich-Rundschleifautomaten entspricht und somit auch für entgegengesetzte radiale und axiale Meßrichtungen geeignet ist.

Die Meßsteuereinrichtung soll mit einer elektrisch wirkende Meßhebelabhebeeinrichtung ausgerüstet sein, die einen große Meßhebelabhebetrag vom Werkstück gestattet und eine automatisch wirkende Umschaltung für das Positionieren und Messen an einem Werkstück, in einem Arbeitszyklus bei fixierten oder variierten Abschaltpunkten, mit gleichen Eingangsgrößen, gestattet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein Meßwertaufnehmer unter Beibehaltung der Bezugsebene gedreht werden kann und im Steuergerät eine Signalinvertierung möglich ist.

Hierbei wird ein an sich bekannter Meßwertaufnehmer verwendet mit einer elektrischen Meßhebelabhebeeinrichtung ausge-

rüstet ist, die Meßwerterfassung nicht erst über reibungsbewirkende Übertragungsglieder erfolgt und alle diese funktionswichtigen Teile, einschließlich dem Meßelement, in einem gasdichten Gehäuse untergebracht sind aus dem lediglich der Meßhebel herausragt.

Der Meßwertaufnehmer ist auf Auflage-Punkten an einer Befestigungsplatte mit einer Prismenführung verschraubt und wird damit an einer Aufnahmeeinheit befestigt, mit der eine Verstellung des Meßwertaufnehmers möglich ist. Die Befestigungsplatte ist Bestandteil des Gehäuses des Meßwertaufnehmers.

Ein als Rahmen ausgebildeter Gehäuseteil kann mit dem Meßwertaufnehmer, entsprechend der gewählten Positionierichtung von links oder rechts gedreht werden, wodurch der bewegliche Teil des Meßwertaufnehmers gegenüber einer Bezugsebene überall den gleichen Meßhebelfreihub besitzt.

Raststifte am Gehäuse ermöglichen die Arretierung des Meßhebels und verhindern die Beschädigung des Kreuzfedergelenkes am Meßwertaufnehmer beim Auswechseln von Teilen des Meßhebels. Eine Verstelleinrichtung am Meßhebel ermöglicht eine Feineinstellung des Nullabschaltpunktes am Steuergerät.

Eine elektrische Meßhebelabhebevorrichtung zum Anlegen und Abheben des Meßtasters an die zu messende Fläche des Werkstückes verhindert eine Beschädigung des Tastdiamanten.

Fehlerhaft eingespannte Werkstücke werden durch die Meßsteuer-einrichtung signalisiert und ermöglichen das Abschalten der Werkzeugmaschine.

Im Steuergerät der Meßsteuereinrichtung ist eine Schaltungsanordnung vorhanden, die im Verlauf der Meßsignalverarbeitung die Positionierrichtungsänderung oder das Positionieren und Messen entgegen der Positionierichtung, sowie das Messen in der einen oder in der entgegengesetzten Richtung ermöglicht.

Die Schaltungsanordnung im Steuergerät besteht aus einem bekannten invertierenden Verstärker, der zur Meßsignalinvertierung mit einem Programmschalter und einer Flip-Flop-Steuerung aufgebaut ist, die wahlweise eine Änderung durch Zu-

oder Abschalten des invertierenden Verstärkers gestattet, wobei die Flip-Flop-Steuerung für das Positionieren und Messen durch das Meßhebelfreihubsignal und durch die Ausgangssignale der Komparatoren erfolgt.

Am Eingang der Summenschaltung des Verstärkers ist eine veränderliche Referenzspannung zur Definition des Meßbereiches und zur Fixierung der Nullbasis geschaltet, die für beide Positionierrichtungen separat verändert werden kann, womit das Messen gegenüber einem scheinbar festen Anschlag möglich ist. Im Steuergerät sind Relais mit einstellbaren Schaltpunkten für die Steuerung der Werkzeugmaschine angeordnet, die durch die Komparatoren angesteuert werden.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1; die aufgebrochene Seitenansicht,
- Fig. 2; die aufgebrochene Vorderansicht,
- Fig. 3; die Draufsicht des Meßwertaufnehmers,
- Fig. 4; den Funktionsschaltplan der erfindungsgemäßen Lösung des Steuergerätes der Meßsteuereinrichtung,
- Fig. 5; die schematische Anordnung des Meßwertaufnehmers mit Meßhebelfreihub beim Positionieren der linken Planseite des Werkstückes,
- Fig. 6; die schematische Anordnung des Meßwertaufnehmers mit Meßhebelfreihub beim Positionieren der rechten Planseite des Werkstückes,
- Fig. 7; die schematische Anordnung des Meßwertaufnehmers mit Meßhebelfreihub beim Positionieren und Messen der rechten Planseite des Werkstückes.

Der Meßwertaufnehmer besteht aus einem symmetrisch gestalteten Gehäuserahmen 1, der mit dem Deckel 2, der Befestigungsplatte und den Dichtungen 3 gasdicht verschlossen ist. Die Befestigungsplatte besitzt an der Innenseite Auflagepunkte 5 für die Befestigung des Meßwandlers 6. Der Meßhebel 7 ist mit Elementen

am Kreuzfedergelenk 9 und an dem Meßwandler befestigt. Desweiteren besteht der Meßwandler aus dem Meßelement 9 für die induktive Meßwertermittlung, aus der Abhebeeinrichtung 10 und einem Anschlag 11 für die Meßhebelabhebung. Der Kabelausgang 12 ist schwenkbar am Gehäuserahmen angeordnet und dient zur Befestigung des Anschlußkabels 13. Der Gehäuserahmen, durch den der Meßhebel herausragt, wird mit der Dichtung 14 verschlossen. Die Flanschbuchsen 15 dienen als Endanschlag für den Meßhebelabhebebetrag, der durch die Verstellung des Meßwandlers auf der Befestigungsplatte einstellbar ist.

Die Maststifte 16 sind an dem Deckel und der Befestigungsplatte mit Befestigungselementen angeordnet und dienen zur Arretierung des Meßhebels und verhindern die Beschädigung des Kreuzfedergelenkes beim Auswechseln der Tastelemente am Meßhebel. An der Aufnahmeeinheit 17 ist der Meßwertaufnehmer befestigt und ermöglicht die Verstellung in der Prismenführung.

Bei der Positionierung gemäß Figur 5, wird im Steuergerät über einen Programmschalter 18, Pos. 2, eine D-Flip-Flop-Steuerung 19 und ein Relais 20 betätigt und damit ein ansich bekannter invertierender Verstärker 21 in den Signalfluß eingeschaltet. Mit dem Potentiometer 22 wird der Summenschaltung des invertierenden Verstärkers 21 eine Referenzspannung  $U_{ref 2}$  zugeführt und damit der Meßbereich definiert und der Nullabschaltpunkt fixiert.

Erfolgt die Positionierung gemäß Figur 6, so wird über den Programmschalter 18, Pos. 1, die D-Flip-Flop-Steuerung 19 und das Relais 23 betätigt, wodurch der invertierende Verstärker 21 aus dem Signalfluß ausgeschaltet wird. Mit dem Potentiometer 24 wird eine Referenzspannung  $U_{ref 1}$  an die Summenschaltung des Verstärkers 25 eingestellt und damit der Meßbereich definiert und der Nullabschaltpunkt fixiert.

Wird das Positionieren und Messen in einem Arbeitszyklus gemäß Figur 7 durchgeführt, so befindet sich der Programmschalter 18 in Pos. 3. Durch den Befehl MFH=H wird die D-Flip-Flop-Steuerung 19 initialisiert.

Wird das Ausgangssignal des Komparators 26 = H, so entsteht am D-Eingang des D-Flip-Flop 19 = L.

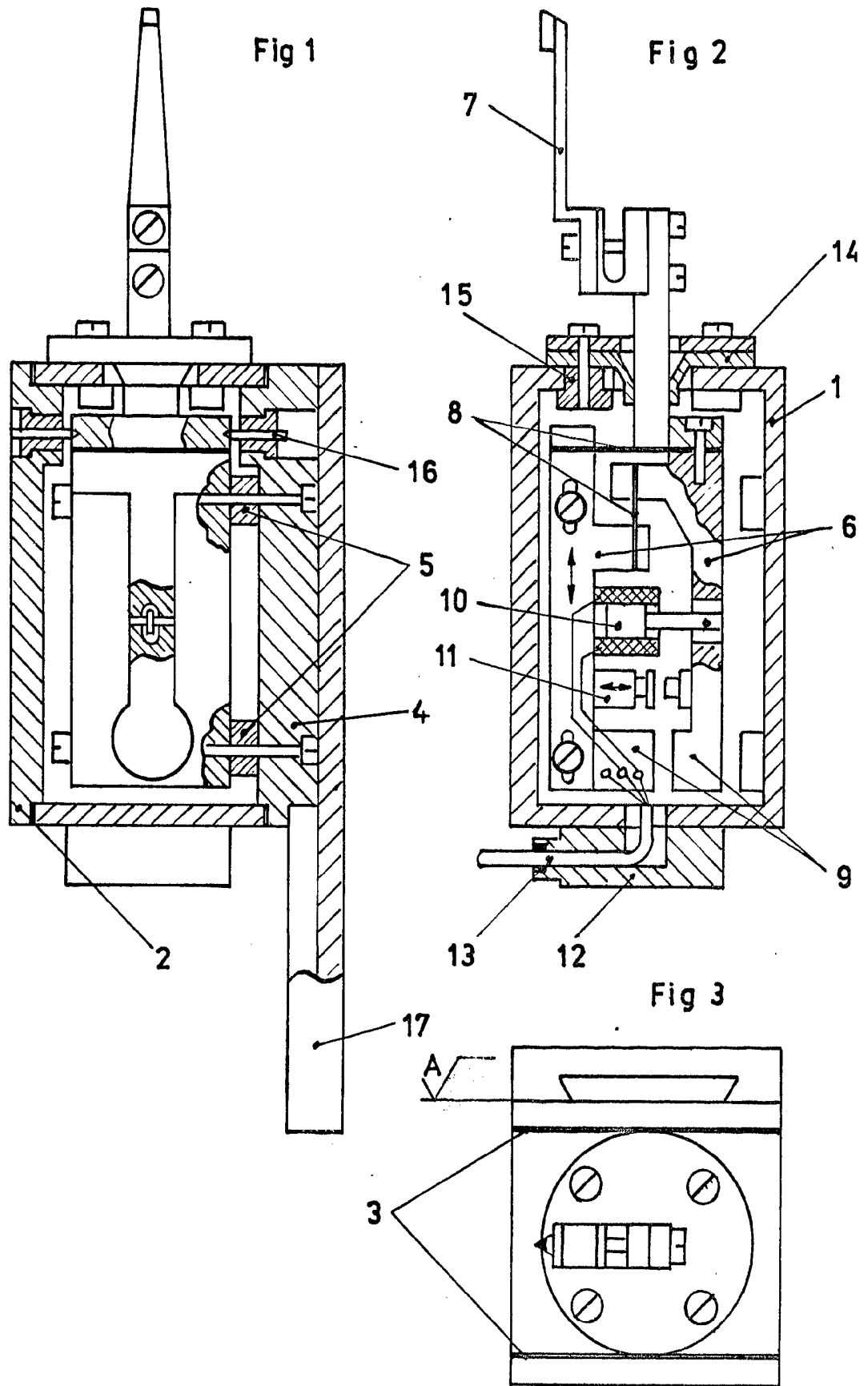
Mit dem folgenden Ausgangssignal des Komparators 27 = H wird der am D-Eingang liegende Zustand L nach Q als Q = L übertragen und damit das Relais 20 abgeschaltet und das Relais 23 eingeschaltet. Dadurch wird der Verstärker 21 aus dem Signalfluß ausgeschaltet und die Komparatoren 26, 27 in die Ausgangslage zurückgestellt. Am D-Eingang des Flip-Flop 19 ist somit D = H vorhanden.

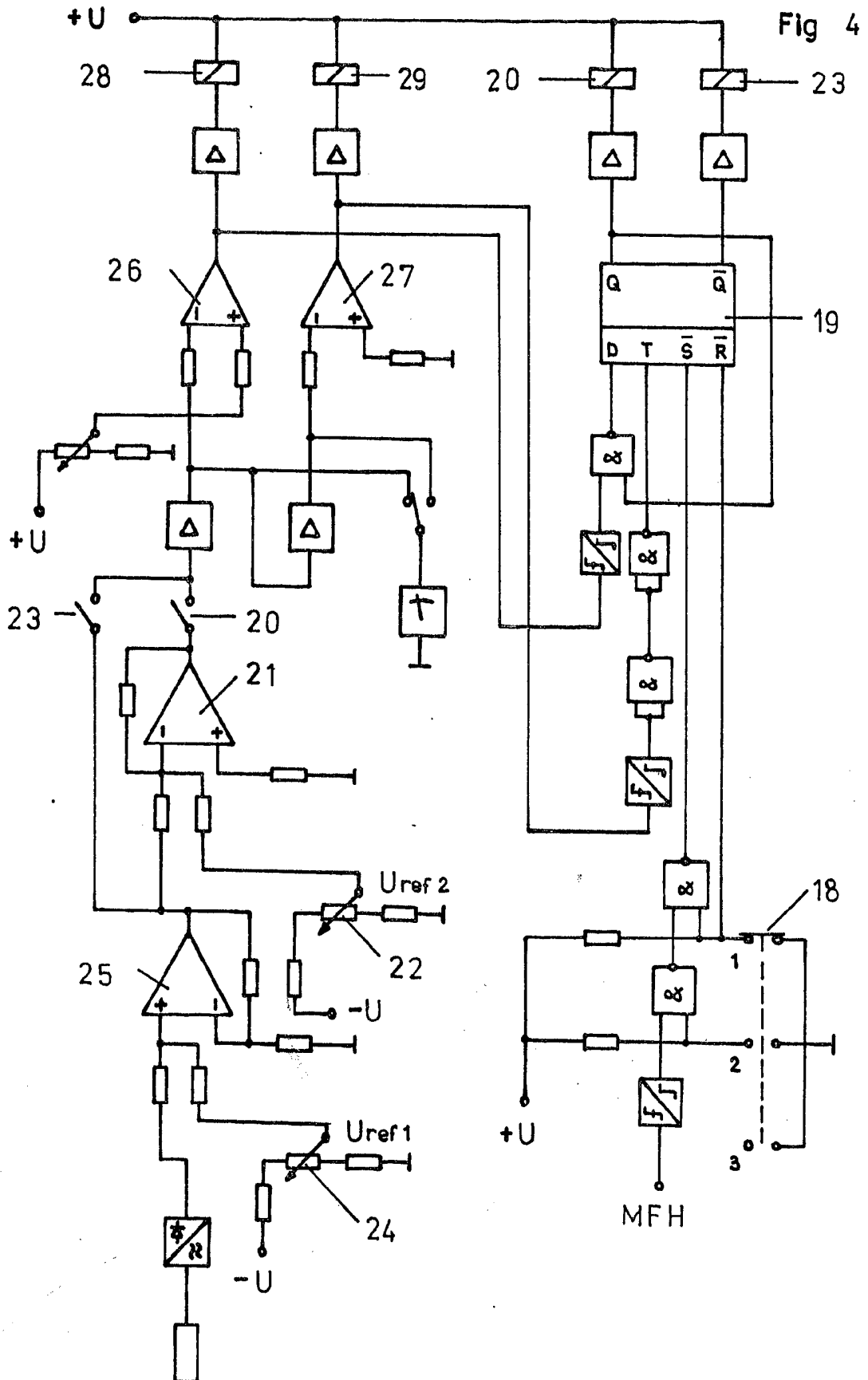
Wird durch den Schleifprozeß das Schleifaufmaß vermindert, spricht der Komparator 26 = H an, der Zustand am D-Eingang des Flip-Flop 19 wird dadurch nicht geändert. Erst wenn das Fertigmaß des Werkstückes erreicht ist, schaltet der Komparator 27 = H und überträgt den Zustand D = H an den Ausgang Q des Flip-Flop 19 mit Q = H. Damit wird der am Beginn des Zyklus initialisierte Zustand wieder hergestellt und schließlich durch MFH = L erzwungen.

Mit dem Relais 28 und 29 erfolgt die Steuerung der Werkzeugmaschine.

### Erfindungsanspruch

Meßsteuereinrichtung für Schleifautomaten zum Positionieren und Messen von Werkstücken, insbesondere an Rundschleifautomaten, bei der im Steuerteil ein Schaltelement zur Signalinvertierung vorhanden ist und die Steuerung der Werkzeugmaschine mit konstanten Eingangsgrößen erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß ein ansich bekannter Meßwertempfänger mit induktiver Meßwerterfassung und einer elektrischen Meßhebelabhebevorrichtung (10) ausgerüstet ist, mit der bei der Meßhebelabhebung die Vergrößerung des Luftspaltes am Meßelement (9) erfolgt, wobei bei der Meßwerterfassung nur der Tastdiamant am Meßhebel (7), der bei dem Meßvorgang an der zu messenden Fläche zur Auflage kommt als Reibungselement vorhanden ist, der Meßwertempfänger aus einem Gehäuserahmen (1) besteht in dem der Meßwandler (6) angeordnet ist und der bewegliche Teil des Meßwandlers (6) gegenüber einer Bezugsebene überall den gleichen Meßhebelfreihub besitzt, wobei im Verlauf der Meßsignalverarbeitung für die Positionierrichtungsänderung ein ansich bekannter invertierender Verstärker (21) zur Meßsignalinvertierung, ein Programmschalter (18) und eine Flip-Flop-Steuerung (19) aufgebaut ist, die wahlweise eine Änderung der Positionierrichtung gestattet, wobei die Flip-Flop-Steuerung (19) für das Positionieren und Messen durch den Meßhebelfreihubbefehl MFH und durch die Ausgangssignale der Komparatoren (26, 27) beaufschlagt wird, an den Eingang der Summenschaltung der Verstärker (21, 25) eine in Grenzen veränderliche Referenzspannung zur Definition des Meßbereiches und zur Fixierung der Nullbasis geschaltet ist, womit die Nullbasis für beide Positionierrichtungen separat verändert werden kann und somit das Messen gegen einen scheinbar festen Anschlag möglich ist.





M

228012 0

Fig 5

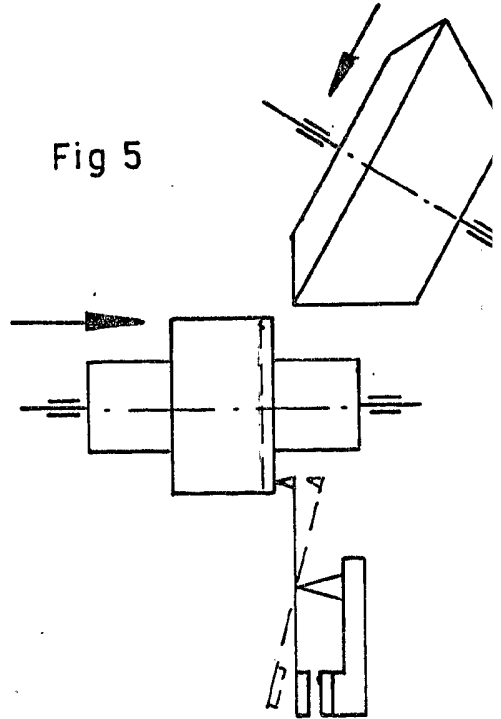


Fig 6

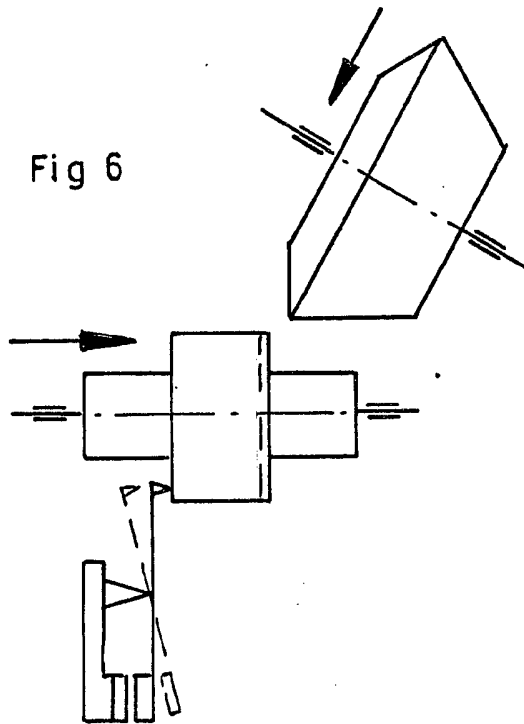


Fig 7

