



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) DD (11) 233 905 A3

4(51) B 26 D 7/22

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP B 26 D / 258 856 5

(22) 29.12.83

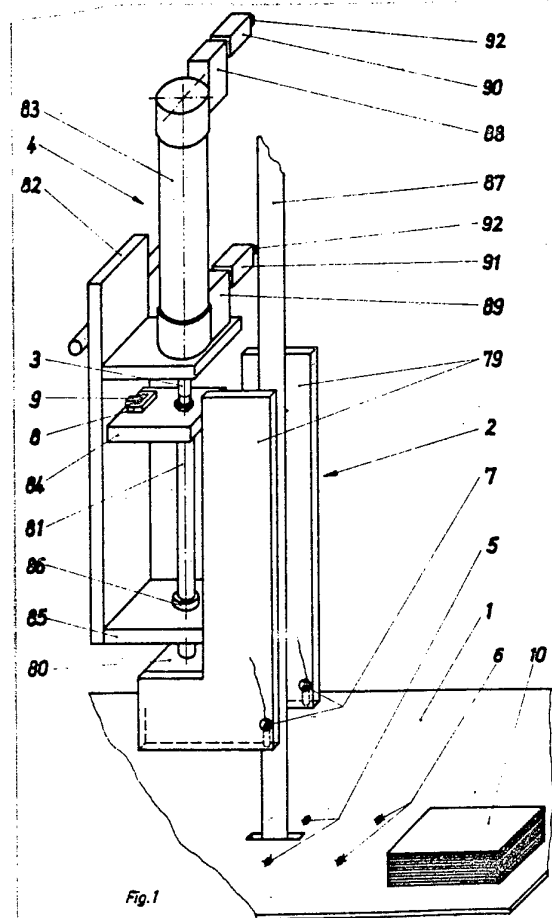
(45) 19.03.86

(71) VEB Rationalisierung Konfektion, 1017 Berlin, Warschauer Platz 6-8, DD

(72) Grüner, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing.; Mencke, Helmut, Dipl.-Ing.; Oertmann, Peter; Ziebell, Gunther; Reuner, Wolfgang, Dipl.-Ing.; Ribbecke, Horst, DD

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Einregeln eines definierten Abstandes

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Einregeln eines definierten Abstandes zwischen einer Werkstückoberfläche mit veränderlicher Höhe und dem hubbeweglichen technologischen Werkzeug. Ziel: Universelle Anwendbarkeit ohne zusätzlichen Einsatz von Pappe. Aufgabe: Den definierten Abstand des Schutzes zur Stapeloberfläche durch berührungsloses Abtasten desselben einzuregeln. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in den unteren Kanten der Fingerschutzblenden ein oder mehrere Wechselreflexlichtschranken 7 eingelassen sind. Im hinteren Teil der Arbeitsfläche sind ein oder mehrere Wechselreflexlichtschranken 5, über denen sich die Wechselreflexlichtschranken 7 befinden, angeordnet, und im vorderen Bereich der Arbeitsfläche befinden sich ein oder mehrere Fotodioden 6. Die Ausgangssignale beider Wechselreflexlichtschranken werden über einen Differenzverstärker verglichen und aus dem Differenzsignal wird eine obere Schaltschwelle S 1 von niedrigerem Potential und eine untere Schutzschwelle S 2 von höherem Potential abgeleitet. Fig. 1



Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zum Einstellen eines definierten Abstandes zwischen einer Materialoberfläche mit veränderlicher Höhe und einem hubbeweglichen Werkzeug unter Verwendung eines doppelt wirkenden Arbeitszylinders, Fingerschutzblenden und Lichtschranken, deren verarbeitete Signale über P/E-Wandler die Pneumatik ansteuern, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Signale der vor einem Bandmesser liegenden ein oder mehreren Fotodioden einen, einem Kolbenraum des Zylinders zugeordneten P/E-Wandler umschalten, so daß die Fingerschutzblenden angehoben werden und daß die Ausgangssignale einer oder mehrerer oberer Wechselreflexlichtschranken, die sich in den unteren Kanten der Fingerschutzblenden befinden und die Ausgangssignale einer oder mehrerer unterer Wechselreflexlichtschranken, die sich im Bereich des Bandmessers unter den oberen Wechselreflexlichtschranken befinden, über einen Differenzverstärker verglichen werden und aus dem Differenzsignal eine obere Schaltschwelle S1 von niedrigerem Potential und eine untere Schaltschwelle S2 von höherem Potential abgeleitet werden, wobei durch den Vergleich der Signale der oberen Wechselreflexlichtschranke mit dem Signal der unteren Wechselreflexlichtschranke unabhängig von der Materialart der gleiche Abstand zwischen einer Materialoberfläche und den Fingerschutzblenden eingestellt wird und durch die Schaltschwelle S1 der einem Ringraum zugeordneten P/E-Wandler angesteuert wird, wobei eine Entsperrung eines zugehörigen entsperrbaren Rückschlagventiles betätigt wird, so daß der Ringraum entlüftet wird und durch die Schaltschwelle S2 wird der einem Kolbenraum zugeordnete P/E-Wandler angesteuert, wobei eine Entsperrung eines zugehörigen entsperrbaren Rückschlagventiles betätigt und somit der Kolbenraum entlüftet wird.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, da einem Demodulator (31) einmal ein programmierbarer Gleichspannungsverstärker (33) und zum anderen ein Komparator (37) nachgeordnet sind, wobei auf den anderen Eingang des Komparators (37) ein einstellbares Gleichspannungspotential gelegt ist und der Ausgang (34) des Komparators (37) ist als Steuereingang auf den programmierbaren Gleichspannungsverstärker (33) geschaltet, wobei der Gleichspannungsverstärker (33) als Folger geschaltet ist und dessen Ausgang (36) als Eingang am Differenzverstärker (18) anliegt und gleichzeitig mit einer hochohmigen, einstellbaren Gleichspannungsquelle (39) verbunden ist.
3. Vorrichtung nach Punkt 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß das einstellbare Gleichspannungspotential der Gleichspannungsquelle (39) etwa gleich groß dem Ausgangssignal des Demodulators (31) ist.
4. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein Ausgang (40) eines Komparators (43) auf einen Eingang (45) eines Odergatters (47) und negiert auf einen Eingang (62) eines Undgatters (64) geführt ist und ein Ausgang des Komparators (37) auf einen Eingang (58) eines Undgatters (60), einen Eingang (74) eines Undgatters (75) und negiert auf einen Eingang (63) des Undgatters (64) und einen Eingang (77) eines Odergatters (67) geschaltet ist, dabei ist ein Ausgang (22) eines Komparators (21) mit einem Eingang (73) des Undgatters (75) und einem K-Eingang eines J-K-Flip-Flops (69) verschaltet und ein Ausgang (25) eines Komparators (24) ist auf einen Eingang (46) des Odergatters (47) und einen Eingang (59) des Undgatters (60) geführt und ein Ausgang einer Hall-Sonde (9) auf einen Eingang (66) des Odergatters (67) und einen Eingang (55) eines Odergatters (56) geschaltet ist, dabei ist einem Ausgang (48) des Odergatters (47) ein J-Eingang eines J-K-Flip-Flops (49) nachgeschaltet und ein Ausgang (61) des Undgatters (60) dient als zweiter Eingang des Odergatters (56) und ein Ausgang (65) des Undgatters (64) als dritter Eingang des Odergatters (56) und ein Ausgang (56) und ein Ausgang (57) des Odergatters ist auf einen K-Eingang des J-K-Flip-Flops (49) geschaltet und der Ausgang (50) des J-K-Flip-Flops (49) ist ein Eingang des Verstärkers (51), der den P/E-Wandler (52) ansteuert, an den ein Drosselrückschlagventil (90) und das entsperrbare Rückschlagventil (88) angeschlossen sind und das entsperrbare Rückschlagventil (88) ist mit dem Kolbenraum (102) verbunden, dabei ist ein Eingang (76) des Odergatters (67) der Ausgang des Undgatters (75) und ein Ausgang (68) ist der J-Eingang des J-K-Flip-Flops (69) und der Ausgang (70) ist der Eingang eines Verstärkers (71), der den P/E-Wandler (72) ansteuert, an den ein Drosselrückschlagventil (91) und das entsperrbare Rückschlagventil (89) angeschlossen sind und das entsperrbare Rückschlagventil (89) ist mit dem Ringraum (103) verbunden.
5. Vorrichtung nach Punkt 1 und 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß an jedem Luftanschluß des Zylinders (83) ein entsperrbares Rückschlagventil (88; 89) mit direkt aufgesetztem Drosselrückschlagventil (90; 91) direkt angeschlossen ist.
6. Vorrichtung nach Punkt 1 und 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß bei Ruhestellung des Kolbens (99) dieser beidseitig mit Druckluft unterschiedlichen Druckes beaufschlagt ist und beide entsperrbaren Rückschlagventile (88; 89) gesperrt sind, wobei die Topfmanschette (100; 101) kraftschlüssig gegen die Innenwand des Zylinders (83) angelegt ist.
7. Vorrichtung nach Punkt 1, 5 und 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Entsperrung (104; 105) an ein Wagenventil (93; 94) angeschlossen ist und der Zuleitungsanschluß des entsperrbaren Rückschlagventils (88; 89) zum Wegeventil (93; 94) über das Drosselrückschlagventil (90; 91) mit dem Wegeventil (93; 94) verbunden ist.

Hierzu 8 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Einregeln eines definierten Abstandes zwischen einer

Werkstückoberfläche mit veränderlicher Höhe und dem hubbeweglichen technologischen Werkzeug, vorzugsweise zwischen der Oberfläche eines Stapels textiler Flächengebilde und dem hubbeweglichen Teil des Fingerschutzes an Bandmessermaschinen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösung

Aus der DDR-PS 158461 ist ein Fingerschutz an Bandmessermaschinen bekannt, bei dem der Schutz an der Kolbenstange eines Arbeitszylinders befestigt ist. Mit dem Überfahren einer Lichtschränke mit einem zuzuschneidenden Stoffstapel wird mit dem ersten Zylinder der Fingerschutz aufwärts bewegt, bis dieser in seiner oberen Endlage von einem Endschalter abgeschaltet wird. Danach senkt sich der Fingerschutz auf den Stoffstapel, bis ein unterer Endschalter durch den Anpreßdruck seine Schaltkraft überwindet, ein Signal gibt und damit den Zylinder stoppt. Danach hebt ein zweiter Zylinder den Fingerschutz um einen Festbetrag, es wird damit ein Spalt zwischen Fingerschutz und Oberseite des Stoffstapels gebildet. Dieser Fingerschutz hat den Nachteil, daß durch das Absenken des Schutzes auf dem Stapel bis zur Überwindung der Schaltkraft des Widerstandes des Endschalters und die dadurch ausgelöste erneute Hubbewegung in entgegengesetzter Richtung der Abstand des Schutzes zur Oberkante des Stapels mit einer ersten Einstellung festgelegt ist. Da zur Webekante hin die Stapelhöhe ansteigt, wird der Abstand des Schutzes in Richtung Webekante zu gering, um noch störungsfrei arbeiten zu können.

Bei flauschigen Stoffen findet der Endschalter erst sehr spät genügend Widerstand, um zu schalten. In dem Fall reicht der fest eingestellte Hub nicht aus, um den Stapel frei unter dem Schutz bewegen zu können. Deshalb ist es erforderlich, den Stapel mit Pappen abzudecken, so daß der Schutz beim Aufsetzen ausreichend Widerstand findet. Außerdem benötigt man beim bekannten Fingerschutz zwei Arbeitszylinder, einem zum Anfahren der Stapelhöhe und einen zum Einstellen des Arbeitsabstandes.

Weiterhin ist aus der BRD-OS 3 008 016 eine Sicherheitsvorrichtung für Schneidmaschinen für Papier, Pappe o. dgl. bekannt, bei der wahlweise entweder die als Lichtsender eingesetzten Bauelemente oder die als Lichtempfänger eingesetzten Bauelemente in zwei Gruppen parallel geschaltet sind, wobei die als Betriebsspannung dienende Impulsfolge der einen Gruppe phasenverschoben ist, da die verstärkten Empfangssignale gleichfalls phasenverschoben in zwei Gruppen vorliegen.

Diese Vorrichtung hat den Nachteil, daß sie zum Schneiden von textilen Materialien mit unterschiedlicher Reflexion und Stapelhöhe nicht geeignet ist.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der universellen Anwendbarkeit der Vorrichtung ohne zusätzlichen Einsatz von Pappe.

Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den definierten Abstand des Schutzes zur Stapeloberfläche durch berührungsloses Abtasten derselben einzuregeln.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Signale der vor dem Bandmesser liegenden Fotodioden einen, dem Kolbenraum eines Zylinders zugeordneten P/E-Wandler umschalten, so daß die Fingerschutzblenden angehoben werden. Dazu sind entweder ein oder mehrere Fotodioden angeordnet. Außerdem werden die Ausgangssignale einer oder mehrerer oberer Wechselreflexlichtschranken, die sich in den unteren Kanten der Fingerschutzblenden befinden und die Ausgangssignale einer oder mehrerer unterer Wechselreflexlichtschranken, die sich im Bereich des Bandmessers unter den oberen

Wechselreflexlichtschranken befinden über einen Differenzverstärker verglichen. Aus dem Differenzsignal werden eine obere Schaltschwelle S1 von niedrigerem Potential und eine untere Schaltschwelle S2 von höherem Potential abgeleitet. Durch den Vergleich der Signale der oberen Wechselreflexlichtschranke mit dem Signal der unteren Wechselreflexlichtschranke, werden die durch unterschiedliche textile Materialien hervorgerufenen verschiedenen Potentiale ausgeglichen und bei jeder Materialart wird der gleiche Abstand zwischen der Materialoberfläche und den Fingerschutzblenden eingestellt. Die Schaltschwelle S1 steuert den dem Ringraum zugeordneten P/E-Wandler an, so daß die Entsperrung des zugehörigen entsperbaren Rückschlagventils betätigt wird. Damit wird der Ring entlüftet. Die Schaltschwelle S2 steuert den dem Kolbenraum zugeordneten P/E-Wandler an und die Entsperrung eines zugehörigen entsperbaren Rückschlagventils wird damit betätigt, so daß nun der Kolbenraum entlüftet wird. Einem Demodulator sind ein programmierbarer Gleichspannungsverstärker und ein Komparator nachgeordnet. Am anderen Eingang des Komparators liegt ein einstellbares Gleichspannungspotential an und der Ausgang desselben ist als Steuereingang auf den programmierbaren Gleichspannungsverstärker, der als Folger geschaltet ist, geführt. Der Ausgang des Gleichspannungsverstärkers liegt einmal als Eingang am Differenzverstärker an und ist mit einer hochohmigen einstellbaren Gleichspannungsquelle verbunden.

Das einstellbare Gleichspannungspotential der Gleichspannungsquelle ist etwa genauso groß wie das Ausgangssignal des Demodulators. Der Ausgang des Komparators ist auf den Eingang eines Odergatters und negiert auf den Eingang eines Undgatters und der Ausgang eines Komparators auf den Eingang eines Undgatters, den Eingang eines weiteren Undgatters und negiert auf den Eingang eines Undgatters und den Eingang eines Odergatters geschaltet. Des weiteren ist der Ausgang eines Komparators mit dem Eingang eines Undgatters und dem K-Eingang eines J-K-Flip-Flops verschaltet. Dem Ausgang eines Komparators schließen sich der Eingang eines Odergatters und der Eingang eines Undgatters an. Der Ausgang einer Hallsonde wird auf den Eingang eines Odergatters und den Eingang eines weiteren Odergatters geführt, dabei ist dem Ausgang eines Odergatters der J-Eingang eines J-K-Flip-Flops nachgeschaltet. Weiterhin dient der Ausgang eines Undgatters als zweiter Eingang eines Odergatters und der Ausgang eines weiteren Odergatters als dritter Eingang des zuerst genannten Odergatters. Der Ausgang eines Odergatters ist auf den K-Eingang eines J-K-Flip-Flops geschaltet und der Ausgang dieses J-K-Flip-Flops ist der Eingang des Verstärkers, der den P/E-Wandler ansteuert.

An den P/E-Wandler schließen sich ein Drosselrückschlagventil und ein entsperbares Rückschlagventil an. Das entsperbare Rückschlagventil ist mit dem Kolbenraum eines Arbeitszylinders verbunden. Der Eingang eines Odergatters der Ausgang eines Undgatters und ein weiterer Ausgang sind auf den J-Eingang des J-K-Flip-Flops geschaltet. Der Ausgang ist der Eingang eines Verstärkers, der einen P/E-Wandler schaltet. An den P/E-Wandler ist ein weiteres Drosselrückschlagventil sowie ein weiteres entsprechendes Rückschlagventil angeschlossen. Dieses entsperbare Rückschlagventil ist mit dem Ringraum des o. g. Arbeitszylinders verbunden. Auf jeden Luftanschluß des Zylinders ist ein entsperbares Rückschlagventil direkt aufgesetzt, an das direkt ein Drosselrückschlagventil angeschlossen ist. Dadurch wird erreicht, daß kürzere Luftverbindungen vorhanden sind, um somit die Reaktionszeit des Arbeitszylinders so klein wie möglich zu halten.

Der Kolben ist in Ruhestellung beidseitig mit Druckluft beaufschlagt, wobei die anliegenden Drücke p_1 und p_2 unterschiedlich sind und die Kolbenbewegung wird durch Entlüftung des Kolbenraumes oder des Ringraumes erreicht. In Ruhestellung des Kolbens sind beide entsperren Rückschlagventile gesperrt und die Topfmanschette des Kolbens liegt kraftschlüssig an der Innenwand des Zylinders an, so daß eine Kolbenbewegung nur unter großem Kraftaufwand möglich ist. Bei Entlüftung eines der Räume zwecks Kolbenbewegung läßt auch der Anpreßdruck in diesem Raum auf die Topfmanschette nach und der Kolben wird leichtgängiger. Die Entsperrung des entsperren Rückschlagventiles ist über einen Schlauch mit dem Wegeventil verbunden und der Zuleitungsanschluß des entsperren Rückschlagventiles zum Wegeventil über ein Drosselrückschlagventil mit dem Wegeventil gekoppelt.

Die Aufwärtsbewegung der Kolbenstange wird eingeleitet, wenn durch eine der Fotodioden in der Arbeitsfläche ein Signal LS1 erzeugt wird, d. h. mindestens eine der Fotodioden ist abgedunkelt. Weiterhin wird die Aufwärtsbewegung der Kolbenstange bewirkt, wenn die Schwelle S2 überschritten wird, d. h. wenn durch eine der oberen Wechselreflexlichtschranken ein zu geringer Abstand signalisiert wird. Das Stoppen der Aufwärtsbewegung der Kolbenstange erfolgt, wenn der Fingerschutz seine maximale Höhe erreicht hat und der Schaltmagnet den Bereich der Hallsonde passiert, oder wenn das Material eine der in der Arbeitsfläche angeordneten Wechselreflexlichtschranken sowie eine der Fotodioden abdeckt und die eingestellte Höhe des Fingerschutzes erreicht ist, so daß die Schwelle S2 unterschritten ist, d. h. die Abwärtsbewegung der Kolbenstange wird eingeleitet beim Erreichen der oberen Stellung der Kolbenstange, dann wenn der Schaltmagnet die Hallsonde erreicht oder wenn die mindestens einer abgedeckten Fotodiode und mindestens einer abgedeckten unteren Wechselreflexlichtschranke die Schwelle S1 unterschritten wird, also dann wenn der vorgesehene Abstand zur Oberfläche zu groß ist.

Eine Abwärtsbewegung setzt auch ein, wenn die vorher bedeckten unteren Wechselreflexlichtschranken freigegeben werden, d. h. das Material vom Bandmesser entfernt wird. Gestoppt wird die Abwärtsbewegung durch Erreichen des oberen eingestellten Maximalabstandes zwischen Stapeloberfläche und Fingerschutz, d. h. wenn die Schwelle S1 erreicht ist.

Ausführungsbeispiel

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

Fig. 1: Die Gesamtansicht,

Fig. 2: Das Pneumatikschaltbild,

Fig. 3: Die einfache Anordnung der Sensoren in Seitenansicht,

Fig. 4: Die einfache Anordnung der unteren und doppelte Anordnung der oberen Sensoren in Vorderansicht,

Fig. 5: Die Draufsicht nach Fig. 4,

Fig. 6: Die Schaltungsanordnung der Meßwerterfassung,

Fig. 7: Die Auswertelogik für die Aufwärtsbewegung und

Fig. 8: Die Auswertelogik für die Abwärtsbewegung.

Unter dem Schutz 2 befindet sich die Arbeitsfläche. In ihr sind, ein Viereck bildend, zwei Wechselreflexlichtschranken 5 in ihrem hinteren Teil und zwei Fotodioden 6 in ihrem vorderen Teil angeordnet. Über den beiden Wechselreflexlichtschranken 5 sind in deren

Bereich zwei weitere Wechselreflexlichtschranken 7 in die unteren Kanten der Fingerschutzblenden 79 eingelassen. Außerdem befindet sich an der Führungsplatte 84 der Schaltmagnet 8, der mit der am Träger 82 befestigten Hallsonde 9 dann zusammenwirkt, wenn die Kolbenstange 3 eingefahren ist. Dadurch wird die obere Endlage der Kolbenstange 3 signalisiert.

Bei der paarigen Anordnung von oberen und unteren Wechselreflexlichtschranken 5 und 7 sowie Fotodioden 6 wird ein störungsfreies Arbeiten auch dann garantiert, wenn durch das Bandmesser 87 rechts oder links vom Stapel 10 nur ein schmaler Streifen abgeschnitten wird, so daß immer nur, von vorn gesehen, eine Reihe, d. h. eine obere und eine untere Wechselreflexlichtschranke 5 und 7 sowie eine Fotodiode 6 vom Stapel 10 abgedeckt bzw. von oben angestrahlt wird.

Ist es nicht erforderlich, beidseitig schmale Streifen abzuschneiden, so braucht man gemäß einer anderen Ausführungsvariante nur jeweils eine obere und eine untere Wechselreflexlichtschranke 5 und 7 sowie eine Fotodiode 6 anzuordnen. Es ist auch möglich, eine untere Wechselreflexlichtschranke 5 mittig zwei oberen Wechselreflexlichtschranken 7 zuzuordnen. In dem Fall sind ein oder zwei Fotodioden 6 erforderlich. Der doppelt wirkende Arbeitszylinder 4 ist an einem Träger 82 fest angeordnet. Am unteren Ende des vertikalen Trägers 82 ist horizontal, unter dem Zylinder 83 ein Gegenlager 85 befestigt, in dem sich das Lager 86 befindet. Die Kolbenstange 3 ist über eine Führungsplatte 84 mit der Führungsstange 81 fest verbunden, wobei die Führungsplatte 84 wenigstens im Bereich des Trägers 82 eine gerade Kante hat, die an der ebenen Fläche des Trägers 82 vertikal, entsprechend der Bewegung der Kolbenstange 3 formschlüssig gleitet. Im Lager 86 bewegt sich axial die Führungsstange 81. Der Kolben 99 ist mit einer Topfmanschette 100; 101 gegenüber der Innenwand des Zylinders 83 abgedichtet. Am unteren Bereich der Führungsstange 81 sind die beiden, aus durchsichtigem Material gefertigten, Fingerschutzblenden 79 beidseitig des Bandmessers 87 vertikal angeordnet. Die Führungsstange 81 greift an der zwischen den Fingerschutzblenden 79 befindlichen Distanzplatte 80 an.

In zwei Kanälen, die mit verschiedenen Frequenzen arbeiten, sind zwei Generatoren 11 und 26 angeordnet, deren Ausgangssignale die beiden Lichtemitterdioden 12 und 27 treiben. Das Wechsellicht gelangt über den Reflexionsweg auf die Fototransistoren 13 und 28, denen Verstärker 14 und 29 nachgeordnet sind. An die Verstärkerausgänge schließen sich die Eingänge zweier aktiver Filter 15 und 30 an, denen Demodulatoren 16 und 31 nachgeschaltet sind. Das Ausgangssignal des Demodulators 31 gelangt als Eingang 32 auf den Komparator 37 bzw. auf den programmierbaren Gleichspannungsverstärker 33. Der Programmierereingang 35 des Gleichspannungsverstärkers 33 wird vom Ausgang 34 des Komparators 37 gespeist. Der Ausgang 34 des Komparators 37 führt das Signal LS2. Des weiteren ist der Eingang 38 des Komparators 37 mit einer Vergleichsspannung versehen. Der Ausgang 36 des Gleichspannungsverstärkers 33 liegt einerseits an einer einstellbaren Gleichspannungsquelle 39 an und andererseits ist er der für einen Differenzverstärker 18 vorgesehene Eingang. Der andere Eingang 17 des Differenzverstärkers 18 liegt am Ausgang des Demodulators 16. Dabei führt der Ausgang 19 des Differenzverstärkers 18 auf die Eingänge zweier Komparatoren 21 und 24 und die anderen Eingänge 20 und 23 der Komparatoren 21 und 24 besitzen ein einstellbares Gleichspannungspotential. Die Ausgänge 22 und 25 der Komparatoren 21 und 24 führen die Signale S1 bzw. S2.

Die Fotodiode 6 ist an den Eingang eines Verstärkers 41 geschaltet. Der Ausgang 42 des Verstärkers 41 liegt am Eingang des Komparators 43. Der andere Eingang 44 des Komparators 43 führt ein einstellbares Gleichspannungspotential und der Ausgang 40 des Komparators 43 das Signal LS1.

Zwecks Aufwärtsbewegung gelangt das Signal LS1 auf den Eingang 45 des Odergatters 47 und negiert auf den Eingang 62 des Undgatters 64 und das Signal S2 auf den Eingang 46 des Odergatters 47 und auf den Eingang 59 des Undgatters 60. Das Signal LS2 wird auf den Eingang 58 des Undgatters 60 und negiert auf den Eingang 63 des Undgatters 64 geführt. Die Ausgänge 65 und 61 der Undgatter 64 und 60 sind mit den Eingängen des Odergatters 56 verbunden und die Hallsonde 9 ist mit dem Eingang 55 des Odergatters 56 verschaltet. Der Ausgang 57 des Odergatters 56 führt auf den K-Eingang des J-K-Flip-Flops 49 und der Ausgang 48 des Odergatters 47 auf den J-Eingang des J-K-Flip-Flops 49. Außerdem ist der Ausgang 50 des J-K-Flip-Flops 49 mit dem Verstärker 51 verbunden, der den P/E-Wandler 52 schaltet. Dieser P/E-Wandler 52 leitet die Aufwärtsbewegung des Fingerschutzes 53 ein.

Zwecks Abwärtsbewegung wird das Signal LS2 auf den Eingang 74 des Undgatters 75 und negiert auf den Eingang 77 des Odergatters 67 geführt. Das Signal S1 liegt am Eingang 73 des Undgatters 75 und am Eingang 78, der gleichzeitig der K-Eingang des J-K-Flip-Flops 69 ist, an. Der Ausgang des Undgatters 75 ist gleichzeitig der Eingang 76 des Odergatters 67. Am Eingang 67 ist die Hallsonde 9 angeschlossen. Der Ausgang 68 des Odergatters 67 ist der J-Eingang des J-K-Flip-Flops 69 und der Ausgang 70 des J-K-Flip-Flops 69 führt auf den Verstärker 71, der den P/E-Wandler 72 steuert. Dieser P/E-Wandler 72 leitet die Abwärtsbewegung des Fingerschutzes 53 ein. Das Signal LS2 gelangt auf den P/E-Wandler 52 und das Signal LS1 auf den P/E-Wandler 72.

An beiden Luftanschlüssen 92 des Zylinders 83 sind direkt starr je ein entsperbares Rückschlagventil 88; 89 mit je einem direkt vorgeschalteten Drosselrückschlagventil 90; 91 angeschlossen. Über Schläuche 95; 96; 97 und 98 sind diese mit je einem Wegeventil 93; 94 verbunden. Dabei liegt am Wegeventil 93, das mit dem Kolbenraum 102 verbunden ist, der Druck p1, der kleiner ist als der Druck p2, der an dem mit dem Ringraum 103 verbundenen Wegeventil 94 anliegt, an. Die Druckluft, die auf die Wegeventile 93; 94 geleitet wird, ist bereits aufbereitet und durch nicht gezeigte Reduzierventile auf die Drücke p1 und p2 eingestellt. An den Wegeventilen 93; 94 ist ein P/E-Wandler 52; 72 direkt angeschlossen. Dabei ist das Wegeventil 93; 94 über einen Schlauch 96; 97 direkt mit der Entsperrung 104; 105 des entsperbaren Rückschlagventiles 88; 89 und ebenfalls über einen Schlauch 95; 98 mit dem Luftanschluß 92 des Drosselrückschlagventiles 90; 91, das direkt an die Luftzuführung des entsperbaren Rückschlagventiles 88; 89 angeschlossen ist, verbunden.

In einer anderen Ausführungsvariante ist der Träger 82 mit einer vertikal angeordneten Schiene, in der ein Profil der Führungsplatte 84 gleitet, ausgerüstet.

Die Wirkungsweise der Einrichtung ist folgende:

Der Generator 11 erzeugt eine beliebige, jedoch stabile und von der Netzfrequenz (50 Hz) genügend weit entfernte Frequenz im Bereich zwischen 2 und 5 kHz. Mit dieser Frequenz wird die Lichtemitterdiode 12 gespeist. Ein Fototransistor 13 empfängt die abgestrahlte Lichtenergie und führt sie über einen Verstärker 14 einem Filter 15 zu. Der Filter 15 ist auf die Frequenz des Generators 11 abgeglichen. Dadurch wird erreicht, daß am Ausgang des Filters 15 nur eine Spannung der Frequenz des Generators 11 und des Filters 15 anliegt und die Einrichtung somit gegen störendes Fremdlicht geschützt ist.

Die vom Filter 15 erzeugte Spannung wird im Demodulator 16 gleichgerichtet und auf den Eingang 17 des Differenzverstärkers 18 geführt.

Ein zweiter Generator 26 erzeugt ebenfalls eine im Bereich zwischen 2 und 5 kHz, aber von der des Generators 11 unterschiedliche Frequenz und speist die Lichtemitterdiode 27. Deren abgestrahlte Energie wird vom Fototransistor 28 empfangen und über den Verstärker 29 dem Filter 30 zugeführt, das auf die Frequenz des Generators 26 abgestimmt ist. Die am Ausgang des Filters 30 anliegende Spannung wird im Demodulator 31 gleichgerichtet und auf den Eingang 32 des programmierbaren Gleichspannungsverstärkers 33 sowie den Eingang des Komparators 37 geführt, an dessen Eingang 38 ein Vergleichspotential anliegt.

Empfängt der Fototransistor 28 Licht von der Lichtemitterdiode 27, wird am Ausgang 34 des Komparators 37 ein Signal erzeugt, das auf den Programmierungseingang 35 des Gleichspannungsverstärkers 33 geführt wird und diesen einschaltet. Damit gelangt die am Eingang 32 des Gleichspannungsverstärkers 33 anliegende Spannung auf den Eingang des Differenzverstärkers 18, an dessen Ausgang 19 die Differenz der an seinem Eingang 17 und dem als Eingang fungierenden Ausgang 36 anliegenden Spannung erscheint. Durch den Vergleich der beiden Signale im Differenzverstärker 18 können die durch unterschiedliche textile Materialien hervorgerufenen verschiedenen Potentiale ausgeglichen und bei jeder Materialart der gleiche Abstand des Fingerschutzes 53 von der Materialoberfläche eingestellt werden. Es stellt sich immer der Abstand ein, bei dem das Ausgangssignal des Differenzverstärkers 18 innerhalb des vorgegebenen Toleranzbereiches liegt.

Erhält der Fototransistor 28 kein Signal, d. h. es liegt kein Material darüber, wird über den Komparator 37 und den Programmeingang 35 der Gleichspannungsverstärker 33 abgeschaltet. Damit wird das am Ausgang des programmierbaren Gleichspannungsverstärkers 33 anliegende Vergleichspotential, das die hochohmige Spannungsquelle 19 erzeugt, wirksam und gelangt auf den Eingang des Differenzverstärkers 18. Durch diese Maßnahme wird ein Vorhandensein eines textilen Materials simuliert und ein Fehlverhalten der nachfolgenden Auswertelogik verhindert.

Die am Ausgang 19 des Differenzverstärkers 18 erscheinende Spannung wird auf die Komparatoren 21 und 24 geführt. Überschreitet diese Spannung, die am Eingang 20 des Komparators 21 anliegende Vergleichsspannung, erscheint am Ausgang 22 ein Signal S1, das auf den Eingang des J-K-Flip-Flops 69 und den Eingang 73 des Undgatters 75 der Auswertelogik geführt wird.

Falls die am Ausgang 19 des Differenzverstärkers 18 erscheinende Spannung das am Eingang 23 des Komparators 24 anliegende Potential überschreitet, erscheint an dessen Ausgang ein Signal S2, das auf den Eingang des Odergatters 47 und den Eingang 59 des Undgatters 60 der Auswertelogik gelangt.

Die Schwellen der Komparatoren 21 und 24 sind unterschiedlich und bestimmen den maximalen und minimalen Abstand des Fingerschutzes 53 von der Materialoberfläche.

Das am Ausgang 34 des Komparators 37 entstehende Signal LS2 wird auf den Eingang 74 des Undgatters 75, den Eingang 58 des Undgatters 60 und negiert auf den Eingang 63 des Undgatters 64 sowie den Eingang 77 des Odergatters 67 der Auswertelogik geführt.

Das Umgebungslicht erzeugt in der Fotodiode 6 ein Signal, das im Verstärker 41 verstärkt und auf den Eingang des Komparators 43 geführt wird, der es mit einem Vergleichspotential an seinem Eingang 44 vergleicht. Am Ausgang entsteht ein Signal LS1, wenn die Fotodiode 6 materialbedeckt ist. Dieses wird auf den Eingang 45 des Odergatters 47 und negiert auf den Eingang 62 des Undgatters 64 der Auswertelogik geführt.

Beim Bedecken der Fotodiode 6 mit dem Stapel 10 entsteht über den Eingang 45 des Odergatters 47 am J-Eingang des

J-K-Flip-Flops 49 ein Signal, wodurch der Ausgang 50 des J-K-Flip-Flops 49 auf High-Potential schaltet. Über den Verstärker 51 wird der P/E-Wandler geschaltet und bewirkt eine Aufwärtsbewegung des Fingerschutzes 53.

Eine Aufwärtsbewegung des Fingerschutzes 53 wird ebenfalls erreicht, wenn dieser einen zu geringen Abstand von der Materialoberfläche besitzt. In diesem Fall liegt am Eingang 46 des Odergatters 47 ein Signal der Schwelle S2 und bewirkt ebenfalls ein Schalten des P/E-Wandlers 52 über den Ausgang 50 des J-K-Flip-Flops 49.

Die durch das Signal LS1 der Fotodiode 6 ausgelöste Aufwärtsbewegung des Fingerschutzes 53 dauert so lange, bis entweder am Eingang 55 des Odergatters 56 ein Signal von der die obere Stellung des Fingerschutzes 53 signalisierenden Hall-Sonde 9 erscheint, falls das Material nicht über die Fotodiode 6 hinaus bewegt wird oder wenn die Wechselreflexlichtschranke 5 bedeckt wird bzw. ist und die Schwelle S2 keinen zu geringen Abstand mehr signalisiert. In diesem Fall gelangen über die Eingänge 58 und 59 des Andgatters 60 die Signale LS2 und S2 auf den Eingang des Odergatters 56.

Eine Aufwärtsbewegung des Fingerschutzes 53 wird ebenfalls gestoppt, wenn die Wechselreflexlichtschranke 5 und die Fotodiode 6 nicht mehr vom textilen Material bedeckt sind. In diesem Fall gelangen die Signale über die Eingänge 62 und 63 des Undgatters 64 auf den Eingang des Odergatters 56. Jedes Signal an den Eingängen des Odergatters 56 bewirkt ein Signal am K-Eingang des J-K-Flip-Flops 49 und zieht den Ausgang 50 des J-K-Flip-Flops 49 auf Null, wodurch über den Verstärker 51 der P/E-Wandler 52 abschaltet und der Fingerschutz 53 gestoppt wird.

Das Signal LS1 am P/E-Wandler 52 verschiebt den Kolbenlängsschieber im Wegeventil 93, wodurch über den Schlauch 97 Druckluft zur Entsperrung 104 gelangt und dadurch das entspernbare Rückschlagventil wird, so daß die Druckluft aus dem Kolbenraum 102 über das entspernbare Rückschlagventil 88 und die Drossel des Drosselrückschlagventils 90 sowie das Wegeventil 93 ins Freie entweicht. Gleichzeitig strömt, da am P/E-Wandler 72 kein Signal anliegt, beim Druckabfall im Ringraum 103, der durch die Kolbenverschiebung und damit verbundene Vergrößerung des Ringraumes 103 erreicht wird, Druckluft über das Wegeventil 94, deren Kolbenschieber, der durch den Druck einer Feder auf Durchgang geschaltet wird, den Hauptdurchgang und die Drosselung des Drosselrückschlagventils 91 und das entspernbare Rückschlagventil 89 in den Ringraum 103. Bei der Entlüftung läßt auch der Druck auf den Teil der Topfmanschette nach, der entlüftet wird, so daß der Kolben 99 leichtgängiger wird. Liegt das Signal nicht mehr an, so gelangt das Wegeventil 93 durch den Druck einer Feder wieder in seine Ausgangsstellung und sperrt die Druckluftzufuhr zur Entsperrung 104, so daß das entspernbare Rückschlagventil 88 wieder gesperrt ist und keine Luft mehr aus dem Kolbenraum 102 entweicht. Gleichzeitig strömt die Luft P1 über das Wegeventil 93, den Schlauch 98, das Drosselrückschlagventil 90 und das entspernbare Rückschlagventil 88 in den Kolbenraum 102. Im Kolbenraum 102 baut sich der Druck P1 wieder auf. Durch das Kräftegleichgewicht ist der Kolben 99 gesperrt. Da die Kolbenflächen unterschiedlich groß sind, sind auch die Drucke P1 und P2 unterschiedlich groß, um die Ruhestellung des Kolbens 99 zu gewährleisten. Dabei wird die Topfmanschette 100; 101 wieder kraftschlüssig an die Innenwand des Zylinders 83 angelegt.

Durch die ständige Beaufschlagung des Kolbenraumes 102 und des Ringraumes 103 mit Druckluft wird bei Druckabfall ein schnelles Reagieren des Kolbens 99 und somit auch des Fingerschutzes 53 garantiert. Damit wird der pneumatische Teil des Fingerschutzes 53 reaktionsschneller.

Eine Abwärtsbewegung des Fingerschutzes 53 wird eingeleitet, wenn die Hall-Sonde 9 die obere Stellung des Fingerschutzes 53 signalisiert. Es erscheint am Eingang 66 des Odergatters 67 ein Signal. Eine zweite Möglichkeit, den Fingerschutz 53 in Abwärtsbewegung zu bringen besteht darin, daß bei Bedecken der Wechselreflexlichtschranke 5 mit Material die Schwelle S1 einen zu großen Abstand des Fingerschutzes 53 von der Materialoberkante signalisiert. In diesem Fall liegt an jedem Eingang 73 und 74 des Undgatters 75 ein Signal und gelangt auf den Eingang 76 des Odergatters 67. Eine dritte Möglichkeit für die Abwärtsbewegung besteht darin, das Material von der Wechselreflexlichtschranke 5 zu entfernen. In diesem Fall gelangt ein Signal auf den Eingang 77 des Odergatters 67.

In jedem der drei Fälle, in dem ein Signal auf einem der drei Eingänge 66, 76 und 77 des Odergatters 67 erscheint, wird auf den Ausgang 68, der gleichzeitig Eingang des J-K-Flip-Flops 69 ist, ein Signal angelegt. Der Ausgang des J-K-Flip-Flops 69 wird auf High-Potential geschaltet und über den Verstärker 71 schaltet der P/E-Wandler 72, damit wird eine Abwärtsbewegung des Fingerschutzes 53 eingeschaltet.

Wird durch die Schwelle S1 signalisiert, daß der Abstand des Fingerschutzes 53 in der vorgesehenen Toleranzschwelle liegt, erscheint am K-Eingang des J-K-Flip-Flops 69 ein Signal. Dadurch schaltet der Ausgang 70 auf Null und über den Verstärker 71 wird der P/E-Wandler ausgeschaltet.

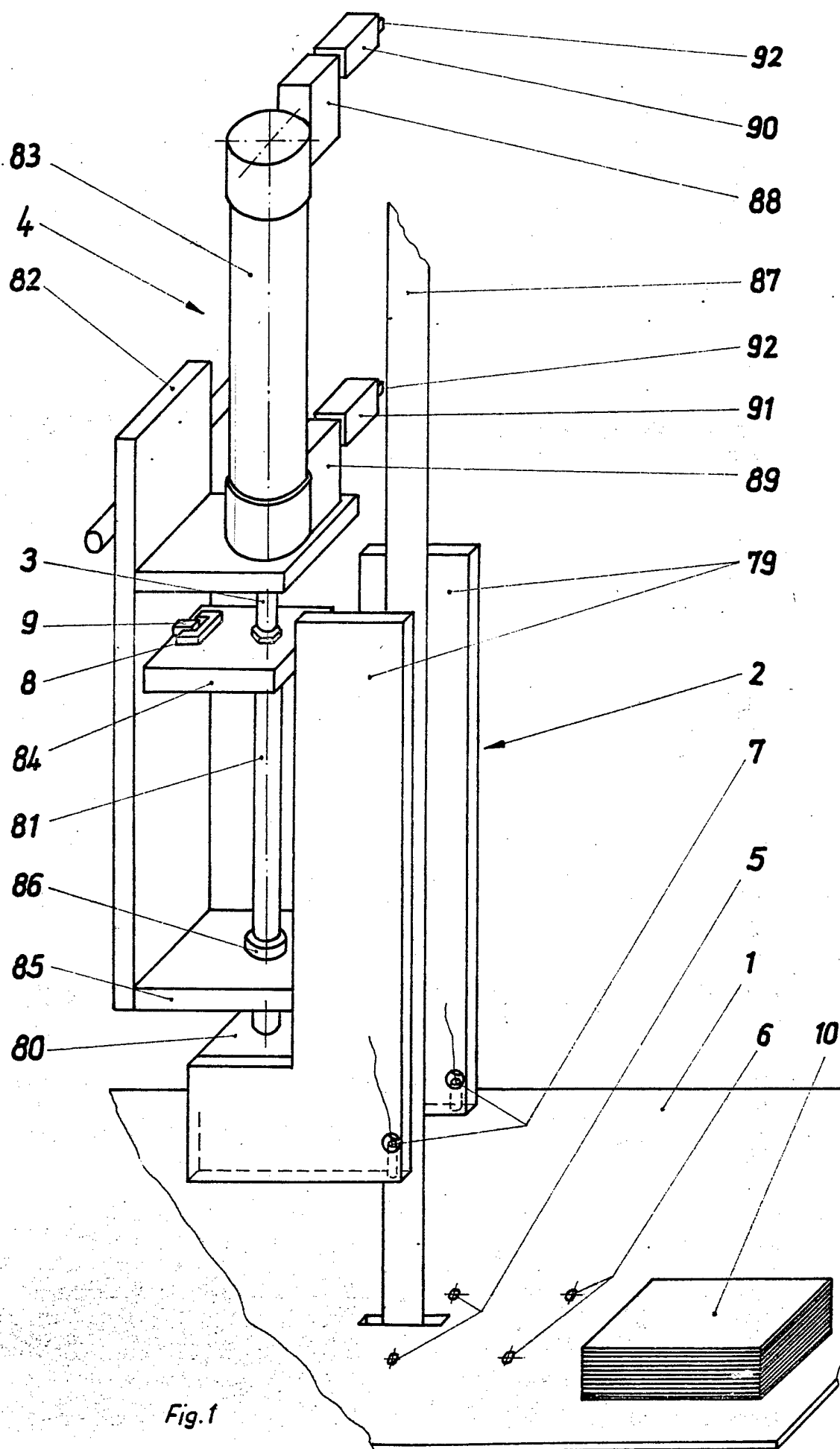
Durch die beschriebene Auswertung der Schwellen S1 und S2 wird stets gewährleistet, daß der Fingerschutz 53 den Abstand zum Material besitzt, der durch die Wahl der Toleranzschwelle S1 und S2 vorgewählt wurde.

Der P/E-Wandler 72 schaltet den Kolbenlängsschieber des Wegeventils 94, so daß Druckluft zur Entsperrung 105 gelangt und das entspernbare Rückschlagventil 89 entspernt wird, und der Weg der Druckluft aus dem Ringraum 103 über die Drossel des Drosselrückschlagventils 91 und das Wegeventil 94 ins Freie hergestellt ist. Gleichzeitig strömt auch hier Druckluft, wie bereits bei der Aufwärtsbewegung beschrieben, über das Wegeventil 94, das Drosselrückschlagventil 91 sowie das entspernbare Rückschlagventil 89 in den Kolbenraum 102. In der Ruhestellung sind beide entspernbaren Rückschlagventile 88; 89 gesperrt, liegt das Signal LS2 nicht mehr an, so stellt sich auch hier das Kräftegleichgewicht im Kolbenraum 102 und Ringraum 103 ein.

Es ist zu berücksichtigen, daß die Funktionsweise des J-K-Flip-Flops die Beschaltung der J- und K-Eingänge in folgender Weise verlangt:

Soll der Ausgang auf 1 schalten, muß der J-Eingang auf 1 und der K-Eingang auf 0 liegen, soll der Ausgang auf 0 schalten, muß der K-Eingang auf 1 und der J-Eingang auf 0 liegen. Es ist nur jeweils in der Beschreibung und Zeichnung der auf 1 schaltende Eingang berücksichtigt. Ebenso wurde das zum Schalten notwendige Taktsignal nicht dargestellt.

Die elektronische Steuerung ist nicht an die pneumatische Betätigung des technologischen Werkzeuges gebunden, sondern für jede Art Antrieb einsetzbar.



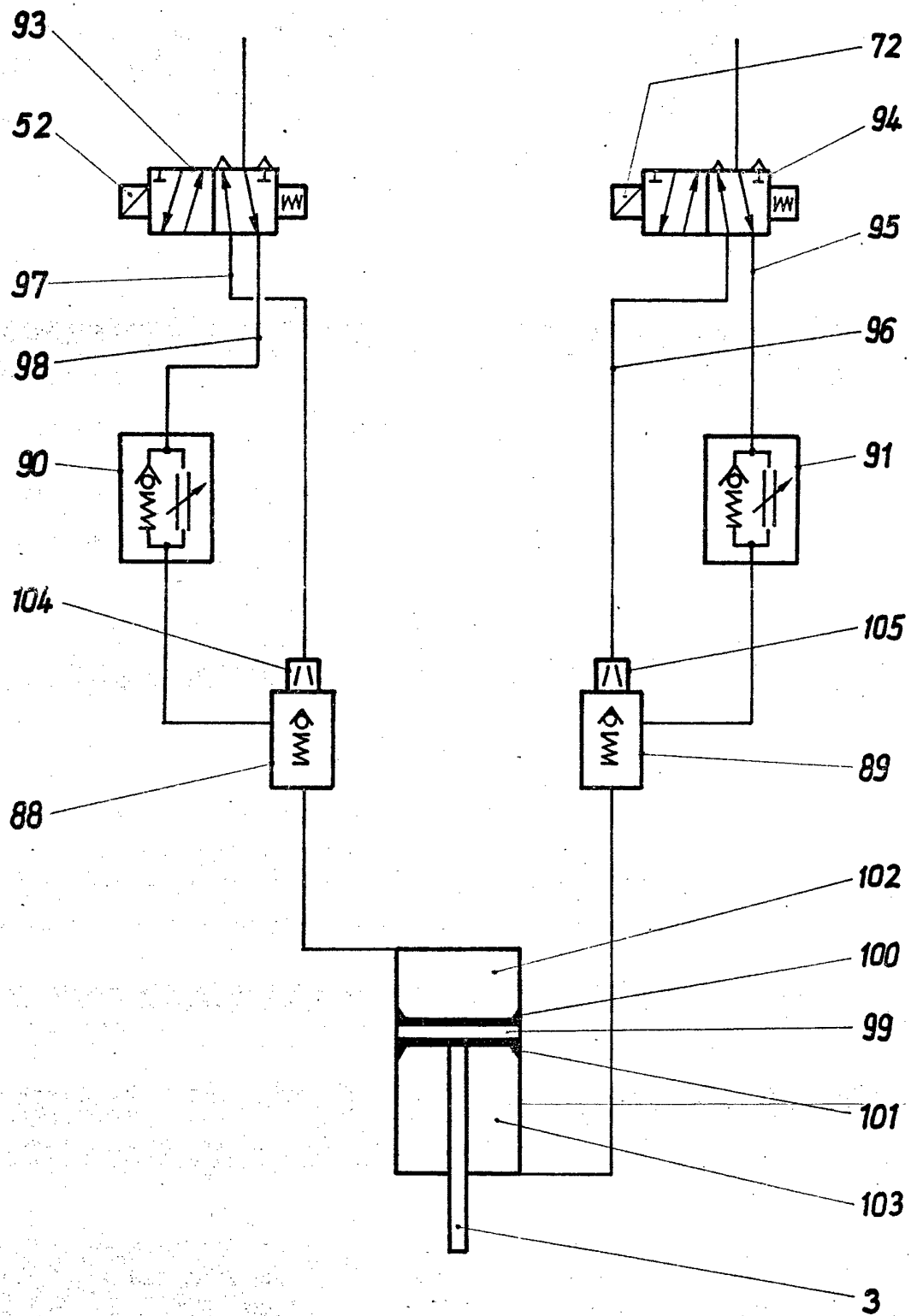


Fig. 2

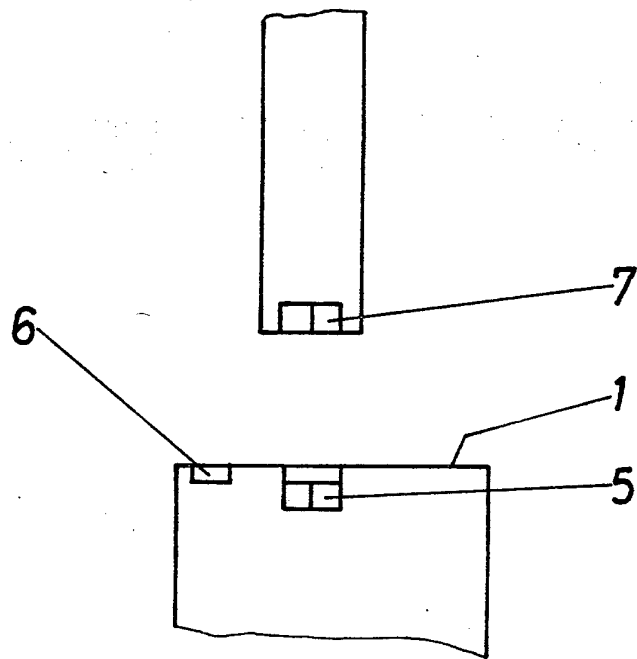


Fig. 3

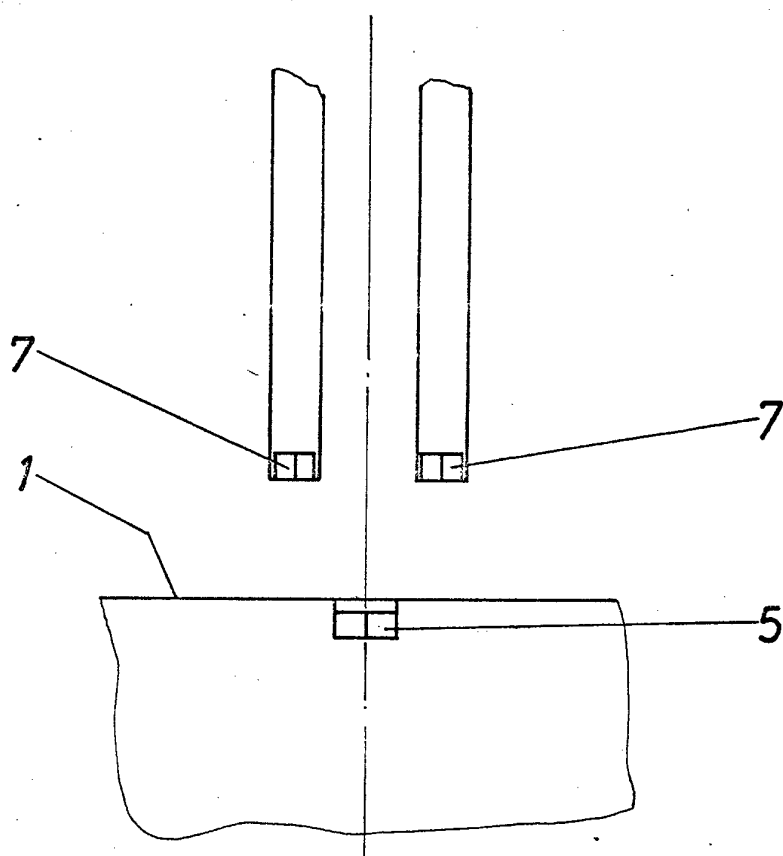


Fig. 4

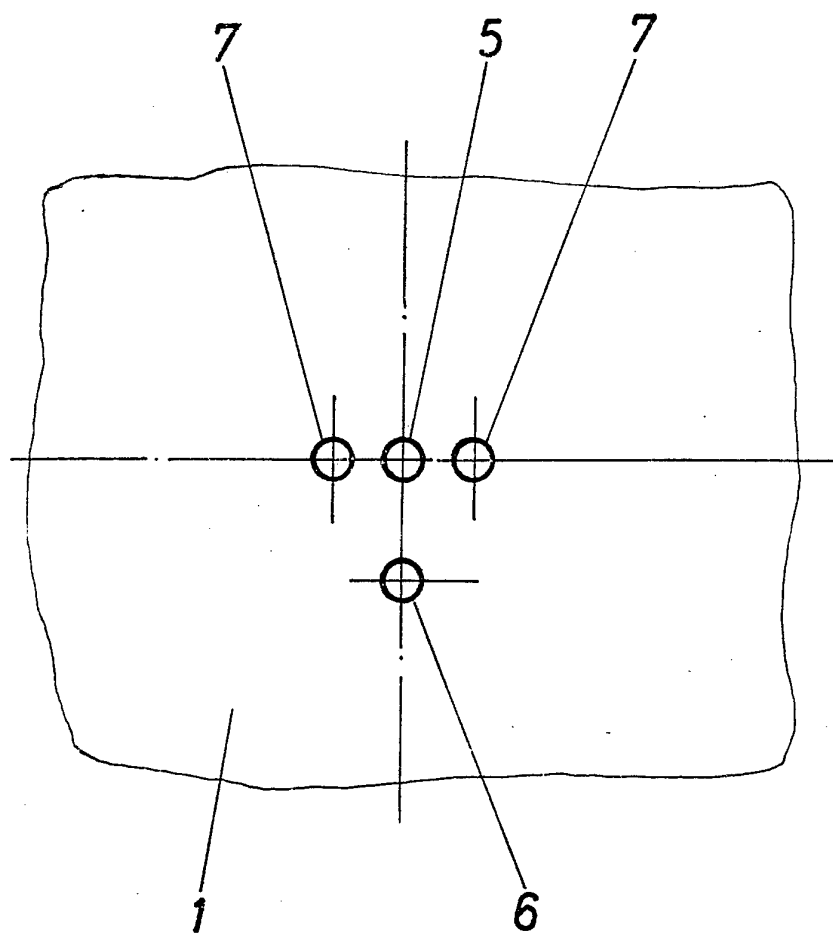


Fig. 5

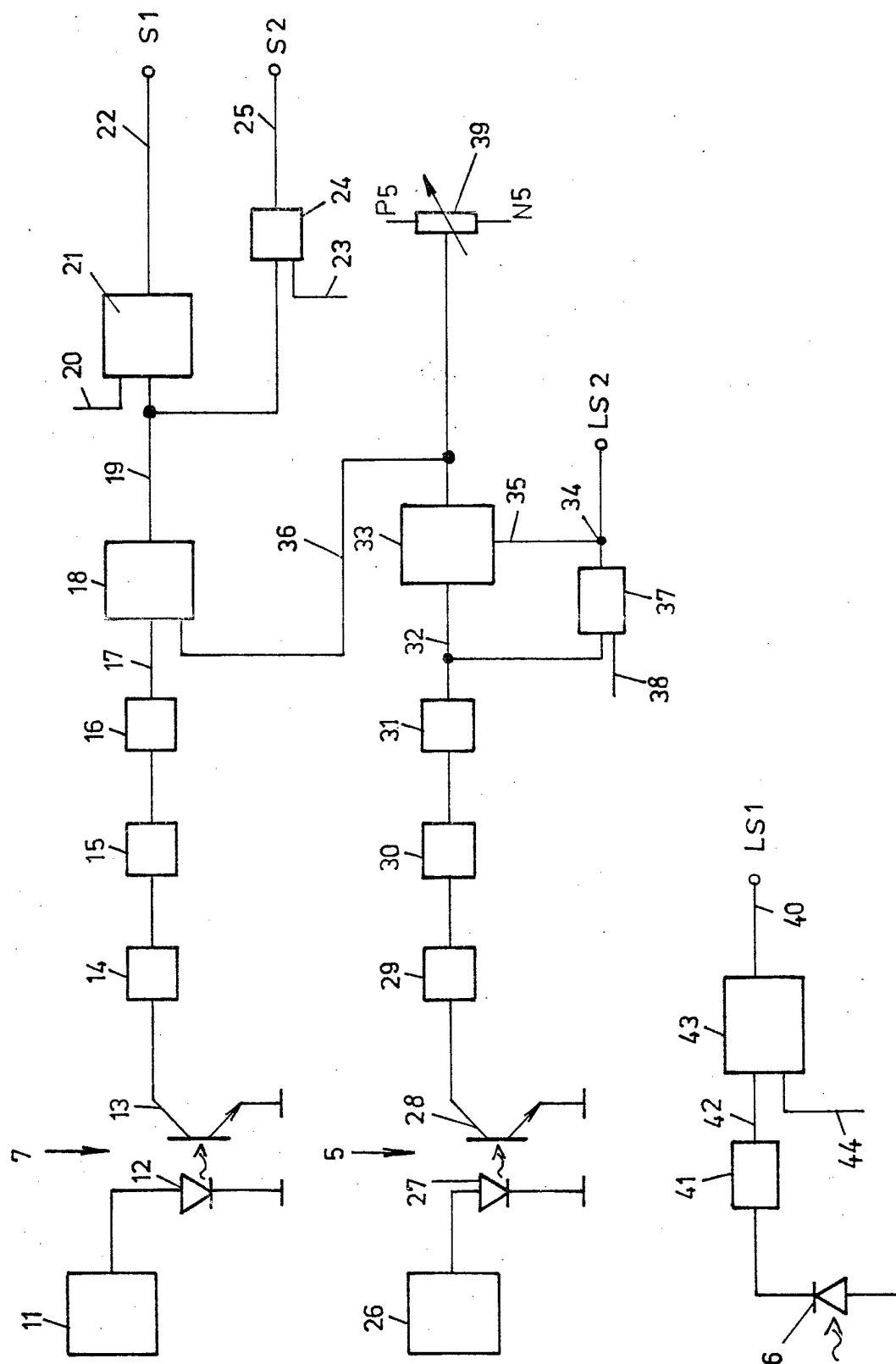


Fig. 6

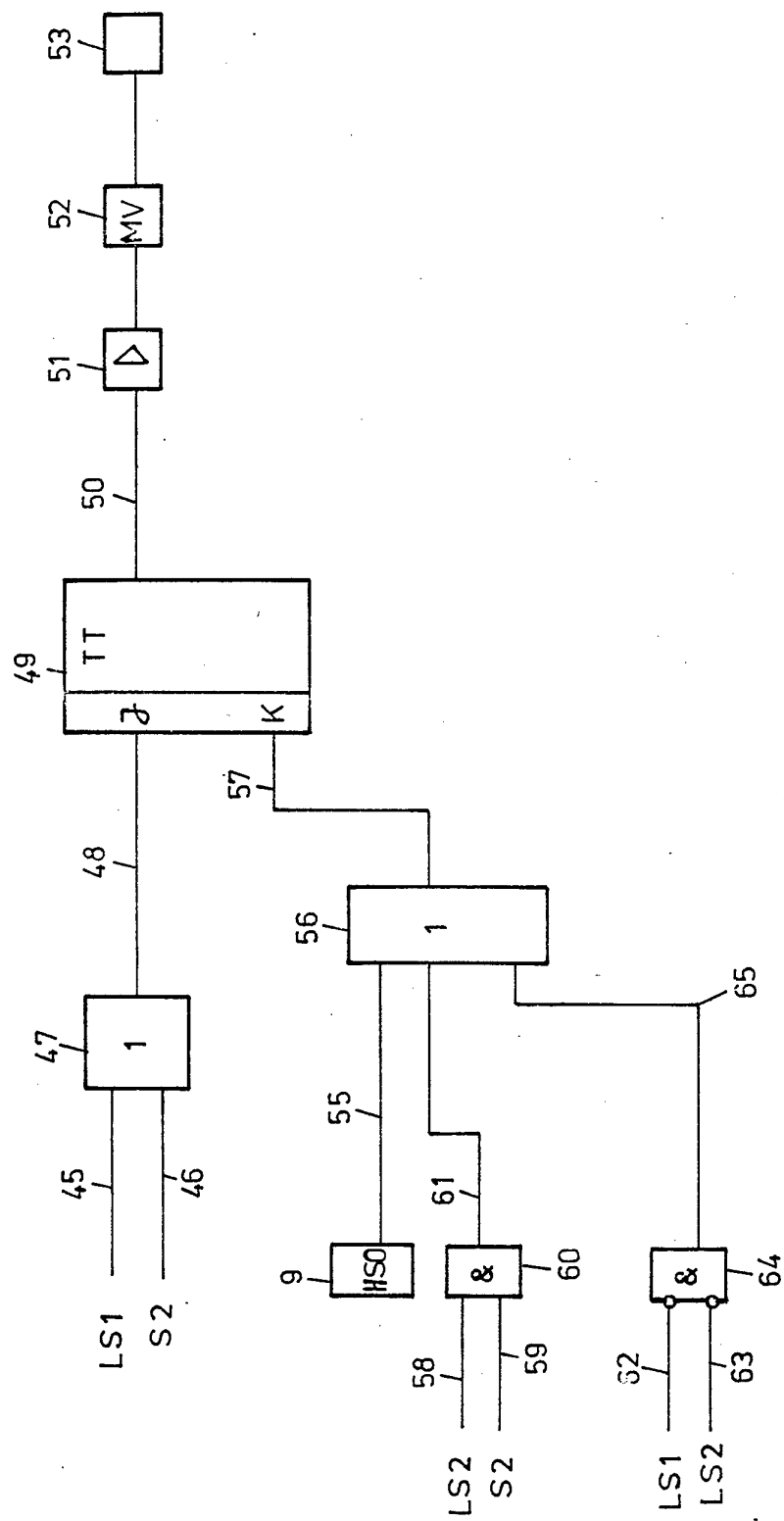


Fig. 7

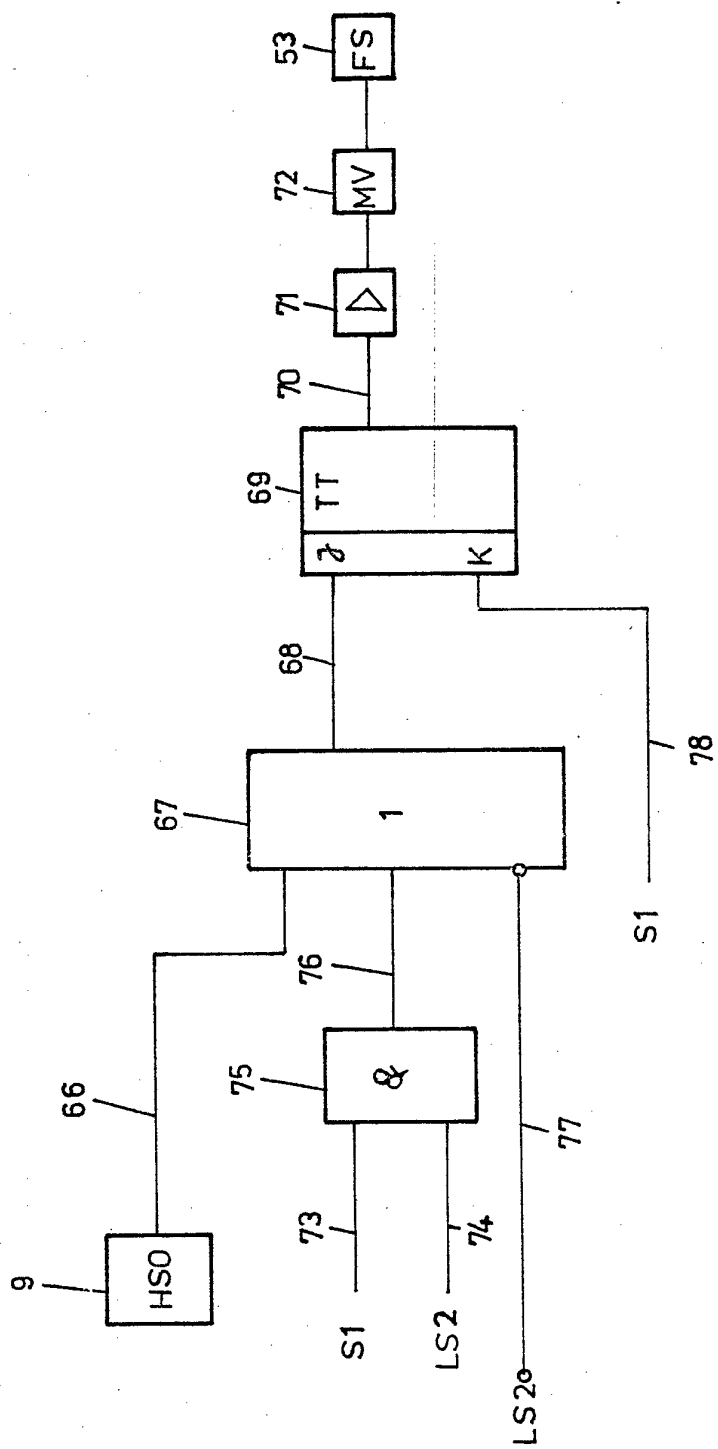


Fig.8