

PATENTSCHRIFT 150 734

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

11) 150 734 (44) 16.09.81 Int. Cl.³ 3(51) B 66 C 23/90
B 66 C 15/00

21) WP B 66 C / 220 432 (22) 14.04.80

71) siehe (72)

72) Spiegelberg, Peter, Dipl.-Ing., DD

73) siehe (72)

74) Heinz Stieper, VEB Kranbau Eberswalde, Abt. TN,
1300 Eberswalde-Finow 1, Ernst-Thälmann-Straße 64

54) Überlast- und Lastmomentensicherung für Hebezeuge

57) Die Erfindung betrifft eine Überlast- und Lastmomentensicherung für Hebezeuge, die die Standsicherheit gewährleisten soll. Sie arbeitet auf der Basis von mechanisch-elektrischen Wandlern. Ziel der Erfindung ist es, die technisch gegebenen Möglichkeiten des Hebezeuges allseitig auszunutzen und unter bestimmten Voraussetzungen eine Überschreitung der zulässigen Tragkraft zu ermöglichen. Diese Voraussetzungen sind dann gegeben, wenn Hebezeuge, die im Greifer- bzw. Stückgutbetrieb arbeiten, kurzzeitig im Schwerlastbetrieb betrieben werden. Erfindungsgemäß soll der Abschaltpunkt der Sicherung nach vorn der Anzahl der Belastungen, dem Windstaudruck, der Bauelementenspannung und der Motortemperatur abhängig gemacht werden. Dazu wird ein elektrischer mechanischer Wandler verwendet, der über ein Verzögerungsglied mit einem statischen Meßglied und über ein Differenzierglied mit einem dynamischen Meßglied verbunden ist. An beiden Meßgliedern befinden sich Sollwertgeber, die mit einem Rechenwerk und einem Speicher in Verbindung stehen. Am Ausgang des Rechenwerkes ist ein Geschwindigkeitsrelais und ein Überlastrelais vorgesehen, welches die Steuerung der Antriebwerke des Hebezeuges beeinflusst.

a) Titel der Erfindung

Überlast- und Lastmomentensicherung für
Hebezeuge

b) Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Überlast- und Lastmomentensicherung für Hebezeuge, insbesondere von Wippkranen, die die Standsicherheit des Hebezeuges gewährleisten soll. Die Sicherung arbeitet auf der Basis von mechanisch-elektrischen Wandlern. Durch Vergleich der zulässigen Traglast des Hebezeuges mit der Istlast wird im Überlastungsfall ein Signal abgeleitet.

c) Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannt sind Überlast- und Lastmomentensicherungen mit Rechenwerken, die durch den Vergleich der zulässigen Traglast mit der Istlast ein Überlastsignal ableiten und damit die Triebwerke abschalten, die die Standsicherheit des Hebezeuges gefährden. Als Meßwerte dienen Seilkraft, Ausladung, Krängung usw. Dabei ist ein Speicher eines Rechenwerkes aus einer ersten Speichereinheit, für die in Abhängigkeit von den Kranparametern gemessenen Kranauslegereigenmomentwerten, aus einer zweiten Speichereinheit, für die in Abhängigkeit von den Kranparametern mit einer Einheitslast gemessenen Einheitslastmomentenwerte und aus einer dritten Speichereinheit, für die auf die Einheitslast bezogene höchstzulässigen Traglastwerte in Abhängigkeit von den Kranparametern, aufgebaut. Eine vorgesehene Prozeßeinheit ist für die Multiplikation der Ausgangssignale der zweiten und dritten Speichereinheit sowie nachfol-

gender Aufaddition des Ausgangssignals der ersten Speichereinheit ausgelegt.

Siehe BRD-OS 26 17 55.

Bekannt sind auch Überlast- und Lastmomentensicherungen, die neben der statischen Überlastung die dynamische Überlastung feststellen. Dabei wird ein mechanisch-elektrischer Wandler, der die Seilkraft mißt, über ein Verzögerungsglied mit einem statischen Lastschalter und über ein Differenzierglied mit einem dynamischen Lastschalter verbunden. Beide Lastschalter sind außerdem über einen Sollwertgeber miteinander verbunden. Der mechanisch-elektrische Wandler, der die Seilkraft mißt, zerlegt das Ausgangssignal in zwei Signale. Das eine Signal wird über das Verzögerungsglied dem statischen Lastschalter und das andere Signal über das Differenzierglied dem dynamischen Lastschalter zugeführt. Bei Überschreitung des Sollwertes durch den Istwert arbeiten beide Lastschalter unabhängig voneinander auf ein Überlastrelais, welches auf die Triebwerkssteuerungen wirkt, die das Lastmoment des Hebezeuges vergrößern.

Siehe DDR-WP 73 134.

Die bekannten Lösungen weisen den Nachteil auf, daß sie eine starre Abschaltung bewirken; es besteht nicht die Möglichkeit, das Hebezeug in Sonderfällen kurzzeitig und im begrenzten Maße zu überlasten.

d) Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die vorhandenen Mängel zu beseitigen und die technisch gegebenen Möglichkeiten des Hebezeuges allseitig auszunutzen, d. h., unter bestimmten Voraussetzungen eine Überschreitung der zulässigen Tragkraft zu ermöglichen.

Eine Überschreitung der für das Hebezeug zulässigen Tragkraft ist deshalb möglich, weil die Dauerfestigkeit des Hebezeuges stark von der Zahl der Lastbiegewechsel abhängig ist, d. h., bei einer kleinen Zahl von Lastbiegewechseln wird die Dauerfestigkeit stark erhöht.

Eine starke Reduzierung der Zahl der Lastbiegewechsel tritt z. B. dann ein, wenn Hebezeuge, die im Greifer- bzw. Stückgutbetrieb arbeiten, für die eine hohe Zahl von Lastbiegewechseln vorgesehen sind, kurzzeitig im Schwerlastbetrieb, also mit einer geringen Zahl von Lastbiegewechseln, betrieben werden.

e) Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, den Abschaltpunkt der Überlast- und Lastmomentensicherung eines Hebezeuges nicht nur in Abhängigkeit von der Belastung, von der Ausladung, von der Krängung usw., sondern auch von der Zahl der Belastungen abhängig zu gestalten, um damit eine kurzzeitige und begrenzte Überlastung des Hebezeuges zu ermöglichen, d. h., der Abschaltpunkt ist in gewissen vorgegebenen Grenzen - die von der Anzahl der Belastungen abhängig sind - variabel zu gestalten.

Erfindungsgemäß wird für die Überlast- und Lastmomentensicherung ein an sich bekannter mechanisch-elektrischer Wandler verwendet, der über ein Verzögerungsglied mit einem statischen Meß-

glied und über ein Differenzierglied mit einem dynamischen Meßglied verbunden ist. Am statischen Meßglied ist ein statischer Sollwertgeber und am dynamischen Meßglied ist ein dynamischer Sollwertgeber angeordnet. Der statische und der dynamische Sollwertgeber stehen mit einem Rechenwerk und einem Speicher in Verbindung. Am Ausgang des Rechenwerkes ist ein Geschwindigkeitsrelais vorgesehen, welches die Steuerungen der Triebwerke des Hebezeuges beeinflusst. Am Eingang des Rechenwerkes ist ein vom Fahrer des Hebezeuges zu betätigender Taster vorgesehen. Der mechanisch-elektrische Wandler, der die Seilkraft mißt, zerlegt das Ausgangssignal in zwei Signale. Ein Signal wird über das Verzögerungsglied zur Feststellung der statischen Lastgröße dem statischen Meßglied zugeführt. Das andere Signal wird über ein Differenzierglied, zur Feststellung der Seilanstiegsgeschwindigkeit, dem dynamischen Meßglied zugeführt. Beide Meßglieder arbeiten bei Überschreitung des Sollwertes durch den Istwert unabhängig voneinander auf das Geschwindigkeitsrelais, das auf die Steuerungen der Triebwerke wirkt, die das Lastmoment vergrößern.

Zur kurzzeitigen und begrenzten Erhöhung der Tragkraft wird durch den Fahrer des Hebezeuges der externe Taster betätigt. Dabei wird das Rechenwerk eingeschaltet, das die Zahl der Tasterdrücke registriert und mit der Zahl der zulässigen Überlastungen vergleicht. Die Zahl der zulässigen Überlastungen wird in den Speicher eingegeben, der mit dem Rechenwerk verbunden ist. Ist die Zahl der Überlastungen noch zulässig, wird das Geschwindigkeitsrelais geschaltet, welches die Geschwindigkeit der Triebwerke erniedrigt und die Steuerungen des Hebezeuges freigibt. Gleichzeitig erfolgt über die Verbindung des Rechenwerkes mit dem

statischen und dynamischen Sollwertgeber eine Vergrößerung des statischen Sollwertes und eine Erniedrigung des dynamischen Sollwertes. Mit der nun verminderten Geschwindigkeit kann eine Überlast gehoben werden. Die mögliche Größe der zu hebenden Überlast wird durch den statischen Sollwertgeber vorgegeben. Die Verkleinerung der dynamischen Kraft, infolge der Geschwindigkeitsminderung, wird durch den dynamischen Sollwertgeber in Verbindung mit dem Meßglied für die dynamische Lastgröße kontrolliert.

Ist eine Überlastung des Hebezeuges in Folge der Überschreitung der zulässigen Zahl der Überlastungen nicht mehr möglich, blockiert das Geschwindigkeitsrelais die Triebwerkssteuerungen. Die Blockierung kann nur durch die Umschaltung der Triebwerke auf eine Betriebsart im zulässigen Lastbereich wieder aufgehoben werden.

Nach jedem Hebevorgang ist der Druck auf den Taster zu wiederholen, falls eine weitere Überlast gehoben werden soll.

Es liegt auch im Sinne der Erfindung, wenn das eine Signal des mechanisch-elektrischen Wandlers über ein Verzögerungsglied und über einen Analog-Digitalwandler (A/D-Wandler) und das andere Signal über ein Differenzierglied und einen A/D-Wandler dem Dateneingabeteil eines Mikroprozessors zugeführt wird. Dann ist eine Verbindung zwischen dem Dateneingabeteil des Mikroprozessors und dem externen Taster vorzusehen. Das Dateneingabeteil ist mit der zentralen Verarbeitungseinheit des Mikroprozessors über Informationskanäle verbunden.

Es ist sinnvoll, neben dem Signal des mechanisch-elektrischen Wandlers auch die folgenden Signale zu verarbeiten:

Motortemperatur, Windstaudruck, Dehnungsmeßstreifen an kritischen Bauteilen des Hebezeuges.

An der zentralen Verarbeitungseinheit ist ein extern programmierbarer und ein nicht löschbarer Speicher angeordnet. Die zentrale Verarbeitungseinheit ist mit dem Datenausgang des Mikroprozessors, der seinerseits mit einem Geschwindigkeitsrelais in Verbindung steht, verbunden.

Im extern programmierbaren Speicher ist der statische und dynamische Sollwert der Traglast eingespeichert.

Die Überlastauslösung erfolgt durch Vergleich des statischen und dynamischen Sollwertes der Traglast mit dem tatsächlichen Wert der Last am Haken des Hebezeuges. Wird der externe Taster zur kurzzeitigen und begrenzten Erhöhung der Tragkraft durch den Fahrer des Hebezeuges betätigt, erfolgt in der zentralen Verarbeitungseinheit ein Vergleich zwischen der Zahl der zulässigen Überlastungen und der Zahl der tatsächlichen Überlastungen. Die Zahl der zulässigen Überlastungen ist im extern programmierbaren Speicher abgespeichert. Die Zahl der tatsächlichen Überlastungen ist im nicht löschbaren Speicher abgespeichert. Zeigt der Vergleich, daß die Zahl der tatsächlichen Überlastungen kleiner ist als die Zahl der zulässigen Überlastungen, wird der digitale Wert der zulässigen Traglast erhöht. Gleichzeitig erfolgt durch das Geschwindigkeitsrelais eine Umschaltung der Triebwerke auf eine niedrige Geschwindigkeit zur Verminderung des dynamischen Anteils der Last. Danach werden die Triebwerke durch das Überlastrelais freigegeben, die Überlast kann gehoben werden.

Nach dem Absetzen der Last blockiert das Überlastrelais wieder die Steuerungen. Ein erneutes Anheben einer Überlast kann nur durch Betätigen des externen Tasters eingeleitet werden oder durch das Umschalten auf normalen Stückgut- oder Greiferbetrieb.

Bei Anwendung des Erfindungsgedankens bei einer Lastmomentensicherung ist ein Ausladungsgeber über A/D-Wandler mit dem Eingabeteil des Mikroprozessors verbunden.

Weitere Eingabegrößen können sein:

Krängung, Staudruckmesser, Spannungsgeber an hochbelasteten Bauelementen, Motortemperaturen usw.

f) Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1 das Blockschaltbild einer Überlast- und Lastmomentensicherung auf der Basis analoger Bauelemente,

Fig. 2 das Blockschaltbild einer Überlast- und Lastmomentensicherung auf der Basis von Mikroprozessoren.

In Fig. 1 ist ein mechanisch-elektrischer Wandler 1 zur Messung der Seilkraft, über ein Verzögerungsglied 2 mit einem Meßglied 4 für die statische Lastgröße und über ein Differenzierglied 3 mit einem Meßglied 5 für die dynamische Lastgröße verbunden. Das Meßglied 4 ist mit einem statischen Sollwertgeber 6 und das Meßglied 5 mit einem dynamischen Sollwertgeber 7 verbunden. Die Ausgänge der Meßglieder 4 und 5 arbeiten getrennt auf ein Überlastrelais 8, dessen Ausgang über einen Verriegelungskontakt 13 eines Geschwindigkeitsrelais 12 die Steuerung 14 des Hub-, Wipp- und Drehwerkes beeinflusst. Ein externer Taster 9 ist über einen Kontakt des Betriebsartenschalters 15 mit einem Rechenwerk 10, welches mit einem Speicher 11 in Verbindung steht, verbunden.

Der Ausgang des Rechenwerkes 10 hat Verbindungen zu dem statischen Sollwertgeber 6 und dem dynamischen Sollwertgeber 7 und außerdem zum Geschwindigkeitsrelais 12, welches wiederum mit Kontakten in die Steuerung 14 für das Hubwerk, Wippwerk und Drehwerk eingreift.

Der Ausgang des Verzögerungsgliedes 2 ist über ein Meßglied 16 für die Minimallast mit dem Rechenwerk 10 verbunden.

Der mechanisch-elektrische Wandler 1 wandelt die mechanische Kraft der Last in ein elektrisches Signal um, welches über zwei Kanäle verarbeitet wird. Das eine Signal wird über das Verzögerungsglied 2 dem Meßglied 4 für die statische Lastgröße und das andere Signal über das Differenzierglied 3 dem Meßglied 5 für die dynamische Lastgröße zugeführt.

Im Meßglied 4 für die statische Lastgröße erfolgt der Vergleich des Istwertes mit dem im statischen Sollwertgeber 6 vorgegebenen Sollwert der Last.

Dieser Vergleich erfolgt bei Lastmomentensicherungen unter Berücksichtigung der Ausladung. Im Meßglied 5 für die dynamische Lastgröße erfolgt der Vergleich des Istwertes der dynamischen Lastgröße (Seilkraftanstieg) mit dem zulässigen Wert des Seilkraftanstieges, der im dynamischen Sollwertgeber 7 vorgegeben ist. Bei Überschreitung des Sollwertes durch den Istwert in einem der beiden Kanäle erfolgt ein Ansprechen des Überlastrelais 8 und eine Blockierung der Steuerung 14 für das Hub-, Wipp- und Drehwerk, die das Lastmoment des Hebezeuges vergrößern.

Wenn der Fahrer des Hebezeuges eine Überlast (Schwerlast) heben will, wird der externe Taster 9 betätigt. Dabei wird das Rechenwerk 10 mit Speicher 11 eingeschaltet, das die Zahl der Tasterdrücke mit der im Speicher 11 abgespeicherten

zulässigen Zahl der Überlastungen vergleicht. Ist das Heben der Überlast noch zulässig, erfolgt über die Verbindung vom Rechenwerk 10 zum statischen Sollwertgeber 6 und dynamischen Sollwertgeber 7 eine Vergrößerung des Sollwertes der Last des statischen Sollwertgebers 6 und eine Verkleinerung des Sollwertes des dynamischen Sollwertgebers 7. Ebenfalls bekommt das Geschwindigkeitsrelais 12 Spannung, schaltet die Antriebe des Hub-, Wipp- und Drehwerkes auf eine niedrige Geschwindigkeit und gibt aber den Verriegelungskontakt 13 die Steuerung 14 für das Hubwerk, Wippwerk und Drehwerk frei. Damit ist die Möglichkeit gegeben, eine Überlast mit kleinerer Geschwindigkeit zu heben. Die Einhaltung der verringerten Dynamik wird durch das Meßglied 5 für die dynamische Lastgröße kontrolliert. Ist es dagegen nicht mehr möglich, eine Überlast zu heben, erfolgt keine Erhöhung des statischen Sollwertes und das Geschwindigkeitsrelais 12 gibt die Steuerung über den Verriegelungskontakt 13 nicht frei. Eine Weiterarbeit des Hebezeuges ist über den Betriebsartenschalter 15 möglich, der die Steuerung auf normalen Greifer- oder Stückgutbetrieb des Hebezeuges umschaltet und weitere Befehle des Tasters 9 sperrt. Nach jeder Entlastung erfolgt über das Meßglied 16 für die Minimallast eine Sperrung des Rechenwerkes 10. Das Meßglied 16 für die Minimallast ist mit seinem Eingang am Ausgang des Verzögerungsgliedes 2 angeschlossen. Der Tasterdruck auf den externen Taster 9 muß nach jeder Überlast wiederholt werden, um die Sperrung aufzuheben. Die Kombination des Rechenwerkes 10 mit dem Speicher 11 kann aus einem mechanischen Zählwerk mit Begrenzungseinrichtung bestehen.

Gemäß Fig. 2 wird an einer zentralen Verarbeitungseinheit 17 eines Mikroprozessors über Informationskanäle ein Dateneingabeteil 18 und ein Datenausgabeteil 19 angeschlossen. Der mechanisch-elektrische Wandler 1, der zur Lastmessung dient und von der Seilkraft des Hebezeuges beeinflusst wird, gibt ein analoges Signal ab, welches einerseits über das Verzögerungsglied 2 und einem Analog-Digital-Wandler 20 (A/D-Wandler) und zum anderen über das Differenzierglied 3 und einem A/D-Wandler 21 dem Dateneingabeteil 18 des Mikroprozessors führt.

Die zentrale Verarbeitungseinheit 17 ist mit einem extern programmierbaren Speicher 22 und einem nicht löschbaren Speicher 23 verbunden.

Das Datenausgabeteil 19 ist über Leitungen mit dem Überlastrelais 8 und dem Geschwindigkeitsrelais 12 verbunden, welche wiederum mit der Steuerung 14 für den Hub-, Wipp- und gegebenenfalls mit dem Drehwerk des Hebezeuges in Verbindung stehen.

Das Dateneingabeteil 18 ist außerdem mit dem externen Taster 9 verbunden, der vom Fahrer des Hebezeuges bedient wird. Das Ausgangssignal des mechanisch-elektrischen Wandlers 1 wird in zwei Signale zerlegt. Das eine Signal wird über ein Verzögerungsglied 2 und über einen A/D-Wandler 20 und das zweite Signal über ein Differenzierglied 3 und einen A/D-Wandler 21 dem Dateneingabeteil 18 des Mikroprozessors zugeführt, der es seinerseits der zentralen Verarbeitungseinheit 17 zuführt.

In der zentralen Verarbeitungseinheit 17 erfolgt der Vergleich der momentan über den mechanisch-elektrischen Wandler 1 gemessenen statischen und dynamischen Lastgröße mit den in dem extern programmierbaren Speicher 11 enthaltenen statischen und dynamischen Sollwerten.

Überschreitet die statische oder dynamische Größe der tatsächlichen Last am Haken die Sollwerte, erfolgt über den Datenausgabeteil 19 an das Überlastrelais 8 ein Befehl zum Abschalten der Steuerung 14 der Triebwerke.

Soll die Tragkraft des Hebezeuges zum Heben einer vereinzelt ankommenden Überlast kurzzeitig im begrenzten Maße erhöht werden, ist durch den Fahrer des Hebezeuges der externe Taster 9 zu betätigen. Mit dieser Betätigung wird in der zentralen Verarbeitungseinheit 17 ein Vergleich zwischen der Zahl der zulässigen Überlastungen mit der Zahl der tatsächlichen Überlastungen (Anzahl der Tasterbetätigungen) durchgeführt. Die Zahl der zulässigen Überlastungen ist in einem extern, programmierbaren Speicher abgespeichert. Die Zahl der tatsächlichen Überlastungen ist in einem nicht löschbaren Speicher 23 abgespeichert. Zeigt der Vergleich, daß das Heben einer Überlast möglich ist, wird über Verbindungen der digitale Wert des statischen Sollwertes erhöht und der digitale Wert des dynamischen Sollwertes erniedrigt. Gleichzeitig erfolgt eine Umschaltung der Steuerung 14 des Hebezeuges über das Geschwindigkeitsrelais 12 auf eine niedrige Geschwindigkeit. Über einen Verriegelungskontakt 24 des Geschwindigkeitsrelais 12 wird das Heben einer Überlast freigegeben. Bei Unterschreitung eines Minimalwertes der statischen Lastgröße fällt die Überlast- und Lastmomentsicherung in den ursprünglichen Zustand zurück, d.h., die zulässige Lastgröße wird wieder auf den Normalwert begrenzt und die Geschwindigkeit wieder erhöht.

Die Betätigung des externen Tasters 9 durch den Fahrer des Hebezeuges muß nach jeder Entlastung erfolgen, wenn wiederum eine Überlast gehoben werden soll.

Ist das Heben einer Überlast nicht mehr zulässig, erfolgt über den Verriegelungskontakt 24 des Geschwindigkeitsrelais 12 eine Sperrung der Steuerung 14 für das Hub-, Wipp- und Drehwerk.

Nur durch Betätigung des Betriebsartenschalters 15 können jetzt wieder Lasten im Nennbereich der Tragkraft, d. h., normale Stück- und Schüttgüter gehoben werden.

Bei Lastmomentensicherungen werden gegenüber den Überlastsicherungen noch Ausladungsgeber 25 und A/D-Wandler 26 vorgesehen.

Weitere Modifikationen der Überlast- und Lastmomentensicherung erhält man durch Temperaturmesser 27 an den Motoren, durch Windstaudruckmesser 28 und durch zusätzliche Dehnungsmeßstreifen 29 an hochausgelasteten Bauteilen des Hebezeuges, sowie den dazugehörigen A/D-Wandlern 30, 31 und 32.

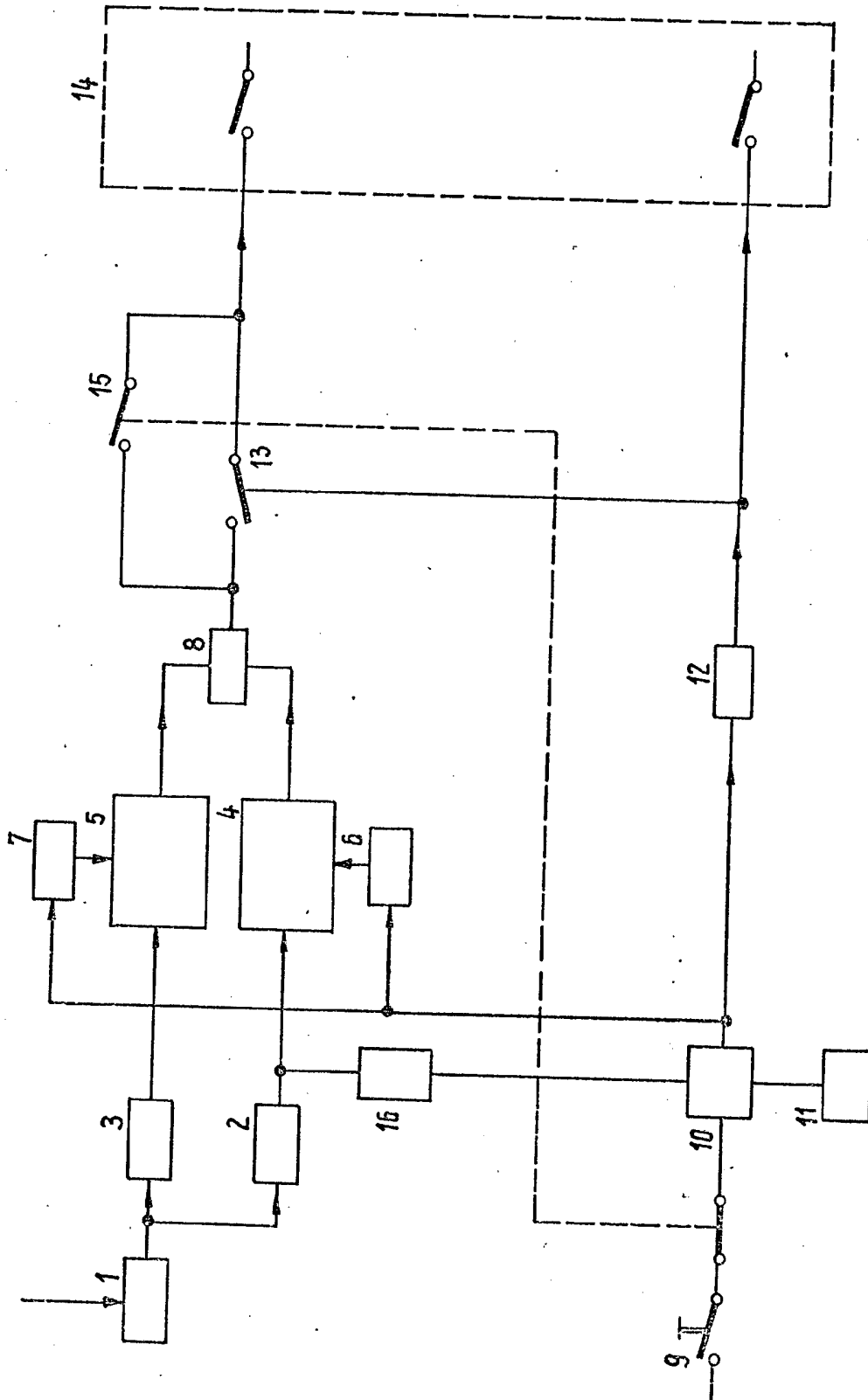
Erfindungsansprüche

1. Überlast- und Lastmomentensicherung für Hebezeuge, insbesondere für Wippkrane, auf der Basis von mechanisch-elektrischen Wandlern, die durch Vergleich der zulässigen Traglast mit der Istlast ein Signal ableitet, gekennzeichnet dadurch, daß der mechanisch-elektrische Wandler (1) über ein Verzögerungsglied (2) mit einem statischen Meßglied (4), an dem sich ein statischer Sollwertgeber (6) befindet und über ein Differenzierglied (3) mit einem dynamischen Meßglied (5), an dem sich ein dynamischer Sollwertgeber (7) befindet, verbunden ist und die Sollwertgeber (6,7) mit einem Rechenwerk (10) und einem Speicher (11) in Verbindung stehen, wobei am Ausgang des Rechenwerkes (10) ein Geschwindigkeitsrelais (12) vorgesehen ist, welches die Steuerung (14) der Triebwerke des Hebezeuges beeinflusst.
2. Überlast- und Lastmomentensicherung für Hebezeuge, insbesondere für Wippkrane, auf der Basis von mechanisch-elektrischen Wandlern, die durch Vergleich der zulässigen Traglast mit der Istlast ein Signal ableitet, gekennzeichnet dadurch, daß der mechanisch-elektrische Wandler (1) mit einem Mikroprozessor, bestehend aus einer zentralen Verarbeitungseinheit (17), einem Dateneingabeteil (18) und einem Datenausgabeteil (19) in Verbindung steht, wobei die zentrale Verarbeitungseinheit (17) mit einem programmierbaren Speicher (22) und einem nicht löschbaren Speicher (23) über Informationskanäle verbunden

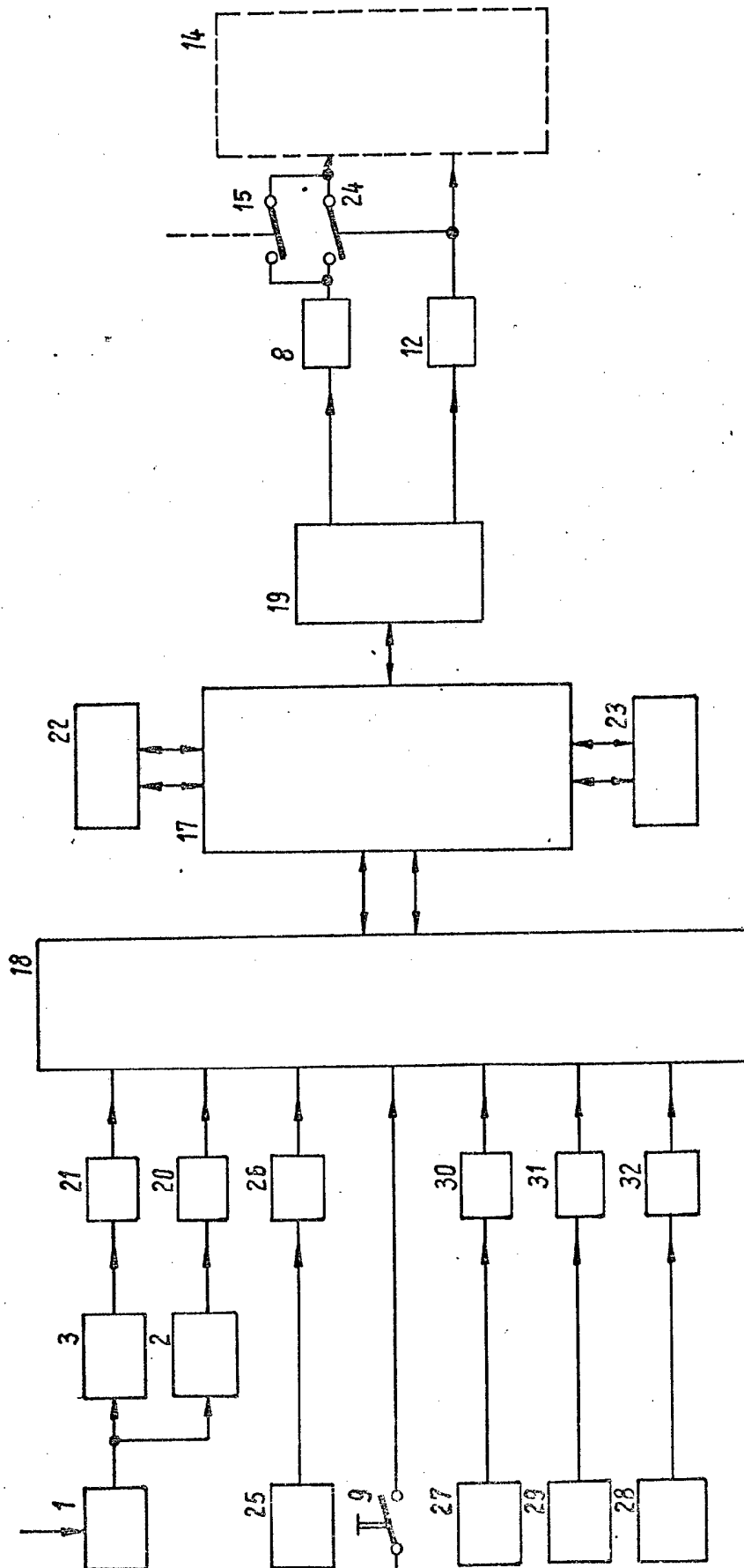
ist und an das Datenausgabeteil (19) ein Überlastrelais (8) und ein Geschwindigkeitsrelais (12) angeschlossen sind und am Dateneingabeteil (18) ein externer Taster (9) angeordnet ist.

3. Überlast- und Lastmomentensicherung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß am Eingang des Rechenwerkes (10) ein Taster (9) angeordnet ist.
4. Überlast- und Lastmomentensicherung nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Dateneingabeteil (18) des Mikroprozessors mit einem Ausladungsgeber (25) über einen A/D-Wandler (26) verbunden ist.
5. Überlast- und Lastmomentensicherung nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß das Dateneingabeteil (18) des Mikroprozessors mit einem Temperaturmesser (27) an den Motoren verbunden ist.
6. Überlast- und Lastmomentensicherung nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß das Dateneingabeteil (18) des Mikroprozessors mit einem Windstaudruckmesser (28) verbunden ist.
7. Überlast- und Lastmomentensicherung nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß das Dateneingabeteil (19) des Mikroprozessors mit Dehnungsmeßstreifen (29), die an kritischen Bauelementen des Hebezeuges angebracht sind, verbunden ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen



Figur 1



Figur 2