

①



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪

Veröffentlichungsnummer: **0 168 562**
B1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
18.10.89

⑤

Int. Cl.⁴: **B 66 C 23/90**

⑥

Anmeldenummer: **85104731.6**

⑦

Anmeldetag: **18.04.85**

⑤

Hebezeug mit Überlastsicherung.

③

Priorität: **20.07.84 DE 3426746**

④

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.01.86 Patentblatt 86/4

⑤

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.10.89 Patentblatt 89/42

⑧

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI NL SE

⑥

Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 810 565
DE-B- 2 722 549
FR-A- 2 501 660

⑦

Patentinhaber: **MANNESMANN Aktiengesellschaft,**
Mannesmannufer 2, D-4000 Düsseldorf 1 (DE)

⑦

Erfinder: **Behnke, Klaus, Dipl.-Ing., an der Stipskuhle 40,**
D-4600 Dortmund 1 (DE)
Erfinder: **Münzebrock, Anton, Dipl.-Ing.,**
Hausmannstrasse 9, D-4600 Dortmund (DE)

⑦

Vertreter: **Andrejewski, Walter et al, Patentanwälte**
Andrejewski, Honke & Partner
Postfach 10 02 54 Theaterplatz 3, D-4300 Essen 1 (DE)

EP 0 168 562 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

ACTORUM AG

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich gattungsgemäss auf ein Hebezeug mit zumindest einem Hubmotor, Schützensteuerung für den Hubmotor und auf die Schützensteuerung arbeitender Überlastsicherung, wobei die Überlastsicherung einen Seilkraftgeber mit Dehnungsmessbrücke, ein Auswertegerät und eine Einrichtung zur Unterdrückung dynamischer Lastspitzen aus Lastschwingungen bestimmbarer Periodendauer aufweist, wobei die Dehnungsmessbrücke mit zwei Anschlüssen an einen Brückenspeisespannungsgenerator angeschlossen ist sowie zwei Ausgangsanschlüsse zur Abnahme des Messbrückenausgangssignals aufweist und wobei fernerhin das Auswertegerät auf die Schützensteuerung arbeitet. Dehnungsmessbrücke bezeichnet eine im allgemeinen mit Dehnungsmessstreifen arbeitende Messbrücke, wobei die Dehnungsmessstreifen Dehnungen erfahren, die definiert von der Seilkraft abhängen.

Bei dem bekannten gattungsgemässen Hebezeug (DE-OS 2 516 768) ist die Schaltungsanordnung so getroffen, dass das Ausgangssignal der Messbrücke über einen Verstärker als Eingangssignal für mehrere spannungsabhängige Schaltstufen des Auswertegerätes dient, welche Schaltstufen jeweils einen Ausgangskontakt umschalten, wenn der Wert der Spannung an ihrem Eingang und damit die Grösse der Last am Seil des Hebezeuges einen jeweils festliegenden Wert überschreitet. Eine Lastanzeigetafel ist zugeordnet. Die Ausgangskontakte der Schaltstufen wirken auf die Schützensteuerung, so dass das Hubwerk bei Überschreiten eines bestimmten Wertes der Last abgeschaltet wird. Auf der Lastanzeigetafel erscheint die Last, z.B. in digitalen Ziffern. Die Einrichtung zur Kompensation dynamischer Lastspitzen aus Lastschwingungen verlangt bei der bekannten Ausführungsform eine besondere Seiltraverse mit zwei gegenüberliegenden Seitenblechen, an denen über der Dehnungsmessbrücke zugeordnete Dehnungsmessstreifen angeordnet sind. Durch diese Anordnung soll eine Verfälschung bei quer zur Traverse pendelnder Last ausgeglichen werden, da eine Traversenseite bei der pendelnden Last belastet, die andere Traversenseite gleichzeitig entlastet wird. Es sollen gleichsam Mittelwerte der Lastschwingung aufgenommen werden. Das gelingt nur mehr oder weniger genau. Ausserdem wird bei sehr steil ansteigender Last (z.B. festsitzendem Lasthaken) eine unzulässig lange Abschaltverzögerung wirksam. Die bekannte Ausführungsform ermöglicht es, den Seilkraftgeber und das Auswertegerät getrennt abzugleichen und unabhängig voneinander ohne gemeinsamen Abgleich auszutauschen, was montage- und wartungstechnisch einen Vorteil darstellt. Um diese Austauschbarkeit zu erreichen, müssen beim Seilkraftgeber Nullpunkt und Empfindlichkeit auf definierte Werte abgeglichen werden. Zusätzlich müssen im Auswertegerät die Versorgungsspannung für die Messbrücke, die

Verstärkung und die Offsetspannung für die Messbrücke, die Verstärkung und die Offsetspannung des Differenzverstärkers sowie die spannungsabhängigen Schaltstufen abgeglichen werden. Die Genauigkeit und die Funktionssicherheit der gesamten Anordnung hängt im besonderen Masse von der Konstanz und Genauigkeit dieser Abgleiche und der verwendeten Bauteile ab. Das gilt insbesondere, wenn dynamische Lastspitzen auftreten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem gattungsgemässen Hebezeug einerseits die Funktionssicherheit und andererseits die Genauigkeit zu verbessern, und zwar auch bei Auftreten dynamischer Lastspitzen.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, dass zwischen Dehnungsmessbrücke und Auswertegerät ein Frequenzwandler mit Frequenzgenerator geschaltet ist, welcher Frequenzwandler das Messbrückenausgangssignal in ein Frequenzsignal wandelt, dass das Auswertegerät zumindest einen Zähler mit einstellbarem Anfangswert, zumindest einen Schalter und einen Frequenzteiler aufweist, welcher Frequenzteiler aus einer Referenzfrequenz einer Referenzquelle ein periodisches Steuersignal als Torzeit für den Zähler erzeugt, dass mit dem Zähler während der Torzeit die Perioden zählbar sind, die das Frequenzsignal des Frequenzwandlers enthält, dass der Schalter durch den Zähler ausschaltbar ist, wenn ein vorgegebener Zählerstand innerhalb der Torzeit erreicht oder überschritten ist, und dass die Torzeit so einstellbar ist, dass sie gleich oder grösser ist als die Periodendauer der Lastschwingungen. In Strenge handelt es sich um eine Abwärtszählung und, so betrachtet, um eine Unterschreitung der Torzeit. Um ohne weiteres mit hoher Genauigkeit in bezug auf die Überlastsicherung arbeiten zu können, ist eine bevorzugte Ausführungsform, in Kombination zu den vorbeschriebenen Merkmalen, dadurch gekennzeichnet, dass der Frequenzwandler den Brückenspeisespannungsgenerator aufweist, und dass dem Brückenspeisespannungsgenerator sowie dem Frequenzgenerator ein und dieselbe Referenzspannung der Referenzspannungsquelle zuführbar ist, wobei das Verhältnis zwischen Referenzspannung und Brückenspeisespannung abgleichbar ist. Zur Erhöhung der Funktionssicherheit trägt bei, dass der Frequenzwandler auf eine der Nulllast entsprechende Mindestfrequenz abgleichbar ist. Aus gleichem Grunde sind zweckmässigerweise im Auswertegerät das Frequenzsignal sowie die Torzeit überwachbar.

Das erfindungsgemässe Hebezeug kann ein Hubwerk mit nur einer Geschwindigkeit oder ein Hubwerk mit mehreren Hubgeschwindigkeiten aufweisen. Insbesondere liegt im Rahmen der Erfindung eine Ausführungsform mit einem Hubwerk für eine langsame Hubgeschwindigkeit in einer Anhebephase und einem Hubwerk für eine schnelle Hubgeschwindigkeit. Diese Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Auswertegerät zwei Zähler aufweist, die über den Frequenzteiler jeweils mit einer unterschiedli-

chen Torzeit versorgbar sind, deren erste einer vorgegebenen Teillast und einem ersten Zähler, deren zweite der Nennlast sowie einem zweiten Zähler zugeordnet ist, und dass während der Anhebephase die schnelle Hubgeschwindigkeit abschaltbar ist.

Im folgenden werden die Merkmale der Erfindung sowie die erreichten Vorteile anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 ein erfindungsgemässes Hebezeug mit zwei Hubmotoren und der zugeordneten Schaltungsanordnung in Form eines Blockschaltbildes,

Fig. 2 die Schaltungsanordnung des Frequenzwandlers aus dem Gegenstand nach Fig. 1 und

Fig. 3 die Schaltungsanordnung des Auswertegerätes aus dem Gegenstand der Fig. 1.

Die Fig. 1 zeigt beispielhaft ein Hebezeug, bei dem eine Dehnungsmessbrücke 1 über die Anschlüsse 2 und 3 für die Brückenspeisespannung und über Ausgangsanschlüsse 4, 5 für die Brückenausgangsspannung mit einem Frequenzwandler 6 verbunden ist. Der Ausdruck Frequenzwandler meint einen Spannungs/Frequenz-Wandler. Der Frequenzwandler 6 wird über die Anschlussleitungen 7 und 8 mit einer Gleichspannung aus dem Auswertegerät 9 versorgt. Das Ausgangssignal des Frequenzwandlers 6 in der Form einer Spannung oder eines Stromes mit veränderlicher Frequenz wird über die Anschlussleitung 10 an das Auswertegerät 9 übertragen. Die Schützensteuerung 13 schaltet zwei Hubmotoren. Über die Ausgangsleitungen 11 und 12 wird die Steuerung der Motoren so geschaltet, dass die Hubbewegung bei Überlast zwangsweise abgeschaltet wird. Fig. 2 zeigt im Detail den Aufbau des Frequenzwandlers 6 und die Anschaltung an die Dehnungsmessbrücke 1. Die Dehnungsmessbrücke 1 ist eine bekannte Brückenschaltung mit mindestens einem durch mechanische Dehnung veränderbarem Widerstand. Die Brückenspeisespannung wird durch den Operationsverstärker 62 aus der Spannung der Referenzspannungsquelle 61 erzeugt und verstärkt. Durch den Abgleichwiderstand 63 wird ein festes Verhältnis zwischen Referenzspannung und Brückenspannung eingestellt.

Das Messbrückenausgangssignal wird durch den Operationsverstärker 64 verstärkt, dessen Ausgangssignal über die Verbindung 68 den Frequenzgenerator 65 steuert. Der Ausgang des Frequenzgenerators 65 liefert ein Frequenzsignal, das zwischen den Anschlussleitungen 8 und 10 gemessen wird, wobei sich die Frequenz proportional zur Änderung des Messbrückenausgangssignals zwischen den Ausgangsanschlüssen 4 und 5 verändert. Der Frequenzgenerator 65 ist eine bekannte elektronische Schaltung, wobei die Ausgangsfrequenz proportional zum Steuerungssignal in der Verbindung 66 und zur Referenzspannung in der Verbindung 67 zwischen Frequenzgenerator 65 und Brückenspeisespannungsgenerator ist. Eine Änderung der Referenzspannung hin zu niedrigeren Werten bewirkt da-

bei eine proportionale Änderung der Ausgangsfrequenz zu höheren Werten. Da das Ausgangssignal der Dehnungsmessbrücke 1 und damit das Steuerungssignal für den Frequenzgenerator 65 sich proportional und gleichsinnig mit der Brückenspeisespannung ändert, andererseits die Änderung der Ausgangsfrequenz des Frequenzgenerators 65 proportional aber gegensinnig zur Referenzspannungsänderung ist, kompensieren sich die Einflüsse von Referenzspannungsschwankungen auf das Ausgangssignal. Die erfindungsgemässe Kombination von Dehnungsmessbrücke 1, Brückenspeisespannungsgenerator, Referenzspannungsquelle 61 und Frequenzgenerator 65 erlaubt es, die Schaltung nach Fig. 2 mit einer einfachen Gleichspannung zu speisen, die nicht die für Dehnungsmessbrücken 1 sonst benötigte Genauigkeit und Konstanz erfüllen muss.

Mit den Abgleichwiderständen 67 und 68 kann die Offsetspannung der Dehnungsmessbrücke 1 so abgeglichen werden, dass bei unbelasteter Dehnungsmessbrücke 1 das Ausgangssignal eine festgelegte Grundfrequenz hat. Mit dem Abgleichwiderstand 63 wird über die Brückenspeisespannung die Empfindlichkeit der Dehnungsmessbrücke 1 so abgeglichen, dass bei der Nenndehnung das Ausgangssignal die Nennfrequenz hat. Ein zusätzlicher Abgleich des Frequenzgenerators 65 ist nicht erforderlich.

In Fig. 3 ist die Ausbildung des Auswertegerätes 9 in Fig. 1 dargestellt worden. Das über die Anschlussleitung 10 zugeführte Frequenzsignal wird in den voreinstellbaren Zählern 97 und 100 verarbeitet. Das Eingangssignal für den Zähler 100 wird zuvor durch den programmierbaren Frequenzteiler 102 im Verhältnis $1/n_3$ geteilt. Der Anfangswert für die Zähler 97, 100 wird durch den mehrpoligen Schalter 96 eingestellt. Der Zähler 97 liefert mit dem Erreichen des Zählerstandes Null ein Ausgangssignal, dessen Dauer durch die abfallverzögerte Zeitstufe 98 verlängert wird, so dass mindestens die Dauer einer Torzeit erreicht wird. Ebenso verhält sich der Zähler 100 mit der nachgeschalteten Zeitstufe 101, dessen Ausgangssignal die Ausgangselemente, vorzugsweise Schaltrelais 104, 105, ansteuert, die über die Ausgangsleitungen 11, 12 die Hubmotoren abschalten. Das Ausgangssignal von der Zeitstufe 101 steuert über die Verbindungsleitung 106 ebenfalls den Frequenzteiler $1/n_3$, 102 in der Weise, dass das Verhältnis zwischen Eingangs- und Ausgangsfrequenz grösser wird. Das Ausgangssignal von der Zeitstufe 98 triggert eine monostabile Kippstufe 99, so dass für die Dauer der Rückfallzeit das Schaltrelais 105 über die Ausgangsleitungen 11 den Hubmotor mit der schnellen Hubgeschwindigkeit abschaltet.

Die Zeit zwischen den Setzvorgängen für die Zähler 97 und 109 wird durch die Torzeit bestimmt, die durch die Frequenzteiler $1/n_2$ 94 aus der Netzfrequenz des Wechselstromnetzes für die Stromversorgung erzeugt wird. Statt der Netzfrequenz kann auch ein anderes Frequenznormal verwendet werden.

Das Stromversorgungssteil 91 des Auswertegerä-

rätes 9 wird aus dem Wechselspannungsnetz gespeist und versorgt über die Anschlussleitungen 7, 8 den Frequenzwandler 6. Der Signalformer 92 erzeugt aus der Netzfrequenz das Eingangssignal für den Frequenzteiler $1/n_1$ 93. Das Ausgangssignal des Teilers $1/n_1$ 93 setzt im Abstand einer ersten Torzeit, z.B. 80 ms über die Verbindungsleitung 108 den Zähler 97 auf den Anfangswert und ist Eingangssignal für den steuerbaren Frequenzteiler $1/n_2$ 94, der im Abstand einer zweiten oder dritten Torzeit den Zähler 100 über die Verbindungsleitung 109 auf den Anfangswert stellt. Die Torzeitfrequenz des Frequenzteilers $1/n_2$ 94 wird über die Anzeigelampe 107 angezeigt. Anhand der Blinkfrequenz der Anzeige kann die ordnungsgemäße Funktion des Torzeitgebers kontrolliert werden.

Beim Anheben einer Last arbeitet der Zähler 97 mit der ersten Torzeit, der Zähler 100 arbeitet mit einer längeren zweiten Torzeit; aufgrund des am Schalter 96 eingestellten Wertes erreicht der Zähler 97 bei einer vorgegebenen Teillast, z.B. 25% der Nenntraglast, innerhalb der ersten Torzeit den Zählerstand Null und Zähler 100 bei der Grenztraglast, z.B. 105% der Nenntraglast, innerhalb der zweiten Torzeit den Zählerstand Null.

Wenn die vorgegebene Teillast überschritten wird, triggert das Ausgangssignal vom Zähler 97 über die Zeitstufe 98, die monostabile Kippstufe 99 und schaltet damit für die eingestellte Rückfallzeit die schnelle Hubgeschwindigkeit ab.

Über die Verbindungsleitung 111 werden die Frequenzteiler $1/n_2$ 94 gesteuert, so dass Zähler 100 eine verkürzte dritte Torzeit erhält und der Frequenzteiler $1/n_3$ 102 gesteuert, so dass die Eingangsfrequenz für Zähler 100 entsprechend der verkürzten Torzeit herausgesetzt wird. Durch das Abschalten der schnellen Hubgeschwindigkeit beim Anheben der Last und die gleichzeitige kurze Torzeit wird die Ansprechzeit des Auswertegerätes 9 bei Überschreiten der Grenzlast verkürzt und der Nachlaufweg des Hubwerkes verkürzt.

Zur Synchronisation der Frequenzteiler 93, 94 werden diese über die Verbindungsleitung 110 durch das Triggersignal für die Kippstufe 99 rückgesetzt.

Nach Ablauf der Rückfallzeit der monostabilen Kippstufe 99 wird die schnelle Hubgeschwindigkeit wieder eingeschaltet, falls Zähler 100 nicht das Überschreiten der eingestellten Grenztraglast erkannt hat. Der Zähler 100 arbeitet dann wieder mit der zweiten Torzeit. Diese zweite Torzeit wird vorzugsweise so gewählt, dass sie gleich oder grösser als die Periodendauer der Lastschwingung einer hängenden Last ist. Dadurch wird nach dem Anheben der Last auch bei Seilschwingungen mit guter Annäherung durch den Zähler 100 der statische Mittelwert der Last gemessen.

Bei Hubwerken mit nur einer Hubgeschwindigkeit kann die Funktion der monostabilen Kippstufe 99 durch einen Schalter oder eine Kurzschlussbrücke gesperrt werden, so dass die Feinhubzeit beim Anheben entfällt. Die beiden Schaltrelais 104, 105 haben dadurch die gleiche Funktion und

werden nur durch die Zeitstufe 101 geschaltet, vorzugsweise beim Überschreiten der Grenzlast.

Zur Funktionsüberwachung der Schaltung überwacht eine nachtriggerbare monostabile Kippstufe 103 über die Verbindungsleitung 112 die Torzeit für Zähler 100 und über die Verbindungsleitung 113 die Mindestfrequenz, die der Frequenzgeber am Ausgang des Frequenzteilers $1/n_3$ erzeugen muss. Beim Unterschreiten des vorgegebenen Verhältnisses zwischen Torzeit und Netzperiode oder beim Unterschreiten der Mindestfrequenz wird die monostabile Kippstufe 103 nicht nachgetriggert, so dass der Ausgang den stabilen Zustand erreicht und über die Zeitstufe 101 die Hubbewegung abschaltet.

Zur Funktionskontrolle durch eine Person wird der Testtaster 95 betätigt. Über die Leitung 114 werden dabei die Zähler 97 und 100 auf den Anfangswert gesetzt und die Frequenz $1/n_1$ 93 und $1/n_2$ 94 gesperrt, so dass durch die Betätigung des Testtasters 95 die Torzeit beliebig verlängert wird. Bei ordnungsgemäßer Funktion von Geber und Auswertegerät 9 erreichen die Zähler 97 und 100 den Zählerstand Null, so dass die zugeordneten Abschaltfunktionen des Hubwerkes ausgelöst werden. Zusätzlich kann auch eine Zeitmessung mit einer Stoppuhr bei leerem Lasthaken oder bei bekannter Last die eingestellte Grenztraglast kontrolliert werden. Für den verwendeten Seilkraftgeber sind sowohl die Ausgangsfrequenz ohne Last als die Ausgangsfrequenz bei der Nennbelastung bekannt. Zur Überprüfung der eingestellten Grenztraglast des Hubwerkes wird die monostabile Kippstufe 89 in der oben beschriebenen Weise gesperrt, die Ausgänge des Auswertegerätes 9 schalten dann, wenn der Zähler 100 die Nullstellung erreicht.

Durch Betätigung des Testtasters 95 und Start der Stoppuhr wird der Prüfvorgang gestartet. Die Stoppuhr wird angehalten, wenn die Ausgänge abschalten. Bei dieser Prüfung wird der Zähler 100 mit einer bekannten Frequenz dekrementiert und hat am Ende der gemessenen Zeit den Zählerstand Null. Aus der gemessenen Zeit kann der Anfangswert des Zählers und dadurch die eingestellte Grenzlast errechnet werden.

Patentansprüche

1. Hebezeug mit zumindest einem Hubmotor (M), Schützensteuerung (13) für den Hubmotor und auf die Schützensteuerung arbeitender Überlastsicherung, wobei die Überlastsicherung einen Seilkraftgeber mit Dehnungsmessbrücke (1), ein Auswertegerät (9) und eine Einrichtung zur Unterdrückung dynamischer Lastspitzen aus Lastschwingungen bestimmbarer Periodendauer aufweist, wobei die Dehnungsmessbrücke mit zwei Anschlüssen (2, 3) an einen Brückenspeisungsgenerator angeschlossen ist sowie zwei Ausgangsanschlüsse (4, 5) zur Abnahme des Messbrückenausgangssignals aufweist und wobei fernerhin das Auswertegerät auf die Schützensteuerung arbeitet, dadurch gekennzeichnet,

dass zwischen Dehnmessbrücke (1) und Auswertegerät (9) ein Frequenzwandler (6) mit Frequenzgenerator (65) angeordnet ist, welcher Frequenzwandler (6) das Messbrückenausgangssignal in ein Frequenzsignal wandelt, dass das Auswertegerät (9) zumindest einen Zähler (100) mit einstellbarem Anfangswert, zumindest einen Schalter (104) und einen Frequenzteiler (93) aufweist, welcher Frequenzteiler (93) aus einer Referenzfrequenz einer Referenzsignalquelle ein periodisches Steuersignal als Torzeit für den Zähler (100) erzeugt, dass mit dem Zähler (100) während der Torzeit die Perioden zählbar sind, die das Frequenzsignal des Frequenzwandlers (6) enthält, dass der Schalter (104) durch den Zähler (100) ausschaltbar ist, wenn ein vorgegebener Zählerstand innerhalb der Torzeit erreicht oder überschritten ist, und dass die Torzeit so einstellbar ist, dass sie gleich oder grösser ist als die Periodendauer der Lastschwingungen.

2. Hebezeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Frequenzwandler (6) den Brückenspeisespannungsgenerator aufweist, und dass dem Brückenspeisespannungsgenerator sowie dem Frequenzgenerator (65) ein und dieselbe Referenzspannung der Referenzspannungsquelle (61) zuführbar ist, wobei das Verhältnis zwischen Referenzspannung und Brückenspeisespannung abgleichbar ist.

3. Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Frequenzwandler (6) auf eine der Nullast entsprechende Mindestfrequenz abgleichbar ist.

4. Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Auswertegerät (9) das Frequenzsignal sowie die Torzeit überwachbar sind.

5. Hubwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4 in der Ausführungsform mit einer langsamen Hubgeschwindigkeit für eine Anhebe- und einer schnellen Hubgeschwindigkeit, dadurch gekennzeichnet, dass das Auswertegerät (9) zwei Zähler (97, 100) aufweist, die über den Frequenzteiler (102) jeweils mit einer unterschiedlichen Torzeit versorgbar sind, deren erste einer vorgegebenen Teillast und einem ersten Zähler (97), deren zweite der Nennlast sowie einem zweiten Zähler (100) zugeordnet ist, und dass während der Anhebe- und der schnellen Hubgeschwindigkeit abschaltbar ist.

Claims

1. A hoist with at least one hoisting motor (M), protection control (13) for the hoisting motor and an overload safety mechanism operating on the protection control, in which the overload safety mechanism possesses a cable tension indicator with strain gauge bridge (1), an evaluation equipment (9), and a mechanism to suppress dynamic peak loads from load oscillations of determinable periodicity, in which the strain gauge bridge is connected to a bridge supply voltage generator by two connections (2, 3) and possesses two out-

put connections (4, 5) for acceptance of the measuring bridge output signal, and in which moreover the evaluation equipment acts on the protection control, characterized in that a frequency converter (6) with frequency generator (65) is interposed between the strain gauge bridge (1) and the evaluation equipment, which frequency converter (6) converts the measuring bridge output signal into a frequency signal, that the evaluation equipment (9) possesses at least one counter (100) with adjustable initial value, at least one switch (104) and a frequency divider (93), which frequency divider (93) produces from a reference frequency of a reference frequency source a periodic control signal as gating time for counter (100), that during the gating time the cycles that the frequency signal of the frequency converter (6) contains can be counted by the counter (100), that the switch (104) can be switched off by the counter (100) if a specified reading of the counter is reached or exceeded during the gating time, and that the gating time can be so adjusted that it is equal to or greater than the cyclic time of the load oscillations.

2. A hoist according to Claim 1, characterized in that the frequency converter (6) contains the bridge supply voltage generator, and that one and the same reference voltage from the reference voltage source (61) can be applied to the bridge supply voltage generator and to the frequency generator (65), whereby the relationship between reference voltage and bridge supply voltage can be adjusted.

3. A hoist according to one of Claims 1 or 2, characterized in that the frequency converter (6) can be adjusted to a minimum frequency corresponding to zero load.

4. A hoist according to one of Claims 1 to 3, characterized in that the frequency signal and the gating time can be monitored in the evaluation equipment (9).

5. A hoisting unit according to one of Claims 1 to 4 in the form of construction with slow hoisting speed for a pick-up stage and a high hoisting speed, characterized in that the evaluation equipment (9) possesses two counters (97, 100), each of which can be provided via the frequency divider (102) with a different gating time, the first of which is associated with a specified partial load and a first counter (97) and the second of which is associated with the nominal load and a second counter (100), and that the high hoisting speed can be switched off during the pick-up stage.

Revendications

1. Machine de levage comportant au moins un moteur de levage (M), un dispositif de commande à contacteurs (13) pour le moteur de levage et un dispositif de protection contre les surcharges, qui agit sur le dispositif de commande à contacteurs et comporte un capteur de la force du câble, comportant un pont de mesure extensométrique (1), un appareil d'évaluation (9) et un dis-

positif servant à supprimer des pointes dynamiques de charge possédant une période d'une durée pouvant être déterminée à partir de variations oscillatoires de la charge, et dans laquelle le pont de mesure extensométrique est raccordé, par deux bornes (2, 3), à un générateur de la tension d'alimentation du pont et comporte deux bornes de sortie (4, 5) servant à prélever le signal de sortie du pont de mesure, et en outre l'appareil d'évaluation a une action sur le dispositif de commande à contacteurs, caractérisée en ce qu'entre le pont de mesure extensométrique (1) et l'appareil d'évaluation (9) se trouve disposé un convertisseur de fréquence (6), qui comporte un générateur de fréquence (65) et convertit le signal de sortie du pont de mesure en un signal de fréquence, que l'appareil d'évaluation (9) comporte au moins un compteur (100) possédant une valeur initiale réglable, au moins un interrupteur (104) et un diviseur de fréquence (93), qui à partir d'une fréquence de référence d'une source de signaux de référence, produit un signal de commande périodique en tant que fenêtre temporelle pour le compteur (100), que pendant cette fenêtre temporelle, le compteur (100) peut compter les périodes, que le signal de fréquence du convertisseur de fréquence (6) contient, que l'interrupteur (104) peut être débranché par le compteur (100) lorsqu'un état de comptage prédéterminé est atteint ou dépassé pendant la fenêtre temporelle, et que la fenêtre temporelle est réglable de manière à être égale ou supérieure à la durée de la période des variations oscillatoires de la charge.

2. Machine de levage selon la revendication 1, caractérisée en ce que le convertisseur de fré-

quence (6) contient le générateur de la tension d'alimentation du pont et qu'une même tension de référence de la source de tension de référence (61) peut être envoyée au générateur de la tension d'alimentation du pont ainsi qu'au générateur de fréquence (65), le rapport entre la tension de référence et la tension d'alimentation du pont pouvant être ajusté.

3. Machine de levage selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le convertisseur de fréquence (6) peut être réglé sur une fréquence minimale correspondant à la charge nulle.

4. Machine de levage selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le signal de fréquence ainsi que la fenêtre temporelle peuvent être contrôlés dans l'appareil d'évaluation (9).

5. Machine de levage selon l'une des revendications 1 à 4, dans sa forme de réalisation fonctionnant avec une faible vitesse de levage pour une phase de démarrage du levage et une vitesse élevée de levage, caractérisée en ce que l'appareil d'évaluation (9) comporte deux compteurs (97, 100), qui peuvent être alimentés, par l'intermédiaire du convertisseur de fréquence (102), respectivement avec des fenêtres temporelles différentes, dont la première est associée à une charge partielle prédéterminée et à un premier compteur (97) et dont la seconde est associée à la charge nominal ainsi qu'un second compteur (100), et que la vitesse élevée de levage est supprimée pendant la phase de démarrage du levage.

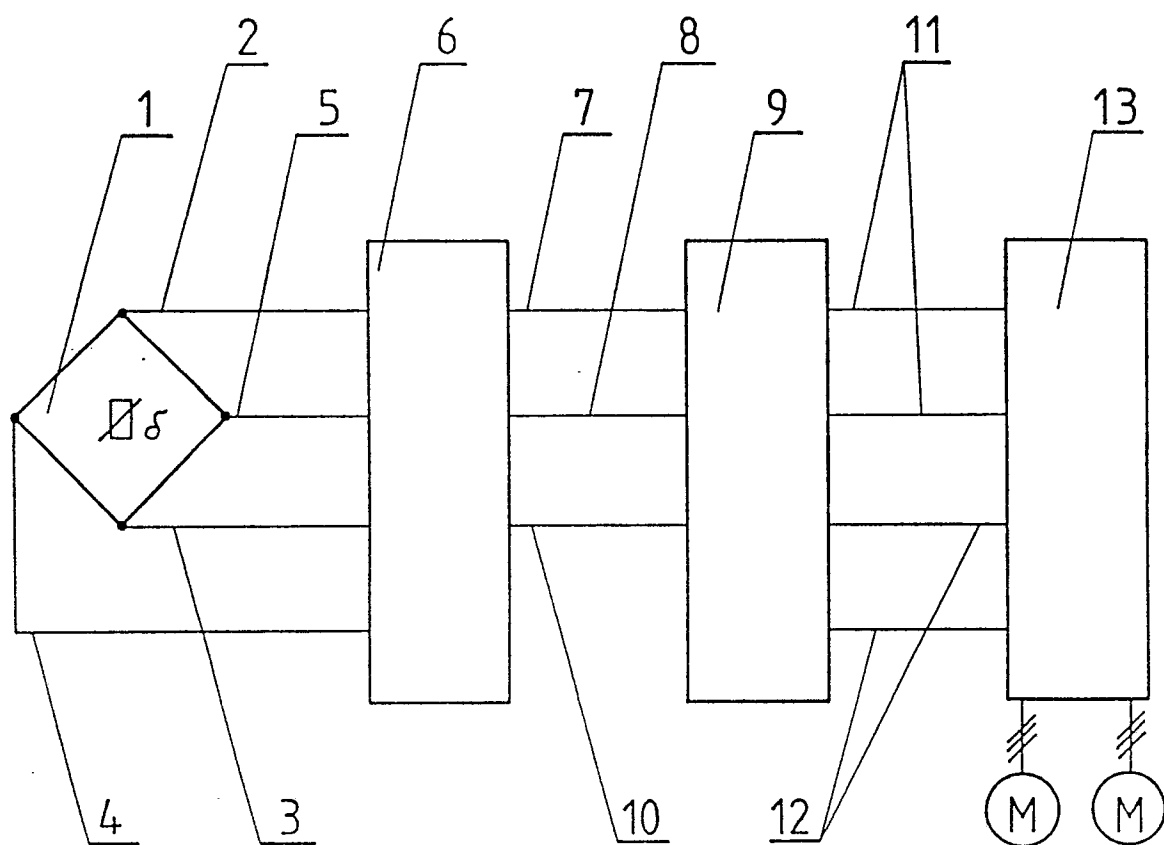


Fig. 1

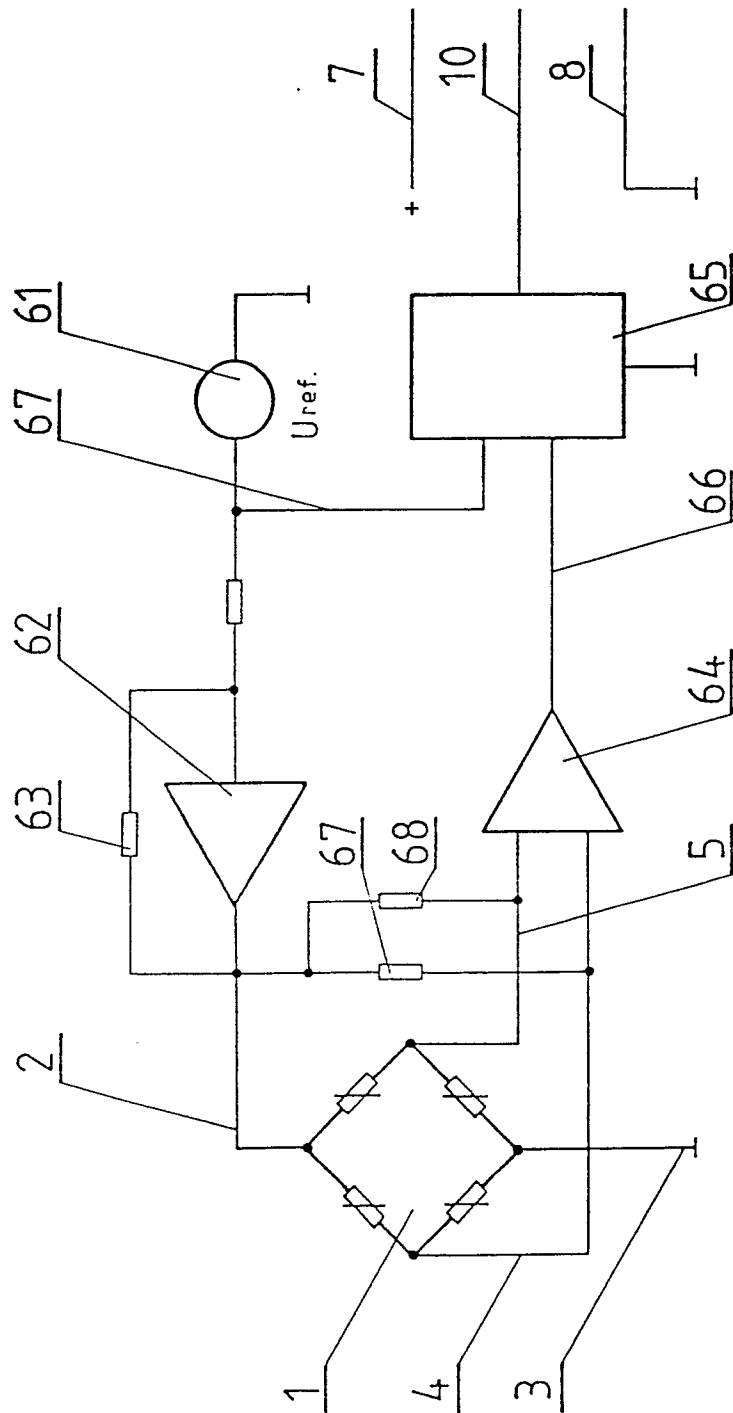


Fig. 2

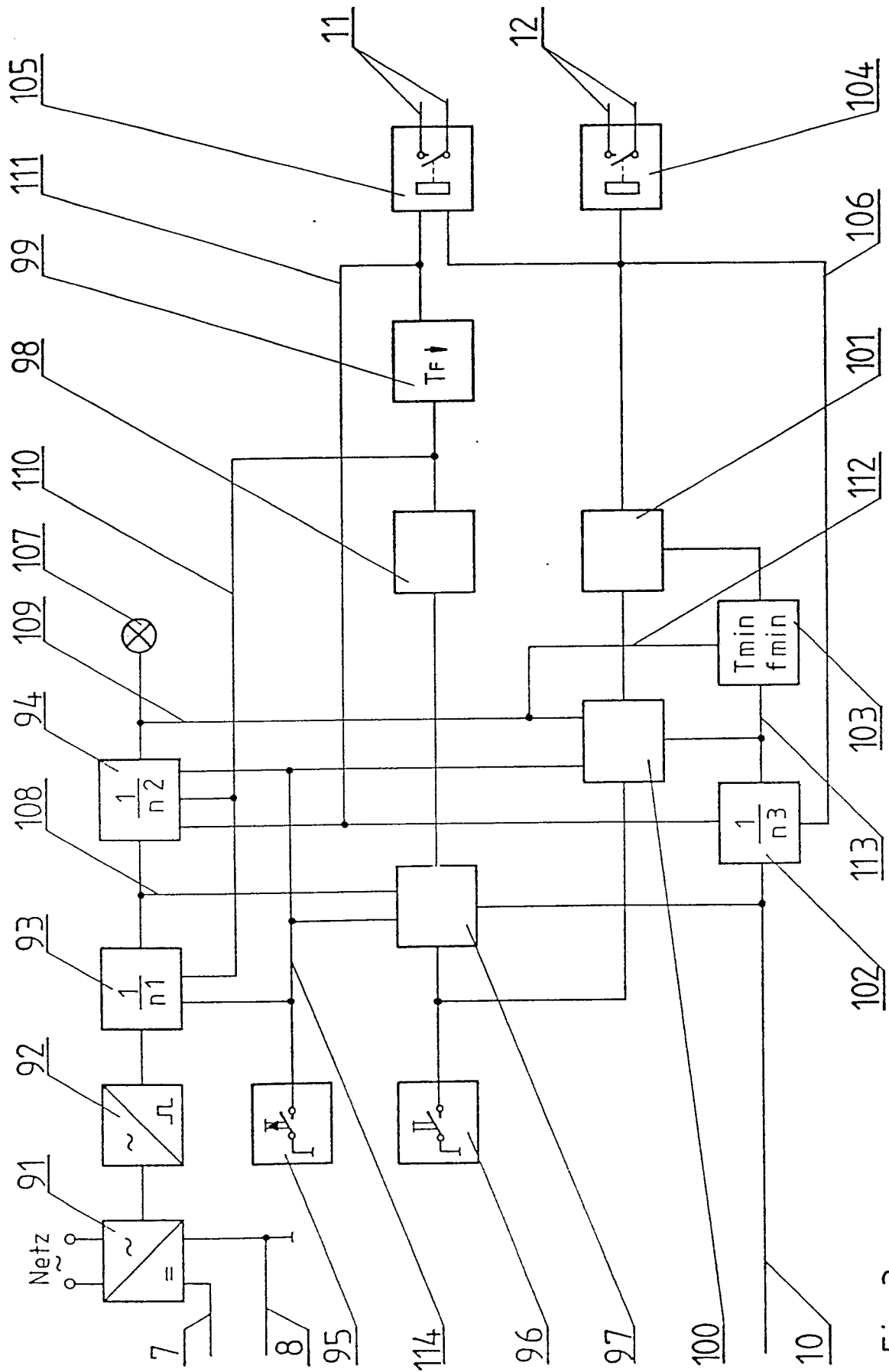


Fig. 3