

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 364 994
A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 89119357.5

51

Int. Cl.⁵: **B66C 23/90**

22

Anmeldetag: 18.10.89

30

Priorität: 19.10.88 DE 3835522

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.04.90 Patentblatt 90/17

84

Benannte Vertragsstaaten:
ES

71

Anmelder: **MAN GHH KRANTECHNIK GMBH**
Austrasse 72 Postfach 3720
D-7100 Heilbronn(DE)

72

Erfinder: **Fischer, Christoph, Dipl.-Ing.**
Steupperostrasse 33
D-7121 Cleeborn(DE)

74

Vertreter: **Liska, Horst, Dr. et al**
Patentanwälte H. Weickmann, Dr. K. Fincke,
F.A. Weickmann, B. Huber, Dr. H. Liska, Dr. J.
Prechtel Möhlstrasse 22 Postfach 86 08 20
D-8000 München 86(DE)

54

Kransteuerung.

(57) Zur Steuerung eines Drehkrans wird eine einkanalige, speicherprogrammierbare Steuerung (1) vorgeschlagen, in deren Speicher (5) Daten für Bewegungs- und/oder Lastgrenzen eines Hubwerks (7) und Bewegungsgrenzen eines Auslegerantriebs (11) gespeichert sind. Dem Hubwerk (7) und dem Auslegerantrieb (11) sind Meßgeber (13, 17) zugeordnet, die der Bewegung bzw. der Last proportionale Meßsignale erzeugen. Die speicherprogrammierbare Steuerung (1) steuert das Hubwerk (7) und den Auslegerantrieb (11) abhängig von den gespeicherten Grenzdaten und den Meßsignalen der Meßgeber (13, 17). Schließlich sind Einrichtungen (45) zur zyklischen Durchführung von Selbsttests der speicherprogrammierbaren Steuerung (1) vorgesehen. Die Kransteuerung hat einen vergleichsweise geringen Geräteaufwand und eine hohe Fehlersicherheit.

EP 0 364 994 A1

Kransteuerung

Die Erfindung betrifft eine Kransteuerung für einen Drehkran, insbesondere einen Turmdrehkran, welcher ein Hubwerk und einen von einem Drehwerk drehbaren Ausleger aufweist, dessen Ausladung mittels eines insbesondere ein Katzfahrwerk des Auslegers antreibenden Auslegerantriebs änderbar ist, mit einer das Hubwerk, den Auslegerantrieb und das Drehwerk steuernden Steuerschaltung.

Herkömmliche Kransteuerungen haben aus diskreten Bauelementen aufgebaute Schaltungen. Ihre Steuerlogik umfaßt eine große Anzahl herkömmlich verdrahteter Schütze, Hilfsrelais und Zeitrelais. Die bekannten Kransteuerungen sind zwar vergleichsweise betriebssicher, setzen jedoch hohen Konstruktionsteile- und Montageaufwand voraus. Insbesondere sind für die Bereichsbegrenzung des Auslegerantriebs, des Hubwerks und gegebenenfalls des Drehwerks mechanische Endschalter erforderlich, die bei der Kranmontage durch mehrfaches Anfahren zeitaufwendig justiert und überprüft werden müssen. Soweit die Kransteuerung auch die Last und das Lastmoment überwacht, sind für die Erfassung der Last mechanisch deformierbare Elemente vorgesehen, die bei Verformung wiederum mechanische Endschalter betätigen. Diese Endschalter müssen bei der Montage durch Anheben von Prüflasten eingestellt und überprüft werden.

Es ist ferner bei Kransteuerungen bekannt, einzelne periphere Daten, wie zum Beispiel die Last oder die Ausladung oder den Drehwinkel usw., jeweils durch Meßgeber zu erfassen und in separaten Geräten auszuwerten. Die bekannten Geräte haben jedoch nur begrenzte Fehlersicherheit.

Es ist Aufgabe der Erfindung, den Konstruktionsteileaufwand einer Kransteuerung zu verringern und zugleich die Fehlersicherheit zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Steuerschaltung als einkanalige, speicherprogrammierbare Steuerung ausgebildet ist, in deren Speicher Daten für Bewegungs- und/oder Lastgrenzen des Hubwerks und Bewegungsgrenzen des Auslegerantriebs gespeichert sind, daß dem Hubwerk und dem Auslegerantrieb Meßgeber zugeordnet sind, die der Bewegung bzw. der Last proportionale Meßsignale erzeugen, daß die speicherprogrammierbare Steuerung das Hubwerk und den Auslegerantrieb abhängig von den gespeicherten Grenzdaten und den Meßsignalen der Meßgeber steuert, daß die speicherprogrammierbare Steuerung Funktionsroutinen zur Funktionskontrolle der Meßgeber durchführt und daß Einrichtungen zur zyklischen Durchführung von Selbsttests der speicherprogrammierbaren Steuerung vorgesehen sind.

Die speicherprogrammierbare Steuerung übernimmt vorzugsweise sämtliche Steuer- und Überwachungsfunktionen der Kransteuerung. Für die Begrenzung der Hubwerkbewegung und der Auslegerantriebsbewegung als auch für die Überwachung der Hakenlast oder des auf den Ausleger wirkenden Lastmoments sind keine gesonderten mechanischen Endschalter oder dergleichen erforderlich. Die speicherprogrammierbare Steuerung errechnet vielmehr aus den Meßsignalen der Meßgeber die Hakenposition, die Ausladung, die Hakenlast und gegebenenfalls das Lastmoment und steuert das Hubwerk und den Auslegerantrieb jeweils so, daß in einem Speicher gespeicherte Grenzdaten nicht überschritten werden. Hierdurch läßt sich eine wesentliche Verringerung des Konstruktionsteileaufwands und des Montage- und Justieraufwands erreichen.

Bei der speicherprogrammierbaren Steuerung handelt es sich um eine einkanalige Steuerung, die in einem gleichbleibenden Zyklus von Programmroutinen nacheinander die einzelnen Steuer- und Überwachungsfunktionen der Kransteuerung abarbeitet. Der Zyklus umfaßt die zyklische Durchführung von Selbsttests, so daß eine hohe Fehlersicherheit des Programmablaufs und der im Speicher gespeicherten Daten erreicht wird. Mit zu dem Zyklus gehören Programmroutinen zur Funktionskontrolle der Meßgeber.

Da vorzugsweise alle peripheren Meßgeber über denselben Programmkanal der speicherprogrammierbaren Steuerung verarbeitet werden, also nicht an verschiedene, im Inselbetrieb arbeitende Geräte angeschlossen sind, läßt sich unter den Meßsignalen der Meßgeber eine Korrespondenz herstellen, was zur Erhöhung der Fehlersicherheit beiträgt. Die erfindungsgemäße Kransteuerung erreicht Sicherheitsklasse 3.

Bei den Meßgebern kann es sich um digitale Meßgeber, insbesondere Kodesignalgeber, wie zum Beispiel Winkelkodierer oder dergleichen, handeln. Für die Funktionskontrolle kann dann vorgesehen sein, daß die speicherprogrammierbare Steuerung eine Plausibilitätsprüfung der bei einer Änderung des gemessenen Parameters sich ändernden Kodesignale durchführt. Der Kodesignalgeber gibt Kodesignale zum Beispiel in einem ein-schrittigen Kode ab, bei welchem sich die Kodesignale von Schritt zu Schritt nur jeweils um ein Bit ändern können. Werden pro Schritt Änderungen von mehr als einem Bit erfaßt, so interpretiert die speicherprogrammierbare Steuerung dies als Defekt des Meßgebers. Beispielsweise als Winkelkodierer ausgebildete Kodesignalgeber lassen sich

insbesondere zur Wegerfassung einsetzen, beispielsweise zum Erfassen der Drehstellung des vom Drehwerk angetriebenen Auslegers, der Position des vom Auslegerantrieb angetriebenen Katzfahrwerks oder der durch das Hubwerk bestimmten Hakenposition.

Mittels der speicherprogrammierbaren Steuerung lassen sich aber auch analoge Meßgeber überwachen, zumindest was deren Meßsignalübertragungswege anbelangt. Hierzu ist gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung vorgesehen, daß der analoge Meßgeber über zwei verstärkende Meßkanäle und einen gemeinsamen wechselweise mit den beiden Meßkanälen verbindbaren Analog/Digital-Wandler an die speicherprogrammierbare Steuerung angeschlossen ist und daß die speicherprogrammierbare Steuerung die über die beiden Meßkanäle gelieferten digitalen Meßsignale speichert und für die Funktionskontrolle zyklisch miteinander vergleicht. Abweichungen der beiden gespeicherten Meßsignale werden als Defekt eines der beiden Meßkanäle interpretiert. Zur Funktionsprüfung des Analog/Digital-Wandlers werden diesem zwei analoge Referenzsignale bzw. -Ströme zugeführt, die so bemessen sind, daß sie, bezogen auf die Bitbreite der gewandelten Datenwörter, jeweils das Komplement des Digitalwerts des anderen Referenzsignals bilden. Bei der Funktionsprüfung kann damit die gesamte Bitbreite der Datenwörter überprüft werden.

Bei dem Analogmeßgeber handelt es sich in einer bevorzugten Ausgestaltung um einen Lastmeßgeber, beispielsweise eine Lastmeßachse, über die das Hubseil geführt ist.

Die der Hakenlast proportionalen Meßsignale dieses Last-Meßgebers können zur Überprüfung unmittelbar miteinander verglichen werden. Sie können aber auch zusätzlich mit dem die Ausladung repräsentierenden Meßsignal multipliziert werden, so daß für die Überwachung Lastmomentensignale ausgenutzt werden, die durch Verknüpfung der Meßsignale mehrerer Meßgeber entstehen. Dies wiederum erlaubt Rückschlüsse auf eventuelle Programm- und Speicherfehler. Die der Last proportionalen Meßsignale werden vorzugsweise in Speicherplätzen gesonderter Speicherbauelemente, d.h. gesonderter Speicher-ICs gespeichert, um Defekte von Speicherbausteinen erkennen zu können. In entsprechender Weise sind auch die Meßsignale des die Ausladung erfassenden Meßgebers in einem gesonderten dritten Speicherbaustein abgelegt. Es versteht sich, daß entweder die gespeicherten Grenzdaten oder die Last- oder Lastmomentensignale um das Eigengewicht oder das von ihnen hervorgerufene Eigenmoment von Unterflasche und Oberflasche, Katzfahrwerk und Eigengewicht des Hübseils korrigiert werden, um absolute Werte der Last bzw. des Lastmoments überwachen

zu können.

In einer bevorzugten Ausgestaltung sind sowohl dem Auslegerantrieb als auch dem Drehwerk und dem Hubwerk Meßgeber zugeordnet, die nicht nur zur Überwachung der maximalen Bewegungsgrenzen, sondern auch zur wahlweisen zwei- oder dreidimensionalen Begrenzung der Hakenpositionen ausgenutzt werden können. Hierzu ist vorgesehen, daß in dem Speicher der speicherprogrammierbaren Steuerung durch Betätigung eines Setzschalters momentane Meßsignale der Meßgeber zur Bildung gespeicherter Grenzdaten einschreibbar sind. Auf diese Weise können die einzelnen Grenzpositionen sowohl hinsichtlich der Ausladung als auch des Drehwinkels und der Haketiefe angefahren und durch Betätigen des Setzschalters gespeichert werden. Diese Funktionsweise kann einerseits zum Einschreiben frei wählbarer Grenzen ausgenutzt werden, innerhalb der der Haken freipositioniert werden kann. Die Funktion läßt aber auch automatisches Anfahren programmierbarer Fixpunkte der Hakenposition zu, für die in entsprechender Weise Daten ermittelt und gespeichert werden. Um Fehlbedienungen zu vermeiden, ist der speicherprogrammierbaren Steuerung vorzugsweise ein Schlüsselschalter zugeordnet, der für eine Änderung von Grenzdaten betätigt werden muß. Die Speicherung automatisch anfahrbarer Fixpunkte hingegen kann betriebsmäßig erfolgen.

Im folgenden wird anhand einer Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert. Die Zeichnung zeigt ein schematisches Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Kransteuerung für einen nicht näher dargestellten Drehkran, insbesondere einen Turmdrehkran, welcher ein Hubwerk und einen von einem Drehwerk drehbaren Ausleger aufweist, dessen Ausladung mittels eines insbesondere ein Katzfahrwerk des Auslegers antreibenden Auslegerantriebs änderbar ist.

Die Kransteuerung umfaßt eine einkanalige, speicherprogrammierbare Steuerung 1, beispielsweise in Form eines Mikroprozessors oder Mikrocontrollers mit einem aus mehreren voneinander gesonderten Speicherbausteinen 3 bestehenden Programm- und/oder Datenspeicher 5. Über nicht näher dargestellte Eingabe-Ausgabe-Schnittstellen, die wie Eingangs- und Ausgangssignale der Steuerung 1 auf geeignete Eingangs- bzw. Ausgangsspiegel (Gleichspannung 24 V, Wechselspannung 110 V, Analogsignalströme 4 bis 20 Milliampere) umsetzen, sind im wesentlichen sämtliche für die Kranfunktion relevanten Peripheriekomponenten an die Steuerung 1 angeschlossen. Die Steuerung 1 steuert insbesondere ein Hubwerk 7, ein Drehwerk 9 des Kranauslegers und einen Katzfahrantrieb 11, welcher eine auf dem Ausleger fahrende Katze bewegt und damit die Ausladung des Auslegers bestimmt. An die Steuerung 1 kann gegebenenfalls

auch der Antrieb eines Kranfahrwerks angeschlossen sein. Dem Hubwerk 7 ist ein Meßgeber 13 zugeordnet, der der Hakenposition proportionale Meßsignale liefert. Der Drehstellung des Auslegers entsprechende Meßsignale liefert ein Meßgeber 15, während ein Meßgeber 17 Meßsignale liefert, die der momentanen Ausladung proportional sind. Bei den Meßgebern 15, 17 handelt es sich um digitale Kodesignalgeber, insbesondere Winkelschrittzähler, deren Code sich von Winkelschritt zu Winkelschritt jeweils nur durch ein einzelnes Bit unterscheidet. Die Hakenlast wird von einem Meßgeber 19 erfaßt, bei dem es sich um einen analogen Meßgeber in Form einer Lastmeßachse handelt, über die das Hubseil geführt ist. Der Meßgeber 19 ist parallel an die Eingänge von zwei Meßkanälen 21, 23 angeschlossen, von denen jeder einen Meßverstärker 25 umfaßt. Ein gemeinsamer von einem Multiplexer 26 wechselweise mit den Meßkanälen 21, 23 verbindbarer Analog-Digital-Wandler 27 liefert den über die beiden Meßkanäle 21, 23 übertragenen analogen Signalen entsprechende digitale Datenworte. Der Analog-Digital-Wandler 27 kann für die Funktionskontrolle mit zwei gesonderten Referenzstromquellen 29 verbunden werden. Durch die Verdopplung der Meßkanäle wird in nachfolgend noch näher erläutelter Weise die Fehlersicherheit erhöht.

An die Steuerung 1 sind beispielsweise im Führerhaus des Krans angeordnete Bedienungseinrichtungen 31 angeschlossen, über die das Hubwerk 7, das Drehwerk 9, das Katzfahrwerk 11 und gegebenenfalls das Kranfahrwerk in üblicher Weise gesteuert werden können. Im Speicher 5 sind Grenzdaten gespeichert, die die Bewegungsgrenzen des Hubwerks 7 und damit der Hakenposition, des Drehwerks 9 und damit der Auslegerdrehposition und des Katzfahrtrahns 11 und damit der Ausladung des Auslegers festlegen. Die Steuerung 1 vergleicht die gespeicherten Grenzdaten mit den abhängig von der aktuellen Position des Hubwerks 7, des Drehwerks 9 und des Katzfahrtrahns 11 erzeugten Meßgebern 13, 15 und 17 und beschränkt die durch die Bedienungseinrichtung 31 bestimmte Bewegung dieser Antriebe auf den durch die Grenzdaten festgelegten Bereich. Mechanische Endschräler, wie sie bei herkömmlichen Kransteuerungen erforderlich waren, können auf diese Weise entfallen.

Die Steuerung 1 vergleicht ferner die mittels des Meßgebers 19 gemessene Last, subtrahiert von der gemessenen Last das Eigengewicht des Hubseils und des Hakens und vergleicht diesen der tatsächlichen Hakenlast entsprechenden Wert mit ebenfalls im Speicher 5 gespeicherten Grenzdaten für die maximal zulässige Hakenlast. An der Bedienungseinrichtung 31 eingestellte Bewegungen, die zu einem Überschreiten der maximal zulässigen

Hakenlast führen, werden von der Steuerung 1 selbsttätig gesperrt. Darüberhinaus errechnet die Steuerung 1 aus der mittels des Meßgebers 19 erfaßten Hakenlast und der durch den Meßgeber 17 gemessenen Ausladung des Auslegers das aktuelle Lastmoment, vermindert um die durch das Seilgewicht, das Laufkatzengevrcht und das Gewicht von Unterflasche und Oberflasche bewirkten Lastmomente. Das tatsächliche Lastmoment wird wiederum mit im Speicher 5 gespeicherten Grenzdaten für das maximal zulässige Lastmoment verglichen, und die Steuerung 1 sperrt Haken- und Auslegerbewegungen, die zu einer Überschreitung des maximal zulässigen Lastmoments führen würden.

Die aktuellen Werte der Last, der Ausladung, der Hakenposition bzw. Hakenhöhe und der Drehposition des Auslegers werden in einem Anzeigefeld 33 des Kranführerhauses angezeigt. Auf dem Anzeigefeld 33 können zusätzlich die im Speicher 5 gespeicherten Grenzdaten angezeigt werden.

Für die Eingabe der Grenzdaten in den Speicher 5 ist ein Eingabefeld 35 vorgesehen, welches über einen Schlüsselschalter 37 freigegeben wird, so daß die bei der Montage des Krans eingestellten Grenzdaten nicht unbeabsichtigt gelöscht oder verändert werden können.

Die Fähigkeit der Steuerung 1, die Position des Hubwerks 7, des Drehwerks 9 und des Katzfahrtrahns 11 sowie gegebenenfalls des Kranfahrwerks ohne Justierung mechanischer Endschräler begrenzen zu können, kann zur betriebsmäßig wählbaren Einengung der maximal zulässigen Bewegungsgrenzen ausgenutzt werden. Auf diese Weise können Schwenk- und Ausladungsbereiche vorgegeben werden, in die im Kranbetrieb nicht eingefahren werden kann. Um die Programmierung dieser Bereiche zu erleichtern, wird der Ausleger und gegebenenfalls der Haken auf die gewünschte Drehposition gestellt. Durch Betätigen einer mittels des Schlüsselschalters 37 aktivierbaren Speichertaste 39 des Bedienfelds 35 werden die der momentanen Drehposition und Ausladung bzw. Hakenposition entsprechenden Meßsignale der Meßgeber 13, 15, 17 in den Speicher 5 eingeschrieben. In analoger Weise können auch Fixpositionen, die im Kranbetrieb wiederholt angefahren werden sollen, in einer Lernphase angefahren werden, wobei durch Betätigen einer Setztaste 41 der Bedieneinrichtung 31 die Meßsignale der Meßgeber 13, 15, 17 dieser Fixposition im Speicher 5 gespeichert werden. Die gespeicherten Fixpositionen können nachträglich beispielsweise durch Auslenken eines Meisterschalters oder durch Drücken einer Totmanntaste der Bedieneinrichtung 31 automatisch angefahren werden.

Die speicherprogrammierbare Steuerung 1 erfaßt im wesentlichen sämtliche für den Betrieb er-

forderlichen Meß- und Prüfsignale und erzeugt im wesentlichen sämtliche Steuersignale einschließlich der Steuersignale für einen Not-Aus-Schaltkreis 43. Um für diese Funktionen eine ausreichend hohe Fehlersicherheit zu erzielen, ist der für diese Steuerungsfunktionen einkanalen Steuerung 1 eine Prüfeinrichtung 45 vorzugsweise in Form eines zweiten Mikroprozessors zugeordnet, dessen Aufgabe ausschließlich die Selbsttestung der Steuerung 1 einschließlich des Speichers 5 ist. Die Steuerung 1 arbeitet ihrerseits zyklisch, wobei in jedem Zyklus sämtliche Meßgeber abgefragt und sämtliche Antriebe mit Steuersignalen versorgt werden. Die Periodendauer des Arbeitszyklus der Steuerung 1 muß so klein gewählt sein, daß Änderungen der Meßsignale der Meßgeber 13 bis 19 hinreichend rasch und hinreichend genau erfaßt werden können. Da die Selbsttests nicht durch Programmroutinen der Steuerung 1 durchgeführt werden, sondern durch eine gesonderte Einrichtung 45, kann die Dauer jedes Arbeitszyklus der Steuerung 1 sehr kurz (weniger als 30 Millisekunden) gehalten werden. Die Einrichtung 45 erkennt durch Bit-Rotationen und arithmetische Operationen Fehler im Rechenwerk der Steuerung 1. Fehler im Programmspeicher werden durch zyklische Prüfsummenbildung der Befehlszahlen des Programms und zyklischen Vergleich mit einer im Speicher 5 gespeicherten Prüfsumme mit ausreichender Wahrscheinlichkeit erkannt. Verfälschungen variabler Daten, wie zum Beispiel der Grenzwerte im Speicher 5, werden dadurch gesichert, daß die Daten in getrennten Speicherbausteinen 3 doppelt (und gegebenenfalls invertiert) abgelegt werden. Durch Vergleichsroutinen der Steuerung 1 können während der Meßsignalverarbeitung Verfälschungen erkannt werden. Fehler, wie zum Beispiel Endlos-Programmschleifen, die zu einer Verlängerung der Programm-Zykluszeit von normalerweise beispielsweise 24 Millisekunden auf mehr als 30 Millisekunden führen, werden von einer Zeitüberwachungseinrichtung (Watch-Dog) der Steuerung 1 erkannt und führen sofort zur Gesamtabstaltung. Zufällige logische Fehler im Programmablauf, wie zum Beispiel durch Störsignale verursachte Sprünge, die zu einer Verkürzung der Programmzykluszeit führen, werden durch eine Zählroutine, die in das Programm eingestreute Befehlsmarken zählt, mit ausreichender Wahrscheinlichkeit erkannt und führen ebenfalls zur Abstaltung. Die Funktionskontrolle des Analog-Digital-Wandlers 27 wird anhand der Referenzströme der beiden Referenzstromquellen 29 ausgeführt. Die Referenzströme sind so bemessen, daß sie vorbestimmte Referenz-Digitalwerte erzeugen, die, bezogen auf die Bitbreite der Datenworte zueinander im Komplement stehen, d.h. zueinander invers sind. Durch Vergleich mit gespeicherten Referenz-Werten läßt sich auf diese

Weise eine die gesamte Bitbreite erfassende Kontrolle durchführen.

Bei den die Drehposition des Auslegers und die Position des Katzfahrwerks, d.h. die Ausladung erfassenden Meßgebern handelt es sich um digitale Winkelkodierer, deren Kodesignale sich pro Winkelschritt lediglich um ein einziges Bit ändern. Die Steuerung 1 führt innerhalb jedes Zyklus eine Plausibilitätsprüfung der Kodesignale durch und überprüft hierbei, ob sich das aktuelle Kodesignal vom vorangegangenen Kodesignal um mehr als ein Bit unterscheidet. Da die Zyklusdauer kürzer als die Schrittdauer bei maximaler Bewegungsgeschwindigkeit ist, werden Abweichungen zwischen zwei Zyklen von mehr als einem Bit als Defekt der Meßgeber 15, 17 interpretiert und führen zur Abschaltung.

Der die Last erfassende Meßgeber 19 liefert analoge Meßsignale, die gesondert über die beiden Meßkanäle 21, 23 und den gemeinsamen Analog-Digital-Wandler 27 der Steuerung 1 zugeführt werden. Die wechselweise digitalisierten Meßsignale der beiden Meßkanäle 21, 23 werden für die Funktionskontrolle der Meßkanäle 21, 23 miteinander verglichen, wobei Fehler in einem der Meßkanäle zu einer Differenz und damit zur Abschaltung führen. Die beiden der Hakenlast entsprechenden, digitalisierten Lastwerte werden in gesonderten Speicherbausteinen 3 des Speichers 5 abgelegt. Der die Ausladung des Auslegers repräsentierende Meßwert des Meßgebers 17 wird in einem dritten Speicherbaustein 3 gespeichert. Der Vergleich der beiden Lastwerte erfolgt nach Einschreiben und erneutem Auslesen aus den Speicherbausteinen 3, so daß die Überprüfung der beiden die Lastwerte speichernden Speicherbausteine in diesen Prüfschritt miteinbezogen werden kann. Für die Überwachung des Lastmoments werden die beiden aus den Speicherbausteinen 3 ausgelesenen Lastwerte mit dem in dem dritten Speicherbaustein gespeicherten Ausladungswert multipliziert. Da der Ausladungswert für jede der beiden Multiplikationen aus dem dritten Speicherbaustein ausgelesen und wieder in den Speicherbaustein jedoch speicherplatzversetzt eingeschrieben wird, kann durch Vergleich der beiden Lastmomentprodukte nicht nur der Multiplikationsschritt, sondern auch der dritte Speicherbaustein auf Funktionsfähigkeit überprüft werden. Sicherheitsrelevante Ausgänge der Steuerung 1, die über Schütze beispielsweise das Hubwerk 7, das Drehwerk 9 oder das Katzfahrwerk 11 steuern, können durch Rückmeldungen rückgeführter Kontakte der Schütze geprüft werden. Die Steuerung 1 führt ferner zeitliche Mittelwertbildung der beiden Lastsignale durch, um einerseits momentane Schwankungen der Lastwerte auszugleichen und andererseits eine dynamische Prüfung durchführen zu können, durch die das Einhängen der Unterfla-

sche und eventuelle Losreißversuche erfaßt und zur Abschaltung des Hubwerks 7 ausgenutzt werden können.

Bei dem Meßgeber 13 kann es sich um einen digitalen Kodesignalgeber, beispielsweise einem Winkelkodierer ähnlich den Meßgebern 15 oder 17 handeln, dessen Kodesignale in entsprechender Weise von der Steuerung 1 auf Plausibilität geprüft werden. Alternativ kann der Meßgeber 13 auch als analoger Meßgeber ähnlich dem Meßgeber 19 ausgebildet sein, wobei auch hier dann zweckmäßigerweise die Analog-Digital-Wandlung in zwei voneinander gesonderten Meßkanälen wechselweise mittels eines gemeinsamen Analog-Digital-Wandlers erfolgt und gegebenenfalls auch hier eine Überprüfung der Speicherbausteine 3 in die Funktionskontrolle miteinbezogen wird.

Ansprüche

1. Kransteuerung für einen Drehkran, insbesondere einen Turmdrehkran, welcher ein Hubwerk (7) und einen von einem Drehwerk (9) drehbaren Ausleger aufweist, dessen Ausladung mittels eines insbesondere ein Katzfahrwerk des Auslegers antreibenden Auslegerantriebs (11) änderbar ist, mit einer das Hubwerk (7), den Auslegerantrieb (11) und das Drehwerk (9) steuernden Steuerschaltung (1), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerschaltung als einkanalige, speicherprogrammierbare Steuerung (1) ausgebildet ist, in deren Speicher (5) Daten für Bewegungs- und/oder Lastgrenzen des Hubwerks (7) und Bewegungsgrenzen des Auslegerantriebs (11) gespeichert sind, daß dem Hubwerk (7) und dem Auslegerantrieb (11) Meßgeber (13, 17, 19) zugeordnet sind, die der Bewegung bzw. der Last proportionale Meßsignale erzeugen, daß die speicherprogrammierbare Steuerung (1) das Hubwerk (7) und den Auslegerantrieb (11) abhängig von den gespeicherten Grenzdaten und den Meßsignalen der Meßgeber (13, 17, 19) steuert, daß die speicherprogrammierbare Steuerung (1) Programmroutinen zur Funktionskontrolle der Meßgeber (13, 17, 19) durchführt und daß Einrichtungen (45) zur zyklischen Durchführung von Selbsttests der speicherprogrammierbaren Steuerung (1) vorgesehen sind.

2. Kransteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Meßgeber (17), insbesondere der dem Auslegerantrieb zugeordnete Meßgeber, als Kodesignalgeber ausgebildet ist und daß die speicherprogrammierbare Steuerung (1) zur Funktionskontrolle bei Bewegung eine Plausibilitätsprüfung aufeinanderfolgender Kodesignale durchführt.

3. Kransteuerung nach Anspruch 1 oder 2, da-

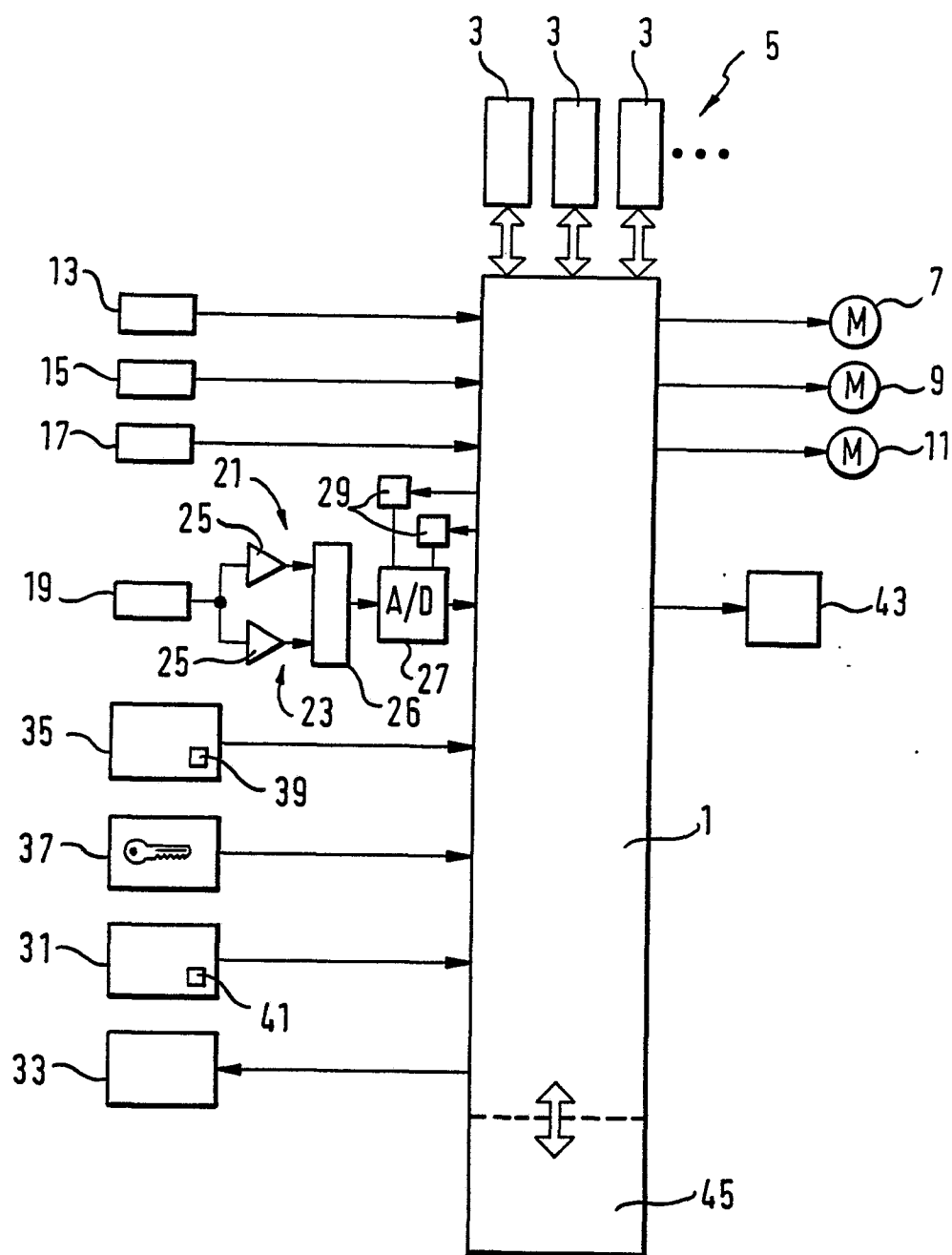
durch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Meßgeber (19), insbesondere der die Last erfassende Meßgeber, als analoger Geber ausgebildet ist, der über zwei verstärkende Meßkanäle (21, 23) und einen wechselweise mit den beiden Meßkanälen (21, 23) verbindbaren Analog/Digital-Wandler (27) an die speicherprogrammierbare Steuerung (1) angeschlossen ist und daß die speicherprogrammierbare Steuerung (1) die über die beiden Meßkanäle (21, 23) gelieferten Meßsignale speichert und für die Funktionskontrolle zyklisch miteinander vergleicht.

4. Kransteuerung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die speicherprogrammierbare Steuerung (1) die beiden gespeicherten Meßsignale mit dem die Ausladung repräsentierenden Meßsignal multipliziert und die errechneten Produkte für die Funktionskontrolle miteinander und für die Steuerung des Auslegerantriebs (11) und/oder des Hubwerks (7) mit vorgegebenen, gespeicherten Grenzdaten für das maximale Auslegermoment vergleicht.

5. Kransteuerung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die errechneten Produkte oder die Grenzdaten für das maximale Auslegermoment um Momentenbeiträge aufgrund des Eigengewichts von Krankomponenten korrigiert sind.

6. Kransteuerung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßsignale, insbesondere über zwei gesonderte Meßkanäle (21, 23) geführte Meßsignale desselben Meßgebers (19) in voneinander gesonderten Speicherbauelementen (3) gespeichert sind.

7. Kransteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem Hubwerk (7) und/oder dem Drehwerk (9) und/oder dem Auslegerantrieb (11) Meßgeber (13, 15, 17) zur Erfassung der Hakenposition bzw. der Drehstellung des Auslegers bzw. dessen Ausladung zugeordnet sind, und daß in den Speicher (5) der speicherprogrammierbaren Steuerung (1) durch Betätigung eines Setzschalters (39, 41) momentane Meßsignale der Meßgeber (13, 15, 17) zur Bildung gespeicherter Grenzdaten einschreibbar sind.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	DE-A-3 420 596 (PIETZSCH GmbH & Co.) * Seite 4, Zeile 17 - Seite 5, Zeile 6; Seite 8, Zeile 8 - Seite 10, Zeile 9; Figur *	1	B 66 C 23/90
A	---	3	
Y	EP-A-0 285 710 (3B6 SISTEMI ELETTROIDRAULICI S.N.C.) * Spalte 4, Zeilen 26-30; Spalte 6, Zeile 29 - Spalte 7, Zeile 21; Figur 4 *	1	
A	---	3,4,7	
A	DE-A-2 641 082 (KRUPP G.M.B.H.) * Seite 3, Zeilen 1-14; Seite 4, Zeilen 1-24; Seite 5, Zeile 11 - Seite 6, Zeile 31; Figur *	1,3	
A	---	1	
A	US-A-4 456 093 (FINLEY ET AL.) * Figur 10; Spalte 12, Zeilen 35-54 *	1	
A	BE-A- 897 081 (DE SMEDT) * Seite 4, Zeilen 22-34; Seite 6, Zeilen 1-9; Seite 7, Zeilen 5-20; Seite 13, Zeilen 22-32; Seite 14, Zeilen 28-33; Seite 20, Zeilen 1-11; Ansprüche 3,4 *	1-4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	---		B 66 C B 66 F E 06 C E 02 F
A	FR-A-2 256 101 (BIRON) * Figur 2 *	1,3	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12-01-1990	Prüfer GUTHMULLER J.A.H.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	