



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **256 313 A1**

4(51) B 66 F 9/20

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 66 F / 298 594 6

(22) 29.12.86

(44) 04.05.88

(71) VEB EBAWE Baustoffmaschinen Eilenburg, Kranoldstraße 2, Eilenburg, 7280, DD

(72) Kinast, Gerd, Dipl.-Ing.; Wüstneck, Gerd; Klepp, Roland; Engel, Jörg, Dipl.-Ing., DD

(54) Steuereinrichtung für Hubstapler oder ähnliche Geräte

(57) Die Steuereinrichtung für Hubstapler oder ähnliche Geräte findet Anwendung an Hebezeugen mit teleskopierbarem, einseitig verankertem, schwenkbarem Ausleger, die über eine durch die jeweilige Einsatzspezifik bestimmte Anbaugerätepalette verfügen können und bei denen im Prozeß der Realisierung von TUL-Prozessen geradlinige vertikale bzw. horizontale Manipulationen des in einer vertikalen Ebene frei beweglichen, nicht verankerten Endes des Auslegers erforderlich werden. Erreicht wird dies dadurch, daß in dem am Schwenkpunkt gelagerten Auslegerteil ein als Geber ausgebildeter Fühler mit einer parallel zur Vertikalen installierten Tastschiene kontaktiert, am feststehenden Auslegerteil ein mit einer Tastschiene zusammenwirkender Ausfahrlängengeber angeordnet ist sowie eine Auswertungseinrichtung zum Vergleich der Ist- und Korrekturwerte mit den die jeweilige Bewegungsrichtung charakterisierenden Sollwert mit nachgeordnetem Stellglied zur Initiierung der entsprechenden Korrekturbewegungen an den Antriebsorganen.

Erfindungsanspruch:

1. Steuereinrichtung für Hubstapler oder ähnliche Geräte mit einem am Rahmen, insbesondere in einer vertikalen Ebene schwenkbar gelagerten Ausleger, vorzugsweise mit einem feststehenden und einem ausfahrbaren Teil ausgeführt, mit einem zwischen Rahmen und feststehenden Auslegerteil befindlichen Antriebsorgan für die Hubbewegung sowie einem zwischen festen und beweglichen Auslegerteil angeordneten Antriebsorgan für die Wippbewegung und Gebern zur Definition der aktuellen Auslegerposition, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich des Lagers (4) in axialer Fortsetzung des Auslegers (2) am Rahmen (3) ein Geber (14) kontaktierend mit einer Tastschiene (15) angeordnet ist, am freien Ende des feststehenden Auslegerteiles (8) ein Geber (12) kontaktierend mit einer am teleskopierbaren Auslegerteil (7) befestigten Tastschiene (15) in Verbindung steht, die Geber (12, 14) in Leitungsverbindung mit einer Auswerteeinrichtung (16) stehen sowie eine Einrichtung zur Änderung der Sollwertvorgabe (9) und eine Stelleinheit (17) vorgesehen ist, während die Auswerteeinrichtung (16) in Funktionsverbindung zu einem Stellglied (13) steht, das die Arbeitsorgane (6, 9) initiierend angeordnet ist.
2. Steuereinrichtung nach Pkt. 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tastschiene (15) vertikal Anordnung findet.
3. Steuereinrichtung nach Pkt. 1, 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Geber (12, 14) als Potentiometer ausgeführt sind.
4. Steuereinrichtung nach Pkt. 1, 2, 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Stellglied (13) ein Proportionalventil Anwendung findet.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung findet Anwendung an Unstetigförderern mit teleskopierbarem, einseitig gelagertem und schwenkbarem Ausleger, insbesondere an Hubstaplern mit Teleskophubarm oder in ähnlichen Geräten, die über eine durch die Einsatzspezifika bestimmte Anbaugerätepalette verfügen können und bei denen im Prozeß der Realisierung von Transport-, Umschlags- und Lagerprozessen, beispielsweise bei der Stapelung, genaue horizontale bzw. vertikale geradlinige Manipulationen des in einer vertikalen Ebene frei beweglichen nicht verankerten Endes des Teleskophubmastes, das vorzugsweise einen Koppeladapter für die entsprechenden Anbaugeräte trägt, erforderlich werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind Hubstapler mit Hubmasten bekannt, die über die Möglichkeit der vertikalen Teleskopierbarkeit verfügen und zur Manipulation mit dem Ladegut bei der beispielsweise Ausrüstung mit einem gabelförmigen Lastaufnahmemittel, unter eventueller Berücksichtigung der begrenzten Neigbarkeit des Hubmastes, hauptsächlich nur in vertikaler Richtung geeignet sind, während die erforderliche Horizontalverschiebung durch die Fahrbewegung des Basisgerätes erreicht wird.

Eine derartige Konzeption ist unökonomisch hinsichtlich der Ladeflächenausnutzung von Transportfahrzeugen bzw. unkomfortabel in bezug auf die Gestaltung der Be- und Entladeprozesse. WO 80/00434 beschreibt einen Stapler, bei welchem die Vertikalbewegung durch die Teleskopierbarkeit des Mastes eingeleitet wird, während die Horizontalbewegung der Gabel durch die spezielle Gestaltung des Anbaugerätes mit einem Scherentrieb erfolgt, wobei die Fahrbewegung des Basisgerätes alternativ bzw. unterstützend einsetzbar ist.

Der Nachteil dieser Vorrichtung ist darin zu sehen, daß der erreichte Kompromiß hinsichtlich der horizontalen Verschiebbarkeit des Ladegutes einer verbesserten Stapelbarkeit sowie Ladeflächenausnutzung entgegenkommt, jedoch neben der gravierenden Erhöhung der Eigenmasse der Lastaufnahmebaugruppe ist ein erhöhter Aufwand an lebendiger und vergegenständlicher Arbeit zu verzeichnen, der durch den erreichbaren Effekt keine ökonomische Rechtfertigung findet.

Die japanische Erfindungsanmeldung JP 60-54239 beschreibt eine elektronische Steuervorrichtung für den Lastaufnahmemechanismus eines Staplers, der über einen auf dem Basisgerät auf der einen Seite verankerten Teleskophubarm mit der Möglichkeit des Schwenkens in einer vertikalen Ebene verfügt.

Die Steuereinrichtung enthält Geber zur Kontrolle der faktischen Hubarmlänge sowie des Hubarmneigungswinkels, Regelblöcke zur Steuerung der Bewegungen des Teleskophubarmes in horizontaler bzw. vertikaler Richtung, einen Speicherblock zur Registrierung der faktischen Hubhöhe, Rechenkreise zur Auswertung der erhaltenen Daten von Vergleichen für die resultierenden Signale von den Ausgängen der Rechenkreise sowie Antriebe zur Regulierung des Teleskophubarmneigungswinkels und der Hubarmlänge.

Der Nachteil der vorstehend berühmten Erfindungsanmeldung besteht darin, daß bedingt durch den hohen Anteil an mikroelektronischen Bauelementen sowie erforderlicher Software eine kostengünstige Herstellung dem hohen Aufwand an lebendiger und vergegenständlicher Arbeit diametral entgegensteht.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Schaffung einer elektronisch-hydraulischen Steuereinrichtung für Hubstapler und ähnlicher Geräte mit Teleskophubarm, die unter Beachtung der Minimierung des Aufwandes an lebendiger und vergegenständlicher Arbeit sowie höchster Zuverlässigkeit unter extremen Betriebsbedingungen eine Verbesserung der Realisierungsbedingungen für Transport-, Umschlags- und Lagerprozesse bietet. Weiterhin soll sich die Komfortabilität der Durchführung von TUL-Prozessen erhöhen sowie die Ladeflächenausnutzung verbessern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine elektronisch-hydraulische Steuereinrichtung zu konzipieren, die während der Realisierung von Arbeitsverrichtungen an einem teleskopierbaren, einseitig gelagerten und schwenkbaren Ausleger versehenen Hubstapler oder ähnlichem Gerät die Möglichkeit bietet, das bewegliche Ende des Auslegers, das vorzugsweise einen Koppeladapter zur Aufnahme spezifischer Anbaugeräte trägt, in Abhängigkeit von der jeweiligen Arbeitsoperation horizontal bzw. vertikal geradlinig zu verschieben.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß zur Verwirklichung der wahlweise horizontalen bzw. vertikalen geradlinigen Bewegung des freien Auslegerendes die infolge der konstruktiv bedingten Auslegeranordnung entstehende Kreisbewegungslinie um den jeweiligen Differenzbetrag zur gewünschten Horizontalen bzw. Vertikalen automatisch korrigiert wird, indem am im Schwenkpunkt gelagerten Auslegerteil eine als Geber ausgeführte Fühlerfortsetzung angeordnet ist, die mit einer parallel zur Vertikalen installierten Tastschiene kontaktiert, so daß bei der Schwenkbewegung des Auslegers ein neigungswinkelabhängiges Signal erzeugt wird, das in Entsprechung zur jeweiligen Auslegerstellung als Istwert dient.

Zur aktuellen Wegmessung der Ausfahrlänge des teleskopierbaren Teils des Auslegers ist ein Geber angeordnet, der mit einer am bewegten Auslegerteil angebrachten Tastschiene kontaktiert und ein Signal erzeugt, das als Korrekturwert benutzt wird in Abhängigkeit von der beabsichtigten zu verfolgenden Bewegungslinie.

Mittels einer Auswertungseinrichtung, die die durch die Geber ermittelten Werte als Korrekturwerte in Abhängigkeit von der Definition des die jeweilige Bewegungsrichtung repräsentierenden empirisch ermittelten Sollwertes auswählt und mit letzterem vergleicht, wird ein Stellglied initiiert im Ergebnis der Vergleichsoperation, das dem für die Durchführung der Korrekturbewegung von der Kreisbahnbewegungslinie zur jeweiligen Geraden zuständigen Antriebsorgan zuordenbar ist.

Ausführungsbeispiel

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher dargestellt und beschrieben. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen in

Fig. 1: einen Hubstapler mit Teleskophubarm und einer Steuereinrichtung zur Erreichung vertikaler bzw. horizontaler geradliniger Bewegung des freien Auslegerendes

Fig. 2: ein Blockschema der erfindungsgemäßen Steuereinrichtung.

An einem Hubstapler 1 ist ein Teleskophubarm 2 am Rahmen 3 im Lager 4 in einer vertikalen Ebene schwenkbar gelagert. Der Teleskophubarm 2 trägt an seinem frei beweglichen Ende vorzugsweise einen Koppeladapter 5 zur Aufnahme entsprechender Anbaugeräte sowie geeignete und nicht näher dargestellte Mittel zur Beeinflussung der Lagefixierung derselben. Am Teleskophubarm 2 ist der Teleskopierarbeitszylinder 6 angebracht, der für das Ausfahren des teleskopierbaren Hubarmteiles 7 verantwortlich ist, während die Hubbewegung des Teleskophubarmes 2 durch den am feststehenden Hubarmteil 8 sowie am Rahmen 3 des Hubstaplers 1 angelenkten Hubarbeitszylinder 9 erreicht wird. Am teleskopierbaren Hubarmteil 7 ist im Hubbereich des Teleskopierarbeitszylinders 6 zur Teleskophubarmachse geneigt eine erste Tastschiene 10, kontaktierend mit einem nicht näher dargestellten vorzugsweise federkraftbeaufschlagten Rollkopfstoßel eines Ausfahrlängengebers in Form eines am feststehenden Hubarmteil 8 angeordneten, als Potentiometer ausgeführten Widerstandsgebers 12, vorgesehen. Der Ausfahrlängengeber ist Korrekturwertgeber und steht in Leitungsverbindung mit einem als elektrohydraulisches Stellglied fungierenden Proportionalventil 13.

Am Ende in vorzugsweise axialer Fortsetzung des im Lager 4 angelenkten des Teleskophubarmes 2 ist ein als Istwertgeber fungierendes Potentiometer 14 mit einem nicht näher dargestellten federkraftbeaufschlagten Rollkopfstoßel kontaktierend zu einer vorzugsweise senkrecht am Rahmen 3 angeordneten zweiten Tastschiene 15 installiert. Die Geber 12 und 14 stehen in elektrischer Leitungsverbindung mit einer an sich bekannten und nicht näher beschriebenen Auswertungseinrichtung in Form eines Proportionalreglers 16 für den zu führenden Vergleich der durch die Geber ermittelten Größen mit den die vertikale bzw. horizontale geradlinige Bewegungsrichtung jeweils definierenden Sollwert sowie mit dem als elektrohydraulisches Stellglied fungierenden Proportionalventil 13, welches die Fluidbeaufschlagung der Arbeitszylinder 6 und 9 zur Realisierung der jeweiligen Korrekturbewegung vornehmen kann.

Eine durch eine an sich bekannte vorzugsweise handbetätigbare Ventilkombination 17 ausgelöste Operation initiiert die mit ihr verbundene vorzugsweise hydraulische Umschalteinheit 18 zum Wechsel von der Sollwerteneinstellung für die Bewegung entlang einer Vertikalen zur Sollwerteneinstellung für die Bewegung entlang einer Horizontalen.

Nachfolgend wird die Steuereinrichtung nun in ihrer Wirkungsweise beschrieben. Am Hubstapler 1 ist der feststehende Hubarmteil 8 des Teleskophubarmes 2 im Lager 4 schwenkbar gelagert und mit einem als Istwertgeber-Potentiometer 14 fungierenden Rollkopfstoßel versehen, der federkraftbeaufschlagt eine vertikal im Rahmen 3 angeordnete erste Tastschiene 15 berührt, so daß bei Auslösung des Schaltvorganges zum Heben entlang einer Vertikalen analoge Signale ermittelt werden, die den jeweiligen Neigungswinkel des Teleskophubarmes 2 unter der Voraussetzung einer entsprechenden vorherigen Eichung definieren. Der aktuelle Stand des Hubes des Teleskopierarbeitszylinders 6 am teleskopierbaren Hubarmteil 7 wird durch den mit der zweiten Tastschiene 10 kontaktierenden Widerstandsgeber 12 bereitgestellt.

Mit Hilfe der handbetätigten Ventilkombination 17 wird der Hubarbeitszylinder 9 über die hydraulische Umschalteneinheit 19 so aktiviert, daß beim Bewegen entlang einer Vertikalen der Teleskopierarbeitszylinder 6 über die elektronische Korrektursteuerung initiiert wird und entsprechend dem aktuellen Stand des Potentiometers 14, der Stellung des Widerstandsgebers 12 als Korrekturwert und nach dem Vergleich mit dem die vertikale Hubbewegung repräsentierenden Sollwert I, der empirisch ermittelt und eingestellt ist, dann in einem Proportionalregler 16 die Auswertung erfolgen.

Liegt eine Differenz zwischen dem Sollwert I und dem Korrekturwert aus den Gebersignalen vor, so wird das für die Fluidbeaufschlagung zuständige Stellglied den Teleskopierarbeitszylinder 6 aktivieren. Dieser Prozeß wiederholt sich so lange, wie das Schaltsignal zur Bewegung in der Vertikalen relevant ist an der Ventilkombination 17. Wird handbetätigt der Teleskopierarbeitszylinder 6 über die Umschalteneinheit 18 aktiviert zur Bewegung entlang der Horizontalen, dann wird bei Verschiebung des Teleskophubarmes 2 in Armachsrichtung der Hubarbeitszylinder 9 über die elektronische Korrektursteuerung in Analogie zur Vertikalbewegung immer so gesteuert, daß aus der Armachsbewegung des Koppeladapters 5 eine resultierende Horizontalbewegung infolge des Vergleiches der als Korrekturwerte fungierenden Gebersignale mit dem am Proportionalregler 16 eingestellten, die Horizontalbewegung repräsentierenden Sollwert II entsteht infolge der vorstehend beschriebenen Konsequenzen hinsichtlich der Aktivierung der Stell- und Antriebsglieder im Falle der Nichtübereinstimmung der Signalgrößen.

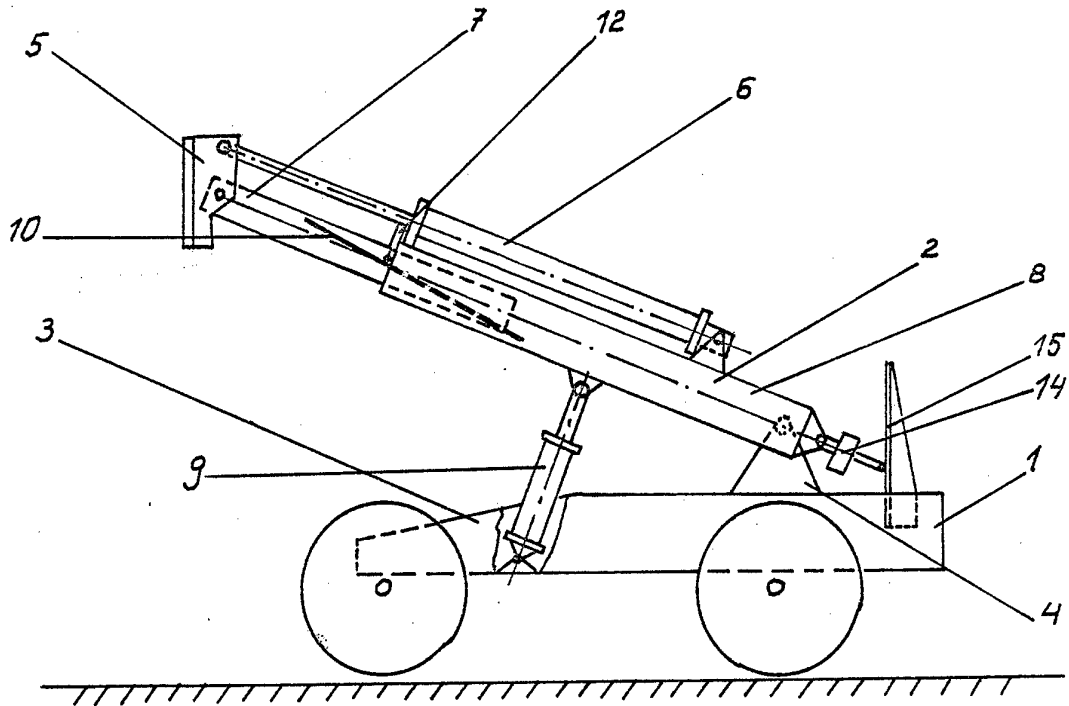


Fig. 1

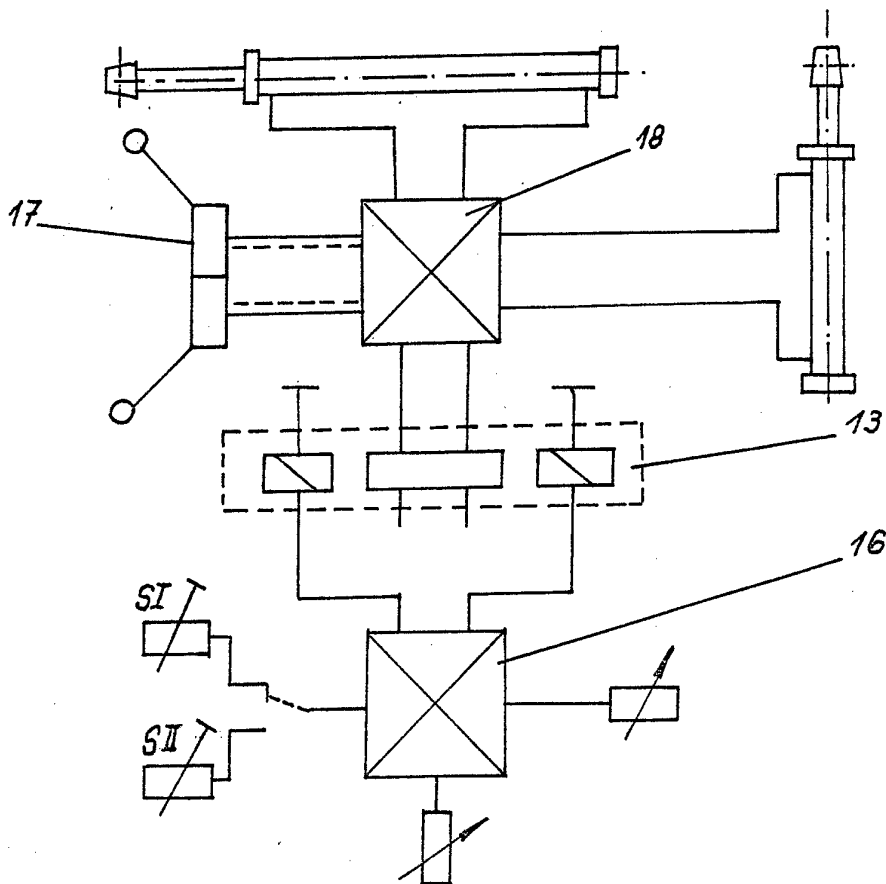


Fig. 2