

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 291 314 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.2003 Patentblatt 2003/11

(51) Int Cl.7: B66F 17/00

(21) Anmeldenummer: 02020147.1

(22) Anmeldetag: 09.09.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• Brügger, Reinhard
48599 Gronau (DE)
• Leusder, Hermann
48607 Ochtrup (DE)

(30) Priorität: 11.09.2001 DE 10144501

(74) Vertreter: Hoffmeister, Helmut, Dr. Dipl.-Phys.
Patentanwalt
Goldstrasse 36
48147 Münster (DE)

(71) Anmelder: B. Teupen Maschinenbau GmbH
48599 Gronau (DE)

(54) Hubarbeitsbühne mit Hydraulik-Steuerung

(57) Hubarbeitsbühne mit Hydraulik-Steuerung sowie mit einem Ausleger, bestehend aus zwei, mit einem Basiselement (8) eine Z-Konfiguration bildenden, an dem Basiselement (8) beweglich angeordneten Auslegerarmen (1, 2), von denen der Unterarm (1) einen ersten Winkel (α) mit der Horizontalen und der Oberarm

(2) einen Winkel (β) mit der Horizontalen bildet. Die Hubarbeitsbühne ist mit einer Reichweitenbegrenzungseinheit (RE) ausgestattet, bei der in Abhängigkeit von einer mathematischen Funktion der beiden Winkel (α , β) ein Hebel (271) betätigbar ist, der die Hydraulik- anhält oder nur noch lastmoment-verkleinernde Bewegungen der Auslegerarme (1, 2) zulässt.

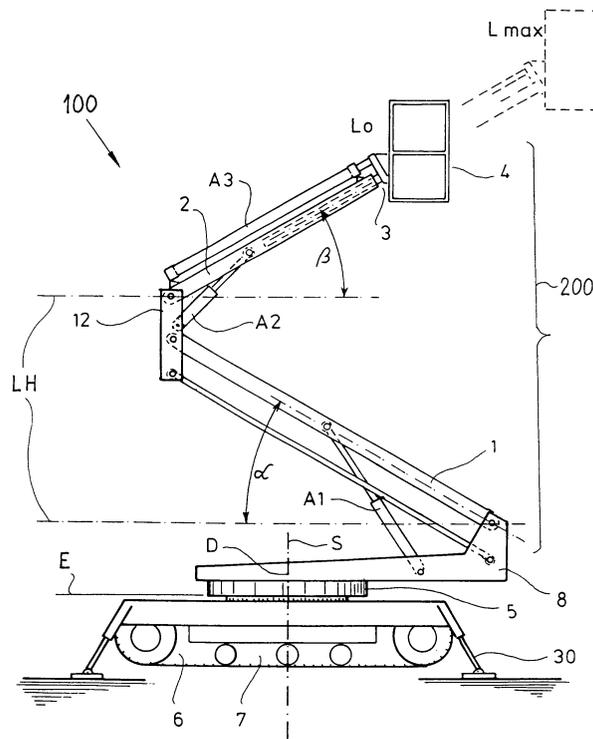


Fig.1

EP 1 291 314 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hubarbeitsbühne mit Hydraulik-Steuerung sowie mit einem Ausleger, der aus zwei miteinander gelenkig verbundenen Auslegerarmen besteht, von denen der Unterarm an einem Basiselement verschwenkbar angeordnet und mit einer Horizontalen - in Seitenansicht auf die Hubarbeitsbühne gesehen - einen ersten einstellbaren Winkel und der Oberarm mit der Horizontalen einen zweiten einstellbaren Winkel bildet.

[0002] Aus der DE 38 07 966 C2 ist eine Arbeitsbühne bekannt, die einen abwinkelbaren Mast aufweist, der auf einem Fahrgestell angeordnet ist. Am Oberende des Mastes sitzt ein Gelenk, an dem ein Ausleger neigungsverschwenkbar angebracht ist, der aus zwei teleskopierbaren Abschnitten besteht. Am äußeren Ende des Auslegers ist ein Arbeitskorb angehängt. Die Aufrichtung des Auslegers erfolgt mit einem Hydraulikzylinder über eine hydraulische Steuerung. Mit dem Hydraulikzylinder ist ein Fühler mit Prozessor verbunden, der die Bewegungen des Auslegers ständig prüft. Kommt es zu Überlastungen, läßt der Prozessor nur noch lastverkleinernde Bewegungen zu oder schaltet den Bewegungsablauf völlig ab.

[0003] Nachteilig ist bei der bekannten Hubarbeitsbühne, daß bei einer elektronischen Überlastbegrenzung Prozessoren und Sensoren vorgesehen sind, die die Bewegungsänderungen erfassen und weitergeben. Ein weiterer Nachteil ist, daß die elektronische Lösung relativ empfindlich ist und den rauen Einsatzbedingungen der Arbeitsbühnen nicht immer ohne Schaden standhalten kann. Fällt allerdings die Reichweitenbegrenzung aus, ist die Hubsicherheit der Arbeitsbühne nicht mehr gewährleistet.

[0004] Aus der DE 199 39 496 A1 (= EP 10 81 089 A1) ist ein Verfahren zur automatischen Reichweitenbegrenzung von Hubarbeitsbühnen bekannt, bei dem Daten bezüglich der Einzelmassen und der entsprechenden Schwerpunkte von Einzelelementen der Arbeitsbühne und eines Fahrgestells der Hubarbeitsbühne ermittelt werden und bei dem die Bewegungen der Hubarbeitsbühne auf hubreduzierende Bewegungen am Ausleger bei Annäherung des Wertes des Kippmoments an den Wert des Standmoments automatisch beschränkt werden. Die Hubzylinderkraft wird mit einem Sensor erfaßt. Die Bewegungen der Hubarbeitsbühne erfolgen rechnergesteuert.

[0005] Nachteilig hierbei ist, daß nicht nur die Reichweitenbegrenzung, sondern auch die Steuerung der gesamten Hubarbeitsbühne rechnergestützt erfolgt. Diese Lösung ist zwar steuerungstechnisch komfortabel, ist jedoch auch relativ empfindlich. Vor allem fällt bei einem Ausfall des Rechners nicht nur die Reichweitenbegrenzung, sondern die Steuerung der gesamten Arbeitsbühne aus.

[0006] Es stellt sich die Aufgabe, eine Lösung für eine Reichweitenbegrenzung anzugeben, die robust und ko-

stengünstig ist, sicher arbeitet und bei der die Möglichkeit einer vorhandenen Hydraulik-Steuerung genutzt wird.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß die Reichweitenbegrenzung voll hydraulisch arbeiten kann und somit auf eine elektrische Abschaltung verzichtet werden kann. Wird eine Endlage erreicht, wird der kritische Belastungswinkel so groß, daß der verstellbare Betätigungshebel eine Endlage erreicht und daß ein Wegeventil betätigt wird und damit keine standmomentvergrößernden Bewegungen mehr zugelassen werden.

[0009] Je größer der Winkel α ist, desto näher befindet sich die Hubarbeitsbühne am Rande der Standsicherheit. Je kleiner der Winkel β ist, desto näher befindet sich die Maschine am Rande der Standsicherheit. Da der Oberarm im allgemeinen teleskopierbar ist, wird der Winkel β schneller kritisch als der Winkel α . Es wird daher ein Zwischenglied vorgesehen, das mit einer Abschalteneinrichtung versehen ist, die je nach Winkelkombination $f(\alpha, \beta)$ von Ober- und Unterarm eine Abschaltung des Lastmoment vergrößernden Bewegungen bewirkt.

[0010] Das Weiterheben des Unterarms über den kritischen Belastungswinkel kann durch eine Unterarm-Lasthalteeinrichtung der Hydraulik-Steuerung verhindert werden. Desgleichen kann das Weiterheben des Oberarms über den kritischen Belastungswinkel durch eine Oberarm-Lasthalteeinrichtung verhindert werden. Hierdurch wird gezielt an den Teilen des Auslegerarms eingegriffen, die für die Überschreitung der kritischen Belastungswinkel verantwortlich zeichnen.

[0011] Untersuchungen haben ergeben, daß ein Unterarmwinkel zwischen 45° und 90° und ein Oberarmwinkel zwischen 0° und 45° zu einer kritischen Belastung führen können.

[0012] Ein weiterer Vorteil ist, daß die elektronische Begrenzungseinheit durch ein einfaches zwangsbetätigtes Einwegeventil einer Belastungswinkeleinheit ersetzt werden kann. Das Einwegeventil wird Teil der Hydraulik-Steuerung und kann mit dieser im gleichen Arbeitsgang installiert werden. Außerdem ist das die Begrenzungseinheit realisierende Einwegeventil gemeinsam mit der gesamten Hydraulik-Steuerung zu warten und zu inspizieren. Hierdurch reduzieren sich die Fertigungs- und Wartungskosten ganz wesentlich. Darüber hinaus ist ein hydraulisches Einwegeventil wesentlich unempfindlicher als eine Prozessorsteuerung gegen größere mechanische und sonstige Einflüsse wie Schmutz, Temperatur, Feuchtigkeit und dergleichen.

[0013] Die Auslegerarme und damit auch die Hydraulikzylinder-Elemente können mehrteilig ausgebildet sein und sind mit der Belastungseinheit entsprechend verbunden. Hierdurch wird gewährleistet, daß sich die einzelnen Teile der Auslegerarme nur soweit bewegen, daß sie die kritischen Belastungswinkel α und β nicht

überschreiten. Besteht der Auslegerarm aus einem Unter- und einem Oberarm, wird der ihnen zugeordnete Unterarm- und Oberarm-Hydraulikzylinder jeweils durch eine Unterarm- und eine Oberarm-Lastthalteeinrichtung angesteuert, die beide mit der Belastungswinkel-einheit verbunden sind.

[0014] Eine Winkelübertragungseinheit kann den Unterarmwinkel α und den Oberarmwinkel β aufnehmen. Aus beiden Winkel kann eine kritische Belastung als Funktion der beiden Winkel entsprechend den baulichen Gegebenheiten der Hubarbeitsbühne ermittelt werden. Bei Erreichen einer kritischen Grenze wird der Betätigungshebel des Einwegeventils betätigt, welches die Unterarm- und die Oberarm-Lastthalteeinrichtung des Unterarm-Hydraulikzylinders und des Oberarm-Hydraulikzylinders vor Bewegungen bewahren, die zu einem kritischen Belastungswinkel der Arme und damit zum Kippen der Hubarbeitsbühne führen.

[0015] Die Winkelübertragungseinheit kann als Gestänge, hydraulisch oder als Gestänge mit wenigstens einem Hydraulikelement ausgebildet sein. Welche Ausbildungsform verwendet wird, hängt von den jeweiligen konkreten Einsatzbedingungen und den Kundenwünschen ab.

[0016] Der teleskopierbare Oberarm kann wenigstens ein Teleskopstangenelement aufweisen, das mit einem Teleskopier-Hydraulikzylinder zwischen einer Minimallänge und der Maximallänge teleskopierbar ist. Der Teleskopier-Hydraulikzylinder kann mit einer Teleskopier-Lastthalteeinrichtung verbunden sein. Die Teleskopier-Lastthalteeinrichtung kann zwei weitere parallel zueinander angeordnete Senkbremsventile aufweisen, von denen das eine mit der einen und das andere mit der anderen Kammer des Teleskopier-Hydraulikzylinders verbunden ist, wobei die beiden weiteren Senkbremsventile direkt untereinander verbunden sind. Hierdurch entsteht eine Kreuzschaltung, durch die es möglich ist, die Teleskopierelemente gezielt ein- bzw. auszuführen.

[0017] Die Unterarm-Lastthalteeinrichtung kann am Unterarm-Betätigungselement, die Oberarm-Lastthalteeinrichtung am Oberarm-Betätigungselement, die Teleskopier-Lastthalteeinrichtung am Teleskopier-Hydraulikzylinder und die Basiseinheit am Untergestell angeordnet sein. Hierdurch wird gewährleistet, daß die steuerungsentscheidenden Teile der Hydraulik-Steuerung dort positioniert sind, wo die Arbeitsbewegungen durchgeführt werden. Vorzugsweise erfolgt eine Zusammenfassung der wesentlichen Teile in einem Zwischenglied zwischen Ober- und Unterarm.

[0018] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Hubarbeitsbühne mit einem Ausleger in einer schematisch dargestellten Seitenansicht und

Fig. 2 einen Hydraulikschaltplan mit einer hydraulischen Reichweitenbegrenzungseinheit für eine Hubarbeitsbühne gemäß Fig. 1.

5 **[0019]** In Fig. 1 ist schematisch eine fahrbare Hubarbeitsbühne 100 dargestellt, die sich im wesentlichen aus einem Fahrgestell 6 mit einer Stabilisierungseinheit 30 und einem Ausleger 200 zusammensetzt. Das Fahrgestell 6 ist als Kettenfahrzeug mit einer Ketteneinheit 7 ausgeführt. Auf dem Fahrgestell 6 befindet sich ein Drehteller 5, der sich um eine senkrecht stehende Drehachse S im Drehpunkt D dreht und eine Drehebene E beschreibt. Über die Stabilisierungseinheit 30, die am bereits gegenüber einem Untergrund nivellierten Fahrgestell 6 angreift, wird die Hubarbeitsbühne stabilisiert und an einem Ort fixiert.

10 **[0020]** Auf dem Drehteller 5 ist ein Basiselement 8 des Z-artig konfigurierten Auslegers 200 angeordnet. Mit einem Ende des Basiselements 8 ist ein Unterarm 1 gelenkig verbunden. Der Unterarm 1 kann mit Hilfe eines Unterarm-Hydraulikzylinders A1 um einen Unterarmwinkel α vom Basiselement 8, d.h. relativ zu einer Horizontalen LH, abgespreizt werden. Als Horizontale LH wird im vorliegenden Fall eine parallel zu einer Drehebene E des Drehtellers 5 angeordnete Ebene angenommen, die in Fig. 1 durch Strichpunktlinie angedeutet ist.

15 **[0021]** Am anderen Ende des Unterarmes 1 ist gelenkig über ein Zwischenglied 12 ein Oberarm 2 angeordnet. Zwischen dem Zwischenglied 12 und dem Oberarm 2 ist ein Oberarm-Hydraulikzylinder A2 angeordnet, durch den der Oberarm 2 gegenüber der Horizontalen in einem Oberarmwinkel β verstellbar ist. Der Oberarm 2 weist mehrere Teleskopierelemente 3 auf, die ineinander verschiebbar sind, so daß mit Hilfe eines Teleskopier-Hydraulikzylinders A3 verschiedene Längen des Oberarms 2 einstellbar sind. Eine Teleskoplänge kann je nach Anzahl der Teleskopierelemente 3 von einer Minimallänge L_0 bis zu einer Maximallänge L_{max} eingestellt werden.

20 **[0022]** Am Ende des letzten Teleskopstangenelements 3 ist ein Arbeitskorb 4 angeordnet, der beispielsweise eine Nutzlast von 200 kN tragen kann.

25 **[0023]** In Fig. 2 ist schematisch ein Hydraulik-Plan für die Hubarbeitsbühne 100 gemäß Fig. 1 gezeigt, die zur Betriebsteuerung des vorbeschriebenen Fahrzeugs dient.

30 **[0024]** Die Unterarm- und die Oberarm-Lastthalteeinrichtung A10 bzw. A20 weisen zwei parallel zueinander angeordnete Senkbremsventile auf; die Lastthalteeinrichtungen, die mehrere an sich bekannte Elemente umfassen, sind in der Figur 2 jeweils mit unterbrochenen Linien umrandet. Die Ventile beaufschlagen jeweils die Kammern des Unter- und Oberarm-Hydraulikzylinders A1 bzw. A2. Die Einzelheiten der Funktion erschließen sich dem Fachmann aus den in der Figur 2 verwendeten Symbolen.

35 **[0025]** Dem Unterarm-Hydraulikzylinder A1 ist eine

Unterarm-Lastthalteeinrichtung A10, dem Oberarm-Hydraulikzylinder A2 eine Oberarm-Lastthalteeinrichtung A20 und dem Teleskopier-Hydraulikzylinder A3 eine Teleskopier-Lastthalteeinrichtung A30 zugeordnet. Die Lastthalteeinrichtungen A10, A20 und A30 sind in unmittelbarer Nähe der Hydraulikzylinder angeordnet, damit lange Leitungswege vermieden werden. Vorzugsweise sind letztere in das Zwischenglied 12 zwischen Oberarm und Unterarm eingebaut.

[0026] Über flexible Leitungen Z23, Z24, Z25, Z26, Z27, Z28, Z30 und Z32 sind die Lastthalteeinrichtungen A10, A20 und A30 mit einer Hydrauliksteuerungs-Basiseinheit B10 verbunden, die mit dem Fahrgestell verbunden ist.

[0027] Wird Hydrauliköl in die Bodenseite des Zylinders A1 gedrückt, hebt sich der Unterarm 1 an. Wird Hydrauliköl in die Stangenseite des Zylinders A2 gedrückt, wird der Oberarm 2 gesenkt. Dieses sind die Lastmomente vergrößernden Bewegungen, die hydraulisch abgeschaltet werden können. Diese Bewegungen werden verhindert, wenn ein Einwegventil V27 betätigt wird. Es wird eine Tankverbindung geschaffen, durch die das Hydrauliköl nicht mehr in die entsprechenden Seiten der Zylinder einfließen kann. Weiterhin kann durch diese Tankverbindung die entgegen gerichtete Seite nicht mehr entsperrt werden.

[0028] Die drei Lastthalteeinrichtungen A10, A20 und A30 bestehen im wesentlichen aus zwei parallel zueinander liegenden Senkbremssventilen, die jeweils paarig angeordnet sind (V13, V17 bzw. V20 und V24 bzw. V29 und V33), wie dies aus der Figur 2 hervorgeht.

[0029] Das Teilventil V13 liegt in der Anschlußleitung zwischen der linken Kammer des Unterarm-Hydraulikzylinders A1 und einem hydraulischen Proportional-Wegeventil der Basiseinheit B10. Das Teilventil V17 liegt in der Anschlußleitung zwischen der rechten Kammer des Unterarm-Hydraulikzylinders A1 und einem hydraulischen Proportional-Wegeventil V14.

[0030] Beide Ventile V13, V17 umfassen ein direkt gesteuertes Drucksteuerventil V131, V171, zwischen denen am ersten und zweiten Eingang ein Rückschlagventil V132 bzw. V172 angeordnet ist.

[0031] Weiterhin sind der Fig. 2 Anschlüsse L1, L2, L3 für die Ventile V13, V17, V20 und weitere Ventile zu entnehmen, deren Funktion es ist, Lasten kontrolliert senken zu können. Die Ventile weisen jeweils drei Anschlüsse L1, L2, L3 auf. Auf Anschluß L1 steht der Öldruck, der durch die Last erzeugt wird. Der Anschluß L2 wird für den Zu- und Ablauf verwendet. Der Anschluß 3 ist der Aufsteueranschluß für das kontrollierte Senken der Last.

[0032] Der dritte Eingang des Drucksteuerventils V131 ist direkt mit der Ausgangsleitung 2 des Rückstromventils V11 verbunden. Der Ausgang 2 des Drucksteuerventils V171 ist dagegen ein Rückschlagventil V18 mit ersten und zweiten Eingang vorgeschaltet. Ein dritter Eingang des Rückschlagventils V18 ist direkt auf die Ausgangsleitung 3 des Drucksteuerventils V131 ge-

führt, während die an dem Eingang 2 anliegende Leitung mit der Eingangsleitung 3 des Drucksteuerventils V131 verbunden ist.

[0033] In ähnlicher Art und Weise ist die Oberarm-Lastthalteeinrichtung A20 aufgebaut. Hier liegt das Teilventil V20 an der linken Kammer des Oberarm-Hydraulikzylinders A2 und das Teilventil V24 an der rechten Kammer des Oberarm-Hydraulikzylinders A2 an.

[0034] Von der linken Kammer des Hydraulikzylinders A2 führt eine direkte Leitung zum Eingang 1 eines direkt gesteuerten Drucksteuerventils V201. Der Eingang 2 führt über einen Eingang 1 eines Rückschlagventils V21 und dann zu einem hydraulischen Proportional-Wegeventil V22 der Basiseinheit B10.

[0035] Zwischen dem Eingang 1 und dem Eingang 2 des Druckbetätigungsventils V201 ist ein Rückschlagbegrenzungsventil V202 angeordnet.

[0036] Von der rechten Kammer des Hydraulikzylinders A2 führt eine Leitung zum Eingang 1 eines direkt gesteuerten Drucksteuerventils V24. Dessen Eingang ist ebenfalls mit dem hydraulischen Proportional-Wegeventil V22 verbunden. Zwischen dem ersten und dem zweiten Eingang ist ein Rückschlagventil V242 angeordnet.

[0037] Die Eingang 3 des Drucksteuerventils V201 ist mit dem Eingang 2 des Drucksteuerventils V241 verbunden. Der Eingang 3 des Drucksteuerventils V241 mit dem Eingang 2 des entsperrbaren Rückschlagventils V21 verbunden, das wiederum mit dem Ausgang 2 des Ventils V201 verbunden ist.

[0038] Diese Elemente sind an sich bekannt. Ein Einwegeventil V27 mit einem Betätigungshebel V271 ist sowohl mit Unterarm-Lastthalteeinrichtung A10 als auch mit der Oberarm-Lastthalteeinrichtung A20 über Leitungen verbunden. Der Betätigungshebel V271 ist mechanisch verstellbar, nämlich vertikal auf- und abschwenkbar, wobei die Winkelarmübertragungseinheit ME die Winkelstellungen des Unterarmwinkels α und des Oberarmwinkels β erfaßt. Das heißt, das in Abhängigkeit von einer mathematischen Funktion der beiden Winkel α und β ein Hebel betätigbar ist, der die Hydrauliksteuerung anhält oder nur noch lastmoment-verkleinernde Bewegungen der Auslegerarme zuläßt. Es kann sowohl eine Summation als auch eine andere mathematische Funktion, die die Verstellung der Winkel α und β berücksichtigt, erfaßt werden.

[0039] Das zwangsbetätigte Einwegeventil V27 ist über ein Rückschlagventil V25 mit dem Eingang 2 des Drucksteuerventils V241 und über ein Rückschlagventil V11 mit dem Eingang 2 des Drucksteuerventils V11 verbunden.

[0040] Bei der Teleskopier-Lastthalteeinrichtung A3 ist dessen Senkbremssventil V29 mit der linken Kammer des Teleskopier-Hydraulikzylinders A3 und die rechte Kammer des Hydraulikzylinders A3 mit dessen Teilventil V33 verbunden, die beide auf ein hydraulisches Proportional-Wegeventil V30 der Basiseinheit B10 geführt sind.

[0041] Insgesamt sind vier Hydraulik-Hauptleitungen H1..., H4 vorgesehen. Die Hydraulik-Tankleitung H1 ist auf das zwangsbetätigte Einwegeventil geführt.

[0042] Die übrigen Hydraulik-Hauptleitungen H2 bis H4 befinden sich in der Basiseinheit B10.

[0043] Die Hydraulik-Hauptleitung H2 führt über jeweils zwei Rückschlagventile V12, V15 zu den Anschlußleitungen der beiden Senkbremseventile V13, V17 zu dem hydraulischen Proportional-Wegeventil V14, mit zwei Rückschlagventilen V19, V23 über die Leitungen der Teilventile V20, V24 zum Proportional-Wegeventil V22 und durch zwei Rückschlagventile V28, V31 über die Anschlußleitungen der Teilventile V28, V33 zum hydraulischen Proportional-Wegeventil V30.

[0044] Alle drei Proportional-Wegeventile V14, V22 und V30 sind außerdem mit der Hydraulik-Hauptleitung H3 verbunden. Zwischen der Haupthydraulikleitung ist ein direkt gesteuertes Druckbegrenzungsventil V16 und ein Druckregelventil V26 angeordnet. Zwischen beiden Ventilen ist eine Verbindung zum Proportional-Wegeventil V22 zur Hydraulik-Tankleitung H4 geführt. Das direkt gesteuerte Drucksteuerventil V26 ist darüber hinaus nochmals mit der Hydrauliksteuertleitung H2 verbunden.

[0045] An die Hydraulikhauptleitung H3 ist ein Hydraulik-Manometer Z22 angeschlossen. Von der Hydraulikdruckleitung H3 führt eine Verbindung über eine Hydraulik-Pumpeneinheit P4 zu der Hydrauliktankleitung H4. Die Hydraulik-Pumpeneinheit und die Funktionsweise der Hydraulikschaltung, insbesondere der Reichweitenbegrenzungseinheit, seien anhand der Fig. 1 und 2 erläutert.

[0046] Durch eine Beaufschlagung der rechten und linken Kammer der Unterarm- und Oberarm-Hydraulikzylinder A1 und A2 werden der Unterarm 1 um den Unterarmwinkel α und der Oberarm 2 um den Oberarmwinkel β verändert. Die Winkelarmübertragungseinheit ME erfaßt die jeweiligen Stellungen der beiden Winkel α und β und stellt hierdurch einen Belastungswinkel fest, der zwischen der Senkrechten S und dem Ende des Arbeitskorbes 4 entsteht. Erreicht der Unterarmwinkel α einen Wert oberhalb 80° und der Oberarmwinkel β einen Wert unterhalb 45° , entsteht ein kritischer Belastungswinkel, den die Winkelübertragungseinheit ME erfaßt.

[0047] Ist ein kritischer Belastungswinkel erfaßt worden, betätigt die Winkelübertragungseinheit ME den Betätigungsarm V271 des Einwegeventils V 27. Hierdurch wird über die Rückschlagventile V11 und V25 die linke Kammer des Hydraulikelements A2 und die rechte Kammer des Hydraulikelements A2 so beaufschlagt, daß sich der Kolben in Richtung dieser Kammer nicht mehr weiterbewegen kann. Dadurch wird verhindert, daß der Unter- bzw. der Oberarm 1, 2 Bewegungen fortführen, die zu einem kritischen Belastungsmoment und damit zu einem möglichen Umkippen der Hubarbeitsbühne führen. Eine Betätigung der Kolben der beiden Hydraulikzylinder A1, A2 in die andere Richtung hingegen ist möglich, so daß die kritische Situation schnell

und sicher behoben werden kann.

[0048] Von besonderem Vorteil ist, daß durch den Einsatz des zwangsbetätigten Einwegeventils als Reichweitenbegrenzungseinheit eine Lösung gefunden wird, die einfach und vor allen Dingen robust ist. Darüber hinaus ist sie kosten- und wartungsfreundlich.

Patentansprüche

1. Hubarbeitsbühne (100) mit Hydraulik-Steuerung (A10, A20, A30, B10) sowie mit einem Ausleger (200), der aus zwei miteinander gelenkig verbundenen Auslegerarmen (1, 2) besteht, von denen der Unterarm (1) an einem Basiselement (8) verschwenkbar angeordnet und mit einer Horizontalen (LH) - in Seitenansicht auf die Hubarbeitsbühne gesehen - einen ersten einstellbaren Winkel (α) und der Oberarm (2) mit der Horizontalen (LH) einen zweiten einstellbaren Winkel (β) bildet, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hubarbeitsbühne mit einer Reichweitenbegrenzungseinheit (RE) ausgestattet ist, die derart beaufschlagbar ist, daß in Abhängigkeit von einer mathematischen Funktion der beiden Winkel (α , β) ein Hebel (V 271) betätigbar ist, der die Hydraulik-Steuerung (A10, A20, A30, B10) anhält oder nur noch lastmoment-verkleinernde Bewegungen der Auslegerarme (1, 2) zuläßt.
2. Hubarbeitsbühne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Oberarm (2) von einer Minimallänge (L_0) bis zu einer Maximallänge (L_{max}) teleskopierbar ist, und daß die aktuelle Ausfahrlänge (L) des Oberarms bei der Betätigung der Reichweitenbegrenzungseinheit (RE) eingebbar und berücksichtbar ist.
3. Hubarbeitsbühne nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Reichweitenbegrenzungseinheit (RE) ein zwangsbetätigtes Einwegeventil (V27) umfaßt.
4. Hubarbeitsbühne nach Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**
 - **daß** der Unterarm (1) über wenigstens ein Unterarm-Hydraulikzylinderelement (A1) gegenüber dem Basiselement (8) gelenkig verstellbar ist, wobei die Kolbenstellung des Unterarm-Hydraulikzylinderelementes (A1) den ersten Winkel (α) definiert;
 - **daß** der Oberarm (2) mit dem Unterarm (1) gelenkig verbunden und über ein Oberarm-Hydraulikzylinderelement (A2) gelenkig verstellbar ist, dessen Kolbenstellung den zweiten Winkel (β) definiert;

- **daß** das Unterarm-Hydraulikzylinderelement (A1) mit einer Unterarm-Betätigungseinheit (A10) der Hydraulik-Steuerung verbunden ist,
 - **daß** das Oberarm-Hydraulikzylinderelement (A2) mit einer Oberarm-Lasthalteeinrichtung (A20) der Hydraulik-Steuerung verbunden ist, 5
 - **daß** die Unterarm- und die Oberarm-Lasthalteeinrichtung (A10, A20) mit einer Basiseinheit (B10) der Hydrauliksteuerung verbunden sind und 10
 - **daß** mit der Reichweitenbegrenzungseinheit (RE) die Unterarm- und die Oberarm-Betätigungseinheiten (A10, A20) beaufschlagbar sind. 15
5. Hubarbeitsbühne nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Oberarm (2) mit dem Unterarm (1) über ein Zwischenglied (12) gelenkig verbunden ist, an dem wiederum das Oberarm-Hydraulikzylinderelement (A2) verschwenkbar gelagert ist. 20

25

30

35

40

45

50

55

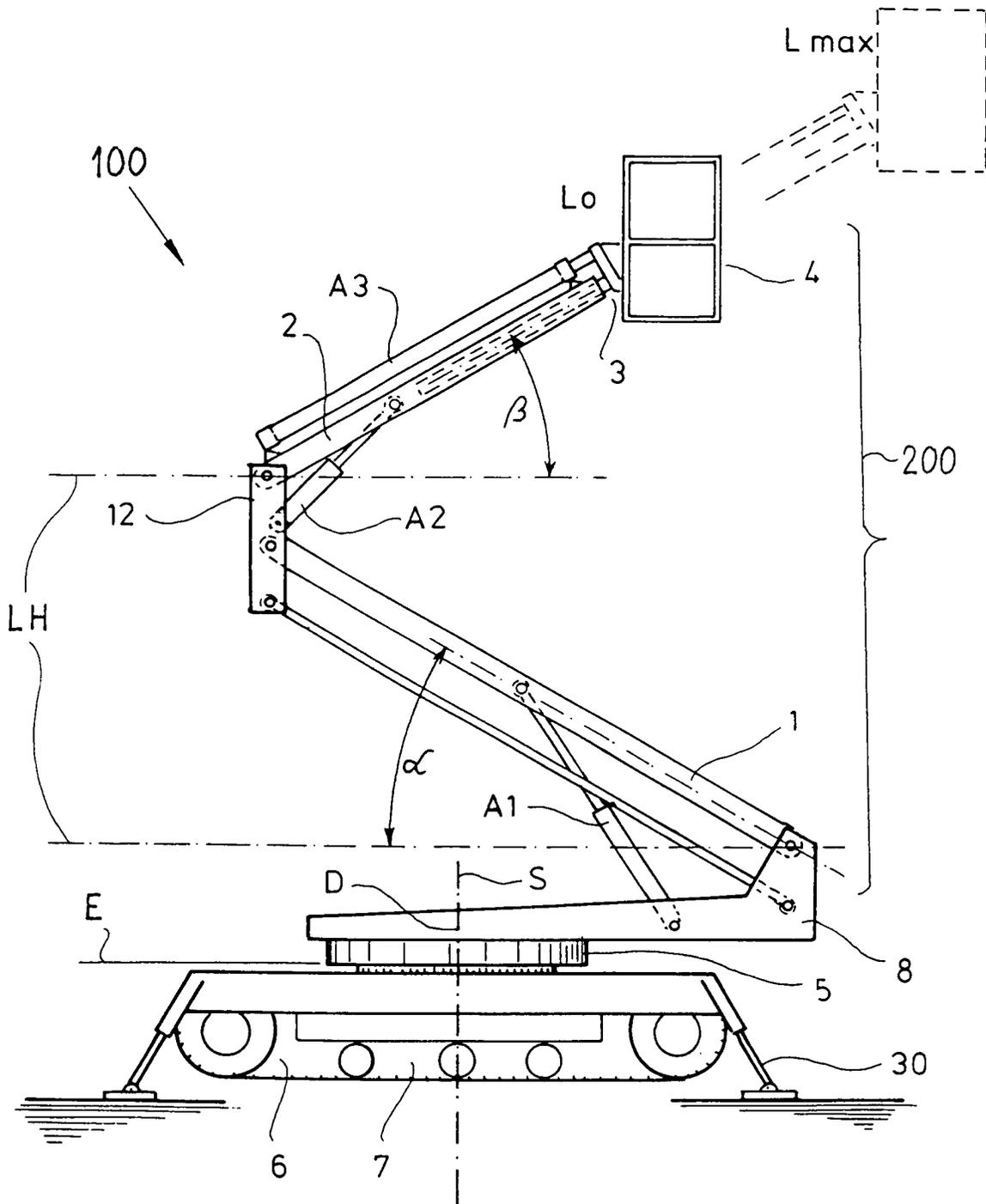


Fig.1

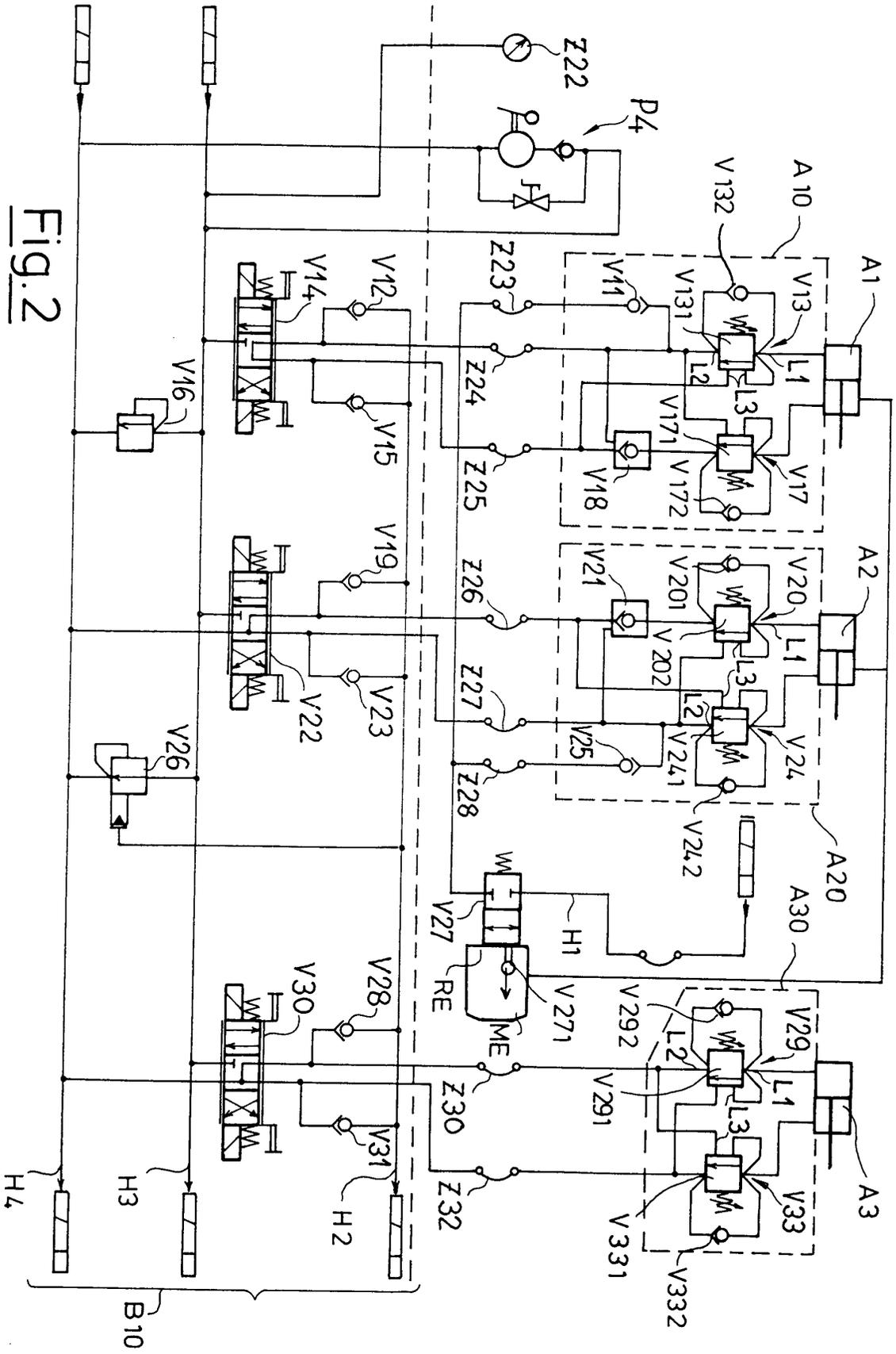


Fig. 2