

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84116255.5

51 Int. Cl.⁴: B 66 C 23/90

22 Anmeldetag: 22.12.84

30 Priorität: 14.04.84 DE 3414183

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 23.10.85 Patentblatt 85/43

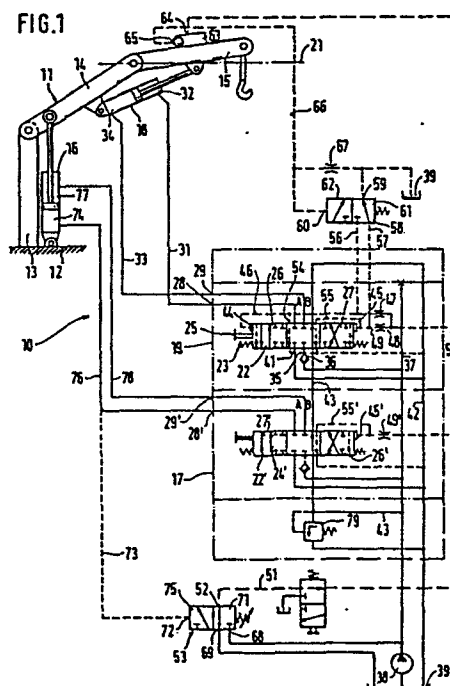
84 Benannte Vertragsstaaten:
 DE FR GB IT

71 Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
 Postfach 50
 D-7000 Stuttgart 1(DE)

72 Erfinder: Kötter, Wolfgang, Dipl.-Ing.
 Hohe Anwande 26
 D-7145 Markgröningen(DE)

54 Hydraulische Überlastungsschutzvorrichtung für einen Ladekran.

57 Es wird eine hydraulische Überlastungsschutzvorrichtung (10) für einen von einem doppelwirkenden Hydrozylinder (18) betätigten Auslegerarm (11) eines Ladekrans vorgeschlagen, bei dem zur Lastmomentbegrenzung in einem den Hydrozylinder (18) steuernden Wegeventil (19) ein Steuerschieber (22) zurückstellbar ist, wobei der Wechsel der lastmomentvergrößernden Arbeitsstellung abhängig von der Lage des gesteuerten Auslegerarmteils (15) relativ zur Horizontalen (21) automatisch berücksichtigt wird. Am Auslegerarmteil (15) ist ein hydromechanischer Lagesensor (63) angeordnet, der in Verbindung mit zugehörigen Rückstellmitteln (44, 45, 47, 49, 54, 55, 58) die Druckbeaufschlagung bzw. Entlastung zweier dem Steuerschieber (22) zugeordneter Steuerkammern (44, 45) abhängig von der Lage des Auslegerarmteils (15) zur Horizontalen (21) so steuert, daß der Steuerschieber (22) stets aus einer lastmomenterhöhenden Arbeitsstellung zurückgestellt wird, in eine lastmomentverringende Arbeitsstellung aber auslenkbar ist.



R. 19317
23.3.1984 My/Pi

- 1 -

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Hydraulische Überlastungsschutzvorrichtung für einen
Ladekran

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer hydraulischen Überlastungsschutzvorrichtung für ein Hebezeug, insbesondere Ladekran, nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist schon eine solche Überlastungsschutzvorrichtung aus DE-AS 21 54 631 bekannt, bei der ein 3-gliedriger Auslegerarm bestehend aus Kransäule, Innenarm und Außenarm von zwei doppelwirkenden Hydrozylindern betätigbar ist, die jeweils über 4/3-Wegeventile angesteuert werden. Der Außenarm kann dabei relativ zu einer Horizontalen nach oben und nach unten verschwenkte Lagen einnehmen, wodurch bei gleichsinniger Bewegung des Hydrozylinders ein Wechsel der lastmomenterhöhenden Arbeitsstellung am Wegeventil eintritt. Von Nachteil bei der hydraulischen Überlastungsschutzvorrichtung ist nun, daß hier zur Lastmomentbegrenzung am Ladekran das den Außenarm steuernde Wegeventil nur aus einer einzigen Arbeitsstellung in eine Mittelstellung zurückstellbar ist. Der Wechsel der lastmomentvergrößernden Schaltstellung abhängig von der Lage des Außenarms zur Horizontalen wird

...

hier nicht berücksichtigt. Weiterhin ist von Nachteil, daß bei einem Ansprechen der Lastmomentbegrenzung Druckmittel aus dem den Innenarm betätigenden Hydrozylinder über ein Sicherheitsventil zu mehreren Rückstellkolben an den Wegeventilen geführt wird, wodurch sich einerseits die Gefahr von Lecköl erhöht und was andererseits zu einer lastmomenterhöhenden Bewegung des Auslegerarms führen kann. Die sichere Arbeitsweise der Überlastungsschutzvorrichtung wird damit beeinträchtigt.

Ferner ist eine Überlastungsschutzvorrichtung für einen Ladekran bekannt, bei welcher der Wechsel der lastmomentvergrößernden Schaltstellung am Wegeventil berücksichtigt wird. Bei dieser Vorrichtung ist an dem relativ zur Horizontalen verstellbaren Auslegerarmteil ein elektrischer Lagesensor angeordnet, der einen elektrischen Schalter steuert. Der Schalter seinerseits steuert ein Magnetventil, das bei Ansprechen der Überlastungsschutzvorrichtung das über ein Sicherheitsventil ankommende Druckmittel wahlweise in eine von zwei Steuerkammern einer doppeltwirkenden Rückstelleinrichtung am Wegeventil steuert, wodurch dessen Steuerschieber aus der lastmomenterhöhenden Arbeitsstellung zumindest in eine Mittelstellung zurückgeführt wird. Nachteilig bei dieser Überlastungsschutzvorrichtung ist, daß sie keine vollhydraulische Arbeitsweise ermöglicht. Durch die Verwendung eines elektrischen Lagesensors, eines Schalters sowie eines Magnetventils baut sie relativ aufwendig und teuer.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße hydraulische Überlastungsschutzvorrichtung für ein Hebezeug mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß sie eine vollhydraulisch arbeitende Steuerung er-

...

möglichst, welche den Wechsel der lastmomentvergrößern-
den Schaltstellung in einem Wegeventil zur Steuerung ei-
nes Auslegerarmteils automatisch berücksichtigt. Dadurch
können elektrische Bauelemente entfallen. Die Überla-
stungsschutzvorrichtung verwendet zudem relativ einfache
Bauelemente. Durch die vollhydraulische Arbeitsweise wird
die Sicherheit der Überlastungsschutzvorrichtung erhöht.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen
sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der
im Hauptanspruch angegebenen Überlastungsschutzvorrich-
tung möglich. Besonders vorteilhaft ist eine Ausbildung
gemäß Anspruch 2, wodurch von der Pumpe kommendes Druck-
mittel zum Rückstellen der Steuerschieber in den Wege-
ventilen benutzt wird, was die sichere Arbeitsweise der
Überlastungsschutzvorrichtung begünstigt. Eine beson-
ders platzsparende und kostengünstige Lösung ergibt sich
gemäß Anspruch 3, wenn auf diese Weise im Wegeventil
hydraulische Anschläge für den Steuerschieber ausge-
bildet werden. Besonders zweckmäßig ist auch eine Aus-
bildung gemäß Anspruch 6, wodurch zu dem hydromechan-
ischen Lagesensor auf dem Auslegerarmteil lediglich zwei
Steuerleitungen hingeführt werden müssen. Ferner ist
eine Ausbildung des Lagesensors als Wechselventil nach
Anspruch 7 besonders vorteilhaft, wodurch der Ventil-
aufwand in der Überlastungsschutzvorrichtung relativ
niedrig gehalten werden. Weitere vorteilhafte Ausge-
staltungen ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen, der
Beschreibung sowie der Zeichnung.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der
Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschrei-
bung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein erstes Aus-
führungsbeispiel einer hydraulischen Überlastungsschutz-

...

vorrichtung für einen Ladekran mit einem Zweiwege-Kugelventil als Lagesensor und Figur 2 mit einem Wechselventil als Lagesensor, jeweils in vereinfachter Darstellung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Figur 1 zeigt eine hydraulische Überlastungsschutzvorrichtung 10 für einen Ladekran, der einen dreigliederigen Auslegerarm 11 aufweist. Der Auslegerarm 11 besteht im wesentlichen aus drei relativ zueinander beweglichen Auslegerarmteilen, nämlich einer an einem Traggestell 12 befestigten Kransäule 13, einer an letzterem schwenkbar gelagerten Innenarm 14 sowie einem am Innenarm 14 schwenkbar angelenkten Außenarm 15. Zum Verstellen des Innenarms 14 dient ein doppeltwirkender Hubzylinder 16, der von einem ersten Wegeventil 17 gesteuert wird. Zum Heben und Senken des Außenarms 15 dient ein am Innenarm 14 angelenkter Knickzylinder 18 für doppeltwirkende Funktion, der von einem zweiten Wegeventil 19 angesteuert wird. Der Außenarm 15 kann im Betrieb relativ zu einer Horizontalen 21 eine Lage oberhalb und unterhalb der Horizontalen 21 einnehmen. Die lastmomentvergrößernde Schaltung im zweiten Wegeventil 19 ist somit abhängig von der Lage des Außenarms 15 gegenüber der Horizontalen 21.

Das zweite Wegeventil 19 hat einen Steuerschieber 22, der von der doppeltwirkenden Rückholeinrichtung 23 in einer Mittelstellung 24 zentriert wird und mit Hilfe einer Handbetätigungseinrichtung 25 nach beiden Seiten hin in Arbeitsstellungen auslenkbar ist, die als Hebenstellung 26 sowie als Senkenstellung 27 ausgebildet sind. Das zweite Wegeventil 19 hat zwei mit A, B bezeichnete Motoranschlüsse, von denen der erste (28) über eine erste Motorleitung 31 mit dem ringförmigen Kolbenstangenraum 32 im Knickzylinder 18 ver-

...

bunden ist. Der zweite Motoranschluß 29 ist über eine zweite Motorleitung 33 mit einem Zylinderraum 34 des Krickzylinders 18 verbunden. Ein Zulaufanschluß 35 des zweiten Wegeventils 19 ist in an sich bekannter Weise durch ein Rückschlagventil 36 abgesichert und steht über eine Zulaufleitung 37 mit dem Ausgang einer Pumpe 38 in Verbindung, die Druckmittel aus einem Tank 39 ansaugt. Ein Rücklaufanschluß 41 des zweiten Wegeventils 19 ist über eine Rücklaufleitung 42 zum Tank 39 entlastet. Ferner ist über den Steuerschieber 22 des Wegeventils 19 ein Neutralumlaufkanal 43 geführt, der stromaufwärts vom Wegeventil 19 von der Zulaufleitung 37 abzweigt und stromabwärts vom Steuerschieber 22 in die Rücklaufleitung 42 mündet.

Im zweiten Wegeventil 19 ragt der Steuerschieber 22 mit seinen stirnseitigen Enden jeweils in eine nur vereinfacht dargestellte Steuerkammer 44 bzw. 45, so daß deren Druck jeweils auf die volle Schieberstirnfläche wirken kann. Von der ersten Steuerkammer 44 führt eine erste Zweigleitung 46 über eine erste Drosselstelle 47 und entsprechend von der zweiten Steuerkammer 45 eine zweite Zweigleitung 48 über eine zweite Drossel 49 zu einer Steuerleitung 51, die mit einem Ausgang 52 eines Sicherheitsventils 53 Verbindung hat. Ferner ist von der ersten Steuerkammer 44 eine erste Steuerverbindung 54 und entsprechend von der zweiten Steuerkammer 45 eine zweite Steuerverbindung 55 jeweils in einer vom Steuerschieber 22 beeinflussbaren Weise zur Rücklaufleitung 42 geführt.

Der Steuerschieber 22 ist nun so ausgebildet, daß er in seiner Mittelstellung 24 die Arbeitsanschlüsse 28, 29, 35, 41 blockiert und den Neutralumlaufkanal 43 offenhält, während zugleich die beiden Steuerverbindungen 54, 55 die Steuerkammern 44 bzw. 45 zum Tank 39 entlasten können. In der Hebenstellung, bei der Druckmittel

...

von der Pumpe in den Zylinderraum 34 des Knickzylinders 18 gesteuert wird, so daß dessen Kolbenstange ausfährt, wird der Neutralumlaufkanal 43 blockiert; während dabei die erste Steuerverbindung 54 geöffnet ist, wird die zweite Steuerverbindung 55 in Hebenstellung 26 blockiert. In der Senkenstellung 27, in welcher die Kolbenstange des Knickzylinders 18 eingefahren wird, wird ebenfalls der Neutralumlaufkanal 43 blockiert, ebenso auch die erste Steuerverbindung 54, während die zweite Steuerverbindung 55 geöffnet ist.

Die beiden Steuerkammern 44 und 45 am Steuerschieber 22 sind ferner über zwei Steuerkanäle 56, 57 an die Eingänge eines 3/2-Auswahlventils 58 angeschlossen, dessen Ausgang 59 zum Tank 39 entlastet ist. Das Auswahlventil 58 hat eine federzentrierte Grundstellung 61, in der es den zweiten Steuerkanal 57 entlastet und den ersten Steuerkanal 56 absperrt. Abhängig vom Druck in einem Steueranschluß 60 kann das Auswahlventil gegen die Kraft seiner Feder in eine Schaltstellung 62 verschoben werden, in welcher es die Entlastung bzw. das Blockieren der beiden Steuerkanäle 56, 57 vertauscht.

Auf dem Außenarm 15 ist ein hydromechanischer Lagesensor 63 angeordnet, der hier als Kugelventil ausgebildet ist. Er hat einen ungesteuerten Anschluß 64, der parallel zum Steuerkreis 46, 48, 54, 55 am zweiten Wegeventil 19 an die Steuerleitung 51 angeschlossen ist. Ein gesteuerter Anschluß 65 des Lagesensors 63 steht über eine Pilotleitung 66 mit dem Steueranschluß 60 des Auswahlventils 58 in Verbindung. Zudem ist die Pilotleitung 66 über eine Drosselstelle 67 zum Tank 39 entlastet. Der Lagesensor 63 ist so ausgebildet, daß bei einem über die Horizontale 21 geschwenkten Außen-

...

arm 15 die Kugel in ihrer einen Endlage verharret, wobei sie die Verbindung zwischen den beiden Anschlüssen 64 und 65 blockiert. Wird dagegen der Außenarm 15 unter die Horizontale 61 geschwenkt, so rollt die Kugel im Lagesensor 63 in ihre andere Endstellung und gibt dadurch die Verbindung zwischen den beiden Anschlüssen 64, 65 frei.

Das einstellbare Sicherheitsventil 53 hat einen Eingang 68, der parallel zur Zulaufleitung 37 an den Ausgang der Pumpe 38 angeschlossen ist. Ein Tankanschluß 69 am Sicherheitsventil 54 ist zum Tank 39 entlastet. Das Sicherheitsventil 53 ist verstellbar und wird von einer Feder in einer Nullstellung 71 zentriert, in welcher es die Steuerleitung 51 entlastet. Ein Steueranschluß 72 am Sicherheitsventil 53 steht über eine Druckleitung 73 mit einem Druckraum 74 im Hubzylinder 16, der als Lastmomentindikator verwendet wird, in Verbindung, so daß es bei Erreichen einer vorgegebenen Lastmomentgrenze in eine Schaltstellung 75 schaltet und dabei die Steuerleitung 51 mit der Pumpe 38 verbindet.

Das erste Wegeventil 17 zur Steuerung des Hubzylinders 16 ist wie das zweite Wegeventil 19 als 4/3-Ventil ausgebildet. Es unterscheidet sich vom zweiten Wegeventil 19 wie folgt, wobei für gleiche Bauelemente gleiche Bezugszeichen, jedoch mit dem Index ' verwendet werden. Beim ersten Wegeventil 17 ist der mit A bezeichnete Motoranschluß 28' über eine erste Verbraucherleitung 76 mit dem Druckraum 74 im Hubzylinder 16 verbunden, während dessen Ringraum 77 über eine zweite Verbraucherleitung 78 mit dem zweiten Motoranschluß 29' verbunden ist. Beim ersten Wegeventil 17 sind die Rückstellmittel so ausgebildet, daß dessen Steuerschieber 22' nur aus der Senkenstellung 27' in seine Mittelstel-

...

lung 24' zurückstellbar ist. Dem Steuerschieber 22' ist deswegen nur eine zweite Steuerkammer 45' zugeordnet, die über die zweite Steuerverbindung 55' zur Rücklaufleitung 42 entlastbar ist und über die Drossel 49' parallel zum zweiten Wegeventil 19 an die Steuerleitung 51 angeschlossen ist.

Im übrigen ist das erste Wegeventil 17 parallel zum zweiten Wegeventil 19 an die Zulaufleitung 37 sowie die Rücklaufleitung 42 angeschlossen und liegt stromaufwärts vom zweiten Wegeventil 19 im Neutralumlaufkanal 43.

Zur Absicherung der Pumpe 38 dient ein Druckbegrenzungsventil 79.

Die Wirkungsweise der Überlastungsschutzvorrichtung 10 wird wie folgt erläutert:

Eine am Lasthaken des Auslegerarms 11 wirkende Last bewirkt abhängig von der zugehörigen Ausladung einen bestimmten Druck im Druckraum 74 des Hubzylinders 16, der zudem über die Druckleitung 73 auf das Sicherheitsventil 53 einwirkt. Durch Einstellung eines vorgegebenen Drucksollwertes am Sicherheitsventil 53 läßt sich somit eine Lastmomentgrenze einstellen, bei deren Überschreitung das Sicherheitsventil 53 anspricht und Druckmittel von der Pumpe 38 über die Steuerleitung 51 zu den Wegeventilen 17 und 19 fließen läßt. Dieses Steuerdruckmittel wirkt auf die Rückstellmittel beider Wegeventile 17, 19 derart ein, daß ein in einer lastmomentvergrößernden Arbeitsstellung befindlicher Steuerschieber zumindest in seine Mittelstellung 24 zurückgestellt wird bzw. aus dieser Stellung 24 heraus nicht durch die Handbetätigungseinrichtung 25 in eine lastmomentvergrößernde Schaltstellung gebracht werden kann. Diese Funktion

...

muß gewährleistet sein, unabhängig davon, ob nun der Außenarm 15 am Ausleger 11 eine Lage oberhalb der Horizontalen 21 bzw. unterhalb derselben einnimmt. Außerdem muß gewährleistet sein, daß die Steuerschieber beider Wegeventile 17, 19 auch bei angesprochenem Sicherheitsventil 53 weiterhin in eine lastmomentverringende Schaltstellung verstellt werden können.

Es sei nun davon ausgegangen, daß allein das erste Wegeventil 17 betätigt wird und zum Senken des Innenarms 14 Druckmittel aus dem Druckraum 74 über den in Senkenstellung 27' befindlichen Steuerschieber 22' Druckmittel zum Tank 39 abströmen kann. Ferner sei angenommen, daß durch die mit dem zunehmenden Senken verbundene Ausladung des Auslegerarms 11 der zulässige Druck im Druckraum 72 überschritten wird und das angesprochene Sicherheitsventil 53 seine Schaltstellung 75 einnimmt, wodurch die Pumpe 38 Druckmittel in die Steuerleitung 51 fördert. Der hierbei von der Pumpe 38 aufgebaute Druck kann über die Steuerleitung 51 und die Drossel 49' auch in der zweiten Steuerkammer 45' sich aufbauen, da die zweite Steuerverbindung 55' in Senkenstellung 27' gesperrt ist. Auch wenn die Pumpe 38 nur einen relativ niedrigen Neutralumlaufdruck von wenigen bar aufbaut, reicht dieser Druck für die Rückstellung des Steuerschiebers 22' aus seiner Senkenstellung 27' in seine Mittelstellung 24' aus, da er in der Steuerkammer 45' auf die volle Querschnittsfläche des Schieberendes einwirkt. Hat der Steuerschieber 22' seine Mittelstellung 24' erreicht, so öffnet er die zweite Steuerverbindung 55' und der Rückstelldruck in der Steuerkammer 45' wird abgebaut, da über die Drossel 49' nicht genügend Druckmittel nachströmen kann. Diese Rückstellung des Steuerschiebers 22' in seine Mittelstellung 24' wird somit nach Art eines hydraulischen Anschlags beendet, wodurch

...

auch die lastmomentvergrößernde Senkenbewegung des Innenarms 14 gestoppt wird.

Während des beschriebenen Rückstellvorgangs im ersten Wegeventil 17 strömt das Druckmittel über die Steuerleitung 51 auch in den Steuerkreis des zweiten Wegeventils 19. Es sei nun davon ausgegangen, daß sich der Steuerschieber 22 in der gezeichneten Mittelstellung 24 befinde und der Außenarm 15 eine Lage oberhalb der Horizontalen 21 einnehme. Der in der Steuerleitung 51 herrschende Druck gelangt auch über den ungesteuerten Anschluß 64 in den Lagesensor 63, in dem jedoch das kugelige Schließglied bei der gezeichneten Lage des Außenarms 15 den gesteuerten Anschluß 65 absperrt. Dies hat zur Folge, daß die Pilotleitung 66 über die Drossel 67 zum Tank 39 entlastet ist und das Auswahlventil 58 seine federzentrierte Grundstellung 61 einnimmt, wodurch der zweite Steuerkanal 57 zum Tank 39 entlastet wird. Während des beschriebenen Rückstellvorgangs im ersten Wegeventil 17 und bei angesprochenem Sicherheitsventil 53 strömt Druckmittel über die Steuerleitung 51 auch in die beiden Zweigleitungen 46, 48 sowie die zugehörigen Drosseln 47, 49 und damit in die Steuerkammern 44, 45. Versucht nun eine Bedienungsperson über die Handbetätigungseinrichtung 25 den Steuerschieber 22 in eine Senkenstellung 27 auszulenken, so würde dies zu einem Einfahren der Kolbenstange am Knickzylinder 18 und damit zu einer Drehbewegung des Außenarms 15 im Uhrzeigersinn und somit zu einer lastmomentvergrößernden Bewegung führen. Bei einer derartigen Betätigung des Steuerschiebers 22 wird jedoch die erste Steuerverbindung 54 unterbrochen, so daß sich in der ersten Steuerkammer 44 ein Druck aufbauen kann, weil der erste Steuerkanal 56 durch das Auswahlventil 58 blockiert wird. Der in der ersten Steuerkammer 44 auf den Steuerschieber 22

...

wirkende Druck verhindert somit eine Auslenkung in die Senkenstellung 27. Umgekehrt kann aber der Steuerschieber 22 aus der Mittelstellung 24 in seine Hebenstellung 26 verschoben werden, wodurch der Außenarm 15 aus der gezeichneten Lage heraus entgegen dem Uhrzeigersinn verschwenkt wird und somit eine lastmomentverringende Bewegung ausführt. Dies ist deswegen möglich, weil das über die Drossel 49 gelangende Druckmittel über das Auswahlventil 58 zum Tank 39 abströmen kann, so daß sich in der zweiten Steuerkammer 45 kein die Auslenkung in Hebenstellung entgegenstehender Druck aufbauen kann. Somit ist sichergestellt, daß bei einem am ersten Wegeventil 17 ablaufenden Rückstellvorgang der Steuerschieber 22 am zweiten Wegeventil 19 zwar in eine lastmomentverringende Schaltstellung gedrückt, nicht aber in eine lastmomenterhöhende Schaltstellung 27 gezogen werden kann.

Es sei nun angenommen, daß während des zuvor beschriebenen Rückstellvorgangs am ersten Wegeventil 17 der Außenarm 15 eine nicht dargestellte Lage einnehme, wobei sein freies Ende unterhalb die Horizontale 21 geschwenkt sei. In einer solchen Lage des Außenarms 15 bewegt sich die Kugel im Lagesensor in ihre andere Endstellung, wodurch die Verbindung zwischen beiden Anschlüssen 64 und 65 offen ist. Das bei geöffnetem Sicherheitsventil 53 in die Steuerleitung 51 gelangende Druckmittel strömt nun über den Lagesensor 63 hinweg in die Pilotleitung 66 und schiebt das Auswahlventil 58 in seine Schaltstellung 62, wodurch der erste Steuerkanal 56 entlastet und der zweite Steuerkanal 57 abgesperrt werden. Die Drosselstelle 67 ist so klein gewählt, daß sie bei geöffnetem Sicherheitsventil 53 diesen Umschaltvorgang am Auswahlventil 58 nicht stört. Würde nun eine Bedienungsperson versuchen, den Steuerschieber 22 mit Hilfe der Handbetätigungsvorrichtung 25 in seine Hebenstellung 26 zu verstellen, so würde der Steuerschieber 22 die zweite

...

Steuerverbindung 55 absperren. Da zugleich der zweite Steuerkanal 57 abgesperrt ist, kann sich von der Steuerleitung 51 her über die Drossel 49 ein Druck in der zweiten Steuerkammer 45 aufbauen und somit einer Auslenkung in die Hebenstellung 26 entgegenwirken, so daß ein Ausfahren der Kolbenstange am Knickzylinder 18 und damit eine lastmomentvergrößernde Bewegung des Außenarms 15 verhindert wird. Bei unterhalb der Horizontalen 21 liegendem Außenarm 15 kann jedoch der Steuerschieber 22 von Hand in seine Senkenstellung 27 gebracht werden, wobei zwar die erste Steuerverbindung 54 unterbrochen wird, die erste Steuerkammer 44 aber über das Auswahlventil 58 zum Tank 39 entlastet ist, so daß das über die Drossel 47 zuströmende Druckmittel keinen dieser Steuerbewegung störenden Gegendruck aufbauen kann. Somit ist sichergestellt, daß auch bei einer Lage des Außenarms 15 unterhalb der Horizontalen 21 lastmomentvergrößernde Bewegungen verhindert, lastmomentsenkende Bewegungen aber möglich sind.

Der Außenarm 15 kann auch für sich allein betätigt werden, während der Innenarm 14 ruht. Befindet sich hierbei der Außenarm 15 in der gezeichneten Lage oberhalb der Horizontalen 21, so kann der Steuerschieber 22 ohne weiteres in seine Hebenstellung 26 verstellt werden, wobei der Außenarm weiter entgegen dem Uhrzeigersinn geschwenkt wird. Die Schwenkbewegung wird bei ansprechendem Sicherheitsventil 53 nicht gestört. Wird dagegen der Außenarm 15 aus der gezeichneten Lage in der Senkenstellung 27 des Steuerschiebers 22 weiter entgegen dem Uhrzeigersinn verstellt und dabei die Lastmomentgrenze überschritten, so stellt das von der Pumpe 38 über das Sicherheitsventil 53 und die Steuerleitung 51 zum zweiten Wegeventil 19 gelangende Druckmittel in der ersten Steuerkammer 44 den Steuerschieber zurück in seine Mittelstellung 24 und beendet dadurch die lastmomenterhöhende Senkenbewegung des Außenarms 15.

...

Befindet sich jedoch der Außenarm 15 in einer Lage unterhalb der Horizontalen 21 und er wird er noch weiter im Uhrzeigersinn geschwenkt, wobei der Steuerschieber 22 die Senkenstellung 27 einnimmt, so kann bei einem Ansprechen des Sicherheitsventils 53 infolge Überschreiten einer Lastmomentgrenze diese Senkenstellung 27 beibehalten werden. In der nicht gezeichneten Lage des Außenarms 15 bewegt sich das kugelige Schließglied im Ladesensor 63 in seine nicht gezeichnete Endstellung, so daß Steuerdruckmittel von der Steuerleitung 51 über den Ladesensor 63 in die Pilotleitung 66 strömen kann und das Auswahlventil 58 in seine Schaltstellung 62 drückt. Das über die erste Drossel 47 zur ersten Steuerkammer 44 fließende Steuerdruckmittel wird vom Auswahlventil 58 zum Tank 39 entlastet, so daß sich kein den Steuerschieber 22 zurückstellender Druck aufbauen kann. Die lastmomentverringende Senkenbewegung kann also beibehalten werden. Umgekehrt wird bei einer entsprechenden Hebenstellung 26 die zweite Steuerverbindung 55 blockiert und auch der zweite Steuerkanal 57 vom Auswahlventil 58 gesperret, so daß der über die Drossel 49 sich aufbauende Druck in der zweiten Steuerkammer 45 den Schieber 22 in seine Mittelstellung 24 zurückstellt. Das Auswahlventil 58 kann von seiner Feder aus der Schaltstellung 62 wieder in seine Grundstellung 61 verschoben werden, wobei Druckmittel aus dem Steueranschluß 60 über die Drosselstelle 67 zum Tank 39 entweichen kann.

Vorliegende Überlastungsschutzvorrichtung 10 ermöglicht somit eine vollhydraulisch arbeitende Lastmomentbegrenzung am Auslegerarm 11 durch Rückstellung der Steuerschieber 22, 22' in den Wegeventilen 19, 17. Mit Hilfe des hydromechanischen Lagesensors 63 und des Auswahlventils 58 wird dabei die Rückstellung automatisch so gesteuert, daß lastmomentvergrößernde Bewegungen unabhängig von der Lage des Außenarms 15 relativ zur Horizontalen 21 stets vermieden werden.

Die Figur 2 zeigt eine zweite Überlastungsschutzvorrichtung 90, die sich von derjenigen nach Figur 1 wie folgt unterscheidet, wobei gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Die zweite Überlastungsschutzvorrichtung 90 unterscheidet sich vor allem durch einen anderen hydromechanischen Lagesensor 91, der nun im wesentlichen als Wechselventil ausgebildet ist und so in den Steuerkreis des Wegeventils 19 geschaltet ist, daß sich ein Auswahlventil erübrigt. Die Steuerleitung 51 steht nur noch mittelbar über den Lagesensor mit dem Steuerkreis am zweiten Wegeventil 19 in Verbindung und ist zu diesem Zweck an einen Mittenanschluß 92 des Lagesensors angeschlossen. Von einem ersten Seitenanschluß 93 des Lagesensors 91 führt eine erste Pilotleitung 94 über eine Zulaufdrossel 95 zur ersten Steuerkammer 44. In entsprechender Weise führt von einem zweiten Seitenanschluß 96 am Lagesensor 91 eine zweite Pilotleitung 91 über eine zweite Zulaufdrossel 98 zur zweiten Steuerkammer 45. Die Zulaufdrosseln 95, 98 übernehmen dabei die gleiche Funktion wie die Drossel 47, 49 nach Figur 1, nämlich den zufließenden Steuerölstrom zu drosseln. Zur Entlastung der Steuerkammer 44, 45 ist nun jede Steuerkammer über einen Ablaufkanal 99, 101 mit der Rücklaufleitung 42 verbunden, wobei der Druckmittelabfluß jeweils durch eine erste bzw. zweite Ablaufdrossel 102 bzw. 103 begrenzt wird. Der freie Durchflußquerschnitt der Ablaufdrosseln 102, 103 ist wesentlich kleiner ausgebildet als derjenige der Zulaufdrosseln 95, 98, so daß sich bei blockierten Steuerverbindungen 54 bzw. 55 in den Steuerkammern 44, 45 jeweils ein Steuerdruck aufbauen kann.

Die Wirkungsweise der zweiten Überlastungsschutzvorrichtung 90 ist prinzipiell ähnlich wie diejenige der ersten Überlastungsschutzvorrichtung 10. Unterschiedlich ist, daß die Funktion des Auswahlventils 58 nach Figur 1 im

...

Lagesensor 93 integriert ist, über den nun auch abhängig von der Lage des Außenarms 15 die Druckmittelversorgung von der Steuerleitung 51 zu den beiden Steuerkammern 44, 45 erfolgt. Das Verhältnis der Durchflußquerschnitte von Zulaufdrossel 95 zu zugeordneter Ablaufdrossel 102 ist so gewählt, daß sich in der ersten Steuerkammer 44 ein ausreichender Druck zur Rückstellung des Steuerschiebers aufbauen kann. Mit der zweiten Überlastungsschutzvorrichtung 90 wird der Ventilaufwand verringert, andererseits wird eine zusätzliche Steuerölleitung zum Lagesensor 93 am Außenarm 15 erforderlich. Mit der zweiten Überlastungsschutzvorrichtung 90 werden in gleicher Weise wie bei der ersten Vorrichtung 10 unabhängig von der Lage des Außenarms 15 relativ zu einer Horizontalen 21 lastmomentvergrößernde Schaltstellungen durch Schieberrückstellung aufgehoben bzw. verhindert, während lastmomentverringende Steuerbewegungen ohne weiteres möglich sind.

Selbstverständlich sind Änderungen an den gezeigten Vorrichtungen möglich, ohne vom Gedanken der Erfindung abzuweichen. Insbesondere können die Lagesensoren auch als Pendelventile oder in anderer Bauweise ausgeführt werden.

R. 19317

23.3.1984 My/Pi

- 1 -

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Ansprüche

1. Hydraulische Überlastungsschutzvorrichtung für ein Hebezeug, insbesondere Ladekran, mit wenigstens zwei die Ausladung eines Auslegerarms verändernden Auslegerarmteilen, die relativ zueinander schwenkbar gelagert sind und von denen wenigstens eines mit Hilfe eines doppelwirkenden Hydromotors heb- und senkbar ist, wobei abhängig von der Lage dieses Auslegerarmteiles relativ zu einer Horizontalen bei gleichem Betätigungssinn des Hydromotors eine Vertauschung der lastmomenterhöhenden Schaltstellung an einem den Hydromotor steuernden Wegeventil stattfindet, das die beiden Druckmittelräume des Hydromotors in einer Mittelstellung blockiert und in einer Heben- und einer Senkenstellung wechselweise ansteuert, und mit einem Sicherheitsventil, das abhängig vom Druck in einem für die Lastmomentbegrenzung maßgeblichen Druckraum Druckmittel in eine Steuerleitung steuert, das eine Rückstellung des Steuerschiebers im Wegeventil aus einer der Arbeitsstellungen in eine Mittelstellung bewirkt, dadurch gekennzeichnet, daß das Wegeventil (19) die hydraulische Rückstellung des Steuerschiebers (22) aus beiden Arbeitsstellungen (26, 27) ermöglichende Rückstellmittel (47, 49, 44, 45, 54, 55, 58) aufweist und daß mit dem einen Auslegerarmteil (15) ein hydromechanischer Lagesensor (63; 91) gekoppelt ist, der abhängig von der Lage des einen Auslegerarmteils

...

(15) relativ zur Horizontalen (21) die Rückstellmittel (47, 49, 44, 45, 54, 55, 58) steuert.

2. Überlastungsschutzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherheitsventil (53) bei Erreichen bzw. Überschreiten einer voreingestellten Lastmomentgrenze die Druckmittelquelle (38) mit der Steuerleitung (51) zu den Rückstellmitteln verbindet.

3. Überlastungsschutzvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ausbildung der Rückstellmittel der Steuerschieber (22) mit seinen beiden Enden jeweils in eine Steuerkammer (44, 45) ragt, daß jede Steuerkammer (44, 45) über eine Drossel (47, 49) zueinander parallel an die Steuerleitung (51) angeschlossen ist und von jeder Steuerkammer (44, 45) eine Steuerverbindung (54, 55) zum Tank (39) geführt ist, die vom Steuerschieber (22) steuerbar sind und daß der Druck in beiden Steuerkammern (54, 55) vom Lagesensor (63; 91) beeinflussbar ist.

4. Überlastungsschutzvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerschieber (22) in Mittelstellung (24) beide Steuerverbindungen (54, 55) öffnet und in Arbeitsstellungen (26, 27) wenigstens die einen hydraulischen Anschlag bildende Steuerverbindung (55, 54) absperrt.

5. Überlastungsschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagesensor (63; 91) als Kugelventil ausgebildet ist.

6. Überlastungsschutzvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kugelventil (63) einen ungesteuerten Anschluß (64) hat der parallel zu den

...

zu den Steuerkammern (44, 45) führenden Steuerverbindungen (46, 48) und die Drosseln (47, 49) im Wegeventil (19) an die Steuerleitung (51) angeschlossen ist und daß sein gesteuerter Anschluß (65) ein Auswahlventil (58) steuert, das beide Steuerkammern (44, 45) des Wegeventils (19) abwechselnd zum Tank (39) entlasten bzw. absperren kann.

7. Überlastungsschutzvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagesensor als Wechselventil (91) ausgebildet ist, dessen Mittenanschluß (92) unmittelbar an die Steuerleitung (51) angeschlossen ist und dessen beide gesteuerten Seitenanschlüsse (93, 96) über Zulaufdrosseln (95, 98) jeweils mit einem Steuerraum (44, 45) verbunden sind, die jeweils zusätzlich über Ablaufdrosseln (102, 103) zum Tank (39) entlastet sind, wobei der Durchflußquerschnitt der Ablaufdrosseln (102, 103) jeweils kleiner ist als derjenige der zulaufseitigen Drosseln (95, 98).

8. Überlastungsschutzvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherheitsventil (53) parallel zu einem Neutralumlaufkanal (43) an die Pumpe (38) angeschlossen ist und in den Neutralumlaufkanal (43) mindestens ein zusätzliches hydraulisch rückstellbares Wegeventil (17) geschaltet ist, dessen Steuerraum (45') ebenfalls an die Steuerleitung (51) angeschlossen ist.

9. Überlastungsschutzvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zum Lagesensor (663) nur zwei Steuerleitungen (51, 66) geführt sind.

10. Überlastungsschutzvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, 7, 8, dadurch gekennzeichnet, daß



- 4 -

0158738

der Lagesensor (93) über drei Steuerleitungen (94, 97, 51) mit dem Wegeventil (19) und dem Sicherheitsventil (53) verbunden ist.

4

FIG. 1

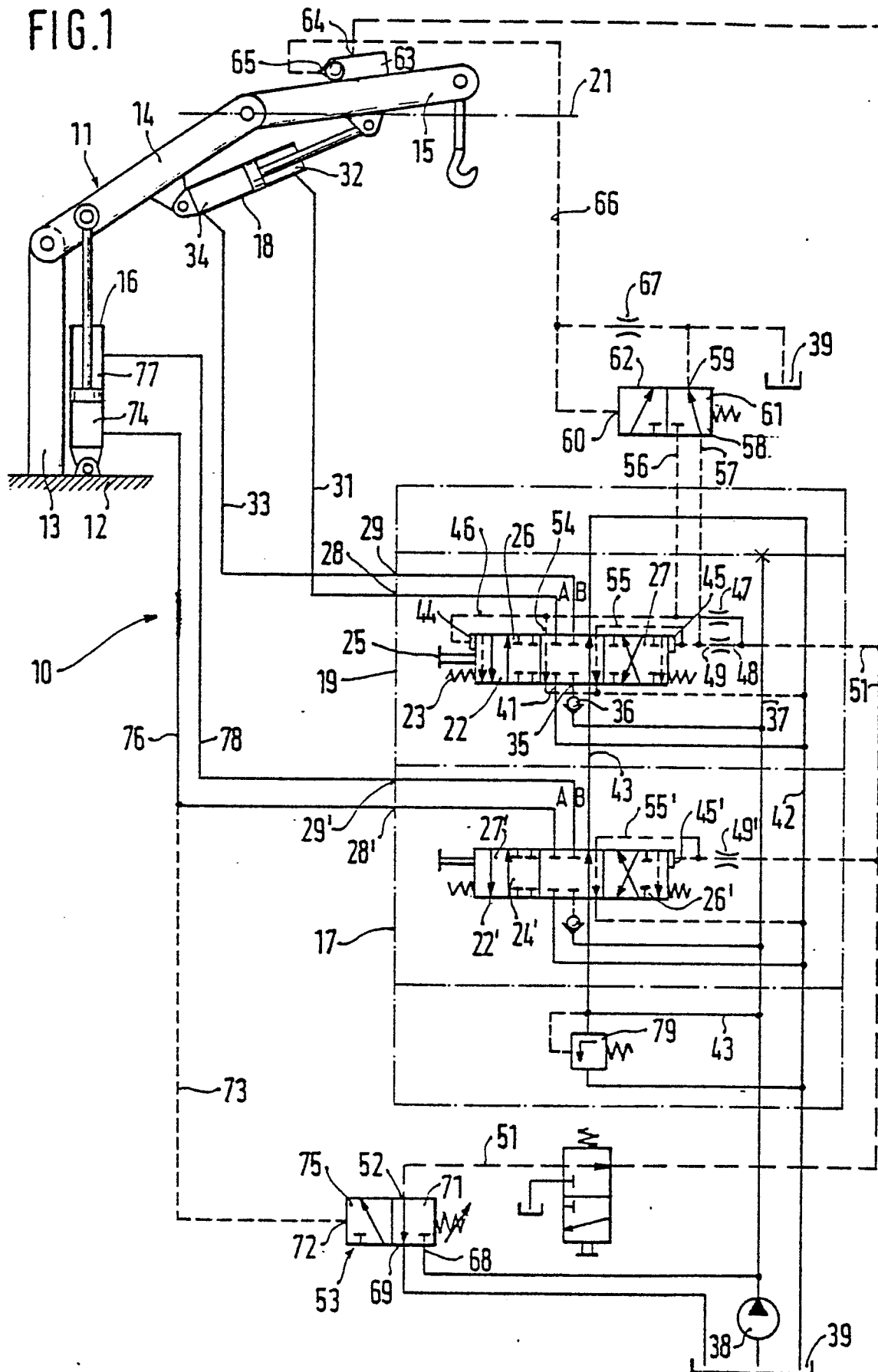


FIG. 2

