



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 29 Absatz 1 des Patentgesetzes

ISSN 0433-6461

(11)

207 090

Int.Cl.³

3(51) B 66 C 1/42

T FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

WP B 66 C/ 2379 540

(22) 08.03.82

(45) 15.02.84

BAUAKADEMIE DER DDR, ITM, BERLIN, DD
SCHIRRMANN, HARTMUT, DIPL.-ING.; DIRKSEN, JOACHIM, DIPL.-ING.; DD;
siehe (72)
BAUAKADEMIE DER DDR, ITM, 1125 BERLIN, PLAUENER STR.

HYDRAULISCHE LASTSICHERHEITSGREIF- UND -TRAGVORRICHTUNG

Die Erfindung bezieht sich auf eine hydraulische Lastsicherheitsgreif- und -tragvorrichtung Greifer und Zangen in Verbindung mit einem Hebezeug, insbesondere für mobilen Einsatz und Klemmen von kompressiblen und in der Klemmweite veränderliche Lasten nach dem Greifen der Lasten. Ziel der Erfindung ist es, mit der Vorrichtung im mobilen Einsatz an Hebezeugen und Kranen die Vorteile einer lastproportionalen Klemmkrafterzeugung in jeder Stellung der Last, insbesondere für kompressible und instabile Lasten unter Einbeziehung möglicher Leckölverluste in Hydraulikanlagen zu nutzen. Dabei besteht die Aufgabe, die Klemmkraft des Greifers oder der Zange lastproportional durch selbsttätige Fluidnachförderung zu erzeugen und für das Tragen der Last zu erhalten. Erfindungsgemäß ist zwischen dem Hebezeug und der Greif- und Tragvorrichtung ein an sich bekannter lastbeaufschlagter Druckspeicher in Form einer Kolben-Zylinderanordnung vorhanden, dem eine Wegmeßschalteinrichtung zur Überwachung und gemeinsam mit dem hydraulischen Arbeitszylinder Druckmeß- und -absteuereinrichtungen zur vergleichenden Druckmessung zugeordnet sind. Diese Einrichtungen sind mit einer einstellbaren und steuerbaren Drossel- oder Stromventilanordnung, mehreren pneumomechanischen Sperr-, Rückschlag- und Wegeventilen zur laufenden Fluidnachförderung in den Druckspeicher und mit einer mikroelektronischen Meß- und Steuerschaltung, bestehend aus einer oder mehreren Filterschaltungen, Analogschaltungen, Abtasthalteschaltungen und einem Analog/Digital-Interface so verbunden ist, daß eine selbsttätige Fluidnachförderung und damit das Greifen der Last erfolgt.

1

237954 0

a) Titel der Erfindung

Hydraulische Lastsicherheitsgreif- und -tragvorrichtung

b) Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine hydraulische Lastsicherheitsgreif- und -tragvorrichtung für Greifer und Zangen in Verbindung mit einem Hebezeug, insbesondere für mobilen Einsatz zum Klemmen von kompressiblen und in der Klemmweite veränderlichen Lasten nach dem Greifen derselben.

c) Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind hydraulische Lastgreifer und Zangen bekannt, die für die Klemmkrafterzeugung einen Fluidstrom benötigen. In der DE-PS 942 349 ist ein Greifer mit einem Hebezeug durch eine Kolben-Zylinderanordnung verbunden, die einen Fluidstrom für die Versorgung der Arbeitszylinder zum Klemmen der Last bereitstellt.

Durch die ausschließliche Druckerzeugung mittels der Kolben-Zylinderanordnung ist das nur begrenzt förderbare Fluidvolumen ein Nachteil für Greifer und Zangen mit stärker veränderbaren Klemmweiten und das Klemmen von kompressiblen Lasten.

In der US-PS 3 310 335 wird das Prinzip der Kolben-Zylinderanordnung zwischen dem Lasthaken und dem Greifer weiter entwickelt, so daß die Kolben-Zylinderanordnung als Hydraulikpumpe wirkend aus einem Behälter Fluid in einen Druckbehälter pumpt. Die drahtlos gesteuerte Fernbedienung er-

möglichst das Entladen des Speichers auf die Arbeitszylinder des Greifers.

Nachteilig ist hierbei die Notwendigkeit längerer Lastspiele eines Einzweckgerätes wie das eines Holzgreifers, bei welchem die Last leicht in ein Schwingen gerät, was für Universalgeräte nicht anzustreben ist. Andererseits werden die Vorteile durch die lastproportionalen Klemmkräfte nicht genutzt.

In der US-PS 3 854 766 wird eine Fluidnachförderung mittels gasbelastetem Druckspeicher beschrieben, bei der nur ein konstanter Druck erzeugt werden kann.

Nachteilig bei diesen Vorrichtungen ist weiterhin, daß nicht selbsttätig gesichert Fluid nachgefördert werden kann, wenn die Lastaufnahme begonnen hat und die Greifer und Zangen für die größtmögliche Nutzlast vom Klemmkraftaufbau ausgelegt werden müssen. Bei fehlender lastproportionaler Fluidnachförderung, vor allem bei kompressiblen und instabilen Lasten, kann es leicht zum Totalverlust derselben kommen, was eine Unbrauchbarkeit der Lastgreif- und -tragvorrichtungen zur Folge hätte.

d) Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, mit hydraulischer Lastsicherheitsgreif- und -tragvorrichtung bei großem Klemmweitenbereich im mobilen Einsatz an Hebezeugen und Ladekränen die Vorteile der lastproportionalen Klemmkrafterzeugung in jeder Stellung der aufgenommenen Last insbesondere für kompressible und instabile Lasten unter Einbeziehung möglicher Leckölverluste in Hydraulikanlagen zu nutzen.

e) Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine hydraulische Lastsicherheitsgreif- und -tragvorrichtung zu schaffen, bei der die Klemmkraft des Greifers oder der Zange lastproportional

durch selbsttätige Fluidnachförderung erzeugt und für das Tragen der Last erhalten werden kann.

Erfindungsgemäß sind in einem Einhängeglied zwischen dem Hebezeug und der Traverse der Lastgreifeinrichtung ein oder mehrere Kolben - Zylinderanordnungen als lastbeaufschlagte Druckspeicher mit einer oder mehreren Wegmeß-Schalteinrichtungen zur Fluidüberwachung angeordnet. In Verbindung mit einer vergleichenden Druckmessung zwischen dem lastbeaufschlagten Druckspeicher und den Arbeitszylindern des Greifers werden einstellbare und steuerbare Drossel- oder Stromventile in Verbindung mit mehreren elektromechanischen Sperr-, Rückschlag- und Wegeventilen so angeordnet, daß sie durch eine mikroelektronische Meß- und Steuerschaltung mit Mikroprozessor oder einer Relaisbaugruppe gesteuert lastproportional Fluid zum Klemmkraftaufbau nach Lastaufnahme von einem Druckstromerzeuger fördern können.

Die Sicherheitseinrichtungen durch mikroelektronische Meß- und Steuerschaltungen sowie Wegmeß- und Schalteinrichtungen, die berührungslos wirken, überwachen die Druckspeicherfunktionen vom Beginn der Lastaufnahme und signalisieren Druckdifferenzen trägheitslos. Dadurch wird die Fluidnachförderung noch vor dem Nachrutschen der Last veranlaßt.

Mit der Erfindung wird die Realisierung einer gesicherten lastbezogenen Klemmweiten- und Klemmkraftsteuerung durch wenige Baugruppen in der Lastsicherheitsgreif- und -tragvorrichtung ermöglicht. Technologische Zwischenspiele zum Laden und Entriegeln von Druckspeichern bekannter Anordnungen können entfallen. Sie werden in das Lastspiel gleichzeitig eingeordnet, da es überdies zweckmäßig ist, die notwendigen Leerläufe zu verhindern und die auftretenden Leckölverluste durch Fluidauszugleichen, um den Sicherheitsanforderungen für Lastgreif- und Tragvorrichtungen zu entsprechen.

f) Ausführungsbeispiel .

Die Erfindung wird an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigt Fig. 1 eine hydraulische Lastsicherheitsgreif- und -tragvorrichtung

Fig.2 elektrohydraulische Steuerung

Fig.3 mikroelektronische Meß- und Steuereinrichtung.

Gemäß Fig.1 sind zwischen dem Hebezeug 1 und der Traverse 2 der Lastsicherheitsgreif- und -tragvorrichtung ein oder mehrere Kolben-Zylinderanordnungen als lastbeaufschlagte Druckspeicher 3 angeordnet, an deren Druckleitung eine Druckmeßeinrichtung 4 angeschlossen ist. Die lastbeaufschlagten Druckspeicher 3 sind über bekannte Sperr- oder Rückschlagventile 5; 6 und 7 mit den Arbeitszylindern 8 schaltungstechnisch hydraulisch verbunden. Den Arbeitszylindern 8 ist ebenfalls in der Druckleitung eine Druckmeßeinrichtung 9 zugeordnet. Zwischen dem Hebezeug 1 und der Traverse 2 befinden sich ein oder mehrere Wegmeß- bzw. Schalteinrichtungen 10 zur Fluidüberwachung des lastbeaufschlagten Druckspeichers 3. Das Wegeventil 11 dient in Verbindung mit einem Druckstromerzeuger 12 zur Fluidförderung. Die Druckmeßeinrichtungen 4 und 9 und die Wegmeß-Schalteinrichtungen 10, die elektromechanischen Sperr-, Rückschlag- und Wegeventile 5; 6; 7 und 11 sind über eine mikroelektronische Meß- und Steuerschaltung mit Mikroprozessor 13 verbunden. Die Lastaufnahme oder Lastabgabe wird durch einen Schaltbefehl über Schalter 14 ausgelöst.

In Fig.2 werden durch eine elektrohydraulische Steuerung die lastbeaufschlagten Druckspeicher 3 über ein einstellbares, steuerbares Drossel- oder Strombegrenzungsventil 15 und Rückschlagventil 7 schaltungstechnisch mit den Arbeitszylindern 8 verbunden. Die Druckschalteinrichtungen 16 dienen in Verbindung mit der Relaissteuerung 17 zur selbsttätigen Fluidförderung nach Speicherung des Lastaufnahmebefehls über den Schalter 14 oder nach Lastaufnahme.

Entsprechend Fig.3 werden die Druckmeßeinrichtungen 4 und 9

über eine elektronische Filterschaltung 18 mit einem Analogverstärker 19, einer Abtasthalteschaltung 20 und einem geeigneten A/D-Interface 21 mit einer mikroelektronischen Steuerschaltung und einem Mikroprozessor 22 verbunden. Die Wegmeß-Schalteinrichtung 10 ist mit dem Mikroprozessor 22 direkt verbunden, denn sie erzeugt das Signal zum Öffnen des Wegeventils 11 und zur Beendigung des Nachladens des lastbeaufschlagten Speichers 3 und dessen Umschaltung auf die Arbeitszylinder 8.

Funktionsweise:

Durch den Steuerbefehl Lastaufnahme mittels Schalter 14 wird in Fig.1 dargestellt zunächst eine Zwischenblockierung über Ventil 6 zum Arbeitszylinder 8 geschaltet. Für die Anordnung mit dem einstellbaren, steuerbaren Drossel- oder Strombegrenzungsventil 15 nach Fig.2 ist die Zwischenblockierung über Ventil 6 nicht notwendig, wodurch jedoch die Höhe der Lastsicherheitsgreif- und -tragvorrichtung nicht endgültig fixiert ist.

Die Wegmeßschalteinrichtung 10 beendet den Vorgang einer Nachladung des lastbeaufschlagten Speichers 3 selbsttätig, wobei für Fig.3 nachfolgend die Fluidförderung für eine Bedingung $p_1 = p_2$ gesteuert über die Druckmeßeinrichtungen 9 und 4 mit den Analogverstärkern 19 ermöglicht wird. Für Fig.2 wirken hier nur vereinfacht mit gröberer Genauigkeit die Druckschalteinrichtungen 16 in Verbindung mit der elektrohydraulischen Steuerung bei einem entsprechenden Druckvergleich.

Für beide Anordnungen wirkt zusätzlich nach der Lastaufnahme die Fluidnachförderung durch den lastbeaufschlagten Druckspeicher 3 für geringe Leckölströme. Sind größere Fluidströme notwendig, so erfolgt die Fluidnachförderung durch die entsprechende Auslösung über die Druckvergleichsüberwachung $p_1 = p_2$ nach Fig.3 oder das Auslösen der Wegmeß-Schalteinrichtung 10, wie beim Aufnahmen der Last. Dabei hat die mikroelektronische Meß- und Steuereinrichtung nach Fig.3 kürzere Schaltzeiten als die elektrohydraulische Steuerung nach Fig.2.

Beim Anheben der Last wird elektronisch nach Fig.3 in der Abtasthalteschaltung 20 der jeweils größte anstehende Druck des lastbeaufschlagten Speichers 3 festgehalten, so daß ein Druckabfall durch die elektronische Filterschaltung 18 innerhalb der Massenträgheit der Last ausgewertet wird und eine gesteuerte Fluidnachförderung rechtzeitig beginnen kann. Bei stärkerem Entladen des lastbeaufschlagten Druckspeichers 3 betätigt die Wegmeß-Schalteneinrichtung 10 parallel die Fluidnachförderung über das Wegeventil 11 direkt geschaltet, wie in Fig.2 für die elektrohydraulische Steuerung. Hierdurch ist ein Nachlassen der Klemmkraft nicht möglich.

Ein versehentliches Öffnen der Lastsicherheitsgreif- und -tragvorrichtung durch eine Fehlbedienung oder einen Störimpuls aus einer Steuerzentrale ist dadurch verhindert, daß der Speicherdruck p_2 in dem lastbeaufschlagten Speicher 3 erst eine Mindestlastbedingung $p_2 = p_{\min}$ unterschreiten muß, um den in der Abtasthalteschaltung 20 festgehaltenen Druckwert zu löschen. Für die Anordnung der hydraulischen Steuerung in Fig.2 muß ein eingestellter Druckschaltwert p_{\min} in der Druckschalteneinrichtung 16 unterschritten werden. Ein selbsttätiges Entsperrren des Rückschlagventils 7 und des Wegeventils 11 erfolgt daher über die Druckschalteneinrichtung 16 beim Entlasten des Hebezeuges.

Die mikroelektronische Meß- und Steuereinrichtung nach Fig.3 kann durch einen programmierten Sperrbefehl für Rückschlagventil 5 während des Leerspieles des Lastaufnahmemittels den Speicher geladen halten, während die elektrohydraulische Steuerung nach Fig.2 die Last beim Lastaufnahmevergang selbsttätig freiläßt. Daher gilt die mikroelektronische Meß- und Steuereinrichtung für feinfühliges Lastaufnahmen und die elektrohydraulische Steuerung für grobe und mobile Baustofftransporte unter Beibehaltung der Sicherheitsvorrichtung.

Erfindungsanspruch

1. Hydraulische Lastsicherheitsgreif- und -tragvorrichtung an einem Hebezeug, bestehend aus einem oder mehreren hydraulischen Arbeitszylindern mittels Lenkersystem bewegbarer Greiferbacken und einem lastbeaufschlagten Druckspeicher in Kolben-Zylinderanordnung für die Steuerung der Anpreßkraft in Abhängigkeit der aufgenommenen Last, gekennzeichnet dadurch, daß zwischen dem Hebezeug (1) und einer Traverse (2) eine oder mehrere Wegmeß-Schalteneinrichtungen (10) zur Fluidüberwachung des lastbeaufschlagten Druckspeichers (3) in Verbindung mit einer oder mehreren Druckmeßeinrichtungen (4) und (9) an den Druckleitungen des lastbeaufschlagten Druckspeichers (3) und den hydraulischen Arbeitszylindern (8) oder mit einer oder mehreren Druckschalteneinrichtungen (16) zur vergleichenden Druckmessung des lastbeaufschlagten Druckspeichers (3) und den hydraulischen Arbeitszylindern (8) mit Wirkung auf eine einstellbare und steuerbare Drossel- oder Stromventilanordnung (15) und mehrere elektromechanische Sperr-, (6) Rückschlag- (5) und Wegeventile (11) zur Fluidnachförderung derart angeordnet sind, daß sie in einer mikroelektronischen Meß- und Steuerschaltung mit einem oder mehreren Mikroprozessoren (13) oder einer Relaisbaugruppe (17) mit an sich bekannten Bauelementen, eine oder mehrere elektronische Filterschaltungen (18), Analogschaltungen (19), Abtasthalteschaltungen (20) und einen Analog/Digital-Interface (21) zur Steuerung der selbsttätigen Fluidnachförderung und Sicherung der Last für jeden Zustand der aufgenommenen Last verbunden sind.
2. Hydraulische Lastsicherheitsgreif- und -tragvorrichtung nach Pkt.1, gekennzeichnet dadurch, daß die einstellbare und steuerbare Drossel- oder Stromventilanordnung (15) vor dem Erreichen des maximalen Fluidvolumen des last-

beaufschlagten Druckspeichers (3) über die Wegmeß-Schalteinrichtung (10) und die Relaisbaugruppe (17) den Förderstrom in Förderrichtung zum lastbeaufschlagten Druckspeicher (3) stärker begrenzt, um ein gleichmäßiges und stoßfreies Abschalten des Fluides mit dem Wegeventil (11) zu erreichen.

3. Hydraulische Lastsicherheitsgreif- und -tragvorrichtung nach Pkt.1, gekennzeichnet dadurch, daß die Analogschaltungen (19) in Verbindung mit dem Analog/Digital-Interface (21) und dem Mikroprozessor (22) über die Druckdifferenz zwischen dem lastbeaufschlagten Druckspeicher (3) und den hydraulischen Arbeitszylindern (8) von Beginn der Lastaufnahme und beim Tragen der Last noch vor dem Nachlassen des Speichervolumen über das Wegeventil (11) die Fluidnachförderung veranlassen.
4. Hydraulische Lastsicherheitsgreif- und -tragvorrichtung nach Pkt.1, gekennzeichnet dadurch, daß in der Abtasthalteschaltung (20) jeweils der größte Druckwert proportional der aufgenommenen Last beim Anheben derselben gespeichert und über die elektronischen Filterschaltungen (18) in Verbindung mit dem Analog/Digital-Interface mit dem Mikroprozessor (22) ausgewertet und das Wegeventil (11) gegen eine versehentliche Lastabgabe gesichert ist.
5. Hydraulische Lastsicherheitsgreif- und -tragvorrichtung nach Pkt.4, gekennzeichnet dadurch, daß die Druckschalteinrichtung (16) zur Vermeidung der versehentlichen Lastabgabe mit einer Betätigung des Wegeventils (11) verriegelt ist und der Zustand des Tragens der Last hier durch ein Kontrollgerät (23) angezeigt wird.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

237954 0

9

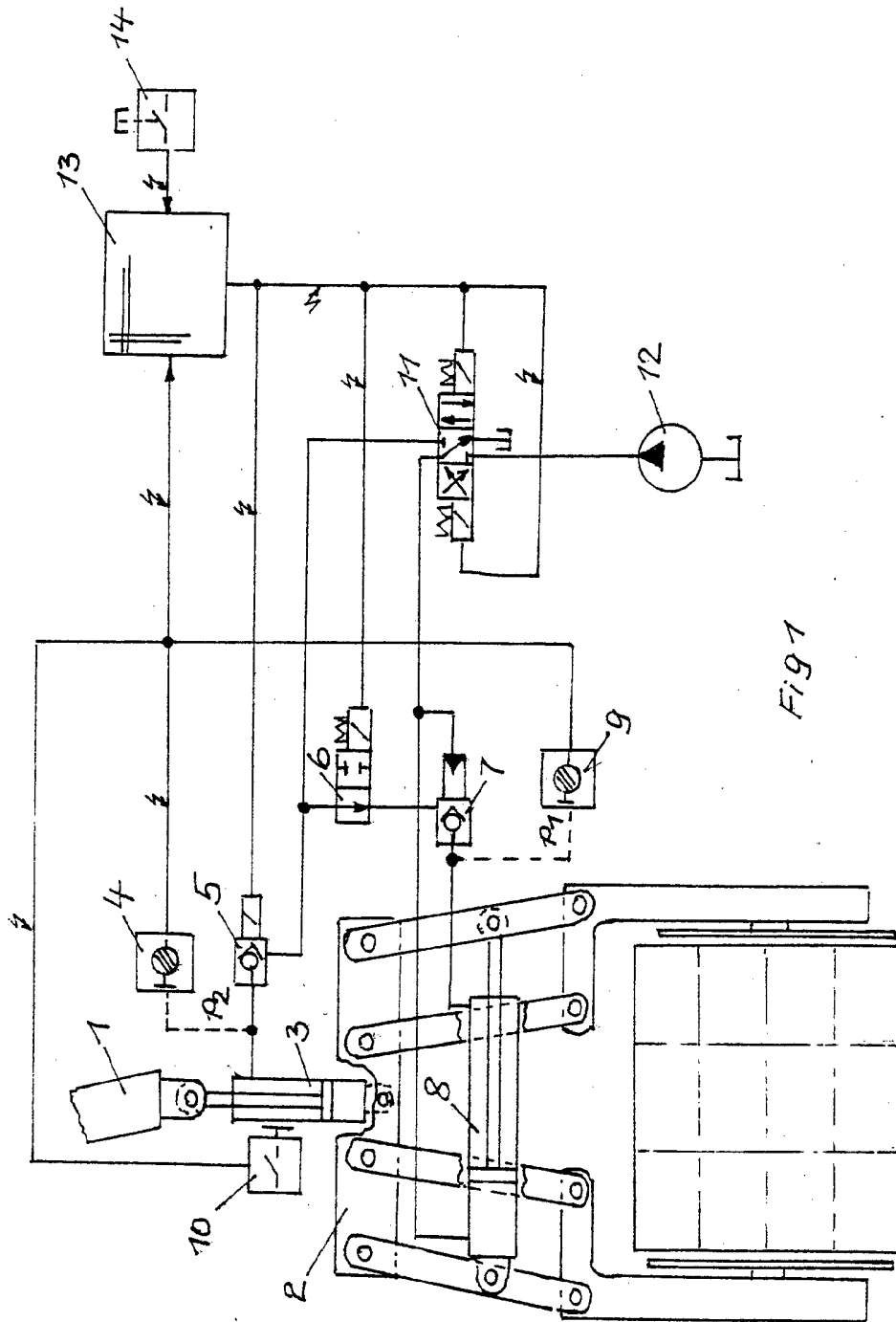


Fig. 1

