



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.01.2022 Patentblatt 2022/04

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B66C 23/92 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21178555.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B66C 23/92

(22) Anmeldetag: **09.06.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Furxer, Martin**
6714 Nüziders (AT)
• **Schwarzahns, Markus**
6780 Schruns (AT)

(30) Priorität: **21.07.2020 DE 202020104190 U**

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter**
Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)

(71) Anmelder: **Liebherr-Werk Nenzing GmbH**
6710 Nenzing (AT)

(54) **HYDRAULIKSYSTEM FÜR EINE RÜCKFALLSTÜTZE UND ARBEITSGERÄT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Hydrauliksystem (10) zum Betrieb einer hydraulischen Rückfallstütze eines Arbeitsgeräts (1), umfassend mindestens einen hydraulischen Rückfallstützenzylinder (12) zur Nachführung und Begrenzung von Bewegungen eines Auslegers (4) des Arbeitsgeräts sowie eine Hydraulikpumpe (14), mittels welcher der Rückfallstützenzylinder sowie mindestens ein weiterer Verbraucher mit Hydraulikfluid versorgbar ist. Gemäß der Erfindung ist zwischen Hydraulikpumpe und Rückfallstützenzylinder ein Sperrventil (16) mit einer Sperr- und einer Durchlassstellung geschaltet, mittels welchem ein lasttragender Zylinderraum des Rückfallstützenzylinders absperrenbar ist, und zwischen Sperrventil und Rückfallstützenzylinder ist ein mit dem lasttragenden Zylinderraum verbundener Hydraulikspeicher (20) vorgesehen.

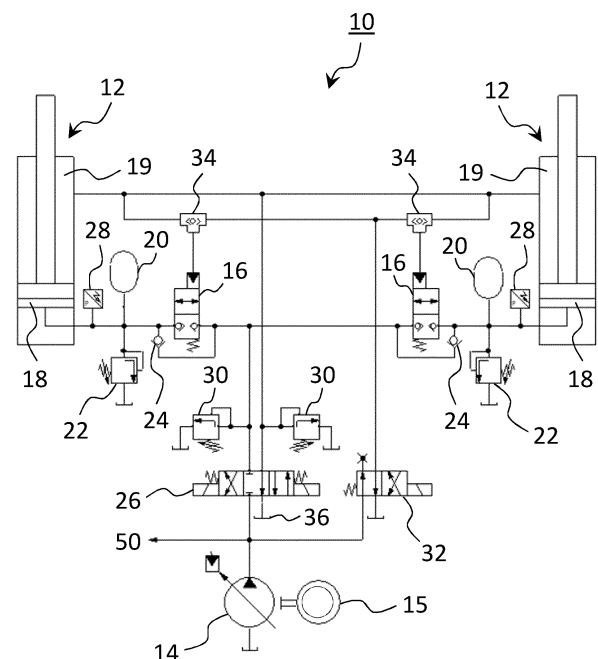


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hydrauliksystem zum Betrieb einer hydraulischen Rückfallstütze eines Arbeitsgeräts nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Arbeitsgerät, insbesondere einen fahrbaren Kran oder Seilbagger, mit einem solchen Hydrauliksystem.

[0002] Bei einer Reihe von Arbeitsgeräten wie Raupenkranen oder Seilbaggern ist es bekannt, zur Steigerung der Betriebssicherheit bei schwierigen Wetterverhältnissen sogenannte Rückfallstützen einzusetzen. Um das Prinzip einer Rückfallstütze zu veranschaulichen, zeigt die Figur 1 einen gattungsgemäßen Raupenkran 1 in einer Seitenansicht. Der Kran 1 weist einen Unterwagen 2 mit Fahrwerk (z.B. Raupenfahrwerk, Gleiskettenfahrwerk etc.) und einen auf dem Unterwagen 2 um eine vertikale Achse drehbar gelagerten Oberwagen 3 auf, an welchen ein Ausleger 4 um eine horizontale Achse schwenkbar angebolzt ist, sodass sein Neigungswinkel relativ zum Oberwagen 3 verstellbar ist. Die Verstellung des Auslegers 4 erfolgt über ein Einziehseil 5 mittels einer Einziehwinde 6. Ein Lastaufnahmemittel 7 bzw. Kranhaken ist über ein Hubseil 8 mit einer Hubwinde 9 verbunden. Durch Betätigen der Hubwinde 9 kann die freie Länge des Hubseils 8 verändert werden, um am Lastaufnahmemittel 7 angeschlagene Hublasten anzuheben oder abzusenken.

[0003] Die Gewichtskraft des Auslegers 4 erzeugt zusammen mit der Hublast ein gegen den Uhrzeigersinn wirkendes Lastmoment M um den Anlenkpunkt des Auslegers 4 am Oberwagen 3. Diesem Lastmoment M wirkt die Seilkraft des Einziehseils 5 entgegen, wodurch dieses gespannt und der Ausleger 4 in definierter Winkel Lage zum Oberwagen 3 gehalten wird.

[0004] Der Ausleger 4 bietet Wind eine große Angriffsfläche. Windlast von vorne (in der Figur 1 von links) wirkt so dem Lastmoment M entgegen und verringert die Seilkraft im Einziehseil 5. Dadurch besteht das Risiko, dass das Lastmoment M übertroffen wird; die Folge ist Schlappseilbildung des Einziehseils 5 und im Extremfall ein Überkippen des Auslegers 4 nach hinten, was zu Maschinen- und Personenschaden führen würde. Als Gegenmaßnahme ist es bekannt, den maximal erreichbaren Auslegerwinkel durch mechanischen Anschlag bzw. rechtzeitige Abschaltung der Einziehwinde 6 auf Werte unter 90° zu begrenzen. Ferner kann eine maximale Windgeschwindigkeit definiert werden, bei deren Überschreitung der Maschinenbetrieb einzustellen und der Ausleger 4 am Boden abzulegen ist.

[0005] Um steilere Auslegerwinkel und höhere Windgeschwindigkeiten zulassen zu können, ist der Einsatz von Rückfallstützen 12 bewährt: hydraulisch betriebene Zylinder, welche mit ihrer Kraft die Wirkung des Lastmoments M unterstützen und zwischen Ausleger 4 und Oberwagen 3 angeordnet sind. Der oder die Rückfallstützenzylinder 12 halten steten Kontakt zum Ausleger 4 und folgen allen seinen Bewegungen. Dies können Be-

wegungen aus der Tätigkeit der Einziehwinde 6 sein (d.h. Arbeitsbewegungen mit großem Zylinderhub - typischerweise im Bereich mehrerer Dezimeter) oder aber geringere Bewegungen wie z.B. aus elastischer Verformung des gesamten Systems aufgrund von Lastwechselreaktionen beim Anheben oder Absetzen von Hublasten (d.h. Kleinstbewegungen mit sehr geringem Zylinderhub - typischerweise im Bereich weniger Zentimeter).

[0006] Die Energieversorgung der Rückfallstützen erfolgt bei bekannten Geräten üblicherweise mittels eigens zu diesem Zweck eingebauten Hydraulikpumpen, welche über die gesamte Einschaltdauer Druck in den Rückfallstützenzylindern aufbauen. Dabei werden typischerweise die Kolbenflächen der Rückfallstützenzylinder im Arbeitsbetrieb dauerhaft mit Druck der eigens bereitgestellten Hydraulikpumpen beaufschlagt. In vorteilhafter und bewährter Ausführung sind diese Pumpen bedarfsgesteuert (sogenanntes "Load Sensing"), sodass sie bei konstantem Druck die Ölfördermenge dem Bewegungszustand der Rückfallstützenzylinder anpassen und dadurch den Leistungsaufwand in Grenzen halten.

[0007] Ein Nachteil solcher bekannter Energieversorgungssysteme besteht darin, dass jede eingebaute Hydraulikpumpe mit 100% der Einschaltdauer der Primärenergiequelle Grundlast verbraucht (Lagerreibung, Planschverluste, Energiebedarf von Regeleinrichtungen etc.) und so den Wirkungsgrad des gesamten Arbeitsgeräts herabsetzt. Bei dieselbetriebenen Maschinen hat man diesen Umstand in der Vergangenheit meist ignoriert. Inzwischen steigen jedoch die Bemühungen, unnötige Emissionen zu vermeiden. Bei Elektroantrieben mit Akkumulatoren besteht demgegenüber beispielsweise ein höheres wirtschaftliches und technisches Interesse am Einsparen von Grundlast. Ferner sind Bauraum und Anzahl von Pumpenanbauplätzen an der Primärenergiequelle begrenzt.

[0008] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, bei derartigen Arbeitsgeräten den Energiebedarf für die Bereitstellung der Rückfallstützenfunktion zu reduzieren und einen energieeffizienten Ausgleich von Minimalbewegungen des Auslegers zu gewährleisten.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Hydrauliksystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Demnach ist ein Hydrauliksystem zum Betrieb einer hydraulischen Rückfallstütze eines Arbeitsgeräts vorgesehen, welches mindestens einen hydraulischen Rückfallstützenzylinder zur Nachführung und Begrenzung von Bewegungen eines Auslegers des Arbeitsgeräts sowie eine Hydraulikpumpe, mittels welcher der mindestens eine Rückfallstützenzylinder sowie mindestens ein weiterer hydraulischer Verbraucher mit Hydraulikfluid versorgbar sind, umfasst. Die Hydraulikpumpe ist also nicht ausschließlich zur Versorgung des Rückfallstützenzylinders vorgesehen. Vielmehr dient sie als Primärenergiequelle der Versorgung verschiedenster Verbraucher wie z.B. Kühlerantriebe, Winden oder dergleichen, und wird zusätzlich zur Versorgung der Rückfallstützenfunk-

tion eingesetzt.

[0010] Erfindungsgemäß ist zwischen Hydraulikpumpe und Rückfallstützenzylinder ein Sperrventil geschaltet, welches eine Sperr- und eine Durchlassstellung einnehmen kann und mittels welchem ein lasttragender Zylinderraum des Rückfallstützenzylinders absperrbar ist.

[0011] Durch Schalten des Sperrventils in die Sperrstellung lässt sich der lasttragende Zylinderraum des Rückfallstützenzylinders absperren, um den Energieaustausch mit dem Rest des Hydrauliksystems zu unterbinden. Dadurch herrscht im abgesperrten Bereich bzw. im lasttragenden Zylinderraum derjenige Hydraulikdruck, welcher im Moment des Absperrens des Sperrventils herrschte. Somit muss die Hydraulikpumpe nun keine Energie mehr für die Rückfallstützenfunktion bereitstellen, wenn keine Bewegung des Auslegers erfolgen soll, was den Energiebedarf bzw. die Grundlast der Primärenergiequelle reduziert und den Gesamtwirkungsgrad erhöht. Bei einer aktiven, d.h. vom Bediener des Arbeitsgeräts gewünschten Bewegung des Auslegers kann das Sperrventil in die Durchlassstellung geschaltet werden, um ein Zu- oder Abführen von Hydraulikfluid und damit ein Nachführen des Rückfallstützenzylinders zu ermöglichen.

[0012] Da der Ausleger insbesondere nicht über den Rückfallstützenzylinder, sondern über eine Stellvorrichtung, beispielsweise eine Einziehwinde, bewegt wird, muss auch beim Heben des Auslegers, also beim Einfahren der Kolbenstange des Rückfallstützenzylinders, keine Energie von der Hydraulikpumpe bereitgestellt werden, sondern lediglich unter Beibehaltung eines bestimmten Drucks im lasttragenden Zylinderraum Hydraulikfluid abgeleitet bzw. einem Tank zugeführt werden. Lediglich beim Ausfahren des Rückfallstützenzylinders, also beim Senken des Auslegers, muss eine Versorgung über die Hydraulikpumpe bereitgestellt werden. Gleiches kann für einen Montagebetrieb gelten, wenn der Rückfallstützenzylinder vom Ausleger gelöst ist.

[0013] Erfindungsgemäß ist ferner zwischen Sperrventil und Rückfallstützenzylinder ein mit dem lasttragenden Zylinderraum verbundener Hydraulikspeicher vorgesehen. Dadurch lassen sich geringfügige Bewegungen des Auslegers selbst bei einem mittels des Sperrventils abgesperrten und somit von der Hydraulikpumpe oder einem Tank entkoppelten lasttragenden Zylinderraum ausgleichen. Der Rückfallstützenzylinder kann somit Kleinstbewegungen des Auslegers folgen, wobei der hierzu erforderliche Hydraulikfluidfluss dem Hydraulikspeicher entnommen bzw. zugeführt wird.

[0014] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

[0015] In einer Ausführungsform sind mindestens zwei Rückfallstützenzylinder mit je einem Sperrventil und je einem Hydraulikspeicher vorgesehen, welche gemeinsam von der Hydraulikpumpe mit Hydraulikfluid versorgbar sind.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform ist zwischen

Sperrventil und Rückfallstützenzylinder ein Druckbegrenzungsventil vorgesehen. Dieses kann insbesondere der Druckabsicherung bei Fehlfunktionen dienen und ist daher vorzugsweise im Normalbetrieb nicht an der Funktion der Rückfallstütze beteiligt. Allerdings ist es auch denkbar, dass das Druckbegrenzungsventil dazu eingesetzt wird, bei gleichzeitig geöffnetem, d.h. in der Durchlassstellung befindlichem Sperrventil den Druck und die Fördermenge des Hydraulikfluidstroms von der und zur Rückfallstütze zu kontrollieren bzw. zu regeln, um bei einer Nachführung des Auslegers den Hydraulikdruck im lasttragenden Zylinderraum in einem optimalen Bereich zu halten. Der Wert des durch das Druckbegrenzungsventil sichergestellten maximalen Drucks kann einstellbar sein.

[0017] In einer weiteren Ausführungsform ist ein Rückschlagventil vorgesehen, welches den durch das Sperrventil absperbaren Bereich des Hydrauliksystems in Richtung der Hydraulikpumpe absperrt. Das Rückschlagventil kann dabei parallel zum Sperrventil geschaltet, also unabhängig vom Schaltzustand des Sperrventils in Betrieb sein, oder nur in der Sperrstellung des Sperrventils beaufschlagt sein, d.h. nur dann zum Einsatz kommen, wenn das Sperrventil in der Sperrstellung ist. In letzterem Fall kann das Rückschlagventil insbesondere Teil des Sperrventils sein. Mit dem Rückschlagventil ist es insbesondere möglich, vor einem Öffnen des Sperrventils zum Zwecke der Nachführung des Rückfallstützenzylinders bei einer Bewegung des Auslegers zunächst einen Druckausgleich auf beiden Seiten des Sperrventils herzustellen und dadurch Lastwechselreaktionen bei den Übergängen zwischen unterschiedlichen Betriebsphasen zu reduzieren bzw. zu vermeiden.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass zwischen Sperrventil und Hydraulikpumpe ein weiteres Ventil angeordnet ist, welches vorzugsweise elektrisch schaltbar ist. Bei dem Ventil kann es sich um ein Wegeventil, insbesondere 4/2- oder 4/3-Wegeventil handeln. Eine mögliche Funktion des zusätzlichen Ventils ist das Entkoppeln des Sperrventils von der Hydraulikpumpe bzw. dem Tank. Alternativ oder zusätzlich ist es denkbar, dass es dazu eingesetzt wird, bei gleichzeitig geöffnetem Sperrventil den Druck und die Fördermenge des Hydraulikfluidstroms von der und zur Rückfallstütze zu kontrollieren bzw. zu regeln, um bei einer Nachführung des Auslegers den Hydraulikdruck im lasttragenden Zylinderraum in einem optimalen Bereich zu halten. Das Ventil kann elektrisch steuerbar sein. Bei mehreren Rückfallstützenzylindern ist vorzugsweise nur ein einziges solches Ventil vorgesehen.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Last des Rückfallstützenzylinders mittels einer Lastmesseinrichtung erfassbar ist, welche vorzugsweise einen zwischen Sperrventil und Rückfallstützenzylinder angeordneten Drucksensor umfasst. Dadurch lässt sich beispielsweise eine Load-Sensing-Anwendung realisieren. Insbesondere ist es dadurch möglich, den Druck und die Fördermenge des Hydraulikflu-

idstroms von der und zur Rückfallstütze zu kontrollieren bzw. zu regeln und eine optimale Nachführung des Rückfallstützenzylinders zu ermöglichen.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform ist eine Druckstelleinrichtung vorgesehen, mittels welcher Druck und Volumenstrom bzw. Fördermenge zum und vom Rückfallstützenzylinder einstellbar und vorzugsweise abhängig von einer gemessenen Last des Rückfallstützenzylinders regelbar sind. Dadurch lässt sich bei einer Nachführung des Auslegers der Hydraulikdruck im lasttragenden Zylinderraum des Rückfallstützenzylinders in einem optimalen Bereich zu halten. Beim Einfahren des Rückfallstützenzylinders, insbesondere aufgrund einer entsprechenden aktiven Bewegung des Auslegers, wird durch die Druckstelleinrichtung ein Widerstand erzeugt, welcher ein optimales Nachführen unter Beibehaltung der Rückfallstützenfunktion gewährleistet.

[0021] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Druckstelleinrichtung eine Rekuperationsvorrichtung am/im Rückfallstützenzylinder, bei der Hydraulikfluid auf die Gegenseite des Rückfallstützenzylinderkolbens abfließt, mindestens ein zwischen Sperrventil und Hydraulikpumpe angeordnetes und insbesondere elektrisch steuerbares Druckbegrenzungsventil, eine Load-Sensing-Anordnung und/oder ein Mittel zum Ansteuern eines zuvor beschriebenen zwischen Hydraulikpumpe und Sperrventil angeordneten Ventils umfasst. Die Ansteuerung bzw. Regelung des zuletzt genannten Ventils kann hydraulisch-mechanisch oder softwaregestützt elektrisch erfolgen. Dabei können Werte einer Load-Sensing-Anordnung berücksichtigt werden.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Sperrventil mittels eines insbesondere elektrisch steuerbaren Schaltventils hydraulisch steuerbar ist. Das Schaltventil ist vorzugsweise zwischen der Hydraulikpumpe und einem Steueranschluss des Sperrventils angeordnet und kann beispielsweise eine Sperr- und eine Durchlassstellung aufweisen.

[0023] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Sperrventil hydraulisch steuerbar ist und einen Steueranschluss aufweist, der mit dem Ausgang eines hydraulischen Wechselventils verbunden ist, wobei vorzugsweise ein Eingang des Wechselventils mit einem nicht lasttragenden Zylinderraum des Rückfallstützenzylinders und der andere Eingang mit einem insbesondere elektrisch steuerbaren Schaltventil verbunden ist. Mit Hilfe des Wechselventils ist es möglich, das Sperrventil auf zwei Arten zu schalten: entweder durch Beaufschlagung des nicht lasttragenden Zylinderraums des Rückfallstützenzylinders (beispielsweise in einem Montagebetrieb) oder durch Ansteuerung des Schaltventils (beispielsweise in einem Normalbetrieb, bei dem keine Druckbeaufschlagung des nicht lasttragenden Zylinderraums erfolgt, sondern ein Einfahren des Rückfallstützenzylinders durch "Anschieben" des betätigten Auslegers erfolgt).

[0024] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Hydraulikspeicher ausgelegt ist, bei einem

durch das Sperrventil abgesperrten lasttragenden Zylinderraum durch Entnahme und Abgabe von Hydraulikfluid geringfügige Bewegungen des Rückfallstützenzylinders zu kompensieren. Dies erfolgt insbesondere unter moderater Druck- und damit Kraftänderung gemäß der Lastkennlinie des Hydraulikspeichers.

[0025] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Arbeitsgerät, insbesondere einen fahrbaren Kran oder Seilbagger, umfassend einen schwenkbaren Ausleger, eine Stellvorrichtung zum Verstellen des Auslegers, mindestens einen mit dem Ausleger verbundenen und dessen Bewegungen folgenden Rückfallstützenzylinder sowie ein erfindungsgemäßes Hydrauliksystem zum Betrieb des mindestens einen Rückfallstützenzylinders. Dabei ergeben sich offensichtlich dieselben Vorteile und Eigenschaften wie für das erfindungsgemäße Hydrauliksystem, weshalb an dieser Stelle auf eine wiederholende Beschreibung verzichtet wird.

[0026] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass sich das Sperrventil in der Sperrstellung befindet und einen lasttragenden Zylinderraum des Rückfallstützenzylinders abriegelt, wenn der Ausleger nicht mittels der Stellvorrichtung aktiv bewegt wird. Dadurch wird der Energieverbrauch bzw. die Grundlast reduziert, wenn der Ausleger nicht vom Bediener bewegt wird.

[0027] In einer weiteren Ausführungsform ist eine Steuerung vorgesehen, mittels welcher das Sperrventil und vorzugsweise die Stellvorrichtung mittelbar oder unmittelbar steuerbar ist und welche eingerichtet ist, bei Betätigung der Stellvorrichtung das Sperrventil in die Durchlassstellung zu schalten, damit Hydraulikfluid zum lasttragenden Zylinderraum gefördert oder von diesem abgeleitet werden kann, um den Druck zum Zwecke einer Nachführung des Auslegers in einem optimalen Bereich zu halten.

[0028] In einer weiteren Ausführungsform sind ein zwischen Sperrventil und Hydraulikpumpe angeordnetes weiteres Ventil sowie pro Rückfallstützenzylinder ein Rückschlagventil wie oben beschrieben vorgesehen, wobei die Steuerung eingerichtet ist, von einer Eingabeinheit ein Signal zur Betätigung der Stellvorrichtung zum Zwecke einer Bewegung des Auslegers zu empfangen, daraufhin das Ventil in eine Durchgangsstellung zu schalten und das Sperrventil in der Sperrstellung zu belassen, nach Öffnung des Rückschlagventils das Sperrventil in die Durchlassstellung zu schalten (und ggf. das weitere Ventil zu schließen) und anschließend die Stellvorrichtung zu betätigen. Dadurch kann zunächst ein ausreichender Druck im nicht abgesperrten Bereich des Hydrauliksystems durch die Hydraulikpumpe aufgebaut werden. Sobald das Rückschlagventil öffnet (und somit ein Druckausgleich hergestellt ist), wird das Sperrventil geöffnet, damit bei einer darauffolgenden Bewegung des Auslegers, welche zu einem Ein- oder Ausfahren des Rückfallstützenzylinders führt, entsprechend Hydraulikfluid in den lasttragenden Zylinderraum gefördert oder abgeleitet werden kann.

[0029] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile

der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend anhand der Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

- Figur 1: einen gattungsgemäßen Raupenkran mit Rückfallstütze in einer Seitenansicht;
- Figur 2: einen Schaltplan eines ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Hydrauliksystems; und
- Figur 3: einen Schaltplan eines zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Hydrauliksystems.

[0030] Die Figur 1 zeigt eine schematische seitliche Ansicht eines gattungsgemäßen Raupenkran 1 und wurde bereits eingangs beschrieben, sodass an dieser Stelle auf wiederholende Erläuterungen verzichtet wird. Bei dem erfindungsgemäßen Arbeitsgerät 1 kann es sich prinzipiell um einen solchen Raupenkran handeln, welcher im Unterschied zu bekannten Geräten mit einem erfindungsgemäßen Hydrauliksystem 10 ausgestattet ist. Bei dem in der Figur 1 gezeigten Raupenkran 1 stellt die am Oberwagen 3 angeordnete Einziehwinde 6 die Stellvorrichtung dar. Ferner ist es möglich, dass am Oberwagen 3 ein A-Bock um eine horizontale Achse schwenkbar angelenkt ist, welcher über Abspannmittel, beispielsweise Abspannstangen, mit dem Ausleger 4 gekoppelt und mit diesem gemeinsam durch Betätigung der Einziehwinde 6 verschwenkbar ist. Allerdings sind auch andere Auslegerkonfigurationen und Stellvorrichtungen zur Auslegerbewegung denkbar, ohne dass dies einen Einfluss auf die Funktionsweise der Rückfallstütze bzw. des erfindungsgemäßen Hydrauliksystems 10 hat.

[0031] In der Figur 2 ist ein Schaltplan des erfindungsgemäßen Hydrauliksystems 10 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel dargestellt. Das Hydrauliksystem 10 dient dem Betrieb der Rückfallstützenfunktion eines Arbeitsgeräts 1, wobei für die beiden im Folgenden diskutierten Ausführungsbeispiele von einem Raupenkran 1 gemäß Figur 1 ausgegangen wird. Als Primärenergiequelle dient eine von einem Motor 15 angetriebene Hydraulikpumpe 14, die eine Reihe von nicht näher dargestellten hydraulischen Verbrauchern 50 betreibt. Dies können beispielsweise Kühlerantriebe oder Winden wie die Hubseil- und die Einziehwinde 6, 9 sein. Die Hydraulikpumpe 14 versorgt erfindungsgemäß zusätzlich zwei Rückfallstützenzylinder 12, deren Kolbenstangen schwenkbar mit dem Ausleger 4 des Arbeitsgeräts 1 gekoppelt sind.

[0032] Anstelle der hier gezeigten Systemkonfiguration mit zwei symmetrisch verschalteten Rückfallstützenzylindern 12 sind selbstverständlich auch andere Konfigurationen mit nur einem oder mehr als zwei Rückfallstützenzylindern 12 möglich. Die genaue Ausgestaltung der Primärenergiequelle 14, 15 ist für die Funktionsweise der Erfindung nicht relevant. Im Folgenden wird die Funk-

tionsweise des Hydrauliksystems 10 anhand von einem der beiden symmetrischen Zweige erläutert.

[0033] Der Rückfallstützenzylinder 12 ist vom Ausgang der Hydraulikpumpe 14 durch ein elektrisch schaltbares Sperrventil 16 getrennt, welches eine Sperrstellung und eine Durchlassstellung aufweist. In der Sperrstellung sperrt ein Rückschlagventil 24 den lasttragenden Zylinderraum 18 des Rückfallstützenzylinders 12 ab; die Sperrrichtung weist also zur Hydraulikpumpe 14. In der Durchlassstellung kann ein Zuführen oder Ableiten von Hydraulikfluid zum und vom Rückfallstützenzylinder 12 erfolgen. Zwischen dem Sperrventil 16 und dem Rückfallstützenzylinder 12, also im absperrbaren Bereich, befinden sich ein Hydraulikspeicher 20 sowie ein Drucksensor 28.

[0034] Ein elektrisch schaltbares 4/3-Wegeventil 26 verbindet die Hydraulikpumpe 14 mit den Hydraulikleitungen, die zum Sperrventil 16 und zum nicht lasttragenden Zylinderraum bzw. Ringraum 19 des Rückfallstützenzylinders 12 führen. In der Figur 2 befindet sich das Wegeventil 26 in der (mittleren) Sperrstellung, sodass die Verbindung zwischen Hydraulikpumpe 14 und Sperrventil 16 getrennt ist. Die in der Abbildung links angeordnete Schaltstellung "Kreuz" des Wegeventils 26 wird im Normalbetrieb nicht benötigt, da ein Einfahren des Rückfallstützenzylinders 12 nicht hydraulisch, sondern vermittelt durch den aktiv betätigten Ausleger 4 erfolgt. Diese Schaltstellung wird beispielsweise für einen Montagebetrieb benötigt, in der das Arbeitsgerät für den Transport teilzerlegt, d.h. der Ausleger 4 vom Oberwagen 3 abgebaut ist, und der über den Oberwagen 3 hinausragende Rückfallstützenzylinder 12 zur Herstellung einer Versandbereitschaft eingefahren wird. Bei einem Arbeitsgerät ohne Transportsituation bzw. Montagebetrieb wäre auch der Einsatz eines einfacheren 4/2-Wegeventils ohne Kreuzstellung möglich.

[0035] Zwischen Wegeventil 26 und Sperrventil 16 ist ferner ein Druckbegrenzungsventil 30 angeordnet. Ein weiteres derartiges Ventil 30 befindet sich in der Leitung, die das Wegeventil 26 mit dem Ringraum 19 verbindet. Der Wert des durch das Druckbegrenzungsventil 30 begrenzten maximalen Drucks ist elektrisch einstellbar. Mittels des Druckbegrenzungsventils 30 ist es im Zusammenwirken mit dem Wegeventil 26 möglich, Druck und Fördermenge des Hydraulikfluidstroms bzw. Ölstroms zu und von dem Rückfallstützenzylinder 12 zu kontrollieren.

[0036] Alle elektrisch schalt- bzw. regelbaren Ventile 16, 26, 30 werden durch eine Steuerung des Arbeitsgeräts 1 gesteuert, welche insbesondere ebenfalls die Ansteuerung verschiedener Aktuatoren des Arbeitsgeräts 1 wie die Hubwinde 9 oder Einziehwinde 6 übernimmt. Die Steuerung empfängt zudem Werte des Drucksensors 28 hinsichtlich des im lasttragenden Zylinderraum 18 des Rückfallstützenzylinders 12 herrschenden Drucks, wodurch eine Load-Sensing-Funktion implementiert ist. Hierzu können weitere Sensoren innerhalb und/oder außerhalb des Hydrauliksystems 10 vorgesehen sein.

[0037] Im Gegensatz zu bekannten Systemen mit Rückfallstützenfunktion muss bei dem erfindungsgemäßen Hydrauliksystem 10 keine permanente Versorgung des Rückfallstützenzylinders 12 über eine eigens bereitgestellte Hydraulikpumpe erfolgen. Stattdessen wird die sowieso bereits vorhandene Hydraulikpumpe 14 des Arbeitsgeräts 1 verwendet, um nur in bestimmten Situationen Energie für die Rückfallstützenfunktion bereitzustellen. Wird der Ausleger 4 nicht durch Betätigung der Einziehwinde 6 bewegt, so ist der lasttragende Zylinder-
raum 18 sowie der mit Drucksensor 28 und Hydraulikspeicher 20 verbundene Bereich durch das Sperrventil 16 abgesperrt, sodass kein Energieaustausch mit dem restlichen System stattfindet. Im abgeschlossenen Volumen wird somit der vor dem letzten Schalten des Sperrventils 16 in die Sperrstellung herrschende Zylinderdruck aufrechterhalten. Von der Hydraulikpumpe 14 werden dann lediglich die übrigen Verbraucher 50 versorgt.

[0038] Um bei einem abgesperrten lasttragenden Zylinder-
raum 18 dennoch eine Rückfallstützenfunktion des Auslegers 4 bei durch externe Kräfte verursachten Minimalbewegungen des Auslegers 4, beispielsweise beim Anheben oder Absetzen von Hublasten, Windstößen etc., zu gewährleisten, ist der Hydraulikspeicher 20 vorgesehen. Diesem wird der erforderliche Hydraulikfluidfluss beim Ausfahren des Rückfallstützenzylinders 12 entnommen bzw. beim Einfahren des Rückfallstützenzylinders 12 hinzugefügt, damit der Rückfallstützenzylinder 12 den Kleinstbewegungen des Auslegers 4 folgen kann. Der Hydraulikspeicher 20 fungiert somit sowohl als Energiequelle als auch als Energiesenke für Mikrobewegungen des Auslegers 4.

[0039] Bei einer Betätigung der Einziehwinde 6 durch den Bediener zum Zwecke einer aktiven Bewegung des Auslegers 4, wird das Sperrventil 16 geöffnet, d.h. in die Durchlassstellung geschaltet. Beim Senken des Auslegers 4, also einem Ausfahren des Rückfallstützenzylinders 12, kann durch Zuführen von Hydraulikfluid der notwendige Druck im Hydraulikspeicher 20 bzw. im lasttragenden Zylinder-
raum 18 zur Nachführung des Auslegers 4 aufrechterhalten bzw. eingestellt werden. Hierzu wird auch das Wegeventil 26 in eine Durchlassstellung geschaltet. Beim Heben des Auslegers 4, also beim Einfahren des Rückfallstützenzylinders 12, bleibt dagegen das Wegeventil 26 in der Sperrstellung, sodass Hydraulikfluid aus dem lasttragenden Zylinder-
raum 18 nun entgegen dem durch das Druckbegrenzungsventil 30 erzeugten Widerstand zum Tank 36 hin abgeführt wird. Durch den einstellbaren Widerstand des Druckbegrenzungsventils 30 kann auch beim Heben des Auslegers 4 eine optimale Nachführung des Rückfallstützenzylinders 12 sichergestellt werden.

[0040] Somit muss insgesamt nur beim Senken des Auslegers 4 oder in einem ggf. vorgesehenen Montagebetrieb eine Versorgung des Rückfallstützenzylinders 12 durch die Hydraulikpumpe 14 erfolgen. Optional kann vorgesehen sein, dass beim Senken des Auslegers 4 das Sperrventil 16 nicht in die Durchlassstellung geschal-

tet wird, sondern eine Hydraulikfluidzufuhr über eine Öffnung des Rückschlagventils 24 erfolgt.

[0041] Das Rückschlagventil 24 hat u.a. die Funktion, bei einem Betriebsphasenwechsel auftretende Lastwechselreaktionen zu reduzieren, ist aber nicht zwingend notwendig. Im Folgenden wird eine vorteilhafte Betriebsmethode des Hydrauliksystems 10 beim Heben des Auslegers 4 beschrieben. In der Ausgangssituation, in der keine aktive Bewegung des Auslegers 4 erfolgt, befinden sich das Sperrventil 16 und das Wegeventil 26 jeweils in der Sperrstellung, sodass die Hydraulikleitung zwischen diesen Ventilen 16, 26 drucklos ist. Die Leitung zwischen Sperrventil 16 und Rückfallstützenzylinder 12 ist mit dagegen Speicherdruck beaufschlagt. Der Bediener des Arbeitsgeräts 1 möchte nun den Ausleger 4 anheben bzw. steiler stellen und tätigt eine entsprechende Eingabe über eine Eingabeeinheit.

[0042] Die Steuerung schaltet das Wegeventil 26 in die Durchlassstellung (Stellung "Parallel"), wodurch sich der Druck in der Leitung bis zum Sperrventil 16, also der am Rückschlagventil 24 anliegende Druck, erhöht. Überschreitet der durch die Hydraulikpumpe 14 erzeugte Druck den Speicherdruck im abgesperrten Bereich, so öffnet das Rückschlagventil 24 und es wird Druckgleichheit mit dem Hydraulikspeicher 20 hergestellt. Optional kann nach diesem Zeitpunkt das Wegeventil 26 geschlossen werden.

[0043] Erst jetzt schaltet die Steuerung das Sperrventil 16 in die Durchlassstellung. Optional kann dieser Schritt jedoch unterbleiben und eine Zuführung von Hydraulikfluid im Bedarfsfall (d.h. bei einem Unterschreiten der mindestzulässigen Zylinderkraft) über das Rückschlagventil 24 erfolgen. Anschließend wird die Einziehwinde 6 betätigt, um den Ausleger 4 anzuheben. Dadurch wird der Rückfallstützenzylinder 12 gegen den Widerstand des Druckbegrenzungsventils 30 eingefahren, sodass eine Nachführung durch den Rückfallstützenzylinder 12 bei entsprechendem Druck im lasttragenden Zylinder-
raum 18 bzw. bei entsprechender Rückhaltekraft erfolgt.

[0044] Die Figur 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Hydrauliksystems 10. Im Vergleich zum ersten Ausführungsbeispiel der Figur 2 ist das in die Sperrstellung vorgespannte Sperrventil 16 hier hydraulisch schaltbar und am Steuereingang mit dem Ausgang eines hydraulischen Wechselventils 34 verbunden. Das Wechselventil 34 ist an einem Eingang mit dem Ringraum 19 des Rückfallstützenzylinders 12 verbunden, sodass das Sperrventil 16 durch gezielte Druckbeaufschlagung des Ringraums 19 in die Durchlassstellung geschaltet werden kann. Dies erfolgt jedoch im normalen Arbeitsbetrieb des Arbeitsgeräts 1 nicht, da ein Einfahren des Rückfallstützenzylinders 12 mechanisch über den Ausleger 4 erfolgt.

[0045] Der andere Eingang des Wechselventils 34 ist mit einem elektrisch schaltbaren Schaltventil 32 verbunden. Durch Ansteuerung des Schaltventils 32 durch die Steuerung kann das Sperrventil 16 in die Durchlassstellung geschaltet werden. Letzteres weist in der Sperrstel-

lung kein Rückschlagventil auf, sondern das Rückschlagventil 24 ist hier permanent parallel geschaltet. Die Funktionsweise des Hydrauliksystems 10 entspricht jedoch der im Rahmen des ersten Ausführungsbeispiels dargestellten Funktionsweise.

[0046] Ferner ist im absperrbaren Bereich des Hydrauliksystems 10 ein zusätzliches Druckbegrenzungsventil 22 vorgesehen, welches der Druckabsicherung bei einer Fehlfunktion dient und im Normalbetrieb nicht an der Funktion des Hydrauliksystems bzw. der Rückfallstütze beteiligt ist.

[0047] Insgesamt lassen sich die wesentlichen Vorteile des erfindungsgemäßen Hydrauliksystems 10 folgendermaßen zusammenfassen:

- Energiebedarf für die Versorgung der Rückfallstützenfunktion ist nur noch notwendig, wenn der Rückfallstützenzylinder 12 ausgefahren wird. Dies ist im Betrieb des Arbeitsgeräts 1 nur bei "Ausleger senken" der Fall oder in einem ggf. vorgesehenen Montagebetrieb.
- Minimalbewegungen des Auslegers 4, welche durch Krafteinwirkung von außen auftreten, werden durch den Hydraulikspeicher 20 ausgeglichen, um so eine Rückfallstützenfunktion zu gewährleisten.

Bezugszeichenliste:

[0048]

1	Arbeitsgerät
2	Unterwagen mit Fahrwerk
3	Oberwagen
4	Ausleger
5	Einziehseil
6	Stellvorrichtung (Einziehwinde)
7	Lastaufnahmemittel (Lasthaken)
8	Hubseil
9	Hubwinde
10	Hydrauliksystem
12	Rückfallstützenzylinder
14	Hydraulikpumpe
15	Motor
16	Sperrventil
18	Lasttragender Zylinderraum
19	Nicht lasttragender Zylinderraum
20	Hydraulikspeicher
22	Druckbegrenzungsventil
24	Rückschlagventil
26	Ventil (Wegeventil)
28	Drucksensor
30	Druckbegrenzungsventil
32	Schaltventil
34	Wechselventil
36	Tank
50	Verbraucher
M	Lastmoment

Patentansprüche

1. Hydrauliksystem (10) zum Betrieb einer hydraulischen Rückfallstütze eines Arbeitsgeräts (1), umfassend mindestens einen hydraulischen Rückfallstützenzylinder (12) zur Nachführung und Begrenzung von Bewegungen eines Auslegers (4) des Arbeitsgeräts (1) sowie eine Hydraulikpumpe (14), mittels welcher der Rückfallstützenzylinder (12) sowie mindestens ein weiterer Verbraucher (50) mit Hydraulikfluid versorgbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen Hydraulikpumpe (14) und Rückfallstützenzylinder (12) ein Sperrventil (16) mit einer Sperr- und einer Durchlassstellung geschaltet ist, mittels welchem ein lasttragender Zylinderraum (18) des Rückfallstützenzylinders (12) absperrbar ist, und dass zwischen Sperrventil (16) und Rückfallstützenzylinder (12) ein mit dem lasttragenden Zylinderraum (18) verbundener Hydraulikspeicher (20) vorgesehen ist.
2. Hydrauliksystem (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Rückfallstützenzylinder (12) mit je einem Sperrventil (16) und je einem Hydraulikspeicher (20) vorgesehen sind, welche gemeinsam von der Hydraulikpumpe (14) mit Hydraulikfluid versorgbar sind.
3. Hydrauliksystem (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Sperrventil (16) und Rückfallstützenzylinder (12) ein Druckbegrenzungsventil (22) vorgesehen ist.
4. Hydrauliksystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Rückschlagventil (24) vorgesehen ist, welches den durch das Sperrventil (16) absperrbaren Bereich des Hydrauliksystems (10) in Richtung der Hydraulikpumpe (14) absperrt, wobei das Rückschlagventil (24) parallel zum Sperrventil (16) geschaltet ist oder nur in der Sperrstellung des Sperrventils (16) beaufschlagt wird.
5. Hydrauliksystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Sperrventil (16) und Hydraulikpumpe (14) ein weiteres Ventil (26), insbesondere Wegeventil, angeordnet ist, welches vorzugsweise elektrisch schaltbar ist.
6. Hydrauliksystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Last des Rückfallstützenzylinders (12) mittels einer Lastmesseinrichtung erfassbar ist, welche vorzugsweise einen zwischen Sperrventil (16) und Rückfallstützenzylinder (12) angeordneten Drucksensor (28) umfasst.

7. Hydrauliksystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Druckstelleinrichtung vorgesehen ist, mittels welcher Druck und Fördermenge zum und vom Rückfallstützenzylinder (12) einstellbar und vorzugsweise abhängig von einer erfassten Last des Rückfallstützenzylinders (12) regelbar sind. 5
8. Hydrauliksystem (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckstelleinrichtung eine Rekuperationsvorrichtung am/im Rückfallstützenzylinder (12), mindestens ein zwischen Sperrventil (16) und Hydraulikpumpe (14) angeordnetes Druckbegrenzungsventil (30), eine Load-Sensing-Anordnung und/oder ein Mittel zum Ansteuern eines Ventils (26) nach Anspruch 5 umfasst. 10
9. Hydrauliksystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sperrventil (16) mittels eines insbesondere elektrisch steuerbaren Schaltventils (32) hydraulisch steuerbar ist. 15
10. Hydrauliksystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sperrventil (16) hydraulisch steuerbar ist und einen Steueranschluss aufweist, der mit dem Ausgang eines hydraulischen Wechselventils (34) verbunden ist, wobei vorzugsweise ein Eingang des Wechselventils (34) mit einem nicht lasttragenden Zylinderraum (19) des Rückfallstützenzylinders (12) und der andere Eingang mit einem insbesondere elektrisch steuerbaren Schaltventil (32) verbunden ist. 20
11. Hydrauliksystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydraulikspeicher (20) ausgelegt ist, bei einem durch das Sperrventil (16) abgesperrten lasttragenden Zylinderraum (18) durch Entnahme und Abgabe von Hydraulikfluid geringfügige Bewegungen des Rückfallstützenzylinders (12) zu kompensieren. 25
12. Arbeitsgerät (1), insbesondere fahrbarer Kran oder Seilbagger, umfassend einen schwenkbaren Ausleger (4), eine Stellvorrichtung (6) zum Verstellen des Auslegers (4), mindestens einen mit dem Ausleger verbundenen und dessen Bewegungen folgenden Rückfallstützenzylinder (12) sowie ein Hydrauliksystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 30
13. Arbeitsgerät (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Sperrventil (16) in der Sperrstellung befindet, wenn der Ausleger (4) nicht mittels der Stellvorrichtung (6) aktiv bewegt wird. 35
14. Arbeitsgerät (1) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch** 40

gekennzeichnet, dass eine Steuerung vorgesehen ist, mittels welcher das Sperrventil (16) und vorzugsweise die Stellvorrichtung (6) mittelbar oder unmittelbar steuerbar ist und welche eingerichtet ist, bei Betätigung der Stellvorrichtung (6) das Sperrventil (16) in die Durchlassstellung zu schalten.

15. Arbeitsgerät (1) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ventil (26) nach Anspruch 5 sowie pro Rückfallstützenzylinder (12) ein Rückschlagventil (24) nach Anspruch 4 vorgesehen sind, wobei die Steuerung eingerichtet ist, von einer Eingabeeinheit ein Signal zur Betätigung der Stellvorrichtung (6) zum Zwecke einer Bewegung des Auslegers (4) zu empfangen, daraufhin das Ventil (26) in eine Durchgangsstellung zu schalten und das Sperrventil (16) in der Sperrstellung zu belassen, nach Öffnung des Rückschlagventils (24) das Sperrventil (16) in die Durchlassstellung zu schalten und anschließend die Stellvorrichtung (6) zu betätigen. 45

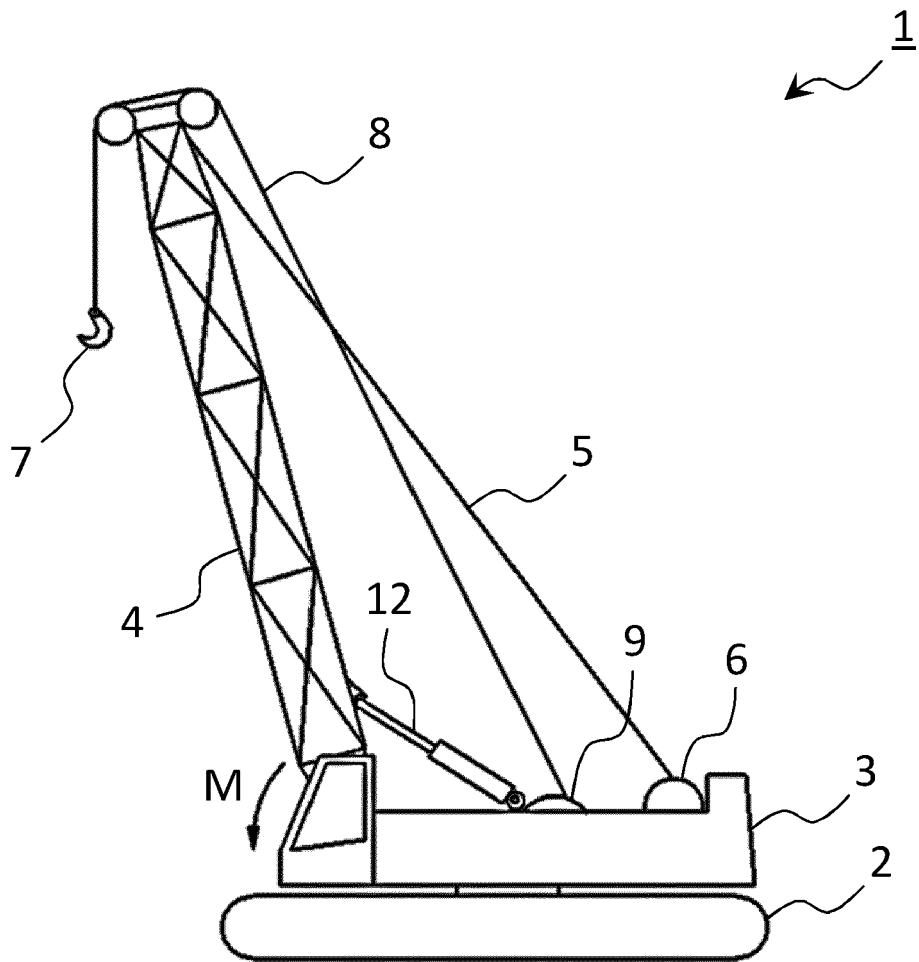


Fig. 1

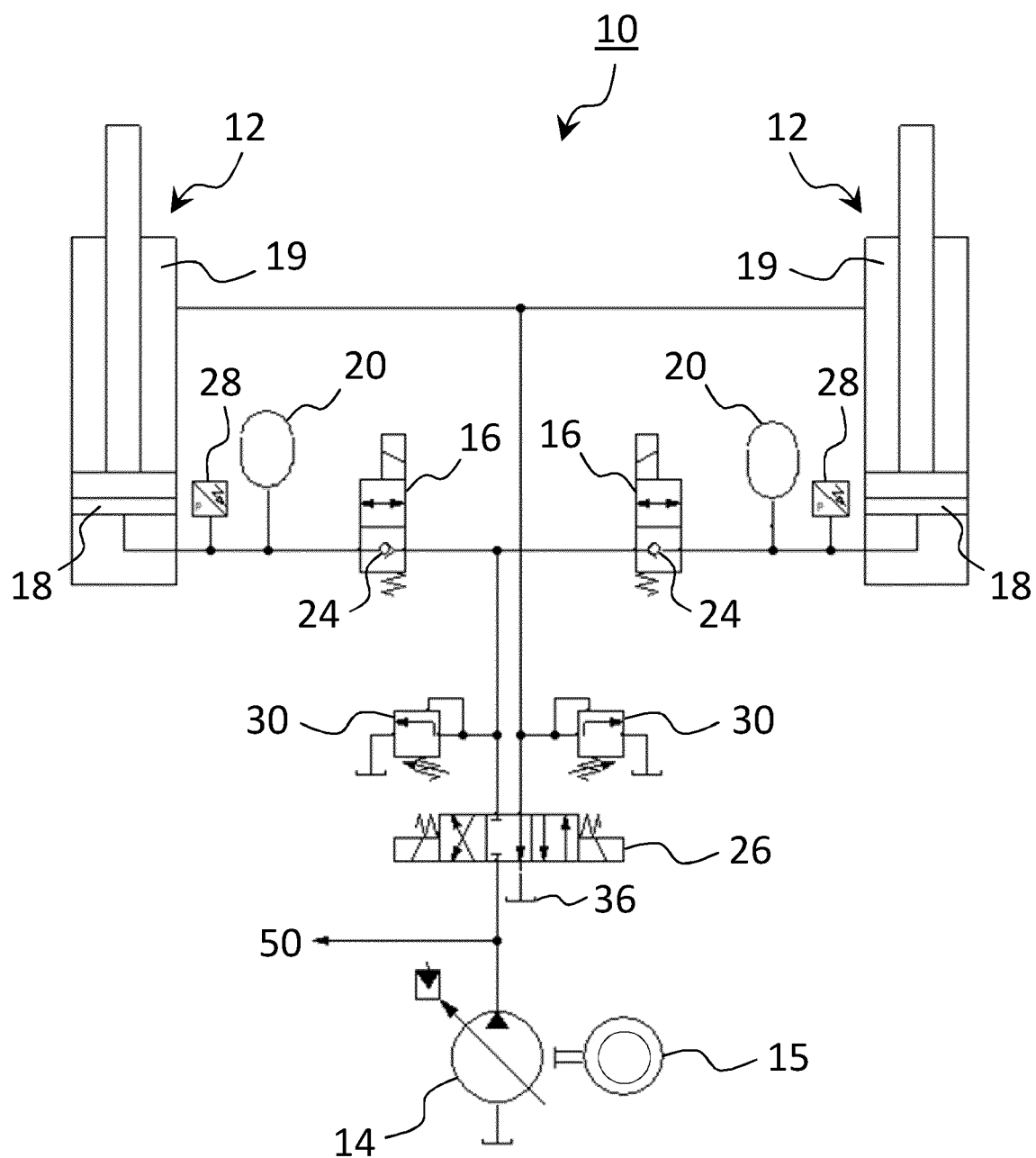


Fig. 2

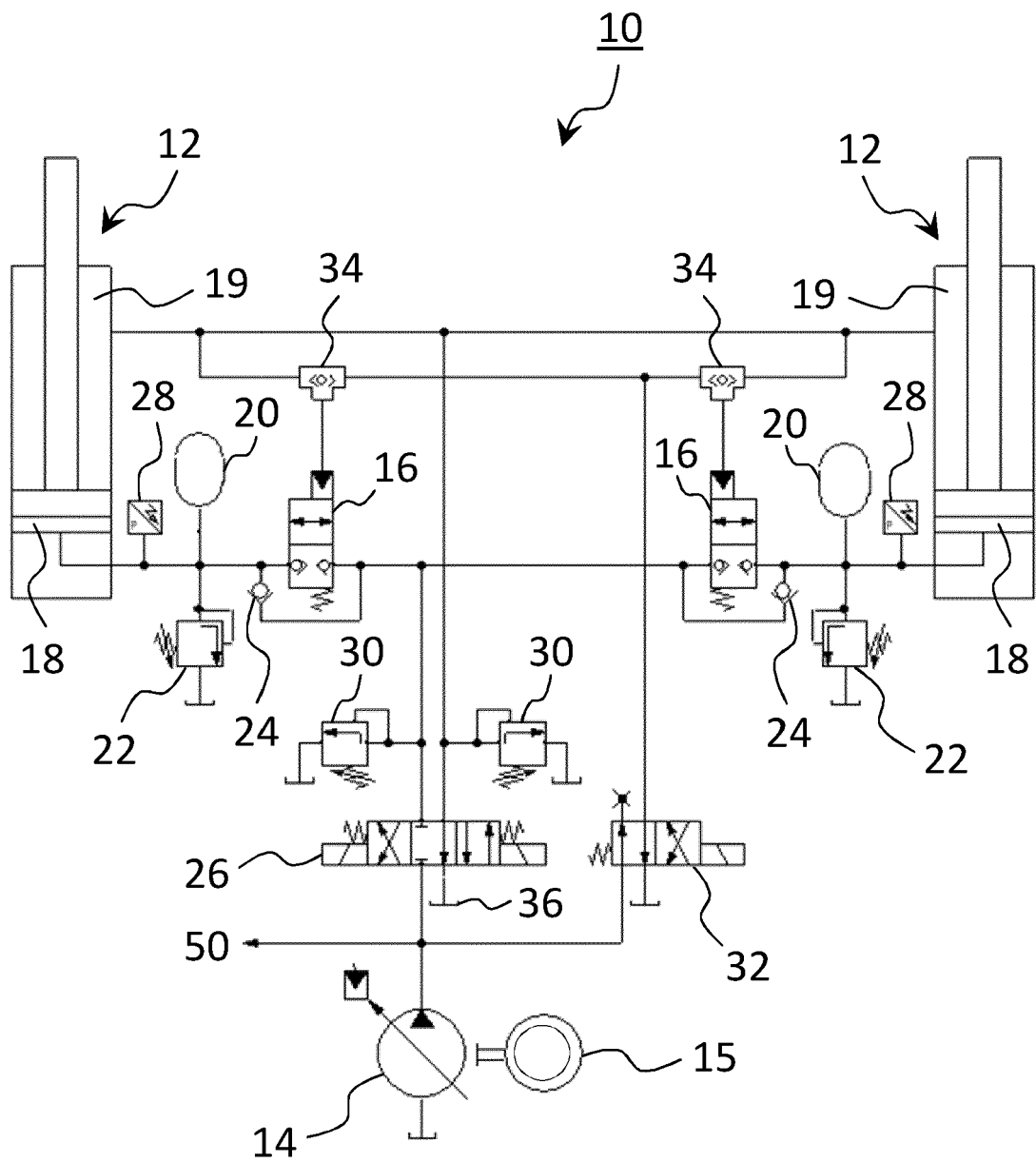


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 21 17 8555

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2009 067578 A (KOBELCO CRANES CO LTD) 2. April 2009 (2009-04-02) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-3,6-8, 11-14	INV. B66C23/92
X	JP H05 278995 A (NA) 26. Oktober 1993 (1993-10-26) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-8, 11-13	
X	EP 1 375 926 A1 (DEERE & CO [US]) 2. Januar 2004 (2004-01-02) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,2,4,5, 9,11-13	
X	FR 2 923 352 A1 (SIGNALISATION MODERNE AUTOROUT [FR]) 15. Mai 2009 (2009-05-15) * Seite 2 - Seite 4; Abbildung 3 *	1,5,8,11	
X	EP 1 659 087 A2 (DEERE & CO [US]) 24. Mai 2006 (2006-05-24) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,3-5, 7-11	
X	EP 1 574 626 A1 (DEERE & CO [US]) 14. September 2005 (2005-09-14)	1,4,5,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	* Zusammenfassung; Abbildungen *	15	B66C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 23. November 2021	Prüfer Popescu, Alexandru
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 : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 17 8555

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-11-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2009067578 A	02-04-2009	JP 4807340 B2 JP 2009067578 A	02-11-2011 02-04-2009
JP H05278995 A	26-10-1993	JP H0825713 B2 JP H05278995 A	13-03-1996 26-10-1993
EP 1375926 A1	02-01-2004	AT 380297 T CA 2433120 A1 DE 10227966 A1 EP 1375926 A1 US 2004006980 A1	15-12-2007 22-12-2003 08-01-2004 02-01-2004 15-01-2004
FR 2923352 A1	15-05-2009	KEINE	
EP 1659087 A2	24-05-2006	DE 102004056418 A1 EP 1659087 A2 US 2006108185 A1	24-05-2006 24-05-2006 25-05-2006
EP 1574626 A1	14-09-2005	AU 2005201082 A1 CA 2500627 A1 DE 102004012362 A1 EP 1574626 A1 ES 2289652 T3 NZ 538731 A US 2005198949 A1	29-09-2005 13-09-2005 22-09-2005 14-09-2005 01-02-2008 24-02-2006 15-09-2005

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82