



(11)

EP 2 029 815 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.11.2018 Patentblatt 2018/47

(51) Int Cl.:
F15B 11/024 ^(2006.01) **F15B 15/28** ^(2006.01)
F15B 11/17 ^(2006.01) **E02F 3/43** ^(2006.01)
E02F 9/20 ^(2006.01) **E02F 9/22** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07724652.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/003722

(22) Anmeldetag: **27.04.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/137662 (06.12.2007 Gazette 2007/49)

(54) **VERFAHREN ZUR LAGEGERECHTEN AUSRICHTUNG EINER AN EINEM HEB- UND SENKBAREN HUBGERÜST EINER ARBEITSMASCHINE KIPPBAR ANGEORDNETEN ARBEITSAUSRÜSTUNG**

METHOD FOR THE POSITIONALLY CORRECT ORIENTATION OF WORKING EQUIPMENT WHICH IS ARRANGED IN A TILTABLE MANNER ON A LIFTING FRAME, WHICH CAN BE RAISED AND LOWERED, OF A WORKING MACHINE

PROCEDE D'ALIGNEMENT PRECIS D'UN EQUIPEMENT DE TRAVAIL MONTE DE MANIERE A POUVOIR BASCULER SUR UN CHEVALET DE LEVAGE LEVABLE OU ABAISSABLE D'UNE MACHINE DE TRAVAIL

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

(30) Priorität: **26.05.2006 DE 102006024731**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.03.2009 Patentblatt 2009/10

(73) Patentinhaber: **CNH Industrial Baumaschinen GmbH**
13581 Berlin (DE)

(72) Erfinder:
• **LEIDINGER, Gustav**
86316 Friedberg (DE)
• **HERMANN, Jörg**
13629 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Meinke, Jochen et al**
Patent- und Rechtsanwälte
Meinke, Dabringhaus und Partner
Rosa-Luxemburg-Strasse 18
44141 Dortmund (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-B4- 19 581 883 DE-C2- 4 437 300
US-A- 3 811 587 US-A- 5 356 260

EP 2 029 815 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur lagegerechten Ausrichtung einer an einem heb- und senkbaren Hubgerüst einer Arbeitsmaschine kippbar angeordneten Arbeitsausrüstung, bei welchem die Arbeitsausrüstung mittels eines Kippzylinders gegenüber dem Hubgerüst bewegt wird, wobei die Arbeitsausrüstung über einen Gelenkhebelmechanismus mit der Kolbenstange des Kippzylinders verbunden ist, wobei der Kippzylinder über einen direkt betätigten Steuerschieber mit Hydrauliköl einer Hydraulikpumpe für die Arbeitshydraulik versorgt wird und wobei Nebenverbraucher der Arbeitsmaschine von wenigstens einer weiteren Hydraulikpumpe mit Hydrauliköl versorgt werden.

Ferner betrifft die Erfindung eine Arbeitsmaschine mit einem heb- und senkbaren Hubgerüst und einer gegenüber dem Hubgerüst mittels eines Kippzylinders kippbar angeordneten Arbeitsausrüstung, wobei die Arbeitsausrüstung über einen Gelenkhebelmechanismus mit der Kolbenstange des Kippzylinders verbunden ist und der Kippzylinder über einen direkt betätigten Steuerschieber mit einer Hydraulikpumpe für die Arbeitshydraulik verbunden ist, und wobei wenigstens eine weitere Hydraulikpumpe vorgesehen ist, wobei die weitere Hydraulikpumpe über ein Umschaltventil gleichzeitig mit den beiden Hydraulikanschlüssen des Kippzylinders verbunden ist, wobei das Umschaltventil über eine Steuereinrichtung betätigbar ist.

Mobile Arbeitsmaschinen, insbesondere Radlader, weisen Arbeitsausrüstungen auf, die am Rahmen der Arbeitsmaschine mittels eines heb- und senkbaren Hubgerüsts gelagert sind. Für einen zügigen Arbeitsablauf ist es zweckmäßig, dass die Arbeitsausrüstung (insbesondere bei Arbeiten mit einer Ladeschaufel) nach Entleerung derselben in einer angehobenen Stellung des Hubgerüsts nach dessen Absenken selbsttätig wieder in eine Position bei Bodenaufgabe ankommt, welche ohne Nachregeln durch den Fahrer ein Weiterarbeiten, d.h. ein erneutes Aufnehmen von Material in günstiger Winkelstellung des Schaufelbodens, also etwa parallel zum Untergrund, ermöglicht. Je nach den gegebenen Verhältnissen ist es dabei vorteilhaft, den Schaufelboden in Richtung eines gewissen positiven oder negativen Anstellwinkels voreinstellen zu können. Radlader ab einer gewissen Größenordnung, etwa bei einem Einsatzgewicht ab 7 t, weisen heute üblicherweise eine hydraulische Vorsteuerung für den Steuerschieber auf, über den Hub- und Schaufelkippsystem und fallweise auch Zusatzfunktionen bedient werden. Bei derartigen mit einer Vorsteuerung für den Steuerschieber ausgerüsteten Radladern ist es bekannt, Rückführautomatiken vorzusehen, welche nach Aktivierung die Ladeschaufel wieder in die Neutralposition bringen, d.h. jene Stellung, in welcher diese parallel oder mit einem gewünschten Anstellwinkel auf den Boden auftreffen wird. Dazu wird in die Vorsteuerung für den die Kippfunktion der Schaufel auslösenden Hydraulikkreis eingegriffen, um die Rückführautomatik

in angestrebter Weise in Funktion treten zu lassen. Der Eingriff in die Vorsteuerung bietet zudem den Vorteil, dass dabei nur ein geringer Ölstrom bei geringen Drücken zu steuern ist.

[0002] Solche geringen Ölströme bieten den Vorteil, dass die Schaltzeiten der deshalb nur geringe Nennweiten aufweisenden Magnetventile gering sind. Jedoch weist der durch Federkraft in seine Mittelstellung nach Erreichen der entsprechenden Winkellage der Schaufel zu führende Ventilkolben eine gewisse Stellzeit auf. Da der oder die Kippzylinder während dieser Abschaltzeit von der Hydraulikpumpe für die Arbeitshydraulik beaufschlagt werden und deren Förderstrom von der in dieser Zeitspanne herrschenden Drehzahl des Antriebsmotors abhängig ist, stellt sich dadurch bedingt ein unterschiedlicher Nachlauf des Kippzylinders nach erfolgtem Abschaltsignal ein, der bewirkt, dass die Schaufel bei Erreichen der Bodenlage nicht parallel (oder mit dem vorgegebenen gewollten Anstellwinkel) zum Untergrund auftritt. Diese für den Ladevorgang nachteilige Schaufelstellung ist entweder hinzunehmen oder es kann durch zusätzliche Maßnahmen eine von der Motordrehzahl weitgehend unabhängige Schaufelstellung erreicht werden, wie z.B. in DE 44 37 300 C2 beschrieben.

[0003] Diese vorbeschriebenen bekannten Rückführautomatiken sind somit nur für Arbeitsmaschinen geeignet, die eine hydraulische Vorsteuerung für den Steuerschieber aufweisen. Radlader geringerer Gewichtsklassen bis etwa 6 t sind jedoch häufig direkt gesteuert, d.h. der vom Fahrer betätigte Steuerhebel wirkt über ein Umlenkgestänge direkt auf die Kolben des Steuerschiebers. Bei derartigen Arbeitsmaschinen gibt es somit keine hydraulische Vorsteuerung für den Steuerschieber, der eine Implementierung bekannter Rückführautomatiken ermöglichen würde. Bei Arbeitsmaschinen, insbesondere Radladern dieser Art, sind deshalb die Kinematik-Systeme für Hub- und Kippwerk vorwiegend so ausgelegt, dass die Schaufel in oberster Hubrahmenstellung ganz ausgekippt ist und beim Absenken des Hubwerkes mit ihrem Boden annähernd parallel zum Untergrund auf diesen auftritt. Dies gilt allerdings nur beim Absenken aus oberster Hubrahmenstellung. Wird die Schaufel in maximal ausgekippter Stellung aus geringerer Hubhöhe abgesenkt, ergeben sich starke Abweichungen von der Parallelität.

[0004] Ein gravierender Nachteil ergibt sich bei einer solchen Auslegung des Kinematik-Systems auch beim Arbeiten mit einer Staplergabel. Da der Ankippwinkel der Schaufel für eine günstige Materialaufnahme von der Bodenlage aus zumindest im ersten Hubbereich zunimmt, wird die Winkellage der Staplergabel ebenfalls einen solchen Verlauf nehmen, so dass der Fahrer beim Anheben laufend nachkorrigieren muss, um die Staplerzinken in einer annähernd bodenparallelen Lage zu halten. Gefährliche Zustände ergeben sich aber dann, wenn mit bodenparalleler Zinkenstellung ein Ladegut, z.B. eine beladene Palette aus mittlerer Hubhöhe, wie etwa beim Entladen von Lastkraftwagen oder Eisenbahnwagen auf-

genommen und dann abgesenkt wird. Hierbei neigen sich, falls nicht vom Fahrer umsichtig gegengesteuert wird, die Zinken zunehmend nach vorne, so dass die Ladung von diesen abgleiten kann.

[0005] Da Radlader dieser Gewichtsklasse zunehmend schon in überwiegendem Maße für Stapelarbeiten eingesetzt werden, geht die Auslegung der Kinematik-Systeme heutzutage dahin, dass die Staplergabel über den gesamten Hubbereich parallel geführt wird. Dies hat aber zur Folge, dass bei Verwendung einer Ladeschaufel diese, wenn der Hubrahmen bei ganz ausgekippter Schaufel abgesenkt wird, die Schaufel dann stark nach vorne geneigt mit dem Schaufelmesser oder bei montierten Zähnen mit diesen auf den Boden auftrifft. Somit besteht ein Bedürfnis einer Rückführautomatik auch für Arbeitsmaschinen mit direkt betätigtem Steuerschieber.

[0006] Bei einem direkt gesteuerten Steuerschieber kann jedoch der Kippkolben für das Kippwerk nicht für die Schaufelrückführung herangezogen werden, weil sich dieser unabhängig vom Steuerhebel, welchen der Fahrer in der Hand hält, bewegen müsste. Dies wäre nur durch eine aufwändige Trennung des Steuergestänges vom Steuerschieber mit dazwischen eingefügtem Einbau eines Stellzylinders oder ähnlichem möglich. Schon aus Platzgründen scheidet diese Möglichkeit weitgehend aus, da das Umlenkgestänge oftmals direkt auf dem Steuerschiebergehäuse montiert ist. Deshalb müsste der für eine Rückführautomatik erforderliche Förderstrom direkt zwischen der Pumpe für die Arbeitshydraulik und dem Steuerschieber abgenommen werden, was einerseits ein Ventil großer Nennweite bedingen würde, andererseits aber während des automatischen Rückkippvorganges dem Fahrer nicht erlauben würde, die Heben-Funktion zu bedienen. Nach selbsttätiger Beendigung des Rückkippvorganges würde dann schlagartig der Pumpenstrom auf die Senken-Seite der Hubzylinder wirken, wodurch das Senkverhalten sich zu einem für den Fahrer schwer erkennbaren Zeitpunkt änderte. Eine solche Lösung scheidet deshalb aus.

[0007] Eine Arbeitsmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 3 ist aus US-A-535620 bekannt. Bei dieser Arbeitsmaschine ist eine zusätzliche Hydraulikpumpe vorgesehen, die allein zur Betätigung des Kippzylinders dient, was entsprechend aufwendig ist.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, eine möglichst einfach ausgestaltete, ggf. auch nachrüstbare Rückführautomatik für die kippbare Arbeitsausrüstung einer Arbeitsmaschine mit einem direkt betätigten Steuerschieber für den Kippzylinder zu schaffen.

[0009] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs bezeichneten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass nach Betätigung eines Auslöseelementes durch den Fahrer die beiden Hydraulikanschlüsse des als Differentialzylinder ausgebildeten Kippzylinders über ein von einer Steuereinrichtung betätigbares Umschaltventil gleichzeitig mit der Hydraulikpumpe für die Nebenverbraucher verbunden werden und dadurch der Kipp-

zylinder in Richtung der Neutralposition der Arbeitsausrüstung bewegt wird, wobei die Position des Kippzylinders bestimmt und von der Steuereinrichtung des Umschaltventiles überwacht wird, und dass die Steuereinrichtung des Umschaltventiles bei Erreichen der vorgegebenen Neutralposition des Kippzylinders das Umschaltventil in eine Stellung schaltet, in welcher die beiden Hydraulikanschlüsse des Kippzylinders von der Hydraulikpumpe für die Nebenverbraucher abgesperrt werden.

[0010] Erfindungsgemäß ist somit vorgesehen, dass zur Realisierung der Rückführautomatik nicht der Förderstrom der Pumpe für die Arbeitshydraulik verwendet wird, sondern der Förderstrom der Pumpe für die Nebenverbraucher. Dieser kann z.B. entweder vor dem Hydromotor für den Lüfter des Ölkühlers abgenommen werden, wobei während des kurzen Zeitraumes des Rückkippvorganges dann der Lüfter in der üblicherweise vorhandenen Freilaufschaltung läuft und dabei nur einen geringen Drehzahlabfall erfährt, oder aber auch erst nach dem Lüfter. Dabei wird dann der Lüftermotor an seiner Austrittsöffnung mit dem für das Rückkippen der Schaufel erforderlichen Druck beaufschlagt, der jedoch vom Lüftermotor aufgenommen werden kann.

[0011] Die Zuleitung des Öls zum Kippzylinder erfolgt über ein in die Leitung von der Hydraulikpumpe für den Nebenverbraucher gelegtes elektromagnetisches Umschaltventil. Dieses Umschaltventil weist ein Schaltschema auf, das bei Einschalten der Rückführautomatik über das Auslöseelement (Schalter) den Ölstrom zu den beiden Anschlüssen des Kippzylinders leitet, so dass dieser nach dem Prinzip eines Differentialzylinders beaufschlagt wird, d.h. die Ausfahrgeschwindigkeit der Kolbenstange wird von dem von ihr freigegebenen, durch den Förderstrom der Pumpe aufzufüllenden Volumen bestimmt.

[0012] Bei dem üblichen Flächenverhältnis von Kolbenstange zu Zylinder von etwa 1:4 entsprechend einem gegenüber dem Zylinderdurchmesser etwa halb so großen Kolbenstangendurchmesser, wird die Kolbenstange bei einem bestimmten Förderstrom viermal so rasch ausgefahren wie bei der Beaufschlagung des Zylinders nur auf der Kolbenseite. Da der Förderstrom der dafür herangezogenen Hydraulikpumpe für die Nebenverbraucher nur etwa halb so groß ist wie der Förderstrom der Hydraulikpumpe für die Arbeitshydraulik, wird somit die Kolbenstange mit etwa der doppelten Geschwindigkeit gegenüber der Verwendung der Pumpe für die Arbeitshydraulik ausgefahren. Damit wird auch nach dem Auslösen der Rückführautomatik bei Hubrahmenstellungen unterhalb der maximalen Höhe noch erreicht, dass die Arbeitsausrüstung (z.B. Schaufel) bereits in ihrer bodenparallelen Endstellung auf den Untergrund auftrifft. Gerade bei Radladern der vorgenannten Gewichtsklasse (bis etwa 6 t) ist dies für einen zügigen Arbeitsablauf von großem Vorteil, bei dem oftmals Material nur auf ein Haufwerk aufgeschüttet wird, wobei der Hubrahmen nicht bis zu seiner obersten Stellung angehoben zu wer-

den braucht.

[0013] Dabei wird die Position des Kippzylinders bestimmt und von der Steuereinrichtung des Umschaltventiles überwacht und die Steuereinrichtung des Umschaltventiles schaltet bei Erreichen der vorgegebenen Neutralposition des Kippzylinders das Umschaltventil in eine Stellung, in welcher die beiden Hydraulikanschlüsse des Kippzylinders von der Hydraulikpumpe für die Nebenverbraucher abgesperrt werden. Auf diese Weise ist eine exakte Ausrichtung der Arbeitsausrüstung in der vorgegebenen Neutralposition gewährleistet.

[0014] Als Umschaltventil wird bevorzugt ein 4/2-Wegeventil verwendet.

[0015] Zur Lösung der eingangs gestellten Aufgabe sieht die Erfindung auch eine Arbeitsmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 3 vor.

[0016] In besonders bevorzugter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass in der Hydraulikleitung zwischen dem Umschaltventil und dem Hydraulikanschluss auf der Kolbenstangenseite des Kippzylinders ein Rückschlagventil vorgesehen ist. Dieses Rückschlagventil gewährleistet eine einwandfreie Funktionsweise auch dann, wenn bei aktiver Rückführautomatik der Fahrer gleichzeitig den Steuerschieber in Richtung Ankippen betätigt.

[0017] Die vorbeschriebene Lösung ermöglicht auch bei Arbeitsmaschinen, insbesondere Ladem mit direkt betätigten Steuerschiebern eine Schaufelrückführautomatik einfachen Aufbaus, welche aber trotzdem noch Vorteile gegenüber den bisherigen Systemen mit Steuerschiebern mit hydraulischer Vorsteuerung aufweist: So werden hohe Verstellgeschwindigkeiten in Folge der Differentialschaltung des Kippzylinders erreicht, so dass beim Beladen von z.B. Lastkraftwagen, bei denen der vordere Schaufelbereich bei Radladern der angesprochenen Größenordnung unter den oberen Bordrand des Lastkraftwagens taucht,

die Wartezeit nach Auslösen der Rückführautomatik gering ist und der Lader infolge der rasch gekippten Schaufel wieder zurückfahren kann. Diese hohe Verstellgeschwindigkeit ermöglicht auch bei Entleerung der Schaufel bei nicht ganz angehobenem Hubrahmen ein bodenparalleles Auftreffen der Schaufel beim Senkvorgang.

[0018] Infolge der Differentialschaltung des Kippzylinders mit einer etwa vierfachen Geschwindigkeitssteigerung kann die Pumpe für die Nebenverbraucher mit geringerem Fördervolumen als die Pumpe für die Arbeitshydraulik herangezogen werden, um eine gegenüber bisherigen Systemen immer noch überlegene und allen Betriebsanforderungen gerechtwerdende Steigerung der Verstellgeschwindigkeit zu erreichen. Damit können auch alle das System bildenden Bauteile infolge des geringeren Förderstromes kleingehalten werden.

[0019] Die gewünschte Endposition der Arbeitsausrüstung (z.B. Schaufel) wird auch bei unterschiedlichen Motordrehzahlen und dadurch bedingt unterschiedlichen Förderströmen der Pumpe mit hoher Wiederholgenauigkeit angefahren, da die Abschaltung lediglich über ein Magnetventil geringer Nennweite erfolgt. Solche Mag-

netventile weisen Abschaltzeiten von unter 50 ms auf. Demgegenüber wird bei herkömmlichen Systemen, bei welchem der Kippwerkkolben des Steuerschiebers über die Vorsteuerung die Abschaltung des Rückföhrvorganges übernimmt, die Endposition der Schaufel von der jeweils gerade herrschenden Motordrehzahl stark beeinflusst, da zur Stellzeit eines hier ebenfalls vorhandenen Magnetventils noch die des Kippkolbens hinzukommt, welche ein Mehrfaches von der des Magnetventils ist. Um dies auszugleichen, sind bei bekannten Systemen zusätzliche Vorrichtungen erforderlich.

[0020] Bei der erfindungsgemäßen Lösung können sich weder bei unbeabsichtigter Auslösung der Rückführautomatik noch bei Überlasten kritische oder für den Fahrer nicht vorhersehbare Betriebszustände einstellen. Dies gilt auch für eine Betätigung des Kippwerkes des Steuerschiebers in beliebiger Verstellrichtung während des Ablaufes des automatischen Rückföhrvorganges. Eine Zurüstung während der Endmontage der Maschine oder Nachrüstung nach Auslieferung ist einfach durchzuführen, alle bereits vorhandenen Bauteile an der Arbeitsmaschine bleiben unverändert. Es brauchen lediglich neben den einfachen anzubringenden elektrisch-elektronischen Elementen zur Signalgabe Hydraulikleitungen geringer Nennweite angeschlossen zu werden.

[0021] Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Diese zeigt in

Fig. 1 einen Hydraulikschaltplan für einen nicht im Einzelnen dargestellten Radlader und in den

Fig. 2 bis 6 die einzelnen Betriebszustände des die Rückführautomatik betreffenden Teils des Hydraulikschaltplanes nach Fig. 1.

[0022] Von einem nicht weiter dargestellten Radlader ist ein Hubgerüst 1 schematisch dargestellt. Dieses Hubgerüst 1 ist an einem Anlenkpunkt 2 heb- und senkbar und an einem nicht weiter dargestellten Radladerrahmen gelagert. Am unteren Ende des Hubgerüsts 1 ist an einem Anlenkpunkt 3 eine Arbeitsausrüstung angelenkt, welche beim Ausführungsbeispiel in Form einer Schaufel 4 ausgebildet ist. Diese Schaufel 4 ist über einen Gelenkhebelmechanismus 5, 6 mittels eines allgemein mit 7 bezeichneten Kippzylinders gegenüber dem Hubgerüst 1 um den Anlenkpunkt 3 verschwenkbar.

[0023] Der Kippzylinder 7 weist eine Kolbenstange 8 und einen Kolben 9 auf und ist an dem der Kolbenstange 8 gegenüberliegenden Ende in einem Anlenkpunkt 10 ebenfalls gelenkig am Rahmen des Radladers befestigt.

[0024] Am außerhalb des Kippzylinders befindlichen Endbereich der Kolbenstange 8 ist eine Tragstange 11 befestigt, die an ihrem freien Ende eine als ein Teil einer Kippzylinderpositionsbestimmungseinrichtung bildenden Steuerfahne 12 trägt. Am Kippzylinder 7 selbst ist ein in diesem Beispiel als Näherungsschalter 13 ausgebildetes Bauteil als zweites Teil der Kippzylinderpositi-

onsbestimmungseinrichtung angeordnet, das über eine elektrische Signalleitung 14 in Wirkverbindung mit einer elektronischen Steuerungseinrichtung 15 steht, deren Funktion nachfolgend näher erläutert wird. Die Kippzylinderpositionsbestimmungseinrichtung kann selbstverständlich auch auf andere Weise realisiert werden. Wesentlich ist, dass sie in der Lage ist, diejenige Position des Kippzylinders 8 zu erfassen, die der vorbestimmten in Fig. 1 gezeigten Neutralposition der Schaufel 4 gegenüber dem Erdboden 16 entspricht.

[0025] Die Arbeitsmaschine, also in diesem Fall der Radlader, weist einen Antriebsmotor, beispielsweise einen Dieselmotor 17 auf, welcher drei Hydraulikaggregate antreibt, nämlich einen vorzugsweise verstellbaren hydrostatischen Fahrtrieb 18, eine Hydraulikpumpe 19 für die Arbeitshydraulik des Radladers und wenigstens eine weitere Hydraulikpumpe 20 für Nebenverbraucher. Dabei wird von den Hydraulikaggregaten 18, 19, 20 Hydrauliköl aus einem allgemein mit 21 bezeichneten Tank gefördert bzw. in diesen zurückgeführt.

[0026] Die Hydraulikpumpe 19 für die Arbeitshydraulik dient unter anderem für eine normale Betätigung der Schaufel 4 durch den Fahrer über den Kippzylinder 7. Dazu ist die Pumpe 19 über eine Hydraulikleitung 22 mit einem Steuerschieber 23 verbunden, der mittels Steuerhebeln 24 direkt vom Fahrer betätigbar ist. Der Steuerschieber 23 ist über eine Hydraulikleitung 25 mit der Kolbenseite 26 und über eine Hydraulikleitung 27 mit dem Ringraum 28 des Kippzylinders 7 verbunden. Ferner ist eine Leitung 29 zum Tank 21 vorgesehen.

[0027] Die Hydraulikpumpe 20 für die Nebenverbraucher dient z.B. zur Versorgung bzw. Antrieb eines Lüftermotors 30 eines Lüfters 31. Dabei ist die Hydraulikpumpe 20 über zwei Hydraulikleitungen 32 und 33 mit dem Lüftermotor 30 verbunden, wobei zwischen den beiden Hydraulikleitungen 32 und 33 ein elektromagnetisches 4/2-Wegeventil 34 angeordnet ist. In der in Fig. 2 dargestellten Ruhelage des Ventils 34 ist der Lüftermotor 30 mit der Hydraulikpumpe 20 verbunden. Ein Überdruckventil 42 sichert die Hydraulikpumpe 20 ab.

[0028] Das Magnetventil 34 weist darüber hinaus zwei Anschlüsse 35, 36 auf, wobei an den Anschluss 35 eine Hydraulikleitung 37 angeschlossen ist, die mit dem Ringraum 28 des Kippzylinders 7 in Verbindung steht, wobei in dieser Leitung ein Rückschlagventil 38 angeordnet ist. An den Anschluss 36 ist eine Hydraulikleitung 39 angeschlossen, welche mit der Kolbenseite 26 des Kippzylinders 7 in Verbindung steht.

[0029] Das elektromagnetische 4/2-Wegeventil 34 ist über eine elektrische Signalleitung 40 mit der Steuereinrichtung 15 verbunden, die wiederum ihrerseits mit einem als Schalter ausgebildeten Auslöseelement 41 verbunden ist.

[0030] Will der Fahrer die Rückführautomatik auslösen, betätigt er den Schalter bzw. das Auslöseelement 41, wodurch die Steuerungseinrichtung 15 das 4/2-Wegeventil 34 in die Schaltposition gemäß Fig. 1 bzw. 3 bringt, in welcher sowohl der Ölstrom der Hydraulikpumpe

20 als auch der aus dem Ringraum 28 des Kippzylinders 7 verdrängte, über den Anschluss 35 zufließende Ölstrom gemeinsam über den Anschluss 36 der Kolbenseite 26 des Kippzylinders 7 zugeführt werden, so dass der Kippzylinder 7 nach dem Prinzip eines Differentialzylinders beaufschlagt wird, d.h. die Ausfahrgeschwindigkeit der Kolbenstange 8 wird von dem freigegebenen durch den Förderstrom der Hydraulikpumpe 20 aufzufüllenden Volumen bestimmt. In dieser Lage des Magnetventils 34 ist der Lüftermotor 30 von der Hydraulikpumpe 20 abgekoppelt.

[0031] Die Kolbenstange 8 des Kippzylinders 7 wird über die Hydraulikpumpe 20 solange ausgefahren und dadurch die Schaufel 4 entsprechend in Neutrallage geführt, bis von der Kippzylinderpositionsbestimmungseinrichtung 12, 13 festgestellt wird, dass die vorgegebene gewünschte maximale Ausfahrposition der Kolbenstange 8 und damit die gewünschte Neutrallage der Schaufel 4 erreicht ist. Über die Signalleitung 14 wird ein entsprechendes Signal an die Steuereinrichtung 15 abgegeben, welche das 4/2-Wegeventil 34 in die in Fig. 2 gezeigte Ruhelage bringt, so dass ein weiterer Ölstromzufluss zum Kippzylinder 7 von der Hydraulikpumpe 20 ausgeschlossen ist.

[0032] In den Fig. 2 bis 6 sind nun die einzelnen Betriebszustände der Rückführautomatik dargestellt.

[0033] Gemäß Fig. 2 ist die Rückführautomatik nicht eingeschaltet. Das Magnetventil 34 schaltet den Förderstrom der Hydraulikpumpe 20 auf freien Durchgang zu dem oder den Nebenverbrauchern (z.B. Lüftermotor 30). Die Anschlüsse 35, 36 vom Kippzylinder 7 sind durch das Magnetventil 34 verriegelt, so dass bei Betätigung des Kippzylinders 7 über den Steuerschieber 23 durch den Fahrer (über die Steuerhebel 24) keine gegenseitige Beeinflussung gegeben ist.

[0034] In der in Fig. 3 gezeigten Lage ist die Rückführautomatik vom Fahrer über das Auslöseelement 41 eingeschaltet worden. Der Förderstrom der Hydraulikpumpe 20 fließt gemeinsam mit dem aus dem Ringraum 28 des Kippzylinders 7 verdrängten Öl der Kolbenseite 26 des Kippzylinders 7 zu. Durch die im Magnetventil 34 hergestellte Verbindung beider Zylinderseiten herrscht in diesen auch der gleiche Druck. Die nach außen über die Kolbenstange 8 abgegebene Kraft entspricht dem Produkt aus dem Hydraulikdruck und der Kolbenstangenfläche. Das Kippwerk des Steuerschiebers 23 wird dabei nicht betätigt, so dass das Öl der Hydraulikpumpe 19 für die Arbeitshydraulik weitgehend drucklos in den Tank 21 fließt. Bei Erreichen der der bodenparallelen Lage entsprechenden Schaufelstellung, festgestellt durch die Kippzylinderpositionsbestimmungseinrichtung 12, 13, schaltet das Magnetventil 34 wieder ab und es ergibt sich das Schaltschema nach Fig. 2.

[0035] Bei der Darstellung gemäß Fig. 4 wird der Kippzylinder 7 während des automatischen Rückkippvorganges vom Fahrer noch zusätzlich in Richtung "Ankippen" beaufschlagt. Die Kolbenstange 8 fährt weiterhin aus, jedoch wird die Differentialwirkung des Kippzylinders 7

aufgehoben, da der Ringraum 28 des Kippzylinders 7 über den Steuerschieber 23 mit dem Tank 21 verbunden ist. Dabei verhindert das Rückschlagventil 38 in der Hydraulikleitung 37, dass die Förderströme der beiden Hydraulikpumpen 19 und 20 nicht zum Ringraum 28 des Kippzylinders 7 fließen können, sondern wie gewollt nur zur Kolbenseite 26. Der aus dem Ringraum 28 verdrängte Ölstrom wird direkt in den Tank 21 geleitet. Nach Erreichen der der Bodenparallelität entsprechenden Zylinderstellung schaltet das Magnetventil 34 wieder ab und es ergibt sich für die Rückführautomatik wieder ein Schaltschema nach Fig. 2, wobei aber, sofern der Fahrer das Kippwerk über den Steuerschieber 23 weiterhin auf "Ankippen" geschaltet hält, die Schaufel 4 sich in dieser Richtung weiterbewegt.

[0036] In der in Fig. 5 dargestellten Situation wird der Kippzylinder 7 während des automatischen Rückkippens vom Fahrer noch zusätzlich in Richtung "Auskippen" beaufschlagt. Obwohl eine solche Vorgehensweise bei einem Ladereinsatz keine praktische Bedeutung hat, soll aber darauf verwiesen werden, dass dann ein Auskippvorgang, wie vom Fahrer offensichtlich gewollt, erfolgt. Durch die Öffnung des Rückflusskanals im Steuerschieber 23 werden von der Kolbenseite 26 des Kippzylinders 7 beide Ölströme in den Tank 21 geleitet, während die Hydraulikpumpe 19 für die Arbeitshydraulik in den Ringraum 28 fördert, der allerdings selbst wieder über das Rückschlagventil 38 und das Magnetventil 34 mit der Kolbenseite 26 des Kippzylinders 7 in Verbindung steht. In Folge des Eigengewichtes des Arbeitsgerätes und in Abhängigkeit von den Durchflusswiderständen in den Leitungen, dem Steuerschieber 23 und dem Magnetventil 34 bestimmt sich die Geschwindigkeit der einfahrenden Kolbenstange 38. Jedenfalls bewegt sich die Schaufel 4 in die vom Fahrer vorgegebene Auskipprichtung.

[0037] Bei der in Fig. 6 dargestellten Situation wirkt auf die Schaufel 4 eine größere Last F in Richtung "Auskippen", welche die Haltekraft infolge der Differentialschaltung des Kippzylinders 7 nach Aktivieren der Rückführautomatik übersteigt. Dies kann dann der Fall sein, wenn infolge des Festklebens größerer Materialmengen die Schaufel 4 sich nur teilweise entleert hat oder aber falls bei Arbeiten mit einer Baum- oder Rohrklammer der Fahrer in nach vorne geneigter Position der Schaufel 4 bei weiterhin festgehaltener Last unbeabsichtigt den Schalter 41 für die Rückführautomatik betätigt. Dann hat zwar der Kippzylinder 7 die Tendenz einzufahren, jedoch verhindert das Rückschlagventil 38, dass der sich auf der Kolbenseite 26 des Kippzylinders 7 aufgebaute Druck in den Ringraum 28 fortpflanzt. Es kann sich eine hydraulische Haltekraft des Kippzylinders 7 in der Größe des Produktes aus der Kolbenfläche und dem Druck des Überdruckventils 42 einstellen, so dass die äußere Last in ihrer Stellung gehalten werden kann. Dabei fördert die Hydraulikpumpe 20 für die Nebenverbraucher über das Überdruckventil 42 in den Tank. Betätigt der Fahrer dann über den Steuerschieber 23 die Funktion "Ankippen", so wird über den Rücklaufkanal im Steuerschieber 23 der

Ringraum 28 des Kippzylinders 7 freigegeben und die Kolbenstange 8 fährt in gewünschter Richtung aus.

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur lagegerechten Ausrichtung einer an einem heb- und senkbaren Hubgerüst (1) einer Arbeitsmaschine kippbar angeordneten Arbeitsausrüstung (4), bei welchem die Arbeitsausrüstung (4) mittels eines Kippzylinders (7) gegenüber dem Hubgerüst (1) bewegt wird, wobei die Arbeitsausrüstung (4) über einen Gelenkhebelmechanismus (5, 6) mit der Kolbenstange (8) des Kippzylinders (7) verbunden ist, wobei der Kippzylinder (7) über einen direkt betätigten Steuerschieber (23) mit Hydrauliköl einer Hydraulikpumpe (19) für die Arbeitshydraulik versorgt wird, und wobei Nebenverbraucher der Arbeitsmaschine von wenigstens einer weiteren Hydraulikpumpe (20) mit Hydrauliköl versorgt werden, wobei nach Betätigung eines Auslöseelementes (41) durch den Fahrer die beiden Hydraulikanschlüsse (25, 27) des als Differentialzylinder ausgebildeten Kippzylinders (7) über ein von einer Steuereinrichtung (15) betätigbares Umschaltventil (34) gleichzeitig mit der Hydraulikpumpe (20) für die Nebenverbraucher verbunden werden und dadurch der Kippzylinder (7) in Richtung der Neutralposition der Arbeitsausrüstung (4) bewegt wird, wobei die Position des Kippzylinders (7) bestimmt und von der Steuereinrichtung (15) des Umschaltventiles (34) überwacht wird, und dass die Steuereinrichtung (15) des Umschaltventiles (34) bei Erreichen der vorgegebenen Neutralposition des Kippzylinders (7) das Umschaltventil (34) in eine Stellung schaltet, in welcher die beiden Hydraulikanschlüsse (25, 27) des Kippzylinders (7) von der Hydraulikpumpe (20) für die Nebenverbraucher abgesperrt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Umschaltventil (34) ein 4/2-Wegeventil verwendet wird.
3. Arbeitsmaschine mit einem heb- und senkbaren Hubgerüst (1) und einer gegenüber dem Hubgerüst (1) mittels eines Kippzylinders (7) kippbar angeordneten Arbeitsausrüstung (4), wobei die Arbeitsausrüstung (4) über einen Gelenkhebelmechanismus (5, 6) mit der Kolbenstange (8) des Kippzylinders (7) verbunden ist und der Kippzylinder (7) über einen direkt betätigten Steuerschieber (23) mit einer Hydraulikpumpe (18) für die Arbeitshydraulik verbunden ist, und wobei wenigstens eine weitere Hydraulikpumpe (20) vorgesehen ist, wobei die weitere Hydraulikpumpe (20) über ein Umschaltventil (34) mit den beiden Hydraulikanschlüssen (25, 27) des Kippzylinders (7) verbunden ist, wobei das Umschaltven-

til (34) von einem Auslöseelement (41) über eine Steuereinrichtung (15) betätigbar ist, wobei der Kippzylinder (7) als Differentialzylinder ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weitere Hydraulikpumpe (20) für Nebenverbraucher vorgesehen ist, und dass die weitere Hydraulikpumpe (20) über das Umschaltventil (34) gleichzeitig mit den beiden Hydraulikanschlüssen (25, 27) des Kippzylinders (7) verbunden ist, wobei der Kippzylinder (7) mit einer Bestimmungseinrichtung (12, 13) für die Kippzylinderposition versehen ist, die mit der Steuereinrichtung (15) verbunden ist.

4. Arbeitsmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umschaltventil (34) als 4/2-Wegeventil ausgebildet ist.
5. Arbeitsmaschine nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Hydraulikleitung (37) zwischen dem Umschaltventil (34) und dem Hydraulikanschluss (27) auf der Kolbenstangenseite (28) des Kippzylinders (7) ein Rückschlagventil (38) vorgesehen ist.

Claims

1. Method for the positionally correct orientation of working equipment (4) arranged on a liftable and lowerable lifting frame (1) of a working machine in a tiltable manner, wherein the working equipment (4) is moved relative to the lifting frame (1) by means of a tilting cylinder (7), wherein the working equipment (4) is connected to the piston rod (8) of the tilting cylinder (7) by means of an articulated lever mechanism (5, 6), wherein the tilting cylinder (7) is supplied with hydraulic oil from a hydraulic pump (19) for the working hydraulic system by a direct-operated control valve (23), and wherein secondary consumers of the working machine are supplied with hydraulic oil from at least one other hydraulic pump (20), wherein following operation of a triggering element (41) by the driver, the two hydraulic connections (25, 27) of the tilting cylinder (7) designed as a differential cylinder are also connected to the hydraulic pump (20) for the secondary consumers by a switch-over valve (34) activated by a control device (15) thereby moving the tilting cylinder (7) in the direction of the neutral position of the working equipment (4), wherein the position of the tilting cylinder (7) is determined and monitored by the control device (15) of the switch-over valve (34), and wherein, on reaching the preset neutral position of the tilting cylinder (7), the control device (15) of the switch-over valve (34) switches the switch-over valve (34) into a position in which the two hydraulic connections (25, 27) of the tilting

cylinder (7) are shut off from the hydraulic pump (20) for the secondary consumers.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** a 4/2-way directional control valve is used as switch-over valve (34).
3. Working machine with a liftable and lowerable lifting frame (1) and working equipment (4) arranged in a tiltable manner relative to the lifting frame (1) by means of a tilting cylinder (7), wherein the working equipment (4) is connected to the piston rod (8) of the tilting cylinder (7) by means of an articulated lever mechanism (5, 6) and the tilting cylinder (7) is connected to a hydraulic pump (18) for the working hydraulic system by means of a direct-operated control valve (23), and wherein at least one further hydraulic pump (20) is provided, wherein the further hydraulic pump (20) is connected to the two hydraulic connections (25, 27) of the tilting cylinder (7) by means of a switch-over valve (34), wherein the switch-over valve (34) can be actuated by a triggering element (41) by means of a control device (15), wherein the tilting cylinder (7) is designed as a differential cylinder, **characterised in that** the further hydraulic pump (20) is provided for secondary consumers, and that the further hydraulic pump (20) is also connected to the two hydraulic connections (25, 27) of the tilting cylinder (7) by means of the switch-over valve (34), wherein the tilting cylinder (7) is provided with a device for detecting (12, 13) the position of the tilting cylinder which is connected to the control device (15).
4. Working machine according to claim 3, **characterised in that** the switch-over valve (34) is configured as a 4/2-way directional control valve.
5. Working machine according to claim 3 or 4, **characterised in that** a non-return valve (38) is provided in the hydraulics line (37) between the switch-over valve (34) and the hydraulic connection (27) on the piston rod side (28) of the tilting cylinder (7).

Revendications

1. Procédé d'orientation conforme d'un équipement de travail (4) agencé basculant sur une structure de levage (1) pouvant être montée et descendue d'une machine de travail, dans lequel l'équipement de travail (4) est déplacé au moyen d'un vérin de basculement (7) par rapport à la structure de levage (1),

dans lequel l'équipement de travail (4) est relié à la tige de piston (8) du vérin de basculement (7) par l'intermédiaire d'un mécanisme de levage articulé (5, 6), dans lequel le vérin de basculement (7) est alimenté en huile hydraulique d'une pompe hydraulique (19) destinée à l'hydraulique de travail par l'intermédiaire d'un tiroir de distribution (23) pouvant être actionné directement et dans lequel des consommateurs auxiliaires de la machine sont alimentés en huile hydraulique par l'intermédiaire d'au moins une autre pompe hydraulique (20), dans lequel, après l'actionnement d'un élément de déclenchement (41) par le conducteur, les deux raccords hydrauliques (25, 27) du vérin de basculement (7) réalisé sous forme de vérin différentiel sont reliés simultanément à la pompe hydraulique (20) destinée aux consommateurs auxiliaires par l'intermédiaire d'une soupape d'inversion (34) actionnable par un dispositif de commande (15) et le vérin de basculement (7) est ainsi déplacé en direction de la position neutre de l'équipement de travail (4), dans lequel la position du vérin de basculement (7) est déterminée et est surveillée par le dispositif de commande (15) de la soupape d'inversion (34), et dans lequel, lorsque la position neutre prédéterminée du vérin de basculement (7) est atteinte, le dispositif de commande (15) de la soupape d'inversion (34) fait passer la soupape d'inversion (34) dans une position dans laquelle les deux raccords hydrauliques (25, 27) du vérin de basculement (7) sont coupés de la pompe hydraulique (20) destinée aux consommateurs auxiliaires.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'une** soupape à 4/2 voies est utilisée comme soupape d'inversion (34).
3. Machine avec une structure de levage (1) pouvant être montée et descendue et avec un équipement de travail (4) agencé basculant par rapport à la structure de levage (1) au moyen d'un vérin de basculement (7), dans laquelle l'équipement de travail (4) est relié à la tige de piston (8) du vérin de basculement (7) par l'intermédiaire d'un mécanisme de levage articulé (5, 6) et le vérin de basculement (7) est relié à une pompe hydraulique (18) destinée à l'hydraulique de travail par l'intermédiaire d'un tiroir de distribution (23) pouvant être actionné directement et dans laquelle au moins une autre pompe hydraulique (20) est prévue, dans laquelle l'autre pompe hydraulique (20) est reliée aux deux raccords hydrauliques (25, 27) du vérin de basculement (7) par l'intermédiaire d'une soupape d'inversion (34), dans laquelle la soupape d'inversion (34) est actionnable par un élément de déclenchement (41) par l'intermédiaire d'un dispositif de commande (15), dans laquelle le vérin de basculement (7) est réalisé sous forme de vérin différentiel,

caractérisée en ce que l'autre pompe hydraulique (20) est prévue pour des consommateurs auxiliaires et **en ce que** l'autre pompe hydraulique (20) est reliée simultanément aux deux raccords hydrauliques (25, 27) du vérin de basculement (7) par l'intermédiaire de la soupape d'inversion (34), dans laquelle le vérin de basculement (7) est muni d'un dispositif de détermination (12, 13) qui est destiné à déterminer la position de vérin de basculement et qui est relié au dispositif de commande (15).

4. Machine selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la soupape d'inversion (34) est réalisée sous forme de soupape à 4/2 voies.
5. Machine selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce qu'une** soupape de non-retour (38) est prévue dans la conduite hydraulique (37) entre la soupape d'inversion (34) et le raccord hydraulique (27) du côté (28) de la tige de piston du vérin de basculement (7).

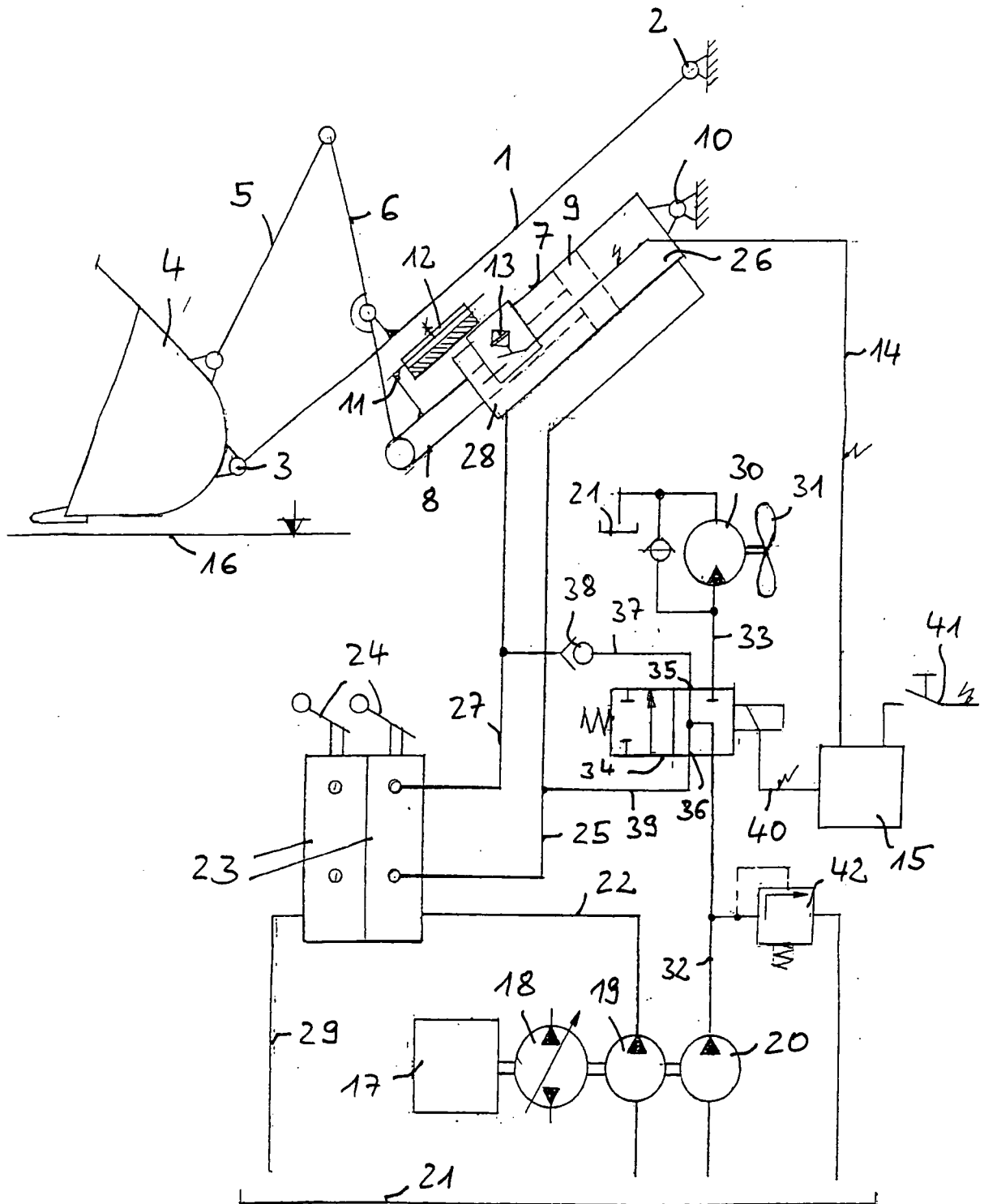
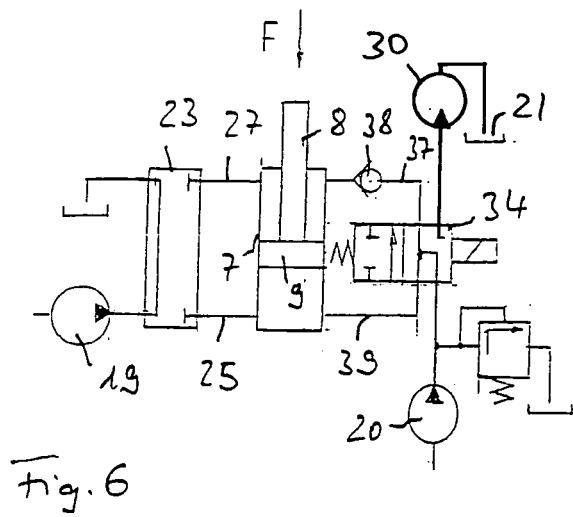
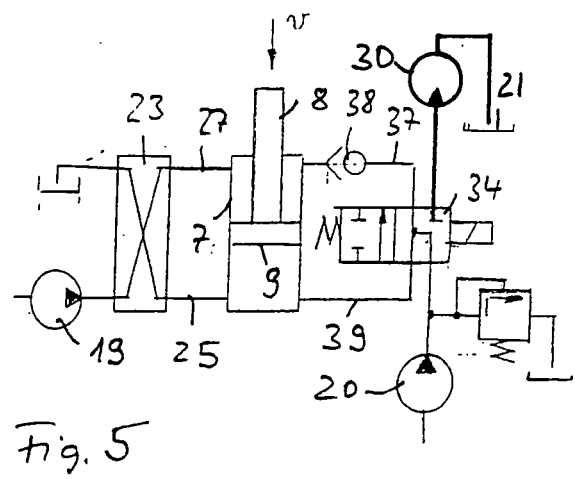
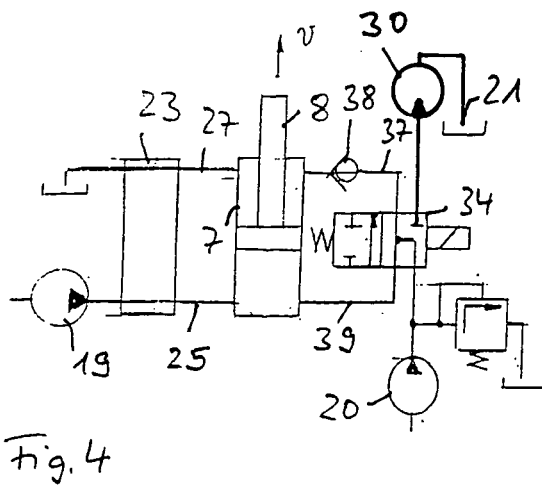
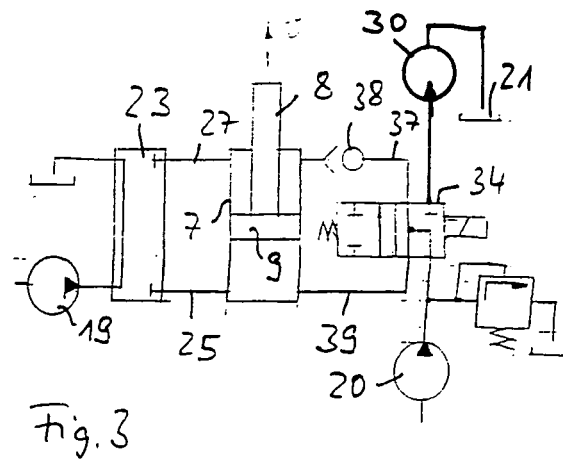
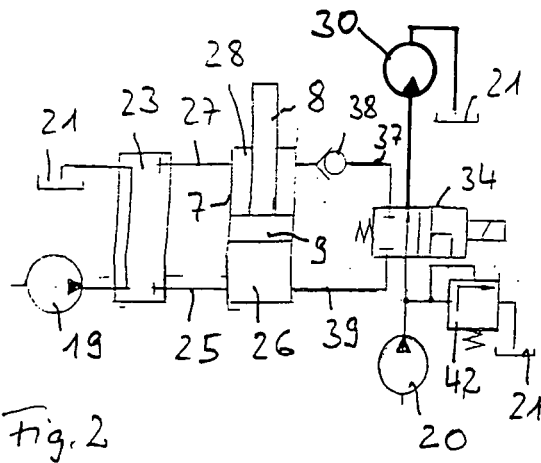


Fig. 1



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4437300 C2 [0002]
- US 535620 A [0007]