

(19)



(11)

**EP 1 754 682 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.02.2007 Patentblatt 2007/08**

(51) Int Cl.:  
**B66F 9/22** (2006.01) **F15B 11/00** (2006.01)  
**F15B 11/044** (2006.01) **E02F 9/22** (2006.01)  
**F15B 11/05** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05017521.5**

(22) Anmeldetag: **11.08.2005**

(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 NL PL PT RO SE SI  
SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(72) Erfinder: **Heusser, Martin, Dipl.-Ing. Univ.  
81245 München (DE)**

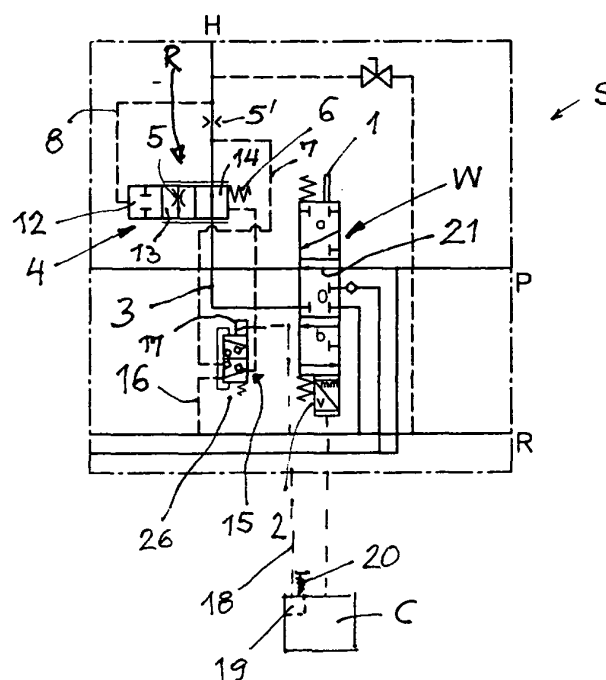
(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,  
Stockmair & Schwanhäusser  
Anwaltssozietät  
Maximilianstrasse 58  
80538 München (DE)**

(71) Anmelder: **HAWE Hydraulik GmbH & Co. KG  
81673 München (DE)**

**(54) Elektrohydraulische Vorrichtung**

(57) Bei einer elektrohydraulischen Vorrichtung (S) zur lastunabhängigen Bewegungssteuerung eines einseitig beaufschlagbaren Hydroverbrauchers (H) eines Flurförderfahrzeuges mittels eines manuell betätigbaren Wegesteuerventils (W), dem in einem Heben-, Senken- und Halten-Strang (3) ein Zweiwegestromregler (R) sowie eine magnetbetätigbare Lasthaltevorrichtung nachgeschaltet sind, ist die Lasthaltevorrichtung aufgeteilt in

eine lasthaltende staplerdichte Absperresektion (12) in der Druckwaage (4) des Zweiwegestromreglers und in ein in den Vorsteuerkreis (7) der Öffnungssteuerseite der Druckwaage (4) eingegliedertes Magnetschaltventil (15), das zwischen einer bestromten, den Vorsteuerkreis (7) öffnenden ersten Schaltstellung und einer die Aufsteuerseite der Druckwaage (4) zum Rücklauf (R) entlastenden zweiten, nicht bestromten Schaltstellung schaltbar ist.

**FIG 2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine elektrohydraulische Vorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

**[0002]** Bei solchen einfachen, elektrohydraulischen Vorrichtungen, die hauptsächlich in elektromotorisch oder verbrennungsmotorisch angetriebenen Staplern verwendet werden, ist als Sicherheitsfunktion eine Lasthaltevorrichtung vorgesehen, und dient der Zweiwegestromregler auch beim Senken als sogenannte Senkbremse, die den Volumenstrom und damit die Einfahrgeschwindigkeit des Hydroverbrauchers begrenzt. Die Lasthaltevorrichtung wird durch einen Magneten so betätigt, dass bei Einstellen der Neutralstellung des Wegesteuerventils die Last leakagefrei gehalten wird. Beim Senken wird die Lasthaltevorrichtung bei nicht-bestromtem Magneten auf Durchgang geschaltet, so dass das Hydraulikmedium aus dem Hydroverbraucher durch die Lasthaltevorrichtung, die regelnde Druckwaage des Zweiwegestromreglers und schließlich das Wegesteuerventil zum Rücklauf abströmt. In der Praxis (in Fig. 1 als Blockschaltbild gezeigt) zeigt sich, dass die Lasthaltevorrichtung selbst in der Durchflussstellung unvermeidbar einen Staudruck erzeugt, der bei vollständig aufgesteuertem Zweiwegestromregler und von Hand in die Senken-Stellung gestellten Wegesteuerventil einen unerwünschten Einfluss auf die Senkgeschwindigkeit bei geringer Last nimmt. D.h., eine mit großer Geschwindigkeit abzusenkende, kleine Last des Hydroverbrauchers lässt sich nicht mit der gewünschten maximalen Geschwindigkeit bewegen. Es müsste die Lasthaltevorrichtung mit übermäßig großem Querschnitt ausgebildet werden, was teuer ist und unzweckmäßig viel Einbauraum beansprucht, und dennoch einen, unerwünschten Reststaudruck nicht ausschließen könnte.

**[0003]** Bei elektrisch oder elektronisch betätigten Wegesteuerventilen von Flurförderfahrzeugen ist es als zusätzliche Sicherheitsfunktion im Falle eines Fehlers in der Elektronik üblich (DE 103 03 385 A, EP 1 369 598 A), in den Vorsteuerkreisen der Stromregler im Heben-Strang und im Senken-Strang ein magnetbetätigtes Sicherheitsventil anzuordnen. Jedoch sind die Anforderungen für elektrisch betätigte elektrohydraulische Hubsteuervorrichtungen für Flurförderfahrzeuge anders als für elektrohydraulischen Vorrichtungen mit einem manuell betätigten Wegesteuerventil und einem gemeinsamen Heben-, Halten- und Senken-Strang.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektrohydraulische Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die Lasthaltefunktion so integriert ist, dass sie keinen zusätzlichen unerwünschten Staudruck beim Senken erzeugt.

**[0005]** Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen im Patentanspruch 1 gelöst.

**[0006]** Da die staplerdichte Lasthaltefunktion direkt in die Druckwaage eingegliedert ist und durch das im Steuerkreis der Öffnungssteuerseite der Druckwaage ange-

ordnete Magnetschaltventil aktiviert wird, sind im Strömungsweg vom Hydroverbraucher über die Druckwaage und das Wegesteuerventil zum Rücklauf nur zwei staudruckerzeugende Komponenten vorgesehen, die ohnedies für die benötigten Funktionen so großquerschnittig ausgebildet sind, dass der speziell beim Senken mit maximaler Geschwindigkeit und geringer Last entstehende Staudruck so minimal bleibt, dass die gewünschte maximale Geschwindigkeit trotz geringer Last oder nur unter der Last des Hydroverbrauchers problemlos erreicht wird. Zusätzlich ermöglicht das im Steuerkreis angeordnete Magnetschaltventil, das wegen geringer zu beherrschender Steuervolumina kleinbauend und kostengünstig ausgelegt sein kann, die Integration wenigstens einer weiteren Sicherheitsfunktion in die elektrohydraulischen Vorrichtung ohne nennenswerten Mehraufwand. Das Magnetschaltventil wird stets bestromt, wenn das Wegesteuerventil von Hand aus der Neutralstellung ausgelekt ist, so dass es dann keinen Einfluss im Steuerkreis ausübt.

**[0007]** Nur zum Halten der Last wird das Magnetschaltventil stromlos geschaltet, wodurch die Regelfunktion der Druckwaage aufgegeben und dafür die Lasthaltefunktion direkt in der Druckwaage eingestellt wird.

**[0008]** Als weitere Sicherheitsfunktion wird in der elektrohydraulischen Vorrichtung zweckmäßig das Magnetschaltventil benutzt, um in deaktiviertem Zustand einer Funktionskomponente des Flurförderfahrzeugs automatisch die Lasthaltefunktion einzustellen und die Regelfunktion der Druckwaage auszuschalten. Dadurch wird ein unbeabsichtigte Fehlbedienung der elektrohydraulischen Vorrichtung ausgeschlossen, und zwar sowohl zum Heben als auch zum Senken.

**[0009]** Zweckmäßig ist die zusätzliche Sicherheitsfunktion mit einem Sitzbelegungs-Meldeswitch oder -sensor verknüpft. Ist der Sitz nicht durch den Fahrer belegt, dann kann die elektrohydraulische Vorrichtung weder absichtlich noch unabsichtlich bedient werden, weil die Lasthaltefunktion eingestellt und die Druckwaage funktionslos gemacht ist.

**[0010]** Bei einer weiteren, zweckmäßigen Ausführungsform ist zwischen der Druckquelle und dem Rücklauf eine Umlaufdruckwaage vorgesehen, die sozusagen als Zulaufregler lastabhängig dem Wegesteuerventil einen gerade benötigten Volumenstrom liefert. Indem die Schließsteuerseite der Umlaufdruckwaage über das Magnetschaltventil in dessen zweiter Schaltstellung zum Rücklauf entlastet wird, kann über die Umlaufdruckwaage kein Beaufschlagungsdruck für den Hydroverbraucher erzeugt werden, was eine gewollte oder ungewollte Bedienung ausschließt und das System entlastet.

**[0011]** In diesem Fall ist es auch zweckmäßig, wenn das Wegesteuerventil einen Durchgang zum Entlasten der Schließsteuerseite der Umlaufdruckwaage zum Rücklauf aufweist und dieser Durchgang in der Neutralstellung und in der Senken-Stellung des Wegesteuerventils offen ist. Die Passivierung der Umlaufdruckwaage kann so sowohl über das Wegesteuerventil als auch über

das Magnetschaltventil erfolgen, hingegen beim Senken nur über das Wegesteuerventil.

**[0012]** Zur sicheren Lasthaltung ist es zweckmäßig, wenn das Magnetschaltventil zumindest am Anschluss des Steuerkreises zur Aufsteuerseite der Druckwaage staplerdicht ausgebildet ist. Staplerdicht hat hierbei die Bedeutung, dass eine nur minimale Leckage pro Zeiteinheit zulässig ist, nicht vergleichbar mit der Leckage beispielsweise bei einem Schieberventil.

**[0013]** Besonders zweckmäßig wird das Magnetschaltventil sogar mit einer Sitzventilfunktion zumindest am Anschluss des Steuerkreises zur Aufsteuerseite der Druckwaage ausgebildet, so dass das Magnetschaltventil in der zweiten nicht bestromten Schaltstellung leakagefrei dicht ist und jegliche Senkbewegung des Hydroverbrauchers blockiert wird.

**[0014]** Baulich einfach wird die Druckwaage mit drei Sektionen ausgebildet, nämlich der lasthaltenden und nicht regelnd ausgebildeten Absperrsektion, und einer zweiten, gemeinsam mit einem dritten regelnden Durchflussssektion, wobei die dritte Durchflussssektion den maximalen Durchflussquerschnitt mit nur minimalem Staudruck hat.

**[0015]** Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform wird die Festblende des Zweirwegestromreglers von der dritten Durchflussregelsektion der Druckwaage definiert, die optimal groß ausgelegt werden kann und demzufolge nur minimalen Staudruck erzeugt. In diesem Fall zweigt vom Strang der Steuerkreis zur Aufsteuerseite zwischen der Druckwaage und dem Wegesteuerventil ab, während der Steuerkreis zur Zusteuerseite zwischen der Druckwaage und dem Hydroverbraucher abzweigt.

**[0016]** Bei einer alternativen Ausführungsform kann die Blende als Festblende im Strang zwischen der Druckwaage und den Hydroverbraucher platziert und mit einem Durchgangsquerschnitt ausgebildet werden, der nur minimalen Staudruck erzeugt. In diesem Fall zweigt vom Strang der Steuerkreis zur Aufsteuerseite zwischen der Druckwaage und der Festblende ab, während der Steuerkreis zur Zusteuerseite zwischen der Festblende und dem Hydroverbraucher abzweigt.

**[0017]** Zweckmäßig werden der Zweirwegestromregler und das Magnetschaltventil in einen mit dem Wegesteuerventil verblockbaren Gehäuseblock zusammengefasst. Dieser Gehäuseblock lässt sich mit verschiedenen manuell betätigbaren Wegesteuerventilen nach Bedarf kombinieren und beansprucht wenig Einbauraum.

**[0018]** Anhand der Zeichnung wird der nächstkomme Stand der Technik und werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer elektrohydraulischen Vorrichtung gemäß Stand der Technik,

Fig. 2 als Blockschaltbild eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen elektrohydraulischen Vorrichtung, in aufgelöster Symboldarstellung,

Fig. 3 die Ausführungsform von Fig. 2 in komprimierter Symboldarstellung,

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen elektrohydraulischen Vorrichtung, in aufgelöster Symboldarstellung, und

Fig. 5 eine Perspektivansicht eines Gehäuseblocks, in dem zwei Komponenten der Ausführungsformen der Fig. 2 bis 4 zusammengefasst sind.

**[0019]** Fig. 1 verdeutlicht die in der Praxis übliche Vorgangsweise bei Erstellung einer elektrohydraulischen Vorrichtung S für ein Flurförderfahrzeug mit einem einseitig gegen eine Last beaufschlagbaren Hydroverbraucher H, beispielsweise einem Hubzylinder. Ein manuell aus der gezeigten Neutralstellung (Halten-Stellung) in zwei Schaltstellungen (a: Heben; b: Senken) mittels eines Handhebels 1 manuell verstellbares Wegesteuerventil ist an eine Druckquelle P und an einen Rücklauf R angeschlossen. Das Wegesteuerventil W enthält einen Durchgang 21 beispielsweise für einen sogenannten drucklosen Umlauf in der Neutralstellung und in der Senken-Stellung. Ferner ist ein elektrischer Wegaufnehmer 2 am Wegesteuerventil W vorgesehen, der die Auslenkung des Wegesteuerventils aus der Neutralstellung mittels eines entsprechenden Signals an eine nicht gezeigte, übergeordnete Steuerung meldet, mit der beispielsweise ein Schaltmagnet 10 einer elektromagnetisch betätigbaren Lasthaltevorrichtung EM ansteuerbar ist. Vom Wegesteuerventil W führt ein Heben-, Halten- und Senken-Strang 3 zum Hydroverbraucher H. Zwischen dem Wegesteuerventil W und der elektromagnetischen Lasthaltevorrichtung EM ist im Strang 3 ein Zweirwegestromregler R angeordnet, der aus einer zwei Sektionen aufweisenden Druckwaage 4 mit einer Blende 5, einer Regelfeder 6 und einem Steuerkreis vom Strang 3 zur Aufsteuerseite sowie einem Steuerkreis 8 vom Strang 3 zur Zusteuerseite einer Druckwaage 4 des Zweirwegestromreglers R gebildet wird. Die elektromagnetische Lasthaltevorrichtung EM ist zwischen der Druckwaage 4 und dem Hydroverbraucher H im Strang 3 angeordnet und beispielsweise als 2/2-Magnetschaltventil ausgebildet, dessen Schaltmagnet 10 (über eine hydraulische Vorsteuerung) gegen die Kraft einer Stellfeder 11 eine Durchflusssstellung einstellt. Die Stellfeder 11 stellt bei nicht-bestromtem Schaltmagneten 10 die gezeigte lasthaltende Stellung ein, in der die Last des Hydroverbrauchers auf einem Rückschlagventil in Sitzventilbauweise leakagefrei gehalten wird. Der Schaltmagnet 10 wird beispielsweise von der übergeordneten Steuerung nach Maßgabe des Signals des Wegmessers 2 zumindest in der Senken-Stellung b des Wegesteuerventils W bestromt. Da in der Durchflusssstellung der elektromagnetisch betätigbaren Lasthaltevorrichtung EM das gesamte Arbeits-Hydraulikmedium durchgehen muss, entsteht unvermeidlich relativ hoher Staudruck, der bei geringer Last das Erreichen der maximalen Senken-Geschwin-

digkeit verhindert. Es sind, in anderen Worten, beim Senken insgesamt drei Komponenten wirksam, die einen Staudruck erzeugen können, nämlich die Lasthaltevorrichtung EM, die Druckwaage 4, und das Wegesteuerventil W selbst. Dabei wirkt sich der Staudruck in der Lasthaltevorrichtung EM am gravierendsten unerwünscht aus. Die Lasthaltefunktion, die sich magnetbetätigt ausschalten lässt, wird jedoch bei solchen elektrohydraulischen Vorrichtungen S mit einem manuell verstellbaren Wegesteuerventil W unbedingt benötigt.

**[0020]** Die in Fig. 2 gezeigte Ausführungsform der erfindungsgemäßen elektrohydraulischen Vorrichtung hat im Wesentlichen die gleichen Funktionen wie die anhand Fig. 1 erläuterte Vorrichtung gemäß Stand der Technik, so dass übereinstimmende Komponenten dieselben Bezugszeichen aufweisen.

**[0021]** In der elektrohydraulischen Vorrichtung S in Fig. 2 ist die Druckwaage 4 des Zweiwegestromreglers R (für beide Strömungsrichtungen) mit drei Sektionen ausgebildet. Die erste Sektion 12 ist eine Lasthaltesektion zumindest in staplerdichter Ausführung, um eine Lasthaltefunktion im Strang 3 zu realisieren. Die zweiten und dritten Sektionen 13, 14 sind Durchflussregelsektionen, wobei die Durchflussregelsektion 13 eine variable Messblende 5 enthält und die Durchflusssektion 14 mit maximalem Durchflussquerschnitt mit einer im Strang 3 zwischen der Druckwaage 4 und dem Hydroverbraucher H gezeigten Festblende 5' zusammenwirkt. Die beiden Druckregelsektionen 13, 14 regeln den Durchflussstrom gemeinsam abhängig von der Verstellung der Druckwaage in Aufsteuerrichtung unter der Kraft der Regelfeder 6 und dem Vorsteuerdruck im Steuerkreis 7 zur Aufsteuerseite einerseits und dem Vorsteuerdruck im Steuerkreis 8 zur Zusteuerseite andererseits. Der Steuerkreis 7 zweigt vom Strang 3 (in der symbolhaft aufgelösten Darstellung in Fig. 2) zwischen der Druckwaage 4 und der Festblende 5' vom Strang 3 ab, während der Steuerkreis zur Zusteuerseite vom Strang 3 zwischen der Festblende 5' und dem Hydroverbraucher H abzweigt.

**[0022]** Im Steuerkreis 7 zur Zusteuerseite ist zum nicht-regelnden Einstellen der Lasthaltefunktion über die Lasthaltesektion 12 ein 3/2-Magnetschaltventil 15 mit einem Schaltmagneten 17 enthalten, das zusätzlich an einem Auslass über eine Steuerleitung 16 an den Rücklauf R angeschlossen ist. Das Magnet-Schaltventil 15 ist, z.B., ein 3/2-Magnet-Sitzventil 26, das nicht-bestromt, wie gezeigt, unter der Kraft einer Stellfeder eine zweite Schaltstellung einnimmt, in der der vom Strang 3 abzweigende Steuerkreis 7 abgesperrt ist und die Zusteuerseite der Druckwaage 4 über die Steuerleitung 16 zum Rücklauf entlastet ist. Ist der Schaltmagnet 17 bestromt, dann nimmt das Magnetschaltventil 15 eine erste Schaltstellung ein, in der der Steuerkreis 7 durchgängig ist und die Steuerleitung 16 zum Rücklauf R gesperrt wird. Der elektrische Wegmesser 2 am Wegesteuerventil W ist mit einer Steuerung oder Logikschaltung C verbunden. Der Schaltmagnet 17 des Magnetschaltventils 15 ist über eine Steuerleitung 18 beispielsweise ebenfalls mit der

Steuerung C verbunden, zweckmäßigerweise zum Erzielen einer zusätzlichen Sicherheitsfunktion über einen Unterbrecher 19, der durch eine Funktionskomponente 20, beispielsweise einen Sitzbelegungsmeldeswitch oder -sensor, des Flurförderfahrzeugs beispielsweise dann betätigt ist und unterbricht, wenn die Funktionskomponente deaktiviert bzw. der Sitz nicht belegt ist.

**[0023]** In der gezeigten Neutralstellung des über den Handhebel 1 bedienbaren Wegesteuerventils W wird Druck von der Druckquelle P über den Durchgang 21 des Wegesteuerventils W abgebaut. Das System ist drucklos (druckloser Umlauf). Der Schaltmagnet 17 ist nicht bestromt. Die Zusteuerseite der Druckwaage 4 ist über die Steuerleitung 16 zum Rücklauf entlastet. Die Druckwaage 4 wird von der Regelfeder 16 der gezeigten Durchflusssstellung gehalten.

**[0024]** Zum Heben wird das Wegesteuerventil W von Hand in die Steuerstellung a verstellt. Der Durchgang 21 ist blockiert. Das Magnetschaltventil 15 ist bestromt, so dass der Schaltmagnet 17 die erste Schaltstellung einstellt (Steuerkreis 7 durchgängig; Steuerdruckleitung 16 blockiert). Das Hydraulikmedium strömt durch die Durchflusssektion 14 und die Festblende 5' zum Hydroverbraucher H (Heben). Die Druckdifferenz über die Festblende 5' wird abgegriffen, so dass der Steuerkreis 7 einen höheren Steuerdruck an der Aufsteuerseite führt als der stromab der Festblende 5' abgegriffene Steuerdruck im Steuerkreis 8 an der Zusteuerseite. Die Druckwaage 4 regelt den Volumenstrom so, dass beispielsweise abhängig von der Auslenkung des Wegesteuerventils der Hydroverbraucher in Heberichtung mit einer bestimmten Geschwindigkeit bewegt wird, die lastunabhängig gehalten wird. Die Druckwaage 4 arbeitet in ihrem Regelbereich.

**[0025]** Zum Anhalten und Halten der Last wird das Wegesteuerventil am Handhebel 1 in die Neutralstellung (wie gezeigt) verstellt. Der Druck der Druckquelle P wird über den Durchgang 21 abgebaut. Der Schaltmagnet 17 ist stromlos. Das Magnetschaltventil 15 geht in die gezeigte zweite Schaltstellung. Die Aufsteuerseite der Druckwaage 4 ist zum Rücklauf R druckentlastet. Der Vorsteuerdruck im Steuerkreis 8 schaltet die Druckwaage 4 in ihre Absperrsektion 12. Der Lastdruck wird gehalten. Auch der Vorsteuerdruck im Steuerkreis 7 zwischen dem Strang 3 und dem Anschluss des Magnetschaltventils 15 (hier einem Sitzventil 26) wird leckagefrei gehalten.

**[0026]** Zum Senken wird das Wegesteuerventil W von Hand in die Schaltstellung b verstellt. Der Druck der Druckquelle P wird über den Durchgang 21 abgebaut. Der Schaltmagnet 17 ist bestromt. Die Druckwaage 4 regelt mit den Durchflussregelsektionen 13, 14, wobei eine Senkbremsfunktion mit Begrenzung der maximalen Geschwindigkeit nach Maßgabe der nun umgekehrten Druckdifferenz über die Festblende 5' ausgeführt wird. Da die Festblende 5' zur Durchflusssektion 14 gehört, wird nur geringfügiger Staudruck aufgebaut, so dass die maximal gewünschte Geschwindigkeit selbst bei kleiner

Last erzielt wird.

**[0027]** Sollte während einer Senken-Bewegung oder einer Heben-Bewegung die Funktionskomponente 20 deaktiviert werden, dann unterbricht der Unterbrecher 19 die Strombeaufschlagung des Schaltmagneten 17 augenblicklich. Die Druckwaage 4 wird auf die Lasthalte-sektion 12 gestellt. Die Last wird gehalten und bewegt sich nicht weiter.

**[0028]** Sollte beispielsweise die Funktionskomponente ein Sitzbelegungsschalter oder -sensor sein, dann ist bei nicht belegtem Sitz eine willkürliche oder zufällige Bedienung der elektrohydraulischen Vorrichtung S unmöglich gemacht, da die Druckwaage 4 automatisch die Lasthaltefunktion mit der Lasthalte-sektion 12 ausübt, so dass der Hydroverbraucher weder einfahren kann noch ausgefahren werden kann.

**[0029]** Das Magnetschaltventil 15 muss nicht notwendigerweise als Sitzventil 26 ausgebildet werden. Es könnte ausreichen, ein Schaltventil (3/2-Schaltventil) in staplerdichter Ausführung zu verwenden.

**[0030]** Fig. 3 verdeutlicht die konkrete, nicht aufgelöste symbolisierte Darstellung der elektrohydraulischen Vorrichtung S von Fig. 2, derart, dass die Festblende 5' in der Druckwaage 4 enthalten ist, und der Steuerkreis 8 zur Zusteuerseite zwischen der Druckwaage 4 und dem Hydroverbraucher H vom Strang 3 abzweigt, während der Steuerkreis 7 zur Aufsteuerseite zwischen der Druckwaage 4 und dem Wegesteuerventil W vom Strang 3 abzweigt. Da in Fig. 3 beim Senken nur die Festblende 5' einen Staudruck erzeugen kann, der von vornherein durch den maximalen Durchflussquerschnitt vorbestimmt ist, lässt sich auch bei niedriger Last die maximale Geschwindigkeit problemlos erzielen. Der abströmende Volumenstrom hat bis zum Rücklauf R nur zwei Komponenten zu passieren.

**[0031]** Fig. 4 verdeutlicht eine abgeänderte Ausführungsform der elektrohydraulischen erfindungsgemäßen Vorrichtung S, bei der das mit dem Handhebel 1 manuell verstellbare Wegesteuerventil W im Unterschied zu den Fig. 2 und 3 ohne Wegmessvorrichtung ausgebildet und dafür eine Umlaufdruckwaage 22 zwischen der Druckquelle P und dem Rücklauf R vorgesehen ist. Die Umlaufdruckwaage 22 wird aus der Druckquelle über einen Steuerkreis 24 beaufschlagt, und in der Gegenrichtung über eine Regelfeder 23 und einen Steuerkreis 25, der in der Heben-Schaltstellung des Wegesteuerventils W aus einer Anzapfung 31 über eine Steuerleitung 30 vom in den Strang 3 eingespeisten Verbraucherdruck gespeist wird.

**[0032]** In Fig. 4 ist zur Steuerleitung 30 über ein Wechselventil eine weitere Steuerleitung 29 geführt, die den Lastdruck eines gegebenenfalls weiteren, nicht gezeigten Hydroverbrauchers meldet. Das Wechselventil stellt sicher, dass der jeweils höhere Lastdruck zur Zusteuerseite der Umlaufdruckwaage 22 gebracht wird. Sollte keine weitere Lastdrucksteuerleitung 29 vorgesehen sein, kann das Wechselventil entfallen. Der Steuerkreis 25 ist an einen Anschluss 28 des Magnetschaltventils 15 im

Steuerkreis 7 angeschlossen, derart, dass in der gezeigten, nicht bestromten zweiten Schaltstellung des Magnetschaltventils 15 (ein 4/2-Schaltventil in staplerdichter Ausführung) sowohl die Aufsteuerseite der Druckwaage 4 als auch die Zusteuerseite der Umlaufdruckwaage 22 über die Steuerleitung 16 zum Rücklauf entlastet sind. Dies entspricht der Neutralstellung des Wegesteuerventils W und/oder der Deaktivierung einer gegebenenfalls wie in Fig. 2 vorgesehenen Funktionskomponente 20 (Ansprechen des Unterbrechers 19).

**[0033]** Fig. 4 ist eine aufgelöste Symboldarstellung, in der die Festblende 5' der Durchflussregelsektion 14 im Strang 3 zwischen der Druckwaage 4 und dem Hydroverbraucher gezeigt ist. Dementsprechend zweigen die Steuerkreise 7, 8 an beiden Seiten der Festblende 5' vom Strang 3 ab. In einer konkreten, nicht gezeigten Ausführungsform wird jedoch die Festblende 5' in der Druckwaage 4 selbst angeordnet, analog zu fig. 3. Dann zweigt der Steuerkreis 8 vom Strang 3 zwischen der Druckwaage 4 und dem Hydroverbraucher H ab, während der Steuerkreis 7 vom Strang 3 zwischen der Druckwaage 4 und dem Wegesteuerventil W abzweigt.

**[0034]** Die Funktionen sind ähnlich wie anhand Fig. 2 bzw. 3 erläutert, jedoch mit dem Unterschied, dass der Durchgang 21 in der Neutralstellung und in der Senkenstellung des Wegesteuerventils die Steuerleitung 30 zum Rücklauf entlastet, so dass die Umlaufdruckwaage 22 auf Umlauf gestellt ist und kein Versorgungsdruck ansteht. Der Schaltmagnet 17 wird in der Neutralstellung des Wegesteuerventils W nicht bestromt, sondern in der Heben-Stellung und in der Senken-Stellung des Wegesteuerventils W.

**[0035]** Fig. 4 verdeutlicht einen Ventilblock B mit einem Gehäuse 32, in welchem beispielsweise von der elektrohydraulischen Vorrichtung S in Fig. 3 die Druckwaage 4 und das Magnetschaltventil 15 untergebracht sind. 33 bezeichnet einen Einstellknopf für die Vorspannung der Regelfeder 6 der Druckwaage 4. Der Gehäuseblock 32 lässt sich mit verschiedenen manuell betätigten Wegesteuerventilen W in üblicher Blockbauweise kombinieren. Die Anschlüsse H und R im Gehäuseblock 32 werden an den Hydroverbraucher H bzw. den Rücklauf R angeschlossen. Das Wegesteuerventil W mit der Handbetätigung 1 kann mit oder ohne Regelfunktion ausgelegt werden.

## Patentansprüche

1. Elektrohydraulische Vorrichtung (S) zur lastunabhängigen Bewegungssteuerung zumindest eines einseitig beaufschlagbaren Hydroverbrauchers (H) eines Flurförderfahrzeugs, insbesondere eines elektromotorisch oder verbrennungsmotorisch angetriebenen Staplers, mittels eines manuell betätigbaren Wegesteuerventils (W) zwischen einer Druckquelle (P) sowie einem Rücklauf (R) und dem Hydroverbraucher (H), wobei dem Wegesteuerventil (W) in

- 5 einem Heben-, Senken- und Halten-Strang (3) ein Zweiwegestromregler (R) aus einer Druckwaage (4) und einer Blende (5, 5') sowie eine magnetbetätigte Lasthaltevorrichtung nachgeschaltet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lasthaltevorrichtung aufgeteilt ist in eine lasthaltende staplerdichte Ab-  
10 sperrsektion (12) in der Druckwaage (4) selbst und in ein in den Vorsteuerkreis (7) zur Aufsteuerseite der Druckwaage (4) eingegliedertes Magnetschaltventil (15), das zwischen einer den Vorsteuerkreis (7) öffnenden ersten bestromten Schaltstellung und einer die Aufsteuerseite zum Rücklauf (R) entlasten-  
15 den zweiten, nicht bestromten Schaltstellung schaltbar ist.
2. Elektrohydraulische Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Magnetschaltventil (15) bei Auslenken des Wegesteuerventils (W) aus einer den Strang (3) absperrenden Neutralstellung in die Heben- oder die Senken-Stellung bestromt ist.
3. Elektrohydraulische Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen einem Magneten (17) des Magnetschaltventils (15) und wenigstens einer Funktionskomponente (20) des Flurförderfahrzeugs ein Unterbrecher (19) vorgesehen ist, der bei deaktivierter Funktionskomponente unterbricht.
4. Elektrohydraulische Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterbrecher (19) ein Sitzbelegungs-Meldeswitch oder -sensor des Flurförderfahrzeugs ist, und direkt oder über eine übergeordnete Steuerung (C) die Stromzufuhr zum Magneten (17) unterbricht.
5. Elektrohydraulische Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Druckquelle (P) und dem Rücklauf (R) eine Umlauf-Druckwaage (22) vorgesehen ist, und dass die Zusteuerseite der Umlauf-Druckwaage (22) über das in die zweite Schaltstellung geschaltete Magnetschaltventil (15) zum Rücklauf (R) entlastbar ist.
6. Elektrohydraulische Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wegesteuerventil (W) einen Durchgang (21) zum Verbinden der Zusteuerseite der Umlaufdruckwaage (22) mit dem Rücklauf (R) aufweist.
7. Elektrohydraulische Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Magnetschaltventil (15) staplerdicht ausgebildet ist.
8. Elektrohydraulische Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Magnetschaltventil (15) ein Sitzventil zumindest mit für den Steuerkreis (7) leakagefreier zweiter Schaltstellung ist.
9. Elektrohydraulische Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckwaage (4) mit mehreren Sektionen (12, 13, 14) ausgebildet ist, von denen eine erste Sektion (12) die lasthaltende und nicht regelnd ausgebildete Absperresektion ist, und die zweiten und dritten Sektionen (13, 14) gemeinsam den Durchflussstrom in beiden Strömungsrichtungen gleichartig regelnde Durchflussregel-Sektionen sind.
10. Elektrohydraulische Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchfluss-Regelsektionen (13, 14) zumindest die Festblende (5') des Zweiweg-Stromreglers (R) definieren, und dass der Vorsteuerkreis (7) zur Aufsteuerseite vom Strang (3) zwischen der Druckwaage (4) und dem Wegesteuerventil (W) und ein Vorsteuerkreis (8) zur Zusteuerseite der Druckwaage (4) vom Strang (3) zwischen der Druckwaage (4) und dem Hydroverbraucher (H) abzweigen.
11. Elektrohydraulische Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festblende (5') im Strang (3) zwischen der Druckwaage (4) und dem Hydroverbraucher (H) platziert ist, und dass der Vorsteuerkreis (7) zur Aufsteuerseite vom Strang (3) zwischen der Druckwaage (4) und der Festblende (5') und der Vorsteuerkreis (8) zur Zusteuerseite vom Strang (3) zwischen der Festblende (5) und dem Hydroverbraucher (H) abzweigen.
12. Elektrohydraulische Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zweiweg-Stromregler (R) und das Magnetschaltventil (15) in einem mit dem Wegesteuerventil (W) verblockbaren Gehäuseblock (B, 32) zusammengefasst sind.

#### Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ.

1. Elektrohydraulische Vorrichtung (S) geeignet zur lastunabhängigen Bewegungssteuerung zumindest eines einseitig gegen eine Last beaufschlagbaren Hydroverbrauchers (H) eines Flurförderfahrzeugs, insbesondere eines elektromotorisch oder verbrennungsmotorisch angetriebenen Staplers, mittels eines manuell betätigbaren Wegesteuerventils (W) zwischen einer Druckquelle (P) sowie einem Rücklauf (R) und dem Hydroverbraucher (H), wobei zwischen dem Wegesteuerventil (W) und dem Hydroverbraucher (H) in einem Heben-, Senken- und Halten-Strang (3) ein Zweiwegestromregler (R) aus einer Druckwaage (4) und einer Blende (5, 5') sowie eine magnetbetätigte Lasthaltevorrichtung geschal-

tet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lasthaltevorrichtung aufgeteilt ist in eine lasthaltende staplerdichte Absperrsektion (12) in der Druckwaage (4) selbst und in ein in den Vorsteuerkreis (7) zur Aufsteuerseite der Druckwaage (4) eingegliedertes Magnetschaltventil (15), das zwischen einer den Vorsteuerkreis (7) öffnenden ersten bestromten Schaltstellung und einer die Aufsteuerseite zum Rücklauf (R) entlastenden zweiten, nicht bestromten Schaltstellung schaltbar ist, dass die Druckwaage (4) mit mehreren Sektionen (12, 13, 14) ausgebildet ist, von denen eine erste Sektion (12) die lasthaltende und nicht-regelnd ausgebildete Absperrsektion ist, und die zweiten und dritten Sektionen (13, 14) gemeinsam den Durchflussstrom in beiden Strömungsrichtungen gleichartig regelnde Durchflussregel-Sektionen sind, wobei die lasthaltende Sektion (12) in der zweiten Schaltstellung des Magnetschaltventils (15) vom Lastdruck eingestellt ist.

2. Elektrohydraulische Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen einem Magneten (17) des Magnetschaltventils (15) und wenigstens einer Funktionskomponente (20) des Flurförderfahrzeugs ein Unterbrecher (19) vorgesehen ist, der bei deaktivierter Funktionskomponente unterbricht.

3. Elektrohydraulische Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterbrecher (19) ein Sitzbelegungs-Meldesalter oder -sensor des Flurförderfahrzeugs ist, und direkt oder über eine übergeordnete Steuerung (C) die Stromzufuhr zum Magneten (17) unterbricht.

4. Elektrohydraulische Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Druckquelle (P) und dem Rücklauf (R) eine Umlauf-Druckwaage (22) vorgesehen ist, dass die Zusteuerseite der Umlauf-Druckwaage (22) über das in die zweite Schaltstellung geschaltete Magnetschaltventil (15) zum Rücklauf (R) entlastbar ist, und dass das Wegesteuerventil (W) einen Durchgang (21) zum Verbinden der Zusteuerseite der Umlaufdruckwaage (22) mit dem Rücklauf (R) aufweist.

5. Elektrohydraulische Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Magnetschaltventil (15) staplerdicht ausgebildet ist.

6. Elektrohydraulische Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Magnetschaltventil (15) ein Sitzventil zumindest mit für den Steuerkreis (7) leakagefreier zweiter Schaltstellung ist.

7. Elektrohydraulische Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchfluss-

Regelsektionen (13, 14) zumindest die Festblende (5') des Zweiwege-Stromreglers (R) definieren, und dass der Vorsteuerkreis (7) zur Aufsteuerseite vom Strang (3) zwischen der Druckwaage (4) und dem Wegesteuerventil (W) und ein Vorsteuerkreis (8) zur Zusteuerseite der Druckwaage (4) vom Strang (3) zwischen der Druckwaage (4) und dem Hydroverbraucher (H) abzweigen.

8. Elektrohydraulische Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festblende (5') im Strang (3) zwischen der Druckwaage (4) und dem Hydroverbraucher (H) platziert ist, und dass der Vorsteuerkreis (7) zur Aufsteuerseite vom Strang (3) zwischen der Druckwaage (4) und der Festblende (5') und der Vorsteuerkreis (8) zur Zusteuerseite vom Strang (3) zwischen der Festblende (5) und dem Hydroverbraucher (H) abzweigen.

9. Elektrohydraulische Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zweiwege-Stromregler (R) und das Magnetschaltventil (15) in einem mit dem Wegesteuerventil (W) verblockbaren Gehäuseblock (B, 32) zusammengefasst sind.

FIG 1  
Stand d. Technik

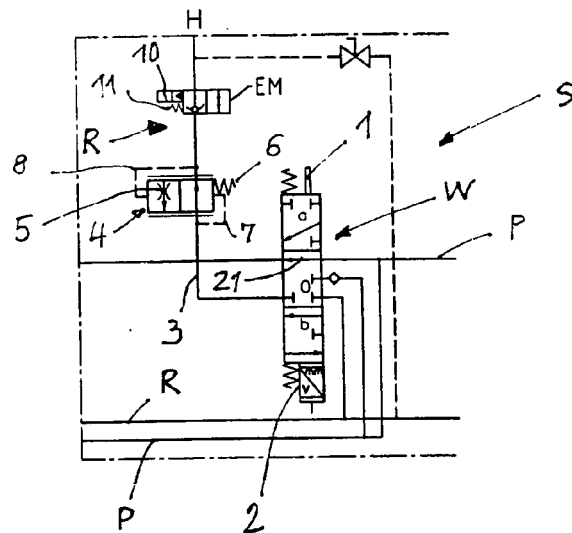


FIG 2

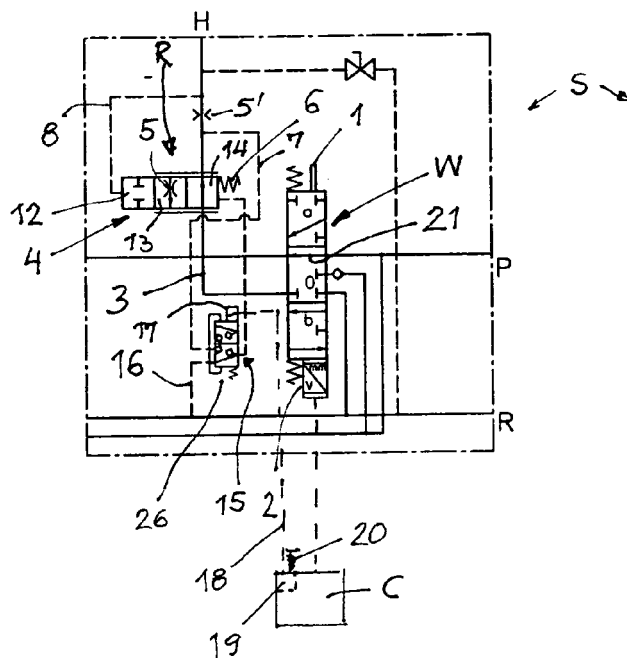


FIG 3

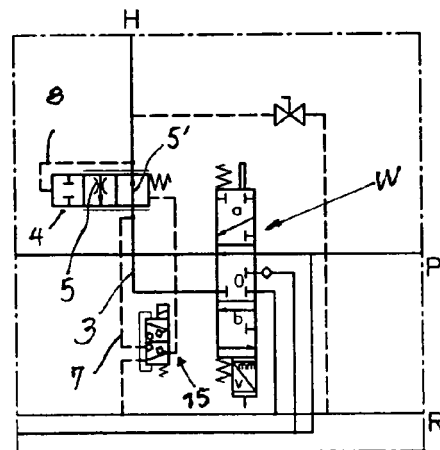


FIG 4

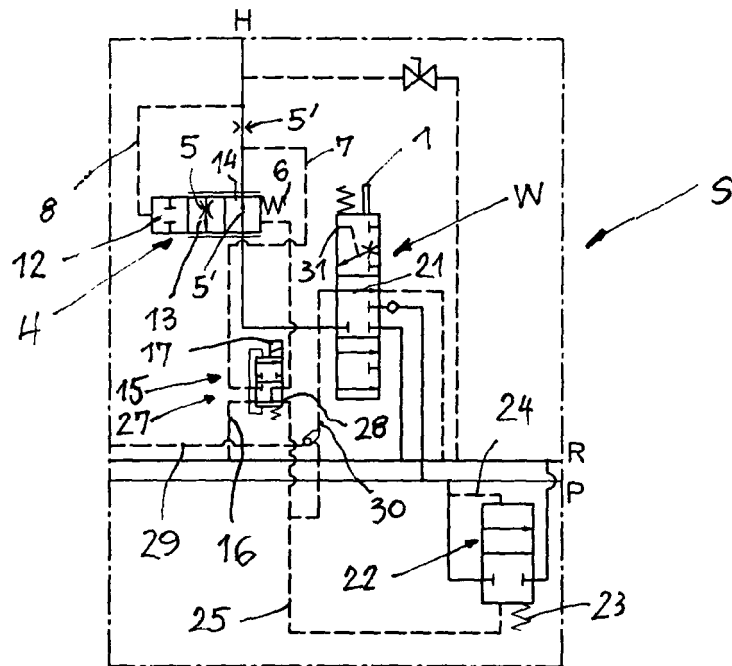
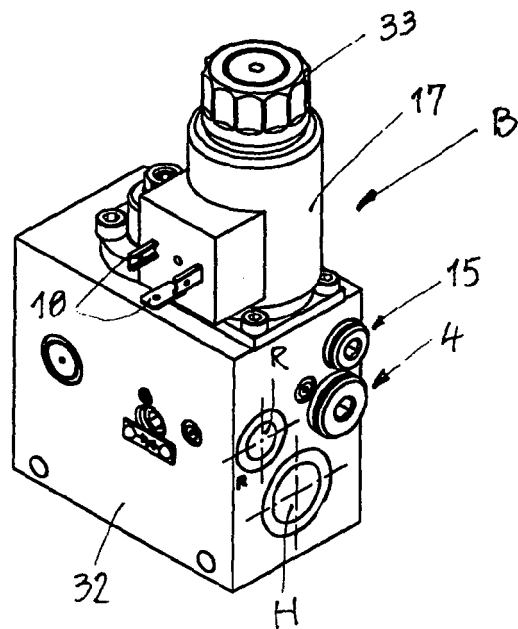


FIG 5





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 05 01 7521

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                        |                                                      |                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                    | Betrifft Anspruch                                    | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)                           |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>Bd. 2000, Nr. 19,<br>5. Juni 2001 (2001-06-05)<br>-& JP 2001 040713 A (SHIN CATERPILLAR MITSUBISHI LTD),<br>13. Februar 2001 (2001-02-13) | 1,2                                                  | B66F9/22<br>F15B11/00<br>F15B11/044<br>E02F9/22<br>F15B11/05 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | * Zusammenfassung; Abbildung 8 *                                                                                                                                       | 9                                                    |                                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | * Absatz [0020] - Absatz [0021] *                                                                                                                                      | 3                                                    |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                                                                                                  |                                                      |                                                              |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 1 387 089 A (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD)<br>4. Februar 2004 (2004-02-04)                                                                               | 1,2                                                  |                                                              |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | * Abbildung 8 *                                                                                                                                                        | 9                                                    |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | * Absatz [0062] *                                                                                                                                                      |                                                      |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | * Absatz [0009] *                                                                                                                                                      |                                                      |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                                                                                                  |                                                      |                                                              |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 5 325 761 A (SCHWING ET AL)<br>5. Juli 1994 (1994-07-05)<br>* Abbildung 1A *                                                                                        | 1,9,12                                               |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | * Spalte 2, Zeile 45 - Zeile 52 *                                                                                                                                      |                                                      |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | * Spalte 3, Zeile 51 - Spalte 4, Zeile 25 *                                                                                                                            |                                                      |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                                                                                                  |                                                      |                                                              |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 198 14 147 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOYODA JIDOSHOKKI SEISAKUSHO, KARIYA, AICHI, JP)<br>26. November 1998 (1998-11-26)                                                  | 1,9,12                                               | B66F<br>F15B<br>E02F                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | * Abbildung 1 *                                                                                                                                                        | 7                                                    |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | * Spalte 3, Zeile 18 - Zeile 50 *                                                                                                                                      |                                                      |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                                                                                                  |                                                      |                                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 6 427 721 B1 (ZENKER SIEGFRIED ET AL)<br>6. August 2002 (2002-08-06)<br>* Abbildungen 1,2 *                                                                         | 1,8,<br>10-12                                        |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | * Spalte 3, Zeile 15 - Zeile 29 *                                                                                                                                      |                                                      |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                                                                                                  |                                                      |                                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 199 23 345 A1 (MANNESMANN REXROTH AG)<br>23. November 2000 (2000-11-23)<br>* Abbildung 1 *                                                                          | 9,12                                                 |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                                                                                                  |                                                      |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -/--                                                                                                                                                                   |                                                      |                                                              |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                        |                                                      |                                                              |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                        | Abschlußdatum der Recherche<br><b>3. Januar 2006</b> |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                        | Prüfer<br><b>Guthmuller, J</b>                       |                                                              |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                                                                                        |                                                      |                                                              |

2

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 05 01 7521

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                     | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | WO 2004/088144 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD; SATO, KENSUKE; NAKAMURA, TSUY)<br>14. Oktober 2004 (2004-10-14)<br>* Abbildungen 1,5,7,-10 * | 1-3,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | US 5 907 991 A (RAMAMOORTHY ET AL)<br>1. Juni 1999 (1999-06-01)<br>* Abbildung 1 *                                                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                         | Abschlußdatum der Recherche<br><b>3. Januar 2006</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prüfer<br><b>Guthmuller, J</b>     |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                         | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

2  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 01 7521

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.

03-01-2006

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| JP 2001040713 A                                    | 13-02-2001                    | KEINE                             |                               |
| EP 1387089 A                                       | 04-02-2004                    | JP 2004060821 A                   | 26-02-2004                    |
| US 5325761 A                                       | 05-07-1994                    | AU 654846 B2                      | 24-11-1994                    |
|                                                    |                               | AU 1315792 A                      | 01-10-1992                    |
|                                                    |                               | BR 9201043 A                      | 24-11-1992                    |
|                                                    |                               | DE 4209472 A1                     | 08-10-1992                    |
|                                                    |                               | EP 0505977 A1                     | 30-09-1992                    |
|                                                    |                               | ES 2073804 T3                     | 16-08-1995                    |
|                                                    |                               | HU 62376 A2                       | 28-04-1993                    |
|                                                    |                               | JP 5071504 A                      | 23-03-1993                    |
|                                                    |                               | RU 2066405 C1                     | 10-09-1996                    |
|                                                    |                               | TR 27218 A                        | 20-11-1994                    |
| DE 19814147 A1                                     | 26-11-1998                    | JP 3713877 B2                     | 09-11-2005                    |
|                                                    |                               | JP 10273294 A                     | 13-10-1998                    |
| US 6427721 B1                                      | 06-08-2002                    | DE 19931142 A1                    | 25-01-2001                    |
|                                                    |                               | FR 2796106 A1                     | 12-01-2001                    |
|                                                    |                               | GB 2351778 A                      | 10-01-2001                    |
|                                                    |                               | IT 1320449 B1                     | 26-11-2003                    |
|                                                    |                               | SE 520487 C2                      | 15-07-2003                    |
|                                                    |                               | SE 0002199 A                      | 07-01-2001                    |
| DE 19923345 A1                                     | 23-11-2000                    | KEINE                             |                               |
| WO 2004088144 A                                    | 14-10-2004                    | JP 2004301214 A                   | 28-10-2004                    |
| US 5907991 A                                       | 01-06-1999                    | DE 19859182 A1                    | 24-06-1999                    |
|                                                    |                               | JP 11247805 A                     | 14-09-1999                    |

EPO FORM P481

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

**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 10303385 A [0003]
- EP 1369598 A [0003]