



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**10.02.2010 Patentblatt 2010/06**

(51) Int Cl.:  
**F15B 11/08 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08014223.5**

(22) Anmeldetag: **08.08.2008**

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

(71) Anmelder: **HAWE Hydraulik SE**  
**81673 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Heusser, Martin**  
**81245 München (DE)**

• **Scheubert, Peter, Dr.**  
**85653 Aying (DE)**

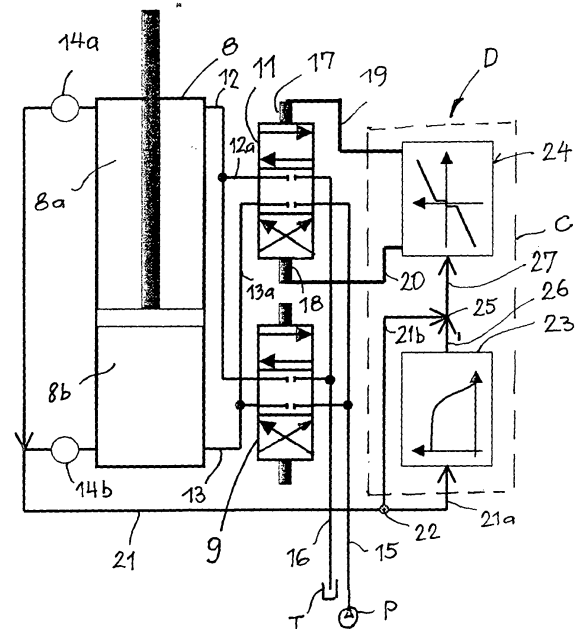
(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser**  
**Anwaltssozietät**  
**Leopoldstrasse 4**  
**80802 München (DE)**

Bemerkungen:  
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Manipulator und Dämpfungsvorrichtung**

(57) In einem Manipulator (M) mit einem Ausleger-Hebezyylinder (8) um eine Schwenkachse (6) positionierbaren Ausleger (7), einer Druckquelle (P), einem Hauptschieber (9) zum Positionieren des Auslege-Hebezyinders (8), und einer Dämpfungsvorrichtung (D), die eine elektronische Steuerung (C) zum Wandeln eines Schwingungssignals in ein Drucksignal für den Ausleger-Hebezyylinder (8) aufweist, enthält die Dämpfungsvorrichtung (D) zum Erzeugen des Drucksignals einen parallel zum Hauptschieber (9) zwischen der Druckquelle (P) und zumindest einer Arbeitsleitung (12, 13) des Ausleger-Hebezyinders (8) angeordneten Dämpfungsschieber (11), der zur Schwingungsdämpfung im Hebezyylinder (8) unabhängig vom Hauptschieber (9) mittels der Steuerung (C) betätigbar ist.

FIG 2



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Manipulator gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine elektrohydraulische Dämpfungsvorrichtung gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 13.

**[0002]** Allgemein führen mechanische Schwingungen des Auslegers oder von Auslegerkomponenten bei Manipulatoren, insbesondere Großmanipulatoren, zu erheblichen Problemen, so dass eine wirksame Dämpfungsvorrichtung für die Schwingungen erforderlich ist. Dies betrifft beispielsweise mobile oder stationäre Feuerwehreileitern, Zimmermannskräne, Kräne, Hubbühnen, Autobetonpumpen, und dgl., die wegen der Gravitation und der unvermeidbaren Federung des Auslegers, der Mobilität einzelner Komponenten des Auslegers, aufgrund erheblicher Auskraglängen, variierender Lasten, und dgl., im Einsatz zum Schwingen neigen.

**[0003]** Bei einem aus DE-U1-201 22 093 und aus WO 02/25036 A bekannten Großmanipulator greifen die Dämpfungsvorrichtung und die Positionssteuerung am Hauptschieber ein. Da über den Hauptschieber gedämpft, verstellt und positioniert wird, ist eine optimale Dämpfung mechanischer Schwingungen schwierig. Denn der Hauptschieber ist für die maximale Fördermenge und maximale Geschwindigkeit zur Verstellung und zur Positionierung des Zylinders ausgelegt, so dass er beim Dämpfen durch Aufzehren von Energie nur träge anspricht. Obwohl der Hauptschieber ein Proportional-Wechselventil ist, das zur Verstellung und Positionierung des Hebezyinders über einen Mikrokontroller mit einem Koordinatensignal angesteuert wird, wirken eine gleichzeitige Schwingungsdämpfung oder eine Schwingungsdämpfung bei positioniertem Hebezyylinder nicht optimal, obwohl beim Umwandeln des Schwingungssignals, z. B. eines Drucksignals des Zylinders, hoher Aufwand eingesetzt wird.

**[0004]** Aus DE-A-195 03 895 ist ein als Autobetonpumpe ausgebildeter Manipulator bekannt, dessen Ausleger ein Knickarm zum Positionieren eines Betonschlauches ist. Da der Betrieb der Betonpumpe den Ausleger zu beträchtlichen Schwingungen anregt, z.B. mit Amplituden von 1,0 m oder mehr, könnte ein das Schlauchende manipulierender Schlauchmann beim Arbeiten gefährdet werden. Deshalb wird für ein Endsegment des Auslegers ein Lageregelkreis mit eigener Druckversorgung vorgesehen, der innerhalb eines vorgebbaren Variationsbereiches das Niveau nur des Endsegmentes bezüglich einer ortsfesten Bezugsebene stabilisiert, indem bei einer Schwingung des Auslegers nach oben das Endsegment kompensierend nach unten verstellt wird, und umgekehrt. Im Lageregelkreis ist zusätzlich zu einem Verstellechieber eines Maststeuerblocks zum Positionieren des Endsegmentes (Auffalten des Knickarmes) ein zusätzlicher Schieber an Arbeitsleitungen des Endsegment-Stellzylinders angeschlossen. Mechanische Schwingungen des Knickarm-Auslegers werden nicht gedämpft. Die Betätigung des Schiebers erfolgt über eine mechanische

Kopplung mit dem Schlauchmann oder über einen Sensor für den Abstand zwischen dem Endsegment und dem Boden.

**[0005]** Der Begriff "Schieber" umfasst beispielsweise ein Mehrwege-Mehrstellungs-Schieber-Richtungssteuerventil. Der Begriff "Proportionalmagnet-Druckvorsteuerung" umfasst beispielsweise die Betätigung eines Schieberkolbens des Schiebers mittels Vorsteuerdrucks abhängig vom einem Proportionalmagneten zugeführten Strom.

**[0006]** Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Manipulator und eine Dämpfungsvorrichtung anzugeben, die eine optimale Dämpfung mechanischer Schwingungen ermöglichen.

**[0007]** Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und des Patentanspruchs 13 gelöst.

**[0008]** Da der Dämpfungsschieber nur zum Erzeugen des Drucksignals ausgelegt ist, kann das Drucksignal im Ausleger-Hebezyylinder sehr präzise und rasch zur Wirkung gebracht werden, unabhängig davon, ob der für eine Dämpfung gegebenenfalls zu träge Hauptschieber betätigt ist, oder nicht. Das aus dem Schwingungssignal abgeleitete Drucksignal, das u.a. den zeitlichen Verlauf einer sich abzeichnenden Schwingung repräsentiert, wird über den Dämpfungsschieber im Ausleger-Hebezyylinder erzeugt (Druckerhöhung und/oder Druckverminderung, z.B. mit einem die Schwingung berücksichtigenden zeitlichen Verlauf), um Schwingungsenergie aufzuzeihen, so dass der Ausleger nicht ins Schwingen kommt, sondern allenfalls mit einer geringfügigen Absenk- oder Anhebebewegung schwingungsfrei bleibt, d.h., vor allem keine kritische Gegenschwingung erfolgt. Da der Dämpfungsschieber von der Aufgabe der Positionierung des Ausleger-Hebezyinders freigestellt ist, lässt er sich bezüglich seiner Auslegung und seines Ansprechverhaltens optimal auf die Dämpfungsaufgabe auslegen. Die Dämpfungsvorrichtung ist baulich einfach, da sie nur parallel zum Hauptschieber zwischen der Druckquelle und dem Ausleger-Hebezyylinder einzuordnen ist.

**[0009]** Diese Dämpfungsvorrichtung mit einem zusätzlich zu wenigstens einem Hauptschieber eines Hydromotors vorgesehenen Dämpfungsschieber ist nicht nur für Manipulatoren zweckmäßig, sondern allgemein für Hydrauliksysteme, die zu mechanischen Schwingungen neigen, und einen relativ großdimensionierten Hydroverbraucher mit einem entsprechend großdimensionierten und deshalb zum Dämpfen zu trägen Hauptschieber aufweisen.

**[0010]** Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform ist der Dämpfungsschieber dynamischer ausgebildet als der Hauptschieber. Dies lässt sich beispielsweise dadurch erzielen, dass der Dämpfungsschieber auf eine kleinere maximale Menge und/oder einen niedrigeren Druck als der Hauptschieber, und gegebenenfalls sogar kleiner ausgebildet ist als der Hauptschieber.

**[0011]** Um das Drucksignal feinfühlig und rasch an-

sprechend im Ausleger-Hebezyylinder erzeugen zu können, ist zweckmäßig der Dämpfungsschieber ein 4/3-Wege-Regel-Schieber mit Proportionalmagnet-Druckvorsteuerung.

**[0012]** Zweckmäßig wird dem Dämpfungsschieber sogar ein lastabhängiger Zulaufregler zugeordnet, der dem Dämpfungsschieber lastabhängig den gerade richtigen Druck bzw. die richtige Menge zur Schwingungsdämpfung zuteilt.

**[0013]** Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform weisen der Dämpfungsschieber und der Hauptschieber jeweils einen Lastdruck-Abgriff auf, und sind die Schieber in einem gemeinsamen Lastdrucksignalkreis angeordnet. Auf diese Weise kann jeder Schieber unabhängig vom momentanen Lastdruck arbeiten. Im Lastdrucksignalkreis ist zumindest ein Wechselventil und ein Druckspeicher enthalten. Das Wechselventil lässt den jeweils höheren Lastdruck zur Wirkung kommen. Der Druckspeicher leistet eine ausgleichende Funktion.

**[0014]** Um im Notfall auch von Hand eingreifen zu können, ist es zweckmäßig, den Dämpfungsschieber zusätzlich mit einer Handbetätigung zu versehen.

**[0015]** Das Schwingungssignal kann auf unterschiedliche Weise abgegriffen werden, beispielsweise über einen Abstandssensor oder Winkelsensor oder eine Belastungsmessvorrichtung. Besonders günstig wird das Schwingungssignal jedoch als Drucksignal z. B. am Ausleger-Hebezyylinder abgegriffen. Die Steuerung für den Dämpfungsschieber besitzt zum Auswerten des Drucksignals, das z. B. eine Spannung ist, eine Tiefpass-Filtersektion und eine Richtungs-Steuersektion, die das Ausmaß und die Richtung der Betätigung des Dämpfungsschiebers regeln.

**[0016]** Zweckmäßig werden im Ausleger-Hebezyylinder die Drucksignale an beiden Seiten des Kolbens abgegriffen und gemeinsam ausgewertet, obwohl auch Anwendungsfälle denkbar sind, in denen nur ein Drucksignal benutzt wird. Wenn zu beiden Seiten des Kolbens des Ausleger-Hebezyinders Drucksignale abgegriffen werden, werden diese auf übliche Weise kombiniert und der Tiefpass-Filtersektion und der Richtungs-Steuersektion zugeführt.

**[0017]** Besonders zweckmäßig nutzt der Dämpfungsschieber dieselbe Druckquelle wie der Hauptschieber. Diese Druckquelle kann eine Regel- oder Verstellpumpe sein, deren Regeleinrichtung an den Lastdrucksignalkreis angeschlossen ist, um jeweils die korrekte Fördermenge bereitzustellen, unabhängig davon, ob nur der Dämpfungsschieber oder der Hauptschieber oder beide Schieber betätigt werden, oder falls auch noch weitere Verbraucher in dem Manipulator zu speisen sind.

**[0018]** Ein dynamischeres Ansprechen des Dämpfungsschiebers im Vergleich zum Hauptschieber lässt sich auch dadurch begünstigen, dass der Dämpfungsschieber in Strömungswegen jeweils in Beaufschlagungsrichtung zum Ausleger-Hebezyylinder düsenfrei ausgebildet ist, um nur in Strömungswegen mit Düsen bestückt ist, die zur Druckentlastung benutzt werden.

**[0019]** Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform ist der Lastdrucksignalkreis auch mit der Proportionalmagnet-Druckvorsteuerung des Dämpfungsschiebers verknüpft.

**[0020]** Grundsätzlich sollen mechanische Schwingungen des Auslegers dort abgedämpft werden, wo sie am besten abzugreifen und besten zu dämpfen sind, d. h. zwischen dem Unterbau und dem Ausleger, beispielsweise im Bereich des Ausleger-Hebezyinders. Falls der Ausleger weitere Komponenten besitzen sollte, die unabhängig vom Ausleger zum Schwingen neigen, und durch Hydromotoren positionierbar sind, kann dort zumindest eine weitere, gleichartig arbeitende Dämpfungsvorrichtung vorgesehen werden.

**[0021]** Anhand der Zeichnungen wird eine Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes erläutert.

**[0022]** Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Manipulators, hier einer fahrbaren Feuerwehrleiter,

Fig. 2 ein schematisches Blockschaltbild eines Details aus Fig. 1,

Fig. 3 ein detailliertes Blockschaltbild für in Fig. 2 angedeutete Funktionen, und

Fig. 4 ein weiteres detailliertes Blockschaltbild einer größeren Baugruppe des Manipulators.

**[0023]** Fig. 1 zeigt schematisch einen Manipulator M, der beispielsweise ein fahrbares Feuerwehr-Fahrzeug F ist. Auf einem auf Rädern 3 fahrbaren Chassis 2 mit bedarfsweise absenkbaaren Bodenabstützungen 2 ist ein Unterbau 4 für einen symbolisch angedeuteten Ausleger 7 angeordnet, der eine Feuerwehrleiter sein kann. Ein Drehkranz 5 ist in einer Drehführung 6 auf dem Unterbau 4 um eine Achse X drehverstellbar. An dem Drehkranz 5 befindet sich eine hier beispielsweise annähernd horizontale Schwenkachse 6, an der der Ausleger 7 neigbar abgestützt ist. Der Ausleger 7 kann mehrere individuell bewegbare Segmente 7a, 7b aufweisen. Der Ausleger 7 ist mittels eines Ausleger-Hebezyinders 8 als Beispiel eines Hydromotors verstellbar und positionierbar. Der Ausleger-Hebezyylinder 8 wird mittels eines Hauptschiebers 9 betätigt, der an eine im Detail nicht gezeigte Steuerung 10 angeschlossen ist, und aus einer Druckquelle P mit Hydraulikmedium versorgt wird.

**[0024]** Dem Ausleger-Hebezyylinder 8 ist eine elektrohydraulische Dämpfungsvorrichtung D für mechanische Schwingungen des Auslegers 7 zugeordnet. Die Dämpfungsvorrichtung D weist einen Dämpfungsschieber 11 auf, der parallel zum Hauptschieber 9 zwischen derselben Druckquelle P wie dieser und zumindest einer Arbeitsleitung 12, 13 des Ausleger-Hebezyinders 8 angeschlossen und mittels einer elektronischen Steuerung C betätigbar ist.

**[0025]** Am Ausleger 7 wird zumindest ein Schwin-

gungssignal abgegriffen, in der gezeigten Ausführungsform beispielsweise mittels zweier Drucksensoren 14a, 14b an den Kolbenstangen- und Kolbenseiten des Ausleger-Hebezyinders 8. Die Signale der Drucksensoren 14a, 14b werden über eine Leitung 21 an die Steuerung C übermittelt, in der daraus ein Drucksignal bzw. eine Regelgröße abgeleitet wird, das über 19, 20 den Dämpfungsschieber 11 betätigt, damit dieser das Drucksignal im Ausleger-Hebezyinder 8 direkt erzeugt, und eine mechanische Schwingung des Auslegers 7 dämpft, indem beispielsweise bei der Schwingung in Form einer Drucksteigerung bzw. -minderung auftretende Energie aufgezehrt wird.

**[0026]** Das Signal bzw. die Signale werden in ihrem zeitlichen Verlauf beurteilt und ausgewertet und z. B. in eine Regelgröße für das erforderliche Drucksignal im Ausleger-Hebezyinder 8 gewandelt. Eine Schwingung kann beispielsweise dadurch gedämpft werden, dass bei einer schwingungsbedingten Druckerhöhung an einer Seite des Kolbens des Ausleger-Hebezyinders der Dämpfungsschieber 11 dort eine entsprechende Druckabsenkung vornimmt, gegebenenfalls kombiniert mit einer Druckerhöhung an der anderen Kolbenseite.

**[0027]** Fig. 2 zeigt im schematischen Blockschaltbild die beiden Drucksensoren 14a, 14b, die den kolbenstangenseitigen und kolbenseitigen Kammern 8a, 8b des Ausleger-Hebezyinders zugeordnet sind. Der Dämpfungsschieber 11 ist über Leitungen 12a, 13a mit beiden Arbeitsleitungen 12, 13 des Ausleger-Hebezyinders 8 verbunden und wird aus wie auch der Hauptschieber 9 von aus einer Druckleitung 15 der Druckquelle P gespeist. Gleichzeitig ist der Dämpfungsschieber 11 wie auch der Hauptschieber 9 an ein über eine Rücklaufleitung 16 an ein Reservoir T angeschlossen.

**[0028]** Beide Schieber 9, 11 sind z.B. funktionsgleiche oder -ähnliche 4/3-Wege-Schieber, jeweils mit Druckvorsteuerung, wobei jedoch der Dämpfungsschieber 11 dynamischer ist als der Hauptschieber 9. Die Druckvorsteuerungen des Dämpfungsschiebers 11 sind mit 17, 18 angedeutet und über Leitungen 19, 20 mit der Steuerung C verbunden. In der Steuerung C ist eine Tiefpass-Filtersektion 23 enthalten, der über eine Signalleitung 21 das Signal bzw. eine Kombination beider Signale der Drucksensoren 14a, 14b aufgegeben wird, und zwar über einen Leitungszweig 21a hinter einem Knoten 22. Vom Knoten 22 führt eine weitere Signalleitung 21b zu einem Knoten 25, zu dem ein Ausgang 26 der Tiefpass-Filtersektion 23 führt. Vom Knoten 25 führt eine Signalleitung 27 schließlich zu einer Richtungssteuer-Sektion 24, von der die Leitungen 19, 20 ausgehen. Mit der Richtungssteuer-Sektion 24 wird die Betätigungsrichtung des Dämpfungsschiebers 11 sowie das Ausmaß der Betätigung eingestellt.

**[0029]** Der Dämpfungsschieber 11 dämpft Schwingungen des Auslegers 7 im Ausleger-Hebezyinder 8 unabhängig davon, ob der Hauptschieber 9 gerade eine Positionierung ausführt, oder in der in Fig. 2 gezeigten Absperrstellung ist.

**[0030]** Im Blockschaltbild in Fig. 3 ist zu erkennen, dass der Dämpfungsschieber 11 zusätzlich eine Handbetätigung 30 aufweist und mit den als Proportionalmagnet-Druckvorsteuerungen ausgebildeten Druckvorsteuerungen 17, 18 versehen ist. Der Dämpfungsschieber 11 weist in der Druckleitung 15 einen Zulaufregler 29 auf, der steuerdruckseitig an einen Lastdruckabgriff 45 angeschlossen ist. Der Lastdruckabgriff 45 ist an einen Lastdrucksignalkreis 28 angeschlossen, an den auch der Hauptschieber 9 in analoger Weise angeschlossen ist. Sowohl der Dämpfungsschieber 11 als auch der Hauptschieber 9 sind ferner an die Rücklaufleitung 16 angeschlossen, wobei der Lastdruckabgriff 45 in der gezeigten Neutralstellung des Dämpfungsschiebers 11 zur Rücklaufleitung 16 entlastet ist.

**[0031]** Der Dämpfungsschieber 11 ist in der gezeigten Ausführungsform ein 4/3-Wege-Regel-Richtungssteuerschieberventil mit abgesperrter Neutralstellung, und enthält Strömungswege 31a, 32a, die in Beaufschlagungsrichtung zu den Kammern des Ausleger-Hebezyinders 8 (hier ist ein Paar solcher Ausleger-Hebezyinder 8 vorgesehen) ohne jegliche Düsen oder Blenden ausgelegt sind. Hingegen sind Strömungswege 31b, 32b, die in Entlastungsrichtung wirken, jeweils mit Drosseln oder Düsen bestückt. Der Lastdrucksignalkreis 28 ist auch mit den Proportionalmagnet-Druckvorsteuerungen 17, 18 des Dämpfungsschiebers 11 verknüpft.

**[0032]** Der Hauptschieber 9 ist ebenfalls ein 4/3-Wege-Regel-Richtungssteuerventil mit einem Lastdruckabgriff 44, wobei der Hauptschieber 9 in der gezeigten Neutralstellung die Arbeitsleitung 12 des Ausleger-Hebezyinders 8 mit der Rücklaufleitung 16 verbindet. Die Drucksensoren 14b, 14a müssen nicht notwendigerweise direkt an dem jeweiligen Ausleger-Hebezyinder 8 angeordnet sein, sondern können, wie gezeigt in Fig. 3, an entsprechende Steuerleitungen angeschlossen werden.

**[0033]** Fig. 4 verdeutlicht die Integration des Hauptschiebers 9 und des Dämpfungsschiebers 10 in die elektrohydraulische Steuervorrichtung des Manipulators M, wobei von der elektrohydraulischen Steuervorrichtung nur einige Komponenten dargestellt sind. Der Hauptschieber 9 befindet sich beispielsweise in einer Schieberbatterie 33, in der vier Schieber 34, 35, 36 und 9 gemeinsam und parallel an die Druckleitung 15, die Rücklaufleitung 16 und den Lastdrucksignalkreis 28 angeschlossen sind. Im Lastdrucksignalkreis 28 ist beispielsweise zumindest ein Wechselventil 37 vorgesehen, das den jeweils höheren Lastdruck 37 von einem der Schieber 34, 35, 9, 36, 11 an eine Regeleinrichtung 43 der als Regel- oder Verstellpumpe ausgebildeten Druckquelle P übermitteln. Die Druckquelle P saugt aus einem Reservoir T an. Parallel dazu sind weitere Pumpen 40, 41 vorgesehen. Die Druckquelle P speist die Druckleitung 15 aus einer Hauptleitung 42. Die Verstellpumpe wird durch einen Verstellantrieb 39 entsprechend des Bedarfes eingestellt, wobei der Antrieb 39 über die Regeleinrichtung 43 betätigt wird. Im Lastdrucksignalkreis 28 kann ferner optional ein Druckspeicher 38 enthalten sein.

**[0034]** In der in Fig. 4 angedeuteten Ausführungsform dient der Schieber 34 zum Ausschieben bzw. Einschieben des Auslegers 7, dient der Schieber 35 zum Drehen des Auslegers 7, und ist der Schieber 36 einem Terrain-Sperrblock (nicht gezeigt) zugeordnet.

**[0035]** Obwohl dies die Fig. 2 bis 4 nicht zeigen, weist die elektrohydraulische Steuervorrichtung des Manipulators M gegebenenfalls weitere Schieber und Hydromotoren auf.

**[0036]** Die Dämpfungsvorrichtung D ist zumindest dem Ausleger-Hebezyylinder 8 zugeordnet, der die Hauptbewegung des Auslegers um die Schwenkachse 6 steuert. Es könnten jedoch weiteren Hydromotoren des Großmanipulators gleiche Dämpfungsvorrichtungen zugeordnet werden.

**[0037]** Die Dämpfungsvorrichtung D mit dem parallel zu einem Hauptschieber angeordneten Dämpfungsschieber, der dynamischer ist als der Hauptschieber, eignet sich für alle hydraulischen Einsatzfälle, in denen ein relativ groß ausgelegter Hauptschieber zur Schwingungsdämpfung zu träge ist, und der Dämpfungsschieber frei von Positionierungsaufgaben für den Hydromotor nur für die Dämpfung mechanischer Schwingungen gesteuert wird.

#### Patentansprüche

1. Manipulator (M), insbesondere Feuerwehroleiter und dgl., mit  
einem auf einem Unterbau (1), gegebenenfalls drehbaren und ausfahrbaren, mit zumindest einem Ausleger-Hebezyylinder (8) um eine Schwenkachse (6) positionierbaren Ausleger (7, 7a, 7b),  
zumindest einer Druckquelle (P),  
einem Hauptschieber (9) zum Positionieren des Ausleger-Hebezyinders (8), und  
einer ein Schwingungssignal des Auslegers (1) abgreifenden Dämpfungsvorrichtung (D), die eine elektronische Steuerung (C) zum Wandeln des Schwingungssignals in ein Drucksignal für den Ausleger-Hebezyylinder (8) aufweist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungsvorrichtung (D) zum Erzeugen des Drucksignals einen parallel zum Hauptschieber (9) des Ausleger-Hebezyinders (8) zwischen Druckquelle (P) für den Hauptschieber (8) und zumindest einer Arbeitsleitung (12, 13') des Ausleger-Hebezyinders (8) angeordneten Dämpfungsschieber (11) aufweist, der zur Schwingungsdämpfung im Hebezyylinder (8) unabhängig vom Hauptschieber (9) mittels der Steuerung (C) betätigbar ist.
2. Manipulator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dämpfungsschieber (11) dynamischer ausgebildet ist als der Hauptschieber (8).
3. Manipulator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Dämpfungsschieber (11) ein 4/3-Wege-Regel-Schieber mit Proportionalmagnet-Druckvorsteuerung (17, 18) ist.

4. Manipulator nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Dämpfungsschieber (11) ein lastabhängiger Zulaufregler (29) zugeordnet ist.
5. Manipulator nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dämpfungsschieber (11) und der Hauptschieber (9) jeweils einen Lastdruck-Abgriff (44, 45) aufweisen und in einem gemeinsamen Lastdrucksignalkreis (28) angeordnet sind, der, vorzugsweise, wenigstens ein Wechselventil (37) und einen Druckspeicher (38) enthält.
6. Manipulator nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dämpfungsschieber (11) zusätzlich eine Handbetätigung (30) aufweist.
7. Manipulator nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (C) für den Dämpfungsschieber (11) eine Tiefpass-Filtersektion (23) für das als Drucksignal am Ausleger-Hebezyylinder (8) abgegriffene Schwingungssignal und eine Richtungs-Steuersektion (24) aufweist und an die Proportionalmagnet-Druckvorsteuerung (17, 18) des Dämpfungsschiebers (11) angeschlossen ist.
8. Manipulator nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Ausleger-Hebezyylinder (8) an einer Kolbenseite (8b) und einer Kolbenstangenseite (8a) Drucksensoren (14a, 14b) vorgesehen sind, deren Drucksignale kombiniert der Tiefpass-Filtersektion (23) und der Richtungs-Steuersektion (24) zuführbar sind.
9. Manipulator nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Hauptschieber (9) und dem Dämpfungsschieber (11) gemeinsam zugeordnete Druckquelle (P) eine Regel- oder Verstellpumpe aufweist, deren Regeleinrichtung (43) an den Lastdrucksignalkreis (28) angeschlossen ist.
10. Manipulator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dämpfungsschieber (11) in Strömungswegen (31a, 32a) jeweils in Beaufschlagungsrichtung zum Ausleger-Hebezyylinder (8) düsenfrei und nur in Entlastungsrichtung mit Düsen bestückt ist.
11. Manipulator nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lastdrucksignalkreis (28) mit der Proportionalmagnet-Druckvorsteuerung (17, 18) des Dämpfungsschiebers (11) verknüpft ist.

12. Manipulator nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine weitere Dämpfungsvorrichtung (D) für einen weiteren Hydromotor des Manipulators vorgesehen ist. 5
13. Dämpfungsvorrichtung (D) für einen über einen Hauptschieber (9) aus einer Druckquelle (P) steuerbaren Hydromotor, insbesondere einen Ausleger-Hebezyylinder (8) eines Manipulators (M) **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Hauptschieber (9) zwischen dessen Druckquelle (P) und zumindest einer Arbeitsleitung (12, 13) des Hydromotors parallel ein Dämpfungsschieber (11) zugeordnet ist, der zur direkten Schwingungsdämpfung im Hydromotor über eine dem Dämpfungsschieber (11) zugeordnete, ein Schwingungssignal des Hydromotors wandelnde, elektronische Steuerung (C) unabhängig vom Hauptschieber (9) betätigbar ist. 10 15 20

#### Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Manipulator (M), insbesondere Feuerwehrlöcher und dgl., mit 25  
einem auf einem Unterbau (1), gegebenenfalls drehbaren und ausfahrbaren, mit zumindest einem als Hydromotor zum Verstellen und Positionieren ausgebildeten Ausleger-Hebezyylinder (8) um eine 30  
Schwenkachse (6) positionierbaren Ausleger (7, 7a, 7b),  
zumindest einer Druckquelle (P),  
einem an den Ausleger-Hebezyylinder (8) angeschlossenen Hauptschieber (9) zum Positionieren des Ausleger-Hebezyinders (8), und 35  
einer ein Schwingungssignal des Auslegers (1) abgreifenden Dämpfungsvorrichtung (D), die eine elektronische Steuerung (C) zum Wandeln des Schwingungssignals in ein Drucksignal für den Ausleger-Hebezyylinder (8) aufweist, 40  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungsvorrichtung (D) zum Erzeugen des Drucksignals einen parallel zum Hauptschieber (9) des Ausleger-Hebezyinders (8) zwischen der Druckquelle (P) für den Hauptschieber (8) und zumindest einer Arbeitsleitung (12, 13') des Ausleger-Hebezyinders (8) angeordneten Dämpfungsschieber (11) aufweist, der zur Schwingungsdämpfung im Hebezyylinder (8) unabhängig vom Hauptschieber (9) mittels der Steuerung (C) betätigbar ist, dass der Dämpfungsschieber (11) dynamischer ausgebildet ist als der Hauptschieber (8) und in Strömungswegen (31 a, 32a) jeweils in Beaufschlagungsrichtung zum Ausleger-Hebezyylinder (8) düsenfrei und nur in Entlastungsrichtung mit Düsen bestückt ist. 45 50 55

2. Manipulator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Dämpfungsschieber (11) ein 4/3-Wege-Regel-Schieber mit Proportionalmagnet-Druckvorsteuerung (17, 18) ist, und dass die Steuerung (C) für den Dämpfungsschieber (11) eine Tiefpass-Filtersektion (23) für das als Drucksignal am Ausleger-Hebezyylinder (8) abgegriffene Schwingungssignal und eine Richtungs-Steuersektion (24) aufweist und an die Proportionalmagnet-Druckvorsteuerung (17, 18) des Dämpfungsschiebers (11) angeschlossen ist.

3. Manipulator nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Dämpfungsschieber (11) ein lastabhängiger Zulaufregler (29) zugeordnet ist.

4. Manipulator nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dämpfungsschieber (11) und der Hauptschieber (9) jeweils einen Lastdruck-Abgriff (44, 45) aufweisen und in einem gemeinsamen Lastdrucksignalkreis (28) angeordnet sind, der, vorzugsweise, wenigstens ein Wechselventil (37) und einen Druckspeicher (38) enthält, und dass der Lastdrucksignalkreis (28) mit der Proportionalmagnet-Druckvorsteuerung (17, 18) des Dämpfungsschiebers (11) verknüpft ist.

5. Manipulator nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dämpfungsschieber (11) zusätzlich eine Handbetätigung (30) aufweist.

6. Manipulator nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Ausleger-Hebezyylinder (8) an einer Kolbenseite (8b) und einer Kolbenstangenseite (8a) Drucksensoren (14a, 14b) vorgesehen sind, deren Drucksignale kombiniert der Tiefpass-Filtersektion (23) und der Richtungs-Steuersektion (24) zuführbar sind.

7. Manipulator nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Hauptschieber (9) und dem Dämpfungsschieber (11) gemeinsam zugeordnete Druckquelle (P) eine Regel-oder Verstellpumpe aufweist, deren Regeleinrichtung (43) an den Lastdrucksignalkreis (28) angeschlossen ist.

8. Manipulator nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine weitere Dämpfungsvorrichtung (D) für einen weiteren Hydromotor des Manipulators vorgesehen ist.

9. Dämpfungsvorrichtung (D) für einen über einen Hauptschieber (9) aus einer Druckquelle (P) steuerbaren Hydromotor zum Verstellen und Positionieren einer zum Schwingen neigenden Komponente, ins-

besondere eines Ausleger-Hebezyllinders (8), eines Manipulators (M), **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Hauptschieber (9) zwischen dessen Druckquelle (P) und zumindest einer Arbeitsleitung (12, 13) des Hydromotors parallel ein Dämpfungsschieber (11) zugeordnet ist, der zur direkten Schwingungsdämpfung im Hydromotor über eine dem Dämpfungsschieber (11) zugeordnete, ein Schwingungssignal des Hydromotors wandelnde, elektronische Steuerung (C) unabhängig vom Hauptschieber (9) betätigbar ist, dass der Dämpfungsschieber (11) dynamischer ausgebildet ist als der Hauptschieber (8) und in Strömungswegen (31 a, 32a) jeweils in Beaufschlagungsrichtung zum Ausleger-Hebezyylinder (8) düsenfrei und nur in Entlastungsrichtung mit Düsen bestückt ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

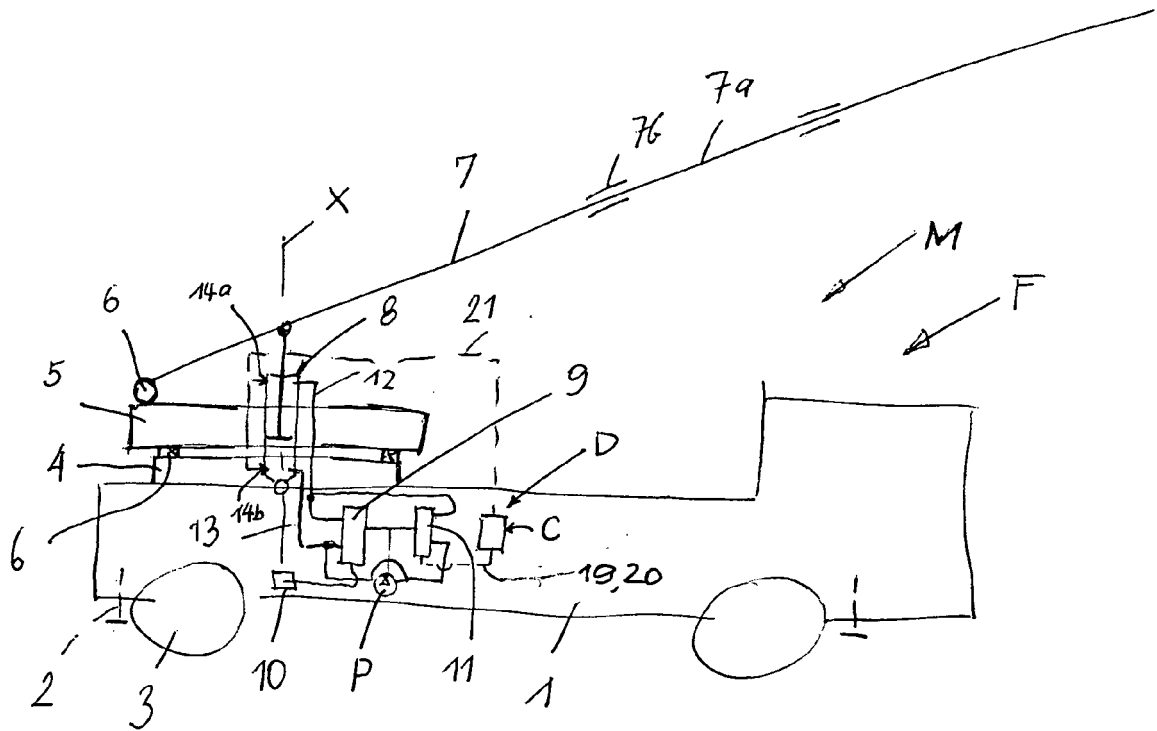




FIG 2

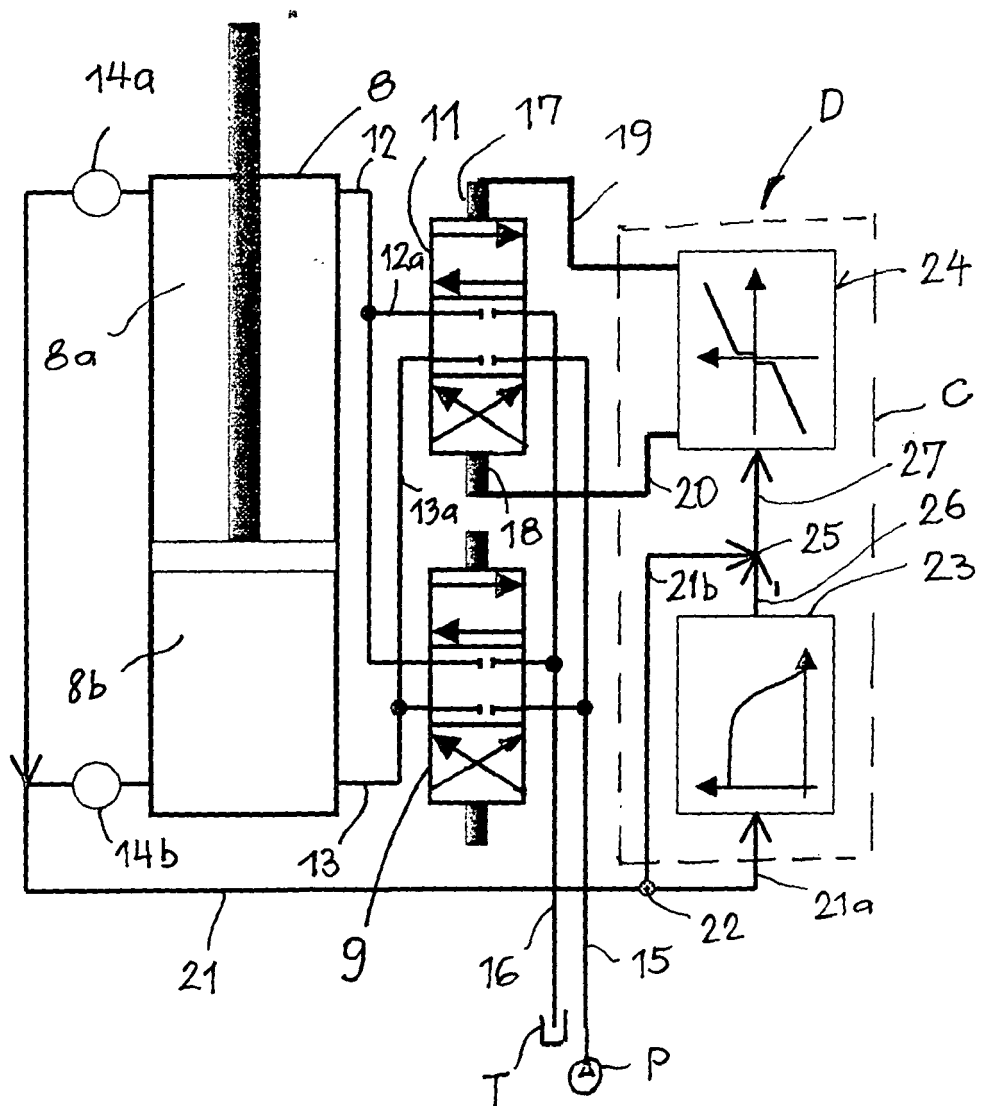


FIG 3

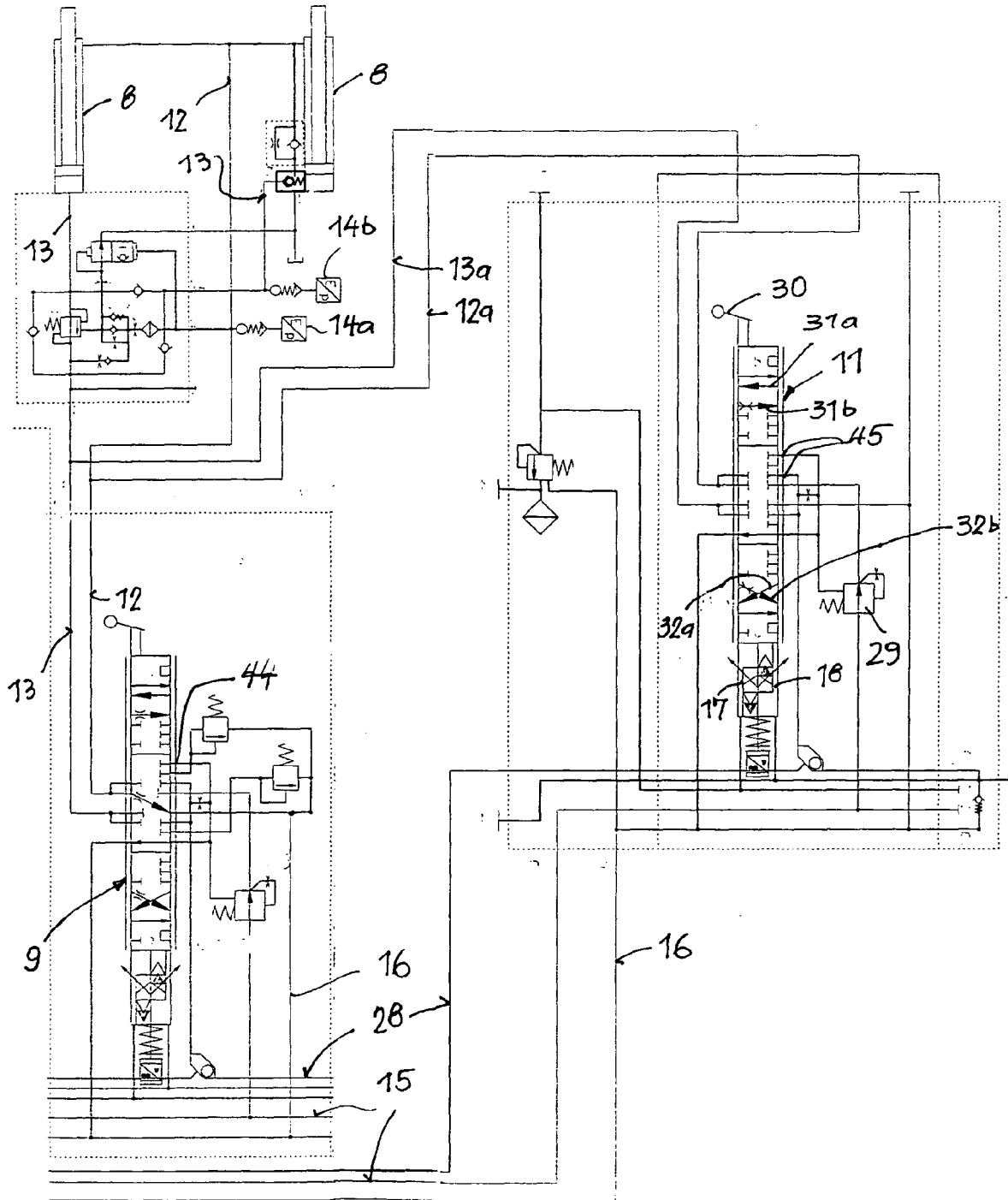
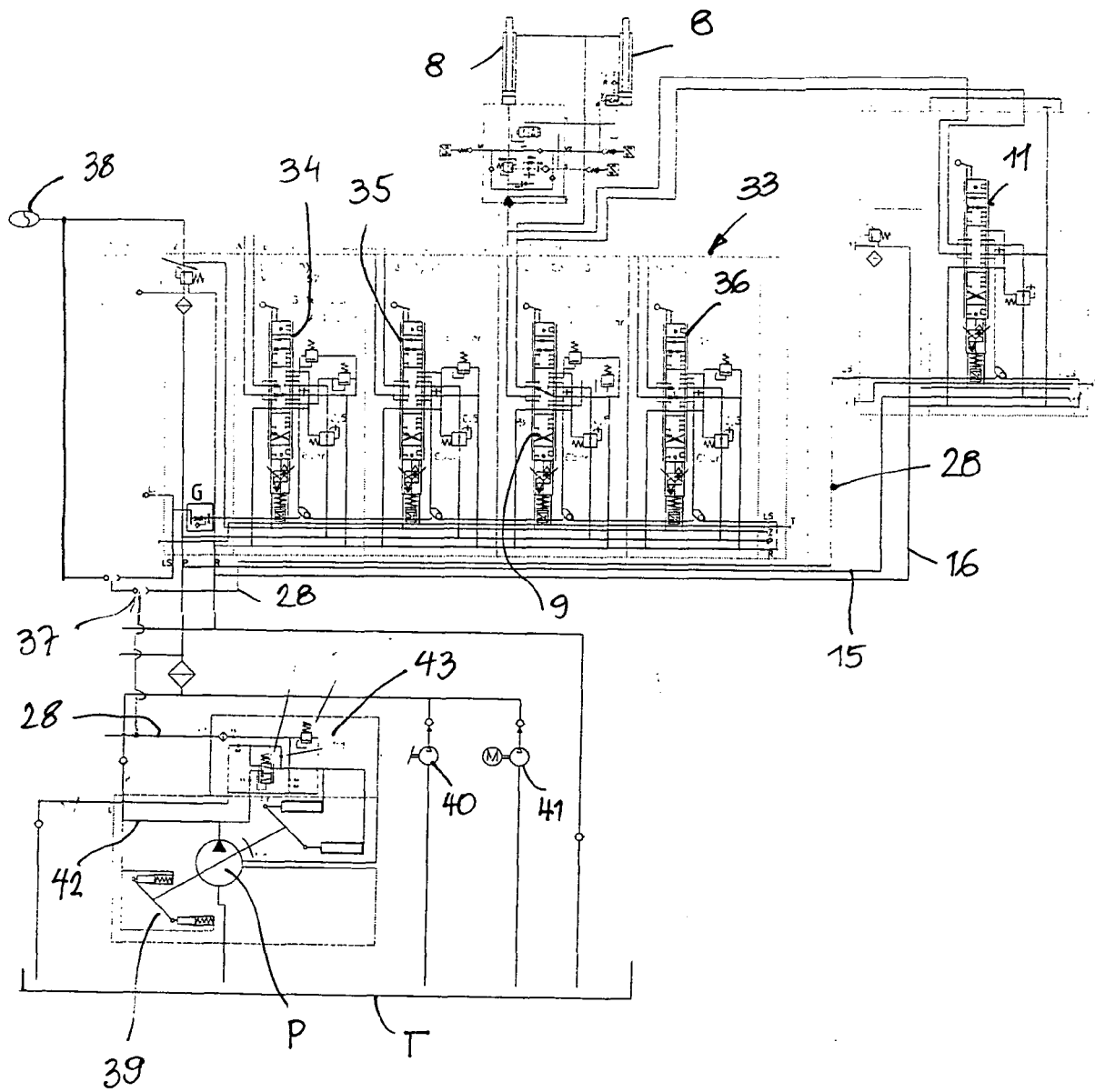


FIG 4





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 08 01 4223

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                                                                                       | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | JP 04 353130 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 8. Dezember 1992 (1992-12-08)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *                                                                                                                                                     | 1-9,11, 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | INV.<br>F15B11/08                  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | JP 09 265324 A (KYOKUTO KAIHATSU KOGYO CO) 7. Oktober 1997 (1997-10-07)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *                                                                                                                                                           | 1,13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DE 100 46 546 A1 (PUTZMEISTER AG [DE]) 28. März 2002 (2002-03-28)<br>* Absätze [0019], [0022], [0023]; Abbildungen 1-4 *                                                                                                                                                  | 1,3,7,8, 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | WO 02/055813 A (SCHWING GMBH F [DE]; NISSING DIRK [DE]; BERNZEN WERNER [DE]; KOOP KARL) 18. Juli 2002 (2002-07-18)<br>* Seite 8, Zeilen 17-30 *<br>* Seite 9, Zeilen 20-32 *<br>* Seite 11, Zeile 18 - Seite 12, Zeile 10 *<br>* Seite 13, Zeilen 8-18; Abbildungen 1,2 * | 1-3,7,8, 12,13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | E02F<br>B25J<br>E06C<br>F15B       |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                           | Abschlußdatum der Recherche<br><b>24. Februar 2009</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prüfer<br><b>Rechenmacher, M</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 Patentedokument, 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 |                                    |

4

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 08 01 4223

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

24-02-2009

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| JP 4353130 A                                        | 08-12-1992                    | KEINE                             |                               |
| JP 9265324 A                                        | 07-10-1997                    | JP 3354386 B2                     | 09-12-2002                    |
| DE 10046546 A1                                      | 28-03-2002                    | AT 390530 T                       | 15-04-2008                    |
|                                                     |                               | WO 0225036 A1                     | 28-03-2002                    |
|                                                     |                               | EP 1319110 A1                     | 18-06-2003                    |
|                                                     |                               | ES 2301552 T3                     | 01-07-2008                    |
|                                                     |                               | JP 2004510077 T                   | 02-04-2004                    |
|                                                     |                               | US 2003196506 A1                  | 23-10-2003                    |
| WO 02055813 A                                       | 18-07-2002                    | AU 2002224985 B2                  | 02-02-2006                    |
|                                                     |                               | BR 0206472 A                      | 30-12-2003                    |
|                                                     |                               | CN 1486384 A                      | 31-03-2004                    |
|                                                     |                               | DE 10101570 A1                    | 14-08-2002                    |
|                                                     |                               | EP 1354106 A1                     | 22-10-2003                    |
|                                                     |                               | JP 2004516995 T                   | 10-06-2004                    |
|                                                     |                               | US 2004076502 A1                  | 22-04-2004                    |

EPO FORM P0461

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 20122093 U1 [0003]
- WO 0225036 A [0003]
- DE 19503895 A [0004]