

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 157 320 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

24.02.2010 Patentblatt 2010/08

(51) Int Cl.:

F15B 11/05 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **08014795.2**(22) Anmeldetag: **20.08.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

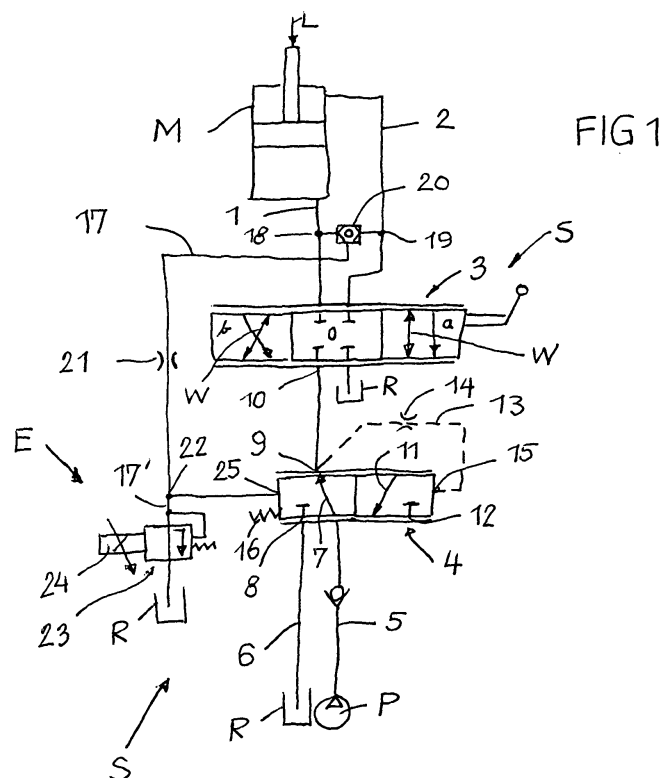
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS(71) Anmelder: **HAWE Hydraulik SE****81673 München (DE)**(72) Erfinder: **Heusser, Martin****81245 München (DE)**(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,****Stockmair & Schwanhäusser****Anwaltssozietät****Leopoldstrasse 4****80802 München (DE)****(54) Hydrauliksteuerung für einen Hydromotor**

(57) In einer Hydrauliksteuerung (S) für einen lastbewegenden Hydromotor (M), mit einem in einem Arbeitsfluidkreis zwischen dem Hydromotor (M) und einer einem Reservoir (R) zugeordneten Pumpe (P) eingeordneten Dreistellungs-Schiebersteuerventil (3) mit absperrender Neutralstellung (0) und einer einem Druckanschluss (10) zugeordneten Druckwaage (4), die an einen Lastdruck-Signalkreis des Dreistellungs-Schiebersteuerventils (3) angeschlossen und vom Druck im Pumpen-

anschluss (10) entgegengesetzt zum Lastdrucksignal in eine Absperrstellung bringbar ist, weist die Druckwaage (4) einen Arbeitsfluid-Abströmweg (11) zum Reservoir (R) auf, der in der Absperrstellung den Pumpenanschluss (10) mit dem Reservoir (R) verbindet, und ist zum gewollten Entlasten zumindest einer Arbeitsfluidseite des Hydromotors (M) über den Arbeitsfluid-Abströmweg (11) der Druckwaage (4) der Lastdruck-Signalkreis wahlweise aktiv zum Reservoir (R) entlastbar.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hydrauliksteuerung gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Derartige Hydrauliksteuerungen werden u.a. in landwirtschaftlichen Fahrzeugen, wie Hydraulikpflügen, oder in Schneepflügen, Tieflochbohrern, oder dgl. verwendet, wobei die absperrende Neutralstellung des Dreistellungs-Schiebersteuerventils den Hydromotor hydraulisch blockiert, sobald er gegen die oder unter der Last in eine bestimmte Position gebracht wurde. Nun gibt es für solche Hydrauliksteuerungen, insbesondere in den obenerwähnten Fahrzeugen, auch das Erfordernis, die hydraulische Blockierung, gegebenenfalls ohne Verstellung des Hydromotors aufzuheben, und zwar bei im Betrieb befindlicher Pumpe, oder sogar eine Schwimmstellung einzustellen, in der sich der Hydromotor ohne Pumpendruck verstellen lässt. Da auch die hydraulische Blockierung erforderlich ist, lässt sich kein Dreistellungs-Schiebersteuerventil mit nichtabsperrender Neutralstellung benutzen, sondern es werden bisher zusätzliche hydraulische Komponenten in die Hydrauliksteuerung integriert, die es ermöglichen, bei Bedarf einen großquerschnittigen Abströmweg zum Reservoir zu öffnen, um zumindest eine Arbeitsfluidseite des Hydromotors zu entlasten. Dies kann beispielsweise ein zweites Dreistellungs-Schiebersteuerventil sein, oder ein externes Element, was jedoch zusätzlichen und kostenintensiven Mehraufwand bedeutet. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, ein Vierstellungs-Schiebersteuerventil vorzusehen, das ebenfalls hohen Aufwand bedingt und speziell als Regelventil den Nachteil haben kann, dass die nutzbaren Regelhübe verkürzt sind.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hydrauliksteuerung der eingangs genannten Art anzugeben, die ohne kostenintensive Zusatz-Hydraulikkomponenten mit einem Dreistellungs-Schiebersteuerventil mit absperrender Neutralstellung dennoch die aktive Entlastung zumindest einer Arbeitsfluidseite des Hydromotors erlaubt.

[0004] Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0005] Erfindungsgemäß wird mittels der mit dem Arbeitsfluid-Abströmweg ausgestatteten, also geringfügig gegenüber einer meist ohnedies vorgesehenen Druckwaage modifizierten oder einer für diesen Zweck eingeordneten Druckwaage auf der Druckseite sozusagen eine fiktive vierte Steuerstellung für das Dreistellungs-Schiebersteuerventil realisiert, um den Hydromotor aktiv entlasten zu können (Schwimmstellung). Dazu werden keine zusätzlichen kostenintensiven Hydraulikkomponenten benötigt, obwohl die Hydrauliksteuerung so arbeitet, als enthielte sie ein Vierstellungs-Schiebersteuerventil. Sobald die Druckwaage durch aktive Entlastung des Lastdrucksignalkreises zur Absperrstellung gebracht wird, ist der Arbeitsfluid-Abströmweg zum Reservoir freigegeben, und kann zumindest eine Arbeitsfluidseite des Hydromotors in einer Steuerstellung des Dreistellungs-Schiebersteuerventils außerhalb der Neutralstellung gewollt und aktiv entlastet werden.

stellungs-Schiebersteuerventils außerhalb der Neutralstellung gewollt und aktiv entlastet werden.

[0006] Für diese mit meist ohnedies vorhandenen Komponenten der Hydrauliksteuerung, die nur geringfügig und kostengünstig modifiziert wird, geschaffene Entlastungsmöglichkeit gibt es mehrere Varianten.

[0007] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform wird der Lastdrucksignalkreis wahlweise über wenigstens einen in einer Steuerstellung des Dreistellungs-Schiebersteuerventils freigebbaren Steuerdruck-Abströmweg im Dreistellungs-Schiebersteuerventil zum Reservoir entlastet. Dieser Steuerdruck-Abströmweg lässt sich mit geringem baulichen Aufwand im Dreistellungs-Schiebersteuerventil realisieren, ohne den Regelhub dieser Steuerstellung spürbar zu verkürzen, in der dieser Steuerdruck-Abströmweg freigegeben wird. Denn es braucht kein großer Querschnitt geöffnet zu werden, sondern nur ein Querschnitt, der zur Entlastung des Steuerdrucks des Lastdruck-Signalkreises ausreicht. Der großquerschnittige Abströmweg für das Arbeitsfluid wird hingegen in der Druckwaage geöffnet.

[0008] Bei einer anderen zweckmäßigen Ausführungsform wird der Lastdruck-Signalkreis wahlweise über eine zwischen dem Reservoir und dem Dreistellungs-Steuerventil angeordnete Sekundärdruckbegrenzung des Hydromotors zum Reservoir entlastet. Die Sekundärdruckbegrenzung ist gegebenenfalls ohnedies existente Ausstattung der Hydrauliksteuerung und wird für die zusätzliche Aufgabe der Druckentlastung des Hydromotors mit einem Magnetventil, zweckmäßig einem Proportionalmagnetventil, modifiziert.

[0009] Bei einer weiteren, zweckmäßigen Ausführungsform wird der Lastdrucksignalkreis wahlweise über eine zwischen dem Hydromotor und dem Reservoir bzw. zwischen dem Hydromotor und dem Dreistellungs-Schiebersteuerventil angeordnete Entlastungsvorrichtung entlastet. Der zusätzliche Aufwand für diese Entlastungsvorrichtung ist gering. Gegebenenfalls ist diese Entlastungsvorrichtung oder ist eine Hauptkomponente dieser Entlastungsvorrichtung, z.B. zum Bereitstellen einer Schock- oder Sicherheitsfunktion, ohnedies vorhanden.

[0010] Besonders zweckmäßig ist mit dem Arbeitsfluid-Abströmweg in der Druckwaage nicht nur eine Auf- sondern sogar eine Druckminderungs-Funktion bis auf einen von einer Regelfeder der Druckwaage begrenzten Minimaldruck erzeugbar. Dies bedeutet, dass die Druckentlastung der zumindest einen Arbeitsfluidseite des Hydromotors sehr feinfühlig bis auf einen jeweils zweckmäßigen Wert ausführbar ist. Die mit dem zusätzlichen Arbeitsfluid-Abströmweg ausgestattete Druckwaage, die diesen Abströmweg in der Absperrstellung freimacht, erfüllt somit bei der Entlastung sozusagen die Funktion eines regelnden Druckminderventils, und sonst eines proportionalen Zulaufreglers. Damit ist gemeint, dass die Druckwaage grundsätzlich in Abhängigkeit von der Federkraft der Regelfeder und den Drücken als normaler Zulaufregler arbeitet, jedoch durch eine Beeinflussung

sung des Lastdrucksignals alternativ auch als proportionaler Zulaufregler arbeiten kann, beispielsweise um eine geringere Druckdifferenz einzustellen als beim normalen Arbeiten.

[0011] Bei der Ausführungsform, bei der die Sekundärdruckbegrenzung oder die Entlastungsvorrichtung für die Druckentlastung der zumindest einen Arbeitsfluidseite des Hydromotors verwendet wird, ist wenigstens ein Proportionalmagnet-Ventil, vorzugsweise ein Proportionalmagnet-Sitzventil, stromab einer Drossel vorgesehen, und wird das Lastdrucksignal für die Druckwaage zwischen der Drossel und dem Proportionalmagnet-Ventil abgegriffen. Über das Proportionalmagnet-Ventil lässt sich im Zusammenspiel mit der Drossel eine exakt vorherbestimmbare Entlastung des Drucksignals für die Druckwaage vornehmen, und wird die Druckwaage entsprechend moduliert schließlich bis in die volle Absperrstellung gebracht.

[0012] Um eine lastunabhängige Regelung des Hydromotors zu erzielen, ist das Dreistellungs-Schiebersteuerventil zweckmäßig ein Druckregel-Steuerventil mit Lastdrucksignal-Abgriff. In der Ausführungsform, in der der Steuerdruck-Abströmweg zum Reservoir im Dreistellungs-Schiebersteuerventil geöffnet werden kann, befindet sich dieser Steuerdruck-Abströmweg in einem Kolbenschieber am Ende oder außerhalb des Regelbereiches des Kolbenschiebers in der Steuerstellung, in der die Druckentlastung des Hydromotors bewirkt wird. Auf diese Weise wird, da mit einer sehr kleinen Stellbewegung nur ein sehr kleiner Querschnitt freigegeben werden muss, der Regelhub in dieser Steuerstellung nicht spürbar verkürzt.

[0013] In der Ausführungsform, in der die Sekundärdruckbegrenzung zum Entlasten des Lastdrucksignals eingesetzt wird, ist die Sekundärdruckbegrenzung zumindest für die auf diese Weise zu entlastende Arbeitsfluidseite des Hydromotors vorgesehen, oder sind, zweckmäßig, Sekundärdruckbegrenzungen für beide Arbeitsfluidseiten des Hydromotors vorgesehen.

[0014] Dies ermöglicht es, den Sekundärdruck für beide Arbeitsfluidseiten des Hydromotors unterschiedlich einzustellen, und wahlweise, d.h. bei Bedarf, zusätzlich zumindest eine Arbeitsfluidseite zu entlasten.

[0015] Bei der Ausführungsform mit der getrennt angeordneten Entlastungsvorrichtung kann diese in einer Lastdrucksignalleitung platziert sein, die an zumindest eine Arbeitsfluidseite des Hydromotors angeschlossen ist. Vorzugsweise, ist diese Lastdrucksignalleitung sogar über ein Wechselventil lastdruckabhängig selbsttätig an jede Arbeitsfluidseite des Hydromotors anschließbar, um für die Druckwaage einen bzw. den jeweils höheren Lastdruck abzugreifen.

[0016] Sobald der Hydromotor aktiv an beiden Arbeitsfluidseiten zum Reservoir entlastet ist, lässt er sich unter einer Last oder/und mittels des weiteren Hydromotors verstellen, und zwar so, als ob sein Dreistellungs-Schiebersteuerventil auch eine weitere, nicht absperrende Neutralstellung hätte.

[0017] Zweckmäßig wird diejenige Arbeitsfluidseite des Hydromotors über die Druckwaage entlastet, die in der entsprechenden Steuerstellung des Dreistellungs-Schiebersteuerventils nicht ohnedies zum Reservoir entlastet ist. Auf diese Weise wird eine Schwimmstellung des Hydromotors eingestellt, da beide Arbeitsfluidseiten gleich oder im Wesentlichen gleich druckentlastet werden. Dies ist beispielsweise besonders zweckmäßig für einen Hydromotor, der als Differentialzylinder ausgebildet ist und unterschiedliche Druckbeaufschlagungsflächen in den kolbenseitigen und kolbenstangenseitigen Kammern sowie unterschiedlich große zu verdrängende Fluidvolumina hat.

[0018] Anhand der Zeichnungen werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform einer Hydrauliksteuerung mit einer eigenständigen Entlastungsvorrichtung für einen Lastdrucksignalkreis, und

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer weiteren Ausführungsform einer Hydrauliksteuerung mit zwei unterschiedlichen, gegebenenfalls kombiniert nutzbaren Lastdrucksignalkreis-Entlastungen.

[0019] Die Fig. 1 und 2 illustrieren Ausführungsformen von zumindest ein Dreistellungs-Schiebersteuerventil 3, 3' enthaltenden Hydrauliksteuerungen S, wie sie beispielsweise in Fahrzeugen verwendbar sind, insbesondere in landwirtschaftlichen Fahrzeugen, Straßendienstfahrzeugen oder dgl.. Speziell kommen hierfür Hydraulikpflüge, Schneepflüge, Tieflochbohrer oder ähnliche Geräte mit wenigstens einem lastbewegenden Hydromotor M, M' in Frage, obwohl die Hydrauliksteuerung auch andere Einsatzfälle hat, insbesondere, wenn ein Hydromotor M sowohl hydraulisch blockierbar als auch hydraulisch entlastbar sein muss.

[0020] In der Ausführungsform in Fig. 1 bewegt der Hydromotor M, z.B. ein Differentialzylinder, eine Last L, die hier in Einfahrrichtung des Differentialzylinders wirkt. Die Last L kann beispielsweise ein Schneepflug, ein Hydraulikpflug oder ein Tieflochbohrer sein. Beide Arbeitsfluidseiten des Hydromotors M sind über Arbeitsleitungen 1, 2 an entsprechende Anschlüsse des Dreistellungs-Schiebersteuerventils 3 angeschlossen, in der gezeigten Ausführungsform, eines Dreistellungs-Druckregel-Schiebersteuerventils 3 (angedeutet durch die beiden parallelen Linien oberhalb und unterhalb des Symbolblocks). Das Dreistellungs-Schiebersteuerventil 3 ist an einem Druckanschluss 10 über eine Druckleitung 5 an eine Pumpe P (mit Rückschlagventil) und eine Dreizege-Druckwaage 4 angeschlossen, und parallel dazu an ein Reservoir R. Die Dreizege-Druckwaage 4 enthält einen Arbeitsströmungsweg 7, der zwischen Anschlüsse 12 und 9 einstellbar ist, und einen Arbeitsfluid-Abströmweg 11, der zwischen dem Anschluss 9 und einem An-

schluss 8 einstellbar ist. Zwischenstellungen sind, wie bei einer Druckwaage üblich, ebenfalls einstellbar. In Fig. 1 ist die Druckwaage 4 in der Offenstellung gezeigt, in der der Arbeitsfluid-Strömungsweg 7 die Anschlüsse 12 und 9 verbindet, hingegen der Arbeitsfluid-Abströmweg 11 abgesperrt ist. Die Druckwaage 4 spielt zwischen der gezeigten Stellung und einer Absperrstellung, in der die Druckleitung 5 am Anschluss 12 abgesperrt ist, hingegen der Arbeitsfluid-Abströmweg 11 die Anschlüsse 9 und 8 zu einer Rücklaufleitung 6 und dem Reservoir R verbindet.

[0021] Die Druckwaage 4 wird in Stellrichtung zu der in Fig. 1 gezeigten Stellung durch eine Regelfeder 16 und an einem Steuerdruckanschluss 25 mit einem Lastdrucksignal beaufschlagt, das an einem Knoten 22 einer Lastdruck-Signalleitung 17 abgegriffen wird. In Richtung zur Absperrstellung wird die Druckwaage 4 an einem Steuerdruckanschluss 15 durch zwischen der Druckwaage 4 und dem Druckanschluss 10 abgegriffenen Steuerdruck aus einer Steuerleitung 13 und über eine Drossel 14 beaufschlagt. Die Lastdruck-Signalleitung 17 ist an ein Wechselventil 20 angeschlossen, das zwischen Lastdruck-Abgriffen 18, 19 z.B. der Arbeitsleitungen 1, 2 angeordnet ist.

[0022] Bei einer nicht gezeigten Alternative könnte die Lastdruck-Signalleitung 17 z.B. nur an den Abgriff 18 angeschlossen sein, und das Wechselventil 20 weggelassen werden.

[0023] In der Lastdruck-Signalleitung 17 ist stromauf des Knotens 22 eine Drossel 21 vorgesehen. Vom Knoten 22 führt ein Zweig 17' der Lastdruck-Signalleitung zum Reservoir R. In dem Zweig 17' ist ein Proportionalmagnet-Ventil 23 enthalten, das, beispielsweise, normal durch eine Regelfeder und Druck in einer Vorsteuerleitung offengehalten ist, und bei bestromtem Proportionalmagneten 24 zu einer entsprechend proportionalen Absperr- oder Drosselstellung gebracht wird.

[0024] Das Dreistellungs-Schiebersteuerventil 3 hat eine Neutralstellung 0 (wie gezeigt), in der der Hydromotor M hydraulisch blockiert ist. Das Dreistellungs-Schiebersteuerventil 3 lässt sich aus der Neutralstellung 0 in, z.B. druckregelnde, Steuerstellungen a, b verstellen, wobei in der Steuerstellung b aus dem Druckanschluss 10 die Arbeitsleitung 2 beaufschlagt und die Arbeitsleitung 1 zum Reservoir R entlastet sind, hingegen in der Steuerstellung a der Druckanschluss 10 mit der Arbeitsleitung 1 verbunden und die Arbeitsleitung 2 zum Reservoir R entlastet sind.

[0025] Über den Arbeitsfluid-Abströmweg 11 in der Druckwaage 4 und mit Hilfe des Proportionalmagnet-Ventils 23 ist sozusagen eine vierte Steuerstellung des Dreistellungs-Schiebersteuerventils 3 realisiert, in der in der jeweiligen Steuerstellung a, b über den einen Arbeitsfluid-Strömungsweg W die Arbeitsfluidseite des Hydromotors M aktiv zum Reservoir R entlastbar ist, die nicht ohnedies über das Dreistellungs-Schiebersteuerventil 3 zum Reservoir R entlastet ist. Dazu wird die Druckwaage 4 in ihre Absperrstellung verstellt, selbst bei laufender

Pumpe P, in dem das Lastdrucksignal am Steuerdruckanschluss 25 über das Proportionalmagnet-Ventil 23 zum Reservoir R entlastet wird. Die Drossel 21 erzeugt ein Druckgefälle, so dass sich der Zweig 17' proportional entlasten lässt und auch der Hydromotor M an der unter Druck stehenden Arbeitsfluidseite in wählbarem Ausmaß entlastet wird. Die Druckwaage 4 leistet in diesem Fall eine feinfühlig regelbare Druckminderfunktion, da sie den Druck an der unter Druck stehenden Arbeitsfluidseite des Hydromotors M über den dann auf Maximalgröße geöffneten Arbeitsfluid-Strömungsweg W stufenlos praktisch bis auf Null vermindern lässt (praktisch bis auf einen Druckwert von wenigen Bar, entsprechend der Kraft der Regelfeder 16 der Druckwaage 4).

[0026] Solange das Proportional-Magnetventil 23 der Entlastung E absperrt, arbeitet die Druckwaage 4 entsprechend den Drücken an den Anschlüssen 25, 15 nach Art eines Zulaufreglers, der in der Neutralstellung 0 den Druckanschluss 10 zum Reservoir R entlastet.

[0027] In der Ausführungsform in Fig. 2 hat das Dreistellungs-Schiebersteuerventil 3 (Regelventil) die Lastdrucksignalabgriffe 18, 19, wobei ein Schieberkolben 35 in der Steuerstellung a eine weitere fiktive Steuerstellung a1 einnehmen kann, in der ein Steuerdruck-Abströmweg 30 zum Reservoir R (über eine Steuerleitung 32) freigebbar ist, und z.B. die Arbeitsleitung 1 über den dann auf Maximalgröße geöffneten Arbeitsfluid-Strömungsweg W und die Druckwaage 4 entlastet wird. Da der Steuerdruck-Abströmweg 30 nur sehr kleinen Querschnitt benötigt und am Ende des Regelhubs bei Maximalgröße des Arbeitsfluid-Strömungsweges W offen ist, um nur den Steuerdruck des Lastdruck-Signalkreises abzubauen, wird der Regelhub der Steuerstellung a durch diese zusätzliche Funktion nicht spürbar verkleinert. Der Abströmweg 30 könnte alternativ durch einen kleinen Stellhub des Schieberkolbens 35 außerhalb des Regelhubs geöffnet werden.

[0028] Die Lastdruckabgriffe 18, 19 in den Arbeitsleitungen 1, 2 sind jeweils über Steuerdruckkanäle 26, 27 in den jeweiligen Steuerstellungen a, b mit einem Lastdrucksignalkreis 28 verbindbar, der über die Drossel 21 zum Steuerdruckanschluss 25 der Druckwaage 4 führt. In der Neutralstellung 0 (hydraulische Blockierung des Hydromotors M) ist der Lastdruck-Signalkreis 28 über einen Steuerdruckkanal 29 im Dreistellungs-Schiebersteuerventil 3 und die Steuerleitung 32 zum Reservoir R entlastet.

[0029] Um, beispielsweise bei laufender Pumpe P, den hydraulisch blockierten Hydromotor M (erhöhter Druck in der Arbeitsleitung 1) über die Arbeitsleitung 1 zu entlasten, wird das Dreistellungs-Schiebersteuerventil 3 in die zusätzliche Steuerstellung a1 gebracht, in der das Lastdrucksignal über den Steuerkanal 30 zum Reservoir R entlastet wird. Mit Verschwinden des Steuerdrucks am Steuerdruckanschluss 25 der Druckwaage 4 wird diese in ihre Absperrstellung gebracht, in der der Arbeitsfluid-Abströmweg 11 zum Reservoir R geöffnet ist und die Arbeitsleitung 1 über den Arbeitsfluid-Ab-

strömweg 11 mit großem Querschnitt entlastet wird. Die Arbeitsleitung 2 ist in der Steuerstellung a1 ohnedies mit dem Reservoir R verbunden. Der Hydromotor M wird auf diese Weise in eine Schwimmstellung gebracht.

[0030] Als mögliche Option weist die Hydrauliksteuerung S in Fig. 2 einen weiteren, über Arbeitsleitungen 1', 2' betätigbaren Hydromotor M' und ein parallel geschaltetes weiteres Dreistellungs-Schiebersteuerventil 3' (mit absperrender Neutralstellung 0' und Sekundär-Druckbegrenzungen B1', B2') auf. Der weitere Hydromotor M' ist z.B. mit dem Hydromotor M gekoppelt oder koppelbar, um den Hydromotor M bei entlasteten Arbeitsleitungen 1, 2 (z.B. in der Steuerstellung a1 des Dreistellungs-Steuerventils 3, d.h. in einer Schwimmstellung) verstellen zu können.

[0031] In der Ausführungsform in Fig. 2 sind als weitere Option zusätzlich zu dem Dreistellungs-Schiebersteuerventil 3 Sekundärdruckbegrenzungen B1, B2 (oder zumindest die Sekundärdruckbegrenzung B1 für die Arbeitsleitung 1) im Lastdrucksignalkreis 28 vorgesehen, deren Zweck es grundsätzlich ist, die Maximaldrücke in den Arbeitsleitungen 1, 2 über die Druckwaage 4 (Zulaufregler) zu begrenzen (gegebenenfalls auf unterschiedliche Druckwerte). Da die Sekundärdruckbegrenzungen B1 und B2 identisch aufgebaut sind, wird nur die Sekundärdruckbegrenzung B1 erläutert.

[0032] Die Sekundärdruckbegrenzung B1 ist in der Steuerstellung a des Kolbenschiebers 35 über einen Kurzschlusskanal 36 mit dem Lastdruck-Signalkreis 28 verbunden und enthält ein vorgesteuertes Druckbegrenzungsventil 33, das druckabhängig zum Reservoir R öffnet. Zur wahlweisen Druckentlastung (alternativ zur Steuerstellung a1 oder sogar additiv zu der Steuerstellung a1) ist ein Proportionalmagnet-Sitzventil 34 vorgesehen, wobei das Lastdrucksignal nicht nur am Steuerdruckanschluss 25 der Druckwaage 4 sondern auch am Druckbegrenzungsventil 33 und dem Proportionalmagnet-Sitzventil 34 ansteht. Das vorgesteuerte Druckbegrenzungsventil 33 begrenzt eine maximale Höhe des Lastdrucksignals. Das Proportionalmagnet-Sitzventil 34 ist dank Vorsteuerung, und gegebenenfalls auch durch eine Feder in die gezeigte Durchgangsstellung bringbar und wird durch den Proportionalmagneten 24 proportional in eine Absperrstellung verstellt. Das Proportionalmagnet-Sitzventil 34 ist, z.B., grundsätzlich zum Erzielen einer Sicherheitsfunktion in der Sekundärdruckbegrenzung B1 vorgesehen, beispielsweise um das Lastdrucksignal bei Bedarf vollständig abzubauen und die Druckwaage 4 in die Absperrstellung zu bringen, so dass der Hydromotor M nicht mehr gegen die Last L zu bewegen ist. Das Proportionalmagnet-Sitzventil 34 wird hier in Kombination mit der Druckwaage 4 dazu benutzt, die Arbeitsleitung 1 des Hydromotors M wahlweise zu entlasten.

[0033] Hierzu wird zunächst bei beispielsweise in die Steuerstellung a verstelltem Dreistellungs-Schiebersteuerventil 3 der Proportionalmagnet 24 entstromt, so dass das Lastdrucksignal abgebaut wird und die Druck-

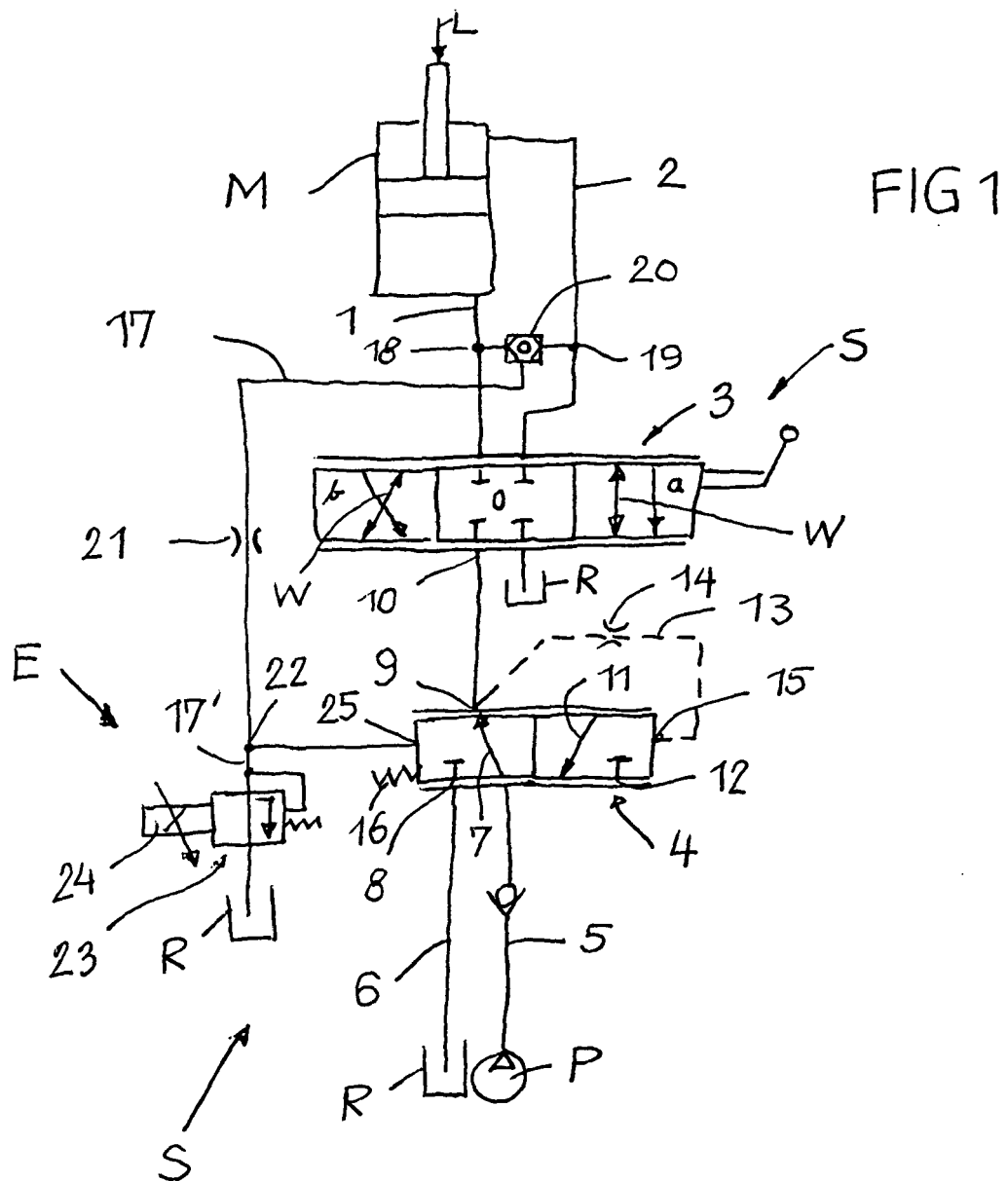
waage 4 ihre Absperrstellung einnimmt. In der Steuerstellung a werden die Arbeitsleitung 1 aktiv über den Arbeitsfluid-Abströmweg 11 in der Druckwaage 4 und die Arbeitsleitung 2 ohnedies jeweils mit dem Reservoir R verbunden, so dass der Hydromotor M in eine Schwimmstellung gelangt. Der Proportionalmagnet 24 ermöglicht es, das Ausmaß der Verminderung des Lastdrucksignals exakt zu steuern, z.B. mit einer milden Rampenfunktion oder nur bis auf einen bestimmten Druckwert.

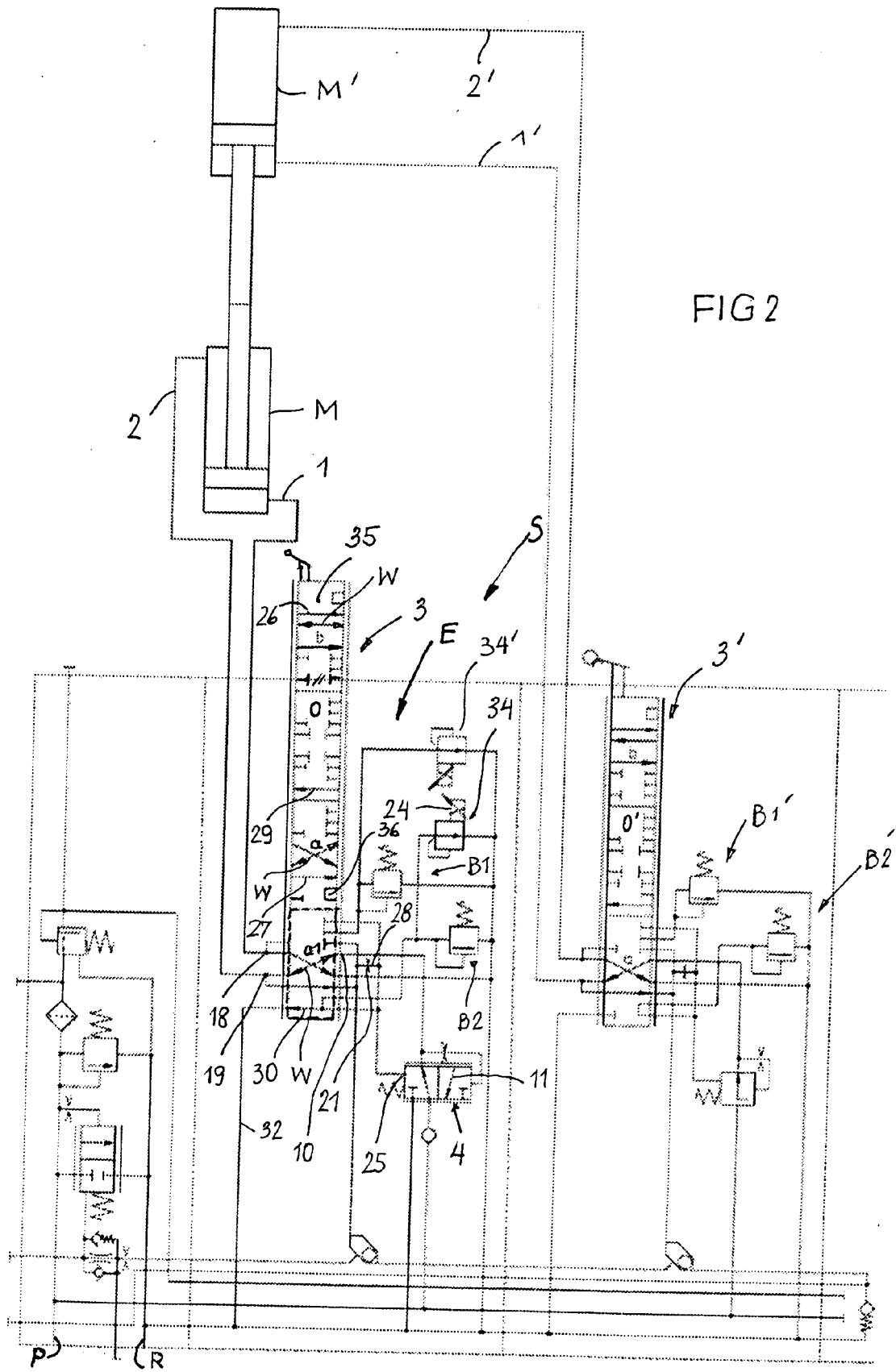
[0034] Ist der Hydromotor M' vorgesehen, kann er dann den Hydromotor M nach Bedarf verstellen, beispielsweise über eine Kopplung K zwischen den beiden Hydromotoren M, M'. Wie gesagt, können beide Entlastungsmöglichkeiten von Fig. 2 vorgesehen sein und benutzt werden, oder nur eine (d.h. entweder die Steuerstellung a1 und eine oder zwei Sekundär-Druckbegrenzungen B1, B2 mit den Sitzventilen 34, 34', oder nur die Steuerstellung a1 oder nur eine oder beide Sekundär-Druckbegrenzungen B1, B2. Alternativ oder additiv könnte für die Steuerstellung b eine weitere Steuerstellung b1 (nicht gezeigt) analog wie zur Steuerstellung a1 erläutert, mit dem Arbeitsfluid-Strömungsweg W in Maximalgröße vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Hydrauliksteuerung (S) für zumindest einen Hydromotor (M) zum Bewegen einer Last (L), insbesondere in einem Fahrzeug, mit einem in einem Arbeitsfluidkreis zwischen dem Hydromotor (M) und einer einem Reservoir (R) zugeordneten Pumpe (P) eingeschalteten Dreistellungs-Schiebersteuerventil (3) mit absperrender Neutralstellung (0), wobei zwischen der Pumpe (P) und einem Pumpenanschluss (10) des Dreistellungs-Schiebersteuerventils eine an einen Lastdruck-Signalkreis (28) des Dreistellungs-Schiebersteuerventils angeschlossene Druckwaage (4) angeordnet ist, die vom Druck im Pumpenanschluss (10) entgegengesetzt zum Lastdrucksignal in eine die Pumpe (P) isolierende Absperrstellung bringbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckwaage (4) mit einem Arbeitsfluid-Abströmweg (11) zum Reservoir (R) ausgebildet ist, der in der Absperrstellung der Druckwaage (4) den Druckanschluss (10) mit dem Reservoir (R) verbindet, und dass zum gewollten Entlasten des Hydromotors (M) über den Arbeitsfluid-Abströmweg (11) in der Druckwaage (4) der Lastdruck-Signalkreis (28) wahlweise zum Reservoir (R) entlastbar ist.
2. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lastdruck-Signalkreis (28) wahlweise über wenigstens einen in einer Steuerstellung (a1) des Dreistellungs-Schiebersteuerventils (3) freigebbaren Steuerdruck-Abströmweg (30) im Dreistellungs-Schiebersteuerventil (3) zum Reservoir (R) entlastbar ist.

3. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lastdruck-Signalkreis (28) wahlweise über eine zwischen dem Reservoir (R) und dem Dreistellungs-Schiebesteuerventil (3) angeordnete Sekundärdruckbegrenzung (B1, B2) des Hydromotors (M) zum Reservoir (R) entlastbar ist. 5
4. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lastdruck-Signalkreis (28) wahlweise über eine zwischen dem Hydromotor (M) und dem Reservoir (R) angeordnete Entlastungsvorrichtung (E) entlastbar ist. 10
5. Hydrauliksteuerung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lastdruck-Signalkreis (28) proportional entlastbar ist. 15
6. Hydrauliksteuerung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der den Arbeitsfluid-Abströmweg (11) aufweisenden Druckwaage (4) eine Druckminderfunktion bis auf einen von einer Regelfeder (16) der Druckwaage (4) begrenzten Minimaldruck erzeugbar ist. 20
7. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Sekundärdruckbegrenzung (B1, B2) oder der Entlastungsvorrichtung (E) zum Entlasten des Lastdrucksignals für die Druckwaage (4) ein Proportionalmagnet-Ventil (34, 23), insbesondere ein Proportionalmagnet-Sitzventil (34), stromab einer Drossel (21) vorgesehen ist, und dass das Lastdrucksignal für die Druckwaage (4) zwischen der Drossel (21) und dem Proportionalmagnet-Ventil (34, 23) von einem Lastdrucksignal des Hydromotors (M) abgegriffen wird. 25
8. Hydrauliksteuerung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dreistellungs-Steuerventil (3) ein Druckregel-Steuerventil ist, dass der Steuerdruck-Abströmweg (30) in einem Kolbenschieber (35) in zumindest einer Steuerstellung (a, a1) am Ende oder außerhalb des Regelhubs des Kolbenschiebers (35) platziert ist, und dass der Steuerdruck-Abströmweg (30) mit einer Stellbewegung des Kolbenschiebers (35) erheblich kleiner als der Regelhub in der Steuerstellung (a, a1) freigebar ist. 30
9. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem als Druckregel-Steuerventil ausgebildeten Dreistellungs-Steuerventil (3) die Steuerstellung (a, b) je einen endlichen Regelhub definiert, innerhalb dessen ein Arbeitsfluid-Strömungsweg (W) graduell zunehmend bis zu einer Maximalgröße aufsteuerbar ist, und dass der zusätzliche Steuerdruck-Abströmweg (30) innerhalb des 35
- Regelhubs in Stellrichtung zur Maximalgröße am Ende des Regelhubs oder anschließend (zusätzliche fiktive Steuerstellung (a1) an den Regelhub platziert ist.
10. Hydrauliksteuerung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydromotor (M) mit einem weiteren Hydromotor (M') gekoppelt oder koppelbar und nach wahlweiser aktiver Druckentlastung an beiden Arbeitsfluidseiten mittels des weiteren Hydromotors (M') verstellbar ist. 40
11. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sekundärdruckbegrenzung (B1, B2) für zumindest eine Arbeitsfluidseite des Hydromotors (M), vorzugsweise für beide Arbeitsfluidseiten des Hydromotors (M), vorgesehen ist. 45
12. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entlastungsvorrichtung (E) in einer Lastdrucksignalleitung (17, 17') angeordnet ist, die an zumindest eine Arbeitsfluidseite des Hydromotors (M) angeschlossen ist, vorzugsweise über ein Wechselventil (20) lastdrucksignalabhängig an jede Arbeitsfluidseite des Hydromotors (M) anschließbar ist. 50
13. Hydrauliksteuerung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** diejenige Arbeitsfluidseite des Hydromotors (M) über die Druckwaage (4) zum Reservoir entlastbar ist, die in der Steuerstellung (a, b, a1) des Dreistellungs-Schiebersteuerventils (3) nicht ohnehin zum Reservoir (R) entlastet ist. 55
14. Hydrauliksteuerung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckwaage (4) mittels einer aktiven Entlastung des Lastdrucksignals als proportionaler Zulaufregler betreibbar ist.







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 08 01 4795

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 058 010 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY [JP]) 6. Dezember 2000 (2000-12-06) * Absätze [0017], [0018]; Abbildung 1 *	1	INV. F15B11/05
A	CA 2 552 060 A1 (DEERE & CO [US]) 21. Januar 2007 (2007-01-21) * Abbildung 4 *	1	
A	EP 0 603 722 A (HEILMEIER & WEINLEIN [DE]) 29. Juni 1994 (1994-06-29) * Anspruch 1; Abbildung 3 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. Januar 2009	Prüfer Krikorian, Olivier
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 01 4795

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.

21-01-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1058010	A	06-12-2000	DE	69934483 T2		29-11-2007
			WO	0040865 A1		13-07-2000
			JP	2000192905 A		11-07-2000
			US	6408622 B1		25-06-2002

CA 2552060	A1	21-01-2007	CA	2551947 A1		21-01-2007
			US	7415822 B1		26-08-2008
			US	2008307783 A1		18-12-2008

EP 0603722	A	29-06-1994	AT	152213 T		15-05-1997
			DE	4243973 C1		07-07-1994
			DK	603722 T3		08-09-1997

EPO FORM P0461

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