PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 95/30800**
E02F 9/22	**A1**	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. November 1995 (16.11.95)

(21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP95/01556

(22) **Internationales Anmeldedatum:** 25. April 1995 (25.04.95)

(30) **Prioritätsdaten:**
P 44 16 228.6 7. Mai 1994 (07.05.94) DE

(71) **Anmelder** *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: MANNESMANN REXROTH GMBH [DE/DE]; Postfach 340, D-97813 Lohr/Main (DE).

(72) **Erfinder; und**
(75) **Erfinder/Anmelder** *(nur für US)*: HARNISCHFEGER, Edwin [DE/DE]; Dr. Weinbergstrasse 8, D-63619 Bad Orb (DE).

(74) **Gemeinsamer Vertreter:** MANNESMANN REXROTH GMBH; Postfach 340, D-97813 Lohr/Main (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten:** JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

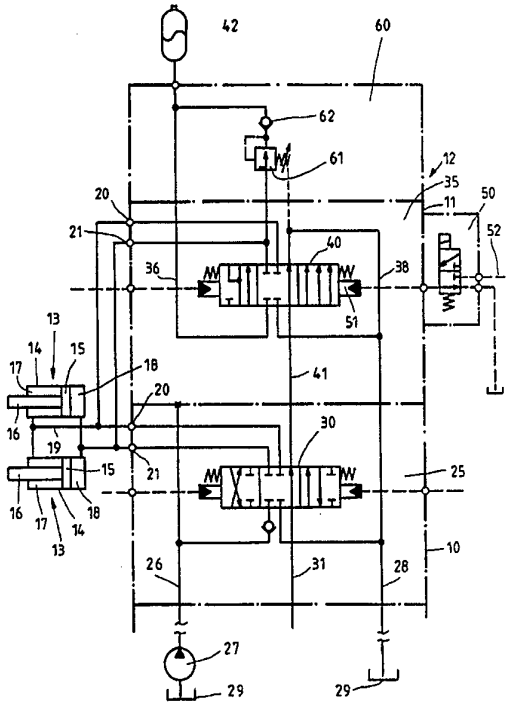
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) **Title:** HYDRAULIC SYSTEM FOR A MOBILE MACHINE SUCH AS A WHEEL LOADER

(54) **Bezeichnung:** HYDRAULISCHE ANLAGE FÜR EIN MOBILES ARBEITSGERÄT, INSBESONDERE FÜR EINEN RADLADER

(57) **Abstract**

The invention starts from a hydraulic system for a mobile machine, in particular a wheel loader, the hydraulic system being equipped with the "longitudinal oscillation damping" function. In accordance with a known hydraulic system of this type, the hydraulic system according to the invention has at least one hydraulic cylinder (13) with which a tool can be operated and whose inner space is divided by a piston (15) into two pressure chambers (17, 18); a stop valve (12) which connects one of the two pressure chambers (17, 18) to a hydraulic reservoir (42) which can be filled via a filling pipe; and a distributing valve (11) with a spool valve (40) for the separate pressurization of the two pressure chambers (17, 18) in the hydraulic cylinder (13) and/or for connecting them to a tank (29). To facilitate low-cost and space-saving construction of a system of this type, the stop valve is incorporated in the distributing valve (11) in such a way that the hydraulic reservoir (42) and the first pressure chamber (17) of the hydraulic cylinder (13) can be connected to each other via the spool valve (40) of the distributing valve (11).



(57) **Zusammenfassung**

Die Erfindung geht aus von einer hydraulischen Anlage für ein mobiles Arbeitsgerät, insbesondere für einen Radlader, die mit der Funktion "Dämpfen von Nickschwingungen" ausgestattet ist. In Übereinstimmung mit einer bekannten hydraulischen Anlage dieser Art besitzt die erfindungsgemässe hydraulische Anlage mindestens einen Hydraulikzylinder (13), mit dem ein Arbeitswerkzeug betätigbar ist und dessen Inneres durch einen Kolben (15) in zwei Druckräume (17, 18) aufgeteilt ist, ein Absperrventil (12), über das ein erster der beiden Druckräume (17, 18) mit einem über eine Fülleitung aufladbaren Hydrospeicher (42) verbunden ist, und ein Wegeventil (11) mit einem Steuerschieber (40) zur getrennten Druckbeaufschlagung und/oder zur Verbindung der beiden Druckräume (17, 18) des Hydraulikzylinders (13) mit einem Tank (29). Um eine solche Anlage mit geringen Kosten und platzsparend aufbauen zu können, ist das Absperrventil derart in das Wegeventil (11) integriert, dass der Hydrospeicher (42) und der erste Druckraum (17) des Hydrozylinders (13) über den Steuerschieber (40) des Wegeventils (11) miteinander verbindbar sind.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	**GA**	Gabon	**MR**	Mauretanien
AU	Australien	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MW**	Malawi
BB	Barbados	**GE**	Georgien	**NE**	Niger
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**NL**	Niederlande
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland	**NO**	Norwegen
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**NZ**	Neuseeland
BJ	Benin	**IE**	Irland	**PL**	Polen
BR	Brasilien	**IT**	Italien	**PT**	Portugal
BY	Belarus	**JP**	Japan	**RO**	Rumänien
CA	Kanada	**KE**	Kenya	**RU**	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	**KG**	Kirgisistan	**SD**	Sudan
CG	Kongo	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**SE**	Schweden
CH	Schweiz	**KR**	Republik Korea	**SI**	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	**KZ**	Kasachstan	**SK**	Slowakei
CM	Kamerun	**LI**	Liechtenstein	**SN**	Senegal
CN	China	**LK**	Sri Lanka	**TD**	Tschad
CS	Tschechoslowakei	**LU**	Luxemburg	**TG**	Togo
CZ	Tschechische Republik	**LV**	Lettland	**TJ**	Tadschikistan
DE	Deutschland	**MC**	Monaco	**TT**	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	**MD**	Republik Moldau	**UA**	Ukraine
ES	Spanien	**MG**	Madagaskar	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	**ML**	Mali	**UZ**	Usbekistan
FR	Frankreich	**MN**	Mongolei	**VN**	Vietnam

Hydraulische Anlage für ein mobiles Arbeitsgerät, insbesondere für einen Radlader

Die Erfindung geht aus von einer hydraulischen Anlage, die für ein mobiles Arbeitsgerät, insbesondere für einen Radlader verwendet wird und die die Merkmale aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aufweist.

Aus der DE 39 09 205 C1 ist es bekannt, die Nickschwingungen von Radladern, die insbesondere bei gefüllter Ladeschaufel und höherer Fahrgeschwindigkeit auftreten, mit einem Dämpfungssystem zu dämpfen, das Bestandteil der hydraulischen Anlage des Radladers ist. Zur Schwingungsdämpfung sind die im allgemeinen zwei hydraulischen Liftzylinder zum Heben und Senken der Ladeschaufel über ein Absperrventil an einen Hydrospeicher anschließbar, der von einer Hydropumpe über eine Fülleitung aufgeladen werden kann. Das zwischen dem Hydrospeicher und den Liftzylindern angeordnete Absperrventil ist geschlossen, solange mit der Ladeschaufel gearbeitet wird, und kann vom Fahrer oder automatisch geöffnet werden, sobald beim Fahren Nickschwingungen auftreten oder sobald die Fahrgeschwindigkeit über einem bestimmten Wert von z.B. 6 km/h liegt. Zu einer hydraulischen Steueranordnung eines Radladers gehören, wie dies auch die DE 39 09 205 C1 zeigt, mehrere Wegeventile, von denen eines dazu dient, um zum Heben und Senken der Ladeschaufel die Liftzylinder mit Druckmittel zu versorgen. Nach der DE 39 09 205 C1 besitzt dieses Wegeventil auch eine Schaltstellung, in der die beiden Druckräume jedes Liftzylinders mit dem Tank verbunden sind. In dieser Schaltstellung des Wegeventils liegt die Ladeschaufel mit ihrem Gewicht auf dem Boden auf und kann zur Planierung über diesen gezogen oder geschoben werden. Sie schwimmt gleichsam auf dem Boden, weshalb die betreffende Schaltstellung des Wegeventils auch als die Schaltstellung "Schwimmen" bezeichnet wird. Die Funktion "Schwimmen" kann, wie dies der DE 41 29 509 A1 entnehmbar ist, auch durch ein zusätzliches Wegeventil realisiert wer-

den, das in einer Schaltstellung die beiden Druckräume jedes Liftzylinders miteinander und mit Tank verbindet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Steueranordnung mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1 so weiterzuentwickeln, daß eine kompakte und platzsparende Bauweise möglich ist, daß der Verrohrungsaufwand verringert wird und daß die Herstellung kostengünstig sein kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine hydraulische Anlage gelöst, die die Merkmale aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aufweist und bei der gemäß dem kennzeichnenden Teil dieses Anspruchs das Absperrventil derart in das Wegeventil, über das die beiden Druckräume des Hydraulikzylinders getrennt mit Druck beaufschlagbar und/oder gemeinsam mit dem Tank verbindbar sind, integriert ist, daß der Hydrospeicher und der erste Druckraum des Hydrozylinders über den Steuerschieber des Wegeventils miteinander verbindbar sind. Bei einer erfindungsgemäßen hydraulischen Anlage ist also neben den Wegeventilen nicht auch noch ein zusätzliches Absperrventil vorhanden. Vielmehr erfüllt eines der Wegeventile auch die Funktion des Absperrventils. Damit wird der Aufwand für die Verrohrung geringer, die Bauweise ist kompakt und platzsparend, und die Kosten sind reduziert.

Vorteilhafte Ausgestaltungen einer erfindungsgemäßen hydraulischen Anlage kann man den Unteransprüchen entnehmen.

So wird gemäß Anspruch 2 während einer Verbindung des ersten Druckraums mit dem Hydrospeicher gleichzeitig der zweite Druckraum mit dem Tank verbunden. Somit kann im zweiten Druckraum kein Unterdruck entstehen und der Kolben des Hydrozylinders kann kavitationsfrei schwingen.

Gemäß Anspruch 3 sind in Übereinstimmung mit der hydraulischen Anlage nach der DE 41 29 509 A1 ein erstes Wegeventil, über das die beiden Druckräume des Hydrozylinders wechselweise mit einer Hydropumpe und mit dem Tank verbindbar sind, und ein zweites Wegeventil vorhanden, über das die beiden Druckräume gemeinsam mit

dem Tank verbindbar sind, durch das also die Funktion "Schwimmen" realisierbar ist. Vorteilhafterweise ist nun das Absperrventil in das zweite Wegeventil integriert, weil dann keine vierte Schaltstellung für das erste Wegeventil notwendig ist.

Gemäß Anspruch 4 kann nicht nur die Verbindung des ersten Druckraums des Hydrozylinders mit dem Hydrospeicher, sondern auch die Verbindung des zweiten Druckraums mit dem Tank durch eine Betätigung des zweiten Wegeventils hergestellt werden. Sieht man einmal von einem eventuellen Vorsteuerventil für das zweite Wegeventil ab, so muß also außer diesem Wegeventil kein weiteres Wegeventil für die Funktion "Dämpfen" der hydraulischen Anlage betätigt werden.

Gemäß Anspruch 5 sind für das zweite Wegeventil und ein weiteres Wegeventil, die benachbarte Sektionen eines Ventilblocks bilden, im wesentlichen gleich ausgebildete Ventilgehäuse verwendet.

Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen hydraulischen Anlage ist in der Zeichnung dargestellt. Anhand dieser Zeichnung wird die Erfindung nun näher erläutert.

In der Zeichnung erkennt man ein erstes Wegeventil 10 und ein zweites Wegeventil 11, die unmittelbar benachbarte Sektionen eines Ventilblocks 12 bilden, zu dem noch weitere nicht näher dargestellte Wegeventilsektionen gehören. Das Wegeventil 10 dient dazu, um zwei parallel zueinander geschaltete Liftzylinder zu betätigen und über diese die Ladeschaufel eines Radladers zu heben und zu senken. Jeder Liftzylinder 13 enthält in einem Zylindergehäuse 14 einen eine Kolbenstange 16 aufweisenden Kolben 15, der das Innere des Gehäuses 14 in einen kolbenstangenseitigen, ringförmigen Druckraum 17 und in einen kolbenstangenabseitigen Druckraum 18 aufteilt. Die kolbenstangenseitigen Druckräume 17 der Liftzylinder 13 sind über eine Verbraucherleitung 19 mit einem ersten Anschluß 20 des Wegeventils 10 verbunden. Die Druckräume 18 sind über eine Leitung 21 mit einem Anschluß 21 des Wegeventils 10 verbunden.

Dieses Wegeventil 10 besitzt ein Ventilgehäuse 25, durch das in Richtung der Aneinanderreihung mit dem Wegeventil 11 ein Druckkanal 26, der mit dem Druckanschluß einer Hydropumpe 27 verbunden ist, und ein Tankkanal 28 hindurchgehen, der in einen Tank 29 mündet. Die Öffnungsquerschnitte dieser beiden Kanäle werden durch die Position des Steuerschiebers 30 des Wegeventils 10 nicht beeinflußt. Ein weiterer durch das Ventilgehäuse 25 hindurchgehender Kanal 31 wird als Umlaufkanal bezeichnet, der in einer Mittelstellung des Steuerschiebers 30 offen ist und bei einer Verlagerung des Steuerschiebers 30 aus der federzentrierten Mittelstellung heraus in die eine oder in die andere Richtung bis zur völligen Absperrung immer mehr verschlossen wird. Der Umlaufkanal 31 führt auch durch die weiteren auf der der Wegeventilsektion 11 abgelegenen Seite der Sektion 10 angeordneten Wegeventilsektionen des Ventilblocks 12 hindurch, ist durch die Steuerschieber der weiteren Wegeventilsektionen genauso wie durch den Steuerschieber 30 beeinflußbar und letztendlich mit dem Druckkanal 26 verbunden. Bei einer Verlagerung des Steuerschiebers 30 aus der Mittelstellung heraus werden der Anschluß 21 mit dem Druckkanal 26 und der Anschluß 20 mit dem Tankkanal 28 verbunden. Dadurch werden die Druckräume 18 mit Druck beaufschlagt und die Druckräume 17 zum Tank entlastet. Die Kolbenstangen 16 fahren aus, die Ladeschaufel des Radladers wird gehoben. Bei einer Verlagerung des Steuerschiebers 30 in die entgegengesetzte Richtung werden die Druckräume 17 mit Druck beaufschlagt und die Druckräume 18 zum Tank entlastet. Die Ladeschaufel senkt sich.

Das Gehäuse 35 des Wegeventils 11 ist weitgehend gleich dem Gehäuse 25 des Wegeventils 10. Es besitzt einen Kanal 36 in Verlängerung des Druckkanals 26 des Ventils 10, einen Tankkanal 38 in Verlängerung des Tankkanals 28 und einen durchgehenden Umlaufkanal 41, der den Umlaufkanal 31 des Wegeventils 10 fortsetzt. Der Umlaufkanal 41 ist, wie man aus dem Schaltsymbol ersieht, in jeder Position des Steuerschiebers 40 des Wegeventils 11 mit dem Tankkanal 38 verbunden, so daß es auch möglich ist, eine dauernde Verbindung zwischen dem Umlaufkanal 31 und dem

Tankkanal 28 im Gehäuse 25 des Wegeventils 10 herzustellen und auf einen Umlaufkanal im Gehäuse 35 des Wegeventils 11 zu verzichten. Die Tankkanäle 28 und 38 sind nämlich zueinander offen. Dagegen ist der Kanal 36 des Ventilgehäuses 35 zum Druckkanal 26 des Ventilgehäuses 25 hin abgesperrt. Diese Absperrung kann schon in der Gußform für das Ventilgehäuse 35 vorgesehen sein, jedoch auch erst nachträglich erfolgen. Zur dem Wegeventil 10 abgewandten Seite des Ventilgehäuses 35 hin ist der Kanal 36 offen. Er ist an einen Hydrospeicher 42 angeschlossen.

Wie das Wegeventil 10 besitzt auch das Wegeventil 11 zwei Verbraucheranschlüsse 20 und 21, wobei der Verbraucheranschluß 20 wie der entsprechende Anschluß des Wegeventils 10 mit den Druckräumen 17 und der Verbraucheranschluß 21 wie der entsprechende Anschluß des Wegeventils 10 mit den Druckräumen 18 der Liftzylinder 13 verbunden ist. In der wiederum federzentrierten Mittelstellung des Steuerschiebers 40 sind die beiden Verbraucheranschlüsse 20 und 21 sowie die Kanäle 36 und 38 gegeneinander abgesperrt. In der einen seitlichen Stellung sind die Verbraucheranschlüsse 20 und 21 mit dem Kanal 38 und somit mit dem Tank 29 verbunden, während der Kanal 36 abgesperrt ist. Somit herrscht in beiden Druckräumen 17 und 18 der Liftzylinder 13 Tankdruck. Die Ladeschaufel eines Radladers kann zum Planieren des Bodens über diesen hinweggezogen werden. Durch die entsprechende Betätigung des Steuerschiebers 40 wird also die Funktion "Schwimmen" realisiert. Bei einer Verlagerung des Steuerschiebers 40 aus der Mittelstellung heraus in die entgegengesetzte Richtung wird der Anschluß 20 des Wegeventils 11 mit dem Kanal 38, also mit dem Tank 29, und der Anschluß 21 mit dem Kanal 36, also mit dem Hydrospeicher 42 verbunden. Die Druckräume 17 der Liftzylinder 13 sind dadurch zum Tank entlastet, während die Druckräume 18 mit dem Hydrospeicher 42 verbunden sind. Es kann also Öl zwischen den Druckräumen 18 und dem Hydrospeicher 42 hin und her geschoben werden, so daß der Ausleger des Radladers mit der Ladeschaufel und der Lader selbst kein starres System mehr bilden und Nickschwingungen gedämpft werden.

Durch die weitere seitliche Stelllung des Steuerschiebers 40 ist also die Funktion "Dämpfen" realisiert.

Eine Verlagerung des Steuerschiebers 40 in diese Position erfolgt willkürlich vom Fahrzeugführer oder automatisch dann, wenn der Radlader eine bestimmte Fahrgeschwindigkeit erreicht hat. Es wird dann ein elektromagnetisch betätigbares Vorsteuerventil 50 betätigt und ein Steuerdruckraum 51 des Wegeventils 11, der in der Ruhestellung des Ventils 50 zum Tank entlastet ist, mit einer Leitung 52 verbunden, die vom maximalen Steuerdruck, der für die Betätigung der Wegeventile des Blocks 12 zur Verfügung steht, beaufschlagt ist.

Der Speicher 42 ist über eine Füllventilanordnung 60 bis zu einem einstellbaren Höchstdruck aufladbar und dazu über die Füllventilanordnung 60 mit den Druckräumen 18 der Liftzylinder 13 verbunden. Im vorliegenden Beispiel geschieht dies dadurch, daß die Ventilanordnung 60 innerhalb des Ventilgehäuses 35 des Wegeventils 11 mit einem zum Anschluß 21 dieses Ventils führenden Kanal verbunden ist. Die Anbindung könnte jedoch auch außerhalb des Ventilgehäuses 35 oder innerhalb des Gehäuses 25 erfolgen. Die Ventilanordnung 60 umfaßt ein Druckminderventil 61 und ein zwischen das Druckminderventil und den Hydrospeicher 42 geschaltetes, zum Hydrospeicher hin öffnendes Rückschlagventil 62.

Wenn durch eine Betätigung des Wegeventils 10 die Druckräume 18 der Liftzylinder 13 mit Druck beaufschlagt werden, so wird der Hydrospeicher 42 über die Ventile 61 und 62 bis zu dem in den Druckräumen 18 herrschenden Druck gefüllt, sofern dieser Druck einen am Druckminderventil eingestellten Wert nicht überschreitet. Üblicherweise bleibt der Druck in den Druckräumen 18 unterhalb des eingestellten Wertes, so daß im Hydrospeicher 42 der aufgetretene Höchstdruck herrscht, der durch das Rückschlagventil 62 im Hydrospeicher gehalten wird.

Patentansprüche

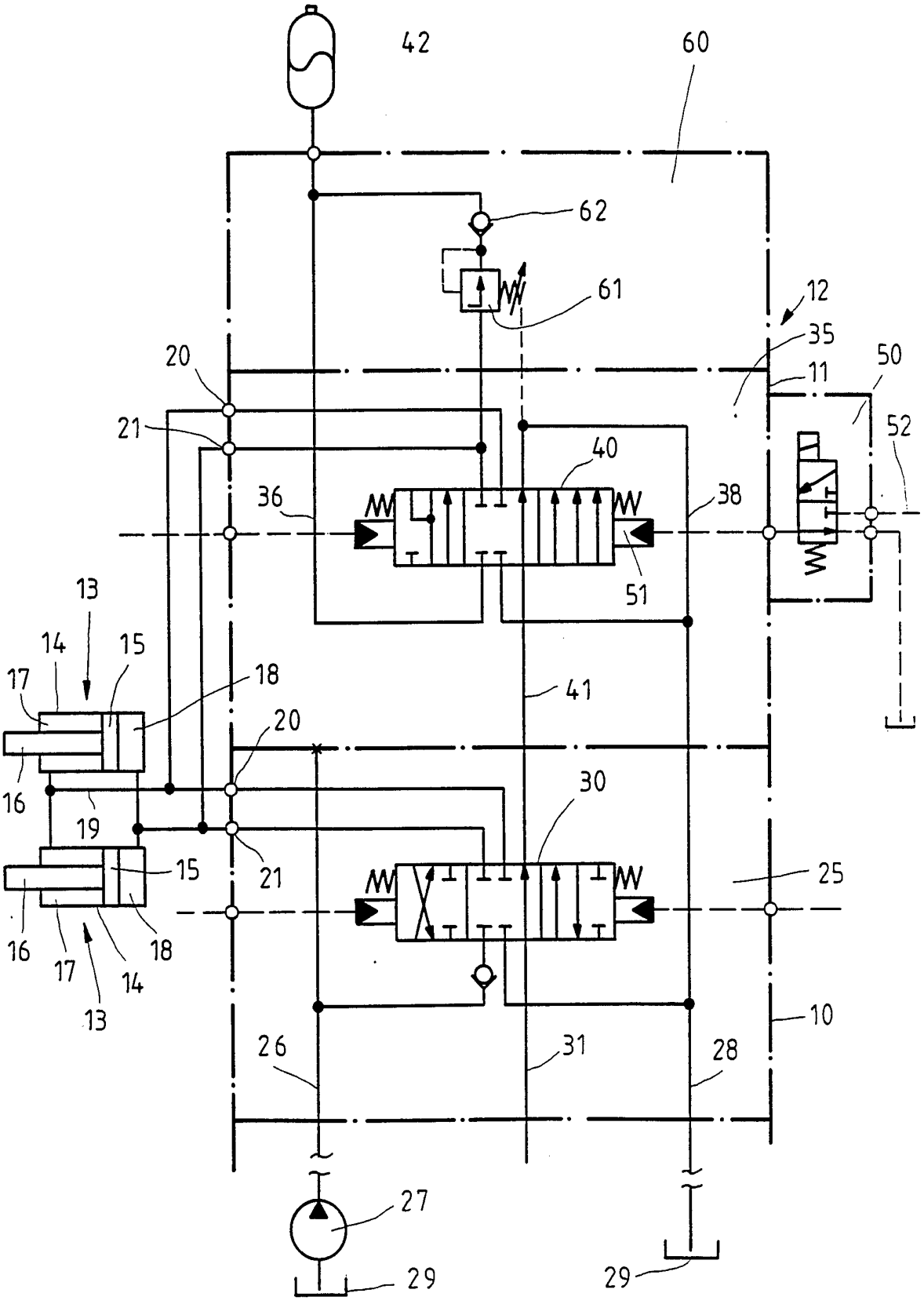
1. Hydraulische Anlage für ein mobiles Arbeitsgerät, insbesondere für einen Radlader, mit einem über mindestens einen Hydraulikzylinder (13) betätigbaren Arbeitswerkzeug, insbesondere Ladeschaufel, mit einem das Innere des Hydraulikzylinders (13) in zwei Druckräume (17, 18) aufteilenden Kolben (15), mit einem Absperrventil, über das ein erster der beiden Druckräume (17, 18) mit einem über eine Fülleitung aufladbaren Hydrospeicher (42) verbindbar ist, und mit einem Wegeventil (11) mit einem Steuerschieber (40) zur getrennten Druckbeaufschlagung und/oder zur Verbindung der beiden Druckräume (17, 18) des Hydraulikzylinders (13) mit einem Tank (29), **dadurch gekennzeichnet**, daß das Absperrventil derart in das Wegeventil (11) integriert ist, daß der Hydrospeicher (42) und der erste Druckraum (18) des Hydrozylinders (13) über den Steuerschieber (40) des Wegeventils (11) miteinander verbindbar sind.

2. Hydraulische Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß während einer Verbindung des ersten Druckraums (18) mit dem Hydrospeicher (42) der zweite Druckraum (17) mit dem Tank (29) verbunden ist.

3. Hydraulische Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Druckräume (17, 18) des Hydrozylinders (13) über ein erstes Wegeventil (10) wechselweise mit einer Hydropumpe (27) und mit dem Tank (29) verbindbar sind, daß die beiden Druckräume (17, 18) über ein zweites Wegeventil (11) gemeinsam mit dem Tank verbindbar sind und daß das Absperrventil in das zweite Wegeventil (11) integriert ist.

4. Hydraulische Anlage nach den Ansprüchen 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß sowohl die Verbindung des ersten Druckraums (18) des Hydrozylinders (13) mit dem Hydrospeicher (42) als auch die Verbindung des zweiten Druckraums (17) mit dem Tank (29) durch eine Betätigung des zweiten Wegeventils (11) herstellbar ist.

5. Hydraulische Anlage nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß das zweite Wegeventil (11) und ein weiteres Wegeventil (10) benachbarte Sektionen eines Ventilblocks (12) sind, daß das zweite Wegeventil (11) und das weitere Wegeventil (10) Ventilgehäuse (25, 35) besitzen, die im wesentlichen gleich ausgebildet sind und einen in Richtung der Aneinanderreihung verlaufenden, mit dem Kanal (36, 26) des anderen Ventilgehäuses (35, 25) fluchtenden Kanal (26, 36) aufweisen, von dem aus eine Verbindung zur den jeweiligen Steuerschieber (30, 40) aufnehmenden Ventilbohrung besteht, daß die beiden Kanäle (26, 36) gegeneinander abgesperrt sind und daß der Kanal (36) des zweiten Wegeventils (11) mit dem Hydrospeicher (42) und der Kanal (26) des weiteren Wegeventils (10) mit dem Druckanschluß der Hydropumpe (27) verbunden ist.


42
60
62
61
12
35
50
11
52
20
21
40
36
38
51
13
14
15
17
18
41
20
16
19
30
15
21
25
16
17
14
18
13
10
26
31
28
27
29
29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter ɔnal Application No
PCT/EP 95/01556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 E02F9/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 E02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE,A,41 29 509 (MANNESMANN REXROTH GMBH) 18 March 1993 cited in the application see the whole document ---	1-4
Y	US,A,4 096 878 (ADAMS ET AL.) 27 June 1978 see abstract see column 1, line 35 - line 50 see claim 1 see figure 3 ---	1-4
A	DE,C,39 09 205 (HANOMAG AG) 23 May 1990 cited in the application see figure 1 -----	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 July 1995	26. 07. 95

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Estrela y Calpe, J

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter. ɔnal Application No
PCT/EP 95/01556

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-A-4129509	18-03-93	JP-A-	5196003	06-08-93
		SE-A-	9202533	06-03-93
		US-A-	5245826	21-09-93
US-A-4096878	27-06-78	FR-A,B	2347225	04-11-77
		GB-A-	1522916	31-08-78
DE-C-3909205	23-05-90	EP-A,B	0388641	26-09-90

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internales Aktenzeichen
PCT/EP 95/01556

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 E02F9/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 E02F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE,A,41 29 509 (MANNESMANN REXROTH GMBH) 18.März 1993 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1-4
Y	US,A,4 096 878 (ADAMS ET AL.) 27.Juni 1978 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 1, Zeile 35 - Zeile 50 siehe Anspruch 1 siehe Abbildung 3 ---	1-4
A	DE,C,39 09 205 (HANOMAG AG) 23.Mai 1990 in der Anmeldung erwähnt siehe Abbildung 1 -----	1-4

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zumVerständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14.Juli 1995	26.07.95

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Estrela y Calpe, J

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inter nales Aktenzeichen
PCT/EP 95/01556

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE-A-4129509	18-03-93	JP-A-	5196003	06-08-93
		SE-A-	9202533	06-03-93
		US-A-	5245826	21-09-93
US-A-4096878	27-06-78	FR-A,B	2347225	04-11-77
		GB-A-	1522916	31-08-78
DE-C-3909205	23-05-90	EP-A,B	0388641	26-09-90