

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. September 2004 (10.09.2004)

PCT

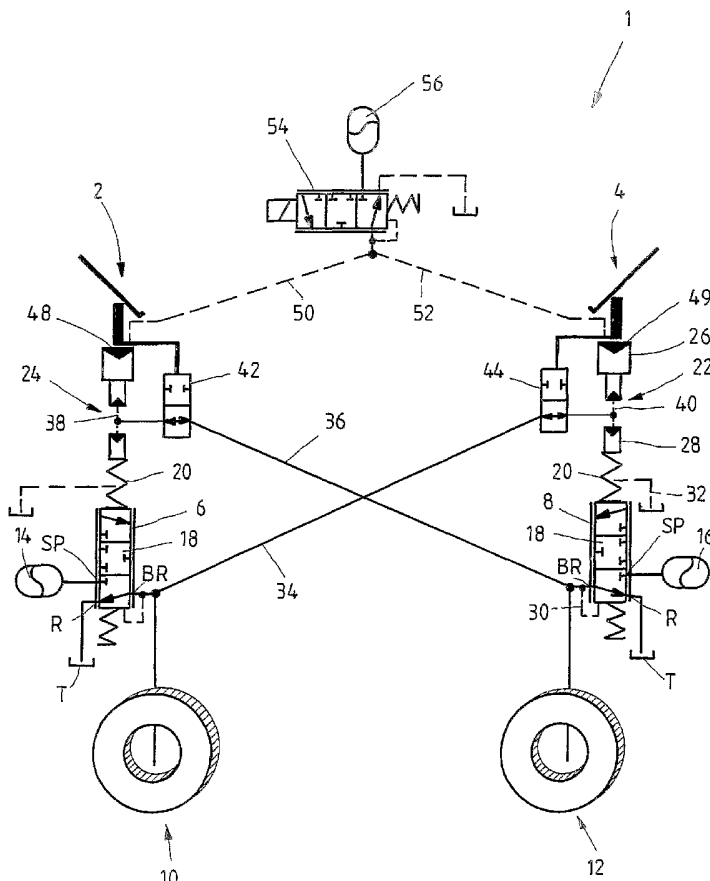
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/076253 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: B60T 13/14, 15/04
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/000368
- (22) Internationales Anmeldedatum:
27. Februar 2004 (27.02.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 09 139.4 28. Februar 2003 (28.02.2003) DE
103 25 875.2 6. Juni 2003 (06.06.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BOSCH REXROTH AG [DE/DE]; Heidehofstrasse 31, 70184 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MIES, Hubertus [DE/DE]; Westpreussenstrasse 6, 97816 Lohr (DE).
- (74) Anwalt: WINTER BRANDL FÜRNISS HÜBNER RÖSS KAISER POLTE-PARTNERSCHAFT-; Patent- und Rechtsanwaltskanzlei, Bavariaring 10, 80336 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BRAKING SYSTEM

(54) Bezeichnung: BREMSSYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to a braking system for a mobile working machine, for example for a wheel loader comprising two hydraulic circuits. At least one wheel brake cylinder (10, 12) is assigned to each hydraulic circuit. The wheel brake cylinder (10, 12) is controlled by means of a brake valve assembly (6, 8), which according to the invention comprises two brake valves, each equipped with a hydraulic actuation device (24). The brake pressure on one brake valve is conducted to a control chamber of the other brake valve via a control line.

(57) Zusammenfassung: Offenbart ist ein Bremssystem für eine mobile Arbeitsmaschine, beispielsweise für einen Radlader, mit zwei hydraulischen Kreisen, denen jeweils zumindest ein Radbremszylinder (10, 12) zugeordnet ist. Die Ansteuerung der Radbremszylinder (10, 12) erfolgt über eine Bremsventilanordnung (6, 8), die erfindungsgemäß durch zwei Bremsventile gebildet ist, die jeweils mit einer hydraulischen Betätigungseinrichtung (24) ausgeführt sind, wobei der Bremsdruck an dem einen Bremsventil (6, 8) über eine Steuerleitung (34, 36) des anderen Bremsventils (8, 6) führt ist.

WO 2004/076253 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Bremssystem

Die Erfindung betrifft ein Bremssystem für eine mobile Arbeitsmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Schwere Fahrzeuge der Bau-, Land- und Forstwirtschaft sowie Sonderfahrzeuge werden häufig in schwierigem Gelände eingesetzt und müssen Bremssysteme besitzen, die bei niedrigen Bedienungskräften ein hohes Maß an Betriebssicherheit aufweisen. Die gesetzlichen Anforderungen an die Bremse können bei schweren Fahrzeugen nur mit einer Fremdkraftbremse erfüllt werden. In der Regel werden bei mobilen Arbeitsmaschinen, wie Baumaschinen oder Forstmaschinen, hydraulische Bremssysteme gegenüber pneumatisch wirkenden Systemen bevorzugt.

Ein Fahrzeug muss grundsätzlich mit einer Betriebsbremse, einer einer Hilfsbremse und einer Feststellbremse ausgerüstet sein. Die Betriebsbremse und die Hilfsbremse müssen dosierbar betrieben werden können. Bei der Feststellbremse, die in der Regel eine mit einem Handbremsventil invers betätigbare, sogenannte Federspeicherbremse ist, reicht eine schwarz-weiß Betätigung. Üblich ist es, zur Realisierung der Betriebsbremsfunktion und der Hilfsbremsfunktion ein Zweikreis-Bremssystem zu verwenden, bei dem die Radbremszylinder der Arbeitsmaschine über zwei hydraulische Bremskreise ansteuerbar sind. Die Bremsfunktion wird dabei in der Regel mittels eines Bremspedals betätigt, das auf ein Zweikreis-Bremsventil wirkt, wie es in der DE 43 22 634 A1 beschrieben ist. Das Bremsventil gemäß der bekannten Lösung hat zwei hintereinander angeordnete Regelkolben, über die jeweils ein Bremsdruckkanal mit einem an einen Hydrospeicher angeschlossenen Versor-

gungskanal oder einem Tankkanal verbindbar ist, so dass bei Betätigung des Pedals beide Regelkolben verschoben und ein entsprechender Bremsdruck in jedem der Bremskreise aufgebaut wird. Ein derartiges Zweikreisbremsventil kann auch mit einer hydraulischen Vorsteuerung gemäß
5 der JP 9142271 versehen werden.

Obwohl bei dieser bekannten Lösung zwei Bremskreise vorgesehen sind, kann es trotzdem noch zu einem Bremsausfall kommen, wenn sich beispielsweise das Pedal nicht betätigen lässt (Stein liegt unter dem Pedal) oder wenn einer der beiden Regelkolben klemmt, so dass auch der andere Regelkolben nicht mehr verschiebbar ist. Fallen das Ventil oder das Pedal, also die Betriebsbremse und
10 die Hilfsbremse aus, so steht nur noch die Feststellbremse als "Notbremse" zur Verfügung. Dies setzt voraus, dass die Feststellbremse entsprechend, beispielsweise als dynamisch wirkende Lamellenbremse im Antriebsstrang, ausgelegt ist.
15

20 Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Bremssystem für eine mobile Arbeitsmaschine zu schaffen, bei dem die Ausfallsicherheit der Betriebsbremse und der Hilfsbremse mit minimalem vorrichtungstechnischen Aufwand erhöht ist.
25

Diese Aufgabe wird durch ein Bremssystem für eine mobile Arbeitsmaschine gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

30 Erfindungsgemäß hat das Bremssystem zwei Bremskreise, denen jeweils zumindest ein Radbremszylinder zugeordnet ist. Jeder Bremskreis hat ein eigenes Bremsventil - beispielsweise ein Einkreis-Bremsventil, über das die zugeordneten Radbremszylinder mit Druckmittel beaufschlagbar sind. Beide Bremsventile sind mechanisch und
35 hydraulisch ansteuerbar, wobei jeweils der von einem

Bremsventil abgegebene Bremsdruck in einen Steuerraum des anderen Bremsventils führbar ist, so dass dieses andere Bremsventil praktisch durch das erstgenannte Bremsventil betätigt wird. D.h., durch mechanische Betätigung des
5 einen Bremsventils wird das andere Bremsventil hydraulisch angesteuert, wobei selbst dann, wenn der Regelkolben des anderen, hydraulisch betätigten Bremsventils blockiert, immer noch das erstgenannte Bremsventil betätigbar ist. Die Erfindung lässt sich ganz besonders
10 vorteilhaft bei einem Bremssystem einsetzen, das mit zwei Bremspedalen - z.B. Radlader - ausgeführt ist. In diesem Fall ist die Betriebssicherheit auch dann gegeben, wenn ein Bremspedal, beispielsweise durch einen Stein, oder ein Regelkolben blockiert ist. Der Fahrer kann dann durch
15 Betätigen des anderen Bremspedals beide (bei blockiertem Pedal) bzw. den anderen Bremskreis (bei blockiertem Regelkolben) ansteuern, so dass die Betriebsbremse und auch die Hilfsbremse mit minimalem vorrichtungstechnischen Aufwand realisiert sind. Die Notbremsung kann dann
20 beispielsweise dadurch erfolgen, dass ein Notbremsschalter betätigt wird und dadurch beide Bremsventile mit einem hydraulischen Steuerdruck beaufschlagt werden, so dass die Radbremszylinder beider Achsen mit Druckmittel versorgt werden. Nach dem Abbremsen des Fahrzeuges blockiert
25 dann eine mechanische Einrichtung den Antriebsstrang.

Um unerwünschte Wechselwirkungen mit der mechanisch aufgebrauchten Bremskraft (Pedalkraft) zu vermeiden, kann
30 jedem Bremsventil ein Wegeventil zugeordnet werden, über das die Verbindung des Steuerraumes des einen, über das Pedal betätigten Ventils zum Bremsanschluss des anderen Ventils abgesperrt ist, so dass in dem Steuerraum des pedalletätigten Ventils kein Steuerdruck aufgebaut wird.

Dieses Wegeventil kann beispielsweise durch ein Zweiwegeventil gebildet werden, dessen Kolben durch das Pedal oder einen vom Pedal betätigten Betätigungskolben in seine Sperrstellung verschoben wird.

5

Zur Realisierung einer Notbremse oder zum gezielten Abbremsen der Arbeitsmaschine bei bestimmten Betriebsbedingungen - unabhängig von der Betätigung eines Pedals - werden die Bremsventile mit einem zusätzlichen Vorsteueranschluss versehen, über den die Bremsventile mit einem externen Steuerdruck beaufschlagbar sind, um deren Regelkolben in ihre Regelposition zu verfahren.

Dieser externe Vorsteuerdruck wird bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel über ein Druckreduzierventil gesteuert, das in Vorsteuerleitungen zu den Vorsteueranschlüssen der beiden Bremsventile vorgesehen ist.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird der über das Pedal verschobene Betätigungskolben zweiteilig mit einem Hauptkolben und einem darin geführten Vorsteuerkolben ausgeführt. Der vorgenannte externe Vorsteuerdruck wirkt auf die vergleichsweise große Stirnfläche des Hauptkolbens, während der kleinere Vorsteuerkolben mit dem Druck beaufschlagbar ist, der am Bremsanschluss des jeweils anderen Bremsventils wirksam ist.

Die Anbindung eines vom Steuerkolben begrenzten Steuererraumes an den Steueranschluss erfolgt vorzugsweise über Mantelbohrungen des Hauptkolbens, die über eine Ringnut mit dem Steueranschluss verbunden sind. Durch geeignete Wahl der Axiallänge der Ringnut kann am Außenumfang des Hauptkolbens eine Steuerkante ausgebildet werden, über die die Verbindung zum Steueranschluss bei Betätigung des Hauptkolbens mittels des Pedals zusteuernbar ist. D.h.,

bei dieser Lösung wird das vorgenannte Wegeventil praktisch durch Zusammenwirken einer Steuerkante des Hauptkolbens mit einem zum Steueranschluss führenden Kanal gebildet.

5

Die hydraulische Anbindung des von der größeren Stirnfläche des Hauptkolbens begrenzten Vorsteuerraumes erfolgt vorzugsweise durch den Hauptkolben hindurch, so dass das den Hauptkolben aufnehmende Vorsteuergehäuse
10 sehr einfach ausgeführt ist.

Ein vom Pedal verschiebbarer Betätigungspin ist vorzugsweise mit Spiel im Betätigungskolben gelagert.

15 Der Betätigungskolben bzw. der Hauptkolben und der Vorsteuerkolben, sind über eine Regelfederanordnung in ihre Grundposition vorgespannt. Der die Regelfederanordnung aufnehmende Federraum wird bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel zum Tank hin entlastet.

20

Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele
25 der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Schaltschema eines erfindungsgemäßen Bremssystems für eine hydraulische Arbeitsmaschine,
30 beispielsweise einen Radlader;

Figur 2 einen Schnitt durch einen Kopf eines Bremsventils des Bremssystems aus Figur 1 und

35 Figur 3 einen Schnitt durch einen Kopf eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Bremsventils.

Figur 1 zeigt ein Schaltschema eines Bremssystems 1 für eine hydraulische Arbeitsmaschine, beispielsweise für einen Radlader. Dieser ist mit zwei Bremspedalen ausgeführt. Über die Bremspedale 2, 4 lässt sich jeweils ein Bremsventil 6 bzw. 8 betätigen, an deren Bremsanschluss BR Radzylinder 10, 12 (schematisch angedeutet in Figur 1) angeschlossen sind, so dass beispielsweise über das Bremsventil 6 die Radbremszylinder 10 der Vorderachse und über das Bremsventil 8 die Radbremszylinder 12 der Hinterachse ansteuerbar sind.

Wie im folgenden noch näher ausgeführt wird, werden bei Betätigung eines der beiden Bremspedale 2, 4 beide Bremsventile 6, 8 mechanisch bzw. hydraulisch angesteuert, so dass auch entsprechend die Radbremszylinder 10, 12 zum Einrücken der Bremsen mit Druckmittel versorgt werden. Es handelt sich somit im Prinzip um ein Zweikreis-Bremssystem, bei dem jedoch anstelle eines herkömmlichen Tandemventils (Zweikreis-Bremsventil) zwei vergleichsweise einfachere Ventile benutzt werden, wie sie beispielsweise bei Einkreis-Bremssystemen eingesetzt werden.

Die Bremsventile 6, 8 haben neben dem erwähnten Bremsanschluss BR einen jeweils mit einem Hydrospeicher 14, 16 verbundenen Speicheranschluss SP sowie einen mit einem Tank T verbundenen Tankanschluss R.

Ein Regelkolben 18 der Bremsventile 6, 8 ist über eine Federanordnung in eine Grundposition vorgespannt, in der der Bremsanschluss BR mit dem Tankanschluss T verbunden ist, so dass die Radbremszylinder mit keinem Bremsdruck beaufschlagt sind. Der Regelkolben 18 ist dabei durch eine Regelfederanordnung 20 in einer Richtung beaufschlagt, in der die Verbindung vom Bremsanschluss BR

zum Tankanschluss R zugesteuert wird. Die Spannung der Regelfederanordnung 20 lässt sich durch eine Betätigungseinrichtung 22, 24 verändern, die in Wirkverbindung mit dem zugeordneten Bremspedal 2 bzw. 4 steht. Jede Betätigungseinrichtung 22, 24 hat einen Hauptkolben 26 und einen Steuerkolben 28, die an der Regelfederanordnung 22 abgestützt sind. Demzufolge kann der Regelkolben 18 durch Betätigung des Bremspedals 2, 4 und entsprechende Verschiebung des Hauptkolbens 26 aus seiner dargestellten Grundposition nach unten (Ansicht nach Figur 1) verschoben werden, um einen Bremsvorgang einzuleiten. Der am Bremsanschluss BR anliegende Bremsdruck wirkt über eine Steuerleitung 30 jeweils auf eine in Schließrichtung (Verbindung BR mit R) wirksame Steuerfläche des Bremsventils 6, 8, während ein die Regelfederanordnung 20 aufnehmender Federraum über eine Tankleitung 32 mit Lecköl verbunden ist. Der am Bremsanschluss BR eines Bremsventils 6, 8 anliegende Bremsdruck wird jeweils über eine Steuerleitung 34 bzw. 36 in einen Steuerraum 38 bzw. 40 des jeweils anderen Bremsventils 8, 6 gemeldet, so dass der Steuerkolben 28 durch diesen Steuerdruck im Steuerraum 38 bzw. 40 in Richtung einer Erhöhung der Federspannung beaufschlagt ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist jedem Bremsventil 6, 8 noch ein Zweiwegeventil 42, 44 zugeordnet, über das bei Betätigung eines Bremspedals 2, 4 die Verbindung zwischen dem Steuerraum 38, 40 des über das Bremspedal 2, 4 betätigten Bremsventils mit dem Bremsanschluss BR des jeweils anderen Bremsventils 6, 8 geschlossen werden kann. Dadurch wird verhindert, dass die über das Bremspedal 2, 4 aufgebrachte mechanische Kraft vom Vorsteuerdruck in der zugehörigen Steuerleitung 34, 36 überlagert ist.

Bei Betätigung beispielsweise des Bremspedals 2 wird zunächst der Hauptkolben 26 mit dem Vorsteuerkolben 28 nach unten (Figur 1) geschoben und somit die Regelfeder-

anordnung 20 vorgespannt. Gleichzeitig wird das Wegeventil 42 in seine Sperrstellung gebracht, so dass der Steuerkanal 36 zum Bremsanschluss BR des anderen Bremsventils 8 abgesperrt ist. Durch die erhöhte Vorspannung der Regelfederanordnung 20 wird der Regelkolben 18 des Bremsventils 6 aus seiner Grundstellung heraus nach unten verschoben, und zunächst die Verbindung zwischen dem Bremsanschluss BR und dem Tankanschluss R zugesteuert und dann allmählich die Verbindung zwischen dem Speicheranschluss SP und dem Bremsanschluss BR aufgesteuert, so dass Druckmittel zu den Radbremszylindern 10 geführt wird. In Abhängigkeit von der Auslenkung des Bremspedals 2 stellt sich der Regelkolben 18 in eine Regelposition ein, die den an den Radbremszylindern 10 wirksamen Bremsdruck bestimmt - das Bremsventil 6 wirkt praktisch als Druckreduzierventil. Gleichzeitig wird der am Bremsanschluss BR wirksame Bremsdruck über die Steuerleitung 34 und das geöffnete Zweiwegeventil 44 in den Steuerraum 40 geführt. Dieser Steuerdruck wirkt in Richtung einer Vergrößerung der Spannung der Regelfederanordnung 20, so dass durch diesen Steuerdruck im Steuerraum 40 auch der Regelkolben 18 des Bremsventils 8 in eine Stellung verschoben wird, in der zunächst die Anschlüsse R, SP und BR geschlossen und dann die Verbindung zwischen dem Bremsanschluss BR und dem Speicheranschluss SP aufgesteuert wird. D.h., bei einer Betätigung des Bremspedals 2 wird durch die Überkreuzverbindung mittels der Steuerleitung 34 auch das dem anderen Bremspedal 4 zugeordnete Bremsventil 8 in seine Bremsposition verschoben, so dass auch die Radbremszylinder der anderen Achse mit Druckmittel versorgt werden. Beim Loslassen des Bremspedals 2 wird dieses durch die Rückstellkraft der unteren Zentrierfeder in Figur 1 und den in Schließrichtung in der Steuerleitung 30 wirksamen Steuerdruck und aufgrund der Entlastung der Regelfederanordnung 20 in seine dargestellte Grundposition zurückgefahren, wobei wieder zunächst die drei

Anschlüsse R, SP, BR geschlossen und dann die Verbindung vom Bremsanschluss BR zum Tankanschluss R nach T aufgesteuert wird - der Bremsdruck wird in beiden Kreisen abgebaut.

5

Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist noch eine zusätzliche Möglichkeit vorgesehen, um die beiden Bremsventile 6, 8 hydraulisch, d.h. ohne Betätigung eines der beiden Bremspedale 2, 4 anzusteuern. Dazu lassen sich von den Hauptkolben 26 abschnittsweise begrenzte Vorsteuerräume 48 bzw. 49 über Vorsteuerkanäle 10 50, 52 und ein Druckreduzierventil 54 mit einer weiteren Druckquelle verbinden, die vorliegend ein Hydrospeicher 56 ist. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird 15 das Druckreduzierventil 54 elektrisch aus einer Stellung, in der die beiden Vorsteuerkanäle 50, 52 mit Lecköl verbunden sind, in eine Stellung verschoben, in der diese beiden Kanäle 50, 52 mit dem weiteren Hydrospeicher 56 verbunden sind. Über das Druckreduzierventil 54 wird 20 dessen Druck auf einen für die Ansteuerung des Bremssystems geeignetes Druckniveau, beispielsweise 25 bar vermindert. Anstelle einer elektrischen Ansteuerung des Druckmittelreduzierventils 54 könnte selbstverständlich auch eine hydraulische Ansteuerung vorgesehen werden. Bei 25 Ansteuerung des Druckreduzierventils 54 werden die beiden Vorsteuerräume 48, 49 mit dem am Ausgang des Druckreduzierventils 54 wirksamen Druck beaufschlagt, so dass entsprechend beide Hauptkolben 26 ausgelenkt und die Regelfederanordnungen 20, 22 der Bremsventile 6, 8 gespannt und entsprechend der Regelkolben 18 dieser Bremsventile in ihre Regelposition gebracht werden, die von 30 dem Druck am Ausgang des Druckreduzierventils 54 abhängt. D.h. je nach Einstellung des Druckreduzierventils 54 kann eine vergleichsweise geringe Bremswirkung oder eine 35 Vollbremsung eingestellt werden.

Die Besonderheit der vorbeschriebenen Lösung liegt darin, dass selbst dann, wenn eines der beiden Bremspedale 2, 4 blockiert ist, durch Betätigung des anderen Pedals noch alle Radbremszylinder 10, 12 ansteuerbar sind. D.h. die Hilfsbremse wird bei diesem System dadurch realisiert, dass der Fahrer die Möglichkeit hat, bei Blockieren eines Bremspedals 4 das zweite Bremspedal 2 zu betätigen und somit einen Bremsvorgang einzuleiten. Selbst bei Blockieren eines Regelkolbens 18 eines Bremszylinders 6 oder 8 ist noch eine hinreichende Bremswirkung gewährleistet, da der Fahrer dann die Hilfsbremse durch Betätigen des jeweils anderen Bremspedals aktivieren kann, so dass der zugehörige Bremskreis angesteuert wird. Die ebenfalls gesetzlich vorgeschriebene Notbremse lässt sich bei dem vorbeschriebenen Bremssystem 1 beispielsweise dadurch realisieren, dass das Druckreduzierventil 54 durch einen Notbremsschalter betätigt und somit die Radbremszylinder 10, 12 über beide Kreise mit Druckmittel versorgt werden. Es kann dann darauf verzichtet werden, im Antriebsstrang eine teure dynamische Bremse, beispielsweise eine Lamellenbremse vorzusehen. Es müsste dann nur noch eine mechanische Blockierung des Antriebsstranges vorgesehen werden, die dann einrückt, wenn die Notbremsung eingeleitet wird. Dieses Einrücken sollte allerdings erst dann erfolgen, wenn das Fahrzeug über das Bremssystem 1 zum Stillstand gebracht ist.

Figur 2 zeigt einen Schnitt durch ein Bremsventil 6, 8, wobei nur der Bereich dargestellt ist, in dem die Regelfederanordnung 20 und die Betätigungseinrichtung 22, 24 mit dem Bremspedal 2, 4 angeordnet ist. Auf die Darstellung des Regelkolbens 18 sowie des den Regelkolben aufnehmenden sowie die Anschlüsse BR, R, SP ausbildenden Ventilgehäuses wird verzichtet und auf den Stand der Technik verwiesen. In Figur 2 ist lediglich noch der obere Teil des Regelkolbens 18 bzw. eines an diesem

abgestützten Federtellers dargestellt. Der Regelkolben 18 ist in einem Bremsventilgehäuse 58 geführt, auf das ein Bremsventilkopf 60 aufgesetzt ist.

5 Dieser hat eine Konsole 62, an der das Bremspedal 2, 4 schwenkbar gelagert ist. Das Bremspedal 2, 4 ist mittels einer Torsionsfeder 64 in seine durch einen Anschlag bestimmte Grundstellung vorgespannt. Der Bremsventilkopf 60 hat des weiteren einen Betätigungspin 66, der an der
10 Unterseite des Bremspedals 2, 4 abgestützt ist und durch dieses in der Darstellung gemäß Figur 2 nach unten verschoben wird. Der Betätigungspin 66 ist in einem Vorsteu-
15 ergehäuse 68 axial verschiebbar geführt, das in das Bremsventilgehäuse 58 eingeschraubt ist. Das Vorsteu-
15 ergehäuse 68 hat eine Axialbohrung 70, die sich von einem Führungsabschnitt mit Dichtungen 72 und einer Gleitführung für den Betätigungspin 66 nach unten hin zu einer Aufnahmebohrung für einen Hauptkolben 26 erweitert. Der Hauptkolben 26 hat eine Sacklochbohrung 74, in die der
20 Betätigungspin 66 gleitend, d.h. mit Spiel eintaucht. In der Grundposition ist die untere Stirnfläche des Befestigungspins 66 an der Stirnfläche der Sacklochbohrung 74 abgestützt. An dem vom Betätigungspin 66 entfernten Endabschnitt des Hauptkolbens 26 ist eine ebenfalls als
25 Sackloch ausgebildete Führungsbohrung 76 vorgesehen, in der der Steuerkolben 28 axial verschiebbar geführt ist. Der in Figur 2 untere Endabschnitt des Steuerkolbens 28 steht aus dem Hauptkolben 26 hervor und liegt an einem Federteller 78 an, der seinerseits an der unteren Stirn-
30 fläche des Vorsteuergehäuses 68 abgestützt ist. Auch die untere Stirnfläche des Hauptkolbens 26 liegt an diesem Federteller 78 an. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel hat die Regelfederanordnung 20 eine äußere Regelfeder 80, auf der der Federteller 78 aufliegt und eine koaxial dazu
35 angeordnete innen liegende Regelfeder 81, die erst nach einem vorbestimmten Axialhub des Federtellers 78 und

damit des Hauptkolbens 26 bzw. des Steuerkolbens 28 in Anlage an den Federteller 78 gelangt, so dass dann eine höhere Federrate wirksam ist.

5 Am Vorsteuergehäuse 68 sind des weiteren ein Steueranschluss 82, ein Vorsteueranschluss 84 sowie ein Tankanschluss 86 vorgesehen. Der Tankanschluss 86 ist über die im Vorsteuergehäuse 68 ausgebildete Tankleitung 32 mit einem die Regelfederanordnung 20 aufnehmenden Federraum
10 88 verbunden, so dass dieser zum Tank hin druckentlastet ist.

Zwischen der in Figur 2 oben liegenden Stirnfläche des Steuerkolbens 28 und dem Boden der Führungsbohrung 76
15 ist ein Steuerraum 90 in Axialrichtung begrenzt, der über eine Radialbohrung 92 und eine Ringnut 94 des Hauptkolbens 26 sowie eine Schrägbohrung 96 im Vorsteuergehäuse 68 mit dem Steueranschluss 82 verbunden ist.

20 Ein von der in Figur 2 oberen Stirnfläche des Hauptkolbens 26 begrenzter Vorsteuerraum 46 ist über eine Längsbohrung 98 sowie eine sich daran anschließende Umfangsnut 100 des Hauptkolbens 26 und eine weitere Schrägbohrung 102 im Vorsteuergehäuse 68 mit dem Vorsteueranschluss 84 verbunden. Der Raum zwischen Betätigungspin 66 und Hauptkolben 26 ist über eine Querbohrung
25 99 mit der Umfangsnut 16 verbunden, so dass der Hauptkolben 26 an seinem gesamten Querschnitt mit dem Druck im Steuerraum 46 beaufschlagt ist.

30 Die Axiallänge der dem Steueranschluss 82 zugeordneten Ringnut 94 ist so gewählt, dass die Schrägbohrung 96 bei Axialverschiebung des Hauptkolbens 26 durch eine Steuerkante 104 zugesteuert wird. D.h. die Ringnut 94 mit
35 der Steuerkante 104 des Hauptkolbens 26 bildet mit der

Schrägbohrung 96 das in Figur 1 dargestellte Zweiwegeventil 42 bzw. 44 aus.

Bei einer normalen Bremsbetätigung (Betriebsbremse) wird das Bremspedal 2 nach unten ausgelenkt, so dass der Hauptkolben 26 über den Betätigungspin 66 gegen die Kraft der Regelfeder 80 nach unten verschoben wird. Nach einem vorbestimmten Hub läuft der Federteller 78 auf die innen liegende Regelfeder 81 auf, so dass die weitere Axialverschiebung des Hauptkolbens 26 gegen eine größere Federkraft erfolgt. Durch diese Axialverschiebung des Hauptkolbens 26 wird die Schrägbohrung 96 und damit der Steueranschluss 82 mittels der Steuerkante 104 zugesteuert, so dass der Steuerkanal 36 (Figur 1) geschlossen ist. In Abhängigkeit von der Verschwenkung des Bremspedals 2 wird somit die Regelfederanordnung 20 gespannt, entsprechend stellt sich der Regelkolben 18 des Bremsventils 6 in seine Regelposition ein, in der der Bremsanschluss BR mit dem Hydrospeicher 14 verbunden ist. Der am Bremsanschluss abgegebene Druck wird abgegriffen und - wie vorbeschrieben - über den Steuerkanal 34 und den Steueranschluss 82, die Schrägbohrung 96, die Ringnut 94 und die Radialbohrung 92 in den Steuerraum 104 des anderen Bremsventils 8 gemeldet. Durch den im Steuerraum 104 anliegenden Bremsdruck wird der Steuerkolben 28 nach unten verschoben (Figur 2) und entsprechend der Federteller 78 vom Vorsteuergehäuse 68 abgehoben und auch der Regelkolben 18 des anderen Bremsventils 8 in eine Regelposition verschoben, so dass auch die diesem Kreis zugeordneten Radbremszylinder 12 mit Druckmittel versorgt werden. Die Stirnfläche des Steuerkolbens 28 ist so gewählt, dass die sich einstellende Auslenkung derjenigen entspricht, die sich bei dem direkt durch das Bremspedal 2 betätigten Bremsventils 6 einstellt. Durch den Druck im Steuerraum 38 wird der Hauptkolben 26 nach oben beaufschlagt, so dass dieser in seiner Grundposition verbleibt und der Steuer-

kolben 28 aus dem Hauptkolben 26 heraus ausfährt - die Verbindung zwischen dem Steuerraum 104 und dem Steueranschluss 82 bleibt somit beim anderen Bremsventil 8 geöffnet.

5

In Figur 3 ist eine Variante des in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiels gezeigt. Bei dieser Konstruktion wurde auf die Zweiwegeventile 42, 44 verzichtet. Diese Änderung wurde alleine dadurch bewirkt, dass die Ringnut 94 des Hauptkolbens 26 mit einer größeren Axiallänge als beim vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel ausgeführt ist, so dass während des gesamten Hubs des Hauptkolbens 26 die Verbindung zwischen dem Steuerraum 38 und dem Steueranschluss 82 aufgesteuert bleibt. D.h. in diesem Fall wirkt bei beiden Bremsventilen 6, 8 im jeweiligen Steuerraum 38 der Bremsdruck am Bremsanschluss BR des jeweils anderen Bremsventils 8, 6. Bei demjenigen Bremsventil 6, das mittels des Bremspedals 2, 4 betätigt ist, kann dieser Steuerdruck unter Umständen störend auf die über das Bremspedal 2 eingeleitete Pedalkraft wirken - derartige Wechselwirkungen sind bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ausgeschlossen.

Durch Betätigung des Druckreduzierventils 54 kann über die beiden an die Vorsteueranschlüsse 84 der Bremsventile 6, 8 angeschlossenen Vorsteuerkanäle 50, 52 ein vorbestimmter Steuerdruck an die Steuerräume 46 der Bremsventile 6, 8 angelegt werden, so dass der Hauptkolben 26 durch den auf seine gesamte Stirnfläche wirkenden Druck gegen die Kraft der Federanordnung 20 nach unten verschoben wird und der Regelkolben 18 in eine dem Druck entsprechende Regelposition verschoben wird. Diese Betätigung der Bremsventile 6, 8 kann alleine aufgrund eines Vorsteuerdruckes über das Druckreduzierventil erfolgen.

35

Bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist des weiteren der Tankanschluss 86 zur Druckentlastung des Federraumes 88 nicht am Vorsteuergehäuse 68, sondern direkt am Bremsventilgehäuse 58 ausgebildet und über eine
5 Querb Bohrung 106 mit dem Federraum 88 verbunden.

Offenbart ist ein Bremssystem für eine mobile Arbeitsmaschine, beispielsweise für einen Radlader, mit zwei hydraulischen Kreisen, denen jeweils zumindest ein
10 Radbremszylinder zugeordnet ist. Die Ansteuerung der Radbremszylinder erfolgt über eine Bremsventilanordnung, die erfindungsgemäß durch zwei Bremsventile gebildet ist, die jeweils mit einer hydraulischen Vorsteuerung ausgeführt sind, wobei der Bremsdruck an dem einen Bremsventil
15 über eine Steuerleitung in einen Vorsteuerraum des anderen Bremsventils gemeldet ist.

Bezugszeichenliste

	1	Bremssystem
5	2	Bremspedal
	4	Bremspedal
	6	Bremsventil
	8	Bremsventil
	10	Radbremszylinder
10	12	Radbremszylinder
	14	Hydrospeicher
	16	Hydrospeicher
	18	Regelkolben
	20	Regelfederanordnung
15	22	Betätigungseinrichtung
	24	Betätigungseinrichtung
	26	Hauptkolben
	28	Steuerkolben
	30	Steuerleitung
20	32	Tankleitung
	34	Steuerleitung
	36	Steuerleitung
	38	Steuerraum
	40	Steuerraum
25	42	Zweiwegeventil
	44	Zweiwegeventil
	48	Vorsteuerraum
	49	Vorsteuerraum
	50	Vorsteuerkanal
30	52	Vorsteuerkanal
	54	Druckreduzierventil
	56	Hydrospeicher
	58	Bremsventilgehäuse
	60	Bremsventilkopf
35	62	Konsole
	64	Torsionsfeder

	66	Befestigungspin
	68	Vorsteuergehäuse
	70	Axialbohrung
	74	Sacklochbohrung
5	76	Führungsbohrung
	78	Federteller
	80	Regelfeder
	81	innen liegende Regelfeder
	82	Steueranschluss
10	84	Vorsteueranschluss
	86	Tankanschluss
	88	Federraum
	90	Steuerraum
	92	Radialbohrung
15	94	Ringnut
	96	Schrägbohrung
	98	Längsbohrung
	99	Querbohrung
	100	Umfangsnut
20	102	weitere Schrägbohrung
	104	Steuerkante
	106	Querbohrung

Patentansprüche

1. Bremssystem für eine mobile Arbeitsmaschine, mit
5 zwei hydraulischen Kreisen, denen jeweils zumindest ein
Radbremiszylinder (10, 12) zugeordnet ist, der über eine
Bremsventilanordnung (6, 8) ansteuerbar ist, die mittels
einer mechanischen Betätigungseinrichtung (2, 4) und/oder
einer hydraulischen Vorsteuerung betätigbar ist, dadurch
10 gekennzeichnet, dass die Bremsventilanordnung zwei Brems-
ventile (6, 8) hat, die jeweils einem der Kreise zugeord-
net sind, wobei jeweils der Bremsdruck des einen Brems-
ventils (6, 8) über einen Steuerkanal (34, 36) in einen
Steuerraum (38, 40) des anderen Bremsventils (8, 6)
15 geführt ist.

2. Bremssystem nach Patentanspruch 1, wobei die Betäti-
gungseinrichtung zwei Bremspedale (2, 4) hat, die jeweils
über einen Betätigungskolben (26, 28) auf eines der
20 Bremsventile (6, 8) wirken.

3. Bremssystem nach Patentanspruch 1 oder 2, wobei im
Steuerkanal (34, 36) ein Wegeventil (42, 44) vorgesehen
ist, über das die Verbindung zum Steuerraum (38, 40) in
25 Abhängigkeit von der Betätigung der Betätigungseinrich-
tung (22, 24) absperrbar ist.

4. Bremssystem nach Patentanspruch 3, wobei das Wege-
ventil (42, 44) durch das Bremspedal (2, 4) oder den
30 Betätigungskolben (26, 28) betätigbar ist.

5. Bremssystem nach einem der vorhergehenden Patentan-
sprüche, wobei ein Vorsteuerraum (48, 49) der Bremsven-
tile (6, 8) mit einem Vorsteuerdruck beaufschlagbar ist.

6. Bremssystem nach Patentanspruch 5, wobei der Vorsteuerdruck über ein Druckreduzierventil (54) auf ein vorbestimmtes Niveau vermindert ist.

5 7. Bremssystem nach Patentanspruch 2 und 5 oder 6, wobei die Betätigungskolben zweiteilig mit einem Hauptkolben (26) und einem in diesem geführten Steuerkolben (28) ausgeführt sind, und der Vorsteuerdruck auf den einen Vorsteuerraum (48, 49) abschnittsweise begrenzenden
10 Hauptkolben (26) und der dem Bremsdruck entsprechende Steuerdruck auf den den Steuerraum (38, 40) abschnittsweise begrenzenden Steuerkolben (28) wirkt.

8. Bremssystem nach Patentanspruch 7, wobei der Steuer-
15 raum (38, 40) über eine Mantelbohrung (92) des Hauptkolbens (26) mit einem mit dem Steuerkanal (34, 36) verbundenen Steueranschluss (82) verbunden ist.

9. Bremssystem nach Patentanspruch 8 und 3, wobei der
20 Steueranschluss (82) durch eine Steuerkante (104) des Hauptkolbens (26) zusteuertbar ist.

10. Bremssystem nach Patentanspruch 9, wobei die Steuer-
25 kante (104) an einer Ringnut (94) des Hauptkolbens (26) ausgebildet ist.

11. Bremssystem nach einem der Patentansprüche 7 bis 10, wobei der Vorsteuerraum (46) durch den Hauptkolben (26) hindurch mit einem mit dem Druckreduzierventil (54)
30 verbundenen Vorsteueranschluss (84) verbunden ist.

12. Bremssystem nach einem der Patentansprüche 2 bis 11, wobei der Betätigungskolben (26, 28) in einem Vorsteuer-
gehäuse (68) des Bremsventils (6, 8) aufgenommen ist.

13. Bremssystem nach einem der Patentansprüche 2 bis 12, wobei ein vom Pedal beaufschlagbarer Betätigungspin (66) mit Spiel in den Hauptkolben (26) eingesetzt ist.
- 5 14. Bremssystem nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein eine Regelfederanordnung (20) des Bremsventils (6, 8) aufnehmender Federraum (88) mit einem Tankanschluss (86) verbunden ist.

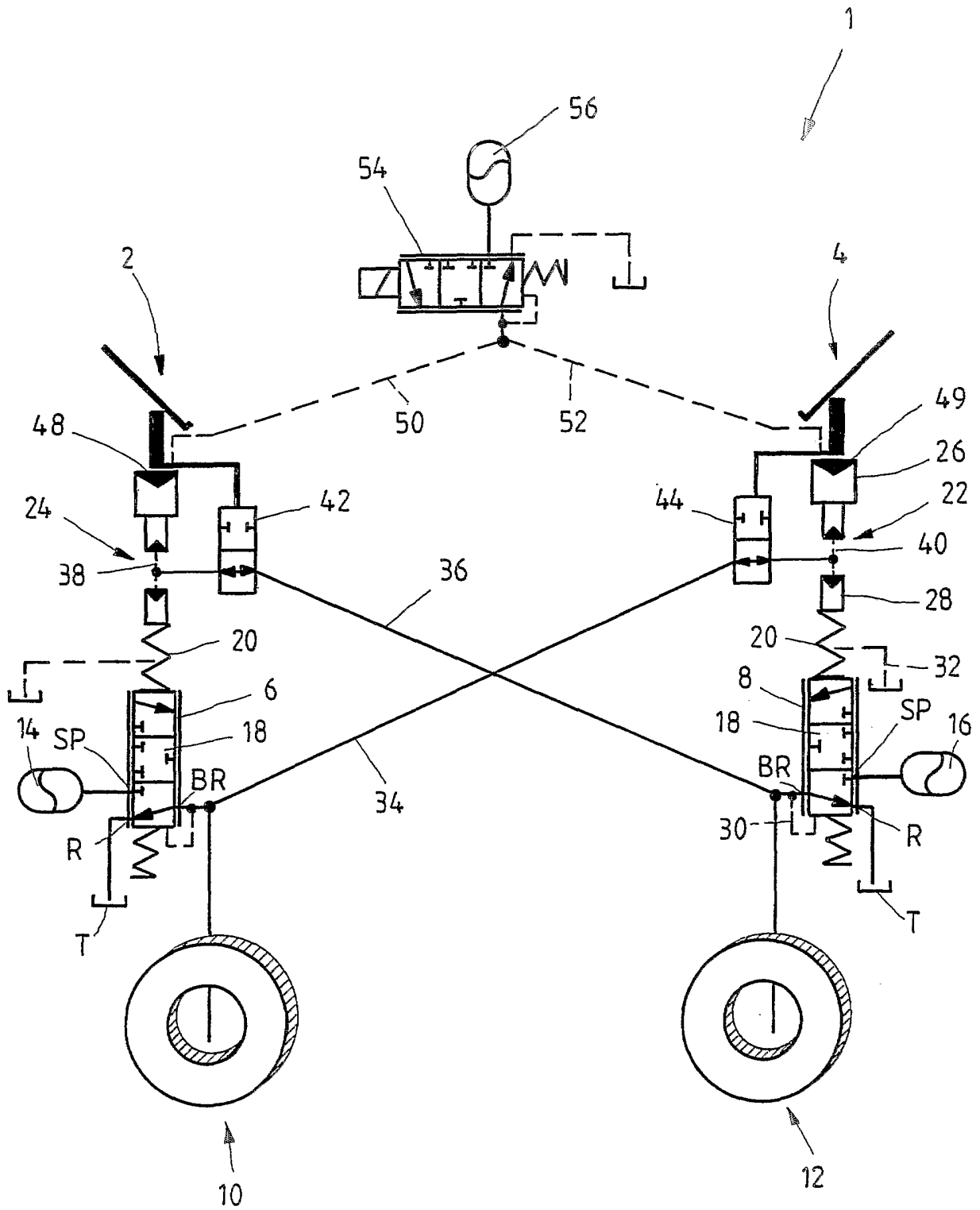


FIG.1

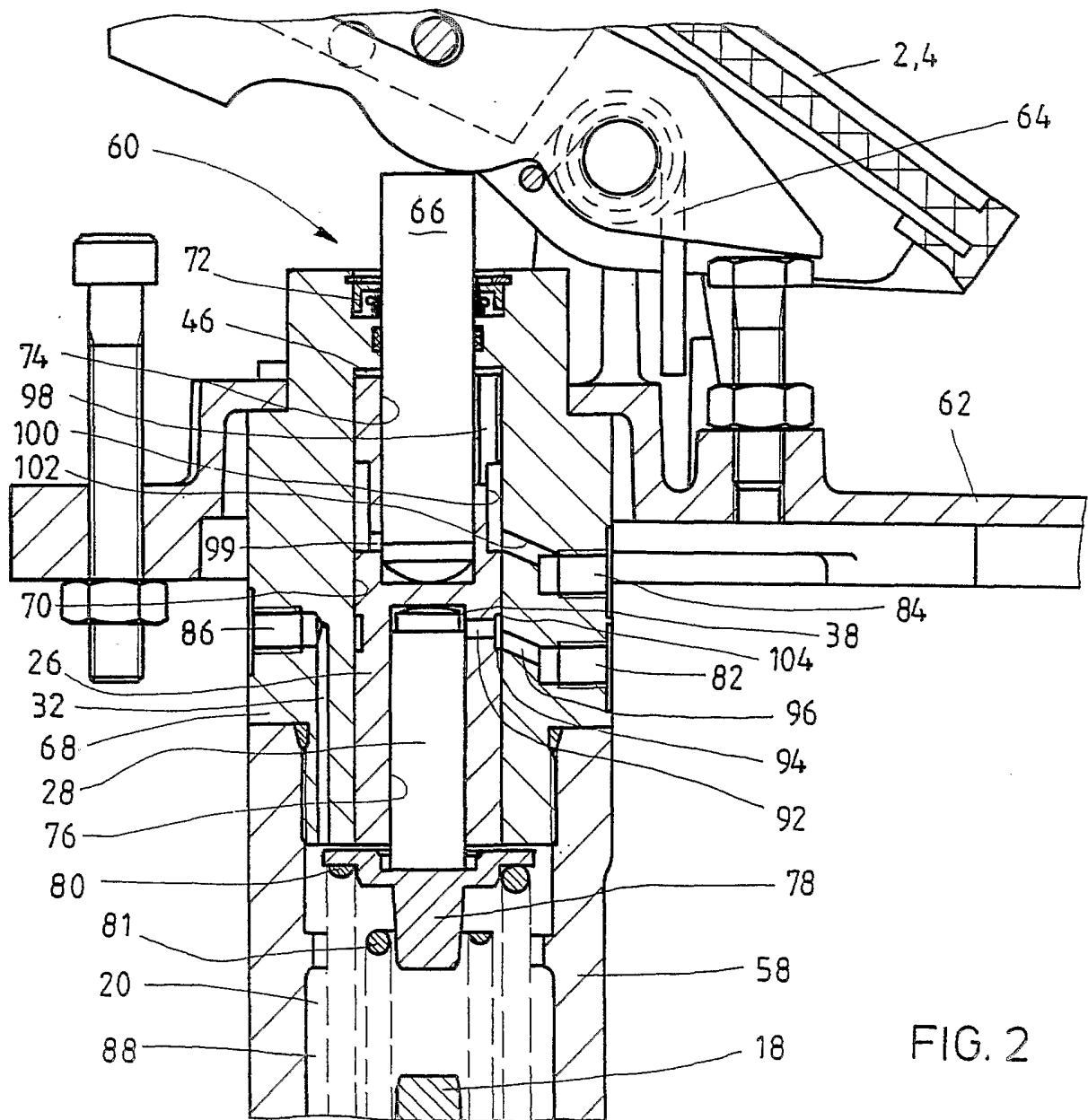


FIG. 2

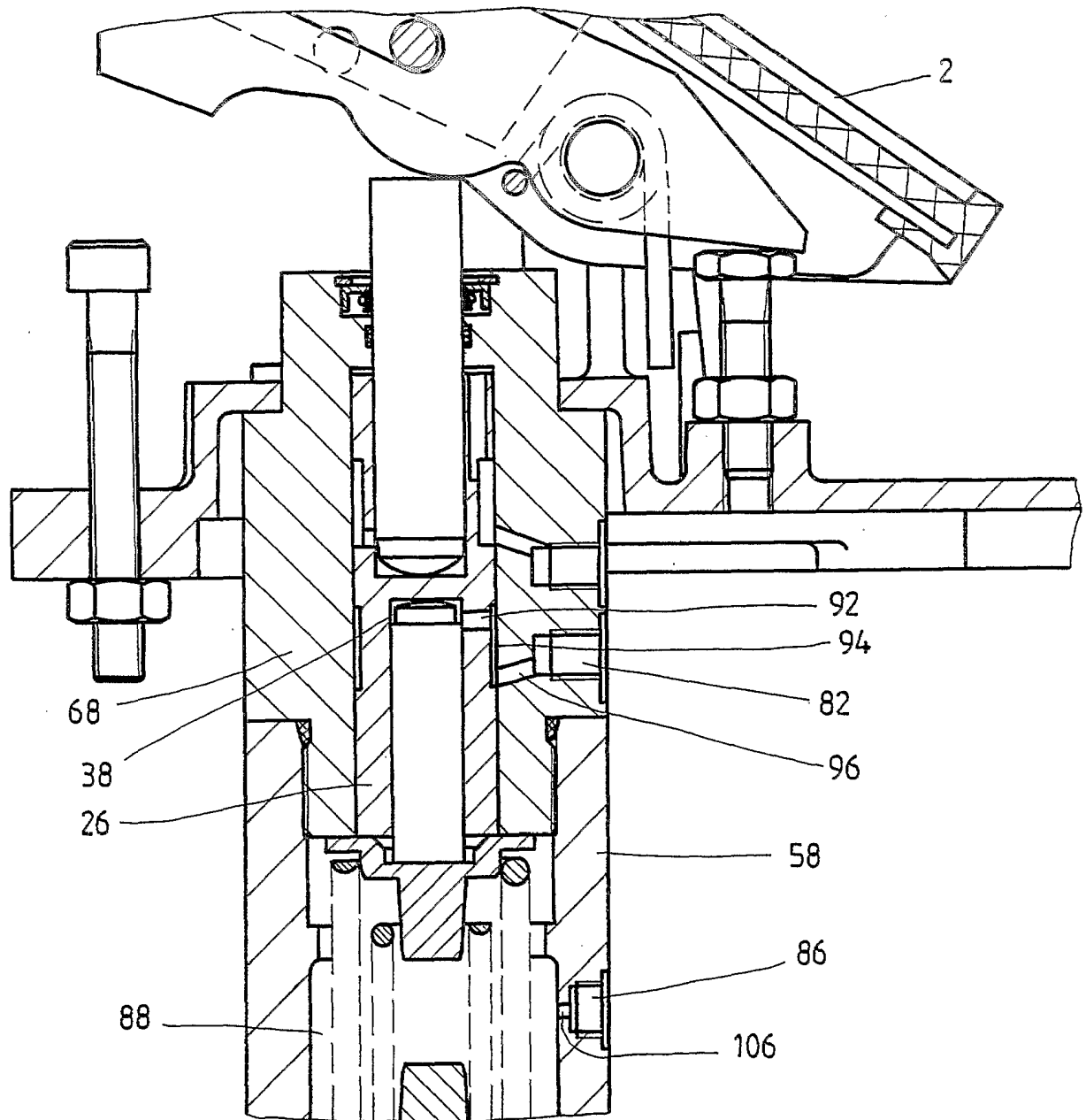


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/000368

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B60T13/14 B60T15/04				
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 7 B60T				
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) EPO-Internal, PAJ				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	US 3 918 765 A (HAYASHIDA YOSHIHIRO) 11 November 1975 (1975-11-11) column 4, line 15 -column 5, line 20; figure	1		
A	DE 42 12 032 C (MANNESMANN REXROTH GMBH) 9 September 1993 (1993-09-09) column 6, line 55 - line 68; figure 1	1		
A	EP 1 201 523 A (DEERE & CO) 2 May 2002 (2002-05-02) abstract; figures	1		
A	WO 97/02964 A (REXROTH MANNESMANN GMBH ; MIES HUBERTUS (DE)) 30 January 1997 (1997-01-30) page 8, line 8 -page 15, line 29; figure 4	1		
--- -/--				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.	<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.	<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.			
° Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> *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 </td> <td style="width: 50%; border: none;"> *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 </td> </tr> </table>			*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
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 <p style="text-align: center;">15 June 2004</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;">09/07/2004</p>			
Name and mailing address of the ISA 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	Authorized officer <p style="text-align: center;">Meijs, P</p>			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/000368

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 43 22 634 A (REXROTH MANNESMANN GMBH) 12 January 1995 (1995-01-12) cited in the application the whole document ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 10, 31 October 1997 (1997-10-31) -& JP 09 142271 A (SAITAMA KIKI KK), 3 June 1997 (1997-06-03) cited in the application abstract; figures -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/000368

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3918765	A	11-11-1975	JP 1030508 C	22-01-1981
			JP 49128170 A	07-12-1974
			JP 55020897 B	05-06-1980
DE 4212032	C	09-09-1993	DE 4212032 C1	09-09-1993
			US 5662390 A	02-09-1997
EP 1201523	A	02-05-2002	US 6431661 B1	13-08-2002
			BR 0104729 A	28-05-2002
			CA 2358193 A1	24-04-2002
			EP 1201523 A2	02-05-2002
WO 9702964	A	30-01-1997	DE 19525582 A1	16-01-1997
			DE 59602647 D1	09-09-1999
			WO 9702964 A1	30-01-1997
			EP 0836559 A1	22-04-1998
			JP 11508515 T	27-07-1999
			US 6038858 A	21-03-2000
DE 4322634	A	12-01-1995	DE 4322634 A1	12-01-1995
			DE 59409055 D1	10-02-2000
			WO 9501899 A1	19-01-1995
			EP 0706467 A1	17-04-1996
			US 5775359 A	07-07-1998
JP 09142271	A	03-06-1997	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/000368

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 B60T13/14 B60T15/04		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 B60T		
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) EPO-Internal, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 918 765 A (HAYASHIDA YOSHIHIRO) 11. November 1975 (1975-11-11) Spalte 4, Zeile 15 - Spalte 5, Zeile 20; Abbildung ---	1
A	DE 42 12 032 C (MANNESMANN REXROTH GMBH) 9. September 1993 (1993-09-09) Spalte 6, Zeile 55 - Zeile 68; Abbildung 1 ---	1
A	EP 1 201 523 A (DEERE & CO) 2. Mai 2002 (2002-05-02) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1
A	WO 97/02964 A (REXROTH MANNESMANN GMBH ; MIES HUBERTUS (DE)) 30. Januar 1997 (1997-01-30) Seite 8, Zeile 8 - Seite 15, Zeile 29; Abbildung 4 ---	1
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> 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 zum Verständnis 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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
15. Juni 2004	09/07/2004	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde 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	Bevollmächtigter Bediensteter Meijs, P	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/000368

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 43 22 634 A (REXROTH MANNESMANN GMBH) 12. Januar 1995 (1995-01-12) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 10, 31. Oktober 1997 (1997-10-31) -& JP 09 142271 A (SAITAMA KIKI KK), 3. Juni 1997 (1997-06-03) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000368

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3918765 A	11-11-1975	JP 1030508 C	22-01-1981
		JP 49128170 A	07-12-1974
		JP 55020897 B	05-06-1980
DE 4212032 C	09-09-1993	DE 4212032 C1	09-09-1993
		US 5662390 A	02-09-1997
EP 1201523 A	02-05-2002	US 6431661 B1	13-08-2002
		BR 0104729 A	28-05-2002
		CA 2358193 A1	24-04-2002
		EP 1201523 A2	02-05-2002
WO 9702964 A	30-01-1997	DE 19525582 A1	16-01-1997
		DE 59602647 D1	09-09-1999
		WO 9702964 A1	30-01-1997
		EP 0836559 A1	22-04-1998
		JP 11508515 T	27-07-1999
		US 6038858 A	21-03-2000
DE 4322634 A	12-01-1995	DE 4322634 A1	12-01-1995
		DE 59409055 D1	10-02-2000
		WO 9501899 A1	19-01-1995
		EP 0706467 A1	17-04-1996
		US 5775359 A	07-07-1998
JP 09142271 A	03-06-1997	KEINE	