



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.12.2022 Patentblatt 2022/51

(21) Anmeldenummer: **21179257.7**

(22) Anmeldetag: **14.06.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B66C 13/06 (2006.01) **B66C 13/20** (2006.01)
B66C 23/00 (2006.01) **F15B 21/00** (2006.01)
B66F 9/065 (2006.01) **B66F 9/22** (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B66C 13/20; B66C 13/066; B66C 23/54;
B66F 9/0655; B66F 9/22; F15B 21/008;
F15B 2211/329; F15B 2211/355; F15B 2211/40507;
F15B 2211/625; F15B 2211/6355; F15B 2211/8616

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

(71) Anmelder: **EPSILON Kran GmbH.**
5020 Salzburg (AT)

(72) Erfinder: **ZIEGLER, Gerog**
5020 Salzburg (AT)

(74) Vertreter: **Torggler & Hofmann Patentanwälte -**
Innsbruck
Torggler & Hofmann Patentanwälte GmbH & Co
KG
Postfach 85
6020 Innsbruck (AT)

(54) **HYDRAULIKSYSTEM FÜR EINE HEBEVORRICHTUNG**

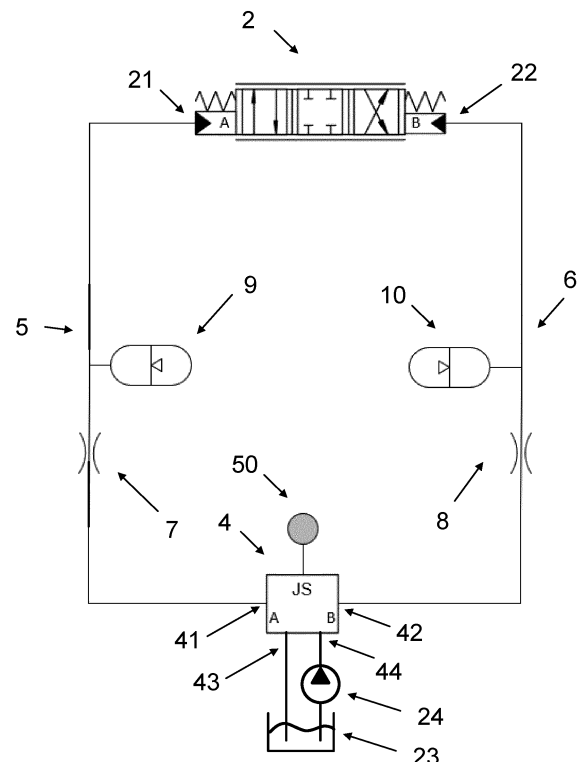
(57) Hydrauliksystem für eine hydraulische Hebevorrichtung (1) umfassend

- zumindest ein mit Hydraulikfluid hydraulisch vorgesteuertes Ventil (2) zur Steuerung einer Versorgung zumindest eines hydraulischen Abnehmers (11) der hydraulischen Hebevorrichtung (1) mit Hydraulikfluid und
- zumindest ein Bedienelement (4) zur hydraulischen Vorsteuerung des Ventils (2),

wobei das Bedienelement (4) mit dem hydraulisch vorgesteuerten Ventil (2) über zumindest eine Pilotleitung (5, 6) fluidleitend verbunden ist und die Schaltstellung des zumindest einen hydraulisch vorgesteuerten Ventils (2) über die zumindest eine Pilotleitung (5, 6) durch Zufuhr von Hydraulikfluid durch das Bedienelement (4) steuerbar ist, wobei

- in der zumindest einen Pilotleitung (5, 6) zwischen dem Bedienelement (4) und dem zumindest einen hydraulisch vorgesteuerten Ventil (2) zumindest ein in zumindest eine Richtung, vorzugsweise in zwei Richtungen, wirksames Reduzierelement (7, 8) angeordnet ist und
- zumindest ein hydraulischer Druckspeicher (9, 10) mit zumindest einer Pilotleitung (5, 6) fluidleitend verbunden ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hydrauliksystem für eine Hebevorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, eine hydraulische Hebevorrichtung mit einem solchen Hydrauliksystem und ein Fahrzeug mit einer solchen Hebevorrichtung.

[0002] Im Stand der Technik bekannte Hydrauliksysteme für Hebevorrichtungen mit hydraulisch vorgesteuerten Ventilen neigen bei sich schnell ändernden Steuereingaben zu Resonanzerscheinungen von Teilen der Hebevorrichtung. Bei Betätigung eines Aktuators durch ein hydraulisch vorgesteuertes Ventil einer solchen Hebevorrichtung kann es beispielsweise zu einem unerwünschten Aufschwingen eines von dem Aktuator angetriebenen Kranarms der Hebevorrichtung kommen. Bei hydraulisch vorgesteuerten Ventilen kann ein solches Aufschwingen wiederum direkt auf das Bedienelement rückwirken und so zu einem unkontrollierbarem Aufschaukeln von Teilen der Hebevorrichtung führen. Um die Hebevorrichtung wieder unter Kontrolle zu bringen, muss diese kurzzeitig gestoppt werden, wodurch die Arbeit unterbrochen wird. Insbesondere kann dieses Problem mit abnehmender Viskosität bei höheren Temperaturen des Hydraulikfluids auftreten.

[0003] Im Stand der Technik bekannte Maßnahmen zur Vermeidung eines solchen Aufschwingens umfassen eine elektronische Erfassung der von einem Benutzer abgegebenen Steuersignale und eine entsprechende Signalbearbeitung für die elektronisch unterstützte Umsetzung der Vorsteuerung. Auch ist der Einsatz von Schwingungsdämpfern für Teile der Hebevorrichtung bekannt, wobei diese nachteilig durch Hemmung der Beweglichkeit die Belastungen der Aktuatoren der Hebevorrichtung erhöhen und es durch deren Losbrechmoment auch zu Resonanzerscheinungen kommen kann. Solche im Stand der Technik bekannte Maßnahmen verursachen auch zusätzliche Kosten und erhöhen den Wartungsaufwand und die Fehleranfälligkeit des Hydrauliksystems und der Hebevorrichtung.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung eines Hydrauliksystems, einer hydraulischen Hebevorrichtung und eines Fahrzeugs mit einer solchen hydraulischen Hebevorrichtung, bei welchen die oben genannten Probleme nicht auftreten. Insbesondere soll ein einfach aufgebautes und wartungsarmes Hydrauliksystem bereitgestellt werden.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Hydrauliksystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eine hydraulische Hebevorrichtung mit einem solchen Hydrauliksystem und ein Fahrzeug mit einer solchen Hebevorrichtung gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0006] Das erfindungsgemäße Hydrauliksystem kann für eine hydraulische Hebevorrichtung geeignet sein und zumindest ein mit Hydraulikfluid hydraulisch vorgesteuertes Ventil umfassen. Ein solches Ventil kann die Versorgung zumindest eines hydraulischen Abnehmers der

hydraulischen Hebevorrichtung mit Hydraulikfluid in Abhängigkeit der Schaltstellung des Ventils steuern.

[0007] Eine Schaltstellung eines solchen hydraulisch vorgesteuerten Ventils kann durch Druckbeaufschlagung eines Steuereingangs des Ventils mit Hydraulikfluid veränderbar sein. Zu einem Wechsel zwischen Schaltstellungen kann das Ventil auch mehrere, insbesondere zwei, Steuereingänge aufweisen.

[0008] Das Hydrauliksystem kann weiter zumindest ein Bedienelement zur hydraulischen Vorsteuerung des Ventils aufweisen, wobei das Bedienelement mit dem hydraulisch vorgesteuerten Ventil über zumindest eine Pilotleitung fluidleitend verbunden sein kann und die Schaltstellung des zumindest einen hydraulisch vorgesteuerten Ventils über die zumindest eine Pilotleitung durch Zufuhr von Hydraulikfluid durch das Bedienelement steuerbar sein kann. Durch das Bedienelement kann eine gegebenenfalls einer Auslenkung eines Bedienhebels des Bedienelements proportionale Menge und Hydraulikfluid über zumindest eine Pilotleitung dem hydraulisch vorgesteuerten Ventil zugeführt werden und so dessen Schaltstellung beeinflussbar sein.

[0009] Vorteilhaft kann in der zumindest einen Pilotleitung zwischen dem Bedienelement und dem zumindest einen hydraulisch vorgesteuerten Ventil zumindest ein in zumindest eine Richtung wirksames Reduzierelement angeordnet sein und zusätzlich zumindest ein hydraulischer Druckspeicher mit zumindest einer Pilotleitung fluidleitend verbunden sein. Ein Reduzierelement kann einen von einer gewöhnlichen Hydraulikleitung abweichenden, insbesondere größeren, Strömungswiderstand für Hydraulikfluid aufweisen.

[0010] Durch die Kombination zumindest eines Reduzierelements und eines hydraulischen Druckspeichers kann ein Anstieg des Hydraulikdrucks in der Pilotleitung und damit ein Steuerverhalten des hydraulisch vorgesteuerten Ventils beeinflusst werden. Insbesondere kann ein sprunghafter Druckanstieg und/oder Druckabfall und damit ein sprunghaftes Schalten des Ventils, insbesondere bei niedriger Viskosität des Hydraulikfluid, vermieden werden.

[0011] Eine zu hohe Öffnungsgeschwindigkeit des Ventils kann zu Resonanzerscheinungen in der Hebevorrichtung führen. Eine Steigung der Druckänderung des Hydraulikfluids in der Pilotleitung, insbesondere an einem Steuereingang des hydraulisch vorgesteuerten Ventils, kann durch die Kombination zumindest eines Reduzierelements und eines hydraulischen Druckspeichers abgeflacht werden.

[0012] Gegenüber einer Ausführung mit lediglich einem Reduzierelement mit einem großen Strömungswiderstand für Hydraulikfluid kann ein zusätzlicher hydraulischer Druckspeicher den Einsatz eines Reduzierelements mit einem geringeren Strömungswiderstand für Hydraulikfluid erlauben. Dadurch kann die Funktion des Hydrauliksystems über einen großen Betriebstemperaturbereich ermöglicht werden. Insbesondere bei hohen Ölviskositäten bei niedrigen Temperaturen kann bei einer

Ausführung mit lediglich einem Reduzierelement mit einem großen Strömungswiderstand eine Steuerung eines hydraulisch vorgesteuerten Ventils nur unter hohem Kraftaufwand und unpräzise erfolgen.

[0013] Grundsätzlich kann der hydraulische Druckspeicher eine mit diesem fluidleitend verbundene Pilotleitung mit Druck beaufschlagen. Das hydraulisch vorgesteuerte Ventil kann an dessen Steuereingang einen gewissen Pilotdruck zur Änderung der Schaltstellung benötigen, der vom Bedienelement aufgebracht werden muss. Ein fluidleitend mit der zugehörigen Pilotleitung verbundener hydraulischer Druckspeicher kann den von dem Bedienelement aufzubringenden Druck beeinflussen, insbesondere verringern oder einen zeitlich verzögerten Druckaufbau und/oder Druckabbau bewirken.

[0014] Das Reduzierelement kann vorzugsweise in zwei Richtungen wirken, also einen Fluss aus einem Steuerausgang des Bedienelements heraus als auch in diesen hinein hemmen. Alternativ kann das Reduzierelement als DrosselRückschlagventil ausgebildet sein, wodurch eine Wirkung in eine Richtung erreichbar ist.

[0015] In einer vorteilhaften Ausführung kann das zumindest eine Reduzierelement zwischen dem zumindest einen Bedienelement und dem zumindest einen hydraulisch vorgesteuerten Ventil angeordnet sein und der zumindest eine hydraulische Druckspeicher zwischen dem zumindest einen Reduzierelement und dem zumindest einen hydraulisch vorgesteuerten Ventil mit zumindest einer Pilotleitung fluidleitend verbunden sein. Durch das Bedienelement kann eine gegebenenfalls einer Auslenkung eines Bedienhebels des Bedienelements proportionale Menge an Hydraulikfluid über zumindest eine Pilotleitung dem hydraulisch vorgesteuerten Ventil zugeführt werden. Bei dieser Anordnung des Reduzierelements und des hydraulischen Speichers kann durch das Bedienelement zugeführtes Hydraulikfluid nach Durchfluss durch das Reduzierelement den hydraulischen Speicher und das hydraulisch vorgesteuerte Ventil gleichzeitig mit Druck beaufschlagen. Umgekehrt kann aus dem hydraulisch vorgesteuerten Ventil verdrängtes Hydraulikfluid im hydraulischen Speicher aufgenommen werden, bevor es durch das Reduzierelement zum Bedienelement fließt.

[0016] Dadurch kann eine Druckbeaufschlagung des Ventils und eine Rückkopplung zum Bedienelement gedämpft werden. Auch kann ein Wechsel der Schaltstellung des hydraulisch vorgesteuerten Ventils, bei welchem Hydraulikfluid aus dem Ventil in die Pilotleitung abfließt, ohne eine Hemmung durch das Reduzierelement im hydraulischen Speicher aufgenommen werden.

[0017] In einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung kann das zumindest eine Reduzierelement seriell in der zumindest einen Pilotleitung angeordnet sein.

[0018] In einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung kann der zumindest eine hydraulische Druckspeicher parallel zu zumindest einer Pilotleitung angeordnet sein.

[0019] In einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung kann das zumindest eine Bedienelement zumindest ei-

nen ersten Steuerausgang und einen zweiten Steuerausgang aufweisen und zumindest einen zumindest zwischen einer ersten und einer zweiten Stellungen auslenkbaren Bedienhebel umfassen.

[0020] Bei einer Auslenkung des Bedienhebels in die erste Stellung, beispielsweise aus einer Neutralstellung heraus, kann eine Druckbeaufschlagung mit Hydraulikfluid des ersten Steuerausgangs erfolgen. Gleichzeitig kann eine Druckentlastung des Hydraulikfluids des zweiten Steuerausgangs erfolgen. Umgekehrt kann eine Druckbeaufschlagung des zweiten Steuerausgangs bei einer gleichzeitigen Druckentlastung des ersten Steuerausgangs erfolgen. Vorzugsweise kann eine Druckentlastung in einen Tank des Hydrauliksystems erfolgen.

[0021] In einer vorteilhaften Ausführung kann das zumindest eine Bedienelement zumindest einen ersten Steuerausgang und einen zweiten Steuerausgang aufweisen und das hydraulisch vorgesteuerte Ventil zumindest einen ersten Steuereingang und einen zweiten Steuereingang aufweisen. Die Steuerausgänge und die Steuereingänge können über zumindest eine erste und eine zweite Pilotleitung miteinander fluidleitend verbunden sein. Beispielsweise kann also der erste Steuerausgang über die erste Pilotleitung mit dem ersten Steuereingang verbunden sein, und der zweite Steuerausgang über die zweite Pilotleitung mit dem zweiten Steuereingang. Eine solche Anordnung kann für ein zwischen zumindest zwei Schaltstellungen schaltbares hydraulisch vorgesteuertes Ventil gegeben sein.

[0022] Dabei kann zumindest eine der Pilotleitungen mit zumindest einem hydraulischen Druckspeicher fluidleitend verbunden sein. Es kann auch vorgesehen sein, dass jede der Pilotleitungen mit zumindest einem hydraulischen Druckspeicher fluidleitend verbunden ist.

[0023] In einer vorteilhaften Ausführung kann das zumindest eine Bedienelement zumindest einen ersten Steuerausgang und einen zweiten Steuerausgang aufweisen und das hydraulisch vorgesteuerte Ventil zumindest einen ersten Steuereingang und einen zweiten Steuereingang aufweisen, wobei die Steuerausgänge und die Steuereingänge über zumindest eine erste und eine zweite Pilotleitung miteinander fluidleitend verbunden sind. Die erste und die zweite Pilotleitung, welche jeweils zumindest ein Reduzierelement aufweisen können, können über zwei Eingänge eines Wechselventils miteinander verbunden sein, wobei der zumindest eine hydraulische Druckspeicher an einem Ausgang des Wechselventils angeschlossen sein kann.

[0024] Dadurch kann sich der zumindest eine Druckspeicher für beide Pilotleitungen nutzen lassen. Bei einer Druckbeaufschlagung einer Pilotleitung durch das Bedienelement kann die Verbindung der anderen Pilotleitung zum Druckspeicher durch das Wechselventil unterbrochen werden.

[0025] Dadurch können weiter schnellere Wechsel der Schaltstellungen des hydraulisch vorgesteuerten Ventils möglich sein, da bei einem Wechsel der Schaltstellung des hydraulisch vorgesteuerten Ventils, bei welchem Hy-

draulikfluid aus dem Ventil in die Pilotleitung abfließt, das abfließende Hydraulikfluid nicht gegen den Druckspeicher arbeiten muss, da dessen Verbindung durch das Wechselventil unterbrochen werden kann.

[0026] In einer vorteilhaften Ausführung kann der zumindest eine hydraulische Druckspeicher als ein Membranspeicher mit einer dehnbaren Membran und/oder als ein Kolbenspeicher mit einem beweglichen Kolben und/oder in Form einer zumindest abschnittsweise dehnbaren Leitung für Hydraulikfluid ausgebildet sein. Ein Membranspeicher kann beispielsweise als ein Metallbalspeicher ausgeführt sein.

[0027] In einer vorteilhaften Ausführung kann der zumindest eine hydraulische Druckspeicher als ein Kolbenspeicher mit einem beweglichen Kolben ausgebildet sein, wobei der bewegliche Kolben zur Rückstellung mit einer Feder und/oder einem komprimierten Gas mit Kraft beaufschlagt sein kann. Eine Rückstellkraft kann über die Auswahl einer Feder und/oder einen Gasdruck einstellbar sein. Die Feder kann vorzugsweise aus einem metallischen Werkstoff gefertigt sein.

[0028] Der Kolbenspeicher kann in einem im Wesentlichen zylindrischen Gehäuse einen im Wesentlichen zylindrischen, relativ zum Gehäuse bewegbaren Kolben aufweisen. Der Kolben kann das Gehäuse in einen Kolbenraum, in welchem mit Druck beaufschlagtes Hydraulikfluid auf den Kolben wirken kann, und einen Federraum, in welchem eine Feder zum Aufbringen einer Rückstellkraft anordenbar ist, aufteilen.

[0029] Eine Feder zur Kraftbeaufschlagung des Kolbens kann in Form zumindest einer Spiralfeder und/oder in Form zumindest einer Tellerfeder ausgebildet sein. Vorzugsweise weist der Kolbenspeicher ein einzelnes Federelement auf.

[0030] Bei einer Ausführung der Feder zur Kraftbeaufschlagung des Kolbens in Form einer Spiralfeder können zumindest abschnittsweise in einem Innbereich der Feder Führungsmittel angeordnet sein, welche ein Ausknicken der Feder bei Kompression verhindern. In einer Ausführung können die Führungsmittel als im Wesentlichen zylindrische Fortsätze am Kolben und/oder im oder am Gehäuse ausgebildet sein.

[0031] In einer bevorzugten Ausbildung des Kolbenspeichers kann der Kolben eine vorgebbare oder vorgegebene Öffnung aufweisen und/oder einen vorgebbaren oder vorgegebenen Spalt zum Gehäuse aufweisen, durch welche oder welchen Hydraulikfluid mit einer vorgebbaren oder vorgegebenen Flussrate aus einem Kolbenraum des Kolbenspeichers in einen Federraum des Kolbenspeichers fließen kann. Dadurch kann eine im Federraum angeordnete Feder im Wesentlichen vollständig von Hydraulikfluid umgeben sein, wodurch ein wirksamer Korrosionsschutz für die Feder bestehen kann. Der Federraum des Kolbenspeichers kann über eine Entlastungsleitung mit einem Tank des Hydrauliksystems verbunden sein.

[0032] In einer vorteilhaften Ausführung kann das zumindest eine Reduzierelement als eine Drossel, vor-

zugsweise eine Fixdrossel mit mindestens 0,6 Millimetern Drosselöffnung, und/oder zumindest abschnittsweise als eine Hydraulikleitung mit einem vorgegebenem oder vorgebbaren Strömungswiderstand für Hydraulikfluid ausgebildet sein.

[0033] In einer vorteilhaften Ausführung kann das hydraulisch vorspannbare Ventil als ein Proportionalventil oder ein diskretes Ventil ausgebildet sein.

[0034] In einer vorteilhaften Ausführung kann der zumindest eine hydraulische Abnehmer als ein Hydraulikzylinder, Hydraulikmotor, oder hydraulischer Rotator ausgebildet sein. Ein Hydraulikzylinder kann ein Aktuator einer Hebevorrichtung, beispielsweise zur Bewegung eines Kranarm, sein. Ein Hydraulikzylinder ebenso ein Aktuator eines Arbeitswerkzeugs einer Hebevorrichtung sein. Ein Hydraulikmotor kann allgemein dem Antrieb einer Hebevorrichtung und/oder eines Arbeitsgeräts einer Hebevorrichtung dienen.

[0035] Schutz wird auch begehrt für eine hydraulische Hebevorrichtung mit einem Hydrauliksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche. Eine solche hydraulische Hebevorrichtung kann vorzugsweise als Kran, insbesondere als Ladekran oder als Holzkran für die Holzverladung, ausgebildet sein.

[0036] Weiter wird Schutz für ein Fahrzeug mit einer wie zuvor beschriebenen hydraulischen Hebevorrichtung begehrt.

[0037] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele im Folgenden näher erläutert. Darin zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführung eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführung eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems,
- Fig. 3 eine Ausführung eines hydraulischen Druckspeichers,
- Fig. 4 eine Ausführung einer hydraulischen Hebevorrichtung mit einem Hydrauliksystem gemäß der Figur 1,
- Fig. 5 eine Ausführung eines Fahrzeugs mit einer Hebevorrichtung gemäß der Figur 4.

[0038] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführung eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems, wobei dieses ein mit Hydraulikfluid hydraulisch vorgesteuertes Ventil 2 zur Steuerung einer Versorgung zumindest eines hydraulischen Abnehmers 11 einer hydraulischen Hebevorrichtung 1 (siehe Figur 4) mit Hydraulikfluid und ein Bedienelement 4 in Form eines Joysticks zur hydraulischen Vorsteuerung des Ventils 2 umfasst.

[0039] In der gezeigten Ausführung weist das Bedienelement 4 einen ersten Steuerausgang 41 und einen

zweiten Steuerausgang 42 auf. Das Bedienelement 4 weist weiter einen zumindest zwischen einer ersten und einer zweiten Stellungen auslenkbaren Bedienhebel 50 auf, wobei bei einer Auslenkung des Bedienhebels 50 in die erste oder zweite Stellung eine Druckbeaufschlagung mit Hydraulikfluid des ersten oder zweiten Steuerausgangs 41, 42 und eine Druckentlastung des Hydraulikfluids, hier durch eine Druckentlastung über einen Entlastungsanschluss 43 in einen Tank 23 des Hydrauliksystems, des zweiten oder ersten Steuerausgangs 42, 41 erfolgt.

[0040] Das hydraulisch vorgesteuerte Ventil 2 weist in der gezeigten Ausführung einen ersten Steuereingang 21 und einen zweiten Steuereingang 22 auf, wobei die Steuerausgänge 41, 42 und die Steuereingänge 21, 22 über eine erste und eine zweite Pilotleitung 5, 6 miteinander fluidleitend verbunden sind. Die Schaltstellung des hydraulisch vorgesteuerten Ventils 2 sind über die zumindest eine Pilotleitung 5, 6 durch Zufuhr von Hydraulikfluid durch das Bedienelement 4 steuerbar. Zum Bedienelement 4 kann an einen Zuführanschluss 44 aus einem Tank 23 des Hydrauliksystems über einen Pumpe 24 Hydraulikfluid zugeführt werden.

[0041] In der gezeigten Ausführung sind in den Pilotleitungen 5, 6 zwischen dem Bedienelement 4 und dem hydraulisch vorgesteuerten Ventil 2 zumindest in zumindest eine Richtung, vorzugsweise in zwei Richtungen, wirksame Reduzierelemente 7, 8 angeordnet. Weiter weist jede der Pilotleitungen 5, 6 zumindest einen hydraulischen Druckspeicher 9, 10 auf, die mit den Pilotleitungen 5, 6 fluidleitend verbunden sind.

[0042] Durch die Kombination zumindest eines Reduzierelements 7, 8 und eines hydraulischen Druckspeichers 9, 10 kann ein Anstieg des Hydraulikdrucks in der Pilotleitung 5, 6 und damit ein Steuerverhalten des hydraulisch vorgesteuerten Ventils 2 beeinflusst werden. Insbesondere kann ein sprunghafter Druckanstieg und/oder Abfall an den Steuereingängen 21, 22 und damit ein sprunghaftes Schalten des Ventils 2 vermieden werden.

[0043] Grundsätzlich kann der hydraulische Druckspeicher 9, 10 eine mit diesem fluidleitend verbundene Pilotleitung 5, 6 mit Druck beaufschlagen. Das hydraulisch vorgesteuerte Ventil 2 kann an einem Steuereingang 21, 22 einen gewissen Pilotdruck zur Änderung der Schaltstellung benötigen, der vom Bedienelement 4 aufgebracht werden muss. Ein fluidleitend mit der zugehörigen Pilotleitung 5, 6 verbundener hydraulischer Druckspeicher 9, 10 kann den von dem Bedienelement 4 aufzubringenden Druck beeinflussen, insbesondere verringern oder einen zeitlich verzögerten Druckaufbau und/oder Druckabbau bewirken.

[0044] Wie dargestellt, ist das zumindest eine Reduzierelement 7, 8 zwischen dem zumindest einen Bedienelement 4 und dem zumindest einen hydraulisch vorgesteuerten Ventil 2 angeordnet. Der zumindest eine hydraulische Druckspeicher 9, 10 ist zwischen dem zumindest einen Reduzierelement 7, 8 und dem zumindest ei-

nen hydraulisch vorgesteuerten Ventil 2 mit zumindest einer Pilotleitung 5, 6 fluidleitend verbunden.

[0045] Durch das Bedienelement 4 kann eine gegebenenfalls einer Auslenkung eines Bedienhebels 50 des Bedienelements 4 proportionale Menge and Hydraulikfluid über zumindest eine Pilotleitung 5, 6 dem hydraulisch vorgesteuerten Ventil 2 zugeführt werden. Bei der gezeigten Anordnung der Reduzierelemente 7, 8 und der hydraulischen Speicher 9, 10 kann durch das Bedienelement 4 zugeführtes Hydraulikfluid nach Durchfluss durch das entsprechende Reduzierelement 7, 8 den zugehörigen hydraulischen Speicher 9, 10 und das hydraulische vorgesteuerte Ventil 2 gleichzeitig über den entsprechenden Steuereingang 21, 22 mit Druck beaufschlagen. Umgekehrt kann aus einem Steuereingang 21, 22 des hydraulisch vorgesteuerten Ventils 2 verdrängtes Hydraulikfluid im entsprechenden hydraulischen Speicher 9, 10 aufgenommen werden, bevor es durch das entsprechende Reduzierelement 7, 8 zum Bedienelement 4, und von dort gegebenenfalls in den Tank 23, fließt.

[0046] Dadurch kann eine Druckbeaufschlagung des Ventils 2 und eine Rückkopplung zum Bedienelement 4 gedämpft werden. Auch kann ein Wechsel der Schaltstellung des hydraulisch vorgesteuerten Ventils 2, bei welchem Hydraulikfluid aus einem Steuereingang 21, 22 des Ventils 2 in die entsprechende Pilotleitung 5, 6 abfließt, ohne eine Hemmung durch das entsprechende Reduzierelement 7, 8 im entsprechenden hydraulischen Speicher 9, 10 aufgenommen werden.

[0047] Das zumindest eine Reduzierelement 7, 8 ist in der gezeigten Ausführung seriell in der zumindest einen Pilotleitung 5, 6 angeordnet. Der zumindest eine hydraulische Druckspeicher 9, 10 ist parallel zu zumindest einer Pilotleitung 5, 6 angeordnet.

[0048] Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführung eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems, welche teilweise der Ausführung der Figur 1 entspricht.

[0049] Die erste und die zweite Pilotleitung 5, 6, welche jeweils ein Reduzierelement 7, 8 aufweisen können, sind im Unterschied zur Ausführung der Figur 1 in dieser Ausführung untereinander über zwei Eingänge 31, 32 eines Wechselventils 3 miteinander verbunden, wobei ein hydraulischer Druckspeicher 9 an einem Ausgang 33 des Wechselventils 3 angeschlossen ist.

[0050] Dadurch kann sich ein gemeinsamer Druckspeicher 9 für beide Pilotleitungen 5, 6 nutzen lassen.

[0051] Wie dargestellt kann bei einer Druckbeaufschlagung der ersten Pilotleitung 5 mit Hydraulikfluid aus dem ersten Steuerausgang 41 durch das Bedienelement 4 die Verbindung der zweiten Pilotleitung 6 zum Druckspeicher 9 durch das Wechselventil 3 unterbrochen werden. Der hydraulische Druckspeicher 9 ist somit nur mit der ersten Pilotleitung 5 fluidleitend verbunden.

[0052] Bei einem durch Druckbeaufschlagung des ersten Steuereingangs 21 bedingten Wechsel der Schaltstellung des hydraulisch vorgesteuerten Ventils 2, bei

welchem Hydraulikfluid aus einem Steuerausgang 22 des Ventils 2 in die zweite Pilotleitung 6 abfließt, muss das abfließende Hydraulikfluid nicht gegen den Druckspeicher 9 arbeiten, da dessen Verbindung mit der entsprechenden Pilotleitung 5, 6 durch das Wechselventil 3 unterbrochen ist.

[0053] Figur 3 zeigt eine mögliche Ausführung eines hydraulischen Druckspeichers 9. In der gezeigten Ausführung ist der hydraulische Druckspeicher 9 als ein Kolbenspeicher mit einem im Wesentlichen zylindrischen Gehäuse 16 und einem einen im Wesentlichen zylindrischen, relativ zum Gehäuse 16 beweglichen Kolben 12 ausgebildet ist, wobei der bewegliche Kolben 12 zur Rückstellung mit einer Feder 13 mit Kraft beaufschlagt ist. Eine Rückstellkraft kann über die Auswahl einer Feder 13 einstellbar sein. In der dargestellten Ausführung ist die Feder 13 in Form zumindest einer Spiralfeder ausgebildet. Eine Ausführung in Form zumindest einer Tellerfeder ist ebenso denkbar.

[0054] Bei einer Ausführung der Feder 13 zur Kraftbeaufschlagung des Kolbens 12 in Form der gezeigten Spiralfeder können zumindest abschnittsweise in einem Innbereich der Feder 13 Führungsmittel 17, 18 angeordnet sein, welche ein Ausknicken der Feder 13 bei Kompression verhindern. Die Führungsmittel 17, 18 können wie dargestellt als im Wesentlichen zylindrische Fortsätze am Kolben 12 und im Gehäuse 16 ausgebildet sein.

[0055] Der Kolben 12 kann das Gehäuse 16 in einen Kolbenraum, in welchem mit Druck beaufschlagtes Hydraulikfluid auf den Kolben 12 wirken kann, und einen Federraum, in welchem eine Feder 13 zum Aufbringen einer Rückstellkraft anordenbar ist, aufteilen.

[0056] Ein Anschluss des hydraulischen Druckspeichers 9 an das Hydrauliksystem kann über einen Hydraulikanschluss 14 erfolgen.

[0057] Der Kolben 12 kann wie dargestellt eine Öffnung 19 und/oder einen Spalt 20 zum Gehäuse 16 aufweisen, durch welchen Hydraulikfluid mit einer vorgebaren oder vorgegebenen Flussrate aus einem Kolbenraum 27 des Kolbenspeichers in einen Federraum 28 des Kolbenspeichers fließen kann. Dadurch kann eine im Federraum 28 angeordnete Feder 13 im Wesentlichen vollständig von Hydraulikfluid umgeben sein, wodurch ein wirksamer Korrosionsschutz für die Feder 13 bestehen kann. Der Federraum 28 des Kolbenspeichers kann über eine an einem Entlastungsanschluss 15 angeschlossene Entlastungsleitung mit einem Tank 23 des Hydrauliksystems verbunden sein (nicht dargestellt).

[0058] Fig. 4 zeigt eine Ausführung einer hydraulischen Hebevorrichtung 1 mit einem Hydrauliksystem gemäß der Figur 1. Eine Ausführung des Hydrauliksystems gemäß der Figur 2 ist ebenso denkbar.

[0059] In der gezeigten Ausführung ist ein hydraulischer Abnehmer 11 in Form eines doppelwirkenden hydraulischen Zylinders zur Hubbewegung des Kranarms der Hebevorrichtung 1 an einem Ausgang des hydraulisch vorgesteuerten Ventils 2 angeschlossen. In Abhängigkeit der Schaltstellung des hydraulisch vorgesteuer-

ten Ventils 2 kann eine Hydraulikfluid-Versorgung des zumindest einen hydraulischen Abnehmers 11 der hydraulischen Hebevorrichtung gesteuert werden. Das Hydraulikfluid kann von einer Pumpe 25 aus einem Tank 23 des Hydrauliksystems gefördert werden.

[0060] Zur Vereinfachung der Darstellung sind entsprechende Überlastventile und Lasthalteventile des Hydrauliksystems nicht dargestellt. Weitere Ausführungen des hydraulischen Abnehmers 11 in Form eines Aktuators eines Arbeitswerkzeugs, eines Hydraulikmotors oder eines hydraulischen Rotators sollen nicht ausgeschlossen sein.

[0061] Es kann vorgesehen sein, dass das Hydrauliksystem weitere erfindungsgemäß hydraulisch vorgesteuerte Ventile 2 für weitere hydraulische Zylinder, Aktuatoren oder Antriebe der hydraulischen Hebevorrichtung 1 aufweist.

[0062] Fig. 5 zeigt eine Ausführung eines Fahrzeugs 26 mit einer Hebevorrichtung 1 gemäß der Figur 4.

Bezugszeichenliste

[0063]

25	1	hydraulische Hebevorrichtung
	2	hydraulisch vorgesteuertes Ventil
	3	Wechselventil
	4	Bedienelement
	5	erste Pilotleitung
30	6	zweite Pilotleitung
	7	Reduzierelement
	8	Reduzierelement
	9	hydraulischer Druckspeicher
	10	hydraulischer Druckspeicher
35	11	hydraulischer Abnehmer
	12	Kolben
	13	Feder
	14	Hydraulikanschluss
	15	Entlastungsanschluss
40	16	Gehäuse
	17	Führungsmittel
	18	Führungsmittel
	19	Öffnung
	20	Spalt
45	21	erster Steuereingang
	22	zweiter Steuereingang
	23	Tank
	24	Pumpe
	25	Pumpe
50	26	Fahrzeug
	27	Kolbenraum
	28	Federraum
	31	Eingang Wechselventil
55	31	Eingang Wechselventil
	33	Ausgang Wechselventil
	41	erster Steuerausgang

- 42 zweiter Steuerausgang
 43 Entlastungsanschluss
 44 Zuführanschluss

50 Bedienhebel

Patentansprüche

1. Hydrauliksystem für eine hydraulische Hebevorrichtung (1) umfassend

- zumindest ein mit Hydraulikfluid hydraulisch vorgesteuertes Ventil (2) zur Steuerung einer Versorgung zumindest eines hydraulischen Abnehmers (11) der hydraulischen Hebevorrichtung (1) mit Hydraulikfluid und
- zumindest ein Bedienelement (4) zur hydraulischen Vorsteuerung des Ventils (2),

wobei das Bedienelement (4) mit dem hydraulisch vorgesteuerten Ventil (2) über zumindest eine Pilotleitung (5, 6) fluidleitend verbunden ist und die Schaltstellung des zumindest einen hydraulisch vorgesteuerten Ventils (2) über die zumindest eine Pilotleitung (5, 6) durch Zufuhr von Hydraulikfluid durch das Bedienelement (4) steuerbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- in der zumindest einen Pilotleitung (5, 6) zwischen dem Bedienelement (4) und dem zumindest einen hydraulisch vorgesteuerten Ventil (2) zumindest ein in zumindest eine Richtung, vorzugsweise in zwei Richtungen, wirksames Reduzierelement (7, 8) angeordnet ist und
- zumindest ein hydraulischer Druckspeicher (9, 10) mit zumindest einer Pilotleitung (5, 6) fluidleitend verbunden ist.

2. Hydrauliksystem nach dem vorangehenden Anspruch, wobei das zumindest eine Reduzierelement (7, 8) zwischen dem zumindest einen Bedienelement (4) und dem zumindest einen hydraulisch vorgesteuerten Ventil (2) angeordnet ist und der zumindest eine hydraulische Druckspeicher (9, 10) zwischen dem zumindest einen Reduzierelement (7, 8) und dem zumindest einen hydraulisch vorgesteuerten Ventil (2) mit zumindest einer Pilotleitung (5, 6) fluidleitend verbunden ist.

3. Hydrauliksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das zumindest eine Reduzierelement (7, 8) seriell in der zumindest einen Pilotleitung (5, 6) angeordnet ist.

4. Hydrauliksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der zumindest eine hydraulische Druckspeicher (9, 10) parallel zu zumindest einer

Pilotleitung (5, 6) angeordnet ist.

5. Hydrauliksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das zumindest eine Bedienelement (4) zumindest einen ersten Steuerausgang (41) und einen zweiten Steuerausgang (42) aufweist und zumindest einen zumindest zwischen einer ersten und einer zweiten Stellungen auslenkbaren Bedienhebel (50) umfasst, wobei bei einer Auslenkung des Bedienhebels (50) in die erste oder zweite Stellung eine Druckbeaufschlagung mit Hydraulikfluid des ersten oder zweiten Steuerausgangs (41, 42) und eine Druckentlastung des Hydraulikfluids, vorzugsweise eine Druckentlastung in einen Tank (23) des Hydrauliksystems, des zweiten oder ersten Steuerausgangs (42, 41) erfolgt.

6. Hydrauliksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das zumindest eine Bedienelement zumindest einen ersten Steuerausgang (41) und einen zweiten Steuerausgang (42) aufweist und das hydraulisch vorgesteuerte Ventil (2) zumindest einen ersten Steuereingang (21) und einen zweiten Steuereingang (22) aufweist, wobei die Steuerausgänge (41, 42) und die Steuereingänge (21, 22) über zumindest eine erste und eine zweite Pilotleitung (5, 6) miteinander fluidleitend verbunden sind und jede der Pilotleitungen (5, 6) mit zumindest einem hydraulischen Druckspeicher (9, 10) fluidleitend verbunden ist.

7. Hydrauliksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das zumindest eine Bedienelement (4) zumindest einen ersten Steuerausgang (41) und einen zweiten Steuerausgang (42) aufweist und das hydraulisch vorgesteuerte Ventil (2) zumindest einen ersten Steuereingang (21) und einen zweiten Steuereingang (22) aufweist, wobei die Steuerausgänge (41, 42) und die Steuereingänge (21, 22) über zumindest eine erste und eine zweite Pilotleitung (5, 6) miteinander fluidleitend verbunden sind, und die erste und die zweite Pilotleitung (5, 6) über zwei Eingänge (31, 32) eines Wechselventils (3) miteinander verbunden sind und der zumindest eine hydraulische Druckspeicher (9, 10) an einem Ausgang (33) des Wechselventils (3) angeschlossen ist.

8. Hydrauliksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der zumindest eine hydraulische Druckspeicher (9, 10) als ein Membranspeicher mit einer dehnbaren Membran und/oder als ein Kolbenspeicher mit einem beweglichen Kolben (12) und/oder in Form einer zumindest abschnittsweise dehnbaren Leitung für Hydraulikfluid ausgebildet ist.

9. Hydrauliksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der zumindest eine hydraulische

Druckspeicher (9, 10) als ein Kolbenspeicher mit einem beweglichen Kolben (12) ausgebildet ist, wobei der bewegliche Kolben (12) zur Rückstellung mit einer Feder (13), vorzugsweise in Form zumindest einer Spiralfeder und/oder zumindest einer Tellerfeder, und/oder einem komprimierten Gas mit Kraft beaufschlagt ist.

5

10. Hydrauliksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der hydraulische Druckspeicher (9, 10) als ein Kolbenspeicher mit einem beweglichen Kolben (12) und einer Feder (13) zur Rückstellung des Kolbens (12) ausgebildet ist, wobei die Feder (13) in Form zumindest einer Spiralfeder ausgebildet ist und zumindest abschnittsweise in einem Innbereich der Feder (13) Führungsmittel (17, 18), vorzugsweise in Form von zylindrischen Fortsätzen, zum Verhindern eines Ausknickens der Feder (13) bei Kompression angeordnet sind.

10

15

20

11. Hydrauliksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der hydraulische Druckspeicher (9, 10) als ein Kolbenspeicher mit einem Gehäuse (16) und einem relativ dazu beweglichen Kolben (12) ausgebildet ist, wobei der Kolben (12) eine vorgebbare oder vorgegebene Öffnung (19) und/oder einen vorgebbaren oder vorgegebenen Spalt (20) zum Gehäuse (16) zum Durchfluss von Hydraulikfluid aufweist.

25

30

12. Hydrauliksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das zumindest eine Reduzierelement (7, 8) als eine Drossel, vorzugsweise eine Fixdrossel mit mindestens 0,6 Millimetern Drosselöffnung, und/oder zumindest abschnittsweise als eine Hydraulikleitung mit einem vorgegebenem oder vorgebbaren Strömungswiderstand für Hydraulikfluid ausgebildet ist.

35

13. Hydrauliksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das zumindest eine hydraulische Abnehmer (11) als ein Hydraulikzylinder, Hydraulikmotor, oder hydraulischer Rotator ausgebildet ist.

40

14. Hydraulische Hebevorrichtung (1), vorzugsweise Kran, besonders vorzugsweise Holzkrane für die Holzverladung, mit einem Hydrauliksystem nach einem der vorangehenden Ansprüche.

45

15. Fahrzeug (26) mit einer Hebevorrichtung (1) nach dem vorangehenden Anspruch.

50

55

Fig. 1

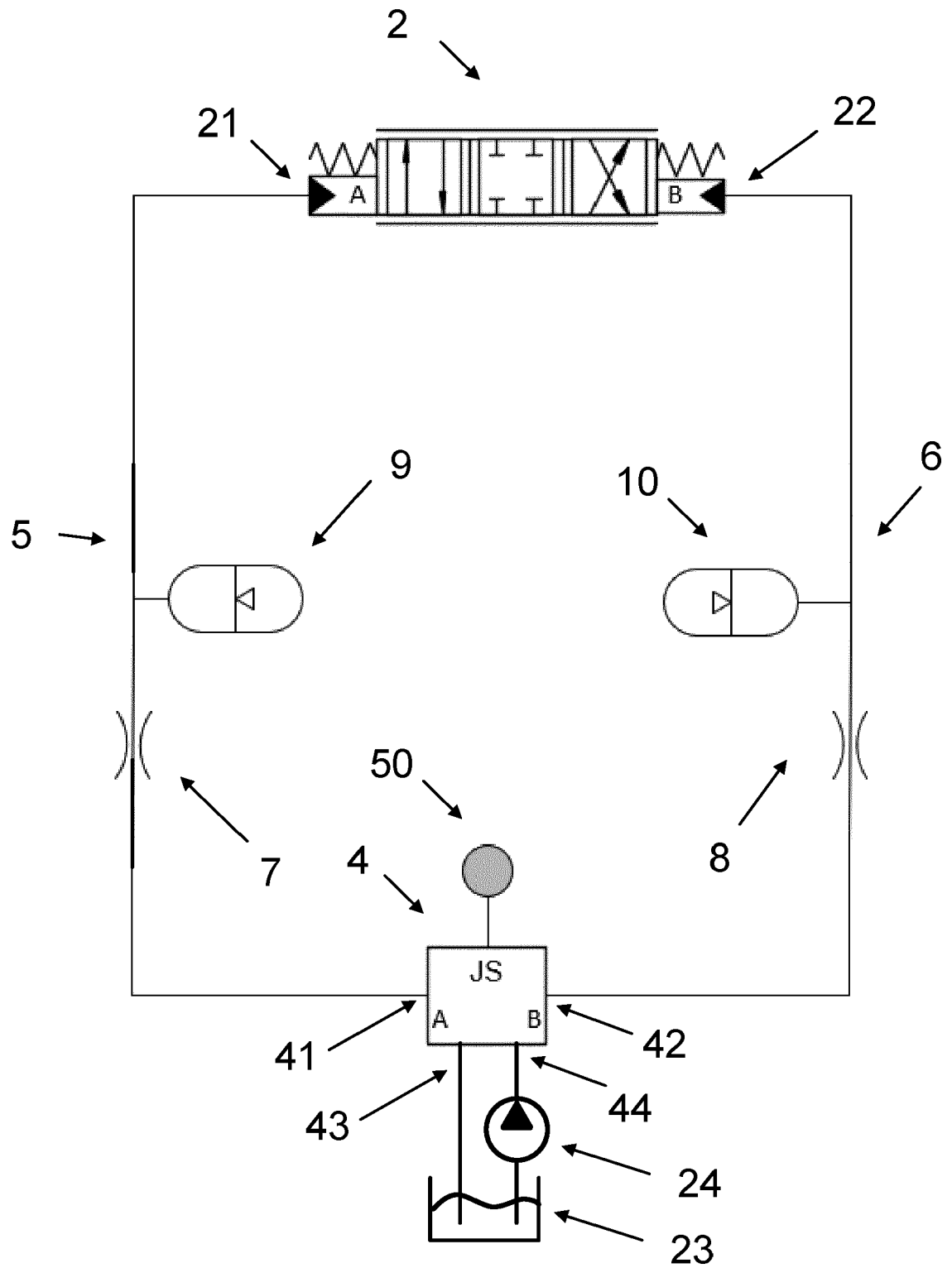


Fig. 2

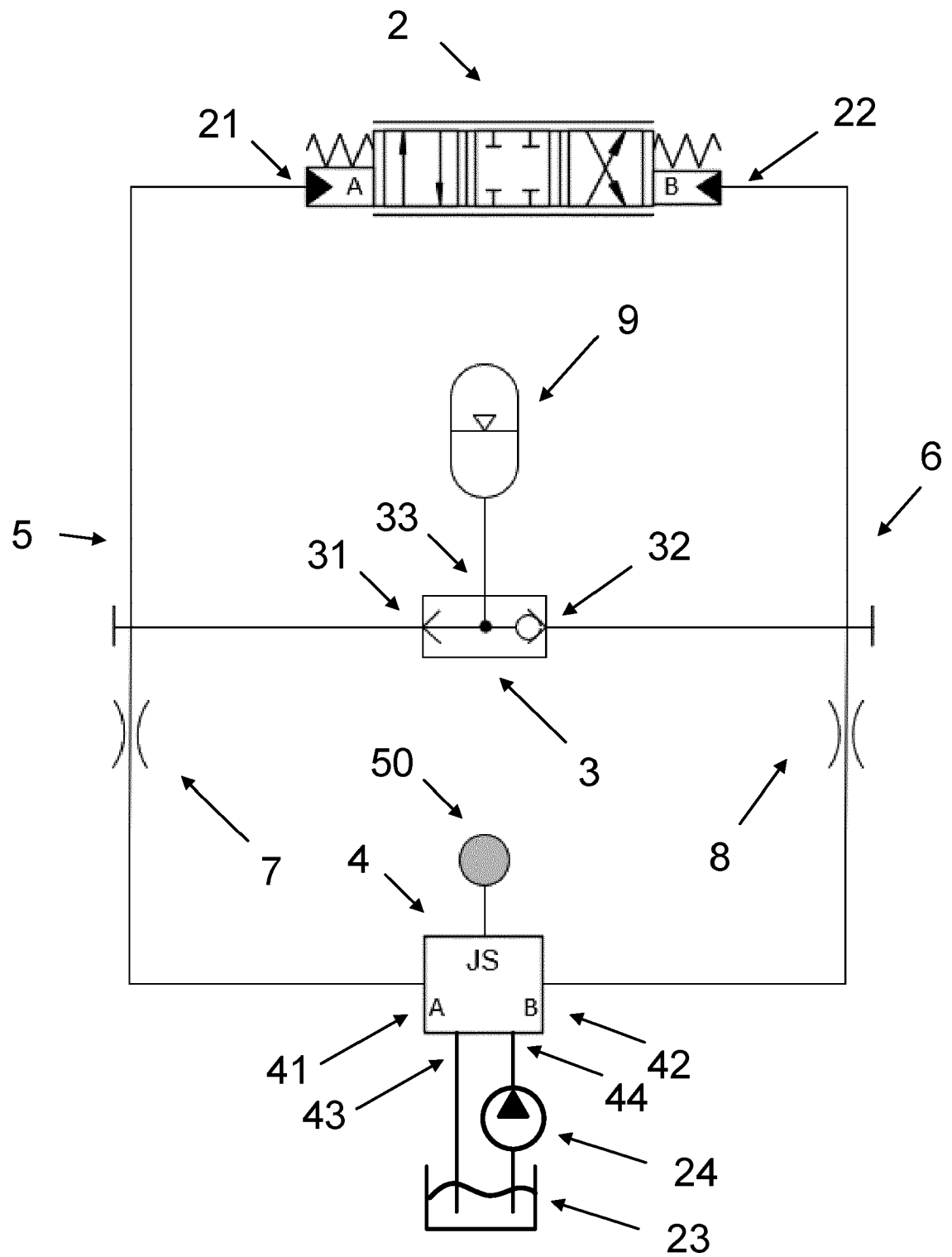


Fig. 3

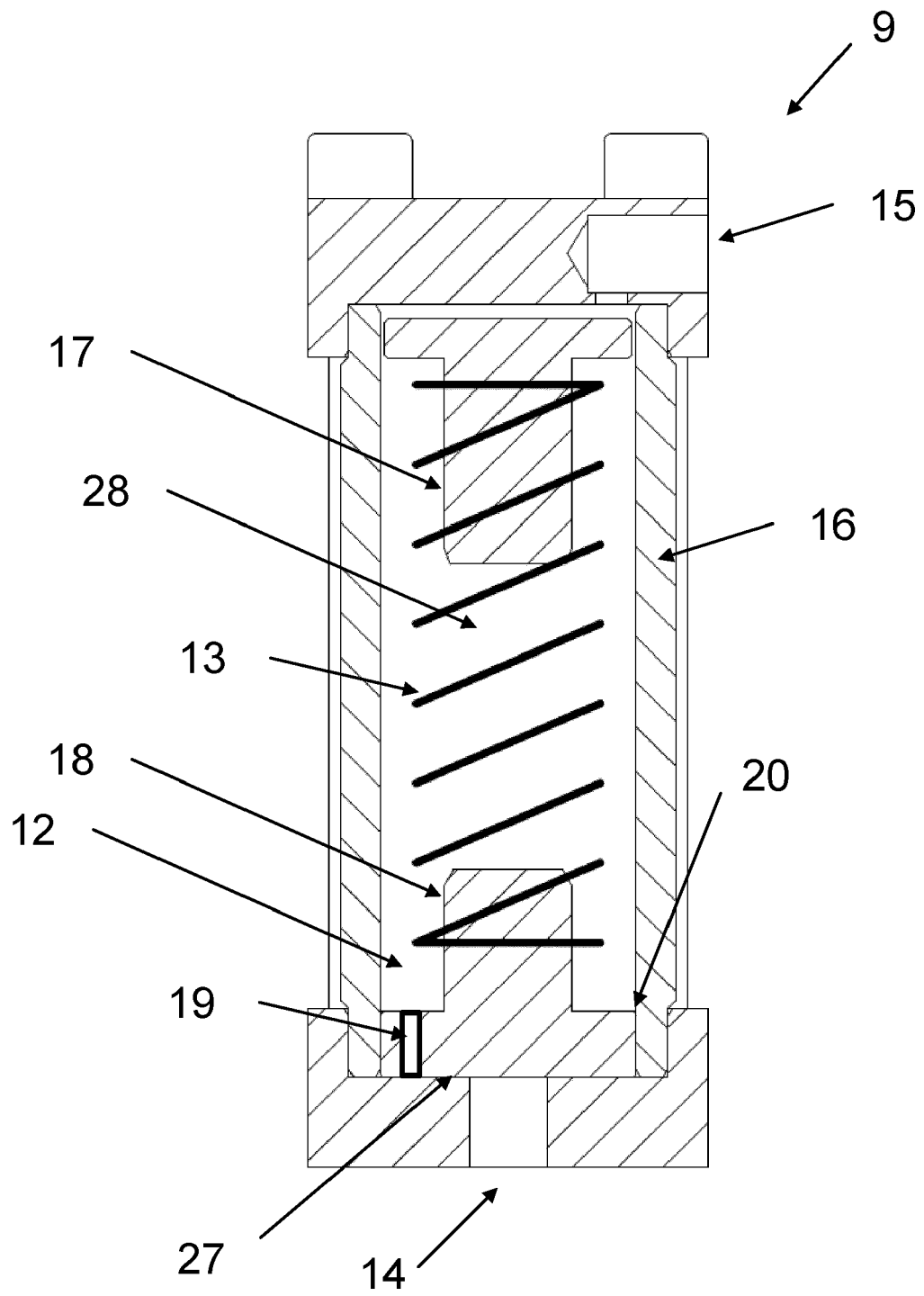


Fig. 4

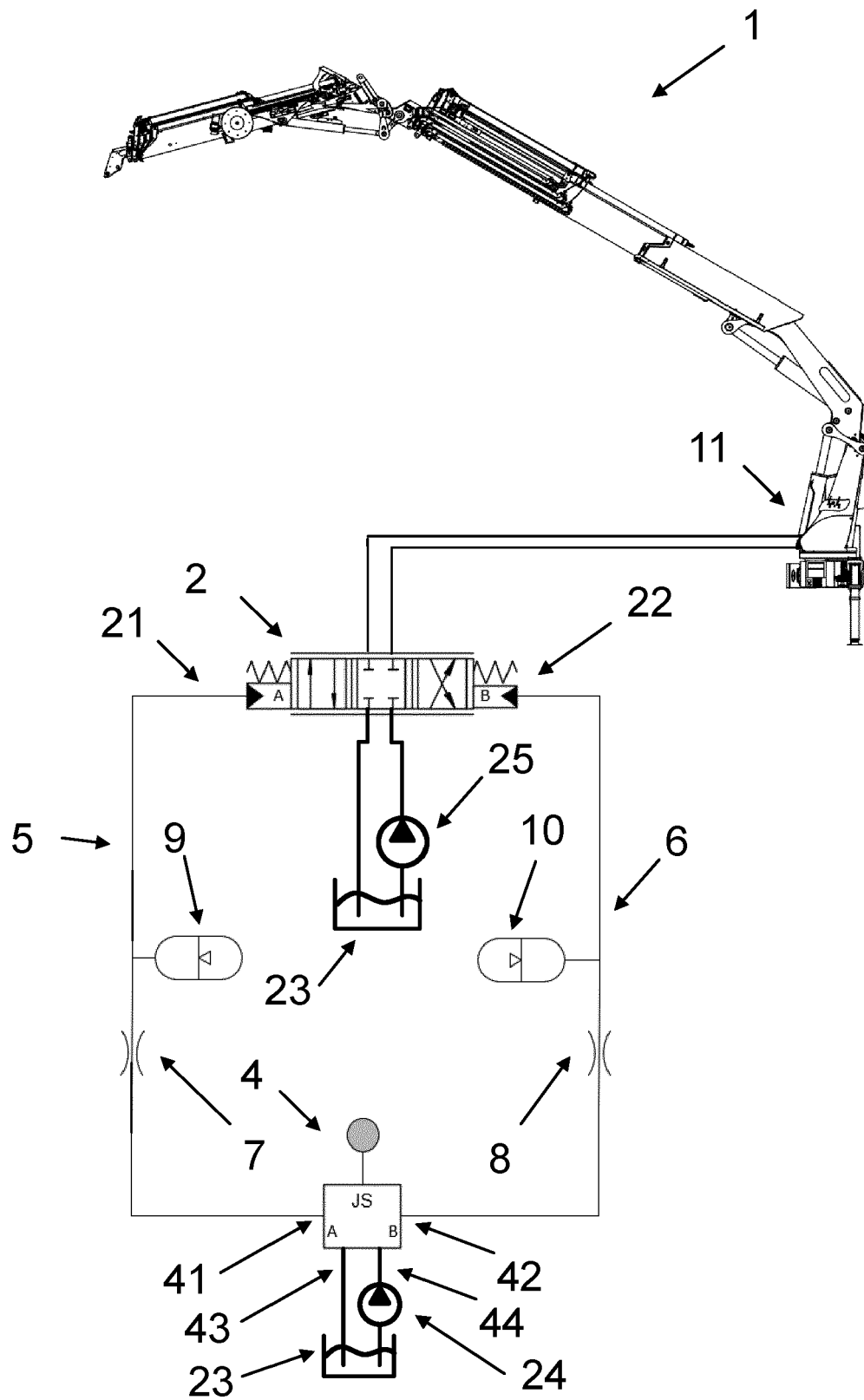
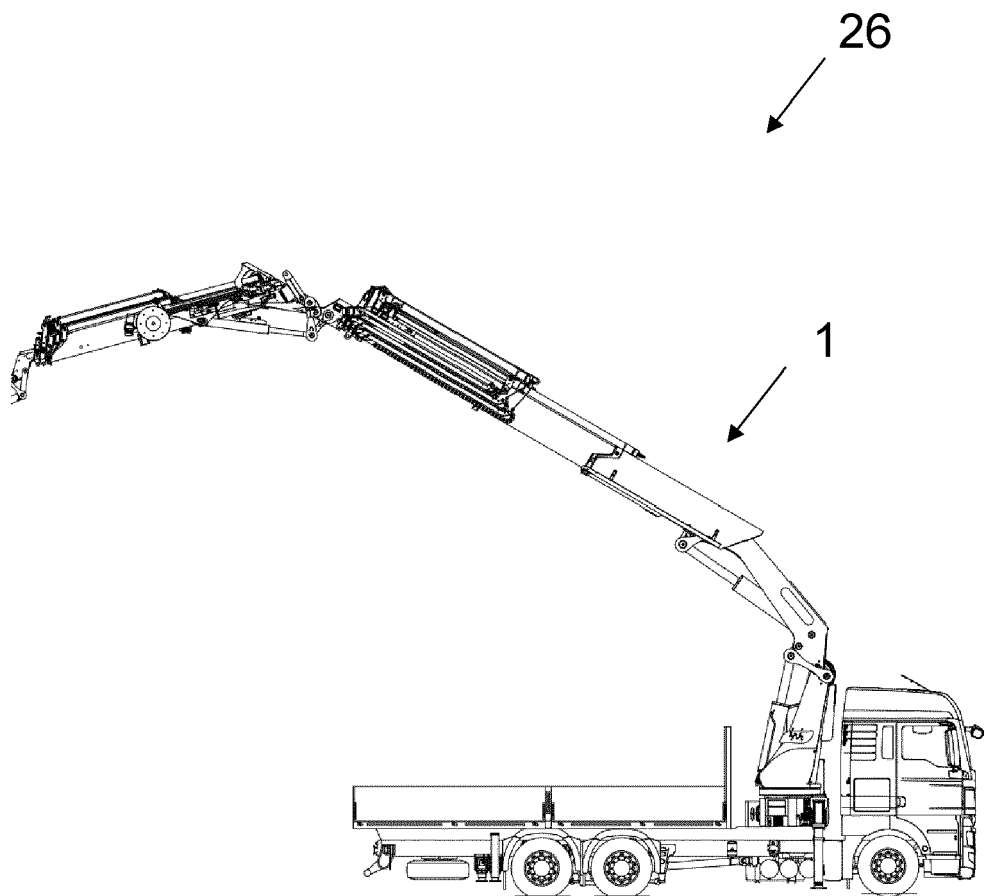


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 17 9257

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 743 981 A1 (DEERE & CO [US]) 17. Januar 2007 (2007-01-17) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	1-15	INV. B66C13/06 B66C13/20 B66C23/00 F15B21/00 B66F9/065 B66F9/22
A	US 5 034 892 A (SAOTOME YOSHIMI [JP]) 23. Juli 1991 (1991-07-23) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	1-15	
A	DE 42 16 241 A1 (KARLSSON EINAR [SE]) 26. November 1992 (1992-11-26) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66C B66F F15B
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 1. Dezember 2021	Prüfer Colletti, Roberta
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 Patentdokument, 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	

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

EP 21 17 9257

5 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.

01-12-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1743981 A1	17-01-2007	DE 102005033154 A1	18-01-2007
		EP 1743981 A1	17-01-2007
		US 2007012038 A1	18-01-2007
US 5034892 A	23-07-1991	EP 0483393 A1	06-05-1992
		JP H0662270 B2	17-08-1994
		JP H02295897 A	06-12-1990
		KR 900017833 A	20-12-1990
		US 5034892 A	23-07-1991
DE 4216241 A1	26-11-1992	AT 409370 B	25-07-2002
		DE 4216241 A1	26-11-1992
		FI 922329 A	23-11-1992

EPO FORM P0461

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