(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 178 997 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.08.2019 Patentblatt 2019/34

(21) Anmeldenummer: **16193639.8**

(22) Anmeldetag: **13.10.2016**

(51) Int Cl.:
E02F 3/36 *(2006.01)* ***F15B 1/02*** *(2006.01)*
F15B 20/00 *(2006.01)* *E02F 9/22* *(2006.01)*

(54) **VENTILEINHEIT FÜR SCHNELLWECHSLER SOWIE SCHNELLWECHSELSYSTEM**

VENTILEINHEIT FÜR SCHNELLWECHSLER SOWIE SCHNELLWECHSELSYSTEM
VENTILEINHEIT FÜR SCHNELLWECHSLER SOWIE SCHNELLWECHSELSYSTEM

(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

(30) Priorität: **07.12.2015 DE 102015015809**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.06.2017 Patentblatt 2017/24

(73) Patentinhaber: **Liebherr-Hydraulikbagger GmbH**
88457 Kirchdorf (DE)

(72) Erfinder:
- **Meier, Simon**
  87700 Amendingen (DE)
- **Zitterbart, Thomas**
  89165 Dietenheim (DE)

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter**
Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 19 548 943
DE-A1-102014 200 469
DE-U1-202008 015 191
JP-A- 2015 200 104

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 178 997 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ventileinheit zur hydraulischen Betätigung des Verriegelungsmittels eines mechanischen Schnellwechslers für Anbaugeräte einer Baumaschine sowie ein Schnellwechselsystem mit einer derartigen Ventileinheit sowie einem Schnellwechseladapter.

[0002] Schnellwechselsysteme dienen dazu, Anbauwerkzeuge einer Baumaschine schnell und unkompliziert wechseln zu können. Dies verlangt eine schnelle Konnektierung mechanischer als auch hydraulischer Verbindungen zwischen Anbauwerkzeug und Baumaschine, insbesondere dem Auslegersystem der Maschine. Zunehmende Beliebtheit erfahren sogenannte Schnellwechseladapter, die bei Bedarf baumaschinenseitig montiert werden und die notwendigen Komponenten für die schnelle Verbindungsherstellung mit dem Anbauwerkzeug beinhalten. Die mechanische Sicherung des Anbauwerkzeuges am Adapter wird über ein Verrieglungsmittel des Adapters erreicht. Oftmals wird hierbei auf einen hydraulisch betätigbaren Bolzmechanismus zurückgegriffen, dessen Bolzen durch ein oder mehrere Hydraulikzylinder betätigbar und dadurch automatisch in die zugeordneten Bolzenaufnahmen am Anbauwerkzeug steckbar ist/sind.

[0003] Für die Betätigung des Verriegelungsmittels respektive des Hydraulikzylinders muss der Schnellwechseladapter aus einem Schnellwechselkreislauf der Baumaschine mit Hydraulikfluid versorgt werden. Ein Beispiel für die Verschaltung eines konventionellen Schnellwechselkreislaufs ist der Figur 1 zu entnehmen. Der Schnellwechseladapter 5 umfasst das besagte Verriegelungsmittel in Form eines Hydraulikzylinders 6, dessen Kolbenstange über einen Kupplungsmechanismus die hier nicht dargestellten Verriegelungsbolzen betätigt, und zwar derart, dass beim Ausfahren der Kolbenstange diese gesteckt, d.h. das Anbauwerkzeug verriegelt, und beim Einfahren der Kolbenstange die Verriegelungsbolzen gezogen und das Anbauwerkzeug entriegelt wird.

[0004] Der Schnellwechseladapter 5 ist lösbar an der Baumaschine, vorzugsweise deren Auslegersystem montierbar. Die Hydraulikversorgung des Hydraulikzylinders 6 erfolgt aus dem Oberwagen der Baumaschine, wozu am Adapter 5 Anschlüsse für die Verriegelungs- und Entriegelungsdruckleitung vorgesehen sind. Im Adapter selbst sind die Verriegelungs- und Entriegelungsdruckleitung über Wegeventile 2, 3 mit der Kolbenkammer bzw. Ringkammer des Zylinders 6 verschaltet, um die Verriegelung/Entriegelung per Wegeventil auszulösen. Die Hydraulikversorgung im Oberwagen sieht ein zentrales 4/3 Wegeventil 1 vor, durch das eine Druckversorgung für den Schnellwechseladapter 5 als auch für weitere Verbraucher wie die Greiferansteuerung 4 bereitgestellt und gesteuert wird. Infolgedessen ist das 4/3 Wegeventil 1 zur Ausübung bestimmter Arbeitsvorgänge mit einer Mittelsperrstellung ausgeführt, womit sich die Greiferbewegung sperren lässt. Der Rückgriff auf ein zentrales, für mehrere Verbraucher genutztes Wegeventil 1 erfordert die Integration der Steuerventile 2, 3 im Schnellwechseladapter 5, der Aufbau des Schnellwechseladapters wird damit ungleich komplexer. Dies erschwert jedoch gerade den Betrieb des Schnellwechseladapters 5 an Fremdgeräten, d.h. an Baumaschinen anderer Hersteller.

[0005] Neben einer verbesserten Anbaumöglichkeit an Fremdgeräten ist es zudem wünschenswert, das Sicherheitsniveau des Schnellwechselsystems bestehend aus Adapter und Hydraulikversorgung zu erhöhen, da solche Systeme aufgrund ihres Verwendungszweckes bei einer Fehlfunktion ein hohes Risikopotenzial für Leib und Leben des Menschen darstellen können. Bisher lag der sicherheitsspezifische Fokus entsprechender Steuerungen überwiegend auf der Elektronik bzw. der Bedienung und infolgedessen auf der elektrischen Ansteuerung oder der Stellungsüberwachung des entsprechenden Verriegelungs-/Entriegelungsventils. Dies hat dazu geführt, dass zwar hinreichende Maßnahmen gegen ein unbeabsichtigtes Entriegeln bzw. Betätigen seitens der Maschinenbediener ergriffen wurden, ein einzelner Ausfall bzw. eine Fehlfunktion etwaiger hydraulischer Komponenten, so z.B.der Verriegelungs- bzw. Entriegelungsventile, blieb bei bisherigen Untersuchungen und Entwicklungen unbeachtet. Jedoch kann bereits die Fehlfunktion eines einzelnen Ventils zum Entriegeln und Lösen des Anbauwerkzeuges im Betrieb führen.

[0006] Aus der DE 195 48 943 A1 ist eine Ventilanordnung bekannt, die der Ansteuerung eines Verbrauchers mit steuerbarer Hydraulikzufuhr dient, wobei ein weiterer Arbeitsanschluss möglich ist. Die Zufuhr wird dabei mittels einer Hintereinanderschaltung eines Wegeventils und eines weiteren Schaltventils reguliert.

[0007] Die JP 2015 200 104 A offenbart eine Schnellwechselsteuereinrichtung für Arbeitsmaschinen. Dabei wird durch die Verwendung von einem Rückschlagventil und von zwei hintereinandergeschalteten Wegeventilen die Druckregulierung in dem Ver- oder Entriegelungsdruckraum erreicht.

[0008] In der DE 20 2008 015 191 U1 ist eine Schnellwechseleinrichtung gezeigt, die der Aufnahme und Ablage von Arbeitsgeräten dient, wobei das Ver- und Entriegeln des Schnellwechslers durch Druckregulierung des Ver- und Entriegelungsdruckraums erreicht wird. Hierbei sind weitere Arbeitsanschlüsse vorgesehen.

[0009] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht aus diesem Grund darin, einen gattungsgemäßen Schnellwechsler so weiterzubilden, sodass neben bisherigen Sicherheitsvorkehrungen auch hydraulische Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden.

[0010] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Ventileinheit zur hydraulischen Betätigung des Verriegelungsmittels eines mechanischen Schnellwechslers für Anbaugeräte einer Baumaschine gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Ventileinheit sind Gegenstand der sich an den Hauptanspruch anschließenden Unteransprüche.

[0011] Erfindungsgemäß wird eine Ventileinheit vorgeschlagen, die ausschließlich zur hydraulischen Betätigung des Verriegelungsmittels eines mechanischen Schnellwechseladapters für Anbaugeräte dient. Mittels der Ventileinheit wird damit eine separate hydraulische Ausführung für die Ansteuerung des Schnellwechseladapters geschaffen. Die Ventileinheit, die unmittelbar mit einer Versorgungsleitung verbindbar ist, dient damit ausschließlich zur Schaltung/Steuerung und damit zur Druckversorgung des Schnellwechseladapters. Anderweitige Verbraucher lassen sich gewollt nicht mehr anschließen.

[0012] Dazu umfasst die Ventileinheit einen Speisedruckanschluss zum Anschluss an den Systemdruck der Baumaschine. Zudem sind ein erster sowie ein zweiter Ventileinheitausgang vorgesehen, wobei der erste Ventileinheitausgang zum Anschluss einer Entriegelungsdruckleitung dient, während der zweite Ventileinheitausgang für den Anschluss einer Verriegelungsdruckleitung vorgesehen ist. Damit umfasst die Ventileinheit lediglich diese beiden Ventileinheitausgänge für die Ansteuerung des Schnellwechseladapters, darüber hinausgehende Ausgänge für die Steuerung etwaiger abweichender Hydraulikkomponenten sind bewusst nicht existent. Ferner ist wenigstens eine Entlastung zum Tank vorgesehen.

[0013] Die auf den Schnellwechseladapter zugeschnittene Konstruktion der Ventileinheit erlaubt einen stark vereinfachten Aufbau des Adapters selbst, da insbesondere die separaten Wegeventile für Entriegelungs- und Verriegelungsdruckleitung ersatzlos entfallen können. Die Kompatibilität des Schnellwechseladapters mit Fremdgeräten wird verbessert.

[0014] Zur Erhöhung der Betriebssicherheit des Schnellwechselsystems umfasst die Ventileinheit zudem wenigstens zwei schaltbare Wegeventile, wobei der Speisedruckanschluss mit dem ersten Ventileinheitausgang über eine Reihenschaltung der wenigstens zwei schaltbaren Wegeventile verbunden bzw. verschaltbar ist. Der erste Ventileinheitausgang dient zur Ansteuerung der sicherheitskritischen Entriegelungsdruckleitung. Die Verschaltung der wenigstens zwei Wegeventile in Reihe erfordert dadurch eine entsprechende Schaltstellung beider Wegeventile, um das notwendige Druckniveau an der Entriegelungsdruckleitung bereitzustellen. Aus der Fehlfunktion eines Wegeventils folgt nicht unmittelbar die Entriegelung des Anbauwerkzeuges, vielmehr verbleibt das System in einem sicheren verriegelten Zustand.

[0015] Ferner ist erfindungsgemäß ein erstes Wegeventil als Schieberventil und ein zweites Wegeventil als Sitzventil ausgeführt. Dabei ist das zweite Wegeventil zwischen dem ersten Wegeventil und dem ersten Ventileinheitausgang geschaltet.

[0016] Aufgrund der Unterschiedlichkeit der Wegeventile im System sind diese divers zueinander, wodurch ein gleichzeitiges Ausfallen bzw. eine Fehlfunktion beider Ventile in Folge einer gemeinsamen Ursache ausgeschlossen ist.

[0017] Erfindungsgemäß ist zwischen dem ersten Wegeventil und dem zweiten Ventileinheitausgang ein Druckabschaltventil geschaltet ist, das den Durchfluss vom ersten Wegeventil zum zweiten Ventileinheitausgang sperrt, wenn das Druckniveau am zweiten Ventileinheitausgang einen Grenzdruck übersteigt.

[0018] Da lediglich die Entriegelungsausgangsleitung den sicherheitskritischen Aspekt des Gesamtsystems darstellt, ist es vorzugsweise ausreichend, wenn der zweite Ventileinheitausgang für den Verriegelungsdruck mit dem Speisedruckanschluss nur über ein Wegeventil verbindbar ist. Der Schaltvorgang eines Wegeventils ist ausreichend für die Verriegelung des Anbauwerkzeuges.

[0019] Die beiden Wegeventile können beispielsweise elektrisch betätigbar sein, wobei idealerweise zwei getrennte Steuerkanäle zur Ansteuerung der Wegeventile vorgesehen sind.

[0020] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das erste Wegeventil mit zwei Schaltzuständen konstruiert, wobei der erste Schaltzustand den Speisedruckanschluss der Ventileinheit mit dem zweiten Wegeventil verbindet und der zweite Schaltzustand den Speisedruckanschluss mit dem zweiten Ventileinheitausgang verbindet. Demnach kann über das erste Wegeventil entweder der Entriegelungsals auch der Verriegelungsprozess angestoßen werden. Im zweiten Schaltzustand des ersten Wegeventils ist es zudem denkbar, dass das zweite Wegeventil über das erste Wegeventil mit dem Tank verbunden ist. Dadurch kann auf der Entriegelungsleitung ein Volumenrückfluss zum Tank gewährleistet werden.

[0021] Ebenfalls denkbar ist eine Ausstattung des zweiten Wegeventils mit zwei Schaltzuständen, um die Verbindung des ersten Wegeventils mit dem ersten Ventileinheitausgang wahlweise freizugeben oder zu sperren. Beispielsweise ist in einem ersten Schaltzustand der Volumenstrom vom ersten Wegeventil zum ersten Ventileinheitausgang freigegeben. Der zweite Schaltzustand sperrt den Volumenfluss vom ersten Wegeventil zum ersten Ventileinheitausgang. Besser ist es jedoch, wenn in diesem zweiten Schaltzustand der Volumenstrom lediglich in einer Richtung gesperrt ist, d.h. vom ersten Wegeventil zum ersten Ventileinheitausgang, und ein Rückfluss vom ersten Ventileinheitausgang über das zweite und gegebenenfalls das erste Wegeventil zum Tank möglich bleibt.

[0022] Zweckmäßig ist zudem eine Überwachung der Ventileinheit bzw. des Gesamtsystems. Insbesondere sieht die Ventileinheit dazu ein oder mehrere Drucksensoren bzw. Anschlussstellen für die Anbindung externer Drucksensoren vor. Sinnvoll ist die Anbindung der Drucksensoren im Bereich des Systemdrucks, d.h. entweder am Speisedruckeingang bzw. an einer Messstelle kurz vor dem ersten Wegeventil. Weitere Messpunkte bieten sich beispielsweise im Bereich des ersten und/oder zweiten Ventileinheitausgangs für die Entriegelungsleitung und/oder Verriegelungsleitung an.

[0023] Neben der erfindungsgemäßen Ventileinheit

betrifft die vorliegende Erfindung ein Schnellwechselsystem mit wenigstens einem Schnellwechseladapter zur Montage eines Anbaugerätes und mit wenigstens einer Ventileinheit gemäß der vorliegenden Erfindung. Damit ergeben sich für das erfindungsgemäße Schnellwechselsystem offensichtlich dieselben Vorteile und Eigenschaften, wie sie bereits anhand der erfindungsgemäßen Ventileinheit beschrieben wurden. Eine wiederholende Beschreibung wird aus diesem Grund für nicht notwendig erachtet.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform des Schnellwechselsystems umfasst der Schnellwechseladapter ein Verriegelungsmittel, insbesondere wenigstens einen Hydraulikzylinder, und Anschlüsse für eine Verriegelungs- und Entriegelungsdruckleitung zur Betätigung der entsprechenden Zylinderkammern des Hydraulikzylinders. Weiterhin ist es zweckmäßig, dass die Verriegelungsdruckleitung mit dem Verriegelungsmittel über wenigstens ein Rückschlagventil verbunden ist, vorzugsweise über wenigstens ein steuerbares Rückschlagventil zur bedarfsweisen Freigabe eines Volumendruckrückflusses vom Verriegelungsmittel in Richtung des Anschlusses der Verriegelungsdruckleitung. Idealerweise ist das wenigstens eine Rückschlagventil hydraulisch gesteuert, wobei als hydraulischer Steuerdruck ein Druckabzweig von der Entriegelungsdruckleitung genutzt wird.

[0025] Neben dem erfindungsgemäßen Schnellwechselsystem betrifft die vorliegende Erfindung ebenfalls eine Baumaschine, insbesondere einen Hydraulikbagger, mit wenigstens einer Ventileinheit gemäß der vorliegenden Erfindung bzw. einem Schnellwechselsystem gemäß der vorliegenden Erfindung. Bevorzugst ist die Ventileinheit in den Oberwagen integriert und der Schnellwechseladapter ist lösbar mit der Baumaschine, bevorzugt einem Auslegersystem der Baumaschine verbindbar. Alternativ kann die Ventileinheit auch in den Schnellwechseladapter integriert sein.

[0026] Weitere Vorteile und Eigenschaften der Erfindung sollen im Folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1: eine hydraulische Ansteuerung eines Schnellwechseladapters gemäß dem Stand der Technik und

Figur 2: ein hydraulisches Schaltbild der erfindungsgemäßen Ventileinheit mit angeschlossenem Schnellwechseladapter.

[0027] Die konventionelle Ausführung eines Schnellwechseladapters bzw. des dazu benötigten Hydraulikkreises gemäß Figur 1 wurde eingangs während der Diskussion des Standes der Technik eingehend erläutert.

[0028] Figur 2 zeigt ein hydraulisches Schaltbild der erfindungsgemäßen Ventileinheit 10. Die Ventileinheit 10 umfasst einen Speisedruckeingang P, sowie die beiden Ventileinheitausgänge A, B, an die ein ebenfalls modifizierter Schnellwechseladapter anschließbar ist. Die Ventileinheit 10 ist ausschließlich für die Steuerung und Druckversorgung des Schnellwechseladapters konstruiert, aus Sicherheitsgründen sollen keine weiteren Verbraucher durch die Ventileinheit 10 gesteuert bzw. gespeist werden.

[0029] Um die Ventileinheit 10 unmittelbar an den Systemdruck P der Baumaschine anschließen zu können, ist eingangsseitig eine Drossel 11 in Kombination mit dem Druckminderventil 12 vorgesehen. Dadurch kann der Systemdruck P der Baumaschine auf den für den Betrieb des Schnellwechseladapters notwendigen Systemdruck M innerhalb der Ventileinheit 10 gedrosselt und geregelt werden. Das Druckminderventil 12 lässt insbesondere eine variable Einstellung des Systemdruckes M zu.

[0030] Der Ventileinheitausgang A dient zum Anschluss einer Entriegelungsdruckleitung des Schnellwechseladapters, während der Ventileinheitausgang B für den Anschluss der Verriegelungsdruckleitung gedacht ist. An diesen beiden Anschlussstellen A, B ist der konstruktiv vereinfachte Schnellwechseladapter angeschlossen, der aus einem Hydraulikzylinder 30 zur Betätigung eines Verriegelungsmittels sowie dem Rückschlagventil 31 aufgebaut ist. Die Entriegelungsdruckleitung A ist mit der Stangenseite des Zylinders 30 verbunden, während die Verriegelungsdruckleitung B mit der Bodenseite in Verbindung steht. Das Rückschlagventil 31 sorgt in seiner Normalstellung dafür, dass kein Hydraulikmedium stangenseitig aus dem Zylinder 30 entweichen kann, solange kein entsprechender Steuerbefehl zur Ventilöffnung am Rückschlagventil 31 vorliegt. Die Steuerung des Rückschlagventils 31 erfolgt hydraulisch, indem als Steuerdruck ein Abzweig der Entriegelungsdruckleitung A verwendet wird. Der Anschluss der erfindungsgemäßen Ventileinheit kann auch in umgekehrter Weise erfolgen.

[0031] Um eine gewisse Redundanz bzw. Diversität in der hydraulischen Ansteuerung des Schnellwechseladapters zu erreichen, ist die Ventileinheit 10 mit zwei Wegeventilen 13, 14 ausgestattet, die über separate Steuerkanäle elektrisch betätigbar sind. Das erste Ventil 13 ist ein 4/2-Wegeventil und steht eingangsseitig mit dem Ausgang des Druckminderventils 12 in Verbindung, d.h. der Systemdruck M liegt am Eingang des Ventils 13 an. Die zwei Schaltzustände a, b des Wegeventils 13 ermöglichen ein Verschalten des Systemdrucks M entweder mit dem Ventileingang des zweiten Wegeventils 14 und damit mittelbar mit der Entriegelungsdruckleitung A (Schaltzustand a) oder alternativ mit dem Ventileinheitausgang B zur Anbindung an die Verriegelungsdruckleitung (Schaltzustand b). Das zweite Wegeventil, das als 2/2-Wegeventil ausgeführt ist, umfasst also zwei Schaltzustände a', b', wobei in einem Schaltzustand a' der Ausgang des Wegeventils 13 mit dem Ventileinheitausgang A verschaltet ist. Im zweiten Schaltzustand b' blockiert das Ventil 14 nur den Volumenstrom vom Ventil 13 zum Ventileinheitausgang A, ein Rückfluss vom Ventileinheit-

ausgang A zum Ventil 13 ist jedoch freigegeben.

[0032] Beide Wegeventile 13, 14 umfassen ein Vorsteuerventil mit elektromagnetischer Betätigung gegen Federvorspannung, sodass bei Nichtbetätigung des Elektromagnetes beide Wegeventile 13, 14 in der zweiten Schaltstellung b, b' wie in Figur 2 dargestellt verbleiben bzw. in diesen Zustand geschaltet werden. In diesem Ventilzustand wird der Systemdruck M auf den Ventileinheitausgang B für die Verriegelungsdruckleitung gelegt, um ein ausreichendes Druckniveau für die Beibehaltung der Verriegelungsposition des Hydraulikzylinders 30 sicherzustellen. In diesem Zustand ist die Entriegelungsdruckleitung A über das Wegeventil 14 mit dem Wegeventil 13 verbunden, wobei das Wegeventil 13 einen Rückfluss der Entriegelungsdruckleitung A in den Hydrauliktank T gewährleistet. Für die verriegelnde Betätigung des Schnellwechseladapters ist es somit ausreichend, dass Wegeventil 13 in den zweiten Schaltzustand b zu verbringen.

[0033] Im ersten Schaltzustand a des ersten Wegeventils 13 liegt der Systemdruck M auch am Wegeventil 14 an. Befindet sich das Wegeventil 14 ebenfalls im ersten Schaltzustand a, wird der Systemdruck M über beide Wegeventile 13, 14 am Ventileinheitausgang A für den Entriegelungsdruck angelegt und der Schnellwechseladapter wird durch Druckbeaufschlagung der Ringkammer des Hydraulikzylinders 30 entriegelt.

[0034] Aus sicherheitstechnischen Gründen ist zudem zwischen dem Wegeventil 13 und dem Ausgang der Verriegelungsdruckleitung B ein Druckabschaltventil 15 integriert, dass die Verbindung zwischen dem Wegeventil 13 und dem Ausgang B unterbricht, falls das Druckniveau der Verriegelungsdruckleitung B einen bestimmten Grenzwert übersteigt. Als Grenzwert dient in diesem Fall der Druck der Verriegelungsdruckleitung B in Verbindung mit der verstellbaren Vorspannung der Feder des Druckabschaltventils 15.

[0035] Im andere Fall soll durch das Druckabschaltventil 15 der Durchfluss vom Wegeventil 13 zum Ausgang B geöffnet werden, wenn das Druckniveau am ersten Ventileinheitsausgang A einen Grenzdruck übersteigt. Dies ist auch notwendig, um bei eingeleiteter Entriegelung keinen Druckstau zu verursachen. In dieser Konstellation wirkt das Druckabschaltventil 15 redundant zum Rückschlagventil 31 des Schnellwechseladapters.

[0036] Ergänzend kann die Ventileinheit 10 einen Druckspeicher 20 umfassen, um bei Ausfall der Hydraulikpumpe 1 den dadurch bedingten Abfalls des Systemdrucks M ausgleichen zu können, sodass der Hydraulikzylinder 30 in der verriegelten Position verbleibt. Zu Überwachungszwecken können etwaige Drucksensoren 21, 22, 23 bzw. Messpunkte in die Ventileinheit 10 integriert sein, so z.B. im Bereich des Systemdrucks M als auch im Bereich der Entriegelungsdruckleitung A und der Verriegelungsdruckleitung B.

[0037] Gegenüber dem Aufbau des Schnellwechselsystems gemäß Figur 1 kann auf die beiden dort gezeigten Ventile 2, 3 im Schnellwechseladapter verzichtet und nur ein Rückschlagventil 31 auf der Verriegelungsdruckleitung B angebracht werden. Zu diesem Zweck wird die Ventileinheit 10 im Oberwagen der Baumaschine umgesetzt, wodurch sich hinsichtlich der Verriegelungssicherheit und universalen Funktionalität des Schnellwechseladapters mehr Vorteile bieten.

[0038] Die in der vorgeschlagenen Ventileinheit 10 verwendeten Steuerventile 13, 14 sind als Schieberventil (Ventil 13) und als Sitzventil (Ventil 14) ausgeführt. Aufgrund des unterschiedlichen Bautyps und der Ansteuerung der beiden Ventile 13, 14 über separate Kanäle ergibt sich eine Diversität in der Ventilanordnung 10. Ein zeitgleicher Ausfall bzw. eine zeitgleiche Fehlfunktion beider Ventile 13, 14 in Folge einer gemeinsamen Ursache (Konstruktionsfehler, etc.) wird dadurch ausgeschlossen.

[0039] Weiterhin sind diese in Reihe verschalteten Ventile 13, 14 so aufgebaut, dass bei einem Verriegeln des Schnellwechslers das Druckmedium nur mithilfe des Ventils 13 hinreichend gesteuert wird. Beim Entriegeln müssen hingegen beide Ventile 13, 14 in die dafür notwendige Stellung, d.h. die erste Schaltstellung a, a' verbracht werden. Nach der Verriegelung des Schnellwechseladapters verbleibt das Ventil 13 in der zweiten Schaltposition b, wodurch die Druckbeaufschlagung auf der Verriegelungsseite (Bodenseite) des Zylinders 30 weiterhin aufrecht erhalten wird und eine Entriegelung deshalb nicht stattfinden kann, selbst dann nicht, wenn das Ventil 14 in der Schaltstellung a' (entriegeln) hängen bleiben sollte bzw. in dieser Schaltung verklemmt ist. Somit ist das Verriegelungssystems des Schnellwechselsystems nicht nur divers sondern auch redundant.

[0040] Die diesbezügliche Verriegelungsredundanz ergibt sich hierbei sowohl aus der Verschaltung der Steuerventile 13, 14 als auch der Positionierung des Druckbegrenzungsventils 15, welches redundant zum Rückschlagventil 31 wirkt. Aufgrund dessen, dass das System im Falle eines Fehlers automatisch in den sicheren Zustand schaltet (verriegelt), ist das System zusätzlich noch fail-safe. Dies ist z.B. dann der Fall, wenn ein Problem in der Elektrik entsteht. In diesem Fall würden die Schaltventile 13 und 14 aufgrund der Vorspannung in die stromlosen Zustände (zweite Schaltstellungen b, b') geschaltet, und automatisch der sichere Zustand (verriegelt) herbeigefügt werden.

[0041] Zusammenfassend ermöglicht die offenbarte Ventilanordnung 10 eine redundante, diverse als auch unfallsichere Verschaltung des Schnellwechseladapters.

Patentansprüche

1. Ventileinheit (10) zur ausschließlichen hydraulischen Betätigung des Verriegelungsmittels eines mechanischen Schnellwechslers für Anbaugeräte einer Baumaschine, wobei die Ventileinheit (10) einen Speisedruckanschluss (P) zum Anschluss an

den Systemdruck der Baumaschine, einen ersten Ventileinheitausgang (A) zum Anschluss einer Entriegelungsdruckleitung, einen zweiten Ventileinheitausgang (B) zum Anschluss einer Verriegelungsdruckleitung, wenigstens eine Entlastung zum Tank (T) sowie wenigstens zwei schaltbare Wegeventile (13, 14) umfasst, wobei der Speisedruckanschluss (P) mit dem ersten Ventileinheitausgang (A) über eine Reihenschaltung der wenigstens zwei schaltbaren Wegeventile (13, 14) verbunden bzw. verschaltbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass das erste Wegeventil (13) als Schieberventil und das zweite Wegeventil (14) als Sitzventil ausgeführt ist, wobei das zweite Wegeventil (14) zwischen dem ersten Wegeventil (13) und dem ersten Ventileinheitausgang (A) geschaltet ist und wobei zwischen dem ersten Wegeventil (13) und dem zweiten Ventileinheitausgang (B) ein Druckabschaltventil (15) geschaltet ist, das den Durchfluss vom ersten Wegeventil (13) zum zweiten Ventileinheitausgang (B) sperrt, wenn das Druckniveau am zweiten Ventileinheitausgang (B) einen Grenzdruck übersteigt.

2. Ventileinheit (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Ventileinheitausgang (B) mit dem Speisedruckanschluss (P) nur über ein Wegeventil (13) verbindbar ist.

3. Ventileinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens zwei Wegeventile (13, 14) elektrisch betätigbar sind, insbesondere über zwei getrennte Steuerkanäle steuerbar sind.

4. Ventileinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes Wegeventil (13) zwei Schaltzustände (a, b) umfasst, wobei der erste Schaltzustand (a) den Speisedruckanschluss (P) der Ventileinheit (10) mit dem zweiten Wegeventil (14) verbindet und der zweite Schaltzustand (b) den Speisedruckanschluss (P) mit dem zweiten Ventileinheitausgang (B) verbindet.

5. Ventileinheit (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Wegeventil (14) zwei Schaltzustände umfasst, um die Verbindung des ersten Wegeventils (13) mit dem ersten Ventileinheitausgang (A) in einem ersten Schaltzustand (a') freizugeben oder in einem zweiten Schaltzustand (b') zu sperren, idealerweise in Flussrichtung des ersten Ventileinheitausgangs (A) zu sperren, so dass ein Rückfluss vom ersten Ventileinheitausgang (A) über das zweite (14) und gegebenenfalls erste (13) Wegeventil in den Tank (T) möglich ist, wobei das zweite Wegeventil (14) vorzugsweise im zweiten Schaltzustand (b') über das erste Wegeventil (13) mit dem Tank (T) verbunden ist.

6. Ventileinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grenzdruck durch den Druck am zweiten Ventileinheitausgang (B) und/oder einem verstellbaren Druckanteil definierbar ist.

7. Ventileinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckabschaltventil (15) den Durchfluss vom ersten Wegeventil (13) zum zweiten Ventileinheitausgang (B) öffnet, wenn das Druckniveau am ersten Ventileinheitausgang (B) einen Grenzdruck übersteigt, wobei der Grenzdruck vorzugsweise durch den Druck am ersten Ventileinheitausgang (A) und/oder einem verstellbaren Druckanteil definierbar ist.

8. Ventileinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinheit ein oder mehrere Drucksensoren (21, 22, 23) bzw. Anschlüsse für externe Drucksensoren umfasst, wobei Drucksensoren (21, 22, 23) bzw. Anschlussstellen zur Erfassung des Systemdruckes und/oder des Druckes am ersten und/oder zweiten Ventileinheitausgang (A, B) vorgesehen sind.

9. Schnellwechselsystem mit wenigstens einem Schnellwechseladapter zur Montage eines Anbaugerätes und wenigstens einer Ventileinheit (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.

10. Schnellwechselsystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schnellwechseladapter ein Verriegelungsmittel, insbesondere wenigstens einen Hydraulikzylinder (30), und Anschlüsse (A, B) für eine Verriegelungs- und Entriegelungsdruckleitung umfasst, wobei der Verriegelungsdruckanschluss (B) mit dem Verriegelungsmittel über wenigstens ein Rückschlagventil (31) verbunden ist, vorzugsweise über wenigstens ein steuerbares Rückschlagventil (31) zur bedarfsweisen Freigabe eines Volumendruckrückflusses vom Verrieglungsmittel, besonders bevorzugt ein hydraulisch gesteuertes Rückschlagventil (31), dessen hydraulische Steuerleitung mit der Entriegelungsdruckleitung verbunden ist.

11. Baumaschine, insbesondere Hydraulikbagger, mit wenigstens einer Ventileinheit (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8 bzw. einem Schnellwechselsystem gemäß einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei die Ventileinheit (10) vorzugsweise in einem Oberwagen der Baumaschine integriert ist.

Claims

1. A valve unit (10) for the exclusive hydraulic actuation

of the locking means of a mechanical quick-changer for attachments of a construction machine, wherein the valve unit (10) comprises a feed pressure connector (P) for connecting to the system pressure of the construction machine, a first valve unit outlet (A) for connecting an unlocking pressure line, a second valve unit outlet (B) for connecting a locking pressure line, at least one discharge to the tank (T), and at least two switchable directional valves (13, 14), with the feed pressure connector (P) being connected or connectable to the first valve unit outlet (A) via a serial connection of the at least two switchable directional valves (13, 14),
characterized in that
the first directional valve (13) is configured as a gate valve and the second directional valve (14) is configured as a poppet valve, with the second directional valve (14) being switched between the first directional valve (13) and the first valve unit outlet (A) and with a pressure shut-off valve (15) being switched between the first directional valve (13) and the second valve unit outlet (B) that blocks the flow from the first directional valve (13) to the second valve unit outlet (B) when the pressure level at the second valve unit outlet (B) exceeds a limit pressure.

2. A valve unit (10) in accordance with claim 1, **characterized in that** the second valve unit outlet (B) can only be connected to the feed pressure connector (P) via a directional valve (13).

3. A valve unit (10) in accordance with one of the preceding claims, **characterized in that** the at least two directional valves (13, 14) are electrically actuable and are in particular controllable via two separate control channels.

4. A valve unit (10) in accordance with one of the preceding claims, **characterized in that** a first directional valve (13) comprises two switching states (a, b), with the first switching state (a) connecting the feed pressure connector (P) of the valve unit (10) to the second directional valve (14) and the second switching state (b) connecting the feed pressure connector (P) to the second valve unit outlet (B).

5. A valve unit in accordance with claim 4, **characterized in that** the second directional valve (14) comprises two switching states to release the connection of the first directional valve (13) to the first valve unit outlet (A) in a first switching state (a') or to block it in a second switching state (b'), ideally to block it in the direction of flow of the first valve unit outlet (A), such that a backflow from the first valve unit outlet (A) via the second directional valve (14), and optionally the first directional valve (13), into the tank (T) is possible, with the second directional valve (14) preferably being connected to the tank (T) via the first directional valve (13) in the second switching state (b').

6. A valve unit (10) in accordance with one of the preceding claims, **characterized in that** the limit pressure can be defined by the pressure at the second valve unit outlet (B) and/or an adjustable pressure portion.

7. A valve unit (10) in accordance with one of the preceding claims, **characterized in that** a pressure shut-off valve (15) opens the flow from the first directional valve (13) to the second valve unit outlet (B) when the pressure level at the first valve unit outlet (B) exceeds a limit pressure, with the limit pressure preferably being able to be defined by the pressure at the first valve unit outlet (A) and/or an adjustable pressure portion.

8. A valve unit (10) in accordance with one of the preceding claims, **characterized in that** the valve unit comprises one or more pressure sensors (21, 22, 23) or connectors for external pressure sensors, with pressure sensors (21, 22, 23) or connector points being provided for detecting the system pressure and/or the pressure at the first and/or second valve unit outlets (A, B).

9. A quick-change system having at least one quick-change adapter for installing an attachment and having at least one valve unit (10) in accordance with one of the preceding claims.

10. A quick-change system in accordance with claim 9, **characterized in that** the quick-change adapter comprises a locking means, in particular at least one hydraulic cylinder (30), and connectors (A, B) for a locking pressure line and an unlocking pressure line, with the locking pressure connector (B) being connected to the locking means via at least one check valve (31), preferably via at least one controllable check valve (31) for the release as required of a volume pressure backflow from the locking means, particularly preferably a hydraulically controlled check valve (31) whose hydraulic control line is connected to the unlocking pressure line.

11. A construction machine, in particular a hydraulic excavator, having at least one valve unit (10) in accordance with one of the preceding claims 1 to 8 or having a quick-change system in accordance with one of the claims 9 or 10, wherein the valve unit (10) is preferably integrated in a superstructure of the construction machine.

Revendications

1. Unité de soupapes (10) destinée à l'actionnement hydraulique exclusif du moyen de verrouillage d'un dispositif de changement rapide mécanique pour outils portés d'une machine de chantier, l'unité de soupapes (10) comprenant un raccord de pression d'alimentation (P) destiné à être raccordé à la pression du système de la machine de chantier, une première sortie d'unité de soupapes (A) destinée au raccordement d'une conduite sous pression de déverrouillage, une seconde sortie d'unité de soupapes (B) destinée au raccordement d'une conduite sous pression de verrouillage, au moins une décharge vers le réservoir (T) ainsi qu'au moins deux distributeurs (13, 14) commutables, le raccord de pression d'alimentation (P) étant raccordé à ou pouvant être commuté avec la première sortie d'unité de soupapes (A) par le biais d'un branchement en série des au moins deux distributeurs (13, 14) commutables, **caractérisée en ce que**
le premier distributeur (13) est réalisé sous la forme d'une soupape à coulisse et le second distributeur (14) sous la forme d'une soupape à siège, le second distributeur (14) étant monté entre le premier distributeur (13) et la première sortie d'unité de soupapes (A) et une soupape de coupure de pression (15) étant montée entre le premier distributeur (13) et la seconde sortie d'unité de soupapes (B), laquelle soupape de coupure de pression bloque le flux du premier distributeur (13) à la seconde sortie d'unité de soupapes (B) quand le niveau de pression à la seconde sortie d'unité de soupapes (B) dépasse une pression limite.

2. Unité de soupapes (10) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la seconde sortie d'unité de soupapes (B) peut être raccordée au raccord de pression d'alimentation (P) uniquement par le biais d'un distributeur (13).

3. Unité de soupapes (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les au moins deux distributeurs (13, 14) peuvent être actionnés électriquement, et peuvent en particulier être commandés par le biais de deux canaux de commande séparés.

4. Unité de soupapes (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**un premier distributeur (13) comprend deux états de commutation (a, b), le premier état de commutation (a) raccordant le raccord de pression d'alimentation (P) de l'unité de soupapes (10) au second distributeur (14) et le second état de commutation (b) raccordant le raccord de pression d'alimentation (P) à la seconde sortie d'unité de soupapes (B).

5. Unité de soupapes (10) selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le second distributeur (14) comprend deux états de commutation pour, dans un premier état de commutation (a'), libérer le raccordement du premier distributeur (13) à la première sortie d'unité de soupapes (A) ou, dans un second état de commutation (b'), le bloquer, le bloquer de manière idéale dans le sens d'écoulement de la première sortie d'unité de soupapes (A), de sorte qu'un retour de la première sortie d'unité de soupapes (A) au réservoir (T) par le biais du second (14) et le cas échéant du premier (13) distributeur est possible, le second distributeur (14) étant de préférence raccordé au réservoir (T) par le biais du premier distributeur (13) dans le second état de commutation (b').

6. Unité de soupapes (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la pression limite peut être définie par la pression à la seconde sortie d'unité de soupapes (B) et/ou par une part de pression réglable.

7. Unité de soupapes (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la soupape de coupure de pression (15) ouvre le flux du premier distributeur (13) à la seconde sortie d'unité de soupapes (B) quand le niveau de pression à la première sortie d'unité de soupapes (B) dépasse une pression limite, la pression limite pouvant de préférence être définie par la pression à la première sortie d'unité de soupapes (A) et/ou par une part de pression réglable.

8. Unité de soupapes (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'unité de soupapes comprend un ou plusieurs capteurs de pression (21, 22, 23) ou raccords pour des capteurs de pression externes, des capteurs de pression (21, 22, 23) ou des points de raccordement étant prévus pour détecter la pression du système et/ou la pression à la première et/ou à la seconde sortie d'unité de soupapes (A, B).

9. Système de changement rapide comprenant au moins un adaptateur de changement rapide destiné au montage d'un outil porté et au moins une unité de soupapes (10) selon l'une des revendications précédentes.

10. Système de changement rapide selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'adaptateur de changement rapide comprend un moyen de verrouillage, en particulier au moins un vérin hydraulique (30), et des raccords (A, B) pour une conduite sous pression de verrouillage et de déverrouillage, le raccord de pression de verrouillage (B) étant raccordé au moyen de verrouillage par le biais d'au moins une soupape de non-retour (31), de préférence par le

biais d'au moins une soupape de non-retour (31) pouvant être commandée pour la libération, si nécessaire, d'un retour de débit volumétrique de pression provenant du moyen de verrouillage, de manière particulièrement préférée une soupape de non-retour (31) à commande hydraulique, dont la conduite de commande hydraulique est raccordée à la conduite sous pression de déverrouillage.

11. Machine de chantier, en particulier pelle hydraulique, comprenant au moins une unité de soupapes (10) selon l'une des revendications précédentes 1 à 8, ou un système de changement rapide selon l'une des revendications 9 et 10, l'unité de soupapes (10) étant de préférence intégrée dans un châssis tournant de la machine de chantier.

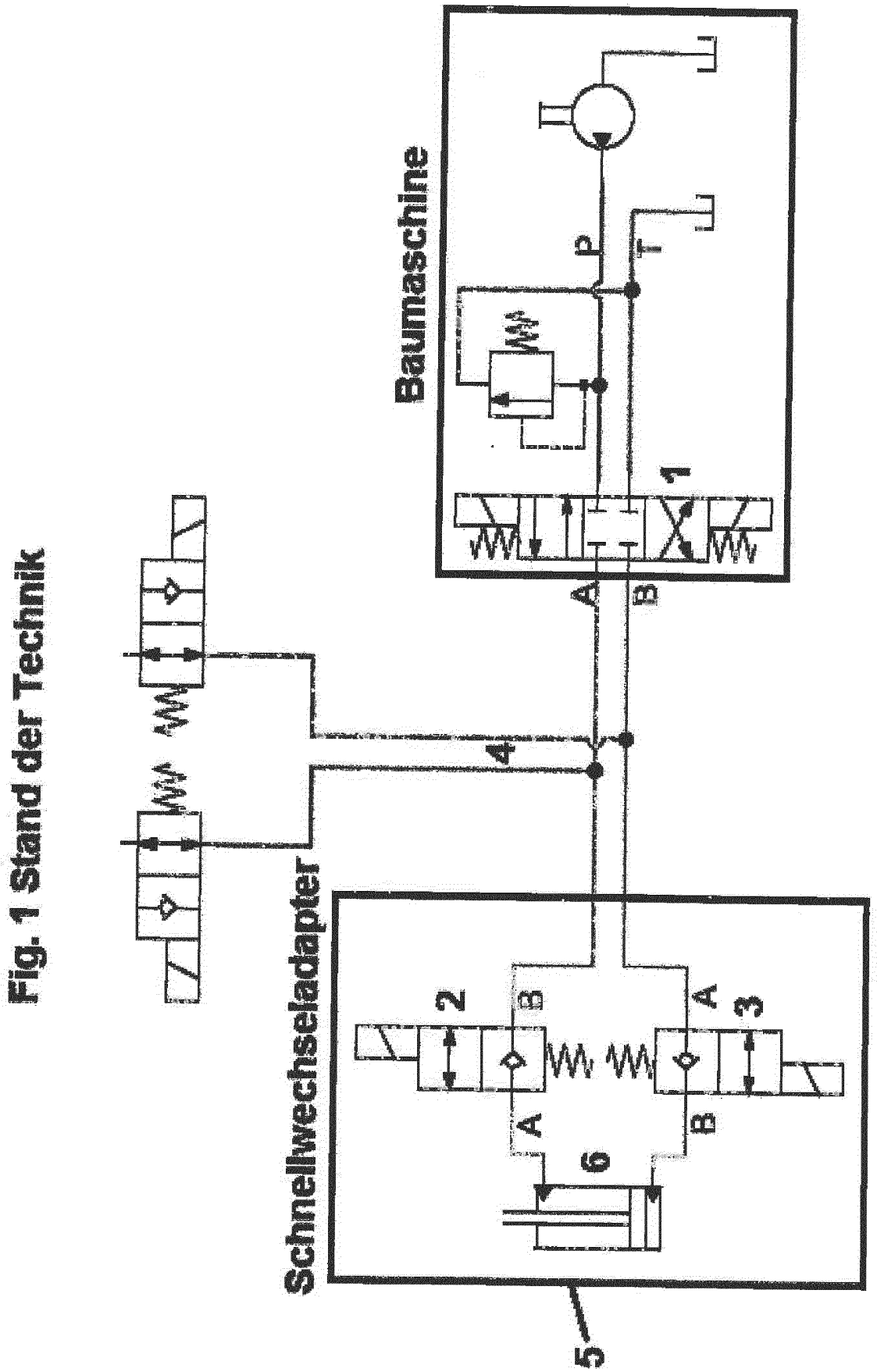
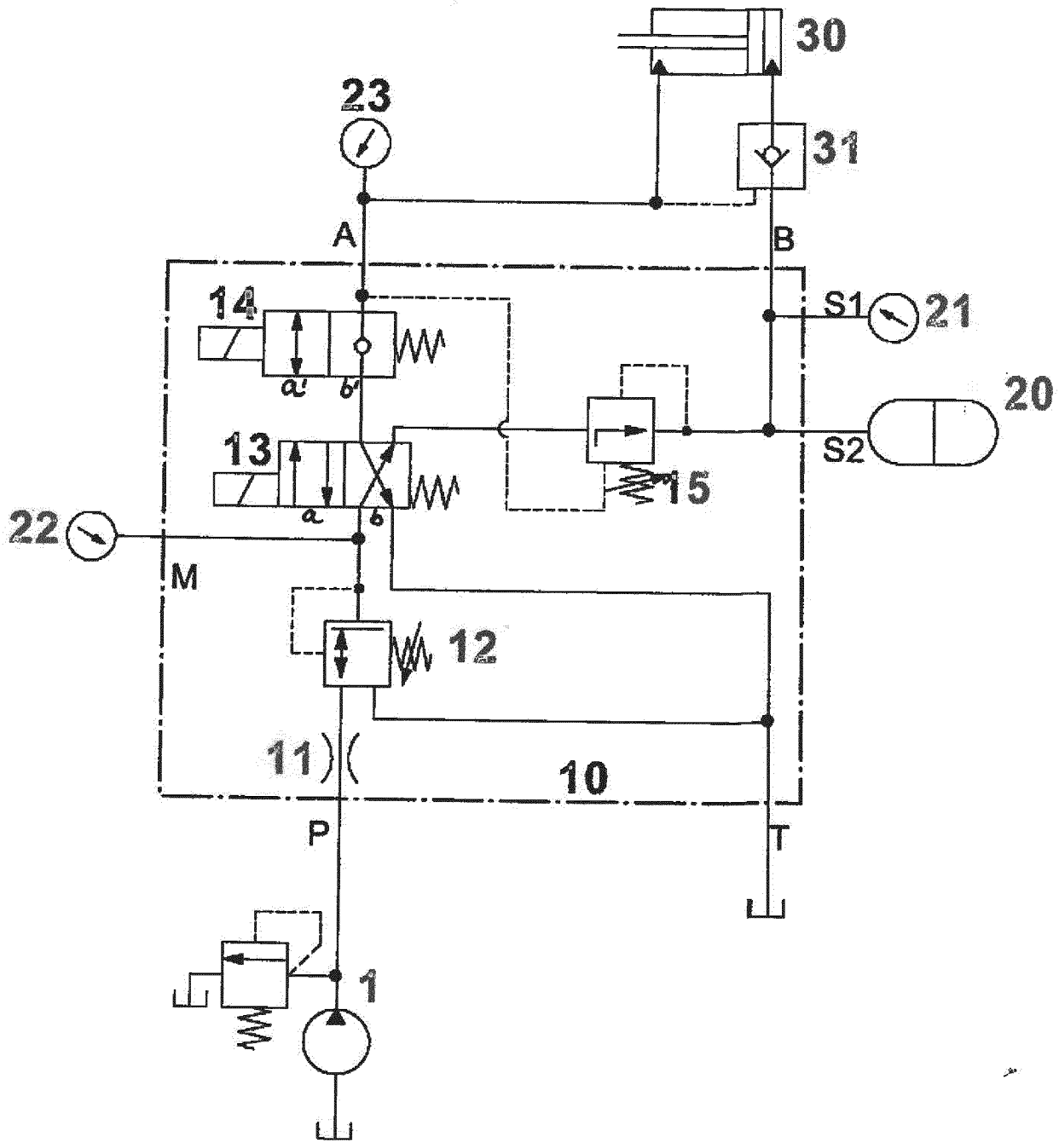


Fig. 1 Stand der Technik

Fig.2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19548943 A1 **[0006]**
- JP 2015200104 A **[0007]**
- DE 202008015191 U1 **[0008]**