

(19)



(11)

EP 2 653 433 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.12.2014 Patentblatt 2014/52

(51) Int Cl.:
B66F 9/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13162428.0**

(22) Anmeldetag: **05.04.2013**

(54) **Hydraulischer Neigeantrieb eines Hubgerüstes eines Flurförderzeugs**

Hydraulic tilt drive of a lifting frame of an industrial truck

Organe d'inclinaison hydraulique d'un châssis de levage d'un chariot de manutention

(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: **20.04.2012 DE 102012103483**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.10.2013 Patentblatt 2013/43

(73) Patentinhaber: **STILL GmbH**
22113 Hamburg (DE)

(72) Erfinder: **Scharf, Stephan**
22087 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Geirhos, Johann**
Geirhos & Waller Partnerschaft
Patent- und Rechtsanwälte
Landshuter Allee 14
80637 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-01/60734 WO-A2-2008/135039
GB-A- 1 250 698 JP-A- H0 616 400

EP 2 653 433 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Neigeantrieb zum Neigen eines Hubgerüsts eines Flurförderzeugs, wobei der Neigeantrieb zumindest einen zwischen dem Hubgerüst und einem Fahrzeugkörper des Flurförderzeugs angeordneten als doppeltwirkenden Hydraulikzylinder ausgebildeten Neigezylinder aufweist, wobei der Hydraulikzylinder einen ersten, in Richtung einer Ausfahrbewegung des Hydraulikzylinders wirkenden Druckraum und einen zweiten, in Richtung einer Einfahrbewegung des Hydraulikzylinders wirkenden Druckraum aufweist.

[0002] Bei Flurförderzeugen wird zum Vor- und Zurückneigen eines Hubgerüsts ein hydraulischer Neigeantrieb verwendet, der in der Regel von einem oder mehreren Neigezylindern gebildet ist. Der Neigezylinder ist hierbei als doppeltwirkender Hydraulikzylinder ausgebildet, der mit dem Fahrzeugkörper und dem Hubgerüst gekoppelt ist, um eine Neigebewegung des Hubgerüsts relativ zum Fahrzeugkörper zu ermöglichen. Derartige Neigezylinder weisen zwei Druckräume auf, wobei ein erster Druckraum bei Beaufschlagung mit Druckmittel eine Ausfahrbewegung des Hydraulikzylinders, beispielsweise zum Vorneigen des Hubgerüsts, und ein zweiter Druckraum bei Beaufschlagung mit Druckmittel eine Einfahrbewegung des Hydraulikzylinders, beispielsweise zum Zurückneigen des Hubgerüsts, bewirkt.

[0003] Die WO01/60734 A1 offenbart einer Einrichtung zum Steuern der Neigenfunktion eines Hubgerüsts.

[0004] Zur Steuerung der Beaufschlagung der Druckräume des Neigezylinders mit Druckmittel ist ein Steuerventil vorgesehen, mit dem die Verbindung der entsprechenden Druckräume des Neigezylinders für die gewünschte Neigebewegung des Hubgerüsts mit einer Pumpe und einem Behälter gesteuert wird. Die beim Neigen auf das Hubgerüst einwirkende Beschleunigung zu Beginn und am Ende einer Verfahrbewegung hängt von der Ansteuercharakteristik ab, mit der das Steuerventil ausgehend von einer Neutralstellung in eine Schaltstellung zum Vor- bzw. Zurückneigen betätigt wird bzw. ausgehend von der Schaltstellung zum Vor- bzw. Zurückneigen zurück in die Neutralstellung betätigt wird. Zudem kann die von der Pumpe gelieferte, sich verändernde Fördermenge die beim Neigen auf das Hubgerüst einwirkende Beschleunigung zu Beginn und am Ende einer Verfahrbewegung beeinflussen. Die Fördermenge kann sich hierbei durch eine Veränderung der Drehzahl einer Pumpe und/oder bei einer im Fördervolumen verstellbaren Pumpe durch die Veränderung des Fördervolumens der Pumpe verändern.

[0005] Bei gattungsgemäßen Neigeantrieben von Hubgerüsten von Flurförderzeugen können im Betrieb des Flurförderzeugs beim Neigen des Hubgerüsts große Beschleunigungen am Hubgerüst auftreten, die über den bzw. die Neigezylinder am Fahrzeugkörper des Flurförderzeugs abgestützt werden und die Standsicherheit

des Flurförderzeugs beeinträchtigen können, insbesondere bei hohen Hubhöhen eines Lastaufnahmemittels des Hubgerüsts und einer großen mit dem Lastaufnahmemittel aufgenommenen Last.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Neigeantrieb der eingangs genannten Gattung zur Verfügung zu stellen, mit dem große auf das Hubgerüst einwirkende Beschleunigungen beim Neigen des Hubgerüsts vermieden werden können.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine Dämpfungseinrichtung vorgesehen ist, die von einer die Druckräume miteinander verbindenden Ventileinrichtung gebildet ist, die bei Erreichen einer vorgegebenen Druckdifferenz zwischen den beiden Druckräumen des Neigezylinders eine Kurzschlussverbindung der beiden Druckräume herstellt. Erfindungsgemäß sind somit die beiden Druckräume eines oder mehrerer Neigezylinder mittels einer Ventileinrichtung miteinander verbindbar, die die auftretende Druckdifferenz zwischen den beiden Druckräumen mit einer maximalen, vorgegebenen Druckdifferenz vergleicht. Sofern diese maximale, vorgegebene Druckdifferenz beim Neigen des Hubgerüsts überschritten wird, öffnet die Ventileinrichtung und stellt eine Kurzschlussverbindung zwischen den beiden Druckräumen her. Bei geöffneter Kurzschlussverbindung kann Druckmittel aus der Druckkammer mit dem höheren Druck zu der Druckkammer mit dem niederen Druck überströmen, so dass durch einen Volumenausgleich zwischen den beiden Druckkammern des Neigezylinders ein Abbau der Druckdifferenz zwischen den beiden Druckkammern erfolgt. Durch die Ventileinrichtung wird somit eine einfach aufgebaute und robuste sowie kostengünstige Dämpfungseinrichtung erzielt, die durch die Kurzschlussverbindung und die Verbindung der beiden Druckräume des Neigezylinders eine Absicherung gegen hohe Beschleunigungen bei der Betätigung des Neigeantriebs und beim Neigen des Hubgerüsts ermöglicht. Mit der erfindungsgemäßen Ventileinrichtung wird bei geöffneter Kurzschlussverbindung vermieden, dass große Beschleunigung und somit entsprechend große Impulse bei einer Neigebewegung des Hubgerüsts auf den Fahrzeugkörper übertragen werden, so dass mit der erfindungsgemäßen Ventileinrichtung auf einfache und wirksame Weise die Standsicherheit des Flurförderzeugs erhöht werden kann.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Ventileinrichtung ein erstes Ventil, das in einer Öffnungsstellung den ersten Druckraum mit dem zweiten Druckraum verbindet und von dem im ersten Druckraum anstehenden Druck entgegen einer vorgegebenen Druckdifferenz bestimmenden, in Richtung einer Sperrstellung wirkenden Federeinrichtung in die Öffnungsstellung beaufschlagt ist, und ein zweites Ventil, das in einer Öffnungsstellung den zweiten Druckraum mit dem ersten Druckraum verbindet und von dem im zweiten Druckraum anstehenden Druck entgegen einer vorgegebenen Druckdifferenz bestimmenden, in Richtung einer Sperrstellung wirkenden Feder-

einrichtung in die Öffnungsstellung beaufschlagt ist. Sofern der doppeltwirkende Neigezylinder als Differentialzylinder mit zwei unterschiedlichen großen wirksamen Druckflächen ausgebildet ist, sind zum Vor- bzw. Zurückneigen des Hubgerüsts in Abhängigkeit von der Winkellage des Hubgerüsts und den Größen der druckbeaufschlagten Druckflächen unterschiedlich hohe Druckdifferenzen zum Bewegen des Hubgerüsts erforderlich. Mit einer von zwei Ventilen gebildeten Ventileinrichtung kann hierbei auf einfache Weise erzielt werden, dass das erste Ventil bei Überdruck in dem das Vorneigen bestimmenden Druckraum während des Vorneigens des Hubgerüsts zu dem das Rückneigen bestimmenden Druckraum öffnet und entsprechend das zweite Ventil bei Überdruck in dem das Rückneigen bestimmenden Druckraum während des Zurückneigens des Hubgerüsts zu dem das Vorneigen bestimmenden Druckraum öffnet, um die gewünschte Kurzschlussverbindung zum Volumenausgleich zwischen den beiden Druckräumen des Neigezylinders zu erzielen.

[0009] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das erste Ventil von dem im zweiten Druckraum anstehenden Druck in Richtung einer Sperrstellung beaufschlagt und das zweite Ventil von dem im ersten Druckraum anstehenden Druck in Richtung einer Sperrstellung beaufschlagt. Hierdurch wird auf einfache Weise erzielt, dass die beiden Ventile an gegenüberliegenden Steuerflächen von den Drücken in den beiden Druckräumen beaufschlagt sind, so dass die Ventile die Druckdifferenz zwischen den beiden Druckräumen mit der von der Federeinrichtung vorgegebenen maximalen Druckdifferenz vergleichen und bei Überschreiten der vorgegebenen Druckdifferenz in die Öffnungsstellung beaufschlagt werden, in der die Kurzschlussverbindung zum Abbau der anstehenden Druckdifferenz an den beiden Druckräume hergestellt ist.

[0010] Zweckmäßigerweise sind gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung die Federeinrichtungen an den Ventile auf unterschiedliche vorgegebene Druckdifferenz eingestellt, so dass die bei einem Differentialzylinder erforderlichen unterschiedlich hohen maximalen Druckdifferenzen für das Vorneigen und Zurückneigen des Hubgerüsts auf einfache Weise vorgegeben werden können.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Ventile der Ventileinrichtung als federbeaufschlagte Rückschlagventile ausgebildet. Derartige Rückschlagventile ermöglichen es auf robuste und kostengünstige Art und Weise, große Beschleunigungen beim Neigen des Hubgerüsts zu vermeiden.

[0012] Gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfindung können die Ventile der Ventileinrichtung als Druckbegrenzungsventile ausgebildet sein. Derartige Druckbegrenzungsventile ermöglichen es ebenfalls auf robuste und kostengünstige Art und Weise, große Beschleunigungen beim Neigen des Hubgerüsts zu vermeiden.

[0013] Alternativ können die Ventile der Ventileinrich-

tung ebenfalls als Druckwaagen ausgebildet werden, die ebenfalls auf einfache und kostengünstige Weise eine Kurzschlussverbindung zwischen den Druckräumen des Neigezylinders ermöglichen, um große Beschleunigungen beim Neigen des Hubgerüsts zu vermeiden.

[0014] Die erfindungsgemäße Ventileinrichtung kann räumlich außerhalb des bzw. der Neigezylinder angeordnet werden. Eine derartige Anordnung der Ventileinrichtung ist bei geringem Aufwand erzielbar, wenn gemäß einer Ausgestaltungsform der Erfindung zur Betätigung des Neigezylinders ein Steuerventil vorgesehen ist, wobei eine erste Druckmittelleitung von dem Steuerventil zu dem ersten Druckraum und eine zweite Druckmittelleitung von dem Steuerventil zu dem zweiten Druckraum geführt ist und die Ventile jeweils in einer die Druckmittelleitungen verbindenden Kurzschlussverbindung angeordnet sind.

[0015] Besondere Vorteile ergeben sich, wenn gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Ventileinrichtung in den bzw. die Neigezylinder integriert ist. Eine derartige integrale Anordnung der Ventileinrichtung ist auf einfache Weise erzielbar, wenn der Neigezylinder einen in einem Zylinderrohr längsverschiebbaren Kolben aufweist und die Ventile in dem Kolben eingebaut sind.

[0016] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Hierbei zeigt

Figur 1 ein Flurförderzeug mit einem erfindungsgemäßen Neigeantrieb in einer Seitenansicht,

Figur 2 den Schaltplan einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Neigeantriebs,

Figur 3 den Schaltplan einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Neigeantriebs und

Figur 4 eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Neigeantriebs.

[0017] In der Figur 1 ist ein Flurförderzeug 1 mit einem Hubgerüst 2 in einer Seitenansicht dargestellt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Flurförderzeug 1 als Gegengewichtsgabelstapler ausgebildet.

[0018] Das Flurförderzeug 1 weist einen Fahrzeugkörper 3 auf, an dem das Hubgerüst 2 um eine horizontale Neigeachse 4 neigbar angeordnet ist. An dem Hubgerüst 2 ist ein Lastaufnahmemittel 5, beispielsweise eine von zwei Gabelzinken bestehende Lastgabel, mit der Lasten gehandhabt werden können, anhebbar und absenkbar angeordnet.

[0019] Zum Vor- und Zurückneigen des Hubgerüsts 2 um die Neigeachse 4 ist ein hydraulischer Neigeantrieb 6 vorgesehen, der einen oder mehrere zwischen dem Fahrzeugkörper 3 und dem Hubgerüst 2 angeordnete

Neigezylinder 7 umfasst, die als doppelwirkende Hydraulikzylinder ausgebildet sind.

[0020] Der Neigezylinder 7 besteht - wie in Verbindung mit den Figuren 2 bis 4 näher ersichtlich ist - aus einem Zylinderrohr 8, in dem ein mit einer Kolbenstange 9 verbundener Kolben 10 längsverschiebbar angeordnet ist.

[0021] Der Neigezylinder 7 ist hierbei auf nicht näher dargestellte Weise mit dem Zylinderrohr 8 an dem Fahrzeugkörper 3 gelenkig angekoppelt, wobei die relativ zum Zylinderrohr 8 aus- und einfahrbare Kolbenstange 9 an dem Hubgerüst 2 gelenkig angekoppelt ist. Selbstverständlich ist ebenfalls eine umgekehrte Anbindung des Neigezylinders 7 möglich, bei dem die Kolbenstange an dem Fahrzeugkörper gelenkig angekoppelt ist und das relativ zu der Kolbenstange aus- und einfahrbare Zylinderrohr mit dem Hubgerüst gelenkig verbunden ist.

[0022] Der Neigezylinder 7 ist als Differentialzylinder ausgebildet und weist einen ersten, in Richtung einer Ausfahrbewegung des Hydraulikzylinders 7 wirkenden Druckraum 7a und einen zweiten, in Richtung einer Einfahrbewegung des Hydraulikzylinders 7 wirkenden Druckraum 7a auf. Eine Kolbenfläche des Kolbens 10 bildet eine im Druckraum 7a wirksame kolbenseitige Druckfläche 11 a des Hydraulikzylinders, und eine ringförmige Kolbenfläche, die um die Fläche der Kolbenstange 9 gegenüber der Druckfläche 11a verringert ist, bildet eine im Druckraum 7b wirksame kolbenstangenseitige Druckfläche 11 b des Hydraulikzylinders.

[0023] Bei Druckbeaufschlagung des Druckraums 7a wird durch eine Ausfahrbewegung des Hydraulikzylinders 7 beispielsweise ein durch den Pfeil V in der Figur 1 verdeutlichtes Vorneigen des Hubgerüsts 2 erzielt. Entsprechend bewirkt eine Druckbeaufschlagung des Druckraums 7b durch eine Einfahrbewegung des Hydraulikzylinders 7 beispielsweise ein durch den Pfeil N in der Figur 1 verdeutlichtes Zurückneigen des Hubgerüsts 2.

[0024] Zur Steuerung der beiden Druckräume 7a, 7b des Neigezylinders 7 ist ein Steuerventil 15 vorgesehen, das an eine Förderleitung 16 einer Pumpe 17, eine zu einem Behälter 18 geführte Behälterleitung 19, eine zu dem ersten Druckraum 7a geführte erste Druckmittelleitung 20a und eine zu dem zweiten Druckraum 7b geführte zweite Druckmittelleitung 20b angeschlossen ist. Das Steuerventil 15 weist eine Neutralstellung 15a auf, in der die Verbindung der Förderleitung 16 sowie der Behälterleitung 19 mit den Druckmittelleitungen 20a, 20b abgesperrt ist, sowie eine Stellung 15b zum Vorneigen und eine Stellung 15c zum Zurückneigen des Hubgerüsts auf. In der Stellung 15b zum Vorneigen ist die erste Druckmittelleitung 20a mit der Förderleitung 16 verbunden und die zweite Druckmittelleitung 20b an die Behälterleitung 19 angeschlossen. Entsprechend ist in der Stellung 15c zum Zurückneigen die zweite Druckmittelleitung 20b mit der Förderleitung 16 verbunden und die erste Druckmittelleitung 20a an die Behälterleitung 19 angeschlossen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Steuerventil 15 elektrisch betätigbar, wozu entspre-

chende elektrische Betätigungseinrichtungen 21 a, 21 b, beispielsweise Magnete, zur Betätigung des Steuerventils 15 in die Stellung 15b bzw. 15c vorgesehen sind.

[0025] Erfindungsgemäß ist eine Dämpfungseinrichtung 25 vorgesehen, die von einer Ventileinrichtung 26 gebildet ist, mittels der die beiden Druckräume 7a, 7b miteinander verbindbar sind. Die Ventileinrichtung 26 vergleicht hierzu beim Neigen die zwischen den Druckräumen 7a, 7b anstehenden Druckdifferenz mit einer vorgegebenen, maximalen Druckdifferenz und stellt hierzu bei Erreichen und Überschreiten der vorgegebenen, maximalen Druckdifferenz zwischen den beiden Druckräumen 7a, 7b des Neigezylinders 7 eine Kurzschlussverbindung der beiden Druckräume 7a, 7b her.

[0026] Die Ventileinrichtung 26 besteht aus zwei Ventilen 26a, 26b, die jeweils die in den beiden Druckräumen 7a, 7b anstehende Druckdifferenz mit einer vorgegebenen, maximalen Druckdifferenz vergleichen und bei Überschreiten der vorgegebenen, maximalen Druckdifferenz eine Kurzschlussverbindung zwischen den beiden Druckräumen 7a, 7b herstellen.

[0027] Die Ventileinrichtung 26 umfasst hierzu ein erstes Ventil 26a, das in einer Öffnungsstellung den ersten Druckraum 7a mit dem zweiten Druckraum 7b verbindet und von dem im ersten Druckraum 7a anstehenden Druck in Richtung der Öffnungsstellung sowie einer vorgegebenen, maximalen Druckdifferenz bestimmenden Federeinrichtung 27a und dem im Druckraum 7b anstehenden Druck in eine Sperrstellung beaufschlagt ist. Die Ventileinrichtung 26 umfasst hierzu weiterhin ein zweites Ventil 26b, das in einer Öffnungsstellung den zweiten Druckraum 7b mit dem ersten Druckraum 7a verbindet und von dem im zweiten Druckraum 7b anstehenden Druck in Richtung einer Öffnungsstellung sowie einer vorgegebenen, maximalen Druckdifferenz bestimmenden Federeinrichtung 27b und dem in dem Druckraum 7a anstehenden Druck in Richtung einer Sperrstellung beaufschlagt ist.

[0028] Da beim Vor- und Zurückneigen des Hubgerüsts 2 aufgrund der unterschiedlich großen Druckflächen 11a, 11b des Neigezylinders 7 unterschiedlich hohe Druckdifferenzen zum Bewegen des Hubgerüsts 2 erforderlich sind, sind an den beiden Ventilen 26a, 26b durch unterschiedliche Vorspannung der Federeinrichtungen 27a, 27b unterschiedlich große maximale Druckdifferenzen eingestellt und vorgegeben.

[0029] In den Ausführungsbeispielen der Figuren 2 und 3 sind die Ventile 26a, 26b außerhalb des Neigezylinders 7 angeordnet. Das Ventil 26a ist hierbei in einer die erste Druckmittelleitung 20a mit der zweiten Druckmittelleitung 20b verbindenden Kurzschlussverbindung 28a angeordnet und das Ventil 26b in einer die erste Druckmittelleitung 20a mit der zweiten Druckmittelleitung 20b verbindenden Kurzschlussverbindung 28b. Die Kurzschlussverbindungen 28a, 28b sind von entsprechenden Verbindungsleitungen gebildet, die die Druckmittelleitungen 20a, 20b miteinander verbinden.

[0030] In dem Ausführungsbeispiel der Figur 4 sind die

Ventile 26a, 26b in den Neigezylinder 7 integriert und hierzu in den Kolben 10 des Neigezylinders 7 eingebaut. Die Kurzschlussverbindungen 28a, 28b sind hierbei von entsprechenden Durchgangskanälen im Kolben 10 gebildet, die die Druckräume 7a, 7b miteinander verbinden.

[0031] Die erfindungsgemäßen Ventile 26a, 26b, die die Druckdifferenz zwischen den beiden Druckräumen 7a, 7b mit der von der Federeinrichtung 27a, 27b vorgegebenen, maximalen Druckdifferenz vergleichen, können gemäß der Figur 2 als Druckbegrenzungsventile ausgebildet werden. Das als Druckbegrenzungsventil ausgebildete erste Ventil 26a ist hierzu mittels der Federeinrichtung 27a und auf nicht näher dargestellte Weise von dem Druck im Druckraum 7b in Richtung einer Sperrstellung beaufschlagt und mittels einer Steuerdruckleitung 29a von dem im Druckraum 7a anstehenden Druck in Richtung einer Durchflussstellung beaufschlagt. Entsprechend ist das als Druckbegrenzungsventil ausgebildete zweite Ventil 26b mittels der Federeinrichtung 27b und auf nicht näher dargestellte Weise von dem Druck im Druckraum 7a in Richtung einer Sperrstellung beaufschlagt und mittels einer Steuerdruckleitung 29b von dem im Druckraum 7b anstehenden Druck in Richtung einer Durchflussstellung beaufschlagt.

[0032] Gemäß der Figur 3 sind die Ventile 26a, 26b als Druckwaagen ausgebildet. Das als Druckwaage ausgebildete erste Ventil 26a ist hierzu mittels der Federeinrichtung 27a und mittels einer Steuerdruckleitung 30a von dem Druck im Druckraum 7b in Richtung einer Sperrstellung beaufschlagt und mittels einer Steuerdruckleitung 29a von dem im Druckraum 7a anstehenden Druck in Richtung einer Durchflussstellung beaufschlagt. Entsprechend ist das als Druckwaage ausgebildete zweite Ventil 26b mittels der Federeinrichtung 27b und mittels einer Steuerdruckleitung 30b von dem Druck im Druckraum 7a in Richtung einer Sperrstellung beaufschlagt und mittels einer Steuerdruckleitung 29b von dem im Druckraum 7b anstehenden Druck in Richtung einer Durchflussstellung beaufschlagt.

[0033] In der Figur 4 sind die Ventile 26a, 26b als federbeaufschlagte Rückschlagventile ausgebildet, deren Ventilschließglied 31 a, 31 b von der entsprechenden Federeinrichtung 27a, 27b in die Sperrstellung beaufschlagt wird und die in den Druckräumen 7a, 7b anstehenden Drücke an unterschiedlichen Seiten des Ventilschließgliedes 31 a, 31 b anstehen.

[0034] Die erfindungsgemäße Ventileinrichtung 26 ermöglicht es, dass beim Vorneigen V bei in die Stellung 15b beaufschlagtem Steuerventil 15 an dem ersten Ventil 26a die in den beiden Druckräumen 7a, 7b anstehenden Druckdifferenz mit der von der Federeinrichtung 27a vorgegebenen maximalen Druckdifferenz verglichen wird und das Ventil 26a bei Überschreiten der vorgegebenen, maximalen Druckdifferenz von dem im Druckraum 7a anstehenden Druck in die Öffnungsstellung beaufschlagt wird, so dass Druckmittel aus dem in Richtung des Vorneigens wirkenden und von dem höheren Druck beaufschlagten Druckraum 7a durch die geöffnete Kurz-

schlussverbindung 28a zu dem in Richtung des Rückneigens wirkenden und von dem niedrigeren Druck beaufschlagten Druckraum 7b überströmen kann.

[0035] Entsprechend wird beim Rückneigen N bei in die Stellung 15c beaufschlagtem Steuerventil 15 an dem zweiten Ventil 26b die in den beiden Druckräumen 7a, 7b anstehenden Druckdifferenz mit der von der Federeinrichtung 27b vorgegebenen maximalen Druckdifferenz verglichen wird und das Ventil 26b bei Überschreiten der vorgegebenen, maximalen Druckdifferenz von dem im Druckraum 7b anstehenden Druck in die Öffnungsstellung beaufschlagt wird, so dass Druckmittel aus dem in Richtung des Rückneigens wirkenden und von dem höheren Druck beaufschlagten Druckraum 7b durch die geöffnete Kurzschlussverbindung 28b zu dem in Richtung des Vorneigens wirkenden und von dem niedrigeren Druck beaufschlagten Druckraum 7a überströmen kann.

[0036] Durch die geöffnete Kurzschlussverbindung 28a bzw. 28b wird beim Neigen des Hubgerüsts 2 ein Volumenausgleich zwischen den beiden Druckräumen 7a, 7b erzielt und die in den Druckräumen 7a, 7b anstehenden Druckdifferenz abgebaut. Durch den Abbau der Druckdifferenz zwischen den beiden Druckräumen 7a, 7b bei geöffneter Kurzschlussverbindung 28a bzw. 28b wird erzielt, dass die auf das Hubgerüst 2 beim Neigen einwirkenden Beschleunigungen begrenzt und somit hohe auf das Hubgerüst 2 einwirkende Beschleunigungen beim Neigen des Hubgerüsts 2 vermieden werden können.

[0037] Die erfindungsgemäße Ventileinrichtung 26 ermöglicht es somit auf robuste und kostengünstige Weise, dass die Neigebewegung des Hubgerüsts 2 gegen hohe Beschleunigungen abgesichert werden kann. Die erfindungsgemäße Ventileinrichtung 26 ermöglicht hierdurch weiterhin, dass beim Neigen des Hubgerüsts 2 hohe Impulse aus zu hohen Beschleunigung des Hubgerüsts 2 auf den Fahrzeugkörper 3 übertragen werden, so dass auf einfache und funktionssichere Weise die Standsicherheit des Flurförderzeugs 1 erhöht werden kann.

[0038] Die erfindungsgemäße Ventileinrichtung 26 arbeitet hierbei derart, dass bei geringer Hubhöhe des Lastaufnahmemittels 5 und einer entsprechend schweren aufgenommenen Last die Ventile 26a, 26b tendenziell erst bei hohen Beschleunigungen des Hubgerüsts 2 ansprechen und in die Öffnungsstellung beaufschlagt werden, bei großer Hubhöhe des Lastaufnahmemittels 5 und einer entsprechend schweren aufgenommenen Last die Ventile 26a, 26b bereits bei geringen Beschleunigungen des Hubgerüsts 2 ansprechen und in die Öffnungsstellung beaufschlagt werden, so dass die Standsicherheit des Flurförderzeugs wirkungsvoll und einfach sowie ohne Eingriff in eine elektronische Steuerung des Flurförderzeugs 1 erhöht werden kann.

Patentansprüche

1. Hydraulischer Neigeantrieb (6) zum Neigen eines Hubgerüsts (2) eines Flurförderzeugs (1), wobei der Neigeantrieb (6) zumindest einen zwischen dem Hubgerüst (2) und einem Fahrzeugkörper (3) des Flurförderzeugs (1) angeordneten als doppeltwirkenden Hydraulikzylinder ausgebildeten Neigezylinder (7) aufweist, wobei der Hydraulikzylinder (7) einen ersten, in Richtung einer Ausfahrbewegung des Hydraulikzylinders (7) wirkenden Druckraum (7a) und einen zweiten, in Richtung einer Einfahrbewegung des Hydraulikzylinders (7) wirkenden Druckraum (7b) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dämpfungseinrichtung (25) vorgesehen ist, die von einer die Druckräume (7a, 7b) miteinander verbindenden Ventileinrichtung (26) gebildet ist, die bei Erreichen einer vorgegebenen Druckdifferenz zwischen den beiden Druckräumen (7a, 7b) des Neigezylinders (7) eine Kurzschlussverbindung (28a, 28b) der beiden Druckräume (7a, 7b) herstellt.
2. Hydraulischer Neigeantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinrichtung (26) ein erstes Ventil (26a) umfasst, das in einer Öffnungsstellung den ersten Druckraum (7a) mit dem zweiten Druckraum (7b) verbindet und von dem im ersten Druckraum (7a) anstehenden Druck entgegen einer vorgegebenen Druckdifferenz bestimmenden, in Richtung einer Sperrstellung wirkenden Federeinrichtung (27a) in die Öffnungsstellung beaufschlagt ist, und ein zweites Ventil (26b) umfasst, das in einer Öffnungsstellung den zweiten Druckraum (7b) mit dem ersten Druckraum (7a) verbindet und von dem im zweiten Druckraum (7b) anstehenden Druck entgegen einer vorgegebenen Druckdifferenz bestimmenden, in Richtung einer Sperrstellung wirkenden Federeinrichtung (27b) in die Öffnungsstellung beaufschlagt ist.
3. Hydraulischer Neigeantrieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Ventil (26a) von dem im zweiten Druckraum (7b) anstehenden Druck in Richtung einer Sperrstellung beaufschlagt ist und das zweite Ventil (26b) von dem im ersten Druckraum (7a) anstehenden Druck in Richtung einer Sperrstellung beaufschlagt ist.
4. Hydraulischer Neigeantrieb nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federeinrichtungen (27a, 27b) an den Ventile (26a, 26b) auf unterschiedliche vorgegebene Druckdifferenz eingestellt sind.
5. Hydraulischer Neigeantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventile (26a, 26b) der Ventileinrichtung (26) jeweils als federbeaufschlagtes Rückschlagventil ausgebil-

det sind.

6. Hydraulischer Neigeantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventile (26a, 26b) der Ventileinrichtung (26) jeweils als Druckbegrenzungsventil ausgebildet sind.
7. Hydraulischer Neigeantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventile (26a, 26b) der Ventileinrichtung (26) jeweils als Druckwaage ausgebildet sind.
8. Hydraulischer Neigeantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Betätigung des Neigezylinders (7) ein Steuerventil (15) vorgesehen ist, wobei eine erste Druckmittelleitung (20a) von dem Steuerventil (15) zu dem ersten Druckraum (7a) und eine zweite Druckmittelleitung (20b) von dem Steuerventil (15) zu dem zweiten Druckraum (7b) geführt ist, wobei die Ventile (26a, 26b) jeweils in einer die Druckmittelleitungen (20a, 20b) verbindenden Kurzschlussverbindung (28a, 28b) angeordnet sind.
9. Hydraulischer Neigeantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Neigezylinder (7) einen in einem Zylinderrohr (8) längsverschiebbaren Kolben (10) aufweist, wobei die Ventile (26a, 26b) in dem Kolben (10) eingebaut sind.

Claims

1. Hydraulic tilt drive (6) for tilting a lifting frame (2) of an industrial truck (1), wherein the tilt drive (6) has at least one tilt cylinder (7) which is arranged between the lifting frame (2) and a vehicle body (3) of the industrial truck (1) and is designed as a double-action hydraulic cylinder, wherein the hydraulic cylinder (7) has a first pressure chamber (7a) acting in the direction of an extension movement of the hydraulic cylinder (7) and a second pressure chamber (7b) acting in the direction of a retraction movement of the hydraulic cylinder (7), **characterized in that** a damping device (25) is provided, said damping device being formed by a valve device (26) which connects the pressure chambers (7a, 7b) to each other and, when a predetermined pressure difference between the two pressure chambers (7a, 7b) of the tilt cylinder (7) is reached, produces a short-circuit connection (28a, 28b) between the two pressure chambers (7a, 7b).
2. Hydraulic tilt drive according to Claim 1, **characterized in that** the valve device (26) comprises a first valve (26a) which, in an open position, connects the first pressure chamber (7a) to the second pressure

chamber (7b) and is loaded by the pressure present in the first pressure chamber (7a) into the open position counter to a spring device (27a) determining a predetermined pressure difference and acting in the direction of a blocking position, and comprises a second valve (26b) which, in an open position, connects the second pressure chamber (7b) to the first pressure chamber (7a) and is loaded by the pressure present in the second pressure chamber (7b) into the open position counter to a spring device (27b) determining a predetermined pressure difference and acting in the direction of a blocking position.

3. Hydraulic tilt drive according to Claim 2, **characterized in that** the first valve (26a) is loaded by the pressure present in the second pressure chamber (7b) in the direction of a blocking position, and the second valve (26b) is loaded by the pressure present in the first pressure chamber (7a) in the direction of a blocking position.
4. Hydraulic tilt drive according to Claim 2 or 3, **characterized in that** the spring devices (27a, 27b) on the valves (26a, 26b) are set to a different predetermined pressure difference.
5. Hydraulic tilt drive according to one of Claims 2 to 4, **characterized in that** the valves (26a, 26b) of the valve device (26) are in each case designed as a spring-loaded nonreturn valve.
6. Hydraulic tilt drive according to one of Claims 2 to 4, **characterized in that** the valves (26a, 26b) of the valve device (26) are in each case designed as a pressure-limiting valve.
7. Hydraulic tilt drive according to one of Claims 2 to 4, **characterized in that** the valves (26a, 26b) of the valve device (26) are in each case designed as a pressure balance.
8. Hydraulic tilt drive according to one of Claims 2 to 7, **characterized in that** a control valve (15) is provided for actuating the tilt cylinder (7), wherein a first pressure medium line (20a) is guided from the control valve (15) to the first pressure chamber (7a) and a second pressure medium line (20b) is guided from the control valve (15) to the second pressure chamber (7b), wherein the valves (26a, 26b) are in each case arranged in a short-circuit connection (28a, 28b) connecting the pressure medium lines (20a, 20b).
9. Hydraulic tilt drive according to one of Claims 2 to 7, **characterized in that** the tilt cylinder (7) has a piston (10) which is longitudinally displaceable in a cylinder tube (8), wherein the valves (26a, 26b) are installed in the piston (10).

Revendications

1. Organe d'inclinaison hydraulique (6) pour l'inclinaison d'une structure de levage (2) d'un chariot de manutention (1), l'organe d'inclinaison (6) présentant au moins un vérin d'inclinaison (7) disposé entre la structure de levage (2) et un corps de véhicule (3) du chariot de manutention (1) et réalisé sous forme de vérin hydraulique à double effet, le vérin hydraulique (7) présentant un premier espace de pression (7a) agissant dans la direction d'un mouvement de sortie du vérin hydraulique (7) et un deuxième espace de pression (7b) agissant dans la direction d'un mouvement de renforcement du vérin hydraulique (7), **caractérisé en ce qu'un** dispositif d'amortissement (25) est prévu, lequel est formé par un dispositif de soupape (26) reliant l'un à l'autre les espaces de pression (7a, 7b), lequel dispositif de soupape, à l'obtention d'une différence de pression prédéfinie entre les deux espaces de pression (7a, 7b) du vérin hydraulique (7), établit une liaison de court-circuit (28a, 28b) des deux espaces de pression (7a, 7b).
2. Organe d'inclinaison hydraulique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de soupape (26) comprend une première soupape (26) qui, dans une position d'ouverture, relie le premier espace de pression (7a) au deuxième espace de pression (7b) et qui est sollicitée dans la position d'ouverture par la pression s'appliquant dans le premier espace de pression (7a) à l'encontre d'un dispositif de ressort (27a) définissant une différence de pression prédéfinie, agissant dans la direction d'une position de blocage, et comprend une deuxième soupape (26b) qui, dans une position d'ouverture, relie le deuxième espace de pression (7b) au premier espace de pression (7a) et qui est sollicitée dans la position d'ouverture par la pression s'appliquant dans le deuxième espace de pression (7b) à l'encontre d'un dispositif de ressort (27b) définissant une différence de pression prédéfinie, agissant dans la direction d'une position de blocage.
3. Organe d'inclinaison hydraulique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la première soupape (26a) est sollicitée par la pression s'appliquant dans le deuxième espace de pression (7b) dans la direction d'une position de blocage et la deuxième soupape (26b) est sollicitée par la pression s'appliquant dans le premier espace de pression (7a) dans la direction d'une position de blocage.
4. Organe d'inclinaison hydraulique selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les dispositifs de ressort (27a, 27b) au niveau des soupapes (26a, 26b) sont ajustés à une différence de pression prédéterminée différente.

5. Organe d'inclinaison hydraulique selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** les soupapes (26a, 26b) du dispositif de soupape (26) sont réalisées à chaque fois sous forme de clapet anti-retour sollicité par ressort. 5
6. Organe d'inclinaison hydraulique selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** les soupapes (26a, 26b) du dispositif de soupape (26) sont réalisées à chaque fois sous forme de soupape de limitation de la pression. 10
7. Organe d'inclinaison hydraulique selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** les soupapes (26a, 26b) du dispositif de soupape (26) sont réalisées à chaque fois sous forme de balance manométrique. 15
8. Organe d'inclinaison hydraulique selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** pour l'actionnement du vérin d'inclinaison (7), il est prévu une soupape de commande (15), une première conduite de fluide sous pression (20a) étant guidée depuis la soupape de commande (15) jusqu'au premier espace de pression (7a) et une deuxième conduite de fluide sous pression (20b) étant guidée depuis la soupape de commande (15) jusqu'au deuxième espace de pression (7b), les soupapes (26a, 26b) étant disposées à chaque fois dans une connexion de court-circuit (28a, 28b) reliant les conduites de fluide sous pression (20a, 20b). 20
25
30
9. Organe d'inclinaison hydraulique selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** le vérin d'inclinaison (7) présente un piston (10) déplaçable longitudinalement dans un tube de vérin (8), les soupapes (26a, 26b) étant incorporées dans le piston (10). 35
40
45
50
55

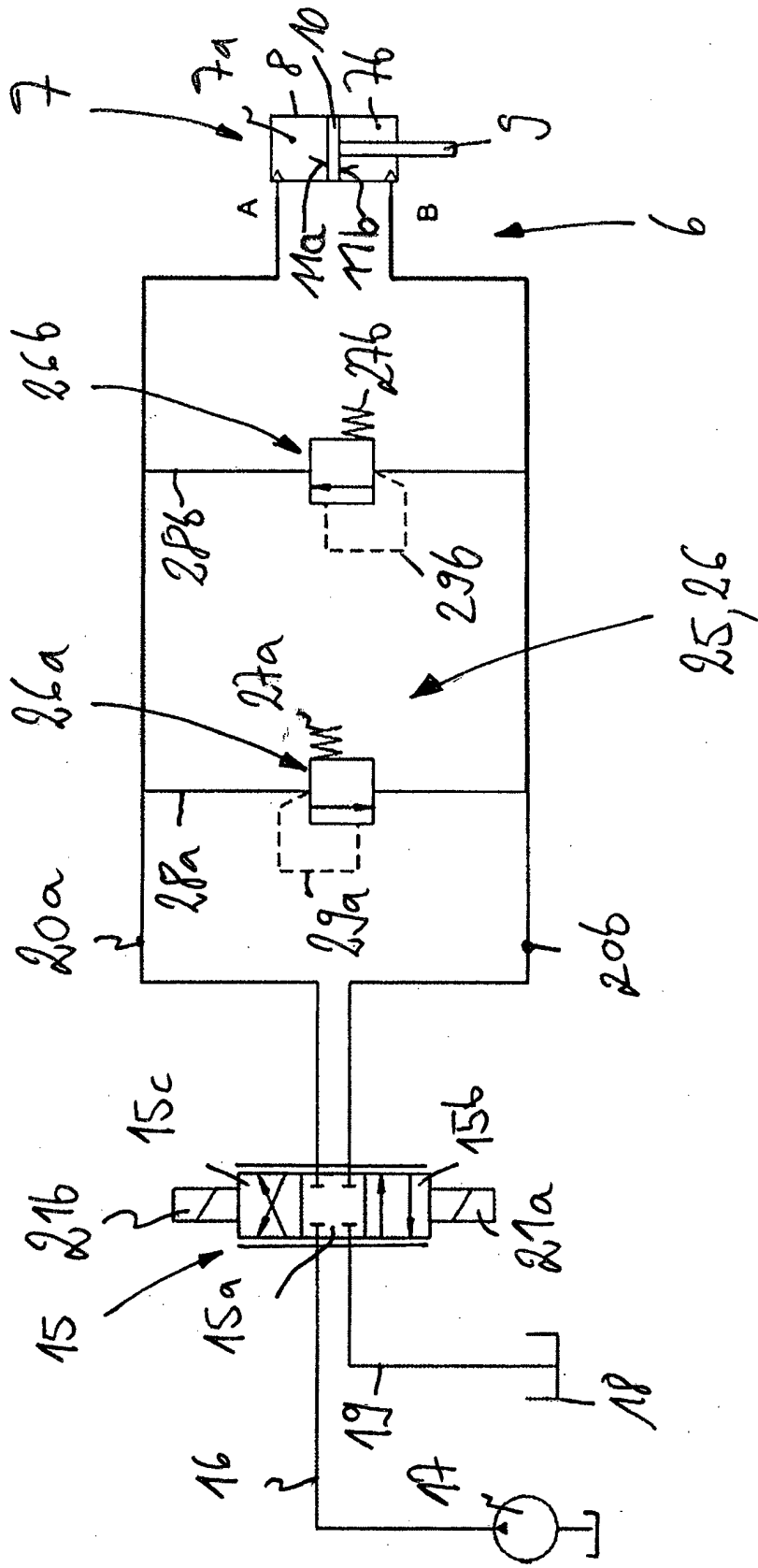


Fig. 2

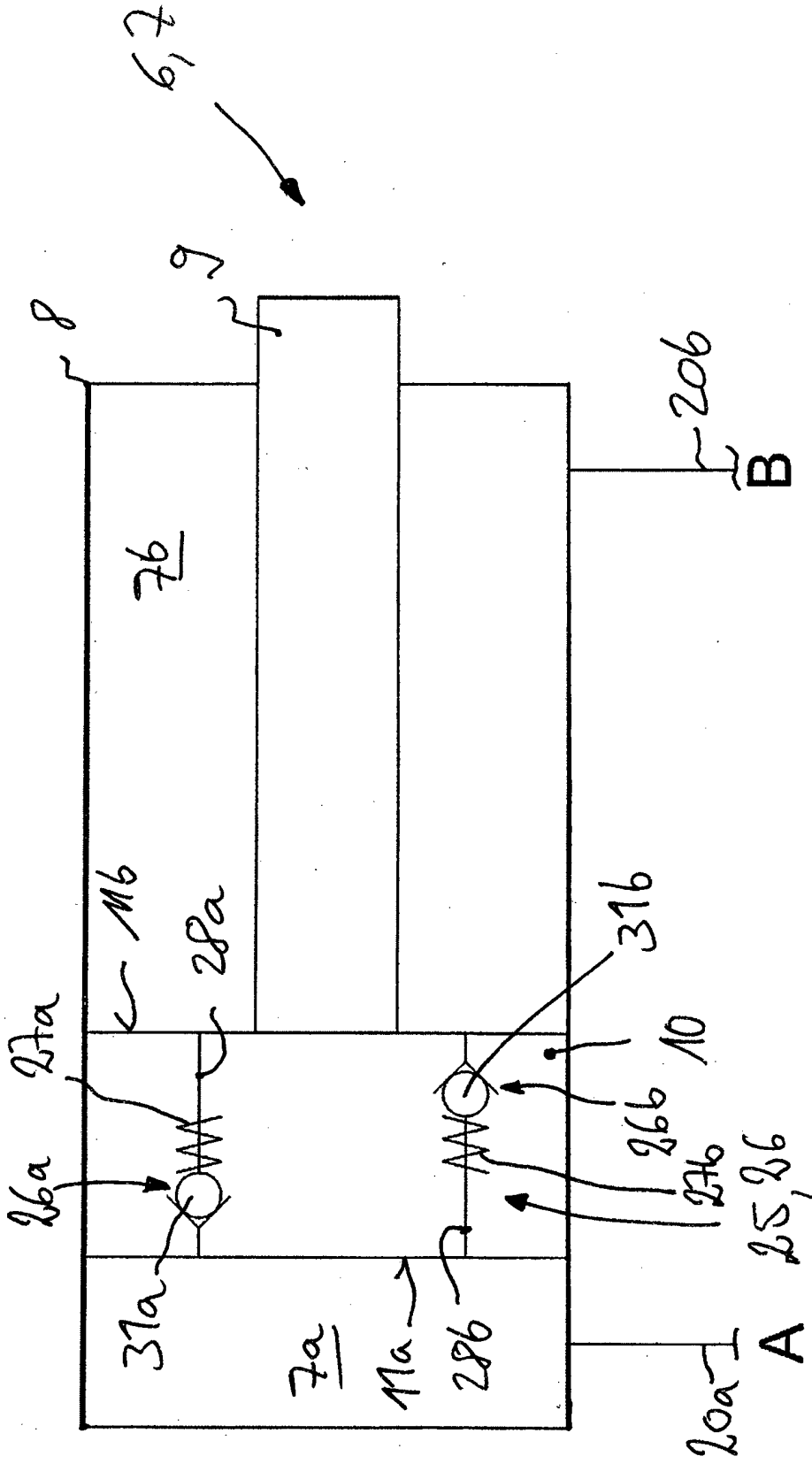


Fig. 4

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

- WO 0160734 A1 [0003]