



(11) **EP 3 771 684 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.06.2023 Patentblatt 2023/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B66F 9/08 (2006.01) B66F 9/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20184405.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B66F 9/22; B66F 9/08

(22) Anmeldetag: **07.07.2020**

(54) **FLURFÖRDERZEUG MIT EINER HUBVORRICHTUNG**

INDUSTRIAL TRUCK WITH A LIFTING DEVICE

CHARIOT DE MANUTENTION DOTÉ D'UN DISPOSITIF DE LEVAGE

(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: **30.07.2019 DE 102019120504**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.02.2021 Patentblatt 2021/05

(73) Patentinhaber: **Linde Material Handling GmbH 63743 Aschaffenburg (DE)**

(72) Erfinder: **ADAMI, Peter 63849 Leidersbach (DE)**

(74) Vertreter: **Patentship Patentanwaltgesellschaft Schertlinstraße 29 86159 Augsburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 3 153 456 EP-A2- 1 659 087
WO-A1-2013/155178 DE-A1-102013 114 387
DE-A1-102014 113 208 DE-A1-102016 103 256

EP 3 771 684 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 ein Flurförderzeug mit einer Hubvorrichtung und mit einer hydraulischen Druckspeichereinrichtung, wobei die Hubvorrichtung zum Anheben und Absenken eines Lastaufnahmemittels vorgesehen ist, wobei die Hubvorrichtung eine hydraulische Hubzylindereinrichtung aufweist, die einen Druckraum aufweist, der mit der hydraulischen Druckspeichereinrichtung verbindbar ist, wobei die Hubvorrichtung als Hubgerüst ausgebildet ist, das als Mehrfachhubgerüst mit einem Standmast und zumindest einem relativ zu dem Standmast anhebbaren und absenkbaaren Ausfahrmast ausgeführt ist, in dem das Lastaufnahmemittel anhebbar und absenkbar ist, wobei das Hubgerüst einen Freihub mit einem Freihubbereich und einen Masthub mit einem Masthubbereich aufweist, wobei die Hubzylindereinrichtung zumindest einen Freihubzylinder zum Anheben und Absenken des Lastaufnahmemittels in dem Ausfahrmast aufweist und zumindest einen Hubzylinder zum Anheben und Absenken des mindestens einen Ausfahrastes in dem Standmast aufweist.

[0002] Flurförderzeuge weisen in der Regel ein Lastaufnahmemittel auf, die an einer als Hubgerüst ausgebildeten Hubvorrichtung in vertikaler Richtung beweglich befestigt ist. Mit dem häufig als Lastgabel ausgeführten Lastaufnahmemittel können verschiedenartige, beispielsweise auf Paletten angeordnete Lasten angehoben, transportiert und gestapelt werden.

[0003] Zum Anheben oder Absenken des Lastaufnahmemittels ist eine hydraulische Hubzylindereinrichtung vorgesehen, die aus einem oder mehreren Hubzylindern bestehen kann, die direkt oder indirekt, häufig über eine Hubkette oder einen Hubriemen, mit dem Lastaufnahmemittel verbunden sind. Die zum Anheben der Last erforderliche Kraft wird durch die Hubzylindereinrichtung erzeugt, welcher über eine hydraulische Hubleitung mit einem Steuerwegeventil verbunden ist. Dieses Steuerwegeventil weist in der Regel drei Schaltstellungen auf, wobei die Hubleitung wahlweise zum Anheben des Lastaufnahmemittels mit einer Hydraulikpumpe oder zum Absenken des Lastaufnahmemittels mit einem Behälter verbunden oder zum Halten des Lastaufnahmemittels abgesperrt werden kann. Entsprechend der jeweiligen Schaltstellung des Steuerwegeventils wird das Lastaufnahmemittel angehoben, abgesenkt oder in der momentanen Position gehalten.

[0004] Bei geschlossener Schaltstellung des Steuerwegeventils stellt die Hubzylindereinrichtung ein zumindest annähernd starres Bauteil dar, wodurch das Lastaufnahmemittel nicht beweglich an den Rahmen des Flurförderzeugs gekoppelt ist. Infolge dieser starren Kopplung werden Schwingungen und Stöße, beispielsweise infolge Fahrens über Fahrbahnunebenheiten, unmittelbar und direkt von dem Lastaufnahmemittel mit einer hierauf angeordneten Last auf den Rahmen des Flurförderzeugs übertragen.

[0005] Um sensible, beispielsweise leicht zerbrechli-

che, Lasten während des Transports mit dem Flurförderzeug zu schützen, ist es bekannt, Flurförderzeug mit einer Lastdämpfungseinrichtung auszustatten. Die Lastdämpfungseinrichtung besteht im Wesentlichen aus einer hydraulischen Druckspeichereinrichtung, die mit dem Druckraum der Hubzylindereinrichtung verbunden ist. In der Regel ist die hydraulischen Druckspeichereinrichtung an eine zu der Hubzylindereinrichtung geführte Hubleitung angeschlossen. Die hydraulischen Druckspeichereinrichtung weist hierbei die Funktion einer Feder auf. Durch die Massenträgheit der aufgenommenen Last werden mit der hydraulischen Druckspeichereinrichtung die aus dem Flurförderzeug kommenden Stöße, die aus Fahrbahnunebenheiten resultieren, abgefedert und die Last schwingt in Relation zum Flurförderzeug.

[0006] Mit einer derartigen hydraulischen Druckspeichereinrichtung gehen jedoch aus bestimmte Nachteile einher. Beispielsweise bei ruckartigen Senkenbewegungen des Lastaufnahmemittels, insbesondere bei Hubstufenübergängen, beispielsweise zwischen einem Freihub und einem Masthub, und dem an den Hubstufenübergängen einhergehenden Druckanstieg bzw. Druckabfall, kann ein vorhandenes Leitungsbruchsicherungsventil fälschlicherweise ansprechen, was zu einem abrupten Stop der Senkenbewegung des Lastaufnahmemittels führt. Der abrupte Stop der Senkenbewegung bei ansprechendem Leitungsbruchsicherungsventil führt zu einer hohen Belastung der Bauteile und kann zu einem standsicherheitskritischen Fahrverhalten des Flurförderzeugs führen.

[0007] Um ein fälschlicherweise stattfindendes Ansprechen und Einfallen des Leitungsbruchsicherungsventils zu vermeiden, ist es bekannt, der hydraulischen Druckspeichereinrichtung in Abhängigkeit von der Tragfähigkeit des Flurförderzeugs und des Typs der Hubgerüsts eine unterschiedlich große Blende zuzuordnen, die ständig aktiv ist und das Ansprechen und somit das Einfallen des Leitungsbruchsicherungsventils verhindern soll.

[0008] Die der hydraulischen Druckspeichereinrichtung zugeordnete Blende stellt jedoch auch eine starke Dämpfung des von der hydraulischen Druckspeichereinrichtung gebildeten Federungssystems dar, so dass die Blende gegenläufig zu dem eigentlichen Verwendungszweck der hydraulischen Druckspeichereinrichtung agiert.

[0009] Die Wahl des Durchmessers der Blende muss bei bekannten Flurförderzeugen des Standes der Technik deshalb in Abhängigkeit von der Tragfähigkeit des Flurförderzeugs, des Lastgewichts der Last, der Temperatur der Hydraulikflüssigkeit und der verwendeten Größe der hydraulischen Druckspeichereinrichtung erfolgen und erfordert daher vieler Optimierungsschleifen und bildet immer einen entsprechenden Kompromiss.

[0010] Aus der DE 10 2013 114 387 A1 ist ein gattungsgemäßes Flurförderzeug mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 bekannt.

[0011] Die DE 10 2014 113 208 A1 offenbart ein Flur-

förderzeug mit einem Duplex-Mast, bei dem der Hubzylindereinrichtung eine als Gasdruckspeicher ausgebildete Druckspeichereinrichtung zugeordnet ist, der mittels eines Steuerventils zuschaltbar und wegschaltbar ist. Um eine Federung für verschiedene Lastzustände zu ermöglichen, wird die Gasvorspannung des Gasdruckspeichers mittels einer Gasvorspannungsänderungsvorrichtung an den aktuellen Beladungszustand angepasst.

[0012] Die DE 10 2016 103 256 A1 offenbart ein Flurförderzeug mit einem Mehrfachhubgerüst. Um einen stoßfreien Übergang zwischen Freihub und Masthub ohne Geschwindigkeitsverlust zu erzielen, ist zusätzlich zu einer die Hubzylinder steuernden Steuerventileinrichtung eine Proportionalventileinrichtung vorgesehen, die beim Übergang zwischen Freihub und Masthub die Strömungsverhältnisse von Freihubzylinder und Masthubzylinder beeinflusst.

[0013] Die EP 3 153 456 A1 offenbart einen Teleskopstapler, bei dem der Teleskoparm mittels eines Hubzylinders angehoben und abgesenkt werden kann und mittels eines Ausschubzylinders ausgefahren und eingefahren werden kann. Dem Ausschubzylinder ist eine Druckspeichereinrichtung zugeordnet, um bei einer Frontalkollision, d.h. dem Anfahren des Teleskoparms an ein Hindernis, größere Schäden am Teleskopstapler zu vermeiden. Der Druckspeichereinrichtung ist eine Sicherheitseinrichtung zugeordnet, die einen den Ausschubweg des Ausschubzylinders erfassenden Sensor und ein Steuerventil umfasst, mit dem die Druckspeichereinrichtung dem Ausschubzylinder zu- und weggeschaltet werden kann. Ist der Ausschubweg des Ausschubzylinders kleiner als ein Grenzwert, ist das Steuerventil in die Durchflussstellung angesteuert und dadurch die Druckspeichereinrichtung zugeschaltet. Ist der Ausschubweg des Ausschubzylinders größer als der Grenzwert, ist das Steuerventil in die Sperrstellung angesteuert und dadurch die Druckspeichereinrichtung weggeschaltet. Die Sicherheitseinrichtung mit dem vom Ausschubweg des Ausschubzylinders abhängigen Zu-/Wegschalten der Druckspeichereinrichtung stellt hierbei eine Sicherheitsfunktion dar, um zu verhindern, dass bei einem hohen Ausschubweg des Ausschubzylinders bei einer Frontalkollision durch die große Menge von in die Druckspeichereinrichtung einströmenden Druckmittel die Druckspeichereinrichtung platzt.

[0014] Die EP 1 659 087 A2 offenbart ein Federungssystem für einen Ausleger bzw. eine Frontladerschwinge eines Teleskopladers, Radladers oder Traktors. An den Hubraum eines Hydraulikzylinders ist ein Druckmittelspeicher angeschlossen, der mittels eines Ventils zuschaltbar und wegschaltbar ist. Am Hubzylinder ist ein Sensor vorgesehen, der die Position des Hydraulikzylinders beispielsweise eine vorgegebene Stellung des Hydraulikzylinders detektiert. Durch den Sensor wird eine Aktivierung der Federungsfunktion freigeschaltet, sofern der Sensor die abgesenkte Position des Hydraulikzylinders detektiert. Die Aktivierung der Federungsfunktion selbst erfolgt dann mit einem zusätzlichen Aktivierungs-

schalter.

[0015] Die WO 2013/155178 A1 offenbart einen Teleskopstapler mit einer hydraulischen Federung des Teleskoparms, wobei ein Druckspeicher dem Hubzylinder des Teleskoparms mittels eines Ventils zu- und wegschaltbar ist. Mit einem Positionssensor wird die Stellung des Teleskoparms erfasst. Um zu verhindern, dass bei aktivierter Federung, wobei der Druckspeicher über das geöffnete Ventil mit dem Druckraum des Hubzylinders verbunden ist, in einem Betriebszustand, in dem der Druckspeicher nicht ausreichend mit Druckmittel geladen ist und eine Last mit dem Teleskoparm aufgenommen wird, ein Absenken des Teleskoparms aufgrund des Ladens des Druckspeichers mit Druckmittel aus dem Druckraum des Hubzylinders auftritt, wird mit dem Positionssensor die Bewegung des Teleskoparms erfasst und die Federung deaktiviert, wenn nach der Aktivierung der Federungsfunktion die Bewegung des Teleskoparms einen vorgegebenen Grenzwert überschreitet.

[0016] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Flurförderzeug der eingangs genannten Gattung zur Verfügung zu stellen, das verbessert ist.

[0017] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein Steuerventil vorgesehen ist, wobei die Druckspeichereinrichtung mittels des Steuerventils in Abhängigkeit von der Hubhöhe des Lastaufnahmemittels zuschaltbar und wegschaltbar ist, wobei unterhalb eines Hubhöhengrenzwertes des Lastaufnahmemittels die Druckspeichereinrichtung durch entsprechende Ansteuerung des Steuerventils zugeschaltet ist und oberhalb des Hubhöhengrenzwertes des Lastaufnahmemittels die Druckspeichereinrichtung durch entsprechende Ansteuerung des Steuerventils weggeschaltet ist, wobei der Hubhöhengrenzwert innerhalb des Freihubbereichs des Freihubs ist.

[0018] Mit dem Steuerventil kann auf einfache Weise die hydraulische Druckspeichereinrichtung zugeschaltet und weggeschaltet werden, so dass keine der hydraulischen Druckspeichereinrichtung zugeordnete und ständig aktive Blende wie im Stand der Technik mit den mit der Blende einhergehenden Nachteilen und Kompromissen erforderlich ist.

[0019] Gemäß der Erfindung ist unterhalb eines Hubhöhengrenzwertes des Lastaufnahmemittels die Druckspeichereinrichtung durch entsprechende Ansteuerung des Steuerventils zugeschaltet und ist oberhalb des Hubhöhengrenzwertes des Lastaufnahmemittels die Druckspeichereinrichtung durch entsprechende Ansteuerung des Steuerventils weggeschaltet. Da das fälschlicherweise stattfindende Ansprechen des Leitungsbruchsicherungsventils insbesondere an den Hubstufenübergängen erfolgt, kann durch das Wegschalten der hydraulischen Druckspeichereinrichtung oberhalb eines bestimmten Hubhöhengrenzwertes auf einfache Weise ein fälschlicherweise stattfindendes Ansprechen des Leitungsbruchsicherungsventils vermieden werden. Da die hydraulische Druckspeichereinrichtung unterhalb des Hubhöhengrenzwertes mittels des Steuerventils zuge-

schaltet ist, können die Feder- und Dämpfungseigenschaften der hydraulischen Druckspeichereinrichtung bei Transportarbeiten des Flurförderzeugs, in denen das Lastaufnahmemittel mit einer aufgenommenen Last unter den Hubhöhengrenzwert abgesenkt ist, voll, d.h. ohne Dämpfung, ausgenutzt werden. Oberhalb des Hubhöhengrenzwertes ist die hydraulische Druckspeichereinrichtung mittels des Steuerventils abgeschaltet. Ein- und Auslagerungsarbeiten einer Last, in denen das Lastaufnahmemittel über den Hubhöhengrenzwert angehoben ist, sind somit ohne störendes Nachschwingen sowie ohne Gefahr eines ansprechenden Leistungsbruchsicherungsventils möglich und der damit einhergehenden Gefahr bezüglich Kippstabilität des Flurförderzeugs und Bauteilversagen.

[0020] Die Hubvorrichtung ist erfindungsgemäß als Hubgerüst ausgebildet, das als Mehrfachhubgerüst mit einem Standmast und zumindest einem relativ zu dem Standmast anhebbaren und absenkbar Ausfahrmast ausgeführt ist, in dem das Lastaufnahmemittel anhebbar und absenkbar ist, wobei das Hubgerüst einen Freihub mit einem Freihubbereich und einen Masthub mit einem Masthubbereich aufweist, wobei die Hubzylindereinrichtung zumindest einen Freihubzylinder zum Anheben und Absenken des Lastaufnahmemittel in dem Ausfahrmast aufweist und zumindest einen Hubzylinder zum Anheben und Absenken des mindestens einen Ausfahrastes in dem Standmast aufweist, wobei der Hubhöhengrenzwert innerhalb des Freihubbereichs des Freihubs ist.

[0021] Ein derartiges Mehrfachhubgerüst kann als Duplexmast oder als Triplexmast ausgeführt sein, das mit einem Freihub für das Lastaufnahmemittel ausgerüstet ist.

[0022] Duplex-Hubgerüste weisen einen Standmast und einen an dem Standmast anhebbaren und absenkbar Ausfahrmast auf, wobei an dem Ausfahrmast das Lastaufnahmemittel anhebbar und absenkbar angeordnet ist. Bei Duplex-Hubgerüsten mit Freihub für das Lastaufnahmemittel weist die Hubzylindereinrichtung einen oder mehrere Hubzylinder zum Anheben und Absenken des Ausfahrastes in dem Standmast und zumindest einen zusätzlichen Freihubzylinder zum Anheben und Absenken des Lastaufnahmemittels an dem Ausfahrmast auf.

[0023] Triplex-Hubgerüste weisen einen Standmast, einen ersten an dem Standmast geführten Ausfahrmast und einen zweiten an dem ersten Ausfahrmast geführten zweiten Ausfahrmast auf, wobei an dem zweiten Ausfahrmast das Lastaufnahmemittel anhebbar und absenkbar angeordnet ist. Bei Triplex-Hubgerüsten mit Freihub für das Lastaufnahmemittel weist die Hubzylindereinrichtung einen oder mehrere Hubzylinder zum Anheben und Absenken der beiden Ausfahraste und zumindest einen zusätzlichen Freihubzylinder zum Anheben und Absenken des Lastaufnahmemittels an dem zweiten Ausfahrmast auf.

[0024] Da das fälschlicherweise stattfindende Ansprechen des Leistungsbruchsicherungsventils insbesondere

an den Hubstufenübergängen zwischen Masthub und Freihub erfolgt, kann dadurch, dass der Hubhöhengrenzwert innerhalb des Freihubbereichs des Freihubs und somit der Hubhöhengrenzwert kleiner wie das obere Ende des Freihubbereichs ist, durch das Wegschalten der hydraulischen Druckspeichereinrichtung oberhalb des Hubhöhengrenzwertes auf einfache Weise ein fälschlicherweise stattfindendes Ansprechen des Leistungsbruchsicherungsventils vermieden werden. Da die hydraulische Druckspeichereinrichtung unterhalb des Hubhöhengrenzwertes mittels des Steuerventils zugeschaltet ist, können die Feder- und Dämpfungseigenschaften der hydraulischen Druckspeichereinrichtung bei Transportarbeiten des Flurförderzeugs, in denen das Lastaufnahmemittel mit einer aufgenommenen Last unter den Hubhöhengrenzwert abgesenkt ist, voll, d.h. ohne Dämpfung, ausgenutzt werden. Oberhalb des Hubhöhengrenzwertes ist die hydraulische Druckspeichereinrichtung mittels des Steuerventils abgeschaltet. Ein- und Auslagerungsarbeiten einer Last, in denen das Lastaufnahmemittel über den Hubhöhengrenzwert angehoben ist, können somit ohne störendes Nachschwingen sowie ohne Gefahr eines ansprechendes Leistungsbruchsicherungsventils möglich und der damit einhergehenden Gefahr bezüglich Kippstabilität des Flurförderzeugs und Bauteilversagen.

[0025] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Steuerventil elektrisch zwischen einer Zuschaltstellung und einer Wegschaltstellung betätigbar und steht das Steuerventil zur Ansteuerung mit einer elektronischen Steuereinrichtung in Verbindung, wobei die elektronische Steuereinrichtung mit einer die Hubhöhe des Lastaufnahmemittels erfassende Hubhöhen-sensoreinrichtung in Verbindung steht. Mit einer elektronischen Steuereinrichtung, die mit einer die Hubhöhe des Lastaufnahmemittels erfassende Hubhöhen-sensoreinrichtung in Verbindung steht, kann auf einfache Weise das Steuerventil derart angesteuert werden, dass die Druckspeichereinrichtung unterhalb des Hubhöhengrenzwertes zugeschaltet und oberhalb des Hubhöhengrenzwertes weggeschaltet ist.

[0026] Die Hubhöhen-sensoreinrichtung kann gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltungsform die Hubhöhe des Lastaufnahmemittels kontinuierlich erfassen. In der elektronischen Steuereinrichtung ist dann vorteilhafterweise der Hubhöhengrenzwert hinterlegt, so dass die Steuereinrichtung anhand der mit dem Hubhöhen-sensor gemessenen Hubhöhe ermitteln kann, ob sich das Lastaufnahmemittel oberhalb oder unterhalb des Hubhöhengrenzwertes befindet.

[0027] Gemäß einer alternativen und ebenfalls vorteilhaften Ausgestaltungsform der Erfindung ist die Hubhöhen-sensoreinrichtung als Hubhöhen-schalter ausgebildet, mit dem der Hubhöhengrenzwert erfassbar ist. Mit einem Hubhöhen-schalter, der an einem Hubgerüst des Flurförderzeugs derart angebracht ist, dass er den Hubhöhengrenzwert des Lastaufnahmemittels erfasst, kann mit geringem Bauaufwand ermittelt werden, ob sich das

Lastaufnahmemittel oberhalb oder unterhalb des Hubhöhengrenzwertes befindet.

[0028] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltungsform der Erfindung ist die Zuschaltstellung des Steuerventils als Durchflussstellung ausgebildet und die Wegschaltstellung des Steuerventils als Drosselstellung oder Sperrstellung ausgebildet. Sofern die Wegschaltstellung als Drosselstellung ausgebildet ist, erfolgt somit in der Wegschaltstellung des Steuerventils ein Drosselbetrieb der hydraulischen Druckspeichereinrichtung.

[0029] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltungsform der Erfindung ist die Druckspeichereinrichtung mittels einer Zweigleitung an den Druckraum der Hubzylindereinrichtung oder an eine von einem die Hubvorrichtung steuernden Steuerwegeventil zu der Hubzylindereinrichtung führende Hubleitung angeschlossen. Hierdurch wird es auf einfache Weise ermöglicht, die Druckspeichereinrichtung an einem geeigneten und günstigen Einbaort im Flurförderzeug anzuordnen, so dass die erfindungsgemäße Druckspeichereinrichtung auf einfache Weise in einem Flurförderzeug angeordnet und auch nachgerüstet werden kann.

[0030] Die Erfindung ermöglicht eine Reihe von Vorteilen:

Dadurch dass die hydraulische Druckspeichereinrichtung oberhalb des Hubhöhengrenzwertes weggeschaltet ist, kann mit oberhalb des Hubhöhengrenzwertes angehobenem Lastaufnahmemittel sicher und feinfühlig gearbeitet werden. Dadurch dass die hydraulische Druckspeichereinrichtung unterhalb des Hubhöhengrenzwertes zugeschaltet ist, kann mit unterhalb des Hubhöhengrenzwertes abgesenktem Lastaufnahmemittel das Federungsverhalten des von der hydraulischen Druckspeichereinrichtung gebildeten Federungs-systems voll ausgenutzt werden, da kein gedrosseltes und/oder gedämpftes Verhalten stattfindet. Weiterhin können Servicekosten reduziert werden, die durch fälschlicherweise stattfindendes Ansprechen eines Leitungsbruchsicherungsventil entstehen. Gegenüber einem Flurförderzeug des Standes der Technik entfällt weiterhin die aufwändige Blendenabstimmung der der hydraulischen Druckspeichereinrichtung zugeordneten Blende.

[0031] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand des in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Hierbei zeigt

Figur 1 ein erfindungsgemäßes Flurförderzeug in einer Seitenansicht und

Figur 2 einen Hydraulikschaltplan des erfindungsgemäßen Flurförderzeugs.

[0032] In der Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes, beispielsweise als Gegengewichtsgabelstapler ausgebildetes Flurförderzeug 1 als Beispiel eines Flurförderzeugs dargestellt. Das Flurförderzeug 1 ist im frontseitigen Be-

reich mit einer als Hubgerüst ausgebildeten Hubvorrichtung 2 zum Anheben und Absenken eines eine Last L tragenden Lastaufnahmemittels 3 versehen. Im heckseitigen Bereich ist das Flurförderzeug 1 mit einem Gegengewicht 4 versehen. Das Flurförderzeug 1 umfasst einen Fahrzeugkörper 5 mit einem Rahmen und einem an dem Fahrzeugkörper 5 angeordneten Fahrerschutzdach 6, innerhalb dessen sich eine Fahrerarbeitsplatz 7 befindet. Der Fahrerarbeitsplatz 7 umfasst einen nicht näher dargestellten Fahrersitz, eine Lenkeinrichtung und mindestens ein in einem Fußraum angeordnetes Pedal zur Steuerung eines nicht näher dargestellten Fahrtriebs. Weiterhin sind in dem Fahrerarbeitsplatz 7 mehrere nicht näher dargestellte Bedienelemente für eine Arbeitshydraulik angeordnet, die einen Hubantrieb zum Anheben und Absenken des Lastaufnahmemittels 3 aufweist. Die Arbeitshydraulik kann gegebenenfalls einen Neigeantrieb 10 des Hubgerüsts sowie einen Zusatzverbraucher umfassen, beispielsweise einen Seitenschieberantrieb für das Lastaufnahmemittel 3. Das Flurförderzeug 1 stützt sich mittels Vorderrädern 11 und einem oder mehreren Hinterrädern 12 auf einer Fahrbahn ab.

[0033] Das Hubgerüst ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als Mehrfachhubgerüst in Ausführung eines Duplex-Hubgerüsts ausgeführt. Das Duplex-Hubgerüst umfasst einen Standmast 2a, der von zwei seitlich, in Fahrzeugquerrichtung beabstandet angeordneten vertikalen Hubgerüstprofilen gebildet ist. Der Standmast 2a kann mittels des Neigeantriebs 10, der von Neigezylindern gebildet ist, in der Neigung verstellbar am Flurförderzeug 1 angeordnet sein. An dem Standmast 2a ist ein nicht näher dargestellter Ausfahrmast anhebbar und absenkbar angeordnet, an dem das Lastaufnahmemittel 3 anhebbar und absenkbar angeordnet ist. Das Lastaufnahmemittel 3 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel von einer Lastgabel mit zwei Gabelzinken 3a gebildet. Die Gabelzinken 3a sind an einem Gabelträger 3b angeordnet, der an dem Ausfahrmast höhenverstellbar angeordnet ist.

[0034] Zum Anheben und Absenken des Lastaufnahmemittels 3 weist die Hubvorrichtung 2 als Hubantrieb eine hydraulische Hubzylindereinrichtung 15 auf, die in der Figur 2 näher dargestellt ist.

[0035] Das Flurförderzeug 1 weist ein ungefedertes Fahrwerk auf. Die Vorderräder 11 und die Hinterräder 12 sind ohne Federung an dem Fahrzeugkörper 5 bzw. dem Gegengewicht 4 angeordnet. Die Hubvorrichtung 2 ist ebenfalls ohne Federung an dem Fahrzeugkörper 5 oder einer die Vorderräder 11 tragenden Antriebsachse angebaut.

[0036] In der Figur 2 ist ein Hydraulikschaltplan des Hubantriebs des erfindungsgemäßen Flurförderzeugs 1 dargestellt. Eine Hydraulikpumpe 20 saugt Druckmittel, beispielsweise Hydrauliköl, aus einem Behälter 21 an und ist über eine Förderleitung 22 mit einem Steuerwegeventil 23 verbunden, mit dem die Hubzylindereinrichtung 15 und somit die Hebenbewegung und Senkenbewegung des Lastaufnahmemittels 3 steuerbar ist. Eine

Hubleitung 25 verbindet das Steuerwegeventil 23 mit einem Druckraum 26 der Hubzylindereinrichtung 15. Das bevorzugt in Zwischenstellungen drosselnde Steuerwegeventil 23 weist drei Schaltstellungen auf. In einer Neutralstellung 23a, welche das Steuerwegeventil 23 beispielsweise infolge Federkraft in Ruhestellung einnimmt, sind die Förderleitung 22 und die Hubleitung 25 verschlossen und die Hubleitung 25 abgesperrt. In dieser Schaltstellung befindet sich das Steuerwegeventil 23, wenn von der Bedienperson kein Signal für das Heben oder Senken der Last L vorgegeben wird.

[0037] Zum Anheben der Last L wird das Steuerwegeventil 23 in eine Hebenstellung 23b beaufschlagt, bei der die Pumpe 20 mit der Hubleitung 25 der Hubzylindereinrichtung 15 verbunden ist, wodurch Kolbenstangen der Hubzylindereinrichtung 15 infolge des in einem Druckraum 26 der Hubzylindereinrichtung 15 anstehenden Druckes nach oben ausfahren. Zum Absenken der Last L wird das Steuerwegeventil 23 in eine Senkenstellung 23c beaufschlagt, bei der die Hubleitung 25 der Hubzylindereinrichtung 15 mit einer an das Steuerwegeventil 23 angeschlossenen und zu dem Behälter 21 geführten Behälterleitung 27 verbunden ist, wodurch der Druckraum 26 der Hubzylindereinrichtung 15 mit dem Behälter 21 verbunden ist und die Kolbenstangen der Hubzylindereinrichtung 15 nach unten einfahren.

[0038] Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Hubzylindereinrichtung 15 zwei Hubzylinder 15a, 15b eines Masthubes auf, die zum Anheben und Absenken des bzw. der Ausfahrmaste des Mehrfachhubgerüsts dienen. Die Hubzylindereinrichtung 15 weist weiterhin einen Freihubzylinder 15c eines Freihubs auf, der zum Anheben und Absenken des Lastaufnahmemittels 3 an dem Ausfahrmast dient.

[0039] Die Hubzylinder 15a, 15b, 15c sind jeweils als einfach-wirkende Plungerzylinder ausgebildet, die jeweils eine in einem Zylindergehäuse ausfahrende Kolbenstange aufweisen und zwischen dem Zylindergehäuse und der Kolbenstange einen entsprechenden Druckraum 26 bilden.

[0040] Die Hubzylinder 15a, 15b sind im dargestellten Ausführungsbeispiel fluidtechnisch parallel geschaltet. Der Freihubzylinder 15c ist zu dem Hubzylinder 15a im dargestellten Ausführungsbeispiel fluidtechnisch in Reihe geschaltet. Es versteht sich, dass alternativ der Freihubzylinder 15c zu den Hubzylindern 15a, 15b fluidtechnisch parallel geschaltet werden kann.

[0041] Der Freihubzylinder 15c steht über eine Hubkette oder einen Hubriemen mit dem Gabelträger 3b in Verbindung. Zudem können an dem Hubgerüst weitere Hubketten oder Hubriemen vorgesehen sein, um die Ausfahrbewegung mehrerer Ausfahrmaste zu koppeln.

[0042] An den unteren Enden der Hubzylinder 15a, 15b, 15c ist jeweils ein Leitungsbruchsicherungsventil 16a, 16b, 16c angeordnet.

[0043] Die Druckräume 26 der Hubzylinder 15a, 15b, 15c sind zur Verringerung der auf den Fahrzeugkörper 5 einwirkenden Schwingungen und Laststöße der Last

L beim Fahren über Unebenheiten der Fahrbahn mit einer hydraulischen Druckspeichereinrichtung 30 verbindbar.

[0044] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Druckspeichereinrichtung 30 mittels einer Zweigleitung 31 an die von dem Steuerwegeventil 23 zu der Hubzylindereinrichtung 15 führenden Hubleitung 25 angeschlossen.

[0045] Erfindungsgemäß ist die Druckspeichereinrichtung 30 mittels eines Steuerventils 35 in Abhängigkeit von der Hubhöhe des Lastaufnahmemittels 3 zuschaltbar und wegschaltbar.

[0046] Unterhalb eines Hubhöhengrenzwertes HG des Lastaufnahmemittels 3 ist die Druckspeichereinrichtung 30 durch entsprechende Ansteuerung des Steuerventils 35 zugeschaltet und oberhalb des Hubhöhengrenzwertes HG des Lastaufnahmemittels 3 ist die Druckspeichereinrichtung 30 durch entsprechende Ansteuerung des Steuerventils 35 weggeschaltet.

[0047] Das Steuerventil 35 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel elektrisch zwischen einer Zuschaltstellung 35a und einer Wegschaltstellung 35b betätigbar. Das Steuerventil 35 steht zur Ansteuerung mit einer elektronischen Steuereinrichtung 36 in Verbindung, die mit einer die Hubhöhe des Lastaufnahmemittels 3 erfassenden Hubhöhensensoreinrichtung 37 in Verbindung steht.

[0048] Die Zuschaltstellung 35a des Steuerventils 35 ist als Durchflussstellung ausgebildet. Die Wegschaltstellung 35b des Steuerventils 35 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als Drosselstellung ausgebildet. Alternativ kann die Wegschaltstellung 35b als Sperrstellung ausgebildet sein.

[0049] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Steuerventil 35 von einer Feder 40 in die Zuschaltstellung 35a betätigt und mittels einer elektrischen Betätigungseinrichtung 41, beispielsweise eines Schaltmagneten, in die Wegschaltstellung 35b betätigbar.

[0050] Das Steuerventil 35 ist somit als elektrisch betätigtes 2/2-Wegeventil, beispielsweise Schaltventil, ausgebildet.

[0051] Die Hubhöhensensoreinrichtung 37 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als Hubhöhenschalter 38 ausgebildet, mit dem der Hubhöhengrenzwert HG des Lastaufnahmemittels 3 erfassbar ist.

[0052] Der Hubhöhenschalter 38 ist beispielsweise an dem Standmast 2a des Hubgerüsts angeordnet und wirkt mit einem an dem Lastaufnahmemittel 3, beispielsweise an dem Gabelträger 3b, angeordneten Gegenstücks 39 zusammen.

[0053] Mit dem Freihubzylinder 15c kann für den Freihub des Lastaufnahmemittels 3 der Gabelträger 3b in dem abgesenkten Ausfahrmast bis zum oberen Ende des abgesenkten Ausfahrmastes angehoben werden. Der mit dem Freihubzylinder 15c erzielbare Freihub des Lastaufnahmemittels (Gabelzinken 3a) ist in der Figur 1 mit einem Freihubbereich FH verdeutlicht. Anschließend an den Freihub kann das Lastaufnahmemittel 3 zusammen mit dem Ausfahrmast mittels der Hubzylinder 15a,

15b angehoben werden. Der mit den Hubzylindern 15a, 15b erzielbare Masthub ist in der Figur 1 mit einem Masthubbereich MH verdeutlicht. Der Hubhöhengrenzwert HG ist innerhalb des Freihubbereichs FH des Freihubs. Der Hubhöhengrenzwert HG ist innerhalb des Freihubbereichs FH des Freihubs. Der Hubhöhengrenzwert HG ist innerhalb des Freihubbereichs FH des Freihubs. Der Hubhöhengrenzwert HG ist innerhalb des Freihubbereichs FH des Freihubs.

Der Hubhöhengrenzwert HG ist somit kleiner wie das obere Ende des Freihubs FH des Lastaufnahmemittels 3. **[0054]** Befindet sich das Lastaufnahmemittel 3 unterhalb des Hubhöhengrenzwertes HG, ist das Steuerventil 35 in die Zuschaltstellung 35a betätigt und die Druckspeichereinrichtung 30 zugeschaltet und somit wirksam. Befindet sich das Lastaufnahmemittel 3 oberhalb des Hubhöhengrenzwertes HG, ist das Steuerventil 35 in die Wegschaltstellung 35b betätigt und die Druckspeichereinrichtung 30 weggeschaltet und somit nicht-wirksam. Da der Hubhöhengrenzwert HG kleiner wie das obere Ende des Freihubs FH des Lastaufnahmemittels 3 ist, ist somit die Druckspeichereinrichtung 30 beim Übergang vom Freihub zum Masthub weggeschaltet, so dass ein fälschliches Ansprechen und Einfallen der Leistungsbruchsicherungsventile 16a, 16b, 16c wirksam vermieden werden kann.

[0055] Da die hydraulische Druckspeichereinrichtung 30 unterhalb des Hubhöhengrenzwertes HG mittels des in die Zuschaltstellung 35a betätigten Steuerventils 35 zugeschaltet ist, können die Feder- und Dämpfungseigenschaften der hydraulischen Druckspeichereinrichtung 30 bei Transportarbeiten des Flurförderzeugs 1, in denen das Lastaufnahmemittel 3 mit der aufgenommenen Last L unter den Hubhöhengrenzwert HG abgesenkt ist, voll, d.h. ohne Dämpfung, ausgenutzt werden. Oberhalb des Hubhöhengrenzwertes ist die hydraulische Druckspeichereinrichtung 30 mittels des in die Wegschaltstellung 35b betätigten Steuerventils 35 abgeschaltet. Ein- und Auslagerungsarbeiten der Last L, in denen das Lastaufnahmemittel 3 über den Hubhöhengrenzwert HG angehoben ist, sind somit ohne störendes Nachschwingen sowie ohne Gefahr eines ansprechenden Leistungsbruchsicherungsventils 16a, 16b, 16c möglich und der damit einhergehenden Gefahr bezüglich Kippstabilität des Flurförderzeugs 1 und Bauteilversagen.

Patentansprüche

1. Flurförderzeug (1) mit einer Hubvorrichtung (2) und mit einer hydraulischen Druckspeichereinrichtung (30), wobei die Hubvorrichtung (2) zum Anheben und Absenken eines Lastaufnahmemittels (3) vorgesehen ist, wobei die Hubvorrichtung (2) eine hydraulische Hubzylindereinrichtung (15) aufweist, die einen Druckraum (26) aufweist, der mit der hydraulischen Druckspeichereinrichtung (30) verbindbar ist, wobei

die Hubvorrichtung (2) als Hubgerüst ausgebildet ist, das als Mehrfachhubgerüst mit einem Standmast (2a) und zumindest einem relativ zu dem Standmast (2a) anhebbaren und absenkbaaren Ausfahrmast (2a) ausgeführt ist, in dem das Lastaufnahmemittel (3) anhebbbar und absenkbar ist, wobei das Hubgerüst einen Freihub mit einem Freihubbereich (FH) und einen Masthub mit einem Masthubbereich (MH) aufweist, wobei die Hubzylindereinrichtung (15) zumindest einen Freihubzylinder (15c) zum Anheben und Absenken des Lastaufnahmemittels (3) in dem Ausfahrmast aufweist und zumindest einen Hubzylinder (15a, 15b) zum Anheben und Absenken des mindestens einen Ausfahrmastes in dem Standmast (2a) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Steuerventil (35) vorgesehen ist, wobei die Druckspeichereinrichtung (30) mittels des Steuerventils (35) in Abhängigkeit von der Hubhöhe des Lastaufnahmemittels (3) zuschaltbar und wegschaltbar ist, wobei unterhalb eines Hubhöhengrenzwertes (HG) des Lastaufnahmemittels (3) die Druckspeichereinrichtung (30) durch entsprechende Ansteuerung des Steuerventils (35) zugeschaltet ist und oberhalb des Hubhöhengrenzwertes (HG) des Lastaufnahmemittels (3) die Druckspeichereinrichtung (30) durch entsprechende Ansteuerung des Steuerventils (35) weggeschaltet ist, wobei der Hubhöhengrenzwert (HG) innerhalb des Freihubbereichs (FH) des Freihubs ist.

2. Flurförderzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerventil (35) elektrisch zwischen einer Zuschaltstellung (35a) und einer Wegschaltstellung (35b) betätigbar ist und das Steuerventil (35) zur Ansteuerung mit einer elektronischen Steuereinrichtung (36) in Verbindung steht, wobei die elektronischen Steuereinrichtung (36) mit einer die Hubhöhe des Lastaufnahmemittels (3) erfassende Hubhöhengrenzsensoreinrichtung (37) in Verbindung steht.

3. Flurförderzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubhöhengrenzsensoreinrichtung (37) die Hubhöhe des Lastaufnahmemittels (3) kontinuierlich erfasst und in der elektronischen Steuereinrichtung (36) der Hubhöhengrenzwert (HG) hinterlegt ist.

4. Flurförderzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubhöhengrenzsensoreinrichtung (37) als Hubhöhengrenschalter (38) ausgebildet ist, mit dem der Hubhöhengrenzwert (HG) erfassbar ist.

5. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuschaltstellung (36a) des Steuerventils (35) als Durchflussstellung ausgebildet ist und die Wegschaltstellung (35b) des Steuerventils (35) als Drosselstellung oder

Sperrstellung ausgebildet ist.

6. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckspeicherinrichtung (30) mittels einer Zweigleitung (31) an den Druckraum (26) der Hubzylindereinrichtung (15) oder an eine von einem die Hubvorrichtung (2) steuernden Steuerwegeventil (23) zu der Hubzylindereinrichtung (15) führende Hubleitung (25) angeschlossen ist.

Claims

1. Industrial truck (1) having a lifting device (2) and having a hydraulic pressure accumulator device (30), wherein the lifting device (2) is provided for lifting and lowering a load-carrying means (3), wherein the lifting device (2) has a hydraulic lifting cylinder device (15) which has a pressure chamber (26) that can be connected to the hydraulic pressure accumulator device (30), wherein the lifting device (2) is formed as a lifting frame, which is designed as a multiple lifting frame with a stationary mast (2a) and at least one extension mast which can be lifted and lowered relative to the stationary mast (2a) and in which the load-carrying means (3) can be lifted and lowered, wherein the lifting frame has a free lift with a free-lift range (FH) and a mast lift with a mast-lift range (MH), wherein the lifting cylinder device (15) has at least one free-lift cylinder (15c) for lifting and lowering the load-carrying means (3) in the extension mast and has at least one lifting cylinder (15a, 15b) for lifting and lowering the at least one extension mast in the stationary mast (2a), **characterized in that** a control valve (35) is provided, wherein the pressure accumulator device (30) can be connected and disconnected by means of the control valve (35) depending on the lifting height of the load-carrying means (3), wherein, below a lifting height limiting value (HG) of the load-carrying means (3), the pressure accumulator device (30) is connected by appropriate control of the control valve (35) and, above the lifting height limiting value (HG) of the load-carrying means (3), the pressure accumulator device (30) is disconnected by appropriate control of the control valve (35), wherein the lifting height limiting value (HG) is within the free-lift range (FH) of the free lift.
2. Industrial truck according to Claim 1, **characterized in that** the control valve (35) can be actuatable electrically between a connected position (35a) and a disconnected position (35b) and the control valve (35) for the control is connected to an electronic control device (36), wherein the electronic control device (36) is connected to a lifting height sensor device (37) detecting the lifting height of the load-carrying means (3).

3. Industrial truck according to Claim 2, **characterized in that** the lifting height sensor device (37) detects the lifting height of the load-carrying means (3) continuously, and the lifting height limiting value (HG) is stored in the electronic control device (36).
4. Industrial truck according to Claim 2, **characterized in that** the lifting height sensor device (37) is formed as a lifting height switch (38), with which the lifting height limiting value (HG) can be detected.
5. Industrial truck according to one of Claims 2 to 4, **characterized in that** the connected position (36a) of the control valve (35) is formed as a through-flow position, and the disconnected position (35b) of the control valve (35) is formed as a throttling position or blocking position.
6. Industrial truck according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the pressure accumulator device (30) is connected by means of a branch line (31) to the pressure chamber (26) of the lifting cylinder device (15) or to a lifting line (25) leading from a directional control valve (23) controlling the lifting device (2) to the lifting cylinder device (15).

Revendications

1. Chariot de manutention (1) avec un dispositif de levage (2) et avec un appareil d'accumulation de pression hydraulique (30), le dispositif de levage (2) étant prévu pour soulever et abaisser un moyen de réception de charge (3), le dispositif de levage (2) présentant un appareil de vérin de levage hydraulique (15) qui présente une chambre de pression (26) qui peut être reliée à l'appareil d'accumulation de pression hydraulique (30), le dispositif de levage (2) étant configuré sous forme de cadre de levage, qui est réalisé sous forme de cadre de levage multiple avec un mât fixe (2a) et au moins un mât déployable pouvant être soulevé et abaissé par rapport au mât fixe (2a), dans lequel le moyen de réception de charge (3) peut être soulevé et abaissé, le cadre de levage présentant une course libre avec une zone de course libre (FH) et une course de mât avec une zone de course de mât (MH), l'appareil de vérin de levage (15) présentant au moins un vérin de levage libre (15c) pour soulever et abaisser le moyen de réception de charge (3) dans le mât déployable et au moins un vérin de levage (15a, 15b) pour soulever et abaisser l'au moins un mât déployable dans le mât fixe (2a), **caractérisé en ce qu'**une soupape de commande (35) est prévue, l'appareil d'accumulation de pression (30) pouvant être activé et désactivé au moyen de la soupape de commande (35) en fonction de la hauteur de levage du moyen de réception de charge (3), en dessous d'une valeur limite de hauteur de levage

- (HG) du moyen de réception de charge (3), l'appareil d'accumulation de pression (30) étant activé par une commande correspondante de la soupape de commande (35) et, au-dessus de la valeur limite de hauteur de levage (HG) du moyen de réception de la charge (3), l'appareil d'accumulation de pression (30) étant désactivé par une commande correspondante de la soupape de commande (35), la valeur limite de hauteur de levage (HG) étant à l'intérieur de la zone de course libre (FH) de la course libre. 5
10
2. Chariot de manutention selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la soupape de commande (35) peut être actionnée électriquement entre une position d'activation (35a) et une position de désactivation (35b) et la soupape de commande (35) est reliée à un appareil de commande électronique (36) pour la commande, l'appareil de commande électronique (36) étant relié à un appareil de détection de hauteur de levage (37) détectant la hauteur de levage du moyen de réception de charge (3). 15
20
3. Chariot de manutention selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'appareil de détection de hauteur de levage (37) détecte en continu la hauteur de levage du moyen de réception de charge (3) et la valeur limite de hauteur de levage (HG) est enregistrée dans l'appareil de commande électronique (36). 25
4. Chariot de manutention selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'appareil de détection de hauteur de levage (37) est configuré sous forme de commutateur de hauteur de levage (38), avec lequel la valeur limite de hauteur de levage (HG) peut être détectée. 30
35
5. Chariot de manutention selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** la position d'activation (36a) de la soupape de commande (35) est configurée sous forme de position d'écoulement et la position de désactivation (35b) de la soupape de commande (35) est configurée sous forme de position d'étranglement ou position de blocage. 40
45
6. Chariot de manutention selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'appareil d'accumulation de pression (30) est raccordé au moyen d'une conduite de dérivation (31) à la chambre de pression (26) de l'appareil de vérin de levage (15) ou à une conduite de levage (25) menant d'une soupape de commande (23) commandant le dispositif de levage (2) à l'appareil de vérin de levage (15). 50
55

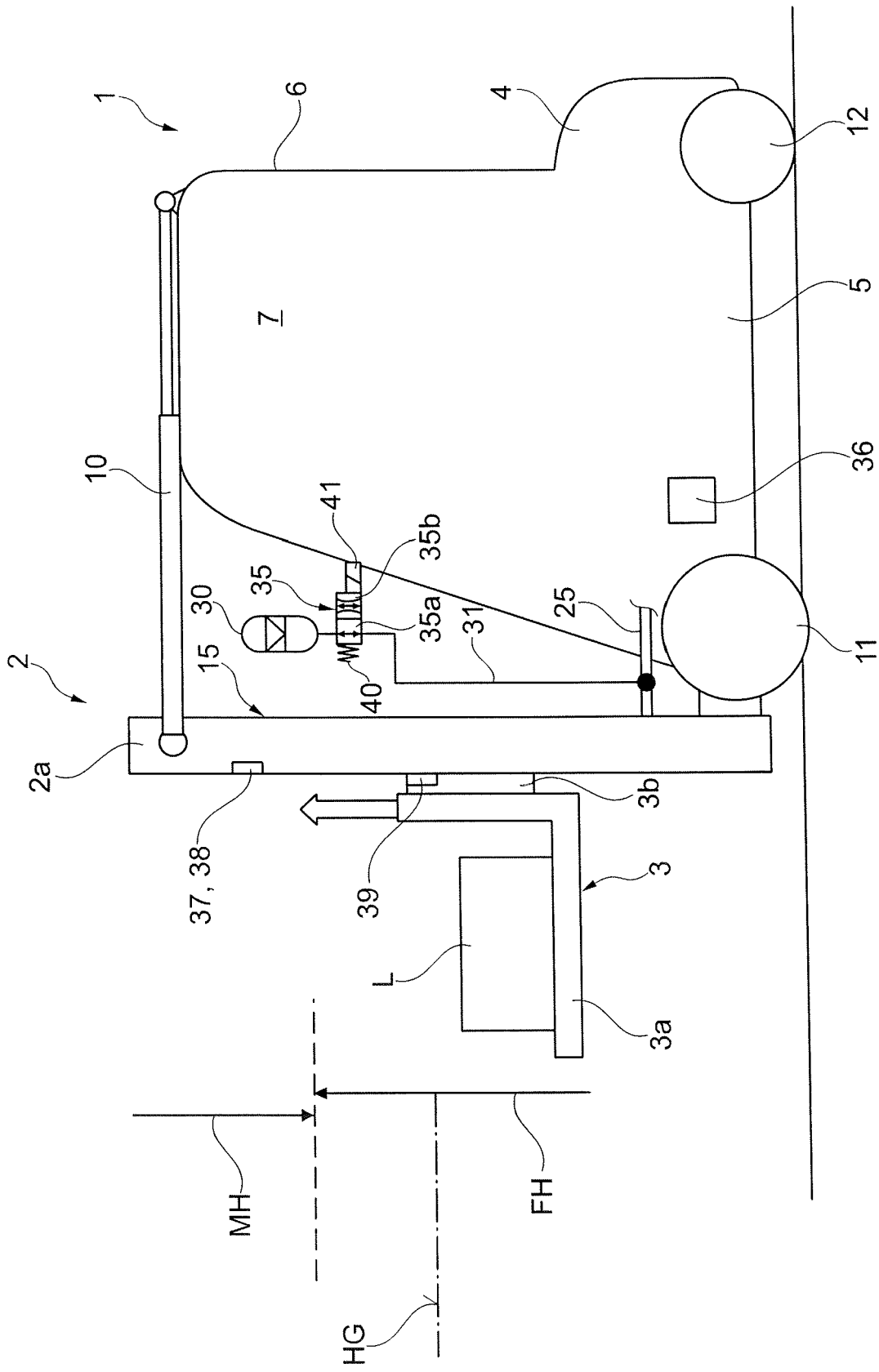


Fig. 1

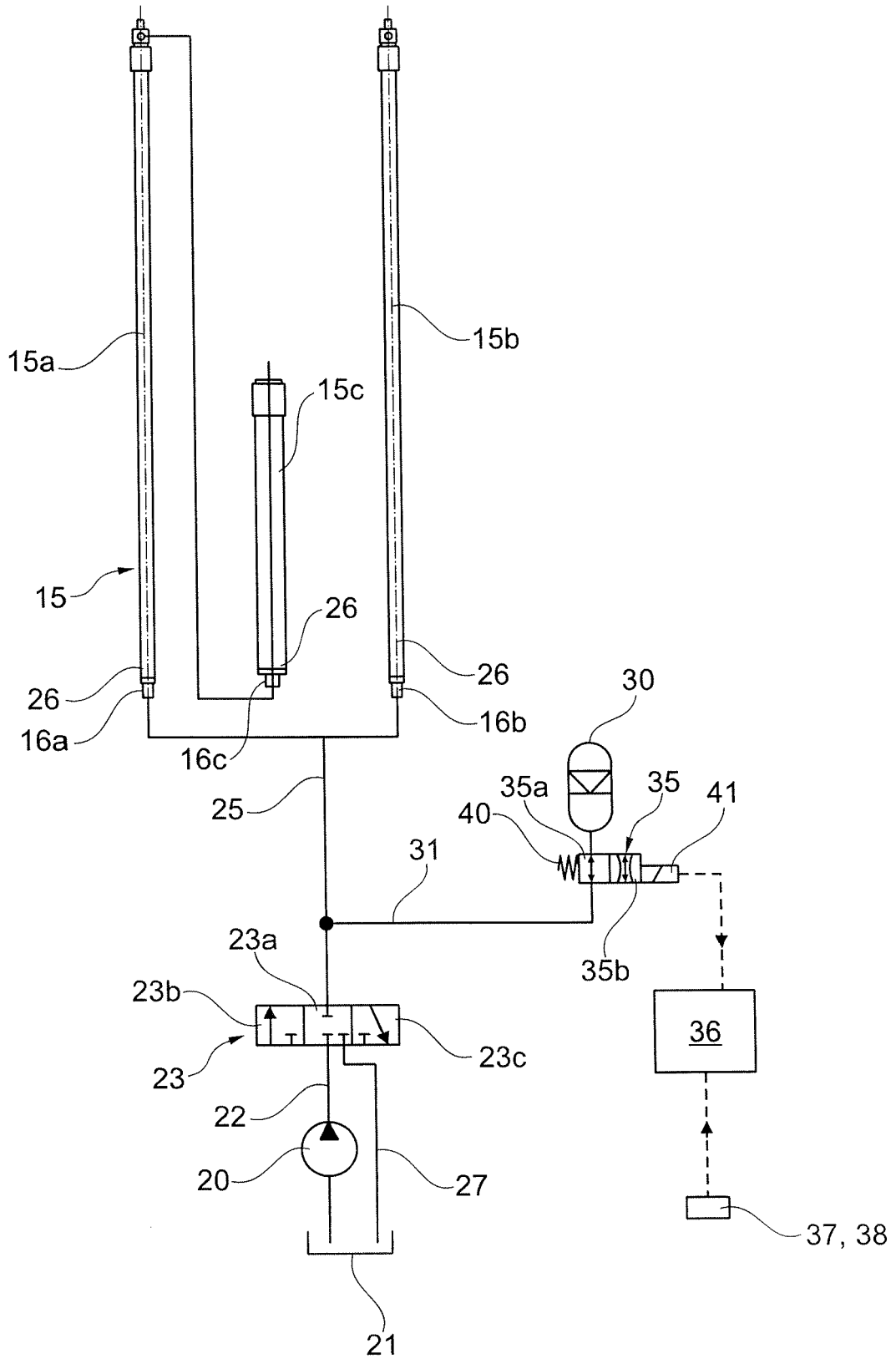


Fig. 2

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 102013114387 A1 **[0010]**
- DE 102014113208 A1 **[0011]**
- DE 102016103256 A1 **[0012]**
- EP 3153456 A1 **[0013]**
- EP 1659087 A2 **[0014]**
- WO 2013155178 A1 **[0015]**