



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 908 413 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.12.2005 Patentblatt 2005/51

(51) Int Cl.7: **B66F 9/22**

(21) Anmeldenummer: **98118873.3**

(22) Anmeldetag: **06.10.1998**

(54) **Flurförderzeug mit einer Lastaufnahmevorrichtung**

Lift truck with a load grasping device

Chariot élévateur avec un dispositif de prise de la charge

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(30) Priorität: **08.10.1997 DE 19744429**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.04.1999 Patentblatt 1999/15

(73) Patentinhaber: **Still Wagner GmbH & Co. KG
72760 Reutlingen (DE)**

(72) Erfinder: **Nedele, Hartmut
72555 Metzingen-Glems (DE)**

(74) Vertreter: **Kasseckert, Rainer
Linde Aktiengesellschaft,
Zentrale Patentabteilung
Dr.-Carl-von-Linde-Strasse 6-14
82049 Höllriegelskreuth (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 777 055 DE-A- 3 507 231
DE-A- 3 602 510 DE-A- 4 140 408
DE-A- 4 402 653 DE-C- 4 219 787**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 05, 31. Mai 1996 (1996-05-31) & JP 08 026697 A (MEIKIKOU:KK), 30. Januar 1996 (1996-01-30)**

EP 0 908 413 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Flurförderzeug mit einer vertikal beweglichen Lastaufnahmevorrichtung, wobei eine Vorrichtung zum vertikalen Bewegen der Lastaufnahmevorrichtung mindestens einen Hydraulikzylinder und mindestens eine mittels eines Elektromotors antreibbare Hydraulikpumpe aufweist und die angetriebene Hydraulikpumpe eine Druckseite und eine Saugseite aufweist, wobei die Hydraulikpumpe zum Anheben der Lastaufnahmevorrichtung eine vorgegebene Hauptförderrichtung aufweist und wobei eine die Hydraulikpumpe mit dem Hydraulikzylinder verbindende Leitung mittels einer Abblaßleitung mit einem Tank verbindbar ist und in der Abblaßleitung ein stufenlos einstellbares Abblaßventil angeordnet ist.

[0002] Flurförderzeuge der genannten Art weisen in der Regel ein Hubgerüst auf, an dem die Lastaufnahmevorrichtung auf- und abbewegbar befestigt ist. Das Anheben der Lastaufnahmevorrichtung erfolgt mittels eines Hydraulikzylinders, der mit einer Hydraulikpumpe verbunden ist. Zum Absenken der Lastaufnahmevorrichtung wird bei den Flurförderzeugen des Standes der Technik der Hydraulikzylinder über ein Ventil mit einem Tank verbunden. Das in dem Hydraulikzylinder befindliche Hydrauliköl strömt dann infolge des Gewichts der Lastaufnahmevorrichtung und des Gewichts einer auf der Lastaufnahmevorrichtung möglicherweise befindlichen Last in den Tank ab. Bekannt ist es ebenfalls, das während des Absenkens aus dem Hydraulikzylinder strömende Hydrauliköl durch die Hydraulikpumpe zu leiten, der in dieser Betriebssituation dann als hydraulischer Motors betrieben wird und den Elektromotor, der dann als Generator arbeitet, antreibt. Mit dieser Anordnung kann die während des Absenkens freiwerdende potentielle Energie der Last zurückgewonnen werden. Der elektrische Motor ist hierbei vorzugsweise als fremderregter Gleichstrom-Nebenschlußmotor ausgeführt. Die Verwendung von Gleichstrom-Nebenschlußmotoren ist bei Flurförderzeugen, insbesondere auch bei deichselgeführten Flurförderzeugen wie z.B. Nieder- oder Hochhubwagen, für den Antrieb der Hubvorrichtung oder für den Fahrtrieb allgemein bekannt.

[0003] Flurförderzeuge des Standes der Technik weisen, unabhängig von der beschriebenen Möglichkeit der Energierückgewinnung den Nachteil auf, daß ein Absenken der Lastaufnahmevorrichtung ohne Last oftmals relativ langsam erfolgt, da das in dem Hydraulikzylinder befindliche Öl lediglich einen geringen Druck aufweist und aus diesem Grund nur sehr langsam durch das Ventil in den Tank abströmen kann.

[0004] Aus der DE 41 40 408 A, die ein Flurförderzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 offenbart, ist es bekannt, zur Rückgewinnung von Hubenergie die Hydraulikpumpe als hydraulischen Motor zu betreiben, wobei sich die Drehrichtung der Hydraulikpumpe umkehrt.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe

zugrunde, ein Flurförderzeug zur Verfügung zu stellen, bei dem mit einer herkömmlichen Hydraulikpumpe ein schnelles Absenken der Lastaufnahmevorrichtung ohne Last ermöglicht ist.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Hydraulikpumpe während des Absenkens der Lastaufnahmeeinrichtung eine zur Hauptförderrichtung gleichgerichtete Förderrichtung aufweist, wobei die Saugseite der von dem Elektromotor angetriebenen Hydraulikpumpe mit dem Hydraulikzylinder verbindbar ist. Es ergibt sich hieraus der Vorteil, daß eine handelsübliche Hydraulikpumpe verwendet werden kann, die für nur eine Drehrichtung ausgelegt ist. Wenn die Saugseite der Hydraulikpumpe mit dem Hydraulikzylinder verbunden ist und die Hydraulikpumpe mittels des Elektromotors angetrieben wird, saugt die Hydraulikpumpe Hydrauliköl aus dem Hydraulikzylinder an. Das Absenken der Lastaufnahmevorrichtung wird dadurch beschleunigt. Eine solche Beschleunigung des Absenkens ist insbesondere sinnvoll, wenn sich auf der Lastaufnahmevorrichtung keine Last befindet, da hiermit unangenehme Wartezeiten für die Bedienperson des Flurförderzeugs verhindert werden können. Wenn sich auf der Lastaufnahmevorrichtung jedoch eine größere Last befindet, die ein Absenken mit ausreichender Geschwindigkeit bewirkt, ist ein Antreiben der Hydraulikpumpe nicht erforderlich. Es ist beispielsweise möglich, die nicht elektrisch angetriebene Hydraulikpumpe kraftlos mitlaufen zu lassen, oder sie zur Energierückgewinnung auszunutzen. Eine die Hydraulikpumpe mit dem Hydraulikzylinder verbindende Leitung ist mittels einer Abblaßleitung mit einem Tank verbindbar. Ein Teil des die Pumpe durchströmenden Hydrauliköls und/oder ein Teil des von dem Hydraulikzylinder abfließende Ölstroms kann durch die Abblaßleitung in den Tank abströmen. In der Abblaßleitung ist ein stufenlos einstellbares Anlaßventil angeordnet. Die Senkgeschwindigkeit und die Anhebegeschwindigkeit der Lastaufnahmevorrichtung können abhängig von der Schaltstellung des Abblaßventil stufenlos eingestellt werden.

[0007] Es ist hierbei erforderlich, daß der Hydraulikzylinder mit der Saugseite der Hydraulikpumpe mittels einer Bypassleitung verbindbar ist. Die Bypassleitung ist mittels eines Sperrventils verschließbar, das zum Absenken der Lastaufnahmevorrichtung geöffnet wird.

[0008] Hierbei ist es besonders zweckmäßig, wenn das Abblaßventil als Sitzventil ausgebildet ist. Sitzventile sind einerseits einfach und preisgünstig herstellbar, andererseits sind sie bauartbedingt in geschlossener Stellung absolut dicht, womit ein unbeabsichtigtes Absenken der Lastaufnahmevorrichtung sicher vermieden wird.

[0009] Das Abblaßventil und/oder der Elektromotor sind mittels einer elektrischen Impulssteuereinheit steuerbar.

[0010] Es ergeben sich dabei besondere Vorteile, wenn der Elektromotor als fremderregter Gleichstrom-Nebenschlußmotor ausgeführt ist. Bei fremder-

regten Gleichstrom-Nebenschlußmotoren können das Drehmoment und die Drehzahl unabhängig voneinander eingestellt werden, wodurch die Verwendung des Elektromotors zum Beschleunigen des Absenkens der Lastaufnahmeverrichtung ermöglicht wird.

[0011] Zweckmäßigerweise ist zur Steuerung des Anhebens und/oder des Absenkens der Lastaufnahmeverrichtung mindestens ein stufenlos betätigbares elektrisches Schaltelement vorgesehen, das mit der elektrischen Impulssteuereinheit in Wirkverbindung steht.

[0012] Besondere Vorteile ergeben sich, wenn das Flurförderzeug als Hochhubwagen, vorzugsweise als deichselgeführter Hochhubwagen ausgeführt ist. Bei einem deichselgeführten Hochhubwagen ist es erforderlich, die Bewegung des Lastaufnahmemittels mit einem elektrischen Schalter zu steuern, da größere Schaltelemente nicht an der Deichsel angeordnet werden können. Darüber hinaus besitzt die Lastaufnahmeverrichtung von Hubwagen dieser Art in der Regel ein relativ geringes Gewicht, so daß der Beschleunigung der Absenkbewegung eine besonders große Bedeutung zukommt. Durch die Erfindung wird es nun ermöglicht, ein schnelles Absenken der Lastaufnahmeverrichtung von der Deichsel aus zu steuern.

[0013] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand des in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigt

Figur 1 eine hydraulische Schaltung für eine Hubvorrichtung.

Figur 2a, b Diagramme für die Steuersignale der Hydraulikpumpe und verschiedener Ventile.

[0014] Figur 1 zeigt eine Ausführungsform für die Hubvorrichtung eines erfindungsgemäßen Flurförderzeuges. Um die Lastaufnahmeverrichtung anzuheben, wird von der Pumpe 2a Hydrauliköl aus dem Tank 4 durch zwei Rückschlagventile 10, 11 in den Hydraulikzylinder 5 gepumpt. Ein in einer Bypassleitung 12 angeordnetes schaltbares Sperrventil 13 befindet sich dabei in der eingezeichneten absperrenden Stellung. Über das einstellbare Ablaßventil 8 kann die Hubgeschwindigkeit eingestellt werden.

[0015] Um die Lastaufnahmeverrichtung abzusenken, wird das Sperrventil 13 geöffnet. Das aus dem Hydraulikzylinder 5 abfließende Hydrauliköl kann dann über die Bypassleitung durch die Hydraulikpumpe 2a und das Ablaßventil 8 in den Tank 5 abfließen. Mit dem Ablaßventil 8 wird die Senkgeschwindigkeit der Lastaufnahmeverrichtung eingestellt. Hierbei kann, insbesondere wenn sich auf der Lastaufnahmeverrichtung eine große Last befindet, mit der Hydraulikpumpe 2a und dem Elektromotor 1a Energie zurückgewonnen werden. Zur Beschleunigung der Absenkbewegung kann erfindungsgemäß die Hydraulikpumpe 2a durch den Elektromotor 1a angetrieben werden, wobei sich bei dieser Ausführungsform die Saugseite der Hydraulikpumpe 2a

in der Zeichnung unten befindet. Zweckmäßig ist eine Ausbildung des Elektromotors 1a als Gleichstrom-Nebenschlußmotor oder als Drehstrom-Asynchronmotor.

[0016] Figur 2a zeigt die Größen des Steuersignals 17 für das Sperrventil 13, des Steuersignals 18 für das Ablaßventil 8 sowie des Steuersignals 19 für den Elektromotor 1 a über dem durch die Bedienperson vorgegebenen Sollwert 20 für die Senkgeschwindigkeit. Aus diesem Diagramm ist zu entnehmen, daß das Sperrventil 13 bei einem Absenken der Lastaufnahmeverrichtung stets geöffnet ist. Das Ablaßventil 8 wird mit Ansteigen des Sollwerts 20 für die Senkgeschwindigkeit kontinuierlich geöffnet. Wenn der Sollwert für die Senkgeschwindigkeit seinen maximalen Wert annähernd erreicht hat, wird mit dem Steuersignal 19 zusätzlich der Elektromotor 1a eingeschaltet, um die Absenkbewegung der Lastaufnahmeverrichtung zu unterstützen.

[0017] Figur 2b zeigt die entsprechenden Größen des Steuersignals 17a für das Sperrventil 13, des Steuersignals 18a für das Ablaßventil 8 sowie des Steuersignals 19a für den Elektromotor 1 a über dem durch die Bedienperson vorgegebenen Sollwert 20a für die Hubgeschwindigkeit. Das Sperrventil 13 befindet sich während des Anhebens stets in der in Figur 1 dargestellten Stellung. Ebenso ist der Elektromotor 1a während des Anhebens stets in Betrieb. Mit Ansteigen des Sollwerts 20a für die Hubgeschwindigkeit wird das Ablaßventil 8 kontinuierlich weiter geschlossen, wodurch die tatsächliche Hubgeschwindigkeit erhöht wird.

[0018] Sämtliche Steuersignale gemäß Fig. 2a und 2b werden vorzugsweise mit einer oder mehreren Impulssteuereinheiten erzeugt und werden damit von impulsförmigen Spannungen dargestellt.

Patentansprüche

1. Flurförderzeug mit einer vertikal beweglichen Lastaufnahmeverrichtung, wobei eine Vorrichtung zum vertikalen Bewegen der Lastaufnahmeverrichtung mindestens einen Hydraulikzylinder (5) und mindestens eine mittels eines Elektromotors (1 a) antreibbare Hydraulikpumpe (2a) aufweist und die angetriebene Hydraulikpumpe (2a) eine Druckseite und eine Saugseite aufweist, wobei die Hydraulikpumpe (2a) zum Anheben der Lastaufnahmeverrichtung eine vorgegebene Hauptförderrichtung aufweist und wobei eine die Hydraulikpumpe (2a) mit dem Hydraulikzylinder (5) verbindende Leitung (6) mittels einer Ablaßleitung mit einem Tank verbindbar ist und in der Ablaßleitung ein stufenlos einstellbares Ablaßventil (8) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hydraulikpumpe (2a) während des Absenkens der Lastaufnahmeeinrichtung eine zur Hauptförderrichtung gleichgerichtete Förderrichtung aufweist, wobei die Saugseite der von dem Elektromotor angetriebenen Hydraulikpumpe (2a) mit dem Hydraulikzylinder (5) verbindbar ist.

2. Flurförderzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hydraulikzylinder (5) mit der Saugseite der Hydraulikpumpe (2a) mittels einer Bypassleitung (12) verbindbar ist.
3. Flurförderzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ablaßventil (8) als Sitzventil ausgebildet ist.
4. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ablaßventil (8) und/oder der Elektromotor (1a) mittels einer elektrischen Impulssteuereinheit steuerbar sind.
5. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Elektromotor (1a) als fremderregter Gleichstrom-Nebenschlußmotor ausgeführt ist.
6. Flurförderzeug nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Steuerung des Anhebens und/oder des Absenkens der Lastaufnahmeverrichtung mindestens ein stufenlos betätigbares elektrisches Schaltelement vorgesehen ist, das mit der elektrischen Impulssteuereinheit in Wirkverbindung steht.
7. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Flurförderzeug als Hochhubwagen, vorzugsweise als deichselgeführter Hochhubwagen ausgeführt ist.

Claims

1. Industrial truck having a vertically movable load-accommodating device, a device for vertically moving the load-accommodating device having at least one hydraulic cylinder (5) and at least one hydraulic pump (2a) which can be driven by means of an electric motor (1a), and the driven hydraulic pump (2a) having a delivery side and a suction side, the hydraulic pump (2a) for the purpose of lifting the load-accommodating device having a predetermined main conveying direction, and it being possible for a line (6) connecting the hydraulic pump (2a) to the hydraulic cylinder (5) to be connected to a tank by means of an outlet line, and an outlet valve (8) which can be adjusted in stepless fashion being arranged in the outlet line, **characterized in that** the hydraulic pump (2a) has a conveying direction which is in the same direction as the main conveying direction when the load-accommodating device is lowered, it being possible for the suction side of the hydraulic pump (2a) driven by the electric motor to be connected to the hydraulic cylinder (5).
2. Industrial truck according to Claim 1, **characterized**

in that the hydraulic cylinder (5) can be connected to the suction side of the hydraulic pump (2a) by means of a bypass line (12).

3. Industrial truck according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the outlet valve (8) is in the form of a seat valve.
4. Industrial truck according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the outlet valve (8) and/or the electric motor (1a) can be controlled by means of an electrical pulse control unit.
5. Industrial truck according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the electric motor (1a) is in the form of a separately excited DC shunt motor.
6. Industrial truck according to Claim 4 or 5, **characterized in that**, for the purpose of controlling the lifting and/or the lowering of the load-accommodating device, at least one electrical switching element is provided which can be operated in stepless fashion and is operatively connected to the electrical pulse control unit.
7. Industrial truck according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the industrial truck is in the form of a high-reach truck, preferably in the form of a tiller-operated high-reach truck.

Revendications

1. Chariot de manutention comprenant un dispositif de prise de la charge déplaçable verticalement, un dispositif de déplacement vertical du dispositif de prise de la charge comprenant au moins un vérin hydraulique (5) et au moins une pompe hydraulique (2a) pouvant être entraînée au moyen d'un moteur électrique (1a) et la pompe hydraulique (2a) entraînée présentant un côté refoulement et un côté aspiration, la pompe hydraulique (2a) présentant un sens de circulation principal prédéfini pour lever le dispositif de prise de la charge et une conduite (6) reliant la pompe hydraulique (2a) avec le vérin hydraulique (5) pouvant être reliée avec un réservoir au moyen d'une conduite d'évacuation et une vanne d'évacuation (8) à réglage graduel étant montée dans la conduite d'évacuation, **caractérisé en ce que** la pompe hydraulique (2a) présente pendant la descente du dispositif de prise de la charge un sens de circulation dirigé dans le même sens que le sens de circulation principal, le côté aspiration de la pompe hydraulique (2a) entraînée par le moteur électrique pouvant être relié avec le vérin hydraulique (5).
2. Chariot de manutention selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le vérin hydraulique (5) peut

être relié avec le côté aspiration de la pompe hydraulique (2a) au moyen d'une conduite de dérivation (12).

3. Chariot de manutention selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la vanne d'évacuation (8) est réalisée sous la forme d'une soupape à siège. 5
4. Chariot de manutention selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la vanne d'évacuation (8) et/ou le moteur électrique (1a) peuvent être commandées au moyen d'une unité de commande électrique à impulsions. 10
5. Chariot de manutention selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le moteur électrique (1a) est réalisé sous la forme d'un moteur électrique shunt à courant continu d'excitation externe. 15
6. Chariot de manutention selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément de commutation à commande électrique graduelle, lequel se trouve en liaison active avec l'unité de commande électrique à impulsions, est prévu pour commander le levage et/ou la descente du dispositif de prise de la charge. 20 25
7. Chariot de manutention selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le chariot de manutention est réalisé sous la forme d'un chariot élévateur à levage haut, de préférence sous la forme d'un chariot élévateur à levage haut avec guidage par timon. 30

35

40

45

50

55



