



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 908 413 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.04.1999 Patentblatt 1999/15

(51) Int. Cl.⁶: **B66F 9/22**

(21) Anmeldenummer: **98118873.3**

(22) Anmeldetag: **06.10.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

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

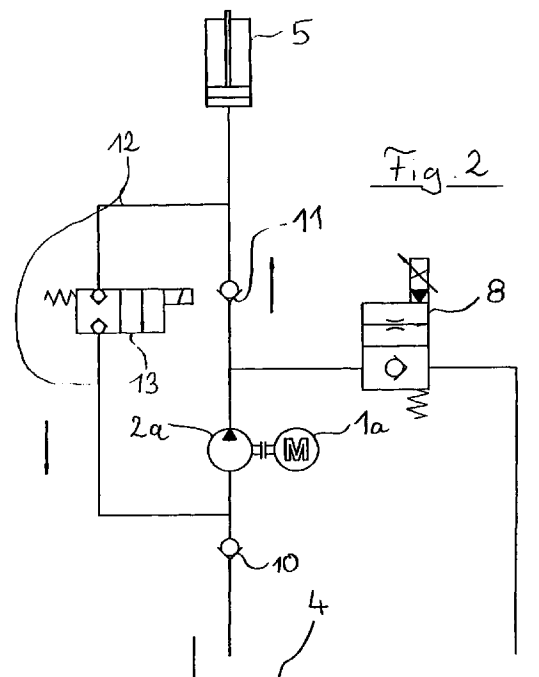
(74) Vertreter: **Kasseckert, Rainer**
Linde Aktiengesellschaft,
Zentrale Patentabteilung
82049 Höllriegelskreuth (DE)

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

(71) Anmelder:
Still Wagner GmbH & Co. KG
72760 Reutlingen (DE)

(54) **Flurförderzeug mit einer Lastaufnahmevorrichtung und Verfahren zum Absenken der Lastaufnahmevorrichtung**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Flurförderzeug mit einer vertikal beweglichen Lastaufnahmevorrichtung. Eine Vorrichtung zum vertikalen Bewegen der Lastaufnahmevorrichtung weist mindestens einen Hydraulikzylinder (5) und mindestens eine mittels eines Elektromotors (1, 1a) antreibbare Hydraulikpumpe (2, 2a) auf. Die angetriebene Hydraulikpumpe (2, 2a) weist eine Druckseite und eine Saugseite auf. Erfindungsgemäß ist die Saugseite der angetriebenen Hydraulikpumpe (2, 2a) mit dem Hydraulikzylinder (5) verbindbar. Zur Steuerung des Anhebens und/oder des Absenkens der Lastaufnahmevorrichtung ist mindestens ein stufenlos betätigbares elektrisches Schaltelement vorgesehen, das mit der elektrischen Impulssteuereinheit in Wirkverbindung steht. Besondere Vorteile ergeben sich, wenn das Flurförderzeug als Hochhubwagen, vorzugsweise als deichselgeführter Hochhubwagen ausgeführt ist.



EP 0 908 413 A2

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. Die Erfindung betrifft ebenfalls ein Verfahren zum Absenken einer vertikal beweglichen Lastaufnahmevorrichtung an einem Flurförderzeug, wobei das Flurförderzeug eine Vorrichtung zum vertikalen Bewegen der Lastaufnahmevorrichtung mindestens einen Hydraulikzylinder und mindestens eine mittels eines Elektromotors antreibbare Hydraulikpumpe aufweist.

[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] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Flurförderzeug und ein Verfahren zum Absenken der Lastaufnahmevorrichtung an dem Flurförderzeug zur Verfügung zu stellen, um ein schnelles Absenken der Lastaufnahmevorrichtung ohne Last zu ermöglichen.

[0005] Diese Aufgabe wird bezüglich des Flurförderzeugs dadurch gelöst, daß die Saugseite der angetriebenen Hydraulikpumpe mit dem Hydraulikzylinder verbindbar 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.

[0006] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Hydraulikpumpe zum Anheben der Lastaufnahmevorrichtung eine vorgegebene Hauptförderrichtung auf, und weist die Hydraulikpumpe während des Absenkens der Lastaufnahmevorrichtung eine zur Hauptförderrichtung entgegengesetzte Förderrichtung auf. Die Drehrichtung des Elektromotors und damit der Hydraulikpumpe wird somit zum Absenken der Lastaufnahmevorrichtung umgekehrt.

[0007] In einer anderen, ebenso vorteilhaften Ausführungsform weist die Hydraulikpumpe zum Anheben der Lastaufnahmevorrichtung eine vorgegebene Hauptförderrichtung auf, und weist die Hydraulikpumpe während des Absenkens der Lastaufnahmeeinrichtung eine zur Hauptförderrichtung gleichgerichtete Förderrichtung auf. Es ergibt sich hieraus der Vorteil, daß eine handelsübliche Hydraulikpumpe verwendet werden kann, die für nur eine Drehrichtung ausgelegt ist.

[0008] 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.

[0009] Zweckmäßigerweise ist eine die Hydraulikpumpe mit dem Hydraulikzylinder verbindende Leitung mittels einer Ablassleitung mit einem Tank verbindbar. Ein Teil des die Pumpe durchströmenden Hydrauliköls und/oder ein Teil des von dem Hydraulikzylinder abfließende Ölstroms kann durch die Ablassleitung in den Tank abströmen.

[0010] Mit besonderem Vorteil ist hierbei in der Ablassleitung ein stufenlos einstellbares Ablassventil angeordnet. Die Senkgeschwindigkeit und die Anhebegeschwindigkeit der Lastaufnahmevorrichtung können abhängig von der Schaltstellung des Ablassventils stufenlos eingestellt werden.

[0011] Hierbei ist es besonders zweckmäßig, wenn das Ablassventil 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.

[0012] Das Ablaßventil und/oder der Elektromotor sind mittels einer elektrischen Impulssteuereinheit steuerbar.

[0013] Es ergeben sich dabei besondere Vorteile, wenn der Elektromotor als fremderregter Gleichstrom-Nebenschlußmotor ausgeführt ist. Bei fremderregten Gleichstrom-Nebenschlußmotoren können das Drehmoment und die Drehzahl unabhängig voneinander eingestellt werden, wodurch die Verwendung des Elektromotors zum Beschleunigen des Absenkens der Lastaufnahmevorrichtung ermöglicht wird.

[0014] Zweckmäßigerweise ist zur Steuerung des Anhebens und/oder des Absenkens der Lastaufnahmevorrichtung mindestens ein stufenlos betätigbares elektrisches Schaltelement vorgesehen, das mit der elektrischen Impulssteuereinheit in Wirkverbindung steht.

[0015] 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 Lastaufnahmevorrichtung 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 Lastaufnahmevorrichtung von der Deichsel aus zu steuern.

[0016] Bezüglich des Verfahrens wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß bei bestimmten Steuersignalen und/oder Betriebsparametern während des Absenkens der Lastaufnahmevorrichtung mittels der Hydraulikpumpe Hydrauliköl aus dem Hydraulikzylinder gesaugt wird.

[0017] Weitere Vorteile ergeben sich, wenn mittels eines Bedienelements verschiedene Geschwindigkeitssollwerte für das Absenken der Lastaufnahmevorrichtung vorgebar sind, wobei bei einem geringen Geschwindigkeitssollwert der Elektromotor die Hydraulikpumpe nicht antreibt und bei einem hohen Geschwindigkeitssollwert der Elektromotor die Hydraulikpumpe antreibt.

[0018] Ebenso vorteilhaft ist es, wenn als Betriebsparameter das Gewicht einer auf der Lastaufnahmevorrichtung befindlichen Last verwendet wird, wobei bei einem großen Lastgewicht der Elektromotor die Hydraulikpumpe nicht antreibt und bei einem geringen Lastgewicht der Elektromotor die Hydraulikpumpe antreibt.

[0019] 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 2 eine weitere Ausführungsform einer hydraulischen Schaltung,
Figur 3a, b Diagramme für die Steuersignale der Hydraulikpumpe und verschiedener Ventile.

[0020] Figur 1 zeigt eine hydraulische Schaltung für eine Hubvorrichtung eines erfindungsgemäßen Flurförderzeugs. Eine von einem Elektromotor 1 antreibbare Hydraulikpumpe 2 ist über eine Leitung 3 mit einem drucklosen Tank 4 verbunden.

[0021] Zum Anheben der Lastaufnahmevorrichtung mittels eines Hydraulikzylinders 5 treibt der Elektromotor 1 die Hydraulikpumpe 2 in einer Richtung an, bei der sich die Druckseite der Hydraulikpumpe 2 in der Zeichnung oben befindet. Die Hydraulikpumpe 2 fördert somit Hydrauliköl von dem Tank 4 durch das Rückschlagventil 7, das sich hierbei in der dargestellten Stellung befindet, in die Leitung 6. Mittels eines stufenlos einstellbaren, als Sitzventil ausgeführten Ablaßventils 8 kann ein Teil des mit der Hydraulikpumpe 2 geförderten Hydrauliköls in den drucklosen Tank 4 abgelassen werden. Das übrige mit der Pumpe 2 geförderte Hydrauliköl wird dem Hydraulikzylinder 5 zugeführt. Mit dem Ablaßventil 8 kann somit die Hubgeschwindigkeit der Lastaufnahmevorrichtung eingestellt werden.

[0022] Zum Absenken der Lastaufnahmevorrichtung wird Hydrauliköl aus dem Hydraulikzylinder 5 abgelassen. Hierzu wird zunächst mittels eines Schaltmagnets das Rückschlagventil 7 geöffnet. Hydrauliköl kann dann durch die Hydraulikpumpe 2 abfließen, wobei dieser Ölstrom die Hydraulikpumpe 2 und damit den Elektromotor 1 antreibt. Der Elektromotor 1 wird hierbei generatorisch betrieben, was zur Energierückgewinnung ausgenutzt werden kann. Um das Absenken der Lastaufnahmevorrichtung zu beschleunigen, kann zusätzlich das Ablaßventil 8 geöffnet werden, wobei die Geschwindigkeit der Absenkbewegung über die Öffnungsweite des Ablaßventils 8 eingestellt werden kann. Um eine maximale Absenkgeschwindigkeit der Lastaufnahmevorrichtung zu erreichen, wird erfindungsgemäß die Hydraulikpumpe 2 durch den Elektromotor 1 in der Richtung angetrieben, bei der sich die Saugseite der Hydraulikpumpe 2 in der Zeichnung oben befindet. Es wird somit durch die Pumpe 2 Hydrauliköl aus dem Hydraulikzylinder 5 angesaugt.

[0023] Um den Elektromotor 1 mit verschiedenen Drehrichtungen betreiben zu können und gegebenenfalls zur Energierückgewinnung als Generator einzusetzen, kann der Elektromotor 1 als impulsgesteuerter Gleichstrom-Nebenschlußmotor ausgeführt werden.

Ebenso ist es möglich, den Elektromotor als Drehstrom-Asynchronmotor auszuführen.

[0024] Figur 2 zeigt eine weitere Ausführungsform für die Hubvorrichtung eines erfindungsgemäßen Flurförderzeugs. Um die Lastaufnahmevorrichtung 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 analog zur Anordnung gemäß Fig. 1 die Hubgeschwindigkeit eingestellt werden.

[0025] Um die Lastaufnahmevorrichtung 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 Lastaufnahmevorrichtung eingestellt. Hierbei kann, insbesondere wenn sich auf der Lastaufnahmevorrichtung 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. Auch bei dieser Ausführungsform ist eine Ausbildung des Elektromotors 1a als Gleichstrom-Nebenschlußmotor oder als Drehstrom-Asynchronmotor zweckmäßig.

[0026] Figur 3a zeigt die Größen des Steuersignals 17 für das Rückschlagventil 7 bzw. das Sperrventil 13, des Steuersignals 18 für das Ablaßventil 8 sowie des Steuersignals 19 für den Elektromotor 1 bzw. 1a über dem durch die Bedienperson vorgegebenen Sollwert 20 für die Senkgeschwindigkeit. Aus diesem Diagramm ist zu entnehmen, daß das Rückschlagventil 7 bzw. das Sperrventil 13 bei einem Absenken der Lastaufnahmevorrichtung stets geöffnet sind. 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 1 bzw. 1a mit der entsprechenden Drehrichtung eingeschaltet, um die Absenkbewegung der Lastaufnahmevorrichtung zu unterstützen.

[0027] Figur 3b zeigt die entsprechenden Größen des Steuersignals 17a für das Rückschlagventil 7 bzw. das Sperrventil 13, des Steuersignals 18a für das Ablaßventil 8 sowie des Steuersignals 19a für den Elektromotor 1 bzw. 1a über dem durch die Bedienperson vorgegebenen Sollwert 20a für die Hubgeschwindigkeit. Das Rückschlagventil 7 bzw. das Sperrventil 13 befinden während des Anhebens stets in den Figuren 1 bzw. 2 dargestellten Stellungen. Ebenso ist der Elektromotor 1 bzw. 1a während des Anhebens stets mit der entsprechenden Drehrichtung in Betrieb. Mit Ansteigen des

Sollwerts 20a für die Hubgeschwindigkeit wird das Ablaßventil 8 kontinuierlich weiter geschlossen, wodurch die tatsächliche Hubgeschwindigkeit erhöht wird.

[0028] Sämtliche Steuersignale gemäß Fig. 3a und 3b werden vorzugsweise mit einer oder mehreren Impulssteuereinheiten erzeugt und werden damit von impulsförmigen Spannungen dargestellt.

Patentansprüche

1. Flurförderzeug mit einer vertikal beweglichen Lastaufnahmevorrichtung, wobei eine Vorrichtung zum vertikalen Bewegen der Lastaufnahmevorrichtung mindestens einen Hydraulikzylinder (5) und mindestens eine mittels eines Elektromotors (1, 1a) antreibbare Hydraulikpumpe (2, 2a) aufweist und die angetriebene Hydraulikpumpe (2, 2a) eine Druckseite und eine Saugseite aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Saugseite der angetriebenen Hydraulikpumpe (2, 2a) mit dem Hydraulikzylinder (5) verbindbar ist.
2. Flurförderzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikpumpe (2, 2a) zum Anheben der Lastaufnahmevorrichtung eine vorgegebene Hauptförderrichtung aufweist, und daß die Hydraulikpumpe (2, 2a) während des Absenkens der Lastaufnahmevorrichtung eine zur Hauptförderrichtung entgegengesetzte Förderrichtung aufweist.
3. Flurförderzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikpumpe (2, 2a) zum Anheben der Lastaufnahmevorrichtung eine vorgegebene Hauptförderrichtung aufweist, und daß die Hydraulikpumpe (2, 2a) während des Absenkens der Lastaufnahmeeinrichtung eine zur Hauptförderrichtung gleichgerichtete Förderrichtung aufweist.
4. Flurförderzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Hydraulikzylinder (5) mit der Saugseite der Hydraulikpumpe (2, 2a) mittels einer Bypassleitung (12) verbindbar ist.
5. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine die Hydraulikpumpe (2, 2a) mit dem Hydraulikzylinder (5) verbindende Leitung (6) mittels einer Ablaßleitung mit einem Tank verbindbar ist.
6. Flurförderzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Ablaßleitung ein stufenlos einstellbares Ablaßventil (8) angeordnet ist.
7. Flurförderzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Ablaßventil (8) als Sitzventil ausgebildet ist.

8. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Abbläbventil (8) und/oder der Elektromotor (1, 1a) mittels einer elektrischen Impulssteuereinheit steuerbar sind. 5
9. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (1, 1a) als fremderregter Gleichstrom-Nebenschlußmotor ausgeführt ist. 10
10. Flurförderzeug nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Steuerung des Anhebens und/oder des Absenkens der Lastaufnahmevorrichtung mindestens ein stufenlos betätigbares elektrisches Schaltelement vorgesehen ist, das mit der elektrischen Impulssteuereinheit in Wirkverbindung steht. 15
11. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Flurförderzeug als Hochhubwagen, vorzugsweise als deichselgeführter Hochhubwagen ausgeführt ist. 20
12. Verfahren zum Absenken einer vertikal beweglichen Lastaufnahmevorrichtung an einem Flurförderzeug, wobei das Flurförderzeug eine Vorrichtung zum vertikalen Bewegen der Lastaufnahmevorrichtung mindestens einen Hydraulikzylinder und mindestens eine mittels eines Elektromotors antreibbare Hydraulikpumpe (2, 2a) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei bestimmten Steuersignalen und/oder Betriebsparametern während des Absenkens der Lastaufnahmevorrichtung mittels der Hydraulikpumpe (2, 2a) Hydrauliköl aus dem Hydraulikzylinder (5) gesaugt wird. 25
30
35
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß mittels eines Bedienelements verschiedene Geschwindigkeitssollwerte für das Absenken der Lastaufnahmevorrichtung vorgebbar sind, wobei bei einem geringen Geschwindigkeitssollwert der Elektromotor (1, 1a) die Hydraulikpumpe (2, 2a) nicht antreibt und bei einem hohen Geschwindigkeitssollwert der Elektromotor (1, 1a) die Hydraulikpumpe (2, 2a) antreibt. 40
45
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß als Betriebsparameter das Gewicht einer auf der Lastaufnahmevorrichtung befindlichen Last verwendet wird, wobei bei einem großen Lastgewicht der Elektromotor (1, 1a) die Hydraulikpumpe (2, 2a) nicht antreibt und bei einem geringen Lastgewicht der Elektromotor (1, 1a) die Hydraulikpumpe (2, 2a) antreibt. 50
55

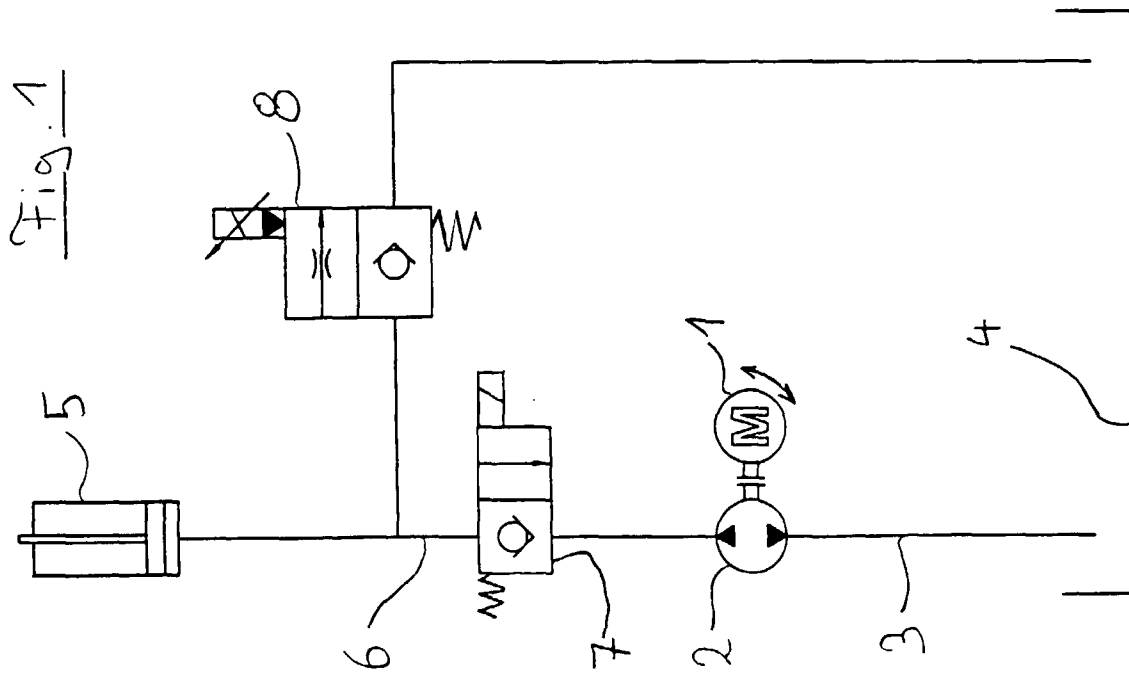
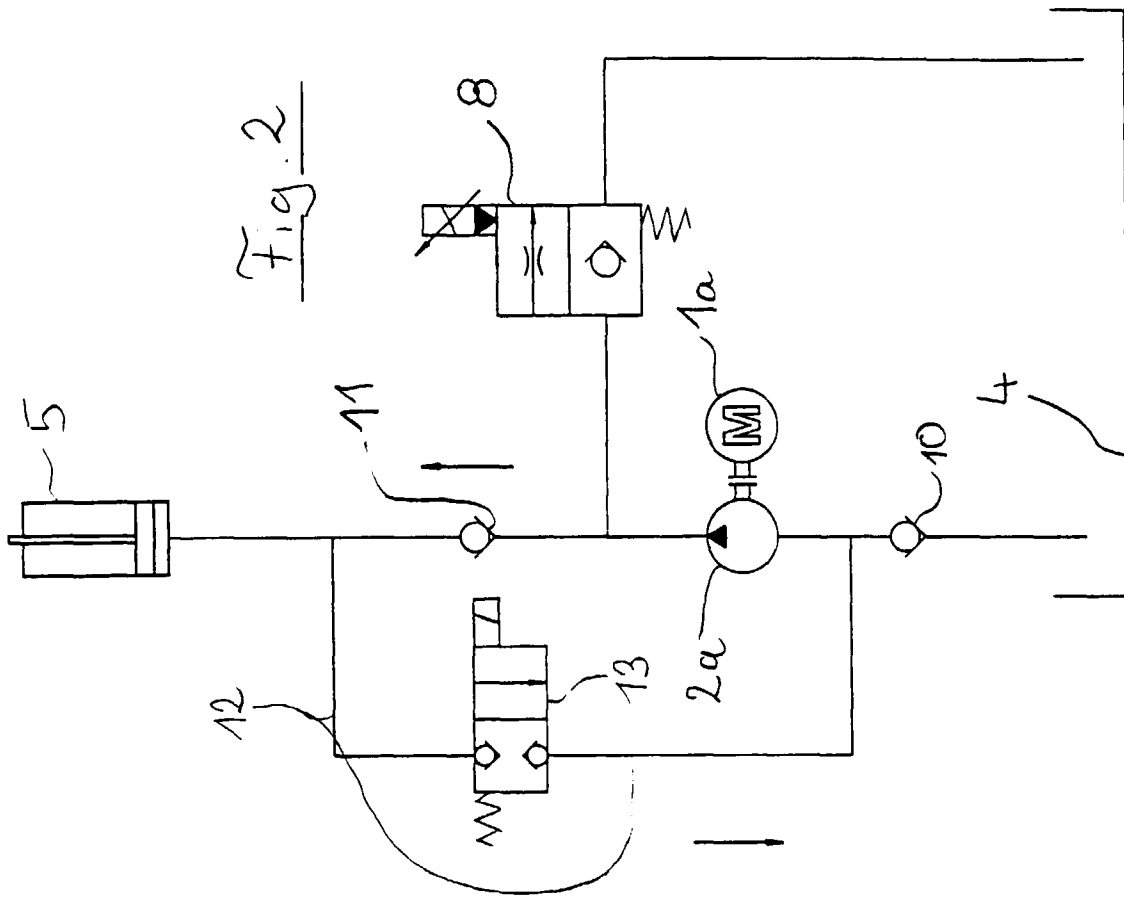


Fig. 3a

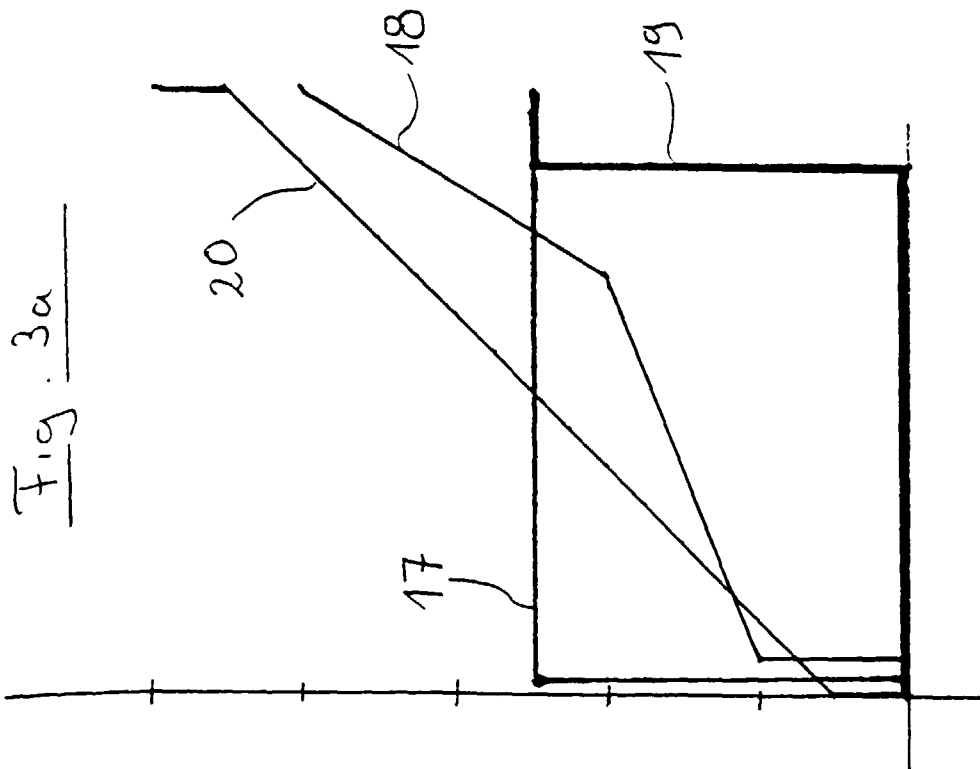


Fig. 3b

