



(11)

EP 2 058 270 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**13.05.2009 Patentblatt 2009/20**

(51) Int Cl.:

(21) Anmeldenummer: **07021578.5**

(22) Anmeldetag: 06.11.2007

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE  
SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK RS**

(71) Anmelder: **HAWE Hydraulik SE**  
**81673 München (DE)**

(72) Erfinder: **Macit, Recep**  
**40625 Düsseldorf (DE)**

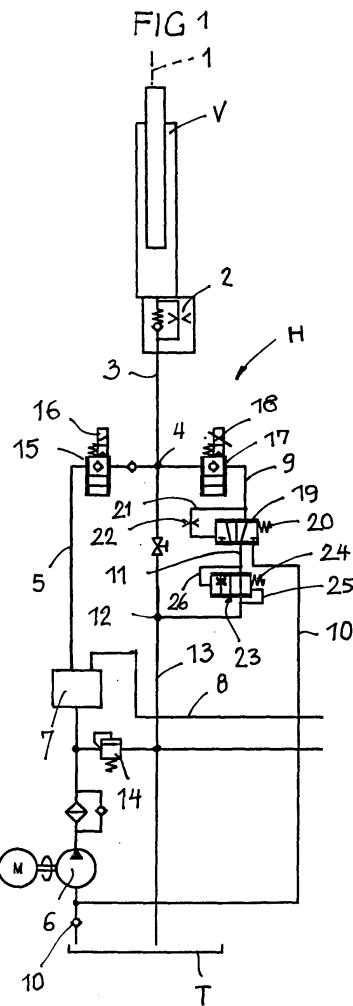
(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser Anwaltssozietät**  
**Leopoldstrasse 4**  
**80802 München (DE)**

### Bemerkungen:

## Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

## (54) Elektrohydraulische Hubvorrichtung

(57) Bei einer elektrohydraulischen Hubvorrichtung (H) für batteriebetriebene Flurförderfahrzeuge, insbesondere Hubmaststapler, mit einem Hubzylinder (V), der zum Heben aus einer von einem Motor (M) angetriebenen Pumpe (6) über ein in einem Hebestrang (5) angeordnetes Hebeventil (15) beaufschlagbar ist, und mit einem in einem Senkstrang (9) angeordneten Senkventil (17), wobei der Senkstrang (9) über ein 3/2-Wege-Schaltventil (19) aufgezweigt ist in eine Nutzsenkleitung (10) zur Pumpe (6) und eine zum Tank (T) führende Ablassleitung (11), und die Pumpe (6) wahlweise als Motor zur Energierückgewinnung betreibbar ist, wird das 3/2-Wege-Schaltventil (19) mit einem Senkstrang-Vorsteuерdruck zu einer den Senkstrang mit der Nutzsenkleitung (10) verbindenden ersten Schaltstellung und durch eine Feder (20) zu einer den Senkstrang mit der Ablassleitung (11) verbindenden zweiten Schaltstellung beaufschlagt, und ist die Feder (20) auf einen vorbestimmten Senkdruck-Schwellwert ausgelegt, der einer Niedriglast-Kondition des Hebelzylinders (V) entspricht.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine elektrohydraulische Hubvorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

**[0002]** Bei der aus EP 10 67 296 A bekannten elektrohydraulischen Hubvorrichtung wird das gesamte Hydraulikmedium beim Senken über den Senkstrang durch die Pumpe geführt, um bei ausreichendem Druck und Volumenstrom Energie zurückzugewinnen, und bedarfsabhängig sogar angeschlossene Nebenverbraucher zu versorgen. Bei einer Niedriglast-Kondition beim Senken, die nicht zum Energierückgewinnen ausreicht, muss der Motor fallweise die Pumpe antreiben, was einen unzweckmäßigen Energieverlust bedeutet.

**[0003]** Bei der aus DE 100 106 70 A bekannten elektrohydraulischen Hubvorrichtung ist im Senkstrang entweder ein 3-Wege-Stromregler mit Proportional-Magnet oder ein Proportional-Schaltventil angeordnet. Die Förderseite der Pumpe ist über eine Beipassleitung mit einem Magnet-Schaltventil mit dem Tank verbunden. Da beim Regeln der Senkgeschwindigkeit entweder über den 3-Wege-Stromregler oder über das Proportional-Schaltventil das Magnet-Schaltventil in der Beipassleitung auf Durchgang gesteuert ist, wird stets Hydraulik-Medium durch die Pumpe gefördert. Bei einer Niedriglast-Kondition kann dies erfordern, die Pumpe elektrisch anzutreiben.

**[0004]** Bei der aus EP 06 69 281 A bekannten elektrohydraulischen Hubvorrichtung ist im Senkstrang eine die Senkgeschwindigkeit regelnde Druckwaage enthalten, und verzweigt sich der Senkstrang stromab der Druckwaage an einem 3/2-Wege-Magnetschaltventil in eine Nutzsenkleitung und eine Ablassleitung zum Tank. Das 3/2-Wege-Magnetschaltventil wird beim Senken nur auf direkten Durchgang zum Tank geschaltet, wenn der Senkdruck und das Senkvolumen kleiner sind als es dem Bedarf von Nebenverbrauchern entspricht. Unabhängig von einer Niedriglast-Kondition des Hebezylinders. Bei einer Niedriglast-Kondition wird hingegen manchmal Hydraulik-Medium durch die Pumpe geleitet, die dann elektrisch angetrieben werden muss.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektrohydraulische Hubvorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, bei der bei einer Niedriglast-Kondition ein Energieverlust durch Antreiben der Pumpe ausgeschlossen ist.

**[0006]** Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0007]** Da das 3/2-Wege-Schaltventil beim Senken ausschließlich druckabhängig anspricht und durch den Senkstrang-Vorsteuerdruck gegen die Feder nur dann den Senkstrang mit der Nutzsenkleitung verbindet, wenn der Senkdruck-Schwellwert, unabhängig von eventuell gleichzeitig zu versorgenden Nebenverbrauchern, auch tatsächlich erreicht wird, wird bei einer Niedriglast-Kondition kein Hydraulik-Medium durch die Pumpe geleitet, sondern das gesamte Hydraulik-Medium direkt zum

Tank abgelassen. Selbst bei extrem geringer Senkgeschwindigkeit braucht bei der Niedriglast-Kondition die Pumpe nicht angetrieben zu werden, um die gewünschte Senkgeschwindigkeit zu regeln. Dadurch wird bei einer Niedriglast-Kondition beim Senken ein Energieverlust vermieden.

**[0008]** Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform wird das 3/2-Wege-Schaltventil gegen eine Feder durch den Vorsteuerdruck beaufschlagt, der stromab des Senkventils abgegriffen wird, so dass selbst dann kein Hydraulik-Medium durch die Pumpe geleitet wird, wenn stromauf des Senkventils höherer Druck herrscht, jedoch der Druck stromab des Senkventils nicht zur Energierückgewinnung ausreicht.

**[0009]** Bei einer alternativen, zweckmäßigen Ausführungsform führt das 3/2-Wege-Schaltventil das Hydraulik-Medium nur dann direkt zum Tank, wenn nach Detektieren der Niedriglast-Kondition das zwischen dem Senkstrang und dem 3/2-Wege-Schaltventil in der Vorsteuerleitung angeordnete Magnetschaltventil die Vorsteuerleitung auf Durchgang schaltet. Dies wird über eine Wählvorrichtung veranlasst, die zwischen der Niedriglast-Kondition und einer Hochlast-Kondition unterscheidet, was entweder automatisch oder wahlweise durch manuelle Betätigung erfolgt.

**[0010]** Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform weist die Wählvorrichtung einen Druckwandler oder Druckschalter im Senkstrang auf, mit dem die Detektion der Niedriglast-Kondition vorgenommen und die Wählvorrichtung entsprechend informiert wird. Die Wählvorrichtung kann dann entweder automatisch oder bedienergeführt den entsprechenden Schaltvorgang veranlassen, um das Hydraulik-Medium direkt zum Tank abfließen zu lassen.

**[0011]** Bei einer anderen Ausführungsform umfasst die Wählvorrichtung eine die Niedriglast-Kondition oder die Hochlast-Kondition detektierende Kamera, aus deren Signal die Entscheidung zum Umschalten abgeleitet wird.

**[0012]** Bei einer einfachen Ausführungsform wird die Wählvorrichtung durch einen die Niedriglast-Kondition oder die Hochlast-Kondition visuell detektierenden Fahrzeugführer betätigt, um auszuschließen, dass bei Vorliegen der Niedriglast-Kondition Hydraulik-Medium durch die Pumpe gefördert wird.

**[0013]** Die elektrohydraulische Hubvorrichtung ist demzufolge grundsätzlich so ausgelegt, dass nur bei einer Hochlast-Kondition beim Senken Energie zurück gewonnen wird.

**[0014]** Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform ist das Magnet-Schaltventil ein 3/2-Wege-Magnetventil, das in der Absperrstellung die Vorsteuerleitung mit einer Tankleitung verbindet, um z. B. aufgrund von Leckage keinen Vorsteuerdruck entstehen zu lassen.

**[0015]** Bei einer weitern zweckmäßigen Ausführungsform ist in der Ablassleitung eine Druckwaage angeordnet, die dem 3/2-Wege-Schaltventil dann assistiert, wenn das Hydraulik-Medium direkt zum Tank abgelassen wird.

**[0016]** Zweckmäßig ist das Hebeventil ein Proportional-Druckregelventil, das die gewünschte Senkgeschwindigkeit feinfühlig regeln lässt.

**[0017]** Sicherheitshalber ist es zweckmäßig, den Hauptverbraucher durch eine Senkdrossel abzusichern, die ggf. die Funktion eines Schlauchbruchventils erfüllt.

**[0018]** Anhand der Zeichnung werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Ein Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform einer elektrohydraulischen Hubvorrichtung, in der beim Senken ausschließlich druckabhängig und automatisch zwischen einer Niedriglast-Kondition und einer Hochlast-Kondition eines Hauptverbrauchers umgeschaltet wird, und

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer zweiten Ausführungsform einer elektrohydraulischen Hubvorrichtung, insbesondere für einen Hubmaststapler.

**[0019]** Eine elektrohydraulische Hubvorrichtung H gemäß Fig. 1 ist beispielsweise in einem batteriebetriebenen Flurförderfahrzeug, insbesondere einem Hubmaststapler, angeordnet, um zumindest einen Hauptverbraucher V, beispielsweise einen Hebezylinder für einen Hubmast 1, zu betätigen. Der Hauptverbraucher V ist beim Anschluss seiner Arbeitsleitung 3 durch eine Senkdrossel 2 abgesichert. Die Arbeitsleitung 3 verzweigt sich an einem Knoten 4 in einen Hebestrang 5 und einen Senkstrang 9. An den Hebestrang 5 ist eine durch einen Motor M angetriebenen Pumpe 6 angeschlossen, die ihrerseits an einen Tank T über ein zum Tank sperrendes Rückschlagventil 10 angeschlossen ist. Die Pumpe 6 kann im Pumpbetrieb arbeiten, und auch als Motor. Der Elektromotor M kann bei motorischem Betrieb der Pumpe 6 elektrische Energie zurück gewinnen.

**[0020]** Im Hebestrang 5 ist ein Zulauf- und Aufteilregler 7 angeordnet, der das Hydraulik-Medium bedarfsabhängig in den Hebestrang 5 und/oder eine Versorgungsleitung 8 ggf. vorgesehener nicht gezeigter Nebenverbraucher einspeist. Im Hebestrang 5 ist zum Regeln der Hebegeschwindigkeit ein Proportional-Druckregelventil 15 mit einem Proportional-Magneten 16 angeordnet. Das Druckregelventil 15 wird beim Heben ggf. durch eine Drehzahlregelung der Pumpe 6 unterstützt.

**[0021]** Im Senkstrang 9 ist zum Regeln der Senkgeschwindigkeit stromab des Knotens 4 ein Proportional-Druckregelventil 17 mit einem Proportional-Magneten 18 angeordnet. Stromab des Proportional-Druckregelventils 17 befindet sich im Senkstrang ein 3/2-Wege-Schaltventil 19, das druckabhängig schaltbar ist, und den Senkstrang 9 in eine Ablassleitung 11 zu einem Knoten 12 in einer Tankleitung 13 und eine Nutzenleitung 10 zur Saugseite der Pumpe 10 aufzweigt. Das 3/2-Wege-Schaltventil 19 wird durch eine Feder 20 in Richtung zu einer Schaltstellung beaufschlagt, in der der Senkstrang

9 mit der Ablassleitung 11 verbunden und die Nutzenleitung 10 abgesperrt ist. Über eine aus dem Senkstrang 9 abzweigende Vorsteuerleitung 21' mit einer Drossel 22 wird das 3/2-Wege-Schaltventil 19 zu einer anderen Schaltstellung beaufschlagt, in der der Senkstrang 9 mit der Nutzenleitung 10 verbunden und die Ablassleitung 11 abgesperrt ist.

**[0022]** Die Feder 20 ist in Relation zum Vorsteuerdruck in der Vorsteuerleitung 21' auf einen Senkdruck-Schwellwert eingestellt, der eine Niedriglast-Kondition des Hauptverbrauchers V repräsentiert. D. h., ausgehend von nahezu keinem Senkdruck bis zum Erreichen des Senkdruck-Schwellwerts wird das 3/2-Wege-Schaltventil 19 in der Schaltstellung gehalten, in der der Senkstrang 9 mit der Ablassleitung 11 verbunden ist, und wird das gesamte beim Senkvorgang verdrängte Hydraulik-Medium direkt in den Tank geleitet. Übersteigt der Vorsteuerdruck in der Vorsteuerleitung 21' den Senkdruck-Schwellwert der Feder 20, dann wird das 3/2-Wege-Schaltventil 19 druckabhängig in die andere Schaltstellung umgeschaltet, und wird der Senkstrang 9 mit der Nutzenleitung 10 verbunden. Das beim Senkvorgang verdrängte Hydraulik-Medium wird vollständig durch die Pumpe 6 geführt, um Energie zurück zu gewinnen.

**[0023]** Stromab des 3/2-Wege-Schaltventils befindet sich in der Ablassleitung 11 eine Druckwaage 23, die in Richtung zur freien Durchgangsstellung durch eine Regelfeder 24 und über eine Vorsteuerleitung 25 mit dem Tankdruck beaufschlagt wird, und in der entgegengesetzten Richtung über eine Vorsteuerleitung 16 aus der Ablassleitung 10 belastet wird. Die Druckwaage 23 assistiert bei einer Niedriglast-Kondition dem 3/2-Wege-Schaltventil 19 und dem Proportional-Druckregelventil 17 bei einem Senkvorgang.

**[0024]** Zwischen dem Hebestrang 5 und der Tankleitung 13 ist ein Systemdruck-Begrenzungsventil 14 angeordnet.

**[0025]** Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform der elektrohydraulischen Hubvorrichtung H wird beim Senkenselbsttätig zwischen der Niedriglast-Kondition und der Hochlast-Kondition des Hauptverbrauchers V umgeschaltet. Im Unterschied dazu weist die elektrohydraulische Hubvorrichtung H gemäß Fig. 2 eine Wahlmöglichkeit auf, um zwischen der Niedriglast-Kondition und der Hochlast-Kondition des Hauptverbrauchers V wahlweise umzuschalten.

**[0026]** Verschieden von Fig. 1 zweigt in Fig. 2 die Vorsteuerleitung 21' für das 3/2-Wege-Schaltventil 19 von einem Knoten 27 im Senkstrang 9 stromauf des Proportional-Druckregelventils 17 ab. In der Vorsteuerleitung 21' ist in Fig. 2 zusätzlich ein Magnetschaltventil 30 angeordnet, dass mittels eines Magneten 31 zwischen einer Durchgangsstellung und einer Absperrstellung der Vorsteuerleitung 21' umschaltbar ist. Bei stromlosem Magneten 31 ist die Vorsteuerleitung 21' abgesperrt, und wird der zum 3/2-Wege-Schaltventil 19 führende Abschnitt der Vorsteuerleitung 21' über eine Leitung 29 zu einem Knoten 28 in der Tankleitung entlastet. Ist hingegen

gen der Magnet 31 bestromt, dann ist die Vorsteuerleitung 21' auf Durchgang geschaltet, und die Vorsteuerleitung 29 abgesperrt. Das 3/2-Wege-Schaltventil 19 spricht somit auf einen Vorsteuerdruck an, der im Senkstrang 9 stromauf des Proportional-Druckregelventils 17 abgegriffen wird. Auch hier ist die Feder 20 des 3/2-Wege-Schaltventils 19 auf eine Niedriglast-Kondition des Hauptverbrauchers V ausgelegt, so dass das Schaltventil 19 den Senkstrang 9 solange mit der Ablassleitung 11 und der Tankleitung 13 verbindet, bis der Vorsteuerdruck bis auf einer durch die Feder 20 bestimmten Schwellwert angestiegen ist.

[0027] Der weitere Aufbau entspricht dem von Fig. 1. [0028] Zusätzlich ist in Fig. 2 eine Wählvorrichtung 33 bzw. 34 vorgesehen, mit der das Magnet-Schaltventil 30 betätigbar ist. Diese Wählvorrichtung 34 ist beispielsweise ein Druckwandler oder Druckschalter, der die entsprechende Bestromung des Magneten 31 veranlasst, sobald der Senkdruck stromauf des Regelventils 17, z. B. eine Hochlast-Kondition oder eine Niedriglast-Kondition repräsentiert. Alternativ kann die Wählvorrichtung 33 beispielsweise mit einer Kamera ausgestattet sein, die die Niedriglast-Kondition bzw. Hochlast-Kondition beispielsweise am Hubmast 1 ermittelt, und die Bestromung des Magneten 31 veranlasst, beispielsweise über eine Steuerleitung 32. Die Wählvorrichtung 33 könnte in einer einfachen Ausführungsform alternativ oder additiv manuell betätigbare Eingabeelemente 35 aufweisen, die der Fahrzeugführer dann benutzt, wenn er bei visueller Überprüfung eine Niedriglast-Kondition beispielsweise am Hubmast 1 detektiert.

[0029] In der elektrohydraulischen Hubvorrichtung in Fig. 1 oder 2 braucht die Pumpe 6 nur dann angetrieben zu werden, wenn ein Hebevorgang des Hauptverbrauchers V einzusteuern ist und/oder nicht gezeigte Nebenverbraucher zu versorgen sind. Wird bei einem Senkvorgang Hydraulik-Medium mit ausreichendem Druck und Volumenstrom (Hochlast-Kondition) verdrängt, dann wird dieses Hydraulik-Medium zur Gänze durch die Pumpe 6 geleitet, um Energie zurück zu gewinnen. Liegt hingegen eine Niedriglast-Kondition des Hauptverbrauchers V vor, dann wird die Pumpe 6, vorausgesetzt, dass nicht gleichzeitig Nebenverbraucher zu versorgen sind, nicht angetrieben, sondern das verdrängte Hydraulik-Medium wird direkt in den Tank T abgeleitet.

## Patentansprüche

1. Elektrohydraulische Hubvorrichtung (4) für batteriegetriebene Flurförderfahrzeuge, insbesondere Hubmaststapler, mit zumindest einem als Hubzylinder ausgebildeten Hauptverbraucher (V), der zum Heben aus einer von einem Motor (M) angetriebenen, zum Tank (T) durch ein Rückschlagventil (10) abgesicherten Pumpe (6) über ein in einem Hebestrang (5) angeordnetes Hebeventil (15) beaufschlagbar ist, mit einem in einem in einem Senkstrang (9) an-

geordneten Senkventil (17), wobei sich der Senkstrang (9) stromab des Senkventils in einem 3/2-Wege-Schaltventil (19) in eine zur Saugseite der Pumpe führende Nutzsenkleitung (10) und eine direkt zum Tank (T) führende Ablassleitung (11) verzweigt, und die Pumpe (6) wahlweise motorisch über die Nutzsenkleitung (10) als zur Energierückgewinnung betreibbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das 3/2-Wege-Schaltventil (19) aus dem Senkstrang (9) mit einem Vorsteuerdruck in Richtung zu einer den Senkstrang mit der Nutzsenkleitung (10) verbindenden ersten Schaltstellung und durch eine Feder (20) in Richtung zu einer den Senkstrang (9) mit der Ablassleitung (11) verbindenden zweiten Schaltstellung beaufschlagbar ist, und das die Feder (20) in Relation zum Vorsteuerdruck auf einen vorbestimmten Senkdruck-Schwellwert ausgelegt ist, der einer Niedriglast-Kondition des Hauptverbrauchers (V) entspricht.

2. Elektrohydraulische Hubvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** vom Senkstrang (9) zwischen dem Senkventil (17) und dem 3/2-Wege-Schaltventil (19) eine zum 3/2-Wege-Schaltventil (19) führende Vorsteuerleitung (21) für den Vorsteuerdruck abzweigt, und dass das 3/2-Wege-Schaltventil (19) ausschließlich abhängig vom Wert des Vorsteuerdrucks anspricht.
3. Elektrohydraulische Hubvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** stromauf des Senkventils (17) vom Senkstrang (9) eine zum 3/2-Wege-Schaltventil (19) führende Vorsteuerleitung (21) für den Vorsteuerdruck abzweigt, und dass in der Vorsteuerleitung (21') ein Magnet-Schaltventil (30) angeordnet ist, das zwischen einer Durchgangsschaltstellung und einer Absperrschaftstellung umschaltbar und dessen Magnet (31) an eine automatische oder eine manuelle Wählvorrichtung (33, 34) angeschlossen ist, die den Magneten (31) abhängig von einer Detektion der Niedriglast-Kondition oder einer Hochlast-Kondition des Hauptverbrauchers (V) bestromt oder stromlos schaltet.
4. Elektrohydraulische Hubvorrichtung gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wählvorrichtung (34) einen Druckwandler oder Druckschalter im Senkstrang (9) aufweist.
5. Elektrohydraulische Hubvorrichtung gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wählvorrichtung (33) eine die Niedriglast-Kondition oder die Hochlast-Kondition detektierende Kamera aufweist, insbesondere eine den Hubmast (1) überwachende Kamera.
6. Elektrohydraulische Hubvorrichtung gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die

- Wählvorrichtung (33) durch einen die Niedriglast-Kondition oder die Hochlast-Kondition visuell detektierenden Fahrzeugführer manuell betätigbar ist.
7. Elektrohydraulische Hubvorrichtung gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Magnet-Schaltventil (30) ein 3/2-Wege-Magnetventil ist, das in der Absperrschaftstellung die Vorsteuerleitung (21') mit der Tankleitung (13) verbindet. 5
8. Elektrohydraulische Hubvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Ablassleitung (11) eine Druckwaage (23) angeordnet, die in Durchgangsrichtung von einer Regelfeder und dem Tankdruck und in Abdrosselrichtung vom Ausgangsdruck des 3/2-Wege-Schaltventils (19) beaufschlagt wird. 15
9. Elektrohydraulische Hubvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Senkventil (17) ein Proportional-Druckregelventil ist. 20
10. Elektrohydraulische Hubvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hauptverbraucher (V) durch eine Senkdrossel (2) abgesichert ist. 25
- Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.** 30
1. Elektrohydraulische Hubvorrichtung (4) für batteriegetriebene Flurförderfahrzeuge, insbesondere Hubmaststapler, mit zumindest einem als Hubzylinder ausgebildeten Hauptverbraucher (V), der zum Heben aus einer von einem Motor (M) angetriebenen, zum Tank (T) durch ein Rückschlagventil (10) abgesicherten Pumpe (6) über ein in einem Hebestrang (5) angeordnetes Hebeventil (15) beaufschlagbar ist, mit einem in einem in einem Senkstrang (9) angeordneten Senkventil (17), wobei sich der Senkstrang (9) stromab des Senkventils in einem 3/2-Wege-Schaltventil (19) in eine zur Saugseite der Pumpe führende Nutzsenkleitung (10) und eine direkt zum Tank (T) führende Ablassleitung (11) verzweigt, und die Pumpe (6) wahlweise motorisch über die Nutzsenkleitung (10) als zur Energierückgewinnung betreibbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das 3/2-Wege-Schaltventil (19) aus dem Senkstrang (9) mit einem Vorsteuerdruck in einer Vorsteuerleitung (21') in Richtung zu einer den Senkstrang mit der Nutzsenkleitung (10) verbindenden ersten Schaltstellung und durch eine Feder (20) in Richtung zu einer den Senkstrang (9) mit der Ablassleitung (11) verbindenden zweiten Schaltstellung beaufschlagbar ist, dass die Feder (20) in Relation zum Vorsteuerdruck auf einen vorbestimmten Senkdruck-Schwellwert ausgelegt ist, der einer Niedriglast-Kondition des Hauptverbrauchers (V) entspricht, und dass in der Vorsteuerleitung (21') ein Magnet-Schaltventil (30) angeordnet ist, das zwischen einer Durchgangsschaltstellung und einer Absperrschaftstellung umschaltbar und dessen Magnet (31) an eine automatische oder eine manuelle Wählvorrichtung (33, 34) angeschlossen ist, die den Magneten (31) abhängig von einer Detektion der Niedriglast-Kondition oder einer Hochlast-Kondition des Hauptverbrauchers (V) bestromt oder stromlos schaltet. 35
2. Elektrohydraulische Hubvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsteuerleitung (21') für den Vorsteuerdruck zum 3/2-Wege-Schaltventil (19) stromauf des Senkventils (17) vom Senkstrang (9) abzweigt. 40
3. Elektrohydraulische Hubvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wählvorrichtung (34) einen Druckwandler oder Druckschalter im Senkstrang (9) aufweist. 45
4. Elektrohydraulische Hubvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wählvorrichtung (33) eine die Niedriglast-Kondition oder die Hochlast-Kondition detektierende Kamera aufweist, insbesondere eine den Hubmast (1) überwachende Kamera. 50
5. Elektrohydraulische Hubvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wählvorrichtung (33) durch einen die Niedriglast-Kondition oder die Hochlast-Kondition visuell detektierenden Fahrzeugführer manuell, betätigbar ist. 55
6. Elektrohydraulische Hubvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Magnet-Schaltventil (30) ein 3/2-Wege-Magnetventil ist, das in der Absperrschaftstellung die Vorsteuerleitung (21') mit der Tankleitung (13) verbindet. 60
7. Elektrohydraulische Hubvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Ablassleitung (11) eine Druckwaage (23) angeordnet, die in Durchgangsrichtung von einer Regelfeder und dem Tankdruck und in Abdrosselrichtung vom Ausgangsdruck des 3/2-Wege-Schaltventils (19) beaufschlagt wird. 65
8. Elektrohydraulische Hubvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Senkventil (17) ein Proportional-Druckregelventil ist. 70
9. Elektrohydraulische Hubvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hauptverbraucher (V) durch eine Senkdrossel (2) abgesichert ist. 75

FIG 1

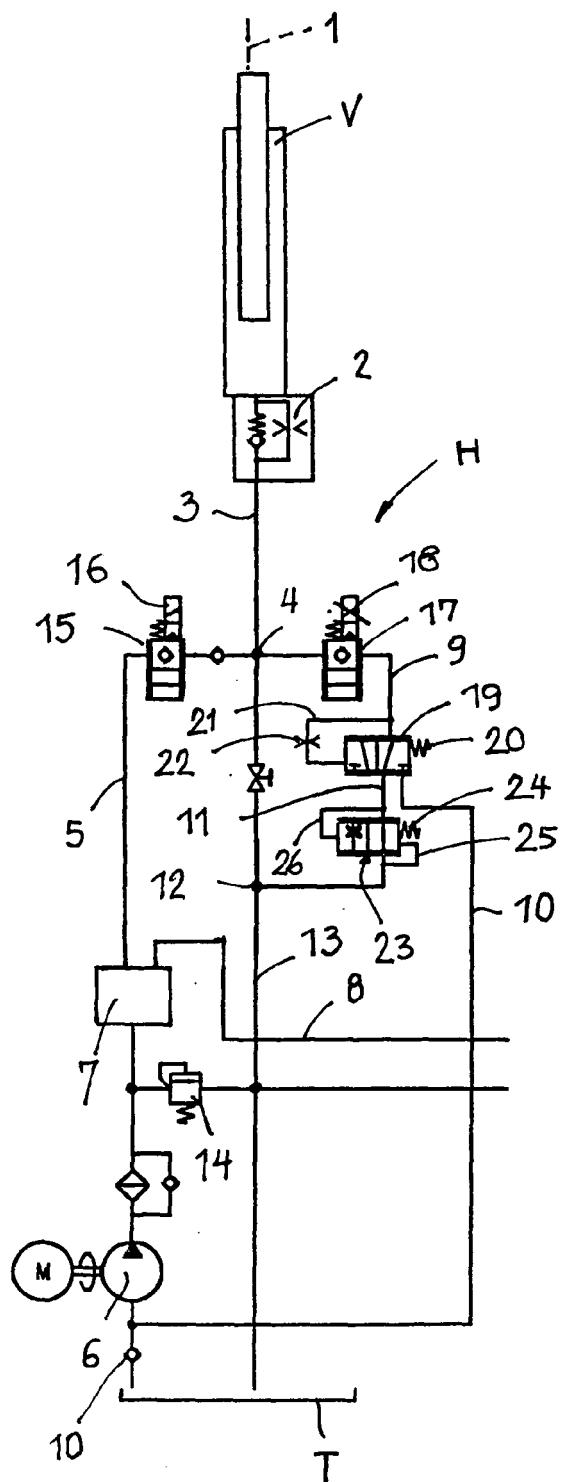
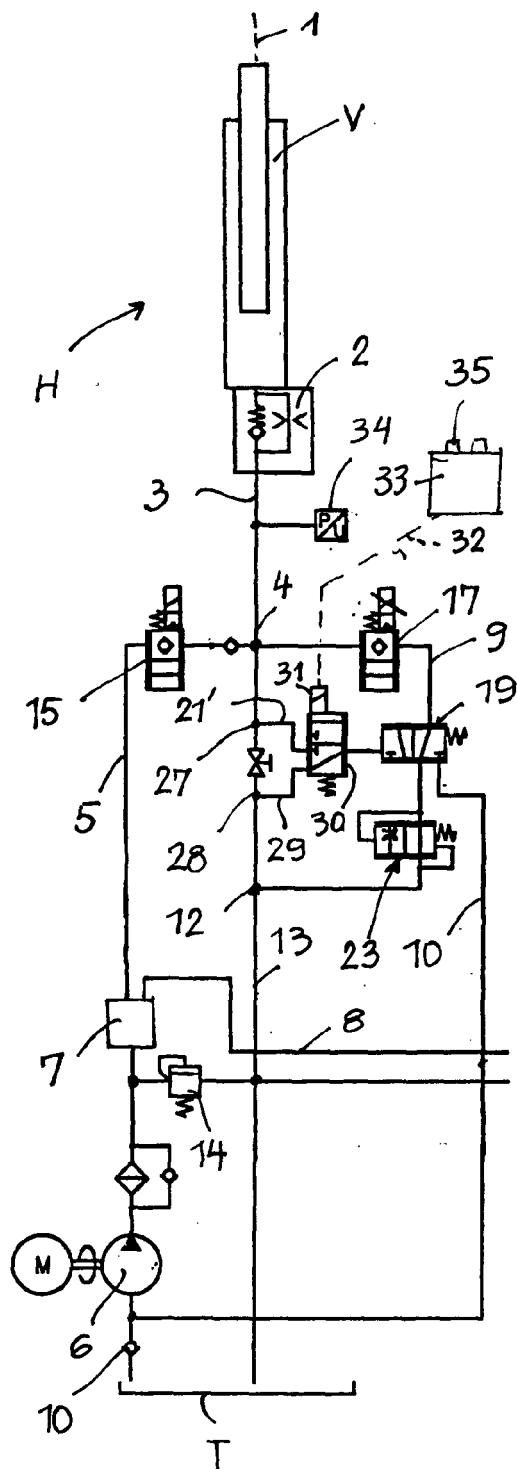


FIG 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	
X	US 3 512 072 A (KARAZIJA ARVIN ET AL) 12. Mai 1970 (1970-05-12)	1,2,8-10	INV. B66F9/22
A	* das ganze Dokument * * Spalte 2, Zeile 19 - Zeile 40 *	3-7	
A	----- DE 43 24 464 A1 (JUNGHEINRICH AG [DE]) 26. Januar 1995 (1995-01-26) * Spalte 1, Zeile 23 - Zeile 35 * * Spalte 2, Zeile 13 - Zeile 42 * * Spalte 3, Zeile 43 - Zeile 55 * * Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 14 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
3	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 21. Mai 2008	Prüfer Faymann, L
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> <p>     X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet      Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie      A : technologischer Hintergrund      O : nichtschriftliche Offenbarung      P : Zwischenliteratur   </p> <p>     T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze      E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist      D : in der Anmeldung angeführtes Dokument      L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument      &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument   </p>			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 02 1578

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-05-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3512072	A	12-05-1970	KEINE	
DE 4324464	A1	26-01-1995	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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**

- EP 1067296 A [0002]
- DE 10010670 A [0003]
- EP 0669281 A [0004]