



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.05.2005 Patentblatt 2005/18

(51) Int Cl.7: **B66F 9/08**

(21) Anmeldenummer: **04023711.7**

(22) Anmeldetag: **05.10.2004**

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

(72) Erfinder: **Mebert, Ralf**
72622 Nürtingen (DE)

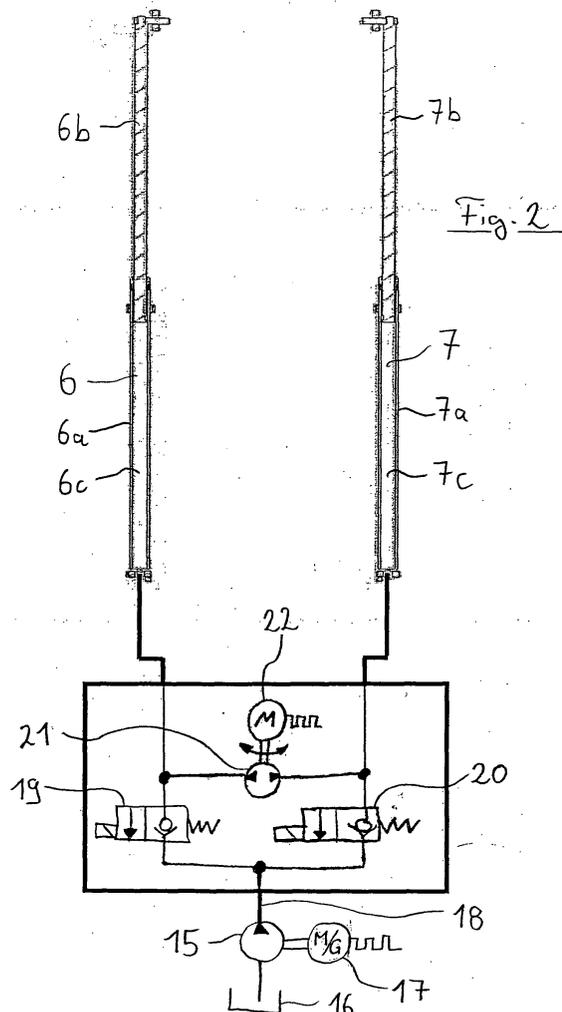
(74) Vertreter: **Lang, Michael**
Linde Akiengesellschaft,
Zentrale Patentabteilung
82049 Höllriegelskreuth (DE)

(30) Priorität: **22.10.2003 DE 10349123**

(71) Anmelder: **STILL WAGNER GmbH & Co KG**
72766 Reutlingen-Mittelstadt (DE)

(54) **Hubwerk, insbesondere für einen Hochregalstapler**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Hubwerk (1) für ein Flurförderzeug, insbesondere für einen Hochregalstapler, mit einem Standmast (3), mindestens einem Ausfahrmast (4) und mindestens zwei hydraulischen Hubzylindern (6, 7). Der Ausfahrmast (4) ist mittels der Hubkraft der Hubzylinder (6, 7) relativ zu dem Standmast (3) ausfahrbar und die beiden Hubzylinder (6, 7) sind parallel zueinander auf der linken und auf der rechten Seite des Hubwerks angeordnet. Erfindungsgemäß sind die beiden Hubzylinder mit unterschiedlichem Hydraulikdruck beaufschlagbar. Die Hubzylinder sind derart ausgelegt, dass mit einem der beiden Hubzylinder (6 oder 7) die für den Betrieb des Hubwerks (1) erforderliche Hubkraft erzeugbar ist. Mindestens ein Signalgeber ist zum Erfassen einer außermittigen Lastposition und/oder einer seitlichen Mastneigung und/oder einer seitlichen Mastschwingung vorgesehen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hubwerk für ein Flurförderzeug, insbesondere für einen Hochregalstapler, mit einem Standmast, mindestens einem Ausfahrmast und mindestens zwei hydraulischen Hubzylindern, wobei der Ausfahrmast mittels der Hubkraft der Hubzylinder relativ zu dem Standmast ausfahrbar ist und die beiden Hubzylinder parallel zueinander auf der linken und auf der rechten Seite des Hubwerks angeordnet sind.

[0002] Gattungsgemäße Hubwerke werden in vielen Typen von Flurförderzeugen, beispielsweise in Gegengewichtsgabelstaplern, Schubmaststaplern, Hochregalkommissionierern oder Hochregalstaplern eingesetzt. Hierbei ist eine Lastaufnahmevorrichtung - bei Hochregalkommissionierern und Hochregalstaplern ein Fahrkorb gemeinsam mit der Lastaufnahmevorrichtung - in vertikaler Richtung verschiebbar an dem Ausfahrmast geführt. Der Ausfahrmast wiederum ist in vertikaler Richtung verschiebbar an dem Standmast geführt. In der Regel sind zwei hydraulische Hubzylinder vorgesehen, die einerseits an dem Standmast und andererseits an dem Ausfahrmast befestigt sind. Bei bestimmten Hubwerkstypen ist die Lastaufnahmevorrichtung mit Hilfe von Ketten gemeinsam mit dem Ausfahrmast mittels der Kraft der Hubzylinder anhebbar.

[0003] Bei Hubwerken von Flurförderzeugen kann in bestimmten Einsatzfällen eine seitliche Mastdurchbiegung oder ein seitliches Schwingen auftreten. Eine seitliche Mastdurchbiegung tritt insbesondere bei Hochregalstaplern auf, wenn eine Last in seitlicher Richtung beispielsweise in ein Regal geschoben wird. Durch die dabei auftretende außermittige Einleitung der Gewichtskraft der Last biegt sich das Hubwerk zur Seite. Ein seitliches Schwingen des Hubwerks kann bei einem Fahren mit angehobener Last über eine unebene Fahrbahn auftreten. Wenn das Flurförderzeug in engen Regalgängen bewegt wird, besteht die Gefahr, dass durch ein seitliches Neigen oder Schwingen die Lastaufnahmevorrichtung oder der mit angehobene Fahrkorb mit einem seitlich des Flurförderzeugs befindlichen Regal in Kontakt tritt.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Hubwerk zur Verfügung zu stellen, bei dem eine seitliche Mastdurchbiegung und/oder ein seitliches Schwingen des Hubwerks zumindest teilweise verhindert ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die beiden Hubzylinder mit unterschiedlichem Hydraulikdruck beaufschlagbar sind. Durch unterschiedliche Hydraulikdrücke in den beiden Hubzylindern kann ein Gegenmoment auf das Hubwerk ausgeübt werden, das einer seitlichen Mastdurchbiegung entgegen wirkt. Eine beispielsweise in Folge einer außermittig angeordneten Last auftretende seitliche Mastdurchbiegung kann dadurch teilweise oder vollständig kompensiert werden. Einer seitlichen Schwingung des Hubwerks kann durch Erzeugen eines peri-

odischen Gegenmoments entgegen gewirkt werden.

[0006] Hierbei sind die Hubzylinder derart ausgelegt, dass mit einem der beiden Hubzylinder die für den Betrieb des Hubwerks erforderliche Hubkraft erzeugbar ist. Ein Anheben der Maximallast des Hubwerks kann dabei auch ausschließlich durch den auf der rechten oder auf der linken Seite des Hubwerks angeordneten Hubzylinder erfolgen. Hierbei ist einer der beiden Hubzylinder zumindest annähernd drucklos, während der andere Hubzylinder mit Druck beaufschlagt ist und das gesamte Lastgewicht trägt. Hierdurch wird das mit der erfindungsgemäßen Anordnung maximal mögliche Gegenmoment auf das Hubwerk ausgeübt.

[0007] Es ist mindestens ein Signalgeber zum Erfassen einer außermittigen Lastposition und/oder einer seitlichen Mastneigung und/oder einer seitlichen Mastschwingung vorgesehen. Der mindestens ein Signalgeber ist mit einer Steuerung des Flurförderzeugs verbunden, die den Druck in den Hubzylindern des Hubwerks entsprechend steuert, um eine seitlichen Mastdurchbiegung oder eine seitliche Mastschwingung zu kompensieren. Eine außermittige Lastposition kann beispielsweise durch einen Positionsgeber einer Seitenschubvorrichtung erfasst werden. Zum Messen der Mastneigung kann ein Winkelsensor eingesetzt werden. Eine seitliche Mastschwingung kann beispielsweise mittels eines am Mast befestigten Beschleunigungssensors ermittelt werden.

[0008] Eine besonders einfache Ausführung der Erfindung liegt vor, wenn in Abhängigkeit von dem Ausgangssignal des Signalgebers der Hydraulikdruck in einem Hubzylinder herabsetzbar ist. Der Druck im lastabgewandten Hubzylinder kann dabei beispielsweise durch Öffnen eines Ventils reduziert werden, bis hin zum Drucklosschalten des lastabgewandten Hubzylinders. Da sich das Lastgewicht dann vermehrt auf dem lastzugewandten Hubzylinder abstützt, erhöht sich in diesem automatisch der hydraulische Druck.

[0009] Ein seitliches Schwingen des Hubwerks kann beeinflusst werden, wenn ein Mittel zum dynamischen Verändern des Hydraulikdrucks in mindestens einem der Hubzylinder vorgesehen ist. Durch wechselseitiges Erhöhen und Verringern des Drucks in den Hubzylindern kann einem seitlichen Schwingen des Hubwerks aktiv entgegen gewirkt werden.

[0010] Gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltungsform der Erfindung ist das Mittel zum dynamischen Verändern des Hydraulikdrucks in mindestens einem der Hubzylinder von einer Hydraulikpumpe gebildet, deren Druckseite und Saugseite wechselweise mit dem rechten oder dem linken Hubzylinder verbindbar sind. Hierbei kann eine Hydraulikpumpe, deren Druck- und Saugseite wechselseitig vertauschbar sind, zwischen den beiden Hubzylindern angeordnet sein. Beispielsweise durch die Drehrichtung des Pumpenantriebs kann dann definiert werden, welcher der Hubzylinder mit der Druckseite und welcher der Hubzylinder mit der Saugseite der Pumpe verbunden ist.

[0011] Vorzugsweise wird die Erfindung in Flurförderzeugen eingesetzt, bei denen das Hubwerk ein Lastaufnahmemittel mit einer Seitenschubvorrichtung aufweist. Mit einer Seitenschubvorrichtung kann der Schwerpunkt einer aufgenommenen Last von der Flurförderzeugmitte weg bewegt werden, was zu einem seitlichen Verbiegen des Hubwerks führen kann.

[0012] Dieser Effekt tritt besonders stark auf, wenn das Lastaufnahmemittel mit Seitenschubvorrichtung von einer Schwenkschubgabel gebildet ist, da die Last mit einer Schwenkschubgabel sogar über die Radbasis des Flurförderzeugs hinaus zur Seite bewegt werden kann.

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

Figur 1 ein erfindungsgemäßes Hubwerk,

Figur 2 eine hydraulische Anordnung zur Versorgung der hydraulischen Hubzylinder.

[0014] Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Hubwerk 1 mit einem an einem Fahrzeugrahmen befestigten Standmast 3 und einem an dem Standmasts 3 mittels Rollen verschiebbar geführten Ausfahrmast 4. Um ein seitliches Kippen des Ausfahrmasts 4 relativ zu dem Standmast 3 auszuschließen, ist in der Mitte des Hubwerks 1 eine zusätzliche Vertikalführung 5 vorgesehen. Ein als Schwenkschubgabel ausgeführtes Lastaufnahmemittel 2 ist in vertikaler Richtung verschiebbar an dem Ausfahrmast 4 geführt. Die zum Anheben eines Lastaufnahmemittels 2 und des Ausfahrmasts 4 erforderliche Kraft wird mittels zweier hydraulischer Hubzylinder 6, 7 erzeugt, von denen jeweils einer auf der linken und der rechten Seite des Hubwerks 1 angeordnet ist. Die Hubzylinder 6, 7 werden über hydraulische Leitungen 8 mit Hydrauliköl versorgt.

[0015] In der dargestellten Position ist das Lastaufnahmemittel 2 auf die in der Zeichnung linke Seite des Hubwerks 1 geschwenkt. Die mit dem Pfeil 9 symbolisierte Gewichtskraft der Last führt zu einer seitlichen Durchbiegung des Hubwerks 1 in Richtung der strichpunktierten Linie 10. Bei der erfindungsgemäßen Anordnung ist diese seitliche Durchbiegung durch eine ungleichmäßige Beaufschlagung der Hubzylinder 6, 7 mit Hydraulikdruck auf ein nicht störendes Maß reduziert. In der vorliegenden Position des Lastaufnahmemittels 2 weist der linke Hydraulikzylinder 6 einen größeren Hydraulikdruck auf als der rechte Hydraulikzylinder 7. Die hieraus auf das Hubwerk 1 wirkenden Kräfte sind durch Pfeile 12, 13 symbolisiert. Hierdurch wird auf das Hubwerk 1 ein Biegemoment 11 ausgeübt, das der Mastdurchbiegung durch die Gewichtskraft der Last entgegen wirkt.

[0016] In Figur 2 ist eine hydraulische Anordnung zur Versorgung der hydraulischen Hubzylinder 6, 7 dargestellt. Die Hubzylinder weisen jeweils ein Zylinderrohr

6a bzw. 7a, einen Kolben 6b bzw. 7b und einen in dem Zylinderrohr 6a bzw. 7a, unterhalb des Kolbens 6b bzw. 7b angeordneten Druckraum 6c bzw. 7c auf.

[0017] Die hydraulische Anlage weist eine Hydraulikpumpe 15 auf, die Hydrauliköl aus einem Tank 16 ansaugt und von einem elektrischen Motor 17 antreibbar ist. Eine Pumpenförderleitung 18 verzweigt sich über zwei Rückschlagventilen 19, 20, die elektromagnetisch geöffnet werden können, zu den Druckräumen 6c, 7c der Hubzylinder 6, 7. Weiter ist eine Hydraulikpumpe 21 vorgesehen, deren Druck- und Saugseite in Abhängigkeit von der Drehrichtung des die Hydraulikpumpe 21 antreibenden Elektromotors 22 vertauschbar sind. Die beiden Ausgänge dieser Hydraulikpumpe 21 sind ebenfalls mit den Druckräumen 6c, 7c verbunden.

[0018] Die Funktionsweise ist folgende: Zum Anheben des Lastaufnahmemittels treibt der Elektromotor 17 die Hydraulikpumpe 15 an. Diese saugt Hydrauliköl aus dem Tank 16 an und fördert dieses durch die Förderleitung 18 und die Rückschlagventile 19, 20 zu den Druckräumen 6c, 7c. Zum Absenken des Lastaufnahmemittels werden die Rückschlagventile 19, 20 elektromagnetisch geöffnet, so dass das Hydrauliköl aus den Druckräumen 6c, 7c durch die Hydraulikpumpe 15, die dabei als hydraulischer Motor betrieben wird, in den Tank 16 abfließt. Hierbei kann der Elektromotor 17 als Generator betrieben und zur Rückgewinnung von Hubenergie genutzt werden.

[0019] Bei angehobenem Lastaufnahmemittel kann mittels der Hydraulikpumpe 21 der Hydraulikdruck in den beiden Druckräumen 6c, 7c variiert werden, beispielsweise um eine seitliche Durchbiegung oder eine seitliche Schwingung des Hubwerks zu kompensieren. In Abhängigkeit von der Drehrichtung des Elektromotors 22 erhöht sich dabei der Hydraulikdruck in dem Druckraum 6c oder 7c, der mit der Druckseite der Hydraulikpumpe 21 verbunden ist, während in dem anderen Druckraum 7c oder 6c, der mit der Saugseite verbunden ist, der Hydraulikdruck verringert wird.

Patentansprüche

1. Hubwerk für ein Flurförderzeug, insbesondere für einen Hochregalstapler, mit einem Standmast (3), mindestens einem Ausfahrmast (4) und mindestens zwei hydraulischen Hubzylindern (6, 7), wobei der Ausfahrmast (4) mittels der Hubkraft der Hubzylinder (6, 7) relativ zu dem Standmast (3) ausfahrbar ist und die beiden Hubzylinder (6, 7) parallel zueinander auf der linken und auf der rechten Seite des Hubwerks (1) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Hubzylinder (6, 7) mit unterschiedlichem Hydraulikdruck beaufschlagbar sind.
2. Hubwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubzylinder (6, 7) derart ausgelegt

sind, dass mit einem der beiden Hubzylinder (6 oder 7) die für den Betrieb des Hubwerks (1) erforderliche Hubkraft erzeugbar ist.

3. Hubwerk nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Signalgeber zum Erfassen einer außermittigen Lastposition und/oder einer seitlichen Mastneigung und/oder einer seitlichen Mastschwingung vorgesehen ist. 5
10
4. Hubwerk nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Abhängigkeit von dem Ausgangssignal des Signalgebers der Hydraulikdruck in einem Hubzylinder (6 oder 7) herabsetzbar ist. 15
5. Hubwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Mittel zum dynamischen Verändern des Hydraulikdrucks in mindestens einem der Hubzylinder (6, 7) vorgesehen ist. 20
6. Hubwerk nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zum dynamischen Verändern des Hydraulikdrucks in mindestens einem der Hubzylinder (6, 7) von einer Hydraulikpumpe (21) gebildet ist, deren Druckseite und Saugseite wechselweise mit dem rechten oder dem linken Hubzylinder (6 oder 7) verbindbar sind. 25
7. Hubwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hubwerk (1) ein Lastaufnahmemittel (2) mit einer Seitenschubvorrichtung aufweist. 30
8. Hubwerk nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lastaufnahmemittel (2) mit Seitenschubvorrichtung von einer Schwenkschubgabel gebildet ist. 35

40

45

50

55

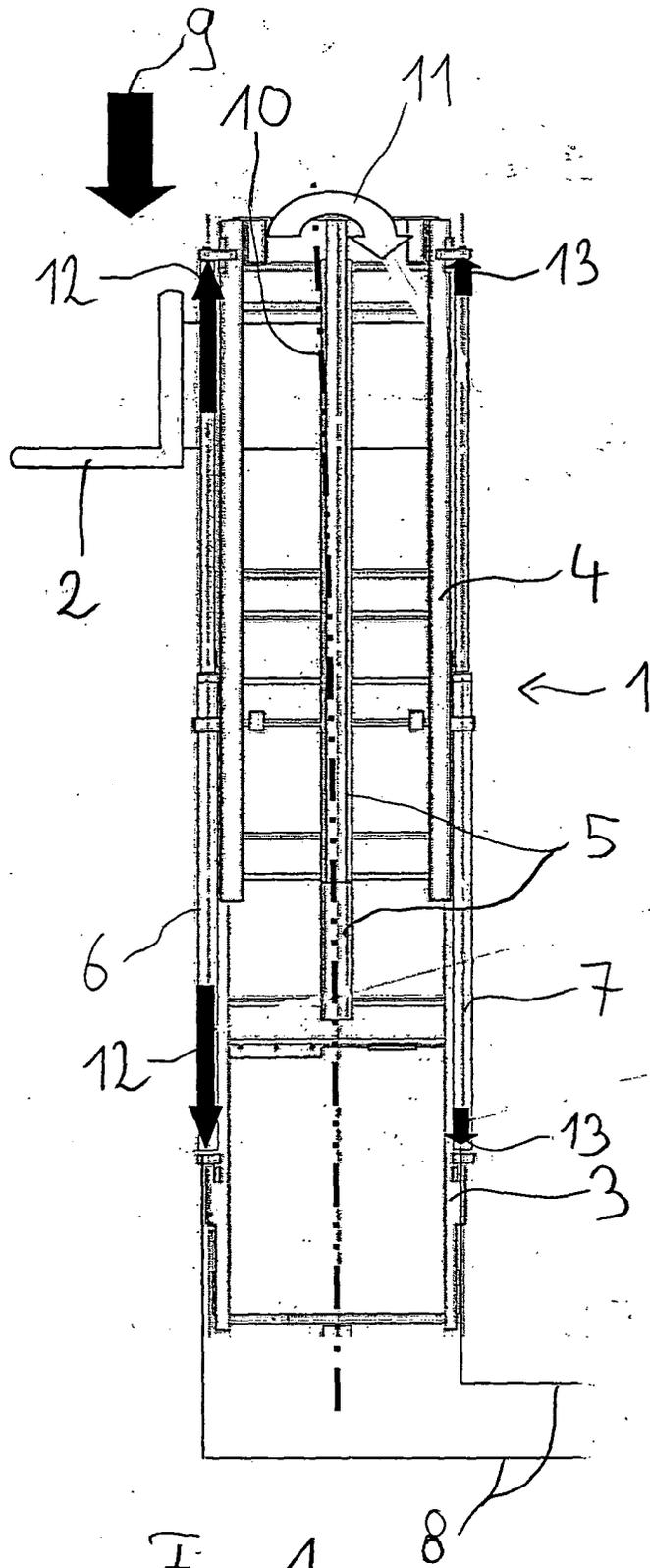


Fig. 1

