



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.07.2016 Patentblatt 2016/28

(51) Int Cl.:
B66F 9/075 (2006.01) B66F 9/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16150563.1**

(22) Anmeldetag: **08.01.2016**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **WECK, Michael**
85368 Moosburg (DE)
• **HEINRICH, Simon**
85368 Moosburg (DE)

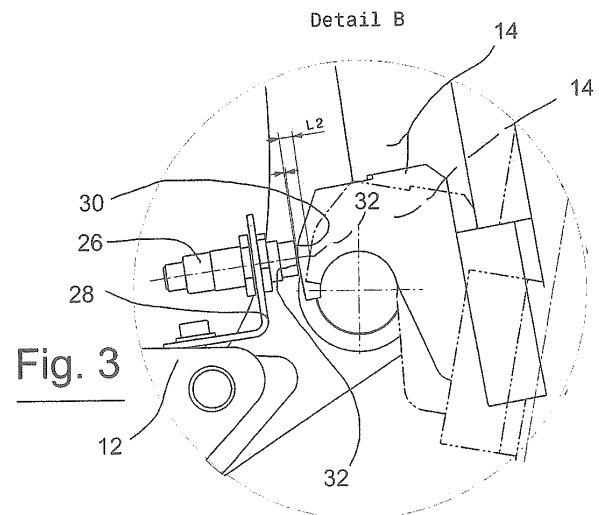
(74) Vertreter: **Tiesmeyer, Johannes et al**
Weickmann & Weickmann
Patentanwälte PartmbB
Postfach 860 820
81635 München (DE)

(30) Priorität: **12.01.2015 DE 102015200262**

(71) Anmelder: **Jungheinrich Aktiengesellschaft**
22047 Hamburg (DE)

(54) **FLURFÖRDERZEUG MIT NEIGBAREM HUBGERÜST**

(57) Die Erfindung betrifft ein Flurförderzeug mit einem Rahmen (12), einem Hubgerüst (14), welches zwischen zwei Endstellungen relativ zu dem Rahmen um eine Neigachse (16) vor- und zurückneigbar ist, einer Hubgerüstneigevorrichtung zur Einstellung verschiedener Neigstellungen des Hubgerüsts (14) und mit Neigungserfassungsmitteln (26, 32) zur Bestimmung eines jeweiligen Neigungsmaßes des Hubgerüsts (14) relativ zum Rahmen (12), wobei die Neigungserfassungsmittel wenigstens einen rahmenfest oder/und wenigstens einen hubgerüstfest angeordneten Abstandssensor (26) umfassen, welcher dazu eingerichtet ist, einen sich beim Neigen des Hubgerüsts (14) verändernden Abstand zwischen einer definierten rahmenfesten Stelle (30) und einer definierten hubgerüstfesten Stelle (32) des Flurförderzeugs berührungslos zu überwachen und ein von diesem Abstand abhängiges Messsignal bereitzustellen, wobei das Flurförderzeug ferner eine Lageerfassungseinrichtung umfasst, die dazu eingerichtet ist, etwaige Schrägstellungen des Flurförderzeugs relativ zur Horizontalen zu erfassen und betreffende Messsignale an die Auswerteeinrichtung (31) abzugeben, wobei die Auswerteeinrichtung (31) dazu eingerichtet ist, Informationen der Lageerfassungseinrichtung über die Ausrichtung des Flurförderzeugs relativ zur Horizontalen in Kombination mit Informationen der Neigungserfassungsmittel (26, 32) über die Neigungsstellung des Hubgerüsts (14) relativ zum Rahmen (12) auszuwerten, um Daten zur Anzeige der Absolutausrichtung des Hubgerüsts relativ zur Vertikalen bereitzustellen



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Flurförderzeug, insbesondere Gabelstapler, mit einem Rahmen, einem Hubgerüst, welches zwischen zwei Endstellungen relativ zu dem Rahmen um eine Neigachse vor- und zurückneigbar ist, einer Hubgerüstneigevorrichtung zur Einstellung verschiedener Neigstellungen des Hubgerüsts und mit Neigungserfassungsmitteln zur Bestimmung eines jeweiligen Neigungsmaßes des Hubgerüsts relativ zum Rahmen.

[0002] Derartige Flurförderzeuge sind in diversen Varianten im Einsatz. Sie dienen zum Heben, Transportieren und Absenken von Lasten, z.B. beladenen Paletten. Als Lastaufnahmemittel dient hierzu üblicherweise eine Lasttraggabel, die am Hubgerüst mittels einer Hubeinrichtung auf- und abwärts bewegbar ist. Flurförderzeuge der hier betrachteten Art können z.B. teleskopierbar ausfahrbare Hubgerüste aufweisen, mittels welcher die Lastaufnahmemittel besonders hoch bewegt werden können, etwa um Paletten in obere Regalebenen von Hochregalanlagen einzulagern oder daraus auszubringen. Andere Flurförderzeuge der hier betrachteten Art können ein einfaches nicht-teleskopierbares Hubgerüst aus einem einzigen Ständerpaar aufweisen. Bei den gattungsgemäßen Flurförderzeugen liegt jedoch ungeachtet der speziellen Art des Hubgerüsts die Gemeinsamkeit vor, dass das Hubgerüst um eine üblicherweise bodennahe Neigachse relativ zur Vertikalen vor- und zurück schwenkbar ist. Durch das Neigen des Hubgerüsts wird auch die Ausrichtung der Lastaufnahmemittel, also z.B. der Gabelzinken einer Lasttraggabel, relativ zur Horizontalen geändert. Dies ist bei verschiedenen Einlagerungs- bzw. Auslagerungsvorgängen erforderlich oder zumindest hilfreich und kann auch während des Transports mit dem fahrenden Flurförderzeug nützlich sein, etwa wenn das Hubgerüst in Richtung Rahmen etwas zurückgeneigt ist, so dass die Lastaufnahmemittel leicht schräg nach oben ausgerichtet sind. Auf diese Weise ist die Gefahr des Abrutschens der Last von den Lastaufnahmemitteln, insbesondere bei einem Bremsvorgang des Flurförderzeugs reduziert.

[0003] Für eine Bedienperson eines solchen gattungsgemäßen Flurförderzeugs ist es hilfreich, wenn sie die Neigstellungen und die Neigebewegungen des Hubgerüsts gut kontrollieren kann. Auch für automatisierte Vorgänge kann es wichtig sein, die Neigstellungen und Neigebewegungen des Flurförderzeugs sensorisch zu überwachen. Hierzu dienen die Neigungserfassungsmittel. Als Sensoren der Neigungserfassungsmittel werden bei bekannten Flurförderzeugen z.B. Pendelanordnungen verwendet, welche eine unmittelbare Ablesung des Neigewinkels des Hubgerüsts relativ zur Vertikalen ermöglichen. Auch Winkelgeber unmittelbar an der Neigachse und elektrische Potentiometersensoren sind zum Einsatz gekommen.

[0004] Neigungserfassungsmittel mit derartigen Sensoren haben unterschiedliche Nachteile. So zeigen Pen-

del-basierte Sensoren, Wasserwaagen-basierte Sensoren oder dgl. den Absolutwinkel, den das Hubgerüst in seiner aktuellen Neigstellung relativ zur Vertikalen eingenommen hat, nicht aber die Neigeausrichtung des Hubgerüsts relativ zum Rahmen des Flurförderzeugs. Solche Neigungserfassungsmittel sind daher nicht gut geeignet für die Unterstützung bestimmter automatisierter Neigefunktionen, etwa das Einstellen bestimmter Haltepositionen oder die Reduzierung der Neigegeschwindigkeit bei Annäherung an eine Endlage im Sinne einer Endlagendämpfung. Winkelgeber und Potentiometersensoren haben den Nachteil, dass sie eine oft komplizierte Montage erfordern und verschleißanfällig sind.

[0005] Aus der WO 93 / 17 952 A1 ist eine Vorrichtung zur Zentrierung eines Mastes bzw. eines Hubgerüsts bekannt, welche anzeigt, wann das Hubgerüst bezogen auf das restliche Flurförderzeug in einer Zentralposition bzw. einer unausgelenkten Position ist.

[0006] Aus der US 2008 / 0 202 856 A1 ist eine Vorrichtung zur Messung des Abstandes des Hubgerüsts von einem Punkt am Dach des Flurförderzeugs offenbart, um festzustellen, ob das Hubgerüst in einer aufrechten Position ist.

[0007] Aus der DE 44 40 604 A1 ist eine Vorrichtung zum Anzeigen eines Neigungswinkels eines Hubgerüsts gegenüber der Schwerkraftrichtung bekannt, die einen am Hubgerüst angeordneten Winkelsensor, der eine Drehwaage umfasst, nutzt. Die Druckschrift schlägt ferner vor, den Relativwinkel zum Flurförderzeug zu bestimmen, Ferner wird vorgeschlagen, bei Positionierung des Flurförderzeugs an einer geneigten Fläche die relative Neigung gegenüber dem restlichen Flurförderzeug zu bestimmen, indem die absolute Neigung in einer unausgelenkten Position des Hubgerüsts bestimmt wird und auf dieser Grundlage aus einem aktuellen absoluten Neigungswinkel der aktuelle relative Neigungswinkel berechnet wird. Die Drehwaage erfordert bei Änderungen der Neigung des Hubgerüsts und/oder des Flurförderzeugs eine gewisse Zeit zum Einschwingen, was die Präzision und Schnelligkeit der Messung verringert. Gleichzeitig erfordert die Bestimmung des relativen Neigungswinkels das Messen des absoluten Neigungswinkels in einer unausgelenkten Position, was insbesondere bei vielfacher Änderung der Neigung des Untergrunds schwierig ist. Sowohl die Eichung anhand der unausgelenkten Position als auch die Einschwingzeit wirken sich noch erheblich nachteiliger aus, wenn eine schwere Last transportiert wird.

[0008] Aus der WO 96 / 06 795 A1 ist ein Flurförderzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt, bei welchem der relative Neigungswinkel durch einen Abstandssensor gemessen wird. Hierbei ist allerdings keine Messung des absoluten Neigungswinkels vorgesehen.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Flurförderzeug der Eingangs genannten Art mit einer verbesserten Hubgerüstneigungserfassung bereitzustellen, insbesondere eine präzise, aber technisch einfach realisierte Messung/Bestimmung sowohl

des relativen als auch des absoluten Neigungswinkels, ohne dass eine Kalibrierung beispielsweise in der unausgelenkten Position erforderlich ist.

[0010] Zur Lösung dieser Aufgabe ist das erfindungsgemäße Flurförderzeug mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 ausgestattet, so dass es einen Rahmen, ein Hubgerüst, welches zwischen zwei Endstellungen relativ zu dem Rahmen um eine Neigachse vor- und zurückneigbar ist, eine Hubgerüstneigevorrichtung zur Einstellung verschiedener Neigstellungen des Hubgerüsts und Neigungserfassungsmittel zur Bestimmung eines jeweiligen Neigungsmaßes des Hubgerüsts relativ zum Rahmen aufweist und die Neigungserfassungsmittel wenigstens einen rahmenfest oder/und wenigstens einen hubgerüstfest angeordneten Abstandssensor umfassen, welcher dazu eingerichtet ist, einen sich beim Neigen des Hubgerüsts verändernden Abstand zwischen einer definierten rahmenfesten Stelle und einer definierten hubgerüstfesten Stelle des Flurförderzeugs berührungslos zu überwachen und ein von diesem Abstand abhängiges Messsignal bereitzustellen, wobei das erfindungsgemäße Flurförderzeug dadurch gekennzeichnet ist, dass das Flurförderzeug ferner eine elektronische Auswerteeinrichtung umfasst, die eine Anzeigeeinrichtung umfasst und mit den Neigungserfassungsmitteln in Datenübertragungsverbindung steht, und die dazu eingerichtet ist, das Messsignal des Abstandssensors zu empfangen, auszuwerten und die entsprechend ausgewerteten Daten graphisch oder/und akustisch oder/und haptisch-vibratorisch mittels der Anzeigeeinrichtung als Maß für die Hubgerüstneigung anzuzeigen, wobei das Flurförderzeug ferner eine Lageerfassungseinrichtung umfasst, die dazu eingerichtet ist, etwaige Schrägstellungen des Flurförderzeugs relativ zur Horizontalen zu erfassen und betreffende Messsignale an die Auswerteeinrichtung abzugeben, wobei die Auswerteeinrichtung dazu eingerichtet ist, Informationen der Lageerfassungseinrichtung über die Ausrichtung des Flurförderzeugs relativ zur Horizontalen in Kombination mit Informationen der Neigungserfassungsmittel bzw. -einrichtung über die Neigungsstellung des Hubgerüsts relativ zum Rahmen auszuwerten, um Daten zur Anzeige der Absolutausrichtung des Hubgerüsts relativ zur Vertikalen bereitzustellen.

[0011] Bei der erfindungsgemäßen Lösung können die Neigungserfassungsmittel jeweilige Neigstellungen des Hubgerüsts relativ zum Rahmen überwachen, so dass das von dem Abstandssensor gelieferte Messsignal auch dann ein korrektes Maß für diese Neigstellung liefert, wenn das Flurförderzeug schräg bzw. auf einer Rampe steht. Hinzu kommt, dass der berührungslose Abstandssensor keinem nennenswerten Verschleiß unterliegt. Ein berührungsloser Abstandssensor ist auf einfache Weise an einem Flurförderzeug zu montieren, so dass er auch leicht bei einem schon vorhandenen Flurförderzeug als Nachrüstooption infrage kommt. Bevorzugt wird der berührungslose Abstandssensor an einer rahmenfesten Stelle, also z.B. unmittelbar am Rahmen, be-

festigt, so dass bei den Neigebewegungen des Hubgerüsts der Abstandssensor nicht mitbewegt werden muss. Dies schon bei leitungsgebundenen Abstandssensoren die Stromversorgungs- und Signalkabel. Vorzugsweise hat der Anbringungsort des berührungslosen Abstandssensors nur einen relativ kleinen radialen Abstand zur Neigachse, so dass der zu überwachende Abstand zwischen den Endstellungen des Hubgerüsts möglichst kleiner 50 mm, vorzugsweise kleiner 10 mm ist.

[0012] Es existieren diverse berührungslos messende Abstandssensoren, die innerhalb derartig kleiner Distanzen hinreichend hochauflösende Messergebnisse liefern. Hierzu zählen als bevorzugt im Rahmen der Erfindung verwendete Abstandssensoren induktive Abstandssensoren und kapazitive Abstandssensoren.

[0013] Im Rahmen der Erfindung können jedoch auch Ultraschallsensoren oder optoelektronische Sensoren zum Einsatz kommen, wobei Letztere jedoch derzeit mit Nachteilen bezüglich Verschmutzung, Bauraum und mit einem höheren Kostenaufwand verbunden sind.

[0014] Bevorzugt erfolgt die Anzeige der ausgewerteten Daten durch die Auswerteeinrichtung graphisch an einem Display der Anzeigeeinrichtung im Sichtbereich des Fahrerplatzes des Flurförderzeugs. Denkbar sind auch akustische Signale, die ausgelöst werden, wenn das Hubgerüst in bestimmte Neigstellungen einrückt, etwa in die Vertikalstellung oder eine Endstellung. Eine haptisch-vibratorische Anzeige kann z.B. realisiert werden, indem das Bedienelement, mit dem die Bedienperson des Flurförderzeugs die Neigbewegungen des Hubgerüsts auslöst und steuert, zum Vibrieren angeregt wird, wenn das Hubgerüst in solche bestimmten Neigungsstellungen einrückt.

[0015] Aus Sicherheitsgründen können mehrere, z.B. zwei redundante Abstandssensoren zur Überwachung der Neigoperationen des Hubgerüsts in der vorstehend beschriebenen Art vorgesehen sein.

[0016] Das System aus Abstandssensor(en) und elektronischer Auswerteeinrichtung sollte dazu eingerichtet sein, Sensorstörungen, wie Kurzschlüsse oder Kabelbrüche, zu erkennen.

[0017] Vorteilhaft an dem erfindungsgemäßen Flurförderzeug ist das einerseits eine Messung des relativen Winkelwertes des Hubgerüsts erfolgen kann, während sich gleichzeitig der absolute Winkelwert des Hubgerüsts aus dem relativen Winkelwert sowie der Ausrichtung des Flurförderzeugs einfach bestimmen lässt. Andererseits erfolgt dies ohne Präzisions- und Zeitverlust ständig und insbesondere ist eine Eichung an einer unausgelenkten Position nicht erforderlich. Damit ist insbesondere der Nachteil bisheriger Systeme überwunden, dass Änderungen der Neigung des Untergrunds beim Bewegen des Flurförderzeugs bisher erheblich die Winkelmessungen beeinflussten, während bei vorliegender Erfindung ein solcher Einfluss erheblich gerin ger oder gar nicht mehr vorhanden ist. Somit ist beim erfindungsgemäßen Flurförderzeug die Messung von sowohl relativen als auch absoluten Winkelwert des Hubgerüsts kon-

struktiv einfacher und gleichzeitig zuverlässiger realisiert als dies bei bisherigen Systemen oder Kombinationen bisheriger Systeme erfolgen konnte. Insbesondere können schwere Lasten leichter transportiert werden, ohne dass die Winkelmessungen bei Neigungsänderungen des Untergrundes erheblich unpräziser werden.

[0018] Ferner sollte die elektronische Auswerteeinrichtung dazu eingerichtet sein, bei Erreichen wenigstens einer vorbestimmten Neigungsstellung des Hubgerüsts oder/und bei Annäherung des Hubgerüsts an eine solche vorbestimmte Neigungsstellung dieses in spezifischer Weise hervorgehoben anzuzeigen. Bei den vorbestimmten Neigungsstellungen kann es sich z.B. um die neutrale Vertikalstellung des Hubgerüsts und/oder um eine jeweilige Endlage des Hubgerüsts handeln. Eine in spezifischer Weise hervorgehobene Anzeige kann z.B. darin bestehen, dass auf einem Display ein auffälliger Farbwechsel stattfindet. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Displaydarstellung dadurch, dass ein stilisiertes Hubgerüst in den betreffenden verschiedenen Neigestellungen des realen Hubgerüsts auf dem Display dargestellt wird. Bei Erreichen der Vertikalstellung oder der Mittelstellung des Hubgerüsts zwischen den Endstellungen wird das Hubgerüst auf dem Display in einer anderen Farbe dargestellt als in den übrigen Neigestellungen. Entsprechendes geschieht vorzugsweise bei Annäherung des Hubgerüsts an eine der Endstellungen.

[0019] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist zur Steuerung der Hubgerüstneigevorrichtung eine mit der elektronischen Auswerteeinrichtung kommunizierende Steuereinrichtung vorgesehen, die bei Erreichen wenigstens einer vorbestimmten Neigungsstellung des Hubgerüsts oder/und bei Annäherung des Hubgerüsts an eine solche vorbestimmte Neigungsstellung eine spezifische Reaktion der Hubgerüstneigevorrichtung auslöst. Die spezifische Reaktion kann gemäß einer Variante der Erfindung darin bestehen, dass die Hubgerüstneigevorrichtung das Hubgerüst in der vorbestimmten Neigestellung, etwa in der neutralen Vertikalstellung bzw. in der Mittelstellung des Hubmastes zwischen den beiden Endstellungen stoppt.

[0020] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Steuereinrichtung dazu eingerichtet ist, die Hubgerüstneigevorrichtung so zu steuern, dass diese bei Annäherung des Hubgerüsts an eine der Endstellungen die Geschwindigkeit der Neigebewegung des Hubgerüsts nach und nach, vorzugsweise in linearer Weise in Abhängigkeit vom Abstand der aktuellen Neigestellung des Hubgerüsts zu der betreffenden Endstellung reduziert. Hierbei handelt es sich um einen sog. Endlagendämpfungsvorgang. Als Hubgerüstneigevorrichtung kommt z. B. wenigstens ein hydraulischer Neigezylinder infrage. Hydraulikzylinder als Neigeantriebe sind im Stand der Technik in diversen Ausgestaltungen und Anordnungen bekannt und bedürfen für den Fachmann keiner näheren Erläuterung mehr. Die Geschwindigkeitsreduzierung bei Annäherung des Hubgerüsts an eine der Endlagen wird

durch entsprechende Steuerung der hydraulischen Beaufschlagung des wenigstens einen Neigezylinders bewirkt.

[0021] Die Lageerfassungseinrichtung kann einen sog. Inklinometer umfassen, der in Form einer elektrischen Wasserwaage die absolute horizontale Position erkennen kann. Auch Beschleunigungssensoren können zur Erfassung der Gesamtausrichtung des Flurförderzeugs relativ zum Lot verwendet werden. Die mit einer Lageerfassungseinrichtung ausgestattete Ausführungsform der Erfindung ermöglicht somit das Einstellen gewünschter Absolutausrichtungen des Hubgerüsts und der daran angeordneten Lasttragmittel, so z.B. das automatische Einstellen der Horizontalausrichtung der Gabelzinken einer Lasttraggabel.

[0022] Die Ausführungsform, bei der der berührungslose Abstandssensor nur einen relativ kleinen radialen Abstand zur Neigachse aufweist, so dass der zu überwachende Abstand zwischen den Endstellungen des Hubgerüsts kleiner 50 mm, vorzugsweise kleiner 10 mm ist, ist insbesondere vorteilhaft, da so der Sensor besser vor Schäden und Verschmutzung geschützt ist.

[0023] In einer anderen, aber auch mit der vorherigen kombinierbaren Ausführungsform ist der Abstandssensor näher an der Neigachse angeordnet als ein hydraulischer Neigezylinder zum Vorwärtsneigen und Rückwärtsneigen des Hubgerüsts. Dadurch ist der Abstandssensor besonders geschützt, da vor allem Gegenstände, die den Abstandssensor beschädigen könnten, viel eher nur mit dem im Vergleich erheblich unempfindlicheren hydraulischen Neigezylinder kollidieren.

[0024] Die Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme der Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Flurförderzeugs nach der Erfindung in einer Seitenansicht.

Figur 2 zeigt einen Rahmenabschnitt des Flurförderzeugs aus Figur 1 in einer isolierten Darstellung mit dem daran angeordneten Hubgerüst, wobei das Hubgerüst in seinen beiden Neigungsendstellungen dargestellt ist.

Figur 3 zeigt ein in Figur 2 mit B gekennzeichnetes Detail, welches den berührungslosen Abstandssensor umfasst.

[0025] Bei dem Flurförderzeug gemäß Figur 1 handelt es sich um einen Gabelstapler, der auf seinem durch Räder 2 am Boden abgestützten Chassis 4 eine Fahrerkabine 6 trägt. In der Fahrerkabine ist ein Fahrerplatz 8 vorgesehen, von dem aus eine Bedienungsperson diverse Bedienelemente 10 zur Steuerung der Fahr-, Neige- und Hubfunktionen des Staplers bedienen kann. Das Chassis 4 umfasst einen Rahmenabschnitt 12, wie er in Figur 2 zu erkennen ist. An diesem Rahmenabschnitt 12 ist das Hubgerüst 14 angelenkt, so dass es um eine quer

zur Geradeausfahrtrichtung des Gabelstaplers nahe dem unteren Ende des Rahmenabschnitts 12 und des Hubgerüsts 14 verlaufende Neigachse 16 zurück- und vorneigbar ist. In Figur 2 ist das Hubgerüst in seiner zurückgeneigten Endstellung mit durchgezogenen Linien dargestellt, wohingegen es in seiner vorgeneigten Endstellung mit Strichpunktlinien eingezeichnet ist.

[0026] Die Neigebewegungen des Hubgerüsts werden mittels einer Hubgerüstneigevorrichtung in Form von hydraulischen Neigezylindern durchgeführt, die in Figur 2 nicht eingezeichnet sind. In Figur 2 sind allerdings die Anlenkungen 18, 20 erkennbar, an denen ein hydraulischer Neigezylinder mit seinen entgegengesetzten Enden anzubringen ist. Ein Ausfahren der Kolbenstange eines solchen Neigezylinders führt dann zum Vorwärtsneigen des Hubgerüsts 14 (im Uhrzeigersinn gemäß Figur 2), wohingegen das Einziehen der Kolbenstange des hydraulischen Neigezylinders zum Rückwärtsneigen des Hubgerüsts 14 (entgegen dem Uhrzeigersinn in Figur 2) führt. Die Neigezylinder sind in an sich bekannter Weise hydraulisch steuerbar.

[0027] An dem Hubgerüst 14 ist als Lastaufnahmemittel eine Lasttraggabel 22 auf- und abwärts bewegbar. Als Hubantrieb kommt vorzugsweise ein hydraulischer Hubzylinder infrage, wie dies ebenfalls an sich aus dem Stand der Technik bekannt ist. In Figur 1 ist die Lasttraggabel 22 in ihrer untersten Stellung bei in Mittelstellung zwischen den beiden Neigeendstellungen befindlichem Hubgerüst 14 gezeigt. Die Gabelzinken 24 der Lasttraggabel 22 sind in dieser Stellung horizontal ausgerichtet, wenn das Flurförderzeug auf horizontalem ebenem Boden steht. Beim Zurückneigen bzw. beim Vorneigen des Hubgerüsts ändert sich in entsprechender Weise auch die Ausrichtung der Gabel 24 relativ zur Horizontalen.

[0028] Zur Erfassung eines jeweiligen Neigungsmaßes des Hubgerüsts 14 relativ zum Rahmenabschnitt 12 ist ein berührungsloser Abstandssensor 26 mittels eines Halterungsbleches 28 so an dem Rahmenabschnitt 12 befestigt, dass er mit seiner definierten Vorderseite 30 einem rückwärtigen Flächenabschnitt 32 des Hubgerüsts 14 gegenüberliegt. Die Vorderseite 30 des Abstandssensors stellt somit eine definierte rahmenfeste Stelle dar, wohingegen der Flächenabschnitt 32 des Hubgerüsts eine hubgerüstfeste Stelle darstellt. Wie aus Figur 3 gut zu ersehen ist, befindet sich der berührungslose Abstandssensor 26 mit seiner Vorderseite 30 relativ nahe an der Neigachse 16, so dass der rückwärtige Flächenabschnitt 32 des Hubgerüsts 14 bei dessen Übergang von der rückwärtig geneigten Endstellung zur vorwärts geneigten Endstellung eine Distanz L2 von ca. 6 mm überwindet. Der Abstandssensor oder Näherungssensor 26 ist im Beispielsfall ein induktiver Sensor, der den genutzten Abstandsmessbereich in einem Spannungsmessbereich von z.B. 0,5 bis 4,5 V umsetzen kann. Der Abstandssensor 26 ist an einer geschützten Stelle angebracht, an der im normalen Staplerbetrieb wenig mechanische Verformung an dem Rahmenabschnitt 12 und auch an dem Hubgerüst 14 zu erwarten ist. Ein nur

beispielsweise bei 31 in Figur 1 eingezeichnete Auswerteeinrichtung erhält das elektrische Messsignal von dem Abstandssensor 26 und wertet dieses aus, um auf einem Display 33 das jeweilige Neigungsmaß des Hubgerüsts 14 entsprechend der ausgewerteten Signale darstellen zu können. Eine mit der elektronischen Auswerteeinrichtung 31 kommunizierende Steuereinrichtung (nicht gezeigt) kann die hydraulische Versorgung der Neigezylinder so steuern, dass sie auf einen entsprechenden Bedienungsbeefehl hin das Hubgerüst 14 in die in Figur 1 gezeigte Neutralstellung bewegen und dann stoppen. In dieser Neutralstellung ist das Hubgerüst 14 vertikal - und sind die Gabelzinken 24 horizontal ausgerichtet, sofern der Stapler auf horizontalem Boden steht.

[0029] Nicht eingezeichnet in den Figuren ist eine Lageerfassungseinrichtung, die etwaige Schrägstellungen des Flurförderzeugs relativ zur Horizontalen erfasst und betreffende Messsignale an die Auswerteeinrichtung 31 abgibt. Damit kann die Auswerteeinrichtung 31 Informationen der Lageerfassungseinrichtung über die Ausrichtung des Gabelstaplers relativ zur Horizontalen in Kombination mit Informationen der Neigungserfassungseinrichtung über die Neigungsstellung des Hubgerüsts 14 relativ zum Rahmen 12 auswerten, um Daten zur Anzeige der Absolutausrichtung des Hubgerüsts 14 relativ zur Vertikalen bereitzustellen. Damit ist es auch möglich, die Gabelzinken 24 automatisch absolut horizontal auszurichten, wenn der Stapler mit seinen Rädern 2 auf einer Schräge, etwa einer Rampe, aufsteht.

[0030] Die Auswerteeinrichtung 31 umfasst einen elektronischen Controller mit einem Speicher, in dem Stützstellen von bestimmten Messsignalwerten des Abstandssensors 26 in Zuordnung zu bestimmten Neigungswinkeleinstellungen des Hubgerüsts 14 abgespeichert sind. Diese Stützstellen sind zuvor durch Teach-in-Messungen definiert worden, bei denen bestimmte Neigungswinkelwerte des Hubgerüsts 14 relativ zum Rahmen 12 mittels einer unabhängigen Winkelmessmethode gemessen und die dabei vom Abstandssensor 26 gelieferten Messspannungswerte erfasst und den betreffenden Winkelwerten zugeordnet sowie in der entsprechenden Zuordnung abgespeichert wurden. Zwischenwerte zwischen solchen abgespeicherten Stützstellen werden durch Interpolation ausgewertet. Die entsprechenden Programme liegen in der Auswerteeinrichtung 31 vor.

[0031] Ferner kann der Gabelstapler mit einer sog. Endlagendämpfung bei der Neigungsverstellung ausgestattet sein, wobei eine die Neigezylinder steuernde Steuereinrichtung die Neigegeschwindigkeit reduziert, wenn das Hubgerüst 14 sich einer der in Figur 2 angedeuteten Endlagen z.B. ab einem bestimmten Näherungswinkel nähert. Die dazu erforderlichen Informationen über die aktuelle Neigungsstellung erhält die Auswerteeinrichtung 31 und die damit kommunizierende Steuereinrichtung (nicht gezeigt) von dem berührungslosen Abstandssensor 26.

[0032] Die kennzeichnende Lösung des erfindungsge-

mäßen Flurförderzeugs ist mit sehr einfachen Mitteln preiswert realisierbar und liefert zuverlässige und störungsanfällige Ergebnisse.

Patentansprüche

1. Flurförderzeug mit einem Rahmen (12), einem Hubgerüst (14), welches zwischen zwei Endstellungen relativ zu dem Rahmen (12) um eine Neigachse (16) vor- und zurückneigbar ist, einer Hubgerüstneigevorrichtung zur Einstellung verschiedener Neigstellungen des Hubgerüsts (14) und mit Neigungserfassungsmitteln (26, 32) zur Bestimmung eines jeweiligen Neigungsmaßes des Hubgerüsts (14) relativ zum Rahmen (12), wobei die Neigungserfassungsmittel (26, 32) wenigstens einen rahmenfest oder/und wenigstens einen hubgerüstfest angeordneten Abstandssensor (26) umfassen, welcher dazu eingerichtet ist, einen sich beim Neigen des Hubgerüsts (14) verändernden Abstand zwischen einer definierten rahmenfesten Stelle (30) und einer definierten hubgerüstfesten Stelle (32) des Flurförderzeugs berührungslos zu überwachen und ein von diesem Abstand abhängiges Messsignal bereitzustellen,
dadurch gekennzeichnet, dass das Flurförderzeug ferner eine elektronische Auswerteeinrichtung (31) umfasst, die eine Anzeigeeinrichtung (33) umfasst und mit den Neigungserfassungsmitteln (26, 32) in Datenübertragungsverbindung steht, und die dazu eingerichtet ist, das Messsignal des Abstandssensors (26) zu empfangen, auszuwerten und die entsprechend ausgewerteten Daten graphisch oder/und akustisch oder/und haptisch-vibratorisch mittels der Anzeigeeinrichtung (33) als Maß für die Hubgerüstneigung anzuzeigen, wobei das Flurförderzeug ferner eine Lageerfassungseinrichtung umfasst, die dazu eingerichtet ist, etwaige Schrägstellungen des Flurförderzeugs relativ zur Horizontalen zu erfassen und betreffende Messsignale an die Auswerteeinrichtung (31) abzugeben, wobei die Auswerteeinrichtung (31) dazu eingerichtet ist, Informationen der Lageerfassungseinrichtung über die Ausrichtung des Flurförderzeugs relativ zur Horizontalen in Kombination mit Informationen der Neigungserfassungsmittel (26, 32) über die Neigungsstellung des Hubgerüsts (14) relativ zum Rahmen (12) auszuwerten, um Daten zur Anzeige der Absolutausrichtung des Hubgerüsts relativ zur Vertikalen bereitzustellen
2. Flurförderzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Abstandssensor (26) ausgewählt ist aus der Gruppe der folgenden berührungslos funktionierenden Sensoren:

- induktiver Abstandssensor;

- kapazitiver Abstandssensor;
- Ultraschallsensor;
- optoelektronischer Sensor.

3. Flurförderzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Abstandssensor (26) neigachsennah so angeordnet ist, dass der von ihm überwachte und sich beim Neigen des Hubgerüsts (14) ändernde Abstand zwischen der definierten rahmenfesten Stelle (30) und der definierten hubgerüstfesten Stelle (32) des Flurförderzeugs in einem Bereich kleiner 50 mm, vorzugsweise kleiner 10 mm, variiert, wenn das Hubgerüst (14) zwischen den Endstellungen um die Neigachse (16) verschwenkt wird.
4. Flurförderzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Neigungserfassungsmittel (26, 32) mehrere mit der elektronischen Auswerteeinrichtung (31) in Datenübertragungsverbindung stehende Abstandssensoren aufweisen, die dazu eingerichtet sind, einen jeweiligen Abstand zwischen einer definierten rahmenfesten Stelle und einer definierten hubgerüstfesten Stelle des Flurförderzeugs berührungslos zu überwachen und ein von diesem Abstand abhängiges Messsignal zur Auswertung durch die elektronische Auswerteeinrichtung (31) bereitzustellen.
5. Flurförderzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Auswerteeinrichtung (31) dazu eingerichtet ist, bei Erreichen wenigstens einer vorbestimmten Neigungsstellung des Hubgerüsts (14) oder/und bei Annäherung des Hubgerüsts (14) an eine solche vorbestimmte Neigungsstellung dieses in spezifischer Weise hervorgehoben anzuzeigen.
6. Flurförderzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Steuerung der Hubgerüstneigevorrichtung eine mit der elektronischen Auswerteeinrichtung (31) kommunizierende Steuereinrichtung vorgesehen ist, welche dazu eingerichtet ist, bei Erreichen wenigstens einer vorbestimmten Neigungsstellung des Hubgerüsts (14) oder/und bei Annäherung des Hubgerüsts (14) an eine solche vorbestimmte Neigungsstellung eine spezifische Reaktion der Hubgerüstneigevorrichtung auszulösen.
7. Flurförderzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die spezifische Reaktion darin besteht, dass die Hubgerüstneigevorrichtung das Hubgerüst (14) in der vorbestimmten Neigstellung stoppt.
8. Flurförderzeug nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorbestimmte Neigstellung

lung eine Mittelstellung des Hubgerüsts zwischen den beiden Endstellungen ist.

9. Flurförderzeug nach Anspruch 6, 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung dazu eingerichtet ist, die Hubgerüstneigevorrichtung so zu steuern, dass diese bei Annäherung des Hubgerüsts (14) an eine der Endstellungen die Geschwindigkeit der Neigebewegung des Hubgerüsts (14) nach und nach, vorzugsweise in linearer Weise in Abhängigkeit vom Abstand der aktuellen Neigestellung des Hubgerüsts (14) zu der betreffenden Endstellung reduziert.

5
10
10. Flurförderzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der berührungslose Abstandssensor (26) nur einen relativ kleinen radialen Abstand zur Neigachse (16) aufweist, so dass der zu überwachende Abstand zwischen den Endstellungen des Hubgerüsts (14) kleiner 50 mm, vorzugsweise kleiner 10 mm ist.

15
20
11. Flurförderzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstandssensor (26) näher an der Neigachse (16) angeordnet ist als ein hydraulischer Neigezylinder zum Vorwärtsneigen und Rückwärtsneigen des Hubgerüsts (14).

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

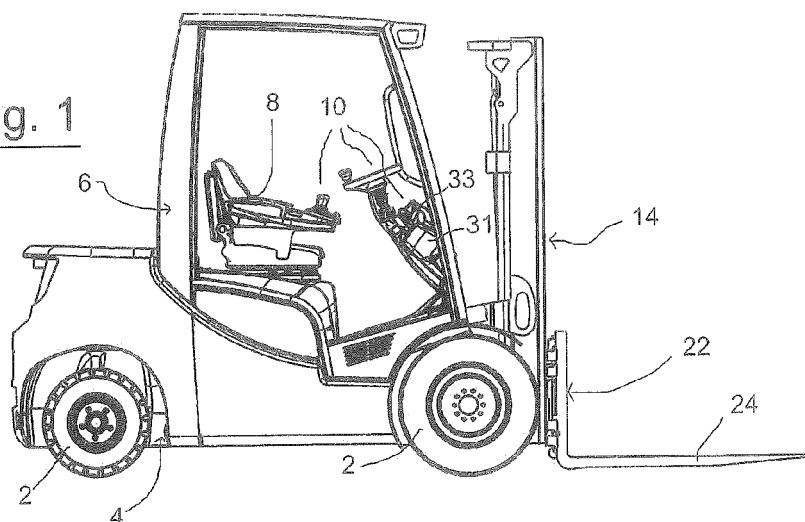


Fig. 2

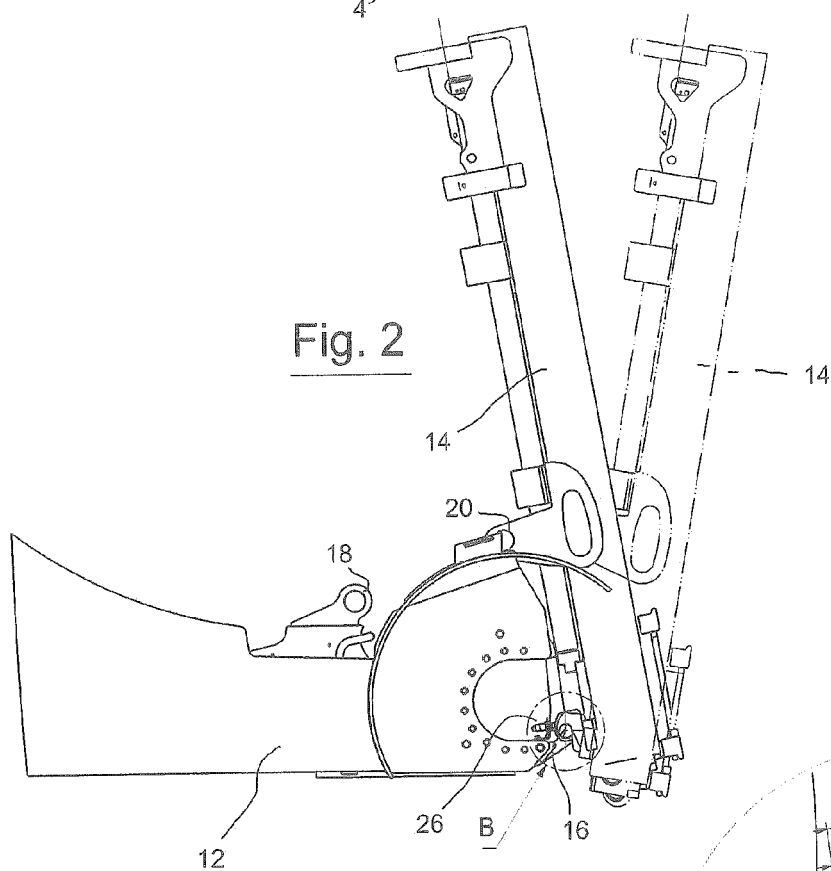
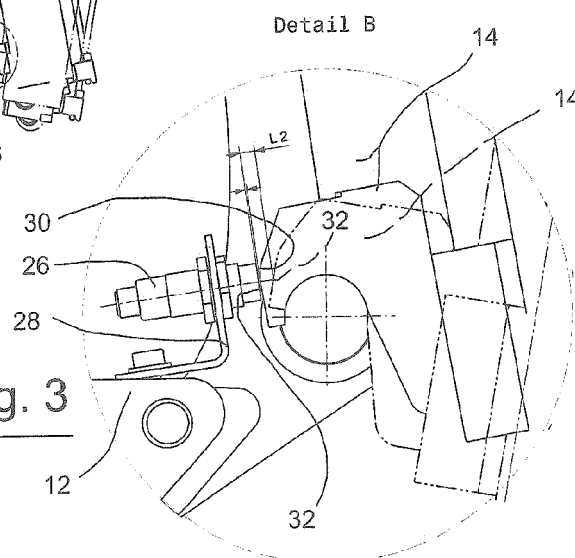


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 15 0563

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	WO 96/06795 A1 (PELTOLA TIMO JOHANNES [FI]) 7. März 1996 (1996-03-07) * Zusammenfassung * * Seite 3, Zeile 15 - Seite 5, Zeile 14 * * Ansprüche * * Abbildungen 1, 2 *	1-3,5-7, 9,10	INV. B66F9/075 B66F9/08
Y	JP 2010 023940 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 4. Februar 2010 (2010-02-04) * Absatz [0020] - Absatz [0031] * * in Bezug auf das gesamte Kennzeichen des Anspruchs 1; besonders die Absätze [0030] und [0031] * * in Bezug auf die Geschwindigkeit der Neigebewegung des Gerüsts; besonders die Absätze [0022], [0024], [0026], [0027] * * Abbildungen *	1-3,5-7, 9,10	
Y	JP 2002 096998 A (KOMATSU FORKLIFT) 2. April 2002 (2002-04-02) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-4 * * PROBLEM TO BE SOLVED * * EMBODIMENT OF THE INVENTION * * besonders; "tilting-angle degree sensor 40", "vehicle body inclination-angle sensor 41" *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66F B60G G01S F15B
A	JP H11 199197 A (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS) 27. Juli 1999 (1999-07-27) * Zusammenfassung * * Absatz [0024] * * Absatz [0030] - Absatz [0035] * * besonders; "tilt/corner sensor 12", "leaning angle sensor 28" * * Abbildungen *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. Juni 2016	Prüfer Guthmüller, Jacques
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 15 0563

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	US 2008/202856 A1 (FOSSIER DAVID ALLAN [US] ET AL) 28. August 2008 (2008-08-28) * Abbildungen 1, 2, 5 * * Absätze [0009], [0011], [0024], [0025] * -----	1,2	
A	GB 2 318 565 A (SAMSUNG HEAVY IND [KR]) 29. April 1998 (1998-04-29) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. Juni 2016	Prüfer Guthmüller, Jacques
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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 & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 15 0563

5 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.

06-06-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	WO 9606795	A1	07-03-1996	KEINE	
15	JP 2010023940	A	04-02-2010	JP 5123771 B2	23-01-2013
				JP 2010023940 A	04-02-2010
	JP 2002096998	A	02-04-2002	KEINE	
20	JP H11199197	A	27-07-1999	KEINE	
	US 2008202856	A1	28-08-2008	KEINE	
25	GB 2318565	A	29-04-1998	CN 1180656 A	06-05-1998
				DE 19729874 A1	30-04-1998
				GB 2318565 A	29-04-1998
				JP H10129997 A	19-05-1998
				US 6073069 A	06-06-2000
30					
35					
40					
45					
50					
55					

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

- WO 9317952 A1 [0005]
- US 20080202856 A1 [0006]
- DE 4440604 A1 [0007]
- WO 9606795 A1 [0008]