



(11)

EP 1 593 642 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.06.2014 Patentblatt 2014/23

(51) Int Cl.:
B66F 9/065 ^(2006.01) **B66F 17/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05007760.1**

(22) Anmeldetag: **08.04.2005**

(54) **Lade- und/oder Hubgerät, insbesondere Reachstacker**

Loading- and/or lifting apparatus, in particular reachloader

Appareil de chargement et/ou de levage, en particulier chargeur à grande portée

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

(30) Priorität: **04.05.2004 DE 102004021840**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.11.2005 Patentblatt 2005/45

(73) Patentinhaber: **Liebherr-Werk Nenzing GmbH
6710 Nenzing (AT)**

(72) Erfinder:
• **Sonderegger, Marco
6800 Feldkirch-Gisingen
Vorarlberg (AT)**

• **Schneider, Klaus
88145 Hergatz (DE)**

(74) Vertreter: **Herrmann, Uwe et al
Lorenz - Seidler - Gossel
Widenmayerstrasse 23
80538 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 343 839 DE-A- 10 010 011
GB-A- 2 290 149 US-A1- 2003 216 840**

EP 1 593 642 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Lade- und/oder Hubgerät, insbesondere einen Reachstacker. Bei einem Reachstacker handelt es sich um einen Lader, der für den Umschlag von schweren Lasten wie Containern, Stückgut und dergleichen geeignet ist. Das Lasthandling erfolgt bei Reachstackern nicht über ein Hubgerüst, sondern mit Hilfe eines Auslegers, der im allgemeinen als Teleskopausleger ausgeführt ist. Die Erfindung ist nicht auf Reachstacker beschränkt, sondern umfasst auch andere Last- und/oder Hubgeräte, wie beispielsweise Stapler oder andere Geräte, die zum Lasthandling geeignet sind.

[0002] Bei derartigen heute üblichen Geräten werden bei maximaler Vorgabe des Lenkwinkels die Räder voll ausgelenkt.

[0003] Da der maximale Lenkeinschlag, d.h. der gesamte Lenkbereich auch bei hohen Geschwindigkeiten zur Verfügung steht, kann es je nach Kombination von Geschwindigkeit und Lenkeinschlag zu gefährlichen Situationen kommen, die darauf beruhen, dass die Standsicherheit des Gerätes nicht mehr gewährleistet ist. Bei heute üblichen Geräten liegt es ausschließlich im Ermessen des Fahrers, welcher Lenkeinschlag zu wählen ist, um ein Kippen des Gerätes zu vermeiden bzw. nicht in eine kritische Fahrsituation zu kommen.

[0004] Die DE 100 10 011 A1 betrifft ein Flurförderzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 mit einer Stabilisierungseinrichtung zur Erhöhung der Standsicherheit. Eine Auswerteeinheit ermittelt in Abhängigkeit von angeordneten Radlastsensoren bzw. Drehzahlsensoren die Quer- und Längsskipkräfte sowie die Last bzw. das Lastmoment. In Abhängigkeit der ermittelten Werte können die Stelleinheiten des Fahrzeugs, insbesondere das Fahrtriebssystem des Flurförderzeugs angesprochen werden.

[0005] Die GB 2 290 149 A beschreibt ein Verfahren zur Gewährleistung der Betriebs- und Standsicherheit eines Gabelstaplers. In Abhängigkeit bestimmter Betriebsparameter wird ein optisches bzw. akustisches Warnsignal bei Überschreitung der zulässigen Beladung bzw. einer drohenden Kippgefahr ausgegeben. Insbesondere soll dem Fahrzeugführer zur Gewährleistung der Stand- und Betriebssicherheit des Fahrzeugs eine Reduzierung der Fahrzeuggeschwindigkeit vorgeschlagen werden.

[0006] Ein weiteres Steuerungssystem für einen Gabelstapler ist aus der EP 0 343 839 A1 bekannt. Die technische Lehre dieser Druckschrift schlägt vor, die zulässige Fahrzeuggeschwindigkeit in Abhängigkeit diverser Betriebsparameter des Fahrzeugs zu reduzieren, um die Betriebs- und Standsicherheit zu gewährleisten.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Lade- und/oder Hubgerät und insbesondere einen Reachstacker dahingehend weiterzubilden, dass kritische Fahrsituationen erkennbar bzw. vermeidbar sind.

[0008] Diese Aufgabe wird durch einen Lade- und/oder Hubgerät mit dem Merkmalen des Patentanspruchs 1

gelöst. Danach verfügt das Gerät über einen oder mehrere Aufnehmer zur Erfassung wenigstens eines die Standsicherheit des Gerätes beeinflussenden Betriebsparameters sowie über eine mit den Aufnehmern in Verbindung stehende Recheneinheit, die Mittel aufweist, mittels derer ein zur Gewährleistung der Standsicherheit maximal zulässiger Wert des Lenkeinschlags in Abhängigkeit von einem oder mehreren der erfassten Betriebsparameter bestimmt wird. Der Begriff "Betriebsparameter" ist weit zu verstehen und umfasst beispielsweise die Fahrgeschwindigkeit, die Hublast, die Lasthöhe, die Neigung und die Ausladung des Lade- und/oder Hubgerätes.

[0009] Die erfindungsgemäße Recheneinheit verfügt über Mittel bzw. eine Logik, mittels derer aus dem oder den gemessenen Parametern ein maximal zulässiger Wert des Lenkeinschlags bestimmt wird. Der maximal zulässige Wert wird im Hinblick darauf bestimmt, dass die Standsicherheit des Gerätes gewährleistet bleibt.

[0010] Denkbar ist beispielsweise, dass in einer Fahrsituation mit einer bestimmten Geschwindigkeit ermittelt wird, in welchem Bereich des Lenkeinschlages die Standsicherheit gegeben ist. Auf dieser Grundlage wird ein maximal zulässiger Lenkeinschlag ermittelt. Denkbar ist beispielsweise ferner, dass in einer Fahrsituation mit einem bestimmten Lenkeinschlag ermittelt wird, bis zu welcher Geschwindigkeitsbereich die Standsicherheit gegeben ist, d.h. bis zu welchem Wert die Geschwindigkeit erhöht werden kann.

[0011] Vorteilhaft ist es, wenn nicht nur ein Betriebsparameter in die Berechnung eingeht, sondern mehrere oder sämtliche Parameter, die einen Einfluss auf die Standsicherheit des Gerätes haben.

[0012] Die Recheneinheit kann derart ausgeführt sein, dass sie auf der Grundlage von nur einem oder vorteilhaft auf der Grundlage mehrerer oder aller erfasster Betriebsparameter den maximal zulässigen Wert des Lenkeinschlages bestimmt. Eine kritische Fahrsituation kann dann zuverlässig vermieden werden, wenn in die Berechnung des maximal zulässigen Lenkeinschlages sämtliche Parameter eingehen, die auf die Standsicherheit des Gerätes Einfluss haben. Beispiele für derartige Parameter sind die Fahrgeschwindigkeit, die Hublast, die Ausladung, die Lasthöhe, die Auslegerneigung sowie die Geländeneigung bzw. die Neigung des Gerätes. Auch andere Kenngrößen bzw. Parameter können von Bedeutung sein und in die Berechnung eingehen. Die Recheneinheit bzw. die darin vorhandene Logik bestimmt aufgrund einer bekannten Abhängigkeit der Standsicherheit des Gerätes von den diese beeinflussenden Parametern den maximal zulässigen Wert eines Parameters bzw. des Lenkeinschlages, bei dem die Standsicherheit noch gewährleistet ist.

[0013] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist ein Aufnehmer zur Erfassung des tatsächlichen Lenkeinschlages vorgesehen. Dieser Geber kann redundant ausgeführt sein.

[0014] In einer weiteren Ausführung der Erfindung sind

Vergleichsmittel vorgesehen, mittels derer der tatsächliche mit dem maximal zulässigen Lenkeinschlag verglichen wird. Der tatsächliche Lenkeinschlag wird von einem oder mehreren Aufnehmern ermittelt und mit dem zulässigen Lenkeinschlag verglichen. Die dazu vorgesehenen Vergleichsmittel können Bestandteil der Recheneinheit sein. Das Vergleichsergebnis kann beispielsweise dazu eingesetzt werden, den Fahrer davon zu informieren, dass eine Überschreitung des maximal zulässigen Lenkeinschlages vorliegt. Ein derartiges Signal kann beispielsweise akustisch oder optisch wiedergegeben werden.

[0015] Es ist ferner eine Ausführung der Erfindung denkbar, bei der ein Überschreiten eines maximal zulässigen Parameterwertes grundsätzlich ausgeschlossen ist.

[0016] Erfindungsgemäß sind Mittel vorgesehen, mittels derer bei Änderung eines Betriebsparameters, beispielsweise bei einer Erhöhung der Geschwindigkeit, die zu einer Überschreitung des maximal zulässigen Wertes des Lenkwinkels führen würde, ein anderer Betriebsparameter derart geändert wird, dass der tatsächliche Wert den maximal zulässigen Wert nicht übersteigt.

[0017] Wird beispielsweise die Hubhöhe oder Ausladung derart vergrößert, dass sich bei sonst unveränderten weiteren Betriebsparametern und bei unverändertem Lenkeinschlag eine Überschreitung des maximal zulässigen Lenkeinschlages und damit eine kritische Fahrsituation ergeben würde, wird nach dieser Ausführungsform der Erfindung ein anderer Parameter, beispielsweise die Fahrgeschwindigkeit derart verändert — in diesem Beispiel verringert —, so dass eine Überschreitung des maximal zulässigen Lenkeinschlages nicht eintritt und die Standsicherheit gewährleistet bleibt.

[0018] Wird beispielsweise der Lenkeinschlag über den maximal zulässigen Lenkeinschlag hinaus vergrößert, kann nach dieser Ausführungsform der Erfindung vorgesehen sein, dass ein anderer Betriebsparameter, beispielsweise die Ausladung oder die Fahrgeschwindigkeit derart verändert bzw. verringert wird, dass der zulässige Bereich des Lenkeinschlages den tatsächlichen Lenkeinschlag erfasst.

[0019] Wird in einem weiteren Beispiel dieser Ausführungsform die Geschwindigkeit z.B. der Reachstackers derart erhöht, dass sich bei sonst unveränderten Betriebsparametern und Lenkeinschlag eine kritische Situation ergeben würde, ist vorgesehen, dass in dem Maße, in dem die Geschwindigkeit erhöht wird, ein anderer Parameter, beispielsweise die Ausladung oder Hubhöhe derart verringert wird, dass es zu keiner Überschreitung des maximal zulässigen Lenkeinschlages kommt.

[0020] Welcher Parameter zu dem vorgenannten Zweck verändert wird, kann fest vorgegeben oder wählbar sein.

[0021] Es kann in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung vorgesehen sein, dass Mittel vorgesehen sind, die bewirken, dass eine Änderung eines Betriebsparameters nur in dem Umfang möglich ist, in dem der ma-

ximal zulässige Wert eines Parameters bei sonst unveränderten Betriebsparametern nicht überschritten wird. Auch in diesem Fall kann eine kritische Fahrsituation verhindert werden. Ein Unterschied zu dem vorgenannten Ausführungsbeispiel ergibt sich dadurch, dass eine Kompensation durch einen anderen Parameter nicht stattfindet.

[0022] Dementsprechend können Mittel vorgesehen sein, die bewirken, dass eine Änderung eines Betriebsparameters nur in dem Umfang möglich ist, in dem beispielsweise der zulässige Bereich des Lenkeinschlages (ohne Änderung anderer Parameter) nicht überschritten wird. In diesem Fall kann beispielsweise die Hubhöhe oder die Ausladung bei sonst unveränderten Betriebsparametern nur in einem Umfang geändert werden, dass der tatsächliche Lenkeinschlag in dem zulässigen Bereich verbleibt.

[0023] Soll in dieser Ausführungsform der Erfindung beispielsweise ein Reachstacker beschleunigt werden, werden die anderen Betriebsparameter nicht verändert und die Geschwindigkeitserhöhung ist nur soweit möglich, dass die Standsicherheit des Reachstackers noch gewährleistet ist, d.h. der tatsächliche mit dem zulässigen Lenkeinschlag übereinstimmt.

[0024] Wie oben ausgeführt, können Mittel zur Anzeige des maximal zulässigen Lenkeinschlages und/oder zur Abgabe eines Signals vorgesehen sind, wenn der tatsächliche Wert, beispielsweise der Lenkeinschlag, den maximal zulässigen Wert überschreitet.

[0025] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Recheneinheit ferner Mittel aufweist, mittels derer eine optimale Lenkgeschwindigkeit oder Lenkbeschleunigung in Abhängigkeit von einem oder mehreren der erfassten Betriebsparameter bestimmbar ist. Bei den erfassten Betriebsparametern kann es sich um die Parameter handeln, die für die Bestimmung des zulässigen Bereichs eines Parameters herangezogen werden. Vorzugsweise sind Mittel zur Einstellung der tatsächlichen Lenkgeschwindigkeit auf die ermittelte optimale Lenkgeschwindigkeit vorgesehen. Auf diese Weise kann die Lenkgeschwindigkeit und die Lenkbeschleunigung entsprechend der Fahrsituation verändert werden, um die Standsicherheit des Gerätes zu gewährleisten. Denkbar ist somit, dass beispielsweise eine Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit nicht nur zu einer Verringerung des zulässigen Bereiches des Lenkeinschlages, sondern auch zu einer Verringerung der Lenkgeschwindigkeit und —beschleunigung führt.

[0026] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind Mittel vorgesehen, mittels derer bei maximaler Vorgabe des Lenkwinkels der maximal zulässige Lenkeinschlag eingestellt wird. Dementsprechend werden bei maximaler Vorgabe des Lenkwinkels die Räder nicht zwingend voll, sondern nur bis zu dem maximal zulässigen Lenkeinschlag bewegt.

[0027] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert.

[0028] Die einzige Figur zeigt eine schematische Darstellung eines Reachstackers mit Lenkungsüberwachung.

[0029] Mittels einer Sensorik werden verschiedene Parameter des Reachstackers, nämlich die aktuelle Geschwindigkeit, Last, Ausladung, Hubhöhe, sowie der Parameter Geländeneigung erfasst. Zusätzlich können auch andere Kenngrößen des Reachstackers gemessen werden. Aus den erfassten Parametern wird in der Lenküberwachung (Logik) ein maximal möglicher Lenkeinschlag (Lenk-Vorgabe) ermittelt, der noch eine ausreichende Standsicherheit gewährleistet.

[0030] Die Einstellung des tatsächlichen Lenkeinschlages ist nur innerhalb des zulässigen Bereiches möglich. Zur Ermittlung des tatsächlichen Lenkeinschlages sind ein oder mehrere Geber (redundante Ausführung) vorgesehen.

[0031] Mit der Eingrenzung des möglichen Bereiches des Lenkeinschlages auf einen zulässigen Bereich, wird die Lenkgeschwindigkeit und die Lenkbeschleunigung entsprechend angepasst, d.h. bei einer Verkleinerung des zulässigen Bereiches des Lenkeinschlages z.B. bei Vergrößerung der Fahrgeschwindigkeit des Reachstackers werden Lenkgeschwindigkeit und Lenkbeschleunigung verringert. Somit wird erreicht, dass bei hohen Geschwindigkeiten der Lenkeinschlag und die Lenkgeschwindigkeit nicht zu groß wird.

[0032] Die maximale Vorgabe des Lenkwinkels durch den Fahrer führt zu einer Einstellung des tatsächlichen Lenkeinschlages auf den maximal zulässigen Lenkeinschlag.

Patentansprüche

1. Lade- und/oder Hubgerät, insbesondere Reachstacker, mit einem oder mehreren Aufnehmern zur Erfassung wenigstens eines die Standsicherheit des Lade- und/oder Hubgerätes beeinflussenden Betriebsparameters sowie mit einer mit dem oder den Aufnehmern in Verbindung stehenden Recheneinheit, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Recheneinheit Mittel aufweist, mittels derer ein zur Gewährleistung der Standsicherheit maximal zulässiger Wert des Lenkeinschlages des Lade- und/oder Hubgerätes in Abhängigkeit von einem oder mehreren der erfassten Betriebsparameter bestimmt wird, und Mittel vorgesehen sind, mittels derer bei Änderung eines Betriebsparameters, die zu einer Überschreitung des maximal zulässigen Wertes des Lenkeinschlages führen würde, ein anderer Betriebsparameter derart geändert wird, dass der tatsächliche Wert den maximal zulässigen Wert nicht übersteigt.
2. Gerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Aufnehmer zur Erfassung des tatsächlichen Lenkeinschlages vorgesehen ist.

3. Gerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Vergleichsmittel vorgesehen sind, mittels derer der tatsächliche mit dem maximal zulässigen Lenkeinschlag verglichen wird.
4. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel vorgesehen sind, die bewirken, dass eine Änderung eines Betriebsparameters nur in dem Umfang möglich ist, in dem der maximal zulässige Wert eines Parameters bei sonst unveränderten Betriebsparametern nicht überschritten wird.
5. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel zur Anzeige des maximal zulässigen Wert des Parameters und/oder zur Abgabe eines Signals vorgesehen sind, wenn der tatsächliche Wert den maximal zulässigen Wert überschreitet.
6. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betriebsparameter die Fahrgeschwindigkeit des Laders, die Hublast, die Ausladung, die Lasthöhe, den Lenkeinschlag, die Auslegerneigung sowie die Neigung des Lade- und/oder Hubgerätes umfassen.
7. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Recheneinheit ferner Mittel aufweist, mittels derer eine optimale Lenkgeschwindigkeit in Abhängigkeit von einem oder mehreren der erfassten Betriebsparameter bestimmbar ist.
8. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel vorgesehen sind, mittels derer bei maximaler Vorgabe des Lenkwinkels der maximal zulässige Lenkeinschlag eingestellt wird.

Claims

1. A loading unit and/or lifting unit, in particular a reach stacker, comprising one or more pick-ups for the detection of at least one operating parameter influencing the standing safety of the loading unit and/or lifting unit and comprising a calculation unit in communication with the pick-up(s), **characterised in that** the calculation unit has means by means of which a maximum permitted value of the steering movement of the loading unit and/or lifting unit for the ensuring of the standing safety is determined in dependence on one or more of the detected operating parameters; and means are provided by means of which - on the changing of an operating parameter which would re-

sult in an exceeding of the maximum permitted value of the steering movement - another operating parameter is changed such that the actual value does not exceed the maximum permitted value.

2. A unit in accordance with claim 1, wherein a pick-up is provided for the detection of the actual steering movement.
3. A unit in accordance with claim 2, wherein comparison means are provided by means of which the actual steering movement is compared with the maximum permitted steering movement.
4. A unit in accordance with any one of claims 1 to 3, wherein means are provided which have the effect that a change of an operating parameter is only possible to the extent in which the maximum permitted value of a parameter is not exceeded with otherwise unchanged operating parameters.
5. A unit in accordance with any one of claims 1 to 4, wherein means are provided for the display of the maximum permitted value of the parameter and/or for the emission of a signal when the actual value exceeds the maximum permitted value.
6. A unit in accordance with any one of claims 1 to 5, wherein the operating parameters include the driving speed of the loader, the lifting load, the working radius, the load height, the steering movement, the boom inclination and the inclination of the loading unit and/or lifting unit.
7. A unit in accordance with any one of claims 1 to 6, wherein the calculation unit furthermore has means by means of which an optimum steering speed can be determined in dependence on one or more of the detected operating parameters.
8. A unit in accordance with any one of claims 1 to 7, wherein means are provided by means of which the maximum permitted steering movement is set on a maximum pre-setting of the steering angle.

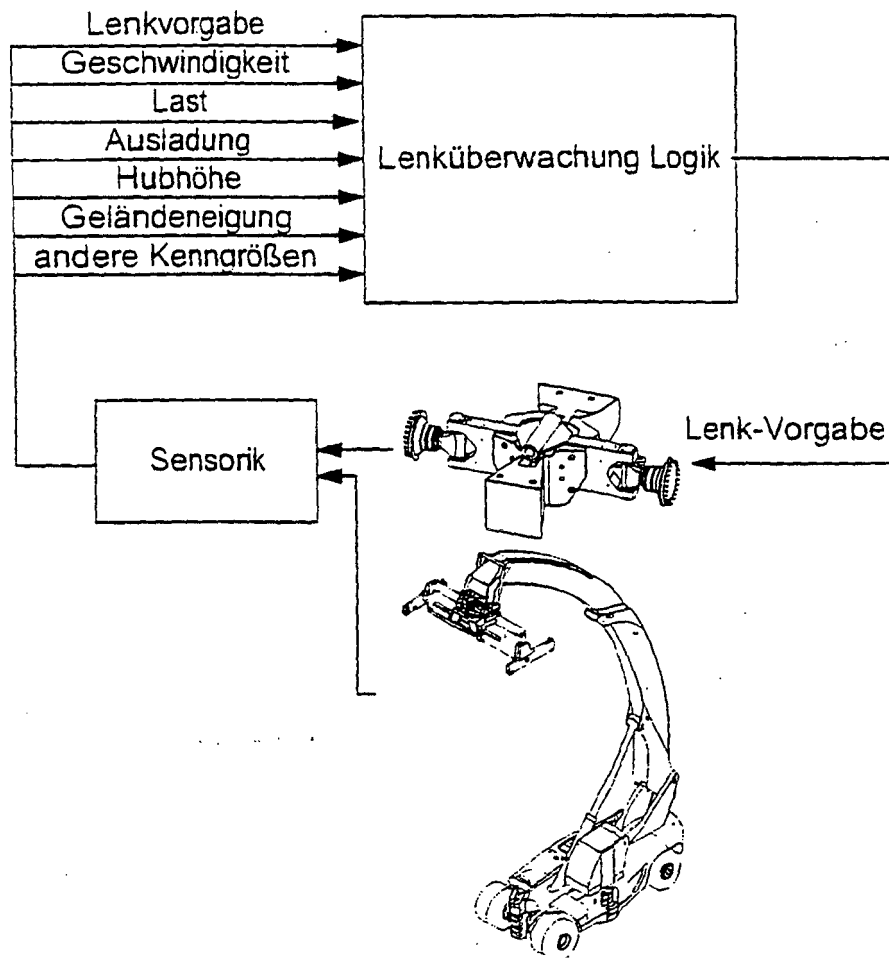
Revendications

1. Engin de chargement et/ou élévateur, notamment reach-stacker, avec un ou plusieurs levers pour la saisie d'au moins un paramètre de service influençant la stabilité statique de l'appareil de chargement et/ou élévateur ainsi qu'avec un compteur totalisateur se trouvant en relation avec le ou les levers, **caractérisé en ce que** le compteur totalisateur présente des moyens à l'aide desquels une valeur maximale autorisée pour la garantie de la stabilité statique du braquage de

l'appareil de chargement et/ou élévateur est déterminé en fonction d'un ou plusieurs des paramètres de service saisis, et de moyens sont prévus, au moyen desquels, en cas de modification d'un paramètre de service qui entraînerait un dépassement de la valeur maximale autorisée du braquage, un autre paramètre de service est modifié de sorte que la valeur réelle ne dépasse pas la valeur maximale autorisée.

2. Engin selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** levier est prévu pour la saisie du braquage réel.
3. Engin selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** des moyens de comparaison sont prévus, à l'aide desquels le braquage réel est comparé avec celui maximal autorisé.
4. Engin selon une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** des moyens sont prévus, qui entraînent le fait qu'une modification d'un paramètre de service est uniquement possible dans l'ampleur dans laquelle la valeur maximale autorisée d'un paramètre n'est pas dépassée en cas de paramètres de service sinon inchangés.
5. Engin selon une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** des moyens d'affichage de la valeur maximale autorisée du paramètre et/ou d'émission d'un signal sont prévus, lorsque la valeur réelle dépasse la valeur maximale autorisée.
6. Engin selon une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les paramètres de service comprennent la vitesse de conduite du chargeur, la charge de levage, la portée, la hauteur de charge, l'angle de braquage, l'inclinaison de la flèche ainsi que l'inclinaison de l'engin de chargement et/ou élévateur.
7. Engin selon une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le compteur totalisateur présente par ailleurs des moyens à l'aide desquels une vitesse de braquage optimale est déterminable en fonction d'un ou plusieurs des paramètres de service saisis.

8. Engin selon une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** des moyens sont prévus, à l'aide desquels en cas de prescription maximale de l'angle de braquage, le braquage maximal autorisé est réglé.



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

- DE 10010011 A1 [0004]
- GB 2290149 A [0005]
- EP 0343839 A1 [0006]