



(11) **EP 1 447 377 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**09.07.2008 Patentblatt 2008/28**

(51) Int Cl.:  
**B66F 17/00<sup>(2006.01)</sup> B66F 9/075<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **04001275.9**

(22) Anmeldetag: **22.01.2004**

(54) **Verfahren zum Betrieb eines Staplers**

Method for operating a lift truck

Procédé pour faire fonctionner un chariot élévateur

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT**

(30) Priorität: **12.02.2003 DE 10305671**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**18.08.2004 Patentblatt 2004/34**

(73) Patentinhaber: **Jungheinrich Aktiengesellschaft**  
**22047 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Allerding, Uwe, Dipl.-Ing.**  
**21409 Embsen (DE)**

• **Düwel, Matthias, Dipl.-Ing.**  
**22301 Hamburg (DE)**

(74) Vertreter: **Hauck Patent- und Rechtsanwälte**  
**Neuer Wall 41**  
**20354 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 343 839 EP-A- 0 498 610**  
**EP-A- 0 878 440 EP-A- 0 921 021**  
**EP-A- 0 924 160 EP-A- 1 136 433**  
**US-A- 5 146 746**

**EP 1 447 377 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 Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betrieb eines Staplers nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Ein derartiges Verfahren ist bereits aus der EP-A-1 078 878 bekannt.

**[0003]** So genannte Schubmaststapler weisen einen Mast auf, an dem das Lastaufnahmemittel höhenverstellbar geführt ist und der mit Hilfe eines geeigneten hydraulischen Antriebs vom Antriebsteil fort bzw. auf diesen zu verfahrbar ist (Mastschub). Darüber hinaus ist der Mast in seiner Neigung mit Hilfe eines Neigungsantriebs veränderbar. Das Lastaufnahmemittel kann ferner relativ zum Mast seitlich verfahren werden (Seitenschieber). Darüber hinaus sind spezielle Schubmaststapler bekannt, bei denen das gesamte Lastaufnahmemittel um bis zu 90° gegenüber der Ausgangslage verschwenkt werden kann. Auch hierfür sind entsprechende Antriebe vorgesehen. Schließlich ist auch bekannt, die Neigung der Gabel des Lastaufnahmemittels zu verändern.

**[0004]** Derartige Stapler werden in Lagern eingesetzt, in denen die Lasten zum Teil in sehr große Höhen transportiert werden müssen. Deshalb weisen die Masten derartiger Stapler einen oder zwei Mastschüsse auf, um auf eine Höhe bis 12 m oder mehr ausgefahren werden zu können. Derartige Fahrzeuge sind naturgemäß mit einem Fahrtrieb versehen. Die Standsicherheit derartiger Fahrzeuge hängt u.a. ab von der Höhe des Mastes bzw. des Lastaufnahmemittels, der Mastneigung und natürlich auch von dem Lastgewicht. Es ist bekannt, die Antriebsgeschwindigkeit bzw. die Kurvengeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Lastgewicht und/oder der Höhe des Lastaufnahmemittels zu ändern.

**[0005]** Aus US 6 425 728 B1 ist bekannt, die Geschwindigkeit einer Verstellung der Mastneigung abhängig von der Höhe des Lastaufnahmemittels und/oder des Lastgewichts zu wählen.

**[0006]** Es ist ferner bekannt, in Abhängigkeit von der maximalen oder Nennlast und der maximalen Höhe eines Lastaufnahmemittels eine vorgegebene Geschwindigkeit für die Verstellung des Mastes und des Lastaufnahmemittels einzustellen. Dies geschieht entweder über eine Software in der Steuerung des Staplers oder durch hydraulische Mittel zur Begrenzung des Hydraulikmediums. Es ist schließlich auch bekannt, die Fahr- bzw. die Kurvengeschwindigkeit des Fahrzeugs von der Lasthöhe und dem Lastgewicht abhängig zu machen.

**[0007]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betrieb eines Staplers anzugeben, mit dem die Umschlagleistung erhöht werden kann.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0009]** Bei der Erfindung wird die Höhe des Lastaufnahmemittels stufenweise und/oder kontinuierlich gemessen und die maximale Beschleunigung/Verzögerung und/oder die maximale Geschwindigkeit mindestens eines Antriebs wird mit geringer werdender Höhe

des Lastaufnahmemittels vergrößert.

**[0010]** Bei der Lösung nach Anspruch 2 wird das Lastgewicht auf dem Lastaufnahmemittel gemessen und die maximale Beschleunigung/Verzögerung und/oder die maximale Geschwindigkeit mindestens eines Antriebs wird mit geringer werdendem Lastgewicht vergrößert.

**[0011]** Erfindungsgemäß können die Funktionen der Geschwindigkeit eines oder mehrerer Antriebe in Abhängigkeit von der Höhe des Lastaufnahmemittels und dem Lastgewicht auch zu einer Verknüpfungsfunktion verknüpft werden, um einen optimalen Umschlagbetrieb bei ausreichender Sicherheit durchzuführen.

**[0012]** Die beschriebenen Funktionen des Lastaufnahmemittels bzw. des Mastes werden auch als Nebenfunktionen beschrieben mit Ausnahme der Hubfunktion, die auch als Hauptfunktion bezeichnet wird. Bei der Erfindung können sämtliche Nebenfunktionsgeschwindigkeiten und/oder Beschleunigungen/Verzögerungen der Nebenfunktionsantriebe in Abhängigkeit von der Last und/oder der Hubhöhe gesteuert werden, um eine maximale Umschlagleistung zu erzielen.

**[0013]** Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Diagrammen näher erläutert werden.

Fig. 1 zeigt ein Diagramm für die Nebenfunktionsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Höhe des Lastaufnahmemittels bei stufenweiser Höhenmessung des Lastaufnahmemittels.

Fig. 2 zeigt eine ähnliche Darstellung wie Fig. 1, jedoch bei kontinuierlicher Höhenmessung des Lastaufnahmemittels.

Fig. 3 zeigt ein Diagramm für die Nebenfunktionsgeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Lastgewicht.

Fig. 4 zeigt eine ähnliche Darstellung wie Fig. 3, jedoch bei kontinuierlicher Sensierung des Lastgewichts.

**[0014]** Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Funktionen stellen die Nebenfunktionsgeschwindigkeit im Allgemeinen dar, wobei jedoch auch einzelne Geschwindigkeiten der Antriebe für den Mastschub, die Gabelneigung, das Seitenschieben des Lastaufnahmemittels usw. gesteuert sein können.

**[0015]** In Fig. 1 ist zu erkennen, dass bei der maximalen Höhe eines Lastaufnahmemittels die Geschwindigkeit  $v_1$  nicht überschreitet. Wird jedoch eine geringere Höhe des Lastaufnahmemittels gemessen, beispielsweise stufenweise mit Hilfe von Schaltern am Mast, so ergibt sich bei den Höhen  $h_1$  bzw.  $h_2$  jeweils eine größere mögliche Geschwindigkeit für die Nebenfunktionen. Der schraffierte Bereich gibt den Geschwindigkeitsvorteil wieder.

**[0016]** Bei einer kontinuierlichen Höhenmessung des Lastaufnahmemittels ist naturgemäß eine kontinuierli-

che Anpassung der Geschwindigkeit der Nebenfunktionen möglich. Dies ist in Fig. 2 wiedergegeben.

**[0017]** Die Geschwindigkeit kann naturgemäß auch in Abhängigkeit vom Lastgewicht verändert werden, was in den Figuren 3 und 4 wiedergegeben ist. Wird das Lastgewicht stufenweise gemessen, ergibt sich zum Beispiel eine stufenweise Erhöhungsmöglichkeit der Nebenfunktionsgeschwindigkeiten gemäß Fig. 3. Bei einer kontinuierlichen Lastgewichtsensierung ist eine kontinuierliche Anpassung der Geschwindigkeit der Nebenfunktionen möglich (Fig. 4). Entscheidend für die Standsicherheit eines Staplers, soweit sie durch die Verstellung der Nebenfunktionen berührt ist, ist noch mehr die Dynamik, die sich bei einer Geschwindigkeitsänderung ergibt, d.h. die Beschleunigung und die Verzögerung der von dem jeweiligen Antrieb bewegten Massen. Eine Verzögerung ergibt sich beim Abbremsen in der Nähe einer voreingestellten Position, z.B. des Mastes bei der Vorschubbewegung, der seitlichen Verschiebung des Aufnahmemittels usw. Ist eine vorgegebene Geschwindigkeit einmal erreicht, beeinträchtigt diese die Standsicherheit des Staplers so lange nicht mehr, bis eine weitere Beschleunigung oder ein Bremsvorgang eingeleitet wird. Entscheidend ist, mit welcher Beschleunigung bzw. welcher Verzögerung die Bewegung einer Nebenfunktion erfolgt. Die Beschleunigung erfolgt üblicherweise über das Moment des Antriebsmotors. Je höher das Antriebsmoment, um so größer die Beschleunigung. Umgekehrt hängt die Verzögerung vom Bremsmoment ab. Diese Parameter können naturgemäß ebenfalls in Abhängigkeit von der gemessenen Hubhöhe und dem gemessenen Lastgewicht variabel gemacht werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Staplers, dessen ein Lastaufnahmemittel führender Hubmast mindestens mit einem Schubantrieb versehen ist, und weitere Antriebe für Nebenfunktionen für das Verstellen der Seitenlage, der Neigung und/oder der Winkellage des Lastaufnahmemittels relativ zum Hubmast vorgesehen sind, wobei die Antriebsgeschwindigkeit der Antriebe für die Nebenfunktionen einen maximalen oberen Grenzwert abhängig von der Höhe des Lastaufnahmemittels aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Höhe des Lastaufnahmemittels stufenweise oder kontinuierlich gemessen wird und die maximale Beschleunigung/Verzögerung und/oder die maximale Geschwindigkeit mindestens eines Antriebs mit geringer werdender Höhe des Lastaufnahmemittels vergrößert wird.
2. Verfahren zum Betrieb eines Staplers, dessen ein Lastaufnahmemittel führender Hubmast mindestens mit einem Schubantrieb versehen ist und weitere Antriebe für Nebenfunktionen, für das Verstellen der Seitenlage, der Neigung und/oder der Winkellage

des Lastaufnahmemittels relativ zum Hubmast vorgesehen sind, wobei die Antriebsgeschwindigkeit der Antriebe für die Nebenfunktionen einen maximalen oberen Grenzwert abhängig von der Höhe des Lastaufnahmemittels aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lastgewicht auf dem Lastaufnahmemittel gemessen wird und die maximale Beschleunigung/Verzögerung und/oder die maximale Geschwindigkeit mindestens eines Antriebs mit geringer werdendem Lastgewicht vergrößert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus den beiden Funktionen der maximalen Beschleunigung/Verzögerung und/oder maximalen Geschwindigkeit mindestens eines Antriebs in Abhängigkeit von der Hubhöhe und dem Lastgewicht eine Verknüpfungsfunktion gebildet ist, nach welcher die Beschleunigung/Verzögerung und/oder Geschwindigkeit mindestens eines Antriebs eingestellt wird.

#### Claims

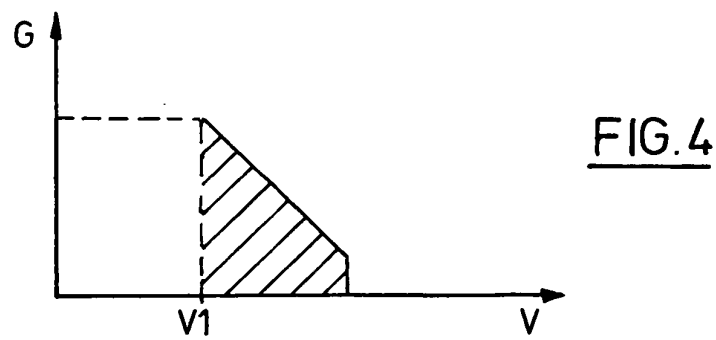
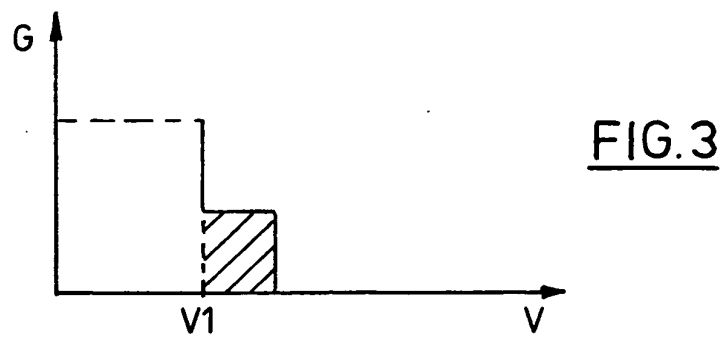
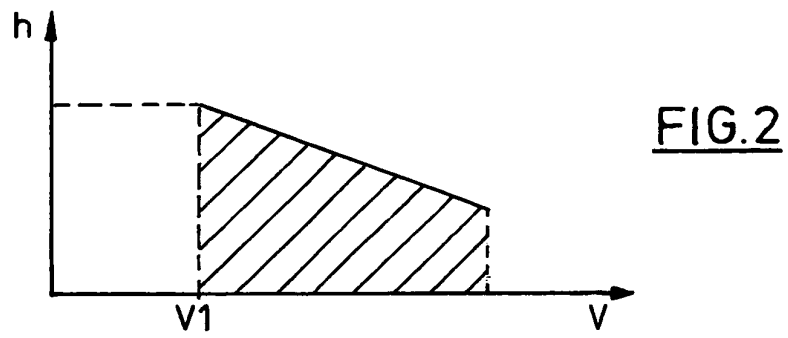
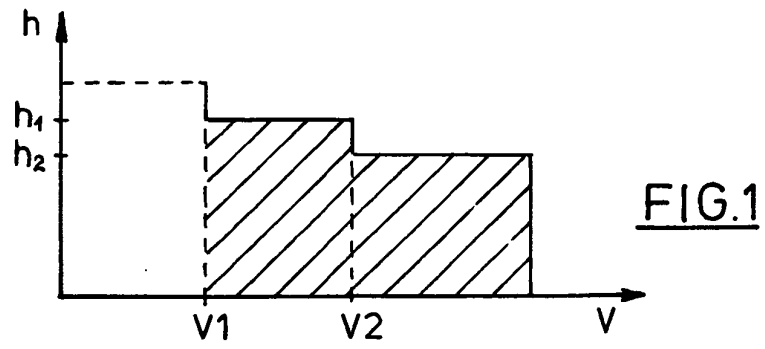
1. The method for operating a fork-lift truck the lift mast of which that guides a load-carrying means is provided with at least one extraction drive and in which more drives are provided, in case of need, for regulating the lateral position, the inclination and/or the angular position of the load-carrying means relative to the lift mast, wherein the driving speeds of the drives have a maximum upper limit when the load-carrying means is in its highest position, **characterized in that** the height of the load-carrying means is measured by steps or continuously and the maximum acceleration/deceleration and/or the maximum speed of at least one drive increases with a decreasing height of the load-carrying means.
2. The method for operating a fork-lift truck the lift mast of which that guides a load-carrying means is provided with at least one extraction drive and in which more drives are provided, in case of need, for regulating the lateral position, the inclination and/or the angular position of the load-carrying means relative to the lift mast, wherein the driving speeds of the drives have a maximum upper limit when the load-carrying means is in its highest position, **characterized in that** the weight of the load is measured on the load-carrying means and the maximum acceleration/deceleration and/or the maximum speed of at least one drive increases with a decreasing weight of the load.
3. The method as claimed in claims 1 and 2, **characterized in that** an interlinking function is formed from the two functions of the maximum acceleration/deceleration and/or that of the maximum speed of at

least one drive in dependence of the lift height and the weight of the load, according to which function the acceleration/deceleration and/or speed of at least one drive is set.

5

## Revendications

1. Procédé pour faire fonctionner un chariot élévateur, dont le mât de levage guidant un moyen de réception de charge est pourvu d'au moins un entraînement linéaire, et d'autres mécanismes d'entraînement sont prévus pour des fonctions secondaires pour la modification de la position latérale, de l'inclinaison et/ou de la position d'angle du moyen de réception de charge par rapport au mât de levage, la vitesse d'entraînement des mécanismes d'entraînement pour les fonctions secondaires présentant une valeur limite supérieure maximale dépendante de la hauteur du moyen de réception de charge, **caracté-** 10  
**risé en ce que** la hauteur du moyen de réception de charge est mesurée graduellement ou de façon continue et l'accélération/décélération maximale et/ou la vitesse maximale d'au moins un mécanisme d'entraînement est augmentée au fur et à mesure 15  
que la hauteur du moyen de réception de charge diminue. 20  
25
2. Procédé pour faire fonctionner un chariot élévateur, dont le mât de levage guidant un moyen de réception de charge est pourvu d'au moins un entraînement linéaire et d'autres mécanismes d'entraînement sont prévus pour des fonctions secondaires, pour la modification de la position latérale, de l'inclinaison et/ou de la position d'angle du moyen de réception de charge par rapport au mât de levage, la vitesse d'entraînement des mécanismes d'entraînement pour les fonctions secondaires présentant une valeur limite supérieure maximale dépendante de la hauteur du moyen de réception de charge, **caracté-** 30  
**risé en ce** 35  
**que** le poids de charge sur le moyen de réception de charge est mesuré et l'accélération/décélération maximale et/ou la vitesse maximale d'au moins un mécanisme d'entraînement est augmentée au fur et à mesure que le poids de charge diminue. 40  
45
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caracté-**  
**risé en ce qu'**à partir des deux fonctions de l'accélération/décélération maximale et/ou de la vitesse maximale d'au moins un mécanisme d'entraînement une fonction logique est formée en fonction de la hauteur de levage et du poids de charge, selon laquelle l'accélération/décélération et/ou la vitesse d'au moins un mécanisme d'entraînement est réglée. 50  
55



**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 1078878 A [0002]
- US 6425728 B1 [0005]