



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 614 651 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.01.2006 Patentblatt 2006/02

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

(21) Anmeldenummer: **05014686.9**

(22) Anmeldetag: **06.07.2005**

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **08.07.2004 DE 102004033170**

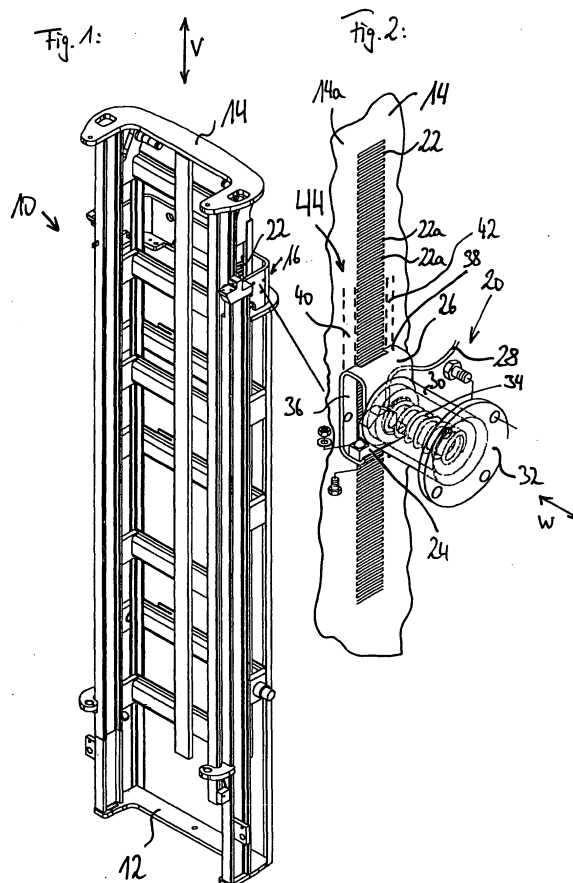
(71) Anmelder: **Jungheinrich Aktiengesellschaft
22047 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Hämmerl, Robert
84098 Hohenthann (DE)**
• **Schöttke, Carsten
85368 Moosburg (DE)**
• **Schröder, Klaus
92339 Beilngries (DE)**

(74) Vertreter: **Tiesmeyer, Johannes et al
Weickmann & Weickmann
Patentanwälte
Postfach 86 08 20
81635 München (DE)**

(54) Massverkörperung für Hubhöhensensierung

(57) Die Erfindung betrifft ein Flurförderzeug mit einem ersten Lasttragbauteil (12) und einem zweiten Lasttragbauteil (14), welche zur Ausführung einer Förderbewegung relativ zueinander beweglich vorgesehen sind, wobei zur Erfassung der Relativbewegung zwischen den beiden Lasttragbauteilen (12, 14) an einem der Lasttragbauteile (14) (Maßstab-Lasttragbauteil) ein Sensormaßstab (22) und an dem jeweils anderen Lasttragbauteil (12) (Sensor-Lasttragbauteil) ein zur Erfassung des Sensormaßstabs (22) ausgebildeter Sensor (24) vorgesehen ist. Das Flurförderzeug ist dadurch gekennzeichnet, dass der Sensormaßstab (22) derart einstückig an dem Maßstab-Lasttragbauteil (14) ausgebildet ist, dass ein Abschnitt (14a) des Maßstab-Lasttragbauteils (14) selbst der Sensormaßstab (22) ist.



EP 1 614 651 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Flurförderzeug mit einem ersten Lasttragbauteil und einem zweiten Lasttragbauteil, welche zur Ausführung einer Förderbewegung relativ zueinander beweglich vorgesehen sind, wobei zur Erfassung der Relativbewegung zwischen den beiden Lasttragbauteilen an einem der Lasttragbauteile (Maßstab-Lasttragbauteil) ein Sensormaßstab und an dem jeweils anderen Lasttragbauteil (Sensor-Lasttragbauteil) ein zur Erfassung des Sensormaßstabs ausgebildeter Sensor vorgesehen ist.

[0002] Ein derartiges Flurförderzeug ist aus der DE 103 14 795 A1 bekannt. Bei dem bekannten Flurförderzeug ist an dem ersten Lasttragbauteil ein Sensormaßstab mit Schrauben befestigt. An dem zweiten Lasttragbauteil ist ein Sensor gegen Federvorspannung zur Anlage an dem Sensormaßstab zum Maßstab hin und von diesem weg beweglich. Dadurch wird sichergestellt, dass der Sensor einen definierten Abstand zum Maßstab aufweist, und etwa lastbedingten Verformungen der Lasttragbauteile folgen kann.

[0003] Nachteilig an dem bekannten Flurförderzeug ist, dass der Sensormaßstab mit Schrauben an dem Lasttragbauteil zu befestigen ist. Dies erhöht den Montageaufwand bei der Herstellung des Flurförderzeugs.

[0004] Demgegenüber ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein gattungsgemäßes Flurförderzeug anzugeben, welches bei gleicher Erfassungsgenauigkeit mit geringerem Montageaufwand herstellbar ist.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Flurförderzeug der eingangs genannten Art gelöst, bei welchem der Sensormaßstab derart einstückig an dem Maßstab-Lasttragbauteil ausgebildet ist, dass ein Abschnitt des Maßstab-Lasttragbauteils selbst der Sensormaßstab ist.

[0006] Gemäß dem Grundgedanken der vorliegenden Erfindung ist der Sensormaßstab durch das Material des Maßstab-Lasttragbauteils unmittelbar an diesem ausgebildet. Eine Montage von zusätzlichen Maßstabsträgern entfällt dadurch. Das Maßstab-Lasttragbauteil bildet somit selbst den Sensormaßstab.

[0007] Der Sensormaßstab, bei welchem es sich in der Regel um einen inkrementalen Sensormaßstab handelt, kann urformend oder/und umformend oder/ und chemisch in dem Maßstab-Lasttragbauteil ausgebildet sein. Handelt es sich bei dem Bauteil um ein Gussteil, so kann ein entsprechender, den Maßstab bildender Kern in die Gussform zur Herstellung des Maßstab-Lasttragbauteils eingelegt werden.

[0008] Alternativ oder zusätzlich kann die Sensormaßstabsausbildung am Maßstab-Lasttragbauteil umformend, etwa durch Einprägen oder/und Eindrücken oder/und Einrändeln, ausgebildet oder weiterbearbeitet werden.

[0009] Auch ein Ätzverfahren zur Ausbildung von Vertiefungen für einen Sensormaßstab am zugeordneten Lasttragbauteil ist zusätzlich oder alternativ zu den oben

genannten Verfahren denkbar.

[0010] Der Sensormaßstab ist üblicherweise reliefartig ausgebildet und weist wenigstens eine im Wesentlichen in Richtung der Relativbewegung zwischen den beiden Lasttragbauteilen verlaufende Folge von Vertiefungen und Erhebungen auf. Durch diese reliefartige Ausbildung des Sensormaßstabs in dem Maßstab-Lasttragbauteil, welches üblicherweise aus Metall hergestellt ist, kann als Sensor ein induktiver, kapazitiver oder optischer Sensor verwendet werden.

[0011] An dem bekannten Flurförderzeug ist weiter nachteilig, dass der zum Sensormaßstab hin und von diesem weg bewegliche Sensor in einer ihn umgebenden Hülse aufgenommen ist, welche auf dem Sensormaßstab gleitet. Durch dieses Gleiten auf dem vom Sensor zu erfassenden Bereich des Maßstabs kann durch Abrieb der vorzugsweise aus Kunststoff gebildeten Hülse der Sensormaßstab verschmutzen und somit die Erfassungsgenauigkeit des Sensors beeinträchtigt werden. Dies gilt vor allem, wenn der Sensormaßstab ein inkrementaler Maßstab ist, welcher leiterartig in Richtung der Relativbewegung der Lasttragbauteile zueinander verläuft, so dass bei einer Relativbewegung regelrecht Material der den Sensor umgebenden Hülse von den "Sprossen" des leiterartigen Maßstabs abgetragen wird. Auch kann der nur aufgeschraubte Sensormaßstab durch die an ihm gleitende Hülse beschädigt werden.

[0012] Zur Vermeidung dieses Nachteils kann zusätzlich oder alternativ zu den oben genannten Merkmalen ein gattungsgemäßes Flurförderzeug derart ausgebildet sein, dass der Sensor in einem Gleitschuh aufgenommen ist, wobei der Gleitschuh in einer Richtung zum Maßstab-Lasttragbauteil hin und von diesem weg beweglich am Sensor-Lasttragbauteil festgelegt ist und bei einer Relativbewegung von Maßstab-Lasttragbauteil und Sensor-Lasttragbauteil an einer vom Sensormaßstab verschiedenen Gleitfläche des Maßstab-Lasttragbauteils gleitet. Durch Vorsehen einer von dem Sensormaßstab verschiedenen Gleitfläche am Maßstab-Lasttragbauteil ist sichergestellt, dass der Sensormaßstab selbst, d.h. der vom Sensor zu erfassende Bereich, nicht mit dem Gleitschuh des Sensors in Kontakt gelangt und somit von diesem nicht beeinträchtigt werden kann. Als Folge kann über sehr lange Zeit eine hohe Erfassungsgenauigkeit der Sensoreinrichtung gewährleistet werden.

[0013] Eine besonders stabile Abstützung des Sensors erhält man dann, wenn die Gleitfläche mehrteilig ist, wobei der Sensormaßstab zwischen zwei Abschnitten der Gleitfläche verläuft. In diesem Falle kann der Gleitschuh den Sensormaßstab brückenartig übergreifen, wobei der Sensor selbst in dem Brückenabschnitt berührungslos im gewünschten Abstand über den Sensormaßstab geführt wird.

[0014] Zur Sicherstellung des richtigen Abstands zwischen Sensor und Sensormaßstab kann der Gleitschuh zur Anlage an die Gleitfläche vorgespannt sein.

[0015] Die beschriebene Sensoreinrichtung wird be-

vorzugs zur Erfassung der Relativbewegung bei Förderbewegungen eingesetzt. Dies ist dann besonders einfach möglich, wenn ein Lasttragbauteil ein Ständer eines Hubgerüsts oder eines Zusatzhubs ist und wenn das jeweils andere Lasttragbauteil ein Hubrahmen des Hubgerüsts oder ein Gabelträger des Zusatzhubs ist. Ebenso kann ein Lasttragbauteil ein Seitenrahmen und das andere Lasttragbauteil ein diesem zugeordneter Ständer sein.

[0016] Bevorzugt ist der Sensor an dem bezüglich des Flurförderzeugrahmens in geringem Ausmaß weniger bewegten Lasttragbauteil angeordnet, da dies die Verkabelung des Sensors erheblich vereinfacht. Da der Sensormaßstab in der Regel passiv ist, d.h. weder mit Energie versorgt wird noch Signale abgibt, kann dieser ohne Nachteil an dem bezüglich des Flurförderzeugrahmens in größerem Ausmaß bewegten Lasttragbauteil angeordnet sein. Daher kann der Ständer das Sensor-Lasttragbauteil sein und der Hubrahmen, Seitenrahmen oder Gabelträger das Maßstab-Lasttragbauteil sein.

[0017] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es stellt dar:

Fig. 1 ein Hubgerüst und

Fig. 2 eine Vergrößerung einer Explosionsdarstellung eines am Ständer befestigten Sensors und eines am Hubrahmen ausgebildeten Sensormaßstabs.

[0018] In den Figuren 1 und 2 ist ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt. Fig. 1 zeigt ein allgemein mit 10 bezeichnetes Hubgerüst aus einem ortsfest an einem nicht dargestellten Rahmen eines Flurförderzeugs befestigten Ständer 12 und einem daran in Richtung des Doppelpfeils V beweglich geführten Hubrahmen 14.

[0019] An einem in Fig. 1 oberen Längsende des Ständers 12 ist eine Befestigungsbildung 16 zur Befestigung einer in Fig. 2 allgemein mit 20 bezeichneten Sensoranordnung vorgesehen. Der Befestigungsbildung 16 gegenüberliegend und zu dieser hinweisend ist am Ständer 14 ein Sensormaßstab 22 vorgesehen. Der Sensormaßstab 22 ist gebildet durch Eindrücken von Vertiefungen 22a, welche in Richtung des Doppelpfeils V aufeinander folgend mit gleichem Abstand angeordnet sind. Es handelt sich dabei um einen inkrementalen Sensormaßstab 22.

[0020] Das Eindrücken der Vertiefungen 22a in eine Seitenfläche 14a des Hubrahmens 14 kann in sehr einfacher Weise durch ein auf der Fläche 14a in Richtung des Doppelpfeils V abrollendes Werkzeug erfolgen. Auf dem Umfang des Werkzeuges können Vorsprünge aus gehärtetem Metall in Umfangsrichtung verteilt angeordnet sein, welche sich dann beim Abrollen des Werkzeugs auf der Fläche 14a in das Material des Hubrahmens 14 eindrücken. Die Vorgehensweise entspricht dem Rän-

deln einer Oberfläche.

[0021] Durch das unmittelbar einstückige Ausbilden des Sensormaßstabs 22 mit dem Hubrahmen 14 wird ein sehr robuster Sensormaßstab erhalten, welcher eine ausreichende Genauigkeit zu liefern imstande ist. Der Vorgang eines Anbringens und Justierens eines gesonderten Sensormaßstabs am Hubrahmen 14 entfällt. Es ist lediglich darauf zu achten, dass der Sensormaßstab 22 in einer definierten Position und Lage am Hubrahmen 14 ausgebildet wird, was jedoch mit heutigen numerisch gesteuerten Bearbeitungsmaschinen kein Problem darstellt. Das Aufbringen des Sensormaßstabs am Hubrahmen 14 stellt lediglich einen weiteren Fertigungsschritt dar, welcher mit anderen Fertigungsschritten zur Herstellung des Hubrahmens 14 parallelisiert und damit ohne nennenswerten Zeitverlust ausführbar ist.

[0022] Es sei an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, dass anstelle eines inkrementalen Sensormaßstabs auch ein mehrspuriger, absoluter Sensormaßstab vorgesehen sein kann, etwa wenn unterschiedliche, in Richtung des Doppelpfeils V verlaufende, parallele Maßstabsspuren eine binäre Zahl mit mehreren Stellen unterschiedlicher Bit-Wertigkeit repräsentieren. Jeder Spur kann dann eine Bit-Wertigkeit zugeordnet sein. Mit n Spuren können so 2^n Zahlen von 0 bis $2^n - 1$ dargestellt werden. Beträgt die Schrittweite einer Erhebung und einer Vertiefung der niedrigstwertigen Spur a, so kann mit n Spuren die Strecke $a \cdot 2^n$ kodiert werden.

[0023] Die Sensoranordnung 20 umfasst einen Detektor 24, welcher an einem Gleitschuh 26 befestigt ist. Eine Datenleitung 28 überträgt die Erfassungssignale des Detektors 24 zu einer in Fig. 2 nicht dargestellten Steuerung bzw. Rechneinheit. Der Gleitschuh 26 ist in einer Hülse 30 eines Sensorflansches 32 in Richtung des Doppelpfeils W beweglich aufgenommen und wird durch eine Schraubendruckfeder 34 zum Sensormaßstab 22 hin an die Fläche 14a des Hubrahmens 14 angedrückt. Durch diese Anbringung des Detektors 24 an dem Gleitschuh 26 ist ein für eine Erfassung der Erhebungen und Vertiefungen des Sensormaßstabs 22 optimaler Abstand des Detektors 24 zum Sensormaßstab 22 gewährleistet. Lastbedingte Verformungen des Hubrahmens können durch das Bewegungsspiel des Gleitschuhs 26 in der Hülse 30 ausgeglichen werden.

[0024] Der Gleitschuh umfasst einen in Fig. 2 linken Gleitabschnitt 36 und einen in Fig. 2 rechten Gleitabschnitt 38. Zwischen diesen Gleitabschnitten 36 und 38 verläuft der Sensormaßstab 22 ohne jede Berührung mit dem Gleitschuhmaterial. Bei einer Relativbewegung von Hubrahmen 14 und Ständer 12 gleitet so die Sensoranordnung 20, insbesondere der Detektor 24 berührungslos über den Sensormaßstab 22.

[0025] Der linke Gleitabschnitt 36 gleitet dabei auf einem links vom Sensormaßstab 22 gelegenen Gleitflächenabschnitt 40, während der rechte Gleitabschnitt 38 auf einem rechts vom Sensormaßstab 22 gelegenen Gleitflächenabschnitt 42 gleitet. Die Gleitflächenabschnitte 40 und 42 sind in Fig. 2 strichliniert angedeutet.

Die Gleitflächenabschnitte 40 und 42 bilden gemeinsam eine Gleitfläche 44.

[0026] Durch diese Gestaltung des Gleitschuhs 26, welcher brückenartig den Sensormaßstab 22 orthogonal zu dessen Haupterstreckungsrichtung übergreift, wird einerseits eine stabile Auflage des Gleitschuhs 26 an der Fläche 14a des Hubrahmens 14 gewährleistet und wird andererseits ein dauerhaft berührungsloses Abtasten des Sensormaßstabs 22 ermöglicht, was im Detektor 24 und am Sensormaßstab 22 zu einem nahezu verschleißfreien Arbeiten führt. Eine derartige Sensoreinrichtung aus Sensormaßstab 22 und Sensoranordnung 20 weist daher eine hohe Lebensdauer bei dauerhaft hoher Erfassungsgenauigkeit auf.

Patentansprüche

1. Flurförderzeug mit einem ersten Lasttragbauteil (12) und einem zweiten Lasttragbauteil (14), welche zur Ausführung einer Förderbewegung relativ zueinander beweglich vorgesehen sind, wobei zur Erfassung der Relativbewegung zwischen den beiden Lasttragbauteilen (12, 14) an einem der Lasttragbauteile (14) (Maßstab-Lasttragbauteil) ein Sensormaßstab (22) und an dem jeweils anderen Lasttragbauteil (12) (Sensor-Lasttragbauteil) ein zur Erfassung des Sensormaßstabs (22) ausgebildeter Sensor (24) vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet, dass der Sensormaßstab (22) derart einstückig an dem Maßstab-Lasttragbauteil (14) ausgebildet ist, dass ein Abschnitt (14a) des Maßstab-Lasttragbauteils (14) selbst der Sensormaßstab (22) ist.
2. Flurförderzeug nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Sensormaßstab (22) reliefartig in dem Maßstab-Lasttragbauteil (14) ausgebildet ist.
3. Flurförderzeug nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der Sensormaßstab (22) in das Maßstab-Lasttragbauteil (14) eingegossen oder/und eingepreßt oder/und eingedrückt oder/und eingerändelt oder/und eingätzt ist.
4. Flurförderzeug nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, gegebenenfalls nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (24) in einem Gleitschuh (26) aufgenommen ist, wobei der Gleitschuh (26) in einer Richtung (W) zum Maßstab-Lasttragbauteil (14) hin und von diesem weg beweglich am Sensor-Lasttragbauteil (12) festgelegt ist und bei einer Relativbewegung von Maßstab-Lasttragbauteil (14) und Sensor-Lasttragbauteil (12) an einer vom Sensormaßstab (22) verschiedenen Gleitfläche (40, 42, 44) des Maß-

stab-Lasttragbauteils (14) gleitet.

5. Flurförderzeug nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitfläche (40, 42, 44) mehrteilig ist, wobei der Sensormaßstab (22) zwischen zwei Abschnitten (40, 42) der Gleitfläche (40, 42, 44) verläuft.
6. Flurförderzeug nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass der Gleitschuh (26) zur Anlage an die Gleitfläche (40, 42, 44) vorgespannt ist.
7. Flurförderzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Lasttragbauteil (12) ein Ständer (12) eines Hubgerüsts (10) oder eines Zusatzhubs ist und dass das jeweils andere Lasttragbauteil (14) ein Hubrahmen (14) des Hubgerüsts (14) oder ein Seitenrahmen oder ein Gabelträger des Zusatzhubs ist.
8. Flurförderzeug nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass der Ständer (12) das Sensor-Lasttragbauteil (12) ist und der Hubrahmen (14) oder Gabelträger oder Seitenrahmen das Maßstab-Lasttragbauteil (14) ist.

