



(11)

EP 3 241 800 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
08.11.2017 Patentblatt 2017/45

(51) Int Cl.:  
**B66F 9/12 (2006.01)**      **B66F 9/07 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: 17168717.1

(22) Anmeldetag: 28.04.2017

(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**

(30) Priorität: 02.05.2016 DE 102016207526

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

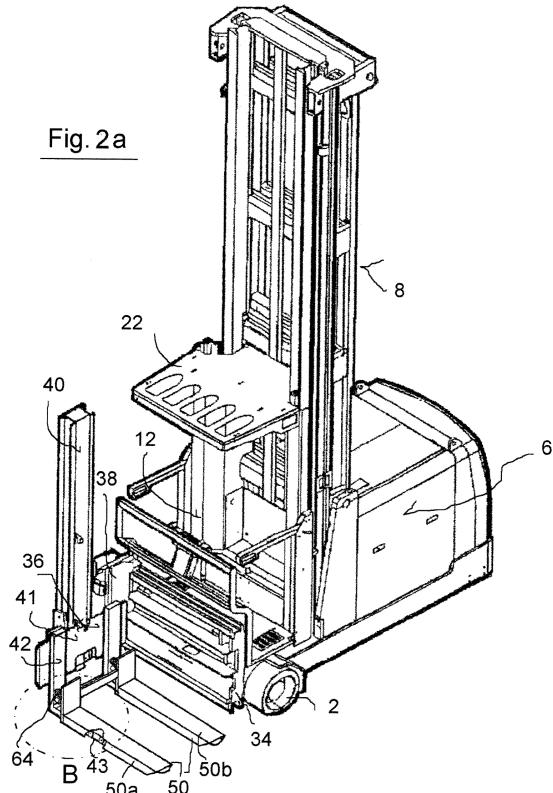
(72) Erfinder:  

- **Schöttke, Carsten**  
85368 Moosburg (DE)
- **Magens, Ernst-Peter**  
22949 Ammersbek (DE)
- **Schmalzl, Jürgen**  
85778 Haimhausen (DE)
- **Bibernell, Hubert**  
84034 Landshut (DE)

(74) Vertreter: **Weickmann & Weickmann PartmbB**  
**Postfach 860 820**  
**81635 München (DE)**

### (54) FLURFÖRDERZEUG MIT EINER EINRICHTUNG ZUR REDUZIERUNG VON SCHWINGUNGEN

(57) Die Erfindung betrifft ein Flurförderzeug mit einem Hubgerüst (8), einer daran auf- und abwärts bewegbaren Lasttraghvorrichtung (36), welche wenigstens ein Lastaufnahmemittel zur Aufnahme einer zu transportierenden Last und eine das Lastaufnahmemittel mit dem Hubgerüst (8) verbindende Tragstruktur (24) aufweist, wobei das Lastaufnahmemittel eine mit der Tragstruktur (24) verbundene Lastträgeranordnung (41) aufweist, und einer Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen wenigstens eine die Lastträgeranordnung (41) zumindest bereichsweise oben überdeckende Lastenunterlage (50) aufweist, auf der eine von der Lasttraghvorrichtung (36) aufgenommenen Last abstützbar ist und die begrenzt bewegbar an der Lastträgeranordnung (41) vorgesehen ist, so dass sie Schwingungsreduzierungsbewegungen relativ zu der Lastträgeranordnung (41) ausführen kann.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Flurförderzeug mit

- einem Hubgerüst,
- einer daran auf-und abwärts bewegbaren Lasttraggvorrichtung, welche wenigstens ein Lastaufnahmemittel zur Aufnahme einer zu transportierenden Last und eine das Lastaufnahmemittel mit dem Hubgerüst verbindende Tragstruktur aufweist, wobei das Lastaufnahmemittel eine mit der Tragstruktur verbundene Lastträgeranordnung aufweist, und
- einer Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen.

**[0002]** Die Erfindung kann mit besonderen Vorzügen Anwendung finden bei Seitenstaplern und Hochregalstaplerfahrzeugen, insbesondere bei Kommissionier-Dreiseitenstaplern, bei welchen Lasttraggabelzinken für Seitenschuboperationen quer zur Geradeausfahrttrichtung des Flurförderzeugs orientiert bzw. ausrichtbar sind. Mit solchen Seitenstaplern in ihrer Bauart als Hochregalstaplerfahrzeuge lässt sich das Ein- und Ausstapeln ganzer Paletten und das Kommissionieren einzelner Artikel aus dem Hochregal mühelos verbinden. Hochregalstaplerfahrzeuge der hier betrachteten Art umfassen solche, bei denen ein Fahrerplatz an dem Hubgerüst auf-und abwärts bewegbar mittels eines Fahrerplatzträgers angeordnet ist, wobei an dem Fahrerplatz in dessen Front ein Seitenschubrahmen vorgesehen ist, der zusammen mit dem Fahrerplatz an dem Hubgerüst auf-und abwärts bewegbar ist und eine seitlich quer zur Geradeausfahrttrichtung des Flurförderzeugs hin- und her bewegbare Lasttraggvorrichtung trägt. Da der Fahrerplatz mit einer sich darauf befindenden Bedienungsperson zusammen mit der Lasttraggvorrichtung vertikal am Hubgerüst verfahrbar ist, bezeichnet man derartige Flurförderzeuge auch als man-up-Fahrzeuge oder man-up-Flurförderzeuge. Bei verschiedenen Bautypen von man-up-Flurförderzeugen ist das Hubgerüst teleskopisch ausfahrbar und einziehbar, wobei der Fahrerplatz an der am höchsten ausfahrbaren Teleskopstufe des Hubgerüstes höhenverstellbar befestigt ist.

**[0003]** Die an dem Seitenschubrahmen bewegbar geführte Lasttraggvorrichtung kann ein Zusatzhubgerüst mit daran relativ zum Fahrerstand auf-und abwärts bewegbaren Lastaufnahmemitteln umfassen, bei denen es sich üblicherweise um Lasttraggzinken bzw. um eine Lasttraggabel mit solchen Lasttraggzinken handelt. Das Zusatzhubgerüst ist an einem Schwenkschubgerät angeordnet und daran um eine üblicherweise vertikale Achse um ca. 180° schwenkbar, so dass die an dem Zusatzhubgerüst höhenverstellbar befestigte Lasttraggabel aus einer Stellung mit Ausrichtung seitlich quer zur Geradeausfahrttrichtung des Flurförderzeugs in eine Stellung mit entgegengesetzter seitlicher Ausrichtung verschwenkt werden

kann. Das Schwenkschubgerät ist an dem Seitenschubrahmen linear geführt.

**[0004]** Eine typische Aufgabe für das Flurförderzeug besteht zum Beispiel darin, eine Palette mit darauf befindlicher Last in ein Regal einzulagern, wobei sich das Flurförderzeug in einem Schmalgang zwischen Regalen eines Hochregallagers befindet und die Palette auf der Lasttraggabel aufgenommen ist. Das Einschieben der Palette in das Regal erfolgt seitlich quer zur Geradeausfahrttrichtung des Flurförderzeugs, wobei vorausgesetzt sei, dass die Lasttraggabel bereits seitlich zu dem Regal hin korrekt auf den gewünschten Lagerplatz ausgerichtet ist und sich das Schwenkschubgerät mit dem daran vorgesehenen Zusatzhubgerüst in einer seitlichen Endstellung an dem vom betreffenden Regal entfernten Ende des Seitenschubrahmens befindet. Durch lineares seitliches Verschieben des Schwenkschubgerätes entlang des Seitenschubrahmens kann dann die beladene Palette in das Regal eingeführt werden.

**[0005]** Zum Antrieben der verschiedenen bewegbaren Komponenten an dem Hubgerüst sind verschiedene steuerbare Antriebsmittel vorgesehen. Sie dienen je nach Ausstattung des Flurförderzeugs zum Bewegen der Lastaufnahmemittel am Zusatzhubgerüst, zum Schwenken des Zusatzhubgerüstes um eine Hochachse, zum Bewegen der Lasttraggvorrichtung bzw. des Schwenkschubgerätes an dem Seitenschubrahmen, zum Bewegen des Fahrerstandes am Hubgerüst und ggf. zum teleskopischen Ausfahren und Einziehen des Hubgerüstes sowie zum Bewegen des Seitenschubrahmens relativ zum Fahrerstand. Üblicherweise und vorzugsweise handelt es sich dabei um hydraulische Antriebsmittel, wobei jedoch andere Antriebe nicht ausgeschlossen sein sollen.

**[0006]** Es ist ein bekanntes Problem, dass bei Flurförderzeugen der hier betrachteten Art Schwingungen am Hubgerüst, insbesondere Schwingungen mit seitlichen, d.h. quer zur Geradeausfahrttrichtung des Flurförderzeugs gerichteten Schwingungskomponenten auftreten, insbesondere bei Fahrt auf unebenem Fahruntergrund. Solche Schwingungen sind oft umso heftiger je höher der Fahrerstand und seine Vorbaugeräte am Hubgerüst angehoben sind und je größer die mittels der Lasttraggvorrichtung ggf. aufgenommene Last ist. Solche Schwingungsbewegungen können für eine im Fahrerstand befindliche Bedienungsperson unangenehm sein und machen das Einlagern und Auslagern von Paletten in- und aus Regalen schwierig oder gar zeitweise unmöglich, so dass die Bedienungsperson einen Einlagerungs- oder Auslagerungsvorgang erst dann sicher einleiten kann, wenn die Schwingungen bei stehendem Flurförderzeug abgeklungen sind. Alternativ könnte die Bedienungsperson das Flurförderzeug bei Fahrt auf unebenem Boden grundsätzlich mit reduzierter Geschwindigkeit fahren, um Schwingungsanregungen weitestgehend zu vermeiden. Beides würde jedoch die Produktivität bei der Arbeit mit dem Flurförderzeug senken.

**[0007]** Aus der EP 2 368 832 B1 ist ein als man-up-

Fahrzeug ausgebildetes Flurförderzeug der eingangs genannten Art bekannt, bei dem bereits Maßnahmen zur Schwingungsreduzierung getroffen wurden. Diese Maßnahmen bestehen darin, dass eine als Lastaufnahmearnschnitt bezeichnete, am Hubgerüst auf- und ab bewegbare, den Fahrerplatz und die damit verbundene Lasttragvorrichtung zusammenhängend umfassende Baugruppe so an dem Hubgerüst angebracht ist, dass sie insgesamt quer zur Geradeausfahrtichtung (Hauptfahrtichtung) des Flurförderzeugs Bewegungen mit einer seitlichen, d.h. normalerweise horizontalen Bewegungskomponente relativ zu dem Hubgerüst ausführen kann, wobei hierzu ein gesonderter, nicht für den planmäßigen Betrieb des Flurförderzeugs vorgesehener Bewegungsfreiheitsgrad für die Baugruppe eingerichtet ist. Das bekannte Flurförderzeug weist Mittel zum Dämpfen oder Vermeiden von Schwingungen in der relativen Lage zwischen dem Lastaufnahmearnschnitt und dem Hubgerüst, d.h. zwischen dem Fahrerstand (Fahrerplatz) und dem Hubgerüst, auf. Dabei kann es sich um aktive, semiaktive und/oder passive Schwingungsdämpfungsmittel handeln, die geeignet sind, eine Kraft oder einen Moment zwischen dem Hubgerüst und dem Lastaufnahmearnschnitt zu erzeugen, die bzw. das eine Komponente entlang des gesonderten, nicht für den planmäßigen Betrieb des Flurförderzeugs vorgesehenen Bewegungsfreiheitsgrades hat. In der EP 2 368 832 B1 sind zur Schwingungsreduzierung u.a. Dämpfungselemente und Federn vorgeschlagen, die einer Auslenkung des Hubgerüstes und der als Lastaufnahmearnschnitt bezeichneten Baugruppe entlang des gesonderten Bewegungsfreiheitsgrades entgegenwirken. Nachteilig an dieser bekannten Lösung ist ein relativ großer Montageaufwand, um die komplette Baugruppe aus Fahrerstand und allen gemeinsam damit am Hubgerüst vertikal verfahrbaren Lastaufnahmekomponenten unter Einrichtung des gesonderten, nicht für den planmäßigen Betrieb des Flurförderzeugs vorgesehenen Bewegungsfreiheitsgrades an dem Hubgerüst anzubringen. Auch das Nachrüsten eines betreffenden Flurförderzeugs mit diesen bekannten schwingungsreduzierenden Maßnahmen würde sich kompliziert und aufwendig gestalten.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Flurförderzeug der eingangs genannten Art bereitzustellen, welches mit montagetechnisch relativ einfach zu realisierenden schwingungsreduzierenden Maßnahmen ausgestattet ist, die einen effizient schwingungsreduzierenden Betrieb insbesondere bei weitgehend geringer Beeinflussung des Aufenthaltskomforts für eine Bedienungsperson auf einem on-board-Fahrerplatz ermöglichen.

**[0009]** Erfindungsgemäß wird ein Flurförderzeug mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 vorgeschlagen, nämlich ein Flurförderzeug mit

- einem Hubgerüst,
- einer daran auf-und abwärts bewegbaren Lasttrag-

vorrichtung, welche wenigstens ein Lastaufnahmemittel zur Aufnahme einer zu transportierenden Last und eine das Lastaufnahmemittel mit dem Hubgerüst verbindende Tragstruktur aufweist, wobei das Lastaufnahmemittel eine mit der Tragstruktur verbundene Lastträgeranordnung aufweist, und

- einer Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen, wobei das Flurförderzeug dadurch gekennzeichnet ist, dass die Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen wenigstens eine die Lastträgeranordnung zumindest bereichsweise oben überdeckende Lastenunterlage aufweist, auf der eine von der Lasttragvorrichtung aufgenommenen Last abstützbar ist und die begrenzt bewegbar an der Lastenträgeranordnung vorgesehen ist, so dass sie Schwingungsreduzierungsbewegungen relativ zu der Lastenträgeranordnung ausführen kann.

**[0010]** Gemäß der vorliegenden Erfindung kann die Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen unmittelbar an der Schnittstelle zwischen dem Lastaufnahmemittel und einer auf deren Lastträgeranordnung aufgenommenen Last eine schwingungsreduzierende Ausgleichsbewegung zulassen, so dass die auf der Lastenunterlage aufstehende Last zusammen mit der Lastenunterlage schwingungsreduzierende Ausgleichsbewegungen auf der Lastträgeranordnung ausführen kann. Grundsätzlich könnte die Lastenunterlage so an der Lastträgeranordnung angeordnet sein, dass sie in verschiedenen Richtungen begrenzt bewegbar und ggf. sogar in gewissem Maße um eine oder gegebenenfalls mehrere Achsen schwenkbar gelagert ist und ihre Masse sowie die Masse einer etwaig darauf abgestützten Last von der Masse des Restfahrzeugs "entkoppelt oder weich damit gekoppelt" ist.

**[0011]** Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, die Lastenunterlage und jede darauf abgestützte Last, d.h. deren Massen, und das Restfahrzeug, d.h. dessen Masse, nicht starr miteinander zu koppeln, so dass die Lastenunterlage mit darauf abgestützter Last beschleunigten Bewegungen, wie sie bei Hubmastschwingungen auftreten, vorzugsweise nur indirekt, verzögert und phasenverschoben folgen können und dabei Bewegungsenergie in eine andere Energieform, insbesondere Wärme, umgewandelt wird.

**[0012]** Vorzugsweise umfasst die Lastträgeranordnung wenigstens eine Lasttragzinke, besonders bevorzugt eine Lastraggabel mit Lastragzinken, an welcher die Lastenunterlage zur Ausführung von Schwingungsreduzierungsbewegungen relativ dazu gehalten ist. Bei einer besonders einfach zu realisierenden Ausführungsform der Erfindung ist die Lastenunterlage ausschließlich oder zumindest hauptsächlich in Hauptstreckungsrichtung (Längsrichtung) der Lastragzinken begrenzt bewegbar.

**[0013]** Gemäß einer Weiterbildung dieser Ausführungsform der Erfindung ist eine Lastraggabel mit einem

Lasttragzinkenpaar als Lastträgeranordnung vorgesehen, wobei jede der Lasttragzinken einen ihr zugeordneten Abschnitt der Lastenunterlage trägt und wobei die Abschnitte der Lastenunterlage zur begrenzten Bewegung in Längsrichtung der Lasttragzinken an diesen geführt sind, so dass die Abschnitte der Lastenunterlage Schwingungsreduzierungsbewegungen in Längsrichtung der Lasttragzinken ausführen können. Bei einer solchen Ausführungsform der Erfindung kann die Lastenunterlage somit in gesonderte Abschnitte unterteilt sein. Zur Führung der Abschnitte der Lastenunterlage kann es gemäß einer bevorzugten Variante der Erfindung vorgesehen sein, dass jede der Lasttragzinken an ihrer Oberseite und an beiden dazu benachbarten Lateralseiten von einem jeweiligen zugeordneten Abschnitt der Lastenunterlage nach außen überdeckt ist. Dabei können die so die Lasttragzinken mehrseitig umgebenden Abschnitte der Lastenunterlage an den Lasttragzinken in ihrem Bewegungsbereich vor- und zurück rutschen, dies z.B. in Bezug auf eine Vorzugsruhestellung bzw. Nulllage.

**[0014]** Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass die Abschnitte der Lastenunterlage im Wesentlichen ausschließlich gleitend an den Lasttragzinken bewegbar geführt sind, wobei wenigstens eine der aneinander gleitenden Flächen einen Reibbelag aufweisen kann, um eine Bremswirkung bei der Bewegung der Abschnitte der Lastenunterlage relativ zu den Lasttragzinken zu erzeugen. Solche Reibbeläge können beispielsweise an wenigstens einer von einander berührend gegenüberliegenden Lateralseitenflächen eines Abschnittes der Lastenunterlage und einer Lasttragzinke vorgesehen sein. Ganz allgemein können Endanschläge vorgesehen sein, die den Bewegungsbereich der Lastenunterlage begrenzen.

**[0015]** Gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung sind die Abschnitte der Lastenunterlage auf Rollen abgestützt, die an den Lasttragzinken drehbar gelagert sind, so dass die Abschnitte der Lastenunterlage unter Drehung der Rollen Schwingungsreduzierungsbewegungen relativ zu den Lasttragzinken ausführen können. Auch diese Ausführungsform der Erfindung lässt Varianten zu. Eine dieser Varianten könnte darin bestehen, dass die Rollen relativ schwergängig gelagert sind, so dass sie eine Bremswirkung auf die Bewegungsdynamik der Abschnitte der Lastenunterlage haben, wobei dies auch noch in Abhängigkeit von der Masse einer aufgenommenen Last variierbar sein kann.

**[0016]** Zusätzlich oder alternativ könnten die Rollen auch so ausgestaltet und gelagert sein, dass eine federnde Rückstellkraft beispielsweise einer Drehfeder, z.B. Spiralfeder, auf sie wirkt, wobei die Rückstellkraft die betreffende Rolle zu einer Vorzugsruhedrehstellung hin belastet.

**[0017]** Gemäß einer weiteren Variante könnten die Rollen auch leichtgängig gelagert sein und eine schwingungsmindernde Bewegungsbeeinflussung der Lastenunterlage mittels anderer Einrichtungen vorzunehmen

sein.

**[0018]** So kann beispielsweise ein die Bewegung der Lastenunterlage relativ zur Lastenträgeranordnung beeinflussendes passives oder/und aktives Dämpfungssystem mit der Lastenträgeranordnung gekoppelt sein. Ein solches Dämpfungssystem kann an geeigneter Stelle der Lasttragvorrichtung, z.B. an Vertikalabschnitten von Lasttragzinken (Zinkenrücken) oder an einem Gabelträger angeordnet sein.

**[0019]** Insbesondere in der Ausführungsform als passives Dämpfungssystem umfasst dieses vorzugsweise eine Reibungsdämpfungsanordnung. Reibungsdämpfungsanordnungen sind in diversen Ausführungsformen realisierbar, so z.B. als Reibungsklammer-Reibungsschiene-Paar, wobei eine der Komponenten eines solchen Paares an der Lastenträgeranordnung und die andere Komponente an der Lastenunterlage angekoppelt sein sollte.

**[0020]** Eine für die vorliegende Erfindung in Frage kommende Reibungsdämpfungsanordnung kann gemäß einer Ausführungsform wenigstens einen hydraulischen oder/und pneumatischen Reibungsdämpfungszyylinder umfassen.

**[0021]** Vorzugsweise umfasst das Dämpfungssystem ferner eine Federanordnung, die so eingestellt ist, dass sie die Lastenunterlage, also beispielsweise die auf Lasttragzinken aufgenommenen Abschnitte der Lastenunterlage zu einer Soll-Ruhestellung (Nulllage) hin belasten oder vorspannen.

**[0022]** Auch kann es vorgesehen sein, dass eine Bewegung der Lastenunterlage relativ zur Lasttragzinke bis zum Stillstand außerhalb der Nullposition durch Reibung (oder ggf. an einem Anschlag) gebremst wird und die Reibungsbremse dann gelüftet wird, so dass dann die Lastenunterlage mittels Federkraft oder und durch einen Stellantrieb wieder in eine Nullposition gebracht wird.

**[0023]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung umfasst das Dämpfungssystem wenigstens eine aktive Komponente, insbesondere wenigstens einen steuerbaren hydraulischen oder/und pneumatischen Zylinder oder/und wenigstens einen steuerbaren Elektromotor, vorzugsweise einen Servomotor, wobei die aktive Komponente des Dämpfungssystems zwischen der Lastenträgeranordnung, also z.B. zwischen einer Lasttraggabel oder einer Lasttragzinke davon und der Lastenunterlage bzw. wenigstens einem der Abschnitte davon wirksam ist, um die Lastenunterlage in schwingungsreduzierende Weise zu beaufschlagen. Dabei werden die zur Schwingungsreduzierung entkoppelten bzw. weich gekoppelten Massen der Lastenunterlage mit darauf stehender Last und der Lasttragvorrichtung aktiv und dynamisch tendenziell in ihrer Nullposition zueinander gehalten.

**[0024]** Eine Steuerungseinrichtung ist in einem aktiven System vorgesehen, um die aktiven Komponenten zu steuern. Ferner können Sensoren vorgesehen sein, die Schwingungsamplituden des Hubgerüstes oder daran höhenbeweglich angeordneten Komponenten erfassen,

wobei die Steuerungseinrichtung Daten dieser Sensoren verarbeiten kann, um die aktiven Komponenten im Sinne einer optimierten Schwingungsreduzierung zu steuern. In diesem Sinne können auch Sensoren vorgesehen sein, die die Relativbewegung der Lastenunterlage relativ zur Lastenträgeranordnung erfassen.

**[0025]** Wie oben bereits dargelegt, kann die vorliegende Erfindung insbesondere bei einem Seitenstapler, insbesondere in der Bauform als Hochregalstaplerfahrzeug, vorteilhaft eingesetzt werden, um Querschwingungen des Hubgerüstes und daran höhenbeweglich angeorderter Komponenten, d.h. Schwingungen mit Komponenten quer zur Geradeausfahrtichtung des Flurförderzeugs, zu reduzieren. Demgemäß ist das Flurförderzeug bevorzugt als Seitenstapler, insbesondere Dreiseitenstapler, ausgebildet, welcher als Lastenträgeranordnung eine Lasttraggabel mit Lasttragzinken aufweist, welche quer zur Geradeausfahrtichtung des Flurförderzeugs orientiert bzw. ausrichtbar sind, wobei die Lastenunterlage Schwingungsreduzierungsbewegungen längs der Lasttraggabelzinken und somit quer zur Geradeausfahrtichtung des Flurförderzeugs ausführen kann.

**[0026]** Damit soll jedoch nicht unbedingt eine Ausführungsform der Erfindung ausgeschlossen sein, bei der es sich um ein Flurförderzeug mit in Geradeausfahrtichtung orientierten Lasttraggabelzinken handelt.

**[0027]** Die Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen kann gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wahlweise aktivierbar und deaktivierbar sein. Hierzu kann eine steuerbare Verriegelungsvorrichtung vorgesehen sein, welche die Lastenunterlage mit der Lastenträgeranordnung im deaktivierten Zustand der Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen im Wesentlichen starr koppelt, und welche die Lastenunterlage aus der starren Kopplung freigibt, wenn die Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen aktiviert wird.

**[0028]** Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist die Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen in Abhängigkeit vom jeweiligen Betriebszustand des Flurförderzeugs steuerbar, insbesondere aktivierbar bzw. deaktivierbar. Die Steuerung der Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen kann je nach Ausgestaltung dieser Ausführungsform z.B. in Abhängigkeit von der Fahrbeschleunigung oder/und Fahrgeschwindigkeit des Flurförderzeugs, von der jeweiligen Hubhöhe der Lasttragvorrichtung, der Masse der Last, von der Ausrichtung von Lasttraggabelzinken, von Stößen, etwa bei Fahrbahnunebenheiten, usw. erfolgen, wobei Sensoren oder sonstige Erfassungsmittel zur Erfassung dieser Parameter vorgesehen sind. So kann gemäß einer Variante der Erfindung die Steuerung der Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen die "Starrheit bzw. Härte" der Kopplung zwischen der Lastenunterlage und der Lastenträgeranordnung in Abhängigkeit von einem oder mehreren dieser Parameter ändern. Je weniger Schwingungsreduzierungsbedarf gegeben ist, desto starrer bzw. härter kann die Kopplung zwischen Lastenunterlage und Lastenträgeranordnung beispielsweise eingestellt

werden.

**[0029]** Soll die Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen beispielsweise nur zur Reduzierung von Querschwingungen wirksam werden, so kann es vorgesehen sein, dass sie in Abhängigkeit von der Ausrichtung der Lasttraggabelzinken oder/und in Abhängigkeit von der Hubhöhenstellung der Lasttraggabelzinken oder/und nur bei Aufenthalt des Flurförderzeugs im Schmalgang steuerbar ist, so dass sie beispielsweise im Schmalgang bei Querstellung der Lasttraggabelzinken relativ zur Geradeausfahrtichtung des Flurförderzeugs wirksam ist.

**[0030]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die Figuren erläutert.

Figur 1 zeigt in einer Seitenansicht ein Ausführungsbeispiel eines Flurförderzeugs nach der Erfindung, welches als Dreiseiten-Hochregalstapler ausgebildet ist.

Figur 2a zeigt einen dem Dreiseiten-Hochregalstapler aus Figur 1 sehr ähnlichen Dreiseiten-Hochregalstapler nach der Erfindung in einer perspektivischen Darstellung.

Figur 2b zeigt einen in Figur 2a mit B gekennzeichneten Bereich in vergrößerter Darstellung, wobei ein Lastenauflegeabschnitt mit einem Ausbruch dargestellt ist, um Rollen erkennbar zu machen.

Figur 3a zeigt in einer Schnittseitenansicht mit der in Figur 3b bei A-A angedeuteten Schnittebene eine Lasttragzinke mit darauf aufsitzendem Lastenauflegeabschnitt.

Figur 3b zeigt einen Schnitt durch die Anordnung aus Figur 3a mit der in Figur 3a bei B-B gekennzeichneten Schnittebene.

Figur 3c zeigt die Anordnung aus Figur 3b, nämlich ein Lasttragzinkenpaar mit darauf aufsitzenden Lastenauflegeabschnitten, die eine Palette untergrenzen.

Figur 4a und Figur 4b zeigen Seitenansichten einer Lasttragzinke mit Zinkenrücken und einem auf der Lasttragzinke aufsitzenden Lastenauflegeabschnitt und mit Komponenten eines Schwingungsdämpfungssystems, die seitlich an dem Zinkenrücken angeordnet sind, wobei der Lastenauflegeabschnitt in Figur 4a in einer Nullposition- und in Figur 4b in einer ausgelenkten Position dargestellt ist.

**[0031]** Figur 1 zeigt in einer Seitenansicht ein Ausführungsbeispiel eines Flurförderzeugs nach der Erfindung, nämlich einen Hochregalstapler, der als Dreiseitenstapler ausgebildet ist.

**[0032]** Das Flurförderzeug weist ein über Räder 2 am

Fahruntergrund 4 abgestütztes Chassis 6 und ein an dem Chassis 6 aufrecht stehend befestigtes Hubgerüst 8 auf. Das Hubgerüst 8 ist mehrteilig teleskopisch ausfahrbar ausgebildet, wie dies in Figur 1 anhand der mit gestrichelten Linien gezeigten Ausfahrstellung zu erkennen ist. An der am weitesten ausfahrbaren Teleskopstufe 10 des Hubgerüstes 8 ist ein Fahrerplatz 12 vermittels eines Fahrerplatzträgers 24 als Tragstruktur vertikal verfahrbar angebracht. Der Fahrerplatz 12 ist als hebbare Fahrerkabine ausgestaltet, die einen Rahmen mit Kabinenboden, Rückwand, Wangen und Fahrerschutzdach 22 aufweist. In Front des Fahrerplatzes 12 ist am Fahrerplatzträger 24 eine Seitenschubrahmenführung 26 befestigt, die im Beispielsfall aus zwei feststehenden vertikalen Holmen 28 gebildet ist, die an ihren Enden Führungsprofile 30 und darin längs verschiebbare Halteschienen 32 für den Seitenschubrahmen 34 aufweisen.

**[0033]** Die Seitenschubrahmenführung 26 erlaubt ein seitlich horizontales Verschieben des Seitenschubrahmens 34 in einer Ebene quer zur Geradeausfahrtrichtung G des Flurförderzeugs (Überschubfunktion). Hierbei handelt es sich um eine spezielle Option des in Fig. 1 gezeigten Flurförderzeugs. Der Seitenschubrahmen 34 kann bei Modellen ohne Überschubfunktion unmittelbar an der Tragstruktur 24 (insbesondere vorne am Fahrerplatzträger) fixiert sein.

**[0034]** An dem Seitenschubrahmen 34 ist eine an sich bekannte Lasttraggvorrichtung 36 seitlich quer zur Geradeausfahrtrichtung G des Flurförderzeugs verschiebbar angeordnet. Sie umfasst ein an dem Seitenschubrahmen 34 verfahrbare Schwenkschubgerät 38 mit einem vorne daran angeordneten Zusatzhubgerüst 40, an welchem als Lastträgeranordnung eine Lasttraggabel 42 mit einer Gabelträgeranordnung vertikal verfahrbar ist. Das Zusatzhubgerüst 40 ist zusammen mit der Lasttraggabel 42 um die Hochachse 44 zwischen der in Fig. 1 gezeigten Stellung mit seitlicher Ausrichtung der Lasttraggabel 42 bzw. deren Lasttraggzinken 43 (Querausrichtung nach links in Bezug auf die Geradeausfahrtrichtung G) und einer Stellung mit entgegengesetzter seitlicher Ausrichtung (Querausrichtung nach rechts) der Lasttraggzinken 43 schwenkbar.

**[0035]** Besonderheit des Flurförderzeugs nach der Erfindung ist eine Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen, welche dazu eingerichtet ist, Schwingungen mit Auslenkungskomponenten in Längsrichtung der Lasttraggabelzinken 43 zu reduzieren. Hierzu ist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel eine in zwei Abschnitte 50a und 50b unterteilte Lastenunterlage 50 vorgesehen, die relativ zu der Lastträgeranordnung 41 und den zugehörigen Gabelzinken 43 begrenzt bewegbar ist. Die Lastenunterlage 50 bildet eine zu Schwingungsreduzierungsbewegungen in Längsrichtung der Lasttraggabelzinken 43 fähige Schnittstelle zwischen der Lasttraggabel 42 und einer darauf aufgenommenen Last (nicht gezeigt). Jeder der Lasttraggabelzinken 43 ist ein jeweiliger Abschnitt 50a bzw. 50b der Lastenunterlage zugeordnet. Jeder Abschnitt 50a und 50b der Lastenunterlage ist ein

auf der ihm zugeordneten Lasttraggabelzinke 43 aufsitzender und daran zur begrenzten Bewegung in deren Längsrichtung geführter Hülsenkörper, der die Lasttraggabelzinke 43 zumindest an deren Oberseite 52 und an den daran angrenzenden Lateralseiten 54 nach außen überdeckt.

**[0036]** Das in Figur 2a perspektivisch dargestellte Flurförderzeug ist ebenfalls ein Dreiseitenstapler mit einer Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen, welcher sich für die Zwecke der Erläuterung der Erfindung von dem in Figur 1 gezeigten Flurförderzeug nur unweitlich unterscheidet. Die in Bezug auf das Flurförderzeug in Figur 1 gemachten Aussagen treffen in gleicher Weise auch auf das Flurförderzeug in Figur 2 zu. Merkmale in Figur 2a, die gegenständlich oder funktional Merkmalen in Figur 1 entsprechen, sind mit korrespondierend gleichen Bezugszeichen wie die betreffenden Merkmale in Figur 1 markiert.

**[0037]** In Figur 2a und insbesondere in Figur 2b, welche das in Figur 2a bei B angedeutete Detail vergrößert darstellt, sind einige Details der Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen besser zu erkennen. Die Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen weist auch bei dem Flurförderzeug nach Figur 2a gleichartige Hülsenkörper 50a, 50b als Abschnitte der Lastenunterlage 50 auf, welche jeweils eine Gabelzinke 43 an der Oberseite 52 und an den Lateralseiten 54 nach außen hin überdecken. Unterseitig müssen die Abschnitte 50a, 50b der Lastenunterlage 50 nicht geschlossen sein. Diesbezüglich reicht ein unterseitiger Umgriff, der ein Abheben des jeweiligen Abschnittes 50a, 50b von der ihm zugeordneten Lasttraggabelzinke 43 unterbindet (vergleiche hierzu auch die Figuren 3a-3c).

**[0038]** An beiden Lateralseiten 54 weist jede Lasttraggabelzinke 43 einen Satz Rollen 56 auf, die um parallel zueinander verlaufende, horizontale Drehachsen 58 drehbar an der jeweiligen Lasttraggabelzinke 43 befestigt sind und den betreffenden Abschnitt 50a oder 50b an dessen der Oberseite 52 der Lasttraggabelzinke 43 zugewandten Fläche 53 abstützen, so dass die Abschnitte 50a 50b der Lastenunterlage 50 unter Drehung der Rollen 56 Schwingungsreduzierungsbewegungen relativ zu den Lasttraggabelzinken 43, 43 ausführen können. In Figur 2a und Figur 2b ist einer der Lastenauflegeabschnitte 50a mit einer ausgebrochenen Stelle dargestellt, um die Rollen 56 erkennbar zu machen.

**[0039]** Das Prinzip der Rollenabstützung der Abschnitte 50a, 50b an den Gabelzinken 43 ist auch in den Schnittdarstellungen in den Figuren 3a-3c zu erkennen. Die obersten Stellen der Rollen 56 liegen etwas höher als die Oberseite 52 der Gabelzinken, so dass die Fläche 53 der Abschnitte 50a, 50b vorzugsweise ausschließlich an den Rollen abgestützt ist. Die Abschnitte 50a, 50b umgreifen mit ihren lateralseitigen Wangen 60 die Rollen 56 an deren seitlich nach außen weisenden Stirnflächen, wobei von den lateralseitigen Wangen 60 an deren unteren Enden Umgriffsabschnitte 62 abstehen, welche die Rollen 56 unter Belassung eines kleinen Abstandes un-

tergreifen, so dass die Abschnitte 50a, 50b der Lastenunterlage 50 an der jeweiligen Lasttragzinke 43 gegen Abheben gesichert und in Längsrichtung der Lasttragzinken 43 bewegbar geführt sind.

**[0040]** Die Abschnitte 50a, 50b sind durch die Bewegung der Lastenunterlage 50 relativ zur Lastenträgeranordnung 41 (Lasttraggabel 42) beeinflussendes Dämpfungssystem 64 mit der Lastenträgeranordnung 41 gekoppelt. Das Dämpfungssystem 64 umfasst für jeden Abschnitt 50a, 50b der Lastenunterlage 50 einen jeweiligen hydraulischen Dämpfungszyylinder (gegebenenfalls auch Stellgliedzyylinder) 70 und eine Schraubenfeder 72, die in dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2a - 2b, 3a - 3c im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind und jeweils einen Vertikalabschnitt 66 (Rücken) einer betreffenden Lasttragzinke 43 mit einer rückseitigen Anschlagplatte 68 eines zugeordneten Abschnittes 50a bzw. 50b verbinden. Gemäß einer Variante der Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen bilden der Dämpfungszyylinder 70 und die Feder 72 ein passives Dämpfungssystem. Die Feder 72 ist so ausgelegt, dass sie den jeweiligen Abschnitt 50a bzw. 50b der Lastenunterlage 50 zu einer Soll-Ruhestellung hin zu drängen sucht, sollte der Abschnitt 50a bzw. 50b etwa bei seinen Schwingungsausgleichsbewegungen aus dieser Soll-Ruhestellung heraus ausgelenkt sein. Der Dämpfungszyylinder 70 ist so ausgelegt, dass er eine Bremswirkung auf Schwingungsbewegungen des mit ihm verbundenen Abschnittes 50a bzw. 50b der Lastenunterlage 50 ausübt, um Bewegungsenergie in eine andere Energieform, insbesondere Wärme, umzuwandeln, so dass eine Schwingungsdämpfung von Schwingungen des Flurförderzeugs, insbesondere des Hubgerüsts 8, mit Schwingungskomponenten in Längsrichtung der Lasttragzinken 43 stattfindet. Bei Querstellung der Lasttragzinken 43 findet somit bei einem Seitenstapler eine Reduzierung von Querschwingungen statt.

**[0041]** In den Figuren 4a und 4b ist in einer Seitenansicht eine Variante eines Dämpfungssystems 64x aus einem Zylinder 70x und einem Federpaar 72x an einer Lasttragzinke mit einem zugeordnetem Abschnitt 50a der Lastenunterlage dargestellt, und zwar in einer Soll-Ruhestellung des Abschnittes 50a (Figur 4a) und in einer Auslenkungsstellung des Abschnittes 50a (Figur 4b). Der Abschnitt 50a erstreckt sich mit einem Ausleger 73 bis in den Bereich des vertikalen Abschnitts oder Rückens 66 der Lasttragzinke und steht dort gelenkig mit einem Hebelarm 75 eines seitlich an dem Rücken 66 um eine horizontale Achse drehbar gelagerten zweiarmligen Hebels 76 in Verbindung. Der zweite Arm 78 des Hebels 76 wirkt auf das Federpaar 72x, welches den Hebel 76 und damit den Abschnitt 50a der Lastenunterlage zu einer mittleren Soll-Ruhelageposition hin beaufschlägt. Hierzu ist der zweite Arm 78 des Hebels 76 an der Verbindungsstelle 80 des Federpaars mit dem Federpaar verbunden. Ferner steht der zweite Arm 78 des Hebels 76 an der Verbindungsstelle 80 mit dem Kolbenstangenende 82 des hydraulischen Dämpfungszyinders 70x in Ver-

bindung, der andererseits an dem Lasttragzinkenrücken 66 seitlich angelenkt ist. Anstelle des Dämpfungszyinders 70x oder zusätzlich dazu könnte eine gesonderte Reibungsdämpfungsanordnung mit einem Reibungselementpaar, beispielsweise aus einer Reibungslasche oder Reibungsschiene und einer Reibungsklammer, vorgesehen sein, welche Reibbeläge aufweisen können und beispielsweise zwischen dem Hebel 76 und dem Lasttragzinkenrücken 66 reibend wirken.

**[0042]** Eine Variante der Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen gemäß Figur 4a und 4b könnte darin bestehen, dass der jeweilige Hydraulikzyylinder 70x als Stellantrieb betreibbar ist, welcher den Abschnitt 50a der Lastenunterlage relativ zu der Lasttragzinke aktiv bewegen kann und z.B. die Soll-Ruheposition (Nulllage) wiederherstellt, wenn das Federpaar 72x alleine hierzu nicht in der Lage sein sollte. Die Soll-Ruheposition (Nulllage) des Abschnitts 50a kann mittels (nicht gezeigter) Sensoren überwacht werden, welche mit einer Steuereinrichtung in Verbindung stehen, die ihrerseits zur Steuerung des Stellantriebs dient. Auch die maximal zulässige relative Bewegung zwischen dem Abschnitt 50a der Lastenunterlage und der Lasttragzinke 43 kann mittels (nicht gezeigter) Sensoren erfasst und überwacht und durch Anschlagmittel begrenzt werden.

**[0043]** Es sei darauf hingewiesen, dass gemäß Varianten der gezeigten Ausführungsbeispiele die Steifigkeit der Federanordnungen 72 bzw. 72x oder/und die Reibungswirkung der Reibungsdämpfungsanordnung bzw. Bremswirkung des Dämpfungszyinders 70 bzw. 70x von bestimmten Betriebsparametern oder Betriebsbedingungen des Flurförderzeugs abhängig steuerbar sein können, um die Schwingungsdämpfungswirkung bedarfswise zu modulieren.

**[0044]** Während der Fahrt des Flurförderzeugs in einem Schmalgang eines Hochregallagers sei die Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen beispielsweise aktiviert, wobei die Reibungsdämpfungsanordnung eine der aktuellen Situation angepasste Reibungswirkung bereitstellt. Kommt es bei Fahrt über Bodenunebenheiten zu einer Querbeschleunigung am Hubgerüst 8 und am Fahrerplatzträger 24 und somit an den quer zur Geradeausfahrttrichtung G ausgerichteten Lasttragzinken, so wird über die Reibungsdämpfungsanordnung und die Federanordnung 72x die Querbeschleunigung auf die Lastenunterlage und eine etwaige darauf abgestützte Last übertragen. Überschreitet die Trägheitskraft der "entkoppelt bzw. weich gekoppelten" Massen den Wert der eingestellten Reibkraft und der parallel wirkenden Federkraft, so kommt es zu einer Relativbewegung zwischen der Lastenunterlage und den Lasttragzinken. Diese relativ zur Soll-Ruhelage hin- und hergehende Relativbewegung reduziert die Gesamt-Schwingungsamplitude und es wird kinetische Energie in der Reibungsdämpfungsanordnung vorwiegend in Wärme umgewandelt.

**[0045]** Es sei darauf hingewiesen, dass gemäß einer Variante der Einrichtung zur Reduzierung von Schwin-

gungen mit wenigstens einer aktiven Komponente der in Figur 4a und Figur 4b gezeigte Zylinder 70x als aktiv gesteuerter und dynamisch wirkender Stellantrieb eine solche aktive Komponente bildet, um die Lastenunterlage 50 in schwingungsreduzierender Weise zu beaufschlagen.

**[0046]** Auch der Zylinder 70 in den Figuren 3a-3c könnte in einer entsprechend Ausführungsform ein aktiver Stellzylinder sein.

**[0047]** Eine Steuerungseinrichtung ist in einem solchen aktiven System vorgesehen, um die aktiven Komponenten zu steuern. Ferner können Sensoren vorgesehen sein, die Schwingungsamplituden des Hubgerüstes oder daran höhenbeweglich angeordneter Komponenten erfassen, wobei die Steuerungseinrichtung Daten dieser Sensoren verarbeiten kann, um die aktiven Komponenten im Sinne einer optimierten Schwingungsreduzierung zu steuern. In diesem Sinne können auch Sensoren vorgesehen sein, die die Relativbewegung der Lastenunterlage relativ zur Lastenträgeranordnung erfassen.

**[0048]** Wenngleich als Ausführungsbeispiel der Erfindung ein man-up-Flurförderzeug mit vertikal verfahrbarem Fahrerplatz beschrieben wurde, so soll die Erfindung nicht darauf beschränkt sein. Sie ist gleichermaßen bei sog. man-down-Fahrzeugen mit festem bodennahem Fahrerplatz. oder "fahrerlosen" Flurförderzeugen, z. B. automatischen Regalbediengeräten, anwendbar.

## Patentansprüche

### 1. Flurförderzeug mit

- einem Hubgerüst (8),
- einer daran auf- und abwärts bewegbaren Lasttragvorrichtung (36), welche wenigstens ein Lastaufnahmemittel zur Aufnahme einer zu transportierenden Last und eine das Lastaufnahmemittel mit dem Hubgerüst (8) verbindende Tragstruktur (24) aufweist, wobei das Lastaufnahmemittel eine mit der Tragstruktur (24) verbundene Lastträgeranordnung (41) aufweist, und
- einer Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen wenigstens eine die Lastträgeranordnung (41) zumindest bereichsweise oben überdeckende Lastenunterlage (50) aufweist, auf der eine von der Lasttragvorrichtung (36) aufgenommenen Last abstützbar ist und die begrenzt bewegbar an der Lastenträgeranordnung (41) vorgesehen ist, so dass sie Schwingungsreduzierungsbewegungen relativ zu der Lastenträgeranordnung (41) ausführen kann.

2. Flurförderzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lastträgeranordnung (41) wenigstens eine Lasttraggizinke (43), vorzugsweise eine Lasttraggabel mit Lasttraggizinen, umfasst, an welcher die Lastenunterlage (50) zur Ausführung von Schwingungsreduzierungsbewegungen relativ dazu gehalten ist.
3. Flurförderzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lastträgeranordnung (41) eine Lasttraggabel (42) mit einem Lasttraggizinenpaar (43, 43) umfasst und dass jede der Lasttraggizinen (43) einen ihr zugeordneten Abschnitt (50 a, 50b) der Lastenunterlage (50) trägt, wobei die Abschnitte (50 a, 50b) der Lastenunterlage (50) zur begrenzten Bewegung in Längsrichtung der Lasttraggizinen (43) an diesen geführt sind, so dass die Abschnitte (50 a, 50b) der Lastenunterlage (50) Schwingungsreduzierungsbewegungen in Längsrichtung der Lasttraggizinen (43) ausführen können.
4. Flurförderzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede der Lasttraggizinen (43, 43) an ihrer Oberseite (52) und an beiden dazu benachbarten Lateralseiten (54) von einem jeweiligen zugeordneten Abschnitt (50a bzw. 50b) der Lastenunterlage (50) nach außen überdeckt ist.
5. Flurförderzeug nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschnitte (50a, 50b) der Lastenunterlage (50) auf Rollen (56) abgestützt sind, die an den Lasttraggizinen (43) drehbar gelagert sind, so dass die Abschnitte (50a, 50b) der Lastenunterlage (50) unter Drehung der Rollen (56) Schwingungsreduzierungsbewegungen relativ zu den Lasttraggizinen (43) ausführen können.
6. Flurförderzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lastenunterlage (50) durch ein die Bewegung der Lastenunterlage (50) relativ zur Lastenträgeranordnung (41) beeinflussendes passives oder/und aktives Dämpfungssystem (64) mit der Lastenträgeranordnung (41) gekoppelt ist.
7. Flurförderzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dämpfungssystem (64) eine Reibungsdämpfungsanordnung umfasst.
8. Flurförderzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reibungsdämpfungsanordnung wenigstens einen hydraulischen oder/und pneumatischen Reibungsdämpfungszyylinder (70; 70x) umfasst.
9. Flurförderzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 6 - 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dämpfungssystem (64) eine Federanordnung (72;

72x) umfasst.

10. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 6 - 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dämpfungssystem (64) wenigstens eine aktive Komponente umfasst, insbesondere wenigstens einen steuerbaren hydraulischen oder/und pneumatischen Zylinder oder/und wenigstens einen steuerbaren Elektromotor, vorzugsweise Servomotor, wobei die aktive Komponente des Dämpfungssystems zwischen der Lastträgeranordnung und der Lastenunterlage wirksam ist, um die Lastenunterlage in schwingungsreduzierender Weise zu beaufschlagen. 5
11. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** es als Seitenstapler, vorzugsweise Dreiseitenstapler, ausgebildet ist, welcher als Lastträgeranordnung (41) eine Lasttragabel (42) mit Lasttragzinken (43) aufweist, welche quer zur Geradeausfahrtrichtung (G) des Flurförderzeugs positioniert bzw. ausrichtbar sind, wobei die Lastenunterlage (50) Schwingungsreduzierungsbewegungen längs der Lasttragzinken (43) und somit quer zur Geradeausfahrtrichtung (G) des Flurförderzeugs ausführen kann. 15 20 25
12. Flurförderzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen wahlweise aktivierbar und deaktivierbar ist. 30
13. Flurförderzeug nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen in Abhängigkeit vom jeweiligen Betriebszustand des Flurförderzeugs oder/und in Abhängigkeit vom Aufenthalt des Flurförderzeugs in bestimmten Umgebungen, z. B. in einem Schmalgang, automatisch aktivierbar bzw. deaktivierbar ist. 35
14. Flurförderzeug nach Anspruch 11, 12 und 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen in Abhängigkeit von der Ausrichtung der Lasttragzinken (43) oder/und in Abhängigkeit von der Hubhöhenstellung der Lasttragzinken (43) oder/und in Abhängigkeit vom Aufenthalt des Flurförderzeugs in bestimmten Umgebungen, z. B. in einem Schmalgang, steuerbar ist. 40 45

50

55

Fig. 1

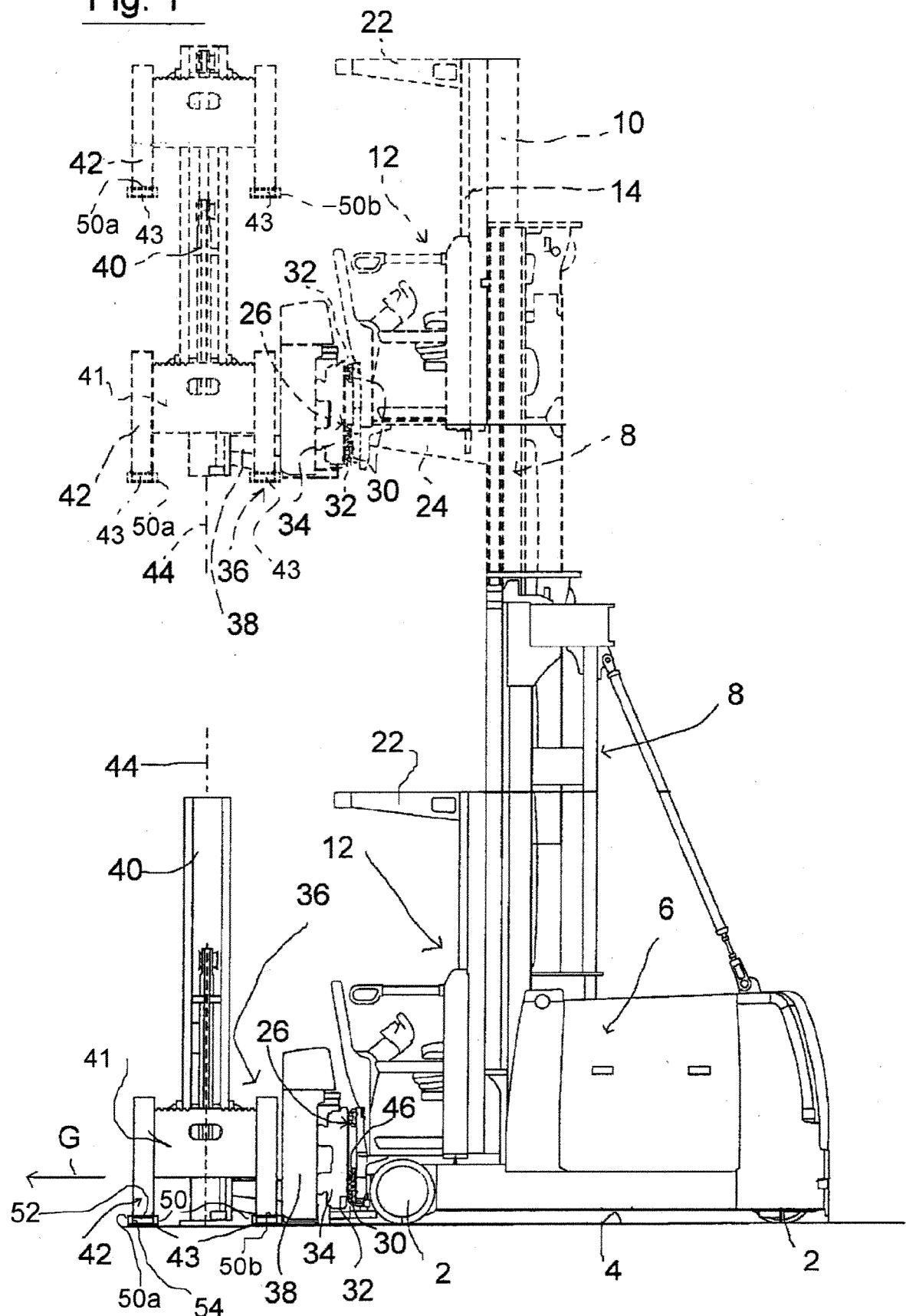


Fig. 2a

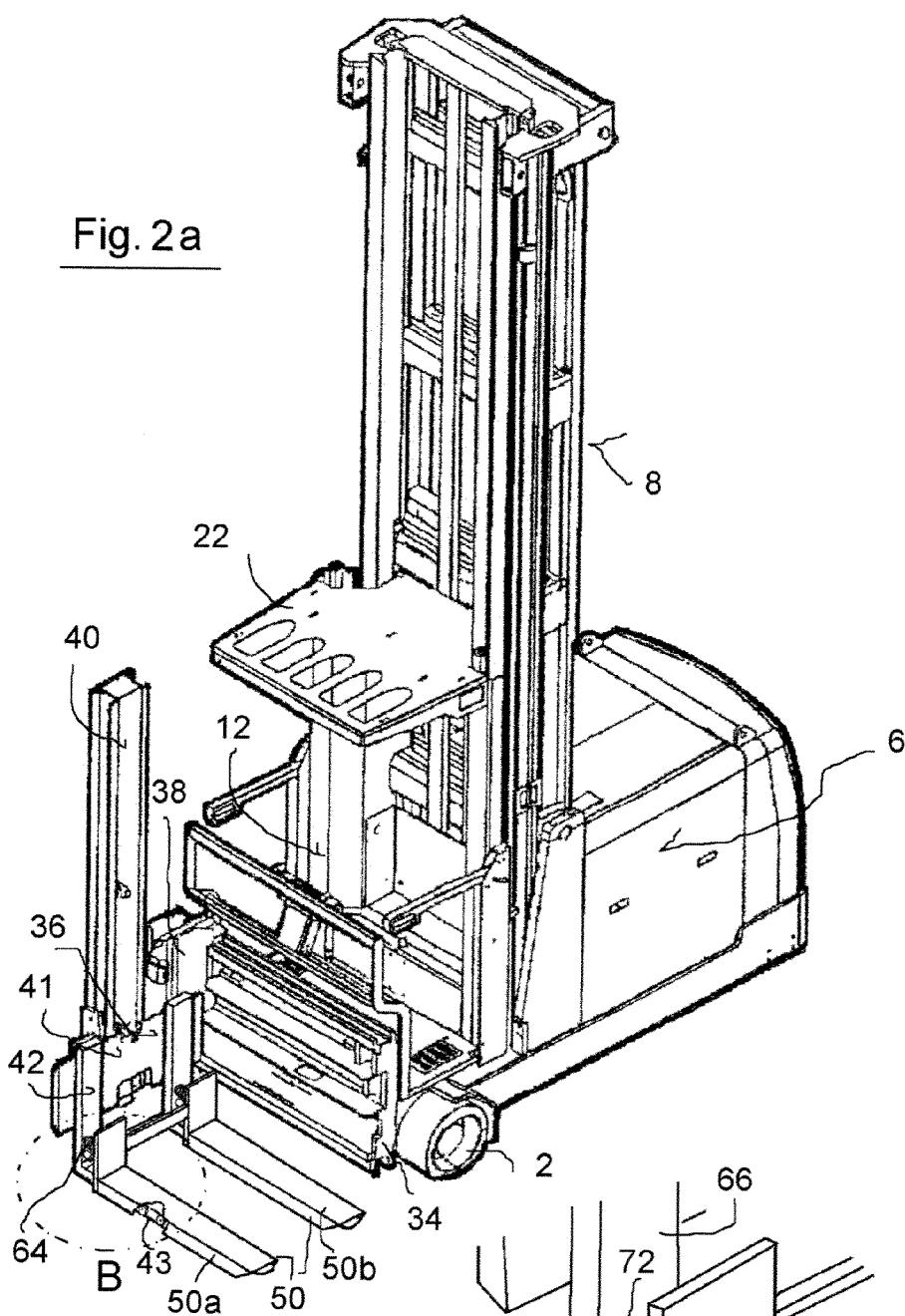
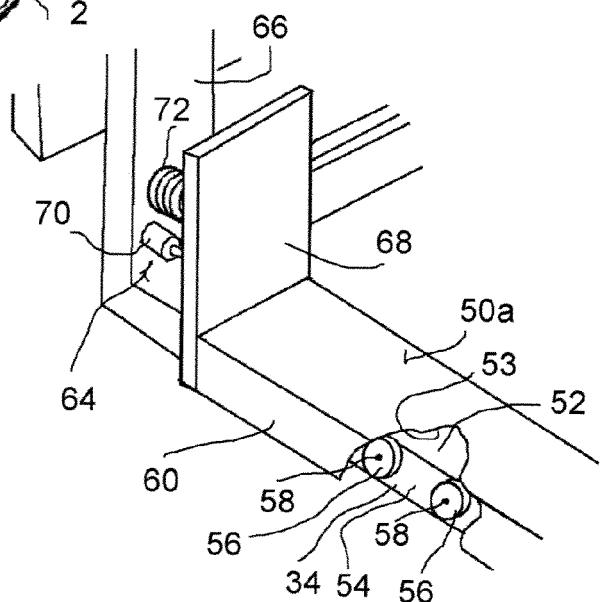


Fig. 2 b



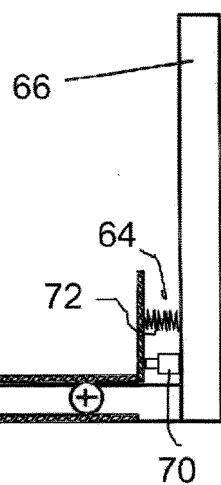


Fig. 3a

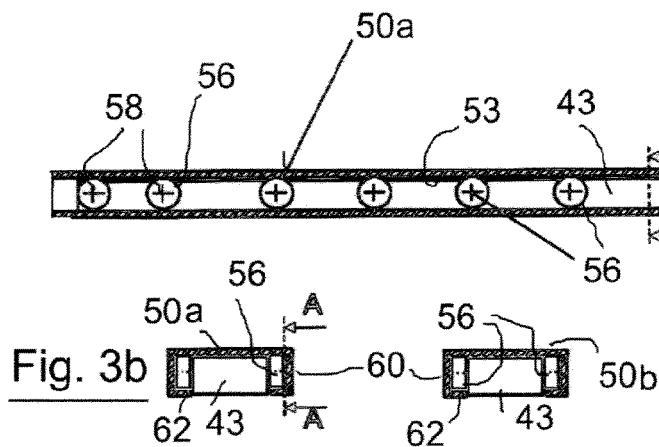


Fig. 3b

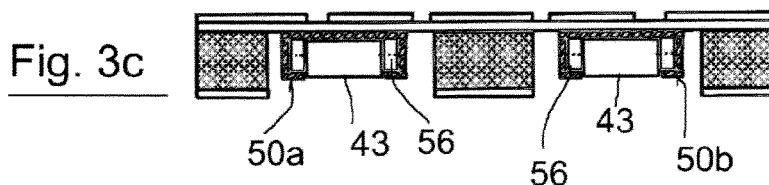


Fig. 3c

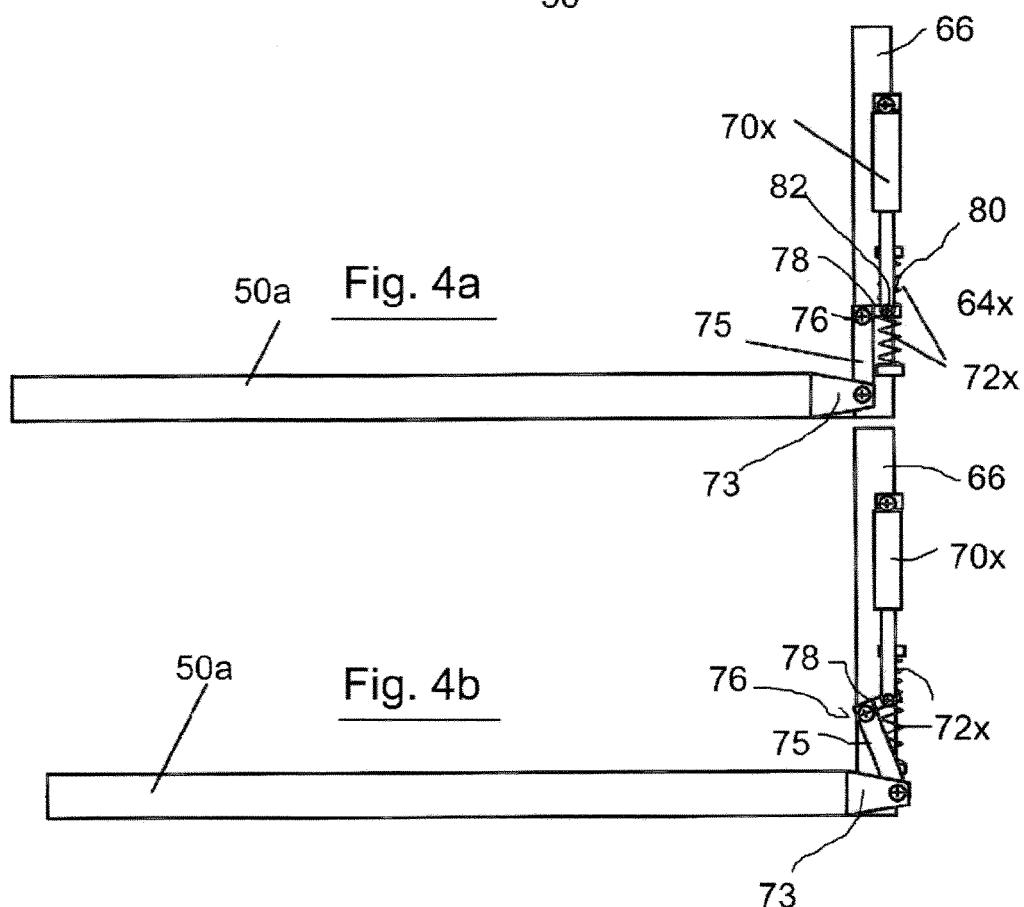


Fig. 4a

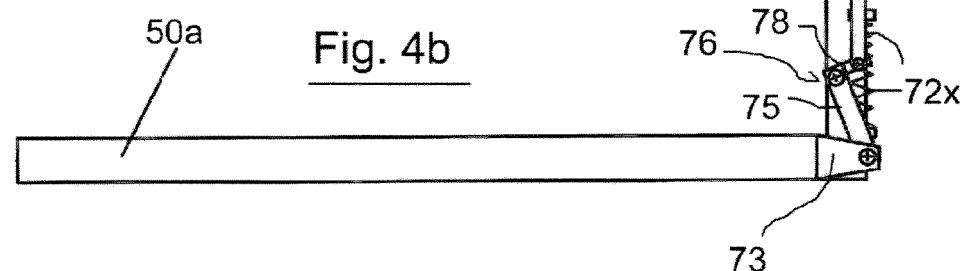


Fig. 4b



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 17 16 8717

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	DE 10 2013 014094 A1 (BOSCHE JÜRGEN [DE]) 5. März 2015 (2015-03-05) * Zusammenfassung * * Absätze [0005], [0010] * * Absätze [0013], [0015], [0016], [0019] * * Absätze [0031], [0033] - [0035] * * Abbildungen * -----	1-4,6-9 11	INV. B66F9/12 B66F9/07
15 Y	DE 39 25 668 A1 (KAUP GMBH & CO KG [DE]) 7. Februar 1991 (1991-02-07) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 12 * * Spalte 2, Zeile 44 - Zeile 59 * * Spalte 3, Zeile 40 - Zeile 48 * * Abbildungen 1-3 *	1-4,6-9	
20 X	DE 88 06 324 U1 (LINKE,JOHANNES) 30. Juni 1988 (1988-06-30) * das ganze Dokument *	1-5	
25 X	DE 2 368 832 B1 (UNIV MUENCHEN TECH [DE]) 5. Juni 2013 (2013-06-05) * Zusammenfassung * * Abbildung 4 *	11	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
30 Y,D	-----		B66F
35			
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 22. September 2017	Prüfer Cabral Matos, A
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 17 16 8717

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.

22-09-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102013014094 A1	05-03-2015	KEINE	
20	DE 3925668 A1	07-02-1991	KEINE	
25	DE 8806324 U1	30-06-1988	KEINE	
30	EP 2368832 B1	05-06-2013	DE 102010016062 A1 EP 2368832 A1 ES 2430965 T3 US 2011243699 A1	22-09-2011 28-09-2011 22-11-2013 06-10-2011
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**

- EP 2368832 B1 [0007]