



(11)

EP 4 556 429 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.05.2025 Patentblatt 2025/21

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B66F 9/08 ^(2006.01) **B66F 9/20** ^(2006.01)
B66F 9/22 ^(2006.01) **B66F 9/24** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24212601.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B66F 9/08; B66F 9/082; B66F 9/20; B66F 9/22;
B66F 9/24

(22) Anmeldetag: **13.11.2024**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Bibernell, Hubert**
84034 Landshut (DE)
• **Schöttke, Carsten**
85368 Moosburg (DE)
• **Kohrs, Christian**
73207 Plochingen (DE)

(30) Priorität: **14.11.2023 DE 102023131686**

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

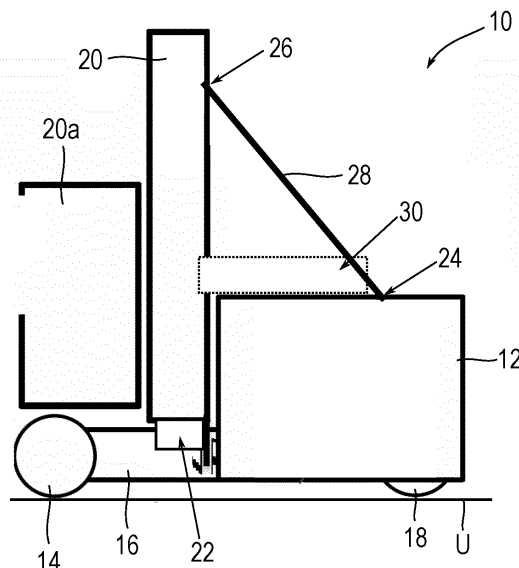
(71) Anmelder: **Jungheinrich AG**
22047 Hamburg (DE)

(54) FLURFÖRDERZEUG UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN DESSELBEN

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Flurförderzeug (10), umfassend einen Fahrzeugkörper (12) mit einer Längsrichtung und einer Breitenrichtung, ein sich von dem Fahrzeugkörper (12) in im Wesentlichen vertikaler Richtung erstreckendes Hubgerüst (20), ein aktives Lageregelungssystem (22), welches dazu eingerichtet ist, eine relative Bewegung des Hubgerüsts (20) gegenüber dem Fahrzeugkörper (12) zu bewirken, wenigstens ein Abstützungselement (28), welches sich zwischen einem ersten Anbindungspunkt (24) an dem Fahrzeugkörper (12) und einem zweiten Anbindungspunkt

(26) an dem Hubgerüst (20) erstreckt, und ein Abstützungselement-Anpassungssystem (30), welches dazu eingerichtet ist, bei einer Bewegung des Hubgerüsts (20) gegenüber dem Fahrzeugkörper (12) eine Länge des Abstützungselements (28) derart anzupassen, dass die resultierende relative Verlagerung des zweiten Anbindungspunkts (26) gegenüber dem ersten Anbindungspunkt (24) ausgeglichen wird. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Flurförderzeugs.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Flurförderzeug, umfassend einen Fahrzeugkörper mit einer Längsrichtung und einer Breitenrichtung, ein sich von dem Fahrzeugkörper in im Wesentlichen vertikaler Richtung erstreckendes Hubgerüst, ein aktives Lageregelungssystem, welches dazu eingerichtet ist, eine relative Bewegung des Hubgerüsts gegenüber dem Fahrzeugkörper zu bewirken, beispielsweise zur Unterdrückung von Schwingungen des Hubgerüsts oder zu einer Kompensation eines Durchbiegens des Hubgerüsts bei einem Ein- oder Auslagern einer Last, und wenigstens ein Abstützungselement, welches sich zwischen einem ersten Anbindungspunkt an dem Fahrzeugkörper und einem zweiten Anbindungspunkt an dem Hubgerüst erstreckt. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Flurförderzeugs.

[0002] Es ist aus dem Stand der Technik und insbesondere beispielsweise der DE 10 2020 116 337 A1 bekannt, in Flurförderzeugen aktive Systeme zur Verhinderung von Hubgerüstschwingungen und zum Ausgleich von Hubgerüstverformungen vorzusehen. Derartige Systeme umfassen in der Regel eine Erfassungseinheit, welche einen Zustand des Fahrzeuges und/oder seiner Umgebung erfasst, wobei auf Grundlage dieser Erfassung Aktoren betrieben werden, welche eine Bewegung des Hubgerüsts des Fahrzeuges gegenüber dem Fahrzeugkörper bewirken, um beispielsweise Schwingungen des Hubgerüsts reaktiv oder proaktiv zu unterdrücken.

[0003] Ebenfalls ist es bekannt, in Flurförderzeugen Abstützvorrichtungen vorzusehen, welche sich zwischen einem Befestigungspunkt an einem Fahrzeugkörper des entsprechenden Fahrzeuges und einem weiteren Befestigungspunkt am Hubgerüst eines solchen Fahrzeuges erstrecken, um eine verbesserte Abstützung und Kraftübertragung zwischen dem Hubgerüst und dem Fahrzeugkörper bereitstellen zu können. Beispielhaft soll in diesem Zusammenhang auf die EP 3 263 510 A1 verwiesen sein, in welcher in einem Flurförderzeug eine derartige Abstützvorrichtung vorgesehen ist, welcher ferner eine Einrichtung zur Reduzierung von Schwingungen zugeordnet ist.

[0004] Es zeigt sich jedoch in der Praxis, dass, wenn gleich eine Kombination dieser beiden Systeme, also eines aktiven Lageregelungssystems des Hubgerüsts sowie eines Abstützungselements, prinzipiell vorteilhaft und wünschenswert wäre, um die genannten Vorteile der beiden Systeme kombinieren zu können, so doch gleichzeitig die Problematik auftritt, dass bei einer starren Ausgestaltung einer derartigen Abstützvorrichtung das Hubgerüst bei einer Auslenkung durch das aktive Lageregelungssystem zusätzlich um eine vertikale Achse verdreht werden kann. Eine derartige starre Ankopplung würde demnach wiederum zu zusätzlichen unkontrollierten Bewegungen von durch das Hubgerüst getragenen Lasten führen. Zwar wäre dementsprechend eine weniger starre

Anbindung des Hubgerüsts über ein entsprechendes Abstützungselement unter diesem Gesichtspunkt vorteilhaft, hierdurch würde jedoch der eigentliche Zweck der Kraftübertragung beziehungsweise Anbindung des Hubgerüsts an den Fahrzeugkörper über die beiden Anbindungspunkte weniger wirkungsvoll ausgeführt werden.

[0005] Dementsprechend ist es wünschenswert, eine Kombination eines aktiven Lageregelungssystems und wenigstens eines Abstützungselements in einem Flurförderzeug realisieren zu können, wobei unerwünschte Wechselwirkungen zwischen den angesprochenen beiden Komponenten ausgeschlossen werden sollen und demzufolge eine aktive Lageregelung des Hubgerüsts ermöglicht werden soll, während dieses gleichzeitig in optimaler Weise durch wenigstens ein Abstützungselement am Fahrzeugkörper abgestützt ist.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe und zur Beseitigung der angesprochenen Nachteile des Stands der Technik wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, ein entsprechendes gattungsgemäßes Flurförderzeug zusätzlich mit einem Abstützungselement-Anpassungssystem auszurüsten, welches dazu eingerichtet ist, bei einer Bewegung des Hubgerüsts gegenüber dem Fahrzeugkörper eine Länge des Abstützungselements derart anzupassen, dass die resultierende relative Verlagerung des zweiten Anbindungspunkts gegenüber dem ersten Anbindungspunkt ausgeglichen wird. Auf diese Weise wird es in dem erfindungsgemäßen Flurförderzeug ermöglicht, eine dynamische Längen Anpassung des wenigstens einen Abstützungselements vorzunehmen, sodass zu jedem Zeitpunkt und in jedem Zustand des Hubgerüsts eine optimale Stabilität beziehungsweise ein optimaler Kraftfluss aufrecht erhalten bleiben kann. Anders ausgedrückt wird eine Bewegung des am Hubgerüst vorgesehenen zweiten Anbindungspunkts dadurch ausgeglichen, dass die Abspannlänge des wenigstens einen Abstützungselements zum Fahrzeugkörper hin in geeigneter Weise verändert wird.

[0007] Hierbei sei zunächst einmal erläutert, dass der Begriff des "im Wesentlichen vertikal" ausgerichteten Hubgerüsts derart zu verstehen ist, dass eine vertikale Ausrichtung davon zunächst einmal in einem unausgelenkten Ruhezustand davon vorliegt, wodurch eine optimale Handhabung von Lasten und ähnlichem mittels einer dem Hubgerüst zugeordneten höhenverlagerbaren Lastaufnahmevorrichtung ermöglicht wird. Gleichzeitig soll jedoch eine Auslenkung des Hubgerüsts durch das aktive Lageregelungssystem gegenüber der Vertikalen hinsichtlich wenigstens eines Freiheitsgrads ermöglicht werden, wobei das Lageregelungssystem insbesondere dazu eingerichtet sein kann, das Hubgerüst um eine Achse parallel zu der Längsrichtung des Fahrzeugkörpers zu schwenken.

[0008] Ferner sei darauf hingewiesen, dass das aktive Lageregelungssystem des erfindungsgemäßen Fahrzeuges wenigstens einen Sensor zur Erfassung eines Zustands des Fahrzeuges und/oder seiner Umgebung,

wenigstens einen Aktor zum Auslösen der relativen Bewegung des Hubgerüsts gegenüber dem Fahrzeugkörper, eine Steuereinheit zur Verarbeitung der von der wenigstens einen Sensoreinheit gelieferten Daten und zur Ansteuerung des wenigstens einen Aktors sowie gegebenenfalls eine Vorhersageeinheit umfassen kann, welche beispielsweise mit der Steuereinheit integriert und dazu in der Lage sein kann, aus dem erfassten aktuellen räumlichen und Bewegungszustand des Fahrzeugs sowie Kenntnissen über dessen Umgebung in der Zukunft zu erwartende Störungen vorherzusagen und eine proaktive Ansteuerung des wenigstens einen Aktors vorzunehmen, um vorhergesagte oder erwartete Schwingungen oder andere Störungen des Hubgerüsts zu verhindern oder wenigstens zu verringern. Ebenfalls kann durch die genannten Mittel eine Kompensation eines Durchbiegens des Hubgerüsts bei einem Ein- oder Auslagern einer Last erfolgen, sofern ein solches durch einen geeigneten Sensor festgestellt wird.

[0009] Um ferner den Kraftfluss bezüglich des wenigstens einen Abstützungselements in konstanter Weise während sämtlicher möglicher Betriebszustände des erfindungsgemäßen Flurförderzeugs gewährleisten zu können, kann dieses zunächst vor Inbetriebnahme des Flurförderzeugs hinsichtlich seiner Neutralstellung in einer geeigneten Weise eingestellt werden, sodass in der nicht-ausgelenkten Neutralstellung des Hubgerüsts das gewünschte Verhalten des Abstützungselements hinsichtlich der Aufnahme und Weitergabe von Kräften erzielt wird. Ferner wird auf diese Weise eine Auslenkung des Hubgerüsts gegenüber dem Fahrzeugkörper in geeigneter Weise derart von dem Abstützungselement und dem Abstützungselement-Anpassungssystem ausgeglichen werden, dass eine möglichst unveränderte Kraftweitergabe bzw. eine Beibehaltung des Kraftflusses in sämtlichen Zuständen des Hubgerüsts sichergestellt werden kann.

[0010] Prinzipiell sind in erfindungsgemäßen Flurförderzeugen unterschiedliche Ausgestaltungen des Abstützungselements und des Abstützungselement-Anpassungssystems denkbar, um die gewünschten Eigenschaften beziehungsweise die vorgesehene Funktionsweise davon erzielen zu können.

[0011] In einer ersten denkbaren Variante kann das wenigstens eine Abstützungselement einen starren ersten Abschnitt und einen bezüglich dem ersten Anbindungspunkt längenveränderbaren zweiten Abschnitt umfassen und das Abstützungselement-Anpassungssystem kann eine mechanische Kopplung zwischen dem Hubgerüst und dem zweiten Abschnitt umfassen. Hierbei ist der Begriff des "längenveränderbaren" zweiten Abschnitts derart zu verstehen, dass beispielsweise auch durch ein geeignetes Schwenken eines als zweiter Abschnitt des Abstützungselements zu verstehenden Hebels oder das Vorsehen einer Exzentrerscheibe die Distanz zwischen dem dem zweiten Abschnitt benachbarten Ende des ersten Abschnitts und dem ersten Anbindungspunkt erzielt werden kann. Allgemein gespro-

chen handelt es sich somit bei dem zweiten Abschnitt um eine Komponente, mittels welcher die Längenveränderung des Abstützungselements zwischen den beiden Anbindungspunkten in allgemeiner Weise hervorgerufen werden kann. Ein weiteres Beispiel hierfür stellt ein sogenannter "stützenintegrierter" zweiter Abschnitt dar, welcher als ein an einer beliebigen Position entlang der Länge des Abstützungselements vorgesehenes längenveränderbares Element ausgeführt sein kann, beispielsweise durch einen teleskopierbaren Abschnitt, einen längenveränderbaren Aktor oder ähnliches, um die Länge des Abstützungselements an dieser Stelle entfernt von den beiden Anbindungspunkten davon anpassen zu können.

[0012] Hinsichtlich der angesprochenen Variante einer mechanischen Kopplung des Abstützungselement-Anpassungssystems sind ferner mehrere konkrete Ausführungsformen denkbar, beispielsweise kann diese mechanische Kopplung mithilfe eines Gestänges ausgeführt sein, welches mittels einer Anbindung an das Hubgerüst über ein schwenkbares Element ein Schwenken des zweiten Abschnittes des Abstützungselements zu einer Längenveränderung des Abstützungselements hervorruft. Eine derartige Ausführungsform kann demzufolge mit einer einfachen und steifen Verbindung zwischen den entsprechenden schwenkbaren Gelenken oder beispielsweise auch über einen Kniehebel mit entsprechenden Drehgelenken gebildet sein.

[0013] Eine weitere Ausführungsform einer derartigen mechanischen Kopplung des Abstützungselement-Anpassungssystems kann mithilfe eines Bowdenzuges ausgeführt sein, welcher mittels einer Anbindung an das Hubgerüst bei einer Bewegung des Hubgerüsts gegenüber dem Fahrzeugkörper eine Längenveränderung des Abstützungselements hervorruft. In einer derartigen Ausführungsform ist der längenveränderbare zweite Abschnitt des Abstützungselements derart auszuführen, dass durch die Kraftübertragung mittels des angesprochenen Bowdenzugs sowohl eine Verkürzung als auch eine Verlängerung davon ermöglicht ist, um beliebige Bewegungen des Hubgerüsts gegenüber dem Fahrzeugkörper in geeigneter Weise in eine Verlängerung beziehungsweise Verkürzung des Abstützungselements umsetzen zu können.

[0014] Weiterhin ist ebenfalls denkbar, die mechanische Kopplung des Abstützungselement-Anpassungssystems mittels einer Kardanwelle, einem Spindeltrieb, einem Kettentrieb oder einem Riementrieb auszuführen, wobei durch eine Anbindung an das Hubgerüst bei einer Bewegung des Hubgerüsts gegenüber dem Fahrzeugkörper eine Drehbewegung des entsprechenden Antriebs ausgelöst wird, welche ein Schwenken des zweiten Abschnittes des Abstützungselements zu einer Längenveränderung des Abstützungselements hervorruft. Hierbei kann der entsprechende zweite Abschnitt des Abstützungselements je nach konkreter Ausgestaltung beispielsweise als Exzentrerscheibe oder als Gelenk oder Scharnier mit geeigneten Hebelverhältnissen aus-

geführt sein, um die durch den jeweiligen Antrieb übertragene Drehbewegung in eine entsprechende Längenveränderung des zweiten Abschnitts des Abstützungselements umzuwandeln.

[0015] Weiterhin könnte die mechanische Kopplung des Abstützungselement-Anpassungssystems auch noch mittels einer Zahnstange ausgeführt sein, mittels welcher eine Bewegung des Hubgerüsts gegenüber dem Fahrzeugkörper in eine Längenänderung des zweiten Abschnitts des Abstützungselements umgesetzt wird. Hierbei kann im Wesentlichen eine parallele Bewegung des zweiten Abschnitts des Abstützungselements verglichen mit der Auslenkung des Hubgerüsts gegenüber dem Fahrzeugkörper erzielt werden, wobei erneut geeignete Hebelverhältnisse zwischen dem Abstützungselement und dem Hubgerüst vorgesehen werden können, um beispielsweise unterschiedliche Winkel von Abstützungselementen gegenüber dem Fahrzeugkörper zu ermöglichen.

[0016] Alternativ zu der Variante mit einer mechanischen Kopplung könnte das Abstützungselement-Anpassungssystem auch eine hydraulische Kopplung zwischen dem Hubgerüst und dem Abstützungselement umfassen, wobei dem Hubgerüst ein Nehmerelement und dem Abstützungselement ein Längenveränderbares Geberelement zugeordnet ist und eine Bewegung des Hubgerüsts gegenüber dem Fahrzeugkörper in eine Längenänderung des Abstützungselements umgesetzt wird. Hierbei könnte ein entsprechendes Geberelement beispielsweise direkt als Geberzylinder ausgeführt sein, welcher als Längenveränderbarer zweiter Abschnitt des Abstützungselements wirken könnte, es könnte jedoch auch eine komplexere Ausgestaltung vorgesehen sein, in welcher beispielsweise eine teleskopierbare Längenveränderung des Abstützungselements vorgesehen wird und das entsprechende Geberelement dann einen Antrieb einer entsprechenden Aus- und Einfahrbewegung des teleskopierbaren Systems hervorruft.

[0017] Eine ähnliche, beispielsweise direkte oder teleskopische, Längenveränderung des Abstützungselements könnte des Weiteren dadurch erzielt werden, dass das Abstützungselement-Anpassungssystem eine elektronische Kopplung zwischen dem Hubgerüst und dem Abstützungselement umfasst, wobei dem Hubgerüst eine Erfassungseinheit und dem Abstützungselement eine Längenveränderbare Stelleinheit zugeordnet ist und eine Bewegung des Hubgerüsts gegenüber dem Fahrzeugkörper von einer Steuereinheit des Abstützungselement-Anpassungssystems mittels der Erfassungseinheit erfasst wird und auf dieser Grundlage eine Längenveränderung der Stelleinheit bewirkt wird. Hierbei könnte die Erfassungseinheit auch unmittelbar mit dem aktiven Lageregelungssystem integriert sein, so dass eine entsprechende Ansteuerung der Stelleinheit mit einer Ansteuerung des wenigstens einen Aktors des Lageregelungssystems koordiniert vorgenommen werden kann. Dementsprechend sind die zu erwartenden Auslenkungen des Hubgerüsts durch die Betätigung des

Lageregelungssystems auszuwerten und unmittelbar auf die Stelleinheit anzuwenden, um ein geeignetes Zusammenwirken der beiden Systeme ermöglichen zu können. In diesem Zusammenhang könnte die entsprechende Stelleinheit in an sich bekannter Weise als elektromechanischer Stellantrieb ausgeführt sein, beispielsweise als Linearantrieb oder rotatorischer Stellmotor mit einer geeigneten Getriebeeinheit zur Übersetzung in eine Linearbewegung, welche einer Längenveränderung der Stelleinheit entspricht und somit die Anpassung der Länge des Abstützungselements hervorrufen kann.

[0018] Wenngleich es ferner prinzipiell denkbar ist, an dem erfindungsgemäßen Flurförderzeug lediglich ein einziges Abstützungselement vorzusehen, welches sich zwischen den angesprochenen ersten und zweiten Anbindungspunkten an dem Fahrzeugkörper und dem Hubgerüst erstreckt, so kann es für eine verbesserte Kraftaufnahme bezogen auf die Breitenrichtung des Flurförderzeugs vorteilhaft sein, wenn eine Mehrzahl von Abstützungselementen vorgesehen sind, also beispielsweise zwei Abstützungselemente, deren jeweilige zweite Anbindungspunkte voneinander in Breitenrichtung des Flurförderzeugs beabstandet sind. Hierbei können selbstverständlich auch die ersten Anbindungspunkte in Breitenrichtung des Hubgerüsts in ähnlicher Weise voneinander beabstandet sein, wobei die konkrete Positionierung der einzelnen Anbindungspunkte von der Gesamtgeometrie des entsprechenden Flurförderzeugs abhängig gemacht werden kann und sich beispielsweise sowohl nach der Breite des Fahrzeugkörpers als auch des Hubgerüsts richten kann.

[0019] Des Weiteren kann das erfindungsgemäße Flurförderzeug insbesondere als Schmalgangstapler ausgeführt sein und dem Hubgerüst kann ein in vertikaler Richtung verlagerbarer Fahrerplatzträger zugeordnet sein, sodass das entsprechende Fahrzeug als sogenanntes "Man-Up-Fahrzeug" ausgeführt sein kann. Gerade in derartigen Fahrzeugtypen zeigt es sich, dass durch auftretende Schwingungen des Hubgerüsts die Betriebseffizienz und der Komfort des Fahrers erheblich beeinträchtigt werden können, da gerade bei einem weit ausgefahrenen Lastaufnahmemittel beziehungsweise Fahrerplatzträger durch die herrschenden Hebelverhältnisse eine starke Auslenkung davon gegenüber dem Untergrund und erhebliche Beschleunigungen auftreten können.

[0020] Gemäß einem zweiten Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung ferner ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Flurförderzeugs, umfassend ein Erfassen von Schwingungen des Hubgerüsts und/oder eines Durchbiegens des Hubgerüsts mittels wenigstens einer Sensoreinheit des Lageregelungssystems und/oder Vorhersagen von Schwingungen des Hubgerüsts mittels einer Vorhersageeinheit des Lageregelungssystems, ein Ansteuern wenigstens eines Aktors des Lageregelungssystems zur Unterdrückung der erfassten und/oder vorhergesagten Schwingungen bzw. zu einer Kompensation des erfassten Durchbiegens des Hubgerüsts durch

Hervorrufen einer Bewegung des Hubgerüsts gegenüber dem Fahrzeugkörper und ein Anpassen der Länge des wenigstens einen Abstützungselements derart, dass die resultierende relative Verlagerung des zweiten Anbindungspunkts gegenüber dem ersten Anbindungspunkt des wenigstens einen Abstützungselements ausgeglichen wird.

[0021] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung möglicher Ausführungsformen davon noch deutlicher, wenn diese zusammen mit den beiliegenden Figuren betrachtet wird. Diese zeigen im Einzelnen:

- Figur 1: Eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Flurförderzeugs, welche mit verschiedenen Varianten von Abstützungselement-Anpassungssystemen kombinierbar ist, welche in den folgenden Figuren dargestellt sind;
- Figuren 2a bis 2g: konkrete Ausführungsformen von Abstützungselement-Anpassungssystemen mit mechanischer Kopplung;
- Figuren 3a und 3b: Ausführungsformen von Abstützungselement-Anpassungssystemen mit mechanischer Kopplung und stützenintegrierter Längenänderung;
- Figur 4: eine Ausführungsform eines Abstützungselement-Anpassungssystems mit hydraulischer Kopplung;
- Figur 5: eine Ausführungsform eines Abstützungselement-Anpassungssystems mit elektronischer Kopplung; und
- Figur 6: eine Detailansicht einer Variante des Abstützungselement-Anpassungssystems aus Figur 2d.

[0022] In Figur 1 ist zunächst ein erfindungsgemäßes Flurförderzeug schematisch in einer Seitenansicht dargestellt. Hierbei ist das Flurförderzeug allgemein mit den Bezugszeichen 10 bezeichnet und als Schmalgangstapler ausgeführt. Es umfasst einen Fahrzeugkörper 12 mit einem vorderen Paar von Rädern 14, welche an jeweiligen Längsträgern 16 vorgesehen sind, sowie ein angetriebenes und gelenktes Hinterrad 18, mit welchem das Fahrzeug 10 auf einem Fahruntergrund U aufsteht.

[0023] Hierbei verlaufen die Drehachsen der Vorder-

räder 14 sowie des Hinterrads 18 jeweils in Breitenrichtung des Fahrzeuges 10, während die Geradeaus-Fahrrichtung des Fahrzeuges 10 auch als Längsrichtung bezeichnet ist. Zwischen den beiden Achsen der Vorderäder 14 und des Hinterrades 18 in Längsrichtung des Fahrzeuges 10 erstreckt sich im Wesentlichen vertikaler Richtung ein Hubgerüst 20, mit welchem in der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform ein Fahrerstand 20a in einer vertikal verlagerbaren Weise verbunden ist.

[0024] Aufgrund seiner Bauweise mit dem zwischen den Achsen der Vorderräder 14 und dem Hinterrad 18 angeordneten Hubgerüst 20 eignet sich das hier dargestellte Flurförderzeug 10 in erster Linie für den Einsatz in Logistikeinrichtungen, in welchen lediglich schmale Gänge zwischen Hochregalen vorgesehen sind, in welchen Waren eingelagert und von einem in dem Fahrerstand 20a befindlichen Bediener kommissioniert werden können. Es versteht sich, dass in alternativen Varianten das Flurförderzeug 10 auch mit einem fest am Fahrzeugkörper 12 vorgesehenen Fahrerstand oder auch als führerloses Fahrzeug ausgebildet sein könnte und demzufolge autonom oder ferngesteuert betrieben werden könnte, wobei in solchen Varianten der Fahrerstand durch einen entsprechenden Aufbau ersetzt werden würde. Ferner versteht es sich, dass das Fahrzeug 10 noch zahlreiche weitere Komponenten umfassen kann, welche für derartige Fahrzeuge üblich sind, beispielsweise ein Hydrauliksystem, welches einige der im Folgenden beschriebenen Aktoren versorgen kann.

[0025] Weiterhin umfasst das Fahrzeug 10 ein lediglich schematisch dargestelltes aktives Lageregelungssystem 22, welches dazu eingerichtet ist, eine relative Bewegung des Hubgerüsts 20 gegenüber dem Fahrzeugkörper 12 zur Unterdrückung von Schwingungen des Hubgerüsts 20 und/oder zu einer Kompensation eines Durchbiegens des Hubgerüsts 20 bei einem Ein- oder Auslagern einer Last zu bewirken. Zu diesem Zweck kann das Lageregelungssystem 22 hier nicht weiter dargestellte Komponenten wie Sensoreinheiten, Aktoreinheiten, eine Steuerung und eine Vorhersageeinheit umfassen, welche in an sich bekannter Weise einen momentanen Zustand des Fahrzeuges und/oder seiner Umgebung auswerten und entsprechende relative Bewegungen des Hubgerüsts 20 gegenüber dem Fahrzeugkörper 12 zur Unterdrückung von Schwingungen des Hubgerüsts 20 auslösen.

[0026] Des Weiteren umfasst das Fahrzeug ein Abstützungselement 28, welches sich zwischen einem ersten Anbindungspunkt 24 an dem Fahrzeugkörper 12 und einem zweiten Anbindungspunkt 26 an dem Hubgerüst 20 in Form einer Abspannung erstreckt und zu einer Übertragung von Kräften zwischen dem Hubgerüst 20 und dem Fahrzeugkörper 12 und damit zur Abstützung des Hubgerüsts 20 dient. Hierbei sei darauf hingewiesen, dass wenngleich in Figur 1 lediglich ein einzelnes Abstützungselement 28 dargestellt ist, jedoch ebenfalls Varianten von erfindungsgemäßen Fahrzeugen 10 mit zwei oder mehr Abstützungselementen 28 denkbar sind,

die in identischer Weise ausgeführt und/oder betrieben werden können.

[0027] Um nun bei einer relativen Bewegung des Hubgerüsts 20 gegenüber dem Fahrzeugkörper 12, die durch das aktive Lageregelungssystem 22 ausgelöst wird, den sich ändernden Abstand zwischen den Anbindungspunkten 24 und 26 ausgleichen zu können, umfasst das Flurförderzeug ferner ein in Figur 1 zunächst einmal lediglich schematisch dargestelltes Abstützungselement-Anpassungssystem 30, welches dazu eingerichtet ist, bei einer Bewegung des Hubgerüsts 20 gegenüber dem Fahrzeugkörper 12 die Länge des Abstützungselements 24 anzupassen. Hierbei sind unterschiedliche Ausgestaltungen dieses Abstützungselement-Anpassungssystems 30 denkbar, die im Folgenden anhand der weiteren Figuren erläutert werden.

[0028] In diesen sind jeweilige Ausführungsformen von erfindungsgemäßen Fahrzeugen dargestellt, welche sich im Wesentlichen durch die jeweiligen Ausgestaltungen ihrer Abstützungselement-Anpassungssysteme unterscheiden. Um daher eine unnötige Dopplung von Erklärungen einiger identischer oder äquivalenter Komponenten zu vermeiden, sind diese jeweils mit gleichen Bezugszeichen, jeweils erhöht um ein Vielfaches von 100 bezeichnet und es sei auf ihre allgemeine Beschreibung im Rahmen des generischen Ausführungsbeispiels aus Figur 1 verwiesen. Beispielsweise sind die entsprechenden Hubgerüste jeweils mit 120, 220, 320, ... bezeichnet, während die Fahrzeugkörper mit 112, 212, 312, ... bezeichnet sind und auf eine jeweilige Beschreibung davon verzichtet wird. Hierbei zeigen die Figuren 2a bis 2g, 3a und 3b jeweils Varianten von Abstützungselement-Anpassungssystemen mit mechanischer Kopplung zwischen dem Hubgerüst 20 und dem Abstützungselement 28 des Fahrzeugs 10 aus Figur 1. In sämtlichen im Folgenden beschriebenen Figuren sind ferner mittels Pfeilen die entsprechenden Bewegungen der einzelnen Komponenten bei einer Bewegung des jeweiligen Hubgerüsts verdeutlicht.

[0029] Ein erstes Beispiel hierfür ist in Figur 2a gezeigt und mit dem Bezugszeichen 100 bezeichnet, wobei das Abstützungselement 128 einen ersten Abschnitt 128a und einen zweiten Abschnitt 128b umfasst und die Längenveränderung des Abstützungselements 128 lediglich durch den zweiten Abschnitt 128b bewerkstelligt wird, welcher als rotierbares Element ausgeführt ist, welches je nach Winkellage einen unterschiedlichen Abstand zwischen dem ersten Anbindungspunkt 124 und dem zweiten Anbindungspunkt 126 des Abstützungselements 128 ausgleichen kann.

[0030] Zu diesem Zweck umfasst das Abstützungselement-Anpassungssystem 100 ferner ein Gestänge 130, welches eine Übersetzung einer relativen Bewegung des Hubgerüsts 120 gegenüber dem Fahrzeugkörper 112 in eine entsprechende Schwenkbewegung des zweiten Abschnitts 128b des Abstützungselements 128 umsetzen kann, um dessen Länge in geeigneter Weise auf die Auslenkung des Hubgerüsts 120 anzupas-

sen. Somit wird in jedem Auslenkungszustand des Hubgerüsts 120 eine korrekte Länge des Abstützungselements 128 sichergestellt, wobei die jeweilige Ausgestaltung der Hebelverhältnisse des zweiten Abschnitts 128b des Abstützungselements 128 sowie des Gestänges 130 auf die konkret herrschenden geometrischen Verhältnisse des Fahrzeugs 10 abgestimmt werden können und die konkreten Bewegungen des Gestänges 130 sowie des zweiten Abschnitts 128b des Abstützungselements 128 durch die in Figur 2a dargestellten Pfeile nachvollzogen werden können.

[0031] In ähnlicher Weise ist in Figur 2b eine Ausführungsform dargestellt, in welcher in dem Abstützungselement-Anpassungssystem 200 ein Kniehebel 230 vorgesehen ist, welcher ebenfalls eine Verschwenkung des zweiten Abschnitts 228b des Abstützungselements 228 und damit eine Längenveränderung davon hervorrufen kann. Diese Variante zeichnet sich dadurch aus, dass lediglich Drehgelenke und einfache Bauteile erforderlich sind, wobei jedoch keine vollständige Spannungsfreiheit der Gelenke erzielt werden kann und die eingesetzte Koppelstange einstellbar sein muss.

[0032] Eine weitere Variante ist ferner in Figur 2c dargestellt, in welcher eine Anordnung von Bowdenzügen 330 zusammen mit einem entsprechenden zweiten Abschnitt 328b des Abstützungselements 328 zum Einsatz kommt, welcher gemäß einem dem Hubgerüst 320 zugeordneten Gegenelement 330a anhand der Wirkungen der Bowdenzüge 330 in beide Richtungen längenveränderbar ist, das heißt sowohl verlängerbar als auch verkürzbar, um sämtliche entsprechenden Bewegungen des Hubgerüsts 320 gegenüber dem Fahrzeugkörper 312 ausgleichen zu können.

[0033] Eine weitere Variante eines Abstützungselement-Anpassungssystems 400 ist in Figur 2d gezeigt, in welcher eine Kardanwelle 430 vorgesehen ist, welche in ähnlicher Weise wie die in den Figuren 2a und 2b gezeigten Ausführungsformen ein Verdrehen des zweiten Abschnitts 428b des Abstützungselements 428 zu dessen Längenänderung bei einer Auslenkung des Hubgerüsts 420 hervorruft. Hierbei zeigt sich, dass in dieser Ausführungsform eine hohe Kraftübertragung und eine nahezu starre Verbindung durch die vorgesehene Kardanwelle 430 möglich ist und ferner eine große Flexibilität hinsichtlich der Länge davon erzielt wird. Demhin- gegen ist diese Lösung jedoch konstruktiv relativ aufwendig, da Zwischenlager notwendig sind und ein erhöhter Platzbedarf auftritt. Ferner sind jeweils Ein- und Aus trittsgetriebe notwendig, um die zunächst einmal lineare Bewegung des Hubgerüsts 420 gegenüber dem Fahrzeugkörper 412 in eine Drehbewegung umzuwandeln, welche anschließend wieder in eine Schwenkbewegung des zweiten Abschnitts 428b des Abstützungselements 428 umzuwandeln ist.

[0034] Eine weitere Variante ist in Figur 2e gezeigt, in welcher ein Spindelantrieb 530 in einem Abstützungselement-Anpassungssystem 500 zum Einsatz kommt. Im Gegensatz zu der Ausführungsform mit einer Kardan-

welle 430 aus Figur 2d kann hierbei auf eine vollständig starre Verbindung zurückgegriffen werden und der entsprechende Spindelantrieb kann selbsthemmend ausführbar sein. Wenngleich auch in dieser Ausführungsform eine hohe Kraftübertragung möglich ist, so ist jedoch gleichzeitig eine präzise Lagerung der Welle des Spindelantriebs 530 notwendig und es sind erhöhte Herstellungskosten in dieser Variante zu erwarten.

[0035] Figur 2f zeigt nun eine Ausführungsform mit einem Ketten- oder Riemenantrieb, in welchem die mechanische Kopplung des Abstützungselement-Anpassungssystems 600 über eine Ankopplung des Hubgerüsts 620 an eine Drehscheibe des Ketten- oder Riemenantriebs 630 erzielt wird und der zweite Abschnitt 628b des Abstützungselements 628 als Exzentrerscheibe ausgeführt ist, welche bei einer durch den Ketten- oder Riemenantrieb 630 ausgelösten Rotation zu einer Längenveränderung des Abstützungselements 628 als Ganzes führt.

[0036] Eine weitere Variante mit mechanischer Kopplung ist in Figur 2g als Abstützungselement-Anpassungssystem 700 mit einer Zahnstangeneinheit 730 gezeigt, welche eine Bewegung des Hubgerüsts 720 gegenüber dem Fahrzeugkörper 712 unmittelbar in eine parallele Bewegung des zweiten Abschnitts 728b des Abstützungselements 728 zu einem entsprechenden Verlagerungselement an dem Hubgerüst 720 übersetzen kann. Auch diese Variante stellt eine nahezu starre Verbindung und die Möglichkeit für eine hohe Kraftübertragung dar, erfordert jedoch eine präzise Lagerung der entsprechenden Welle.

[0037] Die Figuren 3a und 3b zeigen nun zwei Varianten 800 und 900 von Abstützungselement-Anpassungssystemen, in welchen die Längenveränderbarkeit der Abstützungselemente 828 und 928 jeweils "stützenintegriert" implementiert ist, das heißt dass der längenveränderbare zweite Abschnitt 828b beziehungsweise 928b der Abstützungselemente 828 und 928 nicht unmittelbar im Bereich der ersten Anbindungspunkte 824, 924 angeordnet ist, sondern in einem Abschnitt entfernt davon bezogen auf die Längenausdehnung des Abstützungselements 828 beziehungsweise 928. Somit ist in diesen beiden Varianten der entsprechende erste Abschnitt 828a bzw. 928a jeweils zweiteilig ausgeführt und erstreckt sich beiderseits des jeweiligen zweiten Abschnitts 828b bzw. 928b.

[0038] Hierbei ist in der Variante 800 eine mechanische Kopplung 830 vorgesehen, welche zunächst einmal eine Bewegung des Hubgerüsts 820 in eine Drehbewegung einer Welle umsetzt, welche im Bereich des Abstützungselements 828 erneut in eine lineare Bewegung umgewandelt wird, welche ein Teleskopieren des Abstützungselements 828 im Bereich des zweiten Abschnitts 828b ermöglicht. Demhingegen wird in der Variante 900 eine mechanische Kopplung 930 eingesetzt, welche in einer geführten Weise über ein Hebelgetriebe durch eine Vor- und Zurückbewegung einer Welle eine Umwandlung einer Bewegung des Hubgerüsts 920 ge-

genüber dem Fahrzeugkörper 912 in eine teleskopierende Bewegung des Abstützungselements 928 umsetzt.

[0039] Im Gegensatz zu den bisher diskutierten Varianten mit mechanischer Kopplung zeigt die Figur 4 nun eine Variante eines Abstützungselement-Anpassungssystems 1000 mit einer hydraulischen Kopplung, in welcher ein hydraulischer Nehmerzylinder 1030 dem Hubgerüst 1020 zugeordnet ist, während dem Abstützungselement 1028 ein als längenveränderbarer zweiter Abschnitt 1028b wirkender Geberzylinder 1032 zugeordnet ist. Hierbei kann durch geeignete Ausgestaltung der beiden Zylinder 1030 und 1032 eine geometrische Beziehung hergestellt werden, welche bei einer Auslenkung des Hubgerüsts 1020 gegenüber dem Fahrzeugkörper 1012 eine entsprechende Verlängerung beziehungsweise Verkürzung des Abstützungselements 1028 hervorruft. Insbesondere kann der Nehmerzylinder 1030 hydraulisch die Bewegung des Hubgerüsts 1020 richtungsgleich auf den Geberzylinder 1032 übertragen und das jeweilige Hydraulik-Volumen der beiden Zylinder 1030 und 1032 kann auf die Neigung des Abstützungselements 1028 gegenüber dem Fahrzeugkörper 1012 angepasst sein.

[0040] In ähnlicher Weise ist in Figur 5 ein elektronisches Abstützungselement-Anpassungssystem 1100 gezeigt, in welchem eine elektronische Kopplung zwischen dem Hubgerüst 1120 und dem Abstützungselement 1128 vorgesehen ist, wobei dem Hubgerüst 1120 eine Erfassungseinheit 1130 und dem Abstützungselement 1128 eine längenveränderbare Stelleinheit 1132 zugeordnet ist und eine Bewegung des Hubgerüsts 1120 gegenüber dem Fahrzeugkörper 1112 von einer Steuereinheit 1134 des Abstützungselement-Anpassungssystems 1100 erfasst und auf dieser Grundlage eine Längenveränderung der Stelleinheit 1132 bewirkt wird. Hierbei kann die Stelleinheit 1132 unmittelbar als längenveränderbarer zweiter Abschnitt 1128b des Abstützungselements 1128 wirken oder beispielsweise einen teleskopierbaren Abschnitt des Abstützungselements 1128 zu einem Ausfahren und Einfahren antreiben. Ferner sei darauf hingewiesen, dass die Erfassungseinheit 1130 bzw. ihre Steuereinheit 1134 auch unmittelbar mit der nicht weiter dargestellten Steuereinheit des Lageregelungssystems 1122 integriert sein kann und die Ansteuerung der Stelleinheit 1132 koordiniert mit der Ansteuerung des wenigstens einen Aktors des Lageregelungssystems 1122 auf Grundlage von erfassten Daten über einen Zustand des Fahrzeugs 10 oder seiner Umgebung erfolgen kann.

[0041] Zuletzt zeigt nun die Figur 6 eine Detailansicht der Varianten aus Figur 2d, wobei an dieser Stelle deutlich wird, dass die Kardanwelle 430 auf ein Exzenterad 432 wirkt, welches wiederum den ersten Abschnitt 428a des Abstützungselements 428 trägt und durch eine Rotation das Exzenterad entsprechend in eine Position verlagert, welche einer unterschiedlichen Länge des entsprechenden Abstützungselements 428 entspricht, um die Bewegung des Hubgerüsts 420 auszugleichen, wel-

che die Drehung der Kardanwelle 430 zunächst einmal ausgelöst hat. Somit entspricht in dieser Variante das Exzenterad 432 gerade dem längenveränderbaren zweiten Abschnitt 428b des Abstützungselements 428.

Patentansprüche

1. Flurförderzeug (10), umfassend:

- einen Fahrzeugkörper (12) mit einer Längsrichtung und einer Breitenrichtung;
- ein sich von dem Fahrzeugkörper (12) in im Wesentlichen vertikaler Richtung erstreckendes Hubgerüst (20);
- ein aktives Lageregelungssystem (22), welches dazu eingerichtet ist, eine relative Bewegung des Hubgerüsts (20) gegenüber dem Fahrzeugkörper (12) zu bewirken;
- wenigstens ein Abstützungselement (28), welches sich zwischen einem ersten Anbindungspunkt (24) an dem Fahrzeugkörper (12) und einem zweiten Anbindungspunkt (26) an dem Hubgerüst (20) erstreckt; und
- ein Abstützungselement-Anpassungssystem (30), welches dazu eingerichtet ist, bei einer Bewegung des Hubgerüsts (20) gegenüber dem Fahrzeugkörper (12) eine Länge des Abstützungselements (28) derart anzupassen, dass die resultierende relative Verlagerung des zweiten Anbindungspunkts (26) gegenüber dem ersten Anbindungspunkt (24) ausgeglichen wird.

2. Flurförderzeug (10) nach Anspruch 1, wobei das Lageregelungssystem (22) dazu eingerichtet ist, das Hubgerüst (20) um eine Achse parallel zu der Längsrichtung des Fahrzeugkörpers (12) zu schwenken.

3. Flurförderzeug (10) nach einem der Ansprüche 1 und 2,

wobei das wenigstens eine Abstützungselement (128, 828, 928) einen starren ersten Abschnitt (128a, 828a, 928a) und einen bezüglich dem ersten Anbindungspunkt (124, 824, 924) längenveränderbaren zweiten Abschnitt (128b, 828b, 928b) umfasst, und das Abstützungselement-Anpassungssystem (100, 800, 900) eine mechanische Kopplung zwischen dem Hubgerüst (120, 820, 920) und dem zweiten Abschnitt (128b, 828b, 928b) umfasst.

4. Flurförderzeug (10) nach Anspruch 3, wobei die mechanische Kopplung des Abstützungselement-Anpassungssystems (100, 200) mittels ei-

nes Gestänges (130, 230) ausgeführt ist, welches mittels einer Anbindung an das Hubgerüst (120, 220) über ein schwenkbares Element ein Schwenken des zweiten Abschnitts (128b, 228b) des Abstützungselements (128, 228) zu einer Längenveränderung des Abstützungselements (128, 228) hervorruft.

5. Flurförderzeug (10) nach Anspruch 3, wobei die mechanische Kopplung des Abstützungselement-Anpassungssystems (300) mittels eines Bowdenzugs (330) ausgeführt ist, welcher mittels einer Anbindung an das Hubgerüst (320) bei einer Bewegung des Hubgerüsts (320) gegenüber dem Fahrzeugkörper (312) eine Längenveränderung des Abstützungselements (328) hervorruft.

6. Flurförderzeug (10) nach Anspruch 3, wobei die mechanische Kopplung des Abstützungselement-Anpassungssystems (400; 500; 600) mittels einer Kardanwelle (430), einem Spindelantrieb (530), einem Kettentrieb oder einem Riementrieb (630) ausgeführt ist, wobei durch eine Anbindung an das Hubgerüst (420; 520; 620) bei einer Bewegung des Hubgerüsts (420; 520; 620) gegenüber dem Fahrzeugkörper (412; 512; 612) eine Drehbewegung des entsprechenden Antriebs (430; 530; 630) ausgelöst wird, welche ein Schwenken des zweiten Abschnitts (428b; 528b; 628b) des Abstützungselements (428; 528; 628) zu einer Längenveränderung des Abstützungselements (428; 528; 628) hervorruft.

7. Flurförderzeug (10) nach Anspruch 3, wobei die mechanische Kopplung des Abstützungselement-Anpassungssystems (700) mittels einer Zahnstange ausgeführt ist, mittels welcher eine Bewegung des Hubgerüsts (720) gegenüber dem Fahrzeugkörper (712) in eine Längenänderung des zweiten Abschnitts (728b) des Abstützungselements (728) umgesetzt wird.

8. Flurförderzeug (10) nach einem der Ansprüche 1 und 2,

wobei das Abstützungselement-Anpassungssystem (1000) eine hydraulische Kopplung zwischen dem Hubgerüst (1020) und dem Abstützungselement (1028) umfasst, wobei dem Hubgerüst (1028) ein Nehmerelement (1030) und dem Abstützungselement (1028) ein längenveränderbares Geberelement (1032) zugeordnet ist und eine Bewegung des Hubgerüsts (1020) gegenüber dem Fahrzeugkörper (1012) in eine Längenänderung des Abstützungselements (1028) umgesetzt wird.

9. Flurförderzeug (10) nach einem der Ansprüche 1 und 2,

wobei das Abstützungselement-Anpassungssystem eine elektronische Kopplung (1130) zwischen dem Hubgerüst (1120) und dem Abstützungselement (1128) umfasst,

wobei dem Hubgerüst (1120) eine Erfassungseinheit (1130) und dem Abstützungselement (1128) eine längenveränderbare Stelleinheit (1132) zugeordnet ist und eine Bewegung des Hubgerüsts (1120) gegenüber dem Fahrzeugkörper (1112) von einer Steuereinheit (1134) des Abstützungselement-Anpassungssystems erfasst und auf dieser Grundlage eine Längenveränderung der Stelleinheit (1132) bewirkt wird.

10. Flurförderzeug (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend eine Mehrzahl von Abstützungselementen (28), deren jeweilige zweite Anbindungspunkte (26) vorzugsweise in Breitenrichtung des Flurförderzeugs (10) voneinander beabstandet sind.

11. Flurförderzeug (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Flurförderzeug (10) als Schmalgangstapler ausgeführt ist und dem Hubgerüst (20) ein in vertikaler Richtung verlagerbarer Fahrerplatzträger (20a) zugeordnet ist.

12. Verfahren zum Betreiben eines Flurförderzeugs (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend:

- Erfassen von Schwingungen des Hubgerüsts (20) und/oder eines Durchbiegens des Hubgerüsts (20) mittels wenigstens einer Sensoreinheit des Lageregelungssystems (22) und/oder Vorhersagen von Schwingungen des Hubgerüsts (20) mittels einer Vorhersageeinheit des Lageregelungssystems (22);
- Ansteuern wenigstens eines Aktors des Lageregelungssystems (22) zur Unterdrückung der erfassten und/oder vorhergesagten Schwingungen bzw. zu einer Kompensation des erfassten Durchbiegens des Hubgerüsts (20) durch Hervorrufen einer Bewegung des Hubgerüsts (20) gegenüber dem Fahrzeugkörper (12); und
- Anpassen der Länge des wenigstens einen Abstützungselements (28) derart, dass die resultierende relative Verlagerung des zweiten Anbindungspunkts (26) gegenüber dem ersten Anbindungspunkt (24) des wenigstens einen Abstützungselements (28) ausgeglichen wird.

Fig. 1

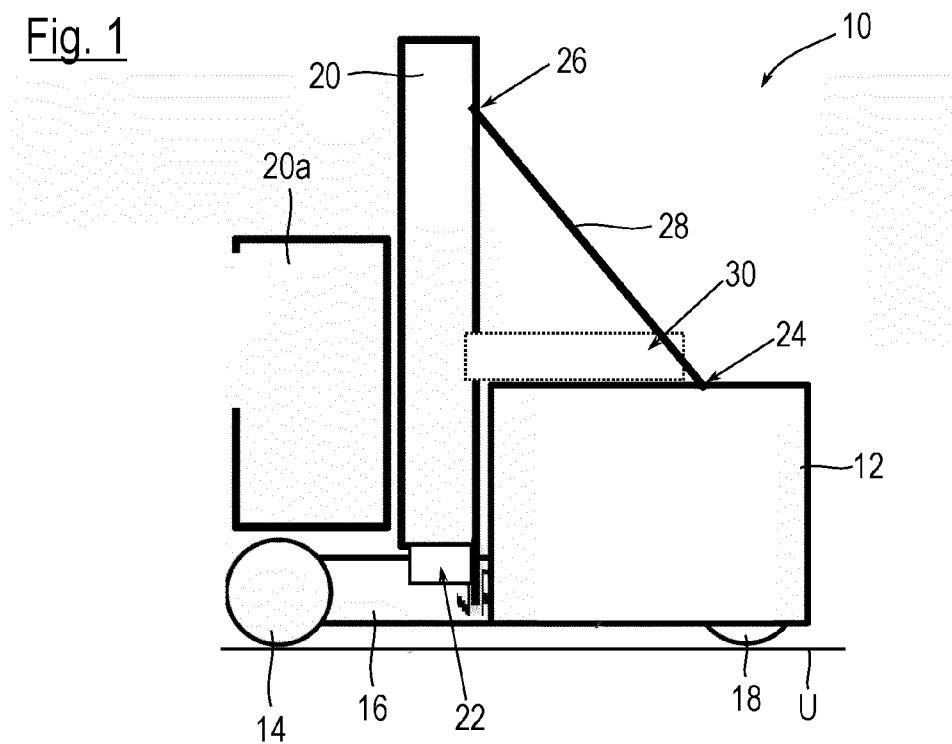


Fig. 2a

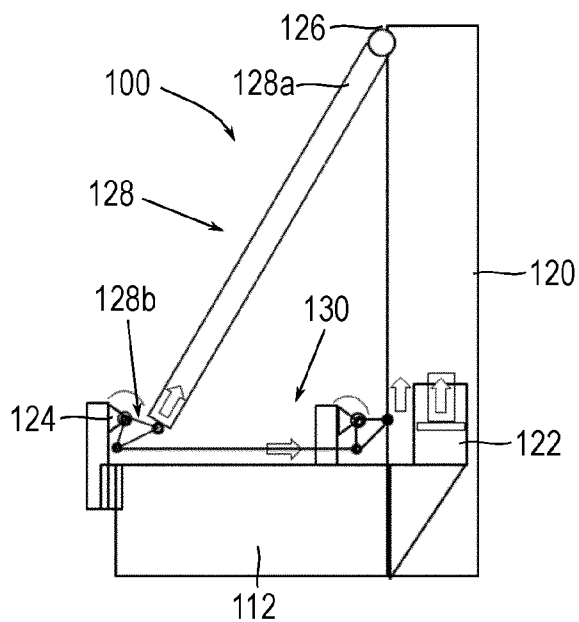


Fig. 2b

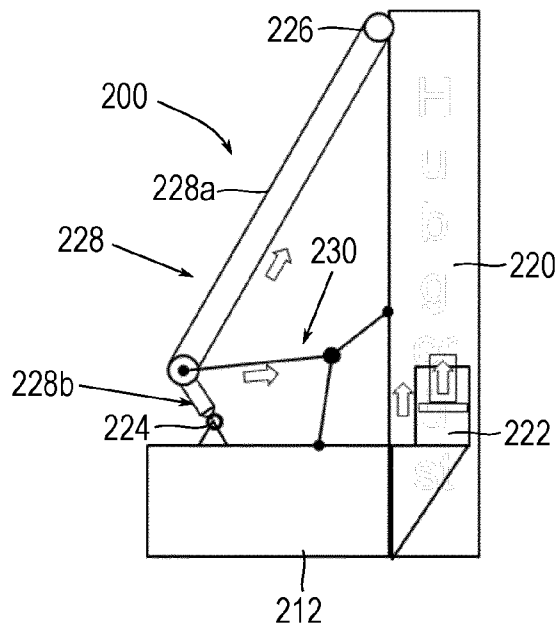


Fig. 2c

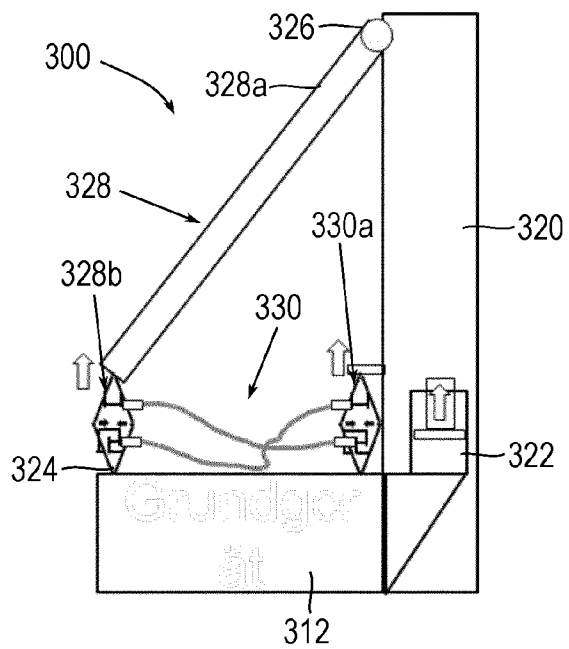


Fig. 2d

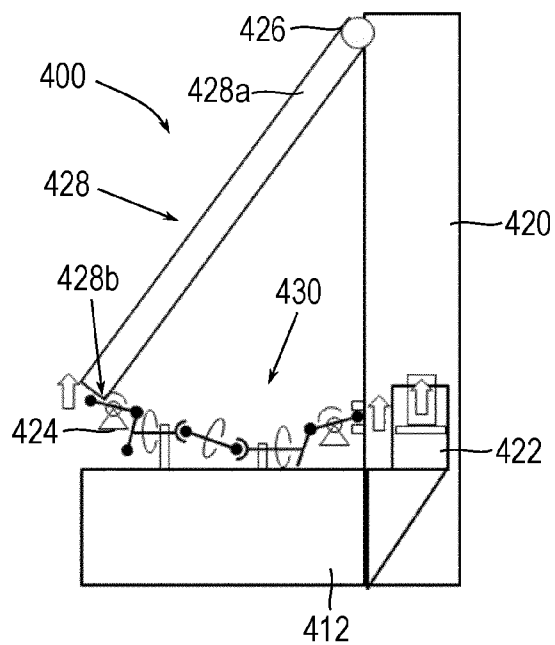


Fig. 2e

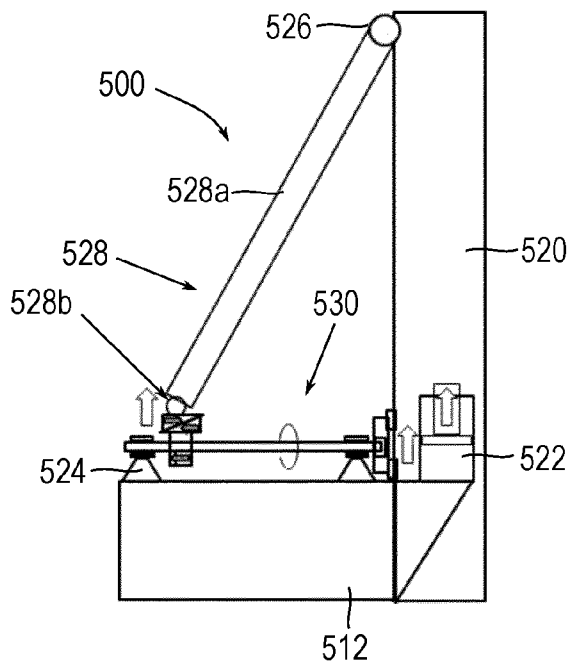


Fig. 2f

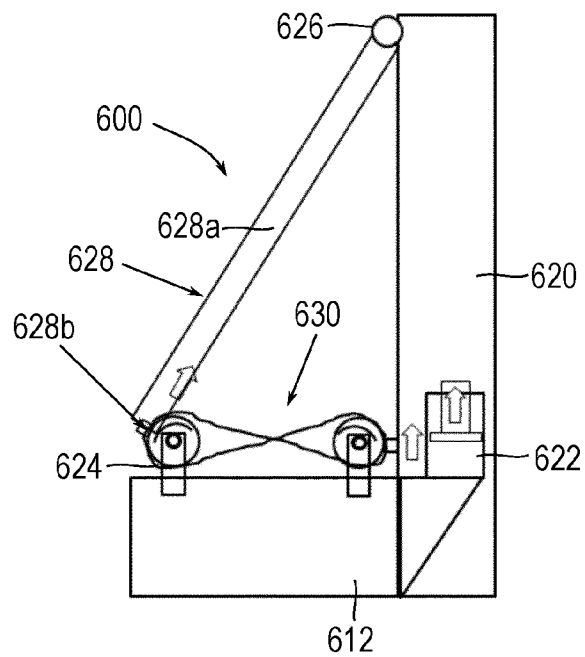


Fig. 2g

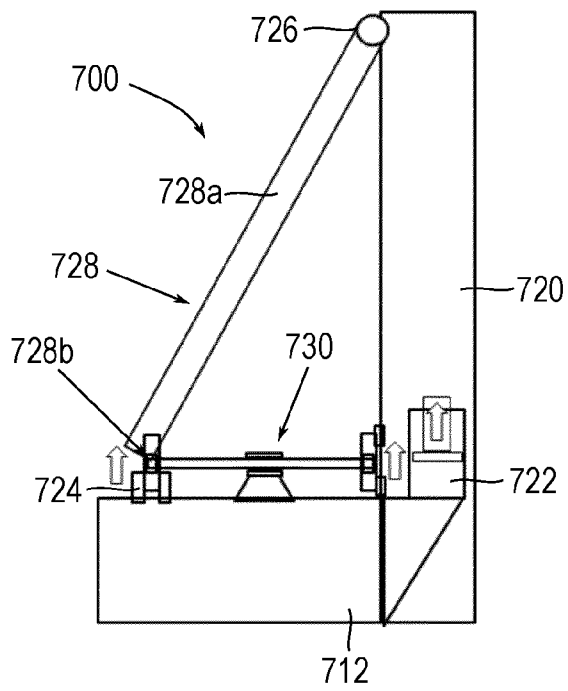


Fig. 3a

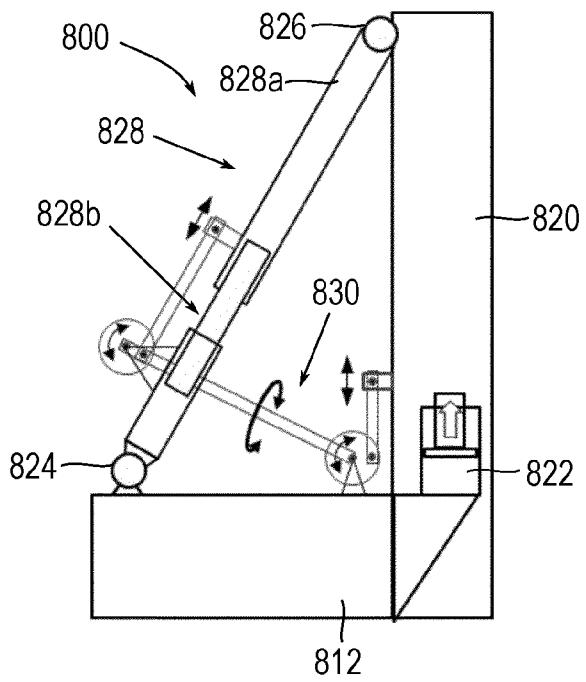


Fig. 3b

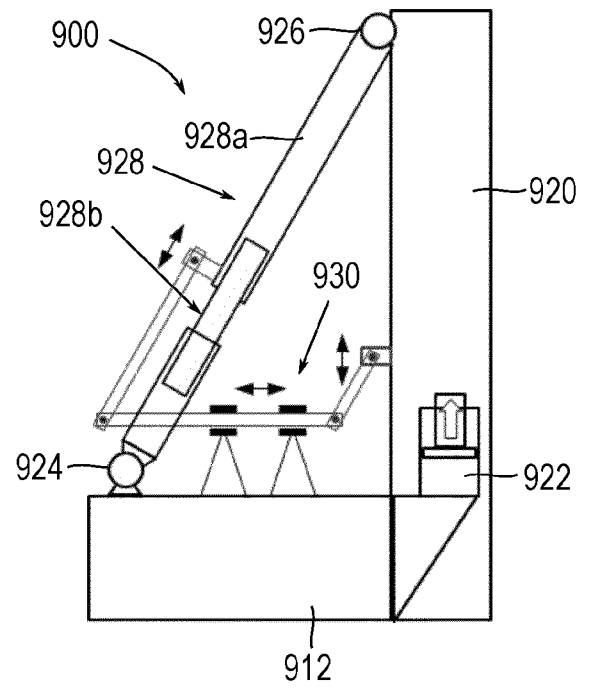


Fig. 4

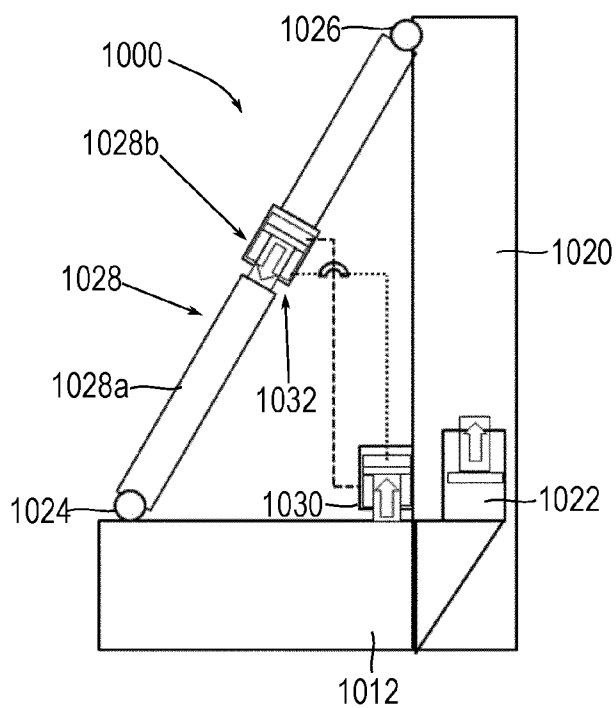


Fig. 5

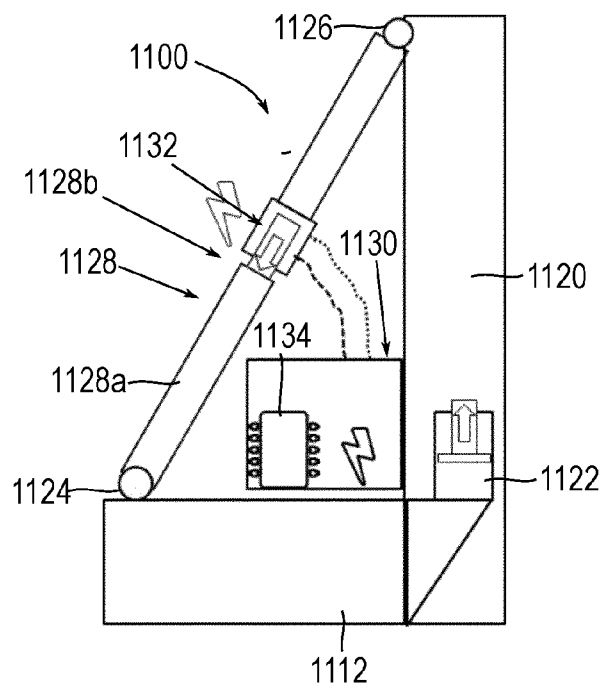
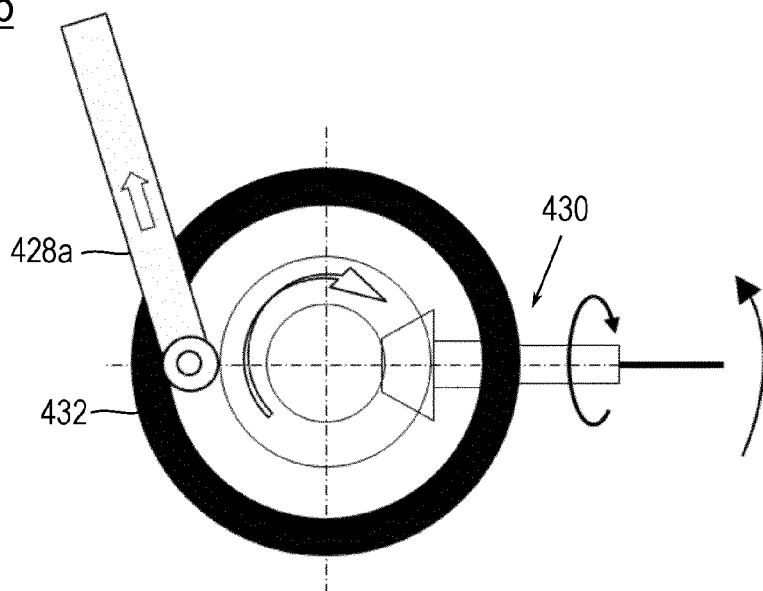


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 21 2601

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2008 020592 B4 (LINDE MATERIAL HANDLING GMBH [DE]) 10. Februar 2022 (2022-02-10)	1,3,9, 10,12	INV. B66F9/08 B66F9/20
A	* Absatz [0001] - Absatz [0002] * * Absatz [0037] - Absatz [0043] * * Abbildungen 1-5 *	2,4-8,11	B66F9/22 B66F9/24
X	CN 105 668 462 A (LINDE FORKLIFT TRUCK CORP LTD) 15. Juni 2016 (2016-06-15)	1,11,12	
A	* Zusammenfassung; Abbildung 1 *	2-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		20. März 2025	
		Prüfer	
		Serafeim, Athanasios	
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 Anmeldedatum 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 24 21 2601

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.

20-03-2025

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008020592 B4	10-02-2022	KEINE	
-----	-----	-----	-----
CN 105668462 A	15-06-2016	KEINE	
-----	-----	-----	-----

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102020116337 A1 **[0002]**
- EP 3263510 A1 **[0003]**