

(19)



(11)

EP 2 428 481 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.12.2014 Patentblatt 2014/49

(51) Int Cl.:
B66F 7/06 ^(2006.01) **B66F 7/28** ^(2006.01)
B66F 7/08 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11179445.9**

(22) Anmeldetag: **31.08.2011**

(54) **Hebebühne**

Lifting platform

Pont élévateur

(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**

(30) Priorität: **13.09.2010 DE 102010040671**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.03.2012 Patentblatt 2012/11

(73) Patentinhaber: **MAHA Maschinenbau Haldenwang
GmbH & Co. KG
87490 Haldenwang (DE)**

(72) Erfinder: **Grötzinger, Thomas
D-87509 Immenstadt (DE)**

(74) Vertreter: **MERH-IP
Matias Erny Reichl Hoffmann
Paul-Heyse-Strasse 29
80336 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 398 292 EP-A1- 2 113 482
EP-A2- 1 398 602 WO-A1-95/11189
DE-A1- 19 711 451 DE-U1-202006 014 101
US-A- 5 199 686 US-A- 5 379 655**

EP 2 428 481 B1

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hebebühne mit einer Messeinrichtung, die sehr präzise eine Hubhöhe der Hebebühne ermittelt und dabei verschleißfrei und wartungsarm ist.

[0002] Bekannte Hebebühnen weisen Messvorrichtungen zur Ermittlung der Hubhöhe der Hebebühne auf, die z.B. Reibräder sein können, die an einem Kolben einer Hubeinheit der Hebebühne abrollen und somit über die Bewegung des Kolbens die Hubhöhe der Hebebühne ermitteln. Das Reibrad ist allerdings verschleißanfällig und muss regelmäßig gewartet werden, da eine Verschmutzung des Kolbens auch zu einer Verschmutzung des Reibrades führen kann. Weiterhin ist die Messung unter Umständen nicht präzise.

[0003] Weiterhin sind optische oder magnetische Inkrementalgeber bekannt, die Markierungen an der Kolbenstange erfassen. Dazu müssen jedoch Markierungen aufwendig an der Kolbenstange angebracht werden, z. B. Nuten eingefräst werden oder magnetische Materialien eingelegt werden. Die Messpräzision ist besonders dadurch limitiert, dass die Abstände zwischen den Markierungen nicht beliebig klein ausgeführt werden können bzw. die Anzahl der Markierungen nicht beliebig groß.

[0004] Bei Hebebühnen mit Messvorrichtungen, die Absolutwertmarkierungen auslesen ist hingegen die Auflösung der ermittelbaren Messwerte durch die Anzahl der Markierungen limitiert.

[0005] Die EP 2 113 482 A1 betrifft eine Hebebühne mit einem Tragelement und einer Hebeeinrichtung, die einen Aktuator umfasst. Weiterhin ist eine Messeinrichtung zur Erfassung einer Hubhöhe vorgesehen. Zusätzlich ist eine Auswerteeinheit zur Auswertung der Signale der Messeinrichtung gezeigt. Die Messeinrichtung wird durch eine Sendeeinheit und eine Empfangseinheit gebildet, wobei die Sendeeinheit Signale berührungslos beispielsweise in Form eines Laserstrahls und/oder Infrarotsignals an die Empfangseinheit sendet, wobei die Sendeeinheit beispielsweise an einem Werkstatthaltenboden vorgesehen ist und die Empfangseinheit beispielsweise an der Unterseite eines Trägers einer Zusatzhubeinheit.

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Hebebühne zu schaffen, bei der die Hubhöhe verschleißfreier und wartungsärmer hochpräzise ermittelbar ist.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Merkmale bevorzugter Beispiele der vorliegenden Erfindung werden in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0008] Die erfindungsgemäße Hebebühne kann zumindest ein erstes Tragelement aufweisen. Ferner kann die Hebebühne eine Hebeeinrichtung umfassen, die einen ersten Aktuator und eine erste Messeinrichtung aufweisen kann. Die erste Messeinrichtung kann einen stabförmigen Signalträger aufweisen. Ferner kann ein berührungsloses Gegenelement vorgesehen sein. Eine Bewe-

gung eines beweglichen Teils des ersten Aktuators kann zu einer Relativbewegung zwischen dem stabförmigen Signalträger und dem berührungslosen Gegenelement führen. Ein Detektor kann diese Relativbewegung erfassen und Signale an eine Auswerteeinheit weitergeben bzw. ausgeben. Die Auswerteeinheit kann eine Ist-Position des ersten Tragelementes basierend auf den Signalen des Detektors ermitteln. Der Detektor kann ein Teil der ersten Messeinrichtung sein.

[0009] Stabförmig soll bedeuten, dass die Dimension eines Querschnittes vernachlässigbar ist im Vergleich zu einer axialen Länge. Die Form des Querschnittes ist nicht vorgegeben. Bevorzugt ist der Querschnitt jedoch im Wesentlichen kreisförmig.

[0010] Die Relativbewegung kann durch eine Bewegung des stabförmigen Signalträgers erzeugt werden, wenn das berührungslose Gegenelement ortsfest ist oder, wenn der stabförmige Signalträger ortsfest ist, durch eine Bewegung des berührungslosen Gegenelementes.

[0011] Es wird eine hohe Messpräzision erreicht, da ein stufenloses Messen der Ist-Position, d.h. z.B. der Hubhöhe, des ersten Tragelementes ermöglicht wird. Somit kann beispielsweise der Gleichlauf zweier erster Tragelemente zueinander gewährleistet werden. Der stabförmige Signalträger und das berührungslose Gegenelement stehen nicht in Kontakt miteinander, so dass kein Verschleiß an diesen Teilen auftritt. Das Erzeugen der Impulse und das Detektieren dieser funktioniert zuverlässig z.B. auch in einer Werkstattumgebung, in der die Gefahr durch Verschmutzung der Hebebühne bzw. deren Messeinrichtung durch z.B. Öle und Fette gegeben ist. Dies reduziert den Wartungsaufwand. Desweiteren hat die Hebebühne den Vorteil, dass Markierungen, die ausgelesen werden müssten, nicht notwendig sind. Ölleckagen, z.B. in Hydraulikleitungen, führen außerdem nicht zu einer Beeinträchtigung des Gleichlaufes zweier erster Tragelemente.

[0012] Ferner kann basierend auf Relativpositionen des Gegenelementes zum Signalträger die Ist-Position des zumindest einen ersten Tragelementes ermittelt werden.

[0013] Dies kann mit minimalem Berechnungsaufwand z.B. von der Auswerteeinheit durchgeführt werden.

[0014] Weiterhin ist das berührungslose Gegenelement berührungslos um den stabförmigen Signalträger herum angeordnet. Das berührungslose Gegenelement kann außerdem ringförmig sein. Ein erstes elektromagnetisches Feld wird längs um den stabförmigen Signalträger herum durch das berührungslose Gegenelement erzeugt.

[0015] Das berührungslose Gegenelement kann z.B. ein ringförmiger Magnet sein oder ringförmig sein und einen oder mehrere Magneten aufweisen. Der bzw. die Magneten können Permanentmagneten sein oder Elektromagneten. Im Falle von Elektromagneten kann eine elektrische Zuleitung vorgesehen sein. Das elektromagnetische Feld kann z.B. ein Magnetfeld sein. Das Erzeu-

gen des elektromagnetischen Feldes durch das berührungslose Gegenelement kann auch in einer Umgebung, in der eine eventuelle Kontamination des berührungslosen Gegenelementes mit Schmutz nicht gänzlich vermieden werden kann, zuverlässig und wartungsarm realisiert werden.

[0016] Ferner kann die erste Messeinrichtung der Hebebühne einen Impulsgeber aufweisen. Der Impulsgeber kann einen ersten Impuls in den stabförmigen Signalträger einspeisen. Der erste Impuls kann ein zweites elektromagnetisches Feld radial zum stabförmigen Signalträger erzeugen. Der erste Impuls kann einen zweiten Impuls auslösen, wenn die elektromagnetischen Felder des ersten Impulses und des berührungslosen Gegenelementes aufeinandertreffen. Der zweite Impuls kann ausgehend von der Relativposition des berührungslosen Gegenelementes zum stabförmigen Signalträger durch den stabförmigen Signalträger laufen. Weiterhin kann der Detektor den zweiten Impuls detektieren. Ferner kann der Detektor eine Zeitdauer zwischen der Einspeisung des ersten Impulses und der Detektion des zweiten Impulses an die Auswerteeinheit übermitteln.

[0017] Der zweite Impuls ist beispielsweise eine Ultraschallwelle. Prinzipiell kann jede Schallwelle oder jede Phononenanregung, besonders akustische Phononenanregung, zweckdienlich sein. Das Erzeugen eines zweiten Impulses durch das Aufeinandertreffen der beiden elektromagnetischen Felder bringt keinerlei Verschleiß mit sich. Die Relativposition des berührungslosen Gegenelementes zum stabförmigen Signalträger kann stufenlos und berührungslos sehr genau bestimmt werden.

[0018] Die Hebeeinrichtung der Hebebühne kann weiterhin zumindest zwei erste Scherenholme aufweisen. Die ersten Scherenholme können mittels eines ersten Gelenkes verschwenkbar zueinander angeordnet sein. Die zumindest zwei ersten Scherenholme können an einem Grundelement und dem zumindest einen ersten Tragelement gelagert sein. Die Lagerung kann derart sein, dass durch eine Bewegung des beweglichen Teils des ersten Aktuators das zumindest eine erste Tragelement mittels der zumindest zwei ersten Scherenholme angehoben oder abgesenkt werden kann.

[0019] Die Hebeeinrichtung ist nicht auf eine Scherenhebeeinrichtung begrenzt, es kann z.B. auch eine Hubstempelanordnung vorgesehen sein.

[0020] Weiterhin kann eine Radfreihebeeinrichtung vorgesehen sein. Die Radfreihebeeinrichtung kann zumindest ein zweites Trageelement, zumindest zwei zweite Scherenholme, ein zweites Gelenk und einen zweiten Aktuator umfassen. Die zumindest zwei zweiten Scherenholme können derart an dem zumindest einen ersten Tragelement und dem zumindest einen zweiten Tragelement gelagert sein, dass das zumindest eine zweite Tragelement relativ zum zumindest einen ersten Tragelement angehoben oder abgesenkt werden kann. Dies kann durch eine Bewegung eines beweglichen Teils des zweiten Aktuators herbeigeführt werden.

[0021] Die Radfreihebeeinrichtung der Hebebühne ist

optional. Die ersten und zweiten Tragelemente können unabhängig voneinander angesteuert und verfahren werden. Somit ist eine hohe Flexibilität bei der Einstellung einer Gesamthubhöhe der Hebebühne gewährleistet.

[0022] Weiterhin kann die Radfreihebeeinrichtung der Hebebühne eine zweite Messeinrichtung aufweisen. Die zweite Messeinrichtung kann wie die erste Messeinrichtung aufgebaut sein und beispielsweise die Ist-Position des zweiten Tragelementes relativ zum ersten Tragelement erfassen.

[0023] Somit können die Ist-Positionen beider Tragelemente, des ersten und des zweiten, unabhängig voneinander ermittelt werden. Es können eine oder mehrere Auswerteeinheiten vorgesehen sein. Mittels der Auswerteeinheit kann eine kumulierte Hubhöhe, d.h. eine Gesamthubhöhe, basierend auf den Messergebnissen der beiden Messeinrichtungen ermittelt werden.

[0024] Die erste Messeinrichtung kann innerhalb des ersten Aktuators angeordnet sein. Das berührungslose Gegenelement kann innerhalb eines Gegenstückes des Aktuators angeordnet sein. Der stabförmige Signalträger kann gleich dem beweglichen Teil des ersten Aktuators sein.

[0025] Selbstverständlich kann die zweite Messeinrichtung identisch in den zweiten Aktuator eingebaut bzw. integriert sein.

[0026] Durch diese Variante der Hebebühne wird eine besonders kostengünstige Herstellung ermöglicht, da z. B. der Kolben des Aktuators gleichzeitig als Teil der Messeinrichtung dienen kann. Gesonderte Arbeitsschritte zur Anbringung von Markierungen oder dergleichen am Kolben können entfallen.

[0027] Die erste Messeinrichtung kann jedoch auch zusätzlich zum ersten Aktuator an der Hebeeinrichtung angeordnet sein, z. B. parallel dazu.

[0028] Dies ist vorteilhaft, wenn eine modulartige Herstellung der Hebebühne erforderlich ist, d.h. wenn z.B. die Messeinrichtung und die Hebeeinrichtung unabhängig voneinander gefertigt werden sollen.

[0029] Ferner kann die Messeinrichtung auch derart an dem Grundelement angeordnet sein, dass die Bewegung bzw. ein Verfahrensweg eines Gleitlagers ermittelt wird.

[0030] Die Messeinrichtung kann z.B. zwischen einem Ende des Grundelementes und dem Gleitlager angeordnet sein. Durch Ermitteln des Verfahrensweges des Gleitlagers kann beispielsweise die Ist-Position des ersten Tragelementes bestimmt werden.

[0031] Zusammenfassend hat die erfindungsgemäße Hebebühne somit die Vorteile, dass die Messung der Hubhöhe jederzeit hochpräzise, auch bei Verschmutzung der Hebebühne oder einer Ölleckage, erfolgt. Die Hebebühne ist wartungsarm, da die normalerweise sehr wartungsanfällige Messeinrichtung verschleißfrei arbeitet und auch bei verschmutzten Bauteilen zuverlässig funktioniert.

[0032] Die Erfindung wird im Folgenden exemplarisch

mit Bezug auf die beigelegten, schematischen Zeichnungen beschrieben. Es zeigen

Figur 1 eine Perspektiv-Ansicht einer erfindungsgemäßen Hebevorrichtung,

Figur 2 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Hebevorrichtung und

Figur 3 eine schematische Zeichnung einer ersten Messeinrichtung einer erfindungsgemäßen Hebevorrichtung.

Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Scherenhebebühne, die zwei erste Tragelemente 1 umfasst. Die ersten Tragelemente 1 dienen beispielsweise dem Anheben bzw. Absenken von Lasten, insbesondere von Kraftfahrzeugen.

[0033] Die ersten Tragelemente 1 formen jeweils eine erste Fahrschiene 1a, die als ein gekantetes Blech gezeigt ist. Die erste Fahrschiene 1a weist eine Aussparung 1b auf, die der Aufnahme einer Radfreihebeeinrichtung R dient.

[0034] Die Tragelemente können alternativ auch die erste Fahrschiene 1a und einen Rahmen aufweisen. Dann kann die erste Fahrschiene 1a beispielsweise passgenau in den Rahmen eingelegt sein und z.B. form- oder kraftschlüssig darin gehalten werden. Die erste Fahrschiene 1a kann leicht auswechselbar im Rahmen angeordnet sein. Ferner kann die Oberseite der eingelegten ersten Fahrschiene 1a bündig mit der Oberseite des Rahmens abschließen.

[0035] An den Unterseiten der ersten Tragelemente 1 ist jeweils eine Hebeeinrichtung H angeordnet. Die Hebeeinrichtung H umfasst zwei erste Scherenholme 4, 5, die im Wesentlichen auf halber Länge über ein erstes Gelenk 6 verschwenkbar miteinander verbunden sind. Die ersten Scherenholme 4, 5 sind zwischen einem Grundelement 7 und dem ersten Tragelement 1 jeweils mittels erster Gleitlager 4a, 5a an einem Scherenholmente und mittels erster Drehlager 4b, 5b am anderen Scherenholmente gelagert. Die ersten Gleitlager 4a, 5a umfassen z.B. eine Achse und daran befestigte Gleitsteine oder Rollen, die in einer Führung 16 horizontal verschiebbar gelagert sind. Die Führung 16 ist lediglich für das Grundelement 7 gezeigt. Ferner ist eine nicht gezeigte Führung in dem ersten Tragelement 1 angeordnet. Jede andere Lagerung der ersten Scherenholme 4, 5 oder jede andere Anordnung von Gleit- und Drehlagern, die ein Anheben oder Absenken der ersten Tragelemente 1 mittels der ersten Scherenholme 4, 5 gewährleistet, kann vorgesehen sein.

[0036] Die Hebeeinrichtung H umfasst weiterhin einen ersten Aktuator 2, der im Wesentlichen einen ersten beweglichen Teil 2a und ein erstes Gegenstück 2b umfasst. Der erste bewegliche Teil 2a des ersten Aktuators 2 kann beispielsweise ein Kolben sein und das Gegenstück bei-

spielsweise ein Zylinder. Der erste Aktuator 2 kann beispielsweise hydraulisch betrieben sein.

[0037] Der erste Aktuator 2 ist jeweils mit einem Ende mit jeweils einem der ersten Scherenholme 4, 5 drehbar mittels erster Aktuatorgelenke 2c, 2d verbunden. Mittels des Aktuators 2 kann z.B. über ein Verfahren des ersten beweglichen Teils 2a zum ersten Gegenstück 2b eine Spreizung der ersten Scherenholme 4, 5 erfolgen und somit eine Anheben bzw. Absenken der ersten Tragelemente 1.

[0038] Figur 1 zeigt, dass eines der beiden ersten Aktuatorgelenke 2d an einem Spreizhebel 15 angeordnet ist. Der Spreizhebel 15 ist oberhalb des ersten Gelenkes 6 mittels eines Spreizhebellagers 15a drehbar an einem der ersten Scherenholme 4, 5 gelagert. Der Spreizhebel 15 kann an jeder zweckdienlichen Position der ersten Scherenholme 4, 5 gelagert sein.

[0039] Weiterhin zeigt Figur 1 die Radfreihebeeinrichtung R, mittels der eine Position eines zweiten Tragelementes 8 relativ zum ersten Tragelement 1 verändert werden kann, z.B. durch Anheben bzw. Absenken des zweiten Tragelementes 8. Die Radfreihebeeinrichtung R ist in der Aussparung 1b des ersten Tragelementes 1 angeordnet. Bevorzugt kann das zweite Tragelement 8 derart zum ersten Tragelement 1 positioniert werden, dass in einer Grundstellung die Oberfläche zweiter Fahrschienen 8a, 8b bündig mit der Oberfläche der ersten Fahrschiene 1a abschließt. Die zweiten Fahrschienen 8a, 8b können horizontal verschiebbar auf dem zweiten Tragelement 8 gelagert sein. Eine Arretierung der zweiten Fahrschienen 8a, 8b in einer horizontalen Position relativ zum zweiten Tragelement 8 kann z.B. kraft- oder formschlüssig erfolgen.

[0040] Wie die Figuren 1 und 2 zeigen umfasst die Radfreihebeeinrichtung R zumindest zwei zweite Scherenholme 9, 10, die mittels eines zweiten Gelenkes 11 verschwenkbar gelagert sind und einen zweiten Aktuator 12, der ein zweites bewegliches Teil 12a und ein zweites Gegenstück 12b umfasst. Der zweite Aktuator 12 ist an seinen Enden 12c, 12d jeweils drehbar mit dem ersten Tragelement 1 bzw. einem der zweiten Scherenholme 9, 10 verbunden. Die zweiten Scherenholme 9, 10 sind mittels zweiten Gleitlagern 9a, 10a und zweiten Drehlagern 9b, 10b mit dem zweiten Tragelement 8 bzw. dem ersten Tragelement 1 verbunden. Die Gleitsteine bzw. Rollen der zweiten Gleitlager 9a, 10a können horizontal geführt gelagert sein. Somit kann beispielsweise durch ein Ausfahren des zweiten beweglichen Teils 12a des Aktuators 12 aus dem zweiten Gegenstück 12b heraus ein Anheben der Radfreihebeeinrichtung R relativ zum ersten Tragelement 1 realisiert werden.

[0041] Weiterhin zeigen Figuren 1 und 2 eine Energiekette 14, die zwischen einem der ersten Scherenholme 4, 5 und dem Grundelement 7 angeordnet ist. Innerhalb der Energiekette 14 sind nicht gezeigte Zuleitungen, z. B. elektrische Leitungen, angeordnet.

[0042] Figur 2 zeigt die erfindungsgemäße Hebebühne in einer Seitenansicht. Die ersten Scherenholme 4, 5

sind zueinander verschwenkt gezeigt. Die Energiekette 14 verbindet den einen der ersten Scherenholme 4, 5 flexibel mit dem Grundelement 7. Weiterhin ist die Radfreihebeeinrichtung R in angehobener Stellung gezeigt, wobei der zweite bewegliche Teil 12a des zweiten Aktuators 12 ausgefahren ist und dieser somit auf einen der zweiten Scherenholme 9, 10 eine Kraft ausübt, die zum Anheben des zweiten Tragelementes 8 führt.

[0043] Figur 3 zeigt eine erste bzw. zweite Wegmessenrichtung 3, 13, die in einer in den Figuren 1 und 2 gezeigten Variante der erfindungsgemäßen Hebebühne jeweils in den ersten bzw. zweiten Aktuator 2, 12 integriert sein kann. Die Messeinrichtung 3, 13 umfasst einen stabförmigen Signalträger 3a der berührungslos in einem berührungslosen Gegenelement 3b geführt ist. Eine Relativposition zwischen dem stabförmigen Signalträger 3a und dem berührungslosen Gegenelement 3b ist veränderbar. Das berührungslose Gegenelement 3b ist bevorzugt ringförmig. Der stabförmige Signalträger 3a ist dann beispielsweise innerhalb der Ringöffnung des berührungslosen Gegenelementes 3b angeordnet. Der stabförmige Signalträger 3a ist bevorzugt aus einem ferromagnetischen Material. Das berührungslose Gegenelement 3b ist bevorzugt ein Magnet, z.B. ein Permanentmagnet oder ein Elektromagnet, bzw. umfasst einen Magneten.

[0044] Das berührungslose Gegenelement 3b erzeugt an seiner Relativposition zum stabförmigen Signalträger 3a ein erstes elektromagnetisches Feld, das bevorzugt ein Magnetfeld ist. Das erste elektromagnetische Feld ist dabei längs um den stabförmigen Signalträger 3a, bevorzugt ringförmig, herum angeordnet.

[0045] Weiterhin umfasst die Messeinrichtung 3, 13 eine nicht gezeigte Auswerteeinheit, einen Detektor 3c und einen Impulsgeber 3d. Der Impulsgeber 3d ist derart an dem stabförmigen Signalträger 3a angeordnet, dass der Impulsgeber 3d einen ersten elektromagnetischen Impuls I1 in den stabförmigen Signalträger 3a einspeisen kann.

[0046] Der erste elektromagnetische Impuls I1 ist bevorzugt ein elektrischer Stromimpuls bzw. Strom. Dann ist der Impulsgeber 3d bevorzugt eine elektrische Stromquelle, die z.B. gepulst Strom in den stabförmigen Signalträger 3a einspeisen kann. Der erste Impuls I1 erzeugt radial um den stabförmigen Signalträger 3a herum ein zweites elektromagnetisches Feld, das bevorzugt ein Magnetfeld ist. Mit dem ersten Impuls I1 läuft das zweite elektromagnetische Feld entlang des stabförmigen Signalträgers 3a und erzeugt beim Aufeinandertreffen mit dem ersten elektromagnetischen Feld einen zweiten Impuls I2 in dem stabförmigen Signalträger 3a.

[0047] Der zweite Impuls I2 ist bevorzugt ein Torsionsimpuls, der sich als Schallwelle bzw. Ultraschallwelle bzw. angeregtes Phonon in dem stabförmigen Signalträger 3a bewegt. Der Detektor 3c, der bevorzugt an dem Impulsgeber 3d entgegengesetzten Ende des stabförmigen Signalträgers 3a angeordnet ist, detektiert den zweiten Impuls I2. Dazu kann der Detektor 3c eine Einheit

aufweisen, die z.B. Schallwellen misst und in elektrische Signale umwandelt.

[0048] Wenn der Detektor 3c den zweiten Impuls I2 detektiert hat, sendet er ein Signal an die Auswerteeinheit. Dies kann per Kabel oder kabellos erfolgen. Die Auswerteeinheit kann somit an der Messeinrichtung 3, 13 angeordnet sein oder von dieser getrennt bzw. zu dieser beabstandet sein.

[0049] Das Signal, das der Detektor 3c an die Auswerteeinheit übermittelt, enthält Informationen bezüglich einer Zeitdauer bzw. Zeitdifferenz zwischen dem Zeitpunkt des Einspeisens bzw. Aussendens des ersten Impulses I1 und dem Zeitpunkt der Detektion des zweiten Impulses I2. Die Auswerteeinheit kann daraus die Relativposition zwischen dem stabförmigen Signalträger 3a und dem berührungslosen Gegenelement 3b ermitteln.

[0050] Weiterhin kann der stabförmige Signalträger 3a auch Dämpfungsabschnitte aufweisen, in denen der zweite Impuls I2 abgeschwächt wird. Bevorzugt sind die Dämpfungsabschnitte an den Enden des stabförmigen Signalträgers 3a angeordnet.

[0051] Alternativ kann auch eine Messung der Hubhöhe basierend auf einer elektrischen Widerstandsmessung erfolgen. Dazu wird das berührungslose Gegenelement 3b durch ein Kontaktgegenelement ersetzt, das in elektrischem Kontakt mit dem stabförmigen Signalträger 3a oder z.B. direkt der Kolbenstange eines Aktuators 2 steht. Der Impulsgeber 3d und der Detektor 3c werden durch elektrische Anschlüsse an den Enden des stabförmigen Signalträgers 3a ersetzt. Durch eine Relativbewegung des Kontaktgegenelementes zum stabförmigen Signalgeber 3a wird der elektrische Widerstand zwischen den beiden äußeren Enden und dem Kontaktgegenelement verändert. Daraus lässt sich die Position des Kontaktgegenelementes zum stabförmigen Signalgeber 3a ermitteln.

[0052] In der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Variante der erfindungsgemäßen Hebebühne ist die Messeinrichtung 3, 13 in den ersten bzw. zweiten Aktuator 2, 12 integriert. Dabei ist beispielsweise der erste bewegliche Teil 2a des ersten Aktuators 2 gleichzeitig der stabförmige Signalträger 3a. Im ersten Gegenstück 2b ist beispielsweise das berührungslose Gegenelement 3b positionsfest angeordnet. Der Impulsgeber 3d und der Detektor 3c sind dabei jeweils an den Enden des ersten beweglichen Teils 2a angeordnet.

[0053] Alternativ kann die Messeinrichtung 3, 13 auch derart in den ersten Aktuator 2 integriert sein, dass der stabförmige Signalträger 3a und der erste bewegliche Teil 2a zwei Teile sind. Dabei kann der stabförmige Signalträger 3a relativ bewegbar zum ortsfesten berührungslosen Gegenelement 3b angeordnet sein oder, alternativ, ortsfest zum bewegbaren berührungslosen Gegenelement 3b angeordnet sein.

[0054] Die Ermittlung einer Ist-Position der Tragelemente 1, 8 wird dadurch ermöglicht, dass die Auswerteeinheit zumindest eine Relativposition des berührungslosen Gegenelementes 3b zum stabförmigen Signalträ-

ger 3a, der dem beweglichen Teil 2a bzw. 12a entsprechen kann, basierend auf dem Signal bzw. den Signalen des Detektors 3c ermittelt. Dazu wird beispielsweise basierend auf der Relativposition bzw. einer Differenz zwischen Relativpositionen z.B. eine Länge des beweglichen Teils 2a oder 12a ermittelt, die das Berechnen der Ist-Position der Tragelemente 1, 8 bzw. die Ist-Position von einem der Tragelemente 1, 8 erlaubt. Alternativ kann auch die Relativposition oder die Differenz der Relativpositionen direkt in die Ist-Position umgerechnet werden, z.B. über einen bekannten Zusammenhang, der z.B. hebebühnenspezifisch sein kann.

[0055] Die Messeinrichtung 3, 13 kann auch außerhalb der Aktuatoren 2, 12 angeordnet sein. Dann wird die Ist-Position der Tragelemente 1, 8 über einen zuvor bekannten bzw. in die Auswerteeinheit eingegebenen Zusammenhang zwischen der Relativposition des stabförmigen Signalträgers 3a zum berührungslosen Gegenelement 3b oder der Länge des Aktuators 2, 12 von der Auswerteeinheit ermittelt. Beispielsweise kann die Messeinrichtung 3, 13 parallel zum Aktuator 2, 12 angeordnet sein oder zwischen Grundelement 7 und z.B. Gleitlager 5a.

[0056] Sind für die Hebeeinrichtung H und die Radfreihebeeinrichtung R jeweils eine erste und zweite Messeinrichtung 3, 13 vorgesehen, so können eine oder mehrere Auswerteeinheiten vorgesehen sein. Die Auswerteeinheit kann dann eine kumulierte Ist-Position bzw. Gesamthubhöhe der Hebebühne ermitteln und ausgegeben.

[0057] Figuren 1 und 2 zeigen eine Scherenhebebühne. Alternativ kann die Messeinrichtung 3, 13 z.B. mit einer Stempelhebebühne oder einer anderen Hebevorrichtung kombiniert werden.

[0058] Zusammenfassend ermöglicht die Hebebühne mit der Messeinrichtung eine hochpräzise Messung der Hubhöhe der Hebebühne bzw. der Ist-Position des bzw. der Tragelemente. Dies erfolgt verschleißfrei. Somit sind die Hebebühne und besonders die Messeinrichtung wartungsarm.

1 Erstes Tragelement

1a Erste Fahrschiene

1b Aussparung

2 Erster Aktuator

2a Beweglicher Teil des ersten Aktuators

2b Gegenstück des ersten Aktuators

2c,d Aktuatorgelenke

3 Messeinrichtung

3a Stabförmiger Signalträger

3b Berührungsloses Gegenelement

3c Detektor

5 3d Impulsgeber

4, 5 Erste Scherenholme

4a, 5a Erste Gleitlager

10 4b, 5b Erste Drehlager

6 Erstes Gelenk

15 7 Grundelement

8 Zweites Tragelement

8a, 8b Zweite Fahrschienen

20 9, 10 Zweite Scherenholme

9a, 10a Zweite Gleitlager

25 9b, 10b Zweite Drehlager

11 Zweites Gelenk

12 Zweiter Aktuator

30

12a Beweglicher Teil des zweiten Aktuators

12b Gegenstück des zweiten Aktuators

35 12 c,d Enden/Lager des zweiten Aktuators

13 Zweite Messeinrichtung

14 Energiekette

40

15 Spreizhebel

15a Spreizhebellager

45 16 Führung

11 Erster Impuls

12 Zweiter Impuls

50

Patentansprüche

1. Hebebühne mit

- zumindest einem ersten Tragelement (1),
- einer Hebeeinrichtung (H) des zumindest einen ersten Tragelementes (1), die einen ersten

Aktuator (2) umfasst, und

- einer ersten Messeinrichtung (3), die aufweist

- einen stabförmigen Signalträger (3a),
- ein berührungsloses Gegenelement (3b),
das zum stabförmigen Signalträger (3a) angeordnet ist, wobei
eine Bewegung eines beweglichen Teils (2a) des ersten Aktuators (2) zu einer Relativbewegung des stabförmigen Signalträgers (3a) und des berührungslosen Gegenelementes (3b) führt, und
- eine Auswerteinheit, die basierend auf Signalen eines Detektors (3c), der die Relativbewegung erfasst, eine Ist-Position des zumindest einen ersten Tragelementes (1) ermittelt, **gekennzeichnet dadurch, dass**
- das berührungslose Gegenelement (3b) berührungslos um den stabförmigen Signalträger (3a) herum angeordnet ist und ein erstes elektromagnetisches Feld längs um den stabförmigen Signalträger (3a) herum erzeugt.

2. Hebebühne nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch, dass

basierend auf Relativpositionen des Gegenelementes (3b) zum Signalträger (3a) die Ist-Position des zumindest einen ersten Tragelementes (1) ermittelt wird.

3. Hebebühne nach zumindest einem der vorangegangenen Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, dass die erste Messeinrichtung (3) weiterhin umfasst

- einen Impulsgeber (3d), der einen ersten Impuls (I1) in den stabförmigen Signalträger (3a) einspeist und der erste Impuls (I1) ein zweites elektromagnetisches Feld radial zum stabförmigen Signalträger (3a) erzeugt, und der Detektor (3c) einen zweiten Impuls (I2) detektiert, der durch das Aufeinandertreffen des ersten und zweiten elektromagnetischen Feldes erzeugt wird und ausgehend von der Relativposition des berührungslosen Gegenelementes (3b) zum stabförmigen Signalträger (3a) durch den stabförmigen Signalträger (3a) läuft, und
- der Detektor (3c) eine Zeitdauer zwischen der Einspeisung des ersten Impulses (I1) und der Detektion des zweiten Impulses (I2) an die Auswerteinheit übermittelt.

4. Hebebühne nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch, dass

die Hebeeinrichtung (H) weiterhin zumindest zwei erste Scherenholme (4, 5) aufweist, die mittels eines ersten Gelenkes (6) verschwenkbar zueinander angeordnet sind, und der erste Aktuator (2) und die

zumindest zwei ersten Scherenholme (4, 5) derart an einem Grundelement (7) und dem zumindest einen ersten Tragelement (1) gelagert sind, dass durch die Bewegung des beweglichen Teils (2a) des ersten Aktuators (2) das zumindest eine erste Tragelement (1) mittels der zumindest zwei ersten Scherenholme (4, 5) angehoben oder abgesenkt wird.

5. Hebebühne nach zumindest einem der vorangegangenen Ansprüche, gekennzeichnet durch

eine Radfreihebeeinrichtung (R), die zumindest ein zweites Tragelement (8), zumindest zwei zweite Scherenholme (9, 10), ein zweites Gelenk (11) und einen zweiten Aktuator (12) umfasst, und die zumindest zwei zweiten Scherenholme (9, 10) derart an dem zumindest einen ersten Tragelement (1) und dem zumindest einen zweiten Tragelement (8) gelagert sind, dass bei Bewegung eines beweglichen Teils (12a) des zweiten Aktuators (12) das zumindest eine zweite Tragelement (8) durch Verschwenkung der zumindest zwei zweiten Scherenholme (9, 10) um das zweite Gelenk (11) relativ zum zumindest einen ersten Tragelement (1) angehoben oder abgesenkt wird.

6. Hebebühne nach zumindest einem der vorangegangenen Ansprüche, gekennzeichnet durch

eine zweite Messeinrichtung (13) gemäß der ersten Messeinrichtung (3) nach den vorangegangenen Ansprüchen, wobei die zweite Messeinrichtung (13) derart zwischen dem zumindest einen ersten Tragelement (1) und dem zumindest einen zweiten Tragelement (8) angeordnet ist, dass die zweite Messeinrichtung (13) eine relative Hubhöhe des zumindest einen zweiten Tragelementes (8) zum zumindest einen ersten Tragelementes (1) ermittelt.

7. Hebebühne nach zumindest einem der vorangegangenen Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, dass

die erste Messeinrichtung (3) innerhalb des ersten Aktuators (2) angeordnet ist, wobei das berührungslose Gegenelement (3b) innerhalb eines Gegenstückes (2b) des Aktuators (2) angeordnet ist und der stabförmige Signalträger (3a) dem beweglichen Teil (2b) des ersten Aktuators (2) entspricht.

8. Hebebühne nach zumindest einem der vorangegangenen Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, dass

die erste Messeinrichtung (3) zusätzlich, insbesondere parallel, zum ersten Aktuator (2) an der Hebeeinrichtung angeordnet ist.

9. Hebebühne nach zumindest einem der vorangegangenen Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, dass

die Messeinrichtung (3) an dem Grundelement (7) derart angeordnet ist, dass ein Verfahrenweg eines

Gleitlagers (5a) ermittelt wird.

Claims

1. A lifting platform including

- at least one first supporting element (1),
- a lifting device (H) of the at least one first supporting element (1) which includes a first actuator (2), and
- a first measuring device (3) having

- a rod-shaped signal carrier (3a)
- a contactless counter element (3b) disposed to the rod-shaped signal carrier (3a), wherein

movement of a movable part (2a) of the first actuator (2) results in a relative movement of the rod-shaped signal carrier (3a) and the contactless counter element (3b), and

- an evaluation unit determining an actual position of the at least one first supporting element (1) based on signals of a detector (3c) acquiring the relative movement, **characterized in that**

- the contactless counter element (3b) is disposed contactlessly around the rod-shaped signal carrier (3a) and generates a first electromagnetic field longitudinally around the rod-shaped signal carrier (3a).

2. The lifting platform according to claim 1, **characterized in that**

the actual position of the at least one first supporting element (1) is determined based on relative positions of the counter element (3b) to the signal carrier (3a).

3. The lifting platform according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the first measuring device (3) further includes

- a pulse transmitter (3d) feeding a first pulse (11) into the rod-shaped signal carrier (3a), wherein the first pulse (11) generates a second electromagnetic field which is radial with respect to the rod-shaped signal carrier (3a), and the detector (3c) detects a second pulse (12) generated by encountering of the first and second electromagnetic fields and passing through the rod-shaped signal carrier (3a) based on the relative position of the contactless counter element (3b) with respect to the rod-shaped signal carrier (3a), and
- the detector (3c) communicates a time period between feeding-in of the first pulse (11) and the detection of the second pulse (12) to the evaluation unit.

4. The lifting platform according to claim 1, **characterized in that** the lifting device (H) further has at least two first scissor bars (4, 5) disposed pivotably to each other by means of a first hinge (6), and the first actuator (2) and the at least two first scissor bars (4, 5) are supported on a base element (7) and the at least one first supporting element (1) such that the at least one first supporting element (1) is lifted or lowered by means of the at least two first scissor bars (4, 5) by the movement of the movable part (2a) of the first actuator (2).

5. The lifting platform according to at least one of the preceding claims, **characterized by** a wheel free lifting device (R) which includes at least a second supporting element (8), at least two second scissor bars (9, 10), a second hinge (11) and a second actuator (12), wherein the at least two second scissor bars (9, 10) are supported on the at least one first supporting element (1) and the at least one second supporting element (8) such that upon movement of a movable part (12a) of the second actuator (12) the at least one second supporting element (8) is lifted or lowered with respect to the at least one first supporting element (1) by pivoting the at least two second scissor bars (9, 10) around the second hinge (11).

6. The lifting platform according to at least one of the preceding claims, **characterized by** a second measuring device (13) according to the first measuring device (3) according to the preceding claims, wherein the second measuring device (13) is disposed between the at least one first supporting element (1) and the at least one second supporting element (8) such that the second measuring device (13) determines a relative lift height of the at least one second supporting element (8) to the at least one first supporting element (1).

7. The lifting platform according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the first measuring device (3) is disposed within the first actuator (2), wherein the contactless counter element (3b) is disposed within a counter piece (2b) of the actuator (2) and the rod-shaped signal carrier (3a) corresponds to the movable part (2b) of the first actuator (2).

8. The lifting platform according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the first measuring device (3) is additionally disposed in particular parallel to the first actuator (2) on the lifting device.

9. The lifting platform according to at least one of the preceding claims, **characterized in that**

the measuring device (3) is disposed on the base element (7) such that a travel length of a slide bearing (5a) is determined.

Revendications

1. Plateforme élévatrice comportant :

- au moins un premier élément de support (1),
- au moins un dispositif de levage (H) dudit au moins un premier élément de support (1), qui comprend un premier actionneur (2), et
- un premier dispositif de mesure (3) qui comprend

- un support de signal (3a) en forme de barreau,
- un élément complémentaire (3b) sans contact qui est agencé par rapport au support de signal (3a) en forme de barreau,

un mouvement d'une partie mobile (2a) du premier actionneur (2) menant à un mouvement relatif du support de signal (3a) en forme de barreau et de l'élément complémentaire (3b) sans contact, et

- une unité d'évaluation qui détermine une position réelle dudit au moins un premier élément de support (1) en se basant sur des signaux d'un détecteur (3c) qui détecte le mouvement relatif, **caractérisée en ce que**
- l'élément complémentaire (3b) sans contact est agencé sans contact autour du support de signal (3a) en forme de barreau et génère un premier champ électromagnétique le long du support de signal (3a) en forme de barreau.

2. Plateforme élévatrice selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**

la position réelle dudit au moins un premier élément de support (1) est déterminée à la base des positions relatives de l'élément complémentaire (3b) par rapport au support de signal (3a).

3. Plateforme élévatrice selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le premier dispositif de mesure (3) comprend en outre

- un générateur d'impulsions (3d) qui injecte une première impulsion (I1) dans le support de signal (3a) en forme de barreau, et la première impulsion (I1) génère un second champ électromagnétique radialement par rapport au support de signal (3a) en forme de barreau, et

- le détecteur (3c) détecte une seconde impulsion (I2) qui est générée par la rencontre du premier et du second champs électromagnétiques et qui traverse le support de signal (3a) en forme de barreau à partir de la position relative de l'élément complémentaire (3b) sans contact par rapport au support de signal (3a) en forme de barreau, et
- le détecteur (3c) transmet à l'unité d'évaluation une durée s'écoulant entre l'injection de la première impulsion (I1) et la détection de la seconde impulsion (I2).

4. Plateforme élévatrice selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**

le dispositif de levage (H) comprend en outre au moins deux premiers bras de ciseaux (4, 5) qui sont agencés avec faculté de basculement l'un par rapport à l'autre au moyen d'une première articulation (6), et le premier actionneur (2) et lesdits au moins deux premiers bras de ciseaux (4, 5) sont montés sur un élément de base (7) et sur ledit au moins un premier élément de support (1) de telle sorte que ledit au moins un premier élément de support (1) est soulevé ou abaissé au moyens desdits au moins deux premiers bras de ciseaux (4, 5) par le mouvement de la partie mobile (2a) du premier actionneur (2).

5. Plateforme élévatrice selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée par**

un dispositif de dégagement de roue (R) qui comprend au moins un second élément de support (8), au moins deux seconds bras de ciseaux (9, 10), une seconde articulation (11) et un second actionneur (12), lesdits au moins deux seconds bras de ciseaux (9, 10) étant montés sur ledit au moins un premier élément de support (1) et sur ledit au moins un second élément de support (8) de telle sorte que lors d'un mouvement de la partie mobile (12a) du second actionneur (12) ledit au moins un second élément de support (8) est soulevé ou abaissé par le basculement desdits au moins deux seconds bras de ciseaux (9, 10) autour de la seconde articulation (11) par rapport audit au moins un premier élément de support (1).

6. Plateforme élévatrice selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée par**

un second dispositif de mesure (13) conforme au premier dispositif de mesure (3) selon les revendications précédentes, le second dispositif de mesure (13) étant agencé entre ledit au moins un premier élément de support (1) et ledit au moins un second élément de support (8) de telle sorte que le second dispositif de mesure (13) détermine une hauteur de levage relative dudit au moins un second élément de support (8) par rapport

audit au moins un premier élément de support (1).

7. Plateforme élévatrice selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le premier dispositif de mesure (3) est agencé à l'intérieur du premier actionneur (2), l'élément complémentaire (3b) sans contact étant agencé à l'intérieur d'une pièce complémentaire (2b) de l'actionneur (2), et le support de signal (3a) en forme de barreau correspond à la partie mobile (2b) du premier actionneur (2). 5 10
8. Plateforme élévatrice selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le premier dispositif de mesure (3) est agencé en supplément, en particulier parallèlement, au premier actionneur (2) sur le dispositif de levage. 15
9. Plateforme élévatrice selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif de mesure (3) est agencé sur l'élément de base (7) de telle sorte qu'un trajet de déplacement d'un palier lisse (5a) est détecté. 20

25

30

35

40

45

50

55

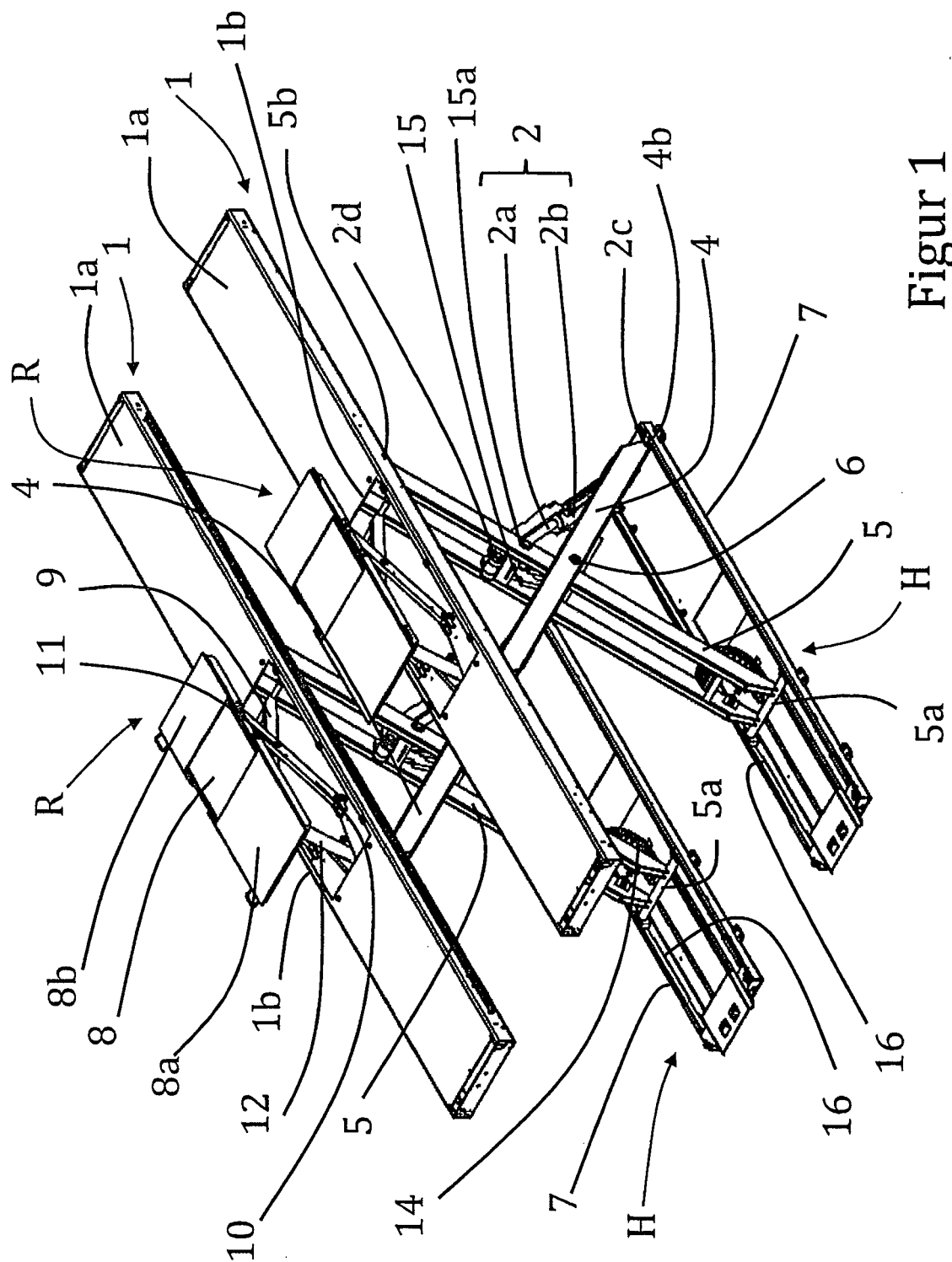


Figure 1

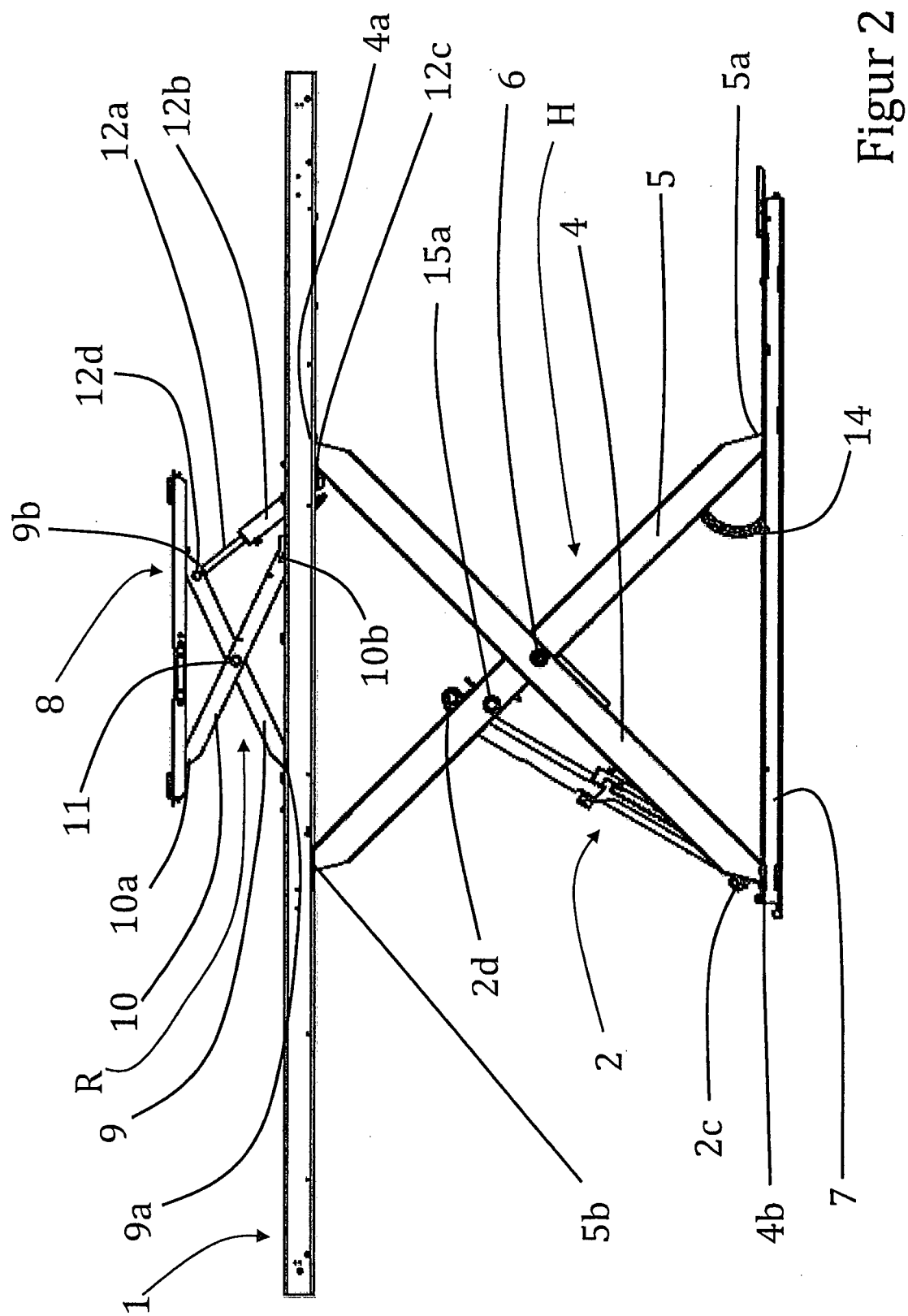
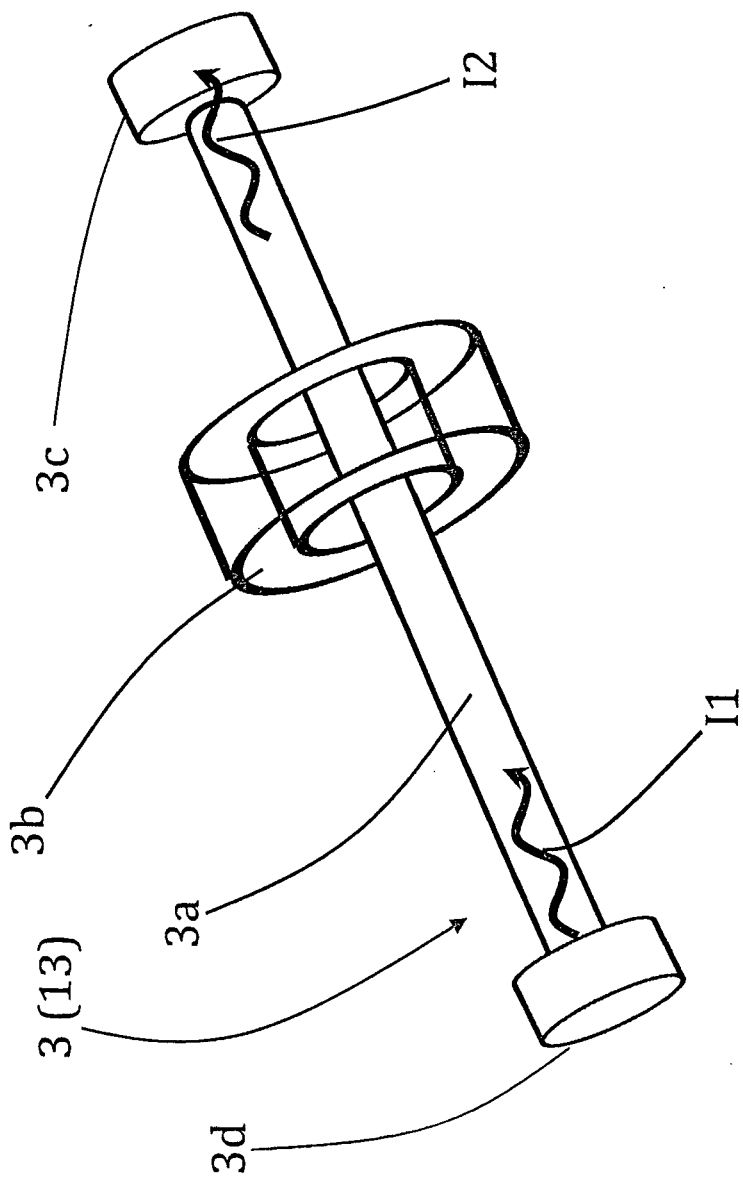


Figure 2



Figur 3

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 2113482 A1 [0005]