

(19)



(11)

EP 1 886 967 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.02.2008 Patentblatt 2008/07

(51) Int Cl.:
B66F 11/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07108590.6**

(22) Anmeldetag: **22.05.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Herrmann, Günter**
33335 Gütersloh (DE)
• **Zachewicz, Burkhard**
33528 Marienfeld (DE)

(30) Priorität: **07.08.2006 DE 102006037107**

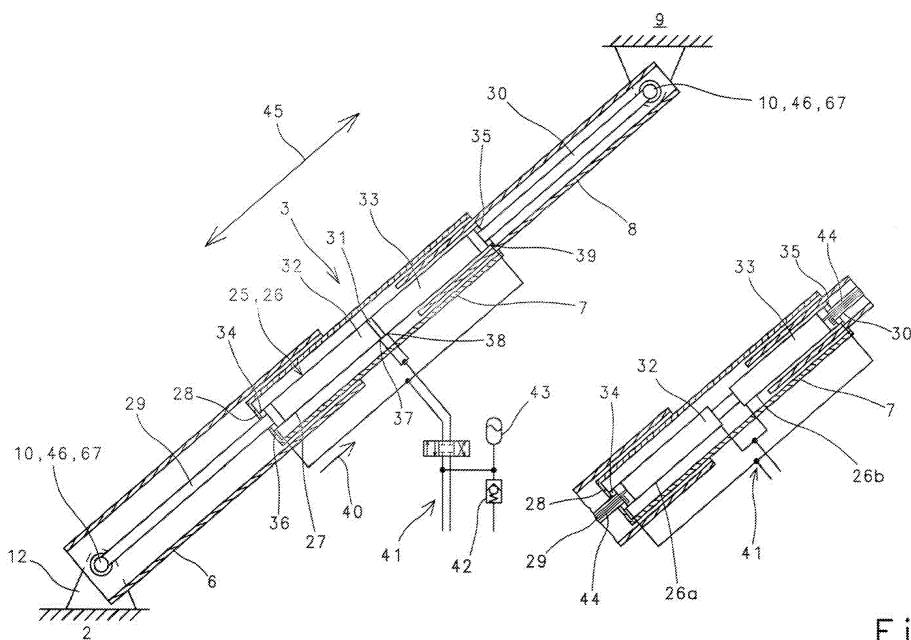
(74) Vertreter: **Ellerbrächter, Dirk**
c/o CLAAS KGaA mbH
Münsterstrasse 33
33428 Harsewinkel (DE)

(71) Anmelder: **CLAAS Fertigungstechnik GmbH**
48361 Beelen (DE)

(54) Arbeitsbühne

(57) Die Erfindung betrifft eine Arbeitsbühne (1) mit einem Fahrgestell (2), an dem zumindest ein teleskopierbares Tragmittel (3-5) mit einem Ende angeordnet ist, wobei an dem dem Fahrwerk (2) abgewandten anderen Ende des Tragmittels (3-5) eine Arbeitsplattform (9) angeordnet ist und wobei dem Tragmittel (3-5) zumindest ein Verstellmittel (25) zum Aus- und Einfahren des Tragmittels (3-5) zugeordnet ist und das Tragmittel (3-5) von zumindest drei wenigstens teilweise ineinander verschachtelten Tragmittelsegmenten (6-8) gebildet wird

und das zumindest eine Verstellmittel (25) einem verfahrbaren Tragmittelsegment (7, 8) zugeordnet ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Arbeitsbühne (1) eine bauraumsparende kompakte Bauweise aufweist und zudem eine sehr präzise Positionierung der Arbeitsplattform (9) erreichbar ist. Letzteres wird insbesondere deshalb möglich, da nunmehr kürzere Verstellmittel (25) einsetzbar sind, deren kürzeren Verstellwege (45) auch zu kürzeren toleranzbedingten Lageabweichungen führen, was letztlich Zwangskräfte im System erheblich reduziert oder vollständig vermeidet

**Fig. 2****EP 1 886 967 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus dem Stand der Technik wie etwa der US 4,930,598 sind Arbeitsbühnen bekannt, bei denen als Tragmittel für die Arbeitsplattform eine Gelenkkonstruktion verwendet wird, die einem Scherengitter ähnelt. Durch die Betätigung einzelner Gelenkelemente ist es möglich, die Arbeitsplattform in der Höhe zu verstellen. Nachteilig an solchen Arbeitsbühnen ist der relativ hohe Materialaufwand und die Tatsache, dass im eingefahrenen Zustand eine relativ große Resthöhe verbleibt, da die Scherengitter in der Transportposition in der Regel aufeinanderliegend auf einem Fahrwerkrahmen abgestützt werden.

[0003] Diesen bekannten Nachteilen abhelfend sind zudem Arbeitsbühnen bekannt geworden, deren Tragmittel teleskopartig aus- und eingefahren werden können. Beispielhaft sei hier auf die DE 103 35 687 verwiesen, in welcher eine Arbeitsbühne offenbart ist, deren Arbeitsplattform über drei teleskopierbare Tragmittel mit dem Chassis des Fahrgestells verbunden ist. Die teleskopierbaren Tragmittel sind einander kreuzend zwischen Arbeitsplattform und Fahrgestell angeordnet, wobei zumindest zwei Tragmittel parallel zueinander positioniert sind und das weitere Tragmittel zwischen diesen angeordnet ist. Zum Aus- und Einfahren der Teleskopsegmente sind Hubzylinderanordnungen beschrieben, die dem jeweiligen Tragmittel im Bereich seines Grundrohrs zugeordnet sind. Da das Grundrohr der Tragmittel jeweils mit dem Chassis des Fahrwerkes verbunden ist, haben derartige Ausführungen insbesondere den Nachteil, dass die Kolbenstangen der Hubzylinderanordnungen sehr weite Wege zurücklegen müssen, um die Arbeitsplattform von einer Transportposition in eine gewünschte Arbeitsposition zu bewegen. Ein wesentlicher Nachteil derartig gestalteter Hubmechanismen ist, dass die Hubzylinder einen relativ großen Bauraum benötigen und wegen der langen von den Kolbenstangen zurückzulegenden Wege kleine Lageabweichungen in den Lagerungen der Hubzylinder zu erheblichen Verspannungen bei ausgefahrener Kolbenstange führen können. Letzterem Abhilfe schaffend, schlägt die DE 103 35 687 unter anderem vor, die Aus- und Einfahrbewegung der Tragmittelsegmente zumindest teilweise über Kettenantriebe zu realisieren. Derartige Antrieb sind aber konstruktiv aufwendiger und haben zudem den Nachteil, dass hochpräzise Positionierungen der Arbeitsplattform in vertikaler Richtung nur eingeschränkt realisiert werden können. In dem in der DE 103 35 687 beschriebenen Ausführungsbeispiel beschränkt sich die präzise Positionierung der Arbeitsplattform allein auf die Bewegung der Arbeitsbühne auf dem Boden, da das Fahrwerk der Arbeitsbühne sogenannte "Mecanum-Räder" aufweist, die in der Regel gemäß der DE 38 41 971 ausgeführt sind. Charakteristisch für derartig ausgeführte Laufräder ist, dass diese einen von zueinander benachbarten Tragelementen gebildeten Radkörper umfassen, wobei die Tragelemente zwischen sich und auf einem Umfangskreis liegend eine Vielzahl von Rollkörpern drehbar aufnehmen und die Rollkörper zumindest teilweise über den Umfang der Tragelemente hinausragen und deren Drehachsen schräg zur Drehachse des Radkörpers ausgerichtet sind. Indem nun ein solches Laufrad um seine Laufradachse und die Rollkörper um ihre Längsachsen drehbar sind, kann ein so gestaltetes Fahrwerk sehr präzise Richtungsänderungen vollführen und im Extremfall ein Drehen auf der Stelle oder präzise 90°-Wechsel der Bewegungsrichtung ermöglichen.

[0004] Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung die beschriebenen Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und insbesondere eine Arbeitsbühne vorzuschlagen, die neben einer kompakten Bauweise eine präzise Positionierung der Arbeitsplattform ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Indem die Arbeitsbühne von Verstellmitteln aktivierbare, teleskopierbare Tragmittel zur vertikalen Auslenkung einer Arbeitsplattform gegenüber dem Fahrwerk der Arbeitsbühne umfasst und die Tragmittel von wenigstens teilweise ineinander verschachtelten Tragmittelsegmenten gebildet werden und das zumindest eine Verstellmittel einem verfahrbaren Tragmittelsegment zugeordnet ist wird sichergestellt, dass die Arbeitsbühne eine bauraumsparende kompakte Bauweise aufweist und zudem eine sehr präzise Positionierung der Arbeitsplattform erreichbar ist. Letzteres wird insbesondere deshalb möglich, da nunmehr kürzere Verstellmittel einsetzbar sind, deren kürzeren Verstellwege auch zu kürzeren toleranzbedingten Lageabweichungen führen, was letztlich Zwangskräfte im System erheblich reduziert oder vollständig vermeidet.

[0007] Eine konstruktiv einfache Umsetzung der Erfindung ergibt sich insbesondere dann, wenn das Tragmittel von drei wenigstens teilweise ineinander verschachtelten Tragmittelsegmenten gebildet wird und das zumindest eine Verstellmittel dem mittleren Tragmittelsegment zugeordnet ist.

[0008] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Verstellmittel als Hubzylinderanordnung ausgebildet, die zumindest eine mit dem Chassis des Fahrwerks und eine mit einer Arbeitsplattform gekoppelte Kolbenstange umfasst, sodass bei Druckbeaufschlagung der Hubzylinderanordnung die Arbeitsplattform kontinuierlich gegenüber dem Fahrwerk in vertikaler Richtung verfahren werden kann, wobei die vertikale Lageänderung aufgrund der als Hubzylinder ausgeführten Verstellmittel sehr feinfühlig erfolgen kann.

[0009] Ein zügiges und gleichmäßiges Verfahren der Arbeitsplattform kann dann erreicht werden, wenn die Hubzylinderanordnung als Gleichlaufzylinderanordnung in der Weise ausgeführt ist, dass die Hubzylinderanordnung einen ersten Hubzylinder und einen weiteren Hubzylinder umfasst, die mit ein und demselben verfahrbaren Tragmittelsegment und miteinander über ein Leitungssystem in der Weise gekoppelt sind, dass die kolbenstangenseitigen Druckkammern

und die kolbenflächenseitigen Druckkammern der Hubzylinder jeweils miteinander verbunden sind. Dieser Effekt wird dann am größten sein, wenn nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung alle kolbenstangenseitigen Druckkammern und alle kolbenflächenseitigen Druckkammern der den jeweiligen Tragmitteln zugeordneten Hubzylinder miteinander verbunden sind.

[0010] Zur Vermeidung von Überlastungen und damit verbundenen Störungen beim Verfahren der Arbeitsplattform ist in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass das Leitungssystem der Hubzylinder zumindest ein Rückschlagventil und eine Druckspeichereinheit umfasst.

[0011] Eine optimale Ausnutzung des begrenzt verfügbaren Bauraumes ergibt sich auch dann, wenn gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung das Druckspeichermedium innerhalb der Kolbenstangen der als Hubzylinder ausgeführten Verstellmittel geführt wird.

[0012] Zur Vermeidung von Zwangskräften bei der Bewegung der Arbeitsplattform, die zugleich negative Auswirkungen auf eine feinfühlige Positionierung der Arbeitsplattform hätten, wird weiter vorgeschlagen, dass die Hubzylinder und/oder die mit dem Chassis des Fahrwerks und der Arbeitsplattform verbundenen Tragmittelsegmente mittels Schwenkgelenken, vorzugsweise mittels Kugelgelenken an dem Chassis und der Arbeitsplattform angebunden sind. Auf diese Weise können sich die Hubzylinder sowie die Tragmittelsegmente mit einer Vielzahl von Freiheitsgraden um ihre Anlenkpunkte bewegen.

[0013] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist zumindest ein Schwenkgelenk eines Tragmittels und/oder eines Hubzylinders als Kreuzschlittengelenk ausgebildet. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass zum Ausgleich toleranzbedingter Lageabweichungen zur Vermeidung von Zwangskräften die verschiedenen Anlenkpunkte der Hubzylinder und der Tragmittel neben den Schwenkbewegungen auch Schubbewegungen quer zur Längsrichtung der Arbeitsbühne ausführen können.

[0014] Eine bauraumsparende und die Arbeitsplattform sicher in der Arbeitsposition haltende Anordnung der Tragmittel ergibt sich in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dann, wenn zwischen Fahrwerk und Arbeitsplattform zumindest drei Tragmittel vorgesehen sind, die einander kreuzend die Arbeitsplattform mit dem Fahrwerk verbinden, wobei zumindest zwei Tragmittel parallel zueinander angeordnet sind und zumindest ein weiteres Tragmittel zwischen den parallel angeordneten Tragmitteln angeordnet ist.

[0015] Damit die Position der Arbeitsplattform sehr präzise eingestellt werden kann und auch Schrägstellungen der Arbeitsplattform präzise angefahren werden können, ist in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung vorgesehen, dass jedem Tragmittel ein Seilzugsensor in der Weise zugeordnet ist, dass das Führungsseil die Längenänderung des jeweiligen Tragmittels detektiert. Die Positioniergenauigkeit der Arbeitsplattform wird auch dadurch noch verbessert, wenn bei der Bewegung der Arbeitsplattform auch die Neigung der Arbeitsbühne wegen Bodenunebenheiten berücksichtigt wird. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass zumindest dem Fahrwerk und/oder den Tragmitteln und/oder der Arbeitsplattform ein Neigungssensor zur Ermittlung der Arbeitsbühnenneigung zugeordnet ist.

[0016] Eine wirkungsvolle, effizient arbeitende und einfach umsetzbare Verarbeitung der detektierten Längenänderungssignale in eine präzise Positionierung der Arbeitsplattform wird dann erreicht, wenn die Längenänderung des jeweiligen Tragmittels in Ist-Längensignalen kodiert wird und die Ist-Längensignale in einer Steuer- und Regeleinheit mit Soll-Längensignalen verglichen werden und bei Übereinstimmung der detektierten Ist-Längensignale mit den vorgegebenen Soll-Längensignalen Stoppsignale zur Stillsetzung der Bewegung der Tragmittelsegmente von der Steuer- und Regeleinheit generiert werden.

[0017] In analoger Weise wird die präzise Positionierung auch dadurch noch unterstützt, wenn in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die Längenänderung des jeweiligen Tragmittels in Ist-Längensignalen kodiert wird und die Ist-Längensignale in einer Steuer- und Regeleinheit mit Soll-Längensignalen verglichen werden und wobei der Vergleich die Neigung der Arbeitsbühne durch von den Neigungssensoren generierten Neigungssignalen berücksichtigt und wobei die Steuer- und Regeleinheit bei Übereinstimmung der detektierten Ist-Längensignale mit den vorgegebenen Soll-Längensignalen Stoppsignale zur Stillsetzung der Bewegung der Tragmittelsegmente generiert.

[0018] Eine hochpräzise Positionierung der Arbeitsbühne als solche auf dem Boden wird in vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung dadurch erreicht, dass das Fahrwerk eine Vielzahl von Laufrädern umfasst und die Laufräder einen von zueinander benachbarten Tragelementen gebildeten Radkörper umfassen, wobei die Tragelemente zwischen sich und auf einem Umfangskreis liegend eine Vielzahl von Rollkörpern drehbar aufnehmen und die Rollkörper zumindest teilweise über den Umfang der Tragelemente hinausragen und deren Drehachsen schräg zur Laufradachse des Radkörpers ausgerichtet sind.

[0019] Eine präzise Positionierung und ein sicheres Fahren der Arbeitsbühne auf einem Untergrund wird auch dadurch unterstützt, wenn in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die Außenkontur zumindest eines Rollkörpers eine elliptische Gestalt aufweist und wobei die Geometrie dieser Ellipse an die Geometrie der von den Rollkörpern des Laufrades bei dessen Drehung um die Laufradachse beschriebenen zylinderförmigen Hüllkurve angepasst ist.

[0020] Das Zurücklegen präziser Fahrwege auf einem Untergrund lässt sich auch dadurch optimieren, dass jedem Laufrad des Fahrwerks zumindest ein Hydromotor zum aktiven Antrieb des jeweiligen Laufrades zugeordnet ist und wobei das Druckölmedium durch einen elektrischen Steuerkreislauf bereitgestellt wird, da Hydromotoren neben sehr

langsamen Drehzahlen auch sehr kleine Drehwinkel der Laufräder umsetzen können.

[0021] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung verfügt das Fahrwerk über paarweise angeordnete Laufräder, wobei zumindest einem der paarweise angeordneten Laufräder ein Radmotor zugeordnet ist, sodass das Fahrwerk einerseits größere Lasten auf dem Boden abstützen kann, andererseits aber die Kosten für das Radantriebsystem vertretbar bleiben. In diesem Zusammenhang ist es aber auch denkbar, dass jedem Laufrad ein Radmotor zugeordnet ist, sodass neben den zwar steigenden Herstellkosten erheblich höhere Antriebsleistungen übertragen und folglich größere Massen von der Arbeitsbühne bewegt werden können. Eine sehr energieeffiziente Antriebsstruktur wird dann erreicht, wenn in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung jedem der paarweise angeordneten Laufräder ein Radmotor zugeordnet ist und wobei der Antrieb zumindest eines der Radmotoren der paarweise angeordneten Laufräder auf die Überwindung der Rollreibung zwischen dem jeweiligen Laufrad und dem Boden beschränkt ist, sodass diesem Laufrad keine aktive Antriebsfunktion für die Arbeitsbühne zukommt.

[0022] Indem der elektrische Steuerkreislauf mittels Batterie betrieben arbeitet und ein der Batterie zugeordneter Batterieregler nur soviel elektrische Energie bereitstellt, dass das Fördervolumen des Druckölmediums gerade dem Leistungsbedarf der angetriebenen Laufräder entspricht, wird sichergestellt, dass einerseits die Speicherkapazität der Batterie optimal genutzt wird und zum anderen die Laufräder nahezu ideal zur Umsetzung der erforderlichen Bewegungen angesteuert werden können.

[0023] Zur Vermeidung von Wankbewegungen der Tragmittel bei der Positionierung der Arbeitsplattform ist in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung vorgesehen, dass die wenigstens teilweise teleskopierbar ineinander verschachtelten Tragmittelsegmente einen prismatischen Querschnitt aufweisen.

[0024] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand weiterer Unteransprüche und werden nachfolgend an Hand eines in mehreren Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Arbeitsbühne

Figur 2 eine Detaildarstellung eines Tragmittels der Arbeitsbühne

Figur 3 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Arbeitsbühne

Figur 4 eine Detailansicht eines Laufrades der erfindungsgemäßen Arbeitsbühne

[0025] Fig. 1 zeigt in perspektivischer Ansicht eine Ausführungsform einer Arbeitsbühne 1 mit einem Fahrwerk 2, an dem drei Tragmittel 3, 4, 5 schwenkbar befestigt sind. Die Tragmittel 3, 4, 5 sind als aus Tragmittelsegmenten 6, 7, 8 zusammengesetzte teleskopierbare Masten ausgebildet, an deren Enden eine Arbeitsplattform 9 befestigt ist. Die Enden der Tragmittel 3, 4, 5 sind gelenkig an der Unterseite der Arbeitsplattform 9 angelenkt, so dass durch Ein- oder Ausfahren der Tragmittelsegmente 6, 7, 8 eine vertikale Bewegung der Arbeitsplattform 9 ermöglicht wird.

[0026] Die gelenkige Verbindung der Tragmittel 3 - 5 mit dem Fahrwerk 2 und der Arbeitsplattform 9 wird über noch näher zu beschreibende Schwenkgelenke 10 realisiert. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei Tragmittel 3, 4 parallel zueinander angeordnet und mittels der Schwenkgelenke 10 am Fahrwerk 2 und der Arbeitsplattform 9 in der Weise angeordnet, dass sich diese Tragmittel 3, 4 etwa diagonal von einer Seite des Fahrwerks 2 zur gegenüberliegenden Seite der Arbeitsbühne 9 erstrecken. Zwischen diesen Tragmitteln 3, 4 ist kreuzend ein drittes Tragmittel 5 hindurchgeführt, welches an dem anderen Ende des Fahrwerks 2 und dem gegenüberliegenden Ende der Arbeitsbühne 9 verschwenkbar angelenkt ist. In der dargestellten Ausführungsform ist die Arbeitsplattform 9 in einer angehobenen Stellung gezeigt, wobei zu erkennen ist, dass durch die Anordnung der plattformseitigen Enden der Tragmittel 3 - 5 auf und symmetrisch zur Mittelachse 11 der rechteckigen Arbeitsplattform 9 eine Dreipunktlagerung der Arbeitsplattform 9 realisiert wird. Dies führt zu einer stabilen Lagerung der Arbeitsplattform 9 sowohl während einer Vertikalbewegung als auch im gehaltenen Zustand.

[0027] Weiter wird im dargestellten Ausführungsbeispiel das Fahrwerk 2 von einzeln im Chassis 12 des Fahrwerks 2 angelenkten Laufrädern 13 gebildet.

[0028] Gemäß der Vergrößerung in Figur 1 sind die Laufräder 13 als sogenannte Mecanum-Räder ausgeführt. Der Radkörper 14 derartiger Laufräder 13 umfasst neben der nur strich-punktiert dargestellten Laufradachse 15 beidseitig die Laufradbreite begrenzende, zueinander benachbart angeordnete Tragelemente 16, 17, welche drehfest mit der Laufradachse 15 verbunden sind. Die Tragelemente 16, 17 werden in regelmäßigen Abständen von auf einem gemeinsamen Umfangskreis liegenden Öffnungen 18 durchsetzt, wobei die Öffnungen 18 von nicht näher dargestellten Lagersitzen der der Umfangsfläche des Laufrades 13 zugeordneten Rollkörper 19 durchsetzt werden. Die Rollkörper 19 werden jeweils freidrehbar von den Tragelementen 5, 6 aufgenommen, wobei die Drehachse 20 jedes Rollkörpers 19 winklig zur Laufradachse 15 des jeweiligen Laufrades 13 angeordnet ist und diese Schrägstellung der Rollkörper 19 durch den sich in der Frontansicht ergebenden Winkel α zwischen besagter Laufradachse 15 und der jeweiligen Drehachse 20 ergibt. Indem das Laufrad 13 einerseits um seine eigene Laufradachse 15 gemäß den Pfeilrichtungen 21 in und entgegen dem Uhrzeigersinn umlaufen kann und andererseits jeder Rollkörper 19 um seine Drehachse 20 gemäß Pfeilrichtung 22 ebenfalls in oder entgegen dem Uhrzeigersinn umläuft, wird ein mit derartigen Laufrädern 13 versehenes Fahrzeug, in an sich bekannter Weise in die Lage versetzt, sehr präzise Bewegungen in unterschiedlichste Bewegungs-

richtungen zu vollführen. Den dem Radkörper 14 beidseitig zugeordneten Tragelementen 16, 17 sind zudem in ihren radial äußeren Bereichen sogenannte Abschirmbereiche 23 angeformt, die sich wenigstens teilweise in den Bereich zwischen benachbarten Rollkörpern 19 erstrecken, sodass die sich zwischen aufeinanderfolgenden Rollkörpern 19 ergebenden Freiräume 24 weitgehend abgeschirmt sind. Dies verhindert insbesondere, dass auf dem von dem Laufrad 13 überfahrenen Boden liegende Hindernisse nicht in diese Freiräume 24 eindringen und das Laufrad 13 beschädigen können.

[0029] In Fig. 2 ist nun die Anordnung der die Ein- und Ausfahrbewegung der Tragmittelsegmente 6 - 8 bewirkenden Verstellmittel 25 am Beispiel des Tragmittels 3 beschrieben. In Figur 2 ist das Verstellmittel 25 als doppelwirkender Hubzylinder 26 ausgeführt, dessen Zylinderrumpf 27 über eine oder mehrere Flanschverbindungen 28 gestellfest aber lösbar mit dem mittleren, verfahrbaren Tragmittelsegment 7 verbunden ist. Die das untere, mit dem Chassis 12 des Fahrwerks 2 gelenkig verbundene Tragmittelsegment 6 durchsetzende Kolbenstange 29 ist im einfachsten Fall ebenfalls über die Gelenkverbindung 10 des unteren Tragmittelsegments 6 an dem Chassis 12 des Fahrwerks 2 angebunden. In analoger Weise ist die das obere, mit der Arbeitsplattform 9 gelenkig verbundene Tragmittelsegment 8 durchsetzende Kolbenstange 30 im einfachsten Fall ebenfalls über die Gelenkverbindung 10 des oberen Tragmittelsegments 8 an der Arbeitsplattform 9 befestigt. Weiter ist dem Zylinderrumpf 27 ein Trennsteg 31 zugeordnet, der die kolbenflächenseitigen Druckkammern 32, 33 des Hubzylinders 26 gegeneinander absperrt, sodass sich die Kolbenstangenbewegungen nicht gegenseitig beeinflussen. Wegen des Trennstegs 31 verfügen alle kolbenstangenseitigen Druckkammern 34, 35 und kolbenflächenseitigen Druckkammern 32, 33 über jeweils zumindest einen Zulaufstutzen 36-39 über die ein Ölstrom 40 dem Hubzylinder 26 zu- oder von diesem abgeführt werden kann.

[0030] Je nach dem, ob nun die kolbenstangenseitigen Druckkammern 34, 35 oder die kolbenflächenseitigen Druckkammern 32, 33 druckbeaufschlagt werden, fahren die Kolbenstangen 29, 30 entweder in den Zylinderrumpf 27 hinein oder treten aus diesem aus. Wegen der gelenkigen Verbindung 10 der Kolbenstangen 29, 30 und dem unteren bzw. oberen Tragmittelsegment 6, 8 mit dem Chassis 12 oder der Arbeitsplattform 9 führen die Druckbeaufschlagung oder Druckentlastung zum teleskopartigen Verschieben der zumindest teilweise ineinander verschachtelten Tragmittelsegmente 6-8 gegeneinander. Fahren die Kolbenstangen 29, 30 aus wird die Arbeitsplattform 9 in vertikaler Richtung nach oben bewegt, während beim Einfahren der Kolbenstangen 29, 30 die Arbeitsplattform 9 von einer Arbeitsposition in eine Transportposition auf dem Chassis 12 des Fahrwerks 2 bewegt wird.

[0031] Indem nun jeweils die kolbenstangenseitigen Druckkammern 34, 35 und die kolbenflächenseitigen Druckkammern 32, 33 des Hubzylinders 26 kurzgeschlossen sind, werden die miteinander verbundenen Druckkammern 32-35 jeweils zugleich mit einem Ölstrom 40 druckbeaufschlagt oder druckentlastet, sodass der Hubzylinder 26 als Gleichlaufzylinder ausgebildet arbeitet. In Bezug auf die ein und demselben Tragmittel 3-5 zugeordneten Hubzylinder 26 wird dadurch ein nahezu gleichmäßiges Aus- oder Einfahren der Kolbenstangen 29, 30 des einen Hubzylinders 26 bewirkt, sodass die verschiebbaren Tragmittelsegmente 6-8 nahezu die gleichen Wege zurücklegen. Wenn nun jeweils die kolbenstangenseitigen Druckkammern 34, 35 und die kolbenflächenseitigen Druckkammern 32, 33 aller den verschiedenen Tragmitteln 3-5 zugeordneten Hubzylinder 26 miteinander gekoppelt sind hat dies den Vorteil, dass alle Tragmittel 3-5 bei Druckbeaufschlagung oder Druckentlastung der Hubzylinder 26 nahezu die gleiche Längenänderung erfahren, sodass Verspannungen aufgrund unterschiedlicher Längenänderungen der einzelnen Tragmittel 3-5 vermieden werden.

[0032] Zur Vermeidung oder Dämpfung von lastabhängigen Druckspitzen kann der den Hubzylinder 26 versorgende Hydraulikkreislauf 41 zumindest ein Rückschlagventil 42 und/oder einen Druckspeicher 43 umfassen. In analoger Weise kann der Hubzylinder 26 gemäß der rechten Darstellung in Fig. 2 auch durch zwei doppelwirkende Hubzylinder 26a, 26b ersetzt sein, wobei jeder dieser Hubzylinder 26a, b mittels einer geeigneten Anzahl der bereits beschriebenen Flanschverbindungen 28 dem verfahrbaren Tragmittelsegment 7 zugeordnet ist. Je nach Gestaltung der Tragmittelsegmente 7 können der oder die Hubzylinder 26, 26a, 26b dem verfahrbaren Tragmittelsegment 6 innen- oder außenseitig zugeordnet sein. In Analogie zu dem einstückig ausgeführten Hubzylinder 26 können auch die paarweise angeordneten Hubzylinder 26a, 26b so in den Hydraulikkreislauf 41 eingebunden sein, dass jeweils die kolbenstangenseitigen Druckkammern 34, 35 und die kolbenflächenseitigen Druckkammern 32, 33 der jeweiligen Hubzylinder 26b, a miteinander verbunden sind, sodass die jeweiligen Druckkammern 32-35 zugleich mittels eines Ölstroms 40 druckbeaufschlagt oder durch Abführung eines Ölstroms 40 druckentlastet werden. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Hubzylinder 26, 26a, 26b auch freischwebend zwischen den Schwenkgelenken 10 angeordnet sein könne, sodass auf wie auch immer gestaltete Flanschverbindungen 28 verzichtet werden kann.

[0033] Wegen des begrenzt verfügbaren Bauraumes innerhalb und außerhalb der Tragmittel 6-8 können in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die Kolbenstangen 29, 30 der Hubzylinder 26, 26a, 26b in ihrem Inneren Bohrungen 44 zur Führung des Ölstroms 41 im Inneren der Hubzylinder 26, 26a, 26b aufweisen.

[0034] Wegen der zum Teil langen Fahrwege 45 zwischen den Endlagenpositionen der Arbeitsplattform 9 können zur Vermeidung von toleranzbedingten Zwangskräften die bereits beschriebenen Schwenkgelenke 10 als an sich bekannte und deshalb nicht näher dargestellte Kugelgelenke 46 ausgeführt sein, sodass die Kolbenstangen 29, 30 und die jeweiligen Tragmittelsegmente 6, 8 mit großem Freiheitsgrad in den Schwenkgelenken 10 bewegt werden können. Der Effekt des Ausgleichs von Lageabweichungen wird auch dadurch noch erhöht, wenn zumindest ein Schwenkgelenk

10 der Tragmittelsegmente 6-8 und der Hubzylinder 26, 26a, 26b als sogenanntes an sich bekanntes und deshalb nicht näher dargestelltes Kreuzschlittengelenk 67 ausgeführt ist. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass mit einem Kreuzschlittengelenk 67 gekoppelte Glieder neben der Schwenkbewegung eine Querverschiebung realisieren können, sodass das jeweilige Tragmittelsegment 6-8 und/oder die Hubzylinder 26, 26a, 26b zum Lageausgleich quer zur Längsrichtung der Arbeitsbühne 1 verschoben werden können.

5 **[0035]** Fig. 3 zeigt schematisch die Einstellung der gewünschten Position der Arbeitsplattform 9. Eine besonders präzise vertikale Positionierung der Arbeitsplattform 9 wird dann erreicht, wenn jedem Tragmittel 3-5 ein sogenannter Seilzugsensor 47 zugeordnet ist. In an sich bekannter Weise sind Seilzugsensoren 47 so ausgebildet, dass ein Führungsseil 48 zur Detektion von Längenänderungen eingesetzt wird. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind den dem Chassis 12 zugeordneten Schwenkgelenken 10 jedes Tragmittels 3-5 Seilrollen 49 zur Speicherung des Führungsseils 48 zugeordnet. Andererseits ist das Führungsseil 48 mit der Arbeitsplattform 9 verbunden. Dies kann, wie dargestellt, dadurch erfolgen, dass das Führungsseil 48 arbeitsplattformseitig ebenfalls mit den Schwenkgelenken 10 der Tragmittel 3-5 gekoppelt ist. In an sich bekannter Weise wird die Drehbewegung der Seilrollen 49 und der Wickeldurchmesser des Führungsseils 48 auf der jeweiligen Seilrolle 49 detektiert. Aus diesen Informationen wird in einer Steuer- und Regeleinheit 15 50 die jeweils die tatsächliche Länge des abgewickelten Führungsseils 48 bestimmt und wegen der bekannten Geometrie der Arbeitsbühne 1 schließlich die Lage der Arbeitsplattform 9 im Raum ermittelt.

[0036] Die Steuer- und Regeleinheit 50 ist in der Regel so beschaffen, dass sie zudem über die Definition einer abzuwickelnden Länge des jeweiligen Führungsseils 48 die Aus- und Einfahrbewegung der Tragmittel 3-5 steuert, sodass in Abhängigkeit von der Definition dieser Längen die Arbeitsplattform 9 in verschiedenste vertikale Positionen bewegbar ist, wobei die Arbeitsplattform 9 dabei in unterschiedlichsten vertikalen Positionen ebene oder geneigte Ausrichtungen einnehmen kann. Denkbar wäre in diesem Zusammenhang auch, dass den Tragmitteln 3-5 und/oder dem Fahrgestell 12 und/oder der Arbeitsplattform 9, vorzugsweise dem Chassis 12 zudem an sich bekannte, nur symbolisch dargestellte Neigungssensoren 51 zugeordnet sind, die darüber hinaus die von der Neigung des Bodens 52 abhängige Schrägstellung der Arbeitsbühne 1 detektiert und wobei diese Informationen in der Steuer- und Regeleinheit 50 bei der Positionierung der Arbeitsplattform 9 berücksichtigt werden. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass unabhängig von der Ebenheit des Bodens 52 stets eine nahezu horizontale Position der Arbeitsplattform 9 im Raum erreichbar ist.

[0037] Eine einfache technische Umsetzung dieses Steuer- und Regelprozesses würde sich in an sich bekannter Weise dadurch realisieren lassen, wenn die Längenänderung des jeweiligen Tragmittels 3-5 in Längenänderungssignalen X kodiert wird und die Längenänderungssignale X in der Steuer- und Regeleinheit 50 mit Soll-Längenänderungssignalen Y verglichen werden und bei Übereinstimmung der detektierten Längenänderung mit der vorgegebenen Soll-Längenänderung Stoppsignale Z zur Stillsetzung der Bewegung der Tragmittelsegmente 6-8 generiert werden. Im einfachsten Fall führen die Stoppsignale Z zur Unterbrechung des in Figur 2 dargestellten Ölstromes 40 in dem Hydraulikkreislauf 41. In analoger Weise können die von den Neigungssensoren 51 generierten Neigungssignale W bei der Generierung der Stoppsignale Z in der Steuer- und Regeleinheit 50 berücksichtigt werden.

35 **[0038]** Neben der präzisen Positionierung der Arbeitsplattform 9 in vertikaler Richtung spielt zugleich auch die präzise Positionierung der Arbeitsbühne 1 im Raum eine große Rolle. Dies wird um so präziser möglich sein, je feinfühligere das Fahrwerk 12 auf dem Boden bewegt werden kann. Indem nun jedem Laufrad 13 ein Radmotor 53 zugeordnet ist, kann zunächst jedes Laufrad 13 individuell angesteuert werden, wobei Radmotoren 53 in der Regel so ansteuerbar sind, dass das dem jeweiligen Radmotor 53 zugeordnete Laufrad 13 mit extrem niedriger Drehzahl und auch nur um extrem kleine Drehwinkel bewegbar ist, sodass die Arbeitsbühne 1 letztlich sehr präzise auch über sehr kurze Distanzen verfahren werden kann. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Radmotoren 53 als Hydromotoren 54 ausgeführt, wobei die in den Hydraulikkreislauf 55 eingebundene Hydropumpe 56 über einen elektrischen Steuerkreis 57 in an sich bekannter Weise so angesteuert wird, dass die einzelnen Laufräder 13 unabhängig voneinander mit Drucköl versorgt werden können. Da derartige Arbeitsbühnen 1 als Energiequelle in der Regel ein Batteriesystem 58 umfassen, spielt der effiziente Einsatz von Energie eine erhebliche Rolle, um zeitaufwendige Ladeprozesse zu minimieren. Unter diesem Gesichtspunkt verfügt das elektrische Batteriesystem 58 über zumindest einen Batterieregler 59 der die Energieabgabe der Batterie 58 in der Weise regelt, dass nur soviel elektrische Energie von der Batterie 58 bereitgestellt wird, dass das Fördervolumen des Druckölmediums gerade dem Leistungsbedarf der Radmotoren 53 zum Antrieb des jeweiligen Laufrades 13 entspricht. Gemäß der Detaildarstellung B in Fig. 3 kann das Fahrwerk 2 der Arbeitsbühne 1 so gestaltet sein, dass die Laufräder 13 jeweils paarweise angeordnet sind, wobei jedem Laufrad 13 ein Radmotor 53a, 53b zugeordnet ist. In diesem Zusammenhang ist es denkbar, dass einer der paarweise angeordneten Radmotoren 53a, 53b nur soviel Antriebsenergie für das ihm zugeordneten Laufrad 13 zur Verfügung stellt, dass gerade die Rollreibung des Laufrades 13 auf dem Boden 52 überwunden wird, das Laufrad 13 selbst aber keinen aktiven Antrieb der Arbeitsbühne 1 bewirkt. Unter dem Gesichtspunkt der Reduzierung von Herstellkosten ist es aber auch denkbar, dass nur einem der paarweise angeordneten Laufräder 13 ein Radmotor 53a, 53b zugeordnet ist, sodass das weitere Laufrad 13 stets nur eine Stützfunktion jedoch keine Antriebsfunktion übernimmt. Indem alle Laufräder 13 aber als sogenannte Mecanum-Räder ausgeführt sind bleibt in jedem Fall die hochflexible Bewegung der Arbeitsbühne 1 erhalten.

[0039] Eine hohe Steifigkeit der Tragmittel 3-5 sowie eine präzise Führung der jeweiligen Tragmittelsegmente 6-8

wird zudem dadurch erreicht, wenn die Tragmittelsegmente 6-8 gemäß der Einzelheit A in Fig. 3 einen prismatischen Querschnitt 66 aufweisen.

[0040] Wie oben beschrieben sind die Laufräder 13 als sogenannte Mecanum-Räder ausgeführt, die wegen der am Umfang jedes Laufrades 13 angeordneten Rollkörper 19 und der damit verbundenen Überlagerung von Drehbewegungen des Radkörpers 14 und der Rollkörper 19 eine sehr präzise Führung der Arbeitsbühne 1 auf dem Boden ermöglichen. Diese hohe Präzision, gepaart mit einer großen Laufruhe und niedrigem Verschleiß derartiger Laufräder 13 wird auch dadurch noch gefördert, wenn die Rollkörper 19 der Laufräder 13 wie in Fig. 4 beschrieben gestaltete sind.

[0041] Gemäß Fig. 4 beschreiben die dem Laufrad 13 zugeordneten Rollkörper 19 bei Drehung des Laufrades 13 um seine Laufradachse 15 eine zylinderförmige Hüllkurve 60. Aufgrund dessen, dass die Drehachsen 20 der Rollkörper 19 und die Laufradachse 15 des jeweiligen Laufrades 13 nicht zueinander fluchten, d.h. im Raum nicht parallel zueinander ausgerichtet sind, überstreicht bei Drehung des Laufrades 13 jeder Rollkörper 19 den Boden 52 in der Weise, dass zunächst der in Drehrichtung vorgeordnete Bereich und dann die nachgeordneten Bereiche jedes Rollkörpers 19 in Kontakt mit dem Boden 52 gelangen. Bei dieser Abrollbewegung ergibt sich schließlich eine Kontaktzone zwischen Rollkörper 19 und Boden 52, die von einer im Raum liegenden Abrollspur 61 gebildet wird, wobei die Punkte der Abrollspur 61 jeweils die Berührungspunkte zwischen dem Boden 52 und der Laufläche 62 des jeweiligen Rollkörpers 19 darstellen.

[0042] Die schräge Anordnung der Rollkörper 19 zur Laufradachse 15 führt dazu, dass ein Schnitt durch die Hüllkurve 60 in Orientierungsrichtung der Drehachse 20 eines Rollkörpers 19 eine Schnittlinie 63 mit elliptischer Kontur hervorruft. Diese Schnittlinie 63 bildet zugleich die Gestalt der Abrollspur 61, die erreicht werden müsste, damit ein den Boden 52 überstreichender Rollkörper 19 permanent Kontakt zum Boden 52 hat. Indem nun die Außenkontur 64 des jeweiligen Rollkörpers 19 eine elliptische Gestalt 65 aufweist, die der elliptischen Kontur der Schnittlinie 63 durch die Hüllkurve 60 entspricht, wird dieser permanente Kontakt des jeweiligen Rollkörpers 19 auf dem Boden 52 ermöglicht, da diese Schnittlinie 63 der optimalen Abrollspur 61 entspricht.

Bezugszeichen liste:

[0043]

1	Arbeitsbühne	31	Trennsteg
2	Fahrwerk	32	kolbenflächenseitige Druckkammer
3	Tragmittel	33	kolbenflächenseitige Druckkammer
4	Tragmittel	34	kolbenstangenseitige Druckkammer
5	Tragmittel	35	kolbenstangenseitige Druckkammer
6	Tragmittelsegment	36	Zulaufstutzen
7	Tragmittelsegment	37	Zulaufstutzen
8	Tragmittelsegment	38	Zulaufstutzen
9	Arbeitsplattform	39	Zulaufstutzen
10	Schwenkgelenk	40	Ölstrom
11	Mittelachse	41	Hydraulikkreislauf
12	Chassis	42	Rückschlagventil
13	Laufrad	43	Druckspeicher
14	Radkörper	44	Bohrung
15	Laufradachse	45	Verfahrweg
16	Tragelement	46	Kugelgelenk
17	Tragelement	47	Seilzugsensor
18	Öffnung	48	Führungsseil
19	Rollkörper	49	Seilrolle
20	Drehachse	50	Steuer- und Regeleinheit
21	Pfeilrichtung	51	Neigungssensor
22	Pfeilrichtung	52	Boden
23	Abschirmbereiche	53	Radmotor
24	Freiraum	54	Hydromotor
25	Verstellmittel	55	Hydraulikkreislauf
26	Hubzylinder	56	Hydropumpe
27	Zylinderrumpf	57	elektrischer Steuerkreis
28	Flanschverbindung	58	Batterie

(fortgesetzt)

	29	Kolbenstange	59	Batterieregler
	30	Kolbenstange	60	Hüllkurve
5	61	Abrollspur		
	62	Lauffläche		
	63	Schnittlinie		
	64	Außenkontur		
10	65	elliptische Gestalt		
	66	prismatischer Querschnitt		
	W	Neigungssignal		
	X	Ist-Längensignal		
15	Y	Soll-Längensignal		
	Z	Stoppsignal		

Patentansprüche

- 20
1. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell, an dem zumindest ein teleskopierbares Tragmittel mit einem Ende angeordnet ist, wobei an dem dem Fahrwerk abgewandten anderen Ende des Tragmittels eine Arbeitsplattform angeordnet ist und wobei dem Tragmittel zumindest ein Verstellmittel zum Aus- und Einfahren des Tragmittels zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**,
25 **dass** das Tragmittel (3-5) von wenigstens teilweise ineinander verschachtelten Tragmittelsegmenten (6-8) gebildet wird und das zumindest eine Verstellmittel (25) einem verfahrbaren Tragmittelsegment (7, 8) zugeordnet ist.
 2. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
30 **dass** das Tragmittel (3-5) von drei wenigstens teilweise ineinander verschachtelten Tragmittelsegmenten (6-8) gebildet wird und das zumindest eine Verstellmittel (25) dem mittleren Tragmittelsegment (7) zugeordnet ist.
 3. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach einem der vorgeordneten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
35 **dass** das Verstellmittel (25) als Hubzylinderanordnung (26, 26a, 26b) ausgebildet ist, die zumindest eine mit dem Chassis (12) des Fahrwerks (2) und eine mit einer Arbeitsplattform (9) gekoppelte Kolbenstange (29, 30) umfasst.
 4. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**,
40 **dass** die Hubzylinderanordnung (26, 26a, 26b) einen ersten Hubzylinder (26, 26a) und einen weiteren Hubzylinder (26, 26b) umfasst, die mit ein und demselben verfahrbaren Tragmittelsegment (7) und miteinander über ein Leitungssystem (41) in der Weise gekoppelt sind, dass jeweils die kolbenstangenseitigen Druckkammern (34, 35) und die kolbenflächenseitigen Druckkammern (32, 33) der Hubzylinder (26, 26a, 26b) miteinander verbunden sind.
 - 45 5. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das Leitungssystem (41) zumindest ein Rückschlagventil (42) und eine Druckspeichereinheit (43) umfasst.
 6. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach einem der Ansprüche 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet**,
50 **dass** die kolbenstangenseitigen Druckkammern (34, 35) und die kolbenflächenseitigen Druckkammern (32, 33) der den jeweiligen Tragmitteln (3-5) zugeordneten Hubzylinder (26, 26a, 26b) miteinander verbunden sind.
 7. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach einem der vorgeordneten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
55 **dass** das Druckspeichermedium (40) innerhalb der Kolbenstangen (29, 30) der als Hubzylinder (26, 26a, 26b) ausgeführten Verstellmittel (25) geführt wird.

8. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach einem der vorgeordneten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hubzylinder (26, 26a, 26b) und/oder die mit dem Chassis (12) des Fahrwerks (2) und der Arbeitsplattform (9) verbundenen Tragmittelsegmente (7, 9) mittels Schwenkgelenken (10), insbesondere Kugelgelenken, an dem Chassis (12) und der Arbeitsplattform (9) angebunden sind.
9. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein Schwenkgelenk (10) eines Tragmittels (3-5) und/oder eines Hubzylinders (26, 26a, 26b) als Kreuzschlittengelenk (67) ausgebildet ist.
10. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach einem der vorgeordneten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen Fahrwerk (2) und Arbeitsplattform (9) zumindest drei Tragmittel (3-5) vorgesehen sind, die einander kreuzend die Arbeitsplattform (9) mit dem Fahrwerk (2) verbinden, wobei zumindest zwei Tragmittel (3, 4) parallel zueinander angeordnet sind und zumindest ein weiteres Tragmittel (5) zwischen den parallel angeordneten Tragmitteln (3, 4) angeordnet ist.
11. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach einem der vorgeordneten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass jedem Tragmittel (3-5) ein Seilzugsensor (47) in der Weise zugeordnet ist, dass das Führungsseil (48) die Längenänderung des jeweiligen Tragmittels (3-5) detektiert.
12. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach einem der vorgeordneten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest dem Fahrwerk (2) und/oder den Tragmitteln (3-5) und/oder der Arbeitsplattform (9) ein Neigungssensor (51) zugeordnet ist.
13. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Längenänderung des jeweiligen Tragmittels (3-5) in Ist-Längensignalen (X) kodiert wird und die Ist-Längensignale (X) in einer Steuer- und Regeleinheit (50) mit Soll-Längensignalen (Y) verglichen werden und bei Übereinstimmung der detektierten Ist-Längensignale (X) mit den vorgegebenen Soll-Längensignalen (Y) Stoppsignale (Z) zur Stillsetzung der Bewegung der Tragmittelsegmente (6-8) von der Steuer- und Regeleinheit (50) generiert werden.
14. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach den Ansprüchen 11 und 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Längenänderung des jeweiligen Tragmittels (3-5) in Ist-Längensignalen (X) kodiert wird und die Ist-Längensignale (X) in einer Steuer- und Regeleinheit (50) mit Soll-Längensignalen (Y) verglichen werden und wobei der Vergleich die Neigung der Arbeitsbühne (1) durch von den Neigungssensoren (51) generierte Neigungssignale (W) berücksichtigt und wobei die Steuer- und Regeleinheit (50) bei Übereinstimmung der detektierten Ist-Längensignale (X) mit den vorgegebenen Soll-Längensignalen (Y) Stoppsignale (Z) zur Stillsetzung der Bewegung der Tragmittelsegmente (6-8) generiert.
15. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach einem der vorgeordneten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Fahrwerk (2) eine Vielzahl von Laufrädern (13) umfasst und die Laufräder (13) einen von zueinander benachbarten Tragelementen (16, 17) gebildeten Radkörper (14) umfassen, wobei die Tragelemente (16, 17) zwischen sich und auf einem Umfangskreis liegend eine Vielzahl von Rollkörpern (19) drehbar aufnehmen und die Rollkörper (19) zumindest teilweise über den Umfang der Tragelemente (16, 17) hinausragen und deren Drehachsen (20) schräg zur Laufradachse (15) des Radkörpers (14) ausgerichtet sind.
16. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Außenkontur (64) zumindest eines Rollkörpers (19) eine elliptische Gestalt (65) aufweist und wobei die Geometrie dieser Ellipse (65) an die Geometrie der von den Rollkörpern (19) des Laufrades (13) bei dessen Drehung um die Laufradachse (15) beschriebenen zylinderförmigen Hüllkurve (60) angepasst ist.

17. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach einem der vorgeordneten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass jedem Laufrad (13) des Fahrwerks (2) zumindest ein Hydromotor (54) zum aktiven Antrieb des jeweiligen Laufrades (13) zugeordnet ist und wobei das Druckölmedium durch einen elektrischen Steuerkreislauf (57) bereitgestellt wird
18. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach einem der vorgeordneten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Fahrwerk (2) paarweise angeordnete Laufräder (13) umfasst und zumindest einem der paarweise angeordneten Laufräder (13) ein Radmotor (53) zugeordnet ist.
19. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass jedem der paarweise angeordneten Laufräder (13) ein Radmotor (53a, 53b) zugeordnet ist und wobei der Antrieb zumindest eines der Radmotoren (53a, 53b) der paarweise angeordneten Laufräder (13) auf die Überwindung der Rollreibung zwischen dem jeweiligen Laufrad (13) und dem Boden (52) beschränkt ist.
20. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass der elektrische Steuerkreislauf (57) mittels Batterie (58) betrieben arbeitet und ein der Batterie (58) zugeordneter Batterieregler (59) nur soviel elektrische Energie bereitstellt, dass das Fördervolumen des Druckölmediums gerade dem Leistungsbedarf der angetriebenen Laufräder (13) entspricht.
21. Arbeitsbühne mit einem Fahrgestell nach einem der vorgeordneten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die wenigstens teilweise teleskopierbar ineinander verschachtelten Tragmittelsegmente (6-8) einen prismatischen Querschnitt (66) aufweisen.

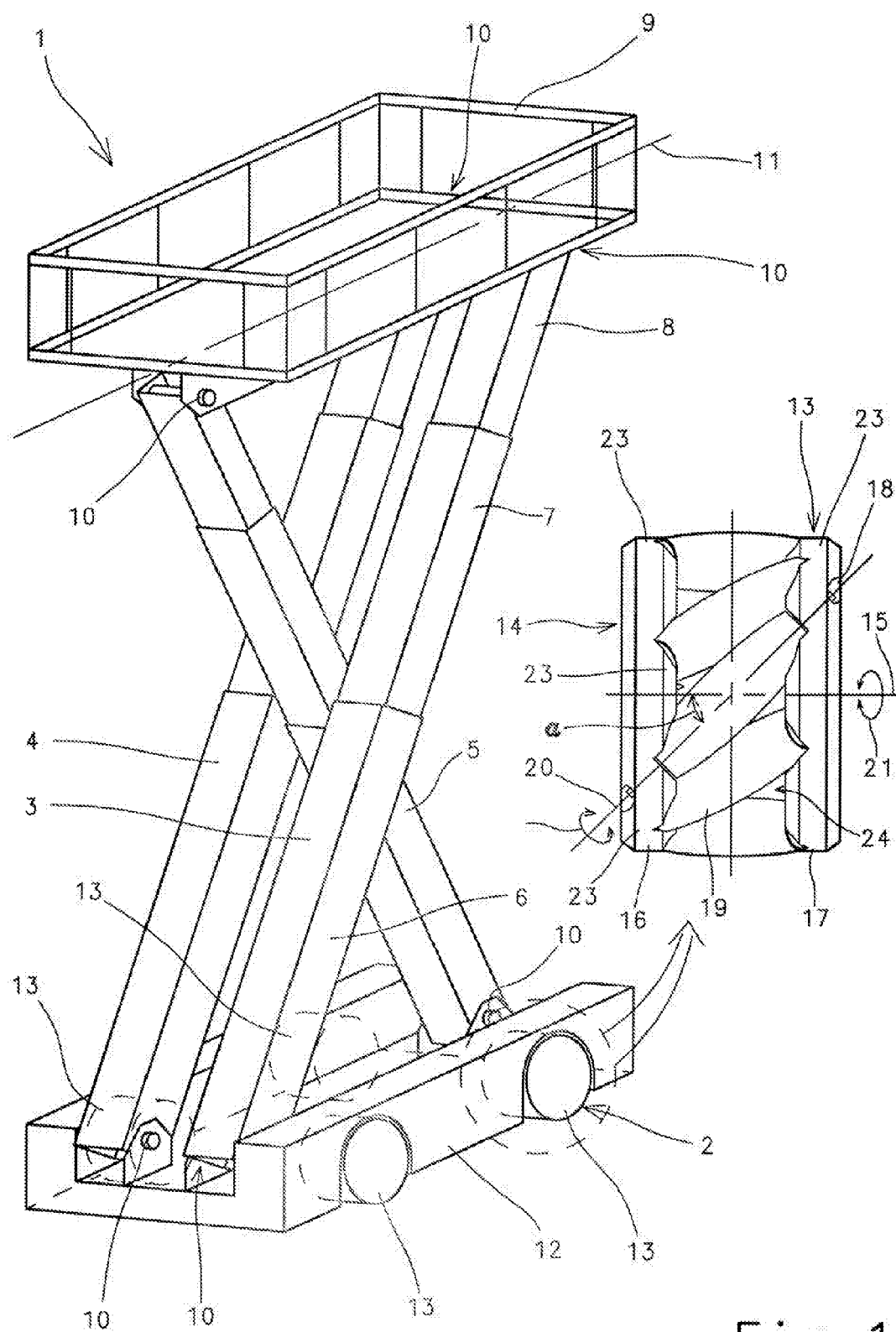


Fig. 1

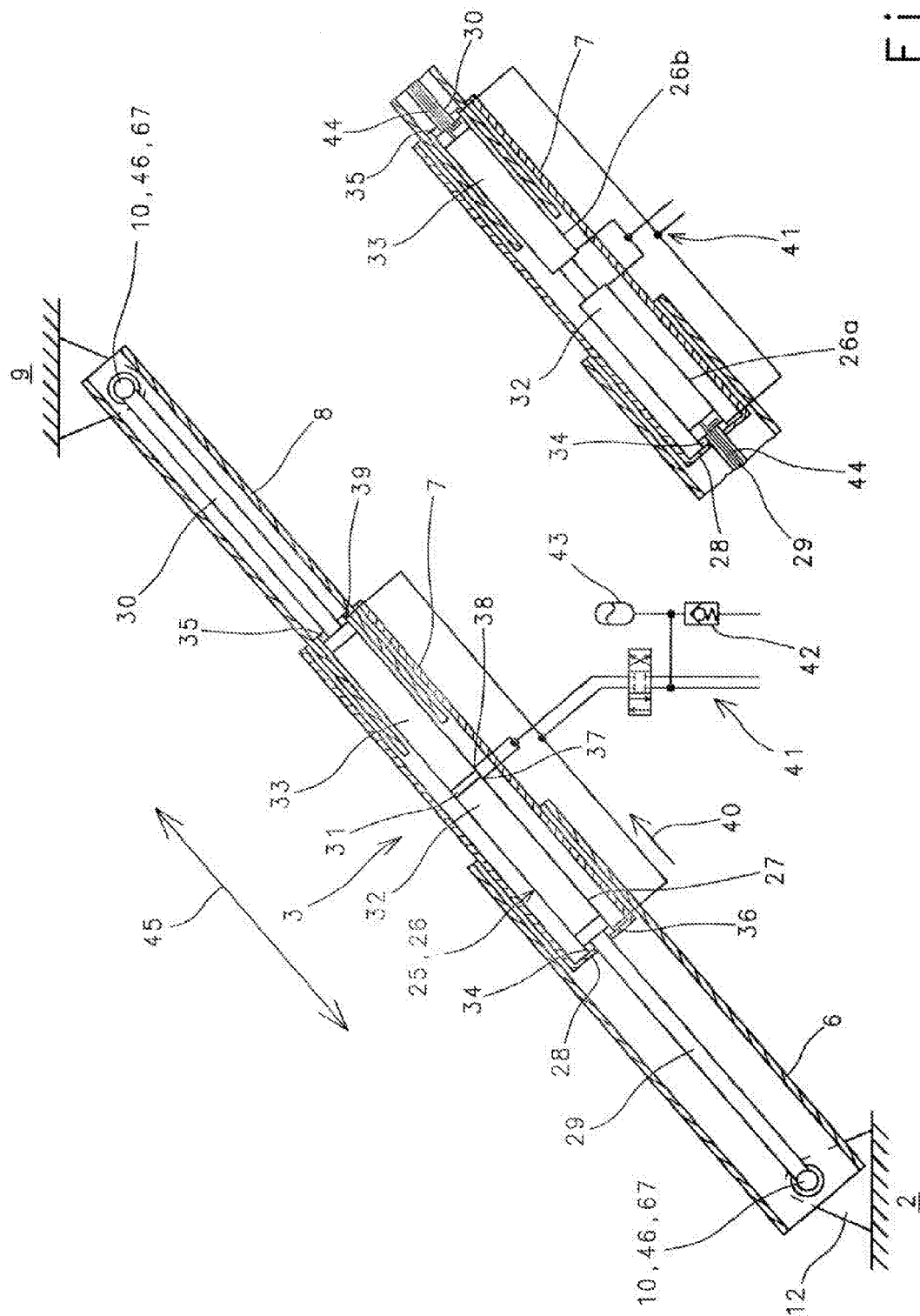


Fig. 2

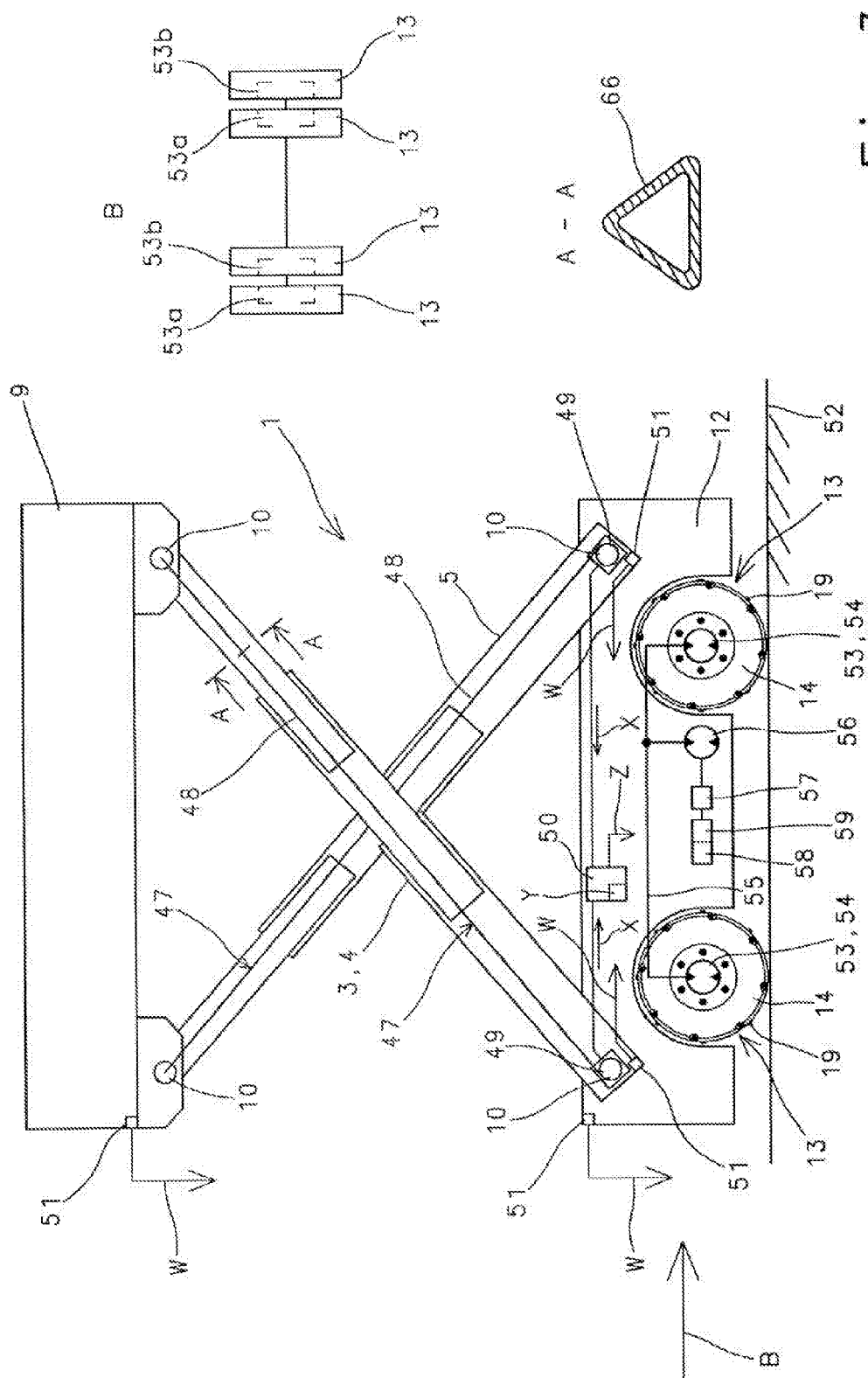


Fig. 3

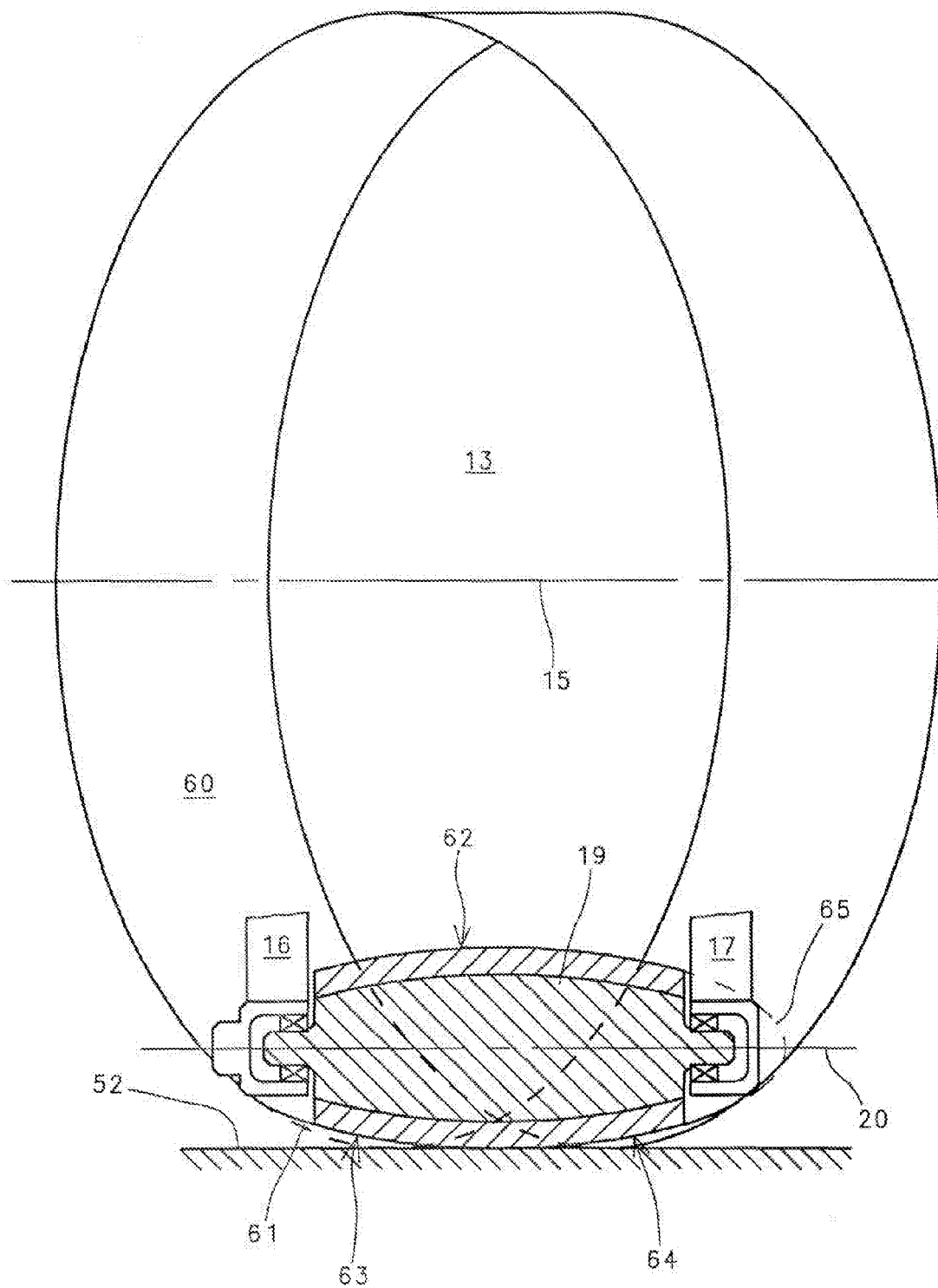


Fig. 4

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

- US 4930598 A [0002]
- DE 10335687 [0003] [0003] [0003]
- DE 3841971 [0003]