

(19)



(11)

EP 3 434 637 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.01.2019 Patentblatt 2019/05

(51) Int Cl.:
B66B 9/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17183384.1**

(22) Anmeldetag: **26.07.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **Maurer, Andreas**
8046 Zürich (CH)
• **Mosetti, Pascal**
5702 Niederlenz (CH)

(74) Vertreter: **Troesch Scheidegger Werner AG**
Schwäntenmos 14
8126 Zumikon (CH)

(71) Anmelder: **HighStep Systems AG**
8953 Dietikon (CH)

(54) **PLATTFORMSYSTEM**

(57) Ein Plattformsystem umfassend mindestens eine Antriebseinheit (2), mindestens eine Stütze (3) und eine erste Plattform (4), wobei ein Ende der mindestens einen Stütze (3) mit der ersten Plattform (4) beweglich verbunden ist und ein anderes Ende der mindestens einen Stütze (3) mit einem struktureitigen Befestigungselement (1) wirkverbunden werden kann, wobei die mindestens eine Antriebseinheit (2) auf das struktureitigen Befestigungselement (1) zur Bewegung der mindestens einen Stütze (3) entlang des struktureitigen Befestigungselementes (1) wirkt.

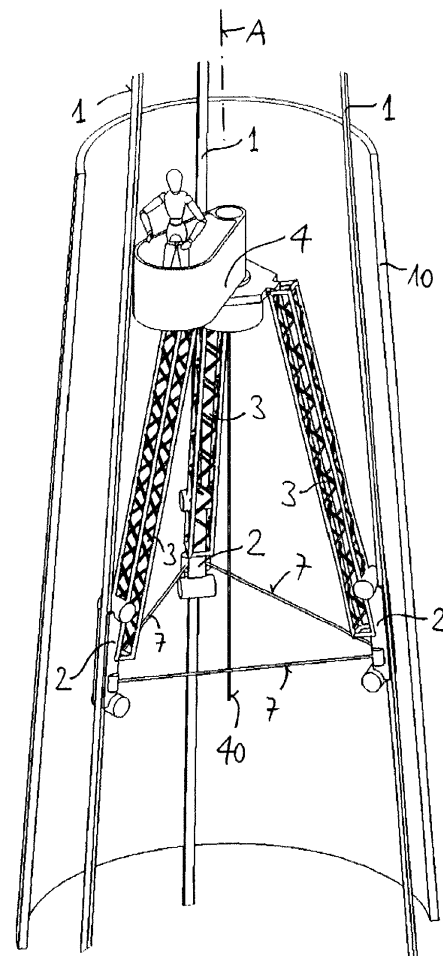


Fig. 7

EP 3 434 637 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Plattformsystem, insbesondere für die Montage von hohen hohlen Strukturen, wie beispielsweise Türme.

STAND DER TECHNIK

[0002] Hohe Türme oder Masten, wie sie beispielsweise für Windkraftanlagen benötigt werden, sind oft aus transportierbaren Turmsegmenten zusammengesetzt. Die einzelnen Segmente werden mit einem Kran positioniert. Um die einzelnen Segmente exakt zu positionieren und um sie miteinander zu verbinden, wird eine Montageplattform im Turminnern benötigt. Bekannt sind Plattformen, welche an bereits montierten Segmenten angeordnet werden. Nach jedem montierten Segment wird die Plattform mit einem Kran auf die nächsthöhere Position gebracht und dort erneut befestigt. Diese Bauweise hat den Nachteil, dass die Plattform jeweils nur in vorbestimmten Höhen des Turmes angeordnet werden kann. Die Neupositionierung der Plattform nach jeder Montage eines Turmsegments ist aufwändig und zeitraubend. Mit einem Kran kann nicht gleichzeitig die Plattform neu positioniert werden und gleichzeitig ein neues Segment angehängt und zur Positionierung vorbereitet werden. Um Zeit einzusparen können zwei Kräne verwendet werden, einer für die Plattform und einer für die Segmente. Dies ist jedoch aufwändig und teuer.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0003] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Plattformsystem bereitzustellen, welches eine selbstständige Positionierung der Plattform auf einer beliebigen Höhe ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird durch ein Plattformsystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere Ausführungsformen des Plattformsystems sowie ein Verfahren zur Montage einer Struktur mit einem erfindungsgemässen Plattformsystem sind durch die Merkmale von weiteren Ansprüchen definiert.

[0005] Ein erfindungsgemässes Plattformsystem umfasst mindestens eine Antriebseinheit, mindestens eine Stütze und eine erste Plattform, wobei ein Ende der mindestens einen Stütze mit der ersten Plattform beweglich verbunden ist und ein anderes Ende der mindestens einen Stütze mit einem struktureitigen Befestigungselement wirkverbunden werden kann, wobei die mindestens eine Antriebseinheit auf das struktureitige Befestigungselement zum Bewegen der mindestens einen Stütze entlang des struktureitigen Befestigungselementes wirkt. Diese Bauweise erlaubt ein beliebiges Verschieben des Plattformsystems in der Höhe bezüglich der Struktur. Sobald ein erstes Struktursegment platziert ist, beispielsweise ein ringförmiges Turmsegment, welches

aus einem einstückigen Ring oder aus zusammengesetzten Ringsegmenten bestehen kann, kann ein im Wesentlichen vertikal ausgerichtetes Befestigungselement an der Struktur angeordnet werden. In diesem Zusammenhang bedeutet "im Wesentlichen vertikal", dass das Befestigungselement bei geneigter innerer Struktur eines Turmsegmentes auch entsprechend geneigt sein kann. An der Struktur können Haltepunkte zur Befestigung des Befestigungselementes vorgesehen sein. Am struktureitig montierten Befestigungselement kann das Plattformsystem montiert werden, indem die mindestens eine Antriebseinheit an das Befestigungselement gekoppelt wird. Das Befestigungselement ist beispielsweise eine Schiene und weist beispielsweise Hohlprofile auf, welche durch Stege miteinander verbunden sind. In den Stegen sind Öffnungen ausgebildet, an denen das Befestigungselement mit Befestigungsmitteln an der Struktur befestigt werden kann. Weiter sind in den Stegen des Befestigungselementes Ausnehmungen ausgebildet, in welche ein Zahnrad und/oder ein Sicherungselement eingreifen können. Durch die gelenkige Verbindung der ersten Plattform mit der Antriebseinheit durch den Träger, kann die erste Plattform bezüglich der Antriebseinheit bewegt oder verschwenkt werden. Durch das Verschwenken oder Bewegen kann die Position der ersten Plattform bezüglich der Antriebseinheit, bzw. des Befestigungselementes und der Struktur verändert werden. Somit vergrössert sich der durch einen Benutzer zugängliche Bereich. Zusätzlich kann die erste Plattform um eine im Wesentlichen vertikale Achse dreh- oder schwenkbar ausgebildet sein. Dies erlaubt die exakte Ausrichtung gewisser Bereiche der ersten Plattform bezüglich des Umfangs der Struktur. Die Plattform kann im Wesentlichen gleichmässig verteilt um die Drehachse ausgebildet sein oder sie kann beispielsweise als schwenkbares Segment ausgebildet sein. Die vom Plattformsystem benötigte Energie kann durch eine externe Energieversorgung bereitgestellt werden oder das Plattformsystem kann eine eigene Energiequelle umfassen, wobei eine externe Energieversorgung das Gewicht des Plattformsystems reduziert. Beispielsweise kann die vom System benötigte elektrische und/oder hydraulische Energie direkt oder indirekt von einem Generator bereitgestellt werden.

[0006] In weiteren Ausführungsformen umfasst das Plattformsystem mindestens zwei Antriebseinheiten und mindestens zwei Stützen. Die mindestens zwei Antriebseinheiten können an einem gemeinsamen Befestigungselement oder an unterschiedlichen Befestigungselementen angeordnet werden. In beiden Fällen reduziert sich die mechanische Belastung jeder Antriebseinheit und jedes Befestigungselementes.

[0007] Bei der zweiten Ausführungsform mit zwei Antriebseinheiten auf ein Befestigungselement, kann eine oder beide der Stützen teleskopierbar ausgebildet sein. Beispielsweise kann die obere Stütze teleskopierbar sein, womit einer Verschiebung der ersten Plattform gefolgt werden kann, welche sich aus der Schwenkbewegung um ein erstes Gelenk der Antriebseinheit ergibt. Da

in diesem Fall die obere Stütze keine Druckkräfte aufnehmen muss, könnte sie auch durch ein Seilsystem ausgetauscht werden, welches lediglich Zugkräfte aufnehmen könnte. Ein Seilsystem ist weniger schwer als eine teleskopierbare Stütze.

[0008] Bei der dritten Ausführungsform mit zwei Antriebseinheiten auf zwei unterschiedliche Befestigungselemente, können die Befestigungselemente beliebig zueinander an der Struktur angeordnet sein. Bei runden Strukturen können die Befestigungselemente am Innenumfang verteilt angeordnet sein. Um die erforderliche Aufnahme der Momente jeder Antriebseinheit zu reduzieren und um somit die lokale Belastung jedes Befestigungselementes zu reduzieren, können die beiden Befestigungselemente einander gegenüberliegend am Umfang der Struktur angeordnet sein. In dieser Anordnung müssen weder die Antriebseinheiten, noch die Stützen oder die Plattform relevante Haltemomente aufnehmen. Um die Kräfte der Antriebseinheiten zu reduzieren, welche nach aussen auf die Befestigungselemente wirken, kann eine Spanneinheit zwischen den Antriebseinheiten vorgesehen werden. Die Spanneinheit zieht die Antriebseinheiten zueinander und kann Abstandsänderungen zwischen den Antriebseinheiten folgen. Beispielsweise kann eine teleskopierbare Stütze oder ein Zugseil zwischen den Antriebseinheiten angeordnet werden. Die Spanneinheit kann auch zwischen den Stützen angeordnet sein und diese zusammenziehen. Es ist auch möglich mehrere übereinander angeordnete Spanneinheiten vorzusehen. Beispielsweise kann eine erste Spanneinheit an den Antriebseinheiten vorgesehen sein und eine zweite Spanneinheit an den Stützen. Die beschriebenen Spanneinheiten lassen sich zusammen mit allen Ausführungsformen mit zwei und mehr Antriebseinheiten bzw. Stützen verwenden.

[0009] In einer vierten Ausführungsform umfasst das Plattformsystem drei Antriebseinheiten und drei Stützen, wobei jede Antriebseinheit auf einem anderen Befestigungselement angeordnet werden kann. Die Antriebseinheiten, bzw. die Befestigungselemente können beliebig am Umfang der Struktur angeordnet sein. Bei einer gleichmässigen Verteilung am Umfang werden die durch die Antriebseinheiten, die Stützen und die Plattform aufzunehmenden Momente in jeder Richtung vernachlässigbar klein. Den an den Antriebseinheiten seitlich nach aussen wirkenden Kräfte kann mit der zuvor beschriebenen Spanneinheit entgegengewirkt werden. In einer Struktur mit einem Innendurchmesser, der mit zunehmender Strukturhöhe abnimmt, sind die Stützen im unteren Bereich stark gespreizt und im oberen Bereich weniger stark gespreizt. Eine einfache und flexible Anpassung an den sich über die Höhe ändernden Innendurchmesser der Struktur ist mit dieser Bauweise problemlos. Wie bei allen Ausführungsformen, kann sich die erste Plattform bezüglich der Drehachse gleichmässig nach aussen erstrecken, oder die erste Plattform kann als ein um die Drehachse drehbares oder schwenkbares Kreissegment ausgebildet sein.

[0010] In einer fünften Ausführungsform umfasst das Plattformsystem weiter mindestens eine zweite Plattform und mindestens einen Auslegerarm, wobei die mindestens eine zweite Plattform durch den mindestens einen Auslegerarm mit der ersten Plattform gelenkig bzw. beweglich verbunden ist. In dieser Ausführungsform bilden die Antriebseinheiten mit den Stützen und der ersten Plattform eine frei verfahrbare stabile Basis, auf welcher die zweite Plattform mittels Auslegearmen bewegbar angeordnet ist. Beispielsweise sind zwei miteinander gelenkig verbundene Auslegearme vorgesehen. Es können auch drei oder vier gelenkig oder beweglich miteinander verbundene Auslegearme vorgesehen sein. Die Auslegearme können optional teleskopierbar sein. Die Auslegearme zusammen mit der zweiten Plattform sind bezüglich der ersten Plattform um eine im Wesentlichen vertikale Achse drehbar. Dieser Aufbau mit den gelenkigen oder beweglichen Auslegearmen und der zweiten Plattform erlaubt eine Operationsweise wie mit einer Gelenkbühne. Durch das Schwenken eines oder mehrerer Auslegearme können beliebige Orte oberhalb, unterhalb und seitlich der ersten Plattform mit der zweiten Plattform angefahren werden. Beispielsweise sind in einem unteren Bereich des Turmes, welcher einen grösseren Innendurchmesser aufweist, die Stützen stark gespreizt und der Abstand des Zentrums der ersten Plattform zur Turmwand ist gross. Der an der ersten Plattform angeordnete Auslegerarm kann im Wesentlichen horizontal ausgerichtet werden und die nachfolgenden Auslegearme können zur Seite ausgerichtet werden, sodass die Turmwand mit der zweiten Plattform mühelos erreichbar ist. Im Bereich über dem Boden kann der an der Plattform angeordnete Auslegerarm horizontal ausgerichtet werden und die anschliessenden Auslegearme können nach unten ausgerichtet werden, sodass die zweite Plattform seitlich unterhalb der ersten Plattform positioniert werden kann. Diese Position erlaubt ein einfaches Ein- und Aussteigen. In einem oberen Bereich des Turmes, welcher einen kleineren Innendurchmesser aufweist, können der an die erste Plattform anschliessende Auslegerarm und die nachfolgenden Auslegearme aufgerichtet werden, sodass sie seitlich weniger Platz benötigen.

[0011] In einer weiteren Ausführungsform ist die mindestens eine Stütze teleskopierbar oder die mindestens eine Stütze und der mindestens eine Auslegerarm sind teleskopierbar. Es ist auch denkbar alle Stützen und Auslegearme teleskopierbar zu gestalten. Die Teleskopierbarkeit bietet zusätzliche Freiheitsgrade bezüglich der Ausrichtbarkeit der ersten und/oder der zweiten Plattform. Beispielsweise können bei einer gleichen Höhenposition aller Antriebseinheiten zwei der drei Stützen ausgefahren werden und die dritte Stütze eingefahren, wodurch die erste Plattform in der Richtung der dritten Stütze bewegt wird, weg von der Turmmittelachse.

[0012] Im zuvor beschriebenen Beispiel ist eine Steuereinheit vorgesehen, mit welcher die Antriebseinheiten synchron miteinander verfahren werden können. Alter-

nativ können die Antriebseinheiten unterschiedlich zueinander verfahren werden. Beispielsweise können zwei Antriebseinheiten nach oben verfahren werden und die dritte Antriebseinheit bleibt dabei ortsfest. Dies resultiert in einer Schwenkbewegung der ersten Plattform um das Gelenk bei der ortsfesten Antriebseinheit, wodurch die zweite Plattform auf die Seite der ortsfesten Antriebseinheit verschoben wird. Durch das unterschiedliche Verfahren kann somit die erste Plattform beliebig im Innenbereich des Turmes angeordnet werden.

[0013] Jede Antriebseinheit kann mindestens ein Führungsrad und mindestens ein Zahnrad zum Eingriff mit der entsprechenden Schiene als Befestigungselement umfassen. Jede Antriebseinheit kann mindestens ein Sicherungselement zum Eingriff mit der entsprechenden Schiene umfassen. In jeder Antriebseinheit kann ein Antrieb integriert sein. Diese Bauweise hat sich bei anderen Antriebseinheiten mit hohem Sicherheitsstandart sehr bewährt. Diesbezüglich wird auf die Offenlegungsschriften WO 2012/119932 und WO 2009/034010 der gleichen Anmelderin verwiesen.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform ist der Antrieb für jede Antriebseinheit in der angrenzenden Stütze oder in der ersten Plattform integriert und es ist jeweils eine Kraftübertragung vorgesehen, welche die Antriebskräfte vom Antrieb zur Antriebseinheit übertragen kann. Beispielsweise kann die Kraftübertragung mittels einer Welle, Ketten oder Riemen erfolgen.

[0015] In einer weiteren Ausführungsform ist ein gemeinsamer Antrieb für alle Antriebseinheiten in der ersten Plattform integriert und es ist jeweils eine Kraft- oder Momentübertragung vorgesehen, welche die Antriebskräfte oder -momente vom gemeinsamen Antrieb zur jeweiligen Antriebseinheit übertragen kann. Beispielsweise kann ein Hydraulikaggregat an der ersten Plattform vorgesehen sein und Schläuche übertragen die Drückkräfte zu Hydraulikmotoren in den jeweiligen Antriebseinheiten. Es kann jedoch auch ein Getriebemotor an der ersten Plattform vorgesehen sein und die Kraft- bzw. Momentübertragung erfolgt mit Welle, Kette oder Riemen. Grundsätzlich können bei allen Ausführungsformen Elektroantriebe oder Hydraulikantriebe eingesetzt werden.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Plattformsystem weiter mindestens eine Schiene als Befestigungselement. In diesem Fall werden die Schienen nach der Montage des Turmes wieder abgebaut. Dies kann schrittweise während dem Runterfahren geschehen. Die entfernten Schienen können bei einer nachfolgenden Turmmontage wiederverwendet werden. Alternativ können alle Schienen oder auch nur einzelne Schienenstränge an der Struktur, bzw. dem Bauwerk belassen werden. Die verbleibenden Schienen können zu Wartungszwecken verwendet werden, indem ein erfindungsgemässes Plattformsystem, ein anderes Plattformsystem oder ein anderes Transportmodul an den Schienen anbringbar ist und damit Personen und/oder Material beförderbar sind. In diesem Zusammenhang wird auf das

bekannte Liftsystem der gleichen Anmelderin verwiesen, wie es beispielsweise in WO 2012/119932 offenbart ist.

[0017] Dass das Befestigungselement aus einer Schiene oder aus Schienen besteht wurde bereits erwähnt. In weiteren Ausführungsvarianten wird vorgeschlagen, beispielsweise auch eine Zahnstange oder ein Trageil als Befestigungselement einzusetzen.

[0018] Nach der Endmontage des Turmes bzw. Masts kann das Plattformsystem aus dem Turminnern entfernbar sein. Hierfür ist das Plattformsystem einfach in Einzelteile oder Baugruppen zerlegbar, welche durch eine Wartungsöffnung im unteren Bereich des Turmes passen. Dies ist mit der vorliegenden Bauweise gut möglich, da das System schmale Elemente wie Stützen und Auslegerarme umfasst oder kompakte Elemente wie Antriebseinheiten und Plattformen. Denkbar ist jedoch auch, dass das erfindungsgemässe Plattformsystem auf Dauer im Turm belassen oder auch nur teilweise abgebaut wird.

[0019] Die erwähnten Ausführungsformen des Plattformsystems lassen sich in beliebiger Kombination einsetzen, sofern sie sich nicht widersprechen.

[0020] Ein Verfahren zur Montage einer Struktur, umfasst die Schritte:

- Bereitstellen von zumindest Teilen einer Struktur;
- Anbringen von mindestens einem Befestigungselement an den bereitgestellten Teilen der Struktur;
- Anordnen eines erfindungsgemässen Plattformsystems am mindestens einen Befestigungselement; und
- Verwenden des Plattformsystems zur Montage weiterer Teile der Struktur und zur Anbringung weiterer Befestigungselemente an den bereitgestellten Teilen der Struktur.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0021] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachstehend anhand von Figuren noch näher erläutert. Diese dienen lediglich zur Erläuterung und sind nicht einschränkend auszulegen. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemässen Plattformsystems in einem Turmsegment an einem Befestigungselement in Form einer Schiene;

Fig. 2a eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemässen Plattformsystems;

Fig. 2b eine schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform eines erfindungsgemässen Plattformsystems;

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer vierten

- Ausführungsform eines erfindungsgemässen Plattformsystems;
- Fig. 4 eine schematische perspektivische Darstellung einer fünften Ausführungsform eines erfindungsgemässen Plattformsystems;
- Fig. 5 eine seitliche Schnittansicht durch eine Antriebseinheit der Figur 4;
- Fig. 6 eine schematische perspektivische Darstellung einer Schiene als Befestigungselement zur Verwendung mit einem erfindungsgemässen Plattformsystem;
- Fig. 7 eine alternative fünfte Ausführungsform;
- Fig. 8 eine schematische perspektivische Darstellung einer sechsten Ausführungsform eines erfindungsgemässen Plattformsystems; und
- Fig. 9 eine schematische perspektivische Darstellung einer siebten Ausführungsform eines erfindungsgemässen Plattformsystems.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0022] In allen nachfolgenden Ausführungsformen sind gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen und haben gleiche Eigenschaften und Funktionen.

[0023] Die Figur 1 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemässen Plattformsystems in einem Turmsegment 10 an einer Schiene 1 als Befestigungselement. Die unteren Turmsegmente sind für eine bessere Sichtbarkeit nicht dargestellt. Die Schiene 1 ist auf der Innenseite im Turmsegment an der Turminnenwand befestigt und verläuft im Wesentlichen vertikal. Da sie der möglichen Neigung der Turmwand folgt, ist die Schiene 1 leicht gegen die Längsmittelachse des Turmes geneigt. Eine Antriebseinheit 2 ist an der Schiene 1 verschiebbar angeordnet. Eine Stütze 3 ist an einem ersten Ende mit einem ersten Gelenk 8 mit der Antriebseinheit 2 verbunden. Die Gelenkachse ist im Wesentlichen horizontal ausgebildet, wodurch die Stütze 3 im Wesentlichen in einer vertikalen Ebene verschwenkbar ist. Mit einem an der Antriebseinheit 2 oder an der Stütze 3 angeordneten Aktuator kann ein erster Winkel zwischen der Schiene 1 und der Stütze 3 frei eingestellt werden. Beispielsweise ist die Stütze 3 bei einem 90 Grad Winkel horizontal ausgerichtet. Die Stütze 3 ist an einem zweiten Ende mit einem zweiten Gelenk 9 mit einer ersten Plattform 4 verbunden. Die Gelenkachse ist im Wesentlichen horizontal ausgerichtet, wodurch die erste Plattform 4 in einer vertikalen Ebene verschwenkbar ist. Mit einem an der Stütze 3 oder an der ersten Plattform 4 angeordneten Aktuator kann ein zweiter Winkel zwischen der Stütze 3 und der ersten Plattform 4 frei eingestellt werden. In einer Steu-

ereinheit des Plattformsystems können der erste und der zweite Winkel derart miteinander gekoppelt sein, dass die erste Plattform 4 im Wesentlichen immer horizontal ausgerichtet ist. Beispielsweise kann der erste Winkel 0 Grad betragen und der zweite Winkel 90 Grad. Eine Zunahme des ersten Winkels führt zu einer gleichen Zunahme des zweiten Winkels. Beispielsweise ist bei einem ersten Winkel von 30 Grad, der zweite Winkel 120 Grad, wodurch die erste Plattform 4 wiederum horizontal ausgerichtet ist. Die erste Plattform 4 ist um eine zur lateralen Ausdehnung der ersten Plattform senkrechte Achse A drehbar. Hierfür sind Lagerelemente und ein entsprechender Antrieb in der ersten Plattform vorgesehen. Die Schwenkantriebe der Stütze 3 und der ersten Plattform 4, sowie des Drehantriebs der ersten Plattform 4 um die Achse A, werden mit einer externen oder internen Energieversorgung 40 mit beispielsweise elektrischer Energie versorgt, d.h. ein elektrisches Kabel 40 führt von einer externen Stromquelle, wie beispielsweise von einem Stromgenerator, zur ersten Plattform 4. Anstelle eines elektrischen Antriebes ist es auch denkbar, einen Verbrennungsmotor, ein Linearantrieb oder ein Antrieb auf der Basis von Brennstoffzellen zu verwenden.

[0024] Die Figur 2a zeigt eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemässen Plattformsystems mit zwei Antriebseinheiten 2, welche jeweils mit einer entsprechenden Stütze 3 gelenkig mit der ersten Plattform verbunden sind. Die beiden Antriebseinheiten 2 sind an einer gemeinsamen Schiene 1 als Befestigungselement übereinander angeordnet. Wie in der ersten Ausführungsform können Aktuatoren an den Antriebseinheiten 2, den Stützen 3 oder der ersten Plattform 4 vorgesehen sein, mit welchen die Position der ersten Plattform 4 bestimmbar ist. In dieser Ausführungsform kann eine oder beide Stützen 3 teleskopierbar sein, wie dies in der Figur 2b dargestellt ist. Durch das Schwenken der unteren Stütze 3 an der unteren Antriebseinheit 2, bei gleichbleibender Länge der unteren Stütze 3, vergrössert sich der Abstand der ersten Plattform 4 von der inneren Turmwand 10. Um keine internen Spannungen im Plattformsystem zu erzeugen, muss die obere Befestigung mittels der oberen Stütze 3 und der oberen Antriebseinheit 2 angepasst werden. Dies kann zumindest teilweise durch das Hochfahren der oberen Antriebseinheit 2 erfolgen (Fig. 2a) und/oder zumindest teilweise durch die Verlängerung der oberen Stütze 3 (Fig. 2b). Wie bei der ersten Ausführungsform, kann die erste Plattform 4 um eine vertikale Achse drehbar ausgebildet sein. Mit anderen Worten ist auch eine Kombination der beiden Ausführungsvarianten gemäss Fig. 2a und 2b denkbar, indem eine Stütze 3 teleskopierbar - wie in Fig. 2b dargestellt - und eine zweite Stütze 3 fix ist, wie dies bei beiden in Fig. 2a dargestellten Stützen 3 der Fall ist.

[0025] Die Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung einer vierten Ausführungsform eines erfindungsgemässen Plattformsystems mit zwei Antriebseinheiten 2, welche jeweils mit einer entsprechenden Stütze 3 gelenkig

mit der ersten Plattform 4 verbunden sind. Die beiden Antriebseinheiten 2 sind an unterschiedlichen Schienen 1 als Befestigungselemente im Wesentlichen auf der gleichen Höhe angeordnet. Die Schienen 1 sind an auf sich gegenüberliegenden Seiten der Innenwand der Turmstruktur 10 angeordnet. Durch die Form der Innenwand bedingt, können die beiden Schienen gegen oben hin zusammenlaufen oder auch parallel bleiben. Denkbar ist bei sich nach oben öffnender Bauform der Turmstruktur ferner auch, dass die Schienen auseinanderlaufen. Durch ein paralleles und synchrones Hochfahren der beiden Antriebseinheiten 2 wird die erste Plattform 4 parallel nach oben verschoben. Aufgrund der nach oben gemäss Fig. 3 zusammenlaufenden Schienen 1, verringert sich der Winkel zwischen den Stützen 3 und den Schienen 1, wenn die Antriebseinheiten 2 nach oben verfahren werden. In dieser Ausführungsform werden keine Aktuatoren benötigt, um die Winkel zwischen den Schienen 1 und den Stützen 3 zu verändern. Wie in den vorangehenden Ausführungsformen kann eine oder beide Stützen 3 teleskopierbar ausgebildet sein. Wie bei den vorangehenden Ausführungsformen, kann die erste Plattform 4 um eine vertikale Achse drehbar ausgebildet sein. Um die bei den Antriebseinheiten 2 nach aussen wirkenden Kräfte auf die Schienen 1 zu reduzieren, ist beispielsweise eine Spanneinheit 7 zwischen den beiden Antriebseinheiten 2 vorgesehen, welche diese zusammenzieht. Beispielsweise ist ein unter Zug stehendes Drahtseil vorgesehen, welches dem sich über die Höhenposition der Antriebseinheiten 2 verändernden Abstand zwischen den beiden Antriebseinheiten 2 folgen kann.

[0026] Die Figur 4 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung einer fünften Ausführungsform eines erfindungsgemässen Plattformsystems mit drei Antriebseinheiten 2, welche jeweils mit einer entsprechenden Stütze 3 gelenkig oder einfach beweglich mit der ersten Plattform 4 verbunden sind. Die drei Antriebseinheiten 2 sind an unterschiedlichen Schienen 1 als Befestigungselemente im Wesentlichen auf der gleichen Höhe angeordnet. Die Schienen 1 sind beispielsweise gleichmässig am Umfang verteilt an der Innenwand der Turmstruktur 10 angeordnet. Die zusätzliche Antriebseinheit 2 mit der entsprechenden Stütze 3 erlaubt die im Wesentlichen gleichmässige Verteilung aller auf die erste Plattform 4 wirkenden Kräfte in jeder Richtung. Die Antriebseinheiten 2, die Stützen 3, die erste Plattform 4 und die Spanneinheit 7 sind wie in der zuvor erläuterten Ausführungsform. Durch die Spanneinheit 7 können die nach aussen wirkenden Kräfte auf die Schienen 1 reduziert werden.

[0027] Die Figur 5 zeigt eine seitliche Schnittansicht durch eine Antriebseinheit 2 der Figur 4. Die Antriebseinheit 2 weist beispielsweise zwei Antriebe 20, zwei Führungsräder (in Fig. 5 nicht dargestellt), zwei Zahnräder 22 und zwei Sicherungselemente 23 auf. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass auch eine einfache Ausführungsvariante der Antriebseinheiten 2 denkbar

ist, bei der lediglich ein Antrieb, ein Führungselement, ein Kraftübertragungselement und ein Sicherungselement vorhanden ist.

[0028] Die Figur 6 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung einer Schiene 1 als Befestigungselement zur Verwendung mit einem erfindungsgemässen Plattformsystem. Die Schiene 1 weist Hohlprofile 100 auf, welche durch Stege 101, 102 miteinander verbunden sind. In den Stegen sind Öffnungen ausgebildet, an denen die Schiene 1 mit Befestigungsmitteln an der Struktur 10 befestigt werden kann. Weiter sind in den Stegen der Schienen 1 Ausnehmungen 103 ausgebildet, in welche ein Zahnrad und/oder ein Sicherungselement eingreifen können.

[0029] Die in Fig. 6 dargestellt Schiene 1 als Befestigungselement ist in der Veröffentlichungsschrift EP-2 195 488 B1 der gleichen Anmelderin im Detail beschrieben.

[0030] Die Figur 7 zeigt eine alternative fünfte Ausführungsform. Im Unterschied zur Ausführungsform der Figur 4, ist die erste Plattform 4 nicht eine sich bezüglich der Achse A in alle Richtungen gleich erstreckende Plattform, sondern die erste Plattform 4 ist vielmehr ein einseitig gelagerter, um die Achse A dreh- bzw. schwenkbarer Personenkorb. In dieser Darstellung hat der Personenkorb eine kreissegmentförmige Grundfläche. Alternativ kann der Personenkorb an einem Ausleger angeordnet sein, wobei der Ausleger auf seiner dem Personenkorb gegenüberliegenden Seite um die Achse A schwenkbar ist. Optional kann der Ausleger teleskopierbar sein.

[0031] Die Figur 8 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung einer sechsten Ausführungsform eines erfindungsgemässen Plattformsystems. In dieser Ausführungsform ist zusätzlich zur ersten Plattform 4 eine zweite Plattform 5 vorgesehen, wobei die beiden Plattformen 4, 5 durch Auslegerarme 6 beispielsweise gelenkig oder teleskopisch miteinander verbunden sind. Dargestellt sind zwei Auslegerarme, welche mit Aktuatoren ausrichtbar sind. Mit einem ersten Aktuator ist die Ausrichtung des ersten Auslegerarms 6 bezüglich der ersten Plattform 4 einstellbar und mit einem zweiten Aktuator ist die Ausrichtung des zweiten Auslegerarms bezüglich des ersten Auslegerarms einstellbar. Optional können die Auslegerarme 6 teleskopierbar sein. Die zweite Plattform 5, zusammen mit den Auslegerarmen 6 ist um eine Achse A bezüglich der ersten Plattform 4 verdrehbar.

[0032] Die Figur 9 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung einer siebten Ausführungsform eines erfindungsgemässen Plattformsystems mit einer ersten Plattform 4 und zwei zweiten Plattformen 5, welche jeweils mit drei Auslegerarmen 6 mit der ersten Plattform 4 gelenkig bzw. beweglich verbunden sind. Mit einem ersten Aktuator ist die Ausrichtung des ersten Auslegerarms 6 bezüglich der ersten Plattform 4 einstellbar, mit einem zweiten Aktuator ist die Ausrichtung des zweiten Auslegerarms bezüglich des ersten Auslegerarms einstellbar und mit einem dritten Aktuator ist die Ausrichtung

des dritten Auslegerarms bezüglich dem zweiten Auslegerarm einstellbar. Optional können die Auslegerarme 6 teleskopierbar sein. Beide zweiten Plattformen 5 sind mit den entsprechenden Auslegerarmen 6 drehbar um eine im wesentlichen senkrechte Achse A bezüglich der ersten Plattform 4. Grundsätzlich sind beide zweiten Plattformen 5 um 360 Grad drehbar. Um Kollisionen zu vermeiden, können in der Anlagensteuerung gewisse Positionskombinationen der beiden Plattformen eingeschränkt sein.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0033]

1	Befestigungselement
100	Hohlprofil
101	Steg
102	Steg
103	Ausnehmung
10	Struktur
2	Antriebseinheit
20	Antrieb
21	Führungselement
22	Kraftübertragungselement
23	Sicherungselement

Patentansprüche

1. Ein Plattformsystem umfassend:

- mindestens eine Antriebseinheit (2),
- mindestens eine Stütze (3) und
- eine erste Plattform (4),

wobei ein Ende der mindestens einen Stütze (3) mit der ersten Plattform (4) beweglich verbunden ist und ein anderes Ende der mindestens einen Stütze (3) mit einem strukturseitigen Befestigungselement (1) wirkverbunden werden kann, wobei die mindestens eine Antriebseinheit (2) auf das strukturseitige Befestigungselement (1) zum Bewegen der mindestens einen Stütze (3) entlang des strukturseitigen Befestigungselementes (1) wirkt.

2. Das Plattformsystem gemäss Anspruch 1, umfassend mindestens zwei Antriebseinheiten (2) und mindestens zwei Stützen (3), wobei die mindestens zwei Antriebseinheiten (2) an einem gemeinsamen Befestigungselement (1) oder an unterschiedlichen Befestigungselementen (1) angeordnet werden können.

3. Das Plattformsystem gemäss Anspruch 1 oder 2, weiter umfassend:

- mindestens eine zweite Plattform (5) und

- mindestens einen Auslegerarm (6),

wobei die mindestens eine zweite Plattform (5) durch den mindestens einen Auslegerarm (6) mit der ersten Plattform (4) beweglich verbunden ist.

4. Das Plattformsystem gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die mindestens eine Stütze (3) teleskopierbar ist oder wobei die mindestens eine Stütze (3) und der mindestens eine Auslegerarm (6) teleskopierbar sind.

5. Das Plattformsystem gemäss einem der Ansprüche 2 bis 4, weiter umfassend eine Spanneinheit (7), welche an allen Antriebseinheiten (2) oder an allen Stützen (3) angreifen kann und diese zusammenziehen kann.

6. Das Plattformsystem gemäss einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei eine Steuereinheit vorgesehen ist, mit welcher die Antriebseinheiten (2) synchron miteinander verfahren werden können oder mit welcher die Antriebseinheiten (2) unterschiedlich zueinander verfahren werden können.

7. Das Plattformsystem gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, wobei jede Antriebseinheit (2) mindestens ein Führungselement (21) und mindestens ein Kraftübertragungselement (22) zum Eingriff mit der entsprechenden Befestigungselement (1) umfasst.

8. Das Plattformsystem gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, wobei jede Antriebseinheit (2) mindestens ein Sicherungselement (23) zum Eingriff mit dem entsprechenden Befestigungselement (1) umfasst.

9. Das Plattformsystem gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, wobei jede Plattform (4, 5) um eine im Wesentlichen vertikale Achse (A) drehbar ausgebildet ist.

10. Das Plattformsystem gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Antrieb (20) in jeder Antriebseinheit (2) integriert ist.

11. Das Plattformsystem gemäss einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei ein Antrieb (20) für jede Antriebseinheit (2) in der angrenzenden Stütze (3) oder in der ersten Plattform (4) integriert ist und jeweils eine Kraftübertragung (24) vorgesehen ist, welche die Antriebskräfte vom Antrieb (20) zur Antriebseinheit (2) übertragen kann.

12. Das Plattformsystem gemäss einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei ein gemeinsamer Antrieb (20) für alle Antriebseinheiten (2) in der ersten Plattform (4) in-

tegiert ist und jeweils eine Kraftübertragung (24) vorgesehen ist, welche die Antriebskräfte vom gemeinsamen Antrieb (20) zur jeweiligen Antriebseinheit (2) übertragen kann.

5

- 13.** Das Plattformsystem gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Befestigungselement (1) eine Schiene, eine Zahnstange oder ein Tragseil ist.

10

- 14.** Ein Verfahren zur Montage einer Struktur (10), umfassend die Schritte:

- Bereitstellen von zumindest Teilen einer Struktur (10);

15

- Anbringen von mindestens einem Befestigungselement (1) an den bereitgestellten Teilen der Struktur (10);

- Anordnen eines Plattformsystems gemäss einem der Ansprüche 1 bis 12 am mindestens einen Befestigungselement (1); und

20

- Verwenden des Plattformsystems zur Montage weiterer Teile der Struktur (10) und zur Anbringung weiterer Befestigungselemente (1) an den bereitgestellten Teilen der Struktur (10).

25

30

35

40

45

50

55

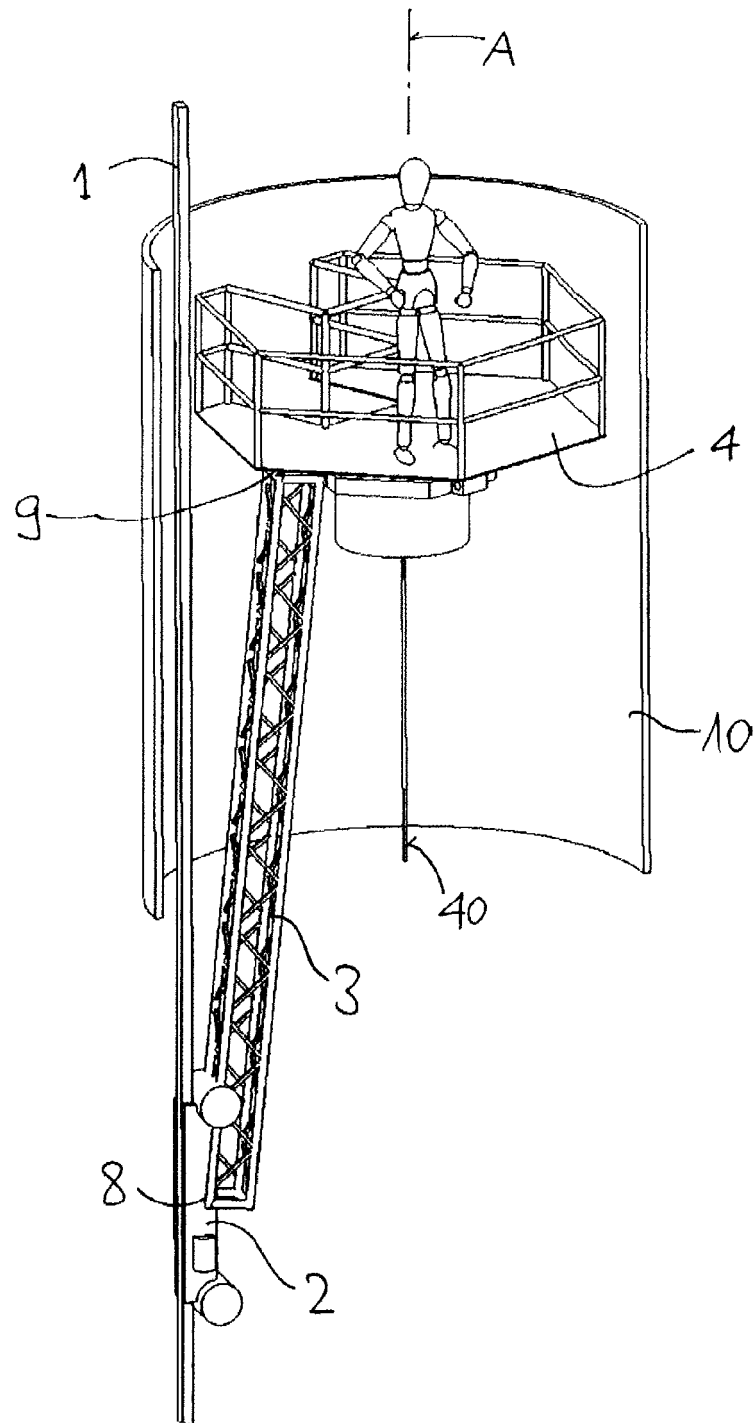


Fig. 1

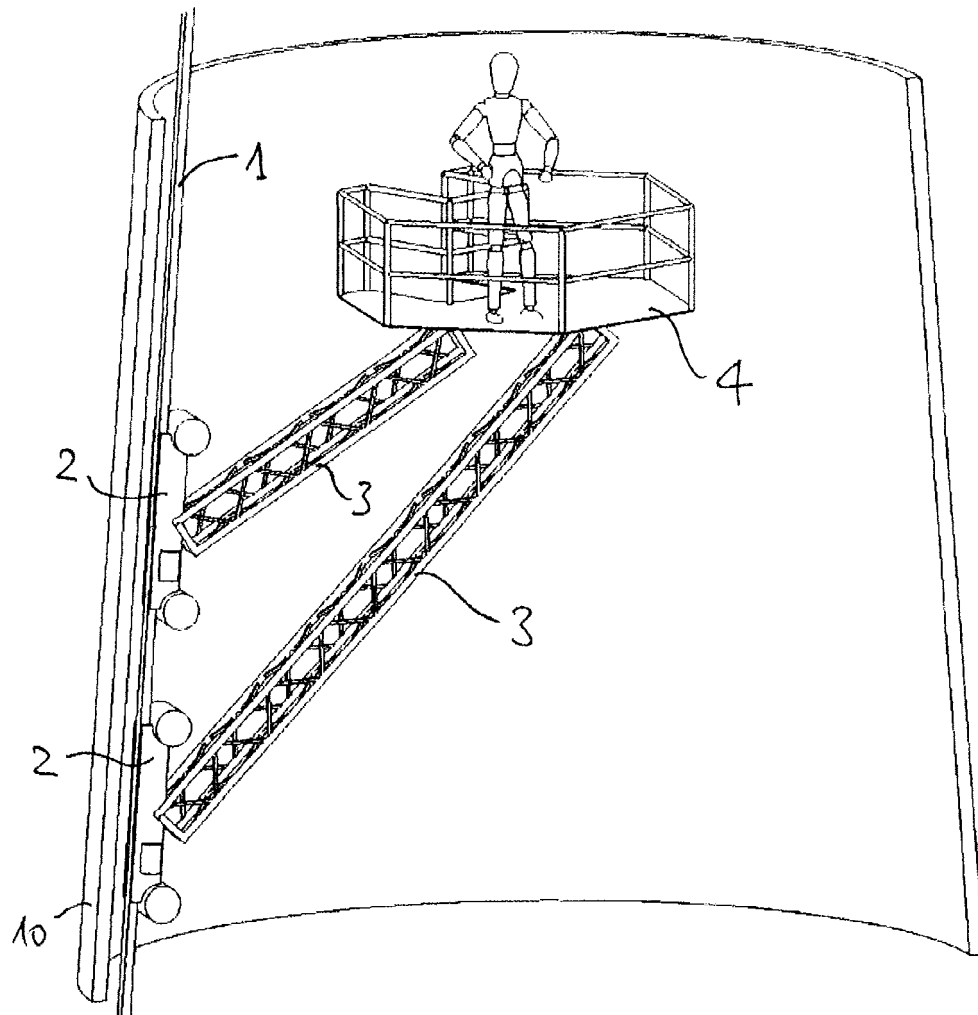


Fig. 2a

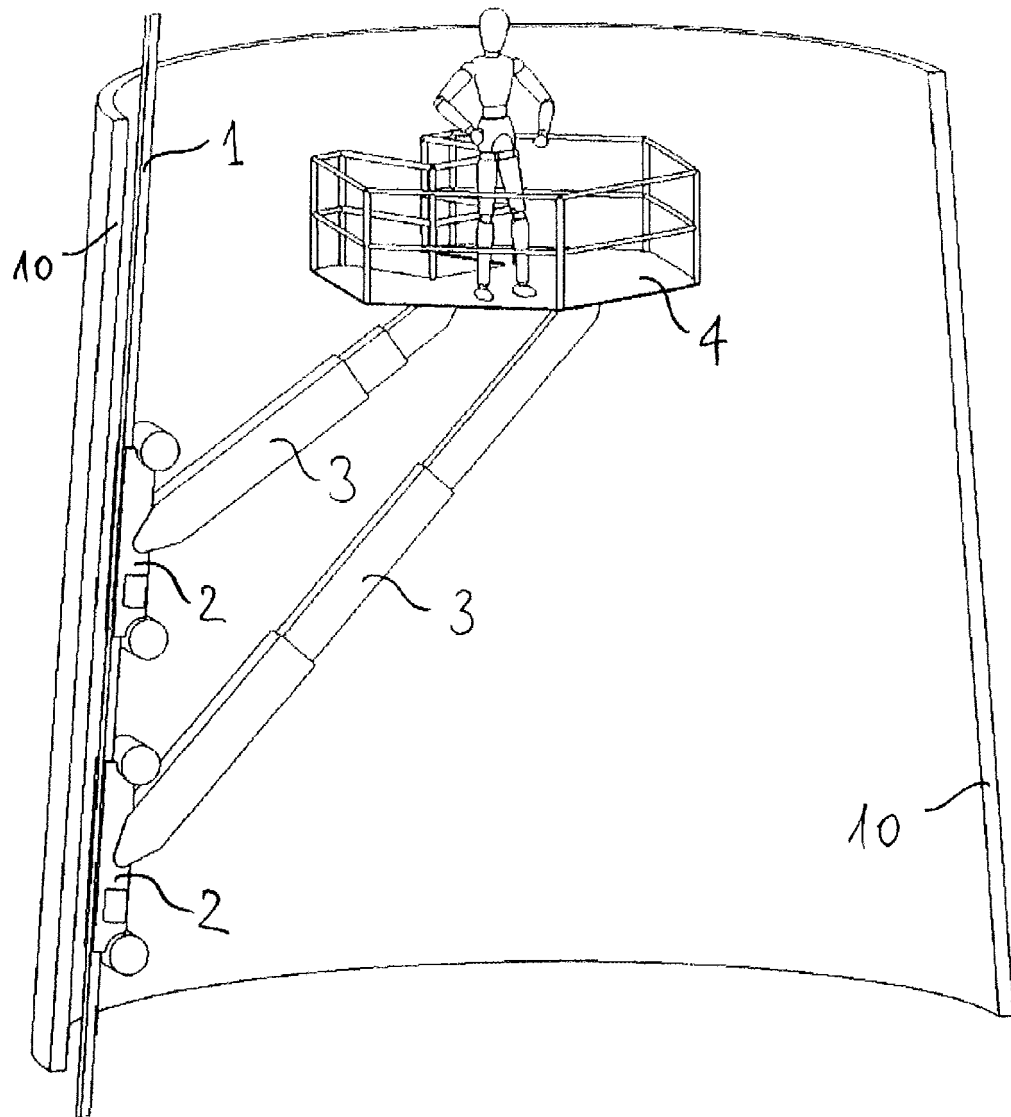


Fig. 2b

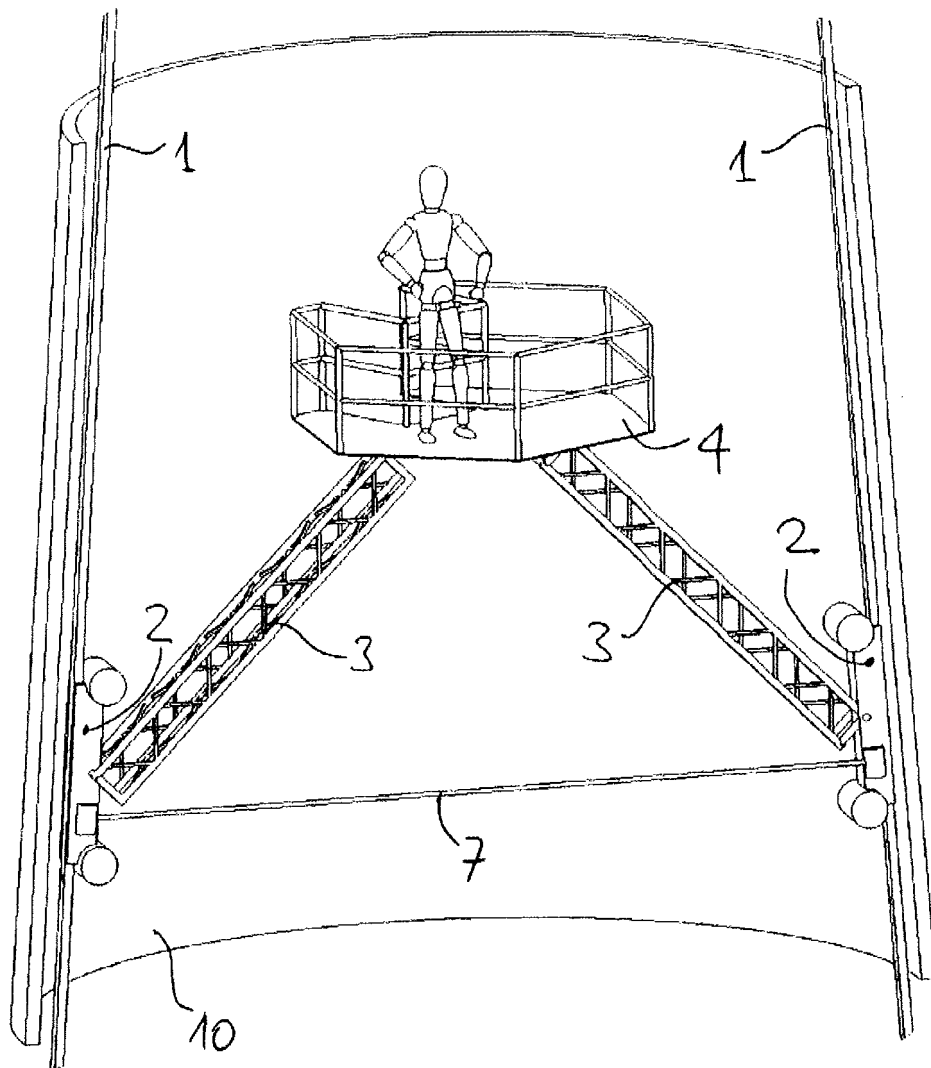


Fig. 3

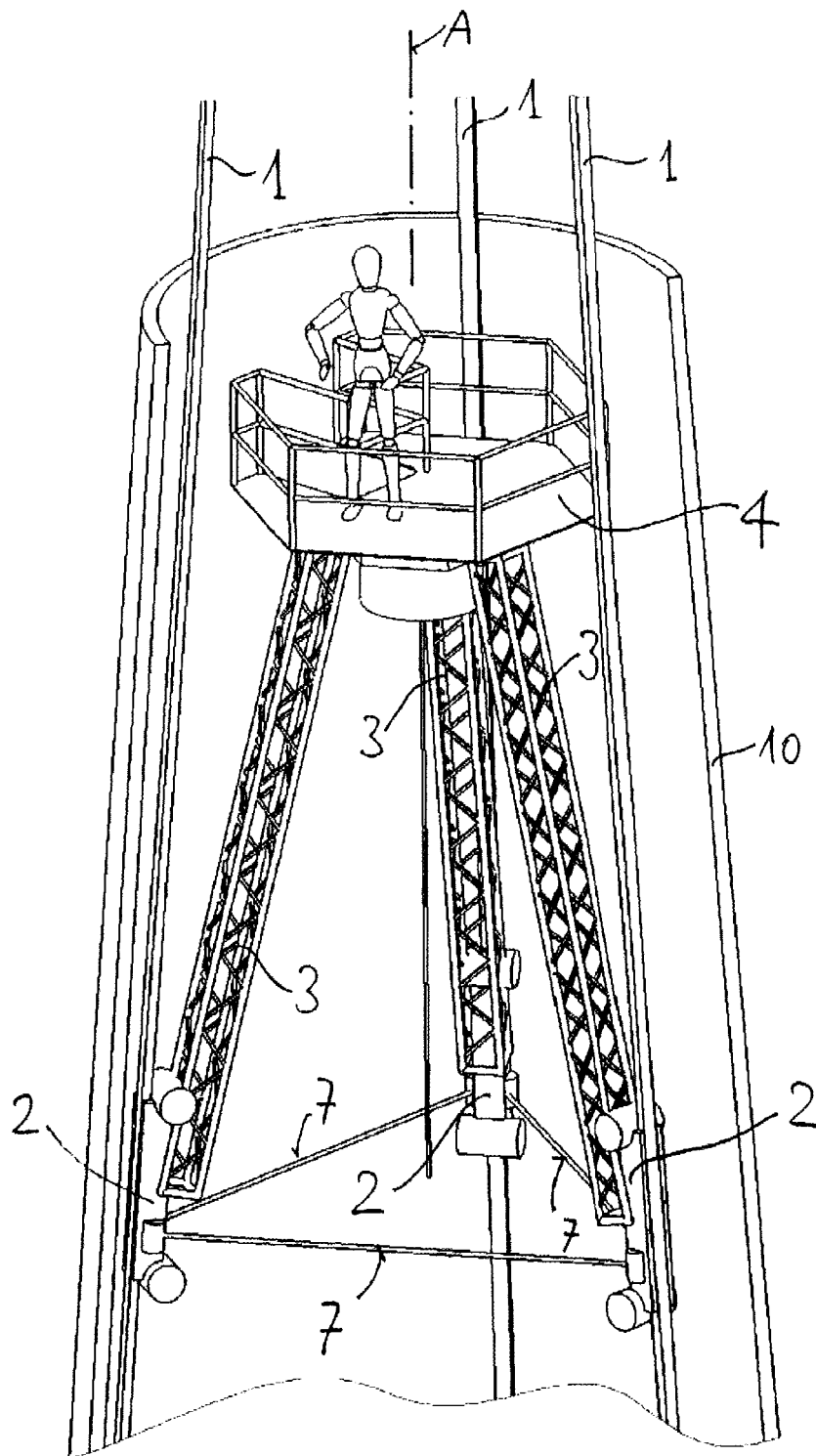


Fig. 4

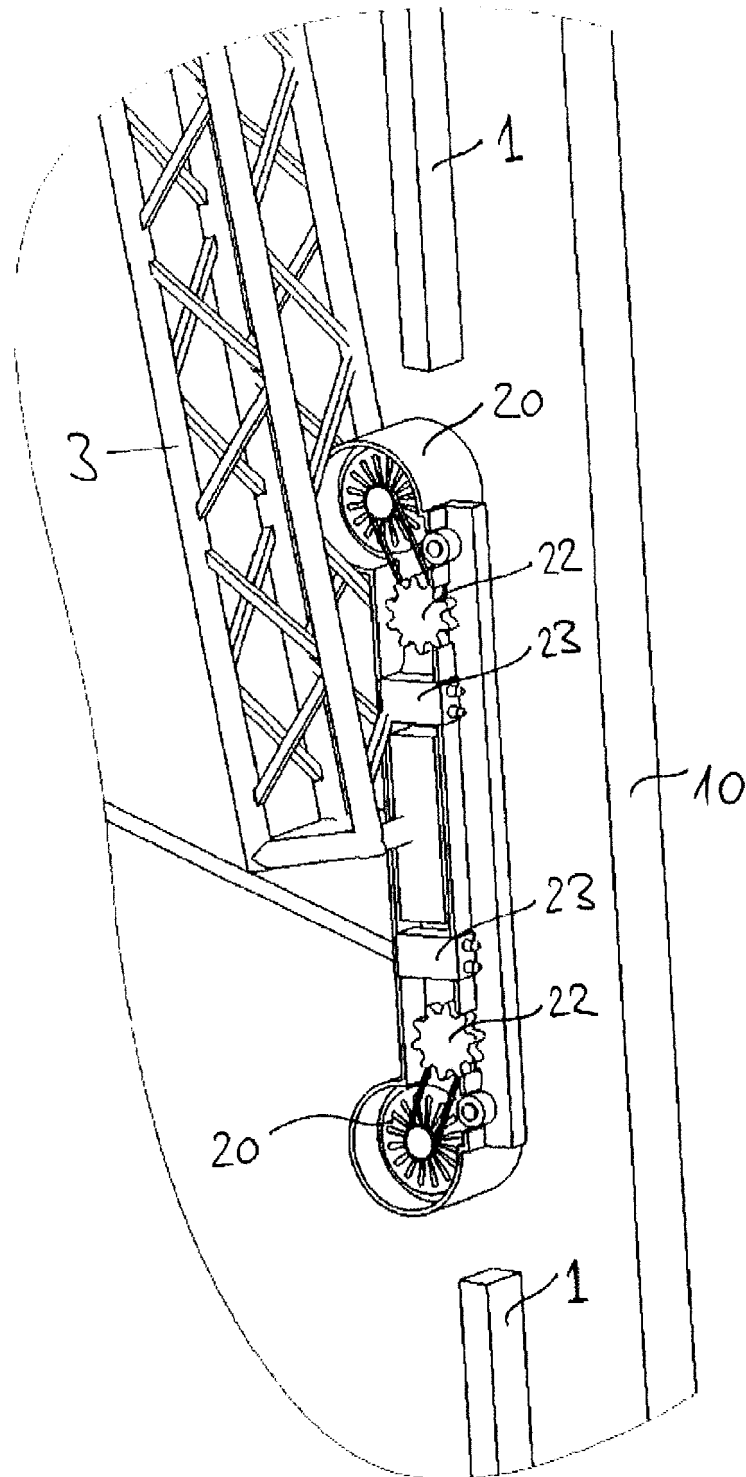


Fig. 5

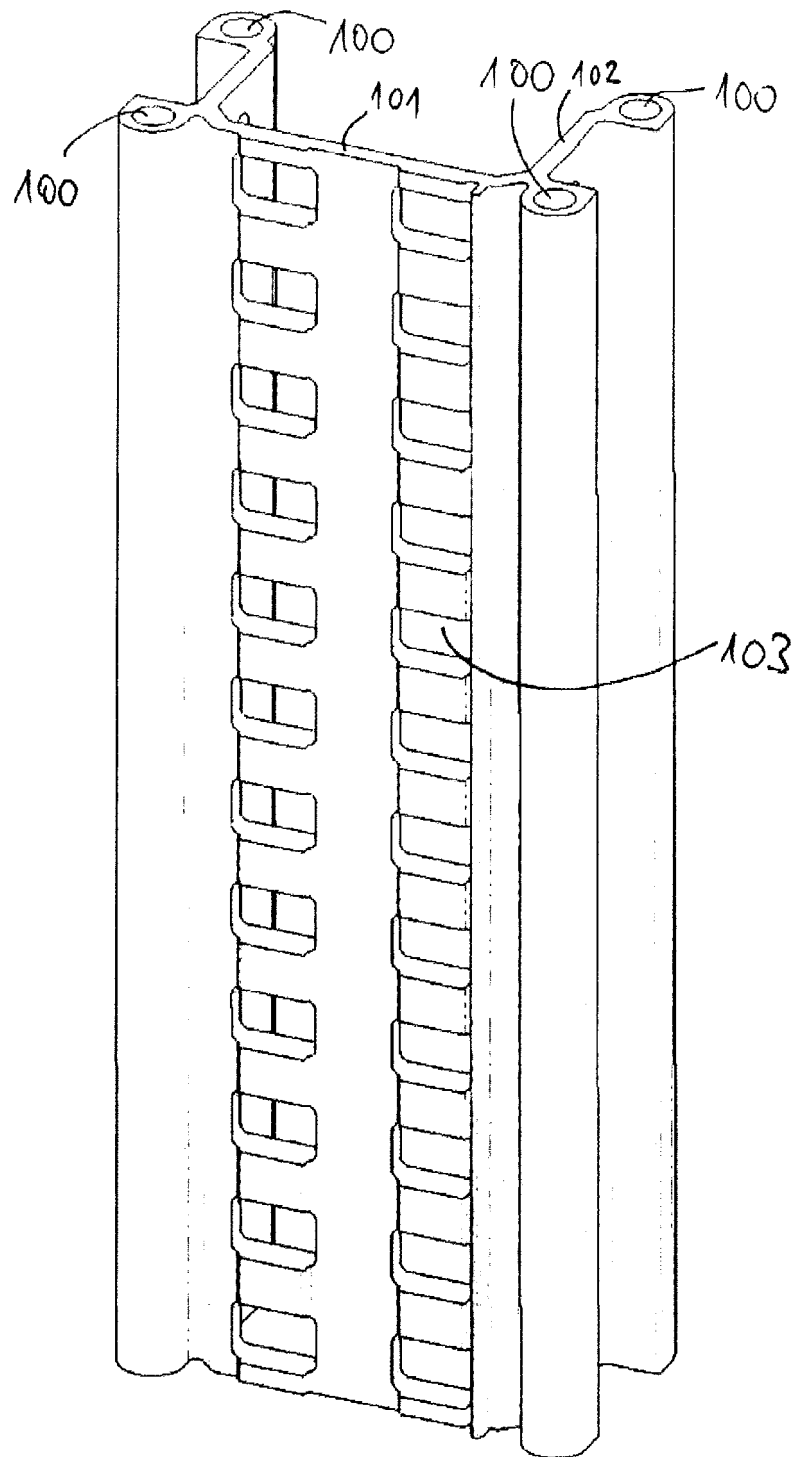


Fig. 6

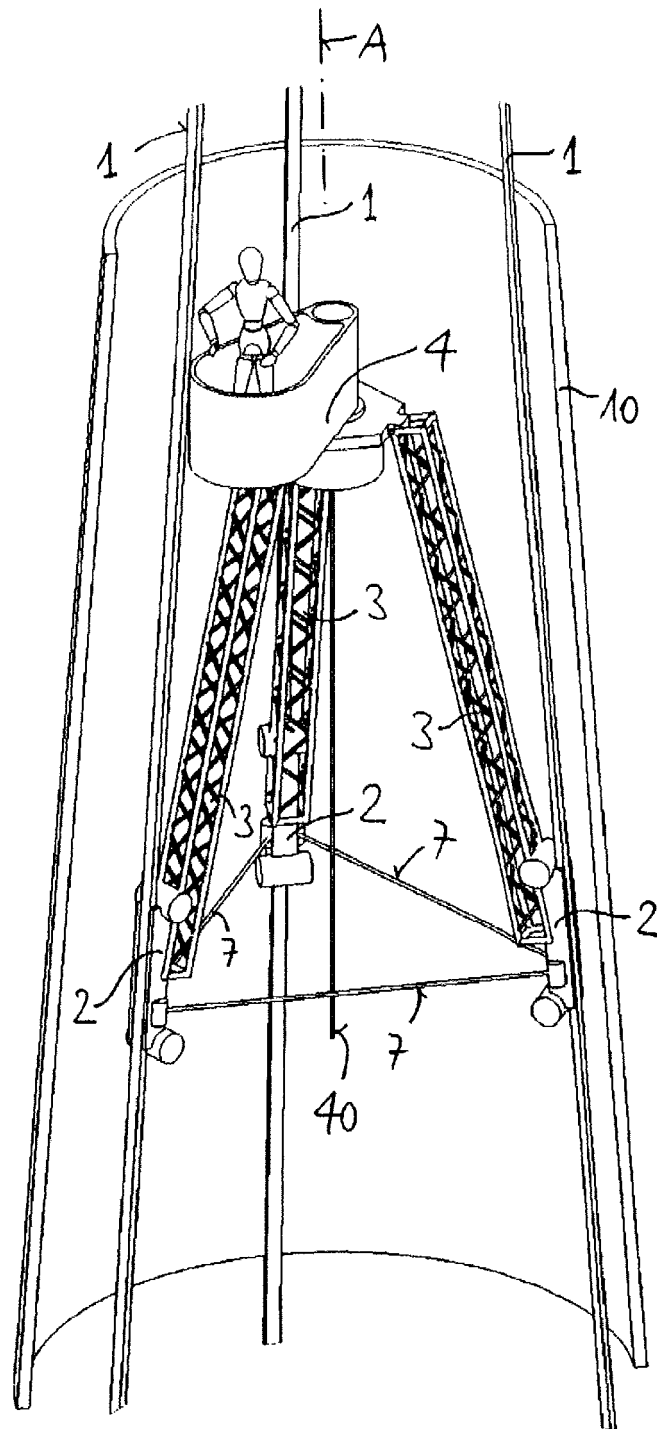


Fig. 7

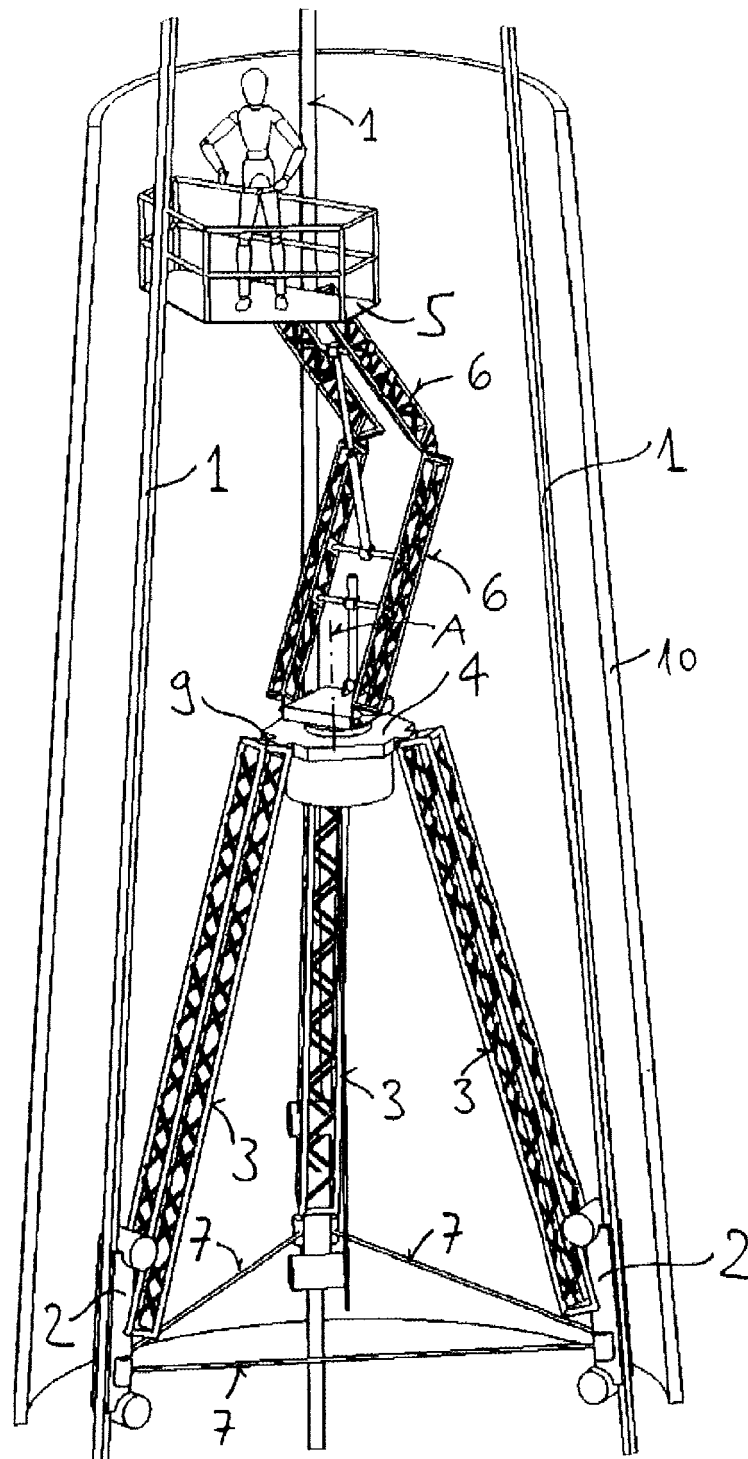


Fig. 8

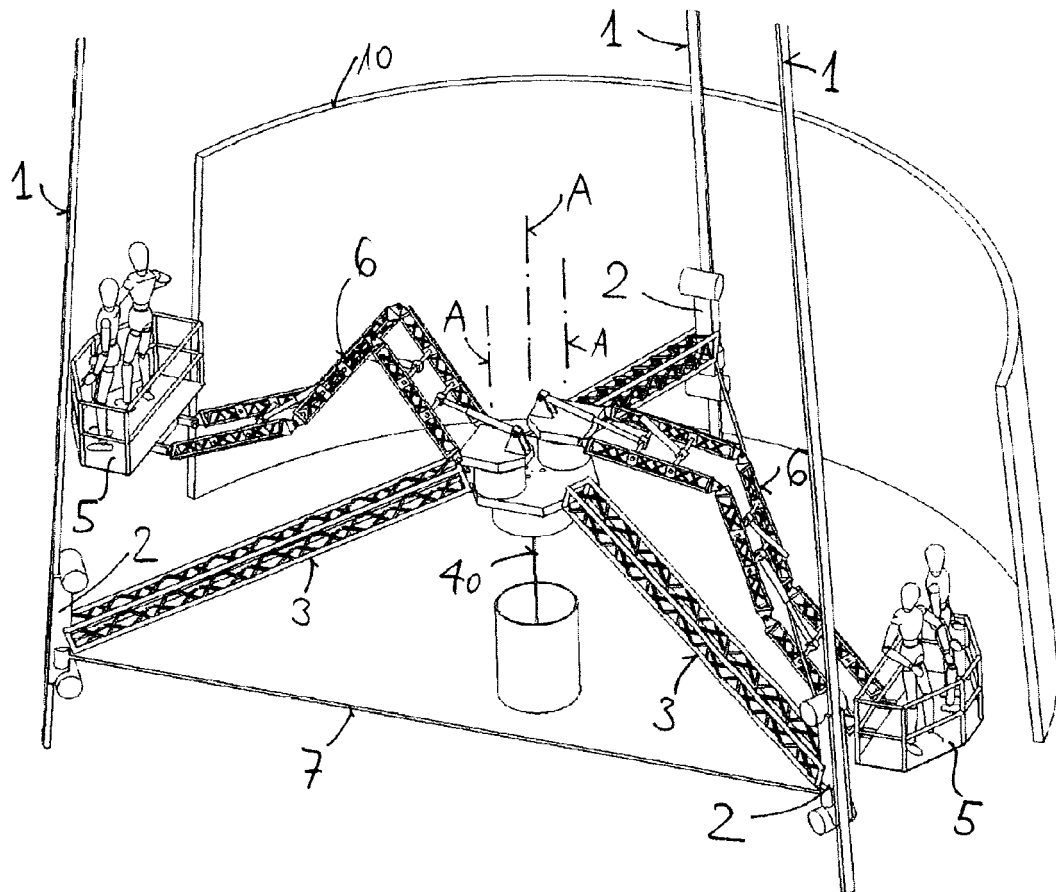


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 18 3384

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2012/168251 A1 (BAXTER COLONEL AUGUST [US]) 5. Juli 2012 (2012-07-05) * Absätze [0076] - [0077]; Abbildungen 19,20 *	1-14	INV. B66B9/16
X	WO 99/50167 A1 (ALIMAK AB [SE]; WIKLUND SVEN ERIK [SE]) 7. Oktober 1999 (1999-10-07) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,8,9,10 *	1-3,6-8,11-14	
X	GB 2 224 262 A (KASTLE DEV LIMITED [GB]) 2. Mai 1990 (1990-05-02) * Zusammenfassung; Abbildung 4 *	1-14	
X	US 2005/006177 A1 (KORCHAGIN PAVEL V [RU] ET AL) 13. Januar 2005 (2005-01-13) * Zusammenfassung; Abbildungen 3,4,9 *	1-14	
X	US 4 260 297 A (HOUSTON JOHN ET AL) 7. April 1981 (1981-04-07) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1-14	
X	EP 0 649 811 A2 (ZEPPENFELD ALOYS GMBH [DE]) 26. April 1995 (1995-04-26) * Abbildungen 1-7 *	1-4,9,11-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 9. April 2018	Prüfer Nelis, Yves
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 18 3384

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.

09-04-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2012168251 A1	05-07-2012	KEINE	
WO 9950167 A1	07-10-1999	AT 247070 T AU 758039 B2 DE 1064215 T1 DE 69910361 D1 DE 69910361 T2 EP 1064215 A1 HK 1035703 A1 US 6695097 B1 WO 9950167 A1	15-08-2003 13-03-2003 23-05-2001 18-09-2003 24-06-2004 03-01-2001 25-06-2004 24-02-2004 07-10-1999
GB 2224262 A	02-05-1990	KEINE	
US 2005006177 A1	13-01-2005	CN 1842484 A US 2005006177 A1 ZA 200603041 B	04-10-2006 13-01-2005 26-09-2007
US 4260297 A	07-04-1981	KEINE	
EP 0649811 A2	26-04-1995	DE 4336346 A1 EP 0649811 A2	27-04-1995 26-04-1995

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

- WO 2012119932 A [0013] [0016]
- WO 2009034010 A [0013]
- EP 2195488 B1 [0029]