

(19)



(11)

**EP 3 865 388 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**18.08.2021 Patentblatt 2021/33**

(51) Int Cl.:  
**B63B 25/00 (2006.01)** **E02D 13/04 (2006.01)**  
**E21B 19/09 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **20156824.3**

(22) Anmeldetag: **12.02.2020**

(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:  
**KH MA MD TN**

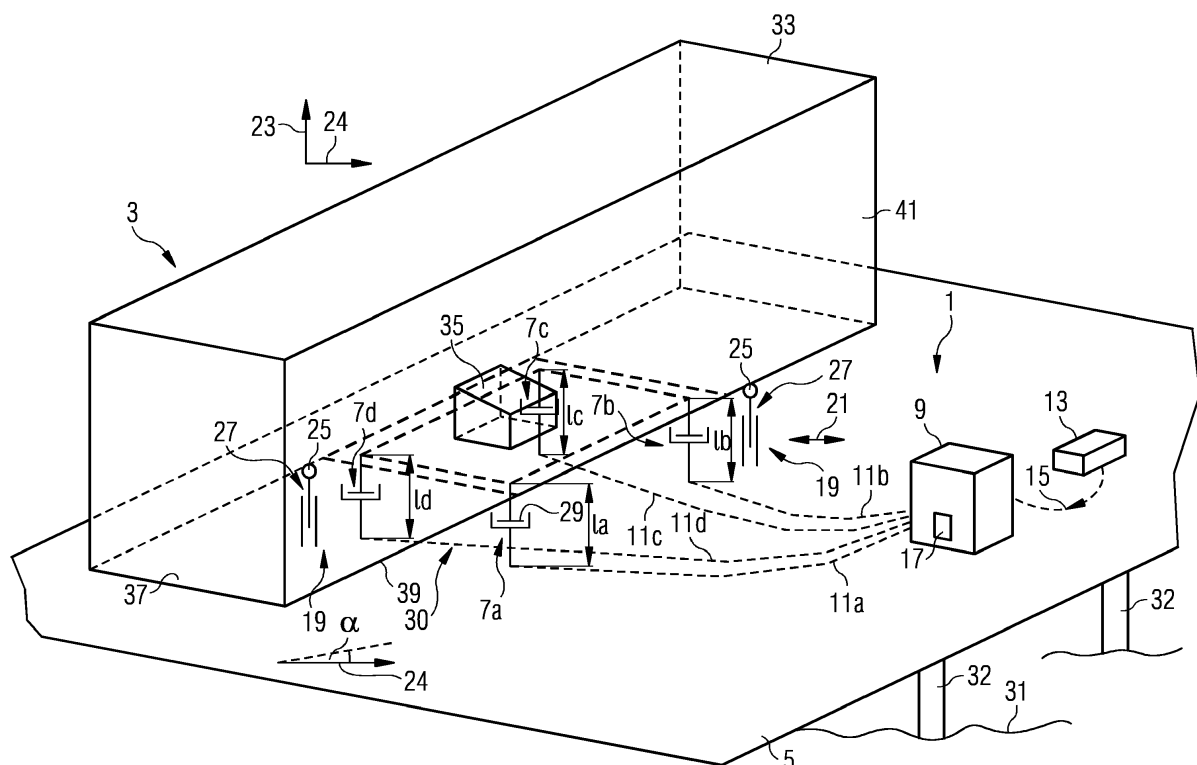
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**  
**80333 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **von Seck, Achim**  
**91341 Röttenbach (DE)**  
• **ARIAS-ACOSTA, Juan**  
**91056 Erlangen (DE)**

**(54) DYNAMISCHE AUSRICHTUNG EINES OBJEKTES**

(57) Bereitgestellt ist eine Vorrichtung (1) zur dynamischen horizontalen Ausrichtung eines Objektes (3) auf einer Unterlage (5), aufweisend: mindestens drei auf der Unterlage (5) aufgestellte Vertikalstützen (7a,7b,7c,7d), die jeweils in ihrer vertikalen Ausdehnung regulierbar sind und das Objekt (3) von unten stützen; einen Aktuator (9), der zum Verändern der vertikalen Ausdehnungen der Vertikalstützen (7a,7b,7c,7d) ausgebildet und mit den Vertikalstützen verbunden ist; ein Messsystem (13), das zum Messen mindestens eines für mindestens einen

Verkipfungswinkel indikativen Messwertes (15) der Unterlage (5) und/oder des Objektes (3) ausgebildet ist; und eine Steuerung (17), die ausgebildet ist, den Aktuator (9) dynamisch in Abhängigkeit des mindestens einen Messwertes (15) so anzusteuern, dass die Ausdehnungen (1a, 1b, 1c, 1d) der Vertikalstützen (7a,7b,7c,7d) so eingestellt werden, dass das von den Vertikalstützen gestützte Objekt (3) im Wesentlichen horizontal (24) ausgerichtet bleibt, während sich die Ausrichtung der Unterlage (5) ändert.

**EP 3 865 388 A1**

## Beschreibung

### GEBIET DER ERFINDUNG

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur dynamischen horizontalen Ausrichtung eines Objektes auf einer Unterlage, insbesondere auf einer auf dem Meer schwimmenden Unterlage, wie z.B. Meeresplattform.

### STAND DER TECHNIK

**[0002]** Für Bohrprojekte auf hoher See kann z.B. eine mobile Offshore-Bohreinheit verwendet werden. Zum Aufbau und Betriebs eines Bohrprojekts auf hoher See oder einer Errichtung von Untersee-Ausrüstung, z.B. für Öl- oder Gasbohrungen oder um ein elektrisches Netzwerk aufzubauen, können auch schwimmenden Produktionsspeicher-Plattformen (Floating Production Storage Offloading (FPSO)) verwendet werden. Auf den Plattformen können auch Hochspannungsgeräte vorhanden sein, um z.B. elektrische Ströme oder Spannungen zu konvertieren oder um z.B. eine Kompensation von reaktiver Leistung mittels eines Static Var Kompensator (SVC) zu erreichen.

**[0003]** Beim Aufbau bzw. Betrieb derartiger Hochspannungsgeräte auf verschiedenen schwimmenden Plattformen können mechanische Probleme hinsichtlich der Festigkeit der Geräte auftreten, da durch die Bewegung der oben genannten Plattformen hohe Beschleunigungen, Schiefstellungen und Ermüdungsprobleme entstehen können. Dadurch sind Projekte auf hoher See beeinträchtigt und nicht in allen Fällen uneingeschränkt durchführbar oder möglich.

**[0004]** Es ist somit eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein entsprechendes Verfahren zur dynamischen horizontalen Ausrichtung eines Objektes auf einer Unterlage, insbesondere Meeresplattform, vorzuschlagen, wobei das Objekt vor Beeinträchtigungen geschützt ist und im Betrieb insbesondere nicht beschädigt wird.

### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0005]** Das oben genannte Problem wird durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche spezifizieren besondere Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

**[0006]** Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung zur dynamischen horizontalen Ausrichtung eines Objektes auf einer Unterlage bereitgestellt, aufweisend: mindestens drei auf der Unterlage aufgestellte Vertikalstützen, die jeweils in ihrer vertikalen Ausdehnung regulierbar sind und das Objekt von unten stützen; einen Aktuator, der zum Verändern der vertikalen Ausdehnungen der Vertikalstützen ausgebildet und mit den Vertikalstützen verbunden ist; ein Messsystem, das zum Messen mindestens eines für min-

destens einen Verkippungswinkel indikativen Messwertes der Unterlage und/oder des Objektes (z.B. relativ zu einer Horizontalen) ausgebildet ist; und eine Steuerung, die ausgebildet ist, den Aktuator dynamisch in Abhängigkeit des mindestens einen Messwertes so anzusteuern, dass die Ausdehnungen der Vertikalstützen so eingestellt werden, dass das von den Vertikalstützen gestützte Objekt im Wesentlichen horizontal ausgerichtet bleibt, während sich die Ausrichtung der Unterlage ändert.

**[0007]** Dem Objekt kann eine vorgegebene Normalausrichtung zugeordnet sein, bei der es einen Normalbetrieb durchführen kann. Die Normalausrichtung kann z.B. angenommen werden, wenn Enden von Stützteilen des Objekts auf einer horizontal ausgerichteten Fläche aufgestellt werden. Ist die Aufstellfläche tatsächlich horizontal ausgerichtet, d.h. senkrecht zu einer Vertikalen, welche der Richtung der Gravitationskraft entspricht, so ist das Objekt in einer gewünschten normalen Ausrichtung befindlich. Falls sich jedoch die Unterlage mit der Zeit in ihrer Orientierung und/oder Lage ändert, so kann sich die Ausrichtung des Objektes von der gewünschten (horizontalen) Normalausrichtung unterscheiden.

**[0008]** Um trotz einer möglichen Veränderung der Orientierung der Unterlage eine horizontale Ausrichtung des Objekts zu gewährleisten, ist die Vorrichtung mit den Vertikalstützen, dem Aktuator, dem Messsystem und der Steuerung bereitgestellt. Die Vertikalstützen sind ausgebildet, zumindest Vertikalkräfte, d.h. Gravitationskräfte des Objektes, in vertikaler Richtung aufzunehmen. Teilweise oder auch vollständig können die Vertikalstützen darüber hinaus auch etwaig auftretende Horizontalkräfte, welche von dem Objekt beispielsweise bei einer Bewegung der Unterlage ausgeübt werden, aufnehmen. Die Vertikalstützen können mit einem unteren Ende auf der Unterlage aufgestellt sein und können mit einem oberen Ende (dessen Abstand zu dem unteren Ende einstellbar ist) das Objekt abstützen. Am oberen Ende können die Vertikalstützen mit dem Objekt über ein oder mehrere Gelenke (etwa 3D-Gelenk) verbunden sein und/oder gelenkig gelagert sein.

**[0009]** Die Vertikalstützen (z.B. Vertikallager umfassend) können das Gewicht des Objektes tragen, können in der Höhe pneumatisch einstellbar sein, können eine unterschiedliche Neigung an oberer und unterer Befestigung ausgleichen, und/oder können eine Vertikalbeschleunigung dämpfen.

**[0010]** Mindestens drei Vertikalstützen sind erforderlich, um Abweichungen der Unterlage von einer Horizontalenlage zu kompensieren, d.h. auszugleichen. Optional können vier, fünf, sechs, sieben oder auch in Abhängigkeit des Gewichtes des Objektes noch mehr Vertikalstützen vorgesehen sein, die jeweils auf der Unterlage mit einem unteren Ende aufgestellt sind und mit einem oberen Ende das Objekt an verschiedenen lateralen Punkten oder Stellen abstützen können. Die vertikale Ausdehnung kann z.B. durch einen Abstand zwischen dem un-

teren Ende, welches auf der Unterlage aufgestellt ist, und einem oberen Ende, welches das Objekt abstützt, definiert sein. Ein oberes Ende der Vertikalstützen kann z.B. mit dem Objekt mechanisch verbunden sein. Ebenso kann ein unteres Ende der Vertikalstützen mit der Unterlage mechanisch verbunden sein, beispielsweise durch Schrauben oder andere Halterungsausrüstung.

**[0011]** Der Aktuator kann je nach Typ der Vertikalstütze verschieden ausgeführt sein. Die Vertikalstützen können z.B. durch eine Hydraulik und eine Pneumatik in ihrer vertikalen Ausdehnung reguliert werden. Es kann z.B. ein Aktuator vorgesehen sein, der z.B. über eine entsprechende Luftleitung oder Ölleitung oder allgemein Fluidleitung mit allen oder einigen der Vertikalstützen verbunden ist. In anderen Ausführungsformen können mehrere Aktuatoren vorgesehen sein, die jeweils mit einer oder mit mehreren Vertikalstützen zur Regulierung der vertikalen Ausdehnung verbunden sind. Der Aktuator oder die Aktuatoren können z.B. durch Druckleitungen, wie etwa Fluidleitungen, insbesondere Luftleitungen oder Ölleitungen mit den Vertikalstützen verbunden sein.

**[0012]** Der Aktuator kann z.B. ausgebildet sein, ein Fluid insbesondere Luft oder Öl einer oder mehreren der Vertikalstützen zuzuführen oder dies zu entnehmen, um z.B. die vertikale Ausdehnung zu erhöhen bzw. zu vermindern.

**[0013]** Das Messsystem kann in verschiedener Weise ausgeführt sein, z.B. ein optisches Messsystem umfassend und/oder ein elektronisches Messsystem umfassend und/oder ein mechanisches Messsystem umfassend. Gemäß Ausführungsformen der Erfindung wird ein Messwert gemessen, welcher für einen Verkippungswinkel der Unterlage und/oder des Objekts indikativ ist. Es können Teile des Messsystems an der Unterlage bzw. an dem Objekt angebracht sein. Der mindestens eine Messwert kann sich somit auf die Orientierung der Unterlage und/oder des Objekts beziehen.

**[0014]** Bezieht sich z.B. der Messwert auf den Verkippungswinkel oder die Verkippungswinkel des Objekts, so kann der Aktuator bzw. die Steuerung ausgebildet sein, den Aktuator derart anzusteuern, dass die Ausrichtung des Objekts horizontal wird, um somit dazu zu führen, dass der Messwert einen Verkippungswinkel anzeigt, welcher 0° gegenüber der horizontalen Ausrichtung beträgt.

**[0015]** Bezieht sich der Messwert auf den Verkippungswinkel der Unterlage, so kann die Steuerung den Aktuator derart ansteuern, dass die vertikale Ausdehnung der Vertikalstützen entsprechend verändert werden, so dass der Verkippungswinkel der Unterlage (gegenüber der horizontalen) genau kompensiert wird, so dass auch in diesem Falle das Objekt durch die Steuerung tatsächlich horizontal ausgerichtet wird bzw. bleibt.

**[0016]** Die Steuerung kann z.B. einen arithmetischen/logischen Prozessor z.B. einen Mikroprozessor eines Computers umfassen sowie einen elektronischen Speicher, in dem z.B. ein Computerprogramm gespeichert ist, welches von dem Prozessor ausgeführt wird.

Die Steuerung ist kommunikativ sowohl mit dem Messsystem als auch dem Aktuator verbunden. Die kommunikative Verbindung kann z.B. optisch und/oder drahtlos und/oder drahtgebunden erfolgen. Die Steuerung erfolgt dynamisch, indem z.B. kontinuierlich oder abgetastet der Messwert ermittelt wird und in Abhängigkeit dieses Messwertes und beispielsweise eines Referenzwertes, welcher eine Referenzausrichtung repräsentiert, die Ansteuerung des Aktuators kontinuierlich oder in regelmäßigen oder unregelmäßigen Zeitintervallen durchgeführt wird.

**[0017]** Damit kann z.B. ein elektrisches Gerät, welches z.B. in dem Objekt umfasst ist, vor Beschädigungen oder Beeinträchtigungen auch geschützt werden, wenn es z.B. auf einer Meeresplattform getragen ist.

**[0018]** Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die Vorrichtung ferner mehrere Querstützen auf, die bei verschiedenen vertikalen Ausdehnungen der Vertikalstützen zum Aufnehmen von Querkraften des Objektes quer zur Vertikalen ausgebildet sind, wobei die Querstützen jeweils ein in Vertikalrichtung wirkendes, insbesondere gelenkig an das Objekt angeschlossenes, Vertikallager, insbesondere vertikal gleitendes Vertikallager, aufweisen, das eine vertikale Verschiebung des Objektes erlaubt.

**[0019]** Die Querstützen müssen nicht in allen Ausführungsformen erforderlich sein. Die Querstützen können jedoch die Aufnahme von etwaig vorkommenden Querkraften (insbesondere Kräften quer zu einer Vertikalrichtung, insbesondere im Wesentlichen horizontal (oder parallel zur Unterlage) wirkende Kräfte) aufnehmen, welche möglicherweise nicht vollständig durch die Vertikalstützen aufgenommen werden können. Das Vertikallager der Querstützen kann z.B. im Wesentlichen vertikal (oder senkrecht zu der Unterlage) ausgerichtet sein bzw. im Wesentlichen eine vertikale Verschiebung des Objektes erlauben, während weiterhin die Querstützen die Querkraften aufnehmen können. Somit kann das Objekt mit größerer Zuverlässigkeit und Sicherheit auf der Unterlage gehalten werden, selbst wenn Querkraften auftreten, beispielsweise durch Wellenlang auf dem Meer.

**[0020]** Das Vertikallager kann an der Oberseite zur Verbindung mit dem Objekt ein Gelenk aufweisen und/oder kann Horizontalkräfte, denen nicht allein von den Vertikalstützen entgegengesetzt werden kann, abtragen bzw. aufnehmen bzw. entgegenwirken.

**[0021]** Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist mindestens eine der Querstützen ein 3D-Gelenksystem auf, das höhenverstellbar ist, und/oder die Querstützen verriegelbar sind, um die vertikale Verschiebung des Objektes zu verhindern. Das 3D-Gelenksystem kann z.B. ein Axialgelenk umfassen, über das es mit dem Objekt verbunden ist.

**[0022]** Somit sind die Querstützen durch herkömmlich verfügbare Bauteile implementierbar.

**[0023]** Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist mindestens eine der Vertikalstützen eine Luftfeder und/oder einen, insbesondere im Wesent-

lichen zylinderförmigen, Luftbalg und/oder Pneumatikzylinder und/oder Hebekissen, auf, wobei der Aktuator einen pneumatischen Aktuator, insbesondere Kompressor umfasst, der mit der Luftfeder verbunden ist.

**[0024]** Eine Luftfeder kann einen deformierbaren, elastischen Behälter aufweisen, welcher mit Luft zu verschiedenen Graden gefüllt werden kann. Bei einer Luftfüllung zu einem hohen Grade kann sich die vertikale Ausdehnung vergrößern; wenn die Luftfüllung zu einem geringeren Grade erfolgt, kann sich die vertikale Ausdehnung entsprechend verringern. Die Luftfeder kann aus einem Gummimaterial, allgemein Kunststoffmaterial, gefertigt sein bzw. umfassen.

**[0025]** In anderen Ausführungsformen kann ein Pneumatikzylinder (oder allgemein Pneumatikbehälter) vorgesehen sein, der z.B. mit einem Fluid, wie etwa Öl in verschiedener Menge befüllt werden kann, um verschiedene vertikale Ausdehnungen zu bewirken. Der Pneumatikzylinder kann aus einem nicht deformierbaren nichtelastischen Material gefertigt werden. Beim Befüllen des Pneumatikzylinders kann z.B. ein Kolben, welcher in den Zylinder geführt wird, herausgeschoben werden, um die vertikale Ausdehnung zu verändern.

**[0026]** Gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist mindestens eine der Vertikalstützen einen Hydraulikzylinder auf, wobei der Aktuator einen hydraulischen Aktuator, insbesondere Pumpe umfasst, der mit dem Hydraulikzylinder verbunden ist.

**[0027]** Ein oder mehrere der Vertikalstützen können eine Luftfeder und ein und/oder mehrere der Vertikalstützen können einen Hydraulikzylinder aufweisen. Gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weisen alle Vertikalstützen z.B. eine Luftfeder bzw. einen Luftbalg auf.

**[0028]** Eine Luftfeder kann weniger kostenintensiv sein als ein Hydraulikzylinder. Ferner ist die Gefahr eines Brandes bei Verwendung von Luft anstatt von Öl vermindert.

**[0029]** Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst der mindestens eine Messwert einen Verkippungswinkel und/oder einen Vertikalniveaufwert. Aus dem Verkippungswinkel (z.B. gegenüber einer horizontalen bzw. gegenüber einer Referenzausrichtung insbesondere Normalausrichtung) kann in einfacher Weise ein Ansteuerbefehl für den Aktuator errechnet werden. In anderen Ausführungsformen können alle Vertikalniveaufwerte aller Stützen vermessen werden und aus den Unterschieden der Vertikalniveaufwerte kann z.B. auf Zielausdehnungen der Stützen geschlossen werden, welche einer (horizontalen) Normalausrichtung des Objektes entsprechen. Dazu können geeignete trigonometrische Funktionen verwendet werden.

**[0030]** Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst der mindestens eine Messwert mindestens zwei Messwerte, insbesondere zwei Verkippungswinkel, die für Verkippungen des Objektes und/oder der Unterlage um senkrecht zueinander stehende Achsen indikative sind. Zwei Verkippungswinkel

können die Orientierung der Unterlage bzw. des Objektes vollständig definieren. Die drei Vertikalstützen können dann hinsichtlich ihrer vertikalen Ausdehnung derart verändert werden, dass beide Verkippungswinkel, die Verkippungen in zwei senkrecht zueinander orientierten Achsen anzeigen, kompensiert werden (z.B. 0° relativ zu einer Horizontalen betragen). Damit kann eine Kompensation der Verkippung der Unterlage bei Verkippungen in allen möglichen Richtungen kompensiert werden.

**[0031]** Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das Messsystem mindestens eines der folgenden auf: einen Niveausensor, ein Magnetometer, ein Gyroskop, und eine Wasserwaage.

**[0032]** Ein Niveausensor kann z.B. die Höhe eines bestimmten Punktes oder einer Stelle auf der Unterlage oder dem Objekt bestimmen. Es können sämtliche Niveaus an mindestens drei Stellen des Objekts bzw. der Unterlage gemessen werden und von der Steuerung verrechnet werden. Auch ein Magnetometer kann eine Ausrichtung der Unterlage oder des Objektes feststellen, z.B. als eine Abweichung von einer Referenzausrichtung relativ zu dem Erdmagnetfeld. Das Gyroskop kann ebenfalls die Orientierung der Unterlage und/oder des Objektes hinsichtlich mindestens zweier Achsen messen. Die Wasserwaage kann eine elektronische oder eine mechanische Wasserwaage umfassen. Die Wasserwaage kann als eine zweidimensionale Wasserwaage ausgebildet sein. Somit sind herkömmliche Messsensoren zur Bestimmung des Messwertes und somit zur Bestimmung der Ausrichtung des Objektes und/oder der Unterlage zur Implementierung verwendbar.

**[0033]** Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weisen die mindestens drei Vertikalstützen mindestens vier Vertikalstützen auf, und/oder die Vorrichtung ist zur dynamischen horizontalen Ausrichtung in einem Frequenzbereich zwischen 10 Hz und 0.01 Hz ausgebildet, und/oder ist ausgebildet, einen Verkippungswinkel der Unterlage zwischen 0° und 20° auszugleichen.

**[0034]** Sind vier Vertikalstützen vorgesehen, so kann das Objekt noch zuverlässiger und sicherer gehalten und gestützt werden. Wenn die horizontale Ausrichtung dynamisch in dem erwähnten Frequenzbereich erfolgt, so kann die Vorrichtung auch auf hoher See bei normal erwartetem Wellengang eingesetzt werden. Sind in dem beanspruchten Bereich oder in dem erwähnten Bereich Änderungen des Verkippungswinkels unterstützt, so können auch Kompensationen bei typischen Wellenhöhen auf hoher See erfolgreich durchgeführt werden.

**[0035]** Es sollte verstanden werden, dass Merkmale, welche individuell oder in irgendeiner Kombination im Zusammenhang mit einer Vorrichtung zur dynamischen horizontalen Ausrichtung eines Objektes auf einer Unterlage erwähnt, beschrieben, erläutert oder bereitgestellt worden sind, ebenso, individuell oder in irgendeiner Kombination auf ein Verfahren einer dynamischen horizontalen Ausrichtung eines Objektes auf einer Unterlage anwendbar sind, gemäß Ausführungsformen der vorliegenden

Erfindung, und umgekehrt.

**[0036]** Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren einer dynamischen horizontalen Ausrichtung eines Objektes auf einer Unterlage bereitgestellt, insbesondere mittels der Vorrichtung gemäß einer der vorangehend beschriebenen Ausführungsformen, wobei das Verfahren aufweist: Stützen des Objektes mittels mindestens dreier auf der Unterlage aufgestellter Vertikalstützen, die jeweils in ihrer vertikalen Ausdehnung regulierbar sind; Verändern der vertikalen Ausdehnungen der Vertikalstützen mittels eines Aktuator, der mit den Vertikalstützen verbunden ist; Messen mindestens eines für mindestens einen Verkippungswinkel indikativen Messwertes der Unterlage und/oder des Objektes; und dynamisches Ansteuern des Aktuators in Abhängigkeit des mindestens einen Messwertes derart, dass die Ausdehnungen der Vertikalstützen so eingestellt werden, dass das von den Vertikalstützen gestützte Objekt im Wesentlichen horizontal ausgerichtet bleibt, während sich die Ausrichtung der Unterlage ändert.

**[0037]** Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist zumindest der Bereich, auf dem die (mindestens) drei Vertikalstützen aufgestellt sind, ein starrer (z. B. ebener) Bereich der Unterlage, der entweder einstückig ist oder aus Teilen der Unterlage aufgebaut ist, die starr miteinander verbunden sind, wobei die Unterlage insbesondere verschieden ist von zwei oder mehr Achsen eines Fahrzeuges.

**[0038]** Wenn die Aufstellpunkte der Vertikalstützen auf der Unterlage im Wesentlichen starr miteinander verbunden sind, kann eine sichere Halterung des Objektes gewährleistet sein.

**[0039]** Es kann z. B. auch vorteilhaft sein, einen Messwert aufzunehmen, der für die Verkippung der Unterlage (aber nicht des Objektes) indikativ ist und diesen Messwert zur Ansteuerung des Aktuators von der Steuerung zu verwenden. Einer Veränderung der Orientierung der Unterlage kann dann in sehr schneller Weise durch die Ansteuerung der Vertikalstützen entgegengewirkt werden, um das Objekt mit höherer Zuverlässigkeit im Wesentlichen in einer horizontalen oder gewünschten (Normal)Orientierung zu halten. Würde eine Ansteuerung der Vertikalstützen erst aufgrund eines Messwertes erfolgen, welcher eine Verkippung des Objektes aus der Normallage oder Horizontallage anzeigt, so wäre eine Gegensteuerung verzögert. Jedenfalls würde eine Gegensteuerung erst dann erfolgen, wenn tatsächlich das Objekt schon in eine unerwünschte Orientierung eingenommen hat.

**[0040]** Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung schwimmt die Unterlage auf einer Wasseroberfläche, insbesondere einer Meeresoberfläche. Somit sind verschiedene Seeoperationen oder Projekte auf hoher See unterstützt.

**[0041]** Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die Unterlage eine Oberfläche einer Meeresplattform (FPSO, MODU) oder einer Ladefläche eines Lastfahrzeuges (z. B. LKW, Bahn, Schiff, Flugzeug)

oder eines Lastenträgers auf.

**[0042]** Das Verfahren kann z. B. auch für eine Ladefläche eines Lastfahrzeuges oder eines anderen Lastenträgers durchgeführt werden, wenn sich das Lastfahrzeug auf einem unebenen oder geneigten Untergrund (etwa Bergstraße) bewegt. Damit sind verschiedene Anwendungsfälle unterstützt.

**[0043]** Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das Objekt eine Masse zwischen 10 t und 20 t auf, wobei das Objekt eine Ausdehnung in einer ersten horizontalen Richtung von zwischen 5 m und 20 m und in einer zweiten horizontalen Richtung von zwischen 1 m und 5 m auf. Damit sind z. B. typische Operationen oder Anwendungen auf einer Meeresplattform ermöglicht oder unterstützt.

**[0044]** Das Objekt kann einen Container und ein darin befindliches elektrisches Gerät aufweisen, insbesondere SVC. Der Container kann ein Standardcontainer sein oder aufweisen, welcher im Wesentlichen eine Quaderform aufweisen kann.

**[0045]** Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung stützen vier Vertikalstützen den Container in einem Randbereich einer Grundfläche des Containers, über dem sich eine Seitenwand des Containers erstreckt.

**[0046]** Vier Vertikalstützen oder mehr Vertikalstützen, welche in einem Randbereich der Grundfläche des Containers den Container unterstützen, können die Gravitationskraft des Containers (zusammen mit einem oder mehreren Geräten) vorteilhaft in einem im Vergleich zu anderen Bereichen der Grundfläche verstärkten Bereich abstützen. Damit kann eine Beschädigung des Containers vermieden werden. An den oberen Enden der Stützen, welche das Objekt, insbesondere den Container, stützen, können Stützplatten oder Endplatten mit einer vergrößerten Auflagefläche, vorgesehen sein, um die Last auf den Kontaktbereich der Stützplatten zu verteilen.

**[0047]** Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert. Die Erfindung ist nicht auf die illustrierten oder beschriebenen Ausführungsformen beschränkt.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0048]** Die Figur illustriert in schematischer Darstellung eine Vorrichtung zur dynamischen horizontalen Ausrichtung eines Objekts auf einer Unterlage gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zusammen mit dem getragenen Objekt.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0049]** Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die beigefügte Figur erläutert. Die Erfindung ist nicht auf die illustrierte oder beschriebene Ausführungsform beschränkt.

**[0050]** Die in der Figur schematisch illustrierte Vorrichtung 1 zur dynamischen horizontalen Ausrichtung eines

Objektes 3 auf einer Unterlage 5 weist vier auf der Unterlage 5 aufgestellte Vertikalstützen 7a, 7b, 7c, 7d auf, die jeweils in ihrer vertikalen Ausdehnung la, lb, lc, ld regulierbar sind und das Objekt 3 von unten stützen. Die Vorrichtung 1 weist ferner einen Aktuator 9 auf, der zum Verändern der vertikalen Ausdehnungen der Vertikalstützen 7a, 7b, 7c, 7d ausgebildet ist und mit den Vertikalstützen über Luftleitungen (allgemein Fluidleitungen) 11a, 11b, 11c und 11d verbunden ist.

**[0051]** Die Vorrichtung 1 weist ferner ein Messsystem 13 auf, welches in der Figur nur schematisch illustriert ist, wobei das Messsystem 13 zum Messen mindestens eines für mindestens einen Verkippungswinkel indikativen Messwertes 15 der Unterlage 5 und/oder des Objekts 3 ausgebildet ist. Dazu können an dem Objekt 3 und/oder an der Unterlage 5 weitere Sensoren oder Hilfsvorrichtungen vorgesehen sein, die in der Figur nicht illustriert sind.

**[0052]** Die Vorrichtung 1 weist ferner eine Steuerung 17 auf (hier integriert in den Aktuator 9), die ausgebildet ist, den Aktuator 9 dynamisch in Abhängigkeit des mindestens einen Messwertes 15 so anzusteuern, dass die Ausdehnungen la, lb, lc, ld der Vertikalstützen 7a, 7b, 7c, 7d so eingestellt werden, dass das von den Vertikalstützen gestützte Objekt 3 im Wesentlichen horizontal ausgerichtet bleibt, während sich die Ausrichtung der Unterlage 5 ändert.

**[0053]** Die Vorrichtung 1 weist ferner zwei oder mehr Querstützen 19 auf, die bei verschiedenen vertikalen Ausdehnungen der Vertikalstützen 7a, 7b, 7c, 7d zum Aufnehmen von Querkraften 21 (die z.B. quer, insbesondere senkrecht zu einer Vertikalen 23 (oder der Unterlage 5) ausgerichtet sind und beispielsweise im Wesentlichen entlang der Horizontalen 24 (oder parallel zur Unterlage 5) liegen) ausgebildet sind.

**[0054]** Die Querstützen 19 sind einerseits an einer Unterseite an der Unterlage 5 befestigt und sind andererseits beispielsweise über ein oder mehrere Lager 25, beispielsweise Vertikallager oder Schwenkgelenke, an dem Objekt 3 befestigt. Die Querstützen umfassen auch jeweils ein Vertikallager 27, das eine vertikale Verschiebung des Objektes 3 (gegenüber einem unteren Teil der Querstütze 19) erlaubt. Die Querstützen können auch ein 3D-Gelenksystem 25 aufweisen, über das die Querstützen 19 mit dem Objekt 3 verbunden sind.

**[0055]** Die Vertikalstützen 7a, 7b, 7c, 7d weisen jeweils eine Luftfeder bzw. einen Luftbalg 29 auf, der über die Luftleitungen 11a, 11b, 11c, 11d mehr oder weniger mittels des Aktuators 9, der als Kompressor ausgebildet ist, mit Luft gefüllt werden kann. Dadurch kann die jeweilige vertikale Ausdehnung verändert werden.

**[0056]** Vertikalstützen 7a, 7b, 7c, 7d können als höhenverstellbare Vertikallager mit verdrehbaren (verschwenkbaren) Enden ausgebildet sein. Die Querstützen 27 können zur Schubaufnahme als ein vertikal gleitendes Lager mit einem festen (z.B. an Unterlage) und einem drehbaren Ende (z.B. zur drehbaren Befestigung am Objekt) ausgebildet sein.

**[0057]** Das Messsystem 13 kann z.B. ausgebildet sein, einen Verkippungswinkel  $\alpha$  der Unterlage 5 gegen die Horizontale 24 zu messen. Insbesondere können durch das Messsystem 13 zwei Verkippungswinkel bestimmbar sein, z.B. Pitch and Roll, welche eine Verkippung der Unterlage (oder des Objektes 3) gegen die Horizontalebene um z.B. zwei verschiedene in der Horizontalebene (oder der Ebene der Unterlage 5) liegende Achsen bezeichnen.

**[0058]** Das Objekt 3 umfasst einen Container 33, in dem ein elektrisches Gerät 35 beinhaltet ist. Das elektrische Gerät 35 kann z.B. zur Kompensation von einer reaktiven Leistung vorgesehen sein.

**[0059]** Die Vertikalstützen 7a, 7b, 7c, 7d sind in einem Bereich 30 der Unterlage 5 aufgestellt, der starr und eben ist. Wie in der Figur dargestellt ist, schwimmt die Unterlage 5 auf einer Meeresoberfläche 31 oder ist über Sockel 32 im Meeresgrund verankert.

**[0060]** Wie aus der Figur ersichtlich ist, sind die vier Vertikalstützen 7a, 7b, 7c, 7d in einem Randbereich einer Grundfläche 37 des Containers 33 stützend vorgesehen, wobei sich über dem Randbereich 39 eine Seitenwand 41 des Containers 33 erstreckt. In diesem Randbereich ist eine erhöhte Festigkeit und Stabilität der Grundfläche 37 gegeben, so dass das Gesamtgewicht des Containers 33 zusammen mit dem elektrischen Gerät 35 über die Vertikalstützen gehalten bzw. gestützt werden kann, ohne die Grundfläche 37 oder den gesamten Container 33 zu beschädigen, insbesondere zu deformieren.

**[0061]** Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird eine bewegliche Plattform unter einem zu haltenden Gerät insbesondere zusammen mit einem Container installiert, an der eine spezielle Anordnung von Lagern und Dämpfern platziert wird. Die verwendeten Komponenten können Luftfedern, gelenkig angeschlossene Vertikallager, Pneumatik und Sensoren umfassen. Verschiedene Dämpfertypen, Lager und Niveauregulierungselemente können kombiniert werden, um die Lasten und Bewegungen der Plattform in einem akzeptablen Rahmen zu halten bzw. zu kompensieren.

**[0062]** Das Element 25 kann auch als ein "Moment Release" bezeichnet werden und kann eine Momentenauflösung bewerkstelligen. Die Vertikallager 27 können auch als "Axial Release" bezeichnet werden bzw. diese Funktion haben.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur dynamischen horizontalen Ausrichtung eines Objektes (3) auf einer Unterlage (5), aufweisend:

mindestens drei auf der Unterlage (5) aufgestellte Vertikalstützen (7a, 7b, 7c, 7d), die jeweils in ihrer vertikalen Ausdehnung regulierbar sind und das Objekt (3) von unten stützen;  
einen Aktuator (9), der zum Verändern der ver-

- tika len Ausdehnungen der Vertikalstützen (7a, 7b, 7c, 7d) ausgebildet und mit den Vertikalstützen verbunden ist;  
 ein Messsystem (13), das zum Messen mindestens eines für mindestens einen Verkippungswinkel indikativen Messwertes (15) der Unterlage (5) und/oder des Objektes (3) ausgebildet ist; und  
 eine Steuerung (17), die ausgebildet ist, den Aktuator (9) dynamisch in Abhängigkeit des mindestens einen Messwertes (15) so anzusteuern, dass die Ausdehnungen (1a, 1b, 1c, 1d) der Vertikalstützen (7a, 7b, 7c, 7d) so eingestellt werden, dass das von den Vertikalstützen gestützte Objekt (3) im Wesentlichen horizontal (24) ausgerichtet bleibt, während sich die Ausrichtung der Unterlage (5) ändert.
2. Vorrichtung gemäß dem vorangehenden Anspruch, ferner aufweisend:  
 mehrere Querstützen (19), die bei verschiedenen vertikalen Ausdehnungen der Vertikalstützen (7a, 7b, 7c, 7d) zum Aufnehmen von Querkräften (21) des Objektes quer zur Vertikalen (23) ausgebildet sind, wobei die Querstützen jeweils ein in Vertikalrichtung wirkendes, insbesondere gelenkig an das Objekt angeschlossenes, Vertikallager (27) aufweisen, das eine vertikale Verschiebung des Objektes erlaubt.
  3. Vorrichtung gemäß dem vorangehenden Anspruch, wobei mindestens eine der Querstützen (19) ein 3D-Gelenksystem (25) aufweist, das höhenverstellbar ist, und/oder  
 wobei die Querstützen verriegelbar sind, um die vertikale Verschiebung des Objektes zu verhindern.
  4. Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei mindestens eine der Vertikalstützen eine Luftfeder (29) und/oder einen, insbesondere im Wesentlichen zylinderförmigen, Luftbalg und/oder Pneumatikzylinder und/oder Hebekissen, aufweist, wobei der Aktuator einen pneumatischen Aktuator, insbesondere Kompressor umfasst, der mit der Luftfeder verbunden ist.
  5. Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei mindestens eine der Vertikalstützen einen Hydraulikzylinder aufweist, wobei der Aktuator einen hydraulischen Aktuator, insbesondere Pumpe umfasst, der mit dem Hydraulikzylinder verbunden ist.
  6. Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Messwert (15) einen Verkippungswinkel ( $\alpha$ ) und/oder einen Vertikalniveauwert umfasst.
  7. Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Messwert (15) mindestens zwei Messwerte, insbesondere zwei Verkippungswinkel, umfasst, die für Verkippungen des Objektes (3) und/oder der Unterlage (5) um senkrecht zueinander stehende Achsen indikativ sind.
  8. Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Messsystem (13) mindestens eines der folgenden aufweist:  
 einen Niveausensor,  
 ein Magnetometer,  
 ein Gyroskop,  
 eine Wasserwaage.
  9. Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die mindestens drei Vertikalstützen (7a, 7b, 7c, 7d) mindestens vier Vertikalstützen aufweisen, und/oder  
 wobei die Vorrichtung (1) zur dynamischen horizontalen Ausrichtung in einem Frequenzbereich zwischen 10 Hz und 0.01 Hz ausgebildet ist, und/oder einen Verkippungswinkel ( $\alpha$ ) der Unterlage zwischen 0° und 20° auszugleichen ausgebildet ist.
  10. Verfahren einer dynamischen horizontalen Ausrichtung eines Objektes auf einer Unterlage, insbesondere mittels der Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Verfahren aufweist:  
 Stützen des Objektes (3) mittels mindestens dreier auf der Unterlage aufgestellter Vertikalstützen (7a, 7b, 7c, 7d), die jeweils in ihrer vertikalen Ausdehnung regulierbar sind;  
 Verändern der vertikalen Ausdehnungen (1a, 1b, 1c, 1d) der Vertikalstützen mittels eines Aktuators (9), der mit den Vertikalstützen verbunden ist;  
 Messen mindestens eines für mindestens einen Verkippungswinkel indikativen Messwertes (15) der Unterlage (5) und/oder des Objektes (3); und  
 dynamisches Ansteuern des Aktuators (9) in Abhängigkeit des mindestens einen Messwertes (15) derart, dass die Ausdehnungen (1a, 1b, 1c, 1d) der Vertikalstützen (7a, 7b, 7c, 7d) so eingestellt werden, dass das von den Vertikalstützen gestützte Objekt (3) im Wesentlichen horizontal (24) ausgerichtet bleibt, während sich die Ausrichtung der Unterlage (5) ändert.
  11. Verfahren gemäß dem vorangehenden Anspruch, wobei zumindest der Bereich (30), auf dem die drei

Vertikalstützen aufgestellt sind, ein starrer Bereich der Unterlage (5) ist, der entweder einstückig ist oder aus Teilen der Unterlage aufgebaut ist, die starr miteinander verbunden sind, wobei die Unterlage insbesondere verschieden ist von zwei oder mehr Achsen eines Fahrzeuges. 5

12. Verfahren gemäß einem der vorangehenden Ansprüche 10 oder 11, wobei die Unterlage (5) auf einer Wasseroberfläche, insbesondere Meeresoberfläche (31) schwimmt. 10
13. Verfahren gemäß einem der vorangehenden Ansprüche 10 bis 12, wobei die Unterlage eine Oberfläche einer Meeresplattform (FPSO, MODU) oder einer Ladefläche eines Lastfahrzeuges oder eines Lastenträgers aufweist. 15
14. Verfahren gemäß einem der vorangehenden Ansprüche 10 bis 13, wobei das Objekt (3) eine Masse zwischen 10 t und 20 t aufweist, wobei das Objekt eine Ausdehnung in einer ersten horizontalen Richtung von zwischen 5 m und 20 m und in einer zweiten horizontalen Richtung von zwischen 1 m und 5 m aufweist. 20  
25
15. Verfahren gemäß einem der vorangehenden Ansprüche 10 bis 14, wobei das Objekt (3) einen Container (33) und ein darin befindliches elektrisches Gerät (35), insbesondere SVC, aufweist. 30
16. Verfahren gemäß dem vorangehenden Anspruch, wobei vier Vertikalstützen (7a,7b,7c,7d) den Container (33) in einem Randbereich (39) einer Grundfläche (37) des Containers (33) stützen, über dem sich eine Seitenwand (41) des Containers erstreckt. 35

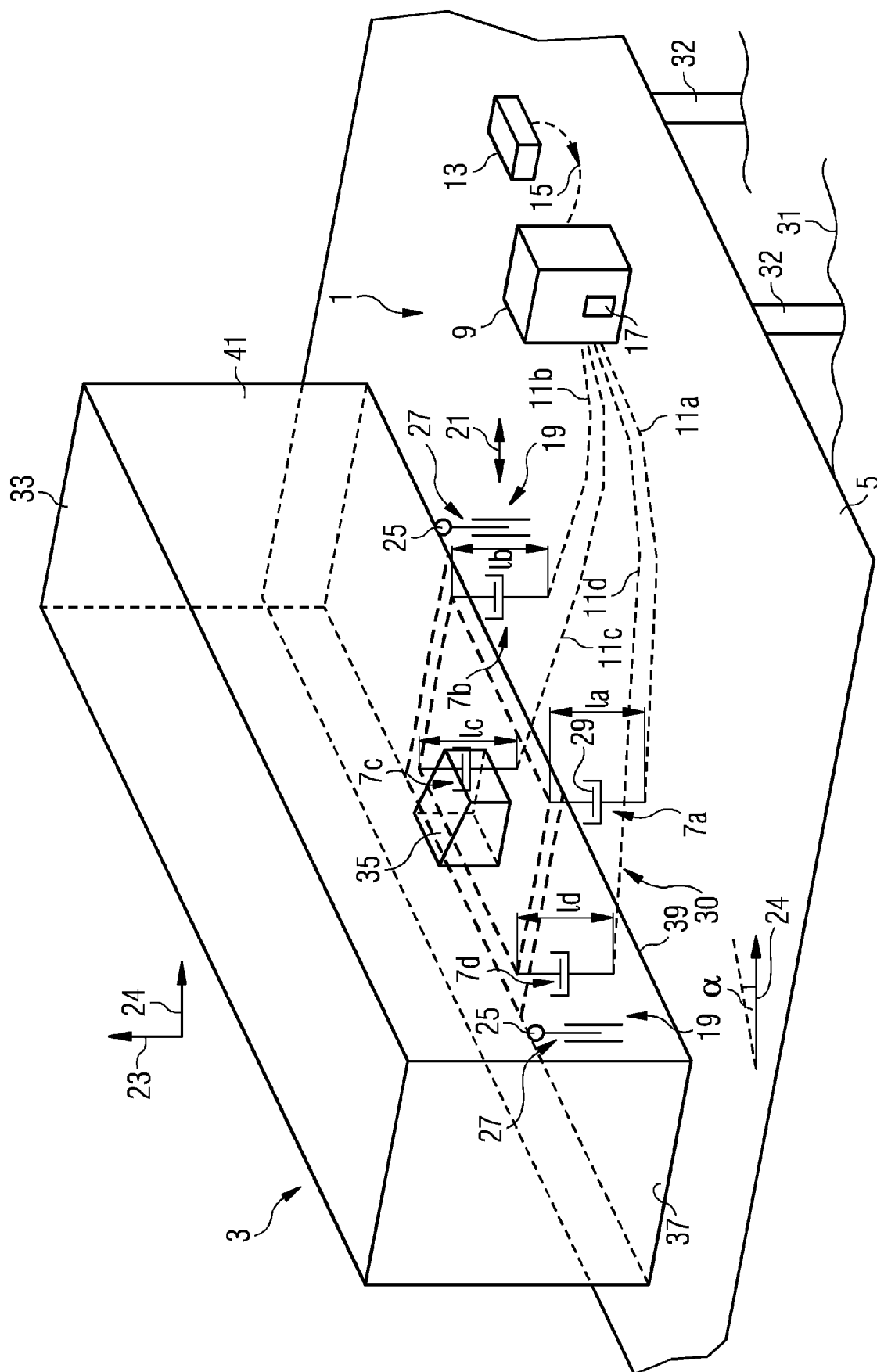
40

45

50

55







## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 20 15 6824

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                                                                                                                                                                                                                                                                                 | WO 2008/020459 A2 (ZEN TECHNOLOGIES LTD [IN]; DUTT ATLURI KISHORE [IN] ET AL.)<br>21. Februar 2008 (2008-02-21)<br>* Seite 4, Zeile 12 - Seite 11, Zeile 16;<br>Abbildungen 1-5 * | 1-16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | INV.<br>B63B25/00<br>E02D13/04<br>E21B19/09             |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 10 308 327 B1 (VAN LOON JEROEN [BE] ET AL)<br>4. Juni 2019 (2019-06-04)<br>* Seite 2, Zeile 17 - Seite 7, Zeile 29;<br>Abbildung 5 *                                           | 1-16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | WO 2013/055300 A1 (GOK GOKHAN VARGIN [TR])<br>18. April 2013 (2013-04-18)<br>* Seite 2, Zeile 16 - Seite 6, Zeile 2;<br>Abbildungen 3,4 *                                         | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | GB 2 440 520 A (CLEAR LIAM [GB])<br>6. Februar 2008 (2008-02-06)<br>* Seite 3, Zeile 14 - Seite 7, Zeile 28;<br>Abbildungen 1-11 *                                                | 1-16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | WO 2007/120039 A1 (UNIV DELFT TECH [NL]; VAN DER TEMPEL JAN [NL] ET AL.)<br>25. Oktober 2007 (2007-10-25)<br>* Seite 3, Zeile 15 - Seite 10, Zeile 14;<br>Abbildung 1 *           | 1-16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)<br>B63B<br>E02D<br>E21B |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 2 505 486 A1 (FUNDACION CT TECNOLÓGICO DE COMPONENTES [ES])<br>3. Oktober 2012 (2012-10-03)<br>* Absatz [0013] - Absatz [0032]; Abbildung 1 *                                  | 1-16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                   | Abschlußdatum der Recherche<br><b>16. Juli 2020</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prüfer<br><b>Geiger, Harald</b>                         |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                   | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                         |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 15 6824

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.

16-07-2020

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 2008020459 A2                                   | 21-02-2008                    | AU 2007285356 A1                  | 21-02-2008                    |
|                                                    |                               | EP 2057614 A2                     | 13-05-2009                    |
|                                                    |                               | US 2010273132 A1                  | 28-10-2010                    |
|                                                    |                               | WO 2008020459 A2                  | 21-02-2008                    |
| US 10308327 B1                                     | 04-06-2019                    | TW 202014344 A                    | 16-04-2020                    |
|                                                    |                               | US 10308327 B1                    | 04-06-2019                    |
|                                                    |                               | WO 2020011681 A1                  | 16-01-2020                    |
| WO 2013055300 A1                                   | 18-04-2013                    | TR 201210777 T1                   | 21-01-2013                    |
|                                                    |                               | WO 2013055300 A1                  | 18-04-2013                    |
| GB 2440520 A                                       | 06-02-2008                    | KEINE                             |                               |
| WO 2007120039 A1                                   | 25-10-2007                    | AT 553024 T                       | 15-04-2012                    |
|                                                    |                               | BR PI0708432 A2                   | 31-05-2011                    |
|                                                    |                               | CY 1112838 T1                     | 10-02-2016                    |
|                                                    |                               | DK 1993902 T3                     | 18-06-2012                    |
|                                                    |                               | EP 1993902 A1                     | 26-11-2008                    |
|                                                    |                               | ES 2383830 T3                     | 26-06-2012                    |
|                                                    |                               | MX 370098 B                       | 02-12-2019                    |
|                                                    |                               | NL 1031263 C2                     | 04-09-2007                    |
|                                                    |                               | PL 1993902 T3                     | 31-08-2012                    |
|                                                    |                               | PT 1993902 E                      | 05-07-2012                    |
|                                                    |                               | US 2010032543 A1                  | 11-02-2010                    |
|                                                    |                               | US 2014311393 A1                  | 23-10-2014                    |
|                                                    |                               | US 2015375836 A1                  | 31-12-2015                    |
|                                                    |                               | WO 2007120039 A1                  | 25-10-2007                    |
| EP 2505486 A1                                      | 03-10-2012                    | EP 2505486 A1                     | 03-10-2012                    |
|                                                    |                               | ES 2595242 T3                     | 28-12-2016                    |
|                                                    |                               | PT 2505486 T                      | 23-08-2016                    |

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