



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.10.2017 Patentblatt 2017/40

(51) Int Cl.:
E02D 5/74 (2006.01) H02G 1/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17162891.0**

(22) Anmeldetag: **24.03.2017**

(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

(71) Anmelder: **AMBAU GmbH**
06773 Gräfenhainichen (DE)

(72) Erfinder: **Wirth, Rainer**
09126 Chemnitz (DE)

(74) Vertreter: **zacco Dr. Peters & Partner**
Am Wall 187-189
28195 Bremen (DE)

(30) Priorität: **29.03.2016 DE 102016003610**

(54) **VORRICHTUNG ZUM VERLEGEN MINDESTENS EINES FLEXIBLEN STRANGELEMENTES, GRÜNDUNGSSTRUKTUR MIT EINER SOLCHEN VORRICHTUNG, UND VERFAHREN ZUM VERLEGEN MINDESTENS EINES FLEXIBLEN STRANGELEMENTES**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (11), insbesondere eine Montagehilfe, zum Verlegen mindestens eines flexiblen Strangelementes, mit einem Verbindungselement (13) zum Anordnen innerhalb einer Gründungsstruktur (10) und mit einer Halteeinrichtung (14) zum Halten des Verbindungselementes (13) an der Gründungsstruktur (10). Um Anbauten an einer Außenseite der Gründungsstruktur und/oder über die Außenseite der Gründungsstruktur hervorstehende Teile zu vermeiden, ist die Vorrichtung (11) dadurch gekennzeichnet, dass die Halteeinrichtung (14) zum lösbaren Halten des Verbindungselementes (13) im Bereich einer Öffnung (15) der Gründungsstruktur (10) ausschließlich innerhalb der Gründungsstruktur (10) ausgebildet ist.

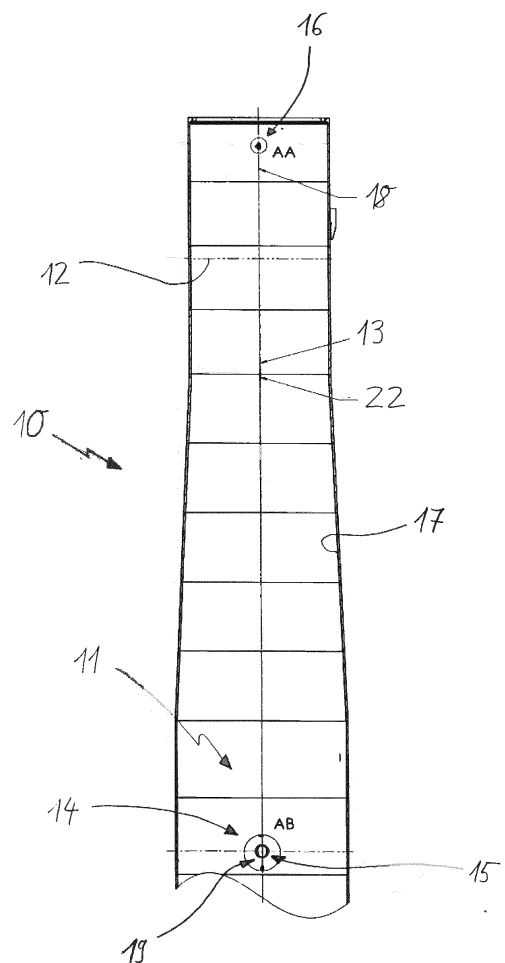


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, insbesondere eine Montagehilfe, zum Verlegen mindestens eines flexiblen Strangelementes, mit einem Verbindungselement zum Anordnen innerhalb einer Gründungsstruktur und mit einer Halteeinrichtung zum Halten des Verbindungselementes an der Gründungsstruktur. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Gründungsstruktur mit einer solchen Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Verlegen mindestens eines flexiblen Strangelementes mittels einer solchen Vorrichtung durch eine Öffnung einer Gründungsstruktur.

[0002] Eine derartige Vorrichtung und Gründungsstruktur ist aus der EP 2 704 276 A1 bekannt. Hierbei ist die Gründungsstruktur als eine flache Gründung ausgeführt, die auf einem Meeresboden abgestellt wird. Des Weiteren weist die Vorrichtung zum Verlegen eines flexiblen Strangelementes eine außerhalb der Gründungsstruktur angeordnete Kabelrolle auf.

[0003] Des Weiteren sind pfahlartige und/oder rohrartige Gründungsstrukturen bekannt. Insbesondere werden sogenannte Monopile-Gründungsstrukturen im Offshore-Bereich eingesetzt. Derartige Gründungsstrukturen können mindestens teilweise in einen Untergrund, insbesondere einen Meeresboden, getrieben und/oder gerammt werden. Hierbei kann die Gründungsstruktur bis in eine Tiefe von 30 Metern, 40 Metern oder mehr in den Untergrund eingerammt werden. Die hierfür erforderliche Rammenergie erzeugt weitreichende Erschütterungen und Lärmwirkungen, die die Meereswelt und insbesondere Meereslebewesen belasten. Für einige Meereslebewesen können die Auswirkungen beim Rammen lebensbedrohlich sein, da die Tiere beispielsweise ihren Orientierungssinn verlieren können.

[0004] Es ist daher bekannt, Systeme zur Lärmreduzierung während des Rammens einer Gründungsstruktur einzusetzen. Insbesondere weist ein derartiges System, ein sogenanntes Mitigation-System, eine rohrartige Führungsstruktur auf. Ein entsprechendes Führungsrohr wird auf den Untergrund aufgestellt, um die Gründungsstruktur innerhalb des Führungsrohres einzuführen und in den Untergrund einzurammen. Hierbei kann die Gründungsstruktur mittels geeigneter Führungselemente innerhalb der Führungsstruktur geführt und/oder ausgerichtet werden. Aufgrund einer geeigneten Gestaltung der Führungsstruktur kann die Lärmbelastung beim Einrammen erheblich reduziert werden.

[0005] Nachteilig hierbei ist jedoch, dass aufgrund der beengten Raumverhältnisse innerhalb der Führungsstruktur Anbauten an einer Außenseite der Gründungsstruktur während des Einführens in die Führungsstruktur und/oder während des Rammens beschädigt werden können.

[0006] Es ist daher die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass Anbauten an einer Außenseite der Gründungsstruktur und/oder über die

Außenseite der Gründungsstruktur hervorstehende Teile vermeidbar sind. Insbesondere ist es eine der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe, das Verlegen mindestens eines flexiblen Strangelementes im Offshore-Bereich unterhalb einer Wasserlinie bzw. Wasseroberfläche zu verbessern. Vorzugsweise soll eine alternative Lösung zum Verlegen mindestens eines flexiblen Strangelementes im Offshore-Bereich bereitgestellt werden.

[0007] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird mittels einer Vorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, wobei die Halteeinrichtung zum lösaren Halten des Verbindungselementes im Bereich einer Öffnung der Gründungsstruktur ausschließlich innerhalb der Gründungsstruktur ausgebildet ist. Des Weiteren wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe mittels einer Gründungsstruktur und einem Verfahren der eingangs genannten Art mit einer solchen Vorrichtung gelöst.

[0008] Hierbei ist von Vorteil, dass Anbauten an der Außenseite der Gründungsstruktur und/oder über die Außenseite hervorstehende Teile vermeidbar sind. Insbesondere ist die gesamte Halteeinrichtung und/oder das gesamte Verbindungselement der Vorrichtung ausschließlich innerhalb der Gründungsstruktur anordenbar. Vorzugsweise ist somit das Verbindungselement mittels der Halteeinrichtung mindestens im Bereich der Öffnung ausschließlich innerhalb der Gründungsstruktur lösbar gehalten. Hierbei kann das Verbindungselement als ein Seil und/oder eine Kette ausgebildet sein.

[0009] Insbesondere ist im Rahmen der vorliegenden Anmeldung unter einem Seil ein Seil aus Naturfasern, Kunststofffasern und/oder Drähten zu verstehen. Das Seil kann als eine Leine oder ein Tau ausgebildet sein. Vorzugsweise ist ein flexibles Strangelement als ein Kabel, eine Leitung, ein Rohr, ein Draht oder ein Seil ausgebildet.

[0010] Die Gründungsstruktur kann ein Teil einer Offshore-Anlage und/oder einer Windenergieanlage im Offshore-Bereich sein. Vorzugsweise ist die Vorrichtung und/oder das Verbindungselement zum Verlegen des flexiblen Strangelementes im Offshore-Bereich unterhalb einer Wasserlinie und/oder Wasseroberfläche ausgebildet.

[0011] Nach einer weiteren Ausführungsform weist die Halteeinrichtung eine Sollbrucheinrichtung mit einer Sollbruchstelle auf. Mittels der Sollbrucheinrichtung kann das Verbindungselement oder Seil mindestens teilweise von der Halteeinrichtung gelöst werden. Insbesondere ist es hierdurch ermöglicht, das Verbindungselement mit einer hinreichenden Zugkraft von der Halteeinrichtung zu lösen und aus dem Inneren der Gründungsstruktur durch die Öffnung nach außen zu ziehen. Vorzugsweise ist das Verbindungselement oder das Seil mit der Sollbrucheinrichtung verbunden. Insbesondere ist die Sollbrucheinrichtung, vorzugsweise mindestens ein Teil der Sollbrucheinrichtung, zum Verbinden und/oder zum Verschweißen mit einer Innenseite der Gründungsstruktur ausgebildet.

[0012] Die Sollbrucheinrichtung kann einen Verbindungsabschnitt zum Verbinden mit dem Verbindungselement und/oder einen Befestigungsabschnitt zum Befestigen der Sollbrucheinrichtung an der Innenseite der Gründungsstruktur aufweisen. Insbesondere ist der Verbindungsabschnitt mit dem Befestigungsabschnitt mittels der Sollbruchstelle miteinander lösbar verbunden. Somit kann der Befestigungsabschnitt als der Teil der Sollbrucheinrichtung ausgebildet sein, der zum Verbinden und/oder zum Verschweißen mit der Innenseite der Gründungsstruktur vorgesehen ist. Insbesondere ist der Befestigungsabschnitt mindestens zweiteilig ausgebildet. Ein erster Teil des Befestigungsabschnittes kann mit einem weiteren Teil des Befestigungsabschnittes verbindbar, insbesondere verschraubbar, sein. Vorzugsweise ist der erste Teil des Befestigungsabschnittes der Sollbruchstelle zugeordnet und/oder weist die Sollbruchstelle auf. Der weitere Teil des Befestigungsabschnittes kann der Innenseite der Gründungsstruktur zugeordnet sein. Insbesondere ist ausschließlich der weitere Teil des Befestigungsabschnittes zum Verbinden und/oder zum Verschweißen mit der Innenseite der Gründungsstruktur ausgebildet. Somit kann der weitere Teil des Befestigungsabschnittes gegebenenfalls mehrfach verwendet werden. Insbesondere lässt sich die Sollbruchstelle und/oder der erste Teil des Befestigungsabschnittes selbst dann auf einfache Art und Weise installieren und/oder austauschen, wenn der weitere Teil des Befestigungsabschnittes bereits fest und/oder unlösbar mit der Gründungsstruktur verbunden ist. Vorzugsweise ist die Sollbruchstelle zum Aufnehmen einer Zuglast von bis zu 2.000 Kilogramm ausgebildet. Je nach Bedarf kann die Sollbruchstelle entsprechend einer gewünschten Belastbarkeit ausgebildet sein.

[0013] Gemäß einer Weiterbildung hat die Halteeinrichtung zum Verhindern eines unerwünschten und/oder vorzeitigen LöSENS des Verbindungselementes von der Halteeinrichtung und/oder von einer Sollbrucheinrichtung eine Sicherungseinrichtung. Insbesondere bei einem unerwünschten und/oder vorzeitigen Bruch der Sollbruchstelle ist ein LöSEN des Verbindungselementes oder des Seils von der Halteeinrichtung mittels der Sicherungseinrichtung verhindert. Die Sicherungseinrichtung kann die Sollbruchstelle der Sollbrucheinrichtung überbrücken. Vorzugsweise ist die Sicherungseinrichtung einerseits mit einem Verbindungsabschnitt der Sollbrucheinrichtung und/oder dem Verbindungselement und andererseits mit einem Befestigungsabschnitt der Sollbrucheinrichtung oder einer Innenseite der Gründungsstruktur verbunden. Hierbei kann die Sicherungseinrichtung ebenfalls als ein Seil, insbesondere als ein Drahtseil, ausgebildet sein. Die Sicherungseinrichtung kann je nach Bedarf zum Aufnehmen einer Zuglast ausgebildet sein, die größer, kleiner oder gleich groß wie die aufnehmbare Zuglast der Sollbruchstelle sein kann. Vorzugsweise bricht die Sicherungseinrichtung bei einer Zuglast, die kleiner ist als die maximal aufnehmbare Zuglast der Sollbruchstelle. Vorzugsweise ist die Sicherungseinrichtung zum Aufnehmen einer Zuglast von bis zu 1.200 Kilogramm oder bis zu 1.500 Kilogramm ausgebildet.

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

[0014] Nach einer weiteren Ausführungsform weist die Halteeinrichtung einen Halterahmen zum Anordnen im Bereich der Öffnung der Gründungsstruktur auf. Insbesondere ist das Verbindungselement mindestens teilweise mit dem Halterahmen verbunden. Der Halterahmen kann mehreckig, viereckig, quadratisch, oval, kreisförmig oder ringförmig ausgebildet sein und/oder Querelemente aufweisen. Insbesondere ist mindestens ein Teil des Verbindungselementes quer über den Halterahmen geführt. Somit kann ein Teil des Verbindungselementes oder des Seils von einer ersten Seite des Halterahmens zu einer zweiten Seite des Halterahmens geführt und/oder gespannt sein. Vorzugsweise ist mindestens ein Teil des Verbindungselementes, ausgehend von einer ersten Stelle des Halterahmens, quer über eine mittels des Halterahmens gebildeten Rahmenöffnung zu einer gegenüberliegenden zweiten Stelle des Halterahmens geführt und/oder gespannt. Das Verbindungselement kann an der ersten Stelle und/oder der zweiten Stelle an dem Halterahmen befestigt sein.

[0015] Vorzugsweise ist das als Seil ausgebildete Verbindungselement aus mehreren Seilsträngen gebildet. Mindestens ein erster Seilstrang kann von der ersten Stelle des Halterahmens quer über die Rahmenöffnung zu der zweiten Stelle des Halterahmens geführt und/oder gespannt sein. Mindestens ein zweiter Seilstrang kann von der ersten Stelle des Halterahmens entlang des Halterahmens zu der zweiten Stelle des Halterahmens geführt und/oder gehalten sein. Insbesondere ist der mindestens zweite Seilstrang von der ersten Stelle des Halterahmens entlang eines ersten Teilabschnittes des Halterahmens zu der zweiten Stelle des Halterahmens geführt und/oder gehalten. Vorzugsweise ist mindestens ein dritter Seilstrang von der ersten Stelle des Halterahmens entlang eines von dem ersten Teilabschnitt verschiedenen zweiten Teilabschnittes des Halterahmens zu der zweiten Stelle des Halterahmens geführt und/oder gehalten. Somit kann sich der Halterahmen aus mindestens einem ersten Teilabschnitt und einem zweiten Teilabschnitt zusammensetzen. Beispielsweise können die Teilabschnitte ringabschnittsförmig ausgebildet sein. Der Halterahmen kann insgesamt ringförmig ausgebildet sein. Insbesondere kann die Gestalt des Halterahmens an die Gestalt der Öffnung der Gründungsstruktur angepasst sein.

[0016] Gemäß einer Weiterbildung ist der Halterahmen verformbar, elastisch, ringförmig und/oder aus einem Kunststoff ausgebildet. Insbesondere bei einer verformbaren und/oder elastischen Ausbildung aus einem Kunststoff kann der Halterahmen bei einer hinreichenden Kraft und/oder Zuglast derart verformt werden, dass der Halterahmen durch die Öffnung aus dem Inneren der Gründungsstruktur nach außen gezogen werden kann. Vorzugsweise weist der Halterahmen mindestens eine Sollbruchstelle auf. Somit kann der Halterahmen bei ei-

ner hinreichenden Zugbelastung brechen und durch die Öffnung der Gründungsstruktur durchgeführt werden. Insbesondere ist der Halterahmen zum Aufnehmen einer Zuglast ausgebildet, die geringer ist als die maximal aufnehmbare Zuglast der Sollbrucheinrichtung. Vorzugsweise hat der Halterahmen einen Durchmesser oder eine Außenbreite der bzw. die größer ist als ein Innendurchmesser oder eine Innenbreite der Öffnung der Gründungsstruktur. Hierdurch ist gewährleistet, dass der Halterahmen innerhalb der Gründungsstruktur im Bereich der Öffnung der Gründungsstruktur anordenbar ist.

[0017] Nach einer weiteren Ausführungsform hat die erfindungsgemäße Gründungsstruktur mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung eine Öffnung in einer Seitenwandung. Insbesondere ist die Öffnung zum Platzieren in einem Bereich unterhalb einer Wasserlinie an der Gründungsstruktur angeordnet. Vorzugsweise ist die Öffnung zum Durchführen mindestens eines flexiblen Stranglelementes vorgesehen. Insbesondere dient das mittels der Halteeinrichtung innerhalb der Gründungsstruktur angeordnete Verbindungselement oder Seil zum Bereitstellen einer Sorgleinen-Funktion. Somit kann das Verbindungselement als eine Sorgleine ausgebildet sein. Des Weiteren kann das Verbindungselement mit einer weiteren Sorgleine oder unmittelbar mit mindestens einem flexiblen Stranglelement verbunden werden. Insbesondere erfolgt die Verbindung mit dem Verbindungselement durch die Öffnung der Gründungsstruktur. Hierbei kann die Herstellung der Verbindung von außerhalb der Gründungsstruktur erfolgen. Anschließend kann das Verbindungselement mindestens teilweise oder vollständig nach außen durch die Öffnung gezogen werden.

[0018] Insbesondere ist das Verbindungselement im Bereich der Öffnung mittels der Halteeinrichtung ausschließlich innerhalb der Gründungsstruktur angeordnet. Vorzugsweise ist das gesamte Verbindungselement oder Seil innerhalb der Gründungsstruktur gehalten. Insbesondere ist das Verbindungselement oder Seil mindestens teilweise quer über die Öffnung geführt und/oder gespannt. Somit ist ein Abschnitt des Verbindungselementes von außen und durch die Öffnung der Gründungsstruktur zugänglich. Insbesondere stellt ein quer über die Öffnung geführter Abschnitt des Verbindungselementes einen von außen zugänglichen Verbindungsseilabschnitt und/oder Greifabschnitt bereit. Hierbei kann der Verbindungsseilabschnitt und/oder der Greifabschnitt mit einem Unterwasserfahrzeug und/oder einem von außen zugeführten Verbindungsseil, insbesondere einer weiteren Sorgleine, verbunden werden. Das Unterwasserfahrzeug kann ein ferngesteuertes Fahrzeug, insbesondere ein sogenanntes "Remotely Operated Vehicle" (ROV) sein. Ein derartiges Unterwasserfahrzeug kann von einem Boot und/oder Schiff ferngesteuert werden. Wahlweise kann das Unterwasserfahrzeug mit einem geeigneten Greifmittel den Abschnitt des Verbindungselementes im Bereich der Öffnung der Gründungsstruktur ergreifen und/oder kann das Unterwasserfahrzeug ein im Wesentlichen außerhalb der Gründungs-

struktur angeordneten Verbindungsseil mit dem Verbindungsabschnitt des Verbindungselementes verbinden.

[0019] Nach einer weiteren Ausführungsform der Gründungsstruktur ist ein Halterahmen der Halteeinrichtung innerhalb der Gründungsstruktur im Bereich der Öffnung angeordnet. Mittels des Halterahmens kann ein Abschnitt des Verbindungselementes quer über die Öffnung der Gründungsstruktur geführt und/oder gespannt sein. Insbesondere umläuft der Halterahmen mindestens teilweise einen innenseitigen Rand der Öffnung. Der Halterahmen kann mindestens teilweise oder vollständig an dem innenseitigen Rand der Öffnung anliegen. Für eine zusätzliche Stabilisierung des Halterahmens im Bereich der Öffnung kann der Halterahmen an dem innenseitigen Rand der Öffnung lösbar befestigt sein. Hierbei können Befestigungsstellen des Halterahmens an dem innenseitigen Rand als Sollbruchstellen einer Sollbrucheinrichtung ausgebildet sein. Zusätzlich oder alternativ kann das Verbindungselement, insbesondere oberhalb der Öffnung, mittels einer Befestigungseinrichtung an der Innenseite der Gründungsstruktur gehalten sein. Vorzugsweise weist die Befestigungseinrichtung eine Sollbruchstelle auf. Die Befestigungseinrichtung und eine Sollbrucheinrichtung können in zwei voneinander abgewandten Bereichen der Öffnung angeordnet sein. Insbesondere kann die Sollbrucheinrichtung unterhalb der Öffnung und/oder die Befestigungseinrichtung oberhalb der Öffnung sein.

[0020] Gemäß einer Weiterbildung ist das Verbindungselement innerhalb der Gründungsstruktur vorgespannt. Hierdurch kann, insbesondere während des Rammens der Gründungsstruktur in den Untergrund, ein unerwünschtes Schwingen, Vibrieren oder Schlackern des Verbindungselementes oder des Seils vermieden oder zumindest reduziert werden. Insbesondere ist das Verbindungselement mit einer Zuglast von bis zu 200 kg innerhalb der Gründungsstruktur vorgespannt gehalten. Vorzugsweise hat die Halteeinrichtung ein an der Gründungsstruktur befestigtes Halteelement. Insbesondere dient das Halteelement zum Spannen des Verbindungselementes oder des Seils innerhalb der Gründungsstruktur. Das Verbindungselement kann zwischen dem Halteelement und einem an der Innenseite der Gründungsstruktur befestigten Befestigungsabschnitt der Halteeinrichtung gespannt sein. Insbesondere ist das Halteelement im Bereich eines von der Öffnung der Gründungsstruktur abgewandten Endes der Gründungsstruktur angeordnet.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren betrifft das Verlegen mindestens eines flexiblen Stranglelementes, insbesondere im Offshore-Bereich, mittels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung durch eine Öffnung einer erfindungsgemäßen Gründungsstruktur, vorzugsweise einer Offshore-Anlage. Insbesondere wird hierbei das Verbindungselement im Bereich der Öffnung mittels der Halteeinrichtung ausschließlich innerhalb der Gründungsstruktur gehalten. Vorzugsweise wird die Gründungsstruktur zum teilweisen Eintreiben in einen Untergrund,

insbesondere einen Meeresboden, in eine zuvor bereitgestellte Führungsstruktur eingeführt. Insbesondere handelt es sich bei der Führungsstruktur um eine rohrartige Struktur bzw. ein Führungsrohr. Die Führungsstruktur kann Bestandteil eines Systems zur Lärmreduzierung während des Eintreibens bzw. Einrammens sein. Vorzugsweise ist die Führungsstruktur doppelwandig ausgebildet, wobei in einem Innenraum zwischen den beiden Wänden Luft ist. Die Gründungsstruktur kann während des Eintreibens mittels an einer Außenseite der Gründungsstruktur anliegender Führungselemente der Führungsstruktur geführt werden. Die Führungselemente sind innerhalb der Führungsstruktur angeordnet und können Räder oder Rollen aufweisen, die an der Außenseite der Gründungsstruktur anliegen. Vorzugsweise wird die Führungsstruktur nach dem Eintreiben der Gründungsstruktur in den Untergrund entfernt.

[0022] Insbesondere wird mittels eines innerhalb der Gründungsstruktur angeordnete und quer über die Öffnung der Gründungsstruktur geführten Abschnittes des Verbindungselementes ein von Außen zugänglicher Verbindungsseilabschnitt und/oder Greifabschnitt des Verbindungselementes bereitgestellt. Vorzugsweise wird der Verbindungsseilabschnitt und/oder der Greifabschnitt des Verbindungselementes, insbesondere von außen, von einem Unterwasserfahrzeug ergriffen und/oder mit einem von außen durch die Öffnung zugeführten Verbindungsseil verbunden.

[0023] Der Verbindungsseilabschnitt und/oder der Greifabschnitt kann aus dem Inneren der Gründungsstruktur durch die Öffnung nach außen gezogen werden. Insbesondere bricht bei einer hinreichenden Zugkraft mindestens eine Sollbruchstelle einer Sollbrucheinrichtung. Sofern eine zusätzliche Sicherungseinrichtung vorhanden ist, bricht bei einer hinreichenden Zugkraft auch die Sicherungseinrichtung. Vorzugsweise wird ein Halterahmen der Halteeinrichtung bei einer hinreichenden Zugkraft gebrochen und/oder zum Durchführen durch die Öffnung der Gründungsstruktur verbogen. Hierbei kann der Halterahmen zusammen mit dem Verbindungselement durch die Öffnung nach außen geführt und/oder gezogen werden. Somit kann mindestens ein flexibles Stranglelement mittels des Verbindungselementes durch die Öffnung der Gründungsstruktur geführt werden.

[0024] Von besonderem Vorteil ist eine Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, der erfindungsgemäßen Gründungsstruktur und/oder eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Verlegen mindestens eines flexiblen Stranglelementes durch die Öffnung, vorzugsweise unterhalb der Wasserlinie und/oder Wasseroberfläche. Insbesondere ist das flexible Stranglelement als ein Kabel, eine Leitung und/oder ein Rohr ausgebildet. Vorzugsweise erfolgt die Verwendung bei der Installation einer Windenergieanlage im Offshore-Bereich und/oder bei der Verwendung eines Monopiles als Gründungsstruktur.

[0025] Hierbei ist von Vorteil, dass eine einfache und/oder kostengünstig realisierbare Konstruktion be-

reitgestellt werden kann. Zugleich kann eine zuverlässige Funktionalität gewährleistet werden. Insbesondere sind die notwendigen Schiffsnutzungszeiten für die Herstellung einer Verbindung mit dem Verbindungselement oder Seil, vorzugsweise mittels eines Unterwasserfahrzeuges, erheblich reduzierbar.

[0026] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

10 Fig. 1 einen schematischen Querschnitt eines Ausschnittes einer Gründungsstruktur mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

15 Fig. 2 eine schematische Seitenansicht eines Halteelementes der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

20 Fig. 3 eine schematische Frontansicht einer Halteeinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 1,

25 Fig. 4 eine schematische Seitenansicht einer Sollbrucheinrichtung der Halteeinrichtung gemäß Fig. 3,

30 Fig. 5 eine schematische Seitenansicht der Halteeinrichtung gemäß Fig. 3, und

35 Fig. 6 eine weitere schematische Seitenansicht der Halteeinrichtung gemäß Fig. 3.

[0027] Figur 1 zeigt einen schematischen Querschnitt eines Ausschnittes einer Gründungsstruktur 10 mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 11. Die Gründungsstruktur 10 ist bei diesem Ausführungsbeispiel als ein Monopile ausgebildet. Des Weiteren ist die Gründungsstruktur 10 ein Bestandteil einer Offshore-Anlage, die bei diesem Ausführungsbeispiel als eine Windenergieanlage ausgebildet ist. Die Gründungsstruktur 10 ist in einen hier nicht näher dargestellten Untergrund unterhalb einer Wasseroberfläche bzw. Wasserlinie 12 eingerammt.

[0028] Die Vorrichtung 11 ist als eine Montagehilfe zum Verlegen eines hier nicht näher dargestellten flexiblen Stranglelementes ausgebildet. Die Vorrichtung 11 weist ein Verbindungselement 13 auf. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Verbindungselement 13 als ein Seil 13 ausgebildet. Das Seil 13 ist innerhalb der Gründungsstruktur 10 angeordnet bzw. gehalten. Hierbei erstreckt sich das Seil 13 im Wesentlichen in Längsrichtung der Gründungsstruktur 10 bzw. in vertikaler Richtung.

[0029] Des Weiteren hat die Vorrichtung 11 eine Halteeinrichtung 14. Die Halteeinrichtung 14 ist mindestens teilweise im Bereich einer Öffnung 15 der Gründungsstruktur 10 angeordnet. Hierbei befindet sich die Öffnung 15 unterhalb der Wasserlinie 12 und oberhalb des Untergrundes, in den die Gründungsstruktur 10 eingerammt ist. Die Öffnung 15 ist zum Durchführen eines flexiblen Stranglelementes, beispielsweise eines Kabels und/oder

einer Leitung, aus dem Inneren der Gründungsstruktur 10 nach außen bzw. umgekehrt vorgesehen. Die Halteeinrichtung 14 im Bereich der Öffnung 15 wird anhand des Ausschnittes AB in den nachfolgenden Figuren 3 bis 6 noch näher erläutert.

[0030] Die Vorrichtung 11 hat ein Halteelement 16. Das Seil 13 ist zwischen dem Halteelement 16 und einem Teil der Halteeinrichtung 14 im Bereich der Öffnung 15 gespannt. Hierbei ist das Halteelement 16 innerhalb der Gründungsstruktur 10 und im Bereich eines oberen Endes der Gründungsstruktur 10 an einer Innenseite 17 der Gründungsstruktur 10 befestigt. Ein erstes Ende 18 des Seils 13 ist dem Halteelement 16 zugeordnet bzw. an dem Halteelement 16 befestigt. Ein von dem ersten Ende 18 abgewandtes zweites Ende 19 des Seils 13 ist der Halteeinrichtung 14 zugeordnet bzw. mit einem Teil der Halteeinrichtung 14 im Bereich der Öffnung 15 befestigt. Das Halteelement 16 wird gemäß dem Ausschnitt AA gemäß der nachfolgenden Figur 2 näher erläutert.

[0031] Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Vorrichtung 11 des Weiteren ein Führungselement 22 auf. Das Führungselement 22 ist an der Innenseite 17 der Gründungsstruktur 10 befestigt. Das Führungselement 22 dient zum Führen und Umlenken des Seils 13. Hierbei ist das Führungselement 22 zum Ausbilden eines Scheuerschutzes für das Seil 13 ausgebildet.

[0032] Figur 2 zeigt eine schematische Seitenansicht eines Halteelementes 16 der erfindungsgemäßen Vorrichtung 11. Im Einzelnen wird der Ausschnitt AA gemäß Figur 1 gezeigt. Das Halteelement 16 weist einen an der Innenseite 17 der Gründungsstruktur 10 befestigten Anschluss 20 auf. Der Anschluss 20 kann fest mit der Innenseite 17 verschraubt oder verschweißt sein. Des Weiteren hat das Halteelement 16 ein Aufnahmeelement 21. Das Aufnahmeelement 21 dient zum Verbinden mit dem ersten Ende 18 des Seils 13. Zudem ist das Aufnahmeelement 21 mit dem Anschluss 20 verbunden. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Aufnahmeelement 21 an dem Anschluss 20 drehbar gelagert. Des Weiteren ist das Aufnahmeelement 21 hier ösenartig oder karabineartig ausgebildet. Das Aufnahmeelement 21 lässt sich zum Herstellen der Verbindung mit dem ersten Ende 18 des Seils 13 bzw. mit dem Anschluss 20 öffnen und verschließen.

[0033] Figur 3 zeigt eine schematische Frontansicht einer Halteeinrichtung 14 der erfindungsgemäßen Vorrichtung 11 gemäß Figur 1. Im Einzelnen wird der Ausschnitt AB gemäß der Figur 1 gezeigt. Das zweite Ende 19 des Seils 13 ist mit einer Sollbrucheinrichtung 23 verbunden. Die Sollbrucheinrichtung 23 ist in Bezug auf die aufrecht stehende Gründungsstruktur 10 unterhalb der Öffnung 15 an der Innenseite 17 der Gründungsstruktur 10 befestigt. Hierbei erstreckt sich mindestens ein Teil des Seils 13 quer über die Öffnung 15. Die Öffnung 15 ist bei diesem Ausführungsbeispiel im Wesentlichen oval ausgebildet.

[0034] Die Halteeinrichtung 14 weist einen Halterahmen 24 auf. Hier ist der Halterahmen 24 beispielhaft ring-

förmig ausgebildet. Der Halterahmen 24 ist im Bereich der Öffnung 15 angeordnet. Gemäß Doppelpfeil 25 hat der Halterahmen 24 einen Innendurchmesser, der größer ist als die maximale Innenbreite der Öffnung 15. Bei diesem Ausführungsbeispiel beträgt der Durchmesser des Halterahmens 24 etwa 50 cm. Insbesondere ist der Halterahmen 24 konzentrisch zu der Öffnung 15 angeordnet.

[0035] Das Seil 13 ist an einer ersten Stelle 26 des Halterahmens 24 mit dem Halterahmen 24 verbunden. Der Halterahmen 24 bildet eine Rahmenöffnung 27. Mindestens ein Teil des Seils 13 erstreckt sich von der ersten Stelle 26 des Halterahmens 24 quer über die Rahmenöffnung 27 zu einer zweiten Stelle 28 des Halterahmens 24. Hierbei bildet der sich über die Rahmenöffnung 27 erstreckende Teil des Seils 13 einen Greif- und/oder Verbindungsseilabschnitt 29. Der Greif- und/oder Verbindungsseilabschnitt 29 ist durch die Öffnung 15 von außen zugänglich. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Greif- und/oder Verbindungsseilabschnitt 29 mit einer zusätzlichen Schutzhülle versehen.

[0036] Hier ist das Seil 13 zudem aus mehreren Seilsträngen gebildet. Mindestens ein erster Seilstrang des Seils 13 ist, ausgehend von der ersten Stelle 26 des Halterahmens 24, quer über die Rahmenöffnung 27 zu der zweiten Stelle 28 des Halterahmens 24 geführt. Mindestens ein zweiter Seilstrang des Seils 13 ist von der ersten Stelle 26 entlang des Halterahmens 24 zu der zweiten Stelle 28 geführt. Mindestens ein weiterer bzw. dritter Seilstrang des Seils 13 ist von der ersten Stelle 26 entlang des Halterahmens 24 zu der zweiten Stelle 28 geführt. Hierbei ist der zweite Seilstrang des Seils 13 entlang eines ersten im Wesentlichen halbringförmigen Teilabschnittes 30 des Halterahmens 24 geführt und der dritte Seilstrang des Seils 13 entlang eines von dem ersten Teilabschnitt 30 verschiedenen zweiten, im Wesentlichen halbringförmigen Teilabschnittes 31 des Halterahmens 24 geführt. Die beiden Teilabschnitte 30, 31 bilden zusammen den Halterahmen 24. Der zweite Seilstrang und der dritte Seilstrang sind an dem jeweiligen Teilabschnitt 30, 31 mit dem Halterahmen 24 verbunden bzw. an diesem befestigt. Ausgehend von der zweiten Stelle 28 werden sämtliche Seilstränge des Seils 13 wieder zusammen in Richtung der Sollbrucheinrichtung 23 geführt. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind hierzu die Seilstränge des Seils 13 in Abschnitten 32 im Bereich der zweiten Stelle 28 und des zweiten Endes 19 des Seils 13 auf geeignete Weise miteinander verbunden oder verspleißt.

[0037] Das zweite Ende 19 des Seils 13 und die Sollbrucheinrichtung 23 sind in Bezug auf eine aufrecht stehende Gründungsstruktur 10 unterhalb der Öffnung 15 angeordnet. Oberhalb der Öffnung 15 befindet sich bei diesem Ausführungsbeispiel eine Befestigungseinrichtung 33. Die Befestigungseinrichtung 33 ist an der Innenseite 17 der Gründungsstruktur 10 befestigt. Mittels der Befestigungseinrichtung 33 ist das Seil 13 zusätzlich geführt und/oder gehalten.

[0038] Sowohl die Befestigungseinrichtung 33 als auch die Sollbrucheinrichtung 23 wird anhand der folgenden Figuren noch näher erläutert.

[0039] Figur 4 zeigt eine schematische Seitenansicht einer Sollbrucheinrichtung 23 der Halteeinrichtung 14 gemäß Figur 3. Die Sollbrucheinrichtung 23 weist einen Verbindungsabschnitt 34 auf. Der Verbindungsabschnitt 34 ist mit dem zweiten Ende 19 des Seils 13 verbunden. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Verbindungsabschnitt 34 als ein Schäkel ausgebildet.

[0040] Des Weiteren weist die Sollbrucheinrichtung 23 einen Befestigungsabschnitt 35 auf. Der Befestigungsabschnitt 35 ist mit dem Verbindungsabschnitt 34 verbunden. Hierbei ist der Befestigungsabschnitt 35 zudem an der Innenseite 17 der Gründungsstruktur 10 befestigt.

[0041] Die Sollbrucheinrichtung 23 hat eine Sollbruchstelle 36. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Sollbruchstelle 36 zur Aufnahme einer maximalen Zugbelastung von bis zu 2.000 kg ausgelegt. Die Sollbruchstelle 36 ist einem ersten Teil 37 des Befestigungsabschnittes 35 zugeordnet. Der erste Teil 37 des Befestigungsabschnittes 35 ist mit einem weiteren Teil 38 des Befestigungsabschnittes 35 verschraubt. Hierbei ist der weitere Teil 38 des Befestigungsabschnittes 35 an der Innenseite 17 befestigt, beispielsweise angeschweißt.

[0042] Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Halteeinrichtung 14 eine zusätzliche Sicherungseinrichtung 39 auf. Die Sicherungseinrichtung 39 ist zum Verhindern eines unerwünschten und/oder vorzeitigen LöSENS des Seils 13 von der Halteeinrichtung 14 bzw. von der Sollbrucheinrichtung 23 ausgebildet. Hierbei überbrückt die Sicherungseinrichtung 39 die Sollbruchstelle 36. Die Sicherungseinrichtung 39 ist einerseits mit dem Befestigungsabschnitt 35 und andererseits mit dem Verbindungsabschnitt 34 der Sollbrucheinrichtung 23 verbunden. Im Einzelnen weist die Sicherungseinrichtung 39 bei diesem Ausführungsbeispiel ein Befestigungsteil 40 und ein Seilelement 41 auf. Das Befestigungsteil 40 ist an dem weiteren Teil 38 des Befestigungsabschnittes 35 befestigt. Mit dem Befestigungsteil 40 ist das Seilelement 41 verbunden. Des Weiteren ist das Seilelement 41 mit dem Verbindungsabschnitt 34 verbunden. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Seilelement 41 als ein Drahtseil zum Aufnehmen einer Zuglast von bis zu 1.500 kg ausgebildet. Falls die Sollbruchstelle 36, beispielsweise beim Rammen der Gründungsstruktur 10 aufgrund hinreichend großer Querkräfte vorzeitig brechen sollte, ist das Seil 13 aufgrund der zusätzlichen Sicherungseinrichtung 39 weiterhin zuverlässig an dem Befestigungsabschnitt 35 gehalten.

[0043] Figur 5 zeigt eine schematische Seitenansicht der Halteeinrichtung 14 gemäß Figur 3. Gut zu erkennen ist, dass aufgrund der Befestigungseinrichtung 33 das Seil 13 von der Innenseite 17 der Gründungsstruktur 10 beabstandet gehalten ist. Hierdurch liegt das gespannte Seil 13 und der Halterahmen 24 auch im Bereich der Öffnung 15 nicht an der Innenseite 17 an, sondern ist von der Innenseite 17 beabstandet. In einer alternativen

Ausführungsform kann das Seil 13 auch derart geführt sein, dass der Halterahmen 24 in einem Bereich eines Randes der Öffnung 15 an der Innenseite 17 anliegt.

[0044] Des Weiteren ist hier ein Unterwasserfahrzeug 42 gezeigt. Das Unterwasserfahrzeug 42 ist fernsteuerbar und ist beispielsweise von einem hier nicht näher dargestellten Schiff aus steuerbar. Das Unterwasserfahrzeug 42 weist ein Greifelement 43 auf. Mittels des Greifelementes 43 greift das Unterwasserfahrzeug 42 von außen durch die Öffnung 15 in das Innere der Gründungsstruktur 10. Hierbei ist das Greifelement 43 zum Ergreifen des Greif- und/oder Verbindungsseilabschnittes 29 des Seils 13 im Bereich der Rahmenöffnung 27 ausgebildet. Alternativ oder zusätzlich kann das Greifelement 23 zum Herstellen einer Verbindung zwischen dem Greif- und/oder Verbindungsseilabschnitt 29 und einem hier nicht näher dargestellten Verbindungsseil ausgebildet sein.

[0045] Figur 6 zeigt eine weitere schematische Seitenansicht der Halteeinrichtung 14 gemäß Figur 3. Hier ist ein Verbindungsseil 44 mittels eines Verbindungsendes 45 des Verbindungsseils 44 mit dem Greif- und/oder Verbindungsseilabschnitt 29 der Halteeinrichtung 14 verbunden. Eine derartige Verbindung kann beispielsweise mit einem Unterwasserfahrzeug 42 gemäß Figur 5 hergestellt werden. Das Verbindungsseil 44 ist mit einer hier nicht näher dargestellten Zugeinrichtung verbunden. Die Zugeinrichtung wiederum kann beispielsweise auf einem Schiff angeordnet sein.

[0046] Bei einem hinreichend starken Zug mittels des Verbindungsseils 44 auf den Greif- und/oder Verbindungsseilabschnitt 29 des Seils 13 nach außen wird ein Bruch der Sollbruchstelle 36 der Sollbrucheinrichtung 23 verursacht. Auch die Sicherungseinrichtung 39 wird an einer zweiten Sollbruchstelle 46 getrennt. Zudem weist bei diesem Ausführungsbeispiel die Befestigungseinrichtung 33 eine weitere Sollbruchstelle 47 auf. Auch diese weitere Sollbruchstelle 47 wird bei einer hinreichenden Zugkraft auf das Seil 13 mittels des Verbindungsseils 44 getrennt.

[0047] Nachfolgend wird die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung 11 anhand der Figuren 1 bis 6 näher erläutert:

[0048] Die Vorrichtung 11 wird innerhalb der Gründungsstruktur 10 montiert. Hierzu wird der Befestigungsabschnitt 35, die Befestigungseinrichtung 33, das Führungselement 22 und das Halteelement 16 an der Innenseite 17 der Gründungsstruktur 10 befestigt. Hierbei kann die Befestigung beispielsweise mittels Verschrauben oder Verschweißen erfolgen. In Bezug auf eine vorgesehene aufrechte Position der Gründungsstruktur 10 ist der Befestigungsabschnitt 35 unterhalb der Öffnung 15 angeordnet. Die Befestigungseinrichtung 33, das Führungselement 22 und das Halteelement 16 sind oberhalb der Öffnung 15 an der Innenseite 17 befestigt. Das Seil 13 wird zwischen dem Befestigungsabschnitt 35 und dem Halteelement 16 gespannt.

[0049] Der Halterahmen 24 wird im Bereich der Öff-

nung 15 derart angeordnet, dass die Rahmenöffnung 27 des Halterahmens 24 im Wesentlichen die Öffnung 15 überlagert oder der Halterahmen 24 im Wesentlichen konzentrisch zu der Öffnung 15 positioniert ist.

[0050] Nach dem Installieren oder Rammen der Gründungsstruktur 10 an einem Montageort, befindet sich die Öffnung 15 unterhalb der Wasserlinie 12. Beispielsweise mittels eines Unterwasserfahrzeugs 42 wird die Öffnung 15 von außen nach innen durchgriffen. Hierbei kann das Unterwasserfahrzeug 42 den sich quer über die Rahmenöffnung 27 erstreckenden Greif- und/oder Verbindungsseilabschnitt 29 des Seils 13 ergreifen und/oder ein Verbindungsseil 44 mit dem Greif- und/oder Verbindungsseilabschnitt 29 verbinden.

[0051] Bei einer hinreichende Zugkraft auf das Verbindungsseil 44 oder einer hinreichende Zugkraft aufgrund eines an den Greif- und/oder Verbindungsseilabschnitt 29 angreifenden Unterwasserfahrzeugs 42 in eine Richtung von innen nach außen wird der Halterahmen 24 an die Innenseite 17 im Bereich eines Randes der Öffnung 15 gezogen. Bei einer hinreichend großen Zugkraft werden die vorgesehenen Sollbruchstellen 36, 46 und 47 aufgebrochen bzw. getrennt. Zudem wird der Halterahmen 24 bei einer hinreichenden Zugkraft derart verbogen oder gebrochen, dass dieser durch die Öffnung 15 nach außen zusammen mit dem Seil 13 gezogen werden kann. Sofern zuvor das erste Ende 18 des Seils 13 mit einem flexiblen Strangelement, wie beispielsweise einem Kabel oder eine Leitung, verbunden worden ist, lässt sich somit das Strangelement, ein Kabel oder eine Leitung mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung 11 auf zuverlässige Art und Weise im Offshore-Bereich aus dem Inneren der Gründungsstruktur 10 nach außen verlegen.

Bezugszeichenliste:

[0052]

10	Gründungsstruktur
11	Vorrichtung
12	Wasserlinie
13	Verbindungselement
14	Halteeinrichtung
15	Öffnung
16	Halteelement
17	Innenseite
18	Erstes Ende
19	Zweites Ende
20	Anschluss
21	Aufnahmeelement
22	Führungselement
23	Sollbrucheinrichtung
24	Halterahmen
25	Doppelpfeil
26	Erste Stelle
27	Rahmenöffnung
28	Zweite Stelle
29	Greif- und/oder Verbindungsseilabschnitt

30	Erster Teilabschnitt
31	Zweiter Teilabschnitt
32	Abschnitt
33	Befestigungseinrichtung
5 34	Verbindungsabschnitt
35	Befestigungsabschnitt
36	Sollbruchstelle
37	Erster Teil
38	Weiterer Teil
10 39	Sicherungseinrichtung
40	Befestigungsteil
41	Seilelement
42	Unterwasserfahrzeug
43	Greifelement
15 44	Verbindungsseil
45	Verbindungsende
46	Zweite Sollbruchstelle
47	Weitere Sollbruchstelle

20

Patentansprüche

1. Vorrichtung, insbesondere eine Montagehilfe, zum Verlegen mindestens eines flexiblen Strangelementes, mit einem Verbindungselement (13) zum Anordnen innerhalb einer Gründungsstruktur (10) und mit einer Halteeinrichtung (14) zum Halten des Verbindungselementes (13) an der Gründungsstruktur (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteeinrichtung (14) zum lösbaren Halten des Verbindungselementes (13) im Bereich einer Öffnung (15) der Gründungsstruktur (10) ausschließlich innerhalb der Gründungsstruktur (10) ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (13) mittels der Halteeinrichtung (14) mindestens im Bereich der Öffnung (15) ausschließlich innerhalb der Gründungsstruktur (10) lösbar gehalten ist und/oder dass Verbindungselement (13) als ein Seil ausgebildet ist, insbesondere ist die Gründungsstruktur (10) ein Teil einer Offshore-Anlage, vorzugsweise ist die Vorrichtung (11) und/oder das Verbindungselement (13) zum Verlegen des flexiblen Strangelementes im Offshore-Bereich unterhalb einer Wasserlinie (12) ausgebildet.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteeinrichtung (14) eine Sollbrucheinrichtung (23) mit einer Sollbruchstelle (36) aufweist, insbesondere ist das Verbindungselement (13) mit der Sollbrucheinrichtung (23) verbunden, vorzugsweise ist die Sollbrucheinrichtung (23) zum Verbinden und/oder zum Verschweißen mit einer Innenseite (17) der Gründungsstruktur (10) ausgebildet, besonders bevorzugt hat die Sollbrucheinrichtung (23) einen Verbindungsabschnitt (34) zum Verbinden mit dem Verbindungselement (13)

und/oder einen Befestigungsabschnitt (35) zum Befestigen der Sollbrucheinrichtung (23) an der Innenseite (17) der Gründungsstruktur (10), insbesondere ist der Verbindungsabschnitt (34) mit dem Befestigungsabschnitt (35) mittels der Sollbruchstelle (36) miteinander lösbar verbunden, vorzugsweise ist die Sollbruchstelle (36) zum Aufnehmen einer Zuglast von bis zu 2.000 Kilogramm ausgebildet.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteeinrichtung (14) zum Verhindern eines unerwünschten und/oder vorzeitigen Lösens des Verbindungselementes (13) von der Halteeinrichtung (14) und/oder von einer Sollbrucheinrichtung (23) eine Sicherungseinrichtung (39) hat, insbesondere überbrückt die Sicherungseinrichtung (39) eine Sollbruchstelle (36) der Sollbrucheinrichtung (23), vorzugsweise ist die Sicherungseinrichtung (39) mit einem Verbindungsabschnitt (34) und mit einem Befestigungsabschnitt (35) der Sollbrucheinrichtung (23) verbunden, insbesondere weist die Sicherungseinrichtung (39) ein Drahtseil auf und/oder ist zum Aufnehmen einer Zuglast von bis zu 1.200 Kilogramm oder bis zu 1.500 Kilogramm ausgebildet.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteeinrichtung (14) einen Halterahmen (24) zum Anordnen im Bereich der Öffnung (15) der Gründungsstruktur (10) aufweist und das Verbindungselement (13) mindestens teilweise mit dem Halterahmen (24) verbunden ist, insbesondere ist mindestens ein Teil des Verbindungselementes (13) quer über den Halterahmen (24) geführt, vorzugsweise ist mindestens ein Teil des Verbindungselementes (13) ausgehend von einer ersten Stelle (26) des Halterahmens (24) quer über eine mittels des Halterahmens (24) gebildeten Rahmenöffnung (27) zu einer gegenüber liegenden zweiten Stelle (28) des Halterahmens (24) geführt und/oder gespannt, insbesondere ist das Verbindungselement (13) an der ersten Stelle (26) und/oder der zweiten Stelle (28) an dem Halterahmen (24) befestigt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das als Seil ausgebildete Verbindungselement (13) aus mehreren Seilsträngen gebildet ist und mindestens ein erster Seilstrang von der ersten Stelle (26) des Halterahmens (24) quer über die Rahmenöffnung (27) zu der zweiten Stelle (28) des Halterahmens (24) geführt und/oder gespannt ist, mindestens ein zweiter Seilstrang von der ersten Stelle (26) des Halterahmens (24) entlang des Halterahmens (24) zu der zweiten Stelle (28) des Halterahmens (24) geführt und/oder gehalten ist, insbesondere ist mindestens ein zweiter Seilstrang von der ersten Stelle (26) des Halterahmens (24)

entlang eines ersten Teilabschnittes (30) des Halterahmens (24) zu der zweiten Stelle (28) des Halterahmens (24) geführt und/oder gehalten, vorzugsweise ist mindestens ein dritter Seilstrang von der ersten Stelle (26) des Halterahmens (24) entlang eines von dem ersten Teilabschnitt (30) verschiedenen zweiten Teilabschnittes (31) des Halterahmens (24) zu der zweiten Stelle (28) des Halterahmens (24) geführt und/oder gehalten.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halterahmen (24) verformbar, elastisch, ringförmig und/oder aus einem Kunststoff ausgebildet ist, insbesondere weist der Halterahmen (24) mindestens eine Sollbruchstelle auf, vorzugsweise hat der Halterahmen (24) einen Durchmesser und/oder eine Breite der bzw. die größer ist als ein Innendurchmesser oder eine Innenbreite der Öffnung (15) der Gründungsstruktur (10).
8. Gründungsstruktur mit einer Vorrichtung (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere hat die Gründungsstruktur (10) eine Öffnung (15) in einer Seitenwandung, wobei die Öffnung (15) zum Platzieren in einem Bereich unterhalb einer Wasserlinie (12) an der Gründungsstruktur (10) angeordnet ist und die Öffnung (15) zum Durchführen mindestens eines flexiblen Strangelementes vorgesehen ist, insbesondere dient das mittels der Halteeinrichtung (14) innerhalb der Gründungsstruktur (10) angeordnete Verbindungselement (13) zum Bereitstellen einer Sorgleinen-Funktion.
9. Gründungsstruktur nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (13) im Bereich der Öffnung (15) mittels der Halteeinrichtung (14) ausschließlich innerhalb der Gründungsstruktur (10) angeordnet ist, vorzugsweise ist das Verbindungselement (13) mindestens teilweise quer über die Öffnung (15) geführt, insbesondere stellt ein quer über die Öffnung (15) geführter Abschnitt des Verbindungselementes (13) einen von außen zugänglichen Greifabschnitt (29) zum Verbinden mit einem Unterwasserfahrzeug (42) und/oder einem Verbindungsseil (44) bereit.
10. Gründungsstruktur nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Halterahmen (24) der Halteeinrichtung (14) innerhalb der Gründungsstruktur (10) im Bereich der Öffnung (15) angeordnet ist, insbesondere umläuft der Halterahmen (24) mindestens teilweise einen innenseitigen Rand der Öffnung (15) und/oder der Halterahmen (24) liegt mindestens teilweise oder vollständig an dem innenseitigen Rand der Öffnung (15) an.
11. Gründungsstruktur nach einem der Ansprüche 8 bis

- 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (13) innerhalb der Gründungsstruktur (10), insbesondere mit einer Zuglast von bis zu 200 Kilogramm, vorgespannt ist, vorzugsweise hat die Halteeinrichtung (14) ein an der Gründungsstruktur (10) befestigtes Halteelement (16), wobei das Verbindungselement (13) zwischen dem Halteelement (16) und einem an der Innenseite (17) der Gründungsstruktur (10) befestigten Befestigungsabschnitt (35) der Halteeinrichtung (14) gespannt ist. 5 10
12. Verfahren zum Verlegen mindestens eines flexiblen Strangelementes mittels einer Vorrichtung (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7 durch eine Öffnung (15) einer Gründungsstruktur (10) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, insbesondere wird das Verbindungselement (13) im Bereich der Öffnung (15) mittels der Halteeinrichtung (14) abschließend innerhalb der Gründungsstruktur (10) gehalten, vorzugsweise wird die Gründungsstruktur (10) zum teilweisen Eintreiben in einen Untergrund in eine zuvor bereit gestellte Führungsstruktur eingeführt, insbesondere wird die Gründungsstruktur (10) während des Eintreibens mittels an einer Außenseite der Gründungsstruktur (10) anliegenden Führungselementen der Führungsstruktur geführt, vorzugsweise wird die Führungsstruktur nach dem Eintreiben der Gründungsstruktur (10) entfernt. 15 20 25
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels eines innerhalb der Gründungsstruktur (10) angeordneten und quer über die Öffnung (15) geführten Abschnittes des Verbindungselementes (13) ein von außen zugänglicher Greifabschnitt (29) bereitgestellt wird, vorzugsweise wird der Greifabschnitt (29) des Verbindungselementes (13) von einem Unterwasserfahrzeug (42) ergriffen und/oder mit einem Verbindungsseil (44) verbunden. 30 35 40
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Greifabschnitt (29) aus dem Inneren der Gründungsstruktur (10) durch die Öffnung (15) nach außen gezogen wird, insbesondere bricht bei einer hinreichenden Zugkraft eine Sollbruchstelle (36, 46, 47) einer Sollbrucheinrichtung (23) und/oder eine Sicherungseinrichtung (39), vorzugsweise wird ein Halterahmen (24) der Halteeinrichtung (14) bei einer hinreichenden Zugkraft gebrochen und/oder zum Durchführen durch die Öffnung (15) verbogen. 45 50
15. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, einer Gründungsstruktur (10) nach einem der Ansprüche 8 bis 11 und/oder eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 12 bis 14 zum Verlegen mindestens eines flexiblen Strangelementes, insbesondere eines Kabels, einer Leitung und/oder einem Rohr, durch die Öffnung (15) und/oder unterhalb der Wasserlinie (12), vorzugsweise bei der Installation einer Windenergieanlage im Offshore-Bereich und/oder bei der Verwendung eines Monopiles als Gründungsstruktur (10). 55

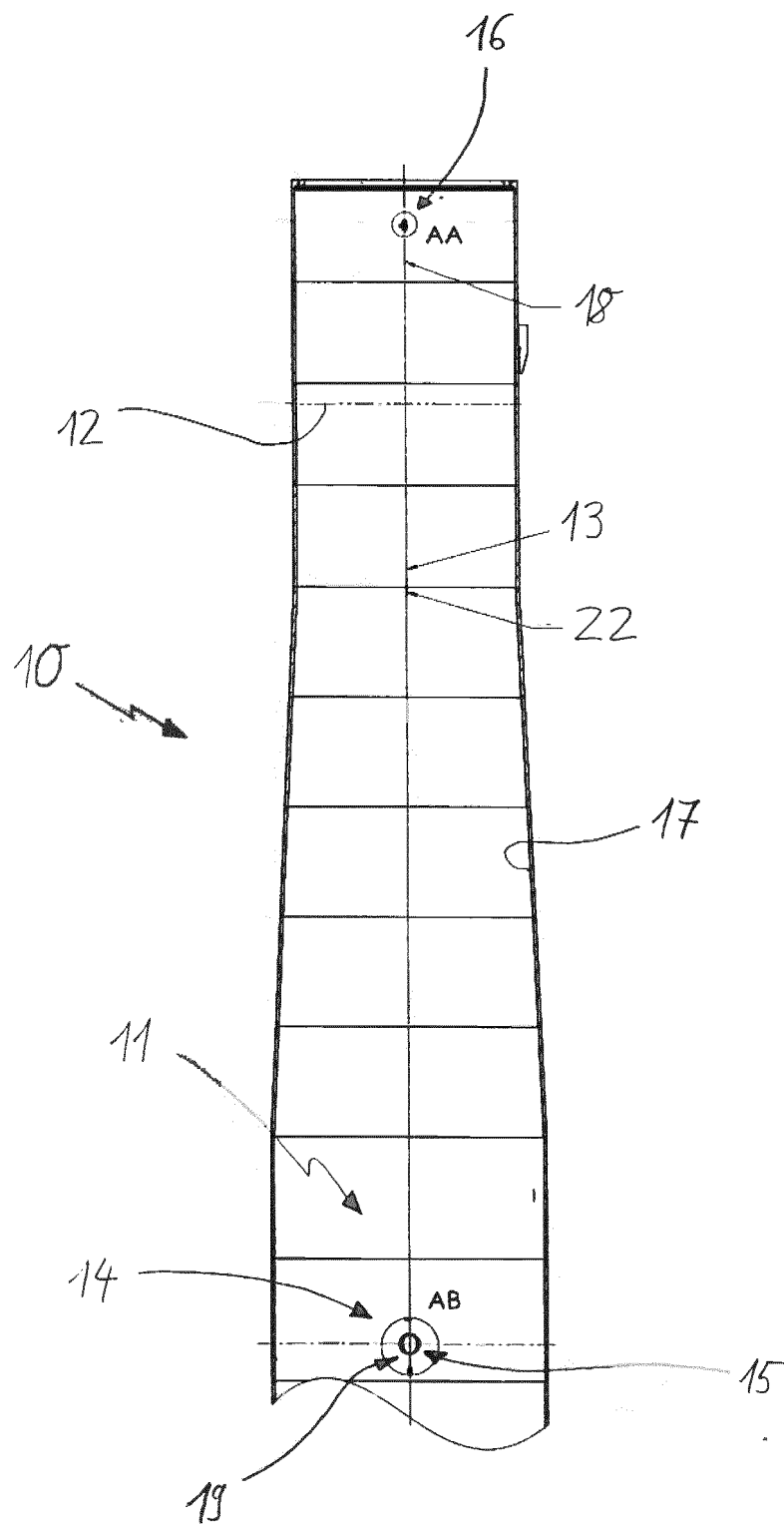


Fig. 1

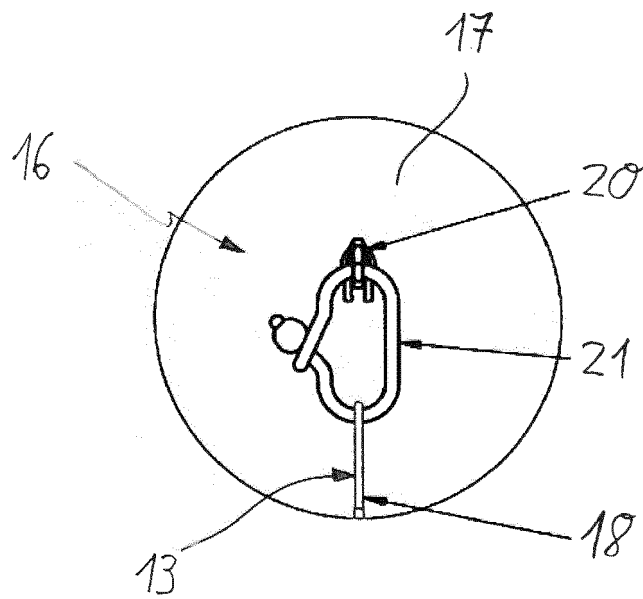


Fig. 2

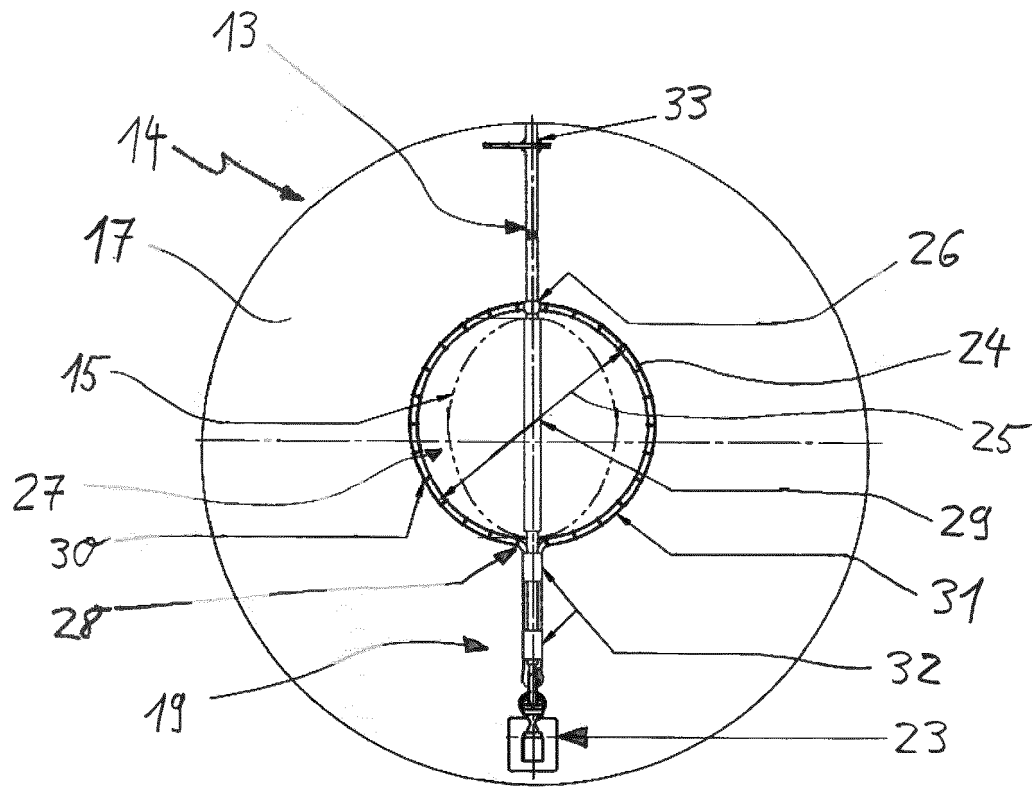


Fig. 3

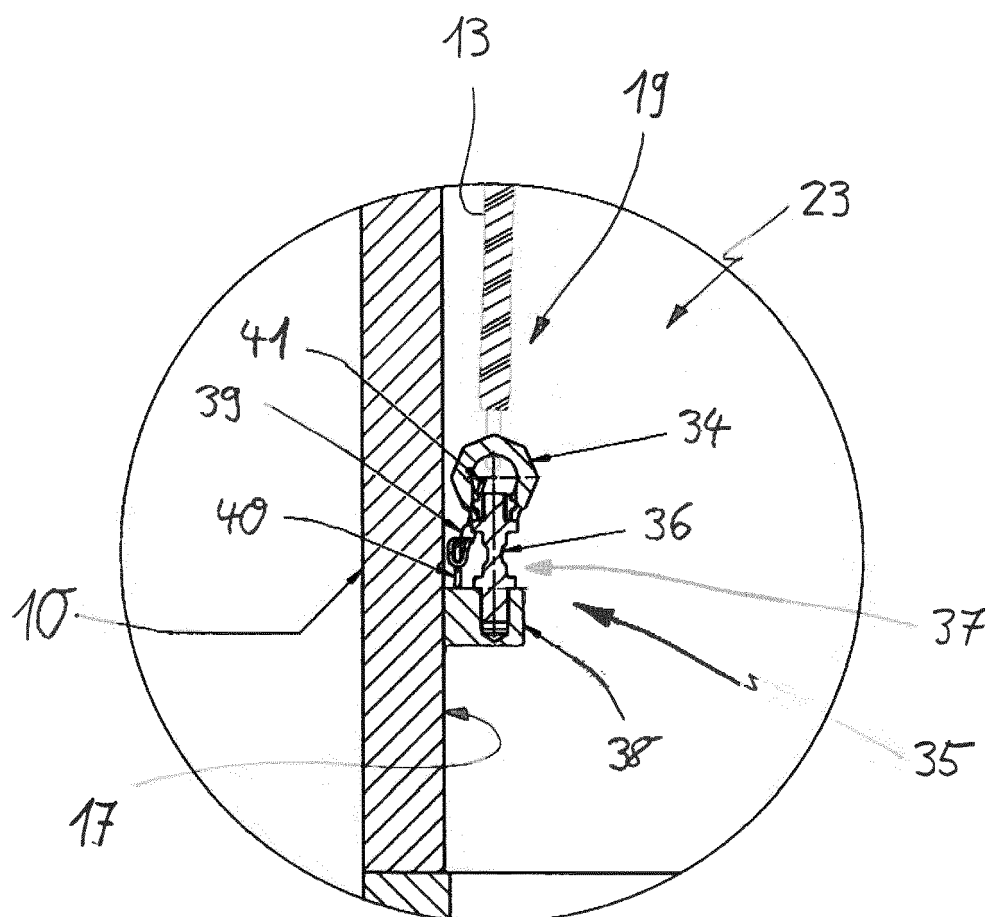


Fig. 4

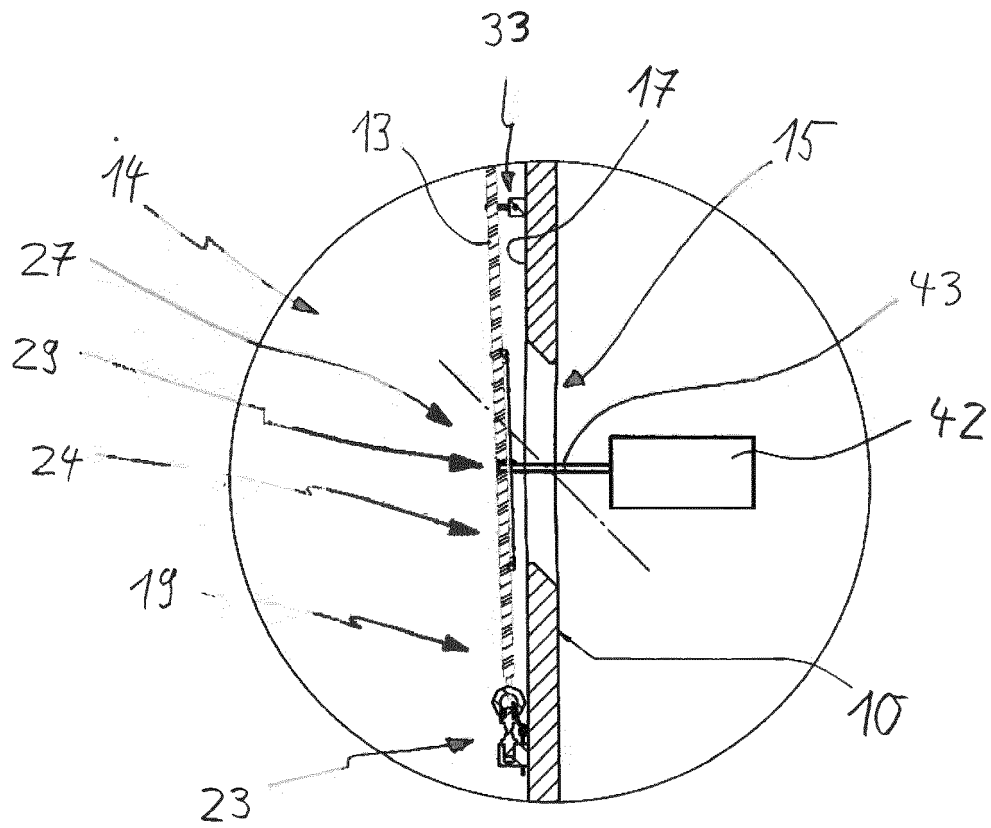


Fig. 5

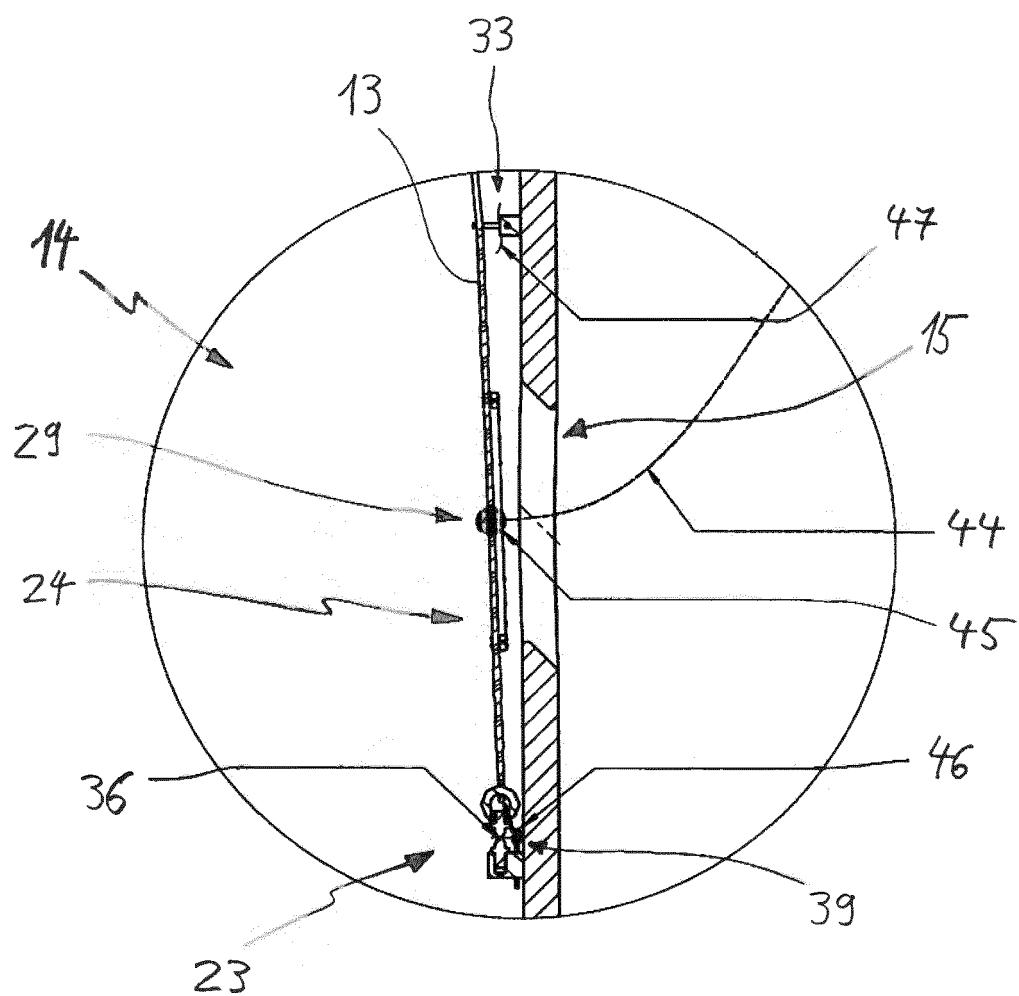


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 16 2891

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	EP 1 145 397 B1 (AERODYN ENG GMBH [DE]) 21. August 2002 (2002-08-21)	1,2,8,9,12,13,15	INV. E02D5/74
A	* Spalte 3, Zeile 4 - Spalte 3, Zeile 49; Ansprüche 1-6; Abbildungen 1-3 *	3-7,10,11,14	H02G1/08
A,D	EP 2 704 276 A1 (STRABAG OFFSHORE WIND GMBH [DE]) 5. März 2014 (2014-03-05) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D H02G E02F F03D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Juli 2017	Prüfer Friedrich, Albert
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 03.92 (P04C03)

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

EP 17 16 2891

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.

06-07-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 1145397	B1	21-08-2002	AT	222670 T	15-09-2002
				AU	3030800 A	31-07-2000
				CN	1326603 A	12-12-2001
15				DE	19860211 C1	23-11-2000
				DK	1145397 T3	09-12-2002
				EP	1145397 A1	17-10-2001
				ES	2178498 T3	16-12-2002
				JP	4024000 B2	19-12-2007
20				JP	2002534942 A	15-10-2002
				US	6425708 B1	30-07-2002
				WO	0039903 A1	06-07-2000

	EP 2704276	A1	05-03-2014	DE	102012017379 A1	06-03-2014
25				DK	2704276 T3	10-08-2015
				EP	2704276 A1	05-03-2014

30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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

- EP 2704276 A1 [0002]