

(19)



(11)

EP 2 623 675 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.08.2013 Patentblatt 2013/32

(51) Int Cl.:
E02B 17/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12000732.3**

(22) Anmeldetag: **03.02.2012**

(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

- **Hagemeister, Constantin**
23966 Wismar (DE)
- **Linnemann, Matthias**
23970 Wismar (DE)
- **Mokros, Helge**
23966 Wismar (DE)
- **Mönnig, Frank**
18233 Neubukow (DE)

(71) Anmelder: **Nordic Yards Holding GmbH**
23966 Wismar (DE)

(72) Erfinder:
• **Bollmohr, Thomas**
18147 Rostock (DE)

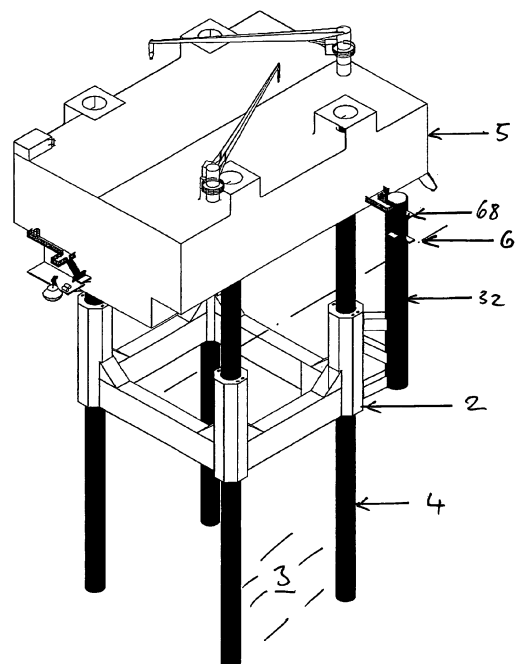
(74) Vertreter: **Hauck Patent- und Rechtsanwälte**
Neuer Wall 50
20354 Hamburg (DE)

(54) **Plattform-Oberteil (Topside) für eine Offshore-Plattform und Verfahren zum Installieren eines derartigen Plattform-Oberteils**

(57) Plattform-Oberteil (5) für eine Offshore-Plattform umfassend

- einen selbstschwimmenden oberen Baukörper mit stabiler Schwimmlage,
- Überhänge (42,43) am oberen Baukörper,
- Mittel zum Lagern (15,16) von Beinen (7) in aufgerichteter Anordnung in den Überhängen,
- wobei die Überhänge und die Mittel zum Lagern von Beinen oberhalb der Wasserlinie (6) oder im Nahbereich unterhalb der Wasserlinie angeordnet sind,
- Mittel zum Verlagern der Beine in Längsrichtung der Beine in den Mitteln zum Lagern und
- Mittel zum Fixieren (24) der Beine in ihren Positionen in den Mitteln zum Lagern.

Fig. 1



EP 2 623 675 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Plattform-Oberteil für eine Offshore-Plattform und auf ein Verfahren zum Installieren eines Plattform-Oberteils für eine Offshore-Plattform.

[0002] Offshore-Plattformen sind künstliche Standflächen im Meer, die meistens der Unterbringung von Technik und von Mannschaftsquartieren dienen. Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf Offshore-Plattformen zum Sammeln von elektrischer Energie von Offshore-Windenergieanlagen und deren Weiterleitung zu einer Landstation im gleichgerichteten oder nicht gleichgerichteten Zustand. Derartige Offshore-Plattformen werden auch als Umspannplattformen bezeichnet. Die Erfindung ist auch auf andere Offshorebereiche anwendbar.

[0003] Bereits bekannt sind Offshore-Plattformen mit einer Unterkonstruktion aus einem Stahlrohrrahmen. Der Stahlrohrrahmen wird auf einer Barge (Lastkahn) mittels Schlepper zum Aufstellort geschleppt. Dort wird er mittels Schwimmkränen auf den Meeresgrund abgesenkt. Ferner werden mittels Schwimmkränen Pfähle in entsprechende Lager der Unterkonstruktion eingesetzt und in den Meeresboden eingerammt. Die Pfähle werden mit der Unterkonstruktion vergroutet.

[0004] Ferner wird auf einer Barge ein Plattform-Oberteil an den Aufstellort transportiert und werden mittels Schwimmkränen Beine in entsprechende Lager des Plattform-Oberteils eingesetzt. Die Beine werden mit ihrem unteren Enden in der Nähe des Meeresgrundes in die oberen Öffnungen der Pfähle eingesetzt und mit diesen vergroutet. Die Arbeiten unter Wasser müssen mittels Tauchroboter oder von Tauchern kontrolliert und ausgeführt werden.

[0005] Bekannt ist auch schon der Einsatz selbstschwimmender Plattform-Oberteile, die mit eingesetzten Beinen zum Aufstellort geschleppt werden. Dort werden die Beine in der beschriebenen Weise mit den Pfählen verbunden.

[0006] Die Installation der bekannten Offshore-Plattformen ist aufwendig.

[0007] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde ein Plattform-Oberteil für eine Offshore-Plattform und ein Verfahren geeignet zum Installieren eines Plattform-Oberteils für eine Offshore-Plattform zur Verfügung zu stellen, welche den Aufwand für die Errichtung der Offshore-Plattform verringert.

[0008] Die Aufgabe wird durch ein Plattform-Oberteil mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Lösung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0009] Das erfindungsgemäße Plattform-Oberteil für eine Offshore-Plattform umfasst:

- einen selbstschwimmenden, oberen Baukörper mit stabiler Schwimmlage,
- Überhänge am oberen Baukörper,

- Mittel zum Lagern von Beinen in aufgerichteter Anordnung in den Überhängen,
- wobei die Überhänge und die Mittel zum Lagern von Beinen oberhalb der Wasserlinie oder im Nahbereich unterhalb der Wasserlinie angeordnet sind,
- Mittel zum Verlagern der Beine in Längsrichtung der Beine in den Mitteln zum Lagern und
- Mittel zum Fixieren der Beine in ihren Positionen in den Mitteln zum Lagern.

[0010] Das erfindungsgemäße Plattform-Oberteil umfasst einen selbstschwimmenden, oberen Baukörper mit stabiler Schwimmage, der vorzugsweise in schiffbaulicher Ausführung aus Platten und Profilen hergestellt ist. Der obere Baukörper kann selbstschwimmend vom Ufer aus zum Aufstellort auf See verbracht werden. Hierfür können Schlepper eingesetzt werden. Es ist nicht erforderlich, den oberen Baukörper mit einem eigenen Antrieb zu versehen. Der Einsatz von Barge oder anderer Transportmittel für den Transport des Plattform-Oberteils zum Aufstellort entfällt. Vorzugsweise ist die Breite der Wasserlinie des oberen Baukörpers so gestaltet, dass auf die Aufnahme von Ballastwasser für den Transit verzichtet werden kann. Am Aufstellort kann das Plattform-Oberteil auf einer beliebigen Unterkonstruktion installiert werden, die Verbindungsstellen bzw. Schnittstellen für eine zu installierende Plattform-Oberteil über der Wasseroberfläche oder im Nahbereich unter der Wasseroberfläche hat. Hierfür sind die Mittel zum Lagern von Beinen in Überhängen des Plattform-Oberteils angeordnet und die Überhänge sowie die Mittel zum Lagern oberhalb der Wasserlinie oder im Nahbereich unterhalb der Wasserlinie angeordnet. Der Querschnitt des oberen Baukörpers ist so ausgebildet, dass dieser im Bereich der Mittel zum Lagern der Beine über der Wasserlinie oder im Nahbereich unter der Wasserlinie liegt. Hiermit wird erreicht, dass die Verbindung zwischen des Plattform-Oberteils (englisch: *top side*) und der Unterkonstruktion (englisch: *base frame*) oberhalb der Wasseroberfläche oder im Nahbereich unter der Wasseroberfläche und somit im Sichtbereich ausgeführt werden kann. Hierfür ist das Plattform-Oberteil mit den Überhängen oberhalb der Verbindungsstellen der Unterkonstruktion platzierbar und sind dann die Beine zu den Verbindungsstellen absenkbar. Hierfür werden die Mittel zum Verlagern der Beine verwendet, die es ermöglichen, die Beine in ihrer Längsrichtung zu verlagern. Die Verbindung der Beine des Plattform-Oberteils kann mit der Unterkonstruktion im Sichtbereich und unter besonders günstigen Bedingungen erfolgen. Tauchroboter oder Taucher sind hierfür nicht erforderlich. Die Arbeiten können vom Plattform-Oberteil aus oder von

[0011] Arbeitsflößen aus vorgenommen werden, die neben den Überhängen positioniert werden. Der Einsatz von Schiffskränen für das Abladen des Plattform-Oberteils von einer Barge und Platzieren des Plattform-Oberteils oberhalb der Unterkonstruktion und das Einsetzen und Absenken der Beine kann entfallen. Der obere Bau-

körper hat eine stabile Schwimmlage, d.h. er richtet sich aus seitlich geneigter Lage selbsttätig wieder auf, sofern die Neigung einen Maximalwert nicht übersteigt. Infolgedessen kann die Plattform in eine definierte Ausgangslage gebracht werden, aus der die Beine leicht zu den Verbindungsstellen der Unterkonstruktion abgesenkt werden können. Die Unterkonstruktion kann als Hilfe zum Positionieren des Plattform-Oberteils genutzt werden. Die Mittel zum Verlagern der Beine werden verwendet, um das Plattform-Oberteil nach der Verbindung der Beine mit den Schnittstellen der Unterkonstruktion auf eine Installationshöhe zu heben. Diese Höhe ist so bemessen, dass der Wasserstand das Plattform-Oberteil nicht erreicht und die höchste zu erwartende Welle unter dem Plattform-Oberteil durchläuft. In dieser Position werden die Beine mittels der Mittel zum Fixieren festgelegt.

[0012] Vorzugsweise ragen die Verbindungsstellen der Unterkonstruktion um maximal 6 Meter aus der Wasseroberfläche heraus, weiterhin vorzugsweise maximal 3 Meter, weiterhin vorzugsweise maximal 1,5 Meter.

[0013] Vorzugsweise sind unter der Wasseroberfläche angeordnete Verbindungsstellen im Sichtbereich unter der Wasseroberfläche angeordnet. Der Sichtbereich ist der von einem normalsichtigen erwachsenen Menschen mit unbewaffnetem Auge einsehbare Bereich unter der Wasserlinie. Im Falle einer Schnittstelle unter der Wasserlinie kann durch geeignete Maßnahmen der Sichtbereich erweitert werden.

[0014] Dies erfolgt durch an der Unterkonstruktion angebrachte Elemente die oberhalb der Wasserlinie sichtbar sind und die Position der Schnittstelle bestimmbar gestalten.

[0015] Die Ausgestaltung kann z.B. mit Markierungen in Form von Stangen oder Rohren erfolgen, die von der Unterkonstruktion bis über die Wasserlinie hoch gerührt werden und die Position der Schnittstelle bestimmen.

[0016] Vorzugsweise haben die unter der Wasseroberfläche angeordneten Verbindungsstellen maximal einen Abstand von 6 Metern von der Wasseroberfläche, weiterhin vorzugsweise von maximal 3 Metern von der Wasseroberfläche, weiterhin vorzugsweise von maximal 1,5 Metern von der Wasseroberfläche.

[0017] Der Dimensionierung der Unterkonstruktion und des Plattform-Oberteils wird ein bestimmter Wasserstand gemäß Wasserstandsanalyse zugrunde gelegt. Dieser ist vorzugsweise der Wasserstand MW (Mittelwasser) oder LAT (*lowest astronomical tide*), auch bezeichnet als NGzW (niedrigster Gezeitenwasserstand) oder HAT (*highest astronomical tide*), auch bezeichnet als HGzW (höchster Gezeitenwasserstand) oder ein anderer definierter Wasserstand aus der Gezeitenkunde. Je nach Zeitfenster, das für die Verbindung von Unterkonstruktion und Plattform-Oberteil benötigt wird, kann ein geeigneter Wasserstand ausgewählt werden, der der Dimensionierung der Unterkonstruktion und des Plattform-Oberteils zugrunde gelegt wird. Die Wasserstandsanalyse liefert für vorgegebene Installationszeiten die jeweiligen Wasserstände.

[0018] Die Mittel zum Lagern der Beine in aufgerichteter Anordnung bzw. aufgerichteter Lage sind so ausgebildet, dass sie die Beine in möglichst vertikaler Ausrichtung lagern. Vorzugsweise lagern die Mittel zum Lagern der Beine die Beine in vertikaler Ausrichtung, ggfs. mit Abweichungen (maximal 5°, vorzugsweise maximal 2°).

[0019] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Beine in den Mitteln zum Lagern gelagert und ist das mit den Beinen bestückte Plattform-Oberteil selbstschwimmend mit stabiler Schwimmlage. Dabei werden die Beine mittels der Mittel zum Fixieren in ihrer Position in den Mitteln zum Verlagern festgelegt. Bei dieser Ausgestaltung dient der obere Baukörper als Transportmittel für die Beine, um den oberen Baukörper gemeinsam mit den Beinen zum Aufstellort zu verschiffen. Ein gesonderter Transport der Beine zum Aufstellort auf See kann entfallen.

[0020] Die Mittel zum Fixieren der Beine dienen dem Fixieren der Beine in einer angehobenen Ausgangsstellung beim Transit vom Ufer zum Aufstellort auf See. Ferner dienen sie dem Fixieren der Beine in abgesenkter Stellung, wenn die Beine mit den Verbindungsstellen der Unterkonstruktion verbunden sind.

[0021] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Baukörper Überhänge auf beiden Seiten eines Mittelteiles auf und/oder zwei Seitenteile mit Überhängen in Form einer Brücke. Die erste Variante hat den Vorteil, dass die Verbindungsstellen der Beine mit der Unterkonstruktion von Standorten neben dem oberen Baukörper sichtbar und zugänglich sind. Zudem befinden sich die Beine am äußeren Rand des Plattform-Oberteils, was vorteilhaft für die Statik der Offshore-Plattform ist. Bei der zweiten Variante ist der obere Baukörper im Querschnitt wie ein Katamaran ausgebildet und sind die beiden Überhänge zu einer einzigen Brücke zwischen den beiden Seitenteilen vereinigt. Die dritte Variante ist eine Kombination mit einem Mittelteil und Seitenteilen auf beiden Seiten des Mittelteils sowie Überhängen in Form von den Mittelteil und die Seitenteile miteinander verbindenden Brücken. Die dritte Variante hat einen Querschnitt wie ein Trimaran. Bei der ersten Variante enthält der Mittelteil eine oder mehrere Auftriebszellen und bei der zweiten Variante die Seitenteile. Bei der dritten Variante können die Seitenteile und der Mittelteil Auftriebszellen enthalten. Die zweite Variante hat eine stabilere Schwimmlage als die erste.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weisen die Mittel zum Lagern von Beinen jeweils ein oberes Beinlager und ein in einem Abstand davon angeordnetes unteres Beinlager zum Lagern eines Beines auf. Hierdurch werden mit verhältnismäßig geringem baulichem Aufwand stabile Mittel zum Lagern von Beinen in vertikaler Ausrichtung verwirklicht.

[0023] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind die oberen Beinlager in das Hauptdeck des oberen Baukörpers und die unteren Beinlager in eine Bodenwand der Überhänge integriert. Diese Gestaltung ist konstruktiv

und fertigungstechnisch besonders günstig.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind die Mittel zum Verlagern in vertikaler Richtung zugleich die Mittel zum Fixieren der Beine in vertikalen Positionen. Hierdurch wird baulicher Aufwand eingespart. Als kombinierte Mittel zum Verlagern und zum Fixieren der Beine können beispielsweise bekannte Hubvorrichtungen (englisch: *jacking system*) in der Ausführung als Bolzen im Loch-System (*pin-in-hole-system*) oder Litzenhebelsystem (*strand jacking system*) verwendet werden. Diese Systeme können nach der Installation des Plattform-Oberteils teilweise zurückgerüstet und anderen Einsatzzwecken zugeführt werden. Dies gilt insbesondere für die hydraulischen und sonstige Hebekomponenten.

[0025] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weisen die Beine am unteren Ende einen sich nach unten verjüngenden Konus und/oder in einem Abstand vom unteren Ende einen Absatz auf. Der Konus dient als Einführhilfe beim Verbinden der Beine mit der Unterkonstruktion. Vorzugsweise wird der Konus mit einem Pfahl oder einer an den Pfahl angebauten Verbindungseinheit verbunden. Der Pfahl bzw. die Verbindungseinheit ist hohlzylindrisch und der Konus ist leicht in eine obere Öffnung des Pfahls bzw. der Verbindungseinheiten einsetzbar. Wenn die Beine vollständig in den Pfahl oder die Verbindungseinheit eingesetzt ist, stützt sich der Absatz am oberen Rand der Pfähle oder der Verbindungseinheit ab.

[0026] Ferner wird die Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 8 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0027] Das erfindungsgemäße Verfahren geeignet zum Installieren eines Plattform-Oberteils gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 umfasst folgende Schritte:

- die Plattform wird gebaut,
- die Plattform wird selbstschwimmend zum Aufstellort verbracht,
- die Plattform wird oberhalb einer Unterkonstruktion positioniert,
- die Beine der Plattform werden abgesenkt und oberhalb der Wasseroberfläche oder im Nahbereich unter der Wasseroberfläche mit der Unterkonstruktion verbunden,
- das Plattform-Oberteil wird mittels der Beine angehoben und
- die Plattform wird an den Beinen befestigt.

[0028] Die Vorteile dieser Verfahrensweise sind vorstehend unter Bezug auf das Plattform-Oberteil von Anspruch 1 erläutert. Die Vorteile der nachfolgenden Ausgestaltungen des Verfahrens sind vorstehend unter Bezug auf die Ausgestaltungen des Plattform-Oberteils erläutert.

[0029] Gemäß einer Ausgestaltung des Verfahrens wird das Plattform-Oberteil vor dem Verbringen zum Aufstellort mit den Beinen bestückt.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des Ver-

fahrens werden die Beine oberhalb der Wasseroberfläche oder im Nahbereich unter der Wasseroberfläche mit Pfählen oder Türmen einer Unterkonstruktion verbunden.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung werden die Beine formschlüssig mit den Pfählen oder Türmen einer Unterkonstruktion verbunden.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird beim Positionieren des Plattform-Oberteils oberhalb der Unterkonstruktion die Unterkonstruktion als Positionierungshilfe des Plattform-Oberteils benutzt.

[0033] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung werden nach dem Absenken der Beine und dem späteren Anheben des Plattform-Oberteils die Mittel zum Verlagern der Beine zumindest teilweise zur anderweitigen Verwendung von dem Plattform-Oberteil abgebaut.

[0034] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird ein Kabelturm an der Unterkonstruktion nach dem Anheben des Plattform-Oberteils mit dem Plattform-Oberteil verbunden.

[0035] In dieser Patentanmeldung beziehen sich die Angaben "oben" und "unten" auf die Anordnung der Offshore-Plattform mit der Unterkonstruktion unterhalb des Plattform-Oberteils mit aufgerichteten Pfählen und vertikal aufgerichteten Beinen.

[0036] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0037] In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 Eine Offshore-Plattform bestehend aus Unterkonstruktion und ein Plattform-Oberteil in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;

Fig. 2 Unterkonstruktion der Offshore-Plattform mit abgesenkten Pfählen in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;

Fig. 3 die Unterkonstruktion in demselben Zustand in einer Seitenansicht;

Fig. 4 die Unterkonstruktion in einer Draufsicht;

Fig. 5 einen Turm der Unterkonstruktion mit eingesetztem Pfahl in einem Horizontalschnitt;

Fig. 6 den Turm mit eingesetztem Pfahl in einem Vertikalschnitt;

Fig. 7 unteres Lager des Turms mit eingesetztem Pfahl im Vertikalschnitt;

Fig. 8 Klemmvorrichtung des Turms mit eingesetztem Pfahl im Vertikalschnitt;

Fig. 9 die Unterkonstruktion mit Pfählen in angehobener Ausgangsstellung im Schwimmzustand in einem Vertikalschnitt;

Fig. 10 die abgesenkte Unterkonstruktion mit in den Meeresgrund gerammten Pfählen in einem Vertikalschnitt;

Fig. 11 das Plattform-Oberteil in angehobenem Zustand auf den Beinen in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;

Fig. 12 das Plattform-Oberteil in derselben Position auf den Beinen in einer Seitenansicht;

Fig. 13 das Plattform-Oberteil mit den Beinen in angehobener Ausgangsstellung in Schwimmelage in einem Vertikalschnitt;

Fig. 14 eine Hubvorrichtung zum Verlagern der Beine bezüglich des Plattform-Oberteils in einer bestimmten Position des Beines in einer Seitenansicht;

Fig. 15 dieselbe Hubvorrichtung in einer bezüglich Fig. 10 tieferen Position des Beines in Seitenansicht;

Fig. 16 Schnittstelle zwischen einem Pfahl und einem Bein vor dem Herstellen der Verbindung in Seitenansicht;

Fig. 17 dieselbe Schnittstelle nach dem Herstellen der Verbindung in Seitenansicht;

Fig. 18 dieselbe Schnittstelle nach dem Herstellen der Verbindung in einem Vertikalschnitt;

Fig. 19 dasselbe Plattform-Oberteil beim Verbinden der Beine mit den Pfählen der Unterkonstruktion in einem Vertikalschnitt;

Fig. 20 die Offshore-Plattform nach dem Anheben des Plattform-Oberteils bezüglich der Beine in einem Vertikalschnitt.

[0038] Gemäß Fig. 1 und 20 umfasst eine Offshore-Plattform 1 eine Unterkonstruktion 2 (englisch: *base frame*), die auf den Meeresgrund 3 abgesetzt ist. Die Unterkonstruktion 2 bildet mit Pfählen 4 die Gründungsstruktur der Offshore-Plattform 1. Die Pfähle 4 (englisch: *pile*), auch "Nägel" genannt, werden in den Meeresgrund 3 eingerammt, um eine Pfahlgründung herzustellen und die Unterkonstruktion 2 am Meeresgrund 3 zu verankern. Die Pfähle 4 dienen der Abtragung von Lasten aus einem Plattform-Oberteil 5 (englisch: *topside*). Die Pfähle 4 sind vorzugsweise kreiszylindrisch. Vorzugsweise sind sie hohlzylindrisch.

[0039] Das Plattform-Oberteil 5 ist eine Tragstruktur, die im Bereich oberhalb der Wasseroberfläche 6 und außerhalb des Einflussbereiches von Seegang angeordnet ist.

[0040] Das Plattform-Oberteil 5 ist über Beine 7 (englisch: *leg*) an der Gründungsstruktur abgestützt. Die Bei-

ne 7 sind oben jeweils in die Struktur des Plattform-Oberteils 5 eingebunden und unten mit einem Pfahl 4 verbunden. Die Beine 7 sind vorzugsweise kreiszylindrisch. Vorzugsweise sind sie hohlzylindrisch.

[0041] Gemäß Fig. 2 bis 4 weist die Unterkonstruktion 2 einen Baukörper 8 auf, der einen horizontalen, rechteckigen Grundrahmen 9 umfasst. Der Grundrahmen 9 hat vier geradlinige Rahmentteile 10.

[0042] Vom Rahmen 9 stehen vier Türme 11 nach oben vor. Die Türme 11 schließen unten bündig mit der Unterseite des Grundrahmens 9 ab. Die Türme 11 sind Hohlkörper. Im Beispiel haben sie einen achteckigen Querschnitt. Jeder Turm 11 befindet sich an einer Ecke des Grundrahmens 9 und bildet zugleich ein Verbindungselement zwischen zwei benachbarten Rahmentteilen 10. Die Rahmentteile 10 tragen oben jeweils an den Enden Stützelemente 12, welche die Türme 11 seitlich abstützen.

[0043] Die hohlzylindrischen Türme 11 haben am unteren Ende jeweils eine kreisförmige, untere Öffnung 13 und am oberen Ende eine kreisförmige obere Öffnung 14 für den Durchtritt eines Pfahls 4.

[0044] Gemäß Fig. 5 und 6 umfasst jeder Turm 11 ein an die untere Öffnung 13 anschließendes hülsenförmiges unteres Lager 15 und ein an die obere Öffnung 14 anschließendes, hülsenförmiges oberes Lager 16. Im unteren Lager 15 ist eine Druckdichtung 17 zum Abdichten des unteren Lagers 16 gegenüber dem Pfahl 4 vorhanden.

[0045] Der untere Baukörper 8 aus Grundrahmen 9 und Türmen 11 ist eine schiffbauliche Stahlkonstruktion aus Platten und Profilen. Die Platten und Profile sind miteinander verschweißt.

[0046] Im Inneren des unteren Baukörpers 8 sind mehrere separate Tanks 18 vorhanden. Im Beispiel in jedem Rahmenteil 8 ist ein separater Tank 18 angeordnet. Die Tanks 18 sind jeweils mit Mitteln zum Fluten 19 und Mitteln zum Lenzen 20 verbunden, über die jeder Tank gesondert geflutet und gelenzt werden kann. Bei dem Mittel zum Fluten 19 handelt es sich um geeignete Ventile. Die Mittel zum Lenzen 20 sind entfernbare Pumpen mit zugehörigen Leitungen.

[0047] Gemäß Fig. 5 und 6 ist in jedem Turm 11 um den Pfahl 4 herum ein seitlich und unten abgedichteter Hohlraum vorhanden, wenn der Pfahl 4 in dem unteren und oberen Lager 15, 16 gehalten ist. Der Hohlraum bildet einen weiteren Tank 21. Dieser ist wiederum über gesonderte weitere Mittel zum Fluten 22 in Form von Ventilen und weitere Mittel zum Lenzen 23 in Form von Pumpen und zugehörigen Leitungen gesondert flutbar und lenzbar.

[0048] Ferner sind gemäß Fig. 6 und 8 in jedem Turm Mittel zum Fixieren und Bremsen 24 eines Pfahls 4 in einer vertikalen Position vorhanden. Hierbei kann es sich um eine mechanische oder hydraulische Einrichtung handeln, die kraftschlüssig oder formschlüssig die Pfähle in Position hält. Gemäß Fig. 8 handelt es sich um Klemmbacken 25, 26, die auf einem horizontalen Lager 27 ruhen

und einen Pfahl 4 auf verschiedenen Seiten umschließen. Durch Zusammenziehen der Klemmbaken 25, 26 ist der Pfahl 4 fixierbar, so dass er sich nicht auf Grund seines Eigengewichtes bezüglich des Turms nach unten verlagert. Durch lösen der Bremseinrichtung können die Pfähle 4 kontrolliert abgelassen werden.

[0049] Die Tanks 18, 21 sind so dimensioniert, dass sie im leeren Zustand den Auftrieb für das Verschwimmen der Unterkonstruktion 2 inklusive der Pfähle 4 gewährleisten. Die Unterkonstruktion 2 ist selbstschwimmend und hat eine stabile Schwimmage. Sie weist keinen eigenen Antrieb auf.

[0050] Gemäß Fig. 2 ist auf mindestens einem Turm 11 oben ein Steuerstand 28 vorhanden. Die Mittel zum Fluten 19 sind mit Mitteln zum Steuern 29 der Mittel zum Fluten im Steuerstand 28 verbunden.

[0051] Ferner sind in dem Steuerstand Mess- und Anzeigeeinrichtungen 30, 31 zum Erfassen und Anzeigen der Trimmlage des Baukörpers 8 vorhanden.

[0052] Zudem umfasst die Unterkonstruktion einen vertikalen Kabelturm 32, der aus einem Bündel von Einzelrohren 33 gebildet ist. Der Kabelturm 32 ist außerhalb des Rahmens 9 angeordnet. Er ist über Streben 34 seitlich mit einem Turm 11 verbunden.

[0053] Zur Kompensation des Gewichts des Kabelturms 32 ist der Grundrahmen 9 in der benachbarten Ecke mit einem prismenförmigen Auftriebskörper 35 versehen. Der Auftriebskörper 35 stabilisiert zugleich den Grundrahmen 9.

[0054] Die Höhe der Türme 11 ist auf den Wasserstand zum Aufstellort abgestimmt, so dass die oberen Enden der Türme 11 zur Zeit der Installation der Offshore-Plattform 1 aus dem Wasser heraus ragen.

[0055] Bei einem Beispiel beträgt die Länge des Rahmens 47,5 Meter und seine Breite auf dem Hauptdeck 41,5 Meter. Die Unterkonstruktion ist für einen Aufstellort mit einer Wassertiefe (*lowest astronomical tide*, LAT) von 24 Metern konzipiert. Die Höhe der Türme 11 beträgt 25,5 Meter, so dass die Türme 11 am Aufstellort zu bestimmten Zeitpunkten bei normalen Seegangsverhältnissen, zum Beispiel bei mäßig bewegter See (Seegangsstärke 4), aus dem Wasser heraus stehen.

[0056] Der Kabelturm 32 ist so bemessen, dass er bis zum Plattform-Oberteil 5 empor ragt. Im Beispiel beträgt seine Länge 40 Meter.

[0057] Die Pfähle 4 sind hohlzylindrisch. Unten sind sie vorzugsweise während des Transports geschlossen und werden zum Rammen unten geöffnet. Gemäß Fig. 16 bis 18 haben die Pfähle 4 oben eine Öffnung 35, in die ein Bein 5 einführbar ist.

[0058] Die Unterkonstruktion 2 wird in einem Baudock einer Werft hergestellt.

[0059] Während der Bauphase werden die Ausrüstung einschließlich der Mittel zum Fluten und zum Lenzen (19, 20, 21, 22) und optional die Pfähle 4 in der Unterkonstruktion 2 installiert. Die Pfähle 4 können im Baudock mittels eines (Portal-)Kranes leicht in die unteren und oberen Lager 15, 16 der Türme 11 eingesetzt und darin

in einer Ausgangsstellung mittels der Klemmbaken 25, 26 fixiert werden, in der sie unten nicht vom Grundrahmen 9 vorstehen.

[0060] Optional wird der Kabelturm 32 in dem Baudock angebaut.

[0061] Nach vollständiger Montage aller Komponenten wird die Unterkonstruktion 2 im Baudock aufgeschwommen und an die Ausrüstungspier zur Endausrüstung und Erprobung verholt. Nach baulicher Freigabe erfolgt der Transit der Unterkonstruktion 2 zum Installationsort im Schleppverband, mit entsprechender temporärer Befeuerung. Der Schwimmzustand ist in Fig. 9 gezeigt.

[0062] Gegebenenfalls wird der Meeresgrund 3 vor dem Aufstellen der Unterkonstruktion 2 vorbereitet, wenn er zu große Unregelmäßigkeiten aufweist. Hierfür wird auf dem Meeresgrund 3 eine ebene Fläche geschaffen, welche den definierten Toleranzen für die Installation der Offshore-Plattform 2 genügt und einen geeigneten Untergrund für die Unterkonstruktion 2 bildet.

[0063] Die Unterkonstruktion 2 wird von Seeschleppern über den Aufstellort positioniert. Am Aufstellort können die Schlepper mittels eines dynamischen Positioniersystems automatisch auf einer vorgegebenen Position gehalten werden. Zum Einsatz kommen kann beispielsweise das DP2-System.

[0064] Das Fluten der Tanks 18, 21 erfolgt manuell über den Steuerstand 28 der Unterkonstruktion nach Maßgabe der von der Anzeigeeinrichtung 31 angezeigten Trimmlage.

[0065] Bei Bedarf können die Tanks 18, 21 ferngesteuert geflutet werden. Die Trimmlage wird durch die Messeinrichtungen 30 auf der Unterkonstruktion 2 überwacht und gegebenenfalls werden die Messergebnisse an einen Ort außerhalb der Unterkonstruktion 2 übertragen, von dem aus das Fluten ferngesteuert wird.

[0066] Nachdem die Unterkonstruktion 2 auf dem Meeresgrund aufsitzt, werden die Pfähle 4 unter Nutzung der Schwerkraft herabgelassen. Die Klemmbaken 25, 26 werden hierfür vom Steuerstand 28 aus gesteuert. Gegebenenfalls wird das Absenken der Pfähle 4 mittels der Klemmbaken 25, 26 abgebremst. Unter ihrem Eigengewicht dringen die Pfähle 4 nur teilweise in den Meeresuntergrund 3 ein. Zusätzlich werden sie mit Rammhämmern in den Meeresuntergrund 3 eingetrieben, die oben auf die Pfähle aufgesetzt werden.

[0067] Die Lagerung der Pfähle 4 in den Türmen 11 dient der Führung der Pfähle 4 beim Rammvorgang. Die Pfähle 4 werden in den Meeresuntergrund 3 eingerammt, bis ihr oberes Ende bündig mit dem oberen Ende der Türme 11 ist. Dies ist in Fig. 10 gezeigt.

[0068] Danach werden die Pfähle 4 formschlüssig mit der Unterkonstruktion 2 verbunden. Die formschlüssige Verbindung erfolgt vorzugsweise durch VergROUTEN. Dafür wird flüssiger Beton oder Kunstharz oder eine andere aushärtende, verpressbare Masse in einen Spalt 36 zwischen Pfahl 4 und unterem Lager 16 eingepresst. Vorzugsweise ist das untere Lager 15 auch mit einer oberen

Dichtung 37 versehen, die gemeinsam mit der Druckdichtung 17 verhindert, dass das Groutungsmittel 38 aus dem Spalt 36 austritt. Durch das Vergrouten wird zugleich der Turm 11 unten dauerhaft abgedichtet.

[0069] Damit befinden Sie die oberen Öffnungen 35 der Pfähle 4 als Schnittstellen für die Aufnahme der Beine 7 zum Tragen des Plattform-Oberteils 5 zum Installationszeitpunkt oberhalb der Wasseroberfläche 6.

[0070] Gemäß Fig. 11 und 12 weist das Plattform-Oberteil 5 einen oberen Baukörper 39 auf, der ein kastenförmiges Mittelteil 40 und oberhalb der Wasserlinie 41, d.h. der Schwimmwasserlinie des Plattform-Oberteils 5, Überhänge 42, 43 aufweist. Die Seitenwände 44, 45 des oberen Baukörpers 39 sind also unterhalb der Überhänge 42, 43 eingerückt. Damit hat der Baukörper 39 einen symmetrischen T-förmigen Querschnitt (vgl. Fig. 12), wobei der Mittelteil 40 den vertikalen T-Pfosten und die Überhänge 42, 43 die seitlich überstehenden Balkenteile des horizontalen T-Balkens bilden.

[0071] Der Mittelteil 40 ist gemäß Fig. 13 zu den Überhängen 42, 43 hin abgeschottet. Unten weist er einen Doppelboden 46 auf und oben ist er durch ein Hauptdeck 47 geschlossen. Er enthält eine oder mehrere Auftriebszellen 48, die durch Querschotte voneinander getrennt sind.

[0072] In den seitlichen Überhängen 42, 43 befinden sich Mittel zum Lagern 49 der Beine 7. Für jedes Bein 7 ist ein unteres Beinlager 50 und ein oberes Beinlager 51 vorhanden, die miteinander fluchten. Das untere Beinlager 50 ist in einer Bodenwand 52 des Überhanges 42, 43 und das obere Beinlager 51 ist in einer Deckwand 53 des Überhanges 42, 43 angeordnet, die ein seitlicher Streifen des Hauptdecks 47 des Plattform-Oberteils 5 ist. Die Bodenwand 52 und die Deckwand 53 der Überhänge 42, 43 weisen an den unteren und oberen Beinlagern 50, 51 Verstärkungen auf. Die unteren und oberen Beinlager 50, 51 sind kreisrunde Durchgangslöcher durch die Bodenwand 52 und die Deckwand 53 an den verstärkten Stellen.

[0073] Der obere Baukörper 39 ist auch in Längsrichtung im Wesentlichen symmetrisch.

[0074] Im oberen Baukörper 39 können sich Mannschaftsräume bzw. Servicräume befinden.

[0075] Über jedem oberen Beinlager 51 ist eine Hubvorrichtung 54 (englisch: *jacking system*) vorhanden, die in Fig. 14 und 15 im Einzelnen gezeigt ist. Die Hubvorrichtung 54 weist eine dauerhaft an Deck fixierte feste Brille 55 auf. Hierbei handelt es sich um eine Platte mit einem vertikalen Durchgangsloch 56, durch das ein Bein 7 hindurchführbar ist. Ferner hat die feste Brille 55 ein horizontales Loch 57, das sich von einer Außenseite der festen Brille 55 bis zum Innenumfang des vertikalen Durchgangsloches 56 erstreckt.

[0076] Gemäß Fig. 14 und 15 umfasst die Hubvorrichtung 54 eine verlagerbare Brille 58. Hierbei handelt es sich ebenfalls um eine Platte mit einem vertikalen Durchgangsloch 59, das ein Bein 7 aufnimmt. Auch die verlagerbare Brille 58 hat ein horizontales Loch 60, das sich

von einer Außenseite der verlagerbaren Brille 58 bis zum Innenumfang des vertikalen Durchgangsloches 59 erstreckt.

[0077] Ferner weist die Hubvorrichtung 54 Hydraulikzylinder 61 auf, die unten an der feststehenden Brille 55 und oben an der verlagerbaren Brille 58 fixiert sind. Mittels der Hydraulikzylinder 61 ist die verlagerbare Brille 58 vertikal anhebbar bzw. absenkbar. Es versteht sich, dass zu den Hydraulikzylindern 61 eine hydraulische Steuerung und eine Versorgung mit Hydraulikmedium unter Druck gehört.

[0078] Die Beine 7 sind jeweils mit einer Serie horizontaler Sackbohrungen 62 versehen. Wenn die Hubvorrichtung 53 nicht im Betrieb ist, wird das Bein 7 durch Einstecken eines Bolzens 63 in das horizontale Loch 57 der feststehenden Brille 55 und in ein horizontales Sackloch 62 des Beines 7 an des Plattform-Oberteils 5 verriegelt, so dass es in Axialrichtung nicht verlagerbar ist.

[0079] Die Hubvorrichtung 54 ist ein Stift im Loch-System (englisch: *pin in hole system*). Alternativ kann ein Litzenhebersystem (englisch: *strand jacking system*) vorgesehen werden.

[0080] Die Auftriebszellen 48 sind so bemessen, dass der obere Baukörper 39 selbstschwimmend ist, wenn die Beine 7 in den Mitteln zum Lagern 49 der Beine gelagert und mittels der Hubvorrichtungen 54 fixiert sind. Dabei befindet sich die Wasserlinie 41 unterhalb der Überhänge 42, 43.

[0081] Ferner ist das Plattform-Oberteil 5 so ausgelegt, dass sie eine stabile Schwimmlage hat, wenn die Beine 7 in die unteren und oberen Beinlager 50, 51 eingesetzt sind und unten nicht über die Überhänge 42, 43 hinaus stehen. Vorzugsweise ist die Breite der Wasserlinie 41 des oberen Baukörpers 39 so gestaltet, dass auf die Aufnahme von Ballast beim Verschwimmen des oberen Baukörpers 39 verzichtet werden kann.

[0082] Die Gewichtsverteilung des Plattform-Oberteils 5 ist annähernd homogen. Deshalb ist es nicht erforderlich, Trimmtanks einzusetzen, um das Plattform-Oberteil 5 in einer stabilen Trimmlage zu halten. Im Bedarfsfalle können aber auch Trimmtanks zum Einsatz kommen.

[0083] Das Plattform-Oberteil 5 ist selbstschwimmend und verfügt über keinen eigenen Antrieb. Ein Transport auf einer Barge ist also nicht erforderlich.

[0084] Zum Beispiel hat das Plattform-Oberteil eine Länge von 73m, eine Breite auf dem Hauptdeck von 49,5m, unten eine Breite von 31,5m und eine Höhe von der Unterkante bis zum Deck von 26,5m.

[0085] Gemäß Fig. 16 bis 17 übersteigt der Durchmesser der Beine 7 in einem kurzen Abstand von ihrem unteren Ende den Innendurchmesser der oberen Öffnung 35 der Pfähle 4. Dort haben die Beine 7 jeweils einen Absatz 64, unter dem ihr äußerer Durchmesser um ein bestimmtes Maß kleiner ist als der Innendurchmesser der Pfähle 4. Unten weisen die Beine 7 einen kegelförmigen Abschnitt 65 auf.

[0086] Mit dem kegelförmigen Abschnitt 65 ist das Bein 7 leicht in die obere Öffnung 35 eines Pfahls 4

einsetzbar, bis der Absatz 64 auf dem oberen Rand des Pfahls 4 aufsitzt. Zwischen dem Abschnitt verringerten Durchmessers des Beins und dem Pfahl verbleibt ein hohlzylindrischer Spalt 65.

[0087] Im Beispiel beträgt die Länge der Beine 7 etwa 45m.

[0088] Das Plattform-Oberteil 5 kann in einem Bau-dock einer Werft gebaut werden.

[0089] Vorzugsweise werden in der Bauphase die Beine 7 mittels eines (Portal-)Krans in die unteren und oberen Beinlager 50, 51 eingesetzt und mittels Bolzen 63 in den unteren Brillen 55 gesichert.

[0090] Für das Verschwimmen des Plattform-Oberteils 5 wird zumindest eine temporäre Dichtigkeit des Plattform-Oberteils 5 sichergestellt.

[0091] Danach wird das Plattform-Oberteil 5 am Bauort aufgeschwommen und an die Werftpier zur End-ausrüstung und zur Erprobung verholt. Dabei kann die Installation der entfernbaren Komponenten der Hubvorrichtung 54 auf dem Hauptdeck 47 erfolgen.

[0092] Danach wird das Plattform-Oberteil 5 im Schleppverband mit entsprechender temporärer Be-feuerung zum Installationsort verschwommen.

[0093] Am Installationsort wird das Plattform-Oberteil 5 über die Unterkonstruktion 2 eingeschwommen und durch Einweiser bzw. Fender an der Unterkonstruktion 2 zum definierten Zeitpunkt gemäß Wasserstandsanaly-se mit Schlepperunterstützung positioniert. Hierbei kann die Unterkonstruktion 2 als Einführ- und Positionierungs-hilfe genutzt werden.

[0094] Danach befinden sich die Beine 7 in den Über-hängen 42, 43 genau oberhalb der zugeordneten Pfähle 4 der Unterkonstruktion 2.

[0095] Danach werden die Beine 7 mittels der Hubvor-richtungen 54 auf die Pfähle 4 abgesetzt, so dass die Beine 7 mit den unteren Enden in die oberen Öffnungen 35 der Pfähle 4 eingreifen und mit den Absätzen 64 auf-setzen. Das Absenken erfolgt mittels der Hubvorrich-tungen 54 in der Gestalt, dass die Hydraulikzylinder 61 aus-einander gefahren werden und das horizontale Loch 60 der verlagerbaren Brille 58 auf ein Sackloch 62 eines Beins 7 ausgerichtet wird. Danach wird ein Bolzen 63 in das horizontale Loch 60 und das Sackloch 62 eingesteckt und der Bolzen 63 aus der feststehenden Brille 55 her-ausgezogen.

[0096] Danach werden die Hydraulikzylinder 61 zu-sammengefahren, wodurch die Beine 7 abgesenkt wer-den. Sie wurden abgesenkt, bis ein Sackloch 62 des Bei-nes 7 auf das horizontale Loch 57 der feststehenden Bril-le 55 ausgerichtet ist. Danach werden die Beine 7 jeweils mittels eines Bolzens gesichert, der in das horizontale Loch 57 der feststehenden Brille 55 und das Sackloch 62 des Beines 7 eingesteckt wird. Anschließend wird der Bolzen 63 aus der verlagerbaren Brille 58 herausgezo-gen und die zuvor beschriebenen Abläufe werden wie-derholt, bis die Beine 7 in ihre endgültige Position gelan-gen.

[0097] Wenn die Beine 7 gemäß Fig. 18 in die Pfähle

4 eingreifen, werden sie mit formschlüssig mit den Pfäh-len verbunden. Hierzu werden sie vorzugsweise mit den Pfählen vergroutet, indem ein Groutmittel 67 in den Spalt 66 eingebracht wird.

[0098] Die vorstehenden Arbeiten sind verhältnismä-ßig leicht durchführbar, da sich die Schnittstelle, bzw. Verbindungsstelle zwischen den Beinen 7 und den Pfäh-len 4 über der Wasseroberfläche 6 oder im Nahbereich unter der Wasseroberfläche 6 befindet.

[0099] Nach dem Herstellen einer dauerhaften Verbin-dung zwischen den Beinen 7 des Plattform-Oberteils 5 und den Pfählen 4 der Unterkonstruktion 2 wird das Platt-form-Oberteil 5 auf die vorgegebene Installationshöhe angehoben. Die Installationshöhe ist so gewählt, dass der gemäß Wasserstandsanalyse am Installationsort zu erwartende höchstmögliche Welle ("Jahrhundertwelle") noch unter dem Plattform-Oberteil durchläuft. Im Beispiel beträgt die Installationshöhe 161m über LAT.

[0100] Das Anheben des Plattform-Oberteils 5 erfolgt mittels der Hubvorrichtungen 54. Diese werden in der vorbeschriebenen Weise betrieben, wobei das Plattform-Oberteil 5 durch Zusammenziehen der Hydraulikzylinder 61 angehoben wird. Wenn das Plattform-Oberteil 5 die Installationshöhe erreicht hat, werden die Beine 7 in End-position durch Einstecken von Bolzen 63 in das horizon-tale Loch 57 der feststehenden Brille 55 und in Sacklö-cher 62 der Beine 7 gesichert. Hierfür kann eine elastisch gelagerte Bolzenverbindung eingesetzt werden.

[0101] In Fig. 1 ist die fertige Offshore-Plattform 1 ge-zeigt. Der Kabelturm 32 reicht bis zu einem seitlichen Überhang 42 empor. Dort ist zusätzlich eine Brücke 68 angebracht, über die Seekabel in das Plattform-Oberteil 5 übergeleitet werden können und die Installationsar-beiten erleichtert.

Patentansprüche

1. Plattform-Oberteil für eine Offshore-Plattform um-fassend

- einen selbstschwimmenden oberen Baukörper mit stabiler Schwimmlage,
- Überhänge am oberen Baukörper,
- Mittel zum Lagern von Beinen in aufgerichteter Anordnung in den Überhängen,
- wobei die Überhänge und die Mittel zum La-gern von Beinen oberhalb der Wasserlinie oder im Nahbereich unterhalb der Wasserlinie ange-ordnet sind,
- Mittel zum Verlagern der Beine in Längsrich-tung der Beine in den Mitteln zum Lagern und
- Mittel zum Fixieren der Beine in ihren Positio-nen in den Mitteln zum Lagern.

2. Plattform-Oberteil nach Anspruch 1, bei der die Bei-ne in den Mitteln zum Lagern der Beine gelagert sind und der mit den Beinen bestückte obere Baukörper

selbstschwimmend mit stabiler Schwimmlage ist.

3. Plattform-Oberteil nach Anspruch 1 oder 2, bei der der obere Baukörper Überhänge auf beiden Seiten eines Mittelteils aufweist oder bei der der Baukörper zwei Seitenteile mit diese verbindenden Überhängen in Form einer Brücke aufweist. 5
4. Plattform-Oberteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die Mittel zum Lagern von Beinen jeweils ein oberes Beinlager und ein in einem Abstand davon angeordnetes unteres Beinlager zum Lagern eines Beines aufweisen. 10
5. Plattform-Oberteil nach Anspruch 4, bei der die oberen Beinlager in das Hauptdeck des oberen Baukörpers und die unteren Beinlager in eine Bodenwand der Überhänge integriert sind. 15
6. Plattform-Oberteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der die Mittel zum Verlagern der Beine zugleich die Mittel zum Fixieren der Beine sind. 20
7. Plattform-Oberteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der die Beine am unteren Ende einen sich nach unten verjüngenden Konus/oder in einem Abstand vom unteren Ende einen Absatz aufweisen. 25
8. Verfahren geeignet zum Installieren eines Plattform-Oberteils einer Offshore-Plattform gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem 30
 - das Plattform-Oberteil gebaut wird,
 - das Plattform-Oberteil selbstschwimmend zum Aufstellort verbracht wird, 35
 - das Plattform-Oberteil oberhalb einer Unterkonstruktion positioniert wird,
 - die Beine des Plattform-Oberteils abgesenkt und oberhalb der Wasseroberfläche oder im Nahbereich unterhalb der Wasseroberfläche mit der Unterkonstruktion verbunden werden, 40
 - das Plattform-Oberteil bezüglich der Beine angehoben wird und
 - das Plattform-Oberteil an den Beinen festgesetzt wird. 45
9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem das Plattform-Oberteil vor dem Verbringen zum Aufstellort mit den Beinen bestückt wird. 50
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, bei dem die Beine oberhalb der Wasseroberfläche oder im Nahbereich unter der Wasseroberfläche mit Pfählen oder Türmen einer Unterkonstruktion verbunden werden. 55
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, bei dem die Beine formschlüssig mit den Türmen und/oder Pfählen einer Unterkonstruktion verbunden

werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, bei dem beim Positionieren des Plattform-Oberteils oberhalb der Unterkonstruktion die Unterkonstruktion als Positionierungshilfe des Plattform-Oberteils genutzt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, bei dem nach dem Senken der Beine und anschließenden Anheben des Plattform-Oberteils die Mittel zum Verlagern zumindest teilweise zur anderweitigen Verwendung von der Offshore Plattform abgebaut werden.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, bei dem ein Kabelturm an der Unterkonstruktion nach dem Anheben des Plattform-Oberteils mit dem Plattform-Oberteil verbunden wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 14, bei dem die Beine maximal 6 Meter, vorzugsweise 3 Meter, weiterhin vorzugsweise 1,5 Meter oberhalb oder unterhalb der Wasseroberfläche mit der Unterkonstruktion verbunden werden.

Fig. 1

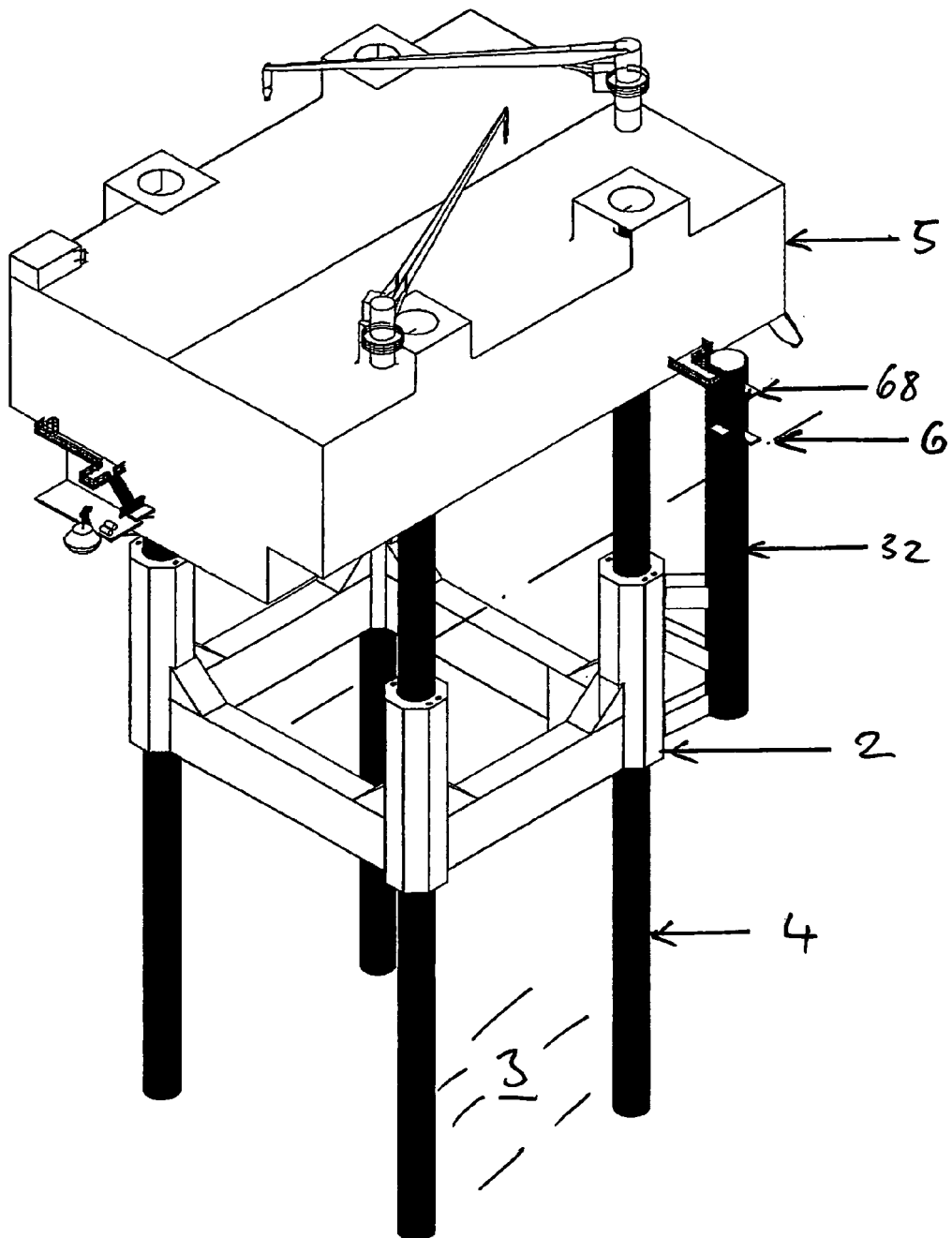


Fig. 2

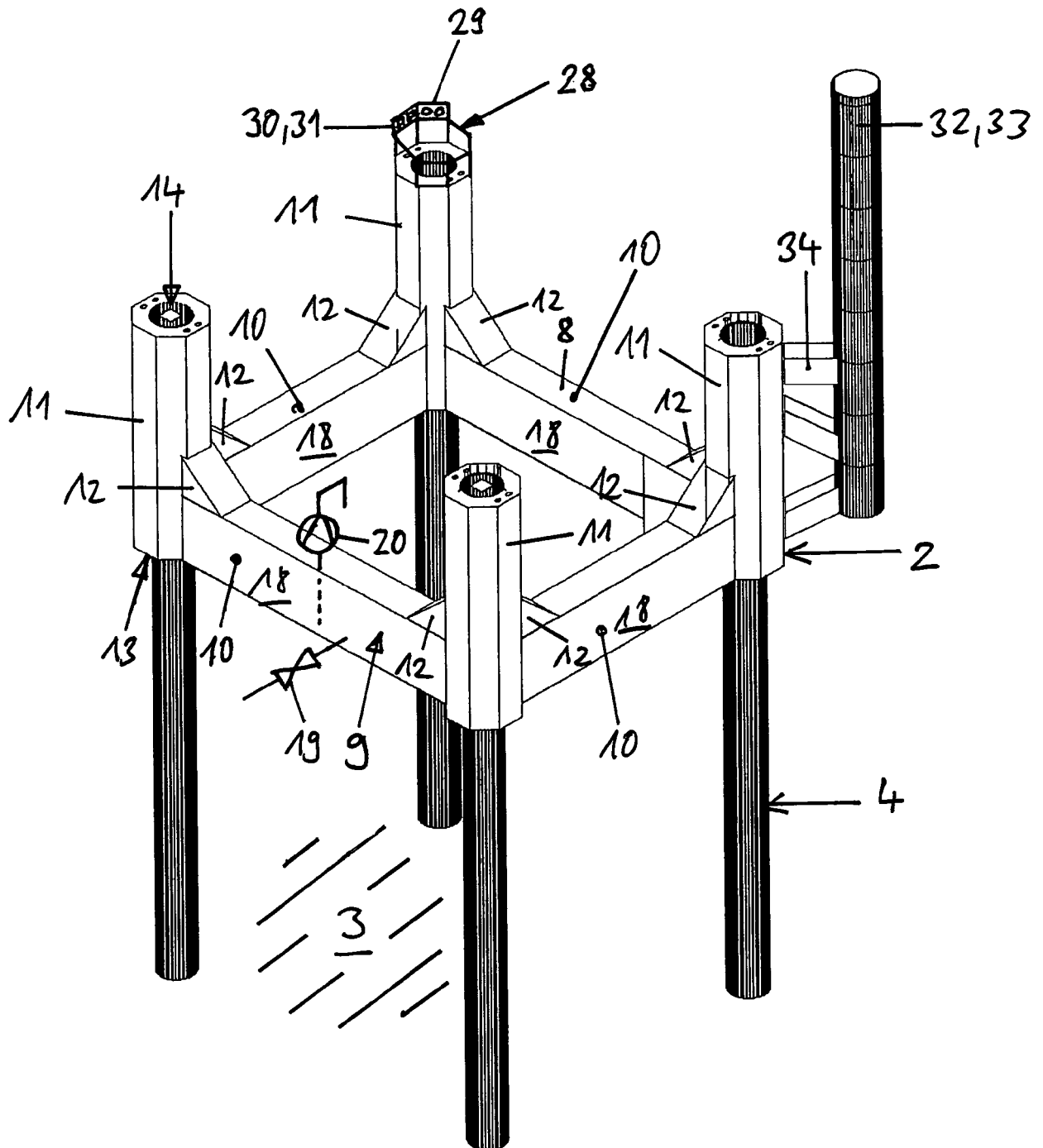


Fig. 3

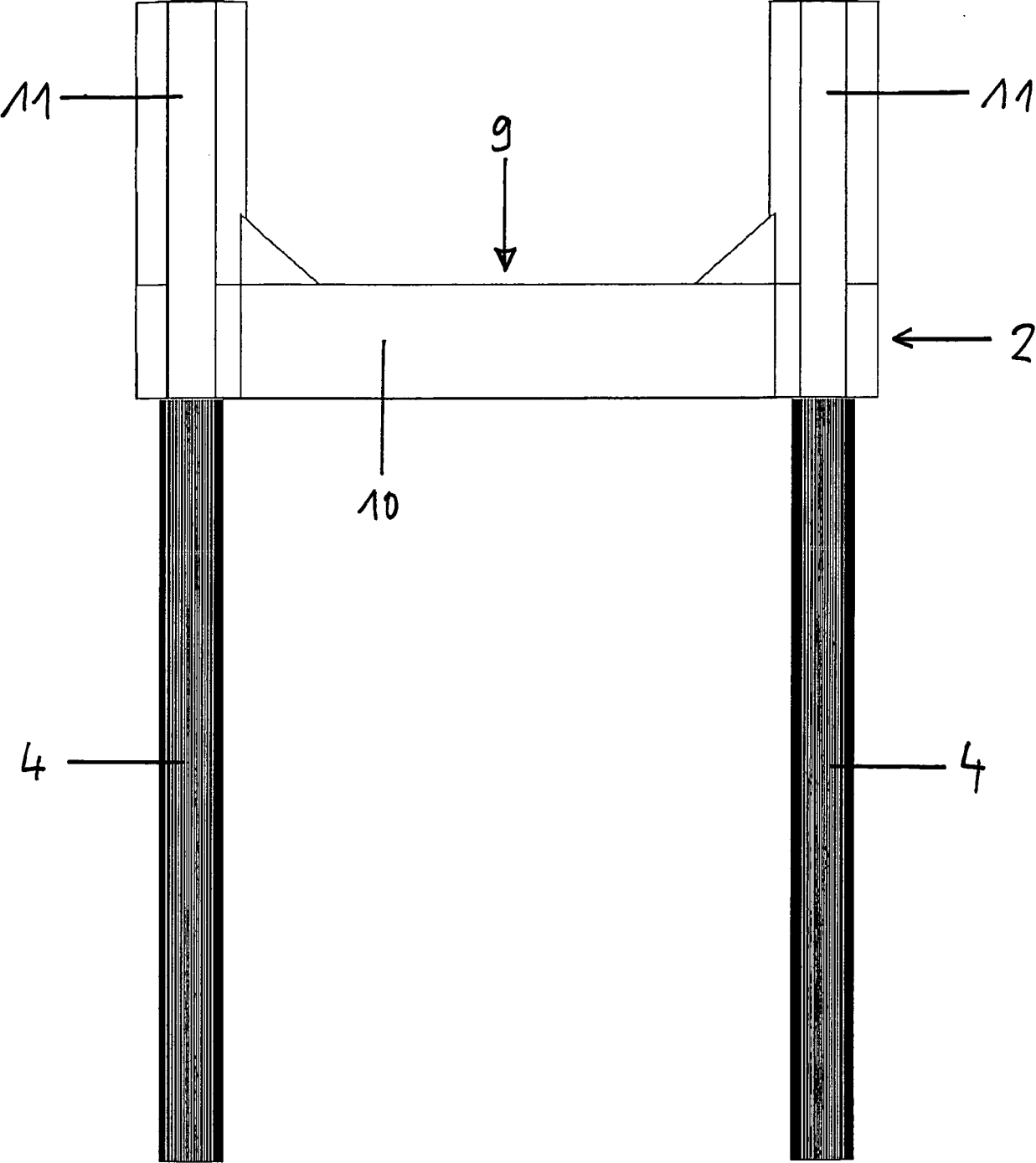


Fig. 4

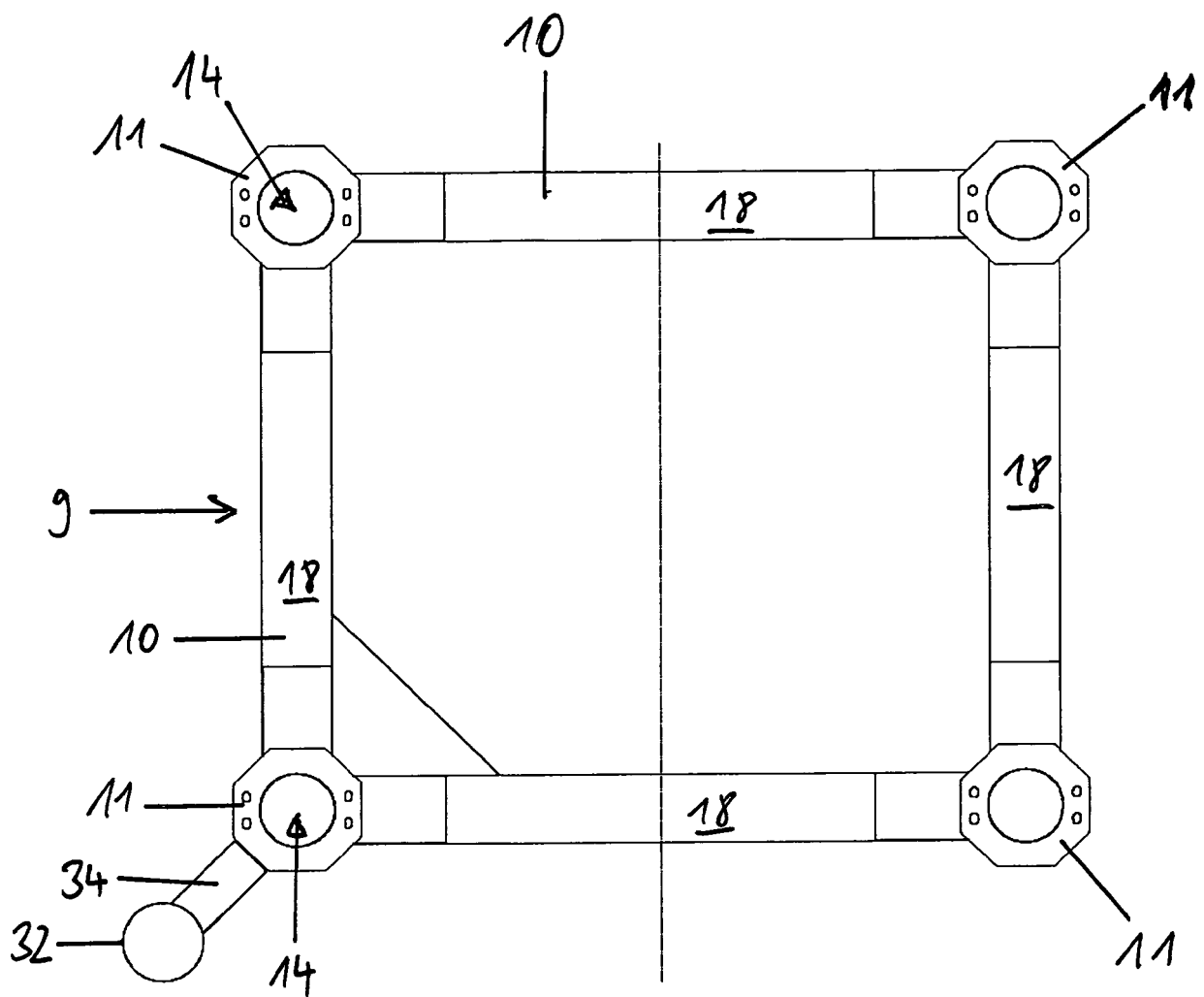


Fig. 5

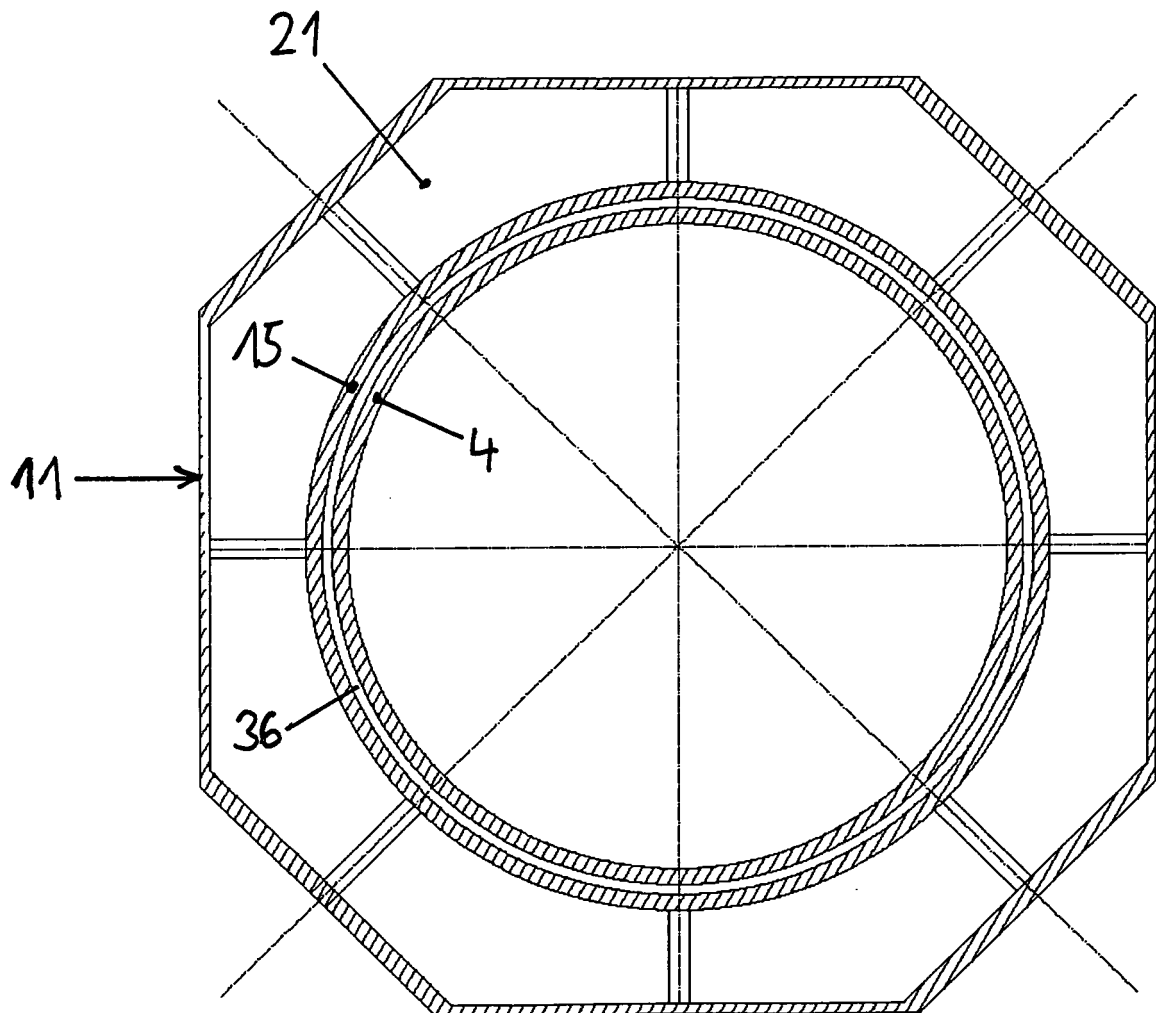


Fig. 6

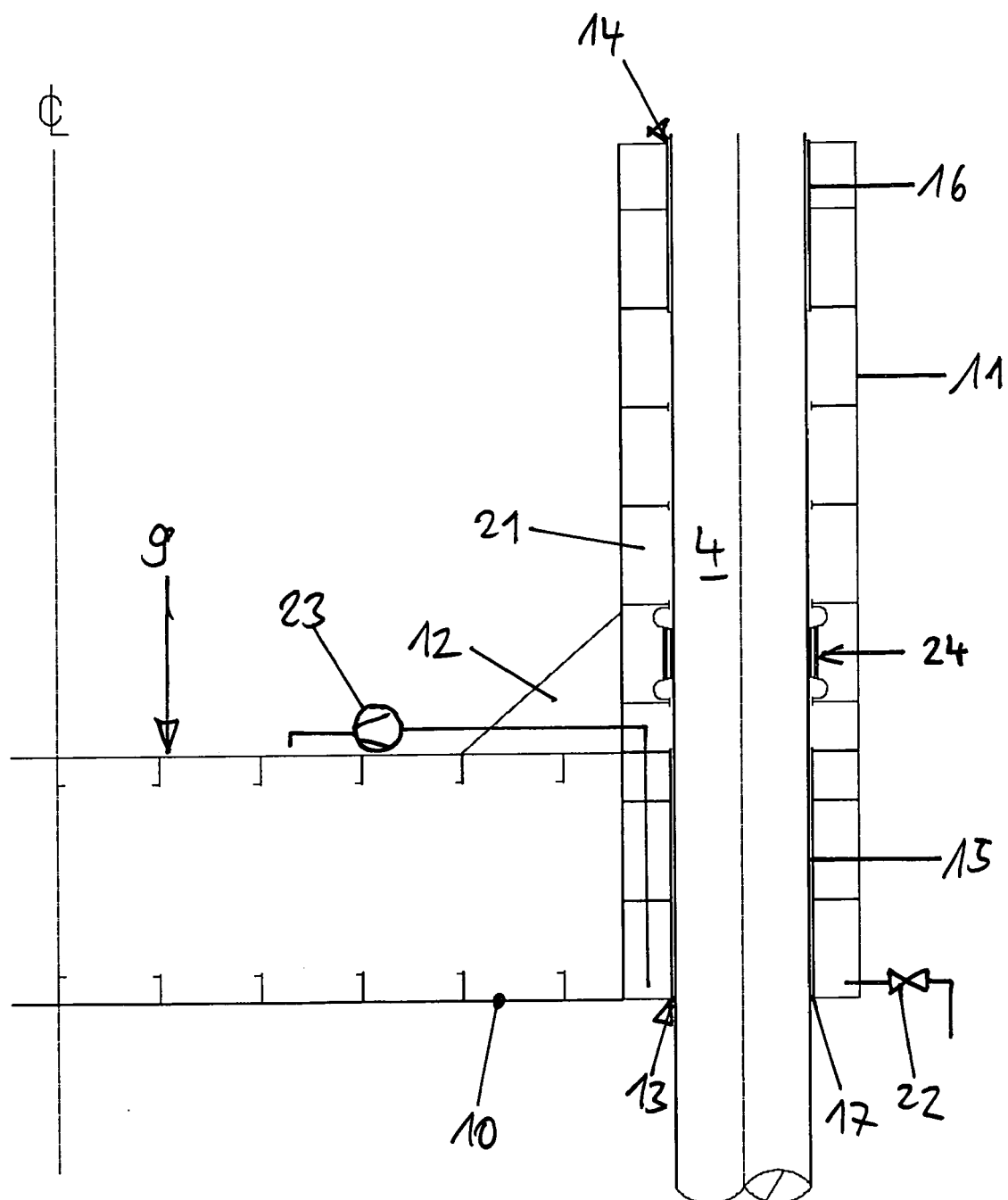


Fig. 7

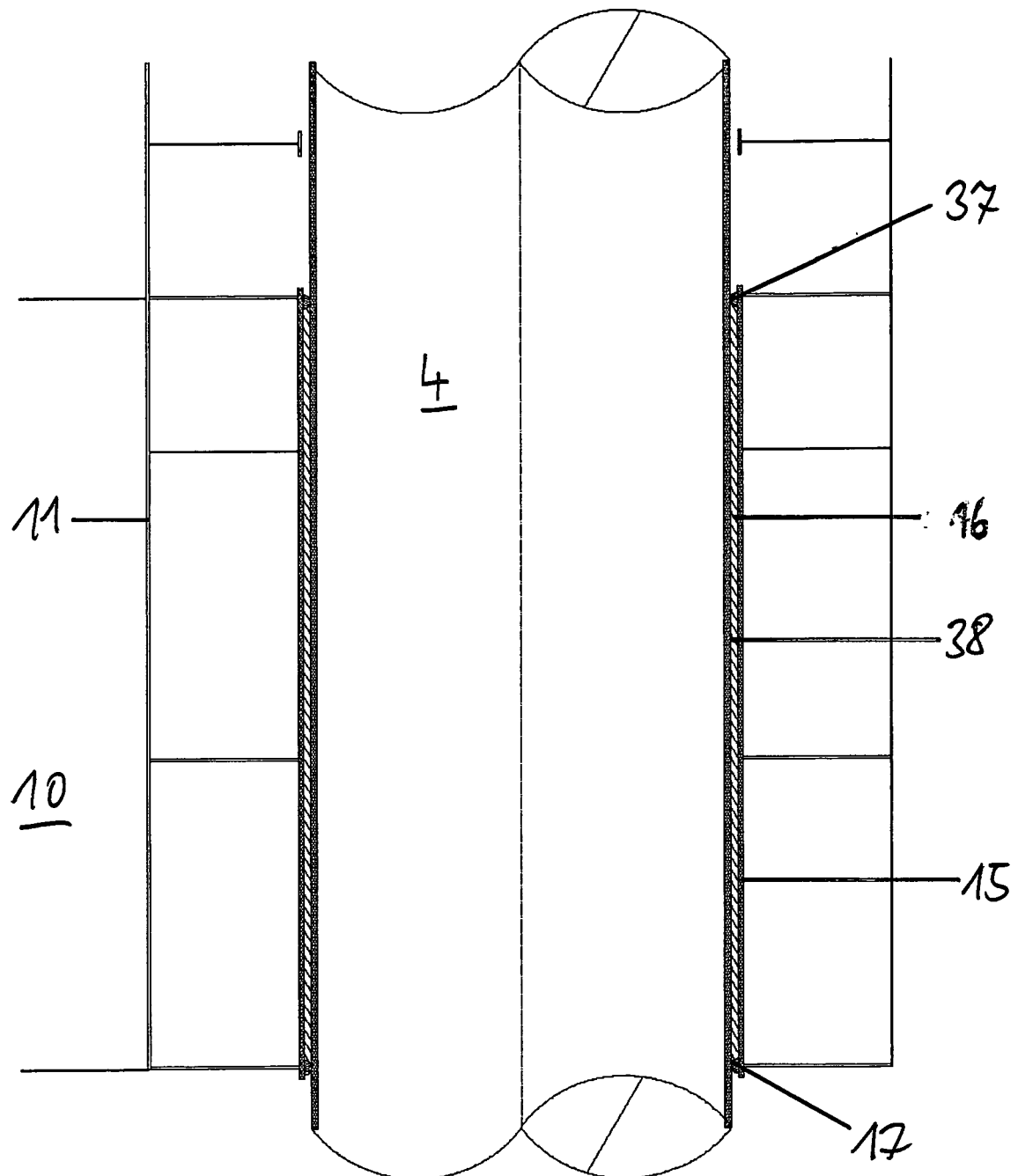


Fig. 8

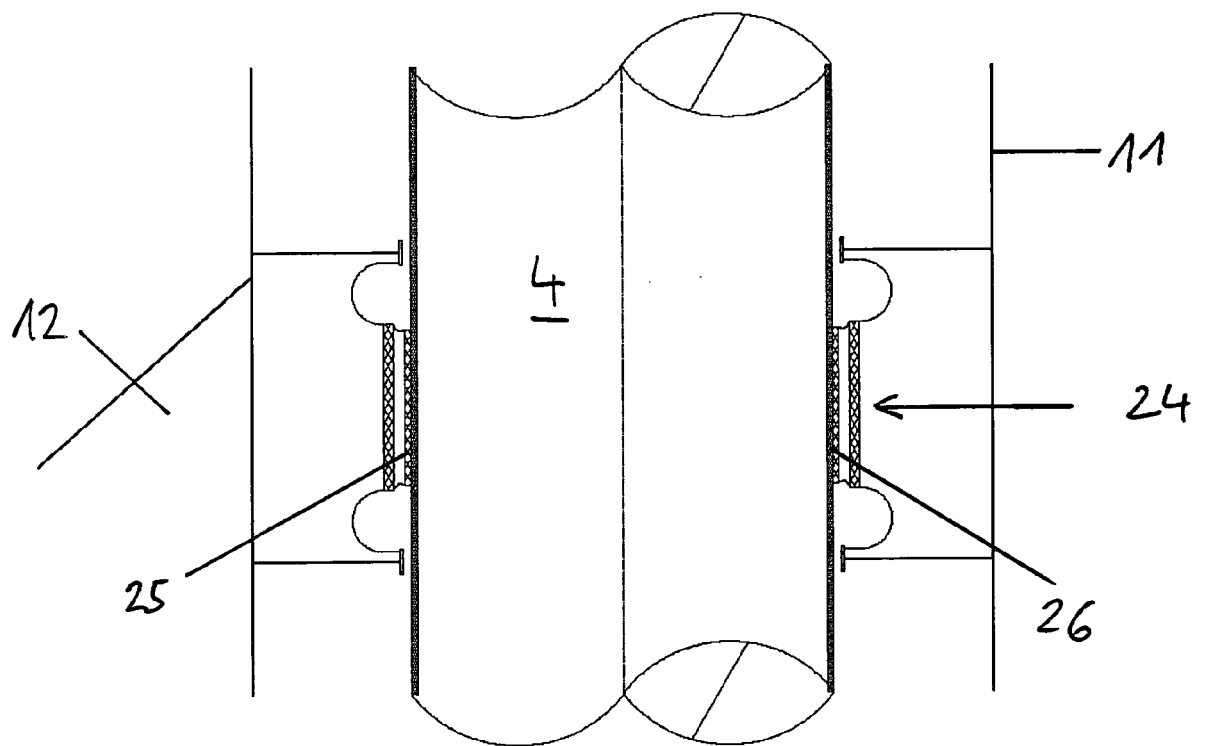


Fig. 9

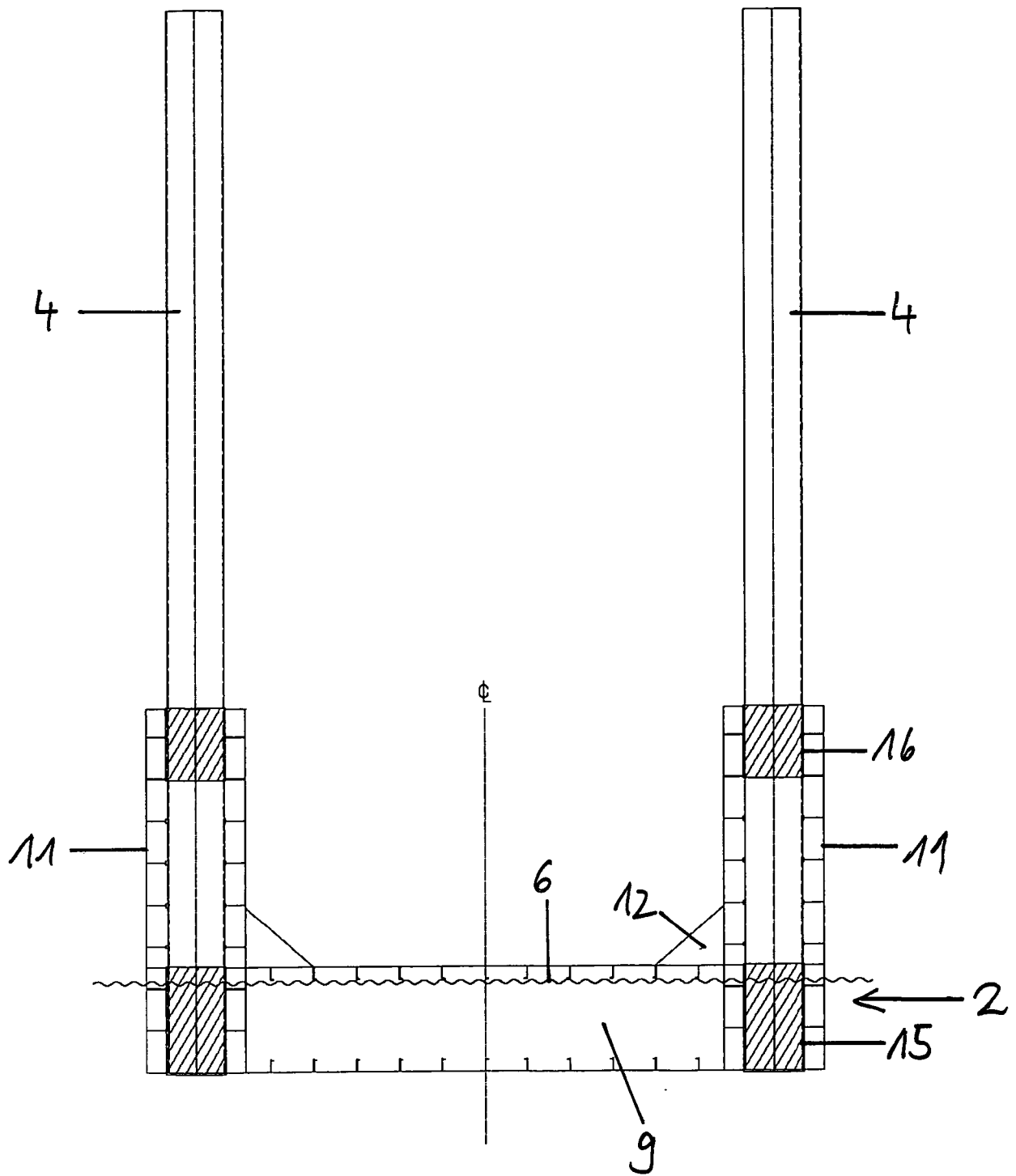


Fig. 10

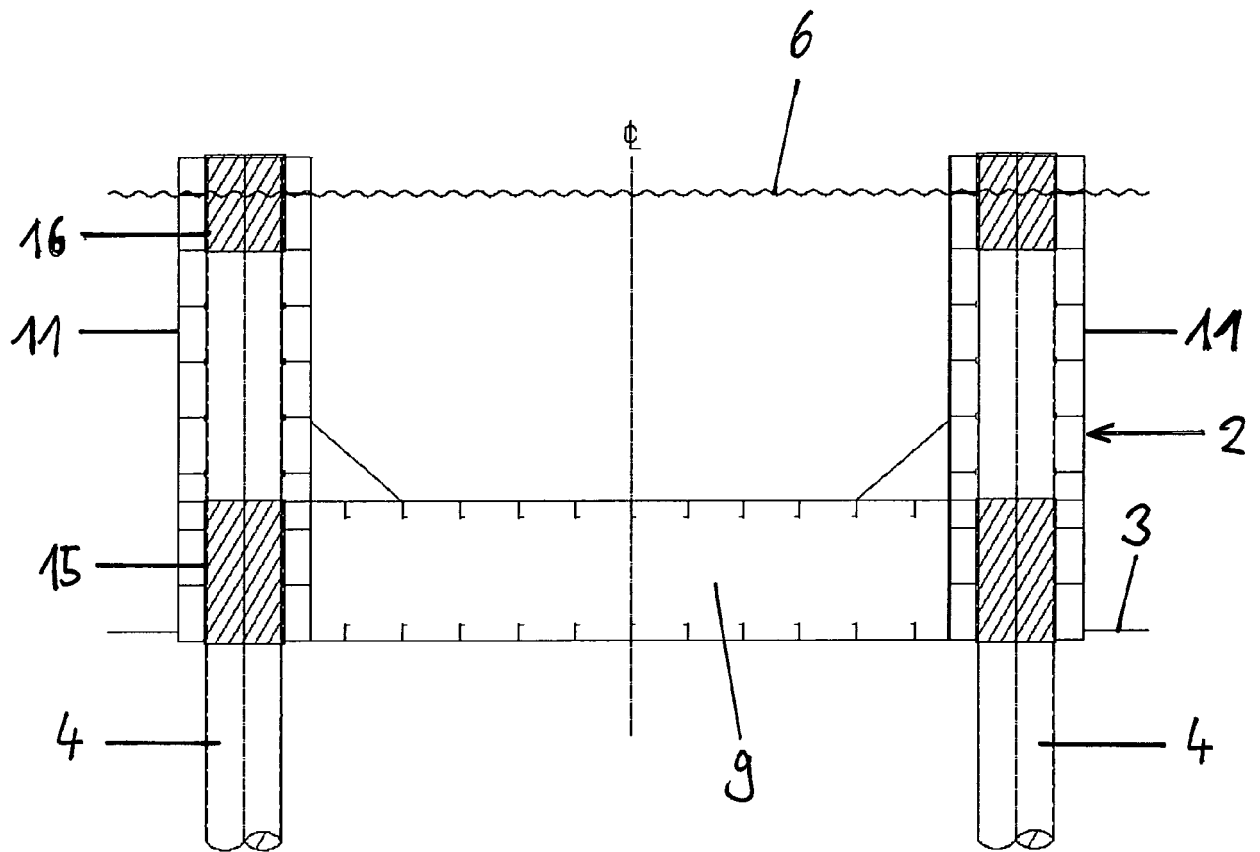


Fig. 11

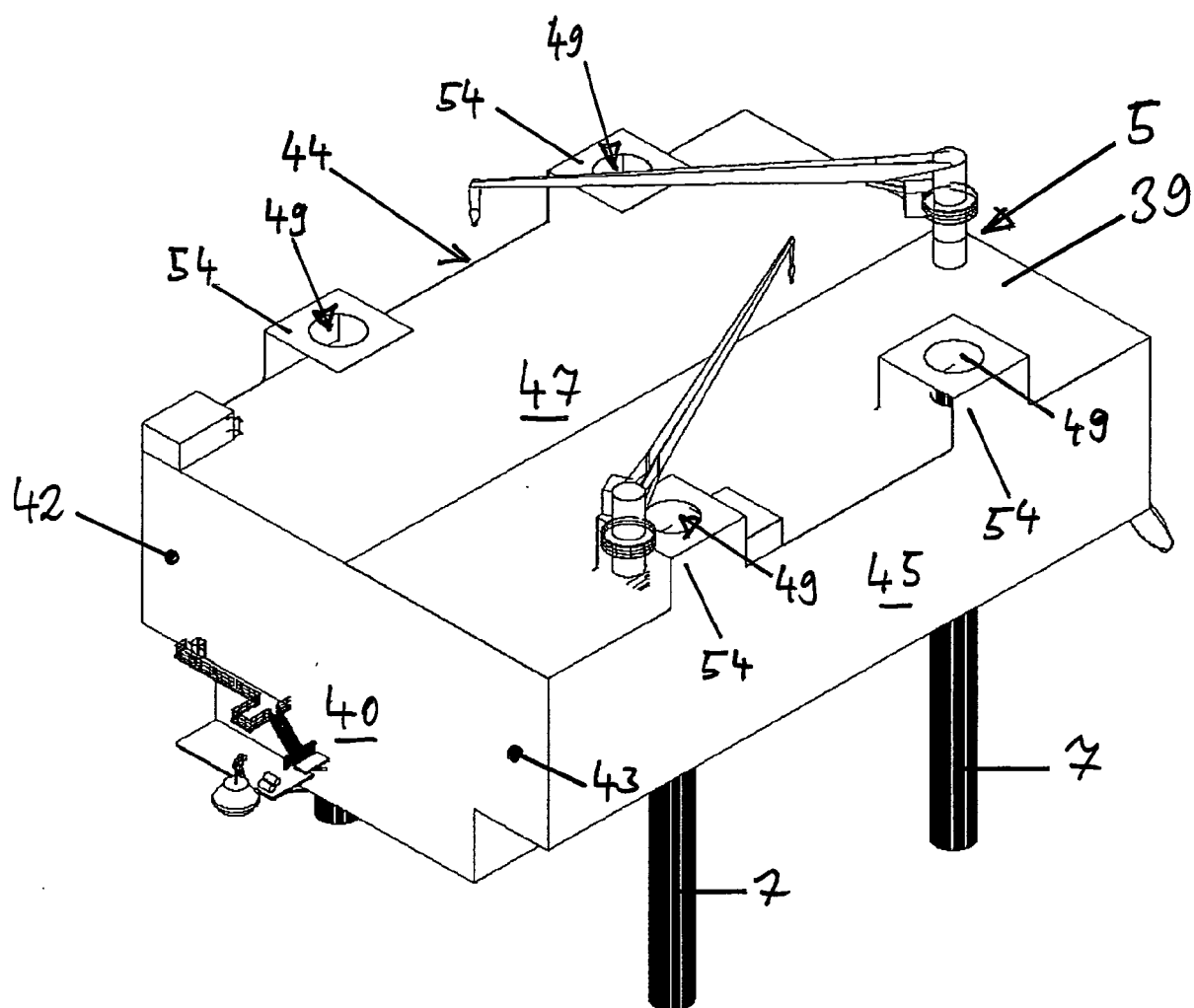


Fig. 12

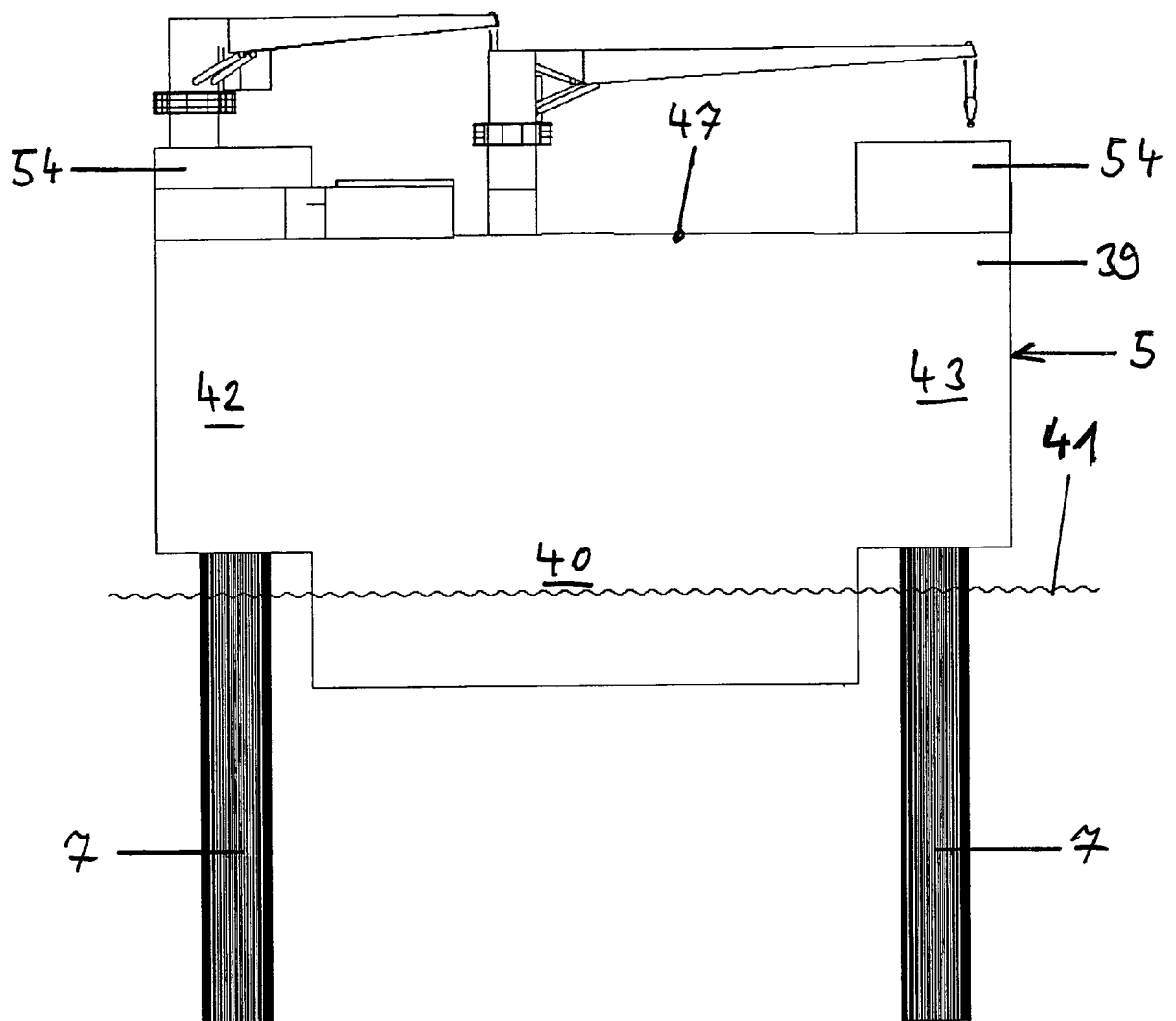


Fig. 13

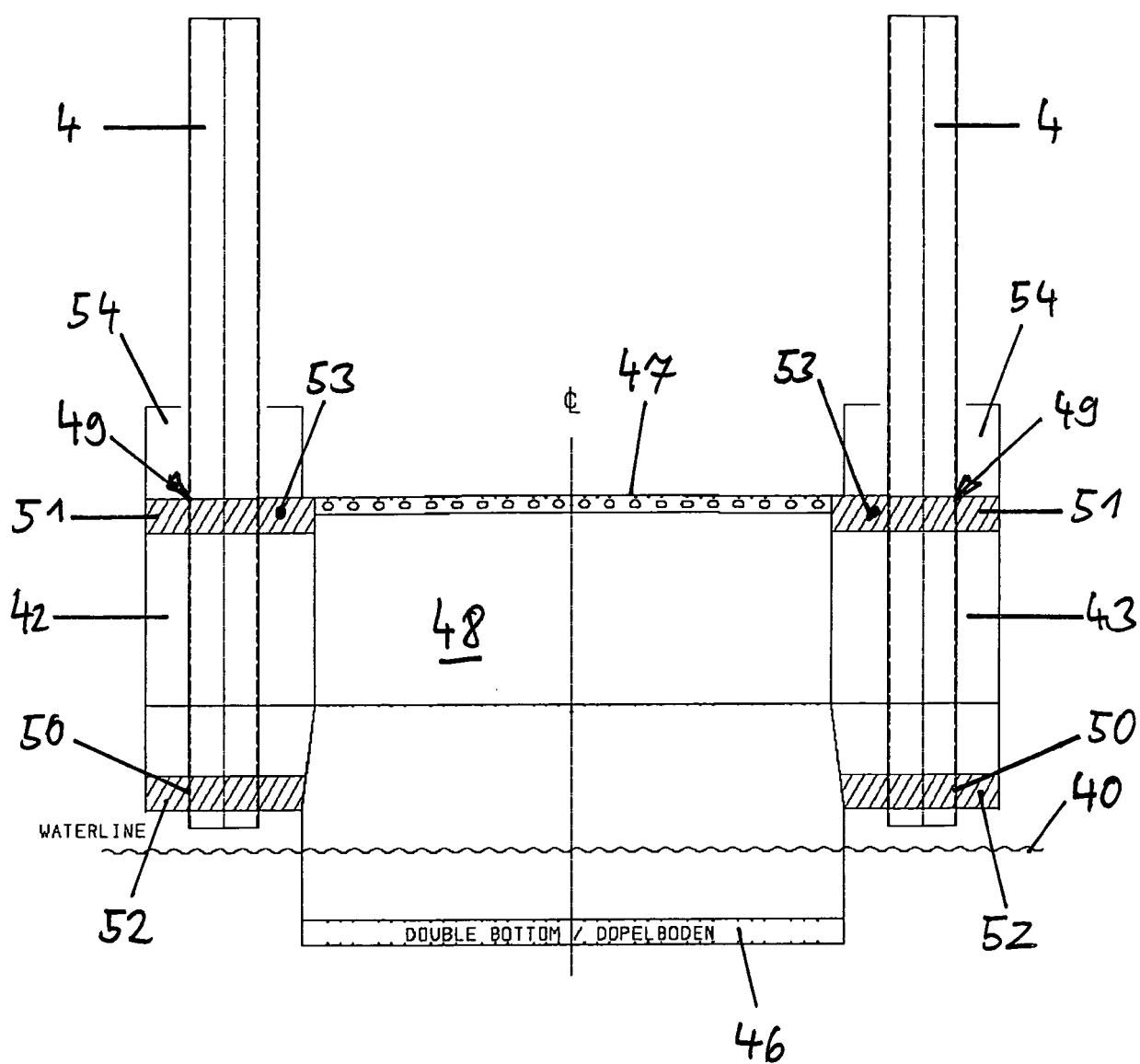


Fig. 14

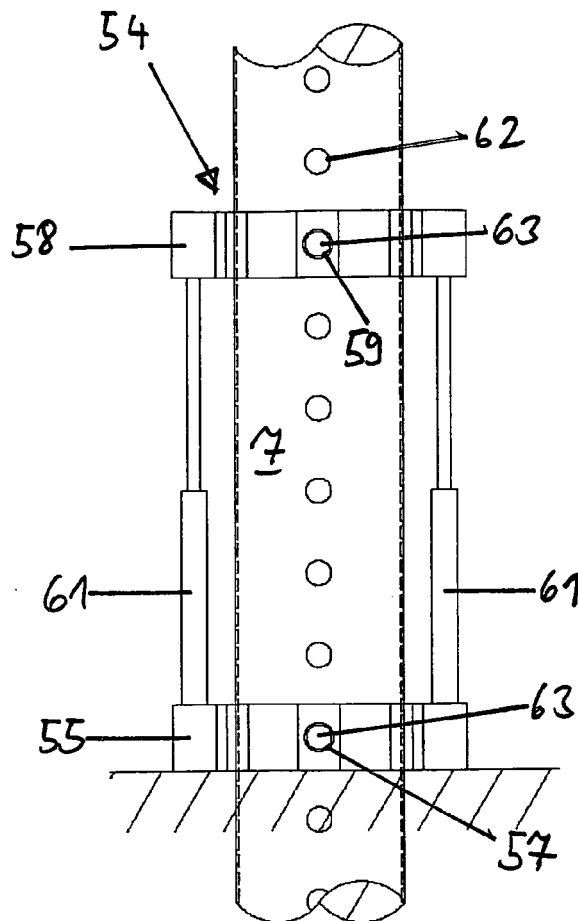


Fig. 15

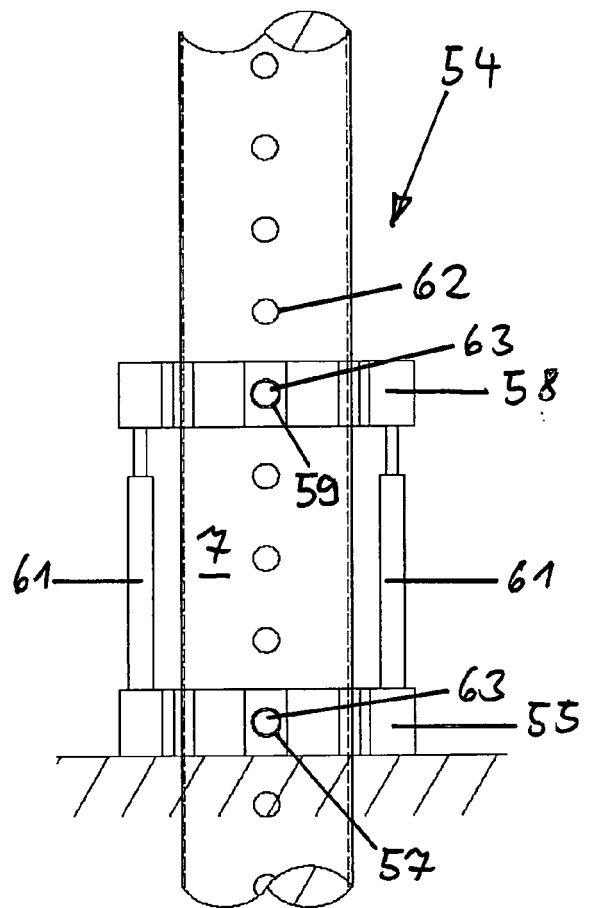


Fig. 16

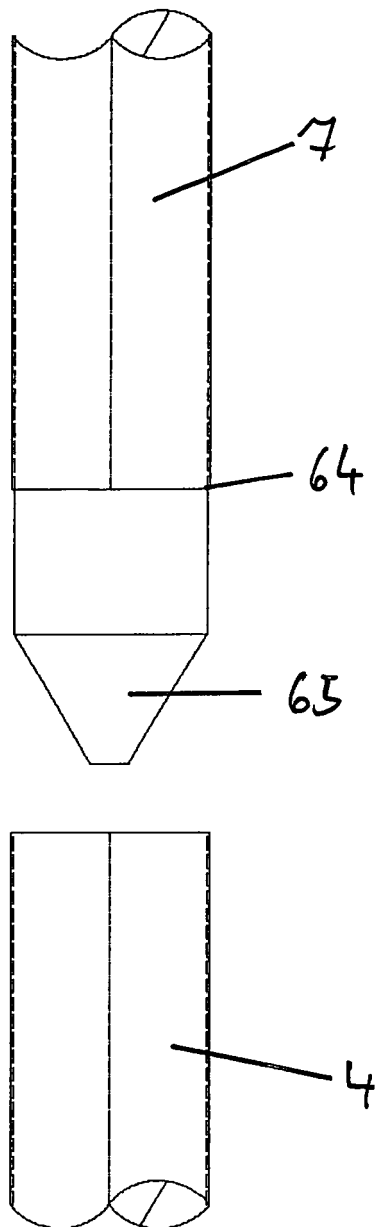


Fig. 17

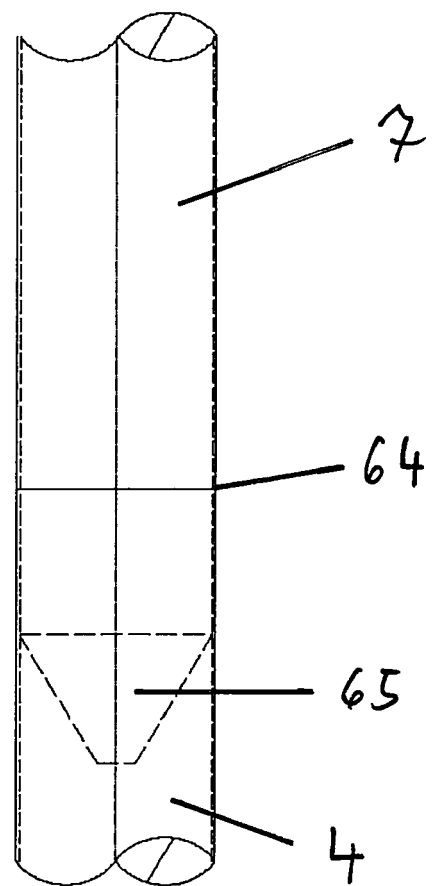


Fig. 18

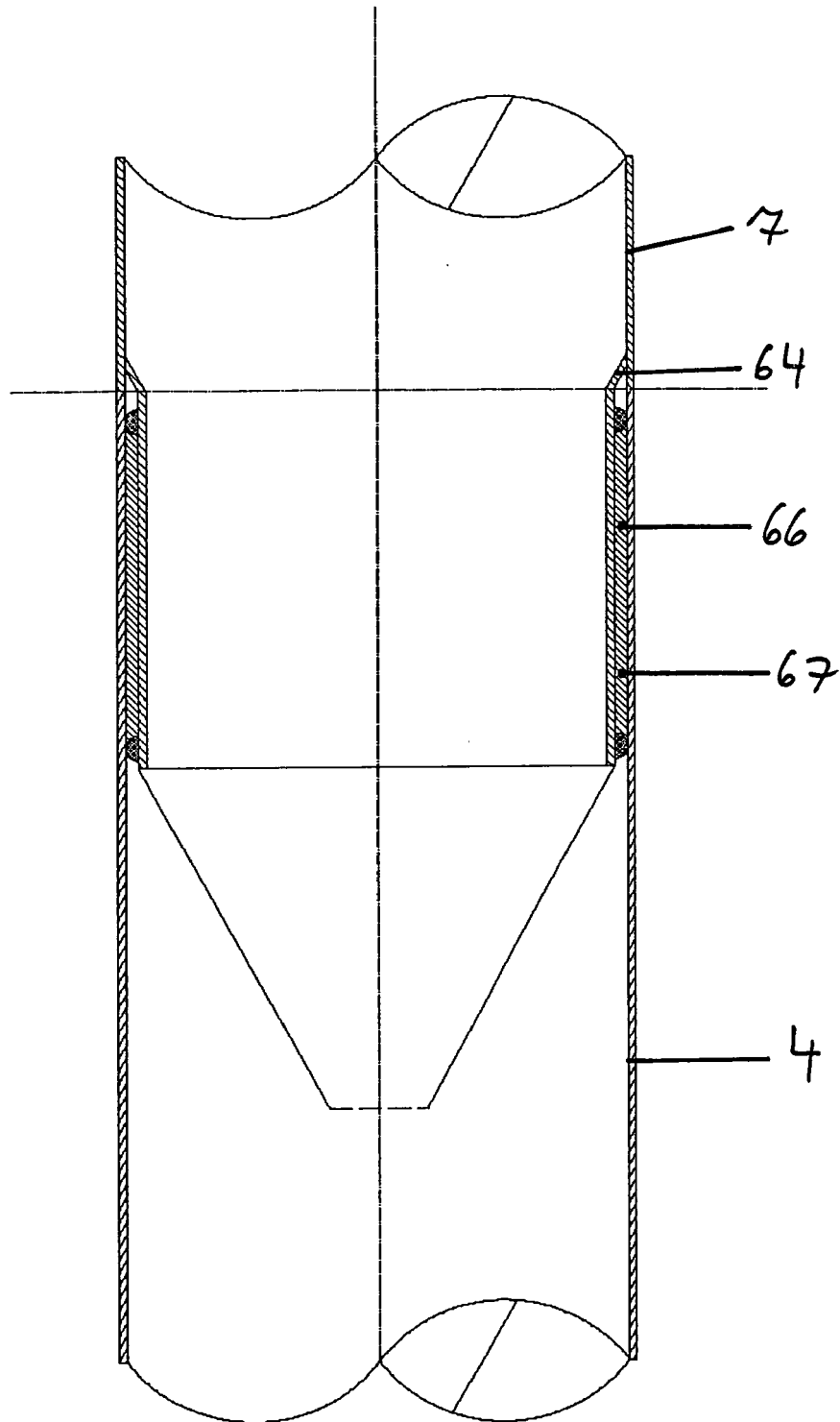


Fig. 19

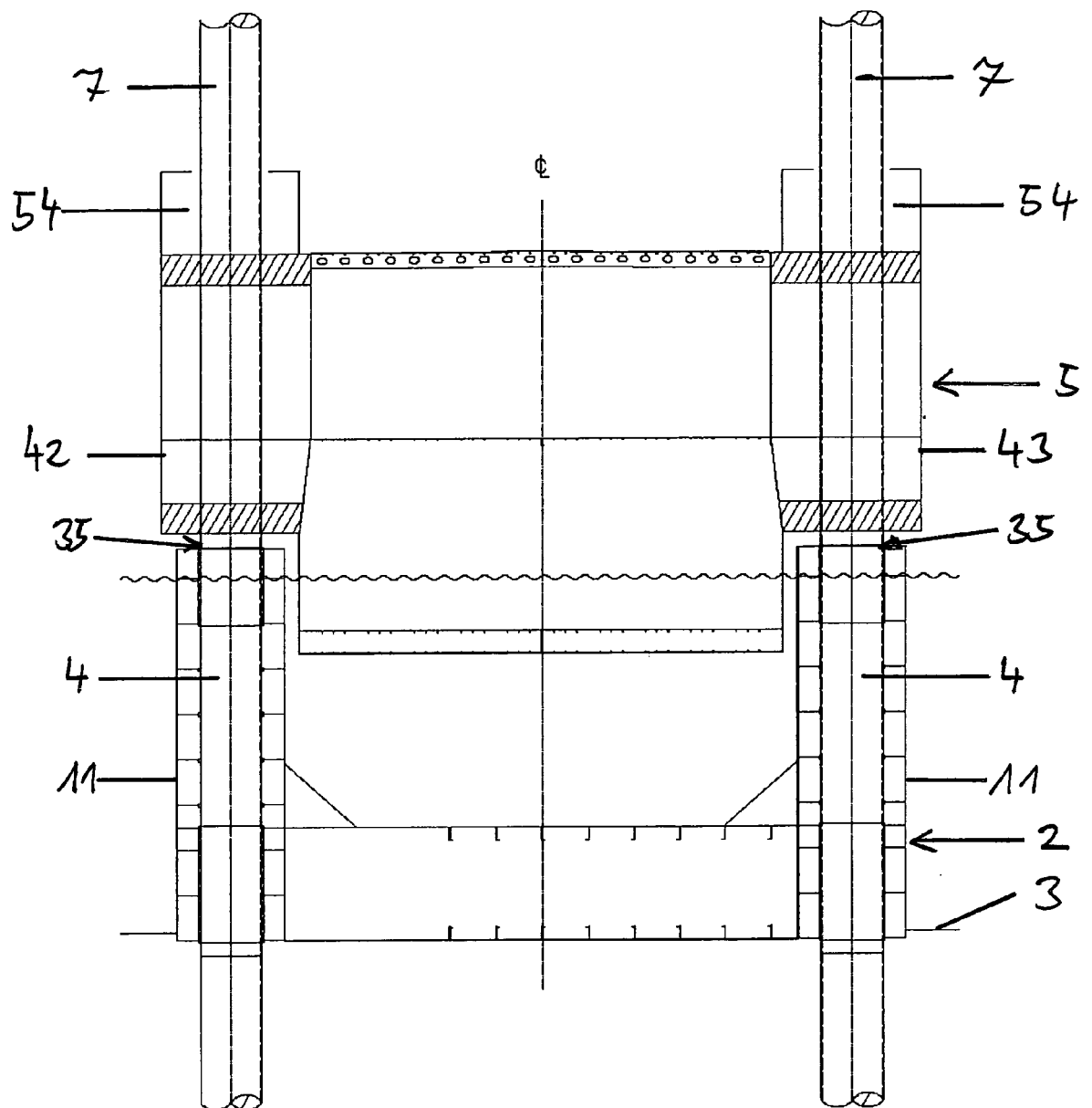
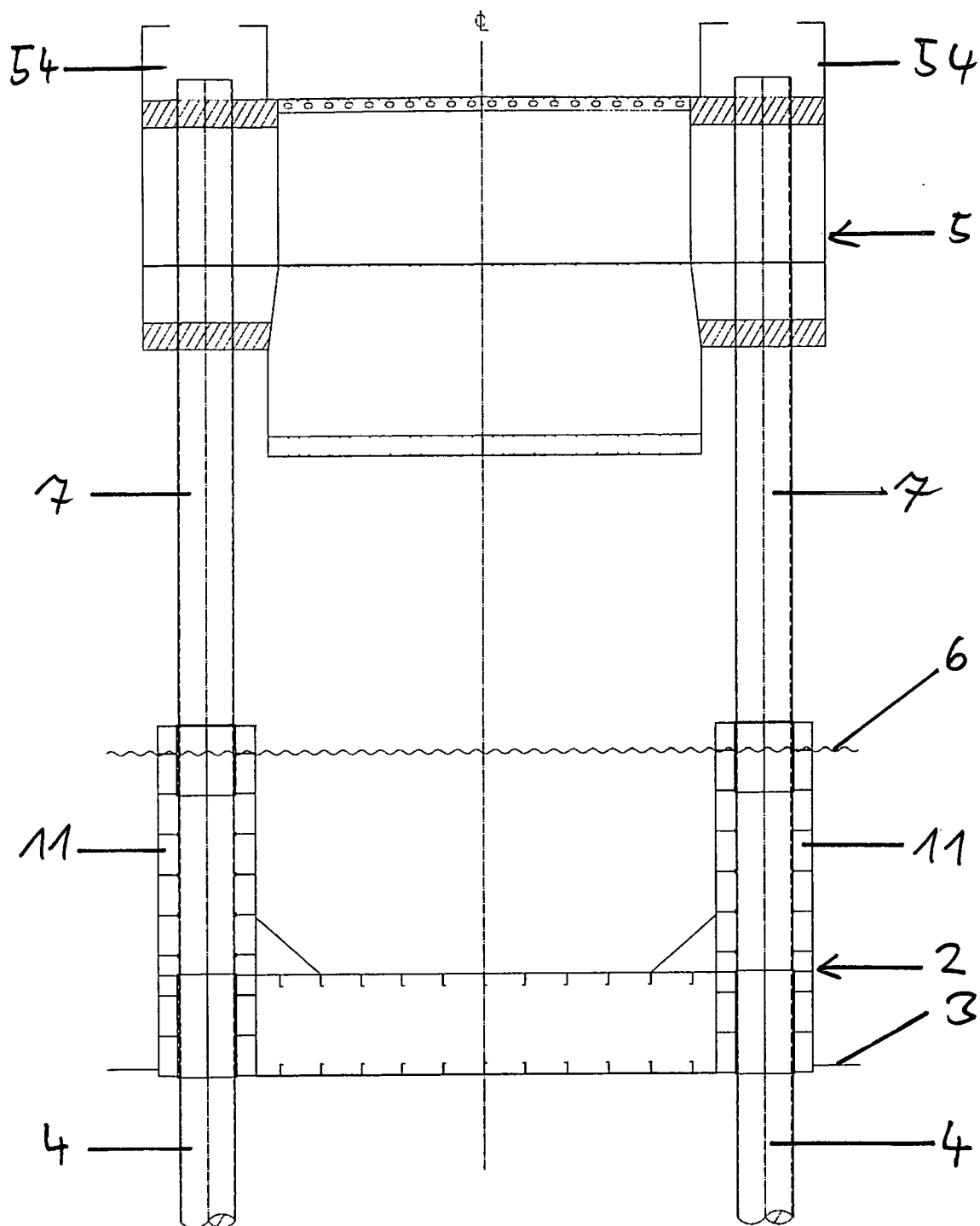


Fig. 20





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 00 0732

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 967 400 A (GRANT JAMES I ET AL) 10. Januar 1961 (1961-01-10) * das ganze Dokument *	1-7	INV. E02B17/08
X	DE 27 36 937 A1 (HOWALDTSWERKE DEUTSCHE WERFT) 22. Februar 1979 (1979-02-22) * das ganze Dokument *	8-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. Oktober 2012	Prüfer Geisenhofer, Michael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Nummer der Anmeldung

EP 12 00 0732

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- ☒ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 12 00 0732

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-7

Oberteil einer Offshore-Plattform aus einem oberen Baukörper mit Überhängen und darin höhenverstellbar gelagerten Beinen

2. Ansprüche: 8-15

Verfahren zum Installieren einer Offshore-Plattform aus einem Oberteil und einem Unterteil

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

EP 12 00 0732

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.

22-10-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2967400	A	10-01-1961	KEINE	

DE 2736937	A1	22-02-1979	KEINE	

EPO FORM P0461

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