



(11)

EP 2 789 552 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.09.2017 Patentblatt 2017/39

(51) Int Cl.:
B65D 88/78 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13163605.2**

(22) Anmeldetag: **12.04.2013**

(54) Offshore-Einrichtung mit zweistufigem Haltesystem

Offshore device with two-stage holding system

Dispositif offshore doté d'un système de support à deux étages

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.10.2014 Patentblatt 2014/42

(73) Patentinhaber: **Overdick GmbH & Co. KG**
20457 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Hvide, Hans Jacob**
Singapore 639497 (SG)

• **Rosponi, Andrea**
22607 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Groth, Wieland**
Patentanwalt
Zippelhaus 4
20457 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 3 568 737 US-A1- 2006 225 810
US-A1- 2012 045 285

EP 2 789 552 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Offshore-Einrichtung sowie ein Verfahren zur Offshore-Gründung der Offshore-Einrichtung.

[0002] Offshore-Einrichtungen wie Ölbohrinseln, Gezeitenkraftwerke, Windkraftanlagen usw. können zum dauerhaften Offshore-Verbleib auf dem Meeresgrund gegründet werden. Die dafür nötigen Gründungseinrichtungen wie Pfähle, in den Meeresgrund eingebrachte Fundamente usw. sind technisch aufwändig und kostenintensiv.

[0003] Aus der US 2012/0045285 A1 ist eine Abschlusskappe für ein Offshore-Bohrloch bekannt, die über ein Offshore-Bohrloch gesetzt werden kann. Die Abschlusskappe ist zweifach mittels einer umlaufenden Stahlschürze und zusätzlich mit einem Ankersystem am Meeresboden gegen jegliches Verrutschen gesichert. Dieses Dokument offenbart eine auf einem Meeresgrund gesicherte Offshore-Einrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0004] In der US 2006/0225810 A1 ist ein Sarkophag für ein Schiffswrack offenbart, der zunächst mit leichter Flüssigkeit gefüllt auf dem Wasser aufschwimmt und über das Schiffswrack verbracht werden kann. Über dem Wrack wird die leichte Flüssigkeit durch Meerwasser ersetzt, und der Sarkophag sinkt langsam über dem Schiffswrack ab. Der Sarkophag wird mittels gespannter Kabel und mittels Ankern in einer Position auf dem Meeresgrund fixiert.

[0005] Auf der anderen Seite existieren Offshore-Einrichtungen wie Offshore-Tanks, die auf der Meeresoberfläche aufschwimmen und mittels eines Ankersystems auf Lokation gehalten werden. Beispielsweise ist bei der Förderung von Rohöl aus Lagerstätten im Offshore-Bereich mittels Plattformen die Frage der Zwischenlagerung des Rohöls von Bedeutung, wenn keine direkten Pipelineanbindungen der Plattform bestehen, da die Plattform aus Gründen der Kapazität üblicherweise die Zwischenlagerung nicht selbst leisten kann.

[0006] Ein übliches System zur Zwischenlagerung von gefördertem Rohöl kann eine in direkter Nähe der Plattform verankerte FSU (Floating Storage Unit) oder FSO (Floating Storage and Offloading) oder FPSO (Floating Production Storage and Off-loading) sein, also ein für die Zwischenlagerung umgebauter Tanker. Eine weitere übliche Vorkehrung zur Zwischenlagerung des geförderten Rohöls kann ein direkt unterhalb der Plattform in die Gründungsstruktur integriertes Tanksystem am Meeresgrund, ein sogenannter Mat-Tank sein. Das in der FSU, FSO, FPSO oder im Mat-Tank angesammelte Rohöl wird dann von Zeit zu Zeit an einen Shuttle-Tanker abgegeben, der das Rohöl an die Küste bringt.

[0007] Nachteilig an den FSUs, FSOs und FPSOs ist, dass die Kosten und die Verfügbarkeit stark von der Marktlage abhängen und sie bemannt sind, was durch das erforderliche hohe Sicherheitsniveau hohe laufende Kosten generiert. Zusätzlich sind FSUs, FSOs und FP-

SOs starken Umweltlasten ausgesetzt, da Wind, Strömung und Wellenschlag direkt an den FSUs, FSOs und FPSOs angreifen. Das Ankersystem muss daher für hohe Lasten und redundant ausgelegt werden. Mat-Tanks wiederum haben den Nachteil, dass sie in die Gründungsstrukturen fest integriert sind und daher für Wartungen schwer zugänglich sind.

[0008] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine eingangs genannte auf einem Meeresgrund gesicherte Einrichtung sowie ein Verfahren zur Offshore-Gründung mit einer solchen Offshore-Einrichtung zur Verfügung zu stellen, die bzw. das die genannten Nachteile des Standes der Technik vermeidet oder zumindest verringert.

[0009] Hinsichtlich der Vorrichtung wird die Aufgabe durch eine auf einem Meeresgrund gesicherte Offshore-Einrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Die erfindungsgemäße auf einem Meeresgrund gesicherte Offshore-Einrichtung weist ein zweistufiges Offshore-Haltesystem auf, mit dem die Offshore-Einrichtung am Meeresgrund gehalten wird. Das zweistufige Offshore-Haltesystem umfasst eine Schwerkraft-Gründungseinrichtung und ein Ankersystem.

[0011] Der Begriff der Offshore-Einrichtung ist hier allgemein zu verstehen. Er umfasst neben Bohrinseln, Energiegewinnungsanlagen insbesondere auch Offshore-Einrichtungen, die nach einer Schwerkraftgründung vollständig unterhalb einer Meeresoberfläche angeordnet sind, besonders bevorzugt kann die Offshore-Einrichtung als Offshore-Tank ausgebildet sein.

[0012] Unter einer Schwerkraft-Gründungseinrichtung ist hier eine Einrichtung zu verstehen, die durch das Einwirken der Schwerkraft auf die Offshore-Einrichtung ein Absenken der Einrichtung zum Meeresgrund ermöglicht und die Offshore-Einrichtung durch die Schwerkrafteinwirkung am Meeresgrund gründet.

[0013] Die Schwerkraft-Gründungseinrichtung sichert die Offshore-Einrichtung in einer ersten Stufe gegen ein Verrutschen auf dem Meeresgrund durch auf die Offshore-Einrichtung wirkende Betriebslasten bis zu einem Grenzzustand der Betriebslasten. Die Schwerkraft-Gründungseinrichtung ist auf die zu erwartenden Betriebslasten ausgelegt.

[0014] Das Ankersystem sichert die Offshore-Einrichtung in einer zweiten Stufe gegen ein Verrutschen auf dem Meeresgrund durch auf die Offshore-Einrichtung wirkende, jenseits des Grenzzustandes der Betriebslasten liegende Extremlasten. Das Ankersystem ist auf die gegenüber den Betriebslasten höheren Extremlasten ausgelegt.

[0015] Betriebs- wie auch Extremlasten werden durch sich überlagernde Umweltlasten gebildet. Insbesondere bei Gründungen in geringen Wassertiefen von 20 oder 30 Metern können erhebliche horizontale Umweltlasten am Meeresgrund aus Wellenschlag und Meeresströmung auftreten sowie vertikale Lasten durch abhebende

Kräfte hinzukommen. In größeren Tiefen nimmt der Einfluss der Umweltlasten stetig ab, und der Anteil der Haltesicherheit nimmt durch die Schwerkraft-Gründungseinrichtung stetig zu. Im Extremlastfall ULS (ultimate limit state), den sogenannten 100-Jahres-Bedingungen können die Umweltlasten so groß sein, dass die Schwerkraft-Gründungseinrichtung den Umweltlasten nicht mehr Stand hält und die Offshore Einrichtung aus einem Gründungsbereich heraus verrutscht.

[0016] Das zweistufige Offshore-Haltesystem aus kombinierter Schwerkraft-Gründungseinrichtung für den Betriebslastfall und zusätzlichem Ankersystem für den Extremlastfall löst die genannten Probleme.

[0017] Durch auf die gegründete Offshore-Einrichtung wirkende Extremlasten kann die Offshore-Einrichtung aus einem vorbestimmten Gründungsbereich zwar verrutschen, erfindungsgemäß kann der Offshore-Tank dennoch nicht beliebig weit verrutschen. Ein äußere Grenzen des Verrutschens bestimmender Verrutschbereich ist durch das Ankersystem gegeben. Das Ankersystem sichert den Offshore-Tank innerhalb des Verrutschbereichs auch im Extremlastfall.

[0018] Vorzugsweise umfasst die Schwerkraft-Gründungseinrichtung wenigstens einen meeresgrundseitig von der Offshore-Einrichtung abstehenden Vorsprung, der sich bei der Schwerkraftgründung in den Gründungsbereich eingräbt.

[0019] Der wenigstens eine Vorsprung kann verschieden ausgebildet sein. Bei lockerem Meeresgrund ist er vorzugsweise als Schürze ausgebildet. Insbesondere bei festerem Meeresgrund kann er aber auch Dornen aufweisen.

[0020] Das Ankersystem weist günstigerweise eine Mehrzahl von im Meeresgrund angeordneter Anker und jeweils eine von jedem der Anker abgehende Ankerkette zu einer Befestigungseinrichtung an der Offshore-Einrichtung auf.

[0021] Die Offshore-Einrichtung ist aufschwimmbar und wieder absenkbar ausgebildet. Die Offshore-Einrichtung ist dabei mobil ausgebildet. Dabei sind die Ankerketten so dimensioniert, dass sie ein Aufschwimmen der verrutschten Offshore-Einrichtung gestatten und die aufgeschwommenen Offshore-Einrichtung durch Eigengewichte der Ankerketten wieder zurück auf Lokation gezogen wird, das Ankersystem die Offshore-Einrichtung also relocalisiert. Die wieder aufschwimbare Offshore-Einrichtung erleichtert Wartungsarbeiten und Inspektionen gegenüber fest und dauerhaft am Meeresgrund gegründeten Offshore-Einrichtungen erheblich. Die Offshore-Einrichtung kann auch sehr leicht nach dem Aufschwimmen auf eine andere Lokation geschleppt werden.

[0022] Günstigerweise ist die Offshore-Einrichtung als Offshore-Tank ausgebildet.

[0023] Der Offshore-Tank ist für die Speicherung, insbesondere Zwischenspeicherung wenigstens eines flüssigen Mediums in einer Mehrzahl an Speicherkammern vorgesehen. Das wenigstens eine flüssige Medium kann

insbesondere ein rohölhaltiges Medium oder Rohöl sein. Der Offshore-Tank umfasst vorzugsweise wenigstens eine Ballastkammer und wenigstens eine Luftkammer. Die Luftkammern und Speicherkammern können gesteuert mit dem wenigstens einen flüssigen Medium befüllt werden, so dass sich der Offshore-Tank durch die Einwirkung der Schwerkraft gründet und sich die Schürzen in den Meeresgrund eingraben. Der durch Schwerkrafteinwirkung gegründete Offshore-Tank ist bis zum Grenzzustand der Betriebslasten gegen Verrutschen gesichert.

[0024] Im Extremlastfall kann der Offshore-Tank innerhalb des Verrutschbereichs verrutschen. Das Ankersystem sichert den gegründeten Offshore-Tank im Verrutschbereich auch bei Extremlasten. Der gegründete Offshore-Tank bleibt auch nach einem Verrutschen innerhalb des Verrutschbereichs weiter gebrauchstauglich. Er kann also weiterhin mit dem wenigstens einen flüssigen Medium befüllt werden.

[0025] Darüber hinaus ermöglicht das Ankersystem in einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung die automatische Relokalisierung des Offshore-Tanks.

[0026] Die Ankerketten üben auf den aufschwimmenden Offshore-Tank auf Lokation, also den Bereich des Meeresspiegels, der vertikal über dem vorbestimmten Gründungsbereich angeordnet ist, gerichtete Zugkräfte aus. Dazu sind die am aufschwimmenden Offshore-Tank angeordneten Ankerketten vorzugsweise so ausgebildet und die Anker soweit voneinander positioniert, dass der Offshore-Tank bei ruhiger See durch die Zugkräfte der Ankerketten automatisch auf Lokation gezogen wird.

[0027] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist eine Befüll- und Entnahmeeinrichtung für die wenigstens eine Speicherkammer und/oder Luftkammer mit dem wenigstens einen flüssigen Medium vorgesehen.

[0028] Vorzugsweise ist die Einrichtung als wenigstens ein flexibler Versorgungsschlauch für das wenigstens eine flüssige Medium und die Luft ausgebildet. Zusätzlich kann der Versorgungsschlauch auch Kabel zur Stromversorgung und Steuerung von in den Offshore-Tank integrierten Systemen aufweisen.

[0029] In einem zweiten Aspekt wird die Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst; auch hier sind bevorzugte Weiterbildungen Gegenstand der Unteransprüche.

[0030] Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich insbesondere zur Durchführung mit einer der oben genannten Offshore-Einrichtungen. Erfindungsgemäß wird ein Ankersystem bei einem vorbestimmten Gründungsbereich ausgelegt, die Offshore-Einrichtung auf Lokation oberhalb des vorbestimmten Gründungsbereichs verbracht, das Ankersystem mit der Offshore-Einrichtung verbunden, die Offshore-Einrichtung durch Schwerkraft am vorbestimmten Gründungsbereich gegründet. Das Ankersystem kann gleichzeitig zeitlich vor oder nach dem Verbringen der Offshore-Einrichtung ausgelegt werden.

[0031] Die Schwerkraftgründung hält die Offshore-Einrichtung unter den wirkenden Betriebslasten in dem

vorbestimmten Gründungsbereich. Im Extremfall kann die Offshore-Einrichtung innerhalb des Verrutschbereiches verrutschen. In einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die auf dem Meeresgrund aus dem Gründungsbereich verschobene Offshore-Einrichtung aufgeschwommen, das Ankersystem übt Zugkräfte auf die aufgeschwommene Offshore-Einrichtung aus und die aufgeschwommene Offshore-Einrichtung relokalisiert sich automatisch.

[0032] Günstigerweise wird die relokalisierte Offshore-Einrichtung wieder auf dem vorbestimmten Gründungsbereich gegründet.

Das Verfahren eignet sich insbesondere zur Durchführung mit einem der oben genannten Offshore-Tanks.

[0033] Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels in vier Figuren beschrieben, dabei zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht entlang der Linie I-I in Fig. 2 des erfindungsgemäßen Offshore-Tanks,

Fig. 2 eine Schnittansicht entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 einen aufschwimmenden, auf Lokation gebrachten und verankerten Offshore-Tank in Fig. 1,

Fig. 4 einen auf den Meeresgrund abgesenkten Offshore-Tank gemäß Fig. 3.

[0034] Der in Figur 1 dargestellte Offshore-Tank 1 weist einen Rumpf 6 und entlang einer Unterwasserseite des Rumpfes 6 angeordnete Ballastkammer 3 auf sowie eine Mehrzahl im Inneren des Rumpfes 6 meeresgrundabseitig der Ballastkammern 3 angeordnete Speicherkammern 4. Am meeresbodenabseitigen Bereich sind Luftkammern 9 angeordnet.

[0035] Die Ballastkammern 3 sind entlang der ganzen Unterwasserseite des Rumpfes 6 angeordnet. Die Ballastkammern 3 sind mit Ballast gefüllt. Als Ballast wird beispielsweise Schwespat, der eine Dichte von ca. 4,0 g/cm³ aufweist oder Beton mit einer Dichte von etwa 2,3 g/cm³ verwendet. Es können auch Kies oder Schotter verwendet werden. Die Ballastkammern 3 sind soweit mit Ballast gefüllt, dass der Offshore-Tank 1 bei vollständig entleerten, d.h. vollständig mit Luft gefüllten, Luftkammern 9 auf einer Meeresoberfläche 7 aufschwimmt. Der Offshore-Tank 1 kann auf diese Weise im 'wet tow'-Verfahren aus einem Hafen offshore auf Lokation geschleppt werden. Für einen sicheren Transport im 'wet tow' Verfahren wären die Speicherkammern 4 ebenfalls entleert und vollständig mit Luft gefüllt.

[0036] Der aufschwimmende Offshore-Tank 1 ist in Fig. 1 dargestellt. Der Rumpf 6 verjüngt sich von einem Meeresgrund 31 wegweisend, um nach einer Schwerkraftgründung den horizontalen Kräften am Meeresgrund 31 eine schräge Angriffsfläche zu bieten.

[0037] Die Speicherkammern 4 sind durch Schotten 8

voneinander getrennt. Die Speicherkammern 4 dienen zur Aufnahme von Rohöl, das über eine (nicht dargestellte) Ölplattform aus einer Lagerstätte gefördert und im Offshore-Tank 1 zwischengelagert wird. Die Speicherkammern 4 erstrecken sich über die gesamte horizontale Ausdehnung des Offshore-Tanks 1.

[0038] Meeresgrundabseitig der Speicherkammern 4 ist eine Mehrzahl an Luftkammern 9 vorgesehen. Die Luftkammern 9 dienen der Aufnahme von Luft oder bei der Schwerkraftgründung auch zur Aufnahme von Meerwasser, um zumindest zeitweise zusätzlichen Ballast zu erzeugen.

[0039] An der Unterwasserseite des Rumpfes 6 ist eine in Richtung des Meeresgrundes 31 abstehende Schürze 44 angeordnet. Die Schürze 44 umläuft die Unterwasserseite des Offshore-Tanks 1 vollständig.

[0040] Fig. 2 zeigt einen Schnitt in Höhe der Speicherkammern 4 in Fig. 1. Es sind zwölf Speicherkammern 4 dargestellt. Es sind natürlich auch Ausführungsformen mit anderer, beinahe beliebiger Anzahl an Ballast- 3 und Speicherkammern 4 denkbar.

[0041] Fig. 3 zeigt den auf Lokation gezogenen Offshore-Tank 1 mit ballastierten Ballastkammern 3 und mit Luft gefüllten Speicherkammern 4 und Luftkammern 9. Das Gewicht des Ballastes sowie die Größe der Speicherkammern 4 sind so dimensioniert, dass der Offshore-Tank 1, wenn zumindest die Luftkammern 9 vollständig mit Luft gefüllt sind, aufschwimmt. Der auf Lokation gezogene Offshore-Tank 1 wird mittels eines vorher ausgelegten, automatisch relokalisierenden Ankersystems 30 im Meeresgrund 31 verankert. Das Ankersystem 30 umfasst eine Mehrzahl im Meeresgrund 31 eingebrachter Anker 32, von denen jeweils eine Ankerkette 33 zu einer an einer Außenhülle 2 des Offshore-Tanks 1 angeordneten Öse 34 führt. Die Länge der Ankerketten 33 sowie die Anordnung der Ösen 34 an der Außenhülle 2 des Offshore-Tanks 1 sind so dimensioniert, dass die Ankerketten 33 etwas durchhängen und den Offshore-Tank 1 dadurch selbstständig auf Lokation vertikal über einem vorbestimmten Gründungsbereich 31a ziehen. Der vorbestimmte Gründungsbereich 31a kann durch Entfernung von möglicherweise dort vorhandenen Steinen, Felsen und den Ausgleich starker Unebenheiten vorpräpariert sein. Der Offshore-Tank 1 ist in Nähe einer nicht dargestellten Ölplattform verankert.

[0042] Fig. 4 zeigt den auf den Meeresgrund 31 abgesenkten Offshore-Tank 1. Über einen Transportschlauch 40 wird zunächst Meerwasser in die Speicherkammern 4 eingelassen. Die Speicherkammern 4 werden soweit befüllt, dass der Offshore-Tank 1 noch aufschwimmt. Bei anschließender vorsichtiger Befüllung der Luftkammern 9 mit Meerwasser sinkt der Offshore-Tank 1 durch Schwerkrafteinwirkung auf den vorbestimmten Gründungsbereich 31a ab. Eine Unterwasserseite des Rumpfes 6 des Offshore-Tanks 1 weist die Schürze 44 auf, die sich durch die Schwerkrafteinwirkung beim Absenken des Offshore-Tanks 1 in den Gründungsbereich 31a eingräbt und den Offshore-Tank 1 im vorbestimmten Grün-

dungsbereich 31a verankert und hält. Die Schürze 44 hält den Offshore-Tank 1 im Gründungsbereich 31a bei Betriebslasten bis zum Grenzzustand der Betriebslasten. Bei stärkeren Umweltlasten im Extremlastbereich kann der gegründete Offshore-Tank 1 am Meeresgrund 31 innerhalb eines Verrutschbereiches 31b verrutschen. Die Größe des Verrutschbereiches 31b ist durch die Länge der Ankerketten 33 und die Entfernung der Anker 32 vom Offshore-Tank 1 beziehungsweise der zugehörigen Öse 34 bestimmt. Das Verrutschen ist in Fig. 4 durch zwei Doppelpfeile gekennzeichnet.

[0043] Im Laufe der Förderung von Rohöl über die in Verbindungsweite angeordnete Ölplattform 41 wird das Rohöl in die Speicherkammern 4 geleitet. Der Offshore-Tank 1 und der Ballast sind so dimensioniert, dass der Offshore-Tank 1 bei vollständig mit Rohöl gefüllten Speicherkammern 4 und mit Meerwasser gefüllten Luftkammern 9, allein durch Schwerkrafteinwirkung bis zum Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit rutschfest auf dem Gründungsbereich 31a aufliegt.

[0044] Durch das Absenken des Offshore-Tanks 1 auf den Gründungsbereich 31a wird das Ankersystem 30 im Vergleich zur Verankerung ständig aufschwimmender Offshore-Tanks 1 stark entlastet. Die Umweltlasten durch Wellenschlag, Wind und Strömung auf den Offshore-Tank 1 sind am Meeresgrund 31 gegenüber der Meeresoberfläche 7 stark verringert. In größeren Tiefen werden die Umweltlasten sehr gering, so dass der Extremlastfall nicht eintritt. Was unter größeren Tiefen zu verstehen ist hängt von der Lage des Gründungsbereichs 31a ab. Die Umweltlasten können in einigen Lagen bei 20-30m oder in anderen Lagen erst ab Tiefen von 50 m sehr gering sein.

[0045] Die Ankerketten 33 und Anker 32 greifen erst, wenn in einem Extremlastfall der Offshore-Tank 1 trotz Schürze 44 aus dem Gründungsbereich 31a verrutscht, die Betriebslasten also den Grenzzustand der Betriebslasten überschreiten. Selbst die im Extremlastfall entstehenden Extremlasten sind deutlich geringer als die durch Wellenschlag, Wind usw. einen aufschwimmenden Offshore-Tank 1 angreifenden Umweltlasten. Das Ankersystem 30 braucht lediglich auf die stark verringerten Extremlasten am Meeresgrund ausgelegt zu sein.

[0046] Nach einem Extremlastfall am Meeresgrund 31 wird der Offshore-Tank 1 kontrolliert aufgeschwommen, indem in die Luftkammern 9 Luft gepumpt wird. Der aufgeschwommene Offshore-Tank 1 relokalisiert sich durch die Zugkraft der Ankerketten 33 automatisch auf Lokation direkt oberhalb des Gründungsbereiches 31a. Er wird, nachdem er relokalisiert ist, wieder durch Fluten der Luftkammern 9 mit Meerwasser gegründet.

Bezugszeichenliste

[0047]

- 1 Offshore-Tank
- 2 Außenhülle

- 3 Ballastkammer
- 4 Speicherkammer
- 6 Rumpf
- 7 Meeresoberfläche
- 5 8 Schott
- 9 Luftkammer
- 30 Ankersystem
- 31 Meeresgrund
- 10 31a Gründungsbereich
- 31b Verrutschbereich
- 32 Anker
- 33 Ankerkette
- 34 Öse
- 15 40 Verbindungsschlauch
- 41 Ölplattform
- 44 Schürze

20

Patentansprüche

1. Auf einem Meeresgrund gesicherte Offshore-Einrichtung mit einem Offshore-Haltesystem, das eine Schwerkraft-Gründungseinrichtung (44) aufweist, die die gegründete Offshore -Einrichtung (1) gegen ein Verrutschen auf dem Meeresgrund (31) bei auf die Offshore-Einrichtung (1) wirkenden Betriebslasten bis zu einem Grenzzustand der Betriebslasten sichert und das ein Ankersystem (30) aufweist, das die Offshore-Einrichtung (1) gegen ein Verrutschen auf dem Meeresgrund (31) bei auf die Offshore-Einrichtung (1) wirkende, jenseits des Grenzzustandes der Betriebslasten liegende Extremlasten sichert, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Offshore-Haltesystem zweistufig ist, wobei das Ankersystem (30) eine Mehrzahl an Ankerketten (33) aufweist, wobei das Ankersystem (30) die Offshore-Einrichtung (1) in einem Verrutschbereich (31b) sichert und die Offshore-Einrichtung (1) mobil ausgebildet ist und dazu die Ankerketten (33) so dimensioniert sind, dass sie ein Aufschwimmen der verrutschten Offshore-Einrichtung gestatten.
2. Auf einem Meeresgrund gesicherte Offshore-Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwerkraft-Gründungseinrichtung einen meeresgrundseitig von der Offshore-Einrichtung (1) abstehenden Vorsprung (44) aufweist, der sich bei der Schwerkraftgründung in den Gründungsbereich (31a) eingräbt.
3. Auf einem Meeresgrund gesicherte Offshore-Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Vorsprung als Schürze (44) ausgebildet ist.

4. Auf einem Meeresgrund gesicherte Offshore-Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrzahl an Ankerketten (33) von jeweils einem im Meeresgrund (31) angeordneten Anker (32) zu jeweils einer Befestigungseinrichtung (34) an der Offshore-Einrichtung (1) geführt ist.
5. Auf einem Meeresgrund gesicherte Offshore-Einrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass sie nach einer Gründung wieder aufschwimmbar ausgebildet ist.
6. Auf einem Meeresgrund gesicherte Offshore-Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerketten (33) so dimensioniert sind, dass sie ein Aufschwimmen der verrutschten Offshore-Einrichtung (1) gestatten und die aufgeschwommene Offshore-Einrichtung (1) durch Eigengewichte der Ankerketten (33) auf Lokation ziehen.
7. Auf einem Meeresgrund gesicherte Offshore-Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
gekennzeichnet durch wenigstens eine Speicherkammer (4) für wenigstens ein flüssiges Medium.
8. Auf einem Meeresgrund gesicherte Offshore-Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
gekennzeichnet durch Luftkammern (9), die zur Aufnahme von Meerwasser und/oder Luft bestimmt sind.
9. Verfahren zur Offshore-Gründung einer Offshore-Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, indem ein Ankersystem (30) bei einem vorbestimmten Gründungsbereich (31a) ausgelegt wird, die Offshore-Einrichtung (1) auf Lokation oberhalb des vorbestimmten Gründungsbereichs (31a) verbracht wird, das Ankersystem (30) mit der Offshore-Einrichtung (1) verbunden wird, die Offshore-Einrichtung (1) durch Schwerkrafteinwirkung im vorbestimmten Gründungsbereich (31a) gegründet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf einem Meeresgrund (31) aus dem Gründungsbereich (31a) verschobene Offshore-Einrichtung (1) aufgeschwommen wird, das Ankersystem (30) Zugkräfte auf die aufgeschwommene Offshore-Einrichtung (1) ausübt und sich die aufgeschwommene Offshore-Einrichtung (1) durch das Ankersystem (30) relokalisiert.
11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die Offshore-Ein-

richtung (1) wieder auf dem Gründungsbereich (31a) gegründet wird.

5 Claims

1. Offshore installation (1) secured on a seabed with an offshore retention system which has a gravity-based grounding device (44) which secures the grounded offshore installation (1) against slipping on the seabed (31) when operating loads up to a threshold state of the operating loads act on the offshore installation (1), and which has an anchor system (30) which secures the offshore installation (1) against slipping on the seabed (31) when extreme loads beyond the threshold state of the operating loads act on the offshore installation (1), **characterised in that** the offshore retention system is two-stage, wherein the anchor system (30) has a plurality of anchor chains (33), wherein the anchor system (30) secures the offshore installation (1) in a slipping range (31b) and the offshore installation (1) is designed to be mobile and for this purpose the anchor chains (33) are dimensioned so that they allow a floating of the slipped offshore installation.
2. Offshore installation secured on a seabed according to claim 1, **characterised in that** the gravity-based grounding device has a projection (44) which projects on the seabed side from the offshore installation (1) and which digs into the grounding area (31a) in the event of gravity-based grounding.
3. Offshore installation secured on a seabed according to claim 2, **characterised in that** the at least one projection is constructed as a skirt (44).
4. Offshore installation secured on a seabed according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the plurality of anchor chains (33) is in each case led from an anchor (32) disposed in the seabed (31) to a respective fastening arrangement (34) on the offshore installation (1).
5. Offshore installation secured on a seabed according to claim 4, **characterised in that** it is constructed so that it can float again after grounding.
6. Offshore installation secured on a seabed according to claim 4 or 5, **characterised in that** the anchor chains (33) are dimensioned such that they allow a floating of the slipped offshore installation (1) and pull the floated offshore installation (1) on location by the dead weight of the anchor chains (33).
7. Offshore installation secured on a seabed according to any one of claims 1 to 6, **characterised by** at least one storage chamber (4) for at least one liquid me-

dium.

8. Offshore installation secured on a seabed according to any one of claims 1 to 7, **characterised by** air chambers (9) which are intended to accommodate sea water and/or air.
9. Method for offshore grounding of an offshore installation (1) according to any one of claims 1 to 8, an anchor system (30) being deployed at a predetermined grounding area (31a), the offshore installation (1) being brought on location above the predetermined grounding area (31a), the anchor system (30) being connected to the offshore installation (1), and the offshore installation (1) being grounded in the predetermined grounding area (31a) by the effect of gravity.
10. Method according to claim 9, **characterised in that** the offshore installation (1) shifted out of the grounding area (31a) on a seabed (31) is floated, the anchor system (30) exerts tensile forces on the floated offshore installation (1) and the floated offshore installation (1) is relocated by the anchor system (30).
11. Method according to Claim 10, **characterised in that** the offshore installation (1) is grounded again on the grounding area (31a).

Revendications

1. Installation offshore immobilisée sur un fond marin avec un système de retenue offshore qui présente une installation d'implantation par gravité (44) qui immobilise l'installation offshore implantée (1) contre un glissement sur le fond marin (31) lors de charges de service qui agissent sur l'installation offshore jusqu'à un état limite des charges de service et qui présente un système d'ancres (30) qui immobilise l'installation offshore (1) contre un glissement sur le fond marin (31) lors de charges extrêmes qui se situent au-delà de l'état limite des charges de service et qui agissent sur l'installation offshore (1), **caractérisée en ce que** le système de retenue offshore est à deux niveaux, cependant que le système d'ancres (30) présente une multitude de chaînes d'ancre (33), le système d'ancres (30) immobilisant l'installation offshore (1) dans une zone de glissement (31b) et l'installation offshore (1) étant configurée mobile et les chaînes d'ancre (33) étant dimensionnées telles qu'elles permettent une flottaison de l'installation offshore glissée.
2. Installation offshore immobilisée sur un fond marin selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'installation d'implantation par gravité présente une

saillie (44) qui fait saillie de l'installation offshore (1) du côté du fond marin qui s'enterre dans la zone d'implantation (31a) lors de l'implantation par gravité.

3. Installation offshore immobilisée sur un fond marin selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la saillie qui existe au moins est configurée comme une jupe (44).
4. Installation offshore immobilisée sur un fond marin selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la multitude de chaînes d'ancre (33) est guidée vers respectivement un dispositif de fixation (34) sur l'installation offshore (1) par respectivement une ancre (32) placée dans le fond marin (31).
5. Installation offshore immobilisée sur un fond marin selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'elle** est configurée apte à la flottaison à nouveau après une implantation.
6. Installation offshore immobilisée sur un fond marin selon la revendication 4 ou 5, **caractérisée en ce que** les chaînes d'ancre (33) sont dimensionnées telles qu'elles permettent une flottaison de l'installation offshore glissée (1) et qu'elles tirent à son emplacement l'installation offshore qui a fait surface par flottaison (1) par des poids propres des chaînes d'ancre (33).
7. Installation offshore immobilisée sur un fond marin selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée par** au moins une chambre de stockage (4) pour un milieu liquide.
8. Installation offshore immobilisée sur un fond marin selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée par** des chambres d'air (9) qui sont destinées à recevoir de l'eau de mer et/ou de l'air.
9. Procédé pour l'implantation offshore d'une installation offshore (1) selon l'une des revendications 1 à 8, un système d'ancres (30) étant déployé pour une zone d'implantation prédéterminée (31a), l'installation offshore (1) étant amenée à son emplacement au-dessus de la zone d'implantation prédéterminée (31a), le système d'ancres (30) étant relié à l'installation offshore (1), l'installation offshore (1) étant implantée par effet de la gravité dans la zone d'implantation prédéterminée (31a).
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'installation offshore (1) déplacée hors de la zone d'implantation (31a) sur un fond marin (31) faisant surface par flottaison, le système d'ancres (30) exerçant des forces de traction sur l'installation offshore qui a fait surface par flottaison et l'installation

offshore qui a fait surface par flottaison (1) étant re-localisée par le système d'ancres (30).

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'installation offshore (1) est implantée à nouveau sur la zone d'implantation (31a).

10

15

20

25

30

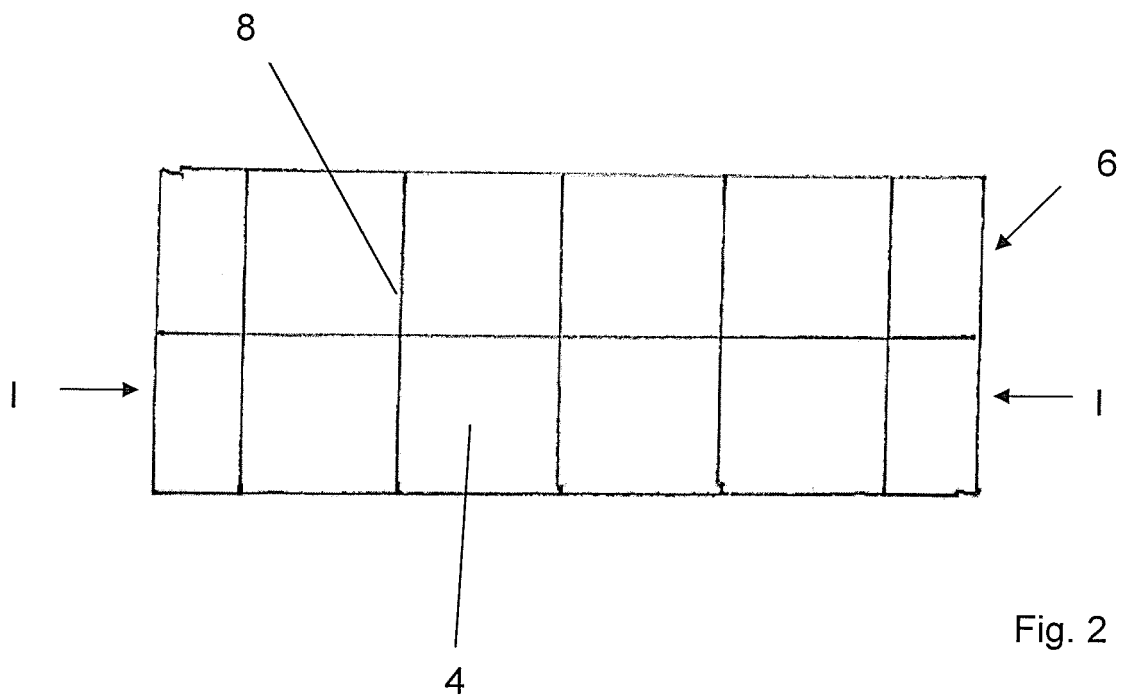
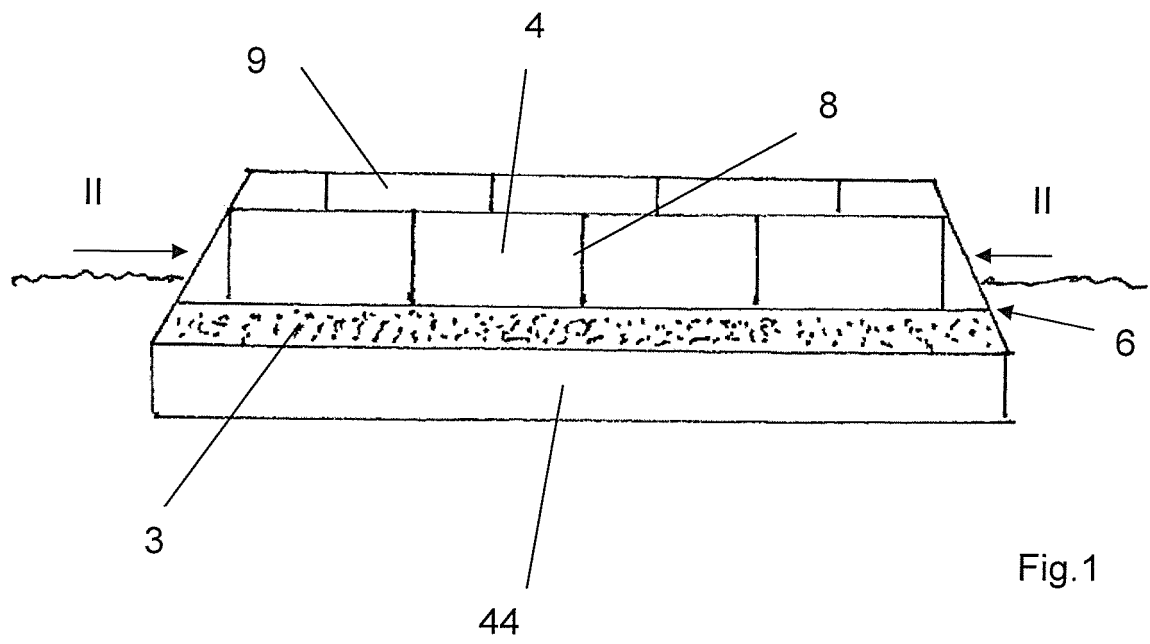
35

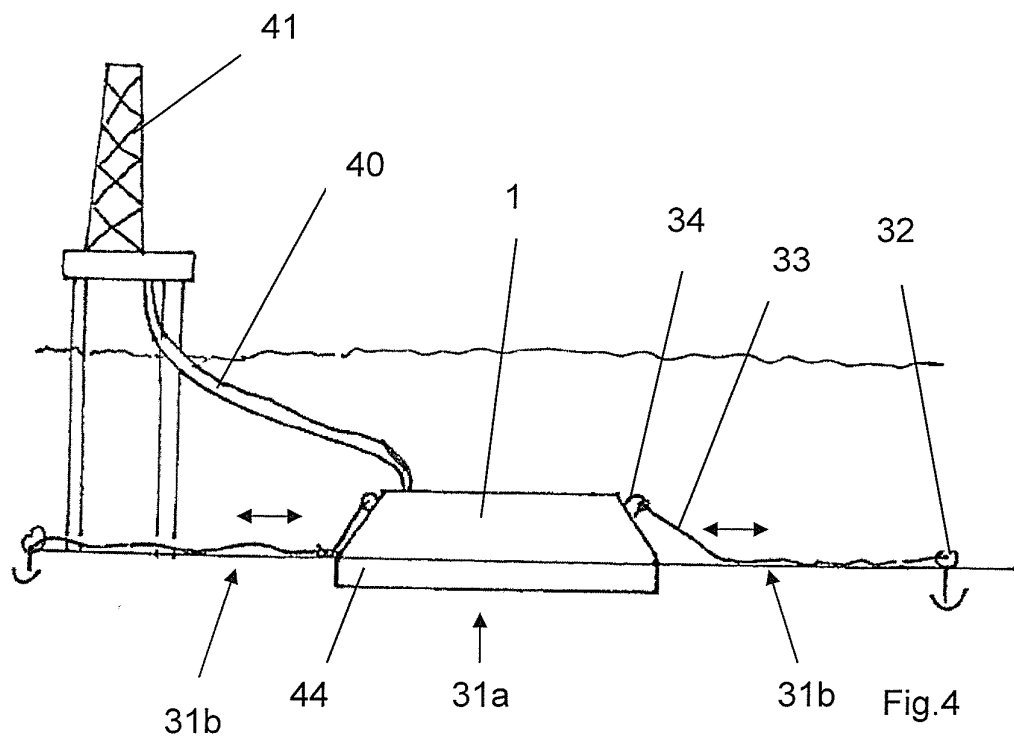
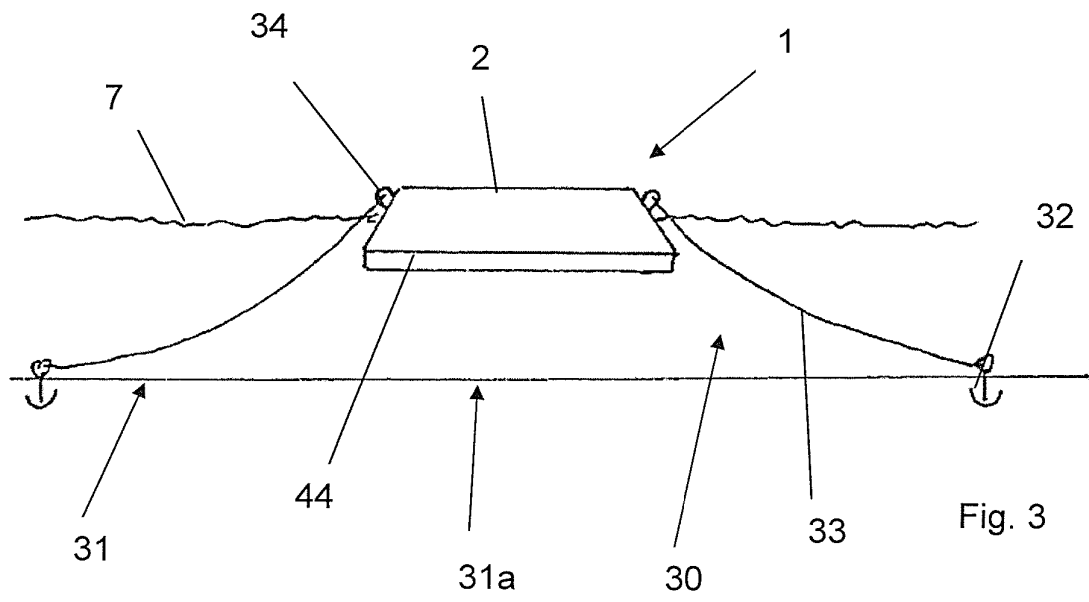
40

45

50

55





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20120045285 A1 [0003]
- US 20060225810 A1 [0004]