

(19)



(11)

EP 3 635 179 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.02.2021 Patentblatt 2021/08

(51) Int Cl.:
E02B 17/00^(2006.01) E02D 27/52^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18726076.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/061548

(22) Anmeldetag: **04.05.2018**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/224223 (13.12.2018 Gazette 2018/50)

(54) **OFFSHORE ANLAGE**

OFFSHORE INSTALLATION

INSTALLATION EN MER

(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

(30) Priorität: **06.06.2017 DE 102017112373**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.04.2020 Patentblatt 2020/16

(73) Patentinhaber: **RWE Renewables GmbH**
45145 Essen (DE)

(72) Erfinder:
• **MATLOCK, Benjamin**
20259 Hamburg (DE)

• **ZIPFEL, Bernadette**
21109 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Keenway Patentanwälte Neumann**
Heine Taruttis
PartG mbB
Grünstraße 25
40212 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 3 064 648 US-A- 4 415 293
US-A- 4 629 366

EP 3 635 179 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 Anlage umfassend eine Unterwasser-Gründungsstruktur, ein auf die Gründungsstruktur aufgesetztes Bauwerk und eine Anlegeeinrichtung für ein Boot sowie eine Einrichtung zum kathodischen Korrosionsschutz für die Unterwasser-Gründungsstruktur, mit wenigstens zwei in einem Abstand zueinander angeordneten Anoden.

[0002] Eine solche Offshore Anlage ist beispielsweise aus der EP 3 064 648 A1 bekannt. Die Offshore Anlage gemäß Stand der Technik umfasst einen Bootsanleger sowie ein Verfahren zum Montieren des Bootsanlegers. An dem Bootsanleger ist eine Korrosionsschutzeinrichtung als ein aktiver kathodischer Korrosionsschutz mit Fremdstrom (ICCP) vorgesehen. Die Korrosionsschutzeinrichtung ist an einem freien Ende eines Auslegers angeordnet, der an dem Bootsanleger befestigt ist.

[0003] Bei Offshore Anlagen der in der EP 3 064 648 A1 beschriebenen Art werden häufig Korrosionsschutzeinrichtungen entweder an den Bootsanleger oder an dem Übergangsstück (Transition Piece) von der Gründungsstruktur zu dem Bauwerk befestigt. Die Montage erfolgt nach Einbau der Gründungsstruktur.

[0004] Die Befestigung der Korrosionsschutzeinrichtungen an dem Übergangsstück oder beispielsweise an einem Bootsanleger hat den Nachteil, dass die für den Korrosionsschutz erforderlichen Anoden häufig nicht in einem günstigen Winkel zu dem zu schützenden Bauteil angeordnet sind. Wenn beispielsweise die Gründungsstruktur eine Stahlkonstruktion umfasst, die zu schützen ist, ist es erforderlich, die hierfür vorgesehenen Anoden mit einem Abstand so zu der Gründungsstruktur zu platzieren, dass die Anoden alle zu schützenden Flächen der Gründungsstruktur abdecken. Bei einer ungünstigen Anordnung der Anoden bezüglich der zu schützenden Struktur muss die Größe der Anoden entsprechend gewählt werden.

[0005] Die US 4 415 293 A beschreibt ein Verfahren zum Verhindern von Meeresbewuchs auf Flachwasserbereichen von Plattformbeinen durch Aufbringen einer Polymerbeschichtung auf die Plattformbeine und Beschichten der Plattformbeine mit einem Bewuchsschutzbelag aus einer Kupfer-Nickel-Legierung.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Offshore Anlage der eingangs genannten Art mit einem kathodischen Korrosionsschutz bereitzustellen, der so angeordnet ist, dass er bei vertretbarer Größe der Anoden einen möglichst großflächigen Schutz für die Gründungsstruktur bewirkt.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst mit den Merkmalen des Anspruchs 1, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Nach einem Gesichtspunkt der Erfindung ist eine Offshore Anlage umfassend eine Unterwasser-Gründungsstruktur vorgesehen, die ein auf die Gründungsstruktur aufgesetztes Bauwerk und eine Anlegeeinrichtung für ein Boot sowie eine Einrichtung zum kathodi-

schen Korrosionsschutz für die Unterwasser-Gründungsstruktur umfasst, mit wenigstens zwei in einem Abstand zueinander angeordneten Anoden, die jeweils an einem Ausleger oder einer Konsole der Gründungsstruktur befestigt sind, wobei die Ausleger oder die Konsole unterhalb der Wasserlinie jeweils unmittelbar an die Gründungsstruktur angeschlossen sind.

[0009] Dadurch lassen sich eine oder mehrere Anoden relativ zu der Gründungsstruktur unterhalb der Wasserlinie verhältnismäßig günstig platzieren. Im Gegensatz zu den bisherigen Lösungen ist erfindungsgemäß vorgesehen, Befestigungsmittel für die Anoden in Form von Auslegern oder Konsolen direkt an der Gründungsstruktur zu befestigen. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, diese Befestigungsmittel ausschließlich an der Gründungsstruktur zu befestigen.

[0010] Dabei ist es besonders günstig, wenn die Unterwasser-Gründungsstruktur als Monopile-Gründung ausgebildet ist. In diesem Fall können die Ausleger oder die Konsole unmittelbar an der Außenwand des Monopile befestigt sein. Die Ausleger oder die Konsole können beispielsweise mit der Außenwand des Monopile verschweißt, verschraubt oder vernietet sein.

[0011] Insbesondere wenn mehrere Anoden über den Umfang des Monopile verteilt angeordnet sind, ist es möglich, die Anoden und die Befestigungsmittel für diese in Form der Ausleger oder der Konsole verhältnismäßig klein zu halten, sodass der Monopile vor seiner Installation in den Meeresuntergrund mit dem erfindungsgemäßen kathodischen Korrosionsschutz vorgerüstet sein kann. Die beim Einbringen des Monopile in den Meeresuntergrund auf die Anoden einwirkenden Kräfte bzw. dynamischen Lasten bedingt durch Einrammen und/oder Einvibrieren sind bedingt durch die erfindungsgemäße Konstruktion beherrschbar.

[0012] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Offshore Anlage gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass wenigstens zwei Anoden bezogen auf den Umfang des Monopile sich in einem Winkelabstand von größer oder gleich 90° zueinander erstrecken. Wie vorstehend erwähnt, können mehr als zwei Anoden über den Umfang des Monopile verteilt angeordnet sein.

[0013] Bevorzugt erstrecken sich wenigstens zwei Anoden bezogen auf den Umfang des Monopile an diametral gegenüberliegenden Stellen des Monopile bzw. an diametral gegenüberliegenden Stellen der Außenwand des Monopile, sodass die Anoden den gesamten Umfang des Monopile abdecken. Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Anoden in der zuvor beschriebenen Art und Weise auf mehreren Niveaus des Monopile unterhalb der Wasserlinie angeordnet sind.

[0014] Bei einer besonders bevorzugten Variante der Offshore Anlage gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass die Ausleger oder die Konsole mit einer Stützkonstruktion jeweils gegen den Monopile abgestützt sind. Die Stützkonstruktion kann beispielsweise in Form eines oder mehrerer mit der Außenwand des Monopile verschweißter Rahmen ausgebildet sein.

[0015] Bei einer zweckmäßigen Variante der Offshore Anlage gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass die Stützkonstruktion diagonale Stützstreben umfasst, die sich jeweils zwischen der Außenwand des Monopile und den Auslegern oder der Konsole erstrecken.

[0016] Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Stützkonstruktion Knotenbleche umfasst, die sich jeweils zwischen der Außenwand des Monopile und den Auslegern oder der Konsole erstrecken.

[0017] Die Stützstreben können beispielsweise als Rohre oder Winkelprofile aus Stahl ausgebildet sein, die sich jeweils unterhalb und/oder oberhalb der Ausleger oder der Konsole erstrecken, beispielsweise jeweils in einem 45° Winkel zu dem betreffenden Ausleger oder zu der Konsole, die sich etwa rechtwinklig zu der Längserstreckung des Monopile erstrecken können.

[0018] Die Anoden können beispielsweise jeweils als Stäbe oder Rohre ausgebildet sein, die sich parallel zur Längsachse der Gründungsstruktur bzw. parallel zur Längsachse des Monopile erstrecken.

[0019] Alternativ können die Anoden jeweils als Scheibe ausgebildet sein. Zweckmäßigerweise sind die Anoden mit Fremdstrom beaufschlagt.

[0020] Eine Stromversorgung bzw. Stromkabel zu den Anoden können innerhalb des Monopile und durch die Ausleger verlegt sein. Die Ausleger können beispielsweise als Hohlprofile ausgebildet sein, die im Bereich von Durchbrüchen in der Außenwand der Gründungsstruktur bzw. in der Außenwand des Monopile an diese angeschlossen sind. Zweckmäßigerweise sind die Ausleger in diesem Bereich gegen die Außenwand der Gründungsstruktur bzw. gegen die Außenwand des Monopile abgedichtet.

[0021] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Errichtung einer Offshore Anlage mit einem oder mehreren der vorstehend erwähnten Merkmale. Das Verfahren umfasst zunächst das Vorrüsten eines Monopile als Unterwasser-Gründungsstruktur mit wenigstens zwei Auslegern oder wenigstens einer Konsole und daran befestigten Anoden. Der so vorbereitete Monopile wird mit den daran befestigten Anoden in den Meeresuntergrund eingetrieben, beispielsweise durch Rammen und/oder Vibrieren. Nach der Einbringung der Gründungsstruktur kann dieser entsprechend komplettiert werden, d.h. beispielsweise mit einem Übergangsstück und einem Bootsanleger sowie mit einem Bauwerk versehen werden.

[0022] Das Bauwerk kann als Turmbauwerk einer Windkraftanlage ausgeführt sein. Das Bauwerk kann allerdings auch als Plattform zur Aufnahme elektrischer Installation oder auch als Plattform für eine Erdöl- oder Erdgas - Förderanlage oder eine Erdöl- oder Erdgas - Explorationsanlage ausgebildet sein.

[0023] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert:

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht eines Teils der Unterwasser-Gründungsstruktur gemäß der Erfindung und

5 Figur 2 eine Draufsicht auf die Gründungsstruktur gemäß Figur 1.

[0024] Die Offshore-Anlage gemäß der Erfindung umfasst eine Unterwasser-Gründungsstruktur in Form eines Monopile 1, der beispielsweise durch Vibrationsrammen, Rammen oder Vibrieren in den Meeresuntergrund eingetrieben wurde. Der Monopile 1 ist beispielsweise als zylindrisches Stahlrohr mit einem Durchmesser von ca. 7 m ausgebildet, das beispielsweise bis zu 30 m in den Meeresuntergrund eingetrieben worden sein kann. Der Monopile 1 umfasst einen nicht dargestellten Flansch, auf den ein Übergangsstück (Transition Piece) aufgesetzt wird. Das Übergangsstück nimmt wiederum ein Bauwerk auf, beispielsweise eine Plattform für eine Umspanneinrichtung oder für eine Förder- oder Explorations-einrichtung oder einen Turm für einen Windkraftgenerator.

[0025] Die Offshore-Anlage gemäß der Erfindung kann weiterhin einen Bootsanleger umfassen, der beispielsweise als Stahlrohrkonstruktion sowohl an dem Übergangsstück als auch an dem Monopile 1 befestigt sein kann.

[0026] Die Offshore-Anlage umfasst weiterhin eine Einrichtung zum kathodischen Korrosionsschutz, die mit Fremdstrom betrieben wird (ICCP). Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel umfasst die Korrosionsschutzeinrichtung zwei Anoden 2, die an diametral gegenüberliegenden Stellen des Monopile 1 auf dessen Außenwand 3 befestigt sind. Die Anoden 2 sind jeweils als rohrförmige Elemente ausgebildet, die an Auslegern 4 an dem Monopile 1 befestigt sind. Die Anoden erstrecken sich etwa parallel zur Längsachse des Monopile 1. Diese können sich auch in einem Winkel zur Längsachse des Monopile 1 erstrecken. Wie vorstehend bereits ausgeführt, können die Anoden auch scheibenförmig ausgebildet sein. Grundsätzlich können mehr als 2 Anoden über dem Umfang des Monopile 1 verteilt angeordnet sein.

[0027] Die Ausleger 4 sind als Stahlträger ausgebildet, die mit der Außenwand 3 des Monopile 1 verschweißt sind.

[0028] Die Ausleger 4 sind als Hohlprofile ausgebildet, durch die ein Stromkabel 5 verlegt ist. Das Stromkabel 5 ist an die Anode 2 angeschlossen und ist durch einen Durchbruch 8 in der Außenwand 3 des Monopile 1 hindurch zu einer nicht dargestellten Spannungsquelle geführt. Der Ausleger 4 ist abgedichtet an die Außenwand 3 des Monopile 1 angeschlossen, sodass kein Seewasser in den Monopile 1 eindringen kann.

[0029] Der Ausleger 4 ist mittels einer Stützkonstruktion an der Außenwand 3 des Monopile 1 abgestützt. Die Stützkonstruktion umfasst eine erste untere Stützstrebe 6 und eine zweite obere Stützstrebe 7.

[0030] Die erste untere Stützstrebe 6 erstreckt sich diagonal zwischen dem Ausleger 4 und der Außenwand 3 des Monopile 1. Diese ist an einem Ende an der Unterseite des Auslegers 4 und an dem anderen Ende an der Außenwand 3 des Monopile 1 verschweißt.

[0031] Die zweite obere Stützstreben 7 erstreckt sich diagonal zwischen dem Ausleger 4 und der Außenwand 3 des Monopile 1. Diese ist an einem Ende an der Oberseite des Auslegers 4 und an dem anderen Ende an der Außenwand 3 des Monopile verschweißt.

[0032] Die erste untere Stützstrebe 6 und auch die zweite obere Stützstrebe 7 können als Winkelprofile, als Stäbe, oder als Rohre ausgebildet sein. Diese können als Vollprofile oder als Hohlprofile ausgebildet sein.

[0033] Der jeweils zwischen den Stützstreben 6, 7 gebildete Zwickel kann ausgefüllt sein. Beispielsweise kann in diesen ein Knotenblech eingesetzt sein.

[0034] Grundsätzlich müssen die Ausleger 4 und die Stützstreben 6, 7 nicht aus Metall ausgebildet sein, diese können beispielsweise alternativ aus einem faserverstärkten Kunststoff, aus Kohlefaser oder einem anderen leichten Kunststoff ausgebildet sein. In diesem Fall können die Ausleger und die Stützstreben 6, 7 mit der Außenwand 3 des Monopile 1 verschraubt sein.

[0035] Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel erstrecken sich die Anoden 2 bzw. die Ausleger 4 jeweils in einem Winkelabstand von 180° zueinander auf der Außenwand 3 des Monopile. Erfindungsgemäß kann der Winkel zwischen den Anoden 2 bzw. Auslegern 4 größer gleich 90° und kleiner gleich 180° betragen, wenn nur zwei Anoden 2 vorgesehen sind. Wenn mehr als zwei Anoden 2 vorgesehen sind, kann der Winkel zwischen den einzelnen Anoden 2 kleiner gleich 90° betragen.

Bezugszeichenliste

[0036]

- 1 Monopile
- 2 Anode
- 3 Außenwand des Monopile
- 4 Ausleger
- 5 Stromkabel
- 6 erste untere Stützstrebe
- 7 zweite obere Stützstrebe
- 8 Durchbruch

Patentansprüche

1. Offshore Anlage umfassend eine Unterwasser-Gründungsstruktur, ein auf die Gründungsstruktur aufgesetztes Bauwerk und eine Anlegeeinrichtung für ein Boot sowie eine Einrichtung zum kathodischen Korrosionsschutz für die Unterwasser-Gründungsstruktur, mit wenigstens zwei in einem Abstand zueinander angeordneten Anoden (2), die jeweils an einem Ausleger (4) oder einer Konsole der

Gründungsstruktur befestigt sind, wobei die Offshore Anlage **dadurch gekennzeichnet ist**,

- **dass** die Ausleger oder die Konsole unterhalb der Wasserlinie jeweils unmittelbar an die Gründungsstruktur angeschlossen sind,
- **dass** die Unterwasser-Gründungsstruktur als Monopile-Gründung ausgebildet ist und dass die Ausleger (4) oder die Konsole unmittelbar an der Außenwand des Monopile (1) befestigt sind; und
- **dass** wenigstens zwei Anoden (2) bezogen auf den Umfang des Monopile (1) sich in einem Winkelabstand größer oder gleich 90° zueinander erstrecken.

2. Offshore Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich wenigstens zwei Anoden (2) bezogen auf den Umfang des Monopile (1) an diametral gegenüberliegenden Stellen des Monopile (1) erstrecken.
3. Offshore Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausleger (4) oder die Konsole mit einer Stützkonstruktion jeweils gegen den Monopile (1) abgestützt sind.
4. Offshore Anlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützkonstruktion diagonale Stützstreben (6,7) umfasst, die sich jeweils zwischen der Außenwand (3) des Monopile (1) und den Auslegern (4) oder der Konsole erstrecken.
5. Offshore Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anoden (2) jeweils als Stäbe oder Rohre ausgebildet sind, die sich etwa parallel zur Längsachse der Gründungsstruktur erstrecken.
6. Offshore Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anoden (2) jeweils als Scheibe ausgebildet sind.
7. Offshore Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anoden (2) jeweils mit Fremdstrom beaufschlagt sind.

8. Verfahren zur Errichtung einer Offshore Anlage mit den Merkmalen eines der Ansprüche 1 bis 7, bei welchem zunächst ein Monopile (1) als Unterwasser-Gründungsstruktur mit wenigstens zwei Auslegern (4) und daran befestigten Anoden (4) vorgerüstet wird, sodann der Monopile (1) mit den daran befestigten Anoden (2) in den Meeresuntergrund eingetrieben wird und anschließend das zu errichtende Bauwerk montiert und komplettiert wird.

Claims

1. Offshore installation comprising an underwater foundation structure, a construction placed on the foundation structure, a landing device for a boat, and a device for cathodic corrosion protection for the underwater foundation structure, the installation comprising at least two anodes (2) arranged at a distance from one another, which anodes are each attached to an arm (4) or a bracket of the foundation structure, the offshore installation being **characterized in that**
 - the arms or the brackets are each directly connected to the foundation structure below the water line,
 - the underwater foundation structure is designed as a monopile foundation and the arms (4) or the brackets are attached directly to the outer wall of the monopile (1); and
 - at least two anodes (2), in relation to the circumference of the monopile (1), extend at an angular distance greater than or equal to 90° from one another.
2. Offshore installation according to claim 1, **characterized in that** at least two anodes (2), in relation to the circumference of the monopile (1), extend at diametrically opposite points of the monopile (1).
3. Offshore installation according to either claim 1 or claim 2, **characterized in that** the arms (4) or the brackets are each supported against the monopile (1) by means of a support structure.
4. Offshore installation according to claim 3, **characterized in that** the support structure comprises diagonal support struts (6, 7) which each extend between the outer wall (3) of the monopile (1) and the arms (4) or the brackets.
5. Offshore installation according to any of claims 1 to 4, **characterized in that** the anodes (2) are each formed as rods or tubes which extend approximately parallel to the longitudinal axis of the foundation structure.
6. Offshore installation according to any of claims 1 to 4, **characterized in that** the anodes (2) are each formed as discs.
7. Offshore installation according to any of claims 1 to 6, **characterized in that** an external current is applied to each of the anodes (2).
8. Method for erecting an offshore installation having the features of any of claims 1 to 7, in which method a monopile (1) as an underwater foundation structure is firstly pre-equipped with at least two arms (4) and

anodes (4) attached thereto, the monopile (1) comprising the anodes (2) attached thereto is then driven into the seabed, and the construction to be erected is subsequently assembled and completed.

Revendications

1. Installation en mer comprenant une structure de fondation sous-marine, un ouvrage posé sur la structure de fondation et un dispositif d'amarrage destiné à un navire ainsi qu'un dispositif servant à la protection anticorrosion cathodique de la structure de fondation sous-marine, comportant au moins deux anodes (2) disposées à une distance l'une de l'autre, lesquelles sont respectivement fixées sur un bras (4) ou une console de la structure de fondation, l'installation en mer étant **caractérisée en ce**
 - **que** les bras ou la console, sous la ligne de flottaison, sont respectivement directement raccordés à la structure de fondation,
 - **que** la structure de fondation sous-marine est réalisée sous forme de fondation monopieu et que les bras (4) ou la console sont fixés directement à la paroi externe du monopieu (1) ; et
 - **qu'**au moins deux anodes (2) s'étendent l'une par rapport à l'autre à une distance angulaire supérieure ou égale à 90°, par rapport à la circonférence du monopieu (1).
2. Installation en mer selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**au moins deux anodes (2) s'étendent au niveau de points diamétralement opposés du monopieu (1) par rapport à la circonférence du monopieu (1).
3. Installation en mer selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisée en ce que** les bras (4) ou la console viennent respectivement en appui contre le monopieu (1) au moyen d'une charpente d'appui.
4. Installation en mer selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** la charpente d'appui comprend des entretoises d'appui diagonales (6, 7) qui s'étendent respectivement entre la paroi externe (3) du monopieu (1) et les bras (4) ou la console.
5. Installation en mer selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les anodes (2) sont respectivement réalisées sous forme de tiges ou de tubes qui s'étendent approximativement parallèlement à l'axe longitudinal de la structure de fondation.
6. Installation en mer selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les anodes (2) sont respectivement réalisées sous forme de disques.

7. Installation en mer selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** les anodes (2) sont respectivement soumises à un courant externe.
8. Procédé d'érection d'une installation en mer com- 5
portant les caractéristiques de l'une des revendica-
tions 1 à 7, selon lequel un monopieu (1) en tant que
structure de fondation sous-marine est d'abord pré-
équipé d'au moins deux bras (4) et d'anodes (2)
fixées à ceux-ci, puis le monopieu (1) sur lequel sont 10
fixées les anodes (2) est enfoncé dans le fond marin
et l'ouvrage à ériger est ensuite assemblé et achevé.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

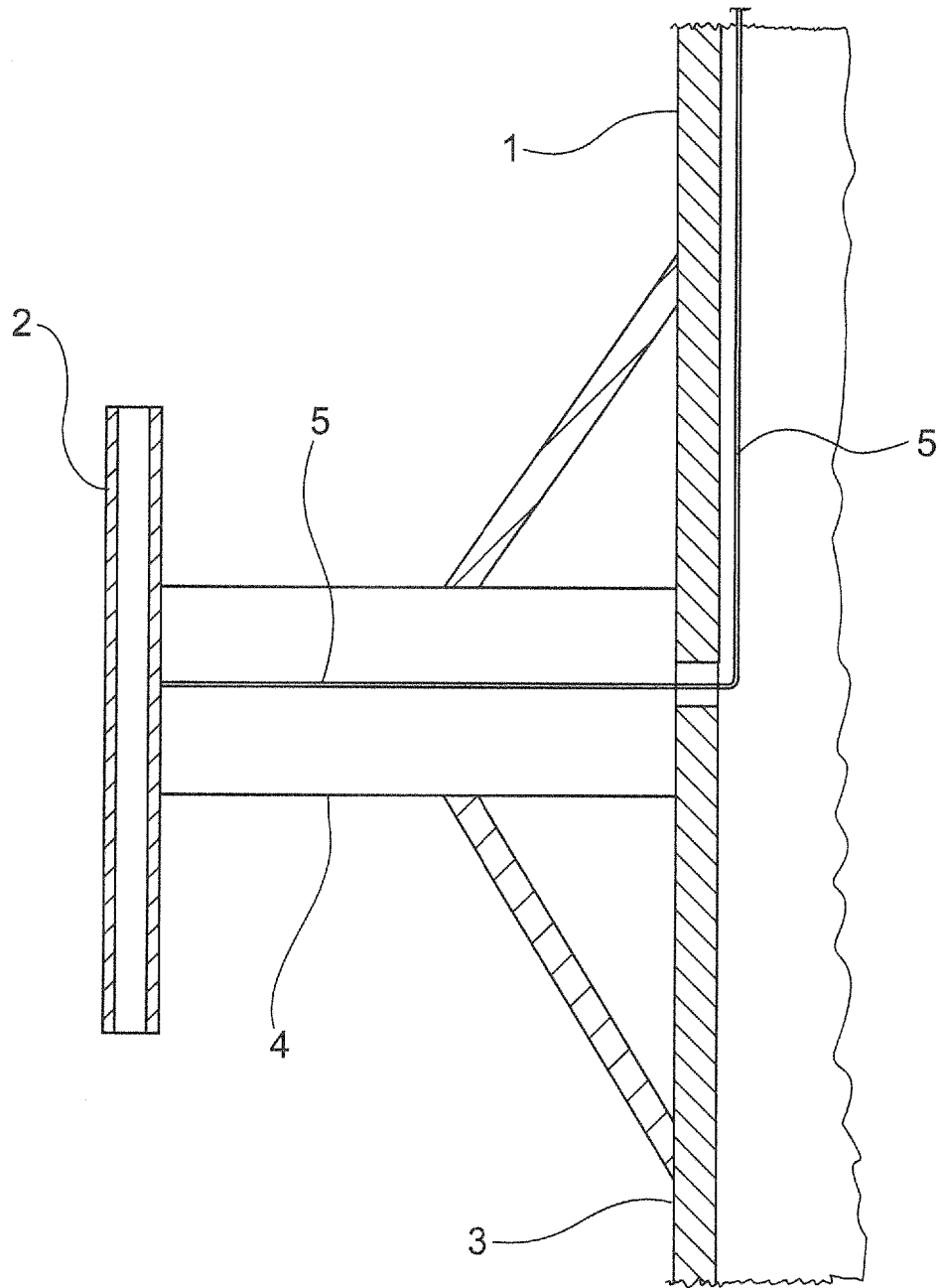


Fig. 1

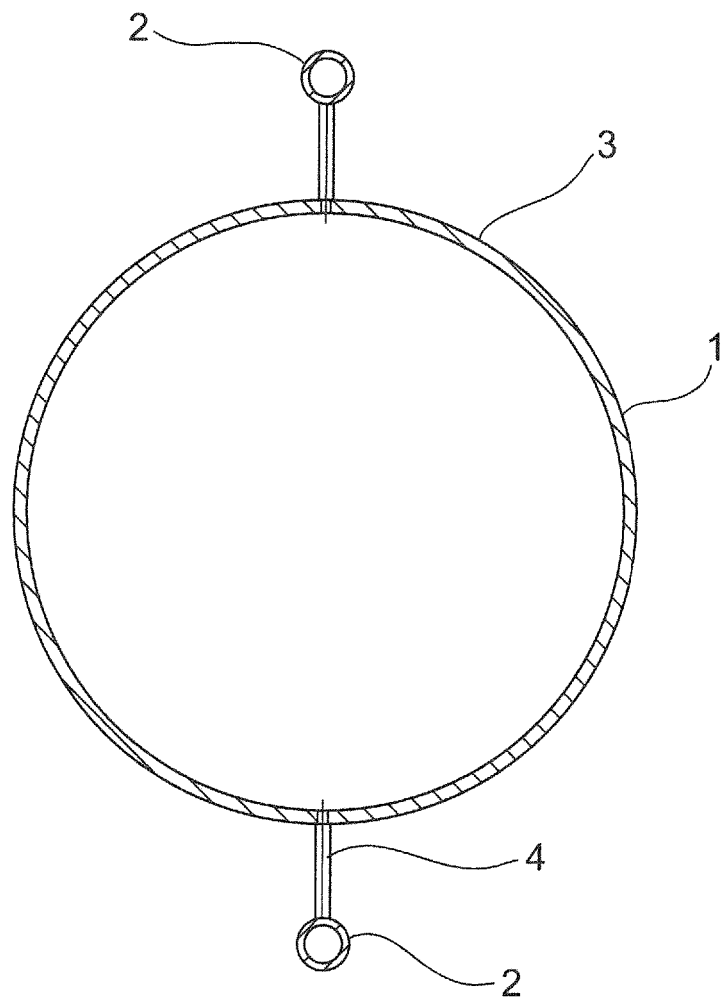


Fig. 2

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 3064648 A1 [0002] [0003]
- US 4415293 A [0005]