



(11)

EP 2 903 887 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.02.2017 Patentblatt 2017/05

(51) Int Cl.:
B63B 27/30 (2006.01) E02B 17/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13771356.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2013/000464

(22) Anmeldetag: **19.08.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/053107 (10.04.2014 Gazette 2014/15)

(54) **BOOTSANLEGER**

LANDING STAGE FOR A BOAT

POINT D'AMARRAGE POUR NAVIRES

(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: **05.10.2012 DE 102012019554**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.08.2015 Patentblatt 2015/33

(73) Patentinhaber: **KME Germany GmbH & Co. KG**
49074 Osnabrück (DE)

(72) Erfinder:
• **VOLLAND, Michael**
49134 Wallenhorst (DE)

- **SEELHÖFER, Markus**
49326 Melle (DE)
- **HINTEMANN, Reinhard**
49086 Osnabrück (DE)
- **SAGEBIEL, Bernd**
06862 Dessau-Rosslau (DE)

(74) Vertreter: **Griepenstroh, Jörg**
Bockermann Ksoll
Griepenstroh Osterhoff
Patentanwälte
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 316 584 GB-A- 2 480 408
GB-A- 2 485 556 US-A- 2 791 096

EP 2 903 887 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 einen Bootsanleger für Pfeiler von Offshoreanlagen gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Offshoreanlagen, insbesondere Windräder, müssen in regelmäßigen Abständen gewartet werden. Hierzu wird eine Wartungsmannschaft per Boot zu der Offshoreanlage übergesetzt. Das Boot wird hierzu an einen Bootsanleger herangeführt, der an einem Pfeiler einer solchen Offshoreanlage befestigt ist. Der Bootsanleger besteht aus zwei vertikal verlaufenden Fenderrohren. Das Boot wird in der Regel bugseitig gegen die Fenderrohre gedrückt, so dass das Wartungsteam auf eine Leiter, die sich näher an dem Pfeiler befindet als die Fenderrohre, steigen kann. Während des Aufstiegs auf die Leiter schützen die Fenderrohre die Wartungsmannschaft vor dem Druck, der von dem Boot auf die Fenderrohre ausgeübt wird.

[0003] Ein solcher Bootsanleger wird in der GB 2485556 A und in der GB 2480408 A beschrieben.

[0004] Bedingt durch Seegang und Tiedenhub kommt es zu starker Reibung zwischen dem Boot und den Fenderrohren. Die unnachgiebigen Fenderrohre bestehen aus Stahl und sind mit einer Korrosionsschutzschicht, in der Regel einer Lackierung überzogen, die hohen mechanischen Belastungen und starken Umwelteinflüssen ausgesetzt ist. Zum Schutz der Fenderrohre sind an den anlegenden Booten ebenfalls Fender angeordnet. Hierbei kann es sich um Gummipuffer handeln, so dass es nicht zu einem metallischen Kontakt zwischen dem Boot und den Fenderrohren kommt. Aufgrund der unvermeidbaren Relativbewegung zwischen den Fenderrohren und den Booten treten relativ schnell Beschädigungen der Fenderrohre auf. Trotz einer Schutzbeschichtung ist frühzeitig Korrosion festzustellen. Andererseits wird von Offshoreanlagen, insbesondere Windkraftträdern, eine sehr hohe Lebensdauer erwartet. Standzeiten von 20 Jahren setzen voraus, dass auch die Bootsanleger eine entsprechende Lebensdauer besitzen. Naturgemäß besitzen die Gründungskonstruktionen von Offshoreanlagen, insbesondere aus Stahl, wesentlich größere Wanddicken als die Fenderrohre, so dass damit zu rechnen ist, dass die Fenderrohre vor Ablauf von 20 Jahren ausgetauscht werden müssen. Ein wiederholter Anstrich der Fenderrohre bzw. ein Austausch des kompletten Bootsanlegers ist zwar möglich, jedoch aufwändig.

[0005] Durch die US 2,791,096 A zählt es zum Stand der Technik, Stahlstrukturen, die Seewasser ausgesetzt sind, mit einem metallischen Mantel zu versehen, der gegen Seewasser beständig ist. Es wurde festgestellt, dass das Verschweißen von nichtseewasserbeständigen und seewasserbeständigen Werkstoffen teilweise problematisch ist. Es wird nun vorgeschlagen, eine Zwischenlage aufzuschweißen und den seewasserbeständigen Werkstoff wiederum mit dieser Zwischenlage zu verschweißen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ei-

nen Bootsanleger für Pfeiler von Offshoreanlagen aufzuzeigen, welcher sich durch eine längere Lebensdauer auszeichnet.

[0007] Diese Aufgabe ist bei einem Bootsanleger mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0008] Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

[0009] Es wird vorgeschlagen, bei einem solchen Bootsanleger Fenderrohre vorzusehen, die ein Innenrohr aus nicht gegen Seewasser beständigem Stahl und ein Außenrohr aus einer gegen Seewasser resistenten Metalllegierung besitzen.

[0010] Diese Konstruktion aus zwei unterschiedlichen Rohren hat den Vorteil, dass ein kostengünstiger, nicht gegen Seewasser beständiger Stahl als tragende Unterkonstruktion genutzt werden kann. Das Außenrohr schützt die Unterkonstruktion vor dem Angriff durch das Seewasser. Darüber hinaus ist ein Außenrohr aus einer gegen Seewasser resistenten Metalllegierung in jedem Falle widerstandsfähiger als ein Farbanstrich oder eine durch UV-Einwirkung alternde und mechanisch, z. B. durch Treibgut schnell zu verletzende Hülle in Form einer Kunststoffolie. Ein Außenrohr aus einer geeigneten Metalllegierung ist allen anderen Korrosionsschutzumhüllungen für den konkreten Anwendungsfall bei Weitem überlegen.

[0011] Das Außenrohr und das Innenrohr des Fenderrohrs sind kraftschlüssig miteinander verbunden. Dies gilt vorzugsweise für alle doppelwandigen Rohre an dem erfindungsgemäßen Bootsanleger. Eine kraftschlüssige Verbindung kann insbesondere dadurch hergestellt werden, dass das Außenrohr auf das Innenrohr gepresst wird. Dies kann mittels einer Ziehbank erfolgen, mittels welcher das äußere Rohr quasi auf das innere Rohr gezogen wird. Dadurch entsteht eine klangfeste Verbindung. Das heißt, dass die beiden Rohre ohne Spalt fest aufeinander sitzen. Die kraftschlüssige Verbindung erlaubt keine Relativverlagerung des Innenrohrs gegenüber dem Außenrohr. Das Fenderrohr verhält sich wie eine einzige Einheit, nur mit unterschiedlichen Werkstoffeigenschaften innen und außen.

[0012] Da die Fenderrohre, die üblicherweise einen Durchmesser von 200 mm bis 800 mm besitzen, sich in größerem Abstand von dem Pfeiler befinden als die Leiter, welche durch die Fenderrohre geschützt wird, sind Stütz- oder Verbindungsrohre notwendig, um die Fenderrohre mit dem Pfeiler zu verbinden. Auch diese Stützrohre können zweischalig aufgebaut sein, d. h. sie können ein Innenrohr aus nicht gegen Seewasser beständigem Stahl und ein Außenrohr aus einer gegen Seewasser resistenten Metalllegierung besitzen. Der Durchmesserbereich der Stützrohre liegt vorzugsweise in einem Bereich von 80 mm bis 200 mm.

[0013] Die Leiter selbst und die die Leiter mit den Fenderrohren verbindenden Streben können auch ausschließlich aus einer gegen Seewasser resistenten Metalllegierung bestehen. Es kann sich um ein Vollmaterial oder auch um ein Hohlmaterial handeln. Bei den Leiter-

holmen kann der Durchmesserbereich zwischen 60 mm und 200 mm liegen. In diesen Durchmesserbereichen kommt bevorzugt ein Hohlmaterial zum Einsatz, ebenso wie bei den Streben selber. Selbstverständlich ist aber auch hier derselbe zweiteilige Aufbau wie bei den Fenderrohren möglich.

[0014] Die Leitersprossen können aus einem Vierkantmaterial in einem Durchmesserbereich von 20 mm bis 60 mm hergestellt sein. Hierbei kommt bevorzugt ein Vollmaterial zum Einsatz.

[0015] Das Außenrohr des Fenderrohrs ist vorzugsweise ein nahtlos gezogenes Rohr. Nahtlos gezogene Rohre besitzen keine Schweißnähte. Das homogene Gefüge liefert weniger Angriffspunkte für korrosive Einflüsse. An dem nahtlos gezogenen Rohr gibt es naturgemäß keine Schweißnähte und mithin auch keine Schweißzusatzstoffe oder durch das Schweißen bedingte Gefügeveränderung, welche die Korrosionsgefahr steigern könnten.

[0016] Im Rahmen der Erfindung ist es selbstverständlich nicht ausgeschlossen, dass das Außenrohr auch ein geschweißtes Rohr ist, sei es durch eine spiralförmige Schweißung oder durch eine Längsnahtschweißung.

[0017] Die Wanddicke der Außenrohre liegt vorzugsweise in einem Bereich von 1 mm bis 10 mm. Diese Wanddicke reicht aus, auch starken mechanischen Belastungen standzuhalten. Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass mechanische Belastungen nicht nur durch das Anlegen eines Bootes entstehen, sondern auch durch das von Zeit zur Zeit notwendige mechanische Entfernen von Anhaftungen, wie z.B. Seepocken. Das gilt insbesondere für den Bereich der Leiter, die eine sichere Passage des Wartungsteams auf die Offshoreanlage ermöglichen soll.

[0018] Es wird als besonders vorteilhaft angesehen, wenn die gegen Seewasser resistenten Metalllegierungen Kupferbasislegierungen sind, da diese neben einer hervarragender Resistenz gegen Seewasser, auch eine einzigartige bewuchshemmende Eigenschaft gegen Meerwasserorganismen aufweisen, insbesondere Kupfer-Nickel-Legierungen mit 70 bis 90 % Kupfer, Rest Nickel und erschmelzungsbedingte Verunreinigungen.

[0019] Alternativ eignen sich Nickellegierungen wie z. B. Alloy 400 (Europäische Werkstoffnummer 2.4360, amerikanisch UNS N04400) und Alloy 825 (Europäische Werkstoffnummer 2.4858).

[0020] Ebenso können hochlegierte seewasserresistente Edelstähle, Duplexstähle oder Superduplexstähle zum Einsatz kommen.

[0021] Für Kupfer-Nickel-Legierungen gilt, dass sich mit steigendem Nickelanteil die Korrosionsbeständigkeit verbessert.

[0022] Als Werkstoff für die Innenrohre können einfache, tragende Stähle zum Einsatz kommen, da die Innenrohre ausschließlich tragende Funktionen haben. Auf die Resistenz gegen Seewasser kommt es nicht an, da diese Aufgabe ausschließlich von den äußeren Rohren übernommen wird. Die Wanddicke der Innenrohre ist we-

gen der tragenden Funktion größer als die Wanddicke der Aussenrohre, z.B. um den Faktor 2 bis 10.

[0023] Naturgemäß sind die Innenseiten der Fenderrohre vor dem Zutritt vor Seewasser zu schützen. Folglich sind die Fenderrohre endseitig wasserdicht verschlossen. Die einzelnen Komponenten des Bootsanlegers sind vorzugsweise miteinander verschweißt. Um die Schweißnähte gegen Korrosionsangriffe zu schützen ist vorgesehen, dass auch diese vorzugsweise einen Nickelanteil von 25 % bis 95 % aufweisen, wenn es sich bei den verwendeten, gegen Seewasser resistenten Metalllegierungen um Kupferbasis- oder Nickelbasislegierungen handelt. Wenn Edelstähle zum Einsatz kommen, werden entsprechende korrosionsbeständige Schweißwerkstoffe verwendet.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 einen Bootsanleger in perspektivischer Ansicht;

Figur 2 einen Längsschnitt durch ein Fenderrohr entlang der Linie II-II in Figur 4;

Figur 3 einen Querschnitt durch eine Strebe zwischen dem Fenderrohr und einer Leiter entlang der Linie III-III der Figur 4 und

Figur 4 einen Querschnitt durch den Bootsanleger der Figur 1.

[0025] Figur 1 zeigt einen Bootsanleger 1, der in nicht näher dargestellter Weise an einem Pfeiler einer Offshoreanlage befestigt ist. Bei dem Pfeiler kann es sich beispielsweise um den Pfeiler eine Windenergieanlage handeln.

[0026] Der Bootsanleger 1 umfasst zwei Fenderrohre 2, 3, die parallel zueinander angeordnet sind und sich im Wesentlichen senkrecht zum Meeresspiegel befinden. Die exakte Orientierung hängt ab von dem nicht näher dargestellten Pfeiler. Theoretisch kann der Bootsanleger 1 auch leicht geneigt sein, wenn sich der Pfeiler nach oben verjüngt. Die unteren Enden der Fenderrohre 2, 3 sind in der Richtung zum Pfeiler abgewinkelt. Dadurch wird sichergestellt, dass sich ein Boot bei Seegang nicht an den Fenderrohren 2, 3 verhak.

[0027] Zwischen den beiden Fenderrohren 2, 3 befindet sich eine Leiter 4. Ein Boot, das eine Wartungsmannschaft zu der Offshoreanlage übersetzt, fährt bugseitig gegen die Fenderrohre 2, 3. Eine Person kann nun von dem Boot aussteigen und zwischen die beiden Fenderrohre 2, 3 auf die Leiter 4 steigen und auf eine nicht näher dargestellte Plattform oberhalb der Fenderrohre 2, 3 steigen bzw. in einen Einstieg in den Pfeiler der Offshoreanlage.

[0028] Die Leiter 4 wird über Streben 5 gehalten, die mit den Fenderrohren 2, 3 verbunden sind. Die Fender-

rohre 2, 3 selbst werden über quer abgehende Stützrohre 6 mit Schraubflanschen 7 an einer nicht näher dargestellten Tragstruktur des Pfeilers verbunden. Figur 4 zeigt andeutungsweise die Tragstruktur 8, die zum Pfeiler zählt und zur Befestigung des Bootsanlegers 1 dient.

[0029] Figur 2 zeigt ein Fenderrohr 2 im Querschnitt entlang der Linie II-II der Figur 4. Der Aufbau ist doppelwandig. Das Fenderrohr 2 besitzt ein Außenrohr 9 und ein Innenrohr 10. Das Außenrohr 9 besteht aus einer gegen Seewasser resistenten Metalllegierung. Es besteht bei diesem Ausführungsbeispiel aus einer Kupfer-Nickellegierung CuNi90/10. Das Innenrohr 10 besteht aus nicht gegen Seewasser resistentem Stahl in diesem Ausführungsbeispiel S355J2H.

[0030] Es ist zu erkennen, dass das Fenderrohr 2 und das quer abgehende Stützrohr 6 denselben Durchmesser D1 besitzen. Er beträgt bei diesem Ausführungsbeispiel zwischen 300 mm und 400 mm. Der Aufbau des Stützrohres 5 ist hinsichtlich der Werkstoffe identisch mit dem Aufbau der Fenderrohre 2, 3. Das Fenderrohr 2 ist mit dem Stützrohr 7 verschweißt.

[0031] Figur 3 zeigt eine Schnittdarstellung im Bereich einer Strebe 5. Die Strebe 5 ist ein im Querschnitt kreisrundes Hohlprofil. Auch dieses Hohlprofil ist doppelagig aufgebaut und besitzt außenseitig ein Außenrohr 11 aus einer gegen Seewasser resistenten Metalllegierung. Innenseitig befindet sich ein tragendes Innenrohr 12 aus Stahl. Es handelt sich um dieselbe Materialpaarung wie bei dem Fenderrohr 2 und dem Stützrohr 6, d. h. um CuNi90/10 und S355J2H.

[0032] Das in der Bildebene links vertikal verlaufende Rohr ist ein Leiterholm 13. Auch hierbei handelt es sich um ein Hohlprofil. Der Leiterholm 13 besitzt denselben Außendurchmesser D2 wie die Strebe 5. Es gibt jedoch den Unterschied, dass der Leiterholm 13 ausschließlich aus einer gegen Seewasser resistenten Metalllegierung besteht. In diesem Fall handelt es sich ebenfalls um dieselbe Legierung wie bei den Außenrohren 9, 11 des Fenderrohrs 2 bzw. der Strebe 5, d.h. CuNi90/10.

[0033] Der Leiterholm 13 trägt Sprossen 14. Die Sprossen 14 bestehen ebenfalls aus einer gegen Seewasser resistenten Metalllegierung. Es handelt sich um ein Vierkantprofil aus CuNi90/10.

[0034] Aus Figur 4 ist zu erkennen, dass die Streben 5 etwa im 45°-Winkel zu den Stützrohren 6 stehen. Die Stützrohre 6 sind mit den Flanschen 7 verschweißt. Diese bestehen bei diesem Ausführungsbeispiel aus dem Stahl S355NL und sind außenseitig mit einer Lage CuNi90/10 ummantelt.

[0035] Der Bootsanleger besitzt also keine Oberflächenbereiche, die nicht aus einer gegen Seewasser resistenten Metalllegierung bestehen. Vorzugsweise handelt es sich insgesamt um dieselbe Metalllegierung.

Bezugszeichen:

[0036]

- 1 - Bootsanleger
- 2 - Fenderrohr
- 3 - Fenderrohr
- 4 - Leiter
- 5 - Strebe
- 6 - Stützrohr
- 7 - Flansch
- 8 - Tragstruktur
- 9 - Außenrohr
- 10 - Innenrohr
- 11 - Außenrohr
- 12 - Innenrohr
- 13 - Leiterholm
- 14 - Sprosse
- 15
- D1 - Durchmesser
- D2 - Durchmesser

20 Patentansprüche

1. Bootsanleger für Pfeiler von Offshoreanlagen mit sich im Wesentlichen senkrecht zum Meeresspiegel erstreckenden Fenderrohren (2, 3) und mit einer Leiter (4), wobei die Leiter (4) näher an dem Pfeiler angeordnet ist als die Fenderrohre (2, 3), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fenderrohre (2, 3) ein Innenrohr (10) aus nicht gegen Seewasser beständigem Stahl und ein Außenrohr (9) aus einer gegen Seewasser resistenten Metalllegierung besitzen, wobei das Außenrohr (9) und das Innenrohr (10) des Fenderrohrs (2, 3) kraftschlüssig miteinander verbunden sind.
2. Bootsanleger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fenderrohre (2, 3) über Stützrohre (6) quer mit dem Pfeiler koppelbar sind, wobei die Stützrohre (6) ein Innenrohr aus nicht gegen Seewasser beständigem Stahl und ein Außenrohr aus einer gegen Seewasser resistenten Metalllegierung besitzen.
3. Bootsanleger nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiter (4) und die die Leiter (4) mit den Fenderrohren (2, 3) verbindende Streben (5) ausschließlich aus einer gegen Seewasser resistenten Metalllegierung bestehen.
4. Bootsanleger nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiter (4) und die die Leiter (4) mit den Fenderrohren (2, 3) verbindende Streben (5) als Vollmaterial ausschließlich aus einer gegen Seewasser resistenten Metalllegierung bestehen oder als Hohlmaterial ein Innenrohr (12) aus nicht gegen Seewasser beständigem Stahl und ein Außenrohr (11) aus einer gegen Seewasser resistenten Metalllegierung besitzen.

5. Bootsanleger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Außenrohr (9) des Fenderohrs (2, 3) ein nahtlos gezogenes Rohr ist.
6. Bootsanleger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wanddicke der Außenrohre (9) in einem Bereich von 1 bis 10 mm liegt.
7. Bootsanleger nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gegen Seewasser resistente Metalllegierung ausgewählt ist aus folgender Gruppe von Legierungen umfassend: Kupferbasislegierungen, Kupfer-Nickel-Legierungen mit 70 bis 90-Gew.-% Kupfer und Rest Nickel sowie erschmelzungsbedingte Verunreinigungen, Nickelbasislegierungen, Alloy 400, Alloy 825, hochlegierte seewasserresistente Edelstähle, Duplexstähle, Superduplexstähle.

Claims

1. Jetty for piers of offshore installations comprising fender tubes (2, 3) extending substantially perpendicular to the sea surface and having a ladder (4), wherein the ladder (4) is arranged closer to the pier than the fender tubes (2, 3), **characterised in that** the fender tubes (2, 3) have an inner tube (10) made from non-seawater-resistant steel and an outer tube (9) made from a metal alloy that is seawater resistant, wherein the outer tube (9) and the inner tube (10) of the fender tube (2, 3) are connected together in a form fitting manner.
2. Jetty according to claim 1, **characterised in that** the fender tubes (2, 3) can be coupled perpendicular to the pier via support tubes (6), wherein the support tubes (6) have an inner tube made from non-seawater-resistant steel and an outer tube made from a seawater resistant metal alloy.
3. Jetty according to claim 1 or 2, **characterised in that** the ladder (4) and the struts (5) connecting the ladder (4) to the fender tubes (2, 3) are made entirely from a seawater resistant metal alloy.
4. Jetty according to claim 3, **characterised in that** the ladder (4) and the struts (5) connecting the ladder (4) to the fender tubes (2, 3) being a solid material are made entirely from seawater resistant metal alloy, or being a hollow material consist of an inner tube (12) made from non-seawater-resistant steel and an outer tube (11) made from a seawater resistant metal alloy.
5. Jetty according to one of claims 1 to 4, **character-**

ised in that the outer tube (9) of the fender tube (2, 3) is a seamless drawn tube.

6. Jetty according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the wall thickness of the outer tube (9) is in a range from 1 to 10 mm.
7. Jetty according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the seawater resistant metal alloy is selected from the following group of alloys comprising: copper-based alloys, copper-nickel alloys having 70 to 90 wt.% copper and the remainder nickel and smelting-related impurities, nickel-based alloys, alloy 400, alloy 825, seawater resistant high-alloy stainless steels, duplex steels and super duplex steels.

Revendications

1. Point d'amarrage de bateaux pour des piliers d'installations en mer avec des tubes de défense (2, 3) qui s'étendent globalement perpendiculairement à la surface de la mer et avec une échelle (4), l'échelle (4) étant agencée plus près du pilier que les tubes de défense (2, 3), **caractérisé en ce que** les tubes de défense (2, 3) ont un tube intérieur (10) en un acier qui ne résiste pas à l'eau de mer et un tube extérieur (9) en un alliage métallique qui résiste à l'eau de mer, le tube extérieur (9) et le tube intérieur (10) du tube de défense (2, 3) étant assemblés l'un à l'autre par force.
2. Point d'amarrage de bateaux selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les tubes de défense (2, 3) peuvent être couplés transversalement au pilier par l'intermédiaire de tubes de soutien (6), les tubes de soutien (6) ayant un tube intérieur en un acier qui ne résiste pas à l'eau de mer et un tube extérieur en un alliage métallique qui résiste à l'eau de mer.
3. Point d'amarrage de bateaux selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'échelle (4) et les barres (5) reliant l'échelle (4) aux tubes de défense (2, 3) sont exclusivement en un alliage métallique qui résiste à l'eau de mer.
4. Point d'amarrage de bateaux selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'échelle (4) et les barres (5) reliant l'échelle (4) aux tubes de défense (2, 3) sont, en tant que matériau massif, exclusivement en un alliage métallique qui résiste à l'eau de mer ou ont, en tant que matériau creux, un tube intérieur (12) en un acier qui ne résiste pas à l'eau de mer et un tube extérieur (11) en un alliage métallique qui résiste à l'eau de mer.
5. Point d'amarrage de bateaux selon l'une des reven-

dications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le tube extérieur (9) du tube de défense (2, 3) est un tube étiré sans soudure.

6. Point d'amarrage de bateaux selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de paroi des tubes extérieurs (9) est comprise entre 1 et 10 mm. 5
7. Point d'amarrage de bateaux selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'alliage métallique qui résiste à l'eau de mer est choisi dans le groupe d'alliages suivant qui comprend : des alliages à base de cuivre, des alliages à base de cuivre et de nickel avec 70 à 90% en poids de cuivre et le reste du nickel ainsi que des impuretés dues à l'élaboration de l'alliage, des alliages à base de nickel, un alliage 400, un alliage 825, des aciers spéciaux fortement alliés, des aciers duplex, des aciers superduplex. 10 15 20

25

30

35

40

45

50

55

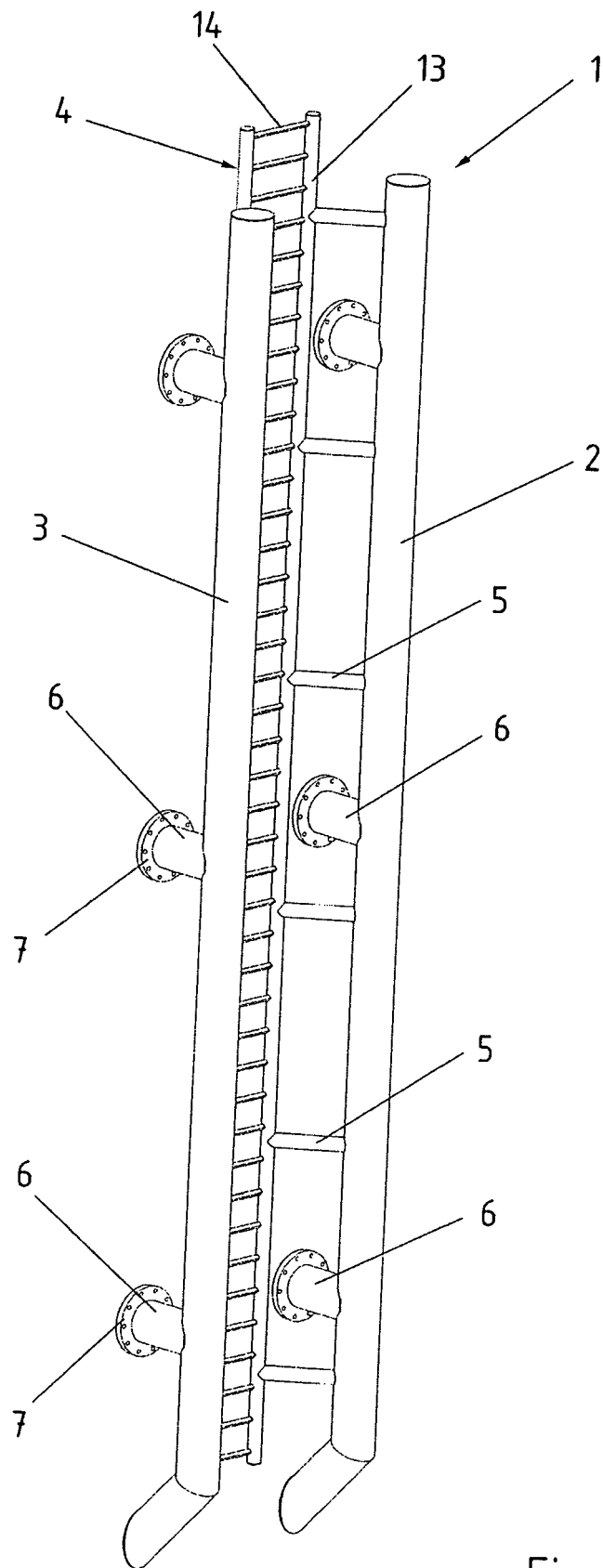


Fig. 1

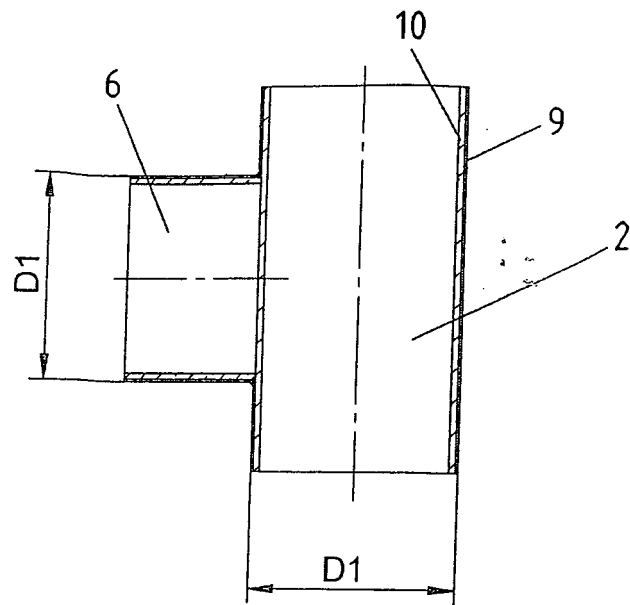


Fig. 2

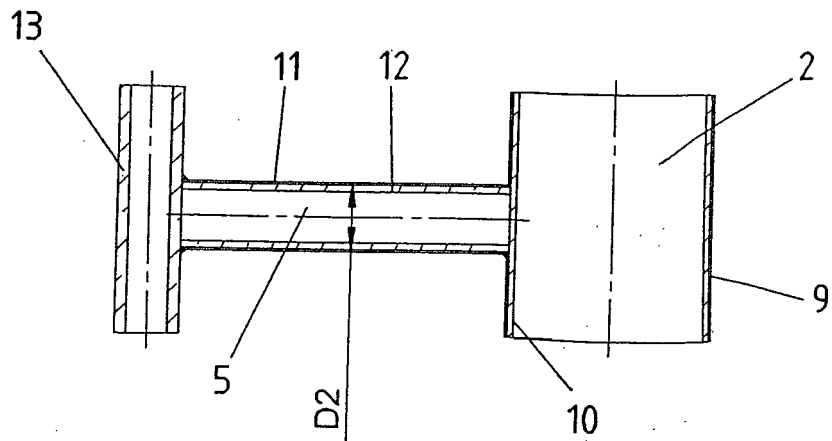


Fig. 3

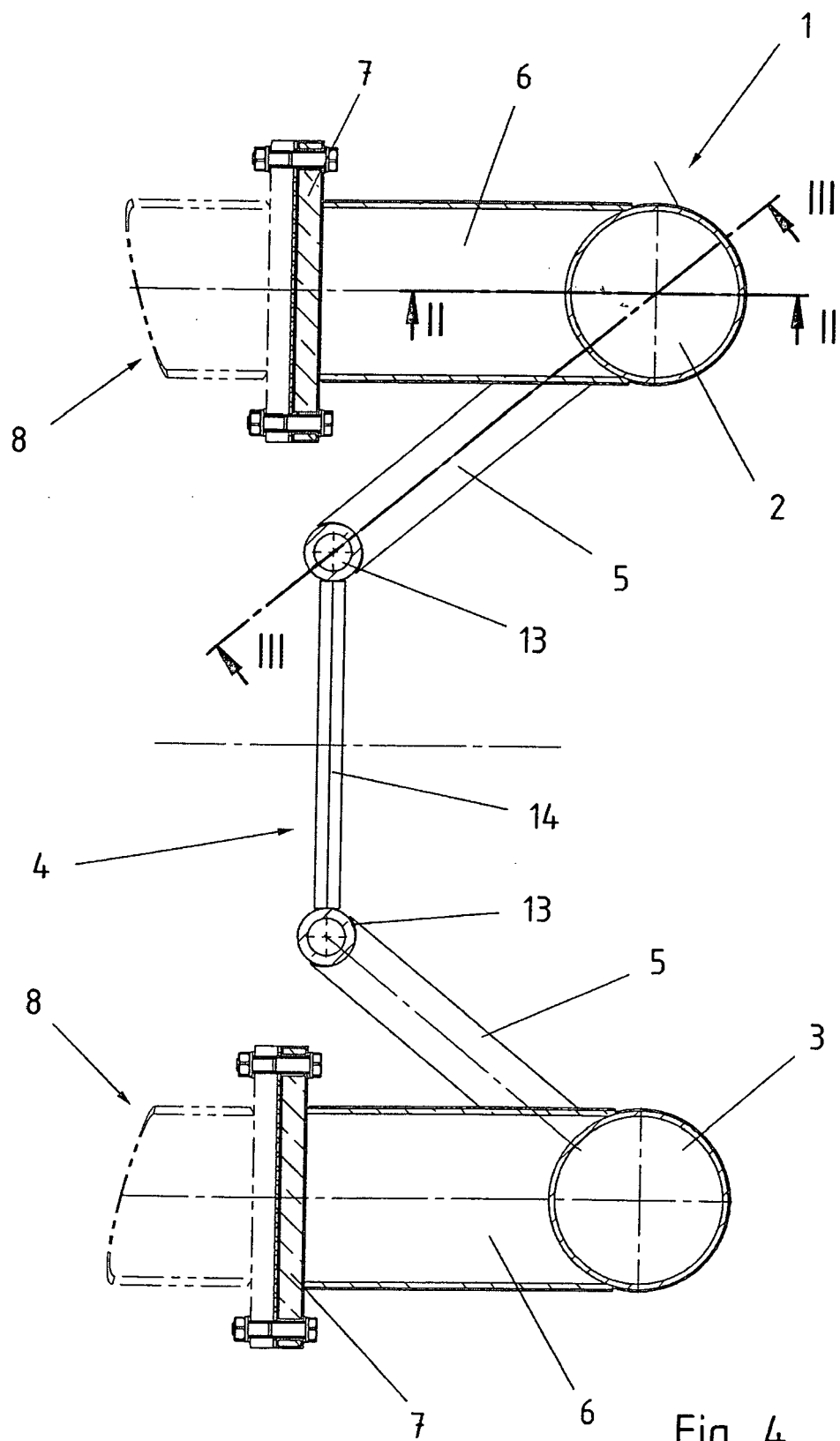


Fig. 4

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

- GB 2485556 A [0003]
- GB 2480408 A [0003]
- US 2791096 A [0005]