

(19)



(11)

EP 2 898 149 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.07.2018 Patentblatt 2018/30

(51) Int Cl.:
E02B 17/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13786620.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2013/100331

(22) Anmeldetag: **16.09.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/044253 (27.03.2014 Gazette 2014/13)

(54) **SCHIFF MIT SCHWIMMKÖRPERHUBSTELZENSEGMENT ZUM HEBEN DES SCHIFFES**

SHIP WITH LIFTING PILLAR SEGMENT FOR LIFTING OF THE SHIP

BATEAU AVEC SEGMENT DE PIED EXTENSIBLE PERMETTANT DE SOULEVER CE BATEAU

(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: **18.09.2012 DE 202012103564 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.07.2015 Patentblatt 2015/31

(73) Patentinhaber: **Rohden, Rolf**
26607 Aurich (DE)

(72) Erfinder: **Rohden, Rolf**
26607 Aurich (DE)

(74) Vertreter: **Weidner Stern Jeschke**
Patentanwälte Partnerschaft
Universitätsallee 17
28359 Bremen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-95/19472 JP-A- S 584 016
US-A- 2 865 179 US-A- 3 628 336
US-A- 3 699 688 US-A- 3 826 099
US-A- 3 844 127

EP 2 898 149 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 ein Schiff mit wenigstens einer segmentierbaren Schwimmkörperhubstelze zum Heben des Schiffes oberhalb einer Wasseroberfläche, wobei die Schwimmkörperhubstelze wenigstens zwei oder mehr Schwimmkörperhubstelzensegmente aufweist, und das Schwimmkörperhubstelzensegment ein Mittel zum Druckaufnehmen in einer Druckrichtung, ein zu der Druckrichtung entgegengesetzt wirkendes Mittel zum Zugaufnehmen und ein Segmentkopplungsaufnahme und eine dieser gegenüberliegenden Konter-Segment-Kopplungsaufnahme, über die jeweils weitere Schwimmkörperhubstelzensegmente anflanschbar sind, aufweist.

[0002] In der Off-Shore-Windenergieindustrie haben sich Errichterschiffe etabliert. Damit diese Errichterschiffe von einem festen Punkt aus arbeiten können, werden die Errichterschiffe über Hubstelzen soweit angehoben, dass sie oberhalb einer Wasseroberfläche verortet sind.

[0003] Dies führt dazu, dass Errichterschiffe, auch Jack-up Schiffe oder Installationsschiffe genannt, nach dem Stand der Technik (siehe Fig. 1) aus dem Schiff ragende Hubstelzen aufweisen. Diese dauerhaft herausragenden Hubstelzen führen beim Fahren des Schiffes auf dem Wasser zu unangenehmen Effekten. Zum einen erhöht sich der Energiebedarf der Schiffe, da die Hubstelzen aerodynamisch gesehen unvorteilhaft sind. Zum anderen ist das Schiff wesentlich anfälliger für seitliche Störungen aufgrund von Wellen oder Winden. Errichterschiffe mit herausragenden Jack-up-Beinen sind instabil.

[0004] Weiterhin sind die Hubstelzen und somit die Hubhöhe des Schiffes begrenzt. Dies führt dazu, dass derartige Errichterschiffe eine maximale Hubhöhe aufweisen. Dies begrenzt die Einsatztiefen, da die maximale Wassertiefe vorgegeben ist. Ein späteres Anpassen kann nicht mehr erfolgen.

[0005] Zudem kann ein Schiffskran, wie er insbesondere beim Heben von Turmteilen einer Windenergieanlage verwendet wird, in seinem Einsatzbereich eingeschränkt sein, da die Hubstelzen teilweise "im Weg stehen".

[0006] Die US 3,628,336 offenbart eine schwimmende Bohranlage mit mehreren senkrecht bewegbaren Beinen als Gitterwerkkonstruktion mit vorgegebener Länge, wobei jedes Bein aus einem unteren Abschnitt mit drei Zapfen zum Verbinden mit entsprechenden Aufnahmen eines oberen Abschnittes besteht.

[0007] In der US 3,844,127 A wird eine schwimmende, sich selbst hebende Bohrinselform mit mehreren bewegbaren zweiteiligen Beinen ebenfalls in Gitterwerkkonstruktion beschrieben, welche drei bis vier senkrecht angeordnete Rohre aufweisen. Jedes Rohr eines unteren Beinabschnittes wird mittels eines Verbinders mit Steck- und Muffenelement mit dem jeweiligen Rohr des oberen Beinabschnittes verbunden.

[0008] Die US 3,699,688 A offenbart eine Vorrichtung, bei welcher mittels eines schienengeführten Fahrgestells

zylindrische Säulen zu Beinen aufeinandergestapelt und anschließend verschweißt werden.

[0009] Die WO 95/19472 A1 beschreibt eine Offshore-Plattform mit fixierten Beinen in einer Gitterwerkskonstruktion und unten verbundenen Stütztank als Standbasis, wobei zum Aufeinanderstecken der Beinsegmente die jeweils vier Holmen eines Beinsegmentes je einen nach oben gerichteten Zapfen aufweisen.

[0010] Die US 2,865,179 A offenbart eine Bohrplattform mit Beinen aus massiven Segmenten mit jeweils einem nach oben ausgerichteten Zapfen und einer unten angeordneten Aufnahme, wobei die Beine durch eine horizontale Gitterstruktur zusammengehalten werden und jeweils eine breite Standbasis aufweisen.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es, den Stand der Technik zu verbessern.

[0012] Gelöst wird die Aufgabe, durch die Merkmale des Anspruchs 1, und insbesondere durch ein Schwimmkörperhubstelzensegment, insbesondere zum Heben von Schiffen oder Plattformen, mit einem Mittel zum Druckaufnehmen in einer Druckrichtung, einem zu der Druckrichtung entgegengesetzt wirkenden Mittel zur Zugaufnahme und einer Segmentkopplungsaufnahme und einer dieser gegenüberliegenden Konter-Segmentkopplungsaufnahme über die jeweils weitere Schwimmkörperhubstelzensegmente anflanschbar sind, wobei das Schwimmkörperhubstelzensegment derart ausgestaltet ist, dass ein zu hebender oder zu tragender Schwimmkörper eine Masse von mehr als 100 Tonnen, insbesondere mehr als 1.000 Tonnen, vorzugsweise mehr als 5.000 Tonnen, ganz besonders bevorzugt von mehr als 10.000 Tonnen, aufweist 10.000t, aufweist, und die Konter-Segmentkopplungsaufnahme als längsseitige Verjüngung einen Zapfen aufweist, so dass im Falle einer Kopplung von einem ersten Schwimmkörperhubstelzensegment und einem zweiten Schwimmkörperhubstelzensegment ein Druck aufgrund einer Gewichtskraft eines zu hebenden oder tragenden Schwimmkörpers von der Segmentkopplungsaufnahme des ersten Schwimmkörperhubstelzensegmentes auf die Segmentkopplungsaufnahme des zweiten Schwimmkörperhubstelzensegmentes ableitbar ist, wobei durch die Kopplung das erste Schwimmkörperhubstelzensegment und das zweite Schwimmkörperhubstelzensegment und/oder weitere Schwimmkörperhubstelzensegmente zu einer Schwimmkörperhubstelze (103) aneinander gefügt werden, sodass die Schwimmkörperhubstelze jederzeit an eine Wassertiefe anpassbar ist.

[0013] Das besonders vorteilhafte an dem vorgeschlagenen Schwimmkörperhubstelzensegment ist, dass Schwimmkörperhubstelzen für Schwimmkörper mit variabler Arbeitshöhe bereitstellbar sind. Zudem sind die Schwimmkörperhubstelzensegmente durch ihre begrenzten Ausdehnungen verlade- und verstaubar. Zudem können sämtliche oben angeführten Nachteile behoben werden.

[0014] Weiterhin sind die Hubstelzen und somit die Hubhöhe des Schiffes nicht mehr höhenbegrenzt. Dies

führt dazu, dass ein Errichterschiff bereitgestellt werden kann, dessen Hubhöhe variabel ist. Die Einsatztiefen sind nicht mehr begrenzt, da die Hubstelzen der Wassertiefe anpassbar sind. Ein späteres Anpassen kann somit jederzeit erfolgen.

[0015] Folgendes Begriffliche sei erläutert:

Ein "Schwimmkörper" umfasst insbesondere Errichterschiffe, wie sie für das Errichten und Warten von Windenergieanlagen eingesetzt werden. Weiterhin sind sämtliche Arbeitsplattformen oder sonstige Schiffe auf See mit umfasst.

[0016] Die "Mittel zum Druckaufnehmen" sind derart ausgestaltet, dass der Druck aufgrund der Gewichtskraft eines zu hebenden Körpers ableitbar ist, so dass nach einer Druckbeaufschlagung eine Formtreue des Schwimmkörperhubstelzensegments gewährleistet wird. Einfach ausgedrückt bedeutet dies, dass die Schwimmkörperhubstelzensegmente mehrfach verwendbar sind, ohne dass eine Materialermüdung erfolgt.

[0017] Die "Druckrichtung" ist die Richtung, in der die Gewichtskraft des zu hebenden Objekts beispielsweise in den Boden abgeleitet werden soll. Regelmäßig entspricht die Druckrichtung einer Gewichtskrafttrichtung.

[0018] Die "Mittel zum Zugaufnehmen" sind derart ausgestaltet, dass ein Anheben von Schwimmkörperhubstelzen mit aneinander gekoppelten Schwimmkörperhubstelzensegmenten erfolgen kann, so dass weder Schwimmkörperhubstelzensegmente verloren gehen noch Beschädigungen an den Schwimmkörperhubstelzensegmenten erfolgen.

[0019] Die "Segmentkopplungsaufnahme" und die "Konter-Segmentkopplungsaufnahme" ermöglichen das Koppeln zweier Schwimmkörperhubstelzensegmente. Sie sind insbesondere zueinander derart angeordnet, dass nach einem Schlüssel-Schloss-Prinzip ein Koppeln realisierbar ist.

[0020] Dies kann im einfachsten Fall dadurch erfolgen, dass ein Schwimmkörperhubstelzensegment oder beide Schwimmkörperhubstelzensegmente je ein Loch aufweisen, welche übereinandergebracht durch einen Bolzen verbindbar sind. Auch Nut- und Federmechanismen oder andere Kopplungsmechanismen wie mittels Elektromagneten sind umsetzbar.

[0021] Unter "anflanschbar" ist ein Koppeln zweier Schwimmkörperhubstelzensegmente zu verstehen, welche reversibel lösbar sind. An dieser Stelle sei auf das obige Beispiel mit dem Bolzen verwiesen.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform weist das Schwimmkörperhubstelzensegment des Schiffes der Erfindung eine Segmentlänge mit einer Minimallänge von 1,5 m, 3,5 m oder 5 m und einer Maximallänge von 5,5 m, 8,0 m, 11,0 m, 15,0 m oder 20,0 m und eine Segmentbreite mit einer Minimalbreite von 0,6 m, 0,8 m, 1,0 m oder 1,2 m und einer Maximalbreite von 2,0 m, 3,5 m oder 6 m auf.

[0023] Somit können Schwimmkörperhubstelzensegmente bereitgestellt werden, welche Schwimmkörper wie Errichterschiffe über eine Wasseroberfläche heben

können. Weiterhin ist mit diesen Dimensionen gewährleistet, dass Schwimmkörperhubstelzensegmente in einem Errichterschiff gut verstaubar sind, ohne dass sehr negative Eigenschaften auf die Fahrdynamik oder dem Treibstoffverbrauch gegeben sind.

[0024] Die "Segmentlänge" umfasst insbesondere die vertikal gemessene Länge eines Schwimmkörperhubstelzensegments, wobei vertikal insbesondere parallel der Gewichtskrafttrichtung bedeutet. Zu den angegebenen Minimallängen und Maximallängen sind sämtliche Kombinationen umfasst, so dass sich unterschiedliche Definitionsbereiche ergeben.

[0025] Die "Segmentbreite" entspricht insbesondere dem Abstandswert einer horizontalen Außendeckung, wobei die Minimalbreite und die Maximalbreite derart kombinierbar sind, dass sämtliche durch Kombination definierbare Bereiche umfasst sind.

[0026] Um eine möglichst einfache Umsetzung der Mittel zum Druckaufnehmen und Aneinanderkoppeln einzelner Schwimmkörperhubstelzensegmente zu gewährleisten, kann das Schwimmkörperhubstelzensegment eine längsseitige Verjüngung aufweisen, so dass ein Zapfen gebildet ist.

[0027] Dabei kann der Zapfen insbesondere derart ausgestaltet sein, dass eine entsprechende Aufnahme eines zu koppelnden Schwimmkörperhubstelzensegments diesen Zapfen vollständig aufnimmt.

[0028] In einer weiteren Ausführungsform beträgt eine Zapfenlänge 20 %, 30 %, 45 % oder 49,9 % der Segmentlänge. Somit kann gewährleistet werden, dass die gesamte Zapfenlänge durch ein vorliegendes Schwimmkörperhubstelzensegment aufnehmbar ist.

[0029] "Zapfenlänge" entspricht einer Vertikalabstandung, welche von der Verjüngung aus gemessen bis zum Ende des Zapfens reicht.

[0030] Um eine einfache Fertigkeitsform zu realisieren, kann das Schwimmkörperhubstelzensegment eine Grundfläche mit einer Kreisform und/oder einer Rechteckform aufweisen. Somit ist insbesondere umfasst, dass beispielsweise der Zapfen eine Kreisform und der einen Zapfen aufnehmende obere Teil eines Schwimmkörperhubstelzensegments rechteckförmig ausgestaltet sind, wobei der obere Teil eine kreisrunde Aufnahme für den Zapfen aufweist.

[0031] Bei der Rechteckform ist auch ein Quadrat mit umfasst. Vorliegend wird unter einer Kreisform auch eine elliptische Form verstanden, so dass ovale Grundflächen ebenfalls mit umfasst sind.

[0032] Um Material, und somit Gewicht, für das Schwimmkörperhubstelzensegment einzusparen und um einen Zapfen vollständig aufnehmen zu können, kann das Schwimmkörperhubstelzensegment als Hohlkörper ausgestaltet sein, so dass das Schwimmkörperhubstelzensegment eine Wandstärke aufweist.

[0033] Weiterhin kann durch die Hohlkörperausgestaltung eine Durchführung für Kabel und Rohre durch eine Schwimmkörperhubstelze realisiert werden.

[0034] Als "Hohlkörper" sind sämtliche Formen um-

fasst, bei denen ein Hohlraum durch Material begrenzt wird. Dabei kann das Material vollflächig oder gitterförmig den Hohlraum umgreifen.

[0035] Als "Wandstärke" wird insbesondere der horizontale Abstand zwischen einer (innenliegenden) Hohlraumgrenze und einer Schwimmkörperhubstelzensegmentgrenze betrachtet, welcher mit dem Material ausgestaltet ist.

[0036] Um die Kräfte beim Heben eines Schiffes oder einer Plattform aufnehmen zu können, kann die Wandstärke einen Minimalwert von 3 cm, 12 cm, 36 cm, 0,5 m oder 1,0 m aufweisen.

[0037] In einer weiteren Ausführungsform weist das Schiff der Erfindung eine Transporteinrichtung auf, mittels derer das Schwimmkörperhubstelzensegment insbesondere vertikal verfahrbar ist.

[0038] Über einen Kopplungsmechanismus kann somit über die Transporteinrichtung eine aus Segmenten hergestellte Schwimmkörperhubstelze verfahren werden, so dass am Ende ein Heben über einen Wasserspiegel erfolgen kann.

[0039] Die "Transporteinrichtung" ist derart ausgestaltet, dass ein gezieltes Heben und Senken einer Schwimmkörperhubstelze realisierbar ist. So können Klammern, welche das Hubstelzensegment "umgreifen", versetzt werden, so dass ein (vertikaler) Transport eines Jack-Up-Beins oder einer Hubstelze oder eines Hubstelzensegments realisierbar ist.

[0040] Um eine einfache Realisierung der Transporteinrichtung zu gewährleisten, kann die Transporteinrichtung gleichmäßig beabstandete Aussparungen aufweisen. Somit kann über ein Zahnrad, welches in die einzelnen Aussparungen eingreift, drehenderweise eine aus Segmenten hergestellte Schwimmkörperhubstelze vertikal verfahren werden.

[0041] In seiner einfachsten Ausführung sind die Aussparungen Löcher oder Senken, welche mittels Bohren dem Schwimmkörperhubstelzensegment aufgeprägt wurden.

[0042] Die Transporteinrichtung kann invers zu den Aussparungen als hervorstehende Zapfen oder dgl. ausgestaltet sein. Dies ändert an der Funktionsweise nichts Wesentliches.

[0043] In einer weiteren Ausführungsform weist das Schwimmkörperhubstelzensegment des Schiffes der Erfindung eine Bodenplatte oder eine Deckplatte auf.

[0044] Durch das Verwenden einer Bodenplatte kann ein "stabiler Stand" gewährleistet werden, so dass der gehobene Schwimmkörper stabil ist.

[0045] Weiterhin kann in der Bodenplatte eine Kamera eingebracht sein, mit welcher der Meeresboden vor dem Beaufschlagen mit der Bodenplatte beobachtbar ist.

[0046] Durch die Deckplatte kann insbesondere verhindert werden, dass Regen oder Vogelkot in die Hohlräume einer Schwimmkörperhubstelze gelangen kann.

[0047] Um die auftretenden Kräfte kompensieren zu können, kann das Schwimmkörperhubstelzensegment aus einem Metall oder aus einer Metalllegierung beste-

hen, wobei insbesondere das Metall oder die Metalllegierung korrosionsbeständig gegenüber Salzwasser ist.

[0048] Vorliegend besteht ein Schwimmkörperhubstelzensegment schon dann aus "Metall", wenn der Metallanteil des Herstellungsmaterials wenigstens 20 Gew.-% beträgt. Mit dem Begriff Metall sind insbesondere Stähle und Edelstähle umfasst.

[0049] "Metalllegierungen" sind bereits dann gegeben, wenn zwei Metalle mit jeweils wenigstens 2,0 Gew.-% vorliegen.

[0050] In einem weiteren unbeanspruchten Aspekt wird die Aufgabe gelöst, durch einen Schwimmkörper, insbesondere Schiff oder Plattform, mit wenigstens einer Hubstelze zum Heben des Schwimmkörpers oberhalb einer Wasseroberfläche, wobei die Hubstelze wenigstens zwei oder mehr Segmente aufweist.

[0051] Somit kann ein Schwimmkörper bereitgestellt werden, welcher flexibel auf eine Einsatztiefe anpassbar ist.

[0052] Weiterhin kann die Schiffsstabilität oder die Schwimmkörperstabilität dadurch erhöht werden, dass die hohen Aufbauten aufgrund von Hubstelzen nach dem Stand der Technik wegfallen.

[0053] Zudem ist der Schwimmkörper auch für variable Arbeiten gut einsetzbar. Da beispielsweise für einen Bordkran das Arbeitsgebiet nicht durch Hubstelzen beschränkt ist.

[0054] Folgendes Begriffliche sei erläutert: Eine "Hubstelze", auch Jack-up genannt, wird durch ein vertikales Verfahren auf den Boden gesetzt und kann nach einem Bodenkontakt den Schwimmkörper anheben. Insbesondere kann ein Schwimmkörper drei oder vier Hubstelzen aufweisen.

[0055] Durch das Anheben oberhalb einer Wasseroberfläche kann eine stabile Arbeitsplattform bereitgestellt werden.

[0056] Die "Segmente" können jeweils einzelne der beschriebenen Eigenschaften der oben definierten Schwimmkörperhubstelzensegmente aufweisen. Grundsätzlich gilt jedoch, dass bereits zwei Unterteilungen der Hubstelzen die voneinander trennbar sind, als Segmente zu bezeichnen sind. Bevorzugt kann eine Hubstelze 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oder noch mehr Segmente aufweisen.

[0057] Um besonders effektive Hubstelzen zur Verfügung stellen zu können, kann eines der Segmente einem zuvor beschriebenen Schwimmkörperhubstelzensegment entsprechen.

[0058] Somit können die Vorteile der Schwimmkörperhubstelzensegmente und der damit herstellbaren Hubstelzen vorteilhafterweise für den Schwimmkörper ausgenutzt werden.

[0059] In einer weiteren unbeanspruchten Ausführungsform weist der Schwimmkörper 2, 3 oder 4 Hubstelzen auf. Es sind durchaus stabile Schwimmkörper mit einem Dreibein (drei Hubstelzen) denkbar, da ein Dreibein das stabilste System darstellt.

[0060] Aufgrund etwaiger unterschiedlicher Segmente

für die einzelnen Beine und dem ggf. schwierigen Aus-
tariieren und mechanischem Anordnen direkt im Kiel ei-
nes Schiffes sind insbesondere vier Jack-up-Beine (vier
Hubstelzen) bevorzugt, welche seitlich an den Schiffs-
wänden vertikal hinabreichen können.

[0061] Um den Schwimmkörper multifunktional einset-
zen zu können, weist der Schwimmkörper einen Lastkran
auf.

[0062] Dabei kann der Lastkran so ausgestaltet sein,
dass ein Errichten von Off-Shore-Windkraftanlagen rea-
lisierbar ist oder dass die Wartung von Windenergiean-
lagen erleichtert oder ermöglicht wird.

[0063] Erfindungsgemäß weist ein Rumpf des Schiffes
eine Führungsaufnahme für die Hubstelzen oder die
Hubstelzensegmente auf.

[0064] Somit können die Segmente definiert geführt
werden.

[0065] Um das Schiff effektiv anzuheben oder die Platt-
form effektiv anzuheben, kann der Schwimmkörper eine
Hebevorrichtung aufweisen, welche insbesondere in ei-
ne Transportaufnahme der Segmente eingreift, so dass
durch Vortreiben der Hubstelzen der Schwimmkörper
anhebbar ist.

[0066] In einer weiteren Ausführungsform weist der
Schwimmkörper einen Lagerbereich für die Segmente
auf.

[0067] Somit können die Segmente effektiv auf dem
Schiff verstaut werden, ohne negative aerodynamische
Auswirkungen auf das Schiff zu haben. Zudem kann da-
durch die Stabilität des Schiffes erhöht werden, da die
Masse des Schwimmkörpers im Wesentlichen unterhalb
einer Wasseroberfläche angeordnet ist.

[0068] Um einen angehobenen Schwimmkörper mit
Material oder mit Personen zu versorgen, kann ein
Schwimmkörper eine Hubschrauberplattform aufweisen.

[0069] Dies ist ein besonderer Vorteil gegenüber be-
kannten Errichterschiffen, da Hubstelzen im nicht aus-
gefahrenen Zustand das Landen eines Hubschraubers
auf einem Schiff unmöglich machen oder zumindest äu-
ßerst erschweren, da die Hubstelzen "im Weg stehen".

[0070] Im Weiteren wird die Erfindung anhand von
Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Errich-
terschiffs des Standes der Technik in einer
Seitenansicht,

Figur 2 eine schematische Schnitt- Darstellung eines
Hubstelzensegments,

Figur 3 eine schematische Darstellung eines Schnit-
tes zweier Hubstelzensegmente vor einem
Zusammenfügen zu einer Hubstelze und

Figur 4 eine schematische Darstellung eines Errich-
terschiffs in einer Aufsicht von oben.

[0071] Das Errichterschiff in Figur 1 stellt ein Errichter-

schiff des Standes der Technik dar.

[0072] Das Schiff 101 schwimmt auf der Wasserober-
fläche 107. Das Schiff 101 weist einen Steuerturm 109
auf, von welchem aus das Schiff gesteuert wird. Zusätz-
lich weist das Schiff 101 vier Jack-up-Beine 103 auf. Auf-
grund der seitlichen Ansicht der Darstellung in Figur 1
sind nur zwei Jack-up-Beine 103 dargestellt.

[0073] Durch die verschließbaren Förderluken 105
werden die Jack-up-Beine 103 in Richtung Meeresboden
bewegt. Nach einem Auftreffen auf dem Meeresboden
wird durch die Gegenkraft dann das Schiff 101 soweit
angehoben, dass es oberhalb der Wasseroberfläche 107
verortet ist.

[0074] Das hier dargestellte Schiff 101 ist tendenziell
instabil, da das Gewicht der Jack-up-Beine 103 oberhalb
der Wasserlinie 107 liegt. Zudem sind die aerodynami-
schen Eigenschaften des Schiffes 101 nicht vorteilhaft,
da die Jack-up-Beine 103 einen negativen Einfluss auf
einen cw-Wert haben.

[0075] Im Weiteren wird die Erfindung erläutert.

[0076] Figur 2 zeigt ein erfindungsgemäßes
Schwimmkörperhubstelzensegment 211. Die sich durch
horizontale Schnitte ergebenen Grundflächen entspre-
chen jeweils einem Kreis.

[0077] Der obere Teil 214 weist einen Kreisdurchmes-
ser 241 und der untere Teil 215 einen Kreisdurchmesser
247 auf. Da der untere Teil 215 einen geringeren Kreis-
durchmesser 247 aufweist als der Kreisdurchmesser 241
des oberen Teils 214, bildet der untere Teil ein Zapfen
215.

[0078] Dieser Zapfen 215 ist vollständig versenkbar in
den oberen Teil 214, da der Innendurchmesser 245 des
oberen Teils 214 etwas größer ist als der Zapfendurch-
messer 247.

[0079] Das Schwimmkörperhubstelzensegment 211
ist als Hohlkörper ausgestaltet, welches durch Gießen
und anschließender spanender Bearbeitung mit einem
Innendurchmesser 245 und einem Zapfeninnendurch-
messer 249 hergestellt wurde.

[0080] Sowohl der untere Teil (Zapfen) 215 als auch
der obere Teil 214 weisen eine horizontale Bohrung 221,
222 auf. Sobald ein Zapfen 215 vollständig im oberen
Teil 214 versenkt ist, stehen sich die untere Bohrung 221
und die obere Bohrung 222 gegenüber. Die untere Boh-
rung 221 weist ein Gewinde auf, so dass sich durch einen
drehbaren durch die Wanddicke ragenden Gewindebol-
zen der obere Teil 214 mit dem unteren Teil 215 schraub-
bar verbinden lässt.

[0081] Da das Schwimmkörperhubstelzensegment
211 im Wesentlichen zum Heben von Schwimmkörpern
101 eingesetzt werden soll, wirkt eine vertikale Gewichtsk-
raft in Richtung 231 Erdboden. Durch die Kreisringflä-
che 233 wird die Gewichtskraft von einem Schwimmkör-
perhubstelzensegment 311 auf ein anderes Schwimm-
körperhubstelzensegment 313 übertragen.

[0082] Durch die regelmäßig beabstandeten Bohrun-
gen 251 kann über ein Zahnrad, welches in diese Boh-
rungen 251 eingreift, das Schwimmkörperhubstelzen-

segment 211 transportiert werden. Alternativ wird das Schwimmkörperhubstelzensegment 211 über verstell- und verschiebbare Klammern transportiert.

[0083] Werden nun mehrere Schwimmkörperhubstelzensegmente 311, 313, 315 zusammengefügt (siehe Figur 3), ergibt sich ein Jack-up-Bein, welches durch Vordringen in Gewichtskraftrichtung 231 zum Heben des Schiffes führt.

[0084] Ein Schiff 101 mit solchen segmentierten Jack-up-Beinen ist in Figur 4 dargestellt. Das Schiff 101 weist ein Steuerhaus 109, einen Hubschrauberlandeplatz 461, einen Lagerbereich 463 für die Jack-up-Segmente und Führungsaufnahmen 105 für die segmentierten Jack-up-Beine auf.

[0085] Erreicht ein Einsetzschiff 101 den Einsatzort, werden durch einen Bordkran 471 die Segmente jeweils zu den Führungsaufnahmen 105 transportiert. Nachdem an einer Führungsaufnahme 105 ein Jack-up-Bein-Segment eingebracht wurde, wird ein folgendes Jack-up-Bein-Segment oben aufgesetzt und mit dem darunterliegenden Jack-up-Bein Segment zugfest verbunden.

[0086] Anschließend werden die beiden verbundenen Jack-up-Bein-Segmente in Richtung Meeresboden verschoben und ein weiteres Jack-up-Bein-Segment wird oben aufgesetzt, zugfest verbunden und erneut verschoben. Dieses Vorgehen erfolgt an allen Führungsaufnahmen 105 und wird solange wiederholt, bis das Einsetzschiff 101 einen ausreichend festen Stand aufweist oder oberhalb der Wasseroberfläche angehoben ist.

[0087] Ein Schiff 101 mit solchen segmentierten Jack-up-Beinen ist in Figur 4 dargestellt. Das Schiff 101 weist ein Steuerhaus 109, einen Hubschrauberlandeplatz 461, einen Lagerbereich 463 für die Jack-up-Segmente und Führungsaufnahmen 105 für die segmentierten Jack-up-Beine auf.

[0088] Erreicht ein Einsetzschiff 101 den Einsatzort, werden durch einen Bordkran 471 die Segmente jeweils zu den Führungsaufnahmen 105 transportiert. Nachdem an einer Führungsaufnahme 105 ein Jack-up-Bein-Segment eingebracht wurde, wird ein folgendes Jack-up-Bein-Segment oben aufgesetzt und mit dem darunterliegenden Jack-up-Bein Segment zugfest verbunden.

[0089] Anschließend werden die beiden verbundenen Jack-up-Bein-Segmente in Richtung Meeresboden verschoben und ein weiteres Jack-up-Bein-Segment wird oben aufgesetzt, zugfest verbunden und erneut verschoben. Dieses Vorgehen erfolgt an allen Führungsaufnahmen 105 und wird solange wiederholt, bis das Einsetzschiff 101 einen ausreichend festen Stand aufweist oder oberhalb der Wasseroberfläche angehoben ist.

Patentansprüche

1. Schiff (101) mit wenigstens einer segmentierbaren Schwimmkörperhubstelze (103) zum Heben des Schiffes oberhalb einer Wasseroberfläche (107), wobei die Schwimmkörperhubstelze (103) wenigstens

zwei oder mehr Schwimmkörperhubstelzensegmente (211, 311, 313) aufweist, und das Schwimmkörperhubstelzensegment (211, 311, 313) ein Mittel zum Druckaufnehmen in einer Druckrichtung (231), ein zu der Druckrichtung entgegengesetzt (233) wirkenden Mittel zum Zugaufnehmen und eine Segmentkopplungsaufnahme (214) und eine dieser gegenüberliegenden Konter-Segmentkopplungsaufnahme (215), über die jeweils weitere Schwimmkörperhubstelzensegmente (315) anflanschbar sind, aufweist, wobei das zu hebende oder zu tragende Schiff (101) eine Masse von mehr als 100t, insbesondere mehr als 1.000t, vorzugsweise mehr als 5.000t, ganz besonders bevorzugt von mehr als 10.000t, aufweist, wobei die Konter-Segmentkopplungsaufnahme als längsseitige Verjüngung einen Zapfen aufweist, so dass im Falle einer Kopplung von einem ersten Schwimmkörperhubstelzensegment und einem zweiten Schwimmkörperhubstelzensegment ein Druck aufgrund einer Gewichtskraft des zu hebenden oder tragenden Schiffes von der Segmentkopplungsaufnahme des ersten Schwimmkörperhubstelzensegmentes auf die Segmentkopplungsaufnahme des zweiten Schwimmkörperhubstelzensegmentes ableitbar ist, wobei durch die Kopplung das erste Schwimmkörperhubstelzensegment und das zweite Schwimmkörperhubstelzensegment und/oder weitere Schwimmkörperhubstelzensegmente zu einer Schwimmkörperhubstelze (103) aneinander gefügt werden und ein Rumpf des Schiffes eine Führungsaufnahme (105) für die Schwimmkörperhubstelze (103) aufweist, wobei die Schwimmkörperhubstelze durch die Führungsaufnahme verschiebbar ist, so dass die Schwimmkörperhubstelze jederzeit an eine Wassertiefe anpassbar ist.

2. Schiff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schwimmkörperhubstelzensegment eine Segmentlänge mit einer Minimallänge von 1,5m, 3,5m oder 5,0m und einer Maximallänge von 5,5m, 8,0m, 11,0m, 15,0m oder 20,0m und eine Segmentbreite (241) mit einer Minimalbreite von 0,6m, 0,8m, 1,0m oder 1,2m und einer Maximalbreite von 2,0m, 3,5m oder 6,0m aufweist.
3. Schiff nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zapfenlänge des Schwimmkörperhubstelzensegmentes 20%, 30%, 45% oder 49,9% der Segmentlänge beträgt.
4. Schiff nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schwimmkörperhubstelzensegment eine Grundfläche mit einer Kreisform und/oder einer Rechteckform aufweist.
5. Schiff nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schwimmkörper-

hubstempelsegment einen Hohlkörper aufweist, so dass das Schwimmkörperhubstempelsegment eine Wandstärke (243) aufweist.

6. Schiff nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandstärke einen Minimalwert von 3,0cm, 12cm, 36cm, 0,5m oder 1,0m aufweist. 5
7. Schiff nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Transporteinrichtung (251) mittels derer das Schwimmkörperhubstempelsegment insbesondere vertikal verfahrbar ist. 10
8. Schiff nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schwimmkörperhubstempelsegment eine Bodenplatte oder eine Deckplatte aufweist, wobei die Bodenplatte insbesondere eine Kamera aufweist. 15
9. Schiff nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** eine Hebevorrichtung. 20
10. Schiff nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet durch** einen Lagerbereich (463) für die Schwimmkörperhubstempelsegmente. 25
11. Schiff nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **gekennzeichnet durch** eine Hubschrauberplattform (461). 30

Claims

1. A vessel (101) with at least one segmentable floating body lifting pillar (103) for lifting the vessel above a water surface (107), wherein the floating body lifting pillar (103) comprises at least two or more floating body lifting pillar segments (211, 311, 313), and the floating body lifting pillar segment (211, 311, 313) comprises a means for absorbing pressure in a pressure direction (231), a means acting oppositely to the pressure direction (233) for absorbing tension and a segment coupling receptacle (214) and an oppositely disposed counter-segment coupling receptacle (215), by way of which the respective further floating body lifting pillar segments (315) can be flange-mounted, wherein the vessel (101) to be lifted or to be carried has a mass of more than 100 t, in particular more than 1,000 t, preferably more than 5,000 t, most preferably more than 10,000t, wherein the counter-segment coupling receptacle comprises a cone as a tapering on its longitudinal side, so that in a case, in which a first floating body lifting pillar segment and a second floating body lifting pillar segment are coupled, a pressure caused by a weight of the vessel to be lifted or carried can be transferred from the segment coupling receptacle of the first floating body lifting pillar segment to the segment coupling receptacle of the second floating body lifting 50

pillar segment, wherein due to the coupling, the first floating body lifting pillar segment and the second floating body lifting pillar segment and/or further floating body lifting pillar segments are assembled into a floating body lifting pillar (103) and a hull of the vessel comprises a guide receptacle (105) for the floating body lifting pillar (103), wherein the floating body lifting pillar is displaceable by way of the guide receptacle, so that the floating body lifting pillar can be adapted to the depth of the water at any time.

2. The vessel according to claim 1, **characterized in that** the floating body lifting pillar segment has a segment minimal length of 1.5m, 3.5m or 5.0m and a segment maximum length of 5.5m, 8.0m, 11.0m, 15.0m or 20.0m and a segment minimal width (241) of 0.6m, 0.8m, 1.0m or 1.2m and a segment maximum width of 2.0m, 3.5m or 6.0 m.
3. The vessel according to one of the afore-mentioned claims, **characterized in that** a cone length of the floating body lifting pillar segment represents 20%, 30%, 45% or 49.9% of the segment length.
4. The vessel according to one of the afore-mentioned claims, **characterized in that** the floating body lifting pillar segment has a base area with a circular shape and/or a rectangular shape.
5. The vessel according to one of the afore-mentioned claims, **characterized in that** the floating body lifting pillar segment comprises a hollow body, so that the floating body lifting pillar segment has a wall thickness (243). 35
6. The vessel according to claim 5, **characterized in that** the wall thickness has a minimum value of 3.0 cm, 12 cm, 36 cm, 0.5 m or 1.0 m.
7. The vessel according to one of the afore-mentioned claims, **characterized by** a transport device (251) by means of which the floating body lifting pillar segment is displaceable, in particular vertically. 40
8. The vessel according to one of the afore-mentioned claims, **characterized in that** the floating body lifting pillar segment comprises a base plate or a cover plate, wherein the base plate comprises in particular a camera. 45
9. The vessel according to one of the claims 1 to 8, **characterized by** a lifting device.
10. The vessel according to one of the claims 1 to 9, **characterized by** a storage area (463) for the floating body lifting pillar segments. 55
11. The vessel according to one of the claims 1 to 10,

characterized by a helicopter platform (461).

20%, 30%, 45% ou 49,9% de la longueur du segment.

Revendications

1. Navire (101) avec au moins un pilier de levée de corps flottant (103) pour soulever le navire au-dessus de la surface de l'eau (107), où le pilier de levée de corps flottant (103) comporte au moins deux ou plusieurs segments de pilier de levée de corps flottant (211, 311, 313), et le segment de pilier de levée de corps flottant (211, 311, 313) comporte un moyen pour absorber une pression dans une direction de pression (231), un moyen agissant dans la direction opposée à la direction de pression (233) pour absorber une tension et un logement de couplage de segment (214) et un logement de couplage de contre-segment opposé (215), par le biais duquel les autres segments de pilier de levée de corps flottant (315) respectifs peuvent être bridés, où le navire à soulever ou à porter (101) présente une masse de plus de 100t, en particulier de plus de 1 000 t, de préférence plus de 5 000 t, de manière particulièrement préférée plus de 10 000 t, où le logement de couplage de contre-segment comporte un tenon en tant qu'amincissement sur le côté longitudinal, de sorte qu'en cas de couplage d'un premier segment de pilier de levée de corps flottant et d'un second segment de pilier de levée de corps flottant, une pression causée par un poids du navire à soulever ou porter peut être transférée du logement de couplage de segment du premier segment de pilier de levée de corps flottant au logement de couplage de segment du second segment de pilier de levée de corps flottant, où par le couplage, le premier segment de pilier de levée de corps flottant et le second segment de pilier de levée de corps flottant et/ou d'autres segments de pilier de levée de corps flottant sont assemblés pour former un pilier de levée de corps flottant (103) et une coque du navire comporte un logement de guidage (105) pour le pilier de levée de corps flottant (103), où le pilier de levée de corps flottant est déplaçable par l'intermédiaire du logement de guidage, de sorte que le pilier de levée de corps flottant peut être adapté à une profondeur de l'eau à tout moment.
2. Navire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le segment de pilier de levée de corps flottant présente une longueur de segment minimale de 1,5m, 3,5m ou 5,0 m et une longueur de segment maximale de 5,5m, 8,0m, 11,0m, 15,0m ou 20,0m et une largeur de segment (241) minimale de 0,6m, 0,8m, 1,0m ou 1,2m et une largeur de segment maximale de 2,0m, 3,5m ou 6,0m.
3. Navire selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une longueur de tenon du segment de pilier de levée de corps flottant représente
4. Navire selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le segment de pilier de levée de corps flottant présente une surface de base de forme circulaire et/ou de forme rectangulaire.
5. Navire selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le segment de pilier de levée de corps flottant comporte un corps creux, de sorte que le segment de pilier de levée de corps flottant comporte une épaisseur de paroi (243).
6. Navire selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de paroi présente une valeur minimale de 3,0cm, 12cm, 36cm, 0,5m ou 1,0m.
7. Navire selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un dispositif de transport (251) au moyen duquel le segment de pilier de levée de corps flottant est déplaçable, en particulier verticalement.
8. Navire selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le segment de pilier de levée de corps flottant comporte une plaque de base ou une plaque de couverture, où la plaque de base comporte en particulier une caméra.
9. Navire selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé par** un dispositif de levée.
10. Navire selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé par** un espace de stockage (463) pour les segments de pilier de levée de corps flottant.
11. Navire selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé par** une plateforme d'hélicoptère (461).

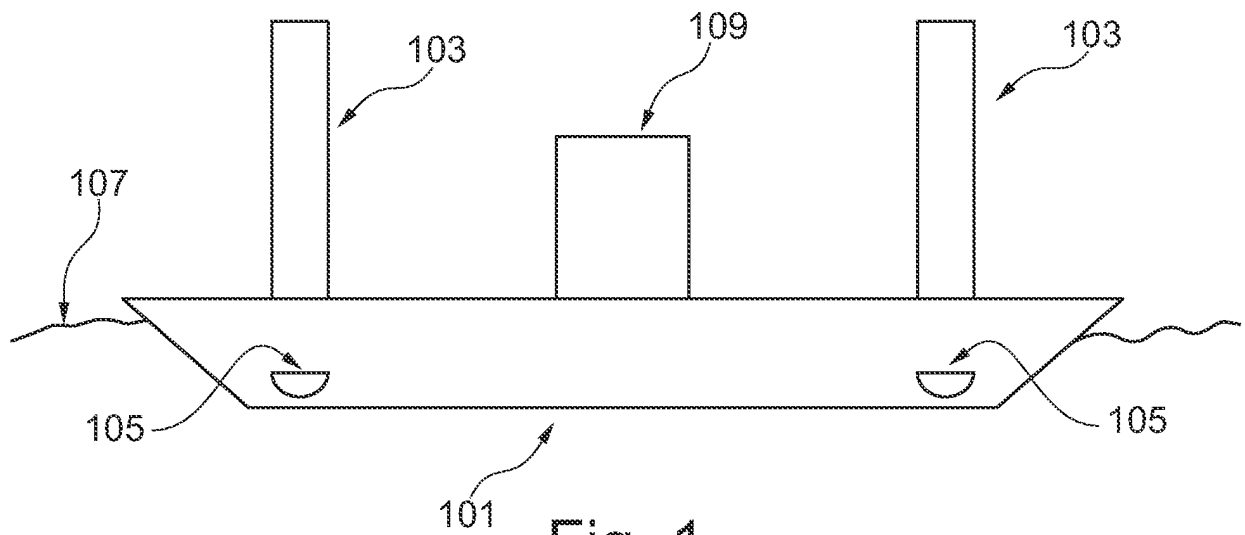


Fig. 1

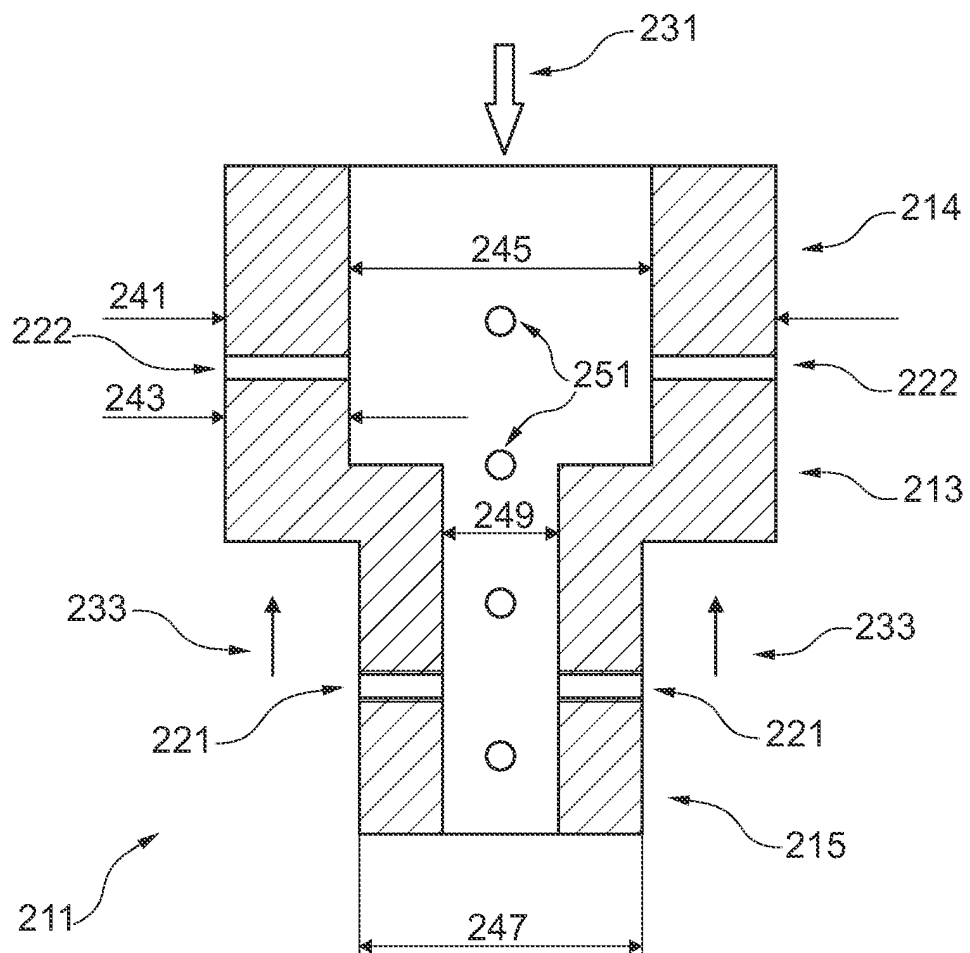


Fig. 2

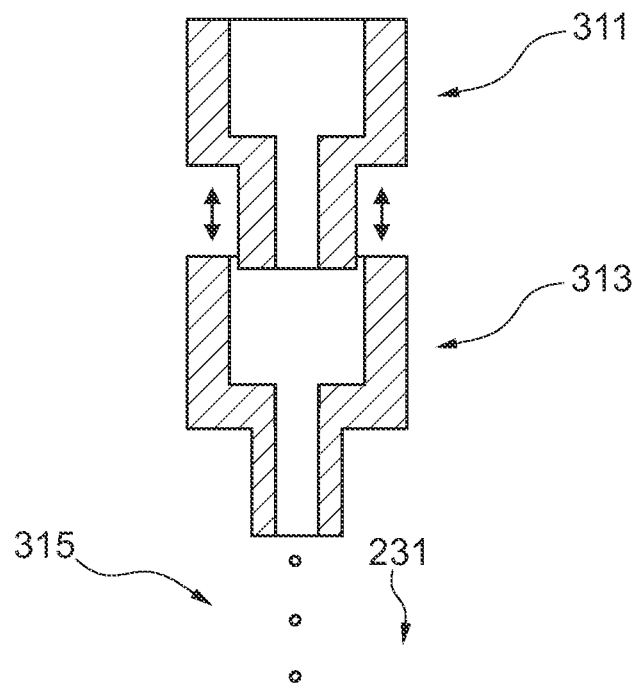


Fig. 3

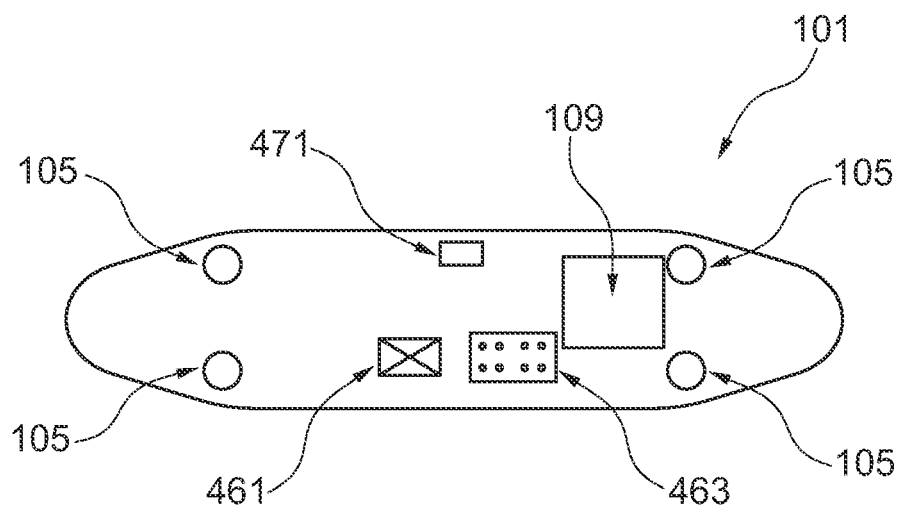


Fig. 4

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

- US 3628336 A [0006]
- US 3844127 A [0007]
- US 3699688 A [0008]
- WO 9519472 A1 [0009]
- US 2865179 A [0010]