



(11) **EP 3 190 233 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**12.07.2017 Patentblatt 2017/28**

(51) Int Cl.:  
**E02B 17/00 (2006.01)** **E02D 19/04 (2006.01)**  
**E02B 17/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **17150733.8**

(22) Anmeldetag: **09.01.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(71) Anmelder: **ABC Alba Business Consultancy e.K**  
**23623 Ahrensböck (DE)**

(72) Erfinder: **Alba, Helmut H.**  
**23523 Ahrensböck (DE)**

(74) Vertreter: **Weissfloh, Ingo**  
**Prellerstrasse 26**  
**01309 Dresden (DE)**

(30) Priorität: **10.01.2016 DE 102016100283**  
**29.12.2016 DE 102016125903**

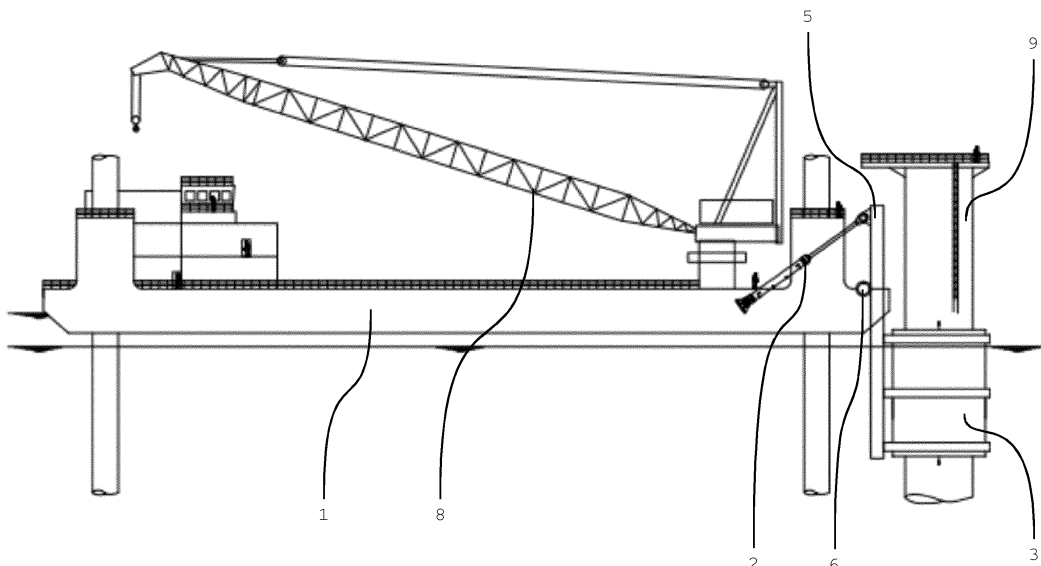
(54) **EINRICHTUNG UND DAZUGEHÖRIGES VERFAHREN ZUR ANBRINGUNG EINES COFFERDAM-SYSTEMS AN MONOPILE VON OFFSHOREBAUWERKEN ZWECKS WARTUNG DER MONOPILE-GRÜNDUNG**

(57) Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Einrichtung und ein dazugehöriges Verfahren zur Anbringung eines Cofferdam-Systems als Monopile Maintenance Unit (MMU) an Monopile von Offshorebauwerken zwecks Wartung der Monopile-Gründung zu schaffen.

Die komplette Einrichtung besteht aus einer selbstfahrenden Jack-Up-Barge (1), einem hydraulischen Aufrichtsystem (2) mit zwei Führungsschienen (5) und einem Gelenksystem (6) für das Aufrichten des Cofferdam-Sys-

tem (3), wobei die Führungsschienen (5) und das Gelenksystem (6) an einer verschiebbaren Plattform (14) angeordnet sind und das eigentliche Cofferdam-System (3) als Monopile Maintenance Unit (MMU) (3) und verschiedenste Verbindungselemente (4), wie z. B. eine Gangway (4), Versorgungsleitungen (4) und Entsorgungsleitungen (4) zwischen Jack-Up-Barge (1) und MMU (3) ausgebildet ist.

Fig. 1



**EP 3 190 233 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Einrichtung und dazugehöriges Verfahren zur Anbringung eines Cofferdam-Systems an Monopile von Offshorebauwerken zwecks Wartung der Monopile-Gründung unter Nutzung eines Jack-Up-Barge.

**[0002]** Zur Wartung, Pflege und Überprüfung von Monopiles gibt es bereits unterschiedlichste Lösungen, wobei der traditionelle Einsatz von Tauchern nur noch in Ausnahmefällen vorgenommen wird. Es sind bereits spezielle Einrichtungen vorgeschlagen worden. So wird z.B. in der DE 10 2008 029 982 A1 eine Stabilisierungs- und Wartungseinrichtung für selbstgespannte am Meeresboden aufsitzende, sowie für verankerte schwimmende Trägereinrichtungen an Offshore-Energieanlagen insbesondere für tiefe Standorte beschrieben. Hier wird unter anderem mittels entsprechend ausgebildeter Ankerseilanordnungen und -Führungen ein Durchziehen inspektionsbedürftiger Ankerseilpartien durch eine Inspektions-, Reinigungs- und Präparationseinrichtung ermöglicht und eine erforderliche Erneuerung gealterter Seilpartien durch Umspulen bevorrateten Seilgutes durch die Seilstreckenführung durchgeführt.

**[0003]** In der DE 10 2010 030 694 A1 wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Durchführung von Arbeiten an Offshore-Bauwerken beschrieben. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist eine modular aufgebaute Arbeitsplattform zur Durchführung von Arbeiten im Bereich der Wasserlinie in der Art eines Cofferdam-Systems. Diese Vorrichtung ist autark und durch ihre Bauweise an verschiedene Abmessungen anpassbar. Die Vorrichtung ist mindestens aus zwei Teilen zusammengesetzt. Die einzelnen Module sind unabhängig voneinander schwimmfähig und besitzen jeweils eine eigene Versorgung für Maschinen, Anlagen und Steuereinrichtungen. Die Verbindung der einzelnen Module erfolgt durch lösbare Kupplungen. In den Modulen sind auswechselbare und an den Durchmesser und Querschnitt des Offshore-Bauwerks anpassbare Bodensegmente vorgesehen. In den Modulen sind flexible Zwischendecks vorgesehen. Mit Hilfe einer Steuerung werden das Umpumpen des Ballastwassers zum Aufrichten der Module und das gleichmäßige Fluten der einzelnen Tanks in den Modulen beim Absenken der verbundenen Module gewährleistet. Die Module werden als Schleppverband zum Einsatzort gezogen, dort aufgerichtet und miteinander verbunden. Dies ist jedoch nur bei ruhigen Wetterverhältnissen verwendbar.

**[0004]** Eine ähnliche Lösung bietet die Schrift NL 2011779 in Form eines Cofferdam-Systems. Auch hier besteht die Vorrichtung aus zwei Halbschalen, die mittels Hydrauliksysteme um die Monopile abdichtend geklemmt werden und somit eine mehretagische Arbeitsplattform bildet.

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Einrichtung und ein dazugehöriges Verfahren zur Anbringung eines Cofferdam-Systems als Monopile Maintenance Unit (MMU) an Monopile von Offshorebauwerken

zwecks Wartung der Monopile-Gründung zu schaffen.

**[0006]** Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass eine schnelle und sichere Anbringung der MMU am Monopile möglich ist.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Einrichtung und das dazugehörige Verfahren sind in den Ansprüchen 1 und 7 beschrieben. Weiterbildungen der Einrichtung sind in den Ansprüchen 2 bis 6 aufgeführt.

**[0008]** Nach Anspruch 2 kann die MMU aus zwei Halbschalen bzw. bei großen Monopiledurchmessern aus einer Halbschale und zwei Viertelschalen bestehen. Durch die bewegliche Anordnung an der Jack-Up-Barge ist eine sichere Montage an der Monopile möglich.

**[0009]** Bei der Weiterbildung nach Anspruch 3 ist einmal die Jack-Up-Barge in seiner sinnvollen Größenordnung beschrieben, um eine ausreichende Stabilität und eine ausreichende Ballastkapazität zum Ausgleichen des Kontergewichts zu ermöglichen. Weiterhin werden durch die Benutzung einer Jack-Up-Barge die Arbeitsbedingungen für das Personal wesentlich verbessert, z. B. durch das Vorhandensein von Aufenthaltsräumen. Weiterhin ist in dieser Weiterbildung eine Möglichkeit der notwendigen Elemente zum Aufrichten und Andocken der MMU beschrieben, die die Handhabung der MMU wesentlich vereinfacht.

**[0010]** Nach Anspruch 4 können auf der Jack-Up-Barge mehrere MMUs transportiert werden. Dies wäre einmal mit unterschiedlichen Größenordnungen angepasst an unterschiedlich große Monopiles denkbar oder dass gleichzeitig an einer benachbarten Offshoreanlage ein MMU angebracht wird, um entsprechende Wartungsarbeiten durchführen zu können.

**[0011]** Bei der Weiterbildung nach Anspruch 5 wird durch den Einsatz von Wellenbrechern am MMU auch der Einsatz und die Arbeit bei größerem Wellengang ermöglicht.

**[0012]** Der Einsatz von aufblasbaren, schlauchartigen Dichtungselementen nach Anspruch 6 an den Berührungsflächen der MMU zur Monopile ist eine Variante der Abdichtung der MMU. Hierzu sind an der MMU entsprechende Aufnahmen für die Dichtungselemente vorgesehen. Diese aufblasbaren Dichtungselemente stellen zusätzliche Dichtungen dar, da schon Dichtungen an allen Berührungsflächen der MMU-Teile untereinander und zur Monopile bestehen.

**[0013]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 Gesamtansicht Jack-Up-Barge mit an Monopilegründung angedockter MMU,

Fig. 2 MMU liegend auf Deck der Jack-Up-Barge mit Aufrichtvorrichtung,

Fig. 3 MMU-Ansicht von oben an Monopile und die Verbindung zur Jack-Up-Barge mit einem Gelenk und verschiebbarer Plattform,

Fig. 4 Gesamtansicht der MMU in Schnittdarstellung an Monopile,

Fig. 5 die Darstellung des Andockkens der MMU im geöffneten Zustand der MMU bestehend aus zwei Halbschalen,

Fig. 6 Darstellung der angedockten MMU um Monopile,

Fig. 7 aufgerichtete und geöffnete MMU auf Jack-Up-Barge,

Fig. 8 eine geschlossene MMU in einer Ausführung mit einer Halbschale und zwei Viertelschalen an einer Jack-Up-Barge und Monopile und

Fig. 9 eine geöffnete MMU in einer Ausführung mit einer Halbschale und zwei Viertelschalen an einer Jack-Up-Barge und Monopile.

Zur kompletten Einrichtung gehört eine selbstfahrende Jack-Up-Barge 1, ein hydraulisches Aufrichtsystem 2 für das Cofferdam-System 3 und das eigentliche Cofferdam-System 3 als Monopile Maintenance Unit (MMU) 3 und verschiedenste Verbindungselemente 4 zwischen Jack-Up-Barge 1 und MMU 3, wie z. B. eine Gangway 4, Versorgungsleitungen 4 und Entsorgungsleitungen 4.

**[0014]** Die selbstfahrende Jack-Up-Barge 1 ist vorteilhaft in einer Größenordnung von etwa 100 m Länge und ca. 65 m Breite ausgeführt und besitzt Beine in einer Länge von ca. 50 m. Auf der Jack-Up-Barge 1 befindet sich ein Kran 8, eine oder zwei MMU 3, ein hydraulisches Aufrichtsystem 2 für die MMU 3. Weiterhin eine ausreichende Ballastkapazität, um das Kontergewicht ausgleichen zu können, vorgesehen. Die hydraulische Aufrichtvorrichtung 2 ist am Heck der Jack-Up-Barge 1 vorgesehen. Sie besteht aus zwei Führungsschienen 5, auf der eine MMU 3 verfahrbar angeordnet ist. Beide Führungsschienen 5 sind an einem Gelenksystem 6 verfahrbar angeordnet. Das Gelenksystem 6 zwischen den Führungsschienen 5 und dem Heck angeordnet und horizontal verschiebbar mittels einer verschiebbaren Plattform 14 ausgeführt. Zwischen dem Heck und den oberen Enden der Führungsschienen 5 sind dazwischenliegende Hydrauliksysteme 7 zum Aufrichten der Führungsschienen 5 mit dem daran hängenden MMU 3, angeordnet. Somit lässt sich mit dem hydraulischen Aufrichtsystem 2 auch gleichzeitig eine unterschiedliche Lage der MMU 3 an den Führungsschienen 5 und damit für später eine gewünschte Höhe bzw. Tiefe am Monopile 9 einstellen.

**[0015]** Die MMU 3 besteht aus zwei Halbschalen 3.1 oder bei einer Variante für größere Monopiledurchmesser aus einer Halbschale 3.1 und zwei Viertelschalen 3.2. Die zwei Halbschalen 3.1 bzw. die Halbschale 3.1 mit den Viertelschalen 3.2 sind jeweils mit einem Scharnier 13 miteinander verbunden. Die beiden Halbschalen 3.1 sind wiederum am Scharnier 13 bzw. die Halbschale 3.1 mit den beiden Viertelschalen 3.2 ist an ihrer Rückseite an dem Gelenksystem 6 bzw. an den Führungsschienen 5 angeordnet. Zwischen dem Gelenksystem 6 bzw. den Führungsschienen 5 und den Halbschalen 3.1 bzw. Viertelschalen 3.2 sind Hydraulikelemente 7 angeordnet. Diese dienen zum Öffnen bzw. Schließen der MMU 3. Bei der Ausführungsvariante mit einer Halbschale 3.1

und zwei Viertelschalen 3.2 ist es vorteilhaft, wenn die Hydraulikelemente an den Viertelschalen 3.2 an radial abstehende Winkelelemente angebracht sind. Damit verbessert sich das Hebelverhältnis der angreifenden Hydraulikelemente 7 und das Öffnen und Schließen kann mit einem geringeren Kraftaufwand realisiert werden.

**[0016]** Nach dem Aufstellen und Verankerung der Jack-Up-Barge 1 am gewünschten Zielort kann das hydraulische Aufrichtsystem 2 die auf dem Heck auf den Führungsschienen 5 liegende MMU 3 senkrecht aufstellen. Die MMU 3 wird anschließend mittels Hydraulikelementen 7 geöffnet und gleichzeitig auf die gewünschte Höhe gefahren. Danach wird die MMU 3 an das Monopile 9 herangefahren und bei gleichzeitigem Ausfahren von hydraulischen Stützen 10 am oberen Rand der MMU 3 zwischen MMU 3 und Monopile 9 geschlossen. Hierbei umfasst die MMU 3 das Monopile 9 und bildet einen abgedichteten Arbeitsraum 12, begrenzt durch das Monopile 9 und die Außenwand der MMU 3. Dieser Arbeitsraum 12 wird anschließend leergepumpt und somit entsteht ein Arbeitsraum 12 für Wartungsarbeiten am Monopile 9.

**[0017]** An allen Berührungsflächen der MMU-Teile 3 untereinander und zur Monopile 9 sind Dichtungen vorgesehen. Zusätzlich können noch aufblasbare, schlauchartige Dichtungselemente an den Berührungsflächen der MMU 3 zur Monopile 9 angeordnet sein. Hierzu sind an der MMU entsprechende Aufnahmen für die Dichtungselemente vorgesehen. Diese aufblasbaren Dichtungselemente stellen also zusätzliche Dichtungen dar.

- 1 - Jack-Up-Barge
- 2 - hydraulisches Aufrichtsystem
- 3 - Cofferdam-System, MMU, MMU-Teile
- 4 - Verbindungselemente, Gangway, Versorgungsleitung, Entsorgungsleitung
- 5 - Führungsschiene
- 6 - Gelenksystem
- 7 - Hydraulikelemente
- 8 - Kran
- 9 - Monopile
- 10 - Wellenbrecher
- 11 - hydraulische Stützen
- 12 - Arbeitsraum
- 13 - Scharnier
- 14 - verfahrbare Plattform
- 15 - Dichtungselement

### Patentansprüche

1. Einrichtung zur Anbringung eines Cofferdam-Systems (3) an Monopile (9) von Offshorebauwerken zwecks Wartung der Monopile-Gründung (9), **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die komplette Einrichtung aus einer selbstfahrenden Jack-Up-Barge (1), einem hydraulischen

- Aufrichtssystem (2) mit zwei Führungsschienen (5) und einem Gelenksystem (6) für das Aufrichten des Cofferdam-System (3), wobei die Führungsschienen (5) und das Gelenksystem (6) an einer verschiebbaren Plattform (14) angeordnet sind und das eigentliche Cofferdam-System (3) als Monopile Maintenance Unit (MMU) (3) und verschiedenste Verbindungselemente (4), wie z. B. eine Gangway (4), Versorgungsleitungen (4) und Entsorgungsleitungen (4) zwischen Jack-Up-Barge (1) und MMU (3) besteht.
2. Einrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die MMU (3) aus zwei Halbschalen (3.1) oder einer Halbschale (3.1) und zwei Viertelschalen (3.2) besteht und die zwei Halbschalen (3.1) bzw. die Halbschale (3.1) mit den Viertelschalen (3.2) jeweils mit einem Scharnier (13) verbunden sind und die beiden Halbschalen (3.1) am Scharnier (13) bzw. die Halbschale (3.1) mit den beiden Viertelschalen (3.2) an ihrer Rückseite an dem Gelenksystem (6) bzw. den Führungsschienen (5) lösbar angeordnet ist und dass zwischen dem Gelenksystem (6) bzw. den Führungsschienen (5) und den Halbschalen (3.1) bzw. Viertelschalen (3.2) Hydraulikelemente (7) angeordnet sind.
3. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Jack-Up-Barge (1) als aufbockender Lastkahn mindestens eine Beinlänge von 50 m, eine Länge von 100 m und eine Breite von etwa 65 m bei einer ausreichenden Ballastkapazität entsprechend des MMU-Gewichts besitzt und auf dem Heck der Jack-Up-Barge (1) das hydraulische Aufrichtssystem (2), bestehend aus zwei Führungsschienen (5) für die darauf verfahrbare MMU (3) und beide Führungsschienen (5) selber an dem Gelenksystem (6) verfahrbar sind, das Gelenksystem (6) zwischen den Führungsschienen (5) und dem Heck angeordnet und horizontal verschiebbar ist und zwischen dem Heck und den oberen Enden der Führungsschienen (5) dazwischenliegende Hydraulikelemente (7) zum Aufrichten der Führungsschienen (5) mit dem daran hängenden MMU (3), angeordnet sind.
4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** auf der Jack-Up-Barge (1) ein Kran (8) und mindestens zwei MMU (1) für unterschiedliche Durchmesser der Monopiles (9) vorgesehen sind.
5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**
- dass** das MMU (3) im oberen Bereich einen Wellenbrecher (10) besitzt und dieser vorteilhaft aus einem gelochten Blech besteht.
6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das MMU (3) an den Berührungsflächen zur Monopiles (9) aufblasbare, schlauchartige Dichtungselemente in dafür vorgesehene Aufnahmen besitzt.
7. Verfahren zur Anbringung eines Cofferdam-Systems (3) an Monopile (9) von Offshorebauwerken zwecks Wartung der Monopile-Gründung (9) unter Nutzung der Einrichtung nach Anspruch 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** nach dem Aufstellen und Verankerung der Jack-Up-Barge (1) am gewünschten Zielort das hydraulische Aufrichtssystem (2) die auf dem Heck liegende MMU (3) senkrecht aufstellt, die MMU (3) mittels Hydraulikelementen (7) anschließend geöffnet wird und gleichzeitig auf die gewünschte Höhe gefahren wird, danach die MMU (3) an das Monopile (9) herangefahren und bei gleichzeitigem Ausfahren von hydraulischen Stützen (11) zwischen MMU (3) und Monopile (9) mittels der Hydraulikelemente (7) geschlossen wird, wobei die MMU (3) das Monopile (9) umfasst und ein abgedichteter Arbeitsraum (12), begrenzt durch das Monopile (9) und die MMU (3), entsteht und dieser Arbeitsraum (12) anschließend leergepumpt wird und somit ein Arbeitsraum (12) für Wartungsarbeiten an das Monopile (9) entsteht.

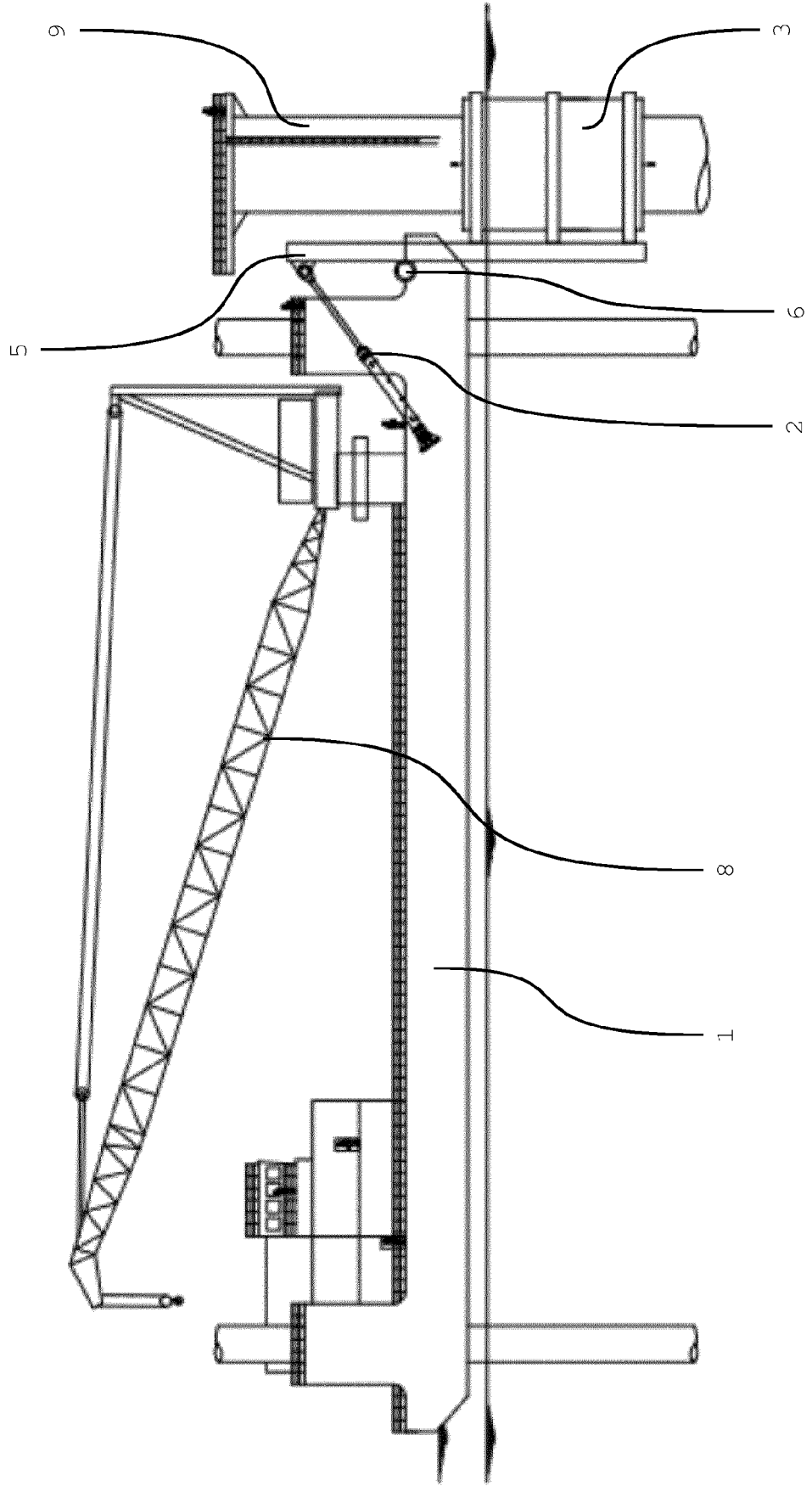


Fig. 1

Fig. 2

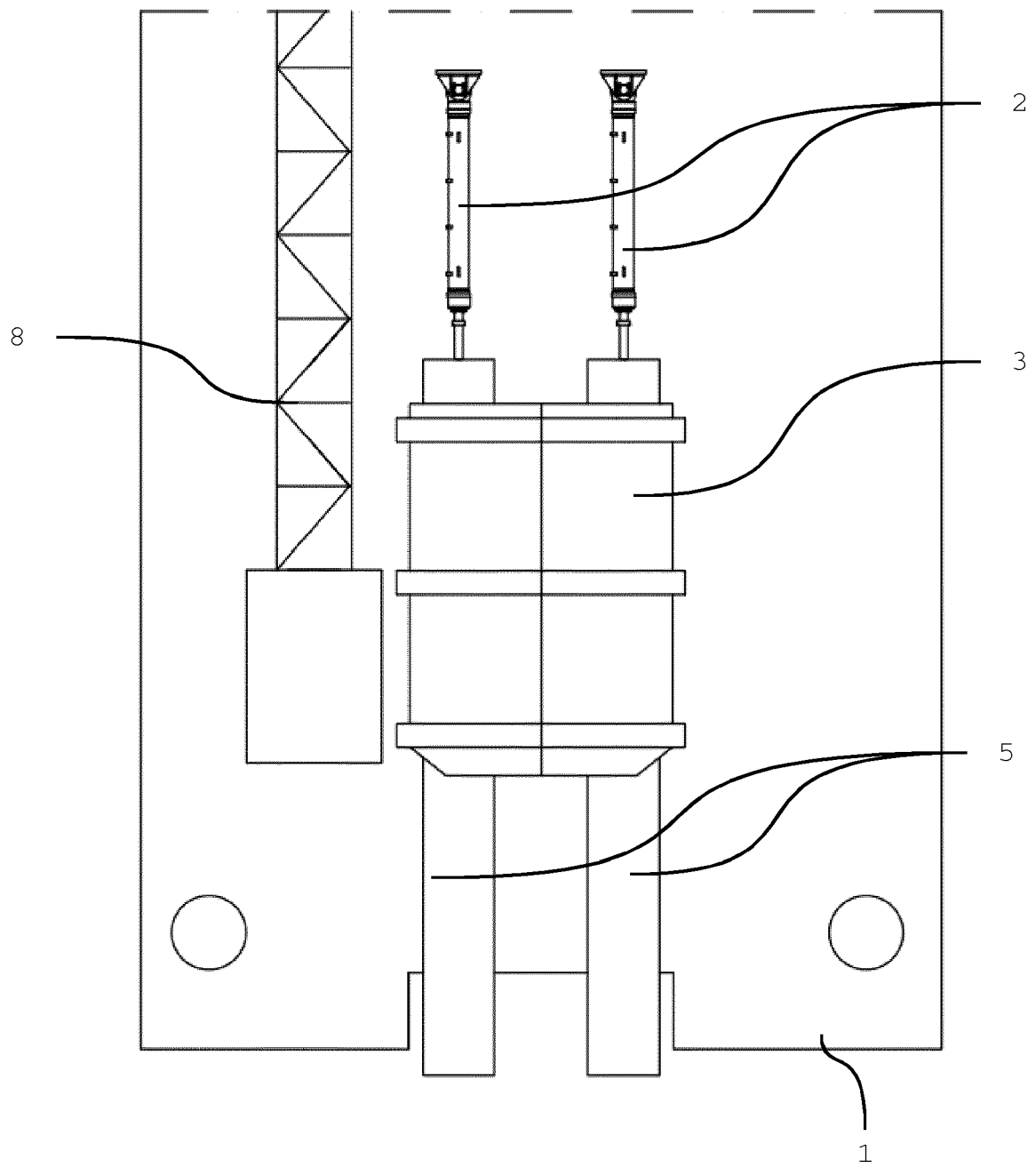


Fig. 3

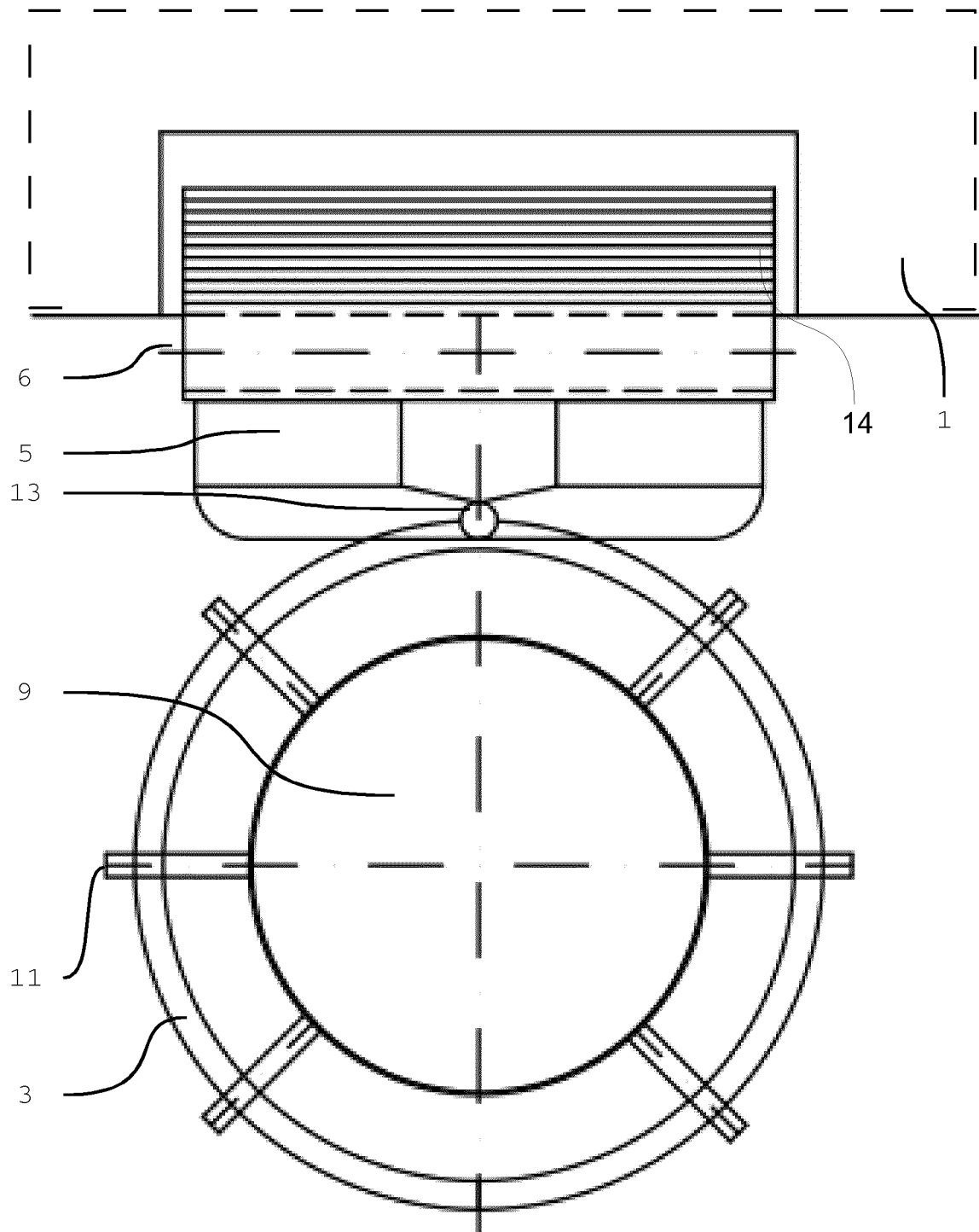


Fig. 4

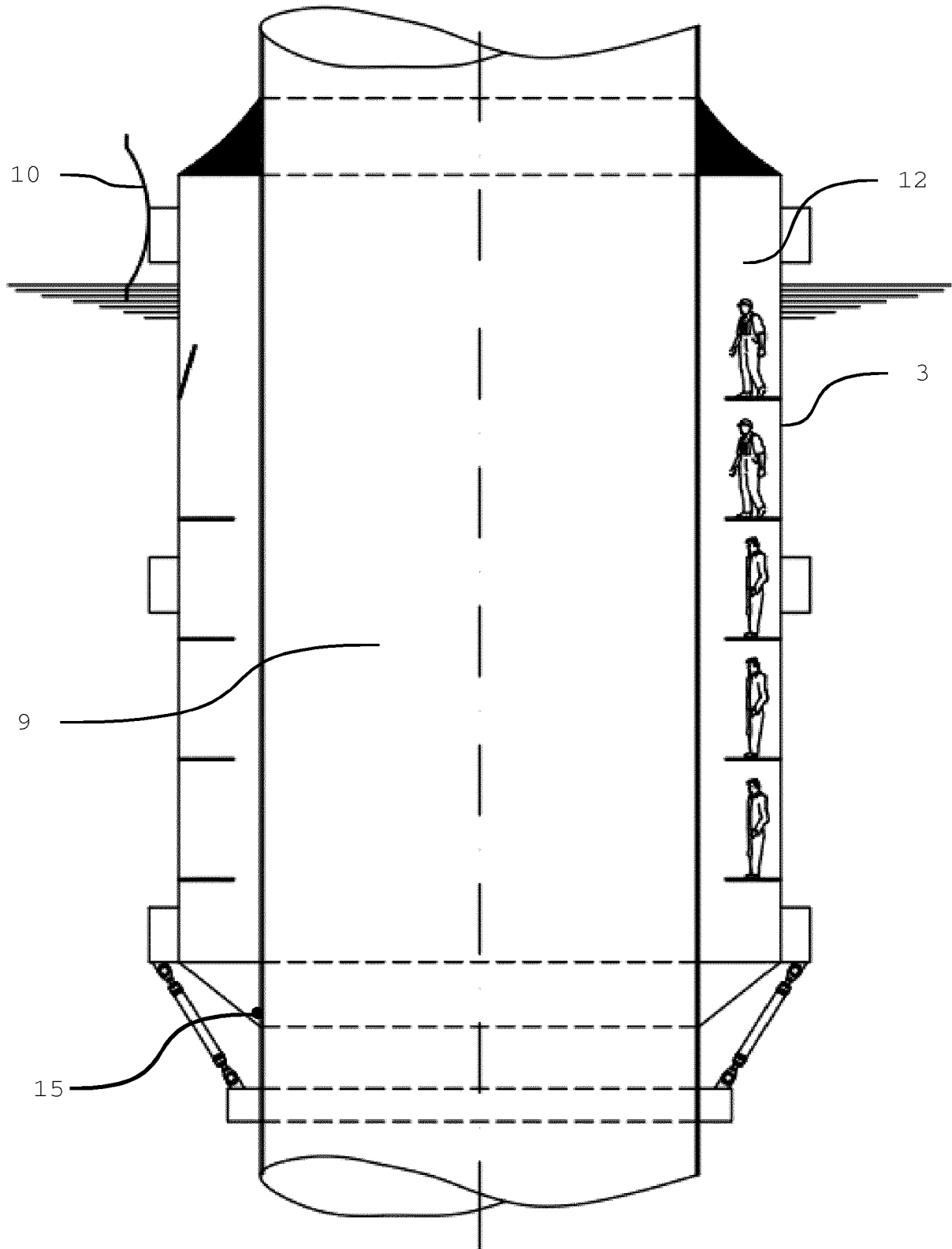


Fig. 5

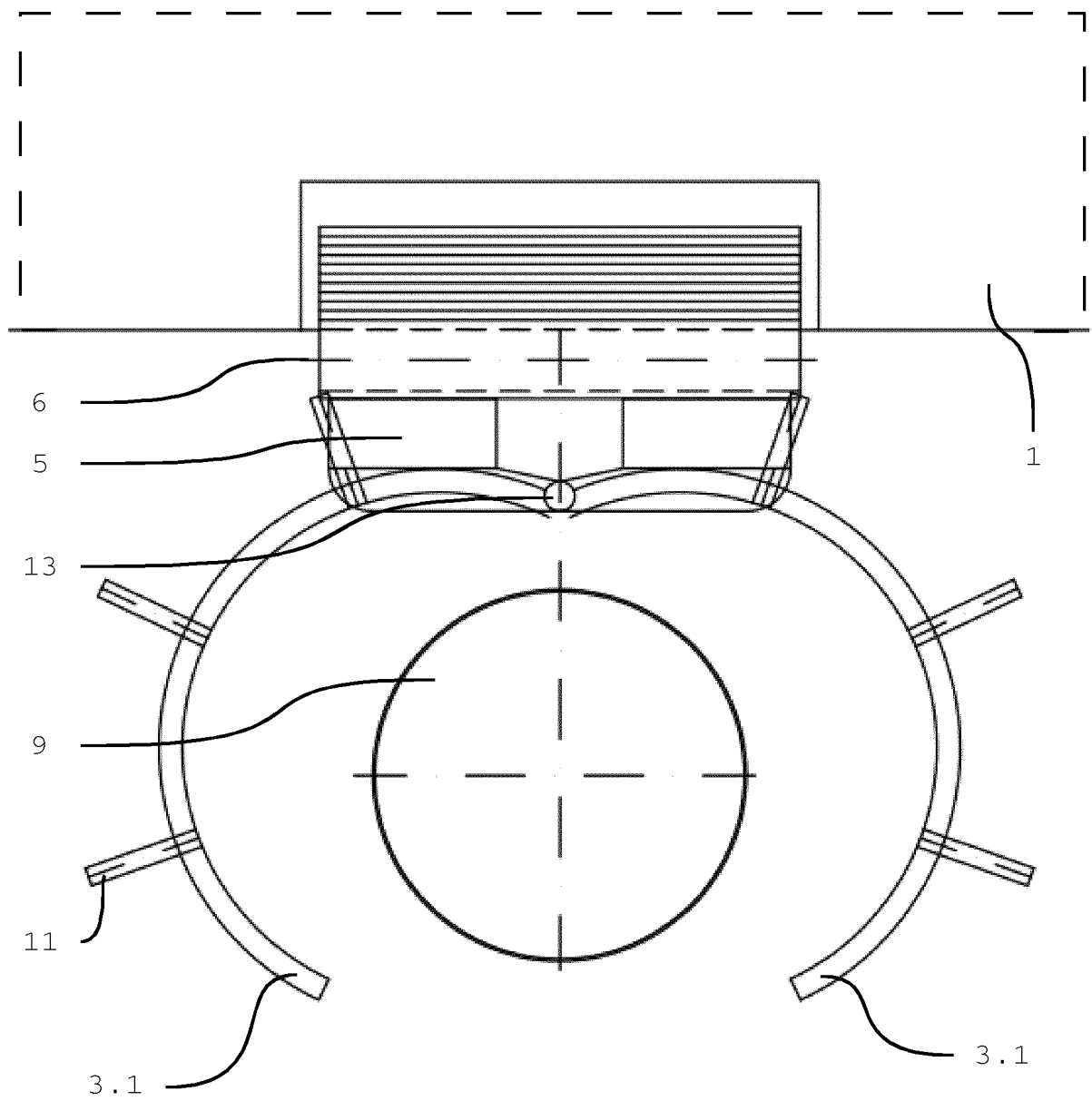


Fig. 6

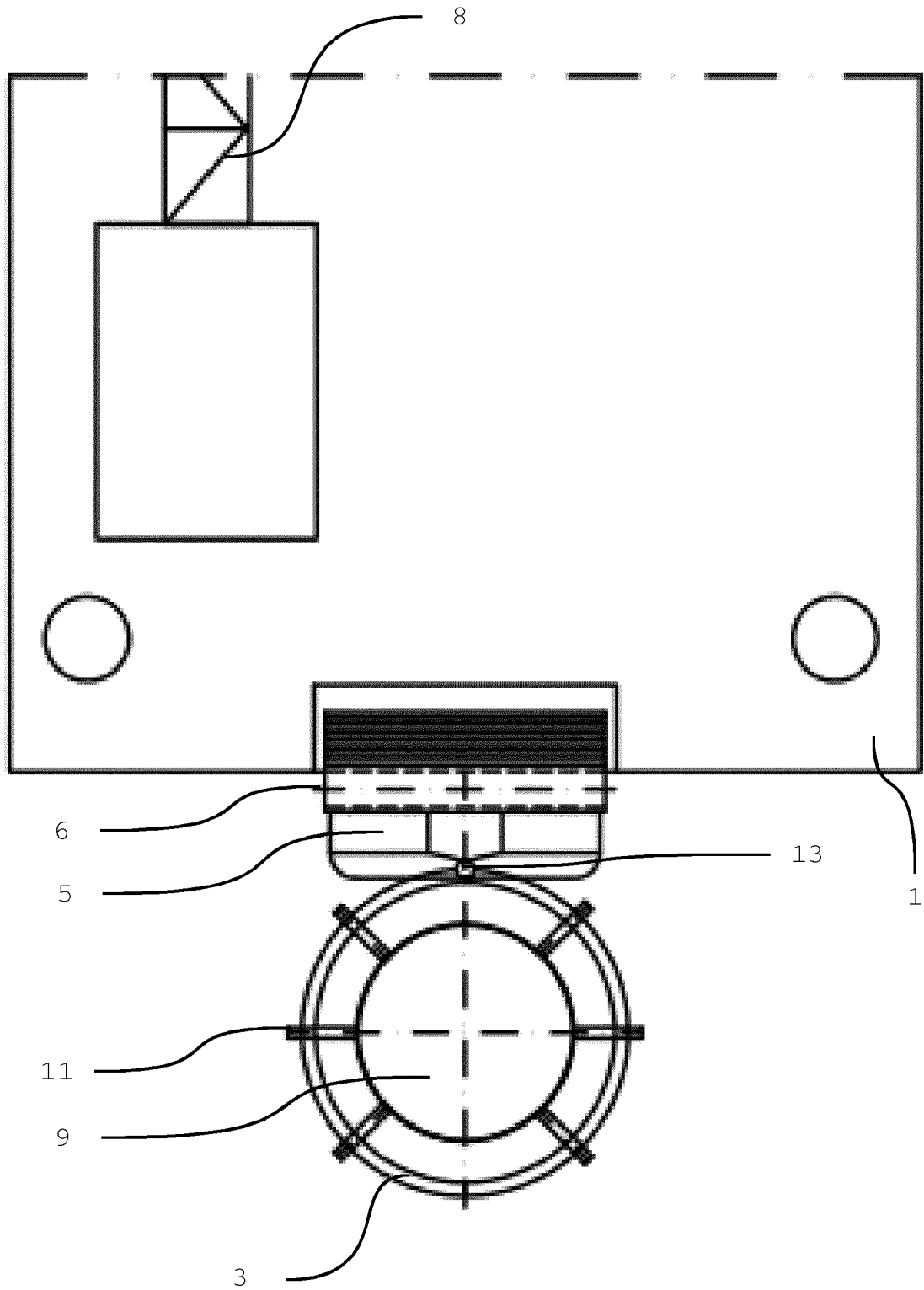


Fig. 7

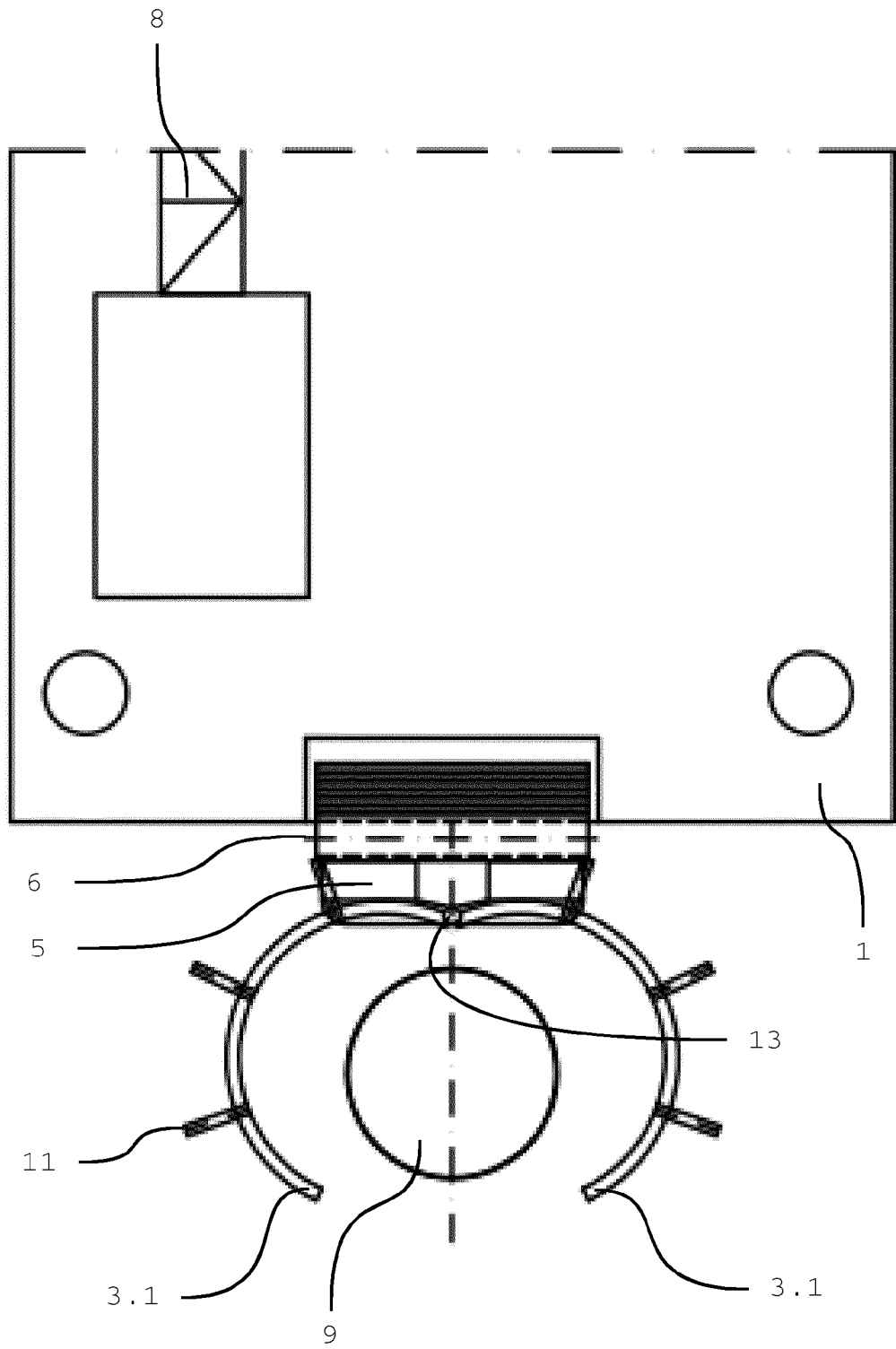


Fig. 8

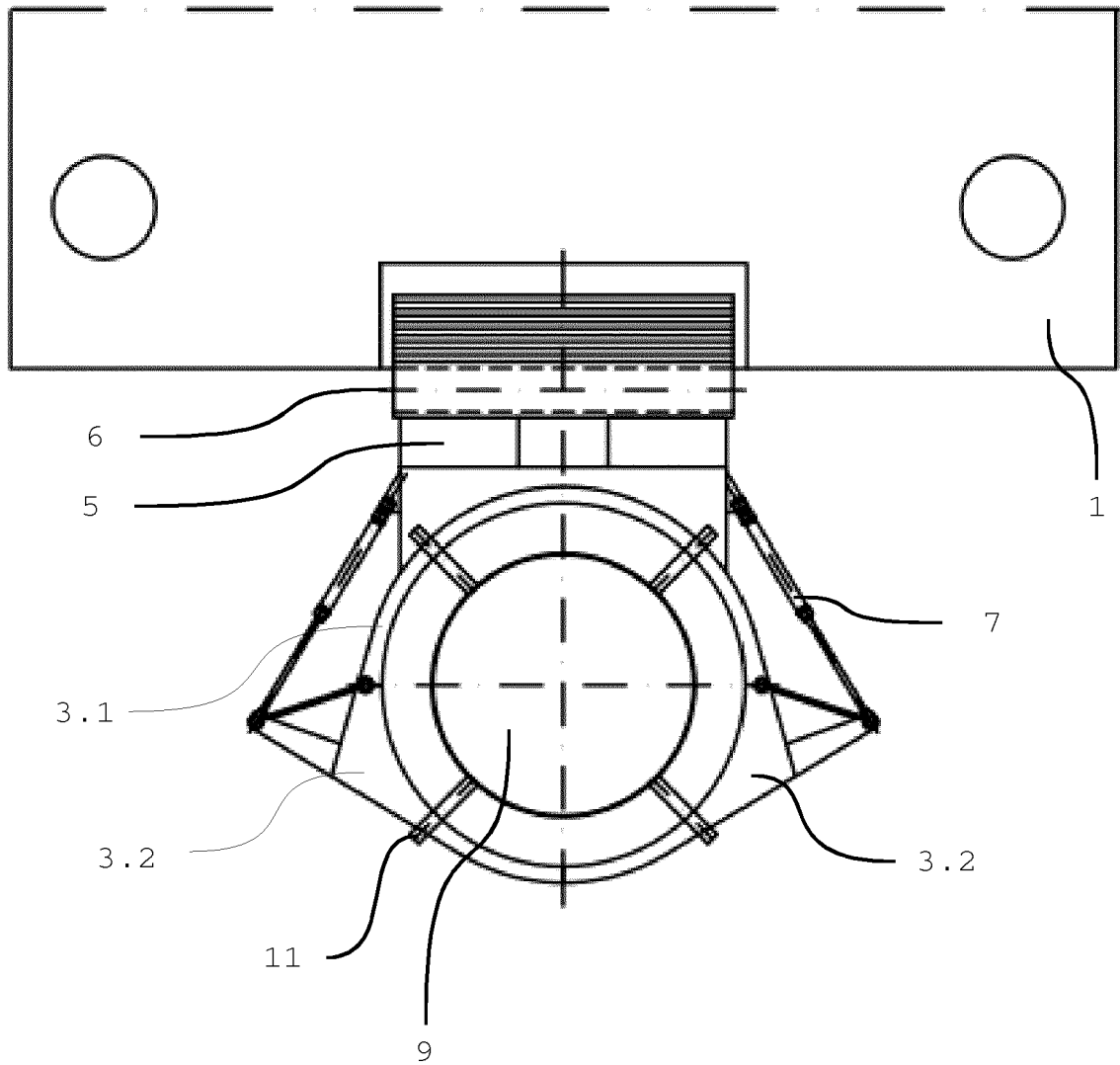
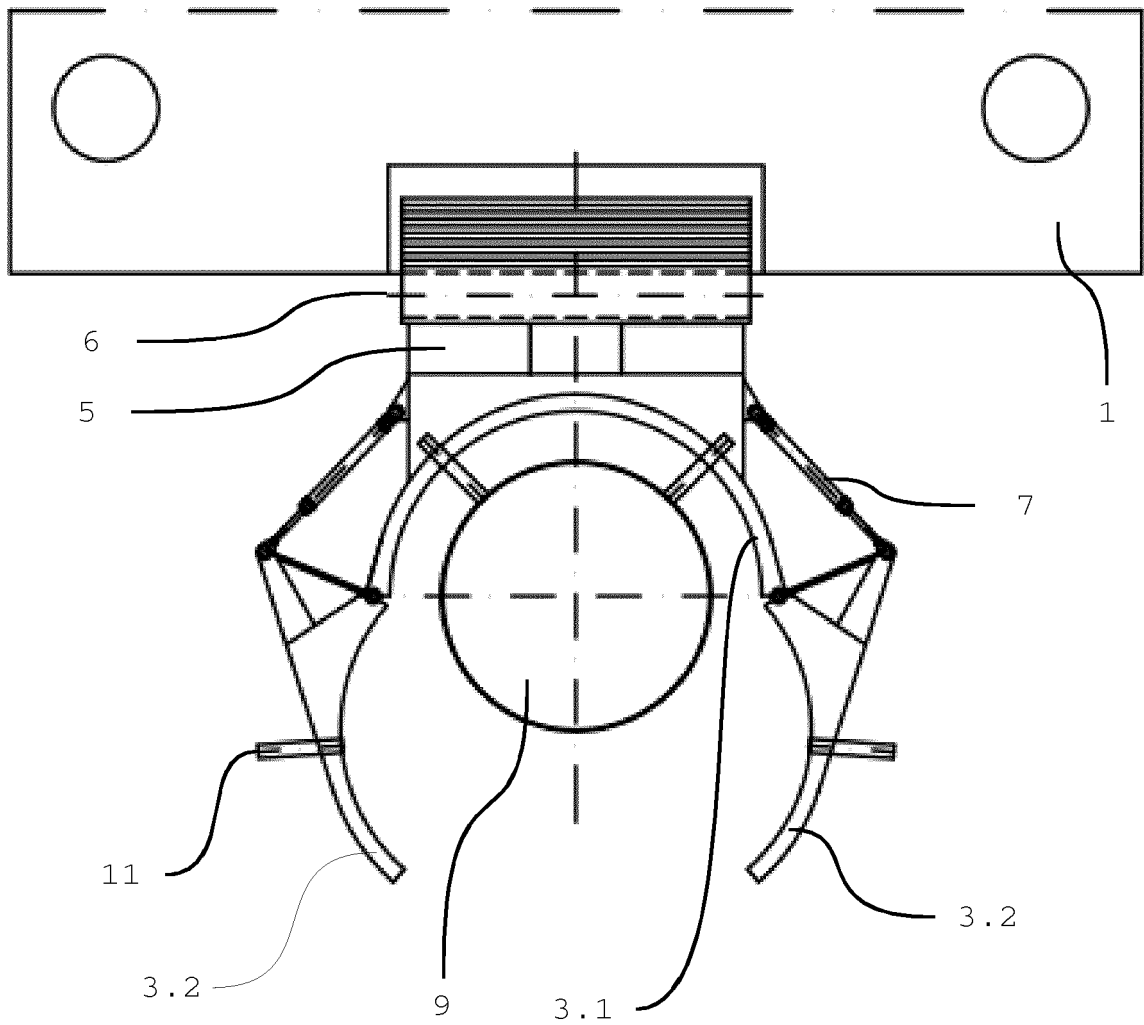


Fig. 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 17 15 0733

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 2 020 463 A1 (WESERWIND GMBH [DE]) 4. Februar 2009 (2009-02-04) * Absatz [0027] - Absatz [0029]; Abbildung 2 *	1-7	INV. E02B17/00 E02D19/04 E02B17/02
A	----- TW 201 215 538 A (DAIICHI KENSETSU KIKO CO LTD [JP]; WOONGJIN DEV CO LTD [KR]) 16. April 2012 (2012-04-16) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-7	
A	----- JP 2006 249685 A (JFE ENG KK; WAKACHIKU CONSTRUCTION CO LTD) 21. September 2006 (2006-09-21) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-7	
A	----- DE 10 2012 023195 A1 (DETERING MICHAEL [DE]) 28. Mai 2014 (2014-05-28) * Abbildungen *	1-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02B E02D B63B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>23. Mai 2017</b>	Prüfer <b>Schmitter, Thierry</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 15 0733

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-05-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 2020463	A1	04-02-2009	DE 102007036541 A1 EP 2020463 A1	19-02-2009 04-02-2009
15	TW 201215538	A	16-04-2012	CN 102442409 A JP 5264853 B2 JP 2012076622 A KR 20120047740 A TW 201215538 A	09-05-2012 14-08-2013 19-04-2012 14-05-2012 16-04-2012
20	JP 2006249685	A	21-09-2006	JP 4528652 B2 JP 2006249685 A	18-08-2010 21-09-2006
25	DE 102012023195	A1	28-05-2014	KEINE	
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

**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**

- DE 102008029982 A1 [0002]
- DE 102010030694 A1 [0003]
- NL 2011779 [0004]