

(19)



(11)

EP 2 390 418 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.12.2012 Patentblatt 2012/51

(51) Int Cl.:
E02B 17/02 (2006.01) E02B 17/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10005486.5**

(22) Anmeldetag: **27.05.2010**

(54) Offshore-Anordnung und Verfahren zur Installation einer Offshore-Anordnung

Method for installing an offshore facility and offshore facility

Une plate-forme marine et procédé pour installer une plate-forme marine

(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 SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.11.2011 Patentblatt 2011/48

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

(72) Erfinder: **Krug, Alexander
22589 Hamburg (DE)**

(74) Vertreter: **Hauck Patent- und Rechtsanwälte
Neuer Wall 50
20354 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 3 007 316

EP 2 390 418 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-Anordnung zur Installation auf dem Meeresboden, umfassend eine Stützkonstruktion, an der mindestens drei vertikale Stützen angebracht sind, eine Plattform, die in vertikaler Richtung entlang der Stützen bewegbar ist zwischen einer unteren Transportstellung und einer oberen Arbeitsstellung, wobei mindestens eine der Stützen mindestens eine Befestigungsklampe aufweist zur Befestigung der Plattform an den Stützen, wenn die Plattform sich in ihrer Arbeitsstellung befindet. Das Dokument US 3 007 316 offenbart eine Offshore-Anordnung mit den Merkmalen des Oberbegriffes von Anspruch 1. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Installation einer solchen Offshore-Anordnung.

[0002] Derartige Offshore-Anordnungen werden auch als "Mobile Offshore Application Barge (MOAB)" bezeichnet und dienen zum Beispiel zum Erschließen von Öl- oder Gasvorkommen unter dem Meeresboden. Solche Offshore-Anordnungen sind häufig schwimmfähig, sodass sie schwimmend zu ihrem Installationsort, gebracht werden können. Bekannte Offshore-Anordnungen weisen eine Stützkonstruktion auf, an der üblicherweise drei oder vier vertikale Stützbeine seitlich angebracht sind. Am unteren Ende der Stützen können geeignete Gründungsstrukturen, beispielsweise Saugtöpfe, vorgesehen sein, mit denen die Anordnung auf dem Meeresboden gegründet werden kann. Zwischen den Stützen befindet sich eine Plattform, die beweglich an den Stützen gerührt ist und zwischen einer ersten Transportstellung, in der sie annähernd in dem Bereich der unteren Enden der vertikalen Stützen liegt und einer dazu vertikal nach oben beabstandeten Arbeitsstellung lösbar mit den Stützen verbunden ist. Am Installationsort auf See wird die Stützkonstruktion abgesenkt, bis sie mit den Stützen auf dem Meeresboden aufsteht. Dabei bewegt sich die Plattform beispielsweise schwimmend aus ihrer Transportstellung bereits ein Stück weit nach oben. Nach dem Gründen der Stützkonstruktion auf dem Meeresboden wird die zu diesem Zeitpunkt noch schwimmende Plattform durch die vertikalen Stützen gerührt nach oben in ihre Arbeitsstellung oberhalb des Meeresspiegels angehoben.

[0003] Zum Festlegen der Plattform an den Stützen in ihrer Arbeitsstellung, insbesondere für eine horizontale kraftschlüssige Verbindung der Plattform an den oberen Enden der Stützbeine, ist bei bekannten Offshore-Anordnungen beispielsweise für jede der Stützen eine Befestigungsklampe vorgesehen. Diese Befestigungsklampen können zum Beispiel an entsprechenden, den Stützen zugewandten Ecken der Plattform schwenkbar aufgehängt sein. In der Arbeitsstellung der Plattform werden die Klampen um die jeweiligen Stützbeine herum geschwenkt, sodass sie diese umschließen. Mittels geeigneter Verbindungsmittel werden die Befestigungsklampen dann an der Plattform befestigt, sodass sie die Plattform an den Stützen befestigen.

[0004] Ein Problem kann auftreten, wenn aufgrund baulicher Anforderungen zwischen der Plattform und der im Rahmen der Gründung auf dem Meeresboden an dieser vorbei zuführenden Stützkonstruktion, die üblicherweise ein Gitterwerk ist, nur ein geringer Abstand besteht. In einem solchen Fall ist es nicht möglich, solche Befestigungsklampen bereits vor der Installation der Anordnung an der Plattform zu befestigen. Insbesondere ist bei einer großen Plattform bei gleichzeitig vergleichsweise kompakten Außenabmessungen der Offshore-Anordnung ein Überstehen von Komponenten über die Plattformaußenfläche hinaus unerwünscht. Alternativ ist vorgeschlagen worden, die Befestigungsklampen erst nach dem Anheben der Plattform in ihre Arbeitsstellung mittels eines Krans von außen an der Plattform zu befestigen. Da dies jedoch am Installationsort der Anordnung auf offener See erfolgen muss, ist damit ein erheblicher Montageaufwand verbunden. Gerade angesichts des oftmals kurzen für die Installation der Anordnung zur Verfügung stehenden Zeitfensters ist dies unerwünscht.

[0005] Ausgehend von dem erläuterten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Offshore-Anordnung sowie ein Verfahren der eingangs genannten Art bereit zu stellen, mit denen eine kompakte Anordnung, insbesondere ein geringer Abstand zwischen der Plattform und der an dieser vorbeizuführenden Stützstruktur, bei gleichzeitig einfacher und schneller Montage erreicht wird.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der Ansprüche 1 und 11 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den Figuren.

[0007] Für eine Offshore-Anordnung der eingangs genannten Art löst die Erfindung die Aufgabe dadurch, dass die Befestigungsklampe in vertikaler Richtung entlang der Stütze beweglich gelagert ist und in der Transportstellung der Plattform oberhalb der Plattform angeordnet ist, wobei die Stütze Tragemittel aufweist, die die Befestigungsklampe an der Stütze oberhalb der Stützkonstruktion tragen zumindest solange sich die Plattform in ihrer Transportstellung befindet, und wobei an der Plattform Führungsmittel vorgesehen sind, die die Befestigungsklampe beim Anheben der Plattform in die Arbeitsstellung gemeinsam mit der Plattform anheben, und dass Verbindungsmittel vorgesehen sind, mit denen die Plattform in ihrer Arbeitsstellung über die Befestigungsklampe mit der Stütze verbunden werden kann.

[0008] Für ein Verfahren zur Installation einer erfindungsgemäßen Offshore-Anordnung löst die Erfindung die Aufgabe durch die Schritte:

- Transportieren der Offshore-Anordnung zum Installationsort, wobei sich die Plattform in ihrer Transportstellung befindet,
- am Installationsort Absenken der Stützkonstruktion auf den Meeresboden und Gründen der Stützkonstruktion auf dem Meeresboden,
- Anheben der Plattform aus der Transportstellung in

die Arbeitsstellung, wobei die Befestigungsklampe von den Führungsmitteln der Plattform ebenfalls angehoben wird, und

- Verbinden der in der Arbeitsstellung befindlichen Plattform mit der Befestigungsklampe und der Stütze mittels der Verbindungsmittel.

[0009] Die erfindungsgemäße Offshore-Anordnung kann insbesondere schwimmfähig sein. Dabei kann beispielsweise die Plattform selbst schwimmfähig sein und damit die Schwimmfähigkeit der gesamten Anordnung zur Verfügung stellen. Während des Transports der Offshore-Anordnung kann die sich in der Transportstellung befindliche Plattform entsprechend auf den Meeresspiegel aufschwimmen. Bei einem Absenken der Stützkonstruktion am Installationsort kann sich die beispielsweise schwimmfähige Plattform während des Absenkens der Stützkonstruktion auf den Meeresboden bereits zum Teil aus ihrer Transportstellung vertikal nach oben bewegen, während sie weiterhin auf dem Meeresspiegel aufschwimmt. Die Stützkonstruktion kann in an sich bekannter Weise ein Gitterwerk sein, an dem in der Regel drei oder vier vertikale Stützen, insbesondere Stützbeine, befestigt sind. Die Stützkonstruktion bildet eine sogenannte Substruktur die sich nach der Installation der Anordnung in der Regel unter Wasser befindet. Die vertikalen Stützen ragen dann über die Wasseroberfläche hinaus und tragen die Plattform. Die erfindungsgemäße Offshore-Anordnung kann in an sich bekannter Weise zum Beispiel Saugtöpfe oder ähnliches zur Gründung der Anordnung auf dem Meeresboden aufweisen.

[0010] Die erfindungsgemäße(n) Befestigungsklampe(n) ist bzw. sind bereits beim Transport der Offshore-Anordnung zum Installationsort an der bzw. den Stützen angeordnet und wird/werden am Installationsort mit der dann in die Arbeitsstellung bewegten Plattform verbunden. Dadurch wird erfindungsgemäß eine besonders einfache Installation der Offshore-Anordnung erreicht. Insbesondere ist es nicht erforderlich, in aufwendiger Weise mittels Kränen oder ähnlichem auf See nachträglich Befestigungsklappen an der Anordnung anzubringen. Dadurch, dass die erfindungsgemäßen Tragemittel die Befestigungsklampe jederzeit oberhalb der beispielsweise als Gitterwerk ausgebildeten Stützkonstruktion halten, kann die Stützkonstruktion problemlos im Zuge der Installation an der Plattform vorbeigeführt werden, ohne dass die Befestigungsklappen stören. Dadurch ist nur ein geringer Abstand erforderlich zwischen der Plattform und den an dieser im Zuge der Installation vorbeizuführenden Komponenten der Stützkonstruktion. Es wird eine besonders kompakte Bauweise insbesondere bei einer großen Plattform erreicht. Gleichzeitig wird durch die erfindungsgemäße Mitnahme der an der Stütze angeordneten Befestigungsklampe durch die Führungsmittel der Plattform sichergestellt, dass die Befestigungsklampe bei der Bewegung der Plattform in ihre Arbeitsstellung automatisch ebenfalls korrekt für die Verbindung mit der Plattform positioniert wird. Die erfindungsgemäßen Tra-

gemittel tragen die Befestigungsklampe dabei insbesondere bis diese im Zuge des Anhebens der Plattform durch die Führungsmittel der Plattform getragen werden. Die Tragemittel stellen sicher, dass die Befestigungsklampe nicht nach unten von der jeweiligen Stütze abrutschen kann, so lange die Plattform mit ihren Führungsmitteln die Befestigungsklampe noch nicht trägt und damit bei ihrer Bewegung mitnimmt.

[0011] Es kann mindestens eine erfindungsgemäße Befestigungsklampe für jede der Stützen der Offshore-Anordnung vorgesehen sein. Die Befestigungsklappen umschließen die jeweilige Stütze jeweils zumindest teilweise. Sie bilden also eine Schelle bzw. Klammer. Nach Abschluss der Verbindung von Plattform, Klampe und Stütze ist die Plattform über die Befestigungsklappen zumindest vorläufig an den Stützen befestigt. Diese Befestigung erreicht in der Regel jedoch noch nicht die maximal erforderliche Belastbarkeit für den Betrieb der Anordnung. Nach der Verbindung verbleibende Spielräume zwischen den verbundenen Komponenten der Offshore-Anordnung können daher in an sich bekannter Weise ausbetoniert werden, um die maximale Belastbarkeit für den Betrieb sicher zustellen. Dieses Verfahren wird auch als "Grouting" bezeichnet. Es können dabei geeignete Dichtungen vorgesehen sein, die sicherstellen, dass der gegossene Beton in den auszugießenden Zwischenräumen bis zur Aushärtung verbleibt

[0012] Nach einer Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die Befestigungsklampe einen unteren, die Stütze zumindest teilweise umschließenden Klappenabschnitt und einen von dem unteren Klappenabschnitt in vertikaler Richtung beabstandeten oberen, die Stütze ebenfalls zumindest teilweise umschließenden Klappenabschnitt aufweist, wobei die Klappenabschnitte über vertikale Verbindungsmittel miteinander verbunden sind. Weiterhin kann dann vorgesehen sein, dass sich die Plattform beim Anheben in die Arbeitsstellung zunächst zumindest teilweise in vertikaler Richtung nach oben an dem unteren Klappenabschnitt vorbeibewegt, bis der obere Klappenabschnitt mit den Führungsmitteln der Plattform in Kontakt gelangt, so dass bei einem weiteren Anheben der Plattform die beiden Klappenabschnitte gemeinsam mit der Plattform angehoben werden. Die vertikalen Verbindungsmittel können beispielsweise vertikale Zugstreben sein. Sie stellen sicher, dass der untere Klappenabschnitt bei einem Anheben des oberen Klappenabschnitts durch die Führungsmittel der Plattform ebenfalls angehoben wird. Außerdem können durch das Vorsehen zweier jeweils eine Stütze im vertikalen Abstand teilweise umgreifende Klappenabschnitte, die über vertikale Verbindungsmittel verbunden sind, im Betrieb der Anordnung auftretende Momente besonders gut aufgenommen werden. Die Stabilität der Offshore-Anordnung wird erhöht. Darüber hinaus ist der untere Klappenabschnitt derart ausgebildet, dass er beim Anheben der Plattform an dieser zunächst zumindest abschnittsweise vorbei gleiten kann. Dadurch ist ein besonders geringer Abstand möglich zwischen der Plattform

und den Stützen bzw. der Stützkonstruktion.

[0013] Die Verbindungsmittel können mindestens eine Bolzenverbindung umfassen. Es ist dann möglich, dass die Verbindungsmittel mindestens eine obere Bolzenverbindung und mindestens eine untere Bolzenverbindung umfassen, wobei die Plattform in ihrer Arbeitsstellung über die obere Bolzenverbindung mit dem oberen Klampenabschnitt und über die untere Bolzenverbindung mit dem unteren Klampenabschnitt verbunden werden kann. Durch solche beispielsweise in horizontaler Richtung verlaufenden Bolzen können insbesondere im Betrieb auftretende horizontale Zugkräfte besonders sicher aufgenommen werden. Die Bolzenverbindungen können jeweils mehrere Bolzen umfassen. Zumindest die untere Bolzenverbindung kann dabei mehrere an der Plattform angeordnete Bolzen umfassen, die um eine im Wesentlichen vertikale Achse zwischen einer in einer Ausnehmung der Plattform angeordneten Ruhestellung und einer jeweils in eine korrespondierenden Bolzenaufnahme zumindest des unteren Klampenabschnitts eingreifen- den Verbindungsstellung schwenkbar sind. In der Verbindungsstellung werden die Bolzen mit dem unteren Klampenabschnitt verschraubt, beispielsweise durch geeignete Muttern. In der Ruhestellung sind die Bolzen dagegen in einer Öffnung der Plattform angeordnet. Es kann dadurch eine besonders kompakte Form der Plattform erreicht werden. Insbesondere wird das Überstehen von Bauteilen über die Außenoberfläche der Plattform hinaus vermieden. Gleichzeitig sind die Bolzen dabei in besonders einfacher Weise für die Befestigung an der Plattform vormontiert und müssen nicht erst am Installationsort aufwendig montiert werden.

[0014] Nach einer weiteren Ausgestaltung kann eine Transportsicherung vorgesehen sein zur temporären Befestigung der Befestigungsklampe an der Stütze, zumindest solange sich die Plattform in ihrer Transportstellung befindet. Mit der Transportsicherung kann die Befestigungsklampe insbesondere bis zur Befestigung der Plattform an der Befestigungsklampe an der jeweiligen Stütze gesichert werden. Die Transportsicherung stellt sicher, dass die Befestigungsklampe während des Transports nicht nach außen von der Anordnung wegklappen kann. Als Transportsicherung eignen sich beispielsweise ein mit der Befestigungsklampe verbundener Draht oder eine mit der Befestigungsklampe verbundene Kette, die um die jeweilige Stütze gelegt werden. Eine solche Transportsicherung ist am Installationsort schnell zu entfernen. Dies ist wichtig, um bei einem Anheben der Befestigungsklampe durch die sich in die Arbeitsstellung bewegend Plattform die Befestigungsklampe schnell von dem Stützbein lösen zu können. Bei einer zweiteiligen Ausbildung der Befestigungsklampe kann die Transportsicherung insbesondere an dem oberen Klampenabschnitt vorgesehen sein.

[0015] Die Tragemittel der Stütze können einen an der Stütze oberhalb der Stützkonstruktion befestigten Tragesattel umfassen, auf dem die Befestigungsklampe abgestützt ist, zumindest solange sich die Plattform in ihrer

Transportstellung befindet. Der Tragesattel ist fest an der jeweiligen Stütze befestigt. Er hält die Befestigungsklampe, beispielsweise einen unteren Klampenabschnitt, oberhalb der Stützkonstruktion bis die Führungsmittel der Plattform das Tragen der Befestigungsklampe übernehmen und diese damit von dem Tragesattel nach oben abheben.

[0016] Die Führungsmittel der Plattform können nach einer weiteren Ausgestaltung mindestens eine in vertikaler Richtung verlaufende Führungsschiene umfassen, wobei die Befestigungsklampe mindestens einen Vorsprung aufweist, der bei einem Anheben der Plattform von der Führungsschiene aufgenommen wird. Ebenfalls ist es möglich, dass die Befestigungsklampe mindestens eine in vertikaler Richtung verlaufende Führungsschiene aufweist, wobei die Führungsmittel der Plattform mindestens einen Vorsprung umfassen, der bei einem Anheben der Plattform von der Führungsschiene aufgenommen wird. Dadurch wird eine besonders praxisgemäße Ausgestaltung erreicht. Die Führungsschiene bildet bei einer Ausbildung an der Plattform insbesondere eine nach oben offene, jedoch nach unten geschlossene (bzw. bei einer Ausbildung an der Befestigungsklampe nach unten offene, jedoch nach oben geschlossene) Ausnehmung. In diese Ausnehmung fahren der bzw. die entsprechenden Vorsprünge ein, bis sie an das Ende der Ausnehmung gelangen. Ab diesem Zeitpunkt wird die Befestigungsklampe mit der Plattform angehoben. Dadurch erfolgt die Mitnahme der Befestigungsklampe durch die Plattform nach oben. Natürlich sind auch andere Ausgestaltungen für die Führungsmittel denkbar, beispielsweise Hakenverbindungen oder ähnliches.

[0017] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigen schematisch:

- Figur 1 einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Offshore-Anordnung in einer ersten Betriebsposition,
- Figur 2 die Offshore-Anordnung aus Figur 1 in einer zweiten Betriebsposition,
- Figur 3 eine Vergrößerung des Ausschnitts A aus Figur 2,
- Figur 4 eine weitere vergrößerte Darstellung der Offshore-Anordnung aus Figur 1 in einer weiteren Betriebsstellung,
- Figur 5 den Ausschnitt aus Figur 4 in einer weiteren Betriebsstellung,
- Figur 6 den Ausschnitt aus Figur 4 in einer weiteren Betriebsstellung,
- Figur 7 den Ausschnitt aus Figur 4 in einer weiteren Betriebsstellung,

- Figur 8 eine vergrößerte Darstellung der Ansicht aus Figur 6,
- Figur 9 ein weiteres Detail der erfindungsgemäßen Offshore-Anordnung in einer ersten Betriebsstellung,
- Figur 10 das Detail aus Figur 9 in einer zweiten Betriebsstellung,
- Figur 11 das Detail aus Figur 9 in einer dritten Betriebsstellung, und
- Figur 12 das Detail aus Figur 9 in einer vierten Betriebsstellung.

[0018] So weit nichts anderes angegeben ist, bezeichnen in den Figuren gleiche Bezugszeichen gleiche Gegenstände. In Figur 1 ist ein Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Offshore-Anordnung in einer ersten Betriebsstellung gezeigt. Die Offshore-Anordnung umfasst eine in Figur 1 aus Gründen der Übersichtlichkeit nur ausschnittsweise dargestellte quaderförmige Plattform 12. In dem gezeigten Beispiel ist die Plattform 12 schwimmfähig und schwimmt auf dem schematisch angedeuteten Meeresspiegel 14 auf. Die Offshore-Anordnung besitzt weiter eine in Figur 1 nur ausschnittsweise gezeigte Stützkonstruktion 16, vorliegend ein Gitterwerk. An der Stützkonstruktion 16 sind in dem gezeigten Beispiel vier vertikale Stützen 18 in Form von Stützbeinen angebracht, von denen in Figur 1 nur eine gezeigt ist. Die Stützen 18 sind an den vier Ecken der quaderförmigen Plattform 12 angeordnet und die Plattform 12 ist in vertikaler Richtung entlang der Stützen 18 bewegbar. In der in Figur 1 gezeigten Betriebsstellung befindet sich die Plattform 12 in ihrer unteren Transportstellung. In diesem Zustand kann die Offshore-Anordnung schwimmend zu einem Installationsort auf See transportiert werden. Die Offshore-Anordnung besitzt weiterhin jeweils eine an jeder der vier Stützen 18 angeordnete Befestigungsklampe 20, von denen in Figur 1 wiederum nur eine dargestellt ist.

[0019] Außerdem ist am oberen Ende der Stützen 18 jeweils eine Hakenanordnung 22 vorgesehen.

[0020] In Figur 2 ist in Figur 1 dargestellte Ausschnitt in einer weiteren Betriebsstellung gezeigt. Am Installationsort wird die Stützkonstruktion 16 gemeinsam mit den vertikalen Stützen 18 auf den Meeresboden abgesenkt, bis die Stützen 18 auf dem Meeresboden aufstehen und dort in geeigneter Weise, beispielsweise mittels Saugtöpfen, gegründet werden. Die Plattform 12 schwimmt dabei jederzeit auf dem Meeresspiegel 14 und bewegt sich entsprechend beim Absenken der Stützkonstruktion 16 entlang der vertikalen Stützen 18 innerhalb der Stützkonstruktion 16 nach oben.

[0021] Die Ausbildung der an den Stützen 18 vorgesehenen Befestigungsklappen 20 soll nun anhand der in Figur 3 gezeigten vergrößerten Darstellung des Aus-

schnitts A aus Figur 2 erläutert werden. Es ist zu erkennen, dass die Befestigungsklampe 20 einen oberen Klampenabschnitt 24 und einen von diesem vertikal nach unten beabstandeten unteren Klampenabschnitt 26 aufweist. Beide Klampenabschnitte 24, 26 umgreifen die jeweilige Stütze 18 jeweils abschnittsweise, vorliegend um mehr als 180°. Der obere Klampenabschnitt 24 besitzt eine über ein Geländer 28 gesicherte Plattform 30 für Bedienungspersonal. Weiter ist in Figur 3 zu erkennen, dass der obere Klampenabschnitt 24 und der untere Klampenabschnitt 26 über mehrere in vertikaler Richtung verlaufende Zustreben 32 fest miteinander verbunden sind. Kurz oberhalb des oberen Befestigungspunkt der Stützkonstruktion 16 an den Stützen 18 ist an den Stützen 18 der erfindungsgemäßen Offshore-Anordnung jeweils ein in Figur 3 bei dem Bezugszeichen 34 gezeigter Tragesattel vorgesehen. Der Tragesattel 34 trägt in der in Figur 3 gezeigten Betriebsstellung den unteren Klampenabschnitt 26 und damit die Befestigungsklampe 20, sodass diese nicht an der Stütze 18 nach unten gleiten kann. Zu erkennen ist, dass der Tragesattel 34 mehrere im Querschnitt L-förmige Tragabschnitte 36 aufweist, die den unteren Klampenabschnitt 26 auch in radialer Richtung an der Stütze 18 festlegen. Darüber hinaus ist eine in Figur 3 nicht näher gezeigte Transportsicherung für den oberen Klampenabschnitt 24 vorgesehen. Dabei kann es sich beispielsweise um ein mit dem oberen Klampenabschnitt 24 verbundenes Drahtseil oder eine entsprechende Kette handeln, die um die Stütze 18 herumgelegt sein können. Die Transportsicherung verhindert, dass der obere Klampenabschnitt 24 nach außen von der Stütze 18 wegklappen kann. Außerdem ist in Figur 3 eine von an jeder der Stützen 18 jeweils vorgesehenen vertikalen Führungsstangen 38 erkennbar. An diesen vertikalen Führungsstangen 38 ist die Plattform 12 in vertikaler Richtung gegenüber den Stützen 18 beweglich geführt.

[0022] Anhand der vergrößerten Ausschnittsdarstellungen der Figuren 4 bis 7 soll die Funktion der erfindungsgemäßen Befestigungsklampe 20 bei der Installation der Offshore-Anordnung erläutert werden. In dem in Figur 4 gezeigten Betriebszustand ist die Führungsstruktur 16 gemeinsam mit den vertikalen Stützen 18 soweit herab gelassen worden, dass der untere Klampenabschnitt 26 in den Bereich der Plattform 12 gelangt. Der untere Klampenabschnitt 26 ist allerdings derart geformt, dass er bei einem weiteren Herablassen der Stützstruktur 16 mit den Stützbeine 18 an der Außenfläche der Plattform 12 vorbeigleiten kann, ohne diese zu berühren. Dieser weiter abgesenkte Zustand der Stützstruktur 16 mit den Stützbeinen 18 ist in Figur 5 gezeigt.

[0023] Die Plattform 12 besitzt weiterhin jeweils im oberen Bereich ihrer vier Ecken in vertikaler Richtung verlaufende Führungsschienen 40, die in der vergrößerten Darstellung in Figur 8 besser zu erkennen sind. Die Führungsschienen 40 bilden jeweils eine nach oben offene, jedoch nach unten geschlossene vertikale Führungsausnehmung. Der obere Klampenabschnitt 24 der

Befestigungsklampe 20 besitzt entsprechende in vertikaler Richtung verlaufende Vorsprünge 42, die in dem in Figur 5 gezeigten Betriebszustand von den durch die Führungsschienen 40 gebildeten Ausnehmungen aufgenommen werden. Sobald die Vorsprünge 42 das untere Ende der Ausnehmungen erreichen, wird der obere Klampenabschnitt 24 und damit die gesamte Befestigungsklampe 20 von der weiter vertikal nach oben geführten Plattform 12 mitgenommen. Dabei wird die Befestigungsklampe 20 von dem jeweiligen Tragesattel 34 abgehoben, wie dies in Figur 6 gezeigt ist. Figur 7 zeigt die endgültige obere Arbeitsstellung der Plattform 12. In diesem Zustand ist die Plattform 12 am oberen Ende der vertikalen Stützen 18 angeordnet. Der untere und obere Klampenabschnitt 24, 26 der Befestigungsklampe 20 werden in der in Figur 7 gezeigten Position mittels Bolzenverbindungen an der Plattform 12 befestigt, sodass die Plattform 12 über die Befestigungsklampe 20 an der jeweiligen Stütze 18 zumindest vorläufig befestigt wird. Die zur Befestigung des oberen Klampenabschnitts 24 eingesetzten Bolzen sind in den Figuren nicht näher dargestellt. Es handelt sich dabei um horizontale Bolzen, die ausgehend von der Plattform in den oberen Klampenabschnitt 24 und insbesondere in die seitlichen Vorsprünge 42 des oberen Klampenabschnitts 24 eingesetzt werden.

[0024] Die Funktion der unteren Bolzenverbindung zur Befestigung der Plattform 12 an dem unteren Klampenabschnitt 26 soll anhand der Figuren 9 bis 12 näher erläutert werden. In diesen vergrößerten, teilweise geschnittenen Ansichten sind verschiedene Betriebszustände der unteren Bolzenverbindung dargestellt. In dem gezeigten Beispiel sind an jeder mit einer Stütze 18 verbundenen Ecke der Plattform 12 zwei Ausnehmungen 44 in der Plattform 12 vorgesehen, von denen beispielsweise in Figur 8 eine zu erkennen ist. Auf der gegenüberliegenden Seite der jeweiligen Ecke der Plattform 12 ist eine identische ausgebildete Ausnehmung 44 vorgesehen. In jeder der Ausnehmungen 44 sind drei in horizontaler Richtung verlaufende Verbindungsbolzen 46 angeordnet. Jeweils drei in einer Ausnehmung 44 angeordnete Bolzen 46 sind um eine gemeinsame in vertikaler Richtung verlaufende Schwenkachse 48 schwenkbar. Sobald sich der untere Klampenabschnitt 26 in der in Figur 7 gezeigten Endposition befindet, werden die Bolzen 46 jeweils von beiden Seiten um die vertikale Schwenkachse 48 aus der Ausnehmung 44 heraus geschwenkt, wie dies in Figur 10 zu erkennen ist. Bei einem weiteren Schwenken um die vertikalen Schwenkachsen 48 gelangen die Bolzen 46 in korrespondierende Bolzenaufnahmen 50 der unteren Klampenabschnitte 26. Dies ist in Figur 11 dargestellt. In dem in Figur 11 gezeigten Zustand werden an den Enden der Bolzen 46 angeordnete Muttern 52 angezogen, bis die Bolzen 46 fest in den Bolzenaufnahmen 50 angeordnet sind, wie dies in Figur 12 gezeigt ist. In diesem endgültigen Befestigungszustand ist auch der untere Klampenabschnitt 26 fest mit der Plattform 12 verbunden. Sofern erforderlich, können

dabei noch Ausgleichsscheiben zum Einsatz kommen. Nach der Verbindung über die Bolzen können eventuell vorhandene Spielräume zwischen den durch die Bolzen miteinander verbundenen Komponenten durch Ausbetonieren geschlossen werden. Auf diese Weise wird die maximale Belastbarkeit der Offshore-Anordnung für den Betrieb sichergestellt.

[0025] Die oberen und unteren Klampenabschnitte 24, 26 können im Betrieb der Offshore-Anordnung horizontale Zugkräfte über die jeweiligen Bolzen übertragen. Horizontale Druckkräfte können durch entsprechende Kontaktflächen und eine Stützenführung in der jeweiligen Ecke der Plattform 12 übertragen werden. Im Betrieb der Anordnung auftretenden Momente zwischen der Plattform 12, bzw. dem Rumpf 12, und der Substruktur, also der Stützkonstruktion 16 mit den Stützen 18, werden durch das Kräftepaar aus oberer und unterer Klampenabschnittsbelastung sicher übertragen.

Patentansprüche

1. Offshore-Anordnung zur Installation auf dem Meeresboden, umfassend eine Stützkonstruktion (16), an der mindestens drei vertikale Stützen (18) angebracht sind, eine Plattform (12), die in vertikaler Richtung entlang der Stützen (18) bewegbar ist zwischen einer unteren Transportstellung und einer oberen Arbeitsstellung, wobei mindestens eine der Stützen (18) mindestens eine Befestigungsklampe (20) aufweist zur Befestigung der Plattform (12) an den Stützen (18), wenn die Plattform (12) sich in ihrer Arbeitsstellung befindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsklampe (20) in vertikaler Richtung entlang der Stütze (18) beweglich gelagert ist und in der Transportstellung der Plattform (12) oberhalb der Plattform (12) angeordnet ist, wobei die Stütze Tragmittel (34) aufweist, die die Befestigungsklampe (20) an der Stütze (18) oberhalb der Stützkonstruktion (16) tragen zumindest solange sich die Plattform (12) in ihrer Transportstellung befindet, und wobei an der Plattform (12) Führungsmittel (40) vorgesehen sind, die die Befestigungsklampe (20) beim Anheben der Plattform (12) in die Arbeitsstellung gemeinsam mit der Plattform (12) anheben, und dass Verbindungsmittel (46) vorgesehen sind, mit denen die Plattform (12) in ihrer Arbeitsstellung über die Befestigungsklampe (20) mit der Stütze (18) verbunden werden kann.
2. Offshore-Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsklampe (20) einen unteren, die Stütze (18) zumindest teilweise umschließende Klampenabschnitt (26) und einen von dem unteren Klampenabschnitt (26) in vertikaler Richtung beabstandeten oberen, die Stütze (18) ebenfalls zumindest teilweise umschließenden

Klappenabschnitt (24) aufweist, wobei die Klappenabschnitte (24, 26) über vertikale Verbindungsmittel (32) miteinander verbunden sind.

3. Offshore-Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Plattform (12) beim Anheben in die Arbeitsstellung zunächst zumindest teilweise in vertikaler Richtung nach oben an dem unteren Klappenabschnitt (26) vorbeibewegt, bis der obere Klappenabschnitt (24) mit den Führungsmitteln (40) der Plattform (12) in Kontakt gelangt, so dass bei einem weiteren Anheben der Plattform (12) die beiden Klappenabschnitte (24, 26) gemeinsam mit der Plattform (12) angehoben werden. 5
4. Offshore-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsmittel (46) mindestens eine Bolzenverbindung (46) umfassen. 10
5. Offshore-Anordnung nach Anspruch 4 und einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsmittel (46) mindestens eine obere Bolzenverbindung und mindestens eine untere Bolzenverbindung (46) umfassen, wobei die Plattform (12) in ihrer Arbeitsstellung über die obere Bolzenverbindung mit dem oberen Klappenabschnitt (24) und über die untere Bolzenverbindung (46) mit dem unteren Klappenabschnitt (26) verbunden werden kann. 15
6. Offshore-Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die untere Bolzenverbindung (46) mehrere an der Plattform (12) angeordnete Bolzen (46) umfasst, die um eine im Wesentlichen vertikale Achse (48) zwischen einer in einer Ausnehmung (44) der Plattform (12) angeordneten Ruhestellung und einer jeweils in eine korrespondierende Bolzenaufnahme (50) zumindest des unteren Klappenabschnitts (26) cingreifenden Verbindungsstellung schwenkbar sind. 20
7. Offshore-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Transportsicherung vorgesehen ist zur temporären Befestigung der Befestigungsklampe (20) an der Stütze (18), zumindest solange sich die Plattform (12) in ihrer Transportstellung befindet. 25
8. Offshore-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragemittel (34) der Stütze (18) einen an der Stütze (18) oberhalb der Stützkonstruktion (16) befestigten Tragesattel (34) umfassen, auf dem die Befestigungsklampe (20) abgestützt ist, zumindest solange sich die Plattform (12) in ihrer Transportstellung befindet. 30

9. Offshore-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsmittel (40) der Plattform (12) mindestens eine in vertikaler Richtung verlaufende Führungsschiene (40) umfassen, und dass die Befestigungsklampe (20) mindestens einen Vorsprung (42) aufweist, der bei einem Anheben der Plattform (12) von der Führungsschiene (40) aufgenommen wird. 35

10. Offshore-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsklampe (20) mindestens eine in vertikaler Richtung verlaufende Führungsschiene aufweist und, dass die Führungsmittel der Plattform (12) mindestens einen Vorsprung umfassen, der bei einem Anheben der Plattform (12) von der Führungsschiene aufgenommen wird. 40

11. Verfahren zur Installation einer Offshore-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend die Schritte: 45

- Transportieren der Offshore-Anordnung zum Installationsort, wobei sich die Plattform (12) in ihrer Transportstellung befindet,
- am Installationsort Absenken der Stützkonstruktion (16) auf den Meeresboden und Gründen der Stützkonstruktion (16) auf dem Meeresboden,
- Anheben der Plattform (12) aus der Transportstellung in die Arbeitsstellung, wobei die Befestigungsklampe (20) von den Führungsmitteln (40) der Plattform (12) ebenfalls angehoben wird, und
- Verbinden der in der Arbeitsstellung befindlichen Plattform (12) mit der Befestigungsklampe (20) und der Stütze (18) mittels der Verbindungsmittel (46). 50

Claims

1. An offshore facility for installation on the ocean floor, comprising a support structure (16) to which at least three vertical supports (18) are attached, a platform (12) that can be moved in a vertical direction along the supports (18) between a bottom transport position and a top working position, wherein at least one of the supports (18) has at least one attachment clamp (20) for attaching the platform (12) to the supports (18) when the platform (12) is in its working position, **characterized in that** the attachment clamp (20) is mounted to move in a vertical direction along the support (18) and is arranged above the platform (12) when the platform (12) is in the transport position, wherein the support has bearing means (34) that bear the attachment clamp (20) on the support (18) 55

above the support structure (16) at least as long as the platform (12) is in its transport position, and wherein guide means (40) are provided on the platform (12) that lift the attachment clamp (20) when the platform (12) is lifted into working position together with the platform (12), and that connecting means (46) are provided by means of which the platform (12) can be connected when in its working position to the support (18) by means of the attachment clamp (20).

2. The offshore facility according to claim 1, **characterized in that** the attachment clamp (20) has a bottom clamp section (26) that at least partially encloses the support (18), and a top clamp section (24) at a distance from the bottom clamp section (26) in the vertical direction that also at least partially encloses the support (18), wherein the clamp sections (24, 26) are connected to each other by means of vertical connecting means (32).
3. The offshore facility according to claim 2, **characterized in that** the platform (12) moves upward past the bottom clamp section (26) initially at least partially in a vertical direction until the top clamp section (24) comes into contact with the guide means (40) of the platform (12) so that, when the platform (12) is lifted further, the two clamp sections (24, 26) are lifted together with the platform (12).
4. The offshore facility according to one of the preceding claims, **characterized in that** the connecting means (46) have at least one bolted connection (46).
5. The offshore facility according to claim 4 and one of claims 2 or 3, **characterized in that** the connecting means (46) comprise at least one top bolted connection and at least one bottom bolted connection (46), wherein the platform (12) in its working position can be connected by the top bolted connection to the top clamp section (24) and by the bottom bolted connection (46) to the bottom clamp section (26).
6. The offshore facility according to claim 5, **characterized in that** at least the bottom bolted connection (46) comprises a plurality of bolts (46) arranged on the platform (12) that can be pivoted about a substantially vertical axis (48) between a home position arranged in a cutout (44) in the platform (12) and a connecting position engaging in a corresponding bolt seat (50) of at least the bottom clamp section (26).
7. The offshore facility according to one of the preceding claims, **characterized in that** a transport locking device is provided for temporarily fastening the attachment clamp (20) to the support (18), at least as long as the platform (12) is in its transport position.

8. The offshore facility according to one of the preceding claims, **characterized in that** the bearing means (34) of the support (18) comprises a bearing saddle (34) attached to the support (18) above the support structure (16) against which the attachment clamp (20) is supported at least as long as the platform (12) is in its transport position.
9. The offshore facility according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the guide means (40) of the platform (12) comprise at least one guide rail (40) running in a vertical direction, and that the attachment clamp (20) has at least one projection (42) that is accommodated by the guide rail (40) when the platform (12) is lifted.
10. The offshore facility according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the attachment clamp (20) has at least one guide rail running in a vertical direction, and that the guide means of the platform (12) comprise at least one projection that is accommodated by the guide rail when the platform (12) is lifted.
11. The method for installing an offshore facility according to one of the preceding claims, comprising the steps of:
 - transporting the offshore facility to the installation site wherein the platform (12) is in its transport position,
 - at the installation site, lowering the support structure (16) to the ocean floor, and setting up the support structure (16) on the ocean floor,
 - lifting the platform (12) from the transport position into the working position, wherein the attachment clamp (20) is also lifted by the guide means (40) of the platform (12), and
 - connecting the platform (12) in the working position to the attachment clamp (20) and the support (18) by means of the connecting means (46).

Revendications

1. plate-forme marine pour l'installation sur le fond de la mer, comprenant une structure de support (16) sur laquelle sont posées au moins trois colonnes verticales (18), une plate-forme (12) qui est mobile dans la direction verticale le long des colonnes (18) entre une position de transport inférieure et une position de travail supérieure, au moins une des colonnes (18) présentant au moins un taquet de fixation (20) pour la fixation de la plate-forme (12) sur les colonnes (18) lorsque la plate-forme (12) se trouve dans sa position de travail, **caractérisé en ce que** le taquet de fixation (20) est monté mobile dans la direction verticale le long de

- la colonne (18) et est agencé dans la position de transport de la plate-forme (12) au-dessus de la plate-forme (12), la colonne comportant des moyens de support (34) qui supportent le taquet de fixation (20) contre la colonne (18) au-dessus de la structure de support (16) au moins tant que la plate-forme (12) se trouve dans sa position de transport, et des moyens de guidage (40) sont prévus sur la plate-forme (12) qui soulèvent le taquet de fixation (20) lors du soulèvement de la plate-forme (12) dans la position de travail conjointement avec la plate-forme (12), et **en ce que** des moyens de liaison (46) sont prévus avec lesquels la plate-forme (12) peut être reliée dans sa position de travail via le taquet de fixation (20) à la colonne (18).
2. Plate-forme marine selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le taquet de fixation (20) présente une section de taquet inférieure (26), entourant au moins partiellement la colonne (18) et une section de taquet supérieure (24) espacée dans le sens vertical de la section de taquet inférieure (26) entourant également au moins partiellement la colonne (18), les sections de taquet (24, 26) étant reliées entre elles par des moyens de liaison verticaux (32).
 3. Plate-forme marine selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la plate-forme (12) est déplacée vers le haut contre la section de taquet inférieure (26) lors du soulèvement dans la position de travail tout d'abord au moins partiellement dans la direction verticale, jusqu'à ce que la section de taquet supérieure (24) entre en contact avec les moyens de guidage (40) de la plate-forme (12), de telle sorte qu'en cas de nouveau soulèvement de la plate-forme (12), les deux sections de taquet (24, 26) sont soulevées conjointement avec la plate-forme (12).
 4. Plate-forme marine selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens de liaison (46) comprennent au moins une liaison par boulonnage (46).
 5. Plate-forme marine selon la revendication 4 et une des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les moyens de liaison (46) comprennent au moins une liaison par boulonnage supérieure et au moins une liaison par boulonnage inférieure (46), la plate-forme (12) dans sa position de travail pouvant être reliée à la section de taquet supérieure (24) par la liaison par boulonnage supérieure et à la section de taquet inférieure (26) par la liaison par boulonnage inférieure (46).
 6. Plate-forme marine selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**au moins la liaison par boulonnage inférieure (46) comprend plusieurs boulons (46) agencés sur la plate-forme (12) qui sont pivotants autour d'un axe (48) essentiellement vertical entre une position neutre agencée dans un évidement (44) de la plate-forme (12) et une position de liaison s'engrenant respectivement dans un logement de boulon correspondant (50) d'au moins la section de taquet inférieure (26).
 7. Plate-forme marine selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une fixation de transport est prévue pour la fixation temporaire du taquet de fixation (20) sur la colonne (18), au moins tant que la plate-forme (12) se trouve dans sa position de transport.
 8. Plate-forme marine selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens de support (34) de la colonne (18) comprennent une collerette de support (34) fixée sur la colonne (18) au-dessus de la structure de support (16), sur laquelle s'appuie le taquet de fixation (20), au moins tant que la plate-forme (12) se trouve dans sa position de transport.
 9. Plate-forme marine selon une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les moyens de guidage (40) de la plate-forme (12) comprennent au moins un rail de guidage (40) s'étendant dans le sens vertical, et **en ce que** le taquet de fixation (20) présente au moins une saillie (42) qui est réceptionnée, lorsque la plate-forme (12) se soulève, par le rail de guidage (40).
 10. Plate-forme marine selon une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le taquet de fixation (20) comprend au moins un rail de guidage s'étendant dans le sens vertical, et **en ce que** les moyens de guidage de la plate-forme (12) comprennent au moins une saillie qui est réceptionnée, lorsque la plate-forme (12) se soulève, par le rail de guidage.
 11. Procédé d'installation d'une plate-forme marine selon une des revendications précédentes, comprenant les étapes :
 - transport de l'ensemble marin vers le site d'installation, la plate-forme (12) se trouvant alors dans sa position de transport,
 - abaissement sur le site d'installation de la structure de support (16) sur le fond de la mer et fondation de la structure de support (16) au fond de la mer,
 - soulèvement de la plate-forme (12) de la position de transport à la position de travail, le taquet de fixation (20) étant également soulevé par les moyens de guidage (40) de la plate-forme (12), et
 - liaison de la plate-forme (12) se trouvant dans la position de travail avec le taquet de fixation

(20) et la colonne (18) à l'aide des moyens de liaison (46).

5

10

15

20

25

30

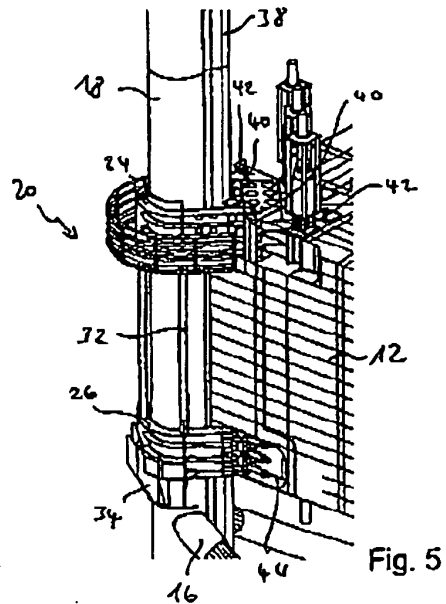
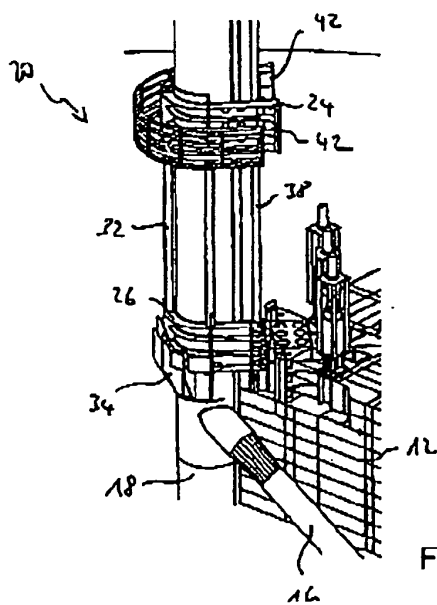
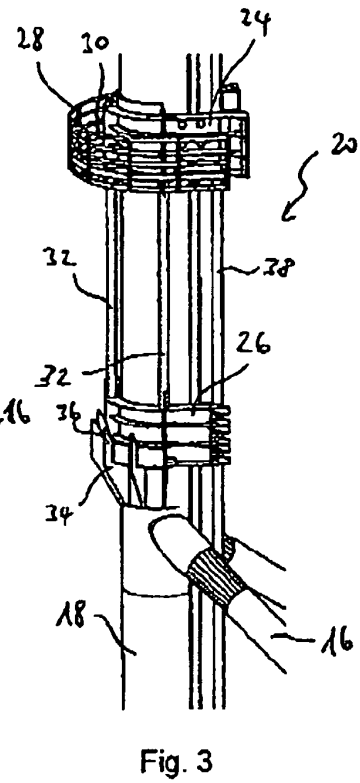
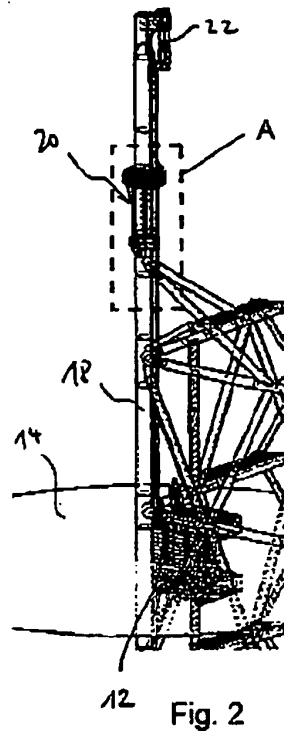
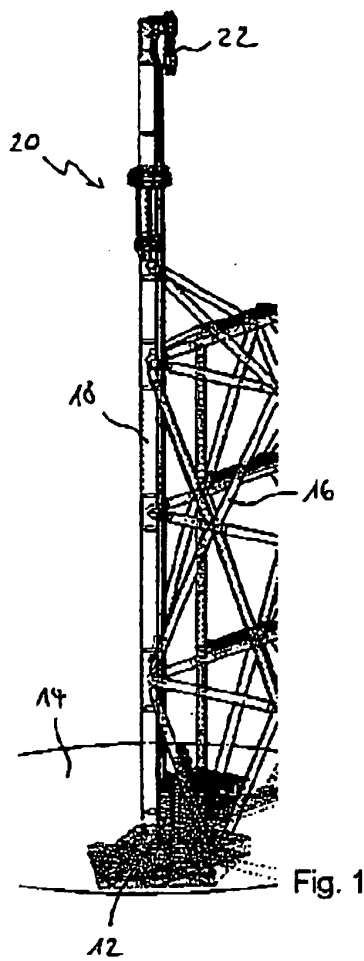
35

40

45

50

55



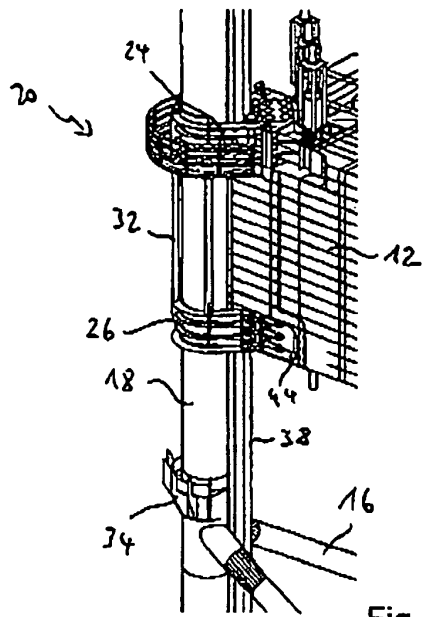


Fig. 6

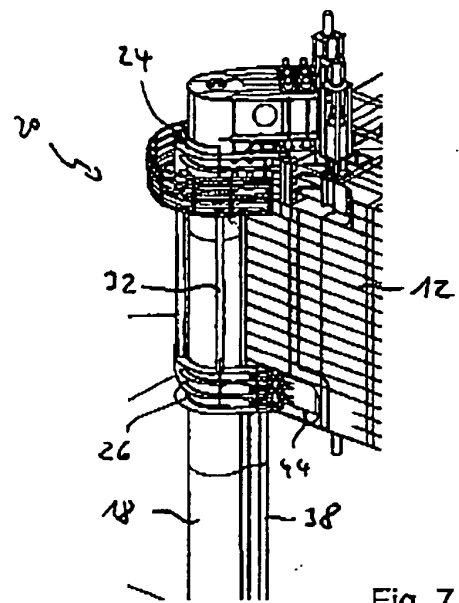


Fig. 7

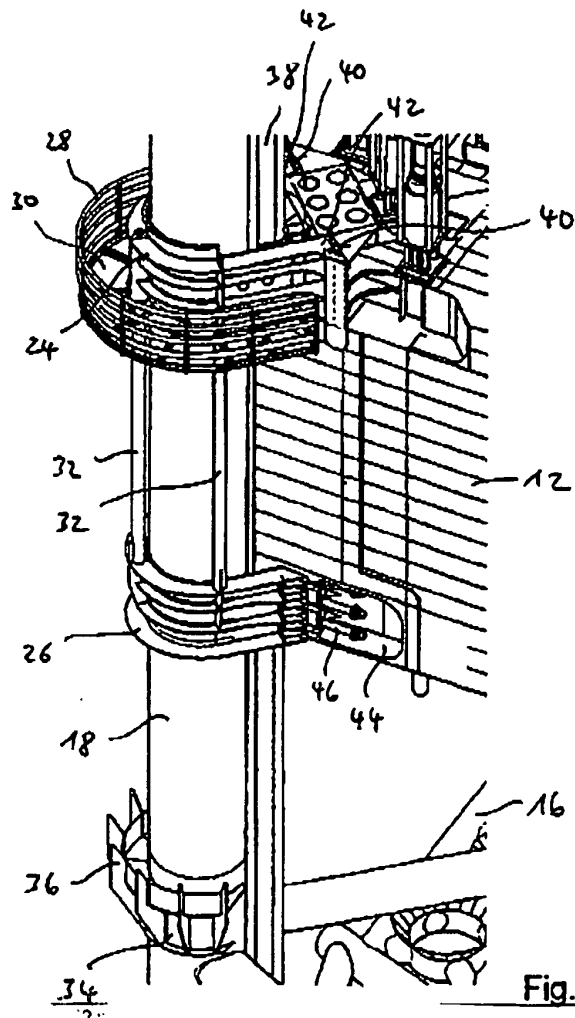


Fig. 8

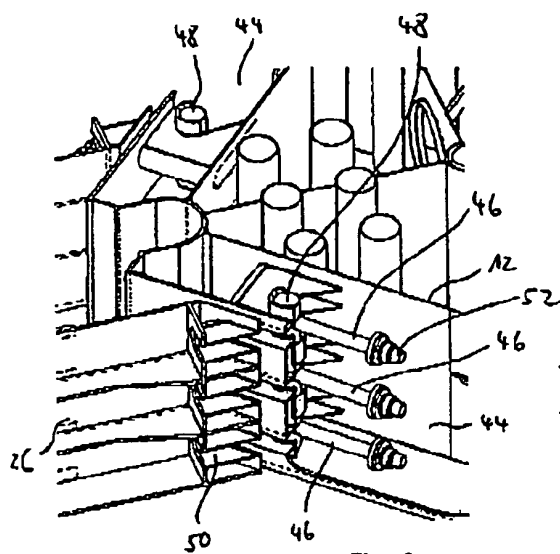


Fig. 9

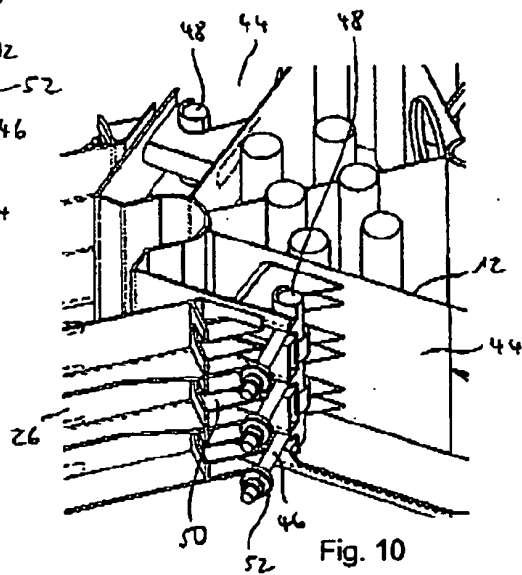


Fig. 10

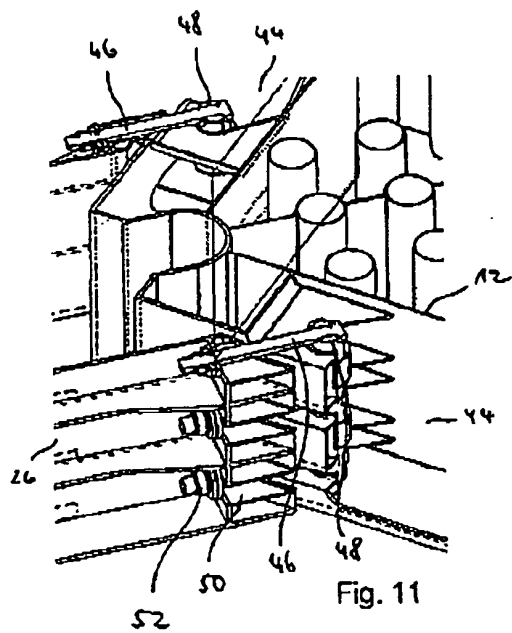


Fig. 11

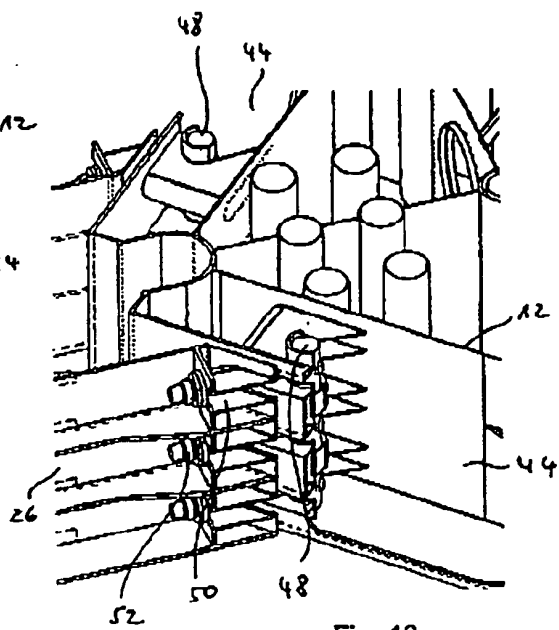


Fig. 12

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 3007316 A [0001]