

(19)



NL Octrooiencentrum

(11)

2006153**(12) C OCTROOI**(21) Aanvraagnummer: **2006153**

(51) Int.Cl.:

B63C 11/52 (2006.01)**B23D 57/00** (2006.01)(22) Aanvraag ingediend: **07.02.2011****E02B 17/04** (2006.01)

(43) Aanvraag gepubliceerd:

-

(47) Octrooi verleend:
08.08.2012(45) Octrooischrift uitgegeven:
15.08.2012

(73) Octrooihouder(s):

**Heerema Marine Contractors Nederland B.V.
te Leiden.**

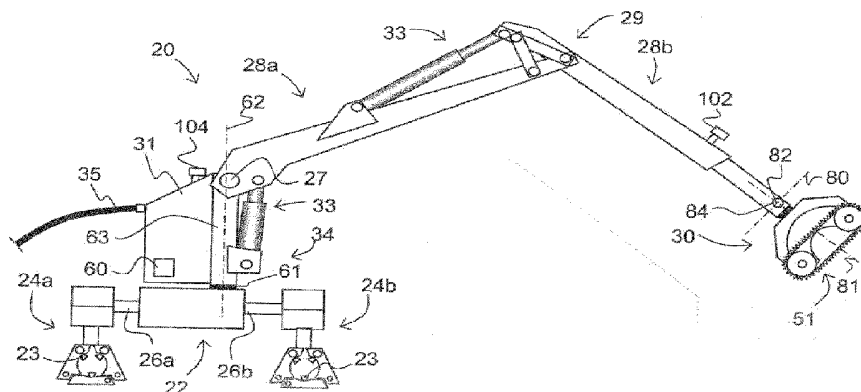
(72) Uitvinder(s):

**Guido Johannes Maria Ammerlaan te
Leiden.**

(74) Gemachtigde:

Ir. H.V. Mertens c.s. te Rijswijk.(54) **Method and device for assembling or disassembling a structure under water.**

- (57) The invention relates to a method of assembling or disassembling a structure (10) which is located at least partially under water, the method comprising:
- providing at least one movable arm (20), the movable arm comprising:
 - at least a first segment (28A) and a second segment (28B),
 - a support (22) connected to a proximal end (34) of the first segment via at least one support hinge (27, 61),
 - a processing tool (30) mounted to a distal end (36) of the second segment,
 - at least one actuator (33) configured to:
 - o controllably move the first segment relative to the support, and to
 - o controllably move the second segment relative to the first segment,
 - a control device (56) configured to control the at east one actuator and the processing tool during operation,
 - performing a processing operation on the structure.



NL C 2006153

Dit octrooi is verleend ongeacht het bijgevoegde resultaat van het onderzoek naar de stand van de techniek en schriftelijke opinie. Het octrooischrift komt overeen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Title: Method and device for assembling or disassembling a structure under water

Field of the invention

The present invention relates a method and a device for assembling or disassembling a structure which is at least in part submerged, in particular for disassembling a jacket structure.

5

Background of the invention and prior art

In the offshore industry, jacket structures (or jackets in short) are widely used to support and fix platforms above the sea surface. A jacket structure is generally positioned directly onto the seabed. A jacket comprises many tubulars which are interconnected and form a lattice structure. The beams are generally made from steel. A jacket generally comprises a number of beams which are substantially upstanding and which extend from a base of the jacket to a top of the jacket. The upstanding beams are generally connected to one another via horizontal and diagonal cross-beams.

Once a jacket reaches the end of its economic or technical lifespan, it may need to be removed. The required removal is dependent on local administrative requirements and can be in part or in full.

In a known method of removing a jacket, a heavy lift vessel is used to support a top part of the jacket. Subsequently, the jacket is cut at a certain distance above the seabed. The section above the cut is lifted and removed with the heavy lift vessel, and the section below the cut remains on location. A further cutting and lifting operation may be required to remove a next part.

The cutting of the jacket generally is a time consuming and expensive operation. Generally, a large vessel with a crew is required in order to perform the cutting. Divers or one or more ROV's and special cutting and lifting equipment are required for the actual cutting itself. For the lifting operation, heavy lift capability is required, which is expensive.

The known removal operation has a further disadvantage in that bad weather can cause significant delays, which further increase the costs.

There is a need in the field of the art for more efficient and cost-effective way of removing jacket structures.

30

Object of the invention

It is an object of the invention to provide a method and device for removing in a reliable and efficient manner a large jacket structure which is at least partially submerged.

35 **Summary of the invention**

The invention provides a method of assembling or disassembling a structure which is located at least partially under water, the method comprising:

- providing at least one movable arm, the movable arm comprising:
 - at least a first segment and a second segment connected to one another via at
40 least a first hinge,
 - a support connected to a proximal end of the first segment via at least one support hinge, the support being constructed to be mounted to the structure or to be placed on the seabed,
 - a processing tool mounted to a distal end of the second segment,
 - 45 ▪ at least one actuator configured to:
 - controllably move the first segment relative to the support, and to
 - controllably move the second segment relative to the first segment in order to position the processing tool at a target location in a working range of the arm,
 - 50 ▪ a control device configured to control the at least one actuator and the processing tool during operation,
- performing a processing operation on the structure for assembling or disassembling the structure

With the present invention, a large jacket structure can be disassembled. It is
55 possible to disassemble a jacket structure of for instance 100 meter. The disassembling operation can be performed substantially independently by the movable arm. The movable arm can be connected to one or several umbilicals providing electrical and/or hydraulic power, communication cables, fibre optics and the like. The umbilical can extend to a vessel at the water surface or straight to shore.

60 It is also possible to disassemble the bottom part of a jacket after the top part has been removed with a heavy lift operation.

The movable arm has a substantial lifting capability, i.e. 10 tons or more. This is required to handle large tools and jacket segments. The movable arm thus does not need an extra under-water balloon to provide extra lifting capacity.

65 Under water cranes are known for other purposes. US4109480 discloses a submarine cherry picker constructed to be positioned on the seabed and suitable for repairing a pipeline under water. This cherry picker is not suitable for disassembling a jacket structure, at least because the working range above the seabed is too limited. The cherry picker further lacks sufficient lifting capacity to handle parts without an extra balloon.

70 Furthermore, the cherry picker according to US4109480 is limited to lifting parts, and cannot

perform any other functionality than lifting, because only a hook 65 is provided at the end of the crane.

US6267037B1 describes a cutting tool for cutting an underwater pipeline. The tool comprises a cutting wire which is rotated to cut the pipeline. The tool has limited capabilities and is not very versatile. A part which is cut from the structure is uncontrolled and drops to the seabed. The apparatus of US6267037B1 therefore is not suitable to disassemble a jacket independently or substantially independently.

In an embodiment, the processing tool comprises:

- a gripping tool for gripping a part of the structure and/or
- 10 - a cutting tool for cutting in the structure.

In an embodiment, the method comprises:

- gripping a part of the structure with the gripping tool,
- cutting in the structure with the cutting tool such that said part becomes separated from the structure,
- 15 - moving the separated part away from the structure with the gripping tool.

In this way, the part can be removed in a simple and efficient manner.

In an embodiment, the method comprises simultaneously gripping the part with the gripping tool and cutting in the structure with the cutting tool, thereby preventing the part from falling when the part becomes separated from the structure. The capability of simultaneous gripping in one location and cutting in another location allows safe removal of the parts, without dropping of the parts onto the seabed below.

In an embodiment, the cutting tool is movable relative to the gripping tool, allowing a part of the structure to be held by the gripping tool while the cutting tool cuts the structure in different positions which are required to separate the part from the structure, the method comprising:

- gripping a part of the structure which is envisaged to be separated from the structure with the gripping tool,
- moving the cutting tool to different locations and cutting in the structure at the different locations for separating the part from the structure while maintaining the grip on the part with the gripping tool.
- 30

Generally, a part such as a beam is connected to the rest of the structure at multiple locations. Generally, multiple cuts will have to be performed to separate the part completely from the structure. Because the cutting tool is movable relative to the gripping tool, a part of a substantial size can be separated from the structure. In an embodiment, the working range of the cutting tool extends up to 5 meter from the gripping tool. In this way, parts of up to 10 meter can be removed from the structure.

In an embodiment, the method comprises:

- providing a container at the seabed within a working range of the movable arm,
 - each time separating a part from the structure,
 - placing the separated parts in the container by the arm,
 - lifting the filled container to the water surface,
- 5 - transporting the container to a remote location with a vessel.

The parts can be conveniently collected in the container. Littering of parts on the seabed can be avoided, which results in a clean removal operation. The container can be hoisted with a cable by a vessel. A new, empty container may be put in place prior to the removal of the full container in order to enable a non-stop operation.

- 10 In an embodiment, the support comprises at least one clamp, the method comprising:
- clamping the structure at a first position,
 - removing at least one first part from the structure, and in particular as many parts as are within the working range of the movable arm at the first position,
 - releasing the at least one clamp,
- 15 - moving the support to a second position on the structure and clamping the structure at the second position,
- removing at least one second part from the structure, and in particular as many parts as are within the working range of the movable arm at the second position,
 - repeating these steps until the structure is substantially disassembled.

- 20 By starting at the top of the structure and moving downward, an efficient operation is possible. In case of a jacket which is wider than the working range of the movable arm, it is possible that the movable arm is positioned at several locations in one horizontal level before being moved downward to a next, lower horizontal level.

25 In an embodiment, the movable arm is moved in a downwards spiral along the outer side of the structure for disassembling the structure.

In an embodiment, the method comprises clamping the at least one clamp to a vertical beam or substantially vertical beam of the structure and moving downwards along said beam from said first position to said second position and further downward until the structure is substantially disassembled.

- 30 The substantially vertical beam is a suitable location to support the movable arm and can function as a rail along which the support can move downward.

In an embodiment, an auxiliary rail is mounted to the support structure for supporting the arm, wherein the support of the movable arm is constructed to engage said rail and slide or roll along said rail. The rail has a vertical or substantially vertical orientation. The rail can

35 be mounted to the vertical or substantially vertical beam and extends substantially parallel to the vertical or substantially vertical beam.

In an embodiment, the control device comprises cameras.

In an embodiment, the control device comprises:

- a data processing device comprising a memory configured for storing:
 - geometrical data relating to the initial form of the structure, and
 - disassembly data relating to the progress of disassembling the
- 5 structure and the current form of the structure,
- one or more sensors constructed for determining a current position of the arm and of the processing tool relative to the structure,

and wherein the method comprises:

- loading the geometrical data into the memory,
- 10 - determining a part to be removed from the structure and determining a target position of the processing tool on the basis of the geometrical data and the disassembly data,
- moving the processing tool to the target position,
- removing a part from the structure by gripping the part, cutting in the structure
- 15 until the part is separated and moving the part away from the structure,
- updating the disassembly data with data on the removed part,
- repeating the steps until the structure is disassembled.

With this embodiment, feed forward control and feedback control can be combined for an efficient removal process. With the geometrical data and the disassembly data, a next

20 part which is to be removed can be determined. It can also be determined how the movable arm can reach said part. If the support needs of the movable arm to be repositioned at another support location, this can be performed prior to the cutting operation. The support may need to be replaced vertically or horizontally. Next, the part is gripped and cuts are made in the structure. Next, the part is removed and the disassembly data are updated with

25 the removed part.

The sensors provide data for accurate positioning. Although in theory the complete form of the structure is known from the geometrical data, in practice unknown obstacles may be present, due to an incomplete or inaccurate drawing. With the sensors, the actual data can be used for accurate positioning.

30 In an embodiment, the method comprises:

- cutting the structure at a cutting point, wherein a top part of the structure is separated from a bottom part of the structure,
- lifting the top part of the structure with a lifting device on a vessel and removing the top part from the location with the vessel,
- 35 - disassembling the bottom part of the structure according to the method of claim 1.

In some situations, it is more efficient to remove a top part of the jacket with a lift operation. Only the bottom part may then be disassembled with the movable arm. This will speed up the total disassembly time and will allow the movable arm to work at a depth below the water surface where there is no influence from waves.

5 In an embodiment, the method comprises:

- providing a first of said movable arm,
- providing a second of said movable arm,
- gripping a part of the structure with the gripping tool of the first movable arm,
- cutting in the structure with the cutting tool of the second movable arm such that
- 10 said part becomes separated from the structure,
- moving the separated part away from the structure with the first movable arm.

With a pair of arms, it is possible to speed up the operation. Moreover, some parts may need to be supported in more than one location. This can be performed with two or more arms.

15 In an embodiment, the method comprises:

- gripping the first movable arm with the gripping tool of the second movable arm,
- releasing the support of the first movable arm from the structure,
- moving the first movable arm with the second movable arm, such that the support
- 20 support position, thereby changing the working range of the first movable arm.

One arm can be used to efficiently replace another arm. This allows easy repositioning of the arms.

The present invention further relates to a movable arm for disassembling or assembling a structure extending at least partially under water, the movable arm comprising:

- 25 - at least a first segment and a second segment connected to one another via at least a first hinge,
- a support connected to a proximal end of the first segment via at least one support hinge, the support being constructed to be mounted to the structure or to be placed on the seabed,
- 30 - a processing tool mounted to a distal end of the second segment,
- at least one actuator configured to:
 - o controllably move the first segment relative to the support, and to
 - o controllably move the second segment relative to the first segment
- 35 in order to position the processing tool at a target location in a working range of the arm,
- a control device configured to control the at least one actuator and the processing tool during operation.

The movable arm provides substantially the same advantages as described in relation to the method above.

In an embodiment, the cutting tool is movable relative to the gripping tool, allowing a part of the structure to be held by the gripping tool while the cutting tool cuts the structure in
5 different positions which are required to separate the part from the structure.

In an embodiment, the cutting tool is connected to the gripping tool or to the movable arm via a movable cutting arm which provides the cutting tool with a working range which extends around the gripping tool.

In an embodiment, the support comprises a clamping device which comprises
10 clamping members constructed to clamp to a vertical or substantially vertical beam of the structure. The clamp comprises clamping members which have substantially vertically extending gripping surfaces.

In an embodiment, the support comprises:

- a first clamp,
- 15 - a second clamp spaced apart from the first clamp, and
- at least one support beam connecting the first and second clamp to one another, wherein the first segment is connected to said support beam via the support hinge.

In an embodiment, the control device comprises:

- 20 - a data processing device comprising a memory configured for storing:
 - geometrical data relating to the form of the structure,
 - assembly data or disassembly data relating to the individual steps of assembling or disassembling the structure,
- one or more sensors constructed for determining a current position of the arm
25 and of the processing tool relative to the structure, and

The present invention further relates to an assembly for disassembling a structure extending at least partially under water, the assembly comprising:

- at least one movable arm according to the invention, and
- at least one container for accommodating removed parts from the structure.
30

Brief description of the drawings

The previous and other features and advantages of the present invention will be more fully understood from the following detailed description of exemplary embodiments with reference to the attached drawings.

35

Figure 1A shows a schematic side view of the movable arm according to the invention comprising a cutting tool.

Figure 1B shows a schematic side view of the movable arm according to the invention comprising a gripping tool.

Figure 2A shows an orthogonal view of an embodiment of the movable arm in a first operational step.

5 Figure 2B shows an orthogonal view an embodiment of the movable arm in a next operational step.

Figures 3-8 show schematic side views of respective steps of the method according to the invention.

10

Detailed description of the figures

Turning to Figure 1A, a movable arm 20 according to the invention is shown. The movable arm 20 comprises a support 22 having two clamps 24A, 24B. The two clamps 24A, 24B are connected to the support 22 or one another via two intermediate beams 26A, 26B, 15 which are preferably adjustable in length.

The movable arm 20 is mounted on a turret 63. The turret 63 comprises a pivot 61 via which the arm 20 is rotatable relative to the support 22 about rotation axis 62.

A proximal end 34 of a first segment 28A is connected to the turret 63 via a hinge 27.

20 The arm comprises a first segment 28A and a second segment 28B. The first and second segments are connected to one another via a hinge 29. The movable arm may comprise additional segments, i.e. three or four segments.

The movable arm 20 comprises a number of actuators 33 with which the movable arm can be moved. The actuators 33 can be electric or hydraulic. A power cable 35 is 25 provided which extends between the movable arm 20 and an auxiliary vessel for providing power to a motor 31 of the movable arm 20.

A processing tool 30 is provided at a distal end 36 of the second segment 28B. The processing tool 30 comprises for instance a cutting tool 51, but may also be another type of equipment such as like a gripping tool 50, a tool for drilling, grinding and the like. The cutting 30 tool 51 may be a saw, a flame cutting tool, a welding tool, a laser device or a different kind of cutting tool. In an embodiment, the cutting tool comprises a wrench for connecting or disconnecting bolts.

The rotation axis 62, the hinge 27 and the hinge 29 provide the segment 28b with three degrees of freedom relative to the support 22.

35 The processing tool 30 is rotatable relative to segment 28B about three independent axes of rotation 80, 81, 82 via a hinge 84. This provides the cutting tool 30 with six degrees of freedom. The six degrees of freedom allow the rotation tool 30 to be

positioned in any position within the 3D working range and have any orientation in that position.

The cutting tool 51 is provided with a rotating cutting wire 109. In use, the rotating cutting wire 109 cuts through steel tubulars in a practical manner.

5 Turning to figures 2A and 2B, a jacket 10 which is to be removed comprises a plurality of substantially vertical (or upstanding) beams 2. The beams may be oriented at an angle of 0-8 degrees to the vertical. The jacket 10 comprises a grid of 4 by 2 upstanding beams 2. The jacket further comprises horizontal cross-beams 4 which extend between the upstanding beams 2 and diagonal beams 6, which also extend between the diagonal
10 beams. The beams 2, 4, 6 are connected to one another at joints 7 and form a lattice structure.

The jacket 10 may also comprise ducts 9 and other equipment which is mounted to the lattice structure.

The jacket 10 which is shown in figures 2A, 2B is only a part of the original jacket. It
15 is the bottom part, and the top part of the jacket is already removed, for instance via a heavy lift operation.

Returning to figure 1A, the clamps 24A, 24B are constructed to be connected to the vertical beams 2. To this end, the clamps comprise clamp members 23 which have substantially vertically extending gripping surfaces. The gripping surface 23 are pivotable
20 relative to the intermediate beams 26A, 26B such that they gripping surfaces can be aligned with the intermediate beams. This allows the intermediate beams 26A, 26B to be oriented substantially parallel to an upstanding beam 2 of the jacket. See also figure 4

Turning to Figure 1B, a gripping tool 50 is connected to the distal end of the second segment 28B. The gripping tool comprises fingers 101 which are movable relative to one
25 another for gripping a part of the structure.

The arm 20 may comprise both a gripping tool 50 and with a cutting tool 51, only a gripping tool, 50, or only a cutting tool 51.

If the arm 20 comprises both a gripping tool 50 as a cutting tool 51, a movable cutting arm (not shown) may be provided which provides the cutting tool 51 with a working
30 range about the gripping tool 50. The movable cutting arm is equipped with an actuator, so that the cutting tool 51 can be controllably positioned around the gripping tool.

The movable clamp arm comprises at least one actuator and the actuator is coupled to a control unit 60.

In an embodiment, the control unit 60 comprises a data processing device. The
35 data processing device comprises a memory configured for storing geometrical data relating to the initial form of the structure, and disassembly data relating to the progress of disassembling the structure and the current form of the structure.

The geometrical data may be obtained from measurements or a computer file which was used to design the jacket, an AutoCAD file or similar file from another design program.

The disassembly data may comprise a sequence of removal operations according to which the structure is to be disassembled. In the sequence, the structure may be divided
5 into separate parts which are to be removed in sequence.

In an embodiment, the movable arm comprises several sensors 102 which are used for determining a current position of the movable arm and of the processing tool relative to the structure. These sensors may be ultrasonic sensors, video cameras and/or touch sensors which register an engagement of the movable arm with the structure.

10 Other sensors are also provided, such as a current sensor 104 for measuring the current, a weight sensor 103 for measuring the weight of the part 32 which is lifted.

Operation

With reference to figure 3, the movable arm 20 according to the invention operates
15 as follows. When a jacket 10 needs to be removed, an auxiliary vessel 110 is positioned at the water surface 111 nearby. An ROV 112 which is connected to the auxiliary vessel via an umbilical 114 is used to make a cut in the jacket 10, dividing the jacket in a bottom part 10A and a top part 10B.

Turning to figure 4, two movable arms 20A, 20B are subsequently positioned on the
20 jacket 10. The movable arms 20 are positioned on the jacket 10 from the vessel 110, for instance by lowering the movable arms 20A, 20B with a hoisting system from the vessel. The clamps 24A, 24B are clamped onto one of the upstanding beams 2, see figure 1. The movable arms 20A, 20B may also start the operation at a position which is above the water level, however this is less preferred.

25 One movable arm 20A comprises at least a gripping tool 50, and one movable arm 20B comprises at least a cutting tool 51. In one embodiment, both arms 20A, 20B comprise both a gripping tool 50 and a cutting tool 51.

Two containers 40 are positioned at the seabed 100, within working range of the movable arms 20. The containers comprise one or more connectors 41 for connecting a
30 cable to the container 40. The containers comprise a bottom and side walls and are open at the top, so that a part can be placed in the container with relative ease.

Turning to figure 5, a heavy lift vessel 120 is positioned at the jacket 10. The heavy lift vessel 120 comprises a crane 122 and lifts the top part 10B of the jacket 10. The bottom part 10B remains on the seabed 100.

35 With reference to figure 6, the movable arms 20A, 20B then start with the operation of cutting a part 32 from the jacket 10. The part will generally be a beam 2, 4, 6 or a part of a beam, but may also be a joint 7 or a beam in combination with a joint 7.

Each part 32 is gripped with a gripping tool 50. The movement of the gripping tool to the part 32 and the subsequent gripping of the part 32 by the gripping tool may be performed manually or automatically. In the case of a manual movement, an operator may be present above the water surface in the auxiliary vessel 110, and control the movement of
5 the movable arm 2 via a connection such as a cable 35.

The part 32 is firmly held by the gripping tool 50. While the part 32 is held by the gripping tool 50, the cutting tool 51 makes cuts 55 in the jacket 2 with the cutting wire 109, so that part 32 becomes separated.

If the operation is carried out with a single arm 20, the processing tool 30 comprises
10 a cutting tool 51 which is movable independently from the gripping tool 50 and which has a three-dimensional working range 52 around the gripping tool 50. Thus, while the gripping tool 50 holds the part 32, the cutting tool 51 moves to the locations where the cuts 55 need to be made and makes the cuts.

If the operation is carried out with two arms 20A, 20B as is shown in figures 5 and
15 6, the arms 20A, 20B may cooperate. One arm 20A may hold the part 32 with the gripping tool while the other arm 20B cuts the part 32

When the part 32 is disconnected from the jacket 2, the movable arm moves the part 32 away from the jacket. The movable arm moves the part 32 toward the seabed and places the part 32 in the container 40. The gripping tool 50 then releases the part 32. The
20 movable arm 20 then continues with another part 32.

When all removable parts 32 within the working range of the movable arm 20 have been removed and put in the container, the movable arm 20 may need to be repositioned to another position. It is possible that the movable arm 20 is positioned at another location at a same horizontal level. For instance, the movable arm 20 may be repositioned on a different
25 upstanding beam 2 at the same level.

In one embodiment, this repositioning operation is carried out with a crane positioned on board the working vessel 110. A cable is connected to the movable arm 20. The clamps 24A, 24B are released from the structure 10 and the movable arm may be repositioned at a new location.

30 In another embodiment, the movable arm 20 has a capability of relocating itself. The movable arm comprises multiple clamps. Two clamps are shown, 24A, 24B, but more than two is also possible. These clamps are mounted on movable clamp arms 26. Each clamp is mounted at an end of a movable clamp arm.

In another embodiment, two movable arms 20A, 20B are provided. Both movable
35 arms 20 comprise clamps 24A, 24B via which the structure is gripped. A first movable arm can move the second movable arm by gripping the second movable arm with its gripping tool 50. The second movable arm then releases its clamps 24A, 24B from the structure. The

first movable arm moves the second movable arm to another location, where the clamps of the second movable arm clamp the structure again. The operation may also be performed the other way around, i.e. the second movable arm may move the first movable arm. Thus, when the movable arms are operated in tandem, the disassembly is performed relatively
5 fast, and the repositioning of the movable arms is relatively simple.

When all removable parts 32 within the working range of the movable arm have been removed, the movable arm 20 is lowered, to a new lower position. For instance, the movable arm 20 can be repositioned on the same upstanding beam 2, but at a lower position. When the movable arm is repositioned to a lower location, the working range is
10 also lowered and the jacket structure can be further disassembled.

Turning to figures 7 and 8, when a container 40 is full, the container is lifted to the surface by a vessel 120 and transported to shore. This can be a crane vessel or any other vessel with sufficient hoisting capacity to lift the loaded containers 40. A crane vessel can also lift the containers from the seabed and load them on a transportation barge. An empty
15 container may replace the full container. When the disassembly operation is completed, all the containers 40 are lifted to the surface.

In an embodiment, the processing tool 30 comprises a hoisting device with a winch. If the jacket is very large, the movable arm may not be able to position a part of the structure on the seabed, because the arm is too short and the working range too limited. The
20 removed part may then be lowered to the seabed with the hoisting device.

In an embodiment the movable arm is equipped with tracks to allow movement around and positioning on the seabed 100.

The skilled person will understand that the present invention may also be used for assembling a structure under water. The opposite procedure will then be followed. The parts
25 will be provided in a container at the seabed. The movable arm will be positioned at a first position near the seabed. Each time a part will be picked from the container by the movable arm and the part will be connected to the parts which are already in place. In this way, a complete jacket can be erected. When the jacket 10 becomes so tall that the movable arm 20 cannot reach the upper end, the support 22 of the movable arm is repositioned at a
30 higher position.

It will be obvious to a person skilled in the art that the details and the arrangement of the parts may be varied over considerable range without departing from the spirit of the invention and the scope of the claims.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het assembleren of het de- assembleren van een constructie (10) die zich ten minste gedeeltelijk onder water bevindt, de werkwijze omvattende:

- het verschaffen van ten minste een beweegbare arm (20), de beweegbare arm omvattende:

- 5 ▪ ten minste een eerste segment (28A) en een tweede segment (28B) die met elkaar verbonden zijn via ten minste een eerste scharnier (29),
- een steunconstructie (22) die is verbonden met een proximale einde (34) van het eerste segment via ten minste een steunscharnier (27, 61) waarbij de steunconstructie is geconstrueerd om te worden bevestigd aan de constructie (10) of om op het zeebed (100) te worden geplaatst,
- 10 ▪ een bewerkingsapparaat (30) dat is bevestigd aan een distale einde (36) van het tweede segment,
- ten minste een actuator (33) die is ingericht om:
 - 15 ○ op een gecontroleerde wijze het eerste segment ten opzichte van steunconstructie te bewegen, en om
 - op een gecontroleerde wijze het tweede segment ten opzichte van het eerste segment te bewegen,ten einde het bewerkingsapparaat op een doellocatie te positioneren in een werkgebied van de arm,
- 20 ▪ een besturingsinrichting (56) die is ingericht om de ten minste een actuator en het bewerkingsapparaat tijdens bedrijf te besturen,
- het uitvoeren van een bewerkingsoperatie van een constructie voor het assembleren of het de- assembleren van de constructie.

25 2. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij het bewerkingsapparaat omvat:

- een grijpinrichting (50) voor het grijpen van een deel van de constructie en/of
- een snijorgaan (51) voor het snijden in de constructie

3. Werkwijze volgens conclusies 1 of 2, waarbij de bewerkingsoperatie omvat:

- 30 - het grijpen van een deel van de constructie met de grijpinrichting,
- het snijden in de constructie met de snij-inrichting (51) op een zodanige wijze dat genoemd deel wordt gescheiden van de constructie,
- het met behulp van de grijpinrichting van de constructie vandaan bewegen van het gescheiden deel.

4. Werkwijze volgens conclusies 1 – 3, omvattende het tegelijkertijd grijpen van een deel met de grijpinrichting (50) en het snijden in de constructie met de snij-inrichting (51), waarbij het vallen van het deel nadat het deel gescheiden is van de constructie wordt voorkomen.

5

5. Werkwijze volgens een van de conclusies 1 – 4, waarbij de snij-inrichting beweegbaar is ten opzichte van de grijpinrichting, zodat het mogelijk is dat een deel van de constructie wordt vastgehouden door de grijpinrichting terwijl de snij-inrichting op verschillende posities snijdt die nodig zijn om het deel van de constructie te scheiden, de werkwijze omvattende:

10

- het met de grijpinrichting grijpen van een deel van de constructie dat afgescheiden dient te worden van de constructie,
- het bewegen van de snij-inrichting naar verschillende locaties en het snijden in de constructie op de verschillende locaties om het deel van de constructie af te scheiden, waarbij ondertussen de grip op het deel door de grijpinrichting in stand wordt gehouden.

15

6. Werkwijze volgens een van de conclusies 1 – 5, omvattende:

20

- het verschaffen van een container (40) op de zeebodem in een werkgebied van beweegbare arm,
- telkens een deel van de constructie scheiden,
- het plaatsen van de afgescheiden delen in de container door de ten minste ene arm,
- het omhoog tillen van de gevulde container naar het wateroppervlak (111),
- het transporteren van de container naar een op afstand gelegen locatie door middel van een vaartuig (120;130).

25

7. Werkwijze volgens een van de conclusies 1 – 6, waarbij de steunconstructie ten minste een klem (24A, 24B) omvat, de werkwijze omvattende:

30

- het klemmen van de steunconstructie (22) op de constructie in een eerste positie,
- het verwijderen van ten minste een deel van de constructie, en in het bijzonder zoveel delen als er zijn in het werkgebied van de beweegbare arm in de eerste positie,
- het loslaten van de constructie door de ten minste ene klem,
- het bewegen van de steunconstructie (22) naar een tweede positie op de constructie en het klemmen van de constructie in de tweede positie,
- het verwijderen van ten minste een tweede deel van de constructie, en in het bijzonder zoveel delen als er zijn in het werkgebied van de beweegbare arm in de tweede positie,
- het herhalen van deze stappen totdat de constructie in hoofdzaak gedeassembleerd is.

35

8. Werkwijze volgens conclusie 7, omvattende het klemmen van de ten minste ene klem aan een verticale of in hoofdzaak verticale balk (2) van de constructie en het naar beneden bewegen langs deze balk van genoemde eerste positie naar genoemde tweede positie en verder naar beneden totdat de constructie in hoofdzaak gedeassembleerd is.

5

9. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij de besturinginrichting omvat:

- een gegevensverwerkende eenheid die een geheugen omvat voor het opslaan van:

- geometrische gegevens die betrekking hebben op de initiële vorm van de constructie,

10

- deassembleer gegevens die betrekking hebben op de voortgang van het deassembleren van de constructie en de huidige vorm van de constructie,

- een of meer sensoren die zijn geconstrueerd voor het bepalen van een huidige positie van de arm en van de bewerkingsinrichting ten opzichte van de constructie,

waarbij de werkwijze omvat:

15

- het laden van de geometrische gegevens in het geheugen,

- het bepalen van een deel dat verwijderd moet worden van de constructie en het bepalen van een doelpositie van de bewerkingsinrichting op basis van de geometrische gegevens en de deassembleer gegevens.

- het bewegen van de bewerkingsinrichting naar de doelpositie,

20

- het verwijderen van een deel van de constructie voor het grijpen van het deel, het snijden van de constructie tot het deel is gescheiden van de constructie en het van de constructie vandaan bewegen van het deel,

- het updaten van de deassembleer gegevens met gegevens over het verwijderde deel,

25

- het herhalen van de stappen totdat de constructie is gedeassembleerd.

10. Werkwijze volgens een van de conclusies 1 – 9, omvattende:

- het snijden van de constructie op een snijniveau, waarbij een bovenste deel van de constructie wordt gescheiden van een onderste deel van de constructie,

30

- het ophijzen van de bovenste deel van de constructie door middel van een hijsinrichting op een vaartuig,

- het van de locatie vandaag bewegen van het bovenste deel,

- het deassembleren van de onderste deel van de constructie volgens de werkwijze volgens conclusie 1.

35

11. Werkwijze volgens conclusie 10, waarbij het bovenste deel wordt verwijderd door het vaartuig.

12. Werkwijze volgens conclusie 10 of 11, waarbij het bovenste deel wordt verwijderd op een drijvende transporteerbak.

5 13. Werkwijze volgens een van de conclusies 10 – 12, waarbij gedurende de verwijder stap het bovenste deel is afgehangen van de hijsinrichting.

14. Werkwijze volgens een van de conclusies 10 – 13, waarbij de gedeassembleerde delen van het onderste deel worden verzameld in ten minste een container op de zeebodem.

10

15. Werkwijze volgens conclusie 14, waarbij de gevulde containers van het zeebed worden verwijderd door een hijsinrichting op een vaartuig.

16. Werkwijze volgens een van de conclusies 1 – 15, omvattende:

- 15 - het verschaffen van een eerste genoemde beweegbare arm,
- het verschaffen van een tweede genoemde beweegbare arm,
- het grijpen van een deel van de constructie met de grijpinrichting van de eerste beweegbare arm,
- het snijden in de constructie met de snij-inrichting van de tweede beweegbare arm op
20 een zodanige wijze dat genoemd deel gescheiden wordt van de constructie,
- het van de constructie vandaan bewegen van het afgescheiden deel met behulp van de eerste beweegbare arm.

17. Werkwijze volgens conclusie 16, omvattende:

- 25 - het grijpen van de eerste beweegbare arm van de grijpinrichting door de tweede beweegbare arm,
- het door de steunconstructie van de eerste beweegbare arm loslaten van de constructie,
- het door de tweede beweegbare arm bewegen van de eerste beweegbare arm,
30 zodanig dat de steunconstructie van de eerste beweegbare arm van een eerste ondersteuningspositie naar een tweede ondersteuningspositie wordt bewogen, waarbij het werkgebied van de eerste beweegbare arm wordt veranderd.

18. Beweegbare arm (20) voor het de- assembleren of het assembleren van een
35 constructie die zich ten minste gedeeltelijk onder water uitstrekt, waarbij de beweegbare arm omvat:

- ten minste een eerste segment (28A) en een tweede segment (28B) die met elkaar verbonden zijn met ten minste een eerste scharnier (29),
 - een steunconstructie (22) die is verbonden met een proximale einde (34) van het eerste segment via ten minste een ondersteuningsscharnier (27, 61), waarbij de
5 steunconstructie is geconstrueerd om te worden gemonteerd op de constructie of om op het zeebed te worden geplaatst (100),
 - een bewerkingsinrichting (30) die is gemonteerd op een distale einde (36) van het tweede segment,
 - ten minste een actuator (33) die is geconfigureerd om:
10
 - op een gecontroleerde wijze het eerste segment ten opzichte van een steunconstructie te bewegen, en om
 - op een gecontroleerde wijze het tweede segment ten opzichte van het eerste segment te bewegen,ten einde de bewerkingsinrichting op een doellocatie te plaatsen in een
15 werkgebied van de arm,
 - een besturingseenheid (56) die is ingericht om de ten minste een actuator en de bewerkingsinrichting tijdens bedrijf te besturen.
19. Beweegbare arm volgens conclusie 18, waarbij de bewerkingsinrichting omvat:
- 20
 - een grijpinrichting (50) voor het grijpen van een deel van de constructie, en/of
 - een snij-inrichting (51) voor het snijden in de constructie.
20. Beweegbare arm volgens conclusie 18 of 19, waarbij de snij-inrichting beweegbaar is ten opzichte van de grijpinrichting, zodat het mogelijk is dat een deel van de constructie wordt
25 vastgehouden door de grijpinrichting terwijl de snij-inrichting de constructie op verschillende posities snijdt die nodig zijn om het deel van de constructie te scheiden.
21. Beweegbare arm volgens conclusie 18 of 20, waarbij een distale einde (36) van de beweegbare arm drie graden van vrijheid heeft ten opzichte van de steunconstructie (22) van
30 de beweegbare arm zodat het distale einde (36) op iedere positie in het werkgebied van de beweegbare arm kan worden gepositioneerd, en waarbij de bewerkingsinrichting (30) zwenkbaar is om drie onafhankelijke rotatieassen ten opzichte van de distale einden, zodat het mogelijk wordt de bewerkingsinrichting in iedere richting te oriënteren op genoemde positie.
- 35 22. Beweegbare arm volgens een van de conclusies 18 – 21, waarbij de snij-inrichting is verbonden met de grijpinrichting of met de beweegbare arm via een beweegbare snijarm die de snij-inrichting voorziet van een werkgebied dat zich om de grijp in richting heen uitstrekt.

23. Beweegbare arm volgens een van de conclusies 18 – 22, waarbij de steunconstructie een kleminrichting omvat die klemorganen omvat die zijn geconstrueerd om een verticale of in hoofdzaak verticale balk van de constructie te klemmen.

5

24. Beweegbare arm volgens een van de conclusies 1 – 23, waarbij de steunconstructie omvat:

- een eerste klem (24A),
- een tweede klem (24B) die zich op een afstand van de eerste klem bevindt, en
- 10 - ten minste een ondersteuningsbalk (26A,26B) die de eerste en tweede klem met elkaar verbindt, waarbij het eerste segment is verbonden met genoemde ondersteuningbalk via ten minste een ondersteuningsscharnier (27,61).

25. Beweegbare arm volgens conclusie 10, waarbij de besturingseenheid omvat:

- 15 - de gegevensverwerkingsinrichting die een geheugen omvat dat is ingericht voor het opslaan van:
 - geometrische gegevens die betrekking hebben op de vorm van de constructie,
 - assembleergegevens of de-assembleergegevens die betrekking hebben op de afzonderlijke stappen voor het assembleren of het de- assembleren van de
- 20 constructie,
- een of meer sensoren (102, 103, 104) die zijn geconstrueerd voor het bepalen van een huidige positie van de arm en van de bewerkingsinrichting ten opzichte van de constructie.

25 26. Samenstel voor het de- assembleren van een constructie die zich ten minste gedeeltelijk onder water uitstrekt, het samenstelomvattende:

- ten minste een beweegbare arm volgens conclusie 18, en
- ten minste een container voor het accommoderen van verwijderde delen van de constructie.

30

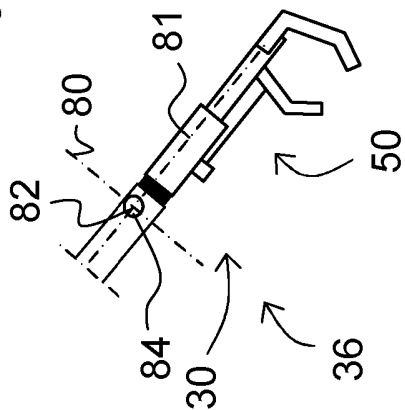
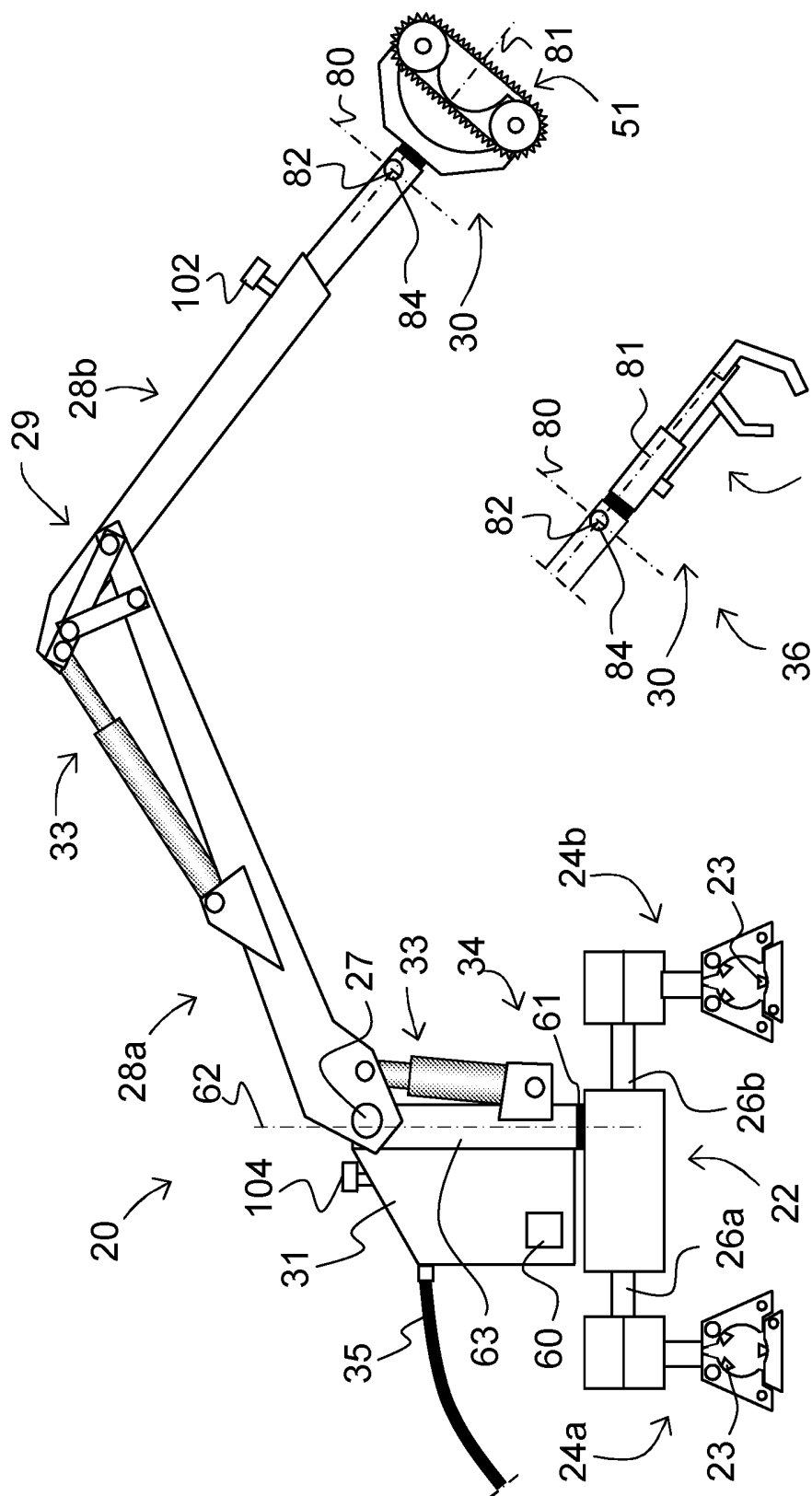


Figure 1a

Figure 1b

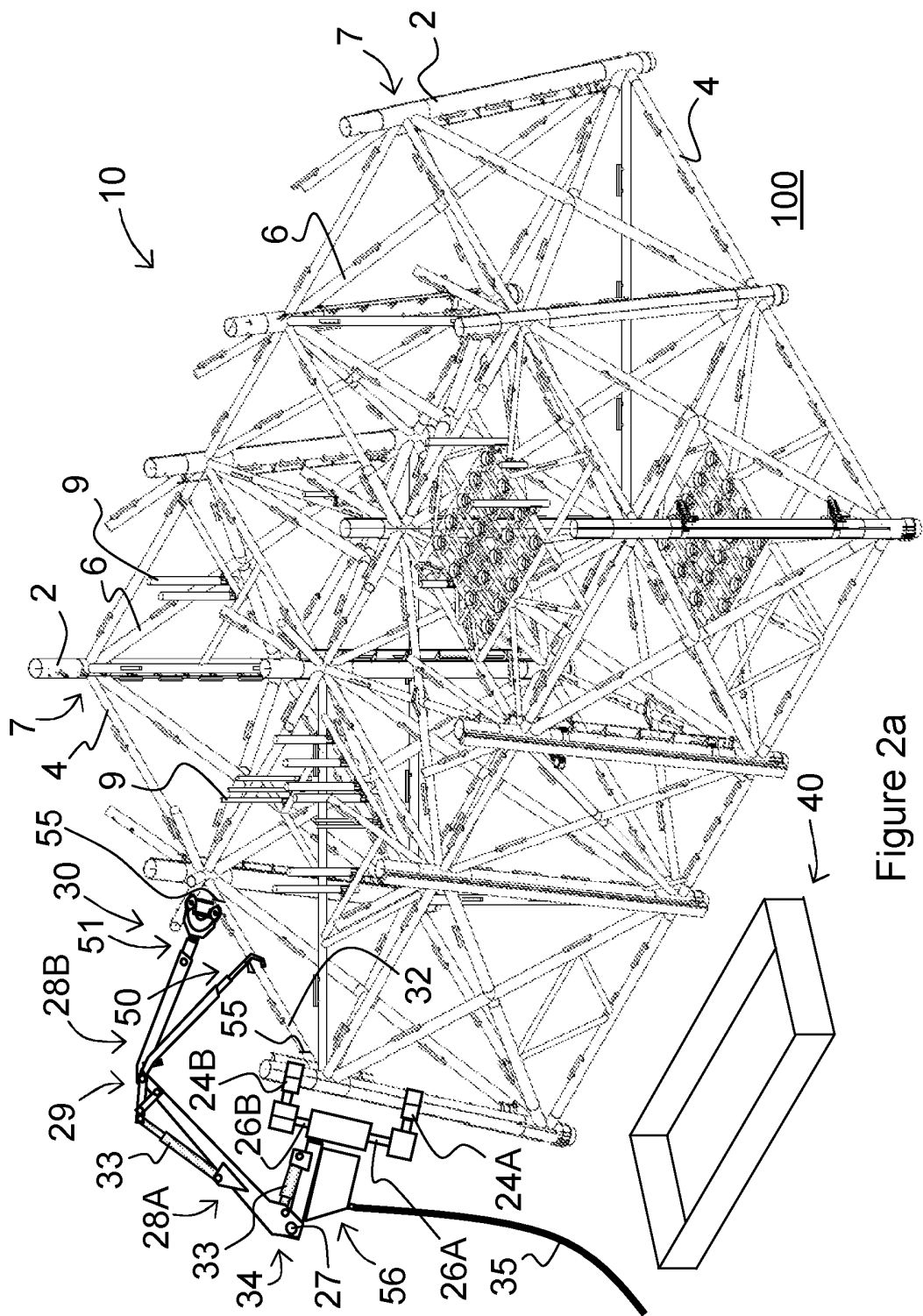


Figure 2a

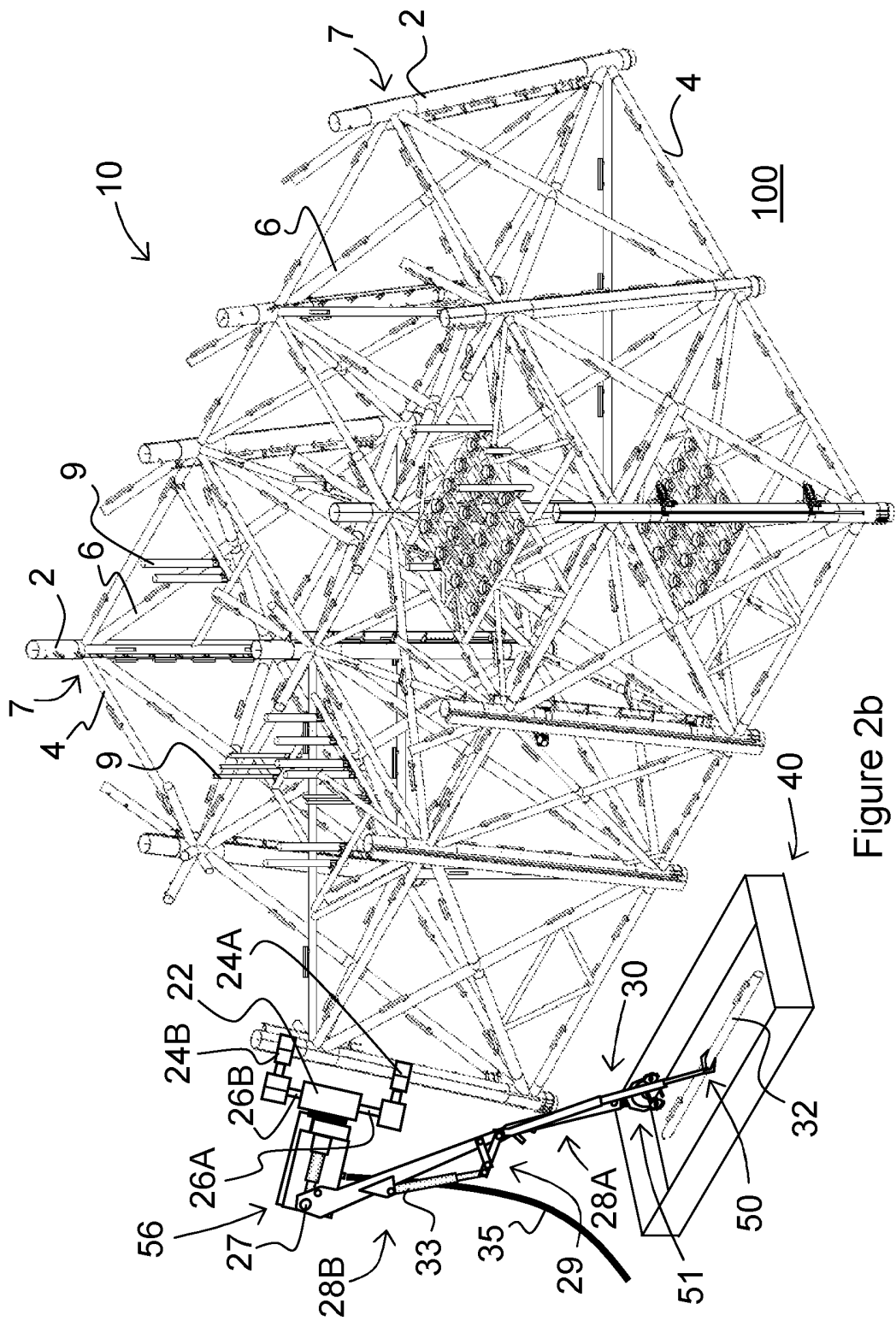


Figure 2b

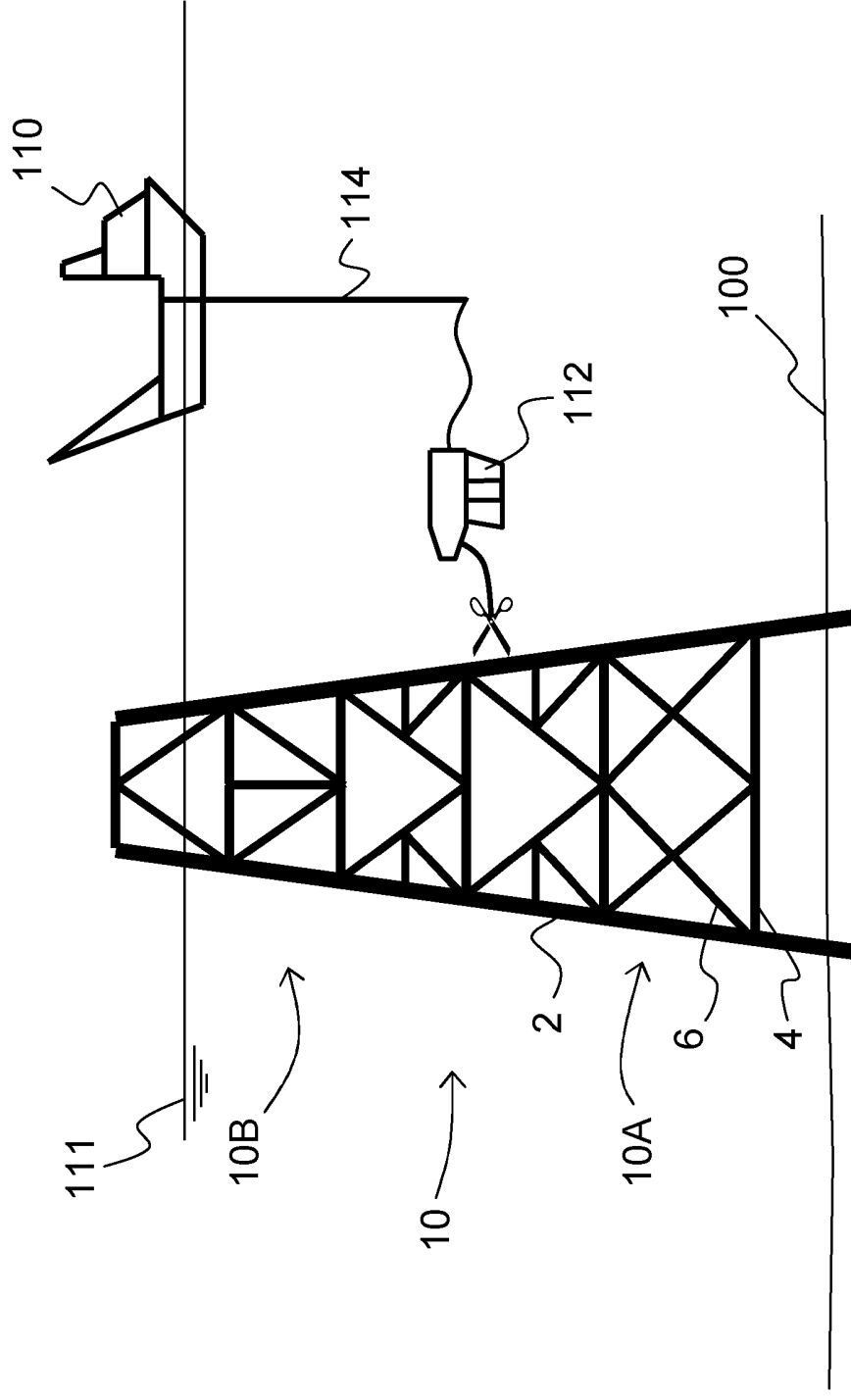


Figure 3

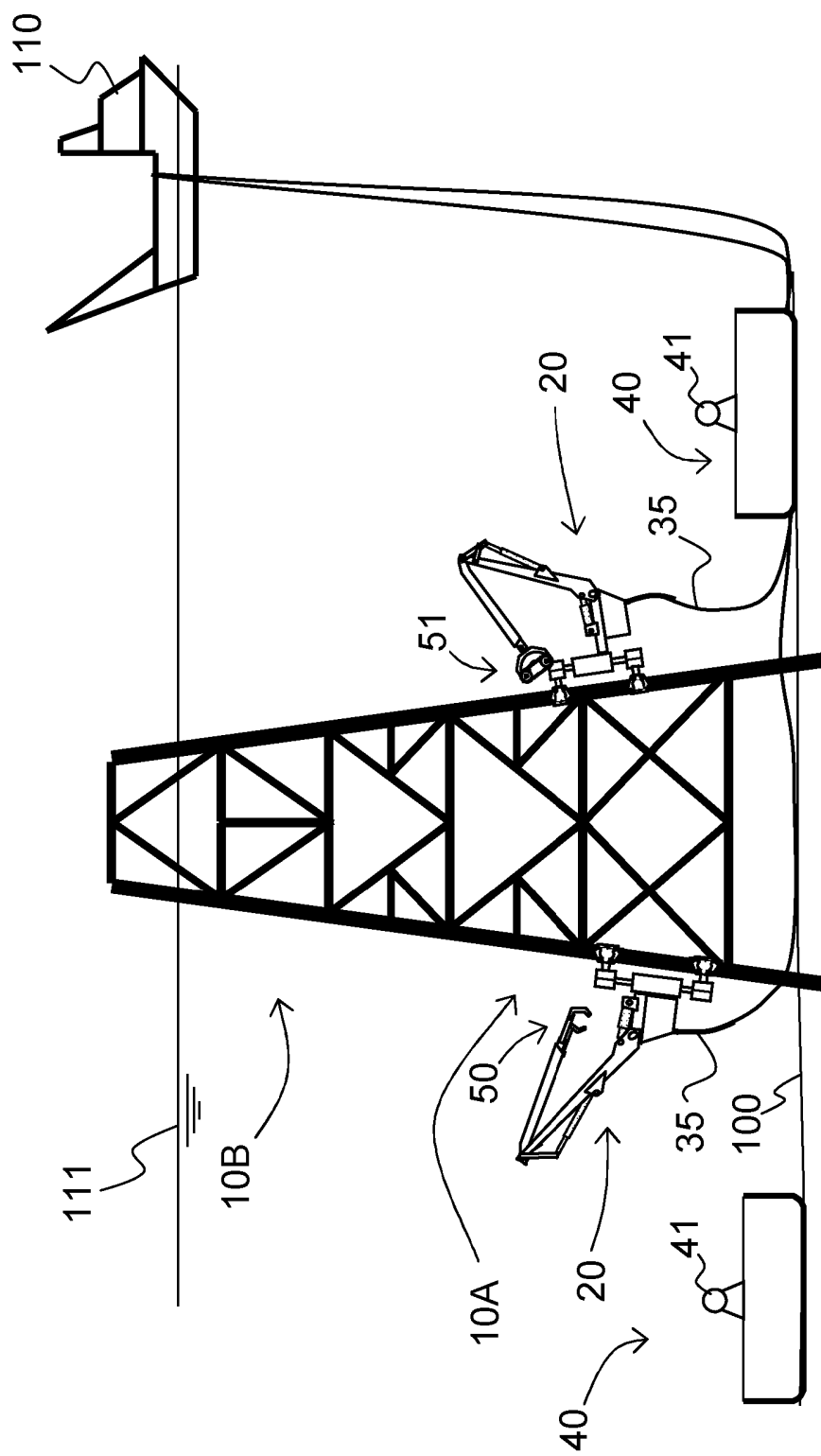


Figure 4

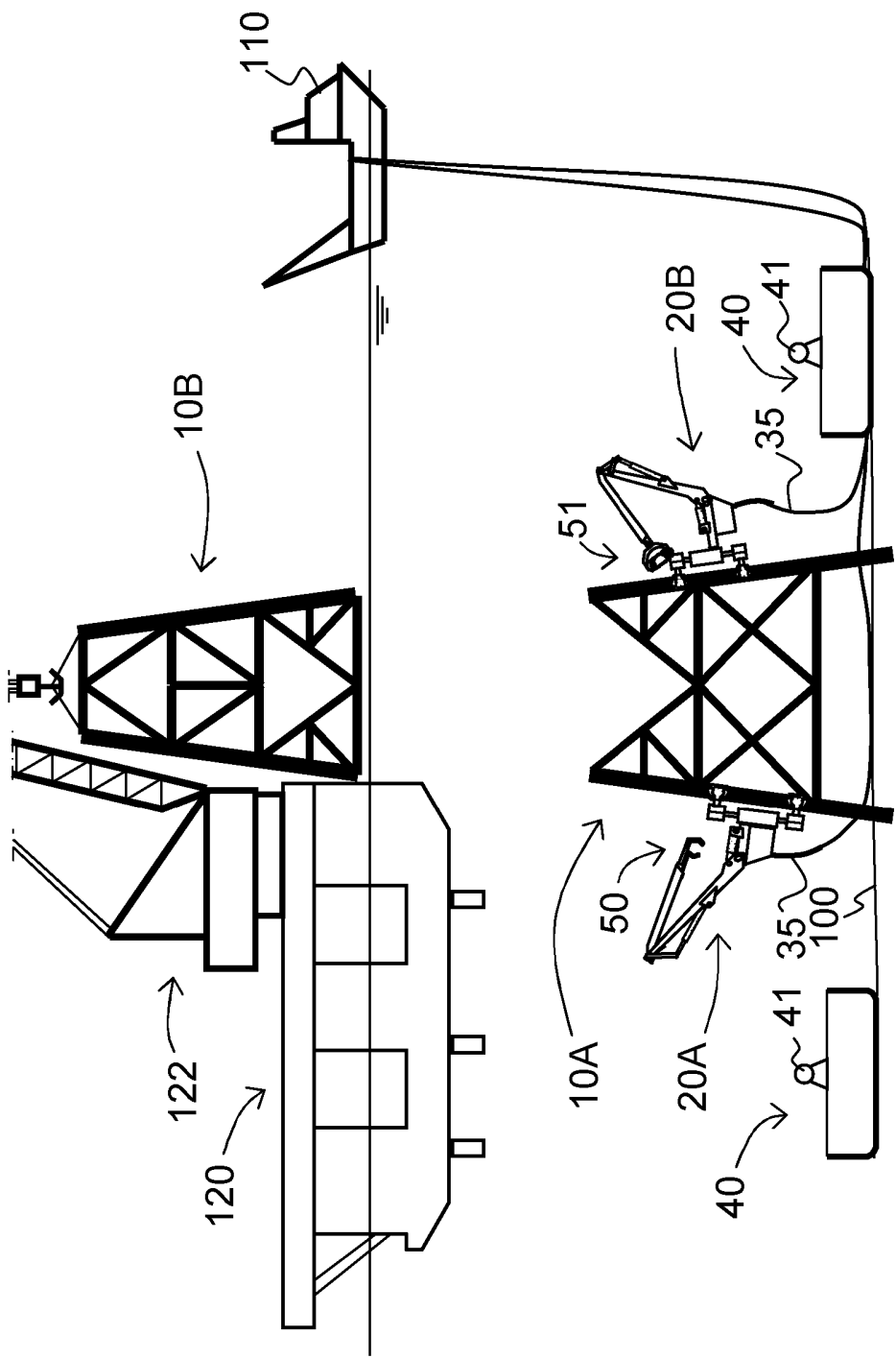


Figure 5

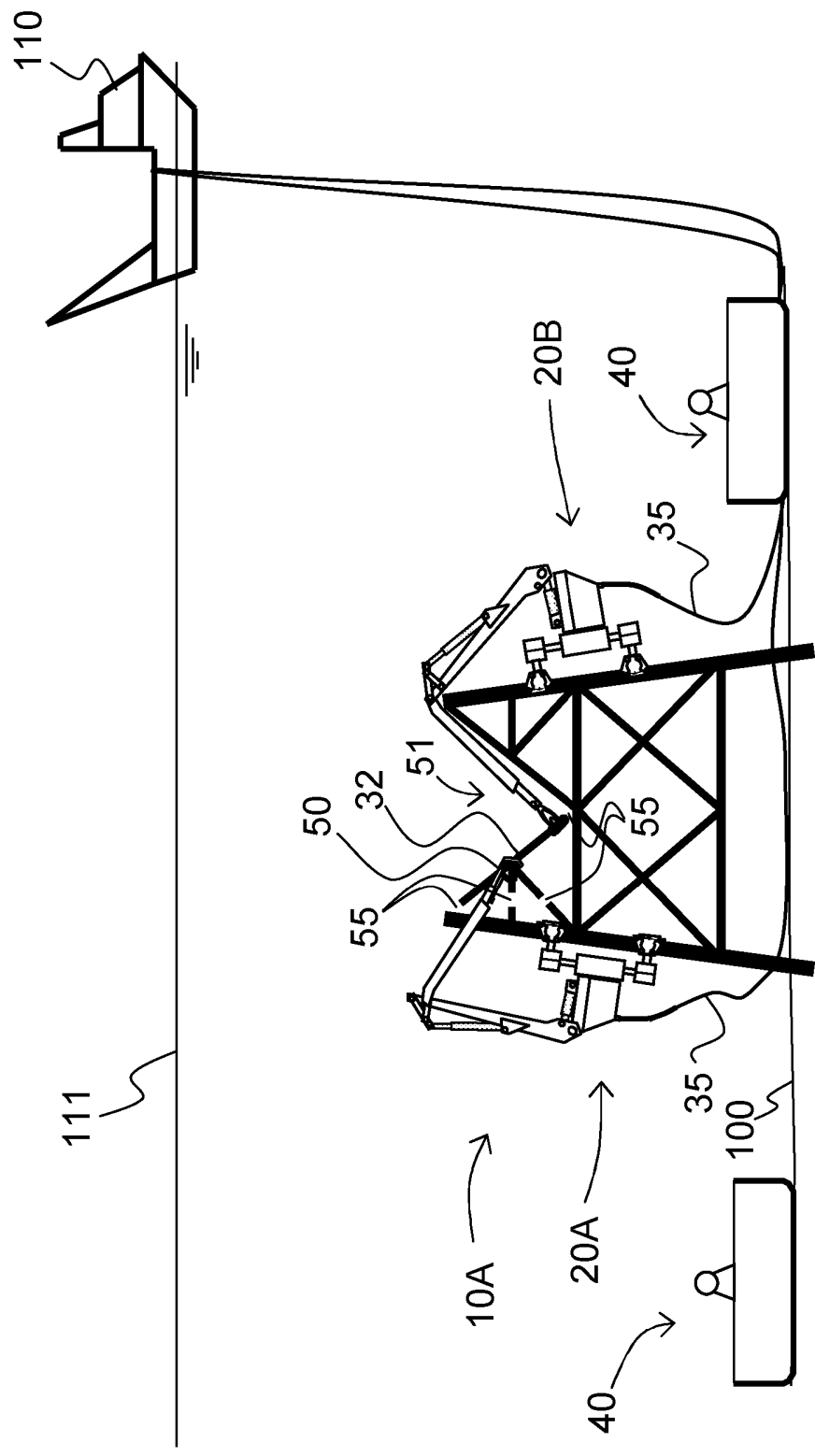


Figure 6

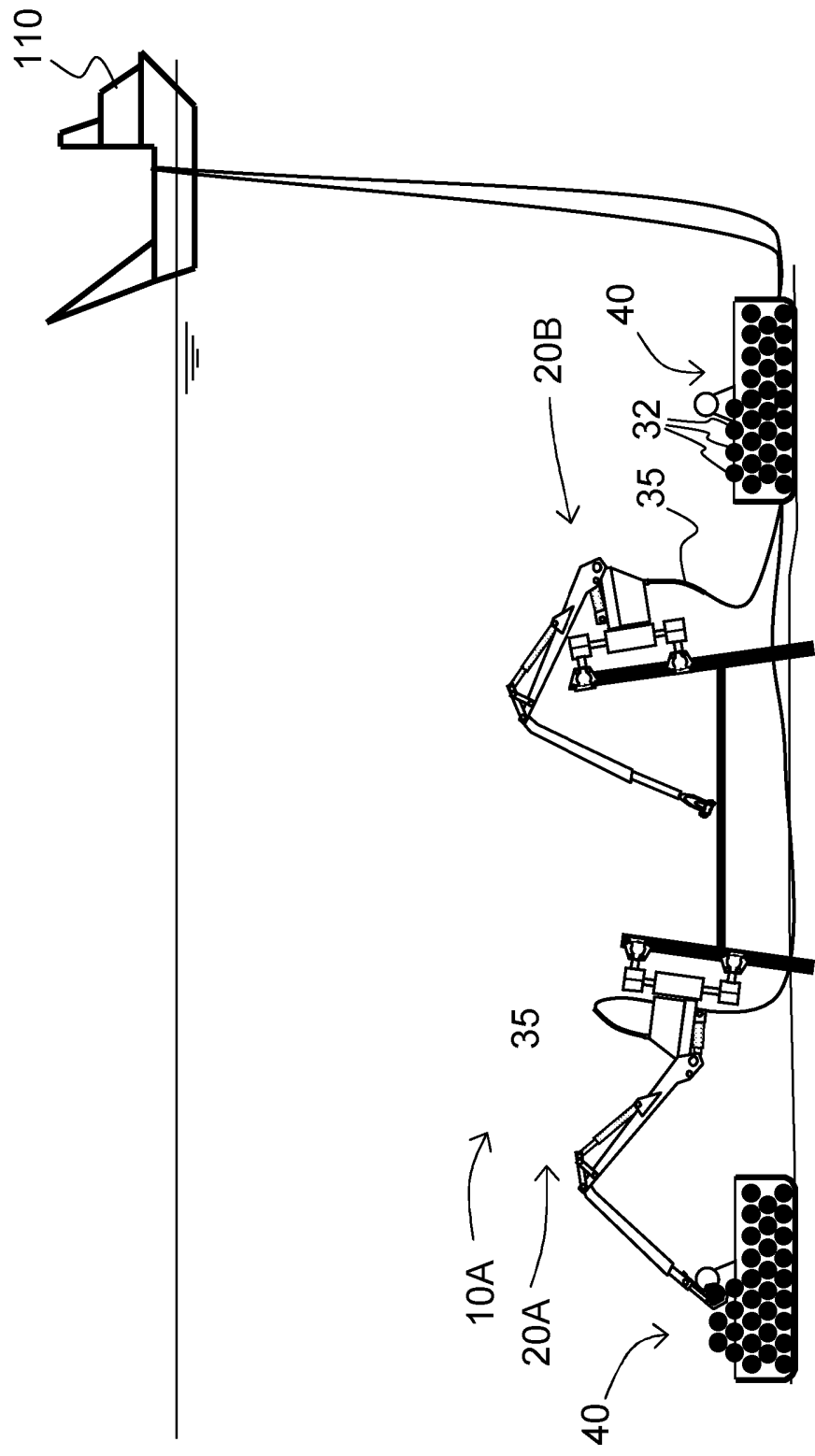


Figure 7

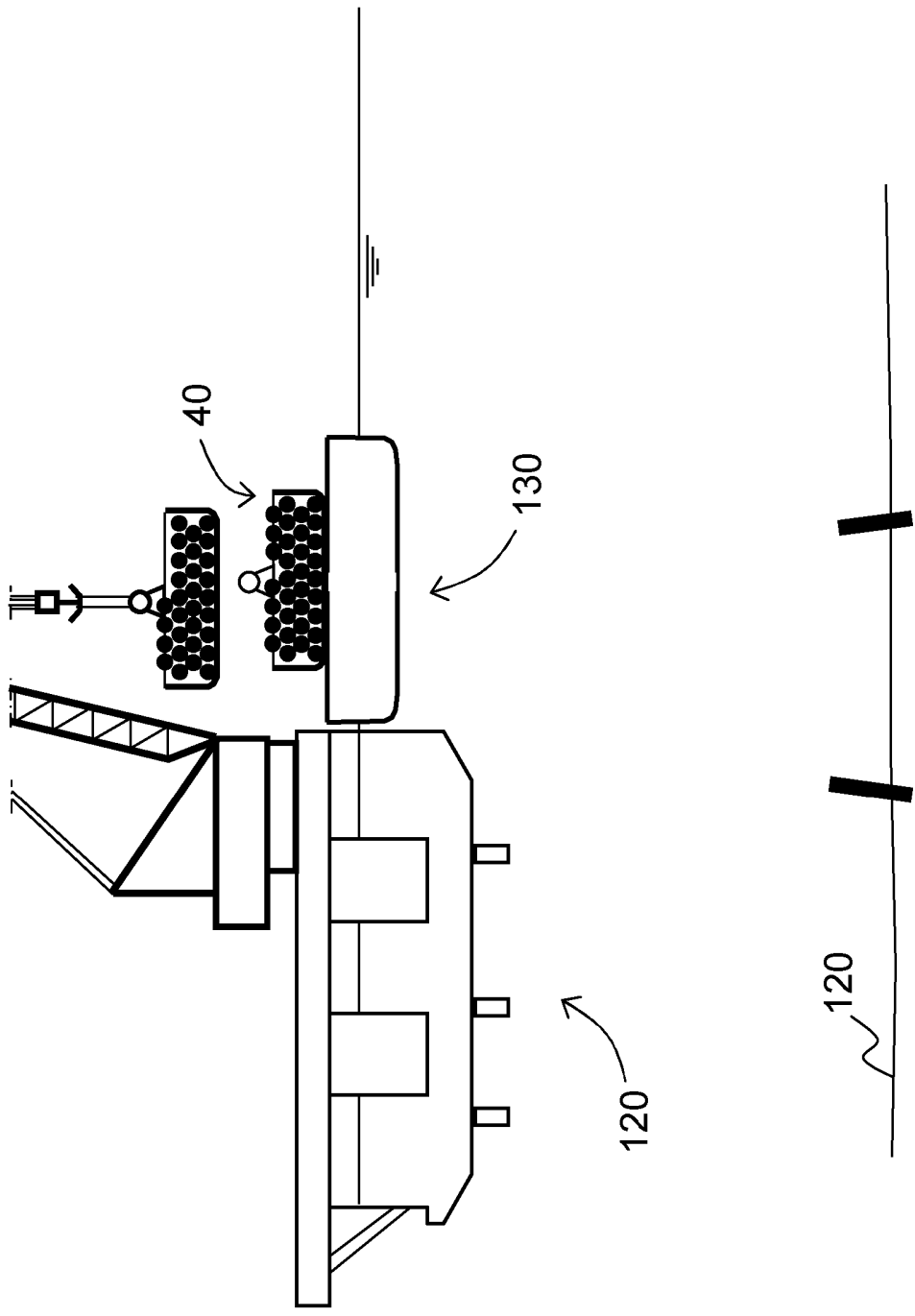


Figure 8

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE P30555NL00/WHA
Nederlands aanvraag nr. 2006153	Indieningsdatum 07-02-2011
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) Heerema Marine Contractors Nederland B.V.	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type 18-06-2011	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 56353
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale classificatie (IPC) B63C11/52 B23D57/00 E02B17/04	
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimumdocumentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
IPC8	B63C B23D E02B F16L
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. ☐	GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)
IV. ☐	GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
NL 2006153

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
INV. B63C11/52 B23D57/00 E02B17/04
ADD.

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
B63C B23D E02B F16L

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)
EPO-Internal

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	US 4 871 036 A (PARROTT GARY A [US]) 3 oktober 1989 (1989-10-03)	1-9, 14-16, 18-26
Y	* figuren 1,2,4 * -----	10-13
Y	WO 00/77306 A1 (EXCALIBUR ENGINEERING B V [NL]; DEN HARTOGH FRANS ARIEN [NL]; GELDER K) 21 december 2000 (2000-12-21) * figuren 7,8 * -----	10-13
X	WO 02/075059 A1 (TS TECNOSPAMEC S R L [IT]; MATTEUCCI FRANCESCO [IT]) 26 september 2002 (2002-09-26) * figuren 8,1,3,4,7,9,10 * ----- -/--	1-9,14, 15, 18-20, 22-26

☒ Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

☒ Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

* Speciale categorieën van aangehaalde documenten

A niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft

D in de octrooiaanvraag vermeld

E eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven

L om andere redenen vermelde literatuur

O niet-schriftelijke stand van de techniek

P tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur

T na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding

X de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur

Y de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht

& lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooipublicatie

Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid

28 september 2011

Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

van Rooij, Michael

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

NL 2006153

C. (Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN		
Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	WO 2010/131096 A1 (SAIPEM SPA [IT]; FONTOLAN MASSIMO [IT]) 18 november 2010 (2010-11-18) * figuren 1-4 * -----	1-9, 14-16, 18-23, 25,26
X	US 5 042 959 A (TADATSU GUNKICHI [JP]) 27 augustus 1991 (1991-08-27) * figuren 1,2,12 * -----	1,2,7, 18,19, 21,26 9,25
A	US 4 445 804 A (ABDALLAH MOHAMED G [US] ET AL) 1 mei 1984 (1984-05-01) * figuren 2a,5a,6,7 * -----	1,2,18, 19
X	WO 2004/070120 A1 (RAJALA PEKKA [FI]; LINDBERG VESA-MATTI [FI]) 19 augustus 2004 (2004-08-19) * samenvatting; figuur 1 * -----	18-20, 22,23,26
A	US 7 351 010 B1 (KELLY JOHN M [US] ET AL) 1 april 2008 (2008-04-01) * figuren 10,12 * -----	1
A	WO 2004/072529 A1 (MATTEUCCI FRANCESCO [IT]) 26 augustus 2004 (2004-08-26) * figuren 2,5,7 * -----	1,18,26

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

NL 2006153

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 4871036	A	03-10-1989	GEEN
WO 0077306	A1	21-12-2000	AU 771609 B2 01-04-2004 AU 5578900 A 02-01-2001 BR 0011647 A 29-06-2004 DK 200101874 A 25-01-2002 GB 2365907 A 27-02-2002 NL 1012314 C2 15-12-2000 NO 20016106 A 13-02-2002 US 6550411 B1 22-04-2003
WO 02075059	A1	26-09-2002	BR 0208194 A 23-03-2004 CN 1531616 A 22-09-2004 DE 60208353 T2 03-08-2006 DK 1373645 T3 22-05-2006 EP 1373645 A1 02-01-2004 IT GE20010026 A1 20-09-2002 NO 20034218 A 22-09-2003 UA 79928 C2 10-08-2007 US 2004069103 A1 15-04-2004
WO 2010131096	A1	18-11-2010	WO 2011001231 A2 06-01-2011
US 5042959	A	27-08-1991	AU 609633 B2 02-05-1991 AU 3933489 A 15-02-1990 CA 1312350 C 05-01-1993 DE 3926225 A1 15-02-1990 FR 2636038 A1 09-03-1990 GB 2221711 A 14-02-1990 IT 1232431 B 17-02-1992 JP 1733784 C 17-02-1993 JP 2053693 A 22-02-1990 JP 4018117 B 26-03-1992 NL 8902043 A 01-03-1990
US 4445804	A	01-05-1984	GEEN
WO 2004070120	A1	19-08-2004	FI 20030164 A 05-08-2004
US 7351010	B1	01-04-2008	GEEN
WO 2004072529	A1	26-08-2004	AT 358252 T 15-04-2007 BR PI0407100 A 24-01-2006 DE 602004005574 T2 31-01-2008 DK 1592907 T3 06-08-2007 EP 1592907 A1 09-11-2005
WO 2004072529	A1		ES 2283981 T3 01-11-2007 PT 1592907 E 03-07-2007 US 2006115331 A1 01-06-2006



OCTROOICENTRUM NEDERLAND

WRITTEN OPINION

File No. SN56353	Filing date (day/month/year) 07.02.2011	Priority date (day/month/year)	Application No. NL2006153
International Patent Classification (IPC) INV. B63C11/52 B23D57/00 E02B17/04			
Applicant Heerema Marine Contractors Nederland B.V.			

This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the application

	Examiner
--	----------

WRITTEN OPINION

Application number

NL2006153

Box No. I Basis of this opinion

1. This opinion has been established on the basis of the latest set of claims filed before the start of the search.
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - ☐ a sequence listing
 - ☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - ☐ on paper
 - ☐ in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - ☐ contained in the application as filed.
 - ☐ filed together with the application in electronic form.
 - ☐ furnished subsequently for the purposes of search.
3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty	Yes: Claims	6, 8-15, 17
	No: Claims	1-5, 7, 16, 18-26
Inventive step	Yes: Claims	17
	No: Claims	1-16, 18-26
Industrial applicability	Yes: Claims	1-26
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

Reference is made to the following documents:

- D1 US 4 871 036 A (PARROTT GARY A [US]) 3 oktober 1989 (1989-10-03)
- D2 WO 00/77306 A1 (EXCALIBUR ENGINEERING B V [NL]; DEN HARTOGH FRANS ARIEN [NL]; GELDER K) 21 december 2000 (2000-12-21)
- D3 WO 02/075059 A1 (TS TECNOSPAMEC S R L [IT]; MATTEUCCI FRANCESCO [IT]) 26 september 2002 (2002-09-26)
- D4 WO 2010/131096 A1 (SAIPEM SPA [IT]; FONTOLAN MASSIMO [IT]) 18 november 2010 (2010-11-18)
- D5 US 5 042 959 A (TADATSU GUNKICHI [JP]) 27 augustus 1991 (1991-08-27)
- D6 US 4 445 804 A (ABDALLAH MOHAMED G [US] ET AL) 1 mei 1984 (1984-05-01)
- D7 WO 2004/070120 A1 (RAJALA PEKKA [FI]; LINDBERG VESA-MATTI [FI]) 19 augustus 2004 (2004-08-19)
- D8 US 7 351 010 B1 (KELLY JOHN M [US] ET AL) 1 april 2008 (2008-04-01)
- D9 WO 2004/072529 A1 (MATTEUCCI FRANCESCO [IT]) 26 augustus 2004 (2004-08-26)

1 The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claim 1 is not new.

1.1 D1 discloses [insert references applying to this document] :

Method of assembling or disassembling a structure (14) which is located at least partially underwater, the method comprising:

- providing at least one movable arm (39), the movable arm comprising:

- at least a first segment and a second segment connected to one another via at least a first hinge,

- a support (30) connected to a proximal end of the first segment via at least one support hinge, the support being constructed to be mounted to the structure (it is possible in D1 with the jaws of one of the ROV arms)) or to be placed on the seabed (also possible in D1 with an ROV),
- a processing tool (10) mounted to a distal end of the second segment,
- at least one actuator configured to:

controllably move the first segment relative to the support, and to controllably move the second segment relative to the first segment, in order to position the processing tool at a target location in a working range of the arm,

- a control device configured to control the at least one actuator and the processing tool during operation,
- performing a processing operation on the structure for assembling (?) or disassembling the structure.

2 The same reasoning applies, *mutatis mutandis*, to the subject-matter of the corresponding independent claim 18, which therefore is also considered not new:

2.1 D1 discloses [insert references applying to this document] :

Movable arm (39) (*suitable..*) for disassembling or assembling a structure extending at least partially under water, the movable arm comprising:

- at least a first segment and a second segment connected to one another via at least a first hinge,
- a support (30) connected to a proximal end of the first segment via at least one support hinge, the support being constructed to be mounted to the structure or to be placed on the seabed,
- a processing tool (10) mounted to a distal end of the second segment,
- at least one actuator configured to:
 - controllably move the first segment relative to the support, and to
 - controllably move the second segment relative to the first segment in order to position the processing tool at a target location in a working range of the arm,

- a control device configured to control the at least one actuator and the processing tool during operation.

- 3 Dependent claims 2-16, 19-26 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of novelty and/or inventive step, see the search report and the references cited therein.

- 4 The combination of the features of dependent claim 17 is neither known from, nor rendered obvious by, the available prior art.