

(19)



Octrooi centrum
Nederland

(11)

2024928

(12) B1 OCTROOI

(21)

Aanvraagnummer: **2024928**

(51)

Int. Cl.:
E21B 19/09 (2020.01)

(22)

Aanvraag ingediend: **17 februari 2020**

(30)

Voorrang:

-

(41)

Aanvraag ingeschreven:
16 september 2021

(43)

Aanvraag gepubliceerd:

-

(47)

Octrooi verleend:
16 september 2021

(45)

Octrooischrift uitgegeven:
11 oktober 2021

(73)

Octrooihouder(s):
Itrec B.V. te SCHIEDAM

(72)

Uitvinder(s):
Diederick Bernardus Wijning te SCHIEDAM

(74)

Gemachtigde:
ir. J.C. Volmer c.s. te Rijswijk

(54)

OFFSHORE DRILLING VESSEL AND INSTALLATION FOR PERFORMING SUBSEA WELLBORE RELATED ACTIVITIES.

(57)

An offshore drilling vessel comprises a floating hull, a moonpool, and a drilling tower. A main hoisting device comprises a travelling top drive carrier, a top sheave assembly with carrier suspension cable sheaves, and vertically oriented hydraulic piston-and-cylinder type lift devices. Carrier suspension cables have one end secured to the carrier and extend over a respective sheave to another end connected to one of an anchor or to a winch fixed in relation to the hull. A vertically mobile working deck is provided with a slip device that is configured to suspend a tubular string in the firing line. The working deck is suspended from a working deck suspension cable which is reeved independent from the lift devices. An integrated heave compensation system is provided that is configured to establish, in operation thereof, a heave compensated motion of the working deck and a synchronous heave compensated motion of the carrier in order to obtain synchronous heave compensated motions of the working deck and the carrier. The system comprises a common heave compensation device that acts on both the carrier suspension cables and the working deck suspension cables so that when a load formed by a tubular string initially suspended from the carrier is transferred to the slip device or vice versa, the load on the common heave compensation device remains substantially the same.

OFFSHORE DRILLING VESSEL AND INSTALLATION FOR PERFORMING SUBSEA
WELLBORE RELATED ACTIVITIES.

5

The invention relates to an offshore drilling vessel and installation for performing subsea wellbore related activities.

10 In the field some offshore drilling vessels are in use that are provided with a drilling installation that is known under the tradename RamRig, originally developed by the company Maritime Hydraulics AS in Norway.

15 For example, US6095501 and US6094910, disclose an offshore drilling vessel with a RamRig drilling installation having tower that is positioned on the floating hull over or adjacent to the moonpool and with a main hoisting device. This main hoisting device comprises:

- a travelling top drive carrier adapted to support a top drive and a drilling tubulars string extending along a firing line through said moonpool;
- a top sheave assembly that is guided vertically relative to an elevated portion of the tower and comprises carrier suspension cable sheaves,
- vertically oriented hydraulic piston-and-cylinder type lift devices, each having a cylinder body and a piston rod, said lift devices each having one of the cylinder and the piston rod thereof fixed in relation to the hull and the other one of the cylinder and the piston rod supporting the top sheave assembly thereon so as to be vertically mobile relative to the tower,
- carrier suspension cables, each carrier suspension cable having one end thereof secured to the travelling top drive carrier and extending over a respective sheave of the top sheave assembly to another end of the carrier suspension cable, said other end being connected to one of an anchor that is fixed in relation to the hull,
- a hydraulic circuit connected to said lift devices and including a hydraulic pump, said hydraulic circuit being configured to lift and lower the travelling top drive carrier by extension and retraction of the one or more lift devices.

25 A prior art RamRig embodiment is represented in figures 1a,b and 2a,b of the present document.

35

In the operational RamRig installations, a set of hydraulic pumps in the hydraulic circuit to provide a desired hydraulic liquid flow to the lift devices. The heave compensation of the

travelling top drive carrier is achieved by means of these lift devices. The hydraulic circuit includes a pressurized gas buffer connected via a piston accumulator to the hydraulic circuit. Active heave compensation is obtained by control of the hydraulic pumps on the basis of a heave sensor, which results in controlled extension and retraction of the lift devices. Passive
5 heave compensation is done on the basis of the pressurized gas buffer as is known in the art. Effectively the piston rods of the lift devices rest on a gas spring. Hoisting and lowering is possible by means of control of the pumps.

In WO2017/192046, a further development of the RamRig installation is disclosed. Herein,
10 the main difference is that the other ends of the carrier suspension cables are not connected to a respective anchor. Instead, the ends of these cables are connected to a winch that is fixed in relation to the hull. In more detail, all carrier suspension cables are wound on a common drum of the winch, all in a single layer. This document explains that in addition to the carrier suspension cables being connected to the winch, operable anchor devices can be
15 provided that are fixed in relation to the hull and are selectively engageable with these cables to provide an anchor like in US6095501 and US6094910, e.g. allowing when hoisting heavy loads by means of the lift devices only or when performing maintenance on the winch.

Concerning heave compensation WO2017/192046 discloses that the winch can be
20 embodied as the winch and/or the lift devices can be provided with heave compensation functionality. It is explained that, in an embodiment, the heave compensation as disclosed in US6095501 and US6094910 can be used for the lift devices, e.g. when handling a heavy load, whereas the winch can be operated to provide heave compensation when handling a lighter load.

25 In the known vessel having a RamRig installation, as also shown in US6095501, US6094910, and WO2017/192046, a drill floor is stationary arranged above the moonpool, with a slip device being mounted on the drill floor as is common in the field. The slip device is configured to suspend a tubulars string in the firing line, e.g. when tripping in or tripping out a
30 drill string from a subsea wellbore, or during an actual drilling process.

The present invention aims to provide an enhanced drilling vessel, e.g. in view of enhanced performance in operations that required or would benefit from heave motion compensation.

35 The present invention provides an offshore drilling vessel for performing subsea wellbore related activities according to the preamble of claim 1, which is characterized in that a vertically mobile working deck is provided, which is vertically movable with respect to the

tower and to the hull along the firing line within a motion range including a heave compensation motion range,

5 wherein the working deck is provided with a slip device that is configured to suspend a tubulars string in said firing line,

wherein the vertically mobile working deck is suspended from at least one working deck suspension cable,

10 wherein said at least one working deck suspension cable is reeved independent from the one or more lift devices, so that vertical position and vertical motion of the working deck are independent of the operation of said one of more lift devices,

15 and in that an integrated heave compensation system is provided that is configured to establish, in operation thereof, a heave compensated motion of the vertically mobile working deck relative to the tower and to the hull within said heave compensation motion range and a synchronous heave compensated motion of the travelling top drive carrier in order to obtain synchronous heave compensated motions of the vertically mobile working deck and the travelling top drive carrier,

20

wherein the integrated heave compensation system comprises a common heave compensation device that acts on both the one or more carrier suspension cables and the one or more working deck suspension cables so that when a load formed by a tubulars string initially suspended from the travelling top drive carrier is transferred to the slip device or vice versa, the load on the common heave compensation device remains substantially the same.

25

For example, tripping a drill string into a wellbore can now be performed in full heave compensation mode, avoiding undue vertical motion of the drill string in the wellbore, e.g. thereby avoiding undue pressure variations in the wellbore which may occur when the slip device would not be heave compensated.

30

It is noted that, the common heave compensation device is distinct from any heave compensation functionality of the one or more vertically oriented hydraulic piston-and-cylinder type lift devices as the one or more carrier suspension cables are reeved independent from the one or more lift devices, so that vertical position and vertical motion of the working deck are independent of the operation of said one of more lift devices.

35

In an embodiment, the common heave compensation device is directly connected to a common anchor for both the end(s) of the one or more carrier suspension cables and for the end(s) of the one or more working deck suspension cables. For example, the common heave compensation device comprises one or more hydraulic piston-and-cylinder type compensator devices, each having a cylinder body and a piston rod, said compensator devices each having one of the cylinder and the piston rod thereof fixed in relation to the hull and the other one of the cylinder and the piston rod supporting the common anchor thereon. These one or more compensator devices are connected to a hydraulic circuit that includes a pressurized gas buffer as is known in the art.

In another embodiment, the integrated heave compensation system comprises a first heave compensation sheave assembly, distinct from the top sheave assembly, said first heave compensation sheave assembly comprising one or more sheaves along which the one or more carrier suspension cables pass, and a second heave compensation sheave assembly, comprising one or more sheaves along which the one or more working deck suspension cables pass, wherein the first heave compensation sheave assembly and the second heave compensation sheave assembly are mechanically interconnected and connected to the common heave compensation device so as to allow for synchronous motion thereof.

In another embodiment, the common heave compensation device is embodied as a winch that is common for all of the ends of the one or more carrier suspension cables and for the ends of the one or more working deck suspension cables. For example, the winch is a single layer drum type winch, wherein all carrier suspension and working deck suspension cables are wound in a single layer, each onto a corresponding section of the drum.

In an embodiment, each working deck suspension cable has an end portion connected to the working deck that is suspended from a departure sheave that is mounted at a fixed height on the tower, preferably lower than the top sheave assembly.

In an embodiment, each working deck suspension cable has an end portion connected to the working deck that is suspended from a departure sheave that is mounted in the moonpool, e.g. with the working deck having a vertically extending support structure, e.g. as a hollow tube, that extends upward through the moonpool, e.g. to above the main drilling deck of the installation, with the slip device being mounted on top of said vertically extending support structure.

It is noted that, in embodiments, the working deck may be rather small, e.g. just big enough to support the slip device thereon. In other, more preferred, embodiments, the working deck simulates a drill floor, e.g. accessible for drilling personnel, e.g. with an iron roughneck device and/or other well center related equipment arranged thereon or arrangeable thereon.

5

In an embodiment, the vessel is provided with a heave motion compensating racker system comprising at least one racker device that is adapted to move a tubulars section, e.g. a drill pipe section, between a tubulars storage rack - that is mounted on the hull or tower vessel and subjected to heave motion - and a position wherein the tubulars section is in said firing
10 line and between the vertically mobile working deck and the travelling top drive carrier, wherein said racker device comprises multiple racker assemblies, each of said racker assemblies having a motion arm and a gripper member at an end of said motion arm, said gripper member being adapted to grip a tubulars section, wherein said racker device further comprises an associated heave motion synchronization system configured to bring, in
15 operation thereof, said racker assemblies in a heave compensation mode with respect to the tower so that a tubular section that has been retrieved from the storage rack by means of said racker assemblies of said racker device is brought into a vertical motion that is synchronous with the heave motion of the mobile working deck and of the slip device provided on said mobile working deck. For example, a heave motion compensating racker
20 system as disclosed in WO2015/133895 is provided for.

The present invention also relates to a drilling installation comprising a tower, main hoisting device, and mobile working deck as described herein, configured for installation on the floating hull of a drilling vessel, e.g. in view of retrofitting existing drilling vessels.

25

The present invention also relates to a method for performing a subsea wellbore related activity, wherein use is made of a vessel according to the invention. For example, the activity is one of tripping in or tripping out a tubulars string.

30

The invention will now be discussed with reference to the drawings. In the drawings:

- figs. 1a,b show an offshore drilling vessel provided with a drilling installation according to the prior art,

- figs. 2a, b show the prior art offshore drilling vessel of figures 1a, b more schematically,

- figs. 3a, b show an offshore drilling vessel provided with a drilling installation according to

35

the invention,

- figs. 4a, b illustrate the operation of the integrated heave compensation system of the vessel of figures 3a, b,

- figs. 5a, b illustrate a stage of tripping in a drill string with the vessel of figures 3a,b,
- figs. 6a, b illustrate a later stage of tripping in a drill string with the vessel of figures 3a,b,
- figs. 7a, b illustrate a later stage of tripping in a drill string with the vessel of figures 3a,b,
- fig. 8 shows an alternative embodiment of an offshore drilling vessel provided with a drilling
5 installation according to the invention,
- fig. 9 shows another alternative embodiment of an offshore drilling vessel provided with a
drilling installation according to the invention.

10 With reference to figures 1a,b, and the more schematic figures 2a,b, first a prior art offshore
drilling vessel for performing subsea wellbore related activities will be discussed. This vessel
is equipped with a prior art RamRig drilling installation.

The vessel 1 has a floating hull 2 subjected to heave motion during drilling, here a mono-hull,
comprising a moonpool 3. In another embodiment, for example, the vessel is a semi-
15 submersible vessel having submergible pontoons (possibly an annular pontoon) with
columns thereon that support an above-waterline deck box structure. The moonpool may
then be arranged in the deck box structure.

20 The figures 1a,b and 2a,b show a cross-section of the vessel 1 across the moonpool 3.

A drilling tower 10 is positioned on the hull at or near the moonpool 3, so as to perform
wellbore related operation along a firing line 4 through the moonpool 3.

25 The vessel is equipped with a drilling tower 10 at or near the moonpool. Here the tower 10 is
a gantry structure over the moonpool having two legs 11, 12 on opposite sides of the
moonpool 3 and a gantry top over the moonpool 3. The tower 10 is embodied as a
latticework.

30 As shown in, for example, WO2017/192046, the tower could also be embodied as a singular
structure along a side of the moonpool. In the WO2017/192046 this embodiment is provided
as a latticework tower.

In another embodiment, the tower is a singular mast having a closed outer wall and having a
top and a base. The base of the mast is secured to the hull.

35 In the figures 1a,b, and 2a,b it is shown that a drill floor 15 is stationary arranged above the
moonpool 3.

A slip device 20 is mounted on the drill floor 15 as is common in the field. The slip device 20 is configured to suspend a tubulars string in the firing line 4, e.g. when tripping in or tripping out a drill string from a subsea wellbore, or during an actual drilling process.

5

The figures 1a,b and 2a,b show a main hoisting device 30 comprising a travelling top drive carrier 35 that is adapted to support a top drive 36 and a drilling tubulars string, e.g. via an elevator that is suspended from the top drive 36 or from the carrier 35 directly. The string extends along the firing line 4 through the moonpool 3.

10

The carrier 35 is guided vertically along the tower 10 over one or more vertical guide rails 14, 15, e.g. one guide rail along each leg 11, 12 of the gantry type tower.

15

The figures 1a,b and 2a,b show a top sheave assembly 40 that is guided vertically, e.g. on the same guide rails 14,15, relative to an elevated portion of the tower 10. The assembly 40 comprises one or more carrier suspension cable sheaves 41.

20

The figures 1a,b and 2a,b show vertically oriented hydraulic piston-and-cylinder type lift devices 50, each having a cylinder body 51 and a piston rod 52. These lift devices 50 each having one of the cylinder and the piston rod thereof fixed in relation to the hull 2 and the other one of the cylinder and the piston rod supports the top sheave assembly 40 thereon so as to be vertically mobile relative to the tower.

25

The figures 1a,b and 2a,b show carrier suspension cables 55, each carrier suspension cable having one end 56 thereof secured to the travelling top drive carrier 35. The cables 55 each extend over a respective sheave 41 of the top sheave assembly 40 to another end 57 of the carrier suspension cable. This other end 57 is connected to an anchor 60 that is fixed in relation to the hull, e.g. embodied as an equalizing anchor as described in US6095501.

30

As is known in the art, and for example as described in any of US6095501, US6094910, and/or WO2017/192046, a hydraulic circuit 80 is connected to the lift devices 50. This circuit includes a hydraulic pump, e.g. multiple pumps in parallel, and is configured to lift and lower the travelling top drive carrier 35 by extension and retraction of the lift devices 50.

35

The figures 1a, 2a show the lift devices 50 when fully retracted, and the figures 1b, 2b show the lift devices in extended position thereof.

As is known in the art, and for example as described in any of US6095501, US6094910, and/or WO2017/192046, the lift devices 50 and the hydraulic circuit 80 form also a heave compensation system acting on the carrier suspension cables 55 and configured to provide for heave compensating motion of the travelling top drive carrier 35. In more detail, the lift devices 50 can be operated in passive or active heave compensation mode by suitable operation of the circuit 80, and thereby the assembly 40 is heave compensated, which results in the carrier 35 being heave compensated.

With reference to figures 3a,b – 7a,b now an offshore drilling vessel for performing subsea wellbore related activities will be discussed. This vessel 1' is equipped with an installation that includes many of the components as discussed above with reference to figures 1a,b and 2a,b. These components have been denoted with the same reference numerals.

The drilling installation is provided with a vertically mobile working deck 70, which is vertically movable with respect to the tower 10 and to the hull 2 along the firing line 4 within a motion range including a heave compensation motion range. For example, as preferred, the deck 70 is guided by one or more vertical guide rails mounted on the tower and/or the hull, e.g. the same rails 14, 15 that are employed for the carrier 35.

The slip device 20 is mounted on the working deck 70, e.g. recessed in the deck. For example, multiple slip devices are arranged on the working deck, each displaceable between an operative position in the firing line and a remote, parked position.

The vertically mobile working deck 70 is suspended from working deck suspension cables 75.

Each of these working deck suspension cables 75 is reeved independent from the lift devices 50, so that vertical position and vertical motion of the working deck 70 are independent of the operation of the lift devices 50.

The figures 3a, b show that, as an example, each of the cables 75 has an end portion connected to the working deck 70 that is suspended from a departure sheave 76 that is mounted at a fixed height on the tower 10, preferably lower than the motion range of the top sheave assembly 40.

An integrated heave compensation system is provided that is configured to establish, in operation thereof, a heave compensated motion of the vertically mobile working deck 70

relative to the tower 10 and to the hull 2 within the associated heave compensation motion range and a synchronous heave compensated motion of the travelling top drive carrier 35 in order to obtain synchronous heave compensated motions of the vertically mobile working deck 70 and the travelling top drive carrier 35.

5

The heave compensation system is an integrated heave compensation system which comprises a common heave compensation device 90 that acts on both the carrier suspension cables 36 and the working deck suspension cables 75, so that when a load formed by a tubulars string 100 initially suspended from the travelling top drive carrier 35 is transferred to the slip device 20 or vice versa, the load on the common heave compensation device 90 remains substantially the same.

10

15

In the figures 3a,b – 7a,b the common heave compensation device 90 is embodied as one or more hydraulic piston-and-cylinder type compensator devices 91, 92, each having a cylinder body and a piston rod. These compensator devices 91, 92 each have one of the cylinder and the piston rod thereof fixed in relation to the hull and the other one of the cylinder and the piston rod supporting a common anchor 95 thereon.

20

Each common anchor 95 is connected to an end of the one or more carrier suspension cables 36 and to an end of the one or more working deck suspension cables 75.

As is known in the art the compensator devices 91, 92 are connected to a hydraulic circuit that includes a pressurized gas buffer.

25

Figures 4a,b illustrate that the synchronized heave motion compensation of the carrier 35 and of the working deck 70 does not involve the lift devices 50. Figure 4a illustrates a situation wherein the compensator devices 91, 92 are fully extended, and in figure 4b these devices are fully retracted, thereby providing a heave compensation motion range for both of the carrier 35 and the working deck (including the slip device 20 thereon) in synchronicity with one another.

30

35

Figures 5a,b, 6a, b, 7a, b will now be discussed in order to elucidate that this arrangement is such that, e.g. during tripping in of a drilling tubulars string as shown here, the load on the common heave compensation device 90, that is devices 91, 92, remains substantially the same in case of transfer of a load formed by a tubulars string 100 initially suspended from the travelling top drive carrier 35 is transferred to the slip device 20 or vice versa. In this figures, for sake of simplicity, the presence of heave motion is not depicted, yet the

operations described herein can be, and will be, performed whilst the device 90 provides for synchronized compensating motions of both the carrier 35 and the working deck 70 with slip device 20 thereon.

- 5 In figure 5a a tubular string 100 is suspended from slip device 20, e.g. the string 100 passing through a riser into the wellbore. A new section 101, e.g. a multi-joint stand of drill pipes, is to be added to the string 100.

10 The new section 101 is presented, see figure 5a, by a racker device into alignment with the firing line 4, above the top end of the string 100 held by the slip device 20. The carrier 35 has been moved, by operation of the lift devices 50, sufficiently high to place the new section 101 between the working deck 70 and the carrier 35 and top drive 36 and/or elevator carried thereby.

- 15 Figure 5b illustrates that the new section 101 has been connected, e.g. screwed, onto the string 100 at its lower end. This may involve the use of a roughneck device as is known in the art, e.g. mounted on the working deck 70.

20 Figure 6a corresponds to figure 5b. In a next stage, the carrier 35 is lowered so as to allow the top end of new section 101 to become connected thereto, e.g. to the top drive 36 or to an elevator that is connected to the top drive 36 or that is directly connected to the carrier 35. The lowering of the carrier 35 is done by means of suitable operation of hydraulic circuit 80 so as to retract the lift devices 50. This does not have an effect on the support of the working deck 70.

25 Once the top end of new section 101 is connected to the carrier 35, the slip device 20 can be released from the tubular string 100 to which the new section 101 has been connected, see the figure 7a. In practice this involves transfer of the load of the string 100 from the slip device 20 to the carrier 35, e.g. by means of slightly raising the carrier 35. Once the transfer
30 of load has been done and the slip device 20 disengaged, the lift devices 50 are operated to lower the entire string 100, now including new section 101, along the firing line 4. This is done until the slip device 20 can be brought into engagement with an upper end portion of the string 100. The lowering is shown in figure 7b.

- 35 The above cycle is repeated during tripping in until the string 100 has reached the desired depth.

As explained herein, the integrated heave compensation system is operable, e.g. in a passive heave compensation mode, during the entirety of the cycle described above, with synchronized heave compensation of the carrier 35 and the working deck 70.

- 5 As the compensator device 91, 92 are each loaded by both the carrier 35 and the working deck 70, and by any vertical load on the carrier 35 and the working deck 70, the moments of transfer of load between the carrier 35 and the working deck 70 do not have a noticeable effect on the load on the compensator devices 91, 92. This is very advantageous, e.g. in view of speed of tripping, e.g. as it avoids the need to adjust settings (e.g. pressure settings)
10 at each time a load transfer is made.

- As preferred, the vessel is provided with a heave motion compensating pipe racker system comprising at least one racker device that is adapted to move a tubulars section 101, e.g. a drill pipe section, between a tubulars storage rack - that is mounted on the hull or tower
15 vessel and subjected to heave motion - and a position wherein the tubulars section is in said firing line and between the vertically mobile working deck 70 and the travelling top drive carrier 35. The racker device comprises multiple racker assemblies, each of said racker assemblies having a motion arm and a gripper member at an end of said motion arm, said gripper member being adapted to grip a tubulars section. The racker device further
20 comprises an associated heave motion synchronization system configured to bring, in operation thereof, the racker assemblies in a heave compensation mode with respect to the tower so that a tubular section 101 that has been retrieved from the storage rack by means of the racker assemblies of the racker device is brought into a vertical motion that is synchronous with the heave motion of the mobile working deck and of the slip device
25 provided on said mobile working deck. Embodiments hereof are, for example, disclosed in WO2015/133895.

- It will be appreciated that a similar cycle can be performed during drilling or during tripping out a tubulars string from a wellbore.
30

Figure 8 illustrates an embodiment, wherein the ends of the cables 55, 70 are connected to a fixedly arranged anchor 60' on the hull, or the tower, of the vessel.

- The depicted integrated heave compensation system comprises a first heave compensation sheave assembly, distinct from the top sheave assembly, said first heave compensation
35 sheave assembly comprising one or more sheaves 96 along which the one or more carrier suspension cables 55 pass, and a second heave compensation sheave assembly,

comprising one or more sheaves 97 along which the one or more working deck suspension cables 75 pass. The first heave compensation sheave assembly and the second heave compensation sheave assembly are mechanically interconnected, e.g. one set of sheaves 96 above another set of sheaves 97, and are connected to the common heave compensation device, here devices 91, 92, so as to allow for synchronous motion thereof.

It will be appreciated that this arrangement, compared to the one shown in figures 3 – 7, doubles the effective heave compensation range of both the carrier 35 and deck 70 with the effective stroke of compensator device 90 being the same.

Figure 9 illustrates an embodiment, wherein the common heave compensation device is embodied as one or more heave compensated winches 200, e.g. having electronic and/or hydraulic control having heave motion compensation functionality. Herein each of said winches 200 is common for the ends of the one or more carrier suspension cables 55 and for the ends of the one or more working deck suspension cables 70 so that each winch is loaded by both the carrier 35 and the deck 70. As preferred, each winch 200 is embodied as a single layer drum type winch, wherein all carrier suspension and working deck suspension cables are wound in a single layer, each onto a corresponding section of the drum.

If desired, as explained in WO2017/192046, one or more operable anchoring devices can be combined with the embodiment of figure 9, allowing to retain the cables 55, 75 intermediate the winch 200 and the carrier 35 and deck 70.

As the winches 200 are each loaded by both the carrier 35 and the working deck 70, and by any vertical load on the carrier 35 and the working deck 70, the moments of transfer of load between the carrier 35 and the working deck 70 do not have a noticeable effect on the load on the winches 200. This is very advantageous, e.g. in view of speed of tripping, e.g. as it avoids the need to adjust settings (e.g. pressure settings) at each time a load transfer is made.

The carrier 35 can be raised and lowered independently by operation of the one or more pumps in hydraulic circuit 80.

P34446NL00

CONCLUSIES

1. Offshore boorvaartuig (1,1') voor het uitvoeren van bij een onderzees boorgat
5 behorende activiteiten, waarbij het vaartuig omvat:
- een drijvende romp (2) omvattende een moonpool (3);
- een boortoren (10) die op de romp is geplaatst bij of nabij de moonpool;
- een hoofdhijsinrichting (30) omvattende:
- een verplaatsende topdrive-drager (35) ingericht om een topdrive en een
10 boorbuizenstreng (100) die zich langs een vuurlijn (4) door de moonpool uitstrekt te dragen;
 - een topschijvensamenstel (4) dat verticaal is geleid ten opzichte van een hoger
gelegen deel van de toren en een of meer dragerophangkabel-schijven (41) omvat,
 - een of meer verticaal georiënteerde hydraulische zuiger-en-cilinder type
15 hefinrichtingen (50), die elk een cilinderlichaam (51) en een zuigerstang (52) hebben, welke
hefinrichtingen elk één van de cilinder en de zuigerstang daarvan vastgezet hebben ten
opzichte van de romp en waarbij de andere van de cilinder en de zuigerstang het
topschijvensamenstel (40) daarop draagt om zo verticaal beweegbaar te zijn ten opzichte
van de toren,
 - een of meer dragerophangkabels (55), waarbij elke dragerophangkabel een einde
20 (56) heeft dat bevestigd is aan de verplaatsende topdrive-drager (35) en zich uitstrekt over
een bijbehorende schijf (41) van het topschijvensamenstel naar een ander einde (57) van de
dragerophangkabel, waarbij het andere einde verbonden is met één van een anker
(60;90;95) dat vast is ten opzichte van de romp of met een lier (200) die vast is ten opzichte
van de romp,
 - een hydraulisch circuit (80) verbonden met de een of meer hefinrichtingen (50) en
25 omvattende een hydraulische pomp, waarbij het hydraulische circuit ingericht is om de
verplaatsende topdrive-drager (35) te heffen en te laten zakken door het uitschuiven en
intrekken van de een of meer hefinrichtingen (50),
 - een deiningscompensatiesysteem (90,91,92:200) dat op de een of meer
30 dragerophangkabels werkt en is ingericht om een deiningscompensatiebeweging te
verschaffen van de verplaatsende topdrive-drager,

met het kenmerk, dat

een verticaal beweegbaar werkdek (70) is voorzien, dat langs de vuurlijn verticaal beweegbaar is ten opzichte van de toren (10) en van de romp (2) binnen een bewegingsbereik dat een deiningscompensatiebewegingsbereik omvat,

- 5 waarbij het werkdek (70) is voorzien van een slipinrichting (20) die is ingericht om een buizenstreng (100) in de vuurlijn af te hangen,

waarbij het verticaal beweegbare werkdek (7) is afgehangen van ten minste een werkdekophangkabel (75),

- 10 waarbij de ten minste ene werkdekophangkabel (75) onafhankelijk van de een of meer hefinrichtingen (50) is geleid, zodat verticale positie en verticale beweging van het werkdek onafhankelijk zijn van de werking van de een of meer hefinrichtingen (50),

en dat een geïntegreerd deiningscompensatiesysteem (90,91,92;200) is voorzien dat is ingericht om, in bedrijf daarvan, een deiningscompensatiebeweging te bewerkstelligen van het verticaal beweegbare werkdek (70) ten opzichte van de toren en van de romp binnen

- 15 genoemd deiningscompensatiebewegingsbereik en een synchrone deiningscompensatiebeweging van de verplaatsende topdrive-drager (35) om synchrone deiningscompensatiebewegingen van het verticaal beweegbare werkdek en de verplaatsende topdrive-drager te verkrijgen,

waarbij het geïntegreerd deiningscompensatiesysteem een gemeenschappelijke deiningscompensatie-inrichting (90,91,92;200) omvat die zowel op de een of meer dragerophangkabels (55) als op de een of meer werkdekophangkabels (75) werkt, zodat wanneer een last gevormd door een buizenstreng (100) die initieel was afgehangen van de verplaatsende topdrive-drager (35) wordt overgebracht naar de slipinrichting (20) of omgekeerd, de last op de gemeenschappelijke deiningscompensatie-inrichting

- 25 (90,91,92;200) in hoofdzaak dezelfde blijft.

2. Offshore boorvaartuig volgens conclusie 1, waarbij de gemeenschappelijke deiningscompensatie-inrichting (90,91,92;200) direct verbonden is met een gemeenschappelijk anker (95) voor zowel de einde(n) van de een of meer dragerophangkabels (55) als voor de einde(n) van de een of meer dekophangkabels (75),
30 bijvoorbeeld waarbij de gemeenschappelijke deiningscompensatie-inrichting een of meer hydraulische zuiger-en-cilinder compensatorinrichtingen (91,92) omvat, die elk een cilinderlichaam en een zuigerstang hebben, waarbij de compensatorinrichtingen één van de cilinder en de zuigerstang daarvan vast hebben ten opzichte van de romp en de andere van de cilinder en de zuigerstang het gemeenschappelijk anker (95) steunt.

3. Offshore boorvaartuig volgens conclusie 1 of 2, waarbij het geïntegreerd deiningscompensatiesysteem een eerste deiningsbeweging-kabelschijvensamenstel omvat, onderscheidenlijk van het topschijvensamenstel, welk eerste deiningsbeweging-
- 5 kabelschijvensamenstel een of meer schijven (96) omvat waar de een of meer dragerophangkabels (55) langs passeren, en een tweede deiningsbeweging-kabelschijvensamenstel omvattende een of meer schijven (97) waar de een of meer werkdekophangkabels (75) langs passeren, waarbij het eerste deiningsbeweging-kabelschijvensamenstel en het tweede deiningsbeweging-kabelschijvensamenstel
- 10 mechanisch onderling verbonden zijn en verbonden met de gemeenschappelijke deiningscompensatie-inrichting (91,92) om synchrone beweging daarvan mogelijk te maken.
4. Offshore boorvaartuig volgens conclusie 1, waarbij de gemeenschappelijke deiningscompensatie-inrichting een deiningscompenserende lier (200) omvat, die gemeenschappelijk is voor de einden van de een of meer dragerophangkabels (55) en voor
- 15 de einden van de een of meer werkdekophangkabels (75), bijvoorbeeld waarbij de lier een enkellaags-trommel type lier is, waarbij de dragerophangkabels (55) en de werkdekophangkabels (75) in een enkele laag zijn gewikkeld, elk op een bijbehorende sectie van de trommel.
5. Offshore boorvaartuig volgens een of meer van de conclusies 1 - 4, waarbij elke
- 20 werkdekophangkabel (75) een eindgedeelte heeft dat verbonden is met het werkdek dat is afgehangen van een vertrekschijf (76) die op een vaste hoogte op de toren is aangebracht, bij voorkeur lager dan het topschijvensamenstel (40).
6. Offshore boorinstallatie ingericht voor plaatsing op een boorvaartuig met een drijvende romp (2) omvattende een moonpool (3), waarbij de installatie omvat:
- 25 - een boortoren (10) ingericht voor plaatsing op de romp bij of nabij de moonpool;
- een hoofdhijsinrichting (30) omvattende:
- een verplaatsende topdrive-drager (35) ingericht om een topdrive en een boorbuizenstreng (100) die zich langs een vuurlijn (4) door de moonpool uitstrekt te dragen;
- een topschijvensamenstel (4) dat verticaal is geleid ten opzichte van een hoger
- 30 gelegen deel van de toren en een of meer dragerophangkabelschijven (41) omvat,
- een of meer verticaal georiënteerde hydraulische zuiger-en-cilinder type hefinrichtingen (50), die elk een cilinderlichaam (51) en een zuigerstang (52) hebben, welke hefinrichtingen elk één van de cilinder en de zuigerstang daarvan vastgezet hebben ten

opzichte van de romp en de andere van de cilinder en de zuigerstang het topschijvensamenstel (40) daarop draagt om zo verticaal beweegbaar te zijn ten opzichte van de toren,

5 - een of meer dragerophangkabels (55), waarbij elke dragerophangkabel een einde (56) heeft dat bevestigd is aan de verplaatsende topdrive-drager (35) en zich uitstrekt over een bijbehorende schijf (41) van het topschijvensamenstel naar een ander einde (57) van de dragerophangkabel, waarbij het andere einde verbonden is met een van een anker (60;90;95) dat vast is ten opzichte van de romp of met een lier (200) die vast is ten opzichte van de romp,

10 - een hydraulisch circuit (80) verbonden met de een of meer hefinrichtingen (50) en omvattende een hydraulische pomp, waarbij het hydraulische circuit ingericht is om de verplaatsende topdrive-drager (35) te heffen en te laten zakken door het uitschuiven en intrekken van de een of meer hefinrichtingen (50),

15 - een deiningscompensatiesysteem (90,91,92;200) dat op de een of meer dragerophangkabels werkt en is ingericht om een deiningscompensatiebeweging te verschaffen van de verplaatsende topdrive-drager,

met het kenmerk, dat

20 een verticaal beweegbaar werkdek (70) is voorzien, dat langs de vuurlijn verticaal beweegbaar is ten opzichte van de toren (10) en de romp (2) binnen een bewegingsbereik dat een deiningscompensatiebewegingsbereik omvat,

 waarbij het werkdek (70) is voorzien van een slipinrichting (20) die is ingericht om een buizenstreng (100) in de vuurlijn op te hangen,

 waarbij het verticaal beweegbare werkdek (7) is afgehangen van ten minste een werkdekophangkabel (75),

25 waarbij de ten minste ene werkdekophangkabel (75) onafhankelijk van de een of meer hefinrichtingen (50) is geleid, zodat verticale positie en verticale beweging van het werkdek onafhankelijk is van de werking van de een of meer hefinrichtingen (50),

 en dat een geïntegreerd deiningscompensatiesysteem (90,91,92;200) is voorzien dat is ingericht om, in bedrijf daarvan, een deiningscompensatiebeweging te bewerkstelligen van
30 het verticaal beweegbare werkdek (70) ten opzichte van de toren en van de romp binnen genoemd deiningscompensatiebewegingsbereik en een synchrone deiningscompensatiebeweging van de verplaatsende topdrive-drager (35) om synchrone

deiningscompensatiebewegingen van het verticaal beweegbare werkdek en de verplaatsende topdrive-drager te verkrijgen,

waarbij een geïntegreerd deiningscompensatiesysteem en gemeenschappelijke deiningscompensatie-inrichting (90,91,92;200) omvat die zowel op de een of meer

- 5 dragerophangkabels (55) als op de een of meer werkdekophangkabels (75) werkt, zodat wanneer een last gevormd door een buizenstreng (100) die initieel was afgehangen van de verplaatsende topdrive-drager (35) wordt overgebracht naar de slipinrichting (20) of omgekeerd, de last op de gemeenschappelijke deiningscompensatie-inrichting (90,91,92;200) in hoofdzaak dezelfde blijft.

- 10 7. Werkwijze voor het uitvoeren van een bij een onderzees boorgat behorende activiteit, waarbij gebruik wordt gemaakt van een vaartuig of installatie volgens een van de conclusie 1 - 6.

8. Werkwijze volgens conclusie 7, waarbij een activiteit tripping in of tripping out van een buizenstreng is.

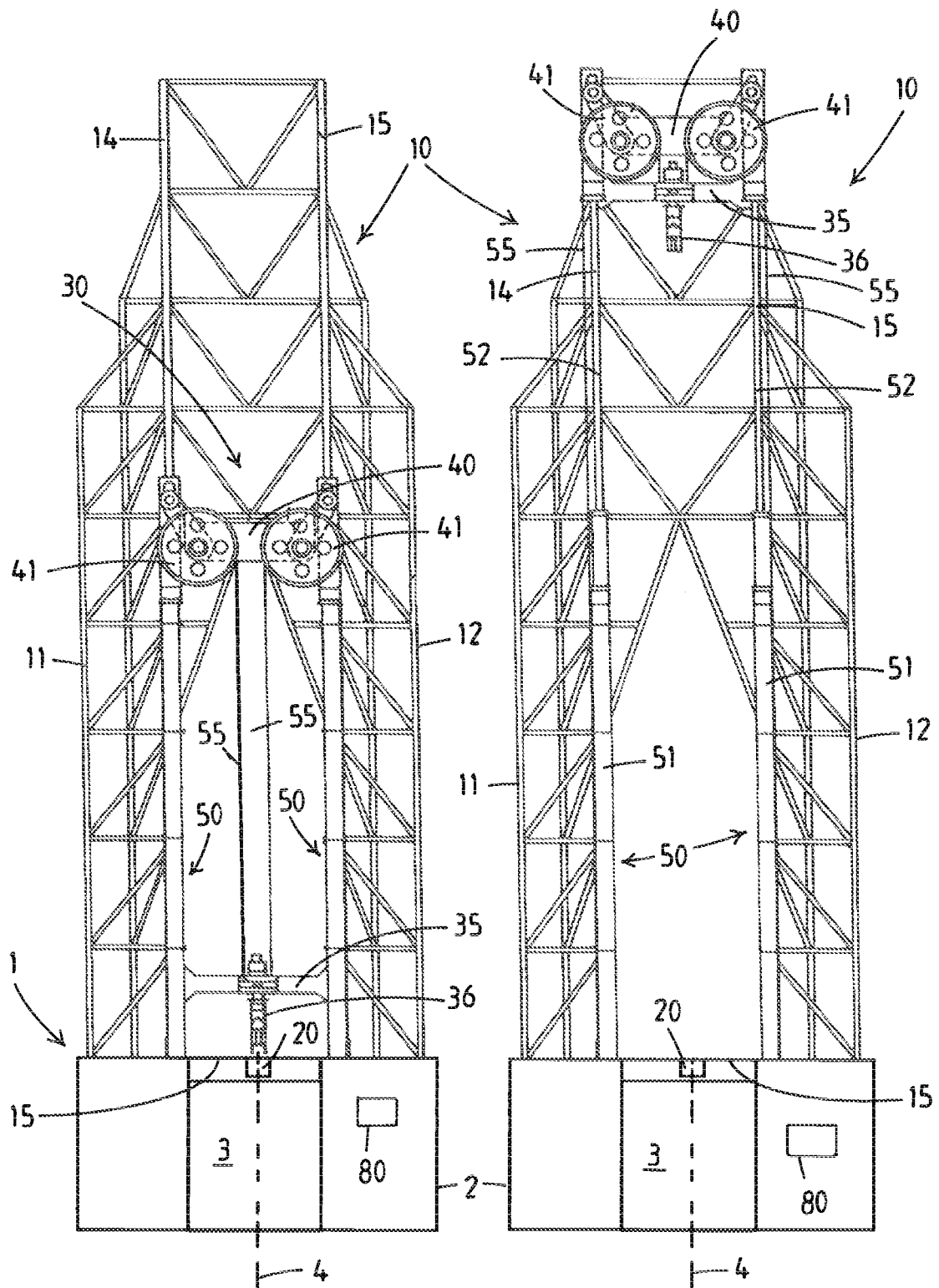


Fig.1a

Fig.1b

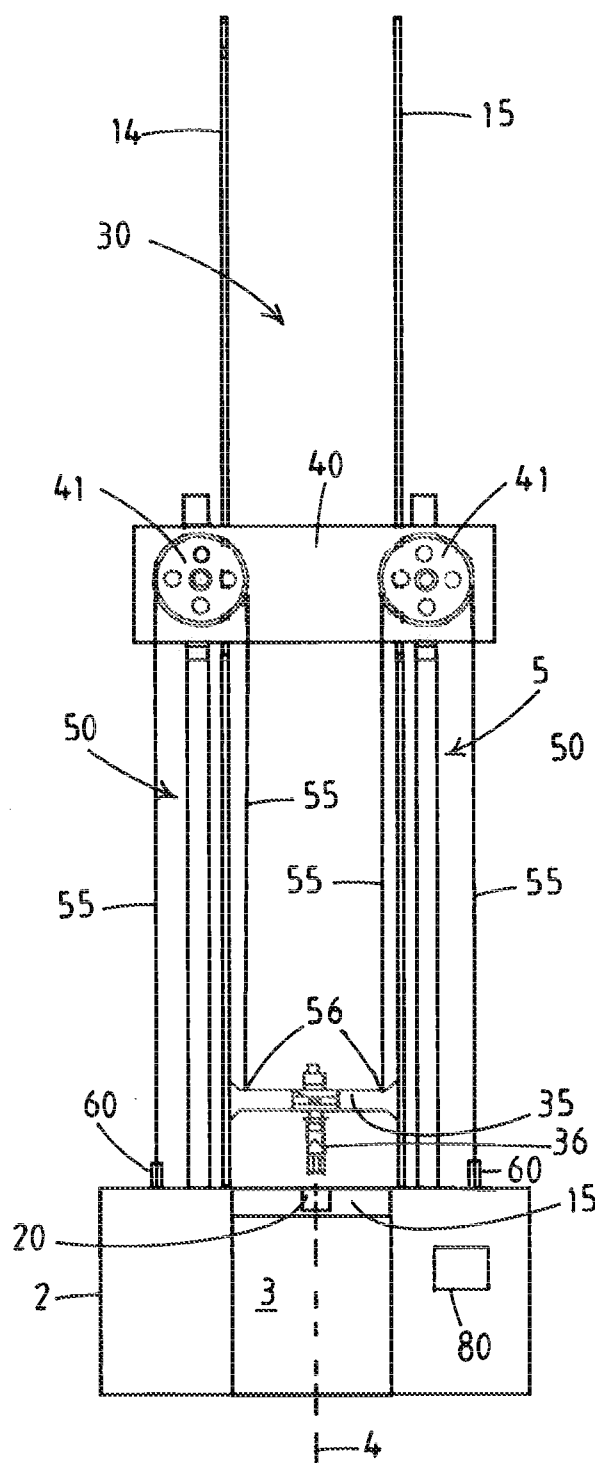


Fig.2a

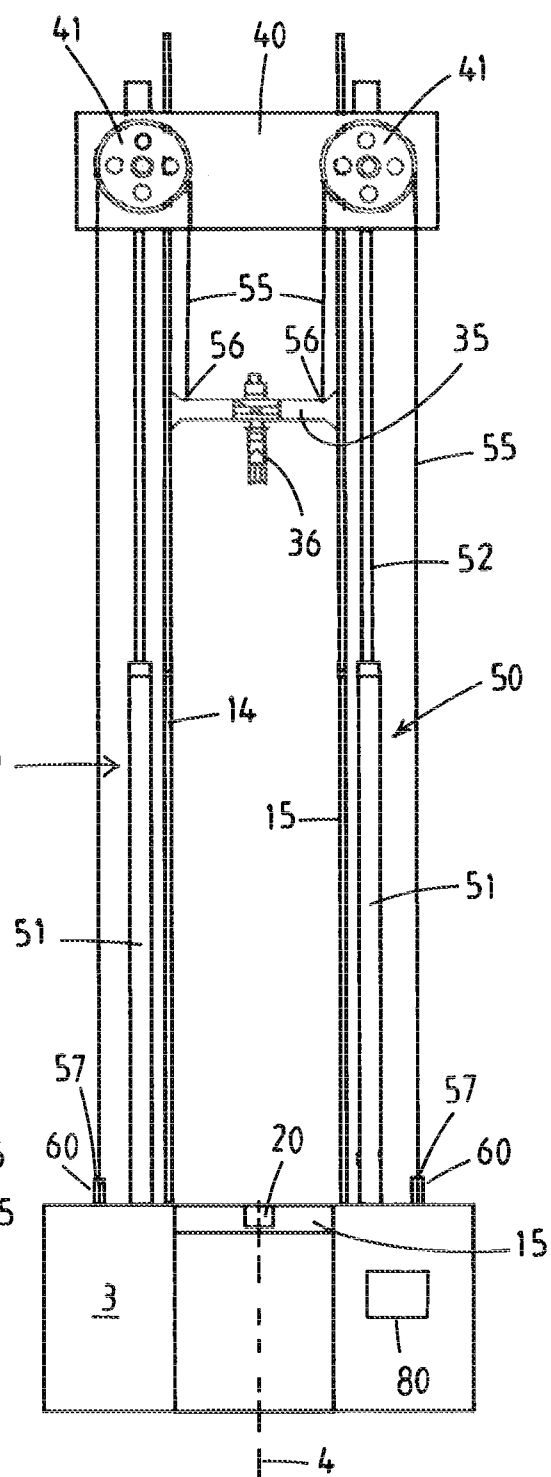


Fig.2b

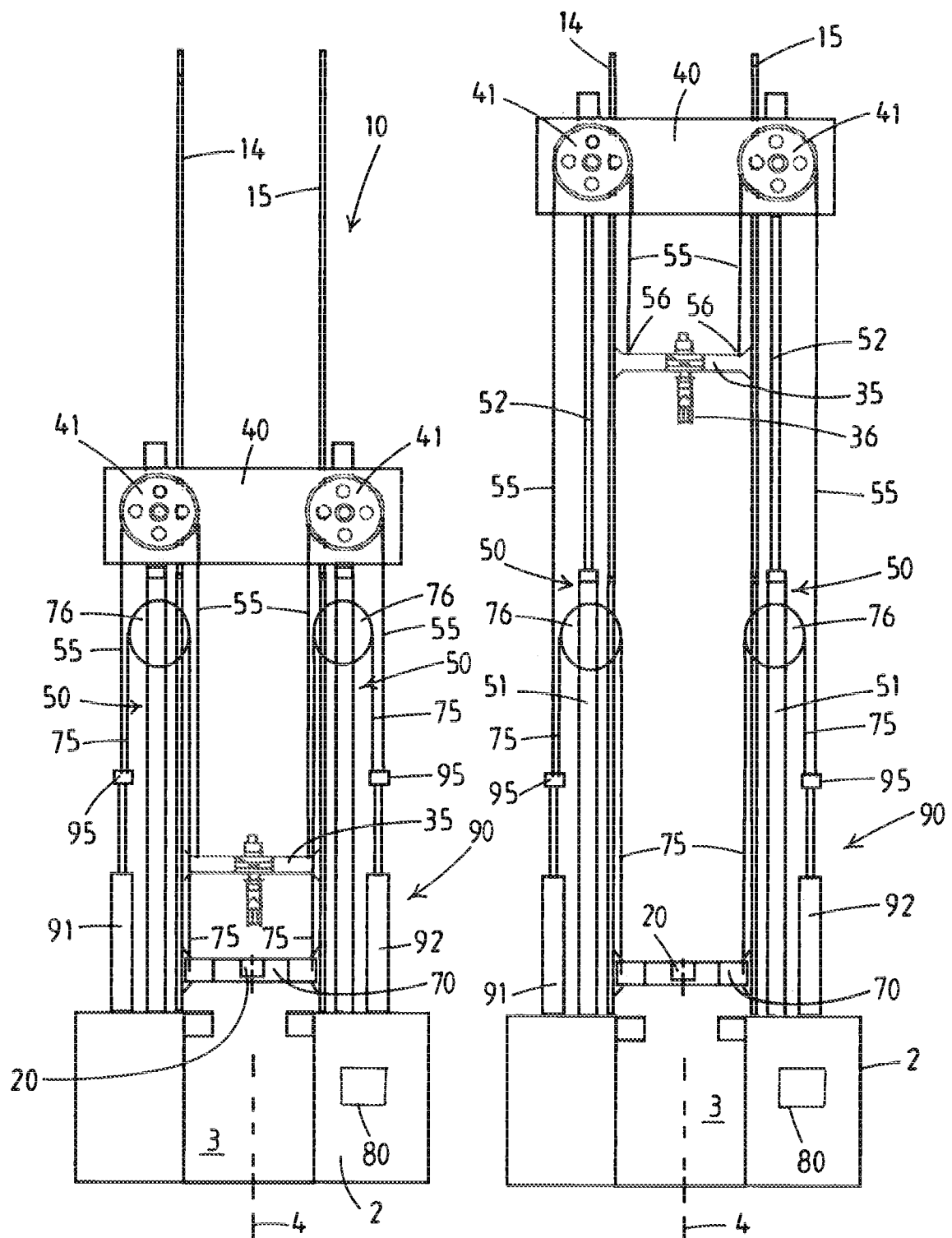


Fig.3a

Fig.3b

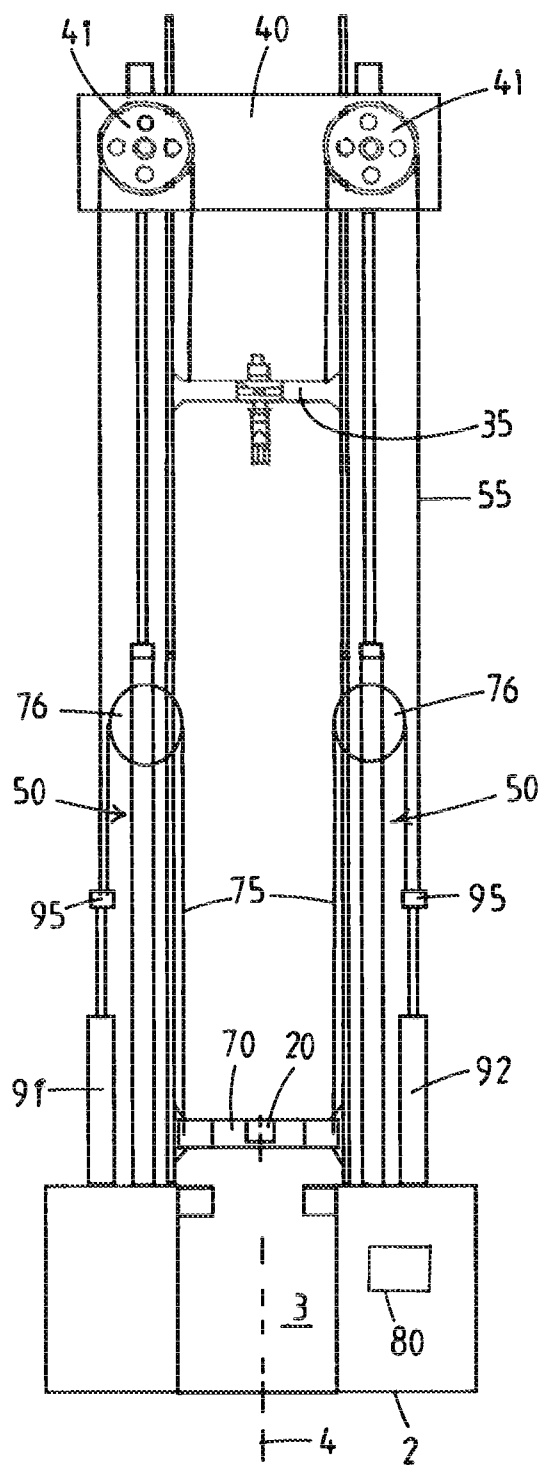


Fig.4a

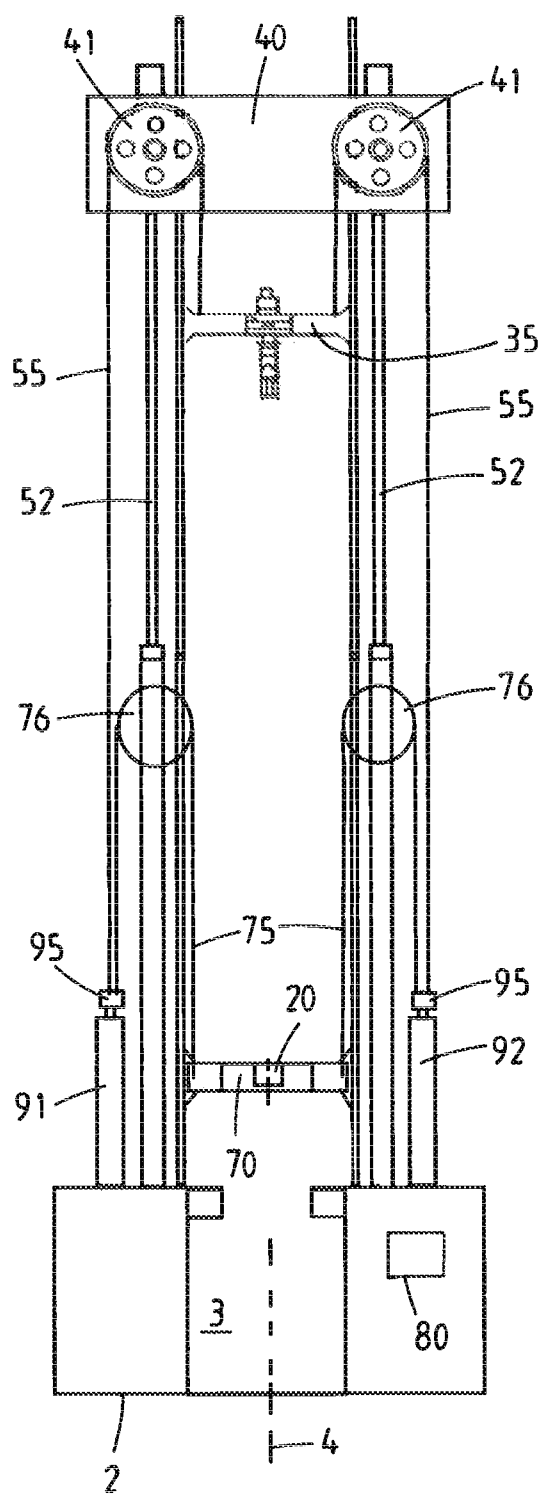


Fig.4b

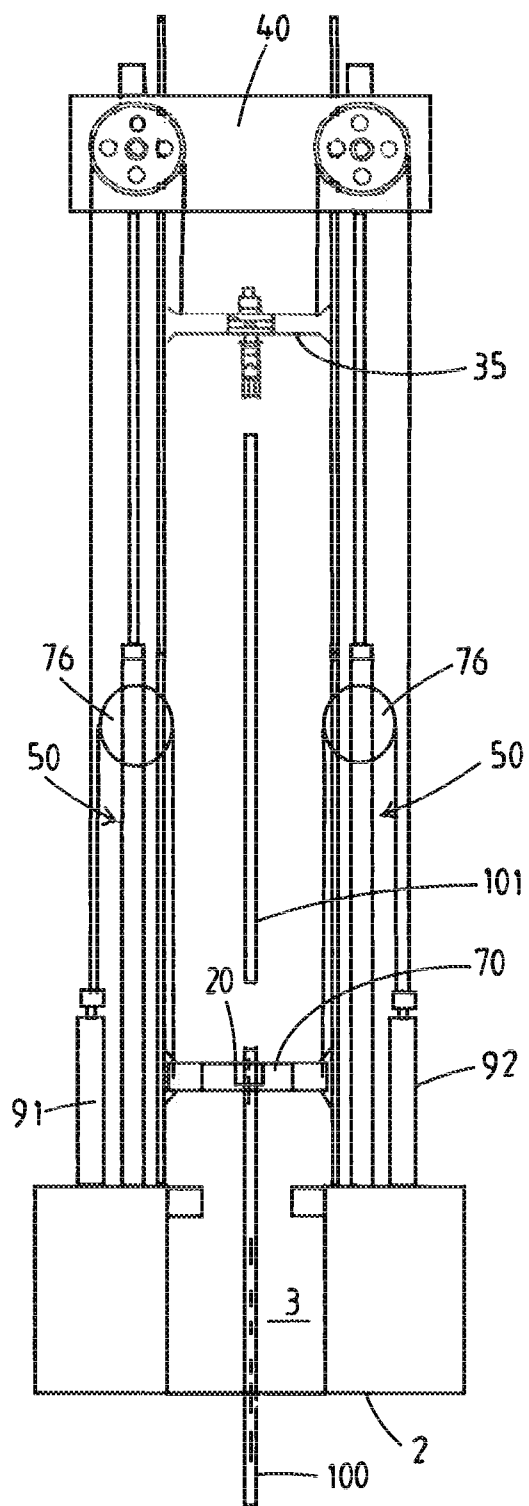


Fig.5a

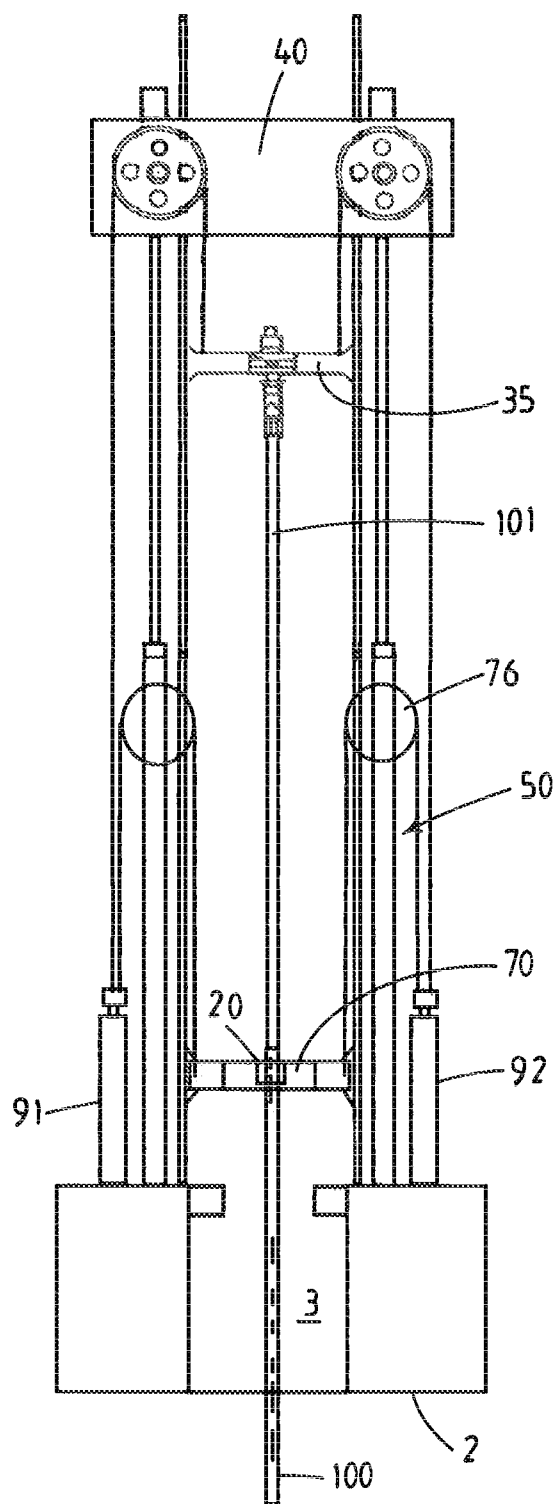


Fig.5b

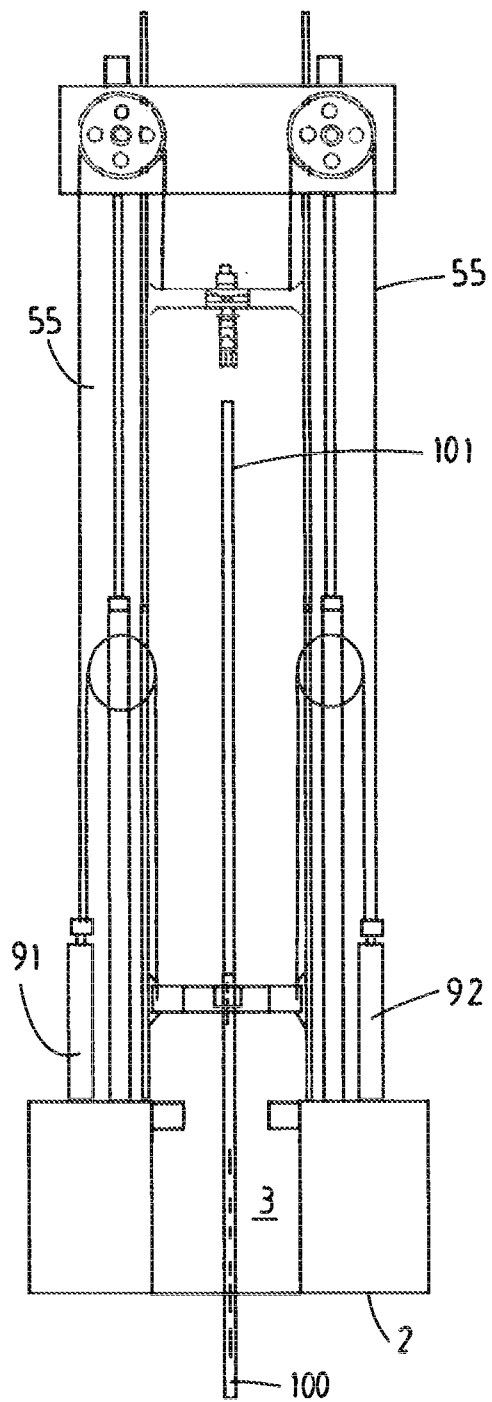


Fig.6a

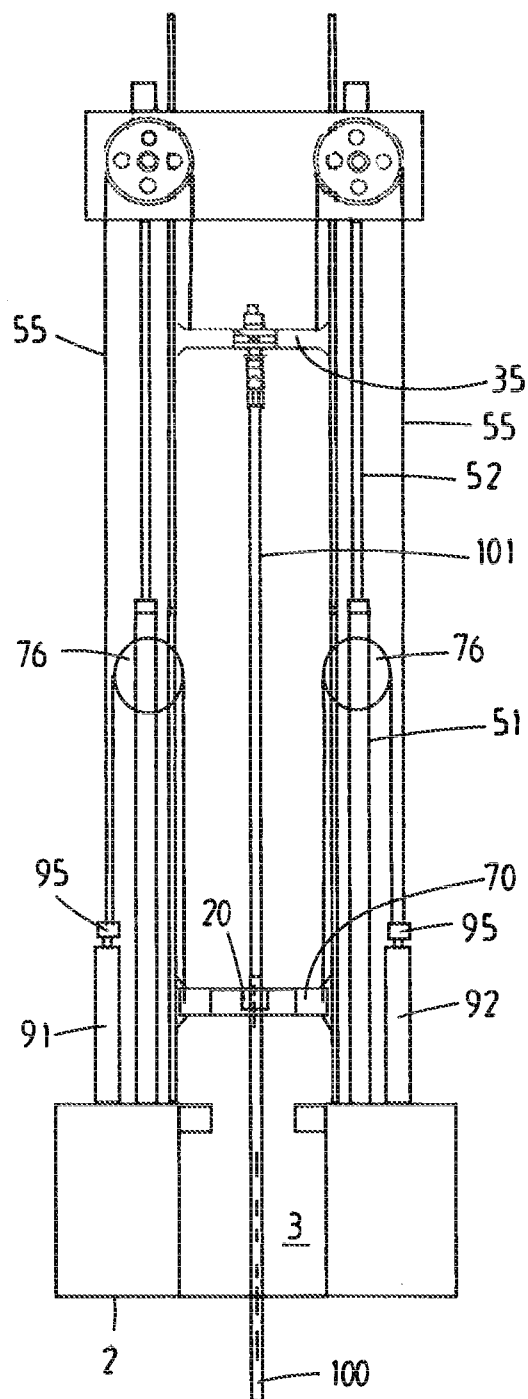


Fig.6b

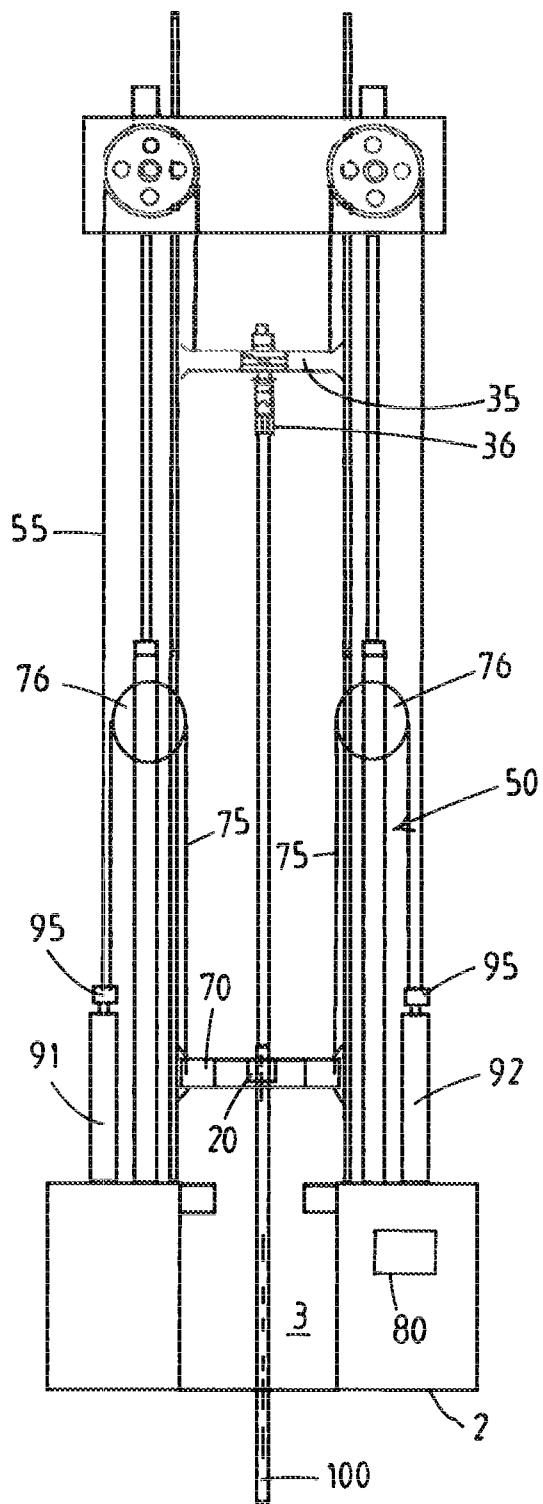


Fig.7a

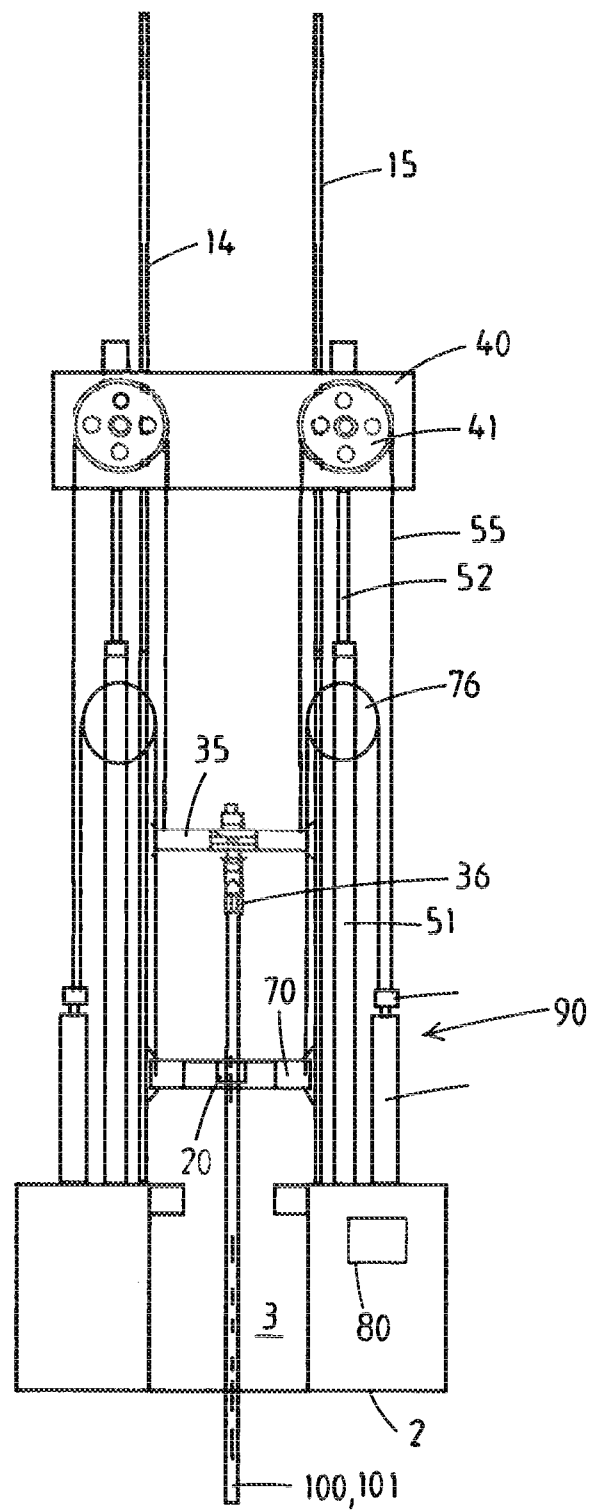


Fig.7b

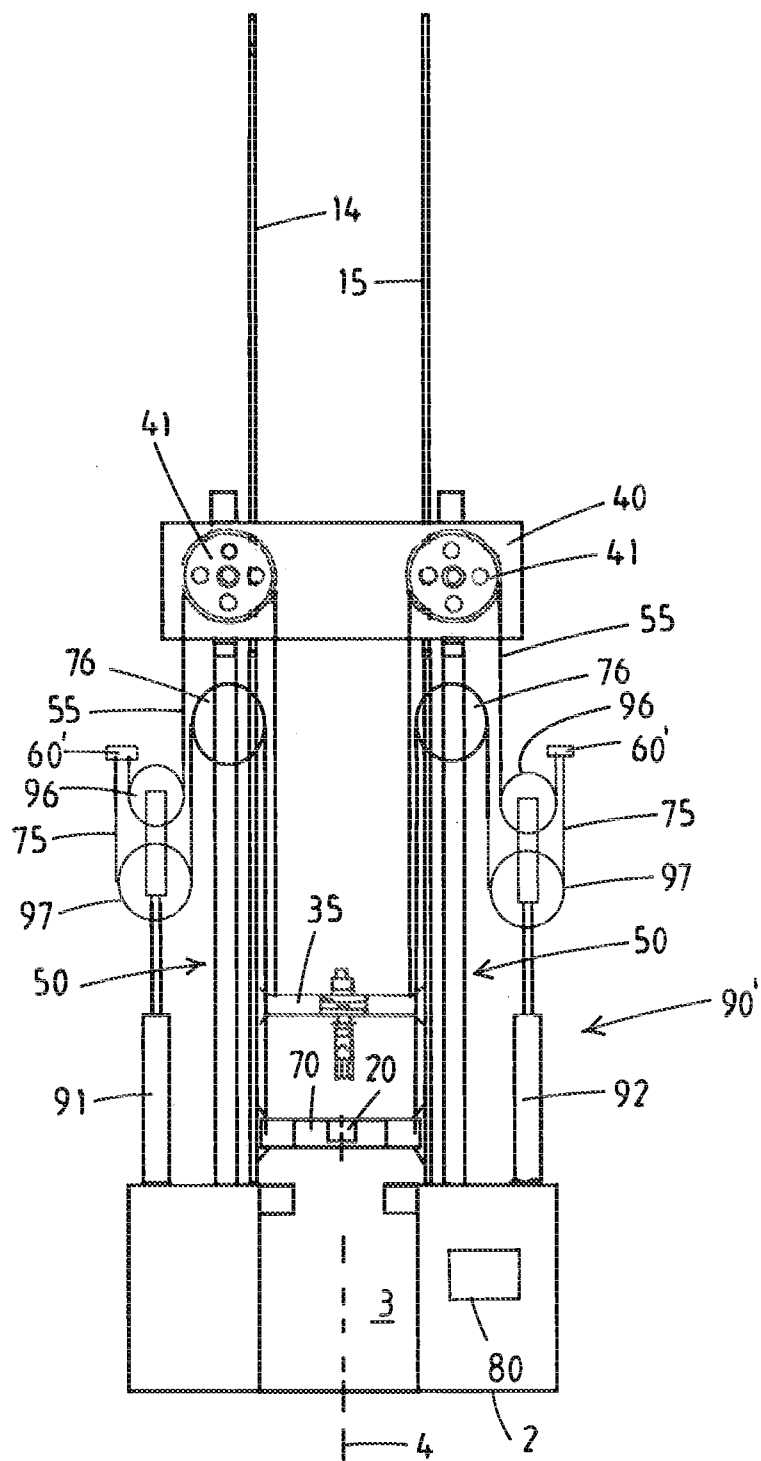


Fig.8

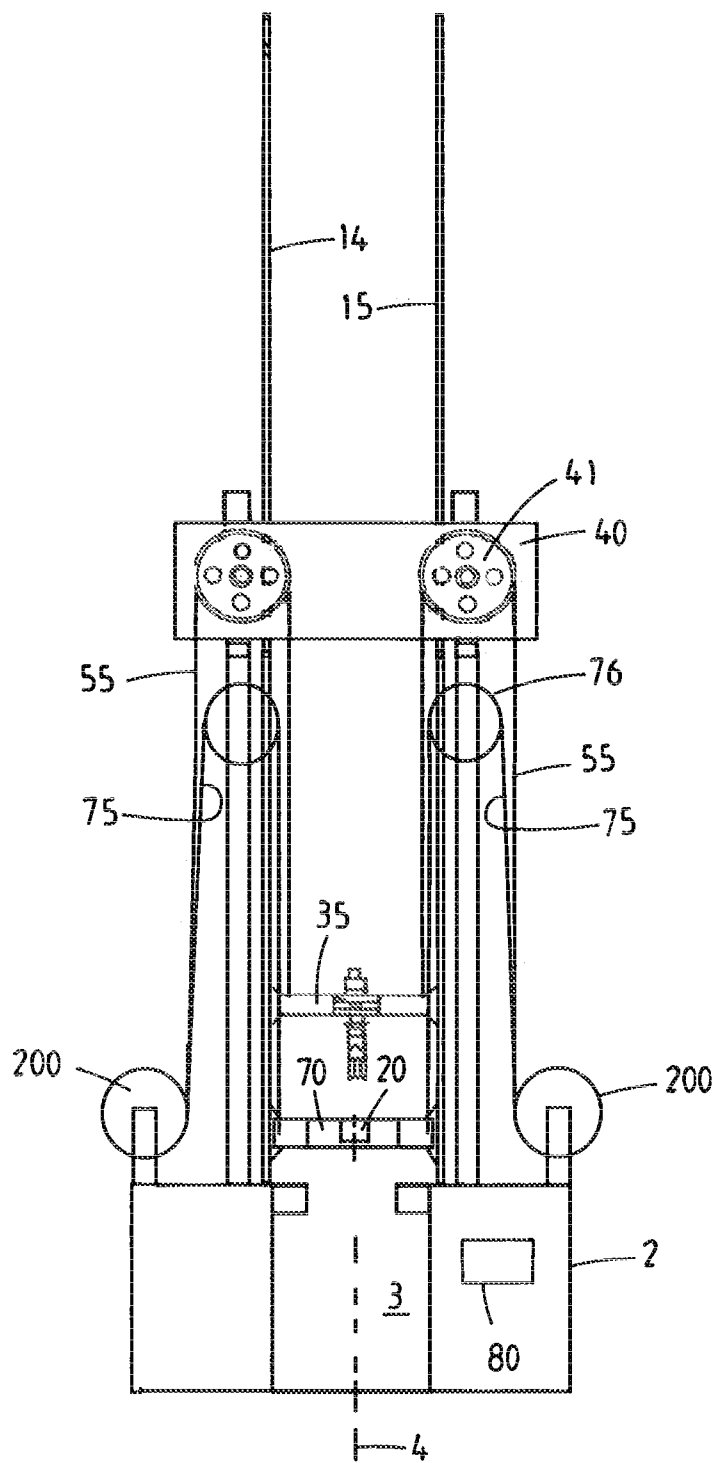


Fig.9

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE		KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE	
		P34446NL00/HJB	
Nederlands aanvraag nr.		Indieningsdatum	
2024928		17-02-2020	
		Ingeroepen voorrangsdatum	
Aanvrager (Naam)			
Itrec B.V.			
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type		Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr.	
30-05-2020		SN76237	
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)			
Volgens de internationale classificatie (IPC)			
Zie onderzoeksrapport			
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK			
Onderzochte minimumdocumentatie			
Classificatiesysteem		Classificatiesymbolen	
IPC		Zie onderzoeksrapport	
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 2024928

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP INV. E21B19/09 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) E21B		
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, WPI Data		
C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN		
Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	WO 2016/062812 A1 (ROODENBURG JOOP [NL] ET AL) 28 april 2016 (2016-04-28) * conclusies 1,2 * * figuur 5 *	1-8
A	----- WO 2019/160414 A1 (ITREC BV [NL]) 22 augustus 2019 (2019-08-22) * conclusies 1-3 * * figuren 1,2 *	1-8
A,D	----- WO 2017/192046 A1 (MHWIRTH AS [NO]) 9 november 2017 (2017-11-09) in de aanvraag genoemd * het gehele document * -----	1-8
☐ 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 25 september 2020		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 Schouten, Adri

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 2024928

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie	
WO 2016062812	A1	28-04-2016	BR 112017008237 A2	09-01-2018
			CN 107107998 A	29-08-2017
			CN 110077538 A	02-08-2019
			EP 3209549 A1	30-08-2017
			EP 3486158 A1	22-05-2019
			US 2017341717 A1	30-11-2017
			US 2019023359 A1	24-01-2019
			US 2019256173 A1	22-08-2019
			WO 2016062812 A1	28-04-2016

WO 2019160414	A1	22-08-2019	GEEN	

WO 2017192046	A1	09-11-2017	GB 2565951 A	27-02-2019
			GB 2570045 A	10-07-2019
			GB 2570046 A	10-07-2019
			US 2019145185 A1	16-05-2019
			WO 2017192046 A1	09-11-2017

WRITTEN OPINION

File No. SN76237	Filing date (<i>day/month/year</i>) 17.02.2020	Priority date (<i>day/month/year</i>)	Application No. NL2024928
International Patent Classification (IPC) INV. E21B19/09			
Applicant Itrec 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 Schouten, Adri
--	----------------------------

WRITTEN OPINION

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	1-8
	No: Claims	
Inventive step	Yes: Claims	1-8
	No: Claims	
Industrial applicability	Yes: Claims	1-8
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

WRITTEN OPINION

Application number
NL2024928

Box No. VII Certain defects in the application

see separate sheet

Box No. VIII Certain observations on the application

see separate sheet

Re Item V

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

1 Reference is made to the following documents:

- D1 WO 2016/062812 A1 (ROODENBURG JOOP [NL] ET AL) 28 april 2016 (2016-04-28)
- D2 WO 2019/160414 A1 (ITREC BV [NL]) 22 augustus 2019 (2019-08-22)
- D3 WO 2017/192046 A1 (MHWIRTH AS [NO]) 9 november 2017 (2017-11-09) in de aanvraag genoemd

2 INDEPENDENT CLAIM 1

2.1 D1 is regarded as being the prior art closest to the subject-matter of apparatus claim 1, and discloses in claims 1, 2 and in figure 5 (the references in parentheses applying to this document):

Offshore boorvaartuig (1) voor het uitvoeren van bij een onderzees boorgat behorende activiteiten, waarbij het vaartuig (1) omvat:

- een drijvende romp omvattende een moonpool (5);
- een boortoren (10) die op de romp is geplaatst bij of nabij de moonpool (5);
- een hoofdhijsinrichting omvattende:
 - een verplaatsende topdrive-drager (24) ingericht om een topdrive (18) en een boorbuizenstreng (15) die zich langs een vuurlijn (16) door de moonpool (5) uitstrekt te dragen;
 - een topschijvensamenstel (23) dat een of meer dragerophangkabel-schijven omvat;
 - een of meer dragerophangkabels (22), waarbij elke dragerophangkabel een einde heeft dat bevestigd is met één een anker dat vast is ten opzichte van de romp of met een lier die vast is ten opzichte van de romp;
 - een deiningscompensatiesysteem dat op de een of meer dragerophangkabels (22) werkt en is ingericht om een deiningscompensatiebeweging te verschaffen van de verplaatsende topdrive-drager (24);
 - een verticaal beweegbaar werkdek (70), dat langs de vuurlijn (16) verticaal beweegbaar is ten opzichte van de toren (10) en van de romp binnen een bewegingsbereik dat een deiningscompensatiebewegingsbereik omvat, waarbij het werkdek (70) is voorzien van een slipinrichting (77) die is ingericht om een buizenstreng (15) in de vuurlijn (16) af te hangen,

en dat een geïntegreerd deiningscompensatiesysteem is voorzien dat is ingericht om, in bedrijf daarvan, een deiningscompensatiebeweging te bewerkstelligen van het verticaal beweegbare werkdek (70) ten opzichte van de toren (10) en van de romp binnen genoemd deiningscompensatie bewegingsbereik en een synchrone deiningscompensatiebeweging van de verplaatsende topdrive-drager (24) om synchrone deiningscompensatie bewegingen van het verticaal beweegbare werkdek (70) en de verplaatsende topdrive-drager (70) te verkrijgen, waarbij het geïntegreerd deiningscompensatiesysteem een gemeenschappelijke deiningscompensatie-inrichting omvat die wanneer een last gevormd door een buizenstreng (15) die initieel was afgehangen van de verplaatsende topdrive-drager (24) wordt overgebracht naar de slipinrichting (77) of omgekeerd, de last op de gemeenschappelijke deiningscompensatie-inrichting in hoofdzaak dezelfde blijft.

- 2.2 The subject-matter of claim 1 therefore differs from this known apparatus by at least the following feature:

waarbij het verticaal beweegbare werkdek is afgehangen van ten minste een werkdekophangkabel,
and is therefore new.

- 2.3 The problem to be solved by the present invention may be regarded as: providing an alternative solution for a heave compensated working deck installed on a floating vessel having a Ramrig installation.

The solution to this problem proposed in claim 1 of the present application is considered as involving an inventive step for the following reasons: all known synchronised heave compensated travelling block/working deck combinations use pistons located below the working deck to support the working deck (see for example D1: figures 4 and 5). The solution provided in claim 1 on the other hand uses deck suspension cables to support the working deck thereby providing an alternative non-obvious solution for a heave compensated working deck installed on a floating vessel having a Ramrig installation.

3 DEPENDENT CLAIMS 2-5, 7, 8

- 3.1 Claims 2-5, 7 and 8 are dependent on claim 1 and as such also meet the requirements with respect to novelty and inventive step.

4 INDEPENDENT CLAIM 6

- 4.1 Since the subject-matter of independent apparatus claim 6 corresponds to the subject-matter of claim 1, the same reasoning as given for claim 1 will apply mutatis mutandis. Therefore claim 6 also meets the requirements in respect of novelty and inventive step.

5 DEPENDENT CLAIMS 7, 8

- 5.1 Claims 7 and 8 are dependent on claim 6 and as such also meet the requirements in respect to novelty and inventive step.

Re Item VII

Certain defects in the application

The relevant background art disclosed in D1 is not mentioned in the description, nor is this document identified therein.

Re Item VIII

Certain observations on the application

Claims 1-8 are not concise.

Although claims 1 and 6 have been drafted as separate independent apparatus claims, they appear to relate effectively to the same subject-matter and to differ from each other only with regard to the definition of the subject-matter for which protection is sought and/or in respect of the terminology used for the features of that subject-matter. The aforementioned claims therefore lack conciseness.