I803671

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I803671 B**

(45)公告日： 中華民國 112 (2023) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：108126337 (22)申請日： 中華民國 108 (2019) 年 07 月 25 日

(51)Int. Cl.： ***F03D13/10 (2016.01)*** ***B65G67/60 (2006.01)***

(30)優先權：2018/07/26 比利時 20185541

(71)申請人：比利時商黛咪離岸ＢＥ公司 (比利時) DEME OFFSHORE BE N.V. (BE)
比利時

(72)發明人：拉布 迪特 溫 炎 RABAUT, DIETER WIM JAN (BE)；凡尼歐溫胡賽 肯尼斯傑拉德 VANNIEUWENHUYSE, KENNETH GERARD (BE)；邁奇森 炎 瑪麗亞 柯恩 MICHIELSEN, JAN MARIA KOEN (BE)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW	201432141A	CN	106744312A
CN	202594608U	US	9580882B2

審查人員：周修平

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：16 共 36 頁

(54)名稱

用於從外端處之支撐表面翻轉具有縱向方向之管狀元件的裝置及方法

(57)摘要

本發明描述一種用於從一外端處之一支撐表面翻轉具有一縱向方向之一管狀元件的裝置。該裝置具有實質上平行於該支撐表面而延行並在一支撐點處連接至該支撐表面之一支撐樑。該支撐樑導引一耦接工具，該管狀元件之一外端之一壁部分可耦接至該耦接工具。該耦接工具與該支撐樑一起可相對於該支撐表面從一鬆開位置移位至一耦接位置，在該耦接位置中，該管狀元件之外端係由該耦接工具嚙合。除了該裝置之外，本發明亦描述一種使用該裝置之方法。

Described is a device for upending a tubular element with a longitudinal direction from a support surface at an outer end. The device has a support beam which runs substantially parallel to the support surface and is connected to the support surface at a support point. The support beam guides a coupling tool to which a wall part of an outer end of the tubular element can be coupled. The coupling tool is displaceable relative to the support surface with the support beam, from a clear position to a coupled position in which the tubular element outer end is engaged by the coupling tool. Also described in addition to the device is a method which makes use of the device.

指定代表圖：

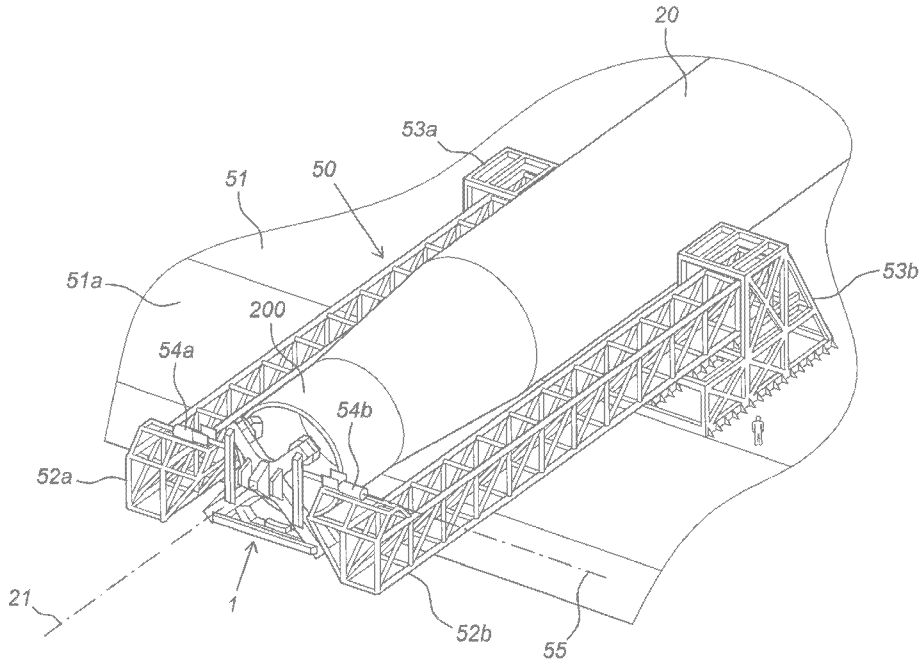


圖2

符號簡單說明：

20:基樁

21:縱向方向

50:裝置

51:工作甲板/支撐表面

51a:邊緣/豎直側壁

52a:支撐樑

52b:支撐樑

53a:支撐點

53b:支撐點

54a:連接桿/連接件

54b:連接桿/連接件

55:水平軸線

200:外端

108年10月22日 所提修正

公告本

I803671

【發明摘要】

【中文發明名稱】 用於從外端處之支撐表面翻轉具有縱向方向之管狀元件的裝置及方法

【英文發明名稱】 DEVICE AND METHOD FOR UPENDING A TUBULAR ELEMENT WITH A LONGITUDINAL DIRECTION FROM A SUPPORT SURFACE AT AN OUTER END

【中文】

本發明描述一種用於從一外端處之一支撐表面翻轉具有一縱向方向之一管狀元件的裝置。該裝置具有實質上平行於該支撐表面而延行並在一支撐點處連接至該支撐表面之一支撐樑。該支撐樑導引一耦接工具，該管狀元件之一外端之一壁部分可耦接至該耦接工具。該耦接工具與該支撐樑一起可相對於該支撐表面從一鬆開位置移位至一耦接位置，在該耦接位置中，該管狀元件之外端係由該耦接工具嚙合。除了該裝置之外，本發明亦描述一種使用該裝置之方法。

【英文】

Described is a device for upending a tubular element with a longitudinal direction from a support surface at an outer end. The device has a support beam which runs substantially parallel to the support surface and is connected to the support surface at a support point. The support beam guides a coupling tool to which a wall part of an outer end of the tubular element can be coupled. The coupling tool is displaceable relative to the support surface with the support beam, from a clear position to a coupled position in which the tubular element outer end is engaged by the coupling tool. Also described in addition to the device is a method which makes

use of the device.

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

20：基樁

21：縱向方向

50：裝置

51：工作甲板/支撐表面

51a：邊緣/豎直側壁

52a：支撐樑

52b：支撐樑

53a：支撐點

53b：支撐點

54a：連接桿/連接件

54b：連接桿/連接件

55：水平軸線

200：外端

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 用於從外端處之支撐表面翻轉具有縱向方向之管狀元件的裝置及方法

【英文發明名稱】 DEVICE AND METHOD FOR UPENDING A TUBULAR ELEMENT WITH A LONGITUDINAL DIRECTION FROM A SUPPORT SURFACE AT AN OUTER END

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種用於從外端處之支撐表面翻轉具有縱向方向之管狀元件的裝置及方法。本發明特別係關於一種用於在外端處從船之工作甲板翻轉待置放於水下底部上之風力機之基樁及/或待置放於已安裝基座上之風力機塔的裝置及方法。在此處，該基座可包含所謂的單樁基座或所謂的護套基座。

【先前技術】

【0002】 將參考離岸風力機闡明本發明。然而，此參考並不暗示本發明限於此參考，且裝置及方法可同樣良好地應用於將任何其他管狀元件置放於任何地表面上。因此，例如有可能在配置其他離岸基座結構之內容背景下、在碼頭之內容背景下、在雷達及其他塔之內容背景下以及針對向岸應用來應用本發明。

【0003】 在許多情況下，離岸風力機之基樁包含由鋼或混凝土製成之中空管狀元件，其可具有大於100 m之長度、6 m及更大之直徑，以及可上升至800至2300噸及更大之重量。此外，因為風力機不斷地按比例增大，所以用於風力機之基座變得愈來愈重。因為基座之大小變得愈來愈大，所以基座愈來愈

難以處置。

【0004】 一種用於將基樁置放於水下底部上之已知方法包含運用諸如升降起重機之升降構件從船提起基樁，及將基樁降低至水下底部上或中。接著將基樁從升降構件解耦。

【0005】 提起基樁為精密的操作，此係因為基樁在其中可易於損壞，以及其他原因。在此處，重要的是考慮到，基樁可在船甲板上方突出大的距離，且用於提起之裝置與基樁之間的距離相對於例如基樁之直徑通常極小，使得用於提起之裝置與基樁之壁部分之間可易於發生不當的接觸。此外，在諸如升降起重機、設置於船甲板上之絞車及其類似者的所使用工具操作時，各個操作者處於作用中。

【0006】 已知裝置之缺點為，非常可能會損壞待翻轉之管狀元件，諸如基樁。已知裝置亦僅能夠在海相對平靜時執行其功能，且通常僅適合於管狀元件之有限直徑範圍。

【發明內容】

【0007】 因此，本發明之一目標係提供一種用於從一外端處之一支撐表面翻轉具有一縱向方向之一管狀元件的裝置及方法，其有助於至少部分地避免上文所陳述之先前技術缺點。本發明特別設法提供一種用於在一外端處翻轉具有一縱向方向之一管狀元件、特別是待置放於一水下底部上之一風力機之一基樁及/或待置放於一已安裝基座上之一風力機塔的改良式裝置及方法。

【0008】 根據本發明，出於此目的而提供一種如技術方案1所述之裝置。該裝置包含實質上平行於該支撐表面而延行並在一支撐點處連接至該支撐表面之一支撐樑，其中該支撐樑導引經組態用於耦接至該管狀元件之一外端之一壁部分的一耦接工具，且其中該耦接工具與該支撐樑一起可相對於該支撐表面從

一鬆開位置移位至一耦接位置，在該耦接位置中，該管狀元件外端係由該耦接工具嚙合。

【0009】 因為該支撐樑在一支撐點處連接至該支撐表面，且待翻轉之一管狀元件在使用期間在該支撐樑附近直接或間接定位於該支撐表面上，所以該管狀元件及具備該耦接工具之該支撐樑經歷與該支撐表面實質上相同的移動。該耦接工具可特此耦接至該管狀元件之一外端而沒有許多損壞風險。此係藉由將該耦接工具從一鬆開位置移位至一耦接位置而進行，在該耦接位置中，該管狀元件外端可由或係由該耦接工具嚙合。

【0010】 該裝置因此確保一管狀元件可特別從一搖擺船被提起及翻轉，而很少有損壞的機會。

【0011】 在本發明之一具體實例中，提供一種裝置，其中圍繞垂直於該支撐表面而延行之旋轉軸線，該支撐樑可圍繞該支撐點旋轉且該耦接工具可圍繞該支撐樑旋轉。此具體實例促進該耦接工具相對於待嚙合之該外端的定位。

【0012】 根據一具體實例，一種另外改良式裝置具備可沿著該支撐樑平移之一耦接工具。

【0013】 另一具體實例提供一種裝置，此裝置在此處包含兩個支撐樑，該兩個支撐樑實質上平行於該支撐表面而延行並在支撐點處連接至該支撐表面，且該兩個支撐樑被置放成彼此相隔一中間距離，使得待翻轉之一管狀元件可定位於該等支撐樑之間並平行於該等支撐樑，其中該等支撐樑導引該耦接工具，且其中該耦接工具可相對於該支撐表面在定位於該等支撐樑之間的一管狀元件之該縱向方向上從該鬆開位置平移至該耦接位置。亦有可能提供一種在此處僅包含平行於該支撐表面而延行並在支撐點處連接至該支撐表面之一個支撐樑的裝置。此類支撐樑接著較佳地採取一較重形式，以便能夠導引該耦接工具。

【0014】 在本發明之本說明書之內容背景下，術語「實質上」應被理解為意謂大於80%之所指示值或性質，更佳地大於85%，仍更佳地大於90%，且亦為100%。

【0015】 本發明之另一態樣係關於一種用於從一外端處之一支撐表面翻轉具有一縱向方向之一管狀元件的方法。該方法包含以下步驟：平行於該支撐表面而定位待翻轉之一管狀元件，此在實質上平行於該支撐表面而延行並在一支撐點處連接至該支撐表面之一支撐樑附近；在該支撐樑之導引下使一耦接工具相對於該支撐表面移位，該耦接工具經組態用於耦接至該管狀元件之一外端之一壁部分，其中該耦接工具從一鬆開位置移位至一耦接位置；及出於耦接之目的而由該耦接工具嚙合該管狀元件外端。

【0016】 原則上可自由地選擇該耦接工具可相對於該支撐表面移位至該耦接位置的方式。根據該裝置之一具體實例，因此有可能提供支撐樑，該等支撐樑連接至該等支撐點以用於在定位於該等支撐樑之間的一管狀元件之該縱向方向上平移。由該等支撐樑導引之一耦接工具可接著藉由該等支撐樑之移位而移位。在一具體實例中，該耦接工具在此處可固定地連接至該等支撐樑。

【0017】 在另一具體實例中，應用一種裝置，在該裝置中，該等支撐樑固定地連接至該等支撐點。在一具體實例中，該耦接工具在此處可以可平移方式連接至該等支撐樑。

【0018】 在又一具體實例中，圍繞垂直於該支撐表面而延行之旋轉軸線，該支撐樑圍繞該支撐點旋轉且該耦接工具圍繞該支撐樑旋轉。在必要時，該耦接工具在此處亦可沿著該支撐樑平移。

【0019】 該裝置特別適合於翻轉具有一相對大的大小之管狀元件，例如直徑為6 m及更大且長度可總計為80 m及更大。一具體實例出於此目的而提供一種裝置，其中該耦接工具包含一升降部件以供連接至諸如一起重機之一升降

構件。在此具體實例中，耦接至該耦接工具之一管狀元件可由該耦接工具之該升降部件提起及翻轉。在另一具體實例中，出於此目的，該裝置可進一步包含由該支撐表面支撐之一升降構件以用於由該升降部件提起該耦接工具。一合適升降構件包含例如任何已知類型之一升降起重機。

【0020】 用於該升降構件之該支撐表面可包含一地表面、土壤、一混凝土板等等。該裝置特別適合於離岸翻轉管狀元件，出於此目的，該支撐表面包含一浮船之一工作甲板。在此具體實例中，從一船之一工作甲板，例如一自升式平台，來操縱該裝置。當該支撐表面包含適合於升降重物之一浮船之一工作甲板時，本發明之優勢最明顯。

【0021】 原則上，該耦接工具及/或該（等）支撐樑可被體現用於以所屬技術領域中具有通常知識者所知之任何方式相對於該支撐表面移位、旋轉及/或平移。一實際具體實例提供一種裝置，其中該耦接工具及/或該等支撐樑可藉助於在該耦接工具及/或該等支撐樑與該支撐表面之間延伸之液壓活塞缸相對於該支撐表面移位、旋轉及/或平移。用於使該耦接工具及/或該（等）支撐樑相對於該支撐表面平移之其他構件可包含一齒條及齒輪系統，或一絞車系統，或此類構件之組合。

【0022】 根據本發明之該（等）支撐樑較佳地相對輕且結實，以至少能夠共同地導引及/或載運該耦接工具。一合適具體實例包含該（等）支撐樑包含一格子結構的一種裝置。在必要時，連接至該支撐表面之該支撐點亦可被體現為格子結構。

【0023】 該（等）支撐樑經組態以實質上僅載運該耦接工具的一具體實例係較佳的，此係因為此具體實例儘可能輕且需要最少的材料。諸如用於使該等支撐樑平移之構件的輔助構件亦可採取一相對輕的形式。在此類具體實例中，該耦接工具可在該等支撐樑之導引下移動至夾持位置及/或由該等支撐樑載

運。一旦耦接至一管狀元件，該元件之重量在必要時就可由連接至該耦接工具及/或該管狀元件之一升降構件提起。

【0024】 原則上，本發明之裝置可結合任何合適耦接工具而應用於一管狀元件。此類耦接工具經組態以嚙合一管狀元件之一外端，以便接著在該外端處運用一合適升降構件翻轉該元件。該耦接工具與該元件外端之間的耦接可基於任何耦接原理，且係例如藉由摩擦耦接及/或凸緣耦接來引起。

【0025】 該裝置之一較佳具體實例係關於一耦接工具，其包含：相互耦接樑之一交叉形支撐結構；一升降部件，其以樞轉方式連接至該支撐結構，以供連接至諸如一起重機之一升降構件；及夾持部件，其可沿著該等樑從一鬆開位置滑動至一夾持位置以供在該夾持位置中耦接至該管狀元件之該外端之一壁部分，在該夾持位置中，該等樑實質上橫向於該管狀元件之該縱向方向而延伸。

【0026】 在本發明之一具體實例中，該等夾持部件可從該鬆開位置滑動至一夾持位置以供耦接至該管狀元件之一中空外端之一內壁部分，該夾持位置相比於該鬆開位置較遠離該支撐結構之交叉之一中心而定位。提供將該等夾持部件從該鬆開位置滑動至該夾持位置之選項會使能夠嚙合及翻轉具有不同直徑之管狀元件，而不必出於此目的而修改該裝置。該裝置特別使能夠翻轉具有相對大的直徑之管狀元件。在本申請案之內容背景下，相對大的直徑應被理解為意謂大於6 m、更佳地大於7 m、仍更佳地大於8 m、仍更佳地大於9 m且最佳地大於10 m之一直徑。

【0027】 原則上，該等可滑動夾持部件至該管狀元件之一壁部分的耦接可包含任何類型之耦接。舉例而言，合適耦接包含一摩擦耦接或一凸緣耦接，或該兩者之一組合。一摩擦耦接係基於在一夾持部件之表面與一相關壁部分之表面之間產生摩擦力，該夾持部件藉由將該兩個表面按壓在一起而嚙合於該相

關壁部分上。一凸緣耦接可基於一夾持部件之凸緣與一相關壁部分之凸緣之間的一螺栓連接，該夾持部件嚙合於該相關壁部分上。可藉由以下操作來獲得一較佳凸緣耦接：將該等夾持部件體現為使得其可在該管狀元件之一凸緣下方滑動，使得引起一機械凸緣耦接。

【0028】 在一具體實例中，在該元件之翻轉期間，該元件之一周邊部分可由該等夾持部件運用一合適夾持拉力來嚙合。因為在將該裝置插入至該管狀元件之一中空外端中期間，該等夾持部件例如相對接近該交叉形支撐結構之中心而定位，所以不太可能發生損壞。此亦使有可能在必要時相比於先前技術方法之可能情形在一較大湧浪下工作。

【0029】 又一具體實例提供一種裝置，其進一步包含用於該管狀元件之一壁部分的支撐部件，該等支撐部件連接至該樑。此類部件可有助於在抵抗重力而翻轉一管狀元件時支撐該管狀元件。該等支撐部件較佳地應用於翻轉具有一相對大的直徑之管狀元件，並有助於避免該管狀元件之過載。

【0030】 原則上，該支撐結構之該等夾持部件可位於該支撐結構之一上側或下側或兩側上。一實際具體實例係關於一種裝置，其中該升降部件位於該交叉形支撐結構之一上側上以供連接至該升降構件，且該等夾持部件可沿著該支撐結構之一下側滑動。

【0031】 原則上，該支撐結構之該等夾持部件可以所屬技術領域中具有通常知識者所知之任何方式沿著該支撐結構之該等樑滑動。一相對低維護具體實例係關於一種裝置，其中該等夾持部件可藉助於在一夾持部件與該支撐結構之間延伸之液壓活塞缸而滑動。

【0032】 因為該裝置出於其目標而必須至少部分地防止損壞將在海上翻轉之管狀元件，所以本發明之另一具體實例由一種裝置形成，其中可與該管狀元件之壁部分接觸的表面具備諸如橡膠覆蓋物之減震元件。在一些具體實例

中，此等表面可例如為該等夾持部件之端表面、該等支撐部件之端表面，及/或該支撐結構之端表面。

【0033】 在該管狀元件為一風力機之一基樁及/或待置放於一已安裝基座上之一風力機塔的一具體實例中，根據本發明之該裝置的優勢最明顯。

【0034】 運用該裝置，可在具有一縱向方向之一管狀元件的外端處翻轉該管狀元件，其中損壞機會減小。待翻轉之一管狀元件在此處實質上平行於該支撐表面而定位於兩個支撐樑之間，該兩個支撐樑實質上平行於該支撐表面而延行並在支撐點處連接至該支撐表面；一耦接工具在該等支撐樑之導引下相對於該支撐表面在定位於該等支撐樑之間的該管狀元件之該縱向方向上從一鬆開位置平移至一耦接位置；且該管狀元件外端係出於耦接之目的而由該耦接工具嚙合。

【0035】 該方法進一步較佳地包含出於翻轉之目的而運用一升降構件提起該耦接工具，其中該管狀元件外端耦接至該耦接工具；且視情況包含將耦接至該裝置之該管狀元件升降至一所要位置中。此後，可將該耦接工具從該管狀元件外端解耦。

【0036】 本發明之另一態樣係關於一種根據所描述具體實例中之任一者之一裝置與耦接至此類裝置之一管狀元件的總成。

【0037】 本專利申請案中所描述之本發明之具體實例可以此等具體實例之任何可能組合而組合，且每一具體實例可個別地形成一分案專利申請案之主題。

【圖式簡單說明】

【0038】 現在將基於以下各圖進一步闡明本發明，而本發明在其他方面並不限於此等圖。在圖中：

圖1為根據本發明之一具體實例之裝置的示意性透視圖；

圖2為圖1中所展示之具體實例的示意性透視詳圖；

圖3為圖1中所展示之根據本發明之裝置之具體實例在縮回狀態下的示意性側視圖；

圖4為圖1中所展示之根據本發明之裝置之具體實例在延伸狀態下的示意性側視圖；

圖5為圖1中所展示之根據本發明之裝置之具體實例在延伸狀態下的示意性俯視圖；

圖6為圖1中所展示之具體實例的示意性正視圖；

圖7為根據本發明之一具體實例之耦接工具的示意性透視分解圖；

圖8為圖7中所展示之耦接工具之具體實例在組裝狀態下的示意性俯視圖；

圖9為圖8中所展示之耦接工具之具體實例的示意性俯視圖，其中管狀元件摩擦耦接至耦接工具；

圖10為圖7中所展示之耦接工具之具體實例在兩個角位置中的示意性側視圖；

圖11為圖7中所展示之根據本發明之耦接工具之具體實例的示意性側視圖；

圖12為根據本發明之另一具體實例之裝置的示意性透視圖；

圖13為圖12中所展示之具體實例的示意性透視詳圖；

圖14為圖12中所展示之根據本發明之裝置之具體實例在向外旋轉狀態下的示意性側視圖；

圖15為圖14中所展示之根據本發明之裝置之具體實例在向外旋轉狀態下的示意性側視圖；且最後

圖16為圖12中所展示之具體實例的示意性正視圖。

【實施方式】

【0039】 根據圖1，裝置50被展示用於在外端200處從支撐表面（例如自升式平台之工作甲板51）翻轉離岸風力機之基樁20。工作甲板51具有進出於水團中之豎直側壁51a。基樁20具有縱向方向21。在所展示具體實例中，複數個基樁20在水平位置中置放於工作甲板51上。工作甲板51上亦可存在安裝基樁20及/或風力機塔所必要的其他組件，諸如用於連接臍索之殼體152及用於將風力機塔連接至已置放基樁20之變口體。

【0040】 根據圖2之詳圖，所展示裝置50包含兩個支撐樑（52a，52b），兩個支撐樑（52a，52b）實質上平行於支撐表面51而延行並在支撐點（53a，53b）處固定地連接至支撐表面51。支撐樑（52a，52b）—及支撐點（53a，53b）—被體現為格子結構，以便以最低可能重量獲得足夠強度及剛度。在所展示具體實例中，兩個支撐樑（52a，52b）經定尺寸使得其可皆實質上僅載運耦接工具1。

【0041】 此耦接工具1（下文將進一步更詳細地論述此耦接工具1之可能具體實例）經組態用於耦接至基樁20之外端200之壁部分20a，且在所展示具體實例中藉助於焊接至格子上並嚙合於耦接工具1之肋上的連接桿（54a，54b）固定地連接至每一支撐樑（52a，52b）之自由外端。在此處，耦接工具1收納於支撐樑（52a，52b）之間。有可能將連接件（54a，54b）體現為使得耦接工具1可圍繞水平軸線55旋轉，但此並非必需的。亦有可能將連接件（54a，54b）體現為使得耦接工具1連接至支撐樑（52a，52b）以供在縱向方向21上平移。

【0042】 如圖5中所展示，支撐樑（52a，52b）被置放成彼此相隔水平中間距離56，使得待翻轉之基樁20可定位於支撐樑（52a，52b）之間並實質上平

行於支撐樑（52a，52b）（之縱向方向）而定位。支撐樑（52a，52b）以使得其可相對於支撐點（53a，53b）在定位於支撐樑（52a，52b）之間的基樁20之縱向方向21上移位的方式進一步以可平移方式連接至支撐點（53a，53b）。因為耦接工具1固定地連接至支撐樑（52a，52b），所以此耦接工具1在使用中亦將相對於支撐表面51在定位於支撐樑（52a，52b）之間的基樁20之縱向方向21上平移，此平移係從耦接工具1使基樁20之外端200空閒的鬆開位置至基樁20之外端200由耦接工具1嚙合的圖3中所展示之耦接位置。下文中將進一步描述可能的嚙合方式。

【0043】 耦接工具1及/或支撐樑（52a，52b）相對於工作甲板51之平移可以任何已知方式進行，例如藉助於在耦接工具1及/或支撐樑（52a，52b）與工作甲板51之間延伸之液壓活塞缸，且更尤其是藉助於在耦接工具1及/或支撐樑（52a，52b）與工作甲板51之支撐點（53a，53b）之間延伸之液壓活塞缸。

【0044】 支撐點（53a，53b）可具有雙重功能。一方面，該等支撐點將支撐樑（52a，52b）連接至工作甲板51，且另一方面，該等支撐點為待從圖中所展示之水平位置翻轉的基樁20提供支撐表面。此支撐例如可見於圖3及圖4，且包含數個樑元件，該等樑元件形成格子之部分且可具備橡膠減震元件57，以便防止基樁20之壁部分被損壞。由支撐點（53a，53b）支撐基樁20尤其會確保配置於支撐樑（52a，52b）之間的基樁20不與工作甲板51接觸。此接觸原本並非必需的，且在其他具體實例中，基樁20與工作甲板51之間可存在接觸。亦有可能同樣地使支撐點（53a，53b）可相對於工作甲板51移動。在此類具體實例中，裝置50可移動至存在於工作甲板51或其他支撐表面上之基樁20或其他管狀元件。此會防止基樁20或其他管狀元件之不必要的移位。

【0045】 參看圖7至圖11，展示了用於在外端處翻轉具有縱向方向21之基樁20的耦接工具1。耦接工具1同樣地適合於翻轉及置放具有縱向方向之其他元

件，諸如風力機桅桿之變口體，視情況置放於彼此之上或置放於另一表面上。在所展示具體實例中，耦接工具1包含呈相互耦接樑（2a，2b）之形式的交叉形支撐結構。然而，支撐結構亦可包含複數個樑，例如形成Y形支撐結構之支腿的三個樑。可例如藉助於樑部分之焊接來引起耦接。舉例而言，該等樑具有管狀橫截面，但H形樑或I形樑亦係可能的。在交叉之中心，支撐結構具備兩個鉸接板（3a，3b），在鉸接板（3a，3b）中，升降部件4藉助於銷孔連接以樞轉方式連接至支撐結構2。升降部件4設置於具有提環40之升降側上以供連接至諸如起重機（圖中未示）之升降構件，此升降構件介入有起重索，此等起重索中之每一者嚙合於提環40中。提環40之功能亦可採取不同形式，例如軸件短突部或耳軸之形式。運用升降部件4，可從升降構件懸吊耦接工具1，使得支撐結構2可圍繞垂直於鉸接板（3a，3b）而延行之旋轉軸線5以相對不受阻礙的方式旋轉。

【0046】 耦接工具1進一步包含夾持部件6，夾持部件6可沿著樑（2a，2b）從鬆開位置滑動至夾持位置。每一夾持部件6具有U形橫截面且可以此方式至少部分地圍封樑（2a，2b），使得夾持部件6能夠運用滑動表面在相關樑（2a，2b）上方滑動，而不會失去與樑（2a，2b）之接觸。在所展示具體實例中，夾持部件6可沿著支撐結構2之下側滑動。支撐結構2之下側在此處被定義為升降部件4不在之側。此升降部件4位於交叉形支撐結構2之上側上。夾持部件6可藉助於在相關夾持部件6與支撐結構2之樑之間延伸之液壓活塞缸7在樑（2a，2b）上方滑動。藉由如根據圖8對缸給予在所指示方向8上之徑向向外移動，夾持部件6從徑向地相對接近交叉之中心的鬆開位置A移動至較遠離支撐結構之交叉之中心而定位的夾持位置B。如圖9中所展示，在夾持位置B中，夾持部件6處於負壓以抵靠基樁20之中空外端之內壁部分20a，其中夾持部件部分在基樁之凸緣或突出邊緣（圖中未示）下方滑動。此會引起機械耦接，視情況結

合夾持部件6之端表面與基樁20之內壁部分20a之間的摩擦耦接。為了進一步改良此耦接，夾持部件6的與壁部分20a接觸之端表面可具備諸如橡膠覆蓋物之減震元件。該等圖進一步展示，在夾持部件6之夾持位置中，樑（2a，2b）實質上橫向於基樁20之縱向方向21而延伸。在圖9中，縱向方向21垂直於該圖之平面而延行。

【0047】 耦接工具1進一步具備連接至樑（2a，2b）之支撐部件9。支撐部件9經組態以至少沿著基樁20之周邊之部分支撐基樁20之外壁部分20b。同樣地，支撐部件9具有U形橫截面且可在樑（2a，2b）之端部分上方滑動至相關樑（2a，2b）之可調整固定位置。可調整固定位置係例如由數個開口22判定，開口22配置於樑（2a，2b）之側壁中，且支撐部件9之對應銷92可配置於開口22中，以便將此部件緊固至樑（2a，2b）。因為支撐部件9經組態以在翻轉期間支撐基樁20之外壁部分20b，所以支撐部件9相比於夾持部件6通常將在徑向方向8上更徑向地向外定位，夾持部件6畢竟在所展示具體實例中經組態以在翻轉期間夾持基樁20之內壁部分20a。

【0048】 對於具有例如6 m及更大之相對大的直徑及/或例如800至2300噸及更大之相對高的重量的基樁20，可能有用的是提供呈支撐結構25之形式的另外支撐件，支撐結構25不同於支撐部件9且沿著基樁20之周邊之至少一部分23延伸。為了獲得足夠強度，可能有用的是將支撐結構25連接至至少兩個樑（2a、2b），如圖2及圖3中所展示。支撐結構25的可與基樁20之壁部分接觸的表面亦可具備例如呈橡膠覆蓋物之形式的減震元件26。

【0049】 在使用期間，當基樁20正被翻轉時，支撐部件9及支撐結構25兩者在部分翻轉位置中位於基樁20之下側上。

【0050】 因此，支撐部件9及在必要時支撐結構25特別適用於吸收基樁20之自重。

【0051】 最後，耦接工具1亦可具備用於相對於以樞轉方式連接至支撐結構2之升降部件4調整支撐結構2之角位置的構件。在所展示具體實例中，角度調整構件包含在升降部件4與支撐結構2之間延伸之液壓活塞缸24。在圖10中所展示之缸24之縮回位置中，支撐結構2之平面29實質上垂直於升降部件4之平面49而延行。在此升降位置中，升降部件4及支撐結構2之兩個平面之間的角度45實質上總計為90度。藉由對缸24給予移動，支撐結構2圍繞旋轉軸線5旋轉至圖10中以虛線所展示之插入位置，在該插入位置中，支撐結構2之平面29實質上平行於升降部件4之平面而延行。在此處，升降部件4與支撐結構2之間的角度45已增加至約180度。

【0052】 運用裝置50之上述具體實例，可在外端200處從工作甲板51翻轉基樁20。待翻轉之基樁20在此處首先平行於工作甲板51而定位，此基樁在實質上平行於工作甲板51而延行之兩個支撐樑（52a，52b）之間。基樁20之相對大的部分201在此處可在工作甲板51之邊緣51a上方突出。在支撐樑（52a，52b）之導引下，耦接工具1接著相對於工作甲板51在定位於支撐樑（52a，52b）之間的基樁20之縱向方向21上從圖4及圖5中所展示之鬆開位置（其中基樁20未嚙合）移位至圖3中所展示之耦接位置（其中耦接工具嚙合基樁20之外端200）。

【0053】 必須被翻轉且例如必須配置於海床中之基樁20通常在水平位置中位於工作甲板51上。為了運用耦接工具1升降此類水平定向之基樁20，藉由對缸24給予移動，將耦接工具之支撐結構2移動至圖10中以虛線所展示之插入位置中且插入至基樁20之中空外端中。在此處，夾持部件6在鬆開位置A中，亦即，相對接近交叉之中心。以此方式防止了損壞基樁20之壁部分。接著，夾持部件6沿著樑（2a，2b）從其鬆開位置A滑動至其夾持位置B，其中實現了與基樁20之中空外端之內壁部分20a的摩擦耦接。在此夾持位置中，樑（2a，2b）實質上橫向於基樁20之縱向方向而延伸。

【0054】 接著，藉由將起重機（圖中未示）之起重索（圖中未示）連接至升降部件4之提環40或替代連接構件而將耦接工具1連接至該起重索。耦接至耦接工具1之基樁20接著係藉由運用起重機提舉整體而被翻轉。在此處，支撐結構2可視情況相對於升降部件4樞轉，直至角度45已減小至90度，換言之，直至支撐結構2之平面29實質上垂直於升降部件4之平面49而延行。在此位置中，運用起重機將耦接至耦接工具1之基樁20提舉至所要位置中，例如基樁20必須降低至海床上之處。在所要位置中，夾持部件6接著沿著樑（2a，2b）從夾持位置B徑向地向內滑動至鬆開位置A，以便將耦接工具1從基樁20解耦。在翻轉基樁20期間，其可在必要時由支撐部件9及/或支撐結構25進一步支撐。

【0055】 圖12至圖16中展示本發明之另一具體實例。只要圖12至圖16中之編號與圖1至圖6中相同，就以此指定相同元件。根據圖12，裝置150被展示用於在外端200處從自升式平台之工作甲板51翻轉離岸風力機之基樁20。在所展示具體實例中，複數個基樁20在水平位置中置放於工作甲板51上。

【0056】 根據圖12之詳圖，所展示裝置150包含支撐樑52，支撐樑52實質上平行於支撐表面51（因此實質上水平地）而延行並在支撐點53處連接至支撐表面51，以用於圍繞垂直於工作甲板51而延行之軸線70旋轉。支撐樑52被體現為格子結構，以便以最低可能重量獲得足夠強度及剛度。在所展示具體實例中，支撐樑52經定尺寸使得其可實質上僅載運耦接工具1。

【0057】 在此具體實例中，上文已經詳細地描述之此耦接工具1藉助於嚙合於耦接工具1之框架72上的鉸鏈連接至支撐樑52之自由外端，以用於圍繞豎直軸線71旋轉。在圖15中可清楚地看出，耦接工具1進一步連接至支撐樑以用於在支撐樑52之縱向方向73上平移。

【0058】 如圖15中進一步所展示，支撐樑52可圍繞支撐點53之鉸鏈74圍繞垂直於工作甲板51而延行之（豎直）軸線70旋轉，此使得待翻轉之基樁20處

於配置於支撐樑52上之耦接工具1附近。藉由使支撐樑52及耦接工具1圍繞其各別軸線（70，71）旋轉且亦使耦接工具1沿著支撐樑52相對於支撐表面51平移，此平移係在定位於支撐樑52附近之基樁20之縱向方向21上，耦接工具1可從耦接工具1使基樁20之外端200空閒的鬆開位置移動至基樁20之外端200係由耦接工具1嚙合的耦接位置。上文已經描述可能的嚙合方式。

【0059】 耦接工具1及/或支撐樑52相對於工作甲板51之旋轉可以任何已知方式進行。對於支撐樑52，此可例如藉助於在支撐樑52與支撐點53之間延伸之液壓活塞缸75而進行。

【0060】 視情況有可能使支撐點53可相對於工作甲板51移動。在此類具體實例中，裝置150可移動至存在於工作甲板51或其他支撐表面上之基樁20或其他管狀元件。此會防止基樁20或其他管狀元件之不必要的移位。

【0061】 將顯而易見，上述具體實例必須具備周邊設備，諸如液壓及電力源、其供應導管及其類似者。未進一步詳細地描述此周邊設備。

【0062】 運用上文詳細地所描述的本發明之裝置之具體實例，可將管狀物件，特別是風力機之基樁及/或待置放於已安裝基座上之風力機塔，從浮船置放至地表面上，特別是水下底部上，此發生於比已知方法之可能情形更糟的天氣條件下。此降低了損壞管狀物件之風險。該裝置亦使有可能操縱具有相對大的尺寸之管狀元件，其中可適應不同尺寸。

【符號說明】

【0063】

1：耦接工具

2：支撐結構

2a：樑

2b：樑

3a：鉸接板

3b：鉸接板

4：升降部件

5：旋轉軸線

6：夾持部件

8：徑向方向

9：支撐部件

20：基樁

20a：壁部分

20b：外壁部分

21：縱向方向

22：開口

24：液壓活塞缸

25：支撐結構

26：減震元件

29：平面

40：提環

45：角度

49：平面

50：裝置

51：工作甲板/支撐表面

51a：邊緣/豎直側壁

52：支撐樑

52a：支撐樑

52b：支撐樑

53：支撐點

53a：支撐點

53b：支撐點

54a：連接桿/連接件

54b：連接桿/連接件

55：水平軸線

56：水平中間距離

57：橡膠減震元件

70：軸線

71：軸線

72：框架

73：縱向方向

74：鉸鏈

75：液壓活塞缸

92：銷

150：裝置

152：殼體

200：外端

201：基椿之相對大的部分

A：鬆開位置

B：夾持位置

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種用於從一外端處之一支撐表面翻轉具有一縱向方向之一管狀元件的裝置，其中該裝置包含實質上平行於該支撐表面而延行並在一支撐點處連接至該支撐表面之一支撐樑，其中該支撐樑導引經組態用於耦接至該管狀元件之一外端之一壁部分的一耦接工具，且其中該耦接工具與該支撐樑一起可相對於該支撐表面從一鬆開位置移位至一耦接位置，在該耦接位置中，該管狀元件之外端係由該耦接工具嚙合。

【第2項】如請求項1所述之裝置，其中圍繞垂直於該支撐表面而延行之旋轉軸線，該支撐樑可圍繞該支撐點旋轉且該耦接工具可圍繞該支撐樑旋轉。

【第3項】如請求項1或2所述之裝置，其中該耦接工具可沿著該支撐樑平移。

【第4項】如請求項1或2所述之裝置，其中該裝置包含兩個支撐樑，該兩個支撐樑實質上平行於該支撐表面而延行並在支撐點處連接至該支撐表面，且該兩個支撐樑被置放成彼此相隔一中間距離，使得待翻轉之一管狀元件可定位於該等支撐樑之間並平行於該等支撐樑，其中該等支撐樑導引該耦接工具，且其中該耦接工具可相對於該支撐表面在定位於該等支撐樑之間的一管狀元件之該縱向方向上從該鬆開位置平移至該耦接位置。

【第5項】如請求項4所述之裝置，其中該等支撐樑連接至該等支撐點以用於在定位於該等支撐樑之間的一管狀元件之該縱向方向上平移。

【第6項】如請求項4所述之裝置，其中該等支撐樑固定地連接至該等支撐點。

【第7項】如請求項4所述之裝置，其中該耦接工具固定地連接至該等支撐樑。

【第8項】如請求項1或2所述之裝置，其中該耦接工具包含一升降部件以

供連接至一升降構件。

【第9項】如請求項8所述之裝置，其中該裝置進一步包含由該支撐表面支撐之一升降構件以用於藉由該升降部件提起該耦接工具。

【第10項】如請求項1或2所述之裝置，其中該耦接工具及/或該支撐樑可藉助於在該耦接工具及/或該等支撐樑與該支撐表面之間延伸之液壓活塞缸相對於該支撐表面平移。

【第11項】如請求項1或2所述之裝置，其中該支撐樑包含一格子結構。

【第12項】如請求項1或2所述之裝置，其中該支撐樑經組態以實質上僅載運該耦接工具。

【第13項】如請求項1或2所述之裝置，其中該耦接工具包含：相互耦接樑之一交叉形支撐結構；一升降部件，其以樞轉方式連接至該支撐結構，以供連接至諸如一起重機之一升降構件；夾持部件，其可沿著該等樑從一鬆開位置滑動至一夾持位置，在該夾持位置中，該等樑實質上橫向於該管狀元件之該縱向方向而延伸；且該等夾持部件可從該鬆開位置滑動至一夾持位置以供耦接至該管狀元件之一中空外端之一內壁部分，該夾持位置相比於該鬆開位置較遠離該支撐結構之交叉之一中心而定位。

【第14項】如請求項1或2所述之裝置，其中該支撐表面包含一浮船之一工作甲板。

【第15項】如請求項1或2所述之裝置，其中該管狀元件為一風力機之一基樁。

【第16項】一種用於從一外端處之一支撐表面翻轉具有一縱向方向之一管狀元件的方法，其中該方法包含以下步驟：

平行於該支撐表面而定位待翻轉之一管狀元件，此在實質上平行於該支撐表面而延行並在一支撐點處連接至該支撐表面之一支撐樑附近；

在該支撐樑之導引下使一耦接工具相對於該支撐表面移位，該耦接工具經組態用於耦接至該管狀元件之一外端之一壁部分，其中該耦接工具從一鬆開位置移位至一耦接位置；及

出於耦接之目的而由該耦接工具嚙合該管狀元件之外端。

【第17項】如請求項16所述之方法，其中圍繞垂直於該支撐表面而延行之旋轉軸線，該支撐樑圍繞該支撐點旋轉且該耦接工具圍繞該支撐樑旋轉。

【第18項】如請求項16或17所述之方法，其中該耦接工具沿著該支撐樑平移。

【第19項】如請求項16或17所述之方法，其中裝置包含兩個支撐樑，該兩個支撐樑實質上平行於該支撐表面而延行並在支撐點處連接至該支撐表面，且該兩個支撐樑被置放成彼此相隔一中間距離，使得待翻轉之一管狀元件可定位於該等支撐樑之間並平行於該等支撐樑，其中該等支撐樑導引該耦接工具，且其中該耦接工具相對於該支撐表面在定位於該等支撐樑之間的一管狀元件之該縱向方向上從該鬆開位置平移至該耦接位置。

【第20項】如請求項16或17所述之方法，其進一步包含出於翻轉之目的而運用一升降構件提起該耦接工具，其中該管狀元件之外端耦接至該耦接工具。

【第21項】如請求項16或17所述之方法，其進一步包含將耦接至該裝置之該管狀元件升降至一所要位置中並將該耦接工具從該管狀元件之外端解耦。

【第22項】一種如請求項1至15中任一項所述之一裝置與一管狀元件的總成，其中該管狀元件耦接至該裝置。

【發明圖式】

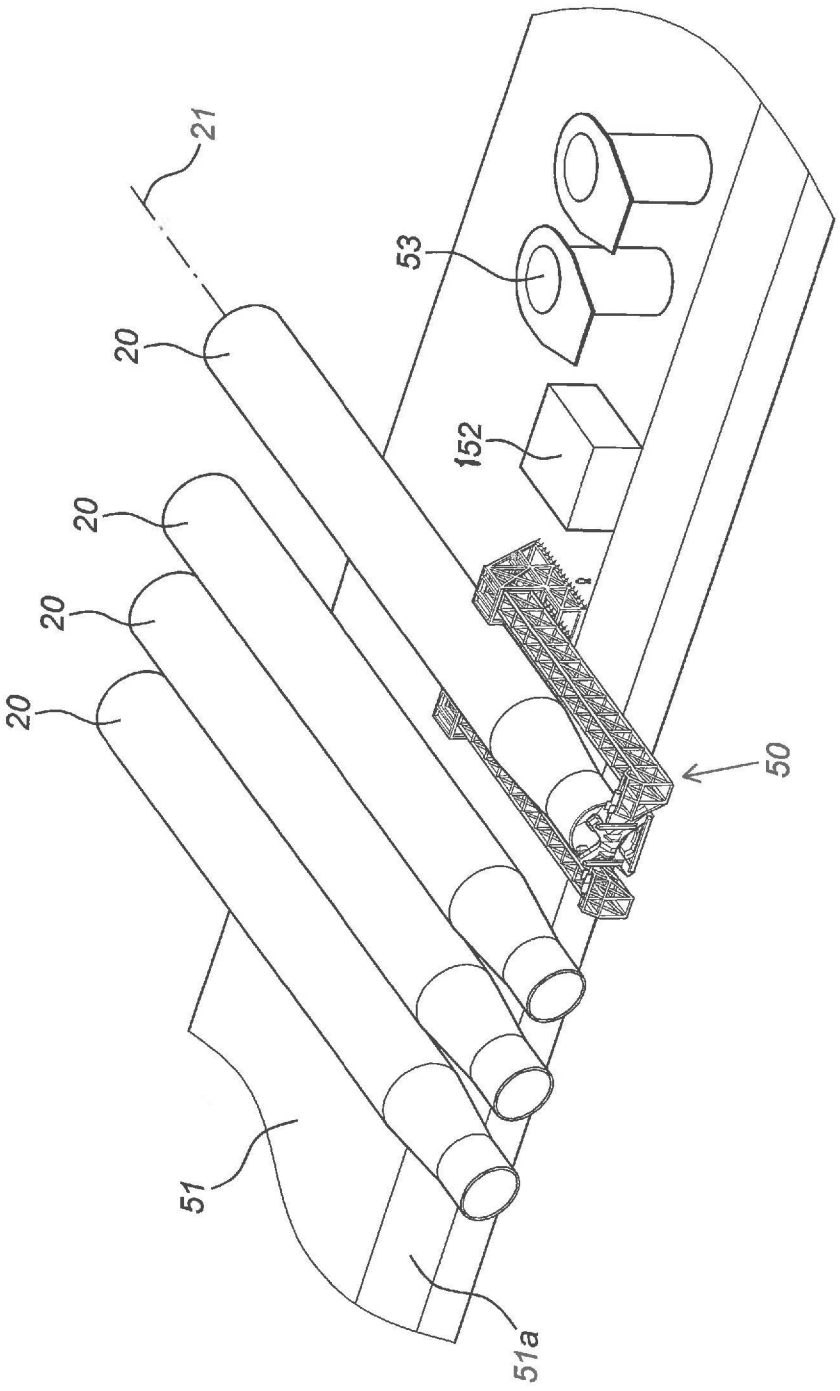


圖1

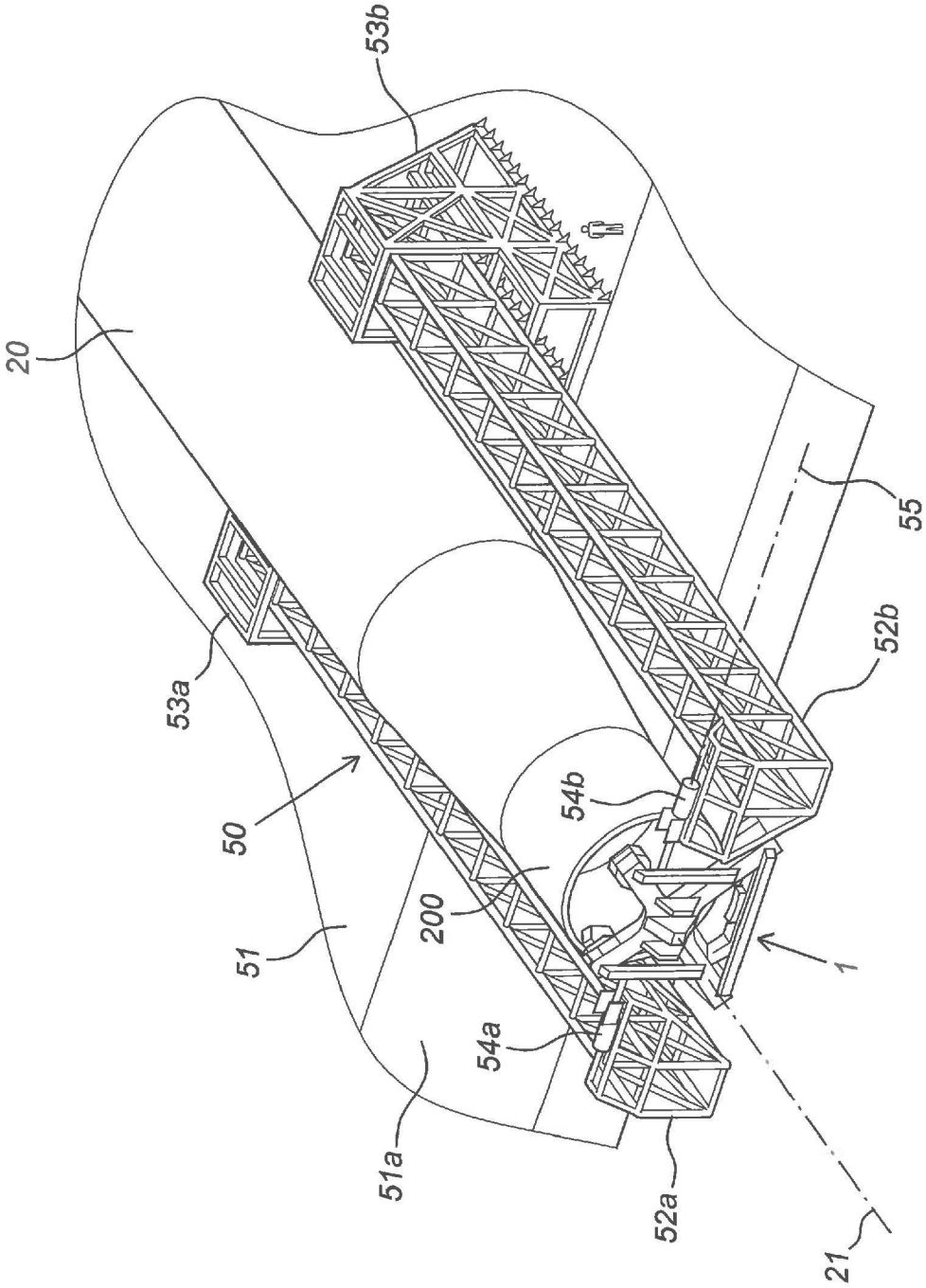


圖2

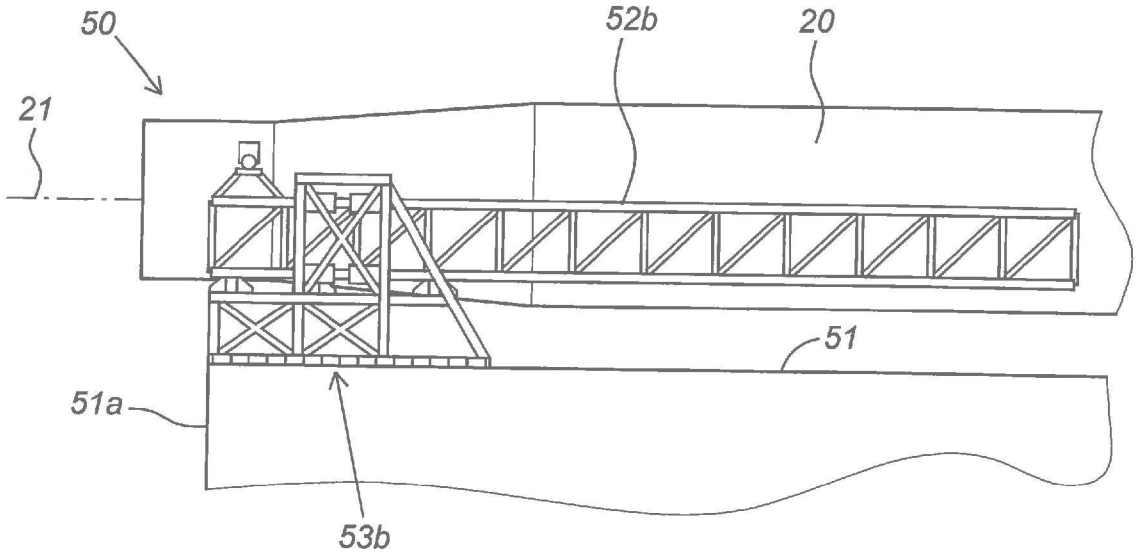


圖3

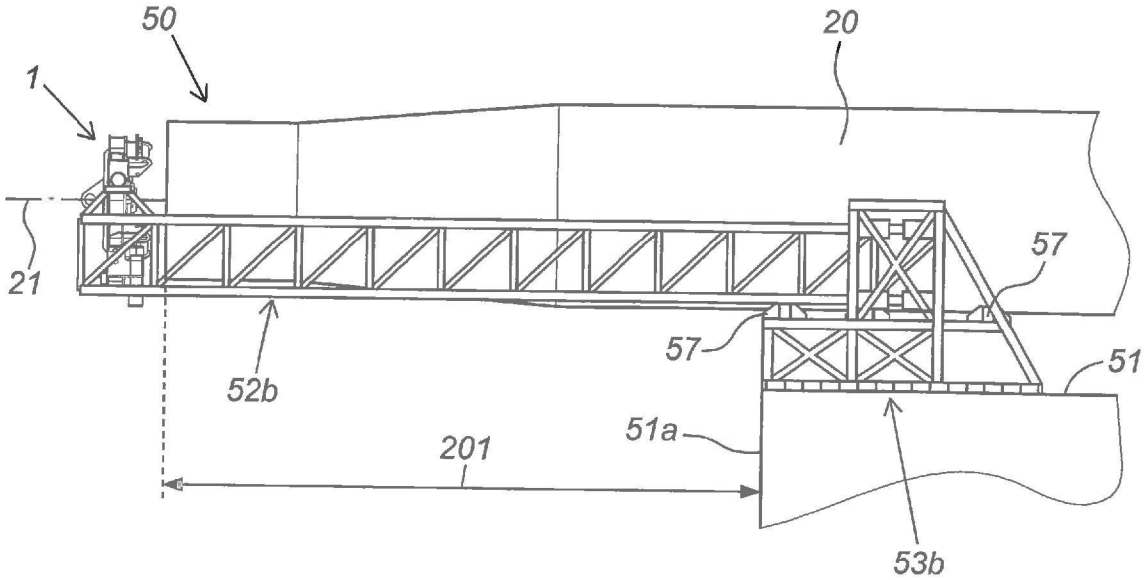


圖4

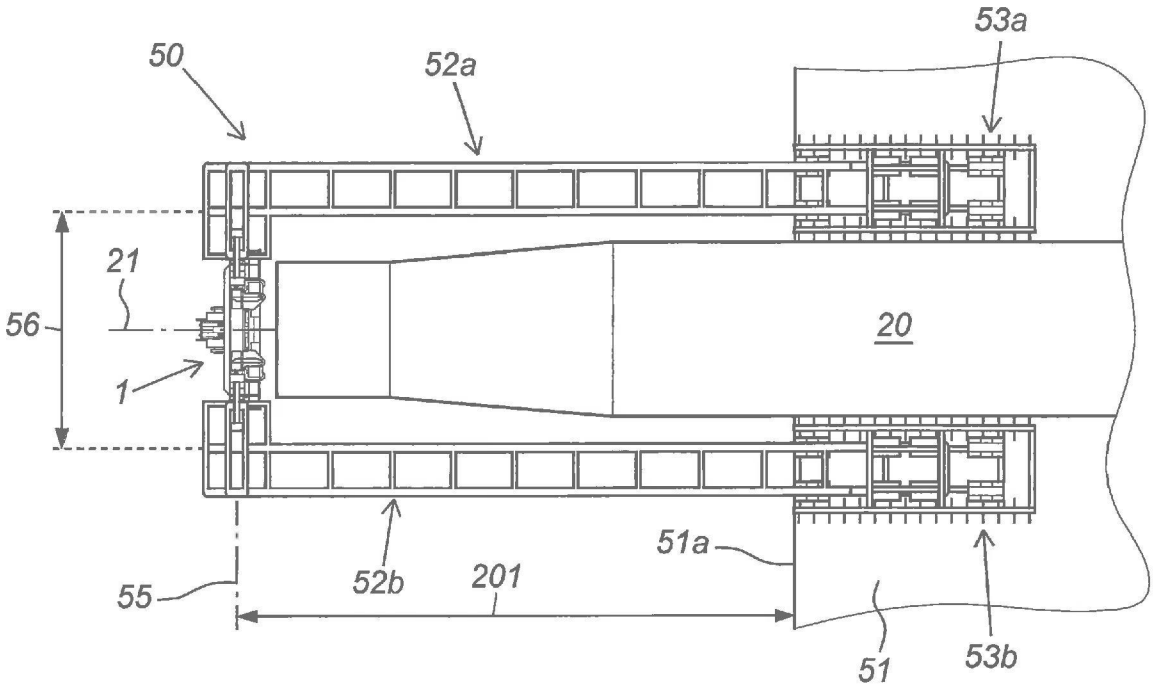

50
52a
53a
21
56
1
20
55
52b
201
51a
51
53b

圖5

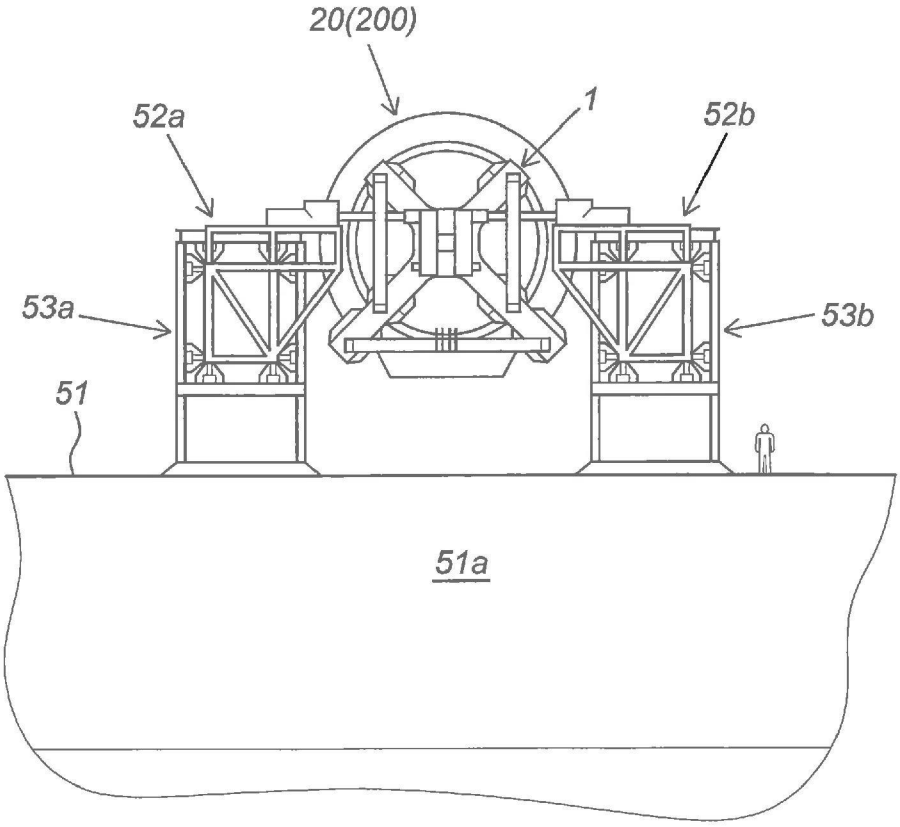

20(200)
52a
1
52b
53a
53b
51
51a

圖6

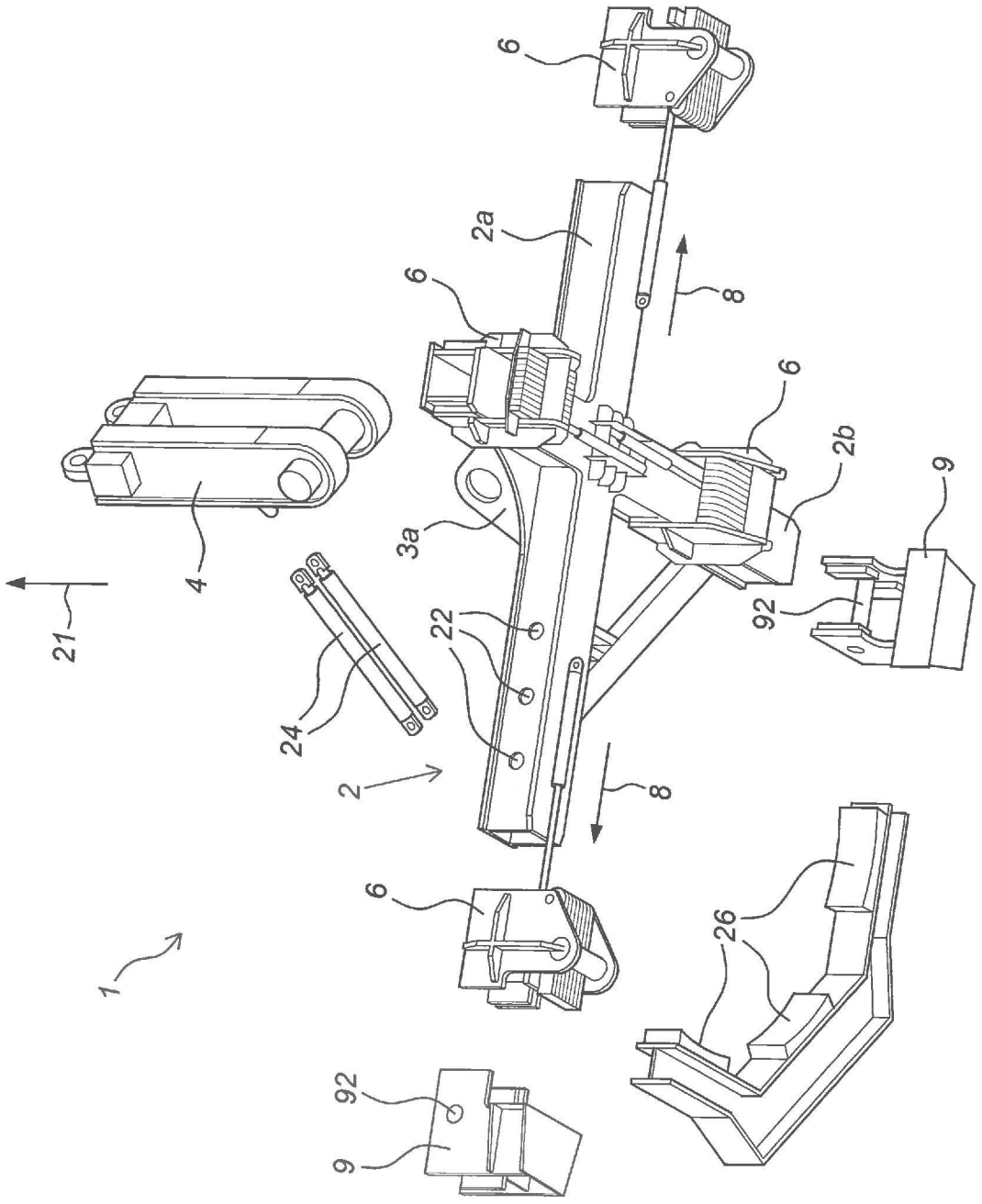


圖7

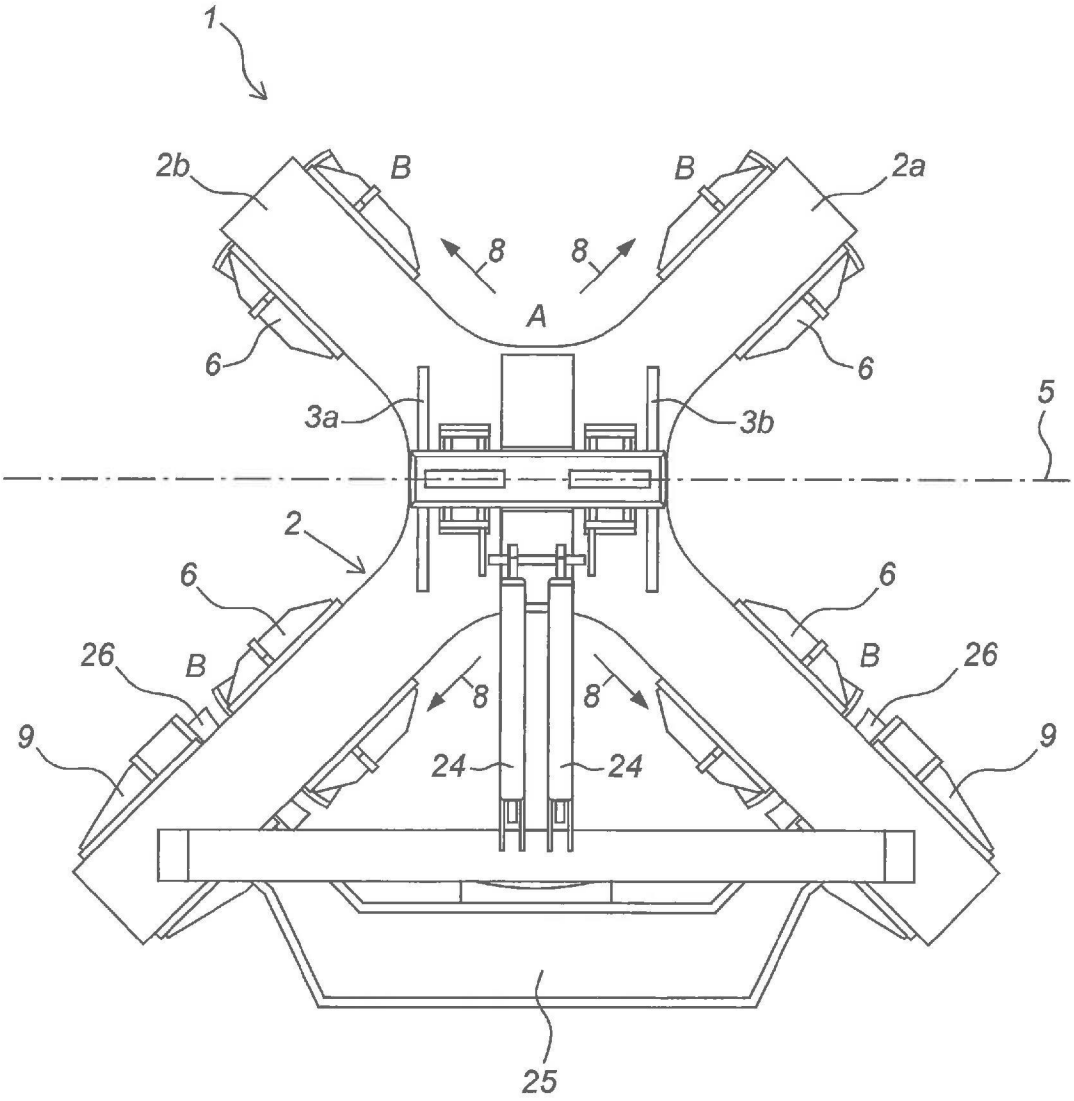


圖8

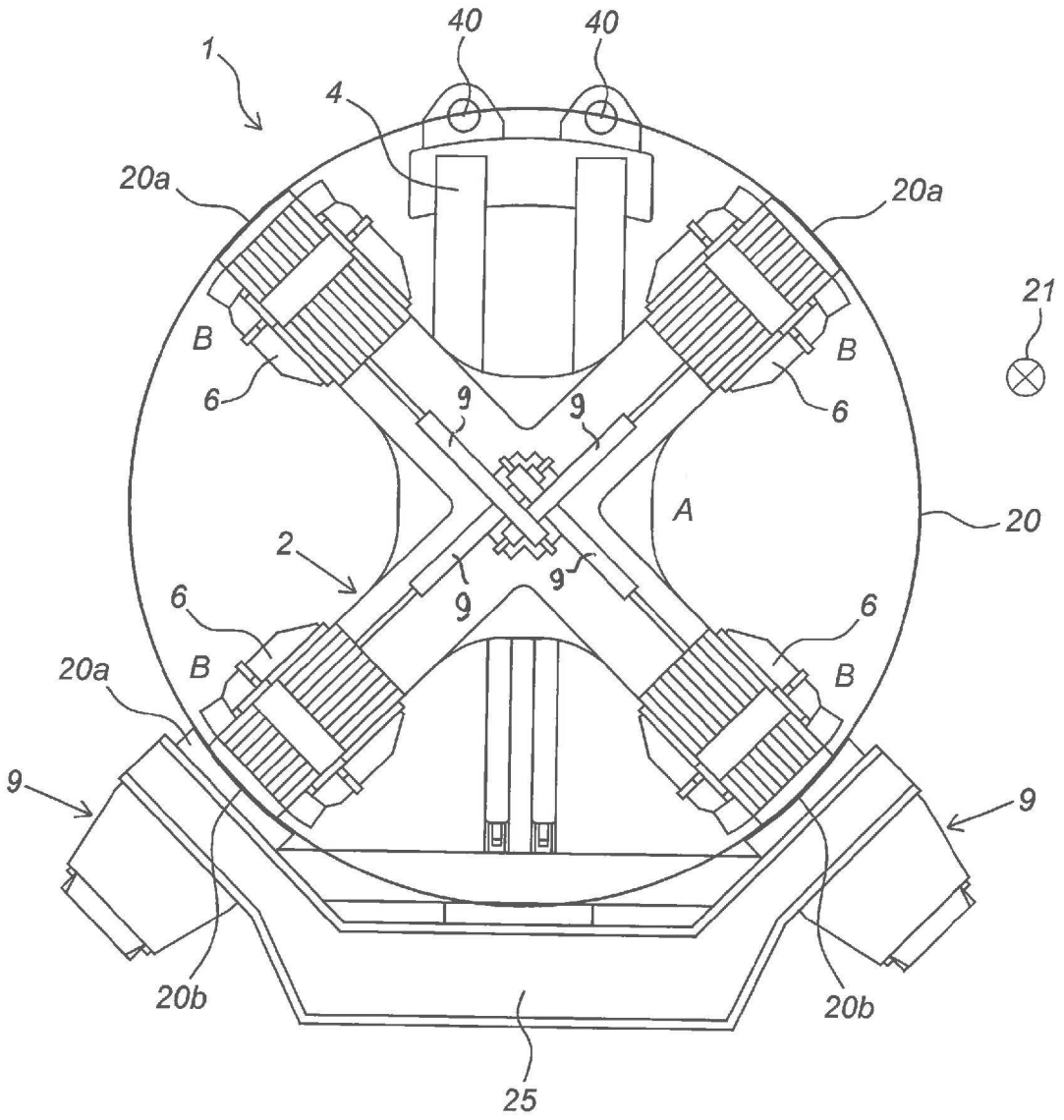


圖9

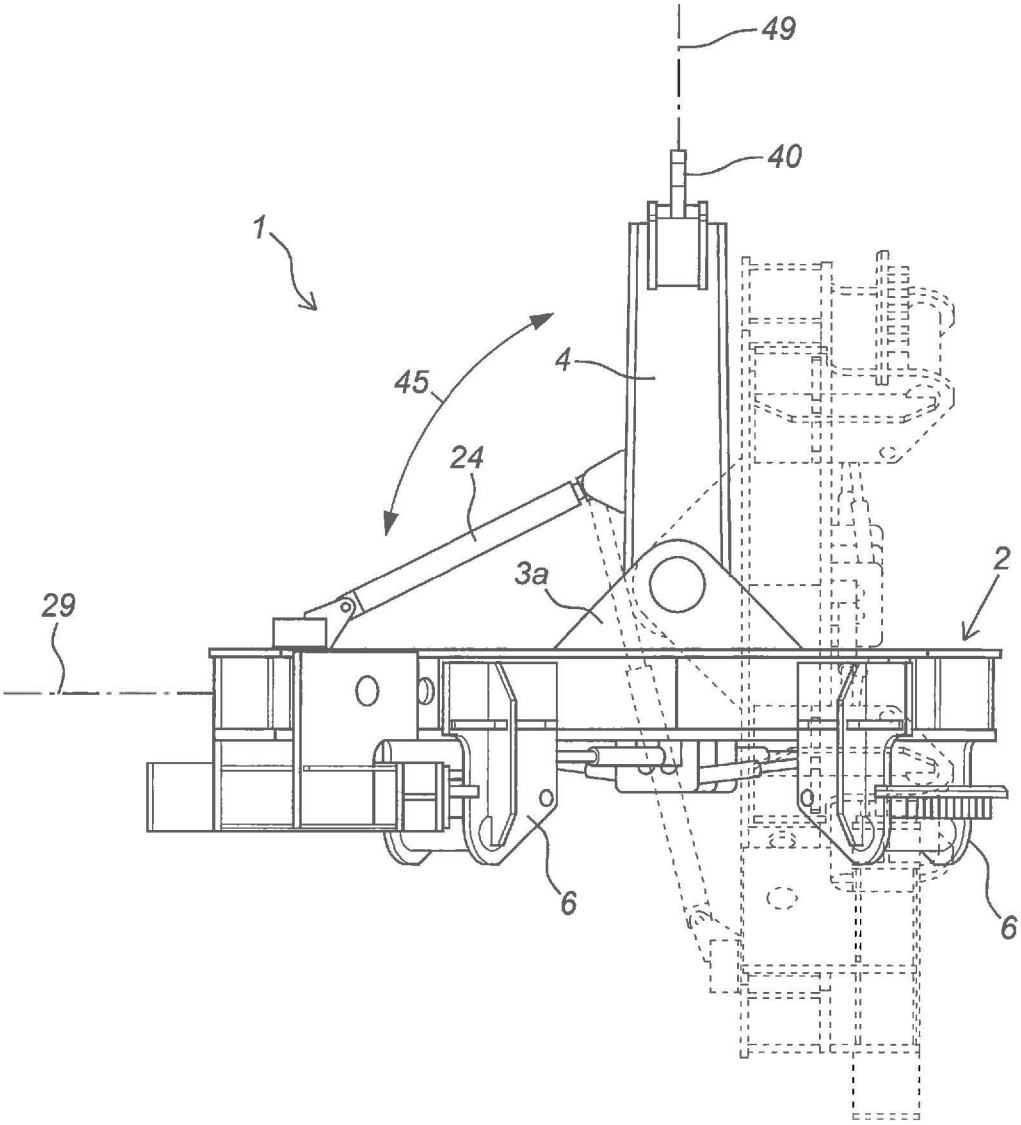


圖10

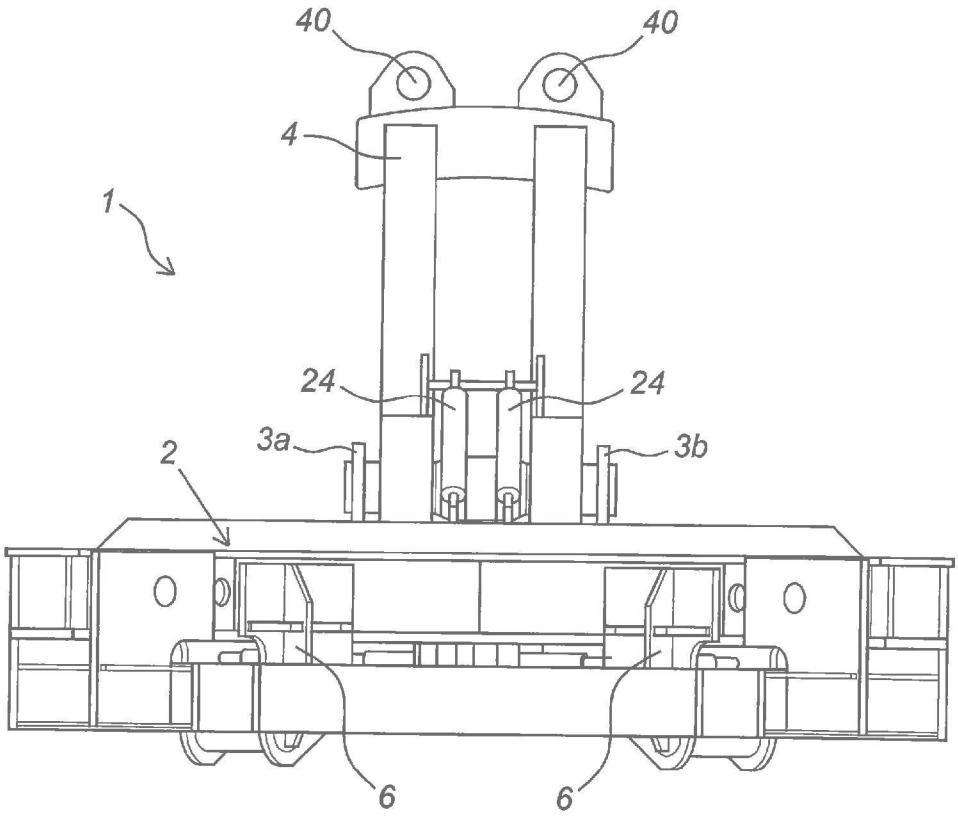


圖11

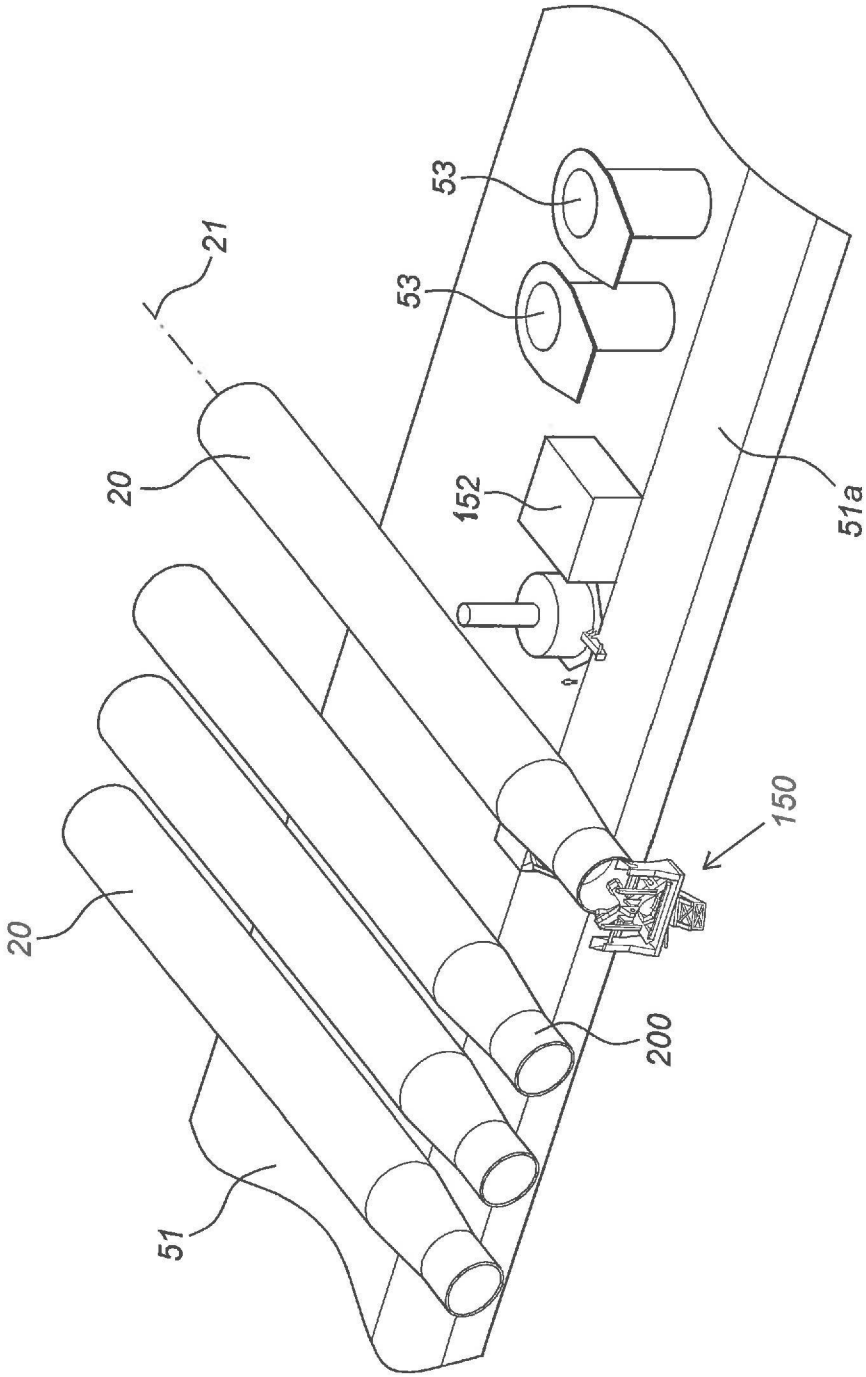


圖12

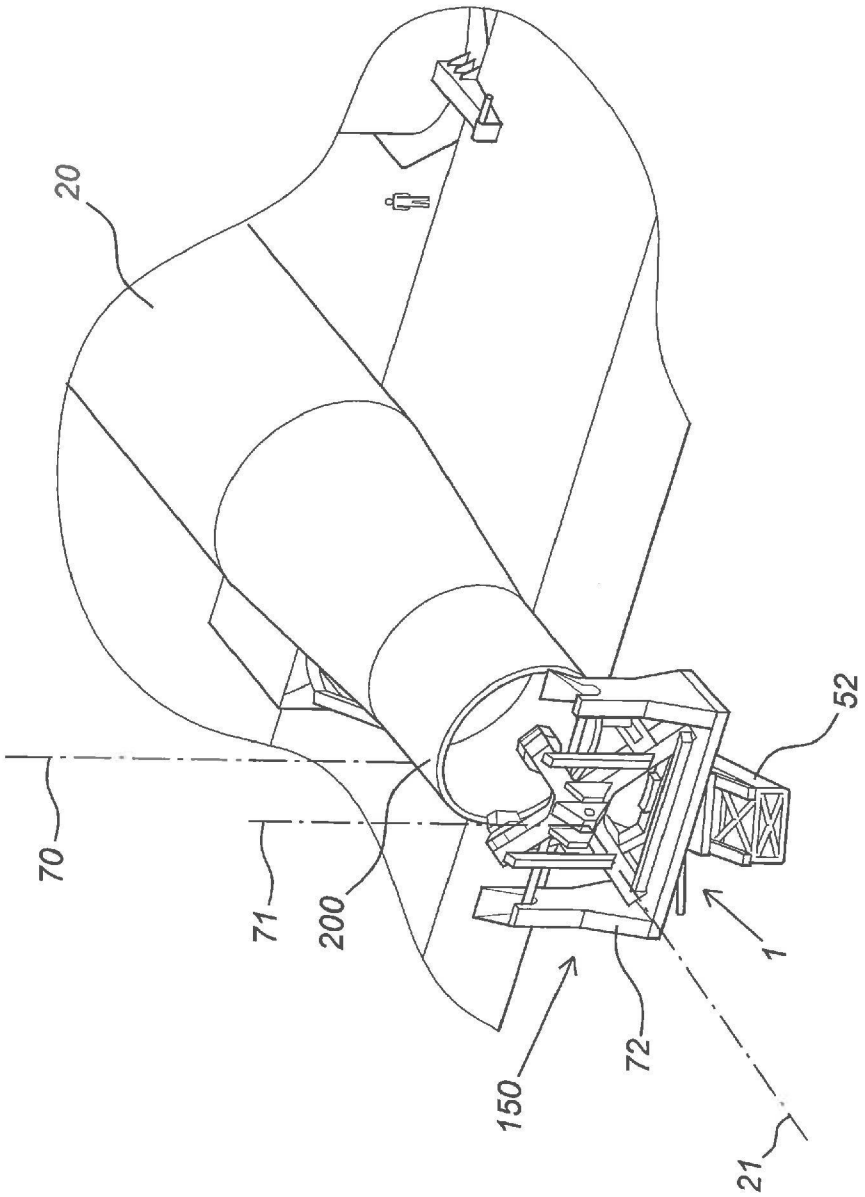


圖13

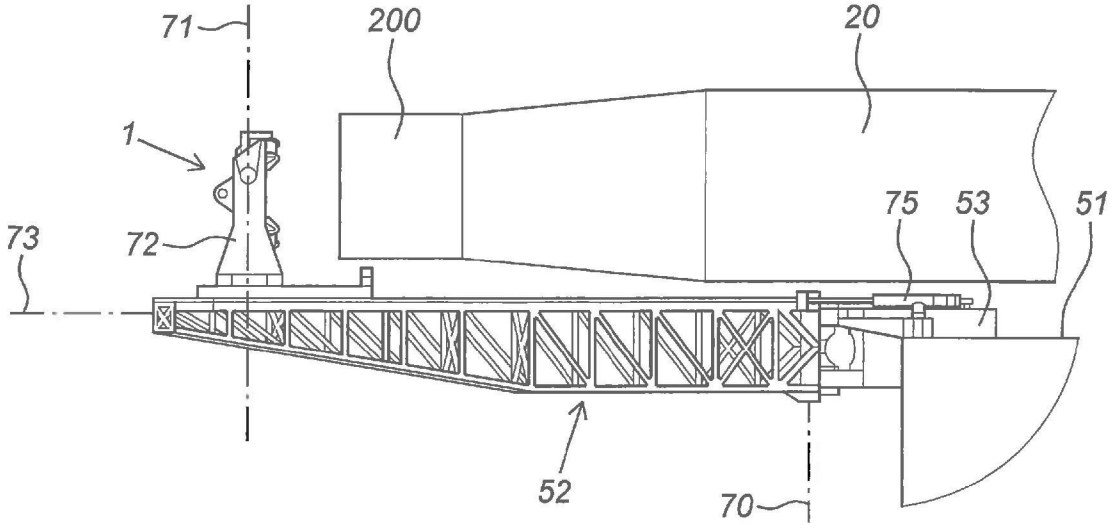

71
200
20
1
73
72
75
53
51
52
70

圖14

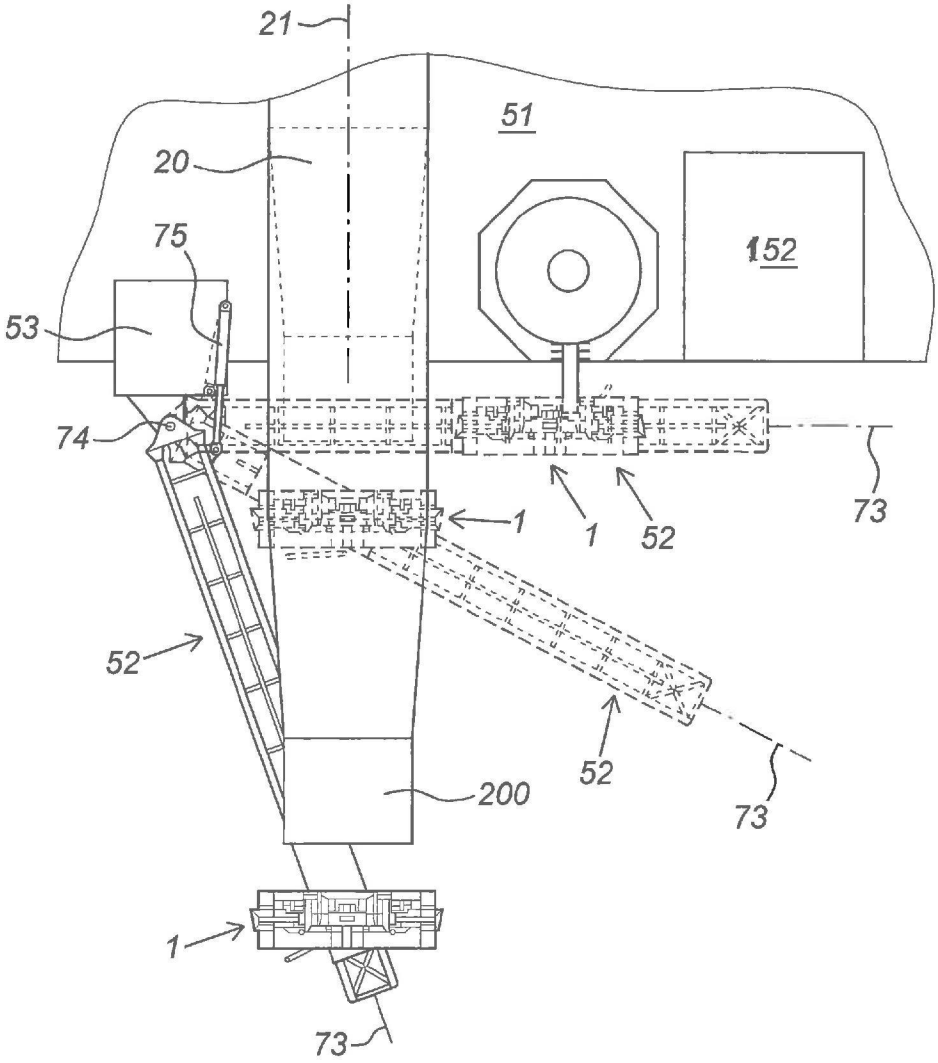

21
51
20
75
152
53
74
73
1
1
52
52
52
200
73
1
73

圖15

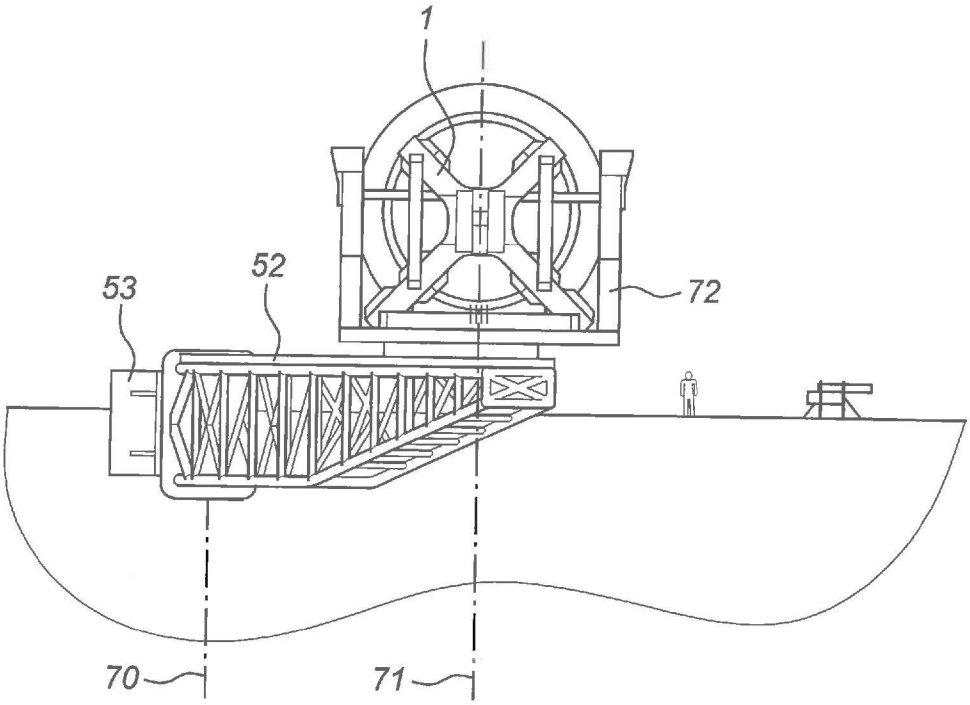


圖16