



(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 I879792 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 04 月 11 日

(21)申請案號：109129363

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 08 月 27 日

(51)Int. Cl. : **B66C1/10 (2006.01)****B66C13/06 (2006.01)**

(30)優先權：2019/08/29 比利時

2019/5565

(71)申請人：比利時商黛咪離岸 B E 公司 (比利時) DEME OFFSHORE BE N.V. (BE)
比利時(72)發明人：史丹普因斯基 佛洛里昂 烏維 STEMPINSKI, FLORIAN UWE (DE) ; 凡尼歐溫
胡賽 肯尼斯 傑拉德 VANNIEUWENHUYSE, KENNETH GERARD (BE) ; 貝爾
特 班傑明 沃德 BAERT, BENJAMIN WARD (BE)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

CN 102786001A

CN 104039678A

CN 109534188A

WO 2018/192675A1

審查人員：許培峰

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：9 共 27 頁

(54)名稱

從船舶甲板上提起物體的方法

(57)摘要

本發明描述一種用於從一船舶甲板上提起一物體之方法。存在於該船舶甲板上之一吊重構件具備一吊重纜索，用於該物體之一附接構件耦接至該吊重纜索。該物體連接至該附接構件，且接著使用該附接構件相對於該船舶甲板提起並位移。在位移期間藉由一陀螺儀來抑制在波力及風力之影響下發生的該附接構件及連接至其上之該物體的搖擺運動，該陀螺儀連接至該吊重纜索、附接構件及/或物體且包含圍繞一主要旋轉軸旋轉之一旋轉對稱的本體。

Described is a method for lifting an object from a vessel deck. A hoisting means present on the vessel deck is provided with a hoisting cable to which an attaching means for the object is coupled. The object is connected to the attaching means and then taken up and displaced relative to the vessel deck using the attaching means. The swinging movements of the attaching means and of the object connected thereto, occurring under the influence of wave and wind forces, are damped during displacement by a gyroscope which is connected to the hoisting cable, attaching means and/or object and which comprises a rotation-symmetrical body rotating around a primary rotation axis.

指定代表圖：

符號簡單說明：

2:陀螺儀

4:單樁

70:吊重纜索

71:吊重滑車/起重滑車

90:吊索或纜索

91:吊索或纜索

92:工作平台/撐桿

93:吊索

94:外殼

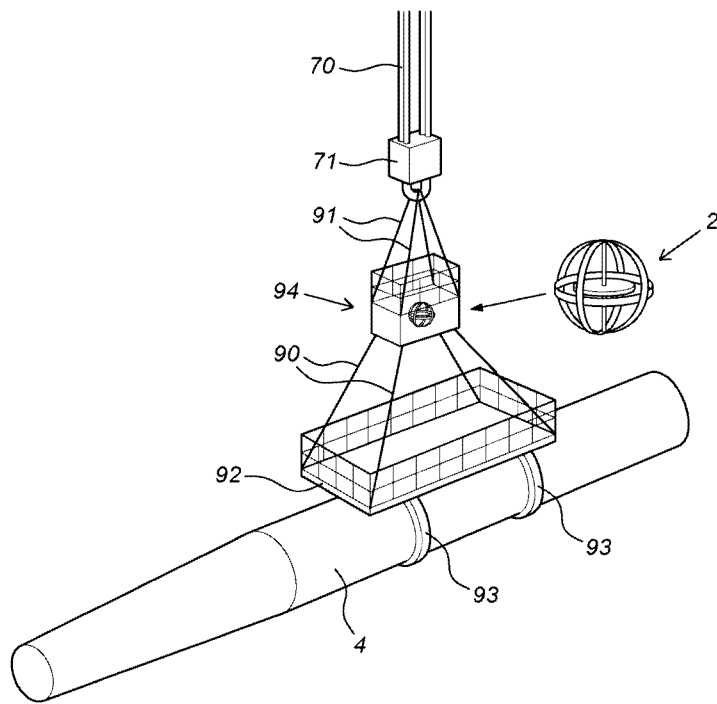


圖6



I879792

【發明摘要】

【中文發明名稱】 從船舶甲板上提起物體的方法

【英文發明名稱】 METHOD FOR LIFTING AN OBJECT FROM A VESSEL
DECK

【中文】

本發明描述一種用於從一船舶甲板上提起一物體之方法。存在於該船舶甲板上之一吊重構件具備一吊重纜索，用於該物體之一附接構件耦接至該吊重纜索。該物體連接至該附接構件，且接著使用該附接構件相對於該船舶甲板提起並位移。在位移期間藉由一陀螺儀來抑制在波力及風力之影響下發生的該附接構件及連接至其上之該物體的搖擺運動，該陀螺儀連接至該吊重纜索、附接構件及/或物體且包含圍繞一主要旋轉軸旋轉之一旋轉對稱的本體。

【英文】

Described is a method for lifting an object from a vessel deck. A hoisting means present on the vessel deck is provided with a hoisting cable to which an attaching means for the object is coupled. The object is connected to the attaching means and then taken up and displaced relative to the vessel deck using the attaching means. The swinging movements of the attaching means and of the object connected thereto, occurring under the influence of wave and wind forces, are damped during displacement by a gyroscope which is connected to the hoisting cable, attaching means and/or object and which comprises a rotation-symmetrical body rotating around a primary rotation axis.

【指定代表圖】 圖6

【代表圖之符號簡單說明】

2:陀螺儀

4:單樁

70:吊重纜索

71:吊重滑車/起重滑車

90:吊索或纜索

91:吊索或纜索

92:工作平台/撐桿

93:吊索

94:外殼

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 從船舶甲板上提起物體的方法

【英文發明名稱】 METHOD FOR LIFTING AN OBJECT FROM A VESSEL
DECK

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種用於從船舶甲板上提起物體之方法，其中船舶甲板上之吊重構件包含吊重纜索，該吊重纜索設置在具有用於物體之附接構件的外末端處，其中物體連接至附接構件且使用附接構件將物體相對於船舶甲板提起並位移。

【0002】 本發明將部分地描述關於近海風力渦輪機。然而，對此類風力渦輪機之參考並不暗示本發明限於提起並位移風力渦輪機組件，且方法可同樣地應用於提起並位移任何其他物體，尤其係大且細長之物體。

【先前技術】

【0003】 可例如在將風力渦輪機置放在海上期間應用從船舶甲板上提起並位移物體。風力渦輪機之組件必須從船舶甲板置放至置放在海上之支撐結構上，且此需要從船舶甲板上提起並位移風力渦輪機組件。一種近海風力渦輪機包含吊艙（或短艙），該吊艙置放在桅桿上且形成用於諸如發電機之機電設備的外殼。短艙具備在其上配置有多個轉子葉片之輪轂。轉子葉片將風之動能轉換成短艙之軸桿的旋轉運動，該旋轉運動由發電機轉換成電能。視構造之階段而定，在風力渦輪機之情況下，支撐結構可包含基座、置放在基座上之桅桿或置放在桅桿上之短艙。接著必須在此處分別置放桅桿、短艙或渦輪機葉片。

【0004】 風力及波負荷會阻礙到諸如該風力渦輪機組件之物體的提起及

置放。物體愈大、愈細長，情況便愈嚴重。詳言之，風力渦輪機葉片捕獲大量風力。附接至吊重構件之風力渦輪機葉片可在此處接觸到相對於支撐結構或相對於已經安裝之組件的較大且出人意料之運動。這使得操作變得更為困難，在強風力負荷之情況下甚至是不可能的。此外，從船舶甲板上提起物體，其中船舶經受由波浪動作引起之運動。

【0005】 浮在水上之船舶接觸到具有6個自由度之運動，包括三個平移運動及三個旋轉運動。在耦接至船舶甲板之笛卡爾（**Cartesian**）座標系統中，**x**軸平行於船舶之縱向方向延伸，**y**軸平行於船舶之橫向方向，且**z**軸平行於垂直於船舶甲板延伸之方向。船舶在**x**方向上之平移被稱為縱盪，船舶在**y**方向上之平移被稱為橫盪，且船舶在**z**方向上之平移被稱為垂盪。船舶圍繞**x**軸之旋轉被稱為橫搖，圍繞**y**軸之旋轉被稱為縱搖，且圍繞**z**軸之旋轉被稱為艏搖。所有此等運動可誘發懸置在吊重構件上之物體的搖擺運動，尤其係存在於船舶甲板上之吊重構件將沿循船舶運動。

【0006】 物體從其上提起並位移之船舶可包括自升式平台，其中擱置在海床上之自升式平台支腿提供一些穩定性。然而，當船舶為浮動船舶時，本發明之優勢將更明顯地顯現。

【發明內容】

【0007】 本發明之一目的為提供一種方法，藉由該方法，使用附接構件，可相對於在海上之船舶甲板提起並位移物體，且可視情況以相比先前技術中已知之不易受風影響的方式置放且安裝在存在於海中之支撐結構上。

【0008】 此目的藉由提供一種如請求項1之方法來達成。本發明尤其提供一種用於從船舶甲板上提起物體之方法，其中船舶甲板上之吊重構件包含吊重纜索，該吊重纜索設置在具有用於物體之附接構件的外末端處。物體連接至附

接構件，且接著使用附接構件相對於船舶甲板提起並位移。在位移期間藉由陀螺儀來抑制在波力及風力之影響下發生的附接構件及連接至其上之物體的搖擺運動，該陀螺儀連接至吊重纜索、附接構件及/或物體且包含圍繞主要旋轉軸旋轉之旋轉對稱的本體。

【0009】 陀螺儀抑制由波力及風力所致之附接構件及連接至其上之物體的搖擺運動，此應理解為意謂當不使用陀螺儀時，在不同方向上之搖擺運動的幅度低於此等搖擺運動的幅度。以此方式，可在比根據先前技術可能之情況更惡劣的天氣條件下從船舶甲板上藉由吊重構件操控物體。

【0010】 陀螺儀本身已知且例如出於減小船舶之橫搖運動（橫搖）的目的而應用在船舶中。此涉及控制在一個單一方向上之運動。然而，懸置在吊重纜索中之物體經受在所有方向上的運動，該運動由上文陳述之船舶運動（縱盪、橫盪、垂盪、橫搖、縱搖及艏搖）及風力引起。出人意料的是，連接至吊重纜索、附接構件及/或物體之單一陀螺儀能夠以有效方式抑制在所有方向上之搖擺運動。抑制懸置在提起構件上之物體的搖擺可以使得物體之位置在物體相對於船舶甲板位移期間變得更準確。此類位移可藉由使提起構件之一部分相對於船舶甲板位移來達成，吊重纜索連接至該提起構件（例如，吊桿之外末端）。此運動亦可引起懸置之物體的額外搖擺運動。

【0011】 陀螺儀包含圍繞主要旋轉軸旋轉之旋轉對稱的本體。此旋轉本體藉由適用於此目的之驅動機來旋轉，其中旋轉速度可保持恆定或可變化，例如加速。本體可為圓盤類（例如飛輪），但亦可呈不同形成，諸如球形形式。本體經由主要旋轉軸桿收納在例如在框架或外殼等適用於此目的之懸置件中。

【0012】 藉由發明性方法之實施方式達成極佳結果，其中陀螺儀之主要旋轉軸平行於吊重纜索方向。此可藉由應用陀螺儀來達成，其中主要旋轉軸保持實質上與搖擺吊重纜索之當前方向平行。

【0013】 方法之另一實施方式具有如下特徵：陀螺儀之主要旋轉軸與當前吊重纜索方向的傾斜角度不為零。

【0014】 又一實施方式係關於一種方法，其中傾斜角度隨著吊重纜索方向與垂直於船舶甲板延伸之 z 方向之間的搖擺的當前角度線性地變化。

【0015】 已發現方法之一實施方式(其中本體圍繞主要旋轉軸旋轉之旋轉速度隨著搖擺運動之幅度增加而增加)使得懸置之物體進一步穩定。

【0016】 發明性方法可應用在操控連接至附接構件之物體的不同階段中。詳言之，提供方法之一實施方式，其中在從船舶甲板上提起物體期間藉由陀螺儀抑制附接構件及連接至其上之物體的搖擺運動。在海上運送期間，物體通常定位在出於此目的而提供之儲存倉中的船舶甲板上。必須從此類儲存倉中提起物體，其中當開始提起時吊重纜索可具有最大長度，且在提起期間吊重纜索可被牽引至最小長度。已發現，陀螺儀亦良好地操作，且亦在吊重纜索之牽引期間防止物體在此操控階段中之搖擺運動。這增強了船舶甲板上之安全性。

【0017】 根據另一實施方式，發明性方法亦可應用以使得提起及位移之物體被下降且安裝在存在於周圍水中之用於物體的支撐結構上，且在物體之下降及/或安裝在支撐結構上期間藉由陀螺儀抑制附接構件及連接至其上之物體的搖擺運動。此處重要的是，考慮支撐結構一般相對於海床處在相對穩定位置，且懸置之物體因此相對於支撐結構運動。根據本實施方式之方法確保此相對運動被抑制。

【0018】 本發明之又一實施方式提供一種方法，其中吊重構件包含吊桿，吊重纜索連接至該吊桿之外末端，且至少在物體之位移期間使吊桿圍繞垂直於船舶甲板延伸之旋轉軸旋轉。此類提起方法(其中懸置點(吊重纜索附接至之吊桿的外末端)本身運動)可導致由此運動所致之物體的額外搖擺運動。在此實施方式中亦達成搖擺運動之良好抑制。

【0019】 另一改良方法係關於一實施方式，其中藉由將一個側面上之拖繩連接至附接構件及/或連接至其上之物體且較佳地從船舶甲板上將拖繩固持在另一側面上來進一步抑制附接構件及連接至其上之物體的搖擺運動。在此實施方式中，可藉由收進或放出拖繩來進一步抑制搖擺運動。

【0020】 又一實施方式係關於一種方法，其中在不同於其中陀螺儀產生搖擺運動之最大阻尼之方向的方向上藉由拖繩抑制附接構件及連接至其上之物體的搖擺運動。

【0021】 此處可具有應用根據一實施方式之方法的其他優勢，其中(x, y, z)座標系統連接至船舶甲板，其中x軸在船舶之縱向方向上延伸，y軸在船舶之橫向方向上，且z軸在垂直於船舶甲板延伸之方向上，其中船舶之x軸實質上平行於波向，且使用拖繩實質上平行於y軸抑制附接構件及連接至其上之物體的該等搖擺運動。

【0022】 根據本發明，除了至吊重纜索本身之可能附接以外，陀螺儀亦可附接至從吊重纜索懸置之任何組件。在方法之實際實施方式中，附接構件包含陀螺儀。附接構件可包含物體從其中懸置之撐桿，或附接構件可包含吊重滑車。

【0023】 根據一實施方式，提供一種方法，其中圍繞主要旋轉軸旋轉之陀螺儀的本體收納在框架或外殼中，其中本體藉由驅動構件可旋轉地驅動，且其中框架或外殼視情況固定地連接至吊重纜索、附接構件及/或物體。連接亦可藉助於吊索或纜索實現。

【0024】 藉由發明性方法，從吊重纜索懸置之任何物體原則上可從船舶甲板上操控。本發明在方法之一實施方式中具有特定優勢，其中物體包含桅桿部分、轉子葉片及/或風力渦輪機之短艙，更詳言之，其中物體包含風力渦輪機之帶輪轂的短艙，且輪轂具備轉子葉片、較佳地為三個轉子葉片。

【0025】 本專利申請案中所描述之本發明之實施方式可以此等實施方式

之任何可能組合進行組合，且每一實施方式可個別地形成專利分割申請案之申請標的。

【圖式簡單說明】

【0026】

本發明現將參考以下圖示及較佳實施方式之描述進一步闡明，而本發明不限於此。在圖式中：

[圖1]展示如根據本發明之一實施方式之經組態以從其船舶甲板上提起物體的浮動船舶之示意性立體圖；

[圖2A至圖2B]展示如根據本發明之一實施方式之經組態以在不同狀態下提起物體且將物體置放在支撐結構上的自升式平台之示意性側視圖及後視圖；

[圖3]展示如根據先前技術之從吊重構件之吊桿懸置的物體之自由度的示意性表示；

[圖4A及圖4B]展示如根據本發明之兩個實施方式之從吊重構件之吊桿懸置的物體之自由度的示意性表示；

[圖5]展示如根據本發明之一實施方式之從附接構件懸置的風力渦輪機短艙之示意性立體圖；

[圖6]展示如根據本發明之一實施方式之用於從附接構件懸置的風力渦輪機之單樁基座的示意性立體圖；

[圖7]展示經組態以應用於本發明之方法中的陀螺儀之實施方式的示意性立體圖；

[圖8]；

[圖8A、圖8B及圖8C]展示如根據先前技術及如根據本發明之實施方式懸置的物體在x、y及z方向上之位置的機率分佈；及最後

[圖9]展示根據本發明之一實施方式之方法的示意性俯視圖。

【實施方式】

【0027】 參考圖1，展示船舶1，其經專門組態以將呈單樁4形式之風力渦輪機的基座配置在水底5中。視需要，船舶1可裝配有動態定位系統（DP系統）以穩定其位置。船舶1之工作甲板10支撐呈起重機7形式之吊重構件，該吊重構件具備基體72，該基體可圍繞豎直軸樞轉且在其上安裝可圍繞水平軸樞轉之吊桿73。起重機7具備吊重纜索70，呈帶鉤吊重滑車71形式之附接構件附接至該吊重纜索。單樁4可在提起點40處附接至吊重滑車71，且接著藉由起重機7提起，並相對於工作甲板10位移。從吊重纜索70懸置之單樁4可例如藉由旋轉基體72來位移，其中吊桿73將在工作甲板10上方搖擺，及/或藉由向上旋轉吊桿73（仰升）或向下旋轉（俯降）來位移，其中單樁4分別被提起及下降。為了最後將單樁4下降至水底5中，可使用配置在船舶1之側面上的導引籠3。待操控之其他組件可儲存在船舶1之工作甲板10上，諸如風力渦輪機之多個過渡件6及其他單樁4。

【0028】 將顯而易見的是，風力負荷會阻礙到單樁4之提起及置放，其中船舶1亦經受由波浪作用引起之運動。藉由起重機7提起之自由懸置之單樁4可接觸到相對於工作甲板10、導引籠3及水底5之較大且出人意料的搖擺運動。這使得操作變得更為困難，在強風力負荷之情況下甚至是不可能的。

【0029】 另一應用係關於將諸如短艙8之風力渦輪機組件置放在已經配置在水底5中之呈導管架4'形式的支撐結構上。參考圖2A及圖2B，展示經組態以在海上在導管架4'上組裝風力渦輪機之船舶1'的側視圖。待置放之風力渦輪機的組件可包含展示在圖2A至圖2B中之不同位置中的短艙8、桅桿（部分）8'及/或風力渦輪機之轉子葉片（圖中未示）。船舶1'實質上具備與船舶1相同之裝置，諸如起重機7。出於此原因，類似裝置經編號與圖1中相同。在圖2A至圖2B中，起重滑

車71同樣地展示在不同位置中且待提起之組件為短艙8。船舶1'包含具備支撐工作甲板10之錨樁11'的自升式近海平台。錨樁11'可在豎直方向上運動至海床，且工作甲板10相對於水位之高度位置可藉由藉助於（液壓）千斤頂或齒輪齒條驅動系統相對於錨樁11'位移工作甲板10來改變。為了使得根據本發明之方法能夠執行，船舶1'系泊在存在於海上之導管架4'的附近，且在任何情況下使得導管架4'處於起重機7的範圍內，其中吊桿73處於俯降位置。

【0030】 視需要，吊桿73可包含用於起重滑車71之導引裝置74，從而可在至少一個方向上限制起重滑車71之運動。然而，這對於本發明不是必需的。

【0031】 在上文所陳述之說明性應用兩者中，根據本發明在位移期間藉由陀螺儀2抑制在波力及風力之影響下發生之起重滑車71及連接至其上之短艙8的搖擺運動，該陀螺儀連接至起重滑車71或短艙8本身且包含圍繞主要旋轉軸旋轉之旋轉對稱的本體。

【0032】 吊重纜索70與例如短艙8之間的可能連接展示在圖5中。短艙8包含外殼80及可旋轉輪轂81，該可旋轉輪轂連接至外殼80且具有用於風力渦輪機葉片之安裝點82。短艙8藉由線（90a、90b）從附接構件9懸置，此附接構件在所展示實施方式中包含第一撐桿9a及垂直於其配置之第二撐板部件9b，此等部件在一起形成十字形結構。短艙8藉由分別在外殼80與第二撐桿9b之間及在輪轂81與第一撐桿9a之間延伸的線（90b、90a）懸置。根據此實施方式，第一撐桿9a具備陀螺儀2。

【0033】 吊重纜索70與單樁基座4之間的可能連接展示在圖6中。單樁4懸置在吊索93中，其中吊索93連接至撐桿（不可見），撐桿上側設置有工作平台92。撐桿又藉由吊索或纜索90連接至用於陀螺儀2之外殼94。外殼94又藉由吊索或纜索91從吊重滑車71（亦被稱作起重滑車71）之鉤懸置。根據此實施方式，外殼94包含陀螺儀2。

【0034】 收納在外殼94或第一撐桿9a中之陀螺儀2的可能實施方式展示在圖7中。陀螺儀2包含圍繞主要軸桿21旋轉且呈旋轉對稱之飛輪20的形式的本體。主要軸桿21可旋轉地懸置在第一環形懸置件21'中。第一環形懸置件21'收納在第二環形懸置件22'中，視情況可旋轉地圍繞次要軸桿22。此第二環形懸置件22'視情況可旋轉地藉由第三軸桿23懸置在第三懸置件23'中。在所展示實施方式中，第三懸置件23'包含具備中央開口23a之塊體，陀螺儀2收納在開口23a中。塊形懸置件23'配置在第一撐桿9a、外殼94或另一接收器中，且剛性地錨定至其上。此處重要的是，陀螺儀2經錨定以使得主要旋轉軸桿21實質上豎直延伸，換言之平行於自由懸置（豎直導向）之吊重纜索70的方向75延伸（或替代地，飛輪20之平面實質上垂直於自由懸置之吊重纜索70的方向延伸）。

【0035】 第一環形懸置件21'及第二環形懸置件22'與第三懸置件23'之間的耦接可自由旋轉，但亦可各自置放在固定位置中。在所展示實施方式中，第一環形懸置件21'與第二環形懸置件22'之間的耦接經固定以使得兩個環（21'、22'）相對於彼此正交地延伸。在被稱為被動之此狀態下，陀螺儀之主要軸桿21將在搖擺運動之情況下將保持實質上平行於搖擺吊重纜索70之當前方向76延伸。第一環形懸置件21'與第二環形懸置件22'之間的耦接亦可經固定以使得兩個環（21'、22'）以不同於相對於彼此之正交角度的角度延伸。在被稱為被動之此狀態下，陀螺儀2之主要軸桿21將在搖擺運動之情況下將實質上以相對於搖擺吊重纜索70之當前方向76的該角度延伸。又一選項在於釋放第一環形懸置件21'與第二環形懸置件22'之間的耦接以使得兩個環（21'、22'）可相對於彼此自由地旋轉。在上文所陳述之實施方式中，第二環形懸置件22'與第三懸置件23'之間的耦接可經固定或釋放。陀螺儀之可釋放耦接係易於獲得的。

【0036】 參考圖3，展示藉由吊重纜索70從吊桿73懸置之物體(4, 8)。同樣地展示連接至船舶甲板10之笛卡爾(x, y, z)座標系統。(x, y, z)座標系統之原點位

於吊桿73之基體72的位置處，或至少位於吊桿73可圍繞基體72旋轉所圍繞之點處 x軸在船之縱向方向上延伸，y軸在船之橫向方向上，且z軸在垂直於船舶甲板10延伸之方向上。如所展示，在波力及風力之影響下懸置之物體(4, 8)將如鐘擺一樣運動且經受具有實質上三個自由度之搖擺運動：吊重纜索70與z軸之間的角度 θ 、方位角 ψ ，及物體(4, 8)圍繞平行於吊重纜索70之當前方向76的軸之旋轉角度 ϕ 。

【0037】 圖4A及圖4B展示發明性方法之實施方式，其中陀螺儀2併入在吊重纜索70中，例如在用於物體(4, 8)之連接構件9中。在圖4A中展示一種方法，其中陀螺儀2在上文所描述之被動狀態下操作，其中陀螺儀2之主要軸桿21將在搖擺運動之情況下保持實質上平行於搖擺吊重纜索70之當前方向76延伸。換言之，如所展示，飛輪20之旋轉向量 ω 平行於當前方向76導向。圖4B展示一種方法，其中陀螺儀2在上文所描述之主動狀態下操作，其中陀螺儀2之主要軸桿21在搖擺運動之情況下保持以與搖擺吊重纜索70之當前方向76之不為零的角度延伸。換言之，飛輪20之旋轉向量 ω 在此處與z軸形成不為零之（銳角）傾斜角度 β 。

【0038】

	X _{rms}	Y _{rms}	Z _{rms}	X _{mx}	Y _{max}	Z _{max}
不受控鐘擺	1.63	1.11	0.13	5.29	4.00	0.37
被動陀螺儀 150 rpm	0.37	0.39	0.11	1.40	1.46	0.34
主動陀螺儀 150 rpm	0.28	0.32	0.11	1.28	1.13	0.34
被動陀螺儀 180 rpm	0.24	0.26	0.11	1.14	1.12	0.36
主動陀螺儀 180 rpm	0.18	0.21	0.11	1.08	0.76	0.36
被動陀螺儀 200 rpm	0.16	0.18	0.11	1.08	0.80	0.35
主動陀螺儀 200 rpm	0.14	0.16	0.11	1.00	0.53	0.36

表 1

【0039】 表1展示闡明了陀螺儀之一實施方式對懸置之物體的搖擺運動之阻尼效應的比較表，陀螺儀2在諸如風力渦輪機之單樁4、短艙8或桅桿部分8'之物體的提起及位移中的效應藉由包括在表1中。此展示前三列中在x、y及z方向上之物體(4, 8)的均方根(「rms」)位移，及後三列中在此等方向上發生之最大位移。第一行(「不受控鐘擺」)展示根據先前技術方法之位移。第二行及第三行(「被動陀螺儀150 rpm」、「主動陀螺儀150 rpm」)展示當應用發明性方法時之位移，其中陀螺儀2以每分鐘150轉(「rpm」)之轉速分別在被動狀態及主動狀態下操作。第四行及第五行(「被動陀螺儀180 rpm」、「主動陀螺儀180 rpm」)展示當應用發明性方法時之位移，其中陀螺儀2以每分鐘180轉(「rpm」)之轉速分別在被動狀態及主動狀態下操作。第六行及第七行(「被動陀螺儀200 rpm」、「主動陀螺儀200 rpm」)展示當應用發明性方法時之位移，其中陀螺儀2以每分鐘200轉(「rpm」)之轉速分別在被動狀態及主動狀態下操作。將顯而易見的是，所有位移相對於已知方法(第一行)顯著地減少(主要在x方向及y方向上)。

【0040】 此效應在圖8A、圖8B及圖8C中亦可見，其中物體(4, 8)在x、y及z方向上之位置的機率 $P(x, y, z)$ 經展示為位移之函式。已發現根據本發明之方法顯著地減少搖擺運動之幅度，主要在x方向及y方向上。因此有效地抑制搖擺運動。

【0041】 最後，圖9說明較佳方法，其中浮動船舶1之x軸(船之縱向方向)實質上平行於平均波向100，例如藉由適用於此目的之錨定。使用拖繩101實質上平行於y軸(船之橫向方向)抑制呈撐桿92形式之扣緊構件及呈單樁4形式之連接至其上的物體的搖擺運動。出於此目的，拖繩101連接至錨定至工作甲板10之絞車102，其中絞車102能夠放出或收進拖繩。如上文所描述，藉由收納在外殼94中之陀螺儀2來抑制在x方向上之搖擺運動。

【0042】 本發明不限於展示在諸圖中之實施方式，且其許多變化在隨附申

請專利範圍之保護範疇內是可能的。

【符號說明】

【0043】

1:船舶/浮動船舶

1':船舶

2:陀螺儀

3:導引籠

4:單樁

4':導管架

5:水底

6:過渡件

7:起重機

8:短艙

8':桅桿（部分）/桅桿部分

9:連接構件/附接構件

9a:第一撐桿

9b:第二撐板部件/第二撐桿

10:工作甲板/船舶甲板

11':錨樁

20:飛輪

21:主要軸桿/主要旋轉軸桿

21':環/第一環形懸置件

22:次要軸桿

22':環/第二環形懸置件

23:第三軸桿

23':第三懸置件

23a:中央開口

40:提起點

70:吊重纜索

71:吊重滑車/起重滑車

72:基體

73:吊桿

74:導引裝置

75:方向

76:當前方向

80:外殼

81:輪轂

82:安裝點

90:吊索或纜索

90a:線

90b:線

91:吊索或纜索

92:工作平台/撐桿

93:吊索

94:外殼

100:平均波向

101:拖繩

102:絞車

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種用於從一船舶甲板上提起一物體之方法，其中該船舶甲板上之一吊重構件包含一吊重纜索，該吊重纜索設置在具有用於該物體之一附接構件的一外末端處，其中該物體連接至該附接構件且使用該附接構件將該物體相對於該船舶甲板提起並位移，其中在位移期間藉由一陀螺儀抑制在波力及風力之影響下發生之該附接構件及連接至其上之該物體的搖擺運動，該陀螺儀連接至該吊重纜索、附接構件或物體且包含圍繞一主要旋轉軸旋轉之一旋轉對稱的本體，其中該陀螺儀之該主要旋轉軸與吊重纜索方向的一傾斜角度不為零，其中該傾斜角度隨著該吊重纜索方向與垂直於該船舶甲板延伸之 z 方向之間的搖擺之當前角度線性地變化。

【請求項2】如請求項1之方法，其中該本體圍繞該主要旋轉軸旋轉之旋轉速度隨著該搖擺運動之一幅度增加而增加。

【請求項3】如請求項1或2之方法，其中在從該船舶甲板上提起該物體期間藉由該陀螺儀抑制該附接構件及連接至其上之該物體的該等搖擺運動。

【請求項4】如請求項1或2之方法，其中該提起及位移之物體被下降且安裝在存在於周圍水中之用於該物體的一支撐結構上，且在該物體之下降及/或安裝在該支撐結構上期間藉由該陀螺儀抑制該附接構件及連接至其上之該物體的該等搖擺運動。

【請求項5】如請求項1或2之方法，其中該吊重構件包含一吊桿，該吊重纜索連接至該吊桿之一外末端，且至少在該物體之位移期間使該吊桿圍繞垂直於該船舶甲板延伸之一旋轉軸旋轉。

【請求項6】如請求項1或2之方法，其中藉由將一個側面上之拖繩連接至該附接構件及/或連接至其上之該物體且較佳地從該船舶甲板上將該等拖繩固持在另一側面上來進一步抑制該附接構件及連接至其上之該物體的該等搖擺運動，

其中藉由收進或放出該等拖繩來進一步抑制該等搖擺運動。

【請求項7】如請求項6之方法，其中在不同於其中該陀螺儀產生該等搖擺運動之一最大阻尼之方向的一方向上藉由該等拖繩抑制該附接構件及連接至其上之該物體的該等搖擺運動。

【請求項8】如請求項6之方法，其中一(x, y, z)座標系統連接至該船舶甲板，其中該x軸在該船舶之一縱向方向上延伸，該y軸在該船舶之一橫向方向上，且該z軸在垂直於該船舶甲板延伸之一方向上，其中該船舶之該x軸實質上平行於波向，且使用該等拖繩實質上平行於該y軸抑制該附接構件及連接至其上之該物體的該等搖擺運動。

【請求項9】如請求項1或2之方法，其中該附接構件包含該陀螺儀。

【請求項10】如請求項1或2之方法，其中該附接構件包含該物體從其上懸置之一撐桿。

【請求項11】如請求項1或2之方法，其中該附接構件包含一吊重滑車。

【請求項12】如請求項1或2之方法，其中圍繞該主要旋轉軸旋轉之該陀螺儀的該本體收納在一框架中，其中該本體藉由驅動構件可旋轉地驅動，且其中該框架固定地連接至該吊重纜索、該附接構件及/或該物體。

【請求項13】如請求項1或2之方法，其中該物體包含一桅桿部分、一轉子葉片及/或一風力渦輪機之短艙。

【請求項14】如請求項13之方法，其中該物體包含一風力渦輪機之該帶輪轂的短艙，且該輪轂具備至少一個轉子葉片。

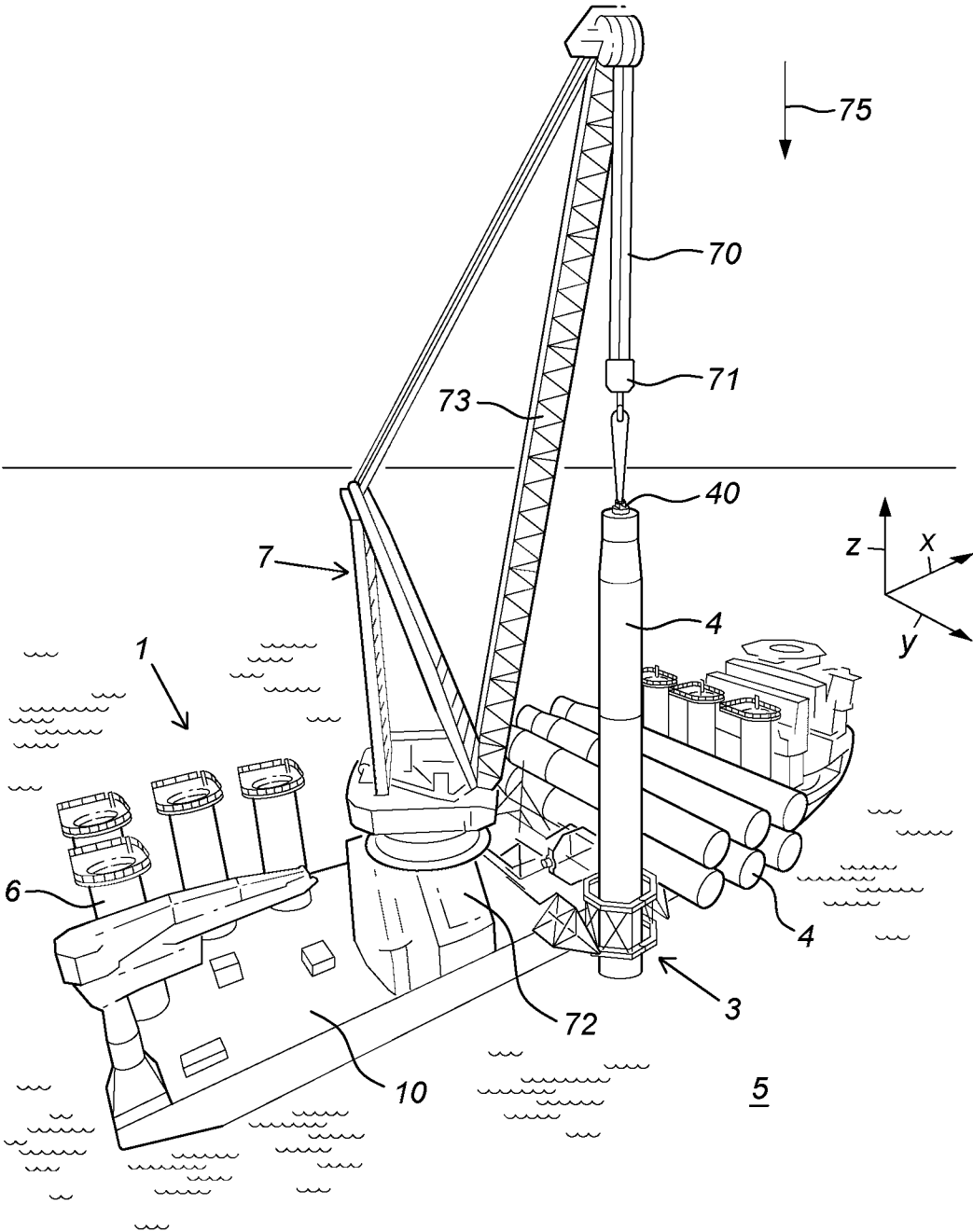


圖1

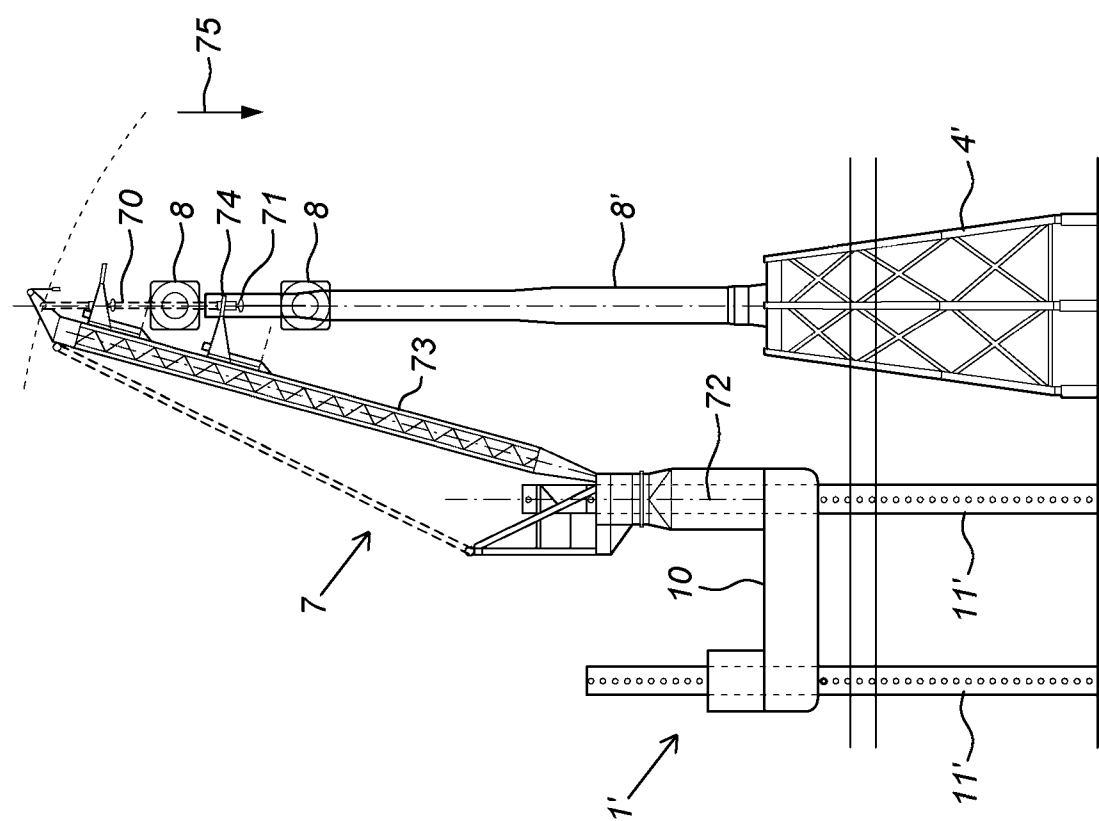


圖2B

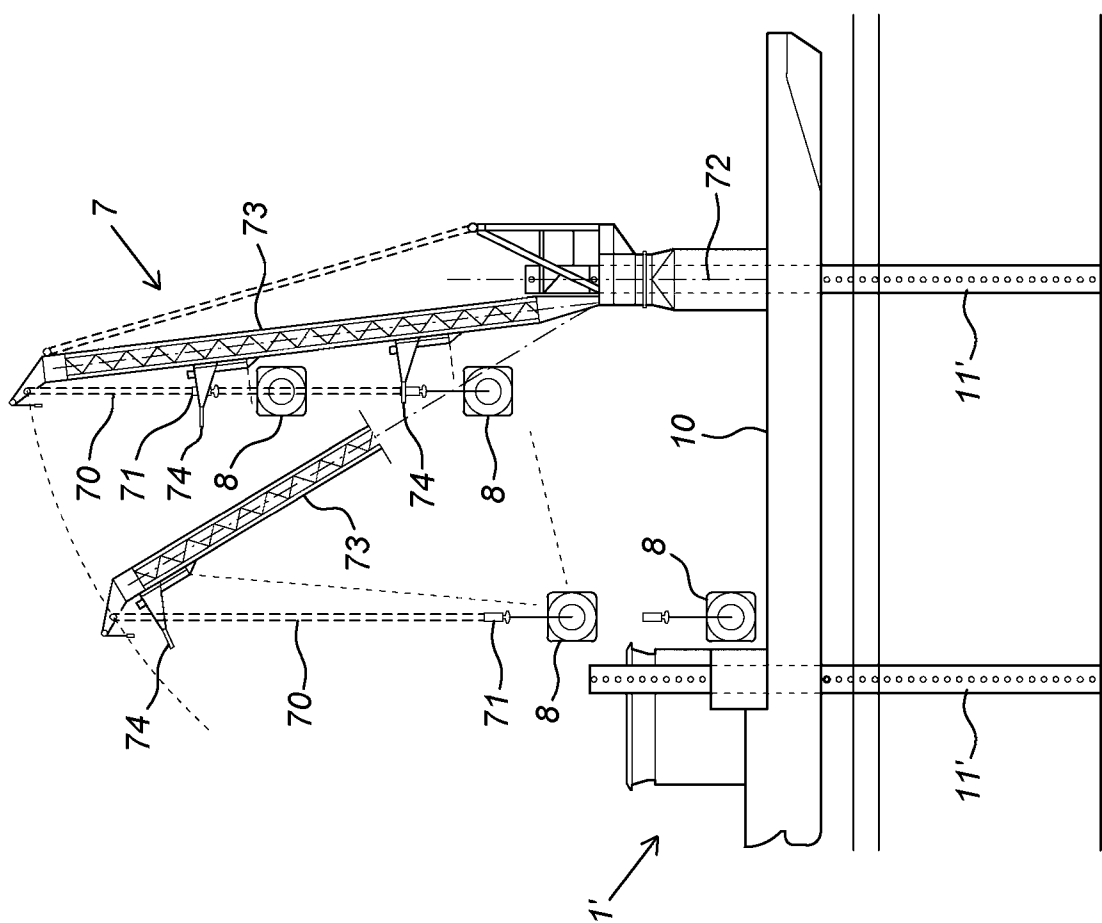


圖2A

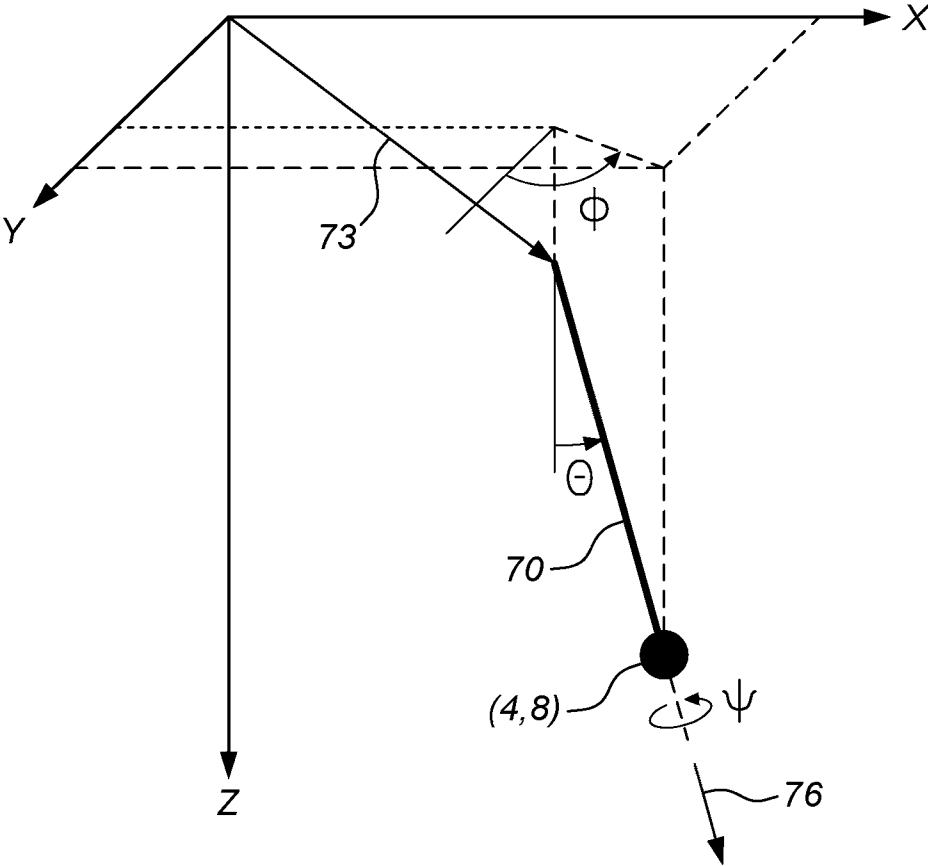


圖3

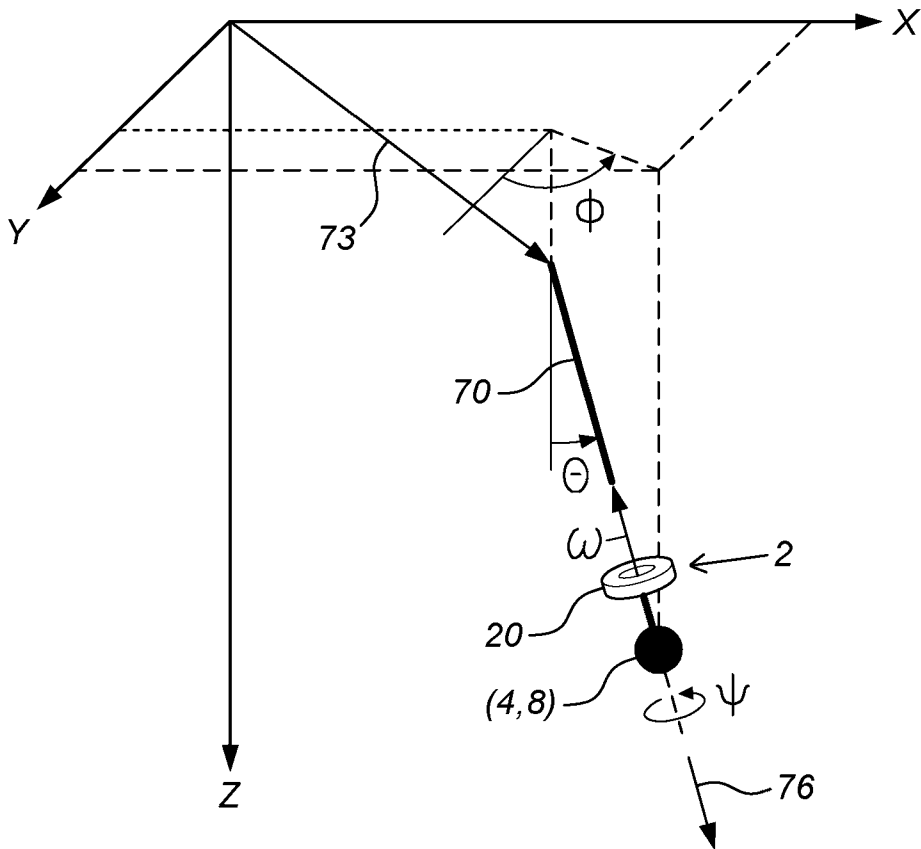


圖4A

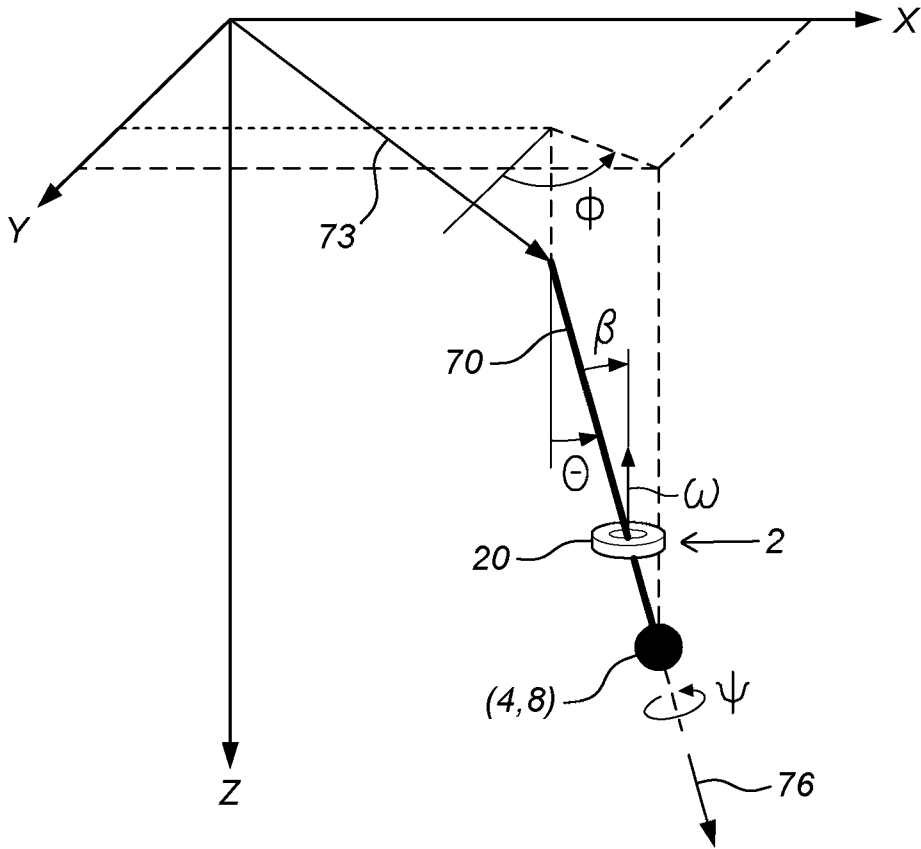


圖4B

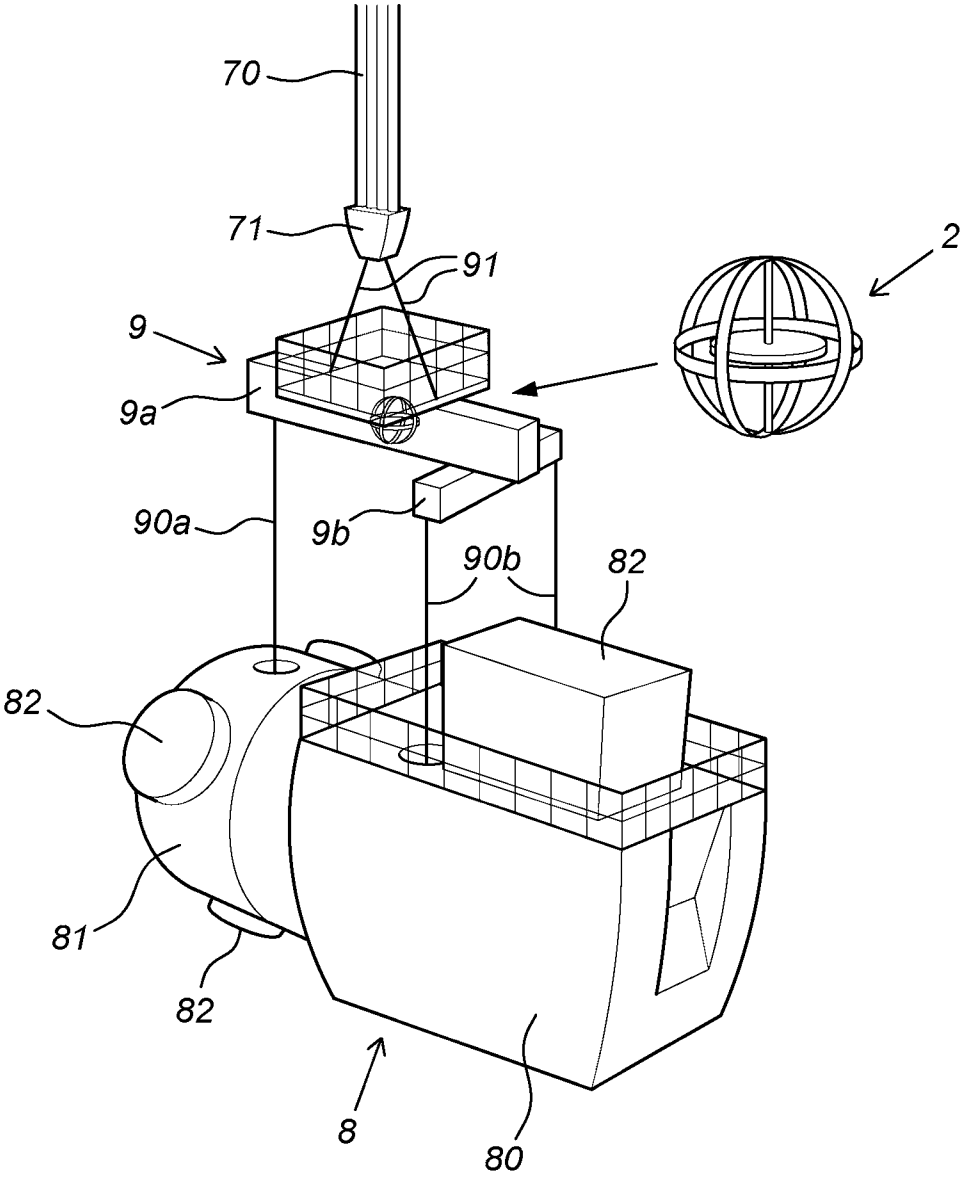


圖5

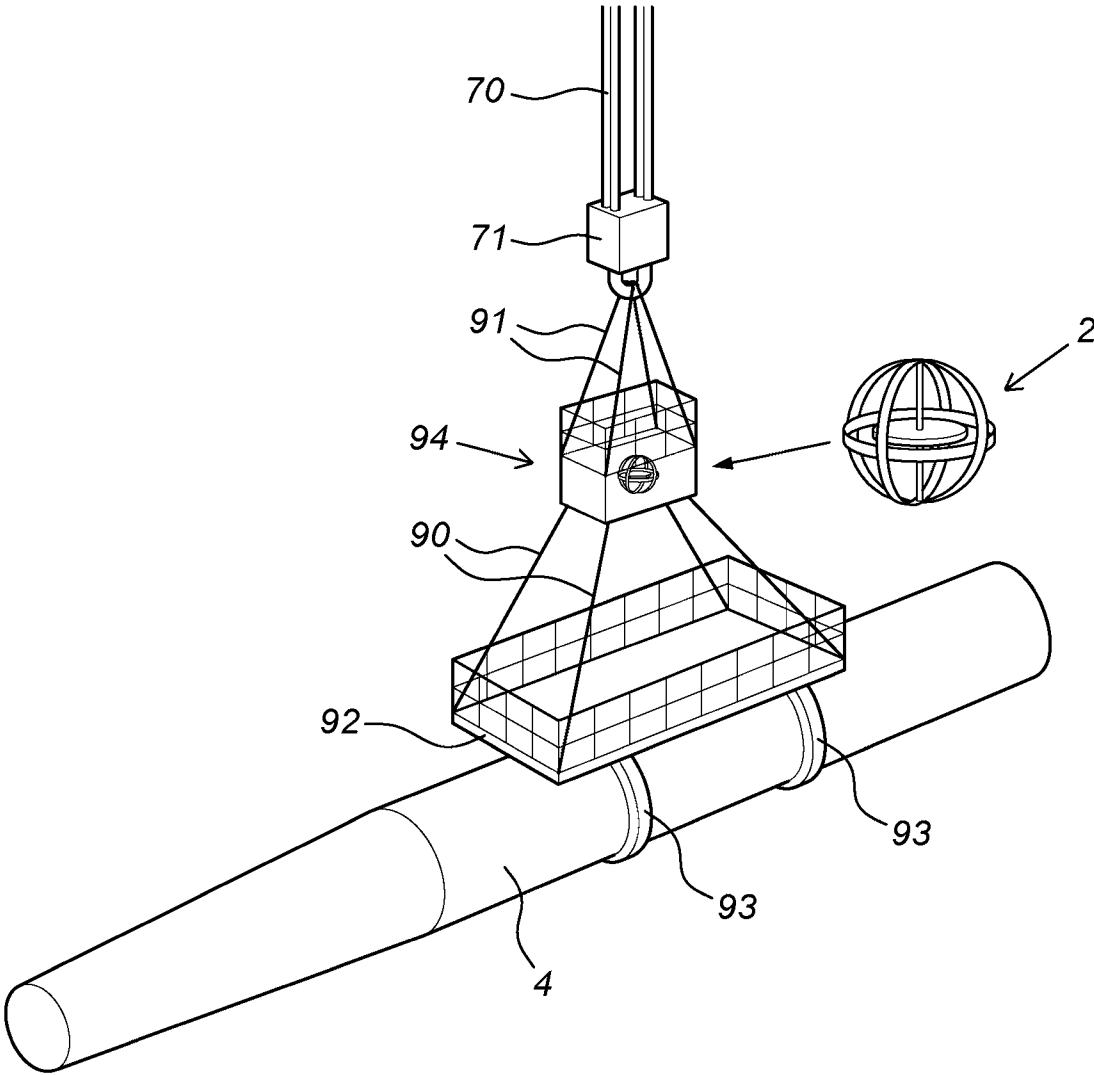


圖6

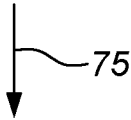
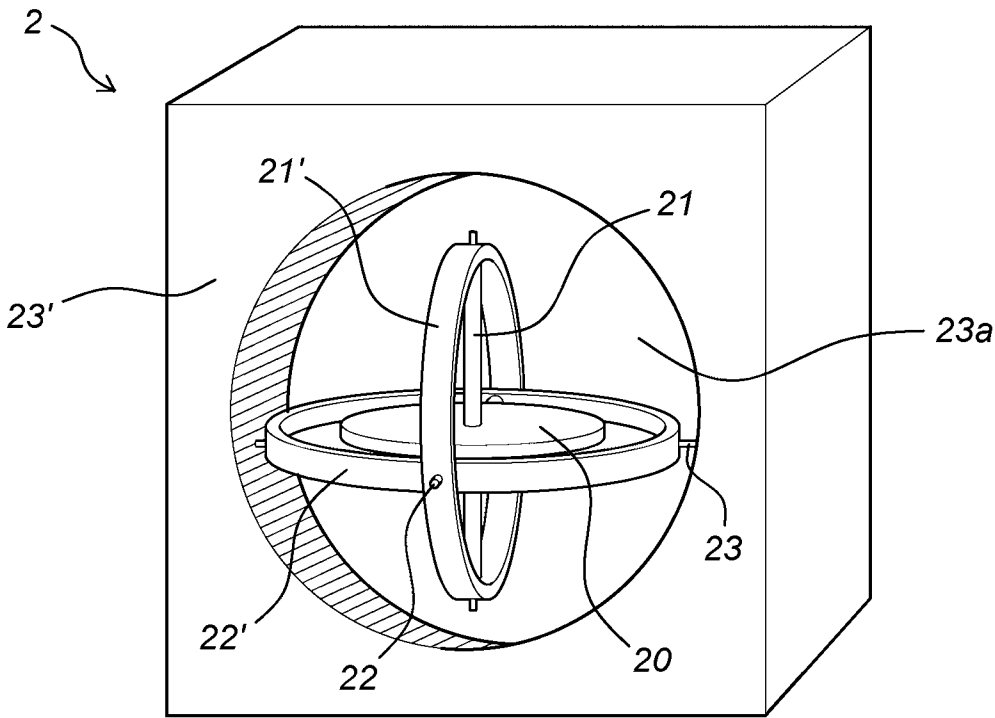


圖7

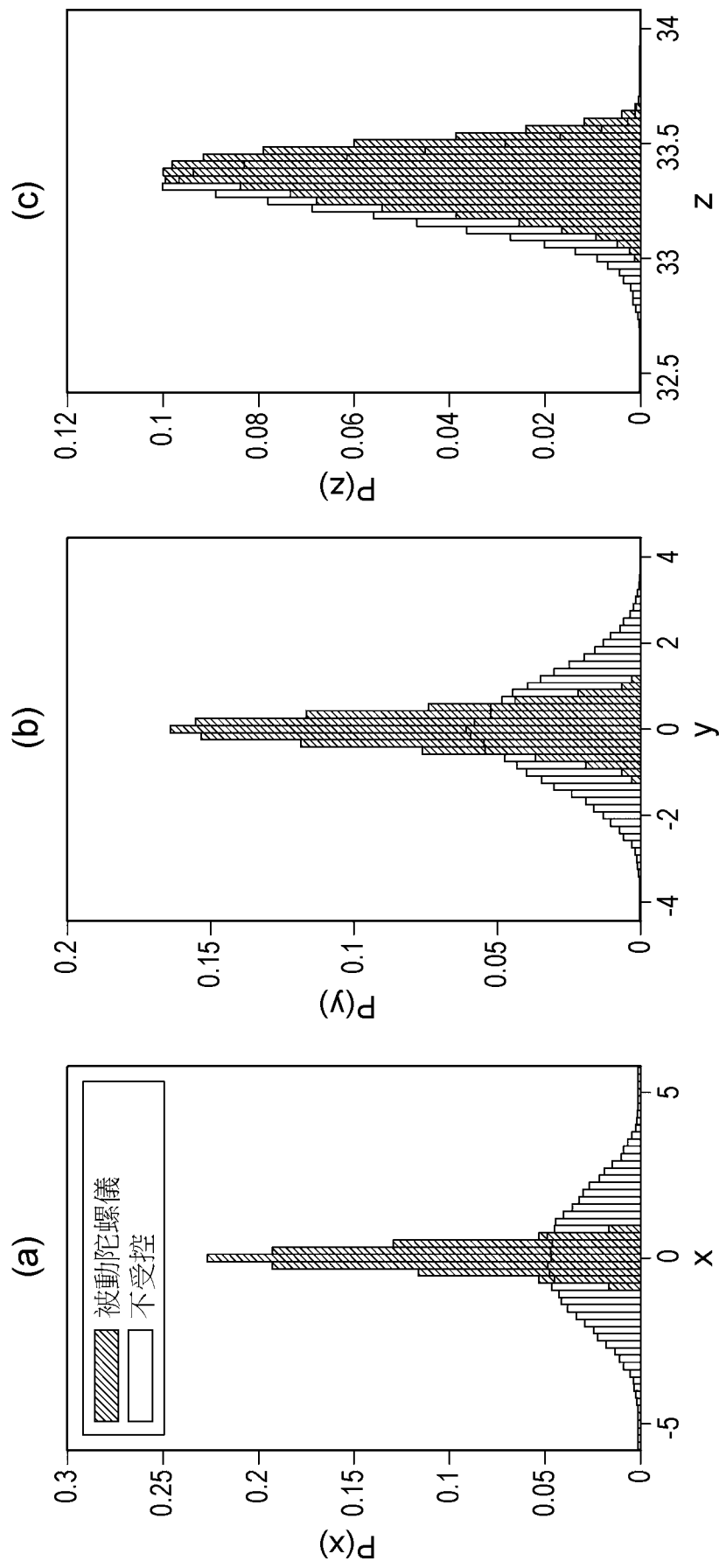


圖8C

圖8B

圖8A

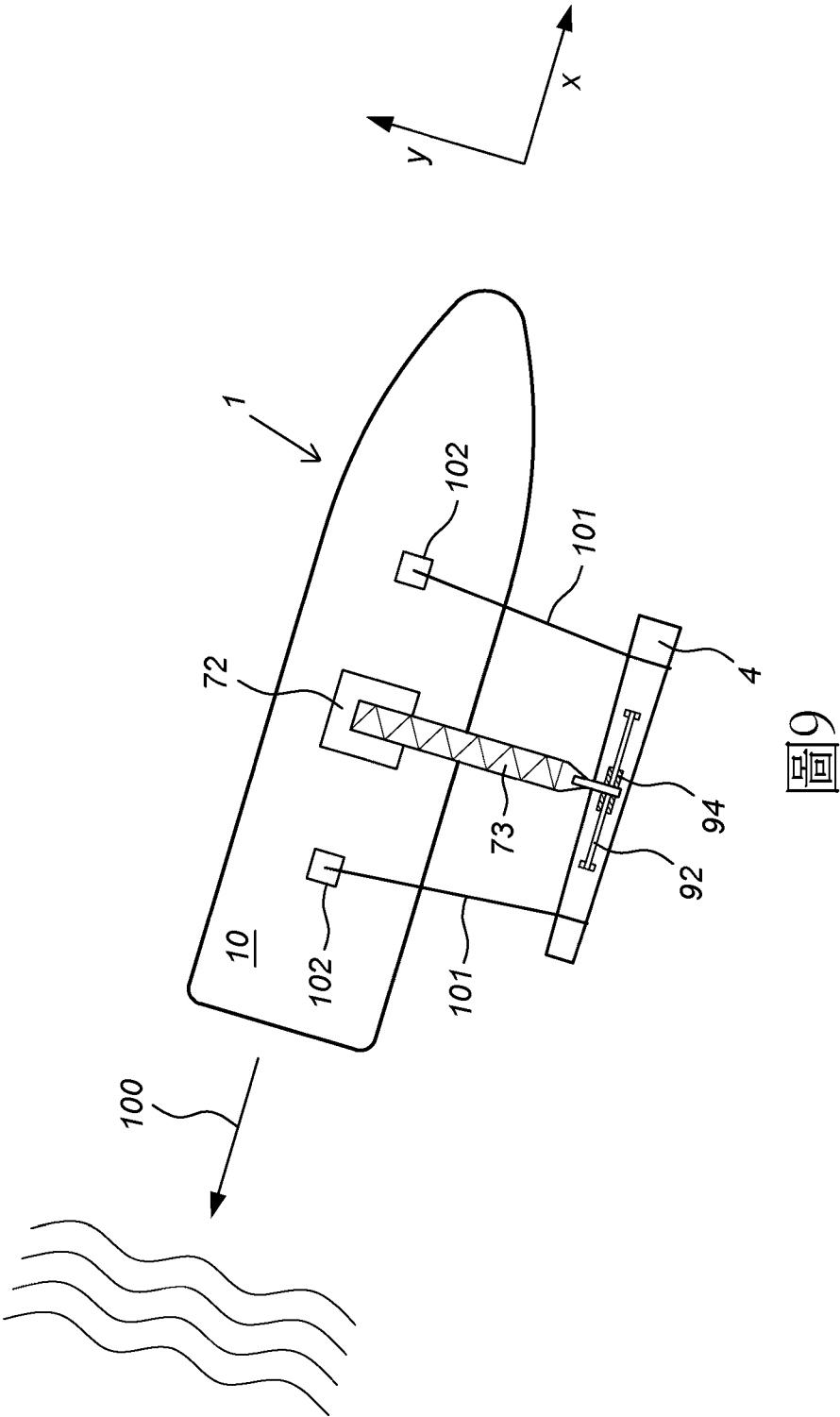


圖9