



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202037791 A

(43)公開日：中華民國 109 (2020) 年 10 月 16 日

(21)申請案號：109105503

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 02 月 20 日

(51)Int. Cl. : E02D13/04 (2006.01)

E02D7/00 (2006.01)

F03D13/10 (2016.01)

(30)優先權：2019/02/22 荷蘭

2022625

(71)申請人：荷蘭商海洋工具科技公司 (荷蘭) SEATOOLS BV (NL)

荷蘭

(72)發明人：福曼 強納斯 卡羅拉斯 羅倫登斯 FRUMAU, JOHANNES CAROLUS

LAURENTIUS (NL)；庫柏 羅蘭 賈卡博斯 KUIPER, ROELAND JACOBUS (NL)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：4 共 29 頁

(54)名稱

可調整之基樁導引及打樁方法

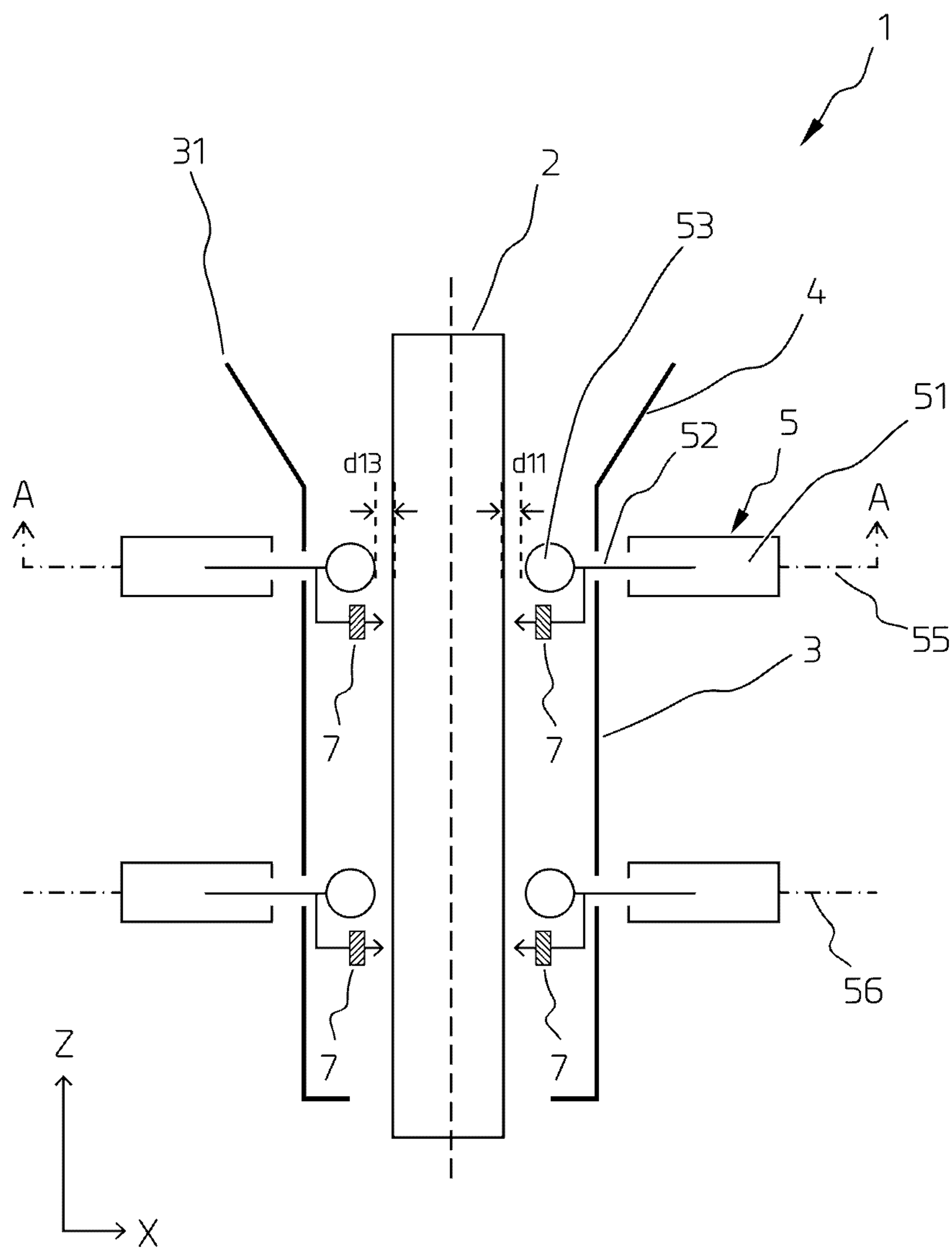
(57)摘要

本發明揭示一種用於離岸預打樁之可調整之基樁導引，其包括：一管狀框架，其用於接納待安裝於海底中之一基樁；一導引機構，其包括用於導引該基樁之至少一可移動導引，其中該可移動導引可在朝向該管狀框架中之該基樁之一徑向方向上移動；一基樁偵測系統，其用於偵測該基樁與該可移動導引之間的一距離；一控制系統，其用於驅動該導引系統，其中該控制系統經配置以基於該基樁與該可移動導引之間的該經偵測之距離驅動該可移動導引。

Adjustable pile guide for offshore pre-piling, comprising a tubular frame for receiving a pile to be installed in the sea bottom; a guiding mechanism comprising at least one movable guide for guiding the pile, wherein the movable guide is movable in a radial direction towards the pile in the tubular frame; a pile detection system for detecting a distance between the pile and the movable guide; a control system for driving the guiding system, wherein the control system is arranged for driving the movable guide on the basis of the detected distance between the pile and the movable guide.

指定代表圖：





【圖1】

符號簡單說明：

1:可調整之基樁導引

2:基樁

3:管狀框架/套管

4:嵌件導引

5:可移動導引總成

7:距離偵測感測器

31:上側

51:液壓缸

52:活塞

53:自由滾動輪/可移動導引

55:上軸向位置

56:下軸向位置

d11:距離

d13:距離





202037791

## 【發明摘要】

### 【中文發明名稱】

可調整之基樁導引及打樁方法

### 【英文發明名稱】

ADJUSTABLE PILE GUIDE AND METHOD OF PILING

### 【中文】

本發明揭示一種用於離岸預打樁之可調整之基樁導引，其包括：一管狀框架，其用於接納待安裝於海底中之一基樁；一導引機構，其包括用於導引該基樁之至少一可移動導引，其中該可移動導引可在朝向該管狀框架中之該基樁之一徑向方向上移動；一基樁偵測系統，其用於偵測該基樁與該可移動導引之間的一距離；一控制系統，其用於驅動該導引系統，其中該控制系統經配置以基於該基樁與該可移動導引之間的該經偵測之距離驅動該可移動導引。

### 【英文】

Adjustable pile guide for offshore pre-piling, comprising a tubular frame for receiving a pile to be installed in the sea bottom; a guiding mechanism comprising at least one movable guide for guiding the pile, wherein the movable guide is movable in a radial direction towards the pile in the tubular frame; a pile detection system for detecting a distance between the pile and the movable guide; a control system for driving the guiding system, wherein the control system is arranged for driving the movable guide on the basis of the detected distance between the pile and the movable guide.



【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1:可調整之基樁導引
- 2:基樁
- 3:管狀框架/套管
- 4:嵌件導引
- 5:可移動導引總成
- 7:距離偵測感測器
- 31:上側
- 51:液壓缸
- 52:活塞
- 53:自由滾動輪/可移動導引
- 55:上軸向位置
- 56:下軸向位置
- d11:距離
- d13:距離



# 【發明說明書】

## 【中文發明名稱】

可調整之基樁導引及打樁方法

## 【英文發明名稱】

ADJUSTABLE PILE GUIDE AND METHOD OF PILING

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種可調整之基樁導引及打樁方法。

## 【先前技術】

【0002】 許多離岸結構(諸如離岸平台及離岸風力機)需要基座以將所誘發之風及波浪負荷轉移至地面，或換言之，海床。為將此等結構緊密地固定至海床，基樁通常用於錨定結構。特定離岸基座(諸如離岸護套或三腳架)需要若干基樁以將離岸基座固定至海床。此等基樁需要相對於彼此準確地放置以確保離岸結構之界面匹配所安裝之基樁。

【0003】 通常，存在兩種類型之主要方法以確保此配合。在第一方法中，吾人首先抬起離岸結構或基座至適當位置，而後基樁透過特製套管安置。接著，施加灌漿以將基樁固定至結構之套管。此方法之優點係由於結構直接固定在適當位置，因此基樁將不相對於彼此隨意擱置。一缺點係離岸結構之放置通常涉及較大、更昂貴安裝設備，其歸因於較慢安裝程序而需要租賃一較長時期以導致成本增加。

【0004】 在第二方法中，首先使用較小及更便宜安裝設備將基樁安裝至海床中。在下一步驟中，較大安裝設備將結構放置於所安裝之基樁上且通常使用灌漿連接基樁及結構。儘管通常較便宜，但此方法(亦指稱預打樁)需要基樁精確地放置於海床中，因為否則意欲連接至基樁之離岸結



構可不配合預安裝基樁。接著，挑戰明顯係如何將基樁準確地定位及安裝至海床中，同時使歸因於(例如)波浪及洋流之擾動力作用於基樁上，藉此干擾定位及安裝程序。

**【0005】** 為確保將基樁精確定位於海床中，通常所謂之預打樁模板。此等預打樁模板經建造以匹配待安裝之離岸結構之佔據面積且包括用於在打樁期間維持基樁之位置及傾斜之若干基樁導引。然而，此等預打樁模板通常亦係設備之昂貴工件，因此使得此等預打樁模板可調整且至少部分地可再使用從長期看來節省成本。

**【0006】** 存在可調整及可再使用之打樁導引，例如國際專利申請案 WO 2016 / 169923 A1 揭示一種藉由具有一框架及至少一對協作導引構件及一對協作導引構件之一基樁導引將一基樁安裝於海床中之方法，其中該上對及該下對在垂直方向上位於彼此相距之一距離處，其中各對導引構件包括一被動導引構件及一主動導引構件，該被動導引構件及該主動導引構件在將該基樁放置於若干對導引構件之各者之間之後朝向該基樁移動。該等被動導引構件移動至相對於該框架之各自固定初始導引位置且該等主動導引構件移動至該基樁直至該等被動導引構件及該等主動導引構件接合該基樁。基樁之接合由導引構件偵測。在接合之偵測之後，在將該基樁驅動至海床期間將該基樁夾持於該上對導引構件與該下對導引構件之間，在驅動期間判定該基樁與該等各自導引構件之間的實際力。

**【0007】** 用於藉由此一可調整之基樁導引安裝基樁之此方法之缺點係當導引構件接合及夾持基樁時，其將大額外力引入基樁上，但藉此亦引入打樁導引自身上以導致基樁導引之增加負荷及磨損且可使基樁導引之構造必須強於必需以僅克服擾動力。



**【發明內容】**

**【0008】** 本發明之一目標(僅次於其他目標)係獲得一種可調整之基樁導引及安裝不易受磨損影響之基樁之方法，其中至少部分減輕上文所提及之問題之至少一者。

**【0009】** 此目標(其他目標暫且不論)由一種用於離岸預打樁之可調整之基樁導引滿足，其包括：

- 一管狀框架，其用於接納待安裝於海底中之一基樁；
- 一導引機構，其包括用於導引該基樁之至少一可移動導引，其中該可移動導引可在朝向該管狀框架中之該基樁之一徑向方向上移動；
- 一基樁偵測系統，其用於偵測該基樁與該可移動導引之間的一距離；
- 一控制系統，其用於驅動該導引系統，其中該控制系統經配置以基於該基樁與該可移動導引之間的該經偵測之距離驅動該可移動導引。

**【0010】** 此一可調整之基樁導引可藉由該基樁偵測系統偵測該基樁相對於該可移動導引之該位置且該可移動導引之控制基於該基樁之該經偵測之位置。此允許該基樁相對於該基樁導引之一準確放置。較佳地，該基樁偵測系統經配置以偵測無一可移動導引之該基樁中之該可移動導引與該基樁接觸之間的距離。為了偵測該基樁，因此不再需要將該基樁接合於(例如)相對導引之間。因此，可能依一控制方式基於該基樁相對於一可移動導引之該經偵測之位置控制該導引系統之移動。較佳的係若該基樁偵測系統依一非接觸方式偵測該基樁。此進一步減少該基樁與該基樁導引之間的任何摩擦且增加該系統之耐久性。

**【0011】** 在一較佳實施例中，該控制系統經配置用於朝向該基樁驅



動該可移動導引直至達到該可移動導引與該基樁之間的一預界定非零距離。一旦該基樁降低至該基樁導引中，該可移動導引將朝向該管狀框架之該中心(即，朝向該縱軸)驅動。當該控制系統經配置用於驅動該可移動導引直至達到該可移動導引與該基樁之間的該預界定非零距離時，將保持該導引機構或偵測其距離之至少該可移動構件與該基樁之間的一間隙，使得非必要夾持無法發生，且作用於該可移動導引上之力保持較低。較佳地，該控制系統經配置用於驅動可移動導引使得一間隙維持在該可移動導引與該基樁之間。

【0012】 如上文所描述，僅當一可移動構件在先前技術中接合一基樁時，已知該可移動構件及該基樁之相對位置。然而，該基樁由根據先前技術之該可調整之導引夾持引入該基樁上之額外力，但亦引入該可調整導引之許多部分，諸如該等可移動導引自身。由於此摩擦，因此該等可移動部分之磨損趨向於增加以導致該打樁導引之一減少壽命。另外，在打樁期間，吾人亦需要克服該導引與該基樁之間的額外摩擦力以導致用於將該基樁安裝至海床中之較大力或一增加安裝時間。根據本發明之該可調整之導引不增加該等可移動導引上之力使得可減少摩擦、磨損及安裝時間。

【0013】 該預界定非零距離較佳地大於0 mm且小於30 mm，更佳地介於5 mm與20 mm之間，最佳地約10 mm。藉此，該基樁不由該可調整之基樁導引夾持，同時該可移動導引與該基樁之間的距離或間隙足夠窄以在安裝期間準確地導引該基樁。

【0014】 為能夠正確地將該基樁導引至該預定位置，若亦已知該基樁相對於該基樁導引(特定言之該基樁導引之該管狀框架)之位置，則係較佳的。接著，若該可移動導引可自一初始外位置移動至更靠近該基樁之一



內位置，其中該可移動導引延伸至該管狀框架之該內壁處或附近且其中已知該可移動導引及該管狀框架之相對位置，則係較佳的。接著，該可移動導引(或一般而言該基樁導引)較佳地具有用於偵測該可移動導引之該移動長度(較佳地相對於該初始位置)之一長度偵測系統。基於該導引已行進之距離及該可移動導引相對於該基樁之該經偵測之位置，該控制系統可接著判定該基樁之位置及根據該基樁之位置控制該導引系統之驅動(例如)以準確地對準該基樁。因此，在一較佳實施例中，該控制系統經配置用於判定該可移動導引已自一初始位置行進之距離，其中該初始位置係相對於該管狀框架界定，其中該控制系統較佳地經配置用於基於該可移動導引之該行進距離及該基樁與該可移動導引之間的該經偵測之距離判定該基樁相對於該管狀框架之一位置。特此可判定該基樁與該管狀框架之間的一相對距離使得若已知該管狀框架相對於該基樁目標位置之位置，則亦可判定該基樁與該基樁目標位置之間的距離。接著，該控制系統可經配置以基於該經偵測之基樁位置及該基樁目標位置驅動該導引機構。

**【0015】** 在一較佳實施例中，該基樁偵測系統包括用於判定該可移動導引與該基樁之間的一距離之一距離感測器。一距離感測器(諸如一磁性感測器、電感式感測器、光學感測器或觸摸感測器)允許引導該距離之量測。若該基樁偵測系統經配置以在該基樁上施加相較於之不超過一微不足道之力，則係較佳的。如上文所提及，若該距離感測器經配置用於依該可移動導引與該基樁之間的一非接觸方式偵測該可移動導引與該感測器之間的距離，則係更佳的。更佳地，該距離感測器配置於該可移動導引上或經配置以與該可移動導引一起移動。藉由將該感測器配置於該可移動導引上或配置該感測器以與該可移動導引一起移動，可獲得該可移動導引與該



基樁之間的一更直接量測。此直接量測亦可導致更可靠量測及該可調整之基樁導引之一更可靠操作。較佳地，該距離感測器經配置用於判定平行於該可移動導引之運動方向之一距離。

**【0016】** 在一較佳實施例中，該導引機構包括一第一組至少兩個可移動導引，其中該等可移動導引配置於該管狀框架之一第一軸向位置處之該管狀框架上，其中該等可移動導引可在朝向該基樁之一徑向方向上、較佳地在實質上在該管狀框架之一中心處或附近相交之方向上移動。此允許自至少兩側接近該基樁以允許一更有效及/或準確導引程序。當該等可移動導引提供於待接納於該管狀框架中之該基樁周圍時，達成該基樁之一穩定導引。較佳地，該等可移動導引在該管狀框架之一圓周周圍實質上均等劃分。藉由提供該導引機構以自至少兩側、較佳地自三側或三側以上圍封該基樁，減少該等可移動導引之行進長度以導致在安裝期間節省時間。

**【0017】** 更佳地，該導引機構包括一第二組至少兩個可移動導引，其中該等可移動導引配置於不同於該第一軸向位置之該管狀框架之一第二軸向位置處之該管狀框架上且較佳地亦實質上在該管狀框架之該圓周周圍均等劃分，使得該等可移動導引經配置以在實質上在該管狀框架之一中心處或附近相交之方向上移動。一第二組可移動導引允許將該基樁定位於該管狀框架之兩個軸向位置處，使得該基樁之一傾斜亦可由該可調整之基樁導引設定。

**【0018】** 在一較佳實施例中，該控制系統經配置用於驅動、較佳地同步驅動至少一組可移動導引直至一可移動導引與該基樁之間的一最大距離等於一預界定非零距離。為了在安裝期間準確地導引該基樁，該基樁較佳地由該等可移動導引依此一使得該等可移動導引並非全部接合該基樁



(因為此將導致待防止之夾持該基樁)之方式圍封。因此，一折衷待在實質上準確圍封該基樁而不夾持該基樁之間進行。藉由(同步)驅動該可移動導引直至一可移動導引與該基樁之間的該最大距離等於該預界定距離而獲得一有效折衷。特此，該等可移動導引之剩餘部分與該基樁之間的該等距離小於該預界定距離，但吾人確保一可移動導引之一最小值總是在該基樁之一距離處，藉此不完全將該基樁鎖定在一夾持位置中。

【0019】 在一較佳實施例中，該控制系統經配置用於同步驅動至少一組可移動導引直至該組之該等可移動導引與該基樁之間的距離之一總和非零且實質上等於或小於一預界定非零總距離。此確保該等可移動導引與該基樁之間的一控制空隙，使得該基樁適當地導引同時仍允許相對於該導引機構進行小位移。同時，獲得一有效控制機構。根據此實施例，當該經偵測之距離之該總和不等於或小於該非零總距離時，該等可移動導引之一者可能與該基樁接觸。當一可移動導引與該基樁之間的一距離小於如上文所提及之一預定非零距離時，該控制系統可經配置以停止該可移動導引之移動。接著，其他可移動導引可繼續向內移動直至該等可移動導引之間的距離之該總和係等於或小於該預界定非零總距離之非零值。較佳地，該非零總距離大於0 mm且小於40 mm，更佳地介於5 mm與30 mm之間，最佳地約10 mm。特此，該基樁未由該可調整之基樁導引夾持，同時該可移動導引與該基樁之間的該距離或間隙足夠窄以在安裝期間準確地導引該基樁。

【0020】 在一較佳實施例中，該控制系統經配置用於基於該等可移動導引與該基樁之間的該等經判定之距離而判定該基樁相對於實質上平行於該徑向方向之一平面中之該框架之一位置。由於該等可移動導引之該行



進長度可由(例如)如上文所提及之一長度偵測系統記錄，且已知該等可移動導引與該基樁之間的該等距離，該控制系統可準確地判定該基樁相對於此平面中之該管狀框架之一位置。另外，若冗餘量測(每組三個以上可移動導引)在該基樁之該圓周周圍進行，則該控制系統亦可經配置以判定該基樁之一橢圓度或另一非圓度之程度。

**【0021】** 在一較佳實施例中，該控制系統經配置用於基於該第一組及該第二組之該等可移動導引與該基樁之間的該等經判定之距離而判定該基樁相對於實質上垂直於該徑向方向之一平面中之該管狀框架之一傾斜。由於該基樁與該第二組可移動導引之間的該距離可由該控制系統判定且該等可移動導引之該行進長度亦可由該控制系統判定，因此可藉由考量該第一組及該第二組或上組及下組可移動導引處之基樁定位差及將其差除以該等可移動導引組彼此隔開之長度來判定實質上平行於該管狀框架之該軸向方向之一平面中之該傾斜，可判定一傾斜之一度量。

**【0022】** 在一較佳實施例中，該控制系統經配置以藉由同步移動該等移動導引調整該基樁之位置，使得該基樁在實質上平行於該徑向方向之該平面中位移，同時維持該基樁與至少一可移動導引之間的一非零距離或同時將該等可移動導引與該基樁之間的距離之總和維持為非零且實質上等於或小於一預界定距離。若(例如)在判定該基樁相對於該管狀框架之位置之後，該基樁看來不實質上與海床中之一基樁目標位置對準，該等可移動導引可用於重新定位該基樁至正確基樁目標位置。當該控制系統經配置以維持該非零距離時，該基樁亦可在不夾持於該等可移動導引之間的情況下位移。

**【0023】** 在一較佳實施例中，該控制系統經配置以藉由獨立於同步



移動該第二組之該等移動導引同步移動該第一組之該等移動導引而調整該基樁之該傾斜，同時維持該基樁與該第一組之至少一可移動導引之間的一非零距離及維持該基樁與該第二組之至少一可移動導引之間的一非零距離或同時將該第一組及該第二組之該等可移動導引與該基樁之間的距離之總和維持為非零且實質上等於或小於一預界定距離。若(例如)在判定該基樁之一傾斜之後，則結果是該基樁需要一調整以補償一傾斜，該第一組及該第二組可移動導引可獨立於彼此驅動，使得該控制系統能夠調整該傾斜。當該控制系統經配置以維持該非零距離時，該基樁亦可在不夾持於該等可移動導引之間的情況下傾斜。

【0024】 在一較佳實施例中，該可移動導引配置於一線性致動器(諸如一液壓缸之一活塞)之端處。此允許該等可移動導引之該驅動構件之一相對簡單構造。接著，該可移動導引可經配置以在一單一直線中移動。

【0025】 在一較佳實施例中，該可移動導引配置於一樞轉臂之一第一端處，其中該樞轉臂耦合至一第二端處之該管狀框架且其中一線性致動器(諸如一液壓缸)經配置以自一初始位置及一第二位置移動該樞轉臂，在該初始位置中該可移動導引靠近該管狀框架之一內壁，在該第二位置中該樞轉臂相對於該初始位置向外移動。特此，獲得在該第一位置中可變得更緊湊之該等可移動導引之一配置，因為該等臂及線性致動器可經安裝使得其等定位為靠近該管狀框架之一內壁且該致動構件不必突出穿過該管狀框架之該壁。在該初始位置中，該樞轉臂可實質上平行於該管狀框架之該軸向方向或與該管狀框架之該軸向方向成一小角度。在該第二位置中，該樞轉臂可實質上垂直於該管狀框架之該軸向方向或至少相對於該管狀框架之該軸向方向成一較大角度。



【0026】 較佳地，該距離感測器依一較佳地可固定方式安裝於該可移動導引附近之該樞轉臂上。此允許該感測器跟隨該導引構件，使得可至少當該可移動導引在該基樁附近時可靠地判定該導引構件與該可移動導引之間的距離。或換言之，在此實施例中，該感測器可用於該可移動導引之機械範圍之一有限部分上。當預期範圍改變時(例如因為該基樁直徑隨不同基座改變)，可藉由修改該樞轉臂上之安裝、較佳地藉由調整該距離感測器與該樞轉臂之間的角度來調整相對於該樞轉臂之該感測器位置及定向。

【0027】 若使用一平行四邊形構形將該距離感測器耦合至該樞轉臂，則一有效量測係可行的。此允許維持該可移動導引之全移動範圍內之該距離感測器及該樞轉臂之一適當定向。因此，在一較佳實施例中，一距離感測器配置於一耦合條上，其樞轉地連接至該樞轉臂，較佳於或接近第一端，且樞轉地連接至經配置以實質上平行於該樞轉臂移動之一二級樞轉臂之一第一端，使得該耦合條經配置以保持平行於該管狀框架之該軸向方向。藉由將該感測器配置於經配置以保持實質上平行於該軸向方向之該耦合條且藉此配置於該基樁，可實質上垂直於該軸向方向進行距離量測，藉此達成一可移動導引與該基樁之間的(最短)距離之一更直接判定。替代地，該距離感測器樞軸地及可自由旋轉地安裝於該樞轉臂上、較佳地該可移動導引附近且以一擺重配置以偏壓該距離感測器以量測實質上垂直於該基樁之一距離。

【0028】 在一較佳實施例中，至少一導引構件包括經配置以自由旋轉之一導引輪及/或其中至少一導引構件包括經配置以可滑動地支撐該基樁之一滑動構件。當導引該基樁時，作為導引構件之一自由旋轉輪允許一



減少摩擦。另外，亦可確保該基樁之該外壁中之潛在不均勻度之一更佳處置。一滑動構件提供用於導引該基樁之一簡單及穩健解決方案。

【0029】 該目標(其他目標暫且不論)亦由一種將一基樁安裝至一海床中之方法滿足，其包括以下步驟：

- 將待安裝之該基樁插入一可調整之基樁導引之一管狀框架中；
- 使一導引機構之至少一可移動導引在朝向該基樁之一徑向方向上移動；
- 在該可移動導引之移動期間，藉由一基樁偵測系統偵測該基樁與該可移動導引之間的一距離；
- 基於該經判定之距離在將該基樁安裝至該海床中期間維持該可移動導引與待安裝之該基樁之間的一預界定距離。

【0030】 如上文所討論，用於使用根據本發明之一可調整之導引安裝一基樁之此方法不增加該等可移動導引上之力，使得摩擦、磨損及安裝時間可減少。

【0031】 在一較佳實施例中，該方法亦包括藉由(較佳地)至少部分同步地移動至少兩個可移動導引且維持該基樁與至少一可移動導引之間的該預界定距離或藉由將該基樁與該等可移動導引之間的距離之總和維持為非零且實質上等於或小於該預界定總距離而相對於該管狀框架定位該基樁之步驟，其中該基樁之位置維持在該等可移動導引之間。如上文已討論，若在判定該基樁相對於該管狀框架之該位置之後，該基樁看來不實質上與該海床中之一基樁目標位置對準，則該等可移動導引可用於重新定位該基樁至該正確基樁目標位置。當該控制系統經配置以維持該非零距離時，該基樁亦可在不夾持於該等可移動導引之間的情況下位移。



【0032】 在一較佳實施例中，該方法亦包括以下步驟：

- 在該管狀框架中之兩個軸向位置處提供可移動導引，其中該兩個軸向位置提供於彼此相距一特定軸向距離處；
- 藉由同步移動該第一及/或第二軸向位置之至少兩個可移動導引且維持該基樁與各位置處之至少一可移動導引之間的該預界定距離或藉由將該基樁與各組可移動導引之間的距離之總和維持為非零且實質上等於或小於該預界定總距離而使該基樁相對於該管狀框架傾斜，其中該第一軸向位置處之該等可移動導引之移動不同於該第二軸向位置處之該等可移動導引之移動，其中該基樁之該位置維持在該等可移動導引之間。

【0033】 如上文所討論，若在判定該基樁之一傾斜之後，結果是該基樁需要一調整以補償一傾斜，則該第一組及該第二組可移動導引可相對於彼此獨立驅動，使得該控制系統能夠調整該傾斜。當該控制系統經配置以維持該非零距離時，該基樁亦可在不夾持於該等可移動導引之間的情況下傾斜。

#### 【圖式簡單說明】

#### 【0034】

本發明由以下圖進一步繪示，其展示根據本發明之可調整之基樁導引之較佳實施例，且不意欲以任何方式限制本發明之範疇，其中：

- 圖1展示根據本發明之可調整之基樁導引之一實施例之一示意性正視圖。
- 圖2展示在設定上軸向位置處之可移動導引總成時可調整之可調整之基樁導引之一示意性橫截面圖。
- 圖3更詳細展示根據本發明之可調整之基樁導引之實施例之一示意



性正視圖。

- 圖4A及圖4B展示可移動導引及用於偵測可移動導引與基樁之間的一距離之感測器之不同實施例。

### 【實施方式】

【0035】 圖1展示一基樁2嵌入其中之根據本發明之可調整之基樁導引1之一實施例之一示意性正視圖。基樁2經配置以安裝至海床。放置於海床上之可調整之基樁導引1包括一管狀框架或套管3，其與一嵌件導引4配合。多個可移動導引總成5沿管狀框架3之外圓周配置。可移動導引總成5配置於兩個軸向位置55、56處之組中，藉此上軸向位置55處之組位於管狀框架之一上側31附近且下軸向位置56處之組位於管狀框架3之一下側附近。可移動導引總成5包括一線性致動器，諸如經配置以使活塞52延伸及回縮之一液壓缸51。在活塞52之端處，配置一可移動導引，諸如一自由滾動輪53或一滑動軸承。

【0036】 在當前實施例中，適合於水下、離岸條件之距離偵測感測器7（諸如電感式感測器、磁性感測器或簡單觸摸感測器）安裝有可移動導引53，使得距離偵測感測器7經配置用於判定自由滾動輪53與基樁2之間的距離d11、d13。

【0037】 圖2展示上軸向位置55處之可移動導引總成5之組處之可調整之基樁導引1之一示意性橫截面圖。在可調整之基樁導引1之此實施例中，四個導引總成5配置於上軸向位置55處使得可包括活塞52及自由滾動輪53之可移動導引總成5在管狀框架3之一圓周周圍均等劃分且可在朝向管狀框架3之一中心6之徑向方向上移動。較佳地，所有自由滾動輪53與經配置以與自由滾動輪53一起移動之一距離偵測感測器7相關聯。藉此，



可判定基樁2與可移動導引53之間的距離 $d_{11}$ 、 $d_{12}$ 、 $d_{13}$ 、 $d_{14}$ 使得如圖2中所見，可基於由距離偵測感測器7執行之量測判定相對於管狀框架3之X座標及Y座標中之一平面內位置(即，平行於徑向方向之平面)。

【0038】圖3更詳細展示根據本發明之可調整之基樁導引1之實施例之一示意性正視圖。液壓缸51與用於量測由活塞52行進之長度之一感測器54配合。另外，距離偵測感測器7連接至控制器100及將量測信號傳遞至包括控制器100之控制系統上。控制器100繼而連接至液壓缸51且控制液壓缸51之驅動及因此自由滾動輪53之移動。

【0039】基樁2需要精確地安裝於海床中之正確位置(即，目標基樁位置)，為達成此，採取以下步驟。套管3由海床上之一起重船定位，而後判定套管3之位置。套管3明顯需要以此準確度定位使得其圍封基樁2之目標位置。所有可移動導引53回縮，而後基樁2降低且插入套管3中。自由滾動輪53現由控制器100控制以在基樁2之方向上移動之液壓缸51同步驅動。一旦距離偵測感測器7能夠判定感測器7與基樁2之間的距離 $d_{11}$ 、 $d_{13}$ ，基樁2相對於套管3之X位置可由控制器100判定，因為控制器100已記錄藉由活塞52之感測器7之行進長度且知道自由滾動輪53與基樁2之間的距離。控制器100保持驅動自由滾動輪53直至一預界定距離或直至量測距離 $d_{11}$ 、 $d_{13}$ 之總和係非零值且等於或小於一特定預界定總距離，較佳地大於0 mm且小於30 mm，更佳地約10 mm。

【0040】特此當安裝基樁2時，可調整之基樁導引1能夠準確地導引基樁2，同時當基樁2係並非所有自由滾動輪53接合基樁2，因此基樁2不夾持於自由滾動輪53之間，因此導引機構在安裝基樁2之程序中添加少量額外摩擦。因此，基樁2可以較少力安裝且通常，至少當與將基樁2夾持於



其導引構件之間之一傳統基樁導引相比時，亦可較快安裝。

【0041】 現假定可調整之基樁導引1未完全居中於目標位置上，基樁2需要定位於套管3中，使得其與海床中之目標位置對準。至此，可移動導引總成5可將基樁2重新定位於套管3內。藉由在相反方向上同步驅動左可移動導引總成58及右可移動導引總成57，基樁2可重新定位於套管3中同時再次將量測距離d11、d13之總和維持為較佳地非零且等於或小於於一特定預界定總非零距離，使得基樁2不夾持於自由滾動輪53之間，如先前所闡釋。

【0042】 若此動作在下軸向位置56及上軸向位置55處之可移動導引總成組之間同步執行，則維持基樁2相對於套管3之定向，使得獲得套管3內及相對於套管3之基樁2之一純X、Y定位。若下組可移動導引總成56不同於上組可移動導引總成55驅動，或若僅驅動組55、56之一者，則可調整基樁2相對於套管3之定向或傾斜角度。假定套管3歸因於局部海床條件而未在放置之後完全垂直，但基樁2需要完全垂直安裝，則可調整基樁2相對於套管3之傾斜使得基樁2實質上垂直定向。再次，由於在此程序期間或之後，基樁2未夾持於自由滾動輪53之間，因此導引機構在安裝基樁2之程序中添加少量額外摩擦。

【0043】 在圖4A中，展示可移動導引總成200之一替代實施例。充當可移動導引之自由滾動輪53可安裝於可藉由鉸鏈203樞轉地耦合至套管3之一內壁31之一第一樞轉臂202之端處。缸51之活塞52樞轉地耦合至第一樞轉臂以使第一樞轉臂202自一第一位置移動，在該第一位置中第一樞轉臂202指向下，且實質上平行於一第二方向或與套管3之軸向方向成一小角度，在該第二方向中樞轉臂202向上移動使得自由滾動輪53朝向基樁



2移動。為適應相對旋轉，缸51可藉由鉸鏈201樞轉地耦合至套管3。

【0044】 提供可藉由鉸鏈205樞轉地耦合至套管3之一內壁31之一第二樞轉臂204，使得第一樞轉臂202及第二樞轉臂204保持實質上彼此平行。在第二位置中指向基樁2之樞轉臂202、204之端處，一額外連桿組206提供於臂202、204之間。

【0045】 特此，獲得一平行四邊形構形或一所謂之四條機構。此連桿組206或耦合條經配置使得其保持平行於套管3之軸向位置。感測器7可配置於此連桿組206，使得距離偵測感測器7（諸如一電感式感測器或磁性感測器）將在臂202、204之任何位置中量測在實質上垂直於基樁2之軸向方向之一方向上至基樁2之距離。特此，可靠及一致距離可由距離偵測感測器7量測。

【0046】 在圖4B中，展示可移動導引總成300之替代實施例。特此，缸51安裝為實質上垂直於基樁2之軸向方向。在活塞52之端處，提供具有一低摩擦接觸表面354之一滑動導引構件353。所提供之一替代距離偵測感測器（一觸摸感測器307）與活塞52一起配置。觸摸感測器307可與經配置以接觸基樁2之接觸構件308一起配置，且其中觸摸感測器307基於接觸構件308按壓之量而判定距離。

【0047】 具有如圖4A、圖4B但亦圖1至圖3中顯示之類似功能之不同組件可交換以形成來自組合之進一步實施例。另外，展示於圖4A及圖4B中之缸51亦可與用於量測由活塞52行進之長度之感測器54配合。

【0048】 本發明不受限於所展示之實施例，但亦延伸至隨附申請專利範圍之範疇內之其他實施例。

【符號說明】



【0049】

- 1:可調整之基樁導引
- 2:基樁
- 3:管狀框架/套管
- 4:嵌件導引
- 5:可移動導引總成
- 6:中心
- 7:距離偵測感測器
- 31:上側
- 51:液壓缸
- 52:活塞
- 53:自由滾動輪/可移動導引
- 54:感測器
- 55:上軸向位置
- 56:下軸向位置
- 57:右可移動導引總成
- 58:左可移動導引總成
- 100:控制器
- 200:可移動導引總成
- 201:鉸鏈
- 202:第一樞轉臂
- 203:鉸鏈
- 204:第二樞轉臂



- 205: 鉸鏈
- 206: 額外連桿組/耦合條
- 300: 可移動導引總成
- 307: 觸摸感測器
- 308: 接觸構件
- 353: 滑動導引構件
- 354: 低摩擦接觸表面
- d11: 距離
- d12: 距離
- d13: 距離
- d14: 距離



## 【發明申請專利範圍】

### 【請求項1】

一種用於離岸預打樁之可調整之基樁導引，其包括：

一管狀框架，其用於接納待安裝於海底中之一基樁；

一導引機構，其包括用於導引該基樁之至少一可移動導引，其中該可移動導引可在朝向該管狀框架中之該基樁之一徑向方向上移動；

一基樁偵測系統，其用於偵測該基樁與該可移動導引之間的一距離；

一控制系統，其用於驅動該導引系統，其中該控制系統經配置以基於該基樁與該可移動導引之間的該經偵測之距離驅動該可移動導引。

### 【請求項2】

如請求項1之可調整之基樁導引，其中該控制系統經配置用於朝向該基樁驅動該可移動導引直至達到該可移動導引與該基樁之間的一預界定非零距離。

### 【請求項3】

如請求項1或2之可調整之基樁導引，其中該控制系統經配置用於判定該可移動導引已自一初始位置行進之距離，其中該初始位置係相對於該管狀框架界定，其中該控制系統經配置用於基於該可移動導引之該行進距離及該基樁與該可移動導引之間的該經偵測之距離判定該基樁相對於該管狀框架之一位置。

### 【請求項4】

如請求項1或2之可調整之基樁導引，其中該基樁偵測系統包括用於判定該可移動導引與該基樁之間的一距離之一距離感測器。



**【請求項5】**

如請求項4之可調整之基樁導引，其中該距離感測器配置於該可移動導引上或經配置以與該可移動導引一起移動且其中該距離感測器經配置用於判定平行於該可移動導引之運動方向之一距離。

**【請求項6】**

如請求項1或2之可調整之基樁導引，其中該導引機構包括一第一組至少兩個可移動導引，其中該等可移動導引配置於該管狀框架之一第一軸向位置處之該管狀框架上且在該管狀框架之一圓周周圍實質上均等劃分，且其中該等可移動導引經配置以在實質上在該管狀框架之一中心處或附近相交之實質上徑向方向上移動。

**【請求項7】**

如請求項6之可調整之基樁導引，其中該導引機構包括一第二組至少兩個可移動導引，其中該等可移動導引配置於不同於該第一軸向位置之該管狀框架之一第二軸向位置處之該管狀框架上且實質上在該管狀框架之該圓周周圍均等劃分，使得該等可移動導引經配置以在實質上在該管狀框架之一中心處或附近相交之方向上移動。

**【請求項8】**

如請求項6之可調整之基樁導引，其中該控制系統經配置用於驅動至少一組可移動導引直至一可移動導引與該基樁之間的一最大距離等於一預界定非零距離。

**【請求項9】**

如請求項6之可調整之基樁導引，其中該控制系統經配置用於同步驅動至少一組可移動導引直至該組之該等可移動導引與該基樁之間的距離之



一總和實質上等於一預界定非零總距離。

**【請求項10】**

如請求項1或2之可調整之基樁導引，其中該控制系統經配置用於基於該等可移動導引與該基樁之間的該等經判定之距離而判定該基樁相對於實質上平行於該徑向方向之一平面中之該框架之一位置。

**【請求項11】**

如請求項7之可調整之基樁導引，其中該控制系統經配置用於基於該第一組及該第二組之該等可移動導引與該基樁之間的該等經判定之距離而判定該基樁相對於實質上垂直於該徑向方向之一平面中之該管狀框架之一傾斜。

**【請求項12】**

如請求項5之可調整之基樁導引，其中該控制系統經配置以藉由同步移動該等移動導引調整該基樁之位置，使得該基樁在實質上平行於該徑向方向之該平面中位移，同時維持該基樁與至少一可移動導引之間的一非零距離或同時將該等可移動導引與該基樁之間的距離之總和維持實質上等於一預界定距離。

**【請求項13】**

如請求項7之可調整之基樁導引，其中該控制系統經配置以藉由獨立於同步移動該第二組之該等移動導引同步移動該第一組之該等移動導引而調整該基樁之該傾斜，同時維持該基樁與該第一組之至少一可移動導引之間的一非零距離及維持該基樁與該第二組之至少一可移動導引之間的一非零距離或同時將該第一組及該第二組之該等可移動導引與該基樁之間的距離之總和維持為實質上等於一預界定距離。



**【請求項14】**

如請求項1或2之可調整之基樁導引，其中該可移動導引配置於一線性致動器(諸如一液壓缸之一活塞)之端處且經配置以在一單一直線中移動。

**【請求項15】**

如請求項1或2之可調整之基樁導引，其中該可移動導引配置於一樞轉臂之一第一端處，其中該樞轉臂耦合至一第二端處之該管狀框架且其中一線性致動器(諸如一液壓缸及活塞)經配置以自一初始位置及一第二位置移動該樞轉臂，在該初始位置中該樞轉臂實質上平行於該管狀框架之該軸向方向，在該第二位置中，該樞轉臂實質上垂直於該管狀框架之該軸向方向。

**【請求項16】**

如請求項15之可調整之基樁導引，其中一距離感測器配置於一耦合條上，其樞轉地於第一端連接至該樞轉臂且樞轉地連接至經配置以實質上平行於該樞轉臂移動之一二級樞轉臂之一第一端，使得該耦合條經配置以保持平行於該管狀框架之該軸向方向。

**【請求項17】**

如請求項1或2之可調整之基樁導引，其中至少一導引構件包括經配置以自由旋轉之一導引輪及/或其中至少一導引構件包括經配置以可滑動地支撐該基樁之一滑動構件。

**【請求項18】**

一種將一基樁安裝至一海床中之方法，其包括以下步驟：

將待安裝之該基樁插入一可調整之基樁導引之一管狀框架中；



使一導引機構之至少一可移動導引在朝向該基樁之一徑向方向上移動；

在該可移動導引之移動期間，藉由一基樁偵測系統偵測該基樁與該可移動導引之間的一距離；

基於該經判定之距離在將該基樁安裝至該海床中期間維持該可移動導引與待安裝之該基樁之間的一預界定距離。

**【請求項19】**

如請求項18之方法，其包括藉由同步地移動至少兩個可移動導引且維持該基樁與至少一可移動導引之間的該預界定距離而相對於該管狀框架定位該基樁之步驟，其中該基樁之位置維持在該等可移動導引之間。

**【請求項20】**

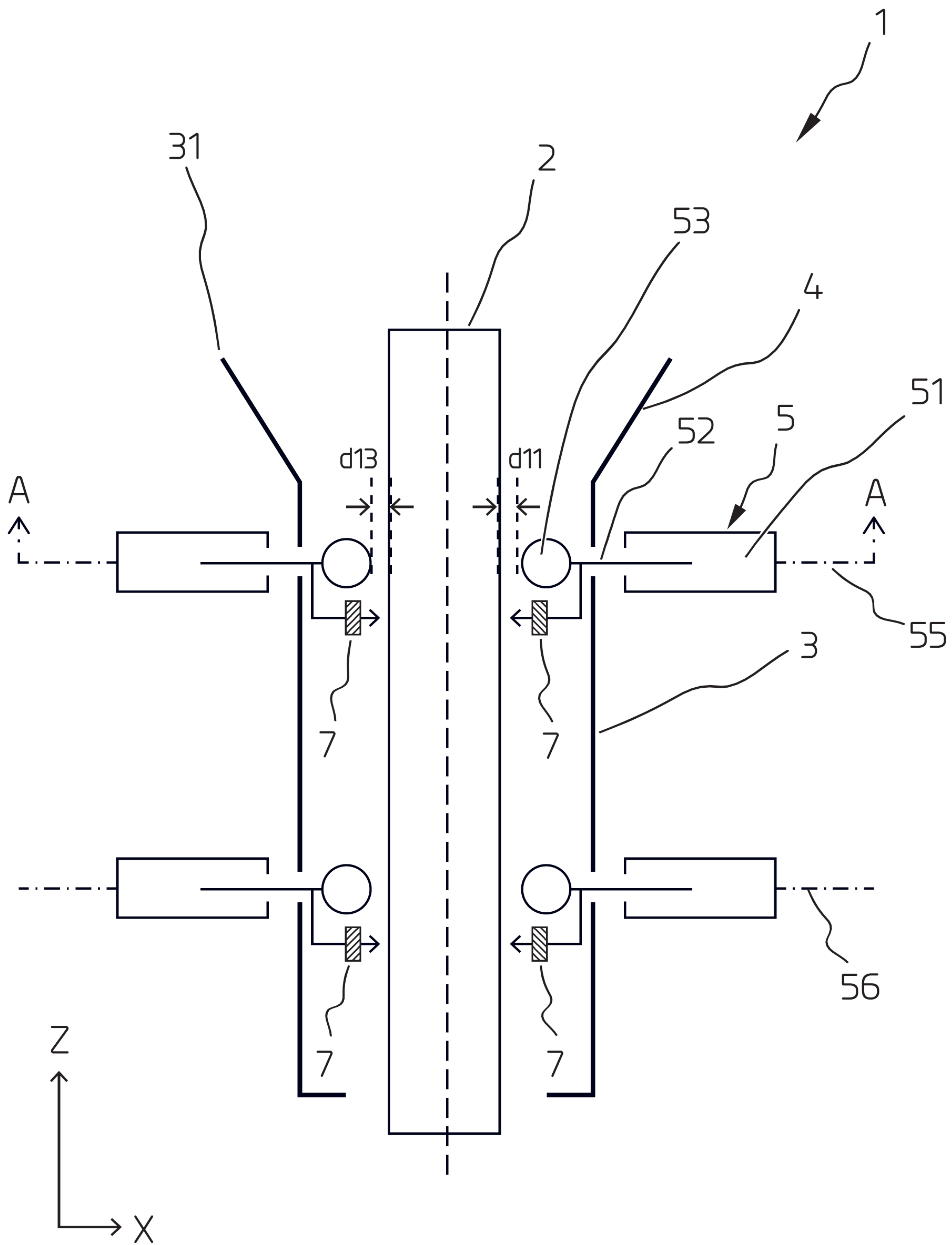
如請求項18或19之方法，其包括以下步驟：

在該管狀框架中之兩個軸向位置處提供可移動導引，其中該兩個軸向位置係提供於彼此相距一特定距離處；

藉由同步移動該第一及/或第二軸向位置之至少兩個可移動導引且維持該基樁與各位置處之至少一可移動導引之間的該預界定距離而使該基樁相對於該管狀框架傾斜，其中該第一軸向位置處之該等可移動導引之移動不同於該第二軸向位置處之該等可移動導引之移動，其中該基樁維持在該等可移動導引之間。

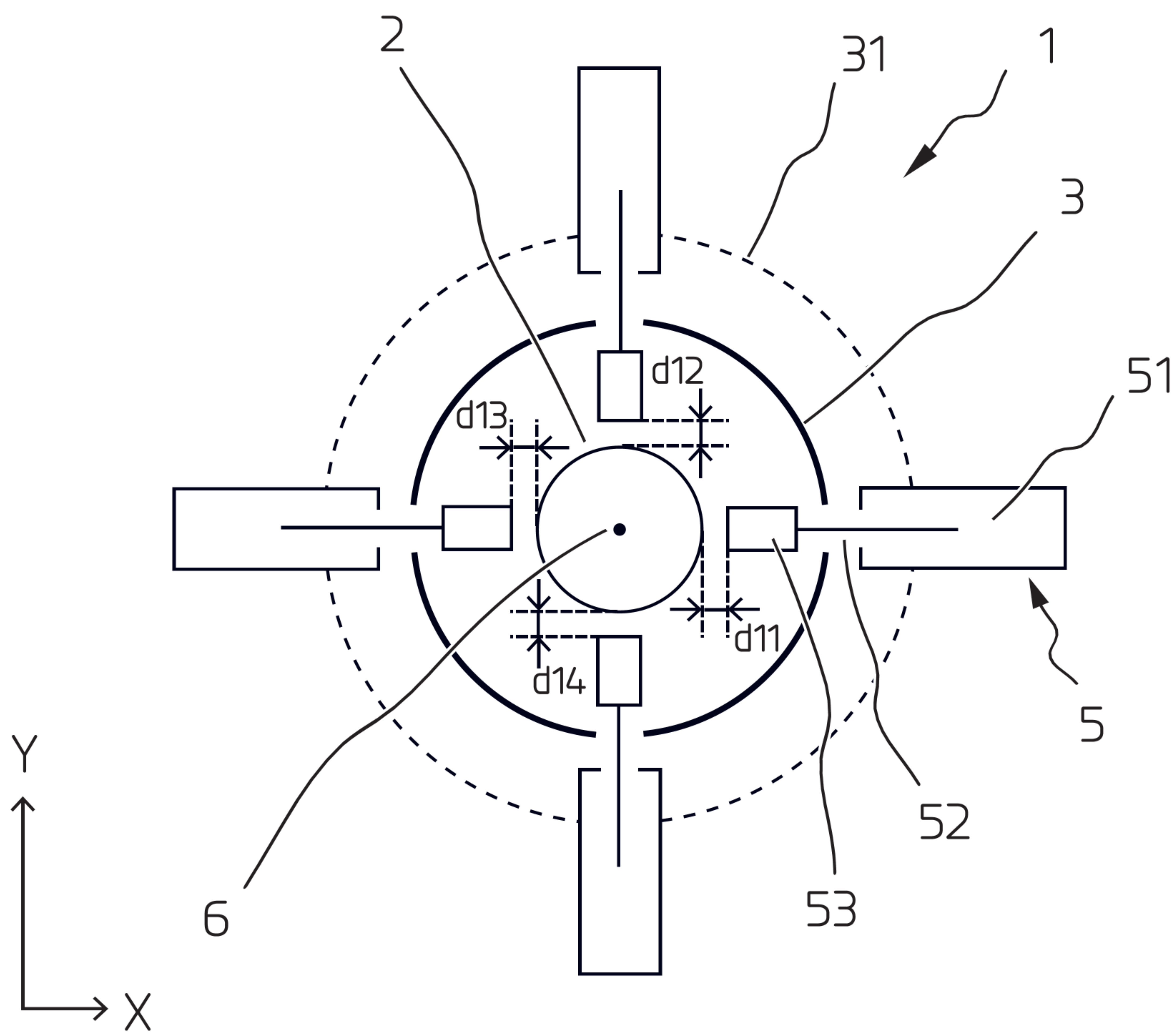


【發明圖式】



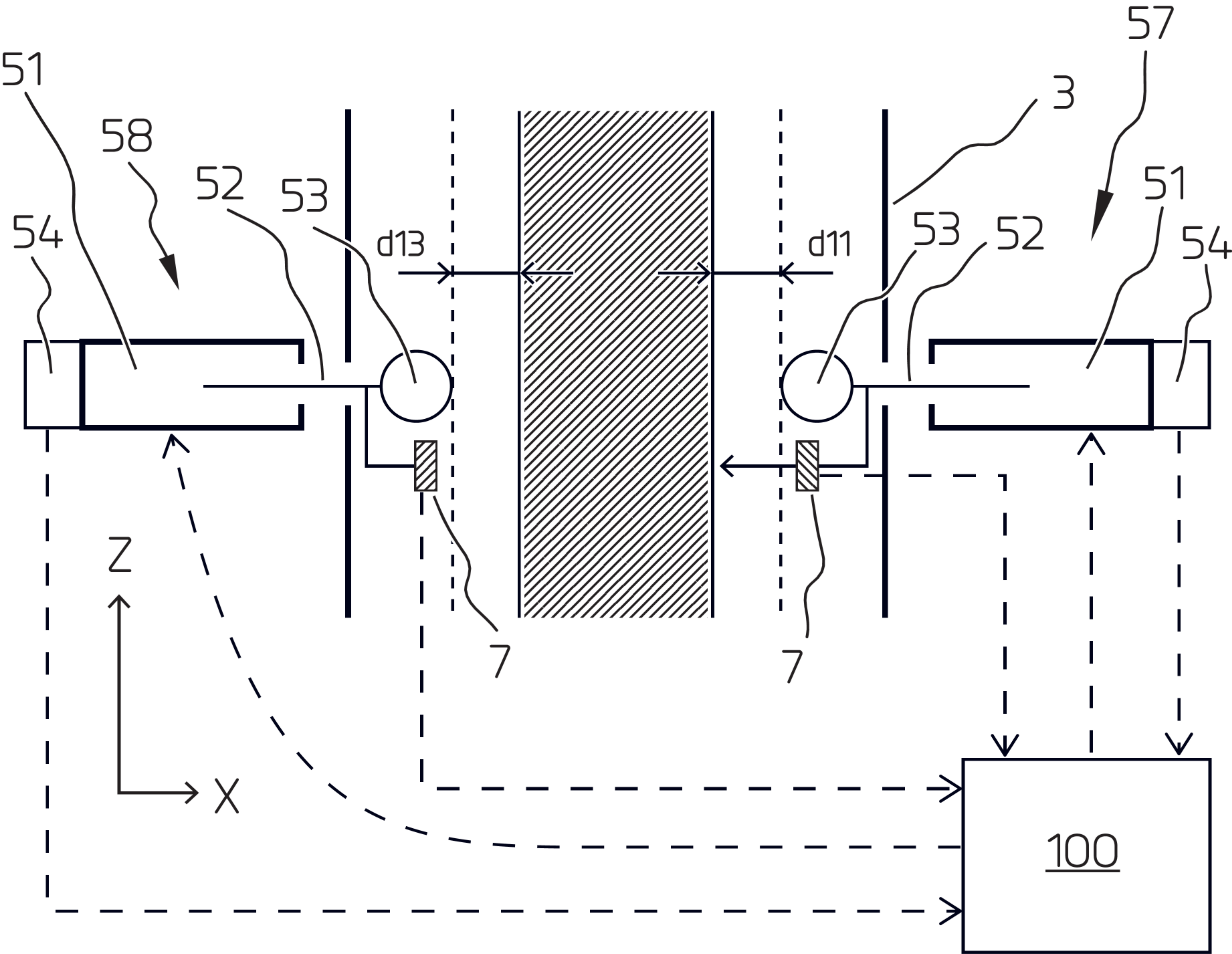
【圖1】





【圖2】





【圖3】



