



(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 I545254 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 11 日

(21) 申請案號：101115273

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 27 日

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

(30) 優先權：2011/04/29 德國 102011017801.5

(71) 申請人：渥班 俄洛伊斯 (德國) WOB BEN, ALOYS (DE)  
德國(72) 發明人：布瑞納 亞伯奇 BRENNER, ALBRECHT (DE)；努普 法蘭克 KNOOP, FRANK  
(DE)；伍本 馬修斯 UBBEN, MATTHIAS (DE)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

US 2006/0196288A1

WO 2010/103086A2

審查人員：王集福

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：7 共 20 頁

(54) 名稱

風力發電設備

WIND POWER INSTALLATION

(57) 摘要

本發明提供一種風力發電設備，其包括：一轉子(70)，轉子葉片(30)可裝配至該轉子(70)；一發電機(60)，其具有一發電機定子(100)及一發電機轉子(200)；及複數個位移單元。該位移單元之第一端緊固至該發電機定子(100)且該位移單元之第二端以可釋放方式緊固至該發電機轉子(200)。該等位移單元(300)各自具有一各別液壓缸(320)，可控制該各別液壓缸(320)之偏轉以便藉由致動該位移單元而使該發電機轉子(200)相對於該發電機定子(100)位移。

There is provided a wind power installation comprising a rotor (70) to which rotor blades (30) can be fitted, an electric generator (60) having a generator stator (100) and a generator rotor (200), and a plurality of displacement units. The first end of the displacement unit is fastened to the generator stator (100) and the second end of the displacement unit is releasably fastened to the generator rotor (200). The displacement units (300) each have a respective hydraulic cylinder (320), the deflection of which is controllable so that by actuation of the displacement unit the generator rotor (200) is displaced relative to the generator stator (100).

指定代表圖：

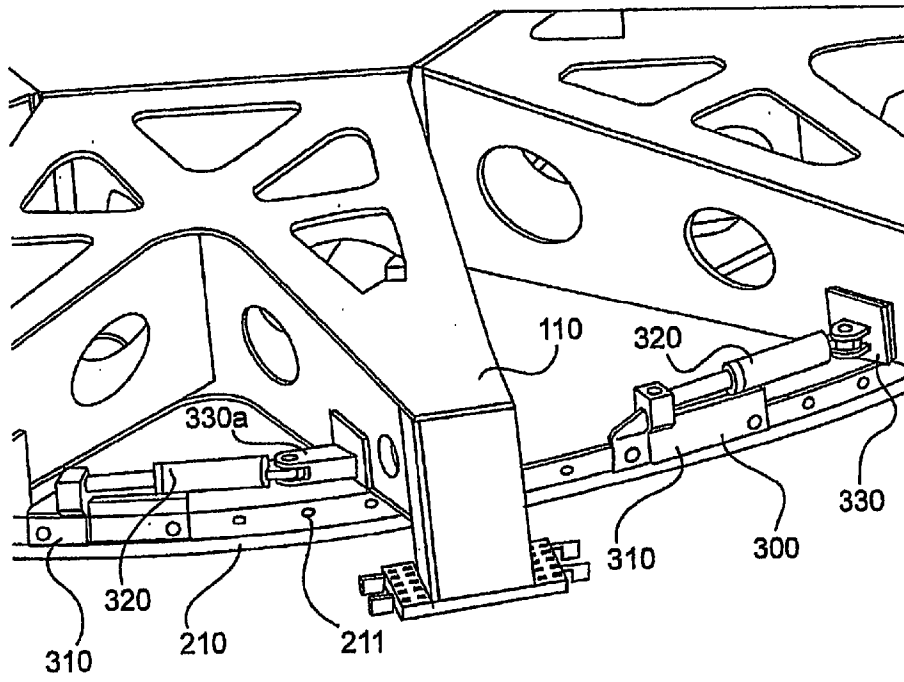


圖 2

符號簡單說明：

110 . . . 定子臂/複  
數個定子臂/定子支撐  
臂

210 . . . 部件/轉子  
之一制動盤/轉子之一  
部件

211 . . . 複數個孔/  
孔

300 . . . 位移單元/  
各別位移單元

310 . . . 叉形件/定  
子支撐臂

320 . . . 液壓缸/各  
別液壓缸

330 . . . 托架

330a . . . 樞接結構

# 發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：101115273

※ 申請日：101.4.27

※IPC 分類：F03D 13/10(2016.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

風力發電設備

WIND POWER INSTALLATION

## 二、中文發明摘要：

本發明提供一種風力發電設備，其包括：一轉子(70)，轉子葉片(30)可裝配至該轉子(70)；一發電機(60)，其具有一發電機定子(100)及一發電機轉子(200)；及複數個位移單元。該位移單元之第一端緊固至該發電機定子(100)且該位移單元之第二端以可釋放方式緊固至該發電機轉子(200)。該等位移單元(300)各自具有一各別液壓缸(320)，可控制該各別液壓缸(320)之偏轉以便藉由致動該位移單元而使該發電機轉子(200)相對於該發電機定子(100)位移。

## 三、英文發明摘要：

There is provided a wind power installation comprising a rotor (70) to which rotor blades (30) can be fitted, an electric generator (60) having a generator stator (100) and a generator rotor (200), and a plurality of displacement units. The first end of the displacement unit is fastened to the generator stator (100) and the second end of the displacement unit is releasably fastened to the generator rotor (200). The displacement units (300) each have a respective hydraulic cylinder (320), the deflection of which is controllable so that by actuation of the displacement unit the generator rotor (200) is displaced relative to the generator stator (100).

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

110	定子臂/複數個定子臂/定子支撐臂
210	部件/轉子之一制動盤/轉子之一部件
211	複數個孔/孔
300	位移單元/各別位移單元
310	叉形件/定子支撐臂
320	液壓缸/各別液壓缸
330	托架
330a	樞接結構

#### 五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種風力發電設備。

### 【先前技術】

已知用於裝配及移除一風力發電設備之轉子葉片之各種概念。

DE 102 24 439揭示一種風力發電設備，在該風力發電設備之塔柱頭部之區域中具有一方向改變滾輪及一纜線導引構件以用於使來自絞車之一牽引纜線從中通過。然後藉助於彼纜線將一轉子葉片向上牽拉至塔柱頭部且予以適當緊固。

DE 103 05 543揭示裝配轉子葉片之又一方法。在彼情形中，使轉子輪轂旋轉至一預定第一位置中。將一轉子葉片安裝就位且藉助於轉子葉片使轉子輪轂旋轉至一預定第二位置中。在彼情形中，沿已裝配就位之第一轉子葉片之重力作用之方向實現轉子輪轂之旋轉。

EP 1 412 638揭示裝配轉子葉片之又一方法。在彼情形下，在葉片裝配操作中，使用補償配重來替代轉子葉片。

### 【發明內容】

本發明之一目標係提供一種風力發電設備，其甚至准許與極高之風力發電設備有關的轉子葉片裝配。

該目標係藉由如技術方案1之一風力發電設備及如技術方案4之裝配或移除一風力發電設備之一方法而達到。

因此，提供一種風力發電設備，其包括：一轉子，轉子

葉片可裝配至該轉子；一發電機，其具有一發電機定子及一發電機轉子；及複數個位移單元。該位移單元之第一端緊固至該發電機定子且該位移單元之第二端以可釋放方式緊固至該發電機轉子。該等位移單元各自具有一各別液壓缸，可控制該各別液壓缸之偏轉以便藉由致動該等位移單元而使該發電機轉子相對於該發電機定子位移。因此，亦致使該轉子之旋轉。

在本發明之一態樣中，該位移單元在其第一端處具有一托架且在其第二端處具有一叉形件。該托架緊固至該發電機定子或該發電機定子之一固定組件且該叉形件緊固至該發電機轉子。該液壓缸設於該叉形件與該托架之間。

在本發明之又一態樣中，該叉形件以可釋放方式緊固至該發電機轉子之一制動盤。

本發明亦係關於一種裝配或移除一風力發電設備之轉子葉片之方法。在彼情形中，該風力發電設備具有一轉子及一發電機。該發電機具有一發電機定子及一發電機轉子。將該轉子耦合至該發電機轉子。將一位移單元之一第一端緊固至該發電機定子。將該位移單元之一第二端以可釋放方式緊固至該發電機轉子。該位移單元具有一液壓缸，該液壓缸之偏轉係可控制的。致動該液壓缸以達成偏轉。移除該等位移單元中之某些位移單元之第二端。致動該等位移單元中之某些位移單元之液壓缸以使該液壓缸收縮。同樣地再次將該位移單元之第二端裝配至該發電機轉子。然後，實現該液壓缸之重新致動以使該液壓缸偏轉且因此在

該發電機定子與該發電機轉子之間產生一相對位移及亦隨之該轉子之旋轉。

本發明亦係關於一種一位移單元之用途，該位移單元具有一液壓缸用於在一風力發電設備之一發電機之一發電機轉子與一發電機定子之間產生一相對位移。在彼情形中，該位移單元之一第一端緊固至該發電機定子且該位移單元之一第二端緊固至該發電機轉子。藉由該液壓缸之偏轉，在該發電機轉子與該發電機定子之間產生一相對移動。

由於該風力發電設備之轉子較佳固定地耦合至該發電機轉子，因此該發電機轉子之旋轉亦導致該風力發電設備之轉子之一旋轉。因此，可藉由使該發電機轉子相對於該發電機定子逐步位移來實施該發電機轉子之旋轉及亦隨之該風力發電設備之轉子之旋轉。

本發明係關於在該風力發電設備之發電機之一定子與一轉子之間提供至少一個位移單元(例如具有至少一個液壓缸)之概念。在彼情形中，該位移單元經調適為可拆卸的以使其僅在裝配或移除該風力發電設備之轉子葉片時使用。然後移除該等位移單元以進行該風力發電設備之實際操作。較佳地，分別圍繞該發電機之定子及轉子之周邊配置複數個位移單元。可藉由啟動該等位移單元之液壓缸(缸體之延伸)而使轉子相對於定子旋轉穿過一預定角度。當該等位移單元之液壓缸僅具有一有限行程移動時，僅可逐步地或以逐部分方式來實現該發電機之轉子及亦隨之緊固至該風力發電設備之旋轉體(spinner)或轉子之轉子葉片

之位移。出於彼目的，可能需要至少部分地移除該等位移單元並將其重新裝配在另一位置處，然而在此情形中，該等位移單元中之一者應保持裝配以確保一特定制動。

本發明之其他組態係附屬請求項之標的物。

### 【實施方式】

後文中將參考圖式以實例方式更詳細地闡述本發明之優點及實施例。

圖1展示根據一第一實施例之一風力發電設備之一發電機之一圖解視圖。根據本發明之風力發電設備具有一塔柱、該塔柱上之一罩艙及一轉子(參見圖7)。該風力發電設備之轉子表示該風力發電設備之旋轉部件，亦就是說例如，轉子葉片及轉子輪轂。較佳地，該風力發電設備之發電機設於一風力發電設備之一罩艙(未展示)內。該發電機包括一發電機定子100及一發電機轉子200。該風力發電設備之轉子連接至該發電機轉子以使該轉子之旋轉亦致使發電機轉子200之旋轉且反之亦然。發電機定子100具有承載一定子環120之複數個定子臂110。該發電機之轉子200設於該定子環內。另外，存在12個位移單元300。彼等位移單元300可各自具有一各別液壓缸Z1至Z12。在此配置中，該位移單元之第一端緊固至定子支撐臂110中之一者而第二端緊固至該發電機之轉子200。可藉由致動各別位移單元300而使轉子相對於定子位移。

在圖1中，在每兩個毗鄰定子支撐臂之間存在12個位移單元。然而，根據本發明，亦可能提供少於12個或多於12

個位移單元。

儘管圖1展示定子具有一定子環及若干定子臂，但根據本發明之定子亦可係為一不同結構。根據本發明，該等位移單元設於發電機轉子與發電機定子之間使得致動該等位移單元之液壓缸亦導致發電機轉子與發電機定子之間之一相對位移。

圖2展示圖1之第一實施例之發電機之一部分之一圖解透視圖。圖2中未展示發電機之某些部件，舉例而言，諸如定子環及轉子之其他部件。圖2僅展示轉子之一部件210。較佳地，部件210（例如，轉子之一制動盤）具有複數個孔211。位移單元300在其第一端處具有一叉形件310且在其第二端處具有一托架330。一液壓缸320設於叉形件310與托架330之間。叉形件310藉助於螺栓或一螺絲構件緊固於孔211中。托架330緊固至定子支撐臂110中之一者。較佳地，托架330分別地緊固至定子支撐臂310之左手側或右手側。

圖3展示根據一第一實施例之一發電機之又一部分。圖3中亦未展示該發電機之某些部件，舉例而言，諸如定子環。位移單元300在其第一端處具有一叉形件310且在其第二端處具有一托架330。一液壓缸320設於托架330與叉形件310之間，藉由圖2所示的樞接結構330a，液壓缸320相對於托架330為可偏轉的。叉形件310具有至少一個孔，可透過該至少一個孔將叉形件以可釋放方式緊固至該轉子之一部件210之孔211中。

圖4展示圖3之位移單元之第二端之一透視圖。在此情形

中，該位移單元之托架330以可釋放方式緊固至一定子臂110。此可藉助於例如一螺絲構件來實現。圖4亦展示液壓缸320之一端。

根據本發明，該托架可係為不同長度以便可將位移單元調適至風力發電設備中之對應安裝情形。

圖5展示第一實施例之叉形件310之一圖解視圖。該叉形件具有兩個孔311、312。彼等孔用於該叉形件緊固至該轉子之一部件210。該叉形件進一步具有用於接納該液壓缸之一端之一部件313。

圖6A及圖6B展示根據一第二實施例之用於一發電機之一位移單元之兩個圖解視圖。位移單元300具有一叉形件310、一托架330及介於其等之間的一液壓缸320。叉形件310具有一孔311，藉助於孔311可將該叉形件以可釋放方式緊固至部件210。托架330亦可以可釋放方式緊固至該發電機之一定子之一支撐臂或另一部件。

舉例而言，視情況，該等第一及第二實施例之液壓缸具有700巴之一操作壓力、72噸之一壓緊力、50噸之一拉力且係為例如54公斤之一重量。

特定而言，根據本發明之第一及第二實施例之可移除位移單元用於裝配及移除一風力發電設備之轉子葉片。尤其在極大之風力發電設備之情形中，根據本發明之位移單元之使用使得可能省掉原本通常用於使風力發電設備之轉子(旋轉體)旋轉之一起重機。例如，該等位移單元在其一端處緊固至該轉子之一制動盤且在其第二段處緊固至該發電

機之定子之一支撐臂或另一部件。

根據本發明之位移單元可產生例如幾個度數的一位移(發電機轉子與發電機定子之間的相對位移)。藉助使用根據本發明之位移單元，即使當一個或兩個轉子葉片已固定至該風力發電設備之一轉子(旋轉體)時，亦可能使該轉子(旋轉體)旋轉。因此，亦可能以此方式確保在負載下之旋轉。若該等位移單元中之至少一者裝配就位，則彼位移單元亦可用於限制一旋轉移動，此乃因該旋轉從不會超過液壓缸之行程。

根據本發明，托架330可係為一不同長度以調適至不同安裝情形。

在彼方面，根據本發明之位移單元可係為此一設計組態以致例如在第一實施例中使轉子旋轉僅需要12個位移單元中的10個。

根據本發明之位移單元尤其用於裝配或移除一風力發電設備之轉子葉片。可藉助於根據本發明之位移單位使用於一轉子葉片之一連接旋轉至一九點鐘位置以便可將一轉子葉片安裝就位。然後可使罩艙旋轉 $180^{\circ}$ 。此後，可使位移單元之液壓缸延伸且發電機轉子可移動穿過例如 $3.75^{\circ}$ (當風力發電設備之轉子與發電機轉子耦合在一起時，風力發電設備之轉子亦隨之移動)。然後，可釋放例如兩個液壓缸而其他液壓缸固持整個系統。該等液壓缸之活塞桿縮回且該叉形件以及該托架被釋放且可再次緊固，即緊固在另一位置處。然後，釋放例如十個位移單元中之其他位移單

元且重新裝配於另一位置處。作為上述操作之一替代方案，更具體而言，可藉由僅自制動盤拆除叉形件且將其重新裝配於另一位置處而省掉釋放及重新裝配。藉由根據本發明之實例，必須執行16次行程運動過程以使該發電機之轉子旋轉 $60^\circ$ 使得下一葉片配接器處於9點鐘位置處且可將下一轉子葉片緊固就位。作為上述操作之一替代方案，亦可使該連接旋轉至6點鐘位置且可藉助一纜線系統自下方裝配葉片且此後使其進一步旋轉 $120^\circ$ 。

然後，必須使風力發電設備之轉子旋轉 $120^\circ$ 以便可將下一轉子葉片緊固至第三葉片配接器。

圖7展示根據本發明之一風力發電設備之一圖解視圖。該風力發電設備具有一塔柱10及在塔柱10上一單艙20。可藉助於一方位驅動器80改變該單艙之方位定向以將該單艙之定向調適至當前盛行風向。單艙20具有一可旋轉轉子70，可旋轉轉子70具有至少兩個且較佳三個轉子葉片30。轉子葉片30可連接至一轉子輪殼75，而轉子輪殼75又直接地或藉助於一齒輪(未展示)而連接至一發電機60。藉由轉子葉片30及轉子70之旋轉而使發電機轉子旋轉且因此產生電力。

該風力發電設備可進一步具有一控制單元40用於控制該風力發電設備之操作。另外，可在單艙20上提供一風速計及/或一風向指示器50。控制單元40可藉助於螺距驅動器31來調整轉子葉片30之螺距角。另外，控制單元40可藉助於方位驅動器80來控制單艙之方位定向。由發電機60產生

之電力可視情況傳遞至例如在塔柱10之底座處之一電力櫃90。可在電力櫃90中提供一轉換器，該轉換器可以一所要電壓及頻率將電力遞送至電力供應網路。

可根據第一或第二實施例來實現轉子70之旋轉(例如用於轉子葉片裝配)。

### 【圖式簡單說明】

圖1展示根據一第一實施例之一風力發電設備之一發電機之一圖解視圖，

圖2展示根據第一實施例之風力發電設備之發電機之一部分之一圖解視圖，

圖3展示根據第一實施例之一風力發電設備之發電機之又一部分之一圖解視圖，

圖4展示根據第一實施例之一風力發電設備之一發電機之又一部分的在一放大比例尺上之一視圖，

圖5展示根據第一實施例之風力發電設備之發電機之一位移單元之一叉形件之一透視圖，

圖6A及圖6B展示根據一第二實施例之一風力發電設備之一發電機之一位移單元之各個透視圖，及

圖7展示根據本發明之一風力發電設備之一圖解視圖。

### 【主要元件符號說明】

10	塔柱
20	罩艙
30	轉子葉片
31	螺距驅動器

40	控制單元
50	風向指示器
60	發電機
70	轉子/可旋轉轉子
75	轉子輪轂
80	方位驅動器
90	電力櫃
100	發電機定子
110	定子臂/複數個定子臂/定子支撐臂
120	定子環
200	發電機轉子/發電機之轉子
210	部件/轉子之一制動盤/轉子之一部件
211	複數個孔/孔
300	位移單元/各別位移單元
310	叉形件/定子支撐臂
311	孔
312	孔
313	部分
320	液壓缸/各別液壓缸
330	托架
330a	樞接結構
Z1至Z12	液壓缸

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種風力發電設備，其包括：

一轉子(70)，轉子葉片(30)可裝配至該轉子(70)，

一發電機(60)，其具有一發電機定子(100)及一發電機轉子(200)，

其中該轉子(70)耦合至該發電機轉子(200)，及

複數個位移單位(300)，該複數個位移單位(300)在裝配或移除該等轉子葉片(30)時，以一第一端可釋放方式緊固至該發電機定子(100)且以一第二端可釋放方式緊固至該發電機轉子(200)，其中：

該位移單元(300)在其第一端處具有一托架(330)且在其第二端處具有一叉形件(310)，其中該托架(330)直接緊固至該發電機定子(100)且該叉形件(310)直接緊固至該發電機轉子(200)；

該等位移單元(300)各自具有一各別液壓缸(320)，該液壓缸(320)相對於該托架(330)係可偏轉的，使該發電機轉子(200)相對於該發電機定子(100)位移且藉由致動該位移單元實現該轉子(70)之旋轉；

該發電機定子(100)包含承載一定子環(120)之複數個定子臂(110)；

該位移單元(300)之該第二端藉由該托架(330)直接緊固至該等定子臂(110)中一者；及

其中，該液壓缸(320)係設於該叉形件(310)與該托架(330)之間。

2. 如請求項1之風力發電設備，其中該叉形件(310)以可釋放方式緊固至該發電機轉子(200)之一制動盤。

3. 一種裝配或移除一風力發電設備之轉子葉片(30)之方法，其中該風力發電設備具有一轉子(70)及一發電機(60)，該發電機(60)具有一發電機定子(100)及一發電機轉子(200)，其中該轉子(70)耦合至該發電機轉子(200)，該方法包括以下步驟：

將一位移單元之一第一端藉由一托架(330)直接緊固至該發電機定子(100)，

將該位移單元之一第二端藉由一叉形件(310)直接緊固至該發電機轉子(200)，

其中：

該位移單元具有一液壓缸，該液壓缸相對於該托架(330)係可偏轉的；該發電機定子(100)包含承載一定子環(120)之複數個定子臂(110)；及

該位移單元(300)之該第二端藉由該托架(330)直接緊固至該等定子臂(110)中一者，

致動該液壓缸以達成該液壓缸之偏轉，

移除一第一組位移單元之第二端，

致動第一組位移單元之液壓缸以使該液壓缸收縮，

再次將該第一組位移單元之該第二端裝配至該發電機轉子(200)，及

再次致動該等液壓缸以使該液壓缸偏轉且因此致使該發電機定子(100)與該發電機轉子(200)之間之相對位移且因此亦致使該轉子(70)之旋轉。

八、圖式：

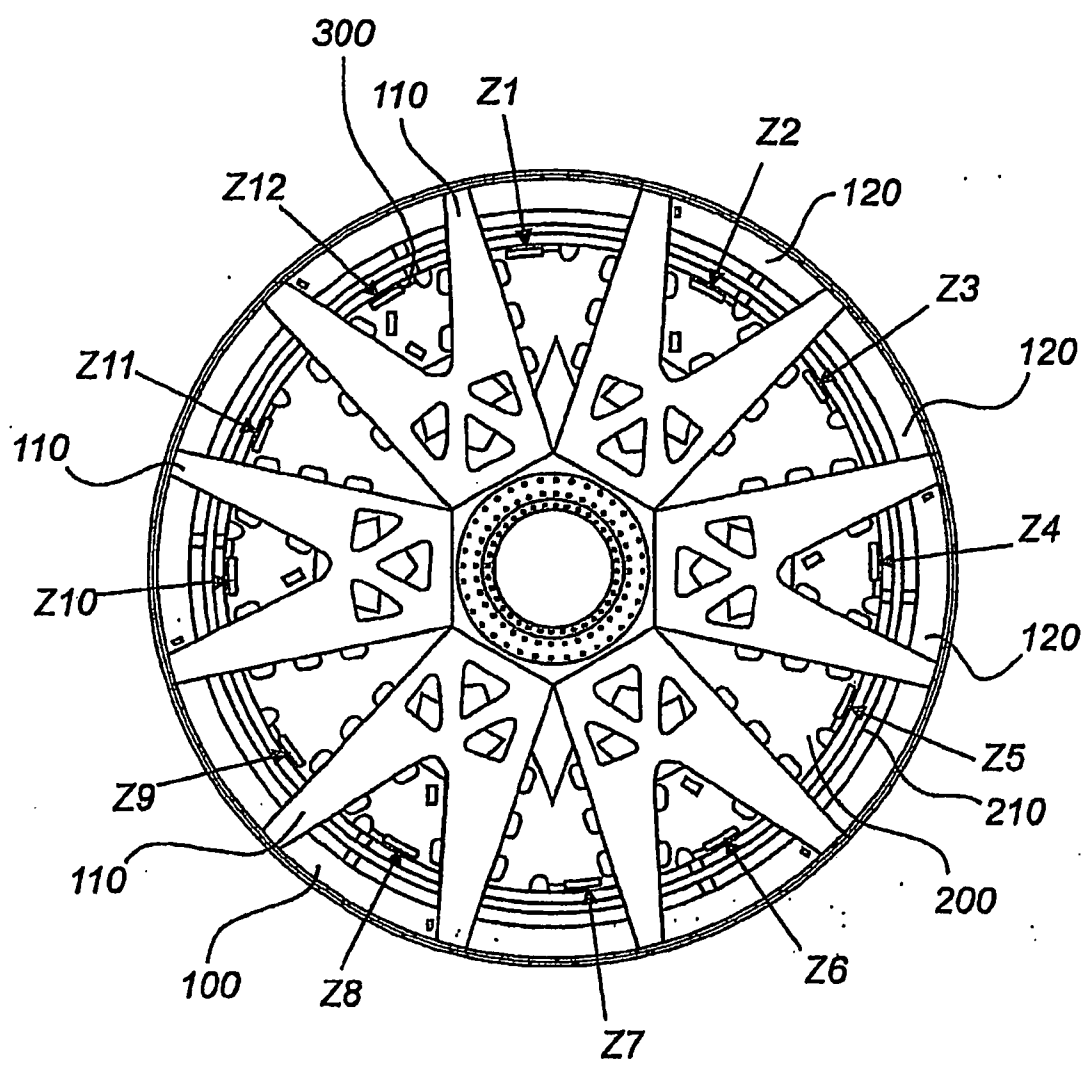


圖 1

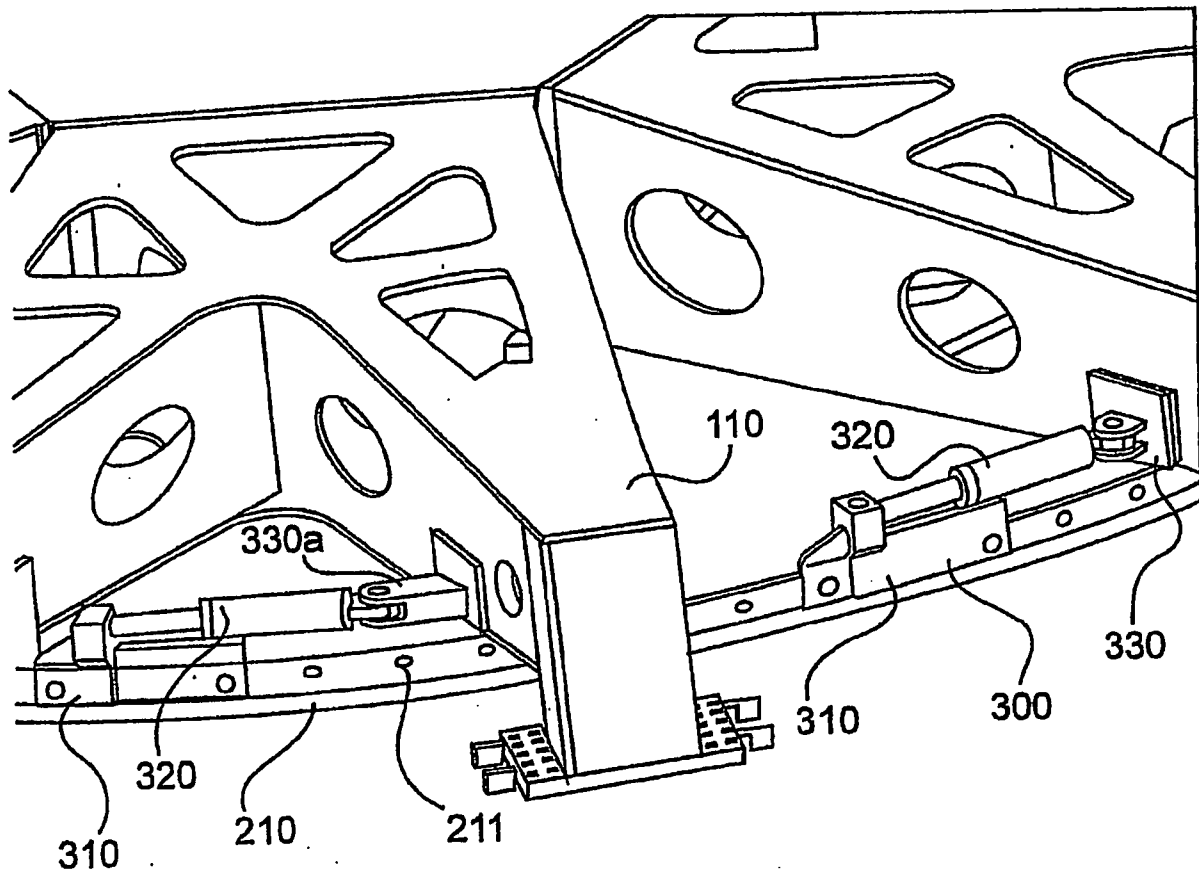


圖 2

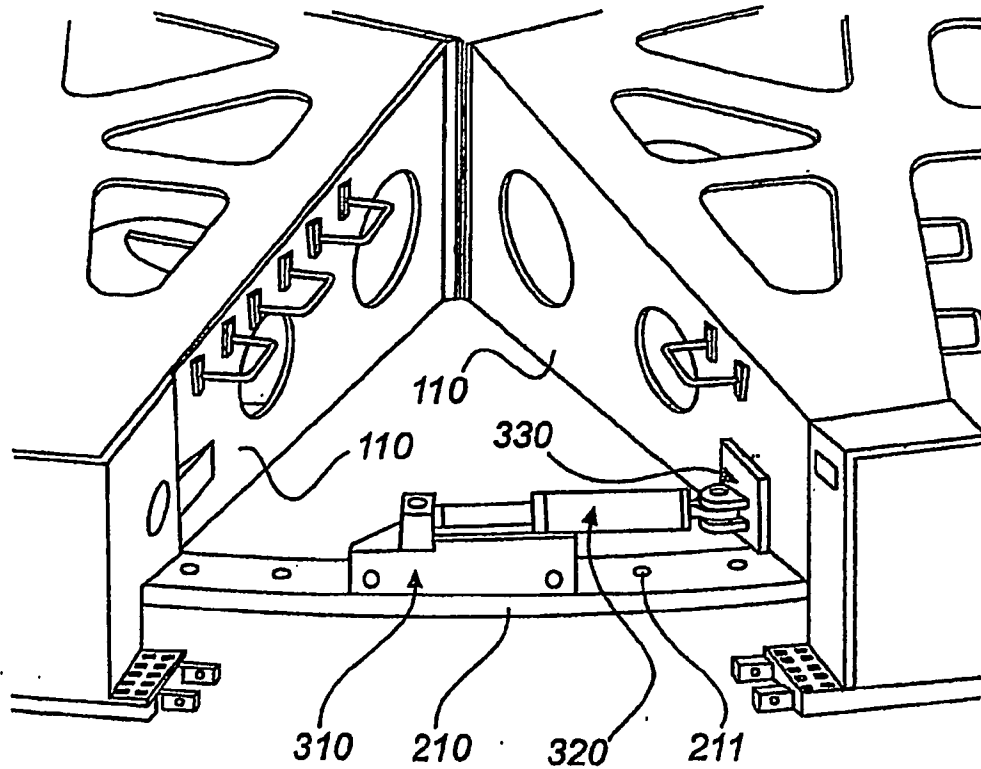


圖 3

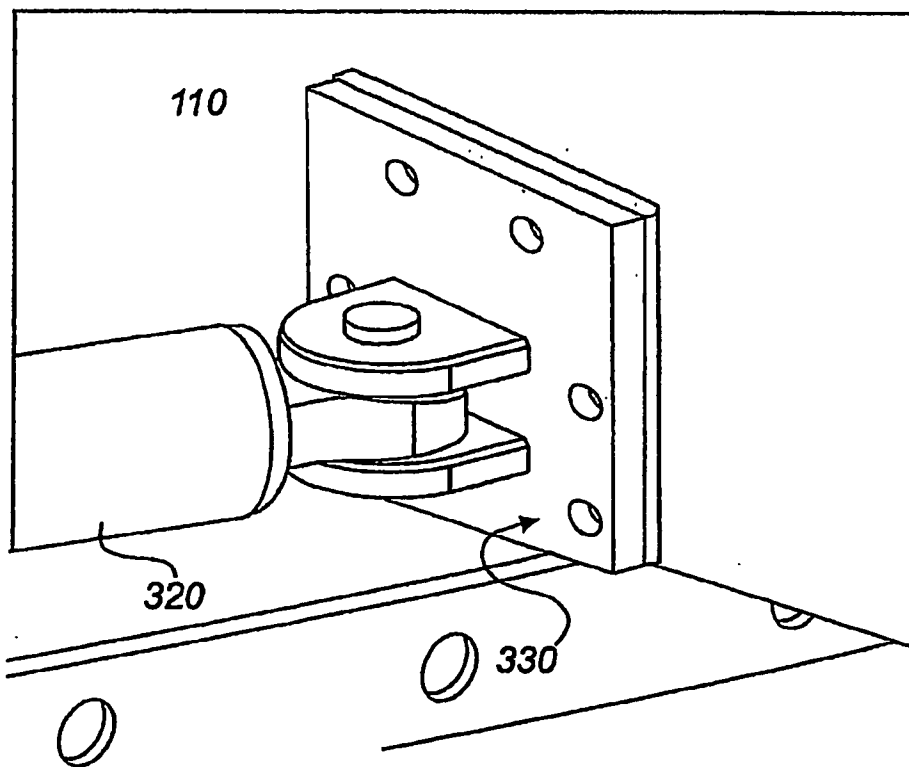


圖 4

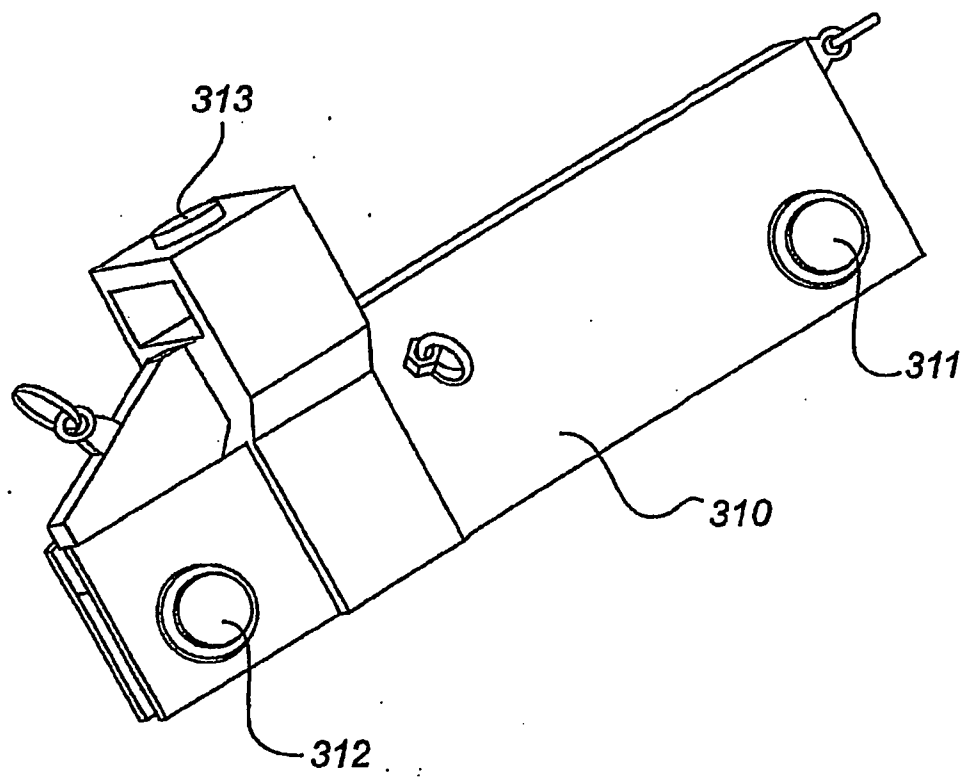


圖 5

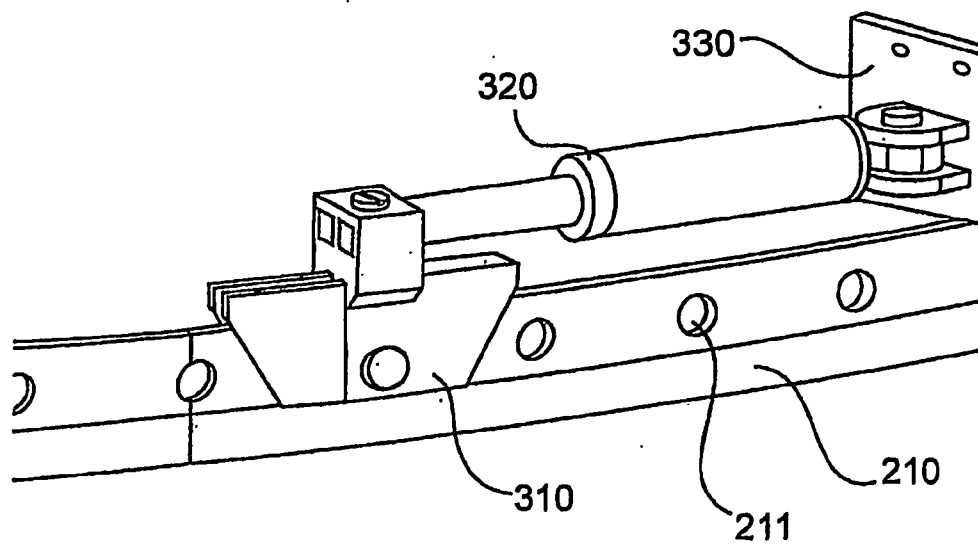


圖 6A

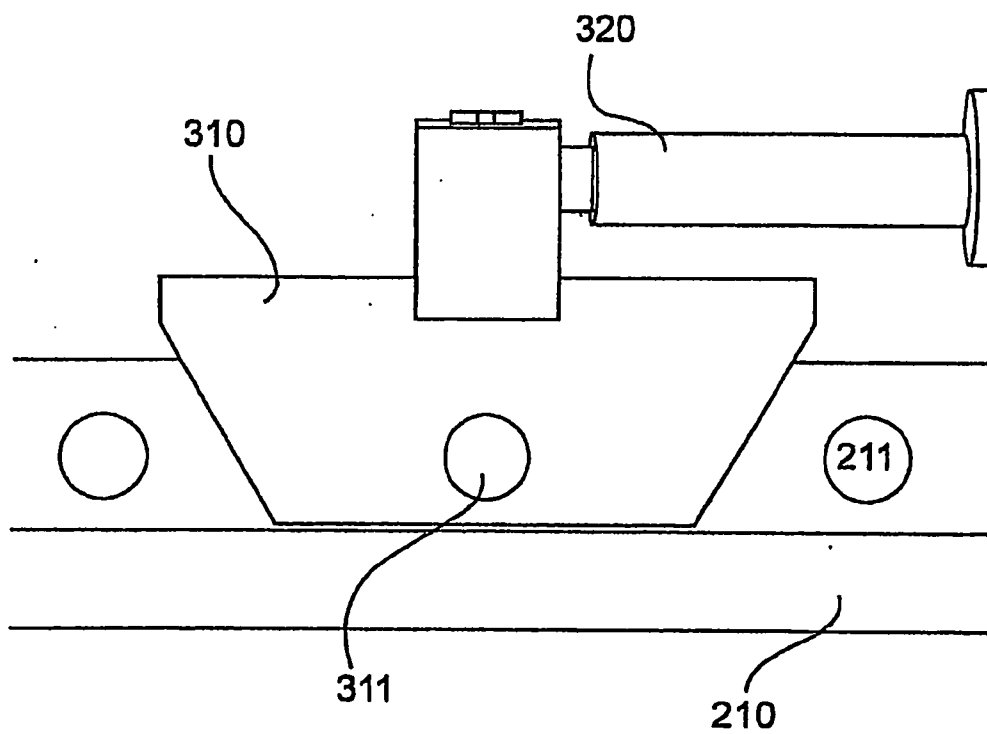


圖 6B

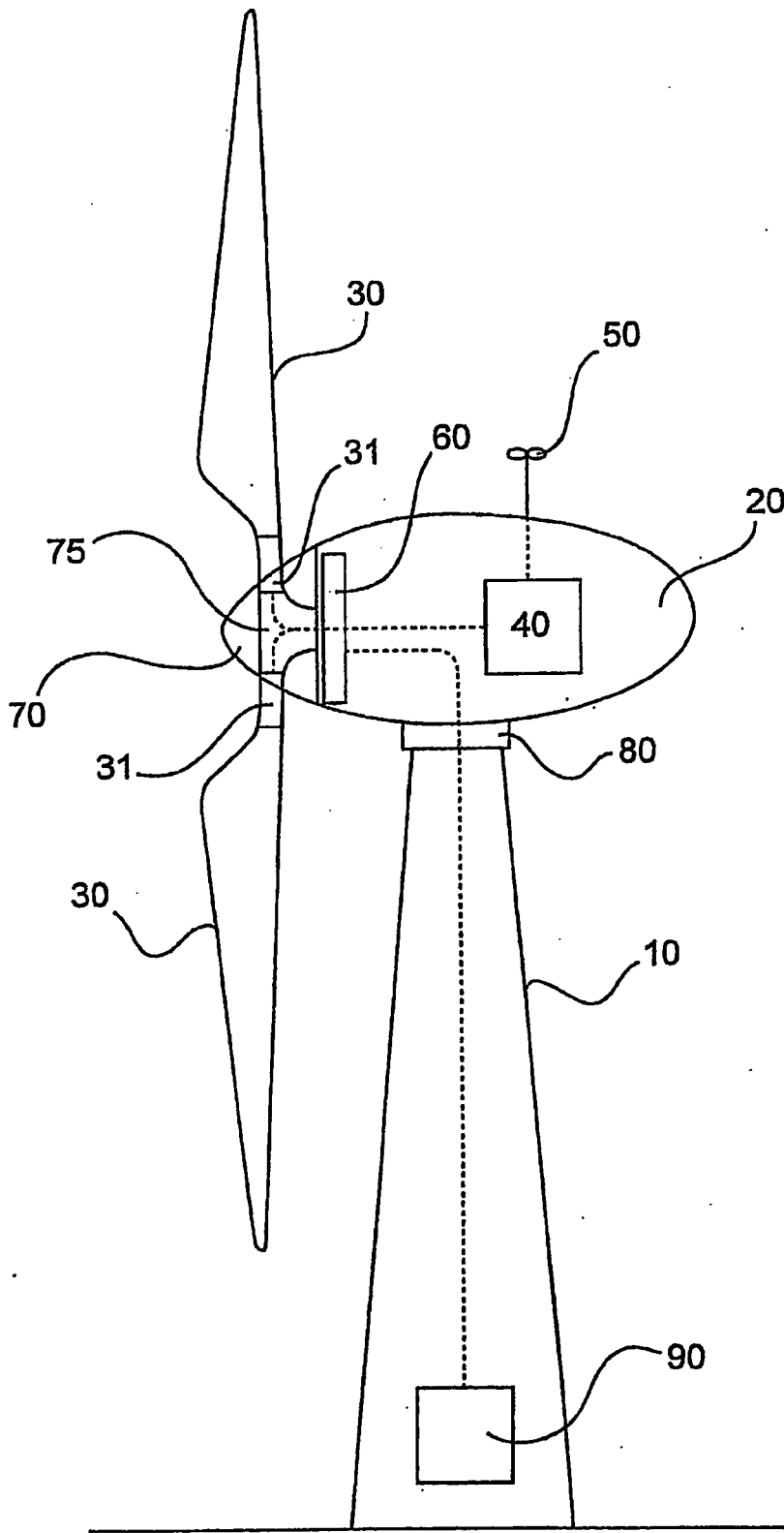


圖 7