



(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 201540920 A

(43) 公開日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 01 日

(21) 申請案號：103142483

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 05 日

(51) Int. Cl. : *E04H12/16 (2006.01)**F03D11/04 (2006.01)*

(30) 優先權：2013/12/06 德國

102013225128.9

(71) 申請人：渥班資產公司 (德國) WOB BEN PROPERTIES GMBH (DE)
德國

(72) 發明人：克拉夫 馬丁 KRAFT, MARTIN (DE)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：4 共 16 頁

(54) 名稱

風力渦輪機及風力渦輪機塔

WIND TURBINE AND WIND TURBINE TOWER

(57) 摘要

本發明提供一種具有一基座(500)及置放於該基座(500)上之一塔(102)的風力渦輪機，該塔(102)具有多個塔節段(102a)。該基座(500)具有至少部分地澆鑄於該基座(500)中之一塔基底(200)。該塔基底(200)具有至少兩個節段(260、240、230、220)，且該塔之一下部塔節段(102a)係尤其經由拉緊桿(300)而與該塔基底(200)之該等節段(260、240、230、220)一起被拉緊。

A wind turbine with a foundation (500) and a tower (102), with multiple tower segments (102a), placed on the foundation (500) is provided. The foundation (500) has a tower base (200) which is at least partially cast in the foundation (500). The tower base (200) has at least two segments (260, 240 230, 220) and a lower tower segment (102a) of the tower is tensioned together with the segments (260, 240 230, 220) of the tower base (200), in particular via tensioning rods (300).

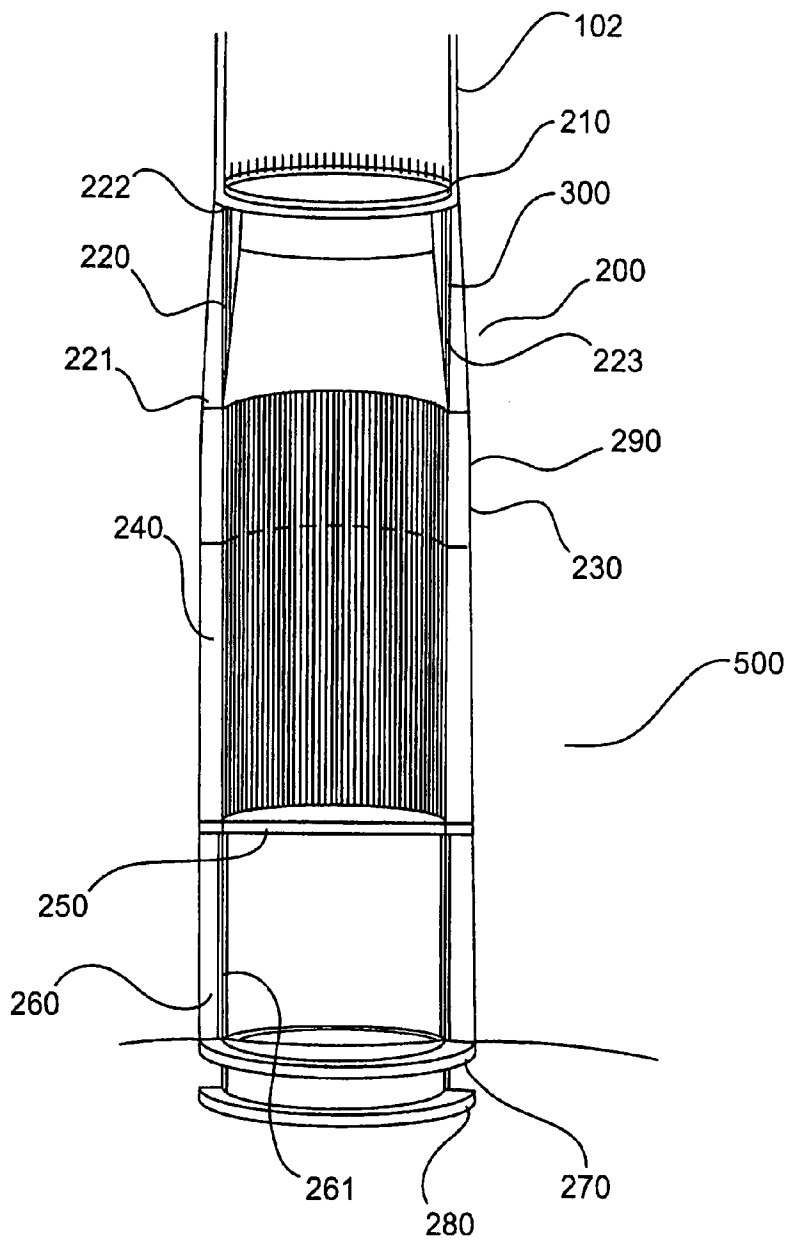


圖2

- 102 . . . 塔
- 200 . . . 塔基底
- 210 . . . 凸緣環/L
狀凸緣/凸緣
- 220 . . . 第四節段/
圓錐形節段/混凝土節
段
- 221 . . . 第一末端/
下部末端
- 222 . . . 第二末端/
上部末端
- 223 . . . 通孔/穿孔/
外鞘
- 230 . . . 第三基座節
段
- 240 . . . 第二基座節
段
- 250 . . . 防火密封件
- 260 . . . 第一基座節
段/第一節段
- 261 . . . 穿孔/通孔/
外鞘
- 270 . . . 下部凸緣
環/鋼或混凝土環
- 280 . . . 錨環/鋼或
混凝土環
- 290 . . . 墊圈
- 300 . . . 拉緊桿
- 500 . . . 基座

發明摘要

※ 申請案號：103 142483

※ 申請日：103.12.-5

※IPC 分類：E04H12/16 (2006.01)
F03D11/04 (2006.01)

【發明名稱】

風力渦輪機及風力渦輪機塔

WIND TURBINE AND WIND TURBINE TOWER

【中文】

● 本發明提供一種具有一基座(500)及置放於該基座(500)上之一塔(102)的風力渦輪機，該塔(102)具有多個塔節段(102a)。該基座(500)具有至少部分地澆鑄於該基座(500)中之一塔基底(200)。該塔基底(200)具有至少兩個節段(260、240、230、220)，且該塔之一下部塔節段(102a)係尤其經由拉緊桿(300)而與該塔基底(200)之該等節段(260、240、230、220)一起被拉緊。

【英文】

● A wind turbine with a foundation (500) and a tower (102), with multiple tower segments (102a), placed on the foundation (500) is provided. The foundation (500) has a tower base (200) which is at least partially cast in the foundation (500). The tower base (200) has at least two segments (260, 240, 230, 220) and a lower tower segment (102a) of the tower is tensioned together with the segments (260, 240, 230, 220) of the tower base (200), in particular via tensioning rods (300).

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（2）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

102	塔
200	塔基底
210	凸緣環/L狀凸緣/凸緣
220	第四節段/圓錐形節段/混凝土節段
221	第一末端/下部末端
222	第二末端/上部末端
223	通孔/穿孔/外鞘
230	第三基座節段
240	第二基座節段
250	防火密封件
260	第一基座節段/第一節段
261	穿孔/通孔/外鞘
270	下部凸緣環/鋼或混凝土環
280	錨環/鋼或混凝土環
290	墊圈
300	拉緊桿
500	基座

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

風力渦輪機及風力渦輪機塔

WIND TURBINE AND WIND TURBINE TOWER

【技術領域】

本發明係關於一種風力渦輪機及一種風力渦輪機塔。

【先前技術】

風力渦輪機之塔通常置放於基座上。

在確立優先權之德國專利申請案中，由德國專利與商標局進行之搜尋已識別以下文件：EP 2 518 240 A1；DE 10 2008 010 660 B3；DE 102 26 996 A1；JP 2010-236224 A；DE 603 17 372 T2；DE 20 2011 001 695 U1；US 2010/0024311 A1；DE 10 2011 085 947 A1；及DE 102 30 273 B3。

【發明內容】

本發明之一目標係提供一種風力渦輪機及一種風力渦輪機之塔，其具有塔與基座之間的改良型連接。

此目標係藉由根據技術方案1之一種風力渦輪機及藉由根據技術方案7之一種塔而達成。

因此提供一種具有一基座及置放於該基座上之一塔的風力渦輪機，該塔具有多個塔節段。該基座具有至少部分地澆鑄於該基座中之一塔基底。該塔基底具有至少兩個節段，且該塔之一下部塔節段係經由拉緊元件而與該塔基底之該等節段一起被拉緊。

根據本發明之一態樣，該塔基底之一上部節段具有一圓錐形節段，該圓錐形節段具有用於收納拉緊桿之多個穿孔(through bore)、通

孔(through hole)或外鞘(sheath)。該等穿孔、通孔或外鞘平行於該塔基底之縱向方向而延伸。

根據本發明之一另外態樣，該下部塔節段之外徑小於該塔基底之下部末端的外徑。

根據本發明之一態樣，該風力渦輪機具有一錨環作為該塔基底之部件，該錨環嵌入於該基座之混凝土中作為該塔基底之部件。該等拉緊桿之第一末端在該錨環上被拉緊。該等拉緊桿之第二末端在該塔基底之上部末端處的一凸緣中或在該下部塔節段之下部末端上被拉緊。

根據本發明之一另外態樣，一防火密封件設置於該塔基底之區域中或該等下部塔節段中之一者中。

本發明之其他實施例為附屬技術方案之主題。

【圖式簡單說明】

下文參看圖式來詳細地解釋本發明之優點及例示性實施例，在圖式中：

圖1 展示根據本發明之風力渦輪機的示意圖。

圖2 展示根據第一例示性實施例之風力渦輪機之基座與塔之間的過渡的截面示意圖。

圖3 展示根據第一例示性實施例之風力渦輪機之基座與塔之間的過渡的另外截面視圖，及

圖4 展示根據第一例示性實施例之風力渦輪機之基座與塔之間的過渡的另外截面示意圖。

【實施方式】

圖1展示具有塔102及機艙104之風力渦輪機100。具有三個轉子葉片108及自旋器110之轉子106配置於機艙104上。在操作中，轉子106被設定為藉由風而進行旋轉運動，且因此驅動機艙104中之發電

機。轉子葉片108之槳距角(pitch angle)可由各別轉子葉片108之轉子葉片根部上的變槳馬達(pitch motor)改變。塔102可由(例如)呈預鑄混凝土部件之形式的多個疊置式塔節段102a組成，且置放於基座500上。該等節段係借助於拉緊構件(例如，拉緊纜線、拉緊繩)而拉緊。

圖2展示根據第一例示性實施例之風力渦輪機之基座與塔之間的過渡的截面示意圖。塔基底200設置於風力渦輪機100之基座500中。塔基底200具有錨環280、具有下部凸緣環270之第一基座節段260、第二基座節段240、第三基座節段230，及第四節段220。第四節段220具有圓錐形外徑，亦即，節段220之第一末端221的外徑大於第二末端222之外徑。凸緣環210設置於節段220之第二末端222處。下部塔節段102a可置放於此凸緣環210上。

節段220、230、240及260可作為預鑄混凝土節段而生產。該等節段可視情況具有多部件設計。

多個拉緊桿300可視情況設置於環280與凸緣210之間，使得可在節段220上實現下部環280與凸緣210之間的拉緊。換言之，節段260、240、230及220以及下部塔節段102a係經由多個拉緊桿300而彼此拉緊。亦可視情況使用拉緊繩或拉緊纜線。

防火密封件250可視情況設置於第一節段260與第二節段240之間。防火密封件250可由混凝土生產，且可視情況具有多部件設計。密封件250可緊固至該等塔節段中之一者，或該塔基底之節段中的一者。此情形可借助於緊固至該等節段中之一者的扣環而實現。替代地或另外，突出物可設置於塔基底或塔之節段中的一者上，該突出物用作密封件250之支撐或承載表面。突出物可視情況在塔基底之節段或塔節段的整個圓周(或塔基底之節段或塔節段的至少部分)周圍延伸。

密封件250具有防火設計，亦即，其可耐受(例如)高達800°C (或高達1000°C)之溫度歷時10分鐘以上。

變壓器或配電櫃可設置於由密封件250閉合或覆蓋之區域中。配電櫃可據此具有(例如)用於反轉器或用於轉換器之多個開關元件。

密封件250可視情況緊固至塔基底之節段中的一者，或該等塔節段中之一者。

拉緊桿300可視情況設置於該等節段內部(亦即，基座節段內部)的第二節段240及第三節段230之區域中。

第一節段260可視情況具有拉緊桿300延伸所處的多個穿孔或外鞘261。

節段220亦具有多個外鞘或通孔223。此等外鞘或通孔223視情況平行於第一節段260、第二節段240及第三節段230之縱向軸線而延伸。外鞘與節段220之內部及外部之間的距離因此沿著節段220之縱向軸線而改變。

由於節段220之圓錐形設計，區段220之下部末端221的外徑大於下部塔節段102a被緊固至之上部末端222的外徑。可因此增加塔與基座之間的過渡之承載表面，而不存在針對使下部塔節段102a之承載表面或外徑改變的任何需要。

圖3展示根據第一例示性實施例之風力渦輪機之基座與塔之間的過渡的另外截面視圖。圖3中展示金屬或混凝土環280、金屬或混凝土環270及第一基座節段260。兩個環280、270具有用來收納多個拉緊桿300之多個開口或穿孔271、281。多個螺栓310可在環280下方被拉緊。

用於收納拉緊桿300之多個通孔、穿孔或外鞘261設置於第一節段260中。在下部末端260a處，第一節段260可具有鄰接於穿孔或通孔261之多個圓錐形鑽孔262或一圓錐形圓周凹槽。圓錐形鑽孔262經設置成使較易於穿引拉緊桿300。

圖4展示根據第一例示性實施例之風力渦輪機之基座與塔之間的

過渡的另外截面示意圖。圖4中展示節段220、凸緣210及下部塔節段102a。凸緣210可(例如)焊接至下部塔節段102a。多個通孔或穿孔或外鞘223設置於節段220中。此等通孔或外鞘223用來收納拉緊桿300。在通孔223之區域中，凸緣210可在其上部末端處具有多個圓錐形鑽孔211。圓錐形鑽孔211用來至少部分地收納拉緊螺栓320。

(例如)呈混凝土環270之形式的銷環可嵌入於基座之混凝土中。該環亦可由鋼製成。基底200之第一混凝土節段260可置放於環270上。防火密封件250可設置於第一混凝土節段260上。拉緊桿300可被推動通過的多個通孔可在縱向方向上設置於第一混凝土節段260中。可藉由使用拉緊桿以代替拉緊繩來縮減數目。可視情況提供位階量測環(levelling ring)。由混凝土或鋼製成之第二節段240可設置於第一混凝土節段260上方。此第二節段240亦可視情況在縱向方向上具有穿孔以用於收納拉緊桿。替代地，拉緊桿亦可在第二節段240內部延伸。可由鋼或混凝土製成之第三節段230可置放於第二節段240上。在縱向方向上，此第三節段230亦可具有通孔或穿孔231以用於收納拉緊桿300。由混凝土製成之圓錐形節段220可設置於此第三節段230上。第一下部末端221之外徑據此大於第二上部末端222之外徑。第一末端221之內徑大於第二末端222之內徑。鋼環或凸緣210可置放於混凝土節段220之第二末端222上。混凝土節段220在節段220之縱向方向上具有多個通孔223。由於混凝土節段220之圓錐形設計，在第一末端處朝向外部的用於收納拉緊桿之通孔223之間的距離大於第二末端處之距離。此情形經設置成使能夠使用筆直拉緊桿300。

拉緊桿300亦可被設計為拉緊棒300。墊圈290可視情況設置於各別節段260、240、220之間。

根據本發明，使用拉緊桿或拉緊棒300以便將塔之現成混凝土節段、鋼節段及基座或基底200之節段一起拉緊。根據本發明，提供多

個拉緊桿或拉緊棒300。底部混凝土節段260可視情況經由混凝土環280而連接，混凝土環280嵌入於基座之混凝土中。各別節段260、240、220可各自在其第一末端(下部末端)處具有圓錐形孔洞，該等孔洞使較易於在拉緊桿上方旋擰基座籠或基底之節段。

根據本發明之解決方案使有可能省去大量鋼凸緣連接。此外，可實現更具成本效益之混凝土節段的快速安裝及使用。所使用之材料的量可取決於裝載而縮減。製造容許度可借助於混凝土環270及/或墊圈290而補償。

根據本發明之另外例示性實施例，圓錐形節段220可經設計成使得通孔與外徑之間的距離恆定。在此狀況下，拉緊棒必須具有圓錐形配置或設計。

按照基座與塔之間的過渡的根據本發明之設計，以及拉緊棒或拉緊桿之使用，有可能省去錨定底座。此外，可增加基座與塔之間的過渡區域中的凸緣之直徑。

本發明係關於鋼管狀區段至混凝土部件及混凝土基座之連接。應注意，力係據此自塔被導向至基座中。

根據本發明，可提供針對鋼管狀區段至混凝土部件及混凝土基座之連接的混合式解決方案。按照圓錐形混凝土節段220之設計，節段240及260以及鋼或混凝土環270、280之直徑可經選擇為大於下部塔節段102a之直徑。

根據本發明，塔基底可具備嵌入式錨區域。根據本發明，提供下部錨環280。此錨環280可由超高強度材料製成。拉緊棒300之一個末端可(例如)藉由節段錨或對應螺母而緊固至錨環280。

根據本發明，節段230、240及260可由具有較低混凝土品質之混凝土製成，此係因為表面積由於較大直徑而較大。混凝土環可置放於呈乾燥狀態之基座上。鋼凸緣210可(例如)被設計為L狀凸緣，且可具

有圓周圓錐形凹槽211。自此圓錐形凹槽211，拉緊桿300需要被推動通過的鑽孔在凸緣210中延伸。為了進一步保護節段260、240、230、220中之通孔中的拉緊棒，可運用滑脂來封裝該等通孔。

根據本發明，節段220、230、240、260各自具有多個外鞘223、231、241、261以用於收納拉緊桿300。拉緊桿之下部末端緊固至環280。拉緊桿之上部末端係借助於對應螺栓連接而拉緊至凸緣210。

根據本發明，塔基底可具備嵌入式錨區域。因此有可能避免針對基座底座之需要。根據本發明之一個態樣，由多個節段260、240、230、220組成之塔基底可在下部塔節段置放於基座上之前被設置及安裝(例如)作為基座之部件。塔基底之一些節段可據此在第一塔節段置放於適當位置之前已經澆鑄於混凝土中。塔基底200之頂部節段220尤其具有圓錐形設計。

根據本發明，下部塔節段102a可經由L狀凸緣210而拉緊至由該等節段組成之塔基底200。

可視情況使用拉緊繩或拉緊纜線以代替該等桿。

【符號說明】

100	風力渦輪機
102	塔
104	機艙
106	轉子
108	轉子葉片
110	自旋器
200	塔基底
210	凸緣環/L狀凸緣/凸緣
211	圓錐形鑽孔/圓周圓錐形凹槽
220	第四節段/圓錐形節段/混凝土節段

221	第一末端/下部末端
222	第二末端/上部末端
223	通孔/穿孔/外鞘
230	第三基座節段
240	第二基座節段
250	防火密封件
260	第一基座節段/第一節段
260a	下部末端
261	穿孔/通孔/外鞘
262	圓錐形鑽孔
270	下部凸緣環/鋼或混凝土環
271	開口/穿孔/外鞘
280	錨環/鋼或混凝土環
281	開口/穿孔/外鞘
290	墊圈
300	拉緊桿
301	第一末端
302	第二末端
310	螺栓
320	拉緊螺栓
500	基座

申請專利範圍

1. 一種風力渦輪機，其具有
一基座(500)，及置放於該基座(500)上之一塔(102)，該塔(102)具有多個塔節段(102a)，其中該基座(500)具有一塔基底(200)，該塔基底(200)縱向地延伸且至少部分地澆鑄於該基座(500)中，
其中該塔基底(200)由至少兩個節段(260、240、230、220)組成，且一下部塔節段(102a)係經由拉緊桿、拉緊繩或拉緊纜線(300)而與該塔基底(200)之該等節段(260、240、230、220)一起被拉緊。
2. 如請求項1之風力渦輪機，其中
該塔基底(200)之一上部節段(220)表示具有多個穿孔、通孔或外鞘(223)以用於收納該等拉緊桿、拉緊外鞘或拉緊纜線(300)之一圓錐形節段(220)，
其中該等貫通開口、通孔或外鞘(223)平行於該塔基底(200)之一縱向方向而延伸。
3. 如請求項1至2中之一項之風力渦輪機，其中
該下部塔節段(102a)之外徑小於該塔基底(200)之下部末端的外徑。
4. 如請求項1或2之風力渦輪機，其進一步具有
一錨環(280)，其嵌入於該基座(500)之混凝土中作為該塔基底(200)之部件，且拉緊該等拉緊桿、拉緊繩或拉緊纜線(300)之第一末端(301)，
其中該等拉緊桿(300)之第二末端(302)拉緊至該塔基底(200)之上部末端處的一凸緣(210)，或拉緊至該下部塔節段(102a)之下部末端。

5. 如請求項1或2之風力渦輪機，其進一步具有
 - 一防火密封件(250)，其緊固至該塔基底(200)之該等塔節段中之一者，或緊固至該等塔節段(102a)中之一者。
6. 如請求項1或2之風力渦輪機，其進一步具有
 - 一防火密封件(250)，其抵靠該塔基底(200)之該等節段中之一者上的一突出物，或抵靠該塔節段(102a)之一突出物。
7. 一種風力渦輪機塔，其具有
 - 一基座(500)，
 - 多個塔節段(102a)，
 - 其中該基座(500)具有至少部分地澆鑄於該基座中之一塔基底，
 - 其中該塔基底由至少兩個節段(220至260)組成，且經由拉緊桿、拉緊繩或拉緊纜線(300)而將一下部塔節段與該塔基底之該等節段一起拉緊。

圖式

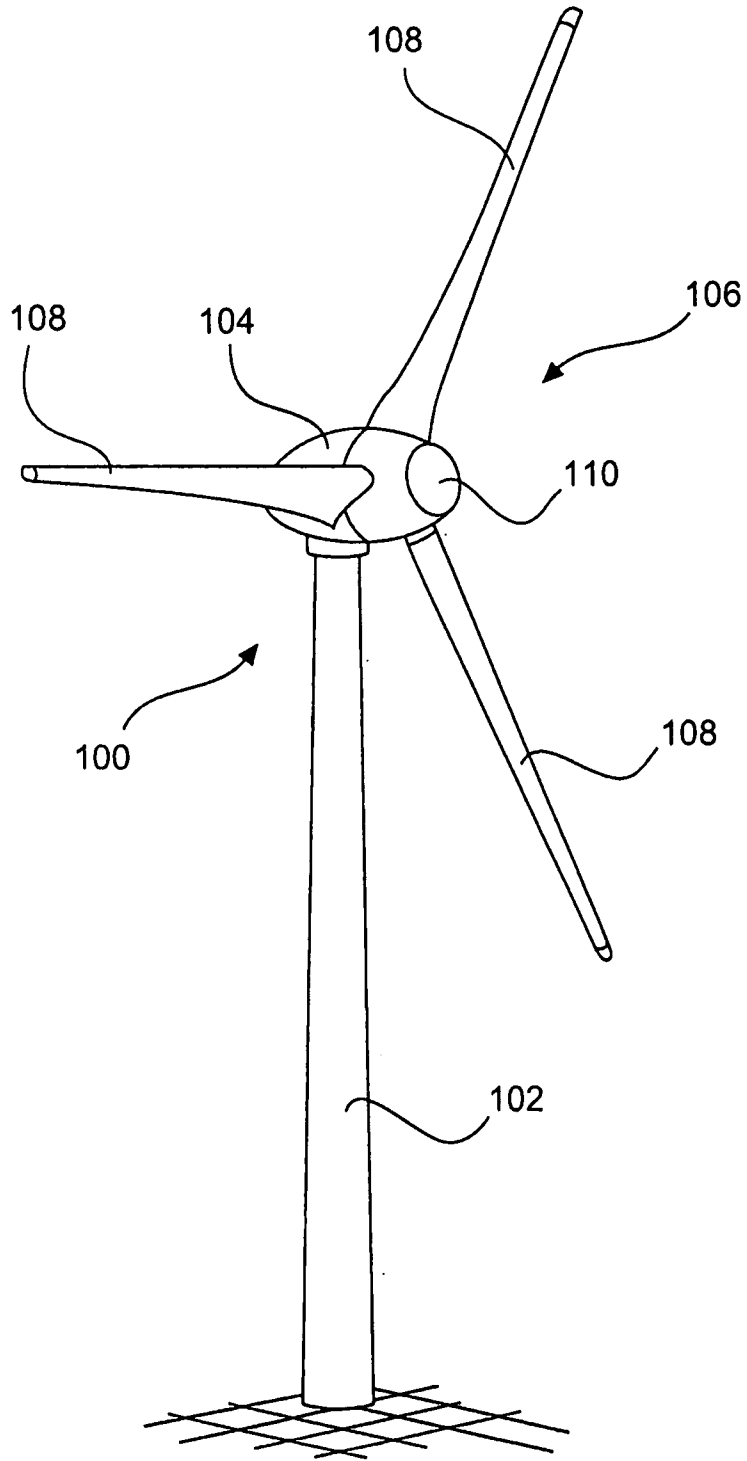


圖1

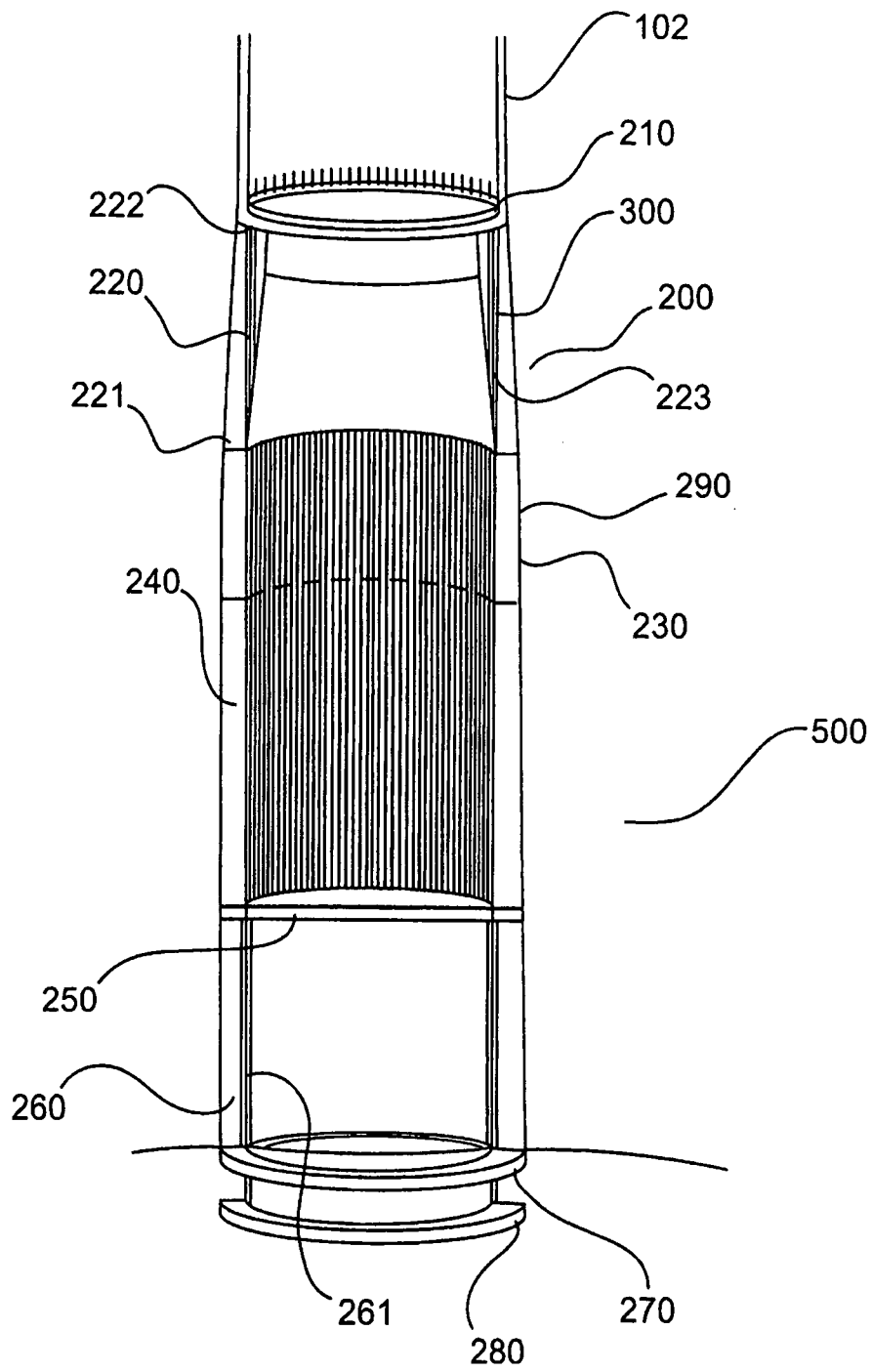


圖2

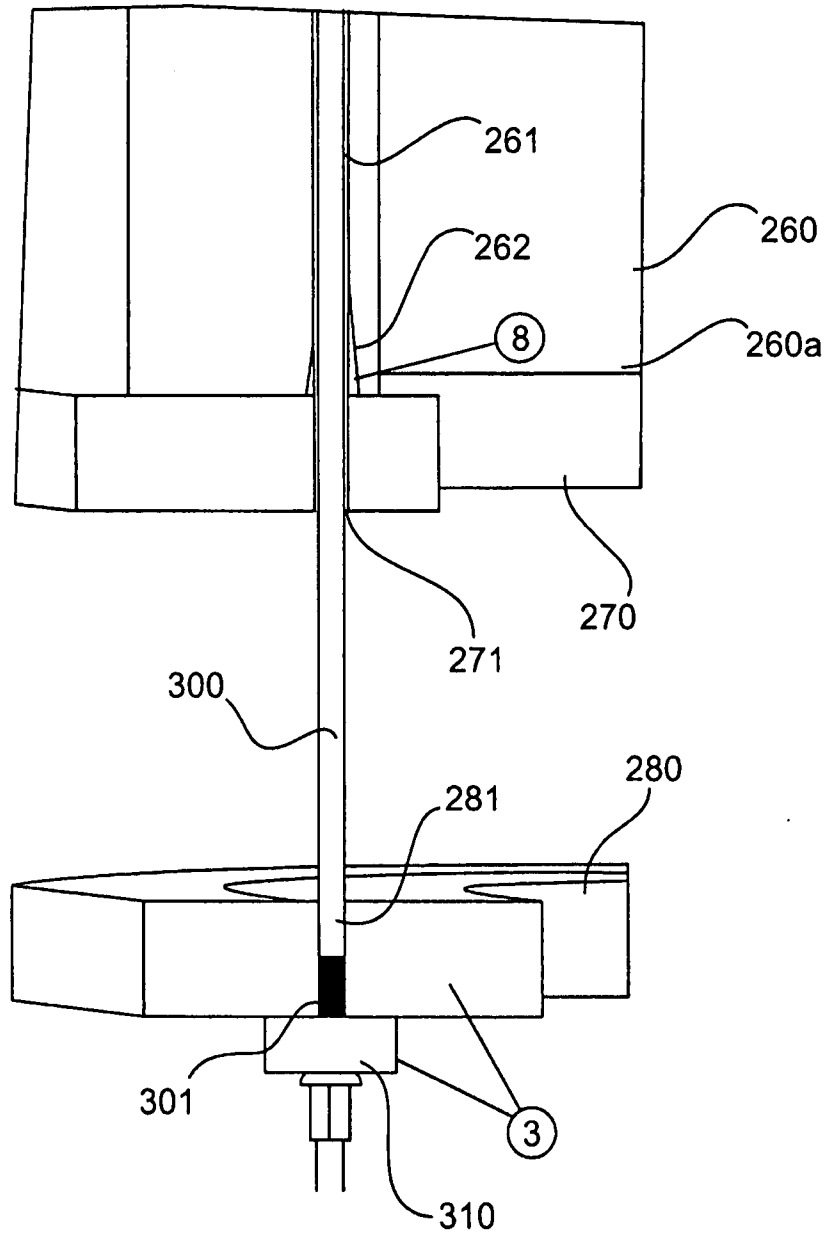


圖3

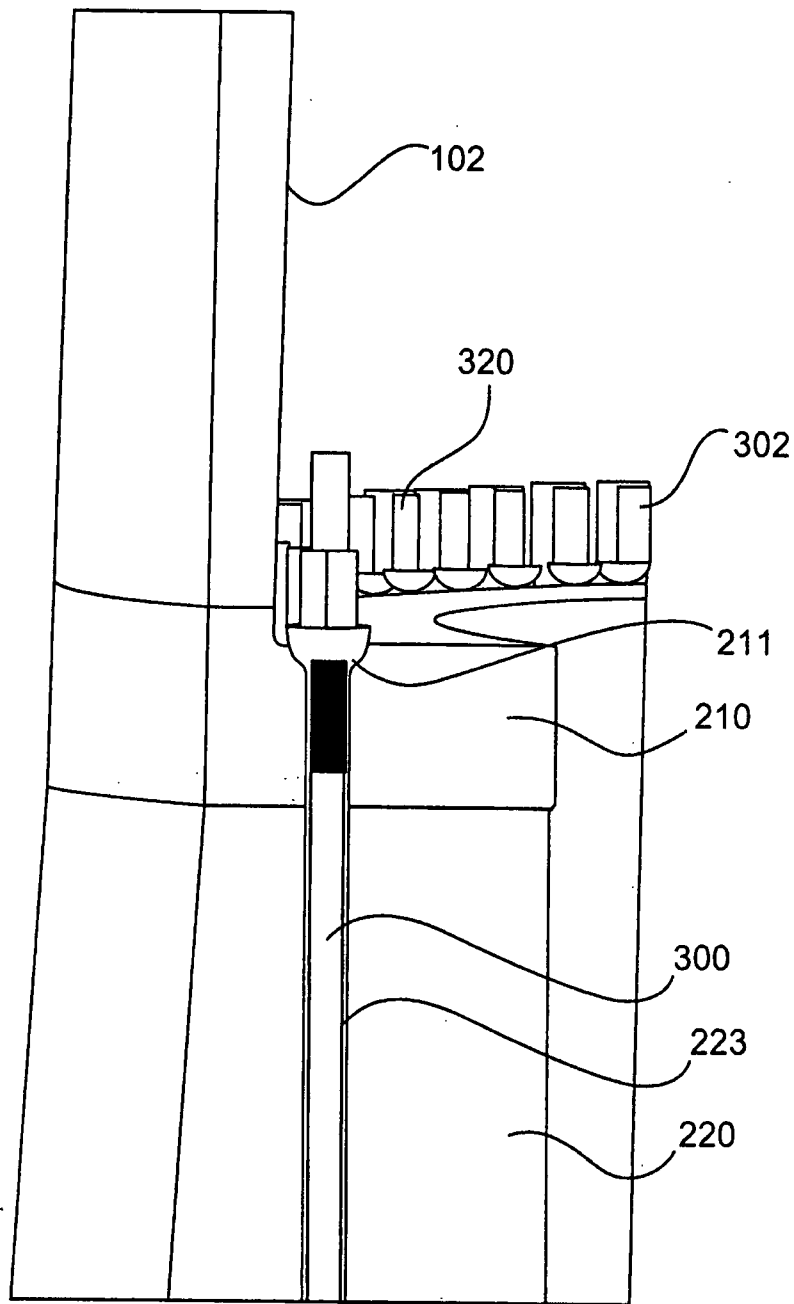


圖4