

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】 輪機/TURBINE

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種用作一風輪機之輪機。本發明係關於具有一輪機轉子且包含一葉片之輪機，該輪機轉子具有一旋轉軸線，該葉片與該輪機之該旋轉軸線間隔開，其中該葉片之縱向軸線實質上平行於該轉子之旋轉軸線。本發明之實施例在用作一垂直軸式風輪機之一部分時尤其有利，然而本發明亦適用於水驅動輪機（例如潮流輪機）。

【先前技術】

【0002】 達裏厄（Darrieus）型垂直軸式風輪機及水輪機係眾所習知的（參見例如US 2011/0006526）。此種輪機具有多種已知缺點，包括：效率低、起動轉矩（starting torque）欠缺、以及振動過大。為克服此等缺點中之某些缺點，已提出多種具有用於調整輪機葉片螺旋角之機構之輪機裝置。達裏厄輪機並未達到所期望之效率或效果。此被認為係起因於物理應力以及一實際設計及實際風況（其不可能係始終一致的）之限制。此外，難以使一達裏厄輪機自啟動。

【0003】 已提出多種裝置來改良達裏厄輪機或垂直軸式風輪機之效能。

【0004】 沖角（angle of attack）係為一入射流體之方向與一機翼（例如一輪機葉片）上一基準線間之角度。一機翼（例如，一風輪機葉片）之螺旋角（pitch angle或pitch）係為該機翼相對於一固定基準（例如風輪機之

基座或地平線)之角度。對於一在風中不會改變方向之風輪機，螺旋角用於衡量沖角。螺旋角亦可被定義為施加至葉片根部之一角度旋轉量。已知一機翼之螺旋角會影響一入射流體(例如一風輪機上之風)施加於機翼之轉矩，因此會影響一輪機(包括機翼葉片)之輸出。已知各種用於控制一垂直軸式風輪機之葉片螺旋角之裝置。此等裝置(例如US 2011/006526 A1、WO 2011/130797 A1、WO 2011/144830 A1、FR 2 924 182 A1、US 3,382,931 A1、及WO 201/0305569 A1中所揭露之裝置)之目的在於：利用一凸輪裝置控制一垂直軸式風輪機之葉片之螺旋角，其中提供一居中定位之凸輪，且耦合至葉片之一凸輪隨動器跟隨該凸輪，藉此使葉片在圍繞輪機之旋轉軸線移動時進行樞轉。

【0005】 WO 2011/130797揭露一種風輪機，該風輪機具有呈圍繞軸定位之一環或引導件(guide)形式之螺旋角控制元件，該螺旋角控制元件經由連接件(link)或線耦合至每一葉片之尾端，以在輪機轉子旋轉期間控制每一葉片之螺旋角。該環或引導件被安裝成使其自身可在輪機旋轉時移動。使環或引導件移動之機構形成一被動控制系統，俾由風力及風向部分地決定使葉片位置並藉此至少部分地自動調整葉片位置。此種裝置製造起來複雜且易於發生故障。被動控制系統(例如WO 2011/130797所述者)亦無法控制葉片之曲度。

【0006】 FR 2 924 182揭露一種風輪機，該風輪機具有用以控制螺旋角之一凸輪裝置。一不規則之中心凸輪軌道圍繞輪機轉子之旋轉軸線設置，且凸輪隨動器藉由臂或連接件而連接至葉片。設置一單一不規則之中心凸輪軌道以及凸輪隨動器上之一系列連接件會得到易振動及顫動之一複

雜裝置，且極難針對不同之風況進行調整。用於將中心凸輪隨動器連接至各個葉片之控制桿或連接件被顯示為平行於各支撐臂。然而，在使用中，此等桿或連接件需要將葉片推至不平行於臂之角度。此可能會導致高的摩擦力及振動與顫動。

【0007】 US 3,382,931、US 2011/006526、WO 2011/144830及US 2011/0305569全部揭露與達裏厄所提出之原始裝置相似之裝置，其中藉由以下方式達成螺旋角控制：提供連接至一中心螺旋角控制單元之連接件或桿，俾使該等連接件或桿圍繞相對於輪機轉子之旋轉軸線偏心定位之一點旋轉。此種裝置亦具有振動過大且因此損失過大之缺點。

【0008】 本申請之發明人已瞭解到：將剛性桿或連接件連接至一共用中心輪轂或樞軸之裝置會導致應變及振動，乃因輪機之相對側經受顯著不同之風況，因此相對之連接件或桿施加不同之力並導致失衡。用於垂直軸式風輪機之螺旋角控制裝置在商業上未取得成功。已存在許多設計，但可用的測試資料中無一具有前景。現有及已知的裝置尚未充分解決振動、摩擦、及低效能等問題。

【0009】 儘管可變之螺旋角似乎係為一垂直軸式風輪機之沖角在輪機每次旋轉期間皆產生大振動（以及因此而發生的顯著之動力負荷波動，此會造成疲勞及降低輪機效能）之原因，然而尚未發現有成功之設計。因此，已知的垂直軸式輪機並非如想像中強效，且在不具有螺旋角控制之現有垂直軸式設計中存在疲勞後果。

【0010】 US 3,382,931、US 2011/006526、FR 2 924 182、WO 2011/130797及US 2011/0305569中揭露風輪機，在該等風輪機中，藉由以桿

將每一葉片連接至一中心凸輪軌道或一單一中心軸承來控制多個葉片之葉片螺旋角，該單一中心軸承係圍繞自輪機葉片之旋轉軸線偏置之一軸線旋轉。如上所述，本申請案之發明人首先瞭解到：自一單一中心軌道或軸承延伸出至多個葉片之桿之此種設置會導致效能低。導致效能低之原因並不完全清楚，但據信係因為在實際應用中，葉片與桿並非完全剛性，葉片間之距離在葉片旋轉時會不可避免地發生輕微變化，乃因在其旋轉期間不同點處之力間存在差異。此等差異會導致振動。旋轉速度及/或風速或流體速度愈快，此等效應愈大，乃因旋轉中不同點處之力差異變大。

【0011】 一機翼（例如一輪機葉片）之曲度實際上係為機翼之形狀或曲率。一機翼之曲度可由一曲度線（camber line）界定，該曲度線係為該機翼之上表面與下表面中間之曲線。US 2010/0096854 A1中揭露一種可被主動控制之垂直軸式風輪機。每一葉片皆為兩部件式，且每一葉片之螺旋角及曲度係由設置於葉片中或葉片附近之馬達控制，該等馬達可控地使每一葉片之二個部件移動，藉此改變葉片螺旋角及曲度。此種裝置需要複雜之數據處理來控制每一馬達。此外，該等馬達需具有大功率，且因使葉片部在旋轉時移動所需之力非常大，故難以進行精確控制。

【0012】 US 2010/0054936及DE 20 2010 002 046 U亦揭露利用位於輪機葉片中或輪機葉片附近之電腦控制致動器來控制各別風輪機葉片之曲度（及/或螺旋角）之裝置。如上文針對US 2010/0096854所述，在使用中，葉片迅速移動且受到非常大的力。因此，適於控制葉片之致動器或馬達必須能夠提供非常高的力，以改變移動之葉片之沖角或螺旋角以及形狀或曲度。因此，所需致動器或馬達昂貴且易發生故障。此外，將致動器定位於

葉片處或葉片附近會使致動器之維護或更換困難、耗時、且成本高。

【0013】 WO 2004/079187揭露一種具有被動曲度引導件之風輪機。此種風輪機無法達成對曲度之精確控制，因此無法在各葉片之旋轉中達成不同點處曲度性質之最佳化。

【發明內容】

【0014】 本發明提供如請求項1所述之一種輪機，現在應參照請求項1。本發明各實施例之較佳特徵陳述於各附屬請求項中，亦應參照各附屬請求項。

【0015】 本申請之發明人首先瞭解到：可藉由在反直觀之步驟中利用一簡單及健壯（robust）之物理或機械控制來控制曲度及螺旋角、而非藉由一精確但易發生故障之電子控制來達成與系統（如US 2010/0096854所述者）相關聯之複雜且困難的控制問題之一解決方案。本發明人首先瞭解到：可使用一物理或機械凸輪型控制裝置有效控制一輪機葉片之螺旋角及曲度，且此種控制可顯著提高一垂直軸式風輪機之效率。

【0016】 本發明之實施例藉由確保螺旋角樞軸及曲度樞軸跟隨由第一實體組件及第二實體組件所分別界定及設定之路徑而達成對螺旋角及曲度二者之一主動控制。分別界定螺旋角路徑及曲度路徑之第一實體組件及第二實體組件可係為單獨之組件。

【0017】 本發明之較佳實施例中所用之一解決方案係為：將每一葉片之控制分離，但藉由提供一實體組件以界定一螺旋角樞軸路徑來保持精確定位。較佳地，為每一葉片提供獨立之偏心軸承（offset eccentric bearing），或以一偏置導軌（offset guide rail）取代偏置軸承。在使用一偏置導軌時，

無需為每一葉片設置單獨之導軌，乃因每一葉片之引導機構皆可在葉片圍繞引導件旋轉期間分離。

【0018】 為減小振動及改善層流，葉片必須能夠改變其曲度。一第二實體組件提供一所界定之曲度樞軸路徑來達成此目的，並圍繞一旋轉來保持層流。較佳地，一組偏心軸承或導軌提供第二實體路徑。

【0019】 較佳地，螺旋角路徑及曲度路徑皆為實質上圓形的。本發明人已瞭解：此會顯著簡化輪機之構造，並使其在不顯著損失效率及效力之條件下可更輕易地受控。為達最大效率而經過精確調整之不規則裝置（例如FR 2 924 182中所述者）無法輕易地針對一不同的不規則裝置加以調整。其亦需要一旋轉偏航機構（rotating yaw mechanism）來以使不規則裝置與風向對齊。

【0020】 較佳地，螺旋角軸承及曲度軸承之位置或螺旋角導軌及曲度導軌之位置係可受控調節的。

【0021】 較佳地，藉由線性致動器控制螺旋角軸承及曲度軸承之位置或螺旋角導軌及曲度導軌之位置。當偏置之偏心軸承或引導件被置於線性致動器上時，可輕易地改變葉片之曲度及螺旋角以匹配旋轉速度及風速。若偏置情況相反，則可用於誘導葉片停轉（stall）以及使一輪機安全地停機。

【0022】 若偏心軸承或導軌被安裝於可使其沿二軸線移動之線性致動器上，則可藉由使軸承或導軌之偏置移動至任一有用之位置而使軸承或導軌與線性致動器共同用作一偏航機構。

【圖式簡單說明】

【0023】 現在將結合附圖藉由一非限制性實例來闡述本發明之各實

施例，在附圖中：

第1圖例示本發明之一第一實施例，該第一實施例具有三個輪機葉片及二偏置導軌，其中一個導軌用於控制葉片之螺旋角，另一個導軌用於控制葉片之曲度；

第2圖例示第1圖所示實施例之中心垂直軸線及葉片支撐臂；

第3圖例示第1圖所示實施例之葉片與導軌之一構造；

第4圖係為第1圖所示葉片之頂部之細部圖；

第5圖係為顯示第1圖所示葉片之底部之視圖；

第6圖係為對應於第5圖但於一較高高度處觀察之替代視圖；

第7圖係為在葉片旋轉時控制一葉片及其螺旋角及曲度之示意圖；

第8圖係為第7圖所示示意圖之一部分之細部圖；

第9圖例示用於上述第1圖至第8圖之實施例之一偏航機構；

第10圖係為第9圖之偏航機構在移除導軌時之替代視圖；

第11圖係為一偏置導軌與線性致動器固定於一起以使螺旋角導軌及曲度導軌沿一個軸線移動之細部圖；

第12圖係為第11圖所示設置之替代近視圖；

第13圖係為導軌線性致動器之一替代設置，其中不需要一偏航翼機構；

第14圖係為顯示第13圖所示實施例之線性致動器之位置之俯視圖；

第15圖係為第14圖之線性致動器排列之側視圖；

第16圖例示本發明之一第二實施例，該第二實施例具有三個可調節的葉片及六個偏置偏心軸承；

第17圖例示第16圖所示實施例之葉片、偏心軸承、及推桿之構造；

第18圖係爲第16圖所示實施例之葉片、軸承、及推桿之仰視近視圖；

第19圖係爲第16圖所示實施例之葉片、偏心軸承、及推桿之側視近視圖；

第20圖係爲第16圖所示實施例之一偏心軸承固定至一偏航機構之圖示；

第21圖係爲自下面觀察第20圖之偏航機構之視圖；

第22圖例示第16圖所示實施例之偏心軸承固定件之位置；

第23圖例示第16圖所示實施例之偏心軸承固定件與線性致動器，該等線性致動器用以使螺旋角偏心軸承及曲度偏心軸承沿一個軸線移動；

第24圖係爲其中不需要一偏航翼機構之一替代偏心軸承固定裝置；

第25圖例示本發明之一替代實施例，該替代實施例用作一潮流輪機；以及

第26圖係爲第25圖所示實施例之側視圖。

【實施方式】

【0024】 以下說明中將使用某些術語，使用該等術語僅爲了便於說明及參考，而非用於限制本發明。舉例而言，詞語「頂部」、「底部」、「下部」及「上部」將涉及所參考圖式中之方向。該等術語將包含特別提及之詞語、其派生詞、及具有相似意思之詞語、抑或熟習此項技術者所理解具有相同功能之詞語。

【0025】 參照第1圖及第2圖，一垂直軸式風輪機1包含三個輪機葉片2，該三個輪機葉片2圍繞界定一垂直軸線之一中心垂直桿3旋轉。此垂直桿係藉由成對的臂4耦合至輪機葉片，臂4連接至每一輪機葉片2之頂部及底

部。水平支撐臂4剛性連接至中心垂直桿3，且中心垂直桿3可圍繞其基座6處之一支承件5旋轉。中心垂直桿3、水平支撐臂4、及葉片2共同形成垂直軸式風輪機1之轉子。

【0026】 每一葉片皆具有二部分（參見第5圖）；一前葉片部7及一後葉片部8。

【0027】 每一葉片之底部9皆耦合至一對導軌10、11，導軌10、11本身由風輪機1之基座6支撐，抑或被支撐及保持於垂直軸式風輪機之底部處。

【0028】 參照第4圖、第5圖、及第6圖，第一前葉片部包含自前葉片部之頂端12及底端13突出之一桿65，桿65藉由一軸承裝置14耦合至水平葉片支撐臂。第二後葉片部8被設置成使其可相對於前葉片部7沿第4圖中所示之方向「A」旋轉。一桿15自頂部16至底部17穿過後葉片部8之前部並耦合至後葉片部8之前部。此桿15之上端18經由一軸承19而可樞轉地耦合至正面或前葉片部7，並在其底端20處以類似於上文中針對上端所述之方式經由一軸承21可樞轉地耦合至前葉片部7以及經由一隨動器軸承24耦合至一凸輪隨動器裝置23，凸輪隨動器裝置23耦合至並跟隨一螺旋角控制導軌或凸輪軌道10。凸輪隨動器23包含該中心軸承24，四個旋轉軸承25附接至中心軸承24。該四個軸承係圍繞包含一圓形板狀元件之導軌10放置。此種設置方式意味著前葉片部7之螺旋角或角度隨水平支撐臂4之端部與螺旋角控制導軌10之相應部分間的徑向距離而改變。

【0029】 一U形臂29剛性地連接至一連接臂28，連接臂28又剛性連接至桿15之底端20。此種臂裝置28、29用於經由軸承27將桿15之底端20可樞轉地耦合至第二凸輪隨動器30，第二凸輪隨動器30嚙合一曲度控制導軌或

凸輪軌道11。曲度凸輪隨動器與螺旋角凸輪隨動器相似之處在於：如上文針對螺旋角凸輪隨動器23所述，曲度凸輪隨動器包含附接有四個軸承26之該單一中心軸承27。該四個軸承26係圍繞界定曲度導軌或凸輪軌道之一圓形板狀導軌11而放置。凸輪隨動器30係藉由該中心軸承27而安裝於臂裝置28、29之底部上。臂28、29之形狀被設定成使得存在跨越導軌10、11之空間且螺旋角凸輪隨動器23與曲度凸輪隨動器30不會彼此干擾。

【0030】 曲度導軌11及其與凸輪隨動器軸承30之交互作用使得能控制後葉片部8相對於前葉片部7之樞轉，藉此可控地改變葉片2之曲度。

【0031】 如第9圖所示，導軌10、11及葉片2設置於一偏航機構31上，以使該機構在入射風之方向改變時旋轉。偏航機構31包含一圓形板32，圓形板32可旋轉地耦合至輪機之基座。板32具有一偏航翼（yaw vane）33，該翼與入射風對齊。如第10圖所示，在定位有導軌之板上放置有固定件34。

【0032】 在本發明之一替代實施例中，如第11圖至第15圖所示，導軌固定件被定位於線性致動器35上，線性致動器35能可控地使螺旋角導軌10及曲度導軌11移動。線性致動器35可用於可控地使螺旋角導軌及曲度導軌移動，藉此針對不同條件來調整螺旋角及曲度。可利用線性致動器將速度最佳化，乃因旋轉速度會使視風（apparent wind）增大且因此需改變螺旋角，並可針對風速將曲度最佳化。在低風條件下，此種最佳化係使旋轉速度最大化。

【0033】 第13圖所示實施例包含一風向標（wind direction vane）60及一風速計61。風向標60及風速計61所感測之風向及風速係用於控制線性致動器35。

【0034】 因風輪機或發電機亦具有最佳運作範圍，故可能需在強風條件下減小速度，而此可藉由改變螺旋角及/或曲度而達成。

【0035】 在極端風況中，亦可藉由使螺旋角及曲度偏差移動至位於螺旋角樞軸半徑之另一側上的點而使輪機停止或停轉。

【0036】 在圖16、圖17、圖18及圖19所示本發明之替代實施例中，對於每一葉片2，用各別及分開的螺旋角控制裝置及曲度控制裝置取代圓形螺旋角導軌及曲度導軌。每一控制包含一偏心軸承36及連接至樞軸桿構造之一推桿39。其構造之其餘部分類似於上文結合第12圖及第15圖所述之構造。一重複葉片之前葉片部7上之一螺旋角樞軸點40或後葉片部8上之一曲度樞軸點41。垂直軸式輪機1包含三個輪機葉片2，該三個輪機葉片2圍繞界定一垂直軸線之一中心垂直桿3旋轉。此垂直桿藉由成對的臂4耦合至輪機葉片，臂4連接至每一輪機葉片之頂部及底部。水平支撐臂4剛性連接至中心支撐桿3，且中心支撐桿可圍繞其基座處之一支承件旋轉。中心支撐桿、水平支撐臂、及葉片共同形成垂直軸式風輪機之轉子。

【0037】 參照第17圖、第18圖、及第19圖，前葉片部7在其頂端及底端處藉由重複之軸承裝置42耦合至水平葉片支撐臂4。後葉片部被設置成使其可相對於前葉片部7旋轉。

【0038】 一桿43自頂部至底部穿過前葉片部8之前部。此桿43之上端經由一軸承（圖未示出）耦合至正面或前葉片部，並在其底端處經由一軸承44耦合至正面或前葉片部7。桿43之底部藉由桿46及一軸承而耦合至一桿39，桿39剛性連接至用於控制葉片螺旋角之偏心軸承36。一L形臂47沿後葉片部之後部方向水平地剛性連接至後葉片部之桿43，L形臂47經由一軸承耦

合至用於控制葉片曲度之第二偏心軸承37之推桿。

【0039】 參照第20圖、第21圖、及第22圖，偏心軸承設置於一偏航機構31上，以使該機構在入射風之方向改變時旋轉。偏航機構包含一圓形板32，圓形板32可旋轉地耦合至輪機之基座。該板具有一偏航翼33，以使該翼與入射風對齊。在定位有偏心軸承之板上放置有固定件34。

【0040】 參照第23圖，在本發明之一替代實施例中，偏心軸承位於線性致動器35上，線性致動器35能可控地使螺旋角偏心軸承及曲度偏心軸承沿一個軸線移動。

【0041】 參照第24圖，在本發明之一替代實施例中，偏心軸承位於線性致動器48上，線性致動器48能可控地使螺旋角偏心軸承及曲度偏心軸承沿二軸線移動，因此無需一旋轉偏航翼機構。

【0042】 參照第25圖及第26圖，垂直軸式輪機已設置有一水浮(water float) 50，以適於用作一浮式水輪機49。葉片頂部處之連接桿被延長，俾使頂部水平支撐臂、控制導軌、及線性致動器不接觸水。抑或使輪機之構造與第1圖至第23圖所示實施例所述者相同，但上下倒置。

【0043】 本發明之各實施例適於自任何移動流體獲取能量。適宜之流體及環境包括但不限於：移動的空氣或風、及潮流。

【0044】 上文中結合第1圖至第26圖所述之本發明之各實施例全部具有一實質上垂直之輪機轉子旋轉軸線。然而，本發明同等地適用於其中轉子旋轉軸線不垂直之情形，例如，適用於其中旋轉軸線實質上水平之一淺水潮流裝置。熟習此項技術者將輕易地理解，此種輪機之構造將類似於上文中結合第1圖至第26圖所述者。

【符號說明】

【0045】

1：垂直軸式風輪機

2：輪機葉片

3：中心垂直桿

4：水平支撐臂

5：支承件

6：基座

7：前葉片部

8：後葉片部

9：葉片底部

10：導軌

11：導軌

12：頂端

13：底端

14：軸承裝置

15：桿

16：頂部

17：底部

18：上端

19：軸承

20：底端

- 21：軸承
- 23：凸輪隨動器裝置
- 24：隨動器軸承/中心軸承
- 25：旋轉軸承
- 26：軸承
- 27：中心軸承2
- 28：連接臂
- 29：U形臂
- 30：凸輪隨動器
- 31：偏航機構
- 32：圓形板
- 33：偏航翼
- 34：固定件
- 35：線性致動器
- 36：偏心軸承
- 37：第二偏心軸承
- 39：推桿
- 40：螺旋角樞軸點
- 41：曲度樞軸點
- 42：軸承裝置
- 43：桿
- 44：軸承

46：桿

47：L形臂

48：線性致動器

49：浮式水輪機

50：水浮

60：風向標

61：風速計

65：桿

A：方向

【生物材料寄存】

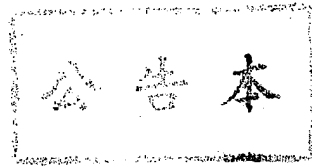
國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

I647385

發明摘要



※ 申請案號：102142964

※ 申請日：102.11.16

※ IPC 分類：F03D 1/02 (2006.01)

F03D 3/02 (2006.01)

F03B 7/00 (2006.01)

【發明名稱】輪機/TURBINE

【中文】

一種垂直軸式風輪機 (1)，包含一輪機轉子及至少一個葉片 (2)，該輪機轉子具有一旋轉軸線，該至少一個葉片 (2) 係與該輪機之該旋轉軸線間隔開且被安裝成圍繞該旋轉軸線旋轉。該葉片具有至少一個縱向表面，該縱向表面實質上平行於該旋轉軸線且用於在使用中嚙合入射於該輪機轉子上之流體。該葉片係為一兩件式葉片，具有一第一前葉片部 (7) 及一第二後葉片部 (8)，該第一前葉片部 (7) 可樞轉地連接至該第二後葉片部 (8)。該輪機包含一螺旋角控制元件及一曲度控制元件以用於控制該葉片之螺旋角及曲度。該螺旋角控制元件係為該第一前葉片部上之一樞軸，該螺旋角樞軸 (24) 可被沿由一第一實體路徑組件 (10) 所界定之一螺旋角路徑引導，且該曲度控制元件係為該第二後葉片部上一曲度樞軸 (27)，且該曲度樞軸可被沿由一第二實體路徑組件 (11) 所界定之一曲度路徑引導。

【英文】

A vertical axis wind turbine (1) comprising a turbine rotor having an axis of rotation and at least one blade (2) spaced from and mounted for rotation about

the rotation axis of the turbine. The blade has at least one longitudinal surface substantially parallel to the rotation axis and for engagement, in use, with wind incident on the turbine rotor. The blade is a two part blade with a first leading blade portion (7) pivotably connected to a second trailing blade portion (8). The turbine includes pitch control means and camber control means for controlling the pitch and camber of the blade. The pitch control means is a pivot on the first leading blade portion, with the pitch pivot (24) being guidable along a pitch path defined by a first physical pathway component (10), and the camber control means is a camber pivot (27) on the second trailing blade portion, the camber pivot being guidable around a camber path defined by a second physical pathway component (11).

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 5 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

7：前葉片部

8：後葉片部

9：葉片底部

10：導軌

11：導軌

13：底端

14：軸承裝置

申請專利範圍

1. 一種輪機 (1)，包含一輪機轉子及至少一個葉片 (2)，

該輪機轉子具有一旋轉軸線，該至少一個葉片 (2) 係與該輪機之該旋轉軸間隔開且被安裝成圍繞該旋轉軸旋轉，該葉片具有至少一個縱向表面，該至少一個縱向表面平行於該旋轉軸且用於在使用中嚙合入射於該輪機轉子上之流體，且該葉片係為一兩件式葉片，具有一前葉片部 (7) 及一後葉片部 (8)，該前葉片部 (7) 可樞轉地連接至該後葉片部 (8)，

該輪機更包含螺旋角 (pitch) 控制元件及曲度 (camber) 控制元件以用於控制該葉片之螺旋角及曲度，該螺旋角控制元件包含一螺旋角樞軸 (24, 41)，該前葉片部被設置成圍繞該螺旋角樞軸樞轉，且該螺旋角樞軸可被沿由一第一實體路徑 (physical pathway) 組件 (10) 所界定之一螺旋角路徑引導，且該曲度控制元件包含一曲度樞軸 (27, 65)，該後葉片部設置成圍繞該曲度樞軸樞轉，且該曲度樞軸可被沿由一第二實體路徑組件 (11) 所界定之一曲度路徑引導，

其中，該第一實體路徑組件及該第二實體路徑組件各設置成圍繞該旋轉軸線。

2. 如請求項 1 所述之輪機，其中該螺旋角路徑及該曲度路徑皆係為圓形的。
3. 如請求項 2 所述之輪機，其中該螺旋角路徑及/或該曲度路徑分別界定一圓形之路徑，且該等圓形路徑之中心彼此偏離且與該輪機轉子之該旋轉軸線偏離。
4. 如前述請求項中任一項所述之輪機，其中該螺旋角路徑係由連

接至一螺旋角軸承（36）之一螺旋角桿（39）之一末端界定，該螺旋角軸承（36）圍繞與該輪機轉子之該旋轉軸線偏離之一軸線旋轉，且該曲度路徑係由連接至一曲度軸承（37）之一曲度桿（39）之一末端界定，該曲度軸承（37）圍繞與該輪機轉子之該旋轉軸線偏離之一軸線旋轉，該螺旋角桿及該曲度桿（39）之該等末端分別可樞轉地耦合至該螺旋角樞軸（41）及該曲度樞軸（65）。

5. 如請求項 4 所述之輪機，其中該輪機葉片（2）之該螺旋角樞軸（41）及該曲度樞軸（65）分別耦合至分開的該螺旋角桿及該曲度桿（39），且各該螺旋角桿及該曲度桿分別耦合至一分開的該螺旋角軸承（36）或該曲度軸承（37）。
6. 如請求項 5 所述之輪機，包含至少二輪機葉片（2），且其中各輪機葉片之該螺旋角樞軸（24）及該曲度樞軸（27）分別耦合至分開的該螺旋角桿及該曲度桿（39），且各螺旋角桿及曲度桿分別被耦合至分開的該螺旋角軸承（36）或該曲度軸承（37）。
7. 如請求項 1 至 3 中任一項所述之輪機，其中該螺旋角路徑係由一螺旋角導軌（10）界定，且該曲度路徑係由一曲度導軌（11）界定，且該第一實體路徑組件包含該螺旋角導軌，而該第二實體路徑組件包含該曲度導軌。
8. 如請求項 7 所述之輪機，包含至少二葉片（2），且其中該至少二葉片之該螺旋角樞軸（24）及該曲度樞軸（24）分別耦合至該單一的螺旋角導軌（10）及該單一的曲度導軌（11）。

9. 如請求項 1 至 3 中任一項所述之輪機，其中該螺旋角路徑或該曲度路徑其中之一係由連接至一軸承（36，37）之一桿（39）之一末端界定，該軸承（36，37）圍繞與該輪機之該旋轉軸線偏離之一軸線旋轉，該桿之該末端係可樞轉地耦合至該螺旋角樞軸（24）或該曲度樞軸（27），且其中該螺旋角路徑或該曲度路徑其中之一係由一螺旋角導軌（10）或一曲度導軌（11）界定；該第一實體路徑組件包含該螺旋角導軌，而該第二實體路徑組件包含該曲度導軌。
10. 如請求項 9 所述之輪機，其中在使用中，該螺旋角軸承（36）及/或該曲度軸承（37）之位置、或者該螺旋角導軌（10）及/或該曲度導軌（11）之位置係為固定的。
11. 如請求項 9 所述之輪機，其中該螺旋角軸承（36）及/或該曲度軸承（37）之位置、或者該螺旋角導軌（10）及/或該曲度導軌（11）之位置係為可藉由複數個線性致動器受控調節的。
12. 如請求項 11 所述之輪機，其中藉由該等線性致動器的調節係在一個或兩個軸線上進行。
13. 如請求項 1 所述之輪機，其中該螺旋角路徑係由一螺旋角導軌（10）所界定，該曲度路徑係由一曲度導軌（11）所界定，其中，各葉片（2）包含橫切該葉片之該縱向軸線的相對的第一橫向表面（12，16）及第二橫向表面（13，17），且其中該前葉片部（7）或該後葉片部（8）其中之一包含分別自該前葉片部或該後葉片部之該第一橫向表面及該第二橫向表面上突出之一第一樞軸桿（18）以及一第二樞軸桿（20），該第一樞軸

桿係被耦合至該前葉片部或該後葉片部其中之一以形成該螺旋角樞軸（24）或該曲度樞軸（27）其中之一，且該第二樞軸桿係被耦合至一隨動器機構（follower mechanism）（23，30）或一桿（39），該隨動器機構（23，30）被設置成跟隨該螺旋角導軌（10）或該曲度導軌（11）其中之一，該桿（39）係被連接至一螺旋角軸承（36）或一曲度軸承（37）其中之一。

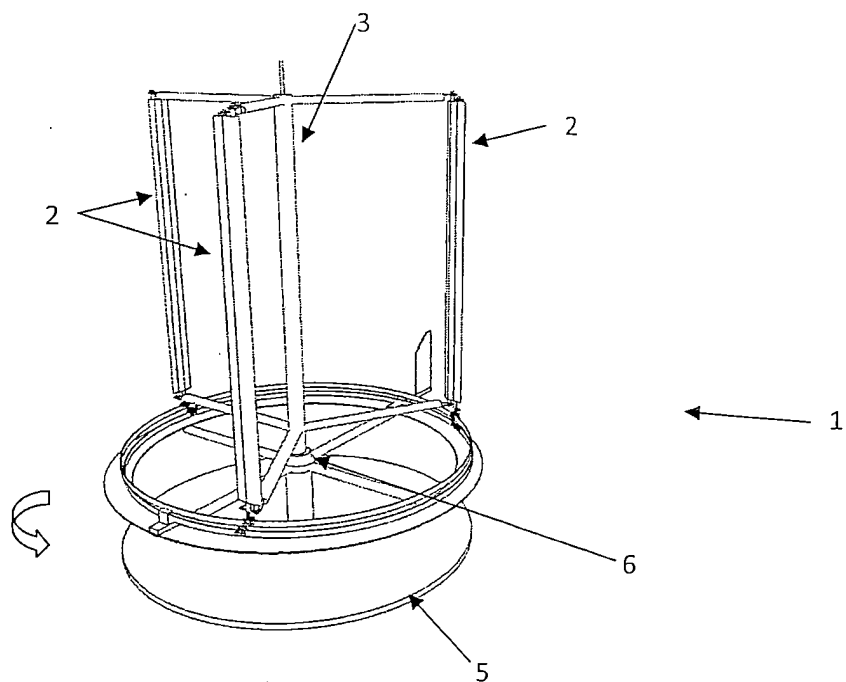
14. 如請求項 13 所述之輪機，其中該第一樞軸桿（18）自該前葉片部（7）或後葉片部（8）其中之一突出，且被耦合至該前葉片部或後葉片部其中之一者。
15. 如請求項 13 至 14 中任一項所述之輪機，其中該前葉片部（7）或該後葉片部（8）其中之第二者係可樞轉地被耦合至該隨動器機構（23，30）或該桿（39），該隨動器機構（23，30）被設置成跟隨該螺旋角導軌（10）或該曲度導軌（11）其中之一者，該桿（39）係被連接至該螺旋角軸承（36）或該曲度軸承（37）其中之一。
16. 如請求項 15 所述之輪機，其中該前葉片部（7）或該後葉片部（8）其中之一係由該第一樞軸桿（18）被耦合至該螺旋角導軌（10）或該曲度導軌（11）其中之一或被耦合至該螺旋角軸承（36）或該曲度軸承（37）其中之一，且該前葉片部及該後葉片部其中之第二者係可樞轉地被耦合至該隨動器機構（23，30）或該桿（39），該隨動器機構被設置成跟隨該螺旋角導軌或該曲度導軌，該桿（39）係被連接至該螺旋角軸承（36）或該曲度軸承（37）其中之一。

17. 如請求項 16 所述之輪機，其中該第二樞軸桿（20）係可樞轉地連接至該隨動器機構（23，30）或桿（39），該隨動器機構（23，30）或桿（39）被設置成跟隨該螺旋角導軌（10）或該曲度導軌（11）其中之一，且該等突出之樞軸桿其中之一形成該曲度樞軸（24）或該螺旋角樞軸（27）其中之一。
18. 如請求項 13 所述之輪機，其中該第一樞軸桿（18）及該第二樞軸桿（20）自該後葉片部（8）突出，且該第一樞軸桿係連接至該前葉片部（7）以形成該螺旋角樞軸（24）之一部分。
19. 如請求項 17 及 18 所述之輪機，其中該第二樞軸桿（20）形成該曲度樞軸（27）。
20. 如請求項 1 所述之輪機，其中該輪機為一種垂直軸式風輪機（vertical axis wind turbine）。
21. 如請求項 13 所述之輪機，其中該第一橫向表面（12，16）及該第二橫向表面（13，17）分別係為該等各別葉片（2）之上表面及下表面。
22. 如請求項 21 所述之輪機，其中該螺旋角路徑及該曲度路徑被設置於該至少一個葉片（2）之下。
23. 如請求項 1 所述之輪機，其中該輪機為一種垂直軸式潮流輪機（vertical axis tidal turbine）。
24. 如請求項 13 所述之輪機，其中該輪機為一種垂直軸式潮流輪機，其中，該第一橫向表面（12，16）及該第二橫向表面（13，17）分別係為該等各別葉片（2）之上表面及下表面。
25. 如請求項 21 所述之輪機，其中該螺旋角路徑及該曲度路徑被

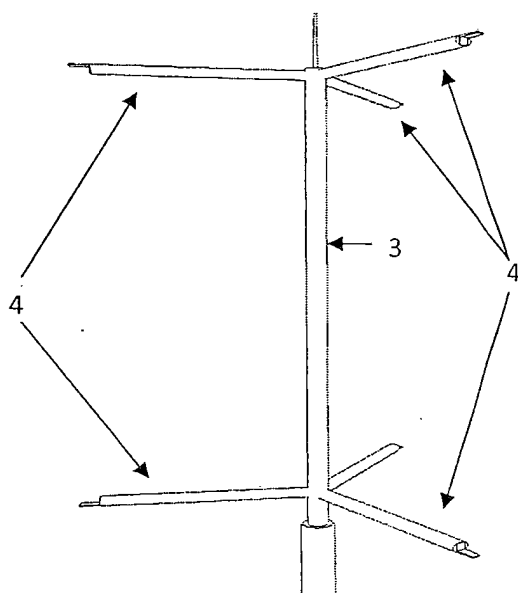
設置於該至少一個葉片（2）之上或一側。

26. 如請求項 1 所述之輪機，其中一種旋翼機（cyclogiro）包含至少二個所述之輪機。

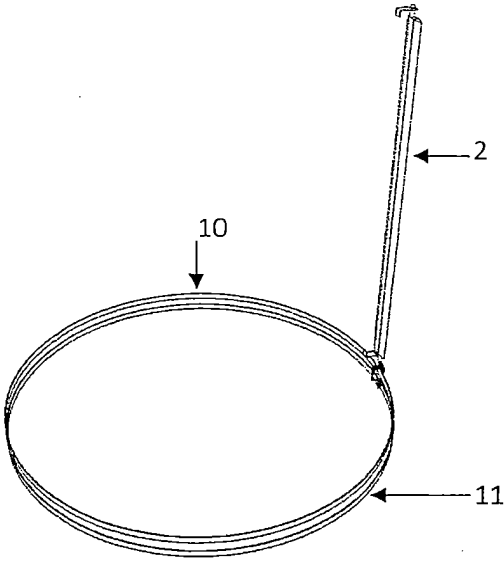
圖式



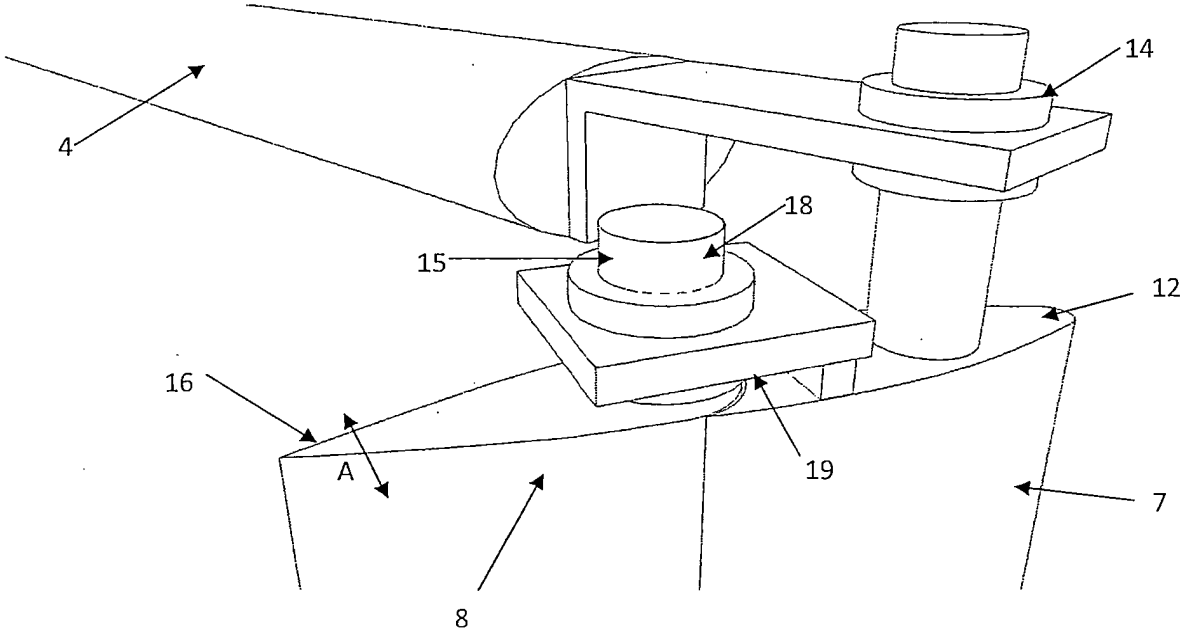
第 1 圖



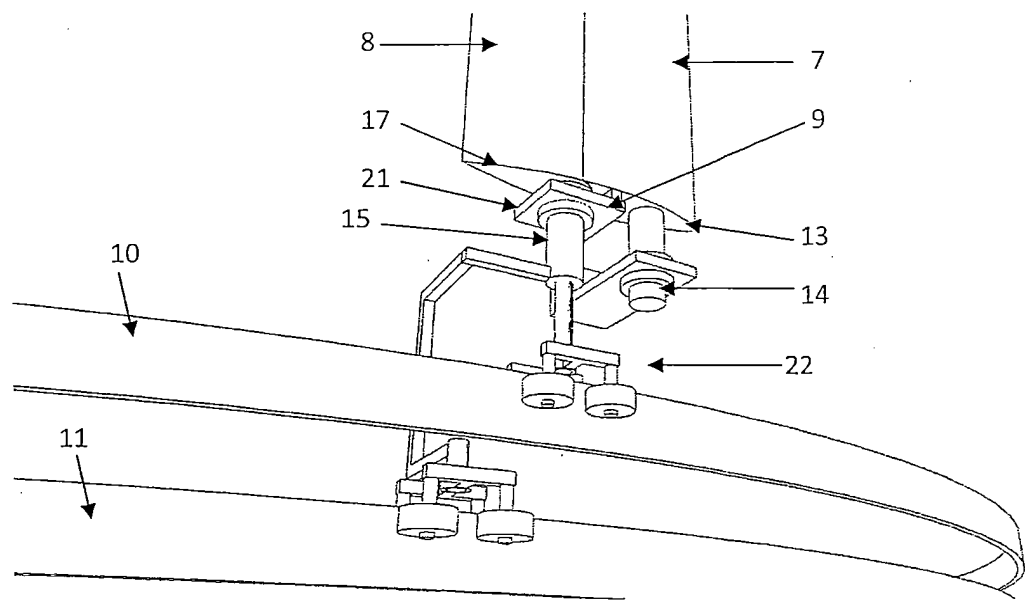
第 2 圖



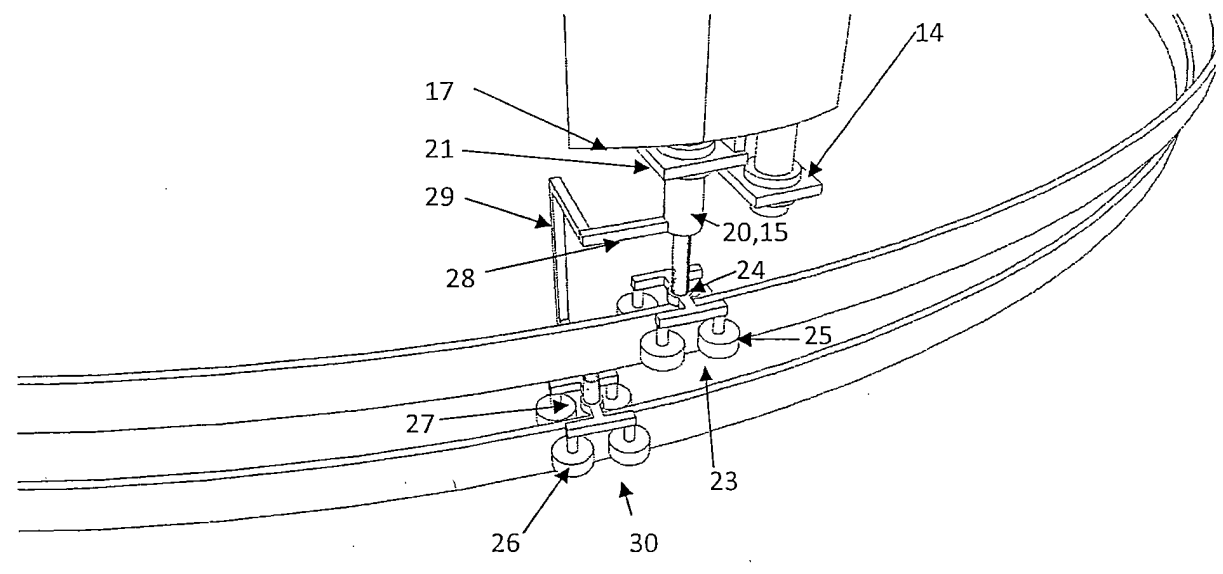
第 3 圖



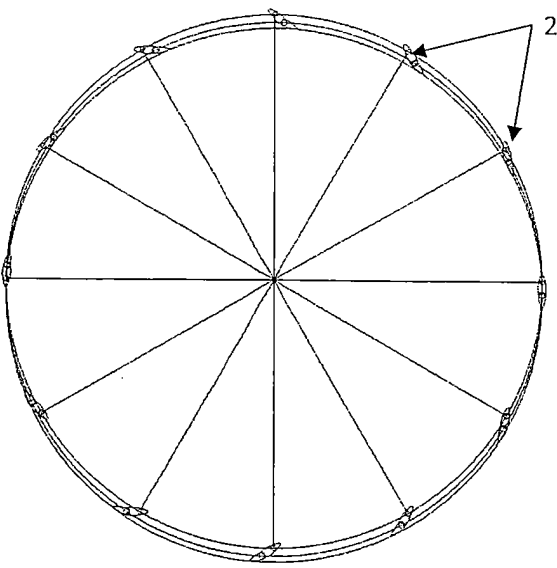
第 4 圖



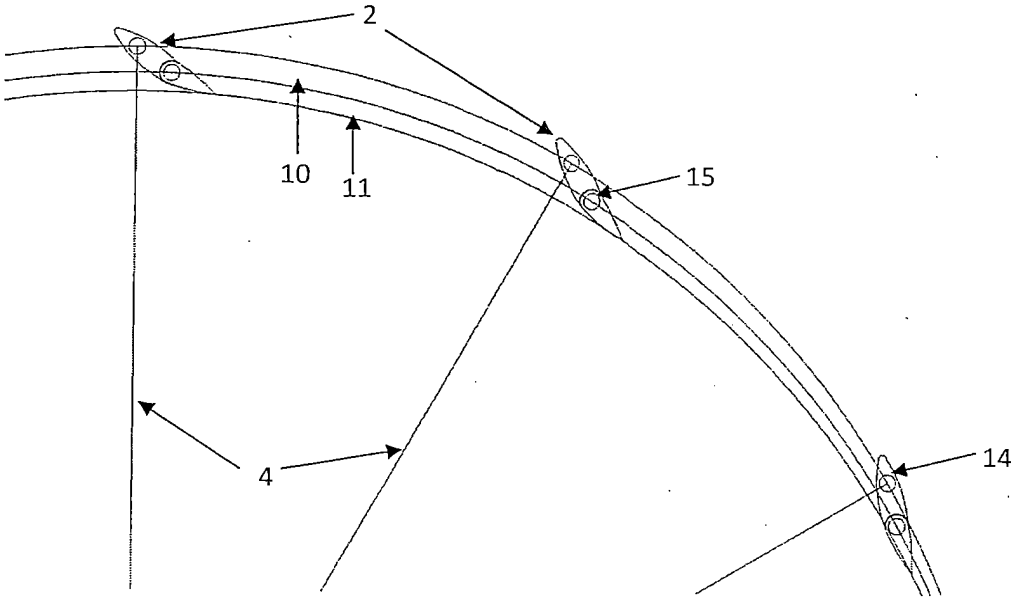
第 5 圖



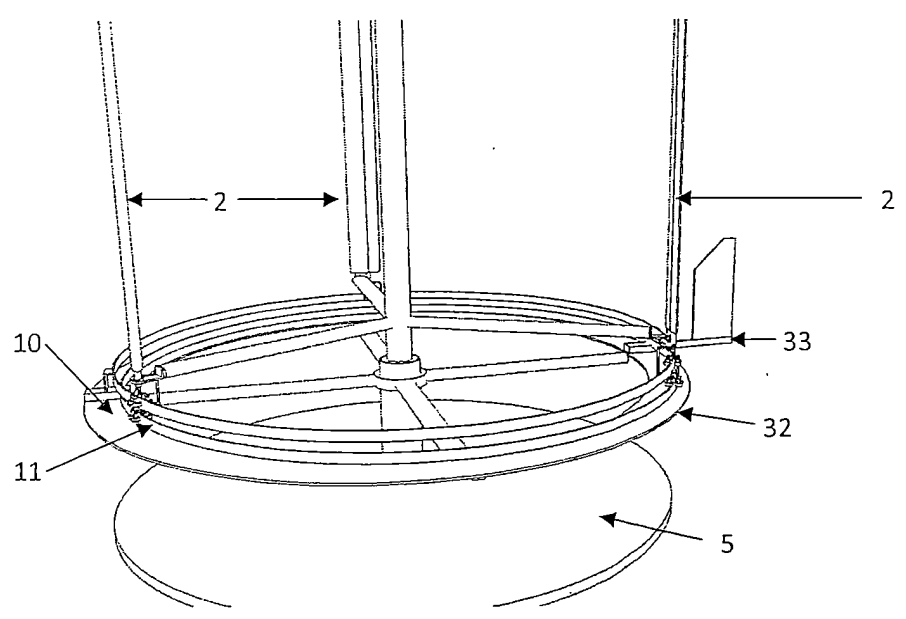
第 6 圖



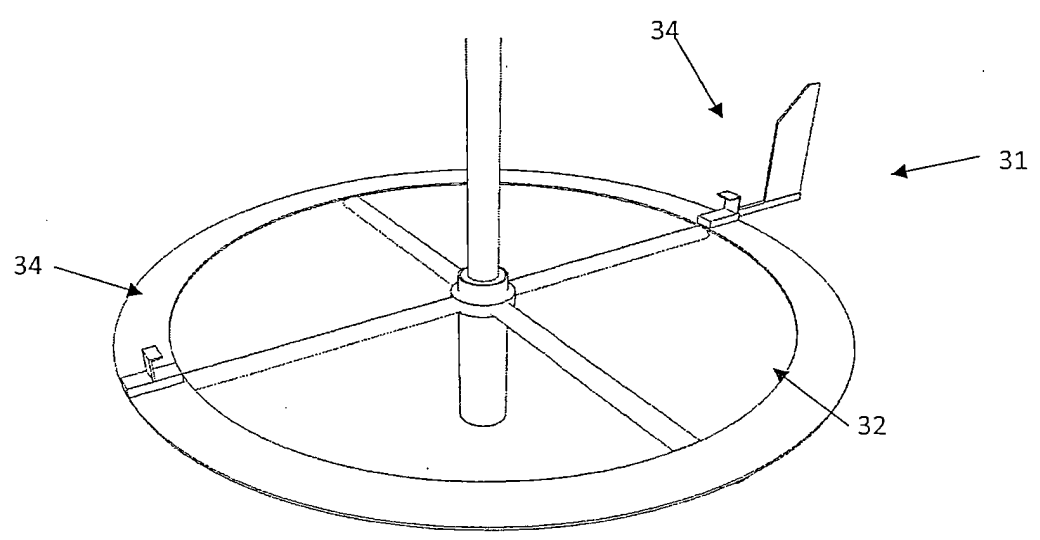
第 7 圖



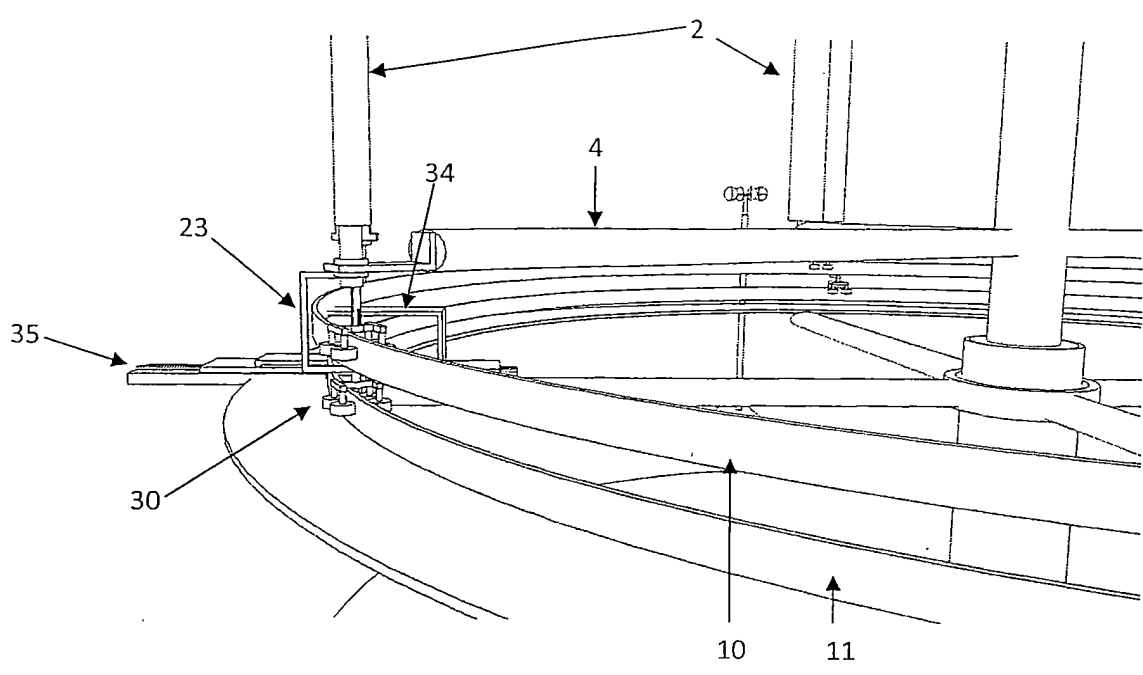
第 8 圖



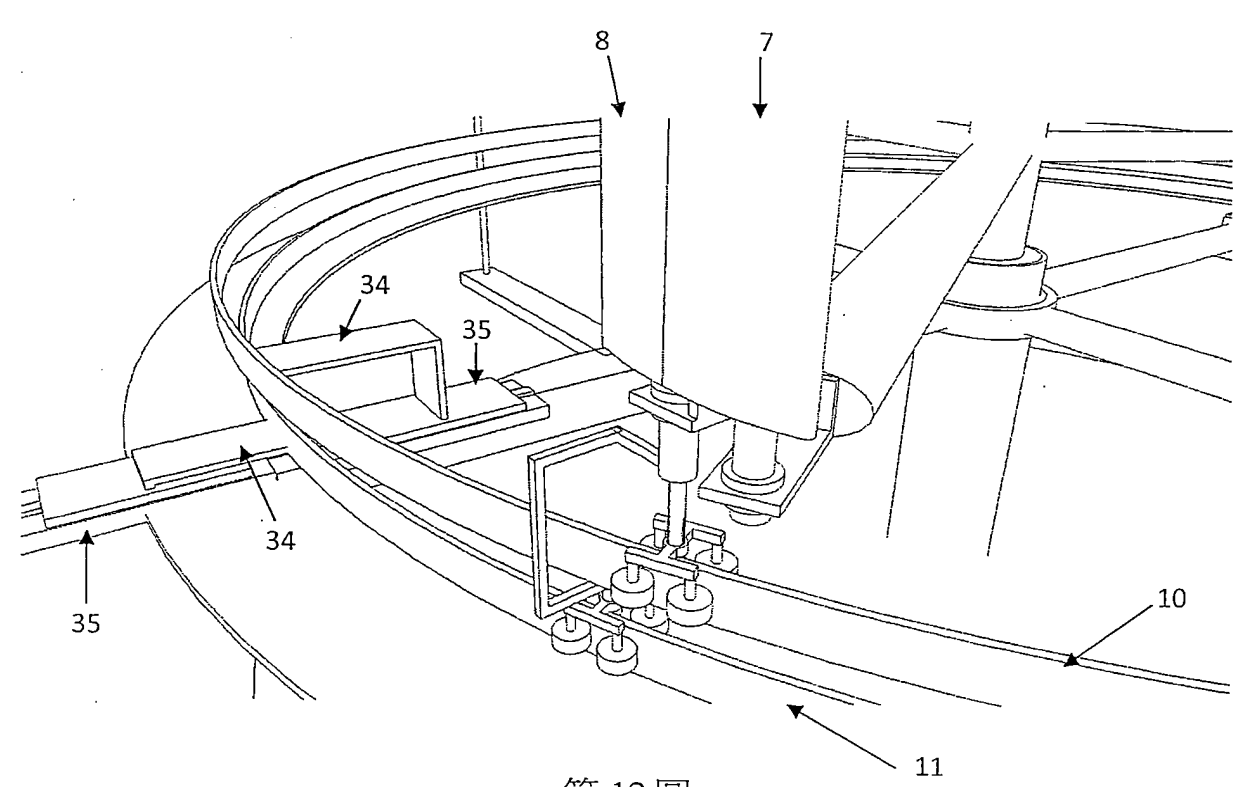
第 9 圖



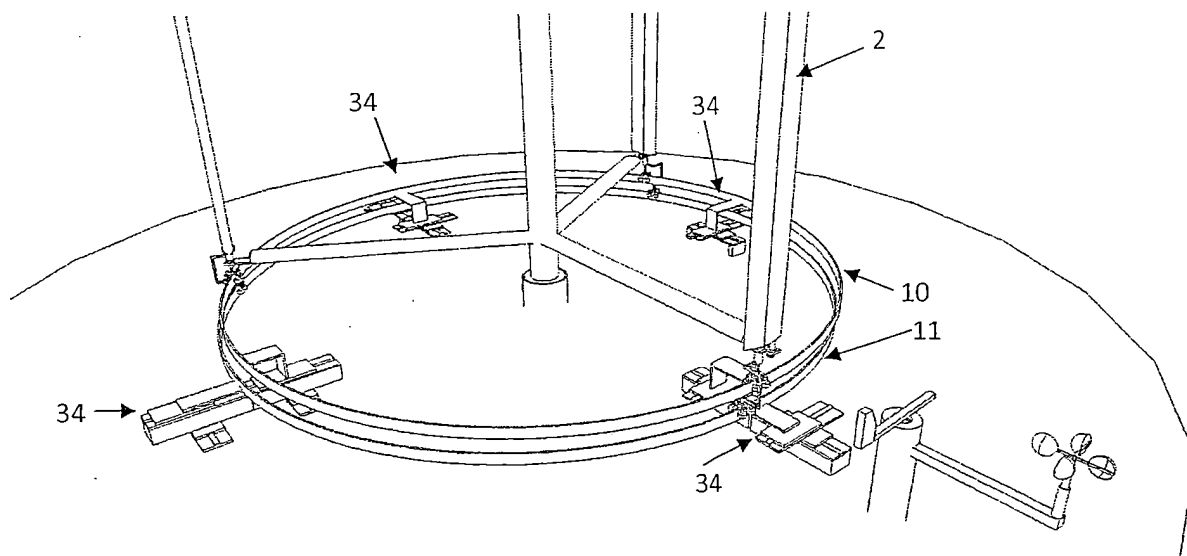
第 10 圖



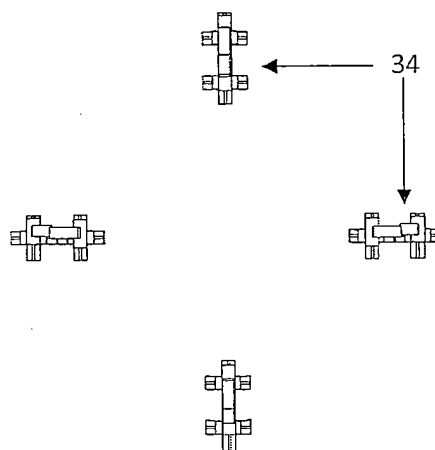
第 11 圖



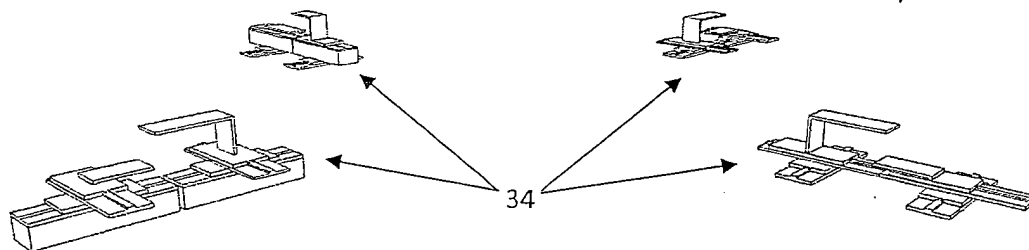
第 12 圖



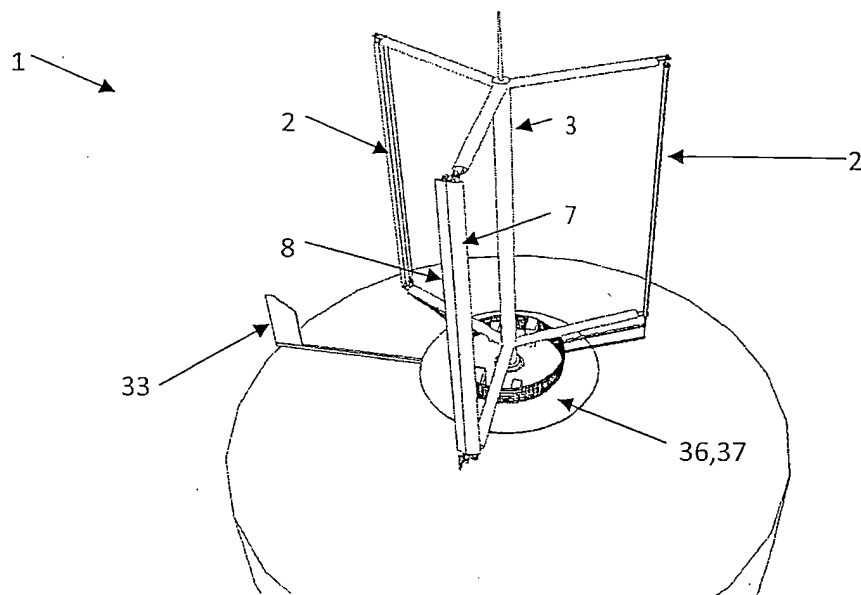
第 13 圖



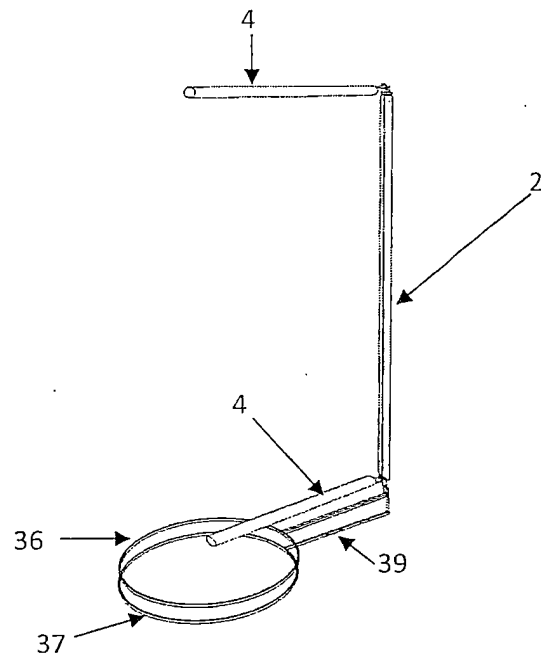
第 14 圖



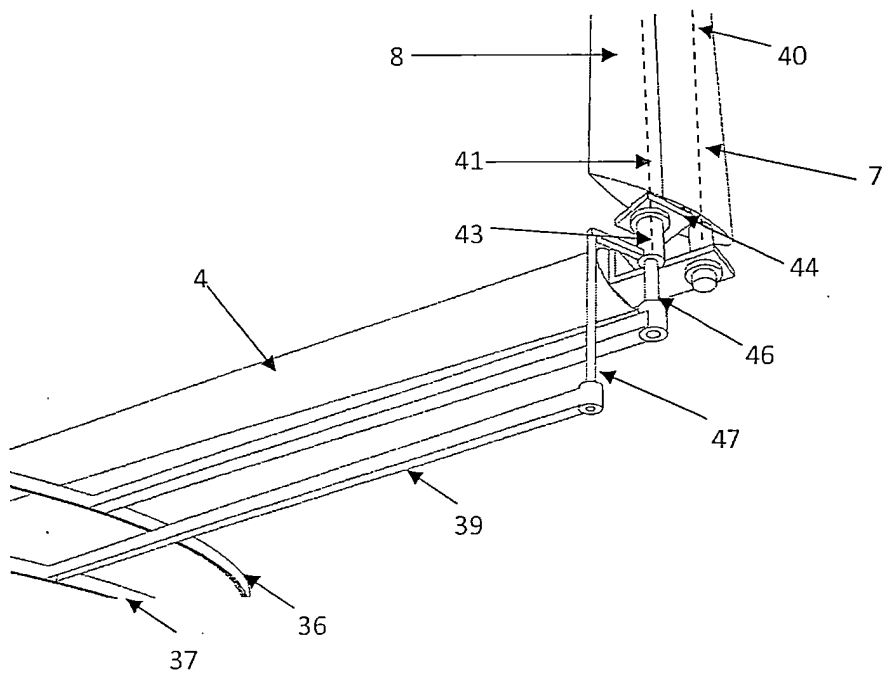
第 15 圖



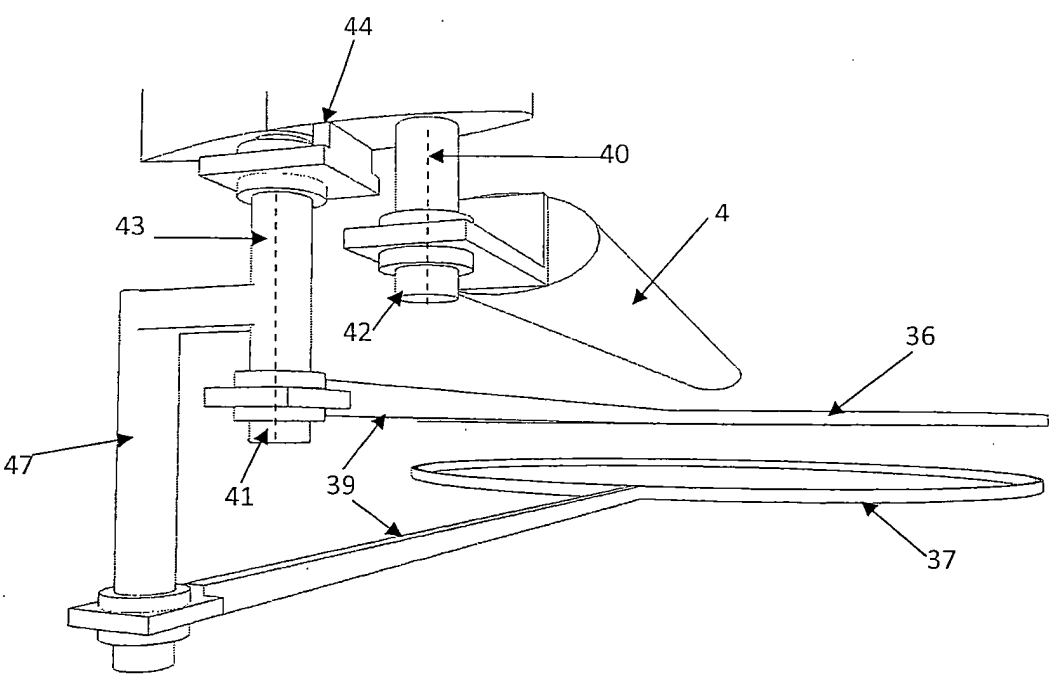
第 16 圖



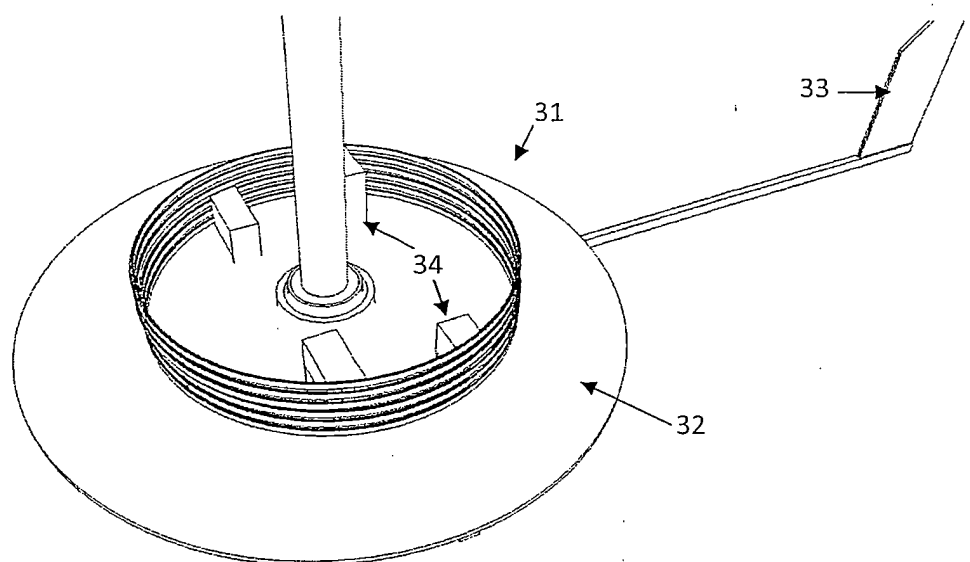
第 17 圖



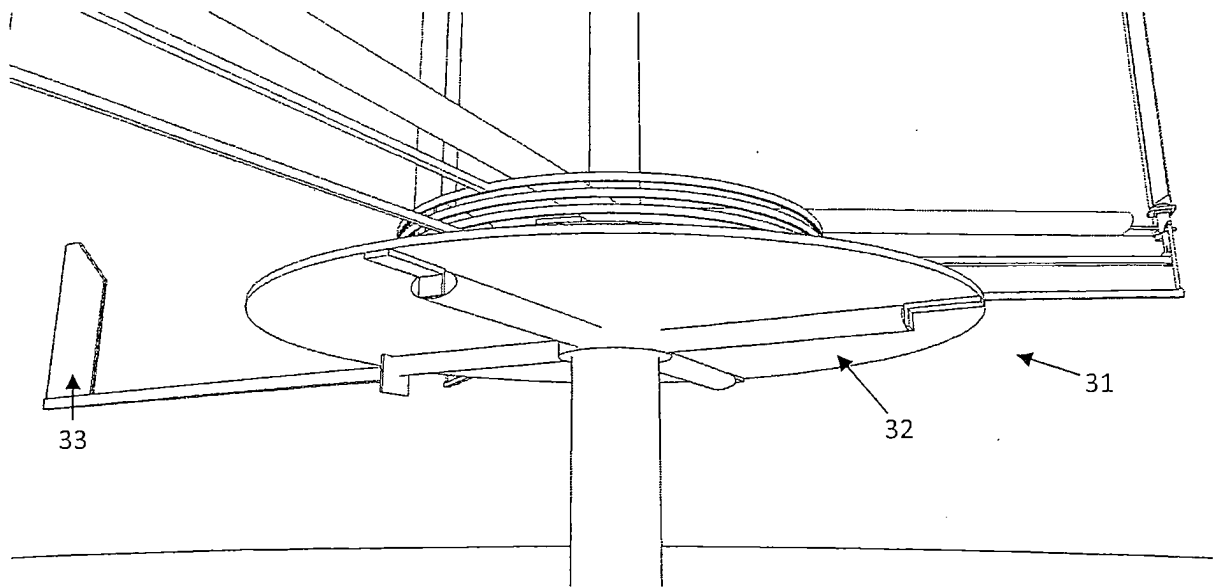
第 18 圖



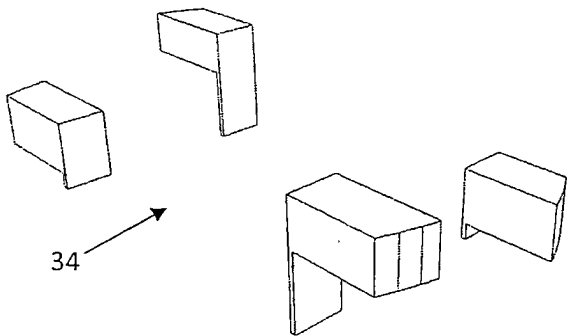
第 19 圖



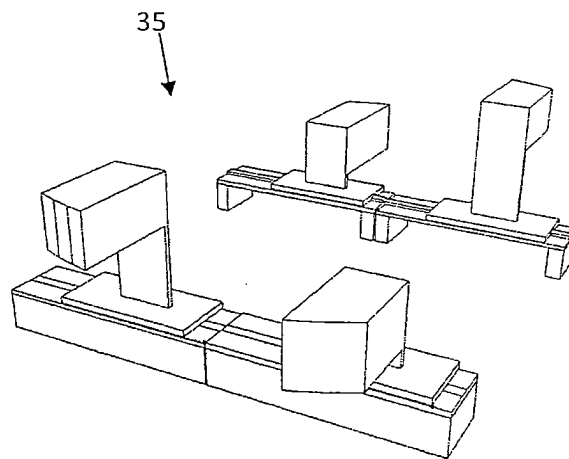
第 20 圖



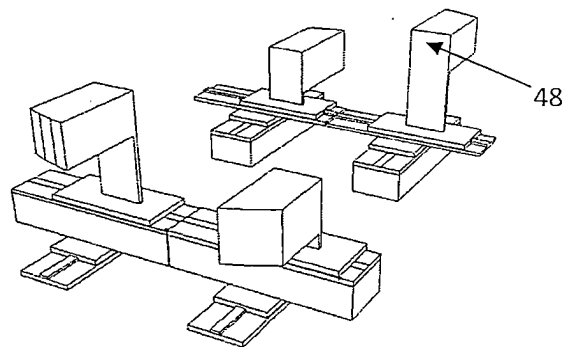
第 21 圖



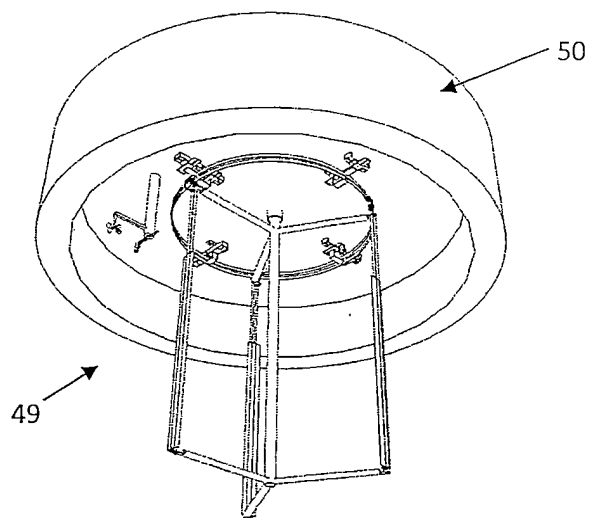
第 22 圖



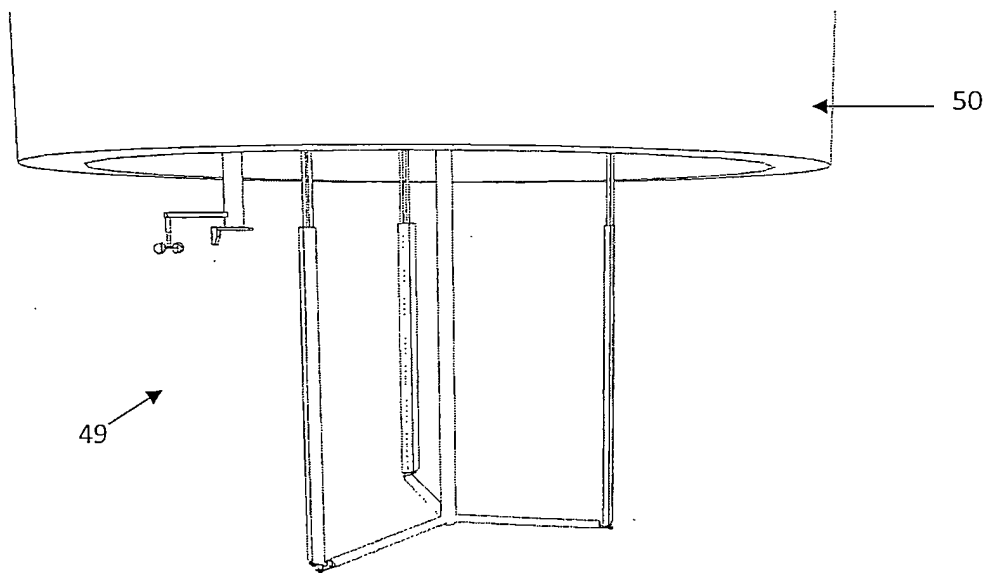
第 23 圖



第 24 圖



第 25 圖



第 26 圖