

發明專利說明書

(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： 97119243

※ 申請日期： 97.5.23

※IPC 分類：F03D

一、發明名稱：(中文/英文)

F03D11/04 (2006.01)

風力發電裝置之風葉輪安裝方法及風力發電裝置之建設方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商三菱重工業股份有限公司
MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.

代表人：(中文/英文)

佃 和夫
TSUKUDA, KAZUO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都港區港南二丁目16番5號
16-5, KONAN 2-CHOME MINATO-KU, TOKYO 108-8215, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

沼尻 智裕
NUMAJIRI, TOMOHIRO

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2007年05月25日；特願2007-139432

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於風力發電裝置之風葉輪安裝方法及風力發電裝置之建設方法。

【先前技術】

一般，在風力發電裝置中將風葉輪安裝於機艙之情況，在地上對風葉輪頭安裝複數個、譬如3個旋轉翼以完成風葉輪，將配置於其水平之風葉輪藉由起重機等吊起、安裝於塔頂之機艙。

在地上將旋轉翼安裝於風葉輪頭時，風葉輪安置為旋轉面成略水平。其一方面，將風葉輪安裝於機艙之時，風葉輪之旋轉面略垂直(縱向)地立起。

以往係以1台大型起重機保持偏離風葉輪頭之風葉輪重心位置之位置，以一台小型起重機保持1個旋轉翼之前端。

首先，藉由協調大型起重機與小型起重機，將風葉輪之旋轉面以略水平之姿勢直接從地上吊到上空。將風葉輪豎地吊起上拉到旋轉翼不與地面產生干涉之位置，然後停止基於小型起重機之吊起，繼續大型起重機之吊起。然後，由於大型起重機保持偏離風葉輪頭之風葉輪重心位置之位置，因此風葉輪由於自身重量而豎起。

上述方法以外，亦提案有先將風葉輪頭安裝於機艙，其後吊起旋轉翼順次地安裝於風葉輪頭之方法(譬如，專利文獻1)。

根據此方法，可得無必要確保組裝風葉輪之場所在地上之優點。特別在山間等難以確保平地之場所建設風力發電設備時，上述優點可活用。

[專利文獻1]日本特表2005-531709號公報

【發明內容】

對於使用上述大型起重機及小型起重機之風葉輪之安裝方法，必須使用大型起重機及小型起重機，而有增大風力發電設備之建設工事費之問題。

總之，在除大型起重機外還必須使用小型起重機之理由外，具有藉由要分別進行設置有大型起重機及小型起重機之場所的保養而延長工事期限且增大建設工事費之問題。

再者，旋轉翼為實現空力性能之提高，其後緣形成為鋒刃狀。由於此旋轉翼之前端藉由小型起重機保持，因此具有旋轉翼之後緣之應力過大，旋轉翼可能破損之問題。

為防止該旋轉翼之破損，亦提案有一種經由保護器來保持旋轉翼之前端的方法。此保護器，在風葉輪豎起後從旋轉翼拆卸。拆卸之時，由於風葉輪吊起到上空，因此具有必需高處作業車，增大建設工事費之問題。

在專利文獻1所記載之方法中，由於將旋轉翼個別地吊起安裝到風葉輪頭，因此可抑制必要之起重機數。但，由於要將橫向置於地上之翼豎向地吊起，因此有旋轉翼因負荷而破損之虞。

本發明係為解決上述課題發明而成者，其目的係提供一種風力發電裝置之風葉輪安裝方法及風力發電裝置之建設

方法，可防止旋轉翼之破損，且實現建設工事費之減低。

為達成上述目的，本發明提供以下之方法。

本發明之第1態樣，提供一種風力發電裝置之風葉輪安裝方法，其具有：在地上對風葉輪頭安裝複數個風車旋轉翼，組裝風葉輪之組裝步驟；在設置於前述風葉輪之旋轉軸上的第1吊下部安裝第1纜線、在設置於離開前述旋轉軸之位置的第2吊下部安裝第2纜線之纜線安裝步驟；藉由前述第1纜線吊起前述風葉輪之吊起步驟；伸展前述第1纜線、藉由前述第2纜線吊下前述風葉輪之風葉輪立起步驟；以及將藉由前述第2纜線吊下之風葉輪安裝於機艙之風葉輪安裝步驟。

根據本發明之第1態樣，藉由安裝在設置於風葉輪之旋轉軸線上之第1安裝部的第1纜線吊起風葉輪，藉此可由一台起重機吊起風葉輪。此時，風葉輪與置於地上之姿勢同樣地、風葉輪之旋轉面呈略水平之姿勢、即旋轉軸線呈略垂直之姿勢。因此，可防止風車旋轉翼與地面之干涉。

其後，在由一台起重機吊下之狀態藉由伸展第1纜線，風葉輪藉由安裝於第2安裝部之第2纜線而吊下。由於第2安裝部設置於偏離上述旋轉軸線之位置，因此，風葉輪成豎起之姿勢、即旋轉軸線略水平之姿勢。

即，可不保持風車旋轉翼而吊起風葉輪，將風葉輪之姿勢豎地立起。再者，藉由一台起重機吊起在地上組裝之風葉輪，在豎地立起之後，可將風葉輪安裝於機艙。

在上述發明中，最好在前述風葉輪安裝步驟之前，具有

藉由調節前述第1纜線之長度來調節前述風葉輪之姿勢的姿勢調節步驟。

藉此，可調節第1纜線之長度，調節風葉輪之旋轉軸線之傾斜。因此，可將旋轉軸線之傾斜調節成吻合於風葉輪之旋轉軸線之傾斜，風葉輪之安裝作業變得容易。

在上述發明中，最好在前述第1纜線上設置有調節前述第1纜線之長度的纜線長調節部。

藉此，藉由纜線調節部調節第1纜線之長度，可容易地調節風葉輪之姿勢。

再者，作為纜線調節部，可例示有：卷取、卷開纜線之卷取裝置及具有送出機構之千斤頂裝置等。

本發明之第2態樣，提供一種風力發電裝置之建設方法，其使用上述本發明之風力發電裝置之風葉發電裝置之風葉輪安裝方法將風葉輪安裝到機艙。

根據本發明之第2態樣，由於使用上述本發明之第1態樣之風葉輪安裝方法，因此可防止風車旋轉翼之破損且實現風力發電裝置之建設工事費之減低。

根據本發明之第1態樣之風力發電裝置之風葉輪安裝方法，及第2態樣之風力發電裝置之建設方法，使用一台起重機藉由第1纜線以旋轉軸線為略垂直之姿勢吊起風葉輪之後，伸展第1纜線藉由第2纜線吊下風葉輪，藉此風葉輪被豎地立起。如此，由於不保持風車旋轉翼而可達到防止旋轉翼破損之效果，由於所使用之起重機數為一台而可達到減低工事費之效果。

【實施方式】

對於本發明一實施形態之風力發電裝置1，參照圖1至圖8進行說明。

圖1係說明本實施形態之風車之概略構成之模式圖。

風力發電裝置1，如圖1所示，係進行風力發電者。在風力發電裝置1上設置有立設於基礎B上之支柱2、設置於支柱2之上端之機艙3、可繞略水平之軸線周圍旋轉之設置於機艙3之風葉輪4、及藉由風葉輪4之旋轉來進行發電之發電設備5。

支柱2，如圖1所示，為從基礎B向上方(圖1之上方)延伸之柱狀之構成，譬如，為將複數個單元連結於上下方向之構成。支柱2之最上部，設置有機艙3。在支柱2由複數個單元構成之情況，設置於最上部之單元上設置有機艙3。

機艙3，如圖1所示，在將風葉輪4可旋轉地支撐之同時，在內部收納有藉由風葉輪4之旋轉進行發電之發電設備5。

在機艙3設置有安裝風葉輪4之安裝軸(未圖示)，此安裝軸，其軸線以相對水平方向向上方傾斜特定之角度(傾斜角)、譬如以傾斜約 5° 之狀態設置。與之相對應，機艙3之與風葉輪4對向之面、與上述安裝軸之軸線直交之安裝面，亦為僅從垂直面傾斜特定之角度之面。

圖2係說明圖1之風葉輪之構成之部分擴大圖。

風葉輪4上，如圖1及圖2所示，設置有風葉輪頭11、覆蓋風葉輪頭11之頭部密封艙12、及放射狀安裝於風葉輪頭

11之旋轉軸線L周圍之複數枚風車旋轉翼13。

又，在本實施形態中，對適用設置有3枚風車旋轉翼13之例進行說明，但風車旋轉翼13之數不限於3枚，亦可適用2枚之情形、及比3枚多之情形，而無特別限定。

風葉輪頭11，安裝有風車旋轉翼13，藉由接受風力之風車旋轉翼13發生之力繞旋轉軸線L周圍旋轉。

風葉輪頭11上，設置有以旋轉軸線L為中心等間隔地安裝有風車旋轉翼13之受翼部21，以挾住旋轉軸線L在與一個受翼部21相對側之位置上，設置有主吊下部(第2吊下部)22。再者，在風葉輪頭11之前端側(圖2之左側)之面之旋轉軸線L上，設置有輔助吊下部(第1吊下部)23。

主吊下部22，係可扣合離脫地安裝有後述吊下托架35者。主吊下部22，具體而言，係將吊下托架35夾於中間而予以保持之一對板狀突起，係一對對地配置於風葉輪頭11之前端側及機艙3側者。

輔助吊下部23，係安裝有後述輔助纜線33者，係設置為對於風葉輪頭11可安裝、可拆卸者。具體而言，在向機艙3安裝風葉輪4時，輔助吊下部23，安裝於風葉輪頭11，在風葉輪4安裝於機艙3之後從風葉輪頭11拆卸。

再者，如上述，亦可構成為將輔助吊下部23相對風葉輪頭11可安裝、可拆卸，亦可構成為相對風葉輪頭11固定地安裝，而無特別限定。

圖3係說明圖2中頭部密封艙之構成之立體圖。

在頭部密封艙12上，如圖3所示，在與主吊下部22相向

之位置設置有吊下開口部25。吊下開口部25形成為略矩形狀，其前端側延展到包含風葉輪4之旋轉軸線L之位置，後端側延伸到不與吊下托架35干涉之位置。

在對機艙3安裝風葉輪4時，頭部密封艙12之吊下開口部25為開口，吊下風葉輪4之主纜線32、及輔助纜線33安裝於風葉輪4。一方面，在風葉輪4安裝於機艙3之後，與頭部密封艙12成為一體，配置有塞住吊下開口部25之蓋(未圖示)。

又，作為該蓋，係與頭部密封艙12分別形成者，亦可為從頭部密封艙12之內部塞住吊下開口部25者，亦可為經由鉸鏈等可旋轉地安裝於頭部密封艙12者(譬如係安裝為可左右對開或單面開者)，無特別限定。

作為發電設備5，譬如，如圖1所示，可舉例有設有傳達風葉輪4之旋轉驅動力並進行發電的發電機以及將藉由發電機發電之電力變換成特定頻率之交流電力(譬如50 Hz及60 Hz之交流電力)的變壓器者。

其次，對於由上述構成所成之風力發電裝置1之發電方法概略加以說明。

在風力發電裝置1中，從風葉輪4之旋轉軸線方向吹到風車旋轉翼13之風力，變換成使風葉輪4繞旋轉軸線L周圍旋轉之動力。

此風葉輪4之旋轉傳達到發電設備5，在發電設備5中，發電符合電力之供給對象之電力，譬如，頻率50 Hz或60 Hz之交流電力。

在此，至少在進行發電期間，由於使風力有效果地作用於風車旋轉翼，因此藉由適宜地在水平面上旋轉機艙3，使風葉輪4迎向風向。

其次，關於風葉輪4安裝於本實施形態特徵之機艙3進行說明。

再者，對於支柱2之設置方法及機艙3之安裝方法等，可使用周知之方法，無特別限定。

圖4係說明風葉輪之安裝於機艙之流程圖。圖5係說明圖1之風葉輪之組裝之圖。

首先如圖4所示，在地上進行風葉輪4之組裝(組裝步驟、S1)。

具體而言，如圖5所示，在設置於地面之架台31上，風葉輪頭11及頭部密封艙12，以其前端側為上、其後端側為下之狀態配置。其後，藉由分別在風葉輪頭11之受翼部21上安裝風車旋轉翼13，進行風葉輪4之組裝。

其後，如圖4所示，在風葉輪4中安裝主纜線(第2纜線)32及輔助纜線(第1纜線)33(纜線安裝步驟、S2)。

在主吊下部22，如圖5所示，安裝有吊下托架35，在吊下托架35安裝主纜線32之一端部。一方面，在風葉輪頭11安裝輔助吊下部23，在輔助吊下部23安裝輔助纜線33之一端部。

此時，頭部密封艙12之吊下開口部25為開口。

主纜線32及輔助纜線33之另一端部，安裝於將風葉輪4吊起之大型起重機之鉤36F。在輔助纜線33之一端部及另

一端部之間，設置有調節輔助纜線33長度的卷取裝置(纜線長調節部)37。

在風葉輪4上安裝主纜線32及輔助纜線33之後，風葉輪4藉由大型起重機(起重機)36(參照圖8)吊起(吊起步驟、S3)。

在吊起風葉輪4時，輔助纜線33藉由卷取裝置37而卷取，輔助纜線33為拉緊、主纜線32為鬆弛狀態。換言之，僅藉由輔助纜線33吊起風葉輪4。

由於輔助纜線33從輔助吊下部23向風葉輪4之旋轉軸線L方向延伸，在旋轉軸線L上具有風葉輪4之重心，因此藉由輔助纜線33吊起之風葉輪4，保持配置於地上之姿勢。即，風葉輪4保持風葉輪4之旋轉面略水平之姿勢，換言之，為風葉輪4之旋轉軸線L為略垂直之姿勢，向上方吊起。

將風葉輪4吊至上方，即使豎起風葉輪4，若將風車旋轉翼13吊起到不與地面干涉之高度，則如圖4所示，可使風葉輪4立起(風葉輪立起步驟、S4)。

在此，立起係指將旋轉軸線L為略垂直之風葉輪4之姿勢變化成旋轉軸線L為略水平之姿勢。更具體而言，旋轉軸線L與水平方向所成之角度變成與上述傾斜角略相等之安裝角之姿勢。藉由設為如此之姿勢，風葉輪4之旋轉面與機艙3之安裝面變得略平行。

圖6係說明風葉輪之立起過程的模式圖。

風葉輪4吊至上方後，如圖3及圖6所示，輔助纜線33從

卷取裝置37卷出，輔助纜線33之全長伸長。此時，卷取裝置37之操作，藉由遠距操作進行。

譬如，可舉例有，從設置於地上之電源裝置經由電纜向卷取裝置37供給電力來驅動卷取裝置37，並從地上操作輔助纜線33之卷出、卷取，或無線操作藉由電池等而驅動之卷取裝置37。

輔助纜線33之長度變長後，至此為此鬆弛之主纜線32漸漸開始拉緊。

然後，風葉輪4之輔助吊下部23下降到下方，一方面由於風葉輪4之主吊下部22未下降，因此風葉輪4之姿勢開始緩上升。換言之，旋轉軸線L與水平方向之間所成之角度，漸漸接近上述安裝角度。

圖7係說明立起後之風葉輪之模式圖。

由卷取裝置37充分地卷出輔助纜線33後，如圖7所示，成為主纜線32拉緊，輔助纜線33鬆弛之狀態。即，成為僅由主纜線32吊下風葉輪4之狀態。

風葉輪4及吊下托架35，在此狀態中，旋轉軸線L與水平方向之間所成之角度，設定為成上述安裝角度。

但，藉由風葉輪頭11、風車旋轉翼13、及吊下托架35等之個體差，僅藉由主纜線32，風葉輪4之姿勢，保持原狀地未將風葉輪4安裝於機艙3之姿勢時，如圖4所示，進行風葉輪4之姿勢調整(姿勢調整步驟、S5)。

風葉輪4之旋轉軸線L，與水平方向之間所成之角度比安裝角度為小時，藉由卷取裝置37卷取輔助纜線33，輔助纜

線33成拉緊狀態，旋轉軸線L傾斜。藉由調節輔助纜線33之卷取量，調節旋轉軸線L與水平方向之間所成之角度，旋轉軸線L與機艙3之安裝軸線成略平行。

圖8係說明風葉輪安裝於機艙之模式圖。

旋轉軸線L與水平方向之間所成之角度，若略等於安裝角度，則安裝風葉輪4於機艙3上(風葉輪安裝步驟、S6)。即，風葉輪4藉由大型起重機36進而吊起到上方，安裝於機艙3之安裝面。

在機艙3上安裝風葉輪4後，從風葉輪4拆卸主纜線32、輔助纜線33、吊下托架35及輔助吊下部23。其後，在頭部密封艙12之吊下開口部25安裝蓋。

以後之風力發電裝置1之建設方法，係與周知之建設方法同樣，故省略其說明。

根據上述構成，藉由安裝在設置於風葉輪4之旋轉軸線L上之輔助吊下部23之輔助纜線33來吊起風葉輪4，藉此風葉輪4由一台大型起重機36吊起。此時風葉輪4，與置於地上之姿勢同樣，風葉輪4之旋轉面成與地面略水平之姿勢，即旋轉軸線L相對地面成略垂直之姿勢。因此，可防止風車旋轉翼13與地面之干涉。

其後，在由一台大型起重機36吊下之狀態藉由伸長輔助纜線33，風葉輪4藉由安裝於主吊下部22及吊下托架35之主纜線32而吊下。主吊下部22及吊下托架35，由於設置於離開上述旋轉軸線L之位置，因此風葉輪4為豎地立起之姿勢，即旋轉軸線L為略水平之姿勢。

即，可以不保持風車旋轉翼13而吊起風葉輪4，豎地立起風葉輪4之姿勢。再者，藉由一台大型起重機36吊起在地上組裝之風葉輪4，在豎地立起後，可將風葉輪4安裝於機艙。

可藉由使用卷取裝置37調節輔助纜線33之長度，來調節風葉輪4之旋轉軸線L之傾斜。因此，可將旋轉軸線L之傾斜調節為吻合機艙3之安裝軸線之傾斜，風葉輪4之安裝作業變得容易。

又，在上述實施形態中，作為調節輔助纜線33之長度的手段，對使用卷取、卷出輔助纜線33之卷取裝置37之例進行了說明，但不限於卷取裝置37，亦可使用具有送出機構之千斤頂裝置等調節輔助纜線33之長度，無特別限定。

更具體而言，可示例有往復動起重機之TIRFOR(註冊商標)、電動單向起重機、空心千斤頂、及油壓千斤頂等。

【圖式簡單說明】

圖1係說明本發明一實施形態之風車之概略構成之模式圖。

圖2係說明圖1之風葉輪之構成之部分擴大圖。

圖3係說明圖2中頭部密封艙之構成的立體圖。

圖4係說明風葉輪安裝於機艙之流程圖。

圖5係說明圖1之風葉輪之組裝圖。

圖6係說明風葉輪之豎起過程的模式圖。

圖7係說明豎起後之風葉輪之模式圖。

圖8係說明風葉輪安裝於機艙之模式圖。

【主要元件符號說明】

1	風力發電裝置
3	機艙
4	風葉輪
11	風葉輪頭
13	風車旋轉翼
22	主吊下部(第2吊下部)
23	輔助吊下部(第1吊下部)
32	主纜線(第2纜線)
33	輔助纜線(第1纜線)
37	卷取裝置(纜線長調節部)
36	大型起重機(起重機)
L	旋轉軸線
S1	安裝步驟
S2	纜線安裝步驟
S3	吊起步驟
S4	風葉輪立起步驟
S5	姿勢調整步驟
S6	風葉輪安裝步驟

五、中文發明摘要：

本發明提供一種風力發電裝置之風葉輪安裝方法及風力發電裝置之建設方法，其可防止旋轉翼之破損，且實現建設工事費之減低。其具有如下特徵：在地上對風葉輪頭安裝複數個風車旋轉翼，組裝風葉輪之組裝步驟(S1)；在設置於風葉輪之旋轉軸上的第1吊下部安裝第1纜線、在設置於離開旋轉軸之位置的第2吊下部安裝第2纜線之纜線安裝步驟(S2)；藉由第1纜線吊起風葉輪之吊起步驟(S3)；伸展第1纜線、藉由第2纜線吊下風葉輪之風葉輪立起步驟(S4)；以及將藉由第2纜線吊下之風葉輪安裝於機艙之風葉輪安裝步驟(S6)。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種風力發電裝置之風葉輪安裝方法，其包括：

在地上對風葉輪頭安裝複數個風車旋轉翼，組裝風葉輪之組裝步驟；

在設置於前述風葉輪之旋轉軸上的第1吊下部安裝第1纜線、在設置於離開前述旋轉軸之位置的第2吊下部安裝第2纜線之纜線安裝步驟；

藉由前述第1纜線吊起前述風葉輪之吊起步驟；

伸長前述第1纜線、藉由前述第2纜線吊下前述風葉輪之風葉輪立起步驟；以及

將藉由前述第2纜線吊下之風葉輪安裝於機艙之風葉輪安裝步驟。

2. 如請求項1之風力發電裝置之風葉輪安裝方法，其中於前述風葉輪安裝步驟之前，具有藉由調節前述第1纜線之長度而調節前述風葉輪之姿勢的姿勢調節步驟。

3. 如請求項1或2之風力發電裝置之風葉輪安裝方法，其中在前述第1纜線上設置有調節前述第1纜線長度的纜線長調節部。

4. 一種風力發電裝置之建設方法，其係使用如請求項1之風力發電裝置之風葉輪安裝方法將風葉輪安裝於機艙。

5. 一種風力發電裝置之建設方法，其係使用如請求項2之風力發電裝置之風葉輪安裝方法將風葉輪安裝於機艙。

6. 一種風力發電裝置之建設方法，其係使用如請求項3之風力發電裝置之風葉輪安裝方法將風葉輪安裝於機艙。

十一、圖式：

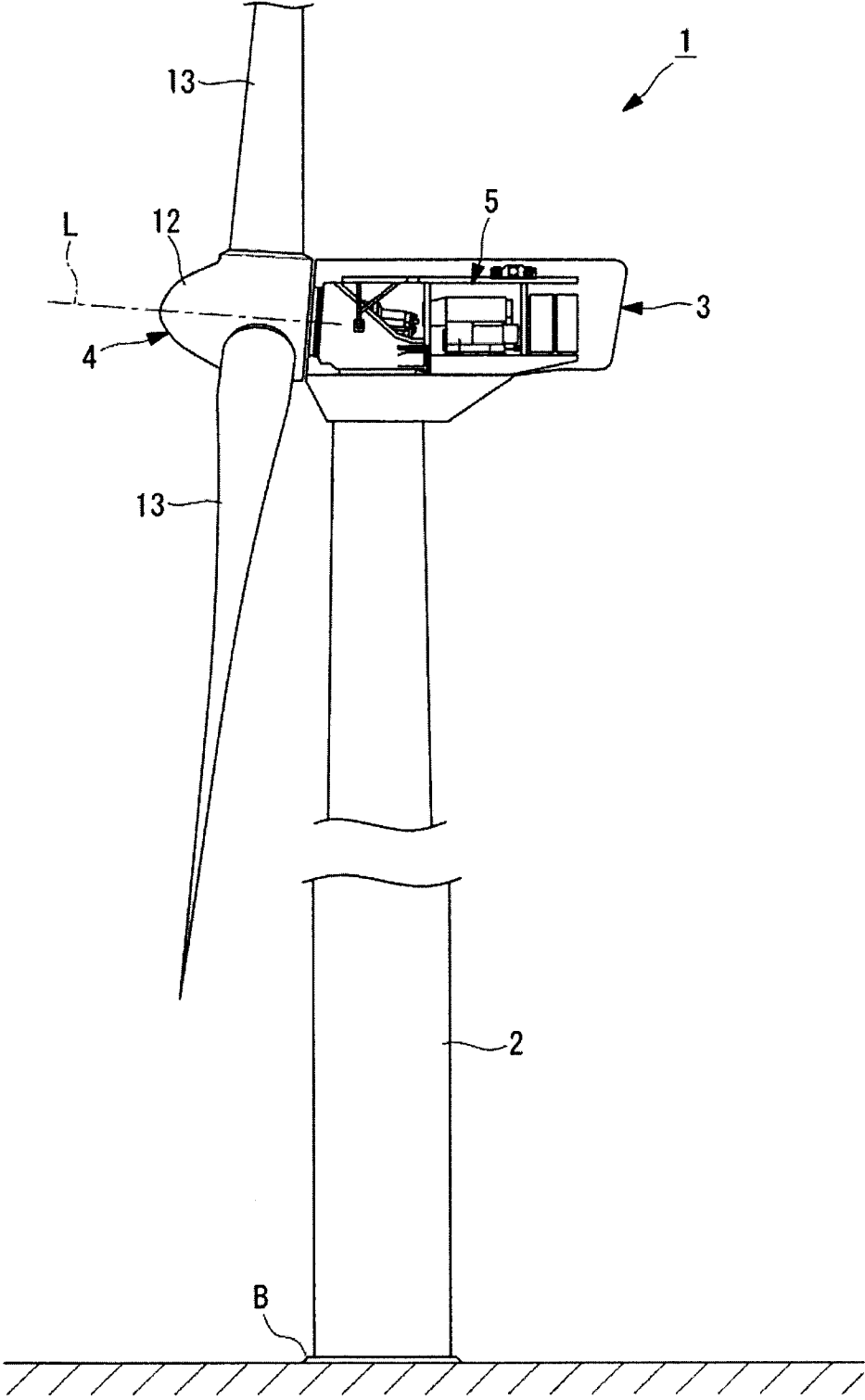


圖 1

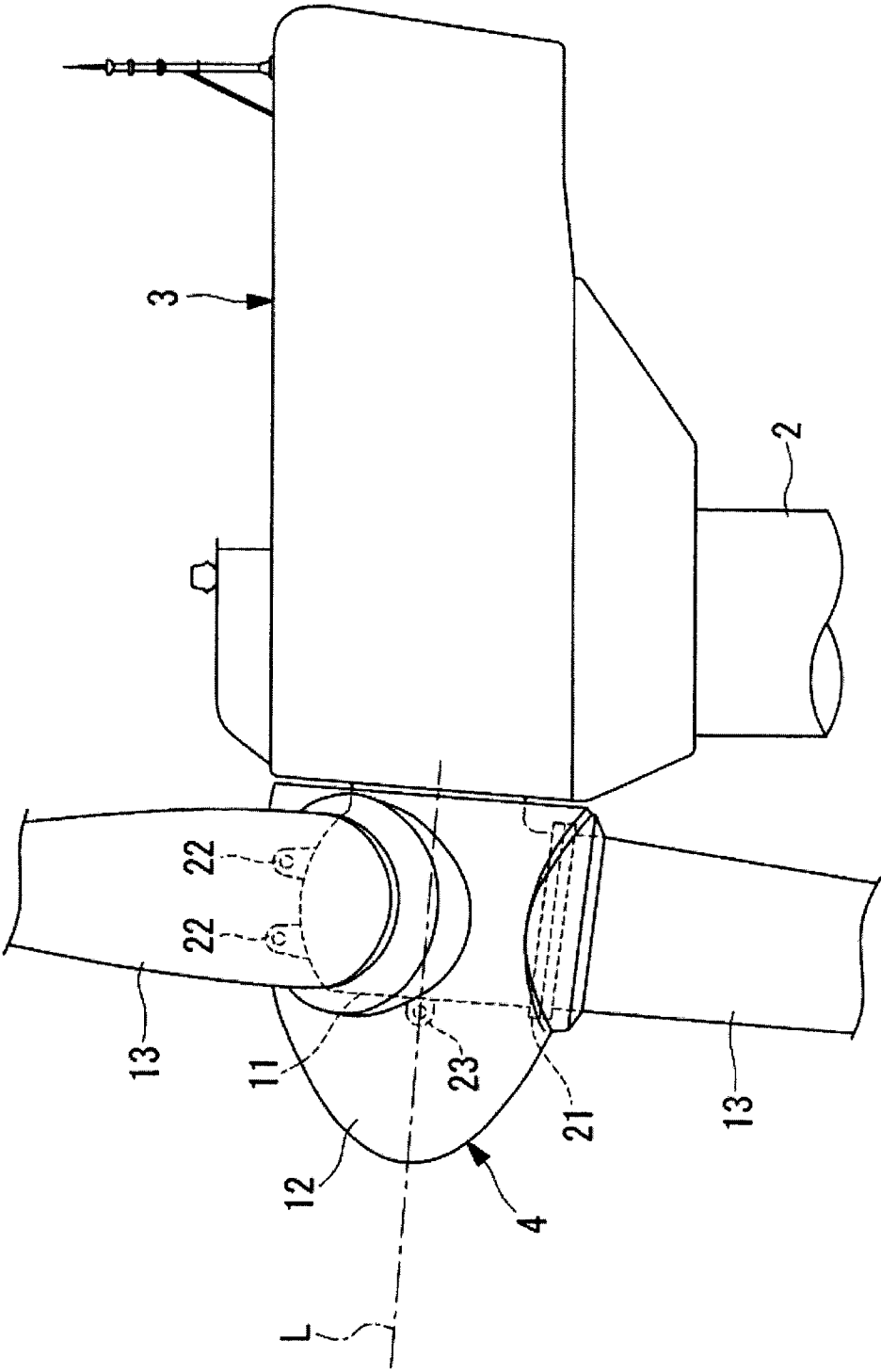


圖 2

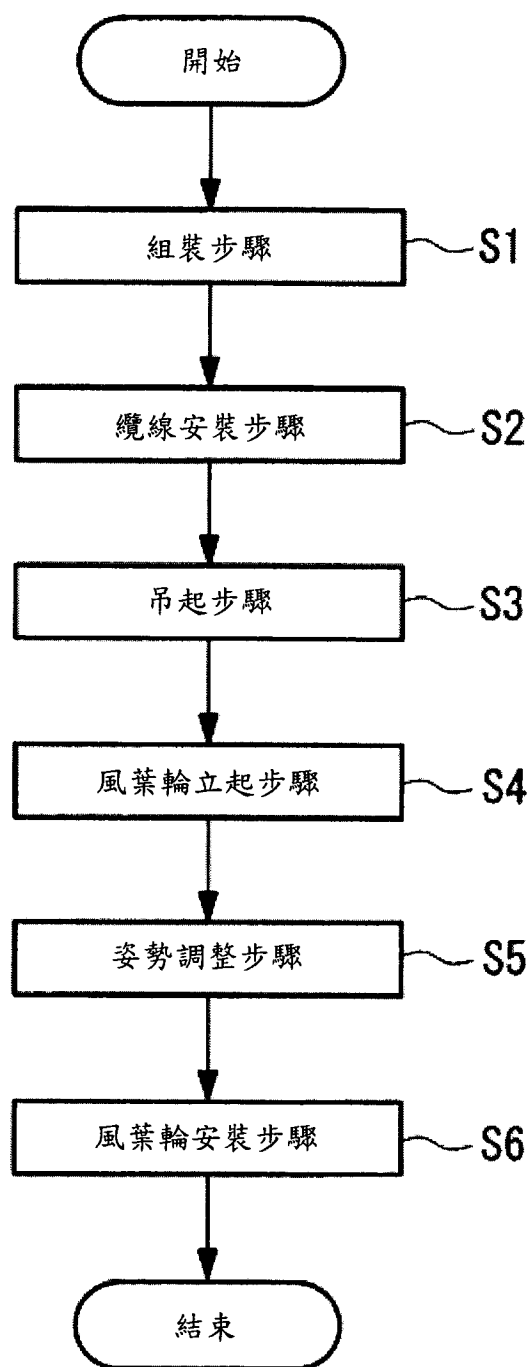


圖 4

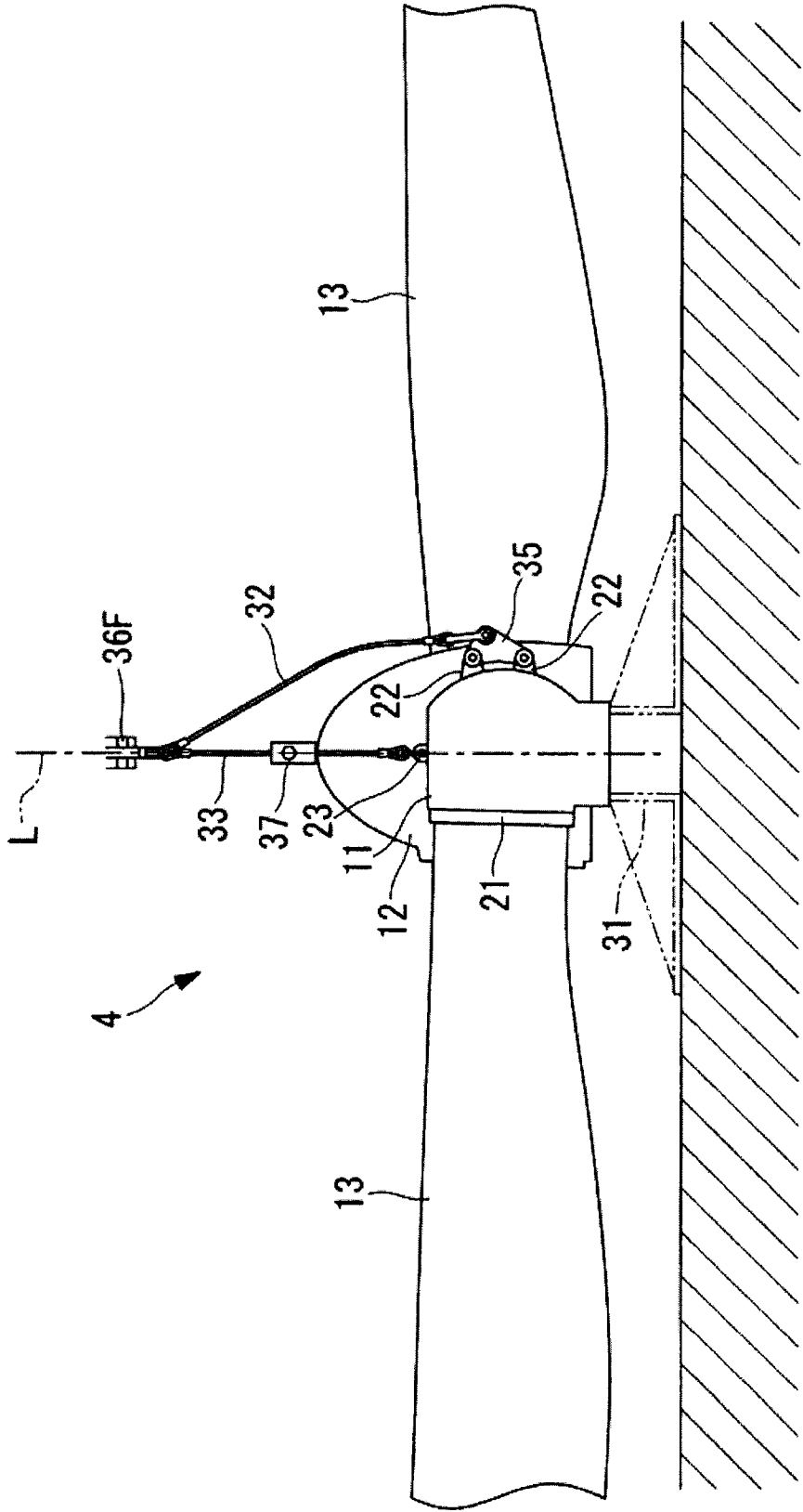


圖 5

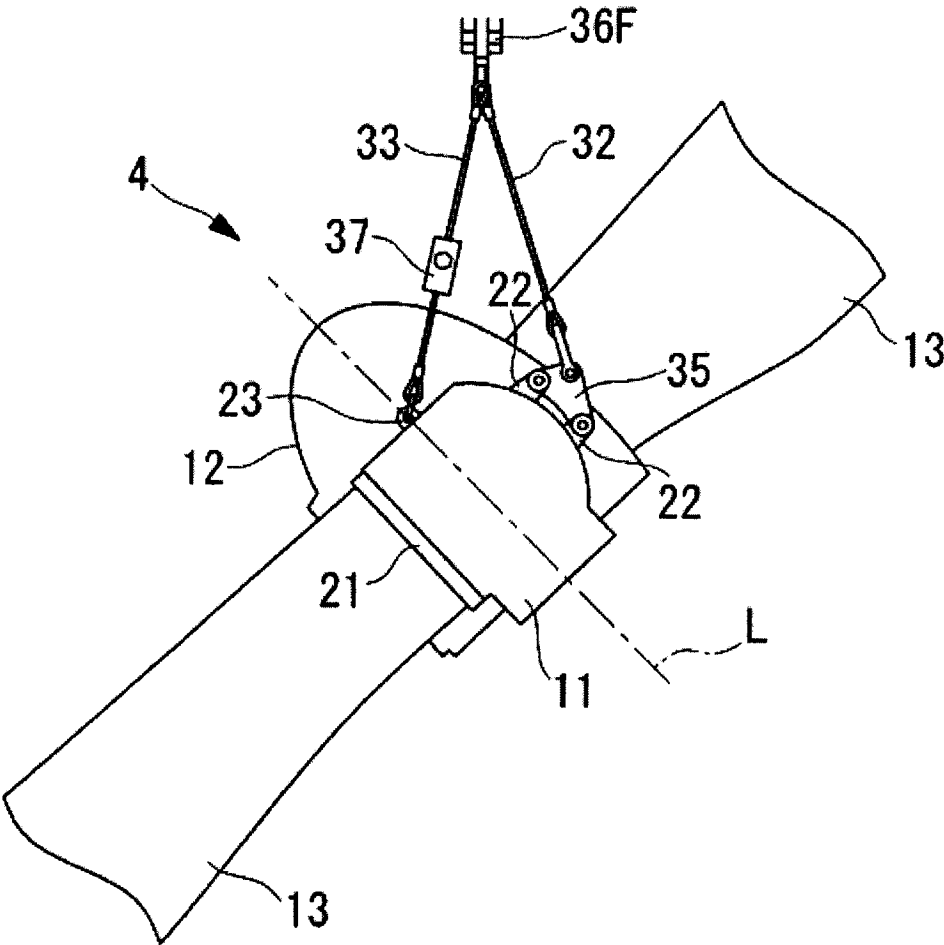


圖 6

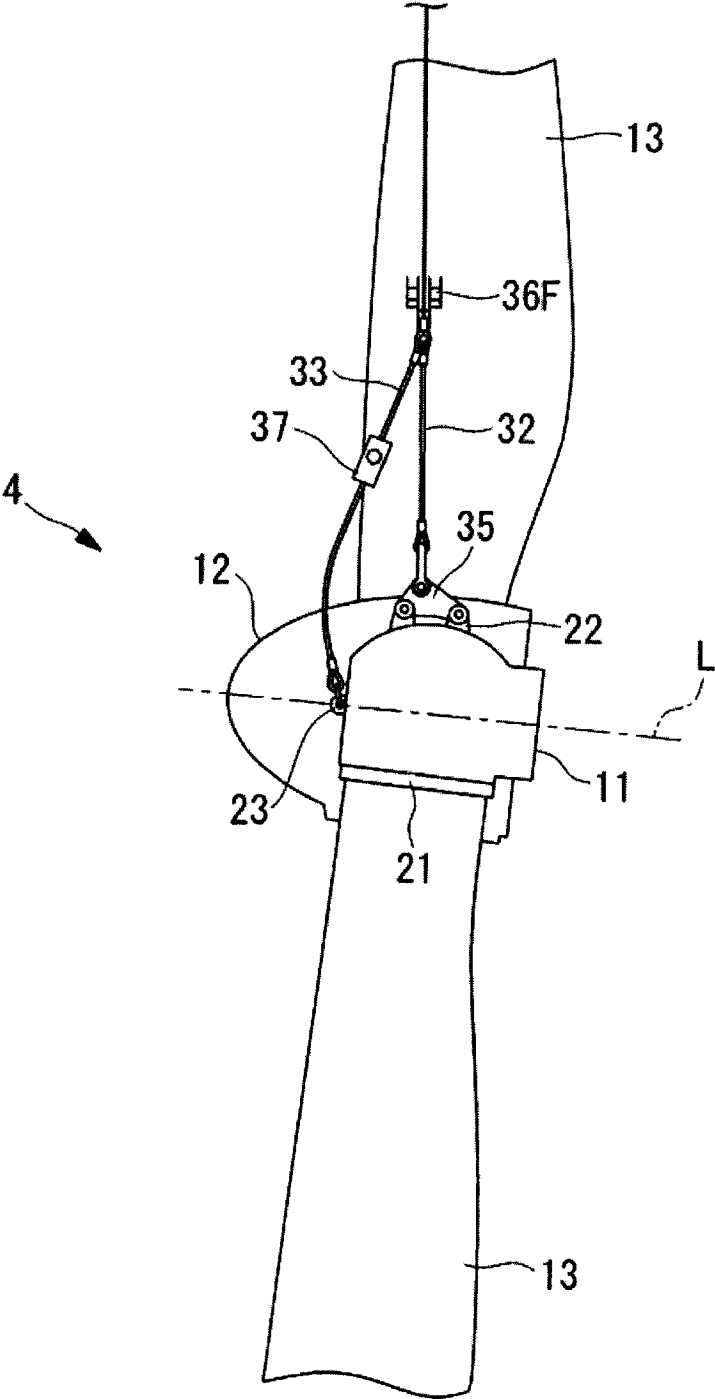


圖 7

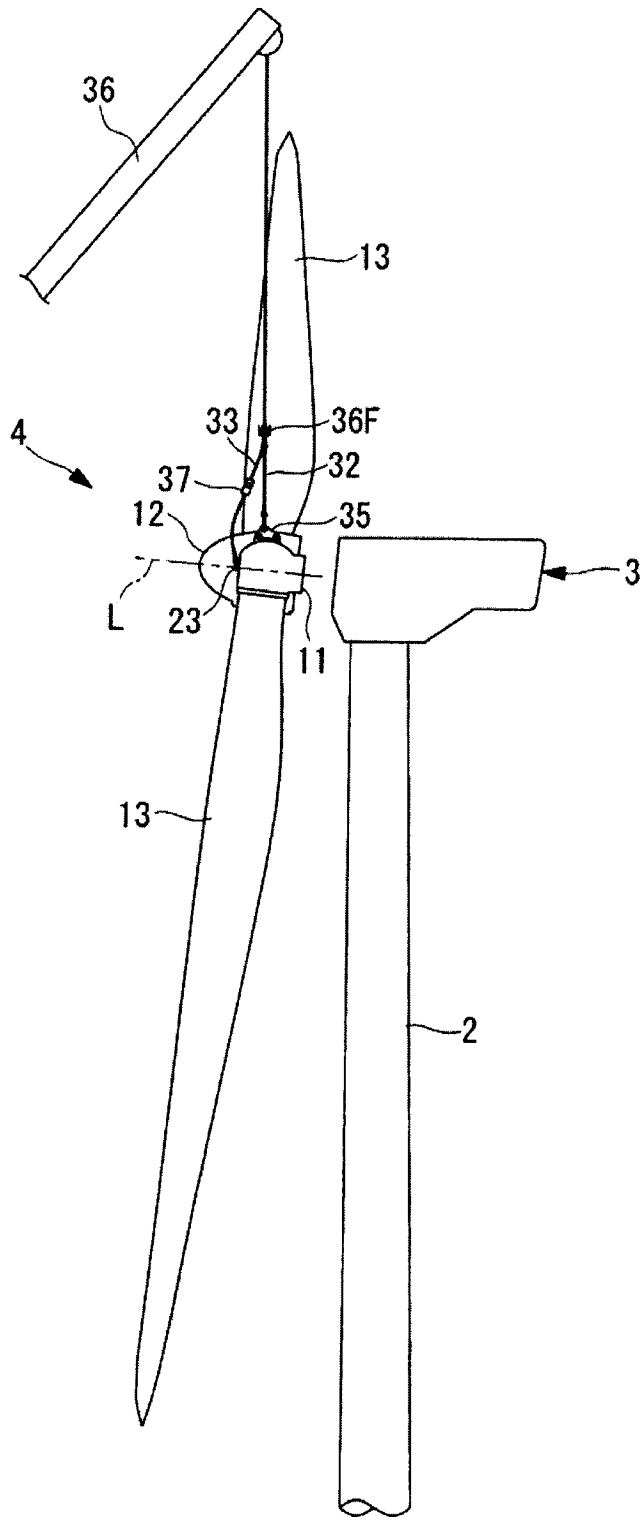


圖 8

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|----|---------|
| S1 | 組裝步驟 |
| S2 | 纜線安裝步驟 |
| S3 | 吊起步驟 |
| S4 | 風葉輪立起步驟 |
| S5 | 姿勢調整步驟 |
| S6 | 風葉輪安裝步驟 |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)