

發明專利說明書 200427923

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93100579

※申請日期：93年01月09日

※IPC分類：F03D 3/6, 1/4

壹、發明名稱：

- (中) 垂直軸型風力發電裝置及葉片的製造方法、風力發電裝置的風車之安裝構造及安裝方法、以及防風用風力發電廠
- (外) 垂直軸型風力發電裝置及び羽根の製造方法、風力發電裝置の風車の取付構造及び取付方法、及び、防風用風力発電プラント

貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 神鋼電機股份有限公司
(英) SHINKO ELECTRIC CO., LTD.
代表人：(中) 1. 佐伯弘文
(英) _____
地址：(中) 日本國東京都江東區東陽七丁目二番一四號
(英) _____
國籍：(中英) 日本 JAPAN

參、發明人：(共 12 人)

1. 姓名：(中) 大久保和夫
(英) OKUBO, KAZUO
地址：(中) 日本國三重縣伊勢市竹鼻町一〇〇番地 神鋼電機股份有限公司 伊勢製作所內
(英) 日本國三重縣伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社 伊勢製作所內
2. 姓名：(中) 加藤一路
(英) KATO, KAZUMICHI
地址：(中) 日本國三重縣伊勢市竹鼻町一〇〇番地 神鋼電機股份有限公司 伊勢製作所內
(英) 日本國三重縣伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社 伊勢製作所內
3. 姓名：(中) 今林弘資
(英) IMABAYASHI, HIROSUKE

地 址：(中) 日本國三重縣伊勢市竹鼻町一〇〇番地 神鋼電機股份有限公司
伊勢製作所內
(英) 日本国三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社 伊
勢製作所內

4.姓 名：(中) 三木利夫
(英) MIKI, TOSHIO
地 址：(中) 日本國三重縣伊勢市竹鼻町一〇〇番地 神鋼電機股份有限公司
伊勢製作所內
(英) 日本国三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社 伊
勢製作所內

5.姓 名：(中) 田村英樹
(英) TAMURA, HIDEKI
地 址：(中) 日本國三重縣伊勢市竹鼻町一〇〇番地 神鋼電機股份有限公司
伊勢製作所內
(英) 日本国三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社 伊
勢製作所內

6.姓 名：(中) 三毛博雄
(英) MIKE, HIROO
地 址：(中) 日本國三重縣伊勢市竹鼻町一〇〇番地 神鋼電機股份有限公司
伊勢製作所內
(英) 日本国三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社 伊
勢製作所內

7.姓 名：(中) 鹽崎明
(英) SHIOZAKI, AKIRA
地 址：(中) 日本國三重縣伊勢市竹鼻町一〇〇番地 神鋼電機股份有限公司
伊勢製作所內
(英) 日本国三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社 伊
勢製作所內

8.姓 名：(中) 佐藤雄志
(英) SATO, YUSHI
地 址：(中) 日本國三重縣伊勢市竹鼻町一〇〇番地 神鋼電機股份有限公司
伊勢製作所內
(英) 日本国三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社 伊
勢製作所內

9.姓 名：(中) 松永智彦
(英) MATSUNAGA, TOMOYUKI
地 址：(中) 日本國三重縣伊勢市竹鼻町一〇〇番地 神鋼電機股份有限公司
伊勢製作所內
(英) 日本国三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社 伊
勢製作所內

10.姓名：(中) 木村哲行
 (英) KIMURA, TETSUYUKI
 地址：(中) 日本國三重縣伊勢市竹鼻町一〇〇番地 神鋼電機股份有限公司
 伊勢製作所內
 (英) 日本國三重縣伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社 伊
 勢製作所內

11.姓名：(中) 齋藤伸浩
 (英) SAITO, NOBUHIRO
 地址：(中) 日本國三重縣伊勢市竹鼻町一〇〇番地 神鋼電機股份有限公司
 伊勢製作所內
 (英) 日本國三重縣伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社 伊
 勢製作所內

12.姓名：(中) 片岡弘樹
 (英) KATAOKA, HIROKI
 地址：(中) 日本國三重縣伊勢市竹鼻町一〇〇番地 神鋼電機股份有限公司
 伊勢製作所內
 (英) 日本國三重縣伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社 伊
 勢製作所內

肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本	； 2003/06/09	； 2003-164266	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
2. 日本	； 2003/06/18	； 2003-173752	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
3. 日本	； 2003/07/15	； 2003-196964	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
4. 日本	； 2003/09/12	； 2003-321452	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
5. 日本	； 2003/10/22	； 2003-361399	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
6. 日本	； 2003/10/23	； 2003-363098	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
7. 日本	； 2003/10/23	； 2003-363107	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
8. 日本	； 2003/10/24	； 2003-364241	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權

10.姓名：(中) 木村哲行
 (英) KIMURA, TETSUYUKI
 地址：(中) 日本國三重縣伊勢市竹鼻町一〇〇番地 神鋼電機股份有限公司
 伊勢製作所內
 (英) 日本國三重縣伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社 伊
 勢製作所內

11.姓名：(中) 齋藤伸浩
 (英) SAITO, NOBUHIRO
 地址：(中) 日本國三重縣伊勢市竹鼻町一〇〇番地 神鋼電機股份有限公司
 伊勢製作所內
 (英) 日本國三重縣伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社 伊
 勢製作所內

12.姓名：(中) 片岡弘樹
 (英) KATAOKA, HIROKI
 地址：(中) 日本國三重縣伊勢市竹鼻町一〇〇番地 神鋼電機股份有限公司
 伊勢製作所內
 (英) 日本國三重縣伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社 伊
 勢製作所內

肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本	； 2003/06/09	； 2003-164266	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
2. 日本	； 2003/06/18	； 2003-173752	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
3. 日本	； 2003/07/15	； 2003-196964	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
4. 日本	； 2003/09/12	； 2003-321452	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
5. 日本	； 2003/10/22	； 2003-361399	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
6. 日本	； 2003/10/23	； 2003-363098	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
7. 日本	； 2003/10/23	； 2003-363107	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
8. 日本	； 2003/10/24	； 2003-364241	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權

(1)

玖、發明說明**【發明所屬之技術領域】**

本發明是關於垂直軸型風力發電裝置的改良、風力發電裝置的風車之安裝構造及安裝方法、以及防風用風力發電廠，所使用的風車，是相對於風向，沿著垂直的旋轉軸具有縱向的葉片，該葉片會隨著風朝向旋轉軸的旋轉方向旋轉的垂直翼打蛋器型（Darrieus）風車。

【先前技術】

以往，垂直軸型風力發電裝置或風力發電廠等的技術是眾所皆知的。

例如，在日本特開平 10—110666 號公報所揭示的構造。該日本特開平 10—110666 號公報所揭示的構造，是直線翼垂直軸（H—打蛋器型（Darrieus））型風車，其葉片的兩端部是被固定在沿著旋轉軸方向位於垂直方向的一對支承構件。為了防止溫室效應或為了節省能源，如日本特開平 10—110666 號公報的第 1 圖、第 2 圖、第 7 圖，為了得到更大的電力，至少將風車設置在上方，且需要增加風車的旋轉。因此，最好將風車設置在房屋或建築物的屋頂上。

以往的垂直軸型風車，如日本專利第 3368537 號公報所揭示，是以從由直立的金屬製的中空外轉子所構成的旋轉軸，朝向水平延伸的上下兩支玻璃纖維製的臂部，來支承玻璃纖維製的葉片的構造。這種風車，是將直線翼部配

(2)

置在垂直軸的周圍，以支承翼部將該直線翼部連結在軸側的直線翼型風車，要考慮到效率、自啓動性或噪音等，也要要求葉片充填係數、安裝角、翼厚度等的適當化。

如日本特開 2003-56447 號公報所揭示的發電用風車，是將風車的葉片的安裝部分作成可動的，根據風向來切換葉片傾斜的方向及角度，即使風向如何變化，風車的旋轉方向都能經常保持一定。這種可防風的發電廠，是取代防風林，將其並排延伸設置來防風，且利用風使風車旋轉，連結其旋轉力來驅動發電機。

可是，日本特開平 10-110666 號公報的構造，並不能控制風在葉片周圍的流動，所以葉片的旋轉有時會不穩定。爲了提昇風的發電效率，還需要對葉片的構造加以改善。並且，其構造並不能因應建築物的狀況設置在建築物的屋頂上，有時是將風車配設在固定於地面的支柱。在這種情況，由於強風會對風車施加很強的力量，而需要將支承風車的支柱確實地固定在地面。因此，需要將地面進行深度挖掘，風車的設置作業則需要很多時間，伴隨著，設置費用也會變得很高。

而日本專利第 3368537 號公報的構造，無法充分地防止，在臂部與葉片的接合部或葉片中央所產生的由於離心力所造成的彎矩。該彎矩在葉片的高速旋轉下，會成爲非常大的數值，結果可能會讓葉片破損。爲了抑制該彎矩，必須採取將臂部作粗或加強葉片的強度的措施，而會導致垂直軸型風車的重量增重。當受到橫向風時，由於會有非

(3)

常大的彎矩作用在旋轉軸，而需要將旋轉軸作成相當的粗度，而伴隨著也需要增加旋轉軸的軸承的直徑，而對於使用在發電裝置的裝置會有大型化的問題。

而日本特開 2003-56447 號公報的構造，是將風車的葉片的安裝部分作成可動的，可根據風向來自動切換葉片傾斜方向及角度，所以如果與相鄰的其他發電用風車沒有距離一定距離以上的話，風車彼此會互相接觸。因此，並無法得到效率較好的防風效果。

本發明的目的，是要提供，可使葉片穩定旋轉，且能使發電效率提昇的垂直軸型風力發電裝置及葉片的製造方法，與能容易設置在建築物的上部的風力發電裝置的風車的安裝構造及安裝方法、以及使用風力發電裝置的防風用風力發電廠。

【發明內容】

本發明的垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的風力發電裝置，上述葉片，具有橫向的整流板。

本發明的垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的風力發電裝置，上述葉片，是由：葉片長軸方向的骨架、以插入狀態固定在該骨架的多數的翼狀板、以及延展於該翼狀板的周圍的外型板所構成。

本發明的葉片的製造方法，是將多數的翼狀板以插入

(4)

狀態固定在葉片長軸方向的骨架，將外型板延展安裝在該翼狀板的周圍的葉片的製造方法，是具備有：相對於多數的翼狀板的一面將外型板的一端側進行定位，將外型板的一端側固定在上述翼狀板的一面的第一製程、以及一邊將外型板的另一端側拉開，一邊相對於多數的翼狀板的另一面，將外型板的另一端側進行定位，將外型板的另一端側固定在上述翼狀板的另一面的第二製程。

本發明的垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的風力發電裝置，在上述旋轉軸設置橫向的支承構件，在該支承構件的前端，是經由鉸鏈與彈簧構件，將上述葉片的縱向的中間部安裝成傾斜於上述葉片的縱向。

本發明的垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的風力發電裝置，在上述旋轉軸設置橫向的支承構件，在該支承構件的前端，是經由鉸鏈與彈簧構件，將上述葉片的縱向的中間部安裝成傾斜於上述葉片的橫向。

本發明的垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的風力發電裝置，在上述旋轉軸設置朝向斜上方的上部支承構件與朝向斜下方的下部支承構件，將上述葉片的縱向的上下部安裝在上述上部支承構件及上述下部支承構件的前端。

本發明的垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置

(5)

的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的垂直軸型風力發電裝置，在上述旋轉軸的前端設置轉子，將用來支承上述葉片的縱向的上下兩處的兩支的上下臂部安裝成，相對於上述轉子向上或向下傾斜，將用來支承位於上述葉片的上述上下兩處之間的中間兩處位置的兩支中間臂部安裝在上述轉子或上述上下臂部。

本發明的垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的風力發電裝置，上述旋轉軸，是由：上述葉片側的上側旋轉軸、發電機側的下側旋轉軸、以及兩旋轉軸的嵌合部所構成，上述嵌合部其轉矩的傳達部分形成有嵌合間隙。

本發明的垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的風力發電裝置，是具備有：在內部配置上述旋轉軸的筒狀構件、配置在上述筒狀構件內部的上方或途中部分，可自由旋轉地支承上述旋轉軸的徑向軸承、配置在上述筒狀構件內部的下方，可自由旋轉地支承上述旋轉軸的軸向軸承、以及在上述軸向軸承的附近，與上述旋轉軸具有間隙，設置在上述筒狀構件內壁的軸承，當上述旋轉軸朝橫方向擺動時，會與設置在上述筒狀構件內壁的軸承接觸。

本發明的垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向

(6)

的葉片的風力發電裝置，設置了讓電從上述旋轉軸流掉的電刷、或在上述旋轉軸與支承該旋轉軸的軸承的外筒之間設置絕緣材料。

本發明的垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的垂直軸型風力發電裝置，在與上述旋轉軸的中心軸同軸心上，又具備有：配置在上述旋轉軸上部附近的筒狀旋轉體、其平面呈水平地設置在上述筒狀旋轉體內部的板狀構件、以及可自由旋轉地支承上述旋轉軸的軸承，上述筒狀旋轉體，在上述旋轉軸，在上述筒狀旋轉體內的上下方向中心附近，是經由上述板狀構件被連接著，上述軸承，是被配置在上述連接的位置的正下方附近。

本發明的小型風力發電裝置的風車的安裝構造，是將具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的小型風力發電裝置的風車安裝在建築物的安裝構造，是具有：以上端部支承上述風車，將下端部固定在地盤的固定棒、以及用來將位於較上述固定棒的中央部更上方的區域的至少一部分連結於上述建築物的連結構件。

本發明的小型風力發電裝置的風車的安裝構造，是將具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的小型風力發電裝置的風車安裝在建築物的安裝方法，將上述風車安裝在固定棒的前端部，並且將該固定棒的下端部固定在地面之後，將該固定棒的

(7)

位於較中央部更上方的區域的至少一部分連結於上述建築物。

本發明的防風用風力發電廠，是具備有具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的複數的垂直軸型風力發電裝置的風力發電廠，是將各上述垂直軸型風力發電裝置緊密配置，且讓相鄰的上述垂直軸型風力發電裝置的葉片彼此在旋轉時不會接觸。

【實施方式】

以下雖然具體說明本發明的實施方式，可是並不限定於這些實施方式。

第 1 圖是本發明的垂直軸型風力發電裝置的正剖面圖。101 是基座，是以簡易的混凝土所形成。102 是旋轉軸，是以後述的手段來保持直立狀態。103 是用來產生風力發電的動力的葉片，在旋轉軸 102 的上部，被固定在軸心方向與直角方向的支承構件 104 的各相對面相互之間，是沿著周緣部配置複數個。在葉片 103 的上下端，是設置有用來調整葉片 103 的周圍的風的流動的整流板 105。106 是筒狀體，是使旋轉軸 102 位於其內部空間，藉由位於上下內面的軸承 107、108 而可自由轉動地支承著旋轉軸 102。109 是構件支承用框體，是被固定在基座 101 的適當位置，保持著上述筒狀體 106 的下端部。100 是鋼索固定手段，是由：鋼索 100a、以及用來承受朝向該鋼索

(8)

100a 的張力的鋼索張力調整機構 100b 所構成。該鋼索固定手段 100 的兩端，是配置在上述筒狀體 106 的固定部位 106a 與地上側的固定部位 110 之間的至少三個位置（120 度間隔）。該鋼索固定手段 100，會由於葉片 103 所受到的風壓而受到應力，會從軸心位移到直角方向，構成用來維持旋轉軸 102 的垂直狀態的自立補充手段。112 是發電機，是被固定在上述框體 109，在其旋轉軸具備有滑輪 113。114 是滑輪，在旋轉軸 102，被固定在與上述滑輪 113 相同高度的位置。115 是皮帶，是卡合在上述滑輪 113、114 相互之間，用來將旋轉軸 102 的旋轉力傳達到發電機 112，而在風向與葉片的位置關係、風的強度等的原因，也可以使該發電機 112 兼具啓動用馬達的功能。

第 2 圖（a），是在葉片安裝有四枚整流板的實施方式的顯示圖。

整流板 251，在直到葉片 253 的上端部、下端部、葉片 253 的支承構件 255 的接合部的中途部分，是上下各安裝有一枚。

藉由上述構造，可以防止風的流動從葉片漏掉，並且可以消除葉片的旋轉聲音，可以確保葉片順暢旋轉。結果，可以有效率地發電。

在本實施方式雖然是將四枚整流板安裝在葉片，而也可以再將需要的數量安裝在葉片的中途部分。

第 2 圖（b）、（c），是將第 2 圖（a）的接近設置於支承構件 255 的整流板 254 相對於風向向上設置的葉片

(9)

的一例的顯示圖。整流板 254 是安裝成傾斜於葉片 253。

如果配置有複數枚這種整流板的話，會產生升力，可以減少軸承的荷重。結果，能夠減少軸承的機械性損失（機械負荷）而可以提昇發電效率或軸承的使用期限。由於複數片的整流板會均等地承受從葉片的端部逸出的風力，所以能夠更確實地將朝向葉片的風的流動進行整流，可以調整葉片的旋轉。

第 3 圖，是顯示風車用葉片的骨架構造的立體圖，第 6 圖，是其翼狀板的立體圖。該第 3 圖所示的葉片，例如，可以用作為第 1 圖的垂直軸型風力發電裝置的葉片。

葉片 3，如第 27 圖所示，剖面為飛機的機翼剖面狀，其中一面 3a 流線很長，成為凸狀面，另一面 3b 流線很短，成為平坦面。如圖示，其中一面 3a 並不限於配置面對外側，其中一面 3a 朝向軸部配置面對內側也可以。

在第 3 圖，葉片 3，是以由：葉片長軸方向的骨架 31、32、以插入狀態固定在該骨架 31、32 的多數的翼狀板 33、鋪設於該翼狀板 33 的周圍的外型板（外皮）34 所構成的骨架組裝構造所形成。

骨架 31、32，是以三角剖面的中空角材所形成，例如，藉由如第 10 圖所示的鋁合金的擠壓材料、或鋁合金板的彎折加工或鋁合金板的接合構造所製造。在第 3 圖中，將彎折成山型的第一板部與平坦的第二板部接合，使用鉚合接合。在翼狀板 33 的前後配設有兩支骨架 31、32。也可以因應葉片 3 的大小，配設三支骨架。上述的支

(10)

承構件 12、13，是對於該骨架 31、32，以螺栓鎖裝方式來接合。

如第 6 圖所示，翼狀板 33，是以沖壓成型方式來沖出翼狀板的外型。該沖壓成型，是使用 NC 機來進行。因此，翼狀板 33 的外周，是以直線的組合來形成為近似曲線。也有以翼狀的模子來進行沖裁的加工方法。

翼狀板 33，形成有：插入上述骨架 31、32 的缺口孔 35、36、讓後述外皮 34 貫穿進行定位的突起部 37、38、以及是相對於翼狀板 33，90°彎折形成的讓外皮 34 穩定承載的複數的座部 39、40。突起部 37 與兩個座部 39，是配設在翼狀板 33 的凸狀面側，突起部 38 與三個座部 40，是配設在翼狀板 33 的平坦狀面側。

如第 3 圖所示，翼狀板 33，是以預定間隔插入到骨架 31、32。骨架 31、32 與翼狀板 33 之間有複數處以焊接方式加以固定。藉由兩者的固定，形成了如第 3 圖的骨架組裝構造。

外型板也就是外皮 34，是鋁合金的薄板，是沿著翼狀板 33 的周圍鋪設。外皮 34，是貫穿於翼狀板 33 的突起部 37、38，載置於翼狀板 33 的座部 39、40。在第 3 圖中，在鋪設了外皮 34 之後，突起部 37、38，雖然是在殘留的狀態，也可以沿著外皮 34 表面將其切斷，也可以沿著外皮 34 將其彎折。外皮 34，對於座部 39、40，是以鉚接方式加以固定。

第 11 圖，是顯示外皮 34 的鋪設順序。

(11)

〔第一製程〕

如第 11 圖 (a) ，將翼狀板 33 的平坦狀面 (其中一面) 的突起 38 通過外皮 34 的其中一端側的孔部 34a 來進行定位，拉著外皮 34 的另一端側，使其沿著翼狀板 33 。在該牽引動作時，是藉由拉住裝在外皮 34 的另一端側的延長帶構件 60 來進行的。藉由該延長帶構件 60 ，讓外皮 34 不會產生皺折，能夠均勻地鋪設。

相對於座部 40 ，以鉚釘 62 來固定外皮 34 。如第 11 圖 (c) ，在鉚釘 62 ，使用空心單面裝壓鉚釘，從外皮 34 側，在預先設置的座部 40 的貫穿孔，插入空心單面裝壓鉚釘組裝體，將軸部 63 抽掉的話，空心單面裝壓鉚釘的下方會膨脹變形，而軸部 63 則被摘取掉，如圖示利用鉚釘 62 形成了固定狀態。而平坦狀面側的座部 40 、外皮 34 的另一端側，會預先向外彎折成「 \wedge 」字型，與其中一端側接合成平坦狀。

〔第二製程〕

接著，如第 11 圖 (b) ，是將翼狀板 33 的凸狀面 (另一面) 側的突起 37 ，通過外皮 34 的另一端側的孔部 34b 來進行定位，拉著外皮 34 的另一端側，使其沿著翼狀板 33 的剩餘的部分。在該牽引動作時，是藉由拉住裝在外皮 34 的另一端側的延長帶構件 60 來進行的。藉由該延長帶構件 60 ，讓外皮 34 不會產生皺折，能夠均勻地鋪

(12)

設。而且是利用點焊接方式來固定外皮 34 的其中一端側與另一端側的接合部分 61。

相對於座部 39，以鉚釘 62 來固定外皮 34。如第 11 圖 (c)，在鉚釘 62，使用空心單面裝壓鉚釘，從外皮 34 側，在預先設置的座部 39 的貫穿孔，插入空心單面裝壓鉚釘組裝體，將軸部 63 抽掉的話，空心單面裝壓鉚釘的下方會膨脹變形，而軸部 63 則被摘取掉，如圖示利用鉚釘 62 形成了固定狀態。

以這種製造方法所形成的葉片 3，是藉由鋁合金製的中空角材的骨架 31、32，來保持強度的構造，是以鋁合金板的翼狀板 33 來保持形狀的構造。藉由突起 37，通過外皮 34 的另一端側的孔部 34b 來進行定位，容易使外皮 34 貼著翼狀板 33。因此，藉由鋁合金製的薄外皮 34，能容易形成葉片 3 的外型。

這樣能將葉片 3 作成全體既具輕量性又具有強度。結果，藉由作用於葉片 3 的風能讓葉片 3 有效率地旋轉。

安裝在垂直軸型風力發電裝置的葉片 3 的數量，也可以是複數枚以上。而葉片 3，也可以在內周側配置複數枚，在外周側配置複數枚，配置成同心複數圓狀。

葉片 3 的凸狀面也不限於朝向外周配置，也可以將葉片 3 的平坦面朝向外周配置。

如上述，由於是既具輕量性又具強度的葉片 3，所以用適當的片數配設的葉片 3 會藉由風力而有效率地旋轉。

接下來，針對本發明的葉片的安裝構造來加以說明。

(13)

第 12 圖是葉片的安裝構造的剖面圖。

骨架 31、32，如第 10 圖、第 12 圖所示，是剖面為三角形的擠壓材料，剖面三角形的邊是設置成與翼弦長平行。

安裝托架 41，是板狀構件，具有兩個略凸型的孔，以用來嵌合骨架 31、32。安裝托架 41 的局部是讓外皮 34 貫穿且突出於旋轉軸 2 側，且其平行面是被安裝成水平的。並且，安裝托架 41，在其突出部分具有翼弦長（第 12 圖的一點虛線）與平行的邊部 41a。

支承構件 42，是管狀構件或板狀構件。例如，如果是管狀構件，則使用細長的橢圓形剖面的構造，以防止風阻。

螺栓 43，是用來將安裝托架 41 與支承構件 42 進行螺栓接合所使用的。在第 12 圖中，是用四支來接合，而至少用兩支螺栓 43 來接合就可以了。

銷栓 44，是爲了將安裝托架 41 與支承構件 42 進行定位，用來定位接合安裝托架 41 與支承構件 42 的構造。在第 12 圖中，雖然是以兩支銷栓 44 來進行銷栓接合，而至少用一支銷栓 44 來進行銷栓接合就可以了。可是，爲了要更確實地進行定位，安裝托架 41 與支承構件 42，最好是藉由兩支以上的銷栓 44 來進行銷栓接合。而也可取代銷栓，利用鑲嵌螺栓或凹凸的嵌合來進行定位接合。

如果是這種葉片的安裝構造，安裝托架 41，由於在突出部分具有翼弦長與平行的邊部 41a，能夠容易掌握葉

(14)

片 3 的翼弦長方向，容易進行葉片 3 的安裝角度的調整。

由於能確實地進行定位，讓安裝角度不會偏移，而能夠維持所需要的安裝角度。

由於骨架 31、32 的剖面的三角形的一邊是設置成與翼弦長平行，所以葉片 3 的翼弦長方向能夠掌握將三角形的一邊當作基準，不使用安裝托架 41 也能進行葉片的安裝角度的調整。而骨架 31、32，不一定要剖面三角形的構造，是其他多角形也可以，只要多角形的骨架的一邊是設置成與葉片 3 的翼弦長方向平行，能達到與剖面為三角形的骨架相同的效果。

第 4 圖 (a)，是顯示將葉片縱向傾斜自如地以鉸鏈及彈簧安裝於支承構件的實施方式的圖面，第 4 圖 (b) 是第 4 圖 (a) 的 (b) - (b) 端視圖。

支承構件 275，其垂直於地面方向的剖面為略 T 字型的構件。在其前端部 276，是以鉸鏈可擺動地接合著葉片 273。在前端部 276 相反側的前端部附近，葉片 273，是藉由彈簧 274，安裝成可自由傾斜於葉片 273 的縱向。

藉由上述實施方式，如果由於強風而在葉片 273 產生一定以上的離心力或風壓的話，葉片 273 可自由傾斜於葉片 273 的縱向。藉此，可以減少一定以上的離心力或風壓，而不會讓劇烈的應力施加在葉片，較不會產生破損。

而雖然沒有圖示，如果以銷栓來接合前端部 276 與葉片 273 的話，則可朝向葉片 273 的縱向及橫向自由擺動。

第 4 圖 (c)，在第 4 圖 (a) 的將支承構件 275 以支

(15)

承構件 275 的軸為中心旋轉 90 度的狀態，葉片 273 是可自由傾斜於橫向地與第 4 圖 (a) 同樣地被鉸鏈及彈簧接合著。

藉由上述實施方式，可得到與第 4 圖 (a) 的實施方式同樣的效果。

第 8 圖 (a)，是在旋轉軸 312 設置有朝斜上方的上部支承構件 314a 與朝斜下方的下部支承構件 314b，該上部支承構件 314a 及下部支承構件 314b 是分別設置在旋轉軸 312 上部所設置的上下兩枚的圓板 311a、311b，是將上述葉片 313 的縱向的上下部安裝在上部支承構件 314a 及下部支承構件 314b 的前端的垂直軸型風力發電裝置的旋轉軸 312 上部附近的顯示圖。圓板 311a、311b，中心部分是以螺栓固定支承在旋轉軸 312。在安裝著第一支承構件 314a 或下部支承構件 314b 的圓板 311a、311b 的邊緣部分有細縫部，邊緣部分是彎折成能容易安裝各支承構件。可是沒有彎折部位的細縫部之間的圓周部附近部位 316，是以焊接方式加以固定。

第 8 圖 (b) 是第 8 圖 (a) 的上視圖，第 8 圖 (c) 是第 8 圖 (b) 的 (c) - (c) 端視圖，第 8 圖 (d) 是第 8 圖 (b) 的 (d) - (d) 端視圖。如第 8 圖 (b)、(c)、(d) 所示，上部支承構件 314a 及下部支承構件 314b，是形成為越向前端其剖面係數越小，剖面是略成山型。上部支承構件 314a 及下部支承構件 314b，其中一側面是被安裝在圓板 311a、311b 的直徑方向，另一側面，

(16)

則藉由被固定在上部支承構件 314a 及下部支承構件 314b 的圓板側端的山型背側的板構件 315，加以補強以能夠承受的住朝向圓板 311a、311b 的圓周方向的力（葉片 313 所受到的風壓的力）。

藉由上述實施方式，可以穩定地支承葉片 313，可以防止在葉片 313 旋轉時產生異常現象。

爲了相對向於產生於葉片的離心力，也可以作成鄰接設置於圓周方向來連結葉片的構造。例如，以板狀構件連結葉片彼此、或作成以鋼索來結合上述支承構件 314a 與葉片 313 的結合部分附近的實施方式。

如果用鋁作爲上述各葉片的材質的話，則可以讓裝置輕量化。

接下來，針對能夠充分抑制在臂部與葉片的接合部或葉片中央產生的離心力所造成的彎矩的輕量的垂直軸型風力發電裝置來加以說明。第 13 圖是表示本發明的能夠充分抑制彎矩的輕型垂直軸型風力發電裝置的構造的示意圖。第 14 圖是表示本發明的垂直軸型風力發電裝置的立體圖。

垂直軸型風力發電裝置 1，是以：垂直設置的旋轉軸 2、複數片配置在旋轉軸 2 的圓周方向的縱向的葉片 9、設置在旋轉軸 2 的前端的轉子 18、20、相對於轉子 18、20 向下或向上傾斜地被安裝在轉子 18、20，用來支承葉片 9 的縱方向的上下兩處的兩支上下臂部 4、6、以及安裝在轉子 18、20 或上下臂部 4、6，用來支承著位於葉片

(17)

9 的上下兩處之間的中間兩處的兩支中間臂部 11、14 所構成。

葉片 9，是與上述第 3 圖所示的葉片 3 相同的構造。

在旋轉軸 2 的前端是插設接合著筒狀轉子 20。筒狀轉子 20 的形狀，可以是圓形的筒狀、多角形的筒狀、骨架構造都可以，在這裡是圓形的筒狀。藉由以輕量且堅固的鋁合金來形成筒狀轉子 20，則可以讓垂直軸型風力發電裝置 1 輕量化。

筒狀轉子 20 的軸方向的重心，是位在葉片 9 的縱方向的長度 c 的中心也就是 $c/2$ 處，圓周方向的重心是與旋轉軸 2 同軸的軸心。藉此，垂直軸型風力發電裝置 1 的重心位置就是筒狀轉子 20 的重心位置。筒狀轉子 20，相對於重心位置是上下對稱，左右對稱的形狀。

在筒狀轉子 20 的重心位置更下方，是經由軸承 21a 及軸承 21 及軸向軸承 30，將旋轉軸 2 可自由旋轉地支承在殼體 22，筒狀轉子 20 是與旋轉軸 2 一起旋轉。藉由將筒狀轉子 20 的重心位置與軸承 21a 的距離 m 作成最小，則可以減低對於橫風等的橫向荷重的彎曲應力。

上臂部 4，對於筒狀轉子 20 是配設成向下傾斜，第一端部 3 被安裝在筒狀轉子 20 的上部，藉由將上接合部 7 接合在葉片 9 的骨架 19，支持著葉片 9 的縱方向的上方。下臂部 6，對於筒狀轉子 20 是配設成向上傾斜，第二端部 5 被安裝在筒狀轉子 20 的下部，藉由將下接合部 8 接合在葉片 9 的骨架 19，支持著葉片 9 的縱方向的下

(18)

方。

上臂部 4 與下臂部 6，藉由安裝在垂直軸型風力發電裝置的重心位置附近，也就是藉由安裝在筒狀轉子 20 的上部與下部，而能夠均衡產生於上接合部 7 與下接合部 8 的彎矩。

上臂部 4 及下臂部 6，如第 15 圖所示，是剖面為扁平狀的中空筒部，是以輕量化且堅固的鋁合金等所形成。藉此，可以讓垂直軸型風力發電裝置 1 輕量化，並且藉由其剖面形狀，可以得到減低風阻、減低慣性的效果。

第一中間臂部 11，是將第三端部 10 安裝在筒狀轉子 20 的上部，且是配設成水平狀，且藉由將第一中間接合部 12 接合在葉片 9 的骨架 19，成為支承葉片 9 的中間上方的主軸。第二中間臂部 14，是將第四端部 13 安裝在筒狀轉子 20 的下部，且是配設成水平狀，且藉由將第二中間接合部 15 接合在葉片 9 的骨架 19，成為支承葉片 9 的中間下方的主軸。

第一中間臂部 11 與第二中間臂部 14，是藉由安裝在垂直軸型風力發電裝置的重心位置，也就是藉由安裝成上下對稱於筒狀轉子 20 的重心位置，來均衡產生於第一中間接合部 12 與第二中間接合部 15 的彎矩。

第一中間臂部 11 及第二中間臂部 14，與如第 15 圖所示的上臂部 4 及下臂部 6 同樣地，是剖面為扁平狀的中空的筒部，為了成為堅固地支承葉片 9 的主軸，與上臂部 4 及下臂部 6 相比是較粗。第一中間臂部 11 及第二中間

(19)

臂部 14 是以輕量化且堅固的鋁合金等所形成。藉此，可以讓垂直軸型風力發電裝置 1 輕量化，並且藉由其剖面形狀，可以得到減低風阻、減低慣性的效果。

在第 13 圖，雖然兩支中間臂部與上下臂部對於筒狀轉子 20 的安裝位置是不同位置，可是當然也可以作成，第一中間臂部 11 與上臂部 4 的對於筒狀轉子 20 的安裝位置是相同的，第二中間臂部 14 與下臂部 6 對於筒狀轉子 20 的安裝位置是相同的。

殼體 22，具有底座 23，底座 23 是以適當的固定手段固定在基座。而在旋轉軸 2 的下方，是經由適當的變速機構 24 連結著發電機 25。而也可以將發電機 25 直接連結在旋轉軸 2。

接下來，說明垂直軸型風力發電裝置 1 的動作。

受到橫向風的葉片 9 會朝向旋轉軸 2 的圓周方向旋轉，伴隨著會讓筒狀轉子 20 旋轉。筒狀轉子 20 的旋轉力，會藉由軸承 21、21a 垂直地被支承著，藉由受到軸方向的荷重的軸向軸承 30 而作用於被水平支承的旋轉軸 2，旋轉軸 2 會旋轉，其旋轉力會傳達到旋轉軸 2 下方的變速機構 24 然後作用於發電機 25，垂直軸型風力發電裝置進行發電。

接下來，爲了得到上述構造中的垂直軸型風力發電裝置的葉片與臂部的最適當的位置關係，進行下述的試驗。

首先，如第 13 圖及第 16 圖示意性地顯示，葉片的縱方向的長度爲 c ，從葉片的上端 16 至上接合部 7 的距離

(20)

為 a ，從上接合部至第一中間接合部 12 的距離為 b 。同樣地，從葉片的下端 17 至下接合部 8 的距離為 a ，從下接合部 8 至第二中間接合部 15 的距離為 b 。

接下來，如第 16 圖所示，產生於上接合部 7 及下接合部 8 的彎矩為 M_1 ，產生於第一中間接合部 12 及第二中間接合部 15 的彎矩為 M_2 ，產生於葉片中央的彎矩為 M_3 ，產生於距離 b 之間的彎矩為 M_4 。

接著，藉由有限元素法，求出各彎矩的絕對值 $|M_1| \sim |M_4|$ （以下 $|M_i|$ ）所描繪的等高線。其結果如第 17 圖所示。這裡的縱軸是 b/c ，橫軸是 a/c 。從第 6 圖，可看出在 $a/c = 0.11$ ， $b/c = 0.28$ 附近，存在有各彎矩的絕對值 $|M_i|$ 的最小值。

接著，將 a/c 固定在 0.11 附近，將橫軸當作 b/c ，縱軸為 $|M_i| / |M_0|$ ，在使 b/c 變化時測定 $|M_i| / |M_0|$ 的大小。這裡的 $|M_0|$ ，是以中央一點來支承葉片時的彎矩的絕對值。其結果如第 18 圖所示。從第 7 圖，可看出以 $b/c = 0.18 \sim 0.37$ ，能將 $|M_i|$ 抑制在 $|M_0|$ 的 10% 以下。

接著，將 b/c 固定在 0.28 附近，將橫軸當作 a/c ，縱軸為 $|M_i| / |M_0|$ ，在使 a/c 變化時測定 $|M_i| / |M_0|$ 的大小。結果如第 19 圖所示，可看出以 $a/c = 0.02 \sim 0.16$ ，能將 $|M_i|$ 抑制在 $|M_0|$ 的 10% 以下。

如上述，垂直軸型風力發電裝置 1，藉由設定為： $b/c = 0.18 \sim 0.37$ ， $a/c = 0.02 \sim 0.16$ ，則可以讓離心力

(21)

所造成的各彎矩 $M_1 \sim M_4$ 最小化。

藉此，即使四支臂部很細、很短、很輕，而葉片仍對於彎矩有充分的耐久性，所以能夠提供降低成本且輕量化的垂直軸型風力發電裝置。

接下來說明垂直軸型風力發電裝置 1 的效果。

以上所構成的垂直軸型風力發電裝置，葉片 9，是藉由安裝在筒狀轉子 20 的重心位置附近的兩支上下臂部 4、6 及兩支中間臂部 11、14，而在上下及中間兩點被支承著，由於使葉片 9 的支承點的位置，相對於筒狀轉子 20 的重心位置，是上下對稱地均衡著，所以可以使離心力所造成的產生於葉片 9 的彎矩最小化。特別如上述，又藉由將各支承點之間的距離最適當化，則可以確實地使彎矩最小化。而且以剖面在橫向是扁平的形狀且輕量化的臂部所構成，所以可以減少施加於臂部的阻力，可以減低風阻，可以使垂直軸型風力發電裝置輕量化。

本發明的第一實施方式的垂直軸型風力發電裝置 1，也可以如第 20 圖的方式構成。也就是說，第一中間臂部 11 及第二中間臂部 14 是傾斜地配設。第一中間臂部 11 的第三端部 10，是接合在筒狀轉子 20 與上臂部 4 的接合部也就是第一端部 3，第二中間臂部 14 的第四端部 13，是接合在筒狀轉子 20 與下臂部 6 的接合部也就是第二端部 5。

在第 20 圖，雖然兩支中間臂部與上下臂部對於筒狀轉子 20 的安裝位置是相同位置，可是當然也可以作成，

(22)

將兩支中間臂部與上下臂部安裝在不同的位置。

垂直軸型風力發電裝置 1，也可以作成第 21 圖的構造。第一中間臂部 11 及第二中間臂部 14 配設成水平的，第一中間臂部 11 的第三端部 10 是接合在上臂部 4，第二中間臂部 14 的第四端部 13 是接合在下臂部 6。藉此，則可以縮短兩支中間臂部。

第一中間臂部 11 與第二中間臂部 14 並不限於配設成水平的，也可以配設成傾斜的。

接下來，根據第 22 圖來說明垂直軸型風力發電裝置 1 的其他例子的垂直軸型風力發電裝置 200 的構造。垂直軸型風力發電裝置 200 的構造與垂直軸型風力發電裝置 1 相異之處，是在旋轉軸 2 的上方，代替筒狀轉子 20，設置有圓板 18。

上臂部 4，是配設成相對於圓板 18 向下傾斜，第一端部 3 是被安裝在圓板 18 的上側指向彎折部，且藉由將上接合部 7 接合在葉片 9 的骨架 19，支承著葉片 9 的縱方向的上部。下臂部 6，是配設成相對於圓板 18 向上傾斜，第二端部 5 是被安裝在圓板 18 的下側指向彎折部，且藉由將下接合部 8 接合在葉片 9 的骨架 19，支承著葉片 9 的縱方向的下部。

第一中間臂部 11，是傾斜地配設，其第三端部 10 是被安裝在圓板 18 的上側指向彎折部，且藉由將第一中間接合部 12 安裝在葉片 9 的骨架 19，來支承葉片 9 的中間上方。第二中間臂部 14，是傾斜地配設，其第四端部 13

(23)

是被安裝在圓板 18 的下側指向彎折部，且藉由將第二中間接合部 15 安裝在葉片 9 的骨架 19，來支承葉片 9 的中間下方。

在第 22 圖，雖然兩支中間臂部與上下臂部對於圓板 18 的安裝位置是相同位置，可是當然也可以作成，將兩支中間臂部與上下臂部安裝在不同的位置。

針對其他方面，是與上述的垂直軸型風力發電裝置 1 相同，動作、效果也一樣，藉由將葉片與臂部的位置關係最佳化，則也可以使彎矩最小化，情況也是相同，所以省略其說明。

垂直軸型風力發電裝置 200，也可以作成第 23 圖的構造。第一中間臂部 11 及第二中間臂部 14 配設成水平的，第一中間臂部 11 的第三端部 10 是接合在上臂部 4，第二中間臂部 14 的第四端部 13 是接合在下臂部 6。藉此，則可以縮短兩支中間臂部。

第一中間臂部 11 與第二中間臂部 14 並不限於配設成水平的，也可以配設成傾斜的。

而雖然是針對本發明的較佳實施方式來說明，而在不超過本發明的主旨的範圍也可以加以變更。也就是說，在第 13 圖所示的垂直軸型風力發電裝置 1，藉由將鄰接於筒狀轉子 20 的軸承 21a 的位置作成軸方向的重心位置，則可以讓橫向荷重導致的彎矩成爲 0。

這裡雖然是將兩支中間臂部 11、14 作爲用來支承葉片 9 的主軸，可是也可以將上下臂部 4、6 作爲主軸。在

(24)

這種情況，也可以將上下臂部 4、6 作成比兩支中間臂部 11、14 更粗，以堅固地支承葉片 9。

縱向的葉片，也可以作成：複數片配設於旋轉軸的內周的內周的葉片、與連結於內周的葉片配設於外周的外周的葉片的雙重構造。在這種情況，用來支承內周的葉片的四支臂部，是配設成讓離心力所造成的彎矩最小化，且從內周的葉片延伸來連結支承外周的葉片的四支臂部，是配設成讓離心力所造成的彎矩最小化，則可以作成能提高對於風的升力的垂直軸型風力發電裝置。

第 7 圖是旋轉軸的高度調節機構與旋轉軸支承機構的顯示圖。如第 7 圖 (a)、(d) 所示，旋轉軸的高度調節機構 300，是由：將安裝著葉片 303 的支承構件 305 安裝於上部，在下部面對面設置有切成同樣形狀的兩個部位的筒狀的旋轉軸 301、在上部在直徑方向設置有複數的貫穿孔，在下部有局部缺口的棒狀的旋轉軸 302、以及用來固定支承旋轉軸 301 與旋轉軸 302 的固定支承棒 304 所構成。

旋轉軸 302 由於有複數的貫穿孔 302a，所以可以藉由改變固定支承棒 304 對貫穿孔 302a 的插入位置來固定支承旋轉軸 301 與旋轉軸 302，而可以調整旋轉軸 301 的高度。而旋轉軸 302，如第 7 圖 (b) 所示，下部是作有缺口以致能嵌合於支承旋轉軸 302 下部的旋轉軸支承構件 306，且能夠卸下。而只要讓旋轉軸 302 與旋轉軸支承構件 306 嵌合的話，也可以不是如第 7 圖 (b) 所示的形

(25)

狀，例如也可以是三角形或四角形等的多角形，用花鍵嵌合的方式也可以。

第 7 圖 (c)，是固定支承棒 304 部分旋轉軸的剖面的顯示圖。

如果將上述實施方式與其他實施方式加以組合的話，在各裝置能容易進行旋轉軸的高度調節，並且即使支柱彎曲、或是熱膨脹，由於可以滑動所以會有不會有不合理的力量作用這樣的效果。

第 9 圖，是用來抑制旋轉軸的旋轉負荷的實施方式的一例的顯示圖。在垂直設置的筒部 601 的內部，是配置有：徑向滾珠軸承 602、軸向滾珠軸承 603、旋轉軸 604、以及觸磁滾珠軸承 (touchdown ball-bearing) 605。

徑向滾珠軸承 602，是用來承受直角於旋轉軸方向的荷重，是在筒部 601 內壁上方被固定著，是可自由旋轉地支承著旋轉軸 604。

軸向滾珠軸承 603，是用來承受旋轉軸方向的荷重，是由：其中一側的環狀的板構件 603a、另一側的環狀的板構件 603b、以及複數的滾珠 603c 所構成。其中一側的環狀的板構件 603a，是在筒部 601 內部下方被固定成與筒部 601 垂直，是配置成與筒部 601 內壁具有間隙。另一側的環狀的板構件 603b，是被固定成與旋轉軸 604 垂直，是配置成與旋轉軸 604 的外壁具有間隙。複數的滾珠 603c，是在板構件 603a 與板構件 603b 之間，沿著設置在內側的沒有圖示的圓周方向的溝槽而可自由移動地被夾

(26)

著。藉由上述構造，軸向滾珠軸承 603，是可自由旋轉地支承著旋轉軸 604。

旋轉軸 604，在筒部 601 的中央部分，藉由徑向滾珠軸承 602 與軸向滾珠軸承 603，可自由旋轉地被支承著。旋轉軸 604 下方的剖面是形成為階段狀，嵌合著軸向滾珠軸承 603 上部的環狀的板部。而在旋轉軸 604 的觸磁滾珠軸承 (touchdown ball-bearing) 605 下部附近，為了與觸磁滾珠軸承 (touchdown ball-bearing) 605 一起限制旋轉軸 604 朝上方的移動，是安裝有環狀的板構件 606。

觸磁滾珠軸承 (touchdown ball-bearing) 605，是在軸向滾珠軸承 603 的上方附近，與旋轉軸 604 具有間隙，設置在筒部 601 內壁。

接下來，針對本實施方式的作用來加以說明。軸向滾珠軸承 603，不能受到橫方向的荷重。當旋轉軸 604 朝橫方向擺動時的荷重，集中在設於上部的徑向滾珠軸承 602，在橫方向的荷重就很少。因此，在筒體 601 下方設置觸磁滾珠軸承 (touchdown ball-bearing) 605，以該觸磁滾珠軸承 (touchdown ball-bearing) 605 來承受旋轉軸 604 擺動時的橫方向的荷重，在旋轉軸 604 的旋轉穩定下來之前可自由旋轉地支承著旋轉軸 604。當旋轉軸 604 開始穩定旋轉時，則旋轉軸 604 會從觸磁滾珠軸承 (touchdown ball-bearing) 605 分開。

本實施方式，可以代替不能受到橫方向的荷重的軸向滾珠軸承 603，以觸磁滾珠軸承 (touchdown ball-

(27)

bearing) 605 來承受旋轉軸 604 擺動時的橫方向的荷重。結果，讓旋轉軸 604 可穩定旋轉。

而也可代替徑向滾珠軸承 602，使用滾子軸承。徑向滾珠軸承 602 的位置，也可以固定在筒部 601 的途中部分。

也可代替軸向滾珠軸承 603，使用軸向滾子軸承或軸向磁性軸承。並且，也可代替觸磁滾珠軸承 (touchdown ball-bearing) 605，使用觸磁滾子軸承。而觸磁滾珠軸承 (touchdown ball-bearing) 605 的位置，也可以在軸向滾珠軸承 603 的下方附近。

第 5 圖 (a)，是電從旋轉軸流掉的實施方式的一例的顯示圖。讓電從旋轉軸 282 流掉的電刷 281，是被設置在軸承 285 的外筒 284 的途中部分讓其前端部分與旋轉軸 282 相接。電刷 281 的與朝向旋轉軸 282 的接觸側的相反側部分是連接到地面。

藉由上述實施方式，可防止落雷時的損傷。

第 5 圖 (b)，是讓電從旋轉軸流掉的實施方式的其他例子的顯示圖。在旋轉軸 282 與支承旋轉軸的軸承 285 的外筒 284 之間是設置有絕緣材料 286。

藉由上述實施方式，可得到與第 5 圖 (a) 的實施方式同樣的效果。

接下來，針對第 24 圖所示的本發明的垂直軸型風力發電裝置來加以說明。第 25 圖，是第 24 圖的垂直軸型風力發電裝置的筒狀旋轉體周邊部的一例的剖面圖。

(28)

本發明的垂直軸型風力發電裝置 400，如第 24 圖及第 25 圖所示，是具備有：垂直設置的旋轉軸 402、安裝在旋轉軸 402 的圓周方向的縱向的兩枚葉片 403、經由圓板狀的凸緣部 405、406 安裝在旋轉軸 402 的圓筒狀的筒狀旋轉體 404、用來連結該筒狀旋轉體 404 與各葉片 403 的支承構件 407、經由軸承 409、410、411 而可自由旋轉地支承旋轉軸 402 的筒部 408、配置在旋轉軸 402 下部的發電裝置 412、以及支承裝置全體的土台 413。

旋轉軸 402，是配置在垂直軸型風力發電裝置 401 的中心，用來將旋轉體 404 的旋轉力傳達到發電裝置 412。

葉片 403，其剖面是如第 27 圖所示的飛機機翼的剖面形狀或是近似於飛機的機翼的剖面形狀。而如第 28 圖所示，葉片 403，當從上面來看垂直軸型風力發電裝置 400 時，是作成以筒狀旋轉體 404 為中心，配置成對稱狀。而在本實施方式中，葉片 403 的數量，雖然是顯示兩枚，而三枚以上也可以。而如第 28 圖所示的兩枚葉片 403 的其中一面 403a 與另一面 403b 也可以作成是逆向的。

筒狀旋轉體 404，是剖面圓形的筒體，在中心部是水平地具備有板狀的凸緣部 405。筒狀旋轉體 404、凸緣部 405 及葉片 3 是配置成：讓筒狀旋轉體 404、凸緣部 405、及葉片 403 個別的上下方向的中心線一致（參照第 25 圖的一點虛線）。而如第 25 圖所示，將從長度為 L 的筒狀旋轉體 404 的其中一端起算 $L/2$ 的位置作為中心線，

(29)

來配置筒狀旋轉體 404、凸緣部 405、及葉片 403。

筒狀旋轉體 404，也可以是剖面為多角形的筒部，各架構造的筒狀構造、或上下方向為錘狀的筒體。

凸緣部 406，是用來將凸緣部 405 確實的固定在旋轉軸 2 的構造。

支承構件 407，是用來固定支承葉片 403 與筒狀旋轉體 404 的構造，是配置成以第 25 圖的一點虛線為中心上下對稱。支承構件 407，也可以是棒狀或管狀的構造，也可以是板狀的構造。當是管狀的構造時，也可以藉由按壓剖面方向，將剖面作成橢圓形的構造，將方向安裝成能抑制空氣阻力也可以。藉由組合較細的支承構件與較粗的支承構件，達到強度與輕量化的平衡性也可以。

在垂直設置的筒部 408 的內部，是配置有：徑向滾珠軸承 409、410、旋轉軸 402、以及軸向滾珠軸承 411。

徑向滾珠軸承 409、410，是用來承受直角於旋轉軸方向的荷重，是在筒部 408 內壁上及中途部被固定著，可自由旋轉地支承著旋轉軸 402 的構造。而也可以替代徑向滾珠軸承 410，使用僅當旋轉軸 402 朝橫方向擺動時，會暫時性地承受其荷重的所謂的觸磁滾珠軸承 (touchdown ball-bearing)。

軸向滾珠軸承 411，是用來承受旋轉軸 402 的長度方向的荷重的構造，是在筒部 408 內壁，被配置在徑向滾珠軸承 410 下部附近。

而也可代替徑向滾珠軸承 409、410，使用徑向滾子

(30)

軸承。而也可代替軸向滾珠軸承 411，使用軸向滾子軸承或軸向磁性軸承。

在使用觸磁滾珠軸承 (touchdown ball-bearing) 的情況，也可代替觸磁滾珠軸承 (touchdown ball-bearing)，使用觸磁滾子軸承。在這種情況，觸磁滾珠軸承 (touchdown ball-bearing) 的位置，也可以在軸向滾珠軸承 411 的下方附近。

接下來，針對垂直軸型風力發電裝置 400 的作用來加以說明。

承受風的葉片 403，會經由支承構件 407 將風力所造成的動力傳達到筒狀旋轉體 404。安裝在筒狀旋轉體 404 的支承構件 407 或葉片 403，是以第 25 圖的一點虛線為中心，採取重心的平衡來配置，且由於筒狀旋轉體 404 的重心位置與軸承的設置位置的距離很小，所以筒狀旋轉體 404，會在圓周方向平衡地旋轉。而且，筒狀旋轉體 404，是經由設置在筒狀旋轉體 404 內部中央的凸緣部 405、406 而讓旋轉力傳達到旋轉軸 402。旋轉軸 402，會一邊藉由筒部 408 內部的軸承 409、410、411 而可自由旋轉地被支承著且一邊旋轉，將旋轉力傳達到發電裝置 412。結果，會藉由發電裝置 412 來進行發電。

藉由本實施方式，安裝在筒狀旋轉體 404 的支承構件 407 或葉片 403，是以第 25 圖的一點虛線為中心，採取重心來加以配置，且由於筒狀旋轉體 404 的重心位置與軸承的設置位置的距離很小，所以筒狀旋轉體 404，會朝圓周

(31)

方向平衡地旋轉，而能夠減少旋轉軸 402 由於橫向方造成的水平方向的彎矩。結果，讓旋轉軸不用很粗，可以縮小軸承的直徑，而可以抑制機械性的損失（機器負荷），而能高效率地發電，而能夠提供小型且輕量化的垂直軸型風力發電裝置。

接下來，針對本發明的垂直軸型風力發電裝置 400 的其他例子來進行說明。第 26 圖，是第 24 圖的垂直軸型風力發電裝置的筒狀旋轉體的其他例子的剖面圖。針對與上述的垂直軸型風力發電裝置 400 的同樣的部分則省略說明。

具有第 26 圖的筒狀旋轉體 404 的垂直軸型風力發電裝置，雖然是與上述的垂直軸型風力發電裝置 400 大致相同的構造，筒狀旋轉體 404、徑向滾珠軸承 409 及葉片 403 是配置成：讓筒狀旋轉體 404、凸緣部 405、及葉片 403 個別的上下方向的中心線一致（參照第 26 圖的一點虛線）。具體來說，而如第 26 圖所示，將從長度為 L 的筒狀旋轉體 404 的其中一端起算 $L/2$ 的位置作為中心線，來配置筒狀旋轉體 404、徑向滾珠軸承 409、及葉片 403。

接下來，針對垂直軸型風力發電裝置 400 的其他例子的作用來加以說明。

承受風的葉片 403，會經由支承構件 407 將風力所造成的動力傳達到筒狀旋轉體 404。

安裝在筒狀旋轉體 404 的支承構件 407 或葉片 403，

(32)

是以第 26 圖的一點虛線為中心，採取重心的平衡來配置，且由於筒狀旋轉體 404 的重心位置與軸承的設置位置的距離很小，所以筒狀旋轉體 404，會在圓周方向平衡地旋轉。而且，筒狀旋轉體 404，是經由設置在筒狀旋轉體 404 內部中央的凸緣部 405、406 而讓旋轉力傳達到旋轉軸 2。旋轉軸 2，會一邊藉由筒部 408 內部的軸承 409、410、411 而可自由旋轉地被支承著且一邊旋轉，將旋轉力傳達到發電裝置 412。結果，會藉由發電裝置 412 來進行發電。

藉由該垂直軸型風力發電裝置 400 的其他例子的裝置，可以得到與上述的垂直軸型風力發電裝置 400 同樣的效果。

接下來，針對本發明的小型風力發電裝置的風車的安裝構造及安裝方法來加以說明。

首先，針對本發明的風車裝置 511 來加以說明。如第 29 圖所示，在風車裝置 511，是具有：旋轉軸 512、葉片 513、旋轉板 514、及聚風構件 515。聚風構件 515，是中空的且具有切去圓錐部的尖端部的形狀。在切去聚風構件 515 的尖端部的面部，是具有可插入旋轉軸 512 的孔部（沒有圖示），在該孔部是插設有可自由旋轉的旋轉軸 512。

在旋轉軸 512 的上端部附近，是配設有圓盤形狀的旋轉板 514，是與旋轉軸 512 一起旋轉。而在旋轉軸 512，是連接著沒有圖示的發電機，藉由旋轉軸 512 的旋轉驅動

(33)

力來進行發電。在旋轉板 514，是配設有：上部支承構件 513a、與下部支承構件 513b，上部支承構件 513a、下部支承構件 513b，是分別被固定設置在葉片 513 的上部與下部。

複數片的葉片 513，是經由上述的上部支承構件 513a 及下部支承構件 513b 均等地配設於旋轉板 514。葉片 513，是朝向垂直於旋轉方向的方向延伸，具有容易受到風力 A 的彎曲形狀。風 A 會推動葉片 513 的彎曲部讓葉片 513 旋轉，在同時旋轉軸 512 也會旋轉。而吹向葉片 513 的下方的風 A，會藉由聚風構件 515 的裙狀的側面，讓其風向改變為朝向上方，藉此，讓葉片 513 旋轉。

接下來，針對在將上述的風車裝置 511 設置在鋼筋混凝土的建築物 510 時的本實施方式的安裝構造來加以說明。如第 30 圖所示，本實施方式的風車安裝構造，具有：固定棒 501、連結構件 502、接頭 503、以及風車固定構件 504。

風車固定構件 504，是設置在固定棒 501 的上端部。而風車固定構件 504，具有沒有圖示的軸承，是經由軸承將風車裝置 511 的旋轉軸 512 可自由旋轉地支承在風車固定構件 504。藉此，風車裝置 511，是被支承在固定棒 501 的上端部。而也可以將連接於上述的旋轉軸 512 的發電機設置在風車固定構件 504 內。

固定棒 501，在配設著風車裝置 511 的上端部附近，是藉由連結構件 502 被固定設置在建築物 510。這裡針對

(34)

連結構件 502 來加以說明。如第 31 圖所示，連結構件 502，是具有：U 字型配件 521、螺母 522、螺栓 523、氯丁橡膠 525a、525b、及冂字型配件 524。

U 字型配件 521，在 U 字型配件具有孔部（沒有圖示）的兩個接頭是設置在 U 字型配件的開口部分。U 字型的凹入部分，是嵌裝著固定棒 501，使 U 字型配件 521 的接頭部分緊貼在建築物 510 的壁部 510a。而在固定棒 501 的配設有 U 字型配件 521 的部分，有發泡橡膠也就是氯丁橡膠 525a 捲裝在固定棒 501。藉此，當藉由 U 字型配件 521 來固定固定棒 501 時，可以毫無間隙地固定在壁部 510a，可以讓固定部分更堅固。

經由建築物 510 的壁部 510a，在與 U 字型配件 521 相對向的位置，是配置有氯丁橡膠 525b 及冂字型配件 524。氯丁橡膠 525b，是中介設置在壁部 510a 與冂字型配件 524 之間。在建築物 510 的壁部 510a、與氯丁橡膠 525b 及冂字型配件 524 的兩端附近，是設置有孔部（沒有圖示），是以讓各孔部重疊的方式來配置氯丁橡膠 525b 及冂字型配件 524。

從 U 字型配件 521 側將螺栓 523 插入到孔部，藉由從 U 字型配件 521 的相反側將螺母 522 鎖上，來將 U 字型配件 521、氯丁橡膠 525b 及冂字型配件 524 固定在壁部 510a。此時，在螺栓 523 與 U 字型配件 521 之間，以及在螺母 522 與冂字型配件 524 之間，分別中介設置有墊片 523a、以及彈簧墊片 523b。

(35)

濾丁橡膠 525b，是用來讓在冂字型配件 524 與壁部 510a 之間沒有間隙，以將冂字型配件 524 堅固地固定設置在壁部 510a 的構件。而冂字型配件 524，具有冂字形狀，圍繞著螺母 522 的上下。藉由設置冂字形配件 524，則能在鎖裝螺母 522 時，讓螺母 522 鎖裝的壓力分散，不會集中在一處，讓耐久性更好。

而在設置於壁部 510a 的孔部的內壁、螺母 522、螺栓 523、以及各墊片 523a、523b 的表面，是分別塗敷有防水密封劑。藉此，可以避免由於下雨讓水滲入到壁部 510a 內。

並且，連結構件 502，是設置成位於較固定棒 501 的中央部更上方處。藉此，讓從連結構件 502 的配設位置至固定棒 501 的下端部的距離，比從連結構件 502 的配設位置至固定棒 501 的上端部的距離更長，即使在有強風施加在風車時，也不會有很強的力量施加在後述的固定棒 501 與地盤 509 的固定部分。

固定棒 501 的下端部，是被埋設在地盤 509。如第 32 圖 (a) 及第 32 圖 (b) 所示，固定棒 501 的埋設部分，是在地盤 509 形成有深度 30cm 左右的孔部 509a。而且，在孔部 509a 的底部是填鋪有厚度 10cm 左右的砂石 508。爲了固定所填鋪的砂石 508，將水泥 (沒有圖示) 流到砂石 508 上。

在水泥固定之前，在所流動的水泥上，是並排設置有橫向的塊體 506，塊體 506，具有長方體的形狀，且具有

(36)

貫穿於長軸方向與垂直方向的孔部 506a。而且，是將孔部 506a 與地盤 509 垂直的方向當作塊體 506 的縱向。在並排設置的塊體 506 上，再將水泥流入，垂直地載置著固定棒 501。讓縱向載置的四個塊體 506 形成爲卍型，來圍繞固定著所載置的固定棒 501。在形成爲卍型的四個塊體 506 的孔部 506a，將水泥流入。並且，將土裝填到孔部 509a，來固定固定棒 501 與地盤 509。

固定棒 501，是可裝卸地連結著複數的管體 501a、501b...，形成在一支圓柱狀的棒體。如第 33 圖 (a) 所示，管體 501a、501b 是圓筒狀，在其中一端，設置有較該圓筒狀小一圈的圓筒部。藉由使管體 501a 設置有小一圈的圓筒部的一端與管體 501b 的沒有設置小一圈的圓筒部的一端嵌合，來連結管體 501a、501b。

接頭 503，是固定著連結部分，來覆蓋管體 501a、501b 的連結部分。接頭 503，具有能夠圍繞管體 501a、501b (固定棒 501) 的中空的圓柱狀的配件。並且，圓柱狀的配件的一部分是被作成缺口，在該缺口部分，是設置有讓具有孔部 (沒有圖示) 的兩個接頭，該兩個接頭是可隔離地重疊著。且藉由將兩個接頭互相朝向相反方向開啓，缺口部分會打開，而可以將管體 501a、501b 嵌裝在接頭 503 的中空的圓柱狀的配件。

在將管體 501a、501b 嵌裝於接頭 503 的狀態，會從接頭 503 的具有孔部的一邊將螺栓 523 插入，再從另一邊將螺母 522 鎖緊，則管體 501a、501b 會被接頭 503 固

(37)

定。

接下來，針對風車裝置 511 的安裝方法來加以說明。首先，如上述，在地盤 509 形成孔部 509a，讓固定棒 501 垂直地固定於地盤 509。在較固定棒 501 的中央部更上方的區域，是藉由連結構件 502 來將固定棒 501 固定在建築物 510。

並且，是將具有軸承的風車固定構件 504 配設在固定棒 501 的上端。是經由風車固定構件 504 的軸承而可自由旋轉地支承風車裝置 511 的旋轉軸 512 的方式，來將風車裝置 511 配設在風車固定構件 504。

如以上的說明，藉由本發明，藉由讓固定棒 501 與建築物 510 的連結位置在較固定棒 501 的中央部更上方處，則從連結位置到固定棒 501 的下端部的距離，會比從連結位置到固定棒 501 的上端部的距離更長。因此，在將連結位置考慮作為支點時，即使在由於強風而有很大的力量施加在風車裝置 511 時，在與地盤 509 固定的固定棒 501 的下端部，因為力量平衡的關係，不會有很大的力量施加。藉此，則不需要將固定棒 501 堅固地固定在地盤 509，而不需要將孔部 509a 挖掘得很深，讓設置作業更容易進行。藉此可以抑制設置費用的上升。而由於固定棒 501，是可裝卸地連結著複數的管體 501a、501b，所以容易進行搬運。

在本實施方式中，雖然是針對將風車裝置 511 固定在鋼筋混凝土的建築物 510 的情況來敘述，而作為變形例，

(38)

也可以固定在木造的房屋。在這種情況，如第 34 圖所示，是藉由具有固定配件 526 的連結構件 505 來將固定棒 501 固定設置在木造的柱子 520。固定配件 526，其 U 字形配件 521 的接頭具有與木造的柱子 520 大致相同的寬度，並且在接頭部分設置有用來挾持柱子 520 的配件。在挾持柱子 520 的配件及柱子 520，設置有沒有圖示的孔部，固定配件 526 是配設成讓個別的孔部重疊。

與 U 字形配件 521 同樣的，是在固定配件 526 的 U 字形部分的凹部，捲繞安裝固定棒 501，使其緊貼著挾持著柱子 520。此時，在固定棒 501 的接觸於固定配件 526 與柱子 520 的部分，是捲繞安裝著氯丁橡膠 525a。而且，在孔部從其中一方插入螺栓 523，且從另一邊鎖緊螺母 522，則固定棒 501 會被固定在柱子 520。在螺栓 523 與固定配件 520 之間，以及在螺母 522 與固定配件 526 之間，分別是中介設置著墊片 523a、及彈簧墊片 523b。而在設置於柱子 520 的孔部的內壁、螺母 523、以及各墊片 523a、523b 的表面，是分別塗敷有防水密封劑。藉此，可以避免水滲入到柱子 520 內。

而雖然是針對本發明的較佳實施方式來加以說明，而本發明可在不超過其主旨的範圍加以變更。

例如，用來固定所說明的固定棒 501 的連結構件 502 及接頭 503 的構造，並不限定於本實施方式所說明的構造，也並不限定將固定棒 501 埋設於地盤的構造。當然，形成於地盤 509 的孔部 509a 的具體深度的數值，並不限

(39)

定於此。而雖然是連結複數的管體來將固定棒 501 形成一支圓柱，而也可以使用很長的一支棒體，也可以不是圓柱狀的構造。而管體 501a、501b . . . 的連結構造，並不限定於上述實施方式。例如，也可以將連結部分使用螺栓式的構造。

風車裝置 511，並不限定於本實施方式所說明的風車裝置。並且，將風車裝置固定在固定棒 501 的風車固定構件 504 的構造，也可以是本發明所說明的構造之外的構造。

固定棒 501，是藉由連結構件 502 而被固定在建築物 510，而也可以在複數個位置將固定棒 501 固定在建築物 510。在這種情況，也可以從固定棒 501 的中央部在下方部分將固定棒 501 連結在建築物 510。在風車裝置 511 的安裝方法，並不限定於本實施方式所說明的安裝順序。

接下來，針對本發明的風力發電廠來加以說明。

本發明的實施方式的防風用風力發電廠 610，如第 35 圖的概略圖所示，具備有設置於海岸線等的預定位置的複數的垂直軸型風力發電裝置 601。在該垂直軸型風力發電裝置 601，可以使用上述的各垂直軸型風力發電裝置或風車裝置。

第 36 圖是顯示防風用風力發電廠的設置例子的概略圖，(a) 是將垂直軸型風力發電裝置在平坦的地面上沿著一排海岸線配置的顯示圖，(b) 是在 (a) 列間的陸地側，配置第二列的垂直軸型風力發電裝置的顯示圖。內側

(40)

的圓部分是表示中心軸 602，外側的圓是表示葉片 603 的旋轉軌道。而葉片 603 的剖面形狀，最好是飛機機翼的剖面形狀。

在第 36 圖 (a) 中，垂直軸型風力發電裝置 601，是一列以等間隔的方式沿著海岸線配置。各垂直軸型風力發電裝置 601，爲了防止各葉片彼此的接觸，也可以設置讓彼此的距離爲從旋轉軸 602 的中心到葉片 603 最外部的距離（旋轉半徑）的兩倍以上。

由於使用具有縱向的葉片 603 的垂直軸型風力發電裝置 601，所以可以將各垂直軸型風力發電裝置 601 彼此接近設置，可以高效率地防風，也同時可進行發電。

在第 36 圖 (b) 的防風用風力發電廠 630，是在第 36 圖 (a) 的防風用風力發電廠 620 列間的陸地側設置第二列的垂直軸型風力發電裝置，相鄰的垂直軸型風力發電裝置是以等間隔配置。

由於使用具有縱向的葉片 603 的垂直軸型風力發電裝置 601，所以可以將各垂直軸型風力發電裝置 601 彼此接近緊密設置，可以比第 36 圖 (a) 所示的發電廠更高效率地防風，也同時可進行發電。

在上述的防風用風力發電廠 620、630，雖然是顯示將垂直軸型風力發電裝置 601 排列成一行或兩行，而並不限於此，即使是排列了三行以上的垂直軸型風力發電裝置 601 的防風用風力發電廠也可以。

接下來，在第 37 圖顯示防風用發電廠的其他例子。

(41)

如第 37 圖所示，即使沿著海岸線附近的稜線設置，也可高效率地防風，也可同時進行發電。

接下來在第 38 圖顯示防風用風力發電廠的其他例子。第 38 圖，是顯示著，各垂直軸型風力發電裝置的葉片的高度位置分別不同的防風用風力發電廠的概略圖，(a) 是從上面來看防風用風力發電廠時，配置成讓葉片的旋轉軌跡在一點重疊的側面圖，(b) 是從上面來看防風用風力發電廠時，配置成讓葉片的旋轉軌跡重疊的側面圖。

如第 38 圖 (a) 所示，防風用風力發電廠 650，當從上面看防風用風力發電廠 650 時，在垂直軸型風力發電裝置 601a 配置在上段的葉片 603 的旋轉軌跡，與在垂直軸型風力發電裝置 601b 配置在下段的葉片 603 的旋轉軌跡是重疊成一點（參照第 38 圖 (a) 的虛線），來將各垂直軸型風力發電裝置 601 配置成一列。

藉由這樣的配置，可以有效率地捕捉上下的風，可以有效率地防風，也可同時進行發電。

如第 38 圖 (b) 所示，當從上面看防風用風力發電廠 651 時，在垂直軸型風力發電裝置 651a 配置在上段的葉片 603 的旋轉軌跡，與在垂直軸型風力發電裝置 601b 配置在下段的葉片 603 的旋轉軌跡是重疊成一點，來將各垂直軸型風力發電裝置 601 緊密地配置成一列。

藉由這樣的配置，可以比第 38 圖 (a) 所示的防風用風力發電廠 650 更有效率地捕捉上下的風，可以有效率地

(42)

防風，同時可進行發電。

在第 38 圖 (a) 、 (b) 中，雖然是顯示將垂直軸型風力發電裝置配置為一列，而並不限於此，配置為兩列以上也可以。葉片 603 的位置雖然是作成垂直軸型風力發電裝置 601a、601b 的上下兩段，而也可以作成三段以上。

也可以作成由第 38 圖 (b) 與第 36 圖 (b) 的組合所構成的防風用風力發電廠。並且，也可以作成具有三列以上的垂直軸型風力發電裝置 601 的防風用風力發電廠。

[產業上的可利用性]

由於能夠提供利用風力的自然能源的高效率的風力發電裝置或發電廠，而能夠有助於解決環境問題。

【圖式簡單說明】

第 1 圖是本發明的垂直軸型風力發電裝置的正剖面圖。

第 2 圖，(a) 是顯示將四片整流板安裝在葉片的實施方式的圖面，(b) 是將 (a) 的整流板相對於風向朝向上方安裝的葉片的立體圖，(c) 是 (b) 的側面圖。

第 3 圖，是顯示本發明的垂直型風力發電裝置的葉片除去了外型板的骨架構造的立體圖。

第 4 圖，(a) 是顯示將葉片縱向傾斜自如地以鉸鏈及彈簧安裝於支承構件的實施方式的圖面，(b) 是圖 (a) 的 (b) - (b) 端視圖，(c) 是顯示將葉片縱向

(43)

傾斜自如地以鉸鏈及彈簧安裝於支承構件的實施方式的圖面。

第 5 圖，(a) 是顯示電從旋轉軸流掉的實施方式的一例的顯示圖，(b) 是顯示電從旋轉軸流掉的實施方式的另一例的顯示圖。

第 6 圖是翼狀板的立體圖。

第 7 圖是旋轉軸的高度調節機構及旋轉軸支承機構的顯示圖。

第 8 圖，(a) 是在旋轉軸設置有朝斜上方的上部支承構件與朝斜下方的下部支承構件，是將上述葉片的縱向的上下部安裝在上部支承構件及下部支承構件的前端的實施方式的顯示圖，(b) 是 (a) 的局部上視圖，(c) 是 (b) 的 (c) - (c) 剖面圖，(d) 是 (b) 的 (d) - (d) 剖面圖。

第 9 圖是用來抑制旋轉軸的旋轉負荷的實施方式的一例的顯示圖。

第 10 圖是由擠壓材料所構成的骨架的立體圖。

第 11 圖是外皮延展安裝的順序的顯示圖。

第 12 圖是葉片安裝構造的剖面圖。

第 13 圖是表示本發明的垂直軸型風力發電裝置的構造的示意圖。

第 14 圖是表示本發明的垂直軸型風力發電裝置的立體圖。

第 15 圖是表示本發明的垂直軸型風力發電裝置的臂

(44)

部的立體圖。

第 16 圖是表示本發明的垂直軸型風力發電裝置的葉片所負荷的彎矩的示意圖。

第 17 圖是藉由有限元素法來求出本發明的垂直軸型風力發電裝置所負荷的各彎矩的最大值所描繪的等高線的曲線圖。

第 18 圖是將參數 a/c 固定，來求出本發明的垂直軸型風力發電裝置所負荷的各彎矩的變化的曲線圖。

第 19 圖是將參數 b/c 固定，來求出本發明的垂直軸型風力發電裝置所負荷的各彎矩的變化的曲線圖。

第 20 圖是表示本發明的垂直軸型風力發電裝置的變形例的一例的示意圖。

第 21 圖是表示本發明的垂直軸型風力發電裝置的變形例的另一例的示意圖。

第 22 圖是表示本發明的垂直軸型風力發電裝置的示意圖。

第 23 圖是表示本發明的垂直軸型風力發電裝置的變形例的一例的示意圖。

第 24 圖是本發明的垂直軸型風力發電裝置的全體概略圖。

第 25 圖，是第 24 圖的垂直軸型風力發電裝置的筒狀旋轉體周邊部的一例的剖面圖。

第 26 圖，是第 24 圖的垂直軸型風力發電裝置的筒狀旋轉體周邊部的另一例的剖面圖。

(45)

第 27 圖是本發明的垂直軸型風力電裝置的葉片的剖面形狀。

第 28 圖是本發明的垂直軸型風力發電裝置的上視圖。

第 29 圖是本發明的風車裝置的立體圖。

第 30 圖是本發明的較佳實施方式的風車裝置的安裝構造的概略圖。

第 31 圖，(a) 是第 30 圖所描繪的設置有連結構件的部分的剖面圖，(b) 是第 30 圖所描繪的設置有連結構件的部分的上面圖。

第 32 圖，(a) 是描繪於第 30 圖的固定棒與地盤的固定部分的剖面圖，(b) 是描繪於第 30 圖的固定棒與地盤的固定部分的上面圖。

第 33 圖，(a) 是形成固定棒的管體的連結構造的顯示圖，(b) 是第 30 圖所描繪的接頭部分的放大圖。

第 34 圖，(a) 是變形例的風車裝置的安裝構造的連結構件的立體圖，(b) 是變形例的風車裝置的安裝構造的連結構件的上面圖。

第 35 圖是顯示本發明的防風用風力發電廠的概略圖。

第 36 圖是顯示防風用風力發電廠的設置例子的概略圖，(a) 是將垂直軸型風力發電裝置在平坦的地面上沿著一排海岸線配置的顯示圖，(b) 是在 (a) 列間的陸地側，配置第二列的垂直軸型風力發電裝置的顯示圖。

(46)

第 37 圖，是顯示本發明的防風用風力發電廠的另一例的概略圖。

第 38 圖，是顯示著，各垂直軸型風力發電裝置的葉片的高度位置分別不同的防風用風力發電廠的概略圖，(a) 是從上面來看防風用風力發電廠時，配置成讓葉片的旋轉軌跡在一點重疊的側面圖，(b) 是從上面來看防風用風力發電廠時，配置成讓葉片的旋轉軌跡重疊的側面圖。

【圖號說明】

- 1：垂直軸型風力發電裝置
- 2：旋轉軸
- 3：葉片
- 4：上臂部
- 6：下臂部
- 7：上接合部
- 9：葉片
- 10：第三端部
- 11、14：中間臂部
- 12、13：支承構件
- 15：第二中間接合部
- 18、20：轉子
- 22：殼體
- 24：變速機構

(47)

- 25 : 發電機
- 30 : 軸向軸承
- 31、32 : 骨架
- 33 : 翼狀板
- 34 : 外型板
- 35、36 : 缺口孔
- 37、38 : 突起部
- 39、40 : 座部
- 41 : 安裝托架
- 42 : 支承構件
- 43 : 螺栓
- 44 : 銷栓
- 60 : 延長帶構件
- 62 : 鉚釘
- 63 : 軸部
- 100 : 鋼索支承手段
- 101 : 基座
- 102 : 旋轉軸
- 103 : 葉片
- 104 : 支承構件
- 105 : 整流板
- 106 : 筒狀體
- 107、108 : 軸承
- 109 : 構件支承用框體

(48)

- 110 : 固定部位
- 112 : 發電機
- 113、114 : 滑輪
- 115 : 皮帶
- 251 : 整流板
- 253 : 葉片
- 254 : 整流板
- 255 : 支承構件
- 273 : 葉片
- 274 : 彈簧
- 275 : 支承構件
- 276 : 前端部
- 281 : 電刷
- 282 : 旋轉軸
- 284 : 外筒
- 285 : 軸承
- 300 : 高度調節機構
- 301 : 旋轉軸
- 302 : 旋轉軸
- 303 : 葉片
- 304 : 固定支承棒
- 305 : 支承構件
- 306 : 旋轉軸支承構件
- 312 : 旋轉軸

(49)

- 313 : 葉片
- 400 : 垂直軸型風力發電裝置
- 402 : 旋轉軸
- 403 : 葉片
- 404 : 筒狀旋轉體
- 405、406 : 凸緣部
- 407 : 支承構件
- 408 : 筒部
- 409、410、411 : 軸承
- 412 : 發電機
- 501 : 固定棒
- 502 : 連結構件
- 503 : 接頭
- 504 : 風車固定構件
- 506 : 塊體
- 508 : 砂石
- 509 : 地盤
- 510 : 建築物
- 511 : 風車裝置
- 512 : 旋轉軸
- 513 : 葉片
- 514 : 旋轉板
- 515 : 聚風構件
- 520 : 柱子

(50)

521 : U 字型 配件

522 : 螺 母

523 : 螺 栓

524 : 冂 字 型 配 件

526 : 固 定 配 件

601 : 筒 部

602 : 徑 向 滾 珠 軸 承

603 : 軸 向 滾 珠 軸 承

604 : 旋 轉 軸

605 : 觸 磁 滾 珠 軸 承 (touchdown ball-bearing)

606 : 板 構 件

610、620、630 : 防 風 用 風 力 發 電 廠

伍、中文發明摘要

發明之名稱：垂直軸型風力發電裝置及葉片的製造方法、風力發電裝置的風車之安裝構造及安裝方法、以及防風用風力發電廠

本發明是要提供：能使葉片穩定旋轉，藉由輕量化讓葉片的旋轉更順暢，來提昇發電效率的垂直軸型風力發電裝置及葉片的製造方法、能夠容易地設置在風力發電裝置的風車之安裝構造及安裝方法、以及使用沿著海岸線所設置的垂直軸型風力發電裝置或風車的防風用風力發電廠。

陸、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

拾、申請專利範圍

1. 一種垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的風力發電裝置，其特徵為：

上述葉片，具有橫向的整流板。

2. 如申請專利範圍第 1 項的垂直軸型風力發電裝置，其中上述整流板的剖面，是與上述葉片的水平剖面的外型具有相似的大小的形狀。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項的垂直軸型風力發電裝置，其中上述整流板，是以會產生升力地傾斜於上述旋轉軸的方式，被安裝在上述葉片。

4. 一種垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的風力發電裝置，其特徵為：

上述葉片，是由：葉片長軸方向的骨架、以插入狀態固定在該骨架的多數的翼狀板、以及延展於該翼狀板的周圍的外型板所構成。

5. 如申請專利範圍第 4 項的垂直軸型風力發電裝置，其中上述骨架、上述翼狀板、上述外型板，是以鋁合金製成。

6. 如申請專利範圍第 5 項的垂直軸型風力發電裝置，其中在上述翼狀板的周圍，是設置有貫穿上上述外型板的突起部。

7. 如申請專利範圍第 5 項的垂直軸型風力發電裝

(2)

置，其中在上述翼狀板的周圍，是形成有讓上述外型板載置的彎折狀的座部。

8. 一種葉片的製造方法，是將多數的翼狀板以插入狀態固定在葉片長軸方向的骨架，將外型板延展安裝在該翼狀板的周圍的葉片的製造方法，其特徵為：

是具備有：相對於多數的翼狀板的一面將外型板的一端側進行定位，將外型板的一端側固定在上述翼狀板的一面的第一製程、以及一邊將外型板的另一端側拉開，一邊相對於多數的翼狀板的另一面，將外型板的另一端側進行定位，將外型板的另一端側固定在上述翼狀板的另一面的第二製程。

9. 如申請專利範圍第 8 項的葉片的製造方法，其中上述第二製程的外型板另一端的拉開動作，是經由延伸於外型板的另一端的延長帶構件所進行的。

10. 如申請專利範圍第 4 或 5 項的垂直軸型風力發電裝置，其中上述骨架的剖面是作成多角形，上述骨架的剖面的多角形的一邊是與翼弦長平行。

11. 如申請專利範圍第 10 項的垂直軸型風力發電裝置，其中在上述骨架又具備有板狀的安裝托架，該安裝托架的一部分是將上述外型板貫穿及突出於上述旋轉軸側，且是安裝成其平行面是呈水平，

上述安裝托架，在上述突出部分平面上的至少一部分是具有與翼弦長平行的邊部。

12. 如申請專利範圍第 11 項的垂直軸型風力發電裝

(3)

置，其中又具備有用來支承上述葉片的設置於上述旋轉軸的支承構件，至少以兩點來接合上述支承構件與上述托架的上述突出部分，且至少以一點，來進行用來決定位置的定位接合。

13. 一種垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的風力發電裝置，其特徵為：

在上述旋轉軸設置橫向的支承構件，在該支承構件的前端，是經由鉸鏈與彈簧構件，將上述葉片的縱向的中間部安裝成傾斜於上述葉片的縱向。

14. 一種垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的風力發電裝置，其特徵為：

在上述旋轉軸設置橫向的支承構件，在該支承構件的前端，是經由鉸鏈與彈簧構件，將上述葉片的縱向的中間部安裝成傾斜於上述葉片的橫向。

15. 一種垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的風力發電裝置，其特徵為：

在上述旋轉軸設置朝向斜上方的上部支承構件與朝向斜下方的下部支承構件，將上述葉片的縱向的上下部安裝在上述上部支承構件及上述下部支承構件的前端。

16. 如申請專利範圍第 15 項的垂直軸型風力發電裝置，其中上述上部支承構件及上述下部支承構件，是形成

(4)

為越向前端其剖面係數越小，剖面為略山型。

17. 一種垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的垂直軸型風力發電裝置，其特徵為：

在上述旋轉軸的前端設置轉子，將用來支承上述葉片的縱向的上下兩處的兩支的上下臂部安裝成，相對於上述轉子向上或向下傾斜，將用來支承位於上述葉片的上述上下兩處之間的中間兩處位置的兩支中間臂部安裝在上述轉子或上述上下臂部。

18. 如申請專利範圍第 17 項的垂直軸型風力發電裝置，其中當上述葉片的縱方向的長度為 c ，從上述葉片的上下端至上述上下兩處的支承點的距離為 a ，從上述上下兩處的支承點至上述中間兩處的距離為 b 時，上述上下兩處的支承點，是位在 a/c 為 $0.02 \sim 0.16$ 的範圍，上述中間兩處的支承點，是位在 b/c 為 $0.18 \sim 0.37$ 的範圍。

19. 如申請專利範圍第 17 或 18 項的垂直軸型風力發電裝置，其中作為上述轉子，是使用筒狀的轉子，上述上下臂部是被安裝在上述轉子的上下端部。

20. 如申請專利範圍第 17 或 18 項的垂直軸型風力發電裝置，其中上述兩支的上下臂部及上述兩支的中間臂部，是藉由剖面為中空的中空臂部所形成。

21. 如申請專利範圍第 17 或 18 項的垂直軸型風力發電裝置，其中上述兩支的上下臂部及上述兩支的中間臂

(5)

部，其剖面是形成為在橫向呈扁平的形狀。

22. 一種垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的風力發電裝置，其特徵為：

上述旋轉軸，是由：上述葉片側的上側旋轉軸、發電機側的下側旋轉軸、以及兩旋轉軸的嵌合部所構成，上述嵌合部其轉矩的傳達部分形成有嵌合間隙。

23. 一種垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在上述旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的風力發電裝置，其特徵為：

是具備有：在內部配置上述旋轉軸的筒狀構件、配置在上述筒狀構件內部的上方或途中部分，可自由旋轉地支承上述旋轉軸的徑向軸承、配置在上述筒狀構件內部的下方，可自由旋轉地支承上述旋轉軸的軸向軸承、以及在上述軸向軸承的附近，與上述旋轉軸具有間隙，設置在上述筒狀構件內壁的軸承，

當上述旋轉軸朝橫方向擺動時，會與設置在上述筒狀構件內壁的軸承接觸。

24. 一種垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的風力發電裝置，其特徵為：

設置了讓電從上述旋轉軸流掉的電刷、或在上述旋轉軸與支承該旋轉軸的軸承的外筒之間設置絕緣材料。

25. 一種垂直軸型風力發電裝置，是具有：垂直設置

(6)

的旋轉軸、以及複數片安裝在上述旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的垂直軸型風力發電裝置，其特徵為：

在與上述旋轉軸的中心軸同軸心上，又具備有：配置在上述旋轉軸上部附近的筒狀旋轉體、其平面呈水平地設置在上述筒狀旋轉體內部的板狀構件、以及可自由旋轉地支承上述旋轉軸的軸承，

上述筒狀旋轉體，在上述旋轉軸，在上述筒狀旋轉體內的上下方向中心附近，是經由上述板狀構件被連接著，

上述軸承，是被配置在上述連接的位置的正下方附近。

26. 如申請專利範圍第 25 項的垂直軸型風力發電裝置，其中上述板狀構件的位置，是在上述筒狀旋轉體的上下方向中心位置。

27. 如申請專利範圍第 25 項的垂直軸型風力發電裝置，其中上述軸承所被配置的位置，是在上述筒狀旋轉體的上下方向中心位置。

28. 一種小型風力發電裝置的風車的安裝構造，是將具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的小型風力發電裝置的風車安裝在建築物的安裝構造，其特徵為：

是具有：以上端部支承上述風車，將下端部固定在地盤的固定棒、

以及用來將位於較上述固定棒的中央部更上方的區域的至少一部分連結於上述建築物的連結構件。

(7)

29. 如申請專利範圍第 28 項的小型風力發電裝置的風車的安裝構造，其中上述固定棒，是藉由以可裝卸的方式連結複數的管體所形成的。

30. 一種小型風力發電裝置的風車的安裝方法，是將具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的小型風力發電裝置的風車安裝在建築物的安裝方法，其特徵為：

將上述風車安裝在固定棒的前端部，並且將該固定棒的下端部固定在地面之後，將該固定棒的位於較中央部更上方的區域的至少一部分連結於上述建築物。

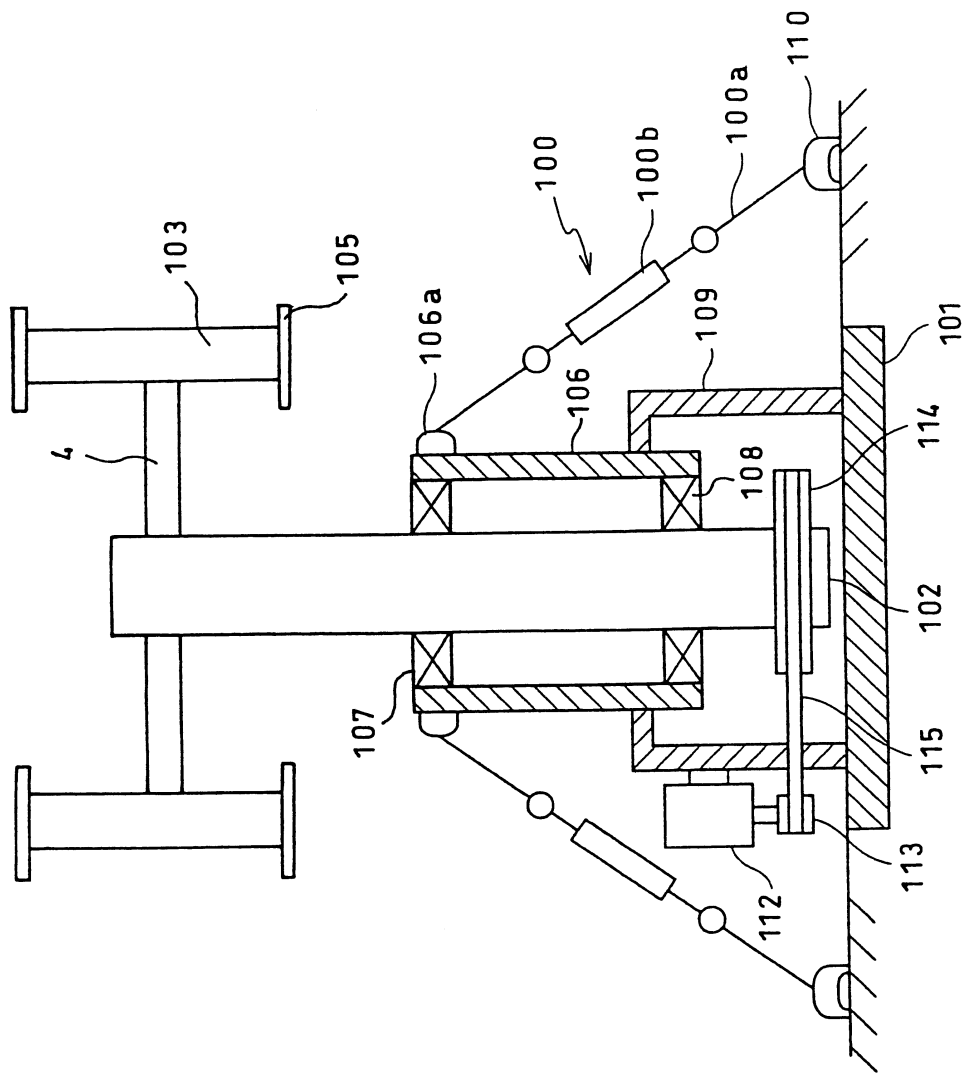
31. 一種防風用風力發電廠，是具備有具有：垂直設置的旋轉軸、以及複數片安裝在該旋轉軸的圓周方向的縱向的葉片的複數的垂直軸型風力發電裝置的風力發電廠，其特徵為：

是將各上述垂直軸型風力發電裝置緊密配置，且讓相鄰的上述垂直軸型風力發電裝置的葉片彼此在旋轉時不會接觸。

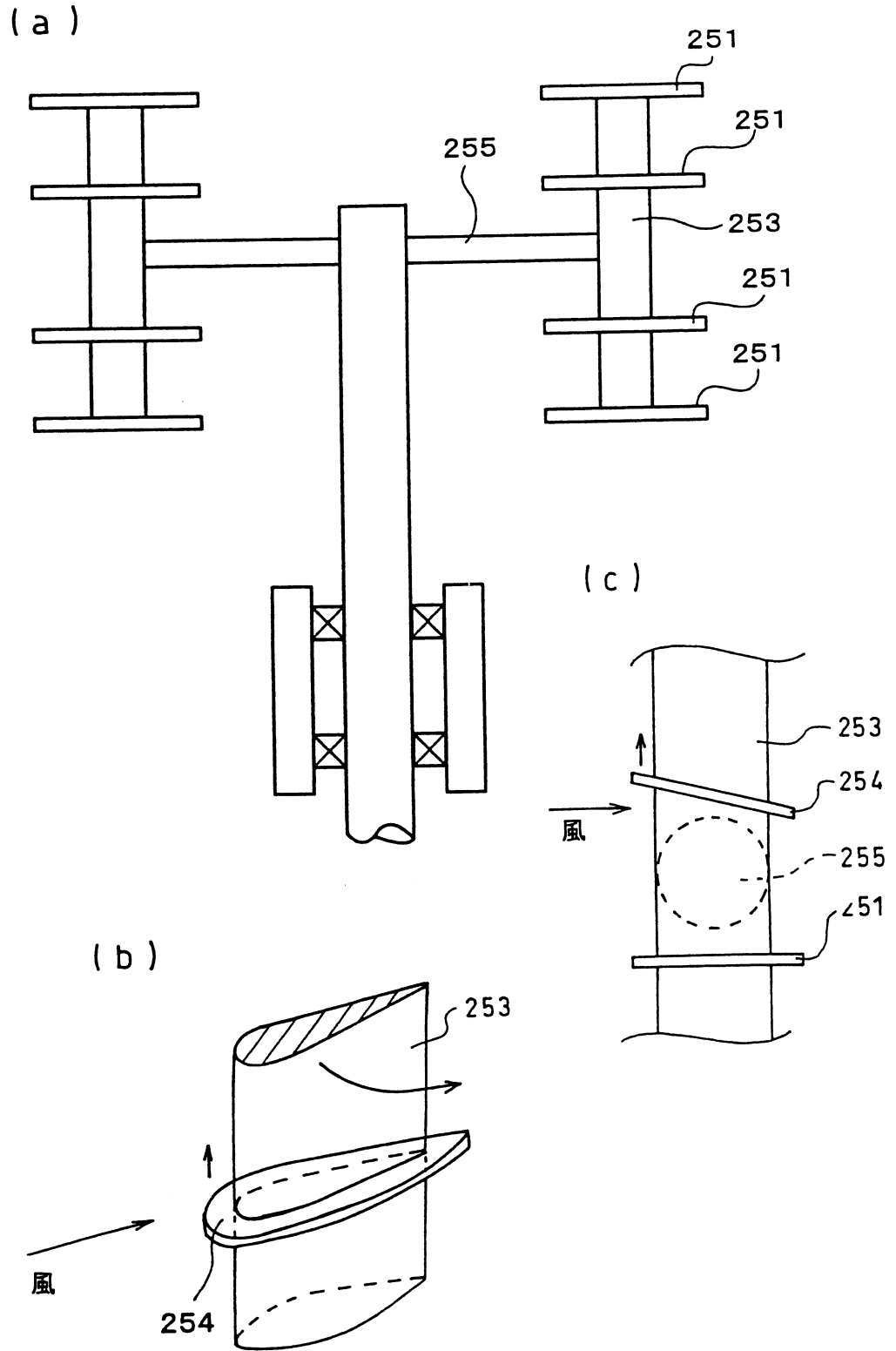
32. 如申請專利範圍第 31 項的防風用風力發電廠，其中相鄰的上述垂直軸型風力發電裝置的葉片的設置位置的高度不同。

33. 如申請專利範圍第 31 或 32 項的防風用風力發電廠，其中上述葉片的剖面形狀是飛機機翼的剖面形狀。

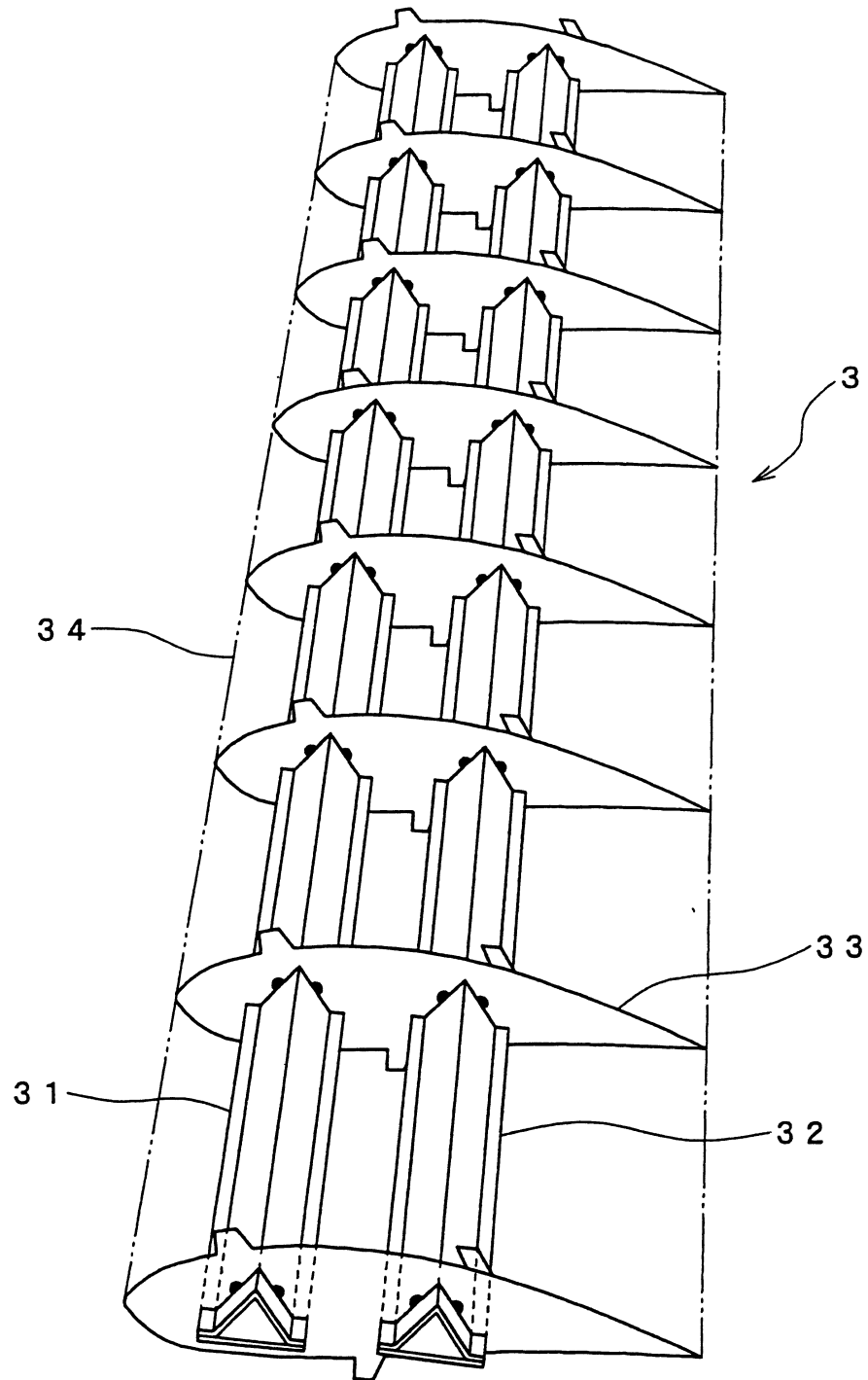
第1圖



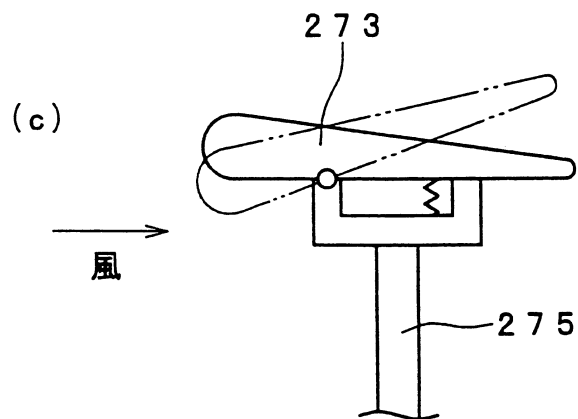
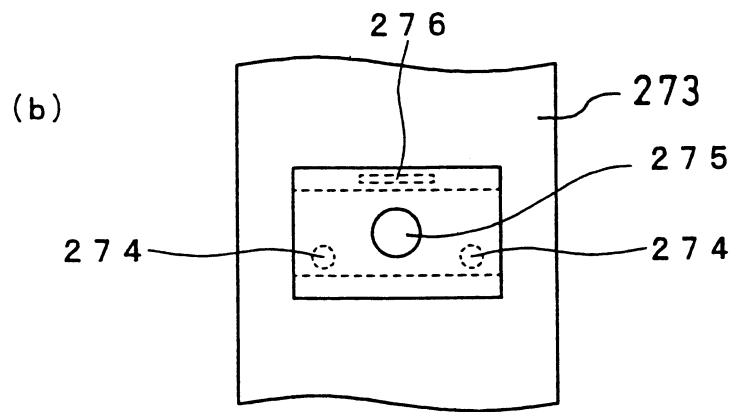
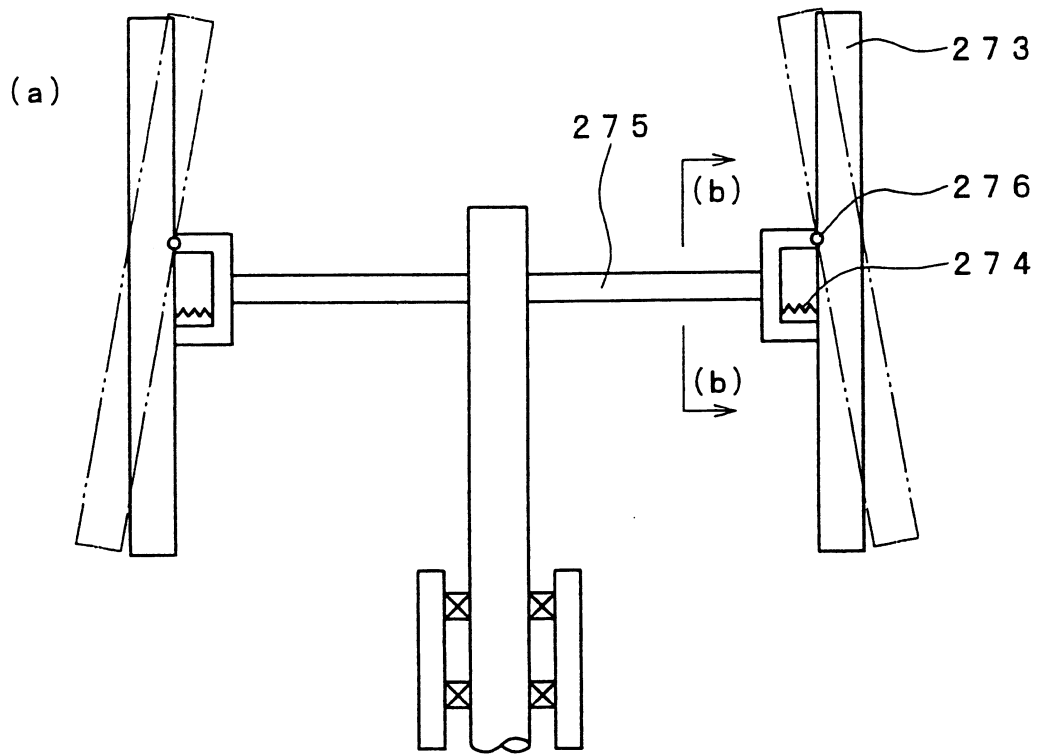
第2圖



第3圖

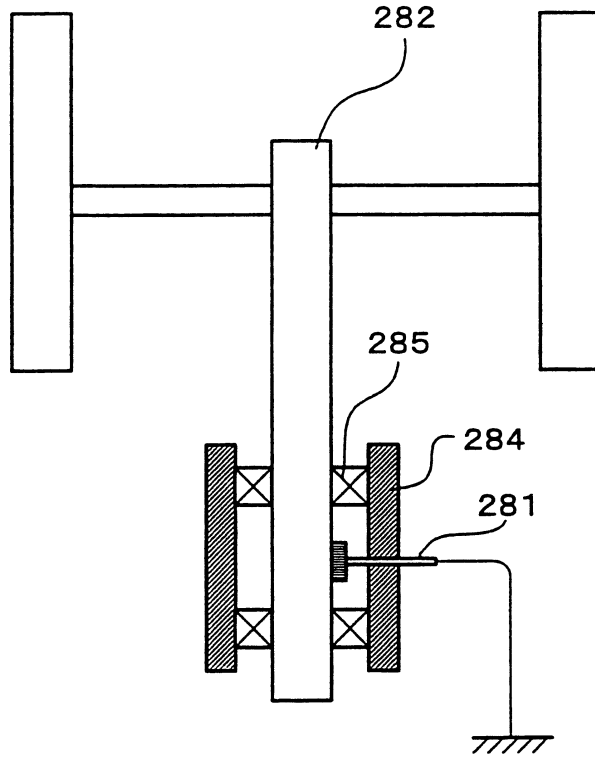


第4圖

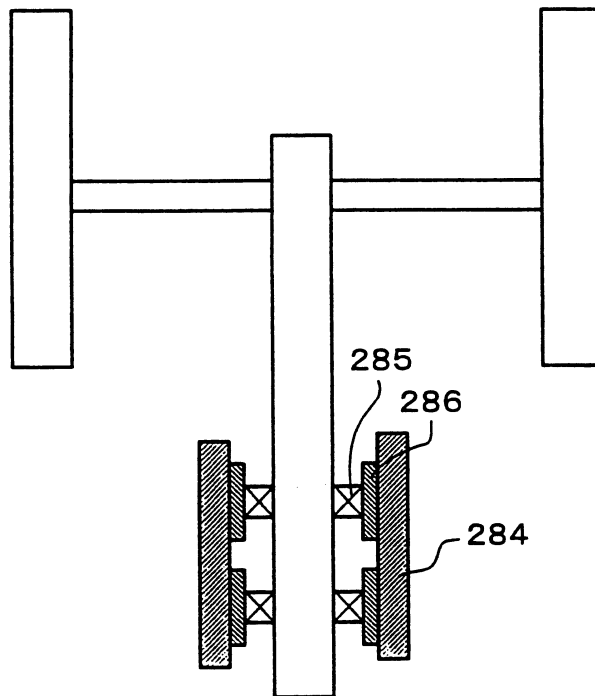


第5圖

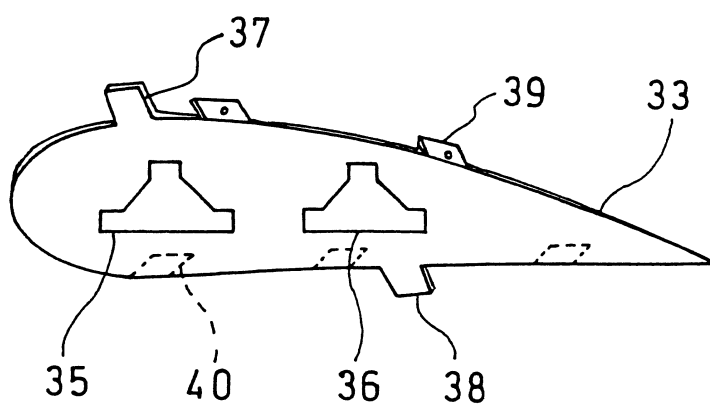
(a)



(b)

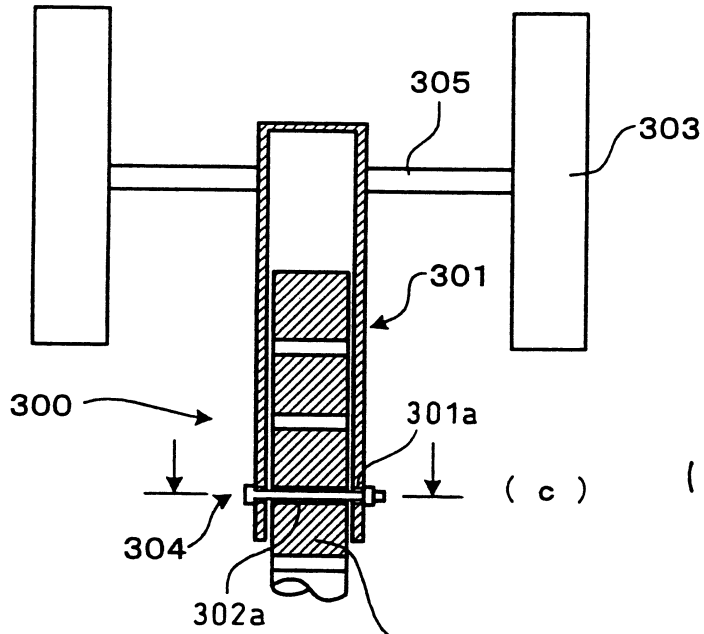


第6圖

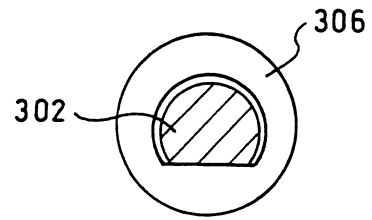


第7圖

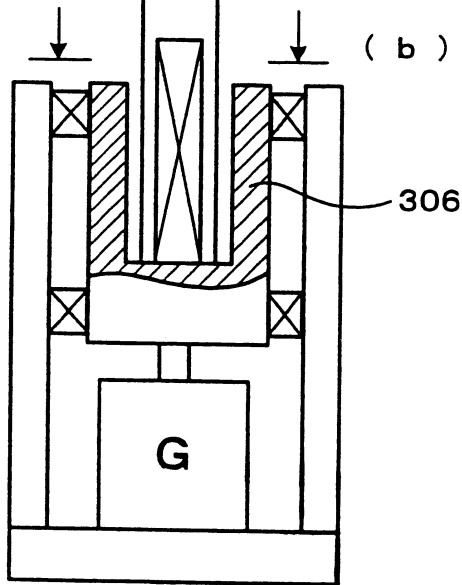
(a)



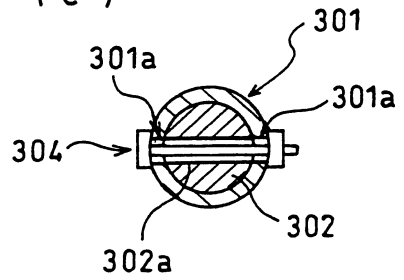
(b)



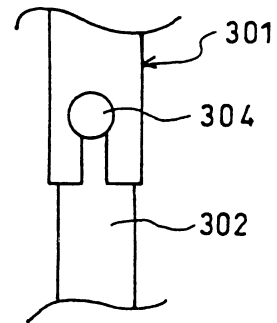
(b)



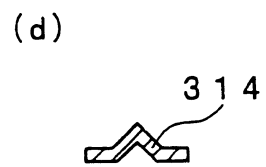
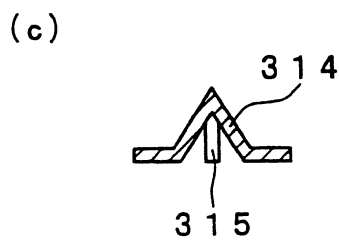
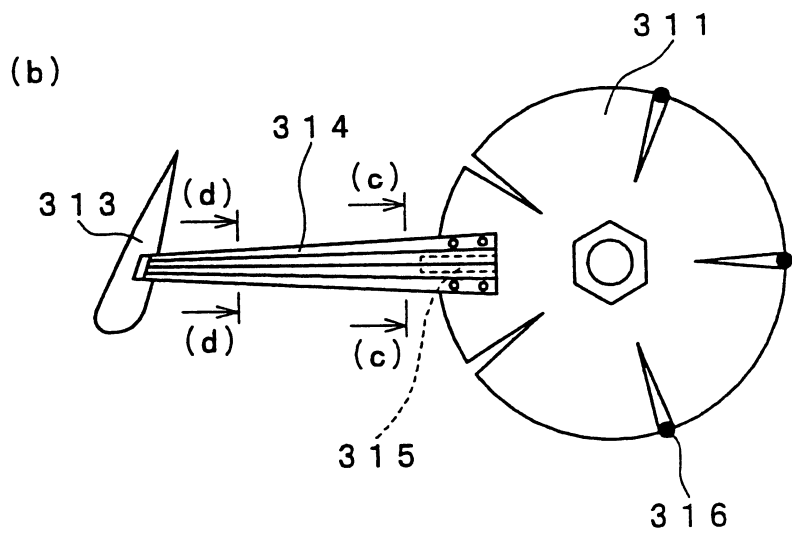
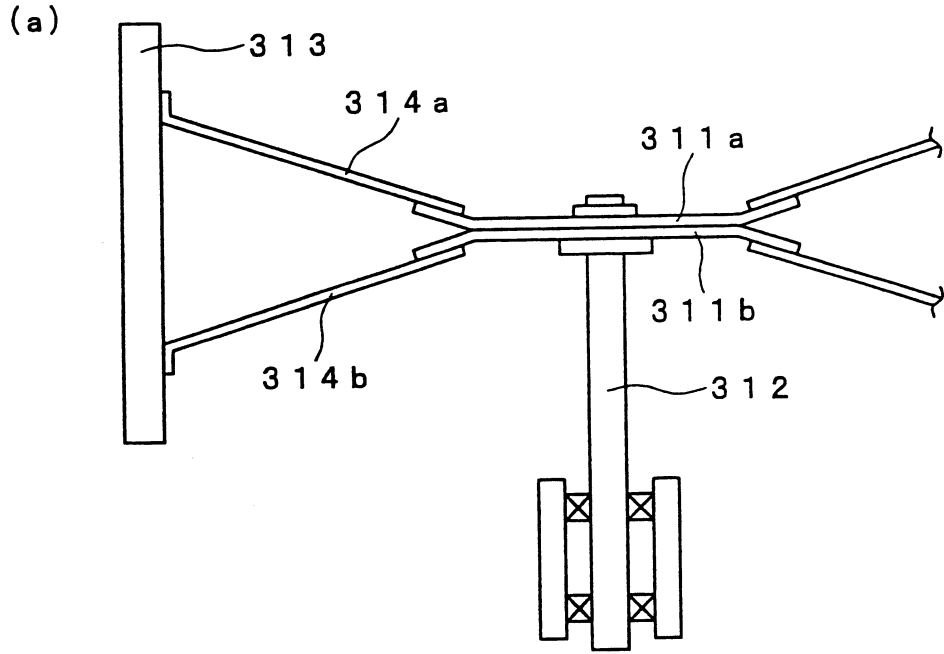
(c)



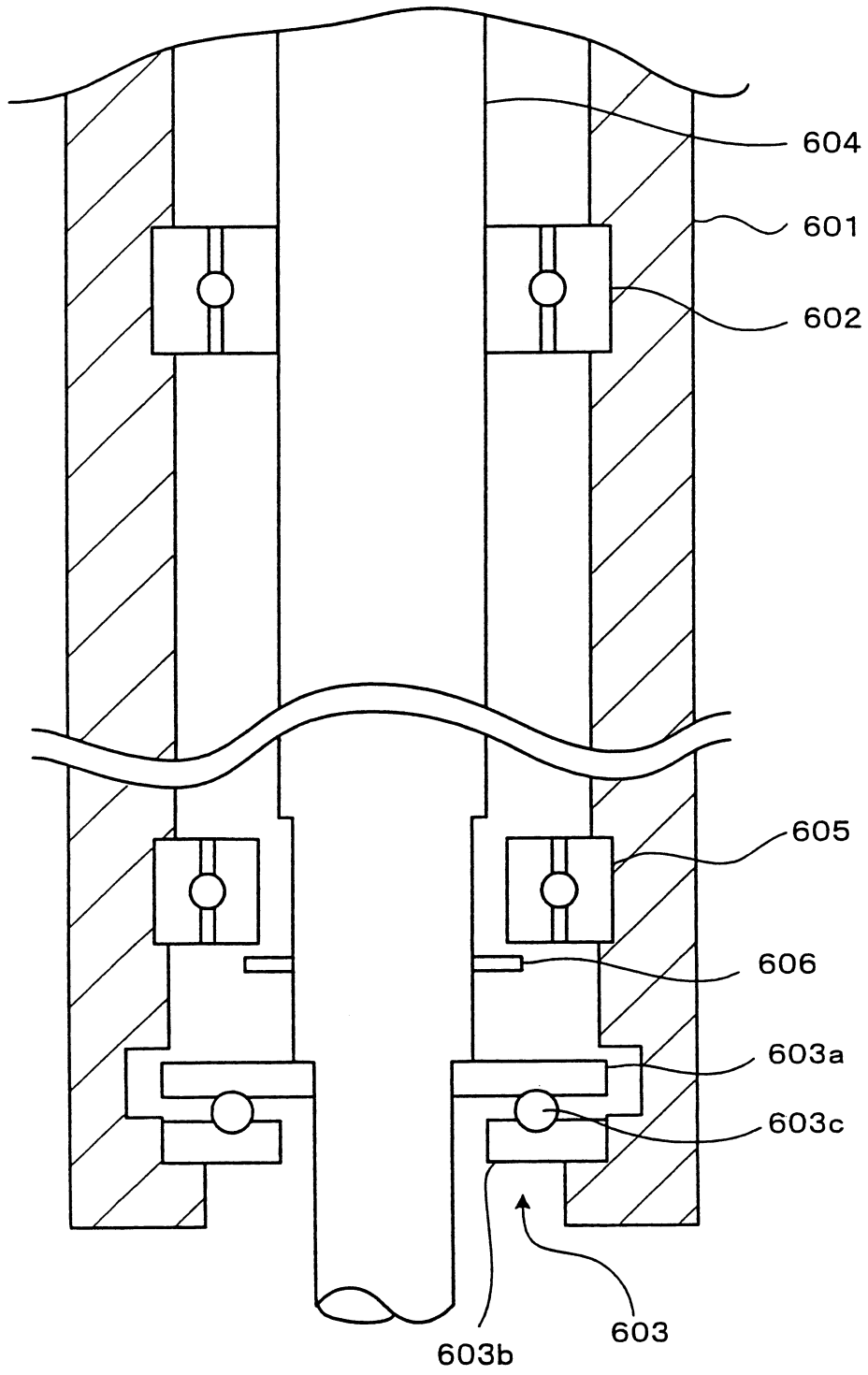
(d)



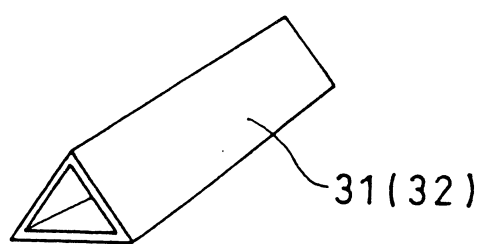
第8圖



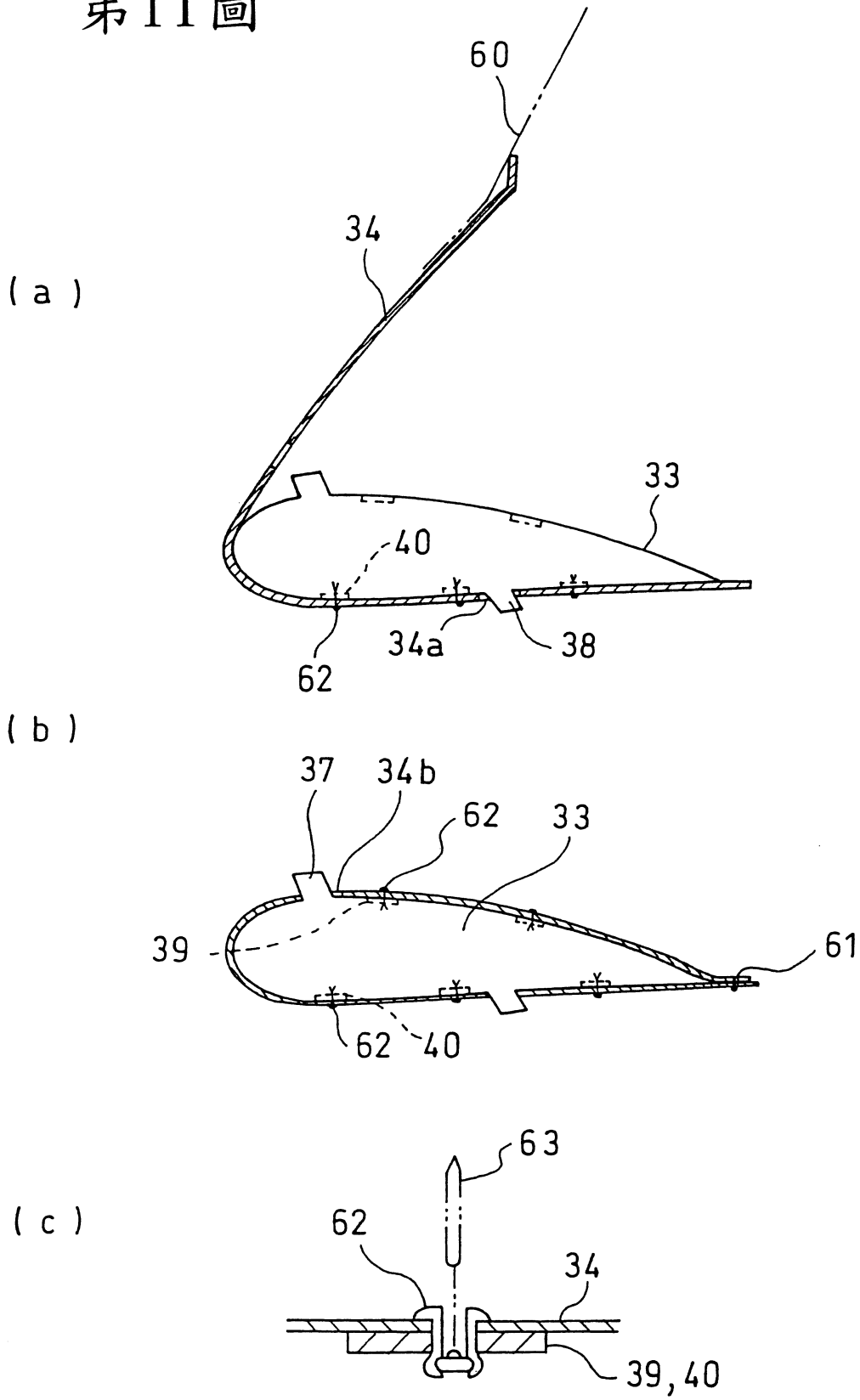
第9圖



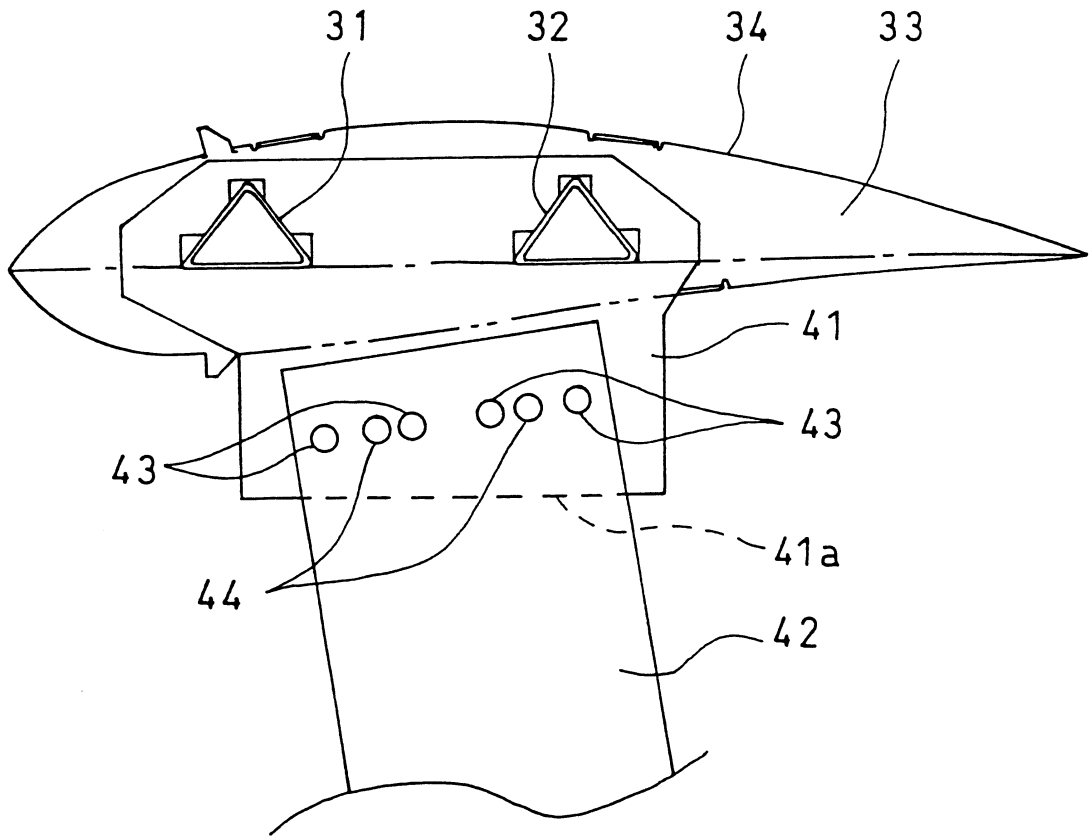
第10圖



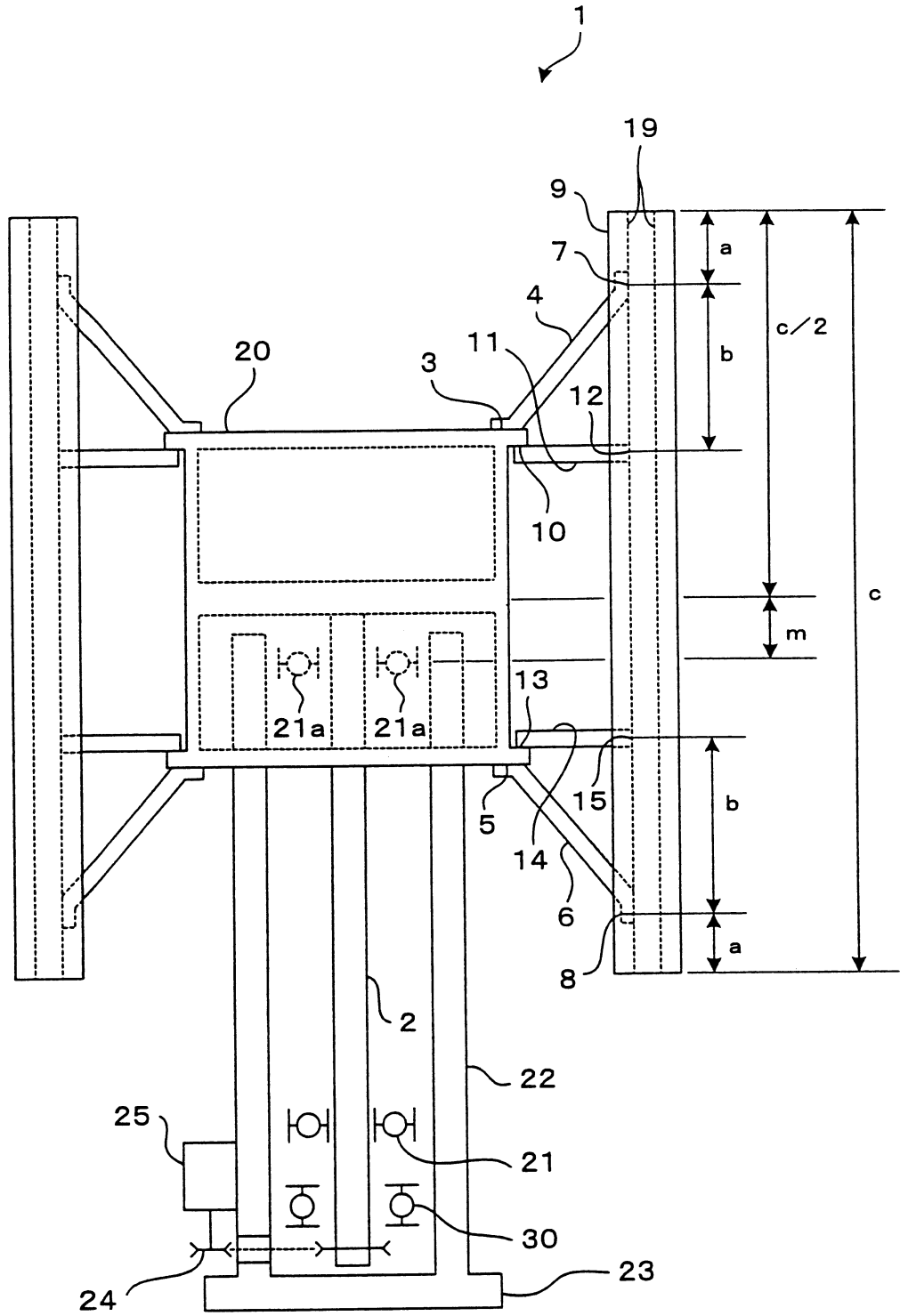
第11圖



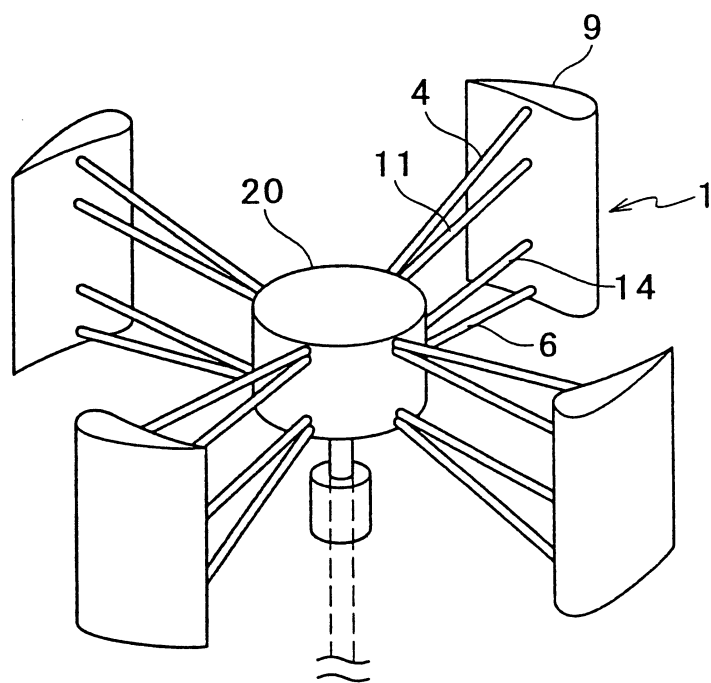
第12圖



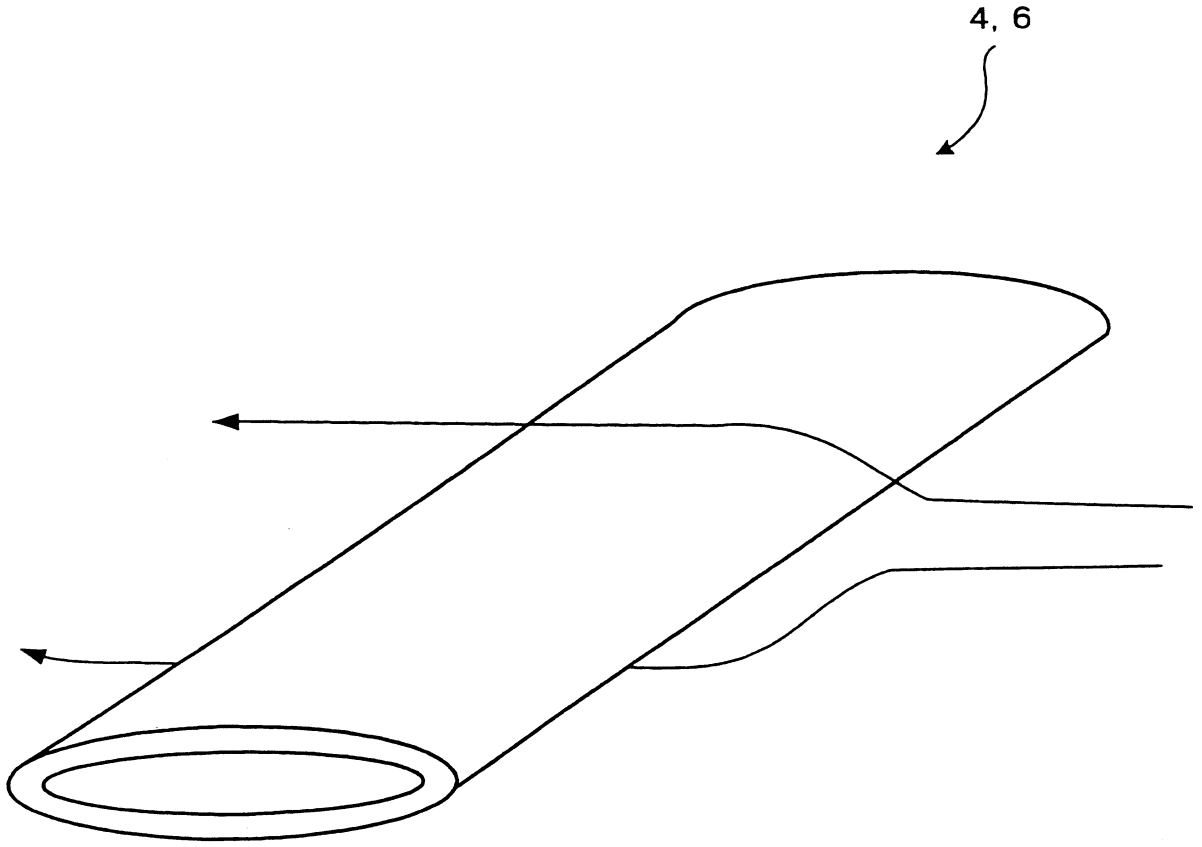
第13圖



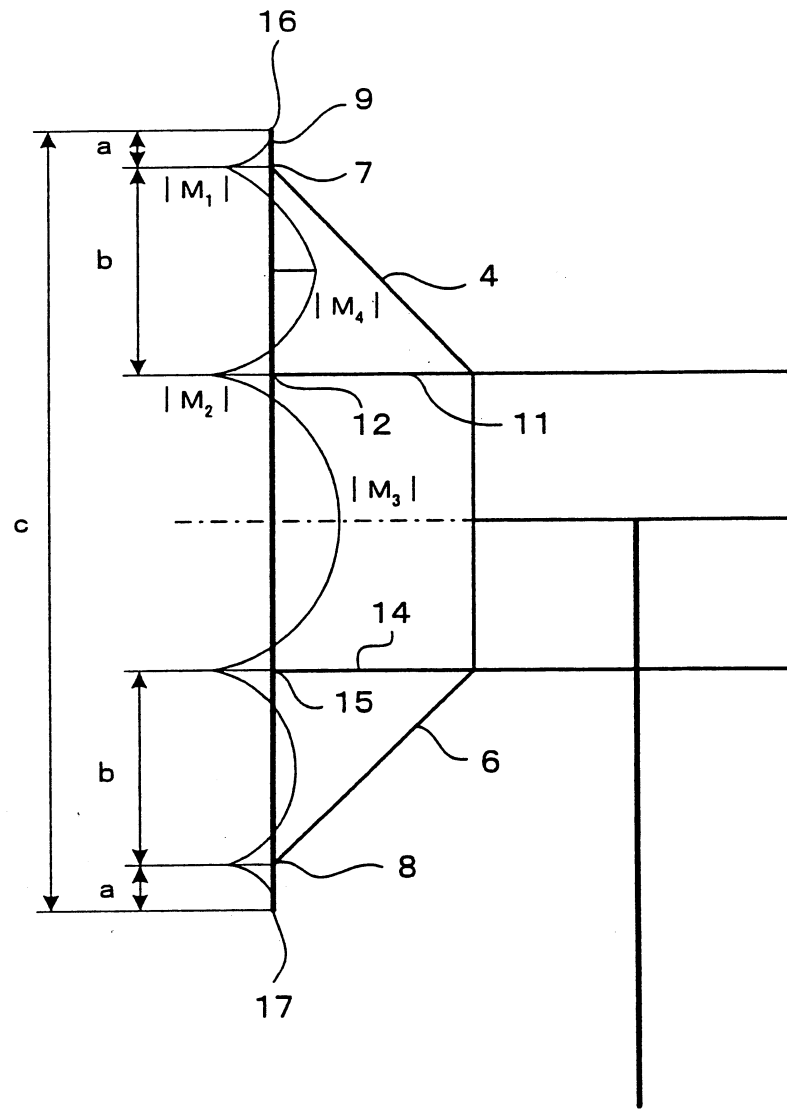
第14圖



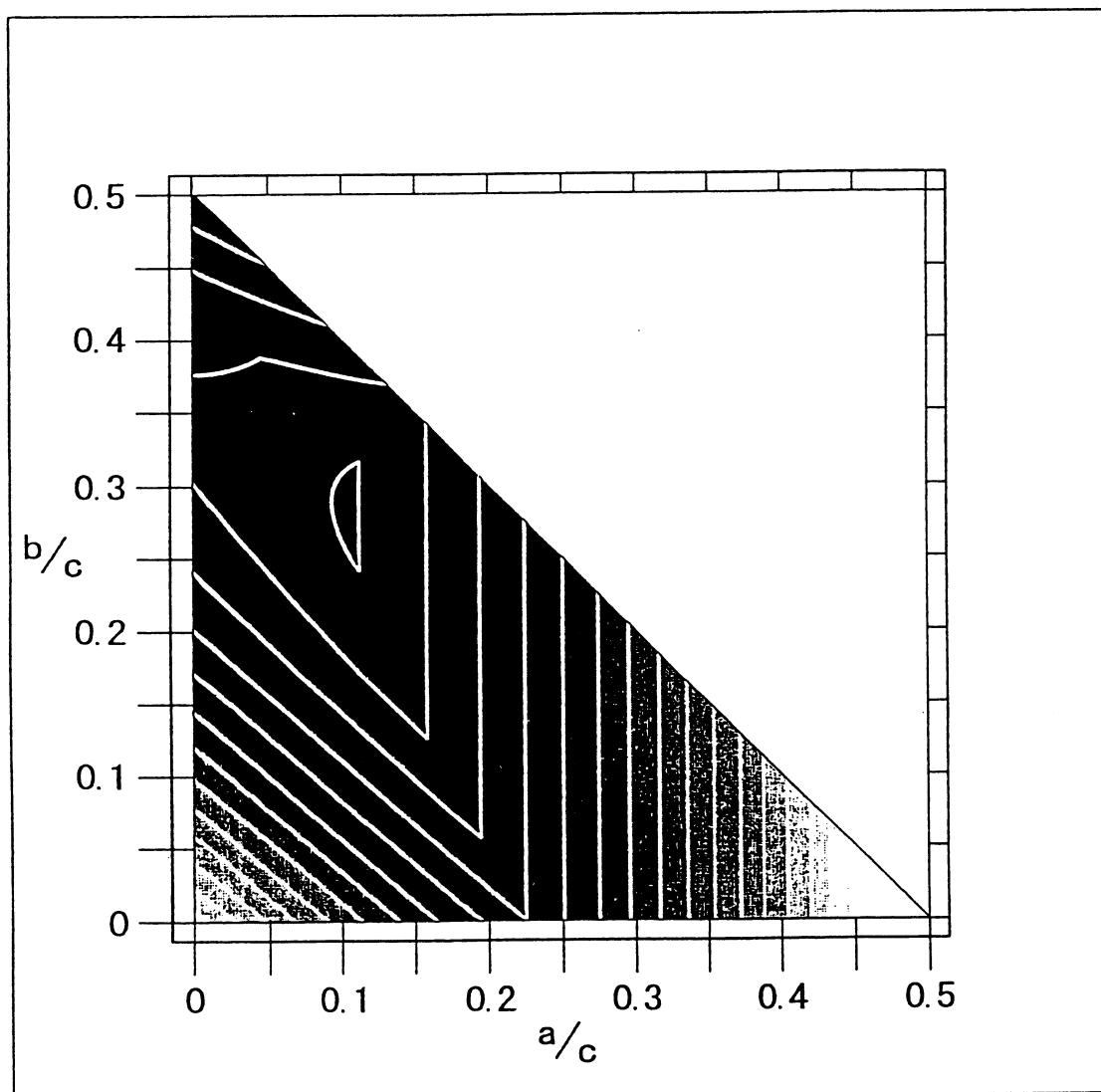
第15圖



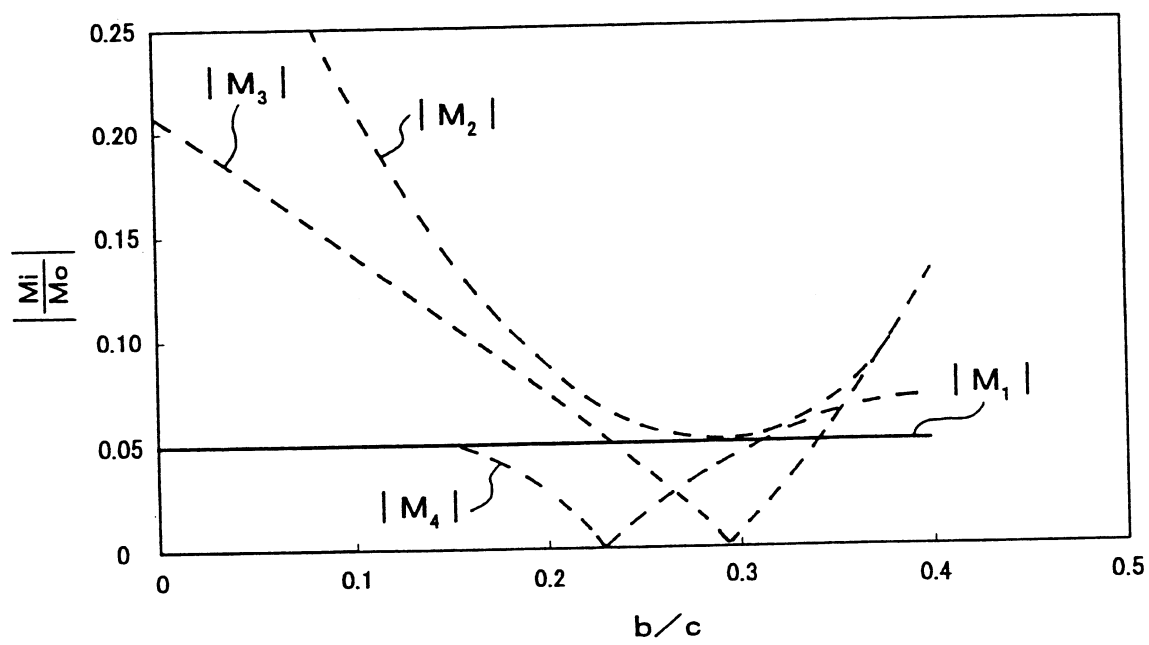
第16圖



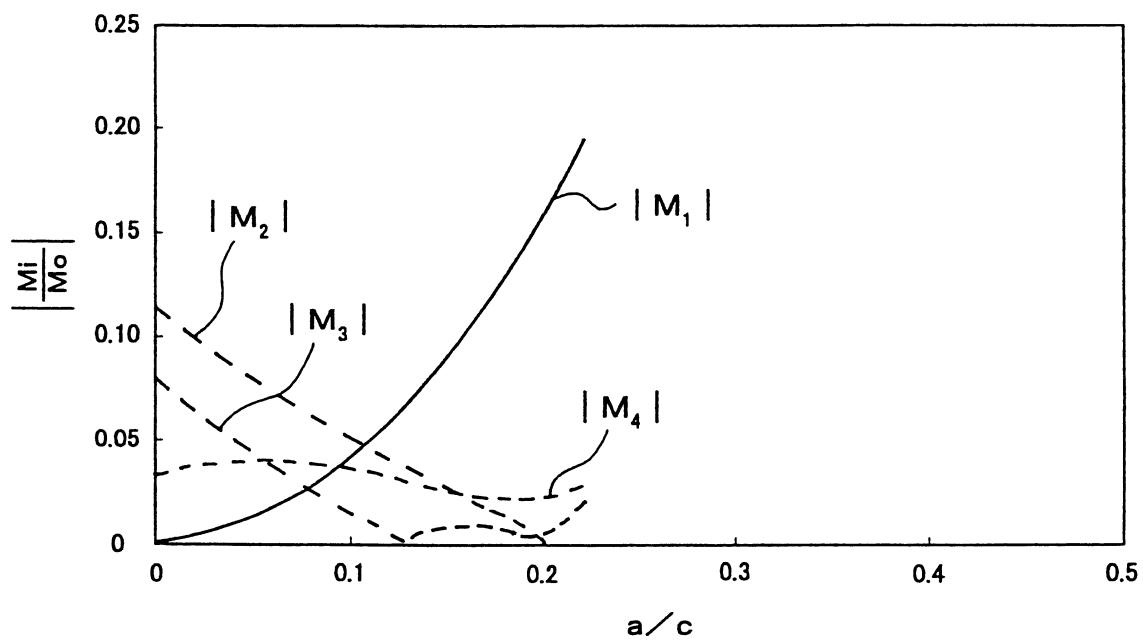
第17圖



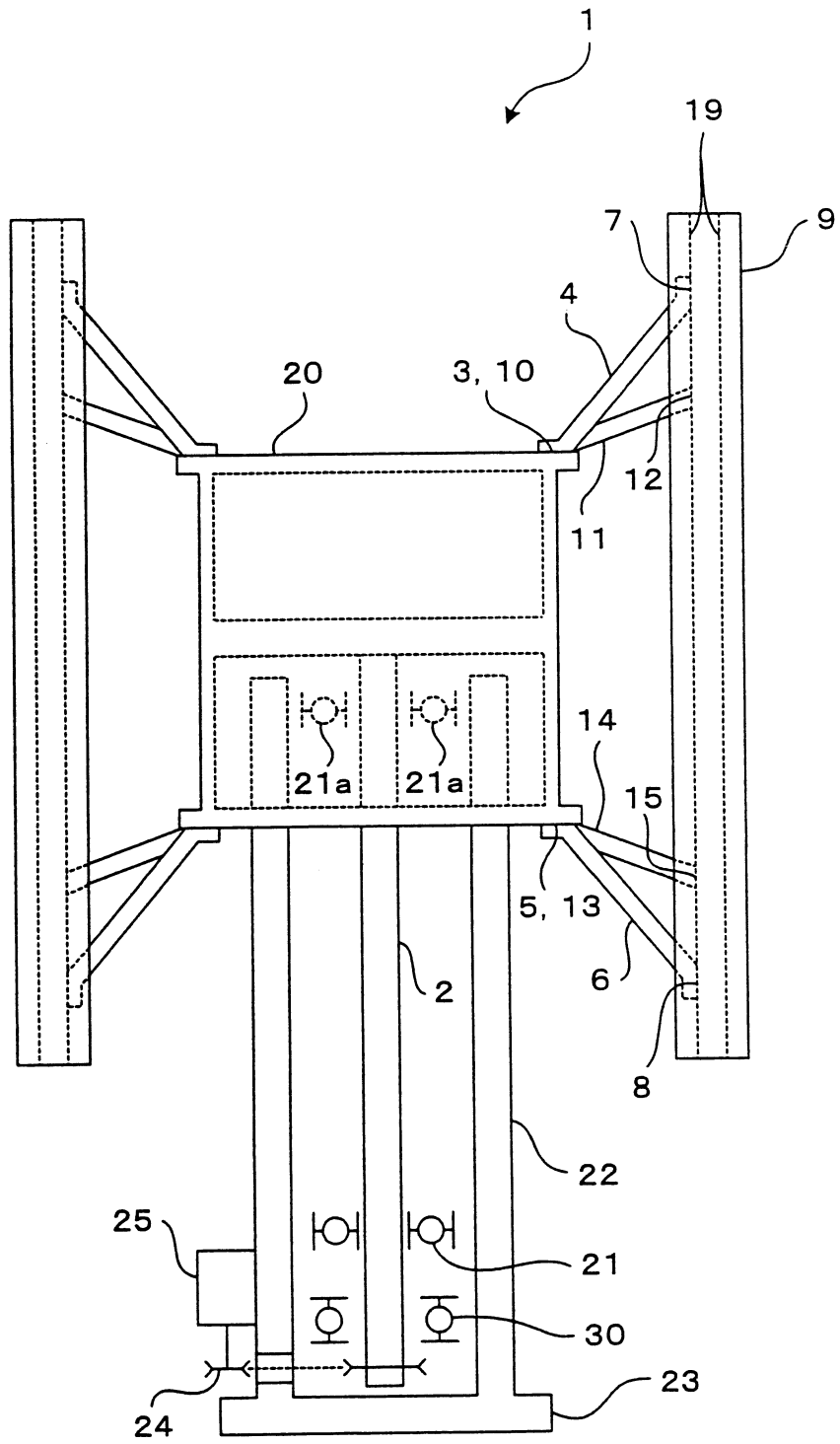
第18圖



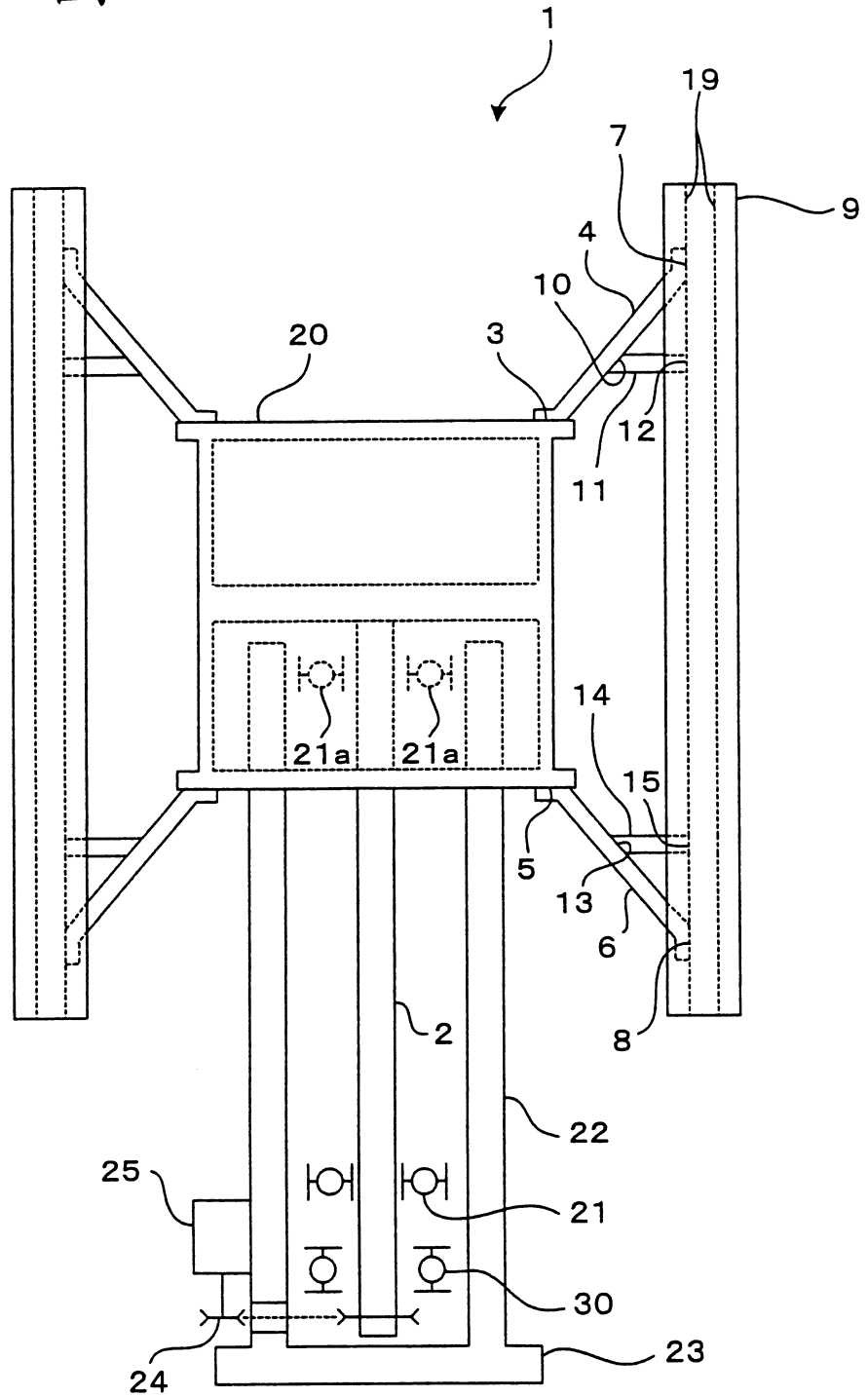
第19圖



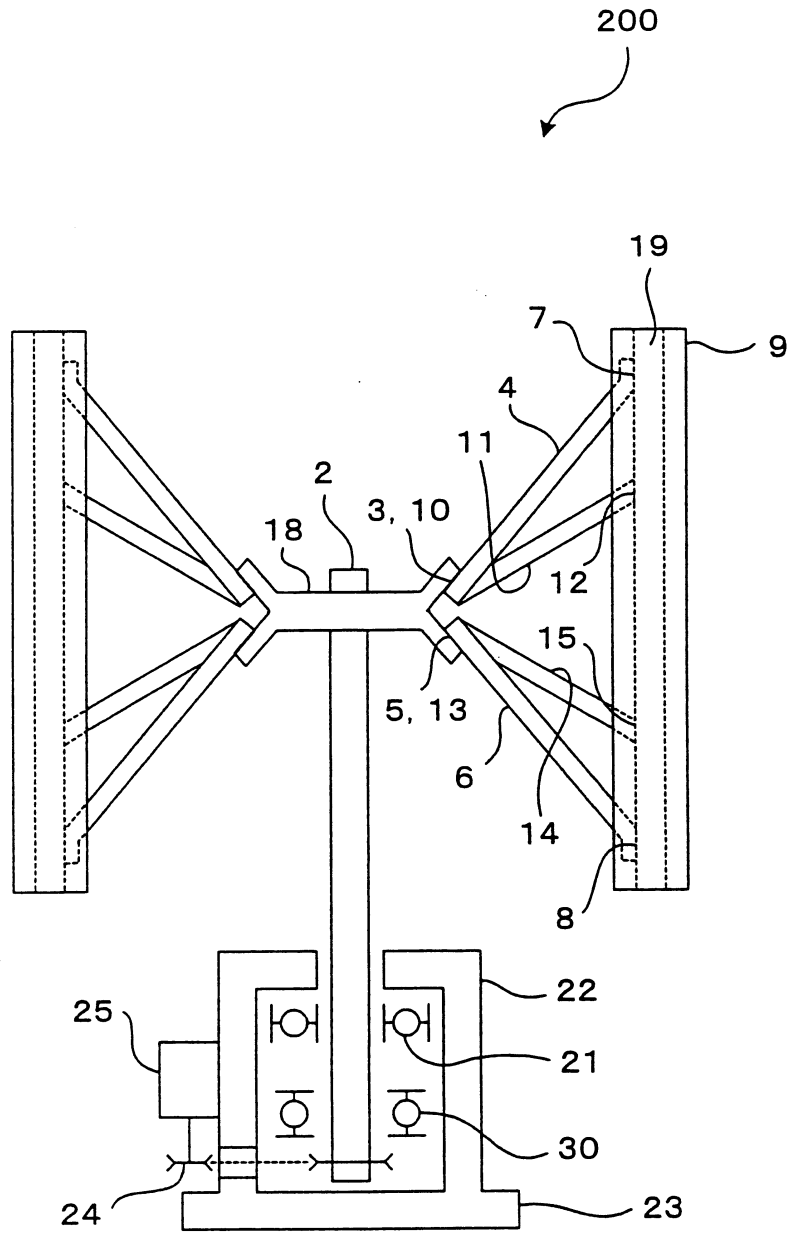
第20圖



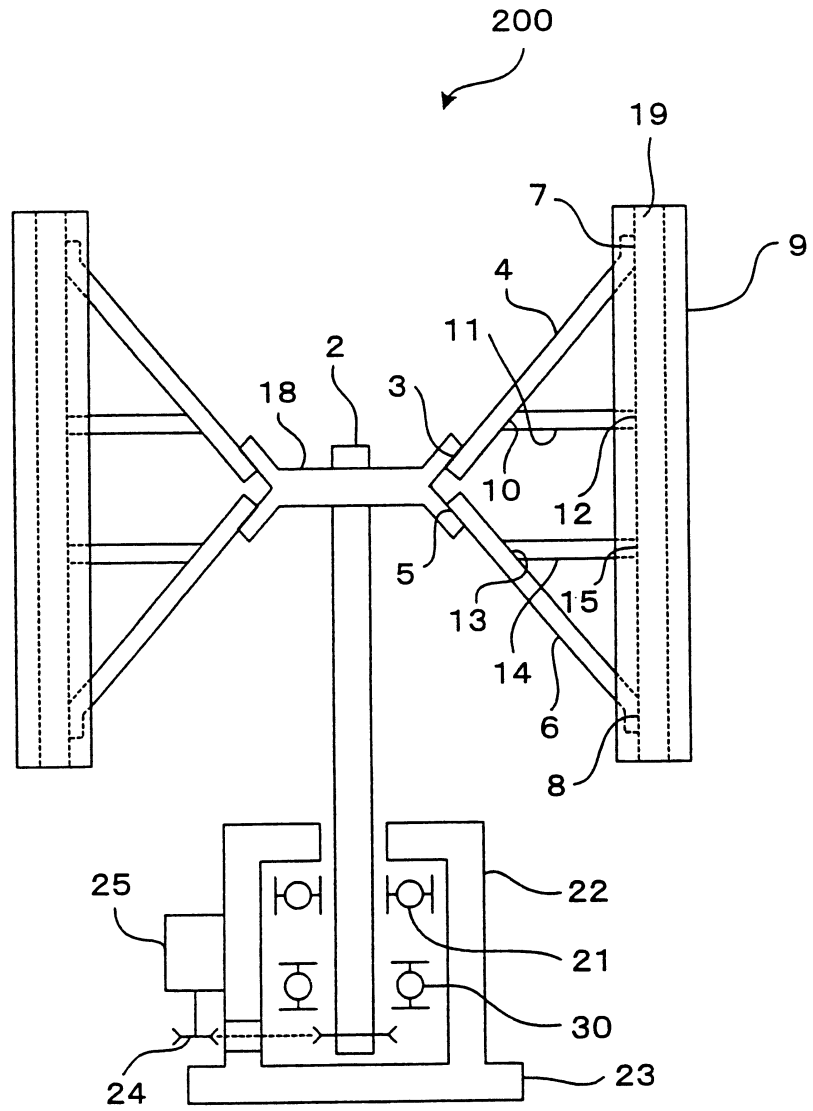
第21圖



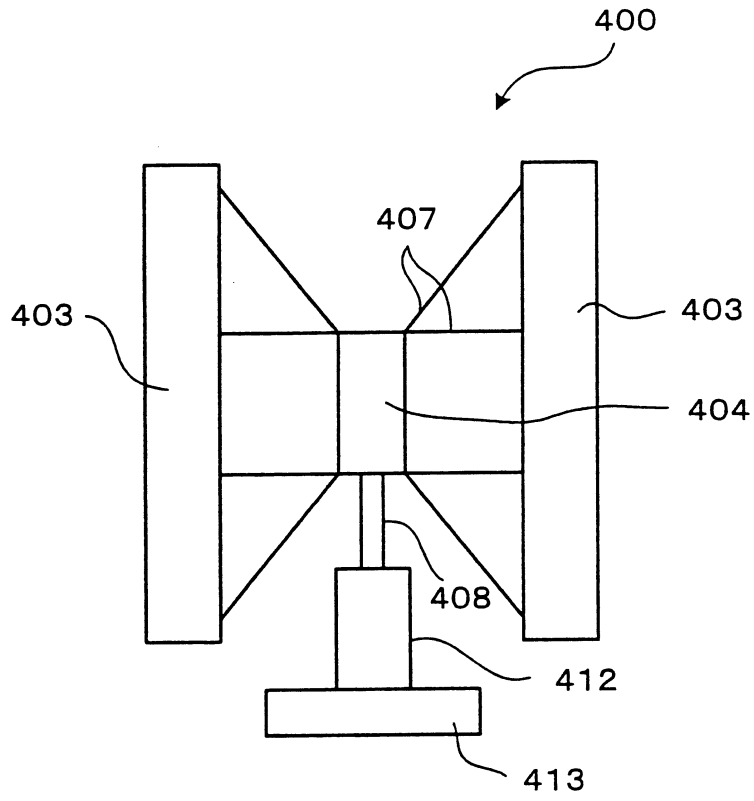
第22圖



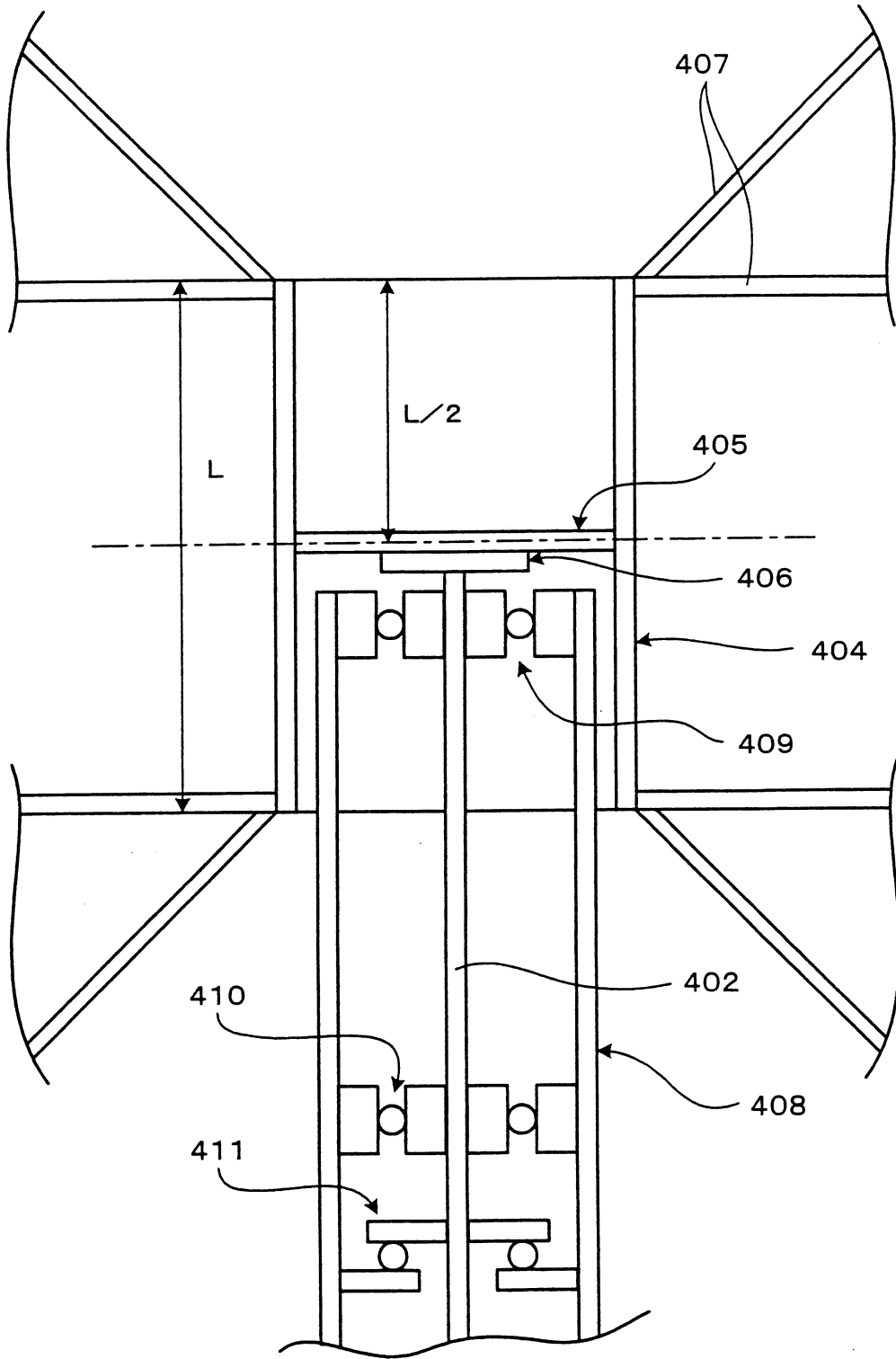
第23圖



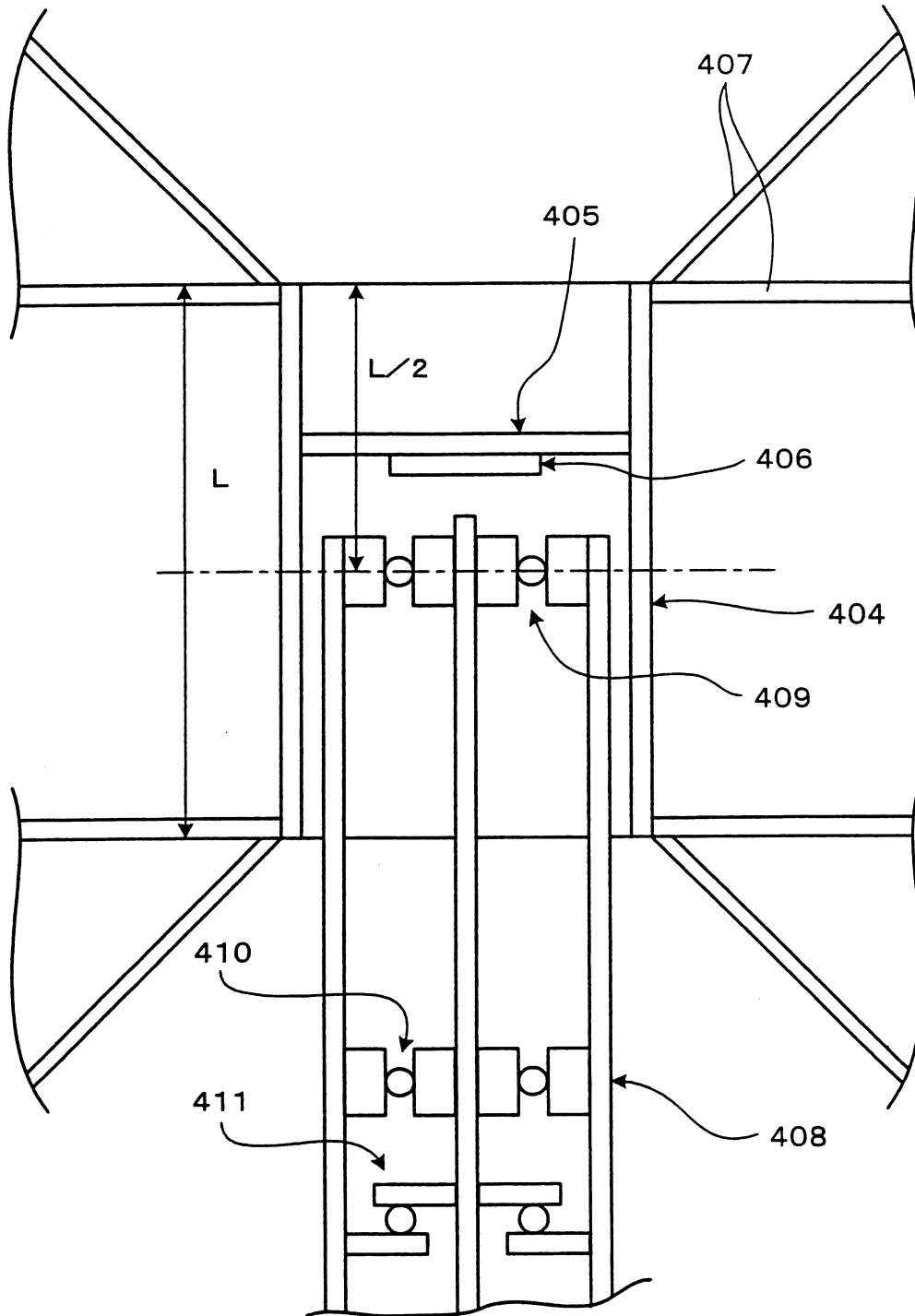
第24圖



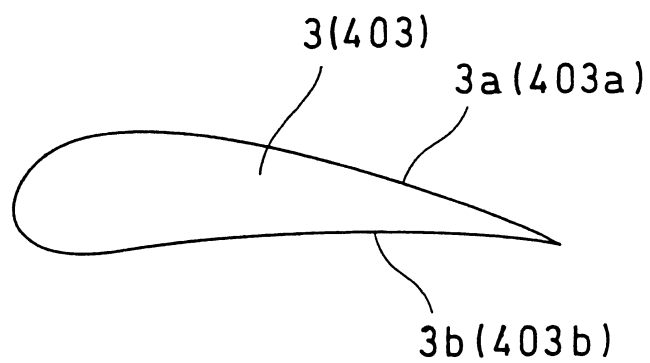
第25圖



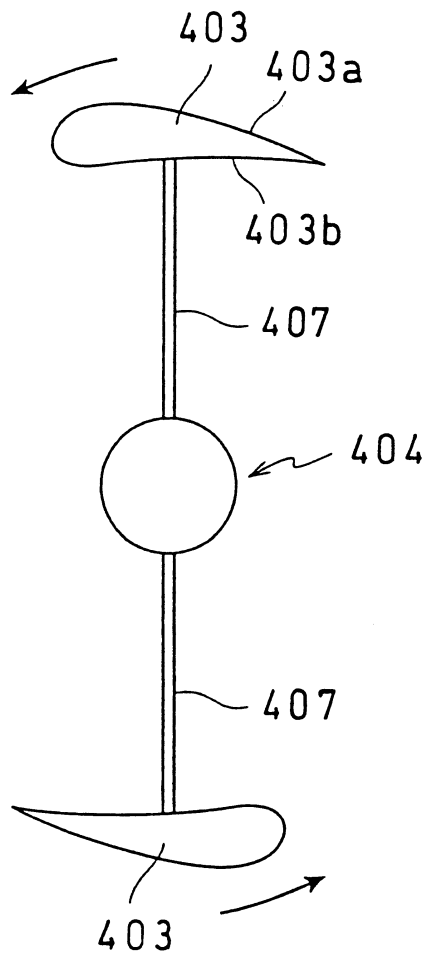
第26圖



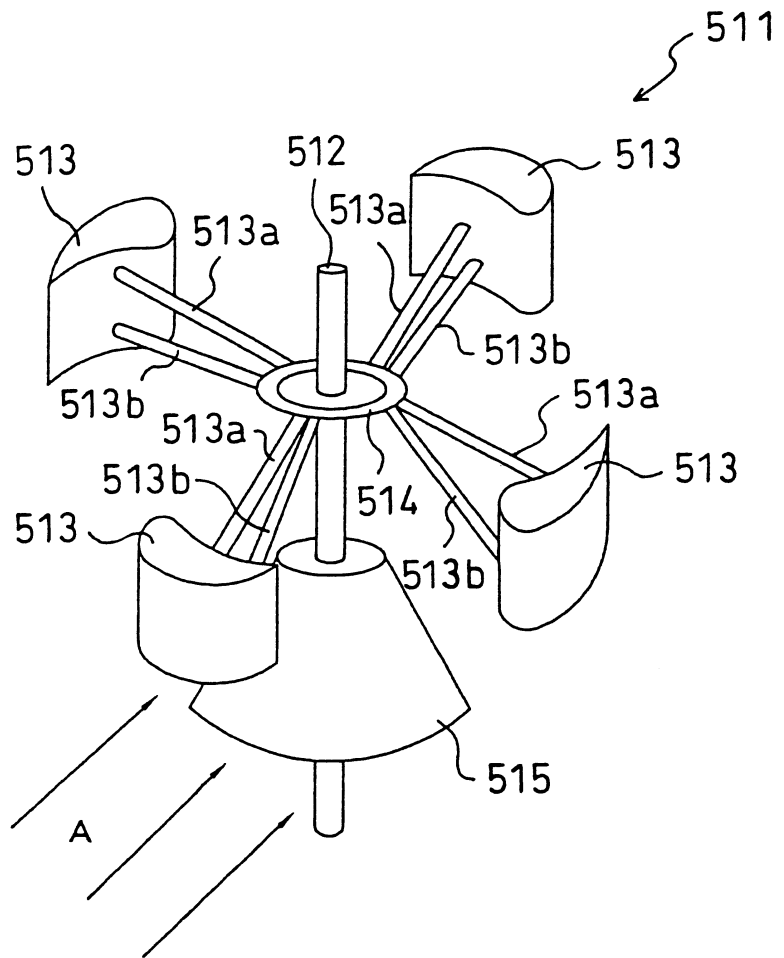
第27圖



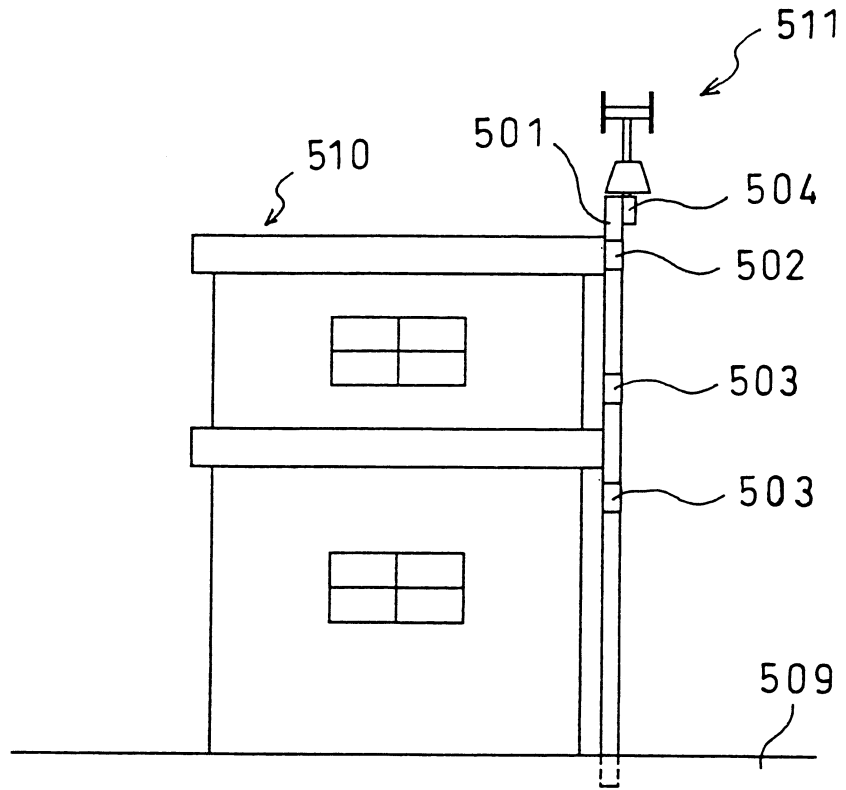
第28圖



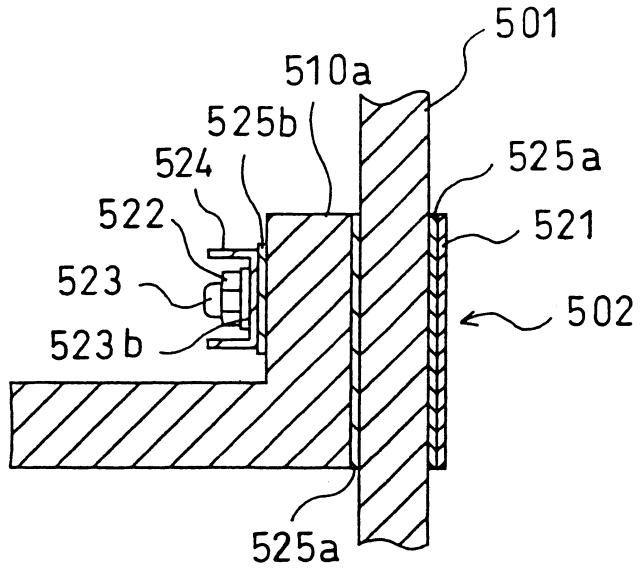
第29圖



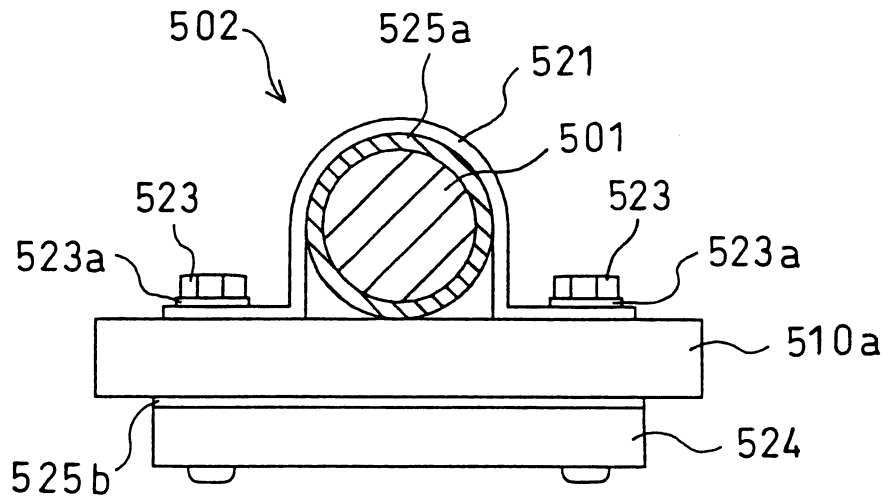
第30圖



第31圖

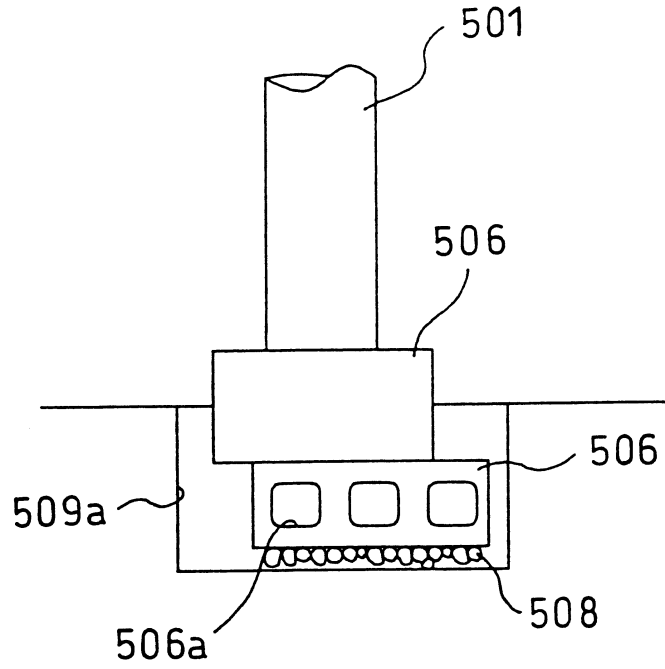


(a)

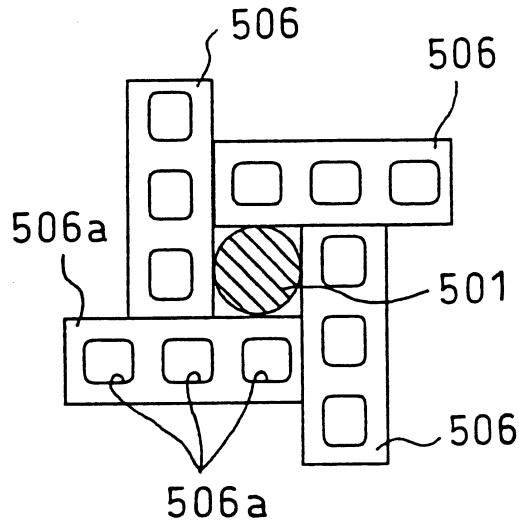


(b)

第32圖

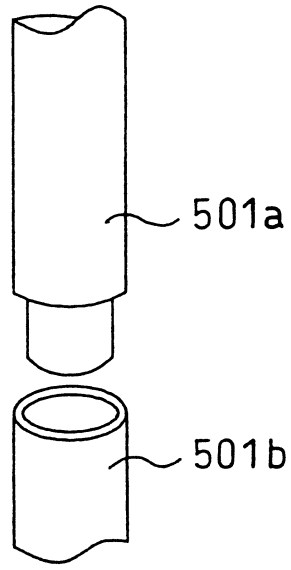


(a)

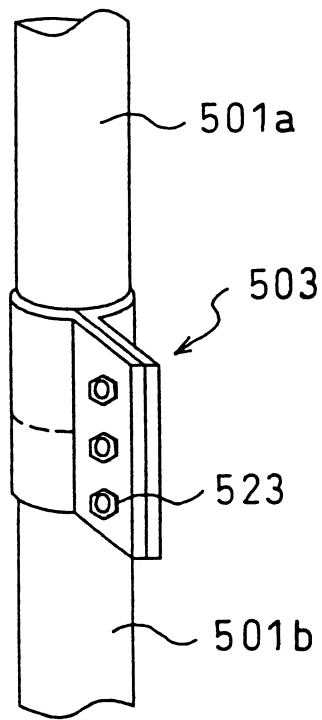


(b)

第33圖

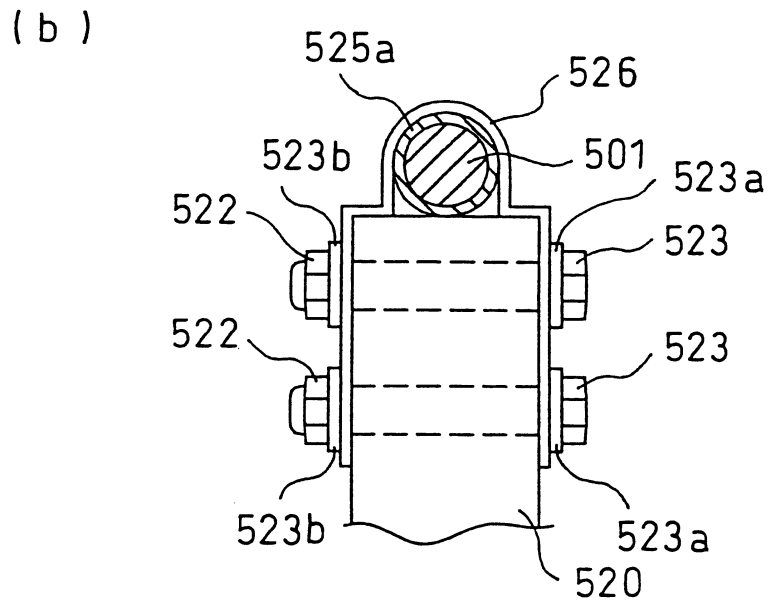
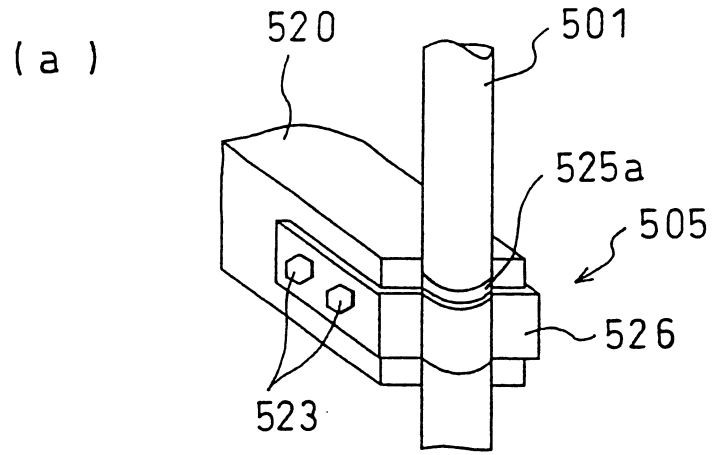


(a)

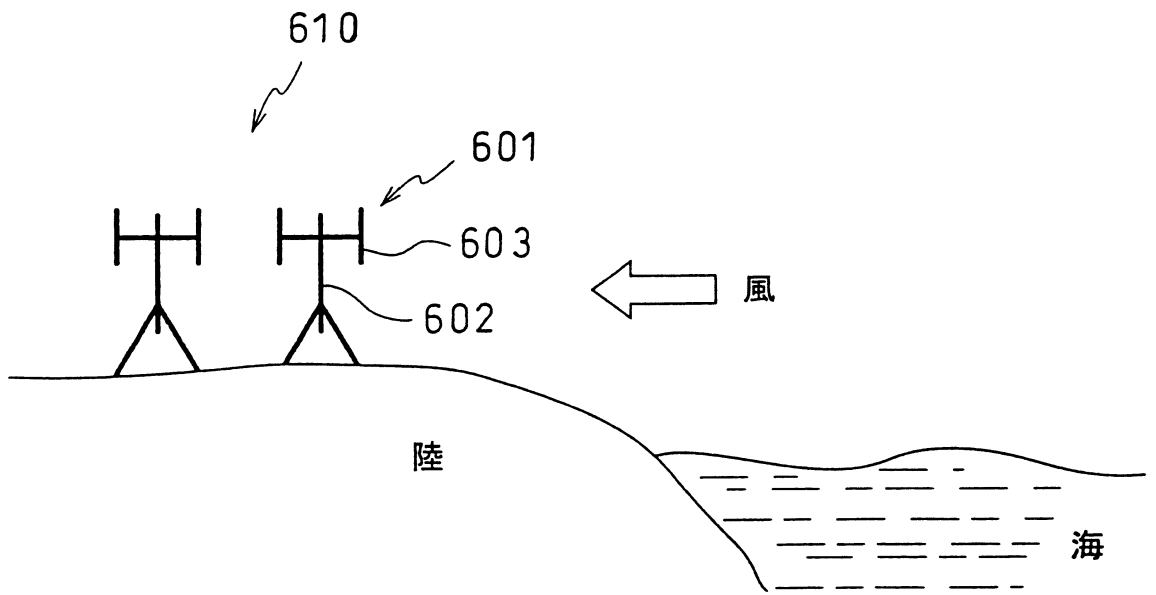


(b)

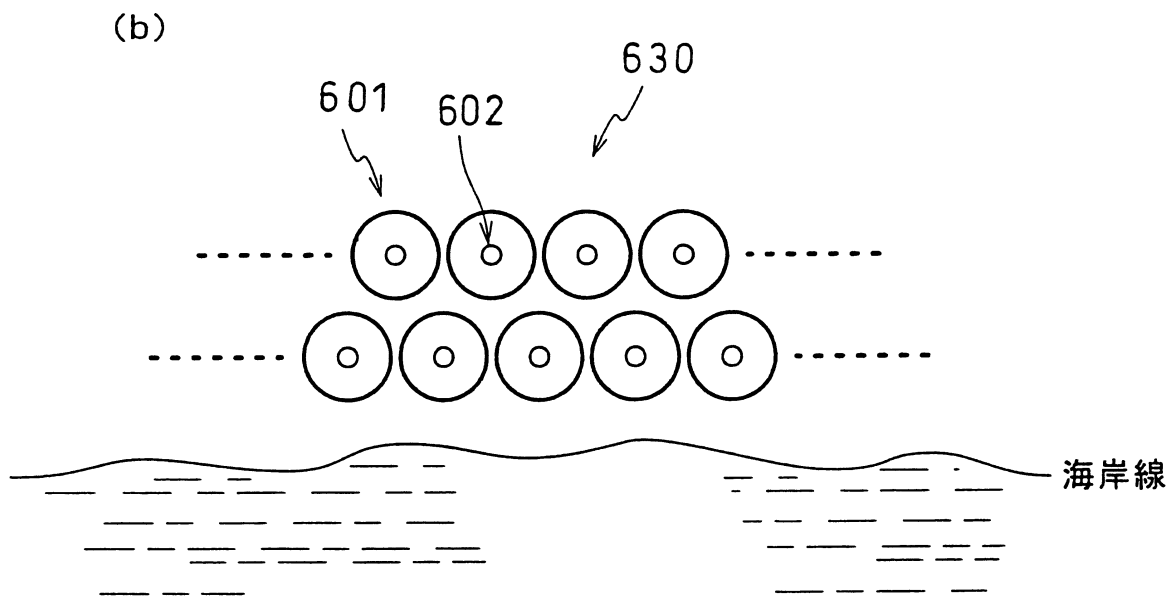
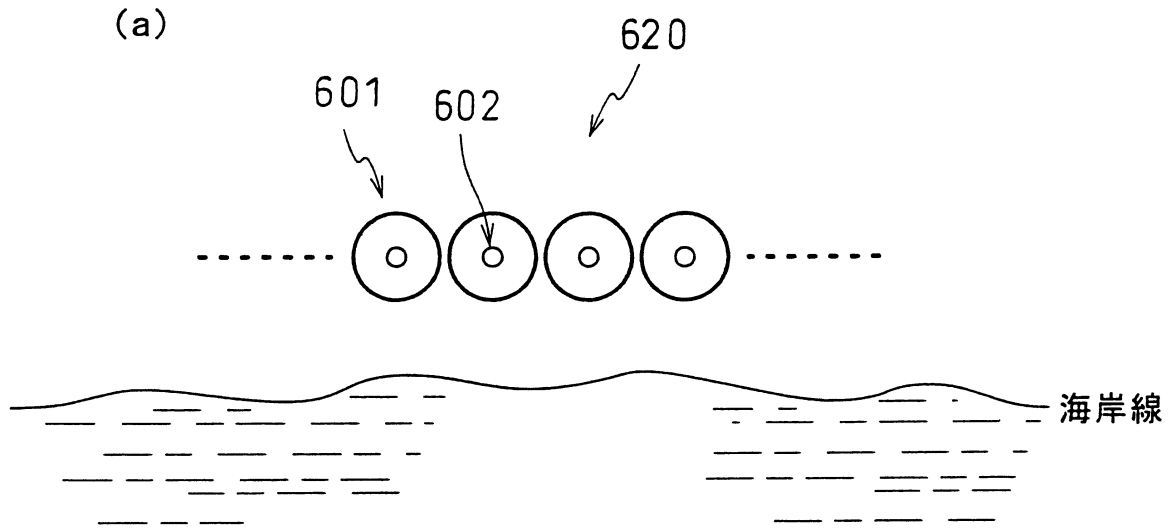
第34圖



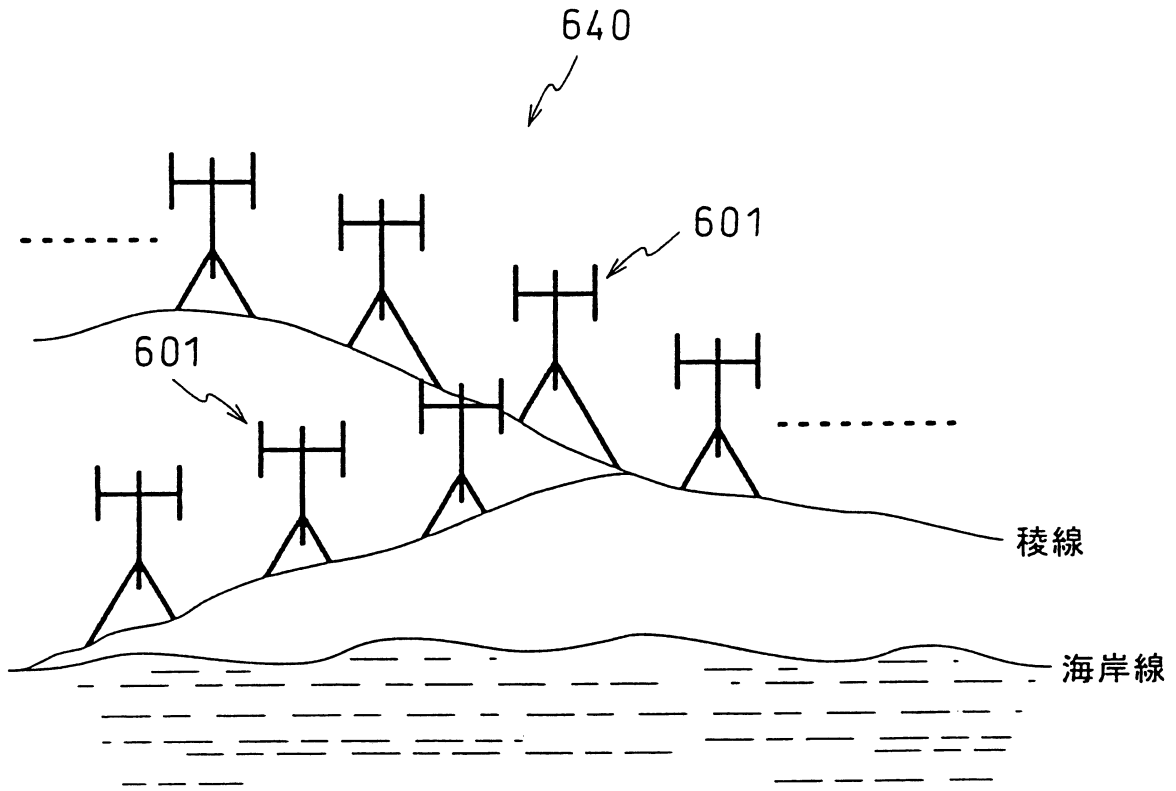
第35圖



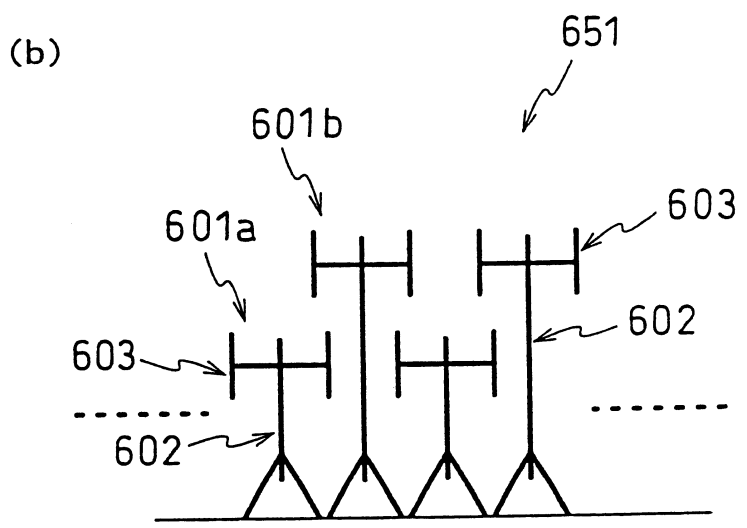
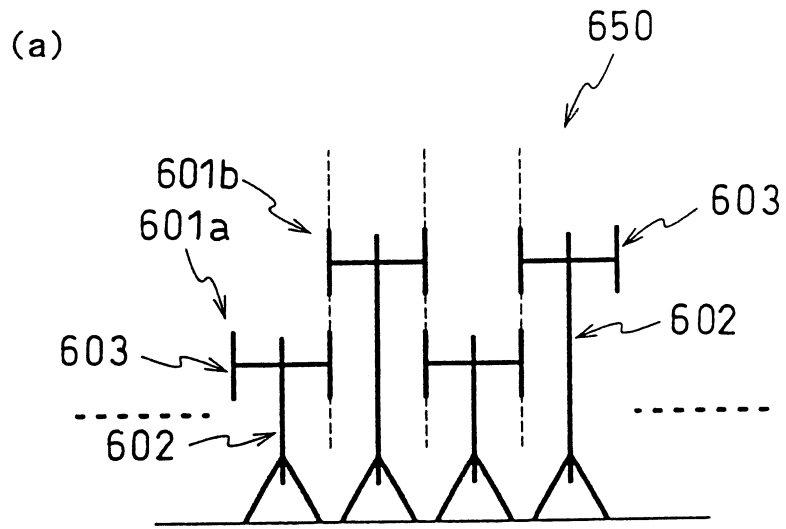
第36圖



第37圖



第38圖



柒、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 1 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

4：上臂部	100：鋼索支承手段
100a：鋼索	100b：鋼索張力調整機構
101：基座	102：旋轉軸
103：葉片	105：整流板
106：筒狀體	106a：固定部位
107、108：軸承	109：構件支承用框體
110：固定部位	112：發電機
113、114：滑輪	115：皮帶

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：