

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： 97133561

※ 申請日期： 97.09.02

※IPC 分類： F03D 3/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

F03D 3/00 (2006.01)

風力發電用風車及其製造方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

WINPRO 股份有限公司/WINPRO CO., LTD.

代表人：(中文/英文) 原明緒/AKIO HARA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國新潟縣新潟市中央區親松 66-1

國 籍：(中文/英文) 日本/JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

原明緒/AKIO HARA

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、2008/07/17、PCT/JP2008/062960

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 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】

本發明係有關於風力發電用風車及其製造方法

【先前技術】

就垂直軸垂直翼型之風力發電而言，為了要經由風力讓風力發電用輪葉產生回轉，是利用風力施加於輪葉片上所產生的阻力，及利用輪葉回轉時所產生的揚力而進行發電。

以利用阻力之風力發電而言，因重視受風面積故採用一般所習知的之偏置半圓筒式 (Savonius)，雖然風速僅是每秒 1 公尺 (1m/秒) 程度之微風即足以讓輪葉回轉，但回轉中產生無法產生超過風速以上之回轉扭矩。又以利用揚力之風力發電而言，採用與飛機機翼相同形狀之回轉輪機 (gyro-mill) 形式亦為一般所習知，但在微風時卻不足以讓輪葉回轉。

在考慮這些問題後作成一提案，利用具有與飛機機翼相同形狀輪葉之回轉輪機型風車，將輪葉內面側之一部分予以切除而得以利用微風在開始回轉初期產生阻力並讓輪葉回轉 (例如特許文獻 1)。

特許文獻 1：特許第 3451085 號公報

【發明內容】

發明所欲解決的課題：

如上所述之風車，因為將輪葉內面側之一部分切除，而無法解決回轉中產生之風的紊流問題。因此而使得揚力減少，並降低了原來所應有之回轉扭矩，而無法達成得到高發電量之風力發電的目的。

但在習知的垂直軸垂直翼型風力發電機中，雖是利用將鋁合金薄板予以彎曲加工後作成具有與飛機機翼相同形狀之輪葉，因難以將輪葉前緣部分作成具有均一性的形狀，故在空氣流動時會產生紊流之問題，同時因強度維持困難，而有發生扭曲變形之虞。

故本發明之目的是提供一種微風即能起動，能抑制回轉中伴隨產生風之紊流，且具有極佳發電效率之風力發電用風車。

用以解決課題的手段：

本發明之風力發電用風車是在與垂直軸正交之面內，以該回轉軸為中心於既定之角度間隔設置複數個輪葉，且前述輪葉具有 1.0 以上揚力係數之流線形翼形，並在相對於翼弦而位於前述回轉軸側之面上，自前緣起相對於翼弦為 55%~95%之範圍內設置開口部。

還有在本發明中，相對於前述回轉軸側之面而言，前述開口部之面積為 30%~5%。

還有在本發明中，設置有複數個開口部。

還有在本發明中，前述開口部之構件較前述輪葉之前部為薄。

本發明申請專利範圍第 1 項中所記載之輪葉製造方法，是前述輪葉中至少有一部分是利用鋁合金壓出成形方法製作之製造方法。

還有本發明是，利用鋁合金壓出成形方法製作出前述輪葉之前述前部的製造方法。

還有本發明是，在前述連結部之端部位置以對應於後側構件之厚度而設置段部，並在此段部上配置前述後側構件之前側的前述前部中，作成具有中空部的製造方法。

還有本發明是，在前述前部上設置連接後側構件之連結部的製造方法。

還有本發明是，將前述後側構件作成較前述前部之厚度為薄的製造方法。

還有本發明是，利用鋁合金壓出成形製作出前述連結部的製造方法。

還有本發明是，備置有連接前述前部與前述連結部之連結裝置的製造方法。

還有本發明是，在前述連結裝置中備置有設置於前述前部及前述連結部中一方之嵌合部，及設置於前述前部及前述連結部中另一方之嵌合受部的製造方法。

利用上述之構造，經由開口部之阻力即使微風亦可以起動，而在利用輪葉揚力回轉之高風速域內，由於在輪葉回轉軸側之面上，距離前緣為相對於翼弦 55%~95%之位置內設置前述開口部，讓造成阻力之回轉軸側面上因風流動所產生之紊流得以減少，而可以得到高回轉扭矩。

還有利用上述之構造，因開口部面積所占比率較小之故，能進一步減少因風流動所產生之紊流。

、還有利用上述之構造，因包括複數個開口部，能在起動之時有效率的捕捉住風。

還有利用上述之構造，經由增加具有較大風阻之前部的厚度，以確保前部之強度，及減少開口部之構件厚度，以達成輕量化。

利用相關製造方法作成之上述構造，係採用鋁合金壓出成形方法，可以確保均一的肉厚及形狀。

還有利用上述之構造，可以確保產生較大風阻之前部具有相當的強度及形狀均一性。

還有利用上述之構造，可以經由作出中空部來增加強度。

還有利用上述之構造，可以將後側構件連結至連結部上。

還有利用上述之構造，可以經由減少後側構件之厚度，而達成輕量化。

還有利用上述之構造，可以確保連結部之強度及形狀均一性。

還有利用上述之構造，經由將後側構件之前側配置於段部之方式，可以將發生於前部與後側構件間之段差予以消除。

還有利用上述之構造，可以經由連結裝置將前部與連結部予以連結。

還有利利用上述之構造，可以經由嵌合部與嵌合受部間之嵌合讓前部與連結部相互連結。

【實施方式】

關於本發明之較佳實施形態係參照附件圖面予以詳細說明。而申請專利範圍中所記載之本發明的內容並不限於以下所說明之實施形態。又、以下說明中之各項構成，也不必需是本發明之必要要件。在各實施例中經由採用與習知所不同的新型風力發電用風車，而得到前所未有的風力發電用風車，並針對該風力發電用風車予以說明。

實施例 1：

針對本發明之實施例參照附件圖面加以說明如下。第 1 圖~第 6 圖中揭示本發明實施例 1，如該等圖中所示，垂直軸型之風車 1 之中心處備置垂直方向之回轉軸 2。在此回轉軸 2 周圍沿著圓周方向以等間隔配置著複數個輪葉 3，在此實施例中係將 3 片輪葉 3、3、3 與前述回轉軸 2 平行配置，亦即前述輪葉 3 是在與前述回轉軸 2 垂直之面上以等角度間隔(在本實施例中是採 120 度間隔)沿著相同半徑之圓周方向而配置。

前述輪葉 3 是位於由前述回轉軸 2 中成放射狀所延伸出之支撐臂 4 之前端，並以相對於該支撐臂 4 之既定角度加以固定。又複數個支撐臂 4 是沿輪葉 3 長度方向設置，在本實施例中係設置 2 個支撐臂。

前述輪葉 3 之外皮是由鋁合金或鈦合金等之輕金屬，或是纖維強化樹脂 (FRP) 等複合材之薄板狀材料所作成。又、輪葉 3 之翼形是具有 1.0 以上並以 1.0~1.4 為佳之揚力係數之流線形，尤其是如非對稱翼輕型飛機 (離陸重量 5700kg 以下之飛機) 中主翼所採用之形狀，例如以 4 字系翼形、RAF 翼形、回流式 (Goettingen) 翼形等為佳。然後將翼形中凸出較大之面 (外周側之面) 作為輪葉 3 之表面 5，將翼形中凸出較小之面 (內周側之面) 作為輪葉 3 之內面 6，此內面為朝向回轉軸側之面。

在前述輪葉 3 中設置用以連接前述表面 5 側與前述內面 6 側之連結材 7，此連結材 7 是由與輪葉 3 外皮相同的薄板狀材料所構成，經由連結材 7 來防止輪葉 3 於回轉中變形。在圖中之 8 是上端與前述回轉軸 2 連結之發電機，此發電機 8 是設置於立柱 (Pole) 9 上。

在此例中前述輪葉 3 之前部 11 係利用鋁合金之壓出成形品所作成，此前部 11 是由位於前述連結材 7 前側之中空部 12，及位於前述連結材 7 後側並各自延伸之表面連結部 13 及內面連結部 14，所形成之一體狀構造，並沿著壓出成形之長度方向具有連續之相同斷面。在前述表面連結部 13 之後端側，由內側凹陷之段部 15 形成表面裝配部 16，又在前述內面連結部 14 之後端側，由內側凹陷之段部 17 形成內面裝配部 18，在前述表面裝配部 16 之外面，利用固定裝置之鉸釘 (Rivet) 20 將較前述前部 11 為薄之板材所形成之表蓋材 19 加以固定，又在前述內面裝配部 18 之外面，

利用鉸釘(Rivet)20將較前述前部11為薄之板材所形成之內蓋材21加以固定。然後經由段部15、17作出在前述之表面5及內面6間未產生段差之構造。又、在前述表面連結部13及內面連結部14之後端，形成內側折彎成近似於直角之折曲緣部13A、14A。如此則表蓋材19及內蓋材21構成了後側構件。

還有在圖中之22為設置於前述前部11上之複數個小螺釘孔(Vis hole)，設置在前述中空部12內而位於連結材7之兩端角部的2處，及前側的2處之位置。

在輪葉3中相對於支撐臂4之裝配位置，設置支撐臂支持構件31，此支撐臂支持構件31係由中央部31A及兩側之側部31B、31B而形成近似口字形狀，將該中央部31A沿著表面連結部13及表蓋材19之內面配置，利用中央部31A上之複數個鉚釘20固定於表蓋材19上，並將該等側部31B、31B之前側固定配置於前述表面連結部13及內面連結部14之間。然後在前述支撐臂支持構件31上之中央部31A側位置，作出用來鑲嵌前述折曲緣部13A之受溝部131A，並再於前述支撐臂支持構件31之側部31B之外緣處，作出用來鑲嵌前述折曲緣部14A之受溝部131B。並再利用固定構件之小螺釘32將支撐臂支持構件31之前側固定於前述連結材7上。

在前述內面連結部13上相對於支撐臂4之裝配位置處形成插通孔33，將支撐臂受材34插入此插通孔33內，並在將前述支撐臂4之前端插入此支撐臂受材34之同時，讓

該前端嵌入前述側部 31B、31B 之間，然後在輪葉 3 內將複數個螺栓 35 插穿過側部 31B、31B 及支撐臂受材 34，並以螺帽 35A 予以螺合，以此方式將支撐臂受材 34 固定於輪葉 3 中。接著將支撐臂 4 由外鑲嵌入突出於輪葉 3 之支撐臂受材 34 內，再利用複數個螺栓 35 及螺帽 35A 將支撐臂 4 固定於支撐臂受材 34 上。而前述之支撐臂受材 34 因是由鋁合金之壓出成形品所作成，故為一實心材料。以此方式利用前述之支撐臂支持構件 31、支撐臂受材 34、螺栓 35 及螺帽 35A 等，構成將支撐臂 4 固定於輪葉 3 上之支撐臂固定裝置 36。

在前述輪葉 3 長方向之兩端部設置蓋板 41 將該端部予以封塞。此蓋板 41 是利用斷面成近似 L 字形狀之固定構件 42 加以固定，並利用铆釘 20 將此固定構件 42 上之一側片 42A 固定在輪葉 3 之內面，而前述固定構件 42 上另一側片 42B 則利用铆釘 20 將其固定於前述蓋板 41 上。然後在蓋板 41 之前側位置，以圖示中未顯示之小螺釘插穿過該蓋板 41，並將這些小螺釘螺合固定於前述小螺釘孔 22 內。

還有在前述固定構件 42 之一側片上，形成讓前述折曲緣部 13A 嵌入之受溝部 131A，並在前述支撐臂支持構件 31 中側部 31B 之外緣處，形成讓前述折曲緣部 14A 嵌入之受溝部 131B。

在前述輪葉 3 之前述內面 6 上形成複數個開口部 51、51…。此開口部 51，是依據翼之空力特性而設置於前緣 52 與後緣 53 之間，位於自前緣 52 起 55%~95%之範圍內，並

以 75%~95%之範圍內為佳，設置複數個開口部 51、51…，這些開口部 51、51…之合計面積為內面 6 面積的 30%~5%，並以 20%~5%為佳。以此方式讓輪葉 3 具有低雷諾數 (Reynolds number) 而形成能產生高揚力係數之翼形，同時於高風速域時能減少空氣流動而在內面 6 側產生紊流之構造。

還有輪葉 3 之翼弦 54，係配置成相對於輪葉 3 之風向 (相對於回轉方向 T 之法線方向) 而言，成 0 度~5 度之角度。又、圖中之 W 是風之吹送方向。

因此在低風速域之起動時，複數個輪葉 3 承受風力，由於位於輪葉 3 後部之開口部 51 使後側產生較大的風阻，經由此空氣阻力讓輪葉 3 朝向前方回轉而獲得起動扭矩。

另一方面，在周速比為 1 以上之高風速域時，是利用在輪葉 3 上產生之揚力讓輪葉回轉，此時由於開口部 51 係位於輪葉 3 之後方，沿著內面 6 自前緣 52 流向後緣 53 之空氣不易產生紊流，故能獲得高回轉扭矩。

以此方式本實施例中，在與回轉軸 2 垂直之面內，以回轉軸 2 為中心在既定角度處設置複數個輪葉 3，形成揚力係數為 1.0 以上具有流線形狀翼形之輪葉 3 的風力發電用風車，由於在相對於翼弦 54 而位於回轉軸側之內面 6，係自前緣 52 起算以相對於翼弦長 55%~95%之範圍內設置開口部 51，可以利用產生於開口部 51 之阻力使得微風亦能起動，而在利用輪葉 3 之揚力回轉之高風速域，由於在離輪葉 3 之內面 6 的前緣 52 起算相對於翼弦長 55%~95%之範

圍內設置開口部 51，讓形成阻力之內面 6 的風流動時之紊流得以減少，而可以獲得獲得高回轉扭矩。

還有以此方式在本實施例中，由於相對於面向回轉軸側之內面 6 而言，開口部 51 所占面積為 30%~5%，故能進一步減少風流動時之紊流。

還有以此方式在本實施例中，由於設置複數個開口部 51，故在起動時可以有效率的捕捉住風。

還有以此方式在本實施例中，由於作為開口部 51 之構件的內蓋材 21 是較輪葉 3 之前部 11 為薄，可經由讓承受較大風阻之前部 11 具有較大厚度，來確保前部 11 之強度，及經由減少開口部 51 之構件厚度，達成輕量化。

還有以此方式在本實施例中，申請專利範圍第 1 項中所記載之輪葉製造方法，係將輪葉 3 之至少一部分採用鋁合金壓出成形方法製造，可以經由鋁合金之壓出成形而確保均一的肉厚及形狀。

還有以此方式在本實施例中，由於輪葉 3 之前部 11 是採用鋁合金壓出成形方法製造，可以確保產生較大風阻之前部 11 具有相當的強度及形狀均一性。

還有以此方式在本實施例中，由於在前部 11 中作出中空部 12，而可經由此中空部 12 來增加強度。

還有以此方式在本實施例中，由於在前部 11 上設置有表面及內面連結部 13、15，分別用來連接後側構件中之表蓋材 19 及內蓋材 21，可以將表蓋材 19 及內蓋材 21 連接至表面及內面連結部 13、15 上。

還有以此方式在本實施例中，由於後側構件中之表蓋材 19 及內蓋材 21 是較前部 11 之厚度為薄，經由減少表蓋材 19 及內蓋材 21 之厚度，可以達成輕量化。

還有以此方式在本實施例中，由於連結部 13、15 係採用鋁合金壓出成形方法製造，可以確保連結部 13、15 之強度及形狀均一性。

還有以此方式在本實施例中，由於在連結部 13、15 之端部位置以對應於後側構件中表蓋材 19 及內蓋材 21 之厚度而設置段部 15、17，再將表蓋材 19 及內蓋材 21 之前側配置於此段部 15、17 上，可以將發生於前部 11 與表蓋材 19 及內蓋材 21 間之段差予以消除。

還有以實施例上之效果而言，由於在前部 11 上設置小螺釘孔 22，可以利用小螺釘簡便的將蓋板 41 等裝配於端部上。

實施例 2：

第 7 圖所示為本發明之實施例 2，其中與上述實施例 1 相同之部分附具有相同的符號，將該相同部分之詳細說明予以省略後說明如下。在此實施例中，前部 11 是由中空部 12 及與該中空部 12 分開設置之分割部 61 所構成，此分割部 61 是利用板狀之後連結材 62 將前述表面連結部 13 及內面連結部 14 之前端連接而形成近似 U 字形，在前述連結材 7 上設置溝狀之嵌合溝 7A，在前述後連結材 62 上形成與前述嵌合溝 7A 相互嵌合之嵌合部 62A。然後由這些作為嵌合

受部之嵌合部溝 7A 及嵌合部 62A 來構成連結裝置 63。且前部 11 及分割部 61 分別都是由鋁合金壓出成形品所作成。並又在中空部 12 內，位於連結材 7 之兩端角部 2 處、中央側 2 處及前側 2 處位置上設置前述小螺釘孔 22。

因此利用將嵌合部 62A 嵌合於嵌合溝 7A 中，並相對於中空部 12 讓分割部 61 沿著長度方向移動之方式，就可以將兩者連接成一體化構造。

以此方式在本實施例中，由於配置了將前部 11 與連結部 13、15 相互連結之連結裝置 63，可以利用連結裝置 63 讓前部 11 與包括著連結部 13、15 之分割部 61 相互連結。

又以此方式在本實施例中，由於連結裝置 63 中包括著嵌合部 62A 及作為嵌合受部之嵌合溝 7A，並分別設置於前部 11 及具有連結部 13、15 的分割部 61 中之一方及另一方上，可以經由嵌合部 62A 及嵌合溝 7A 間之相互嵌合，將前部 11 與連結部 13、15 予以相互連結。

又本發明並不限於前述之實施例，亦可能具有其它各種不同之實施形態。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係揭示本發明實施例 1 風車之正面圖。

第 2 圖係揭示本發明實施例 1 輪葉之背面圖。

第 3 圖係揭示本發明實施例 1 風車之平面圖。

第 4 圖係揭示本發明實施例 1 輪葉之剖面圖。

第 5 圖係揭示本發明實施例 1 輪葉之要部的背面圖。

第 6 圖係揭示本發明實施例 1 輪葉之要部的剖面圖。

第 7 圖係揭示本發明實施例 2 輪葉之要部的剖面圖。

【主要元件符號說明】

- 1~風車；
- 2~回轉軸；
- 3~輪葉；
- 4~支撐臂；
- 5~表面；
- 6~內面；
- 7~連結材；
- 11~前部；
- 12~中空部；
- 13~表面連結部；
- 14~內面連結部；
- 15~段部；
- 16~裝配部；
- 17~段部；
- 18~裝配部；
- 19~表蓋材(後側構件)；
- 21~內蓋材(後側構件)；
- 31~支撐臂支持構件；
- 51~開口部；
- 52~前緣；

53~後緣；

54~翼弦；

7A~嵌合溝(嵌合受部)；

62A~嵌合部；

63~連結裝置。

五、中文發明摘要：

本發明之目的是提供一種利用微風即可以使其起動，能抑制回轉中所伴隨產生之風的紊流，而具有極佳發電效率之風力發電用風車。

該風力發電用風車係以回轉軸 2 為中心於既定之角度間隔設置複數個輪葉 3，輪葉 3 具有 1.0 以上揚力係數之流線形翼形。在相對於翼弦 54 而位於回轉軸側之內面 6 上，自前緣 52 起相對於翼弦長為 55%~95%之範圍內設置開口部 51。以此方式利用開口部 51 上之阻力即使微風亦可以起動，而在利用輪葉 3 之揚力回轉的高風速域，由於在輪葉 3 之內面 6 上距離前緣 52 為相對於翼弦長 55%~95%之位置設置開口部 51，使得內面 6 上因風流動所產生之紊流所造成之阻力得以減少，而可以得到高回轉扭矩。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種風力發電用風車，以回轉軸為中心於既定角度間隔設置複數個輪葉，前述輪葉是具有 1.0 以上揚力係數之流線形翼形，

其特徵在於：

在相對於翼弦而位於前述回轉軸側之面上，自前緣起相對於翼弦長為 55%~95%之範圍內設置開口部。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之風力發電用風車，其中相對於前述回轉軸側之面而言，前述開口部之面積為 30%~5%。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之風力發電用風車，其中設置著複數個開口部。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之風力發電用風車，其中前述開口部之構件較前述輪葉之前部為薄。

5. 一種風力發電用風車之製造方法，其特徵在於：在申請專利範圍第 1 項所述之輪葉製造方法中，前述輪葉中至少有一部分是利用鋁合金壓出成形方法製造。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之風力發電用風車之製造方法，其中利用鋁合金壓出成形方法製作出前述輪葉之前述前部。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之風力發電用風車之製造方法，其中在前述前部中具有中空部。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之風力發電用風車之製造方法，其中在前述前部中設置用以連接後側構件之連結

部。

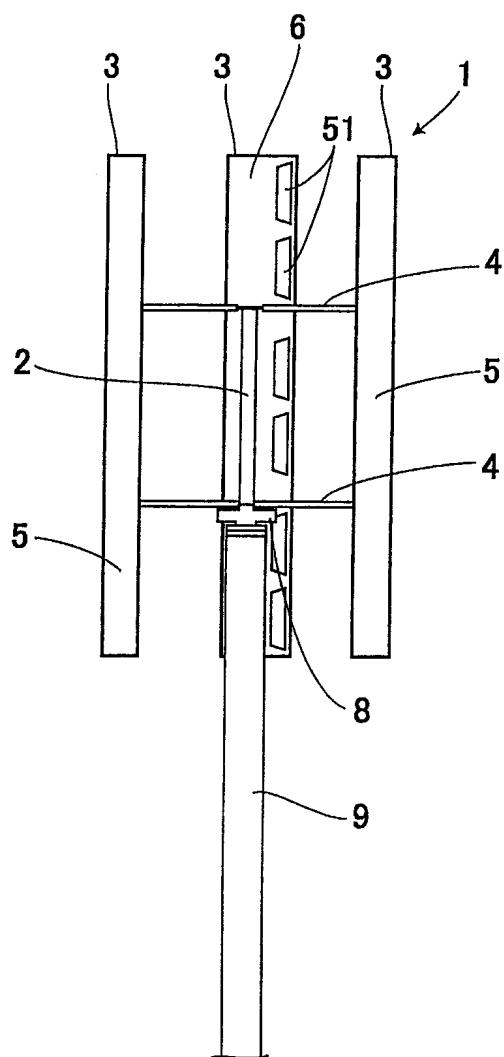
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之風力發電用風車之製造方法，其中將前述後側構件作成較前述前部之厚度為薄。

10. 如申請專利範圍第 8 項所述之風力發電用風車之製造方法，其中利用鋁合金壓出成形方法製造前述連結部。

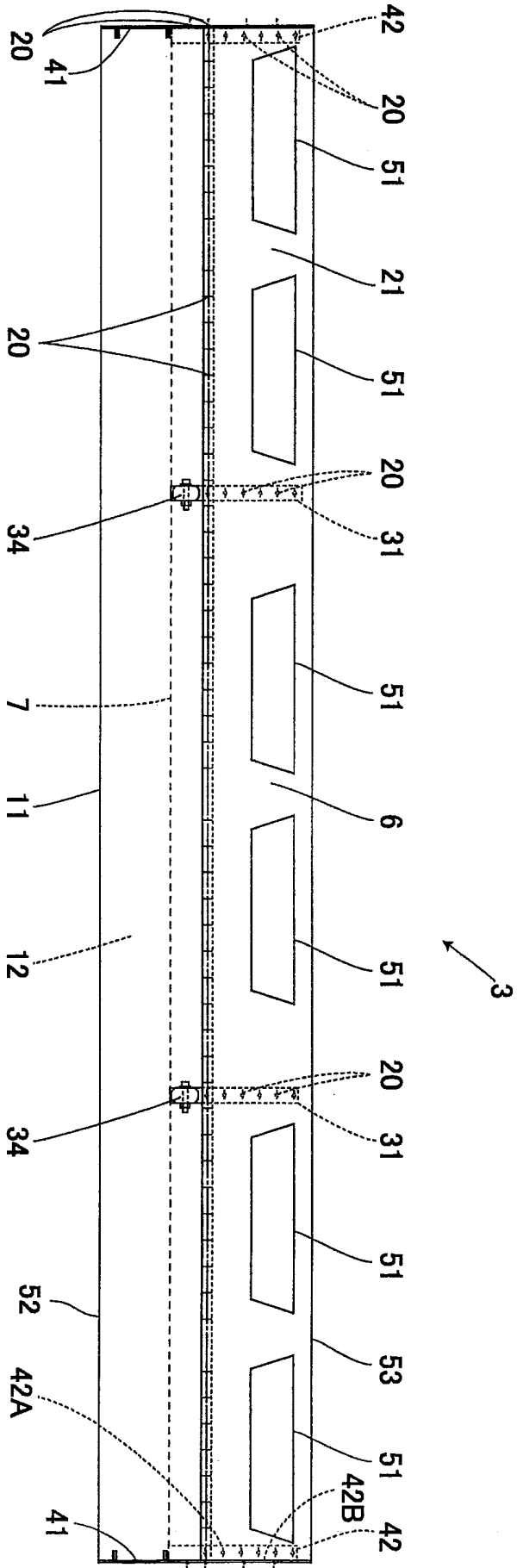
11. 如申請專利範圍第 9 項所述之風力發電用風車之製造方法，其中在前述連結部之端部位置對應於後側構件之厚度而設置段部，並將前述後側構件之前側配置在此段部上。

12. 如申請專利範圍第 10 項所述之風力發電用風車之製造方法，其中包括連接前述前部與前述連結部之連結裝置。

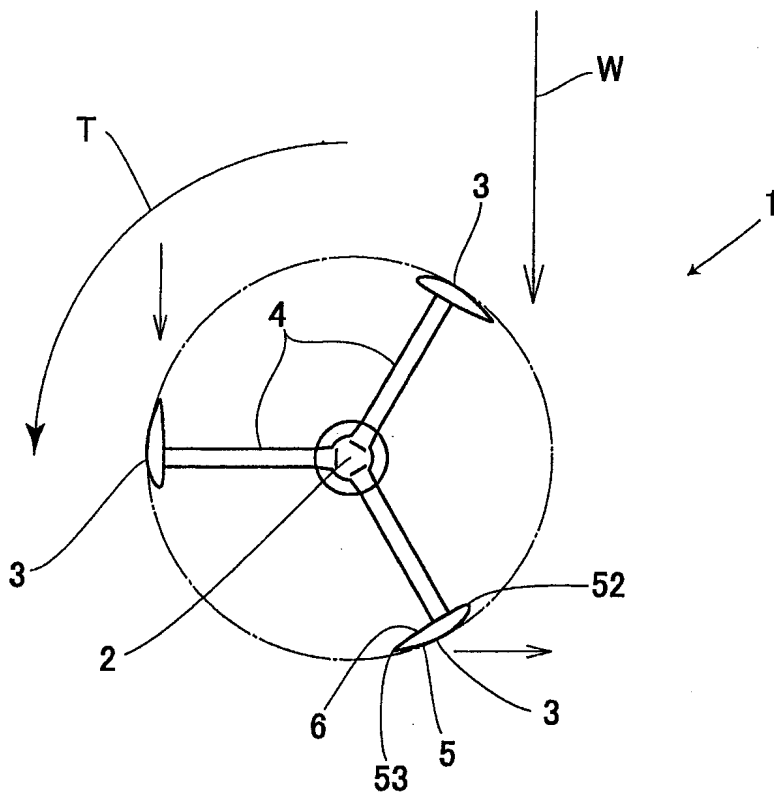
13. 如申請專利範圍第 12 項所述之風力發電用風車之製造方法，其中前述連結裝置包括著設置於前述前部及前述連結部中一方之嵌合部，與設置於另一方之嵌合受部。



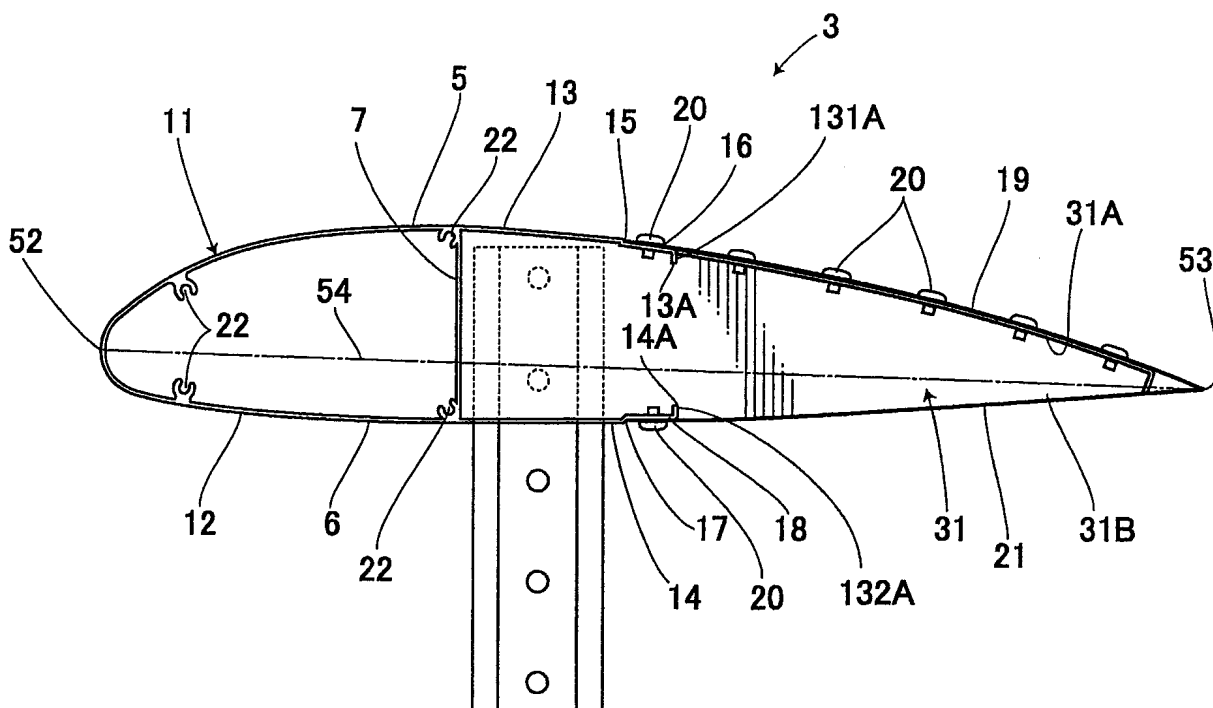
第1圖



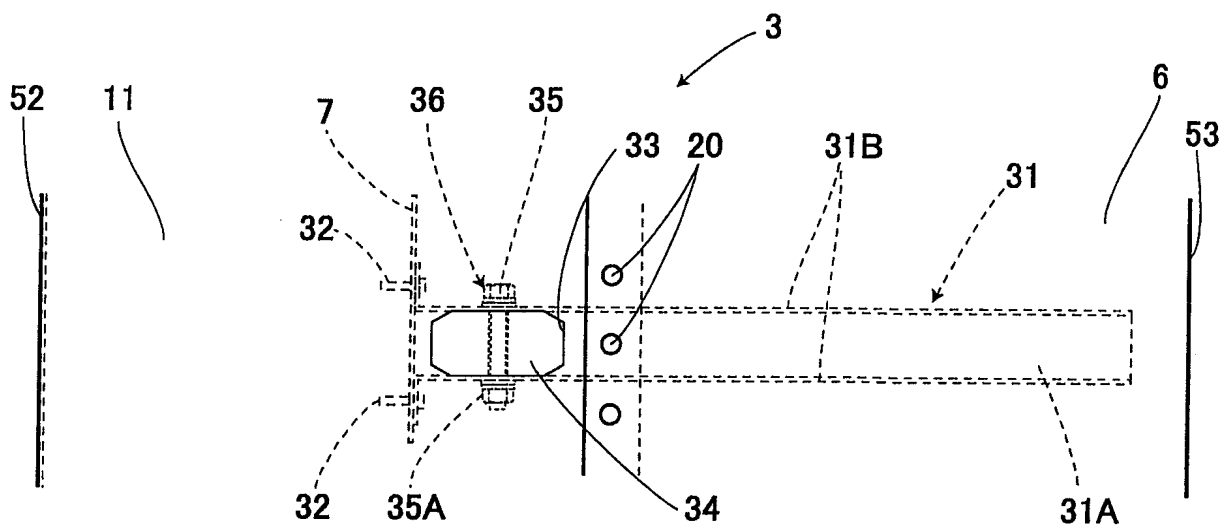
第2圖



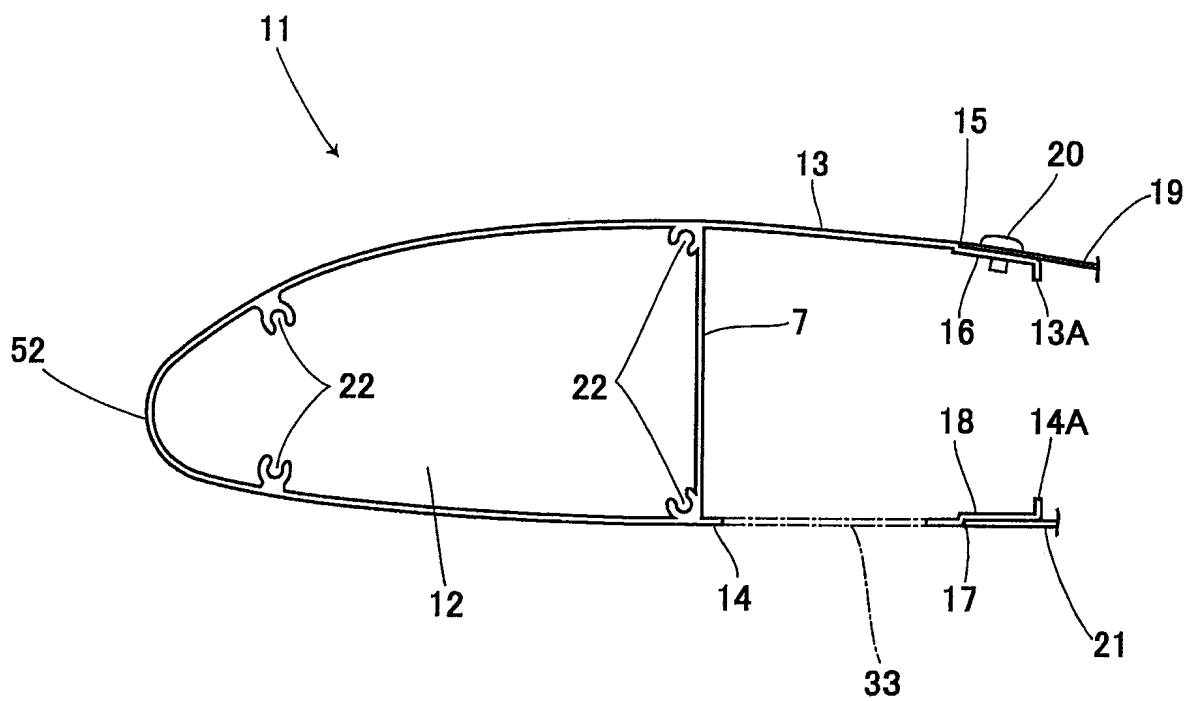
第3圖



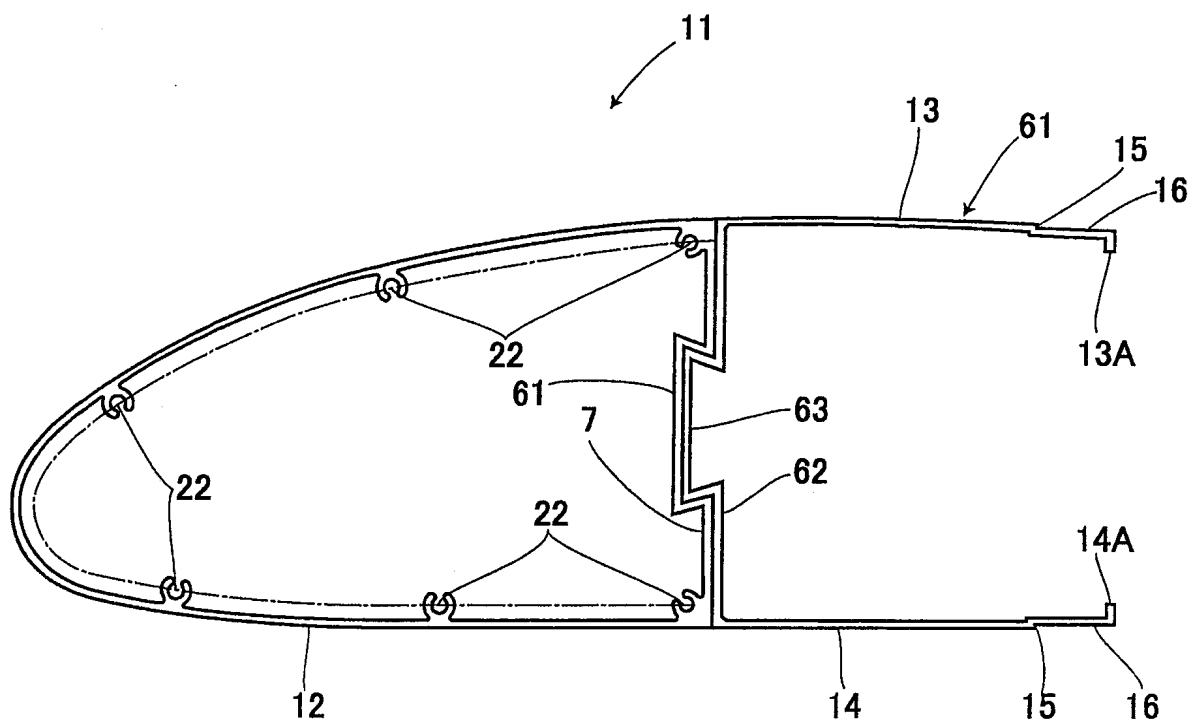
第4圖



第5圖



第6圖



第7圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1~風車；

2~回轉軸；

3~輪葉；

4~支撐臂；

5~表面；

6~內面；

8~發電機；

9~立柱；

51~開口部。

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