

公告本

申請日期	88.3.22
案 號	88104513
類 別	F04 > 29/38

A4
C4

421696

(以上各欄由本局填註)

發明 專利 說明 書

一、發明 名稱	中 文	軸向流動風扇
	英 文	AXIAL FLOW FAN
二、發明 人	姓 名	亞歷山德羅·史培佳利
	國 籍	義大利
	住、居所	義大利可瑞吉歐(瑞吉歐艾米利亞)里歐納多達文西路8號
三、申請人	姓 名 (名稱)	義大利商·史培爾有限公司
	國 籍	義大利
	住、居所 (事務所)	義大利可瑞吉歐(瑞吉歐艾米利亞)伯卡比26/B號
	代 表 人 姓 名	亞歷山德羅·史培佳利

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝

訂

線

421696

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

歐洲國(地區) 申請專利, 申請日期: 1998,3,23 案號: 98830169.3 , 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於: , 寄存日期: , 寄存號碼:

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

本發明係關於一軸向流動風扇，其具有於該風扇轉動平面傾斜的扇葉。

由本發明所揭露的風扇有不同的應用，例如，於一機動車輛或類似的引擎之冷卻系統中使空氣流經一熱交換器或是放熱器，或是於車輛的內廂加熱系統中，使空氣流經一熱交換器，本發明所揭露的風扇可供用於在建築物之固設的空氣調節或是加熱設備中。此種類型的風扇必需符合各種不同的要求，包括，低噪音、高效率、大小尺寸緊實以及良好的氣壓(壓力)與傳送值。

歐洲專利EP-0 553 598 B，其與本發明有相同申請人，揭露一種風扇，其扇葉沿著總長度有一固定弦長，此外，該等風扇的前緣和後緣形成二條曲線，該等曲線若是被投影於該風扇的轉動平面上會形成二條圓弧線。根據前述專利製成的風扇以高效率低噪音的方式獲得良好效果，但是其達成高度氣壓(壓力)的能力受到限制，主要原因在於其小的軸向尺寸。達成高氣壓值之需要已成一重要性遽增的需求，因為在汽車的溫度單元中含有二個或更多的熱交換器序列設置(例如：空氣調節系統的冷凝器，冷卻系統的放熱器及用於渦輪引擎空氣供給系統的熱交換器)，或是因為放熱器增厚用以補償較小的正前方尺寸。

本發明的目的係在解決上述風扇氣壓或是壓力的問題，並且於效率和降低噪音方面做進一步的改良。

此問題藉由於獨立項中所述的特徵獲得解決。依附項則論及本發明較佳的、更有利的實施例。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(2)

本發明於此將參照隨附之例示本發明較佳實施例的圖式做一說明，其中：

第1圖係根據本發明製造風扇的前視圖。

第2圖例示本發明所揭露之風扇前視之幾何特徵。

第3圖顯示本發明的風扇由中心軸至梢端以一固定間隔所截取的斷面。

第4圖例示本發明之風扇扇葉的其他幾何特徵透視圖。

第5圖顯示於第1圖中所示的風扇之細部放大圖與相關的管。

第6圖係本發明之另一實施例的前視圖。

第7圖顯示以數學座標呈現本案發明之風扇扇葉的凹緣圖形。

第8圖係一圖片用以顯示該扇葉角於一扇葉不同的斷面以本發明之扇葉直徑為函數的變化。

用以說明該風扇的名詞如下被定義：

弦長(L)是由前緣至後緣，跨越該扇葉的斷面之空氣動力學外廓所延伸的弧線正對的直線線段。可藉由使該扇葉與一具有與該風扇轉動的軸重合之軸，且其半徑r重合於點Q的圓柱體相交而獲得。

該扇葉之中線或是中弦線(MC)，係連結該等弦長的中點所成的不同射線。

掠角(δ)於該扇葉的特徵曲線上，例如呈現該扇葉後緣之曲線的一給定點Q上被量測，係為一由該電扇的中心

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (3)

出發至該點Q有關的射線與該曲線在同一點Q上之切線所形成的夾角。

一扇葉的特徵曲線之歪斜角或淨位移角(α)係介於通經該特徵曲線之射線(例如,呈現該扇葉之中弦線的曲線)與通經該扇葉曲線於一末端的射線之間。

該扇葉角(β)係該風扇的旋轉平面與該扇葉斷面的空氣動力學外廓之前緣到後緣相連的直線之夾角。

間距比(P/D)係指螺旋的間距,亦即相關的點Q藉以軸向的位移的量,即 $P=2 \cdot \pi \cdot r \cdot \tan(\beta)$,於此r係至點Q之射線的長度,而 β 是於該點Q的扇葉角,以及該風扇的最大直徑。

外廓寬度f是該最長直線線段至該弦長L,由該弦長L量測至扇葉彎度直線,外廓彎度f的位置與弦長L相關,可以該弦長長度的百分比表示。

傾斜度(V)係該扇葉自轉動平面的軸向位移,不僅包括整個外廓自轉動平面的位移,亦含有源自扇葉曲度的軸向部份,若是有,亦係位於軸向方向。

參考隨附的圖片,風扇1繞著軸2旋轉,並且包含有一於該風扇的轉動平面XY設置有數個扇葉4的中心軸3。該等扇葉具有一基部5與梢部6,並係以一凸緣7和凹緣8所界定。由於藉由根據本發明製成的風扇不論在正向或是反向在效率、噪音程度和氣壓等方面均已得到令人滿意的結果,凸緣7和凹緣8之任一均可做為該扇葉的前緣或是後緣。換言之,該風扇可以空氣流動先接觸凸緣7然後接觸

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

像

五、發明說明(4)

凹緣8的方式轉動，或是反之，以先接觸凹緣8再接觸凸緣7的方式。

明顯地，該等扇葉的斷面之空氣動力學外廓必需根據該風扇1的操作模式來定位，也就是說，根據空氣是要迎向凸緣7或凹緣8來決定。

在扇葉4的梢部6上，可設置有一加強環9，該環9增加該等扇葉的強度，例如避免扇葉4的角 β 因為空氣動力學的負載於扇葉末端區域產生變化。

該環9與一管10結合，限制了該風扇附近空氣的翻騰，並且降低了扇葉梢部6的震動，此等震動已知係由於風扇4兩面不同的壓力所產生。

為了這個目的，環9具有一個厚緣部份11，其設置至一由管10產生的對應座12中。長度(a)在軸向方向係非常的小，介於緣11與座12之間，與介於該二件的部份所形成的複雜形狀一起降低了在風扇梢端的空氣渦動。

此外，在外環9和管10之間的特殊配置使得這二個零件緊密結合，然而同時亦限制了該風扇的軸向移動。

就整體而言，該環9呈現一噴口的形狀，也就是說，在該等扇葉梢部，其入口段大於空氣通經段。較大的吸入表面藉由補償氣流的阻力以保持空氣以一穩定的速率流動。然而如第6圖所示，不必需設置外加強環以及相對應的管。

該等扇葉4被投影至該風扇1的轉動平面上時，具有如下所述的幾何特徵。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

頁

五、發明說明(6)

位於中央的夾角(B)，假設該風扇的幾何中心與該風扇的轉動軸2重合，於基部5處相對稱的扇葉寬度可以使用一關係式其與該介於二個相鄰扇葉之間的最大間隙有關。事實上由於此種風扇較佳係由塑膠射出成形方式製造，因此，該等扇葉於鑄模中無法重疊，否則用以製造該風扇的鑄模必需非常複雜，並且造成製造成本不可避免的增加。

再者，需注意的是，特別是在機動車輛的應用例子中，該等風扇不會持續的運作，因為大部份的時間裡，引擎會運轉，該等風扇連結的熱交換器係由車輛本身移動所產生的氣流被冷卻。因此當風扇沒有轉動時，必需使空氣可以很容易的流通。這可藉由在扇葉之間留下一個相當寬的間隙而達成。換言之，扇葉不能成為阻礙由車輛本身移動所產生之空氣流動冷卻效應之障壁。用來計算角(B)的關係式是：

$$B = (360^\circ / \text{扇葉數目}) - K; \quad K_{\min} = \text{中心軸直徑, 在中心軸的扇葉外廓之高度}$$

角(K)是在鑄模時需考慮的因素，其係必需存在二扇葉之間以避免其重疊的最小距離，並且是中心軸直徑的函數：中心軸直徑越大，角(K)越小，角(K)的值也會受到在中心軸扇葉的高度影響。

以下說明僅係提供實例，有關一根據本發明製成之風扇的應用實例，而非為限制本發明的技術思想。如隨附圖片所示，該風扇具有7個扇葉，一個直徑140mm的中心軸，與一個與外環9直徑相關，385mm的外直徑。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

角(B)與該中心軸的扇葉寬度有關，使用此等數值計算之後可得其值為 44° 。

風扇1的扇葉4之幾何形狀於此被描述：

該扇葉4首先由一在風扇轉動平面XY上投影所界定，然後在該XY平面上的扇葉投影被轉摹至空間中。

參及第2圖中所示的細節，扇葉4的幾何結構含有畫出依序由左方之射線17和右方的射線16所夾之角B的二等分線13。一射線14，以角 $A=3/11$ 角B於逆時針方向，相對於該二等分線轉動，以及一射線15，亦以一角A於逆時針方向，但是相對於射線16旋轉後被劃定。該二射線14與15因此均係以一角 $A=3/11$ 角B，亦即 $A=12^\circ$ 被旋轉，射線16和17與中心軸3的交叉點和射線14與15風扇外環9(或是與一和該外環9有相同直徑的圓)之交叉點，決定了位於XY平面上的四個點(M, N, S, T)，其界定了風扇1的扇葉4之投影。於該凸緣7的投影亦藉由第一切線21以一以角 $C=3/4$ 角A，亦即 $C=9^\circ$ ，於該中心軸3相對於射線17偏斜通經點M被定義。

一如可於第2圖中所見的，角C相對於射線17於一順時針方向被測得，並且因此當凸緣7先迎向氣流時，第一切線在射線17之前，或是當凸緣7最後觸及氣流，也就是緣8先迎向氣流時，第一切線在射線17之後。

在外環9中，凸緣7亦由第二切線22所定義，該第二切線係以一相當於六倍角(A)之角(W)，也就是 72° ，相對於射線14被偏斜，通經位於外環9上的點(N)，如第2圖所示，角(W)係以逆時針方向，相對於射線14被測得，並且因此，

五、發明說明(7)

當凸緣7先迎向氣流時，第二切線22在前方，或是當凸緣7最後觸及氣流時，也就是緣8先迎向氣流時，位於射線14後方。

於實施時，凸緣7的投影與第一切線21及第二切線22相切，且其特徵在於僅有一個凸緣而無彎曲部分。定義凸緣7的曲線係如下述形式的拋物線：

$$y=ax^2+bx+c$$

於實施例的圖式中，該拋物線係由下列等式定義：

$$y=0.013x^2-2.7x+95.7$$

這個等式決定了在數學座標上所畫出的曲線，以一XY平面上相關可變動的X與Y之函數，顯示於第7圖。

再回到第2圖，該拋物線的端點係由切線21和22在點(M)及(N)被界定，並且最凸起的區域於最靠近中心軸3處。

實驗證實，在風扇旋轉平面XY軸上拋物線投影的凸緣7提供了極佳的效率和噪音特徵。

有關於在平面XY上的扇葉4的凹緣8之投影，任何可界定一凹陷的二次曲線配置均可以被應用。例如，凹緣8的投影可由一與凸緣7相類似的方法界定，以及以實質上相同的方法配置。

於一較佳實施例中，該界定於平面XY上的凹緣8之投影曲線係為一圓弧，其半徑(R_{CU})等於中心軸之半徑(R)，並且於此所述的應用實施中，此半徑之值70mm。

如第2圖所示，凹緣8的投影係由點S和點T劃定界線，並且係為一圓弧，其半徑等於中心軸半徑。因此，凹緣8

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(8)

投影完全為幾合條件所定義。

第3圖顯示由左至右，亦即中心軸3至扇葉4外緣6，以固定間隔截取的11斷面相對應的外廓18。

該等外廓18具有一些共同的特徵，但是幾何學地有所區別，以能順應空氣動力學的條件，該空氣動力學的條件實質上是在徑向方向，該等外廓位置的函數。該等特徵於所有的扇葉外廓均相同，特別適於達成高效率 and 氣壓與噪音的目標。

在最左方的第一個外廓彎度較大，並且具有一較大的扇葉角度(β)，因為較靠近中心軸，其線性速度會較外側的外廓小。

外廓18具有一個面18a，其具有一起始直線線段。此起始直線線段係被設計以使氣流平順地進入，避免扇葉“擊打”空氣而阻斷平順的氣流，因而產生噪音並降低效率。在第3圖中，此直線線段被標記為(t)，且其長度是弦長(L)的14%至17%。

該面18a的其餘部份，實質上由圓弧所組成。通經該外廓，朝向該等扇葉的梢端靠近中心軸處，該等構成面18a的圓弧半徑越來越大，換言之，扇葉的外廓彎度(f)減少。與該弦長(L)相關，該等外廓彎度被定位於一點，於第3圖中被標記為(1f)，介於弦長(L)總長度35%至47%。這個長度必須自先迎向空氣的外廓邊緣被量測。

扇葉的背18b係由一曲線所定義，因此該外廓的最大厚度(Gmax)位於該扇葉的總長度的15%至25%，且較佳係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

頁

五、發明說明(9)

為該弦長(L)的長度之20%。在這個情況中，此長度也必需自先迎向空氣的外廓邊緣被量測。

由該等外廓向中心軸移動，其中最大的厚度(Gmax)具有其最高值，外廓18的厚度以一穩定的速率朝扇葉梢端的外廓遞減，於此，其係以一約其值的1/4的數值減少。在該風扇的最外側部份，該等扇葉4的斷面的外廓18有最小(Gmax)厚度值，因為其空氣動力學特性必須使其順應較高的速度。以此方式，該外廓對於扇葉斷面的線性速率被最佳化，這個速率明顯的隨著該風扇半徑的增加而增加。

該等外廓(18)的弦長(L)長度也會以一半徑的函數改變。

該弦長(L)於扇葉4的中央達到最高值，並且朝該扇葉的梢部6遞減以降低在該風扇扇葉的最外側部之空氣動力學的負載，且如上所述，增加在該風扇不運作時的空氣通量。

扇葉角(β)也會隨著風扇半徑的函數變化。特別是該扇葉角根據準線法則減少。

該扇葉角(β)的變化量法測可以依據在該風扇扇葉最外圍部份的空氣動力學負載需求被選定。

於一較佳實施例中，扇葉角(β)的變化量係一風扇半徑(r)的函數，依據一由下列等式所定義的立方法則：

$$(\beta) = -7 \cdot 10^{-6} \cdot r^3 + 0.0037 \cdot r^2 - 0.7602r + 67.64$$

以該等風扇半徑(r)為函數的(β)變化量法則於第8圖中以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

束

五、發明說明 (10)

圖表被呈現。

第4圖顯示，在XY平面的扇葉4之投影如何被轉摹到空間中。該扇葉4具有一與該風扇1旋轉平面相關的傾斜度V。

第4圖顯示連接一扇葉(4)的點(M',N')與(S',T')的線段。

該等點(M',N',S',T')係由位於XY平面的點(M,N,S,T)出發，並且畫出垂直的線段(M,M')、(N,N')、(S,S')、(T,T')所獲得，其因此決定了一個傾斜度(V)，換言之，該扇葉4與軸向的位移。

此外，於較佳實施例中，每一個扇葉4具有一個由第4圖中的弧19與20所界定的形狀，此等弧19與20係為圓弧，其曲度以一直線線段(M',N')和(S',T')的長度之函數被計算。如第4圖所示，弧19與20係自相關的直線線段(M',N')及(S',T')分別以(h1)和(h2)凸出。該等長度(h1)和(h2)係自風扇1轉動的XY平面垂直被量測，並且線段(M',N')和(S',T')的本身長度被計算。

於第4圖中的虛線係與凸緣7和凹緣8相關的曲線(拋物線與圓弧)。

該扇葉4的傾斜度(V)，同時與軸向位移組成與曲度相關，使其可依空氣動力學的負載與平衡空氣動力學的要素於該扇葉上，校正扇葉的曲度，以此方法獲致一分布函蓋整個風扇的正前方表面的均勻的軸向氣流。

此風扇扇葉的所有特徵數值，根據該實施例所述，於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

紙

五、發明說明 (11)

下表中概述，於此 r 係風扇的半徑，而其他的變數與半徑值相關：

L 係指弦長；

f 係指外廓彎度；

t 係指扇葉斷面的起始直線線段。

lf 係指該外廓彎度相對於該弦長 L 的位置。

β 係指以60進位表示的扇葉斷面外廓的角度。

X 與 Y 係指於該扇葉拋物線邊緣的數學座標。

r	70	100.6	131.2	161.9	179
L	59.8	68.7	78.2	73	71.2
f	8.2	7.5	7.8	6.7	5
t	10	10.5	11	10.5	10
lf	21	25.5	31.2	32.8	33
β	30.1	21.9	15.7	13.3	11.1
x	65.3	93.2	126.1	161.9	176.4
y	-25.2	-43.0	-38.1	-0.7	23.9

實驗顯示，根據本發明製造的風扇具有25%-30%的噪音程度，於dB(A)量測，較習知的此類風扇為低，於覺的舒適度上有相當大的改善，亦即所產生聲音較習知的風扇更“使人愉悅”。

此外，在相同氣體傳送條件下，根據本發明製作的此等風扇顯示氣壓值較習知的此類風扇上升50%。

在根據本發明製作的風扇中，由扇葉的背面通經扇葉正面的構形，在噪音程度上不會造成任何可發覺的改變。此外在特定工作條件下，此等扇葉正面傳送量較背面構形

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (12)

多 20 至 25%。

元 件 標 號 對 照 表

1	風 扇	13	二 等 分 線
2	軸	14	射 線
3	中 心 軸	15	射 線
4	扇 葉	16	射 線
5	基 部	17	射 線
6	梢 部	18	外 廓
7	凸 緣	18a	面
8	凹 緣	18b	背
9	環	19	曲 線
10	管	20	曲 線
11	緣	21	第 一 切 線
12	對 應 座	22	第 二 切 線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

四、中文發明摘要 (發明之名稱：軸向流動風扇)

一種軸向流動風扇(1)，其包含有一中心軸(3)，數個扇葉(4)，每一片扇葉(4)具有一基部(5)以及一梢部(6)，並係以一凸緣(7)及一凹緣(8)來劃定界線，該凸緣(7)於該風扇轉動平面上之投影係由一拋物線所界定，該凹緣(8)於該風扇轉動平面上之投影係由一圓弧所界定。該等扇葉(4)係由一具空氣動力學的外廓(18)之斷面所組成，該等外廓(18)有一面(18a)其包含有至少一起始直線線段(t)與根據以該風扇的半徑為函數的變量立方法則，自扇葉(4)的基部(5)向梢部(6)漸進而持續地減少的扇葉角(β)。

英文發明摘要 (發明之名稱：AXIAL FLOW FAN)

The axial flow fan (1) comprises a central hub (3), a plurality of blades (4), each blade (4) having a root (5) and an end (6) and being delimited also by a convex edge (7), whose projection onto the plane of rotation of the fan is defined by a parabolic segment, and by a concave edge (8) whose projection onto the plane of rotation of the fan is defined by a circular arc. The blades (4) consist of sections having aerodynamic profiles (18) with a face (18a) comprising at least one initial straight-line segment (t) and a blade angle (β) that decreases gradually and constantly from the root (5) towards the end (6) of the blade (4) according to a cubic law of variation as a function of the fan radius.

六、申請專利範圍

第088104513號專利申請案申請專利範圍修正本

修正日期：89年08月

1. 一種軸向流動風扇(1)，其於一平面(XY)中轉動，並且包含有一個中心軸(3)，數個扇葉(4)，每一扇葉具有一基部(5)及一梢部(6)，該等扇葉(4)亦由一凸緣(7)與一凹緣(8)劃定界線，並且由一具有空氣動力學外廓的斷面所組成，該外廓有一自該扇葉(4)的基部(5)朝梢部(6)漸進而持續地減少的扇葉角(β)，該扇葉角(β)被界定為介於該轉動平面(XY)與一連結各風扇斷面之空氣動力學外廓(18)的前緣至後緣的直線之間的氣流夾角，該風扇特徵在於該凸緣(7)於(XY)平面上的投影係由一拋物線所界定。
2. 如申請專利範圍第1項之風扇，其特徵在於該凹緣(8)在(XY)平面上的投影係由二次曲線線段所界定。
3. 如申請專利範圍第1項之風扇，其特徵在於該凹緣(8)在(XY)平面上的投影係由一拋物線線段所界定。
4. 如申請專利範圍第2項之風扇，其特徵在於該凹緣(8)在(XY)平面上的投影係由一圓弧所界定。
5. 如申請專利範圍第1項之風扇，其特徵在於該等空氣動力學的外廓(18)具有一面(18a)，其包含有至少一個起始線段(t)。
6. 如申請專利範圍第5項之風扇，其特徵在於該等空氣動力學的外廓(18)具有一面(18a)，其在起始線段(t)後隨繼有一實質上由圓弧構成的線段。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第5項之風扇，其特徵在於該空氣動力學的外廓(18)具有一弦長(L)與一由一凹曲線與該面(18a)結合所界定的背(18b)，於介於自該首先迎向空氣邊緣被測得的弦長L的15%至25%的區域，決定了該外廓的最大厚度值(G_{max})。
8. 如申請專利範圍第6項之風扇，其特徵在於該空氣動力學的外廓(18)具有一弦長(L)與一由一凹曲線與該面(18a)結合所界定的背(18b)，於介於自該首先迎向空氣邊緣被測得的弦長L的15%至25%的區域，決定了該外廓的最大厚度值(G_{max})。
9. 如申請專利範圍第1項之風扇，其特徵在於每一個被投影至(XY)平面的扇葉(4)係由位於(XY)平面上的四個點(M,N,S,T)所劃定界線，並以一與正對該風扇中心之單一扇葉(4)的寬度有關的角(β)為函數被界定；且其中於該四個點(M,N,S,T)是由下述幾何特徵被決定：

點(M)與點(S)係位於中心軸(3)或扇葉(4)的基部(5)，並由自該風扇中心發出射線(16,17)所界定，並形成角(B)；

點(N)係位於扇葉(4)的梢部(6)，並於逆時針方向，以一角(A)=3/11角(B)相對於該角(B)的中分線(13)被移動；

點(T)係位於扇葉(4)的梢部(6)，並於逆時針方向，以一角(A)=3/11角(B)相對於自該風扇中心發出

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

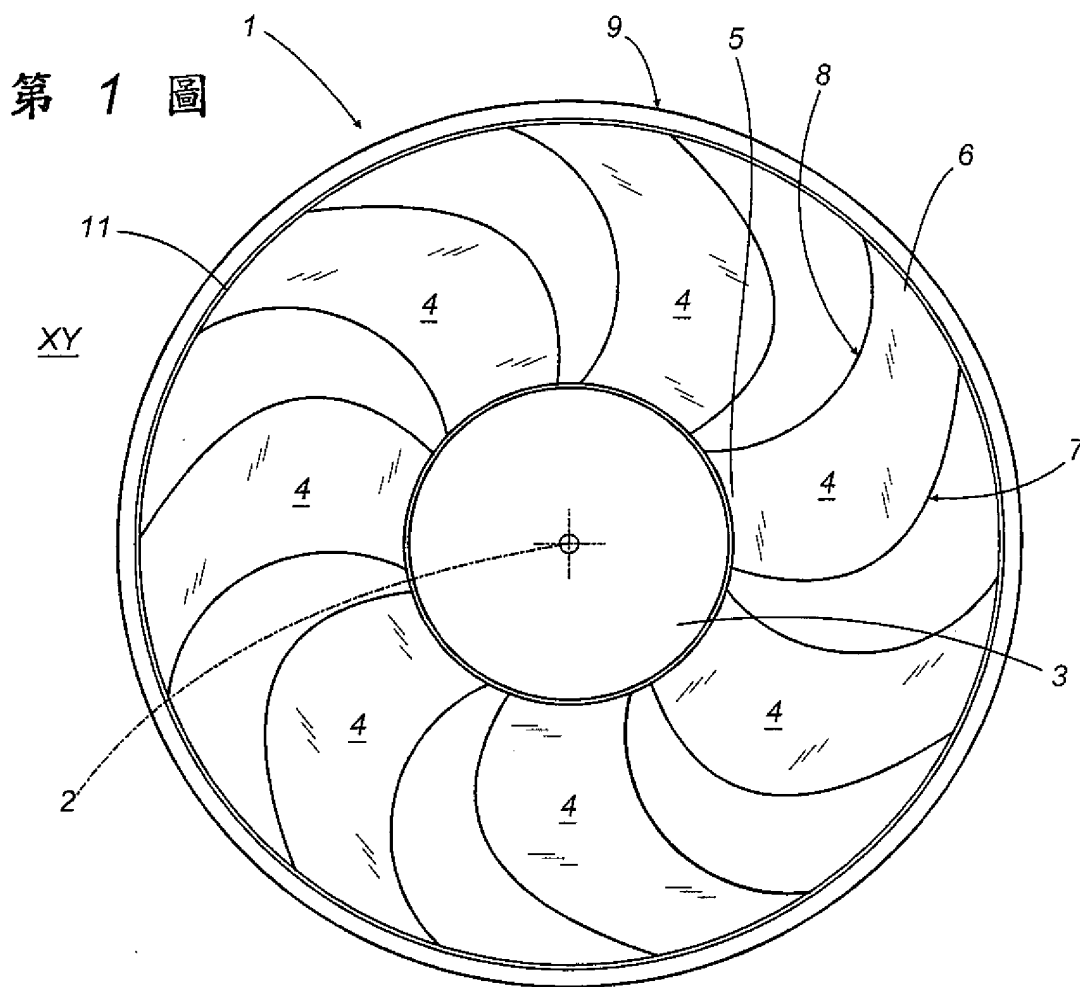
六、申請專利範圍

並通經點(S)的射線被移動。

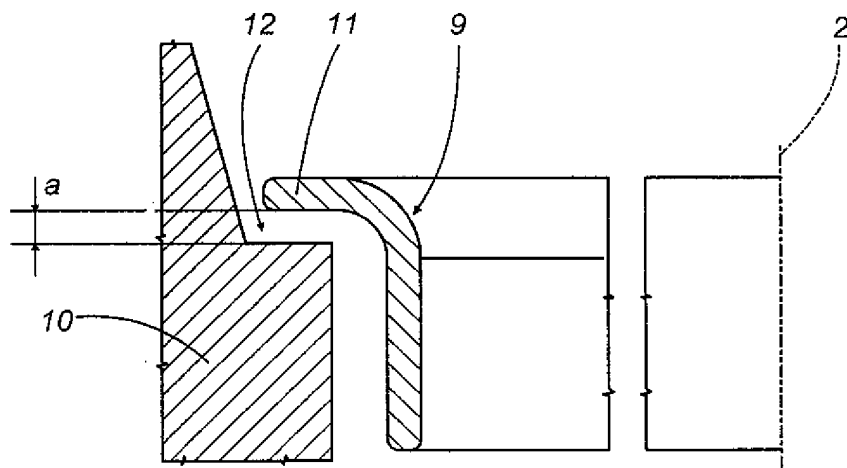
10. 如申請專利範圍第9項之風扇，其特徵在於該凸緣(7)在(XY)平面上的投影，於一點(M)具有一以相當於 $3/4$ 角(A)的角(C)，相對於通經點(M)的射線(17)偏斜的第一切線(21)；其中該凸緣(7)在(XY)平面上的投影於一點(N)具有一以相當於六倍角(A)之角(W)，相對於通經點(N)的射線(14)偏斜的第二切線(22)；該第一切線與第二切線(21,22)當風扇(1)的轉動方向是凸緣(7)先迎向氣流時，會在相對應的射線(17,14)的前方，而第一切線和第二切線在(XY)平面上以此方式界定一曲線，其具有單一凸出部分而無彎曲。
11. 如申請專利範圍第4-10項之風扇，其特徵在於該由凹緣(8)於(XY)平面上所形成的圓弧具有與中心軸(3)的半徑(R)相等的半徑(R_{CB})。
12. 如申請專利範圍第1-10項之風扇，其特徵在於該等扇葉(4)係由具有扇葉角(β)的空氣動力學外廓(18)之斷面所形成，該扇葉角(β)自扇葉(4)的基部(5)朝梢部(6)，根據以半徑為函數的變量立方法則漸進而持續地減少。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

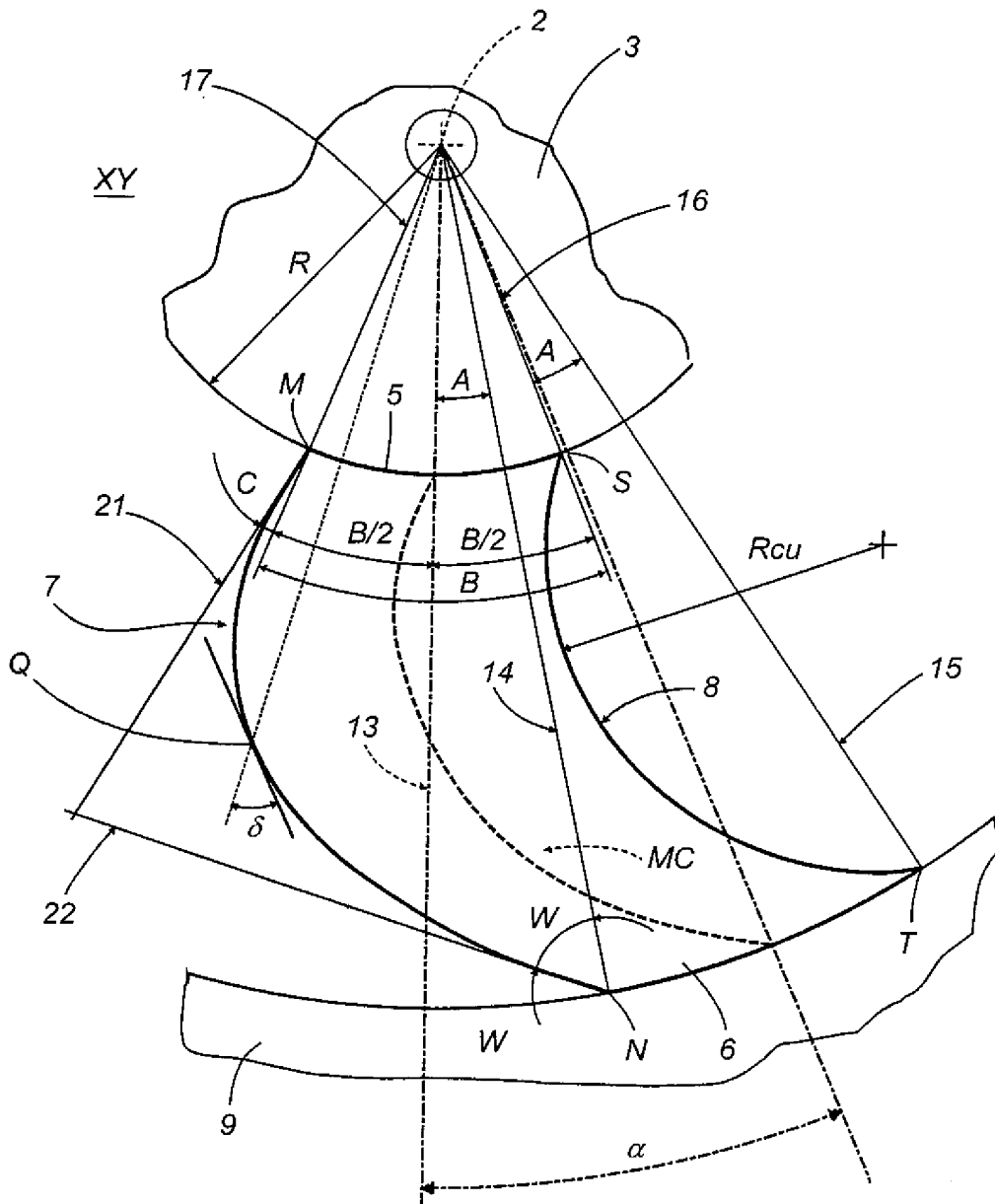
訂



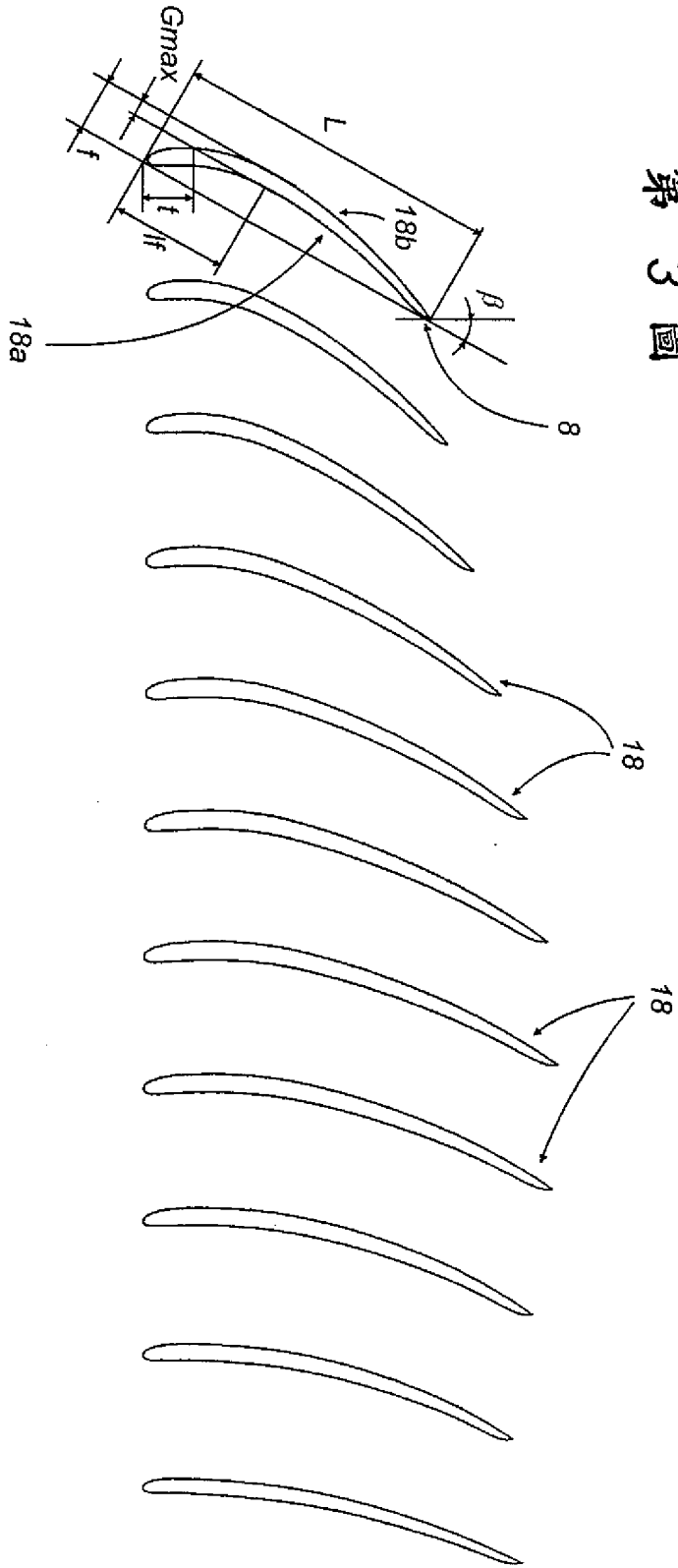
第 5 圖



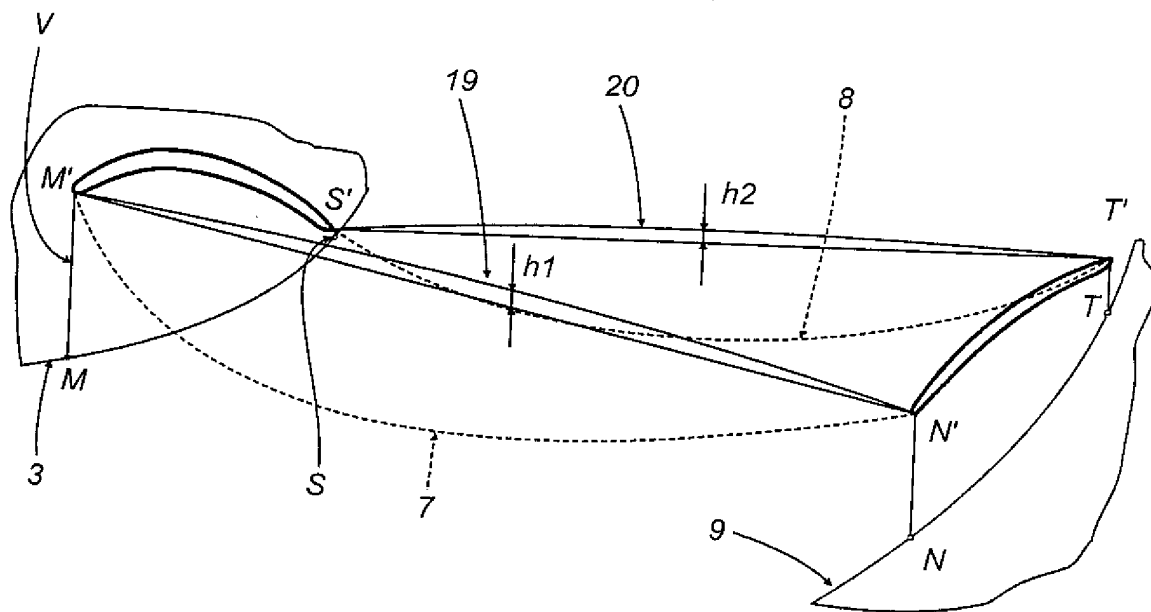
第 2 圖



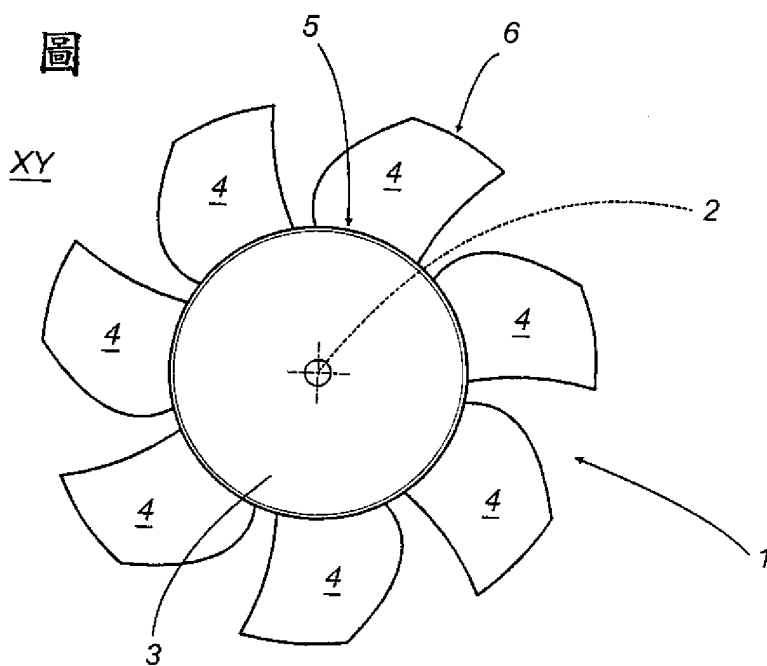
第 3 圖



第 4 圖

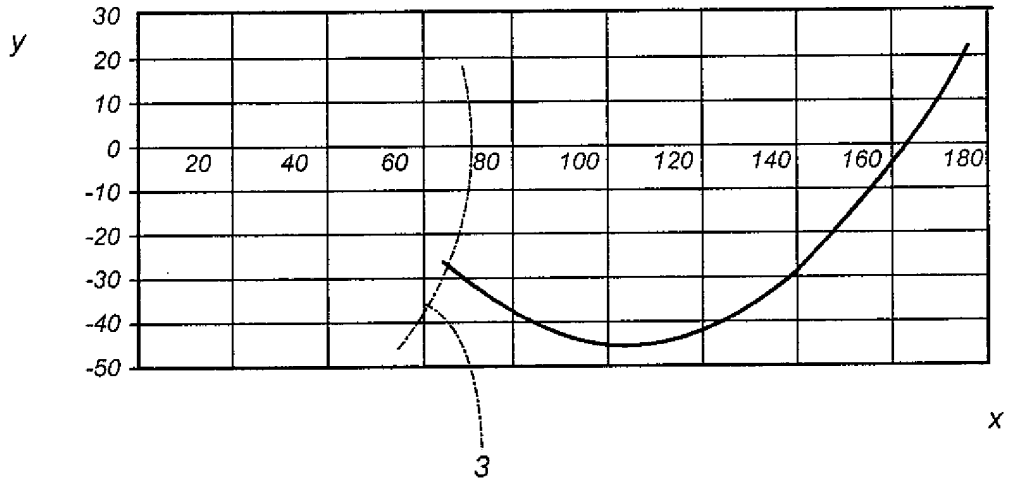


第 6 圖

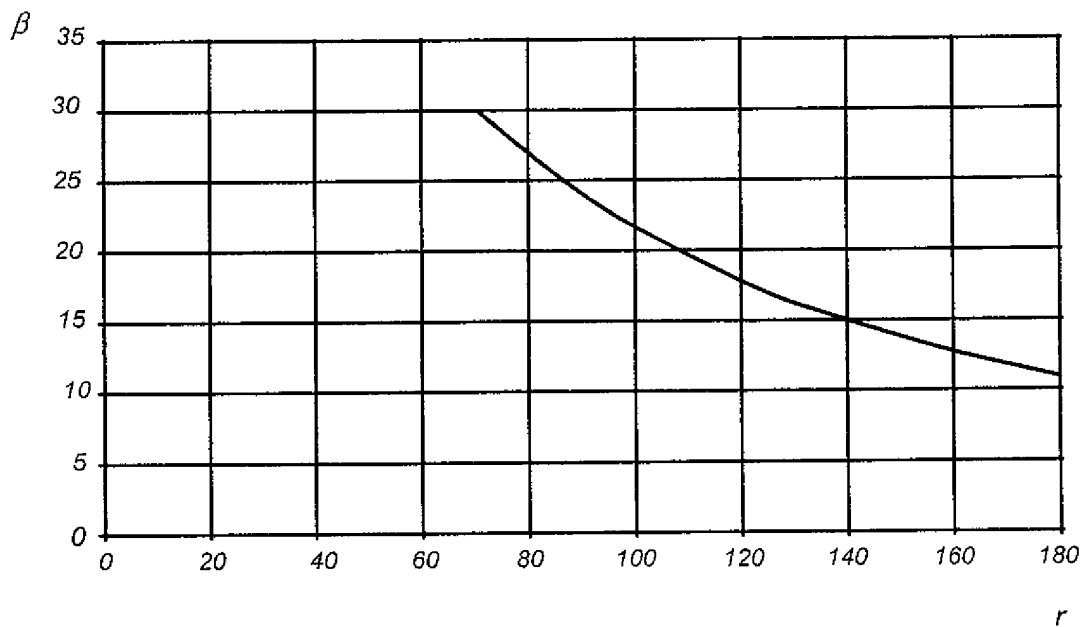


421696

第 7 圖



第 8 圖



五、發明說明(6)

角(B)與該中心軸的扇葉寬度有關，使用此等數值計算之後可得其值為 44° 。

風扇1的扇葉4之幾何形狀於此被描述：

該扇葉4首先由一在風扇轉動平面XY上投影所界定，然後在該XY平面上的扇葉投影被轉摹至空間中。

參及第2圖中所示的細節，扇葉4的幾何結構含有畫出依序由左方之射線17和右方的射線16所夾之角B的二等分線13。一射線14，以角 $A=3/11$ 角B於逆時針方向，相對於該二等分線轉動，以及一射線15，亦以一角A於逆時針方向，但是相對於射線16旋轉後被劃定。該二射線14與15因此均係以一角 $A=3/11$ 角B，亦即 $A=12^\circ$ 被旋轉，射線16和17與中心軸3的交叉點和射線14與15風扇外環9(或是與一和該外環9有相同直徑的圓)之交叉點，決定了位於XY平面上的四個點(M, N, S, T)，其界定了風扇1的扇葉4之投影。於該凸緣7的投影亦藉由第一切線21以一以角 $C=3/4$ 角A，亦即 $C=9^\circ$ ，於該中心軸3相對於射線17偏斜通經點M被定義。

一如可於第2圖中所見的，角C相對於射線17於一順時針方向被測得，並且因此當凸緣7先迎向氣流時，第一切線在射線17之前，或是當凸緣7最後觸及氣流，也就是緣8先迎向氣流時，第一切線在射線17之後。

在外環9中，凸緣7亦由第二切線22所定義，該第二切線係以一相當於六倍角(A)之角(W)，也就是 72° ，相對於射線14被偏斜，通經位於外環9上的點(N)，如第2圖所示，角(W)係以逆時針方向，相對於射線14被測得，並且因此，

五、發明說明 (10)

圖表被呈現。

第4圖顯示，在XY平面的扇葉4之投影如何被轉摹到空間中。該扇葉4具有一與該風扇1旋轉平面相關的傾斜度V。

第4圖顯示連接一扇葉(4)的點(M',N')與(S',T')的線段。

該等點(M',N',S',T')係由位於XY平面的點(M,N,S,T)出發，並且畫出垂直的線段(M,M')、(N,N')、(S,S')、(T,T')所獲得，其因此決定了一個傾斜度(V)，換言之，該扇葉4與軸向的位移。

此外，於較佳實施例中，每一個扇葉4具有一個由第4圖中的弧19與20所界定的形狀，此等弧19與20係為圓弧，其曲度以一直線線段(M',N')和(S',T')的長度之函數被計算。如第4圖所示，弧19與20係自相關的直線線段(M',N')及(S',T')分別以(h1)和(h2)凸出。該等長度(h1)和(h2)係自風扇1轉動的XY平面垂直被量測，並且線段(M',N')和(S',T')的本身長度被計算。

於第4圖中的虛線係與凸緣7和凹緣8相關的曲線(拋物線與圓弧)。

該扇葉4的傾斜度(V)，同時與軸向位移組成與曲度相關，使其可依空氣動力學的負載與平衡空氣動力學的要素於該扇葉上，校正扇葉的曲度，以此方法獲致一分布函蓋整個風扇的正前方表面的均勻的軸向氣流。

此風扇扇葉的所有特徵數值，根據該實施例所述，於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

紙

六、申請專利範圍

第088104513號專利申請案申請專利範圍修正本

修正日期：89年08月

1. 一種軸向流動風扇(1)，其於一平面(XY)中轉動，並且包含有一個中心軸(3)，數個扇葉(4)，每一扇葉具有一基部(5)及一梢部(6)，該等扇葉(4)亦由一凸緣(7)與一凹緣(8)劃定界線，並且由一具有空氣動力學外廓的斷面所組成，該外廓有一自該扇葉(4)的基部(5)朝梢部(6)漸進而持續地減少的扇葉角(β)，該扇葉角(β)被界定為介於該轉動平面(XY)與一連結各風扇斷面之空氣動力學外廓(18)的前緣至後緣的直線之間的氣流夾角，該風扇特徵在於該凸緣(7)於(XY)平面上的投影係由一拋物線所界定。
2. 如申請專利範圍第1項之風扇，其特徵在於該凹緣(8)在(XY)平面上的投影係由二次曲線線段所界定。
3. 如申請專利範圍第1項之風扇，其特徵在於該凹緣(8)在(XY)平面上的投影係由一拋物線線段所界定。
4. 如申請專利範圍第2項之風扇，其特徵在於該凹緣(8)在(XY)平面上的投影係由一圓弧所界定。
5. 如申請專利範圍第1項之風扇，其特徵在於該等空氣動力學的外廓(18)具有一面(18a)，其包含有至少一個起始線段(t)。
6. 如申請專利範圍第5項之風扇，其特徵在於該等空氣動力學的外廓(18)具有一面(18a)，其在起始線段(t)後隨繼有一實質上由圓弧構成的線段。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂