

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7615925号  
(P7615925)

(45)発行日 令和7年1月17日(2025.1.17)

(24)登録日 令和7年1月8日(2025.1.8)

(51)国際特許分類 F I  
 F 0 4 D 29/38 (2006.01) F 0 4 D 29/38 E  
 F 0 4 D 29/66 (2006.01) F 0 4 D 29/66 M

請求項の数 9 (全13頁)

(21)出願番号	特願2021-110939(P2021-110939)	(73)特許権者	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22)出願日	令和3年7月2日(2021.7.2)	(74)代理人	100140486 弁理士 鎌田 徹
(65)公開番号	特開2023-7842(P2023-7842A)	(74)代理人	100170058 弁理士 津田 拓真
(43)公開日	令和5年1月19日(2023.1.19)	(74)代理人	100142918 弁理士 中島 貴志
審査請求日	令和6年4月24日(2024.4.24)	(72)発明者	馬場 知美 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内
		(72)発明者	宇佐見 卓也 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 送風ファン

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定のファン回転軸を中心にファン回転方向に回転する送風ファン(10)であって、前記ファン回転軸上に配置されるハブ(20)と、前記ハブの外周から外側に延びるように形成される複数のブレード(30)と、複数の前記ブレードのそれぞれの先端部(32)を連結するように設けられる円環状のリング部(40)と、を備え、  
 前記ブレードの前記先端部には、前記ブレードからの空気流の乖離を抑制する乖離抑制構造(34, 50, 51)が形成され、  
 前記ブレードは、当該ブレードを通過する空気の流れ方向を、当該ブレードのファン回転方向の後方に配置される隣接ブレードの前記乖離抑制構造に指向させる形状を有し、  
 前記ブレードにおいて前記ハブの外周に連結されている端部を基端部(31)とし、  
 前記ファン回転軸に直交し、且つ前記ファン回転方向における前記ブレードの前記基端部の中心点を通る線を基準線(m20)とし、  
 前記ファン回転方向における前記ブレードの幅の中心点を前記ブレードの前記基端部から前記先端部まで結んだ線を前記ブレードの中心線(m30)とし、  
 前記ファン回転軸に直交し、且つ前記ブレードの前記中心線上の所定位置を通る線を所定の位置線(n11, n12)とし、  
 前記所定の位置線が前記基準線に対してなす角度を、前記ブレードの所定位置におけるスキュー角とし、

10

20

前記基準線に対して前記所定の位置線がファン回転方向にずれているときの前記スキュー角を正の値で表し、前記基準線に対して前記所定の位置線がファン回転方向とは逆の方向にずれているときの前記スキュー角を負の値で表すとき、

前記ブレードは、

前記基端部と前記先端部との間の中央よりも前記基端部よりの部分に屈曲部(36)を有し、

当該ブレードを通過する空気の流れ方向を前記隣接ブレードの前記垂離抑制構造に指向させる形状として、前記基端部から前記屈曲部にかけて前記スキュー角が漸増して前記屈曲部で極大値を示すとともに、前記屈曲部から前記先端部にかけて前記スキュー角が漸減し、且つ前記先端部で前記スキュー角を負の値となる形状を有している

10

送風ファン。

【請求項2】

前記ブレードにおいて前記基端部から前記屈曲部までの部位を内側部位(37)とし、前記内側部位の前縁部において前記基端部に位置する一端部と前記屈曲部に位置する他端部とを結ぶ直線から前記ファン回転方向の後方に垂直投影される領域を後方風流れ領域(Aw)とするとき、

前記ブレードは、前記内側部位の前記後方風流れ領域が前記隣接ブレードの前縁部の全領域に重ならない形状を有している

請求項1に記載の送風ファン。

【請求項3】

20

複数の前記ブレードは、前記ファン回転方向において互いに異なる角度間隔で配置されている

請求項2に記載の送風ファン。

【請求項4】

複数の前記ブレードとして、前記内側部位の前記後方風流れ領域が前記隣接ブレードの前縁部の全領域に重ならない第1ブレード(30b)と、前記内側部位の前記後方風流れ領域が前記隣接ブレードの前縁部に重なる第2ブレード(30c)と、を有し、

前記第2ブレードの数よりも前記第1ブレードの数の方が多い

請求項3に記載の送風ファン。

【請求項5】

30

前記ブレードの前記屈曲部から前記先端部までの前記スキュー角の変化量は、「25[°]」から「40[°]」の範囲に設定されており、

前記基端部の位置を「0」とし、且つ前記先端部の位置を「1」として、前記ブレードの前記中心線上の位置を「0」から「1」までの範囲の値で正規化したパラメータを翼ピッチとするとき、

前記屈曲部は、前記ブレードにおいて前記翼ピッチが「0.2」から「0.4」を示す領域に設けられ、

前記屈曲部の位置に対応する前記翼ピッチを「Pc」とするとき、

前記翼ピッチが「Pc-0.1」から「Pc+0.1」を示す前記ブレードの領域において前記ブレードの前記スキュー角の傾きの変化量が「60[°]」から「90[°]」の範囲に設定されている

40

請求項1~4のいずれか一項に記載の送風ファン。

【請求項6】

前記ブレードの前記中心線に直交する断面の幅を前記ブレードの翼弦長とするとき、

前記ブレードの前記屈曲部の翼弦長は前記ブレードの前記基端部の翼弦長よりも長く、且つ前記ブレードの前記先端部の翼弦長は前記ブレードの屈曲部の翼弦長よりも長い

請求項1~5のいずれか一項に記載の送風ファン。

【請求項7】

複数の前記ブレードとして、7枚のブレードを備える

請求項1~6のいずれか一項に記載の送風ファン。

50

## 【請求項 8】

複数の前記ブレードは同一の形状をそれぞれ有している  
請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の送風ファン。

## 【請求項 9】

前記乖離抑制構造は、三角形の複数の突起からなるセレーション (34) である  
請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の送風ファン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本開示は、送風ファンに関する。

10

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、下記の特許文献 1 に記載の送風ファンがある。この送風ファンは、駆動モータに取り付けられるハブと、ハブに設けられる複数のブレードと、複数のブレードの先端部を連結するように設けられるリング部とを備えている。各ブレードの中央部から先端部の翼前縁部には、三角形の複数の突起からなるセレーションが設けられている。ブレードの翼前縁部にセレーションが設けられることにより、送風ファンが回転した際にブレードの負圧面において空気流の乖離が生じ難くなるため、騒音の発生を抑制することができる。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

20

## 【0003】

【文献】特許第 5880288 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

特許文献 1 に記載の送風ファンでは、ブレードの中央部から先端部にはセレーションが形成されているが、ブレードの基端部にはセレーションが形成されていないため、ブレードの基端部の負圧面では空気流が乖離し易い。これが、送風ファンが回転した際に騒音を発生させる要因となっている。

## 【0005】

30

本開示は、こうした実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、風量を維持しつつ、よりの確に騒音を抑制することが可能な送風ファンを提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

上記課題を解決する送風ファンは、所定のファン回転軸を中心にファン回転方向に回転する送風ファン (10) であって、ファン回転軸上に配置されるハブ (20) と、ハブの外周から外側に延びるように形成される複数のブレード (30) と、複数のブレードのそれぞれの先端部 (32) を連結するように設けられる円環状のリング部 (40) と、を備える。ブレードの先端部には、ブレードからの空気流の乖離を抑制する乖離抑制構造 (34, 50, 51) が形成される。ブレードは、当該ブレードを通過する空気の流れ方向を、当該ブレードのファン回転方向の後方に配置される隣接ブレードの乖離抑制構造に指向させる形状を有している。ブレードにおいてハブの外周に連結されている端部を基端部 (31) とし、ファン回転軸に直交し、且つファン回転方向におけるブレードの基端部の中心点を通る線を基準線 (m20) とし、ファン回転方向におけるブレードの幅の中心点をブレードの基端部から先端部まで結んだ線をブレードの中心線 (m30) とし、ファン回転軸に直交し、且つブレードの中心線上の所定位置を通る線を所定の位置線 (n11, n12) とし、所定の位置線が基準線に対してなす角度を、ブレードの所定位置におけるスキュー角とし、基準線に対して所定の位置線がファン回転方向にずれているときのスキュー角を正の値で表し、基準線に対して所定の位置線がファン回転方向とは逆の方向にずれているときのスキュー角を負の値で表すとき、ブレードは、基端部と先端部との間の中央

40

50

よりも基端部よりの部分に屈曲部(36)を有する。当該ブレードを通過する空気の流れ方向を隣接ブレードの乖離抑制構造に指向させる形状として、基端部から屈曲部にかけてスキュー角が漸増して屈曲部で極大値を示すとともに、屈曲部から先端部にかけてスキュー角が漸減し、且つ先端部でスキュー角が負の値となる形状を有している。

【0007】

この構成によれば、所定のブレードを通過した空気が、そのブレードの後方に配置される隣接ブレードの乖離抑制構造に向かって流れ易くなるため、乖離抑制構造の効果を高めることができる。よって、風量を維持しつつ、よりの確に騒音を抑制することが可能となる。

なお、上記手段、特許請求の範囲に記載の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【発明の効果】

【0008】

本開示の送風ファンによれば、風量を維持しつつ、よりの確に騒音を抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、第1実施形態の送風ファンの正面構造を示す正面図である。

【図2】図2は、第1実施形態のブレードの拡大構造を示す拡大図である。

【図3】図3は、第1実施形態のブレードの翼ピッチとスキュー角との関係を示すグラフである。

【図4】図4は、第1実施形態のブレードの翼ピッチとスキュー角の傾きとの関係を示すグラフである。

【図5】図5は、図2のV-V線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図6】図6は、第1実施形態のブレードの翼ピッチと翼弦長との関係を示すグラフである。

【図7】図7は、第1実施形態のブレードの拡大構造を示す拡大図である。

【図8】図8は、第1実施形態の送風ファンの正面構造を示す正面図である。

【図9】図9は、第1実施形態のブレードにおける空気の流れを模式的に示す図である。

【図10】図10は、第1実施形態のセレーション周辺の空気の流れを模式的に示す図である。

【図11】図11は、第2実施形態の送風ファンの正面構造を示す正面図である。

【図12】図12は、他の実施形態のブレードの拡大構造を示す拡大図である。

【図13】図13は、他の実施形態のブレードの拡大構造を示す拡大図である。

【図14】図14は、他の実施形態のブレードの拡大構造を示す拡大図である。

【図15】図15は、他の実施形態のブレードの拡大構造を示す拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、送風ファンの実施形態について図面を参照しながら説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

<第1実施形態>

はじめに、図1に示される第1実施形態の送風ファン10について説明する。この送風ファン10は、ファン回転軸m10を中心に矢印Fで示される方向に回転することにより、ファン回転軸m10に沿った方向の空気流を形成する。送風ファン10は樹脂等により形成されている。送風ファン10は、ハブ20と、ブレード30と、リング部40とを備えている。以下では、矢印Fで示される方向を「ファン回転方向F」と称し、ファン回転軸m10を中心とする径方向を「ファン径方向」と称する。

【0011】

ハブ20は、ファン回転軸m10上に設けられており、ファン回転軸m10を中心に有

10

20

30

40

50

底円筒状に形成されている。

送風ファン10は、複数のブレード30、具体的には7枚のブレード30を有している。ブレード30は、ハブ20の外周からファン径方向の外側に延びるように形成されている。ブレード30は、ファン回転方向Fに突出するように湾曲した形状を有している。以下では、ブレード30においてハブ20に連結されている端部を基端部31と称し、その反対側の端部を先端部32と称する。各ブレード30は、同一の形状を有するとともに、ファン回転方向Fにおいて等角度の間隔で配置されている。すなわち、各ブレード30は等ピッチで配置されている。

#### 【0012】

リング部40は、ファン回転軸m10を中心に円環状に形成されており、各ブレード30の先端部32を連結するように設けられている。

10

この送風ファン10では、図示しないモータの動力がハブ20に伝達されることにより、ハブ20がファン回転軸m10を中心にファン回転方向Fに回転する。これにより各ブレード30及びリング部40がハブ20と一体となってファン回転方向Fに回転する。

#### 【0013】

次に、本実施形態のブレード30の形状について具体的に説明する。

図1に示されるように、ブレード30は、その基端部31と先端部32との間の中央よりも基端部31寄りの部分に屈曲部36を有している。屈曲部36は、ファン回転方向Fに突出するように形成されている。これにより、ブレード30は全体としてL字状に形成されている。

20

#### 【0014】

ブレード30の先端部32におけるファン回転方向Fの前縁部33にはセレーション34が形成されている。セレーション34は三角形の複数の突起からなる。セレーション34は、ブレード30からの空気流の乖離を抑制する乖離抑制構造として機能する。セレーション34によりブレード30からの空気流の乖離が抑制されることで騒音の発生を抑制することが可能となっている。

#### 【0015】

図2に示されるように、ブレード30のファン径方向の各位置における中心点は、例えば「C10」、「C11」、「C12」のように定義できる。「C10」は、ブレード30の基端部31におけるファン周方向の幅の中心点である。「C11」は、セレーション34が設けられていないブレード30の先端部32におけるファン周方向の幅の中心点である。「C12」は、ファン回転軸m10を中心とする半径R11の仮想円VC11上に位置するブレード30の部位の幅の中心点である。

30

#### 【0016】

これらの中心点C10～C12を用いることにより、ブレード30の基準線m20を図2に二点鎖線で示されるように定義し、ブレード30の翼中心線m30を図2に二点鎖線で示されるように定義する。すなわち、基準線m20は、ファン回転軸m10に直交し、且つブレード30の基端部31の中心点C10を通る線である。翼中心線m30は、ブレード30の中心点C10～C12をブレード30の基端部31から先端部32まで結んだ線である。

40

#### 【0017】

また、ファン回転軸m10に直交し、且つブレード30の翼中心線m30上の所定位置を通る線、例えば図2に示される線n11、n12が基準線m20に対してなす角度を、ブレード30の所定位置におけるスキュー角と定義する。線n11は、ファン回転軸m10に直交し、且つ位置C11を通る線である。ブレード30の翼中心線m30の位置C11におけるスキュー角は、この線n11が基準線m20に対してなす角度11で定義できる。また、線n12は、ファン回転軸m10に直交し、且つ位置C12を通る線である。ブレード30の翼中心線m30上の位置C12におけるスキュー角は、この線n12が基準線m20に対してなす角度12で定義できる。本実施形態では、線n11、n12が所定の位置線に相当する。

50

## 【 0 0 1 8 】

なお、本実施形態のスキュー角 に関して、基準線  $m 2 0$  を基準として、すなわち基準線  $m 2 0$  を「 $0 [^\circ]$ 」として、ファン回転方向  $F$  にずれている角度を正の値で表し、ファン回転方向  $F$  とは逆方向にずれている角度を負の値で表す。したがって、ブレード  $3 0$  の位置  $C 1 1$  におけるスキュー角  $1 1$  は負の値であり、ブレード  $3 0$  の位置  $C 1 2$  におけるスキュー角  $1 2$  は正の値である。

## 【 0 0 1 9 】

各ブレード  $3 0$  のスキュー角  $\theta$  は、基端部  $3 1$  から先端部  $3 2$  に向かって図  $3$  に示されるように変化している。なお、図  $3$  における翼ピッチ  $P$  は、基端部  $3 1$  の半径位置を「 $0$ 」とし、先端部  $3 2$  の半径位置を「 $1.0$ 」として、ブレード  $3 0$  の翼中心線  $m 3 0$  上の半径位置を「 $0$ 」から「 $1.0$ 」までの範囲の値で正規化したパラメータである。したがって、翼ピッチ  $P$  が「 $0.5$ 」となるブレード  $3 0$  の翼中心線  $m 3 0$  上の位置は翼中心線  $m 3 0$  の中央となる。また、図  $3$  には、ブレード  $3 0$  の屈曲部  $3 6$  に対応する翼ピッチ  $P$  が「 $P_c$ 」で示されている。

10

## 【 0 0 2 0 】

図  $3$  に示されるように、翼ピッチ  $P$  が「 $0$ 」から「 $P_c$ 」までの領域では、翼ピッチ  $P$  が増加すると、ブレード  $3 0$  のスキュー角  $\theta$  が漸増する。そして、翼ピッチ  $P$  が「 $P_c$ 」となるブレード  $3 0$  の屈曲部  $3 6$  ではブレード  $3 0$  のスキュー角  $\theta$  は極大値  $\theta_{max}$  を取る。また、翼ピッチ  $P$  が「 $P_c$ 」から「 $1.0$ 」までの領域では、翼ピッチ  $P$  が増加するとブレード  $3 0$  のスキュー角  $\theta$  は漸減する。そして、翼ピッチ  $P$  が「 $1.0$ 」となるブレード  $3 0$  の先端部  $3 2$  では、ブレード  $3 0$  のスキュー角  $\theta$  は負の値「 $-a$ 」となる。各ブレード  $3 0$  は、翼ピッチ  $P$  に対してスキュー角  $\theta$  が図  $3$  に示されるように変化する形状を有している。

20

## 【 0 0 2 1 】

なお、翼ピッチ  $P$  が「 $P_c$ 」から「 $1.0$ 」までのスキュー角  $\theta$  の変化量  $\Delta\theta$ 、換言すればブレード  $3 0$  の屈曲部  $3 6$  から先端部  $3 2$  までのスキュー角  $\theta$  の変化量は、「 $25 [^\circ]$ 」から「 $40 [^\circ]$ 」の範囲に設定されている。また、屈曲部  $3 6$  は、ブレード  $3 0$  において翼ピッチ  $P$  が「 $0.2$ 」から「 $0.4$ 」を示す範囲  $E$  に設けられている。

## 【 0 0 2 2 】

図  $4$  は、図  $3$  に示されるスキュー角  $\theta$  の傾き  $\theta'$  と翼ピッチ  $P$  との関係を示したものである。図  $4$  に示されるように、翼ピッチ  $P$  が「 $P_c - 0.1$ 」から「 $P_c + 0.1$ 」を示すブレード  $3 0$  の領域においてブレード  $3 0$  のスキュー角  $\theta$  の傾きの変化量  $\Delta\theta'$  は「 $60 [^\circ]$ 」から「 $90 [^\circ]$ 」の範囲に設定されている。

30

## 【 0 0 2 3 】

図  $5$  は、図  $2$  に示される  $V - V$  線に沿ったブレード  $3 0$  の断面構造を示したものである。図  $5$  に示されるように、ブレード  $3 0$  の断面における前縁部  $3 3$  と後縁部  $3 5$  とを結ぶ直線  $n 2 0$  の長さを「翼弦長  $LW$ 」とすると、翼ピッチ  $P$  に対して翼弦長  $LW$  は図  $6$  に示されるように設定されている。図  $6$  に示されるように、ブレード  $3 0$  の屈曲部  $3 6$  の翼弦長  $LW_2$  はブレード  $3 0$  の基端部  $3 1$  の翼弦長  $LW_1$  よりも長く、且つブレード  $3 0$  の先端部  $3 2$  の翼弦長  $LW_3$  はブレード  $3 0$  の屈曲部  $3 6$  の翼弦長  $LW_2$  よりも長くなっている。

40

## 【 0 0 2 4 】

図  $7$  には、ブレード  $3 0$  において基端部  $3 1$  から屈曲部  $3 6$  までの部位である内側部位が符号  $3 7$  で示され、ブレード  $3 0$  において屈曲部  $3 6$  から先端部  $3 2$  までの部位である外側部位が符号  $3 8$  で示されている。また、図  $7$  には、内側部位  $3 7$  の前縁部  $3 3$  において基端部  $3 1$  に位置する一端部  $3 7 a$  と屈曲部  $3 6$  に位置する他端部  $3 7 b$  とを結ぶ直線が二点鎖線  $u 1 0$  で示されている。以下では、この二点鎖線  $u 1 0$  からファン回転方向  $F$  の後方に垂直投影される領域を「後方風流れ領域  $A_w$ 」と称する。また、任意の一つのブレード  $3 0$  に対してファン回転方向  $F$  の後方に配置されるブレードを「隣接ブレード  $3 0 a$ 」と称する。図  $4 \sim$  図  $6$  に示されるように各ブレード  $3 0$  が形成されることで、各ブレード

50

ード30は、図8に示されるように、その後方風流れ領域Awが隣接ブレードの前縁部33の全領域に重ならない形状を有している。

【0025】

次に、本実施形態の送風ファン10の作用及び効果について説明する。

本実施形態の送風ファン10では、送風ファン10が回転した際に、図9に矢印で示されるような空気流が形成される。すなわち、ブレード30の内側部位37を通過した空気の流れ方向W1は、リング部40に向かう方向に斜流化される。また、ブレード30の外側部位38を通過した空気の流れ方向W2は、隣接ブレード30aの外側部位38に向かう方向となる。これにより、ブレード30を通過した空気は隣接ブレード30aのセレーション34付近に集約されるため、セレーション34による騒音の低減効果を効率良く得ることができる。結果として、セレーション単体により奏される騒音の低減効果代、並びにブレード単体により奏される騒音の低減効果代に対して、それらの総和以上の騒音の低減効果を得ることが可能となる。

10

【0026】

以上説明した本実施形態の送風ファン10によれば、以下の(1)~(4)に示される作用及び効果を得ることができる。

(1)ブレード30は、当該ブレード30を通過する空気の流れ方向を隣接ブレード30aのセレーション34に指向させる形状を有している。この構成によれば、ブレード30を通過した空気が隣接ブレード30aのセレーション34に向かって流れ易くなるため、セレーション34の効果を高めることができる。よって、風量を維持しつつ、よりの確に騒音を抑制することが可能となる。

20

【0027】

(2)図3に示されるように、ブレード30は、その基端部31から屈曲部36にかけてスキュー角が漸増して屈曲部36で極大値を示すとともに、屈曲部36から先端部32にかけてスキュー角が漸減し、且つ先端部32でスキュー角が負の値となる形状を有している。この構成によれば、ブレード30を通過する空気の流れ方向を隣接ブレード30aのセレーション34に指向させる形状を容易に実現することができる。

【0028】

(3)図7に示されるように、ブレード30は、その内側部位37の後方風流れ領域Awが隣接ブレード30aの前縁部33の全領域に重ならない形状を有している。この構成によれば、ブレード30の内側部位37を通過する空気が隣接ブレード30aのセレーション34に集約され易くなるため、セレーション34の効果を更に向上させることができる。

30

【0029】

(4)ブレード30からの空気流の乖離を抑制する乖離抑制構造として、三角形の複数の突起からなるセレーション34が用いられている。この構成によれば、図10に矢印で示されるように、ブレード30のセレーション34に集約される空気が、ブレード30の負圧面から乖離する空気を押さえつけるような空気の流れを形成するため、ブレード30の負圧面からの空気流の乖離をよりの確に抑制できる。よって、騒音の低減効果を向上させることができる。

40

【0030】

<第2実施形態>

次に、第2実施形態の送風ファン10について説明する。以下、第1実施形態の送風ファン10との相違点を中心に説明する。

図11に示されるように、本実施形態の送風ファン10では、各ブレード30が配置される角度間隔を「1~7」とするとき、全ての角度1~7が異なる値に設定されている。すなわち、各ブレード30は不等ピッチで配置されている。

【0031】

送風ファン10は、内側部位37の後方風流れ領域Awが隣接ブレードの前縁部33の全領域に重ならない第1ブレード30bと、内側部位37の後方風流れ領域Awが隣接ブ

50

レードの前縁部 33 に重なる第 2 ブレード 30c とを有している。送風ファン 10 は、第 1 ブレード 30b を 4 枚有し、第 2 ブレード 30c を 3 枚有している。したがって、第 2 ブレード 30c の数よりも第 1 ブレード 30b の数の方が多い。

【0032】

本実施形態の送風ファン 10 によれば、上記の(1)～(4)に示される作用及び効果に加え、以下の(5)に示される作用及び効果を得ることができる。

(5) 複数のブレード 30 は、ファン回転方向 F において互いに異なる角度間隔で配置されている。この構成によれば、送風ファン 10 が回転した際に特定の周波数の音のみが強調されることを回避できるため、騒音を抑制することが可能となる。

【0033】

<他の実施形態>

なお、上記実施形態は、以下の形態にて実施することもできる。

・ブレード 30 におけるセレーション 34 の位置は任意に変更可能である。セレーション 34 は、例えば図 12 に示されるようにブレード 30 の先端部 32 の後縁部 35 に形成されていてもよいし、図 13 に示されるようにブレード 30 の先端部 32 の前縁部 33 及び後縁部 35 の両方に形成されていてもよい。

【0034】

・ブレード 30 からの空気流の乖離を抑制する乖離抑制構造は、セレーション 34 に限らず、図 14 に示される凹部 50 や、図 15 に示されるボルテックスジェネレータと称される凸部 51 等であってもよい。

・本開示は上記の具体例に限定されるものではない。上記の具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本開示の特徴を備えている限り、本開示の範囲に包含される。前述した各具体例が備える各要素、及びその配置、条件、形状等は、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。前述した各具体例が備える各要素は、技術的な矛盾が生じない限り、適宜組み合わせを変えることができる。

【符号の説明】

【0035】

Aw : 後方風流れ領域

m20 : 基準線

m30 : 翼中心線

n11, n12 : 位置線

10 : 送風ファン

20 : ハブ

30 : ブレード

30b : 第 1 ブレード

30c : 第 2 ブレード

31 : 基端部

32 : 先端部

34 : セレーション (乖離抑制構造)

36 : 屈曲部

37 : 内側部位

40 : リング部

50 : 凹部 (乖離抑制構造)

51 : 凸部 (乖離抑制構造)

10

20

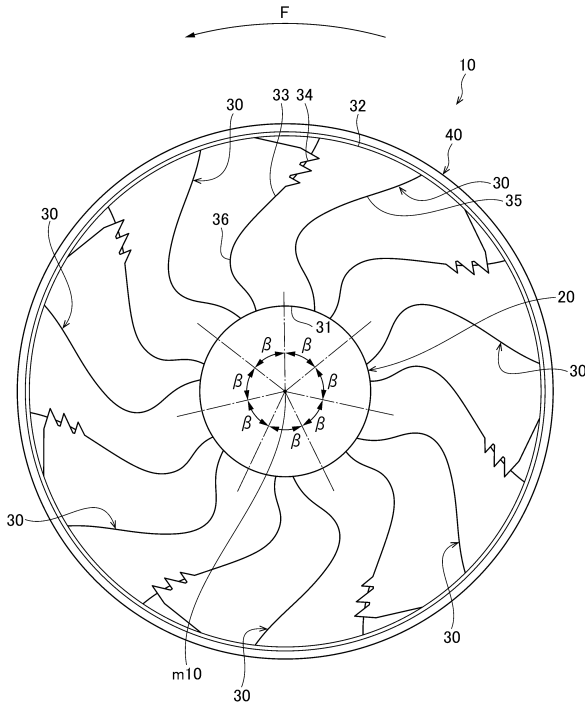
30

40

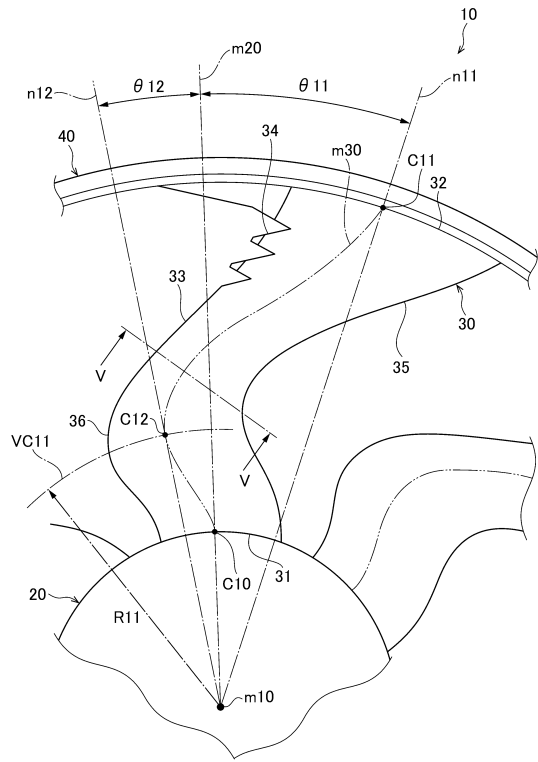
50

【図面】

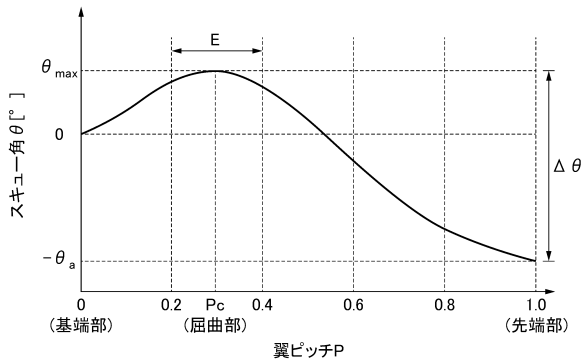
【図 1】



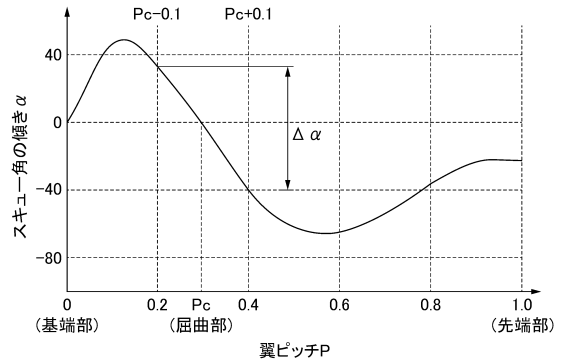
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

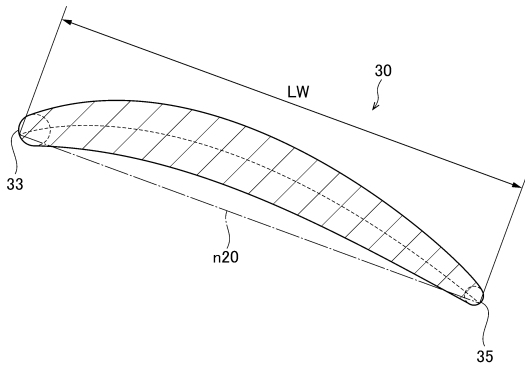
20

30

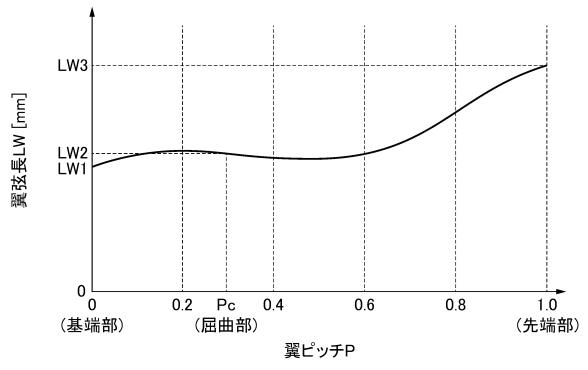
40

50

【図5】



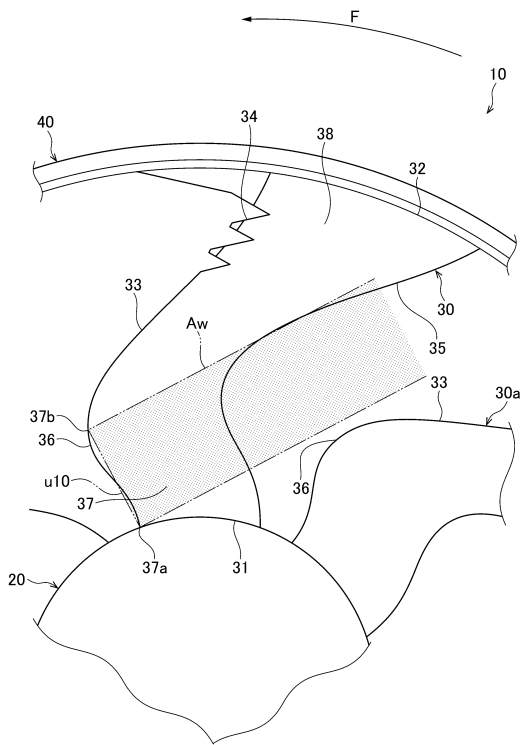
【図6】



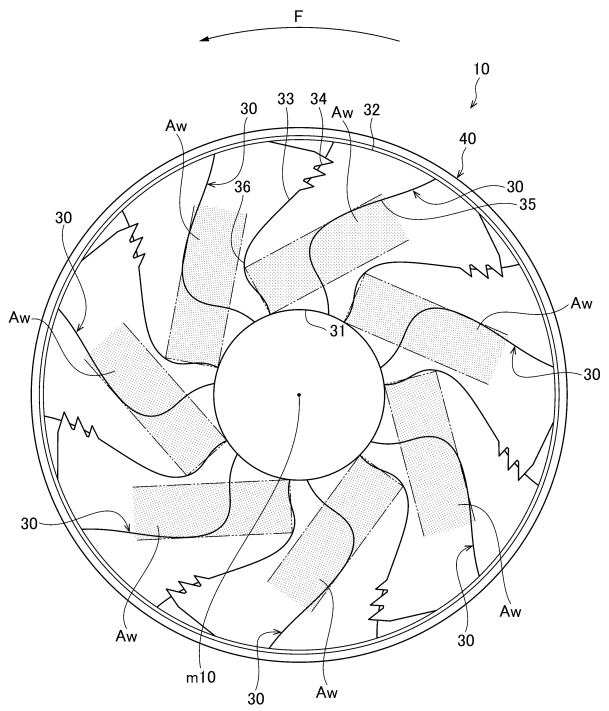
10

20

【図7】



【図8】

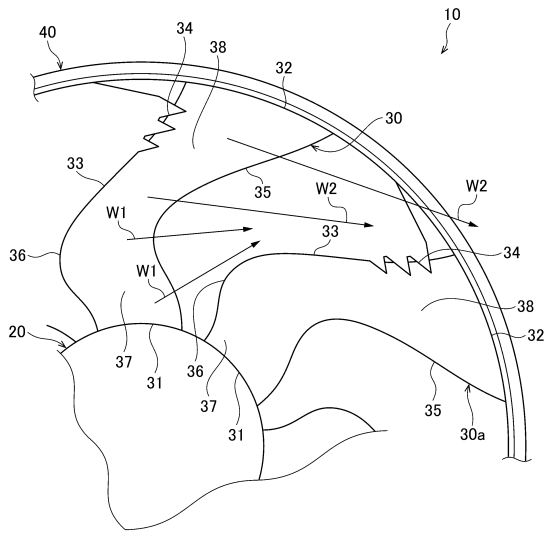


30

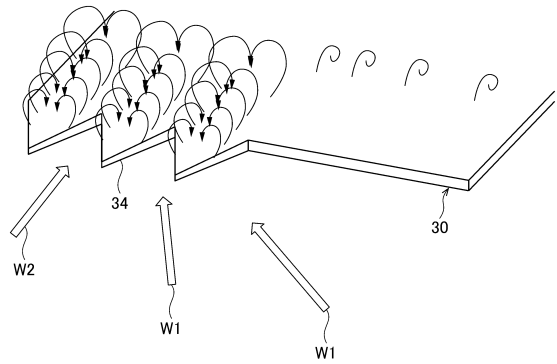
40

50

【図 9】



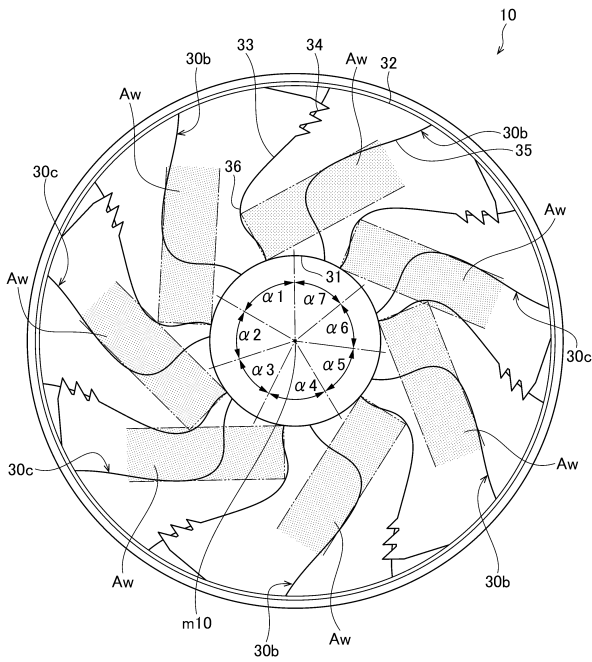
【図 10】



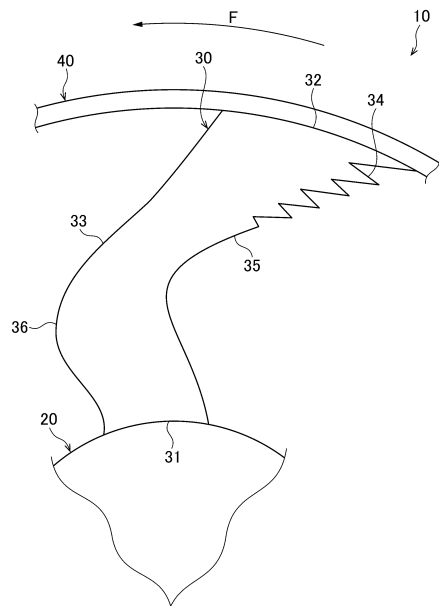
10

20

【図 11】



【図 12】

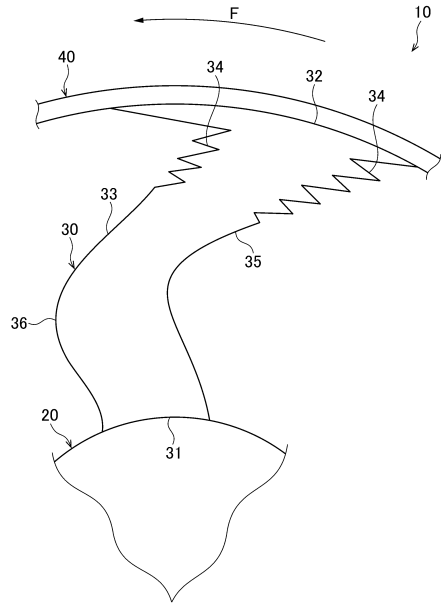


30

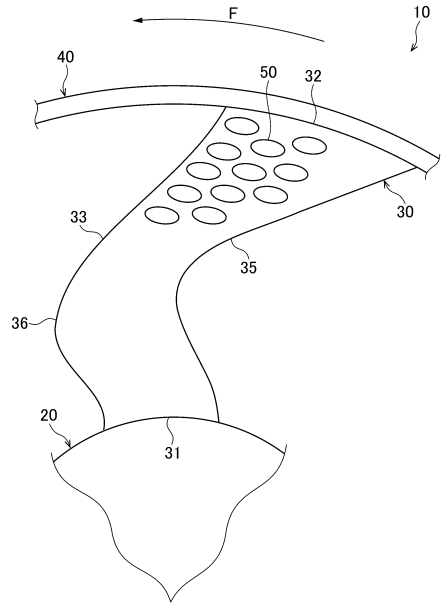
40

50

【図 1 3】



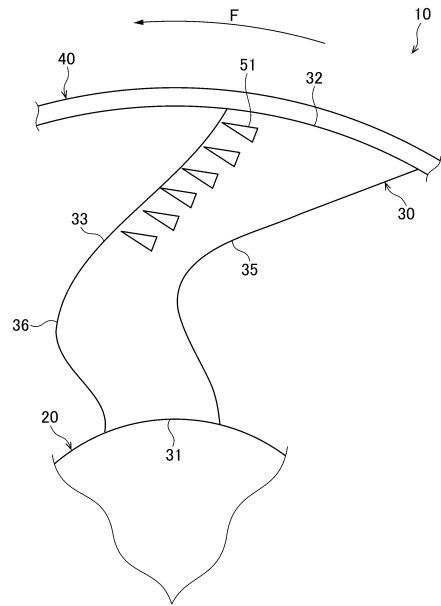
【図 1 4】



10

20

【図 1 5】



30

40

50

---

フロントページの続き

審査官 所村 陽一

- (56)参考文献 特許第5880288(JP, B2)  
中国特許出願公開第110145491(CN, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
F04D 29/38  
F04D 29/66