(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2013-174206
(P2013-174206A)
(43)公開日　平成25年9月5日(2013.9.5)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
F04D 29/32	(2006.01)	F04D 29/32	C	3H130
F04D 29/38	(2006.01)	F04D 29/38	A	

審査請求 未請求　請求項の数 2　ＯＬ　（全 10 頁）

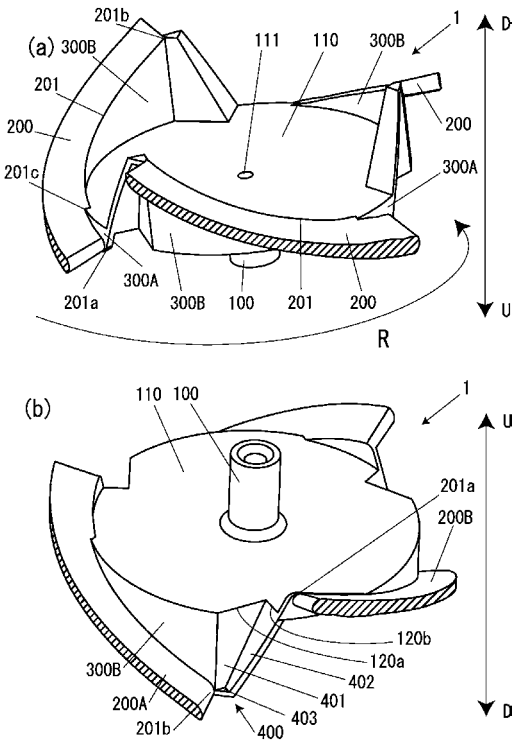
(21)出願番号　特願2012-40199(P2012-40199)
(22)出願日　平成24年2月27日(2012.2.27)

(71)出願人　000006611
株式会社富士通ゼネラル
神奈川県川崎市高津区末長１１１６番地
(72)発明者　木村　祐二
川崎市高津区末長１１１６番地　株式会社富士通ゼネラル内
(72)発明者　浦田　雄三
川崎市高津区末長１１１６番地　株式会社富士通ゼネラル内

Ｆターム(参考)　3H130 AA13 AA25 AB05 AB26 AB52 AC11 BA22C BA97C CB06 CB11 EA02C EA07C EB01C EB04C

(54)【発明の名称】プロペラファン

(57)【要約】　（修正有）
【課題】軽量化と省資材を実現すると共に十分な強度を得た空気調和機の室外機、換気扇等に用いられるプロペラファンを提供する。
【解決手段】本発明のプロペラファン１では、板状のボス取付板１１０と、ボス取付板１１０の外周縁に放射状に等間隔で配置された複数の翼２００Ａとからなっている。基端部２０１が、ボス取付板１１０より風上側に突出した部分と風下側に突出した部分とを有しており、突出した部分とボス取付板１１０とを連結するように、連結壁３００を設けた。さらに、連結壁３００とボス取付板１１０とを繋ぐ補強部４００とを有し、補強部４００が基端部２０１の回転軌跡より内側に設けられている。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
モータの回転軸に固定されるボスを有する板状のボス取付板と、上記ボス取付板の外周縁に等間隔に配置された複数の翼とからなるプロペラファンにおいて、
上記翼は、翼の根元となる基端部が上記ボス取付板より風上側と風下側に突出するように上記ボス取付板の板面に対し傾斜して上記ボス取付板に設けられており、上記ボス取付板より風上側に突出した部分と、上記ボス取付板より風下側に突出した部分とに、上記基端部と上記ボス取付板とを連結する連結壁を備えており、
上記ボス取付板から風下側の上記連結壁の端部に、上記連結壁と、上記ボス取付板の板面とを繋ぐ補強部を有し、上記補強部が上記基端部の回転軌跡より内側に設けられていることを特徴としたプロペラファン。
【請求項２】
上記基端部は、風上側に突出した前縁側端部と風下側に突出した後縁側端部とを有しており、上記補強部は、上記ボス取付面の板面から上記前縁側端部までの高さと、上記ボス取付面の板面から上記後縁側端部までの高さとの少なくともいずれか高い方に設けたことを特徴とする請求項１に記載のプロペラファン。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、空気調和機の送風機等に使用されるプロペラファンに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、空気調和機の室外ファンに用いられ、ファンモータに取り付けられる軸部分（ボス）と、回転することで送風を行う羽根部分とを備えたプロペラファンとして、有底円筒状のハブと上記ハブの外周から延出させた複数枚の翼から構成されているものがある。上記のようなプロペラファンは有底円筒状の上記ハブを設けているため、プロペラファン自体の質量が大きくなり、駆動用のモータへの負荷が増大し、消費電力が増大するという問題が発生する。
【０００３】
上記の問題を解決するため、周方向に離間して設けられ、回転に伴って送風を行なう複数の翼と、互いに隣り合う複数の上記翼の間で上記翼の根元部同士を連接する平板状の連接部（ボス取付板）と、上記翼の回転中心に配置され、平板状の上記連接部の吸込側から突出し、上記翼の回転軸方向の直交平面に平行な端面を有する回転軸部（ボス）とを備えるものが提案されている。（例えば、特開２０１０-１０１２２７号公報）
【０００４】
しかしながら、上記ハブを持たないプロペラファンは、軽量化は図れるものの、上記連接部（ボス取付板）が上記翼の根元部同士を連接する平板状であって、さらに、翼の根元部が連接部の片面側に位置するため、プロペラファンが回転した際に、翼が受ける荷重が連接部に対して一方向からかかることとなり、十分な強度を得ることが困難であった。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２０１０-１０１２２７号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
そこで本発明の目的は、上記の課題を解決することであり、軽量化と省資材を実現すると共に十分な強度を得たプロペラファンを提供することである。
【課題を解決するための手段】

【０００７】
上記課題を解決するため、本発明のプロペラファンは、モータの回転軸に固定されるボスを有する板状のボス取付板と、上記ボス取付板の外周縁に等間隔で配置された複数の翼とからなっている。上記翼は、翼の根元である基端部が側面視で上記ボス取付板より風上側と風下側に突出するように上記ボス取付板の板面に対し傾斜して設けられている。そして、上記ボス取付板より風上側に突出した部分と、上記ボス取付板より風下側に突出した部分とに、上記翼の基端と上記ボス取付板とを連結する連結壁を備えたものである。さらに、上記ボス取付板から風下側の上記連結壁の風下の端部に、上記連結壁と上記ボス取付板の板面とを繋ぐ補強部を有しており、上記補強部は上記基端部の回転軌跡より内側に設けられているようにしたものである。
【０００８】
また、上記基端部は、風上側に突出した前縁側端部と風下側に突出した後縁側端部とを有している。そして、上記補強部は、上記ボス取付板の板面から上記前縁側端部までの高さと、上記ボス取付板の板面から後縁側端部までの高さとの少なくともいずれか高い方に設けたものである。
【発明の効果】
【０００９】
上記のように構成した本発明のプロペラファンでは、上記基端部が上記ボス取付板をまたぐように風上側と風下側とに突出するように設けられており、風上側に突出した部分と、上記基端部が上記ボス取付板より風下側に突出した部分との間に、上記基端部と上記ボス取付板とを連結する上記連結壁が設けられている。したがって、上記プロペラファンの回転時、翼面から上記ボス取付板にかかる荷重は風上側と風下側とに分散され、翼面が上記ボス取付板の板面に平行になろうとする向きの力に対し十分な強度を得られると共に、上記プロペラファンの軽量化と省資材を実現することができる。
【００１０】
さらに、上記ボス取付板から風下側の上記連結壁の端部に、上記連結壁と上記ボス取付板の板面とを繋ぐ補強部が設けられていることによって、プロペラファンの回転時の上記ボス取付板と上記翼との間に介在する上記連結壁が上記ボス取付板に向かって倒れようとする向きの力に対し十分な強度を得られる。
【００１１】
また、上記補強部は上記基端部の回転軌跡より内側に設けられているので、通風抵抗とならずに補強をすることができる。
【図面の簡単な説明】
【００１２】
【図１】本発明におけるプロペラファンの平面図と側面図である。
【図２】本発明におけるプロペラファンの斜視図である。
【図３】第１の実施形態におけるプロペラファンのボス取付板の要部斜視図である。
【図４】第２の実施形態におけるプロペラファンのボス取付板の要部断面図である。
【図５】第３の実施形態におけるプロペラファンのボス取付板の要部斜視図である。
【図６】第４の実施形態におけるプロペラファンの斜視図である。
【発明を実施するための形態】
【００１３】
以下に、本発明にかかるプロペラファンの実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。
【００１４】
図１（ａ）は、本発明のプロペラファンを示す側面図であり、図１（ｂ）は本発明のプロペラファンを風上側から見た平面図である。図２（ａ）は、本発明のプロペラファンを風下側から見た斜視図であり、図２（ｂ）は本発明のプロペラファンを風上側から見た斜視図である。図３（ａ）は第１の実施形態におけるプロペラファンのボス取付板を風下側から見た要部斜視図であり、図３（ｂ）は風上側から見た要部斜視図である。

【００１５】
[全体構成について]
図１に示すように、本実施形態のプロペラファン１は、円板状のボス取付板１１０と、ボス取付板１１０の片面中央にボス取付板１１０に対し垂直に設けられ、図示しないモータの回転軸に取り付けられる円筒状のボス１００と、ボス取付板１１０の外周縁に放射状に等間隔で取り付けられた３枚の翼２００Ａ、２００Ｂ、２００Ｃとを有し、例えば、ガラス繊維入りＡＳ（ａｃｒｙｌｏｎｉｔｒｉｌｅ－ｓｔｙｒｅｎｅ）樹脂等の合成樹脂により一体成型されたものである。翼２００Ａ、２００Ｂ、２００Ｃは、側面視でそれぞれの根元部分の基端部２０１がボス取付板１１０より風上側と風下側に突出するようにボス取付板１１０の板面に対し傾斜して設けられている。なお、本実施例ではボス取付板１１０のボス１００が取り付けられている側を風上方向（Ｕ）とし、逆側を風下方向（Ｄ）とする。
【００１６】
また、図３に示すように、ボス取付板１１０の外周縁には、ボス取付板１１０から風上側（Ｕ）と風下側（Ｄ）とに基端部２０１へと繋がる連結壁３００Ａ、３００Ｂが設けられている。
【００１７】
連結壁３００Ａ、３００Ｂは翼一枚につき風上側と風下側とにそれぞれ設けられている。ボス取付板１１０から風上側に設けられた連結壁３００Ａは、ボス取付板１１０の外周縁から基端部２０１に向かって設けられている。同様に、ボス取付板１１０から風下側に設けられた連結壁３００Ｂは、ボス取付板１１０の外周縁から基端部２０１に向かって設けられている。風上側の連結壁３００Ａと風下側の連結壁３００Ｂは、翼２００Ａ、２００Ｂ、２００Ｃ及びボス取付板１１０と一体成型されている。
【００１８】
また、翼２００Ａ、２００Ｂ、２００Ｃそれぞれの基端部２０１の最も風下側に突出した端部には、連結壁３００と角度を有して接合され、ボス取付板１１０と繋がる補強壁垂直部４０１と補強壁傾斜部４０２とからなる補強部４００が設けられている。補強部４００は基端部２０１の回転軌跡より内側に設けられている。
【００１９】
補強壁垂直部４０１のボス取付板１１０側の端面を切欠き部１２０ａとし、補強壁傾斜部４０２のボス取付板１１０側の端面を切欠き部１２０ｂとする。ボス取付板１１０は外周縁に切欠き部１２０ａと切欠き部１２０ｂ及び基端部２０１の回転軌跡とからなる三角形状の切欠きを有した構成となっている。
【００２０】
［ボス取付板］
ボス取付板１１０は、図２または図５で示すように、円板状あるいは略三角形板状であり、中心に円筒状のボス１００が設けられた風上側（Ｕ）の面と、中心にボスに通じる孔１１１が設けられた風下側（Ｄ）の面がある。ボス１００に図示しないモータの回転軸を差し込むと孔１１１からモータの回転軸の一部が突出するようになっている。その一部突出したモータの回転軸を図示しないナットによりボス取付板１１０に固定することで、プロペラファン１はモータの回転軸に取り付けられる。なお、ボス取付板１１０の風下側の面にボス１００が設けられ、風上側の面に孔１１１を設けても良い。
【００２１】
また、後述する実施例１から実施例４では、ボス１００はボス取付板１１０の片面中央に設けられていたが、ボス取付板１１０の両面にボス１００が突出するように設けられていても良い。
【００２２】
［翼］
図１で示すように、ボス取付板１１０に放射状に３枚の翼２００A、２００B、２００Cが等間隔に配置されており、回転に伴い回転軸方向に風を発生させる。以下の説明では、

１枚の翼２００Ａの形状について述べるが、他の翼の形状も同一の形状であるため、共通の部分には同じ番号が付いているものとして説明する。詳細には、ボス取付板１１０に連結壁３００を介して接続される基端部２０１と、翼２００Ａの外周となる周縁部２０２と、流入側となる前縁部２０３と流出側となる後縁部２０４とで構成されている。

【００２３】

基端部２０１は、前縁側端部２０１ａと後縁側端部２０１ｂと交差部２０１ｃとを有し、ボス取付板１１０より風上側に前縁側端部２０１ａが、風下側に後縁側端部２０１ｂがそれぞれ突出するようにボス取付板１１０に対し所定角度だけ傾斜して設けられている。このとき、図１（ａ）のようにボス取付板１１０の翼に対する取付位置が側面視で翼の前縁部２０３と後縁部２０４との間に位置するように設ける。また、基端部２０１と、ボス取付板１１０とが交差する箇所を交差部２０１ｃとしている。ここで、前縁側端部２０１ａから交差部２０１ｃまでの長さが後縁側端部２０１ｂから交差部２０１ｃの長さより短くなるように設けられている。その結果、風上側連結壁３００Ａより風下側連結壁３００Ｂが大きくなっている。

【００２４】

前縁部２０３は、図１（ｂ）の向きで前縁部２０３と周縁部２０２とが交わる先端と回転軸とを結ぶ直線より後縁側に湾曲した形状を有している。

【００２５】

後縁部２０４は、図１（ｂ）の向きで後縁部２０４と周縁部２０２とが交わる先端と回転軸とを結ぶ直線より回転方向の後側へ円弧上に膨らんだ形状を有している。

【００２６】

以上の構成により、プロペラファン１の送風時は、前縁部２０３により風上側の空気が流入し、後縁部２０４から風下側へ流出する。その時のプロペラファン１の回転方向は図の矢印Ｒの方向である。

【００２７】

なお、実施例では３枚の翼の場合について説明するが、本発明はこれに限らず、２枚の翼を有するもの、または、４枚以上の翼を有するものであっても良い。

【実施例１】

【００２８】

［連結壁］

次に第１の実施形態のプロペラファン１の連結壁３００Ａ、３００Ｂについて図３を用いて説明する。プロペラファン１の回転時、翼２００Ａの翼面には、遠心力によって翼面がボス取付板１１０の板面に平行になろうと捻じれる向きに力が働く。そこで本実施形態のプロペラファン1は、ボス取付板１１０の外周縁に、ボス取付板１１０に対して垂直な連結壁３００Ａ、３００Ｂが設けられている。連結壁３００Ａ、３００Ｂは、ボス取付板１１０から風上側（Ｕ）と風下側（Ｄ）とに設けられている。また、風上側連結壁３００Ａと風下側連結壁３００Ｂとは、連続して基端部２０１とボス取付板１１０との間に設けられている。翼２００Ａは連結壁３００Ａ、３００Ｂを介してボス取付板１１０に取り付けられている。基端部２０１とボス取付板１１０とを繋ぐ連結壁３００Ａ、３００Ｂをボス取付板１１０の面に対して垂直に設けたことにより、捻じれる向きの力に耐えうる構成となっている。

【００２９】

ボス取付板１１０から風上側連結壁３００Ａの高さは風上側に突出した基端部２０１までとしている。同様に、ボス取付板１１０から風下側連結壁３００Ｂの高さは風下側に突出した基端部２０１までとしている。

【００３０】

プロペラファン１の回転時に翼２００Ａの翼面に働く前述した捻じれる向きの力は、前縁部２０３側は風下方向へ、後縁部２０４側は風上方向へと働くため、前縁部２０３と後縁部２０４との間に応力が発生する。そのため、翼２００Ａの基端部２０１はこの応力が発生するところでボス取付板１１０と交差させて連結壁３００Ａ、３００Ｂで連結させる

ことで、応力を分散できる構成となっている。ここで、本実施形態のプロペラファン１の場合、風下側に発生する応力の方が大きいため、風上側連結壁３００Ａより風下側連結壁３００Ｂの方を大きくしている。ただし、風上側連結壁３００Ａと風下側連結壁３００Ｂとの大きさの関係は、翼の形状によって異なるので、風上側の連結壁３００Ａと風下側の連結壁３００Ｂを等しい大きさにしたり、風上側の連結壁３００Ａを大きくしたりしても良い。

【００３１】

［補強部］

次に補強部４００について図３を用いて説明する。プロペラファン１の回転時、連結壁３００Ａ、３００Ｂには、遠心力によって外周方向へ倒れる向きの力が発生する。そこで、連結壁３００Ａ、３００Ｂを支える補強部４００を設ける。補強部４００を設けるにあたっては、ボス取付板１１０の外周で隣接する翼２００Ａ、２００Ｂ、２００Ｃの間に補強壁垂直部４０１と補強壁傾斜部４０２とを設ける。補強壁垂直部４０１と補強壁傾斜部４０２のボス取付板１１０の端面を切欠き部１２０ａと切欠き部１２０ｂとし、切欠き部１２０ａ、１２０ｂの交点を切欠き点１２０ｃとする。上記構成を図１（ｂ）の向きから見ると、ボス取付板１１０には切欠き部１２０ａと切欠き部１２０ｂとからなる三角形状の切欠きが外周縁に設けられている。

【００３２】

詳細には、一辺が基端部２０１の回転軌跡に面し、一辺が補強壁垂直部４０１と接合し、一辺が壁傾斜部４０２と接合し、ボス取付板１１０の板面に平行で三角形状の壁底部４０３が後縁側端部２０１ｂの内周側に設けられている。

【００３３】

例えば、後縁側端部２０１ｂの内周側に壁底部４０３を設けずに壁傾斜部４０２の端面が隣り合う一方の翼２００Ａの後縁側端部２０１ｂに直接接合するようにした場合、壁傾斜部４０２の外周側の端面が射出成型時のパーティングラインとなる。しかし、この場合パーティングラインとなる金型の後縁側端部２０１ｂを成型する部分が複雑化しメンテナンス性が悪くなる。通常、バリなどが発生しにくいように平面をパーティングラインとするのが一般的である。したがって、金型の合わせ面として後縁側端部２０１ｂにボス取付板１１０の板面に平行な面となる壁底部４０３を設けている。また、抜き勾配があるため、壁底部４０３は切欠き部１２０ａ、１２０ｂを二辺とした三角形よりも小さい面積となる。

【００３４】

本実施形態の補強部４００は上記のように、切欠き部１２０ａから基端部２０１の最も風下側に位置した後縁側端部２０１ｂを頂点として、ボス取付板１１０の板面に垂直な補強壁垂直部４０１が設けられており、切欠き部１２０ｂから基端部２０１の最も風下側に位置した後縁側端部２０１ｂを頂点とした壁傾斜部４０２が設けられている。なお、強度が保てる範囲で実施の形態はこの限りでない。

【００３５】

本実施例では、補強部４００は、風下側連結壁３００Ｂの後縁側端部２０１ｂを支えるためにボス取付板１１０に設けられているが、ボス取付板１１０から前縁側端部２０１ａとボス取付板１１０から後縁側端部２０１ｂとの、少なくともいずれか間隔の大きい方に設けられていれば良く、これにより、連結壁３００はプロペラファン１の回転時、連結壁３００Ａあるいは３００Ｂが遠心力によって外周方向へ倒れる向きの力に耐えうる構成となる。また、補強部４００は基端部２０１の回転軌跡より内側に設けられているため、通風抵抗とならない。

【００３６】

以上の構成から、図３に示すように、本発明のプロペラファン１によれば、基端部２０１がボス取付板１１０より風上側に突出した部分と、基端部２０１がボス取付板１１０より風下側に突出した部分との間に、基端部２０１とボス取付板１１０とを連結する連結壁３００Ａ、３００Ｂが設けられている。したがって、プロペラファン１の回転時に遠心力

によって翼面がボス取付板１１０の板面に平行になろうと捻じれる向きの力に対し十分な強度を得られると共に、プロペラファンの軽量化と省資材を実現することができる。

【００３７】

また、図３に示すように、隣接する前縁側端部２０１ａと後縁側端部２０１ｂとの間に位置し、基端部２０１の回転軌跡より内側に補強部４００が設けられている。補強部４００は、ボス取付板１１０から前縁側端部２０１ａとボス取付板１１０から後縁側端部２０１ｂとの、少なくともいずれか間隔の大きい方に設けられている。したがって、プロペラファン１の回転時のボス取付板１１０と翼２００Ａとの間に介在する連結壁３００Ａ、３００Ｂが遠心力によって外周方向へ倒れる向きの力に対し十分な強度を得られる。

【００３８】

［材質］

なお、以上の実施の形態では、プロペラファンとしてガラス繊維入りＡＳ樹脂により一体成型されたものを例に挙げて説明したが、この他に、ＡＢＳ（ａｃｒｙｌｏｎｉｔｒｉｌｅ－ｂｕｔａｄｉｅｎｅ－ｓｔｙｒｅｎｅ）樹脂やポリプロピレン（ＰＰ）等の合成樹脂により一体成型されたプロペラファンでも良い。また、マイカ等を含み、強度を増加させた合成樹脂により一体成型されたプロペラファンでも良い。

【実施例２】

【００３９】

次に、第２の実施形態のプロペラファン１を図４を用いて説明する。なお、本実施例では、プロペラファン１のボス取付板１１０の形状や翼２００Ａ、２００Ｂ、２００Ｃの形状や補強部４００の形状については、第１の実施例と同じであるため詳細な説明を省略する。第１の実施例と異なる、連結壁３００Ａ、３００Ｂの構成について以下で説明する。

【００４０】

［連結壁］

図４は、第２の実施例におけるプロペラファン１の要部断面図である。風上側の連結壁３００Ａと基端部２０１との接合箇所の翼面側にリブ５００が設けられ、風下側連結壁３００Ｂと基端部２０１との接合箇所の翼面側にリブ５００が設けられている。リブ５００は翼面からの高さが一定になるように設けられている。リブ５００は翼面を流れている風とボス取付板１１０の板面に滞留している風とが衝突するのを防ぐ。これによって、送風時の騒音を低減できる。

【実施例３】

【００４１】

次に、第３の実施形態のプロペラファン１を図５を用いて説明する。なお、本実施例では、プロペラファン１の翼２００Ａ、２００Ｂ、２００Ｃの形状や補強部４００の形状については、第１の実施例と同じであるため詳細な説明を省略する。第１の実施例と異なる、ボス取付板１１０の形状と風下側連結壁３００Ｂの取付角度について以下で説明する。

【００４２】

［連結壁］

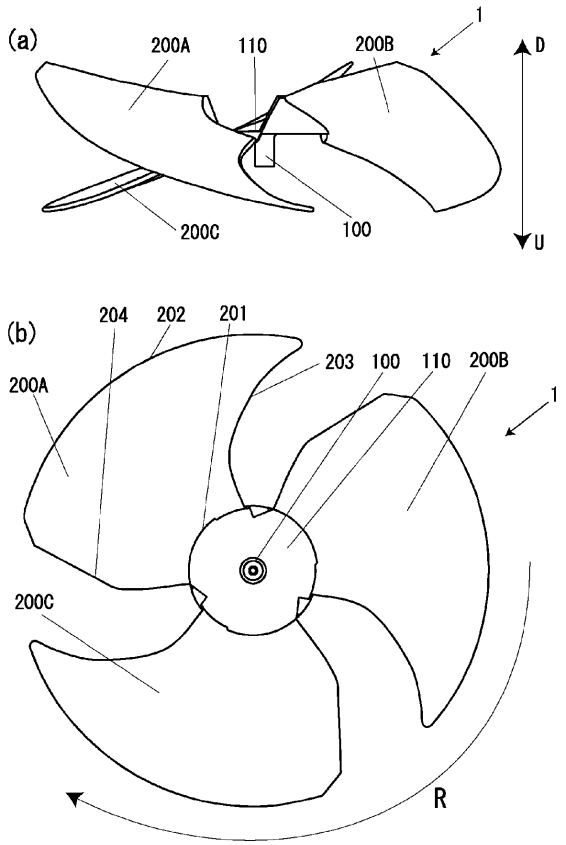
図５は、第３の実施例におけるプロペラファン１のボス取付板１１０の要部斜視図である。本実施例の風下側連結壁３００Ｂは交差部２０１ｃと後縁側端部２０１ｂと切欠き点１２０ｃとの３点を通る一つの平面となっているため、実施例１の風下側連結壁３００Ｂに比べ基端部２０１からボス１００側に向かってボス取付板１１０の板面に対し傾斜して設けられている。上記した構成でも、実施例１と同様に遠心力によって翼面がボス取付板１１０の板面に平行になろうと捻じれる向きの力に耐えるという効果を実現できる。翼２００Ａとボス取付板１１０との間に介在する風下側連結壁３００Ｂをボス取付板１１０に対し傾斜させたことにより、基端部２０１の翼面に沿って流れていた風とボス取付板１１０の板面に滞留していた風との衝突を緩やかにする。これによって、騒音を低減できる。なお、本実施例では風下側連結壁３００Ｂのみ傾斜させているが、風上側連結壁３００Ａも上記の構成にしても良い。

【実施例４】

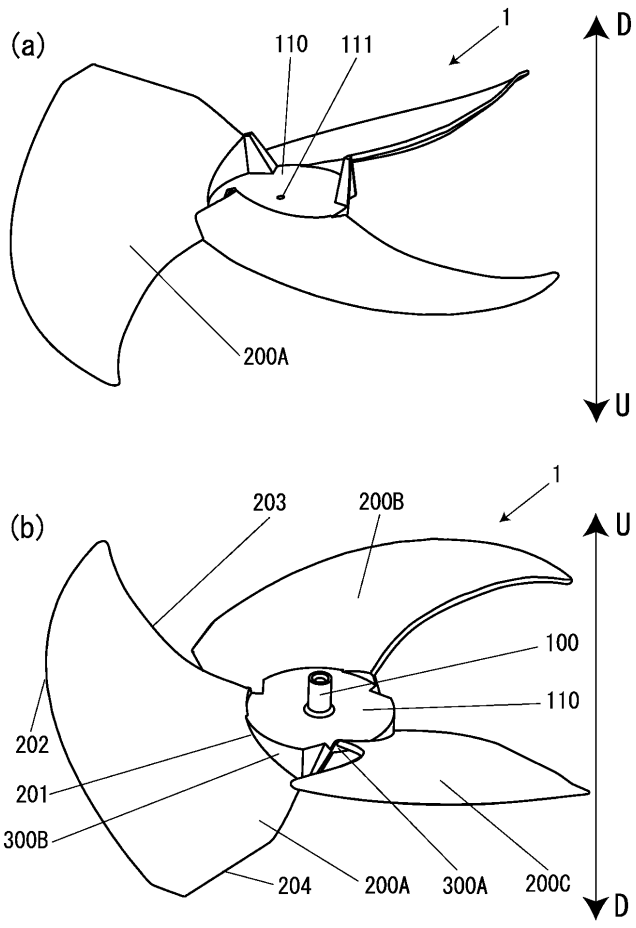
【００４３】
次に、第４の実施形態のプロペラファン１を図６を用いて説明する。なお、本実施例では、プロペラファン１の翼２００Ａ、２００Ｂ、２００Ｃの形状については第１の実施例と同じであるため詳細な説明を省略する。本実施例は、補強部４００の形状について説明する。さらに、実施例１～３では補強部４００を風下側連結壁３００Ｂのみに設けていたのに対し、本実施例は風上側連結壁３００Ａにも補強部４００に相当するものを取り付けた構成となっている。
【００４４】
［補強部］
図６は第４の実施例におけるプロペラファン１のボス取付板１１０を、風下側（Ｄ）から見た要部斜視図（ａ）と、風上側（Ｕ）から見た要部斜視図（ｂ）とである。本実施例では、切欠き部１２０ａ、１２０ｂを設けず、補強部４００を構成していた補強壁垂直部４０１及び補強壁傾斜部４０２の替わりに風下側連結壁３００Ｂの内周側の壁面とボス取付板１１０の板面とを繋ぐ補強リブ４０４を設けている。上記した構成でも、実施例１と同様に風下側連結壁３００Ｂが遠心力によって外周方向へ倒れる向きの力に耐えるという効果を実現できる。
【００４５】
また、風上側連結壁３００Ａの内周面の壁面とボス取付板１１０の板面とを繋ぐ風上側補強リブ７００、７０１を設けている。風上側補強リブ７００、７０１は、プロペラファンの回転時に風上側連結壁３００Ａが遠心力によって外周方向へ倒れる向きの力に対し、十分な強度を得られるという効果を実現できる。さらに、風上側補強リブ７００、７０１はボス１００にも連結されている。これにより、平板上のボス取付板１１０が変形することを防止できる。
【００４６】
なお、風上側補強リブ７００、７０１と風上側連結壁３００Ａとが接合する箇所に応力が集中しないように風上側連結壁３００Ａ’をボス取付板１１０より風上側かつ交差部２０１ｃより後縁側端部２０１ｂ側に設けている。これにより、力が分散され十分な強度を得られる。
【００４７】
本実施例では、プロペラファン１の回転時、応力が集中する交差部２０１ｃ付近に風上側連結壁３００Ａの外周側面と翼面の風上側とを繋ぐ翼基端リブ６００、６０１を設けている。これにより、更に強度を上げる構成となっている。また、風下側連結壁３００Ｂの外周側面と翼面の風上側とを繋ぐ翼基端リブ６００、６０１を設けてもよい。
【符号の説明】
【００４８】
１　プロペラファン
１００　ボス
１１０　ボス取付板
１１１　孔
１２０ａ　１２０ｂ　切欠き部
１２０ｃ　切欠き点
２００Ａ　２００Ｂ　２００Ｃ　翼
２０１　基端部
２０１ａ　前縁側端部
２０１ｂ　後縁側端部
２０１ｃ　交差部
２０２　周縁部
２０３　前縁部
２０４　後縁部
３００Ａ　風上側連結壁

３００Ｂ　風下側連結壁
４００　補強部
４０１　補強壁垂直部
４０２　補強壁傾斜部
４０３　補強壁底部
４０４　補強リブ
５００　リブ
６００　翼基端リブ
７００　７０１　風上側補強リブ

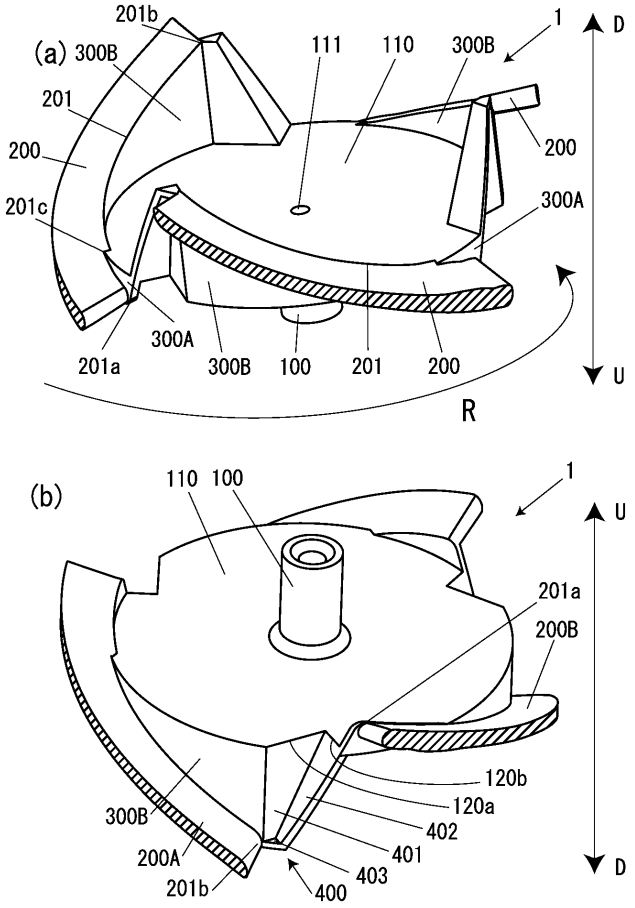
【図１】



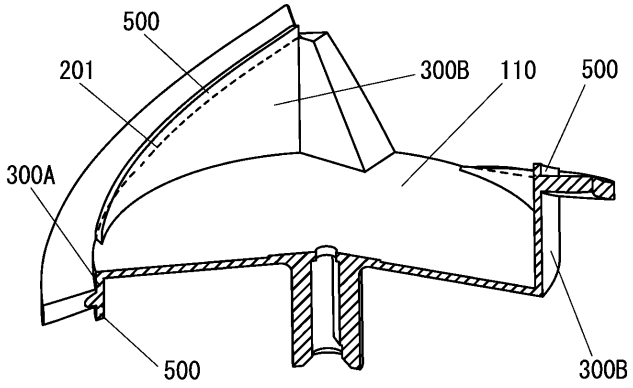
【図２】



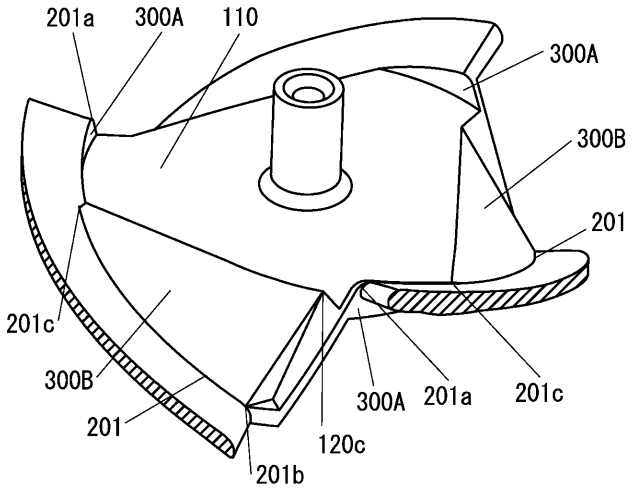
【図３】


(a)
201b
300B
201
200
201c
111
110
300B
1
D
200
300A
300A
201a
300B
100
201
200
U
R
(b)
110
100
1
U
201a
200B
120b
120a
402
401
403
400
300B
200A
201b
D

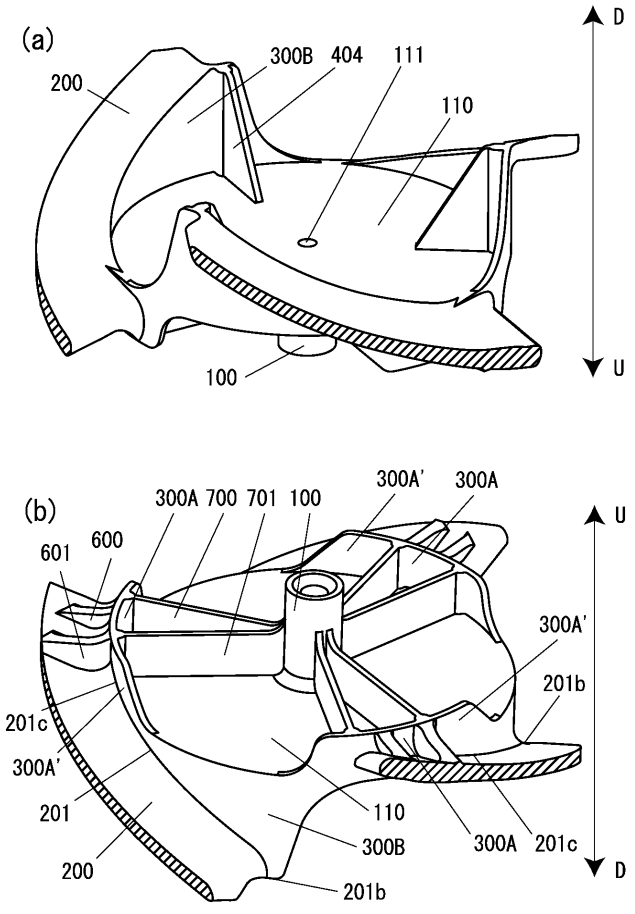
【図４】


500
201
300B
110
500
300A
500
300B

【図５】


201a
300A
110
300A
300B
201
201c
300B
201
300A
201a
201c
120c
201b

【図６】


(a)
300B
404
111
200
110
D
U
100
(b)
300A
700
701
100
300A'
300A
U
601
600
300A'
201b
201c
300A'
201
110
300B
300A
201c
200
201b
D