

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4492060号
(P4492060)

(45) 発行日 平成22年6月30日 (2010. 6. 30)

(24) 登録日 平成22年4月16日 (2010. 4. 16)

(51) Int. Cl.

F I

F O 4 D 29/38 (2006. 01)

F O 4 D 29/38

A

F O 4 D 29/38

D

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-287553 (P2003-287553)
 (22) 出願日 平成15年8月6日 (2003. 8. 6)
 (65) 公開番号 特開2005-54717 (P2005-54717A)
 (43) 公開日 平成17年3月3日 (2005. 3. 3)
 審査請求日 平成18年6月20日 (2006. 6. 20)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (74) 代理人 100120156
 弁理士 藤井 兼太郎
 (72) 発明者 泉 善樹
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 審査官 刈間 宏信

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送風機羽根車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円筒状のハブに、複数枚の翼を設けてなるプロペラファンにおいて、主翼を設け、前記主翼は外周側弦長がハブ側弦長より長く、前記主翼の前縁を半径方向に対して回転方向に前傾した螺旋曲線とし、前記主翼の間に補助翼を設け、前記補助翼は外周側弦長がハブ側弦長より長く、前記補助翼の前縁を半径方向の直線とし、前記補助翼の半径方向長さが前記主翼の半径方向長さより短く、且つ、前記補助翼の羽根高さが前記主翼の羽根高さより低くしたことを特徴とする送風機羽根車。

【請求項 2】

円筒状のハブに、複数枚の翼を設けてなるプロペラファンにおいて、主翼を設け、前記主翼は外周側弦長がハブ側弦長より長く、前記主翼の前縁を半径方向の直線とし、前記主翼の間に補助翼を設け、前記補助翼は外周側弦長がハブ側弦長より長く、前記補助翼の前縁を半径方向に対して回転方向に前傾した直線とし、前記補助翼の半径方向長さが前記主翼の半径方向長さより短く、且つ、前記補助翼の羽根高さが前記主翼の羽根高さより低くしたことを特徴とする送風機羽根車。

【請求項 3】

円筒状のハブに、複数枚の翼を設けてなるプロペラファンにおいて、主翼を設け、前記主翼は外周側弦長がハブ側弦長より長く、前記主翼の前縁を半径方向の直線とし、前記主翼の間に補助翼を設け、前記補助翼は外周側弦長がハブ側弦長より長く、前記補助翼の前縁を半径方向に対して回転方向に前傾した螺旋曲線とし、前記補助翼の半径方向長さが前記

10

20

主翼の半径方向長さより短く、且つ、前記補助翼の羽根高さが前記主翼の羽根高さより低くしたことを特徴とする送風機羽根車。

【請求項 4】

前記主翼の枚数を 2 枚としたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 いずれか記載の送風機羽根車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気調和機に用いられる送風機羽根車に関するもので、特に、同羽根車の静圧効率の向上に関わる構成に関する。

10

【背景技術】

【0002】

主翼に対して補助翼を設けた羽根車として、ラジエタ - 50 の下流側にシュラウドリング 51 と、ハブ 52 に固定された主翼 53 とに必要なクリアランスをとり、補助翼 54 が主翼 53 の中心より下流側にオフセットされて主翼 53 に設置されている。この構成のより、チップクリアランスの隙間の部分の流れを増速して、チップクリアランス部の逆流を減少させて、ファン効率を向上させると言うものがある（例えば特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開平 10 - 205330 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0003】

しかしながら、上記の従来の構成では、主翼 53 のチップクリアランスに生じる逆流を減少させてファン効率を向上させようとするものであり、補助翼 54 によるファン効率改善効果は、微細である。却って、補助翼 54 によって騒音が増加するものである。更に、翼枚数は、2 枚以上の複数枚であり、空力性能寄与に対する翼面積の投入量が大きく、この事により翼による流体摩擦が大きくなり、ファン効率の向上には、ある程度の限界があった。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題を解決するために本発明は、円筒状のハブに、複数枚の翼を設けてなるプロペラファンにおいて、翼枚数が 2 枚からなる主翼を設け、主翼の外周側弦長がハブ側弦長より長く、主翼の間に翼枚数が全体として 2 枚からなる略扇状の補助翼を設け、補助翼の半径方向長さが主翼の半径方向長さより短く、且つ、補助翼の羽根高さが主翼の羽根高さより低く構成した送風機羽根車を提供するものである。

30

【0005】

上記構成によって、主翼の枚数が 2 枚であるので、主に空力性能に寄与する翼面積の投入量が適正であるので、流体摩擦が少なく、ファン効率が高い。また、2 枚の主翼のみでは、羽根車の回転騒音が乱流騒音より非常に高く、とても耳障りである。翼枚数 z と回転数 N rpm とすると、主翼の間に設けられた補助翼も空力仕事の寄与するので、全体として、翼枚数は 4 枚と言え、それぞれに空力仕事をするので、空力仕事分散させるので、翼 1 枚当たりの翼面上の圧力変動のレベルが小さくなり、回転騒音 Nz 音のレベルは、乱流騒音のレベルより低く、聴感も良好である。補助翼の半径方向長さが主翼の半径方向長さより短く、且つ、補助翼の羽根高さが主翼の羽根高さより低いので、主翼から発生する翼端渦に補助翼が、干渉することがなく、羽根車としての騒音も低くできる。

40

【発明の効果】

【0006】

上記実施例から明らかなように、円筒状のハブに、複数枚の翼を設けてなるプロペラファンにおいて、翼枚数が 2 枚からなる主翼を設け、主翼の外周側弦長がハブ側弦長より長く、主翼の間に翼枚数が全体として 2 枚からなる略扇状の補助翼を設け、補助翼の半径方向長さが主翼の半径方向長さより短く、且つ、補助翼の羽根高さが主翼の羽根高さより低

50

く構成することによって、主翼の枚数が2枚であるので、主に空力性能に寄与する翼面積の投入量が適正であるので、流体摩擦が少なく、ファン効率が低い。また、2枚の主翼のみでは、羽根車の回転騒音が乱流騒音より非常に高く、とても耳障りである。翼枚数 z と回転数 Nr rpm とすると、主翼の間に設けられた補助翼も空力仕事の寄与するので、全体として、翼枚数は4枚と言え、それぞれに空力仕事をするので、空力仕事が分散させるので、翼1枚当たりの翼面上の圧力変動のレベルが小さくなり、回転騒音 Nz 音のレベルは、乱流騒音のレベルより低く、聴感も良好である。補助翼の半径方向長さが主翼の半径方向長さより短く、且つ、補助翼の羽根高さが主翼の羽根高さより低いので、主翼から発生する翼端渦に補助翼が、干渉することがなく、羽根車としての騒音も低くできる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0007】

本発明の第1の実施の形態は、ハブに複数枚の翼を設けてなるプロペラファンにおいて、前記翼を主翼と補助翼から構成し、前記主翼の外周側弦長がハブ側弦長より長く、前記主翼の前縁を半径方向に対して回転方向に前傾した螺旋曲線とし、前記主翼の間に前記補助翼を設け、前記補助翼は外周側弦長がハブ側弦長より長く、前記補助翼の前縁を半径方向の直線とし、前記補助翼の半径方向長さが前記主翼の半径方向長さより短く、且つ、前記補助翼の羽根高さが前記主翼の羽根高さより低くしたことを特徴とする。これにより、主翼から発生する翼端渦に補助翼が、干渉することがなく、羽根車としての騒音も低くできる。

【0008】

20

本発明の第2の実施の形態は、円筒状のハブに、複数枚の翼を設けてなるプロペラファンにおいて、主翼を設け、前記主翼は外周側弦長がハブ側弦長より長く、前記主翼の前縁を半径方向の直線とし、前記主翼の間に補助翼を設け、前記補助翼は外周側弦長がハブ側弦長より長く、前記補助翼の前縁を半径方向に対して回転方向に前傾した直線とし、前記補助翼の半径方向長さが前記主翼の半径方向長さより短く、且つ、前記補助翼の羽根高さが前記主翼の羽根高さより低くしたことを特徴とする。これにより、主翼から発生する翼端渦に補助翼が、干渉することがなく、羽根車としての騒音も低くできる。

【0009】

本発明の第3の実施の形態は、円筒状のハブに、複数枚の翼を設けてなるプロペラファンにおいて、主翼を設け、前記主翼は外周側弦長がハブ側弦長より長く、前記主翼の前縁を半径方向の直線とし、前記主翼の間に補助翼を設け、前記補助翼は外周側弦長がハブ側弦長より長く、前記補助翼の前縁を半径方向に対して回転方向に前傾した螺旋曲線とし、前記補助翼の半径方向長さが前記主翼の半径方向長さより短く、且つ、前記補助翼の羽根高さが前記主翼の羽根高さより低くしたことを特徴とする。これにより、補助翼の半径方向長さが主翼の半径方向長さより短く、且つ、補助翼の羽根高さが主翼の羽根高さより低いので、主翼から発生する翼端渦に補助翼が、干渉することがなく、羽根車としての騒音も低くできる。

30

【0010】

本発明の第4の実施の形態は、前記主翼の枚数を2枚としたことを特徴とする。これにより、主翼の枚数が2枚であるので、主に空力性能に寄与する翼面積の投入量が適正であるので、流体摩擦が少なく、ファン効率が低い。

40

【実施例】

【0017】

以下に、本発明の一実施例の空調用送風機羽根車について、図面を参照して説明する。

【0018】

(参考例1)

本発明に関する第1の参考例を、図1・2・3・4を用いて説明する。

【0019】

図1は、本発明に関する第1の参考例の空調用送風機羽根車の平面図。図2は、本発明に関する第1の参考例の空調用送風機羽根車の子午面図。図3は、本発明に関する第1の

50

参考例の空調用送風機羽根車における翼端渦の発生状況を示した模式図。図4は、本発明に関する第1の参考例の空調用送風機羽根車の動作状況を示した模式図である。

【0020】

図1に於いて、円筒状のハブ4に、複数枚の翼を設けてなるプロペラファン1において、翼枚数が2枚からなる主翼2を設け、主翼の外周側弦長がハブ側弦長より長く、主翼2の間に翼枚数が全体として2枚からなる略扇状の補助翼3を設けている。前縁5から空気が流入し、後縁6から流出する。7がチップ部である。また、図2において、補助翼3の半径方向長さ L_2 が主翼の半径方向長さ L_1 より短く、且つ、補助翼の羽根高さ H_2 が主翼の羽根高さ H_1 より低く構成した空調用送風機羽根車を提供するものである。また、図3のように、翼端渦Dは、主翼2の前縁5の外周の角から、発生して主翼2上を移動して、主翼2

10

【0021】

この羽根車1を、図4のように適当なケ－シング9に収め、モ－タ8により回転させる事で空力仕事をさせるものである。

【0022】

そして、この構成によって、主翼2の枚数が2枚であるので、主に空力性能に寄与する翼面積の投入量が適正であるので、流体摩擦が少なく、ファン効率が低い。また、2枚の主翼2のみでは、羽根車の回転騒音が乱流騒音より非常に高く、とても耳障りである。翼枚数 z と回転数 $Nrpm$ とすると、主翼2の間に設けられた補助翼3も空力仕事の寄与するので、全体として、翼枚数は4枚と言え、それぞれに空力仕事をするので、空力仕事

20

【0023】

(参考例2)

本発明に関する第2の参考例を、図5・6を用いて、説明する。

【0024】

図5は、本発明に関する第2の参考例の空調用送風機羽根車の平面図。図6は、本発明に関する第2の参考例の空調用送風機羽根車の子午面図である。

30

【0025】

図5に於いて、翼枚数が2枚からなる主翼2を設け、主翼2の外周側弦長がハブ側弦長より長く、主翼の外周側前縁に三角形の一边を合わせる形で三角状の翼10をつけて、翼の半径を同一とし、主翼2の間に翼枚数が全体として2枚からなる略扇状の補助翼3を設け、補助翼3の半径方向長さ L_2 が主翼の半径方向長さ L_1 より短く、且つ、補助翼の羽根高さ H_2 が主翼の羽根高さ H_1 より低く構成した空調用送風機羽根車である。

【0026】

そして、この構成によって、主翼2の外周側前縁5に三角形の一边を合わせる形で三角状の翼10をつけて、翼の半径を同一とすることで、三角状の翼10の頂点を起点として、翼端渦Dが発生する。この三角状の翼10は、翼端渦Dの発生状況を規定する作用を有する。そのため、補助翼2の半径方向長さ L_2 が主翼の半径方向長さ L_1 より短く、且つ、補助翼3の羽根高さ H_2 が主翼の羽根高さ H_1 より低いと相まって、主翼2から発生する翼端渦Dに補助翼3が、干渉することなしに、三角状の翼10が翼端渦Dをコントロールできるものであり、羽根車1としての騒音も十分に低くできる。

40

【0027】

(実施例1)

本発明の第1の実施例を、図7・8を用いて、説明する。

【0028】

図7は、本発明の第1の実施例の空調用送風機羽根車の平面図。図8は、本発明の第1

50

の実施例の空調用送風機羽根車の子午面図である。

【 0 0 2 9 】

図 7 , 8 に於いて、翼枚数が 2 枚からなる主翼 2 を設け、主翼 2 の外周側弦長がハブ側弦長より長く、主翼 2 の前縁 1 1 を半径方向に対して回転方向に前傾した螺旋曲線にて構成し、主翼 2 の間に翼枚数が全体として 2 枚からなる補助翼 3 を設け、補助翼 3 は外周側弦長がハブ側弦長より長く、補助翼 3 の前縁を半径方向の直線として構成し、補助翼 3 の半径方向長さ L_2 が主翼の半径方向長さ L_1 より短く、且つ、補助翼 3 の羽根高さ H_2 が主翼 2 の羽根高さ H_1 より低く構成した空調用送風機羽根車を提供するものである。

【 0 0 3 0 】

そして、この構成によって、主翼 2 の前縁 1 1 を半径方向に対して回転方向に前傾した螺旋曲線にすることで、螺旋曲線の頂点を起点として、主翼 2 の翼端渦 D が発生するので、翼端渦 D の発生の状況を規定する作用を有する。そのため、補助翼 3 の半径方向長さ L_2 が主翼の半径方向長さ L_1 より短く、且つ、補助翼の羽根高さ H_2 が主翼の羽根高さ H_1 より低いと相まって、主翼 2 から発生する翼端渦 D に補助翼 3 が、干渉することなしに、前縁 1 1 の螺旋曲線の頂点が翼端渦 D をコントロールできるものであり、羽根車 1 としての騒音も十分に低くできる。

【 0 0 3 1 】

(実施例 2)

本発明の第 2 の実施例を、図 9 ・ 1 0 を用いて、説明する。

【 0 0 3 2 】

図 9 は、本発明の第 2 の実施例の空調用送風機羽根車の平面図。図 1 0 は、本発明の第 2 の実施例の空調用送風機羽根車の子午面図である。

【 0 0 3 3 】

図 9 , 1 0 において、翼枚数が 2 枚からなる主翼 2 を設け、主翼 2 の外周側弦長がハブ側弦長より長く、主翼 2 の前縁 5 を半径方向の直線とし、主翼 2 の間に翼枚数が全体として 2 枚からなる補助翼 3 を設け、補助翼 3 は外周側弦長がハブ側弦長より長く、補助翼 3 の前縁 1 2 を半径方向に対して回転方向に前傾させた直線で構成し、補助翼 3 の半径方向長さ L_2 が前記主翼の半径方向長さ L_1 より短く、且つ、補助翼の羽根高さ H_2 が主翼の羽根高さ H_1 より低く構成した空調用送風機羽根車を提供するものである。

【 0 0 3 4 】

そして、この構成によって、補助翼 3 の前縁 1 2 を半径方向に対して回転方向に α 度前傾させた直線にしていることで、補助翼 3 が斜めに空気を切るので、補助翼 3 の前縁 1 2 が空気を切る時間のタイミングがずれるので、補助翼 3 の空力仕事による騒音が小さくなり、羽根車 1 全体として、更に、低騒音化を図れるものである。

【 0 0 3 5 】

(実施例 3)

本発明の第 3 の実施例を、図 1 1 ・ 1 2 を用いて、説明する。

【 0 0 3 6 】

図 1 1 は、本発明の第 3 の実施例の空調用送風機羽根車の平面図。図 1 2 は、本発明の第 3 の実施例の空調用送風機羽根車の子午面図である。

【 0 0 3 7 】

図 1 1 , 1 2 において、翼枚数が 2 枚からなる主翼 2 を設け、主翼 2 の外周側弦長がハブ側弦長より長く、主翼 2 の前縁 5 を半径方向の直線とし、主翼 2 の間に翼枚数が全体として 2 枚からなる補助翼 3 を設け、補助翼 3 は外周側弦長がハブ側弦長より長くし、補助翼 3 の前縁 1 3 を半径方向に対して回転方向に前傾させた螺旋曲線にて構成し、補助翼 3 の半径方向長さ L_2 が主翼の半径方向長さ L_1 より短く、且つ、補助翼の羽根高さ H_2 が前記主翼の羽根高さ H_1 より低く構成した空調用送風機羽根車を提供するものである。

【 0 0 3 8 】

そして、この構成によって、補助翼 3 の前縁 1 3 を回転方向に前傾させた螺旋曲線にしていることで、補助翼 3 が斜めに空気を切るので、補助翼 3 の前縁 1 3 が空気を切る時間の

10

20

30

40

50

タイミングがずれるので、補助翼 3 の空力仕事による騒音が小さくなり、羽根車全体として、更に、低騒音化を図れるものである。

【 0 0 3 9 】

(参考例 3)

本発明に関する第 3 の参考例を、図 1 3 ・ 1 4 を用いて、説明する。

【 0 0 4 0 】

図 1 3 は、本発明に関する第 3 の参考例の空調用送風機羽根車の平面図。図 1 4 は、本発明に関する第 3 の参考例の空調用送風機羽根車の子午面図である。

【 0 0 4 1 】

図 1 3 に於いて、略円錐台状のハブ 1 6 に、複数枚の翼を設けてなる斜流ファン 2 0 において、翼枚数が 2 枚からなる主翼 1 4 を設け、主翼 1 4 の外周側弦長がハブ側弦長より長く、主翼 1 4 の間に翼枚数が全体として 2 枚からなる略扇状の補助翼 1 5 を設け、補助翼 1 5 の半径方向長さ L_2 が主翼の半径方向長さ L_1 より短く、且つ、補助翼の羽根高さ H_2 が主翼の羽根高さ H_1 より低く構成した空調用送風機羽根車 2 0 を提供するものである。1 7 は前縁であり、1 8 は後縁であり、1 9 はチップ部である。

【 0 0 4 2 】

そして、この構成によって、主翼 1 4 の枚数が 2 枚であるので、主に空力性能に寄与する翼面積の投入量が適正であるので、流体摩擦が少なく、ファン効率が高い。また、2 枚の主翼 1 4 のみでは、羽根車 2 0 の回転騒音が乱流騒音より非常に高く、とても耳障りである。翼枚数 z と回転数 N r p m とすると、主翼 1 4 の間に設けられた補助翼 1 5 も空力仕事の寄与するので、全体として、翼枚数は 4 枚と言え、それぞれに空力仕事をするので、空力仕事が分散させるので、翼 1 枚当たりの翼面上の圧力変動のレベルが小さくなり、回転騒音 Nz 音のレベルは、乱流騒音のレベルより低く、聴感も良好である。補助翼 1 5 の半径方向長さ L_2 が主翼 1 4 の半径方向長さ L_1 より短く、且つ、補助翼 1 5 の羽根高さ H_2 が主翼 1 4 の羽根高さ H_1 より低いので、主翼 1 4 から発生する翼端渦に補助翼 1 5 が、干渉することがなく、羽根車 2 0 としての騒音も低くできる。さらに、斜流ファンであるので、プロペラファンと比較して、遠心力場による圧力上昇があるので、静圧も高くすることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 3 】

【図 1】本発明に関する第 1 の参考例の空調用送風機羽根車の平面図

【図 2】本発明に関する第 1 の参考例の空調用送風機羽根車の子午面図

【図 3】本発明に関する第 1 の参考例の空調用送風機羽根車の翼端渦の状況を示した模式図

【図 4】本発明に関する第 1 の参考例の空調用送風機羽根車の動作状況を示した模式図

【図 5】本発明に関する第 2 の参考例の空調用送風機羽根車の平面図

【図 6】本発明に関する第 2 の参考例の空調用送風機羽根車の子午面図

【図 7】本発明の第 1 の実施例の空調用送風機羽根車の平面図

【図 8】本発明の第 1 の実施例の空調用送風機羽根車の子午面図

【図 9】本発明の第 2 の実施例の空調用送風機羽根車の平面図

【図 1 0】本発明の第 2 の実施例の空調用送風機羽根車の子午面図

【図 1 1】本発明の第 3 の実施例の空調用送風機羽根車の平面図

【図 1 2】本発明の第 3 の実施例の空調用送風機羽根車の子午面図

【図 1 3】本発明に関する第 3 の参考例の空調用送風機羽根車の平面図

【図 1 4】本発明に関する第 3 の参考例の空調用送風機羽根車の子午面図

【図 1 5】従来の実施例を示す図

【符号の説明】

【 0 0 4 4 】

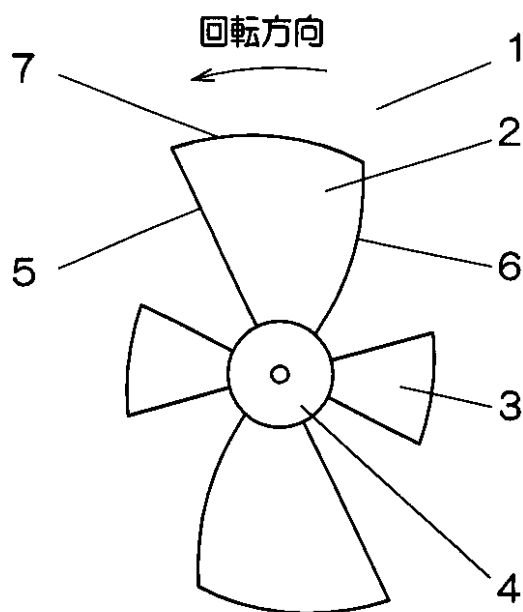
1 空調用送風機羽根車

2 主翼

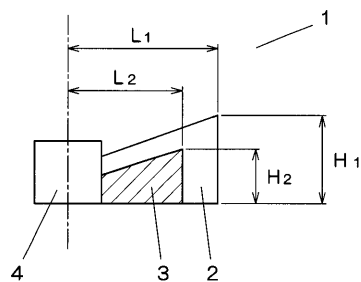
- 3 補助翼
- 4 ハブ
- 5 前縁
- 6 後縁
- 7 チップ部
- 8 モ - タ
- 9 オリフィス
- 10 三角状の翼
- 11 前縁
- 12 補助翼の前縁
- 13 補助翼の前縁
- 14 斜流ファンの主翼
- 15 斜流ファンの補助翼
- 16 略円錐台状のハブ
- 17 斜流ファンの前縁
- 18 斜流ファンの後縁
- 19 斜流ファンのチップ部
- 20 斜流ファンの羽根車

10

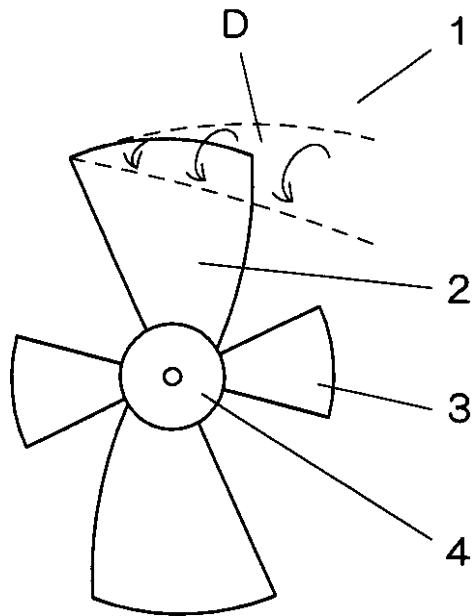
【図 1】



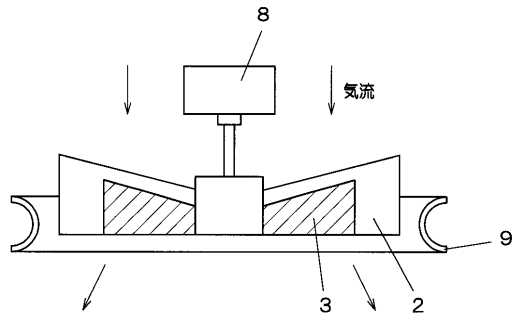
【図 2】



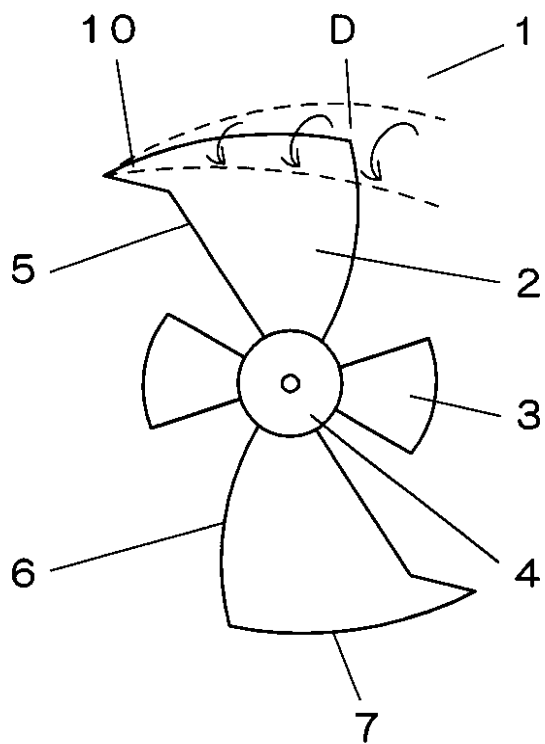
【図 3】



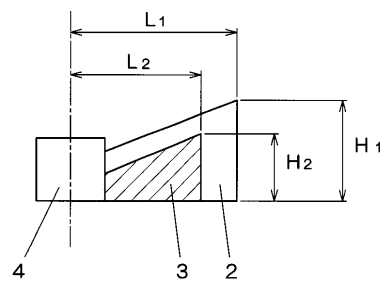
【図 4】



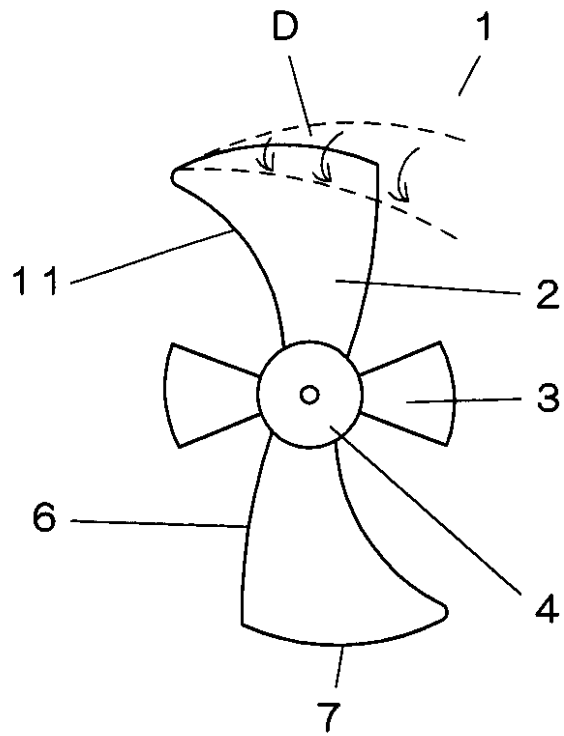
【図 5】



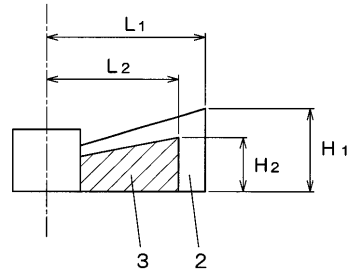
【図 6】



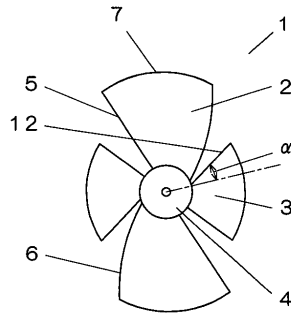
【図 7】



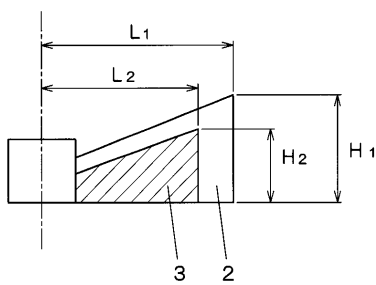
【図 8】



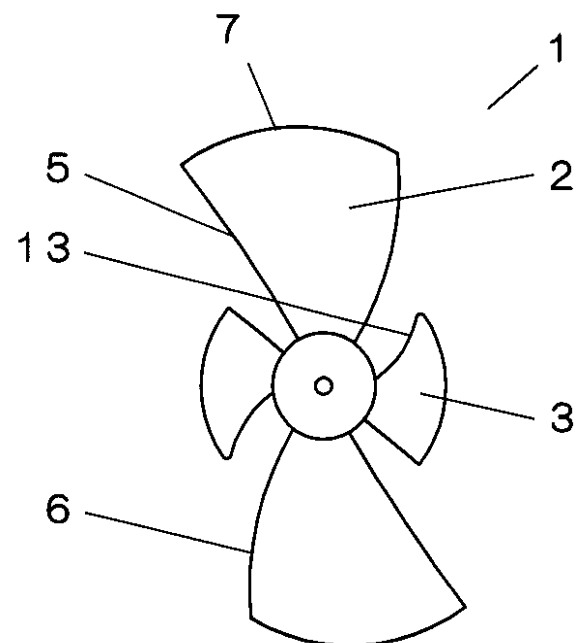
【図 9】



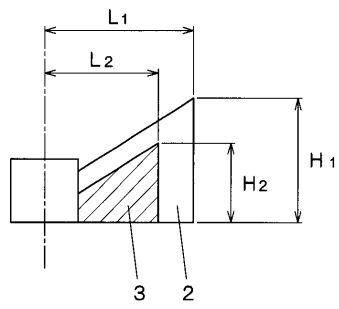
【図 10】



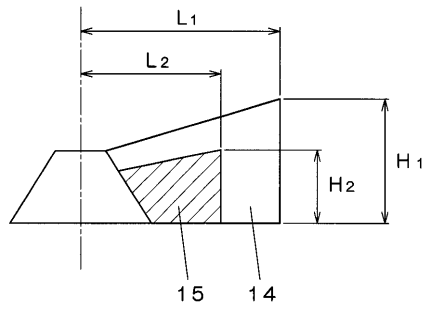
【図 11】



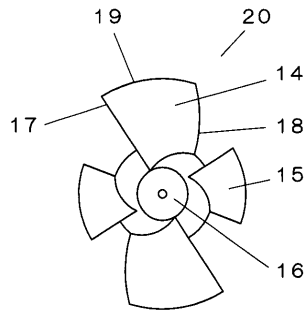
【図 1 2】



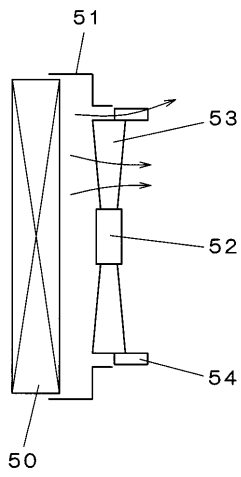
【図 1 4】



【図 1 3】



【図 1 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 8 - 1 7 7 7 9 2 (J P , A)
実開昭 5 3 - 0 8 1 4 1 0 (J P , U)
特開 2 0 0 1 - 0 0 3 8 9 6 (J P , A)
特開昭 6 4 - 0 6 6 4 9 7 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 9 0 6 9 3 (J P , A)
実開昭 5 6 - 0 8 6 3 9 7 (J P , U)
特開平 1 0 - 2 0 5 3 3 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 0 4 D 2 9 / 3 8