

(43) 国際公開日
2016 年 5 月 6 日(06.05.2016)



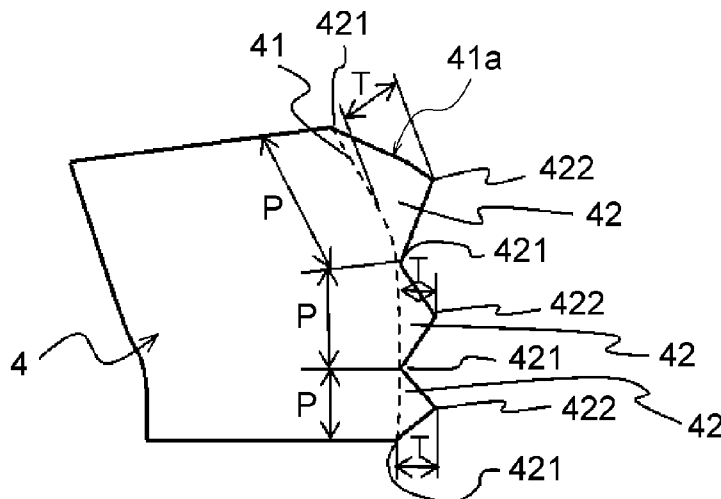
(10) 国際公開番号

WO 2016/067409 A1

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 国際特許分類:
<i>F04D 29/30</i> (2006.01)</p> <p>(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/078892</p> <p>(22) 国際出願日: 2014 年 10 月 30 日(30.10.2014)</p> <p>(25) 国際出願の言語: 日本語</p> <p>(26) 国際公開の言語: 日本語</p> <p>(71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 Tokyo (JP).</p> <p>(72) 発明者: 中島 誠治 (NAKASHIMA, Seiji); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 芳樹 (SATO, Yoshiki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 大石 圭介 (OISHI, Keisuke); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).</p> <p>(74) 代理人: 曾我 道治, 外(SOGA, Michiharu et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目 1 番 1 号 国際ビルディング 8 階 曾我特許事務所 Tokyo (JP).</p> | <p>(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.</p> <p>(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))</p> |
|--|--|

(54) Title: TURBOFAN, AND INDOOR UNIT FOR AIR CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称：ターボファンおよび空気調和装置用室内機



(57) Abstract: A turbofan 100 is provided with a boss 1 rotating about an axis O; a main plate 2 connected to the boss 1; a shroud 3 having a suction opening 31; and a plurality of blades 4, 104, 204 arranged between the main plate 2 and the shroud 3. A wave-shaped protrusion 41a, 141a, 241a is provided at the front edge 41 of each of the blades 4, 104, 204. Each of the wave-shaped protrusions 41a, 141a, 241a includes a plurality of protrusions 42 which are formed so that the pitch thereof decreases toward the main plate 2.

(57) 要約: ターボファン100は、軸心Oまわりに回転するボス1と、そのボス1と接続される主板2と、吸い込み口31を有するシュラウド3と、主板2およびシュラウド3の間に配設される複数の翼4、104、204とを備えており、波状突起部41a、141a、241aが、翼4、104、204の前縁部41に設けられており、波状突起部41a、141a、241aは、複数の突起42を含んでおり、複数の突起42のピッチは、主板2側ほど小さくなるように形成されている。

WO 2016/067409 A1

明 細 書

発明の名称：ターボファンおよび空気調和装置用室内機

技術分野

[0001] 本発明は、ターボファンおよび空気調和装置用室内機に関するものである。

背景技術

[0002] ターボファンの低騒音の実現を図る技術としては、例えば、特許文献１に開示された構造がある。特許文献１に開示の遠心送風機は、主板、シュラウドおよび複数の羽根板からなる羽根車と、羽根車を内包するケーシングと、ケーシングに取り付けられた吸い込みベルマウスとを備える。羽根板の前縁部には、その厚みが羽根板の厚みと同一でかつ三角形形状を持った平板が一体に形成されている。平板の一辺は、羽根板の前縁部のシュラウド寄りに密着させられている。このような構成により、吸い込みベルマウスの下流側の流れが、羽根板に速くかつスムーズに流入するようになり、流入する流れに乱れが少なくなり、騒音を低減することを目的としている。

[0003] また、例えば、特許文献２に開示された遠心送風機では、三次元翼からなるブレードのＲ方向側の端部（前縁部）に、羽根車の内周側に向かって階段状に突出する前縁角部が形成されている。前縁角部は、吸入口及びベルマウスを通じて羽根車内に吸入された気流がブレードによって外周側に吹き出される際に、ブレードの負圧面から剥離するのを抑える効果を企図しており、それにより、送風機の騒音を小さくすることを目指している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００５－３０７８６８号公報（第５頁、図１）

特許文献２：特開２００５－１５５５１０号公報（第９頁、第３８段落、第１８頁、図５）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記の特許文献 1 に示す技術では、翼の主板側の流れが制御できないため、十分な騒音低減効果が得られないという問題があった。また、上記の特許文献 2 に示す技術では、羽根車の内周側に向かって突出する前縁角部が不連続な階段状であるため、流れの乱れが発生し、十分な騒音低減効果が得られないという問題があった。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、低騒音なターボファンを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上述した目的を達成するための本発明のターボファンは、軸心まわりに回転するボスと、前記ボスと接続される主板と、吸い込み口を有するシュラウドと、上記主板および上記シュラウドの間に設けられる複数の翼とを備え、前記複数の翼のそれぞれは、その前縁部に、複数の突起を含む波状突起部を含んでおり、前記複数の突起は、前記主板側ほど小さいピッチで配置されている。

さらに、同目的を達成するための本発明の空気調和装置用室内機は、上述した本発明のターボファンを備える。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、低騒音なターボファンを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施の形態 1 のターボファンの斜視図である。

[図2]本発明の実施の形態 1 のターボファンの側面図である。

[図3]本発明の実施の形態 1 のターボファンの翼を示す図である。

[図4]本発明の実施の形態 1 のターボファンの内部の流れの概略図である。

[図5]本発明の実施の形態 2 および 3 のターボファンについての、図 2 の V－V 線による部分断面図である。

[図6]本発明の実施の形態 3 のターボファンについての、図 2 の V I－V I 線

による部分断面図である。

[図7]本発明の実施の形態4のターボファンの翼の前縁部の波状突起の肉厚分布を示す図である。

[図8]本発明の実施の形態5のターボファンの翼についての、図3と同態様の図である。

[図9]本発明の実施の形態6の空気調和装置用室内機の概略図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明のターボファン（遠心ファン）を、空気調和装置用室内機に搭載されるターボファンとして実施した場合の実施の形態について添付図面に基づいて説明する。なお、図中、同一符号は同一又は対応部分を示すものとする。また、複数枚の翼に関する符号は、代表の1枚の翼にのみ付すものとする。また、図面には、7枚の翼を有するターボファンを示すが、そのように図示されたターボファンは、あくまでも本発明の一例であり、7枚以外の翼を有するターボファンにおいても、本発明の効果は得られる。

[0011] 実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1のターボファンの斜視図である。図2は、本発明の実施の形態1のターボファンの側面図である。図3は、本発明の実施の形態1のターボファンの翼を示す図である。

[0012] 図1～図3に示されるように、本実施の形態1のターボファン100は、軸心Oまわりに回転するボス1と、ボス1と連結される主板2と、空気を吸い込むための吸い込み口31を有するシュラウド3と、主板2およびシュラウド3の間に配設される複数枚の翼4とを備えている。

[0013] それぞれの翼4の前縁部41には、波状突起部41aが形成されている。波状突起部41aは、複数の突起42が連なることで構成されている。

[0014] 複数の突起42の形成態様について、ピッチPを用いて説明する。翼4の前縁部41に沿う方向での距離であって、突起42の谷部421から隣接する突起42の谷部421までの距離をピッチPとする。言い換えると、翼4の前縁部41に沿う方向での距離であって、突起42の山部422を挟む両

側の谷部421の間隔を、ピッチPとする。

[0015] 突起42のピッチPは、主板2側に位置する突起42のピッチPほど小さくなるように設定されている。すなわち、翼4の前縁部41の突起42の個数をn個とし、シュラウド3側の突起42のピッチから順にピッチP1、P2、・・・、Pnとしたとき、 $P1 > P2 > \dots > Pn$ となるように構成されている。

[0016] 上記のように構成された波状突起部41aより得られる効果について、図4を用いて説明する。図4は、本発明の実施の形態1のターボファンの内部の流れの概略図である。図4に示すように、ターボファン100の内部の流れFでは、シュラウド3の吸い込み口31から流入した軸方向流れが、翼4に流入する前に半径方向へ曲げられる。この軸方向流れから半径方向流れへの曲がり、流れを不安定にさせる要因となる。さらに、不安定な流れが翼4へ流入することにより、剥離渦5が発生する可能性がある。また、翼4のシュラウド3側では気流の曲がりが大きいため剥離渦5のサイズは大きくなり、主板2側では気流の曲がり小さいために剥離渦5のサイズは小さくなる。

[0017] このような剥離渦5に対して、本実施の形態1では、主板2側に位置する突起42のピッチPほど小さくなるように形成された複数の突起42が連なる波状突起部41aが設けられているので、突起42のピッチPが渦のサイズに適合し、剥離渦5を効果的に細分化51でき、騒音源となる渦の変動を低減できることにより低騒音化および低消費電力化を実現することができる。

[0018] なお、翼4の前縁部41の突起42の長さTについては、 $0.2 \leq (T/P) \leq 0.8$ の範囲とするのが望ましい。ここで、翼4の前縁部41の突起42の長さTは、翼4の前縁部41に対して法線方向の突起42の山部422との距離である。

[0019] $0.2 > (T/P)$ では、突起42の長さTが短いことに起因し剥離渦5の十分な細分化ができない恐れがあり、 $(T/P) > 0.8$ では、突起42

の長さ T が長いことに起因し突起表面の摩擦による損失が増加する恐れがある。これに対し、 $0.2 \leq (T/P) \leq 0.8$ の範囲とすることで、突起表面の摩擦による損失の増加を軽減しつつ、剥離渦 5 をより効率的に細分化でき、騒音源となる渦の変動を低減できることにより、低騒音化および低消費電力化を実現することが可能となる。

[0020] なお、図面においては、翼 4 の前縁部 4 1 の波状突起部 4 1 a を構成する突起 4 2 の個数が、3 個の場合の例を示しているが、2 個以上の任意の個数であってもよい。

[0021] このように、本実施の形態 1 によれば、低騒音なターボファンを提供することができる。

[0022] 実施の形態 2.

次に、本発明の実施の形態 2 について、図 5 を用いて説明する。図 5 は、本発明の実施の形態 2 のターボファンについての、図 2 の V-V 線による部分断面図である。なお、本実施の形態 2 は、以下に説明する内容を除いては、上述した実施の形態 1 と同様であるものとする。

[0023] 図 5 に示されるように、本実施の形態 2 のターボファンは、翼 1 0 4 の前縁部の波状突起部 1 4 1 a が、軸心 O でみた径方向外側に、局所的に湾曲している。別言すれば、翼 1 0 4 の前縁部の波状突起部 1 4 1 a が、ファンの回転方向 R の前方に向けて、局所的に湾曲している。また、波状突起部 1 4 1 a は、波状突起部 4 1 a が湾曲していないとした場合の翼 1 0 4 の翼厚中心線 C の延長方向から逸れるように径方向外側に（回転方向 R の前方に向けて）湾曲している。すなわち、翼 1 0 4 の全体が、翼の前部ほど径方向外側に向かって延びているわけではなく、あるいは、翼 1 0 4 の全体が、回転方向 R の前方に向けて延びているわけではない。全体的にみると、翼 1 0 4 は、後縁部のよりも前縁部の方が基板 2 上において径方向内側に位置しているように、延びており、そのような翼 1 0 4 において、波状突起部 1 4 1 a が、上記のように局所的に湾曲している。

[0024] 図 5 に示されるように、ターボファンの内部の流れは、吸い込み口 3 1 か

らの軸方向流れがファン内部で半径方向へ徐々に曲げられて半径方向流れとなるため、翼 104 へ流入する際の実際の流入流れ F R の流入角度 A は、はじめから半径方向流れのみを考慮した二次元設計の流入流れ F D の流入角度 A よりも小さくなる。なお、図中、参照符号 F 1 は、回転方向流れ成分を示し、参照符号 F 2 は、半径方向流れ成分を示すものとする（図 6 も同様）。

[0025] 上記に対し、本実施の形態 2 では、翼 104 の前縁部の波状突起部 141 a をファンの回転方向 R の前方に向けて局所的に湾曲させることにより、翼 104 へ流入する際の流入角度 A と、翼 104 の前縁部の波状突起部 141 a の湾曲角度とが適合し、流れが滑らかに翼 104 へ流入する。これにより、剥離渦 5 の発生を低減でき、騒音源となる渦の変動を低減できることにより、低騒音化および低消費電力化を実現することが可能となる。

[0026] 実施の形態 3.

次に、本発明の実施の形態 3 について、図 5 および図 6 を用いて説明する。図 5 は、本発明の実施の形態 3 のターボファンについての、図 2 の V-V 線による部分断面図である。また、図 6 は、本発明の実施の形態 3 のターボファンについての、図 2 の V I-V I 線による部分断面図である。なお、本実施の形態 3 は、以下に説明する内容を除いては、上述した実施の形態 1 と同様であるものとする。

[0027] 図 6 に示す、図 2 での V I-V I 線断面は、図 5 に示す、図 2 での V-V 線断面よりも、主板 2 側における翼 204 の前縁部の波状突起部 241 a の断面を示している。図 6 における翼 204 の前縁部の波状突起部 241 a のファン回転方向への局所的な湾曲量は、図 5 における翼 204 の前縁部の波状突起部 241 a のファン回転方向への局所的な湾曲量に対して小さく構成されている。すなわち、本実施の形態 3 のターボファンでは、図 5 および図 6 に示されるように、翼 204 の前縁部の波状突起部 241 a のファンの回転方向への局所的な湾曲量は、シュラウド 3 側ほど大きくなっている。

[0028] このような構成により、次のような利点を得られている。図 5 および図 6 に示されるように、ターボファン 100 の内部の流れは、吸い込み口 31 か

らの軸方向流れがファン内部で半径方向へ徐々に曲げられて半径方向流れとなるため、翼 104 へ流入する際の実際の流入流れ FR の流入角度 A は、はじめから半径方向流れのみを考慮した二次元設計の流入流れ FD の流入角度 A よりも小さくなる。一方、シュラウド側ほど半径方向流れに対する軸流方向流れの比率が大きいため、シュラウド側ほど流入角度 A が小さくなる度合いが強くなる。

[0029] したがって、本実施の形態 3 のように翼 204 の前縁部の波状突起部 241 a のファンの回転方向への局所的な湾曲量を、シュラウド側ほど大きくなるように構成することにより、翼 204 へ流入する際の流入角度と翼 204 の前縁部の波状突起部 241 a の角度がより一層良く適合し、流れが滑らかに翼 204 へ流入する。これにより、剥離渦 5 の発生をより一層低減でき、騒音源となる渦の変動を低減できることにより、低騒音化および低消費電力化を実現することが可能となる。

[0030] 実施の形態 4.

次に、本発明の実施の形態 4 について、図 7 を用いて説明する。なお、本実施の形態 4 は、以下に説明する内容を除いては、上述した実施の形態 1 ～ 3 の何れかと同様であるものとする。

[0031] 図 7 は、本発明の実施の形態 4 のターボファンの翼の前縁部の波状突起の肉厚分布を示す図である。より詳細には、翼の前縁部に沿う断面での肉厚分布を示す図である。図 7 に示されるように、本実施の形態 4 のターボファンの翼の波状突起部の各突起の谷部 421 の厚みは、波状突起部の各突起の山部 422 の厚みよりも小さい。すなわち、波状突起部（前縁部）の肉厚は、相対的な関係で、各突起の谷部 421 では薄く、各突起の山部 422 では厚くなっている。

[0032] このような構成により、次のような利点を得られている。図 4 を用いて説明したように、剥離渦 5 が波状突起部により細分化されるとき、各突起の山部 422 を起点に突起の谷部 421 に向かって細分化された渦が発生するが、翼の肉厚分布を突起の谷部 421 では薄く、突起の山部 422 では厚くす

ることにより、突起の山部 4 2 2 から突起の谷部 4 2 1 へ向かう勾配ができ、剥離渦 5 の細分化が促進される。従って、剥離渦 5 をより一層効果的に細分化でき、騒音源となる渦の変動を低減できることにより、低騒音化および低消費電力化を実現することが可能となる。

[0033] 実施の形態 5.

次に、本発明の実施の形態 5 について、図 8 を用いて説明する。図 8 は、本発明の実施の形態 5 のターボファンの翼についての、図 3 と同様の図である。なお、本実施の形態 5 は、以下に説明する内容を除いては、上述した実施の形態 1 ～ 4 の何れかと同様であるものとする。

[0034] 図 8 に示されるように、本実施の形態 5 のターボファンは、翼 3 0 4 の前縁部 4 1 の波状突起部 4 1 a の下流側の翼両面上に、流れと略垂直方向に延びる段差部 3 4 3 が設けられている。段差部 3 4 3 は、その段差部 3 4 3 よりも前縁側の翼の肉厚が、その段差部 3 4 3 よりも後縁側の翼の肉厚よりも大きくなるように、形成されている。

[0035] なお、図 8 では、実施の形態 1 に関する波状突起部 4 1 a を例示しているが、上記のように本実施の形態 5 は、実施の形態 1 ～ 4 の何れかとの組み合わせとして実施することができるので、波状突起部は、図 5 ～ 図 7 に示した態様であってもよい。

[0036] このような構成により、次のような利点を得られている。流れと略垂直方向に延びる段差部 3 4 3 を設けたことにより、翼面での境界層の発達を低減できる効果と、段差部 3 4 3 により新たな乱れを生成してしまう影響とがある。段差部 3 4 3 を翼の前縁部の波状突起部の下流側に付設することで、翼の前縁部の波状突起部により渦を細分化し流れが安定化した上で気流が段差部 3 4 3 を通過するようにしたことにより、段差部 3 4 3 による新たな乱れの生成を伴うことなく、翼面での境界層の発達の低減のみを効果的に発揮させることができる。これによっても、騒音源となる渦の変動を低減できることにより、低騒音化および低消費電力化を実現することが可能となる。

[0037] なお、図 8 では、段差部 3 4 3 は 1 段の例を示しているが、本実施の形態

5は、これに限定されず、段差部は2段以上であってもよい。

[0038] 実施の形態6.

次に、本発明の実施の形態6について、図9を用いて説明する。図9は、本発明の実施の形態6の空気調和装置用室内機の概略図である。

[0039] 本実施の形態6の空気調和装置用室内機500は、空調対象の空間の天井に埋設されたケース551を備えている。ケース551の下部には、グリルタイプの吸入口553と、複数の吹出口555が設けられている。ケース551内には、ターボファンと、図示しない公知の熱交換器とが収容されている。そして、このターボファンは、上述した本発明の実施の形態1～5の何れかのターボファンである。

[0040] 本実施の形態6によれば、低騒音な空気調和装置用室内機を提供することができる。

[0041] 以上、好ましい実施の形態を参照して本発明の内容を具体的に説明したが、本発明の基本的技術思想及び教示に基づいて、当業者であれば、種々の改変態様を採り得ることは自明である。

符号の説明

[0042] 1 ボス、2 主板、3 シュラウド、4、104、204 翼、31 吸い込み口、41 前縁部、41a、141a、241a 波状突起部、42 突起、100 ターボファン、343 段差部、421 谷部、422 山部、500 空気調和装置用室内機。

請求の範囲

- [請求項1] 軸心まわりに回転するボスと、
前記ボスと接続される主板と、
吸い込み口を有するシュラウドと、
上記主板および上記シュラウドの間に設けられる複数の翼とを備え、
前記複数の翼のそれぞれは、その前縁部に、複数の突起を含む波状突起部を含んでおり、
前記複数の突起は、前記主板側ほど小さいピッチで配置されている、
ターボファン。
- [請求項2] 前記波状突起部は、ファンの回転方向の前方に向けて局所的に湾曲している、
請求項1のターボファン。
- [請求項3] 前記波状突起部における、ファンの回転方向の前方に向けた局所的な湾曲量は、シュラウド側ほど大きい、
請求項2のターボファン。
- [請求項4] 前記波状突起部の前記突起それぞれの谷部の厚みは、前記波状突起部の前記突起それぞれの山部の厚みよりも小さい、
請求項1～3の何れか一項のターボファン。
- [請求項5] 前記翼は、前記前縁部の前記波状突起部の下流側に、段差部を有する、
請求項1～4の何れか一項のターボファン。
- [請求項6] 請求項1～5の何れか一項のターボファンを備えた、空気調和装置用室内機。

100

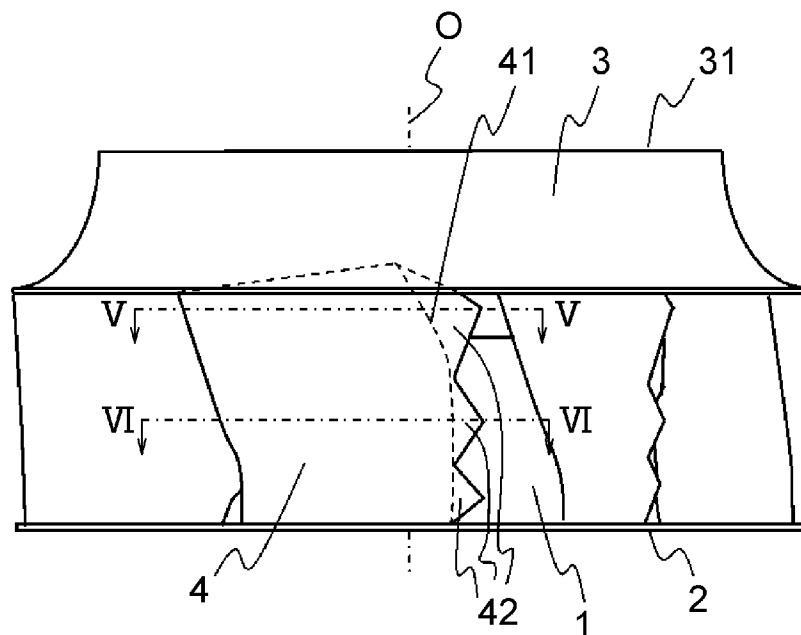
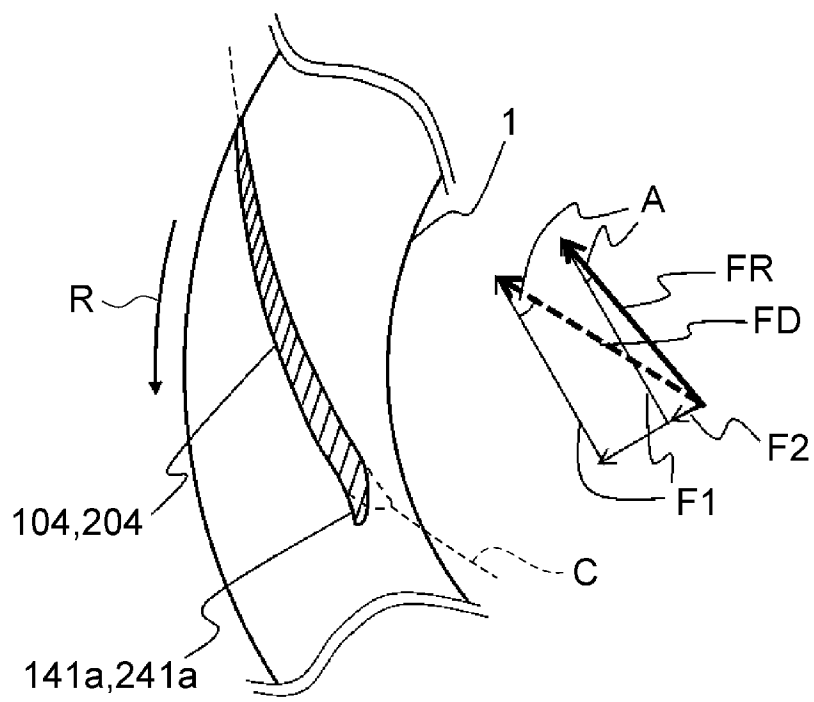
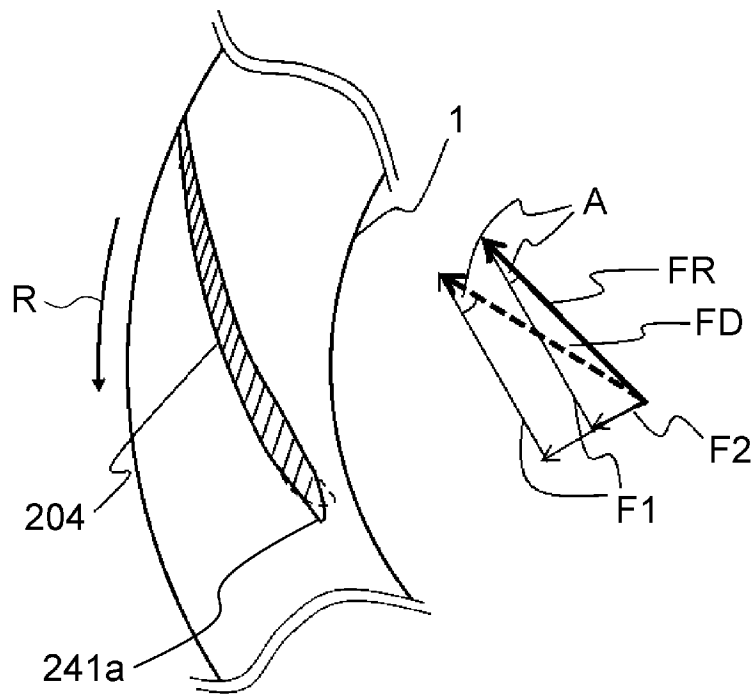


Figure 1 is a schematic diagram of a multi-layered structure. It shows a cross-section with layers 2, 3, 4, 5, and 51. A central vertical axis is marked with arrows and circles. A dashed line labeled 'F' runs vertically. A wavy line labeled '31' is on the right. A label '42' is at the bottom right.

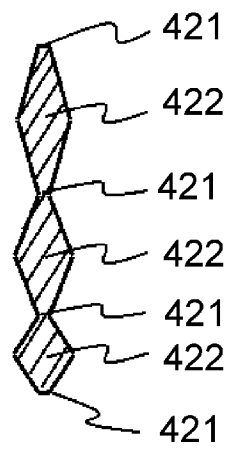
[図5]



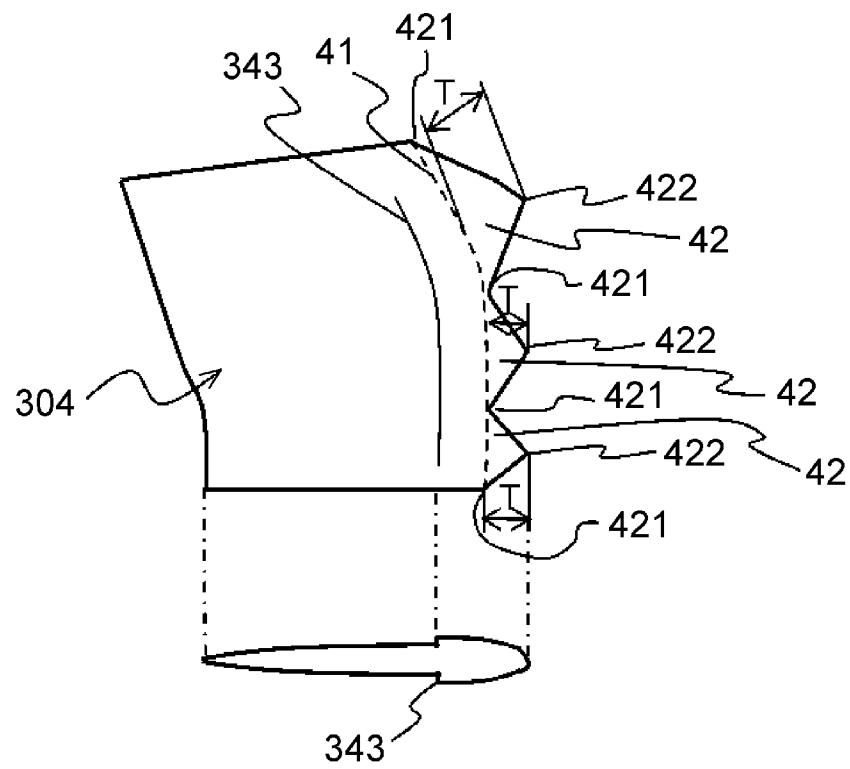
[図6]



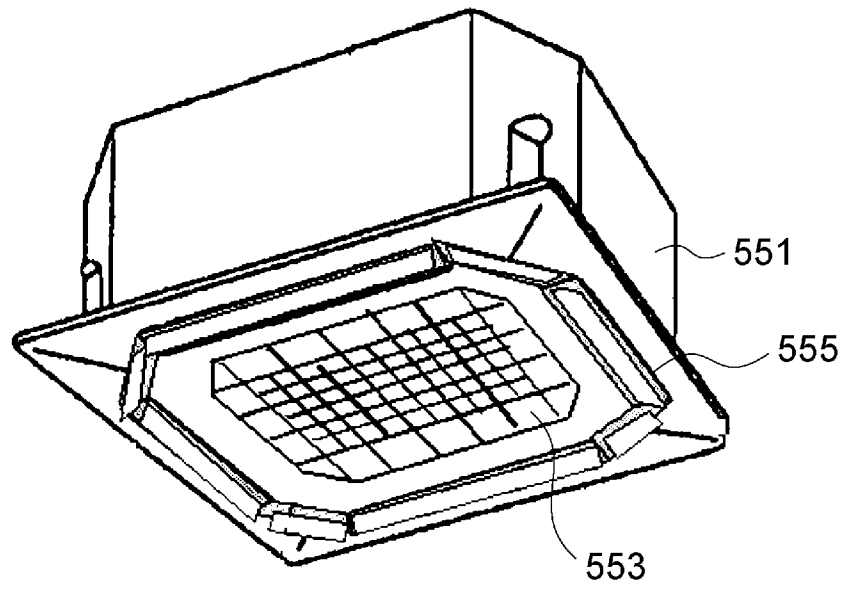
[図7]



[図8]



[図9]

500

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/078892

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D29/30(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04D29/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2003-232295 A (Sharp Corp.), 22 August 2003 (22.08.2003), claim 6; paragraph [0054] (Family: none)	1 5, 6 2-4
Y A	WO 2012/140690 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 18 October 2012 (18.10.2012), paragraph [0020]; fig. 5, 6 & US 2014/0023501 A1	5, 6 2-4
A	JP 2005-351141 A (Calsonic Kansei Corp.), 22 December 2005 (22.12.2005), paragraph [0052] (Family: none)	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 January 2015 (20.01.15)

Date of mailing of the international search report
27 January 2015 (27.01.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F04D29/30(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F04D29/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2003-232295 A（シャープ株式会社）2003.08.22, 【請求項6】、	1
Y	段落【0054】（ファミリーなし）	5,6
A		2-4
Y	WO 2012/140690 A1（三菱電機株式会社）2012.10.18, 段落【002	5,6
A	0】、図5, 6 & US 2014/0023501 A1	2-4
A	JP 2005-351141 A（カルソニックカンセイ株式会社）2005.12.22, 段	1-6
	落【0052】（ファミリーなし）	

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 0 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

所村 陽一

3 0

9 7 1 8

電話番号 03-3581-1101 内線 3358