

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 10 月 16 日(16.10.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/168261 A1

- (51) 国際特許分類:
F04D 29/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/060991
- (22) 国際出願日: 2014 年 4 月 11 日(11.04.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-083488 2013 年 4 月 12 日(12.04.2013) JP
- (71) 出願人: 日清紡メカトロニクス株式会社(NISSH-INBO MECHATRONICS INC.) [JP/JP]; 〒1038650 東京都中央区日本橋人形町二丁目 3 1 番 1 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 渡辺 仁(WATANABE, Hitoshi); 〒4448560 愛知県岡崎市美合町字小豆坂 3 0 番地 日清紡メカトロニクス株式会社 美合工機事業所内 Aichi (JP). 岩井 晴義(IWAI, Haruyoshi); 〒4448560 愛知県岡崎市美合町字小豆坂 3 0 番地 日清紡

メカトロニクス株式会社 美合工機事業所内 Aichi (JP). 加藤 貴久(KATOU, Takahisa); 〒4448560 愛知県岡崎市美合町字小豆坂 3 0 番地 日清紡メカトロニクス株式会社 美合工機事業所内 Aichi (JP).

(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, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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.

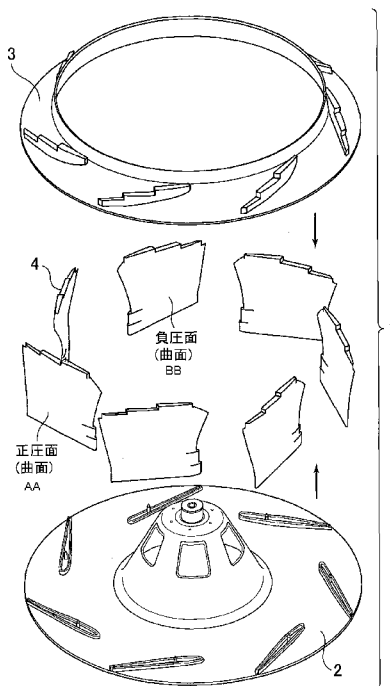
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: TURBOFAN, AND MANUFACTURING METHOD FOR TURBOFAN

(54) 発明の名称: ターボファン及びターボファンの製造方法

図 1



AA Positive pressure surface (curved surface)
BB Negative pressure surface (curved surface)

(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide a low-cost turbofan that can be more readily produced than conventional turbofans. This turbofan is characterized by the following being individually formed using a thermoplastic resin: a main plate that has, at the center thereof, a boss to be fixed to the rotary shaft of a motor; and a plurality of blade members and a shroud that form intake guide walls. The turbofan is further characterized by: the main plate having parts that engage with the plurality of blade members; the shroud having parts that engage with the plurality of blade members; and the plurality of blade members being engaged, in parallel to the rotary shaft, to the plurality of engagement parts of the main plate and the shroud, and then being integrated with the engagement parts by ultrasonic welding.

(57) 要約: 本発明は、従来のターボファンに比べて生産性に優れ、安価なターボファンを提供することを目的としている。本発明のターボファンは、中央部にモータの回転軸に固定されるボスを有する主板と、吸込み導風壁を形成するシュラウドと複数の羽根部材を熱可塑性樹脂で別々に成形し、前記主板は、前記複数の羽根部材との嵌合部を有し、前記シュラウドは前記複数の羽根部材との嵌合部を有し、前記複数の羽根部材を、前記主板と前記シュラウドの前記複数の嵌合部に回転軸に平行に嵌合させ超音波溶着にて一体化したことを特徴とするターボファン。



(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).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正を受理した際には再公開される。（規則 48.2(h)）

明 細 書

発明の名称

ターボファン及びターボファンの製造方法

技術分野

本発明は、空気調和機に搭載される熱可塑性樹脂にて成形されるターボファンに係り、溶着組立性の向上及び生産性向上を図ったターボファンに関するものである。

背景技術

従来のターボファンは、主板と裏側に開口をもつ袋状の中空構造の複数の翼とが熱可塑性樹脂にて一体成形されたファン本体と、シュラウドとで構成されている。また、ファン本体のそれぞれの翼には翼先端部から翼中空部に連通する嵌合メス部が形成され、シュラウドの各翼相当位置にはシュラウドよりファン高さ方向に延出する嵌合オス部が形成されている。

そして、シュラウドの嵌合オス部はファン本体の嵌合メス部に挿入後、シュラウドの表面とファン本体の傾斜面となる翼先端溶着部及びシュラウドの嵌合オス部の側面とファン本体の嵌合メス部の側面が固着されて一体となり、ターボファンが形成されている。このように形成されたシュラウドとファン本体の両者を固着させる際、シュラウドの嵌合オス部とファン本体の嵌合メス部とにより、容易かつ正確に位置決めが可能のため、製造精度が向上すると共に、生産性を向上させることができる（例えば、特許文献1参照）。

従来のターボファンは上述のように構成され、シュラウドとファン本体の固着時の製造精度が向上し、生産性の向上が可能である。しかし、シュラウドとファン本体との溶着面は、シュラウドの表面とファン本体の傾斜面となる翼先端溶着部及びシュラウドの嵌合オス部の側面とファン本体の嵌合メス部の側面であり、シュラウドとファン本体の組立て溶着時にターボファンの回転軸方向（上下方向）に両者が加圧されるが、ファン本体の翼先端溶着部は翼の回転方向に傾斜設置されているので翼先端溶着部は傾斜面となり、そのために上下方向の力が逃げ、翼に水平方向の力が付加されて溶着力が低下し、均等に溶着されないおそれがある。

また、水平方向の力を吸収するのは、シュラウドの嵌合オス部とファン本体の嵌合メス部の側面のみであるため、シュラウドの嵌合オス部とシュラウドの接続面に応力が集中して破損するおそれがある。

このような問題を解決するために特許文献2のターボファン及びその製造方法が提案開示されている。

しかし特許文献2の形状のターボファンは、図13に示すような形状である。ターボファンの翼部分と底板は一体成形されているので成形用の金型が複雑になるという問題があった。またシュラウドにも翼部分と同数の、翼部分と固着接合するための凸状嵌合部が設けられている。従ってシュラウドを成形する金型も複雑になり、製造コストが上昇するという問題があった。

[特許文献1] 特許第3509456号公報

[特許文献2] 特開2007-120445号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

このような問題を解決するために、ターボファンの構成部品である主板、シュラウド、及び羽根部材（翼）を別々に成形し、超音波溶着にて組み立て一体化してターボファンを製造することが提案されている。しかし羽根部材は軽量化するために、二つの部材に分け組み合わせる構成となっている。この場合、二つの羽根部材を組み合わせる場合、従来のピンと穴をそれぞれ複数個設け組み合わせるだけでは、超音波溶着時の加圧力により二つの羽根部品の間に隙間が空いてしまい組立不良が生じていた。また主板と羽根部材、シュラウドと羽根部材の嵌め込み部の構成及び溶着エッジの配置の方法を工夫しないと超音波溶着時の組立不良が生じる。

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、従来のターボファンに比べて生産性に優れ、安価なターボファンを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

上記課題を解決するための第1発明のターボファンは、中央部にモータの回転軸に固定されるボスを有する主板と、吸込み導風壁を形成するシュラウドと複数の羽根部材を熱可塑性樹脂で別々に成形し、前記主板は、前記複数の羽根部材との嵌合部を有し、前記シュラウドは前記複数の羽根部材との嵌合部を有し、前記複数の羽根部材を、前記主板と前記シュラウドの前記複数の嵌合部に回転軸に平行に嵌合させ超音波溶着にて一体化したことを特徴とする。

第1発明によれば、ターボファンを、主板、シュラウド及び羽根部材をそれぞれ別々に製造し、組み立てしてターボファンを超音波溶着にて固着させているので、各構成部材を成形する金型の形状が簡素化されターボファンの製造コストが格段に安価となる。更に各構成部材を超音波溶着により組立てているので、ターボファンをレーザ溶接法に比べて安価に製造することができる。

第2発明のターボファンは、第1発明において、前記羽根部材は、二つの羽根部品を組み合わせた羽根部材であって、一方の羽根部品の複数個所に凹部を設け、他方の羽根部品に前記凹部と嵌合する凸部を前記凹部と同数設け、前記二つの羽根部品を嵌合させた羽根部材であることを特徴とする。

第2発明によれば、羽根部材を二つの羽根部品に分けても、一方の羽根部品の複数個所に凹部を設けており、他方の羽根部品に前記の凹部と嵌合する凸部を、前記の凹部と同数設けており、その凹部と凸部を嵌合し組み合わせているので、ターボファンの主板、シュラウド及び羽根部材を組み立てて超音波溶着する際に羽根部材の二つの羽根部品に隙間が発生することが無く、ターボファンの構成部品を問題なく一体化することができる。従ってターボファンの品質を確保するとともに、歩留まりを向上させることができる。

第3発明のターボファンは、第1発明または第2発明において、前記羽根部材は、超音波溶着にて、主板及びシュラウドと溶着する際の加圧方向にリブを設けたことを特徴とする。

第3発明によれば、羽根部材には、主板、シュラウドと羽根部材を超音波溶着する際の加圧方向にリブを設けているので、羽根部材のシュラウドとの接合部位が超音波溶着の加圧力に対抗することができ、変形することが無いので、超音波溶着を問題無く行なうことができる。従ってターボファンの品質を確保するとともに、歩留まりを向上させることができる。

第4発明のターボファンは、第1発明から第3発明のいずれか1つの発明において、前記主板と前記羽根部材との嵌合部、及び前記シュラウドと前記羽根部材との嵌合部に溶着エッジを設けたことを特徴とする。

第4発明によれば、主板とシュラウドが羽根部材と接合される部分には溶着エッジが設けられているので、過度な加圧力を加えることなく超音波溶着をすることができる。従ってターボファンの品質を確保するとともに、歩留まりを向上させることができる。

第5発明のターボファンは、第1発明から第4発明のいずれか1つの発明において、前記シュラウドと前記羽根部材との嵌合部に設けた溶着エッジは、嵌合部の中央から羽根部材の正圧側または負圧側に偏らせて設けたことを特徴とする。

第5発明によれば、羽根部材がシュラウドに嵌合される部分に、その中央から偏らせて溶着エッジが設けられているので、超音波溶着加工の加圧力が主板またはシュラウドを通じて羽根部材に加えられても羽根部材が適正な姿勢を保持して超音波溶着をすることができる。従ってターボファンの品質を確保するとともに、歩留まりを向上させることができる。

第6発明のターボファンは、第1発明から第4発明のいずれか1つの発明において、前記シュラウドと前記羽根部材との嵌合部に設けた溶着エッジは、嵌合部の中央に設けたことを特徴とする。

第6発明によれば、羽根部材の風を押し出す正圧面とその反対面がその頂部から底部に亘り同一形状である羽根部材の場合、第5発明と同様の効果を発現する。

第7発明のターボファンは、第1発明から第3発明のいずれか1つの発明において、前記羽根部材は、主板との嵌合部、及びシュラウドとの嵌合部に溶着エッジを設けたことを特徴とする。

第7発明によれば、第5発明及び第6発明と同様の効果を発現する。

図面の簡単な説明

図1は、本発明のターボファンの主板、シュラウド及び羽根部材の組立時のセット状態を示す斜視図である。

図2は、本発明のターボファンの完成した状態を示す斜視図である。

図3は、本発明のターボファンの主板の全体概略図である。

図4は、図3の主板と羽根部材との嵌合部の拡大図である。

図5は、図3の主板と羽根部材との嵌合部の溶着エッジの説明図である。

図6は、図3の主板と羽根部材とを嵌合させた状態の説明図である。

図 7 は、本発明のターボファンのシュラウドを裏側から見た全体概略図である。

図 8 は、図 7 のシュラウドと羽根部材との嵌合部の拡大図である。

図 9 は、図 7 のシュラウドと羽根部材との嵌合部の拡大図である。

図 10 は、図 7 のシュラウドと羽根部材とを嵌合させた状態の説明図である。

図 11 は、本発明のターボファンの羽根部材の全体概略図である。

図 12 は、図 11 の羽根部材を分解した説明図である。

図 13 は、従来型のターボファンの完成した状態を示す斜視図である。

符号の説明

- 1 ターボファン
- 2 基板
- 2 1 ボス
- 2 2 ハブ
- 2 3 嵌合部
- 2 3 1 壁部
- 2 3 2 ピン部
- 2 3 3 溶着エッジ
- 3 シュラウド
- 3 1 開口部
- 3 2 周辺部
- 3 3 嵌合凹部
- 3 3 1 天井部
- 3 3 2 壁部
- 3 3 3 溶着エッジ
- 4 羽根部材
- 4 1 部材
- 4 2 部材
- 4 1 1 ピン穴
- 4 1 2 差込凹部
- 4 1 3 リブ
- 4 1 4 穴
- 4 2 1 ピン
- 4 2 2 差込凸部
- 4 B 羽根部材の底部
- 4 T 羽根部材の頂部

発明を実施するための最良の形態

本発明のターボファンについて図1から図13により説明する。

図1は本発明のターボファンの主板、シュラウド及び羽根部材の組立時の状態を示す斜視図、図2は本発明のターボファンの完成した状態を示す斜視図、図3は本発明のターボファンの主板の全体概略図、図4は図3の主板と羽根部材との嵌合部の拡大図、図5は図3の主板と羽根部材との嵌合部の溶着エッジの説明図、図6は図3の主板と羽根部材とを嵌合させた状態の説明図、図7は本発明のターボファンのシュラウドを裏側から見た全体概略図、図8は図7のシュラウドと羽根部材との嵌合部の拡大図、図9は図7のシュラウドと羽根部材との嵌合部の拡大図、図10は図7のシュラウドと羽根部材とを嵌合させた状態の説明図、図11は本発明のターボファンの羽根部材の全体概略図、図12は図11の羽根部材の分解した説明図、図13は従来型のターボファンの完成した状態を示す斜視図である。

図2において、本発明のターボファン1は、円板状の主板2、ファンの吸込導風路を形成するシュラウド3、及び主板2とシュラウド3を接続する複数の羽根部材4により構成されている。各部品は、熱可塑性樹脂を用いて個別に射出成形される。羽根部材4は、主板2及びシュラウド3の周辺部に複数個所設けた嵌合部に嵌め込んで組立て接合される。接合は、超音波溶着により接合される。尚羽根部材4の構造は、＜3＞にて詳述するが、図1に示すように、風を押し出す正圧面とその反対面である負圧面を有する。正圧面と負圧面は、ターボファンの送風特性を実現するために所要の曲面形状を呈する。但し、図13に示すように、風を押し出す正圧面とその反対面（負圧面）がその頂部から底部に亘り同一形状（ストレート）である場合もある。

従来、各部材を個別で成形し、組立接合する場合は、超音波溶着にて接合することは、難しくレーザ溶接法にて行なわれていた。レーザ溶接法は、接合する対象物に加圧力を加える必要がなく、レーザ照射により接合することができる。しかしながら、その装置は高価なものである。従ってその装置により製造されたターボファンは高価なものとなる。本発明はこのような問題を解決するためのものである。本発明は、個別に成形した構成部材を図1のように配置して超音波溶着により組立接合することを可能とするものである。発明者は、構成部材の構成及び構造に種々改良を加え、本発明に到達した。以下各部材の構成及び構造について説明する。

＜1＞主板の構造

主板2は、図3に示すように、その中央部にモータを覆うように形成された凸形状のハブ22と、ハブ22の中心部にモータのシャフトが高さ方向（図1から図3の上下方向）に挿入されて固定されるボス21とを有している。また主板の周縁部には、図3に示すように、羽根部材4と組立接合する際に羽根部材を嵌込む嵌合部23を羽根部材4の個数分設けられている。

嵌合部23は、図4のように構成されている。所定高さ及び厚さを有して主板上に立設し周回するように形成した壁部231、ピン部232及び溶着エッジ233により構成されている。図11に示す羽根部材4の底部4Bがこの嵌合部23に嵌め込まれる。この時、羽根部材4の底部4Bには図11及び図12に示す穴414が設けられており、この穴にピン232が挿通する。羽根部材4の底部4Bは、この壁部231とピン232により嵌め込まれ位置決めされる。また嵌合部23に羽根部材4の底部4Bが嵌め込まれると、図6に示すように羽根部材の底部

4 Bの底面が溶着エッジ2 3 3に接触する状態となる。溶着エッジは、図4及び図5に示すように、ピン2 3 2を囲むように、壁部2 3 1に沿うように内側に2列設けられている。その断面は、略三角形状を呈している。

図6は、主板2と羽根部材4が超音波溶着により接合される直前の状態を示している。嵌合部2 3を図4及び図5のように構成することにより、超音波溶着時の加圧力を受けても安定した姿勢で接合することができる。

< 2 > シュラウドの構造

シュラウド3を図7により説明する。図7は、図1及び図2のシュラウド3を、嵌合部3 3が見えるように裏面から見た図面である。シュラウド3は、図7に示すように、中央部には大きな開口部3 1を有している。また周辺部3 2には、主板2に嵌合された羽根部材4に相対する位置に、羽根部材の頂部と嵌合する嵌合凹部3 3を羽根部材と同数備えている。周辺部3 2は、外周方向に略傾斜面を呈している。嵌合部3 3は、図8に示すように、羽根部材の頂部4 Tの形状（図1 1参照）に合わせて階段状を呈し、その壁部3 3 2に沿って羽根部材4の頂部4 Tが嵌まり込み位置決めされるように構成されている。嵌合部3 3は、以下本実施形態の形状に即して嵌合凹部3 3という。

また嵌合凹部3 3の天井部3 3 1には、図9に示すように、溶着エッジ3 3 3が設けられている。溶着エッジは、階段部分の天井部に、一列設けられている。この溶着エッジ3 3 3は、嵌合凹部3 3の天井部3 3 1の中央ではなく壁部3 3 2に対して羽根部材の正圧面側（羽根部材が風を押し出す面側）または負圧面側（正圧面側と反対面側）に偏らせて設けている。尚本実施例の図9では正圧側に偏らせている。溶着エッジの断面は、略三角形状を呈している。この嵌合凹部に羽根部材4の頂部4 Tが嵌め込まれると、頂部4 Tは溶着エッジ3 3 3に接触する状態となる（図1 0参照）。

羽根部材4の形状が、図1 3の羽根部材のように、風を押し出す正圧面とその反対面がその頂部から底部に亘り同一形状（ストレート）である羽根部材の場合、溶着エッジは以下の構成とすることができる。すなわち、嵌合凹部3 3の天井部3 3 1に設けた溶着エッジ3 3 3は、嵌合凹部3 3の壁部3 3 2に沿ってその嵌合凹部の中央に設ける構成とすることができる。

図1 0は、シュラウド3と羽根部材4が超音波溶着により接合される直前の状態を示している。嵌合部3 3を図8及び図9のように構成することにより、超音波溶着時の加圧力を受けても安定した姿勢で接合することができる。

< 3 > 羽根部材の構造

羽根部材4について、図1 1及び図1 2により説明する。羽根部材4は、主板2の嵌合部2 3に嵌り込む底部4 Bとシュラウド3の嵌合凹部3 3に嵌り込む頂部4 Tを備えている。また底部には、主板2の嵌合部2 3のピン2 3 2が挿通する穴4 1 4が設けられている。主板2とシュラウド3は、各々の嵌合部2 3と嵌合凹部3 3に複数の羽根部材4の底部4 Bと頂部4 Tを嵌め込み接合される。

羽根部材は、複数枚あるので、ターボファンを軽量化するために、内部を空洞化する必要がある。このため一つの羽根部材4は、二つの部材を組み合わせた構成としている。図1 2は、

その二つの部材 4 1・4 2 の説明図である。説明上部材 4 2 は、表側から見た図であり、部材 4 1 は内側から見た図である。本実施例では、部材 4 1 が正圧面側であり、部材 4 2 は負圧面側である。部材 4 1 は、その周縁部に厚さを有する起立部が形成された略ケース状を呈している。部材 4 2 は、薄肉の曲面状の蓋である。二つの部材 4 1 と 4 2 の組立工程を簡素化するために、二つの部材を複数のピン穴 4 1 1・ピン 4 2 1、及び差込凸部 4 2 2・差込凹部 4 1 2 により嵌め込み一体化して使用する。ピンとピン穴のみで嵌め込む超音波溶着すると二つの部材 4 1 と 4 2 が開いて隙間が発生してしまう。この超音波溶着加工時の隙間発生を防止するために、差込凸部及び差込凹部を設けて嵌め込んでいる。

ピン 4 2 1 は、図 1 2 では、部材 4 2 側に 3 箇所設けられている。ピンを設ける位置は、この図の位置に限定されない。問題なく嵌め込まれる場所であれば良い。部材 4 1 のピン穴 4 1 1 は、部材 4 2 のピン 4 2 1 に対応する位置に設けられている。ピン及びピン穴は、全て同一形状でよい。

差込凸部 4 2 2 は、部材 4 2 側に 4 箇所設けられている。羽根部材 4 の底部側に相当する箇所に 1 箇所 4 2 2 A、羽根部材の縦方向の端部に 2 箇所 4 2 2 B・4 2 2 C、さらに頂部に 1 箇所 4 2 2 D が設けている。差込凸部は、4 箇所ともに板状に形成されている。差込凹部は、板状の差込凸部 4 2 2 A、4 2 2 B、4 2 2 C 及び 4 2 2 D を差込が可能な凹部である。差込凸部 4 2 2 A が差込凹部 4 1 2 A に対応し差し込まれ、差込凸部 4 2 2 B が差込凹部 4 1 2 B に、差込凸部 4 2 2 C が差込凹部 4 1 2 C に、更に差込凸部 4 2 2 D が差込凹部 4 1 2 D に差し込まれる。差込凹部 4 1 2 A は、図 1 1 及び図 1 2 に示すように矩形状の切欠形状となっている。差込凹部 4 1 2 B と 4 1 2 C は、図 1 2 の X 矢視図及び Y 矢視図に示すように、袋状の凹部である。また差込凹部 4 1 2 D は、Z 1 矢視図に示すように、部材 4 1 の頂部屋根に貫通した長穴状に設けられている。この長穴状の差込凹部に差込まれる差込凸部 4 2 2 D は、図 1 2 の Z 2 矢視図に示すように、部材 4 2 の頂部の屋根にこの長穴に嵌込む突起状に設けられている。

部材 4 1 及び部材 4 2 は、薄肉であり、羽根部材 4 の底部 4 B と頂部 4 T は薄肉の板状を呈する。このような薄肉の部材を、ピンとピン穴、差込凸部と差込凹部で嵌め合せても、超音波溶着加工において、シュラウドの溶着エッジを通じて羽根部材 4 の各部材に加圧力が加えられるので、各部材の頂部は変形する。この変形を防止するために、部材 4 1 の内側には補強用のリブ 4 1 3 が設けられている。

このように構成された部材 4 1 及び部材 4 2 をピンとピン穴、差込凸部と差込凹部で嵌め合せ、羽根部材 4 として使用する。

また超音波溶着時に作用する溶着エッジは、これまでの説明では、主板の嵌合部とシュラウドの嵌合凹部に設けていた。しかしこれに限定されるものではなく、例えば以下の構成とすることもできる。すなわち、溶着エッジは、嵌合部に設けるのではなく、羽根部材の底部 4 B と頂部 4 T に設ける構成とすることもできる。

< 4 > ターボファンの組立接合

上記のように構成された、主板 2、シュラウド 3 及び複数の羽根部材 4 を図 1 に示すように、

主板 2 の嵌合部 2 3 に羽根部材 4 の底部 4 B を嵌め合せ、シュラウド 3 の嵌合凹部 3 3 に羽根部材 4 の頂部 4 T を嵌め合せし仮組を行なう。このように仮組されたものを、以下「ワーク」と称する。この状態で、羽根部材 4 の底部 4 B は、図 6 に示すように主板 2 の嵌合部 2 3 の溶着エッジと接触している状態である。また、羽根部材 4 の頂部 4 T は、図 10 に示すようにシュラウド 3 の嵌合凹部 3 3 の溶着エッジと接触している状態である。

このように仮組されたワークを超音波溶着機の治具上に載置する。ワークのシュラウド 3 の所定位置を超音波溶着機のホーンが接触加圧して、溶着エッジが溶融しワークは一体化される。ワークを超音波溶着機の治具上に載置する方法は、図 1 に示すように主板 2 を治具上にセットしても良いし、反転してシュラウドを治具上にセットしても良い。

この超音波溶着加工の過程において、主板 2 の嵌合部 2 3 の構成、シュラウド 3 の嵌合凹部 3 3 の構成、及び羽根部材 4 の部材 4 1 と部材 4 2 を嵌め込んだ構成が相互に作用し、各部材が位置ズレすることなく、また羽根部材の部材 4 1 と部材 4 2 の隙間が発生することなく超音波溶着することができる。従って超音波溶着加工により安定した品質のターボファンを得ることができる。しかも製造コストは、レーザ溶接法に比べ格段に安価である。

請 求 の 範 囲

1. 中央部にモータの回転軸に固定されるボスを有する主板と、吸込み導風壁を形成するシュラウドと複数の羽根部材を熱可塑性樹脂で別々に成形し、
前記主板は、前記複数の羽根部材との嵌合部を有し、
前記シュラウドは前記複数の羽根部材との嵌合部を有し、
前記複数の羽根部材を、前記主板と前記シュラウドの前記複数の嵌合部に回転軸に平行に嵌合させ超音波溶着にて一体化した
ことを特徴とするターボファン。
2. 前記羽根部材は、二つの羽根部品を組み合わせた羽根部材であって、
一方の羽根部品の複数個所に凹部を設け、他方の羽根部品に前記凹部と嵌合する凸部を前記凹部と同数設け、前記二つの羽根部品を嵌合させた羽根部材であることを特徴とする請求項1に記載のターボファン。
3. 前記羽根部材は、超音波溶着にて、主板及びシュラウドと溶着する際の加圧方向にリブを設けたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のターボファン。
4. 前記主板と前記羽根部材との嵌合部、及び前記シュラウドと前記羽根部材との嵌合部に溶着エッジを設けたことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載のターボファン。
5. 前記シュラウドと前記羽根部材との嵌合部に設けた溶着エッジは、嵌合部の中央から羽根部材の正圧側または負圧側に偏らせて設けたことを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載のターボファン。
6. 前記シュラウドと前記羽根部材との嵌合部に設けた溶着エッジは、嵌合部の中央に設けたことを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載のターボファン。
7. 前記羽根部材は、主板との嵌合部、及びシュラウドとの嵌合部に溶着エッジを設けたことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載のターボファン。

図 1

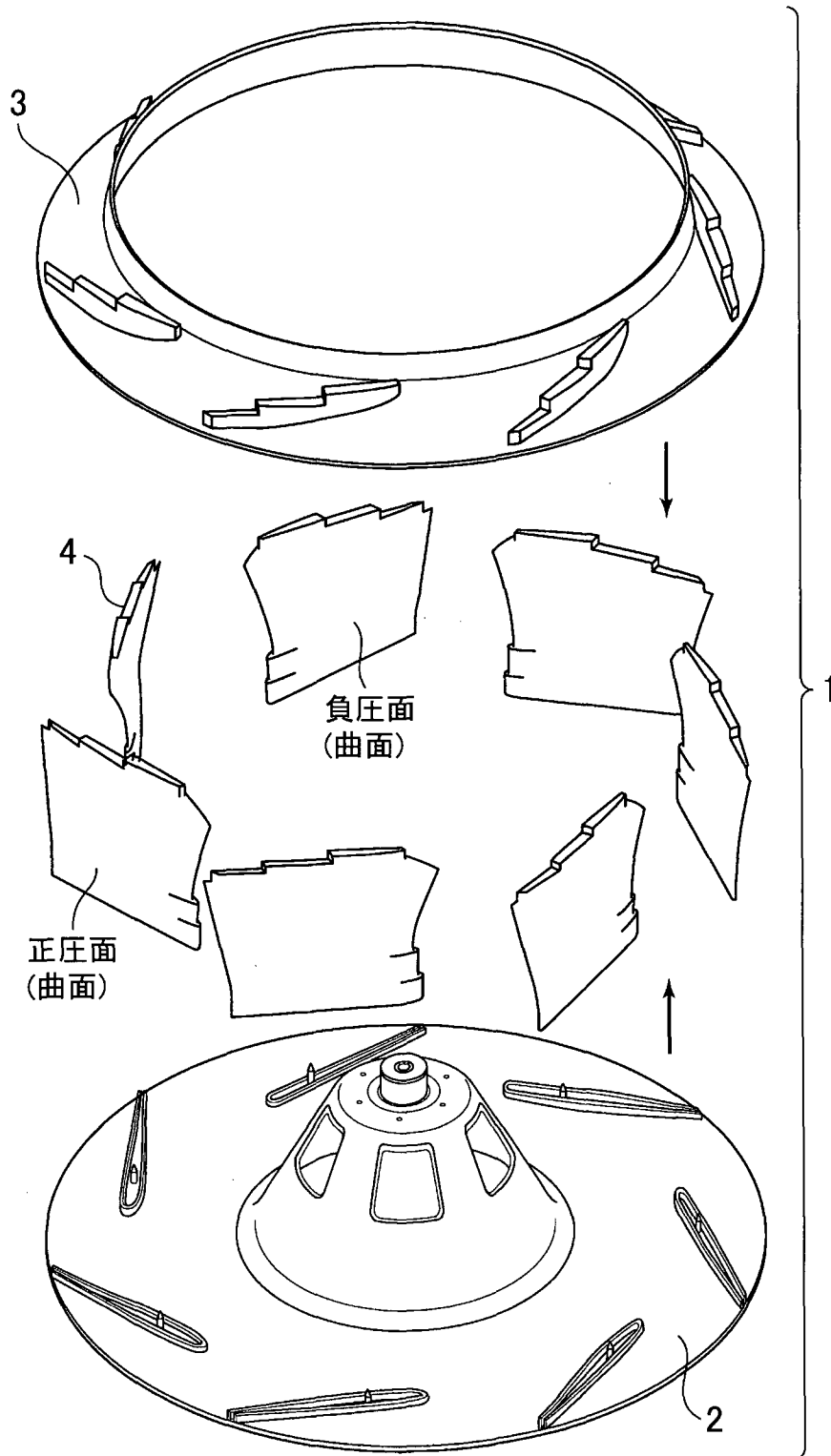


図 2

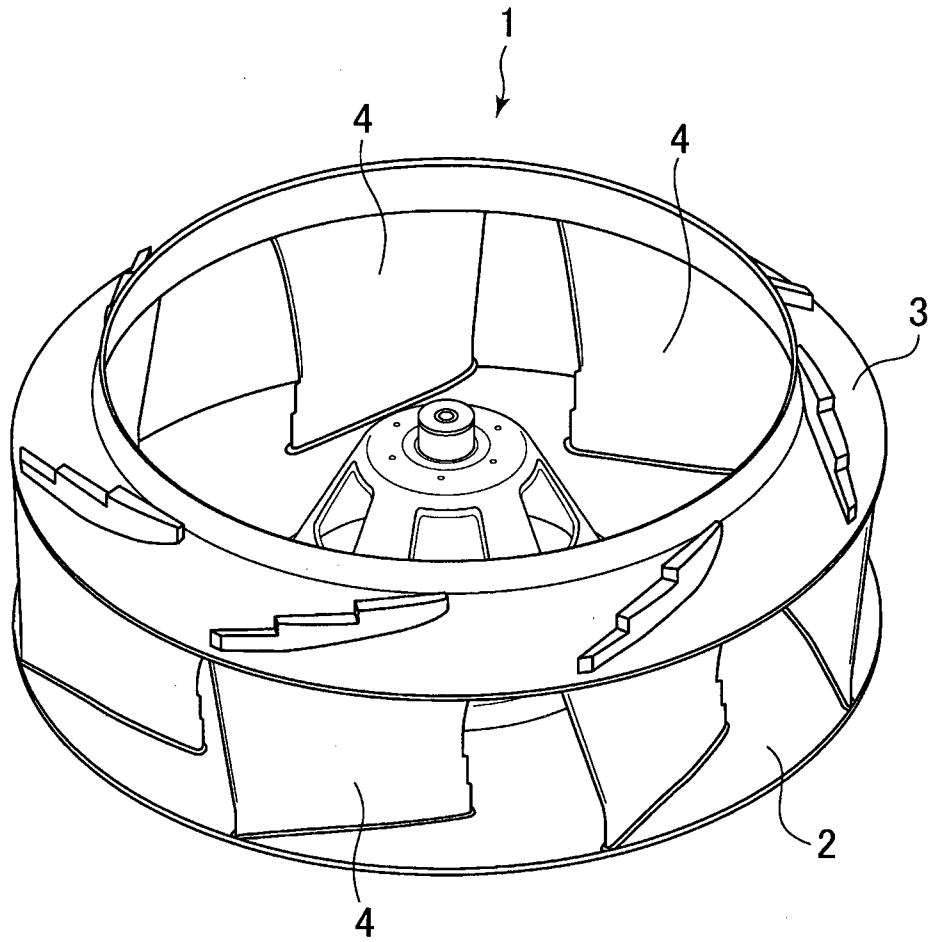


図 3

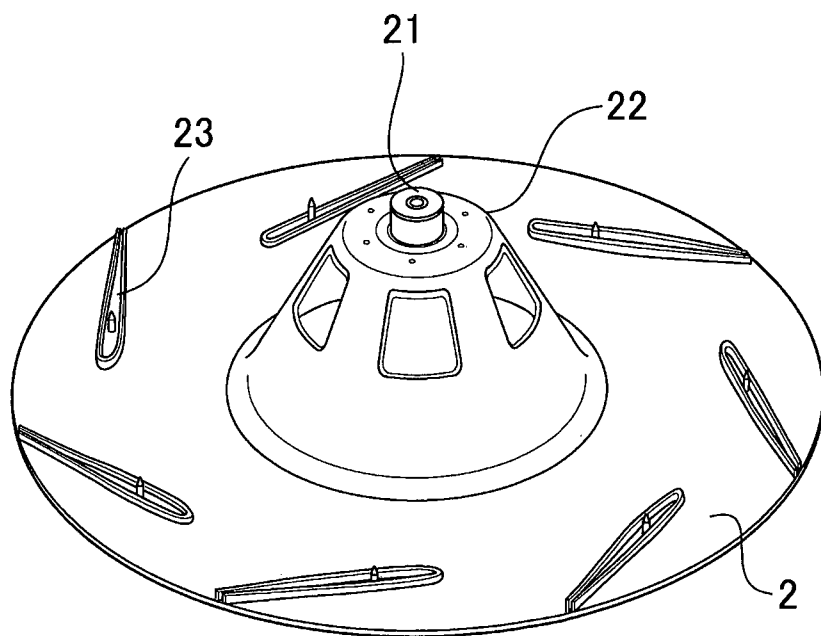


図 4

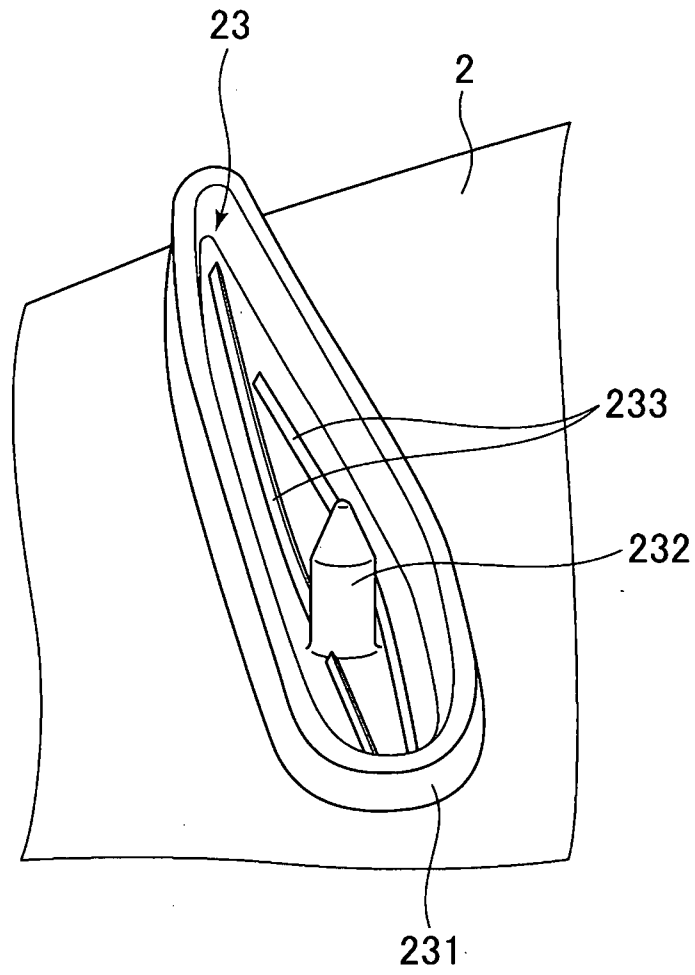


図 5

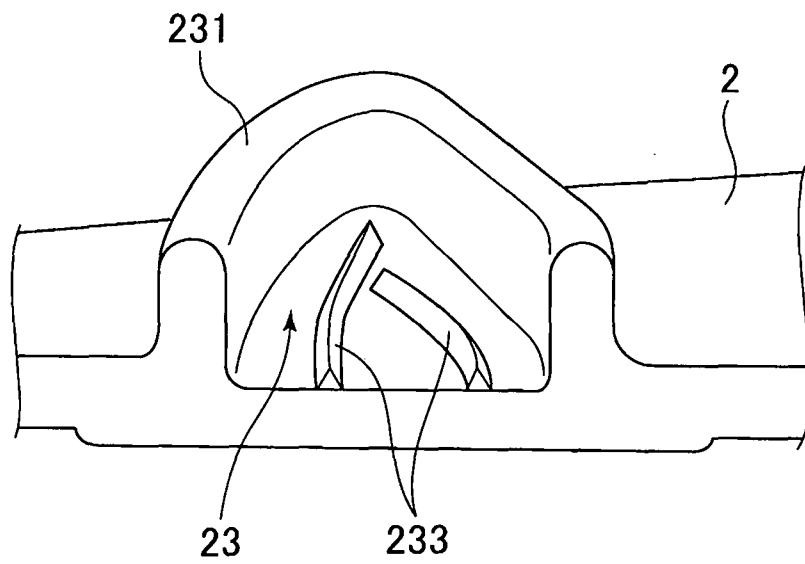


図 6

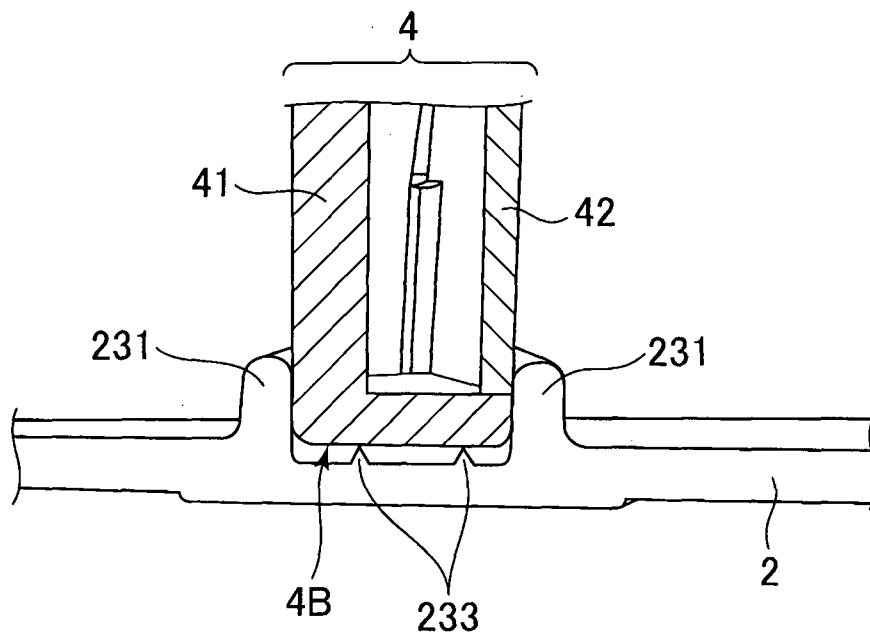


図 7

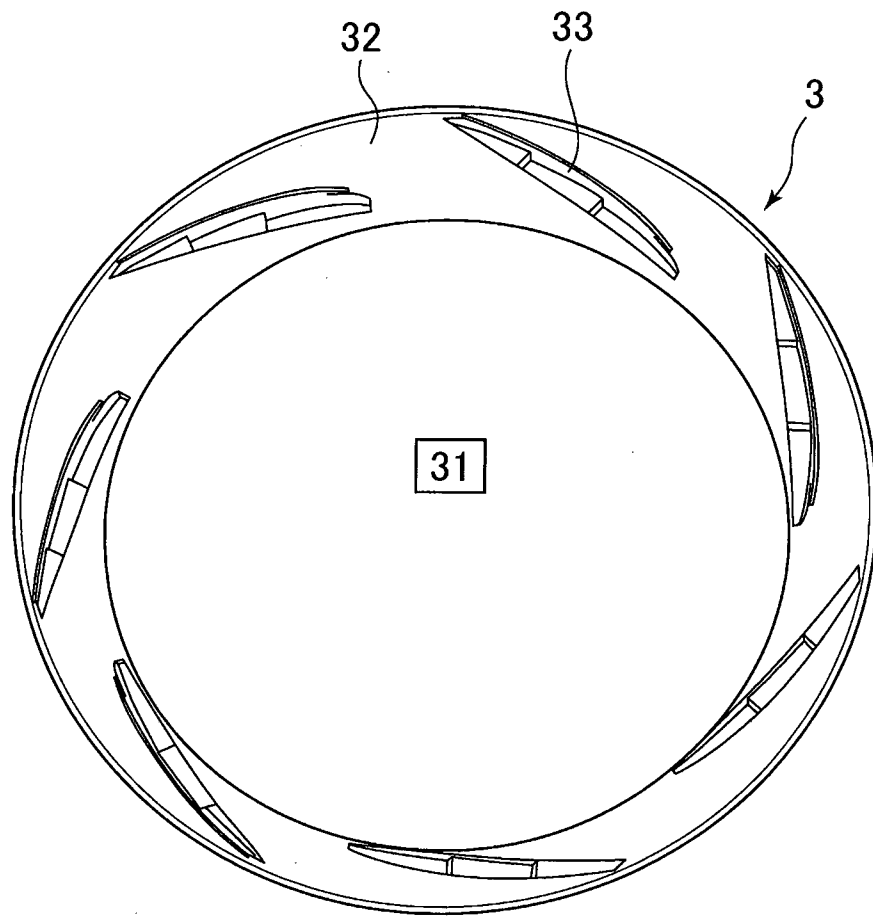


図 8

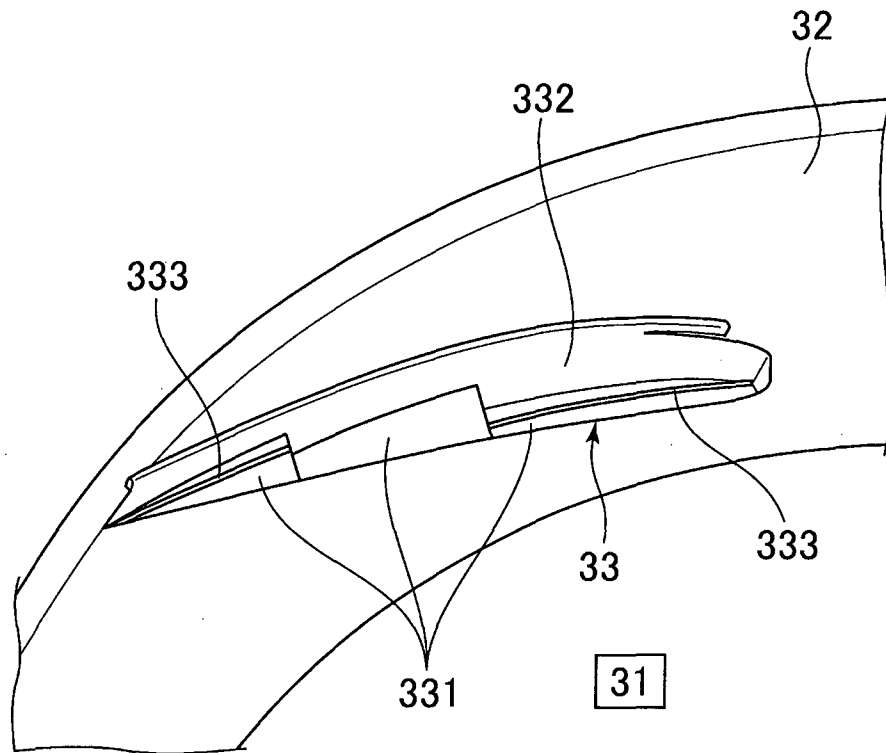


図 9

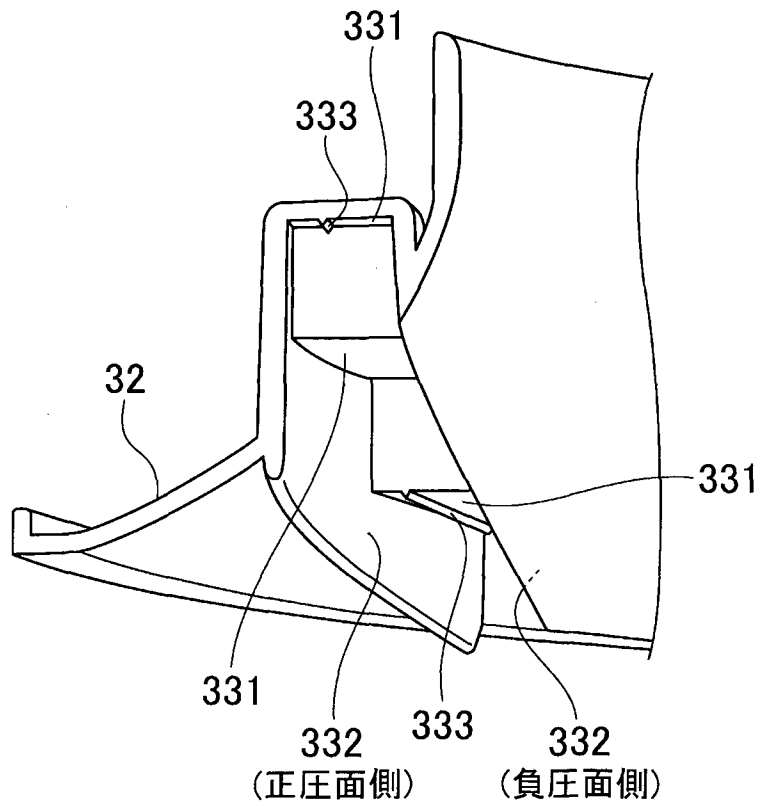


図 1 0

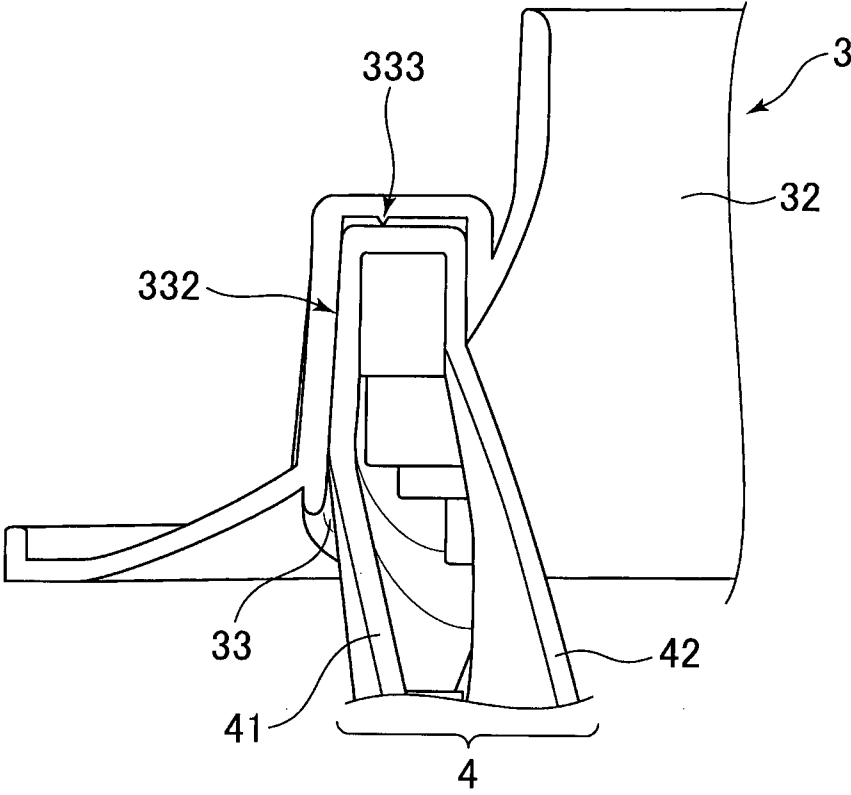


図 1 1

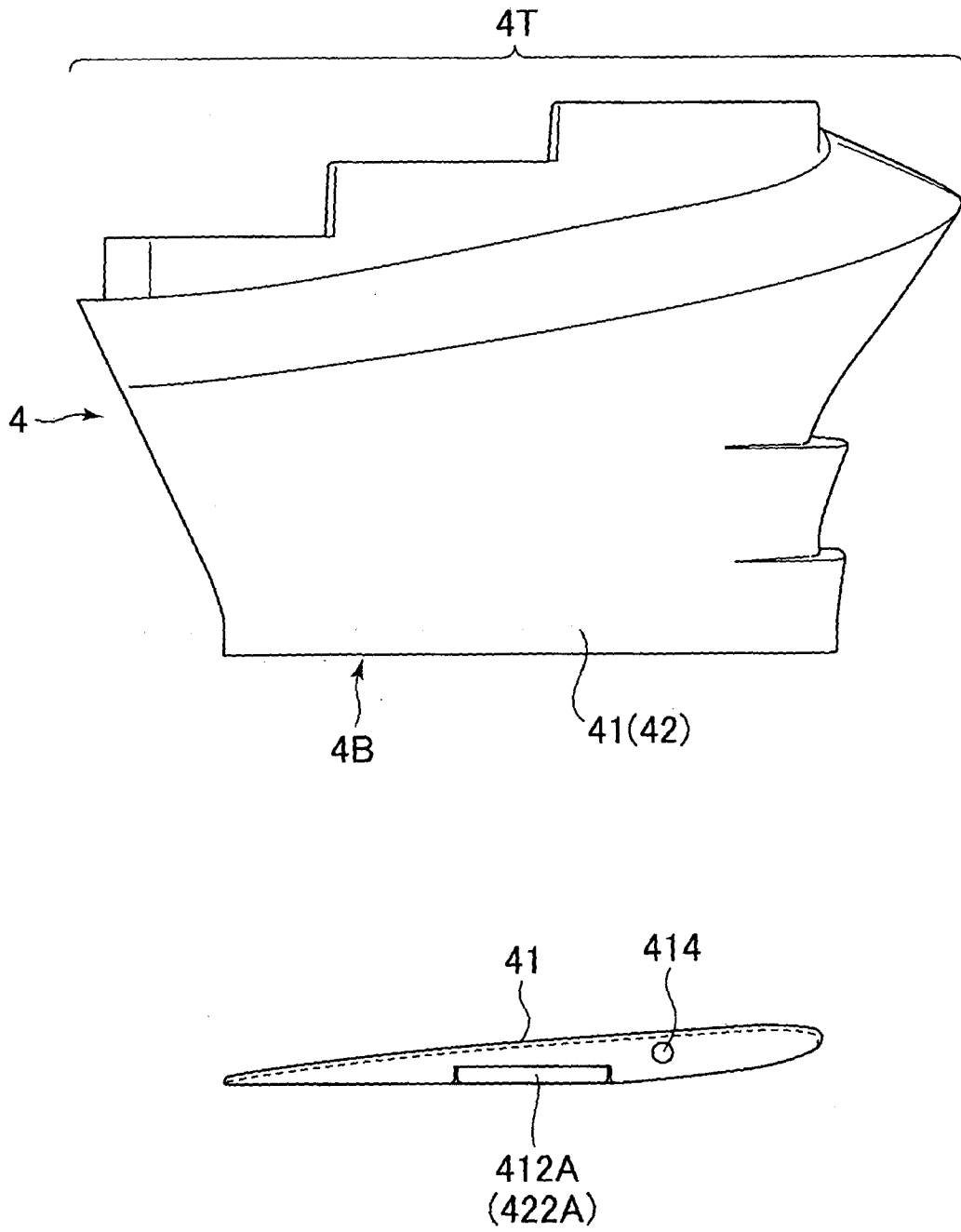


図 1 2

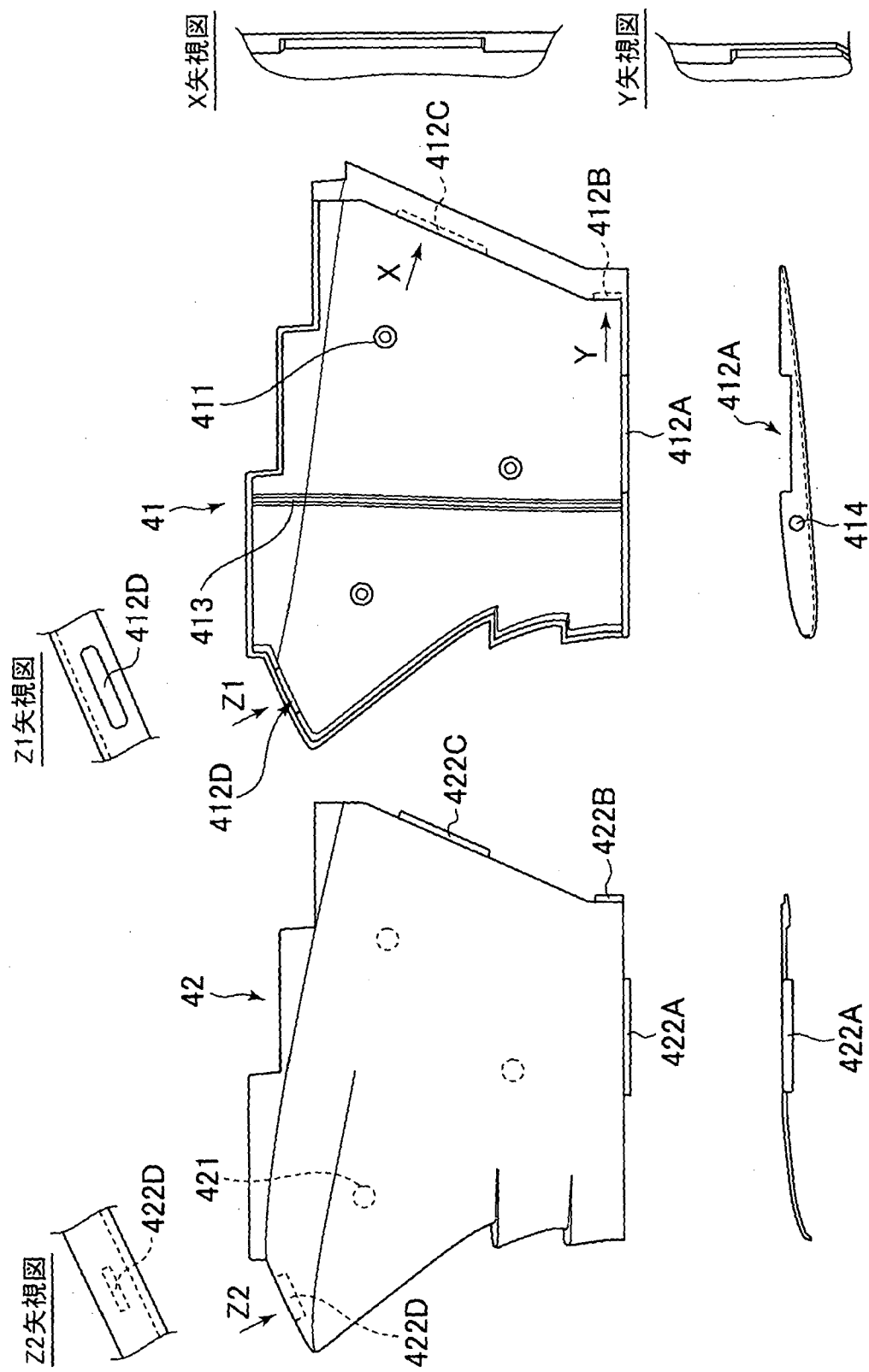
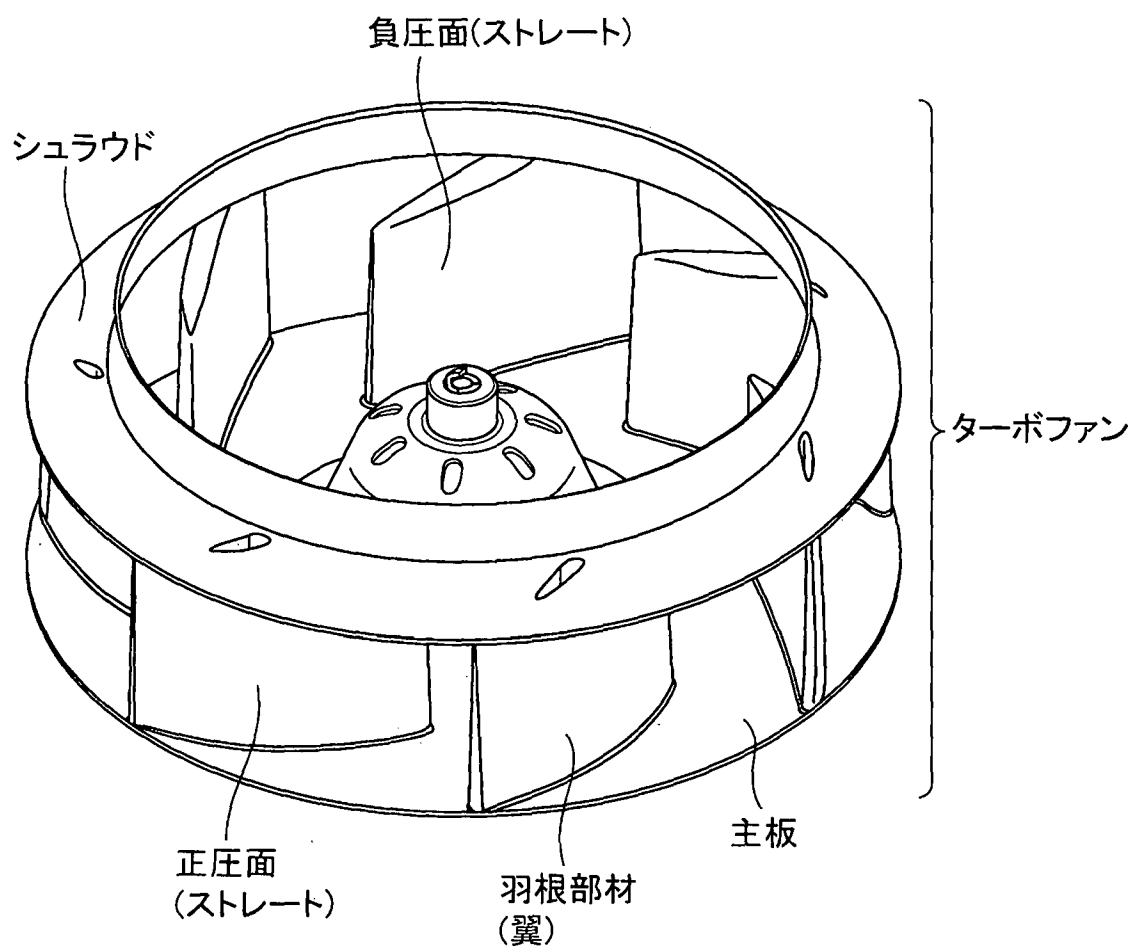


図 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/060991

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	JP 3668782 B2 (Daikin Industries, Ltd.), 06 July 2005 (06.07.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1 2-7
Y	WO 2007/102476 A1 (Daikin Industries, Ltd.), 13 September 2007 (13.09.2007), paragraphs [0036] to [0037]; fig. 7, 10 & JP 2007-239567 A & US 2009/0047133 A1 & EP 1995466 A1 & CN 101395382 A	2-7
Y	JP 2008-144667 A (Daikin Industries, Ltd.), 26 June 2008 (26.06.2008), paragraphs [0035] to [0059]; fig. 4 to 8 (Family: none)	3-7

☒ 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
01 August, 2014 (01.08.14)

Date of mailing of the international search report
12 August, 2014 (12.08.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/060991

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 50-45445 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 April 1975 (23.04.1975), page 2, lower left column, line 4 to lower right column, line 4; fig. 7 (Family: none)	4-7
A	US 2004/0258519 A1 (Jin Baek KIM), 23 December 2004 (23.12.2004), entire text; all drawings & KR 10-2004-0104971 A & CN 1573120 A	1-7
A	JP 2008-75626 A (Fujitsu General Ltd.), 03 April 2008 (03.04.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 Y	JP 3668782 B2（ダイキン工業株式会社）2005.07.06, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 2-7
Y	WO 2007/102476 A1（ダイキン工業株式会社）2007.09.13, 段落 [0036]-[0037], 図 7, 10 & JP 2007-239567 A & US 2009/0047133 A1 & EP 1995466 A1 & CN 101395382 A	2-7
Y	JP 2008-144667 A（ダイキン工業株式会社）2008.06.26, 段落【0035】-【0059】, 図4-8（ファミリーなし）	3-7

☒ 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

0 1 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 8 . 2 0 1 4

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

松浦 久夫

3 0

9 6 1 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

C (続き) . 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
Y	JP 50-45445 A (松下電器産業株式会社) 1975. 04. 23, 第 2 ページ左 下欄第 4 行ー右下欄第 4 行, 第 7 図 (ファミリーなし)	4-7
A	US 2004/0258519 A1 (Jin Baek KIM) 2004. 12. 23, 全文, 全図 & KR 10-2004-0104971 A & CN 1573120 A	1-7
A	JP 2008-75626 A (株式会社富士通ゼネラル) 2008. 04. 03, 全文, 全 図 (ファミリーなし)	1-7