

(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
2015 年 7 月 16 日(16.07.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/105202 A1

- (51) 国際特許分類:
F04D 29/32 (2006.01) *F04D 25/16* (2006.01)
F04D 19/02 (2006.01) *F04D 29/053* (2006.01)
F04D 25/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/051742
- (22) 国際出願日: 2015 年 1 月 13 日(13.01.2015)
- (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 2014-002440 2014 年 1 月 9 日(09.01.2014) JP
特願 2014-056443 2014 年 3 月 19 日(19.03.2014) JP
- (72) 発明者: および
- (71) 出願人: 藤本 広慶 (FUJIMOTO Hiromichi)
[JP/JP]; 〒8740011 大分県別府市内電 2 3 2 0 番
地の 1 Oita (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, 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.

- (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), ユーラシア (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).

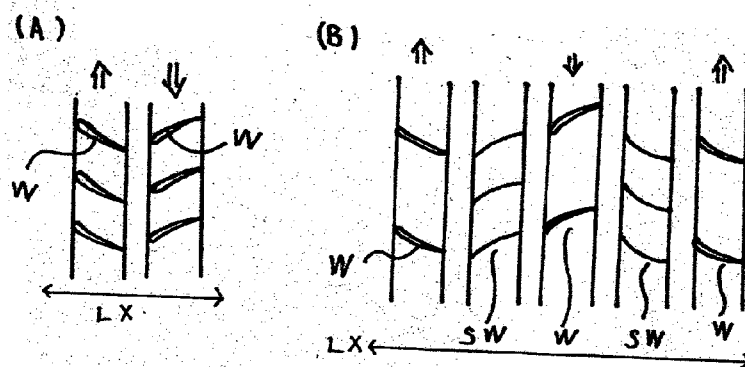
添付公開書類:

- 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))
- 国際出願日が優先期間の満了の日から二箇月以内 (規則 26 の 2.3)

(54) Title: THRUST GENERATION DEVICE

(54) 発明の名称: 推力発生用装置

図4



(57) Abstract: This thrust generation device, which has an axial flow compressor, is configured so that, for rotors of the axial flow compressor in which a plurality of stages of blade rows are concentric and alternately rotate in reverse, blades inclined in a direction along the direction from which the air is fed can be placed in a front stage and the subsequent rear stage rotor, and the rotary shaft of the rotors rotating in the forward direction and in the reverse direction forms a rotary body for forward rotation on which a plurality of rows of rotors are arranged, and a rotary body that alternately rotates in reverse on which a plurality of rows of rotors are arranged.

(57) 要約: 本発明の軸流圧縮機を有した推力発生用装置は、同心で交互に逆回転する複数段の羽根の列を構成した軸流圧縮機の動翼において、前段と次の後段にある動翼同士が、送られてくる風の向きに沿った方向に傾いた羽根を設置でき、順回転と逆回転する動翼の回転軸が、複数列の動翼を設置した順回転用の回転体と複数列の動翼を設置した交互に逆回転する回転体を、構成するものである。



WO 2015/105202 A1

明 細 書

発明の名称
推力発生用装置

技術分野

本発明は、推力発生用装置に関するもので、本発明の推力発生用装置はアメリカ合衆国政府及び発明者の国籍の国でアメリカ合衆国の同盟国である日本国政府の許可がある場合にのみ重工業関連製品として製造が可能なものに関する。

背景技術

本発明において、

軸流圧縮機の回転体における、回転体が回転することにより前方から後方向へ流れを送り流体に動力を与える部分を構成する、一枚一枚又は個々の部分を、「羽根」、又は、「翼」又は「ローター・ブレード」とし、本明細書では「羽根」、又は、「翼」又は「ローター・ブレード」を総称して、「羽根」と以下より記載し、

軸流圧縮機の、前述の羽根又は翼又はローター・ブレードを複数枚取り付け、又は前述の羽根又は翼を複数枚一体構造となるための、回転軸、又は、回転する輪、を構成する回転部分を、「ディスク」又は「リング」とし、

軸流圧縮機の、羽根又は翼又はローター・ブレードと、ディスク又はリングを、固定又は一体構造としたものを、「ローター」又は「動翼」とした。

(非特許文献4の第389頁等、及び非特許文献37の第72頁等、及び非特許文献38の第58頁と第59頁等、及び非特許文献40、及び非特許文献41の第174頁等、及び非特許文献32の第107頁～第109頁、等参照)

軸流圧縮機において、前述の動翼が回転することにより前方から後方向へ流れを送り、その流れを通過させることで流れを整え、圧力をもったまま後方へ流れを送るための固定された「羽根」又は「翼」を、「静翼」又は「ステーター・ベーン」とし、本明細書では「静翼」、又は、「ステーター・ベーン」を総称して、「静翼」と以下より記載し、

前述の回転する動翼を構成とした回転体に対して、同心となるよう回転軸に向かって放射状に複数の「静翼」を円周状に配列し、固定した部分を「ステー

ター」とし、

内部の部品を支持した又は静翼を装着した、前述の回転体における回転軸の前後方向で吸入用の穴及び排気用の穴を有した筒構造の構造物を「ケーシング」とし、

また、従来の軸流圧縮機のカスタービンでは、圧縮機のケーシングが「ステーター」を構成とし、燃焼機のケーシングは外筒のケーシングとその内側の内筒のライナを構成とし、タービンのケーシングには「ノズル」と呼ぶ静翼が装着されていた。

軸流圧縮機は空気が回転軸と平行に流れる圧縮機で、回転体側の動翼（回転翼）と、エンジン本体側の静翼（固定翼）の羽根から構成される（非特許文献38の第38頁～第41頁や、非特許文献40の第102頁～第106頁と第112頁～第116頁や、非特許文献39の第233頁～第331頁などに記載）。

従来の軸流圧縮機では、複数の動翼列と静翼列を軸方向に交互に並べた多段構造となり、通常はこの動翼列と静翼列の一组を段という単位と呼び、

回転体が回転することにより前方から後方向へ作動流体の流れを加速させて送り、作動流体が静翼で減速される際に動翼で得た運動エネルギーを圧力に変換する。

すなわち従来の軸流圧縮機は、前述の羽根を有する回転体が回転することにより前方から後方向へ流れを送る動翼と、前述の軸流圧縮機の回転軸の前後方向に吸入穴及び排気穴を有した筒構造の前述の軸流圧縮機用のケーシングに設置された静翼を、多段にして組み合わせて重層し、空気が回転軸と平行に流れる、推力発生用装置である。

（非特許文献32、及び非特許文献36、及び非特許文献37、及び非特許文献38、及び非特許文献39、及び非特許文献40、及び非特許文献41、を参照）

圧縮機の翼面に沿って空気が流れるのが理想的であるが、空気流量が少ない場合に翼面に沿って空気が流れずはく離が起こる。これは空気流量が少なくなると、翼の迎え角が大きくなり翼の背面にはく離域を生じ、急激な圧力低下が起こり、失速現象（ストール）が起きる。

圧縮機翼列において、流れを転向させることにより減速・圧縮を行う際には

3

境界層が発生しやすく損失が大きくなりやすく、損失を避けるためには、翼の角度をなるべく空気流の角度に合わせることが必要になる。(非特許文献39の第289頁参照)つまり、羽根が空気の流れから角度がつきすぎる(迎え角の角度が大きくなりすぎる)と羽根表面から流れがはく離し(非特許文献34の第203頁、非特許文献35の第86頁参照)、サージングの原因となる。

ストールを防止するために通常の軸流圧縮機では、圧縮機の途中段から一部の空気を抽出する装置を設け、圧縮機を流れる空気流量を増やし、迎え角を小さくして失速を防いでいた。また、圧縮機の静翼を可変にし(非特許文献38の第138頁と第140頁など)、空気の流れに沿って翼角度を変える方法(可変静翼)の、圧縮機入口の案内翼及び初めの数段の静翼の取り付け角を変えて、動翼に対する迎え角を適正にするものや、高圧軸と低圧軸の2軸に分割する方法もある。(非特許文献38の第56頁と第57頁、非特許文献39の第328頁～第330頁参照)

従来の動翼(ファン部や圧縮部など)又は静翼は、金属や複合材が使用されており(非特許文献40の第112頁～第116頁参照)、また、従来の動翼(ファン部や圧縮部など)などは、羽根部分(非特許文献40では動翼と記載されている)とディスク部分(又は、ローター部分)を一体構造としたブリスク構造のものや、羽根部分とディスク部分が分離されたダブルテール構造のものなど様々な構造のものがあり、本発明で使用する動翼や静翼の材質や構造や形状などの種類は、耐腐食性や非強度が高い物質であればその種類は限定しない。(非特許文献40の第112頁～第116頁や、非特許文献38の第52頁や第56頁など)

ガスタービンにおける、従来の各部品の材質について、

低圧圧縮機動翼(ファン部)は、

主にチタン合金(軽量高強度で、腐食やエロージョンに強い物質)を使用し、チタン合金などの金属と炭化珪素繊維の金属基複合材なども研究されている。

高圧圧縮機は、

チタン合金や耐熱チタン合金やニッケル合金(耐クリープ性、熱伝導率が高い、熱膨張率が低い、耐環境性(耐腐食性・耐酸化性等)などを兼ね備えたもので、タービン材等を使う)などを使用。

低圧圧縮機の静翼は、

ステンレス鋼や溶接可能なチタン合金など、

圧縮機のディスクは、

ステンレス鋼やチタン合金など、

燃焼機のライナは、

ニッケルとクロムの含有率が非常に多い特殊な超合金（高強度、耐クリープ性、熱伝導率が高い、熱膨張率が低い、耐酸化性などを兼ね備えたもの）など、タービンの動静翼は、

超合金（耐クリープ性、破断強度が強い、疲労強度が強い、熱伝導率が高い、熱膨張率が低い、耐高温腐食性、耐酸化性等、を兼ね備えたもの）など、タービン・ディスク

超合金、

ケーシング類

圧縮機のケーシングにはチタン合金やニッケル合金、燃焼機やタービンのケーシングには超合金、ファンケースのケーシングには鉄やチタンやアルミニウムとアラミド繊維を用いたものや、エポキシ樹脂や炭素繊維の複合材などを使用したもの（堅さ（変形のしにくさ）や強度があるもの）

など様々な材質が、使用されていた。（非特許文献 38 や非特許文献 39 や非特許文献 40 を参考）

また、ガスタービンの加工法として、精密鋳造法や、一方向凝固・単結晶鋳物や、レーザービーム加工や、電子ビーム加工、放電加工や、ケミカルミーリングや、電解加工やコーティングなどがある。

（非特許文献 38 や非特許文献 39 や非特許文献 40 を参考）

ガスタービンでは使用環境が厳しく部品の寿命を延ばすために、圧縮機やタービンに耐腐食コーティングや、タービンに耐熱コーティングや、燃焼機やタービンにセラミックスによる遮熱コーティングなどを行っていた。

（非特許文献 38 や非特許文献 39 や非特許文献 40 を参考）

ファンブレードなどに炭素繊維やボロン繊維で強化されたエポキシ樹脂の複合材に、翼の前縁部に金属のカバーをつけブレードの厚み方向に 3 次元織物を使ったものや、高温部の材料などに、金属基複合材 MMC やセラミックス基複合材 CMC や金属間化合物合金などを使ったものなど、新素材の開発が行われている。

セラミックス材料は窒化ケイ素と炭化ケイ素が使用され、現在も様々な技術革新がされている。

また、非特許文献38の第57頁の図3. 12の二軸エンジンの説明において高圧軸と低圧軸の記載は本発明では逆の記載として解釈をする。

軸受「回転軸を支え、軸をなめらかに回転させる機械要素」（非特許文献4参照）は、転がり軸受「外輪と内輪の間に玉やころを入れて、転がり接触をさせて摩擦を軽減した軸受。」やすべり軸受「軸受面とジャーナルが面接触している軸受。」（非特許文献4参照）などがあり航空用は主に転がり軸受が使用され、モリブデン系の高速度鋼などを使い、潤滑油を強制給油して潤滑及び冷却を行い（非特許文献38の第54頁と第55頁、非特許文献39の第542頁～第547頁、非特許文献30，非特許文献6，非特許文献7、等を参照）、本発明で使用する軸受は、本発明の条件を満たすものであれば、それらの形状や構造や材質など、それらの種類は限定しない。

従来のガスタービン冷却装置には、対流冷却や、衝突冷却や、膜冷却や、トランスピレーション冷却などがあり、本発明で使用する冷却装置の種類や構造は本発明の条件を満たすものであれば、その種類は限定しない。（非特許文献38や、非特許文献39等参照）

アクチュエータとは、作動油の流体エネルギーを機械的なエネルギーに変換する変換装置のことであり、直線運動を行う油圧シリンダと空気圧シリンダ、回転運動を行う油圧モータと空気圧モータがある。（非特許文献32の第138頁に記載）

案内とは「機械部品を、すべり対偶を用いて、一定方向に正しく運動させること」（非特許文献4参照）を示し、

機構とは「機械の運動の伝達や変換だけを考えると、一定の相對運動をする部分の組み合わせ」（非特許文献4参照）や「**機械の内部の構造**」（広辞苑第6版参照）を示し、

本発明において案内機構とは、レールなどの機械部品を、すべり対偶を用いて、一定方向に正しく運動させる**機械の構造**とした。

図1は、流体力学の簡単な説明の簡略図の一例を示し、図1の（A）は流れ

6

に対して垂直な力の成分 (L) を発生させることを目的とした羽根 (w) の断面の簡略図であり、(L_e) は羽根の前縁、(T_e) は羽根の後縁、前縁と後縁を結ぶ直線を翼弦 (ch)、翼弦の長さを翼弦長 (chL)、翼弦が流体の流れ方向 (V) となす角を迎え角 (α)、羽根の上面は (w_{up})、羽根の下面は (w_{un}) とし、また、圧縮機の羽根は、長さ方向にねじれた形状となる。(非特許文献 35 の第 85 頁、及び、非特許文献 34 の第 202 頁を参考に説明)

図 1 の (B) は流れの中に羽根を置いたものの簡略図一例を示し、羽根 (w) と、境界層 (wL) の流体の粘性によって速度が急変する領域と、主流 (ef) の物体からある程度離れ粘性の強い影響が及ばない領域、の関係を示したものである。(非特許文献 34 の第 211 頁を参考に説明)

図 1 の (C) ははく離の説明の簡略図一例を示し、物体 (w) の表面近傍の境界層の内部では、速度勾配に応じて、粘性力による摩擦が生じ、流体の運動エネルギーが摩擦力により熱エネルギーに変換され、物体の表面に近い流体は減速し物体近傍の速度の遅い流体粒子は下方に流れようとする運動エネルギーを失い、停止してしまう。このとき下流側の圧力が高いために逆流を生じ、上流からの境界層内の流線は物体の表面からはがれることになり、この状態をはく離といい、はく離領域が (se) である。(非特許文献 35 の第 136 頁及び非特許文献 34 の第 211 頁を参考に説明)

図 1 の (D) ははく離防止の方法の簡略図一例を示し、逆流しそうになった境界層流れに、逆に新たな流れを吹き込んで、運動量の大きい流れにするものである。(非特許文献 35 の第 137 頁及び非特許文献 34 の第 212 頁を参考に説明)

図 1 の (E) ははく離防止の方法の簡略図一例を示し、逆流しそうになった境界層流れを吸い込んで、上層の運動量の大きい流れを物体の表面流れにするものである。(非特許文献 35 の第 137 頁及び非特許文献 34 の第 212 頁を参考に説明)

図 1 の (F) ははく離防止の方法の簡略図一例を示し、前置翼 (fw) と後置翼 (rw) によるスロットを設けて流体を加速したり (非特許文献 34 の第 212 頁を参考に説明)、また、前置翼 (fw) と後置翼 (rw) による間隙流による高い効率のタンデム翼列 (非特許文献 40 の第 116 頁を参考に説明) など、複数の羽根を利用するものがある。

図1の(G)ははく離防止の方法の簡略図一例を示し、小さな突起(非特許文献35の第137頁及び非特許文献34の第212頁を参考に説明)、又はくぼみ(非特許文献33の第80頁を参考に説明)を物体(w)の表面に配置し、境界層流れを乱流境界層にして上層の運動量の大きい流れと混ぜ、はく離を遅らせるものである。

図1の(H)ははく離防止の方法の簡略図一例を示し、渦流発生器を取り付けて混合を促進するものである。(非特許文献34の第212頁を参考に説明)

図2の(A)は軸流圧縮機の動翼又は静翼を構成する、回転軸の円周方向に並べられた前列の翼列の羽根と、回転軸の円周方向に並べられた後列の翼列の羽根を記載したものの簡略図一例を示し、
前列に位置する(W1)は、回転軸の円周方向に並べられた動翼又は静翼の翼列における羽根、
後列に位置する(W2)は、回転軸の円周方向に並べられた動翼又は静翼の翼列における羽根、

(LX)は、回転軸に平行な線である軸方向基準線、(以下、本明細書において、回転軸に平行な線を、「軸方向基準線」又は「回転軸に平行な線」と記載する)

(Sa)は、翼弦(ch)の線と軸方向基準線(LX)のなす角である、スタガ角、
であり、図2(A)における、前列の羽根(W1)のスタガ角の角度と後列の羽根(W2)のスタガ角の角度は、「対向した向き」又は「対向した向きに近い向き」に構成されたものである。

(非特許文献39を参考に説明)

上記図2の(A)の前列の翼列の羽根と、後列の翼列の羽根の位置関係と同じ又は類似するものの例では、

従来の一般的な軸流圧縮機の一段を構成する動翼と静翼の位置関係のものなどや、

前の列の動翼と後の列の動翼が同心で互いに逆回転する場合に、前の列の動翼が回転することにより回転軸の前から後方向へ気体を流し、後の列の動翼が回転することにより回転軸の前から後方向へ気体を流すことができるものなどがある。

図2の(B)は従来の一般的な軸流圧縮機の、ローターに構成された前列の

動翼と後列の動翼、又はステーターに構成された前列の静翼と後列の静翼、の位置関係を記載したものの簡略図一例を示し、回転軸の円周方向に並べられた前列の翼列の羽根 (W1) のスタガ角の角度と、回転軸の円周方向に並べられた後列の翼列の羽根 (W2) のスタガ角の角度が、「平行した向き」又は「平行した向きに近い向き」に構成されたものである。

上記図2の(B)の前列の翼列の羽根と、後列の翼列の羽根の位置関係と同じ又は類似するものの例では、従来の一般的な軸流圧縮機のローターに固定された前段の動翼と後段の動翼や、ステーターに固定された前段の静翼と後段の静翼の位置関係のものなどがある。

図2の(C)は軸流圧縮機に構成された、前列の羽根の列と、後列の羽根の列、の対比を記載したものの簡略図一例を示し、点線 ($x-x'$) は、回転軸の前後方向に位置し同心で回転する動翼の、回転軸に平行な線を軸方向基準線 (LX) であり、軸流圧縮機の前列の羽根 (w) と後の列の羽根 (w) の向き、すなわち、回転軸の前後の向きと動翼の羽根の前縁 (Le) から羽根の後縁 (Te) の向きが気体の流れる方向に対して同じ方向の羽根の向きである、軸流圧縮機の列 (I・II・III・IV) において、

図2の(A)の例や、図2の(C)における、IとIIや、IIとIIIや、IIIとIVや、IとIVの様な配置の場合、本明細書では、軸流圧縮機の前列の羽根の向きと後の列の羽根の向きが、対向的な向きとし、

図2の(B)の例や図2の(C)における、IとIIIや、IIとIVの様な配置の例のような場合本明細書では、軸流圧縮機の前列の羽根の向きと後の列の羽根の向きが、平行的な向きとした。

図2の(D)は軸流圧縮機の説明のための簡略図一例を示し、動翼 (w) が矢印1の方向に回転することにより、羽根 (w) の上面は下面より流速が速くなるために上面より下面の方が圧力が高くなり、矢印2の回転軸と平行な方向に空気を流し (非特許文献32の第100頁～第101頁を参考に説明)、「軸方向基準線に対する前列の羽根 (w) の傾きと、軸方向基準線に対する後ろの列の羽根 (sw) の傾きが、対向的な向き」となっている。

図2の(E)は動翼と静翼からの空気の流れの簡略図一例を示し、動翼 (w) が矢印1の方向に回転することにより矢印3の方向 (非特許文献39の第240頁の図5.4のC2に相当) に流れをつくり、静翼 (sw) で動翼から出た

気体の流れの旋回成分を取り除いて軸方向（回転軸と平行な方向（L X））に流す役目をもっている。

また、従来の一般的な軸流圧縮機の動翼と静翼のように、「軸方向基準線に対する前の列の羽根（w）の傾きと、軸方向基準線に対する後ろの列の羽根（w）の傾きが、対向的な向き」であれば、動翼から出た気体の流れの旋回成分を取り除いて軸方向に流すことができる。

（非特許文献32の第120頁及び第197頁や、非特許文献39の第240頁の図5. 4など参考に説明）

図2の（F）は従来の一般的な軸流圧縮機の簡略図一例、及び、図2の（G）は図2の（F）を回転軸と垂直な方向から見た簡略図一例を示し、（L X）は軸方向基準線であり、同一のローター（R）に固定された前の動翼（w 1）と後ろの動翼（w 2）は、矢印1の方向にローター（R）が回転することにより、気体を吸込口から気体の吐き出し口の方へ排気し、矢印4の回転軸と平行な方向に流れをつくるものである。

同一のローターに固定された複数列の動翼（W）が、静翼（s w）を間に挟んで多段に配置されて段を形成する従来の一般的な軸流圧縮機は、前の列の動翼と後ろの列の動翼の複数列の列の動翼（w）の傾きが、平行又はほぼ平行な方向に傾いたものでないと、動翼（w）から出た気体の流れを軸方向（4の方向）に流すことができない。

すなわち、同一のローター（R）に同心で多段になった動翼（w）を取り付けた通常の軸流圧縮機は、後ろで回転する動翼の傾きを前の段の動翼の傾きと対向的な向きの傾き（つまり、通常の軸流圧縮機の動翼に対しての静翼の傾き）にした羽根を設置することはできない。

図3の（A）は従来のターボファンエンジン（非特許文献39の第155頁～第175頁や、非特許文献42の第87頁を参考に説明）の簡略図一例を示し、（1）は回転するファン用動翼を固定するローター及びタービンを構成とする軸流圧縮機の回転体、（2）は軸流圧縮機の回転体（1）を筒状に包囲して排気するケーシング、（3）は高圧コンプレッサーを通過せず外周側を通過する低温のバイパス流用のノズルにより構成されるバイパス用空間、（3'）は内周側の高圧コンプレッサーを通過する高温コア流用のノズルにより構成される空間、（4）はタービンを回すための燃料を燃やす燃焼器（燃焼室も含む）であり、（L X）は「回転軸に平行な線」とし、（L Y）は「回転軸に平行な線

10

と垂直な方向の線である軸流圧縮機の半径方向の線」(以下、本明細書において、回転軸に平行な線と垂直な方向の線を、「軸流圧縮機の半径方向の線」と記載する)とし、本発明において、ファンや低圧縮機や中圧縮機や高圧縮機をまとめて圧縮機としている。

燃焼器(4)に関して、燃焼器は圧縮機とタービンの間に位置し、ケーシングと呼ばれる外筒とライナと呼ばれる内筒で構成され、缶型と環状缶型と環状型があり(非特許文献38の第43頁と第45頁や、非特許文献40の第105頁と第116頁～第118頁や、非特許文献39の第333頁～第383頁などを参考に説明)、燃料噴射機(非特許文献38の第51頁などを参考に説明)も使用し、燃焼で加熱されるライナの耐熱温度を超えるために、ライナの壁面にはルーバーやスリットから冷却空気を流し込みライナを保護する構造になっている。

図3の(B)は従来のターボファンエンジンの簡略図一例を示し、(1f)はノーズ・コーンで(1r)はテール・コーンで、

低圧圧縮機(1Lr)からの空気が、バイパス流用のノズルとなる外側のケーシング(2L)と高圧側のケーシング(2H)によって作られた空間(3)からのバイパス流と、高圧圧縮機(1Hr)と高圧圧縮機を筒状に包囲するケーシング(2H)によりつくられた空間側からのコア流が、混合され一つのノズルから排気される形式のジェットエンジンであり、

高圧圧縮機(1Hr)は高圧タービン(1Ht)とシャフトで連結し、低圧圧縮機(1Lr)はシャフトで低圧タービン(1Lt)と連結している。

(非特許文献40の第100頁や第112頁や第125頁や第126頁や第135頁や第136頁や第169頁などを参考に説明)

燃焼器から出た高温高圧のガスのエネルギーを機械エネルギーに変えて、圧縮機を駆動し、外部の負荷を駆動するものがタービンであり、軸流タービンは静翼(ノズル)と動翼(ブレード)が交互に並んだものである(非特許文献38の第46頁～第49頁や、非特許文献40の第106頁～第108頁と第118頁～第120頁や、非特許文献39の第386頁～第455頁などを参考に説明)。

図3の(B)の(a f)は再燃装置、(a f 1)は燃料噴射ストラット、(a f 2)は保炎器であり、タービンからの燃焼ガスとファンからの空気を混合し、燃料ガスをそこに噴射して排気ガスを再加熱し推力を得る装置であり外筒と内

11

筒よりなり、冷却にはルーバーやスリットが設けられている。

(非特許文献38の第52頁と第53頁や、非特許文献39の第139頁～第145頁と第342頁と第343頁、非特許文献36の第117頁～第121頁や、非特許文献40の第100頁と、第122頁～第132頁と第120頁と第121頁、などを参考に説明)

再熱装置より後部の排気側には、推力偏向ノズルが装備されており、排気ノズルは可変機構によって、ノズル面積の増大や縮小が行え、推力を軸方向から軸と垂直な方向に偏向できる多軸推力偏向ノズルもある。(非特許文献40の第121頁を参考に説明)

図3の(C)は従来のジェットエンジンのターボジェットエンジン(非特許文献42の第86頁を参考に説明)の簡略図一例を示し、コンプレッサーからの空気がそのまま燃焼器に送られタービンを回す形式のジェットエンジンである。

また、ジェットエンジンには、ターボプロップエンジンやターボシャフトエンジン(非特許文献41の第170頁～第173頁を参考に説明)などもある。

先行技術文献

非特許文献

- 非特許文献1：新井健生監修「図解雑学ロボット」ナツメ社
- 非特許文献2：中川栄一、伊藤雅則著「ロボット工学概論」成山堂書店
- 非特許文献3：滝川立夫編「カナ引き工業用語辞典」ジャパンマシニスト社
- 非特許文献4：「図説機械用語辞典」実教出版株式会社
- 非特許文献5：似内昭夫著「図解はじめての機械の潤滑」科学図書出版株式会社
- 非特許文献6：ジェイテクト「ベアリング入門書」編集委員会「図解入門よくわかる最新ベアリングの基本と仕組み」秀和システム
- 非特許文献7：吉武立雄著「トコトンやさしい軸受の本」日刊工業新聞社
- 非特許文献8：技能士の友編集部著「技能ブックス(13)歯車のハタラキ」株式会社大河出版
- 非特許文献9：ニッパツ・日本発条株式会社編「機械要素活用マニュアルばね」(株)工業調査会

1 2

- 非特許文献 10 : 高分子学会編集「最先端電池と材料」共立出版
- 非特許文献 11 : 斉藤弥八、坂東俊治共著「カーボンナノチューブの基礎」ナツメ社
- 非特許文献 12 : 田中和明「図解入門よくわかる最新レアメタルの基本と仕組み」秀和システム
- 非特許文献 13 : 坂本卓著「元素と金属の科学」日刊工業新聞社
- 非特許文献 14 : 谷腰欣司著「トコトンやさしいモータの本」日刊工業新聞社
- 非特許文献 15 : 塩田泰仁著「サーボ制御基礎のきそ」日刊工業新聞社
- 非特許文献 16 : 門田和雄著「トコトンやさしい制御の本」日刊工業新聞社
- 非特許文献 17 : 御堀直嗣著「図解入門よくわかる最新電気自動車の基本と仕組み」秀和システム
- 非特許文献 18 : 山田淳一著「初心者のためのエンジン教室」成山堂書店
- 非特許文献 19 : 日本プラントメンテナンス協会編「入門・機械&保全ブックス7 新版減速機の本」J I P M ソリューション
- 非特許文献 20 : 鈴木慎一編「モーターファン別冊トランスミッション・バイブル」株式会社三栄書房
- 非特許文献 21 : 守本佳郎著「A T の変速機構及び制御入門」株式会社グランプリ出版
- 非特許文献 22 : 守本佳郎著「無段変速機 C V T 入門」株式会社グランプリ出版
- 非特許文献 23 : 関上邦衛著「冷凍・空調の基本がわかる本」株式会社 オーム社
- 非特許文献 24 : 田坂英紀著「機械工学入門講座伝熱工学」森北出版株式会社
- 非特許文献 25 : 坂本俊雄、長岐忠則著「図解入門よくわかる最新油圧・空気圧の基本と仕組み」秀和システム
- 非特許文献 26 : 佐野義幸、柳生浄勲、結石友宏、河島巖著「トコトンやさしい 3 D プリンタの本」日刊工業新聞社
- 非特許文献 27 : クリストファー・バーナット著「3 D プリンタが創る未来」日経 B P 社
- 非特許文献 28 : 武藤一夫著「図解 C A D / C A M 入門」大河出版社
- 非特許文献 29 : 清水伸二、岡部眞幸、坂本治久、伊東正頼著「トコトンやさしい工作機械の本」日刊工業新聞社
- 非特許文献 30 : 朝比奈奎一、三田純義著「トコトンやさしい機械の本」日

13

刊工業新聞社

非特許文献31：新井武二著「実用レーザー切断・溶接加工」日刊工業新聞社

非特許文献32：安達勝之、菅野一仁著「絵ときでわかる流体力学」
株式会社 オーム社

非特許文献33：小峯龍男著「流体力学のキホン」ソフトバンククリエイティブ株式会社

非特許文献34：金原粲監修「専門基礎ライブラリー 流体力学」実教出版

非特許文献35：藤田勝久著「基本を学ぶ 流体力学」森北出版株式会社

非特許文献36：中村佳朗監、修鈴木弘一著「ジェットエンジン」
森北出版株式会社

非特許文献37：中村寛治著「カラー図解でわかるジェットエンジンの科学」
ソフトバンククリエイティブ株式会社

非特許文献38：佐藤幸徳著「図解ガスタービン」日刊工業新聞社

非特許文献39：H I H Saravanamuttoo / GFC Rogers / H Cohen / P V Straznický
著「ガスタービンの基礎と応用」東海大学出版会

非特許文献40：防衛技術ジャーナル編集部「兵器と防衛技術シリーズ1 航空機技術のすべて」(財) 防衛技術協会

非特許文献41：鈴木真二監修「プロが教える飛行機のメカニズム」ナツメ社

非特許文献42：鈴木真二監修「プロが教える飛行機のすべてがわかる本」
ナツメ社

非特許文献43：高木雄一、小塚龍馬、松島丈弘、谷村康行著「トコトンやさしい航空工学の本」日刊工業新聞社

非特許文献44：的川泰宣著「トコトンやさしい宇宙ロケットの本」日刊工業新聞社

非特許文献45：鈴木弘一著「はじめての宇宙工学」森北出版株式会社

非特許文献46：青木謙知著「F-22はなぜ最強といわれるのか」ソフトバンククリエイティブ株式会社

非特許文献47：「V-22オスプレイ」イカロス出版

非特許文献48：クロスコンテンツ編集部「ビジュアル・マスターファイル F-14 トムキャット」ソフトバンククリエイティブ株式会社

1 4

発明の概要

発明が解決しようとする課題

従来の回転軸の前後方向の同軸上又はほぼ同軸上で、交互に動翼列と静翼列が繰り返して並べられた構造となり、回転軸を構成する動翼が回転することにより空気を前から後ろ方向へ圧縮して送り出していた推力発生用装置の軸流圧縮機は、

一定の方向に傾けた動翼の羽根の列を設置したローターにおいて、そのローターの羽根の列の前方又は後方に軸方向基準線に対する動翼（w）の傾きと対向的な向き（従来の軸流圧縮機の軸方向基準線に対する静翼側の羽根の傾き）に配列した羽根の列を、構成することは不可能であった。

従来の回転軸の前後方向の同軸上又はほぼ同軸上で、交互に動翼列と静翼列が繰り返して並べられた構造となり、回転軸を構成する動翼が回転することにより空気を前から後ろ方向へ圧縮して送り出していた推力発生用装置の軸流圧縮機は、

回転軸の回転を支持し動力を伝達する部分が動翼の羽根に対して羽根の回転中心側（軸側）にしかない軸流圧縮機や、回転軸の回転を支持し動力を伝達する部分が動翼の羽根に対して羽根の外周側にしかない軸流圧縮機では、動翼に動力を伝達するためには、回転軸の前後方向に交互に複数段重層した動翼が別々に分断されたものになり、単純な構造でコンパクトに順回転の動翼と反対回転の動翼を設置することが困難であった。

本発明は、上記のような従来の軸流圧縮機が有していた問題を解決しようとするものであり、

同心で交互に逆回転する複数段の羽根の列を構成した軸流圧縮機の動翼において、

前段と次の後段にある動翼同士が、送られてくる風の向きに沿った方向に傾いた羽根を設置でき、

順回転と逆回転する動翼の回転軸が、複数列の動翼用の羽根を固定した順回転用の回転体と複数列の動翼用の羽根を固定した逆回転用の回転体を、効率的に任意に構成できることを、目的とするものである。

課題を解決するための手段

15

上記目的を達成するために、本発明の軸流式の推力発生用装置の解決手段は、ねじれや角度をつけた羽根を複数枚並べた列を有した動翼を構成とし、回転の回転体と左回転の回転体の、いずれか一方に回転する回転体を順回転用回転体、もう一方の回転体を逆回転用回転体として、前述の順回転用回転体と前述の逆回転用回転体の回転中心を、動翼の回転軸の前後方向の同心又はほぼ同心で、交互に組み合わせて多段にして重層し、それぞれの回転方向に回転することにより回転軸の前から後方向へ気体を流す、軸流圧縮機用ローター、及び、前述の軸流圧縮機用ローターの回転軸の前方から後方の方向への気体の排気用に、軸流圧縮機用ローターの外周付近を包囲し回転軸の前後方向に貫通した筒状の穴構造であり、かつ、前述の軸流圧縮機用ローターの回転及び支持用である、ケーシング、を構成とする、軸流圧縮機において、動力用アウターリング又は動力用アウターローターの内側の円周上で列となる複数枚の羽根を動力用アウターリング又は動力用アウターローターの内側方向へ放射状に配列及び固定して動翼を構成し、その動翼の外周側又は内周側に動翼の回転及び支持用である軸受用の構造部を構成にした、動翼の羽根の列の外周側において回転子用動力部材を構成する回転体、及び、動力用ディスク又は動力用インナーローターの外側の円周上で列となる複数枚の羽根を動力用ディスク又は動力用インナーローターの外側方向へ放射状に配列及び固定して動翼を構成し、その動翼の内周側又は外周側に動翼の回転及び支持用である軸受用の構造部を構成にした、動翼の羽根の列の内周側において回転子用動力部材を構成する回転体、を構成としたことを特徴とする。

本発明の軸流式の推力発生用装置は、上記0049に記載の軸流圧縮機用ローターの動翼を構成する複数枚の羽根より構成される動翼の個々の列において、回転体の動翼における回転中心から同一又はほぼ同一の距離に位置する回転円上の羽根の列に、シュラウド、又は、隣り合う羽根同士の連結補強用の連結リング、を構成とした軸流圧縮機用ローター、を構成としたことを特徴とする。

本発明の軸流式の推力発生用装置は、上記0049に記載のケーシングにおいて、前述の回転子用アウターリング又は回転子用アウターローターを有した回転体における、動翼の羽根の列の外周側に動翼の回転及び支持用である軸受け用の構造部との、回転体の回転及び支持用の軸受け用の構造部、を構成にした、ケーシングの内側の構造部、を構成としたことを特徴とする。

16

本発明の軸流式の推力発生用装置は、上記0049に記載のケーシングにおいて、回転子用アウターリング又は回転子用アウターローターを有した回転体における、動翼の羽根の列の内周側に動翼の回転及び支持用である軸受用の構造部、又は、回転子用ディスク又は回転子用インナーローターを有した回転体における、動翼の羽根の列の内周側に動翼の回転及び支持用である軸受用の構造部、との回転体の回転及び支持用の軸受用の構造部を構成に有し、前述の回転体側ではない軸受用の構造部から複数の静翼または支柱を放射状にケーシング側方向の円周上に配列し固定した、ケーシングの構造部、を構成としたことを特徴とする。

本発明の軸流式の推力発生用装置は、上記0049～上記0052に記載の、軸流圧縮機用ローター、及び、ケーシングの構造部において、動力発生用の回転子構成用の磁石又は磁性体を構成とした、前述の軸流圧縮機用ローターにおける回転体、及び、前述の回転子に対応する固定子用の導体を構成とした、前述の回転体付近のケーシング構造部、を構成としたことを特徴とする。

本発明の軸流式の推力発生用装置は、上記0049～上記0052に記載の、軸流圧縮機用ローター、及び、ケーシングの構造部において、前述の軸流圧縮機用ローターの動力用アウターリング又は動力用アウターローターの円周上に動力伝達用の歯車用の歯、を構成した回転子用の回転体、及び、前述の回転子用の回転体への動力の伝達用の歯車装置を構成とする、前述の動力用アウターリング付近又は動力用アウターローター付近のケーシング構造部、を構成としたことを特徴とする。

本発明の軸流式の推力発生用装置は、上記0049～上記0054に記載の、軸流圧縮機用ローター、及び、ケーシングの構造部において、磁石又は磁性体を回転体の構成部に構成した、回転体、及び、前述の回転体の磁石又は磁石に類する物に対応する動力用又は発電用又は電氣的抵抗によるブレーキ用に導体を構成とした、前述の回転体付近のケーシング構造部、を構成としたことを特徴とする。

本発明の軸流式の推力発生用装置は、上記0049に記載の軸流圧縮機用ローターにおいて、動翼の羽根の列の内周側において回転子用動力部材を構成する回転体との、又は、動翼の羽根の列の外周側において回転子用動力部材を構成する回転体との、連結用又は一体構成用の、ガスタービン用のタービン、を構成としたことを特徴とする。

17

上記0049の作用は、ねじれや角度をつけた羽根を複数枚並べた列を有した動翼を構成とし、回転の回転体と左回転の回転体の、いずれか一方に回転する回転体を順回転用回転体、もう一方の回転体を逆回転用回転体として、前述の順回転用回転体と前述の逆回転用回転体の回転中心を、動翼の回転軸の前後方向の同心又はほぼ同心で、交互に組み合わせて多段にして重層し、それぞれの回転方向に回転することにより回転軸の前から後方向へ気体を流す、軸流圧縮機用ローター、及び、前述の軸流圧縮機用ローターの回転軸の前方から後方の方向への気体の排気用に、軸流圧縮機用ローターの外周付近を包囲し回転軸の前後方向に貫通した筒状の穴構造であり、かつ、前述の軸流圧縮機用ローターの回転及び支持用である、ケーシング、を構成とする、軸流圧縮機において、動力用アウターリング又は動力用アウターローターの内側の円周上で列となる複数枚の羽根を動力用アウターリング又は動力用アウターローターの内側方向へ放射状に配列及び固定して動翼を構成し、その動翼の外周側又は内周側に動翼の回転及び支持用である軸受用の構造部を構成にした、動翼の羽根の列の外周側において回転子用動力部材を構成する回転体、及び、動力用ディスク又は動力用インナーローターの外側の円周上で列となる複数枚の羽根を動力用ディスク又は動力用インナーローターの外側方向へ放射状に配列及び固定して動翼を構成し、その動翼の内周側又は外周側に動翼の回転及び支持用である軸受用の構造部を構成にした、動翼の羽根の列の内周側において回転子用動力部材を構成する回転体、を構成としたものであるために、前列の動翼の次の後列に位置する動翼が、前列の動翼から送られてくる風の向きに合わせた角度に傾いた羽根を設置することができ、動翼の羽根の回転軸側からの動力によって回転する回転体と動翼の羽根の外周側からの動力によって逆方向に回転する動翼を多段に設置することが、可能である。

上記0050の作用は、上記0049に記載の軸流圧縮機用ローターの動翼を構成する複数枚の羽根より構成される動翼の個々の列において、回転体の動翼における回転中心から同一又はほぼ同一の距離に位置する回転円上の羽根の列に、シュラウド、又は、隣り合う羽根同士の連結補強用の連結リング、を構成とした軸流圧縮機用ローター、を構成としたものであるために、回転子用の回転体における動翼の羽根に補強用の支持物、を構成することが可能である。

上記0051の作用は、上記0049に記載のケーシングにおいて、前述の回転子用アウターリング又は回転子用アウターローターを有した回転体における、動翼の羽根の列の外周側に動翼の回転及び支持用である軸受け用の構造部

18

との、回転体の回転及び支持用の軸受け用の構造部、を構成にした、ケーシングの内側の構造部、を構成としたものであるために、ケーシングの内側の面又はケーシングの内側の面付近で動翼を構成する回転体を回転可能なように固定することが可能である。

上記0052の作用は、上記0049に記載のケーシングにおいて、回転子用アウターリング又は回転子用アウターローターを有した回転体における、動翼の羽根の列の内周側に動翼の回転及び支持用である軸受用の構造部、又は、回転子用ディスク又は回転子用インナーローターを有した回転体における、動翼の羽根の列の内周側に動翼の回転及び支持用である軸受用の構造部、との回転体の回転及び支持用の軸受用の構造部を構成に有し、前述の回転体側ではない軸受用の構造部から複数の静翼または支柱を放射状にケーシング側方向の円周上に配列し固定した、ケーシングの構造部、を構成としたものであるために、ケーシングの中心側すなわち動翼の回転中心側で動翼を構成する回転体を回転可能なように固定することが可能である。

上記0053の作用は、上記0049～上記0052に記載の、軸流圧縮機用ローター、及び、ケーシングの構造部において、動力発生用の回転子構成用の磁石又は磁性体を構成とした、前述の軸流圧縮機用ローターにおける回転体、及び、前述の回転子に対応する固定子用の導体を構成とした、前述の回転体付近のケーシング構造部、を構成としたものであるために、動翼の羽根の外周側に、磁石又は磁性体を構成とした回転体、及び、その回転子の外周付近のケーシングにおいて固定子用機構、を設置することが可能である。

上記0054の作用は、上記0049～上記0052に記載の、軸流圧縮機用ローター、及び、ケーシングの構造部において、前述の軸流圧縮機用ローターの動力用アウターリング又は動力用アウターローターの円周上に動力伝達用の歯車用の歯、を構成した回転子用の回転体、及び、前述の回転子用の回転体への動力の伝達用の歯車装置を構成とする、前述の動力用アウターリング付近又は動力用アウターローター付近のケーシング構造部、を構成としたものであるために、軸流式の推力発生用装置が、歯車の歯を構成とした回転子用アウターリング、及び、その回転子用アウターリングの外周付近において回転子用アウターリングの動力伝達用の歯車を構成とした動力用機構、を設置することが可能となる。

上記0055の作用は、上記0049～上記0054に記載の、軸流圧縮機用ローター、及び、ケーシングの構造部において、磁石又は磁性体を回転体の構成部に構成した、回転体、及び、前述の回転体の磁石又は磁石に類する物に対応する動力用又は発電用又は電氣的抵抗によるブレーキ用に導体を構成とした、前述の回転体付近のケーシング構造部、を構成としたものであるために、軸流式の推力発生装置の回転体及びケーシングに、発電機や、電力により軸流式の推力発生装置の回転速度を減速する装置、を設置することが可能となる。

上記0056の作用は、上記0049に記載の軸流圧縮機用ローターにおいて、動翼の羽根の列の内周側において回転子用動力部材を構成する回転体との、又は、動翼の羽根の列の外周側において回転子用動力部材を構成する回転体との、連結用又は一体構成用の、ガスタービン用のタービン、を構成としたものであるために、タービンの力で回転する、回転体を構成に有した軸流圧縮機用ローターを設置することができる。

発明の効果

本発明の推力発生用装置は、前列の動翼の次の後列に位置する動翼が、前列の動翼から送られてくる風の向きに合わせた角度に傾いた羽根を設置することができ、動翼の羽根の回転軸側からの動力によって回転する回転体と動翼の羽根の外周側からの動力によって逆方向に回転する動翼を多段に設置することが、可能であるために、一方向に回転する動翼の後ろに逆方向に回転する動翼を多段にした軸流圧縮機を設置する際に、効率的に、同じ方向に回転する動翼の複数の列を、同一の回転体で回転させることができるという効果を有する。

本発明の推力発生用装置は、回転子用の回転体における動翼の羽根に補強用の支持物、を構成することが可能であるために、回転体に構成する動翼用の羽根の回転中心側とケーシング側の両方で補強された動翼を使用することができるという効果を有する。

本発明の推力発生用装置は、ケーシングの内側の面又はケーシングの内側の面付近で動翼を構成する回転体を回転可能なように固定することが可能であるために、一方向に回転する動翼の後ろに逆方向に回転する動翼を多段にして設置する際に、動翼の回転用の支持部分を分散させることができるという効果を有する。

20

本発明の推力発生用装置は、ケーシングの中心側すなわち動翼の回転中心側で動翼を構成する回転体を回転可能なように固定することが可能であるために、一方向に回転する動翼の後ろに逆方向に回転する動翼を多段にして設置する際に、動翼の回転用の支持部分を回転中心側に集中させることができるという効果を有する。

本発明の推力発生用装置は、動翼の羽根の外周側に、磁石又は磁性体を構成とした回転体、及び、その回転子の外周付近のケーシングにおいて固定子用機構、を設置することが可能であるために、交互に逆回転する動翼のケーシング側において、電力を使用して動翼を回転させることができるという効果を有する。

本発明の推力発生用装置は、軸流式の推力発生用装置が、歯車の歯を構成とした回転子用アウターリング、及び、その回転子用アウターリングの外周付近において回転子用アウターリングの動力伝達用の歯車を構成とした動力用機構、を設置することが可能となるために、通常のジェットエンジンのコンプレッサーであっても、交互に逆回転する動翼のケーシング側において、タービンの動力を使用して動翼を回転させることができるという効果を有する。

本発明の推力発生用装置は、軸流式の推力発生装置の回転体及びケーシングに、発電機や、電力により軸流式の推力発生装置の回転速度を減速する装置、を設置することが可能となるために、動力用の軸流圧縮機で発電を行ったり、電力を利用した圧縮機の回転速度の調整を行うことができるという効果を有する。

本発明の軸流式の推力発生用装置は、タービンの力で回転する、回転体を構成に有した軸流圧縮機用ローターを設置することができることが可能となるために、コンパクトな軸流式の推力発生用装置を設計できるという効果を有する。

図面の簡単な説明

図1は流体力学の簡単な説明の簡略図一例

図2は軸流圧縮機の説明のための簡略図一例

図3は従来のジェットエンジンの簡略図一例

図4は本発明の請求項1の軸流圧縮機の説明のための簡略図一例

図5は本発明で 사용할 ことが可能なコンプレッサー用動翼の簡略図一例

21

図6は本発明の請求項6の動翼の説明のための簡略図一例

図7は本発明の請求項1及び請求項5のコンプレッサー用動翼の簡略図一例

図8は本発明の請求項1のコンプレッサー用動翼の簡略図一例

図9は本発明のコンプレッサー用動翼の簡略図一例

図10は本発明で使用することが可能であるケーシング構造の簡略図一例

図11は本発明で使用することが可能である中空構造の簡略図一例

図14は本発明で使用可能な箱形の推力発生用装置の構造体の簡略図一例

図15は本発明で使用することが可能である油圧装置の簡略図一例

図16は推力発生用装置で使用することが可能である偏向板の簡略図一例

図17は本発明のコンプレッサー用動翼の簡略図一例

発明を実施するための形態

本発明の軸流圧縮機の、交互に複数列組み合わせる順回転の動翼と逆回転の動翼において、

順回転の軸をもった動翼と次の逆回転の軸をもった軸の一组を一段とする場合と、

また、交互に複数列組み合わせる順回転の軸をもった動翼と逆回転の軸をもった動翼の間に静翼を挟む場合は、同じ向きに回転する軸をもった動翼の前の列の羽根の列までの組を一段とする場合、がある。

図4は、本発明の請求項1に記載の、「軸流圧縮機」、の説明のための軸流圧縮機部分の簡略図一例を示し、

(LX)は「動翼の回転軸の前後方向」であり、図4の(A)は、請求項1に記載の「右回転の回転体と左回転の回転体」であり、それらの内のいずれかが「順回転用回転体」でもう一方が「逆回転用回転体」であり、ねじれや角度をつけた前後の動翼の羽根(W)が矢印で示される回転軸の円周方向へ回転することにより、空気を回転軸の前方から後方の方向へ圧縮して排気するものである。

前の列の動翼が、後ろの列の動翼へ流れを送るが(非特許文献39の第240頁の図5.4に記載の(C2)の方向)、後列の羽根は流れの方向に沿うように傾けることが可能であるのが、本発明の動翼の特徴である。

図4の(B)は前列と後列の動翼(W)の間にそれぞれ静翼(sW)を挟んで配置した物の例を示し、動翼からの流れ(非特許文献39の第240頁の図

22

5. 4に記載の(C2)の方向)が交互の回転方向で回転軸の前から後の方向へ送られるが、本発明において、動翼(W)の後ろの静翼(sW)では流れに沿った形で整流を行い、静翼(sW)の次の列の動翼(W)が前の静翼(sW)と前後軸に対して同じ方向(平行的な方向)の傾きであるので、静翼による流れに沿った整流と動翼による流れの加速を行うことが可能となる(それぞれの傾きの角度自体は同じであったり異なったりしたものが考えられ、製造者が任意で行う)。

また、非特許文献40の第103頁や第104頁のように、本発明の最前列の動翼の前に入口案内翼の列を設けたり、動翼の回転数に応じて動翼への導入角が最適になるようにするための可変翼の機構(非特許文献38の第56頁などにも記載)を静翼に設けるなどの種類は限定しない。

図5は本発明で使用することが可能である電動式の動翼の簡略図の一例を示し、図5の(A)は電動用動翼の空気吸入側を斜め方向から見た図で、図5の(B)は図5の(A)を上側の正面から見た図であり、(5)は動翼を回すための回転軸又は軸受(突起状であれば軸となり穴形状であれば軸受となる)で、(6)は空気を後方へ送るための動翼の羽根であり、(7)は本発明の請求項1の「動力用アウターリング又は動力用アウターローター」で、動力用アウターリング(7)はリングの外周に「回転子用動力部材」の磁石(8)を有しリングの内周で羽根(6)を固定した本発明の請求項5に記載の「回転体」であり、本発明の請求項5に記載の「前述の回転子に対する固定子」をケーシング又はファンケーシングなどに設置し回転をするタイプの動翼であり、(6)は請求項1に記載の「ねじれや角度をつけた羽根」であり、(5)は請求項1に記載の「動翼の・・・内周側に動翼の回転及び支持用である軸受用の構造部」を構成にした動力用アウターリングである。

また図5は、電気自動車用のインホイールモーター(非特許文献17の第54頁～第57頁などに参照)の動作原理を利用したタイプのものである。

図6の(A)は本発明の請求項6の動翼の説明のための簡略図の一例を示し、(9)は一定方向に回転する請求項6と同様の「動力用アウターリング又は動力用アウターローター」の外周側の円周上に「動力の伝達用の歯車の歯」(9')を設置し、内周側に動翼用の羽根を設置した軸流圧縮機用ローターであり、(10)は(9)と逆回転する「動力用アウターリング又は動力用アウターローター」で、(10')は「動力の伝達用の歯車の歯」であり、(9)及び

23

(10) は回転軸の回転中心である点線 (X) を中心として回転し、(9) と (10) は内部にそれぞれに対して請求項 1 に記載の逆回転する「動翼の羽根の列の内周側において回転子用動力部材を構成する回転体」を設置すると請求項 6 の動翼となることもできる。

ケーシング又はケーシング付近のエンジンの構造物に回転可能な様に歯車 (11) は連結され、

歯車 (11) は「軸流圧縮機の半径方向の線」の点線 (Y) を中心として回転する回転軸 (12) を軸にして回転し、

歯車 (11) は (9') と (10') に歯車の歯がかみ合う様に連結し、

図 6 の (B) の図 6 の (A) を上から見た簡略図に示した、矢印の方向に歯車 (11) が (9') と (10') を互いに逆回転させるものである。

図 6 の (C) は本発明の請求項 6 と同様の動翼用アウターリングの外周に、回転軸の回転中心 (X) と平行な軸 (X') を有した歯車を連結した（「動力用アウターリング付近のケーシング構造」）ものの簡略図の一例を示し、両側の歯車 (13) を連結する回転中心 (X') を有した回転軸 (14) が回転することにより、(13) と歯車の歯がかみ合う両側の (9') 同士が同一方向に回転するものである。

図 6 の (D) は図 6 の (A) と図 6 の (C) を組み合わせたものの簡略図一例を示し、タービン用のシャフトに連結した両側のローター (9) が回転して歯車 (11) によりローター (10) が逆回転するものであり、左右の歯車 (13) は変速機 (14'') を介して連結するものを示したものであり、変速機 (14'') は通常のジェットエンジン等で使用されるアクセサリー・ギアボックス（非特許文献 41 の第 165 頁や第 179 頁参照）の様に、動翼の外側に設けられたものである。

動翼の回転速度を変化させるための、減速機やギアなどを設置する部分は、動翼の回転軸側に設けたり（非特許文献 41 の第 36 頁、及び非特許文献 39 の第 174 頁～第 175 頁参照）、動翼の外周円側に設置するなど、本発明の条件を満たすものであれば、その種類は限定しない。

(13) と (14) はタービンに接続した動翼の負荷をローター側とリングの外周側の両方に分散させることが可能となる。

24

動力の伝達装置は、非特許文献14・15・16・17・18・19などに記載されており、本発明の請求項のものが安全に機能するものであれば、それらの種類は限定しない。

また、変速機（14'）は、他のローターや軸流圧縮機の動力の伝達装置への回転軸（14'）などを備えて、他の動力を必要する部分に動力を伝達するものでもよく、本発明の請求項のものが安全に機能するものであれば、それらの種類は限定しない。

図7は本発明の請求項1に記載の軸流圧縮機の位置関係を示したモデル一例の簡略図を示し、本発明の請求項で使用するベアリングや保持器やそれらの支持構造物は、転がり軸受やすべり軸受や軸受などや、ジェットエンジンで 사용되는ものと類似の構造や材質のものや、非特許文献6のオルタネータ用軸受けなどを使用したものなど様々であり、本発明の条件を満たすものであればそれらの種類は限定しない。（非特許文献38の第54頁や第55頁や、非特許文献6・7など参照）

図7の（A）は空気を圧縮して前方から後方へ送るための電動によるコンプレッサーの回転用動力機構を、横から見た断面の簡略図であり、図7の（A）は、請求項1に記載の「順回転用回転体と逆回転用回転体の回転中心を、動翼の回転軸の前後方向の同心又はほぼ同心で、交互に組み合わせて多段にして重層」した軸流圧縮機の動翼である。

図7の（A）の軸流圧縮機における回転用の動力機構の回転子は、「動力用ディスク又は動力用インナーローター」（15）と「動力用アウターリング又は動力用アウターローター」（26）よりなり、

テーパ形状の「動力用ディスク又は動力用インナーローター」（15）では、モーター用の回転子として磁石（21）を（15）に設置し、及び、モーター用の固定子として導体（電線）を有したコイル部分（20）を設置し、

筒形状の「動力用アウターリング又は動力用アウターローター」（26）では、モーター用の回転子として磁石（29）を（26）に設置し、及び、モーター用の固定子としての機能用に導体（電線）を有したコイル部分（28）を「ケーシングの内側の構造」（23）に設置した、コンプレッサーの回転用動力機構で、構成されたものである。

請求項7の（A）において、

25

「動力用ディスク又は動力用インナーローター」(15)は、
(15)に設置する「動翼の内周側に・・・動翼の回転及び支持用である軸受用の構造部」(17F・17R)と、
請求項1の「ケーシング」(23)に固定する請求項4の「前述の回転体側ではない軸受用の構造部から複数の静翼または支柱を放射状にケーシング側方向の円周上の列に配列し」(23F・23R)に固定した、「軸受用の構造部」(22)に設けた軸受(18F・18R)、
が、ベアリング(19)を介して、回転可能に固定され、

「動力用アウターリング又は動力用アウターローター」(26)は、
(26)に設置する「動翼の外周側に・・・動翼の回転及び支持用である軸受用の構造部」(17F'と17R')と、
請求項1の「ケーシング」(23)に設置する請求項3の「軸受け用の構造部」(18F'と18R')、
が、ベアリング(19)を介して、回転可能に固定される、
回転体における支持用である軸受構造又は軸構造、を構成とした支持構造を構成とする。

請求項7の(A)は、

一方の方向に回転する動翼は、請求項1に記載の「動力用ディスク又は動力用インナーローター」(15)の外側の円周上で列となる、「外側方向へ放射状に配列及び固定」した複数枚の動翼用の羽根(16)の列を3列配列した「回転体」であり、

もう一方の反対方向に回転する動翼は、請求項1に記載の「動力用アウターリング又は動力用アウターローター」(26)の内側の円周上で列となる、「内側方向へ放射状に配列及び固定」した複数枚の動翼用の羽根(27)の列を2列配列した「回転体」である。

また、図7の(A)は、「動力用ディスク又は動力用インナーローター」(15)が内側に設置した磁石ローター(21)と回転用軸(22)に設置した電導コイル(20)の力により回転をし、「動力用アウターリング又は動力用アウターローター」(26)が外側に設置した磁石ローター(29)と電動動翼外周にある穴構造のケーシング(23)に設置した請求項5の「前述の回転子に対応する固定子用の導体」との力により回転をするものであるが、本発明の条件を満たすものであれば、それらの形状や構造や材質の種類は限定しない。

26

また、本発明で使用する、転がり軸受やすべり軸受や軸受などベアリングの種類やベアリングなどの組み合わせや回転子用アウターリングでのベアリングなどの構成位置など技術的に可能であれば様々な場所に設置可能であり、本発明の請求項の条件を満たすものであればそれらの種類は限定しない。

図7の(B)は図14の(A)の垂直方向の正面から見た、空気の導入用通路に設置される動翼の固定用支持部の簡略図であり、回転用軸(22)の支持用で内部にコイルの導線を内蔵できる請求項4に記載の「前述の回転体側ではない軸受用の構造部から複数の静翼又は支柱を放射状にケーシング側方向の円周上に配列し固定したケーシングの構造部」である静止羽根形状の脚(25)、(24)は脚(25)を固定する円周構造であり、

本発明で使用する、軸受などの組み合わせや、回転子用アウターリング(ローター)や回転子用ディスク(ローター)やベアリングなどの構成位置など様々な場所に設置可能であり、本発明の請求項の条件を満たすものであれば、回転子とケーシングにおける回転可能な回転子の、固定の方法や形状や構造や材質などその種類は限定しない。

図7の(C)はリング状であるインナー側の軸受の羽根固定部(15)と軸側の軸受固定部(22)の位置関係を簡略的に示したモデル図で、(18R)と(22)が支持用の脚(30)を介して固定され、ベアリング(19)を介して外側に(17R)が位置する断面図であるが、ベアリングの保持器等は省略してあるが、ベアリングや軸受けや保持器の形状や構造や材質などの種類は本発明の条件を満たすものであれば限定しない。

図7の(D)はインナー側の動翼の羽根固定部である「動力用ディスク又は動力用インナーローター」(15)の簡略図でジェットエンジンの圧縮部を元にしたもの(ジェットエンジンは羽根(27)に位置する部分が静止羽根)の簡略図であるが、動翼の羽根やローターなどの形状や構造や材質など、本発明の条件を満たすものであればそれらの種類は限定しない。

図7の(E)は図7の(F)の動翼部分を回転軸と平行な方向から見た簡略図の一例を示し、筒形状の「動力用アウターリング又は動力用アウターローター」(26)の内側に複数枚の動翼の羽根(27)を放射状に配列して固定し、複数枚の動翼の羽根(27)の回転軸側(動翼の内周側)に回転軸用リング(SWR)との連結用で動翼の回転用の軸受となるリング(26')を固定する。

27

また、図7の(E)における(26)又は(26')のいずれかがシュラウド又は隣り合う羽根同士の連結補強用の連結リングの場合、請求項2の軸流圧縮機用ローターとなる。

図7の(F)は図7の(E)を回転軸と垂直な方向から見た動翼と静翼における動翼の羽根固定部(15)の外観の本発明の請求項1の簡略図の一例を示し、

ケーシング(23)の内側に固定設置される静翼の羽根(SW)と、複数枚の放射状に配置された静翼の羽根(SW)によって回転軸用リング(SWR)は静翼の羽根(SW)の回転軸側とリング状に連結し、動翼の支持用の軸受用リング(SWR)の外周側で動翼(27)の回転軸用のリングの軸受部(26')を回転可能な様に動翼の回転用の軸として連結し、回転軸用リング(SWR)の回転軸側に動翼(27)と逆回転する動翼(16)を固定した回転子用ディスク(ローター)(15)を構成とした軸流圧縮機を示したものである。

図7の(F)の形状の推力発生用装置は、軸流圧縮機の回転軸側から静翼により回転可能に固定された動翼を設置することが可能となるために、回転軸側にローターがある動翼の機械的な摩擦を受けずに逆の方向に回転する動翼の動力の伝達を行うことができるという効果を有する。

図8は本発明の請求項4に記載の「ケーシング」(23)と「複数の動翼が重層されたコンプレッサー」の位置関係を示したモデル一例の簡略図を示し、図7と同様に前後方向で同軸又はほぼ同軸上の回転中心を有し右回転用の羽根と左回転用の羽根(16)と(27)が交互に逆回転し多段にして組み合わせることにより、空気を圧縮しながらケーシングの前方から後方へ排気するものである。

図8の(A)は電動動翼を横から見た断面の簡略図で、図7の(A)が回転子用アウターリング(26)はケーシング(23)で固定され回転するのに対して、回転子用アウターリング(32)がリング状の軸受け(31)によりインナーローター(15)によって回転可能に固定されたものである。

図8の動力用アウターリング(32)はインナーローター(15)、とベアリング(19)を介して、軸受構造(31)、により回転可能なように固定されるが、転がり軸受やすべり軸受など、軸受やベアリングの種類や組み合わせや構成位置など、本発明の請求項の条件を満たすものであればそれらの種類は

限定しない。

図8の(A)の電動動翼は、回転ローター(15)が内側に設置した磁石ローター(21)と回転用軸(22)に設置した電導コイル(20)の力により回転をし、回転ローター(32)が外側に設置した磁石ローター(29)と電動動翼外周にある穴構造のケーシング(23)に設置した電導コイル(28)の力により回転をすることによって空気を圧縮して前方から後方へ送る、ブラシレスモーター又は交流モーターの動力部分で使用可能な構造の電動動翼であるが、本発明の条件を満たすものであればそれらの形状や構造や材質の種類は限定しない。

図8の(B)は図8の(A)の点線(x-x')の断面を正面から見た簡略図であり、リング状であるインナーローターの軸受(15)と、軸側の軸受固定部(22)の位置関係及び、インナーローター(15)と逆回転する羽根(27)を固定したアウターローター(31)を簡略的に示したモデル図であるが、ベアリングの保持器等は省略してあるが、ベアリングや軸受けや保持器の形状や構造や材質などの種類は本発明の条件を満たすものであれば限定しない。

図8の(C)はインナー側の動翼の羽根固定部(33)がタービンへ連結するローターを有した請求項4の推力発生装置の外観の簡略図を示し、図8の(A)のアウターローター(31)が回転軸を有した静翼(34)に前後方向で回転可能に固定され、(31)と逆回転をするアウターローター(33)がジェットエンジンのタービンに接続されたものを示した簡略図であり、動翼の羽根やローターなどの形状や構造や材質など、本発明の条件を満たすものであればそれらの種類は限定しない。

図9は本発明の請求項1の動翼付近を示した簡略図一例を示し、

(IR)は請求項1の「動力用ディスク又は動力用インナーローターの外側で列となる・・・放射状に配列及び固定して動翼を構成」したものであり、

(OR)は請求項1の「動力用アウターリング又は動力用アウターローターの外側で列となる・・・放射状に配列及び固定して動翼を構成」したものであり、

(SW)は通常のジェットエンジン等でも使用するタイプの静翼を示したものであり、

(Ca)は請求項1の「軸流圧縮機ローターの外周付近を包囲し回転軸の前後方向に貫通した筒状の穴構造であり、・・・、ケーシング」である。

29

図9の(A)は一定方向に回転する回転子用アウターリングと逆回転する回転子用アウターリングの、一対ずつ計二組を重層して、一つのコンプレッサー用圧縮機としたものである。

図9の(B)は、分割した逆回転方向に回転する回転子用アウターリング(OR)が複数個あるものに前方側に位置する(IR)である動翼(IRf)と、後方側に位置する(IR)である動翼(IRr)の一定方向に回転する動翼の間に動翼(OR)と静翼(SW)を挟んで重層になる、一つの軸流圧縮機を示したものである。

図9の(C)は静翼を正面から見た簡略図一例を示し、内側にあるリング構造により動翼のローター付近の支持や気圧の状態を保つものであるが、通常のジェットエンジンのシュラウドなどの機構や形状や構造にしたり、任意のベアリングを使用した軸又は軸受の構造などの組み合わせなどその種類は限定しない。

図9の(D)は一つの動翼(IR)の間に、二つの静翼(SW)と逆回転する回転子用アウターリング(OR)を単数設けたものである。

図9の(E)は一つの動翼(IR)の間に(IR)に対して二つの独立した逆回転運動する回転子用アウターリング(OR)、及び、動翼(IR)と(OR)の前後両側に静翼(SW)を設けたものである。

図9においてケーシング(Ca)は吸気口付近から排気口付近までの通気用の空間がほとんど同じ大きさの空間で構成されているが、実際は通気用の空間を部分的に絞ったものであってもよく、それらの形状や構造の種類は限定しない。

中心側に動力源を持つ回転子用アウターリングの回転速度を一定にして、様々な回転速度の外周側の回転子用アウターリングを複数設けるなど、それらの種類は限定しない。

(IR)や(OR)における羽根の枚数や回転する動翼の段数やそれらの組み合わせのパターンや、それらを構成する形状や構造や材質など様々であり、本発明の条件を満たすものであればそれらの種類は限定しない。

30

図10の(A)と(B)と(C)と(D)は本発明で使用することが可能である動翼の内周側に気体を流す動翼の外周側に空気を流すケーシングやアウターローター形状又はインナーローター形状の空気の通過部分の一例の簡略図を示し、(A)は排気口側が狭められたケーシング形状又はアウターローター形状の空気の通過面の簡略図であり、(B)は吸気口側から排気口側までが緩やかに狭められたケーシング形状又はアウターローター形状の空気の通過面の簡略図であり、(C)は吸気口側と排気口側の形状が急激に狭めらインナーローター形状の空気の通過面の簡略図であり、(D)は吸気側と排気口側の間の緩やかに広くなり排気口側が広くなったインナーローター形状の空気の通過面の簡略図であり、

ケーシング又はローターにおける、抽気装置や、静翼や、可変静翼など、ケーシング又はケーシング付近に設置する装置の種類や、ケーシングやリングやディスクやローターの形状や材質や構造の種類は限定しない。

図10の(E)は(35)の排気口側が緩やかに狭められたケーシング又はアウターローター、と(36)のインナーローターを組み上げる際に、中間部分が絞られた形状のものでは、絞られた部分の両側から挟み込んで組み上げるものを示したものであるが、通常のケーシングと同様に上下を分割して上下から動翼を挟んで固定する形状のものであってもよく(非特許文献40の第103頁)その種類は限定しない。

また、従来の推力発生用装置のコンプレッサー用のケーシングやファン用のケーシング(ファンケーシング)は非特許文献41の第179頁等にも記載されているように様々な物があり、ケーシングの形状や構造や材質の種類などは多様であり、本発明の条件を満たすものであればそれらの種類は限定しない。

図10(F)は、アウターローター(31)の軸受けの両側から、インナーローター(15)を挟み込んで組み上げるものを示したものである。

図10の(G)はローター用部材(38)をネジの切ったボルト(37及び37')で連結して固定するものを示した例である。

図10の(H)は図10の(G)を使用したローター部分を正面から見た簡略図一例を示し、(38)を円周上にボルト(38)が固定したものを示したものの例である。

31

それぞれの部材は、3Dプリンター（非特許文献27や非特許文献26参照）や、工作機械（非特許文献28参照）や、金型などで制作してもよく（非特許文献26の第21頁など）その種類は限定しない。

3Dプリンターを用いた製造の種類は、積層製造法である金属熱溶解積層（非特許文献27の第53頁など）や、多層積層固化（非特許文献27の第53頁など）や、結合材噴射積層（非特許文献27の第67頁と第71頁など）や、3D砂型鋳造（非特許文献27の第70頁など）や、指向性エネルギー堆積（非特許文献27の第77頁など）や、溶解物堆積法（非特許文献26の第104頁など）や、レーザー直接積層法（非特許文献26の第104頁など）や、電子ビーム溶解（非特許文献27の第77頁など）や、粉末焼結法（非特許文献26の第92頁など）や、薄膜積層（非特許文献27の第79頁など）などの製造方法により、形状や構造が複雑なものや、内部が空洞や格子状になったものなどを作ることが可能となる。

工作機械を用いた製造では、同時多軸制御加工により、様々な形状に切削加工することや、部品によって旋盤などを使って様々な種類の加工が可能であり、本発明の請求項の条件を満たすものであれば本発明の部品や部材の製造や加工の方法などそれらの種類は限定しない。

図11は本発明で 사용할 ことが可能である構造部分の簡略図一例を示し、図11の（A）は中が空洞になった回転軸で、図11の（B）は図11の（A）を横から見た断面図で、図11の（C）は本発明で 使用可能である中が空洞になった静翼で、図11の（D）は図11の（C）を横から見た断面図であり、さらに複雑な構造物も3Dプリンタや工作機械や金型などを使用して製作することができ、本発明で 使用する構造物は本発明の条件を満たすものであればそれらの種類は限定しない。

図12は本発明で 사용할 ことが可能である構造部分の簡略図一例を示し、

図12の（A）は、図7の（F）に請求項5の回転子構成用の磁石や導体を構成とした簡略図を示し、ケーシング（23）に静翼（SW）が固定され、回転中心側に導体（20）が設置され請求項5に記載の「ケーシング構造部」を構成し、回転中心側に位置する回転体（15）の外周側に設置された磁石（21）が、導体（20）により回転するものを示した簡略図である。

32

図12の(B)は、図12の(A)を横から見た簡略図を示し、前後の(SW)の間に図7の(E)の動翼「動力用アウターリング」(26)を設置できる空間を有したものである。

図12の(C)は、ケーシング(23)に静翼(SW)が固定され、回転中心側に導体(20)が外周側に向かって設置された「ケーシング構造部」の簡略図を示し、外周側の(23)と内周側の(20)の間に回転子用の動翼を設置して回転させることができるものを示したものである。

図12の(D)は、静翼(SW)の内部に導体を通した図12の(C)が回転軸の前後方向に複数形成され、その静翼(SW)の間に羽根の列の円周側に回転子の動力部材を構成し羽根の列の外周側で回転可能に支持する軸受部を有した動翼(15)を設置した形状の軸流圧縮機用ローターであり、図12の(D)は本発明の動翼とは異なるが本発明の動翼の一部に構成して使用することも可能である。

図13の(A)は、請求項1の動翼の羽根の列の外周側において回転子用動力部材を構成する回転体(26)の内側に羽根の列が1列形成されたものを示した簡略図である。

図13の(B)は、図13の(A)を外周側に設置し、(15)の中間の回転体上に図13の(A)の羽根の列が回転する、(15)の動翼構成部と前後方向の2列に動翼列を構成し、(15')の回転体上で静翼よりなる動翼の支持用の構成部分と連結するものを示した簡略図である。

図13の(C)は請求項1の動翼(26)と、通常の軸流圧縮機のステーターと同様に上下に分割される動翼の固定用の静翼のステーター(SW)を図示したものの簡略図であり、(15)は(SW)により動翼(15)の外周側において動翼の回転及び支持用である軸受用の構造部を構成とし、動翼の羽根(16)の列の内周側において回転子用の動力部材を構成とする。

図13の(D)は、部材同士を固定する、部材(38)とボルト(37')を示した簡略図である。

3 3

実施例

図14は本発明で 사용할 ことが可能であり内部にコンプレッサーを有した箱形の推力発生用装置の構造体の簡略図一例を示し、図14の(A)は本発明で 사용할 ことが可能である箱形の推力発生用装置の構造体を横から見た断面図で、図14の(B)は図14の(A)を上から見た断面図で、図14の(C)及び(D)は箱形の構造体の後部構造の断面図で、図14の(E)は箱形の構造体における前部の下側付近構造の断面図で、図14の(F)は箱形の構造体における前部の上側付近構造の断面図である。

図14の(A)は、(40)は外周面側に回転子用構造物を有した動翼であり、(40)は回転軸(39)に連結し回転する図5の動翼でケーシング(51)の内部に設けられた固定子用コイル(41)によりモーターの原理で回転運動をし、回転軸(39)を介してジェットエンジンの静止羽根と同様の放射状の羽根構造をもち(51)に固定した脚(42)に連結するものである。

ケーシングの内部の空気の流れの前後方向に複数連結したケーシングを有したナセルにより構成する(45)と(51)は、一方のケーシングに設置した中心が空洞であるリング状の回転軸(44)と、もう一方のケーシングに設置した前述のリングの案内用の軸受けとなり中心が空洞である連結用リングの連結部(43)により回転軸の中心側を貫通させて連結し、右回転及び左回転の回転運動が可能であり、通気用に空洞が形成されているリング形状の回転軸機構、を有し連結したケーシング構造、を有したナセルである。

(47)は開口部の一部又は全部を覆うことが可能である開口部開閉用蓋であり上下運動によって開閉する蓋で、(42)からの空気を排気するバイパスであり、(46)は軸流式のコンプレッサーである。

図14の(B)について、(48)は(43)と(44)により形成されるナセル内部の上下に貫通した穴であり、(48')はコンプレッサー(46)を通った空気を外へ送り出す穴で、(45)は矢印の左右方向へ回転運動が可能であり、(51)に回転軸により連結するロボットアーム(52)により可動可能な箱形状のケーシング付近の簡略図である。

図14の(C)及び(D)は、(47')及び(47'')の蓋が回転運動をして(45)空気の排気口の一部をふさぐことにより、排気の流れを変化させる

34

装置であり、箱形状のナセル後部の排気穴付近に構成する航空機の前後方向線に対して垂直又は斜め方向の角度の回転軸を有した方向転換用の偏向板、と同様のものである。

図14の(E)は、ナセルの空気の吸入口の開口部の下部における、開口部の一部又は全部を覆うことが可能である開口部開閉用蓋(47''')と(47''')の内部に入り込み蓋の大きさを変化させる蓋(47''')が矢印の方向へ回転運動や移動運動することにより空気の取り入れ口の開口部を前側にしたり後ろ側にしたりすることができる開口部開閉用蓋と箱形状のナセルとの連結機構を有して開閉されるものである。

図14の(F)について、図14の(A)の(47)付近を図示したものであり、(47)が矢印の方向に上下運動の回転運動をすることにより開口部を開閉するものであり、(47)が開くことにより空気を排気することが可能であるバイパスが形成されるものである。

図15は本発明で 사용할 ことが可能である航空機の機体構造の一部の簡略図一例を示し、図15の(A)は航空機の構成部材とアクチュエータ機構を回転軸の延長方向から見た関係図を示し、図15の(B)は図15の(A)を回転軸の垂直方向から見た関係図を示したものであり、航空機の構成部材(57)は回転軸(58)によってアクチュエータ(55)とアクチュエータ(56)に別々に連結し、(56)は(55)に直接固定され伸縮することによって(55)と(57)の角度が変わる機構で、(55)は伸縮することによって(57)が航空機の前後方向に移動するものである。

図15の(A)と図15の(B)は往復直線運動するアクチュエータを使用したものであるが、(58)に油圧モータなどの回転運動をするアクチュエータを用いるなどその種類は限定しない。

図15の(C)と図15の(D)は本発明で 사용할 ことが可能であるアクチュエータ一例の簡略図を示したものであり、内部にロッド(59)を有するシリンダ(60)により直線往復運動をしてアクチュエータが伸縮し、(60)に設けた回転軸(60')と(59)に固定するロッド支持部(61)に設けた回転軸(61')が回転運動することにより本発明の推力発生用装置の角度や構成位置を移動させるアクチュエータである。

35

図15の(E)はナセルの下部部分の簡略図であり、(62)は空気の吸入口を有した本発明の推力発生用装置であり、(62')は上部のナセルに連結する回転用リングである。

図15の(F)は本発明の航空機の後部付近の簡略図一例を示し、(64)の水平尾翼付近に(63)の航空機の後部の上面から下面への貫通口が設けられたものである。

図15の(G)は推力発生用装置の下部に設けた推力発生用装置の吸入口の開口部を覆うことができる蓋一例の簡略図を示し、航空機の前後方向から見たナセル(62)の下部に左右両開きに開口部を覆う蓋(65)が矢印の方向へ開閉するものを示し、扉(65)が両開きをするためのアクチュエータは、回転運動又はスライド運動をするもののどちらのタイプのものであってもよく、それらの種類は限定しない。

図15の(H)と図15の(I)は航空機の内部付近に設置した航空機の構成部材の前後方向へのスライド用案内機構の一例の簡略図を示し、(H)はレール構造を有したスライド用案内機構を航空機の前後方向から見た断面図であり、(I)は航空機の左右方向から見た断面図である。

(66)はアクチュエータ機構との連結部分であり、(67)の車輪が(68)のガイドレールを矢印の方向に移動するものの例である。

図16の(A)は推力発生用装置で使用することが可能である偏向板を上から見た簡略図一例を示し、(69)は箱形状のナセル後部の排気穴付近であり、(70)は「航空機の前後方向線に対して垂直又は斜め方向の角度の回転軸を有し、航空機の左右方向への方向転換用の偏向板」であり、偏向板(70)が「その排気用動翼の後ろ側に位置するケーシングの内部」に設けられたものである。

図16の(B)は図16の(A)を横から見た断面図一例の簡略図を示し、(71)の回転軸により左右方向に排気を偏向するものである。

図17は本発明の請求項8の「回転体との、連結用又は一体構成用のガスタービン用のタービン」の簡略図一例を示し、タービン(72a)に連結するシャフト(72b)に連結した羽根を複数固定するローター(72c)の外周に

36

において放射状に羽根（72d）を複数枚固定した回転子用動翼が、発電機用の磁石（72e）を設置したものの一例である。

図17の（A）は、図1の（2）に相当する部分に設けるものとし、（73）は低圧コンプレッサー用のローター（72a）と逆回転をする本発明の請求項1の回転子用アウターリングで、（74）は高圧コンプレッサー用のローター（75）と逆回転をする本発明の請求項1の回転子用アウターリングで、（72c）と（75）の回転方向は同じ向きであっても逆向きであっても回転の方向は製造者の任意である。

（76）は（72a～e）の軸受け（76）及び軸受けを支持する静止翼（77）であり、再燃焼器（アフターバーナー）用の燃料の噴射装置の装備などその種類は限定しない。

図17の（B）は、回転子が回転することで電力を発電する機構を示し、図17の（C）はシャフトが回転することで電力を発電する機構を示したものである。

再燃焼器については、非特許文献36の第117頁、非特許文献39の第139頁や第165頁や第342頁、非特許文献38の第53頁、非特許文献40の第112頁や第126頁、等に記載。

本発明の実施態様は以下の通りである。

1. 本発明の請求項の条件を満たすものであれば、それらの形状や材質や構造の種類は限定しない。
2. 本発明の請求項の装置を作動させるための制御装置の種類は、油圧や空気圧やモーターやねじや歯車など、本発明の請求項を満たすものであればそれらの種類は限定しない。
3. 本発明の軸流圧縮機において主に低圧圧縮機と高圧圧縮機を説明に用いているが中圧圧縮機においても、本発明の構造の使用は可能であり、圧縮機は軸流式であればその種類は限定しない。
4. 本発明の請求項と他の効果や機能の装置やものとの組み合わせの種類は限定しない。

【符号の説明】

L : 流れに対して垂直な力の成分、L e : 羽根の前縁、T e : 羽根の後縁、c h : 翼弦、c h L : 翼弦長、V : 流体の流れ方向、 α : 迎え角、b u p : 羽根の上面、b u n : 羽根の下面、b : 羽根、b L : 境界層、e f : 主流、s e : はく離領域、f w : 前置翼、r w : 後置翼、

X : 回転軸に平行な線、Y : 回転軸に平行な線と垂直な方向のジェットエンジンの上下方向線、

w : 羽根、W 1 : 前列に位置する羽根、W 2 : 後列に位置する羽根、L X : 軸方向基準線、L Y : 軸流圧縮機の半径方向の線、S a : スタガ角、s w : 静翼、R : ローター、

1 : 軸流圧縮機の回転体、2 : ケーシング、3 : バイパス用空間、3' : 高温コア流用のノズルにより構成される空間、4 : 燃焼器、1 f : ノーズ・コーン、1 r : テール・コーン、1 L r : 低圧圧縮機、2 L : 外側のケーシング、2 H : 高圧側のケーシング、1 H r : 高圧圧縮機、1 H t : は高圧タービン、1 L r : 低圧圧縮機、1 L t : 低圧タービン、a f : 再燃装置、a f 1 : 燃料噴射ストラット、a f 2 : 保炎器、

w : 動翼・羽根、s w : 静翼、R ローター、

5 : 回転軸又は軸受、6 : 動翼の羽根、7 : 動力用アウターリング、8 : 磁石、9・10 : 動力用アウターリング又は動力用アウターローター、9'・10' : 歯車用の歯、11・13 : 歯車、12・14 : 回転軸、14'' : 変速機、15 : テーパー形状の動翼の羽根固定部・回転ローター、16 : 羽根、17 F・18 F・17 F'・18 F' : 前方の軸受け、17 R・18 R・17 R'・18 R' : 後方の軸受け、19 : ベアリング、20 : 電導コイル、21 : 磁石ローター、22 : 回転用軸、23 : 電動動翼外周にある回転子支持用のケーシング、23 F : 前方のリング形状固定用部分、23 R : 後方のリング形状固定用部分、24 : ベアリングを転がすことが可能な構造部、25 : 静止羽根、26 : 筒状の回転ローター、27 : 羽根、28 : 電導コイル、29 : 磁石ローター、30 : 支持用の脚、

I R・O R : コンプレッサー用動翼、S W : 静翼、C a : ケーシング、

39 : 回転軸、40 : 動翼、41 : 回転用コイル、42 : 静止羽根、43 : 連結部、44 : リング状の回転軸、45 : 箱形状の推力発生用装置のケーシング、46 : 動翼、47・47'・47''・47'''・47'''' : 推力発生用装置の蓋、48 : 上下に貫通した穴、48' : 空気を外へ送り出す穴、49 : 推力発生用装置の蓋と推力発生用装置の箱を連結する回転軸、

38

50 : 水平尾翼後部のエレベーター付近、50' : 水平安定板、50'' : 航空機の後部構造、51 : 推力発生用装置、52 : ロボットアーム、53・54 : アクチュエータ、

55・56 : アクチュエータ、57 : 扉用板、58 : 回転軸、59 : ロッド、60 : シリンダ、60' : 回転軸、61 : ロッド支持部、61' : 回転軸、62 : 本発明の推力発生用装置、62' : 回転用リング、63 : 貫通口、64 : 水平尾翼付近、65 : 開口部を覆う蓋、66 : アームとの連結部分、67 : 車輪、68 : ガイドレール、69 : 箱形状のナセル、70 : 偏向板、71 : 回転軸

特許請求の範囲

[請求項1]

ねじれや角度をつけた羽根を複数枚並べた列を有した動翼を構成とし、右回転の回転体と左回転の回転体の、いずれか一方に回転する回転体を順回転用回転体、もう一方の回転体を逆回転用回転体として、前述の順回転用回転体と前述の逆回転用回転体の回転中心を、動翼の回転軸の前後方向の同心又はほぼ同心で、交互に組み合わせて多段にして重層し、それぞれの回転方向に回転することにより回転軸の前から後方向へ気体を流す、軸流圧縮機用ローター、

及び、前述の軸流圧縮機用ローターの回転軸の前方から後方の方向への気体の排気用に、軸流圧縮機用ローターの外周付近を包囲し回転軸の前後方向に貫通した筒状の穴構造であり、かつ、前述の軸流圧縮機用ローターの回転及び支持用である、ケーシング、を構成とする、軸流圧縮機において、

動力用アウターリング又は動力用アウターローターの内側の円周上で列となる複数枚の羽根を動力用アウターリング又は動力用アウターローターの内側方向へ放射状に配列及び固定して動翼を構成し、その動翼の外周側又は内周側に動翼の回転及び支持用である軸受用の構造部を構成にした、動翼の羽根の列の外周側において回転子用動力部材を構成する回転体、及び、

動力用ディスク又は動力用インナーローターの外側の円周上で列となる複数枚の羽根を動力用ディスク又は動力用インナーローターの外側方向へ放射状に配列及び固定して動翼を構成し、その動翼の内周側又は外周側に動翼の回転及び支持用である軸受用の構造部を構成にした、動翼の羽根の列の内周側において回転子用動力部材を構成する回転体、

を構成としたことを特徴とする、軸流式の推力発生用装置。

[請求項2]

上記請求項1に記載の軸流圧縮機用ローターの動翼を構成する複数枚の羽根より構成される動翼の個々の列において、

回転体の動翼における回転中心から同一又はほぼ同一の距離に位置する回転円上の羽根の列に、シュラウド、又は、隣り合う羽根同士の連結補強用の連結リング、を構成とした軸流圧縮機用ローター、

40

を構成としたことを特徴とする、軸流式の推力発生用装置。

[請求項3]

上記請求項1に記載のケーシングにおいて、

前述の回転子用アウターリング又は回転子用アウターローターを有した回転体における、動翼の羽根の列の外周側に動翼の回転及び支持用である軸受け用の構造部との、回転体の回転及び支持用の軸受け用の構造部、を構成にした、ケーシングの内側の構造部、

を構成としたことを特徴とする、軸流式の推力発生用装置。

[請求項4]

上記請求項1に記載のケーシングにおいて、

回転子用アウターリング又は回転子用アウターローターを有した回転体における、動翼の羽根の列の内周側に動翼の回転及び支持用である軸受用の構造部、又は、回転子用ディスク又は回転子用インナーローターを有した回転体における、動翼の羽根の列の内周側に動翼の回転及び支持用である軸受用の構造部、との回転体の回転及び支持用の軸受用の構造部を構成に有し、

前述の回転体側ではない軸受用の構造部から複数の静翼または支柱を放射状にケーシング側方向の円周上に配列し固定した、ケーシングの構造部、

を構成としたことを特徴とする、軸流式の推力発生用装置。

[請求項5]

上記請求項1～上記請求項4に記載の、軸流圧縮機用ローター、及び、ケーシングの構造部において、

動力発生用の回転子構成用の磁石又は磁性体を構成とした、前述の軸流圧縮機用ローターにおける回転体、

及び、

前述の回転子に対応する固定子用の導体を構成とした、前述の回転体付近のケーシング構造部、

4 1

を構成としたことを特徴とする、軸流式の推力発生用装置。

[請求項 6]

上記請求項 1 ～ 上記請求項 4 に記載の、軸流圧縮機用ローター、及び、ケーシングの構造部において、

前述の軸流圧縮機用ローターの動力用アウターリング又は動力用アウターローターの円周上に動力伝達用の歯車用の歯、を構成した回転子用の回転体、及び、

前述の回転子用の回転体への動力の伝達用の歯車装置を構成とする、前述の動力用アウターリング付近又は動力用アウターローター付近のケーシング構造部、

を構成としたことを特徴とする、軸流式の推力発生用装置。

[請求項 7]

上記請求項 1 ～ 上記請求項 6 に記載の、軸流圧縮機用ローター、及び、ケーシングの構造部において、

磁石又は磁性体を回転体の構成部に構成した、回転体、及び、

前述の回転体の磁石又は磁石に類する物に対応する動力用又は発電用又は電氣的抵抗によるブレーキ用に導体を構成とした、前述の回転体付近のケーシング構造部、

を構成としたことを特徴とする、軸流式の推力発生用装置。

[請求項 8]

上記請求項 1 に記載の軸流圧縮機用ローターにおいて、

動翼の羽根の列の内周側において回転子用動力部材を構成する回転体との、又は、動翼の羽根の列の外周側において回転子用動力部材を構成する回転体との、連結用又は一体構成用の、ガスタービン用のタービン、

を構成としたことを特徴とする、軸流式の推力発生用装置。

図1

1/1 4

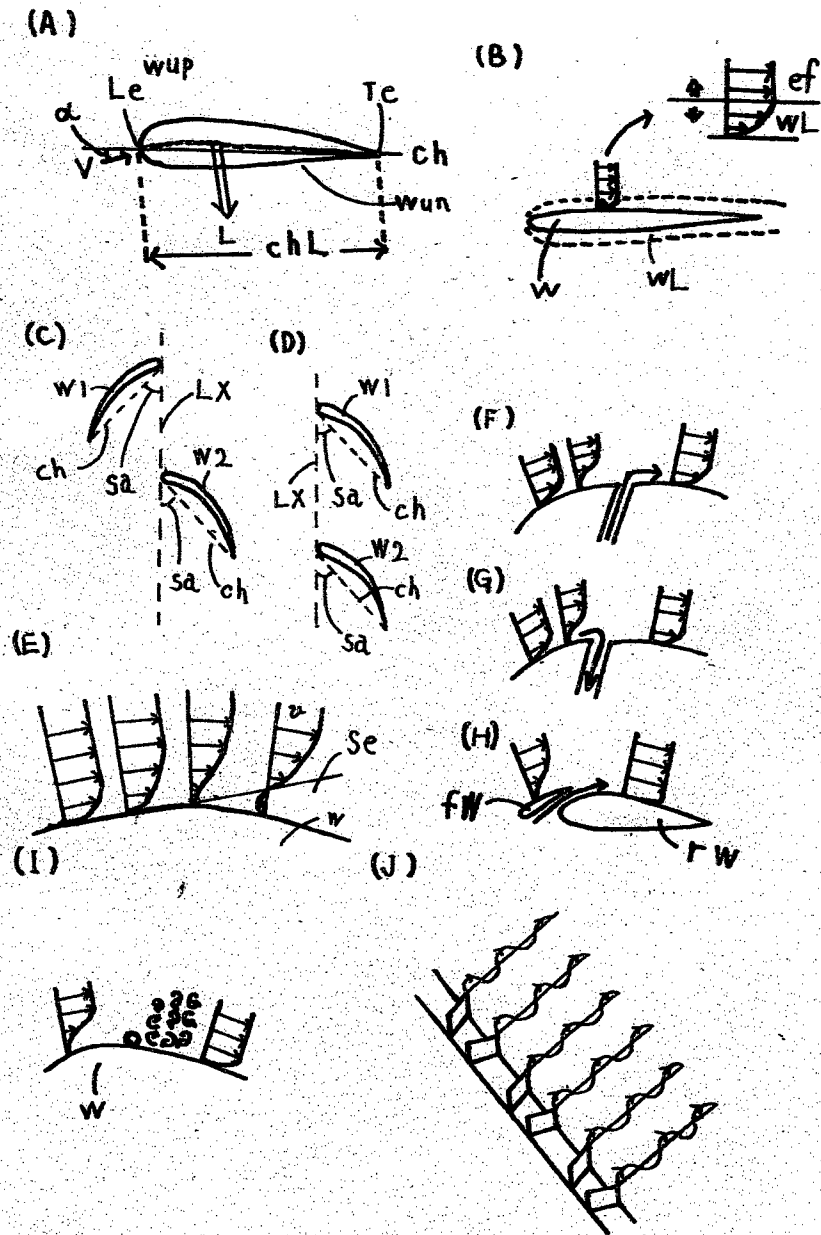


図2

2/1 4

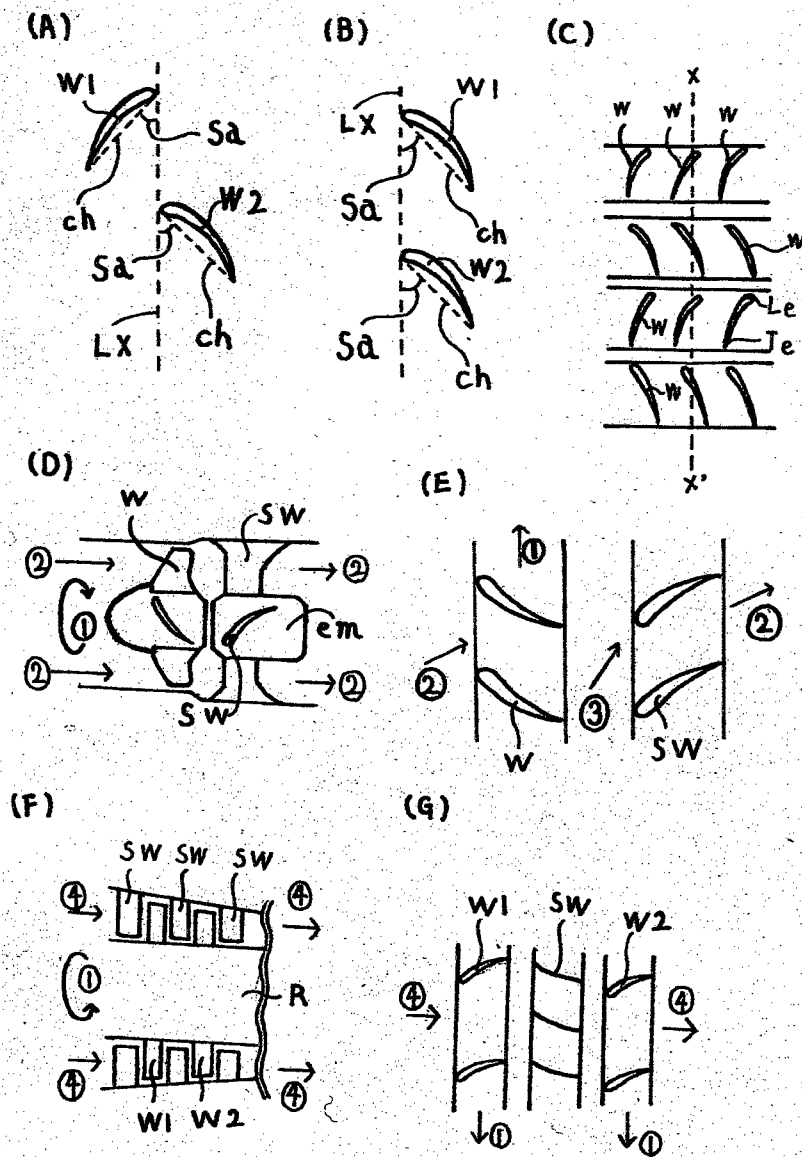


図3

3/14

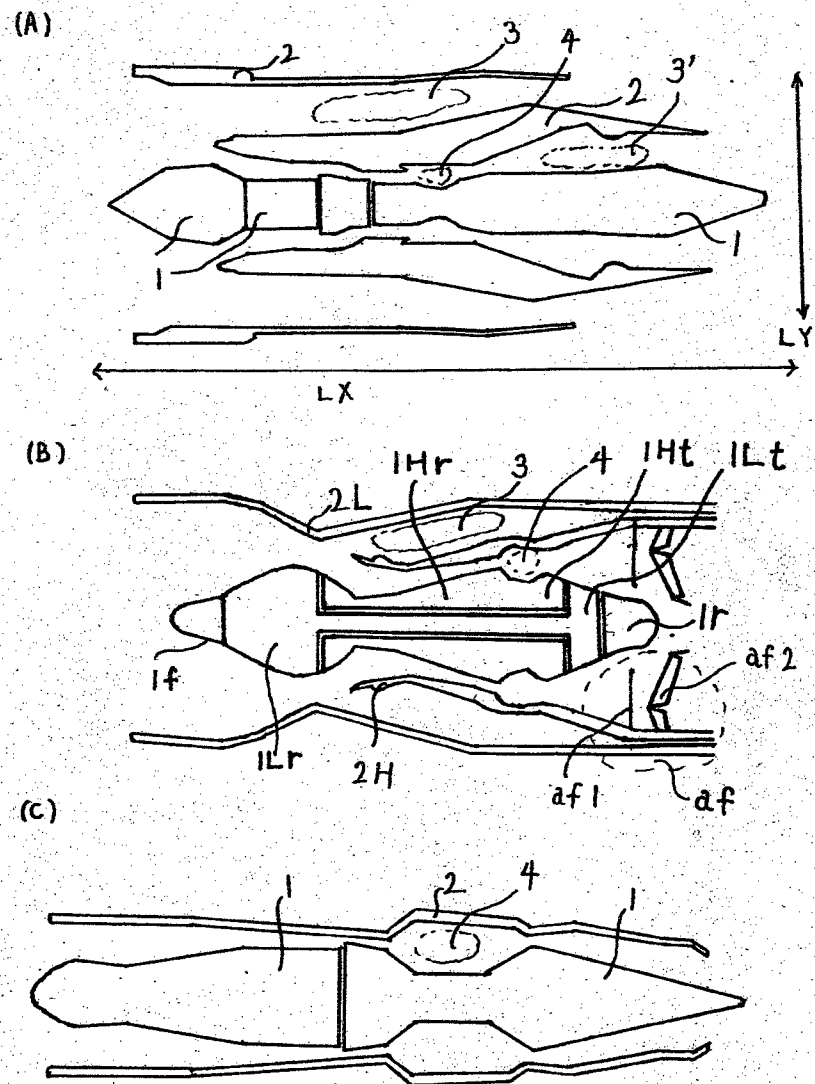


図4

4/1 4

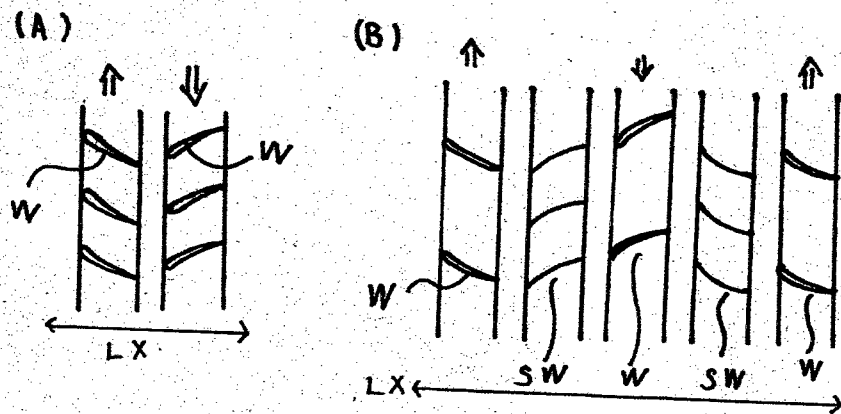


図5

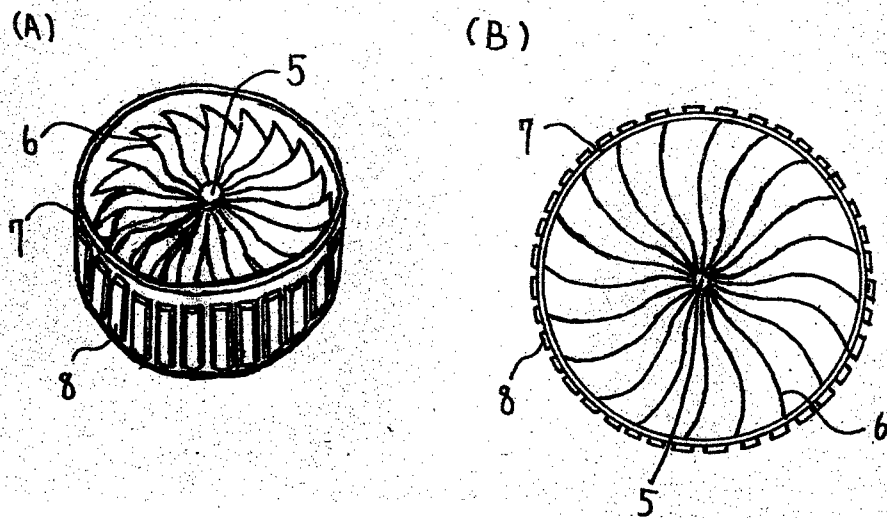


図6

5/14

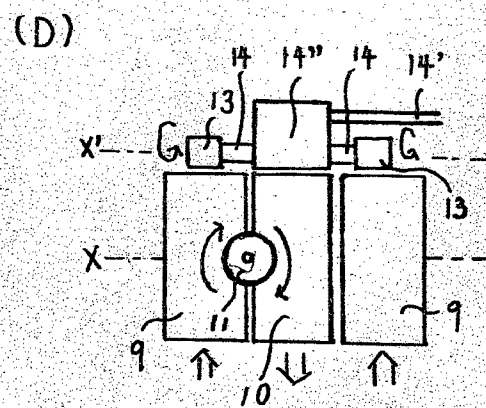
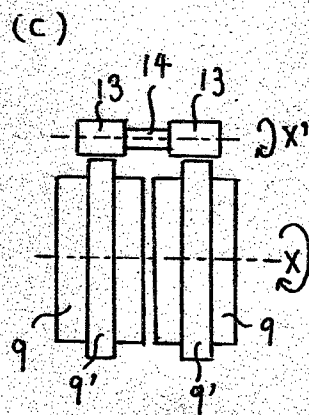
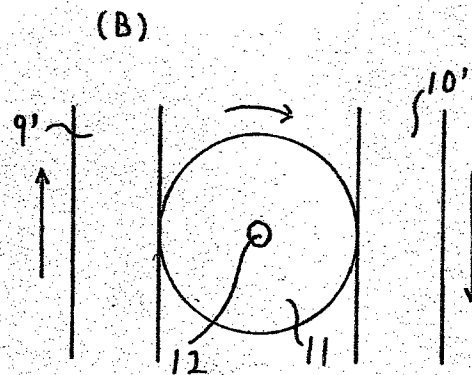
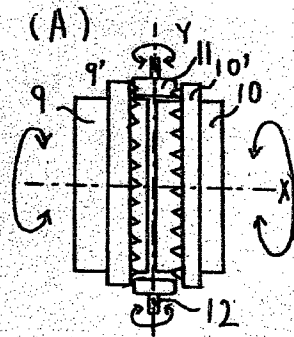


図7

6/14

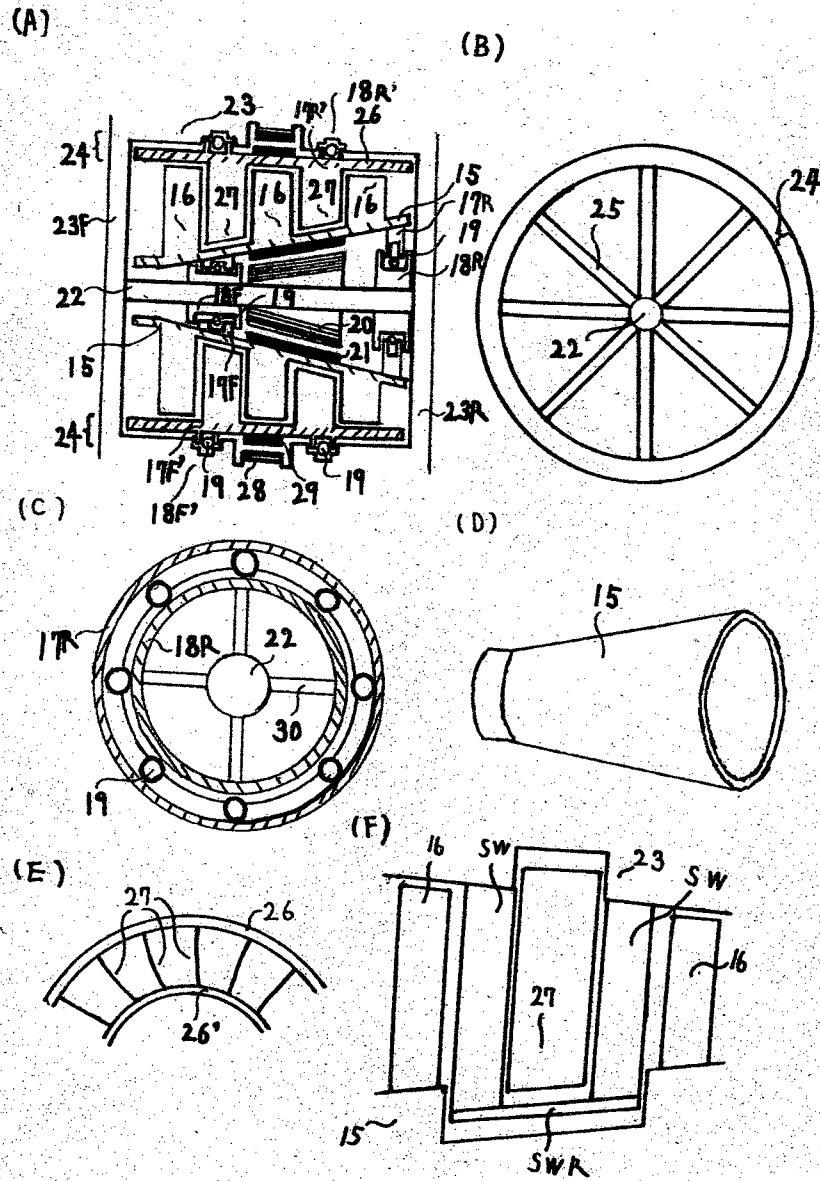


図8

7/14

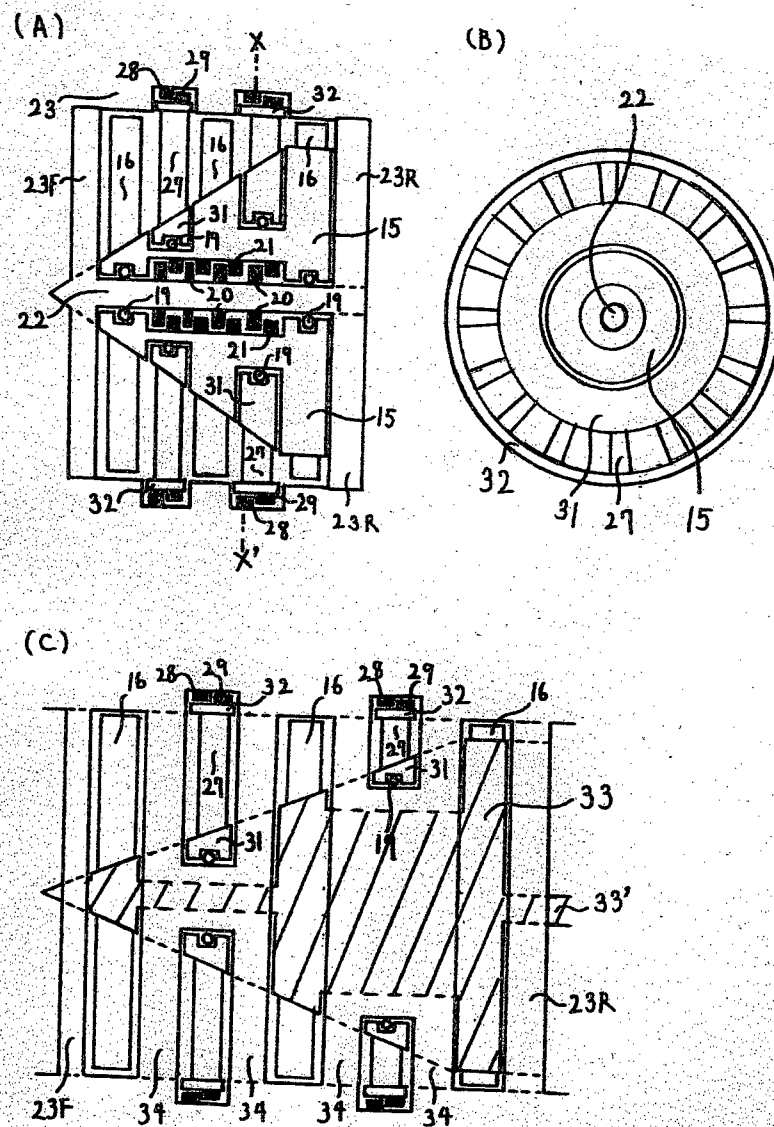


図9

8/14

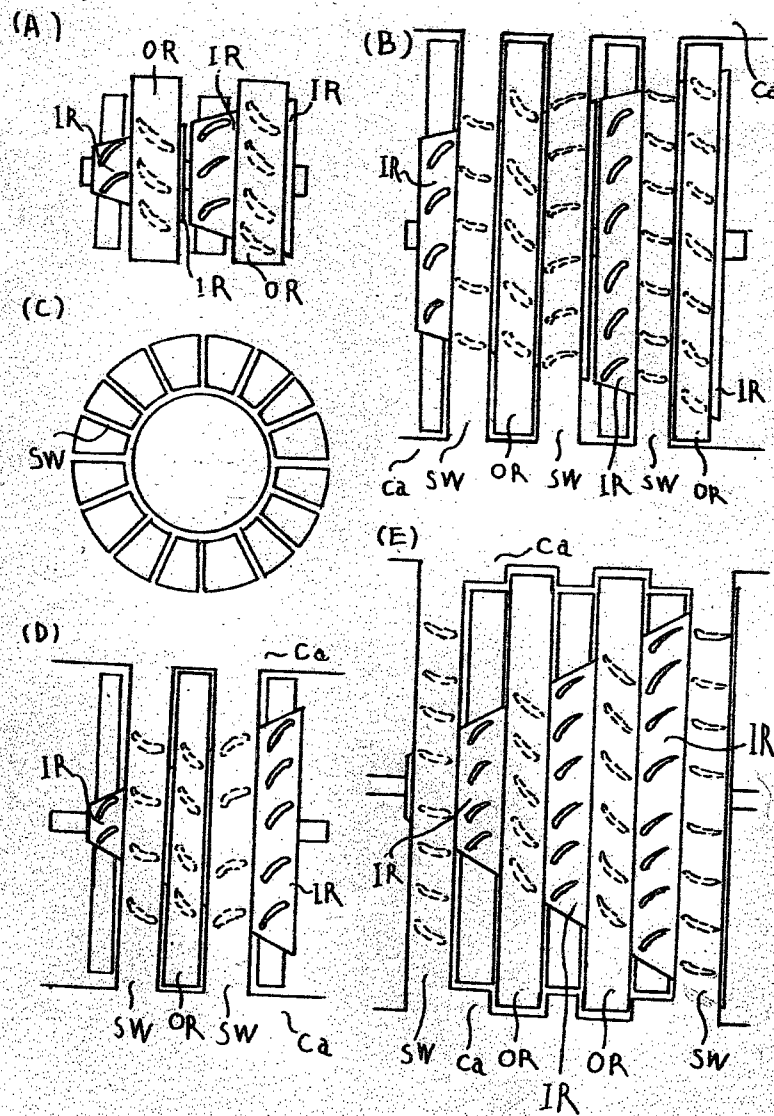


図10

9/14

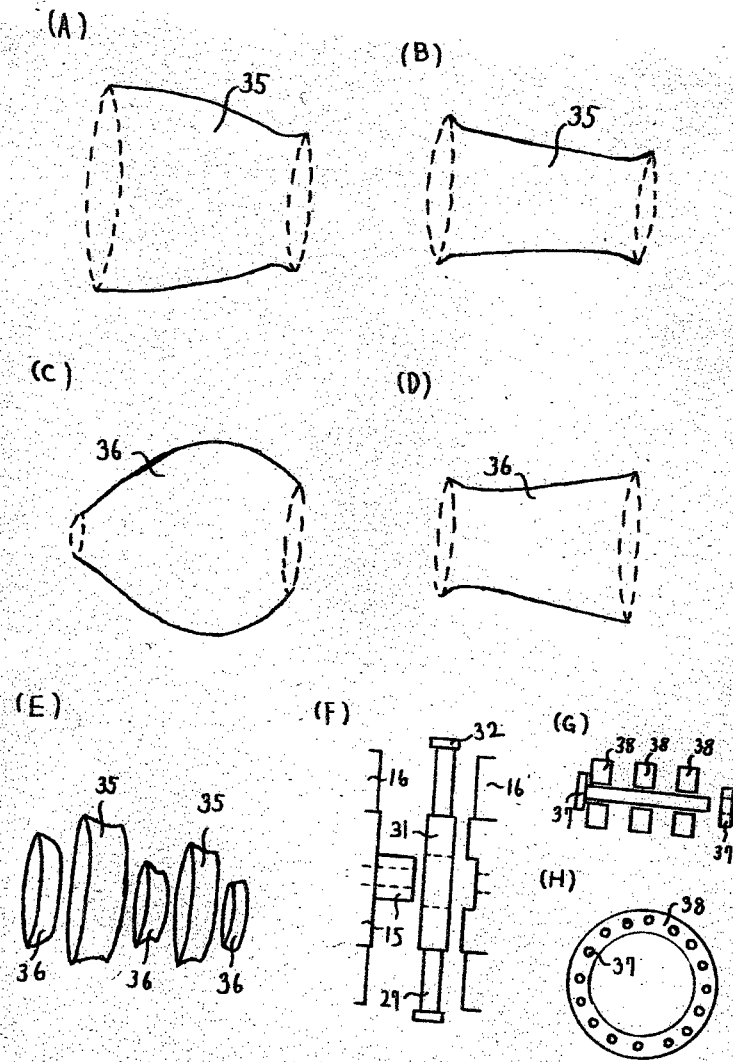


図11

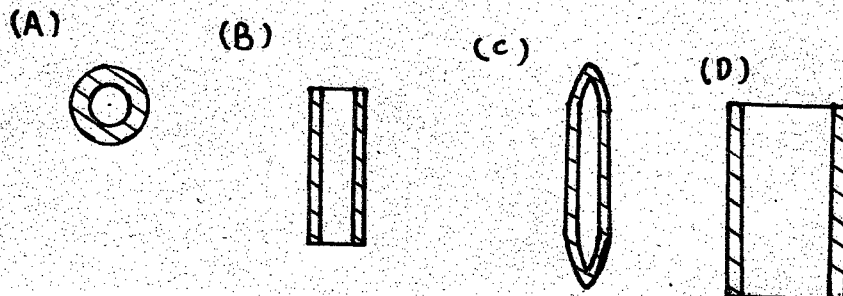


图12

10/14

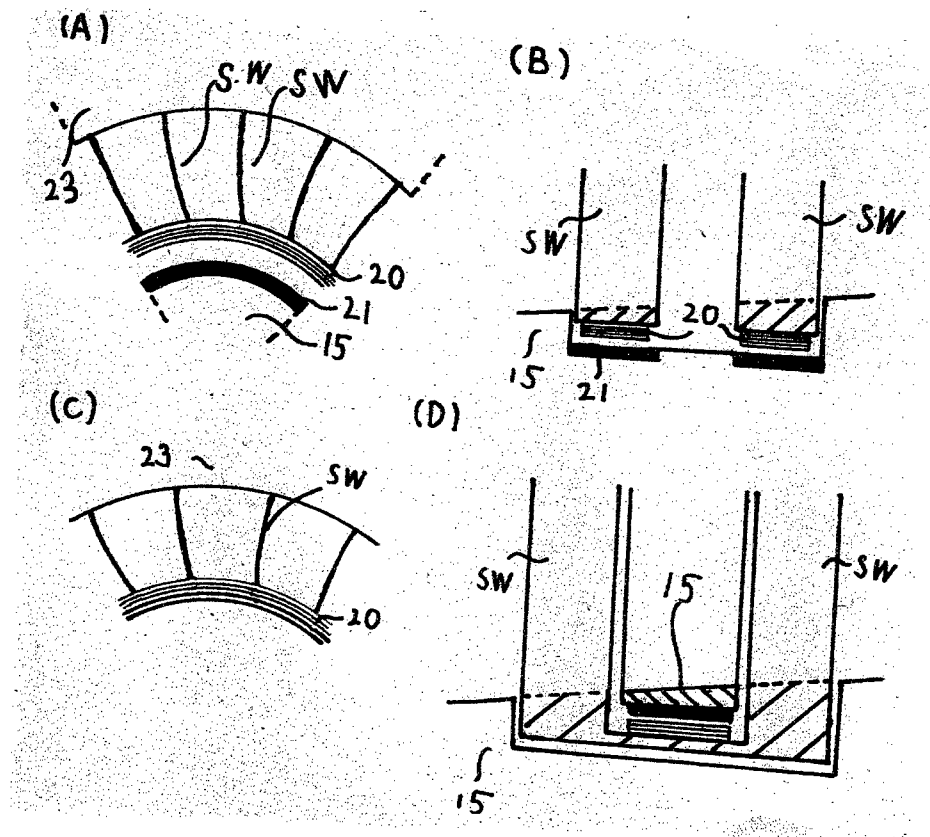


圖 13

11/14

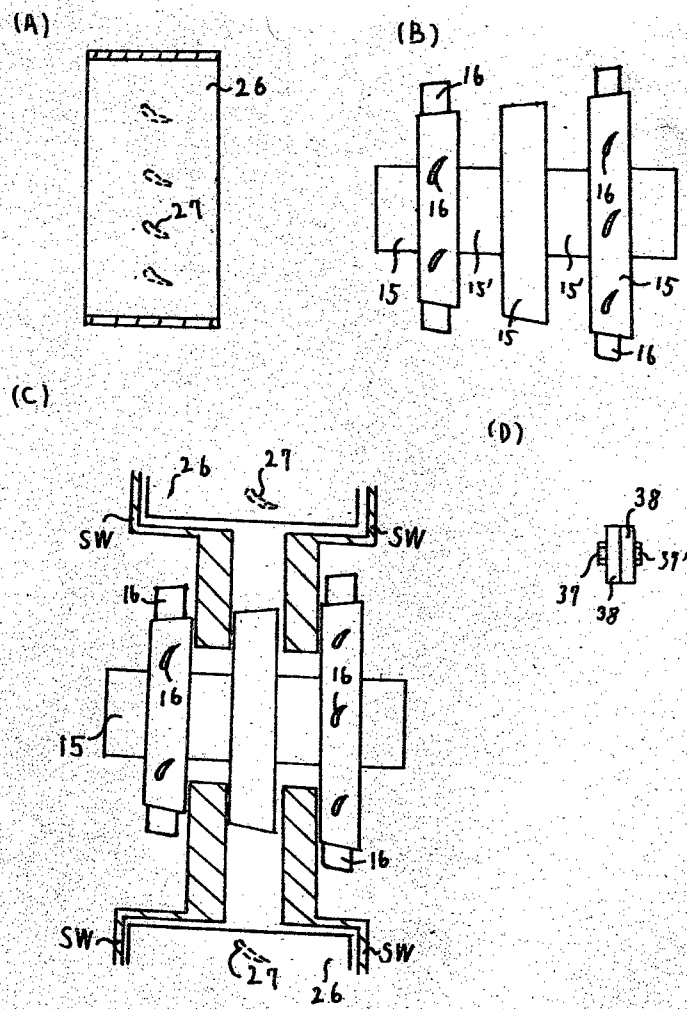


図14

12/14

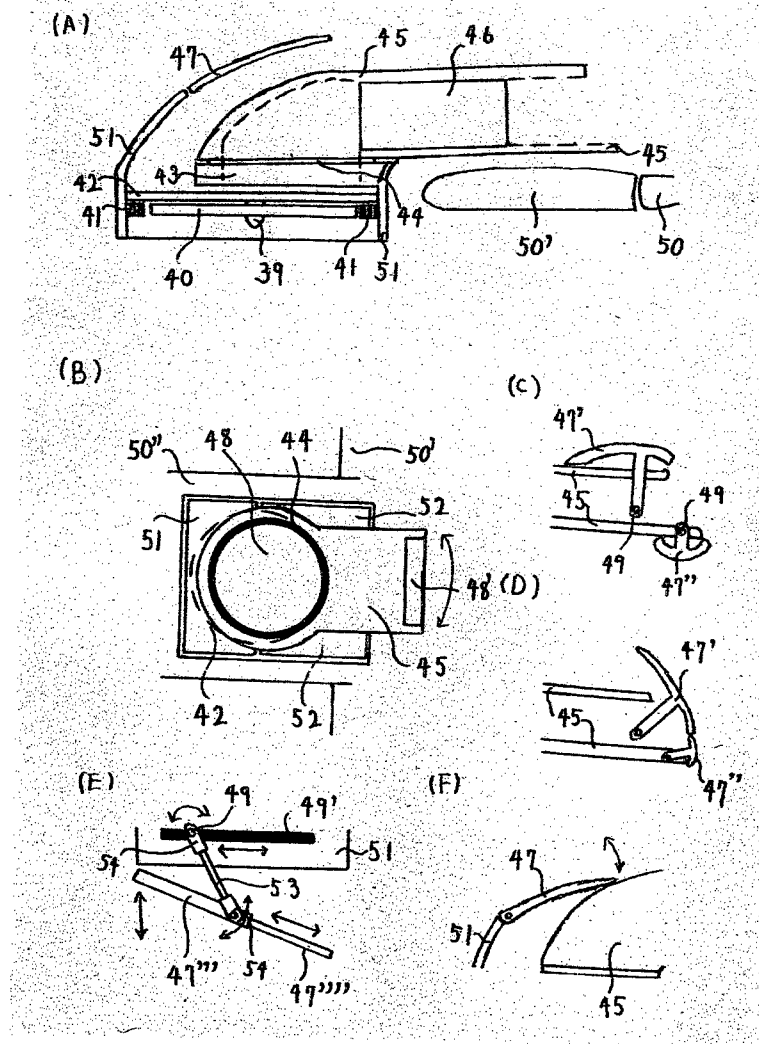
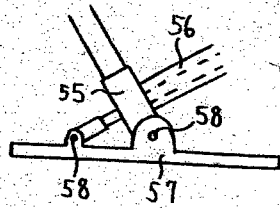


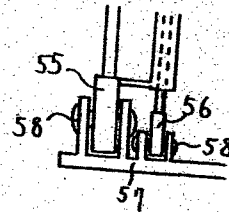
図15

13/14

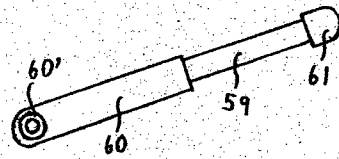
(A)



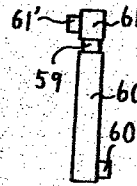
(B)



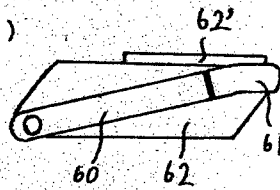
(C)



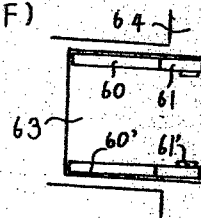
(D)



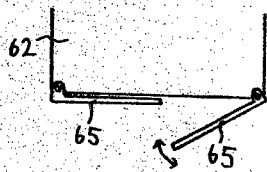
(E)



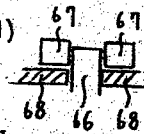
(F)



(G)



(H)



(I)

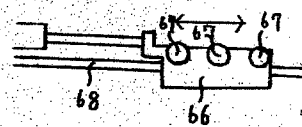
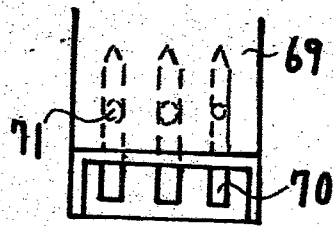


図16

14/14

(A)



(B)

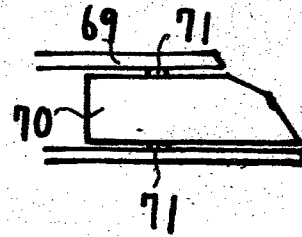
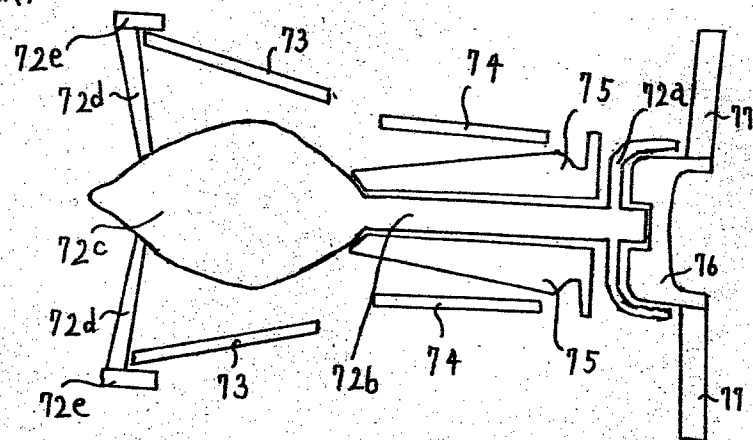
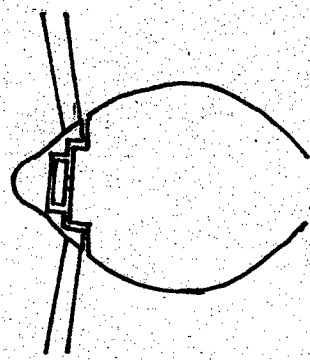


図17

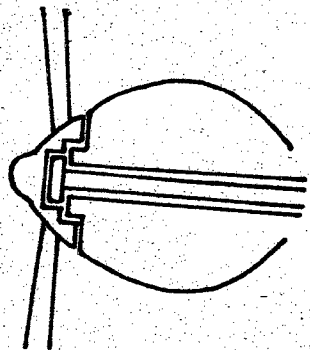
(A)



(B)



(c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/051742

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D29/32(2006.01)i, F04D19/02(2006.01)i, F04D25/08(2006.01)i, F04D25/16(2006.01)i, F04D29/053(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)

F04D29/32, F04D19/02, F04D25/08, F04D25/16, F04D29/053

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	US 3385509 A (Michel Robert GARNIER), 28 May 1968 (28.05.1968), column 1, line 57 to column 2, line 4; fig. 1 & GB 1146347 A & DE 1476907 A1 & FR 1483743 A	1, 8 6 2-5, 7
X Y A	JP 2005-226642 A (Snecma Moteurs), 25 August 2005 (25.08.2005), paragraphs [0021] to [0023]; fig. 1 & US 2005/0172610 A1 & EP 1574685 A1 & FR 2866073 A1	1 6 2-5, 7-8
Y	US 6220906 B1 (DUBOIS), 24 April 2001 (24.04.2001), column 2, line 32 to column 3, line 20; fig. 3 to 6 (Family: none)	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
08 May 2015 (08.05.15)

Date of mailing of the international search report
19 May 2015 (19.05.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/051742

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2689681 A (A.SABATIUK), 21 September 1954 (21.09.1954), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2004-232601 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 19 August 2004 (19.08.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））			
Int.Cl. F04D29/32(2006.01)i, F04D19/02(2006.01)i, F04D25/08(2006.01)i, F04D25/16(2006.01)i, F04D29/053(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. F04D29/32, F04D19/02, F04D25/08, F04D25/16, F04D29/053			
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 A	US 3385509 A (Michel Robert GARNIER) 1968.05.28, 第1欄第57行-第2欄第4行, 第1図 & GB 1146347 A & DE 1476907 A1 & FR 1483743 A	1, 8 6 2-5, 7	
X Y A	JP 2005-226642 A (スネクマ・モトウール) 2005.08.25, 段落 [0021] - [0023], 第1図 & US 2005/0172610 A1 & EP 1574685 A1 & FR 2866073 A1	1 6 2-5, 7-8	
☒ 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 08.05.2015		国際調査報告の発送日 19.05.2015	
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） 尾崎 和寛 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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	US 6220906 B1 (DUBOIS) 2001. 04. 24, 第2欄第32行―第3欄第20行, 第3―6図 (ファミリーなし)	6
A	US 2689681 A (A. SABATIUK) 1954. 09. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2004-232601 A (光洋精工株式会社) 2004. 08. 19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8