

(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
2018年10月4日(04.10.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/181902 A1

(51) 国際特許分類:

F01D 25/30 (2006.01) F02C 7/00 (2006.01)
F01D 25/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/013616

(22) 国際出願日: 2018年3月30日(30.03.2018)

(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 2017-066598 2017年3月30日(30.03.2017) JP

(71) 出願人: 三菱日立パワーシステムズ株式会社(MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 三戸 良介(MITO Ryosuke); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重

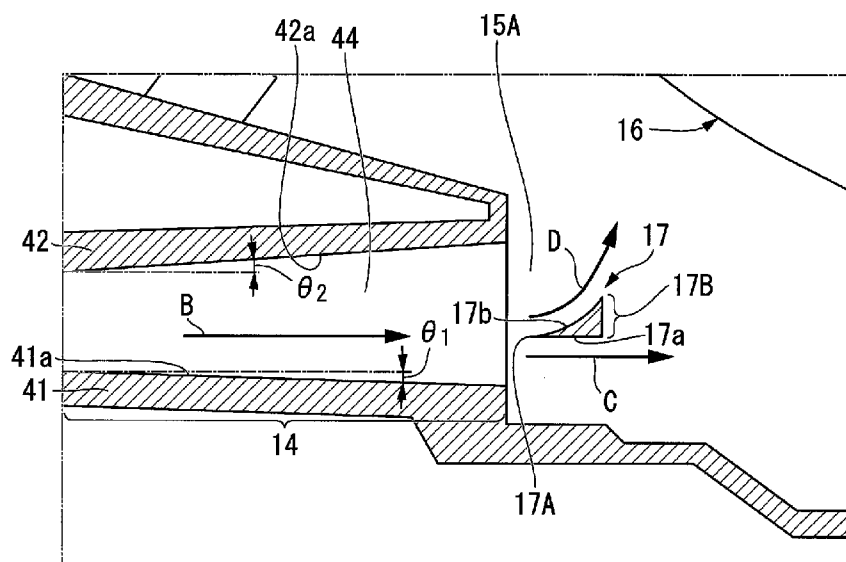
工業株式会社内 Tokyo (JP). 奥井 英貴(OKUI Hidetaka); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 橋本 真也(HASHIMOTO Shinya); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 松沼 泰史, 外(MATSUNUMA Yasushi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: GAS TURBINE

(54) 発明の名称: ガスタービン



(57) Abstract: The present invention includes a flow guide (17) that is disposed in a space (15A) formed in a vehicle interior, on the exit side of a diffuser (14), the flow guide comprising: a first guide surface (17a) that is disposed to the side of a rotor provided to a compressor and a gas turbine, and that delays the turning of the flow direction of a compressed gas which has passed through the diffuser (14); and a second guide surface (17b) that is disposed outward from the first guide surface (17a) and that causes the flow direction of the compressed gas which has passed through the diffuser (14) to turn.

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：圧縮機及びガスタービンに配置されたロータ側に設けられ、ディフューザ（14）を通過した圧縮ガスの流れ方向の転向を遅らせる第1の案内面（17a）と、第1の案内面（17a）の外側に配置され、ディフューザ（14）を通過した圧縮ガスの流れ方向を転向させる第2の案内面（17b）と、を備えており、車室内に形成された空間（15A）のうち、ディフューザ（14）の出口側に設けられたフローガイド（17）を有する。

明 細 書

発明の名称： ガスタービン

技術分野

[0001] 本発明は、ガスタービンに関する。

本願は、2017年3月30日に、日本に出願された特願2017-066598号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] ガスタービンは、圧縮機と、車室内に收容された燃焼器と、ディフューザと、タービンと、を有する。

圧縮機は、圧縮空気を生成する。生成された圧縮空気は、車室内の空間に供給される。

燃焼器は、圧縮空気を用いて燃焼ガスを生成する。タービンは、燃焼ガスによりロータを回転させる。

ディフューザは、圧縮機の出口と車室の入口側とを接続している。ディフューザ内には、圧縮機から車室に向かうにつれて断面積が徐々に拡大する流路が区画されている。ディフューザは、圧縮空気の動圧を静圧に変換させる。

[0003] 圧縮空気の動圧は、ディフューザによって可能な限り静圧に変換されることが好ましい。しかしながら、圧縮空気の主流に対してディフューザの周壁の角度が大きくなりすぎると、ディフューザの内壁面に対して境界層が剥離する可能性がある。このような圧縮空気の剥離が発生すると、圧力損失が増大してガスタービン全体の効率が低下してしまう。

[0004] また、ディフューザ内の流路に流入する圧縮空気には、ガスタービンの回転軸の径方向に流速分布（言い換えれば、圧力分布）が形成される。このため、ディフューザ内の流路内面側では、圧縮空気の剥離が発生しやすくなる。これにより、車室内での圧力損失が増大する可能性があった。

[0005] 特許文献1には、ディフューザ内の流路にスプリッタ部を配置することで

、圧縮空気を2つの流れに分けて車室内の空間に供給することが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2010-223223号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、特許文献1のように、ディフューザ内の流路内にスプリッタ部を配置させる場合、スプリッタ部が配置される部分のディフューザの流路を拡張させる必要がある。このように、ディフューザ内の流路（ディフューザ）を拡張させると、ディフューザの内壁面に対して境界層が剥離して、車室内での圧力損失が大きくなってしまう可能性があった。

[0008] また、特許文献1のように、ディフューザ内の流路内にスプリッタ部を配置させる場合、圧縮ガスの流速を十分に減速させることが困難なため、車室内での圧力損失が大きくなってしまう可能性があった。

[0009] そこで、本発明は、車室内での圧力損失を低減することの抑制可能なガスタービ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

[0010] 上記課題を解決するため、本発明の一態様に係るガスタービンは、ガスを圧縮することで圧縮ガスを生成する圧縮機と、内部に空間が形成された車室と、前記車室の前記空間に配置され、前記圧縮ガスを用いて燃焼ガスを生成する燃焼器と、前記燃焼器の後段に設けられ、前記燃焼ガスにより駆動するタービンと、前記圧縮機の出口と前記車室の入口とを連結するとともに、前記圧縮機の出口から前記車室の入口に向かうにつれて次第に拡張されており、かつ前記圧縮ガスを前記空間へと導く流路を区画するディフューザと、前記車室内に形成された前記空間のうち、前記ディフューザの出口側に設けられたフローガイドと、前記圧縮機から前記タービンにわたって配置された口

ータと、を備え、前記フローガイドは、前記ロータ側に設けられ、前記ディフューザを通過した前記圧縮ガスの流れ方向の転向を遅らせる第1の案内面と、前記第1の案内面の外側に配置され、前記ディフューザを通過した前記圧縮ガスの流れ方向を転向させる第2の案内面と、を含む。

[0011] 本発明によれば、車室内に形成された空間のうち、圧縮機の出口側に、第1及び第2の案内面を有するフローガイドを設けることで、ディフューザにより流速が減速された圧縮ガスの転向を遅らせることが可能になるとともに、車室のうち、フローガイドが設けられた部分をディフューザとして機能させることが可能となる。つまり、ディフューザとして機能する部分の長さを長くすることができる。

これにより、車室内の空間に流入する圧縮ガスの流速を十分に減速させることが可能となるので、車室内での圧力損失を低減することができる。

[0012] また、本発明の一態様に係るガスタービンにおいて、前記フローガイドの前縁は、前記ディフューザの出口よりも下流側に配置してもよい。

[0013] このように、ディフューザの出口よりも下流側にフローガイドの前縁を配置することで、フローガイド全体を車室内に形成された空間に配置することができる。

[0014] また、本発明の一態様に係るガスタービンにおいて、前記フローガイドの前縁は、前記ディフューザの出口と一致する位置、または前記ディフューザの出口よりも上流側の位置に配置されていてもよい。

[0015] このように、ディフューザの出口と一致する位置、またはディフューザの出口よりも上流側の位置にフローガイドの前縁を配置させることで、ディフューザの内部において、第1の案内面により圧縮ガスの流れ方向の転向を遅らせることができるとともに、第2の案内面により圧縮ガスの流れ方向を転向させることができる。

[0016] また、本発明の一態様に係るガスタービンにおいて、前記第1の案内面は、前記ロータの軸線に対して平行であってもよい。

[0017] このように、第1の案内面をロータの軸線に対して平行にすることで、第

1 の案内面に沿って流れる圧縮ガスの転向を遅らせることができる。

[0018] また、本発明の一態様に係るガスタービンにおいて、前記第 1 の案内面は、前記フローガイドの前縁から後縁に向かうにつれて前記ロータの軸線に近づく方向に傾斜させてもよい。

[0019] このように、フローガイドの前縁から後縁に向かうにつれてロータの軸線に近づく方向に第 1 の案内面を傾斜させることで、第 1 の案内面をロータの軸線に対して平行にした場合よりも、圧縮ガスの転向をさらに遅らせることができる。

[0020] また、本発明の一態様に係るガスタービンにおいて、前記第 2 の案内面は、前記フローガイドの前縁から後縁に向かうにつれて前記ロータの軸線から離間する方向に湾曲する湾曲面であってもよい。

[0021] このように、第 2 の案内面として、フローガイドの前縁から後縁に向かうにつれてロータの軸線から離間する方向に湾曲する湾曲面を用いることで、第 2 の案内面に沿って流れる圧縮ガスの転向をスムーズに行うことができる。

[0022] また、本発明の一態様に係るガスタービンにおいて、前記ディフューザは、第 1 の筒状部と、前記第 1 の筒状部の外側に配置され、前記第 1 の筒状部との間に前記流路を区画する第 2 の筒状部と、を含み、前記フローガイドは、環状とされており、前記ロータの径方向において前記第 1 の筒状部と前記第 2 の筒状部とを連結するとともに、前記ロータの周方向に配列され、かつ前記フローガイドを支持する複数のストラットを備えてもよい。

[0023] このような構成とされた複数のストラットを有することで、第 1 の筒状部と第 2 の筒状部との間に形成される流路に対して所定の位置にフローガイドを配置させることができる。

[0024] また、本発明の一態様に係るガスタービンにおいて、前記複数のストラットの形状は、翼形状であってもよい。

[0025] このように、複数のストラットの形状を翼形状とすることで、複数のストラットの前縁から後縁に向かう方向に圧縮ガスを効率良く通過させることが

できる。

[0026] また、本発明の一態様に係るガスタービンにおいて、前記複数のストラットは、前記ロータの周方向において一部が前記燃焼器と重なるように配置されており、前記複数のストラットの前縁部の内側は、前記ロータの軸線に対して鋭角を成すように傾斜させてもよい。

[0027] このように、ロータの軸線に対して鋭角を成すように、複数のストラットの前縁部の内側を傾斜させることで、複数のストラットの前縁におけるポテンシャルの影響に起因するディフューザの出口側の局所的な圧力上昇を抑制することが可能となる。これにより、車室内の空間に流入する圧縮ガスの流速を減速させることが可能となるので、車室内における圧力損失を抑制することができる。

[0028] また、本発明の一態様に係るガスタービンにおいて、前記第1の筒状部は、前記第2の筒状部と対向する外周面を含み、前記第2の筒状部は、前記第1の筒状部と対向する内周面を含み、前記ロータの軸線と前記外周面とがなす第1の角度を前記ロータの軸線と前記内周面とがなす第2の角度よりも小さくてもよい。

[0029] このように、ロータの軸線と第1の筒状部の外周面とがなす第1の角度をロータの軸線と第2の筒状部材の内周面とがなす第2の角度よりも小さくすることで、第1の案内面に沿って流れる圧縮ガスの転向角度を小さくすることができる。

また、第1の角度よりも第2の角度を大きくすることで、ディフューザ内の流路の断面積を大きくすることが可能となるので、ディフューザの機能（具体的には、圧縮ガスの動圧を静圧に変換する機能）を高めることができる。

発明の効果

[0030] 本発明によれば、車室内での圧力損失を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]本発明の第1の実施形態に係るガスタービンの概略構成を示す図である

。

[図2]図1に示すガスタービンのうち、ディフューザ、燃焼器、及び燃焼器を収容する車室に対応する部分を拡大した図である。

[図3]図2に示す構造体のA1－A2線方向の断面図である。

[図4]図2に示す構造体のうち、ディフューザの出口側及び車室内に形成された空間の入口側を拡大した断面図である。

[図5]本発明の第1の実施形態の変形例に係るガスタービンの主要部を示す断面図である。

[図6]本発明の第2の実施形態に係るガスタービンの主要部を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0032] 以下、図面を参照して本発明を適用した実施形態について詳細に説明する

。

[0033] (第1の実施形態)

図1～図3を参照して、第1の実施形態に係るガスタービン10について説明する。図1では、ガスタービン10の上半分の一部を断面で図示する。図1では、図2及び図3に示すフローガイド17を図示することが困難なため、フローガイド17の図示を省略する。図1において、 O_1 はロータ11の軸線（以下、「軸線 O_1 」という）を示している。

図3では、ディフューザ14、フローガイド17、及び複数のストラット19の形状を理解しやすくするために、図2に示す構造体の反対側に位置する構造体の断面も合わせて図示する。図1～図3において、同一構成部分には同一符号を付す。

[0034] ガスタービンは、ロータ11と、圧縮機13と、ディフューザ14と、車室15と、燃焼器16と、フローガイド17と、複数のストラット19と、タービン21と、を有する。ガスタービン10には、発電機（図示せず）が連結されており、発電可能な構成とされている。

[0035] ロータ11は、ロータ本体25と、複数の動翼27、28と、を有する。

ロータ本体 25 は、一方向に延在しており、圧縮機 13、ディフューザ 14、車室 15、燃焼器 16、及びタービン 21 を貫通している。

[0036] 複数の動翼 27 は、ロータ本体 25 の外周面のうち、圧縮機 13 に対応する部分に設けられている。複数の動翼 27 は、ロータ本体 25 の周方向、及びロータ 11 の軸線 O_1 方向（以下、「軸線方向」という）に配列されている。ロータ本体 25 の周方向に配列された動翼 27 は、動翼群を構成している。ロータ本体 25 の一部、及び複数の動翼 27 は、圧縮機 13 の一部を構成している。

[0037] 複数の動翼 28 は、ロータ本体 25 の外周面のうち、タービン 21 に対応する部分に設けられている。複数の動翼 28 は、ロータ本体 25 の周方向、及びロータ 11 の軸線方向に配列されている。ロータ本体 25 の周方向に配列された動翼 28 は、動翼群を構成している。ロータ本体 25 の一部、及び複数の動翼 28 は、タービンの一部を構成している。

[0038] 圧縮機 13 は、ロータ本体 25 の一部と、複数の動翼 27 と、ケーシング 31 と、ガス取込口 33 と、圧縮機流路 34 と、入口案内翼 35 と、複数の静翼 37 と、を有する。

[0039] ケーシング 31 は、圧縮機 13 の形成領域に対応するロータ本体 25 の外側に設けられている。ケーシング 31 は、ガス取込口 33 及び圧縮機流路 34 を区画している。ガス取込口 33 は、例えば、空気を取り込む。

[0040] 圧縮機流路 34 は、ガス取込口 33 の後段配置された筒状空間であり、軸線 O_1 が延在する方向（以下、「軸線方向」という）と同じ方向に延在している。入口案内翼 35 は、圧縮機流路 34 の入口側に設けられている。

[0041] 複数の静翼 37 は、ケーシング 31 の外壁の内面に設けられている。ロータ 11 の周方向に配置された複数の静翼 37 は、静翼群を構成している。静翼群は、軸線方向に対して、複数配置されている。動翼群及び静翼群は、軸線方向に対して交互に配置されている。

[0042] 上記構成とされた圧縮機 13 は、圧縮機流路 34 を通過するガスを圧縮することで、高温高圧の圧縮ガスを生成する。圧縮ガスは、ディフューザ 14

の入口側に供給される。

[0043] ディフューザ 14 は、圧縮機 13 と車室 15 との間に設けられている。ディフューザ 14 は、圧縮機 13 の出口と車室 15 の入口とを連結している。

ディフューザ 14 は、第 1 の筒状部 41 と、第 2 の筒状部 42 と、流路 44 と、を有する。第 1 の筒状部 41 は、軸線方向に延在する筒状の部材である。第 1 の筒状部 41 は、ロータ本体 25 の外周面を囲むように配置されている。第 1 の筒状部 41 の中心軸は、軸線 O_1 と一致している。第 1 の筒状部 41 は、ロータ 11 と対向する内周面の反対側に配置された外周面 41a を有する。

[0044] 第 2 の筒状部 42 は、軸線方向に延在する筒状の部材である。第 2 の筒状部 42 は、第 1 の筒状部 41 の外側に離間した状態で、第 1 の筒状部 41 を囲むように配置されている。第 2 の筒状部 42 の中心軸は、軸線 O_1 と一致している。

第 2 の筒状部 42 は、ロータ 11 の径方向において第 1 の筒状部 41 の外周面 41a と対向する内周面 42a を有する。

[0045] 流路 44 は、第 1 の筒状部 41 の外周面 41a と第 2 の筒状部 42 の内周面 42a とで区画されている。流路 44 は、圧縮機 13 内の空間と車室 15 内の空間 15A とに連通している。流路 44 は、筒状の流路である。流路 44 は、圧縮機 13 の出口から車室 15 の入口に向かうにつれて次第に拡径されている。

[0046] 軸線 O_1 と第 1 の筒状部 41 の外周面 41a とがなす第 1 の角度 θ_1 をロータ 11 の軸線 O_1 と第 2 の筒状部 42 の内周面 42a とがなす第 2 の角度 θ_2 よりも小さくてもよい。

[0047] このように、軸線 O_1 と第 1 の筒状部 41 の外周面 41a とがなす第 1 の角度 θ_1 を軸線 O_1 と第 2 の筒状部 42 の内周面 42a とがなす第 2 の角度 θ_2 よりも小さくすることで、フローガイド 17 の第 1 の案内面 17a に沿って流れる圧縮ガスの轉向角度を小さくすることができる。

また、第 1 の角度 θ_1 よりも第 2 の角度 θ_2 を大きくすることで、ディフュ

ーザ１４内の流路４４の断面積を大きくすることが可能となるので、ディフューザ１４の機能（具体的には、圧縮ガスの動圧を静圧に変換する機能）を高めることができる。

[0048] 上記構成とされたディフューザ１４は、流路４４に導入された圧縮ガスの動圧を静圧に変換させることで、圧縮ガスの流速を減速させる。

[0049] 車室１５は、ディフューザ１４の後段に設けられている。車室１５内には、空間１５Ａが形成されている。空間１５Ａの入口には、ディフューザ１４を通過することで流速が減速された圧縮ガスが導入される。

[0050] 燃焼器１６は、車室１５内の空間１５Ａに配置されるとともに、車室１５により支持されている。燃焼器１６は、音響ダンパやライナ等の減衰部１６Ａを有する。燃焼器１６の出口側は、タービン２１と接続されている。燃焼器１６では、空間１５Ａに導入された圧縮ガスに対して所定の燃料が供給することで燃焼させて、燃焼ガスを生成する。燃焼器１６で生成された燃焼ガスは、タービン２１内に導入される。

[0051] 図１～図４を参照して、フローガイド１７について説明する。図４では、説明の便宜上、図２に示すストラット１９の図示を省略する。

[0052] フローガイド１７は、車室１５内に形成された空間１５Ａのうち、ディフューザ１４の出口側に設けられている。フローガイド１７は、環状とされた部材である。フローガイド１７の前縁１７Ａは、軸線方向において前縁１７Ａと対向している。

[0053] フローガイド１７は、第１の案内面１７ａと、第２の案内面１７ｂと、ディフューザ１４側に配置された前縁１７Ａと、タービン２１側に配置された後縁１７Ｂと、を有する。

第１の案内面１７ａは、ロータ１１側に配置された面である。第１の案内面１７ａは、ディフューザ１４の出口から導出され、Ｂ方向に流れる圧縮ガスの一部がＣ方向に流れるように案内する。

第１の案内面１７ａは、ディフューザ１４を通過した圧縮ガスの流れ方向の転向を遅らせるための案内面である。ここでの転向とは、図４の場合、圧

縮ガスの流れ方向を紙面の上方方向に向きを変えることをいう。

[0054] 第1の案内面17aは、ロータ11の軸線O₁に対して平行となるように構成してもよい。このように、第1の案内面17aをロータ11の軸線O₁に対して平行にすることで、第1の案内面17aに沿って流れる圧縮ガスの転向を遅らせることができる。

[0055] また、第1の案内面17aは、フローガイド17の前縁17Aから後縁17Bに向かうにつれてロータ11の軸線O₁に近づく方向に傾斜させてもよい。

このように、フローガイド17の前縁17Aから後縁17Bに向かうにつれてロータ11の軸線O₁に近づく方向に第1の案内面17aを傾斜させることで、第1の案内面17aをロータ11の軸線O₁に対して平行にした場合よりも、圧縮ガスの転向をさらに遅らせることができる。

[0056] 第2の案内面17bは、第1の案内面17aの外側に配置され、ディフューザ14を通過した圧縮ガスの流れ方向をロータ11から離間する径方向（図4に示すD方向）に転向させる。

第2の案内面17bとしては、例えば、フローガイド17の前縁17Aから後縁17Bに向かうにつれてロータ11の軸線O₁から離間する方向に湾曲する湾曲面（ロータ11側に凹んだ湾曲面）を用いることが可能である。

[0057] このように、第2の案内面17bとして、フローガイド17の前縁17Aから後縁17Bに向かうにつれてロータ11の軸線O₁から離間する方向に湾曲する凹んだ湾曲面を用いることで、第2の案内面17bに沿って流れる圧縮ガスの転向をスムーズに行うことができる。

[0058] フローガイド17の前縁17Aは、ディフューザ14の出口よりも下流側に配置されている。このように、ディフューザ14の出口よりも下流側にフローガイド17の前縁17Aを配置することで、フローガイド17全体を車室15内に形成された空間15Aに配置することができる。

また、フローガイド17の前縁17Aは、ストラット19の前縁19Aよりも下流側に配置されている。

[0059] 複数のストラット 19 は、空間 15 A のうち、ディフューザ 14 の出口側に設けられている。複数のストラット 19 は、ロータ 11 の周方向に間隔を空けて配置されている。

複数のストラット 19 のロータ 11 側（内側）は、第 1 の筒状部 41 と接続されている。複数のストラット 19 の外側は、第 2 の筒状部 42 と接続されている。これにより、複数のストラット 19 は、ロータ 11 の径方向において第 1 の筒状部 41 と第 2 の筒状部 42 とを連結している。

[0060] 複数のストラット 19 は、周方向においてフローガイド 17 と重なるように配置されている。また、複数のストラット 19 は、周方向においてフローガイド 17 と接続されている。

[0061] このような構成とされた複数のストラット 19 を有することで、第 1 の筒状部 41 と第 2 の筒状部 42 との間に形成される流路 44 に対して所定の位置にフローガイド 17 を配置（対向）させることができる。

[0062] 複数のストラット 19 は、前縁 19 A から後縁 19 B に向かう方向に対してロータ 11 の径方向の厚さが薄くなるように、軸線 O_1 に対して外面 19 a が傾斜している。複数のストラット 19 の前縁 19 A は、前縁 19 A から後縁 19 B に向かう方向に凹んだ湾曲面とされている。

[0063] 複数のストラット 19 の形状は、例えば、翼形状としてもよい。このように、複数のストラット 19 の形状を翼形状とすることで、複数のストラット 19 の前縁 19 A から後縁 19 B に向かう方向に圧縮ガスを効率良く通過させることができる。

[0064] なお、複数のストラット 19 は、フローガイド 17 と一体に構成してもよい。つまり、複数のストラット 19 及びフローガイド 17 は、一体形成してもよい。

このように、複数のストラット 19 及びフローガイド 17 を一体に構成することで、複数のストラット 19 に対するフローガイド 17 の組み立て工程を省略することができる。

[0065] タービン 21 は、ロータ本体 25 の一部と、複数の動翼 28 と、ケーシング

グ 5 1 と、タービン流路 5 2 と、複数の静翼 5 4 と、を有する。

[0066] ケーシング 5 1 は、ロータ本体 2 5 の外側に設けられている。ケーシング 5 1 は、タービン流路 5 2 を区画している。

[0067] 複数の静翼 5 4 は、ケーシング 5 1 の外壁の内面に設けられている。複数の静翼 5 4 は、タービン流路 5 2 に配置されている。ロータ 1 1 の周方向に配置された複数の静翼 5 4 は、静翼群を構成している。静翼群は、軸線方向に対して、複数配置されている。動翼群及び静翼群は、軸線方向に対して交互に配置されている。

[0068] 高温高压の燃焼ガスがケーシング 5 1 内に配置された複数の動翼群及び静翼群を通過すると、ロータ 1 1 が回転する。これにより、ロータ 1 1 と接続された発電機（図示せず）が発電する。

[0069] 第 1 の実施形態のガスタービン 1 0 によれば、車室 1 5 内に形成された空間 1 5 A のうち、圧縮機 1 3 の出口側に、第 1 及び第 2 の案内面 1 7 a, 1 7 b を有するフローガイド 1 7 を設けることで、ディフューザ 1 4 により流速が減速された圧縮ガスの転向を遅らせることが可能になるとともに、車室 1 5 のうち、フローガイド 1 7 が設けられた部分をディフューザ 1 4 として機能させることが可能となる。つまり、ディフューザとして機能する部分の長さを長くすることができる。

これにより、車室 1 5 内の空間 1 5 A に流入する圧縮ガスの流速を十分に減速させることが可能となるので、車室内での圧力損失を低減することができる。

[0070] なお、第 1 及び第 2 の案内面 1 7 a, 1 7 b の配設位置、形状、及び大きさは、例えば、第 1 の案内面 1 7 a に案内された圧縮ガスの流れ方向、及び第 2 の案内面 1 7 b に案内された圧縮ガスの流れ方向が燃焼器 1 6 の減衰部 1 6 A を避けるように構成するとよい。

[0071] （第 1 の実施形態の変形例）

図 5 を参照して、第 1 の実施形態の変形例に係るガスタービン 5 5 について説明する。図 5 において、図 4 に示す構造体と同一構成部分には、同一符

号を付す。

[0072] 第1の実施形態の変形例に係るガスタービン55は、ディフューザ14の出口14Aよりも上流側にフローガイド17の前縁17Aを配置させたこと以外は、第1の実施形態のガスタービン10と同様に構成されている。

[0073] 第1の実施形態の変形例に係るガスタービン55によれば、ディフューザ14の出口14Aの上流側にフローガイド17の前縁17Aを配置することで、圧縮ガスがディフューザ14から流出する前に、圧縮ガスを第1の案内面17aによって流れ方向の転向を遅らせる圧縮ガスと、第2の案内面17bで流れ方向を転向させる圧縮ガスとに分離することが可能となるので、ディフューザ14の出口14Aの下流における剥離等による損失をより低減することができる。

[0074] なお、図5では、一例として、ディフューザ14の出口14Aよりも上流側にフローガイド17の前縁17Aを配置させた場合を例に挙げて図示したが、例えば、ディフューザ14の出口14Aの位置とフローガイド17の前縁17Aの位置とを一致させてもよい。

この場合、ディフューザ14の出口14Aよりも上流側にフローガイド17の前縁17Aを配置させた場合と同様な効果を得ることができる。

[0075] (第2の実施形態)

図6を参照して、第2の実施形態に係るガスタービン60について説明する。図6は、ガスタービン60の上半部のうち、ディフューザ14の出口側、フローガイド17、及びストラット62に対応する部分を拡大した断面図である。図6において、図1～図4に示す構造体と同一構成部分には同一符号を付す。

[0076] ガスタービン60は、第1の実施形態のガスタービン10を構成する複数のストラット19に替えて、複数のストラット62を有すること以外は、ガスタービン10と同様に構成されている。

[0077] 複数のストラット62は、ロータ11の周方向において一部が燃焼器16と重なるように配置されている。複数のストラット62の前縁62A部の内

側は、ロータ 11 の軸線 O_1 に対して鋭角を成すように傾斜している。つまり、複数のストラット 62 の前縁 62A の端面 62a とロータ 11 の軸線 O_1 とが成す角度が鋭角とされている。この点が、第 1 の実施形態で説明したストラット 19 とは異なる。

[0078] 複数のストラット 62 の形状は、例えば、曲率が滑らかな形状であることが好ましい。

具体的には、複数のストラット 62 の形状としては、例えば、翼形状を用いることが可能である。また、複数のストラット 62 の端面 62a は、下流側に向かって軸線 O_1 方向に凹んでいてもよい。

[0079] 第 2 の実施形態のガスタービン 60 によれば、ロータ 11 の軸線 O_1 に対して鋭角を成すように、複数のストラット 62 の前縁 62A 部の内側を傾斜させることで、複数のストラット 62 の前縁 62A におけるポテンシャルの影響に起因するディフューザ 14 の出口側の局所的な圧力上昇を抑制することが可能となる。これにより、車室内（図 2 に示す車室 15 内）の空間 15A に流入する圧縮ガスの流速を減速させることが可能となるので、車室 15 内における圧力損失を抑制することができる。

[0080] 以上、本発明の好ましい実施形態について詳述したが、本発明はかかる特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲内に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

[0081] 第 1 及び第 2 の実施形態において、例えば、ディフューザ 14 の出口よりも下流側に、ディフューザ 14 の内径側または外径側に突出するキャビティを設ける場合には、フローガイド 17 の前縁 17A をキャビティよりも下流側に配置させるとよい。

産業上の利用可能性

[0082] 本発明は、ガスタービンに適用可能である。

符号の説明

[0083] 10, 55, 60 ガスタービン
11 ロータ

- 1 3 圧縮機
- 1 4 ディフューザ
- 1 4 A 出口
- 1 5 車室
- 1 6 燃焼器
- 1 6 A 減衰部
- 1 7 フローガイド
- 1 7 a 第1の案内面
- 1 7 b 第2の案内面
- 1 7 A, 1 9 A, 6 2 A 前縁
- 1 7 B, 1 9 B 後縁
- 1 9, 6 2 ストラット
- 1 9 a 外面
- 2 1 タービン
- 2 5 ロータ本体
- 2 7, 2 8 動翼
- 3 1, 5 1 ケーシング
- 3 3 ガス取込口
- 3 4 圧縮機流路
- 3 5 入口案内翼
- 3 7, 5 4 静翼
- 4 1 第1の筒状部
- 4 1 a 外周面
- 4 2 第2の筒状部
- 4 2 a 内周面
- 4 4 流路
- 5 2 タービン流路
- 6 2 a 端面

B, C, D 方向

O_1 軸線

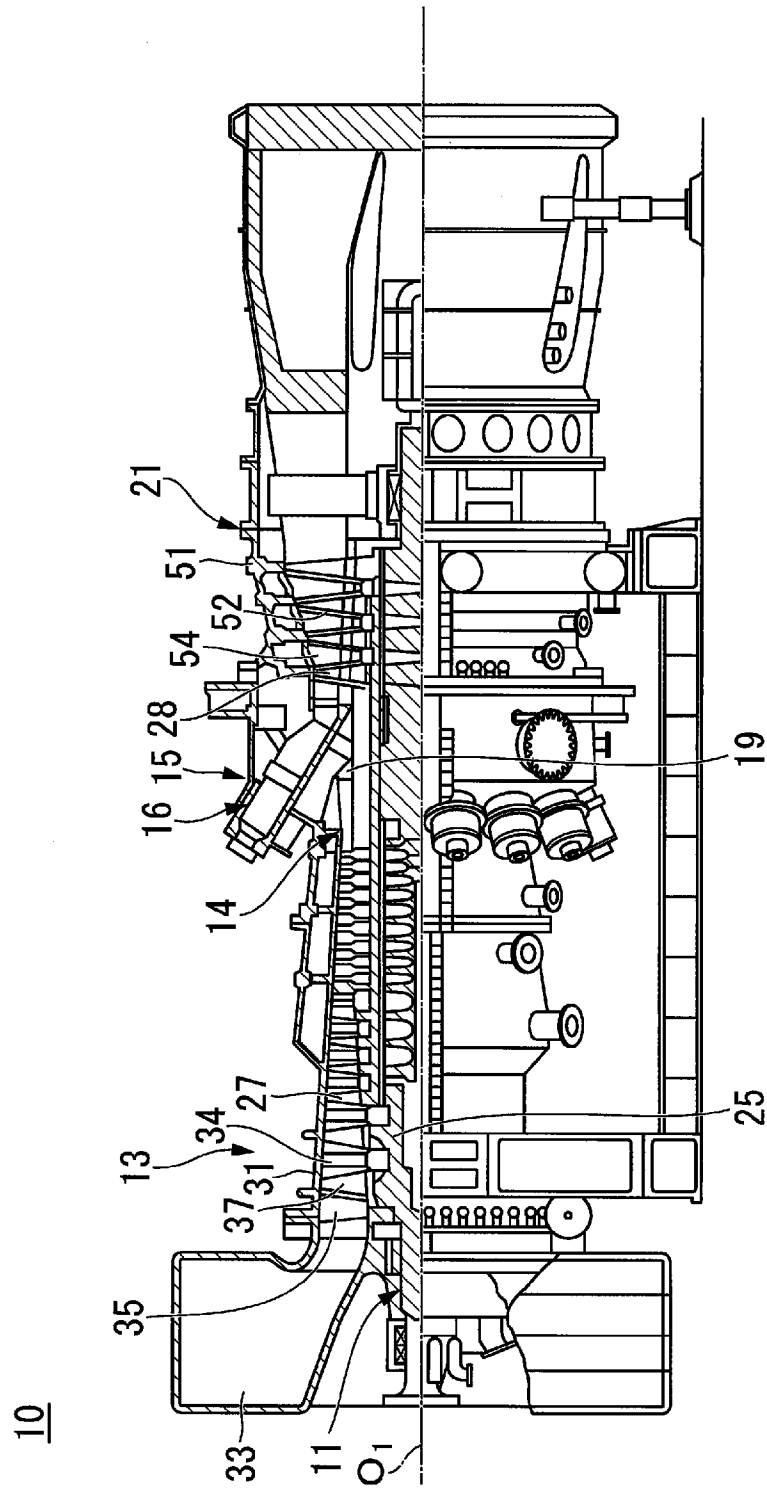
θ_1, θ_2 角度

請求の範囲

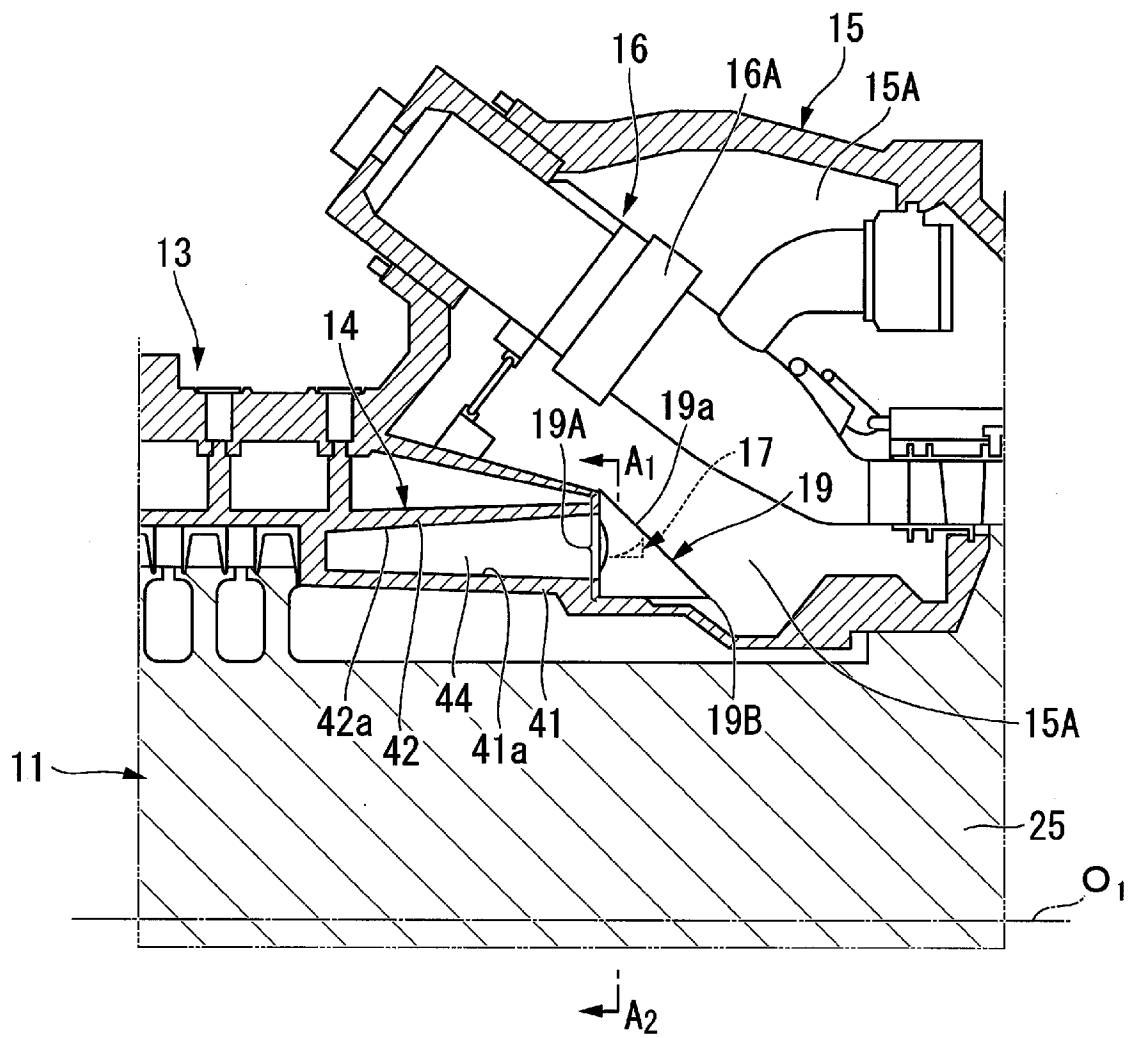
- [請求項1] ガスを圧縮することで圧縮ガスを生成する圧縮機と、
内部に空間が形成された車室と、
前記車室の前記空間に配置され、前記圧縮ガスをを用いて燃焼ガスを生成する燃焼器と、
前記燃焼器の後段に設けられ、前記燃焼ガスにより駆動するタービンと、
前記圧縮機の出口と前記車室の入口とを連結するとともに、前記圧縮機の出口から前記車室の入口に向かうにつれて次第に拡径されており、かつ前記圧縮ガスを前記空間へと導く流路を区画するディフューザと、
前記車室内に形成された前記空間のうち、前記ディフューザの出口側に設けられたフローガイドと、
前記圧縮機から前記タービンにわたって配置されたロータと、
を備え、
前記フローガイドは、前記ロータ側に設けられ、前記ディフューザを通過した前記圧縮ガスの流れ方向の転向を遅らせる第1の案内面と、
前記第1の案内面の外側に配置され、前記ディフューザを通過した前記圧縮ガスの流れ方向を転向させる第2の案内面と、
を含むガスタービン。
- [請求項2] 前記フローガイドの前縁は、前記ディフューザの出口よりも下流側に配置する請求項1に記載のガスタービン。
- [請求項3] 前記フローガイドの前縁は、前記ディフューザの出口と一致する位置、または前記ディフューザの出口よりも上流側の位置に配置されている請求項1に記載のガスタービン。
- [請求項4] 前記第1の案内面は、前記ロータの軸線に対して平行である請求項1から3のうち、いずれか一項に記載のガスタービン。

- [請求項5] 前記第1の案内面は、前記フローガイドの前縁から後縁に向かうにつれて前記ロータの軸線に近づく方向に傾斜させる請求項1から3のうち、いずれか一項に記載のガスタービン。
- [請求項6] 前記第2の案内面は、前記フローガイドの前縁から後縁に向かうにつれて前記ロータの軸線から離間する方向に湾曲する湾曲面である請求項1から5のうち、いずれか一項に記載のガスタービン。
- [請求項7] 前記ディフューザは、第1の筒状部と、前記第1の筒状部の外側に配置され、前記第1の筒状部との間に前記流路を区画する第2の筒状部と、を含み、
前記フローガイドは、環状とされており、
前記ロータの径方向において前記第1の筒状部と前記第2の筒状部とを連結するとともに、前記ロータの周方向に配列され、かつ前記フローガイドを支持する複数のストラットを備える請求項1ないし6のいずれか一項に記載のガスタービン。
- [請求項8] 前記複数のストラットの形状は、翼形状である請求項7に記載のガスタービン。
- [請求項9] 前記複数のストラットは、前記ロータの周方向において一部が前記燃焼器と重なるように配置されており、
前記複数のストラットの前縁部の内側は、前記ロータの軸線に対して鋭角を成すように傾斜させる請求項7または8に記載のガスタービン。
- [請求項10] 前記第1の筒状部は、前記第2の筒状部と対向する外周面を含み、
前記第2の筒状部は、前記第1の筒状部と対向する内周面を含み、
前記ロータの軸線と前記外周面とがなす第1の角度を前記ロータの軸線と前記内周面とがなす第2の角度よりも小さい請求項7から9のうち、いずれか一項に記載のガスタービン。

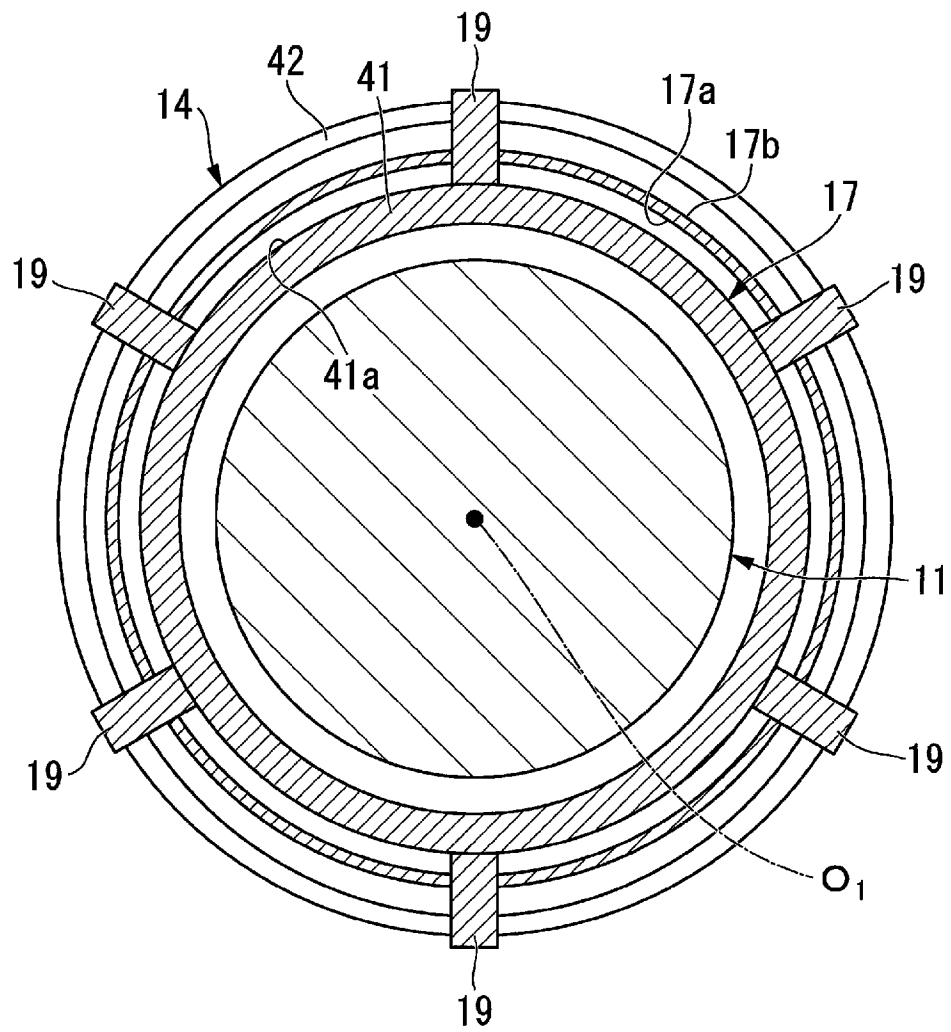
[図1]



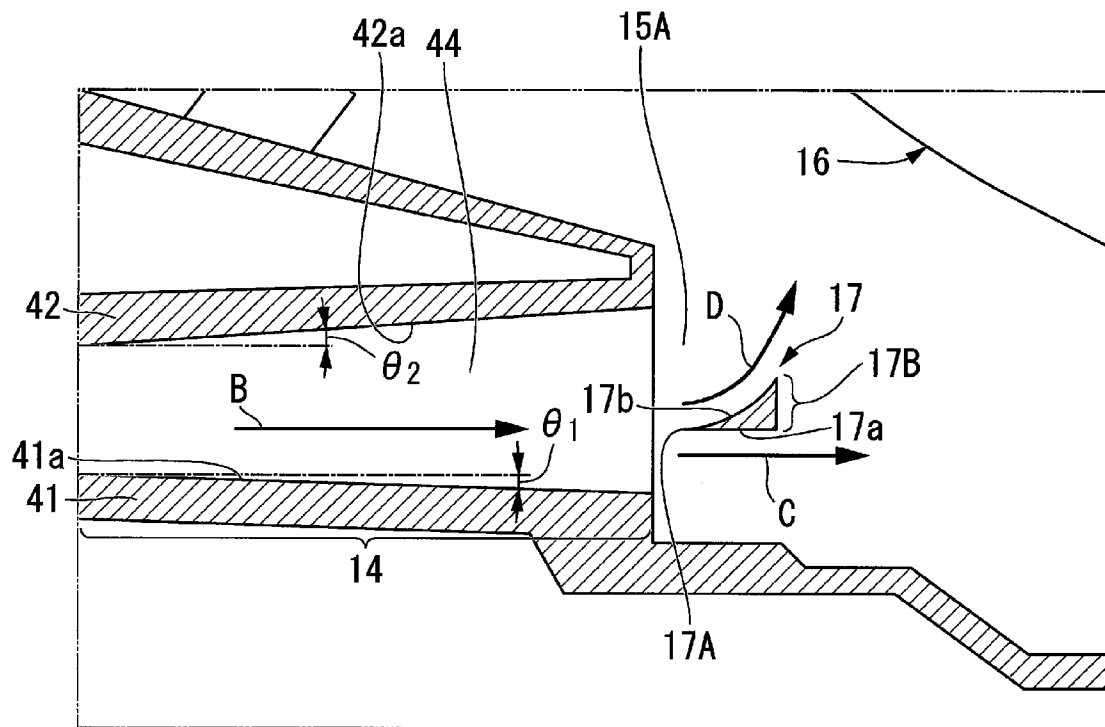
[図2]



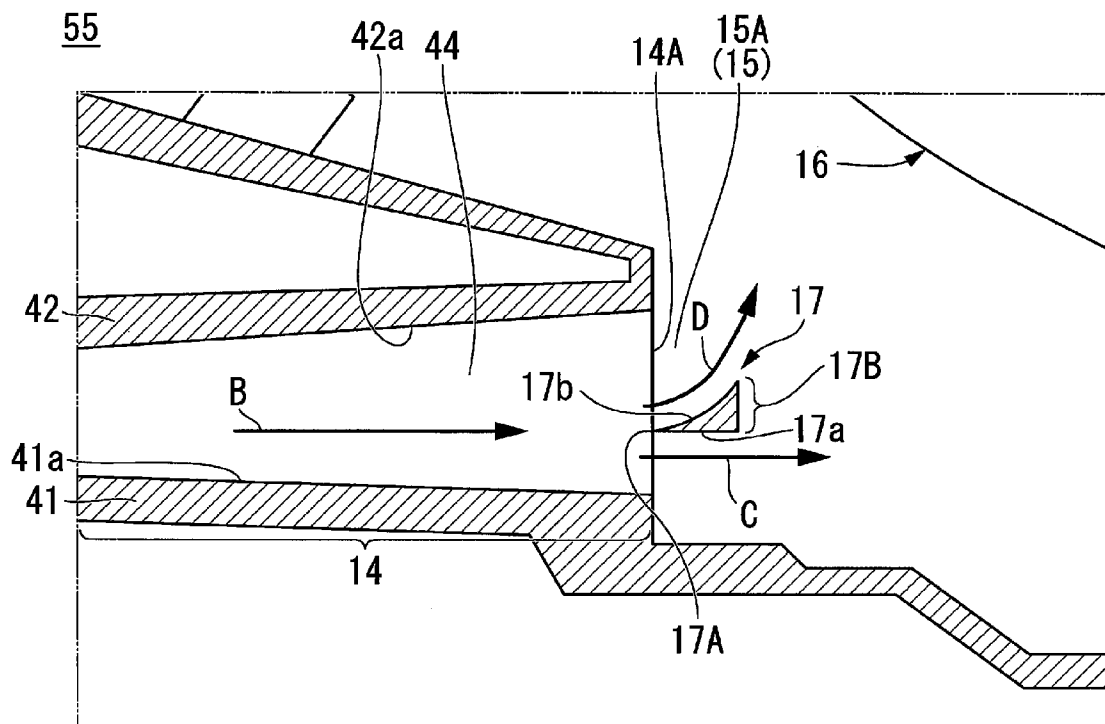
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/013616

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F01D25/30 (2006.01) i, F01D25/24 (2006.01) i, F02C7/00 (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)

Int.Cl. F01D25/30, F01D25/24, F02C7/00, F04D29/54

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 2003-042451 A (SIEMENS AG) 13 February 2003, paragraphs [0009]-[0022], fig. 1-3 & US 2003/0010014 A1, paragraphs [0014]-[0026], fig. 1-3 & EP 1270874 A1 & CN 1392331 A	1, 3-7, 9-10 2, 4-10
X Y	JP 2007-146838 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP.) 14 June 2007, paragraphs [0008]-[0018], fig. 3 & US 2007/0119145 A1, paragraphs [0014]-[0024], fig. 3 & US 2009/0044512 A1 & EP 1790828 A2	1-3, 6 2, 4-10
X Y	US 5592821 A (SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS F'AVIATION S.N.E.C.M.A.) 14 January 1997, columns 3-4, fig. 2-7 & EP 628728 A1 & DE 69408208 C & FR 2706534 A	1, 3-8, 10 8-10

☐ 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
06 June 2018 (06.06.2018)

Date of mailing of the international search report
19 June 2018 (19.06.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F01D25/30(2006.01)i, F01D25/24(2006.01)i, F02C7/00(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（IPC））

Int.Cl. F01D25/30, F01D25/24, F02C7/00, F04D29/54

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2003-042451 A（シーメンス アクチエンゲゼルシャフト） 2003.02.13, 段落0009-0022、図1-3 & US 2003/0010014 A1, 段落0014-0026、図1-3 & EP 1270874 A1 & CN 1392331 A	1, 3-7, 9-10 2, 4-10
X Y	JP 2007-146838 A（ユナイテッド テクノロジーズ コーポレイシ ョン）2007.06.14, 段落0008-0018、図3 & US 2007/0119145 A1, 段落0014-0024、図3 & US 2009/0044512 A1 & EP 1790828 A2	1-3, 6 2, 4-10

☑ 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

06.06.2018

国際調査報告の発送日

19.06.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

山崎 孔徳

3 S

4 0 2 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

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
X Y	US 5592821 A (Societe Nationale D'Etude et de Construction de Moteurs F' Aviation S.N.E.C.M.A.) 1997.01.14, 第3－4欄、図2－7 & EP 628728 A1 & DE 69408208 C & FR 2706534 A	1, 3-8, 10 8-10