

(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
2017年10月5日(05.10.2017)

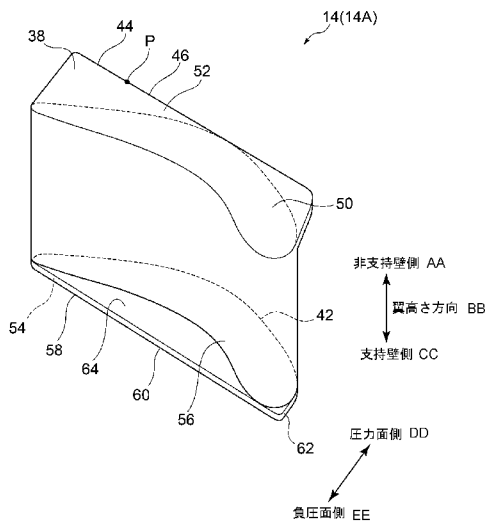


(10) 国際公開番号
WO 2017/168646 A1

- (51) 国際特許分類:
F02B 37/24 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/060466
 - (22) 国際出願日: 2016年3月30日(30.03.2016)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 横山 隆雄 (YOKOYAMA, Takao); 〒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). 星 徹 (HOSHI, Toru); 〒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). 東條 正希 (TOJO, Masaki); 〒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).
 - (74) 代理人: 誠真 I P 特許業務法人 (SEISHIN IP PATENT FIRM, P.C.); 〒1080073 東京都港区三田三丁目13番16号 三田43MTビル13階 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, 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))
 — 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))

(54) Title: VARIABLE GEOMETRY TURBOCHARGER

(54) 発明の名称: 可変容量型ターボチャージャ

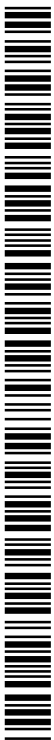


AA Non-support wall side
 BB Vane height direction
 CC Support wall side
 DD Pressure surface side
 EE Negative pressure surface side

(57) Abstract: Provided is a variable geometry turbocharger, comprising: a turbine rotor; and a variable nozzle mechanism for adjusting the flow of exhaust gas from a scroll flow passage formed on the outer peripheral side of the turbine rotor to the turbine rotor. The variable nozzle mechanism includes: a nozzle vane provided in an exhaust gas flow passage for guiding exhaust gas from the scroll flow passage to the turbine rotor; a support wall that forms a flow passage wall of the exhaust gas flow passage on one side in an axial direction of the turbine rotor and that supports the nozzle vane in a cantilever manner such that the nozzle vane is turnable; and a non-support wall that forms a flow passage wall of the exhaust gas flow passage on the other side in the axial direction. A pressure surface-side edge part of an end surface of the nozzle vane on the non-support wall side has a non-support wall-side straight portion formed into a straight shape.

(57) 要約: タービンロータと、タービンロータの外周側に形成されるスクロール流路からタービンロータへの排ガスの流れを調整するための可変ノズル機構と、を備える可変容量型ターボチャージャであって、可変ノズル機構は、スクロール流路からタービンロータへ排ガスを導くための排ガス流路に設けられるノズルベーンと、排ガス流路のうちタービンロータの軸方向における一方側の流路壁を形成するとともにノズルベーンを回動可能に片持ち支持する支持壁と、排ガス流路のうち軸方向における他方側の流路壁を形成する非支持壁と、を有する。ノズルベーンにおける非支持壁側の端面のうち圧力面側の縁部は、直線状に形成された非支持壁側直線状部を有する。

壁と、を含み、ノズルベーンにおける非支持壁側の端面のうち圧力面側の縁部は、直線状に形成された非支持壁側直線状部を有する。



WO 2017/168646 A1

明 細 書

発明の名称：可変容量型ターボチャージャ

技術分野

[0001] 本開示は、可変容量型ターボチャージャに関する。

背景技術

[0002] 可変容量型ターボチャージャは、タービンハウジング内のスクロール流路からタービンロータへの排ガスの流れを可変ノズル機構によって調整することで、タービンプレードへの排気ガスの流速や圧力を変化させて過給効果を高めるものである。

[0003] 近年、排ガス規制の強化等によりエンジンの低速域のレスポンス改善が重視され、ターボチャージャの高レスポンス化が望まれている。エンジン加速時には、可変ノズル機構におけるノズルベーンの開度を小さくして排ガス圧力を上昇させることでタービンロータの回転数が上昇する。ノズルベーンの開度が小さい場合には、図21に示すように、ノズルベーンの端面と流路壁とのクリアランスからの漏れ流れ（以下、クリアランスフローという。）の損失が大きく効率が低くなるため、回転数の上昇が遅くなってしまう。

[0004] 一方、ノズルベーンの端面と流路壁とのクリアランスを小さくすれば効率は向上するが、クリアランスを小さくし過ぎるとノズルベーンがスティックする（固着して回転しなくなる）。これは、流路壁の周囲部品が排ガスで熱変形するためである。

[0005] 特許文献1には、クリアランスフローを抑制することを目的とした可変ノズル機構が開示されている。特許文献1に記載の可変ノズル機構では、ノズルベーンの両端部が中央部より厚肉に形成されており、また、両端部の端面が流路壁に平行に形成されている。特許文献1には、このようにノズルベーンの端面の厚さ方向の寸法を大きくすることによって、十分なシール長が得られるとともに、クリアランスフローを抑制できる旨が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平11-229815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、本願発明者の知見によれば、可変容量ターボチャージャにおいて、可変ノズル機構のノズルベーンが隣接する流路壁の一方に片持ち支持されている場合、当該ターボチャージャの運転時に、ノズルベーンが排ガスの流体力によって微小角度傾斜して、クリアランスフローが増大することがある。

[0008] この点、特許文献1には、排ガスの流体力によるノズルベーンの傾斜に起因するクリアランスフローを抑制するための知見については開示されていない。

[0009] 本発明は、上述したような従来の課題に鑑みなされたものであって、その目的とするところは、ノズルベーンの傾斜時におけるクリアランスフローを抑制可能な可変容量型ターボチャージャを提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] (1) 本発明の少なくとも一実施形態に係る可変容量型ターボチャージャは、タービンロータと、前記タービンロータの外周側に形成されるスクロール流路から前記タービンロータへの排ガスの流れを調整するための可変ノズル機構と、を備える可変容量型ターボチャージャであって、前記可変ノズル機構は、前記スクロール流路から前記タービンロータへ前記排ガスを導くための排ガス流路に設けられるノズルベーンと、前記排ガス流路のうち前記タービンロータの軸方向における一方側の流路壁を形成するとともに前記ノズルベーンを回動可能に片持ち支持する支持壁と、前記排ガス流路のうち前記軸方向における他方側の流路壁を形成する非支持壁と、を含み、前記ノズルベーンにおける前記非支持壁側の端面のうち圧力面側の縁部は、直線状に形成された非支持壁側直線状部を有する。

- [0011] 上記（１）に記載の可変容量型ターボチャージャによれば、ノズルベーンにおける非支持壁側の端面のうち圧力面側の縁部が、直線状に形成された非支持壁側直線状部を有するため、ノズルベーンが流体力で傾斜したときに、ノズルベーンの非支持壁側の端面と非支持壁とのクリアランスを均一に小さくすることができる。これにより、ノズルベーンの非支持壁側の端面と非支持壁との間を流れるクリアランスフローを抑制し、クリアランスフローによる損失を低減することができる。特に、ノズルベーンの開度が小さいときのタービン性能を向上することができる。また、ノズルベーンが傾斜していないときのノズルベーンの非支持壁側の端面と非支持壁とのクリアランスは確保できるため、ノズルベーンのスティックの発生を抑制することができる。
- [0012] （２）幾つかの実施形態では、上記（１）に記載の可変容量型ターボチャージャにおいて、前記非支持壁側直線状部は、前記圧力面側の前記縁部のうち、前記ノズルベーンの後縁からのコード方向距離が前記ノズルベーンのコード長の $1/4$ となる位置を含む範囲に形成される。
- [0013] 上記（２）に記載の可変容量型ターボチャージャによれば、翼厚が小さくクリアランスフローが問題となりやすい後縁側を含む範囲に非支持壁側直線状部が形成されるため、ノズルベーンの非支持壁側の端面と非支持壁との間のクリアランスフローを効果的に抑制することができる。
- [0014] （３）幾つかの実施形態では、上記（１）又は（２）に記載の可変容量型ターボチャージャにおいて、前記非支持壁側直線状部の長さは、前記ノズルベーンのコード長の半分以上である。
- [0015] 上記（３）に記載の可変容量型ターボチャージャによれば、圧力面側の縁部のうちコード方向における大部分に非支持壁側直線状部が設けられるため、ノズルベーンの非支持壁側の端面と非支持壁との間のクリアランスフローを効果的に抑制することができる。
- [0016] （４）幾つかの実施形態では、上記（１）乃至（３）の何れか１項に記載の可変容量型ターボチャージャにおいて、前記ノズルベーンにおける前記非支持壁側の端部は、前記ノズルベーンの圧力面側に突出する非支持壁側リブ

状部を含み、前記非支持壁側直線状部は、前記非支持壁側リブ状部に形成される。

[0017] 上記（４）に記載の可変容量型ターボチャージャによれば、非支持壁側直線状部を形成するように非支持壁側リブ状部を設けることで、ノズルベーンの翼高さ方向における中央位置での翼プロファイルは空力性能に優れた形状を維持しつつ、非支持壁側直線状部によるクリアランスフローの低減効果を得ることができる。

[0018] （５）幾つかの実施形態では、上記（１）乃至（３）の何れか１項に記載の可変容量型ターボチャージャにおいて、前記ノズルベーンにおける前記非支持壁側の端部は、前記ノズルベーンにおける前記非支持壁側の端面と前記圧力面とを接続する非支持壁側傾斜面を含み、前記非支持壁側傾斜面は、前記非支持壁に近づくにつれて前記ノズルベーンの負圧面との距離が小さくなるように傾斜しており、前記非支持壁側直線状部は、前記非支持壁側傾斜面と前記非支持壁側の前記端面との境界位置に形成される。

[0019] 上記（５）に記載の可変容量型ターボチャージャによれば、非支持壁側傾斜面と非支持壁側の端面との境界位置に非支持壁側直線状部が形成されるため、ノズルベーンが流体力で傾斜したときに、ノズルベーンの支持壁側の端面と支持壁とのクリアランスを均一に小さくすることができる。これにより、ノズルベーンの支持壁側の端面と支持壁との間を流れるクリアランスフローを抑制し、クリアランスフローによる損失を低減することができる。特に、ノズルベーンの開度が小さいときのタービン性能を向上することができる。また、ノズルベーンが傾斜していないときのノズルベーンの支持壁側の端面と支持壁とのクリアランスは確保できるため、ノズルベーンのスティックの発生を抑制することができる。

[0020] （６）幾つかの実施形態では、上記（１）乃至（５）の何れか１項に記載の可変容量型ターボチャージャにおいて、前記ノズルベーンにおける前記支持壁側の端面のうち負圧面側の縁部は、直線状に形成された支持壁側直線状部を有する。

[0021] 上記（６）に記載の可変容量型ターボチャージャによれば、ノズルベーンにおける支持壁側の端面のうち負圧面側の縁部が、直線状に形成された支持壁側直線状部を有するため、ノズルベーンが流体力で傾斜したときに、ノズルベーンの支持壁側の端面と支持壁とのクリアランスを均一に小さくすることができる。これにより、ノズルベーンの支持壁側の端面と支持壁との間を流れるクリアランスフローを抑制し、クリアランスフローによる損失を低減することができる。特に、ノズルベーンの開度が小さいときのタービン性能を向上することができる。また、ノズルベーンが傾斜していないときのノズルベーンの支持壁側の端面と支持壁とのクリアランスは確保できるため、ノズルベーンのスティックの発生を抑制することができる。

[0022] （７）幾つかの実施形態では、上記（６）に記載の可変容量型ターボチャージャにおいて、前記支持壁側直線状部と前記非支持壁側直線状部とは、平行に形成される。

[0023] 上記（７）に記載によれば、平行に形成された支持壁と非支持壁について、ノズルベーンの非支持壁側の端面と非支持壁１８とのクリアランスと、ノズルベーンの支持壁側の端面と支持壁とのクリアランスと、の両方を均一に小さくすることができる。これにより、ノズルベーンの非支持壁側の端面と非支持壁との間を流れるクリアランスフローと、ノズルベーンの支持壁側の端面と支持壁との間を流れるクリアランスフローと、の両方を効果的に抑制し、クリアランスフローによる損失を効果的に低減することができる。

[0024] （８）幾つかの実施形態では、上記（６）又は（７）に記載の可変容量型ターボチャージャにおいて、前記支持壁側直線状部は、前記ノズルベーンの後縁からのコード方向距離が前記ノズルベーンのコード長の $1/4$ となる位置を含む範囲に形成される。

[0025] 上記（８）に記載の可変容量型ターボチャージャによれば、翼厚が小さくクリアランスフローが問題となりやすい後縁側を含む範囲に支持壁側直線状部が形成されるため、ノズルベーンの支持壁側の端面と支持壁との間のクリアランスフローを効果的に抑制することができる。

- [0026] (9) 幾つかの実施形態では、上記(6)乃至(8)の何れか1項に記載の可変容量型ターボチャージャにおいて、前記支持壁側直線状部の長さは、前記ノズルベーンのコード長の半分以上である。
- [0027] 上記(9)に記載の可変容量型ターボチャージャによれば、負圧面側の縁部のうちコード方向における大部分に支持壁側直線状部が設けられるため、ノズルベーンの支持壁側の端面と支持壁との間のクリアランスフローを効果的に抑制することができる。
- [0028] (10) 幾つかの実施形態では、上記(6)乃至(9)の何れか1項に記載の可変容量型ターボチャージャにおいて、前記非支持壁側直線状部は、前記支持壁側直線状部より長い。
- [0029] 上記(10)に記載の可変容量型ターボチャージャによれば、ノズルベーンの傾斜時において、クリアランスフローが問題となりやすい非支持壁側でクリアランスを均一に小さくする効果を高めることで、簡素な構成でクリアランスフローによる損失を効果的に低減することができる。
- [0030] (11) 幾つかの実施形態では、上記(6)乃至(10)の何れか1項に記載の可変容量型ターボチャージャにおいて、前記ノズルベーンにおける前記支持壁側の端部は、前記ノズルベーンの負圧面側に突出する支持壁側リブ状部を含み、前記支持壁側直線状部は、前記支持壁側リブ状部に形成される。
- [0031] 上記(11)に記載の可変容量型ターボチャージャによれば、支持壁側直線状部を形成するように支持壁側リブ状部を設けることで、ノズルベーンの翼高さ方向における中央位置での翼プロファイルは空力性能に優れた形状を維持しつつ、支持壁側直線状部を設けたことによるクリアランスフローの低減効果を得ることができる。
- [0032] (12) 幾つかの実施形態では、上記(6)乃至(10)に記載の可変容量型ターボチャージャにおいて、前記ノズルベーンにおける前記支持壁側の端部は、前記ノズルベーンにおける前記支持壁側の端面と前記圧力面とを接続する支持壁側傾斜面を含み、前記支持壁側傾斜面は、前記支持壁に近づく

につれて前記ノズルベーンの圧力面との距離が小さくなるように傾斜しており、前記支持壁側直線状部は、前記支持壁側傾斜面と前記支持壁側の前記端面との境界位置に形成される。

[0033] 上記(12)に記載の可変容量型ターボチャージャによれば、支持壁側傾斜面と支持壁側の端面との境界位置に支持壁側直線状部が形成されるため、ノズルベーンが流体力で傾斜したときに、ノズルベーンの支持壁側の端面と支持壁とのクリアランスを均一に小さくすることができる。これにより、ノズルベーンの支持壁側の端面と支持壁との間を流れるクリアランスフローを抑制し、クリアランスフローによる損失を低減することができる。特に、ノズルベーンの開度が小さいときのタービン性能を向上することができる。また、ノズルベーンが傾斜していないときのノズルベーンの支持壁側の端面と支持壁とのクリアランスは確保できるため、ノズルベーンのスティックの発生を抑制することができる。

発明の効果

[0034] 本発明の少なくとも一つの実施形態によれば、ノズルベーンの傾斜時におけるクリアランスフローを抑制可能な可変容量型ターボチャージャが提供される。

図面の簡単な説明

[0035] [図1]本発明の一実施形態に係る可変容量型ターボチャージャ100の回転軸線に沿った概略断面図である。

[図2]一実施形態に係るノズルベーン14(14A)の概略斜視図である。

[図3]ノズルベーン14(14A)の翼高さ方向における中央位置での翼プロファイル36を示す図である。

[図4]ノズルベーン14(14A)の非支持壁18側の端面38の形状を示す図である。

[図5]ノズルベーン14(14A)の支持壁16側の端面54の形状を示す図である。

[図6]図3のA-A線断面を示しており、ノズルベーン14(14A)が流体

力によって傾斜していない状態を示す図である。

[図7]図3のB-B線断面を示しており、ノズルベーン14(14A)が流体力によって傾斜していない状態を示す図である。

[図8]図3のA-A線断面を示しており、ノズルベーン14(14A)が流体力によって傾斜した状態を示す図である。

[図9]図3のB-B線断面を示しており、ノズルベーン14(14A)が流体力によって傾斜した状態を示す図である。

[図10]一実施形態に係るノズルベーン14(14B)の概略斜視図である。

[図11]ノズルベーン14(14B)の翼高さ方向における中央位置での翼プロファイル36を示す図である。

[図12]ノズルベーン14(14B)の非支持壁18側の端面38の形状を示す図である。

[図13]ノズルベーン14(14B)の支持壁16側の端面54の形状を示す図である。

[図14]図11のA-A線断面を示しており、ノズルベーン14(14B)が流体力によって傾斜していない状態を示す図である。

[図15]図11のB-B線断面を示しており、ノズルベーン14(14B)が流体力によって傾斜していない状態を示す図である。

[図16]図11のA-A線断面を示しており、ノズルベーン14(14B)が流体力によって傾斜した状態を示す図である。

[図17]図11のB-B線断面を示しており、ノズルベーン14(14B)が流体力によって傾斜した状態を示す図である。

[図18]支持壁側傾斜面68を説明するための図である。

[図19]一実施形態に係るノズルベーン14(14C)の概略斜視図である。

[図20]ノズルベーン14(14C)の翼高さ方向における中央位置での翼プロファイル36を示す図である。

[図21]クリアランスフローを説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0036] 以下、添付図面を参照して本発明の幾つかの実施形態について説明する。ただし、実施形態として記載されている又は図面に示されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、本発明の範囲をこれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

例えば、「ある方向に」、「ある方向に沿って」、「平行」、「直角」、「中心」、「同心」或いは「同軸」等の相対的或いは絶対的な配置を表す表現は、厳密にそのような配置を表すのみならず、公差、若しくは、同じ機能が得られる程度の角度や距離をもって相対的に変位している状態も表すものとする。

例えば、「同一」、「等しい」及び「均質」等の物事が等しい状態であることを表す表現は、厳密に等しい状態を表すのみならず、公差、若しくは、同じ機能が得られる程度の差が存在している状態も表すものとする。

例えば、四角形状や円筒形状等の形状を表す表現は、幾何学的に厳密な意味での四角形状や円筒形状等の形状を表すのみならず、同じ効果が得られる範囲で、凹凸部や面取り部等を含む形状も表すものとする。

一方、一の構成要素を「備える」、「具える」、「具備する」、「含む」、又は、「有する」という表現は、他の構成要素の存在を除外する排他的な表現ではない。

[0037] 図1は、本発明の一実施形態に係る可変容量型ターボチャージャ100の回転軸線に沿った概略断面図である。

[0038] 可変容量型ターボチャージャ100は、不図示のコンプレッサと同軸に設けられたタービンロータ2と、タービンロータ2を収容し、タービンロータ2の外周側にスクロール流路4を形成するタービンハウジング6と、タービンロータ2を回転可能に支持する軸受8を収容し、タービンハウジング6に連結された軸受ハウジング10と、タービンハウジング6と軸受ハウジング10の間に設けられ、スクロール流路4からタービンロータ2への排ガスの流れを調整するための可変ノズル機構12とを備えている。

[0039] 以下では、特記しない限り、タービンロータ2の軸方向を単に「軸方向」

といい、タービンロータ 2 の径方向を単に「径方向」といい、タービンロータ 2 の周方向を単に「周方向」ということとする。

- [0040] 可変ノズル機構 12 は、複数のノズルベーン 14、支持壁 16（ノズルマウント）、非支持壁 18（ノズルプレート）、複数のレバープレート 20、ドライビング 22、複数のノズルサポート 24 を備えている。
- [0041] 複数のノズルベーン 14 は、スクロール流路 4 からタービンロータ 2 へ排ガスを導くための排ガス流路 26 に周方向に間隔を空けて設けられている。
- [0042] 支持壁 16 は、タービンロータ 2 の外周側に設けられた環状のプレート部材であり、排ガス流路 26 のうち軸方向における一方側（図示する形態では軸受ハウジング 10 側）の流路壁 28 を形成する。支持壁 16 には、複数のノズルベーン 14 の軸部 15 をそれぞれ回動可能に片持ち支持するための複数の支持穴 30（貫通穴）が設けられている。
- [0043] 非支持壁 18 は、タービンロータ 2 の外周側に支持壁 16 と対向して設けられる環状のプレートである。非支持壁 18 は、排ガス流路 26 のうち軸方向における他方側（図示する形態では軸受ハウジング 10 と反対側）の流路壁 32 を形成しており、ノズルベーン 14 の各々を支持していない。また、非支持壁 18 は、タービンロータ 2 のブレードのチップ側端に隙間を介して対向するシュラウド壁 34 を流路壁 32 の下流側に形成する。支持壁 16 と非支持壁 18 とは、複数のノズルサポート 24 によって連結されている。
- [0044] タービンロータ 2 の背面と軸受ハウジング 10 との間には、排ガス流路 26 からタービンロータ 2 へ流れる排ガスが支持壁 16 の内周側を通過して支持壁 16 の裏側（排ガス流路 26 と反対側）へ漏れないように、バックプレート 23 が設けられている。バックプレート 23 は、軸方向における一端側で支持壁 16 に当接し、軸方向における他端側で軸受ハウジング 10 に当接するよう設けられている。
- [0045] かかる可変ノズル機構 12 では、不図示のアクチュエータから伝達される駆動力によってドライビング 22 が回転駆動される。ドライビング 22 が回動すると、ドライビング 22 に係合しているレバープレート 20 がノ

ズルベーン 14 の軸部 15 を回転させ、その結果、ノズルベーン 14 が回転して該ノズルベーン 14 の翼角が変化し、スクロール流路 4 からタービンロータ 2 への排ガスの流れが調整される。

[0046] 図 2 は、一実施形態に係るノズルベーン 14 (14 A) の概略斜視図である。図 3 は、ノズルベーン 14 (14 A) の翼高さ方向における中央位置での翼プロファイル 36 を示す図である。図 4 は、ノズルベーン 14 (14 A) の非支持壁 18 側の端面 38 の形状を示す図である。図 5 は、ノズルベーン 14 (14 A) の支持壁 16 側の端面 54 の形状を示す図である。なお、図 2 及び図 5 では、ノズルベーン 14 の軸部 15 の表示を便宜的に省略している。図 6 は、図 3 の A-A 線断面を示しており、ノズルベーン 14 (14 A) が流体力によって傾斜していない状態を示す図である。図 7 は、図 3 の B-B 線断面を示しており、ノズルベーン 14 (14 A) が流体力によって傾斜していない状態を示す図である。図 8 は、図 3 の A-A 線断面を示しており、ノズルベーン 14 (14 A) が流体力によって傾斜した状態を示す図である。図 9 は、図 3 の B-B 線断面を示しており、ノズルベーン 14 (14 A) が流体力によって傾斜した状態を示す図である。

[0047] 一実施形態では、例えば図 2、図 4、図 6 及び図 7 に示すように、ノズルベーン 14 (14 A) における非支持壁 18 側の端面 38 のうち圧力面 42 側の縁部 44 は、直線状に形成された非支持壁側直線状部 46 を有する。

[0048] かかる構成によれば、ノズルベーン 14 (14 A) における非支持壁 18 側の端面 38 のうち圧力面 42 側の縁部 44 が、直線状に形成された非支持壁側直線状部 46 を有するため、ノズルベーン 14 が流体力で傾斜したとき (図 8 及び図 9 参照) に、非支持壁側直線状部 46 の全長に亘って、ノズルベーン 14 の非支持壁 18 側の端面 38 と非支持壁 18 とのクリアランスを均一に小さくすることができる。これにより、ノズルベーン 14 の非支持壁 18 側の端面 38 と非支持壁 18 との間を流れるクリアランスフローを抑制し、クリアランスフローによる損失を低減することができる。特に、ノズルベーン 14 の開度が小さいときのタービン性能を向上することができる。ま

た、図6及び図7に示すように、ノズルベーン14が傾斜していないときのノズルベーン14の非支持壁18側の端面38と非支持壁18とのクリアランスは確保できるため、ノズルベーン14のスティックの発生を抑制することができる。

[0049] 一実施形態では、例えば図4に示すように、非支持壁側直線状部46は、圧力面42側の縁部44のうち、ノズルベーン14の後縁48からのコード方向距離 x がノズルベーン14のコード長 C の $1/4$ となる位置 P を含む範囲に形成される。図示する例示的形態では、非支持壁側直線状部46は、圧力面42側の縁部44の全体に亘って形成される。

[0050] かかる構成によれば、翼厚が小さくクリアランスフローが問題となりやすい後縁48側を含む範囲に非支持壁側直線状部46が形成されるため、ノズルベーン14の非支持壁18側の端面38と非支持壁18との間のクリアランスフローを効果的に抑制することができる。

[0051] 一実施形態では、例えば図4に示すように、非支持壁側直線状部46の長さ L は、ノズルベーン14のコード長 C （ベーン長）の半分以上である。図示する例示的形態では、長さ L はコード長 C と等しくなっている。

[0052] かかる構成によれば、圧力面42側の縁部44のうちコード方向における大部分に非支持壁側直線状部46が設けられるため、ノズルベーン14の非支持壁18側の端面38と非支持壁18との間のクリアランスフローを効果的に抑制することができる。

[0053] 一実施形態では、例えば図2、図6及び図7に示すように、ノズルベーン14における非支持壁18側の端部50は、ノズルベーン14の圧力面42側に突出する非支持壁側リブ状部52を含み、非支持壁側直線状部46は、非支持壁側リブ状部52の先端に形成される。

[0054] かかる構成によれば、非支持壁側直線状部46を形成するように非支持壁側リブ状部52を設けることで、図3に示すようにノズルベーン14の翼高さ方向における中央位置での翼プロファイルは空力性能に優れた形状を維持しつつ、非支持壁側直線状部46によるクリアランスフローの低減効果を得

ることができる。

[0055] 一実施形態では、例えば図2及び図3に示すように、非支持壁側リブ状部52は、ノズルベーン14の回転軸線方向視において、非支持壁側直線状部46がノズルベーン14の圧力面42への接線上に延在するように突設されている。

[0056] かかる構成によれば、非支持壁側リブ状部52を過度に大きくすることなく簡素な構成で、非支持壁側直線状部46によるクリアランスフローの低減効果を得ることができる。

[0057] 一実施形態では、例えば図2、図5～図7に示すように、ノズルベーン14における支持壁16側の端面54のうち負圧面56側の縁部58は、直線状に形成された支持壁側直線状部60を有する。

[0058] かかる構成によれば、ノズルベーン14における支持壁16側の端面54のうち負圧面56側の縁部58が、直線状に形成されているため、図8及び図9に示すようにノズルベーン14が流体力で傾斜したときに、ノズルベーン14の支持壁16側の端面54と支持壁16とのクリアランスを均一に小さくすることができる。これにより、ノズルベーン14の支持壁16側の端面54と支持壁16との間を流れるクリアランスフローを抑制し、クリアランスフローによる損失を低減することができる。特に、ノズルベーン14の開度が小さいときのタービン性能を向上することができる。また、図6及び図7に示すように、ノズルベーン14が傾斜していないときのノズルベーン14の支持壁16側の端面54と支持壁16とのクリアランスは確保できるため、ノズルベーン14のスティックの発生を抑制することができる。

[0059] なお、図8及び図9に示す例示的な形態では、ノズルベーン14が流体力で傾斜したときに、非支持壁側直線状部46が非支持壁18に当接するよりも前に、支持壁側直線状部60が支持壁16に当接するように構成されている。このため、ノズルベーン14の回動中心と支持壁側直線状部60との距離によって、ノズルベーン14の傾斜に伴うノズルベーン14全体の軸方向移動量を設定することができる。また、ノズルベーン14の回動中心と非支

持壁側直線状部46との距離によって、ノズルベーン14が傾斜した状態におけるノズルベーン14の非支持壁18側の端面54と非支持壁18とのクリアランス量を設定することができる。

[0060] 一実施形態では、例えば図2に示すように、支持壁側直線状部60と非支持壁側直線状部46とは、平行に形成される。

[0061] かかる構成によれば、例えば図8及び図9に示すように、平行に形成された支持壁16と非支持壁18について、ノズルベーン14の非支持壁18側の端面38と非支持壁18とのクリアランスと、ノズルベーン14の支持壁16側の端面54と支持壁16とのクリアランスと、の両方を均一に小さくすることができる。これにより、ノズルベーン14の非支持壁18側の端面38と非支持壁18との間を流れるクリアランスフローと、ノズルベーン14の支持壁16側の端面54と支持壁16との間を流れるクリアランスフローと、の両方を効果的に抑制し、クリアランスフローによる損失を効果的に低減することができる。

[0062] 一実施形態では、例えば図5に示すように、支持壁側直線状部60は、ノズルベーン14の後縁48からのコード方向距離 x がノズルベーン14のコード長 C の $1/4$ となる位置 P を含む範囲に形成される。

[0063] かかる構成によれば、翼厚が小さくクリアランスフローが問題となりやすい後縁48側に支持壁側直線状部60が形成されるため、ノズルベーン14の支持壁16側の端面54と支持壁16との間のクリアランスフローを効果的に抑制することができる。

[0064] 一実施形態では、例えば図5において、支持壁側直線状部60の長さ M は、ノズルベーン14のコード長 C （ベーン長）の半分以上である。図示する例示的形態では、図示する例示的形態では、 $0.8C < M < C$ が満たされている。

[0065] かかる構成によれば、負圧面56側の縁部58のうちコード方向における大部分に支持壁側直線状部60が設けられるため、ノズルベーン14の支持壁16側の端面54と支持壁16との間のクリアランスフローを効果的に抑

制することができる。

- [0066] 一実施形態では、例えば図4及び図5において、非支持壁側直線状部46の長さLは、支持壁側直線状部60の長さMより大きい。
- [0067] かかる構成によれば、ノズルベーン14の傾斜時において、クリアランスフローが問題となりやすい非支持壁18側でクリアランスを均一に小さくする効果を高めることで、簡素な構成でクリアランスフローによる損失を効果的に低減することができる。
- [0068] 一実施形態では、例えば図2に示すように、ノズルベーン14における支持壁16側の端部62は、ノズルベーン14の負圧面56側に突出する支持壁側リブ状部64を含み、支持壁側直線状部60は、支持壁側リブ状部64の先端に形成される。
- [0069] かかる構成によれば、支持壁側直線状部60を形成するように支持壁側リブ状部64を設けることで、図3に示すようにノズルベーン14の翼高さ方向における中央位置での翼プロファイルは空力性能に優れた形状を維持しつつ、支持壁側直線状部60を設けたことによるクリアランスフローの低減効果を得ることができる。
- [0070] 一実施形態では、例えば図2及び図3に示すように、支持壁側リブ状部64は、ノズルベーン14の回転軸線方向視において、支持壁側直線状部60がノズルベーン14の負圧面56への接線上に延在するように突設されている。
- [0071] かかる構成によれば、支持壁側リブ状部64を過度に大きくすることなく簡素な構成で、支持壁側直線状部60によるクリアランスフローの低減効果を得ることができる。
- [0072] 図10は、一実施形態に係るノズルベーン14(14B)の概略斜視図である。図11は、ノズルベーン14(14B)の翼高さ方向における中央位置での翼プロファイル36を示す図である。図12は、ノズルベーン14(14B)の非支持壁18側の端面38の形状を示す図である。図13は、ノズルベーン14(14B)の支持壁16側の端面54の形状を示す図である。

。図14は、図11のA-A線断面を示しており、ノズルベーン14（14B）が流体力によって傾斜していない状態を示す図である。図15は、図11のB-B線断面を示しており、ノズルベーン14（14B）が流体力によって傾斜していない状態を示す図である。図16は、図11のA-A線断面を示しており、ノズルベーン14（14B）が流体力によって傾斜した状態を示す図である。図17は、図11のB-B線断面を示しており、ノズルベーン14（14B）が流体力によって傾斜した状態を示す図である。

[0073] 一実施形態では、例えば図10及び図15に示すように、ノズルベーン14における非支持壁18側の端部50は、ノズルベーン14における非支持壁18側の端面38と圧力面42とを接続する非支持壁側傾斜面66を含み、非支持壁側傾斜面66は、非支持壁18に近づくにつれてノズルベーン14の負圧面56との距離が小さくなるように傾斜しており、非支持壁側直線状部46は、非支持壁側傾斜面66と非支持壁18側の端面38との境界位置に形成される。図示する例示的形態では、非支持壁側傾斜面66は、平面である。

[0074] かかる構成においても、非支持壁側傾斜面66と非支持壁18側の端面38との境界位置に非支持壁側直線状部46が形成されるため、図16及び図17に示すようにノズルベーン14が流体力で傾斜したときに、ノズルベーン14の支持壁16側の端面54と支持壁16とのクリアランスを均一に小さくすることができる。これにより、ノズルベーン14の支持壁16側の端面54と支持壁16との間を流れるクリアランスフローを抑制し、クリアランスフローによる損失を低減することができる。特に、ノズルベーン14の開度が小さいときのタービン性能を向上することができる。また、図16及び図17に示すように、ノズルベーン14が傾斜していないときのノズルベーン14の支持壁16側の端面54と支持壁16とのクリアランスは確保できるため、ノズルベーン14のスティックの発生を抑制することができる。

[0075] 一実施形態では、例えば図12に示すように、非支持壁側直線状部46は、圧力面42側の縁部44のうち、ノズルベーン14の後縁48からのコー

ド方向距離 x がノズルベーン 14 のコード長 C の $1/4$ となる位置 P を含む範囲に形成される。図示する例示的形態では、非支持壁側直線状部 46 は、圧力面 42 側の縁部 44 の全体に亘って形成される。

[0076] かかる構成によれば、図 4 についての上述の説明と同様に、ノズルベーン 14 の非支持壁 18 側の端面 38 と非支持壁 18 との間のクリアランスフローを後縁 48 側で効果的に抑制することができる。

[0077] 一実施形態では、例えば図 12 に示すように、非支持壁側直線状部 46 の長さ L は、ノズルベーン 14 のコード長 C (ベーン長) の半分以上である。図示する例示的形態では、 $0.8C < L < C$ が満たされている。

[0078] かかる構成によれば、圧力面 42 側の縁部 44 のうちコード方向における大部分に非支持壁側直線状部 46 が設けられるため、ノズルベーン 14 の非支持壁 18 側の端面 38 と非支持壁 18 との間のクリアランスフローを効果的に抑制することができる。

[0079] 一実施形態では、例えば図 10、図 13～図 15 に示すように、ノズルベーン 14 における支持壁 16 側の端面 54 のうち負圧面 56 側の縁部 58 は、直線状に形成された支持壁側直線状部 60 を有する。

[0080] かかる構成によれば、ノズルベーン 14 における支持壁 16 側の端面 54 のうち負圧面 56 側の縁部 58 は、直線状に形成されているため、図 16 及び図 17 に示すようにノズルベーン 14 が流体力で傾斜したときに、ノズルベーン 14 の支持壁 16 側の端面 54 と支持壁 16 とのクリアランスを均一に小さくすることができる。これにより、ノズルベーン 14 の支持壁 16 側の端面 54 と支持壁 16 との間を流れるクリアランスフローを抑制し、クリアランスフローによる損失を低減することができる。特に、ノズルベーン 14 の開度が小さいときのタービン性能を向上することができる。また、図 14 及び図 15 に示すように、ノズルベーン 14 が傾斜していないときのノズルベーン 14 の支持壁 16 側の端面 54 と支持壁 16 とのクリアランスは確保できるため、ノズルベーン 14 のスティックの発生を抑制することができる。

- [0081] 一実施形態では、例えば図10において、支持壁側直線状部60と非支持壁側直線状部46とは、平行に形成される。
- [0082] かかる構成によれば、図16及び図17に示すように、ノズルベーン14が傾斜したときに、平行に形成された支持壁16と非支持壁18について、ノズルベーン14の非支持壁18側の端面38と非支持壁18とのクリアランスと、ノズルベーン14の支持壁16側の端面54と支持壁16とのクリアランスと、の両方を均一に小さくすることができる。これにより、ノズルベーン14の非支持壁18側の端面38と非支持壁18との間を流れるクリアランスフローと、ノズルベーン14の支持壁16側の端面54と支持壁16との間を流れるクリアランスフローと、の両方を効果的に抑制し、クリアランスフローによる損失を効果的に低減することができる。
- [0083] 一実施形態では、例えば図13に示すように、支持壁側直線状部60は、ノズルベーン14の後縁48からのコード方向距離 x がノズルベーン14のコード長 C の $1/4$ となる位置 P を含む範囲に形成される。
- [0084] かかる構成によれば、図5についての上述の説明と同様に、ノズルベーン14の支持壁16側の端面54と支持壁16との間のクリアランスフローを後縁48側で効果的に抑制することができる。
- [0085] 一実施形態では、例えば図13において、支持壁側直線状部60の長さ M は、ノズルベーン14のコード長 C （ベーン長）の半分以上である。
- [0086] かかる構成によれば、負圧面56側の縁部58のうちコード方向における大部分に支持壁側直線状部60が設けられるため、ノズルベーン14の支持壁16側の端面54と支持壁16との間のクリアランスフローを効果的に抑制することができる。
- [0087] 一実施形態では、例えば図12及び図13において、非支持壁側直線状部46の長さ L は、支持壁側直線状部60の長さ M より大きい。
- [0088] かかる構成によれば、ノズルベーン14の傾斜時において、クリアランスフローが問題となりやすい非支持壁18側でクリアランスを均一に小さくする効果を高めることで、簡素な構成でクリアランスフローによる損失を効果

的に低減することができる。

[0089] 一実施形態では、例えば図10、図14及び図15に示すように、ノズルベーン14における支持壁16側の端部62は、ノズルベーン14の負圧面56側に突出する支持壁側リブ状部64を含み、支持壁側直線状部60は、支持壁側リブ状部64の先端に形成される。

[0090] かかる構成によれば、支持壁側直線状部60を形成するように支持壁側リブ状部64を設けることで、図11に示すようにノズルベーン14の翼高さ方向における中央位置での翼プロファイルは空力性能に優れた形状を維持しつつ、支持壁側直線状部60を設けたことによるクリアランスフローの低減効果を得ることができる。

[0091] 本発明は上述した実施形態に限定されることはなく、上述した実施形態に変形を加えた形態や、これらの形態を適宜組み合わせた形態も含む。

[0092] 例えば、図15等では、ノズルベーン14が非支持壁側傾斜面66を有する例を示したが、一実施形態では、図18に示すように、ノズルベーン14が支持壁側傾斜面68を有していてもよい。図18に示す形態では、ノズルベーン14における支持壁16側の端部62は、ノズルベーン14における支持壁16側の端面54と負圧面56とを接続する支持壁側傾斜面68を含み、支持壁側傾斜面68は、支持壁16に近づくにつれてノズルベーン14の圧力面42との距離が小さくなるように傾斜している。また、支持壁側直線状部60は、支持壁側傾斜面68と支持壁16側の端面54との境界位置に形成されている。

[0093] かかる構成においても、ノズルベーン14が流体力で傾斜したときに、ノズルベーン14の支持壁16側の端面54と支持壁16とのクリアランスを均一に小さくすることができる。これにより、ノズルベーン14の支持壁16側の端面54と支持壁16との間を流れるクリアランスフローを抑制し、クリアランスフローによる損失を低減することができる。特に、ノズルベーン14の開度が小さいときのタービン性能を向上することができる。また、ノズルベーン14が傾斜していないときのノズルベーン14の支持壁16側

の端面54と支持壁16とのクリアランスは確保できるため、ノズルベーン14のスティックの発生を抑制することができる。ただし、図に示した形態よりも、図に示したように支持壁側リブ状部を設ける方が、ノズルベーン14の傾斜自体を抑制する観点で望ましい。

[0094] また、図2及び図3等に示した例示的形態では、非支持壁側リブ状部52は、ノズルベーン14の回転軸線方向視において、非支持壁側直線状部46がノズルベーン14の圧力面42への接線上に延在するように突設された。しかしながら、本発明はこれに限らず、例えば図19及び図20に示すように、非支持壁側リブ状部52は、ノズルベーン14の回転軸線方向視において、非支持壁側直線状部46がノズルベーン14の圧力面42から離間した直線上に延在するように突設されてもよい。

[0095] また、図2及び図3等に示した例示的形態では、支持壁側リブ状部64は、ノズルベーン14の回転軸線方向視において、支持壁側直線状部60がノズルベーン14の負圧面56への接線上に延在するように突設された。しかしながら、本発明はこれに限らず、例えば図19及び図20に示すように、支持壁側リブ状部64は、ノズルベーン14の回転軸線方向視において、支持壁側直線状部60がノズルベーン14の負圧面56から離間した直線上に延在するように突設されてもよい。

[0096] また、上述した各形態では、ノズルベーン14は、排ガス流路26のうち軸方向における軸受ハウジング10側の流路壁28に片持ち支持された。しかしながら、本発明はこれに限らず、ノズルベーン14は、排ガス流路26のうち軸方向における軸受ハウジング10と反対側の流路壁32に片持ち支持されてもよい。すなわち、ノズルベーンを回動可能に片持ち支持する支持壁は、排ガス流路のうち軸方向における軸受ハウジングと反対側の流路壁であってもよい。

符号の説明

- [0097] 2 タービンロータ
4 スクロール流路

- 6 タービンハウジング
- 8 軸受
- 10 軸受ハウジング
- 12 可変ノズル機構
- 14 ノズルベーン
- 15 軸部
- 16 支持壁
- 18 非支持壁
- 20 レバープレート
- 22 ドライブリング
- 23 バックプレート
- 24 ノズルサポート
- 26 排ガス流路
- 28 流路壁
- 30 支持穴
- 32 流路壁
- 34 シュラウド壁
- 36 翼プロファイル
- 38 端面
- 42 圧力面
- 44 縁部
- 46 非支持壁側直線状部
- 48 縁
- 50 端部
- 52 非支持壁側リブ状部
- 54 端面
- 56 負圧面
- 58 縁部

- 6 0 支持壁側直線状部
- 6 2 端部
- 6 4 支持壁側リブ状部
- 6 6 非支持壁側傾斜面
- 6 8 支持壁側傾斜面
- 1 0 0 可変容量型ターボチャージャ
- C コード長
- P 位置
- x コード方向距離

請求の範囲

- [請求項1] タービンロータと、前記タービンロータの外周側に形成されるスクロール流路から前記タービンロータへの排ガスの流れを調整するための可変ノズル機構と、を備える可変容量型ターボチャージャであって、
- 前記可変ノズル機構は、
- 前記スクロール流路から前記タービンロータへ前記排ガスを導くための排ガス流路に設けられるノズルベーンと、
- 前記排ガス流路のうち前記タービンロータの軸方向における一方側の流路壁を形成するとともに前記ノズルベーンを回動可能に片持ち支持する支持壁と、
- 前記排ガス流路のうち前記軸方向における他方側の流路壁を形成する非支持壁と、
- を含み、
- 前記ノズルベーンにおける前記非支持壁側の端面のうち圧力面側の縁部は、直線状に形成された非支持壁側直線状部を有する、可変容量型ターボチャージャ。
- [請求項2] 前記非支持壁側直線状部は、前記圧力面側の前記縁部のうち、前記ノズルベーンの後縁からのコード方向距離が前記ノズルベーンのコード長の $1/4$ となる位置を含む範囲に形成された、請求項1に記載の可変容量型ターボチャージャ。
- [請求項3] 前記非支持壁側直線状部の長さは、前記ノズルベーンのコード長の半分以上である、請求項1又は2に記載の可変容量型ターボチャージャ。
- [請求項4] 前記ノズルベーンにおける前記非支持壁側の端部は、前記ノズルベーンの圧力面側に突出する非支持壁側リブ状部を含み、
- 前記非支持壁側直線状部は、前記非支持壁側リブ状部の先端部に形成された、請求項1乃至3の何れか1項に記載の可変容量型ターボチ

ャージャ。

[請求項5] 前記ノズルベーンにおける前記非支持壁側の端部は、前記ノズルベーンにおける前記非支持壁側の端面と前記圧力面とを接続する非支持壁側傾斜面を含み、

前記非支持壁側傾斜面は、前記非支持壁に近づくにつれて前記ノズルベーンの負圧面との距離が小さくなるように傾斜しており、

前記非支持壁側直線状部は、前記非支持壁側傾斜面と前記非支持壁側の前記端面との境界位置に形成された、請求項1乃至3の何れか1項に記載の可変容量型ターボチャージャ。

[請求項6] 前記ノズルベーンにおける前記支持壁側の端面のうち負圧面側の縁部は、直線状に形成された支持壁側直線状部を有する、請求項1乃至5の何れか1項に記載の可変容量型ターボチャージャ。

[請求項7] 前記支持壁側直線状部と前記非支持壁側直線状部とは、平行に形成された、請求項6に記載の可変容量型ターボチャージャ。

[請求項8] 前記支持壁側直線状部は、前記ノズルベーンの後縁からのコード方向距離が前記ノズルベーンのコード長の $1/4$ となる位置を含む範囲に形成された、請求項6又は7に記載の可変容量型ターボチャージャ。

[請求項9] 前記支持壁側直線状部の長さは、前記ノズルベーンのコード長の半分以上である、請求項6乃至8の何れか1項に記載の可変容量型ターボチャージャ。

[請求項10] 前記非支持壁側直線状部は、前記支持壁側直線状部より長い、請求項6乃至9の何れか1項に記載の可変容量型ターボチャージャ。

[請求項11] 前記ノズルベーンにおける前記支持壁側の端部は、前記ノズルベーンの負圧面側に突出する支持壁側リブ状部を含み、

前記支持壁側直線状部は、前記支持壁側リブ状部に形成された、請求項6乃至10の何れか1項に記載の可変容量型ターボチャージャ。

[請求項12] 前記ノズルベーンにおける前記支持壁側の端部は、前記ノズルベ-

ンにおける前記支持壁側の端面と前記圧力面とを接続する支持壁側傾斜面を含み、

前記支持壁側傾斜面は、前記支持壁に近づくにつれて前記ノズルベーンの圧力面との距離が小さくなるように傾斜しており、

前記支持壁側直線状部は、前記支持壁側傾斜面と前記支持壁側の前記端面との境界位置に形成された、請求項6乃至10の何れか1項に記載の変容量型ターボチャージャ。

補正された請求の範囲
[2016年10月11日(11.10.2016)国際事務局受理]

- [請求項1] タービンロータと、前記タービンロータの外周側に形成されるスクロール流路から前記タービンロータへの排ガスの流れを調整するための可変ノズル機構と、を備える可変容量型ターボチャージャであって、
- 前記可変ノズル機構は、
- 前記スクロール流路から前記タービンロータへ前記排ガスを導くための排ガス流路に設けられるノズルベーンと、
- 前記排ガス流路のうち前記タービンロータの軸方向における一方側の流路壁を形成するとともに前記ノズルベーンを回動可能に片持ち支持する支持壁と、
- 前記排ガス流路のうち前記軸方向における他方側の流路壁を形成する非支持壁と、
- を含み、
- 前記ノズルベーンにおける前記非支持壁側の端面のうち圧力面側の縁部は、直線状に形成された非支持壁側直線状部を有する、可変容量型ターボチャージャ。
- [請求項2] 前記非支持壁側直線状部は、前記圧力面側の前記縁部のうち、前記ノズルベーンの後縁からのコード方向距離が前記ノズルベーンのコード長の1/4となる位置を含む範囲に形成された、請求項1に記載の可変容量型ターボチャージャ。
- [請求項3] 前記非支持壁側直線状部の長さは、前記ノズルベーンのコード長の半分以上である、請求項1又は2に記載の可変容量型ターボチャージャ。
- [請求項4] 前記ノズルベーンにおける前記非支持壁側の端部は、前記ノズルベーンの圧力面側に突出する非支持壁側リブ状部を含み、
- 前記非支持壁側直線状部は、前記非支持壁側リブ状部の先端部に形成された、請求項1乃至3の何れか1項に記載の可変容量型ターボチ

ャーチャ。

[請求項5] (補正後) 前記非支持壁側リブ状部は、前記ノズルベーンの回転軸線方向視において、前記非支持壁側直線状部が前記ノズルベーンの前記圧力面への延長線上に延在するように突設された、請求項4に記載の可変容量型ターボチャージャ。

[請求項6] (補正後) 前記ノズルベーンにおける前記非支持壁側の端部は、前記ノズルベーンにおける前記非支持壁側の端面と前記圧力面とを接続する非支持壁側傾斜面を含み、

前記非支持壁側傾斜面は、前記非支持壁に近づくにつれて前記ノズルベーンの負圧面との距離が小さくなるように傾斜しており、

前記非支持壁側直線状部は、前記非支持壁側傾斜面と前記非支持壁側の前記端面との境界位置に形成された、請求項1乃至3の何れか1項に記載の可変容量型ターボチャージャ。

[請求項7] (補正後) 前記ノズルベーンにおける前記支持壁側の端面のうち負圧面側の縁部は、直線状に形成された支持壁側直線状部を有する、請求項1乃至6の何れか1項に記載の可変容量型ターボチャージャ。

[請求項8] (補正後) 前記支持壁側直線状部と前記非支持壁側直線状部とは、平行に形成された、請求項7に記載の可変容量型ターボチャージャ。

[請求項9] (補正後) 前記支持壁側直線状部は、前記ノズルベーンの後縁からのコード方向距離が前記ノズルベーンのコード長の1/4となる位置を含む範囲に形成された、請求項7又は8に記載の可変容量型ターボチャージャ。

[請求項10] (補正後) 前記支持壁側直線状部の長さは、前記ノズルベーンのコード長の半分以上である、請求項7乃至9の何れか1項に記載の可変容量型ターボチャージャ。

[請求項11] (補正後) 前記非支持壁側直線状部は、前記支持壁側直線状部より長

い、請求項7乃至10の何れか1項に記載の可変容量型ターボチャージャ。

[請求項12] (補正後) 前記ノズルベーンにおけるにおける前記支持壁側の端部は、前記ノズルベーンの負圧面側に突出する支持壁側リブ状部を含み、前記支持壁側直線状部は、前記支持壁側リブ状部に形成された、請求項7乃至11の何れか1項に記載の可変容量型ターボチャージャ。

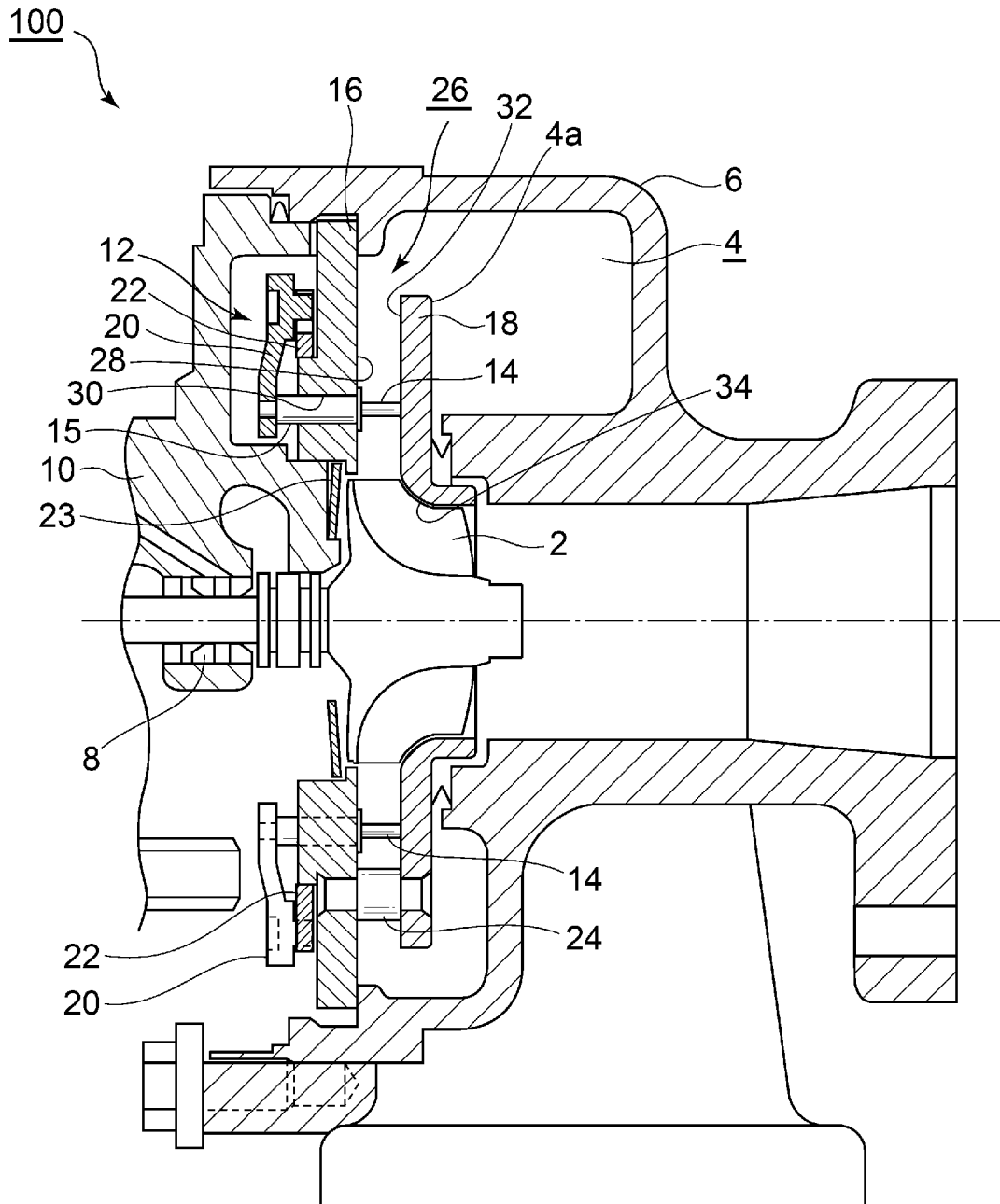
[請求項13] (追加) 前記ノズルベーンにおける前記支持壁側の端部は、前記ノズルベーンにおける前記支持壁側の端面と前記圧力面とを接続する支持壁側傾斜面を含み、

前記支持壁側傾斜面は、前記支持壁に近づくにつれて前記ノズルベーンの圧力面との距離が小さくなるように傾斜しており、

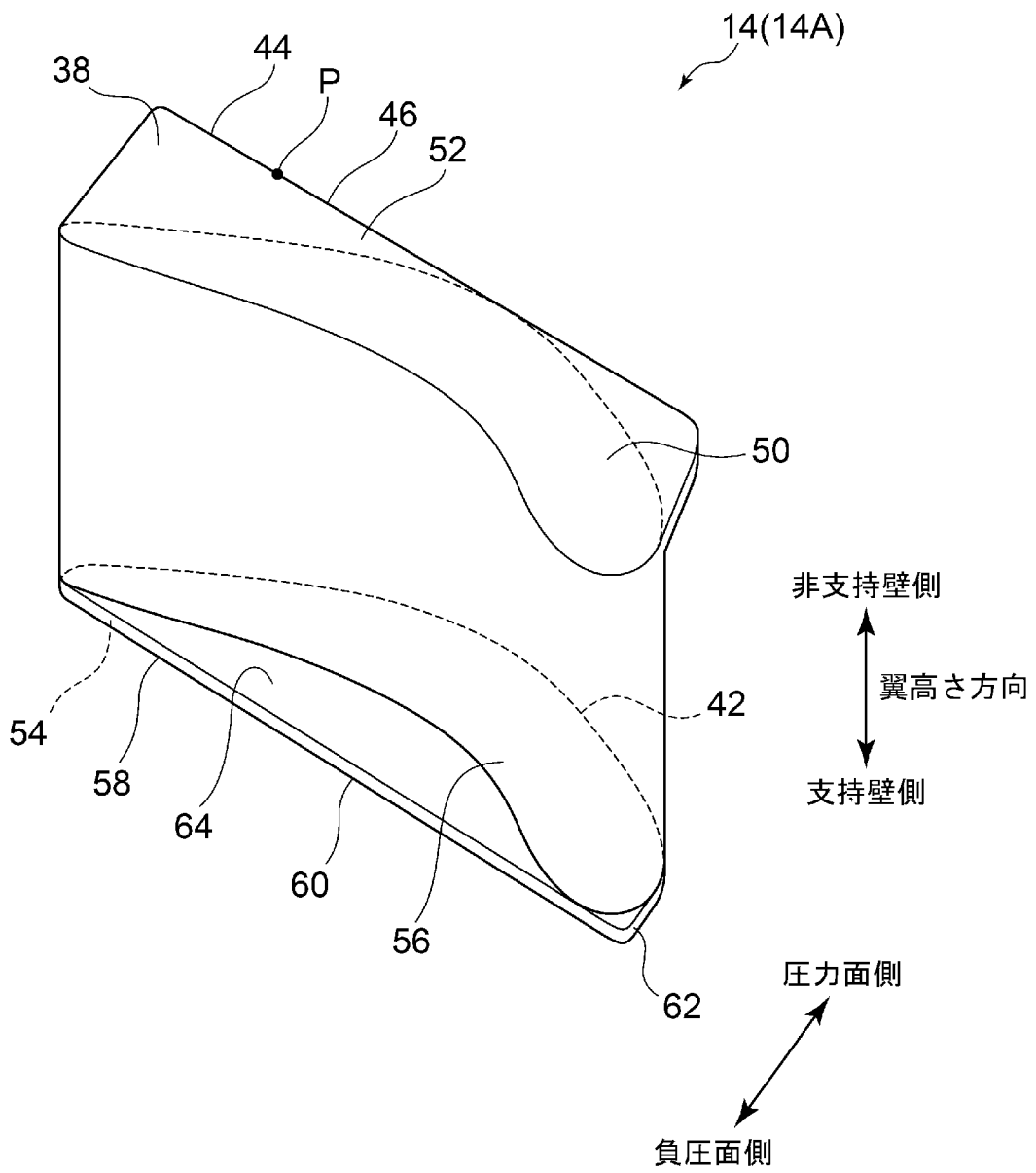
前記支持壁側直線状部は、前記支持壁側傾斜面と前記支持壁側の前記端面との境界位置に形成された、請求項7乃至11の何れか1項に記載の可変容量型ターボチャージャ。

[請求項14] (追加) 前記ノズルベーンは、流体力で傾斜したときに、前記非支持壁側直線状部が前記非支持壁に当接するよりも前に、前記支持壁側直線状部が前記支持壁に当接するように構成された、請求項7乃至13の何れか1項に記載の可変容量型ターボチャージャ。

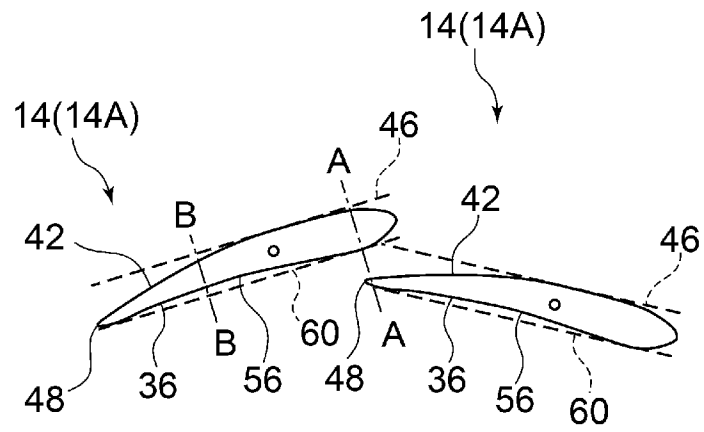
[図1]



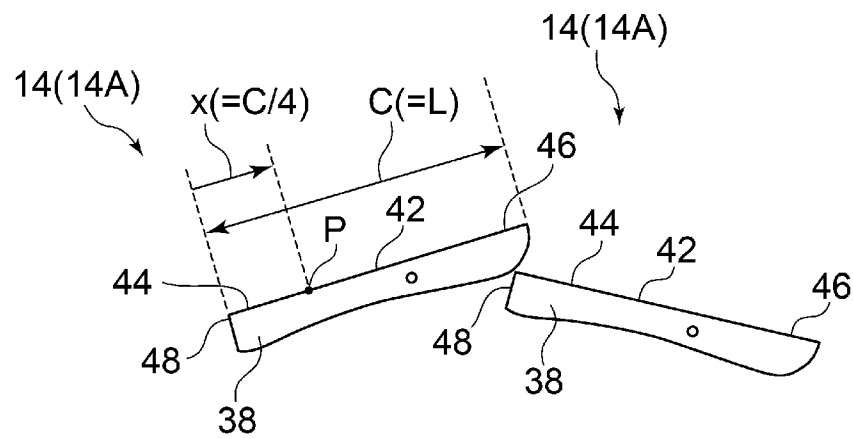
[図2]



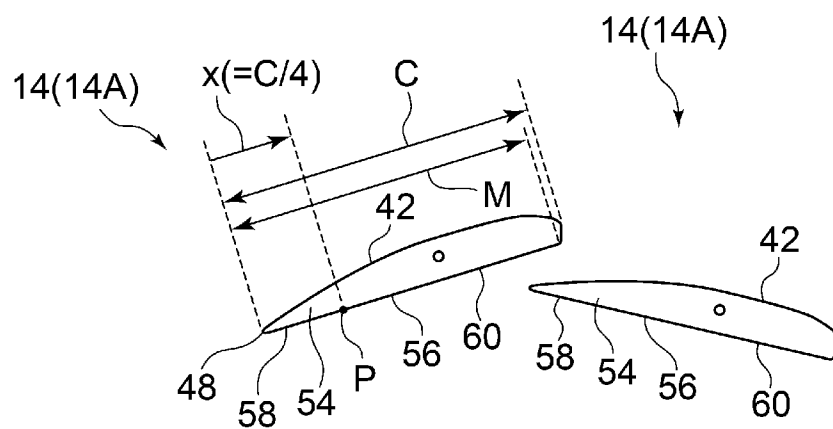
[図3]



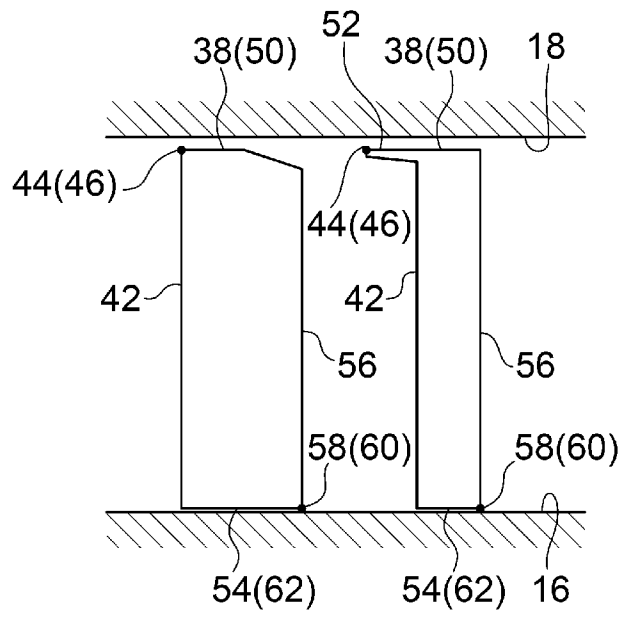
[図4]



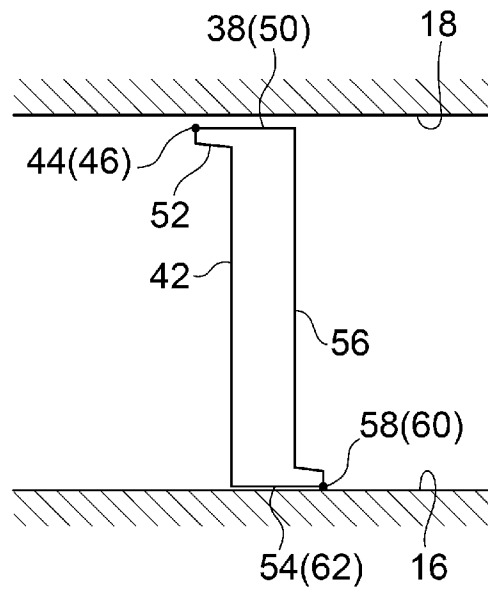
[図5]



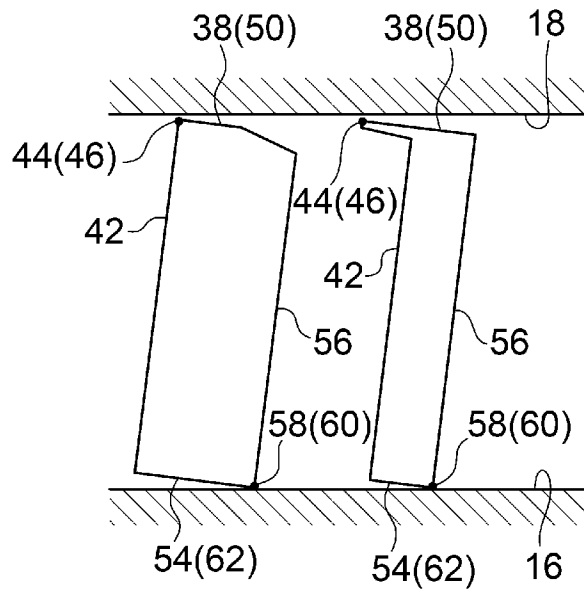
[図6]



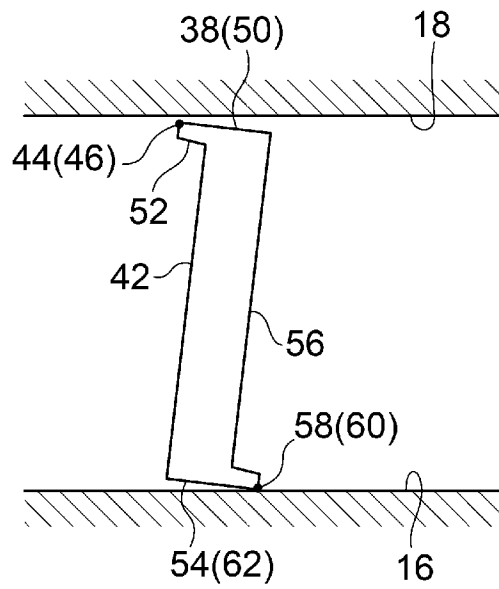
[図7]



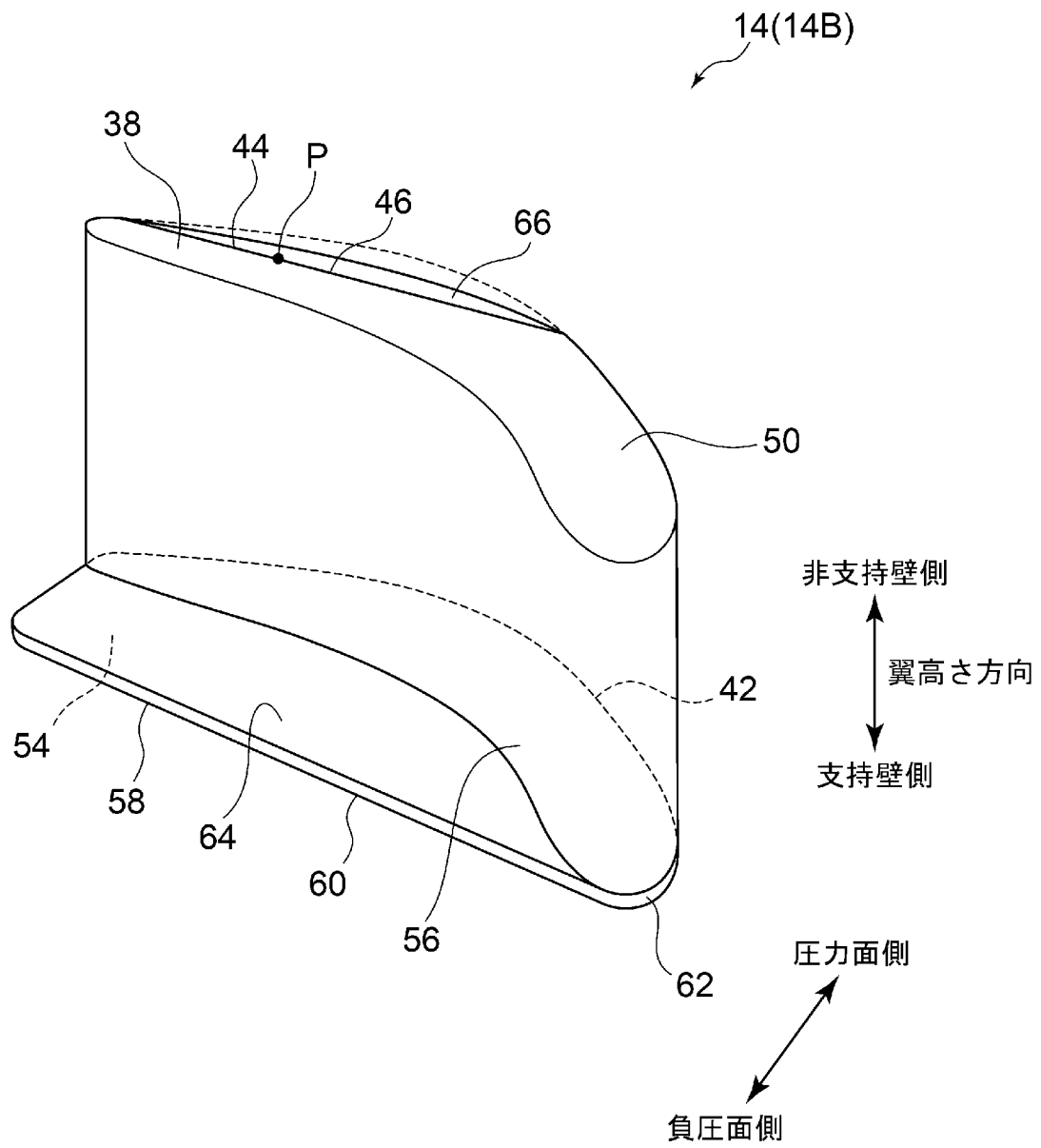
[図8]



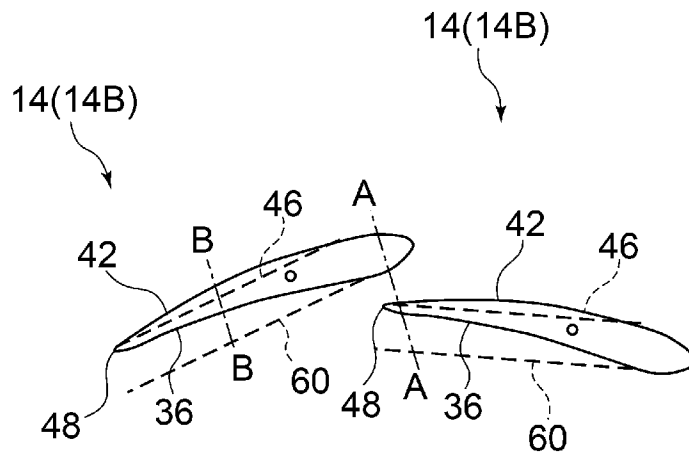
[図9]



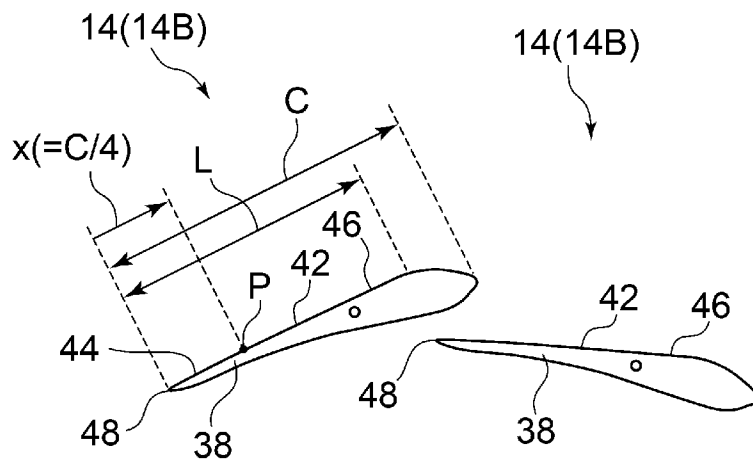
[図10]



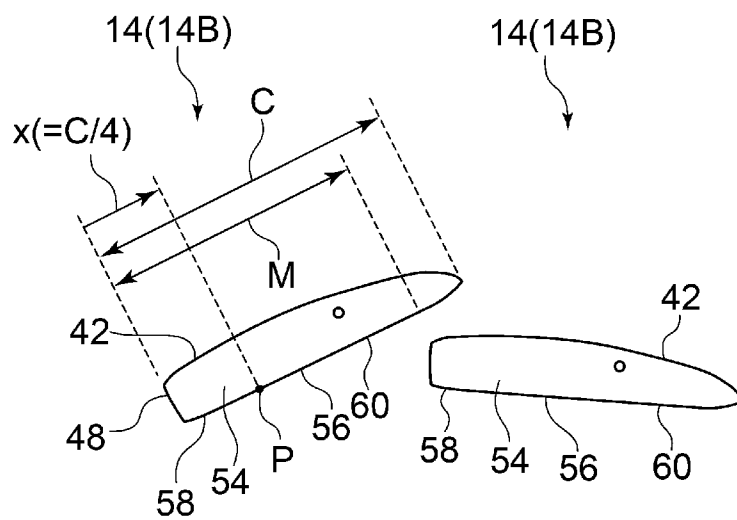
[図11]



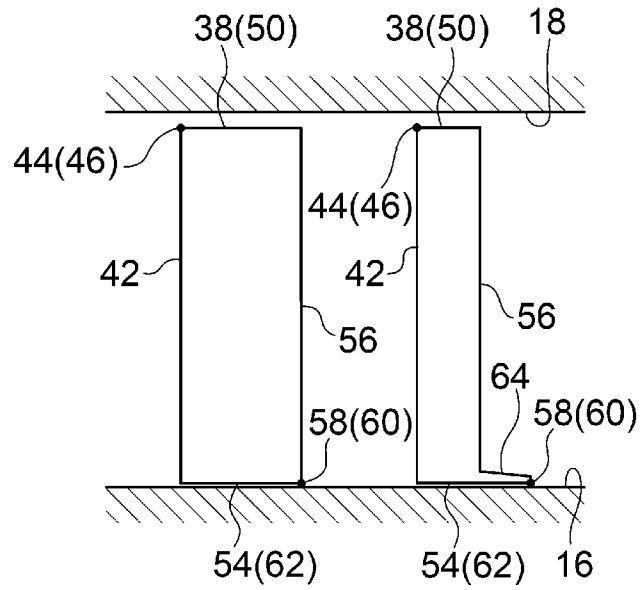
[図12]



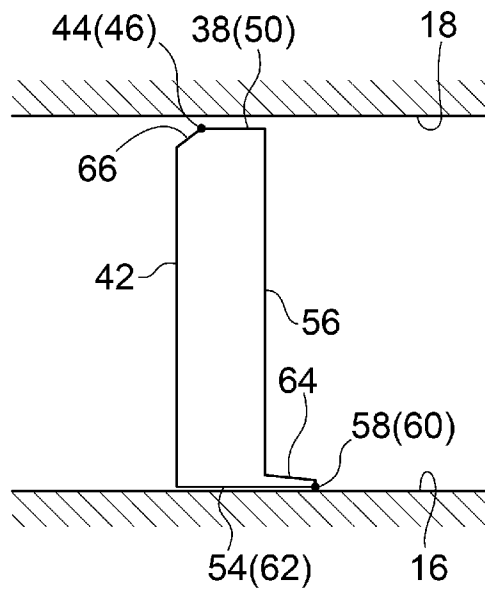
[図13]



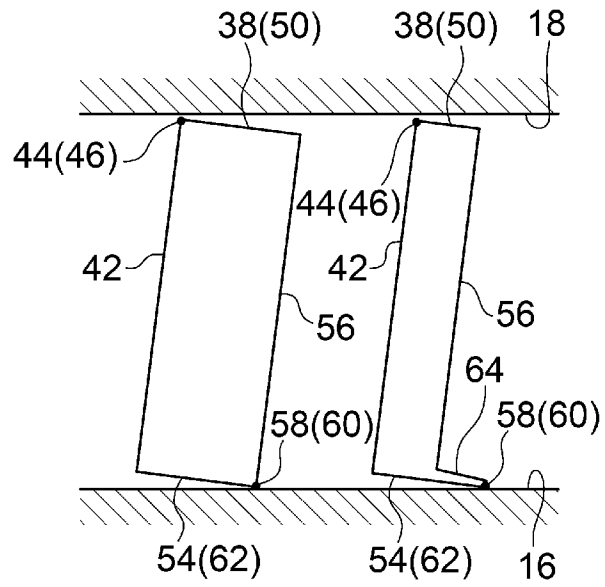
[図14]



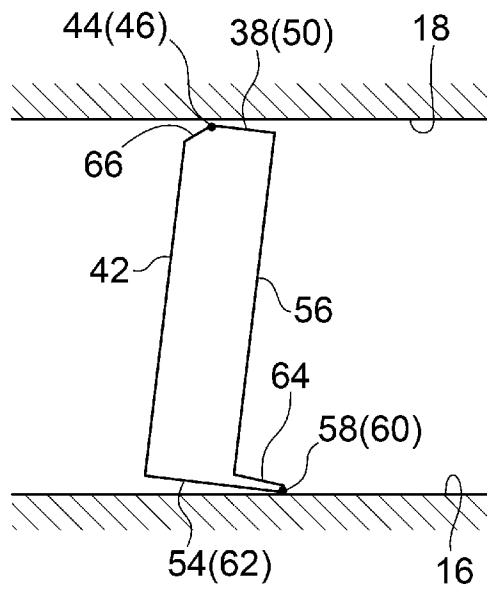
[図15]



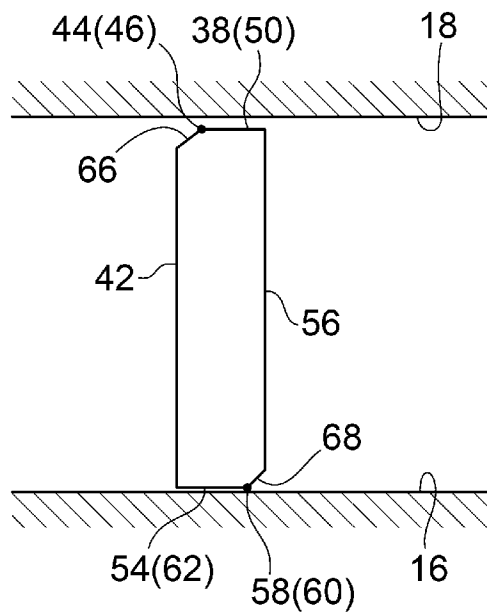
[図16]



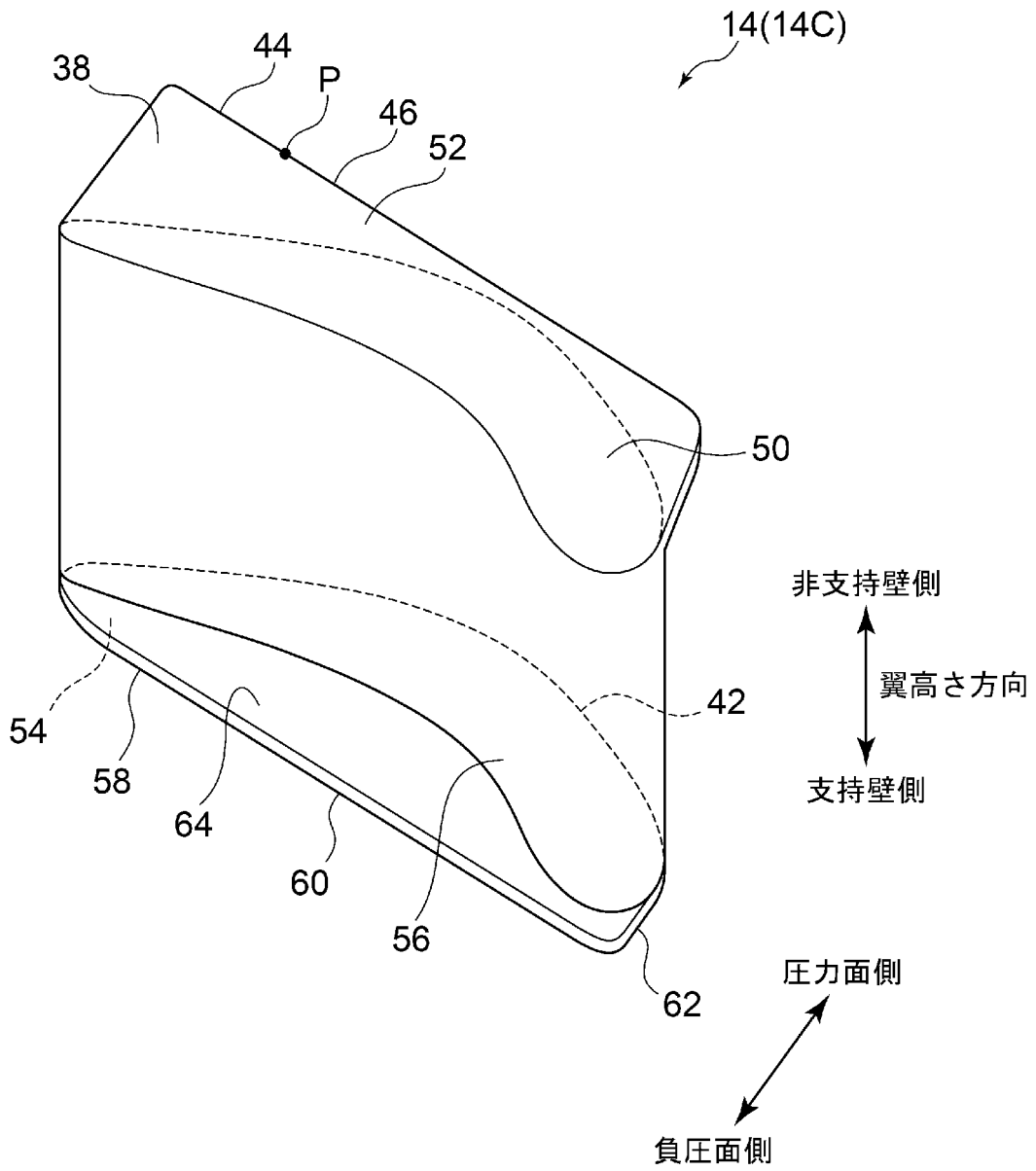
[図17]



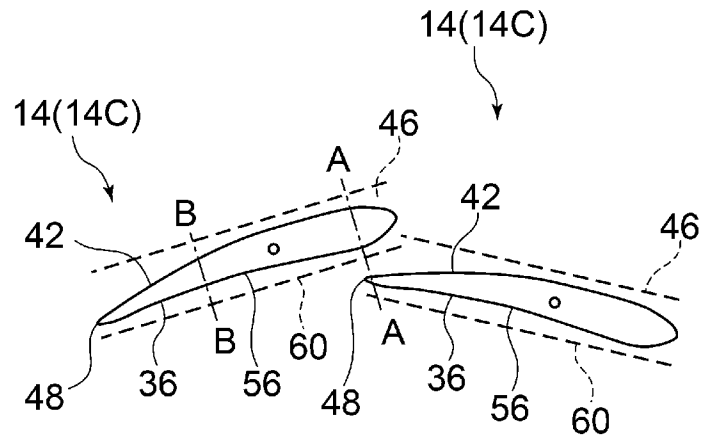
[図18]



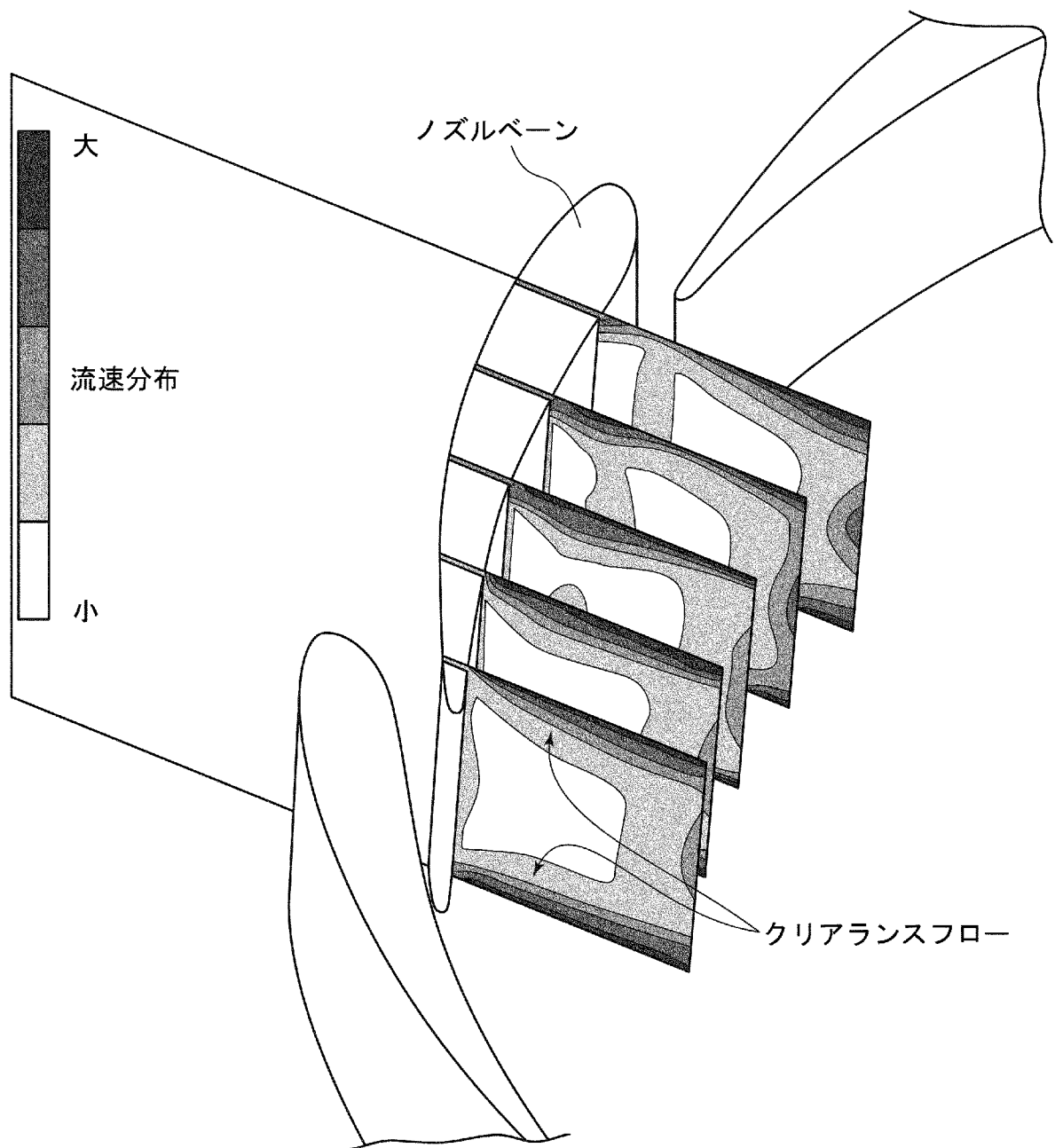
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/060466

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02B37/24(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)
F01D1/00-11/24, 17/00-21/20, F02B33/00-41/10

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y A	JP 11-229815 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 24 August 1999 (24.08.1999), paragraphs [0005] to [0007], [0012] to [0016]; fig. 1, 6 (Family: none)	1-4, 6-11 5, 12
Y A	JP 2010-112223 A (IHI Corp.), 20 May 2010 (20.05.2010), paragraphs [0002] to [0009]; fig. 4 (Family: none)	1-4, 6-11 5, 12
A	JP 60-65207 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 15 April 1985 (15.04.1985), page 3, lower left column, lines 7 to 12; fig. 1, 4 (Family: none)	1-4, 6-11

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 08 June 2016 (08.06.16)	Date of mailing of the international search report 21 June 2016 (21.06.16)
--	---

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/JP2016/060466

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102011077135 A1 (BOSCH MAHLE TURBO SYSTEMS GMBH & CO. KG), 13 December 2012 (13.12.2012), paragraphs [0030] to [0032]; fig. 4, 12 & WO 2012/168114 A1	5, 12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02B37/24(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. F01D1/00-11/24, 17/00-21/20, F02B33/00-41/10

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
Y A	JP 11-229815 A (石川島播磨重工業株式会社) 1999.08.24, [0005]-[0007], [0012]-[0016], 図1, 6 (ファミリーなし)	1-4, 6-11 5, 12
Y A	JP 2010-112223 A (株式会社IHI) 2010.05.20, [0002]-[0009], 図4 (ファミリーなし)	1-4, 6-11 5, 12
A	JP 60-65207 A (日産自動車株式会社) 1985.04.15, 3頁左下欄 7-12行, 第1,4図 (ファミリーなし)	1-4, 6-11

☑ 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

08.06.2016

国際調査報告の発送日

21.06.2016

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)

小林 勝広

3S

9061

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
A	DE 102011077135 A1 (BOSCH MAHLE TURBO SYSTEMS GMBH & CO. KG) 2012.12.13, [0030]-[0032], Fig. 4, 12 & WO 2012/168114 A1	5, 12