



HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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: 可変ノズル装置は、ノズルマウントと、ノズルマウントとの間にノズル流路を画定するノズルプレートと、ノズルマウントとノズルプレートとを連結する棒形状のノズルサポートであって、ノズルマウントとノズルプレートとの間に位置する胴体部において延在方向の両端に胴体部の中央部よりも大径の一对の大径部を含むノズルサポートと、ノズルマウントおよびノズルプレートのうちの少なくとも一方に回転可能に支持され、ノズルサポートよりもノズル流路の下流に位置するノズルベーンと、を備え、ノズルマウントには、ノズル流路に面する流路面から凹む凹部が形成されており、一对の大径部のうちの一方の少なくとも一部が凹部に収容されている。

明 細 書

発明の名称：

可変ノズル装置、および可変容量型排気ターボ過給機

技術分野

[0001] 本開示は、可変ノズル装置、およびこの可変ノズル装置を備える可変容量型排気ターボ過給機に関する。

背景技術

[0002] 従来、エンジンの排ガスのエネルギーを利用してエンジンの吸気を過給する排気ターボ過給機として、可変容量型排気ターボ過給機が知られている（例えば特許文献 1 参照）。可変容量型排気ターボ過給機は、タービンハウジングのスクロール流路からタービンホイールに排ガスを送るノズル流路の断面積を、可変ノズル装置により調整することで、タービンホイールへ送られる排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。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許 6 6 5 5 7 5 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 には、棒形状のノズルサポートがノズルマウントとノズルプレートとを互いに離間した状態で支持し、ノズルサポートのうちノズル流路に位置する胴体部が、ノズルサポートの延在方向における中央部に小径部を有するとともに、両端部に小径部よりも大径の大径部を有することが開示されている。しかしながら、ノズルサポートがこのような両端部が太くなっている形状の胴体部を有していると、ノズルベーンに衝突する排ガスの流れをゆがめてしまい、ノズルベーンを回動させるアクチュエータの費用増加やアクチュエータの駆動をノズルベーンに伝達するリンク系（例えば、ドライブリングやベーンレバー）への負荷の増加を招く虞がある。

[0005] 本開示は、上述の課題に鑑みてなされたものであって、両端部が太くなっている形状の胴体部を有するノズルサポートを備える可変ノズル装置であって、ノズルベーンに衝突する排ガスの流れのゆがみを抑制可能な可変ノズル装置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

[0006] 上記目的を達成するため、本開示に係る可変ノズル装置は、ノズルマウントと、前記ノズルマウントとの間にノズル流路を画定するノズルプレートと、前記ノズルマウントと前記ノズルプレートとを連結する棒形状のノズルサポートであって、前記ノズルマウントと前記ノズルプレートとの間に位置する胴体部において延在方向の両端に前記胴体部の中央部よりも大径の一对の大径部を含むノズルサポートと、前記ノズルマウントおよび前記ノズルプレートのうちの少なくとも一方に回動可能に支持され、前記ノズルサポートよりも前記ノズル流路の下流に位置するノズルベーンと、を備え、前記ノズルマウントには、前記ノズル流路に面する流路面から凹む凹部が形成されており、前記一对の大径部のうちの一方の少なくとも一部が前記凹部に収容されている。

発明の効果

[0007] 本開示の可変ノズル装置によれば、両端部が太くなっている形状の胴体部を有するノズルサポートを備える場合において、ノズルベーンに衝突する排ガスの流れのゆがみを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]幾つかの実施形態に係る可変ノズル装置を備える過給機の構成を概略的に示す図である。

[図2]過給機のタービン側の構成の一例を示す縦断面図である。

[図3]第1実施形態に係るノズルサポートの構成を概略的に示す図である。

[図4]第1実施形態に係るノズルサポートおよびノズルサポート周辺の構成を概略的に示す図である。

[図5]第1実施形態に係るザグリ孔の構成を説明するための図である。

[図6]幾つかの実施形態に係るノズルサポートおよびノズルサポート周辺の構成を概略的に示す図である。

[図7]第2実施形態に係るノズルサポートおよびノズルサポート周辺の構成を概略的に示す図である。

[図8]第2実施形態に係る切り欠きの構成を説明するための図である。

[図9]一実施形態に係る切り欠きの構成を説明するための図である。

[図10]別の一実施形態に係る切り欠きの構成を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示の実施の形態による可変ノズル装置について、図面に基いて説明する。かかる実施の形態は、本開示の一態様を示すものであり、この開示を限定するものではなく、本開示の技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。

[0010] 図1は、幾つかの実施形態に係る可変ノズル装置1を備える過給機100の構成を概略的に示す図である。図1に示すように、過給機100は、タービン102と、コンプレッサ104と、タービン102とコンプレッサ104とを接続する回転シャフト106と、可変ノズル装置1と、を含む。

[0011] タービン102は、例えば、エンジン200から排出される排ガスGによって回転駆動する。コンプレッサ104は、タービン102の動力が回転シャフト106を介して伝達され、エンジン200に供給される吸気Aを圧縮する。タービン102には、タービン102に供給される排ガスGの流速や圧力を変化させるための可変ノズル装置1が設けられている。このような過給機100は、いわゆる可変容量型排気ターボ過給機である。過給機100は、例えば、乗用車に搭載されている。

[0012] 図2は、過給機100のタービン102側の構成の一例を示す縦断面図である。図2に示すように、タービン102は、回転シャフト106の一方側に設けられているタービンホイール120と、タービンホイール120を収容するタービンハウジング122と、を含む。

[0013] 以下、回転シャフト106の軸線O1が延びる方向を軸線方向D1とし、

コンプレッサ１０４からタービン１０２に向かう方向を軸線方向Ｄ１の一方とし、タービン１０２からコンプレッサ１０４に向かう方向を軸線方向Ｄ１の他方とする。また、軸線Ｏ１に対して垂直な方向を径方向Ｄ２とし、径方向Ｄ２のうち軸線Ｏ１に近づく方向を径方向Ｄ２の内側とし、軸線Ｏ１から離れる方向を径方向Ｄ２の外側としている。

[0014] タービンハウジング１２２は、内部に排ガスＧを導入するための導入口１２４と、タービンホイール１２０を通過した排ガスＧを外部に排出するための排出口１２６と、を有する。タービンハウジング１２２の内部には、導入口１２４を通じて導入された排ガスＧをタービンホイール１２０に導くためのスクロール流路１２８と、排出口１２６を通じてタービンホイール１２０を通過した排ガスＧを排出するための排出流路１３０と、が形成されている。スクロール流路１２８は、タービンホイール１２０の外周側に位置している。言い換えると、スクロール流路１２８は、タービンホイール１２０よりも径方向Ｄ２の外側に位置している。排出流路１３０は、軸線方向Ｄ１に沿って延びており、軸線方向Ｄ１の一方側の一端に排出口１２６を含む。排出流路１３０は、スクロール流路１２８よりも径方向Ｄ２の内側に位置している。

[0015] <可変ノズル装置>

(第１実施形態)

第１実施形態に係る可変ノズル装置１の構成について説明する。図２に示すように、可変ノズル装置１は、ノズルマウント２と、ノズルプレート４と、ノズルサポート６と、ノズルベーン８と、を含む。図２に例示する形態では、可変ノズル装置１は、ベーンレバー１０と、ドライブリング１２と、アクチュエータ１５と、をさらに含む。

[0016] ノズルマウント２は、円環形状且つ板形状を有している。図２に例示する形態では、ノズルマウント２は、回転シャフト１０６を回転可能に支持する軸受１３２を収容する軸受ハウジング１３４に固定されている。このノズルマウント２は、軸受ハウジング１３４とタービンハウジング１２２との間に

挾持されている。

[0017] ノズルプレート4は、ノズルマウント2との間にノズル流路3を画定する。ノズルプレート4は、円環形状且つ板形状を有している。ノズルプレート4は、ノズルマウント2よりも軸線方向D1の一方側に位置している。ノズル流路3は、スクロール流路128と連通しており、排ガスGをスクロール流路128からタービンホイール120に導く。

[0018] ノズルサポート6の説明は、後述する。

[0019] ノズルベーン8は、ノズルサポート6よりもノズル流路3の下流に位置する。言い換えると、ノズルベーン8は、ノズルサポート6よりもノズル流路3の径方向D2の内側に位置する。このノズルベーン8は、ノズルマウント2およびノズルプレート4のうちの少なくとも一方に回動可能に支持される。

[0020] 図2に例示する形態では、ノズルベーン8は、ノズルマウント2に形成された孔18に挿入されるベーン軸14、およびノズル流路3に配置されるベーン翼16を含む。孔18はノズルマウント2を軸線方向D1に沿って貫通している。そして、ベーン軸14がこの孔18に挿入されることで、ノズルベーン8はノズルマウント2に回動可能に支持されている。つまり、ノズルベーン8は、ノズルマウント2によって軸線方向D1の他方側から支持されている。このノズルベーン8は、軸線方向D1の一方側からは支持されておらず、ノズルマウント2によって片持ちで支持されている。尚、可変ノズル装置1は、回転シャフト106の周方向に沿って互いに間隔を空けて配置される複数のノズルベーン8を含んでいる。不図示であるが、幾つかの実施形態では、ノズルベーン8は、ノズルマウント2およびノズルプレート4のそれぞれによって両持ちで支持されている。

[0021] 図2に例示する形態では、ベーン翼16は、ベーン軸14の軸線方向D1の一方側に設けられており、ベーン軸14の回転軸線O2周りに回転する。ベーン翼16が回転すると、ノズル流路3の流路断面積が増減するため、タービンホイール120に導かれる排ガスGの流速や圧力が変化する。このた

め、可変ノズル装置 1 は、タービン 102 の過給圧を制御可能となっている。一実施形態では、回転軸線 O2 は軸線方向 D1 に沿って延びている。一実施形態では、軸線 O1 と回転軸線 O2 のそれぞれは互いに平行になっている。

[0022] ベーンレバー 10 は、径方向 D2 に沿って延びる棒形状の部材である。ベーンレバー 10 は、径方向 D2 の内側の内側部 10a がベーン軸 14 の軸線方向 D1 の他方側に固定されている。さらに、ベーンレバー 10 は、径方向 D2 の外側の外側部 10b がドライビング 12 に機械的に連結されている。具体的には、ドライビング 12 に形成されている嵌合孔 19 にベーンレバー 10 の外側部 10b が嵌め込まれている。

[0023] ドライビング 12 は、円環形状を有しており、ノズルマウント 2 に対して回転シャフト 106 の周方向に沿って回転可能に構成されている。図 2 に例示する形態では、ドライビングは 12、棒形状の駆動シャフト 21 を介してアクチュエータ 15 と連結されている。

[0024] アクチュエータ 15 は、駆動シャフト 21 を介してドライビング 12 を回転させる。アクチュエータ 15 は、例えば、電動モータやエアシリンダなどを含む。図 2 に例示する形態では、可変ノズル装置 1 は、アクチュエータ 15 の駆動が駆動シャフト 21、ドライビング 12、ベーンレバー 10 を介してノズルベーン 8 に伝達され、ベーン翼 16 を回転させるようになっている。また、不図示であるが、可変ノズル装置 1 は、アクチュエータ 15 と電氣的に接続されている制御装置をさらに含む。制御装置は、例えば、エンジン 200 の回転数に基づいて、アクチュエータ 15 の駆動を制御するように構成されている。

[0025] ノズルサポート 6 の構成について説明する。図 3 は、第 1 実施形態に係るノズルサポート 6 の構成を概略的に示す図である。図 4 は、第 1 実施形態に係るノズルサポート 6 およびノズルサポート 6 周辺の構成を概略的に示す図である。

[0026] 図 3 および図 4 のそれぞれに示すように、ノズルサポート 6 は棒形状を有

している。第1実施形態では、ノズルサポート6は、円柱形状を有している。そして、図4に示すように、このノズルサポート6は、ノズルマウント2とノズルプレート4とを連結する。本開示では、ノズルサポート6が延びる方向を延在方向D3とし、ノズルマウント2からノズルプレート4に向かう方向を延在方向D3の一方とし、ノズルプレート4からノズルマウント2に向かう方向を延在方向D3の他方とする。一実施形態では、ノズルサポート6は軸線方向D1に沿って延びている。一実施形態では、延在方向D3と軸線方向D1のそれぞれは互いに平行になっている。

[0027] 図3および図4のそれぞれに示すように、ノズルサポート6は、胴体部20と、ノズルマウント連結部26と、ノズルプレート連結部28と、を含んでいる。ノズルサポート6を構成する胴体部20、ノズルマウント連結部26、およびノズルプレート連結部28のそれぞれは、全体で一部品として一体構成されてもよい。

[0028] 図4に示すように、胴体部20は、ノズルマウント2とノズルプレート4との間に位置する。この胴体部20は、図3に示すように、中央部23、および一对の大径部24a、24bを含む。図3に例示する形態では、中央部23は、外形形状が滑らかに変化していくようにノズルサポート6の中心線O3に向かって凹状に湾曲している。

[0029] 一方の大径部24aは、胴体部20の延在方向D3の一方側の一端を含んでいる。他方の大径部24bは、胴体部20の延在方向D3の他方側の他端を含んでいる。一方の大径部24aは、延在方向D3において中央部23を挟んで他方の大径部24bとは反対側に位置している。一对の大径部24a、24bのそれぞれは、中央部23よりも大径である。一実施形態では、一对の大径部24a、24bのそれぞれは互いに同径である。一对の大径部24a、24bのそれぞれは、任意の延在方向D3の位置において外径φ1が同一となっている。

[0030] 尚、一对の大径部24a、24bのそれぞれが中央部23よりも大径に構成されるのであれば、図3に例示する形態に限定されない。不図示であるが

、幾つかの実施形態では、一対の大径部 24 a、24 b のうちの少なくとも一方は、延在方向 D 3 の一方側又は他方側に向かうにつれて、外径 $\phi 1$ が大きくなる又は小さくなっているテーパ面を含む。不図示であるが、幾つかの実施形態では、一方の大径部 24 a および他方の大径部 24 b は、互いに異なる大きさの外径 $\phi 1$ を有している。

[0031] 第 1 実施形態では、図 3 に示すように、ノズルマウント連結部 26 は、胴体部 20 の延在方向 D 3 の他方側の他端面 20 b に接続されている。ノズルプレート連結部 28 は、胴体部 20 の延在方向 D 3 の一方側の一端面 20 a に接続されている。そして、図 4 に示すように、ノズルプレート連結部 28 は、ノズルプレート 4 のノズル流路 3 側のプレート側流路面 32 に形成されているプレート側嵌合孔 29 に嵌合されている。プレート側嵌合孔 29 は、軸線方向 D 1 に沿ってノズルプレート 4 を貫通している。

[0032] 図 4 に示すように、ノズルマウント 2 には、ノズル流路 3 に面するマウント側流路面 30 から凹む凹部 40 が形成されている。凹部 40 の底面 41 には、ノズルマウント連結部 26 が嵌合されるマウント側嵌合孔 27 が形成されている。マウント側嵌合孔 27 は、軸線方向 D 1 に沿ってノズルマウント 2 を貫通している。

[0033] 図 4 に示すように、他方の大径部 24 b の一部が凹部 40 に收容されている。一実施形態では、凹部 40 は、他方の大径部 24 の延在方向 D 3 の長さよりも浅くなるようにマウント側流路面 30 から凹む。凹部 40 の底面 41 は、胴体部 20 の他端面 20 b と接触している。幾つかの実施形態では、他方の大径部 24 b のうちの全部が凹部 40 に收容されている。尚、本開示では、他方の大径部 24 b の一部が收容される凹部 40 の空間（以下、收容空間 45 とする）は、ノズル流路 3 に含まれていない。

[0034] 第 1 実施形態では、凹部 40 は、他方の大径部 24 b の周方向全体を囲むザグリ孔 40 A（40）を含む。図 5 は、第 1 実施形態に係るザグリ孔 40 A の構成を説明するための図であって、ノズルマウント 2 を板厚方向（軸線方向 D 1）から視ている。尚、本開示では、ノズルマウント 2 の板厚方向は

、軸線方向D 1と同じ方向である。

[0035] ザグリ孔4 0 Aを軸線方向D 1と直交する方向から切断すると、ザグリ孔4 0 Aの断面形状は円形状となっている。このため、図5に示すように、ザグリ孔4 0 Aの開口4 2は、円形状を有する。第1実施形態では、他方の大径部2 4 bの外径 $\phi 1$ は、ザグリ孔4 0 Aの内径 $\phi 2$ よりも小径である。さらに、外径 $\phi 1$ は、内径 $\phi 2$ と略同一であり、例えば、 $\phi 1 > \phi 2 \times 0.9$ を満たす。尚、本開示は、ザグリ孔4 0 Aの断面形状を円形状に限定するものではない。幾つかの実施形態では、ザグリ孔4 0 Aの断面形状は、矩形状又は楕円形状である。幾つかの実施形態では、ザグリ孔4 0 Aと一対の大径部2 4 bとは互いに相似する断面形状を有している。

[0036] 一実施形態に係る可変ノズル装置1の作用・効果について説明する。ノズルサポート6の胴体部2 0が、中央部2 3、および一対の大径部2 4 a、2 4 bを含むことで、ノズルサポート6の曲げ剛性が低下することを防止することができる。また、ノズルサポート6が中央部2 3を含むことで、ノズルサポート6の熱容量を小さくすることができ、高温下におけるノズルサポート6の昇温速度を上昇させることができる。さらに、高温下におけるノズルサポート6の昇温速度を上昇させることにより、過渡加熱時におけるノズルサポート6とベーン翼1 6の熱伸び量の差を小さくすることができ、ベーン翼1 6とノズルプレート4との間の隙間が狭くなったり、ベーン翼1 6がノズルプレート4に接触したりすることによる可変ノズル装置1の作動不良を防止することができる。

[0037] しかしながら、ノズルサポート6が一対の大径部2 4 a、2 4 bを有する胴体部2 0を含む（胴体部2 0は、両端部が太くなっている形状を有することになり、一対の大径部2 4 a、2 4 bがノズル流路3を流通する排ガスGの流れに大きな影響を与えてしまう。このため、ベーン翼1 6に衝突する排ガスGの流れをゆがめてしまい、ノズルベーン8を回転させるアクチュエータ1 5の費用増加やアクチュエータ1 5の駆動をノズルベーン8に伝達するリンク系（例えば、ドライブリング1 2やベーンレバー1 0）への負荷の増

加を招く虞がある。

[0038] このような虞に対して、一実施形態に係る可変ノズル装置 1 によれば、他方の大径部 24 b の一部が凹部 40 に收容されているので、ノズル流路 3 を流通する排ガス G の流れへの影響が抑制される。このため、図 3 に示すような両端部が太くなっている形状の胴体部 20 を有するノズルサポート 6 を備える場合において、ベーン翼 16 に衝突する排ガス G の流れのゆがみを抑制することができる。

[0039] 一実施形態によれば、凹部 40 がザグリ孔 40 A を含んでいるので、他方の大径部 24 b の一部の周方向の全体がザグリ孔 40 A に收容され、ノズル流路 3 を流通する排ガス G の流れへの影響を効果的に抑制できる。さらに、一実施形態によれば、他方の大径部 24 b の外径 $\phi 1$ がザグリ孔 40 A の内径 $\phi 2$ と略同一であるので、收容空間 45 の大部分を他方の大径部 24 b によって埋めることができる。このため、收容空間 45 によるノズル流路 3 を流通する排ガス G の流れへの影響を抑制できる。

[0040] 図 6 は、幾つかの実施形態に係るノズルサポート 6 およびノズルサポート 6 周辺の構成を概略的に示す図である。図 6 に示すように、ノズルプレート 4 には、プレート側流路面 32 から凹む第 2 の凹部 50 が形成されている。第 2 の凹部 50 の底面 51 には、ノズルプレート連結部 28 が嵌合されるマウント側嵌合孔 27 が形成されている。

[0041] 図 6 に示すように、一方の大径部 24 a の一部が第 2 の凹部 50 に收容されている。図 6 に例示する形態では、第 2 の凹部 50 は、一方の大径部 24 a の延在方向 D3 の長さよりも浅くなるようにプレート側流路面 32 から凹む。第 2 の凹部 50 の底面 51 は、胴体部 20 の一端面 20 a と接触している。幾つかの実施形態では、一方の大径部 24 a の全部が第 2 の凹部 50 に收容されている。尚、本開示では、第 2 の凹部 50 の空間は、ノズル流路 3 に含まれていない。

[0042] 図 6 に例示する構成によれば、一対の大径部 24 a の一部が第 2 の凹部 50 に收容されているので、ノズル流路 3 を流通する排ガス G の流れへの影響

がさらに抑制される。このため、両端部が太くなっている形状の胴体部 20 を有するノズルサポート 6 を備える場合において、ベーン翼 16 に衝突する排ガス G の流れのゆがみをさらに抑制することができる。

[0043] (第 2 実施形態)

本開示の第 2 実施形態に係る可変ノズル装置 1 について説明する。第 2 実施形態に係る可変ノズル装置 1 は、凹部 40 が切り欠き 40B を含む点で第 1 実施形態と異なる。第 2 実施形態において、第 1 実施形態の構成要件と同じものは同じ参照符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0044] 第 2 実施形態に係るノズルサポート 6 の構成について説明する。図 7 は、第 2 実施形態に係るノズルサポート 6 およびノズルサポート 6 周辺の構成を概略的に示す図である。第 2 実施形態では、図 7 に示すように、凹部 40 は、ノズルマウント 2 の外周縁 60 を含むようにマウント側流路面 30 から凹む切り欠き 40B (40) を含む。図 8 は、第 2 実施形態に係る切り欠き 40B の構成を説明するための図であって、ノズルマウント 2 を板厚方向から視ている。

[0045] 図 8 に示すように、切り欠き 4B は、ノズルマウント 2 の周方向（以下、周方向 D4 と記載する）の一方側から収容空間 45 に面する第 1 側面 62、および周方向 D4 の他方側から収容空間 45 に面する第 2 側面 64 を含む。第 2 実施形態では、ノズルマウント 2 の中心は、回転シャフト 106 の軸線 O1 上に位置するものとする。周方向 D4 の一方側が回転シャフト 106 の回転方向の上流側であり、周方向 D4 の他方側が回転シャフト 106 の回転方向の下流側である。

[0046] 第 2 実施形態では、切り欠き 4B は、第 1 側面 62 と第 2 側面 64 とを接続する接続面 66 を含んでいる。第 1 側面 62 および第 2 側面 64 のそれぞれは、直線状に延びている。接続面 66 は、径方向 D2 の内側に向かって凹状に湾曲している。収容空間 45 は、底面 41、第 1 側面 62、第 2 側面 64、および接続面 66 によって囲われている。幾つかの実施形態では、第 1 側面 62 および第 2 側面 64 のうちの少なくとも一方は、対数螺旋形状に沿

って延びている。

[0047] 図8に示すように、回転シャフト106の軸線O1およびノズルサポート6の中心線O3のそれぞれを通過する第1直線L1とする。ノズルサポート6の中心線O3と第1側面62の径方向D2の外側の一端63と第2側面64の径方向D2の外側の一端65との間の中心O4のそれぞれを通過する第2直線L2とする。第1直線L1と第2直線L2とによって形成される挟角の角度 θ は、45度以上である。第2実施形態では、角度 θ は、60度以上75度以下である。

[0048] 第2実施形態に係る可変ノズル装置1の作用・効果について説明する。第2実施形態によれば、切り欠き40Bを適用することで、ザグリ孔40Aを適用する場合と比較してノズルマウント2に凹部40を容易に形成することができる。

[0049] 可変ノズル装置1が過給機100（可変容量型排気ターボ過給機）に搭載される場合、スクロール流路128を旋回している排ガスGがノズル流路3に流入する。第2実施形態によれば、角度 θ が45度以上を満たすことで、ノズル流路3を流通する排ガスGの流れに沿うように切り欠き40Bが径方向D2に沿って延びるので、切り欠き40Bによるノズル流路3を流通する排ガスGの流れへの影響を抑制できる。特に、スクロール流路128を旋回している排ガスGは、ノズル流路3の入口における接線L3と排ガスGの流れの向きによって規定される流れ角 θ_2 が15度以上30度以下の範囲でノズル流路3に流入する（図8参照）。このため、角度 θ が60度以上75度以下を満たすことで、流れ角 θ_2 でノズル流路3に流入する排ガスGの流れに沿うように切り欠き40Bが延びるので、切り欠き40Bによるノズル流路3を流通する排ガスGの流れへの影響を効果的に抑制できる。

[0050] 尚、切り欠き40Bの構成は、図8に例示する形態に限定されない。図9は、一実施形態に係る切り欠き40Bの構成を説明するための図である。図10は、別の一実施形態に係る切り欠き40Bの構成を説明するための図である。

[0051] 一実施形態では、図9に示すように、第1側面62と第2側面64との間の距離Xは一定となっている。別の一実施形態では、第1側面62および第2側面64のそれぞれは、径方向D2の外側に向かうにつれて互いに離れている。つまり、径方向D2の外側に向かうにつれて距離Xが大きくなっている。凹部40がザグリ孔40Aである場合、ザグリ孔40Aの内周面と他方の大径部24bの外周面との間の隙間によって渦が形成され、この渦がノズル流路3を流通する排ガスGの流れ（主流）に影響を与える虞がある。このような虞に対して、図9および図10のそれぞれに例示する構成によれば、凹部40が切欠き40Bであり、渦の形成を阻害することができる。さらに、図10に例示する構成によれば、ノズルサポート6よりもノズル流路3の径方向D2の外側（上流側）に形成されるよどみ点の影響を抑制し、ノズルサポート6周りでの排ガスGの流れの変化を低減することができる。

[0052] 不図示であるが、幾つかの実施形態では、第2の凹部50は、ノズルプレート4の外周縁を含むようにプレート側流路面32から凹む第2の切り欠きを含む。

[0053] 上記各実施形態に記載の内容は、例えば以下のように把握される。

[0054] [1] 本開示に係る可変ノズル装置（1）は、

ノズルマウント（2）と、

前記ノズルマウントとの間にノズル流路（3）を画定するノズルプレート（4）と、

前記ノズルマウントと前記ノズルプレートとを連結する棒形状のノズルサポートであって、前記ノズルマウントと前記ノズルプレートとの間に位置する胴体部（20）において延在方向（D3）の両端に前記胴体部の中央部（23）よりも大径の一对の大径部（24a、24b）を含むノズルサポート（6）と、

前記ノズルマウントおよび前記ノズルプレートのうちの少なくとも一方に回転可能に支持され、前記ノズルサポートよりも前記ノズル流路の下流に位置するノズルベーン（8）と、を備え、

前記ノズルマウントには、前記ノズル流路に面する流路面（３０）から凹む凹部（４０）が形成されており、

前記一対の大径部のうちの一方（２４ｂ）の少なくとも一部が前記凹部に収容されている。

[0055] ノズルサポートが一対の大径部を有する胴体部を含む（胴体部は、両端部が太くなっている形状を有する）場合、一対の大径部がノズル流路を流通する流体（排ガス）の流れに大きな影響を与えてしまう。上記[１]に記載の構成によれば、一対の大径部のうちの一方の少なくとも一部が凹部に収容されているので、ノズル流路を流通する流体の流れへの影響が抑制される。このため、両端部が太くなっている形状の胴体部を有するノズルサポートを備える場合において、ノズルベーンに衝突する排ガスの流れのゆがみを抑制することができる。

[0056] [２]幾つかの実施形態では、上記[１]に記載の構成において、

前記凹部は、前記大径部の周方向全体を囲むザグリ孔（４０Ａ）を含む。

[0057] 上記[２]に記載の構成によれば、大径部の少なくとも一部の周方向の全体が凹部に収容されるので、ノズル流路を流通する流体の流れへの影響を効果的に抑制できる。

[0058] [３]幾つかの実施形態では、上記[１]に記載の構成において、

前記ノズルマウントは環形状を有しており、

前記凹部は、前記ノズルマウントの外周縁（６０）を含むように前記ノズルマウントの前記流路面から凹む切り欠き（４０Ｂ）を含む。

[0059] 上記[３]に記載の構成によれば、上記[２]と比較して、ノズルマウントに凹部を容易に形成することができる。

[0060] [４]幾つかの実施形態では、上記[３]に記載の構成において、

前記切り欠きは、前記ノズルマウントの周方向の一方側から前記大径部の少なくとも一部が収容される収容空間（４５）に面する第１側面（６２）、および前記周方向の他方側から前記収容空間に面する第２側面（６４）を含み、

前記第 1 側面および前記第 2 側面のそれぞれは、前記ノズルマウントの径方向の外側に向かうにつれて互いに離れている。

[0061] 上記[4]に記載の構成によれば、ノズルサポートよりもノズル流路の上流側に形成されるよどみ点の影響を抑制し、ノズルサポート周りでの流体の流れの変化を低減することができる。

[0062] [5]幾つかの実施形態では、上記[4]に記載の構成において、

前記ノズルマウントは、回転軸（106）を回転可能に支持する軸受（132）を収容する軸受ハウジング（134）に固定されており、

前記切り欠きは、前記径方向の外側に向かうにつれて前記回転軸の回転方向の上流側に延びており、

前記ノズルマウントを板厚方向から視た場合に、前記回転軸の軸線（O1）および前記ノズルサポートの中心のそれぞれを通過する第 1 直線（L1）と、前記ノズルサポートの前記中心と前記第 1 側面の前記径方向の外側の一端と前記第 2 側面の前記径方向の外側の一端との間の中心のそれぞれを通過する第 2 直線（L2）と、によって形成される角度（ θ ）が 45 度以上である。

[0063] 可変ノズル装置がターボ過給機に搭載される場合、スクロール流路を旋回している流体がノズル流路に流入する。上記[5]に記載の構成によれば、ノズル流路を流通する流体の流れに沿うように凹部が延びるので、凹部によるノズル流路を流通する流体の流れへの影響を抑制できる。

[0064] [6]幾つかの実施形態では、上記[5]に記載の構成において、

前記角度は、60 度以上 75 度以下である。

[0065] 可変ノズル装置がターボ過給機に搭載される場合、スクロール流路を旋回している流体は、流れ角が 15 度以上 30 度以下の範囲でノズル流路に流入する。上記[6]に記載の構成によれば、ノズル流路を流通する流体の流れに沿うように凹部が延びるので、凹部によるノズル流路を流通する流体の流れへの影響を抑制できる。

[0066] [7]幾つかの実施形態では、上記[1]から[6]の何れか 1 つに記載の構成

において、

前記ノズルプレートには、前記ノズル流路に面する第2の流路面（32）から凹む第2の凹部（50）が形成されており、

前記一対の大径部のうちの他方（24a）の少なくとも一部が前記第2の凹部に收容されている。

[0067] 上記[7]に記載の構成によれば、一対の大径部のうちの他方の少なくとも一部が第2の凹部に收容されているので、ノズル流路を流通する流体の流れへの影響がさらに抑制される。このため、両端部が太くなっている形状の胴体部を有するノズルサポートを備える場合において、ノズルベーンに衝突する排ガスの流れのゆがみをさらに抑制することができる。

[0068] [8]本開示に係る可変容量型排気ターボ過給機（100）は、エンジン（200）から排出される排ガス（G）によって駆動するタービン（102）と、

前記タービンの駆動によって前記エンジンに供給する空気を圧縮するコンプレッサ（104）と、

上記[1]から[7]の何れか1つに記載の可変ノズル装置であって、前記タービンに供給される前記排ガスの流速を変化させる可変ノズル装置（1）と、を備える。

[0069] 上記[8]に記載の構成によれば、上記[1]から[7]の何れか1つに記載の可変ノズル装置が搭載されている可変容量型排気ターボ過給機を提供することができる。

符号の説明

- [0070]
- | | |
|---|---------|
| 1 | 可変ノズル装置 |
| 2 | ノズルマウント |
| 3 | ノズル流路 |
| 4 | ノズルプレート |
| 6 | ノズルサポート |
| 8 | ノズルベーン |

- 1 0 ベーンレバー
- 1 2 ドライブリング
- 1 4 ベーン軸
- 1 5 アクチュエータ
- 1 6 ベーン翼
- 2 0 胴体部
- 2 3 中央部
- 2 4 a 一方の大径部
- 2 4 b 他方の大径部
- 2 6 ノズルマウント連結部
- 2 7 マウント側嵌合孔
- 2 8 ノズルプレート連結部
- 2 9 プレート側嵌合孔
- 3 0 マウント側流路面
- 3 2 プレート側流路面
- 4 0 凹部
- 4 0 A ザグリ孔
- 4 0 B 切り欠き
- 4 5 収容空間
- 5 0 第2の凹部
- 6 0 外周縁
- 6 2 第1側面
- 6 4 第2側面
- 1 0 0 過給機
- 1 0 2 タービン
- 1 0 4 コンプレッサ
- 1 0 6 回転シャフト
- 1 2 0 タービンホイール

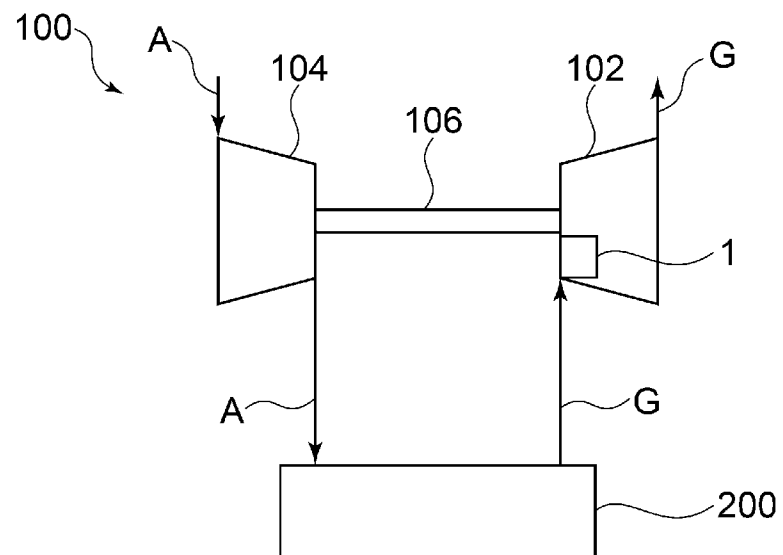
1 2 2	タービンハウジング
1 2 4	導入口
1 2 6	排出口
1 2 8	スクロール流路
1 3 0	排出流路
1 3 2	軸受
1 3 4	軸受ハウジング
2 0 0	エンジン
A	吸気
D 1	軸線方向
D 2	径方向
D 3	延在方向
D 4	周方向
G	排ガス
L 1	第 1 直線
L 2	第 2 直線
O 1	軸線
O 2	回転軸線
O 3	中心線
X	距離
θ	角度
$\theta 2$	流れ角

請求の範囲

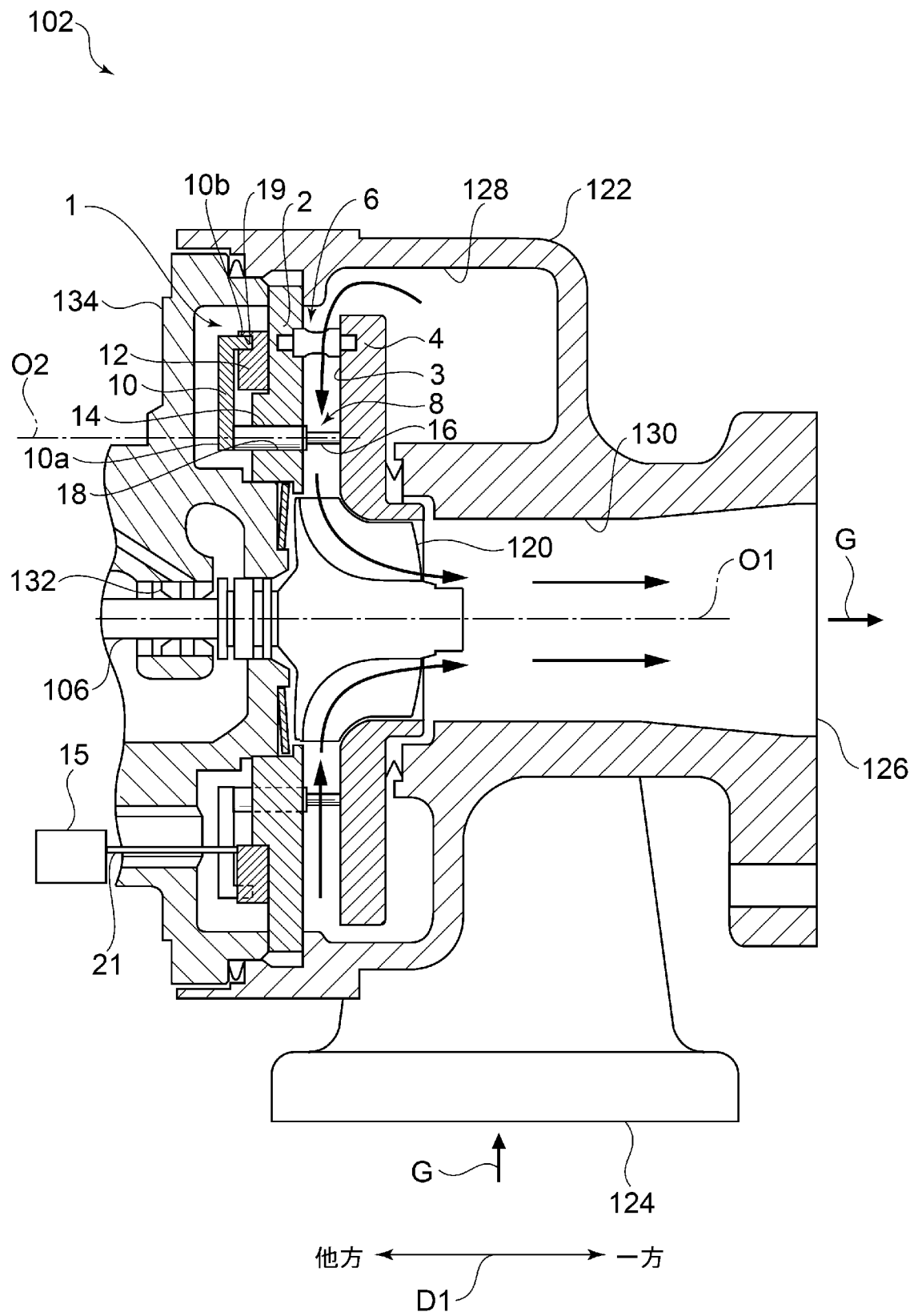
- [請求項1] ノズルマウントと、
 前記ノズルマウントとの間にノズル流路を画定するノズルプレートと、
 と、
 前記ノズルマウントと前記ノズルプレートとを連結する棒形状のノズルサポートであって、前記ノズルマウントと前記ノズルプレートとの間に位置する胴体部において延在方向の両端に前記胴体部の中央部よりも大径の一对の大径部を含むノズルサポートと、
 前記ノズルマウントおよび前記ノズルプレートのうちの少なくとも一方に回転可能に支持され、前記ノズルサポートよりも前記ノズル流路の下流に位置するノズルベーンと、を備え、
 前記ノズルマウントには、前記ノズル流路に面する流路面から凹む凹部が形成されており、
 前記一对の大径部のうちの一方の少なくとも一部が前記凹部に収容されている、
 可変ノズル装置。
- [請求項2] 前記凹部は、前記大径部の周方向全体を囲むザグリ孔を含む、
 請求項1に記載の可変ノズル装置。
- [請求項3] 前記ノズルマウントは環形状を有しており、
 前記凹部は、前記ノズルマウントの外周縁を含むように前記ノズルマウントの前記流路面から凹む切り欠きを含む、
 請求項1に記載の可変ノズル装置。
- [請求項4] 前記切り欠きは、前記ノズルマウントの周方向の一方側から前記大径部の少なくとも一部が収容される収容空間に面する第1側面、および前記周方向の他方側から前記収容空間に面する第2側面を含み、
 前記第1側面および前記第2側面のそれぞれは、前記ノズルマウントの径方向の外側に向かうにつれて互いに離れている、
 請求項3に記載の可変ノズル装置。

- [請求項5] 前記ノズルマウントは、回転軸を回転可能に支持する軸受を収容する軸受ハウジングに固定されており、
- 前記切り欠きは、前記径方向の外側に向かうにつれて前記回転軸の回転方向の上流側に延びており、
- 前記ノズルマウントを板厚方向から視た場合に、前記回転軸の軸線および前記ノズルサポートの中心のそれぞれを通過する第1直線と、前記ノズルサポートの前記中心と前記第1側面の前記径方向の外側の一端と前記第2側面の前記径方向の外側の一端との間の中心のそれぞれを通過する第2直線と、によって形成される角度が45度以上である、
- 請求項4に記載の可変ノズル装置。
- [請求項6] 前記角度は、60度以上75度以下である、
- 請求項5に記載の可変ノズル装置。
- [請求項7] 前記ノズルプレートには、前記ノズル流路に面する第2の流路面から凹む第2の凹部が形成されており、
- 前記一対の大径部のうちの他方の少なくとも一部が前記第2の凹部に収容されている、
- 請求項1から6の何れか一項に記載の可変ノズル装置。
- [請求項8] エンジンから排出される排ガスによって駆動するタービンと、
- 前記タービンの駆動によって前記エンジンに供給する空気を圧縮するコンプレッサと、
- 請求項1から6の何れか一項に記載の可変ノズル装置であって、前記タービンに供給される前記排ガスの流速を変化させる可変ノズル装置と、を備える、
- 可変容量型排気ターボ過給機。

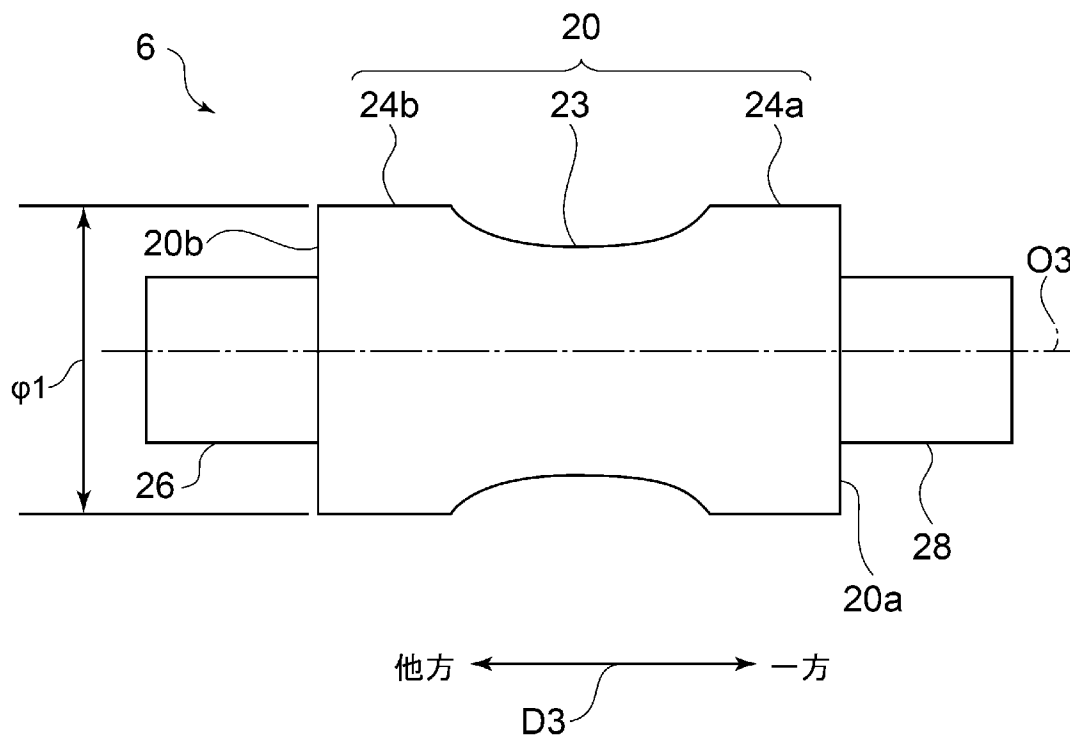
[図1]



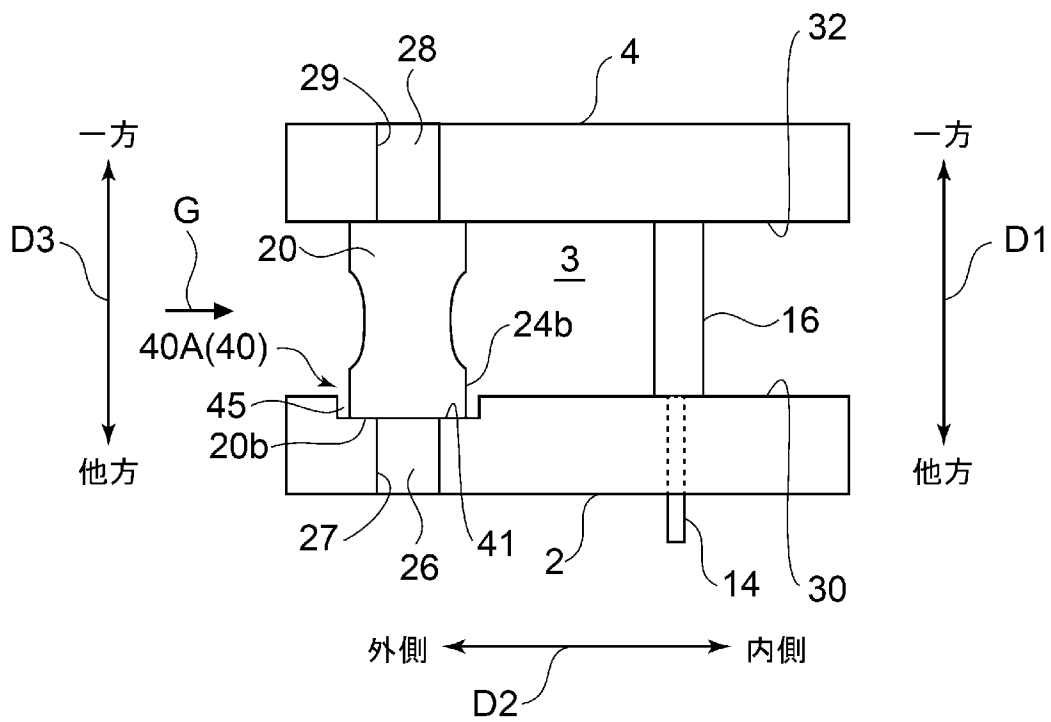
[図2]



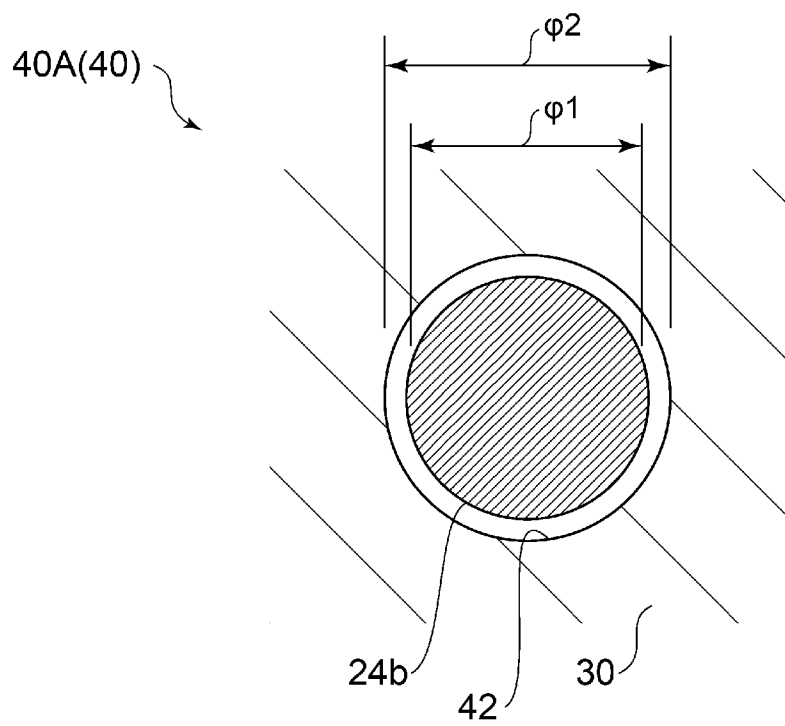
[図3]



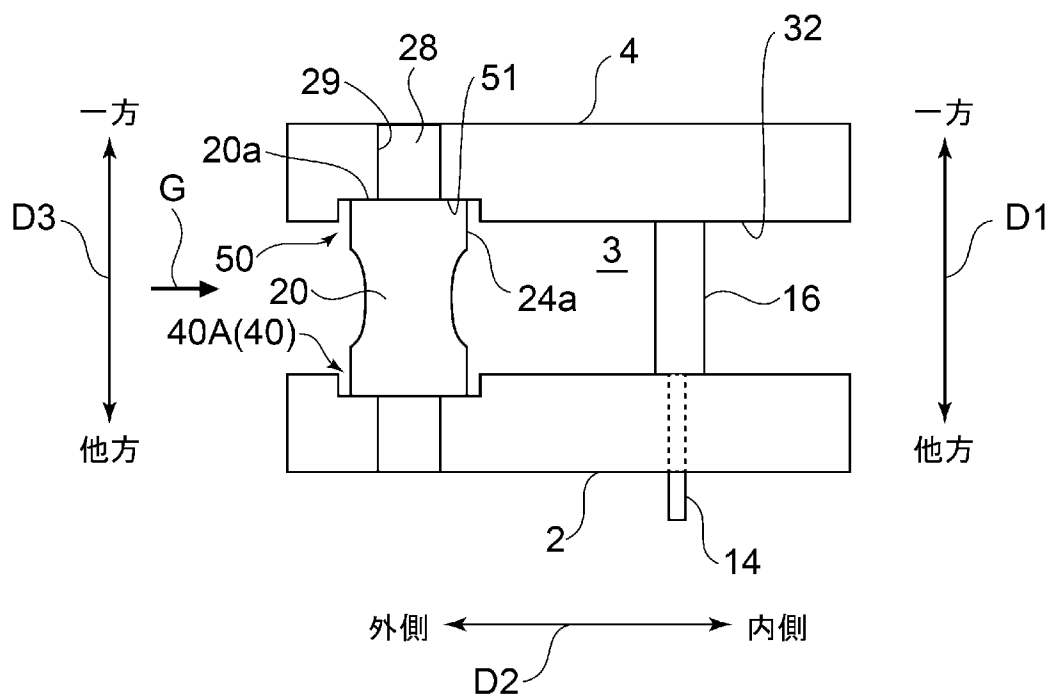
[図4]



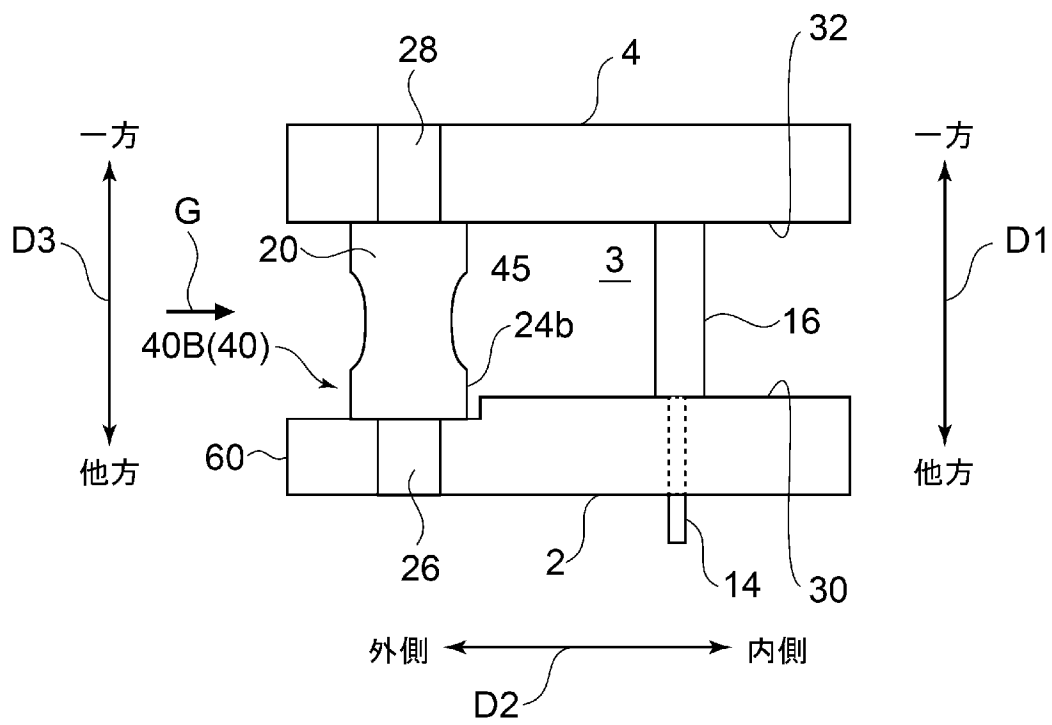
[図5]



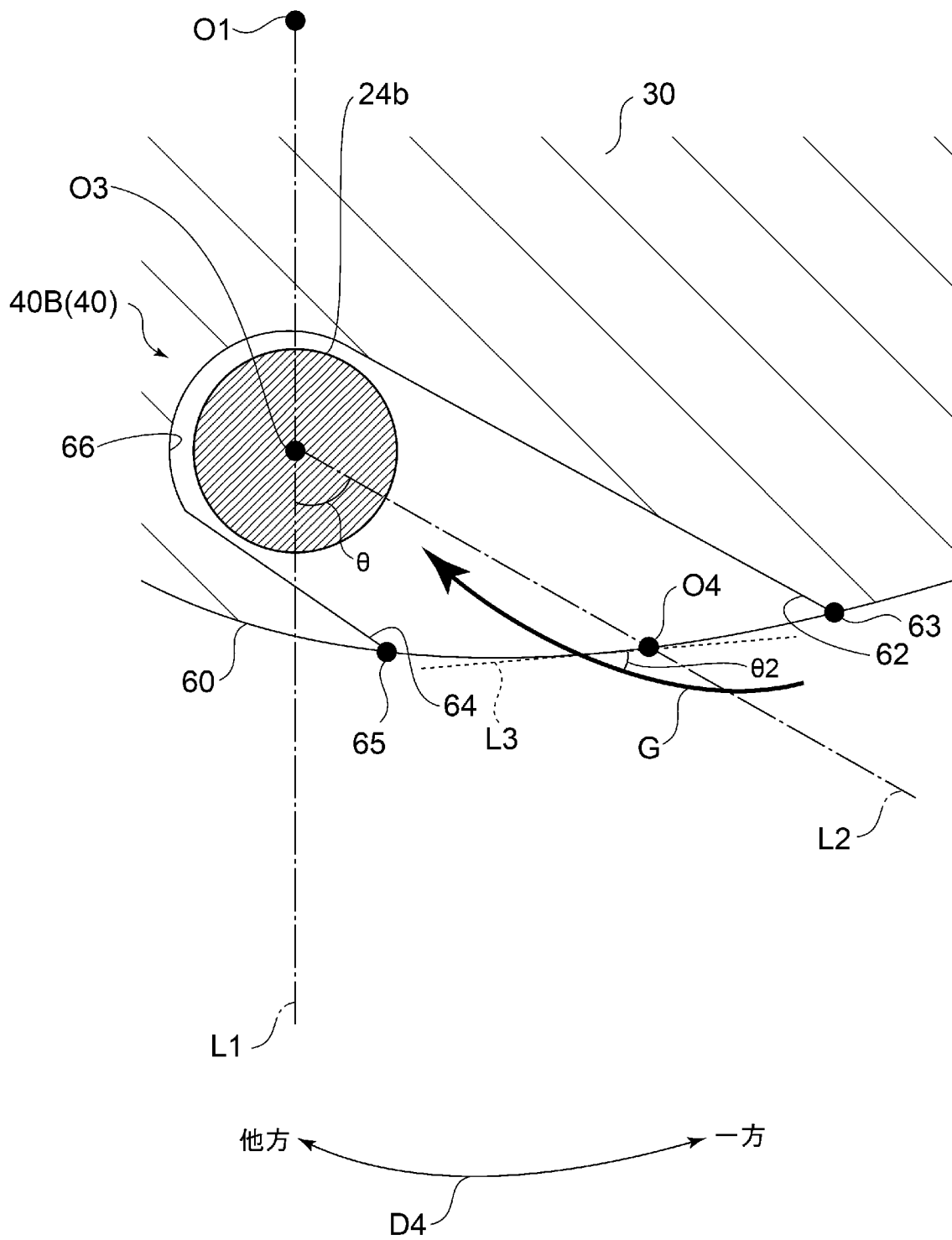
[図6]



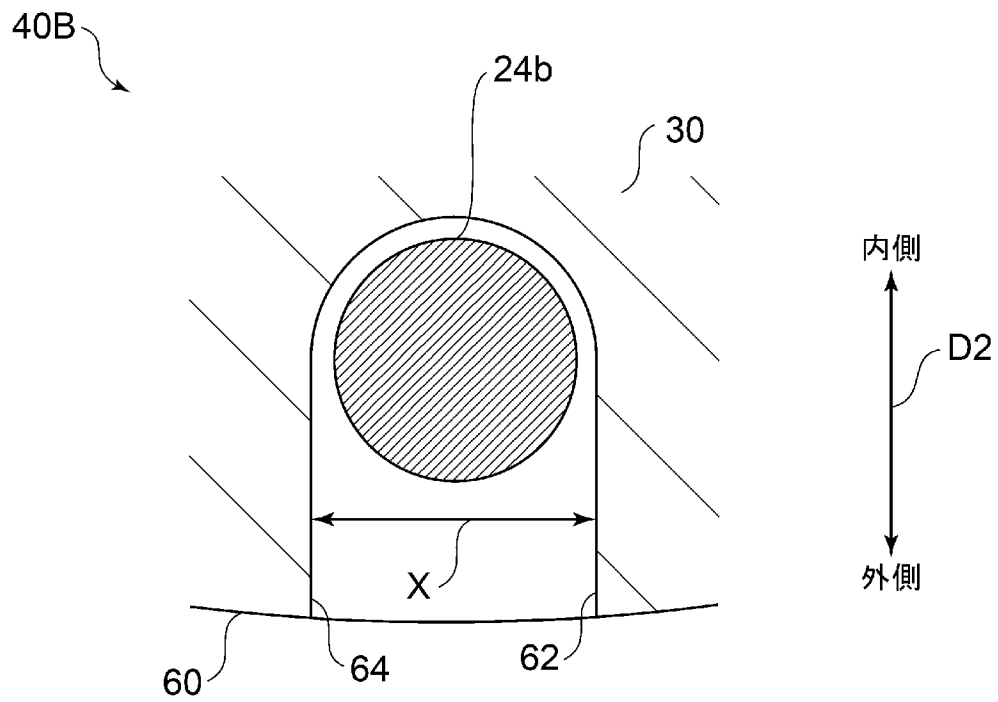
[図7]



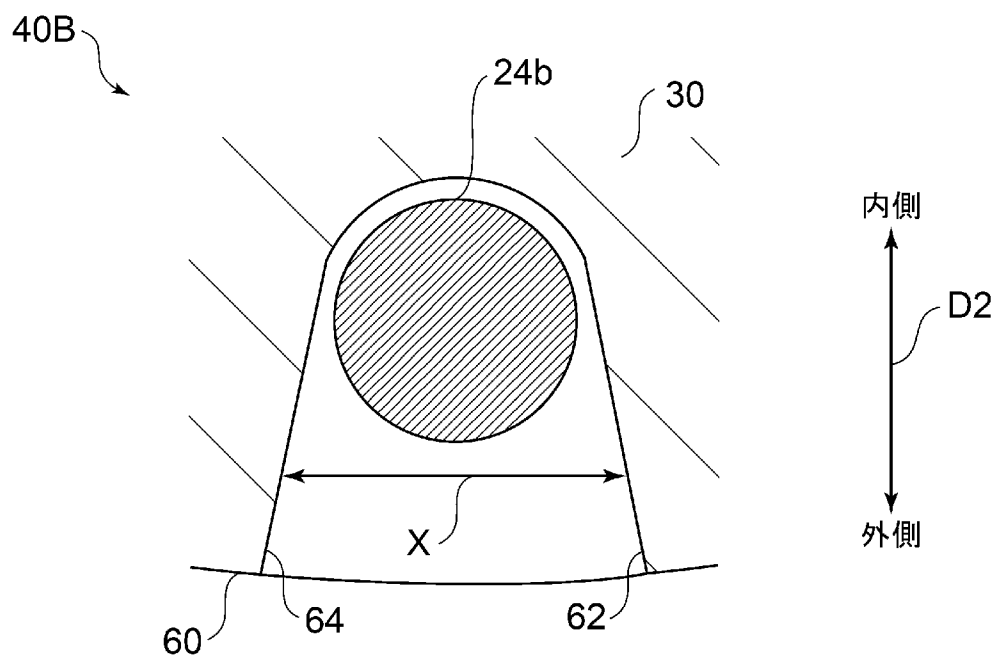
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/013505

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F01D 17/16**(2006.01)i

FI: F01D17/16 B

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)

F01D17/16

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	WO 2018/167931 A1 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 20 September 2018 (2018-09-20) paragraphs [0029]-[0073], fig. 1-9	1-3, 7-8
A		4-6
Y	JP 11-336554 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 07 December 1999 (1999-12-07) paragraphs [0008]-[0018], fig. 1-4	1-3, 7-8
A	WO 2020/012731 A1 (IHI CORP.) 16 January 2020 (2020-01-16) entire text, all drawings	1-8
A	WO 2017/109995 A1 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 29 June 2017 (2017-06-29) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2014-152629 A (IHI CORP.) 25 August 2014 (2014-08-25) entire text, all drawings	1-8

☒ 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

25 April 2023

Date of mailing of the international search report

16 May 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/013505

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-34910 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 24 February 2014 (2014-02-24) entire text, all drawings	1-8
A	KR 10-2009-0064170 A (KIA MOTORS CORPORATION) 18 June 2009 (2009-06-18) entire text, all drawings	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/013505

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2018/167931	A1	20 September 2018	US 2020/0408142 A1 paragraphs [0044]-[0091], fig. 1-9 EP 3489483 A1 CN 109563769 A	
JP	11-336554	A	07 December 1999	(Family: none)	
WO	2020/012731	A1	16 January 2020	US 2021/0115850 A1 CN 112384686 A	
WO	2017/109995	A1	29 June 2017	US 2018/0149078 A1 EP 3287619 A1 CN 107614847 A	
JP	2014-152629	A	25 August 2014	(Family: none)	
JP	2014-34910	A	24 February 2014	US 2015/0211538 A1 WO 2014/024905 A1 EP 2884073 A1 CN 104487675 A	
KR	10-2009-0064170	A	18 June 2009	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F01D 17/16(2006.01)i FI: F01D17/16 B										
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）） F01D17/16 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年									
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	WO 2018/167931 A1（三菱重工業株式会社）20.09.2018（2018 - 09 - 20） 段落[0029]-[0073], 図1-9	1-3, 7-8								
A		4-6								
Y	JP 11-336554 A（トヨタ自動車株式会社）07.12.1999（1999 - 12 - 07） 段落[0008]-[0018], 図1-4	1-3, 7-8								
A	WO 2020/012731 A1（株式会社 I H I）16.01.2020（2020 - 01 - 16） 全文, 全図	1-8								
A	WO 2017/109995 A1（三菱重工業株式会社）29.06.2017（2017 - 06 - 29） 全文, 全図	1-8								
A	JP 2014-152629 A（株式会社 I H I）25.08.2014（2014 - 08 - 25） 全文, 全図	1-8								
A	JP 2014-34910 A（三菱重工業株式会社）24.02.2014（2014 - 02 - 24） 全文, 全図	1-8								
A	KR 10-2009-0064170 A（KIA MOTORS CORPORATION）18.06.2009（2009 - 06 - 18） 全文, 全図	1-8								
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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 25.04.2023		国際調査報告の発送日 16.05.2023								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 藤原 弘 30 3928 電話番号 03-3581-1101 内線 3358								

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/013505

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2018/167931	A1	20.09.2018	US 2020/0408142 A1 段落[0044]-[0091], FIG.1-9 EP 3489483 A1 CN 109563769 A	
JP	11-336554	A	07.12.1999	(ファミリーなし)	
WO	2020/012731	A1	16.01.2020	US 2021/0115850 A1 CN 112384686 A	
WO	2017/109995	A1	29.06.2017	US 2018/0149078 A1 EP 3287619 A1 CN 107614847 A	
JP	2014-152629	A	25.08.2014	(ファミリーなし)	
JP	2014-34910	A	24.02.2014	US 2015/0211538 A1 WO 2014/024905 A1 EP 2884073 A1 CN 104487675 A	
KR	10-2009-0064170	A	18.06.2009	(ファミリーなし)	