

(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
2020年9月17日(17.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/183736 A1

(51) 国際特許分類:
F04D 29/056 (2006.01) *F04D 29/28* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/010716

(22) 国際出願日: 2019年3月14日(14.03.2019)

(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: 三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES ENGINE & TURBOCHARGER, LTD.) [JP/JP]; 〒2525293 神奈川県相模原市中央区田名 3 0 0 0 番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 岩切 健一郎 (IWAKIRI, Kenichiro); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目 2 番 3 号 三菱重工株式会社内 Tokyo (JP).
二江 貴也 (FUTAE, Takaya); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目 2 番 3 号 三菱重工株式会社内 Tokyo (JP).

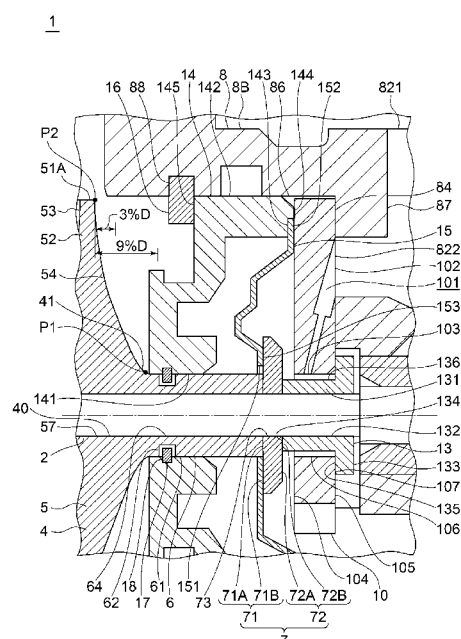
(74) 代理人: 誠真 I P 特許業務法人(SEISHIN IP PATENT FIRM, P.C.); 〒1080073 東京都港区 三田三丁目 1 3 番 1 6 号 三田 4 3 M Tビル1 3階 Tokyo (JP).

(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, 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, 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,

(54) Title: COMPRESSOR WHEEL DEVICE, AND SUPERCHARGER

(54) 発明の名称: コンプレッサホイール装置および過給機



(57) Abstract: This compressor wheel device is provided with a compressor wheel attached to a rotating shaft, and a thrust collar attached to the rotating shaft on a rear surface side of the compressor wheel. The compressor wheel includes a wheel main body portion comprising a hub and at least one blade provided on an outer circumferential surface of the hub, and a cylindrical sleeve portion which projects in an axial direction from a rear surface of the hub, and which has, on an outer circumferential surface, a seal groove extending in the circumferential direction. The thrust collar has a disk shape including one surface which includes an abutting surface that abuts an end surface of the sleeve portion and which extends in a radial direction, and another surface which includes a sliding contact surface that is in sliding contact with a thrust bearing supporting the rotating shaft in a thrust direction and which extends in the radial direction.

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：コンプレッサホイール装置は、回転シャフトに取り付けられるコンプレッサホイールと、コンプレッサホイールの背面側にて回転シャフトに取り付けられるスラストカラーと、を備える。コンプレッサホイールは、ハブ及びハブの外周面に設けられた少なくとも一つにブレードを含むホイール本体部と、ハブの背面から軸方向に沿って突出する筒状のスリーブ部であって、外周面に周方向に沿って延在するシール溝を有するスリーブ部と、を含む。スラストカラーは、スリーブ部の端面と当接する当接面を含むとともに径方向に沿って延在する一面と、回転シャフトをスラスト方向に支持するスラスト軸受と摺接する摺接面を含むとともに前記径方向に沿って延在する他面と、を含む円板形状を有する。

明 細 書

発明の名称：コンプレッサホイール装置および過給機

技術分野

[0001] 本開示は、コンプレッサホイールおよびスラストカラーを備えるコンプレッサホイール装置、該コンプレッサホイール装置を備える過給機に関する。

背景技術

[0002] 過給機に搭載されるコンプレッサホイールには、ハブおよび該ハブの外周面に設けられた複数のブレードを含み、ハブを軸方向に貫通する貫通孔が形成されたものがある。上記コンプレッサホイールは、貫通孔に回転シャフトが挿通されて、回転シャフトのホイール前縁端から突出した突出部にナットを螺合することで、回転シャフトに機械的に連結される、いわゆるスルーボア構造となっている。

[0003] 上記スルーボア構造では、上記貫通孔の内周面に応力集中部が発生することが知られている。応力集中部は最大外径部近傍に発生する。例えば、商用車や産業用過給機などに搭載されるコンプレッサは、高圧力比が求められるが、高圧力比に伴いコンプレッサの出口温度が上昇するため、上記応力集中部におけるクリープ強度が問題となる。クリープ強度を確保するためにコンプレッサホイールにチタンなどの高強度材を採用することは、コスト増加に繋がるので好ましくはない。

[0004] また、コンプレッサホイールには、上記ハブと上記ブレードとを含むホイール本体部材と、円筒状のスリーブ部材と、を備えるものがある（特許文献1参照）。特許文献1には、ホイール本体部材の裏面中央部にスリーブ部材の軸端面を接触させ、スリーブ部材を回転させることにより発生する熱で接触部が溶融することで、ホイール本体部材とスリーブ部材とが固着されたコンプレッサホイールが開示されている。また、特許文献1には、スリーブ部材の内周面に形成された雌ネジ部に、回転シャフトの先端部を螺合することで、コンプレッサホイールが回転シャフトに機械的に連結される、いわゆる

ボアレス構造が開示されている。

[0005] 上記ボアレス構造では、上記雌ネジ部を最大外径部近傍よりも背面側に設けることにより、応力集中部の発生を抑制することができるので、上記スルーボア構造に比べて、クリープ強度を高くする必要がない分、材料コストを低減させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開昭59－200098号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、上記ボアレス構造では、上記スルーボア構造に比べて、コンプレッサホイールの軸方向における長さがスリーブ部材の長さ分だけ長くなるので、コンプレッサの大型化だけでなく、軸振動の増加や危険速度の低下を招く虞がある。コンプレッサの軸方向における長さを短くするために、コンプレッサホイールの背面側にて回転シャフトに取り付けられるスラストカラーをスリーブ部材より大径にして、スリーブ部材に被せるように配置することが考えられるが、スラストカラーの複雑化を招き、過給機の製造コストの増大を招く虞がある。

[0008] 上述した事情に鑑みて、本発明の少なくとも一実施形態の目的は、構造の複雑化を防止して、製造コストを低減させることができるコンプレッサホイール装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] (1) 本発明の少なくとも一実施形態にかかるコンプレッサホイール装置は、

回転シャフトに取り付けられるコンプレッサホイールであって、

ハブと、上記ハブの外周面に設けられた少なくとも一つにブレードと、を含むホイール本体部、及び

上記ハブの背面から軸方向に沿って突出する筒状のスリーブ部であって、外周面に周方向に沿って延在するシール溝を有するスリーブ部、を含むコンプレッサホイールと、

上記コンプレッサホイールの背面側にて上記回転シャフトに取り付けられるスラストカラーであって、

上記スリーブ部の端面と当接する当接面を含むとともに径方向に沿って延在する一面と、

上記回転シャフトをスラスト方向に支持するスラスト軸受と摺接する摺接面を含むとともに上記径方向に沿って延在する他面と、を含む円板形状を有するスラストカラーと、を備える。

[0010] 上記（１）の構成によれば、コンプレッサホイール装置は、ホイール本体部およびスリーブ部を有するコンプレッサホイールと、スラストカラーと、を備える。スラストカラーは、スリーブ部の端面と当接する当接面を含むとともに径方向に沿って延在する一面と、回転シャフトをスラスト方向に支持するスラスト軸受と摺接する摺接面を含むとともに径方向に沿って延在する他面と、を含む円板形状であるため、簡単な構造であり、製造が容易である。また、スラストカラーは、過給機に対して一面と他面とを区別することなく組付け可能であるため、組付け性が良好である。よって、上記の構成によれば、コンプレッサホイール装置の構造の複雑化を防止して、コンプレッサホイール装置の製造コストを低減させることができる。

[0011] 仮に過給機のシール機構部の周長が長いものであると、その分だけ潤滑油が漏洩し易くなるので、潤滑油の漏洩を防止するために、シール機構部の複雑化を招く虞がある。上記（１）の構成によれば、スリーブ部にシール溝を有しているので、上記シール溝を含んで構成される過給機のシール機構部の周長が大きくなるのを防止することができ、シール機構部の複雑化を防止することができる。このため、コンプレッサホイール装置が搭載される過給機の複雑化を防止して、過給機の製造コストを低減させることができる。

[0012] （２）幾つかの実施形態では、上記（１）に記載のコンプレッサホイール装

置であって、上記ホイール本体部と上記スリーブ部とは、同じ材料により一体的に形成されている。

[0013] 仮にホイール本体部とスリーブ部が別体であると、ホイール本体部とスリーブ部を組付ける作業が必要となる。上記（２）の構成によれば、ホイール本体部とスリーブ部とが同じ材料により一体的に形成されているので、ホイール本体部とスリーブ部が別体である場合に比べて、組付け性が良好である。また、ホイール本体部とスリーブ部とを一体的に形成する加工は、困難ではないため、加工性が低下する虞はない。よって、上記の構成によれば、コンプレッサホイール装置の製造コストをより低減させることができる。

[0014] （３）幾つかの実施形態では、上記（２）に記載のコンプレッサホイール装置であって、上記シール溝の底面は、上記コンプレッサホイールを収容するハウジングに支持されたシール部材の内周面との間にクリアランスが形成されるように構成された。

[0015] 一般的に、コンプレッサホイールの軽量化を図るために、コンプレッサホイールの材料としてアルミニウムやアルミニウム合金のような低強度材料が用いられることがある。ホイール本体部とスリーブ部とが一体的に形成されている場合には、スリーブ部が低強度材料となる可能性がある。上記（３）の構成によれば、シール溝の底面は、ハウジングに支持されたシール部材の内周面との間にクリアランスが形成されるように構成されているので、スリーブ部のシール溝が、シール部材に対して摺動して摩耗や損傷することを防止することができる。

[0016] （４）幾つかの実施形態では、上記（２）又は（３）に記載のコンプレッサホイール装置であって、上記スリーブ部の上記シール溝を含む部分に硬度又は摺動性の少なくとも一方を向上させる表面加工処理が施された。

[0017] 上述したように、スリーブ部にアルミニウムやアルミニウム合金が用いられる可能性がある。これらの材料を他部材と摺動する可能性があるシール溝に採用した場合には、硬度不足により摩耗や損傷が進展し易かったり、摺動性が悪くカジリが発生し易かったりする可能性がある。上記（４）の構成に

よれば、スリーブ部のシール溝を含む部分に硬度又は摺動性の少なくとも一方を向上させる表面加工処理が施されているので、シール溝が硬度不足による摩耗や損傷することや、カジリの発生を防止することができる。

[0018] (5) 幾つかの実施形態では、上記(2)～(4)の何れかに記載のコンプレッサホイール装置であって、上記ホイール本体部と上記スリーブ部との接続位置は、上記ハブの最大外径を D としたときに、上記ハブの最大外径位置から上記軸方向において $0.03D$ 以上離れるように構成された。

[0019] 軸方向におけるハブの最大外径位置近傍において遠心応力が極大となる。上記(5)の構成によれば、ホイール本体部とスリーブ部との接続位置は、ハブの最大外径を D としたときに、ハブの最大外径位置から上記軸方向において $0.03D$ 以上離れるように構成されているので、上記接続位置にかかる遠心応力を小さなものにすることができる。上記接続位置にかかる遠心応力を小さくすることで、スリーブ部の外径を小さくできるため、過給機のシール機構部の周長が大きくなるのを防止することができる。

[0020] (6) 幾つかの実施形態では、上記(2)～(5)の何れかに記載のコンプレッサホイール装置であって、上記ホイール本体部と上記スリーブ部との接続部は、上記回転シャフトの軸線方向を含む断面において、上記コンプレッサホイールの内側に凹となる円弧状に形成されている。

[0021] 上記(6)の構成によれば、ホイール本体部とスリーブ部との接続部は、回転シャフトの軸線方向を含む断面において、コンプレッサホイールの内側に凹となる円弧状に形成されているので、上記接続部に応力集中が生じるのを防止することができる。上記接続部に応力集中が生じるのを防止することで、スリーブ部の外径を小さくできるため、過給機のシール機構部の周長が大きくなるのを防止することができる。

[0022] (7) 幾つかの実施形態では、上記(1)～(6)の何れかに記載のコンプレッサホイール装置であって、上記スリーブ部は、上記回転シャフトが螺合される螺合溝が形成された内周面を有する。

[0023] 上記(7)の構成によれば、コンプレッサホイールは、ハブの最大外径位

置から離れた位置にあるスリーブ部の内周面に形成された螺合溝に回転シャフトを螺合させることで、回転シャフトに機械的に連結される、いわゆるボアレス構造となっている。上記の構成によれば、応力集中部の発生を抑制することができ、スルーボア構造に比べて、ホイール本体部のクリープ強度を高くする必要がない分、ホイール本体部の材料コストを低減させることができる。

[0024] (8) 幾つかの実施形態では、上記(1)に記載のコンプレッサホイール装置であって、上記スリーブ部は、上記ハブの上記背面に形成された凹部に圧入されることで上記ホイール本体部に固結されるように構成される一端部を有し、且つ、上記ホイール本体部よりも耐摩耗性が高い材料により形成されている。

[0025] 上記(8)の構成によれば、スリーブ部の一端部をハブの凹部に圧入すれば、ホイール本体部とスリーブ部が一体となるので、ホイール本体部とスリーブ部を組付ける作業は容易である。また、ホイール本体部とスリーブ部とが一体になった状態で過給機に組付けられるので、組付け性が良好である。よって、上記の構成によれば、ホイール本体部とスリーブ部とを別体にしたことによる製造コストの増加を抑えることができる。また、シール溝を有するスリーブ部がホイール本体部よりも耐摩耗性が高い材料により形成されているので、シール溝の摩耗や損傷を防止することができる。

[0026] (9) 幾つかの実施形態では、上記(8)に記載のコンプレッサホイール装置であって、上記一端部の先端は、上記ハブの最大外径位置よりも上記コンプレッサホイールの背面側に位置するように構成される。

[0027] 上記(9)の構成によれば、スリーブ部の一端部の先端は、ハブの最大外径位置よりもコンプレッサホイールの背面側に位置するように構成されているので、スルーボア構造とは異なり、ホイール本体部における応力集中部の発生を抑制することができる。このため、ホイール本体部のクリープ強度を高くする必要がない分、ホイール本体部の材料コストを低減させることができる。

[0028] (10) 幾つかの実施形態では、上記(8)又は(9)に記載のコンプレッサホイール装置であって、上記スリーブ部は、上記回転シャフトが螺合される螺合溝が形成された内周面を有する。

[0029] 上記(10)の構成によれば、コンプレッサホイールは、スリーブ部の内周面に形成された螺合溝に回転シャフトを螺合させることで、回転シャフトに機械的に連結される。螺合溝を有するスリーブ部は、ホイール本体部よりも耐摩耗性が高い材料により形成されているので、回転シャフトとコンプレッサホイールとの螺合締結を強固なものにすることができる。

[0030] (11) 本発明の少なくとも一実施形態にかかる過給機は、
回転シャフトと、
上記(1)～(10)の何れかに記載のコンプレッサホイール装置と、
上記コンプレッサホイール装置を収容するように構成されたハウジングと、
、
上記ハウジングに支持されるとともに、上記シール溝との間にシール機構部を形成するように構成されたシール部材と、を備える。

[0031] 上記(11)の構成によれば、過給機は、シール溝を有するスリーブ部を含むコンプレッサホイール装置と、ハウジングに支持されるとともにシール溝との間にシール機構部を形成するシール部材と、を備えるので、シール機構部の周長が大きくなるのを防止することができ、シール機構部の複雑化を防止することができる。よって、上記の構成によれば、過給機の複雑化を防止して、過給機の製造コストを低減させることができる。

発明の効果

[0032] 本発明の少なくとも一実施形態によれば、構造の複雑化を防止して、製造コストを低減させることができるコンプレッサホイール装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]一実施形態にかかるコンプレッサホイール装置を備える過給機の軸線に沿った概略断面図である。

[図2]図1に示すコンプレッサホイール装置のスリーブ部近傍を拡大して示す

概略部分拡大断面図である。

[図3]他の一実施形態にかかるコンプレッサホイール装置の図2に相当する概略部分拡大断面図である。

[図4]一実施形態にかかるコンプレッサホイール装置を備える過給機のシール機構部近傍を拡大する概略部分拡大断面図である。

[図5]一実施形態におけるシール部材の概略図である。

[図6]スルーボア構造のコンプレッサホイールのミーゼス応力分布を示す図である。

[図7]ボアレス構造のコンプレッサホイールのミーゼス応力分布を示す図である。

[図8]スルーボア構造およびボアレス構造のコンプレッサホイールの中心軸上のミーゼス応力分布を示すグラフである。

[図9]他の一実施形態にかかるコンプレッサホイール装置の図2に相当する概略部分拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0034] 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」、「直交」、「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」、「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。

なお、同様の構成については同じ符号を付し説明を省略することがある。

[0035] 図1は、一実施形態にかかるコンプレッサホイール装置を備える過給機の軸線に沿った概略断面図である。図1中矢印は、燃焼用気体（空気）や排ガスの流れる方向を示している。

幾つかの実施形態にかかるコンプレッサホイール装置3は、図1に示されるように、軸線L Aに沿って延在する回転シャフト2に取り付けられるコンプレッサホイール4と、コンプレッサホイール4の背面54側（図中右側）にて回転シャフト2に取り付けられるスラストカラー7と、を含む。コンプレッサホイール装置3は、図1に示されるように過給機1に搭載される。

[0036] 幾つかの実施形態にかかる過給機1は、図1に示されるように、上記回転シャフト2と、上記コンプレッサホイール装置3と、回転シャフト2およびコンプレッサホイール装置3を収容するように構成されたハウジング8と、を備える。

[0037] 図示される実施形態では、過給機1は、図1に示されるように、回転シャフト2に取り付けられるタービンホイール9と、回転シャフト2をスラスト方向に支持するように構成されたスラスト軸受10と、回転シャフト2をラジアル方向に支持するように構成されたジャーナル軸受11、12と、他方側スラストカラー13と、インサート14と、オイルディフレクタ15と、スナップリング16と、シール部材17と、をさらに備える自動車用のターボチャージャからなる。スラスト軸受10およびジャーナル軸受11、12の夫々は、回転シャフト2を回転可能に支持している。

[0038] タービンホイール9は、図1に示されるように、スラストカラー7に対してコンプレッサホイール4とは反対側にて回転シャフト2に取り付けられる。以下、軸線L Aが延在する方向を単に軸方向とし、軸線L Aに直交する方

向を単に径方向とし、軸方向においてコンプレッサホイール４が位置する側（図中左側）を一方側とし、軸方向においてタービンホイール９が位置する側（図中右側）を他方側とする。

[0039] 図示される実施形態では、ハウジング８は、図１に示されるように、コンプレッサホイール４を収容するように構成されたコンプレッサハウジング８Ａと、スラスト軸受１０およびジャーナル軸受１１、１２を収容するように構成された軸受ハウジング８Ｂと、タービンホイール９を収容するように構成されたタービンハウジング８Ｃと、を含む。

軸受ハウジング８Ｂは、図１に示されるように、軸方向におけるコンプレッサハウジング８Ａとタービンハウジング８Ｃとの間に配置されている。軸受ハウジング８Ｂは、不図示の締結装置によって、上記一方側の端部がコンプレッサハウジング８Ａに連結固定され、上記他方側の端部がタービンハウジング８Ｃに連結固定されている。締結装置としては、ボルトやナット、Ｖクランプなどが挙げられる。

[0040] 過給機１（ターボチャージャ）は、エンジンなどの内燃機関からタービンハウジング８Ｃ内に導入された排ガスにより、タービンホイール９を回転させ、回転シャフト２を介してタービンホイール９に機械的に連結されたコンプレッサホイール４を回転させるように構成されている。過給機１（ターボチャージャ）は、コンプレッサホイール４を回転させることで、コンプレッサハウジング８Ａ内に導入された燃焼用気体（空気）を圧縮して圧縮空気を生成して上述した内燃機関に送るよう構成されている。

[0041] 図示される実施形態では、タービンハウジング８Ｃは、図１に示されるように、径方向の外側から排ガスが導入されて、タービンホイール９を回転させた排ガスを軸方向に沿って外側に排出するように構成されている。また、コンプレッサハウジング８Ａは、図１に示されるように、軸方向外側から空気が導入されて、コンプレッサホイール４やディフューザ流路を通過した燃焼用気体を径方向に沿って外側に排出するように構成されている。

[0042] 図示される実施形態では、軸受ハウジング８Ｂは、図１に示されるように

、回転シャフト2を軸方向に沿って挿通可能に構成された内部空間81と、軸受ハウジング8Bの外部から内部空間81に潤滑油を流すための給油流路82と、を内部に画定している。

[0043] 内部空間81には、図1に示されるように、スラストカラー7と、スラスト軸受10と、ジャーナル軸受11、12と、他方側スラストカラー13と、インサート14と、オイルディフレクタ15と、スナップリング16と、シール部材17と、が配置されている。ジャーナル軸受11は、ジャーナル軸受12より上記一方側に配置され、且つ、他方側スラストカラー13よりも上記他方側に配置されている。

[0044] 軸受ハウジング8Bは、図1に示されるように、軸受ハウジング8Bの外面83に形成された給油入口821と、軸受ハウジング8Bの段差面84に形成されたスラスト側出口822と、軸受ハウジング8Bの内面85に形成されたジャーナル側出口823、824と、が形成されている。給油入口821から給油流路82に導入された潤滑油の一部は、ジャーナル側出口823、824を通り、ジャーナル軸受11、12を潤滑している。

[0045] スラスト軸受10は、図1に示されるように、潤滑油を流すための給油導入路101を内部に画定している。スラスト軸受10は、図1に示されるように、スラスト側出口822に連通する給油連絡口102と、給油導入路101を流れる潤滑油を外部に排出するための排出口103と、が形成されている。給油入口821から給油流路82に導入された潤滑油の一部は、スラスト側出口822および給油連絡口102を通り、給油導入路101に導入された後、排出口103を通過してスラスト軸受10の外部に排出され、スラストカラー7および他方側スラストカラー13の夫々と、スラスト軸受10との隙間に導入される。

[0046] コンプレッサホイール4は、図1に示されるように、ハブ51およびハブ51の外周面52に設けられた少なくとも一つのブレード53を含むホイール本体部5と、ハブ51の背面54から軸方向に沿って突出する筒状のスリーブ部6と、を含む。スリーブ部6は、外周面61に周方向に沿って延在す

る少なくとも一つのシール溝 6 2 を有する。ホイール本体部 5 およびスリーブ部 6 は、回転シャフト 2 と一体的に回転するように構成されている。

[0047] 図示される実施形態では、図 1 に示されるように、上記少なくとも一つのブレード 5 3 は、ハブ 5 1 の周方向に互いに間隔をあけて設けられた複数のブレード 5 3 を含む。また、スリーブ部 6 は、ハブ 5 1 と同軸上に設けられており、ハブ 5 1 の背面 5 4 における中央から突出している。ハブ 5 1 は、径方向に沿って延在するディスク部 5 1 A と、ディスク部 5 1 A より上記一方側に設けられ、ディスク部 5 1 A より小径のノーズ部 5 1 B と、を含む。スリーブ部 6 は、ハブ 5 1 のディスク部 5 1 A より小径になるように構成されている。

[0048] 図 2 は、図 1 に示すコンプレッサホイール装置のスリーブ部近傍を拡大して示す概略部分拡大断面図である。図 3 は、他の一実施形態にかかるコンプレッサホイール装置の図 2 に相当する概略部分拡大断面図である。

[0049] スラストカラー 7 は、図 2、3 に示されるように、厚さ方向（軸方向）における一端（一方側）に位置して径方向に沿って延在する一面 7 1 と、厚さ方向における他端（他方側）に位置して径方向に沿って延在する他面 7 2 と、を含む円板形状を有する。

一面 7 1 は、図 2、3 に示されるように、スリーブ部 6 の端面 6 3 と当接する当接面 7 1 A を含む。他面 7 2 は、図 2、3 に示されるように、上述したスラスト軸受 1 0 の端面 1 0 4 と摺接する摺接面 7 2 A を含む。

[0050] 図 2、3 に示されるように、スラストカラー 7 は、厚さ方向に沿って貫通する貫通孔 7 3 が形成されており、上記貫通孔 7 3 に回転シャフト 2 が挿通される。スラストカラー 7 は、回転シャフト 2 と一体的に回転するように構成されている。スラストカラー 7 は、他方側スラストカラー 1 3 より上記一方側に配置されている。

[0051] 他方側スラストカラー 1 3 は、図 2、3 に示されるように、回転シャフト 2 が挿通される貫通孔 1 3 2 を有する円筒状の胴体部 1 3 1 と、胴体部 1 3 1 の他方側外周縁部から径方向に沿って突出する鰐部 1 3 3 と、を含む。他

方側スラストカラー 13 は、回転シャフト 2 と一体的に回転するように構成されている。

[0052] 胴体部 131 は、図 2、3 に示されるように、上記一方側に位置する端面 134 であって、径方向に沿って延在してスラストカラー 7 の他面 72 に当接する端面 134 を有する。換言すると、スラストカラー 7 の他面 72 は、摺接面 72A より径方向内側に設けられ、且つ、他方側スラストカラー 13 の端面 134 に当接するカラー当接面 72B を含む。

鰐部 133 は、図 2、3 に示されるように、上記一方側に位置する段差面 135 であって、径方向に沿って延在して上述したスラスト軸受 10 の端面 105 と摺接する段差面 135 を有する。

[0053] スラスト軸受 10 は、図 2、3 に示されるように、径方向に沿って延在する板状に形成されており、軸方向に沿って延在して他方側スラストカラー 13 の胴体部 131 を緩く挿通させるように構成された挿通孔 106 が形成されている。また、スラスト軸受 10 は、図 2、3 に示されるように、上記一方側に位置して径方向に沿って延在する上述した端面 104 と、上記他方側に位置して径方向に沿って延在する上述した端面 105 と、を含む。

[0054] スラスト軸受 10 は、軸方向におけるスラストカラー 7 の摺接面 72A と、他方側スラストカラー 13 の段差面 135 との隙間に配置される内周縁部 107 を有する。

スラスト軸受 10 は、回転シャフト 2 にスラスト力が作用した際に、端面 104 が摺接面 72A に摺接したり、端面 105 が段差面 135 に摺接したりすることで、回転シャフト 2 をスラスト方向に支持している。また、スラスト軸受 10 の挿通孔 106 の内面は、回転シャフト 2 の回転に伴い、他方側スラストカラー 13 の胴体部 131 の外周面 136 に摺接するように構成されている。

[0055] 図示される実施形態では、図 2、3 に示されるように、上述した給油連絡口 102 は、端面 105 に形成され、上述した排出口 103 は、挿通孔 106 の内面に形成されている。排出口 103 から排出された潤滑油は、スラス

ト軸受１０の挿通孔１０６の内面と他方側スラストカラー１３の外周面１３６との間、スラスト軸受１０の端面１０４とスラストカラー７の摺接面７２Ａとの間、およびスラスト軸受１０の端面１０５と他方側スラストカラー１３の段差面１３５との間に導入されて、回転シャフト２の回転に伴い液膜を形成する。

[0056] インサート１４は、図２、３に示されるように、軸方向に沿って貫通する貫通孔１４１を有する環状部材であり、上記貫通孔１４１にスリーブ部６が緩く挿通されるように構成されている。インサート１４は、貫通孔１４１の内面が、シール溝６２を含む外周面６１に対して隙間を有して対向するように配置されている。

[0057] インサート１４は、図２、３に示されるように、外周部から軸方向に沿ってスラスト軸受１０側に突出する突出部１４２を有する。突出部１４２の径方向に沿って延在する他方側の段差面１４３から突出した先端１４４が、スラスト軸受１０の端面１０４の外周縁に当接している。

[0058] 軸受ハウジング８Ｂは、図２、３に示されるように、スラスト軸受１０およびインサート１４の外周側を覆うように軸方向に沿って延在する被覆部８６と、軸方向におけるスラスト軸受１０より上記他方側の位置で径方向内側に突出し、径方向に沿って延在する内方突出部８７と、を含む。内方突出部８７は、スラスト軸受１０の端面１０５に当接する上記段差面８４を有する。

[0059] インサート１４の突出部１４２の上記一方側の後端面１４５は、図２、３に示されるように、軸受ハウジング８Ｂの被覆部８６に形成された内周溝８８に嵌合された円弧状のスナップリング１６（移動規制部材）と当接している。インサート１４は、スナップリング１６により、スラスト軸受１０側に押し付けられている。換言すると、スラスト軸受１０およびインサート１４の夫々は、各々の外周縁部が軸受ハウジング８Ｂの内方突出部８７およびスナップリング１６に挟持されている。つまり、スラスト軸受１０およびインサート１４は、軸受ハウジング８Ｂ（ハウジング８）により、回転シャフト

2の外周側に支持されている。

[0060] オイルディフレクタ15は、図2、3に示されるように、インサート14より上記他方側に配置されている。オイルディフレクタ15は、軸方向に沿って貫通する貫通孔151を有する環状部材であり、上記貫通孔151にスリーブ部6が緩く挿通されるように構成されている。

[0061] オイルディフレクタ15は、図2、3に示されるように、径方向に沿って延在しており、その外周縁部152がインサート14の段差面143と、スラスト軸受10の端面104の外周縁と、の間に挟持されている。つまり、オイルディフレクタ15は、スラスト軸受10およびインサート14を介して、軸受ハウジング8B（ハウジング8）により、回転シャフト2の外周側に支持されている。また、オイルディフレクタ15は、上記他方側の面の内周縁153がスラストカラー7の一面71に摺接するように構成されている。

[0062] 上記一面71は、当接面71Aより径方向外側に設けられ、且つ、オイルディフレクタ15の内周縁153に摺接する摺接面71Bを含む。つまり、スラストカラー7は、図2、3に示されるように、スリーブ部6の外周面61よりも径方向外側に突出する突出部74を有し、突出部74の上記一方側の面が上記摺接面71Bとなる。

[0063] シール部材17は、図2、3に示されるように、スリーブ部6のシール溝62との間にシール機構部18を形成するように構成されている。シール部材17は、インサート14を介して、軸受ハウジング8B（ハウジング8）により、回転シャフト2の外周側に支持されている。

[0064] 図1、2に示される実施形態では、コンプレッサホイール4には、回転シャフト2が軸方向に沿って挿通可能な貫通孔40が形成されている。貫通孔40は、図1に示されるように、ホイール本体部5を軸方向に沿って貫通する貫通孔57と、貫通孔57に連通するとともにスリーブ部6を軸方向に沿って貫通する貫通孔64と、を含む。コンプレッサホイール4は、貫通孔40に回転シャフト2が挿通されて、回転シャフト2のホイール前縁端から突

出した突出部 2 1 の外周面に形成された螺合部 2 2（雄ネジ部）に、ナット部材 1 9 の内周面に形成された螺合溝 1 9 1（雌ネジ部）を螺合することで、回転シャフト 2 に機械的に連結固定されている。つまり、図 1、2 に示される実施形態におけるコンプレッサホイール 4 は、いわゆるスルーボア構造となっている。

[0065] 図 3 に示される実施形態では、コンプレッサホイール 4 は、スリーブ部 6 の内周面 6 4 A に形成された螺合溝 6 5（雌ネジ部）に、回転シャフト 2 の先端部 2 3 の外周面に形成された螺合部 2 4（雄ネジ部）を螺合することで、回転シャフト 2 に機械的に連結固定されている。つまり、図 3 に示される実施形態におけるコンプレッサホイール 4 は、いわゆるボアレス構造となっている。

[0066] 幾つかの実施形態にかかるコンプレッサホイール装置 3 は、図 2、3 に示されるように、上述したコンプレッサホイール 4 と、上述したスラストカラー 7 と、を備える。コンプレッサホイール 4 は、上述したホイール本体部 5 と、上述したシール溝 6 2 を有するスリーブ部 6 と、を含み、スラストカラー 7 は、当接面 7 1 A を含む上述した一面 7 1 と、摺接面 7 2 A を含む上述した他面 7 2 と、を含む円板形状を有する。

[0067] 上記の構成によれば、コンプレッサホイール装置 3 は、ホイール本体部 5 およびスリーブ部 6 を有するコンプレッサホイール 4 と、スラストカラー 7 と、を備える。スラストカラー 7 は、スリーブ部 6 の端面 6 3 と当接する当接面 7 1 A を含むとともに径方向に沿って延在する上述した一面 7 1 と、回転シャフト 2 をスラスト方向に支持するスラスト軸受 1 0 と摺接する摺接面 7 2 A を含むとともに径方向に沿って延在する上述した他面 7 2 と、を含む円板形状であるため、簡単な構造であり、製造が容易である。また、スラストカラー 7 は、過給機 1 に対して一面 7 1 と他面 7 2 とを区別することなく組付け可能であるため、組付け性が良好である。よって、上記の構成によれば、コンプレッサホイール装置 3 の構造の複雑化を防止して、コンプレッサホイール装置 3 の製造コストを低減させることができる。

[0068] 仮に過給機 1 のシール機構部 18 の周長が長いものであると、その分だけ潤滑油が漏洩し易くなるので、潤滑油の漏洩を防止するために、シール機構部 18 の複雑化を招く虞がある。上記の構成によれば、スリーブ部 6 にシール溝 62 を有しているので、シール溝 62 を含んで構成される過給機 1 のシール機構部 18 の周長が大きくなるのを防止することができ、シール機構部 18 の複雑化を防止することができる。このため、コンプレッサホイール装置 3 が搭載される過給機 1 の複雑化を防止して、過給機 1 の製造コストを低減させることができる。

[0069] 幾つかの実施形態では、図 2、3 に示されるように、上述したホイール本体部 5 と上述したスリーブ部 6 とは、同じ材料により一体的に形成されている。仮にホイール本体部 5 とスリーブ部 6 が別体であると、ホイール本体部 5 とスリーブ部 6 を組付ける作業が必要となる。上記の構成によれば、ホイール本体部 5 とスリーブ部 6 とが同じ材料により一体的に形成されているので、ホイール本体部 5 とスリーブ部 6 が別体である場合に比べて、組付け性が良好である。また、ホイール本体部 5 とスリーブ部 6 とを一体的に形成する加工は、困難ではないため、加工性が低下する虞はない。よって、上記の構成によれば、コンプレッサホイール装置 3 の製造コストをより低減させることができる。

[0070] 図 4 は、一実施形態にかかるコンプレッサホイール装置を備える過給機のシール機構部近傍を拡大する概略部分拡大断面図である。図 5 は、一実施形態におけるシール部材の概略図である。

幾つかの実施形態では、図 4 に示されるように、上述したホイール本体部 5 と上述したスリーブ部 6 とは、同じ材料により一体的に形成されている。上述したシール溝 62 の底面 621 は、ハウジング 8 に支持された上述したシール部材 17 の内周面 171 との間にクリアランス C が形成されるように構成された。

[0071] 図示される実施形態では、図 5 に示されるように、シール部材 17 は、円弧角度が 180 度以上の円弧状に形成されている。シール部材 17 は、可撓

性を有しており、一方の円弧端 173 と他方の円弧端 174 とが近づくように撓ませた状態で、インサート 14 の貫通孔 141 に周方向に沿って延在するシール溝 146 に嵌入されている。シール部材 17 は、シール部材 17 の外周面 172 を径方向外側に広げるように作用する復元力により、シール溝 146 の底面を押圧することで、インサート 14 に支持されている。換言すると、シール部材 17 は、図 4 に示されるように、インサート 14 を介して、軸受ハウジング 8B（ハウジング 8）により、回転シャフト 2 の外周側に支持されている。

[0072] 図示される実施形態では、図 4 に示されるように、スリーブ部 6 は、外周面 61 とインサート 14 の貫通孔 141 とに隙間が形成されるように構成されている。また、スリーブ部 6 のシール溝 62 は、他方側に位置する側壁 622 とシール部材 17 の他方側に位置する側壁 175 との間に隙間が形成されるように構成されている。また、スリーブ部 6 のシール溝 62 は、一方側に位置する側壁 623 とシール部材 17 の一方側に位置する側壁 176 との間に隙間が形成されるように構成されている。

[0073] 一般的に、コンプレッサホイール 4 の軽量化を図るために、コンプレッサホイール 4 の材料としてアルミニウムやアルミニウム合金のような低強度材料が用いられることがある。ホイール本体部 5 とスリーブ部 6 とが一体的に形成されている場合には、スリーブ部 6 が低強度材料となる可能性がある。上記の構成によれば、シール溝 62 の底面 621 は、ハウジング 8 に支持されたシール部材 17 の内周面 171 との間にクリアランス C が形成されるように構成されているので、スリーブ部 6 のシール溝 62 が、シール部材 17 に対して摺動して摩耗や損傷することを防止することができる。

[0074] なお、他の幾つかの実施形態では、ホイール本体部 5 とスリーブ部 6 とが別体である場合において、シール溝 62 は、上述したクリアランス C が形成されるように構成されていてもよい。

幾つかの実施形態では、図 4 に示されるように、上述したホイール本体部 5 と上述したスリーブ部 6 とは、同じ材料により一体的に形成されている。

上述したスリーブ部6のシール溝62を含む部分には、硬度又は摺動性の少なくとも一方を向上させる表面加工処理が施されている。

[0075] 上記表面加工処理には、化成処理、メッキ処理、アルマイト処理、テフロン（登録商標）加工処理、テフロン含浸処理、又はこれらの組み合わせの少なくとも一つが含まれる。

メッキ処理としては、硬度を向上させるニッケルメッキ、亜鉛メッキ、無電解ニッケルメッキ、又は、硬度および摺動性を向上させるカニフロンメッキ（テフロン複合無電解ニッケルメッキ）、無電解ニッケルホウ素メッキなどが挙げられる。

[0076] 上述したように、スリーブ部6にアルミニウムやアルミニウム合金が用いられる可能性がある。これらの材料を他部材と摺動する可能性があるシール溝62に採用した場合には、硬度不足により摩耗や損傷が進展し易かったり、摺動性が悪くカジリが発生し易かったりする可能性がある。上記の構成によれば、スリーブ部6のシール溝62を含む部分に硬度又は摺動性の少なくとも一方を向上させる表面加工処理が施されているので、シール溝62が硬度不足による摩耗や損傷することや、カジリの発生を防止することができる。

[0077] 幾つかの実施形態では、図2、3に示されるように、上述したホイール本体部5と上述したスリーブ部6とは、同じ材料により一体的に形成されている。上述したホイール本体部5と上述したスリーブ部6との接続位置P1は、上述したハブ51の最大外径をD（図1参照）としたときに、ハブ51の最大外径位置P2から軸方向において $0.03D$ （3%D）以上離れるように構成されている。

図示される実施形態では、図2、3に示されるように、最大外径位置P2は、ディスク部51Aの他方側縁に位置している。換言すると、最大外径位置P2は、ホイール本体部5の背面54の外周縁に位置している。また、図示される実施形態では、接続位置P1は、ハブ51の最大外径位置P2から軸方向において $0.09D$ （9%D）以内になるように構成されている。こ

の場合には、コンプレッサホイール4の軸方向における長さが長くなることを防止することができる。

[0078] 図6は、スルーボア構造のコンプレッサホイールのミーゼス応力分布を示す図である。図7は、ボアレス構造のコンプレッサホイールのミーゼス応力分布を示す図である。図8は、スルーボア構造およびボアレス構造のコンプレッサホイールの中心軸上のミーゼス応力分布を示すグラフである。図6～8の夫々は、強度解析結果により得られたものである。

[0079] 図6に示されるように、スルーボア構造のコンプレッサホイール4Aは、最大外径位置P2の径方向内側に孔57A（貫通孔57に相当）が形成され、孔57Aの内周面近傍に内周側応力集中部56が生じている。

図7に示されるように、ボアレス構造のコンプレッサホイール4Bは、最大外径位置P2の径方向内側に孔57Aが形成されていないので、上記内周側応力集中部56が生じていない。

[0080] また、図6、7に示されるように、コンプレッサホイール4A、4Bの夫々は、最大外径位置P2の径方向内側に位置する背面54近傍に背面側応力集中部58が生じている。上記背面側応力集中部58は、ハブ51の最大外径位置P2から軸方向において $0.03D$ （ $3\%D$ ）以上離れた位置には生じていない。

[0081] 図8に示されるように、最大外径位置P2で発生する応力（ピーク応力）に対して、ハブ51の最大外径位置P2から軸方向において $0.03D$ （ $3\%D$ ）離れた位置における応力は、上記ピーク応力の 50% 以下となっている。

[0082] 軸方向におけるハブ51の最大外径位置P2近傍において遠心応力が極大となる。上記の構成によれば、ホイール本体部5とスリーブ部6との接続位置P1は、ハブ51の最大外径をDとしたときに、ハブ51の最大外径位置P2から軸方向において $0.03D$ 以上離れるように構成されているので、接続位置P1にかかる遠心応力を小さなものにすることができる。接続位置P1にかかる遠心応力を小さくすることで、スリーブ部6の外径を小さくで

きるため、過給機 1 のシール機構部 18 の周長が大きくなるのを防止することができる。

[0083] 幾つかの実施形態では、図 2、3 に示されるように、上述したホイール本体部 5 と上述したスリーブ部 6 とは、同じ材料により一体的に形成されている。上述したホイール本体部 5 と上述したスリーブ部 6 との接続部 41 は、回転シャフト 2 の軸線方向を含む断面において、コンプレッサホイール 4 の内側に凹となる円弧状に形成されている。

[0084] 上記の構成によれば、ホイール本体部 5 とスリーブ部 6 との接続部 41 は、回転シャフト 2 の軸線方向を含む断面において、コンプレッサホイール 4 の内側に凹となる円弧状に形成されているので、接続部 41 に応力集中が生じるのを防止することができる。接続部 41 に応力集中が生じるのを防止することで、スリーブ部 6 の外径を小さくできるため、過給機 1 のシール機構部 18 の周長が大きくなるのを防止することができる。

[0085] 上述したように、幾つかの実施形態では、上述したスリーブ部 6 は、図 3 に示されるように、回転シャフト 2 が螺合される螺合溝 65 が形成された内周面 64A を有する。

[0086] 上記の構成によれば、コンプレッサホイール 4 は、ハブ 51 の最大外径位置 P2 から離れた位置にあるスリーブ部 6 の内周面 64A に形成された螺合溝 65 に、回転シャフト 2 を螺合させることで、回転シャフト 2 に機械的に連結される、いわゆるボアレス構造となっている。上記の構成によれば、上述した内周側応力集中部 56（応力集中部）の発生を抑制することができ、スルーボア構造に比べて、ホイール本体部 5 のクリープ強度を高くする必要がない分、ホイール本体部 5 の材料コストを低減させることができる。

[0087] 上述した幾つかの実施形態では、ホイール本体部 5 とスリーブ部 6 とは、同じ材料により一体的に形成されていたが、他の幾つかの実施形態では、ホイール本体部 5 とスリーブ部 6 は別体であってもよく、ホイール本体部 5 とスリーブ部 6 の夫々は、別々の材料により形成されていてもよい。

[0088] 図 9 は、他の一実施形態にかかるコンプレッサホイール装置の図 2 に相当

する概略部分拡大断面図である。

[0089] 幾つかの実施形態では、図9に示されるように、上述したスリーブ部6は、ハブ51の背面54に形成された凹部55に圧入されることで、ホイール本体部5に固結されるように構成される一端部66を有し、且つ、ホイール本体部5よりも耐摩耗性が高い材料により形成されている。

図示される実施形態では、一端部66は、図9に示されるように、スリーブ部6のシール溝62が形成された外周面61より小径の外周面を有する。

[0090] 上記の構成によれば、スリーブ部6の一端部66をハブ51の凹部55に圧入すれば、ホイール本体部5とスリーブ部6が一体となるので、ホイール本体部5とスリーブ部6を組付ける作業は容易である。また、ホイール本体部5とスリーブ部6とが一体になった状態で過給機1に組付けられるので、組付け性が良好である。よって、上記の構成によれば、ホイール本体部5とスリーブ部6とを別体にしたことによる製造コストの増加を抑えることができる。また、シール溝62を有するスリーブ部6がホイール本体部5よりも耐摩耗性が高い材料により形成されているので、シール溝62の摩耗や損傷を防止することができる。

[0091] 幾つかの実施形態では、図9に示されるように、ホイール本体部5とスリーブ部6とが別体である。上述した一端部66の先端661は、ハブ51の最大外径位置P2よりもコンプレッサホイール4の背面54側（上記他方側）に位置するように構成される。

図示される実施形態では、上述した一端部66の先端661は、ハブ51の最大外径位置P2から軸方向において $0.03D$ （ $3\%D$ ）以上離れるように構成されている。また、図示される実施形態では、先端661は、ハブ51の最大外径位置P2から軸方向において $0.09D$ （ $9\%D$ ）以内になるように構成されている。この場合には、コンプレッサホイール4の軸方向における長さが長くなることを防止することができる。

[0092] 上記の構成によれば、スリーブ部6の一端部66の先端661は、ハブ51の最大外径位置P2よりもコンプレッサホイール4の背面54側に位置す

るように構成されているので、スリーブ構造とは異なり、ホイール本体部 5 における上述した内周側応力集中部 5 6（応力集中部）の発生を抑制することができる。このため、ホイール本体部 5 のクリープ強度を高くする必要がない分、ホイール本体部 5 の材料コストを低減させることができる。

[0093] 幾つかの実施形態では、図 9 に示されるように、ホイール本体部 5 とスリーブ部 6 とが別体である。上述したスリーブ部 6 は、回転シャフト 2 が螺合される螺合溝 6 5 が形成された内周面 6 4 A を有する。

[0094] 上記の構成によれば、コンプレッサホイール 4 は、スリーブ部 6 の内周面 6 4 A に形成された螺合溝 6 5 に回転シャフト 2 を螺合させることで、回転シャフト 2 に機械的に連結される。螺合溝 6 5 を有するスリーブ部 6 は、ホイール本体部 5 よりも耐摩耗性が高い材料により形成されているので、回転シャフト 2 とコンプレッサホイール 4 との螺合締結を強固なものにすることができる。

[0095] 幾つかの実施形態にかかる過給機 1 は、図 1 に示されるように、上述した回転シャフト 2 と、上述したコンプレッサホイール装置 3 と、コンプレッサホイール装置 3 を収容するように構成された上述したハウジング 8 と、ハウジング 8 に支持されるとともに、シール溝 6 2 との間にシール機構部 1 8 を形成するように構成された上述したシール部材 1 7 と、を備える。

[0096] 上記の構成によれば、過給機 1 は、シール溝 6 2 を有するスリーブ部 6 を含むコンプレッサホイール装置 3 と、ハウジング 8 に支持されるとともにシール溝 6 2 との間にシール機構部 1 8 を形成するシール部材 1 7 と、を備えるので、シール機構部 1 8 の周長が大きくなるのを防止することができ、シール機構部 1 8 の複雑化を防止することができる。よって、上記の構成によれば、過給機 1 の複雑化を防止して、過給機 1 の製造コストを低減させることができる。

[0097] 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。

[0098] 上述した幾つかの実施形態では、過給機 1 としてコンプレッサホイール 4

と、タービンホイール 9 とを備えるターボチャージャを例に説明したが、過給機 1 は、ターボチャージャに限定されるものではなく、種々の変更が可能である。例えば、過給機 1 は、ターボチャージャ以外の過給機であってもよい。また、過給機 1 は、上述したタービンホイール 9 を備えない構成にしてもよい。タービンホイール 9 を備えない過給機 1 としては、不図示の電動機によりコンプレッサホイール 4 を回転させるように構成された電動コンプレッサなどが挙げられる。

符号の説明

[0099]	1	過給機
	2	回転シャフト
	3	コンプレッサホイール装置
	4, 4 A, 4 B	コンプレッサホイール
	5	ホイール本体部
	6	スリーブ部
	7	スラストカラー
	8	ハウジング
	8 A	コンプレッサハウジング
	8 B	軸受ハウジング
	8 C	タービンハウジング
	9	タービンホイール
	10	スラスト軸受
	11, 12	ジャーナル軸受
	13	タービン側スラストカラー
	14	インサート
	15	オイルディフレクタ
	16	スナップリング
	17	シール部材
	18	シール機構部

1 9	ナット部材
2 1	突出部
2 2, 2 4	螺合部
2 3	先端部
4 0	貫通孔
4 1	接続部
5 1	ハブ
5 1 A	ディスク部
5 1 B	ノーズ部
5 2	外周面
5 3	ブレード
5 4	背面
5 5	凹部
5 6	内周側応力集中部
5 7	貫通孔
5 7 A	孔
5 8	背面側応力集中部
6 1	外周面
6 2	シール溝
6 3	端面
6 4	貫通孔
6 4 A	内周面
6 5	螺合溝
6 6	一端部
7 1	一面
7 1 A, 7 2 B	当接面
7 1 B, 7 2 A	摺接面
7 2	他面

7 3	貫通孔
7 4	突出部
8 1	内部空間
8 2	給油流路
8 3	外面
8 4	段差面
8 5	内面
8 6	被覆部
8 7	内方突出部
8 8	内周溝
C	クリアランス
L A	軸線
P 1	接続位置
P 2	最大外径位置

請求の範囲

- [請求項1] 回転シャフトに取り付けられるコンプレッサホイールであって、
 ハブと、前記ハブの外周面に設けられた少なくとも一つにブレードと、を含むホイール本体部、及び
 前記ハブの背面から軸方向に沿って突出する筒状のスリーブ部であって、外周面に周方向に沿って延在するシール溝を有するスリーブ部、
 を含むコンプレッサホイールと、
 前記コンプレッサホイールの背面側にて前記回転シャフトに取り付けられるスラストカラーであって、
 前記スリーブ部の端面と当接する当接面を含むとともに径方向に沿って延在する一面と、
 前記回転シャフトをスラスト方向に支持するスラスト軸受と摺接する摺接面を含むとともに前記径方向に沿って延在する他面と、
 を含む円板形状を有するスラストカラーと、を備える
 コンプレッサホイール装置。
- [請求項2] 前記ホイール本体部と前記スリーブ部とは、同じ材料により一体的に形成されている
 請求項1に記載のコンプレッサホイール装置。
- [請求項3] 前記シール溝の底面は、前記コンプレッサホイールを収容するハウジングに支持されたシール部材の内周面との間にクリアランスが形成されるように構成された
 請求項2に記載のコンプレッサホイール装置。
- [請求項4] 前記スリーブ部の前記シール溝を含む部分に硬度又は摺動性の少なくとも一方を向上させる表面加工処理が施された
 請求項2又は3に記載のコンプレッサホイール装置。
- [請求項5] 前記ホイール本体部と前記スリーブ部との接続位置は、前記ハブの最大外径をDとしたときに、前記ハブの最大外径位置から前記軸方向

において、0.03D以上離れるように構成された

請求項2乃至4の何れか1項に記載のコンプレッサホイール装置。

[請求項6] 前記ホイール本体部と前記スリーブ部との接続部は、前記回転シャフトの軸線方向を含む断面において、前記コンプレッサホイールの内側に凹となる円弧状に形成されている

請求項2乃至5の何れか1項に記載のコンプレッサホイール装置。

[請求項7] 前記スリーブ部は、前記回転シャフトが螺合される螺合溝が形成された内周面を有する

請求項1乃至6の何れか1項に記載のコンプレッサホイール装置。

[請求項8] 前記スリーブ部は、前記ハブの前記背面に形成された凹部に圧入されることで前記ホイール本体部に固結されるように構成される一端部を有し、且つ、前記ホイール本体部よりも耐摩耗性が高い材料により形成されている

請求項1に記載のコンプレッサホイール装置。

[請求項9] 前記一端部の先端は、前記ハブの最大外径位置よりも前記コンプレッサホイールの背面側に位置するように構成される

請求項8に記載のコンプレッサホイール装置。

[請求項10] 前記スリーブ部は、前記回転シャフトが螺合される螺合溝が形成された内周面を有する

請求項8又は9に記載のコンプレッサホイール装置。

[請求項11] 回転シャフトと、

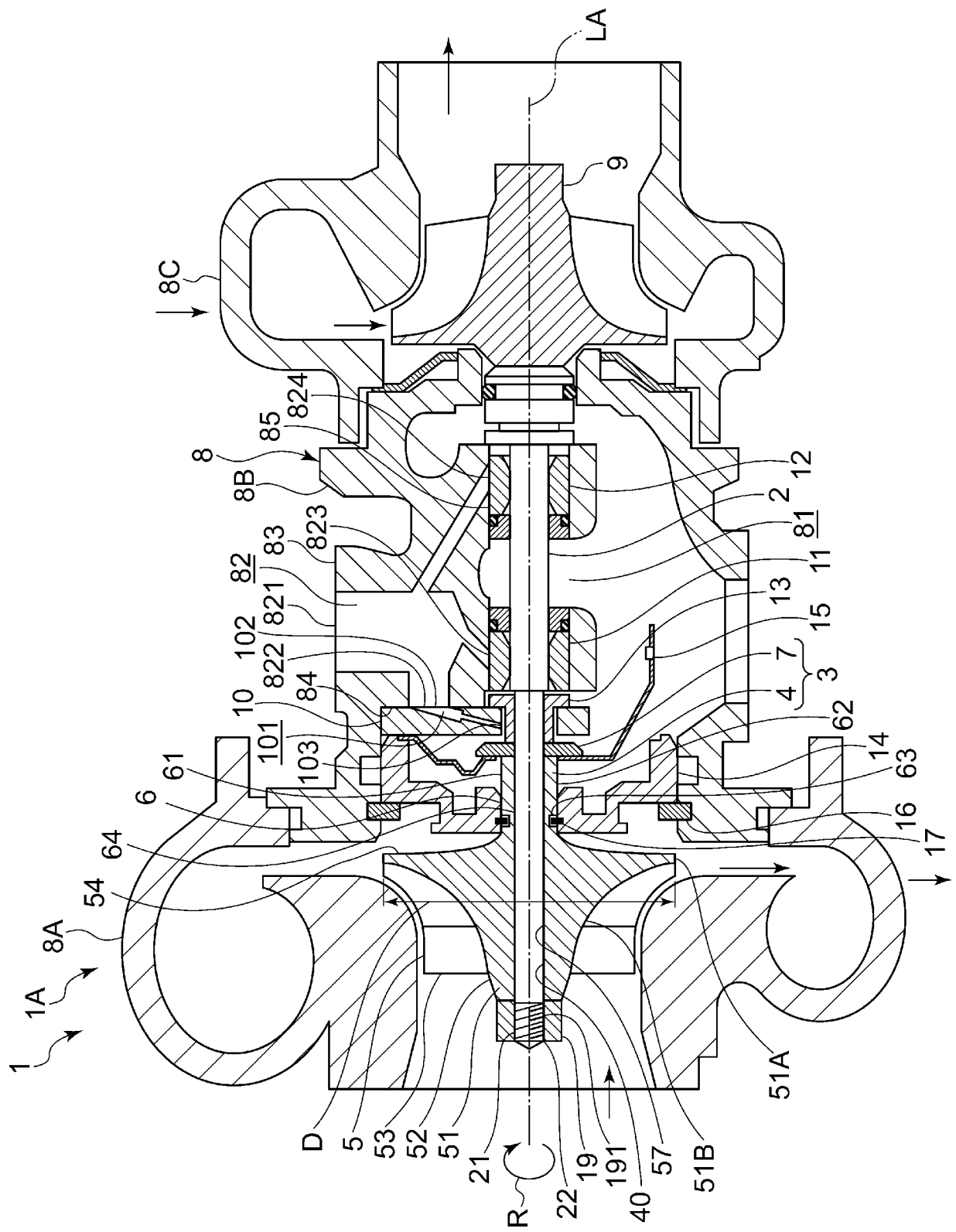
請求項1乃至10の何れか1項に記載のコンプレッサホイール装置と、

前記コンプレッサホイール装置を収容するように構成されたハウジングと、

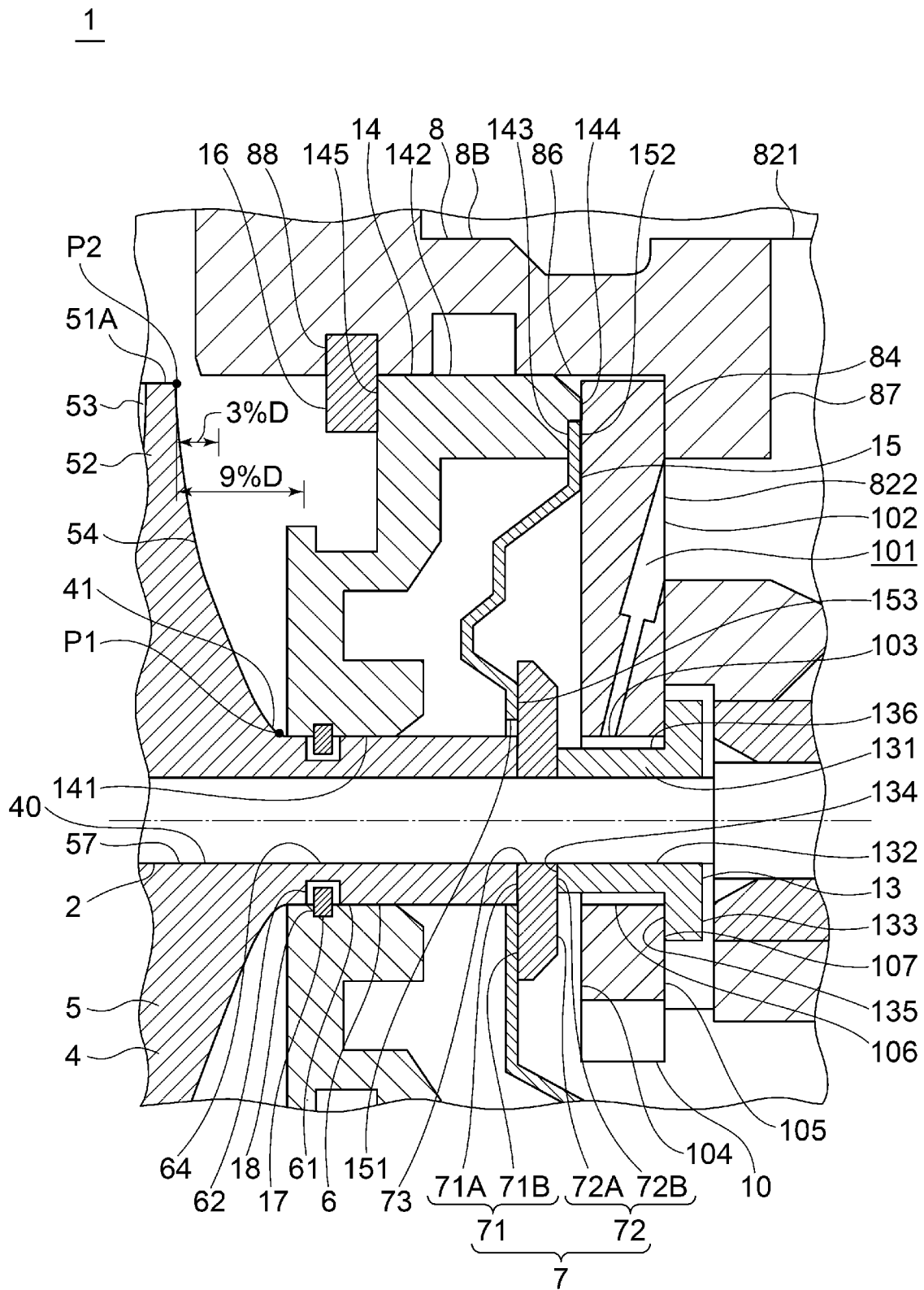
前記ハウジングに支持されるとともに、前記シール溝との間にシール機構部を形成するように構成されたシール部材と、を備える

過給機。

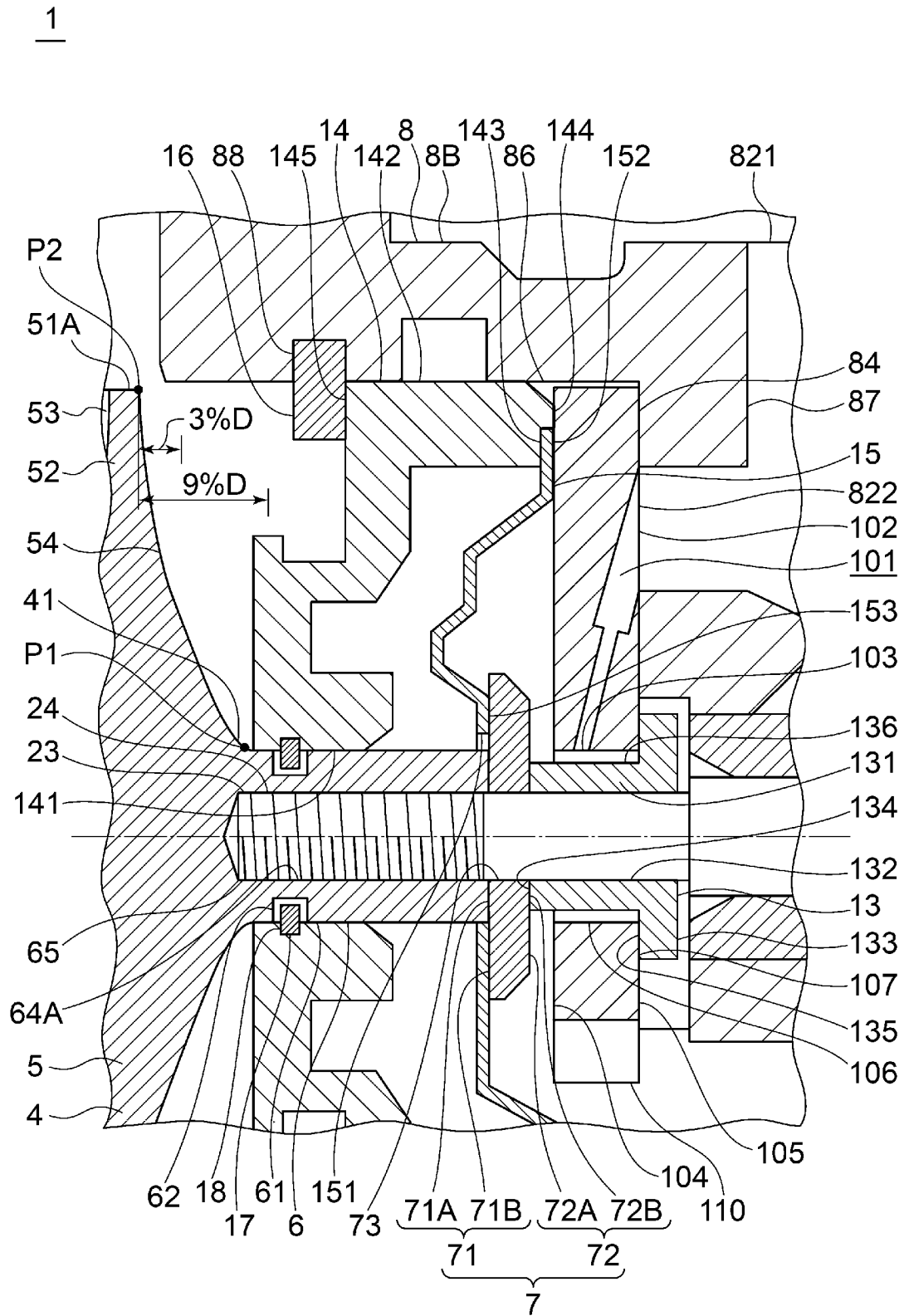
[図1]



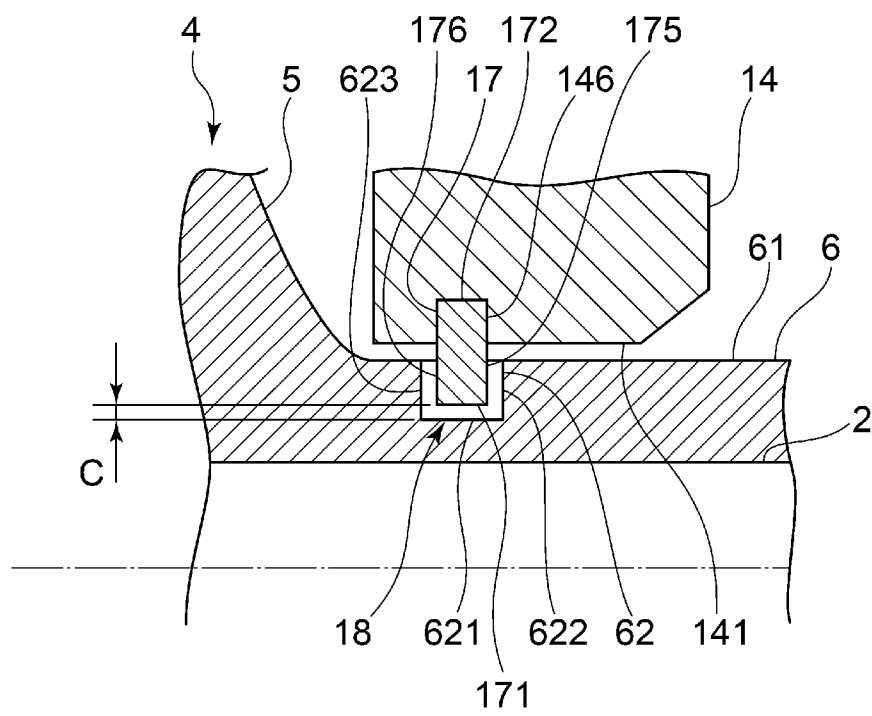
[図2]



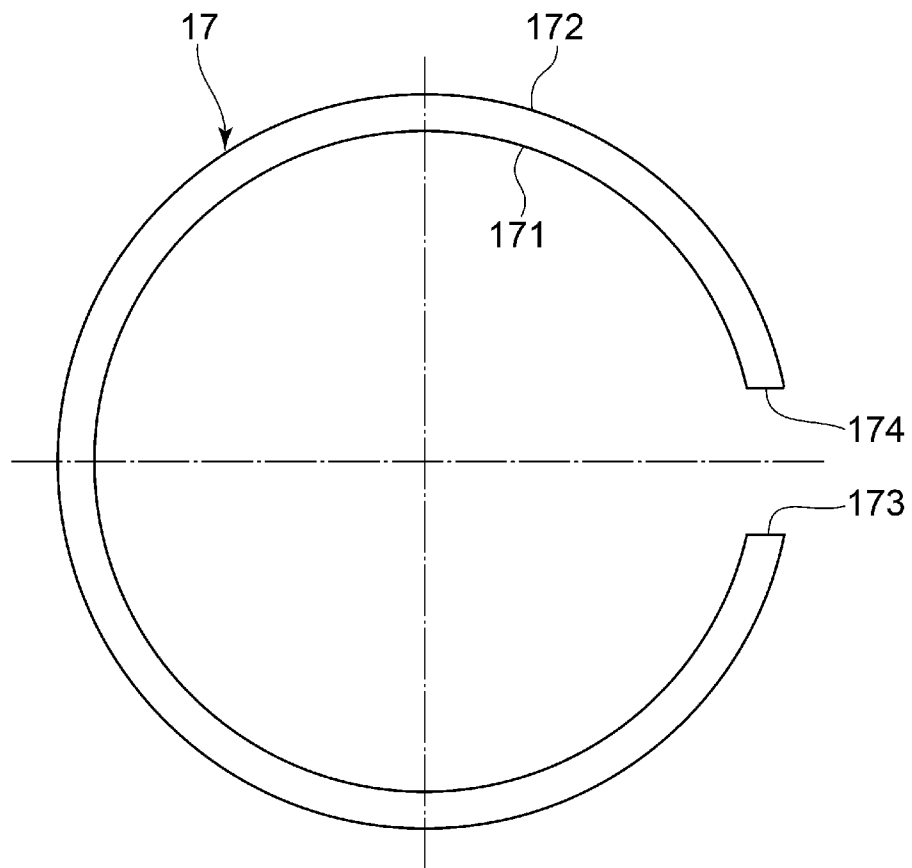
[図3]



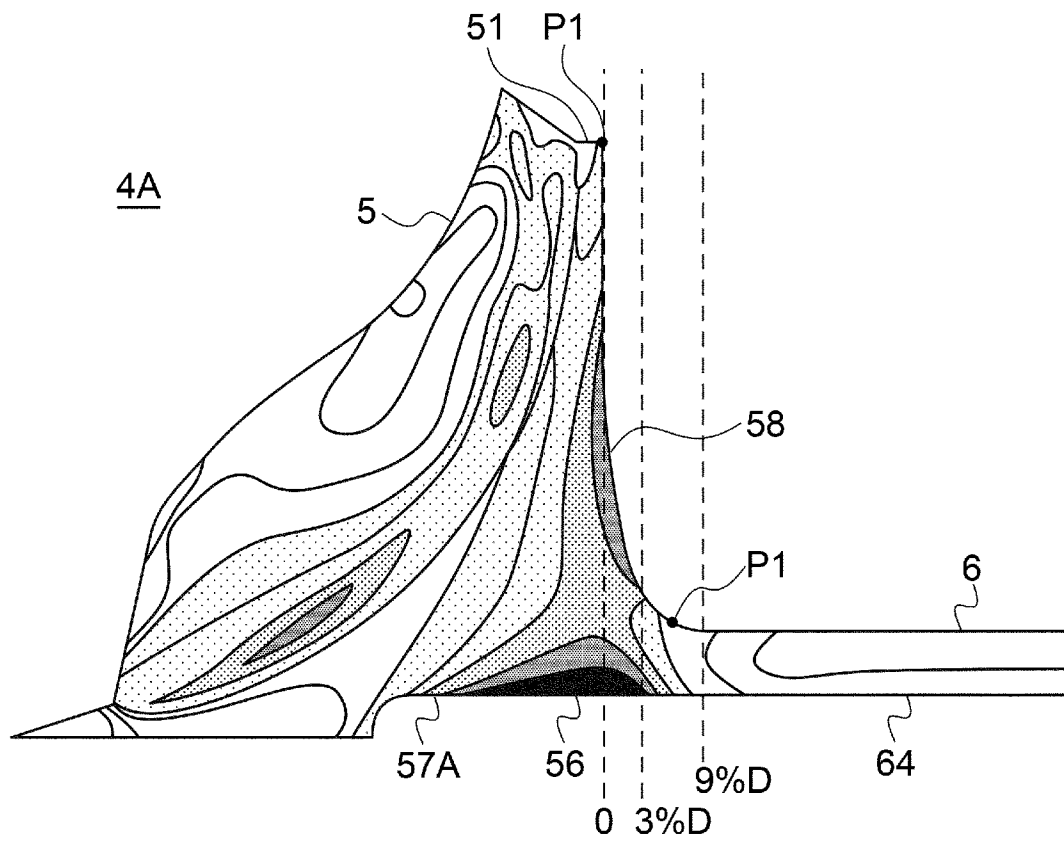
[図4]



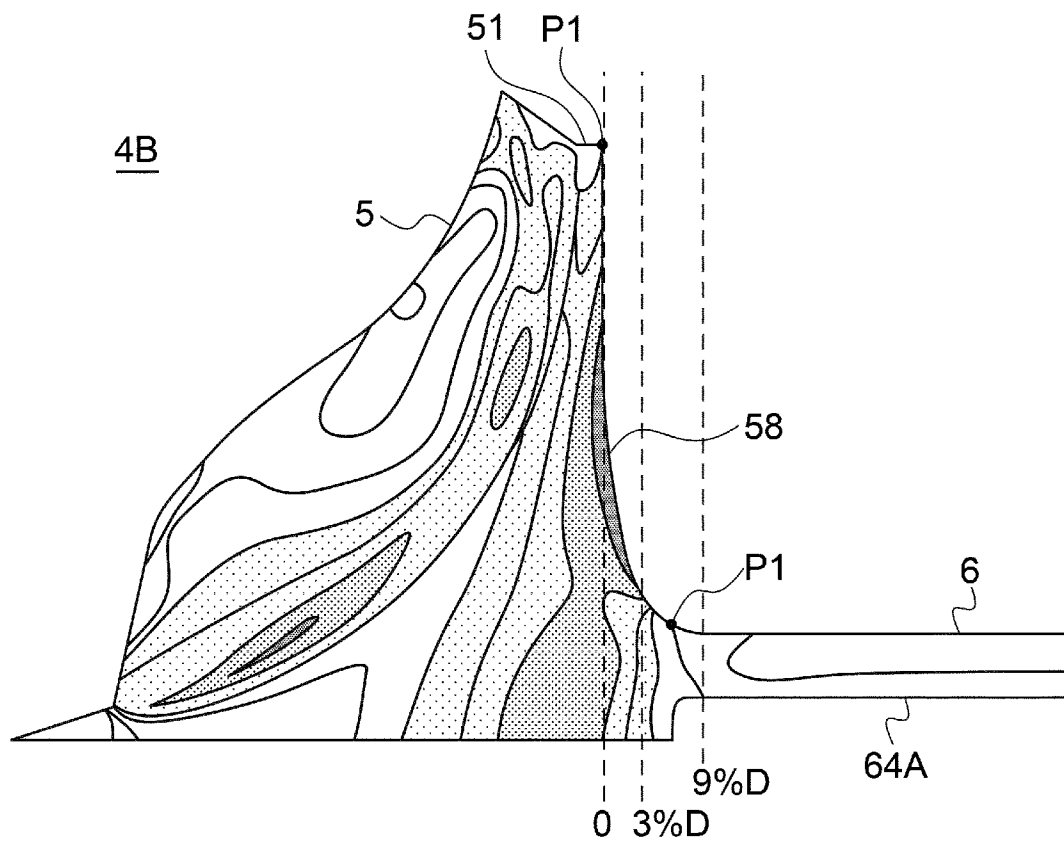
[図5]



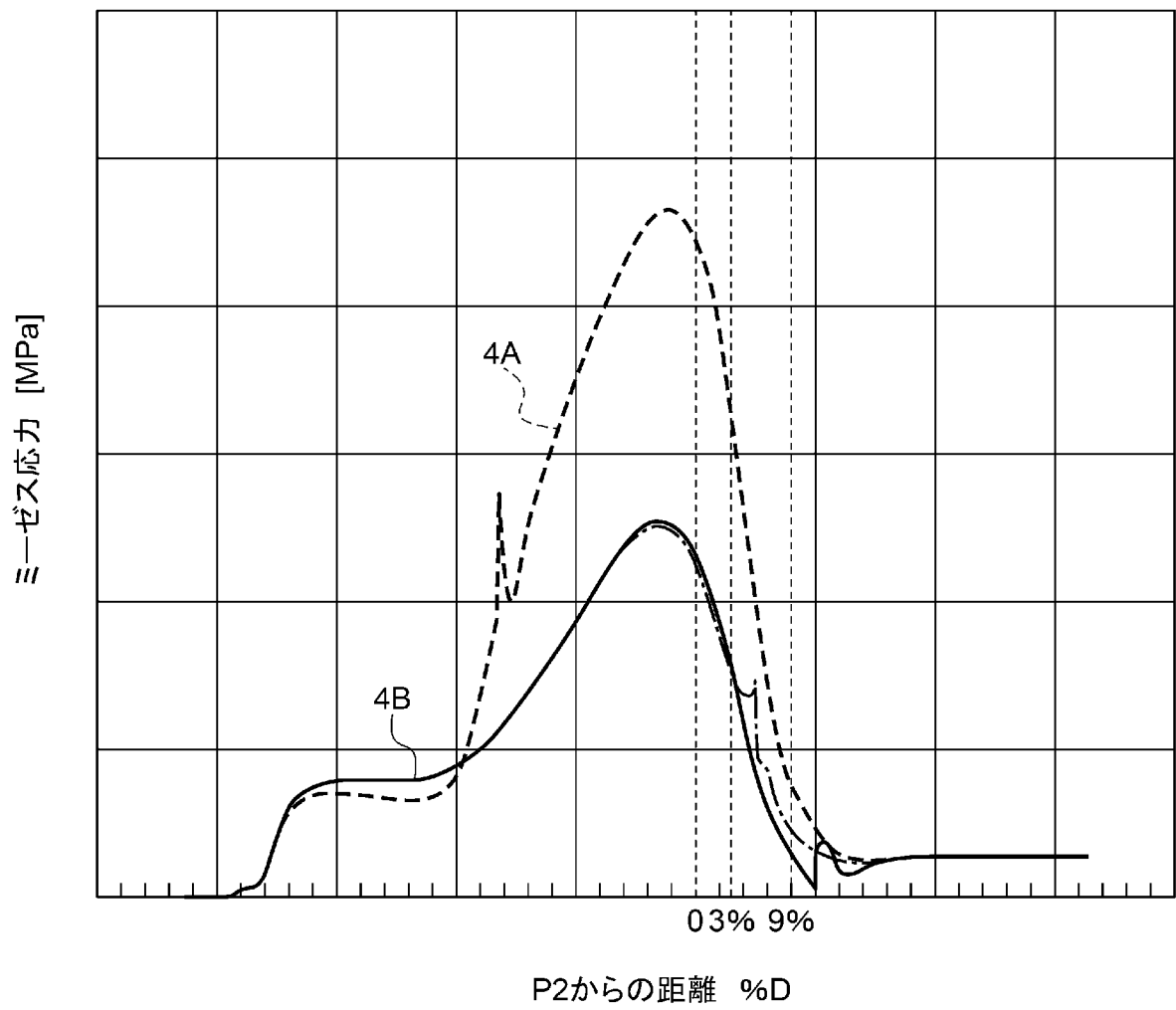
[図6]



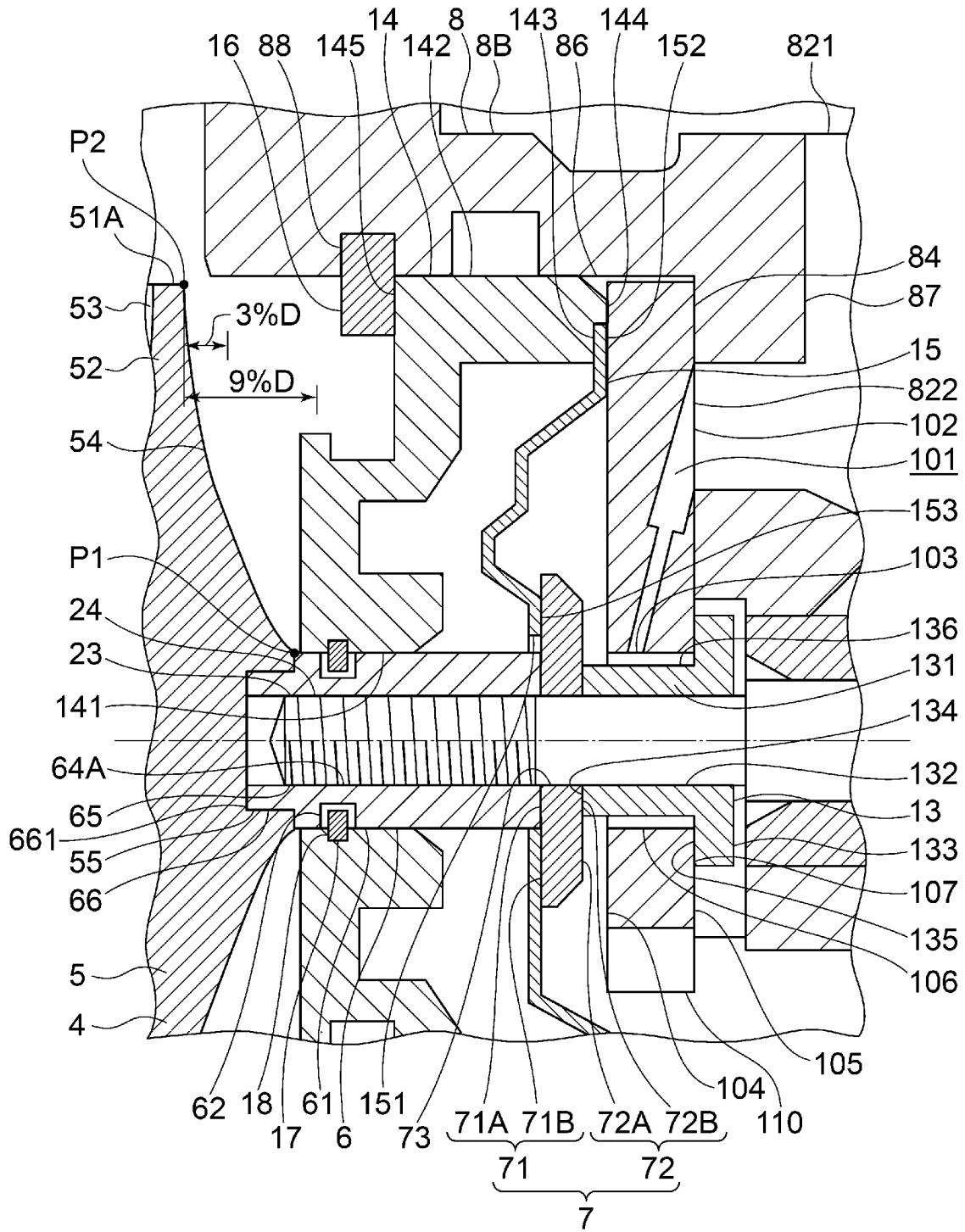
[図7]



[図8]



[図9]

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/010716

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F04D29/056 (2006.01) i, F04D29/28 (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. F04D29/056, F04D29/28

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 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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	JP 52-25562 B2 (HOLSET ENGINEERING COMPANY	1-3, 5-7, 11
Y	LIMITED) 08 July 1977, column 4, line 22 to column 7, line 3, fig. 2, 3 & US 3961867 A, column 2, line 59 to column 4, line 45, fig. 2, 3 & GB 1430308 A & DE 2416639 A1 & FR 2224652 A1 & CH 582318 A5 & SE 409601 B & ES 424768 A1 & CA 1005411 A & NL 7404534 A	4, 8-10
Y	US 5176497 A (ALLIED-SIGNAL INC.) 05 January 1993, column 7, lines 37-52, fig. 7 (Family: none)	4



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
04.06.2019

Date of mailing of the international search report
11.06.2019

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/JP2019/010716

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-500140 A (NAPIER TURBOCHARGERS LIMITED) 07 January 2016, paragraphs [0020], [0029]-[0032], fig. 1, 2 & US 2015/0275921 A1, paragraphs [0025], [0040]-[0043], fig. 1, 2 & WO 2014/083325 A1 & EP 2933499 A1 & CN 104781560 A & KR 10-2015-0087198 A	8-10
A	JP 2009-208138 A (IHI CORP.) 17 September 2009, paragraph [0037], fig. 1, 2 (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04D29/056(2006.01)i, F04D29/28(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. F04D29/056, F04D29/28

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 52-25562 B2 (ホルセツト・エンジニアリング・カンパニー・リミテッド) 1977.07.08, 第4欄第22行-第7欄第3行, 図2-3 & US 3961867 A, 第2欄第59行-第4欄第45行, 図2-3 & GB 1430308 A & DE 2416639 A1 & FR 2224652 A1 & CH 582318 A5 & SE 409601 B & ES 424768 A1 & CA 1005411 A & NL 7404534 A	1-3, 5-7, 11 4, 8-10
Y	US 5176497 A (ALLIED-SIGNAL INC.) 1993.01.05, 第7欄第37-52行, 図7 (ファミリーなし)	4

☑ 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

04.06.2019

国際調査報告の発送日

11.06.2019

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)

岸 智章

30

9327

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 カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2016-500140 A (ネーピア・ターボチャージャーズ・リミテッド) 2016.01.07, 段落 0020, 0029-0032, 図 1-2 & US 2015/0275921 A1, 段落 0025, 0040-0043, 図 1-2 & WO 2014/083325 A1 & EP 2933499 A1 & CN 104781560 A & KR 10-2015-0087198 A	8-10
A	JP 2009-208138 A (株式会社 I H I) 2009.09.17, 段落 0037, 図 1-2 (ファミリーなし)	1