

(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2月13日(13.02.2020)



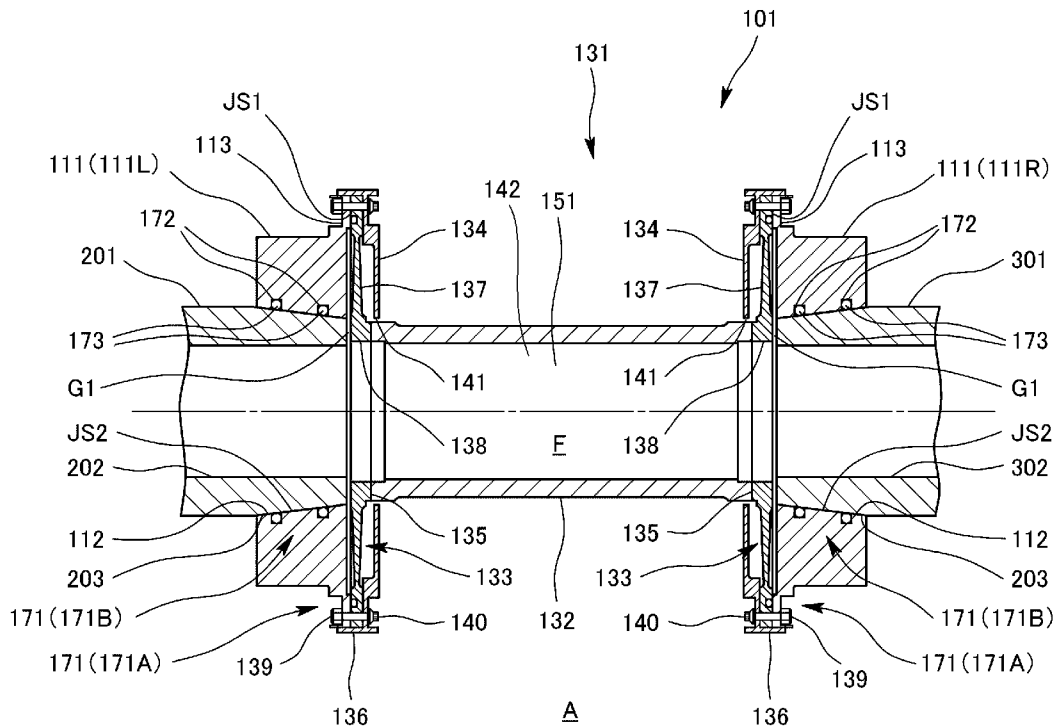
(10) 国際公開番号

WO 2020/031686 A1

- (51) 国際特許分類:  
*F16D 3/79* (2006.01)      *F16J 15/06* (2006.01)  
*F16D 3/74* (2006.01)      *F16J 15/52* (2006.01)  
*F16J 3/02* (2006.01)
- (71) 出願人: イーグル工業株式会社 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門一丁目1番15号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/028864
- (72) 発明者: 古川 泰成 (FURUKAWA Yasunari); 〒1058587 東京都港区芝大門一丁目1番15号 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2019年7月23日(23.07.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (74) 代理人: 桐山 大, 外 (KIRIYAMA Hiroshi et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋2丁目8番4号 寺尾ビル 野本・桐山国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
 特願 2018-150474 2018年8月9日(09.08.2018) 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,

(54) Title: COUPLING

(54) 発明の名称: カップリング



(57) Abstract: A flexible unit which absorbs misalignment and transmits torque from a drive shaft to a driven shaft is provided between a pair of flanges provided respectively to the drive shaft side and the driven shaft side, which are both hollow. A connection passage which connects the hollow regions of the drive shaft and the driven shaft to form a flow space for a cooling fluid is provided in the flexible unit, and a flow of the cooling fluid which internally cools a drive source for driving and rotating the drive shaft is formed within the flow space. A seal section seals between the flow space



WO 2020/031686 A1

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, 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))

---

and an outside space to prevent the cooling fluid from leaking from the flow space to the outside space.

(57) 要約 : 共に中空の駆動軸側と従動軸側とにそれぞれ設けられた一対のフランジの間に、ミスアライメントを吸収して駆動軸から従動軸にトルクを伝達するフレキシユニットが設けられている。駆動軸と従動軸との中空領域を連絡して冷却用流体の流通空間を形成する連絡通路をフレキシユニットに設け、駆動軸を駆動して回転させる駆動源を内部から冷却する冷却用流体の流れを流通空間内に作り出す。流通空間と外部空間との間を、流通空間から外部空間への冷却用流体の漏れ出しを防止するシール部で密封する。

## 明 細 書

**発明の名称 : カップリング**

### 技術分野

[0001] 本発明は、二軸間に介在して回転トルクを伝達するカップリングに関する。

### 背景技術

[0002] カップリングは、駆動軸と従動軸とからなる二軸間に介在して回転を伝達し、この際、二軸間のミスアライメントを吸収する。このようなカップリングには様々な種類があり、そのうちの一つに、日本国の実開昭64-048432号公報（特許文献1）、日本国の実開平01-119922号公報（特許文献2）に記載されているようなダイアフラムカップリングがある。

[0003] 特許文献1、2に記載されたダイアフラムカップリングは、互いに対向する一对のフランジの間にセンターチューブを配置し、一对のフランジとセンターチューブとを金属薄板からなるダイアフラムで連結している。一对のフランジのうちの一方は駆動軸に連結され、もう一方は従動軸に連結されている。ダイアフラムは、その内径部がセンターチューブの両端に固定され、外径部がフランジに固定されている。フランジには、ガードも共締めされている。

[0004] 特許文献1、2に記載されたダイアフラムカップリングは、駆動軸と従動軸との間で回転トルクを伝達し、この際、ダイアフラムの変形によって軸方向変位や軸ずれ、角変位などのミスアライメントを吸収する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：実開昭64-048432号公報  
特許文献2：実開平01-119922号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] 近年、ダイアフラムカップリングを含むシステムの駆動源として、大容量で大出力のモータが開発されて実用化されている。このようなモータでは、発熱による出力低下が問題となり、その対策が求められている。

[0007] この点、冷却によるモータの能力維持や向上が確認されていることから、モータを外部から冷却することが考えられる。ところが外部からの冷却という手法では、高い冷却効率を期待することができない。

[0008] 本発明の課題は、ダイアフラムカップリングを含むシステムの駆動源を効率よく冷却することである。

### 課題を解決するための手段

[0009] 本発明のカップリングは、共に中空の駆動軸側と従動軸側とにそれぞれ設けられた一对の連結部材と、前記一对の連結部材の間に介在し、ミスアライメントを吸収して前記駆動軸から前記従動軸にトルクを伝達するトルク伝達部と、前記駆動軸と前記従動軸との中空領域を連絡させて冷却用流体の流通空間を形成する連絡通路と、前記流通空間と外部空間との間を密封するシール部とを備えることによって上記課題を解決する。

### 発明の効果

[0010] 本発明によれば、従動軸から駆動軸へと冷却用流体を流すことができるので、効率よく駆動源を冷却することができる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施の一形態を示すダイアフラムカップリングの垂直断面図。

[図2] (A) は外周側シール部を拡大して示す垂直断面図、(B) は内周側シール部を拡大して示す垂直断面図。

[図3]別の実施の一形態を示すダイアフラムカップリングの垂直断面図。

[図4]別の実施の一形態を示すダイアフラムカップリングの垂直断面図。

[図5]別の実施の一形態を示すダイアフラムカップリングの垂直断面図。

[図6]さらに別の実施の一形態を示すダイアフラムカップリングの垂直断面図

。

## 発明を実施するための形態

[0012] いくつかの実施の形態を説明する。これらの実施の形態はすべて、ダイアフラムカップリングへの適用例である。

(第一の実施の形態)

第一の実施の形態を図1及び図2(A)(B)に基づいて説明する。本実施の形態のダイアフラムカップリング101は、駆動軸201と従動軸301からなる二軸の間に介在して駆動軸201から従動軸301へと回転トルクを伝達し、その際、駆動軸201と従動軸301との間のミスアライメントを吸収する。駆動軸201は、例えば図示しないモータを駆動源として駆動されて回転する。

[0013] 図1に示すように、駆動軸201及び従動軸301は、共に内孔202, 302を有する中空構造を備えた金属部材である。これらの内孔202, 302は、駆動軸201及び従動軸301と同軸上に設けられ、径が変化しないストレート形状を有している。これに対してダイアフラムカップリング101と連結される駆動軸201及び従動軸301の端部側の外周面は、いずれも傾斜面203, 303となり、先端に向かうほど径が縮小するテーパ形状を与えられている。

[0014] ダイアフラムカップリング101は、同軸上で互いに対向する連結部材としての一対のフランジ111の間にトルク伝達部としてのフレキシユニット131を備えている。

[0015] 一対のフランジ111、つまり一方のフランジ111L(図1中、左側)ともう一方のフランジ111Rとは共に円環状の金属部材であり、中心部分に位置させて同軸上に連結孔112を有している。連結孔112は駆動軸201及び従動軸301を嵌合させ、これらの駆動軸201及び従動軸301にフランジ111を連結固定させる。したがって連結孔112の内壁は、駆動軸201及び従動軸301の傾斜面203, 303の外形形状に合わせ、外側に向かうほど径を拡大するテーパ形状を与えられている。

[0016] 互いに嵌合する駆動軸201とフランジ111L、及び従動軸301とフ

ランジ111Rとの連結固定は、一例として油圧嵌めによる。つまりフランジ111L、111Rに油圧をかけてそれぞれの連結孔112の孔径を膨張させ、これらの連結孔112に駆動軸201及び従動軸301を挿入後に油圧を解除する。これによって連結孔112の孔径が元に戻り、駆動軸201とフランジ111L、及び従動軸301とフランジ111Rとが連結固定される。このとき両部材の外形に与えたテーパ形状同士がフィットするテーパフィットが生ずる。その他、互いに嵌合する駆動軸201及び従動軸301とフランジ111との連結固定は、その連結強度が維持される限り、いかなる手段によって実現されていてもよい。

[0017] こうして駆動軸201及び従動軸301に連結固定される一对のフランジ111(111L, 111R)は、駆動軸201と従動軸301との先端側となる一端側の外周部分から、鏝状の取付片113を一体に設けている。取付片113は、フレキシユニット131を固定するために用いられる。

[0018] フレキシユニット131は、センターチューブ132とダイアフラム133とガード134とからなる。

[0019] センターチューブ132は、円筒形状をした中空状の金属部材であり、一对のフランジ111(111L, 111R)の間に位置させて、これらのフランジ111と同軸上に配置されている。このようなセンターチューブ132の配置を実現しているのは、一对のダイアフラム133である。

[0020] ダイアフラム133は、内径部135と外径部136との間にたわみ部137を設けた円板状の金属部材であり、中心部分に開口138を有している。したがって開口138に連続する部分が内径部135である。このような内径部135及び外径部136と比較してたわみ部137は薄肉化され、外径部136と内径部135との間に軸方向変位や軸ずれ、角変位などが生じた場合にたわみを生ずる。

[0021] ダイアフラム133は、内径部135をセンターチューブ132の両端に一体に固定し、外径部136を一对のフランジ111に締め付け固定している。つまりダイアフラム133は、内径部135をセンターチューブ132

の両端部分に接合させることで、センターチューブ132と同軸上に固定されている。このときセンターチューブ132とダイアフラム133の内径部135とはリジットに固定され、気密に一体化されている。ダイアフラム133はまた、外径部136と一对のフランジ111に設けた取付片113とにボルト139を貫通させ、ナット140で締め付けることによって両者を締め付け固定している。このような構造上、ダイアフラム133の外径部136とフランジ111の取付片113とは、一定間隔で複数個のボルト孔136a, 113aが配列されている。

[0022] ガード134は、中央部分にセンターチューブ132よりも僅かに大径の開口141を有する皿状の部材であり、開口141にセンターチューブ132を挿入させた状態で、一对のダイアフラム133の内側に配置されている。

[0023] ガード134は、一对のダイアフラム133と共に、フランジ111に固定されている。つまりダイアフラム133の外径部136とフランジ111の取付片113とにそれぞれ設けた複数個のボルト孔136a, 113aに位置を合わせて、ガード134にもボルト孔134aが設けられている。ガード134は、それらのボルト孔134aを利用して、ダイアフラム133と共にボルト139とナット140とによってフランジ111に共締めされ、フランジ111に固定されている。

[0024] こうして一对のダイアフラム133と共にフランジ111に固定されたガード134は、隙間を開けて開口141の縁をセンターチューブ132に対面させている。したがってダイアフラム133のたわみ部137がある程度以上撓むと、ガード134はセンターチューブ132に開口141の縁を当接させ、たわみ部137を過度の変形から保護する。ガード134はまた、ダイアフラム133が万一過負荷で破損したとき、センターチューブ132の振れを抑制し、その飛び出しを防止する。

[0025] 図1に示すように、組み上げられたダイアフラムカップリング101では、駆動軸201及びこれに接合するフランジ111Lとダイアフラム133

との間、そして従動軸301及びこれに接合するフランジ111Rとダイアフラム133との間に、隙間G1が開けられている。ダイアフラム133を軸方向へたわませるためである。

[0026] 本実施の形態のダイアフラムカップリング101は、連絡通路151を備えている。連絡通路151は、駆動軸201と従動軸301との内孔202、302によって形成される中空領域を連絡させ、従動軸301の内孔302から駆動軸201の内孔202へと至る冷却用流体の流通空間Fを形成する。

[0027] 連絡通路151は、センターチューブ132の内孔142と、ダイアフラム133に設けられた開口138とによって形成されている。センターチューブ132の内孔142は、駆動軸201の内孔202及び従動軸301の内孔302とほぼ同一径を有し、両端部分だけが僅かに大径になっているほかは、径が変化しないストレート形状を備えている。ダイアフラム133の開口138は、他の領域よりも僅かに大径になっているセンターチューブ132の内孔142の両端部分とほぼ同一径を有している。

[0028] したがってダイアフラムカップリング101と駆動軸201及び従動軸301とは、ほぼ同一径である連絡通路151と内孔202、302とによって内部で連絡し、内部空間に冷却用流体、例えば冷却水を流通させる流通空間Fを形成している。

[0029] 図1及び図2(A)(B)に示すように、ダイアフラムカップリング101は、流通空間Fと外部空間Aとの間を密封し、流通空間Fからの冷却用流体の漏洩を防止するシール部171を備えている。シール部171は、二種類の異なる領域に設けられている。

[0030] シール部171が設けられている領域の一つは、一对のダイアフラム133の外径部136と一对のフランジ111(111L, 111R)の取付片113とが接合する接合面JS1である。接合面JS1は、ダイアフラム133側とフランジ111側とにそれぞれ設けられているが、説明の便宜上、いずれの面に設けられているのかが問題とならない限り、単に接合面JS1

と呼ぶ。同様に説明の便宜上、接合面JS1に設けられているシール部171を、本実施の形態では「外周側シール部171A」と呼ぶ。

[0031] シール部171が設けられている領域のもう一つは、駆動軸201及び従動軸301とフランジとが接合する接合面JS2、つまり駆動軸201と一方のフランジ111Lとが接合し、従動軸301ともう一方のフランジ111Rとが接合する接合面JS2である。説明の便宜上、いずれの面に設けられているのかが問題とならない限り、単に接合面JS2と呼ぶ。同様に説明の便宜上、接合面JS2に設けられているシール部171を、本実施の形態では「内周側シール部171B」と呼ぶ。

[0032] シール部171は、溝172とリング173とを用いて流通空間Fと外部空間Aとを密封する。リング173は断面真円形状をしており、その直径は溝172の深さよりも大きく設定されている。溝172の深さ寸法を越えた部分が潰し代となり、リング173はこの潰し代によって二つの部材を密封する。このようなシール部171としての基本構造は、外周側シール部171Aも内周側シール部171Bも同じである。

[0033] 外周側シール部171Aは、一对のダイアフラム133と一对のフランジ111（111L，111R）とのそれぞれの接合面JS1に、溝172とリング173とを設けている。溝172はダイアフラム133の外径部136側の接合面JS1に無端状に成形され、リング173は溝172に収納されている。したがってボルト139とナット140との締め付けによってダイアフラム133とフランジ111とが接合したとき、リング173はフランジ111の取付片113側の接合面JS1に押し潰されて密接し、シール作用を発揮する。

[0034] 内周側シール部171Bは、駆動軸201と一方のフランジ111Lとの接合面JS2、及び従動軸301ともう一方のフランジ111Rとの接合面JS2のそれぞれに、溝172とリング173とを設けている。溝172は傾斜面203，303側の接合面JS2に無端状に二条成形され、リング173は二条の溝172にそれぞれ収納されている。したがって駆動軸2

01に一方のフランジ111Lが接合し、従動軸301にもう一方のフランジ111Rが接合したとき、リング173はフランジ111の傾斜面203、303側の接合面JS2に押し潰されて密接し、シール作用を発揮する。

[0035] このような構成において、ダイアフラムカップリング101は、直線上に配列された駆動軸201と従動軸301との間に装着され、駆動軸201から従動軸301へと回転トルクを伝達する。この際、駆動軸201からの回転トルクは、駆動軸201側のフランジ111Lからダイアフラム133、センターチューブ132へと伝わり、反対側のダイアフラム133から従動軸301側のフランジ111Rへと伝わることで、従動軸301に伝達される。

[0036] このような回転トルクの伝達に際して、ダイアフラムカップリング101は、駆動軸201と従動軸301との間に生じている軸方向変位や軸ずれ、角変位などのミスアライメントを吸収する。

[0037] 本実施の形態では、従動軸301の内孔302からダイアフラムカップリング101の連絡通路151を通り、駆動軸201の内孔202へと至る冷却用流体の流通空間Fが設けられている。そこで流通空間Fに冷却用流体、例えば冷却水を流すことで、駆動軸201の図示しない駆動源、例えばモータやタービンを冷却することが可能である。

[0038] 流通空間Fに冷却用流体を流すには、一例として、従動軸301の端部に図示しない循環ポンプを設置し、循環ポンプを作動させて、駆動軸201側に向かう水流を強制的に作り出す。これによってモータが内蔵する駆動軸201の内孔202に冷却水を流すことができ、モータを効率よく冷却することができる。

[0039] 前述したとおり、駆動軸201及びこれに接合するフランジ111Lとダイアフラム133との間、そして従動軸301及びこれに接合するフランジ111Rとダイアフラム133の間には、隙間G1が設けられている。この隙間G1は、ダイアフラム133を軸方向にたわませ、駆動軸201と従

動軸301との間の軸方向変位を初めとするミスアライメントを吸収するには不可欠である一方、流通空間Fに冷却用流体を流通させた際、冷却用流体の浸入を許してしまう。

[0040] 隙間G1に浸入した冷却用流体は、接合面JS1, JS2に浸透する。このため接合面JS1, JS2に浸透した冷却用流体は、外部空間Aに漏洩してしまう可能性がある。そこで本実施の形態では、接合面JS1, JS2にそれぞれ外周側シール部171Aと内周側シール部171Bとを設けている。これらのシール部171(171A, 171B)は、接合面JS1, JS2に対するリング173の密接によって流通空間Fの気密性を維持する。したがって本実施の形態によれば、外部空間Aへの冷却用流体の漏れ出しを防止することができる。その結果、モータなどの電氣的部品やその配線などに対する流体の付着が防止され、電気系統が流体に濡れた場合の不都合の回避が可能となる。

[0041] 本実施の形態によれば、シール部171のうちの外周側シール部171Aは、一对のダイアフラム133の外径部136と一对のフランジ111(111L, 111R)との接合面JS1にそれぞれ設けられた無端状の溝172と、この溝172に収納されたリング173とを備えている。したがってシール部171を簡素な構造によって安価に実現することができる。

[0042] 本実施の形態によれば、駆動軸201及び従動軸301とこれらとそれぞれ組をなす一对のフランジ111(111L, 111R)との組は、別部品の面接合によって一体化されている。つまり駆動軸201と一方のフランジ111Lとは別部品であり、接合面JS1での面接合によって一体化されている。また従動軸301ともう一方のフランジ111Rとはそれぞれ別部品であり、接合面JS1での面接合によって一体化されている。

[0043] このような構造のもと、シール部171のうちの内周側シール部171Bは、別部品の面接合によって一体化された組の二部材の接合面、つまり駆動軸201と一方のフランジ111Lとの接合面JS2、そして従動軸301ともう一方のフランジ111Rとの接合面JS2にそれぞれ設けられた無端

状の溝 172 と、この溝 172 に収納された O リング 173 とを備えている。したがってシール部 171 を簡素な構造によって安価に実現することができる。

[0044] 本実施の形態のフレキシユニット 131 は、センターチューブ 132 を備えており、センターチューブ 132 の両端にそれぞれ一体に固定された内径部 135 と、一对のフランジ 111 (111L, 111R) にそれぞれ締め付け固定される外径部 136 とを有し、これらの内径部 135 と外径部 136 との間にたわみ部 137 を設けた一对のダイアフラム 133 を備えている。そして連絡通路 151 は、センターチューブ 132 の内孔 142 とダイアフラム 133 に設けられた開口 138 とによって形成されている。したがってフレキシユニット 131 の本来的な構造を利用して、連絡通路 151 を容易に設けることができる。

[0045] (第二の実施の形態)

第二の実施の形態を図 3 に基づいて説明する。第一の実施の形態と同一部分は同一符号で示し、説明も省略する。

[0046] 本実施の形態は、駆動軸 201 と一方のフランジ 111L との組、及び従動軸 301 ともう一方のフランジ 111R との組の両方について、それらの二部材が一体に成形されている構成例である。

[0047] 一例として、駆動軸 201 と一方のフランジ 111L とは、冷間鍛造成形によって一体成形されている。

[0048] 別の一例として、駆動軸 201 と一方のフランジ 111L とは、金属製のパイプ状部材の端部に、金属製の円板形をした円環状部材を接合させることによって一体品として製造されている。従動軸 301 ともう一方のフランジ 111R も同様である。パイプ状部材と円環状部材との接合は、例えば溶接による。

[0049] したがって駆動軸 201 と一方のフランジ 111L との間、及び従動軸 301 ともう一方のフランジ 111R との間には、冷却用流体が浸透しない。このため内周側シール部 171B が不要となるため、ダイアフラムカップリ

ング101は、内周側シール部171Bを設けていない。

[0050] このような構成において、本実施のダイアフラムカップリング101によれば、第一の実施の形態と同一の作用効果を奏する。これに加えて、内周側シール部171Bを省略することができるため、部品点数及び製造工数の削減を図ることができる。

[0051] (第三の実施の形態)

第三の実施の形態を図4に基づいて説明する。第一の実施の形態と同一部分は同一符号で示し、説明も省略する。

[0052] 本実施の形態は、センターチューブ132の内周面に、ポンピング作用を生じさせる凹凸部143を設けた構成例である。凹凸部143は螺旋軌跡上に配置され、センターチューブ132の回転によって、駆動軸201の内孔202による中空領域に冷却用流体を移送するポンピング作用を生じさせる。

[0053] 本実施の形態では、凹凸部143は、螺旋軌跡の全体にわたり連続的に設けられているわけではなく、断続的に設けられている。つまり軸方向に延びる複数条の円滑面144によって凹凸部143の凹凸形状は断絶され、断続的な形状となっている。

[0054] センターチューブ132の内周面に設けられた凹凸部143は、一例として、突条によって成形することが可能であり、別の一例として、凹溝によって成形することが可能である。凹凸部143を突条で成形した場合には、隣接する突条間に位置するセンターチューブ132の本来の内周面は、凹溝をなす。凹凸部143を凹溝で成形した場合には、隣接する凹溝間に位置するセンターチューブ132の本来の内周面は、突条をなす。したがっていずれの構成例の場合であっても、凹凸部143は、センターチューブ132の内周面に凹凸形状を与えることになる。

[0055] 凹凸部143が成形される螺旋軌跡は、従動軸301側から見たとき、反時計回りの方向に、駆動軸201側に進行する方向を有している。したがって駆動軸201の時計回り方向の回転にセンターチューブ132が連れ回さ

れたとき、従動軸 301 側から駆動軸 201 側へと冷却用流体が移送されるポンピング作用が生ずる。

[0056] このような構成において、センターチューブ 132 の回転によってポンピング作用が生ずるため、従動軸 301 側から駆動軸 201 側へと冷却用流体が移送される。このため流通空間 F に冷却用流体を流すための駆動源、例えば循環ポンプを省略することができる。あるいは循環ポンプを設けるにしても、その容量を小さくし、循環ポンプの小型化を図ることができる。

[0057] (第四の実施の形態)

第四の実施の形態を図 5 に基づいて説明する。第三の実施の形態と同一部分は同一符号で示し、説明も省略する。

[0058] 本実施の形態は、第三の実施の形態と同様に、センターチューブ 132 の内周面に、ポンピング作用を生じさせる凹凸部 143 を設けた構成例である。第三の実施の形態と相違するのは、螺旋軌跡の全体にわたって連続的に凹凸部 143 が設けられている点である。したがって凹凸部 143 は、螺旋ねじ形状を呈している。

[0059] このような構成において、センターチューブ 132 の回転によって生ずるポンピング作用は、凹凸部 143 の幅、深さ、螺旋の角度といった基本的な形状が同じであれば、第三の実施の形態のものに比べて強くなる。したがって流通空間 F 内の冷却用流体の流れをより効率的に作り出すことができる。

[0060] (第五の実施の形態)

第五の実施の形態を図 6 に基づいて説明する。第四の実施の形態と同一部分は同一符号で示し、説明も省略する。

[0061] 本実施の形態は、駆動軸 201 の中空領域がデッドエンドであり、突き当たりが閉塞壁 204 となっていることを前提として、流通空間 F 内に中空シャフト 145 を配置した構成例である。中空シャフト 145 は、両端が開口する中空のシャフトであり、駆動軸 201 の中空領域内で閉塞壁 204 に隙間 G2 を開けて一端側の開口 146 を対面させ、ダイアフラムカップリング 101 の連絡通路 151 に配置されて従動軸 301 の中空領域に他端側を延

ばしている。

[0062] 中空シャフト145は、流通空間Fの内部を二重に区切り、往路FFと復路FRとを作り出す。つまり流通空間F内において往路FFは、駆動軸201の内孔202、ダイアフラムカップリング101の連絡通路151、及び従動軸301の内孔302の内周壁と中空シャフト145の外周面との間の隙間G3に形成される。復路FRは、中空シャフト145の内孔147によって形成される。

[0063] このような構成において、駆動軸201が回転すると、凹凸部143によるポンピング作用によって、流通空間F内の往路FFに流体の流れが生ずる。これによって冷却用流体は、従動軸301側から駆動軸201側に向けて往路FF内を移送される。移送された冷却用流体は閉塞壁204に突き当たり、進行方向を変えて復路FR内を移送される。こうして冷却用流体は往路FFから復路FRへと流通し、駆動軸201側において図示しない駆動源、例えばモータやタービンを冷却する。

[0064] したがって本実施の形態によれば、駆動軸201側の流通空間Fがデッドエンドになっていても、流通空間F内に冷却用流体を流通させることができる。

[0065] (変形例)

実施に際しては、各種の変形や変更が可能である。

[0066] 例えば上記各実施の形態では、駆動軸201及び従動軸301とこれらとそれぞれ組をなす一对のフランジ111(111L, 111R)との組は、いずれも別部品の面接合によって一体化されている一例を示したが、実施に際してはこれに拘泥する必要はない。駆動軸201と一方のフランジ111Lとの組、あるいは従動軸301ともう一方のフランジ111Rとの組のいずれか一方の組みを別部品の面接合によって一体化してもよい。

[0067] 本実施の形態では、冷却用流体として冷却水を例示したが、実施に際しては必ずしもこれに限定されることはなく、オイルや気体など、各種の冷却用流体を使用することが可能である。

[0068] その他、実施に際してはあらゆる変形や変更が許容される。

### 符号の説明

- [0069] 1 0 1     ダイアフラムカップリング  
1 1 1, 1 1 1 L, 1 1 1 R   フランジ（連結部材）  
1 1 2     連結孔  
1 1 3     取付片  
1 3 1     フレキシユニット（トルク伝達部）  
1 3 2     センターチューブ  
1 3 3     ダイアフラム  
1 3 4     ガード  
1 3 5     内径部  
1 3 6     外径部  
1 3 7     たわみ部  
1 3 8     開口  
1 3 9     ボルト  
1 4 0     ナット  
1 4 1     開口  
1 4 2     内孔  
1 4 3     凹凸部  
1 4 4     円滑面  
1 4 5     中空シャフト  
1 4 6     開口  
1 4 7     内孔  
1 5 1     連絡通路  
1 7 1     シール部  
1 7 1 A    外周側シール部  
1 7 1 B    内周側シール部  
1 7 2     溝

1 7 3    オリング  
2 0 1    駆動軸  
2 0 2    内孔  
2 0 3    傾斜面  
3 0 1    従動軸  
3 0 2    内孔  
J S 1    接合面  
J S 2    接合面  
F F    往路  
F R    復路  
G 1 , G 2 , G 3    隙間

## 請求の範囲

- [請求項1] 共に中空の駆動軸側と従動軸側とにそれぞれ設けられた一对の連結部材と、
- 前記一对の連結部材の間に介在し、ミスアライメントを吸収して前記駆動軸から前記従動軸にトルクを伝達するトルク伝達部と、
- 前記駆動軸と前記従動軸との中空領域を連絡させて冷却用流体の流通空間を形成する連絡通路と、
- 前記流通空間と外部空間との間を密封するシール部と、
- を備えるカップリング。
- [請求項2] 前記トルク伝達部は、
- センターチューブと、
- 前記センターチューブの両端にそれぞれ一体に固定された内径部と、
- 前記一对の連結部材にそれぞれ締め付け固定される外径部とを備え、
- これらの内径部と外径部との間にたわみ部を設けた一对のダイアフラムと、
- を備え、
- 前記連絡通路は、前記センターチューブの内孔と前記ダイアフラムに設けられた開口とによって形成されている、
- 請求項1に記載のカップリング。
- [請求項3] 前記シール部は、前記一对のダイアフラムの外径部と前記一对の連結部材との接合面にそれぞれ設けられた無端状の溝と、この溝に収納されたOリングとを備えている、
- 請求項2に記載のカップリング。
- [請求項4] 前記駆動軸及び前記従動軸とこれらとそれぞれ組をなす前記一对の連結部材とのうちの少なくとも一方の組は別部品の面接合によって一体化され、
- 前記シール部は、別部品の面接合によって一体化された組の二部材の接合面にそれぞれ設けられた無端状の溝と、この溝に収納されたO

リングとを備えている、

請求項3に記載のカップリング。

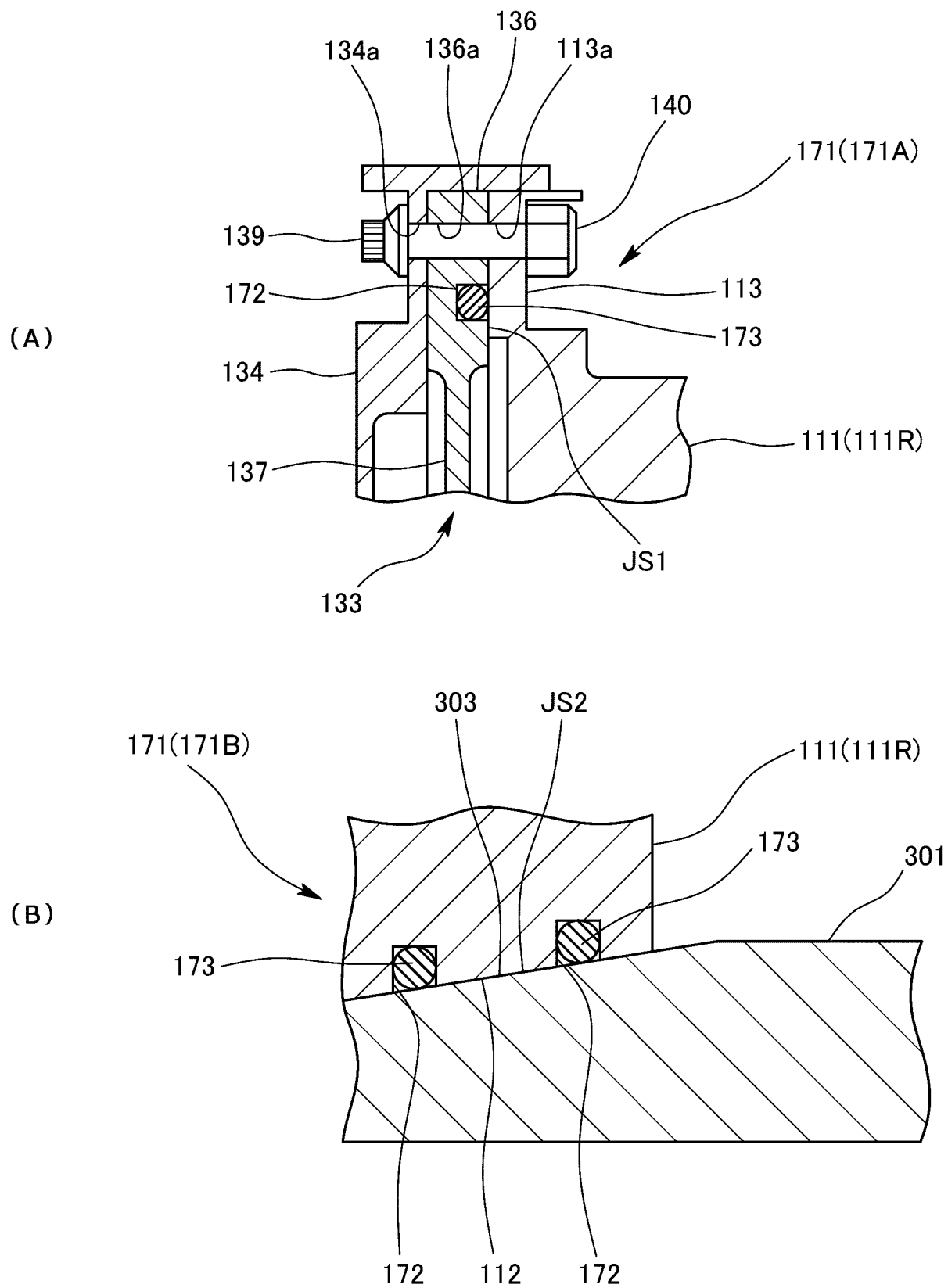
[請求項5] 前記駆動軸及び前記従動軸とこれらとそれぞれ組をなす前記一对の連結部材とのうちの少なくとも一方の組は、一体に成形されている、  
請求項3に記載のカップリング。

[請求項6] 前記センターチューブの内周面には、螺旋軌跡上に配置され、前記センターチューブの回転によって冷却用流体を前記駆動軸の中空領域側へ移送するポンピング作用を生じさせる凹凸部が設けられている、  
請求項2に記載のカップリング。

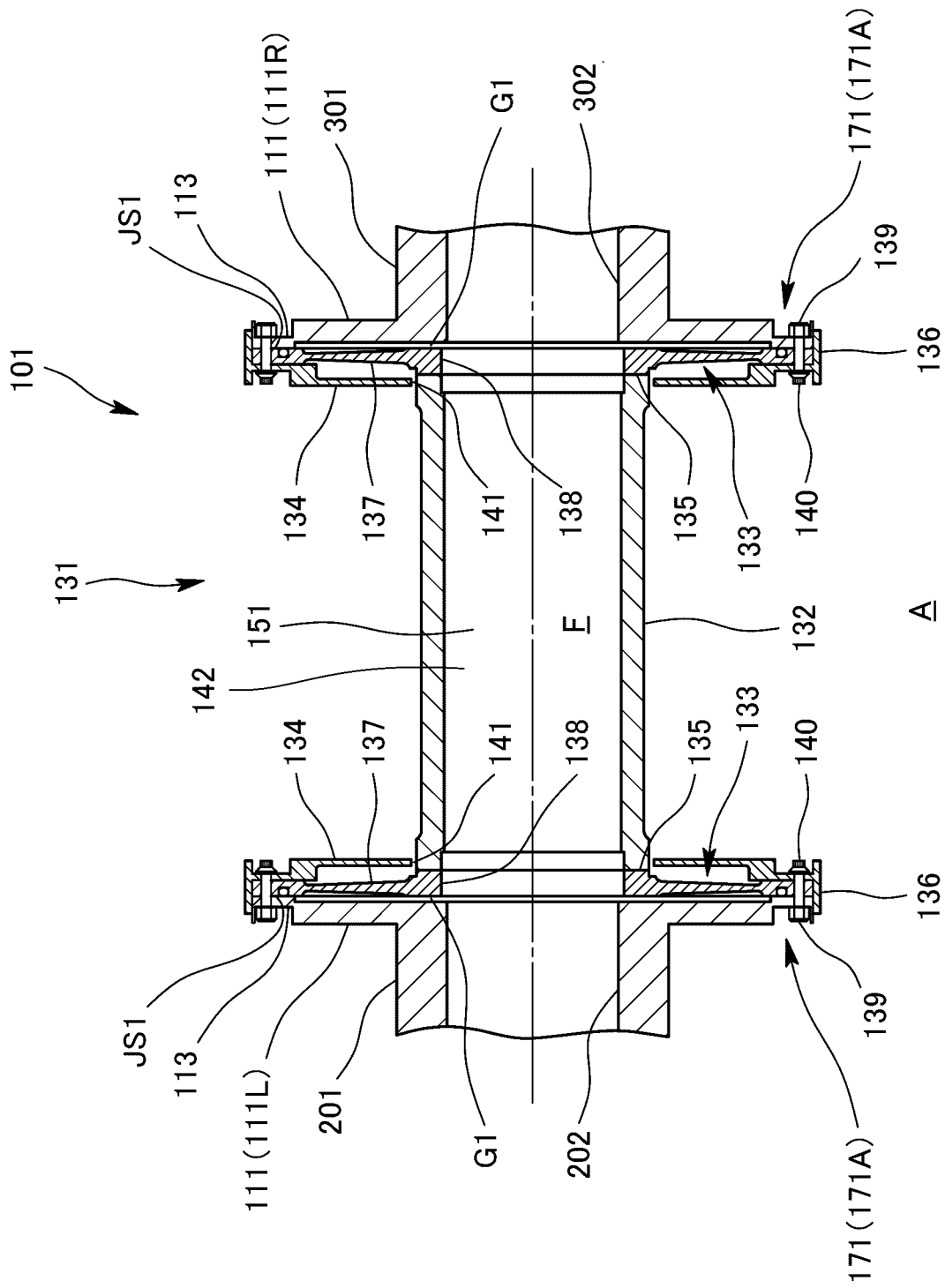
[請求項7] 前記センターチューブには、前記駆動軸の中空領域の閉塞壁に一端側を対面させ、前記従動軸の中空領域に他端側を延ばす両面開口の中空シャフトが隙間を開けて配置されている、  
請求項2ないし6のいずれか一に記載のカップリング。



[図2]

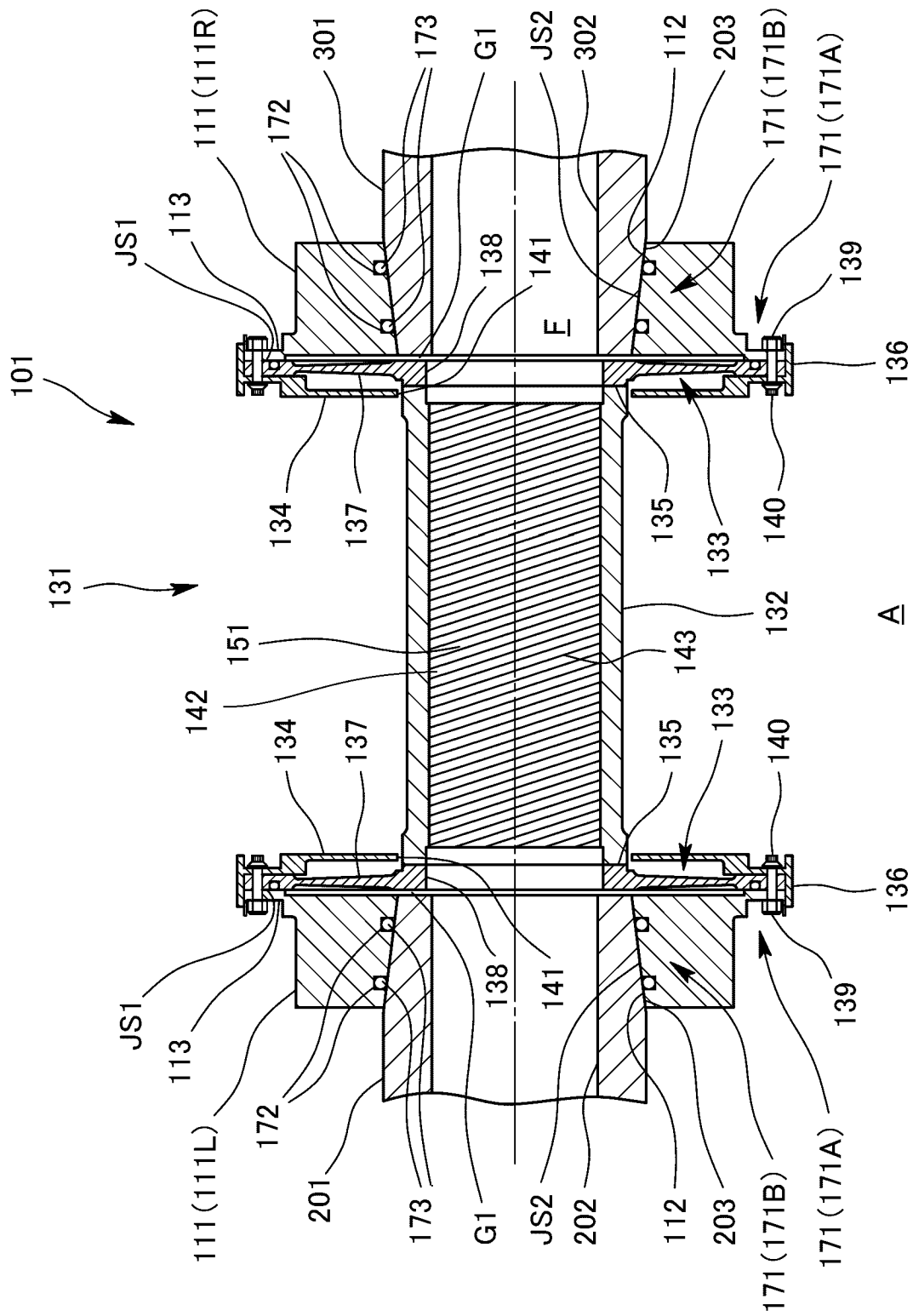


[図3]





[図5]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/028864

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl. F16D3/79(2006.01) i, F16/74(2006.01) i, F16J3/02(2006.01) i, F16J15/06(2006.01) i, F16J15/52(2006.01) i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. F16D3/79, F16D3/74, F16J3/02, F16J15/06, F16J15/52  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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 61-192931 A (ATEC-WEISS KG) 27 August 1986, page 2, upper right column, line 8 to lower left column, line 3, page 4, upper left column, line 14 to lower right column, line 6, page 5, upper left column, lines 7-20, fig. 1-2, 7 & US 4708692 A, column 1, lines 6-15, column 3, line 33 to column 4, line 13, column 4, lines 32-44, fig. 1-2, 7 & EP 184051 A1 & DE 3443485 A1 & BR 8505964 A	1-5 2 6-7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 18 September 2019 (18.09.2019)		Date of mailing of the international search report 01 October 2019 (01.10.2019)
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/JP2019/028864

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2017-32081 A (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) 09 February 2017, paragraphs [0001], [0016]-[0021], fig. 1-3, 6(A) (Family: none)	2 1, 3-7
A	JP 2010-519479 A (MOOG WOLVERHAMPTON LIMITED) 03 June 2010 & US 2010/0093449 A1 & GB 2446863 A & WO 2008/102101 A2 & EP 2126390 B1 & CA 2678091 A1 & CN 101939554 A & AT 551541 T & BR PI0807252 A2	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 112119/1986 (Laid-open No. 18629/1988) (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) 06 February 1988 (Family: none)	1-7
A	EP 1433970 A1 (KOP-FLEX, INC.) 30 June 2004 (Family: none)	1-7
A	JP 2000-514160 A (LUCAS AEROSPACE POWER TRANSMISSION, A DIVISION OF LUCAS WESTERN, INC.) 24 October 2000 & US 5899813 A & WO 1997/048914 A1 & EP 906518 B1 & DE 69711180 T2 & AT 214791 T & ES 2173462 T3	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16D3/79(2006.01)i, F16D3/74(2006.01)i, F16J3/02(2006.01)i, F16J15/06(2006.01)i, F16J15/52(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. F16D3/79, F16D3/74, F16J3/02, F16J15/06, F16J15/52

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 A	JP 61-192931 A（アーテエーツエーバイス コマンドイトゲゼルシヤフト）1986.08.27, 第2ページ右上欄第8行-左下欄第3行, 第4ページ左上欄第14行-右下欄第6行, 第5ページ左上欄第7-20行, 図1-2, 7 & US 4708692 A, 第1欄第6-15行, 第3欄第33行-第4欄第13行, 第4欄第32-44行, 図1-2, 7 & EP 184051 A1 & DE 3443485 A1 & BR 8505964 A	1-5 2 6-7

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 18.09.2019	国際調査報告の発送日 01.10.2019
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） 渡邊 義之 電話番号 03-3581-1101 内線 3328

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 A	JP 2017-32081 A (イーグル工業株式会社) 2017. 02. 09, 段落[0001], [0016]-[0021], 図 1-3, 図 6(A) (ファミリーなし)	2 1, 3-7
A	JP 2010-519479 A (ムーグ ウォルヴァーハンプトン リミテッド) 2010. 06. 03, & US 2010/0093449 A1 & GB 2446863 A & WO 2008/102101 A2 & EP 2126390 B1 & CA 2678091 A1 & CN 101939554 A & AT 551541 T & BR PI0807252 A2	1-7
A	日本国実用新案登録出願61-112119号(日本国実用新案登録出願公開 63-18629号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム(イーグル工業株式会社) 1988. 02. 06, (ファミリーなし)	1-7
A	EP 1433970 A1 (KOP-FLEX, INC.) 2004. 06. 30, (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2000-514160 A (ルーカス エアロスペース パワー トランス ミッション、ア ディビジョン オブ ルーカス ウェスタン、イ ンコーポレイテッド) 2000. 10. 24, & US 5899813 A & WO 1997/048914 A1 & EP 906518 B1 & DE 69711180 T2 & AT 214791 T & ES 2173462 T3	1-7