

(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
2012年9月13日(13.09.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/120966 A1

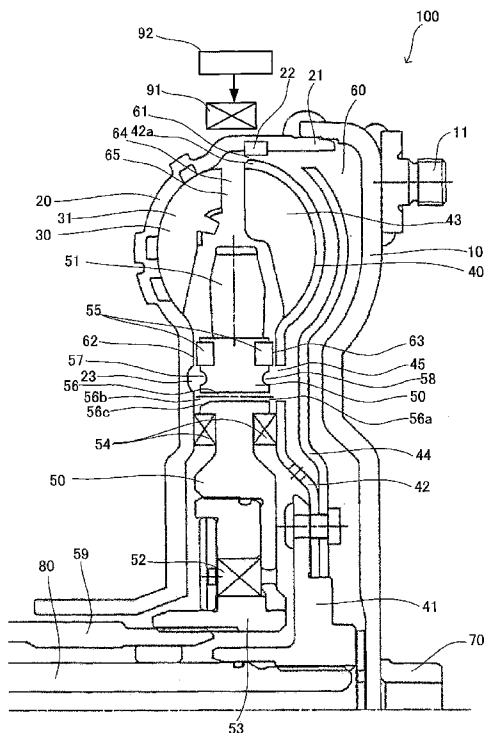
- (51) 国際特許分類:
F16H 41/26 (2006.01) *F16H 41/30* (2006.01)
F16D 33/18 (2006.01) *F16H 41/32* (2006.01)
F16D 37/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/053068
- (22) 国際出願日: 2012年2月10日(10.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-048943 2011年3月7日(07.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ジャ
トコ株式会社(JATCO Ltd) [JP/JP]; 〒4178585 静岡
県富士市今泉700番地の1 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 尾崎 光治
(OZAKI, Kouji) [JP/JP]; 〒4178585 静岡県富士市今
泉700番地の1 ジャトコ株式会社内
Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 後藤 政喜(GOTO, Masaki); 〒1000013 東
京都千代田区霞が関三丁目3番1号尚友会館
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, 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, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[続葉有]

(54) Title: FLUID JOINT

(54) 発明の名称: 流体継手

[図1]



(57) Abstract: A fluid connector equipped with: an impeller to which power from a drive source is input; a turbine that is arranged opposing the impeller and transmits power to the output shaft of the fluid connector; a magnetic fluid that fills the torus formed by the impeller and the turbine as a working fluid, and the viscosity of which changes in response to the operation of a magnetic field; and a magnetic field generation unit that causes a magnetic field to operate on the magnetic fluid in an outer peripheral gap, which is the gap formed at the outer peripheral side of the torus between the turbine and the impeller, and an inner peripheral gap, which is gap formed at the inner peripheral side of the torus between the turbine and the impeller.

(57) 要約: 流体継手は、駆動源の駆動力が入力されるインペラと、インペラと対向して配置され、流体継手の出力軸に動力を伝達するタービンと、インペラとタービンとによって画成されるトーラス内に作動流体として充填され、磁界を作用させることで粘性が変化する磁性流体と、トーラスの外周端側に形成されるタービンとインペラとの隙間である外周側隙間、及びトーラスの内周端側に形成されるタービンとインペラとの隙間である内周側隙間において、磁性流体に磁界を作用させる磁界発生部とを備える。

WO 2012/120966 A1



(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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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))

明 細 書

発明の名称： 流体継手

技術分野

[0001] 本発明は、流体継手に関する。

背景技術

[0002] 流体継手は、入力軸に連結されるインペラと、出力軸に連結されるタービンと、インペラ及びタービンの間に充填される作動油とを備え、入力軸のトルクをインペラから作動油を介してタービンへと伝達する。

[0003] J P 7 - 2 6 6 3 Uには、流体継手に充填する作動油として、A T F より比重の大きい磁性流体を使用することで流体継手の性能を向上させ、流体継手を小型化することが記載されている。

発明の概要

[0004] しかし、上記従来技術では、流体継手内全体に磁性流体が充填されるので、必要な磁性流体の量が多くなる。磁性流体はA T F より高価であるので、流体継手全体のコストが上昇する。

[0005] 本発明は、このような技術的課題に鑑みてなされたものであり、流体継手に必要な磁性流体の量を低減してコストを低減することを目的とする。

[0006] 本発明のある態様によれば、流体継手であって、駆動源の駆動力が入力されるインペラと、インペラと対向して配置され、流体継手の出力軸に動力を伝達するタービンと、インペラとタービンとによって画成されるトーラス内に作動流体として充填され、磁界を作用させることで粘性が変化する磁性流体と、トーラスの外周端側に形成されるタービンとインペラとの隙間である外周側隙間、及びトーラスの内周端側に形成されるタービンとインペラとの隙間である内周側隙間において、磁性流体に磁界を作用させる磁界発生部と、を備える流体継手が提供される。

[0007] 上記態様によれば、磁性流体を作動流体としてトーラス内に充填し、トーラスの内周側及び外周側の隙間に磁界を作用させるので、当該隙間における

磁性流体の粘度を上昇させて磁性流体がトラスから漏出することを防止することができる。これにより、必要な磁性流体の量を減らすことができるので、コストを低減することができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]図1は本発明の第1実施形態に係るトルクコンバータの断面図である。
[図2]図2は本発明の第2実施形態に係るトルクコンバータの断面図である。
[図3]図3は本発明の第3実施形態に係るトルクコンバータの断面図である。
[図4]図4は本発明の第4実施形態に係るトルクコンバータの断面図である。
[図5]図5は本発明の第5実施形態に係る流体継手の断面図である。

発明を実施するための形態

- [0009] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。
- [0010] 第1実施形態について説明する。
- [0011] 図1は本発明の第1実施形態に係るトルクコンバータ100の断面図である。トルクコンバータ100は、内部に流体室60を画成するフロントカバー10及びインペラシエル20と、フロントカバー10及びインペラシエル20内に收容されるポンプインペラ30、タービンランナ40、及びステータ50と、から構成される。
- [0012] フロントカバー10は、インペラシエル20と一体的に回転可能なようにインペラシエル20の開口端21に嵌合され、ボス11を介してエンジン等の駆動源に接続される。
- [0013] インペラシエル20は、フロントカバー10に嵌合されて流体室60を画成する。インペラシエル20の内壁にはポンプインペラ30が配設される。インペラシエル20の内壁であってポンプインペラ30よりフロントカバー10側には永久磁石22が周方向にわたって配設される。
- [0014] ポンプインペラ30は、インペラシエル20の外径側の内壁に配置され、周方向に所定の間隔で多数配置される羽根31によって構成される。ポンプインペラ30は、インペラシエル20と一体的に回転して作動流体を流路に沿って内周側から外周側へと流動させる。

- [0015] タービンランナ４０は、タービンハブ４１と、タービンシェル４２と、羽根４３とによって構成される。タービンハブ４１はアウトプットシャフト８０に連結される。タービンシェル４２は、タービンハブ４１の外周側に連結され、ポンプインペラ３０とフロントカバー１０との間に配置される。羽根４３は、タービンシェル４２のポンプインペラ３０側においてポンプインペラ３０に対向するように周方向に所定の間隔で多数配置される。
- [0016] タービンハブ４１の外周側には、タービンシェル４２に沿ってタービンシェル４２から所定の間隔をおいて配置されるハブプレート４４が連結される。ハブプレート４４の外周端はインペラシェル２０の内壁近傍まで延設される。
- [0017] タービンシェル４２の外周端４２ａとインペラシェル２０の内壁に設けられる永久磁石２２との間には、タービンランナ４０の回転時にタービンシェル４２とインペラシェル２０とが干渉しない程度の隙間６１が形成される。タービンランナ４０は、ポンプインペラ３０から流動する作動流体が流路に沿って外周側から内周側へと流動することで回転し、アウトプットシャフト８０に駆動力を伝達する。
- [0018] ステータ５０は、ポンプインペラ３０とタービンランナ４０との間において、ポンプインペラ３０の内周側とタービンランナ４０の内周側とに隣接するように設けられ、周方向に所定の間隔で多数配置される羽根５１によって構成される。
- [0019] ステータ５０は、ワンウェイクラッチ５２及び内周支持部５３を介して固定軸であるステータシャフト５９に連結され、一方向にのみ回転する。ステータ５０とインペラシェル２０との間及びステータ５０とタービンシェル４２との間には、スラストベアリング５４が介装され、ステータ５０が軸方向に支持される。
- [0020] ステータ５０の羽根５１より内周側でスラストベアリング５４より外周側には、ステータ５０とインペラシェル２０との隙間６２及びステータ５０とタービンシェル４２との隙間６３が形成される。当該隙間６２、６３は、ス

ステータ５０及びタービンランナ４０の回転時に、互いに干渉しない程度に設定される。ステータ５０には、隙間６２、６３に隣接する位置にそれぞれ永久磁石５５が配設される。

[0021] ステータ５０の永久磁石５５より内周側でスラストベアリング５４より外周側には、ステータ５０を軸方向に貫通するステータ貫通路５６が周方向に所定の間隔で複数設けられる。タービンシェル４２上であって、ステータ貫通路５６のタービン側開口部５６ａに対応する位置には、タービンシェル４２を軸方向に貫通するタービン貫通路４５が周方向に所定の間隔で複数設けられる。タービン貫通路４５は、ステータ貫通路５６より外周側に拡張して形成される。

[0022] トルクコンバータ１００は上記のように構成され、ポンプインペラ３０、タービンランナ４０、及びステータ５０によって作動流体の流路であるトーラス６４を画成する。トーラス６４内には、作動流体としてＡＴＦより比重の大きい磁性流体６５が充填される。磁性流体６５は、磁性粒子として鉄粉等を混入し磁性を帯びた流体である。本明細書では、「磁性流体」は、磁気粘性流体など、磁性粒子の径が異なる様々な種類の流体を指す。

[0023] 磁性流体６５はトーラス６４内にのみ充填され、フロントカバー１０及びインペラシェル２０の内部であってトーラス６４以外の部分には潤滑油（ＡＴＦ）が充填される。すなわち、本実施形態のトルクコンバータ１００において磁性流体６５は作動流体として用いられ、ＡＴＦは潤滑油として用いられる。

[0024] タービンシェル４２の外周端４２ａとインペラシェル２０との隙間６１、並びにステータ５０とインペラシェル２０及びタービンシェル４２との隙間６２、６３には、永久磁石２２、５５によって磁界が作用するので、各隙間６１、６２、６３内の磁性流体６５のせん断力が増加して粘性が高くなる。これにより、トーラス６４からＡＴＦ側へと磁性流体６５が漏出することを防止することができる。

[0025] フロントカバー１０及びインペラシェル２０の外側には電磁石９１及び電

磁石 9 1 の通電量を制御するコントローラ 9 2 が設けられる。コントローラ 9 2 は、電磁石 9 1 の通電量を変化させてトーラス 6 4 内の磁性流体 6 5 のせん断力を変化させる。これにより、車両の走行状態に応じてトルクコンバータ 1 0 0 のトルク容量を変化させることができ、さらに、ポンプインペラ 3 0 とタービンランナ 4 0 との間にスリップが生じないロックアップ状態に制御することもできる。

[0026] トルクコンバータ 1 0 0 が回転すると、比重の大きな磁性流体 6 5 の内圧が上昇して磁性流体 6 5 がステータ 5 0 とインペラシェル 2 0 及びタービンシェル 4 2 との隙間から徐々に漏出する可能性がある。

[0027] そこで、本実施形態では、ステータ 5 0 の永久磁石 5 5 より内周側でステータ貫通路 5 6 より外周側に、インペラシェル 2 0 との隙間 6 2 に開口する第 1 の凹部 5 7 と、タービンシェル 4 2 との隙間 6 3 に開口する第 2 の凹部 5 8 とが設けられる。さらに、第 1 の凹部 5 7 に対向するインペラシェル 2 0 上には、ステータ 5 0 との隙間 6 2 に開口する第 3 の凹部 2 3 が設けられる。第 1 の凹部 5 7、第 2 の凹部 5 8、及び第 3 の凹部 2 3 の内面は、いずれも曲面形状となるように形成される。

[0028] これにより、隙間 6 2、6 3 から漏出する磁性流体 6 5 は第 1 の凹部 5 7、第 2 の凹部 5 8、及び第 3 の凹部 2 3 に一時的に貯留され、トルクコンバータ 1 0 0 の回転によって発生する遠心力によってトーラス 6 4 内へと戻ることができる。さらに、各凹部 5 7、5 8、2 3 の内面は曲面形状となるように形成されるので、遠心力によって磁性流体 6 5 を内面に沿ってスムーズに各隙間 6 2、6 3 へと移動させることができる。各隙間 6 2、6 3 に戻された磁性流体 6 5 は遠心力によりトーラス 6 4 内へと戻される。

[0029] また、トルクコンバータ 1 0 0 の特にトルクコンバータ領域での使用によって、磁性流体 6 5 はトーラス 6 4 内で攪拌されるので、磁性流体 6 5 の温度が上昇する。磁性流体 6 5 は高温になると劣化し、磁界の変化に対する粘度の変化が小さくなる。ポンプインペラ 3 0 とタービンランナ 4 0 との間に生じるスリップは、磁性流体 6 5 の粘度に応じて変化するので、磁性流体 6

５が劣化するとトルクコンバータ１００をロックアップ状態に維持することが難しくなる。

[0030] さらに、トーラス６４内に磁性流体６５を保持するために設けられる永久磁石２２、５５は高温になると減磁し、常温に戻しても磁力が回復しなくなる。これにより、磁性流体６５がトーラス６４の外部へと漏出する可能性がある。

[0031] そこで、本実施形態では、ＡＴＦを循環させることによって永久磁石２２、５５及び磁性流体６５を冷却している。

[0032] ＡＴＦはステータ５０の内周側から外周側へと流動してワンウェイクラッチ５２及びスラストベアリング５４を潤滑し、ステータ貫通路５６内を流動する。ステータ貫通路５６内で永久磁石５５の熱を吸収した後、タービン貫通路４５を通過して、タービンシェル４２とハブプレート４４との間の流路へと流動する。

[0033] ＡＴＦはタービンシェル４２に沿って外周側へと流動することでトーラス６４内の磁性流体６５の熱を吸収し、タービンシェル４２の外周端４２ａにおいて永久磁石２２の熱を吸収する。その後、ＡＴＦはハブプレート４４とフロントカバー１０との間の流路を内周側へと流動し、アウトプットシャフト８０の潤滑に供された後、再度ステータ５０の内周側から外周側へと流動する。

[0034] また、ステータ貫通路５６のインペラシェル側開口部５６ｂには、開口端へ向かって徐々に内周側へと拡径した内周側拡径部５６ｃが形成される。これにより、ＡＴＦがステータ貫通路５６へと流動する際に、ＡＴＦ内のコンタミがステータ貫通路５６の入口５６ｂを閉塞することを防止することができる。

[0035] 以上のように本実施形態では、トーラス６４内にのみ磁性流体６５を充填し、タービンシェル４２とインペラシェル２０との隙間６１、ステータ５０とインペラシェル２０との隙間６２、及びタービンシェル４２とステータ５０との隙間６３に磁界を作用させるので、各隙間６１、６２、６３において

磁性流体 65 の粘性を上げて磁性流体 65 の漏出を防止することができる。

これにより、入力側から出力側への動力伝達に必要な流体室であるトーラス 64 内にのみ磁性流体 65 を充填すれば足りるので、トルクコンバータ 100 に必要な磁性流体 65 の量を低減してコストを低減することができる。

[0036] また、磁性流体 65 に磁界を作用させる永久磁石 22、55 を、ATF を流動させることで冷却するので、永久磁石 22、55 が高温となって減磁することを防止することができる。これにより、磁力が低下して磁性流体 65 がトーラス 64 の外側へと漏出することを防止することができる。

[0037] さらに、ステータ 50 にはステータ 50 を軸方向に貫通するステータ貫通路 56 を設け、ATF をステータ貫通路 56 に流すので、ステータ 50 に配設される永久磁石 55 を冷却することができ、減磁による磁性流体 65 の漏出を防止することができる。

[0038] さらに、ステータ 50 とインペラシエル 20 及びタービンシエル 42 との隙間 62、63 上であって永久磁石 55 より内周側でステータ貫通路 56 より外周側に、第 1 の凹部 57、第 2 の凹部 58、及び第 3 の凹部 23 を設けるので、当該隙間 61、62、63 から漏出する磁性流体 65 に含まれる磁性粒子を貯留することができる。これにより、磁性流体 65 中の磁性粒子が漏出することを防止できるので、磁性流体 65 の密度が低下して、磁性流体 65 がトーラス 64 の外側へと漏出することを防止することができる。

[0039] さらに、第 1 の凹部 57、第 2 の凹部 58、及び第 3 の凹部 23 の内面は曲面形状であるので、トルクコンバータ 100 の製造時における各凹部 23、57、58 の加工性を向上させることができる。また、遠心力によって磁性流体 65 を内面に沿ってスムーズに各隙間 62、63 へと移動させることができ、各隙間 62、63 に戻された磁性流体 65 を遠心力によりトーラス 64 内へとより確実に戻すことができる。

[0040] さらに、ステータ貫通路 56 のインペラシエル側開口部 56b には、開口端へ向かって徐々に内周側へと拡径した内周側拡径部 56c が形成されるので、ATF がステータ貫通路 56 へと流動する際に、ATF 内のコンタミが

ステータ貫通路５６の入口を閉塞することを防止でき、ＡＴＦによるトルクコンバータ１００の潤滑性能を保持することができる。

[0041] また、ＡＴＦ内のコンタミが遠心力や永久磁石２２、５５、磁性流体６５、電磁石９１の磁力によってトーラス６４内に入り込むことによる磁性流体６５の特性変化を防止することができる。さらに、ＡＴＦ内のコンタミが各凹部５７、５８、２３を塞いでしまい、各隙間６２、６３から漏出した磁性流体６５が各凹部５７、５８、２３に貯留されずにＡＴＦとともに変速機内へ流れることを防止することができる。これにより、磁性流体６５が変速機内でコンタミとなりバルブスティック等を引き起こすことを防止することができる。

[0042] さらに、タービンシェル４２の、ステータ貫通路５６のタービン側開口部５６ａに対応する位置には、タービンシェル４２を軸方向に貫通するタービン貫通路４５が設けられるので、ステータ貫通路５６を流れるＡＴＦをタービン貫通路４５を介してタービンシェル４２とフロントカバー１０との間の流路に供給することができる。これにより、タービンシェル４２を介してトーラス６４内の磁性流体６５を冷却することができ、磁性流体６５の劣化を防止することができる。

[0043] さらに、タービン貫通路４５はステータ貫通路５６よりタービンシェル４２の外周側に拡径して形成されるので、ステータ貫通路５６からタービン貫通路４５を介して流れるＡＴＦの流れをより円滑化することができ、トルクコンバータ１００の潤滑性能を向上させることができる。

[0044] さらに、ハブプレート４４がタービンシェル４２に沿ってタービンシェル４２から所定の間隔をおいて配置され、ハブプレート４４の外周端がインペラシェル２０の内壁近傍まで延設されるので、タービン貫通路４５を流れるＡＴＦをタービンシェル４２に沿って流動させることでトーラス６４内の磁性流体６５を冷却するとともに、インペラシェル２０の内壁に配設される永久磁石２２を冷却することができる。これにより、磁性流体６５及び永久磁石２２の劣化を防止して、磁性流体の劣化及び漏出を防止することができる。

。

[0045] 次に、第2実施形態について説明する。

[0046] 図2は本発明の第2実施形態に係るトルクコンバータ200の断面図である。本実施形態では、第1実施形態における第1の凹部57及び第2の凹部58に代えて、ステータ貫通路56のインペラシエル側開口部56b及びタービン側開口部56aに、開口端へ向かって徐々に外周側へと拡張した外周側拡張部56d、56eを備えた。

[0047] これにより、第1実施形態の凹部57、58と同様に、ステータ50とインペラシエル20及びタービンシエル42との隙間62、63から内周側へと漏出した磁性流体65の磁性粒子に遠心力が作用した際に、磁性粒子を外周側拡張部56d、56eに沿って外周側へと戻すことができる。

[0048] 次に、第3実施形態について説明する。

[0049] 図3は本発明の第3実施形態に係るトルクコンバータ300の断面図である。本実施形態では、第1実施形態の構成に加えて、ステータ貫通路56のインペラシエル側開口部56bに、開口端へ向かって徐々に外周側へと拡張した外周側拡張部56fを備えた。また、第1の凹部57及び第2の凹部58の内面形状は、曲面に代えて内周側へ向けて窪みが深くなる傾斜面57a、58aを有する形状とした。

[0050] これにより、第1の凹部57及び第3の凹部23を通過して内周側へと漏出した磁性流体65を遠心力によってトラス64側へと引き戻すことができるとともに、磁性粒子に遠心力が作用した際に磁性粒子を外周側拡張部56fに沿ってステータ50の外周側へと引き戻すことができる。

[0051] また、第1の凹部57及び第2の凹部58の内面が傾斜面57a、58aを有するので、磁性粒子に遠心力が作用した際に磁性粒子を傾斜面57a、58aに沿ってステータ50の外周側へと引き戻すことができる。

[0052] 次に、第4実施形態について説明する。

[0053] 図4は本発明の第4実施形態に係るトルクコンバータ400の断面図である。本実施形態では、第1実施形態における第3の凹部23を、曲面形状で

はなく窪みの軸方向深さがインペラシェル20の径方向にわたって一定の形状とした。

[0054] これにより、ステータ50とインペラシェル20及びタービンシェル42との隙間62、63から内周側へと漏出した磁性流体65の磁性粒子をより確実に捕捉して内周側への移動を制限することができる。

[0055] 次に、第5実施形態について説明する。

[0056] 図5は本発明の第5実施形態に係るフルードカップリング500の断面図である。なお、図5ではポンプインペラ30とタービンランナ40とが対向する部分だけを示している。

[0057] 本実施形態は、第1～第4実施形態と異なり、ステータ50を備えていないフルードカップリング500である。インペラシェル20とタービンシェル42との隙間66に面するタービンシェル42上には永久磁石46が配設される。第1実施形態の第1の凹部57に対応する凹部47は、永久磁石46より内周側のタービンシェル42上に設けられる。第1実施形態の第3の凹部23に対応する凹部24は、永久磁石46より内周側のインペラシェル20上に設けられる。タービンシェル42の凹部47より内周側には、タービンシェル42を軸方向に貫通するタービン貫通路48が設けられる。

[0058] これにより、ステータ50を有していないフルードカップリング500においても、第1実施形態と同様に、インペラシェル20とタービンシェル42との隙間から漏出する磁性流体65の磁性粒子を凹部24、47に貯留することができる。さらに、ATFをタービン貫通路48からタービンシェル42の反対側へと流動させることで、永久磁石46を冷却して減磁による磁性流体65の漏出を防止することができる。

[0059] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一つを示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的な構成に限定する趣旨ではない。

[0060] 例えば、第1の凹部57、第2の凹部58、及び第3の凹部23の内面形状及び配置の組み合わせは、第1～第5実施形態に示した例に限定されるこ

となく、その他の形状及び配置であってもよい。

[0061] また、第1～第5実施形態では、磁性流体65及び永久磁石22、55の冷却のためATFを循環させているが、ATFに代えて潤滑機能を発揮するその他の流体を使用してもよい。

[0062] 本願は2011年3月7日に日本国特許庁に出願された特願2011-48943に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

[請求項1]

流体継手であって、
駆動源の駆動力が入力されるインペラと、
前記インペラと対向して配置され、前記流体継手の出力軸に動力を伝達するタービンと、
前記インペラと前記タービンとによって画成されるトーラス内に作動流体として充填され、磁界を作用させることで粘性が変化する磁性流体と、
前記トーラスの外周端側に形成される前記タービンと前記インペラとの隙間である外周側隙間、及び前記トーラスの内周端側に形成される前記タービンと前記インペラとの隙間である内周側隙間において、前記磁性流体に磁界を作用させる磁界発生手段と、
を備える流体継手。

[請求項2]

請求項1に記載の流体継手であって、
前記磁界発生手段は、前記外周側隙間に隣接して配置される外周側磁石及び前記内周側隙間に隣接して配置される内周側磁石であり、
前記磁性流体、前記外周側磁石及び前記内周側磁石を冷却する冷却手段を備える流体継手。

[請求項3]

請求項2に記載の流体継手であって、
前記インペラと前記タービンとの間に配置され、前記インペラ及び前記タービンとともに前記トーラスを画成するステータと、
前記ステータの前記トーラスより内周側であって前記内周側磁石より内周側に配置される、前記ステータを軸方向に貫通するステータ貫通路と、
を備え、

前記冷却手段は、前記ステータ貫通路を含む流体継手。

[請求項4]

請求項3に記載の流体継手であって、
前記内周側磁石より内周側であって前記ステータ貫通路より外周側

に配置され、前記トールスから前記内周側隙間を通して漏出する前記磁性流体に含まれる磁性粒子を貯留する貯留手段を備える流体継手。

- [請求項5] 請求項4に記載の流体継手であって、
前記貯留手段は、前記内周側隙間に開口する凹部である流体継手。
- [請求項6] 請求項5に記載の流体継手であって、
前記凹部は、前記内周側隙間に面する前記インペラ上に設けられる流体継手。
- [請求項7] 請求項5に記載の流体継手であって、
前記凹部は、前記内周側隙間に面する前記ステータ上に設けられる流体継手。
- [請求項8] 請求項5に記載の流体継手であって、
前記凹部の内面は曲面形状である流体継手。
- [請求項9] 請求項4に記載の流体継手であって、
前記ステータ貫通路の前記インペラ側開口及び前記タービン側開口のうち少なくとも一方は、前記開口へ向かうほど前記ステータの外周側へ拡張した外周側拡張部を有し、
前記貯留手段は、前記外周側拡張部である流体継手。
- [請求項10] 請求項3に記載の流体継手であって、
前記ステータ貫通路の前記インペラ側開口は、前記開口へ向かうほど前記ステータの内周側へ拡張した内周側拡張部を有する流体継手。
- [請求項11] 請求項3に記載の流体継手であって、
前記ステータ貫通路に対して軸方向に対向する位置に配置され、前記タービンを軸方向に貫通するタービン貫通路を備え、
前記冷却手段は、前記タービン貫通路を含む流体継手。
- [請求項12] 請求項11に記載の流体継手であって、
前記タービン貫通路は、前記ステータ貫通路より前記タービンの外周側に拡張されている流体継手。
- [請求項13] 請求項11に記載の流体継手であって、

前記タービンに対して前記インペラとは反対側に配置され、前記タービン貫通路から前記タービンの外周側へと前記タービンに沿った流路を形成するハブプレートを備え、

前記冷却手段は、前記ハブプレートを含む流体継手。

[請求項14]

請求項2に記載の流体継手であって、

前記流体継手はフルードカップリングであり、

前記タービンの前記トラスより内周側であって前記内周側磁石より内周側に配置される、前記タービンを軸方向に貫通するタービン貫通路を備え、

前記冷却手段は、前記タービン貫通路を含む流体継手。

[請求項15]

請求項14に記載の流体継手であって、

前記内周側磁石より内周側であって前記タービン貫通路より外周側に配置され、前記トラスから前記内周側隙間を通して漏出する前記磁性流体に含まれる磁性粒子を貯留する貯留手段を備える流体継手。

[請求項16]

請求項15に記載の流体継手であって、

前記貯留手段は、前記内周側隙間に開口する凹部である流体継手。

[請求項17]

請求項16に記載の流体継手であって、

前記凹部は、前記内周側隙間に面する前記インペラ上に設けられる流体継手。

[請求項18]

請求項16に記載の流体継手であって、

前記凹部は、前記内周側隙間に面する前記タービン上に設けられる流体継手。

[請求項19]

請求項16に記載の流体継手であって、

前記凹部の内面は曲面形状である流体継手。

補正された請求の範囲
[2012年6月28日 (28.06.2012) 国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後) 流体継手であって、
駆動源の駆動力が入力されるインペラと、
前記インペラと対向して配置され、前記流体継手の出力軸に動力を伝達するタービンと、
前記インペラと前記タービンとによって画成されるトーラス内に作動流体として充填され、磁界を作用させることで粘性が変化する磁性流体と、
前記トーラスの外周端側に形成される前記タービンと前記インペラとの隙間である外周側隙間、及び前記トーラスの内周端側に形成される前記タービンと前記インペラとの隙間である内周側隙間において、前記磁性流体に磁界を作用させる永久磁石と、
供給電流量を制御することにより前記磁性流体の粘性を制御する電磁機構と、
を備える流体継手。

[請求項 2] (補正後) 請求項 1 に記載の流体継手であって、
前記永久磁石は、前記外周側隙間に隣接して配置される外周側磁石及び前記内周側隙間に隣接して配置される内周側磁石であり、
前記磁性流体、前記外周側磁石及び前記内周側磁石を冷却する冷却手段を備える流体継手。

[請求項 3] 請求項 2 に記載の流体継手であって、
前記インペラと前記タービンとの間に配置され、前記インペラ及び前記タービンとともに前記トーラスを画成するステータと、
前記ステータの前記トーラスより内周側であって前記内周側磁石より内周側に配置される、前記ステータを軸方向に貫通するステータ貫通路と、
を備え、
前記冷却手段は、前記ステータ貫通路を含む流体継手。

[請求項 4] 請求項 3 に記載の流体継手であって、
前記内周側磁石より内周側であって前記ステータ貫通路より外周側に配置され、前記トーラスから前記内周側隙間を通して漏出する前記磁性流体に含まれる磁性粒子を貯留する貯留手段を備える流体継手。

[請求項 5] 請求項 4 に記載の流体継手であって、
前記貯留手段は、前記内周側隙間に開口する凹部である流体継手。

[請求項 6] 請求項 5 に記載の流体継手であって、

前記凹部は、前記内周側隙間に面する前記インペラ上に設けられる流体継手。

[請求項 7] 請求項 5 に記載の流体継手であって、
前記凹部は、前記内周側隙間に面する前記ステータ上に設けられる流体継手。

[請求項 8] 請求項 5 に記載の流体継手であって、
前記凹部の内面は曲面形状である流体継手。

[請求項 9] 請求項 4 に記載の流体継手であって、
前記ステータ貫通路の前記インペラ側開口及び前記タービン側開口のうち少なくとも一方は、前記開口へ向かうほど前記ステータの外周側へ拡張した外周側拡張部を有し、
前記貯留手段は、前記外周側拡張部である流体継手。

[請求項 10] 請求項 3 に記載の流体継手であって、
前記ステータ貫通路の前記インペラ側開口は、前記開口へ向かうほど前記ステータの内周側へ拡張した内周側拡張部を有する流体継手。

[請求項 11] 請求項 3 に記載の流体継手であって、
前記ステータ貫通路に対して軸方向に対向する位置に配置され、前記タービンを軸方向に貫通するタービン貫通路を備え、
前記冷却手段は、前記タービン貫通路を含む流体継手。

[請求項 12] 請求項 11 に記載の流体継手であって、
前記タービン貫通路は、前記ステータ貫通路より前記タービンの外周側に拡張されている流体継手。

[請求項 13] 請求項 11 に記載の流体継手であって、
前記タービンに対して前記インペラとは反対側に配置され、前記タービン貫通路から前記タービンの外周側へと前記タービンに沿った流路を形成するハブプレートを備え、
前記冷却手段は、前記ハブプレートを含む流体継手。

[請求項 14] 請求項 2 に記載の流体継手であって、
前記流体継手はフルードカップリングであり、
前記タービンの前記トラスより内周側であって前記内周側磁石より内周側に配置される、前記タービンを軸方向に貫通するタービン貫通路を備え、

前記冷却手段は、前記タービン貫通路を含む流体継手。

[請求項 15] 請求項 14 に記載の流体継手であって、
前記内周側磁石より内周側であって前記タービン貫通路より外周側に配置され、前記トラスから前記内周側隙間を通して漏出する前記磁性流体に含まれる磁性粒子を貯留する貯留手段を備える流体継手。

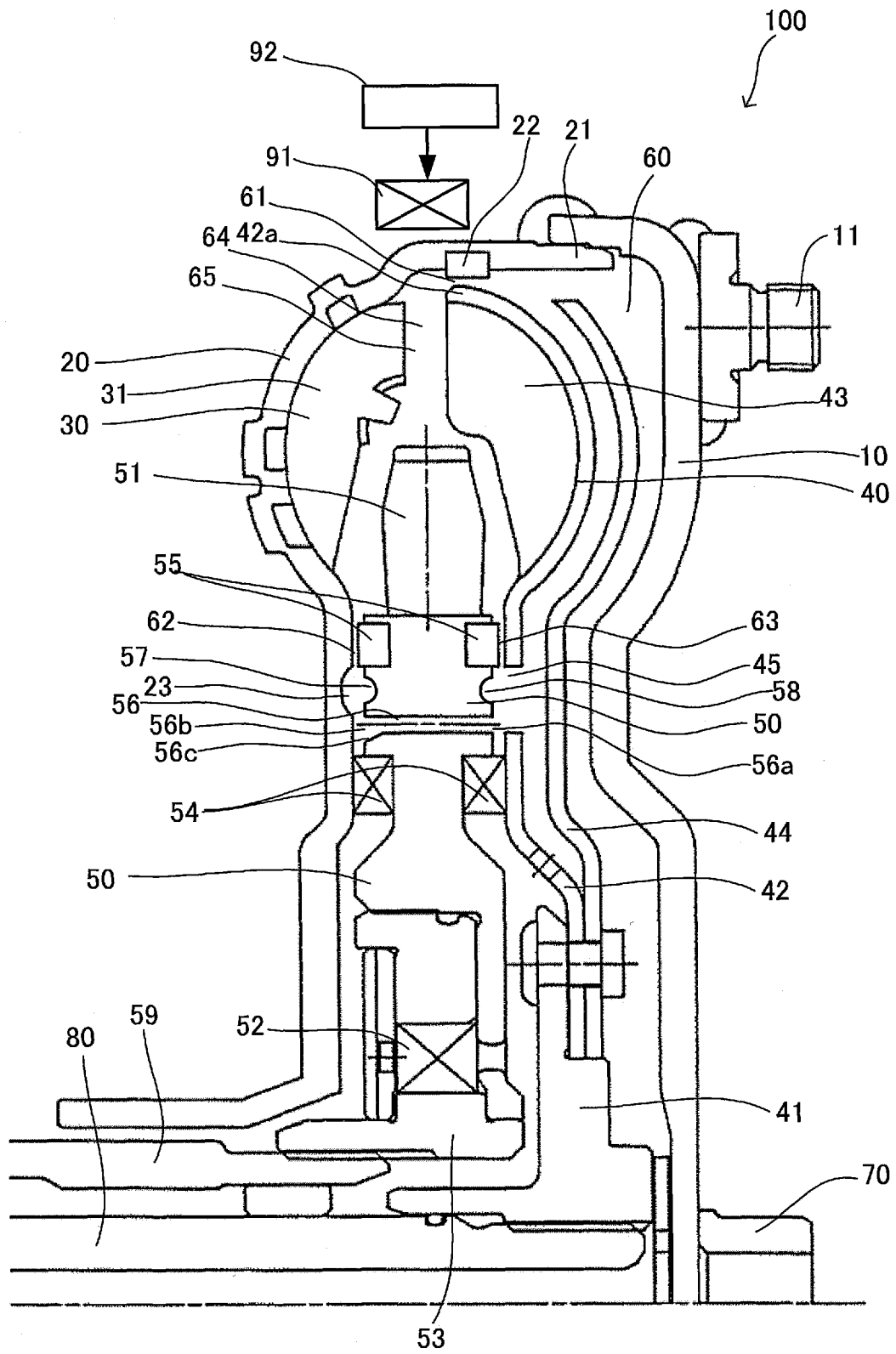
[請求項 16] 請求項 15 に記載の流体継手であって、
前記貯留手段は、前記内周側隙間に開口する凹部である流体継手。

[請求項 17] 請求項 16 に記載の流体継手であって、
前記凹部は、前記内周側隙間に面する前記インペラ上に設けられる流体継手。

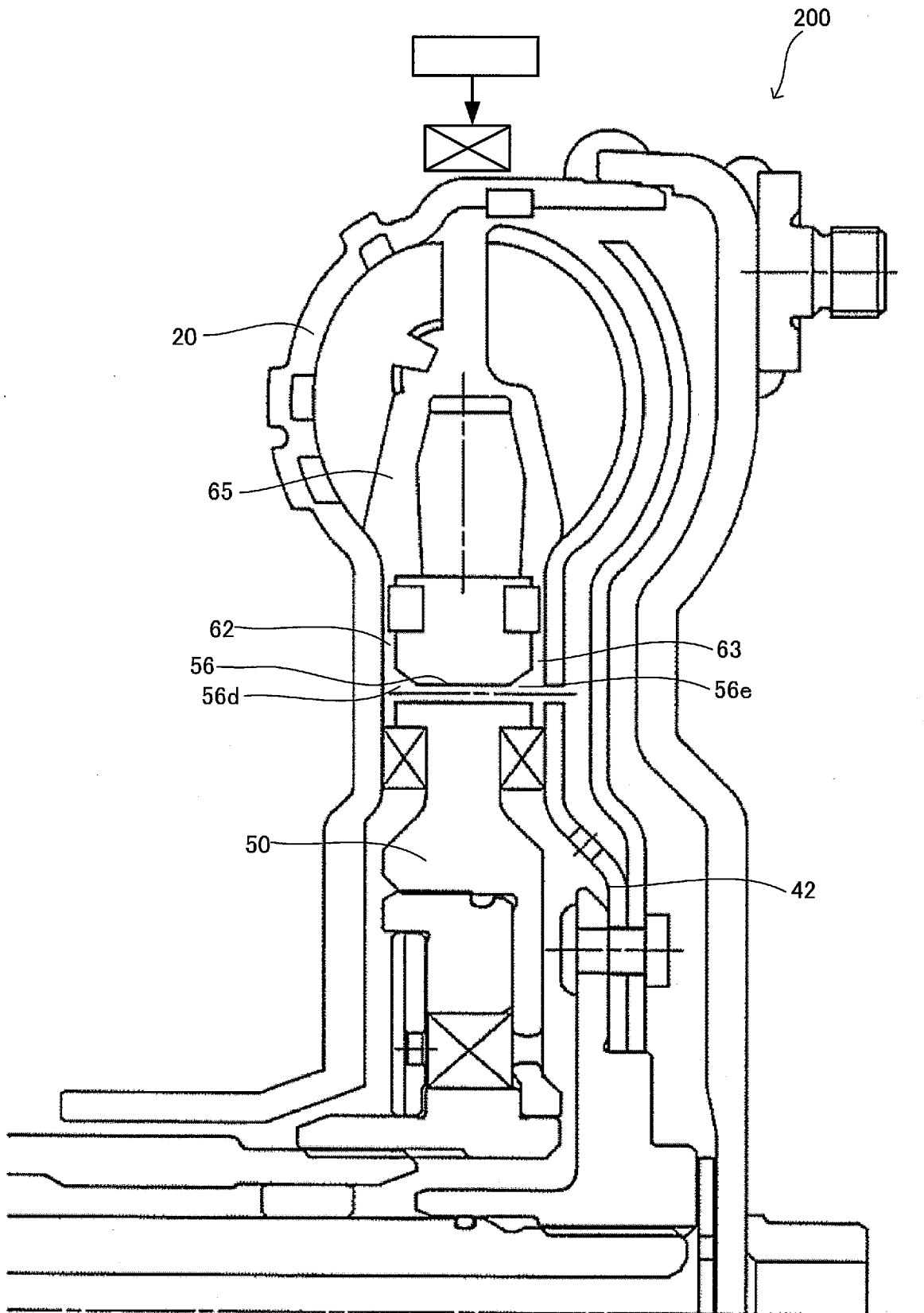
[請求項 18] 請求項 16 に記載の流体継手であって、
前記凹部は、前記内周側隙間に面する前記タービン上に設けられる流体継手。

[請求項 19] 請求項 16 に記載の流体継手であって、
前記凹部の内面は曲面形状である流体継手。

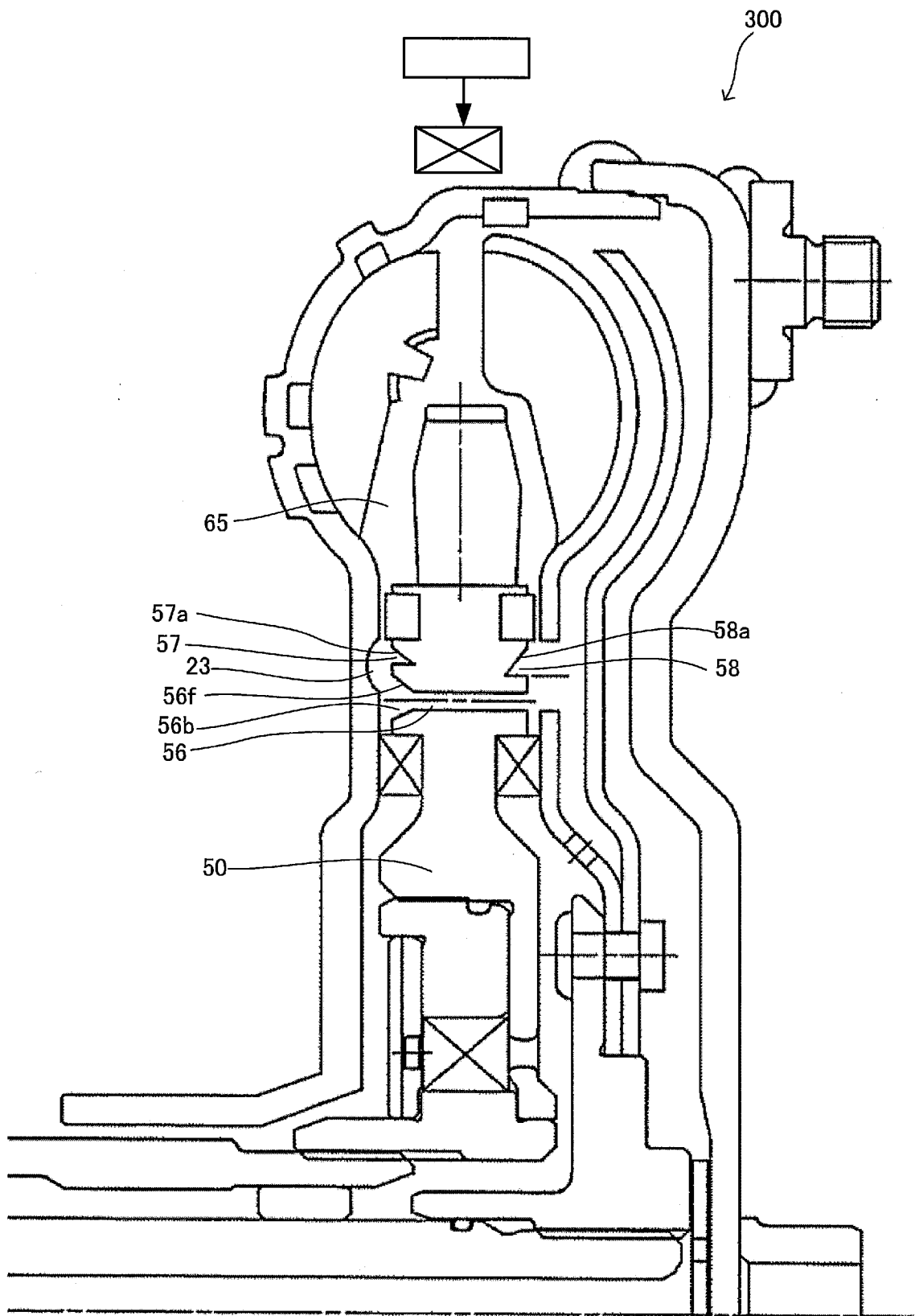
[図1]



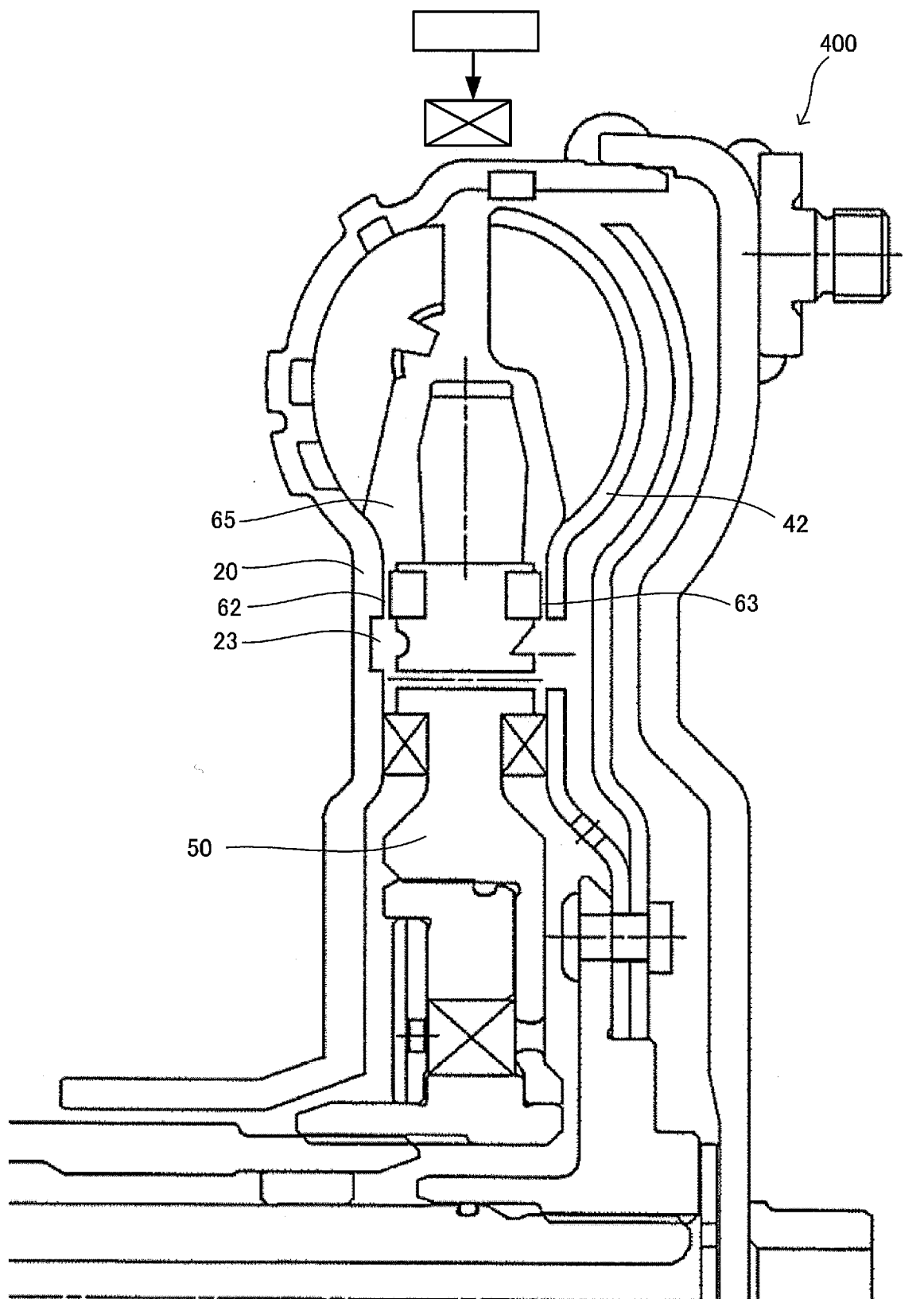
[図2]



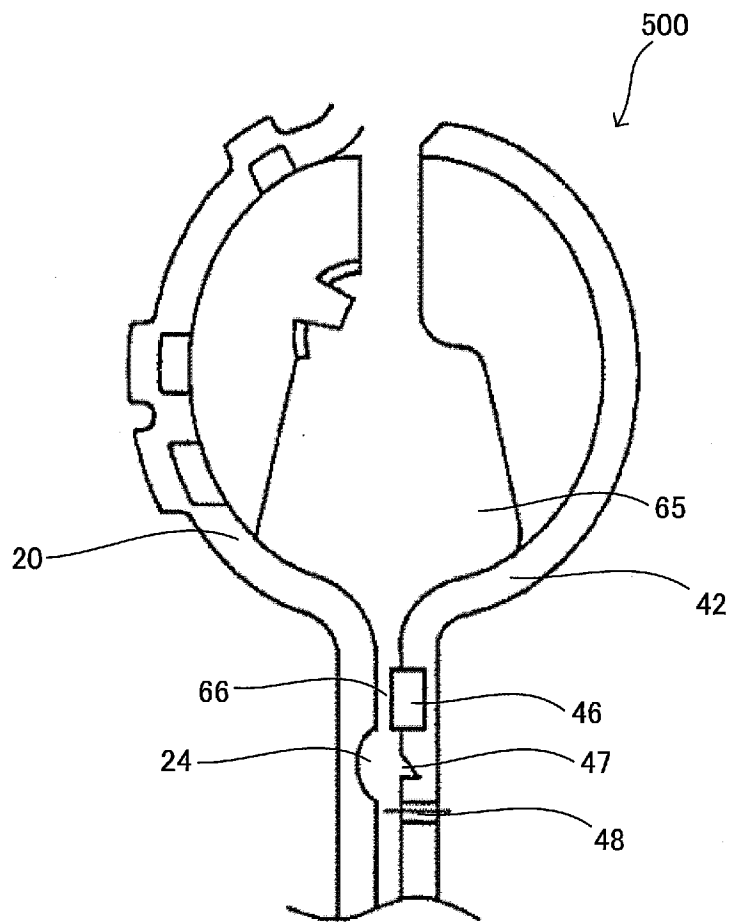
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053068

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H41/26(2006.01)i, F16D33/18(2006.01)i, F16D37/02(2006.01)i, F16H41/30(2006.01)i, F16H41/32(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)

F16H41/26, F16D33/18, F16D37/02, F16H41/30, F16H41/32

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 43770/1988 (Laid-open No. 148160/1989) (Suzuki Motor Co., Ltd.), 13 October 1989 (13.10.1989), page 9, lines 6 to 16; fig. 1, 2 (Family: none)	1-3, 11-13
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 32919/1993 (Laid-open No. 2663/1995) (Toru KAGAYA), 13 January 1995 (13.01.1995), paragraphs [0005], [0006]; fig. 1 (Family: none)	1-3, 11-13

☒ 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
22 March, 2012 (22.03.12)

Date of mailing of the international search report
03 April, 2012 (03.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053068

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 8-261305 A (Fichtel & Sachs AG.), 11 October 1996 (11.10.1996), paragraphs [0040] to [0044]; fig. 1 & US 5704456 A & DE 19509501 A1 & FR 2731764 A1	2, 3, 11-13
Y	DE 102006028776 A1 (DaimlerChrysler AG.), 27 December 2007 (27.12.2007), paragraph [0027]; fig. 2 (Family: none)	11-13
A	JP 2-42242 A (Minoru KITAMURA), 13 February 1990 (13.02.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-19
A	JP 10-148249 A (Exedy Corp.), 02 June 1998 (02.06.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-19
A	DE 102007030443 A1 (ZF Friedrichshafen AG.), 08 January 2009 (08.01.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-19

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16H41/26(2006.01)i, F16D33/18(2006.01)i, F16D37/02(2006.01)i, F16H41/30(2006.01)i, F16H41/32(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 (I P C))

Int.Cl. F16H41/26, F16D33/18, F16D37/02, F16H41/30, F16H41/32

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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	日本国実用新案登録出願 63-43770 号 (日本国実用新案登録出願公開 1-148160 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 (鈴木自動車工業株式会社) 1989. 10. 13, 第 9 頁第 6 - 1 6 行、第 1、2 図 (ファミリーなし)	1 - 3、 1 1 - 1 3
Y	日本国実用新案登録出願 5-32919 号 (日本国実用新案登録出願公開 7-2663 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (加賀谷 達) 1995. 01. 13, 第 5、6 段落、図 1 (ファミリーなし)	1 - 3、 1 1 - 1 3

☒ 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

2 2 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

石田 智樹

3 J

4 0 2 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

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 8-261305 A (フィヒテル・ウント・ザックス・アクチエンゲゼル シャフト) 1996. 10. 11, 第 4 0 - 4 4 段落、図 1 & US 5704456 A & DE 19509501 A1 & FR 2731764 A1	2、3、1 1 - 1 3
Y	DE 102006028776 A1 (D a i m l e r C h r y s l e r A G) 2007. 12. 27, 第 2 7 段落、第 2 図 (ファミリーなし)	1 1 - 1 3
A	JP 2-42242 A (北村 稔) 1990. 02. 13, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 1 9
A	JP 10-148249 A (株式会社エクセディ) 1998. 06. 02, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 1 9
A	DE 102007030443 A1 (Z F F r i e d r i c h s h a f e n A G) 2009. 01. 08, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 1 9