(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
2014 年 4 月 3 日(03.04.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/050314 A1

(51) 国際特許分類:
F16H 41/30 (2006.01) *F16J 15/32* (2006.01)
F16H 41/32 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/071152

(22) 国際出願日: 2013 年 8 月 5 日(05.08.2013)

(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 2012-212877 2012 年 9 月 26 日(26.09.2012) JP

(71) 出願人: ジヤトコ株式会社(JATCO LTD) [JP/JP]; 〒4178585 静岡県富士市今泉７００番地の１ Shizuoka (JP). 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 川島 一訓(KAWASHIMA, Kazunori); 〒4178585 静岡県富士市今泉７００番地の１ ジヤトコ株式会社内 Shizuoka (JP). 渡邊 聡(WATANABE, Satoshi); 〒4178585 静岡県富士市今泉７００番地の１ ジヤトコ株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町１番２９号 掖済会ビル ＳＨＩＧＡ内外国特許事務所内 Tokyo (JP).

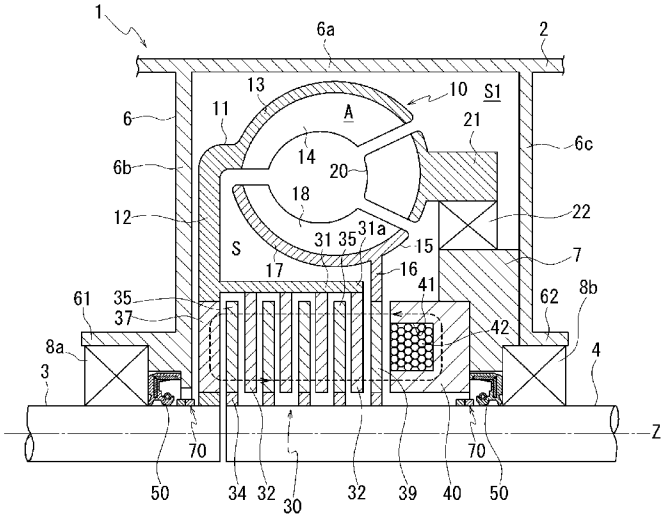
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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, 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

[続葉有]

(54) **Title**: SEAL STRUCTURE FOR TORQUE CONVERTER USING MAGNETO-RHEOLOGICAL FLUID

(54) 発明の名称 : 磁気粘性流体を用いたトルクコンバータにおけるシール構造



(57) **Abstract**: A torque converter is configured in such a manner that the rotating shafts (input shaft (3) and main shaft (4)) of a pump impeller (11) and a turbine runner (15) are rotatably supported by a unit housing (6), and in such a manner that the transmission of power from the pump impeller (11) to the turbine runner (15) is performed through a magneto-rheological fluid which is filled into the unit housing (6). A seal structure for the torque converter using the magneto-rheological fluid is configured in such a manner that lip seals (50, 50) are provided at the support section (61) of the unit housing (6), the support section (61) supporting the input shaft (3), and at a one-way clutch support section (7) which serves as a support section for the main shaft (4), the lip seals (50, 50) being made to be in pressure contact with the outer periphery of the rotating shafts. The seal structure is also configured in such a manner that a first magnet and a second magnet, which has a magnetic pole opposite to that of the first magnet and which is provided separated from the first magnet in the radial direction of a rotating shaft, are provided further toward the inside of the unit housing (6) than the point (P) of contact between each lip seal (50) and the corresponding rotating shaft.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/050314 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

ポンプインペラ１１とタービンランナ１５の回転軸（入力軸３、主軸４）がユニットハウジング６で回転可能に支持されており、ポンプインペラ１１からタービンランナ１５への動力伝達が、ユニットハウジング６内に充填された磁気粘性流体を介して行われるトルクコンバータにおいて、ユニットハウジング６における入力軸３の支持部６１と、主軸４の支持部となるワンウエイクラッチ支持部７に、回転軸の外周に圧接させてリップシール５０、５０を設けると共に、リップシール５０と回転軸との当接点Ｐよりもユニットハウジング６の内側に、第１の磁石と、当該第１の磁石とは反対の磁極の第２の磁石を回転軸の径方向に離間させて設けた構成の磁気粘性流体を用いたトルクコンバータにおけるシール構造とした。

明　細　書

発明の名称 ：

磁気粘性流体を用いたトルクコンバータにおけるシール構造

技術分野

[0001] 本発明は、磁気粘性流体を用いたトルクコンバータにおけるシール構造に関する。

背景技術

[0002] トルク伝達に用いられるトルクコンバータは、作動流体としてオイルを用いるものが一般的に知られている。

近年、小型化と伝達効率向上のために、オイルよりも比重の大きい磁気粘性流体を用いたトルクコンバータが検討されており、このようなトルクコンバータを車両用変速機等に使用する場合には、磁力制御による精度の高いロックアップ制御が可能となることが期待されている。

[0003] 磁気粘性流体を用いたトルクコンバータは、本体ケース内で、同軸上に互いに相対回転可能に設けられたポンプインペラとタービンランナの間に、ステータを設けた基本構成を有しており、エンジンの回転駆動力が入力されてポンプインペラが回転すると、本体ケース内に充填された磁気粘性流体を介して、タービンランナ側に回転駆動力が伝達されるようになっている。

[0004] ここで、ポンプインペラとタービンランナの回転軸は、本体ケースで回転可能に支持されており、本体ケースにおける回転軸の支持部には、本体ケース内の磁気粘性流体が外部に漏出することを防止するために、シール部材（オイルシール）が設けられている。

このシール部材は、内径側のリップ部を、回転軸の外周に圧接させて設けられており、回転軸が本体ケースに対して相対回転すると、リップ部が回転軸の外周を摺動するようになっている。

[0005] 磁気粘性流体は、磁性体である鉄（Ｆｅ）をオイルに懸濁（分散）させたものであり、微細なＦｅ粒子を含んでいる。

そのため、磁気粘性流体に含まれる微細なＦｅ粒子が、シール部材のリップ部と回転軸との間に入り込むと、回転軸が回転する際に、入り込んだＦｅ粒子によりシール部材が摩耗して、シール部材のシール性が低下することや、シール部材の寿命が短くなるなどの問題が発生する虞がある。

[0006] 特許文献１には、潤滑油に含まれる鉄粉が、回転軸とシール部材のリップ部との間に挟み込まれることを防止するために、シール部材に磁気を帯びた金属環を装着して、潤滑油に含まれる鉄粉を金属環に付着させることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：実開昭６２－１００３７４号公報

発明の概要

[0008] 本願発明者は、特許文献１の場合、磁気を帯びた金属環に、潤滑油に含まれる鉄粉を吸着させる構成となっているため、磁気粘性流体のように潤滑油に含まる鉄粉（磁性体）の量が多くなると、金属環に付着させることができる鉄粉の量に限りがあるため、シール部材のリップ部と回転軸の間に鉄粉が挟み込まれることを防止できなくなる虞があることを発見した。

[0009] そして、磁気粘性流体を用いたトルクコンバータにおいて、磁気粘性流体に含まれる磁性体が、シール部材のリップ部と回転軸との間、すなわちシール部材の回転軸との当接点に挟み込まれて、シール部材のシール性の低下や寿命の低下が起こらないようにすることを目的とした。

[0010] 本願発明者は、ポンプインペラとタービンランナの回転軸が本体ケースで回転可能に支持されており、前記ポンプインペラから前記タービンランナへの動力伝達が、前記本体ケース内に充填された磁気粘性流体を介して行われる磁気粘性流体を用いたトルクコンバータにおいて、

前記回転軸の支持部よりも前記本体ケースの内側に、前記回転軸の外周に圧接させてシール部材を設けると共に、

前記シール部材と前記回転軸との当接点よりも前記本体ケースの内側に、

第１の磁石と、当該第１の磁石とは反対の磁極の第２の磁石を、前記回転軸の径方向に離間させて設け、

前記第１の磁石を前記回転軸に設けた構成の磁気粘性流体を用いたトルクコンバータにおけるシール構造とした。

このように構成すると、シール部材の回転軸との当接点よりも本体ケースの内側に、第１の磁石と第２の磁石とを結ぶ磁力線が回転軸の径方向に沿って形成されるので、本体ケース内の磁気粘性流体は、複数の磁力線を横切らないと当接点まで到達できないようになる。

ここで、磁気粘性流体に含まれる磁性体は、磁力線に沿ってクラスタを形成するため、磁力線を横切って当接点側に進入できなくなる。

発明の効果

[0011] よって、磁気粘性流体に含まれる磁性体が、シール部材の回転軸との当接点に挟み込まれて、シール部材のシール性が低下することや寿命が短くなることが好適に防止される。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施の形態にかかるトルクコンバータの断面図である。

[図2]実施の形態にかかるトルクコンバータのリップシール周りの拡大図である。

[図3]実施の形態にかかるトルクコンバータのリップシール周りの磁力線を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態を説明する。

図１は、実施の形態にかかるトルクコンバータ１の要部の断面図である。

トルクコンバータ１は、変速機ケース２などに結合される固定側のユニットハウジング６内に、循環路Ａを形成するトーラス１０と、クラッチ機構３０とを配置して構成される。

トーラス１０は、ポンプインペラ１１と、タービンランナ１５と、ステータ２０とを備えており、トーラス１０内には、これらにより作動流体（磁気

粘性流体）の循環流が形成されるようになっている。

ポンプインペラ１１は、図示しないエンジンの回転駆動力が入力される入力軸３に接続された入力シェル１２の外周部にインペラ羽根保持部１３を備えており、このインペラ羽根保持部１３には、インペラ羽根１４が設けられている。

タービンランナ１５は、入力軸３と共通の回転軸線Ｚ上を直列に延びる主軸４に接続した出力シェル１６の外周部にタービン羽根保持部１７を備えており、このタービン羽根保持部１７にタービン羽根１８が設けられている。

[0014] インペラ羽根保持部１３とタービン羽根保持部１７は、主軸４の径方向で対向して設けられており、インペラ羽根１４が径方向外側に、タービン羽根１８が径方向内側に、それぞれ位置している。

ステータ２０は、主軸４の径方向で、インペラ羽根１４とタービン羽根１８との間に配置されている。このステータ２０は、ワンウエイクラッチ２２により１方向にのみ回転可能とされたステータベース２１に支持されており、主軸４に対して平行となる方向から作動流体の循環路Ａに臨んで設けられている。

[0015] ワンウエイクラッチ２２は、ユニットハウジング６に固定されたワンウエイクラッチ支持部７に取付けられている。

[0016] ポンプインペラ１１の入力シェル１２と、タービンランナ１５の出力シェル１６は、主軸４（回転軸線Ｚ）の軸方向で間隔を空けて設けられており、タービン羽根保持部１７と主軸４の間に所定のスペースＳが形成されている。このスペースＳには、後記するクラッチ板が、クラッチ機構３０を形成するために配置されている。

[0017] 入力軸３と主軸４は、それぞれラジアルベアリング８ａ、８ｂを介してユニットハウジング６に支持されており、このユニットハウジング６（内部空間Ｓ１）内には、作動流体としての磁気粘性流体が満たされている。

ユニットハウジング６と入力軸３との間、そしてユニットハウジング６と主軸４との間には、ラジアルベアリング８ａ、８ｂに隣接してリップシール

５０、５０が設けられており、これらリップシール５０、５０により、ユニットハウジング６内に満たされた磁気粘性流体の外部への漏出が阻止されている。

そして、ユニットハウジング６の外周壁６ａは、変速機ケース２の延長部として外気に面している。

[0018] 次に、クラッチ機構３０について説明する。

前記したタービン羽根保持部１７と主軸４の間のスペースＳには、図中左側の入力シェル１２から、図中右側の出力シェル１６側に延びるドラム部３１が位置している。

ドラム部３１は、回転軸線Ｚに対して平行に延びており、その先端部３１ａが、出力シェル１６の近傍に位置している。

[0019] ドラム部３１には、径方向内側に延びる円盤状の第１クラッチ板３２が、回転軸線Ｚの軸方向に等間隔で複数設けられており、第１クラッチ板３２の内径側の先端は、主軸４の近傍に位置している。

ドラム部３１は、アルミニウムなどの非磁性体で構成されており、第１クラッチ板３２は、鉄など透磁率の高い磁性体で構成されている。

[0020] 主軸４には、径方向外側に延びる円盤状の第２クラッチ板３５が、回転軸線Ｚの軸方向に等間隔で複数設けられており、第２クラッチ板３５の外径側の先端は、ドラム部３１の近傍に位置している。

第２クラッチ板３５は、第１クラッチ板３２と同様に透磁率の高い磁性体で構成されており、この第２クラッチ板３５と主軸４との間には、小径幅の非磁性体部３４が挟まれている。

[0021] クラッチ機構３０では、回転軸線Ｚの軸方向における入力シェル１２から出力シェル１６までの間に、第２クラッチ板３５と第１クラッチ板３２とが交互に配置されており、これら第１クラッチ板３２と第２クラッチ板３５の互いに対向する面は、平滑な平面となっている。

[0022] 入力シェル１２における第２クラッチ板３５と軸方向に対向する領域は、平滑な平板部３７とされており、この平板部３７に隣接する第２クラッチ板

３５との間隙は、互いに隣接する第１クラッチ板３２と第２クラッチ板３５間の間隙と略同等に設定されている。

そして、平板部３７は、透磁率の高い磁性体で構成されており、入力シェル１２が磁性体で構成されているときには、平板部３７の径方向内側および外側に所定の径幅の非磁性体部が設けられるようになっている。

図１においては、入力シェル１２が非磁性体のアルミニウム合金製として、平板部３７の径方向両側が素材のまま残っている状態を示している。

[0023] また、出力シェル１６における第１クラッチ板３２と軸方向に対向する領域も、平滑な平板部３９とされており、この平板部３９に隣接する第１クラッチ板３２との間隙は、互いに隣接する第１クラッチ板３２と第２クラッチ板３５間の間隙と略同等に設定されている。

そして、平板部３９は、透磁率の高い磁性体で構成されており、出力シェル１６が磁性体で構成されているときには、平板部３９の径方向内側および外側に所定の径幅の非磁性体部が設けられるようになっている。

図１においては、出力シェル１６が非磁性体のアルミニウム合金製として、平板部３９の径方向両側が素材のまま残っている状態を示している。

[0024] ユニットハウジング６では、ワンウエイクラッチ支持部７よりも内径側に、鉄など透磁率の高い磁性体からなるヨーク部４０が設けられている。

ヨーク部４０は、軸方向から見たときの第１クラッチ板３２と第２クラッチ板３５の重なり幅に略対応する径方向幅を有するリング状であり、出力シェル１６の平板部３９に対向して設けられている。

ヨーク部４０の平板部３９との対向面は平滑であり、出力シェル１６との間隙は互いに隣接する第１クラッチ板３２と第２クラッチ板３５間の間隙と略同等に設定されている。

[0025] ヨーク部４０の出力シェル１６との対向面の径方向中央部には、主軸４を中心とするリング状のコイル収納溝４１が形成されており、このコイル収納溝４１に、リング状に巻かれたコイル４２が取付けられている。

ここで、図１において特に図示しないが、コイル４２の引き出し線は、コ

イル収納溝４１からヨーク部４０を軸方向へ貫通しており、最終的にユニットハウジング６の側壁６ｃなどから外部へ導かれている。

実施の形態では、コイル４２を保持するヨーク部４０が、ユニットハウジング６側に固定されているので、コイル４２の引き出し線の途中に、スリップリングやブラシを設けなくても良いようになっている。そのため、摺動抵抗の発生もなく、通電の高い安定性と耐久性が得られるようになっている。

[0026] 実施の形態では、第１クラッチ板３２と、第２クラッチ板３５と、入力シェル１２と出力シェル１６の各平板部３７、３９と、ヨーク部４０とにより、いわゆる多板クラッチが構成される。すなわち、コイル４２に通電することにより、図１に破線で示すように、それぞれ高磁性体で形成されたヨーク部４０から出力シェル１６の平板部３９、交互に配置された第１クラッチ板３２および第２クラッチ板３５、そして入力シェル１２の平板部３７を経由する実効的な磁気回路が形成されるので、通電を制御することにより各多板クラッチ構成部材間を満たしている磁気粘性流体の見掛け上の粘度（降伏応力）を制御することができ、これにより、ポンプインペラ１１とタービンランナ１５間の滑りが制御可能となっている。

[0027] クラッチ機構３０は、ユニットハウジング６内におけるタービン羽根保持部１７と主軸４の間のスペースＳに構成され、トーラス１０で形成される作動流体（磁気粘性流体）の循環路Ａからドラム部３１によって隔絶されている。

そして、クラッチ機構３０で生起される磁束は、ヨーク部４０とこれに対向する第１クラッチ板３２、第２クラッチ板３５（および入力シェル１２と出力シェル１６の各平板部３７、３９）との間に閉じた磁気回路を形成してほとんど外部へ漏れないようになっており、循環路Ａ内の磁気粘性流体に影響が及ばないようにされている。

[0028] ユニットハウジング６における側壁６ｂと側壁６ｃの内径側には、前記したラジアルベアリング８ａ、８ｂの支持部６１、６２が設けられており、これら支持部６１、６２は、回転軸線Ｚの軸方向で、互いに離れる方向に突出

している。

[0029] 図２は、ユニットハウジング６の要部拡大図であり、（ａ）は、支持部６１側のリップシール５０とその近傍の拡大図であり、（ｂ）は、支持部６２側のリップシール５０とその近傍の拡大図である。

[0030] 図２の（ａ）に示すように、支持部６１には、入力軸３を挿通させる開口６１０が、回転軸線Ｚの軸方向に貫通して設けられており、この開口６１０は、ラジアルベアリング８ａを支持するベアリング支持部６１１と、リップシール５０を支持するシール支持部６１２と、シール支持部６１２とユニットハウジング６の内部空間Ｓ１とを連通させる連通部６１３と、を備えて構成される。

支持部６１では、図中左側から順番に、ベアリング支持部６１１と、シール支持部６１２と、連通部６１３とが位置しており、内部空間Ｓ１側（図中右側）に向かうにつれて、入力軸３の外周との間の隙間が狭くなっている。

[0031] シール支持部６１２は、ベアリング支持部６１１よりも小径で、かつ連通部６１３よりも大径に形成されている。このシール支持部６１２には、リップシール５０が、ベアリング支持部６１１側から内嵌して取付けられており、このリップシール５０は、連通部６１３とラジアルベアリング８ａとの間に挟み込まれた状態で保持されている。

[0032] 図２の（ｂ）に示すように、ユニットハウジング６を挟んで反対側に位置する支持部６２では、主軸４を挿通させる開口６２０が、回転軸線Ｚの軸方向に貫通して設けられている。支持部６２では、ラジアルベアリング８ｂのみが支持されるようになっており、この支持部６２の開口６２０は、ラジアルベアリング８ｂの外形に整合する内径に形成されている。

ユニットハウジング６の内部空間Ｓ１には、支持部６２に隣接してワンウエイクラッチ支持部７とヨーク部４０とが位置しており、これらワンウエイクラッチ支持部７とヨーク部４０の内径側には、主軸４を挿通させる開口７００、４００が、回転軸線Ｚの軸方向に貫通して設けられている。

[0033] ワンウエイクラッチ支持部７の開口７００は、ラジアルベアリング８ｂの

一端側を支持するベアリング支持部７０１と、リップシール５０を支持するシール支持部７０２と、を備えて構成される。ユニットハウジング６における支持部６２側では、図中右側から順番に、支持部６２の開口６２０と、ワンウエイクラッチ支持部７のベアリング支持部７０１およびシール支持部７０２と、ヨーク部４０の開口４００とが位置しており、内部空間Ｓ１側（図中左側）に向かうにつれて、主軸４の外周との間の隙間が狭くなっている。

[0034] シール支持部７０２は、ベアリング支持部７０１よりも小径で、かつ開口４００よりも大径に形成されている。このシール支持部７０２には、リップシール５０が内嵌して取付けられており、このリップシール５０は、ラジアルベアリング８ｂとヨーク部４０との間に挟み込まれた状態で保持されている。

[0035] 以下、リップシール５０の構成を説明する。

なお、支持部６１側のリップシール５０（図２の（ａ）参照）と、支持部６２側のリップシール５０（図２の（ｂ）参照）は、その構成が同じであるので、以下の説明においては、支持部６１側のリップシール５０の構成について説明をし、必要に応じて支持部６２側のリップシール５０を説明する。

[0036] 図２の（ａ）に示すように、リップシール５０は、支持部６１におけるシール支持部６１２の内周面に嵌着される筒状の基部５１と、回転軸線Ｚ方向における基部５１の一端５１ｂ側から径方向内側に延びるフランジ状（円板状）のリップ保持部５２と、を備えており、リップ保持部５２の内径側の端部５２ａには、主リップ５３と副リップ５４とが設けられている。

[0037] 主リップ５３は、リップ保持部５２の内径側の端部５２ａから基部５１と同方向（内部空間Ｓ１側）に延びており、内径側の入力軸３との対向面には、尖状の当接部５３ａが設けられている。主リップ５３の外径側では、当接部５３ａの反対側となる位置に、非磁性材料からなるバネ６０が嵌合して取付けられており、主リップ５３は、バネ６０の付勢力により、当接部５３ａを入力軸３の外周に圧接させている。

[0038] 実施の形態では、入力軸３が回転軸線Ｚ周りに回転すると、主リップ５３

が入力軸３の外周に圧接された状態で、その外周面を摺動するようになっており、これにより、主リップ５３よりも内部空間Ｓ１側（図中右側）に充填された磁気粘性流体が、内部空間Ｓ１の外部（図中左側）に漏出しないようにされている。

[0039] 副リップ５４は、主リップ５３とは反対側の内径側に延びており、その先端側の当接部５４ａを入力軸３の外周に接触させている。実施の形態では、副リップ５４は、ゴムなどの弾性材料から構成されており、副リップ５４は、その弾性力により、当接部５４ａを入力軸３の外周に接触させて、ゴミなどの異物が内部空間Ｓ１内に進入することを阻止している。

[0040] リップシール５０における基部５１からリップ保持部５２までの範囲には、補強部材５５が埋め込まれている。

補強部材５５は、基部５１内に設けられた筒状部５５１と、筒状部５５１の基端５５１ｂから内径側に延びるフランジ部５５２とを備えており、断面視において、略Ｌ字形状を成している。

[0041] 筒状部５５１は、基部５１内を回転軸線Ｚに対して略並行に延びており、その先端５５１ａは、主リップ５３の入力軸３との当接点Ｐよりも内部空間Ｓ１側（図中右側）に位置している。

フランジ部５５２は、筒状部５５１の基端５５１ｂから径方向内側に向けて、筒状部５５１の略直交に延びており、このフランジ部５５２は、回転軸線Ｚの軸方向において、主リップ５３と副リップ５４との間に位置している。

[0042] 補強部材５５は、従来公知のリップシールに設けられている補強用の金属環を、磁性体からなる金属環に置き換えたものであり、筒状部５５１がＳ極、フランジ部５５２がＮ極となるように磁化されている。

[0043] ここで、リップシール５０は、補強部材５５に、ゴム状の弾性体を被覆したものであって、このゴム状の弾性体により、補強部材５５と、基部５１とリップ保持部５２と、主リップ５３と、副リップ５４とが一体に形成されている。

[0044] なお、図２の（ｂ）に示すように、支持部６２側のリップシール５０は、筒状の基部５１を、ワンウエイクラッチ支持部７におけるシール支持部７０２の内周面に嵌着させて設けられており、このリップシール５０は、内径側の主リップ５３の当接部５３ａを、バネ６０の付勢力により、主軸４の外周に圧接させている。

[0045] この支持部６２側のリップシール５０もまた、磁性体からなる補強部材５５を備えており、筒状部５５１がＳ極、フランジ部５５２がＮ極となるように磁化されている。

[0046] 入力軸３における、リップシール５０の主リップ５３との当接点Ｐよりも内部空間Ｓ１側（図２の（ａ）における右側）には、その外周面に磁石７０が設けられている。

主軸４における、リップシール５０の主リップ５３との当接点Ｐよりも内部空間Ｓ１側（図２の（ｂ）における左側）にも、その外周面に磁石７０が設けられている。

[0047] 磁石７０は、回転軸（入力軸３、主軸４）の外周面の全周に亘って設けられており、軸方向から見てリング状を成している。

この磁石７０は、回転軸線Ｚにおける一方側（リップシール５０側）がＮ極、他方側がＳ極となるように磁化されており、リップシール５０の基部５１の磁極（Ｓ極）と引き合う磁極（Ｎ極）がリップシール５０側に位置している。

[0048] 図３は、リップシール５０周りの磁力線Ｌを模式的に示した図であり、（ａ）は、支持部６１側のリップシール５０周りの磁力線Ｌを示す図であり、（ｂ）は、支持部６２側のリップシール５０周りの磁力線Ｌを示す図である。

なお、この図においては、リップシール５０の内部空間Ｓ１側（図３の（ａ）の場合は図中右側、（ｂ）の場合は図中左側）に形成される主要な磁力線Ｌを示し、他の部分に形成される磁力線については図示を省略している。

[0049] 図３に示すように、実施の形態では、入力軸３と主軸４の径方向で、Ｓ極

（リップシール５０の基部５１）と、Ｎ極（磁石７０）とが間隔を空けて設けられており、これらＮ極とＳ極とを結ぶ線分（図中仮想線ＩＭ１参照）が、シール支持部６１２、７０２の内径側の空間Ｓ２を径方向に横切るように、Ｓ極とＮ極の位置が設定されている。

[0050] そのため、リップシール５０の近傍では、磁石７０のＮ極から筒状部５１１のＳ極に向かう磁力線Ｌが、シール支持部６１２、７０２の内径側の空間Ｓ２を径方向に横切るように複数形成されて、内部空間Ｓ１からリップシール５０に向かう磁気粘性流体の流れＦが生じた場合に、磁気粘性流体の流れＦが、複数の磁力線Ｌを横切らないと、リップシール５０（主リップ５３の回転軸（入力軸３、主軸４）との当接点Ｐ）に到達できないようになっている。

[0051] ここで、磁気粘性流体に含まれる磁性体（例えば、Ｆｅ粒子）は、磁性体同士が繋がったクラスタを磁力線Ｌに沿って形成するので、磁気粘性流体の流れＦが磁力線Ｌを横切る際に、磁気粘性流体に含まれる磁性体（Ｆｅ粒子）が、磁力線Ｌに補足されることになる。

そのため、磁気粘性流体が磁力線Ｌを横切る毎に磁性体が磁力線Ｌに補足されることになるので、リップシール５０の主リップ５３の回転軸（入力軸３、主軸４）との当接点Ｐまで磁性体が到達して、主リップ５３と回転軸（入力軸３，主軸４）との間に、磁性体が挟み込まれることが好適に防止されるようになっている。

[0052] また、実施の形態では、リップシール５０のリップ保持部５２に埋め込まれたフランジ部５５２が、筒状部５５１とは反対の磁極（Ｎ極）に磁化されている。そのため、主リップ５３の回転軸（入力軸３、主軸４）との当接点Ｐが、回転軸線Ｚの軸方向で間隔を空けて配置されたＮ極（フランジ部５５２）、Ｎ極（磁石７０）の間に位置するようになっている。

[0053] ここで、Ｎ極からＳ極に向かう磁力線は互いに反発する性質があるので、フランジ部５５２（Ｎ極）からＳ極に向かう磁力線と、磁石７０のＮ極からＳ極に向かう磁力線は、フランジ部５５２と磁石７０との間で、回転軸（入

力軸３，主軸４）の径方向に向かう磁力線を形成する。

実施の形態では、フランジ部５５２（Ｎ極）と磁石７０（Ｎ極）との間の径方向外側に、筒状部５５１（Ｓ極）が位置しているので、シール支持部６１２、７０２の内径側の空間Ｓ２を径方向に横切る磁力線Ｌが確実に形成されるようになっている。

[0054] 以上の通り、実施の形態では、ポンプインペラ１１の入力軸３とタービンランナ１５の主軸４が、密閉された内部空間Ｓ１を有するユニットハウジング６で回転軸線Ｚ周りに回転可能に支持されており、ポンプインペラ１１からタービンランナ１５への動力伝達が、ユニットハウジング６内に充填された磁気粘性流体を介して行われる磁気粘性流体を用いたトルクコンバータにおいて、

ユニットハウジング６における入力軸３の支持部６１と、主軸４の支持部となるワンウエイクラッチ支持部７において、ラジアルベアリング８ａ、８ｂよりも内部空間Ｓ１側で、入力軸３と主軸４の外周に圧接させてリップシール５０、５０を設けると共に、

リップシール５０と回転軸（入力軸３、主軸４）との当接点Ｐよりもユニットハウジング６の内側（内部空間Ｓ１側）に、磁石７０（第１の磁石）と、当該第１の磁石とは反対の磁極に磁化された筒状部５５１（第２の磁石）を、回転軸（入力軸３、主軸４）の径方向に離間させて設け、磁石７０を入力軸３と主軸４の外周に設けた構成のトルクコンバータにおけるシール構造とした。

[0055] このように構成すると、リップシール５０と回転軸（入力軸３、主軸４）との当接点Ｐよりもユニットハウジング６の内側に、磁石７０（第１の磁石）と筒状部５５１（第２の磁石）とを結ぶ磁力線Ｌが、回転軸線Ｚの径方向に沿って形成される。そのため、ユニットハウジング６内の磁気粘性流体は、複数の磁力線Ｌを横切らないと当接点Ｐまで到達できないようになる。

ここで、磁気粘性流体に含まれる磁性体（Ｆｅ粒子）は、磁性体同士が繋がったクラスタを磁力線Ｌ線に沿って形成するため、磁性体が、磁力線Ｌを

横切って当接点Ｐ側（ユニットハウジング６の外側）に進入できなくなる。

よって、磁気粘性流体に含まれる磁性体（Ｆｅ粒子）が、リップシール５０の回転軸（入力軸３、主軸４）との当接点に挟み込まれることに起因して、リップシール５０のシール性が低下することや、リップシール５０の寿命が短くなることが好適に防止される。

[0056] リップシール５０は、

回転軸（入力軸３、主軸４）の外周に圧接する主リップ５３と、

主リップ５３から回転軸（入力軸３、主軸４）の径方向外側に延設された円板状のリップ保持部５２と、

リップ保持部５２の外縁から内部空間Ｓ１側に延設して設けられて、リップシールを、支持部６１またはワンウエイクラッチ支持部７に内嵌させて装着するための筒状の基部５１と、を備え、

基部５１には、補強部材５５の筒状部５５１が回転軸線Ｚ方向に沿って埋め込まれており、筒状部５５１を磁性体から構成して、第１の磁石とは反対の磁極に磁化することで、前記第２の磁石とした。

[0057] このように構成すると、補強部材５５を磁性体で構成して、この補強部材５５の筒状部５５１を所望の磁極に磁化するだけで、第２の磁石を簡単に用意できる。

また、ユニットハウジング６内に第２の磁石を別途設ける必要がないので、第２の磁石を設けるためにユニットハウジング６を加工する必要が無く、さらに部品点数の増加が、第１の磁石のみで済むので、製造コストの増大を抑えることができる。

[0058] 特に、磁石７０（第１の磁石）と筒状部５５１（第２の磁石）とが、回転軸（入力軸３、主軸４）の軸方向に所定の長さを有しているので、磁石７０と筒状部５５１（第２の磁石）とを結ぶ磁力線Ｌが、回転軸（入力軸３、主軸４）の軸方向で複数、確実に形成されることになる。

そうすると、磁性体（Ｆｅ粒子）を含む磁気粘性流体は、複数の磁力線Ｌを横切らないと、リップシール５０の回転軸（入力軸３、主軸４）との当接

点Ｐまで到達できないようになる。これにより、磁気粘性流体が複数の磁力線Ｌを横切る際に、磁気粘性流体に含まれる磁性体（Ｆｅ粒子）を確実に補足することができるので、磁気粘性流体に含まれる磁性体が、当接点Ｐ側（ユニットハウジング６の外側）に進入することを、より好適に防止できるようになる。

[0059] 主リップ５３は、リップ保持部５２よりもユニットハウジング６の内側で、回転軸（入力軸３、主軸４）の外周に圧接しており、

補強部材５５は、リップ保持部５２内を内径側に延びるフランジ部５５２を備え、このフランジ部５５２は、補強部材５５の筒状部５５１の磁極（Ｓ極）とは反対の磁極（Ｎ極）にされている構成とした。

[0060] このように構成すると、回転軸線Ｚの軸方向で、主リップ５３と回転軸（入力軸３，主軸４）との当接点Ｐの両側に、同じ磁極（フランジ部の磁極（Ｎ極）、第１の磁石のリップシール５０側の磁極（Ｎ極））が位置し、これらの径方向外側に、これらとは反対の磁極（Ｓ極）に磁化された筒状部５５１（第２の磁石）が位置することになる。

そうすると、フランジ部（Ｎ極）と磁石７０（第１の磁石：Ｎ極）から延びる磁力線Ｌは、互いに反発して径方向外側に位置する筒状部５５１（第２の磁石：Ｓ極）に導かれることになるので、シール支持部６１２、７０２の内径側の空間Ｓ２を横切って、回転軸線Ｚの径方向に延びる磁力線Ｌを、回転軸線Ｚの軸方向に複数、確実に形成することができる。

[0061] よって、ユニットハウジング６内に充填された磁性体（Ｆｅ粒子）を含む磁気粘性流体は、複数の磁力線Ｌを横切らないと、リップシール５０の回転軸（入力軸３、主軸４）との当接点Ｐまで到達できないようになり、磁気粘性流体に含まれる磁性粒子が、リップシール５０（主リップ５３）の回転軸（入力軸３、主軸４）との当接点Ｐに挟み込まれることが好適に防止される。

これにより、回転軸（入力軸３、主軸４）のユニットハウジング６に対する相対回転により、リップシール５０の主リップ５３が回転軸（入力軸３、

主軸４）の外周を摺動しても、主リップ５３が摩耗して、リップシール５０のシール性が低下することや、リップシール５０の寿命が短くなることを好適に防止できるようになる。

[0062] 前記した実施の形態では、リップシール５０に埋め込まれた補強部材５５を磁性体から構成し、この補強部材５５の筒状部５５１をＳ極に、フランジ部５５２をＮ極に着磁すると共に、回転軸（入力軸３、主軸４）に設けた磁石７０のリップシール５０側の磁極をＮ極とした場合を例に挙げて説明をした。

この補強部材５５における筒状部５５１とフランジ部５５２の磁極は、この態様に限定されるものではなく、例えば、筒状部５５１をＮ極に、フランジ部５５２をＳ極に磁化するようにしても良い。かかる場合、回転軸（入力軸３、主軸４）に設けた磁石７０のリップシール５０側の磁極をＳ極とすることで、前記した実施の形態の場合と同様の効果が奏されることになる。

[0063] さらに、補強部材５５の筒状部５５１の先端５５１ａ側をＮ極、基端５５１ｂ側をＳ極に磁化し、フランジ部５５２を磁化しないようにしても良い。かかる場合、回転軸（入力軸３、主軸４）に設けた磁石７０のリップシール５０側の磁極をＳ極とすることで、前記した実施の形態の場合と同様の効果が奏されることになる。

請求の範囲

［請求項1］ ポンプインペラとタービンランナの回転軸が本体ケースで回転可能に支持されており、前記ポンプインペラから前記タービンランナへの動力伝達が、前記本体ケース内に充填された磁気粘性流体を介して行われる磁気粘性流体を用いるトルクコンバータにおいて、

前記回転軸の支持部よりも前記本体ケースの内側に、前記回転軸の外周に圧接させてシール部材を設けると共に、

前記シール部材と前記回転軸との当接点よりも前記本体ケースの内側に、第１の磁石と、当該第１の磁石とは反対の磁極の第２の磁石を、前記回転軸の径方向に離間させて設け、

前記第１の磁石を、前記回転軸に設けた磁気粘性流体を用いるトルクコンバータにおけるシール構造。

［請求項2］ 前記シール部材は、

前記回転軸の外周に圧接するリップ部と、

前記リップ部から前記回転軸の径方向外側に延設された円板状のリップ保持部と、

前記リップ保持部の外縁から前記本体ケースの内側へ延設され、シール部材を前記本体ケース内に装着するための筒状の基部と、を備え、

前記基部には、筒状の補強環が前記回転軸の軸方向に沿って埋め込まれており、

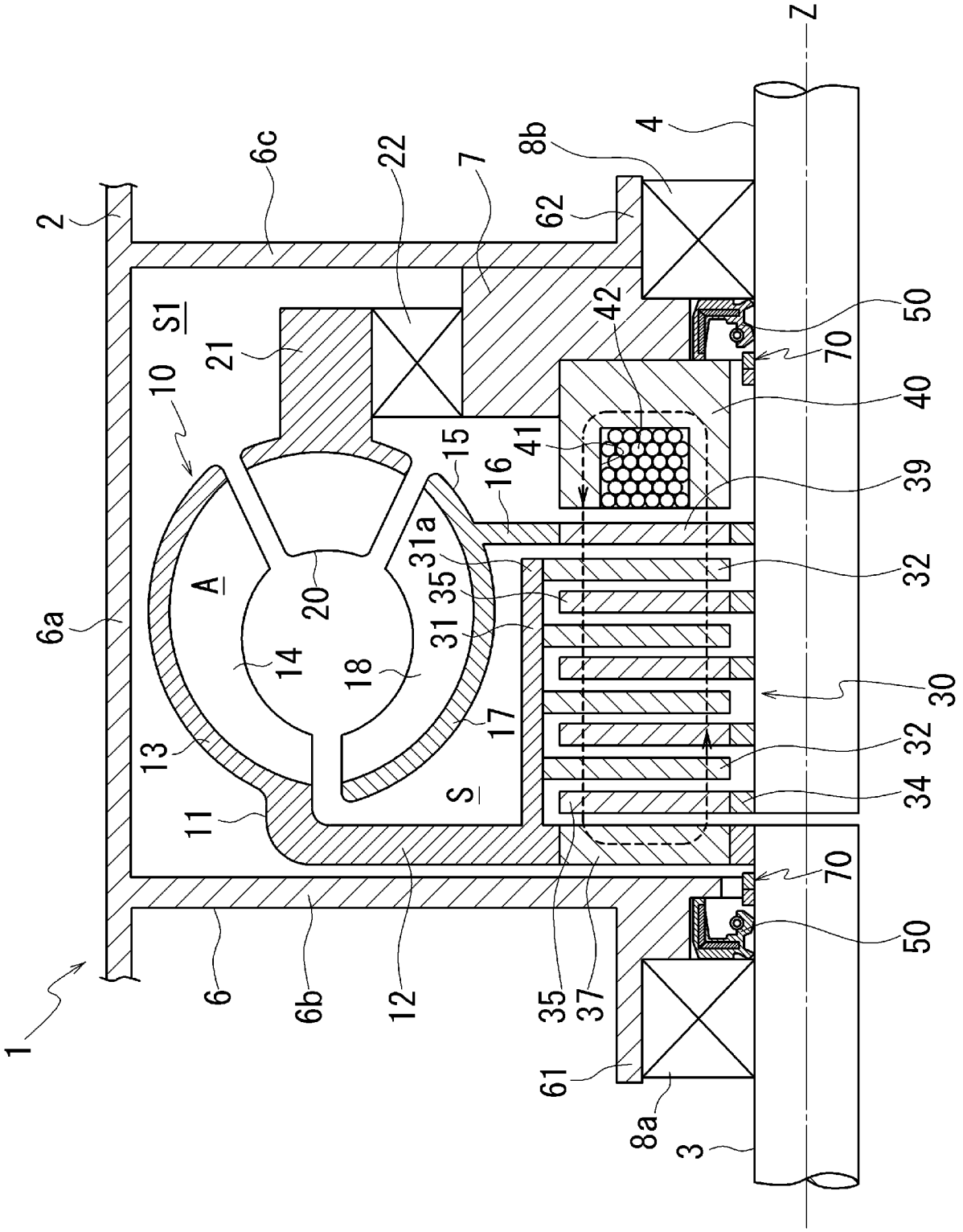
前記補強環を前記第２の磁石とした請求項１に記載の磁気粘性流体を用いるトルクコンバータにおけるシール構造。

［請求項3］ 前記リップ部は、前記リップ保持部よりも前記本体ケースの内側で、前記回転軸の外周に圧接しており、

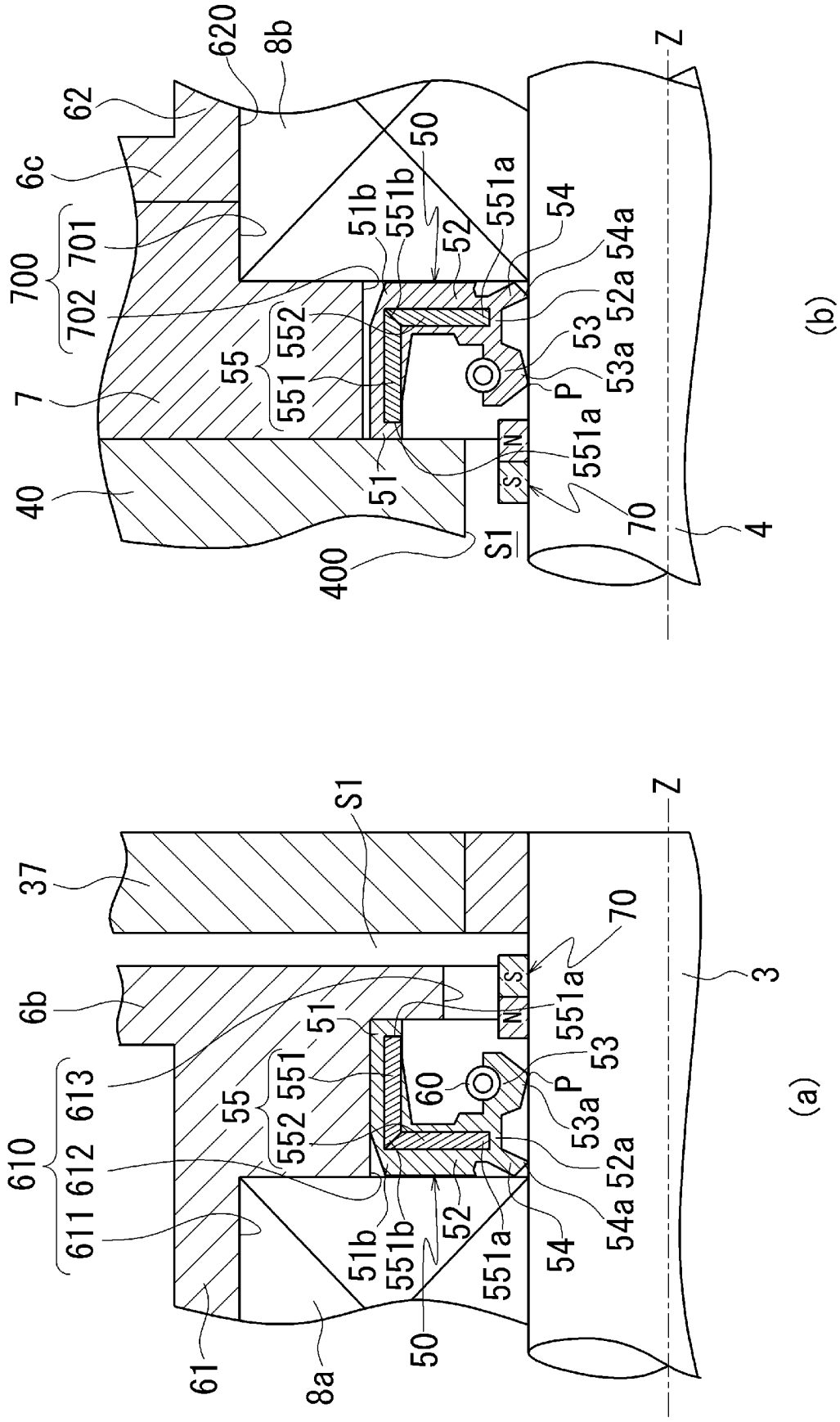
前記補強環は、前記リップ保持部内を内径側に延びるフランジ部を有しており、前記フランジ部は、前記補強環の磁極とは反対の磁極に着磁された請求項２に記載の磁気粘性流体を用いるトルクコンバータ

におけるシール構造。

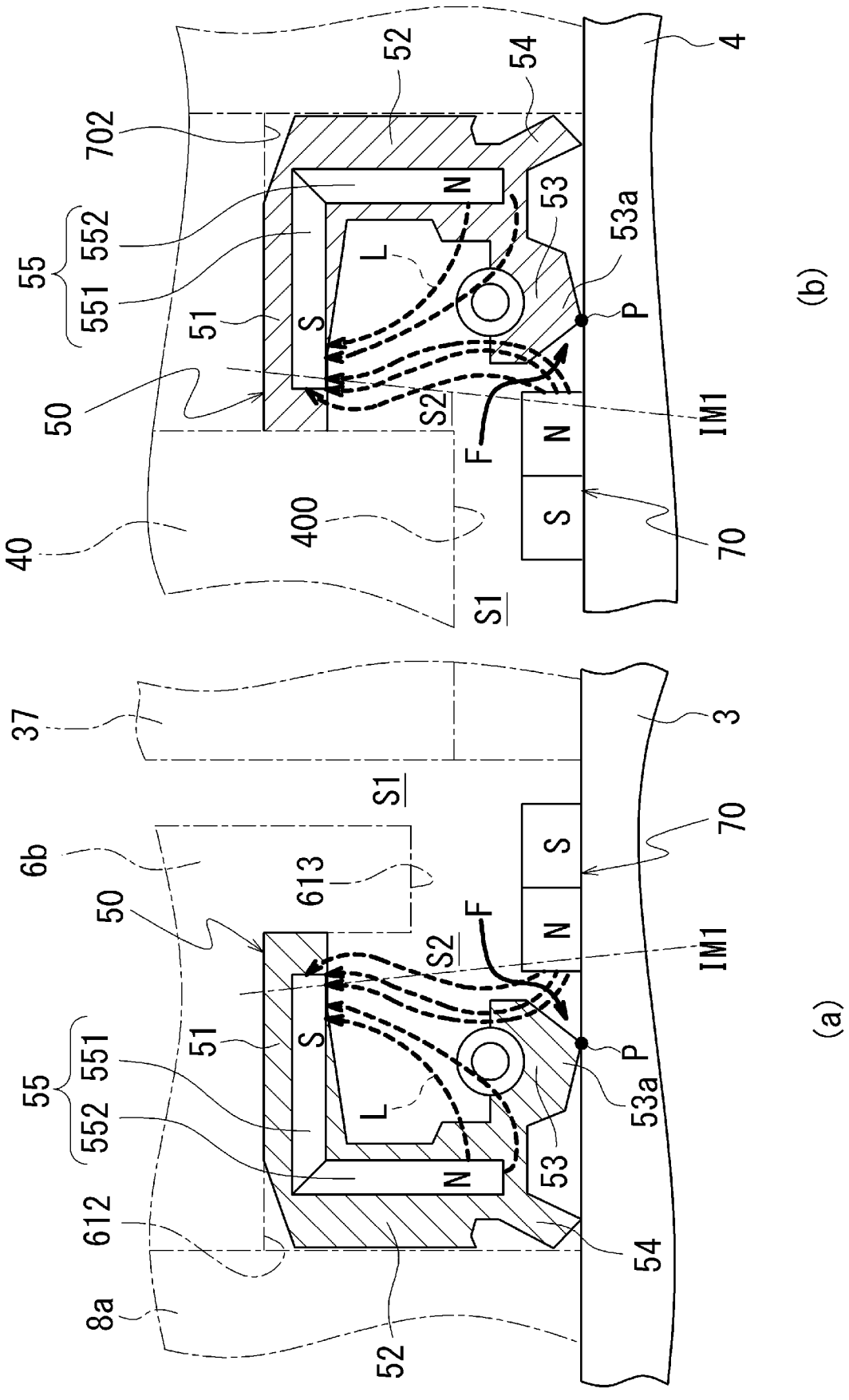
[図1]


Z
2
6c
22
7
8b
4
62
S1
21
10
42
50
70
40
41
15
16
39
31a
32
A
20
35
31
6a
14
18
30
13
17
32
S
34
11
70
50
1
6
6b
12
35
37
61
8a
3

[図2]


620
8b
62
6c
700
701
702
7
40
400
50
51b
551b
52
551a
54
54a
52a
53
53a
P
55
552
551
51
S1
N
S
70
4
Z
(b)
37
6b
610
611
612
613
61
8a
60
3
(a)

[図3]


(a)
(b)
37
3
S1
70
6b
613
50
F
S2
IM1
55
551
552
51
S
L
N
53
53a
P
612
8a
52
54
4
702
40
400

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/071152

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16H41/30(2006.01)i, *F16H41/32*(2006.01)i, *F16J15/32*(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)
F16H41/30, F16H41/32, F16J15/32

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	JP 2012-137109 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 19 July 2012 (19.07.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2001-241533 A (Isuzu Motors Ltd.), 07 September 2001 (07.09.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

☒ 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 16 October, 2013 (16.10.13)	Date of mailing of the international search report 29 October, 2013 (29.10.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/071152

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 7642/1978(Laid-open No. 111553/1979) (Nippon Oil Seal Industry Co., Ltd.), 06 August 1979 (06.08.1979), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７１１５２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16H41/30(2006.01)i, F16H41/32(2006.01)i, F16J15/32(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16H41/30, F16H41/32, F16J15/32

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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
A	JP 2012-137109 A（日産自動車株式会社）2012.07.19, 全文、全図（ファミリーなし）	１－３
A	JP 2001-241533 A（いすゞ自動車株式会社）2001.09.07, 全文、全図（ファミリーなし）	１－３
A	日本国実用新案登録出願 53-7642 号（日本国実用新案登録出願公開 54-111553 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（日本オイルシール工業株式会社）1979.08.06, 全文、全図（ファミリーなし）	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	国際調査報告の発送日
１６．１０．２０１３	２９．１０．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｊ　２９２６
竹下　和志
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２８