(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
2011 年 11 月 3 日(03.11.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/136102 A1

(51) 国際特許分類:
F16D 35/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/059720

(22) 国際出願日: 2011 年 4 月 20 日(20.04.2011)

(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 2010-104401 2010 年 4 月 28 日(28.04.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 臼井国際産業株式会社(**USUI KOKUSAI SANGYO KAISHA LIMITED**) [JP/JP]; 〒4118610 静岡県駿東郡清水町長沢１３１－２ Shizuoka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山田 雅人 (**YAMADA Masato**) [JP/JP]; 〒4118610 静岡県駿東郡清水町長沢１３１－２ 臼井国際産業株式会社内 Shizuoka (JP). 菅原 大樹 (**SUGAWARA Hiroki**) [JP/JP]; 〒4118610 静岡県駿東郡清水町長沢１３１－２ 臼井国際産業株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 押田 良隆 (**OSHIDA Yoshitaka**); 〒1040061 東京都中央区銀座３丁目３番１２号 銀座ビル 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, 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, RO, RS, RU, 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.

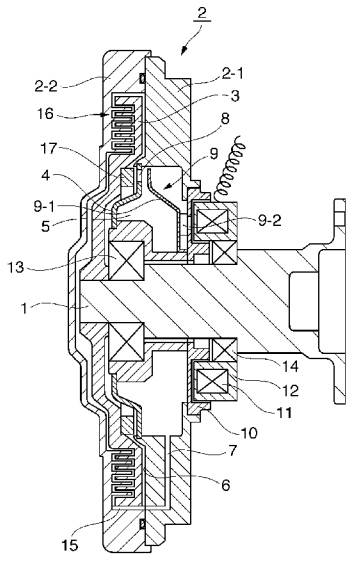
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: HIGH REACTION TYPE FLUID FAN COUPLING DEVICE

(54) 発明の名称 : 高反応型流体式ファン・カップリング装置

[図1]



(57) **Abstract**: Provided is a high reaction type fluid fan coupling device such that use is made of the non-Newtonian fluid characteristics of oil, resulting in excellent reaction speed of fan rotation based on control signals. This fan coupling device is configured in such a way that a sealed housing is supported by a rotation shaft to which a drive disk is fixed, that the interior of the sealed housing is divided by a partition plate into an oil sump chamber and a torque transmission chamber which houses the drive disk, that drive torque is transmitted to the driven side by means of oil supplied to the interior of the torque transmission chamber, and that the opening and closing of an oil circulation path are controlled by a valve member which is operated by an electromagnet. The fan coupling device is characterized in that a mechanism which scoops out oil from the interior of the oil sump chamber by using the non-Newtonian fluid characteristics of oil is provided on the drive disk in such a way as to face an oil supply adjustment hole in the partition plate.

(57) 要約: 【課題】 油の非ニュートン流体の特性を利用することにより、制御信号によるファン回転の反応速度の優れた高反応型流体式ファン・カップリング装置の提供。 【解決手段】 駆動ディスクを固着した回転軸に支承された密封器匣の内部を、仕切板により油溜り室と、前記駆動ディスクを内装するトルク伝達室とに区劃し、トルク伝達室内に供給された油により駆動トルクを被駆動側に伝達するようにし、電磁石により作動させる弁部材により油の流通路を開閉制御する仕組みとなしたファン・カップリング装置において、駆動ディスクに油の非ニュートン流体の特性を利用して油溜り室内の油をかき出す機構を前記仕切板の油供給調整孔と相対向して設けることを特徴とする。

WO 2011/136102 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 高反応型流体式ファン・カップリング装置

技術分野

[0001] 本発明は、一般に自動車等における機関冷却用のファン回転を外部周囲の温度変化あるいは回転変化に追従して制御する方式の流体式ファンクラッチに係り、より詳しくは制御信号によるファン回転の反応の迅速化をはかる高反応型流体式ファン・カップリング装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、自動車等における機関冷却用のファン回転を制御して冷却送風量を機関に供給するファン・カップリング装置としては、温度感応型、外部制御タイプ等があり、温度感応型としては例えば、ケースとカバーとからなる密封器匣（ハウジング）の内部を、油の供給調整孔を有する仕切板により油溜り室と駆動ディスクを内装するトルク伝達室とに区劃し、回転時の油の集溜する駆動ディスクの外周壁部に対向する密封器匣側の内周壁面の一部にダムと、これに連なってトルク伝達室より油溜り室間に循環流通路を形成すると共に、外部周囲の温度等が設定値を超えると前記仕切板の供給調整孔を開放し、設定値以下では前記仕切板の供給調整孔を閉鎖する弁部材を内部に備え、駆動ディスクと前記密封器匣の外方付近の対向壁面に設けたトルク伝達間隙部での油の有効接触面積を増減させて、駆動側から被駆動側の密封器匣側へのトルク伝達を制御するものがある。この種のファン・カップリング装置は、短冊タイプまたは渦巻きタイプのバイメタルによって雰囲気温度を検出し、この検出値に応じて前記油供給調整孔の開度を調整する方式が一般的である（特許文献１参照）。また、外部制御タイプとしては、基本構造は前記温度感応型ファン・カップリング装置と同様であるが、このタイプは前記仕切板の油供給調整孔を開閉する弁部材を磁性材製とし、外部に設けた電磁石にて前記磁性を有する弁部材を制御する方式であり、その構造としては例えば、密封器匣の前面側または後面側に一対の電磁石を設け、その電磁石に対

向して前記仕切板の油供給調整孔を開閉する磁性を有する弁部材を設けたものがある（特許文献３～６等参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特公昭６３－２１０４８号公報

特許文献2：特開平３－６１７２７号公報

特許文献3：特開２００２－８１４６６号公報

特許文献4：特開２００３－２３９７４１号公報

特許文献5：特開２００４－３４０３７３号公報

特許文献6：特開２００６－１１２４６６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記した従来の流体式ファン・カップリング装置は、仕切板の油供給調整孔より油溜り室からトルク伝達室に供給される油によって駆動ディスクの駆動トルクが密封器匣（ケース）に伝達され、該密封器匣に取付けられたファンが回転する仕組みとなっているため、弁部材により開閉される油供給調整孔が従動側に設けられている。このため、この種の従来の流体式ファン・カップリング装置の場合は、低ファン回転時（ＯＦＦ回転）には遠心力が弱くなり、それに伴い油の供給量も少なくなるため、ファン回転を上げる時の反応が遅くなりファンを高速度で回転させるのに時間を要するという欠点がある。さらに、スノープロー車両（雪掻きのための除雪板をフロントグリルの前に設置した車両）においては、フロントグリル前面の風速が周囲の風速よりも遅くなり、エンジンルーム内とフロントグリル周囲で圧力差が発生し、または床下からの巻上げ風によってファンと逆方向の風の流れを発生させ、それによってファンの回転が著しく低くなり、ファン回転を上げる時の反応が遅くなるかもしくは反応せずにファンの回転が上がらずにオーバーヒートしてしまうという欠点がある。

[0005] 本発明は、上記した従来の流体式ファン・カップリング装置の欠点を解消するためになされたもので、油の非ニュートン流体の特性を利用することにより、制御信号によるファン回転の反応速度の優れた高反応型流体式ファン・カップリング装置を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る高反応型流体式ファン・カップリング装置は、油の非ニュートン流体の特性を利用した油かき出し機構をトルク伝達室内の駆動ディスクに設けた構成となしたもので、その要旨は、先端部に駆動ディスクを固着した回転軸体上に軸受を介して支承された密封器匣の内部を、油の供給調整孔を有する仕切板により油溜り室と、前記駆動ディスクを内装するトルク伝達室とに区劃し、回転時の油の集溜する駆動ディスクの外周壁部に対向する密封器匣の内周壁面の一部にダムと、これに連なってトルク伝達室と油溜り室間に油循環流通路が形成され、外部周囲の温度が設定値を超えると前記仕切板の油供給調整孔を開放し、設定値以下では閉鎖する弁部材を備え、駆動側と被駆動側とのなすトルク伝達間隙部での油の有効接触面積を増減させて駆動側から被駆動側への回転トルク伝達を制御するようにしてなるファン・カップリング装置において、前記駆動ディスクに油の非ニュートン流体の特性を利用して油溜り室内の油をかき出す機構を前記仕切板の供給調整孔と相対向して設けたことを特徴とするものである。

なお、ニュートン流体の運動方向は、力のかかる一方向だけに作用するため、油が分散空洞化（油膜切れ）してしまうのに対し、非ニュートン流体の運動方向は、力のかかる方向および垂直・水平方向にも同時に力が働くので分散空洞化（油膜切れ）しない（非ニュートン流体の特性）。

[0007] 本発明の前記油溜り室内の油をかき出す機構は、前記駆動ディスクの背面に設けた当該ディスクと一体または別体のリングもしくはリング状突起で構成することを特徴とするもので、そのリングもしくはリング状突起は、仕切板の油供給調整孔と対向する面に平坦面を有し、かつ仕切板と所望の隙間（ギャップ）を隔てて設けられる。また、前記リングもしくはリング状突起は

、仕切板の油供給調整孔と対向する平坦面に放射状溝を有することを好ましい態様とし、さらに前記リングもしくはリング状突起は、金属製または合成樹脂製あるいはゴム製（例えばフッ素系ゴム等）のものを用いることができる。

なお、前記リングもしくはリング状突起と仕切板との間に設ける隙間（ギャップ）は、基本的には小さい方が剪断力（摩擦力）が大きくなるので反応はよくなる。その反応性を考慮すると、この隙間（ギャップ）の最適値としては、特に限定するものではないが、０．３～０．７ｍｍ程度が好ましい。その理由は、０．３ｍｍ未満では高ファン回転時の遠心力による大きな油の供給が、仕切板の油供給調整孔に近接する当該リングもしくはリング状突起により妨げられ、十分に油が供給されずに最高回転数に到達できない場合があり、他方、０．７ｍｍを超えると当該リングもしくはリング状突起と油の剪断力による油のかき出し効果が著しく損なわれ、ファン回転を上げるときの反応速度を速くする効果が期待できなくなるためである。

発明の効果

[0008] 本発明に係る高反応型流体式ファン・カップリング装置は、油の非ニュートン流体の特性を利用した油かき出し機構をトルク伝達室内の駆動ディスクに設けたことにより、駆動ディスクと一体に回転するリングもしくはリング状突起の作用で油溜り室内の油がかき出されるので、低ファン回転時においてもトルク伝達室内への油の供給量が増加し、制御信号によるファン回転の反応の迅速化をはかることができるという優れた効果を奏し、かつ、油かき出し機構を構成するリングもしくはリング状突起は、既存の流体式ファン・カップリング装置にも大きなコストアップを招くことなく容易に適用できる利点を有する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明に係る高反応型流体式ファン・カップリング装置の一実施例を示す縦断面側面図である。

[図2]同上装置の要部を拡大して示す縦断面側面図である。

[図3]本発明の他の実施例を示す図２相当図である。

[図4]本発明のリングまたはリング状突起の、仕切板の油供給調整孔と対向する面の形状の種類を例示したもので、（Ａ）はフラットな平坦面、（Ｂ）は平坦面に放射状溝を形成したもの、（Ｃ）は平坦面に放射状突起を形成したもの、（Ｄ）は平坦面にラビリンスを形成したもの、をそれぞれ示す平面図である。

[図5]本発明のリングまたはリング状突起の断面構造の一例を示す説明図で、（Ａ）は仕切板の油供給調整孔と対向する面の外端面側を斜めにカットした斜面付き断面構造を、（Ｂ）は同じく仕切板の油供給調整孔と対向する面の外端面側を階段状にカットした段差付き断面構造を、それぞれ示す拡大断面図である。

[図6]本発明の実施例１における通常のＯＦＦ回転（５００ｒｐｍ）時の電磁石を励磁してトルク伝達までの反応速度を調査した結果を示す図である。

[図7]同じく実施例１におけるスノープロー車両での問題を想定したＯＦＦ回転（１５０ｒｐｍ）に制御した状態から電磁石を励磁してトルク伝達までの反応速度を調査した結果を示す図である。

[図8]本発明の実施例２における通常のＯＦＦ回転（５００ｒｐｍ）時に電磁石を励磁してトルク伝達までの反応速度を調査した結果を示す図である。

[図9]同じく実施例２におけるスノープロー車両での問題を想定したＯＦＦ回転（１５０ｒｐｍ）に制御した状態から電磁石を励磁してトルク伝達までの反応速度を調査した結果を示す図である。

[図10]本発明の実施例３における通常のＯＦＦ回転（５００ｒｐｍ）時の電磁石を励磁してトルク伝達までの反応速度を調査した結果を示す図である。

[図11]同じく実施例３におけるスノープロー車両での問題を想定したＯＦＦ回転（１５０ｒｐｍ）に制御した状態から電磁石を励磁してトルク伝達までの反応速度を調査した結果を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 図１に示す高反応型流体式ファン・カップリング装置（外部制御式）は、

駆動部（エンジン）の駆動によって回転する回転軸体（駆動軸）１に、軸受１３を介してケース２－１とカバー２－２とからなる密封器匣２が支承され、この密封器匣２内は油供給調整孔８付き仕切板４にて油溜り室５とトルク伝達室６とに区劃され、トルク伝達室６内には回転軸体１の先端に固着された、先端部に前面の外方付近を櫛歯壁となす駆動ディスク３が該トルク伝達室６内に収納され、かつ該駆動ディスク３はその先端部の櫛歯壁と背面のケース２－１との間に設けられたラビリンス機構１６によるトルク伝達のための微少間隙を保持してある。なお、ダム１５は回転時の油の集溜する駆動ディスク３の外周壁部と対向するカバー２－２の内周壁面の一部に設けたものである。

[0011] ケース２－１には油回収用循環流通路７が設けられ、仕切板４に設けられた油供給調整孔８を開閉する油供給用弁部材９は、板バネ９－１とアーマチャー９－２とからなり、板バネ９－１基端部がケース２－１に取付けられている。

[0012] 密封器匣２の駆動部側には、回転軸体１に軸受１４を介して支承されかつエンジンブロック等の外部材に固定されたリング状の電磁石支持体１２にリング状の電磁石１１が支持され、かつケース２－１に組込まれたリング部を有する円板状の磁気ループエレメント（磁性体）１０が前記弁部材のアーマチャー９－２と対向して取付けられ、前記電磁石支持体１２の一部が磁気ループエレメント１０に凹凸嵌合されている。なお、本実施例では、電磁石１１の磁束を効率よく弁部材のアーマチャー９－２に伝えるため、リング部を有する円板状の磁気ループエレメント１０を用いて油供給用弁部材９の作動機構を構成している。

[0013] 本発明は、上記構成のファン・カップリング装置の駆動ディスク３に油の非ニュートン流体の特性を利用して油溜り室５内の油をかき出す機構を前記仕切板４の油供給調整孔８と相対向して設けるもので、その油かき出し機構は、図１～図３に示すように、駆動ディスク３の背面に設けた当該ディスクと別体のリング１７または一体のリング状突起１８で構成することを主たる

特徴とするものである。

図１、図２に示す実施例のリング１７は、仕切板４の油供給調整孔８と対向する面が平坦面となしたほぼドーナツ状となしたもので、仕切板４との間に前記したように０．３ｍｍ～０．７ｍｍ程度の隙間（ギャップ）を隔てて当該駆動ディスク３の背面に固着されている。また、このリングの固着手段としては、当該リングの材質によって異なるが、金属製リングの場合は溶接やろう付け、合成樹脂製やゴム製の場合は圧入、接着等を採用することができる。なお、リングの肉厚や大きさ（直径、内径等）については適用するファン・カップリング装置の駆動ディスク３と仕切板４間の隙間、トルク伝達室６の大きさ等、ファン・カップリング装置の構造やサイズ等に応じて適宜設定することはいうまでもない。

[0014] また、図３に示すリング状突起１８は、駆動ディスク３の背面に当該ディスクと一体に設けた場合を例示したもので、このリング状突起１８の場合も、仕切板４の油供給調整孔８と対向する面が平坦面となしたもので、仕切板４との間に前記したように０．３ｍｍ～０．７ｍｍ程度の隙間（ギャップ）を隔てて当該駆動ディスク３の背面に形成されている。

[0015] 上記駆動ディスク３の背面に設ける当該ディスクと別体のリング１７もしくは一体のリング状突起１８の、仕切板４の油供給調整孔８と対向する面は、図４（Ａ）～（Ｄ）に例示した形状とすることができる。これは該リング１７もしくはリング状突起１８の作用による油のかき出し効果を考慮したもので、（Ａ）は前記したように平坦面のみ、（Ｂ）は平坦面に放射状溝１９を形成したもの、（Ｃ）は平坦面に放射状突起２０を形成したもの、（Ｄ）は平坦面にラビリンス溝２１を形成したもの、をそれぞれ示す。この中で、油のかき出し効果が最も大きいのは、（Ｂ）の平坦面に放射状溝１９を形成したものであることが実験により判明した。これは仕切板４の油供給調整孔８との対向面に放射状溝１９を形成したリング１７もしくはリング状突起１８の場合は、油供給調整孔８に対向する面積が多くなるだけでなく、放射状溝１９の作用によりリング１７もしくはリング状突起１８の外側へ油をかき

出す作用が大きいためであると推察される。

[0016] なお、本発明のリング１７もしくはリング状突起１８の断面構造としては、図１～図４に示す矩形断面構造のものが一般的であるが、この外に例えば図５に示すように、仕切板４の油供給調整孔８と対向する面の外端面側を斜めにカットした斜面２２付き断面構造（Ａ）や、仕切板４の油供給調整孔８と対向する面の外端面側を階段状にカットした段差２３付き断面構造としても、ほぼ同様の作用効果が得られることはいうまでもない。

[0017] 上記構成の高反応型流体式ファン・カップリング装置において、電磁石１１がＯＦＦ（非励磁）の時はアーマチャー９－２が当該板バネ９－１の作用により磁気ループエレメント１０より離間することにより油供給調整孔８が閉じられ、トルク伝達室６内への油の供給が停止し、電磁石１１がＯＮ（励磁）の時はアーマチャー９－２が当該板バネ９－１に抗して磁気ループエレメント１０側に吸引されることにより、当該板バネ９－１がケース２－１側に圧接して油供給調整孔８が開き、トルク伝達室６内へ油が供給され、ラビリンス機構１６部へ適量の油が供給されてトルク伝達が行われる。

[0018] 本発明では、電磁石１１がＯＮ（励磁）の時に油供給調整孔８が開き、トルク伝達室６内へ油が供給される時、油の非ニュートン流体の特性を利用した油かき出し機構、すなわち駆動ディスク３の背面に設けたリング１７またはリング状突起１８が仕切板４の油供給調整孔８の上で回転することにより、油の非ニュートン流体の特性で油溜り室５内の油がかき出されて油供給調整孔８よりトルク伝達室６内へ供給される油の供給量が増加する。したがって、本発明によれば、低ファン回転時においてもトルク伝達室６内への油の供給量が増加し、制御信号によるファン回転アップの反応が速くなる。

[0019] （実施例）

以下、本発明の実施例について説明する。

実施例 1

[0020] 図１に示す外部制御式流体式ファン・カップリング装置を使用し、試験条件として、通常のＯＦＦ回転（５００ｒｐｍ）と、スノープロー車両での問

題を想定したＯＦＦ回転（１５０ｒｐｍ）に制御した状態から電磁石を励磁してトルク伝達までの反応速度を調査した結果を従来例（リングなし）と比較して図６（ＯＦＦ回転：５００ｒｐｍ）、図７（ＯＦＦ回転：１５０ｒｐｍ）に示す。

＜装置仕様＞

・採用したリング（別体形）：

図４（Ｂ）に示す平坦面に放射状溝を形成したリング（以下、「放射状溝リング」と称する）

・リングと仕切板間の隙間（ギャップ）：

０．３ｍｍ

・油の粘度：

１２，５００ｃｓｔ

[0021] 図６、図７に示す結果より明らかのように、通常のＯＦＦ回転（５００ｒｐｍ）で試験した場合、本発明のリング付きのファン・カップリング装置は、制御信号をＯＮしてから１０秒以内で素早く反応するのに対し、従来のリングなしのファン・カップリング装置の場合はその反応に約２０秒近く要した。また、スノープロー車両での問題を想定したＯＦＦ回転（１５０ｒｐｍ）で試験した場合、従来のリングなしのファン・カップリング装置の場合はほとんど反応しなかったのに対し、本発明のリング付きのファン・カップリング装置は通常のＯＦＦ回転（５００ｒｐｍ）で試験した場合と同様に、制御信号をＯＮしてから１０数秒で素早く反応した。この結果より、本発明のリングの効果が確認された。

実施例 2

[0022] 実施例１と同様の外部制御式流体式ファン・カップリング装置を使用し、同一の試験条件で下記に示す本発明の４種のリングの効果を比較した結果を図８（ＯＦＦ回転：５００ｒｐｍ）、図９（ＯＦＦ回転：１５０ｒｐｍ）に示す。

＜装置仕様＞

・採用したリング（別体形）：

図４に示す（Ａ）平坦面のみのリング（以下、「単純リング」と称する）、（Ｂ）平坦面に放射状溝を形成したリング（以下、「放射状溝リング」と称する）、（Ｃ）平坦面に放射状突起を形成したリング（以下、「放射状突起リング」と称する）、（Ｄ）平坦面にラビリンス溝２１を形成したリング（以下、「ラビリンスリング」と称する）の４種類。

・リングと仕切板間の隙間（ギャップ）：

０．３ｍｍ

・油の粘度：

１２，５００ｃｓｔ

[0023] 図８、図９に示す結果より明らかのように、通常のＯＦＦ回転（５００ｒｐｍ）での試験では、図８に示すように（Ａ）～（Ｄ）の４種類のリングすべてにおいて制御信号をＯＮしてから１０数秒以内で素早く反応し、その中でも特に（Ｂ）の放射状溝リングが最も優れた反応を示した。また、スノープロー車両での問題を想定した１５０ｒｐｍでの試験では、図９に示すように（Ａ）～（Ｄ）の４種類のリングのうち、放射状溝リング（Ｂ）のみが２０秒以内で反応し、他の３種類のリング（Ａ）（Ｃ）（Ｄ）は反応しなかった。これは、放射状溝リング（Ｂ）の場合は、油供給調整孔に近接して相対する面積を適切に維持し、油掻き出し後にリング外周側へ油を良好に排出するためであるのに対し、放射状突起リング（Ｃ）およびラビリンスリング（Ｄ）は、それぞれ油供給調整孔に近接して相対する面積が少ないので油の掻き出し量が少なく、他方、単純リングリング（Ａ）は油供給調整孔との対向面積が最大であるも油掻き出し後にリング外周側へ排出するための工夫がなされていないため仕切り板との隙間（ギャップ）に油が滞留するためであると推察される。

実施例 3

[0024] 実施例１と同様の外部制御式流体式ファン・カップリング装置に放射状溝リング（Ｂ）を組込み、同様の試験条件で当該リングと仕切板間の隙間（ギ

ャップ）を変化させた場合の反応速度を比較した結果を図１０（ＯＦＦ回転：５００ｒｐｍ）、図１１（ＯＦＦ回転：１５０ｒｐｍ）に示す。

＜装置仕様＞

・採用したリング（別体形）：

図４（Ｂ）に示す放射状溝リング

・リングと仕切板間の隙間（ギャップ）：

０．３～１．０ｍｍ

・油の粘度：

１２，５００ｃｓｔ

[0025] 図１０、図１１に示す結果より明らかのように、通常のＯＦＦ回転（５００ｒｐｍ）での試験では、図１０に示すように０．３ｍｍ、０．５ｍｍ、０．７ｍｍ、１．０ｍｍのいずれも場合も、制御信号をＯＮしてから１０数秒以内で素早く反応し、その中でも特にリングと仕切板間の隙間（ギャップ）が０．３～０．７ｍｍの場合が制御信号をＯＮしてから１０秒以内という優れた反応を示した。また、スノープロー車両での問題を想定したＯＦＦ回転（１５０ｒｐｍ）での試験においても、リングと仕切板間の隙間（ギャップ）が０．３～０．７ｍｍの場合が良好に反応した。ただし、ＯＦＦ回転を１５０ｒｐｍに制御した条件の場合、リングと仕切板間の隙間（ギャップ）が０．３ｍｍでは最大ファン回転に影響が出ており、隙間（ギャップ）０．５ｍｍが最大回転数を犠牲にせずに反応速度の向上が期待できる。

[0026] なお、ここでは電磁石にて弁部材を制御する方式の外部制御式流体式ファン・カップリング装置に本発明を適用した場合の実施例を示したが、温度感応型の流体式ファン・カップリング装置に適用しても前記と同様の作用効果が得られることはいうまでもない。

産業上の利用可能性

[0027] 本発明の高反応型流体式ファン・カップリング装置は、油の非ニュートン流体の特性を利用した油かき出し機構をトルク伝達室内の駆動ディスクに設けたことにより、駆動ディスクと一体に回転するリングもしくはリング状突

起の作用で油溜り室内の油がかき出されるので、低ファン回転時においてもトルク伝達室内への油の供給量が増加し、制御信号によるファン回転の反応の迅速化をはかることができる上、既存の流体式ファン・カップリング装置にも容易に適用できる等、極めて有用性に富むものである。

符号の説明

[0028] １　回転軸体（駆動軸）

２　密封器匣

２－１　ケース

２－２　カバー

３　駆動ディスク

４　仕切板

５　油溜り室

６　トルク伝達室

７　油回収用循環流通路

８　油供給調整孔

９　油供給用弁部材

９－１　板バネ

９－２　アーマチャー

１０　リング部を有する円板状の磁気ループエレメント（磁性体）

１１　電磁石

１２　電磁石支持体

１３、１４　軸受

１５　ダム

１６　ラビリンス機構

１７　リング

１８　リング状突起

１９　放射状溝

２０　放射状突起

２１　ラビリンス溝

２２　斜面

２３　段差

請求の範囲

[請求項1] 先端部に駆動ディスクを固着した回転軸体上に軸受を介して支承された密封器匣の内部を、油の供給調整孔を有する仕切板により油溜り室と、前記駆動ディスクを内装するトルク伝達室とに区劃し、回転時の油の集溜する駆動ディスクの外周壁部に対向する密封器匣の内周壁面の一部にダムと、これに連なってトルク伝達室と油溜り室間に油循環流通路が形成され、外部周囲の温度が設定値を超えると前記仕切板の油供給調整孔を開放し、設定値以下では閉鎖する弁部材を備え、駆動側と被駆動側とのなすトルク伝達間隙部での油の有効接触面積を増減させて駆動側から被駆動側への回転トルク伝達を制御するようにしてなるファン・カップリング装置において、前記駆動ディスクに油の非ニュートン流体の特性を利用して油溜り室内の油をかき出す機構を前記仕切板の油供給調整孔と相対向して設けることを特徴とする高反応型流体式ファン・カップリング装置。

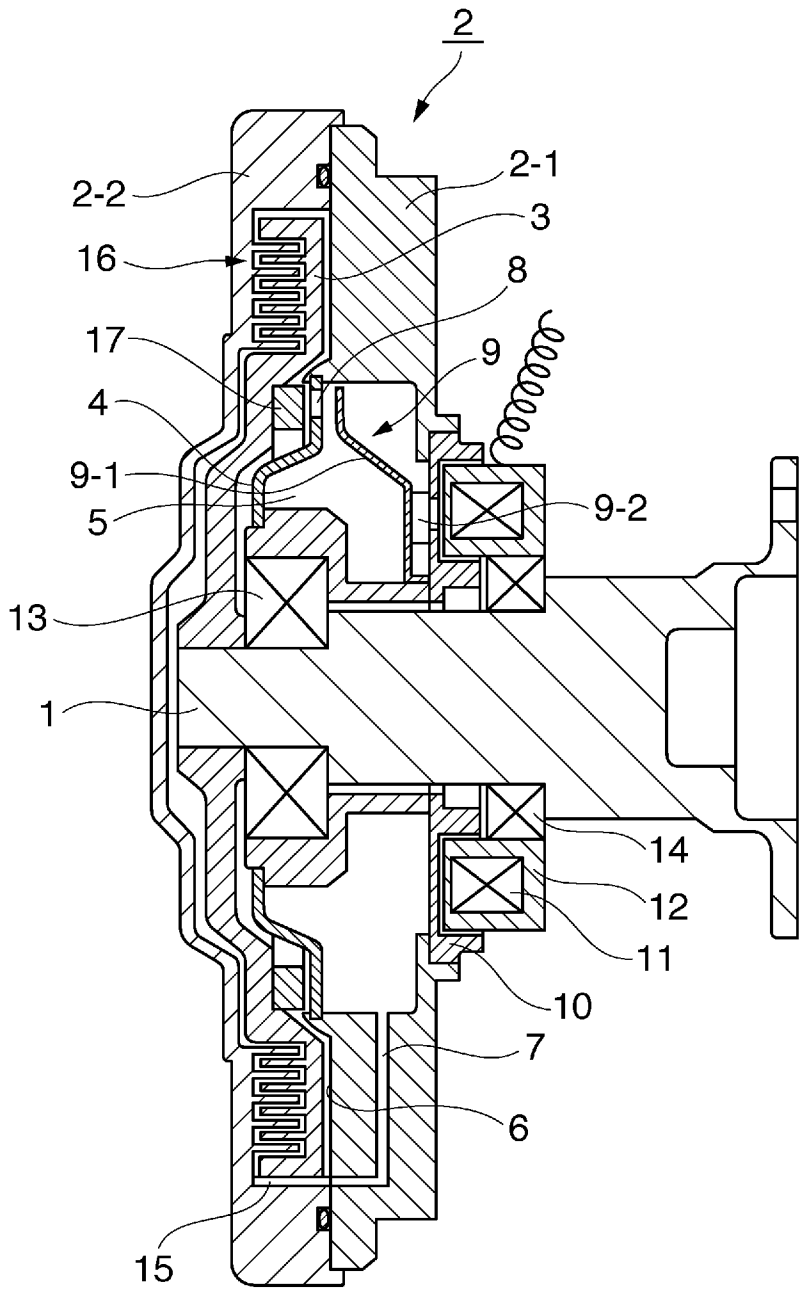
[請求項2] 前記油溜り室内の油をかき出す機構は、前記駆動ディスクの背面に設けた当該ディスクと一体または別体のリングもしくはリング状突起で構成することを特徴とする請求項１に記載の高反応型流体式ファン・カップリング装置。

[請求項3] 前記リングもしくはリング状突起は、仕切板の油供給調整孔と対向する面に平坦面を有し、かつ仕切板と所望の隙間を隔てて設けることを特徴とする請求項２に記載の高反応型流体式ファン・カップリング装置。

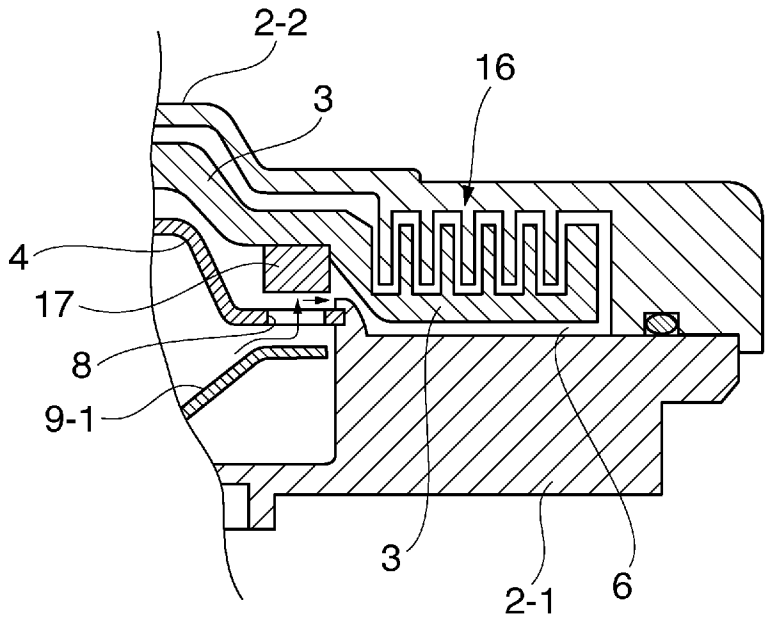
[請求項4] 前記リングもしくはリング状突起は、仕切板の油供給調整孔と対向する平坦面に放射状溝を有することを特徴とする請求項２または３に記載の高反応型流体式ファン・カップリング装置。

[請求項5] 前記リングもしくはリング状突起は、金属製または合成樹脂製あるいはゴム製であることを特徴とする請求項２～４に記載の高反応型流体式ファン・カップリング装置。

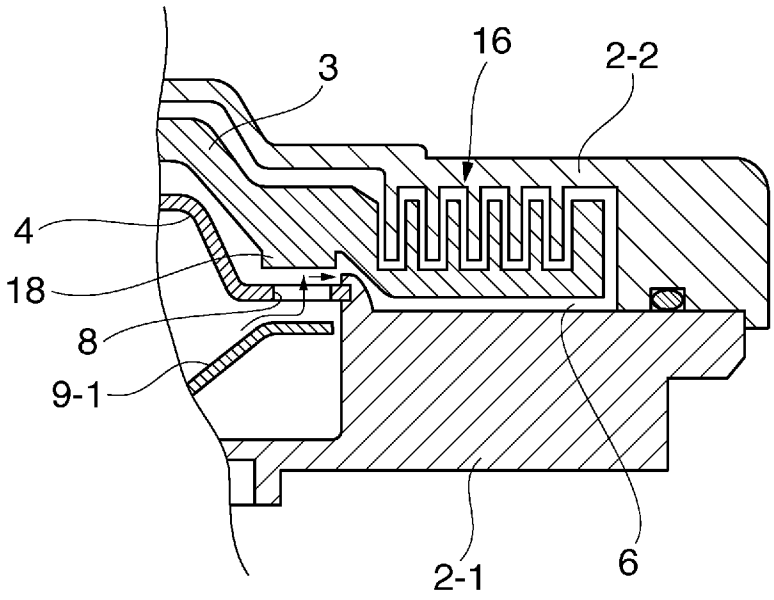
[図1]



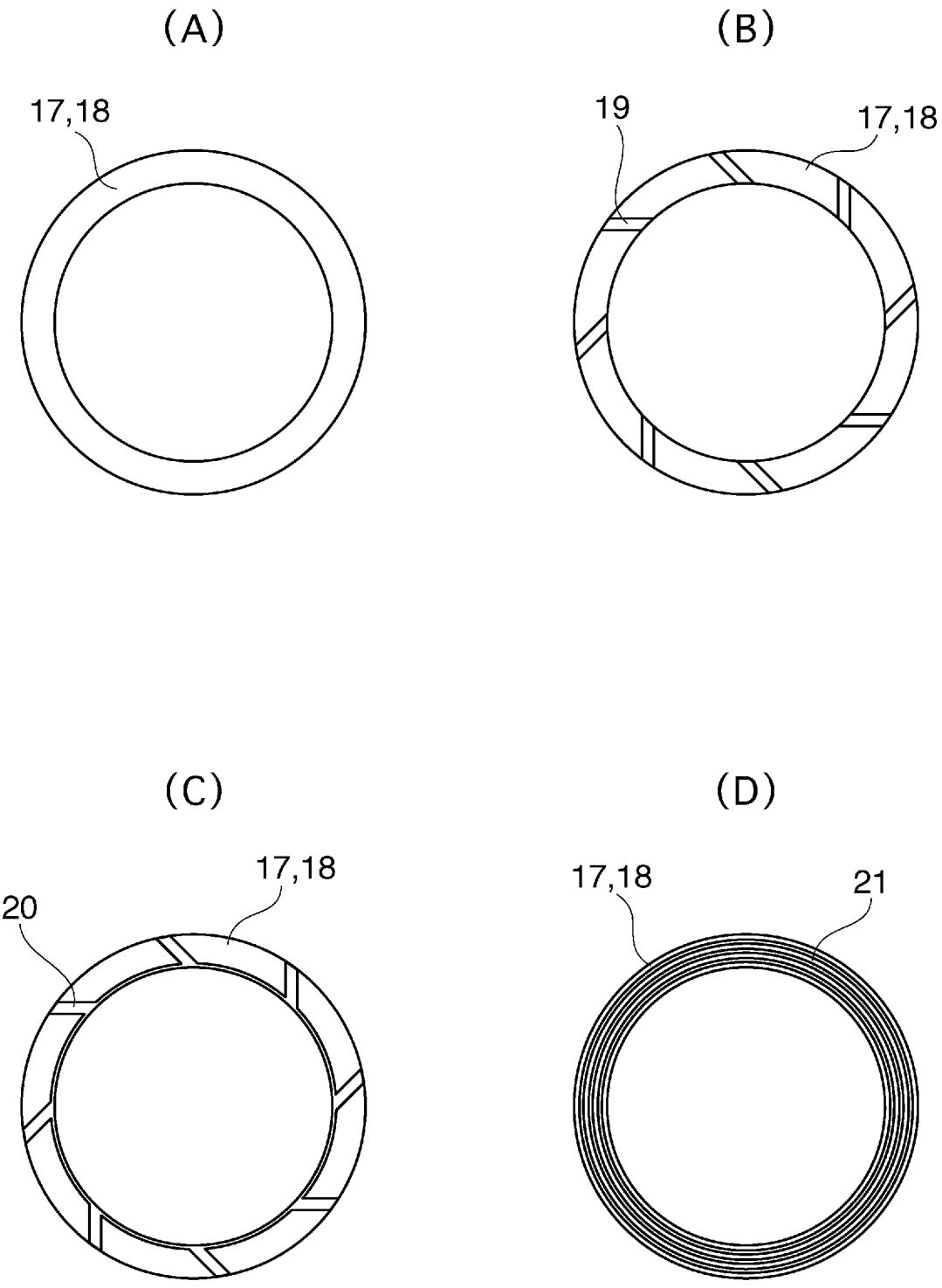
[図2]



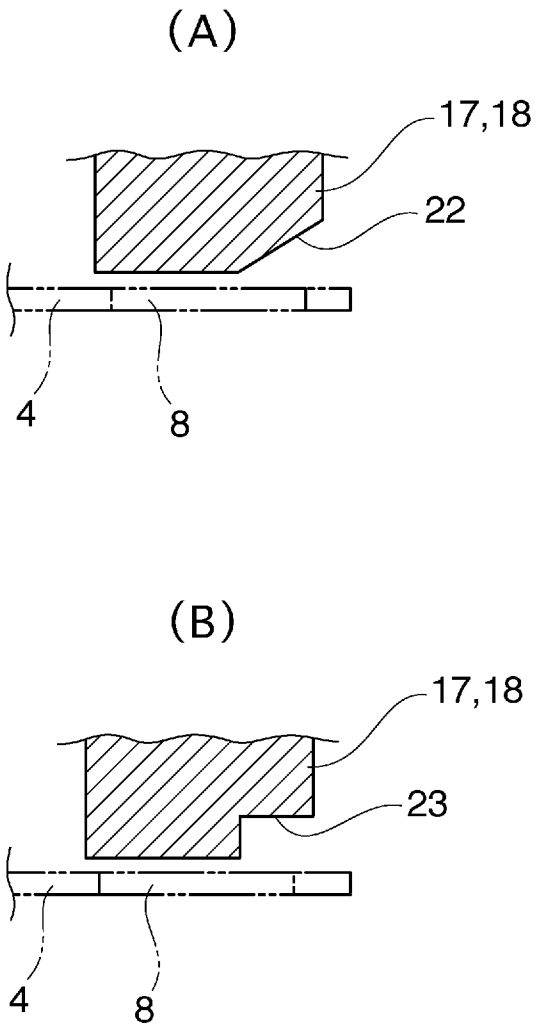
[図3]



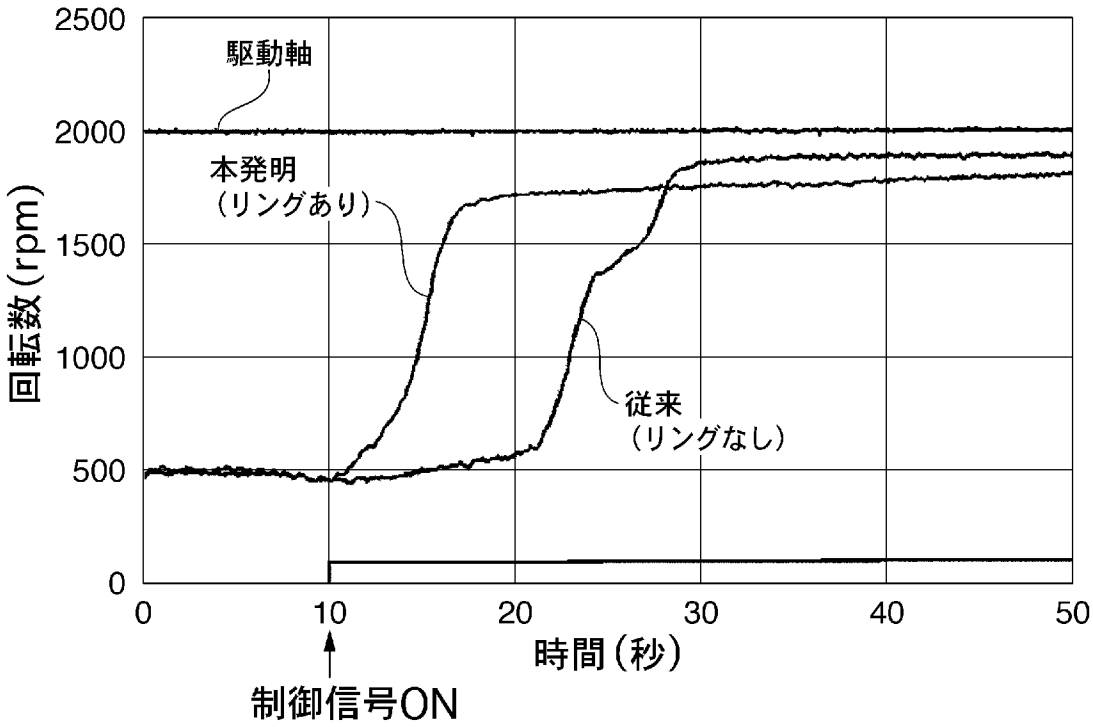
[図4]



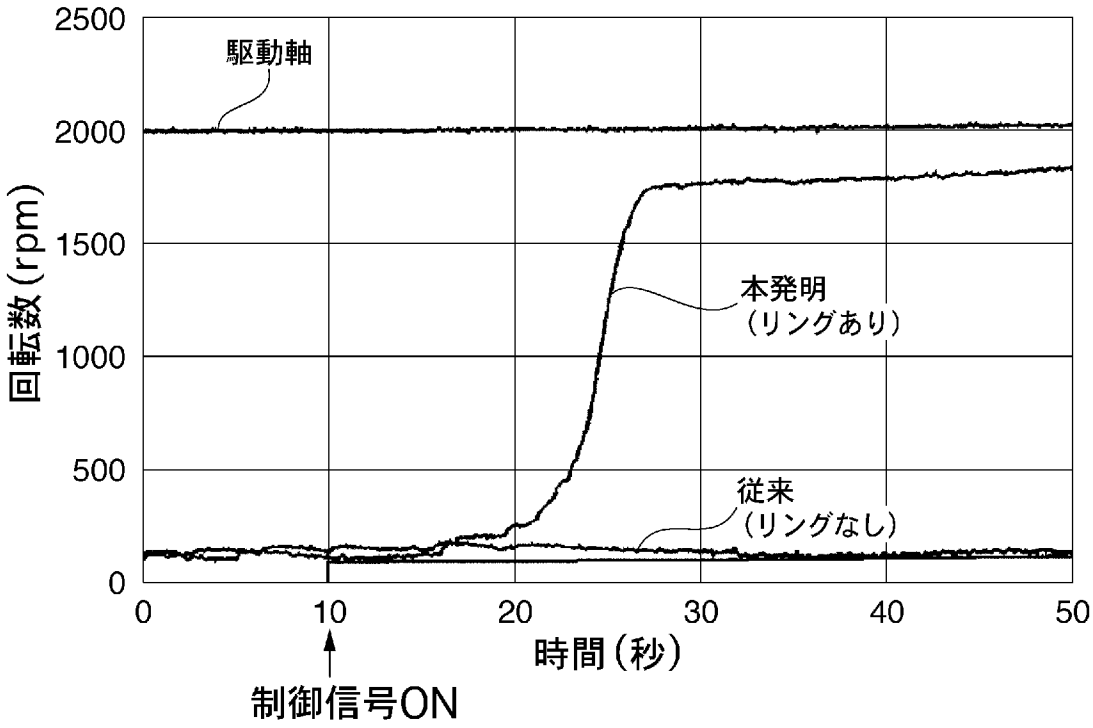
[図5]



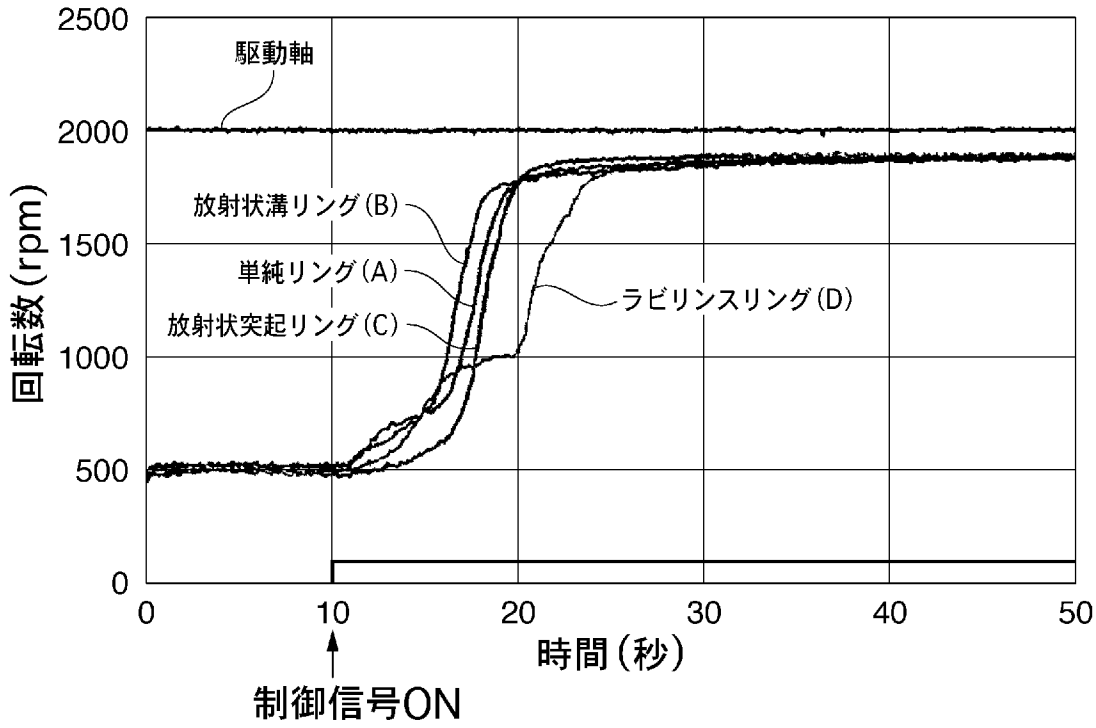
[図6]


2500
2000
1500
1000
500
0
回転数(rpm)
駆動軸
本発明
(リングあり)
従来
(リングなし)
0
10
20
30
40
50
時間(秒)
制御信号ON

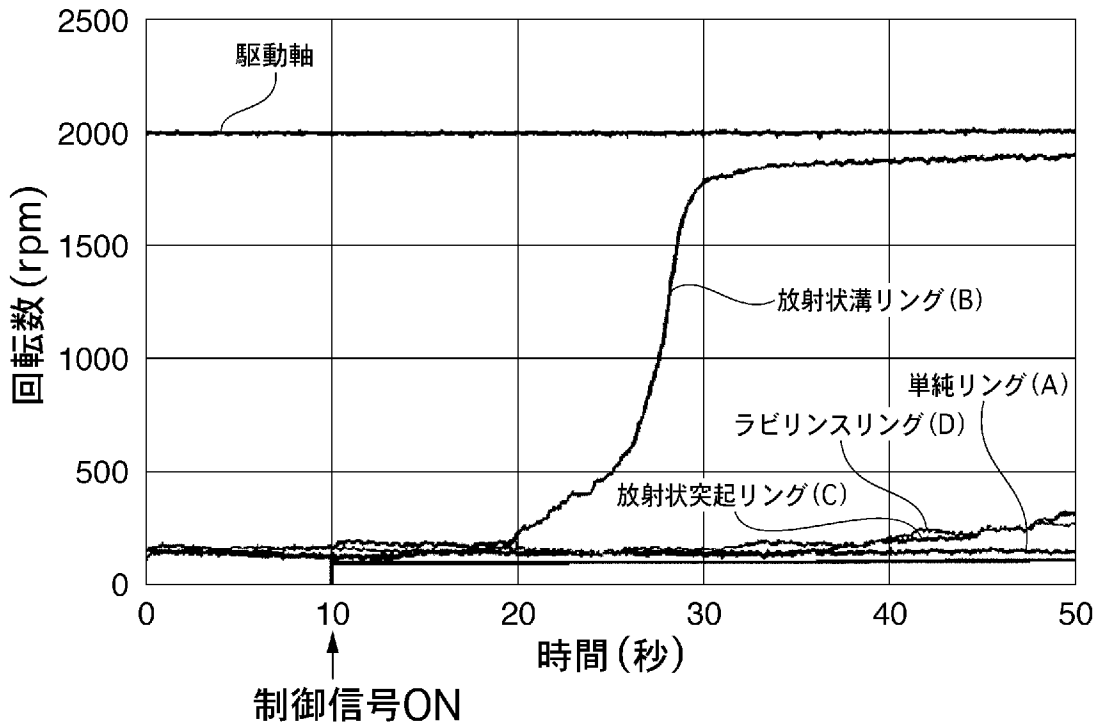
[図7]


2500
2000
1500
1000
500
0
回転数(rpm)
駆動軸
本発明
(リングあり)
従来
(リングなし)
0
10
20
30
40
50
時間(秒)
制御信号ON

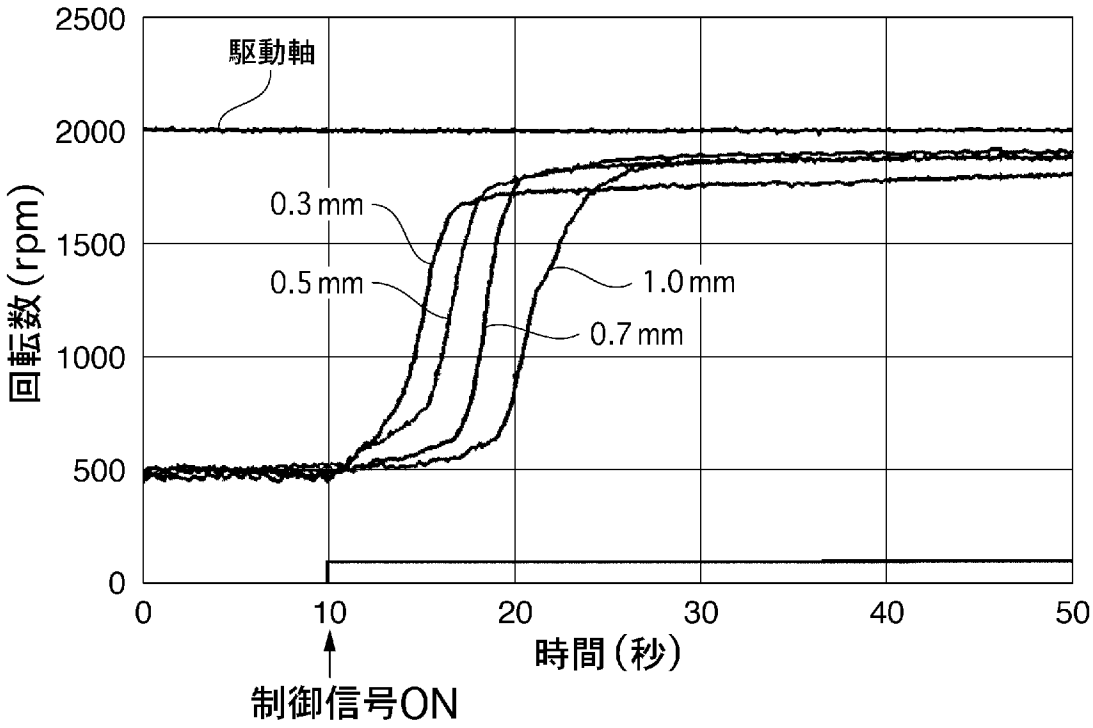
[図8]


2500
2000
1500
1000
500
0
回転数(rpm)
駆動軸
放射状溝リング(B)
単純リング(A)
放射状突起リング(C)
ラビリンスリング(D)
0
10
20
30
40
50
時間(秒)
制御信号ON

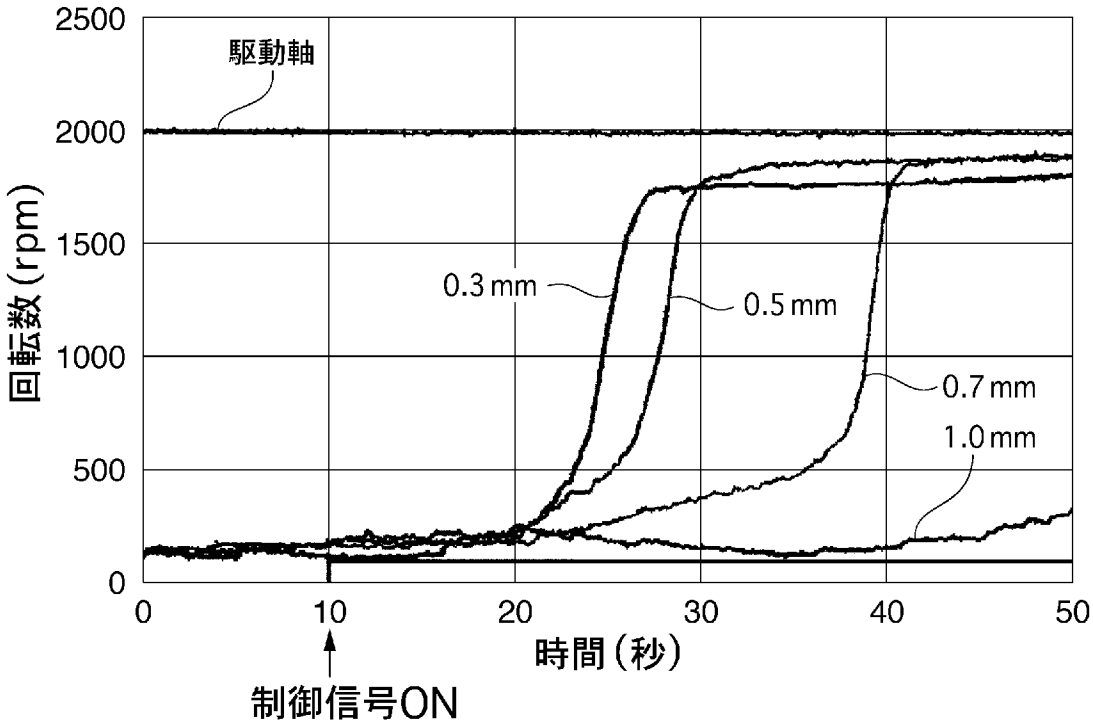
[図9]


2500
2000
1500
1000
500
0
回転数(rpm)
駆動軸
放射状溝リング(B)
単純リング(A)
ラビリンスリング(D)
放射状突起リング(C)
0
10
20
30
40
50
時間(秒)
制御信号ON

[図10]


2500
2000
1500
1000
500
0
回転数(rpm)
駆動軸
0.3mm
0.5mm
0.7mm
1.0mm
0
10
20
30
40
50
時間(秒)
制御信号ON

[図11]


2500
2000
1500
1000
500
0
回転数(rpm)
駆動軸
0.3mm
0.5mm
0.7mm
1.0mm
0
10
20
30
40
50
時間(秒)
制御信号ON

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/059720

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16D35/02(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)
F16D35/02

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 197347/1987(Laid-open No. 102526/1989) (Usui Kokusai Sangyo Kaisha, Ltd.), 11 July 1989 (11.07.1989), fig. 1 & US 4930457 A & GB 2213569 A & DE 3843709 A1 & KR 20-1994-0001372 Y1	1-3,5 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 03 June, 2011 (03.06.11)	Date of mailing of the international search report 14 June, 2011 (14.06.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０５９７２０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16D35/02(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.　F16D35/02

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	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１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 A	日本国実用新案登録出願62-197347号(日本国実用新案登録出願公開01-102526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（臼井国際産業株式会社）1989.07.11，第１図 & US 4930457 A & GB 2213569 A & DE 3843709 A1 & KR 20-1994-0001372 Y1	1-3,5 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 ０３．０６．２０１１	国際調査報告の発送日 １４．０６．２０１１
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　３６２３ 矢澤　周一郎 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２８