(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-162911
(P2004-162911A)
(43)公開日　平成16年6月10日(2004.6.10)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
F16D 35/02	F16D	35/00　611J	
F01P 7/08	F01P	7/08　A	
	F16D	35/00　611P	

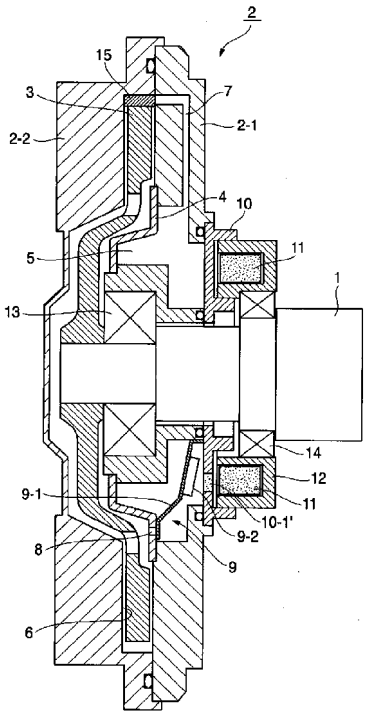
審査請求 未請求　請求項の数 12　ＯＬ　（全 17 頁）

(21)出願番号　特願2003-344879(P2003-344879)
(22)出願日　平成15年10月2日(2003.10.2)
(31)優先権主張番号　特願2002-307515(P2002-307515)
(32)優先日　平成14年10月22日(2002.10.22)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(71)出願人　000120249
臼井国際産業株式会社
静岡県駿東郡清水町長沢１３１番地の２
(74)代理人　100046719
弁理士　押田　良輝
(74)代理人　100123869
弁理士　押田　良隆
(72)発明者　塩崎　賢
静岡県裾野市御宿２１６－３
(72)発明者　飯田　吉信
静岡県沼津市東椎路１０６１－１２

(54)【発明の名称】外部制御式ファン・カップリング装置

(57)【要約】
【課題】　ファン・カップリング装置の小型・軽量化と省電力化およびファン回転制御性の向上をはかった外部制御式ファン・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、前記電磁石と弁部材（アーマチャー）との間に一体構造または複数部品で構成され一体に組立てられた分割構造の磁性体を配置し、電磁石の磁束が該磁性体を介してアーマチャーに伝達されるごとく該磁性体を密封器匣に組込んだ構成となしたことを特徴とする。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
先端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非磁性体のケースと該ケースに取着されたカバーとからなる密封器匣の内部を、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、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カバー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形成された油循環流通路を開閉する磁性を有する弁部材を油溜り室内に備え、前記密封器匣の油溜り室側に電磁石を前記回転軸体に軸受またはブラケットを介して支持し、該電磁石により前記弁部材を作動させて油循環流通路を開閉制御する仕組みとなし、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、前記電磁石と弁部材との間に一体構造または複数部品で構成され一体に組立てられた分割構造の磁性体を配置し、電磁石の磁束が該磁性体を介して弁部材に伝達されるごとく該磁性体を密封器匣に組込んだ構成となしたことを特徴とする外部制御式ファン・カップリング装置。
【請求項２】
前記一体構造の磁性体は、一枚の板部材に複数の円弧状孔を有し、該円弧状孔にシール材が充填されてシールされた構成となしていることを特徴とする請求項１記載の外部制御式ファン・カップリング装置。
【請求項３】
前記分割構造の磁性体は、リング形状となしていることを特徴とする請求項１記載の外部制御式ファン・カップリング装置。
【請求項４】
前記分割構造のリング形状の磁性体は、内輪と外輪とで構成され、かつ該内輪と外輪との間にリング状の空間を有するとともに内輪と外輪の間に嵌合固定された非磁性材料リングで内輪と外輪が接合されていることを特徴とする請求項３記載の外部制御式ファン・カップリング装置。
【請求項５】
前記分割構造のリング形状の磁性体は、内輪と外輪とで構成され、かつ該内輪と外輪との間にリング状の空間を有するとともに内輪と外輪が非磁性材料リングで嵌合固定され、該非磁性材料リングと前記内輪および前記外輪との間がブレージングにより接合されてシールされた構成となしたことを特徴とする請求項４記載の外部制御式ファン・カップリング装置。
【請求項６】
前記分割構造のリング形状の磁性体は、内輪と外輪とで構成され、かつ該内輪と外輪との間にリング状の空間を有するとともに内輪と外輪が非磁性材料リングで嵌合固定され、前記リング状空間にシール材が充填されてシールされた構成となしたことを特徴とする請求項３記載の外部制御式ファン・カップリング装置。
【請求項７】
前記分割構造のリング形状の磁性体は、内輪と外輪とで構成され、かつ該内輪と外輪との間にリング状の空間を有するとともに前記リング状空間の複数箇所に介在させた非磁性材料により前記内輪と外輪が接合され、前記非磁性材料による接合箇所以外のリング状空間はシール材が充填されてシールされた構成となしたことを特徴とする請求項３記載の外部制御式ファン・カップリング装置。
【請求項８】
前記シール材には、ゴム系シール材を用いることを特徴とする請求項２、６、７記載の外部制御式ファン・カップリング装置。
【請求項９】
前記リング状空間に充填されたゴム系シール材が前記内輪および前記外輪に焼き付けされていることを特徴とする請求項８記載の外部制御式ファン・カップリング装置。

【請求項１０】
前記リング状空間に充填されたシール材が前記内輪および／または外輪より弁部材側に突出していることを特徴とする請求項２または６～９のいずれか１項記載の外部制御式ファン・カップリング装置。
【請求項１１】
前記弁部材は、鋼製板バネ材でありかつアーマチャーを有することを特徴とする請求項１～１０のいずれか１項記載の外部制御式ファン・カップリング装置。
【請求項１２】
前記弁部材のアーマチャーを回転軸体近傍に配置した構成となしたことを特徴とする請求項１～１１のいずれか１項記載の外部制御式ファン・カップリング装置。
【発明の詳細な説明】
【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外部制御式ファン・カップリング装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、この種のファン・カップリング装置としては、ケースとカバーとからなる密封器匣の内部を、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方式において、前記密封器匣の前面側または後面側に一対の電磁石を設け、その一方の電磁石に対向して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１、２等参照）。
【特許文献１】特許第２９１１６２３号
【特許文献２】特開平３－６１７２７号
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
しかしながら、上記した従来の外部制御式ファン・カップリング装置の場合は、弁部材を作動させる電磁石とアーマチャーが非磁性体のケースで分断された構造となっているため、電磁石の磁力を効率よくアーマチャーに伝達することができず、アーマチャーを吸引するために過剰な電磁力を必要とし、電磁石の寸法、重量が大きくなり、ファン・カップリング装置の小型、軽量化がはかられない上、消費電力も多く必要となるという問題があった。さらに、アーマチャーが油溜り室内の回転軸から離間した位置にあると、ファンが回転中、アーマチャーが常に油の中に存在するため油の抵抗を受けてアーマチャーの動作すなわち弁部材開閉の作動性が悪くなるという欠点があった。
【０００４】
本発明は、上記した従来の外部制御式ファン・カップリング装置の問題点を解決するためになされたもので、ファン・カップリング装置の小型・軽量化と省電力化およびファン回転制御性の向上をはかった外部制御式ファン・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】
【０００５】
本発明に係る外部制御式ファン・カップリング装置は、無励磁式電磁石の磁束を効率よく各弁部材のアーマチャーに伝えるためのリング形状の磁性体を前記ケースに組込んだ構成となしたもので、その要旨は、先端に駆動ディスクを固着した回転軸体上に、軸受を介

して支承された非磁性体のケースと該ケースに取着されたカバーとからなる密封器匣の内部を、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、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形成された油循環流通路を開閉する磁性を有する弁部材を油溜り室内に備え、前記密封器匣の油溜り室側に電磁石を前記回転軸体に軸受を介して支持し、該電磁石により前記弁部材を作動させて油循環流通路を開閉制御する仕組みとなし、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、前記電磁石と弁部材との間に一体構造または複数部品で構成され一体に組立てられた分割構造の磁性体（磁気ループエレメント）を配置し、電磁石の磁束が該磁性体を介して弁部材に伝達されるごとく該磁性体を密封器匣に組込んだ構成となしたことを特徴とするものである。

この外部制御式ファン・カップリング装置における前記一体構造の磁性体（磁気ループエレメント）としては、一枚の好ましくは円板状の板部材に複数の円弧状孔を有し、該円弧状孔にシール材が充填されてシールされた構成となしているものを用いることができる。また、前記分割構造の磁性体（磁気ループエレメント）は、リング形状とすることができる。この分割構造のリング形状の磁性体は、（１）内輪と外輪とで構成され、かつ該内輪と外輪との間にリング状の空間を有するとともに内輪と外輪の間に嵌合固定された非磁性材料リングで内輪と外輪が接合されているいること、（２）同じく内輪と外輪とで構成され、かつ該内輪と外輪との間にリング状の空間を有するとともに内輪と外輪の間に非磁性材料リングが嵌合固定され、該非磁性材料リングと前記内輪および前記外輪との間がブレージングにより接合されてシールされた構成となしていること、（３）同じく内輪と外輪とで構成され、かつ該内輪と外輪との間にリング状の空間を有するとともに内輪と外輪の間に非磁性材料リングが嵌合固定され、前記リング状空間にゴム系シール材が充填されてシールされた構成となしていること、（４）同じく内輪と外輪とで構成され、かつ該内輪と外輪との間にリング状の空間を有するとともに前記リング状空間の複数箇所に介在させた非磁性材料により前記内輪と外輪が接合され、前記非磁性材料による接合箇所以外のリング状空間はシール材が充填されてシールされた構成となしていること、（５）前記リング状空間に充填されたゴム系シール材が前記内輪および外輪、好ましくは非磁性材料リングとも焼き付けされていること、（６）前記リング状空間に充填されたシール材が前記内輪および／または外輪より弁部材側に突出していることを特徴とするものである。なお、ゴム系シール材としては、フッ素系ゴムが好適である。

さらに、前記弁部材は、鋼製板バネ材でありかつアーマチャーを有するものであることを特徴とし、さらにまた、前記アーマチャーは回転軸体近傍に配置した構成となしたことを特徴とするものである。

なお、前記弁部材を作動させるアーマチャーの大きさが電磁石の大きさに対して小さくてよい場合、前記分割構造の磁性体（磁気ループエレメント）は、リング状でなくてもポイント的に配置してもよいことはいうまでもない。

【発明の効果】

【０００６】

本発明に係る外部制御式ファン・カップリング装置は、非磁性体のケースに電磁石の磁束を効率よく弁部材（アーマチャー付き）に伝えるための磁性体を非磁性体のケースに設けたことにより、電磁石の小型・軽量化がはかられ、消費電力も低減できる。また、この磁性体（磁気ループエレメント）として、内輪と外輪とを一体で構成したり、複数部品で構成し一体に組立てられかつその間をつなぐ非磁性材料を好ましくはブレージングにより接合した分割構造のものを用いることにより、電磁コイルの磁束のリークを抑えることができ、アーマチャーの吸引効率が大幅に高められるとともに、ダストやオイルのシール性も確保でき、さらにリング状空間をゴム系シール材にてゴム焼き付けし、かつ前記ゴムを両リングよりアーマチャー側へ突出させた場合はこの磁気ループエレメントとアーマチャーとの接触面の緩衝材を兼ね、両部品の接触による音の発生と摩耗を防止できる効果が得

られる。
また、弁部材（アーマチャー）を回転軸体（駆動軸）近傍に配置した構成とすることにより、油溜り室内における弁部材の作動性が良くなり、ファン回転制御性を向上できるという優れた効果を奏する。
【発明を実施するための最良の形態】
【０００７】
図１は本発明に係る外部制御式ファン・カップリング装置の一実施例を示す縦断面側面図、図２は同上装置の一体構造の磁気ループエレメント（磁性体）を示す正面図、図３は同上装置の要部を拡大して示す縦断側面図であって、（Ａ）は励磁なしの状態、（Ｂ）は励磁ありの状態、図４は同上装置の磁気ループエレメント（磁性体）の他の実施例（複数部品で構成され一体に組立てられた分割構造のリング形状）を示す縦断側面図、図５は同上リング形状の磁気ループエレメントの正面図、図６は同じく同上装置のリング形状の磁気ループエレメント（磁性体）の別の実施例を示す縦断側面図、図７は同上リング形状の磁気ループエレメントの正面図、図８は分割構造の磁気ループエレメント（磁性体）のさらに別の実施例（非リング形状）を示す図７相当図、図９は図８に示す非リング形状の磁気ループエレメントの斜視図である。
図中、１は回転軸体（駆動軸）、２は密封器匣、２－１はケース、２－２はカバー、３は駆動ディスク、４は仕切板、５は油溜り室、６はトルク伝達室、７は油回収用循環流通路、８は油供給調整孔、９は油供給用弁部材、９－１は板バネ、９－２はアーマチャー、１０は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）、２０、３０はリング形状の磁気ループエレメント（磁性体）、４０は非リング形状の磁気ループエレメント（磁性体）、１１は電磁石、１２は電磁石支持体、１３、１４は軸受、１５はダムである。
【０００８】
すなわち、図１に示す外部制御式ファン・カップリング装置は、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駆動ディスク３が該トルク伝達室の内周面との間にトルク伝達間隙が形成されるように収納されている。
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。
【０００９】
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、ファン回転時に油溜り室５内の油の抵抗を受けにくくするために、弁部材のアーマチャー９－２が回転軸体（駆動軸）１近傍に位置するように板バネ９－１基端部をケース２－１に取付ける。
【００１０】
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。この磁気ループエレメント１０は、図２にその正面図を示すように、１枚のドーナツ形円板に３個の円弧状孔１０－１が設けられた一体構造のものである。１０－２は円弧状孔１０－１の内側と外側をつなぐ３個の補強橋である。なお、円弧状孔１０－１はシーラント１０－１′で密封されている。すなわち、本発明では、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。
【００１１】

上記構成のファン・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（図３Ａ）、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（図３Ｂ）、トルク伝達室６内へ油が供給される。

【００１２】

また、本発明では、上記構成のファン・カップリング装置における磁気ループエレメント１０のさらなる高効率化をはかるために、図４、図５、図６、図７、図８、図９に示す複数部品で構成され一体に組立てられた分割構造の磁気ループエレメント２０、３０、４０を用いる。

すなわち、前記の一体構造の磁気ループエレメント１０の場合は、図２に示すように、１枚のドーナツ形円板に３個の円弧状長孔１０－１が設けられた構造なっているため、電磁石１１の磁束が円弧状孔１０－１の内側と外側をつなぐ補強橋１０－２の部分から一部リークし、アーマチャー９－２の吸引効率を十分に高めることができない。また、磁気ループエレメントは磁力をアーマチャー９－２へ伝達するだけでなく、密封器匣２内の油やダストのシールを兼ねているため、このシール性と磁気効率を両立させることが重要である。

図４、図５、図６、図７、図８、図９に示す分割形の磁気ループエレメント２０、３０、４０はこのような技術的課題に対応するために改良を施したもので、図４、図５に示すリング形状の磁気ループエレメント２０の構造は、磁気ループエレメント本体を内輪２０－１と外輪２０－２の２つの部品（ピース）で構成し、かつ内輪２０－１と外輪２０－２の間にリング状の空間を形成するとともに、このリング状空間（内輪２０－１と外輪２０－２の間）に非磁性材料リング（ステンレス、銅合金等）２０－３を嵌合固定する。この非磁性材料リング２０－３の固定手段としては、ブレージング、溶接、圧入、接着等を用いることができる。そして、内輪２０－１、外輪２０－２と、非磁性材料リング２０－３とのリング状空間をフッ素ゴム等によるゴム焼き付け２０－４あるいは、シール材の圧入、接着等により接合して、オイルやダストのシールをする。なお、フッ素ゴム等によりリング状空間をシールする場合は、ゴムを内輪２０－１または外輪２０－２よりアーマチャー側に突出させる。これはこの突出部がアーマチャー９－２と先に当接して衝突速度を減速し、磁気ループエレメント２０とアーマチャー９－２との接触時の緩衝効果を得るためである。

【００１３】

上記図４、図５に示す二分割構造のリング形状の磁気ループエレメント２０の場合は、内輪２０－１と外輪２０－２とをステンレス、銅合金等の非磁性材料２０－３で接合して構成したことにより、磁束のリークを抑えることができるので、アーマチャー９－２を磁束のリーク無く効率よく吸引することができる。また、内輪２０－１および外輪２０－２と非磁性材料２０－３との間をフッ素ゴム等によるゴム焼き付け、あるいはブレージングすることにより、接合とシール性を同時に確保することができる。さらに、ゴムを内輪２０－１または外輪２０－２よりアーマチャー側に突出させることにより、この突出部がアーマチャー９－２と先に当接して衝突速度を減速し、磁気ループエレメント２０とアーマチャー９－２との接触面の緩衝材を兼ねることにより、両部品の接触による音の発生と摩耗を防止できる効果が得られる。

【００１４】

また、図６、図７に示すリング形状の磁気ループエレメント３０の構造は、磁気ループエレメント本体を内輪３０－１と外輪３０－２の２つの部品（ピース）で構成し、かつ内輪３０－１と外輪３０－２の間にリング状の空間を形成するとともに、このリング状空間（内輪３０－１と外輪３０－２の間）の複数箇所（ここでは３箇所）に板状の非磁性材料３０－３を配置して当該非磁性材料３０－３にて内輪３０－１と外輪３０－２を接合する。そして、前記３個の非磁性材料３０－３による接合箇所以外のリング状の空間をフッ素

ゴム等によるゴム焼き付け３０－４あるいは、フッ素ゴムと同様の緩衝作用が得られるシール材を充填してオイルやダストのシールをする。その際、本実施例においても、フッ素ゴム等によるゴム焼き付けあるいは、フッ素ゴムと同様の緩衝作用が得られるシール材によりリング状空間をシールする場合は、この磁気ループエレメント３０とアーマチャー９－２との接触時の緩衝効果を得るためにフッ素ゴム等のシール材を内輪３０－１または外輪３０－２よりアーマチャー側に突出させる。

【００１５】

一方、図８、図９に示す非リング形状の磁気ループエレメント４０は、アーマチャー９－２の大きさが電磁石１１の大きさに対して小さくてよい場合にポイント的に配置するもので、構造的には例えば前記図４、図５に示すものと同様、磁気ループエレメント本体を内側部材４０－１と外側部材４０－２の２つの部品（ピース）で構成し、かつ内側部材４０－１と外側部材４０－２の間に形成した円弧状空間に非磁性材料製円弧状部品（ステンレス、銅合金等）４０－３をブレージング、溶接、圧入、接着等により嵌合固定し、この内側部材４０－１、外側部材４０－２と非磁性材料製円弧状部品４０－３との空間をフッ素ゴム等によるゴム焼き付け４０－４あるいはシール材の圧入、接着等により接合して、オイルやダストのシールをする。

この非リング形状の磁気ループエレメント４０の固定手段としては、例えばクラッチケース２－１に鋳込む方法、あるいはボルト締めやかしめ等により固定する手段を用いることができる。

【００１６】

なお、上記した本発明の外部制御式ファン・カップリング装置における電磁石１１は、ここでは回転軸体１に軸受１４を介してリング状に設けた例を示したが、軸受１４を介さずに外部より強固なブラケットやステー等で固定する方式を用いることにより、回転軸体の回りに配置されたＵ字状、Ｃ字状（半円状）、あるいはこれらを組合わせた構造等、様々な構造とすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

【図１】本発明に係る外部制御式ファン・カップリング装置の一実施例を示す縦断側面図である。

【図２】同上の外部制御式ファン・カップリング装置の磁気ループエレメント（磁性体）を示す正面図である。

【図３】同上の外部制御式ファン・カップリング装置の要部を拡大して示す縦断面図であって、（Ａ）は励磁なしの状態、（Ｂ）は励磁ありの状態をそれぞれ示す。

【図４】同上の外部制御式ファン・カップリング装置の磁気ループエレメント（磁性体）の他の実施例を示す縦断側面図である。

【図５】図４に示す磁気ループエレメントの正面図である。

【図６】同上の外部制御式ファン・カップリング装置の磁気ループエレメント（磁性体）の別の実施例を示す縦断側面図である。

【図７】図６に示す磁気ループエレメントの正面図である。

【図８】同上の外部制御式ファン・カップリング装置の分割構造の磁気ループエレメント（磁性体）のさらに別の実施例（非リング形状）を示す図７相当図である。

【図９】図８に示す非リング形状の磁気ループエレメントの斜視図である。

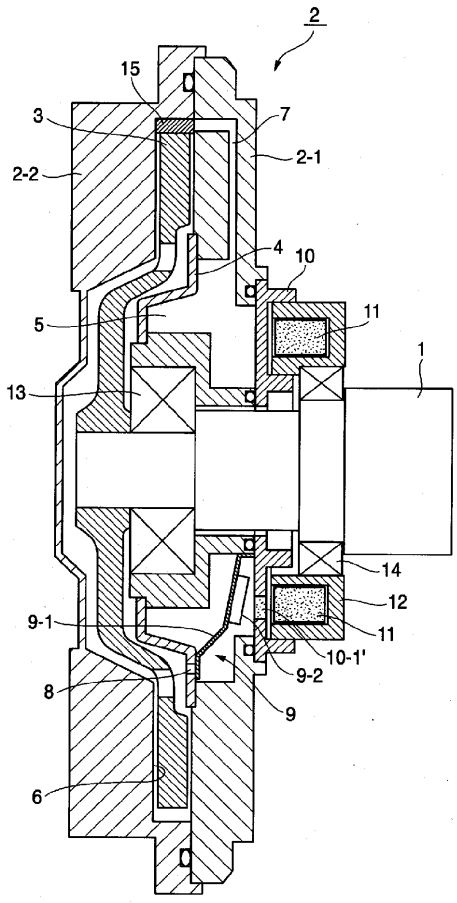
【符号の説明】

【００１８】

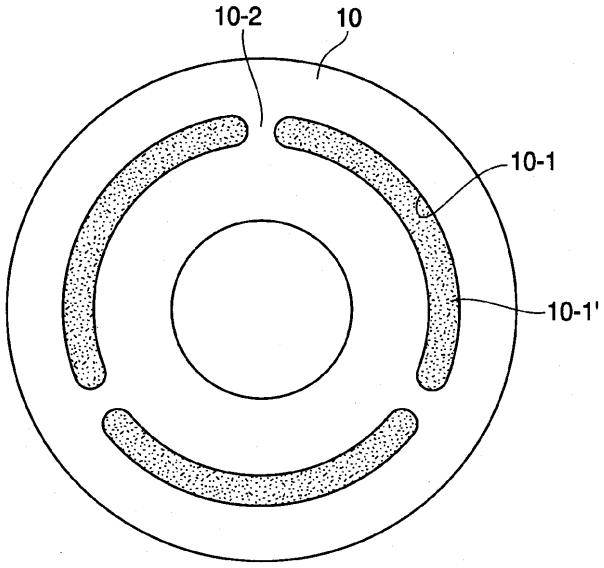
１　回転軸体（駆動軸）
２　密封器匣
２－１　ケース
２－２　カバー
３　駆動ディスク
４　仕切板

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）
２０、３０　リング形状の磁気ループエレメント（磁性体）
１０－１　リング状空間
１０－１′　シーラント
１１　電磁石
１２　電磁石支持体
１３、１４　軸受
１５　ダム
２０－１、３０－１　内輪
２０－２、３０－２　外輪
２０－３　リング状非磁性材料
３０－３　板状非磁性材料
２０－４、３０－４、４０－４　ゴム
４０　非リング形状の磁気ループエレメント（磁性体）

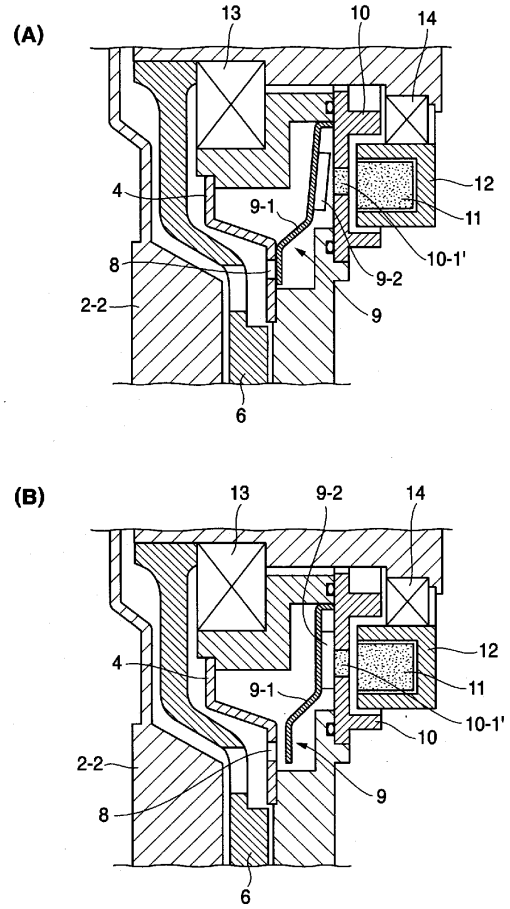
【図１】



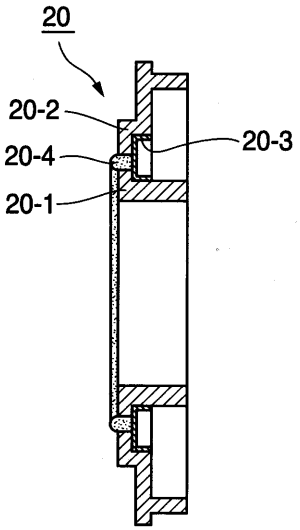
【図２】



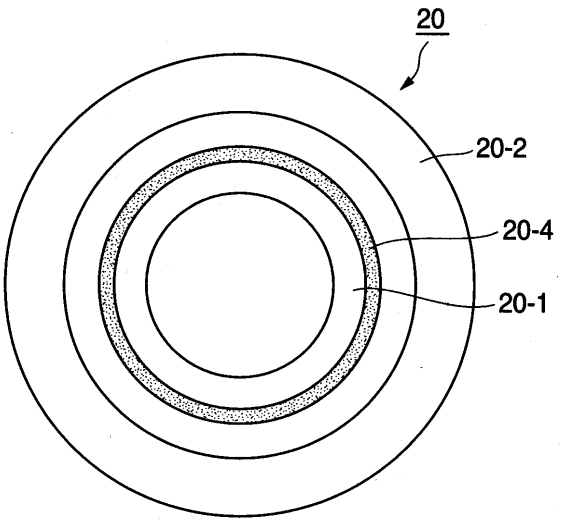
【図３】


(A)
13
10
14
4
9-1
12
11
10-1'
8
9-2
2-2
9
6
(B)
13
9-2
14
4
12
9-1
11
10-1'
10
2-2
9
8
6

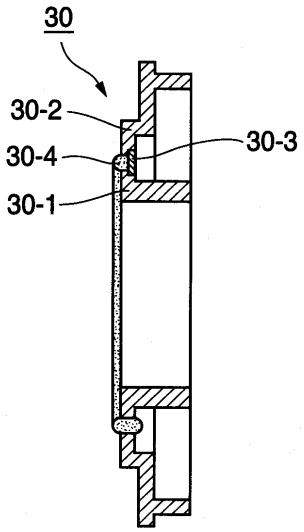
【図４】


20
20-2
20-3
20-4
20-1

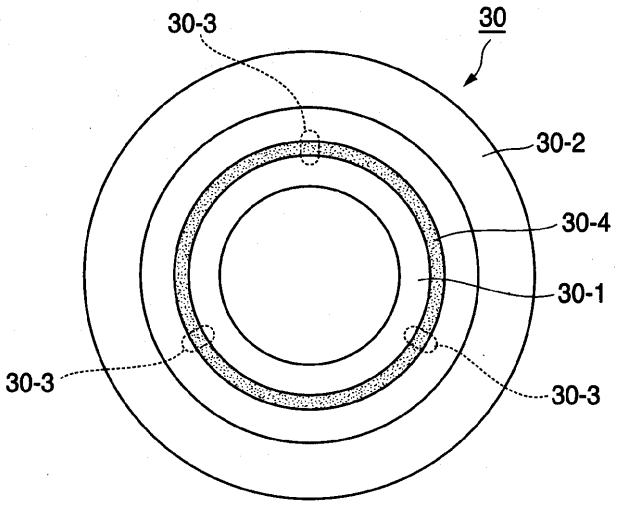
【図５】


20
20-2
20-4
20-1

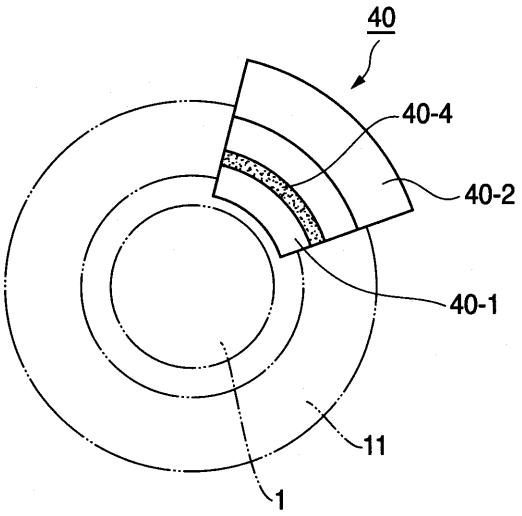
【図６】


30
30-2
30-3
30-4
30-1

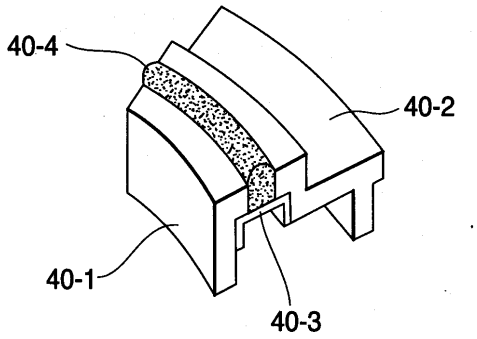
【図７】



【図８】



【図９】



【手続補正書】
【提出日】平成15年10月8日(2003.10.8)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】請求項９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【請求項９】
前記リング状空間に充填されたゴム系シール材が前記内輪および前記外輪に焼き付け成形されていることを特徴とする請求項８記載の外部制御式ファン・カップリング装置。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【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機関の運転条件の変化などに追従して制御する方式の外部制御式ファン・カップリング装置に関する。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００５】
本発明に係る外部制御式ファン・カップリング装置は、電磁石の磁束を効率よく各弁部材のアーマチャーに伝えるためのリング形状の磁性体を前記ケースに組込んだ構成となしたもので、その要旨は、先端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非磁性体のケースと該ケースに取着されたカバーとからなる密封器匣の内部を、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、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形成された油循環流通路を開閉する好ましくは磁性を有する弁部材を油溜り室内に備え、前記密封器匣の油溜り室側に電磁石を好ましくは前記回転軸体に軸受を介して支持し、該電磁石により前記弁部材を作動させて油循環流通路を開閉制御する仕組みとなし、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、前記電磁石と弁部材との間に一体構造または複数部品で構成され一体に組立てられた分割構造の磁性体（磁気ループエレメント）を配置し、電磁石の磁束が該磁性体を介して弁部材に有効に伝達されるよう該磁性体を密封器匣に組込んだ構成となしたことを特徴とするものである。
この外部制御式ファン・カップリング装置における前記一体構造の磁性体（磁気ループエレメント）としては、一枚の好ましくは円板状の板部材に複数の円弧状孔を有し、該円弧状孔にシール材が充填されてシールされた構成となしているものを用いることができる。また、前記分割構造の磁性体（磁気ループエレメント）は、リング形状とすることができる。この分割構造のリング形状の磁性体は、（１）内輪と外輪とで構成され、かつ該内輪と外輪との間にリング状の空間を有するとともに内輪と外輪の間に嵌合固定された非磁性材料リングで内輪と外輪が接合されていること、（２）同じく内輪と外輪とで構成され、かつ該内輪と外輪との間にリング状の空間を有するとともに内輪と外輪の間に非磁性材料リングが嵌合固定され、該非磁性材料リングと前記内輪および前記外輪との間がブレージングなどにより接合されてシールされた構成となしていること、（３）同じく内輪と外

輪とで構成され、かつ該内輪と外輪との間にリング状の空間を有するとともに内輪と外輪の間に非磁性材料リングが嵌合固定され、前記リング状空間にゴム系シール材が充填されてシールされた構成となしていること、（４）同じく内輪と外輪とで構成され、かつ該内輪と外輪との間にリング状の空間を有するとともに前記リング状空間の複数箇所に介在させた非磁性材料により前記内輪と外輪がリング状空間を保持して接合され、前記非磁性材料による接合箇所以外のリング状空間はシール材が充填されてシールされた構成となしていること、（５）前記リング状空間に充填されたゴム系シール材が前記内輪および外輪、好ましくは非磁性材料リングとも焼き付けされていること、（６）前記リング状空間に充填されたシール材が前記内輪および／または外輪より弁部材側に突出していることを特徴とするものである。なお、ゴム系シール材としては、フッ素系ゴムが好適である。

さらに、前記弁部材は、鋼製板バネ材でありかつアーマチャーを有するものであることを特徴とし、さらにまた、前記アーマチャーは回転軸体近傍に配置した構成となしたことを特徴とするものである。

なお、前記弁部材を作動させるアーマチャーの大きさが電磁石の大きさに対して小さくてよい場合、前記分割構造の磁性体（磁気ループエレメント）は、リング状でなくてもポイント的に配置してもよいことはいうまでもない。

【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００６】

本発明に係る外部制御式ファン・カップリング装置は、非磁性体のケースに電磁石の磁束を効率よく弁部材（アーマチャー付き）に伝えるための磁性体を非磁性体のケースに設けたことにより、電磁石の小型・軽量化がはかられ、消費電力も低減できる。また、この磁性体（磁気ループエレメント）として、内輪と外輪とを一体で構成したり、複数部品で構成し一体に組立てられかつその間をつなぐ非磁性材料を好ましくはブレージングにより接合した分割構造のものを用いることにより、電磁コイルの磁束のリークを抑えることができ、アーマチャーの吸引効率が大幅に高められるとともに、ダストやオイルのシール性も確保でき、さらにリング状空間をゴム系シール材にてゴム焼き付け成形し、かつ前記ゴムを両リングよりアーマチャー側へ突出させた場合はこの磁気ループエレメントとアーマチャーとの接触面の緩衝材を兼ね、両部品の接触による音の発生と摩耗を防止できる効果が得られる。

また、弁部材（アーマチャー）を回転軸体（駆動軸）近傍に配置した構成とすることにより、油溜り室内における弁部材の作動性が良くなり、ファン回転制御性を向上できるという優れた効果を奏する。

【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００８】

すなわち、図１に示す外部制御式ファン・カップリング装置は、図示しない駆動部（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駆動ディスク３が該トルク伝達室の内周面との間にトルク伝達間隙が形成されるように収納されている。

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。

【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１０】
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（図示せず）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。この磁気ループエレメント１０は、図２にその正面図を示すように、１枚のドーナツ形円板に３個の円弧状孔１０－１が設けられた一体構造のものである。１０－２は円弧状孔１０－１の内側と外側をつなぐ３個の補強橋である。なお、円弧状孔１０－１はシーラント１０－１′で密封されている。すなわち、本発明では、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。
【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１１】
上記構成のファン・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（図３Ａ）、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側に移動して油供給調整孔８が開き（図３Ｂ）、トルク伝達室６内へ油が供給される。
【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１２】
また、本発明では、上記構成のファン・カップリング装置における磁気ループエレメント１０のさらなる高効率化をはかるために、図４、図５、図６、図７、図８、図９に示す複数部品で構成され一体に組立てられた分割構造の磁気ループエレメント２０、３０、４０を用いる。
すなわち、前記の一体構造の磁気ループエレメント１０の場合は、図２に示すように、１枚のドーナツ形円板に３個の円弧状長孔１０－１が設けられた構造なっているため、電磁石１１の磁束が円弧状孔１０－１の内側と外側をつなぐ補強橋１０－２の部分から一部リークし、アーマチャー９－２の吸引効率を十分に高めることができない。また、磁気ループエレメントは磁力をアーマチャー９－２へ伝達するだけでなく、密封器匣２内の油やダストのシールを兼ねているため、このシール性と磁気効率を両立させることが重要である。
図４、図５、図６、図７、図８、図９に示す分割形の磁気ループエレメント２０、３０、４０はこのような技術的課題に対応するために改良を施したもので、図４、図５に示すリング形状の磁気ループエレメント２０の構造は、磁気ループエレメント本体を内輪２０－１と外輪２０－２の２つの部品（ピース）で構成し、かつ内輪２０－１と外輪２０－２

の間にリング状の空間を形成するとともに、このリング状空間（内輪２０－１と外輪２０－２の間）に非磁性材料リング（ステンレス製、銅合金製等）２０－３を嵌合固定する。この非磁性材料リング２０－３の固定手段としては、ブレージング、溶接、圧入、接着等を用いることができ各リング間をシールすることも可能である。そして、内輪２０－１、外輪２０－２と、非磁性材料リング２０－３とのリング状空間をフッ素ゴム等によるゴム焼き付け成形２０－４あるいは、シール材の圧入、接着等により接合して、オイルやダストのシールをすることも可能である。なお、フッ素ゴム等によりリング状空間をシールする場合は、ゴムを内輪２０－１または外輪２０－２よりアーマチャー側に突出させる。これはこの突出部がアーマチャー９－２と先に当接して衝突速度を減速し、磁気ループエレメント２０とアーマチャー９－２との接触時の緩衝効果を得るためである。

【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１３】

上記図４、図５に示す二分割構造のリング形状の磁気ループエレメント２０の場合は、内輪２０－１と外輪２０－２とをステンレス、銅合金等の非磁性材料２０－３で接合して構成したことにより、磁束のリークを抑えることができるので、アーマチャー９－２を磁束のリーク無く効率よく吸引することができる。また、内輪２０－１および外輪２０－２と非磁性材料２０－３との間をフッ素ゴム等によるゴム焼き付け成形、あるいはブレージングなどすることにより、接合とシール性を同時に確保することができる。さらに、ゴムを内輪２０－１または外輪２０－２よりアーマチャー側に突出させることにより、この突出部がアーマチャー９－２と先に当接して衝突速度を減速し、磁気ループエレメント２０とアーマチャー９－２との接触面の緩衝材を兼ねることにより、両部品の接触による音の発生と摩耗を防止できる効果が得られる。

【手続補正１０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１４】

また、図６、図７に示すリング形状の磁気ループエレメント３０の構造は、磁気ループエレメント本体を内輪３０－１と外輪３０－２の２つの部品（ピース）で構成し、かつ内輪３０－１と外輪３０－２の間にリング状の空間を形成するとともに、このリング状空間（内輪３０－１と外輪３０－２の間）の複数箇所（ここでは３箇所）に板状もしくは棒状の非磁性材料３０－３を配置して当該非磁性材料３０－３にて内輪３０－１と外輪３０－２を接合する。そして、前記３個の非磁性材料３０－３による接合箇所以外のリング状の空間をフッ素ゴム等によるゴム焼き付け成形３０－４あるいは、フッ素ゴムと同様の緩衝作用が得られるシール材を充填してオイルやダストのシールをする。その際、本実施例においても、フッ素ゴム等によるゴム焼き付け成形あるいは、フッ素ゴムと同様の緩衝作用が得られるシール材によりリング状空間をシールする場合は、この磁気ループエレメント３０とアーマチャー９－２との接触時の緩衝効果を得るためにフッ素ゴム等のシール材を内輪３０－１または外輪３０－２よりアーマチャー側に突出させる。

【手続補正１１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１５】

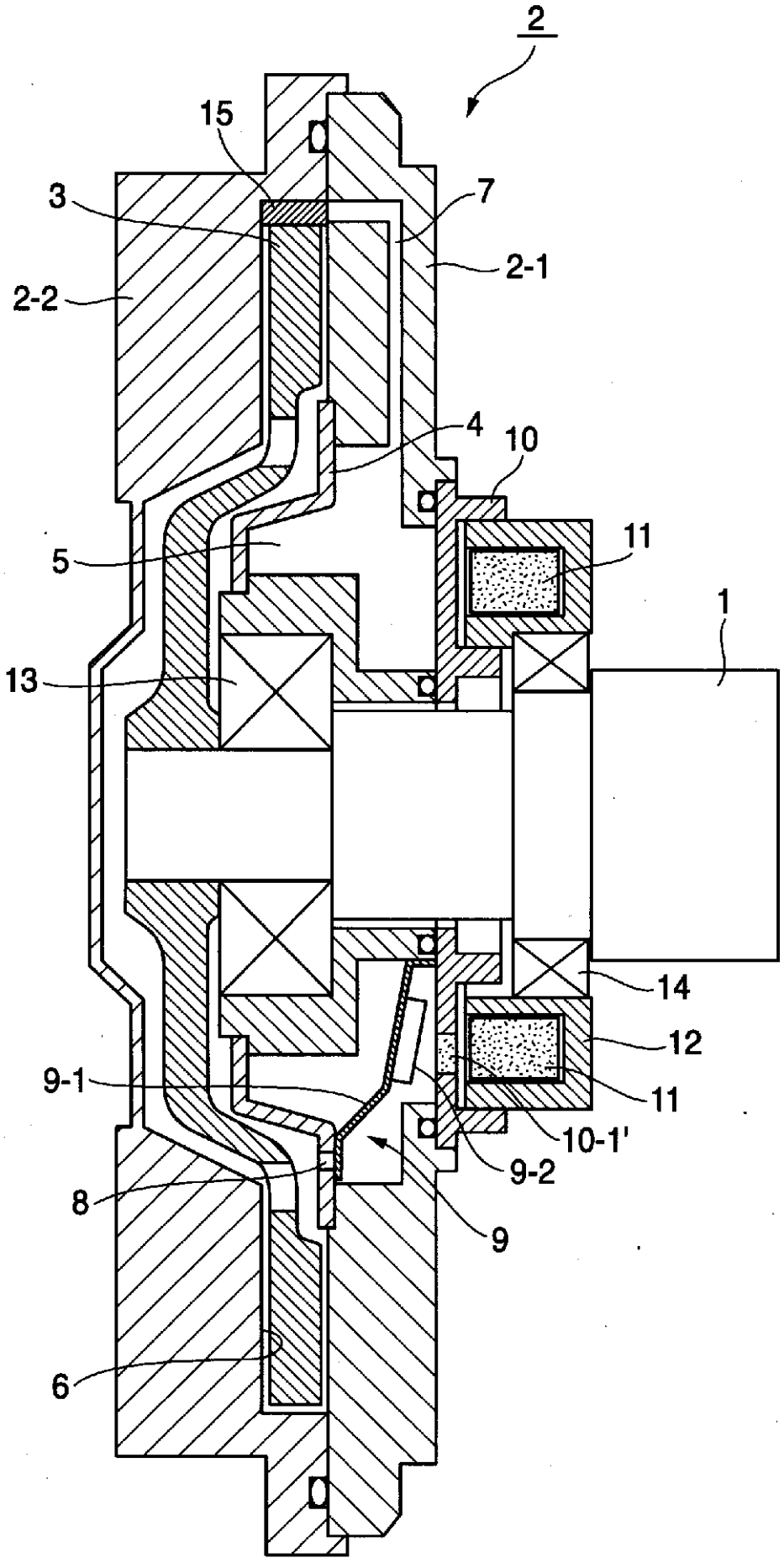
一方、図８、図９に示す非リング形状の磁気ループエレメント４０は、アーマチャー９－２の大きさが電磁石１１の大きさに対して小さくてよい場合にポイント的に配置するもので、構造的には例えば前記図４、図５に示すものと同様、磁気ループエレメント本体を内側部材４０－１と外側部材４０－２の２つの部品（ピース）で構成し、かつ内側部材４０－１と外側部材４０－２の間に形成した円弧状空間に非磁性材料製円弧状部品（ステンレス、銅合金等）４０－３をブレージング、溶接、圧入、接着等により嵌合固定し、この内側部材４０－１、外側部材４０－２と非磁性材料製円弧状部品４０－３との空間をフッ素ゴム等によるゴム焼き付け成形４０－４あるいはシール材の圧入、接着等により接合して、オイルやダストのシールをする。

この非リング形状の磁気ループエレメント４０の固定手段としては、例えばクラッチケース２－１に鋳込む方法、あるいはボルト締めやかしめ等により固定する手段を用いることができる。

また、上記図８、図９に示す非リング形状の磁気ループエレメントは、内側部材４０－１と外側部材４０－２を非磁性材製円弧状部品４０－３で固定した例を示したが、図２に示すごとく補強橋を設けて一体に構成しても、また図６、図７に示すごとく板状もしくは棒状の非磁性材料３０－３による補強橋を設けて構成しても良いことはいうまでもない。

【手続補正１２】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図１
【補正方法】変更
【補正の内容】

【図１】


2
15
3
7
2-1
2-2
4
10
11
5
1
13
14
12
9-1
11
10-1'
9-2
8
9
6