

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5527611号  
(P5527611)

(45) 発行日 平成26年6月18日 (2014. 6. 18)

(24) 登録日 平成26年4月25日 (2014. 4. 25)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 D 27/102 (2006. 01)

F 1 6 D 27/10 3 0 1

F 1 6 D 13/18 (2006. 01)

F 1 6 D 13/18

F 1 6 D 13/02 (2006. 01)

F 1 6 D 13/02

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2010-247630 (P2010-247630)  
 (22) 出願日 平成22年11月4日 (2010. 11. 4)  
 (65) 公開番号 特開2012-97862 (P2012-97862A)  
 (43) 公開日 平成24年5月24日 (2012. 5. 24)  
 審査請求日 平成25年10月10日 (2013. 10. 10)

(73) 特許権者 000000011  
 アイシン精機株式会社  
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地  
 (74) 代理人 100107308  
 弁理士 北村 修一郎  
 (74) 代理人 100114959  
 弁理士 山▲崎▼ 徹也  
 (72) 発明者 駒井 健一  
 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシ  
 ン精機株式会社内  
 (72) 発明者 池川 敦俊  
 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシ  
 ン精機株式会社内

審査官 上谷 公治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁クラッチ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基体部に、

外部からの駆動により回転軸芯の周りに回転駆動される駆動側部材と、

当該駆動側部材の回転が伝えられることにより、前記回転軸芯の周りに回転する出力軸  
 を備えた被駆動側ユニットと、

通電により磁力を発生させる電磁ソレノイドとを備え、

前記被駆動側ユニットに、

前記回転軸芯の方向に相対移動する状態でトルクを伝えるように前記出力軸にスラスト  
 係合し、前記電磁ソレノイドの磁力によって前記基体部に吸着可能な中間部材を備えると  
 ともに、

前記駆動側部材と当接するように前記駆動側部材の側に付勢され、前記駆動側部材と当  
 接することで前記駆動側部材の回転を前記出力軸に伝えるように枢支された揺動部材と、  
 前記中間部材が前記電磁ソレノイドの吸着によって制動されることで、前記揺動部材を  
 前記駆動側部材から離間変位させる案内機構と、

離間変位した前記揺動部材の位置を保持する保持機構とを備えた電磁クラッチ。

【請求項 2】

前記揺動部材に形成される吸引部と、前記中間部材とが磁性体で構成され、

前記中間部材が、前記基体部から離間する離間位置から、前記基体部に吸着する吸着位  
 置に移動した際に、この中間部材に前記吸引部を接近させることにより前記中間部材から

10

20

前記吸引部に流れる磁束の磁束密度を高め、磁気による吸引により前記吸引部の位置保持を行うように前記保持機構が構成されている請求項 1 記載の電磁クラッチ。

【請求項 3】

前記電磁ソレノイドが、前記回転軸芯を中心にして配置されるドーナツ状のコイル部と、このコイル部を基準にして回転軸芯側に配置される内ヨークと、前記コイル部を基準にして前記回転軸芯と反対側に配置される外ヨークとを備え、

前記中間部材が、前記回転軸芯に沿う方向視において前記内ヨークと前記外ヨークとを覆うサイズに形成され、この中間部材の外周面のうち前記外ヨークに対向する面積を縮小する切り欠き部を形成することにより、前記中間部材の外周から前記吸引部に磁束を流し出すように構成されている請求項 2 記載の電磁クラッチ。

10

【請求項 4】

前記揺動部材と一体的に変位する変位部材が備えられ、前記案内機構により前記揺動部材が前記回転軸芯の側に離間変位し、この離間変位に伴い前記変位部材が予め設定された保持境界位置を超えることにより、この変位部材に変位力を与え前記揺動部材を離間側に更に引き込んで位置保持を行う変位力付与部材を備えて前記保持機構が構成されている請求項 1 記載の電磁クラッチ。

【請求項 5】

前記案内機構が、前記中間部材に形成されたガイド孔と、このガイド孔に挿通するように前記揺動部材に形成されたガイドピンとで構成され、このガイドピンが前記変位部材として用いられると共に、

20

前記変位力付与部材が、前記揺動部材の離間変位時における前記ガイドピンの移動を許す案内面と、この案内面を通過したガイドピンの逆方向への移動を阻止する阻止面とを前記保持境界位置を挟む位置に形成した板バネ材で構成して前記中間部材に支持してあり、前記中間部材が、前記基体部に吸着された吸着位置で前記中間部材から突出する前記ガイドピンに前記変位力付与部材が接触し、前記中間部材が前記基体部から離間する離間位置でガイドピンに前記変位力付与部材が接触しない位置関係に前記変位力付与部材が配置されている請求項 4 記載の電磁クラッチ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、電磁クラッチに関し、詳しくは、車両のエンジンにおいて冷却水を循環させるウォーターポンプ等に対する動力の伝達と遮断との制御を電氣的に行う電磁クラッチの改良に関する。

【背景技術】

【0002】

上記のように構成された電磁クラッチとして特許文献 1 には、圧縮機ハウジングに対して圧縮機回転軸が備えられ、圧縮機ハウジングに対してドラム状のロータが回転自在に支持され、このロータには回転軸芯と直交する姿勢の摩擦面が一体的に形成され、この摩擦面の内部位置に励磁コイルが配置されている。また、圧縮機回転軸に連結するインナーボスに対して板バネを介して連結するアーマチュアがロータの摩擦面に対向する位置に配置されている。

40

【0003】

この特許文献 1 では励磁コイルに通電することにより、板バネが弾性変形してアーマチュアがロータの摩擦面に吸引され、ロータとアーマチュアとが一体的に回転することからロータの回転力が圧縮機回転軸芯に伝えられることになる。

【0004】

特許文献 2 では、プーリと一体回転するロータが回転軸芯で回転自在に備えられ、この回転軸芯と同軸芯で回転自在な被駆動軸が備えられている。被駆動軸のボスに対して回転軸芯と平行姿勢のピンを中心にして揺動自在に中間部材が支持されている。中間部材は、ピンを中心にして回転することによりロータの外周面に対して接触する姿勢と離間する姿

50

勢とに切換自在に構成されている。ロータの内部には中間部材をロータの方向（内側）に引き寄せる電磁コイルを備え、また、ロータをプーリの内周面に向けて張り出す方向に付勢するバネが備えられている。

【 0 0 0 5 】

この特許文献 2 では、電磁コイルに通電することにより、バネの付勢力に抗して中間部材がロータの方向に引き寄せられ、ロータの外周に接触すると共に、ロータから作用するトルクにより中間部材が更に強くロータの外周に押しつけられる状態に達し、ロータの回転力を被駆動軸に伝える伝動状態に達する。また、電磁コイルに対する通電を停止することにより、バネの付勢力により中間部材をロータの外周から離間させて伝動が遮断される状態に切り換わる。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開平 3 2 8 5 2 7 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 1 2 0 0 8 6 0 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

特許文献 1 の構成ではコイルへの通電により駆動側の部材と被駆動側の部材とを接触させて動力を伝える構成を有しているため、確実な伝動状態を維持するためにはコイルに供給する電力を増大させる必要がある。

20

【 0 0 0 8 】

また、特許文献 2 の構成では、コイルへの通電により中間部材をロータの外周に吸引する作動を行うものであるが、中間部材がロータの外周に接触した後は、ロータの回転力を、中間部材がロータの外周面に接触させる方向への力として作用させ、この力により中間部材を強力にロータの外周に接触させ、確実な伝動が可能となる。

【 0 0 0 9 】

しかしながら、電磁クラッチは確実な伝動と確実な遮断との切換を必要とするだけでなく、少ない通電によりこの切換を行うものが望まれている。特に、車両のエンジンに備えられるウォーターポンプやラジエータファンのように、非駆動状態にある時間より駆動状態にある時間が長い駆動対象に備える電磁クラッチを考えると、駆動時に継続的に電力を供給する必要があるものでは、省エネルギーの観点から改善の余地がある。

30

【 0 0 1 0 】

本発明の目的は、電力による切換作動を確実に行える電磁クラッチを合理的に構成する点にある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本発明の特徴は、基体部に、外部からの駆動により回転軸芯の周りに回転駆動される駆動側部材と、当該駆動側部材の回転が伝えられることにより、前記回転軸芯の周りに回転する出力軸を備えた被駆動側ユニットと、通電により磁力を発生させる電磁ソレノイドとを備え、

40

前記被駆動側ユニットに、前記回転軸芯の方向に相対移動する状態でトルクを伝えるように前記出力軸にスラスト係合し、前記電磁ソレノイドの磁力によって前記基体部に吸着可能な中間部材を備えるとともに、前記駆動側部材と当接するように前記駆動側部材の側に付勢され、前記駆動側部材と当接することで前記駆動側部材の回転を前記出力軸に伝えるように枢支された揺動部材と、前記中間部材が前記電磁ソレノイドの吸着によって制動されることで、前記揺動部材を前記駆動側部材から離間変位させる案内機構と、離間変位した前記揺動部材の位置を保持する保持機構とを備えた点にある。

【 0 0 1 2 】

この構成によると、電磁ソレノイドに通電しない状態では、中間部材が基体部に吸着さ

50

れないので、被駆動部材に枢支された揺動部材が付勢力によって駆動側部材に接触し、駆動側部材の回転が揺動部材と被駆動側ユニットとを介して出力軸に伝えられる。また、電磁ソレノイドに通電した場合には、中間部材が基体部に吸着され制動されることにより中間部材の回転速度より揺動部材の回転速度が大きくなる。この揺動部材の回転により揺動部材自身が案内機構により駆動側部材から離間変位すると共に、保持機構が離間変位した揺動部材の保持を行う。また、遮断状態に設定する場合には、駆動側部材の回転力を利用して揺動部材を変位させるので電磁ソレノイドの吸引力によって直接的に操作するものと比較すると電磁ソレノイドを小型に構成することが可能となる。

これにより、少ない電力でも切換作動を確実に行える電磁クラッチが構成された。

#### 【0013】

10

本発明は、前記揺動部材に形成される吸引部と、前記中間部材とが磁性体で構成され、前記中間部材が、前記基体部から離間する離間位置から、前記基体部に吸着する吸着位置に移動した際に、この中間部材に前記吸引部を接近させることにより前記中間部材から前記吸引部に流れる磁束の磁束密度を高め、磁気による吸引により前記吸引部の位置保持を行うように前記保持機構が構成されても良い。

#### 【0014】

これによると、伝動を遮断するために電磁ソレノイドに通電して、中間部材を電磁ソレノイドに吸着した場合には、揺動部材が吸引部に近づくため、中間部材から吸引部に流れる磁束の磁束密度を高めることになり、この吸引部を電磁ソレノイドの方向に吸引して位置保持が行われる。つまり、中間部材と吸引部との材料の選択と、これらの位置関係の設定とにより、中間部材を吸着する電磁ソレノイドにより揺動部材の保持も行えるのである。

20

#### 【0015】

本発明は、前記電磁ソレノイドが、前記回転軸芯を中心にして配置されるドーナツ状のコイル部と、このコイル部を基準にして回転軸芯側に配置される内ヨークと、前記コイル部を基準にして前記回転軸芯と反対側に配置される外ヨークとを備え、前記中間部材が、前記回転軸芯に沿う方向視において前記内ヨークと前記外ヨークとを覆うサイズに形成され、この中間部材の外周面のうち前記外ヨークに対向する面積を縮小する切り欠き部を形成することにより、前記中間部材の外周から前記吸引部に磁束を流し出すように構成されても良い。

30

#### 【0016】

これによると、電磁ソレノイドを内ヨークと外ヨークとで構成し、中間部材に切り欠き部を形成することにより、電磁ソレノイドに中間部材が吸着された場合には、中間部材の外周面と吸引部との間に流れる磁束密度を増大させ、強い吸引力により揺動部材を電磁ソレノイドの側面に吸引することが可能となる。

#### 【0017】

本発明は、前記揺動部材と一体的に変位する変位部材が備えられ、前記案内機構により前記揺動部材が前記回転軸芯の側に離間変位し、この離間変位に伴い前記変位部材が予め設定された保持境界位置を超えることにより、この変位部材に変位力を与え前記揺動部材を離間側に更に引き込んで位置保持を行う変位力付与部材を備えて前記保持機構が構成されても良い。

40

#### 【0018】

これによると、揺動部材が離間変位した場合には変位部材も変位し、この変位部材が保持境界位置を超えた場合に、変位力付与部材が変位部材に変位力を作用させて更に離間方向に引き込んで位置保持が行われる。つまり、揺動部材が離間変位した場合には、この離間変位を変位力付与部材が補助することになる。

#### 【0019】

本発明は、前記案内機構が、前記中間部材に形成されたガイド孔と、このガイド孔に挿通するように前記揺動部材に形成されたガイドピンとで構成され、このガイドピンが前記変位部材として用いられると共に、前記変位力付与部材が、前記揺動部材の離間変位時に

50

おける前記ガイドピンの移動を許す案内面と、この案内面を通過したガイドピンの逆方向への移動を阻止する阻止面とを前記保持境界位置を挟む位置に形成した板バネ材で構成して前記中間部材に支持してあり、前記中間部材が、前記基体部に吸着された吸着位置で前記中間部材から突出する前記ガイドピンに前記変位力付与部材が接触し、前記中間部材が前記基体部から離間する離間位置でガイドピンに前記変位力付与部材が接触しない位置関係に前記変位力付与部材が配置されても良い。

#### 【0020】

これによると、電磁ソレノイドに通電した場合には中間部材が電磁ソレノイドに吸着される吸着位置に達することにより、この中間部材に形成したガイド孔に挿通するガイドピンが中間部材から突出し、中間部材に支持される変位力付与部材の案内面と阻止面とがガイドピンに接触可能となる。この状態でガイドピンが保持境界位置を超える位置まで変位した場合には変位力付与部材からガイドピンに対してバネ力が作用する。このバネ力はガイドピンを介して揺動部材を離間変位方向に更に変位させ、ガイドピンが阻止面に達することでガイドピンの逆方向への移動が阻止される。

また、電磁ソレノイドが通電状態から非通電状態に切換わった場合には、中間部材が離間位置に切り換わり、中間部材に支持される変位力付与部材の阻止面がガイドピンから離間するため、揺動部材は付勢力により駆動側部材に接触し、この駆動側部材の回転力を出力軸に伝えることになる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0021】

【図1】電磁クラッチの構造を示す正面図である。

【図2】図1をII-II線で切断した断面図である。

【図3】伝動状態と遮断状態との電磁クラッチを示す図である。

【図4】伝動状態と遮断状態との電磁クラッチの断面図である。

【図5】電磁クラッチを伝動状態から遮断状態に切り換えた際の磁束の流れの変化を順次示す断面図である。

【図6】電磁クラッチが伝動状態にある際の別実施形態の保持機構の断面と正面とを示す図である。

【図7】電磁クラッチが遮断状態に操作される初期における別実施形態の保持機構の断面と正面とを示す図である。

【図8】電磁クラッチが切り状態に達した状態における別実施形態の保持機構の断面と正面とを示す図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0022】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

#### 〔全体構成〕

図1及び図2には本発明の電磁クラッチCによって動力の伝動及び遮断が可能なウォータポンプが示されている。このウォータポンプは、基体部としてのポンプハウジング1に対してボールベアリング型の第1軸受2により回転軸芯Xを中心にして回転自在に出力軸3を支持し、この出力軸3の内端にインペラ4を備えた構成を有している。

#### 【0023】

電磁クラッチCは、ポンプハウジング1（基端部の一例・固定系の具体例）のボス状部1Aに対しボールベアリング型の第2軸受6により回転軸芯Xを中心にして回転自在にプーリ7を備えている。このプーリ7が駆動部材の一例であり、電磁クラッチCは、プーリ7の回転力を出力軸3に伝える被駆動側ユニットと、ポンプハウジング1に支持される電磁ソレノイドSとを備えている。

#### 【0024】

被駆動側ユニットは、電磁ソレノイドSに対する通電と非通電との一方を選択する制御によりプーリ7の回転力を出力軸3に伝える伝動状態（入り状態）と駆動力を出力軸3に伝えない遮断状態（切り状態）とを実現する。

## 【 0 0 2 5 】

ウォータポンプは、エンジン（図示せず）の冷却水をラジエータに循環させる機能を有し、電磁クラッチCは、エンジンの始動直後のようにエンジンの暖機が充分でない場合に冷却水の循環を阻止して暖機を促進するために遮断状態に制御される。尚、出力軸3の内端側でインペラ4の近傍にはポンプハウジング1との間の空間を塞ぐシール5が備えられている。プーリ7（駆動側部材の一例）は、ドラム型に構成されておりエンジンの駆動力によって回転するクランク軸等に備えた出力プーリ（図示せず）から無端ベルト（図示せず）を介して駆動力が伝えられ、エンジンの稼動時には図1、図3に矢印Yで示す方向に常時回転するように回転方向が設定されている。

## 【 0 0 2 6 】

## 〔電磁クラッチ〕

前述したように電磁クラッチCは、ポンプハウジング1（基体部の一例）に対してプーリ7（駆動側部材の一例）と、出力軸3と、電磁ソレノイドSとを備えると共に、被駆動側ユニットを備えて構成されている。

## 【 0 0 2 7 】

被駆動側ユニットは、出力軸3の外端に連結されたフレーム10と、このフレーム10の両端部に支軸11を介して枢支された揺動部材としてのクラッチシュー12と、フレーム10に一体形成された筒状部10Aに対して回転軸芯Xの方向に相対移動可能でトルクを伝えるようにスラスト係合する中間部材としての作動プレート15と、クラッチシュー12を案内する案内機構と、クラッチシュー12を回転軸芯側に位置保持する保持機構とを備えている。

## 【 0 0 2 8 】

出力軸3の外端（ポンプハウジング1より外側の端部・インペラ4と反対側の端部）に対してプーリ7の直径方向に沿う姿勢（回転軸芯Xに直交する姿勢）で前述したフレーム10を連結しており、このフレーム10の両端部に支軸11を介してクラッチシュー12（揺動部材の一例）が枢支されている。

## 【 0 0 2 9 】

クラッチシュー12は、プーリ7の内周面7Sに沿う円弧状に成形されたシュー本体12Aを有している。このシュー本体12Aの一方の端部が前述した支軸11によりフレーム10に対して揺動自在に枢支されている。このシュー本体12Aの他方の端部とフレーム10との間には、このシュー本体12Aをプーリ7の内周面7Sに当接させる向きに揺動させる圧縮コイル型の第1バネ13が備えられている。なお、第1バネ13はシュー本体12Aをプーリ7の内周面7Sに当接させる方向に付勢できればよく、バネ形状やバネを設ける場所については適宜変更可能である。また、シュー本体12Aの外周面には適度の摩擦係数を有し耐摩耗性と耐熱性とに優れた素材で成る摩擦部材12Bが備えられ、この摩擦部材12Bと反対側には回転軸芯Xの方向に突出する突出部12Cが一体的に形成されている。

## 【 0 0 3 0 】

突出部12Cの突出端部に対して、回転軸芯Xに沿って伸びる姿勢で、回転軸芯Xを中心とする円弧状に湾曲する吸引片12D（吸引部の一例）が形成されている。シュー本体12Aと突出部12Cと吸引片12Dは鋼材等の高透磁率の磁性体により一体的に形成されているが、吸引片12Dのみを磁力により吸着できる材料にて構成しても良い。この吸引片12Dと電磁ソレノイドSとによって保持機構が構成されている。

## 【 0 0 3 1 】

作動プレート15の外周部分において直径方向で対向する2箇所には延出部15Aが備えられている。この延出部15Aには長孔状のガイド孔15Bが形成され、このガイド孔15Bに対してクラッチシュー12の突出部12Cに備えたガイドピン16を挿通している。更に、この作動プレート15を回転軸芯Xに沿って出力軸3の外端に向かう付勢力を作用させるように圧縮コイルバネで成る第2バネ17がガイドピン16に外嵌している。なお、第2バネ17はヨーク19よりも内周側に設けても良い。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 2 】

このガイド孔 1 5 B とガイドピン 1 6 とで案内機構が構成されている。ガイド孔 1 5 B は、プーリ 7 からクラッチシュー 1 2 対して矢印 Y で示す方向に力が作用した場合にシュー本体 1 2 A を回転軸芯 X の方向に変位させる姿勢で形成されている。

## 【 0 0 3 3 】

出力軸 3 の外端側を取り囲む位置においてポンプハウジング 1 ( 固定系の一例 ) に支持される電磁ソレノイド S が備えられている。この電磁ソレノイド S は、図 4 に示すように回転軸芯 X を中心とするドーナツ状のコイル部 1 8 と、このコイル部 1 8 を取り囲む位置に配置され鋼材等の高透磁率の磁性体で成るヨーク部 1 9 とで構成されている。ヨーク部 1 9 は、コイル部 1 8 を基準にして回転軸芯 X に近接する位置の内ヨーク 1 9 A と、コイル部 1 8 を基準にして回転軸芯 X より離れる位置の外ヨーク 1 9 B と、この内ヨーク 1 9 A と外ヨーク 1 9 B とにポンプハウジング側で連なる連結ヨーク 1 9 C とで構成されている。

10

## 【 0 0 3 4 】

前述した吸引片 1 2 D の湾曲面の半径と、外ヨーク 1 9 B の外周の半径とを略一致させると共に、この吸引片 1 2 D の突出端 ( 回転軸芯 X に沿う方向で出力軸の外端側 ) の位置を外ヨーク 1 9 B の外端を基準にして作動プレート 1 5 の厚みだけ突出させている。また、作動プレート 1 5 の外周の半径を、外ヨーク 1 9 B の外周の半径と略一致させている。図 4 に示すように、この作動プレート 1 5 の外周で外ヨーク 1 9 B に対向する面積を縮小する切り欠き部 G を形成している。図 3 に示すように、この切り欠き部 G は、作動プレート 1 5 の外周のうち、クラッチシュー 1 2 の吸引片 1 2 D に向かい合う一部の領域にのみ形成しており、この作動プレート 1 5 が電磁ソレノイド S に吸引された場合には、この切り欠き部 G の部位において作動プレート 1 5 と外ヨーク 1 9 B との間にギャップが形成される。

20

## 【 0 0 3 5 】

このように、プーリ 7 と、出力軸 3 に連結したフレーム 1 0 と、フレーム 1 0 に支持される一对のクラッチシュー 1 2 と、クラッチシュー 1 2 をプーリ 7 の内周面 7 S に当接させる第 1 バネ 1 3 と、回転軸芯 X に沿って移動自在な作動プレート 1 5 と、クラッチシュー 1 2 と作動プレート 1 5 との間に備えられた案内機構と、作動プレート 1 5 に吸引力を作用させる電磁ソレノイド S を備えて電磁クラッチ C が構成されているのである。

30

## 【 0 0 3 6 】

〔 電磁クラッチの作動形態 〕

電磁クラッチ C を伝動状態 ( 入り状態 ) に設定する場合には、電磁ソレノイド S を駆動しない ( コイル部 1 8 に通電しない ) 制御が行われる。このように電磁ソレノイド S が消磁状態にある場合には、図 3 ( a )、図 4 ( a ) に示すように、作動プレート 1 5 は出力軸 3 とともに自由に回転できる状態になり、2つのクラッチシュー 1 2 は第 1 バネ 1 3 の付勢力によって外方に張り出す。これにより、この2つのクラッチシュー 1 2 の摩擦部材 1 2 B がプーリ 7 の内周面 7 S に当接しプーリ 7 からの駆動力を出力軸 3 に伝えインペラ 4 は駆動される。

40

## 【 0 0 3 7 】

電磁クラッチ C が伝動状態 ( 入り状態 ) にある場合には、プーリ 7 の内周面 7 S のうち回転軸芯 X を挟んで向き合う対称位置に対して、クラッチシュー 1 2 の摩擦部材 1 2 B が遠心力により更に圧接するため、プーリ 7 と出力軸 3 との間に偏った力を作用させず、バランスの良い確実な伝動が実現する。

## 【 0 0 3 8 】

これに対して電磁クラッチ C を遮断状態 ( 切り状態 ) に設定する場合には、電磁ソレノイド S を駆動する ( コイル部 1 8 に通電する ) 制御が行われる。電磁ソレノイド S が励磁状態に達することにより、図 3 ( b )、図 4 ( b ) に示すように、作動プレート 1 5 が電磁ソレノイド S に吸着され、作動プレート 1 5 が制動される。これにより、クラッチシュー 1 2 の動慣性とプーリ 7 の内周面 7 S からクラッチシュー 1 2 に作用する回転力とによ

50

リクラッチシュー１２が矢印Ｙの方向に変位する。特に、作動プレート１５の外周の一部にだけ切り欠き部Ｇが形成されているので、吸着が行われる際には切り欠き部Ｇが形成されていない領域において外ヨーク１９Ｂから作動プレート１５に流れる磁束密度を上昇させて強い吸引力を得ている。

【００３９】

このクラッチシュー１２の変位により、作動プレート１５の延出部１５Ａに形成したガイド孔１５Ｂに沿ってガイドピン１６が変位し、クラッチシュー１２が回転軸芯Ｘに接近する方向に変位する。このクラッチシュー１２の変位時には電磁ソレノイドＳが励磁状態にあるので保持機構としての吸引片１２Ｄが電磁ソレノイドＳに吸引される結果、２つのクラッチシュー１２の摩擦部材１２Ｂがプーリ７の内周面７Ｓから離間変位した位置に保持されることになり、電磁クラッチＣが遮断状態に維持される。

10

【００４０】

この電磁クラッチＣでは、２つのクラッチシュー１２の吸引片１２Ｄを電磁ソレノイドＳの側面に対して強力に吸引させるために、作動プレート１５の外周から磁束を積極的に吸引片１２Ｄに流すように前述した切り欠き部Ｇが形成されている。

【００４１】

つまり、電磁クラッチＣが伝動状態（入り状態）にある状況においてコイル部１８に通電が行われた場合には図５（ａ）に示すようにコイル部１８に生ずる磁束（同図で破線で示されるループ）が内ヨーク１９Ａと外ヨーク１９Ｂと連結ヨーク１９Ｃとから作動プレート１５に流れる磁束密度が高まり、図５（ｂ）に示すように作動プレート１５が内ヨーク１９Ａと外ヨーク１９Ｂとに吸着される。

20

【００４２】

このように作動プレート１５が吸着された状態では、作動プレート１５の外周側の切り欠き部Ｇがエアギャップとして機能するため、この切り欠き部Ｇの部位において作動プレート１５の外周から外ヨーク１９Ｂの外周に亘る領域に磁束が漏れ出し、このように漏れ出した磁束が、同図に破線で示すように透磁率の高い吸引片１２Ｄに流れ、この吸引片１２Ｄの磁束密度を高めることから図５（ｃ）に示すように吸引片１２Ｄが吸引力により電磁ソレノイドＳの外周面に吸引される。

【００４３】

尚、遮断状態にある電磁クラッチＣを伝動状態に操作する場合には、電磁ソレノイドＳのコイル部１８に供給されている電流を遮断して電磁ソレノイドＳの消磁を行う。これにより第２バネ１７の付勢力により作動プレート１５が電磁ソレノイドＳから離間する方向に作動し、この作動に伴い第１バネ１３の付勢力による案内機構がクラッチシュー１２の張り出す方向への変位を許す。２つのクラッチシュー１２はって外方に張り出す。これにより、この２つのクラッチシュー１２の摩擦部材１２Ｂがプーリ７の内周面７Ｓに当接しプーリ７からの駆動力を出力軸３に伝えインペラ４は駆動される。

30

【００４４】

〔電磁クラッチの別実施形態〕

この別実施形態では、クラッチシュー１２を回転軸芯側に位置保持する保持機構が、磁力を利用せずバネ力により位置保持を行う構成を具備する点に特徴を有している。

40

【００４５】

保持機構は、図６～図８に示すようにクラッチシュー１２と一体的に変位する変位部材としてのガイドピン１６と、変位力付与部材２１とを備えて構成されている。この変位力付与部材２１は、電磁ソレノイドＳの励磁により作動プレート１５が吸着により制動されクラッチシュー１２の離間変位に伴いガイドピン１６が離間方向Ｔに変位して保持境界位置Ｚを超えることにより、ガイドピン１６に変位力を与えてクラッチシュー１２を離間側に更に引き込んで位置保持を行う。

【００４６】

また、保持境界位置Ｚは、電磁ソレノイドＳの励磁により作動プレート１５が吸着されクラッチシュー１２の動慣性とプーリ７の内周面７Ｓからクラッチシュー１２に作用する

50



回転力とによりガイドピン 16 が変位する際の変位限界より変位方向の上流側に設定されている。これにより保持境界位置 Z を超えてガイドピン 16 が離間方向 T に変位した場合には、変位力付与部材 21 のバネ力により変位限界より更に離間方向 T に変位した位置にガイドピン 16 を変位させた状態で、このガイドピン 16 を変位力付与部材 21 保持するように構成されている。

【0047】

変位力付与部材 21 は、バネ鋼等の板バネ材を屈曲することによりガイドピン 16 の保持側への変位を許す案内面 21 A と、保持位置に達したガイドピン 16 の戻り側への変位を阻止する阻止面 21 B とを頂点部 21 P を挟む位置に形成すると共に、固定部 21 D を形成して構成されている。この変位力付与部材 21 は、図 6 (a)、(b) に示すように、案内面 21 A と、阻止面 21 B と、頂点部 21 P とが回転軸芯 X に沿う方向視においてガイド孔 15 B と重複し、頂点部 21 P の位置が保持境界位置 Z にあるように固定部 21 D により作動プレート 15 の延出部 15 A に連結固定されている。

【0048】

前述したように、作動プレート 15 が第 2 バネ 17 により突出方向に付勢され、電磁ソレノイド S により吸着されない離間位置においてガイドピン 16 は作動プレート 15 から僅かに突出（相対的に突出）し、電磁ソレノイド S により作動プレート 15 が吸着された吸着位置においてガイドピン 16 が、作動プレート 15 から大きく突出する。

【0049】

このような作動プレート 15 の作動形態を利用することにより、変位力付与部材 21 の案内面 21 A と阻止面 21 B とが、吸着位置の作動プレート 15 から大きく突出する突出状態のガイドピン 16 に接触し、離間位置の作動プレート 15 から僅かに突出する引退状態のガイドピン 16 には接触しないように相対的な位置関係が設定されている。

【0050】

これにより、電磁ソレノイド S の励磁により作動プレート 15 が吸着位置に達した場合には、作動プレート 15 のガイド孔 15 B からガイドピン 16 が突出すると共に、ガイド孔 15 B に沿って離間方向 T にガイドピン 16 が変位する。この変位の初期には図 7 (a)、(b) に示すように、ガイドピン 16 が変位力付与部材 21 の案内面 21 A に接触して弾性変形させる状態で頂点部 21 P（保持境界位置 Z）を通過し、阻止面 21 B と接触する位置に達する。

【0051】

この阻止面 21 B の位置に達する際には、変位力付与部材 21 を構成する板バネ材の付勢力により頂点部 21 P がガイド孔 15 B の方向に突出することによりガイドピン 16 に対して離間方向 T への変位力を付与する。これにより、図 8 (a)、(b) に示すように、ガイドピン 16 を介してクラッチシュー 12 を回転軸芯 X の方向に引き寄せ、2 つのクラッチシュー 12 の摩擦部材 12 B をプーリ 7 の内周面 7 S から離間させ電磁クラッチ C が遮断状態に達するのである。

【0052】

このようにガイドピン 16 が阻止面 21 B に接触する状態では、ガイドピン 16 に対して離間方向 T と逆方向に向かう力が作用することがあっても、ガイドピン 16 が阻止面 21 B に接触することにより、この変位が阻止され、電磁クラッチ C の切り状態が維持される。この後に、電磁ソレノイド S が消磁状態に切換わった場合には、第 2 バネ 17 の付勢力によって作動プレート 15 が変位し、作動プレート 15 に対するガイドピン 16 の相対的な突出量が減少する。これにより、ガイドピン 16 と変位力付与部材 21 の阻止面 21 B との接触が解除され、ガイドピン 16 がガイド孔 15 B に沿って離間方向 T と逆方向への相対移動が許される。その結果、クラッチシュー 12 が第 1 バネ 13 の付勢力によりプーリ 7 の内周面 7 S に当接する方向に変位することになり電磁クラッチ C が伝動状態に達する。

【0053】

特に、この保持機構を構成する変位力付与部材 21 として板バネ材を用いるものに限る

10

20

30

40

50

ものではなく、例えば、頂点部 2 1 P を挟む位置に案内面 2 1 A と阻止面 2 1 B と形成した接触部材等をコイルバネ等により突出付勢する状態で作動プレート 1 5 に支持する構成する等、ガイドピン 1 6 に接触することにより変位力を作用させる様々な構成を採用することができる。尚、この変位力付与部材 2 1 と磁気により吸引片 1 2 D を電磁ソレノイド S の外周面に吸引する構成とを併せて保持機構を構成しても良い。

【 0 0 5 4 】

更に、変位部材をクラッチシュー 1 2 に備え、この変位部材に接触することにより変位力を付与する部材を作動プレート 1 5 以外の部材に備えて保持機構を構成しても良い。

【 0 0 5 5 】

〔実施形態の作用・効果〕

このように本発明の電磁クラッチ C は、作動プレート 1 5 を電磁ソレノイド S によって固定系に吸着した際の作動プレート 1 5 とクラッチシュー 1 2 との速度差により案内機構がクラッチシュー 1 2 をプーリ 7 の内周面 7 S から離間させる方向に変位させる構成を採用している。この構成から、電磁ソレノイド S の磁力によってクラッチシュー 1 2 を直接的に作動させるものと比較して、電磁ソレノイド S に大容量のものを用いずに済むものになっている。更に、クラッチシュー 1 2 が離間側に変位した場合に、クラッチシュー 1 2 をプーリ 7 の内周面 7 S から完全に離間させて保持位置に保持する保持機構を備えている。この構成から、クラッチシュー 1 2 の一部がプーリ 7 の内周面 7 S に接触する不都合を解消して電磁クラッチ C の完全な遮断状態（切り状態）を現出する。

【 0 0 5 6 】

この電磁クラッチ C では、電磁ソレノイド S に通電しない状態において伝動状態を維持し、電磁ソレノイド S に通電して励磁した際に遮断状態となるので、遮断状態での使用時間より伝動状態での使用時間が長い傾向にある自動車用ウォータポンプに用いることにより通電時間を短縮して省エネルギーを実現している。

【 0 0 5 7 】

特に、保持機構として、電磁ソレノイド S からの磁束を作動プレート 1 5 に流し、この作動プレート 1 5 の切り欠き部 G からクラッチシュー 1 2 の吸引片 1 2 D に磁束を流すことにより磁束密度を高める構成では、電磁ソレノイド S により作動プレート 1 5 を吸着する構成を大きく変更することなく吸引片 1 2 D に対して強い吸引力を作用させて電磁クラッチ C の完全な遮断状態を実現する。

【 0 0 5 8 】

また、保持機構として、ガイドピン 1 6 に接触するように板バネ材で変位力付与部材 2 1 を構成した場合には、電磁クラッチ C の遮断作動時には、ガイドピン 1 6 に対して直接的にバネ力を作用させてクラッチシュー 1 2 を保持位置に引き込むことが可能となり、比較的簡単な構成でありながら、電磁クラッチ C の完全な遮断状態を実現する。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 9 】

本発明は、ウォータポンプ以外にラジエータファンや過給器の等の伝動系にも利用することができる。

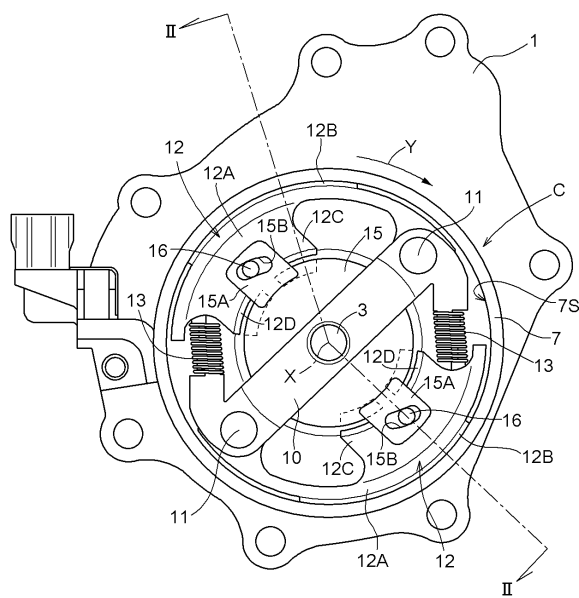
【符号の説明】

【 0 0 6 0 】

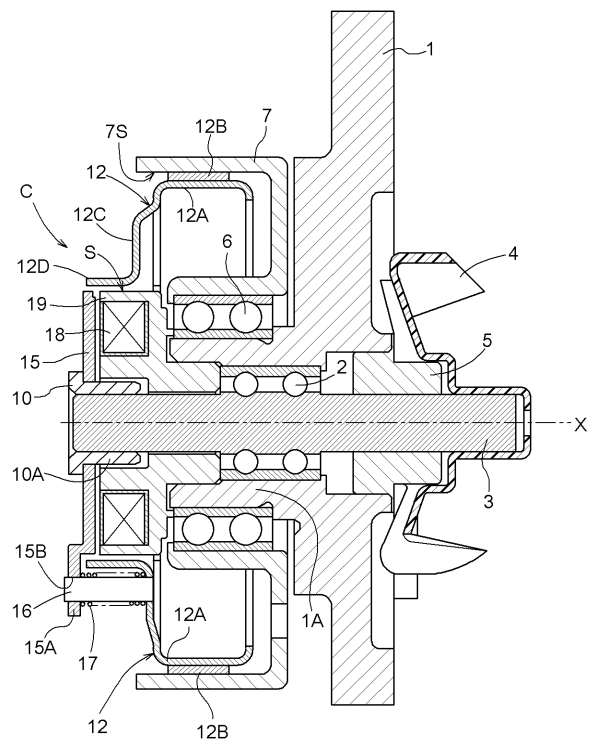
- |       |                  |
|-------|------------------|
| 1     | 基体部（ポンプハウジング）    |
| 3     | 出力軸              |
| 7     | 駆動側部材（プーリ）       |
| 1 2   | 揺動部材（クラッチシュー）    |
| 1 2 D | 吸引部（吸引片、保持機構）    |
| 1 5   | 中間部材（作動プレート）     |
| 1 5 B | ガイド孔（案内機構）       |
| 1 6   | 変位部材（ガイドピン、案内機構） |
| 1 8   | コイル部             |

1 9	ヨーク部
1 9 A	内ヨーク
1 9 B	外ヨーク
2 1	変位力付与部材 2 1
2 1 A	案内面
2 1 B	阻止面
G	切り欠き部
S	電磁ソレノイド（保持機構）
X	回転軸芯
Z	保持境界位置

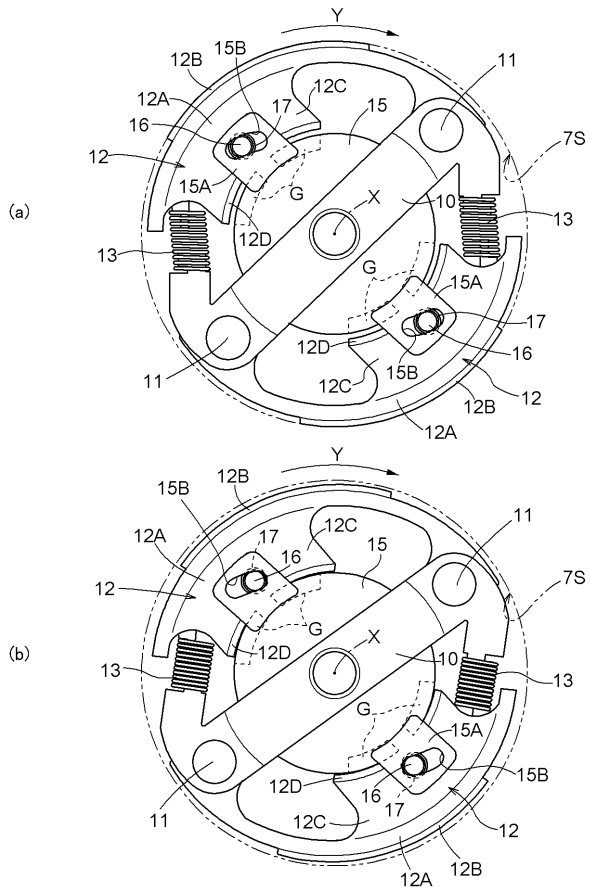
【図 1】



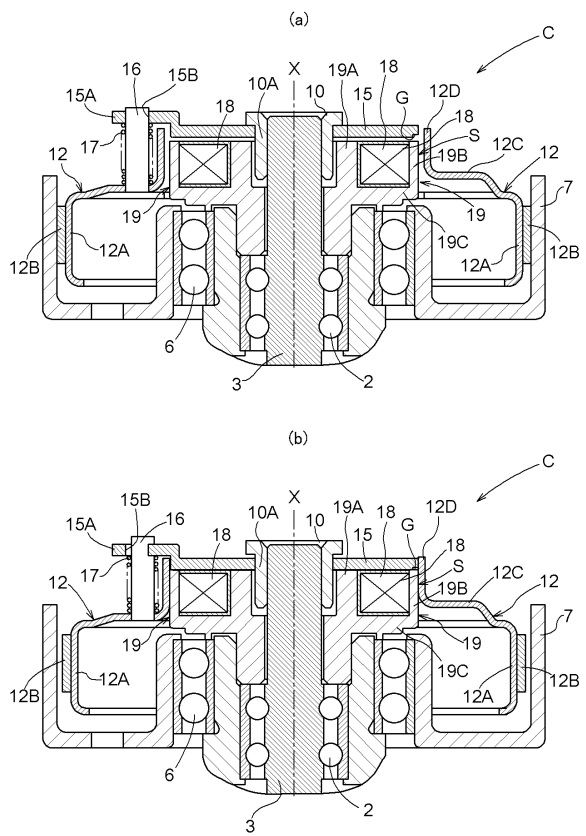
【図 2】



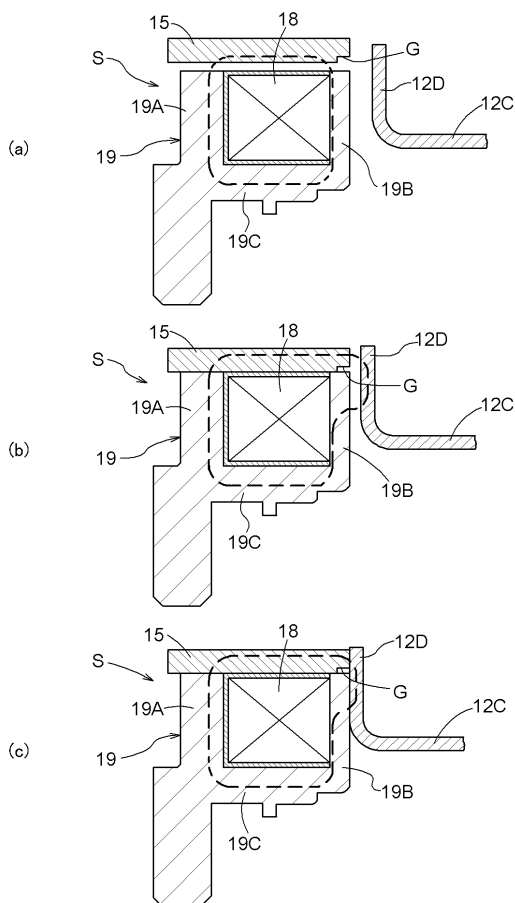
【図 3】



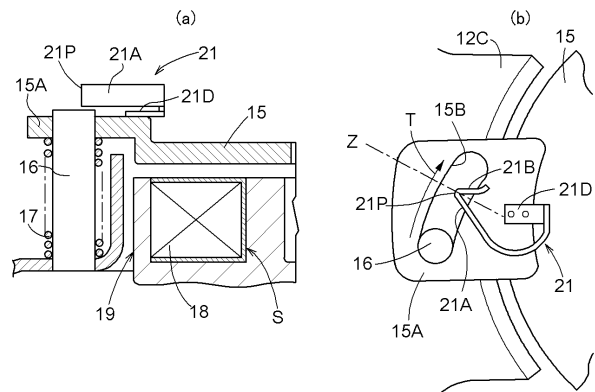
【図 4】



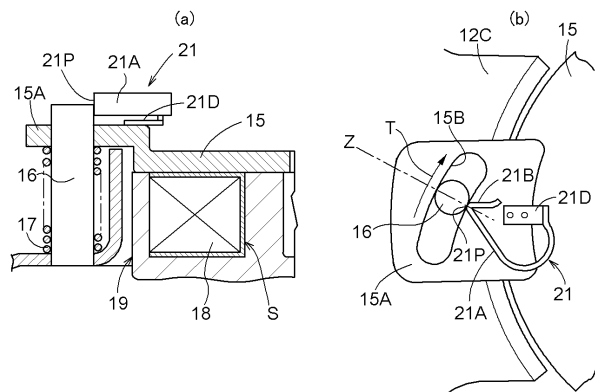
【図 5】



【図 6】



【図 7】



[illegible]

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-200860(JP,A)  
特公昭47-015005(JP,B2)  
実開平05-057452(JP,U)  
特開2004-150603(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16D 27/102  
F16D 13/02  
F16D 13/18