

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4614848号
(P4614848)

(45) 発行日 平成23年1月19日(2011.1.19)

(24) 登録日 平成22年10月29日(2010.10.29)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 D 35/02 (2006.01) F 1 6 D 35/00 6 1 1 J

請求項の数 19 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-246972 (P2005-246972)	(73) 特許権者	500124378
(22) 出願日	平成17年8月29日(2005.8.29)		ボーグワーナー・インコーポレーテッド
(65) 公開番号	特開2006-71100 (P2006-71100A)		アメリカ合衆国ミシガン州 48326-
(43) 公開日	平成18年3月16日(2006.3.16)		2872, オーバーン・ヒルズ, ハムリン
審査請求日	平成20年2月27日(2008.2.27)		・ロード 3850
(31) 優先権主張番号	10/929801	(74) 代理人	100089705
(32) 優先日	平成16年8月30日(2004.8.30)		弁理士 社本 一夫
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100076691
			弁理士 増井 忠式
		(74) 代理人	100075270
			弁理士 小林 泰
		(74) 代理人	100080137
			弁理士 千葉 昭男
		(74) 代理人	100096013
			弁理士 富田 博行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子制御式流体継手装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中央シャフトを備える出力部材と、
 前記出力部材の周りに軸受装着され、本体およびカバーを備える入力部材と、
 前記入力部材に軸受装着された固定水ポンプハウジング組立体と、
 前記出力部材に装着され、前記カバーおよび前記本体内に収容された回転子であって、
 前記本体および前記回転子が作用室を画成する回転子と、
 前記入力部材に装着され、注入口を有するリザーバプレートと、
 前記リザーバプレートと前記カバーの間に画成され、ある量の粘性流体を有する流体リ
 ザーバと、
 前記リザーバプレートと前記回転子の間に画成され、前記作用室に流体結合され、前記
 注入口を介して前記流体リザーバに流体結合された流体室と、
 前記入力部材に結合され、第1の位置、中位の位置、第2の位置の間で無限数の位置に
 回転可能である回転可能なアーマチュア部分組立体と、
 前記回転可能なアーマチュア部分組立体に固定結合され、前記回転可能なアーマチュア
 部分組立体が前記第2の位置にあるとき前記注入口を覆い、それにより前記流体リザーバ
 から前記流体室への前記ある量の粘性流体の流れを防止することができ、前記回転可能な
 アーマチュアが前記中位の位置にあるとき前記注入口を部分的に覆い、それにより前記流
 体リザーバから前記作用室への前記ある量の粘性流体の部分的な流れを可能にして、前記
 回転子および前記出力部材に部分的に係合させることができるバルブアームと、

前記固定水ポンプハウジングに装着された電磁石部分組立体と、
 前記電磁石部分組立体に電氣的に結合された電源と、
 前記電源に電氣的に結合されたコントローラとを備え、前記コントローラは、前記電磁石部分組立体に電流を送るよう前記電源に指示し、前記電磁石部分組立体は、前記電流に
 応答して磁界を誘導し、前記アーマチュアバルブ部分組立体は、前記磁界の強さに応じて、前記第 1 の位置から前記中位の位置に、さらに前記第 2 の位置に回転する、電子制御式
 流体継手装置。

【請求項 2】

前記磁界がない場合に前記回転可能なアーマチュア部分組立体を前記第 1 の位置に維持するねじりばねをさらに備える、請求項 1 に記載の流体継手装置。

10

【請求項 3】

入力部材に結合され、基部領域から外側に延びる複数の極片を有する極をさらに備える、請求項 1 に記載の流体継手装置。

【請求項 4】

前記回転可能なアーマチュア部分組立体が、中央領域から延びる複数の歯状突起を備え、前記複数の歯状突起の 1 つが前記磁界に応答して、対応する前記複数の極片の 1 つと整列する、請求項 3 に記載の流体継手装置。

【請求項 5】

前記入力部材がさらに、非鉄製ハブに結合されたベルト駆動プーリを備える、請求項 1 に記載の流体継手装置。

20

【請求項 6】

前記入力部材がさらに、前記中央のシャフトに結合されるとともに、前記固定水ポンプシャフトハウジング内に軸受装着された水ポンプシャフトを備える、請求項 1 に記載の流体継手装置。

【請求項 7】

前記コントローラに電氣的に結合された少なくとも 1 つのセンサをさらに備え、前記少なくとも 1 つのセンサが所望のエンジン動作状態に応じて前記コントローラに電気信号を送る、請求項 1 に記載の流体継手装置。

【請求項 8】

中央シャフトを備える出力部材と、
 前記出力部材の周りに軸受装着され、本体およびカバーを備える入力部材と、
 前記入力部材に軸受装着された固定水ポンプハウジング組立体と、
 前記出力部材に装着され、前記カバーおよび前記本体内部に収容された回転子であって、前記本体および前記回転子が作用室を画成する回転子と、
 前記出力部材の周りに装着され、前記カバーと前記回転子の間に結合され、注入口を有する、リザーバプレートと、
 前記リザーバプレートと前記カバーの間に画成され、ある量の粘性流体を有する流体リザーバと、

30

前記リザーバプレートと前記回転子の間に画成され、前記作用室に流体結合され、前記注入口を介して前記流体リザーバに流体結合された流体室と、

40

前記入力部材に結合され、第 1 の位置、中位の位置、第 2 の位置の間で無限数の位置に回転可能である回転可能なアーマチュア部分組立体と、

前記回転可能なアーマチュア部分組立体に固定結合され、前記回転可能なアーマチュア部分組立体が前記第 2 の位置にあるとき前記注入口を開き、それにより前記流体リザーバから前記流体室への前記ある量の粘性流体の流れを可能にすることができ、前記回転可能なアーマチュアが前記中位の位置にあるとき前記注入口を部分的に覆い、それにより前記流体リザーバから前記作用室への前記ある量の粘性流体の部分的な流れを可能にして、前記回転子および前記出力部材に部分的に係合させることができるバルブアームと、

前記固定水ポンプハウジングに装着された電磁石部分組立体と、
 前記電磁石部分組立体に電氣的に結合された電源と、

50

前記電源に電氣的に結合されるコントローラとを備え、前記コントローラは、前記電磁石部分組立体に電流を送るよう前記電源に指示し、前記電磁石部分組立体は、前記電流に応答して磁界を誘導し、前記アーマチュアバルブ部分組立体は、それに応答し、前記磁界の強さに応じて前記第 1 の位置から前記中位の位置に、さらに前記第 2 の位置に回転する、電子制御式流体継手装置。

【請求項 9】

前記磁界がない場合に、前記回転可能なアーマチュア部分組立体を前記第 1 の位置に維持するねじりばねをさらに備える、請求項 8 に記載の流体継手装置。

【請求項 10】

入力部材に結合され、基部領域から外側に延びる複数の極片を有する極をさらに備える、請求項 8 に記載の流体継手装置。

10

【請求項 11】

前記回転可能なアーマチュア・部分組立体が、中央領域から延びる複数の歯状突起を備え、前記複数の歯状突起の 1 つが、前記磁界に応答して、対応する前記複数の極片の 1 つに整列する、請求項 10 に記載の流体継手装置。

【請求項 12】

前記入力部材がさらに、非鉄製のハブに結合されたベルト駆動プーリを備える、請求項 8 に記載の流体継手装置。

【請求項 13】

前記コントローラに電氣的に結合され、所望のエンジン動作状態に応じて電気信号を前記コントローラに送る少なくとも 1 つのセンサをさらに備える、請求項 8 に記載の流体継手装置。

20

【請求項 14】

(a) 中央シャフトを備える出力部材と、
前記出力部材の周りに軸受装着され、本体およびカバーを備える入力部材と、
前記入力部材に軸受装着された固定水ポンプハウジング組立体と、
前記出力部材に装着され、前記カバーおよび前記本体内に収容された回転子であって、前記本体および前記回転子が作用室を画成する回転子と、

前記出力部材の周りに装着され、前記カバーと前記回転子の間に結合され、注入口を有する、リザーバプレートと、

30

前記リザーバプレートと前記カバーの間に画成され、ある量の粘性流体を有する流体リザーバと、

前記リザーバプレートと前記回転子の間に画成され、前記作用室に流体結合され、前記注入口を介して前記流体リザーバに流体結合された流体室と、

前記入力部材に結合され、第 1 の位置と第 2 の位置の間で無限数の位置に回転可能である、回転可能なアーマチュア・部分組立体と、

前記回転可能なアーマチュア・部分組立体に固定結合され、前記回転可能なアーマチュア・部分組立体が前記第 1 の位置にあるとき前記注入口を開き、前記回転可能なアーマチュア・部分組立体が前記第 2 の位置にあるとき前記注入口を覆い、中位の位置にあるとき前記注入口を部分的に覆うバルブアームと、

40

前記固定水ポンプハウジングに装着される電磁石部分組立体を備え、前記電磁石部分組立体は、

コイルと、

前記コイルに電氣的に結合された電源と、

前記電源に電氣的に結合されたコントローラと、

前記コントローラに電氣的に結合された少なくとも 1 つのセンサとを備える、電氣的に制御された流体継手装置を形成するステップと、

(b) 所与のエンジン回転数のとき、前記少なくとも 1 つのセンサを使用してエンジン作動状態を測定するステップであって、前記所与のエンジン回転数は前記入力部材の回転速度に対応するステップと、

50

(c) 前記測定されたエンジン動作状態を前記所与のエンジン回転数での所望のエンジン動作状態の範囲と比較するステップと、

(d) 前記測定されたエンジン動作状態が前記所望のエンジン動作状態の範囲にない場合、前記電源内に電流を発生させるステップであって、前記電流の発生が前記コイルを作動させ、それによって磁界を発生させ、前記磁界が、前記磁界の強さに応じて前記第1の位置から前記中位の位置または前記第2の位置に前記回転可能なアーマチュア部分組立体を回転させ、前記入力ポートを介して前記流体リザーバから前記作用室への粘性流体の流れを制御して、前記出力部材の回転速度を制御するステップとを含む、電氣的に制御された流体継手装置の係合を制御する方法。

【請求項15】

前記測定されたエンジン動作状態を前記所与のエンジン回転数での所望のエンジン動作状態の範囲と比較するステップ(c)が、

前記所与のエンジン回転数での所望のエンジン動作状態の範囲を前記コントローラ内に含まれた参照用テーブルまたはアルゴリズムから決定するステップと、

前記測定されたエンジン動作状態を前記所望のエンジン動作状態の範囲と比較するステップと、

前記測定されたエンジン動作状態が前記所望のエンジン動作状態の範囲にない場合、前記コントローラから前記電源に電気信号を送るステップとを含む、請求項14に記載の方法。

【請求項16】

電流を発生させるステップ(d)が、前記コントローラから受け取る前記電気信号に応じて前記コイル内にパルス幅変調信号を発生させるステップであって、前記パルス幅変調信号が磁界を生じ、前記アーマチュアバルブ・部分組立体が磁界に应答して前記第1の位置から前記第2の位置に回転し、前記バルブアームが前記注入口を開くように前記第1の位置が定められ、前記バルブアームが前記注入口を覆うように前記第2の位置が定められるステップを含む、請求項15に記載の方法。

【請求項17】

電流を発生させるステップ(d)が、前記コントローラから受け取った前記電気信号に応じて前記コイル内にパルス幅変調信号を発生させるステップであって、前記パルス幅変調信号が磁界を生じ、前記アーマチュアバルブ・部分組立体が磁界に应答して前記第2の位置から前記第1の位置に回転し、前記バルブアームが前記注入口を開くように前記第1の位置が定められ、前記バルブアームが前記注入口を覆うように前記第2の位置が定められるステップを含む、請求項15に記載の方法。

【請求項18】

電流を発生させるステップ(d)が、前記コントローラから受け取る前記電気信号に応じて前記コイル内にパルス幅変調信号を発生させるステップであって、前記パルス幅変調信号が磁界を生じ、前記アーマチュアバルブ・部分組立体が磁界に应答して前記第1の位置から前記中位の位置に回転し、前記バルブアームが前記注入口を開くように前記第1の位置が定められ、前記バルブアームが前記注入口を部分的に覆うように前記中位の位置が定められるステップを含む、請求項15に記載の方法。

【請求項19】

電流を発生させるステップ(d)が、前記コントローラから受け取る前記電気信号に応じて前記コイル内にパルス幅変調信号を発生させるステップであって、前記パルス幅変調信号が磁界を生じ、前記アーマチュアバルブ・部分組立体が磁界に应答して前記第2の位置から前記中位の位置に回転し、前記バルブアームが前記注入口を開くように前記第2の位置が定められ、前記バルブアームが前記注入口を部分的に覆うように前記中位の位置が定められるステップを含む、請求項15に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、一般に、ファン駆動システムに関し、より詳細には、電子制御式流体継手装置に関する。

【背景技術】

【0002】

本発明は、流体動作室および流体リザーバ室の両方を備える形式の流体継手装置、および動作室内の流体の量を制御するバルブ機構を備える形式の流体継手装置に関する。

本発明は、様々な構造および用途を有する流体継手装置に有利に使用できるが、内燃機関のラジエータ冷却ファンを駆動するのに使用される形式の継手装置に特に有利であり、その装置に関して説明される。

【0003】

粘性せん断型の流体継手装置（「ファン駆動装置」）は、主としてそれを使用するとかなりのエンジン馬力が節約されるので、エンジン冷却ファンを駆動するために長年にわたり普及している。典型的な流体継手装置は、冷却が必要な場合のみ、係合した、相対的により高速の状態で作動し、冷却がほとんどまたは全く要求されない場合は、係脱した、比較的より低速の状態で作動する。現在では、電気作動式粘性ファン駆動装置が普通のものになっている。というのは、その装置が、車両のエンジンのコンピュータにより決定された所与のファン回転数で出力を制御するために、係合、部分係合、係脱のモード間で正確に制御できるからである。

【0004】

現在の電気作動式粘性ファン駆動装置は、ファン駆動装置の前側または後ろ側のどちらかに装着されたアクチュエータを有する。どちらの場合も、アクチュエータは、玉軸受を介して駆動装置に装着され、次いで、固定電気ワイアが、エンジン、シュラウド、または具体的な顧客の用途に最適な任意の場所の固定位置に繋がれる（*tethered*）。前側装着型アクチュエータでは、束（*tether*）の長さが、大きなファンを使用する制限要素になり、後ろ側装着型アクチュエータの軸方向長さは、小型パッケージを使用するのを制限する。どちらの設計の耐久性も、ベアリング寿命と繋ぎ寿命（*tether life*）の関数である。理想的には、ファン駆動性能特性を維持しながら耐久性を向上させコストを下げるのであれば、テザーなしのファン駆動装置が好ましいであろう。

【0005】

前側装着型電気アクチュエータは、大型トラックおよび大型バスの適用分野で使用される初期の空気作動式粘性ファン駆動装置が進化した結果である。粘性駆動装置の前側のバimetall制御ばねは、軸受装着の空気式ソレノイドに単に置き換わった。テザーでの耐久性の問題、および燃料経済性の要件が高まってきたことにより、重工業では、テザーなしの（装着するブラケット・プーリ・部分組立体の中央を通して空気供給を行う）空気オンオフ式摩擦クラッチに切り換えざるを得なくなった。現在、重工業では、さらに厳しい燃料経済性および騒音制御に関する要件に取り組んでおり、それによって、回転数が可変であるかまたは少なくとも複数の回転数のファン駆動装置を必要とせざるを得なくなった。その結果、粘性の駆動装置が再び検討され、それによって後方作動式粘性ファン駆動装置が必要とされるようになった。続いて、後方装着型電気アクチュエータが開発されたが、それは、前方装着型アクチュエータに関連したテザーの潜在的な耐久性の問題を軽減する助けとなり、さらにファン駆動装置およびそれに付属したテザーをより簡単に設置する手段を需要家に提供する。

【特許文献1】「Electronically Controlled Viscous Fan Drive」という名称のMay等の米国特許出願第10/287,325号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前方作動式粘性ファン駆動装置は、後方作動式よりも軸方向の長さおよびコストの点で優れているので、軽量から中量の用途向けでは引き続き存在している。しかし、ファンク

10

20

30

40

50

ラッチが水ポンプで駆動される、軽量ガスエンジンのいくつかの用途では、ファン駆動装置の質量および重心(cg)を含めた多くの要因によって生じるシステムの共振の問題が存在する。

【0007】

本発明は、高速リザーバ、ならびに「フェイルセーフ」とドレインバック防止が組み合わされたオプションなど望ましい特徴を組み入れながら、テザー付きのアクチュエータ、およびシステムの共振に伴う上記の問題を最小限にするためのものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明により、テザーされたハーネスを用いない、前側装着型のファンおよび電気作動による粘性ファン駆動装置が可能になる。本発明の装置は、粘性逆クラッチ(inverted clutch)、駆動プーリ、および分割された電磁式アクチュエータを併せて備え、それによって、現行のエンジン駆動で電子操作式の粘性ファン駆動装置に勝るいくつかの利点をもたらす純粋に機械的なパッケージとなる。逆クラッチは、中央のシャフトが出力シャフトで、フィン付きの部材が入力になるように従来のクラッチが本質的に逆転されたものである。

10

【0009】

この形態では、アクチュエータの電氣的部分は、ファン駆動装置には物理的に取り付けられず、駆動プーリの固定部材に装着される。アクチュエータの残りの構成要素は、ファン駆動装置と一体であり、そのためファン駆動装置自体は、純粋に機械的な部分を有する。この配置によって、クラッチを係合しまたは係脱する応答時間を速くすることができ、また、電気作動の開ループ制御ができるようになる。

20

【0010】

本発明のその他の特徴、利益、および利点は、以下の本発明の説明を添付図面および添付の特許請求の範囲を参照しながら読めば、明らかになるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

次に、本発明を限定するものではない複数の図面を参照すると、図1～3は、本発明を利用する形式の流体継手装置10(「粘性ファン駆動装置」)の好ましい1つの形態を示している。図1に最もよく示すように、流体継手装置は、ファン駆動部分組立体5、電磁石部分組立体7、水ポンプ部分組立体9を含む3つの主要な部分組立体からなる。クランク軸プーリシステムによって駆動されるエンジン装着型水ポンプ部分組立体9として図に示された水ポンプ部分組立体9は、独立型ブラケットプーリ部分組立体とすることもできる。図2に示すように、電磁石部分組立体7は、固定された水ポンプハウジングに装着され、ファン駆動部分組立体5は、水ポンプ部分組立体9に装着される。

30

【0012】

図2及び3に最もよく示すように、ファン駆動部分組立体5は、出力シャフト20、本体22、玉軸受24、回転子26、注入口29を有するリザーバプレート28、カバー30、ねじりばね31、バルブアーム33が取り付けられたアーマチュアバルブ(armature valve)部分組立体32、ガスケット34、プッシング36、プーリ38、極(pole)40、第2ガスケット42、ハブ44、および複数のリベット46を備える。本体22およびカバー30は、好ましくは、それぞれの外周部に沿ってフィンが付けられている。

40

【0013】

電磁石部分組立体7は、固定された水ポンプ部分組立体9に装着された、コイル48および鋼製ハウジング50を備える。コイル48は、コントローラ54および電源55に電氣的に結合されたワイアハーネス52を有する。コントローラ54は、エンジンおよび車両動作状態を監視する複数のエンジンセンサ57から電気信号を受け取る。コントローラ54は、この信号を読み取って、電源55にワイアハーネス52を介してコイル48へ電流を送るように指示し、それによって下記により詳しく説明するように流体継手装置10からの出力を制御する。ファン駆動部分組立体5に収容される電磁回路のその他の要素に

50

は、極 40、アーマチュアバルブ部分組立体 32、ハブ 44 およびプーリ 38 が含まれる。さらに、水ポンプ部分組立体 9 上のねじ付きの鋼製アダプタ 62 で、電磁回路が完成する。

【0014】

図 1 および 2 に示すように、水ポンプ部分組立体 9 は、ボルト（図示せず）を使用して、装着穴 60 を介してクランクシャフト・プーリ（図示せず）の近くでエンジンプロック面（図示せず）に直接装着された固定ハウジング 58 内に軸受装着された、回転可能な中央の水ポンプシャフト 56 から構成される。別の好ましい実施形態（図示せず）では、水ポンプ部分組立体は独立型ブラケットプーリ部分組立体とすることができる。水ポンプシャフト 56 は、エンジンを冷却するために、エンジン冷却システム内のエンジン冷却液の
10
流れを制御するのに使用される複数の羽根車（図示せず）に結合されている。図 2 に最もよく示すように、プーリは、ハブ 44 と極片 40 を介して水ポンプシャフトのねじ付きの鋼製アダプタ 62 に結合されている。したがって、水ポンプシャフト 56 は、プーリ 38 と同じ回転速度で回転して、羽根車を駆動させ、エンジンに冷却液の流れをもたらす。

【0015】

図 2 から最もよくわかるように、鋼製エンジン駆動プーリ 38 が、ダイカストアルミニウムカバー 30 と非鉄製ハブ 44 の間にリベット 46 またはボルト（図示せず）によって挟持され、第 1 ガスケット 34 および第 2 ガスケット 42 を利用して封止される。プーリ 38 は、ベルト 70 を介してエンジンのクランクシャフトに結合され、また、電磁制御回路の一要素ともなる。このようにして、プーリ 38 は、クランクシャフトおよびベルト 70
20
を介してプーリ 38 に伝えられるエンジン動作回転数によって決定される速度でカバー 30 を回転させる。

【0016】

ダイカストアルミニウムカバー 30 は、ダイカストアルミニウム本体 22 の外周部 74 の周囲にロール成形された上にある領域(overlying region) 72 を有する。このようにして、本体 22 はカバー 30 と同じ回転速度で回転する。出力シャフト 20 は、玉軸受 24 を使用して本体 22 内に回転可能に装着され、回転子 26 に取り付けられている。カバー 30 および本体 22 によって画成された回転子 26 の周囲の空間の容積は、ある量の粘性流体（図示せず）を有する流体室 43 を画成し、カバー 30 およびリザーバプレート 28
30
は流体リザーバ 41 を画成する。さらに、流体リザーバ 41 は、注入口 29 を介して流体室 43 と流体結合されている。バルブアーム 33 は、流体リザーバ 41 と流体室 43 の間の流体の流れを制御するために、電気コイルの作動に応じて注入口 29 を覆いまたは開く。さらに、流体室 43 は、回転子 26、本体 22、およびカバー 30 の間に画成された作用室 45 に流体結合されている。作用室 45 に収容された粘性流体の総量と、プーリ 38 に結合されたカバー 30 の回転速度があいまって、出力シャフト 20 を回転させる回転子 26 に伝達されるトルクが決まる。言い換えれば、トルク応答とは、作用室 45 内の粘性せん断によって生じるものである。

【0017】

回転子 26 は、粘性流体を作用室 45 からリザーバ 41 に戻す排出室 27 も含む。作用室 45 の径方向外周部に、「ワイパ」要素 25 と呼ばれ、作用室 45 内で相対的に回転
40
する流体に係合し、局所的に比較的高い流体圧の領域を発生させるように動作可能である圧送要素 25 が隣接して配置される。その結果、圧送要素 47 は、当分野で周知の方法で、少量の流体を連続的に圧送し、排出室 27 を介して作用室 45 からリザーバ室 41 内に戻す。

【0018】

図示してはいないが、出力シャフト 20 は、複数のファンブレードを有するファンに結合されてもよい。したがって、出力シャフト 20 が回転すると、ファンが回転して、ラジエータまたはその他のエンジン構成要素を冷却することができる。

【0019】

極 40 は、ねじ付きの鋼製アダプタ 62 上にねじ込まれたねじ付きの内側部分 76 を有
50

する。極 40 の外周部 78 は、ハブ 44 の外側突起 80 とねじ付きの内側部分 76 との間に位置している。極 40 は、水ポンプシャフト 56 のねじ付きの鋼製アダプタ 62 に当接しねじ付きの内側部分 76 の長手方向に対して実質的に垂直に延びる基部領域 82 も有し、ハブ 44 とリザーバプレート 28 の間に延びる（図 2 でねじ付きの鋼製アダプタ 62 の左にそれを示す）。極 40 は、基部領域 82 から実質的に垂直に外周部 78 の反対側に延びる内側中央の突起 84 も有する。極 40 は、基部領域 82 の外周部の周りに延びる切れ目 88 によって分離された複数の極片 86 も有する。

【 0 0 2 0 】

バルブアームアーマチュア部分組立体 32 は、中央領域 92 から外側に延びる一連の歯状突起 90 または葉状突起 90 を有する。中央領域 92 は、極 40 の内側中央の突起 84 の周りにバルブアームアーマチュア部分組立体 32 を案内するのに使用される非鉄製ブッシング 36 を含む中央の穴 94 を有する。組み立てたとき、葉状突起 90 はそれぞれの極片 40 に僅かに重なる。アセンブリ 32 に結合されたねじりばね 31 は、突起 90 を、葉状の突起 90 がそれぞれの極片 40 からずれるプリセット位置に維持する。突起 90 は、磁化されると極片 40 と整列し、それによって部分組立体 32 を極片 40 に対して回転させようと試みる。

【 0 0 2 1 】

バルブアーム 33 は、バルブアームアセンブリ 32 の中央領域 92 に結合され、リザーバプレート 28 に向かって延びる。バルブアーム 33 は、その自由端で片持ち式になっている。その結果、バルブアーム 33 は、部分組立体 32 と共に回転して、入口ポート 29 を覆いまたは開く。非磁化（電流がコイル 48 に全く流れていない）状態では、ねじりばね 31 は、注入口 29 が開く位置にバルブアーム 33 がくるように、部分組立体 32 を維持する。この位置は、取り付けたエンジンのオーバーヒートを防止するため、コイル 48 に流れる電流がない場合に、流体リザーバ 41 から注入口 29 を通って流体室 43 に到る流体の流れが維持され、それによって、回転子および出力部材が係合位置に維持され、電気作動がなくても冷却の空気流がもたらされるので、「フェイルセーフ・オン」位置として公知である。

【 0 0 2 2 】

外部コントローラ 54 および電源 55 からパルス幅変調によって供給される電力量は、したがってバルブアーム 33 の相対的な位置を制御するのに利用可能な磁束の量は、外部コントローラ 54 によって決定される。コントローラ 54 は、エンジンの性能に影響を及ぼすエンジン温度、燃料消費率、排気、または他のエンジン動作状態に関する様々なエンジン動作状態を監視する多様なエンジンセンサ 57 からの 1 組の電氣的な入力を受け取る。たとえば、センサ 57 の 1 つは、エンジンに装着された冷却液センサまたは空調装置に装着された圧力センサとすることができる。コントローラ 54 は、所与のエンジン回転数を得るための所望のエンジン動作範囲を決定する、記憶された参照用テーブルを有する。外部コントローラ 54 は、こうした 1 つまたは複数のセンサ 57 が冷却状態が所望の動作範囲外であることを感知していると判定した場合、この電気信号に応じた電力をコイル 48 に送るよう電源 55 に指示する。したがって、たとえば、外部コントローラ 54 が、エンジン冷却液温度が低すぎる、あるいはエンジン温度が低すぎると判定した場合、コントローラ 54 から電源 55 に信号が送られ、コイル 48 を望ましいパルス幅に作動させ、それによって流体継手装置 10 内に磁界をもたらすことができる。磁化されると、突起 90 は、極片 40 と整列しようとして試み、それによって部分組立体 32 を極片 40 に対して回転させる。したがって、部分組立体 32 の回転によって、結合されたバルブアーム 33 が回転し、注入口 29 を覆い、それによって粘性流体が作用室 45 に流れるのが防止される。作用室 45 内の粘性流体を減少させると、回転子 26 および出力部材 20 を駆動する作用室 45 内の粘性流体のせん断が最小限に抑えられる。したがって、この状態では、出力部材 20 に結合されたファンは、より遅く回転して、冷却状態を所望の範囲内に収めることになる。

【 0 0 2 3 】

同様に、外部コントローラ54が、1つまたは複数のセンサ57からエンジンまたはエンジン冷却液の温度が所望でない高い範囲を超えていると判定した場合は、外部コントローラ54から電源55およびコイル48に信号が全く送られない。したがって、バルブアーム33が、注入口29が開いた位置に維持され、それによって、流体リザーバ41から流体室43および作用室45に到る流体の流れを最大にすることができる。これによって、出力シャフト20を回転させる回転子26の最大トルク応答がもたらされる。これによって、ファンおよびファンブレードが回転して、エンジン冷却液を冷却するラジエータへの冷却が最大になる。

【0024】

本発明は、現在使用可能な前側および後ろ側作動式粘性ファン駆動装置に勝る多くの利点を提供する。たとえば、アクチュエータの電気的部分は、ファン駆動装置に物理的に取り付けられるのではなく、駆動プーリの固定部材に装着されている。したがって、繋がれたワイアハーネスおよびアクチュエータ軸受が全くない。こうすると、ワイアまたはコネクタが全くないので、簡単にまたより低いコストで製造されるようになる。さらに、コイルが簡単に交換され、それによって修理および保証のコストが低くなる。

【0025】

さらに、アクチュエータの残りの構成要素は、ファン駆動装置のエンジン側と一体である。このため、駆動用構成要素上で張り出す質量がより小さくなり、それによってシステムの共振周波数がより高くなり、水ポンプの耐久性の向上が可能になる。これによって、車両のコストを改善できる、コンパクトなパッケージングも得られる。

【0026】

本発明を一実施形態に関して説明してきたが、本発明は、この実施形態に限定されないことを理解されたい。そうではなく、本発明は、添付の特許請求の範囲の精神および範囲内に含めることのできる全ての代替形態、変更形態、および等価物を包含する。

【0027】

たとえば、リザーバプレートと共にアキュムレータプレートも使用してフェイルセーフのバルブアームの特徴を可能にしながら、排出戻り防止(anti-drainback)の特徴も可能にすることができる。流体リザーバと共にアキュムレータプレートを使用した1つの例が、参照により本明細書中に組み込まれている「Electronically Controlled Viscous Fan Drive」という名称のMay等の米国特許出願第10/287,325号に記載されている。

【0028】

さらに、別の実施形態では、コイル48の電気的な作動がなくても注入口29を覆うように、バルブアーム33をバルブアーム部分組立体32に結合することができる。したがって、電流が電源55から加えられるとき(「非フェイルセーフモード」)、クラッチ機構が係合される。

【0029】

最後に、他の好ましい実施形態では、前記電気コイルに対するパルス幅変調の量は、バルブアームが部分的に注入口29を覆うだけの磁界を発生させるような量とすることができる。発生する磁界は、注入口29を覆う第2位置まで部分組立体32を完全に回転させるのに必要な磁界より小さくなる。この第3の位置により、前記回転子26に部分的に係合し、またラジエータにとって利用可能な冷却量をより正確に制御できるように無限数の中位の出力で出力することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の好ましい一実施形態による電子制御式流体継手装置の主要構成要素の分解斜視図である。

【図2】図1の組み立て済みの電子制御式流体継手装置の断面図である。

【図3】図2の電子制御式流体継手装置の分解斜視図である。

【符号の説明】

10

20

30

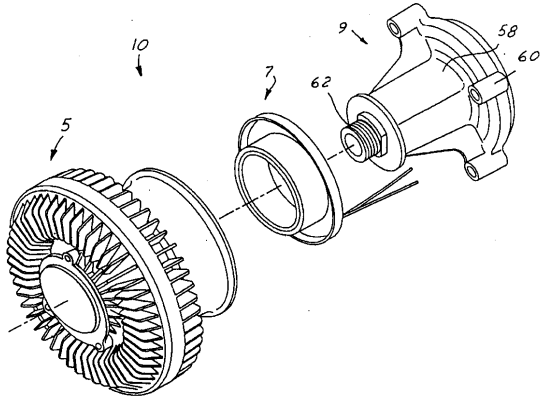
40

50

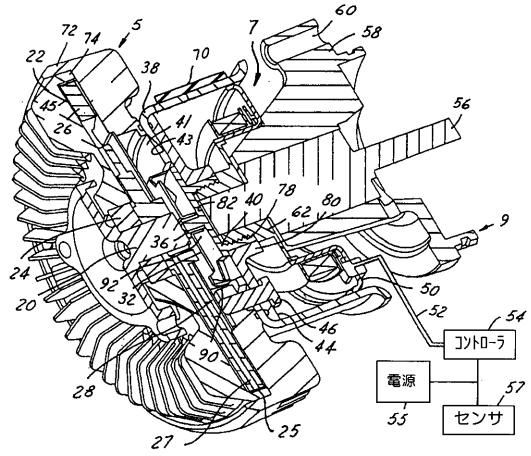
【 0 0 3 1 】

5	ファン駆動部分組立体	
7	電磁石部分組立体	
9	水ポンプ・部分組立体	
10	流体継手装置	
20	出力シャフト（出力部材）	
22	本体	
24	玉軸受	
25	圧送要素（ワイパ要素）	
26	回転子	10
27	排出室	
28	リザーバプレート	
29	注入口	
30	カバー	
31	ねじりばね	
32	アーマチュアバルブ・部分組立体	
33	バルブアーム	
34	ガスケット	
36	プッシング	
38	プーリ	20
40	極（極片）	
41	流体リザーバ	
42	第2ガスケット	
43	流体室	
44	ハブ	
45	作用室	
46	リベット	
47	圧送要素	
48	コイル	
52	ワイアハーネス	30
54	コントローラ	
55	電源	
56	水ポンプシャフト	
57	エンジンセンサ	
58	固定ハウジング	
60	装着穴	
62	鋼製アダプタ	
70	ベルト	
72	領域	
74	外周部	40
76	内側部分	
78	外周部	
80	外側突起	
82	基部領域	
84	中央領域	
86	極片	
88	切れ目	
90	歯状突起（葉状突起）	
92	中央領域	
94	中央の穴	50

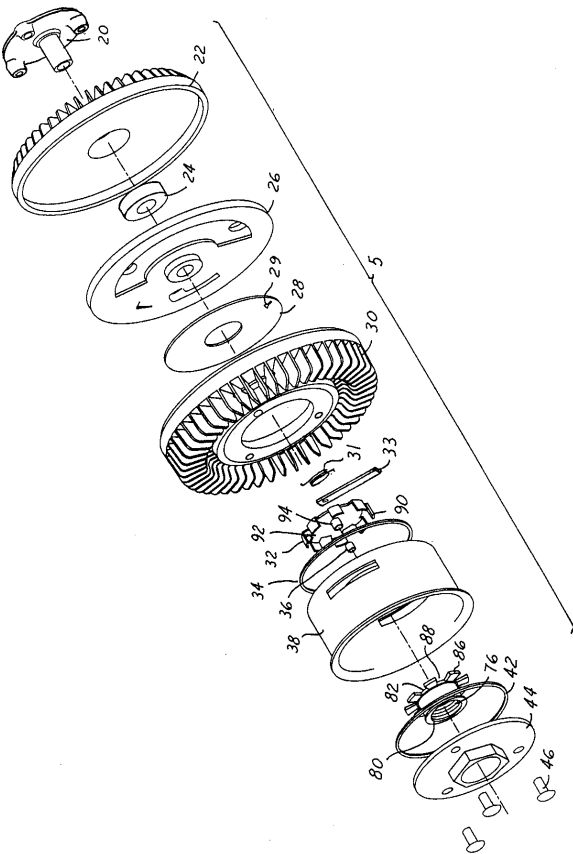
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(74)代理人 100114487

弁理士 山崎 幸作

(72)発明者 リック・エル・ボイヤー

アメリカ合衆国ミシガン州49068, マーシャル, ウエスト・プロスペクト 702

審査官 中野 宏和

(56)参考文献 特開平04-254020(JP, A)

特開平06-042558(JP, A)

特開昭55-097532(JP, A)

特開2002-081466(JP, A)

特開2004-162911(JP, A)

実開昭62-114223(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16D 35/02