

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5670906号
(P5670906)

(45) 発行日 平成27年2月18日 (2015. 2. 18)

(24) 登録日 平成26年12月26日 (2014. 12. 26)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 D 27/105 (2006.01)

F 1 6 D 27/10 3 1 1 A

F 1 6 D 27/10 3 1 1 E

請求項の数 23 (全 48 頁)

(21) 出願番号 特願2011-535847 (P2011-535847)
 (86) (22) 出願日 平成21年11月17日 (2009. 11. 17)
 (65) 公表番号 特表2012-508851 (P2012-508851A)
 (43) 公表日 平成24年4月12日 (2012. 4. 12)
 (86) 国際出願番号 PCT/CA2009/001660
 (87) 国際公開番号 W02010/054487
 (87) 国際公開日 平成22年5月20日 (2010. 5. 20)
 審査請求日 平成24年10月19日 (2012. 10. 19)
 (31) 優先権主張番号 61/115, 233
 (32) 優先日 平成20年11月17日 (2008. 11. 17)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 61/159, 608
 (32) 優先日 平成21年3月12日 (2009. 3. 12)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 501104672
 ライテンズ オートモーティブ パートナ
 ーシップ
 カナダ国 エル4エル 5 ティー9 オン
 タリオ州 ウッドブリッジ ロウンツリー
 デイリー ロード 730
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (74) 代理人 100085279
 弁理士 西元 勝一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 螺旋状コイルクラッチとクラッチ面との係合を行うアクチュエータを備える螺旋状コイルクラッチ組立体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の回転クラッチ部、第2の回転クラッチ部、駆動部材、ラップスプリング、及び、アクチュエータを含むクラッチ組立体を備えるクラッチ型装置であって、

前記第1の回転クラッチ部及び前記第2の回転クラッチ部は、クラッチ型装置の回転軸の周りに回転自在に配置され、前記駆動部材は、前記回転軸の周りに配置され、内側クラッチ面を有し、前記ラップスプリングは、第1の端部、第2の端部、及び、前記第1の端部と前記第2の端部との間で軸方向に延在する複数の螺旋状コイルを有し、前記第1の端部は、前記第1の回転クラッチ部に固定され、前記第2の端部は、前記第2の回転クラッチ部に備えられ、かつ前記ラップスプリングを支持する支持部材の駆動面に当接し、前記螺旋状コイルは、前記内側クラッチ面に接して受承され、前記アクチュエータは、前記第1の回転クラッチ部との回転のため前記第1の回転クラッチ部に連結されているアクチュエータ部材を含み、前記アクチュエータ部材は、第1の位置と第2の位置との間で前記回転軸に沿って軸方向に可動であり、前記クラッチ組立体の係合及び解放をそれぞれ実施するため前記クラッチ組立体の範囲内で前記クラッチ組立体の摩擦係合によって生じる回転力を制御し、

前記ラップスプリングに入力された回転動力の少なくとも一部分が、前記ラップスプリングの前記第2の端部の軸方向端面を介して、前記第2の端部の前記軸方向端面が当接させられている前記支持部材の駆動面まで伝達される、クラッチ型装置。

【請求項 2】

前記アクチュエータは、前記アクチュエータ部材を引き付け、前記アクチュエータ部材を反発し、又は、前記アクチュエータ部材の引き付け及び反発の両方を行う磁場を発生するように構成されている電磁石をさらに備える、請求項 1 に記載のクラッチ型装置。

【請求項 3】

前記電磁石は、前記クラッチ型装置のハウジングに固定的に搭載され、前記クラッチ型装置のシャフトが前記ハウジング及び前記電磁石の中を通過して延在している、請求項 2 に記載のクラッチ型装置。

【請求項 4】

前記クラッチ組立体は、前記アクチュエータ部材を前記第 1 の位置と前記第 2 の位置とのうち的一方まで付勢するスプリングをさらに備える、請求項 1 に記載のクラッチ型装置。

【請求項 5】

前記アクチュエータ部材は、ティーザに回転自在に連結され、前記ティーザは、前記アクチュエータ部材が前記第 1 の位置にあるときに前記駆動部材に摩擦係合されている、請求項 1 に記載のクラッチ型装置。

【請求項 6】

前記ティーザは、前記アクチュエータ部材と一体的に形成されている、請求項 5 に記載のクラッチ型装置。

【請求項 7】

スプリングが前記アクチュエータ部材を前記第 1 の回転クラッチ部に連結し、前記スプリングは、前記ティーザと相対的な前記アクチュエータ部材の軸方向運動を許容する、請求項 5 に記載のクラッチ型装置。

【請求項 8】

前記アクチュエータ部材は、前記アクチュエータ部材が前記第 2 の位置にあるとき、前記駆動部材と相対的に静止した条件に維持される、請求項 1 に記載のクラッチ型装置。

【請求項 9】

16 ボルト以下の電圧が前記アクチュエータに印加され、前記アクチュエータの温度が -40°C より高いとき、前記アクチュエータ部材を前記第 1 の位置と前記第 2 の位置との間で移動させるために 2.0 アンペア未満の電流が必要とされる、請求項 1 に記載のクラッチ型装置。

【請求項 10】

前記螺旋状コイルの公称直径が前記内側クラッチ面の直径より小さいサイズにされている、請求項 1 に記載のクラッチ型装置。

【請求項 11】

前記アクチュエータ部材が前記第 2 の位置にないときはいつでも、前記螺旋状コイルの一部分が前記内側クラッチ面に接触するように構成されている、請求項 1 に記載のクラッチ型装置。

【請求項 12】

前記螺旋状コイルの一部分が、前記アクチュエータ部材の位置とは無関係にいつでも前記内側クラッチ面に接触するように構成されている、請求項 1 に記載のクラッチ型装置。

【請求項 13】

入力部材と、

出力部材と、

前記入力部材と前記出力部材との間で回転動力を選択的に伝達するように構成されているクラッチ組立体とを備えるクラッチ型装置であって、

前記クラッチ組立体は、第 1 の回転クラッチ部、第 2 の回転クラッチ部、駆動部材、ラップスプリング、及び、アクチュエータを含み、前記第 1 の回転クラッチ部及び前記第 2 の回転クラッチ部は、クラッチ型装置の回転軸の周りに回転自在に配置され、前記駆動部材は、前記回転軸の周りに配置され、内側クラッチ面を有し、前記ラップスプリングは、

10

20

30

40

50

第1の端部、第2の端部、及び、前記第1の端部と前記第2の端部との間で軸方向に延在する複数の螺旋状コイルを有し、前記第1の端部は、前記第1の回転クラッチ部に固定され、前記第2の端部は、前記第2の回転クラッチ部に接触し、前記螺旋状コイルは、前記内側クラッチ面に接して受承され、前記アクチュエータは、前記第1の回転クラッチ部に回転自在に連結されているアクチュエータ部材を含み、前記アクチュエータ部材は、第1の位置と第2の位置との間で回転軸に沿って軸方向に可動であり、前記第1の位置の中の前記アクチュエータ部材の設置は、前記ラップスプリングが前記内側クラッチ面を駆動係合し、回転動力を前記第2の回転クラッチ部へ伝達するように、前記第1の回転クラッチ部を前記入力部材と共に回転させる傾向を引き起こす前記クラッチ組立体の第1のコンポーネントと第2のコンポーネントとの間で摩擦係合を許容し、前記クラッチ組立体の前記第1のコンポーネント及び前記第2のコンポーネントは、前記ラップスプリングが前記内側クラッチ面に駆動係合されず、それによって、前記出力部材から前記入力部材を切り離すように、前記アクチュエータ部材が前記第2の位置にあるとき、摩擦係合されることなく、

10

前記クラッチ組立体の前記第1のコンポーネントは、前記アクチュエータ部材が前記第2の位置にあるとき、前記クラッチ組立体の第3のコンポーネントに摩擦係合されている、クラッチ型装置。

【請求項14】

前記アクチュエータは、リニアモータをさらに備え、前記クラッチ組立体の前記第3のコンポーネントは、前記リニアモータである、請求項13に記載のクラッチ型装置。

20

【請求項15】

前記クラッチ組立体は、前記入力部材の1500rpmを超える回転速度で、15Nm以上である大きさを有している持続ピークトルクを伝達するように構成されている、請求項13に記載のクラッチ型装置。

【請求項16】

前記持続ピークトルクの大きさが20Nm以上である、請求項15に記載のクラッチ型装置。

【請求項17】

前記持続ピークトルクの大きさが25Nm以上である、請求項16に記載のクラッチ型装置。

30

【請求項18】

前記クラッチ組立体は、前記入力部材の回転速度が1500rpmより大きいとき、係合及び解放するように構成されている、請求項13に記載のクラッチ型装置。

【請求項19】

入力部材と、

出力部材を有しているアクセサリ部と、

前記入力部材と前記出力部材との間に配置され、前記入力部材と前記出力部材との間で回転動力を選択的に伝達するため動作しうるクラッチ組立体とを備えるクラッチ型装置であって、

40

前記クラッチ組立体は、第1の回転クラッチ部、第2の回転クラッチ部、駆動部材、ラップスプリング、及び、アクチュエータを含み、前記第1の回転クラッチ部及び前記第2の回転クラッチ部は、クラッチ型装置の回転軸の周りに回転自在に配置され、前記第2の回転クラッチ部は、前記出力部材との回転のため連結され、前記駆動部材は、前記回転軸の周りに回転する前記入力部材との回転のため連結され、前記駆動部材は、内側クラッチ面を有し、前記ラップスプリングは、第1の端部、第2の端部、及び、前記第1の端部と前記第2の端部との間に軸方向に延在する複数の螺旋状コイルを有し、前記第1の端部は、前記第1の回転クラッチ部に固定され、前記第2の端部は、前記第2の回転クラッチ部と接触し、前記螺旋状コイルは、前記内側クラッチ面に接して受承され、前記アクチュエータは、前記第1の回転クラッチ部に回転自在に連結されているアクチュエータ部材を含

50

み、前記アクチュエータ部材は、第1の位置と第2の位置との間で回転軸に沿って軸方向に可動であり、前記アクチュエータは、前記内側クラッチ面への前記螺旋状コイルの駆動係合と前記内側クラッチ面からの前記螺旋状コイルの駆動解放とのうちの少なくとも一方を引き起こすため、前記クラッチ組立体の内部のコンポーネントの回転慣性の差が前記ラップスプリングへ伝達される前記第1の回転クラッチ部の相対運動を生じさせるために利用され、

前記アクチュエータは、前記アクチュエータ部材を軸方向に移動させるリニアモータを含み、前記アクチュエータ部材は、前記第1の位置と前記第2の位置とのうちの一方に位置決めされているとき、前記リニアモータに摩擦係合されている、
クラッチ型装置。

10

【請求項20】

前記アクセサリ部は、ポンプと、冷却ファンと、スタータ・ジェネレータと、オルタネータ・スタータと、エアコン用コンプレッサと、パワー・ステアリング・ポンプと、オルタネータと、ジェネレータと、ブロワと、スーパーチャージャと、パワーテイク・オフと、モータとのうちの少なくとも1つを含む、請求項19に記載のクラッチ型装置。

【請求項21】

前記アクチュエータ部材を前記第1の位置と前記第2の位置とのうちの一方まで付勢する前記スプリングは、前記ラップスプリングである、請求項4に記載のクラッチ型装置。

【請求項22】

前記クラッチ組立体は、駆動部材及びスプリングキャリアを含み、前記第2の回転クラッチ部は、前記駆動部材との回転のため前記駆動部材に連結され、前記ラップスプリングは、前記スプリングキャリアの周りにコイル状に巻かれ、前記スプリングキャリアは前記駆動部材に搭載されている、請求項1に記載のクラッチ型装置。

20

【請求項23】

前記入力部材は、複数の歯を備える、請求項19に記載のクラッチ型装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本願は、2008年11月17日に出願された米国仮特許出願第61/115,223号、2009年3月12日に出願された米国仮特許出願第61/159,608号、及び、2009年7月29日に出願された米国仮特許出願第61/229,385号の利益を主張する。これらの引用された出願のそれぞれの開示は、本明細書中に詳細に完全に記載されているかのように参照によって組み込まれる。

30

【0002】

本開示は、従動アクセサリを作動又は停止させる低動力クラッチを用いる従動アクセサリに関する。

【背景技術】

【0003】

殆どの車両エンジン系は、典型的に「アクセサリ」と呼ばれ、種々の目的のため車両エンジンによって駆動される1つ以上の従動装置を含む。このようなアクセサリは、アクセサリ駆動部と、ベルト駆動部（例えば、Vベルト、マルチVベルト、歯型ベルト、螺旋対向歯型ベルトなどを利用する駆動部）を備えることができるタイミング駆動部と、チェイン駆動部と、歯車列と、又は、エンジンのコンポーネントへの直接接続（例えば、駆動シャフトなどを利用する駆動部）などを介してエンジンに接続することができる。このようなエンジン・アクセサリの実施例は、ウォーター・ポンプ、オルタネータ、真空ポンプ、エンジン冷却ファン、パワー・ステアリング・ポンプ、エアコン用コンプレッサ、及びオルタネータ・スタータなどを含む。

40

【0004】

このようなエンジン・アクセサリは、広範に利用されるが、駆動系の中でのエンジン・

50

アクセサリの動作に関するある種の課題が特定されている。例えば、エンジン・アクセサリは、エンジンが作動されるときに連続的に動作するように構成することが可能である。しかし、いくつかの場合に、エンジン・アクセサリの動作を選択的に阻止すると有利なことがある。1つのこのような事例は、エンジンが比較的冷えているときに、クーラント・ポンプ及び冷却ファンの動作に関する。このような状況では、エンジンが所望の動作温度までより急速に加熱することを許容するため、クーラント・ポンプ及びクーラント・ファンの動作を阻止することが望ましいであろう。

【0005】

冷却ポンプ、冷却ファン、及び、エアコン用コンプレッサを含む様々なエンジン・アクセサリ上で、エンジン・アクセサリを回転動力源に選択的に連結させ得る種々のクラッチ機構部を利用することが知られている。このようなクラッチ機構部は、あるアクセサリの選択的な動作を許容する。しかし、多様な範囲のエンジン・アクセサリに特に適用し得るクラッチ機構の存在についてはよく分かっていない。例えば、エアコン用コンプレッサと共に一般に利用されるあるタイプの電磁クラッチ機構部は、クラッチを係合するため著しい量の電力を必要とし、その結果、著しい燃料効率の不利をもたらすことに注意を要する。

10

【発明の概要】

【0006】

本セクションは、開示の一般的な概要を提供するが、開示の全範囲又は開示の特徴の包括的な開示ではない。

20

【0007】

一形式では、本教示は、第1の回転クラッチ部、第2の回転クラッチ部、駆動部材、ラップスプリング、及び、アクチュエータ付きのクラッチ組立体を含むクラッチ型装置を提供する。第1及び第2の回転クラッチ部は、クラッチ型装置の回転軸の周りに回転自在に配置されている。駆動部材は、回転軸の周りに配置され、内側クラッチ面を有している。ラップスプリングは、第1の端部、第2の端部、及び、第1の端部と第2の端部との間で軸方向に延在する複数の螺旋状コイルを有している。第1の端部は、第1の回転クラッチ部に固定されている。第2の端部は、第2の回転クラッチ部に接触している。螺旋状コイルは、内側クラッチ面に接して受承されている。アクチュエータは、第1の回転クラッチ部に固定的に連結されたアクチュエータ部材を含む。アクチュエータ部材は、第1の位置と第2の位置との間で回転軸に沿って軸方向に可動であり、クラッチ組立体の係合及び解放をそれぞれ実施するためクラッチ組立体の範囲内でクラッチ組立体の摩擦係合によって生じる回転力を制御する。

30

【0008】

別の形式では、本教示は、入力部材、出力部材、及び、入力部材と出力部材との間で回転動力を選択的に伝達するように構成されているクラッチ組立体を含むクラッチ型装置を提供する。クラッチ組立体は、第1の回転クラッチ部、第2の回転クラッチ部、駆動部材、ラップスプリング、及び、アクチュエータを含む。第1及び第2の回転クラッチ部は、クラッチ型装置の回転軸の周りに回転自在に配置されている。駆動部材は、回転軸の周りに配置され、内側クラッチ面を有している。ラップスプリングは、第1の端部、第2の端部、及び、第1の端部と第2の端部との間で軸方向に延在する複数の螺旋状コイルを有している。第1の端部は、第1の回転クラッチ部に固定されている。第2の端部は、第2の回転クラッチ部に接触している。螺旋状コイルは、内側クラッチ面に接して受承されている。アクチュエータは、第1の回転クラッチ部に固定的に連結されているアクチュエータ部材を含む。アクチュエータ部材は、第1の位置と第2の位置との間で回転軸に沿って軸方向に可動である。第1の位置の中のアクチュエータ部材の設置は、ラップスプリングが内側クラッチ面を駆動係合し、回転動力を第2の回転クラッチ部へ伝達するように、第1の回転クラッチ部を入力部材と共に回転させる傾向を引き起こすクラッチ組立体の2つのコンポーネント間の摩擦係合を許容する。ラップスプリングが内側クラッチ面に駆動係合されず、それによって、出力部材から入力部材を切り離すようにアクチュエータ部材が第

40

50

2の位置にあるとき、クラッチ組立体の2つのコンポーネントは、摩擦係合されていない。

【0009】

別の形式では、本開示の教示は、

ラップスプリングに入力されるティージングトルクを制御することにより選択的に係合及び／又は解放されることがあるクラッチ組立体と、

1. 5アンペア以下の電流の印加によって選択的に係合及び／又は解放されることがある自動車アクセサリのためのクラッチ組立体と、

2 4ワット以下の電力の印加によって選択的に係合及び／又は解放される自動車アクセサリのためのクラッチ組立体と、

10

回転可能な入力部材と、ラップスプリング、及び、入力部材に固定的に連結され、入力部材から別個に形成されている駆動部材を含むクラッチ組立体とを有し、ラップスプリングがクラッチ組立体を介して回転動力を伝達するため駆動部材に係合可能である従動アクセサリと、

クラッチ組立体の1つ以上のコンポーネントの間で「スティクション (s t i c t i o n)」を制御するため動作させられるクラッチ組立体と、

ヒータを含むクラッチ組立体と、

駆動部材、ラップスプリング、及び、軸方向可動部材を含み、ラップスプリングが駆動部材に係合可能であり、軸方向可動部材を所定の方向に付勢するため利用される、クラッチ組立体と、

20

カートリッジ又はキャリアに取り付けられたラップスプリングを含むクラッチ組立体と、

駆動部材及びラップスプリングを含み、クラッチ組立体に係合されているか、又は、解放されているかとは無関係に、ラップスプリングが常に駆動部材を少なくとも部分的に係合するように構成され、クラッチ組立体に係合されているときラップスプリングが駆動部材をより完全に係合する、クラッチ組立体と、

電磁石及び電磁石によって移動可能である軸方向可動アクチュエータ部材を含むアクチュエータを有しているクラッチ組立体を動作させる方法であって、アクチュエータ部材の中の残留磁気を削減又は除去するために電磁石によって生成された磁場を交番させるステップを含む方法と、

30

電磁石及び電磁石によって移動可能である軸方向可動アクチュエータ部材を含むアクチュエータを有しているクラッチ組立体を動作させる方法であって、第1の動力レベルで電磁石を動作させることによりアクチュエータ部材の移動を開始するステップと、第2の比較的低い動力レベルで望ましい位置に軸方向可動部材を維持するステップとを含む方法と、

電磁石及び電磁石によって移動可能である軸方向可動アクチュエータ部材を含むアクチュエータを有しているクラッチ組立体を動作させる方法であって、電磁石によって生成された磁場を制御することによりアクチュエータ部材の位置を制御するステップを含む方法と、

駆動部材及びラップスプリングを有しているクラッチ組立体を動作させる方法であって、一連の係合用パルセーションの中でラップスプリングと駆動部材との間に回転を伝達するためラップスプリングを駆動部材に係合するステップを含む方法と、

40

電磁石及び電磁石によって移動可能である軸方向可動アクチュエータ部材を含むアクチュエータを有しているクラッチ組立体を動作させる方法であって、電磁石と相対的にアクチュエータ部材の位置を決定するためにアクチュエータの動作と関連付けられた特性を利用するステップを含む方法と、

電磁石及び電磁石によって移動可能である軸方向可動アクチュエータ部材を含むアクチュエータを有しているクラッチ組立体を動作させる方法であって、電磁石と相対的にアクチュエータ部材の位置を決定するためにセンサからのデータを利用するステップを含む方法と、

50

駆動部材及びラップスプリングを有しているクラッチ組立体を動作させる方法であって、クラッチ組立体の動作状態を直接的に検知しないセンサからのデータに基づいて駆動部材へのラップスプリングの係合又は駆動部材からのラップスプリングの解放を確認するステップを含む方法と、

クラッチ組立体を係合及び／又は解放するため利用される軸方向可動アクチュエータ部材を含むアクチュエータを有しているクラッチ組立体を動作させる方法であって、クラッチ組立体の動作におけるエラーを決定するステップと、応答してエラーメッセージを生成するステップとを含む方法と、

電磁石及び電磁石によって移動可能である軸方向可動アクチュエータ部材を含むアクチュエータを有しているクラッチ組立体を動作させる方法であって、電磁石の実際の温度を決定するために電磁石の抵抗を利用するステップを含む方法と、

10

車両における従動アクセサリの中のクラッチ組立体を動作させる方法であって、車両に近接するフォップの存在を検出するステップと、車両の動作より前にクラッチ組立体内部に熱を発生させるためにクラッチ組立体を動作させるステップとを含む方法と、

電磁石及び電磁石によって移動可能である軸方向可動アクチュエータ部材を含むアクチュエータを有し、アクチュエータが電圧乗算器又はウルトラキャパシタをさらに備える、クラッチ組立体と、

制御戦略のうちの1つ以上が段落0151から0158に記載されているウォーター・ポンプ又は他の従動アクセサリを動作させる方法と、

駆動部材、ラップスプリング、及び、クラッチ組立体の中に回転動力を伝達するためにラップスプリングを駆動部材へ選択的に係合させるアクチュエータを有し、ラップスプリングは、アクチュエータが故障した場合に駆動部材に係合される、クラッチ組立体と、

20

駆動部材、ラップスプリング、及び、選択的にラップスプリングを駆動部材に係合し及び／又はラップスプリングを駆動部材から解放するために利用されるアクチュエータを有し、アクチュエータは、2アンペアより大きい電流を取り扱うことができない比較的小さい電界効果トランジスタだけを介して制御され、そして、動力が供給される、クラッチ組立体と、

駆動部材、ラップスプリング、及び、駆動部材へのラップスプリングの係合を選択的に制御するために利用されるアクチュエータを有しているクラッチ組立体と、バルブとを備え、バルブの動作がアクチュエータの動作と協調されている、システムと、

30

ロータを回転するため回転動力を電力発生器に供給するエンジンを有している自動車における電力発生器の動作を制御する方法であって、電力発生器に電氣的に連結されているバッテリーが所定の充電状態にあるとき、電力が電力発生器によって発生されないようにロータをエンジンから切り離すステップを含む方法と、
のうちの少なくとも1つを提供する。

【0010】

さらなる適用分野は、本明細書中に提示された説明から明白になるであろう。説明及び特定の実施例は、例示の目的だけが意図され、決して本開示の範囲、本開示の用途、及び／又は、使用を限定することが意図されていないことが理解されるべきである。

【0011】

40

本明細書中で説明された図面は、例示の目的のためだけであり、決して本開示の範囲を限定することを意図するものではない。類似した又は同一の要素は、種々の図を通じて一貫した識別用数字を与える。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本開示の教示によって構築された従動アクセサリを有しているエンジンの概略図である。

【図2】図1の従動アクセサリの分解斜視図である。

【図3】図1の従動アクセサリの一部の側面図であり、従動アクセサリのクラッチ組立体の一部をより詳細に示す図である。

50

【図 4】クラッチ組立体の一部分をより詳細に示す図 1 の従動アクセサリの一部分の斜視図である。

【図 5】従動アクセサリの出力部材の回転軸に沿って縦方向に取られた図 1 の従動アクセサリの一部分の断面図である。

【図 6】本開示の教示によって構築された別の従動アクセサリの分解斜視図である。

【図 7】クラッチ組立体の一部分をより詳細に示す図 6 の従動アクセサリの一部分の斜視図である。

【図 8】従動アクセサリの出力部材の回転軸に沿って縦方向に取られた図 6 の従動アクセサリの断面図である。

【図 9】従動アクセサリの出力部材の回転軸に沿って縦方向に取られた本開示の教示によって構築されたさらに別の従動アクセサリの断面図である。 10

【図 10】本開示の教示によって構築された別の従動アクセサリの一部分の分解斜視図である。

【図 11】従動アクセサリの出力部材の回転軸に沿って縦方向に取られた図 10 の従動アクセサリの一部分の断面図である。

【図 12】本開示の教示によって構築されたさらなる従動アクセサリの分解斜視図である。

【図 13】クラッチ組立体の一部分をより詳細に示す図 12 の従動アクセサリの一部分の斜視部分断面図である。

【図 14】第 2 の回転クラッチ部の一部分をより詳細に示すクラッチ組立体の一部分の斜視図である。 20

【図 15】クラッチ組立体をより詳細に示す図 13 の従動アクセサリの一部分の斜視部分断面図である。

【図 16】本開示の教示によって構築されたラップスプリングの斜視図である。

【図 17】本開示の教示によって構築された別の従動アクセサリの一部分の側面図である。

【図 18】本開示の教示によって構築されたさらに別の従動アクセサリの一部分の分解斜視図である。

【図 19】従動アクセサリの出力部材の回転軸に沿って縦方向に取られた図 18 の従動アクセサリの一部分の断面図である。 30

【図 20】クラッチ組立体の一部分をより詳細に示す図 18 の従動アクセサリの一部分の分解部分断面図である。

【図 21】本開示の教示によって構築された従動アクセサリを有し、車両運転手の接近を検知し、応答的に従動アクセサリのクラッチ組立体の中の加熱動作を開始するように構成されているコントローラを有している典型的な車両の概略図である。

【図 22】本開示の教示によって構築され、2 台の駆動部を介して電力源及び電氣的接地に電氣的に連結されている電磁石を有する従動アクセサリを有している車両の一部分の概略図である。

【図 23】図 22 の概略図に類似しているが、電磁石を通る電力のフローを制御する 1 台の駆動部だけを利用する概略図である。 40

【図 24】本開示の教示により構成された従動アクセサリの一部の実施例で利用される電磁石の温度、抵抗電圧、及び、電流の関係を示すグラフである。

【図 25】本開示の教示によって構築され、クラッチ組立体への塵、破片、及び、湿気の進入を抑制又は抵抗するためにアクチュエータ部材を密封係合する 1 対のシールを利用するさらに別の従動アクセサリの一部分の斜視図である。

【図 26】ウォーター・ポンプ以外のアクセサリ部を有しているが、その他の点では本開示の教示によって構築された従動アクセサリの概略図である。

【図 27】ウォーター・ポンプ以外のアクセサリ部を有しているが、その他の点では本開示の教示によって構築された従動アクセサリの概略図である。

【図 28】ウォーター・ポンプ以外のアクセサリ部を有しているが、その他の点では本開 50

示の教示によって構築された従動アクセサリの概略図である。

【図 29】ウォーター・ポンプ以外のアクセサリ部を有しているが、その他の点では本開示の教示によって構築された従動アクセサリの概略図である。

【図 30】ウォーター・ポンプ以外のアクセサリ部を有しているが、その他の点では本開示の教示によって構築された従動アクセサリの概略図である。

【図 31】ウォーター・ポンプ以外のアクセサリ部を有しているが、その他の点では本開示の教示によって構築された従動アクセサリの概略図である。

【図 32】解放モードにおけるクラッチ組立体の動作を示す本開示の教示によって構築された別の従動アクセサリの一部分の斜視断面図である。

【図 33】図 33 の斜視断面図に類似しているが、係合モードで動作しているときのクラッチ組立体を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図面のうちの図 1 及び 2 を参照すると、本開示の教示によって構築された従動アクセサリが参照符号 10 によって全体的に示されている。従動アクセサリ 10 は、入力部材 12 と、実質的に従来型のアクセサリ部 14 と、クラッチ組立体 16 とを備えることができる。提示された特定の実施例では、アクセサリ部 14 は、ウォーター・ポンプ組立体 20 であるが、当業者は、ウォーター・ポンプ組立体 20 の記述が本教示の 1 つの用途の単なる例示であること、及び、本教示が冷却ファン 14-1 (図 26) と、スタータ・ジェネレータ又はオルタネータ・スタータ 14-2 (図 27) と、エアコン用コンプレッサ 14-3 (図 28) と、パワー・ステアリング・ポンプ 14-4 (図 29) と、ジェネレータ又はオルタネータ 14-5 (図 30) と、真空ポンプを含むポンプ 14-6 (図 31) と、ブロワ、スーパーチャージャ、パワーテイク・オフなどのような種々の他のタイプのエンジン・アクセサリ、及び、モータ (例えば、電動モータ又は流体動力モータ) を含む他の動力源によって駆動されるアクセサリに適用できることを認めるであろう。さらに、本教示は、自動車又は車両の文脈で記述されるが、本開示の教示は全般的に駆動系 (即ち、回転運動を伝達する系を含む運動を伝達する系) に適用できることが分かるであろう。

【0014】

ウォーター・ポンプ組立体 20 は、ハウジング 22、インペラ 24、駆動シャフト 26、及び、軸受・シール組立体 28 を含むことができる。ハウジング 22 は、エンジン 32 に搭載されるように構成されるフランジ部材 30 と、フランジ部材 30 の正面側から延在することができるネック 34 と、フランジ部材 30 及びネック 34 の中に延在することができるボア 36 とを画定することができる。軸受・シール組立体 28 は、ボア 36 の中に受承され、例えば、締め込みによってハウジング 22 に固定的に係合されることができる。駆動シャフト 26 は、ハウジング 22 の中に延在することができ、軸受・シール組立体 28 は、ハウジング 22 と相対的に回転する駆動シャフト 26 を支承支持することができる。インペラ 24 は、駆動シャフトと共に回転するため従来通りに駆動シャフト 26 に連結することができる。

【0015】

入力部材 12 は、従動アクセサリ 10 の構成に依存して従動アクセサリの中へ及び／又は従動アクセサリから外へ回転動力を伝達するように構成することができ、そして、回転動力を伝達するために適した如何なる構成を取ることにも可能である。典型的な構成は、限定されることなく、ローラ、プーリ、スプロケット、及び／又は、ギアを含む。提示された実施例では、入力部材 12 は、回転動力源 (例えば、駆動ベルト 40) からアクセサリ部 14 へ回転動力を伝達するように構成され、複数のネジ式留め具 46 によって互いに固定的に連結されたシープ 42 及びシープスペーサ 44 を備える。軸受 48 は、ハウジング 22 のネック 34 に搭載することが可能であり、駆動シャフト 26 の回転軸 50 と一致する軸の周りの回転のため入力部材 12 を支持することができる。必要に応じて、スペーサのような要素が軸受 48 と電磁石 144 との間に配置され、軸受 48 のための軸方向保持力を提供する。

10

20

30

40

50

【0016】

図2から4を参照すると、クラッチ組立体16は、回転動力を相互間で伝達するために入力部材12及びアクセサリ部14の入力（即ち、提示された特定の実施例では駆動シャフト26）を選択的に結合するように構成することができる。クラッチ組立体16は、第1の回転クラッチ部100、第2の回転クラッチ部102、ラップスプリング104、駆動部材106、及び、アクチュエータ108を備えることができる。

【0017】

第1の回転クラッチ部100は、従動アクセサリ10の回転軸50の周りに回転自在に配置され、そして、より詳細に後述されるように、摩擦力をラップスプリング104へ入力するため利用できる要素としての役割を果たし、それによって、クラッチ組立体16の動作を制御する。第1の回転クラッチ部100は、ねじれ制御信号をラップスプリング104に加える任意の手段を備えることができ、図示された特定の実施例では、二股フォーク部材112を有しているフォーク110を含む。

【0018】

第2の回転クラッチ部102は、第1の回転クラッチ部100に対向するラップスプリング104の軸方向端面122が当接する駆動面120を備えることができる。提示された特定の実施形態では、第2の回転クラッチ部102は、連結部126及び1つ以上のレッグ128を含むことができるクラッチ出力部材又は駆動部材124と一体的に形成されている。連結部126は、提示された実施例では、駆動部材124の回転が駆動シャフト26の対応する回転を引き起こすように、駆動シャフト26に固定的に連結されることができる。1つ又は複数のレッグ128は、連結部126に連結することができ、環状支持面130及びハウジング22の方向を向く環状通路132（図4）を形成するように放射外方及び軸方向の（即ち、駆動シャフト26の回転軸と平行な）方向に延在することができる。1つ又は複数のレッグ128の遠方端部は、1つ以上のアバットメント136を画定することができる。駆動面120は、レッグ又は複数のレッグ128のうちの1つに連結することができ、提示された特定の実施形態では、複数のレッグ128のうちの1つのエッジによって画定される。

【0019】

ラップスプリング104は、円形、正方形又は長方形のような望ましい断面形状を有しているスプリングワイヤで形成することができ、そして、第1の端部又は制御タング140、第2の端部142、及び、第1の端部140と第2の端部142との間に配置された複数の螺旋状コイル144を備えることができる。ラップスプリング104の第1の端部140は、第1の回転クラッチ部100に係合することができ、第1の回転クラッチ部からねじれ入力を受ける。提示された特定の実施例では、制御タング140は、一般に、螺旋状コイル144から放射内方へ延在するワイヤの直線セグメントである。しかし、制御タング140は様々な方向に向けることができることが分かるであろう。ラップスプリング104の第1の端部140は、フォーク110の中の二股フォーク部材112の間に受承することができ、ラップスプリング104の第1の端部140を第1の回転クラッチ部100に固定的に連結する。1つ又は複数のレッグ128に接するアバットメント136は、第1の回転クラッチ部100の反対側でラップスプリング104の軸方向端部に接することができる。

【0020】

駆動部材106は、別個のコンポーネントでもよく、又は、入力部材12と一体的に形成されてもよい。提示された特定の実施例では、駆動部材106は、入力部材12のシブスペーサ44と締め込み嵌めによって固定的かつ密封的に係合されるキャップ又はカップ状構造体である。駆動部材106は、内側クラッチ面150を画定することができ、従動アクセサリ10の1つ以上の他のコンポーネントと協働することができ、アクチュエータ、ラップスプリング104、第1の回転クラッチ部100及び第2の回転クラッチ部102を含むクラッチ組立体16の様々なコンポーネントを受承することができる空洞152を画定する。ラップスプリング104の螺旋状コイル144は、内側クラッチ面150の直

10

20

30

40

50

径よりやや小さいサイズの直径にすることができ、そして、解けるように、又は、内側クラッチ面１５０との係合まで拡大するように構成することができ、入力部材１２と駆動シャフト２６との間の回転動力の伝達を実現し易くする（以下、「駆動係合」と称される）。螺旋状コイル１４４と内側クラッチ面１５０との間に必要とされる接触の量は、クラッチ組立体１６を介して伝達される負荷の大きさ、ラップスプリング１０４のサイズ、及び、クラッチ組立体１６が係合又は解放されるときの入力部材１２の回転速度を含む、様々な要因に依存して変化する。ある事例では、内側クラッチ面１５０とラップスプリング１０４の螺旋状コイル１４４との間に潤滑剤（例えば、グリース、油、ラップスプリングを形成するワイヤのコーティング若しくはめっき、駆動部材のコーティング若しくはめっき、又は、これらの組み合わせ）を利用することが望ましいことがある。

10

【００２１】

アクチュエータ１０８は、回転軸５０の周りの共通回転のための第１の回転クラッチ部１００に連結することができるアクチュエータ部材１６０、第１の位置と第２の位置との間で回転軸５０に沿って軸方向にアクチュエータ部材１６０を移動させる手段、及び、詳細に後述されるように、クラッチ組立体１６を所定の条件（即ち、係合条件又は解放条件）に付勢するため利用することができる制御トルクを発生させる手段を備えることができる。

【００２２】

提示された特定の実施例では、アクチュエータ１０８は、電磁石１６６及びリターンズプリング１６８をさらに備え、アクチュエータ部材１６０は電機子である。しかし、アクチュエータ部材１６０を軸方向に移動させる他の手段が利用されてもよいことが分かるであろう。このような手段は、例えば、電気、油圧、又は、空気圧で動力供給されることがあり、軸方向に向けられた出力を生じるように構成されたいかなるタイプのリニアモータ又はアクチュエータを利用してもよい。典型的な装置は、限定されることなく、シリンダ、ボール・ランプ・アクチュエータ、ソレノイド、電気エネルギー又は熱の印加に応答して膨張収縮できる形状記憶合金アクチュエータ、圧電アクチュエータ、スクリュース式アクチュエータ、磁歪アクチュエータ、電歪アクチュエータ、及び、電気活性高分子を利用するアクチュエータを含む。

20

【００２３】

電磁石１６６は、ハウジング２２に固定的に連結することができ、環状シェル部材１７０及びコイル１７２を含むことができる。図示された実施例では、環状シェル部材１７０は、締め込みによってハウジング２２のネック３４に固定的に連結される。環状シェル部材１７０は、環状Ｕ字型通路の形に成形することができるシェル空洞１７４を画定することができる。しかし、シェル空洞１７４は様々な形に成形できることが分かるであろう。コイル１７２は、シェル空洞１７４の中に受承されることができ、要望に応じて、ポッティング化合物がコイル１７２を電氣的に絶縁するために、そして、コイル１７２を環状シェル部材１７０に固定的に連結するためにも利用することができる。１対の電気リード線又は端子１７６は、コイル１７２を制御回路１８０に電氣的に連結するため利用することができる。端子１７６は、使いやすい場所に配置することが可能であり、そして、ワイヤハーネス（図示せず）に固定的及び電氣的に連結されることがある多端子コネクタ（図示せず）のような任意の適切な方法で終端することができる。提示された特定の実施例では、端子１７６は、ネック３４の外側面に沿ってフランジ部材３０の中へ軸方向に延在する溝１８４の中に受承される。このような構成は、端子１７６がネック３４と、ネック３４に関する回転のため入力部材１２を支持する軸受４８との間に受承されることを許容する。

30

40

【００２４】

アクチュエータ部材１６０は、環状の板状形状を有することができる本体１９０と、本体１９０の外周で連結することができる１つ以上のフック部材１９２とを含むことができる。本体１９０は、駆動シャフト２６の上方に受承することができ、そして、環状通路１３２の中に配置されることができる。環状支持面１３０、フック部材１９２の外側面、又は、両方が回転軸５０の周りで同心円状にラップスプリング１０４を支持するように、駆

50

動部材 124 のレッグ又は複数のレッグ 128、及び／又は、アクチュエータ部材 160 のフック部材 192 は、ラップスプリング 104 の中に受承することができる。第 1 の回転クラッチ部材 100 のフォーク 110 は、フック部材 192 のうちの 1 つに固定的に連結（例えば、一体的に形成）されることができる。

【0025】

リターンスプリング 168 は、駆動部材 124 の 1 つ又は複数のレッグ 128 と接することができるスプリング本体 200 と、複数のリベット 204 を用いてアクチュエータ部材 160 に固定的（軸方向）かつ回転自在に連結されることができる複数のスプリングアーム 202 とを含むことができる。提示された実施例では、スプリングアーム 202 は、駆動部材 124 の方へ向かって、かつ、電磁石 166 から遠ざかってアクチュエータ部材 160 を付勢するために協働する。

10

【0026】

制御トルクを発生する手段は、アクチュエータ部材と共に回転するためアクチュエータ部材 160 に回転自在に連結されることができる摩擦部材又はティーザ 220 を備えてもよい。提示された特定の実施例では、ティーザ 220 は、リターンスプリング 168、及び、（アクチュエータ部材 160 と共に回転し、軸方向に並進するように）アクチュエータ部材 160 に固定的に連結されている別個のコンポーネントであるが、ティーザ 220 は、アクチュエータ部材 160、又は、代替的にクラッチ組立体 16 の別のコンポーネントと一体的に形成できることが分かるであろう。ティーザ 220 は、リターンスプリング 168 を介して第 2 のティーピング面 226 と係合するまで付勢することができる第 1 のティーピング面 224 を備えることができ、後で詳述されるように、摩擦力を作り出す。提示された実施例では、第 2 のティーピング面 226 は、回転軸 50 に垂直である駆動部材 106 の放射状に延在する内側面に形成されている。

20

【0027】

動作中に、所定の回転方向における入力部材 12 の回転は、駆動部材 106 の内側クラッチ面 150 の対応する回転を生じさせるであろう。アクチュエータ 108 が作動されていないとき、アクチュエータ部材 160 は、リターンスプリング 168 によって印加された付勢力の結果として第 1 の位置に位置決めされる。リターンスプリング 168 は、ティーザ 220 の第 1 のティーピング面 224 を駆動部材 106 と接した第 2 のティーピング面 226 と摩擦係合するためさらに付勢し、その結果、ティーザ 220（及び、リターンスプリング 168、アクチュエータ部材 106、及び、第 1 の回転クラッチ部材 100）を所定の回転方向に駆動部材 106 と共に回転させる回転力が作り出される。所定の回転方向における第 1 の回転クラッチ部材 100 の回転は、ラップスプリング 104 の制御タンク 140 及びラップスプリング 104 の残りの部分の対応する回転を引き起こすが、最初には制御タンク 140 と共に回転しない。インペラ 24 の回転は、（冷却水の循環のため）回転負荷と関連付けられること、及び、このような回転負荷は、（最初に）所定の方向でのラップスプリング 104 の第 2 の端部 142 の回転に抵抗することが分かるであろう。従って、所定の回転方向における制御タンク 140 の運動は、所定の回転方向におけるラップスプリング 104 の第 2 の端部 142 の運動の抑制又は妨害と組み合わせられて、第 2 の端部 142 と相対的に第 1 の端部 140 の運動を生じ、ラップスプリング 104 の螺旋状コイル 144 を解き、又は、巻き戻し、内側クラッチ面 150 を係合し、ラップスプリング 104 を駆動部材 106 に駆動連結する。ラップスプリング 104 に入力された回転動力は、第 2 の端部 142 の軸方向端面 122 を介して、駆動面 120 が所定の回転方向に駆動シャフト 26（及び、従って、インペラ 24）を駆動するために形成された第 2 の回転クラッチ部材 102 上のレッグ 128 の中へ軸方向（即ち、ラップスプリング 104 を形成するワイヤに沿って縦方向）に伝達させることができる。ラップスプリング 104 は、所望の方向へ巻き付けることができ、その結果、螺旋コイル 144 が内側クラッチ面 150 を駆動係合するように、第 1 の端部 140 への回転力の印加の結果としてのラップスプリング 104 の負荷は、ラップスプリング 104 をさらに巻き戻す、又は、解く傾向をもつことが分かるであろう。図示され、説明された特定の構成では、クラッチ組立

30

40

50

体16が作動されているとき（即ち、回転動力を伝達しているとき）、圧縮負荷がラップスプリング104の軸方向端面122に印加されること、及び、第2の端部142は、曲げ負荷及び／又は剪断負荷の影響を受けないことがさらに分かるであろう。しかし、ラップスプリング104の第2の端部142は、要望に応じて、代替的な形で、第2の回転クラッチ部材102と連動できることが分かるであろう。

【0028】

アクチュエータ108は、アクチュエータ部材160を第2の位置まで軸方向に並進させるため作動させることができる。提示された特定の実施例では、リターンスプリング168を介してアクチュエータ部材160に印加される付勢力とは無関係に、電磁石166がアクチュエータ部材160を第2の位置へ引き付ける又は引き寄せる磁場を発生するように、アクチュエータ108の作動が電力を電磁石166に供給するステップを含む。ティーザ220は、アクチュエータ部材160と共に並進するため連結されているので、アクチュエータ部材160の並進は、第1のティージング面224が第2のティージング面226に摩擦係合されず、摩擦に伴う回転力が生成されないように、ティーザ220の対応する並進を引き起こす。さらに、第2の位置に位置決めされたとき、アクチュエータ部材160は、場合によっては、電磁石166に接触又は当接することができ、所定の回転方向における（ハウジング22と相対的な）アクチュエータ部材160の回転を抑える摩擦力をアクチュエータ部材160に印加する。その結果として、ティーザ220は、駆動部材106と共に回転することがなく、ラップスプリング104の制御タンク140は、所定の方向に回転させられない。さらに、ラップスプリング104のコイル144の少なくとも一部は、内側クラッチ面150と摩擦接触しているので、コイル144の少なくとも一部及び第2の端部142は、所定の回転方向に回転する傾向があり、ラップスプリング104をより堅固に巻き付ける又はコイル状に巻く傾向がある方向に制御タンク140と相対的なラップスプリング104の第2の端部142の回転を引き起こす。従って、ラップスプリング104は、解けること又は巻き戻ることがなく、駆動部材106の内側クラッチ面150を駆動係合し、入力部材12からクラッチ組立体16の中へ回転電力を伝達する。

【0029】

図1から5に描かれ、そして、前述された従動アクセサリ10は、いくつかの有利な特性を有していることが分かるであろう。例えば、従動アクセサリ10は、低回転速度と、同様に、毎分800回転（rpm）を超える回転速度、好ましくは、1500rpmを超える回転速度、及び、より好ましくは、2000～3000rpmを超える回転速度のような高回転速度での動作（即ち、係合及び解放）に適当であり、従動アクセサリ10は、10Nm以上である公称ピークねじれ負荷、好ましくは、15Nm以上である公称ピークねじれ負荷、及び、より好ましくは、20Nm以上である公称ピークねじれ負荷のような比較的高いねじれ負荷の持続した伝達に適当であり、そして、クラッチ組立体16は、比較的小さい電力（例えば、2アンペア以下の電流、好ましくは、1.5アンペア以下の電流、及び、より好ましくは、1.0アンペア以下の電流）を利用するように構成されている。5000rpm以上の速度のような比較的高回転速度で駆動されたとき、従動アクセサリ10は、係合した状態に保たれること、及び、クラッチ組立体16を介して伝達されることがあるトルクの量は、クラッチ組立体16が駆動される回転速度が増加するのに伴って増加することが分かるであろう。従動アクセサリ10のクラッチ組立体16は、より大きい又は小さいトルクを取り扱うために必要に応じて拡大又は縮小できること、及び、現在のところ、クラッチ組立体16は、100～150Nmを超えるねじれ負荷を伝達するため拡大できると考えられることがさらに分かるであろう。

【0030】

駆動シャフト26での負荷及び／又は入力部材12に印加されたトルクに依存して、ラップスプリング104が拡大し、内側クラッチ面150と係合するようなクラッチ組立体16の係合は、クラッチ組立体16の中を通る比較的大きい過渡ピークトルクの伝達をもたらす。このようなピーク過渡トルク負荷が関心事である場合、ティーザ220は、所定

の量の回転慣性を用いて構成できると考えられるので、ティーザ 220 の慣性がラップスプリング 104 の突然の大きい加速を抑えるのにつれて、クラッチ組立体 16 が係合し始めるような比較的高レベルのトルクの何らかの突然の伝達が緩和される。よって、ティーザ 220 と、ティーザが取り付けられているアクチュエータ部材 160 とは、第 2 の回転クラッチ部材 102 より遅れ、制御信号又はトルクが第 1 の回転クラッチ部 100 を介してラップスプリング 104 の第 1 の端部 140 に印加され、内側クラッチ面 150 からラップスプリング 104 を部分的に解放するために螺旋状コイル 144 をより堅固にコイル状に巻き、又は、巻き付け、内側クラッチ面とラップスプリングとの間にある程度の滑りが起こることを許容する。このようにして、クラッチ組立体 16 の係合中に現れるはずの比較的大きい過渡ピークトルクのレベルは低減させることができる。

10

【0031】

クラッチ組立体 16 が解放されているとき（即ち、ラップスプリング 104 の螺旋状コイル 144 が内側クラッチ面 150 から駆動解放され、アクセサリ部 14 の動作を維持するために不十分である大きさを有するトルクを駆動部材 106 とラップスプリング 104 との間で伝達するとき）、ラップスプリング 104 と内側クラッチ面 150 との間に現れるはずの摩擦を低減するために、ラップスプリング 104 の「静止時」直径は、内側クラッチ面 150 の内径より僅かに小さくなるように選択することができると分かるであろう。しかし、一部の状況では、内側クラッチ面 150 の直径より僅かに大きい「静止時」直径を有するラップスプリング 104 を利用することが望ましいと考えられる。このような場合、ティーザ 220 は、省かれてもよく、クラッチ組立体 16 の本実施形態の動作は、アクチュエータ 108 が一旦動力源を断たれると、アクチュエータ部材 160 が電磁石 166 と独立に運動することを可能にさせ、ラップスプリング 104 の螺旋状コイル 144 が自動的に拡大するか、又は、コイルを解き、よって、省かれたティーザ 220 からの入力トルク信号の要件なしに、内側クラッチ面 150 に再係合することが可能であるという点を除いて、前述された動作と実質的に類似する可能性がある。

20

【0032】

ここで、当業者に明白であるように、クラッチ組立体 16 の利用は、アクセサリ駆動部（例えば、図 1 の駆動ベルト 40）からアクセサリ（本実施例では、ウォーター・ポンプ 20）までのクラッチ組立体 16 を介したトルクの伝達を制御することが望ましい状況に限定されない。クラッチ組立体 16 は、さらに、又は、代替的に、トルクがアクセサリ（例えば、電気スタータ）からアクセサリ駆動部へ伝達される状況で利用できることが分かるであろう。

30

【0033】

クラッチ組立体が通常は解放された状態で構成することができると、及び、アクチュエータがクラッチ組立体の係合を引き起こすために動作させることができることが分かるであろう。例えば、リターンスプリング 168 は、アクチュエータ部材 160 を第 2 の位置に付勢するように構成することができ、電磁石 166 は、アクチュエータ部材 160 が第 1 の位置に配置されるように、アクチュエータ部材 160 に反発するため動作させることができる。

【0034】

図 6 から 8 を参照すると、本開示の教示によって構築された別の従動アクセサリが全体的に参照符号 10a で示されている。従動アクセサリ 10a は、入力部材 12a と、実質的に従来型のアクセサリ部 14 と、クラッチ組立体 16a とを備えることができる。図 1 から 5 の実施例と同様に、アクセサリ部 14 は、ウォーター・ポンプ組立体であるとして描かれているが、当業者は、様々な他のタイプの従動アクセサリ又は駆動用アクセサリがこの代替案で利用できることを本開示から認めるであろう。提示された特定の実施例では、入力部材 12a は、シープ 42a を備え、駆動シャフト 26 の回転軸 50 の周りでの回転のためハウジング 22 のネック 34 に接して回転する軸受 48 によって支持されている。

40

【0035】

50

クラッチ組立体16aは、第1の回転クラッチ部100a、第2の回転クラッチ部102a、ラップスプリング104、駆動部材106a、及び、アクチュエータ108aを備えることができる。

【0036】

第1の回転クラッチ部100aは、従動アクセサリ10aの回転軸50の周りに回転自在に配置され、詳細に後述されるように、回転力を入力するか、又は、ラップスプリング104へのトルクを制御するため利用できる要素としての役割を果たすことができ、それによって、クラッチ組立体16aの動作を制御する。第1の回転クラッチ部100aは、ねじれ制御信号をラップスプリング104に加える何らかの手段を備えることができ、図示された特定の実施例では、二股フォーク部材112aを有しているフォーク110aを含む。

10

【0037】

第2の回転クラッチ部102aは、第1の回転クラッチ部100aに対向するラップスプリング104の軸方向端面122が当接することができる駆動面120aを備えることができる。提示された特定の実施例では、第2の回転クラッチ部102aは、連結部126a、1つ以上のレッグ128a、及び、1つ以上のフック部材192aを含むことができるクラッチ出力部材又は駆動部材124aと一体的に形成されている。連結部126aは、提示された実施例では、駆動部材124aの回転が駆動シャフト26の対応する回転を引き起こすように、駆動シャフト26に固定的に結合することができる。1つ又は複数のレッグ128aは、連結部126aに連結することができ、放射外方及び軸方向（即ち、駆動シャフト26の回転軸50に平行）の向きに延在することができ、環状支持面130aと、ハウジング22の方を向く環状通路132aとを形成する。1つ又は複数のレッグ128aの遠方端部は、1つ以上のアバットメント136aを画定することができる。駆動面120aは、レッグ又は複数のレッグ128aのうちの1つに連結することができ、提示された特定の実施例では、複数のレッグ128aのうちの1つのレッグのエッジによって画定される。1つ又は複数のフック部材192aは、1つ又は複数のレッグ128aに連結することができ、（複数の）アバットメント136aの反対側でラップスプリング104に接することができる。（複数の）アバットメント136a及び（複数の）フック部材192aは、駆動部材124aに接して、軸方向（即ち、回転軸50に沿って軸方向）にラップスプリング104を閉じ込めるために協働でき、クラッチ組立体16aを一部

20

30

【0038】

提示された特定の実施例では、駆動部材106aは、入力部材12aと一体的に形成され、内側クラッチ面150と、アクチュエータ108a、ラップスプリング104、第1の回転クラッチ部100a、及び、第2の回転クラッチ部102aを含むクラッチ組立体16aの種々のコンポーネントを受承することができる空洞152とを画定する。ラップスプリング104の螺旋状コイル144は、入力部材12aと駆動シャフト26との間の回転動力の伝達を実現し易くするため内側クラッチ面150に係合するように構成することができる。前述の通り、内側クラッチ面150とラップスプリング104の螺旋状コイル144との間で潤滑剤（例えば、グリース、油、ラップスプリングを形成するワイヤ上のコーティング若しくはめっき、駆動部材上のコーティング若しくはめっき、又は、これらの組み合わせ）を利用することが望ましいことがある。

40

【0039】

アクチュエータ108aは、回転軸50の周りの共通回転のため第1の回転クラッチ部材100aに連結することができるアクチュエータ部材160aと、第1の位置と第2の位置との間で回転軸50に沿って軸方向にアクチュエータ部材160aを移動させる手段と、詳細に後述されるように、クラッチ組立体16aを所定の条件（即ち、係合条件又は解放条件）まで付勢するため利用できる制御トルクを発生させる手段とを備えることができる。

【0040】

50

提示された特定の実施例では、アクチュエータ１０８ａは、電磁石１６６及びリターンスプリング１６８ａをさらに備え、アクチュエータ部材１６０ａは電機子である。前述の検討から分かるように、アクチュエータ部材１６０ａを軸方向に移動させる他の手段が代替案で利用されてもよい。

【００４１】

電磁石１６６は、ハウジング２２に固定的に連結することができ、環状シェル部材１７０と、コイル１７２と、１対の電気リード線又は端子１７６とを含むことができる。端子１７６は、コイル１７２を電力源に電氣的に連結するように構成されることができ、そして、軸受４８の下でハウジング２２の溝１８４の中に通されてもよい。

【００４２】

アクチュエータ部材１６０ａは、環状の板状形状を有することができる本体１９０ａを備えることがある。本体１９０ａは、駆動シャフト２６の上方に受承されることができ、環状通路１３２ａの中に配置されてもよい。

【００４３】

リターンスプリング１６８ａは、クラッチ組立体１６ａの複数の部分を望ましい位置に付勢すること、及び／又は、クラッチ組立体１６ａ内部の様々なコンポーネント間にコンプライアンスを与えることが可能である。提示された特定の実施例では、リターンスプリング１６８ａは、第１のスプリング３００及び第２のスプリング３０２を備える。第１のスプリング３００は、駆動部材１２４ａの連結部１２６ａに接することができるスプリング本体２００ａと、複数のスプリングアーム２０２ａと備えることができる。第２のスプリング３０２は、第１の端部でアクチュエータ部材１６０ａに固定的に連結することができるリーフスプリングのような複数のスプリングを備えることができる。

【００４４】

制御トルクを発生させる手段は、アクチュエータ部材との回転及び軸方向移動のため、アクチュエータ部材１６０ａに連結することができる摩擦部材又はティーザ２２０ａを備えることができる。提示された特定の実施例では、ティーザ２２０ａは、第２のスプリング３０２を介してアクチュエータ部材１６０ａに連結されている別個のコンポーネントであり、ティーザの目的はより詳細に後述される。より具体的には、第２のスプリング３０２を構成する各リーフスプリングの第１の端部は、アクチュエータ部材１６０ａの本体１９０ａに軸方向に固定することができ、各リーフスプリングの第２の反対側の端部は、ティーザ２２０ａに軸方向に固定することができ、駆動部材１２４ａの１つ又は複数のレグ１２８ａと、ティーザ２２０ａの外側面３１０とは、環状支持面１３０、外側面３１０、又は、両方の面が回転軸５０の周りで同心円状にラップスプリング１０４を支持するように、ラップスプリング１０４の中に受承することができる。第１の回転クラッチ部材１００ａのフォーク１１０ａは、ティーザ２２０ａに固定的に連結（一体的に形成）することができる。第１のスプリング３００のスプリングアーム２０２ａは、（例えば、第２のスプリング３０２がティーザ２２０ａに連結される点と軸方向に同一線上で）ティーザ２２０ａに連結することができ、ティーザ２２０ａを所定の軸方向へ付勢することができる。提示された実施例では、第１のスプリング３００のスプリングアーム２０２ａは、ティーザ２２０ａに接した第１のティージング面２２４ａが駆動部材１０６ａに形成された第２のティージング面２２６ａと摩擦係合するように、電磁石１６６から軸方向に遠ざかる方へティーザ２２０ａを付勢するように構成されている。

【００４５】

キャップ部材２９０は、駆動部材１０６ａに係合させることができ、空洞１５２への埃、塵、及び、湿気の進入を阻止するため、及び／又は、空洞１５２の中に受承された潤滑剤の退出を阻止するため、空洞１５２を閉じる（そして、密封する）ため利用することができる。

【００４６】

動作中に、所定の回転方向における入力部材１２ａの回転は、駆動部材１０６ａの内側クラッチ面１５０ａの対応する回転を引き起こす。アクチュエータ１０８ａが作動されな

10

20

30

40

50

いとき、アクチュエータ部材 160a は、リターンズプリング 168a によって印加された付勢力の結果として第 1 の位置に位置決めすることができる（即ち、第 1 のスプリング 300 は、電磁石 166 から遠ざかる方へティーザ 220a を付勢することができ、そして、第 2 のスプリング 302 は、ティーザ 220a に向かって、第 1 の位置までアクチュエータ部材 160a を付勢することができる）。リターンズプリング 168a は、ティーザ 220a の第 1 のティージング面 224a を駆動部材 106a 上で第 2 のティージング面 226a との摩擦係合までさらに付勢し、その結果、ティーザ 220a（及び、その結果、第 1 の回転クラッチ部材 100a）を所定の回転方向に駆動部材 106a と共に回転させる 回転力 が作り出される。所定の回転方向での第 1 の回転クラッチ部材 100a の回転は、ラップスプリング 104 の制御タング 140 の対応する回転を引き起こすが、ラップスプリング 104 の残りの部分は、最初は制御タング 140 と共に回転しない。インペラ 24 の回転が（冷却水の循環のため）回転負荷と関連付けられること、及び、このような回転負荷が（最初は）所定の方向におけるラップスプリング 104 の第 2 の端部 142 の回転に抵抗することが分かるであろう。従って、所定の回転方向での制御タング 140 の運動は、所定の回転方向におけるラップスプリング 104 の第 2 の端部 142 の運動の妨害と組み合わされて、第 2 の端部 142 と相対的な第 1 の端部 140 の相対運動を生じ、この相対運動は、内側クラッチ面 150 を係合し、そして、ラップスプリング 104 を駆動部材 106a に駆動結合するため、ラップスプリング 104 の螺旋状コイル 144 にコイルを解き、又は、巻き戻させる。ラップスプリング 104 に入力される回転動力は、第 2 の端部 142 の軸方向端面 122 を介して、所定の回転方向に駆動シャフト 26（及び、従ってインペラ 24）を駆動するため駆動面 120a が形成されている第 2 の回転クラッチ部材 102a 上のレッグ 128a まで軸方向に（即ち、ラップスプリング 104 を形成するワイヤに沿って縦方向に）伝達することができる。ラップスプリング 104 は、所望の方向に巻き付けることができ、その結果、螺旋状コイル 144 が内側クラッチ面 150 を駆動係合するように、第 1 の端部 140 への 回転力 の印加の結果としてのラップスプリング 104a の負荷がラップスプリング 104 をさらに巻き戻し、又は、コイルを解く傾向があることが分かるであろう。図示され、説明された特定の構成では、クラッチ組立体 16a が作動され（即ち、回転電力を伝達し）、曲げ負荷及び／又は剪断負荷の影響を受けないときに、圧縮負荷がラップスプリング 104 の軸方向端面 122 に印加されることがさらに分かるであろう。しかし、ラップスプリング 104 の第 2 の端部 142 は、要望に応じて、代替的な形で、第 2 の回転クラッチ部材 102a と連動させ得ることが分かるであろう。

【0047】

アクチュエータ 108a は、第 2 の位置までアクチュエータ部材 160a を軸方向に並進させるため作動されることがある。提示された特定の実施例では、アクチュエータ 108a の作動は、リターンズプリング 168a を介してアクチュエータ部材 160a に印加される付勢力にもかかわらず電磁石 166 がアクチュエータ部材 160a を第 2 の位置まで引き付ける又は引き寄せるような磁場を発生するように、電力を電磁石 166 に供給するステップを含む。ティーザ 220a は、第 2 のスプリング 302 を介してアクチュエータ部材 160a に連結されるので、アクチュエータ部材 160a の並進は、第 1 のティージング面 224a が第 2 のティージング面 226a と摩擦係合することなく、そして、摩擦に伴う回転力 が生成されないように、ティーザ 220a の対応する並進を引き起こす。さらに、第 2 の位置に位置決めされたとき、アクチュエータ部材 160a は、所定の回転方向における（ハウジング 22 と相対的な）アクチュエータ部材 160a の回転に抵抗する 摩擦力 をアクチュエータ部材 160a に印加するために電磁石 166 に接触又は当接することができる。ティーザ 220a は（第 2 のスプリング 302 を介して）アクチュエータ部材 160a に回転式に連結されているので、ティーザ 220a は、駆動部材 106a と共に回転することがなく、ラップスプリング 104 の制御タング 140 は所定の方向に回転されない。さらに、ラップスプリング 104 のコイル 144 の少なくとも一部が内側クラッチ面 150 と摩擦接触するので、コイル 144 の少なくとも一部及び第 2 の端部 1

10

20

30

40

50

42が所定の回転方向に回転する傾向があり、ラップスプリング104をより堅固に巻き付ける又はコイル状に巻く傾向がある方向に制御タンク140と相対的にラップスプリング104の第2の端部142の回転を生じさせ、内側クラッチ面150から螺旋状コイル144をより完全に解放する。従って、ラップスプリング104は、入力部材12aからクラッチ組立体16aまで回転動力を伝達するために、コイルを解き、又は、巻き戻して、駆動部材106aの内側クラッチ面150を駆動係合することがない。

【0048】

粘性流体（例えば、油、グリース）が螺旋状コイル144と内側クラッチ面150との間の界面を潤滑するため利用される一部の状況では、特に、外気温度が比較的低いとき、粘性流体が第2のティージング面226aから遠ざかる第1のティージング面224aの運動に抵抗する「スティクション」条件が現れることがある。電磁石166によってアクチュエータ部材160aに加えられる力は、アクチュエータ部材160aと電磁石166との間の距離の平方と共に変化し、そして、アクチュエータ部材160aは、第1のティージング面224a及び第2のティージング面226aが互いに係合されているとき、通常は電磁石166から最大距離の場所にあるので、アクチュエータ部材160aが第1の位置にあるとき（即ち、提示された実施例において、第1のティージング面224a及び第2のティージング面226aが互いに係合されているとき）、アクチュエータ部材160aを第2の位置まで引き寄せるために電磁石166によってアクチュエータ部材160aに加えられる力は、この力の最も弱い点にある。「スティクション」が現れるとき、第2のスプリング302は、アクチュエータ部材160aをティーズ220aと相対的に軸方向に移動させることを許容するように構成されている。この点に関して、第1の方向で（電磁石166に向かって）電磁石166によってアクチュエータ部材160aに加えられる力は、第2の逆方向で（ティーズ220aに向かって）第2のスプリング302によってアクチュエータ部材160aに加えられる力より大きい。アクチュエータ部材160aが電磁石166に接近するとき、アクチュエータ部材160aに加えられる力は、急速に増加し、そして、殆どの場合に、第1のティージング面224aが第2のティージング面226aから解放されるように、アクチュエータ部材160aと共にティーズ220aを引き寄せるために十分に強くなりうる事が分かるであろう。

【0049】

図9を参照すると、本開示の教示によって構築された別の従動アクセサリは、参照符号10bで全体的に示される。従動アクセサリ10bは、電磁石166が（入力部材12bを形成するためシース42bに連結されている）シーススペーサ44bの後方である場所でハウジング22に固定的に連結されている点、駆動部材106bがシーススペーサ44bと一体的に形成されてもよい点、軸受48bが密封軸受でもよい点、及び、ティーズ220bが第2のスプリング302（図6）に類似するスプリングを介してアクチュエータ部材160bに連結されてもよい点を除いて、図1から5に示された従動アクセサリ10とほぼ類似している。さらに、ラップスプリング104の第1の端部及び第2の端部（具体的に図示されず）は、図6から8の実施例と併せて前述された形と類似する形でティーズ220b及び駆動部材124bに連結することができる。従って、第1の回転クラッチ部材（具体的に図示せず）は、ティーズ220bに連結されていること、及び、駆動部材124bは、第2の回転クラッチ部材の一部であることが分かるであろう。スプリング（図6の第2のスプリング302と類似している）は、駆動部材106b上の第2のティージング面226bと係合するまでティーズ220b上の第1のティージング面224bを付勢することができる。アクチュエータ108bの作動は、アクチュエータ部材160bを電磁石166に向かって引き出すことができるので、クラッチ組立体16bは、前述された形と類似する形で動作することができる。

【0050】

図10及び11を参照すると、本開示の教示によって構築された別の従動アクセサリの一部が図示されている。従動アクセサリは、シーススペーサ44c、アクセサリ部14、及び、クラッチ組立体16cを備えることができる入力部材12cを含むことができる。

入力部材 1 2 c は、入力部材 1 2 c がアクセサリ部 1 4 の駆動シャフト 2 6 の回転軸 5 0 の周りに回転自在であるように、軸受 4 8 c によってアクセサリ部 1 4 のハウジング（図示せず）上で回転のため支持することができる。

【0051】

クラッチ組立体 1 6 c は、第 1 の回転クラッチ部 1 0 0 c、第 2 の回転クラッチ部 1 0 2 c、ラップスプリング 1 0 4、駆動部材 1 0 6 c、及び、アクチュエータ 1 0 8 c を備えることができる。

【0052】

第 1 の回転クラッチ部 1 0 0 c は、従動アクセサリの回転軸 5 0 の周りに回転自在に配置され、二股フォーク部材 1 1 2 c を有しているフォーク 1 1 0 c を備えることができる。

10

【0053】

第 2 の回転クラッチ部 1 0 2 c は、ラップスプリング 1 0 4 の軸方向端面 1 2 2 が接する駆動面 1 2 0 c を備えることができる。提示された特定の実施例では、第 2 の回転クラッチ部 1 0 2 a は、連結部 1 2 6 c、1 つ以上のレッグ 1 2 8 c、及び、1 つ以上のフック部材 1 9 2 c を含むことができるクラッチ出力部材又は駆動部材 1 2 4 c と一体的に形成されている。連結部 1 2 6 c は、提示された実施例では、駆動部材 1 2 4 c の回転が駆動シャフト 2 6 の対応する回転を生じさせるように、駆動シャフト 2 6 に固定的に連結することができるほぼ管状構造体でもよい。軸受 4 8 c は、連結部 1 2 6 c とプーリシース 4 4 c との間に搭載することができる。1 つ又は複数のレッグ 1 2 8 c は、連結部 1 2 6 c に連結することができ、そして、環状支持面 1 3 0 c、及び、シースペーサ 2 2 c の方を向く環状通路 1 3 2 c を形成するように、放射外方及び軸方向に（即ち、駆動シャフト 2 6 の回転軸と平行に）延在することができる。1 つ又は複数のレッグ 1 2 8 c の遠方端部は、1 つ以上のアバットメント 1 3 6 c を画定することができる。駆動面 1 2 0 c は、1 つのレッグ、又は、複数のレッグ 1 2 8 c のうちの 1 つに連結することができ、提示された特定の実施例では、複数のレッグ 1 2 8 c のうちの 1 つのレッグのエッジによって画定される。1 つ又は複数のフック部材 1 9 2 c は、1 つ又は複数のレッグ 1 2 8 c に連結することができ、（複数の）アバットメント 1 3 6 c の反対側でラップスプリング 1 0 4 と接することができる。（複数の）アバットメント 1 3 6 c 及び（複数の）フック部材 1 9 2 c は、駆動部材 1 2 4 c 上で軸方向（即ち、回転軸 5 0 に沿った軸方向）にラップスプリング 1 0 4 を閉じ込めるため協働することができることが分かる。

20

30

【0054】

駆動部材 1 0 6 c は、シースペーサ 4 4 c と一体的に形成することができ、内側クラッチ面 1 5 0 及び空洞 1 5 2 を画定する。ラップスプリング 1 0 4 の螺旋状コイル 1 4 4 は、入力部材 1 2 c と駆動シャフト 2 6 との間で回転動力の伝達を実現し易くするため内側クラッチ面 1 5 0 を係合するように構成することができる。

【0055】

アクチュエータ 1 0 8 c は、回転軸 5 0 の周りの共通回転のため第 1 の回転クラッチ部材 1 0 0 c に連結することができるアクチュエータ部材 1 6 0 c と、第 1 の位置と第 2 の位置との間で回転軸 5 0 に沿って軸方向にアクチュエータ部材 1 6 0 c を移動させる手段と、詳細に後述されるようにクラッチ組立体 1 6 c を所定の条件（即ち、係合条件又は解放条件）まで付勢するため利用されることができる制御トルクを発生する手段とを備えることができる。提示された特定の実施例では、アクチュエータ 1 0 8 c は、電磁石 1 6 6 及びリターンスプリング 1 6 8 c をさらに備え、アクチュエータ部材 1 6 0 c は電機子である。しかし、アクチュエータ部材 1 6 0 c を軸方向に移動させる他の手段が利用されてもよいことが分かるであろう。前述された実施例と同様に、電磁石 1 6 6 は、アクセサリ部 1 4 のハウジングに固定的に連結される様に構成されている。

40

【0056】

アクチュエータ部材 1 6 0 c は、環状の板状形状を有することができる本体 1 9 0 c を備えることができる。本体 1 9 0 c は、駆動シャフト 2 6 の上方に受承することができる

50

。第1の回転クラッチ部材100cのフォーク110cは、本体190cに固定的に連結することができる。図示された実施例では、第1の回転クラッチ部100cと同一である2つのコンポーネントが存在し、これらの2つの付加的なコンポーネントは、アクチュエータ部材160cと第1の回転クラッチ部材100cとの組立を回転平衡させるように構成されている。これらの釣り合い錘は、様々に成形されてもよく、又は、全部一緒に省かれてもよいことが分かるであろう。

【0057】

リターンズプリング168cは、リターンズプリング168cがアクチュエータ部材160cと反対側にあるレッグ128cの側に配置されるように、駆動部材124cの連結部126c上に回転自在に受承されることができ、ブッシング400に搭載することができる。リターンズプリング168cは、リターンズプリング168cをアクチュエータ部材160cに固定的に連結するため利用することができる1つ以上の固定点420を含むことができる。提示された特定の実施例では、リターンズプリング168cが駆動部材124cに向かって、かつ、電磁石166から遠ざかる方へアクチュエータ部材160cを付勢することができるように、複数のリベット422が固定点420及びアクチュエータ部材160cを介して受承され、リターンズプリング168cをアクチュエータ部材160cに固定的に連結する。

【0058】

制御トルクを発生する手段は、両者間での回転及び軸方向運動のため、アクチュエータ部材160cに固定的に連結することができる摩擦部材又はティーザ220cを備えることができる。提示された特定の実施例では、ティーザ220cは、アクチュエータ部材160cと一体的に形成され、制御トルクを作り出すためにリターンズプリング168cを介して第2のティーピング面226cと係合するまで付勢することができる第1のティーピング面224cを備える。提示された実施例では、第2のティーピング面226cは、駆動部材106cの円周方向に延在する軸方向端部の上に形成される。

【0059】

キャップ部材290cは、シースペーサ44cに係合させることができ、シースペーサ44cの正面側を閉じるため利用することができる。リング部材430は、駆動部材106cと連結されるか、又は、一体的に形成されることができ、グリースのような粘性潤滑剤が駆動部材106cの中の空洞152から出て軸方向に移動することを妨げる軸方向バリアを形成することができる。提示された実施例では、リング部材430は、駆動部材106cに形成された対応する溝の中に受承されるスナップリングである。要望に応じて、シール又はラビリンスが駆動部材106cとアクチュエータ部材160cとの間に形成でき、塵、破片、及び、湿気の駆動部材106cの空洞152への進入を警戒する。提示された特定の実施例では、リップ部材440がアクチュエータ部材160cの外周エッジに形成され、アクチュエータ部材160cが第1の位置又は第2の位置のどちらに位置決めされているかとは無関係に、駆動部材106cの軸方向端部442の上に軸方向に重なる。付加的又は代替的に、様々な種類のシールが塵、破片及び湿気の進入を妨げるために空洞152を密封するため利用されることがある。図25を簡単に参照すると、第1のリップシールLS-1は、駆動部材106c-1に密封搭載されることがあり、アクチュエータ部材160cに密封係合される第1のリップ部材LM-1を含むことがあり、第2のリップシールLS-2は、連結部126-1に回転自在に搭載されたシールブッシングSBに密封搭載されることがあり、第1のリップ部材LM-1の放射内方にある点でアクチュエータ部材を密封係合する第2のリップ部材LM-2を含むことがある。

【0060】

図10及び11を再び参照すると、第1のティーピング面224c及び第2のティーピング面226cの係合は、第1の回転クラッチ部材100cの対応する回転を生じさせ、その結果、入力トルクが（制御タンク140を介して）ラップスプリング104に印加され、クラッチ組立体16aに係合モードで動作させることが分かるであろう。さらに分かることは、第1のティーピング面224c及び第2のティーピング面226cが互いに解

10

20

30

40

50

放するようにアクチュエータ108cが駆動部材106cから軸方向に遠ざかる方へティ
ーザ220cを並進させるため動作させられ、そして、アクチュエータ108cは、場合
によっては、アクチュエータ部材160cの本体190cを電磁石166に摩擦係合する
ため動作させられることがあり、ラップスプリング104の螺旋状コイル144をより堅
固に巻き付けるか、又は、コイル状に巻く制御タング140に伝達される摩擦力を作り出
し、駆動部材106c上の内側クラッチ面150をより完全に解放することである。

【0061】

図12から15を参照すると、本開示の教示によって構築された別の従動アクセサリは
、全体的に参照符号10dによって示される。従動アクセサリ10dは、入力部材12d
と、実質的に従来型のアクセサリ部14と、クラッチ組立体16dとを備えることができ
る。図1から5の実施例と同様に、アクセサリ部14は、ウォーター・ポンプ組立体とし
て描かれているが、当業者は、様々な他のタイプの従動アクセサリ又は駆動用アクセサリ
が代替案で利用されてもよいことを本開示から認めるであろう。提示された特定の実施例
では、入力部材12dは、シープ42dと、駆動シャフト26の回転軸50の周りの回転
のための軸受48dによって支持されたシープスペーサ44dとを備える。

10

【0062】

クラッチ組立体16dは、第1の回転クラッチ部100d、第2の回転クラッチ部10
2d、スプリングキャリア490、ラップスプリング104、駆動部材106d、及び、
アクチュエータ108dを備えることができる。

20

【0063】

第1の回転クラッチ部100dは、従動アクセサリ10dの回転軸50の周りに回転自
在に配置され、より詳細に後述されるように、制御トルクをラップスプリング104に入
力するため利用することができる要素としての役割を果たすことができ、それによって、
クラッチ組立体16dの動作を制御する。第1の回転クラッチ部100dは、ねじれ制御
信号をラップスプリング104に加える何らかの手段を備えることができ、図示された特
定の実施例では、二股フォーク部材112dを有しているフォーク110dを含む。

【0064】

第2の回転クラッチ部102dは、ラップスプリング104の軸方向端面122が当接
することができる駆動面120dを備えることができる。提示された特定の実施例では、
第2の回転クラッチ部102dは、クラッチ出力部材又は駆動部材124dと一体的に形
成される。より具体的には、駆動部材124dは、複数のラグ500を備え、第2の回転
クラッチ部102dは、提示された実施例では、ラグ500のうちの1つによって形成さ
れる。駆動部材124dは、連結部126dと、環状レッグ128dと、1つ以上のアタ
ッチメント点506とをさらに備えることができる。駆動部材124dの回転が駆動シャ
フト26の対応する回転を引き起こすように、連結部126dは、駆動シャフト26に固
定的に連結することができる中空、ほぼ管状の構造体でもよい。提示された実施例では、
内ネジ式ナット508は、駆動部材124dを駆動シャフト26に固定的に連結するため
利用されるが、内ネジは、連結部126dに形成できること、及び、連結部126dの遠
方端部は、駆動シャフト26への駆動部材124dの取り付けを実現し易くするため非円
形状（例えば、六角形状）に形成してもよいことが分かるであろう。レッグ128dは、
連結部126dに連結することができ、連結部126dの周りに配置されたカップ状の構
造体を形成するように、放射外方及び軸方向に延在することができる。ラグ500及びア
タッチメント点506は、レッグ128dの遠方端部に近接するレッグ128dに連結す
ることができる。

30

40

【0065】

スプリングキャリア490は、ラップスプリング104を組み付けることができる環状
構造体又はカートリッジでもよい。スプリングキャリア490は、駆動部材124dが形
成された材料より比較的弾力性がある材料で形成することができる。提示された実施例で
は、スプリングキャリア490は、工業技術ナイロンで形成されるが、当業者は、他の材
料が代替案で利用できることを認めるであろう。スプリングキャリア490は、スロット

50

520、アパーチャ526、及び、複数のラグ凹部528を画定できる。アパーチャ526は、スプリングキャリア490がレッグ128dの上で受承され、駆動部材124d上でアタッチメント点506に当接させることを許容するサイズにされる。ラグ凹部528は、ラグ500のうちの関連付けられた1つを受承するように構成され、駆動部材124dとスプリングキャリア490dとの間の相対的な回転を妨げる。スロット520は、ラップスプリング104の第2の端部142を受承するように構成され、そして、ラグ凹部528のうちの1つの側面を画定する壁部材530と同一平面であり、スプリングキャリア490が駆動部材124dに搭載されているときに軸方向端面122が駆動面120dに接することを許容するように、第2の端部142の軸方向端面122を方向付けるために構成されている。スプリングキャリア490dは、任意の所望の方式で駆動部材124dへ軸方向に固定することができる。提示された特定の実施例では、ネジ式留め具534がアタッチメント点506の中を通過して受承され、スプリングキャリア490にネジ係合される。

10

【0066】

提示された特定の実施例では、駆動部材106dは、シースペーサ44dと一体的に形成され、内側クラッチ面150と、アクチュエータ108d、ラップスプリング104、第1の回転クラッチ部100d、及び、第2の回転クラッチ部102dを含むクラッチ組立体16dの種々のコンポーネントを受承することができる空洞152とを画定する。ラップスプリング104の螺旋状コイル144は、入力部材12dと駆動シャフト26との間の回転動力の伝達を実現し易くするため内側クラッチ面150に係合するように構成することができる。前述の通り、内側クラッチ面150とラップスプリング104の螺旋状コイル144との間で潤滑剤を利用することが望ましいことがある。

20

【0067】

アクチュエータ108dは、回転軸50の周りの共通回転のため第1の回転クラッチ部材100dに連結することができるアクチュエータ部材160dと、第1の位置と第2の位置との間で回転軸50に沿って軸方向にアクチュエータ部材160dを移動させる手段と、詳細に後述されるように所定の条件までクラッチ組立体16dを付勢するため利用することができる摩擦力を発生させる手段とを備えることができる。提示された特定の実施例では、アクチュエータ108dは、電磁石166及びリターンスプリング168dをさらに備え、アクチュエータ部材160dは電機子である。前述の検討から分かるように、アクチュエータ部材160dを軸方向に移動させる他の手段が利用されることがある。

30

【0068】

電磁石166は、ハウジング22に固定的に連結することができ、環状シェル部材170と、コイル172と、1対の電気リード線又は端子176とを含むことができる。端子176は、コイル172を電力源に電氣的に連結するように構成することができ、前述されたように軸受48dの下にあるハウジング22の溝184の中を通すことができる。アクチュエータ部材160dは、環状の板状形状を有することができ、駆動シャフト26の上方に受承されることができ、本体190dを備えることができる。

【0069】

リターンスプリング168dは、駆動部材124dの連結部126dに固定的に搭載することができるスプリング本体200dと、複数のリベット204を介してアクチュエータ部材160dに固定的かつ回転自在に連結することができる複数のスプリングアーム202dとを含むことができる。提示された実施例では、ほぼC字型のスプリングガイド550は、リベット204を介してアクチュエータ部材160cに固定的かつ回転自在にさらに連結される。スプリングガイド550は、回転軸50の周りに同心円状に配置された円周状に延在する壁セグメント552を有することができ、内側クラッチ面150と壁セグメント552との間でラップスプリング104の螺旋状コイル144の少なくとも一部を捕捉又は拘束する。スプリングガイド550のC字型の開口部は、第1の回転クラッチ部100dを内部に受承するため位置決めすることができる。スプリングアーム202dは、駆動部材124の方へ向かって、そして、電磁石166から遠ざかる方へアクチュエ

40

50

ータ部材160dを付勢するため協働することができる。提示された特定の実施例では、スプリング本体200dは、リターンスプリング168dが駆動部材124dと相対的に回転することを許容するためブッシング400dに搭載され、そして、連結部126dに形成された溝562の中に受承されたスナップリング560がブッシング400dを連結部126dに軸方向に保持するため利用される。

【0070】

制御トルクを発生させる手段は、アクチュエータ部材160dとの回転及び軸方向移動のためアクチュエータ部材160dに連結することができる摩擦部材又はティーザ220dを備えることができる。提示された特定の実施例では、ティーザ220dは、アクチュエータ部材160dと一体的に形成されているが、ティーザ220dは、アクチュエータ部材160dに連結されている別個のコンポーネントでもよいことが分かるであろう。リターンスプリング168dのスプリングアーム202dは、ティーザ220d上の第1のティージング面224dが駆動部材106dに形成された第2のティージング面226dと摩擦係合するように、電磁石166から遠ざかる方へ軸方向にアクチュエータ部材160d及びティーザ220dを付勢するように構成されている。

10

【0071】

キャップ部材290dは、駆動部材106dに係合させることができ、空洞152への塵、埃、及び、湿気の進入を妨げるため従動アクセサリ10dの正面端部を覆うために利用することができる。

【0072】

20

第1のティージング面224d及び第2のティージング面226dの係合は、第1の回転クラッチ部材100dを介してラップスプリング104の制御タンク140へ伝達することができる制御トルクを発生させることができ、クラッチ組立体16dに係合モードで動作させることが分かるであろう。アクチュエータ108dは、第1のティージング面224d及び第2のティージング面226dが互いに解放できるように駆動部材106dから遠ざかる方へ軸方向のティーザ220dを並進させるため動作させられることがあり、そして、アクチュエータ108dは、場合によっては、アクチュエータ部材160dの本体190dを電磁石166dに摩擦係合するため動作させられることがあり、ラップスプリング104の螺旋状コイル144をより堅固に巻き付けるか、又は、コイル状に巻く制御タンク140に伝達される摩擦力を作り出し、駆動部材106d上の内側クラッチ面150をより完全に解放することがさらに分かるであろう。

30

【0073】

前述の通り、本開示の教示によって構築された従動アクセサリは、自動車のエアコン用コンプレッサのクラッチで使用されるクラッチ機構部のような他のクラッチ機構部より比較的低い電力の要件で解放することができる（又は、クラッチ機構部が逆転される場合、係合することができる）。当業者に分かるように、本明細書中に記載されたいずれかのクラッチ組立体のアクチュエータ部材を電磁石と摩擦接触するまで移動させるために必要とされる電力量は、数ある中でも特に、電磁石から遠ざかる方へアクチュエータ部材を付勢するリターンスプリングによって加えられる付勢力と、電磁石とアクチュエータ部材との間の距離とに依存する。しかし、クラッチ組立体を再係合するため利用されるティーザの摩擦係合もまたリターンスプリングによって加えられた付勢力に依存することに注意する。従って、リターンスプリングは、競合する設計規準の影響を受ける（即ち、低いスプリングレートがアクチュエータ部材の付勢のため望ましいが、より高いスプリングレートが制御タンクを介してラップスプリングに入力される回転力又はトルクを発生し、ラップスプリングのコイルを解くため望ましい）。

40

【0074】

リターンスプリングの付勢力を低減すること（よって、クラッチ組立体を解放するための電力要件を低減すること）が望ましい状況では、ラップスプリングへのある種の変更がラップスプリングをより低い大きさを有している歪み入力に応答させることがわかった（即ち、ラップスプリングの動作を制御するために第1のティージング面と第2のティージ

50

ング面との間に必要とされるティージング力又は摩擦力はより小さい)。図16を参照すると、本開示の教示によって構築されたラップスプリング104eが図示されている。ラップスプリング104eは、第1の端部又は制御タング140と、第2の端部142と、複数の螺旋状コイル144dを含む点でラップスプリング104(図2)と類似している。しかし、複数のコイル144dは、不均一コイル部600の長さに沿った1つ以上の点でラップスプリングを直径方向に拡大する1つ以上の点において、ラップスプリング144dの全体的な直径又はサイズを有効に拡大する少なくとも1つの不均一コイル部600を備える。提示された特定の実施例では、単一の不均一コイル部600は、制御タング140に近接して利用され、不均一コイル部600は、螺旋状コイル144dのうちの1つの外向き湾曲部を備える。例えば、螺旋状コイル144dは、駆動部材上の内側クラッチ面の直径よりほぼ小さい直径をもつサイズにされ、不均一コイル部600は、制御タング140の近接端部(即ち、螺旋状コイル144dに隣接する制御タング140の端部)から所定の角度間隔、例えば、180°で始まることができる曲がり部を備えることができ、そして、この近接端部から放射外方に延在し、制御タング140の近接端部から約90°の場所に中心が置かれた単一のエリア又はゾーンに内側クラッチ面との締め込みを作り出す。別の実施例では、不均一コイル部600は、内側クラッチ面の直径より大きい直径で形成された所定の量の螺旋状コイル144d(例えば、2つのコイル)を備えることができる。

【0075】

(複数の)不均一コイル部600は、駆動部材上の内側クラッチ面と連続摩擦接触していることがあり、又は、(摩擦接触、即ち、第1のティージング面と第2のティージング面との間の摩擦力によって発生させられた)比較的小さい入力トルクを用いて内側クラッチ面と接触させられることがある。螺旋状コイル144dの残りの部分は、(複数の)不均一コイル部600に沿った点及び(複数の)不均一コイル部600と直径方向に対向する点を除いて、螺旋状コイル144dが内側クラッチ面と係合しないように、駆動部材上の内側クラッチ面よりやや小さい直径のサイズにされる(即ち、公称的にサイズを決める)ことができる。(複数の)不均一コイル部600と内側クラッチ面との間の摩擦係合の結果としてラップスプリング105eに入力されるトルクは、内側クラッチ面へのラップスプリング104eの係合を実施するために比較的小さいトルクが制御タング140で必要とされる(リターンズプリングが比較的低いスプリングレートを用いて構成され、電磁石がより低い電力消費で動作するよう構成されることを許容する)ように、制御タング140を介してラップスプリング104eに入力されるトルクを増大する。ラップスプリング104eは、本明細書中に記載された実施例のいずれかと共に利用できることが分かるであろう。

【0076】

アクチュエータが電磁石を備えるときにリターンズプリングによってアクチュエータ部材に加えられる付勢力の大きさのサイジングに関する別の要因は、コイルへの電力が取り除かれた後の電磁コイルと電機子との間の残留磁場の存在に関する。このような残留磁場は、リターンズプリングの付勢力に対抗し、よって、リターンズプリングの付勢力の望ましくない増加を必要とする。アクチュエータ部材の中の残留磁化を低減又は除去するため、電磁石に供給される電力の極性は、その時々に変換されることがある。一実施では、電力の極性はクラッチ組立体の再係合の直前に逆転されることがある。例えば、制御回路は、電磁石への第1の極性を有する電力を取り除き(即ち、電流の供給又はフローを終了させ)、そして、望ましい時間に亘って第2の逆極性をもつ電力を電磁石に再印加するように構成されることがある。他の実施は、電磁石の動作中に電磁石に供給される電力の極性を交番させるステップを含む。例えば、電力の極性は、電磁石が動作させられる(連続する)時点毎に交番させられることがある(即ち、第1の極性をもつ電力は、1回目に電磁石が動作されるべき時点で電磁石に印加され、第2の逆極性をもつ電力は、2回目に電磁石が動作されるべき時点で電磁石に印加され、第1の極性をもつ電力は、3回目に電磁石が動作されるべき時点で電磁石に印加され、以下同様に続くことがある)。他の間隔が

10

20

30

40

50

要望に応じて極性を交番するため利用できること（例えば、極性は、電磁石の5回の動作サイクル後に逆転されることがあること）、及び、交番の間の動作サイクルの回数は等しくなくてもよいこと（例えば、極性は、第1の動作サイクル量の後に第1の極性から第2の極性に切り替えられ、極性は、第2の動作サイクル量の後に第2の極性から元の第1の極性に切り替えられ、第1の量と第2の量とが等しくないこと）が分かるであろう。別の実施例として、タイマ、カウンタ（例えば、クランクシャフト回転数）、又は、他の規準（例えば、車両走行距離）が電磁石の動作中に、比較的短時間の電磁石の中断を生じさせるために電力が中断され、逆極性を用いて再印加されるべき時点を特定するため利用されることがある。

【0077】

電磁石を動作させるため利用される電気エネルギー量を削減する別の手段として、2つ以上のスキームが電力を電磁石に供給するため利用されることがある。例えば、「静止時」位置からアクチュエータ部材を加速するため比較的多量の電力が電磁石に供給されることがあり、そして、電磁石に近接又は隣接するアクチュエータを維持するため比較的少量の電力が電磁石に供給されることがある。一実施では、電力は、電力が所定の電圧を有している電力のパルスの形式で電磁石に供給されるように、パルス幅変調技術によって電磁石に供給される。パルス幅変調技術のデューティサイクル（即ち、サイクルの総時間に対する「オン」時間の割合）は、アクチュエータ部材が移動させられるべきときに比較的高い場合があり、その後、アクチュエータ部材が電磁石に近接して維持されるべきときに削減することができる（即ち、総時間に対する「オン」時間の割合は、最初に比較的高く、その後、減少されることがある）。

【0078】

パルス幅変調のような電流可変技術は、内側クラッチ面へのラップスプリングのより段階的な係合を引き起こすため利用されることもある。一部の状況では、電磁石に供給される電力の制御によってアクチュエータ部材の軸方向位置を制御することが可能である。他の状況では、駆動シャフトの回転を始動するため、一連の係合用パルスーションによってラップスプリングを係合することが必要であるか、又は、望ましいことがある。後者の場合、係合用パルスーションは、最初に間隔が比較的短く、駆動シャフトが（所定の速度差分の範囲内で）入力部材の回転速度にほぼ一致するまで回転速度で回転するまで、長時間に亘って間隔が増加する。このようなクラッチ組立体の動作は、駆動組立体のコンポーネント上の機械的応力を低減すること、及び／又は、クラッチ組立体の係合と関連付けられた雑音を低減することが可能である。

【0079】

さらに、クラッチが係合されたときに電磁石に供給された電流（又は、電磁石に供給された電流に関連する特性）を測定することにより、時間の関数として測定された特性（例えば、電流）のプロファイルは、事前に定められたプロファイルと「比較」し、アクチュエータ部材と電磁石との間の係合を確認するため、及び／又は、クラッチ組立体内部の摩擦の量を表すアクチュエータ部材と電力供給が断たれた電磁石との間のギャップを決定又は推定することができると考えられる。「比較」は、例えば、電磁石によって生成された磁場の減衰若しくは変形の状態、又は、電磁石を流れる電流量の減衰の状態の決定を含むことがあること、及び、プロファイルの種々の部分が「比較」の基準として利用されてもよいことが分かるであろう。このような部分は、例えば、特定の時点で測定された特徴の値、所定の時点でのプロファイルの勾配、所定の時点でのプロファイルの勾配の変化、及び／又は、これらの組み合わせ（例えば、変曲点の後に続く負勾配）を含むことがある。

【0080】

代替案では、様々なタイプのセンサがクラッチ組立体の係合及び／又は解放を検証するため利用されることがある。例えば、ホール効果センサ又は近接センサのような1つ以上のセンサがアクチュエータ部材の位置を検知するため従動アクセサリの中に組み込まれることがある。別の実施例として、センサは、アクセサリ部の動作状態を決定するため利用されることがある。センサは、駆動シャフトの中を伝達されるトルクの大きさを検知する

ように構成された渦電流トルクセンサのようなトルクセンサを備えることがある。センサは、アクセサリ部の出力を監視するため適したセンサ（例えば、アクセサリ部がポンプを備える場合に流量センサ若しくは圧力センサ、磁場センサ、アクセサリ部がオルタネータ若しくはジェネレータを備える場合に電流センサ若しくは電圧センサ）を備えることがある。センサは、駆動シャフトのようなクラッチ組立体の一部分又はアクセサリ部の回転速度を検知するため速度センサを備えることがある。センサは、電磁石の温度、又は、電磁石と関連付けられたパラメータを検知するセンサを備えることがある。1つ以上のセンサによって（又は、電磁石から）生成されたデータがクラッチ組立体及び／又はアクセサリ部の故障、又は、クラッチ組立体及び／又はアクセサリ部の動作のエラーを表す状況では、車両コントローラは、適切な処置を行うように構成することができる。例えば、車両コントローラは、車両計器盤上のテルテール・インジケータを照明し、車両又はエンジンキャナ／符号リーダによる取り出しのため保存することができるエラー符号を発生させ、及び／又は、無線データ伝送媒体を介して、遠隔地にある監視又はメッセージング局（例えば、OnStar（登録商標））へエラーメッセージを送信することができる。

10

【0081】

さらに、所与の温度、例えば、 65°C （ 149°F ）での電磁石の抵抗 R_{REF} を知り、着目時点で（例えば、入力電圧及び電流が既知であるときに、 $R = I / V$ から）電磁コイルの実際の抵抗 R を決定することにより、所与の温度と相対的な電磁石の温度の比較的正確な決定を行うことができる。図24は、電圧9ボルト又は16ボルトがコイルに印加されたときに、コイルの温度（摂氏単位）の関数としてコイルの抵抗とコイルの中を流れる電流との相互関係を例示する1つの典型的な電磁石のグラフである。同図では、コイルの抵抗（ Ω 単位）は、グラフ R によって示され、コイルに印加された電力が電圧9ボルトを有するときにコイルを流れる電流（アンペア単位）は、グラフ 9V によって示され、コイルに印加された電力が電圧16ボルトを有するときにコイルを流れる電流（アンペア単位）は、グラフ 16V によって示される。同図からわかるように、16ボルト以下の電圧がアクチュエータ部材に印加され、アクチュエータの温度が -40°C より高いときに、2.0アンペア未満の電流が第1の位置と第2の位置との間でアクチュエータ部材を移動させるために必要とされる。所定の温度と相対的な電磁石の温度に関係があるデータは、クラッチ組立体のための制御アルゴリズムへの入力として使用することができる。例えば、クラッチ組立体を解放するためクラッチ組立体が電磁石を利用する場合、実際の温度が第1の所定の温度（例えば、 65°C 又は 149°F ）以上であることを示すデータは、（クラッチ組立体が解放されないように）電磁石の動作を抑制するため利用されることがある。このような動作は、上昇温度でのクラッチ組立体の動作がクラッチ組立体のコンポーネントを破損する危険性が存在するときに解放の動作を防止することができる。別の実施例として、実際の温度が第2の所定の温度（例えば、 -20°C 又は -4°F ）以下であることを示すデータは、詳細に後述されるように、「スティクション」を低減又は除去するためクラッチ組立体を加熱することが望ましい状況を特定するために利用されることがある。自動車セッティングでは、車両ネットワーク又はデータベースを介して利用可能である温度情報は、アクチュエータの動作を制御するためさらに利用されることが分かるであろう。

20

30

40

【0082】

電磁石と共にアクチュエータを利用するクラッチ組立体では、一部の状況において、（例えば、「スティクション」に打ち勝つため、発熱させるため）付加的な電力を供給することが望ましいことがある。一実施では、付加的な電力は、通常の条件下で電力源（例えば、車両電気系）から供給される電流をブーストするため利用することができるウルトラキャパシタによって供給されることがある。代替的に、著しく高い電圧を有している電力が初期クラッチ解放のため電磁石に供給されるように、電圧乗算器が通常は電磁石に供給される電力の電圧を上昇又はブーストするため選択的に利用されることがある。

【0083】

最初に電磁石に供給される電力の電圧の増加は、前述されたように、ティーザの初期効

50

果「スティクション」に打ち勝つのに役立つために利用されることがある。このような「スティクション」は、極度に冷えた環境（例えば、零下温度で長期間経過後）における長期間の休止中に現れる可能性がある。付加的又は代替的に、電磁石に供給された電力の電圧の増加は、電磁石がアクチュエータ部材を所望の位置へ移動させることができなかったことを決定したときに利用されることがある。このような条件は、凍結、「スティクション」、又は、クラッチ組立体内部の1つ以上のコンポーネントの故障若しくは調整不良を表すことがある。したがって、電磁石に供給された電力の電圧の増加は、より強い電界を提供することがあり（アクチュエータ部材が凍結、「スティクション」、又は、調整不良の発生に係わらず移動することを許容することがある）、及び／又は、電磁石をより急速に加熱する（凍結又は「スティクション」にある程度まで対抗することがある）。 10

【0084】

電圧が増加した電力を電磁石に供給する設備は、より高い電源電圧によって発生される付加的な磁力のため、（所定のスプリングレートを有している）所定のリターンズスプリングに対する電磁石のサイズを縮小するためにも利用でき、それによって、設計者が電磁石のサイズ及び重量を削減し、同じ力若しくは等しい力を発生させるために電磁石の内部で必要とされるアルミニウム若しくは銅導体の巻線の回数を低減することにより、電磁石のコストを低下させることを許容する。電圧乗算器回路又はウルトラキャパシタの使用は、電磁石に全電力が供給されるために要する時間を短縮することにより、車両電気系に印加される電気負荷及びE C U電源をさらに縮小することになる。 20

【0085】

図17を参照すると、本開示の教示によって構築された別の従動アクセサリは、参照符号10fによって全体的に示されている。従動アクセサリ10fは、シープ42fを備えることができる入力部材12fと、アクセサリ部14と、クラッチ組立体16fとを含むことができる。入力部材12fは、アクセサリ部14の駆動シャフト26の回転軸50の周りの回転のため軸受48fによって支持することができる。 30

【0086】

クラッチ組立体16fは、第1の回転クラッチ部100dと、第2の回転クラッチ部102fと、スプリングキャリア490fと、ラップスプリング104fと、駆動部材106fと、アクチュエータ108fとを備えることができる。第1の回転クラッチ部100dは、詳細に後述される。 30

【0087】

第2の回転クラッチ部102fは、ラップスプリング104fの軸方向端面122が当接することができる（駆動面120dと類似する）駆動面を含むことができる。第2の回転クラッチ部102fは、クラッチ出力部材、又は、（具体的に図示されないが、図12のラグ500と類似する）複数のラグと、連結部126fと、環状レッグ128fとを備えることができる駆動部材124fと一体的に形成することができる。連結部126dは、駆動部材124fの回転が駆動シャフト26の対応する回転を生じるように、駆動シャフト26に固定的に連結することができる中空のほぼ管状の構造体でもよい。提示された実施例では、連結部126fは、締め込みによって駆動シャフト26に連結される。レッグ128fは、連結部126fに連結することができ、連結部から放射外方に延在することができる。ラグは、レッグ128fの遠方端部に近接するレッグ128fに連結することができる。 40

【0088】

スプリングキャリア490fは、図12のスプリングキャリア490とほぼ類似している。簡潔に言うと、スプリングキャリア490fは、スロット520と、連結部126fが中に延在することがあるアパーチャ526と、スプリングキャリア490fを駆動部材124fに非回転的に連結するためラグの対応する1つを受承するように構成された複数のラグ凹部（具体的に図示されないが、図12のラグ凹部528と類似する）とを画定することができる。スロット520は、ラップスプリング104fを形成するワイヤの軸方向端部122が第2の回転クラッチ部102f上の駆動面と接するように、ラップスプリ 50

ング104fの第2の端部142を受承するように構成されている。

【0089】

ラップスプリング104fは、ラップスプリング104fが圧縮スプリングとしての役割も果たすように螺旋状コイル144fが互いから遠ざかる方へ軸方向に引き寄せられる点を除いて、図2のラップスプリング104、又は、図16のラップスプリング104eとほぼ類似している。

【0090】

駆動部材106fは、シープ42fと一体的に形成されることができ、内側クラッチ面150と、アクチュエータ108f、ラップスプリング104f、第1の回転クラッチ部100d、及び、第2の回転クラッチ部102fを含むクラッチ組立体16fの様々なコンポーネントを受承することができる空洞152とを画定することができる。ラップスプリング104fの螺旋状コイル144fは、入力部材12fと駆動シャフト26との間で回転動力の伝達を実現し易くするために内側クラッチ面150に係合するように構成することができる。前述の通り、内側クラッチ面150とラップスプリング104fの螺旋状コイル144fとの間で潤滑剤を利用することが望ましいことがある。

【0091】

アクチュエータ108fは、回転軸50の周りの共通回転のため第1の回転クラッチ部材100dに連結することができるアクチュエータ部材160fと、第1の位置と第2の位置との間で回転軸50に沿って軸方向にアクチュエータ部材160fを移動させる手段と、詳細に後述されるように所定の条件（即ち、係合条件又は解放条件）までクラッチ組立体16fを付勢するため利用することができる制御トルクを発生させる手段とを備えることができる。提示された特定の実施例では、アクチュエータ108fは、電磁石166f及びリターンズプリング168fをさらに備え、アクチュエータ部材160fは電機子である。前述された内容から分かるように、アクチュエータ部材160fを軸方向に移動させる他の手段が利用されてもよい。

【0092】

電磁石166fは、ハウジング22に固定的に連結することができ、環状シェル部材170fと、コイル172と、1対の電気リード線又は端子（具体的には図示せず）とを含むことができる。シェル部材170fは、ハウジング22に固定的に連結することができる環状鏝690を含むことができる。軸受48eは、内側クラッチ面150とほぼ同心円状である駆動部材106f上で環状鏝690と環状壁692との間に受承することができる。アクチュエータ部材160fは、環状の板状形状を有し、駆動シャフト26の上方に受承することができる本体190fを備えることができる。アクチュエータ部材160fは、アクチュエータ部材160fが環状壁692に接して軸方向に摺動することを許容するだけでなく、駆動微罪106fがアクチュエータ部材160fと相対的に回転することを許容する環状ブッシング700に搭載することができる。

【0093】

前述の通り、ラップスプリング104fの螺旋状コイル144fは、螺旋状コイル144fが圧縮スプリングを形成することを許容するため軸方向に間隔が空けられている。従って、ラップスプリング104fは、リターンズプリング168fとしての役割をさらに果たし、電磁石166fから離れる方へ軸方向にアクチュエータ部材160fを付勢することが分かるであろう。

【0094】

制御トルクを発生させる手段は、アクチュエータ部材160dとの回転及び軸方向移動のためアクチュエータ部材160dに連結することができる摩擦部材又はティーザ220fを備えることができる。提示された特定の実施例では、ティーザ220fは、ブッシング700と一体的に形成されているが、ティーザ220fは、アクチュエータ部材160f又はブッシング700に連結されている別個のコンポーネントでもよいことが分かるであろう。リターンズプリング168fは、ティーザ220f上の第1のティーピング面224fが駆動部材106f上に形成された第2のティーピング面226fと摩擦係合する

ように、電磁石166fから離れる方へ軸方向にアクチュエータ部材160f及びブッシング700/ティーザ220fを付勢するように構成されている。

【0095】

キャップ部材290fは、駆動部材106fに係合することが可能であり、空洞152への塵、埃、及び、湿気の進入を妨げるため従動アクセサリ10fの正面端部を覆うために利用することができる。

【0096】

第1のティーシング面224f及び第2のティーシング面226fの係合は、第1の回転クラッチ部材100dを介してラップスプリング104fの制御タング140へ伝達することができる、クラッチ組立体16fに係合モードで動作させる制御トルクを発生することができることが分かるであろう。アクチュエータ108fは、第1のティーザ面224f及び第2のティーザ面226が互いに係合するように、駆動部材106fから遠ざかる方へ軸方向にティーザ220fを並進させるため動作させられてもよく、そして、場合によっては、アクチュエータ部材160fの本体190fを電磁石166fに摩擦係合するため動作させられ、制御タング140に伝達され、ラップスプリング104fの螺旋状コイル144fをより堅固に巻き付け又はコイル状に巻く摩擦力を作り出し、駆動部材106f上の内側クラッチ面150を完全に解放することがさらに分かるであろう。

【0097】

図18から20を参照すると、本開示の教示によって構築された別の従動アクセサリは、全体的に参照符号10gによって示されている。従動アクセサリ10gは、シープ42gを備えることができる入力部材12gと、アクセサリ部14と、クラッチ組立体16gとを含むことができる。入力部材12gは、アクセサリ部14の駆動シャフト26の回転軸50の周りの回転のため1対の軸受48g-1及び48g-2によって支持することができる。スパーサ48g-3及びフランジ48g-4は、(入力部材12gに組み付けられたときに)クラッチ組立体16gがアクセサリ部14へより容易に取り付けることを許容するため、軸受48g-1とハウジング22のネック32との間に利用されているものとして図示されているが、ハウジング22のネック32は、要望に応じて、スパーサ48g-3及びフランジ48g-4を除去するためにやや異なって外形を作ることができることが分かるであろう。

【0098】

クラッチ組立体16gは、第1の回転クラッチ部100g、第2の回転クラッチ部102g、スプリングキャリア490g、ラップスプリング104、駆動部材106g、及び、アクチュエータ108gを備えることができる。

【0099】

第1の回転クラッチ部100gは、従動アクセサリ10gの回転軸50の周りに回転自在に配置され、本体800と、本体800と固定的に連結することができる(例えば、一体的に形成することができる)フォーク110gを備えることができる。フォーク110gは、ラップスプリング104の制御タング140に係合するように構成することができる二股フォーク部材112gを有することができる。

【0100】

第2の回転クラッチ部102gは、ラップスプリング104の軸方向端面122が当接することができる駆動面120gを備えることができる。提示された特定の実施例では、第2の回転クラッチ部102gは、クラッチ出力部材又は駆動部材124gと一体的に形成される。より具体的には、駆動部材124gは、第1の駆動部材部124g-1及び第2の駆動部材部124g-2を備える。第1の駆動部材部124g-1は、第2の回転クラッチ部102gを形成することができるラグ500gと、環状レッグ128gと、中間連結部810とを備えることができる。中間連結部810は、環状レッグ128gが固定的に連動されることがあるほぼ管状の部材でもよい。環状レッグ128gは、中間連結部810から放射外方へ延在することが可能であり、ラグ500gは、環状レッグ128gの外周に連結することができる。提示された特定の実施例では、ラグ500gは、レッグ

10

20

30

40

50

128gに固定的に連結されている別個の部材の一部として形成されるが、代替案では、ラグ500gがレッグ128gと一体的に形成できることが分かるであろう。第2の駆動部材部124g-2は、連結部126gと、連結部126gに固定的に連結することができ、かつ、連結部126gから放射外方へ延在することができるフランジ部814と、1つ以上のストップ部材816と、フランジ部814から遠ざかる方へ軸方向に延在することができる円周方向延在リップ部材818とを備えることができる。(複数の)ストップ部材816は、フランジ部814の反対側でリップ部材818の軸方向端部に連結されることができる。連結部126gは、例えば、締め込みによって駆動シャフト26に駆動係合されることができる。中間連結部810は、例えば、締め込みを介して、連結部126gに駆動係合することが可能であり、第2の駆動部材部124g-2を第1の駆動部材部124g-1に回転自在に連結する。

10

【0101】

スプリングキャリア490gは、ラップスプリング104を組み付けることができる環状構造体又はカートリッジでもよい。スプリングキャリア490fは、工業技術ナイロンで形成されるが、当業者は、他の材料が代替案で利用できることを認めるであろう。スプリングキャリア490fは、スロット520g、アパーチャ526g、及び、ラグ凹部528gを画定できる。アパーチャ526gは、ラグ500gがラグ凹部528gの中に受承され、ラグ凹部528gを駆動係合すし、駆動部材124gとスプリングキャリア490gとの間の相対的な回転を抑制するように、スプリングキャリア490gがレッグ128gの上で受承されることを許容する。スロット520gは、ラップスプリング104の第2の端部142を受承し、第2の端部142の軸方向端面122の方向を合わせるように構成され、その結果、スプリングキャリア490gが駆動部材124gに搭載されているときに軸方向端面が駆動面120gを画定するラグ500gのエッジと接するようになる。要望に応じて、スプリングキャリア490gは、望ましい形で駆動部材124gに軸方向に固定することができる。壁部材530g-1及び530g-2は、スプリングキャリア490gの反対側の軸方向側面に配置されることがあり、スプリングキャリア490gの本体490g-1上でラップスプリング104を軸方向に維持するため利用することができる。

20

【0102】

駆動部材106gは、入力部材12gに固定的かつ非回転的に連結されることができる別個のコンポーネントでもよい。提示された特定の実施例では、入力部材12gは、焼結強力金属材料で一体的に形成され、駆動部材106gは、硬化鋼材料で形成されている。しかし、駆動部材106gは、代替案において、入力部材12gと一体的に形成できることが分かるであろう。駆動部材106gは、入力部材12gと駆動シャフト26との間で回転動力の伝達を実現し易くするために、ラップスプリング104の螺旋状コイル144によって係合することができる内側クラッチ面150を画定することができる。前述の通り、内側クラッチ面150とラップスプリング104の螺旋状コイル144との間で潤滑剤を利用することが望ましいことがある。

30

【0103】

アクチュエータ108gは、アクチュエータ部材160gと、第1の位置と第2の位置との間で回転軸50に沿って軸方向にアクチュエータ部材160gを移動させる手段と、詳細に後述されるように所定の条件(即ち、係合条件又は解放条件)までクラッチ組立体16gを付勢するため利用することができる制御トルクを発生させる手段とを備えることができる。アクチュエータ部材160gは、回転軸50の周りの共通回転のため第1の回転クラッチ部材100gに連結することができる。提示された特定の実施例では、アクチュエータ108gは、電磁石166及びリターンスプリング168gをさらに備え、アクチュエータ部材160gは電機子である。前述の検討から分かるように、アクチュエータ部材160gを軸方向に移動させる他の手段が利用されることがある。電磁石166gは、(例えば、締め込みによって)ハウジング22に固定的に結合することができ、そして、環状シェル部材170gと、コイル172と、1対の電気リード線又は端末(具体的

40

50

に図示されず)とを含むことができる。アクチュエータ部材160gは、環状の板状形状を有することができ、駆動シャフト26の上方に受承することができる本体190gを備えることができる。リターンスプリング168gは、スプリング本体820と、スプリング本体820から外向きに延在する複数の片持ちリーフスプリング又はスプリングアーム202gとを含むことができる。スプリング本体820は、第1の駆動部材部124g-1の中間連結部810条に回転自在に受承することができるブッシング400gに軸方向かつ非回転的に搭載することができる。リベット824のような留め具は、スプリングアーム202gの遠方端部を第1の回転クラッチ部100gの本体800、及び、アクチュエータ部材160gの本体190gに固定的に連結するため利用することができ、電磁石166から遠ざかる方へ軸方向に第1の回転クラッチ部材100gアクチュエータ部材160gを付勢する。提示された特定の実施例では、ブッシング400gは、環状溝832と隣接する複数の放射外方へ偏向可能なフィンガ830を含む。リターンスプリング168gの本体820は、フィンガ830の上方で、環状溝832の中へ受承することができ、フィンガ830は、第1の駆動部材部124g-1から遠ざかる方向へのリターンスプリング168gの本体820の運動を抑制又は制限するために構成することができる。タブTがリターンスプリング168gの本体820上に形成されることがあり、リターンスプリング168gをブッシング400へ回転自在に連結するため、ブッシング400gの中のタブ凹部TRを係合することが可能である。

10

【0104】

提示された特定の実施例では、スロット840は、第2の駆動部材部124g-2に連結されたストップ部材816を受承するように構成されているアクチュエータ部材160g(例えば、本体の内周付近で本体190g)の中に形成される。ストップ部材816とスロット840の関連付けられたエッジとの間の接触がアクチュエータ部材160gと第2の駆動部材部124g-2との間の相対的な回転を制限し、それによって、第1の回転クラッチ部100gが制御タング140を偏向させる量を制限し、制御タング140の過剰応力を回避することが分かるであろう。

20

【0105】

制御トルクを発生させる手段は、アクチュエータ部材との回転及び軸方向移動のためアクチュエータ部材160gに連結することができる摩擦部材又はティーザ220gを備えることができる。提示された特定の実施例では、ティーザ220gは、アクチュエータ部材160gと一体的に形成されるが、ティーザ220gは、アクチュエータ部材160gに連結されている別個のコンポーネントでもよいことが分かるであろう。リターンスプリング168gのスプリングアーム202gは、ティーザ220g上の第1のティーピング面224gが駆動部材106gに形成された第2のティーピング面226gに摩擦係合するように、電磁石166から遠ざかる方へ軸方向にアクチュエータ部材160g及びティーザ220gを付勢するように構成されている。提示された特定の実施例では、第2のティーピング面226gは、入力部材12gに係合された駆動部材106gの部分から放射内方へ延在し、内側クラッチ面150を画定するリップ部材である。

30

【0106】

キャップ部材290gは、入力部材12gに係合することができ、従動アクセサリ10gの正面端部を覆うため利用することができ、クラッチ組立体16gが受承される空洞への塵、埃、及び、湿気の進入を阻止する。

40

【0107】

第1のティーピング面224g及び第2のティーピング面226gの係合は、第1の回転クラッチ部材100gを介してラップスプリング104の制御タング140へ伝達することができる制御トルクを発生することができ、クラッチ組立体16gに係合モードで動作させることが分かるであろう。アクチュエータ108gは、第1のティーピング面224g及び第2のティーピング面226gが互いに解放することができるように駆動部材106gから遠ざかる方へ軸方向にティーザ200gを並進させるため動作させられ、そして、場合によっては、アクチュエータ部材160gの本体190gを電磁石166に摩擦

50

係合するため動作させられるように構成され、制御タング140へ伝達され、ラップスプリング104の螺旋状コイル144をより堅固に巻き付け又はコイル状に巻く摩擦力を作り出し、駆動部材106g上の内側クラッチ面150をより完全に解放することがさらに分かるであろう。

【0108】

図32を参照すると、本開示の教示によって構築された別の従動アクセサリの一部分が図示される。従動アクセサリは、入力部材（具体的に図示されず）と、クラッチ組立体16hと、アクセサリ部（具体的に図示されず）とを含むことができる。クラッチ組立体16hは、第1の回転クラッチ部100h、第2の回転クラッチ部102h、スプリングキャリア490h、ラップスプリング104、駆動部材106h、及び、アクチュエータ108hを備えることができる。

10

【0109】

第1の回転クラッチ部100hは、従動アクセサリの回転軸50の周りに配置することができ、制御トルクをラップスプリング104へ入力し、それによって、クラッチ組立体16hの動作を制御するため利用することができる要素としての役割を果たすことができる。第1の回転クラッチ部100hは、ねじれ制御信号をラップスプリング104に加える何らかの手段を備えることができ、図示された特定の実施例では、ラップスプリング104の制御タング（具体的に図示せず）を係合するために構成されている二股フォーク部材（具体的に図示せず）を有しているフォーク（具体的に図示せず）を含む。

20

【0110】

第2の回転クラッチ部102hは、ラップスプリング104の軸方向端面（具体的に図示せず）が当接することができる駆動面120hを含むことができる。第2の回転クラッチ部102hは、複数のラグ500h（図12のラグ500と類似する）、連結部126h、及び、環状レッグ128hを備えることができるクラッチ出力部材又は駆動部材124hと一体的に形成することができる。連結部126hは、駆動部材124hの回転が駆動シャフトの対応する回転を引き起こすように、アクセサリ部の駆動シャフトに固定的に連結することができる中空のほぼ管状の構造体でもよい。提示された実施例では、連結部126hは、締め込みによって駆動シャフトに連結されているが、どのような他の適当な連結手段が締め込みに加えて、又は、締め込みに替えて利用されてもよいことが分かるであろう。レッグ128hは、連結部126hに連結することができ、環状支持面130hと、アクチュエータ108hへ向かう方向にラップスプリング104の軸方向移動を制限するように構成されている円周状に延在するリブ又はアバットメント136hを形成するように、連結部から放射外方へ延在することができる。ラグ500hは、レッグ128hの遠方端部に近接するレッグ128hに連結することができる。

30

【0111】

スプリングキャリア490hは、図12のスプリングキャリア490にほぼ類似していてもよいが、この点で非常に詳細に説明されなくてもよい。簡単に言えば、スプリングキャリア490hは、駆動部材124hに非回転的に連結され、ラップスプリング104の第2の端部（具体的に図示せず）の軸方向端面（具体的に図示せず）が第2の回転クラッチ部102hと関連付けられたラグ500hと当接できるように、ラップスプリング104の一部分を保持するように構成することができる。

40

【0112】

ラップスプリング104は、トルクが入力されないか、又は、ラップスプリング144を介して伝達されないときに、螺旋状コイル144が駆動部材106h上の内側クラッチ面150より直径が小さくなるようなサイズにすることができる。

【0113】

駆動部材106は、入力部材、又は、入力部材と共に回転するため入力部材に連結された別個のコンポーネントの一部分と一体的に形成することができる。駆動部材106hは、内側クラッチ面150と、ラップスプリング104、第1の回転クラッチ部100h、及び、第2の回転クラッチ部102hを含むクラッチ組立体16hの様々なコンポーネン

50

トの中に受承することができる空洞152とを画定することができる。ラップスプリング104の螺旋状コイル144は、内側クラッチ面150と係合し、入力部材と駆動シャフトとの間の回転動力の伝達を実現し易くするように構成することができる。前述の通り、内側クラッチ面150とラップスプリング104の螺旋状コイル144との間で潤滑剤を利用することが望ましいことがある。提示された特定の実施例では、駆動部材106hは、放射状に延在する環状壁1000及び軸方向に延在する環状壁1002を含む。軸方向に延在する環状壁1002は、連結部126hとほぼ同心円状でもよく、軸受48hは、軸方向に延在する壁1002と駆動部材124hのレグ128hとの間に搭載され、駆動シャフトの回転軸50の周りの回転のため駆動部材106hを支持することができる。

【0114】

10

アクチュエータ108hは、回転軸50の周りの共通回転のため第1の回転クラッチ部材100hに連結することができるアクチュエータ部材160hと、第1の位置と第2の位置との間で回転軸50に沿って軸方向にアクチュエータ部材160hを移動させる手段と、詳細に後述されるように所定の条件（即ち、係合条件又は解放条件）までクラッチ組立体16hを付勢するために利用することができる制御トルクを発生させる手段とを備えることができる。提示された特定の実施例では、アクチュエータ108hは、電磁石166及びリターンスプリング168hをさらに備え、アクチュエータ部材160hは電機子である。前述の検討から分かるように、アクチュエータ部材160hを軸方向に移動させる他の手段が利用されてもよい。

【0115】

20

電磁石166は、アクセサリ部のハウジングに固定的に連結することができ、環状シェル部材170hと、コイル172と、1対の電気リード線又は端子（具体的に図示せず）とを含むことができる。アクチュエータ部材160hは、環状の板状形状を有することができ、そして、軸方向に延在する環状壁1002の上方に受承することができる本体190hを備えることができる。

【0116】

リターンスプリング168hは、リターンスプリング168hがレグ128hとアクチュエータ部材160hとの間に配置されるように、軸方向に延在する環状壁1002に回転自在に受承できるブッシング400hに搭載することができる。スナップリング1010は、軸方向に延在する環状壁1002上でのブッシング400hの軸方向移動を制限するため利用することができる。リターンスプリング168hは、リターンスプリング168hをアクチュエータ部材160h及び第1の回転連結部100hに固定的かつ回転自在に連結するため利用できる1つ以上の固定点（具体的に図示せず）を含むことができる。リターンスプリング168hは、所定の方向で軸方向にアクチュエータ部材160hを付勢するように構成することができる。提示された特定の実施例では、クラッチ組立体16hは、通常は解放され、リターンスプリング168hは、駆動部材106hの放射状に延在する環状壁1000から遠ざかる方向にアクチュエータ部材160hを付勢する。

30

【0117】

制御トルクを発生させる手段は、アクチュエータ部材160hとの回転及び軸方向移動のためアクチュエータ部材160hに連結することができる摩擦部材又はティーザ220hを備えることができる。提示された特定の実施例では、ティーザ220hは、アクチュエータ部材160hと一体的に形成されているが、ティーザ220hは、アクチュエータ部材160h又はブッシング400hに連結されている別個のコンポーネントでもよいことが分かるであろう。リターンスプリング168hは、ティーザ220h上の第1のティーピング面224hが駆動部材106hの放射状に延在する壁1000上に形成された第2のティーピング面226hと摩擦係合しないように、電磁石166から遠ざかる方へ軸方向にアクチュエータ部材160h及びティーザ220hを付勢するように構成されている。

40

【0118】

第1のティーピング面224h及び第2のティーピング面226hの解放は、制御トル

50

クが発生されないか、又は、ラップスプリング104の制御タングに印加されないように、第1の回転クラッチ部100hと相対的な駆動部材106hの自由回転を許容することが分かるであろう。従って、ラップスプリング104の螺旋状コイル144は、巻き戻し、そして、内側クラッチ面150に係合する傾向がないので、回転動力はクラッチ組立体16hを介して伝達されない。

【0119】

アクチュエータ108hは、アクチュエータ部材160hを引き付ける磁場を発生させるため作動され（例えば、電磁石166が動作させられるか、又は、作動され）、第1のティージング面224h及び第2のティージング面226hが互いに係合して、第1の回転クラッチ部材100hを介してラップスプリング104の制御タングへ伝達することができる制御トルクを発生し、クラッチ組立体16hが係合モードで動作するように、螺旋状コイル144に巻き戻させるか、又は、内側クラッチ面150に係合させることがさらに分かるであろう。

10

【0120】

前述のいずれかの実施例のクラッチ組立体を解放する能力は、クラッチ組立体の内部の湿気の存在、及び／又は、クラッチ組立体内部の、存在する場合に、潤滑剤の粘性の増加のために、妨げられることがある。さらに、冷温条件では、クラッチ組立体の軸受の中の潤滑剤の粘性は、軸受の自由回転を妨げることがある。例えば、氷点下の温度条件では、潤滑剤、及び／又は、ラップスプリングの潤滑剤と湿気との組み合わせは、互いに相対的に回転可能であるように構成されたクラッチ組立体の内部の様々な面の間（例えば、ラップスプリングの螺旋状コイルの外面と駆動部の内側クラッチ面、ラップスプリングと第1の回転クラッチ部材との間、第1のティージング面と第2のティージング面との間）に「スティクション」を生じさせることがあり、この「スティクション」はクラッチ組立体の解放を妨げることある。

20

【0121】

従って、本発明者らは、電磁石がアクチュエータの中で利用されるとき、電磁石は、「スティクション」を低減又は除去し、及び／又は、軸受の中の潤滑剤の粘性を低減するため、クラッチ組立体の内部の温度を上昇させるように、ある程度まで、ヒータとしての役割を果たすように給電できる、と判断した。理想的には、電磁石は、クラッチ組立体が取り付けられている内燃機関又は他の装置を始動する前に、クラッチ組立体の内部の温度が上昇される時間を設けるために給電することができる。

30

【0122】

図21では、典型的な車両Vは、本開示の教示によって構築された受動アクセサリDAを駆動するように構成されたエンジンEを含むものとして概略的に図示される。車両Vは、エンジン制御ユニットECU及びボディ制御ユニットBCUのような様々なコントローラを含むことができ、そして、キーレス・エントリ・システムを装備することができる。このキーレス・エントリ・システムは、どのようなタイプのキーレス・エントリ・システムでもよく、様々な機能（例えば、車両ドアのロック解除、エンジンEの始動）を実行するためどのようなタイプの電磁放射を利用してもよい。図示された特定の実施例では、キーレス・エントリ・システムは、車両Vが所定の半径のゾーン内部でフォブFの存在、及び／又は、車両Vへ向かうフォブFの接近を有効に「検知」することを許容するため、1台以上の車両コントローラと通信するフォブFを有している受動型キーレス・エントリ・システムである。所定の半径のゾーン内部のフォブFの存在、及び／又は、車両Vへ向かうフォブFの接近を「検知」し次第、車両コントローラ（例えば、エンジン制御ユニットECU）は、給電された電磁石がクラッチ組立体を加熱するためより多くの時間を割り当てするために、エンジンEの始動前にクラッチ組立体の電磁石に給電するように構成することができる。このような機能は、加熱が当然であるという車両コントローラ（例えば、エンジン制御ユニットECU）による決定に左右される可能性があるとも考えられる。例えば、車両コントローラは、外気温度が所定の温度スレッシュホールド未満であるかどうかだけに基づいて電磁石の加熱が当然であることを決定することがある。限定されることなく、

40

50

高度、大気圧、及び、相対湿度を含む他の規準が利用されてもよいことが分かるであろう。このように、電磁石の加熱は、「スティクション」の発生を確からしくする条件が存在するときに限り実行されることがある。

【0123】

付加的又は代替的に、従動アクセサリDAは、抵抗コーティング、セラミックヒータ要素、又は、当業者が思いつくような他の適当な装置若しくは構成の形をしていることがある電気ヒータ要素Hを含むことがある。電気ヒータ要素は、必要に応じてクラッチ組立体を適切に加熱するため、電磁石の給電に代えて、又は、加えて給電されることがある。

【0124】

従動アクセサリが利用されるアクセサリ部のタイプに依存して種々の制御戦略下で制御されることが考えられる。例えば、アクセサリ部が自動車の内燃機関のためのウォーター・ポンプである場合、1つの制御戦略は、エンジンが初期スタート（即ち、コールドスタート）をされているとき、ウォーター・ポンプの動作を抑制するため、クラッチ組立体を解放することである。このような場合、エンジン及び触媒コンバータは、全体的な望ましくない排気を低減することができるように、より急速に所望の動作温度を達成するであろう。望ましい動作温度が達成されると、クラッチ組立体は、ウォーター・ポンプが従来通りに動作することを許容するため係合することができる。

10

【0125】

より進歩した制御戦略では、クラッチ組立体は、ウォーター・ポンプの動作が要求されないときにはいつでも解放することができる。このような場合、ウォーター・ポンプの動作は、前述されたようにコールドスタートのため、エンジンの中に冷却水を循環させることが必要でないときのような他の状況下と同様に、抑制されることがある。このような状況の1つは、比較的冷たい外気温度において、適度なエンジン負荷を伴う高速道路上の車両の運転である。このような場合、サーモサイフォン式又は他の受動型冷却効果は、ウォーター・ポンプの運転を必要とすることなく、十分な冷却を提供することがある。

20

【0126】

ウォーター・ポンプ上のクラッチが適切な場合に係合及び解放されるより進歩した制御戦略を利用することにより、様々な利点を得ることができる。例えば、ウォーター・ポンプを動作することは、ウォーター・ポンプの動作が実際には必要でないときに、エンジン系における著しい寄生損失である5から12馬力を消費する可能性がある。ウォーター・ポンプの動作が必要とされないときにウォーター・ポンプ上のクラッチを解放することにより、車両の燃料効率を改善することができる。

30

【0127】

同様に、スタートストップ駆動中に、ウォーター・ポンプは、短いストップの間に、エンジンが最適な動作温度で維持されることを許容するため停止させられることがある。ウォーター・ポンプは、最適又は準最適エンジン動作温度が維持されることを保証し、よって、エンジン動作温度の範囲を縮小するため、必要に応じて、オン及びオフに切り替えることができる。

【0128】

他の戦略は、エンジン動作温度が最適な温度範囲に入らないときでさえ、ウォーター・ポンプの動作を優先することが可能である。例えば、一部の状況では、冷却水からの熱が車両乗員室を暖房するため、又は、車両フロントガラス除霜装置を動作させるため利用されるように、ウォーター・ポンプを動作させることが望ましい。別の実施例として、外気温度が非常に低温であるとき、冷却系の冷却流体の一部が凍結しないことを確実にするためウォーター・ポンプを動作させることが望ましい。

40

【0129】

これらの代替的な制御戦略は、様々な方法で起動することができる。例えば、車両は、燃料経済性及び／又は有害な排気の低減を最大化するウォーター・ポンプ制御戦略が優先される第1のモード、及び、（第1のモードと相対的に）乗員の快適さを高めるウォーター・ポンプ制御戦略が優先される第2のモードで冷却系が動作されることを許容するトグ

50

ルスイッチを装備することができる。代替案では、車両は、種々の入力を受信し、ウォーター・ポンプのため適切な制御戦略を選択するように構成されているコントローラを利用できる。このような入力は、外気温度、エアコン用コンプレッサの動作状態、及び／又は、車両気候制御系の1つ又は複数のセッティングを含むことがある。一実施では、第1の制御戦略は、外気温度が25℃(77°F)のような第1の所定のスレッシュホールドを上回る場合に、車両気候制御系のセッティングとは無関係に、燃料経済性を最大化するため、及び／又は、有害な排気を最小化するため利用することができ、第2の制御戦略は、車両天候制御系が除霜モードで動作させられ、外気温度が第1の所定のスレッシュホールドを下回るが、第2の外気温度を上回る場合に、燃料経済性、及び／又は、有害な排気の削減を車両フロントガラス除霜装置の性能とバランスさせるため利用することができ、第3の制御戦略は、車両天候制御系が暖房モードで動作させられ、外気温度が第1の所定のスレッシュホールドを下回るが、第3の外気温度を上回る場合に、燃料経済性、及び／又は、有害な排気の削減を車両暖房系の性能とバランスさせるため利用することができ、第4の制御戦略は、車両天候制御系が除霜モードと暖房モードの両方で動作させられ、外気温度が第4の所定のスレッシュホールドを下回るが、第5の外気温度を上回る場合に、燃料経済性、及び／又は、有害な排気の削減を車両フロントガラス除霜及び車両暖房系の性能とバランスさせるため利用することができ、第5の制御戦略は、車両フロントガラス除霜装置と車両暖房系の一方又は両方が動作させられ、外気温度が第6の所定のスレッシュホールドを下回る場合に、車両フロントガラス除霜装置及び／又は車両暖房系の性能を最大化するため利用することができ、第6の制御戦略は、所定の条件の組が出現したとき、ウォーター・ポンプの動作を「パルス化」するため(即ち、ウォーター・ポンプを短時間動作させるため)利用することができる。第6の制御戦略による動作の開始のための所定の条件の組は、例えば、-40℃のような所定のスレッシュホールド未満である外気温度と、エンジンが「コールド」状態である(即ち、冷却水の温度が所望の水温を下回る)ときのエンジンの動作とを含むことがある。このモードで動作するとき、ウォーター・ポンプの動作の開始は、70℃のような所定のスレッシュホールドを超える(エンジンプロック内部の水の)検出された水温に基づくことがある。動作の期間は一定(即ち、所定の期間)でもよく、又は、他の規準(例えば、エンジンプロック内部の水の検出された温度が15℃のような別の所定のスレッシュホールド未満である)に基づいて可変でもよい。記載された状況では、ウォーター・ポンプの動作の「パルス化」は、エンジンへの熱衝撃を低減できることが分かるであろう。第6のモードにおける動作は、ウォーター・ポンプが動作している間に冷却水の温度が所定の期間に亘って所望のスレッシュホールド(例えば、15℃又は20℃)を下回らない場合、(別の動作モードのために)終了されることがある。ウォーター・ポンプ(又は、別のクラッチ型アクセサリ)の動作の「パルス化」は、同様に他の目的のため(例えば、冷却水が排出され、交換された後に、空気が冷却系から取り除かれることを保証するために)利用できることがさらに分かるであろう。さらなる動作モード(例えば、クラッチ組立体が連続係合条件、連続解放条件、或いは、一定でもよく、若しくは、技術者によって設定されてもよい時間増加の満了、又は、技術者によるトリガの手動発生のような所定の条件の発生時に係合と解放との間で切り換わる条件で動作させられるモード)が診断及び／又はサービスを実行する目的のため利用されてもよいことがさらに分かるであろう。

【0130】

さらに、スタートアップ時のウォーター・ポンプ、又は、何らかの他のエンジン・アクセサリ上のクラッチの解放は、エンジンの回転慣性を削減し、この回転慣性の削減は、次に、エンジンを始動するため必要とされるトルクの大きさを削減する。このことは、スタータの電動モータのサイズを縮小するのに役立てるため、及び／又は、スタータの耐久性を改善するため使用することができる。

【0131】

さらなる利点は、加速中のエンジンへのアクセサリ負荷を低減するために短期間の激しい車両加速の間にアクセサリ部上のクラッチを解放することにより得られることが考えられる。加速の要件が満たされる場合、又は、アクセサリ部の動作が必要とされる場合(例

10

20

30

40

50

えば、アクセサリ部がウォーター・ポンプであり、エンジン動作温度が事前に定められた温度を超える場合)、従動アクセサリ上のクラッチ組立体は、再係合することができる。

【0132】

その上、このような進歩した冷却戦略の使用は、冷却系サーモスタットの必要性を取り除くことがあり、よって、冷却系故障の潜在的ポイントを除去し、サーモスタットのコストを回避すると考えられる。このような進歩した制御戦略の場合、エンジンは、エンジンの関連した部品(即ち、シリンダヘッドなど)の動作温度を決定するために複数の温度センサが設けられることがあり、これらのセンサは、これらの信号がECUに供給され、ECUはこれらの信号を処理し、ウォーター・ポンプ上のクラッチを係合又は解放する必要があるかどうかを決定する。しかし、当業者に明白であるように、(典型的に利用される単一の冷却剤温度センサではなく)複数の温度センサ及び複数のECU入力の要件は、より進歩した制御戦略を実施するコストを上昇させる。

10

【0133】

しかし、本発明者らは、コールドスタート条件以外の状況でウォーター・ポンプの動作を制御する進歩した制御戦略は、複数の温度センサ及びECU入力を必要とすることなく実現できる、と判断した。具体的には、本発明者らは、エンジンが熱プロファイル化され、この熱プロファイルの結果は、ウォーター・ポンプの動作を正確に制御するためECUにおいて保存され利用される、と判断した。エンジン及び/又は車両の開発の一部として、エンジンの一例が、様々な周囲温度、様々なエンジン負荷条件、様々なアクセサリ動作構成(エアコン動作、エアコン不作動など)、エンジン冷却剤の温度などのような様々な動作条件の間に、重要なエンジンコンポーネントの温度を測定するために頑丈に取り付けることができる。この温度測定量と、これらの対応する動作条件及びパラメータとは、その後、エンジン及び車両のための熱プロファイルを開発するため使用され、車両及びエンジンのすべての引き続く事例で使用される。

20

【0134】

熱プロファイルを開発する計測器は、サーミスタ、熱電対、他の接触型センサ、及び/又は、熱イメージングを含むことができる。しかし、エンジンの包括的な熱プロファイルを開発するため必要とされる可能性があるセンサの台数は多数であり、テストエンジン上のこのようなセンサの配置は、センサを設置するためエンジンの中に複数の孔が形成されることを必要とする。さらに、プラスチック製コンポーネント又は移動コンポーネントのようなエンジンの一部の領域は、センサを収容できないことがある。このような課題を緩和するため、本発明者らは、エンジンの外面の温度を決定するためにエンジンの外部が熱画像化される赤外線サーモグラフィによって、全体として、又は、非接触センサと併せて、エンジンの熱プロファイルが開発できる、と考える。赤外線サーモグラフィの使用は、複数の接触センサを利用しなければならない場合より、適当な熱プロファイルの開発を実現し易く、高速に、かつ、経済的にすると考えられる。

30

【0135】

熱プロファイルが開発される方法とは無関係に、理想的には、動作条件及びプロファイルのパラメータは、ECUが予め入力を受信する情報(エンジン負荷、燃料流量、外気温度、冷却剤温度、エンジンRPM、スロットル位置、変速ギア位置など)に対応する。車両及びエンジンの組み合わせの各組立体の一部であるECUは、その後、関連した入力と共に、ルック・アップ・テーブルの形として熱プロファイルを利用することができ、各車両に付加的なセンサが設けられることを必要とすることなく、ウォーター・ポンプが解放されるかどうか、及び、解放されるときを決定する。

40

【0136】

付加的なフェイル・セーフ手段として、電磁石のための駆動回路が2重駆動構成を利用することによりさらにフェイル・セーフ化できる、とさらに考えられる。具体的には、一部の状況では、ECUからのドライバ出力は、「オン」状態で機能しない(即ち、ECUの出力が常に保持されている)可能性があることが知られている。本教示によって構築されたクラッチ組立体の電磁石が接地点と、ECUのホット(正電圧)ドライバとの間に接

50

続され、このような「オン状態」故障が起こる場合、クラッチ組立体は、解放状態に留まる可能性があり、アクセサリ部の不作動のためにエンジンの過熱と、おそらく破損とを生じる。

【0137】

このような故障が発生する可能性を減少させるため、クラッチ組立体CAの電磁石166は、図22に図示されるように、ECU 902のホット（正電圧）ドライバ900と、ECU 902の接地レベルドライバ904との間に接続することができる。比較的低い電流が電磁石を動作させるため利用されることがあるので、ドライバ900及び904は、継電器ではなく、電界効果トランジスタでもよい。よって、電磁石166は、両方のドライバ00及び904が動作的であり、かつ、正電圧出力及び接地電圧出力にそれぞれ切り替えることができる場合に限り作動させることができる。当業者に明白であるように、ドライバ900及び904の一方がON状態において故障する場合、もう一方のドライバは、依然として、クラッチ組立体の望ましくない連続解放を阻止するため、電磁石166の動力源を断つことができる。しかし、図23の実施例に図示されるように、単一のドライバが電磁石166を通る電力の流れを制御するため利用できることが分かるであろう。

10

【0138】

前述の内容から明白になるように、本発明は、シーブ、スプロケット、又は、ギアを係合し、従動アクセサリの駆動シャフトから解放するエネルギー効率に優れた手段を設ける頑強な、比較的低コストのクラッチ組立体を提供する。クラッチ組立体は、ティーピングトルクの入力に応答して、ラップスプリングの制御タンクに係合されることが可能であり、駆動部の内側クラッチ面に係合するようにラップスプリングをコイルから解き、又は、巻き戻す。駆動部へのラップスプリングの係合及び解放のため必要とされる第1の回転クラッチ部の相対的な回転は、電磁石に、若しくは、電気ソレノイドを用いて、油圧若しくは空気圧アクチュエータなどに、動力を供給するか、又は、動力を断つことにより、実現することができる。ラップスプリングの係合、解放、又は、両方を制御するためアクチュエータの動作中に選択的に引き付けられ、及び／又は、反発されることがある軸方向に移動可能なアクチュエータ部材は、この点で明白に考慮されているが、ティーピング機能は、比較的低いトルクだけの中に通して伝達するように構成されることがあるクラッチ（例えば、粘性クラッチ）の使用を含む様々な方式で始動でき、このクラッチは、ティーピング機能だけを実行するように構成され、入力部材とアクセサリ部との間で伝達される実質的にすべての回転動力を伝達するように構成されていないことが分かるであろう。代替案では、アクチュエータ部材は、別の構造体を係合又は解放するためにティーザを放射状に拡大又は収縮させるように移動させられ、要望に応じて、制御トルクを発生させるか、又は、制御トルクの発生を停止することがこの点で明白に考えられている。

20

30

【0139】

クラッチ組立体の動作は、効率を最適化するため、他のシステム制御と協調させることができることが分かるであろう。例えば、クラッチ組立体がポンプ（例えば、空気ポンプ、又は、コンプレッサ）を選択的に動作させるため利用される場合、クラッチ組立体の制御は、ポンプの出口と加圧された流体を受け入れる流体系との間で流体連通を選択的に許容するため利用されるバルブの動作と協調させることができ、バルブは、加圧された流体がポンプを通して漏れることを阻止するため流体系との流体連通を阻止するように閉じることができる。他の効率は、種々の装置が必要とされないとき、これらの種々の装置の不作動によって得られることがある（例えば、クラッチ組立体は、回転動力をオルタネータ又はジェネレータへ選択的に伝達するため利用され、クラッチ組立体は、オルタネータ又はジェネレータに連結されたバッテリーが完全充電状態にあるとき、解放状態で動作させられる）。

40

【0140】

電磁石がクラッチを制御するため利用されるとき、クラッチ組立体は、フェイル・セーフであるように構成することができるので、クラッチ組立体は、コイル及び／又はコイル

50

に動力を供給するため利用される回路の故障にかかわらず、係合する。さらに、ラップスプリングの端部から駆動面へのトルクの伝達は、ラップスプリング上の圧縮負荷を介してトルクの伝達を生じ、タング又は他の形状がラップスプリングの第2の端部（即ち、制御タングの反対側にある端部）に形成される必要性をなくし、そして、曲げ力又は剪断力がスプリングの第2の端部に印加されることを回避し、クラッチ組立体の予想動作寿命を増加させることができる。ラップスプリングの第2の端部は、要望に応じて、代替案では、タング又は他の形状を装備できることが分かるであろう。

【0141】

クラッチは、公称の、又は、「静止時」の外径が駆動部の対応する内側クラッチ面の直径より僅かに小さいラップスプリングを利用できるので、クラッチ組立体が解放されているとき、ラップスプリングと内側クラッチ面との間の摩耗を低減する。ティーザが利用される状況では、ティーザは、駆動部と直接的に接触、間接的に接触、又は、摩擦接触することがあるので、摩擦接触によって発生されたトルクは、ティーザを介して、第1の回転クラッチ部及びラップスプリングの制御タングへ伝達される。

10

【0142】

クラッチは、公称の、又は、「静止時」の外径が駆動部の対応する内側接触面の直径より僅かに大きいラップスプリングを利用できることがさらに考えられる。この場合、第1の回転クラッチ部材が第2の回転クラッチ部材と相対的にこの第1の回転クラッチ部材の元の初期位置まで回転するとき、ラップスプリングの静止時の直径は、駆動部の内側クラッチ面と係合し、制御タングがラップスプリングを巻き戻すように移動するので、ティーザは、ラップスプリングの直径を広げることが要求されない。

20

【0143】

前述の各実施例は、ラップスプリングに入力され、ラップスプリングを駆動部材に係合させるねじれ信号を少なくとも部分的に発生させるため、第1のティーピング面及び第2のティーピング面の係合を利用するが、一部の状況では、第1のティーピング面及び第2のティーピング面の全体によって生成される「ティーピング」を省くこと、及び、ラップスプリングを駆動部材に駆動係合するために必要とされるねじれ入力をラップスプリングに供給するために、ラップスプリングの1つ以上の螺旋状コイルと駆動部材との間の永続的な摩擦接触だけに依存することが望ましいことに注意すべきである。

【0144】

30

前述の各実施例は、駆動ベルトに係合するため適合したシーブを利用するが、当業者は、シーブが別の装置からの回転動力を受ける、又は、送出するために様々な形式を取ってもよいことが本開示から分かるであろう。このような様々な形式は、限定されることなく、スプロケット、ギアプロファイル（例えば、ギア歯）、及び、ローラを含む。

【0145】

所定のパラメータに関する特定の値、及び、値の特定の範囲についてのここでの開示は、ここで開示された1つ以上の実施例で役に立つ他の値、及び、他の値の範囲を除外するものではない。さらに、ここに記載された特定のパラメータに関するいずれか2つの特定の値は、所定のパラメータのため適した値の範囲の端点を画定することがあると想定される（即ち、所定のパラメータのための第1の値及び第2の値の開示は、第1の値と第2の値との間のあらゆる値がこの所定のパラメータのためにさらに利用できることを開示するものとして解釈することができる）。同様に、パラメータのための値の2つ以上の範囲についての開示は（このような範囲が入れ子であるか、重なり合うか、又は、識別可能であるかとは無関係に）、開示された範囲の端点を使用して主張されることがある値の範囲のありとあらゆる組み合わせを包含することが想定される。

40

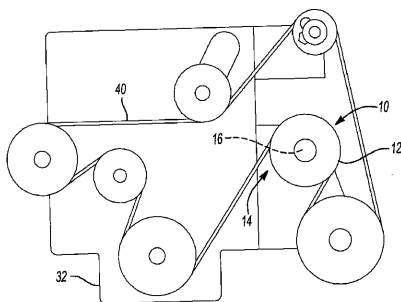
【0146】

前述の記載は、本質的に単なる例示であり、本開示、本開示の用途又は使用を限定することが意図されていないことが分かるであろう。特定の実施例が明細書中に記載され、図面中に図示されているが、請求項に定義されるような本開示の範囲から逸脱することなく、種々の変更が行われ、均等物が実施例の要素を置き換えるため用いられることが当業者

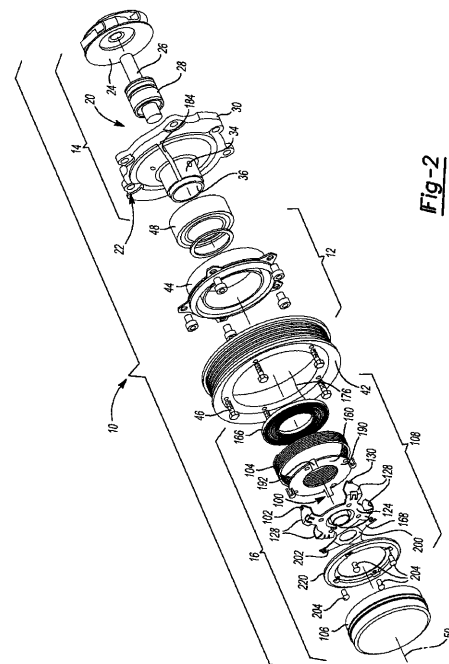
50

によって理解されるであろう。さらに、種々の実施例の間の特徴、要素、及び／又は、機能の混合と照合とがここで明白に考慮されるので、当業者は、本開示から、一実施例の特徴、要素、及び／又は、機能が、特に断らない限り、必要に応じて別の実施例に組み込まれることが分かるであろう。さらに、多数の変形が特定の状況又は題材を本開示の教示に適合させるため、本開示の本質的な範囲から逸脱することなく行われる。従って、本開示は、本開示の教示を実行するため現在までに考えられるベストモードとして、図面によって図示され、明細書中に記載された特定の実施例に限定されるべきでないこと、そして、本開示の範囲が以上の説明及び特許請求の範囲に包含されるあらゆる実施形態を含むことが意図されている。

【図 1】

Fig-1

【図 2】

Fig-2

【図 3】

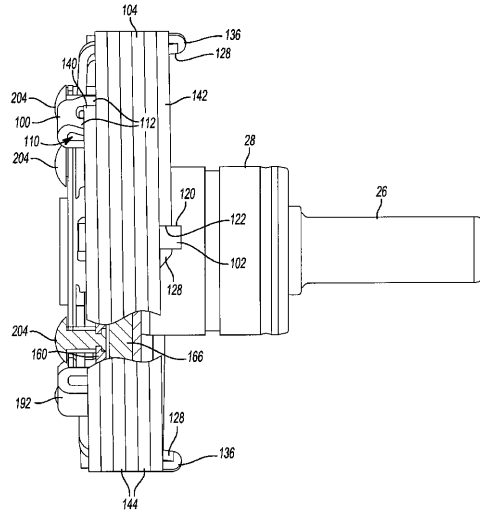


Fig-3

【図 4】

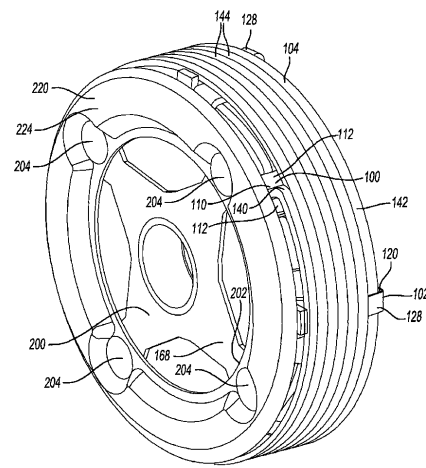
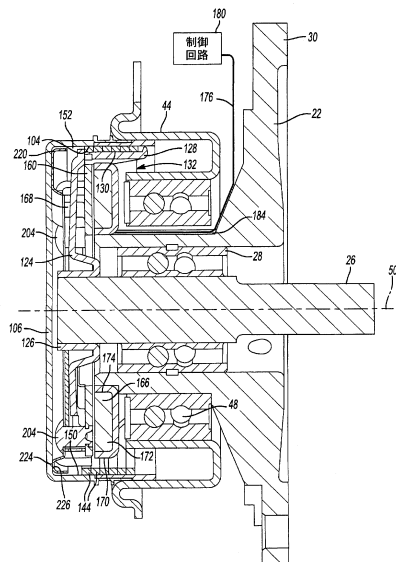
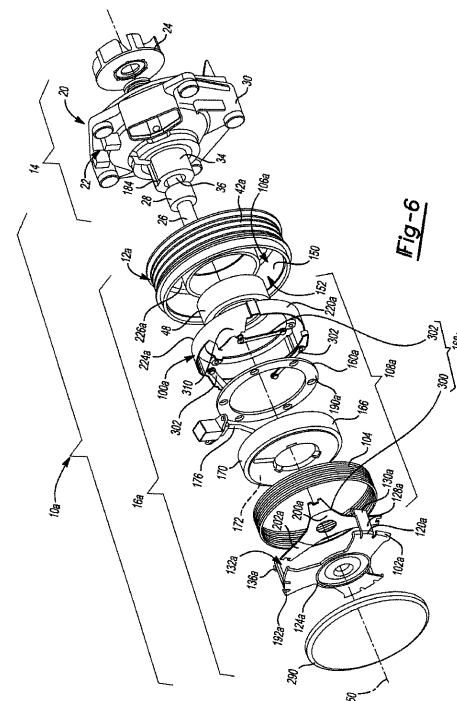


Fig-4

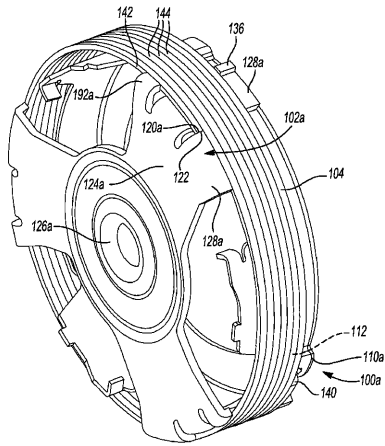
【図 5】



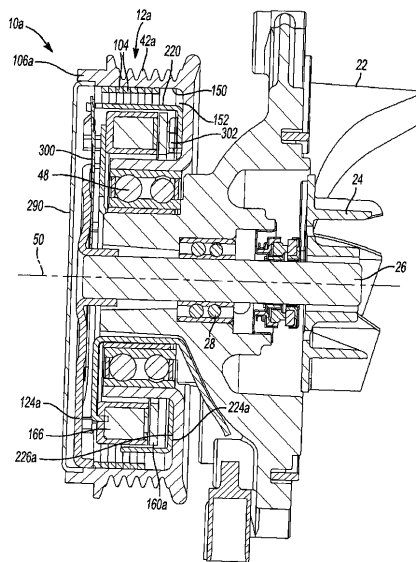
【図 6】



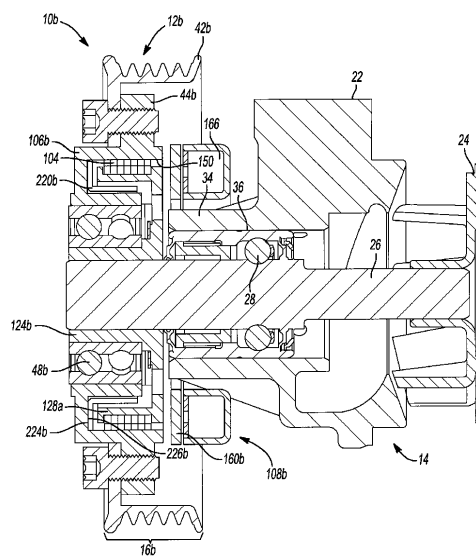
【図 7】

**Fig-7**

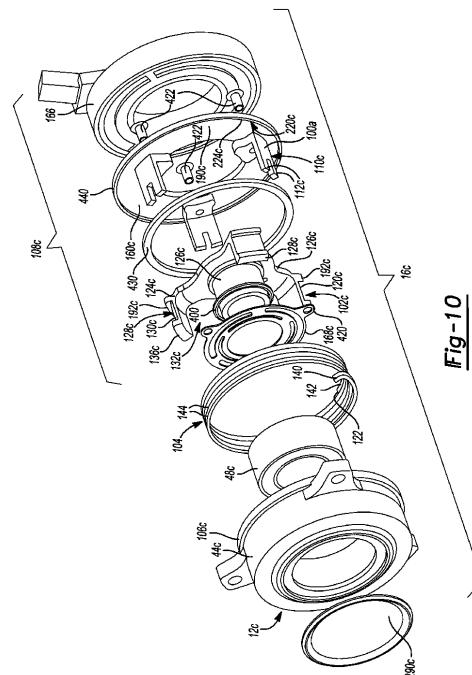
【図 8】

**Fig-8**

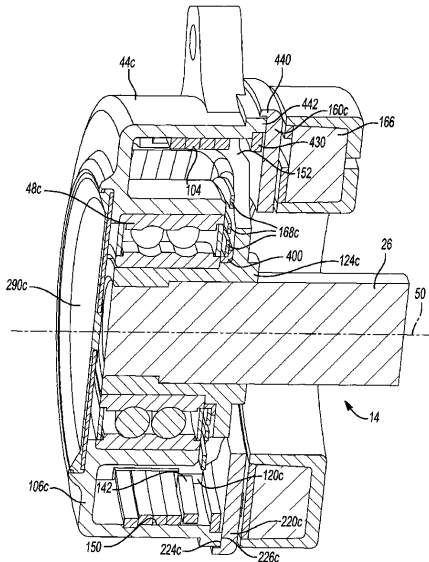
【図 9】

**Fig-9**

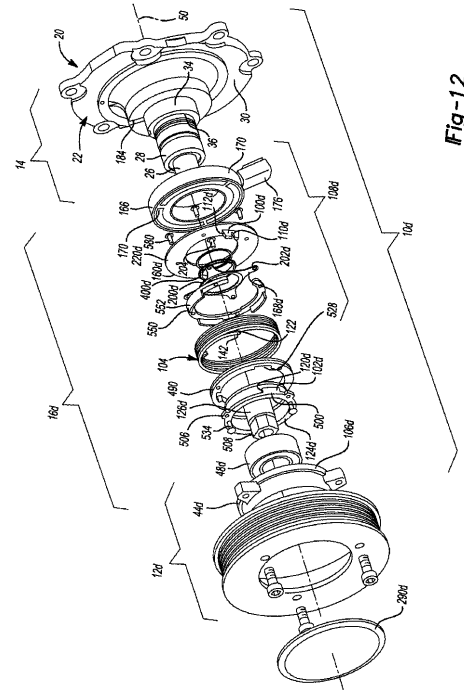
【図 10】

**Fig-10**

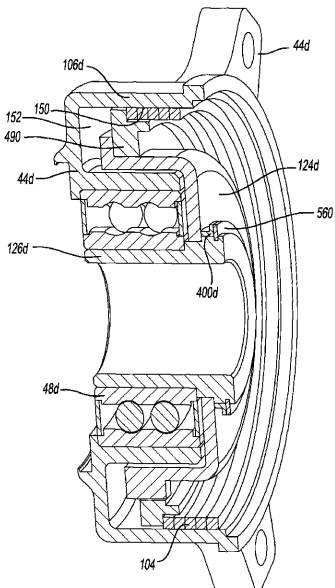
【図 1 1】

**Fig-11**

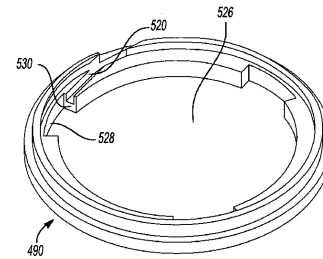
【図 1 2】

**Fig-12**

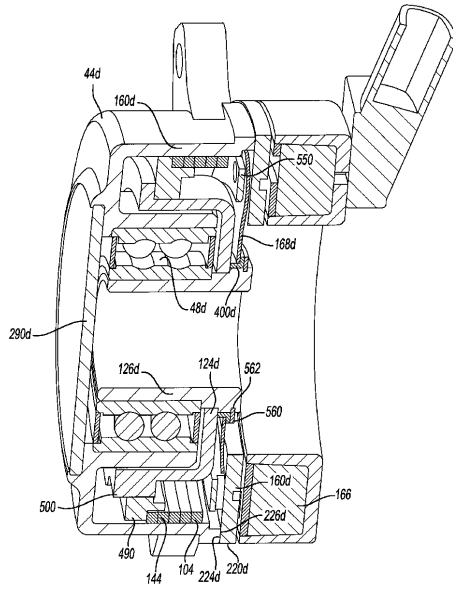
【図 1 3】

**Fig-13**

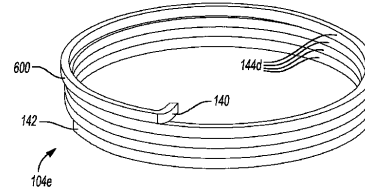
【図 1 4】

**Fig-14**

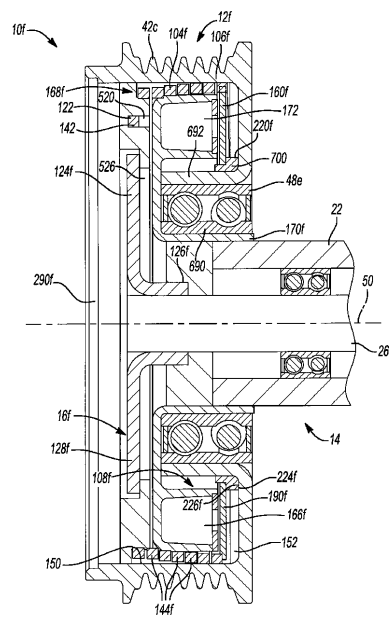
【図 15】

**Fig-15**

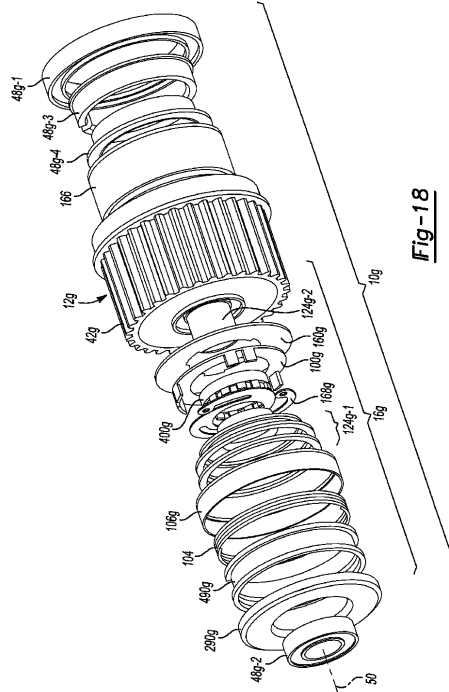
【図 16】

**Fig-16**

【図 17】

**Fig-17**

【図 18】

**Fig-18**

【図 19】

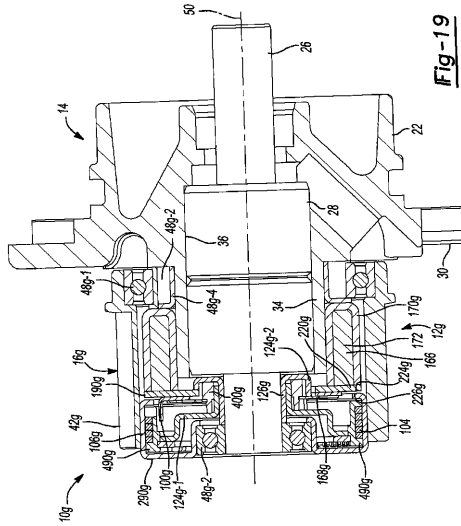


Fig-19

【図 20】

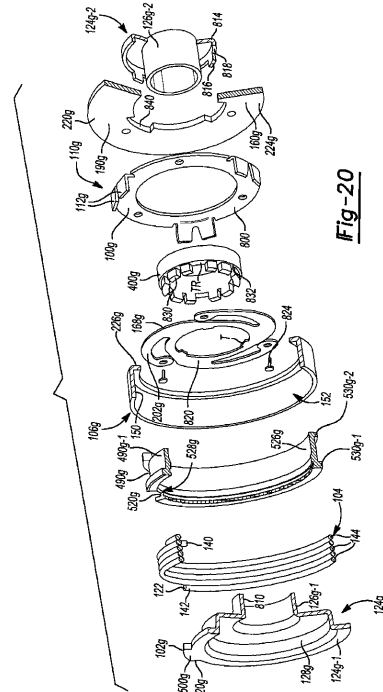


Fig-20

【図 21】

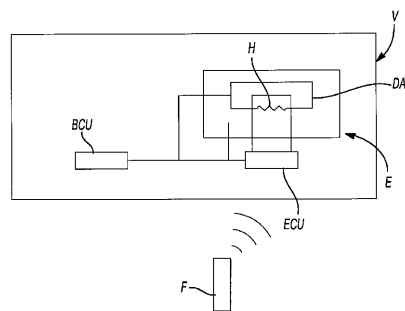
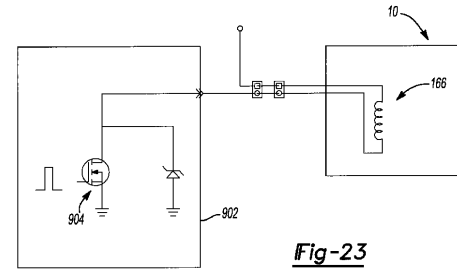


Fig-21

【図 23】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/229,385

(32)優先日 平成21年7月29日(2009.7.29)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 コモロウスキ、ジャセク エス.

カナダ オンタリオ州 L 0 G 1 B 0 ボンド ヘッド マロック ドライブ 3 1

(72)発明者 パーソンズ、スコット

カナダ オンタリオ州 M 6 R 1 H 6 トロント ガーデン アベニュー 5 2

(72)発明者 アンチャク、ジョン アール.

カナダ オンタリオ州 L 4 G 2 L 8 オーロラ ケネディ ストリート ウェスト 1 3 5

(72)発明者 スタニーウィチ、ズビスロー

カナダ オンタリオ州 L 5 L 2 E 9 ミシソーガ グレン エリン ドライブ 1 1 0 7 - 3
5 0 1

(72)発明者 ダンシウ、ジョン

カナダ オンタリオ州 L 6 A 2 Y 2 メープル イクエーター クレセント 1 9 2

(72)発明者 ウィリアムズ、ウォーレン

カナダ オンタリオ州 L 6 L 1 W 9 オークビル シーグラム アベニュー 1 4 3 5

(72)発明者 メヴィッセン、ピエール エー.

カナダ オンタリオ州 L 7 B 1 K 4 キング シティ ウェストン ロード 1 4 4 1 5

審査官 稲垣 彰彦

(56)参考文献 特開2008-39029 (JP, A)

特開2003-207033 (JP, A)

米国特許第05251735 (US, A)

特開2008-115939 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 1 6 D 2 7 / 1 0

4 1 / 2 0

4 3 / 1 8 - 4 3 / 2 1