

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-531955

(P2008-531955A)

(43) 公表日 平成20年8月14日 (2008.8.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 D 43/14 (2006.01)	F 1 6 D 43/14	3 J 0 0 9
F 1 6 H 33/02 (2006.01)	F 1 6 H 33/02	A 3 J 0 6 7
F 1 6 H 61/28 (2006.01)	F 1 6 H 61/28	3 J 0 6 8
F 1 6 H 1/16 (2006.01)	F 1 6 H 1/16	

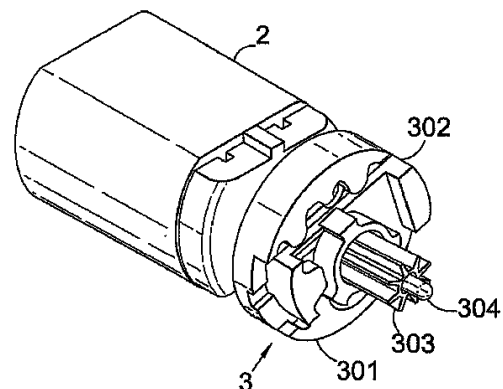
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2008-500248 (P2008-500248)	(71) 出願人	502331455
(86) (22) 出願日	平成18年2月9日 (2006.2.9)		ジョン フィリップ シュヴァリエ
(85) 翻訳文提出日	平成19年11月7日 (2007.11.7)		イギリス, ロンドン NW3 7RD, 9
(86) 国際出願番号	PCT/GB2006/000455		オークヒル アヴェニュー, フラット
(87) 国際公開番号	W02006/095126		2
(87) 国際公開日	平成18年9月14日 (2006.9.14)	(74) 代理人	100094053
(31) 優先権主張番号	0504676.8		弁理士 佐藤 隆久
(32) 優先日	平成17年3月7日 (2005.3.7)	(72) 発明者	ジョン フィリップ シュヴァリエ
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		イギリス, ロンドン NW3 7RD,
			9 オークヒル アヴェニュー, フラット 2
		F ターム (参考)	3J009 DA17 DA18 EA06 EA32 FA03
			3J067 AB03 AB23 BA02
			3J068 AA05 BA14 BB04 CA02 CB02
			DD05 GA20
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠心クラッチ及びアクチュエータ

(57) 【要約】

アクチュエータの大きさと重さを相当に減らす。所定のしきい値より上の回転速度において駆動軸を被駆動部材に結合する遠心クラッチであって、一端に塊状の拡大体 (320) と、第1の結合用形成体とを有する遠心スライダー (302) と、前記遠心スライダーを支持するフレームであって、前記遠心スライダーが拡大された直径の位置と縮小された直径の位置との間で滑動するように抑制し、前記遠心スライダーによって駆動される前記滑動の軸と直角な前記駆動軸に固定的に取り付けられるよう形成体に形成されたフレームと、前記駆動軸にフライホイール (3) を形成するように、前記遠心スライダーがその拡大された直径の位置にあるときにのみ前記遠心スライダーの慣性中心が同軸になるように前記フレーム (301) と前記スライダー (302) が協働して、前記クラッチが係合したときにその回転が完全に釣り合いが取れる、フレームを有する遠心クラッチ。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定のしきい値より上の回転スピードにおいて駆動軸が被駆動部材と結合する遠心クラッチであって、

前記遠心クラッチは、

一端に塊状の拡大体 (massive enlargement) と、第 1 の結合用形成体と、を有する遠心スライダーと、

前記遠心スライダーを支持する形態で形成されたフレームであって、前記遠心スライダーが拡大された直径の位置と縮小された直径の位置との間で滑動することを抑制し、当該フレームの滑動の軸と直角な軸によって、前記遠心スライダーによって駆動されるべき前記駆動軸に固定的にフィットするよう形成体 (formation) に形成されたフレームと、

前記駆動軸上で自由に回転するように装着可能で、使用時ににおいて前記駆動部材との係合を駆動するように形成され、そして前記遠心スライダーが拡大位置にあるときにのみ前記第 1 の結合用形成体と駆動的に接続する第 2 の結合用形成体によって形成された出力駆動部材と、

前記遠心スライダーをその縮小位置の方へ偏らせる手段 (means for biasing) と、

を有し、

それにより、前記遠心スライダーと前記フレームの回転によって前記塊状の拡大体が前記スライダーをその前記縮小された直径の位置から前記拡大された直径の位置に直径方向に引き寄せることにより前記第 1 の結合用形成体と前記第 2 の結合用形成体とを相互に係合させることで回転運動を前記駆動軸から前記出力結合ギヤへ伝達させ、前記回転が停止したときには前記偏らせる手段が非係合とすることで前記駆動軸を前記出力結合ギヤから非結合とする、遠心クラッチにおいて、

前記フレームと前記スライダーは前記駆動シャフト軸上でフライホイールを構成するために協働し、前記遠心スライダーがその拡大された直径の位置にあるときにのみ、前記遠心クラッチの慣性中心が同軸上にあって、その回転は前記クラッチが係合したときに完全に釣り合いが取れることを特徴とする、

遠心クラッチ。

【請求項 2】

前記塊状の拡大体は、前記フレームのリム部内にある接線方向の空間内へ放射状にスライドする、請求項 1 に記載の遠心クラッチ。

【請求項 3】

前記遠心スライダーは、前記一端とは反対の端にさらに塊状の拡大体を有し、前記塊状の拡大体は、前記フレーム部のリム内にある別の接線方向の空間内へ放射状にスライドする、請求項 2 に記載の遠心クラッチ。

【請求項 4】

前記スライダーは、全体的に前記フレーム内で支持される、前記いずれかの請求項に記載の遠心クラッチ。

【請求項 5】

前記スライダーは、前記駆動軸と垂直な一つのフレームの主面と同一の面となる一つの外側の平坦面を有する、請求項 4 に記載の遠心クラッチ。

【請求項 6】

前記フライホイールは略円板形状である、前記いずれかの請求項に記載の遠心クラッチ。

【請求項 7】

前記フレームは、前記フレームの直径を横切る伸びたチャンネルであって、前記スライダーを収容するチャンネルを有する略円筒形状であり、前記チャンネルは前記遠心スライダーの端と協働するガイドを有する、請求項 6 に記載の遠心クラッチ。

【請求項 8】

前記出力駆動部材は、使用中に前記被駆動部材の係合を駆動する結合用部材を有し、前

10

20

30

40

50

記第 2 の結合用形成体は結合用部材を駆動するために回転的に結合され、制限された相対的な回転運動がそれらの間で許容される、請求項 1 から 7 のいずれか 1 つに記載の遠心クラッチ。

【請求項 9】

所定のしきい値より上の回転スピードにおいて駆動軸が被駆動部材と結合する遠心クラッチであって、

前記遠心クラッチは、

前記駆動軸上にフライホイールを構成するために協働するフレームと遠心スライダーと

、

使用時に前記被駆動部材を駆動する結合部材と、

を有し、

前記フライホイールは結合用部材を駆動するために回転的に結合され、制限された相対的な回転運動がそれらの間で許容される、

遠心クラッチ。

【請求項 10】

前記結合部材は前記第 2 の結合用形成体と摩擦的な係合によって結合しており、所定の印加されたトルクより上ではそれらの回転駆動結合体はすべる、請求項 8 に記載の遠心クラッチ。

【請求項 11】

前記結合部材は前記フライホイールと摩擦的に係合によって結合しており、所定の印加されたトルクより上ではそれらの回転駆動結合体はすべる、請求項 9 に記載の遠心クラッチ。

【請求項 12】

前記結合部材は前記第 2 の結合用形成体と弾性的に結合してしており、印加されたトルクは前記印加されたトルクが減少したときにばね作用によって解放される相対的な回転運動を生じさせる、請求項 8 に記載の遠心クラッチ。

【請求項 13】

前記結合部材は前記フライホイールと弾性的に結合してしており、印加されたトルクは前記印加されたトルクが減少したときにばね作用によって解放される相対的な回転運動を生じさせる、請求項 8 に記載の遠心クラッチ。

【請求項 14】

前記出力駆動部材は、前記結合部材を前記第 2 の結合用形成体と駆動的に接続しているねじりばねを有する、請求項 12 に記載の遠心クラッチ。

【請求項 15】

前記結合用形成体が前記フライホイールと駆動的に接続しているねじりばねを有する、請求項 13 に記載の遠心クラッチ。

【請求項 16】

遠心クラッチによって出力結合用歯車と駆動的に結合される電気モーターを有するアクチュエータであって、前記遠心クラッチは遠心的に結合された駆動部材及び被駆動部材を有し、さらに、前記アクチュエータは前記電気モーターと前記遠心クラッチの前記被駆動部材との間で駆動的に結合するフライホイールを有し、前記遠心クラッチが前記電気モーターと前記出力結合ギヤとを係合させるスピードまで加速する期間において回転慣性を蓄積する、アクチュエータ。

【請求項 17】

前記フライホイールは前記遠心クラッチの前記被駆動部材と一体になっている、請求項 16 に記載のアクチュエータ。

【請求項 18】

前記遠心クラッチは請求項 1 から請求項 15 のいずれかの記載のものであり、前記フレームと前記スライダーは前記フライホイールを構成する、請求項 16 または請求項 17 に記載のアクチュエータ。

10

20

30

40

50

【請求項 19】

前記遠心クラッチと前記出力結合用歯車との間に減速歯車装置を有する、請求項 16 から 18 のいずれかに記載のアクチュエータ。

【請求項 20】

すべて一端に沿って同軸に形成された前記電気モーター、前記フライホイール、及び、前記遠心クラッチを収納し、そしてさらに前記減速歯車装置を収納するハウジングを有する、請求項 19 に記載のアクチュエータ。

【請求項 21】

前記減速歯車装置は前記減速歯車装置の動きを示す電気信号を供給するためのセンサーを有する、請求項 19 または請求項 20 に記載のアクチュエータ。

10

【請求項 22】

永久磁石を有し、前記永久磁石は前記減速歯車装置の歯車にあり、前記永久磁石の通過に反応して電気信号を生成する前記固定されたセンサーと協働する、請求項 21 に記載のアクチュエータ。

【請求項 23】

前記減速歯車装置は前記遠心クラッチに同軸なウォームを有する、請求項 19 から 22 のいずれかに記載のアクチュエータ。

【請求項 24】

請求項 16、17 または 18 に規定されたアクチュエータを有する始動モーターであって、前記遠心クラッチは請求項 12、13、14 または 15 に記載のものであり、使用時において、前記出力駆動部材は、前記クラッチが一旦係合するとその弾性結合によって回転エネルギーを蓄積するように、そして、前記蓄積したエネルギーを解放して前記始動モーターが結合されているエンジンを回すように配置されている、始動モーター。

20

【請求項 25】

静摩擦抗力 (drag) と動摩擦抗力に支配される負荷を動かす駆動装置であって、出力結合歯車が負荷を駆動するために結合されている請求項 16 から 23 のうちいずれかに記載のアクチュエータと、負荷と一体になったクラッチの係合の衝撃による負荷の静摩擦抗力に打ち勝つために、通常の使用において遠心クラッチの係合のスピードにおける回転慣性が十分なフライホイールと、を有する駆動装置。

【請求項 26】

30

前記負荷が窓であり、前記アクチュエータに駆動的に結合された窓駆動フレームを有し、前記遠心スライダーが係合したとき、フライホイールに蓄積された回転慣性が前記窓駆動フレームに衝撃的に伝えられて、使用時において前記窓の滑動での静摩擦に打ち勝つ、請求項 25 に記載の駆動装置。

【請求項 27】

前記負荷が、サンルーフ、座席、ドア、その他の閉鎖体 (closure) のうちの一つであり、その配置が、前記遠心スライダーが係合したとき、フライホイール内に蓄積された回転慣性が、サンルーフ、座席、その他のクローザーに衝撃的に伝えられて、使用時においてその動きの静摩擦に打ち勝つ、請求項 25 に記載の駆動装置。

【請求項 28】

40

ステアリング・コラムを固定または非固定に調整するよう配置されたアクチュエータを有する自動車用ステアリングロックであって、前記アクチュエータは請求項 16 から 23 のうちいずれかに記載のものである、自動車用ステアリングロック。

【請求項 29】

請求項 16 から 23 のうちいずれかに記載のアクチュエータを有するフロントガラスワイパー駆動装置。

【請求項 30】

ブレーキを駆動するために結合された請求項 16 から 23 のうちいずれかに記載のアクチュエータを有する電気駐車ブレーキ。

【請求項 31】

50

請求項 1 6 から 2 3 のうちいずれかに記載のアクチュエータによって駆動されるべく結合された回転ドライブを有するシートベルトプリテンショナー。

【請求項 3 2】

ギヤチェンジを有効化するために結合された請求項 1 6 から 2 3 のうちいずれかに記載のアクチュエータによってギヤチェンジが行われる自動変速機。

【請求項 3 3】

請求項 1 6 から 2 3 のうちいずれかに記載のアクチュエータを使用して静摩擦と動摩擦抗力に支配される負荷を駆動する方法であって、電気モーターとフライホイールを加速し、静摩擦に打ち勝つためにフライホイールの回転慣性が負荷へ衝撃的に伝える所定のスピードで遠心クラッチが係合し、負荷の動摩擦駆動に対抗して前記負荷を加速するために電気モーターの駆動を維持する、負荷を駆動する方法。

10

【請求項 3 4】

前記負荷が、自動車の座席、サンルーフ、窓、ステアリングロック、フロントガラスワイパー、自動化されたマニュアル変速機、座席調整装置、電気駐車ブレーキ、または、シートベルトプリテンショナーである、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 3 5】

前記アクチュエータの遠心クラッチが請求項 1 0 または 1 0 に記載のものであり、所定の印加されたトルクより上で、前記出力駆動部材の結合部材がすべることによって、前記電気モーターと出力結合歯車との間のすべりを許容する、請求項 3 3 または 3 4 に記載の方法。

20

【請求項 3 6】

前記アクチュエータの遠心クラッチが請求項 1 2、1 3、1 4 または 1 5 に記載のものである請求項 3 3 に記載の方法であって、前記フライホイールの回転慣性を利用して前記第 2 の結合用形成体にトルクを適用して、前記出力結合歯車と前記第 2 の結合用形成体との間の弾性結合にエネルギーを蓄積し、そして前記被駆動部材を駆動する前記結合用部材によって長期間にわたって蓄積されたエネルギーを解放し、それによって回転慣性が、長期間にわたって前記負荷に衝撃的に伝達されて、静摩擦に打ち勝ち、前記負荷の初期加速の過程での動摩擦に打ち勝つ、方法。

【請求項 3 7】

前記アクチュエータが始動モーターである請求項 3 6 に記載の方法。

30

【請求項 3 8】

減速歯車装置を介して出力結合歯車と接続された電気モーターを有するアクチュエータであって、前記減速歯車装置は、対応する駆動歯車と被駆動歯車とが噛みあうそれぞれの歯が付いた 2 つの同軸の構成要素をもった歯車を有し、前記 2 つの構成要素は、衝撃を吸収しアクチュエータが使用中に行き止まりに当たったときのバックラッシュを減らす粘性のある制振部材 (viscous damping member) を介して駆動的に結合されている、アクチュエータ。

【請求項 3 9】

前記粘性のある制振部材は、歯車の前記 2 つの構成要素間に固体要素を有している、請求項 3 8 に記載のアクチュエータ。

40

【請求項 4 0】

前記歯車の前記 2 つの構成要素が、使用時の前記 2 つの構成要素の相対的な回転運動によって圧迫される固体の円板が間に収納される放射状のリブを有する、請求項 3 9 に記載のアクチュエータ。

【請求項 4 1】

前記固体の円板は、前記それぞれの放射状のリブの間に収納されるセクターを有し、使用時にセクターのそれぞれが相対的な回転運動によって圧迫される、請求項 3 9 に記載のアクチュエータ。

【請求項 4 2】

請求項 3 8 から 4 1 のいずれかに記載のアクチュエータであって、請求項 1 6 から 2 3

50

のうちいずれかに対応しているアクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、遠心クラッチ、すなわち、オーバー・ランニング・クラッチ、及び、遠心クラッチを含んだアクチュエータに関する。本発明はまた、静摩擦抗力（drag）及び動摩擦抗力の影響を受ける負荷を動かす駆動システム、負荷を駆動する方法に関する。本発明は特に、排他的ではないが、自動車の座席、サンルーフ、窓、ハンドロック、フロントガラスワイパー、自動マニュアル変速機、座席調整装置、電動駐車ブレーキ、シートベルトプリテンショナー（pretensioners）、エンジン始動モータ、ブレーキ装置、自動ギヤボックス、要するに、慣性質量を動かし、それを制御された動きに保つように設計された任意の駆動機構の駆動に用いて有益である。原理的には、本発明は負荷が摩擦抵抗に抗して動かされるあらゆる回転的または直線的な駆動システムに適用可能であり、本発明は特に静摩擦に打ち勝つのに有用である。本発明は、エレベータや販売用コンベヤーの小売ポイントなどの種々の分野における用途を見出している。

10

【背景技術】

【0002】

車両座席、サンルーフ、窓、ステアリング・コラム・ロック、窓面ワイパー、自動化されたマニュアル変速機（半自動変速機）、座席調整装置、電動駐車ブレーキ、シートベルトプリテンショナー、始動モータといったような、自動車内における多くの機能は今や、電氣的に動作される。これらの機能の多くは、大きな駆動力またはトルクを必要とし、技術者は一般的に必要な出力を供給するため高出力電気モータを開発してきている。この取り組みの不利な点は、そのような電気モータは大きく、重く、高価であり、カーバッテリーやオルタネータから大電力の入力が要求されることである。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

したがって、本発明の目的は、現在利用可能なアクチュエータのこれらの不利な点を克服し、または軽減することにある。車両の重量、電力消費、価格を低減することに対する増大する圧力が存在し、それにより、車両の性能、経済性が向上し、環境に与えるダメージを低減させる。

30

【課題を解決するための手段】

【0004】

したがって、本発明は、所定のしきい値より上の回転スピードにおいて駆動軸が被駆動部材と結合する遠心クラッチを提供し、前記遠心クラッチは、一端に塊状の拡大体（massive enlargement）と、第1の結合用形成体と、を有する遠心スライダーと、前記遠心スライダーを支持する形態で形成されたフレームであって、前記遠心スライダーが拡大された直径の位置と縮小された直径の位置との間で滑動することを抑制し、当該フレームの滑動の軸と直角な軸によって、前記遠心スライダーによって駆動されるべき前記駆動軸に固定的にフィットするよう形成体（formation）に形成されたフレームと、前記駆動軸上で自由に回転するように装着可能で、使用時において前記駆動部材との係合を駆動するように形成され、そして前記遠心スライダーが拡大位置にあるときにのみ前記第1の結合用形成体と駆動的に接続する第2の結合用形成体によって形成された出力駆動部材と、前記遠心スライダーをその縮小位置の方へ偏らせる手段（means for biasing）と、を有し、それにより、前記遠心スライダーと前記フレームの回転によって前記塊状の拡大体が前記スライダーをその前記縮小された直径の位置から前記拡大された直径の位置に直径方向に引き寄せることにより前記第1の結合用形成体と前記第2の結合用形成体とを相互に係合させることで回転運動を前記駆動軸から前記出力結合ギヤへ伝達させ、前記回転が停止したときには前記偏らせる手段が非係合とすることで前記駆動軸を前記出力結合ギヤから非結合とする、遠心クラッチにおいて、前記フレームと前記スライダーは前記駆動シャフト軸

40

50

上でフライホイールを構成するために協働し、前記遠心スライダーがその拡大された直径の位置にあるときにのみ、前記遠心クラッチの慣性中心が同軸上にある、その回転は前記クラッチが係合したときに完全に釣り合いが取れることを特徴とする。

【0005】

この遠心クラッチは、「ブリアセンブルされた遠心クラッチ」という命名した私の英国特許出願 GB - A - 2 3 9 2 9 5 8 3 号に開示された特徴を組み込むことができる。フライホイールの慣性モーメント、遠心クラッチが係合する時における予め決められた回転スピード、動力、モータの加速と最高スピードは、あらゆる与えられた用途に適合する遠心クラッチの設計において、静摩擦抵抗と動摩擦抵抗の要求、特定の揚重、または他の負荷の要求が満たされるように、全て選択できる。たとえば、自動車の窓アクチュエータへの遠心クラッチの用途において、当該遠心クラッチが係合するときのスピードと共に、電気モータの定格、および減速ギヤ比が、係合によりアクチュエータに十分な「打撃 (kick)」を与えるように設計され、それにより、窓枠の静摩擦に打ち勝ち、通常の使用時において、窓のための連続した上昇を提供し、窓が上昇されているとき動摩擦に打ち克つ。

【0006】

さらに本発明は、所定のしきい値よりも上の回転スピードで駆動軸を被駆動部材 (従動部材、driven member) に結合する遠心クラッチであって、フレームと、前記駆動軸にフライホイールを構成するために協働する遠心スライダーと、使用時に被駆動部材を駆動する結合部材を具備し、前記フライホイールが回転的に結合されて、前記結合部材を駆動して、制限された相対的な回転運動がそれらの間で許容される、遠心クラッチを提供する。

【0007】

本発明はまた、遠心クラッチによって出力結合用歯車と駆動的に結合される電気モータを有するアクチュエータであって、前記遠心クラッチは遠心的に結合された駆動部材及び被駆動部材を有し、さらにアクチュエータは、前記電気モータと前記遠心クラッチの前記被駆動部材との間を駆動的に結合するフライホイールを有し、前記遠心クラッチが前記電気モータと前記出力結合ギヤとを係合させるスピードまで加速する過程で回転慣性を蓄積する、アクチュエータを提供する。

【0008】

前記フライホイールは、前記遠心クラッチの入力部材と一体になっていてもよい。前記遠心クラッチは、上記の本発明の第1の定義に従うことができ、前記フライホイールを構成する前記フレームと前記スライダーであってよい。

【0009】

本発明のいくつかの用途のため、出力駆動部材は、使用中に前記被駆動部材の係合を駆動する結合用部材を有し、第2の結合用形成体 (coupling formation) は結合用部材を駆動するために回転的に結合され、制限された相対的な回転運動がそれらの間で許容される。

【0010】

過度のトルクがあった場合に、すべりを提供するために、前記結合部材は前記第2の結合用形成体と摩擦的係合によって結合されることができ、それにより、所定の印加されたトルクより上で回転駆動結合体はすべる。

【0011】

摩擦的な結合の代わりに、前記結合部材は第2の結合用形成体と弾性的に結合していてもよく、それにより、印加されたトルクは、印加されたトルクが減少したときにばね作用によって解放される相対的な回転運動を生じさせる。そこで好ましくは、出力駆動部材は、結合用部材を第2の結合用形成体と駆動的に接続しているねじりばね (torsion spring) を有する。

【0012】

この弾性結合は、クラッチの係合に直に続くポテンシャルエネルギーを蓄積し、負荷に対する慣性の衝撃的移送 (impulsive transfer) をある時間にわたって分散する。このことは、特に静摩擦特性と動摩擦特性を有し得る負荷の要求に適合するように調整され得る

10

20

30

40

50

。例えば、始動モータはその初期加速の期間、低速度において摩擦が大きい負荷として車両のエンジンを駆動しなければならない。

【 0 0 1 3 】

キック駆動機構 (kick-drive mechanism) のパラメータに依存して、衝撃の時点において解放される衝撃トルク (impact torque) は、被駆動 (従動) 装置の慣性質量を安全に移動させるのに必要な力よりもかなり大きくなる可能性がある。そのような装置の例は、エンジン始動モータ内のキック駆動機構への使用にある。クラッチ機構は、エンジンと連動する (associated) 駆動構成要素およびエンジンのフライホイールの慣性質量を加速させることが期待されている。中間的なエネルギー蓄積装置を構成する弾性結合は、クラッチと負荷との間のインターフェース構成要素の破壊を回避するために本質的である。負荷の初期加速の期間、電気モータによって維持が可能な連続的なエネルギーを供給するために、蓄積された回転エネルギーが解放される。同様にして、クラッチ内のフライホイールは、動摩擦抵抗の変動を平滑することに役立ち、それ故、モータに必要な電力が減少し、安定した (consistent) レベルの出力エネルギーを生成する。

【 0 0 1 4 】

本発明はまた、静摩擦抗力と動摩擦抗力に支配される負荷を動かす駆動システムを提供し、当該駆動システムは、出力ピニオンが負荷を駆動するために結合される上述した形状のアクチュエータと、負荷と一体になったクラッチの係合の衝撃による負荷の静摩擦抗力 (drag) に打ち勝つために、通常の使用において、遠心クラッチの係合のスピードにおける回転慣性が十分なフライホイールと、を有する。

【 0 0 1 5 】

さらに本発明は、上述した形式のアクチュエータを使用する、静摩擦抗力と動摩擦抗力に支配される負荷を駆動する方法を提供し、当該方法は、静摩擦抗力と動摩擦抗力に支配される負荷を駆動する電気モータを加速し、静摩擦に打ち勝つためにフライホイールの回転慣性が負荷に衝撃的に伝播される所定のスピードにおいて遠心クラッチを係合させるために電気モータとフライホイールを加速するアクチュエータを使用し、負荷の動摩擦駆動に対抗して負荷を加速するために電気モータの駆動を維持する工程を含む。

【 0 0 1 6 】

電気アクチュエータは、両端停止 (end stops) 間で負荷を動かすのに使用されることができ、アクチュエータが行き止まり (dead end) に達すると、損傷を受ける可能性がある騒々しい可能性があるバックラッシュをアクチュエータが経験する。したがって、発明はさらに、減速歯車装置を介して出力結合歯車と結合する電気モータを有するアクチュエータを提供し、前記減速歯車装置は、対応する駆動歯車と被駆動 (従動) 歯車とが噛みあうそれぞれの歯が付いた2つの同軸の構成要素をもった歯車を有し、前記2つの構成要素は、衝撃を吸収し、アクチュエータが使用中に行き止まりに当たったときにバックラッシュを減らす粘性のある制振部材 (viscous damping member) を介して駆動的に結合されている。

【 0 0 1 7 】

粘性のある制振部材は、歯車の前記2つの構成要素間の円板のような固体要素を有してもよい。

【 0 0 1 8 】

このアクチュエータは遠心クラッチと減速歯車装置を有する上述した形式のものでよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明のアクチュエータは、大きさと重さを相当に減らすことができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

本発明をよりよく理解するためにこれから、単なる一例として、好適な実施形態を添付の図面を参照しながら説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

図 1 から図 4 に示すように、自動車の窓巻上げ機構用の電気アクチュエータ 1 は、従来の窓巻上げ機構（図示せず）を駆動するために出力結合歯車 5 が配置された減速歯車装置 4 を駆動する一体フライホイールと遠心クラッチ装置 3 とに駆動的に結合される電気モータ 2 を有する。これらの構成要素は、この例では 2 つの合わせシェル（mating shells）6 0 4 , 6 0 5 が Oリングシール 6 0 6 で封されたハウジング 6 内に配置されている。2 つの合わせシェル 6 0 4 , 6 0 5 は、ネジ 6 0 7 によって共に保持されている。ハウジングはガラスが満たされたプラスチック材料（glass-filled plastics material）であり、図 4 に別に示されたように、構造に対して特に剛性を与えるスチールの保持（retention）挿入板 6 0 3 を有する。保持挿入板 6 0 3 の 3 つのリムは開口 6 0 8 によって形成されており、この開口がハウジング内の対応する形成体（formations）と協働して全体のアクチュエータ組み立て物が車両内で 3 点で取り付けられることを可能にする。保持挿入板 6 0 3 と一体的に形成されたスピンドル 6 0 9 は、出力結合歯車 5 を支持する。

10

【 0 0 2 2 】

外部からの電気配線接続が、適切なシールを用いてポート 6 0 3 を通り、ハウジングへ入る。以下で説明するように、これらの配線は電気モータ 2 に電流を供給し、ウォームギヤ 4 0 2 に設けられた磁石リング 4 0 3 に隣接する、ホール効果センサまたはリード（read）スイッチといった電子センサ（図示せず）とつながっている。

【 0 0 2 3 】

遠心クラッチ 3 の出力駆動ドッグ（dog）は、電気モータ駆動スピンドルとフライホイール装置 3 と同軸であり、同軸のウォームギヤ 4 0 1 を駆動する。電気モータ 2、フライホイールと遠心クラッチ装置 3、及び、伸びたウォームギヤ 4 0 1 は、ハウジング 6 の一端に沿って同軸に形成されている。協働するウォームギヤ 4 0 2 は、回転のために、モータ 2 の軸と垂直な（normal）ハウジングの中心のスピンドルに取り付けられている。このギヤ 4 0 2 はアクチュエータの単一のもっとも大きな構成要素であり、従って、ハウジングは一般的には平坦で矩形に製造されている。

20

【 0 0 2 4 】

図 5（a）, 5（b）, 5（c）に示されたように、位置を検出するために、大きなウォームギヤ 4 0 2 は、リング磁石 4 0 3 を保持する円形のチャンネル 4 0 3 1 を有している。7 2 個の磁石がリング 4 0 3 の周囲に等角度で配列されており、それにより、3 6 0 ° にわたって分散された 1 4 4 の磁極を構成する。ハウジングに取り付けられたリング 4 0 3 上のホール効果センサーは、磁極の通過を検出するために使用され、そしてギヤ 4 0 2 の回転のスピードと方向を決定するために、ホール効果センサーからの電気信号を受ける外部制御回路（図示せず）が使用される。アクチュエータによって展開されたトルクはスピードの関数であり、その関数は電気制御回路内であらかじめ決められ、記憶されており、それにより、例えば、アンチ・ピンチ安全（anti-pinch safety）のために出力トルクを制限するようにトルクが制御され得る。ギヤの位置が決定されると、窓の位置が決定され得る。

30

【 0 0 2 5 】

図 5（a）, 5（b）に示したように、大きなウォームギヤ 4 0 2 は、磁石リングから離れた以外の 3 つの構成要素を有している。これらの構成要素は同軸上に互いに向き合っている。駆動構成要素 4 0 2 は外歯を有し、この外歯は伸びたウォームギヤ 4 0 1 と噛み合う。駆動されるらせん状のスパー・ピニオン（spur pinion）4 0 4 は、被駆動（従動）板 4 1 0 に形成されており、ゴム製の粘着制振円板 4 2 0 が構成要素 4 0 2 と 4 1 0 の間に保持され、これらの間で弾性的に変形可能な粘着制振を提供し、アクチュエータがデッドエンドに当たったときにバックラッシュを最小にする。この例では、ゴムの材料は圧縮率が A 9 0 ショア（shore）、すなわち約 5 0 D の合成ゴムであり、これには、「Hytreel」または「Santoprene（登録商標）」がある。ゴム円板 4 2 0 は、この例では、ノッチによって分割された 8 つの等しい 4 5 ° セクターから構成されており、ノッチのうち 4 つ 4 2 1 は一方の側にあり、ノッチのうち他の 4 つ 4 2 2 は他方の側にあ

40

50

る。これらのノッチは、対応するギヤ構成要素 4 0 2 及び 4 1 0 の内面に形成された放射状のリブと係合する。それ故、構成要素 4 0 2 及び 4 1 0 の相対的な回転運動が存在するときに、リブはゴム円板 4 2 0 の個々のセクターを圧縮または圧迫する (compress or squeeze)。もちろん、90°セクターのように、セクターの数が異なってもよく、このことは適切な設計事項である。ひとつだけの弾性ブロックであってもよい。

【0026】

らせん状のスパーク・ピニオン 4 0 4 は、スピンドル 6 0 9 を共有し、出力ピニオン 5 と同軸かつ強く結合したらせん状のスパーク・ギヤ 4 0 5 を駆動する。図 2 に示したように、回転のために大きなウォームギヤ 4 0 2 は、保持挿入体 6 0 3 と対向するハウジングシェル 6 0 4 の間に取り付けられる。

10

【0027】

ハウジングの材料と剛構造とその内部構成要素についてはアクチュエータの動作の円滑を最大にし、その音響出力を最小にように選択される。ゴム制振は、バックラッシュを最小にすると共に、窓からの振動と電気モータの振動とを分離する役目もする。しかし、ゴム円板 4 2 0 の弾性変形性は、遠心クラッチの係合点においてアクチュエータによって与えられる「打撃(キック)」、すなわち、衝撃駆動を弱めるよりもむしろ、負荷における静摩擦に打ち勝つのに重要となる。

【0028】

図 3 において、最も明らかに示されるように、スチールの挿入体 6 0 3 は、構造体の層を分離するさらなる効果を有する。我々は、このように組立物の層の「サンドイッチ」は、層間の接触面が構造体を横切るノイズの伝達を分散する傾向があり、有利な音響効果を有することを見出した。振動ノイズは、スチールの挿入体 6 0 3 とハウジングの合わせシェル 6 0 4 , 6 0 5 との間の平面界面において一層容易に吸収される。シェル 6 0 4 , 6 0 5 はスチールの挿入体 6 0 3 の弾力性と異なる弾力体で製造されることが重要である。

20

【0029】

電気モータ 2 が、図 6 における、一体的なフライホイールと遠心クラッチ装置 3 と一緒に示されている。フライホイールとクラッチ装置 3 は円板の形状、すなわち、本質的に円筒形状であり、モータ駆動軸 3 0 4 に対して同軸に形成され、出力駆動ドッグ 3 0 3 と同軸である。円板形状のフレーム 3 0 1 はその直径を横切ってチャンネルを有しており、塊状の (massive) 拡大体が両端にあり図 9 (a) と図 9 (b) にそれぞれ係合と非係合の位置が示されたジグザグの圧縮ばね 3 5 0 によって非係合位置に向けて弾性的に偏らされた (biased) 遠心スライダー 3 0 2 がそのチャンネル内をスライドする。英国出願、GB - A - 2 3 9 3 9 5 8 に記載されているように、ばね 3 5 0 は全体が遠心スライダー 3 0 2 内に凹陷されており、ばねの一端が開口 3 4 0 を通り抜けたモータスピンドルをスライダーの中心において押し付ける。

30

【0030】

図 6 に示された例示において、遠心クラッチの被駆動構成要素は、モータ軸 3 0 4 に同軸に装着された駆動ドッグ 3 0 3 であり、当該ドッグは等角度間隔で配置された 3 つの歯を有している。図 7 と図 8 に示された代替的な例では、駆動ドッグ 3 1 3 は歯車 (toothed cog) 3 1 3 と一体的に形成された円板 3 1 5 に装着された単一の歯 3 1 4 を有している。遠心クラッチの被駆動構成要素は、特定の実施形態にて要求される減速ギヤ装置に結合するように構成されており、図 1 と図 2 の実施形態では、駆動ドッグ 3 1 4 は、いずれかの歯車 3 1 3 を経由するよりも、伸びたウォームギヤ 4 0 1 に直接的に接続されている。

40

【0031】

図 7 から図 9 に最も明確に示されているように、遠心スライダー 3 0 2 は、円筒形状 (cylindrical) の駆動要素 3 0 1 の直径にわたって形成されたチャンネルを横切ってスライドするようにレールによって拘束されている。このチャンネル 3 3 0 は、遠心スライダー 3 0 2 の中心線に沿って形成された補完的に突出しているランド 3 2 3 を案内する中央軸溝 (groove) 3 3 1 によって形成される。遠心スライダー 3 0 2 のそれぞれの側部にそ

50

って突き出ているレール 3 2 3 は、円筒形状のベース部 3 0 1 内のチャンネルに沿って対応する形成体相互間に案内されている。

【 0 0 3 2 】

遠心スライダー 3 0 2 は、一方の端において塊状の (massive) 拡大体 3 2 0 を有しており、当該拡大体は釣鐘おもり (bell weight) として作用して、図 7 (a) と図 8 (a) に示されているように、圧縮ばね 3 5 0 の力に抗してスライダーを図 7 (b) と図 8 (b) に示されたその非係合位置から係合位置に向けて引っばる。係合位置においては、塊状の拡大体 3 2 0 はベース部 3 0 1 の円筒外表面と同一面となる部分的な円筒の外表面を有しており、拡大体 3 2 0 はベース部 3 0 1 のリム (rim) を補完している。リムは塊状の拡大体 3 2 0 がチャンネル 3 3 0 内をスライドするチャンネル 3 3 0 の幅に対応する開口 3 0 3 を有しており、その拡大体が係合位置に到達したときにそのすき間を実質的に埋める。この係合位置において、遠心スライダー 3 0 2 は放射状の端部係止に到達し、係合ドッグ 3 2 1 は駆動ドッグ 3 1 4 と係合する。この係合点において、クラッチの駆動要素および被駆動要素が相互にロックし、回転運動をドッグ 3 1 3 に伝達する。

10

【 0 0 3 3 】

遠心スライダー 3 0 2 の反対側の端には、ドッグ 3 2 1 と一体になった塊状の拡大体がさらに存在しており、クラッチの完全な非係合位置では、図 7 (b) と図 8 (b) に示したように、拡大体は円筒形状のベース 3 0 1 のリムのすき間にあり、拡大体の部分円筒外側表面はリムの円筒形状の表面と同一面となる。その時には、遠心スライダー 4 0 2 は、端部係止に当接している。

20

【 0 0 3 4 】

クラッチが係合する回転スピードは、クラッチの構成要素の構造と圧縮ばね 3 5 0 のばね強度によってあらかじめ選択されている。

【 0 0 3 5 】

クラッチが、当該クラッチが係合位置へ加速されるとき、回転エネルギーを蓄積できるフライホイールを構成することは、本発明の重要な要素である。フライホイールの重要な構成要素は、円筒形状のベース 3 0 1 の大きなリムと、遠心スライダー 3 0 2 の補完的な塊状の拡大体 3 2 0 , 3 2 1 である。このことは、モータが非常に軽量のロータを用いることを可能にする。

【 0 0 3 6 】

30

図 7 (a) と図 8 (a) に示されたようにクラッチが完全に係合したときに、組合されたクラッチ装置 3 の慣性の中心は、回転の軸、すなわち、モータスピンドルに配置されるように、塊状の拡大体 3 2 0 , 3 2 1 は精密に配置される。遠心スライダー 3 0 2 の他の位置において、慣性の中心はレール 3 3 1 の直径に沿って軸の位置からずれた所に移る。この装置が重要なのは、一旦クラッチが係合し、電気モータが負荷を駆動すると、騒音や応力を最小にするために、クラッチは回転的に釣り合いが完全に取れることである。休止から係合位置への装置の加速の期間では、負荷がかかっていないので、クラッチが回転的に釣り合いが取れることは重要なことではない。

【 0 0 3 7 】

遠心クラッチの出力駆動ドッグの代替的な形態が図 1 0 から図 1 3 に示される。図 1 0 (a) と図 1 0 (b) は、図 7 と図 8 の駆動ドッグを示している。小さな歯車 3 1 3 が当接 (alignment) キャップ 3 1 4 , 3 1 5 に接続されており、これらのキャップは 2 単位などの他にコールド形成ユニットまたは射出成形ユニットとして形成することができる。キャップ 3 1 5 の溝の周りに留められるばね 3 1 4 の中心部として犬歯 (dog tooth) が形成される。ばね 3 1 4 とキャップ 3 1 5 の溝との間の円筒界面にわたる摩擦係合は、クラッチの駆動要素から被駆動要素へ出力駆動を回転的に伝達する。摩擦は十分強く、アクチュエータの駆動の状態に欠陥条状態があったり、アクチュエータが端部係止に至らなければ、相対的な回転運動は抵抗を受けない。この緩衝ばね装置は、過度の磨耗や損傷を防ぐためにすべりが許容される。この摩擦は十分強く、クラッチは依然として強力な「打撃 (キック)」や衝撃力 (impressive force) を発生させることができ、アクチュエータに

40

50

よって駆動される負荷の静摩擦に打ち勝つことができる。

【0038】

図11(a)と図11(b)に示された代替的な装置では、キャップ315は同一形状をしているが、ばね314aは、外方向に曲がった端部を有し円筒形状となっていない、すなわち、ばねの端部は、ばねの中心が犬歯を形成するのではない。係合によって、ばね314aは圧縮される傾向があり、キャップ315周囲の摩擦把持(grip)が増加する。

【0039】

さらに代替的な装置が図12(a)と図12(b)に示されている。そこには、ひし形をしたばね314bは対向する対角位置に2つの歯を構成する。ばねは一つの開口を一方の側に有し、溝中でキャップ315を覆うように配置できるようにする。2つの歯を有することの利点は、二つの歯が回転的に釣り合いを取れることである。

【0040】

摩擦すべりを許容する代わりに、図13の装置は弾性ひずみに対抗した相対的な回転運動を許容し、ねじりコイルばね130にポテンシャルエネルギーを蓄積する。当該ばねは時計のばね(clock spring)と同様の機能をし、その後続く制御された解放のためにエネルギーを蓄積する。この例では、ばねは10mm幅で0.5mm厚とすることができ、巻き戻されるときに10kWの出力を伝搬することができる。それ故、クラッチの出力駆動部材はギヤ313の形状をした結合部材を有しており、車両のエンジンなどの負荷を駆動する。それはまた、遠心スライダーと係合できる一対の直径方向に対向した歯141, 142を有するドッグ140を有している。

【0041】

図13に示されたように、歯141はスライダーと係合し、矢印143で示される力を生成する。ドッグ140は歯142にて他端146がギヤ313に接続されたねじりばね130の一端145に接続される。矢印144で示されるように、ばね130を歯142は駆動する。

【0042】

この配列によってねじりばね130内のポテンシャルエネルギーの中間的な(intermediate)蓄積によってフライホイールの回転慣性を長期間にわたって衝撃的に移送することができる。フライホイールから負荷へのトルクの伝達はこうして長期間平滑化され、トルクの時間積分として表される全衝撃をほぼ維持しながら衝撃的な「打撃(キック)」のトルクレベルを減少させる。

【0043】

I d t

【0044】

始動モータは、図6～図9の電気モータとフライホイールの原理が類似する電気モータとフライホイールを有しているが、窓巻き上げ機構に必要な出力よりも大きな出力となっている。フライホイールは図13の出力装置を有する。出力ギヤ(通常は駆動歯車といわれる)がエンジンのフライホイールと結合されている。当該フライホイールは好適に始動モータの駆動歯車と噛み合うギヤ(代表的なギヤ比は20:1)に適用される。

【0045】

始動モータは最初のエンジン回転に必須である。エンジン組立部品のかかなりの静摩擦と動摩擦のために、エンジンの構成要素、クランクシャフト、エンジンフライホイール、ピストンが動くようにするために、始動モータはバッテリーからのかかなりの電力の取り込みが必要である。始動モータはバッテリーに蓄えられた電気エネルギーを使用して、クランクシャフトの一端にボルト止めされたフライホイールを回転させる。回転しているフライホイールは、ひき続いて始動モータとは独立に機能するピストンの運動を行わせる。

【0046】

例として、1200ccエンジンの車は、350Aもの瞬間電流を引き出す3ないし4kgの始動モータを有しており、3.7kgになり、その始動モータはエンジンが2100rpmの自由走行スピードのとき9V, 155Aで0.25kg・mの走行トルクを供

10

20

30

40

50

給し、その最高出力は0.8kWである。本発明の利点により、10mm幅で0.5mm厚の10kWを生成するねじればねが付いたフライホイールが300gでモータが600gのわずかな重さ1.2kgの始動モータで同一の車を始動できる。電気モータへの瞬間電流のすぐ後に、始動モータは10ないし12Nmのトルクを供給し、4ないし5Nmの定常トルクまで下がる。当該モータは12Vで最大36A、定格9Aを消費する。従来の車は20Amp・hourの容量のバッテリーを必要とするのに対して、当該車は5ないし6Amp・hourのバッテリーの使用で十分である。始動モータとバッテリーの重さの節減は明らかに意義がある。

【0047】

トラックの始動モータの例では、始動モータの重さは35kgからその3分の1より減らすことができる。必要電流の低減の割合は、車に対する始動モータで達成されたものに匹敵する。より軽い重さのバッテリーをトラックに使用することもできる。

【0048】

アクチュエータの動作を説明する。図面に示された様々な代替的な構成要素は、図1から図3の対応する要素に代えることができる。さらに、図1から図3に示された特定の減速ギヤ装置は本質ではなく、この例のような2段のまたは異なる段数がある多くの違った装置が可能である。

【0049】

車の窓を巻き上げたり巻き下げる必要があるとき、対応するスイッチが操作される、これにより、図1と2のアクチュエータへ送られる電力を制御する電子制御ユニットを順次集中的に制御する。磁石円板403上のホール効果センサーから得られたアクチュエータ1内のセンサーからの制御信号を使用して、電子制御ユニットは窓の位置についての情報も記憶する。類似の位置検知装置は、我々のWO03/004810とGB-A-2381034の特許出願に開示されている。

【0050】

位置フィードバック検知装置が窓が所望の位置に到達したと決定されたり、電気駆動が突然終了して例えばピンチ状態といった不良条件が送られてきたりするまで、電力は電気モータを駆動する。

【0051】

電力が電気モータ2に供給されているとき、フライホイールとクラッチ装置はクラッチが係合するスピードになるまで加速する。係合したとき、回転エネルギーが減速ギヤに一部送られ、相当な「打撃」あるいは衝撃として負荷に送られる。これは、例えば窓枠駆動レバーと耐候性(weather-proofing)ドア構造における窓ガラスの縁にある摩擦といった、負荷に固有の静摩擦に打ち勝つことに利点がある。クラッチの連続した動きは負荷を加速し始める。電気モータは、負荷が一定速度で動き続ける最大出力になるまで加速し続ける。電子制御ユニットは、負荷の位置を監視し、この場合は窓の負荷が一旦所望の位置に到達したり、走行効果を見込んでその位置に到達する少し前で電力を止める。負荷からの過度な抵抗があると、

電気モータへ継続する電力がクラッチをもう一度係合としさらに衝撃力を供給できるように、その負荷はクラッチを減速し、これを非係合とする。したがって、必要ならば、連続する衝撃を負荷に続けざまに供給し、摩擦に打ち勝つ。

【0052】

フライホイールに蓄えられる回転エネルギーの量、そしてしかるに係合時の衝撃力の強さは、クラッチ内のばね強度を選択することであらかじめ決められるが、フライホイール質量、回転の中心からの距離、モータの出力とスピード(電圧や電流の定格の選択による)そして、モータの加速の度合いを適切に選択することで決めてもよい。アクチュエータは、上記のように非常に多種類の異なった用途のために設計できる。車の窓を駆動するために図1と図2に示されたウォームギヤ一式を使用することは、その非常に高い機構上の利点が窓の重さに耐えるのに役立ち、減速ギヤの摩擦による反対の動きに対抗する点で有用であるのであるが、ウォームギヤを使用するのは必須でない。

10

20

30

40

50

【0053】

用途によっては、例えば1mm又は100mmきざみのパルス状の駆動をすることが有用となる。ギヤ比によっては、アクチュエータはエレベータにおいてわずか1グラムの重さ又は300kgの重さを持ち上げるのに当該アクチュエータを使用することができ、スピードは適切なフィードバック機構によって制御できる。

【0054】

歯車内の緩衝装置、例えば、図5のゴム製ブロック420は、駆動が係止に当たったとき、バックラッシュの好ましくない効果を軽減する。ゴム製ブロックは歯車装置からの騒音も吸収する。

【0055】

説明したように、遠心クラッチの駆動ドッグ内の緩衝ばね機構は、過負荷に安全である。しかし、ばね機構はモータからの軸の振動を制振するという利点もある。説明したように、ドッグは何本の歯、すなわち、図6に示した3本でも、図7に示した1本でも、図12に示した2本でも、あるいは他の何本でも、有していてもよい。等角度間隔の複数の歯があれば、全組み立て体が駆動されているとき、良好な回転のつり合いが提供される。

【0056】

また、駆動ドッグには、駆動ドッグと被駆動部品の上にゴム製のダンパーや他の弾性材料をモータの軸と水平にまたは同軸方向に挟むことによって、窓巻き上げ機構の大きな歯車402に類似した形式の弾性制振を配置することができる。この駆動ドッグ制振は、大きな歯車402の弾性制振の代わりまたはそれに付加したものとなる。

【0057】

この例では、ハウジングはゴム製シールとネジによって封されている。しかし、そのかわりに、耐水性を供するため、ハウジングは例えば国際標準IP67の超音波溶接がされてもよい。

【0058】

従来の窓アクチュエータに対する本発明の利点を説明するために、同等の装置に対するモータ定格を比較することが有益である。従来の車の窓アクチュエータは36アンペアの代表的なストール電流、12Vでの定格9アンペア、約10ワット產生に10%効率で動作するモータを有している。これは、1Nmの連続トルクを発生し、12Nmの脱離トルクがある。本発明の利益により、より一層小さいモータを使用でき、2.8アンペア定格でありながら、ストール・トルクが15Nmで6Nmの連続トルクを產生する。従来のアクチュエータはクラッチが無く、フライホイールエネルギー蓄積効果がない。

【0059】

本発明の利用により、アクチュエータの大きさと重さを相当に減らすことができる。例えば、窓アクチュエータでは、モータの重さを640gからわずか40gに減らすことができ、モータを含んだ全アクチュエータ組立体は、代表的な740gから200gに減らすことができる。容積は半減以上になり、価格とエネルギー消費は相当かなり減らせる。小さなモータを使用することは、アクチュエータをかなり静かにさせ、クラッチと減速装置内の制振機構は、騒音低減に貢献する。構造の必要な強度は、スチールの挿入体を使用することで達成でき、ハウジングの残りをより軽いガラスが充填されたプラスチック材料とすることができる。

【0060】

自動車の始動モータにおける本発明の利用を説明する。上述したように、始動モータは、エンジンに結合しているのでかなりの慣性を有している。そして、初期加速の過程の低速時に大きな動摩擦抵抗がある。ねじりばね130内で回転エネルギーの中間的な蓄積によって、長期にわたって印加されたトルクを分散することが必要である。車の点火スイッチを起動させたとき、リレーが電気モータ2をカーバッテリーに接続し、クラッチホイールが加速し、そして係合する。これがばね130を駆動し、ばね130は歯車313を駆動してエンジンを回転させる。まずばねが巻き上がりそして巻き戻されると、フライホイールに蓄積されたエネルギーを使いながら、トルクが歯車313に連続的に伝達される。

モータ２に供給される連続した電力は、エンジンを更に加速するため歯車３１３の駆動を維持する。そして、エンジンが点火するまでエンジンの回転を続けるために電気モータ２の最大電力でエンジンがいったん一定のスピードに達すると、クラッチはオーバーランし電気モータは電源オフになる。

【００６１】

本発明の他の多数の用途として、電気モータとクラッチホイールは歯車装置を使用しないで、負荷に直接使用することができる。一つの例が、例えば道路面の掘削に使用する形式の空気削岩機用の空気駆動のかわりに本アクチュエータの使用がある。電気モータとクラッチホイールによって回転される駆動ドッグが、他の従来の削岩機の削岩ビット組立体に周期的に係合するように配置される。駆動ドッグを通じたこの「打撃駆動」は削岩ビットを衝撃的に持ち上げ、そして、削岩されている面にビットを落下させる。そしてドッグの次の回転係合によってそのサイクルが繰り返される。あるいは、この打撃駆動は削岩ビットを下向きに打撃してドリルビットを被掘削面に強打する。この後、削岩ビットを上向きに跳ね返す衝撃反動力を提供し、衝撃削岩効果があるそのサイクルを繰り返させる。こうして、駆動ドッグはビット組立体に直接、あるいは削岩フレームのビットにつながっているばねを介して、結合させることができる。このハンマー効果は、ハンマードリルのような他の道具に適用できる。そして、手持ち工具や大型産業用工具そして機械工具に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【００６２】

【図１】図１は、本発明を実施する自動車窓用のアクチュエータを上から見た斜視図であり、本図において、内部を示すためにハウジングが一部すかしてある。

【図２】図２は、図１に対応する下から見た斜視図である。

【図３】図３は、図１及び図２のアクチュエータの下から見た斜視図であり、ハウジングが実線で示される。

【図４】図４は、図１から図３のアクチュエータのハウジングの一部を形成する保持挿入体（retention insert）の斜視図である。

【図５】図５（ａ）と図５（ｂ）は、図１から図３のアクチュエータ内のウォームギヤの分解組立斜視図であり、図５（ｃ）はそのウォームギヤ内のゴム製の制振円板の斜視図である。

【図６】図６は、図１及び図２で示した装置と類似する本発明を実施する電気モータとフライホイールと遠心クラッチ装置の拡大斜視図である。

【図７】図７（ａ）と図７（ｂ）は、本発明を実施する遠心クラッチの下流側からの斜視図であり、それぞれその係合と非係合の形態が示されている。

【図８】図８（ａ）と図８（ｂ）は、図７（ａ）と図７（ｂ）にそれぞれ対応した上流側からの斜視図である。

【図９】図９（ａ）と図９（ｂ）は、図７と図８の遠心クラッチの遠心スライダの上流側からの斜視図であり、それぞれその係合と非係合の形態を示している。

【図１０】図１０（ａ）は、本発明を実施する遠心クラッチ内の出力駆動ドッグの別の形状の斜視図であり、図１０（ｂ）はその駆動ドッグ（dog）の構成要素そのものを示している。

【図１１】図１１（ａ）は、出力駆動ドッグの別の形状の斜視図であり、図１１（ｂ）はその駆動ドッグ自身のばねの構成要素を示している。

【図１２】図１２（ａ）は、出力駆動ドッグのさら別の形状の斜視図であり、図１２（ｂ）はその駆動ドッグのばねの構成要素を示している。

【図１３】図１３は、ばねを含み、更に代替的な出力駆動ドッグの形状を有する本発明を実施する始動モータを示す。

【符号の説明】

【００６３】

１…アクチュエータ、 ２…モータ、 ３…遠心クラッチ、 ５…出力歯車、 ６…ハ

10

20

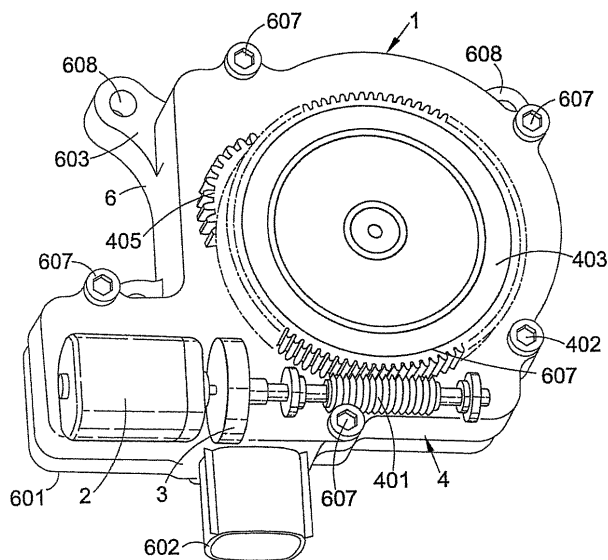
30

40

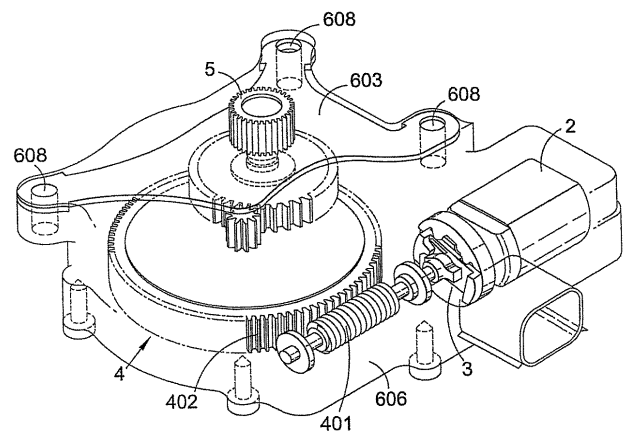
50

ウジング、 1 4 0 ... ドッグ、 1 4 1 ... 歯、 1 4 3 ... 矢印、 1 4 4 ... 矢印、 1
 4 5 ... 一端、 1 4 6 ... 他端、 3 0 1 ... ベース、 3 0 2 ... 遠心スライダー、 3 0 3
 ... 駆動ドッグ、 3 0 4 ... モータ駆動軸、 3 1 3 ... 小さな歯車、 3 1 4 ... キャップ、
 3 1 5 ... キャップ、 3 2 0 ... 拡大体、 3 3 0 ... チャンネル、 3 3 1 ... レール、
 3 4 0 ... 開口、 4 0 1 ... ウォームギヤ、 4 0 2 ... 大きなウォームギヤ、 4 0 3 ... リ
 ング、 4 0 4 ... ピニオン、 4 1 0 ... 被駆動円板、 4 2 0 ... ブロック、 4 2 1 ... 切
 り欠き、 4 2 2 ... 切り欠き、 6 0 3 ... 挿入板、 6 0 4 ... ハウジング・シェル、 6
 0 5 ... ハウジング・シェル、 6 0 6 ... オリング、 6 0 7 ... ネジ、 6 0 8 ... 開口、
 6 0 9 ... スピンドル

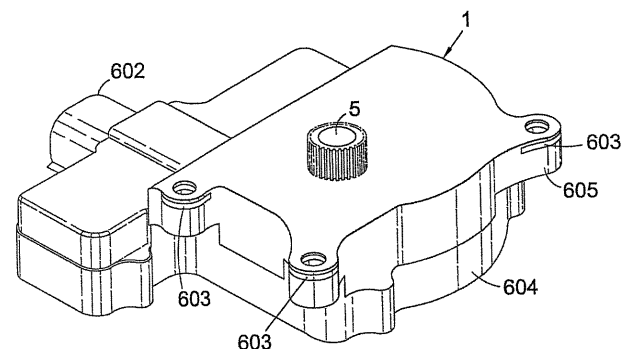
【図 1】



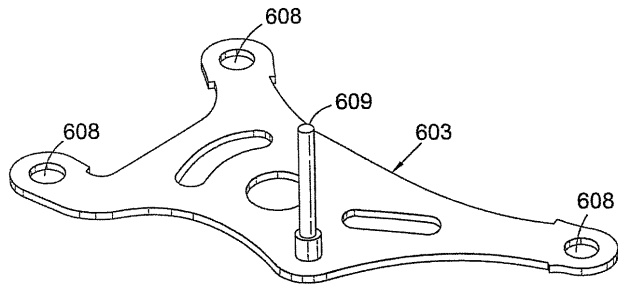
【図 2】



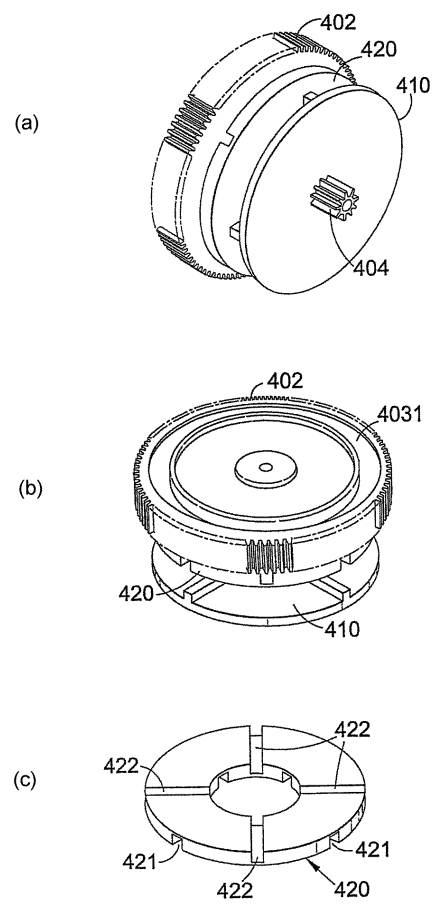
【図 3】



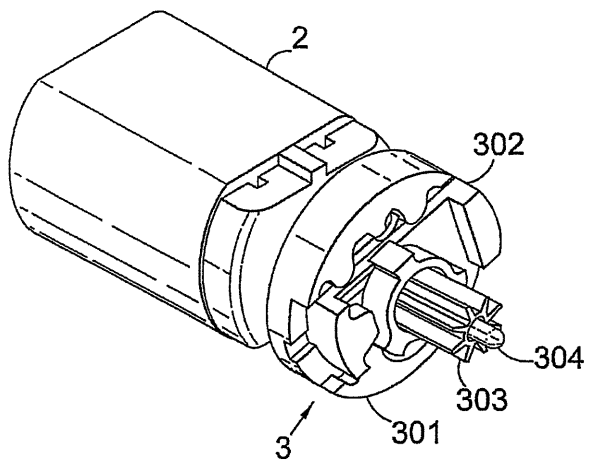
【 図 4 】



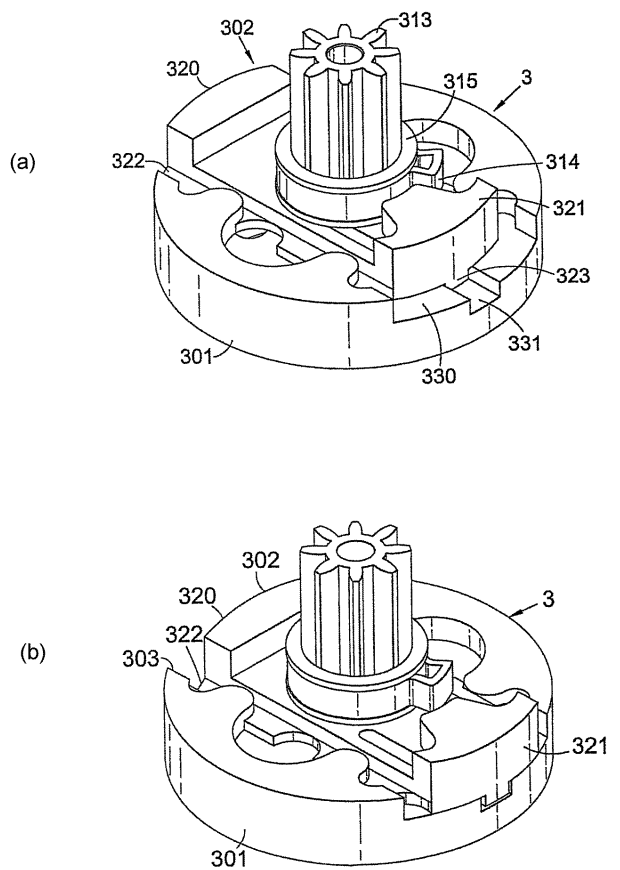
【 図 5 】



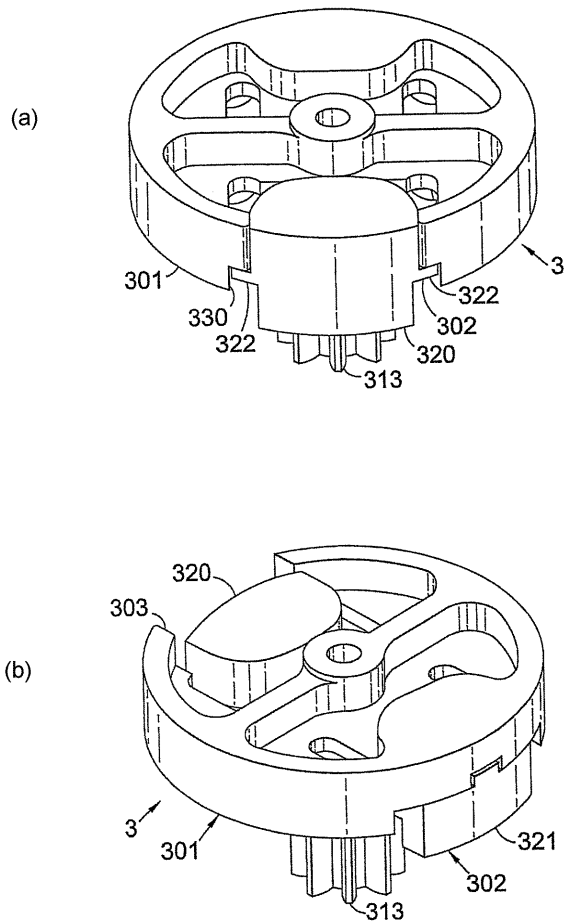
【 図 6 】



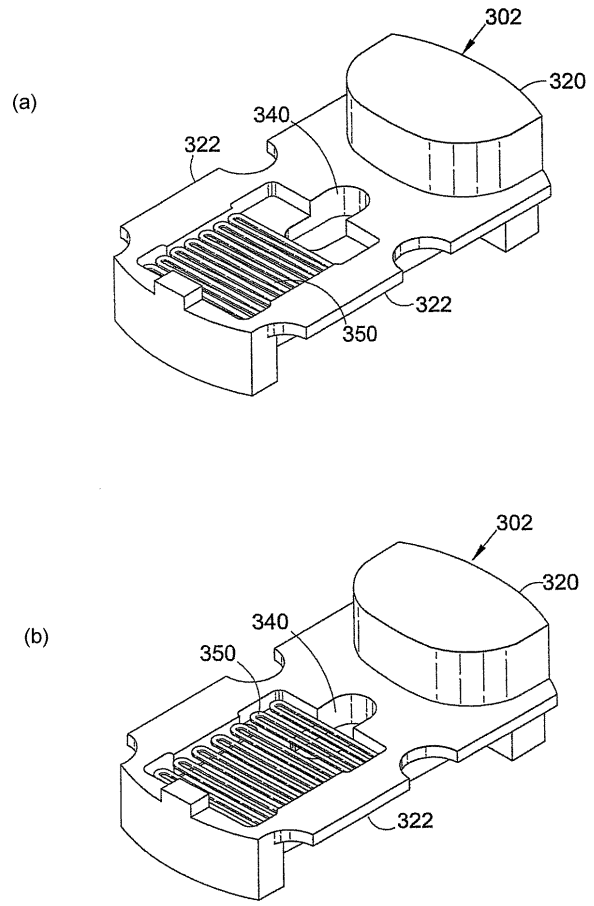
【 図 7 】



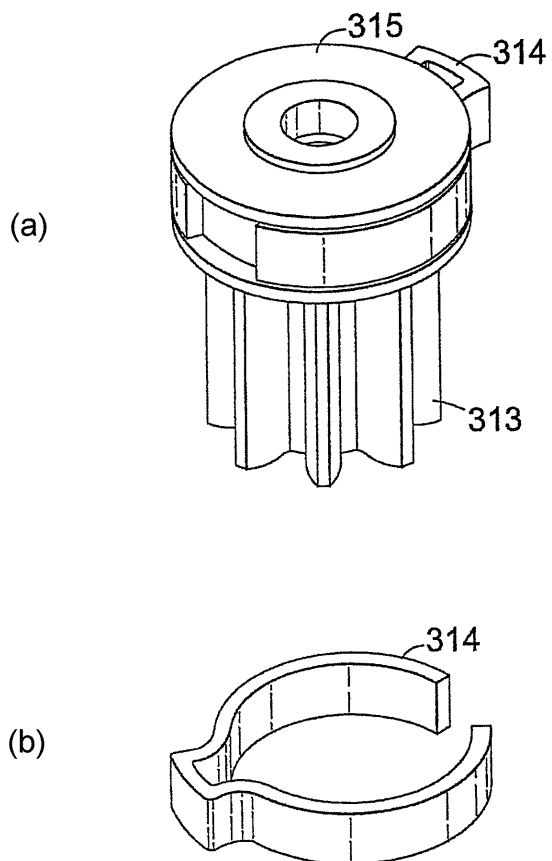
【 図 8 】



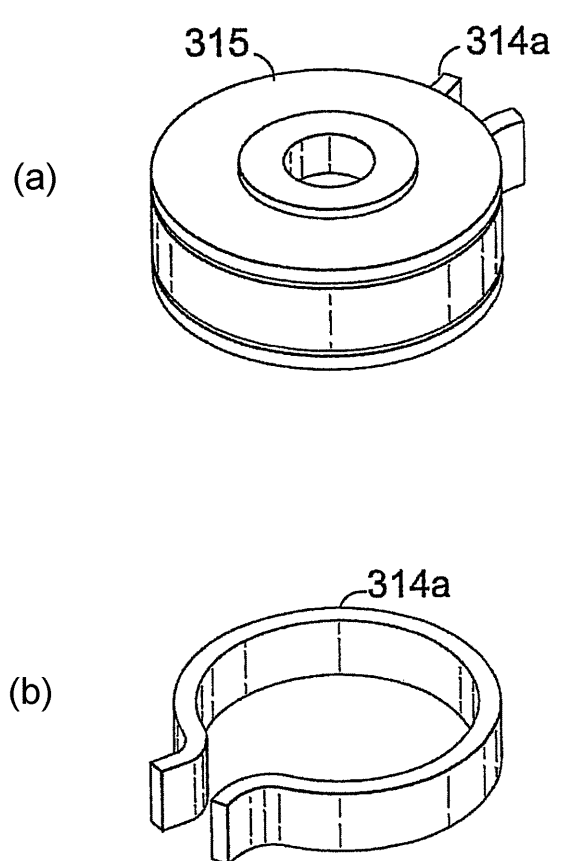
【 図 9 】



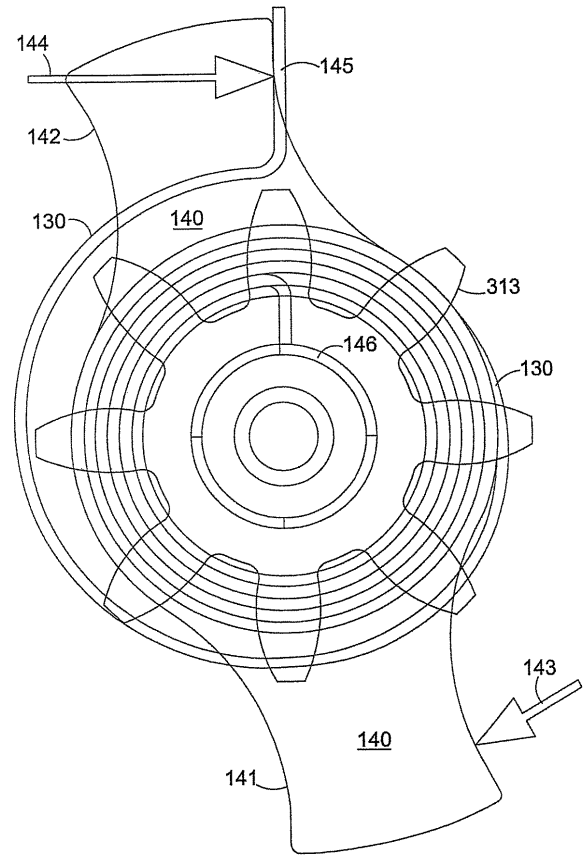
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 1 3 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2006/000455

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16D43/16 F16D43/21 F16D3/68 F16D3/72		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16D F02N F16H B05B F16F H02H B60S B60R B60N H02K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/183477 A1 (CHEVALIER JOHN PHILLIP) 2 October 2003 (2003-10-02) paragraph [0010]; figures 1-4	16, 17, 33
Y		1-7
Y	GB 843 095 A (NEWTON & BENNETT LIMITED) 4 August 1960 (1960-08-04) page 9, line 7 - line 29	1-7
A	US 1 764 317 A (KRUSE PETER) 17 June 1930 (1930-06-17) page 2, line 29 - page 3, line 42 figures 1-4	1
A	GB 842 171 A (FICHTEL & SACHS A.G) 20 July 1960 (1960-07-20) the whole document	8, 10
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: 'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance 'E' earlier document but published on or after the international filing date 'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) 'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means 'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed 'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention 'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone 'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art '&' document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 June 2006		Date of mailing of the international search report 14/07/2006
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-8016		Authorized officer Van Overbeeke, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2006/000455

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 953 987 A (STRASBURG ET AL) 4 May 1976 (1976-05-04) abstract; figure 1	12,14
X	FR 2 624 575 A (ROCKWELL CIM) 16 June 1989 (1989-06-16) the whole document	9,11
A		18-20,35
A	FR 2 803 344 A (VALEO SECURITE HABITACLE) 6 July 2001 (2001-07-06) the whole document	9,11, 18-20,35
X	US 5 664 656 A (DISSETT ET AL) 9 September 1997 (1997-09-09) the whole document	9,13
Y		15
Y	US 2 397 700 A (SLOAN LON) 2 April 1946 (1946-04-02) column 2, line 54 - line 61	15
A	US 2001/010109 A1 (JAGER SEBASTIAN) 2 August 2001 (2001-08-02) the whole document	15,26,35
A	US 5 801 501 A (REDELBERGER ET AL) 1 September 1998 (1998-09-01) abstract	21,22, 26,27,34
A	US 2002/023468 A1 (FRICK ALEXANDER ET AL) 28 February 2002 (2002-02-28) abstract	28,34
A	GB 614 078 A (ROTAX LIMITED; JAMES KING) 9 December 1948 (1948-12-09) page 1, line 10 - line 23; figure 1	29,34
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 09, 30 July 1999 (1999-07-30) & JP 11 101283 A (TOKICO LTD), 13 April 1999 (1999-04-13) abstract	30,34
A	US 2004/021029 A1 (EBERLE WALTER ET AL) 5 February 2004 (2004-02-05) paragraph [0034]; figure 1	31,34
A	EP 0 843 112 A (AICHI KIKAI KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 20 May 1998 (1998-05-20) abstract	32,34
	----- -/-	

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2006)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2006/000455

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 882 075 A (PARTINGTON ET AL) 16 March 1999 (1999-03-16) figures 2,12	34
A	US 2002/092493 A1 (IIDA GIICHI ET AL) 18 July 2002 (2002-07-18) paragraphs [0051], [0052], [0057]	24,36,37
A	US 6 374 791 B1 (KAWABARA SHIGEAKI ET AL) 23 April 2002 (2002-04-23) abstract	24,36,37
A	US 6 532 908 B1 (WANG KUAN-HUNG) 18 March 2003 (2003-03-18) abstract	24
A	US 6 051 901 A (ISHIDA ET AL) 18 April 2000 (2000-04-18) abstract	26,35,36
Y	US 5 979 390 A (DEPP ET AL) 9 November 1999 (1999-11-09) abstract	38-41
Y	US 6 393 929 B1 (QUERE J GBP ER{OVERSCORE }ME ET AL) 28 May 2002 (2002-05-28) the whole document	38-41
A	DE 39 22 930 A1 (SWF AUTO-ELECTRIC GMBH, 7120 BIETIGHEIM-BISSINGEN, DE) 17 January 1991 (1991-01-17) column 5, line 19 - line 58; figures 1,2	38
A	DE 101 31 331 A1 (INA-SCHAEFFLER KG) 9 January 2003 (2003-01-09) the whole document	42
A	US 2002/047376 A1 (TORII KATSUHIKO ET AL) 25 April 2002 (2002-04-25) paragraphs [0038], [0060]; figure 1	38-42

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2006)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/GB2006/000455

Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/GB2006 /000455

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-8,10,12,14,16,17

centrifugal clutch comprising a balanced flywheel

2. claims: 9,11,13,15,18-23,25-35

centrifugal clutch or actuator comprising a flywheel coupled to a coupling member with limited relative rotational movement

3. claims: 24,36,37

starter motor and method of driving a load comprising a resilient coupling to store energy

4. claims: 38-42

actuator comprising a viscous damping member

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2006/000455

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003183477	A1	02-10-2003	AU 4084901 A BR 0108799 A CA 2401765 A1 CN 1418294 A EP 1264118 A1 GB 2360333 A WO 0169101 A1 GB 2392958 A JP 2003527547 T MX PA02008551 A	24-09-2001 18-02-2003 20-09-2001 14-05-2003 11-12-2002 19-09-2001 20-09-2001 17-03-2004 16-09-2003 25-09-2003
GB 843095	A	04-08-1960	NONE	
US 1764317	A	17-06-1930	NONE	
GB 842171	A	20-07-1960	NONE	
US 3953987	A	04-05-1976	NONE	
FR 2624575	A	16-06-1989	NONE	
FR 2803344	A	06-07-2001	NONE	
US 5664656	A	09-09-1997	CZ 9701733 A3 FR 2752448 A1 GB 2316138 A IE 970277 A1 JP 10078057 A	18-02-1998 20-02-1998 18-02-1998 25-02-1998 24-03-1998
US 2397700	A	02-04-1946	NONE	
US 2001010109	A1	02-08-2001	CA 2327446 A1 DE 19958036 A1 EP 1106863 A1	04-06-2001 07-06-2001 13-06-2001
US 5801501	A	01-09-1998	EP 0751274 A1	02-01-1997
US 2002023468	A1	28-02-2002	AT 287810 T DE 10041984 A1 EP 1182104 A2 ES 2236126 T3 JP 2002120695 A	15-02-2005 18-04-2002 27-02-2002 16-07-2005 23-04-2002
GB 614078	A	09-12-1948	NONE	
JP 11101283	A	13-04-1999	NONE	
US 2004021029	A1	05-02-2004	DE 10204477 A1	21-08-2003
EP 0843112	A	20-05-1998	JP 3635385 B2 JP 10148256 A US 5901608 A	06-04-2005 02-06-1998 11-05-1999
US 5882075	A	16-03-1999	EP 0897343 A1 WO 9742052 A1	24-02-1999 13-11-1997
US 2002092493	A1	18-07-2002	DE 10201562 A1 IT MI20020071 A1	22-08-2002 16-07-2003

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2006/000455

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002092493 A1		JP 2002285940 A	03-10-2002
US 6374791 B1	23-04-2002	CN 1285463 A	28-02-2001
US 6532908 B1	18-03-2003	NONE	
US 6051901 A	18-04-2000	DE 19844119 A1	08-04-1999
		JP 11101060 A	13-04-1999
US 5979390 A	09-11-1999	DE 19621460 C1	31-07-1997
		DE 29708574 U1	21-08-1997
		JP 10054443 A	24-02-1998
US 6393929 B1	28-05-2002	AU 2966897 A	05-12-1997
		DE 69721523 D1	05-06-2003
		DE 69721523 T2	08-04-2004
		DE 69728692 D1	19-05-2004
		DE 69728692 T2	07-04-2005
		DE 69734070 D1	29-09-2005
		EP 0898666 A2	03-03-1999
		ES 2197344 T3	01-01-2004
		ES 2218919 T3	16-11-2004
		WO 9743564 A2	20-11-1997
		JP 2000510560 T	15-08-2000
DE 3922930 A1	17-01-1991	NONE	
DE 10131331 A1	09-01-2003	NONE	
US 2002047376 A1	25-04-2002	DE 10115446 A1	06-12-2001

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW