(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-116730
(P2004-116730A)
(43)公開日　平成16年4月15日(2004.4.15)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
F16D 48/06	F16D 27/16	A	3D036
B60K 23/04	B60K 23/04	Z	3J027
F16H 48/24	F16H 48/24	B	3J057
// F16H 48:08	F16H 48:08	B	

審査請求 未請求　請求項の数 7　OL　（全 19 頁）

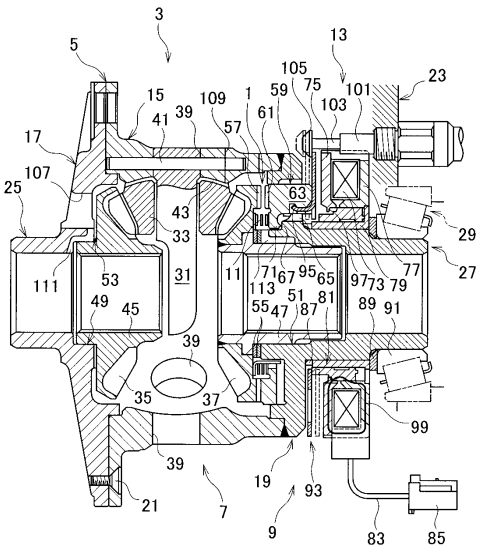
(21)出願番号　特願2002-283868(P2002-283868)
(22)出願日　平成14年9月27日(2002.9.27)

(71)出願人　000225050
栃木富士産業株式会社
栃木県栃木市大宮町２３８８番地
(74)代理人　100083806
弁理士　三好　秀和
(74)代理人　100068342
弁理士　三好　保男
(74)代理人　100100712
弁理士　岩▲崎▼　幸邦
(74)代理人　100087365
弁理士　栗原　彰
(74)代理人　100100929
弁理士　川又　澄雄
(74)代理人　100095500
弁理士　伊藤　正和

最終頁に続く

(54)【発明の名称】被操作装置及びこれを用いたデファレンシャル装置と動力断続装置

(57)【要約】
【課題】被操作部材とケーシング間の貼り付きと移動操作力の低下を防止することにより、電磁式アクチュエータの大型化と励磁電流の増加を伴わずに、操作レスポンスを向上させ、円滑で安定した動作を得る。
【解決手段】電磁式アクチュエータ９のプランジャ８１を介して被操作部材５９が作動位置と作動停止位置の間を移動操作される被操作装置１であって、被操作部材５９とケーシング５との接触部に、充分な機械的強度が得られる範囲内で接触面積を狭くし、これらの貼り付きによる移動抵抗を低減させる移動抵抗低減手段７１を設けた。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ケーシングに収容され、
前記ケーシングとの接触部で互いに接触する軸方向の一側位置と、軸方向の他側位置との間を往復移動可能に配置された被操作部材を有し、
電磁コイルの磁力とスプリングの付勢力とによってプランジャを軸方向に往復移動させる電磁式アクチュエータの前記プランジャを介して前記被操作部材が、前記一側又は他側位置まで移動操作されると作動し、前記他側又は一側位置まで移動操作されると作動が停止する被操作装置であって、
前記被操作部材と前記ケーシング間の前記接触部に、充分な機械的強度が得られる範囲内で接触面積を狭くし、貼り付きによる移動抵抗を低減させる移動抵抗低減手段を設けたことを特徴とする被操作装置。
【請求項２】
請求項１に記載された発明であって、
前記移動抵抗低減手段が、前記接触部において前記被操作部材と前記ケーシングの少なくともいずれか一方に設けられ、相手側との接触面積を狭くすることにより、貼り付きによる移動抵抗を低減させた突起であることを特徴とする被操作装置。
【請求項３】
請求項２に記載された発明であって、
前記突起が、相手側と線接触する環状、または、環状の一部をなす凸部であることを特徴とする被操作装置。
【請求項４】
原動機の駆動力を受けて回転するデフケースと、
前記デフケースの回転を一対の出力側サイドギアから車輪側に配分する差動機構と、
前記デフケースと前記出力側サイドギアのいずれか２者との間に配置され、前記差動機構の差動を制限するクラッチと、
請求項１～３のいずれかに記載され、前記クラッチとして用いられた被操作装置とを備え、
前記電磁式アクチュエータによる前記クラッチの操作によって前記差動機構の差動を制限することを特徴とするデファレンシャル装置。
【請求項５】
原動機の駆動力を受けて回転するアウターデフケースと、
前記アウターデフケースの内部に相対回転可能に配置されたインナーデフケースと、
前記インナーデフケースに連結された差動機構と、
前記アウターデフケースと前記インナーデフケースとの連結を断続するクラッチと、
請求項１～３のいずれかに記載され、前記クラッチとして用いられた被操作装置とを備え、
前記電磁式アクチュエータによる前記クラッチの操作によって前記アウターデフケースと前記インナーデフケースとの間でトルクを断続することを特徴とするデファレンシャル装置。
【請求項６】
原動機の駆動力を受けて回転するデフケースと、
前記デフケースの回転を一対の出力側サイドギアから車輪側に配分する差動機構と、
前記出力側サイドギアのいずれか一方とその車輪との間に配置されたクラッチと、
請求項１～３のいずれかに記載され、前記クラッチとして用いられた被操作装置とを備え、
前記電磁式アクチュエータによる前記クラッチの操作によって前記サイドギアと車輪との間でトルクを断続することを特徴とするデファレンシャル装置。
【請求項７】
一対のトルク伝達部材と、

前記両トルク伝達部材の間に配置されたクラッチと、
請求項１～３のいずれかに記載され、前記クラッチとして用いられた被操作装置とを備え、
前記電磁式アクチュエータによる前記クラッチの操作によって前記トルク伝達部材の間でトルクを断続することを特徴とする動力断続装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、電磁式アクチュエータによって操作される被操作装置（例えば、クラッチ）と、このクラッチによって差動を制限する、あるいは、駆動力を断続するデファレンシャル装置と、このクラッチによって駆動力を断続する動力断続装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
図８は、特開昭６４－２２６３３号公報（特許文献１）に記載された車両用デフロック装置５０１を示している。
【０００３】
この車両用デフロック装置５０１は、ベベルギア式差動機構５０３、その差動回転をロックするためのドッグクラッチ５０５、ドッグクラッチ５０５を噛み合わせ操作する電磁式アクチュエータ５０７、ドッグクラッチ５０５の噛み合いを解除するリターンスプリング５０９などから構成されている。
【０００４】
デフケース５１１を回転させるエンジンの駆動力は、差動機構５０３のサイドギア５１３，５１５からそれぞれの車軸５１７，５１９を介して左右の車輪側に配分される。
【０００５】
ドッグクラッチ５０５は、デフケース５１１と磁性材料製のプランジャ５２１との間に設けられており、このプランジャ５２１は左サイドギア５１３側の車軸５１７に軸方向移動自在にスプライン連結されている。また、プランジャ５２１はリターンスプリング５０９によってドッグクラッチ５０５の噛み合い解除方向（図８の左方）に付勢されている。
【０００６】
電磁式アクチュエータ５０７は、プランジャ５２１の外周に同軸配置された磁性材料製のベアリングハウジング５２３上に巻線された電磁コイル５２５と、上記のプランジャ５２１などから構成されており、ベアリングハウジング５２３とプランジャ５２１とによって電磁コイル５２５の磁路が構成されている。
【０００７】
電磁コイル５２５が励磁されていない間、プランジャ５２１はリターンスプリング５０９の付勢力によって、図８の位置に移動しており、この状態ではドッグクラッチ５０５の噛み合いと、差動機構５０３の差動ロックが解除されている。
【０００８】
プランジャ５２１とベアリングハウジング５２３にはそれぞれストッパ部５２７、５２９が形成されており、左方へ戻ったプランジャ５２１は、ストッパ部５２７がベアリングハウジング５２３のストッパ部５２９と突き当たって停止する。
【０００９】
また、電磁コイル５２５が励磁されると、上記の磁路に磁束ループが形成され、その磁力によって生じた移動操作力によりプランジャ５２１は右方に移動し、ドッグクラッチ５０５を噛み合わせて差動機構５０３の差動をロックする。
【００１０】
悪路走行中のように、駆動輪が空転し易い状況で差動をロックさせると、空転車輪からの駆動力の逃げが防止されて、悪路などの脱出性、走破性が向上し、車両のスタックが防止される。
【００１１】

電磁式アクチュエータ５０７は、電磁コイル５２５とプランジャ５２１とを同軸配置したことによって、コンパクトに構成され、ユニット性が高く、車載性に勝れている。

【００１２】

【特許文献１】

特開昭６４－２２６３３号公報（明細書２頁右上欄７行～右下欄１７行、第２図参照）

【００１３】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、プランジャ５２１とベアリングハウジング５２３の各ストッパ部５２７、５２９は平面であり、面接触するから互いの接触面積が広く、例えば、オイルの粘性によって、プランジャ５２１がストッパ部５２９（ベアリングハウジング５２３）に貼り付き易い。

【００１４】

プランジャ５２１がストッパ部５２９に貼り付くと、ドッグクラッチ５０５を噛み合い操作する際に、この貼り付き力が電磁式アクチュエータの移動抵抗になる。

【００１５】

また、接触面積の広さだけオイルの粘性が大きく働くから、貼り付き力によって電磁式アクチュエータに掛かる移動抵抗が大きくなる上、貼り付き力による移動抵抗は、オイル粘度が高くなる低温時（寒冷期や寒冷地）に、特に大きくなる。

【００１６】

また、プランジャ５２１とストッパ部５２９との接触面積が広いと、電磁式アクチュエータ（電磁コイル）からの磁束がこの接触部を通って漏れ易くなり、磁力と励磁電流のロスがそれだけ大きくなって、電磁式アクチュエータの移動操作力が低下する。

【００１７】

このように、貼り付き力による移動抵抗を受ける上に、磁力のロスによって移動操作力が低下すると、電磁式アクチュエータによるドッグクラッチ５０５の操作レスポンスが低下すると共に、プランジャに倒れや嚙りなどが生じたときの移動抵抗による影響を受け易くなり、操作レスポンスの低下にもバラツキが生じるから、電磁式アクチュエータとデファレンシャル装置（ドッグクラッチ５０５）の動作が円滑を欠き、不安定になり易い。

【００１８】

また、電磁式アクチュエータの移動操作力が低下すると、上記のようなオイルの粘性による移動抵抗の影響を大きく受け易くなる。

【００１９】

また、電磁式アクチュエータによるドッグクラッチ５０５の操作レスポンスが低下し、動作が不安定になると、悪路走行中の車両の脱出性や走破性の向上効果、スタックの防止効果などが損なわれ、あるいは、失われる恐れがある。

【００２０】

しかし、移動操作力の低下を補うには、電磁式アクチュエータの磁力を強化する必要があり、そのためには電磁式アクチュエータ（電磁コイル）を大型化し、あるいは、励磁電流を増加する必要があるから、これらに伴って、バッテリーの負担が増加し、エンジンの燃費が低下し、大型化と重量増加によって電磁式アクチュエータとデファレンシャル装置（ドッグクラッチ５０５）の車載性が低下することになる。

【００２１】

そこで、この発明は、電磁式アクチュエータにより被操作部材を介して操作される被操作装置であって、被操作部材とケーシング間の貼り付きと移動操作力の低下を防止することにより、電磁式アクチュエータ（電磁コイル）の大型化や励磁電流の増加を伴わずに、円滑で安定した動作と操作レスポンスが得られる被操作装置と、この被操作装置を用いて構成したデファレンシャル装置及び動力断続装置の提供を目的としている。

【００２２】

【課題を解決するための手段】

請求項１の被操作装置は、ケーシングに収容され、前記ケーシングとの接触部で互いに接

触する軸方向の一側位置と、軸方向の他側位置との間を往復移動可能に配置された被操作部材を有し、電磁コイルの磁力とスプリングの付勢力とによってプランジャを軸方向に往復移動させる電磁式アクチュエータの前記プランジャを介して前記被操作部材が、前記一側又は他側位置まで移動操作されると作動し、前記他側又は一側位置まで移動操作されると作動が停止する被操作装置であって、前記被操作部材と前記ケーシング間の前記接触部に、充分な機械的強度が得られる範囲内で接触面積を狭くし、貼り付きによる移動抵抗を低減させる移動抵抗低減手段を設けたことを特徴とする。

【００２３】

このように、請求項１の被操作装置では、軸方向に移動操作される被操作部材が突き当たって停止するケーシングとの接触部において、充分な機械的強度が得られる範囲内で接触面積を狭くした移動抵抗低減手段を設けたことにより、オイルの粘性などによる貼り付きと、貼り付き力によって電磁式アクチュエータやスプリングに掛かる移動抵抗が大幅に軽減される上に、この効果は、オイル粘度が高くなる低温時（寒冷期や寒冷地）において特に著しい。

【００２４】

また、被操作部材とケーシングとの接触面積を狭くしたことにより、この接触部（移動抵抗低減手段）で生じる電磁式アクチュエータ（電磁コイル）の磁束漏洩と、磁束漏洩による磁力及び励磁電流のロスと、電磁式アクチュエータの移動操作力低下などがそれだけ軽減されるから、同一サイズの電磁コイルに同一の励磁電流を与えた場合、より大きな移動操作力が得られる。

【００２５】

また、このように貼り付き力による移動抵抗が軽減され、磁力のロスによる移動操作力の低下が軽減されるから、電磁式アクチュエータによる被操作装置の操作レスポンスが向上する上に、電磁式アクチュエータのプランジャに倒れや噛りが生じたときの移動抵抗による影響を受けにくくなり、操作レスポンスの低下とバラツキが軽減されるから、電磁式アクチュエータと被操作装置が円滑で安定に動作する。

【００２６】

従って、本発明の被操作装置をデファレンシャル装置の差動制限用クラッチにする構成では、車両が悪路などを走行する際の脱出性や走破性の向上効果、スタックの防止効果などが高く保たれる。

【００２７】

また、貼り付き力による移動抵抗と、磁力ロスによる移動操作力の低下を補うために、電磁式アクチュエータの電磁コイルを大型化し、あるいは、励磁電流を増加する必要がなくなるから、これらに伴うバッテリーの負担増加、エンジンの燃費低下、大型化と重量増加による電磁式アクチュエータと被操作装置の車載性低下などが防止される。

【００２８】

請求項２の発明は、請求項１に記載された被操作装置であって、前記移動抵抗低減手段が、前記接触部において前記被操作部材と前記ケーシングの少なくともいずれか一方に設けられ、相手側との接触面積を狭くすることにより、貼り付きによる移動抵抗を低減させた突起であることを特徴とし、請求項１の構成と同等の作用・効果を得ることができる。

【００２９】

また、被操作部材やケーシングに設ける突起の大きさ、個数、形状などは、充分な機械的強度が得られる範囲内で任意に変えることが可能であり、これらを変えることによって、貼り付き力と磁力ロスの軽減効果などをチューニングすることが可能であり、被操作装置と電磁式アクチュエータの機能を最適なパフォーマンスにチューニングすることができる。

【００３０】

なお、この突起は、被操作部材とケーシングのいずれに設けても、あるいは、両方に設けてもよい。

【００３１】

請求項３の発明は、請求項２に記載された被操作装置であって、前記突起が、相手側と線接触する環状、または、環状の一部をなす凸部であることを特徴とし、請求項２の構成と同等の作用・効果を得ることができる。

【００３２】

また、環状、または、環状の一部をなす凸部は加工が容易であり、低コストに実施することができると共に、凸部が相手側部材と全周で接触し、あるいは、凸部を周方向の複数箇所で相手側部材と接触させることができるから、被操作部材の倒れ防止効果が得られる。

【００３３】

請求項４のデファレンシャル装置は、原動機の駆動力を受けて回転するデフケースと、前記デフケースの回転を一対の出力側サイドギアから車輪側に配分する差動機構と、前記デフケースと前記出力側サイドギアのいずれか２者との間に配置され、前記差動機構の差動を制限するクラッチと、請求項１～３のいずれかに記載され、前記クラッチとして用いられた被操作装置とを備え、前記電磁式アクチュエータによる前記クラッチの操作によって前記差動機構の差動を制限することを特徴とする。

【００３４】

また、請求項４のデファレンシャル装置は、電磁式アクチュエータによって本発明の被操作装置（クラッチ）を連結すれば差動機構の差動が制限され、クラッチの連結を解除すれば差動が自由になる。

【００３５】

また、請求項４のデファレンシャル装置は、請求項１～３の被操作装置を用いたことにより、被操作部材とデフケースの貼り付きと移動操作力の低下が防止され、被操作部材とクラッチの操作レスポンスが向上し、円滑で安定した差動制限機能が得られると共に、電磁式アクチュエータ（電磁コイル）の大型化や励磁電流の増加、バッテリーの負担増加、エンジンの燃費低下、大型化と重量増加による車載性の低下などが防止される。

【００３６】

請求項５のデファレンシャル装置は、原動機の駆動力を受けて回転するアウターデフケースと、前記アウターデフケースの内部に相対回転可能に配置されたインナーデフケースと、前記インナーデフケースに連結された差動機構と、前記アウターデフケースと前記インナーデフケースとの連結を断続するクラッチと、請求項１～３のいずれかに記載され、前記クラッチとして用いられた被操作装置とを備え、前記電磁式アクチュエータによる前記クラッチの操作によって前記アウターデフケースと前記インナーデフケースとの間でトルクを断続することを特徴とする。

【００３７】

請求項５のデファレンシャル装置は、差動機構の入力側で駆動力を断続するデファレンシャル装置であり、４輪駆動車で２輪駆動走行時に切り離される車輪側の動力伝達系に配置され、電磁式アクチュエータによって本発明の被操作装置（クラッチ）を連結すれば車両は４輪駆動状態になり、クラッチの連結を解除すれば車両は２輪駆動状態になる。

【００３８】

また、請求項５のデファレンシャル装置は、請求項１～３の被操作装置を用いたことにより、被操作部材とデフケースの貼り付きと移動操作力の低下が防止され、被操作部材とクラッチの操作レスポンスが向上し、円滑で安定した駆動力の断続機能が得られると共に、電磁式アクチュエータ（電磁コイル）の大型化や励磁電流の増加、バッテリーの負担増加、エンジンの燃費低下、大型化と重量増加による車載性の低下などが防止される。

【００３９】

請求項６のデファレンシャル装置は、原動機の駆動力を受けて回転するデフケースと、前記デフケースの回転を一対の出力側サイドギアから車輪側に配分する差動機構と、前記出力側サイドギアのいずれか一方とその車輪との間に配置されたクラッチと、請求項１～３のいずれかに記載され、前記クラッチとして用いられた被操作装置とを備え、前記電磁式アクチュエータによる前記クラッチの操作によって前記サイドギアと車輪との間でトルクを断続することを特徴とする。

【００４０】
また、請求項６のデファレンシャル装置は、差動機構の出力側で駆動力を断続するデファレンシャル装置であり、請求項５のデファレンシャル装置と同様に、４輪駆動車で２輪駆動走行時に切り離される車輪側の動力伝達系に配置され、電磁式アクチュエータによって本発明の被操作装置（クラッチ）を連結すれば車両は４輪駆動状態になり、クラッチの連結を解除すれば、差動機構の差動回転によって駆動力が遮断され、車両は２輪駆動状態になる。
【００４１】
また、請求項６のデファレンシャル装置は、請求項１～３の被操作装置を用いたことにより、被操作部材とデフケースの貼り付きと移動操作力の低下が防止され、被操作部材とクラッチの操作レスポンスが向上し、円滑で安定した駆動力の断続機能が得られると共に、電磁式アクチュエータ（電磁コイル）の大型化や励磁電流の増加、バッテリーの負担増加、エンジンの燃費低下、大型化と重量増加による車載性の低下などが防止される。
【００４２】
請求項７の動力断続装置は、一対のトルク伝達部材と、前記両トルク伝達部材の間に配置されたクラッチと、請求項１～３のいずれかに記載され、前記クラッチとして用いられた被操作装置とを備え、前記電磁式アクチュエータによる前記クラッチの操作によって前記トルク伝達部材の間でトルクを断続することを特徴とする。
【００４３】
請求項７の動力断続装置は、例えば、４輪駆動車で２輪駆動走行時に切り離される車輪側の動力伝達系に配置され、電磁式アクチュエータによって本発明の被操作装置（クラッチ）を連結すれば車両は４輪駆動状態になり、クラッチの連結を解除すれば車両は２輪駆動状態になる。
【００４４】
また、請求項７の動力断続装置は、請求項１～３の被操作装置を用いたことにより、被操作部材とデフケースの貼り付きと移動操作力の低下が防止され、被操作部材とクラッチの操作レスポンスが向上し、円滑で安定した駆動力の断続機能が得られると共に、電磁式アクチュエータ（電磁コイル）の大型化や励磁電流の増加、バッテリーの負担増加、エンジンの燃費低下、大型化と重量増加による車載性の低下などが防止される。
【００４５】
【発明の実施の形態】
［第１実施形態］
図１と図２によって本発明の第１実施形態であるドッグクラッチ１及びこれを用いたデファレンシャル装置３の説明をする。
【００４６】
以下の説明の中で、左右の方向はデファレンシャル装置３が用いられた車両での左右の方向である。また、符号を与えていない部材等は図示されていない。
【００４７】
デファレンシャル装置３は、ドッグクラッチ１（クラッチ：被操作装置）、デフケース５（ケーシング）、ベベルギア式の差動機構７、電磁式アクチュエータ９、リターンスプリング１１（スプリング）、ポジションスイッチ１３、コントローラなどから構成されている。
【００４８】
デフケース５は、ケーシング本体１５と左右のカバー１７，１９から構成されており、ケーシング本体１５と左のカバー１７は皿ビス２１で固定され、ケーシング本体１５と右のカバー１９は溶接されている。
【００４９】
デフケース５はデフキャリヤ２３の内部に配置されており、カバー１７，１９に形成された各ボス部２５，２７はテーパーローラーベアリング２９を介してそれぞれデフキャリヤ２３に支承されている。

【００５０】
デフキャリヤ２３の内部にはオイル溜りが形成されている。
【００５１】
デフケース５にはリングギアがボルトで固定されており、このリングギアは動力伝達系のギヤと噛み合っている。この動力伝達系はトランスミッション側に連結されており、デフケース５はトランスミッションとこの動力伝達系とを介して伝達されるエンジン（原動機）の駆動力により回転駆動される。
【００５２】
差動機構７は、複数本のピニオンシャフト３１、各ピニオンシャフト３１上に支承されたピニオンギア３３、出力側のサイドギア３５，３７から構成されている。
【００５３】
各ピニオンシャフト３１は、デフケース５（ケーシング本体１５）に設けられた貫通孔３９に端部を係合し、スプリングピン４１によって抜け止めされている。また、サイドギア３５，３７は左右からそれぞれ各ピニオンギア３３と噛み合っている。
【００５４】
デフケース５と各ピニオンギア３３との間には球面ワッシャ４３が配置されており、ピニオンギア３３の遠心力と、サイドギア３５，３７との噛み合いによってピニオンギア３３に生じる噛み合い反力を受けている。
【００５５】
各サイドギア３５，３７のボス部４５，４７は、カバー１７，１９に形成された支承部４９，５１によって回転自在に支承されており、各ボス部４５，４７はスプライン連結された車軸を介して左右の車輪側に連結されている。
【００５６】
左サイドギア３５とデフケース５との間にはスラストワッシャ５３が配置され、サイドギア３５の噛み合い反力を受けており、右サイドギア３７とデフケース５との間にはスラストワッシャ５５，５５が配置され、サイドギア３７の噛み合い反力を受けている。
【００５７】
ドッグクラッチ１は、右サイドギア３７に形成された噛み合い歯５７と、クラッチリング５９（被操作部材）に形成された噛み合い歯６１によって構成されている。
【００５８】
このクラッチリング５９には脚部６３が周方向等間隔に形成されている。クラッチリング５９は各脚部６３をカバー１９に形成された周方向等間隔の開口６５にそれぞれ貫通させてデフケース５に回り止めされ、軸方向移動自在に配置されている。
【００５９】
図１の上半部のようにクラッチリング５９が右（他側位置）に移動するとドッグクラッチ１の噛み合いが解除され、差動ロックが解除され、図１の下半部のようにクラッチリング５９が左（一側位置）に移動するとドッグクラッチ１が噛み合って差動機構７の差動がロックされる。また、右に移動したクラッチリング５９はカバー１９のボス部２７に設けられたストッパ部６７と突き当たって停止する。
【００６０】
クラッチリング５９の内周側にはストッパ部６９が設けられている。ストッパ部６９には、ボス部２７のストッパ部６７に向かって、リングの一部をなす突起７１（移動抵抗低減手段：凸部）が周方向等間隔に設けられており、ストッパ部６７と突き当たったときの接触面積を低減し、これらを実質的に線接触させている。
【００６１】
また、クラッチリング５９とストッパ部６７（デフケース５）との接触面積を低減し、これらを実質的に線接触させたことにより、オイルの粘性などによってデフケース５との間で発生するクラッチリング５９の貼り付き力が大幅に軽減している。
【００６２】
なお、各ストッパ部６９の突起７１は、ストッパ部６７と突き当たったときに充分な機械

的強度が得られる範囲内で、接触面積が最小になるように設定されている。
【００６３】
リターンスプリング１１は右サイドギア３７とクラッチリング５９との間に配置され、クラッチリング５９をドッグクラッチ１の噛み合い解除側（右方）に付勢している。
【００６４】
電磁式アクチュエータ９は、電磁コイル７３、一対のコイルハウジング７５，７７、ガイド部材７９、プランジャ８１などから構成されている。
【００６５】
コイルハウジング７５，７７は磁性材料（Ｓ１０Ｃ）で作られており、電磁コイル７３を左右から挟み込んで一体に形成されている。右のコイルハウジング７７は連結部材を介してデフキャリヤ２３に固定され、回り止めされている。また、電磁コイル７３のリード線８３はデフキャリヤ２３の外部に引き出され、コネクター８５によりコントローラ側のコネクターを介して車載のバッテリに接続されている。
【００６６】
ガイド部材７９はステンレス鋼のような非磁性材料で作られており、コイルハウジング７７の内周側に溶接され、左右のスラストワッシャ８７，８９によりそれぞれデフケース５の右ボス部２７と、テーパーローラーベアリング２９のインナーレース９１との間で軸方向に位置決めされている。
【００６７】
プランジャ８１は磁性材料（Ｓ１０Ｃ）で作られており、コイルハウジング７５，７７とガイド部材７９の間に配置され、ガイド部材７９の外周で軸方向移動自在に支承されている。プランジャ８１の内周にはテフロン（登録商標）のコーティングが施され、ガイド部材７９との間で摺動抵抗を低減させている。
【００６８】
なお、このテフロン（登録商標）コーティングは、ガイド部材７９の外周に施しても、あるいは、プランジャ８１の内周とガイド部材７９の外周の両方に施してもよい。
【００６９】
ドッグクラッチ１のクラッチリング５９は、リターンスプリング１１の付勢力により、プランジャ８１を右方に押圧している。プレッシャープレート９３は腕部９５によって回転側のクラッチリング５９（脚部６３）に連結されており、静止側のプランジャ８１との間で摺動（相対回転）を許容（吸収）している。
【００７０】
コイルハウジング７５，７７とプランジャ８１によって電磁コイル７３の磁路が構成されており、プランジャ８１はアーマチャになっている。
【００７１】
また、コイルハウジング７５には、電磁コイル７３の磁力によってプランジャ８１が左方へ移動したときに、プランジャ８１と突き当たって停止させるストッパ部９７が設けられている。
【００７２】
コントローラは、電磁コイル７３の励磁、励磁停止を行う。
【００７３】
電磁コイル７３が励磁されると、磁路に磁束ループ９９が形成され、その磁力によってプランジャ８１が左方に移動し、プレッシャープレート９３を介し、リターンスプリング１１を撓ませながら、クラッチリング５９を押圧してドッグクラッチ１を噛み合わせ、上記のように、差動機構７の差動をロックさせる。
【００７４】
悪路走行中のように、左右の駆動輪が空転し易い状況で差動をロックさせると、空転車輪からの駆動力の逃げが防止され、悪路などの脱出性、走破性が向上し、車両のスタックが防止される。
【００７５】

また、電磁コイル７３の励磁を停止すると、リターンスプリング１１の付勢力によってクラッチリング５９とプレッシャープレート９３とプランジャ８１が右方へ戻り、ドッグクラッチ１の噛み合いが解除され、差動機構７の差動が自由になる。

【００７６】

このとき、クラッチリング５９はストッパ部６９に設けた突起７１でボス部２７（デフケース５）のストッパ部６７と突き当たり、停止する。

【００７７】

また、電磁コイル７３の磁力によってクラッチリング５９が左方に移動操作されるとき、上記のように、突起７１によってストッパ部６７との接触面積が狭くなっているから、オイルの粘性などによってクラッチリング５９がデフケース５に貼り付く力と、この貼り付き力によって電磁コイル７３に掛かる移動抵抗が大幅に軽減される。

【００７８】

ポジションスイッチ１３の取り付け軸１０１はデフキャリヤ２３を貫通して螺着されており、取り付け軸１０１と同軸に設けられた位置検出軸１０３の先端にはプローブ１０５が形成されている。このプローブ１０５はプレッシャープレート９３の左側面に係合している。また、位置検出軸１０３（プローブ１０５）は適度な強さのリターンスプリングによって右方へ付勢されている。

【００７９】

ポジションスイッチ１３のプローブ１０５（位置検出軸１０３）は、ドッグクラッチ１が噛み合うと、プレッシャープレート９３の移動に伴って破線の位置まで移動し、ドッグクラッチ１の噛み合いが解除されると、上記のリターンスプリングによって実線の位置へ戻る。

【００８０】

ポジションスイッチ１３は位置検出軸１０３のこのような軸方向往復移動に伴ってＯＮ－ＯＦＦし、その信号をコントローラに送る。コントローラは受け取ったＯＮ－ＯＦＦ信号に基づいて、デファレンシャル装置３（差動機構７）の差動回転がロックされているか否かを判断する。

【００８１】

デフケース５には、右カバー１９の開口６５の他に、左カバー１７とケーシング本体１５にも開口１０７，１０９がそれぞれ形成されており、ボス部２５，２７の内周には螺旋状のオイル溝が形成されている。さらに、スラストワッシャ５３，５５と対向する部分には、前記の各螺旋状オイル溝にそれぞれ連通した径方向のオイル溝１１１，１１３が形成されている。

【００８２】

開口６５，１０７，１０９はいずれもデフケース５の径方向外側部分に形成されているから、デフキャリヤ２３に形成されたオイル溜りのオイルに常時浸されており、デフケース５の回転に伴って開口６５，１０７，１０９からオイルが流出入する。

【００８３】

また、オイル溜りのオイルはデフケース５とリングギアの回転によって掻き上げられ、掻き上げられたオイルは、開口６５，１０７，１０９から流出入すると共に、ボス部２５，２７の各螺旋状オイル溝から流入したオイルは、それぞれのネジポンプ作用によって移動を促進され、オイル溝１１１，１１３と、スラストワッシャ５３，５５の隙間などを通ってデフケース５の内部に流入する。

【００８４】

デフケース５に流入したオイルは、差動機構７を構成する各ギア３３，３５，３７の噛み合い部、ピニオンシャフト３１とピニオンギア３３の摺動部、デフケース５とクラッチリング５９との摺動部、ドッグクラッチ１（噛み合い歯５７，６１）などに供給されてこれらを潤滑・冷却する。

【００８５】

また、電磁式アクチュエータ９の下部もオイル溜りに浸されており、プランジャ８１とプ

レッシャープレート９３との摺動部、プランジャ８１とガイド部材７９との摺動部（テフロン（登録商標）コーティング部）、ポジションスイッチ１３のプローブ１０５とプレッシャープレート９３との摺動部なども潤滑・冷却される。

【００８６】

上記の各潤滑・冷却部では、供給されたオイルによって磨耗が軽減され、耐久性が向上すると共に、各摺動部での摩擦抵抗の低減によってエンジンの燃費が向上する。

【００８７】

こうして、ドッグクラッチ１を用いたデファレンシャル装置３が構成されている。

【００８８】

ドッグクラッチ１は、クラッチリング５９に突起７１を設け、デフケース５のストッパ部６７に対する接触面積を狭くし、これらを実質的に線接触させたことにより、オイルの粘性などによって発生するクラッチリング５９の貼り付き力を大幅に軽減させたから、この貼り付き力によって電磁式アクチュエータ９に掛かる移動抵抗がそれだけ軽減され、オイル粘度が高くなる低温時（寒冷期や寒冷地）でも電磁式アクチュエータ９に大きな移動抵抗が掛かることはない。

【００８９】

また、クラッチリング５９とデフケース５（ストッパ部６７）との接触面積を狭くしたことにより、これらの間で生じる電磁コイル７３の磁束漏洩、磁束漏洩による磁力及び励磁電流のロス、電磁式アクチュエータ９の移動操作力低下などが大幅に軽減され、同一サイズの電磁コイル７３に同一の励磁電流を与えた場合、より大きな移動操作力が得られる。

【００９０】

このように貼り付き力による移動抵抗と、磁力のロスによる移動操作力の低下がそれぞれ軽減されたことにより、電磁式アクチュエータ９によるクラッチリング５９（ドッグクラッチ１）の操作レスポンスが向上する上に、プランジャ８１に倒れや曙りなどが生じたときの移動抵抗の影響や、オイルの粘性による移動抵抗の影響などを受けにくくなり、操作レスポンスの低下とバラツキが軽減される。

【００９１】

従って、電磁式アクチュエータ９とデファレンシャル装置３（ドッグクラッチ１）が安定して円滑に動作するから、車両が悪路などを走行する際、必要に応じて差動機構７の差動を迅速にロックすることにより、悪路脱出性や悪路走破性の向上効果、スタックの防止効果などが高く保たれる。

【００９２】

また、貼り付き力による移動抵抗と、磁力のロスによる移動操作力の低下を補うために、電磁式アクチュエータ９（電磁コイル７３）を大型化し、あるいは、励磁電流を増加する必要がなくなるから、これらに伴うバッテリーの負担増加、エンジンの燃費低下、大型化と重量増加による電磁式アクチュエータ９とデファレンシャル装置３の車載性低下などが防止される。

【００９３】

また、リングの一部をなす突起７１は加工が容易であり、低コストに実施することができる上に、各突起７１を介してクラッチリング５９がボス部２７（デフケース５）のストッパ部６７と周方向等間隔に接触するから、クラッチリング５９の倒れを防止する効果が得られる。

【００９４】

また、クラッチリング５９に設ける突起７１の大きさ、個数、形状、位置などは、充分な機械的強度が得られる範囲内で変えることが可能であり、これらを変えることによって、貼り付き力と磁力ロスの軽減効果などをチューニングすることが可能であり、ドッグクラッチ１と電磁式アクチュエータ９の機能を最適なパフォーマンスにチューニングすることができる。

【００９５】

なお、移動抵抗低減手段である突起７１は、クラッチリング５９にではなく、ボス部２７

（デフケース５）のストッパ部６７側に設けてもよい。
【００９６】
［第２実施形態］
図３によって本発明の第２実施形態を説明する。
【００９７】
第２実施形態はドッグクラッチ１とこれを用いたデファレンシャル装置３のそれぞれ変形例であり、以下、同一の部材等には同一の符号を与えて引用しながら相違点を説明する。
【００９８】
第２実施形態では、電磁式アクチュエータ９のガイド部材７９が省略されており、プランジャ８１の内周はボス部２７の外周２０１で移動自在に支承され、センターリングされている。
【００９９】
また、プランジャ８１には左方への延長部２０３が周方向等間隔に設けられている。これらの延長部２０３は、カバー１９の開口６５をそれぞれ貫通してドッグクラッチ１のクラッチリング５９に圧入され、プランジャ８１とクラッチリング５９とを一体にしている。
【０１００】
また、クラッチリング５９はストッパ部６９の内周側でデフケース５のボス部２７に軸方向移動自在に支承され、センターリングされている。
【０１０１】
こうして構成された第２実施形態では、プランジャ８１をクラッチリング５９と一体にしたことにより、プランジャ８１のセンターリング部がクラッチリング５９（ストッパ部６９の内周）のセンターリング部まで延長されて軸方向に長くなったから、偏荷重を受けてもプランジャ８１が極めて倒れにくくなっている。
【０１０２】
例えば、プランジャ８１が倒れると、支承部であるボス部２７の外周２０１との間で移動抵抗が増加する上に、倒れに伴ってプランジャ８１と外周２０１との間で噛りが発生するから、電磁式アクチュエータ９の動作が円滑を欠き、不安定になる恐れがある。
【０１０３】
また、プランジャ８１が倒れると、これに伴う移動抵抗の増加や噛りに備えて電磁コイル７３の移動操作力（磁力）を強化する必要が生じ、そのためには電磁コイル７３の大型化や励磁電流の増加が必要になるから、これに伴ってバッテリーの負担が増加し、エンジンの燃費が低下し、大型化と重量増加によって電磁式アクチュエータ９とデファレンシャル装置３の車載性が低下する。
【０１０４】
また、プランジャ８１の軸方向寸法を長くすれば倒れを軽減できるが、これに伴って電磁式アクチュエータ９が軸方向に大型化し、車載性が低下するから、プランジャ８１を、倒れが軽減するまで軸方向に充分長くすることは難しい。
【０１０５】
しかし、第２実施形態では、上記のようにプランジャ８１を倒れにくくし、噛りを防止したことにより、プランジャ８１を軸方向に長くする必要がなくなると共に、倒れと噛りによる移動抵抗の増加に備えて、電磁コイル７３を大型化し、励磁電流を増加する必要もなくなり、バッテリーの負担増加、エンジンの燃費低下、大型化（特に、軸方向の大型化）と重量増加による電磁式アクチュエータ９とデファレンシャル装置３の車載性低下などが防止される。
【０１０６】
また、プランジャ８１と一体化したことによってクラッチリング５９の倒れも軽減され、移動が円滑になるから、ドッグクラッチ１の動作がさらに安定する。
【０１０７】
また、突起７１による磁束漏洩の軽減効果によって、プランジャ８１とクラッチリング５９を一体にしたことに伴う電磁コイル７３の磁束漏洩が相殺されるから、電磁コイル７３

の磁力と励磁電流のロスが防止され、電磁式アクチュエータ９の移動操作力が高く保たれる。

【０１０８】

［第３実施形態］

図４～図７によって本発明の第３実施形態であるドッグクラッチ１及びこれを用いたデファレンシャル装置３０１の説明をする。

【０１０９】

デファレンシャル装置３０１は、第１実施形態のデファレンシャル装置３が用いられた車両において、デファレンシャル装置３と置き換えて用いられており、以下、同一の部材等には同一の符号を与えて引用しながら、相違点を説明する。

【０１１０】

デファレンシャル装置３０１は、ドッグクラッチ１、デフケース５、ベベルギア式の差動機構７、電磁式アクチュエータ３０３、リターンスプリング１１、ポジションスイッチ１３、コントローラなどから構成されている。

【０１１１】

電磁式アクチュエータ３０３は、電磁コイル７３、コイルハウジング３０５、アーマチャ３０７、レバー３０９などから構成されている。

【０１１２】

アーマチャ３０７は磁性材料（Ｓ１０Ｃ）で作られており、レバー３０９はステンレス鋼のような非磁性材料で作られている。

【０１１３】

図５と図６と図７のように、アーマチャ３０７とレバー３０９は軸３１１によって揺動自在に連結され、リンク機構を構成しており、コイルハウジング３０５の左側に配置されている。

【０１１４】

また、レバー３０９には、軸３１１側の端部に梃子の支点３１３がコイルハウジング３０５に向かって形成され、反対側の自由端部に凸部３１５がプレッシャープレート９３に向かって形成されている。

【０１１５】

コイルハウジング３０５とアーマチャ３０７によって電磁コイル７３の磁路が構成されている。

【０１１６】

電磁コイル７３を励磁すると、この磁路に磁束ループ３１７が形成され、図７のように、アーマチャ３０７がコイルハウジング３０５側に吸引され、軸３１１を介してレバー３０９の軸３１１側端部がコイルハウジング３０５に押し付けられる。

【０１１７】

その結果、図７のように、レバー３０９の自由端部が支点３１３を中心に揺動し、凸部３１５がプレッシャープレート９３を介してクラッチリング５９を矢印３１９のように左に押圧し、ドッグクラッチ１を噛み合わせて差動機構７の差動をロックする。

【０１１８】

また、電磁コイル７３の励磁を解除すると、リターンスプリング１１の付勢力によってクラッチリング５９とプレッシャープレート９３が右方へ戻り、ドッグクラッチ１の噛み合いが解除され、差動機構７の差動が自由になる。

【０１１９】

このとき、凸部３１５をプレッシャープレート９３に押圧されたレバー３０９が支点３１３を中心にして反対方向に揺動しコイルハウジング３０５とほぼ平行になる。さらに、この揺動に伴い、軸３１１を介してアーマチャ３０７が左方に移動して、図６のような初期状態に戻る。

【０１２０】

さらに、レバー３０９に突き出して設けられた支点３１３により、この初期状態で、レバ

ー３０９とコイルハウジング３０５とが密着しオイルの粘性によって貼り付くことが防止されるから、オイル粘度が高くなる低温時（寒冷期や寒冷地）でもこの貼り付き力によって電磁式アクチュエータ３０３のレバー３０９に掛かる揺動抵抗が大幅に軽減される。

【０１２１】

こうして構成された第３実施形態では、電磁式アクチュエータ３０３が、軸方向に摺動するプランジャを持たないから、プランジャの倒れと噛りに伴う移動抵抗の増加、操作レスポンスの低下、動作不安定などから本質的に解放されている。

【０１２２】

また、プランジャを用いないから、プランジャのセンターリング機能が不要である上に、プランジャの倒れと噛りを防止するために軸方向寸法を長くする必要がなくなり、プランジャが往復移動することによるレイアウト上の制約からも解放されている。

【０１２３】

これらの理由により、電磁式アクチュエータ３０３及びデファレンシャル装置３０１は軸方向コンパクトに構成されており、大型化と重量増加による車載性低下が防止される。

【０１２４】

また、上記のように、オイル粘性によるレバー３０９とコイルハウジング３０５との貼り付きが防止されたことにより、電磁式アクチュエータ３０３の操作力が強化されて、ドッグクラッチ１の操作レスポンスが向上し、デファレンシャル装置３０１（ドッグクラッチ１）が安定して円滑に動作するから、車両が悪路などを走行する際、必要に応じて差動機構７の差動を迅速にロックすることにより、悪路脱出性や悪路走破性の向上効果、スタックの防止効果などが高く保たれる。

【０１２５】

また、上記のプランジャの倒れと噛りに備えるために、さらに、貼り付き力による操作力の低下を補うために、電磁コイル７３を大型化し、励磁電流を増加して磁力を強化する必要がなくなるから、これに伴うバッテリーの負担増加、エンジンの燃費低下、大型化と重量増加による電磁式アクチュエータ３０３とデファレンシャル装置３０１の車載性低下などが防止される。

【０１２６】

また、上記の各実施形態での電磁式アクチュエータ９と同様に、電磁コイル７３を用いたこの電磁式アクチュエータ３０３は、流体圧式アクチュエータと異なって、高価なポンプとその駆動源及び圧力ラインの引き回しなどが不要であり、構造簡単、低コストで、配置スペースが狭くてすみ、デファレンシャル装置３０１（デファレンシャル装置３）が軽量で車載性に優れる上に、差動ロックとロック解除のレスポンスが速く、高い信頼性が得られるなどの利点が得られる。

【０１２７】

なお、本発明では、第１と第２の各実施形態と異なり、電磁コイルを励磁するとプランジャの移動によって被操作装置の作動が停止し、電磁コイルの励磁を解除するとシフトスプリング（スプリング）によって被操作装置が作動するように電磁式アクチュエータを構成してもよい。

【０１２８】

また、本発明の被操作装置はクラッチに限らない。また、クラッチも、各実施形態のようなドッグクラッチ（噛み合いクラッチ）だけでなく、多板クラッチやコーンクラッチのような摩擦クラッチでもよい。

【０１２９】

また、本発明のデファレンシャル装置において、差動機構は、ベベルギア式の差動機構に限らず、プラネタリーギア式の差動機構、デフケースの収容孔に回転自在に収容されたピニオンギアで出力側のサイドギアを連結した差動機構、ウォームギアを用いた差動機構などでもよい。

【０１３０】

また、本発明のデファレンシャル装置は、フロントデフ（エンジンの駆動力を左右の前輪

に配分するデファレンシャル装置）と、リヤデフ（エンジンの駆動力を左右の後輪に配分するデファレンシャル装置）と、センターデフ（エンジンの駆動力を前輪と後輪に配分するデファレンシャル装置）のいずれにも用いることができる。

【０１３１】

【発明の効果】

請求項１の被操作装置は、被操作部材とケーシングとの接触面積を狭くする移動抵抗低減手段により、貼り付き力によって被操作部材に掛かる移動抵抗が軽減される上に、被操作部材とケーシングとの接触部で生じる磁束漏洩と磁力のロスが軽減され、電磁式アクチュエータの移動操作力低下が軽減される。

【０１３２】

従って、被操作装置の電磁式アクチュエータによる操作レスポンスが向上すると共に、電磁式アクチュエータのプランジャに倒れや噛りが生じても、これに伴う移動抵抗の影響や、オイルの粘性による移動抵抗の影響などを受けにくくなり、操作レスポンスの低下とバラツキが軽減され、電磁式アクチュエータと被操作装置が円滑で安定に動作するから、例えば、悪路などで車両の脱出性や走破性の向上効果、スタック防止効果などが高く保たれる。

【０１３３】

また、貼り付き力による移動抵抗と、磁力のロスによる移動操作力の低下を補うために、電磁式アクチュエータを大型化し、励磁電流を増加する必要がなくなるから、バッテリーの負担増加、エンジンの燃費低下、大型化と重量増加による電磁式アクチュエータと被操作装置の車載性低下などが防止される。

【０１３４】

請求項２の被操作装置は、請求項１の構成と同等の効果を得ることができる。

【０１３５】

また、突起の大きさ、個数、形状などを変えることによって、貼り付き力及び磁力ロスの軽減効果と、被操作装置と電磁式アクチュエータの機能とを最適なパフォーマンスにチューニングすることができる。

【０１３６】

請求項３の被操作装置は、請求項２の構成と同等の効果を得ることができる。

【０１３７】

また、環状の凸部は加工が容易であり、低コストに実施することができる上に、凸部を介して被操作部材が相手側部材と全周または周方向の複数箇所で接触するから、被操作部材の倒れ防止効果が得られる。

【０１３８】

請求項４のデファレンシャル装置は、請求項１～３の被操作装置を用いたことにより、被操作部材とデフケースの貼り付きと移動操作力の低下が防止され、被操作部材とクラッチの操作レスポンスが向上し、円滑で安定した差動制限機能が得られると共に、電磁式アクチュエータ（電磁コイル）の大型化や励磁電流の増加、バッテリーの負担増加、エンジンの燃費低下、大型化と重量増加による車載性の低下などが防止される。

【０１３９】

請求項５のデファレンシャル装置は、請求項１～３の被操作装置を用いたことにより、被操作部材とデフケースの貼り付きと移動操作力の低下が防止され、被操作部材とクラッチの操作レスポンスが向上し、円滑で安定した駆動力の断続機能が得られると共に、電磁式アクチュエータ（電磁コイル）の大型化や励磁電流の増加、バッテリーの負担増加、エンジンの燃費低下、大型化と重量増加による車載性の低下などが防止される。

【０１４０】

請求項６のデファレンシャル装置は、請求項１～３の被操作装置を用いたことにより、被操作部材とデフケースの貼り付きと移動操作力の低下が防止され、被操作部材とクラッチの操作レスポンスが向上し、円滑で安定した駆動力の断続機能が得られると共に、電磁式アクチュエータ（電磁コイル）の大型化や励磁電流の増加、バッテリーの負担増加、エン

ジンの燃費低下、大型化と重量増加による車載性の低下などが防止される。

【０１４１】

請求項７の動力断続装置は、請求項１～３の被操作装置を用いたことにより、被操作部材とデフケースの貼り付きと移動操作力の低下が防止され、被操作部材とクラッチの操作レスポンスが向上し、円滑で安定した駆動力の断続機能が得られると共に、電磁式アクチュエータ（電磁コイル）の大型化や励磁電流の増加、バッテリーの負担増加、エンジンの燃費低下、大型化と重量増加による車載性の低下などが防止される。

【図面の簡単な説明】

【図１】第１実施形態の被操作装置とこれを用いたデファレンシャル装置を示す断面図である。

【図２】第１実施形態の要部拡大断面図である。

【図３】第２実施形態の被操作装置とこれを用いたデファレンシャル装置を示す断面図である。

【図４】第３実施形態の被操作装置とこれを用いたデファレンシャル装置を示す断面図である。

【図５】第３実施形態の要部を示す図面であり、図４のＡ矢視図である。

【図６】第３実施形態の要部を示す図面であり、電磁式アクチュエータの作動を停止させた状態を示している。

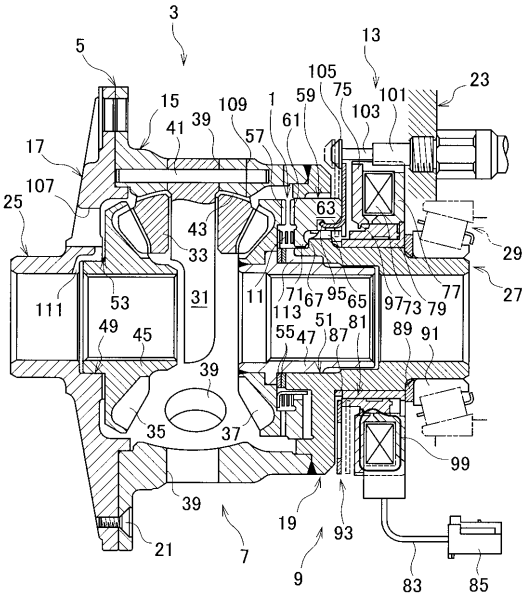
【図７】第３実施形態の要部を示す図面であり、電磁式アクチュエータを作動させた状態を示している。

【図８】従来例の断面図である。

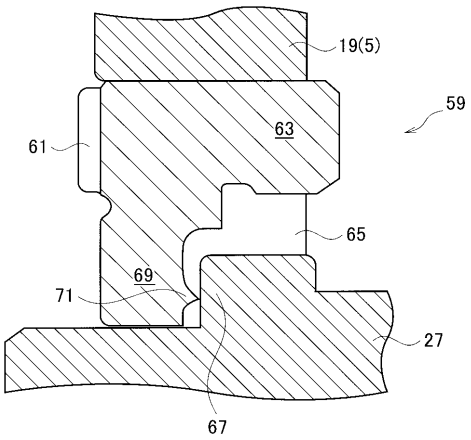
【符号の説明】

１　ドッグクラッチ（クラッチ：被操作装置）
３，３０１　デファレンシャル装置
５　デフケース（ケーシング）
７　差動機構
９，３０３　電磁式アクチュエータ
１１　リターンスプリング（スプリング）
３５，３７　差動機構７の出力側サイドギア
５９　クラッチリング（被操作部材）
６７　デフケース５に設けられたストッパ部
７１　クラッチリング５９に設けられた突起（移動抵抗低減手段：凸部）
７３　電磁コイル
８１　プランジャ

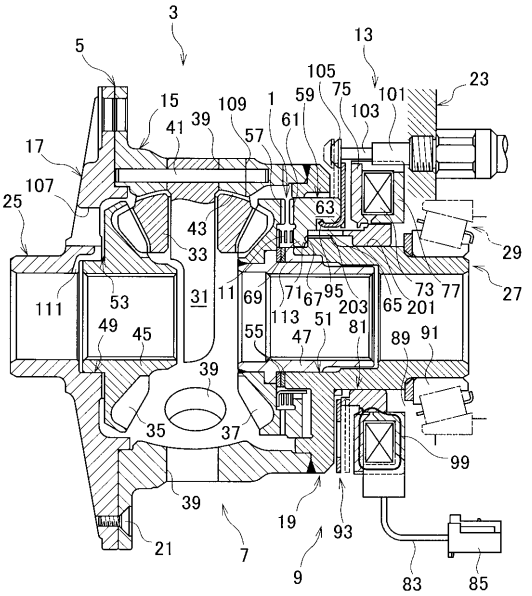
【図１】


3
5
13
105
75
59
1
109
15
41
39
57
61
103
101
23
17
107
25
63
43
29
33
27
111
53
31
11
71
67
95
65
97
73
79
77
113
51
81
49
45
55
47
87
89
91
39
35
37
99
39
19
93
21
7
9
83
85

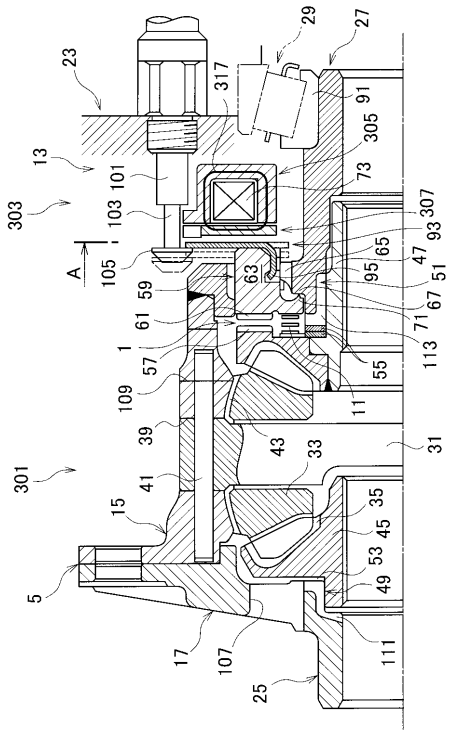
【図２】


19(5)
59
63
61
65
69
71
27
67

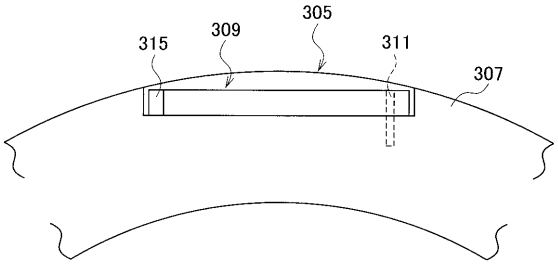
【図３】


3
5
13
105
75
59
1
109
15
41
39
57
61
103
101
23
17
107
25
63
43
29
33
27
111
53
31
11
69
71
67
95
203
65
201
73
77
113
51
81
49
45
55
47
89
91
39
35
37
99
39
19
93
21
7
9
83
85

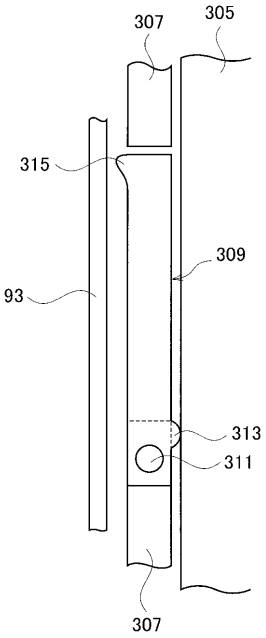
【図４】


29
27
23
317
91
305
13
101
73
303
103
307
93
A
105
65
47
63
95
51
59
67
61
71
1
113
57
55
109
11
39
43
33
31
301
41
15
35
45
53
5
49
17
107
111
25

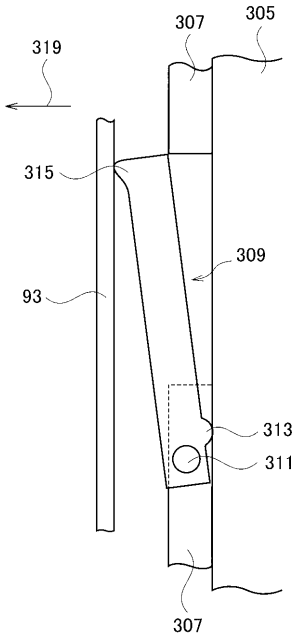
【図５】


315
309
305
311
307

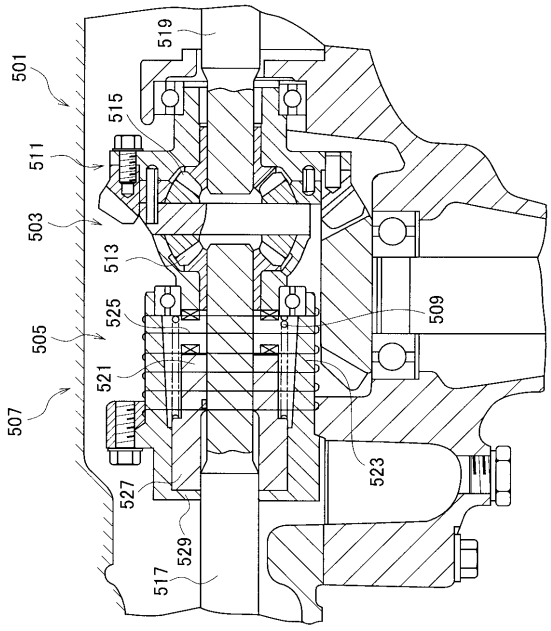
【図６】


307
305
315
309
93
313
311
307

【図７】


319
307
305
315
309
93
313
311
307

【図８】


501
519
515
511
503
513
525
505
521
507
509
523
527
529
517

フロントページの続き

(74)代理人 100101247
弁理士 高橋 俊一
(74)代理人 100098327
弁理士 高松 俊雄
(72)発明者 富田 哲史
栃木県栃木市大宮町２３８８番地 栃木富士産業株式会社内

Ｆターム(参考) 3D036 GA01 GA14 GA23 GB05 GB08 GB10 GC01 GD08 GF03 GF07
GF10 GH06 GH16 GJ01 GJ17
3J027 FA34 FA36 FB02 HB07 HB16 HC17 HC22 HC26 HC29 HD05
HE03 HF06 HF41 HG03 HH01
3J057 AA01 BB01 EE01 GA11 GA49 GA64 HH02 JJ05