(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3844532号
(P3844532)
(45)発行日　平成18年11月15日(2006.11.15)　(24)登録日　平成18年8月25日(2006.8.25)

(51)Int.Cl.　　F I
F16H 48/20 (2006.01)　　F16H 48/20　D
B60K 17/346 (2006.01)　　B60K 17/346　B

請求項の数 7　(全 19 頁)

(21)出願番号　特願平7-301518
(22)出願日　平成7年11月20日(1995.11.20)
(65)公開番号　特開平9-144844
(43)公開日　平成9年6月3日(1997.6.3)
審査請求日　平成14年10月23日(2002.10.23)

(73)特許権者　000225050
ＧＫＮ　ドライブライン　トルクテクノロジー株式会社
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　100100712
弁理士　岩▲崎▼　幸邦
(74)代理人　100100929
弁理士　川又　澄雄
(74)代理人　100095500
弁理士　伊藤　正和
(74)代理人　100101247
弁理士　高橋　俊一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】デファレンシャル装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

エンジンの駆動力により回転駆動されるデフケースと、デフケースに形成された支持孔に外周を摺動回転自在に支持された複数個のピニオンギヤと、各ピニオンギヤの内側でこれらのピニオンギヤと噛み合う出力側のサンギヤと、各ピニオンギヤの外側でこれらのピニオンギヤと噛み合う出力側のインターナルギヤとを備えたデファレンシャル装置であって前記ピニオンギヤと前記インターナルギヤ、前記ピニオンギヤと前記サンギヤの各噛合い部が径方向にオーバーラップしており、デフケースとピニオンギヤとサンギヤとインターナルギヤの内の２部材間に設けられ、これらの相対回転を制限する差動制限力増強手段とを備えたことを特徴とするデファレンシャル装置。

【請求項２】

ピニオンギヤとサンギヤとインターナルギヤとがヘリカルギヤで構成され、差動制限力増強手段が、デフケースとピニオンギヤとサンギヤとインターナルギヤの内の２部材間に設けられ、伝達トルクを受けて発生するヘリカルギヤの噛み合いスラスト力により少なくともいずれかのギヤに押圧されて締結される摩擦クラッチである請求項１のデファレンシャル装置。

【請求項３】

差動制限力増強手段が、デフケースとピニオンギヤとサンギヤとインターナルギヤの内の２部材間に設けられ、これら２部材間の回転数差の上昇に応じて増大する回転抵抗を発生し差動制限力を増強する回転差感応型の差動制限力増強手段である請求項１のデファレ

ンシャル装置。
【請求項４】
差動制限力増強手段が、デフケースとピニオンギヤとサンギヤとインターナルギヤの内の２部材間に設けられた摩擦クラッチ及びこれを押圧するばね部材からなる請求項１のデファレンシャル装置。
【請求項５】
差動制限力増強手段が、サンギヤとインターナルギヤとを連結すると共に、デフケースの軸方向でピニオンギヤとインターナルギヤとの間に配置された請求項２ないし４のいずれかのデファレンシャル装置。
【請求項６】
軸方向に対向する２つの側壁を有しエンジンの駆動力により回転駆動されるデフケースと、前記デフケースの一方の側壁側に形成された支持孔に外周を摺動回転自在に支持された複数個のピニオンギヤと、各ピニオンギヤの内側でこれらのピニオンギヤと噛み合う出力側のサンギヤと、各ピニオンギヤの外側でこれらのピニオンギヤと噛み合う出力側のインターナルギヤと、前記デフケースの他方の側壁と前記ピニオンギヤとの軸方向間に設けられ、これらの相対回転を制限する差動制限力増強手段とを備えたことを特徴とするデファレンシャル装置。
【請求項７】
エンジンの駆動力により回転駆動されるデフケースと、デフケースに形成された支持孔に外周を摺動回転自在に支持された複数個のピニオンギヤと、各ピニオンギヤの内側でこれらのピニオンギヤと噛み合う出力側のサンギヤと、各ピニオンギヤの外側でこれらのピニオンギヤと噛み合う出力側のインターナルギヤと、デフケースとインターナルギヤとの間であって前記ピニオンギヤの径方向外側に設けられ、これらの相対回転を制限する差動制限力増強手段とを備えたことを特徴とするデファレンシャル装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、車両に用いられるデファレンシャル装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
特開平６－１３７３８６号公報に図１２のようなデファレンシャル装置２０１が記載され、ＤＥ　３９０６６５０　Ａ１号公報に図１３のようなデファレンシャル装置２０３が記載されている。
【０００３】
これらのデファレンシャル装置２０１、２０３は４輪駆動車のセンターデフ（エンジンの駆動力を前輪と後輪とに分配するデファレンシャル装置）等に用いられる。
【０００４】
デファレンシャル装置２０１は、デフケース２０５、デフケース２０５の内部に配置され、互いに歯数の異なる一対の出力側サイドギヤ２０７、２０９、デフケース２０５の支持孔２１１、２１３にそれぞれ摺動回転自在に支持され、互いに噛み合ってサイドギヤ２０７、２０９を連結する複数個のピニオンギヤ２１５、２１７などから構成されている。
【０００５】
また、デファレンシャル装置２０３は、デフケース２１９、デフケース２１９の支持孔２２１に摺動回転自在に支持された複数個のピニオンギヤ２２３、各ピニオンギヤ２２３の径方向内側でピニオンギヤ２２３と噛み合った出力側のサンギヤ２２５、各ピニオンギヤ２２３の径方向外側でピニオンギヤ２２３と噛み合った出力側のインターナルギヤ２２７などから構成されている。
【０００６】
歯数の大きいサイドギヤ２０９とインターナルギヤ２２７は、例えば、４輪駆動車の後輪側に連結され、歯数の小さいサイドギヤ２０７とサンギヤ２２５は前輪側に連結される。

【０００７】
デフケース２０５を回転させるエンジンの駆動力はピニオンギヤ２１５、２１７からサイドギヤ２０７、２０９を介して、また、デフケース２１９を回転させるエンジンの駆動力はピニオンギヤ２２３からサンギヤ２２５とインターナルギヤ２２７とを介して、それぞれ前輪側と後輪側とに伝達される。悪路走行時や旋回時などで、前後輪間に駆動抵抗差が生じたときは各ピニオンギヤ２１５、２１７、２２３の自転により駆動力は前後の車輪に差動分配される。
【０００８】
トルクの伝達中は、サイドギヤ２０７、２０９との噛み合い反力によってピニオンギヤ２１５、２１７が支持孔２１１、２１３に押し付けられて摩擦抵抗が生じ、サンギヤ２２５との噛み合い反力によってピニオンギヤ２２３が支持孔２２１に押し付けられて摩擦抵抗が生じると共に、各ギヤの噛み合い部で摩擦抵抗が生じ、これらの摩擦抵抗によってトルク感応型の差動制限力が得られる。
【０００９】
更に、サイドギヤ２０９、２０７と、インターナルギヤ２２７とサンギヤ２２５にそれぞれ歯数比を与えたことによって後輪側と前輪側に大小の駆動トルクが送られ、センターデフとして好適なトルクの不等配分特性が得られる。例えば、上記のように後輪側に大きな駆動トルクを送るように構成すれば、発進時にエンジンの駆動力を有効に利用して駆動力ロスを低減することができ、旋回時に車両の姿勢を安定させることができる。
【００１０】
【発明が解決しようとする課題】
前後輪間に必要なトルク配分比は車種によって異なり、車種によってはかなり大きなトルク配分比が要求されるものがある。
【００１１】
しかし、デファレンシャル装置２０１のように、出力側のギヤに外歯歯車のサイドギヤ２０７、２０９を用いるものは、トルク配分比を大きくするとピニオンギヤ２１５、２１７の径や配置を変える必要があり、トルク配分比を大きくすることには限界があると共に、デファレンシャル装置２０１が径方向に大型化し車両への搭載が不可能になる。
【００１２】
一方、デファレンシャル装置２０３では、出力側のギヤにサンギヤ２２５とインターナルギヤ２２７を用いたことによって、トルク配分比を無理なく大きくすることができる。また、後輪側の配分トルクを前輪側より大きくし、このトルク配分比を増大すれば後輪駆動車の特性に近づき、車両の旋回軌道がよりニュートラルになって操縦性が安定すると共に、発進時と加速時の駆動力ロスを更に低減することができる。
【００１３】
しかし、一方の出力ギヤにインターナルギヤ２２７を用いたことにより、ピニオンギヤ２２３と支持孔２２１との摺動面積が狭くなっていると共に、ピニオンギヤ２２３がシングルであるから、支持孔２２１で大きな摩擦抵抗が得られず、充分な差動制限力を得ることが難しい。差動制限力が不足すると、悪路などで空転側の車輪からトルクが抜けて車両の運動性能が著しく低下する。
【００１４】
そこで、この発明は、大きなトルク配分比と充分な差動制限力とが得られるデファレンシャル装置の提供を目的とする。
【００１５】
【課題を解決するための手段】
請求項１のデファレンシャル装置は、エンジンの駆動力により回転駆動されるデフケースと、デフケースに形成された支持孔に外周を摺動回転自在に支持された複数個のピニオンギヤと、各ピニオンギヤの内側でこれらのピニオンギヤと噛み合う出力側のサンギヤと、各ピニオンギヤの外側でこれらのピニオンギヤと噛み合う出力側のインターナルギヤとを備えたデファレンシャル装置であって前記ピニオンギヤと前記インターナルギヤ、前記

ピニオンギヤと前記サンギヤの各噛合い部が径方向にオーバーラップしており、デフケースとピニオンギヤとサンギヤとインターナルギヤの内の２部材間に設けられ、これらの相対回転を制限する差動制限力増強手段とを備えたことを特徴とする。

【００１６】

デフケースを回転させるエンジンの駆動力は、ピニオンギヤを介してサンギヤとインターナルギヤとに分配される。このとき、歯数の大きいインターナルギヤ側の車輪には大きな駆動トルクが送られ、歯数の小さいサンギヤ側の車輪にはそれより小さな駆動トルクが送られ、トルクの不等配分特性が得られる。

【００１７】

このトルク配分比は、出力ギヤに外歯歯車のサンギヤと内歯歯車のインターナルギヤとを用いることによって大きな値が得られるから、車両のセンターデフに用いて後輪側に大きなトルクを送るように構成すれば、後輪駆動車に近い特性が得られ、旋回軌道のニュートラルな旋回が行え、操縦性が安定すると共に、発進時と加速時の駆動力ロスが大きく低減する。

【００１８】

また、トルクの伝達中は、噛み合い反力によってピニオンギヤが支持孔に押し付けられて生じる摩擦抵抗と、各ギヤの噛み合い部で生じる摩擦抵抗とによりトルク感応型の差動制限力が得られる。

【００１９】

更に、このトルク感応型の差動制限力に加えて、デフケースとピニオンギヤとサンギヤとインターナルギヤの内の２部材間に差動制限力増強手段を設けたことにより差動制限力が強化され、充分な差動制限力を得ている。

【００２０】

従って、悪路などの低μ路で一側車輪が空転しても、この大きな差動制限力により他側の車輪に大きな駆動力が送られて、車両の運動性能の低下が防止される。

また、ピニオンギヤと前記インターナルギヤ、前記ピニオンギヤと前記サンギヤの各噛合い部が径方向にオーバーラップしているので、ピニオンギヤの倒れを防止することができる。

【００２１】

請求項２のデファレンシャル装置は、請求項１のデファレンシャル装置において、ピニオンギヤとサンギヤとインターナルギヤとがヘリカルギヤで構成されると共に、差動制限力増強手段が摩擦クラッチであり、デフケースとピニオンギヤとサンギヤとインターナルギヤの内の２部材間に設けられ、伝達トルクを受けて発生するヘリカルギヤの噛み合いスラスト力により少なくともいずれかのギヤに押圧されて締結されるように構成されたものであり、請求項１のデファレンシャル装置と同様に、大きなトルク配分比と充分な差動制限力とが得られる。

【００２２】

摩擦クラッチの差動制限力に加えて、ヘリカルギヤの噛み合いスラスト力によってギヤの端面で摩擦抵抗が生じ、トルク感応型の差動制限機能が更に強化される。

【００２３】

また、摩擦クラッチをいずれかのギヤで押圧するように構成したから、押圧用の部材を新規に設ける必要がなく、部品点数の増加を防止できる。更に、摩擦クラッチを相対回転する上記の２部材間に配置するだけで差動制限力増強手段を構成することができ、構造が簡単で実施が容易である。

【００２４】

請求項３のデファレンシャル装置は、請求項１のデファレンシャル装置において、回転差感応型の差動制限力増強手段をデフケースとピニオンギヤとサンギヤとインターナルギヤの内の２部材間に設けたものであり、請求項１のデファレンシャル装置と同様に、大きなトルク配分比と充分な差動制限力とが得られる。

【００２５】

これに加えて、回転差感応型の差動制限機能を加えたことにより、差動制限力の急激な立ち上がりが防止され、雪道や泥濘地のように車輪が急激に滑り易い路面条件でも車体の挙動が安定し、運動性能が安定する。

【００２６】

また、ピニオンギヤと支持孔との摩擦抵抗などによるトルク感応型の差動制限機能と、回転差感応型の差動制限機能とを併せ持っているから、アクセルに対するレスポンスがよく、どのような路面状況でも車両の操縦性と安定性とを向上させる。

【００２７】

請求項４のデファレンシャル装置は、請求項１のデファレンシャル装置において、デフケースとピニオンギヤとサンギヤとインターナルギヤの内の２部材間に設けられた摩擦クラッチとこれを押圧するばね部材とで差動制限力増強手段を構成したものであり、請求項１のデファレンシャル装置と同様に、大きなトルク配分比と充分な差動制限力とが得られる。

【００２８】

これに加えて、ばね部材によって締結される摩擦クラッチにより、伝達トルクや差動回転数と無関係に常時一定の差動制限力（初期差動制限力）が得られるから、車両の発進が円滑に行える。

【００２９】

請求項５のデファレンシャル装置は、請求項２ないし４のいずれかのデファレンシャル装置において、サンギヤとインターナルギヤとを連結する差動制限力増強手段を、デフケースの軸方向でピニオンギヤとインターナルギヤとの間に配置したものであり、請求項２ないし４のいずれかのデファレンシャル装置と同様に、大きなトルク配分比と充分な差動制限力とが得られる。

【００３０】

これに加えて、相対回転速度が高い２つの出力軸間に差動制限力増強手段を配置するように構成したから、さらに強力な差動制限力が得られる。

請求項６のデファレンシャル装置は、軸方向に対向する２つの側壁を有しエンジンの駆動力により回転駆動されるデフケースと、前記デフケースの一方の側壁側に形成された支持孔に外周を摺動回転自在に支持された複数個のピニオンギヤと、各ピニオンギヤの内側でこれらのピニオンギヤと噛み合う出力側のサンギヤと、各ピニオンギヤの外側でこれらのピニオンギヤと噛み合う出力側のインターナルギヤと、前記デフケースの軸方向の他方の側壁と前記ピニオンギヤとの軸方向間に設けられ、これらの相対回転を制限する差動制限力増強手段とを備えたことを特徴とする。

請求項７のデファレンシャル装置は、エンジンの駆動力により回転駆動されるデフケースと、デフケースに形成された支持孔に外周を摺動回転自在に支持された複数個のピニオンギヤと、各ピニオンギヤの内側でこれらのピニオンギヤと噛み合う出力側のサンギヤと、各ピニオンギヤの外側でこれらのピニオンギヤと噛み合う出力側のインターナルギヤと、デフケースとインターナルギヤとの間であって前記ピニオンギヤの径方向外側に設けられ、これらの相対回転を制限する差動制限力増強手段とを備えたことを特徴とする。

【００３１】

【発明の実施の形態】

図１、２、３、４及び図１１により本発明の第１実施形態を説明する。この実施形態は請求項１、２、５の特徴を備えている。図１はこの実施形態のデファレンシャル装置を示し、図１１は各実施形態を用いた４輪駆動車の動力系を示す。なお、左右の方向はこの車両及び図１での左右の方向であり、符号を与えていない部材等は図示されていない。

【００３２】

図１１のように、この動力系は、横置きのエンジン１、トランスミッション３、トランスファ５を構成するセンターデフ７（図１のデファレンシャル装置）及び方向変換機構９、トランスファケース１１の内部に配置されたフロントデフ１３（左右の前輪に駆動力を分配するデファレンシャル装置）、前車軸１５、１７、左右の前輪１９、２１、プロペラシ

ャフト２３、方向変換機構２５、リヤデフ２７（左右の後輪に駆動力を分配するデファレンシャル装置）、後車軸２９、３１、左右の後輪３３、３５などから構成されている。

【００３３】

エンジン１の駆動力はトランスミッション３からセンターデフ７を介して分配され、前輪側には直接フロントデフ１３に伝達され、後輪側には方向変換機構９とプロペラシャフト２３と方向変換機構２５とを介してリヤデフ２７に伝達される。伝達された駆動力は、フロントデフ１３によって左右の前輪１９、２１に分配され、リヤデフ２７によって左右の後輪３３、３５に分配される。

【００３４】

図１のように、センターデフ７のデフケース３７はケーシング本体３９とケーシング部材４１とをボルト４３で固定して構成されている。デフケース３７にはリングギヤ４５（図１１）が固定されており、リングギヤ４５はトランスミッション３の出力ギヤ４７（図１１）と噛み合っている。こうして、デフケース３７はエンジン１の駆動力によって回転駆動される。

【００３５】

デフケース３７はベアリングを介してトランスファケース１１の内部に支承されており、トランスファケース１１にはオイル溜りが設けられている。このオイルはセンターデフ７や方向変換機構９などトランスファケース１１内部の回転部材によって撥ね上げられる。

【００３６】

デフケース３７の内部には複数本のヘリカルピニオンギヤ４９が周方向等間隔に配置されており、これらはデフケース３７に形成された支持孔５１に摺動回転自在に支持されている。

【００３７】

また、デフケース３７の内部にはそれぞれヘリカルギヤで構成されたインターナルギヤ５３とサンギヤ５５とが配置されている。各ピニオンギヤ４９は、径方向内側でサンギヤ５５と噛み合い、径方向外側でインターナルギヤ５３と噛み合っている。

【００３８】

インターナルギヤ５３はフランジ部５７とハブ部５９とを備えており、ハブ部５９でケーシング部材４１に形成されたボス部６１の内周に回転自在に支持されている。ハブ部５９はケーシング部材４１の右端側から外部に貫通しており、その右端部には後輪側に連結するためのスプライン部６３が設けられている。また、インターナルギヤ５３の外周面はケーシング部材４１の内周に設けられた摺動面６５に摺動回転自在に支持されており、フランジ部５７とケーシング部材４１との間にはスラストワッシャ６７が配置されている。

【００３９】

サンギヤ５５は中空に形成されており、左のハブ部６９でケーシング本体３９に形成されたボス部７１の内周に回転自在に支持されている。ハブ部６９の内周には前輪側に連結するためのスプライン部７３が設けられている。

【００４０】

図１のように、サンギヤ５５とインターナルギヤ５３は、矢印７５の範囲で、径方向にオーバーラップしている。また、支持孔５１の径方向外側部７７の幅７９は各ピニオンギヤ４９の半分の歯幅８１より広くしてある。サンギヤ５５の左端部はこの径方向外側部７７と径方向に対向している。

【００４１】

図１１に示すように、インターナルギヤ５３のハブ部５９は伝動ギヤ８３、８５からなるギヤ伝動機構８７の伝動ギヤ８３側にスプライン連結され、方向変換機構９を介して後輪３３、３５側に連結されている。

【００４２】

また、サンギヤ５５のハブ部６９はフロントデフ１３のデフケース８９側にスプライン連結されており、フロントデフ１３の左の車軸１５はサンギヤ５５のハブ部６９を貫通している。このように、センターデフ７はフロントデフ１３及び前車軸１５、１７と同軸上に

配置されている。
【００４３】
サンギヤ５５とインターナルギヤ５３との間には、これらを連結する多板クラッチ９１（摩擦クラッチ：差動制限力増強手段）が配置されており、この多板クラッチ９１はデフケース３７の軸方向でピニオンギヤ４９とインターナルギヤ５３との間（ピニオンギヤ４９の右方）に配置されている。
【００４４】
サンギヤ５５上にはスナップリング９３が装着され、サンギヤ５５の右端部とインターナルギヤ５３のフランジ部５７との間には隙間９５が設けられており、サンギヤ５５のスラスト力が、インターナルギヤ５３に直接作用せず、スナップリング９３を介して多板クラッチ９１に入力するようにされている。
【００４５】
また、スナップリング９３を用いる代わりに、図３のように、サンギヤ５５に段差部９７を設け、図４のように、この段差部９７で多板クラッチ９９（摩擦クラッチ：差動制限力増強手段）を押圧するように構成してもよい。
【００４６】
デフケース３７を回転させるエンジン１の駆動力は、各ピニオンギヤ４９からインターナルギヤ５３とサンギヤ５５とを介して後輪側と前輪側とに分配される。このとき、歯数の大きいインターナルギヤ５３側の後輪３３、３５には大きな駆動トルクが送られ、歯数の小さいサンギヤ５５側の前輪１９、２１にはそれより小さな駆動トルクが送られ、センターデフに最適なトルクの不等配分特性が得られる。
【００４７】
また、例えば悪路などで前後輪間に駆動抵抗差が生じると、各ピニオンギヤ４９の自転によってエンジン１の駆動力は前後各側に差動分配される。
【００４８】
トルクの伝達中は、各ギヤの噛み合い部で摩擦抵抗が発生する。
【００４９】
また、各ピニオンギヤ４９の外周はサンギヤ５５との噛み合い反力によりデフケース３７の支持孔５１に押し付けられて摩擦抵抗が発生し、インターナルギヤ５３は各ピニオンギヤ４９との噛み合い反力によりケーシング部材４１の摺動面６５に押し付けられて摩擦抵抗が発生する。更に、ヘリカルギヤの噛み合いスラスト力により、スラストワッシャ６７を介してインターナルギヤ５３のフランジ部５７とケーシング部材４１との間で摩擦抵抗が発生し、サンギヤ５５の左端部とデフケース３７との間で摩擦抵抗が発生する。
【００５０】
これらの摩擦抵抗により、トルク感応型の差動制限力が得られる。
【００５１】
これに加えて、サンギヤ５５の噛み合いスラスト力によりスナップリング９３を介して多板クラッチ９１が押圧され、あるいは、段差部９７を介して多板クラッチ９９が押圧されると共に、インターナルギヤ５３の噛み合いスラスト力により多板クラッチ９１、９９がピニオンギヤ４９との間で押圧されて締結し、トルク感応型の差動制限力を強化する。
【００５２】
各ギヤの捩じれ角は、車両の前進走行時に噛み合いスラスト力が多板クラッチ９１、９９を押圧し、後進時は押圧しない方向にされている。
【００５３】
また、図１のように、デフケース３７には開口１０１が設けられている。トランスファケース１１のオイル溜りから撥ね上げられたオイルは開口１０１からデフケース３７の内部に流入し、ピニオンギヤ４９の回転に伴うヘリカルギヤの歩みによって各ギヤの噛み合い部やトルク感応型の差動制限力を発生する各摺動部に強制的に導かれ、これらを充分に潤滑する。
【００５４】

こうして、センターデフ７が構成されている。

【００５５】

センターデフ７では、上記のように、出力ギヤに外歯歯車のサンギヤ５５と内歯歯車のインターナルギヤ５３とを用いることによって大きなトルク配分比（歯数比）を得、更に、上記のように後輪側に大きなトルクが送られるように構成されている。

【００５６】

従って、車両は後輪駆動車に近いトルク配分特性が得られ、旋回軌道がニュートラルになって操縦性が安定すると共に、発進時と加速時の駆動力ロスが大きく低減する。

【００５７】

また、多板クラッチ９１、９９を配置して差動制限力を強化したことにより、図１３の従来例と異なって、充分な差動制限力を得ている。

【００５８】

図２は、センターデフ７のトルク配分特性を示すグラフであり、縦軸が後輪側に送られるトルク（リヤ軸トルク）であり、横軸が前輪側に送られるトルク（フロント軸トルク）である。

【００５９】

また、４５°の破線のグラフ１０３は前後輪にトルクを等配分する場合の特性であり、グラフ１０５はセンターデフ７のトルク配分特性である。グラフ１０５がグラフ１０３より縦軸側に傾斜していることから、後輪側に前輪側より大きいトルクが送られることが分かる。

【００６０】

更に、グラフ１０７は前輪側が空転したとき、センターデフ７の差動制限機能によって後輪側に送られる駆動トルクを示し、グラフ１０９は後輪側が空転したとき前輪側に送られる駆動トルクを示す。

【００６１】

グラフ１０７とグラフ１０５との角度αはグラフ１０９とグラフ１０５との角度βより大きくなっており、空転時もインターナルギヤ５３とサンギヤ５５の歯数比によって後輪側に前輪側より大きい駆動力が送られることが分かる。

【００６２】

車両の後進時は、上記のように、多板クラッチ９１、９９による差動制限力が発生しないから、Ａ．Ｂ．Ｓ（アンチロック・ブレーキ・システム）との干渉が防止され、制動時の車体の安定性が向上する。

【００６３】

また、インターナルギヤ５３とサンギヤ５５とで多板クラッチ９１、９９を押圧するように構成したから、押圧用の部材を新規に設ける必要がなく、部品点数の増加を防止できる。更に、多板クラッチ９１、９９をインターナルギヤ５３とサンギヤ５５の間に配置するだけで差動制限力増強手段を構成することができるから、構造が簡単で実施が容易である。

【００６４】

更に、多板クラッチ９１、９９を相対回転速度の高い出力側のインターナルギヤ５３とサンギヤ５５との間に配置したから、一層強力な差動制限力が得られる。

【００６５】

これに加えて、サンギヤ５５の左端部からピニオンギヤ４９に入力する噛み合い反力と、センターデフ７が回転している時のピニオンギヤ４９の遠心力は支持孔５１の径方向外側部７７が受けるが、上記のように、径方向外側部７７の幅７９を各ピニオンギヤ４９の半分の歯幅８１より広くしてあるから、ピニオンギヤ４９が確実に保持され、遠心力によるピニオンギヤ４９の倒れが防止される。

【００６６】

また、サンギヤ５５とインターナルギヤ５３が、矢印７５の範囲で、径方向にオーバーラップしているから、図１３に矢印で例を示したように、サンギヤ５５とインターナルギヤ

５３からピニオンギヤ４９に入力する反対方向の噛み合い反力がこのオーバーラップ部で相殺され、ピニオンギヤ４９の倒れが防止される。

【００６７】

従って、ピニオンギヤ４９と支持孔５１との偏摩耗や焼き付きが防止されてこれらの間の摩擦抵抗が安定し、差動制限機能が安定する。

【００６８】

更に、サンギヤ５５を中空にし前車軸１５を貫通させたことにより、図１１のように、センターデフ７とフロントデフ１３との同軸配置が可能になり、これらを同軸配置したことによりトランスファ５がコンパクトになっている。

【００６９】

次に、図５及び図１１により本発明の第２実施形態を説明する。この実施形態は請求項１、３、５の特徴を備えている。図５はこの実施形態のデファレンシャル装置を示す。左右の方向は図１１の車両及び図５での左右の方向であり、符号を与えていない部材等は図示されていない。

【００７０】

なお、図５と図１１及び第２実施形態の説明において、第１実施形態のセンターデフ７との同機能部材には同一の符号が与えられていると共に、主要部以外の重複説明は省略する。

【００７１】

第２実施形態のデファレンシャル装置は図１１のセンターデフ１１１として用いられ、エンジン１の駆動力を分配し、インターナルギヤ５３側の後輪３３、３５に大きな駆動トルクを送り、サンギヤ５５側の前輪１９、２１に小さな駆動トルクを送る。また、悪路などで前後輪間に駆動抵抗差が生じると、前後各側に駆動力を差動分配する。

【００７２】

図５のように、サンギヤ５５とインターナルギヤ５３は回転差感応型の差動制限機能を持ったカップリング１１３（差動制限力増強手段）で連結されている。

【００７３】

このカップリング１１３は、ハウジング１１５とハブ１１７との間に形成された、例えば粘性流体のせん断抵抗を利用したものや、オイルポンプの吐出圧力を利用したものなど、ハウジング１１５とハブ１１７との間の回転数差の上昇に応じた回転抵抗を差動制限力としたものである。

【００７４】

トルクの伝達中は、各ギヤの噛み合い部で摩擦抵抗が発生し、噛み合い反力により各ピニオンギヤ４９と支持孔５１の間やインターナルギヤ５３とケーシング部材４１の摺動面６５の間で摩擦抵抗が発生する。また、インターナルギヤ５３が受ける右方向のヘリカルギヤの噛み合いスラスト力によりスラストワッシャ６７を介してインターナルギヤ５３のフランジ部５７とケーシング部材４１との間で摩擦抵抗が発生し、インターナルギヤ５３の左方向の噛み合いスラスト力によりハウジング１１５とピニオンギヤ４９及びピニオンギヤ４９とケーシング本体３９との間で摩擦抵抗が発生し、更に、サンギヤ５５の噛み合いスラスト力によりサンギヤ５５の両端部とデフケース３７との間で摩擦抵抗が発生する。

【００７５】

これらの摩擦抵抗により、トルク感応型の差動制限力が得られる。

【００７６】

悪路などで前後輪の一方が空転した場合は、伝達トルクが低下しトルク感応型の差動制限機能では大きな差動制限力が得られず、悪路走破性を充分に改善できないが、回転差感応型のカップリング１１３を設けたことにより前後輪の一方が空転したときに大きな差動制限力が発生し、悪路走破性が大きく改善される。

【００７７】

また、カップリング１１３による回転差感応型の差動制限機能を備えたことにより、トルク感応型の差動制限機能による急激な差動制限力の立ち上がりが防止され、雪道や泥濘地

のように前後輪間で大きな差動回転数差が生じる路面条件で、車体の挙動が安定し、運動性能が向上する。

【００７８】

更に、このようにトルク感応型の差動制限機能と回転差感応型の差動制限機能の両方を備えているから、アクセルワークに対するレスポンスが向上し、どのような路面状況でも車両に優れた操縦性と安定性とを与える。

【００７９】

こうして、センターデフ１１１が構成されている。

【００８０】

センターデフ１１１では、出力ギヤに外歯歯車のサンギヤ５５と内歯歯車のインターナルギヤ５３とを用いることによって大きなトルク配分比（歯数比）を得ており、更に、後輪側に大きなトルクが送られるように構成されている。

【００８１】

従って、車両は後輪駆動車に近いトルク配分特性が得られ、旋回軌道がニュートラルになって操縦性が安定すると共に、発進時と加速時の駆動力ロスが大きく低減する。

【００８２】

これに加えて、回転差感応型のカップリング１１３で差動制限力を強化したことにより充分な差動制限力が得られ、上記のように、低μ路での走破性や運動性能などが向上している。

【００８３】

また、このカップリング１１３を相対回転速度の高い出力側のインターナルギヤ５３とサンギヤ５５の差動回転を直接制限するように配置したことにより、一層強力な差動制限力が得られる。

【００８４】

更に、支持孔５１の径方向外側部７７の幅７９を各ピニオンギヤ４９の半分の歯幅８１より広くして、ピニオンギヤ４９を確実に保持し遠心力によるピニオンギヤ４９の倒れを防止すると共に、サンギヤ５５とインターナルギヤ５３を径方向にオーバーラップさせてピニオンギヤ４９の倒れを防止したから、ピニオンギヤ４９と支持孔５１との偏摩耗や焼き付きが防止され、これらの間の摩擦抵抗が安定し、差動制限機能が安定する。

【００８５】

また、センターデフ１１１をフロントデフ１３と同軸配置したことによりトランスファ５がコンパクトになっている。

【００８６】

次に、図６ないし図１０及び図１１により本発明の第３実施形態を説明する。この実施形態は請求項１、４の特徴を備えている。図６はこの実施形態のデファレンシャル装置を示す。左右の方向は図１１の車両及び図６での左右の方向であり、符号を与えていない部材等は図示されていない。

【００８７】

なお、これらの図面及び第３実施形態の説明において、第１、２実施形態のセンターデフ７、１１１との同機能部材には同一の符号が与えられていると共に、主要部以外の重複説明は省略する。

【００８８】

第３実施形態のデファレンシャル装置は図１１のセンターデフ１２５として用いられている。

【００８９】

図６のように、センターデフ１２５は、デフケース１２７、ピニオンギヤ１２９、インターナルギヤ１３１、サンギヤ１３３、差動制限力増強手段１３５などから構成されている。

【００９０】

図７のように、デフケース１２７はケーシング本体１３７とプレート１３９とをボルト１

４１で固定して構成されている。デフケース１２７はケーシング本体１３７の左端部に設けられたスプライン部１４３で入力ギヤ１４５（図１１）側に連結されており、この入力ギヤ１４５はトランスミッション３の出力ギヤ１４７（図１１）と噛み合っている。こうして、デフケース１２７はエンジン１の駆動力によって回転駆動される。

【００９１】

各ギヤ１２９、１３１、１３３はヘリカルギヤで構成されている。

【００９２】

デフケース１２７とインターナルギヤ１３１はそれぞれベアリング１４９によってトランスファーケース１１の内部に支承されていると共に、これらのベアリング１４９により互いの間隔を一定に保持されている。

【００９３】

サンギヤ１３３は左のハブ部１５１でケーシング本体１３７の内周に支承され、右のハブ部１５３でインターナルギヤ１３１のハブ部１５５内周に支承されている。サンギヤ１３３とケーシング本体１３７及びインターナルギヤ１３１のフランジ部１５７との間にはそれぞれスラストワッシャ１５９が配置されている。

【００９４】

図１１に示すように、インターナルギヤ１３１のハブ部１５５はギヤ伝動機構８７の伝動ギヤ８３側にスプライン連結され、方向変換機構９を介して後輪３３、３５側に連結されている。

【００９５】

また、サンギヤ１３３のハブ部１５３はフロントデフ１３のデフケース８９側にスプライン連結されており、フロントデフ１３の左の車軸１５はサンギヤ１３３のハブ部１５１、１５３を貫通している。このように、センターデフ１２５はフロントデフ１３及び前車軸１５、１７と同軸上に配置されている。

【００９６】

図８のように、ピニオンギヤ１２９は周方向等間隔に４個配置されている。各ピニオンギヤ１２９は径方向内側でサンギヤ１３３と噛み合い、径方向外側でインターナルギヤ１３１と噛み合っている。

【００９７】

図６、７のように、デフケース１２７のケーシング本体１３７には支持孔１６１が形成されており、各ピニオンギヤ１２９はこの支持孔１６１に摺動回転自在に支持されている。これらの支持孔１６１には、図７、１０のように、ピニオンギヤ１２９を全周で支持する全周支持部１６３が形成されている。

【００９８】

また、図６、７、９のように、デフケース１２７のケーシング本体１３７には環状の支持壁１６５が形成されており、この支持壁１６５は各ピニオンギヤ１２９とインターナルギヤ１３１のフランジ部１５７との間に配置され、各ピニオンギヤ１２９の右側端面を支持している。また、図６のように、プレート１３９は各ピニオンギヤ１２９の左側端面を支持している。

【００９９】

図８のように、ケーシング本体１３７の全周支持部１６３と支持壁１６５とは延長支持部１６７で連結されている。

【０１００】

図６のように、サンギヤ１３３とインターナルギヤ１３１は、矢印１６９の範囲で、径方向にオーバーラップしている。また、支持孔１６１の径方向外側部１７１の幅１７３は各ピニオンギヤ１２９の半分の歯幅１７５より広くしてある。サンギヤ１３３の左端部はこの径方向外側部１７１と径方向に対向している。

【０１０１】

差動制限力増強手段１３５は、図６のように、ケーシング本体１３７とインターナルギヤ１３１との間に配置されたリング状の摩擦板１７７（摩擦クラッチ）とウェーブリング１

７９（ばね部材）とから構成されており、図８のように、摩擦板１７７は内周のギヤ部１８１で各ピニオンギヤ１２９と噛み合っている。

【０１０２】

ウェーブリング１７９はばね圧で摩擦板１７７をケーシング本体１３７に押し付けて各ピニオンギヤ１２９の回転を制動し、差動回転数や伝達トルクと無関係な一定の差動制限力（初期差動制限力）を発生させる。

【０１０３】

デフケース１２７を回転させるエンジン１の駆動力は、各ピニオンギヤ１２９からインターナルギヤ１３１とサンギヤ１３３とを介して後輪側と前輪側とに分配される。このとき、歯数の大きいインターナルギヤ１３１側の後輪３３、３５には大きな駆動トルクが送られ、歯数の小さいサンギヤ１３３側の前輪１９、２１にはそれより小さな駆動トルクが送られ、センターデフに最適なトルクの不等配分特性が得られる。

【０１０４】

また、悪路などで前後輪間に駆動抵抗差が生じると、各ピニオンギヤ１２９の自転によってエンジン１の駆動力は前後各側に差動分配される。

【０１０５】

トルクの伝達中は、各ギヤの噛み合い部で摩擦抵抗が発生する。

【０１０６】

また、各ピニオンギヤ１２９はサンギヤ１３３との噛み合い反力によりケーシング本体１３７の支持孔１６１に押し付けられて摩擦抵抗が発生する。

【０１０７】

更に、ヘリカルギヤの噛み合いスラスト力により、各ピニオンギヤ１２９の両端面とケーシング本体１３７の支持壁１６５とプレート１３９との間で摩擦抵抗が発生し、スラストワッシャ１５９を介してサンギヤ１３３の両端面とケーシング本体１３７及びインターナルギヤ１３１のフランジ部１５７との間で摩擦抵抗が発生する。

【０１０８】

これらの摩擦抵抗により、トルク感応型の差動制限機能が得られる。

【０１０９】

このトルク感応型差動制限力に加えて、上記のように、差動制限力増強手段１３５が差動制限力を強化する。

【０１１０】

図６のように、ケーシング本体１３７とプレート１３９との間には隙間１８３が設けられている。トランスファケース１１のオイル溜りから撥ね上げられたオイルはこの隙間１８３からデフケース１２７とインターナルギヤ１３１の内部に流入し、ピニオンギヤ１２９の回転に伴って各ギヤの噛み合い部やトルク感応型の差動制限力を発生する各摺動部に強制的に導かれ、これらを充分に潤滑する。また、差動制限力増強手段１３５は外部に露出しているから、オイル溜りのオイルによって充分に潤滑され冷却される。

【０１１１】

こうして、センターデフ１２５が構成されている。

【０１１２】

上記のように、センターデフ１２５では、出力ギヤに外歯歯車のサンギヤ１３３と内歯歯車のインターナルギヤ１３１とを用いることによって大きなトルク配分比（歯数比）を得ると共に、後輪側に大きなトルクが送られるように構成されている。

【０１１３】

従って、車両は後輪駆動車に近いトルク配分特性が得られ、旋回軌道がニュートラルになって操縦性が安定すると共に、発進時と加速時の駆動力ロスが大きく低減する。

【０１１４】

更に、差動制限力増強手段１３５の初期差動制限力により、上記のように、車両の発進が円滑に行える。

【０１１５】

また、摩擦板１７７とウェーブリング１７９とからなる差動制限力増強手段１３５は構造が簡単で、実施が容易である。

【０１１６】

これに加えて、サンギヤ１３３の左端部からピニオンギヤ１２９に入力する噛み合い反力と、センターデフ１２５が回転している時のピニオンギヤ１２９の遠心力は支持孔１６１の径方向外側部１７１が受けるが、上記のように、径方向外側部１７１の幅１７３を各ピニオンギヤ１２９の半分の歯幅１７５より広くしてあるから、ピニオンギヤ１２９が確実に保持され、遠心力によるピニオンギヤ１２９の倒れが防止される。

【０１１７】

また、サンギヤ１３３とインターナルギヤ１３１とが、矢印１６９の範囲で、径方向にオーバーラップしているから、サンギヤ１３３とインターナルギヤ１３１からピニオンギヤ１２９に入力する反対方向の噛み合い反力がこのオーバーラップ部で相殺され、ピニオンギヤ１２９の倒れが防止される。

【０１１８】

更に、支持孔１６１に全周支持部１６３を設けたことによって、ピニオンギヤ１２９の支持状態が更に向上する。

【０１１９】

こうして、ピニオンギヤ１２９と支持孔１６１との偏摩耗や焼き付きが防止されてこれらの間の摩擦抵抗が安定し、差動制限機能が安定する。

【０１２０】

また、ピニオンギヤ１２９の支持孔１６１は単一のケーシング本体１３７に形成されているから、ピニオンギヤを異なった部材で支持するデフケースと異なって、ピニオンギヤ１２９の支持状態が良好であり、偏摩耗や焼き付きが防止されて耐久性が向上し、センターデフ１２５の正常な機能が長く保たれる。

【０１２１】

また、センターデフ１２５のデフケース１２７は駆動力の入力部（スプライン部１４３）が、径方向ではなく軸方向の端部に配置されているから、それだけ小径でコンパクトであり、レイアウト上有利である。

【０１２２】

更に、センターデフ１２５をフロントデフ１３と同軸配置したことによりトランスファ５がコンパクトになっている。

【０１２３】

また、インターナルギヤ１３１は外部に露出しているから、オイルによる冷却効果が高く、それだけ耐久性が向上する。

【０１２４】

なお、本発明のデファレンシャル装置は、エンジンのクランク軸に対して縦置きのトランスファにも搭載可能である。

【０１２５】

また、本発明のデファレンシャル装置において、各ギヤはスパーギヤで構成してもよい。

【０１２６】

【発明の効果】

請求項１のデファレンシャル装置は、出力ギヤに外歯歯車のサンギヤと内歯歯車のインターナルギヤとを用いることによって大きなトルク配分比が得られるから、車両のセンターデフに用いて、例えば、後輪側に大きなトルクが送られるように構成すれば、後輪駆動車に近い特性が得られ、旋回軌道がニュートラルになって操縦性が安定すると共に、発進時と加速時の駆動力ロスが大きく低減する。

【０１２７】

また、トルクの伝達中は、噛み合い反力によってピニオンギヤが支持孔に押し付けられて生じる摩擦抵抗と、各ギヤの噛み合い部で生じる摩擦抵抗とによりトルク感応型の差動制限力が得られる。

【０１２８】
更に、このトルク感応型の差動制限力に加えて、デフケースとピニオンギヤとサンギヤとインターナルギヤの内の２部材間に差動制限力増強手段を設けたことにより、差動制限力が強化されて十分な差動制限力を得ており、低μ路で一側車輪が空転しても、この大きな差動制限機能により他側の車輪に大きな駆動力が送られて車両の運動性能が大きく向上する。
また、ピニオンギヤと前記インターナルギヤ、前記ピニオンギヤとサンギヤの各噛合い部が径方向にオーバーラップしているので、ピニオンギヤの倒れを防止することができ、発生する差動制限力が安定する。
【０１２９】
請求項２のデファレンシャル装置は、請求項１のデファレンシャル装置と同様に、大きなトルク配分比と充分な差動制限力とが得られる。
【０１３０】
更に、この差動制限力増強手段の摩擦クラッチに加えて、ヘリカルギヤの噛み合いスラスト力によりギヤの端面で摩擦抵抗が生じ、トルク感応型の差動制限機能が強化される。
【０１３１】
また、いずれかのギヤで摩擦クラッチを押圧するように構成したから、押圧用の部材を新規に設ける必要がなく、部品点数の増加を防止できると共に、摩擦クラッチを相対回転する上記の２部材間に配置するだけで差動制限力増強手段を構成することができ、構造が簡単で実施が容易である。
【０１３２】
請求項３のデファレンシャル装置は、請求項１のデファレンシャル装置と同様に、大きなトルク配分比と充分な差動制限力とが得られる。
【０１３３】
これに加えて、回転差感応型の差動制限機能により、差動制限力の急激な立ち上がりが防止され、雪道や泥濘地のように車輪が急激に滑り易い路面条件でも車体の挙動が安定し、運動性能が安定する。
【０１３４】
また、トルク感応型と回転差感応型の両差動制限機能を併せ持っているから、アクセルに対するレスポンスがよく、どのような路面状況でも車両の操縦性と安定性とを向上させる。
【０１３５】
請求項４のデファレンシャル装置は、請求項１のデファレンシャル装置と同様に、大きなトルク配分比と充分な差動制限力とが得られる。
【０１３６】
これに加えて、ばね部材によって締結される摩擦クラッチにより初期差動制限力が得られ、車両の発進が円滑に行える。
【０１３７】
請求項５のデファレンシャル装置は、請求項２ないし４のいずれかのデファレンシャル装置と同様に、大きなトルク配分比と充分な差動制限力とが得られる。
【０１３８】
これに加えて、相対回転速度の高いサンギヤとインターナルギヤとの間に差動制限力増強手段を配置するように構成したから、さらに強力な差動制限力が得られる。
請求項６のデファレンシャル装置は、トルク伝達中は、噛み合い反力によってピニオンギヤが支持孔に押し付けられて生じる摩擦抵抗と、各ギヤの噛み合い部で生じる摩擦抵抗とによりトルク感応型の差動制限力が得られる。
また、サンギヤとインターナルギヤとの間であって、デフケースの他方の側壁と前記ピニオンギヤとの軸方向間に差動制限力増強手段を設けたことで、より強力な差動制限力が得られる。
また、差動制限力が強化されて充分な差動制限力を得ており、低μ路で一側車輪が空転

しても、この大きな差動制限機能により他側の車輪に大きな駆動力が送られて車両の運動性能が大きく向上する。

請求項７のデファレンシャル装置は、トルク伝達中は、噛み合い反力によってピニオンギヤが支持孔に押し付けられて生じる摩擦抵抗と、各ギヤの噛み合い部で生じる摩擦抵抗とによりトルク感応型の差動制限力が得られる。

また、デフケースとインターナルギヤとの間であって前記ピニオンギヤの径方向外側に差動制限力増強手段を設けたことで、軸方向の全体の長さを短く設定することが可能となる。

また、差動制限力が強化されて充分な差動制限力が得られ、低μ路で一側車輪が空転しても、この大きな差動制限機能により他側の車輪に大きな駆動力が送られて車両の運動性能が大きく向上する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１実施形態を示す断面図である。

【図２】第１実施形態のトルク配分特性を示す図である。

【図３】図１の実施形態に用いられたサンギヤの他の態様を示す断面図である。

【図４】図３のサンギヤを用いた第１実施形態の他の態様を示す要部断面図である。

【図５】本発明の第２実施形態を示す断面図である。

【図６】本発明の第３実施形態を示す断面図である。

【図７】図６の実施形態に用いられたデフケースの縦断面図である。

【図８】図６のＸ－Ｘ断面図である。

【図９】図６のＹ－Ｙ断面図である。

【図１０】図７のＺ－Ｚ断面図である。

【図１１】各実施形態のデファレンシャル装置を用いた４輪駆動車の動力系を示すスケルトン機構図である。

【図１２】従来例の断面図である。

【図１３】他の従来例の断面図である。

【符号の説明】

７、１１１、１２５　センターデフ（デファレンシャル装置）

３７、１２７　デフケース

４９、１２９　ピニオンギヤ

５１、１６１　支持孔

５３、１３１　出力側インターナルギヤ

５５、１３３　出力側サンギヤ

９１、９９　多板クラッチ（摩擦クラッチ：差動制限力増強手段）

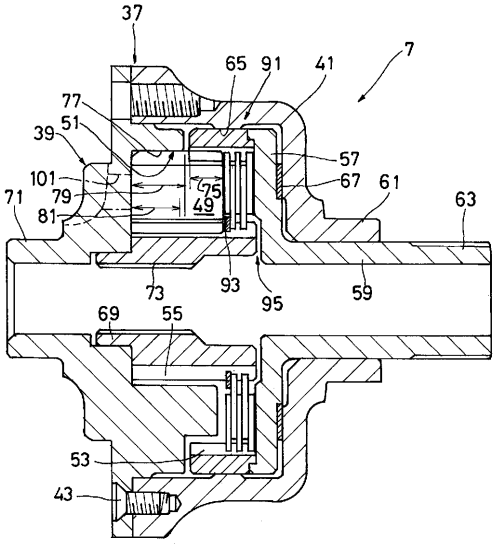
１１３　カップリング（回転差感応型の差動制限力増強手段）

１３５　差動制限力増強手段

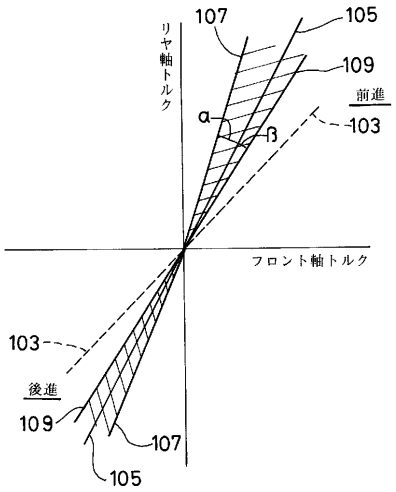
１７７　摩擦板（摩擦クラッチ）

１７９　ウェーブリング（ばね部材）

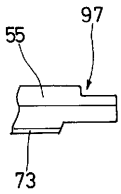
【図１】


37
65
91
41
7
77
51
39
57
67
61
63
101
79
81
71
75
49
73
93
95
59
69
55
53
43

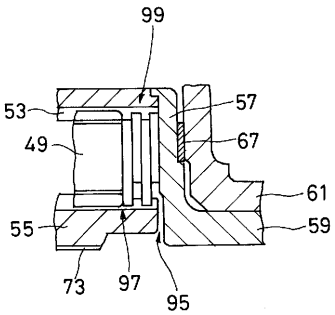
【図２】


リヤ軸トルク
107
105
109
前進
α
β
103
フロント軸トルク
103
後進
109
107
105

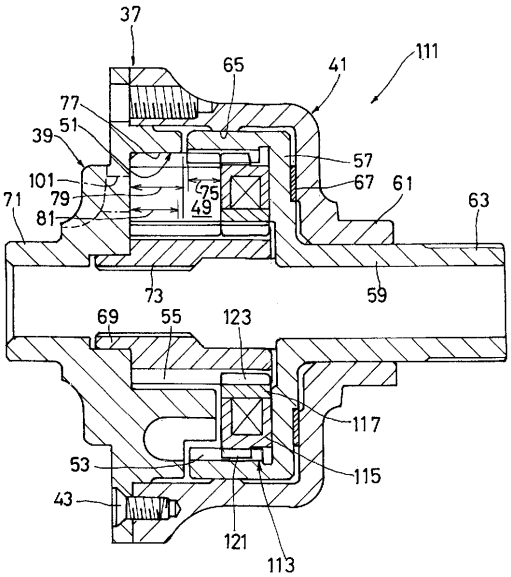
【図３】


55
97
73

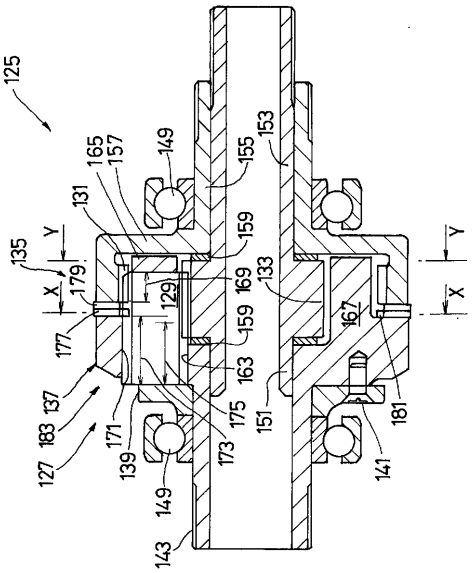
【図４】


99
53
57
49
67
61
55
59
73
97
95

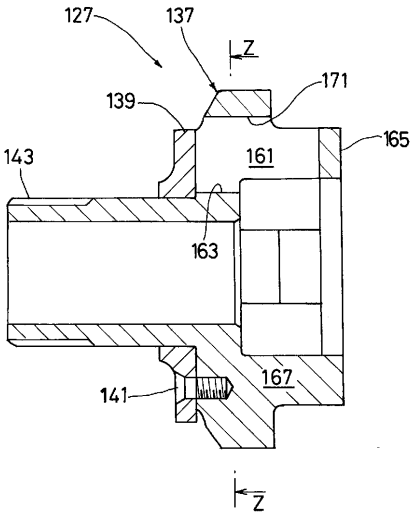
【図５】


37
65
41
111
77
51
39
57
101
67
61
63
79
75
71
81
49
73
59
69
55
123
117
53
115
43
121
113

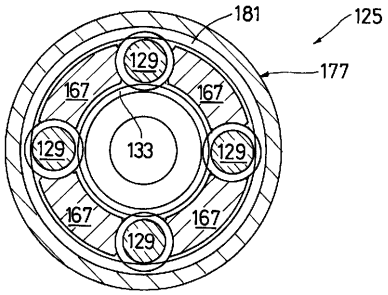
【図６】



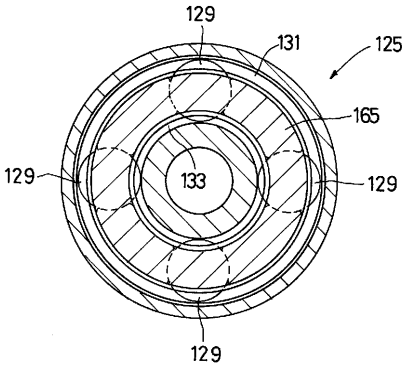
【図７】



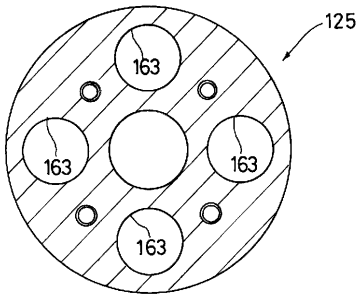
【図８】



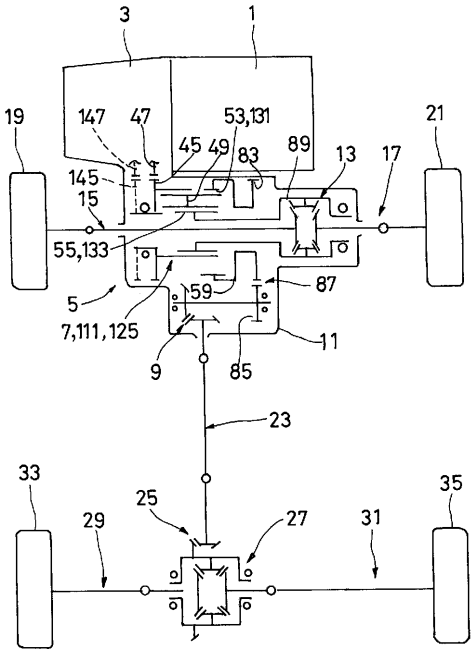
【図９】



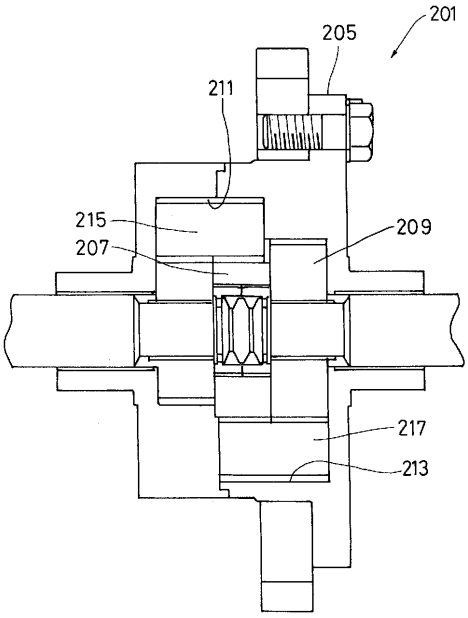
【図１０】



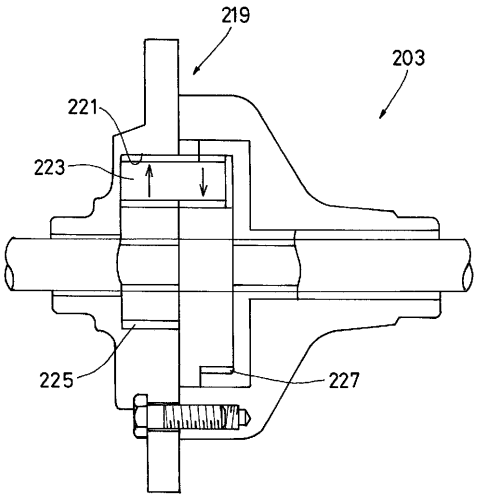
【図１１】


3
1
19
147
47
53,131
21
45
49
83
89
13
17
145
15
55,133
59
87
5
7,111,125
11
9
85
23
33
25
29
27
31
35

【図１２】


201
205
211
215
209
207
217
213

【図１３】


219
203
221
223
225
227

フロントページの続き

(74)代理人 100098327
弁理士 高松 俊雄
(72)発明者 栗原 作雄
栃木県栃木市大宮町２３８８番地 栃木富士産業株式会社内
(72)発明者 川田 和隆
栃木県栃木市大宮町２３８８番地 栃木富士産業株式会社内

審査官 小林 忠志

(56)参考文献 米国特許第０３７９２６２８（ＵＳ，Ａ）
特開平０４－２３１７６１（ＪＰ，Ａ）
実開平０６－０２０９４１（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６３－０３７８４７（ＪＰ，Ｕ）
特開平０７－１８６７６８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F16H 48/00-48/30
B60K 17/28-17/36