

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3847368号

(P3847368)

(45) 発行日 平成18年11月22日(2006.11.22)

(24) 登録日 平成18年9月1日(2006.9.1)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 H 48/28 (2006.01)	F 1 6 H 48/28 D
F 1 6 H 48/10 (2006.01)	F 1 6 H 48:10 A
	F 1 6 H 48:10 D
	F 1 6 H 48:28 A

請求項の数 7 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平8-66370 (22) 出願日 平成8年3月22日(1996.3.22) (65) 公開番号 特開平9-257115 (43) 公開日 平成9年9月30日(1997.9.30) 審査請求日 平成15年2月28日(2003.2.28)</p> <p>前置審査</p>	<p>(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</p> <p>(74) 代理人 100083806 弁理士 三好 秀和</p> <p>(72) 発明者 荻原 治夫 栃木県栃木市大宮町2388番地 栃木富 士産業株式会社内</p> <p>審査官 谿花 正由輝</p>
---	--

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】

デフケースに形成されたトルク入力部の軸方向両側に配置された一对の出力側サイドギヤと、これらサイドギヤの径方向外側に配置され、サイドギヤと格別に噛み合う第1ギヤ部及び互いに噛み合う第2ギヤ部をそれぞれ有する少なくとも一对のピニオンギヤと、デフケースに形成され各ピニオンギヤを摺動回転自在に収納する収納孔と、一側のサイドギヤを貫通し、前記デフケースのトルク入力部と噛み合ってエンジンの駆動力をデフケースに伝達する駆動軸とを備え、径方向に両ピニオンギヤのいずれか一方の収納孔だけが存在する軸方向範囲を前記トルク入力部に設けたことを特徴とするデファレンシャル装置。

【請求項2】

請求項1記載のデファレンシャル装置であって、各ピニオンギヤが互いに等長であり、これらの第2ギヤ部が両サイドギヤの軸方向内側で噛み合っていることを特徴とするデファレンシャル装置。

【請求項3】

請求項1記載のデファレンシャル装置であって、第1ギヤ部と第2ギヤ部との間にサイドギヤとの干渉を避ける小径の軸部を有する長いピニオンギヤと、第1ギヤ部と第2ギヤ部との間に軸部を持たない短いピニオンギヤとで一对のピニオンギヤが構成され、これらの第2ギヤ部が両サイドギヤの軸方向外側で噛み合っていることを特徴とするデファレンシャル装置。

【請求項4】

10

20

請求項3記載のデファレンシャル装置であって、径方向に両ピニオンギヤのいずれか一方だけが存在する軸方向範囲以外のトルク入力部の外周に、サイドギヤのセンタリング部を設けたことを特徴とするデファレンシャル装置。

【請求項5】

請求項1ないし請求項4のいずれか一項に記載のデファレンシャル装置であって、両サイドギヤの一方が前輪側に連結され、両サイドギヤの他方が後輪側に連結されたことを特徴とするデファレンシャル装置。

【請求項6】

請求項1ないし請求項5のいずれか一項に記載のデファレンシャル装置であって、デフケースが、ケーシング本体とその軸方向両側に固定されたカバーとからなり、このケーシング本体にトルク入力部及び軸方向両側に開口した各サイドギヤの収納孔が設けられていることを特徴とするデファレンシャル装置。

10

【請求項7】

請求項1ないし請求項6のいずれか一項に記載のデファレンシャル装置であって、デフケースの内部にオイルを導く油路を駆動軸に形成し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。

20

【0002】

【従来の技術】

ドイツ特許公開明細書 DE 4 0 1 3 2 0 1 A 1 に図6のようなデファレンシャル装置201が記載されている。

【0003】

このデファレンシャル装置201は、デフケース203の内部に配置された出力側のサイドギヤ205、207と、サイドギヤ205、207と各別に連結された出力軸209、211と、サイドギヤ205、207と各別に噛み合うと共に互いに噛み合ったピニオンギヤ213、215からなる複数組のピニオンギヤ組と、サイドギヤ205を貫通し、各サイドギヤ205、207の間でデフケース203のトルク入力部217と噛み合った駆動軸219などから構成されている。各ピニオンギヤ213、215はデフケース203の収納孔221、223に摺動回転自在に収納されている。

30

【0004】

エンジンの駆動力は駆動軸219からトルク入力部217を介してデフケース203に入力し、各ピニオンギヤ組からサイドギヤ205、207と出力軸209、211とを介して車輪側に配分される。

【0005】

このとき、収納孔221、223とピニオンギヤ213、215との摺動抵抗などによって差動制限力が得られる。

【0006】

また、このデファレンシャル装置201のように、中心に貫入した駆動軸219からデフケース203にトルク伝達する構成は、小径にすることが可能である。

40

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、駆動軸219を介してエンジンの駆動力が入力するトルク入力部217の径方向には、ピニオンギヤ213、215の収納孔221、223の両方が設けられており、これらの収納孔221、223によって、トルク入力部217から入力した駆動力をデフケース203の内部で伝達する駆動力伝達経路に大きな切り欠きが形成されたことになるから、大トルクの伝達が困難である。

【0008】

50

また、トルク入力部 2 1 7 から入力した駆動力は、狭隘部 2 2 5 から径方向の中実部 2 2 7 に伝達されるが、この狭隘部 2 2 5 には擦り力が掛かるから駆動力伝達経路として有効ではない。

【 0 0 0 9 】

従って、4 輪駆動車でフロントデフ（エンジンの駆動力を両方の前輪に分配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両方の後輪に分配するデファレンシャル装置）の各伝達トルクを合計した大トルクを伝達するセンターデフ（エンジンの駆動力を前輪側と後輪側とに分配するデファレンシャル装置）に用いて大きな差動制限力を扱うには向いていない。

【 0 0 1 0 】

そこで、この発明は、中心部に貫入した駆動軸からデフケースにエンジンの駆動力が伝達されるデファレンシャル装置であって、デフケース内部の駆動力伝達経路を強化し、大トルクの伝達を可能にしたデファレンシャル装置の提供を目的とする。

【 0 0 1 1 】

【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、デフケースに形成されたトルク入力部の軸方向両側に配置された一对の出力側サイドギヤと、これらサイドギヤの径方向外側に配置され、サイドギヤと格別に噛み合う第 1 ギヤ部及び互いに噛み合う第 2 ギヤ部をそれぞれ有する少なくとも一对のピニオンギヤと、デフケースに形成され各ピニオンギヤを摺動回転自在に収納する収納孔と、一側のサイドギヤを貫通し、前記デフケースのトルク入力部と噛み合せてエンジンの駆動力をデフケースに伝達する駆動軸とを備え、径方向に両ピニオンギヤのいずれか一方の収納孔だけが存在する軸方向範囲を前記トルク入力部に設けたことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

エンジンの駆動力は、駆動軸からトルク入力部を介してデフケースを回転させ、各ピニオンギヤからサイドギヤと出力軸とを介して各車輪に分配されると共に、悪路などを走行中、車輪間に駆動抵抗差が生じるとピニオンギヤの自転によってエンジンの駆動力は各車輪側に差動分配される。

【 0 0 1 3 】

このとき、ピニオンギヤと収納孔との摩擦抵抗などによってトルク感応型の差動制限機能が得られる。

【 0 0 1 4 】

これに加えて、デフケースに設けられたトルク入力部に、径方向に両ピニオンギヤのいずれか一方だけが存在する軸方向範囲を設けたことによって、トルク入力部から入力した駆動力をデフケースの内部で伝達する駆動力伝達経路がそれだけ強化されている。

【 0 0 1 5 】

こうして、デフケースの内部で大トルクの伝達が可能になり、フロントデフとリヤデフだけでなく、センターデフに用いて大きな差動制限力を扱うことができる。

【 0 0 1 6 】

また、中心に貫入する駆動軸を介してデフケースを回転させる構成は、例えば、大径のリングギヤを介してデフケースを回転させる構成に較べて、装置が小径化されて有利である。

【 0 0 1 7 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 記載のデファレンシャル装置であって、各ピニオンギヤが互いに等長であり、これらの第 2 ギヤ部が両サイドギヤの軸方向内側で噛み合っていることを特徴とし、請求項 1 の構成と同等の効果を得る。

【 0 0 1 8 】

これに加えて、各ピニオンギヤを等長にしたから、トルク入力部をデフケースの軸方向中央部に設けることが容易であり、このようにトルク入力部をデフケースの軸方向中央部に設ければ、トルク入力部からデフケースの軸方向両端側に掛かるトルク（擦りれ）が均等

10

20

30

40

50

になるから、例えば、各ギヤの噛み合いが良好に保たれ、騒音が防止され、デファレンシャル装置の耐久性が向上する。

【0019】

請求項3の発明は、請求項1記載のデファレンシャル装置であって、第1ギヤ部と第2ギヤ部との間にサイドギヤとの干渉を避ける小径の軸部を有する長いピニオンギヤと、第1ギヤ部と第2ギヤ部との間に軸部を持たない短いピニオンギヤとで一对のピニオンギヤが構成され、これらの第2ギヤ部が両サイドギヤの軸方向外側で噛み合っていることを特徴とし、請求項1の構成と同等の効果を得る。

【0020】

これに加えて、各ピニオンギヤを両サイドギヤの軸方向外側で噛み合わせたことにより、径方向に両ピニオンギヤのいずれか一方だけが存在するトルク入力部の軸方向範囲を広くすることができ、更に、大トルクの伝達を可能にする。

10

【0021】

請求項4の発明は、請求項3記載のデファレンシャル装置であって、径方向に両ピニオンギヤのいずれか一方だけが存在する軸方向範囲以外のトルク入力部の外周に、サイドギヤのセンタリング部を設けたことを特徴とし、請求項3の構成と同等の効果を得る。

【0022】

これに加えて、トルク入力部が両サイドギヤの間に配置されていることを利用し、このトルク入力部にサイドギヤのセンタリング部を設けたことによって、このサイドギヤの支持状態がそれだけ向上する。

20

【0023】

また、このセンタリング部だけトルク入力部が他側のサイドギヤ側に延長されるから、トルク入力部の軸方向中心をそれだけデフケースの軸方向中心に近づけることができ、デフケースの内部でバランスのよい駆動力伝達が行える。

【0024】

請求項5の発明は、請求項1ないし請求項4のいずれか一項に記載のデファレンシャル装置であって、両サイドギヤの一方が前輪側に連結され、両サイドギヤの他方が後輪側に連結されたことを特徴とし、請求項1ないし請求項4のいずれか一項の構成と同等の効果を得る。

【0025】

これに加えて、駆動軸からトルク入力部に入力した駆動力をデフケースの内部で伝達する駆動力伝達経路を強化した本発明のデファレンシャル装置は、大トルクを扱うセンターデフに好適である。

30

【0026】

請求項6の発明は、請求項1ないし請求項5のいずれか一項に記載のデファレンシャル装置であって、デフケースが、ケーシング本体とその軸方向両側に固定されたカバーとからなり、このケーシング本体にトルク入力部及び軸方向両側に開口した各サイドギヤの収納孔が設けられていることを特徴とし、請求項1ないし請求項5のいずれか一項の構成と同等の効果を得る。

【0027】

デフケースにはトルク入力部が設けられるから、各サイドギヤはこのトルク入力部の軸方向両側からデフケースに取り付けなければならないが、このように、デフケースをケーシング本体とその軸方向両側に固定されるカバーとで構成すれば、このケーシング本体にトルク入力部と、軸方向両側に開口した各サイドギヤの収納孔とを設けることができ、各サイドギヤをトルク入力部の軸方向両側から取り付けることができる。

40

【0028】

また、一側と他側のカバーを同一のものにすることが可能になり、部品点数が低減する。

【0029】

更に、各ピニオンギヤを請求項2のように互いに等長にする構成では、ケーシング本体を中心軸に対して対称形にすることができるから、ケーシング本体が加工容易で低コストに

50

なる。

【0030】

請求項7の発明は、請求項1ないし請求項6のいずれか一項に記載のデファレンシャル装置であって、デフケースの内部にオイルを導く油路を駆動軸に形成したことを特徴とし、請求項1ないし請求項6のいずれか一項の構成と同等の効果を得る。

【0031】

これに加えて、駆動軸がデフケースの中心に貫入することを利用してこの駆動軸に油路を設けたことにより、デフケースの中心にオイルを送ることができるから、各ギヤの噛み合い部や各摺動部の潤滑が効果的に行われ、デファレンシャル装置の耐久性が大きく向上する。

10

【0032】

【発明の実施の形態】

図1ないし図3と図5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、6、7の特徴を備えており、図1はこの実施形態のデファレンシャル装置を示し、図5はこ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している。なお、左右の方向はこの車両の左右の方向であり、図1の左方はこの車両の前方に相当する。また、符号を与えていない部材等は図示されていない。

【0033】

図5のように、この動力系は、エンジン1、トランスミッション3、オイルポンプ5、トランスファ7、前後のプロペラシャフト9、11、フロントデフ13、リヤデフ15、左右の前輪17、19、左右の後輪21、23などから構成されている。

20

【0034】

トランスファ7は、センターデフ25（この実施形態のデファレンシャル装置）とチェーン伝動機構27などから構成されている。

【0035】

エンジン1の駆動力は、トランスミッション3から駆動軸29を介して、オイルポンプ5を回転させると共に、センターデフ25に伝達され、センターデフ25から前輪側と後輪側とに分配される。前輪側に分配された駆動力は、チェーン伝動機構27とプロペラシャフト9からフロントデフ13に伝達され、フロントデフ13から左右の前輪17、19に分配される。後輪側に分配された駆動力は、プロペラシャフト11からリヤデフ15に伝達され、リヤデフ15から左右の後輪21、23に分配される。

30

【0036】

図1のように、センターデフ25のデフケース31は、ケーシング本体33の軸方向両側にそれぞれカバー35をボルト37で固定して構成されている。各カバー35とケーシング本体33とはセンタリング部39でセンタリングされている。

【0037】

デフケース31の内部には、それぞれヘリカルギヤで構成された同径の出力側サイドギヤ41、43が配置されている。

【0038】

サイドギヤ41には中空の出力軸45が一体形成されており、サイドギヤ43には出力軸47が一体形成されている。各出力軸45、47はカバー35、35との間に設けられた支承部49、51によってそれぞれデフケース31に回転自在に支承されている。

40

【0039】

各出力軸45、47は、それぞれ前輪側と後輪側の伝達軸53、55にスプライン連結されており、図5のように、これらの伝達軸53、55はボールベアリング57、59によってトランスファケース61に支承されている。伝達軸53にはチェーン伝動機構27の一方のスプロケット63が形成され、伝達軸55はプロペラシャフト11側に連結されている。

【0040】

ケーシング本体33には、各サイドギヤ41、43を収納するために軸方向両端に開口し

50

た収納孔 65、67 が設けられている。また、ケーシング本体 33 には、各サイドギヤ 41、43 の間にトルク入力部 69 が形成されており、このトルク入力部 69 とサイドギヤ 41、43 との間にはスラストワッシャ 71 がそれぞれ配置されている。

【0041】

駆動軸 29 は中空の出力軸 45 とサイドギヤ 41 とを通過してデフケース 31 に貫入し、トルク入力部 69 にスプライン連結されている。

【0042】

デフケース 31 には収納孔 73、75 が、図 2 のように、周方向に 4 組形成されており、これらの収納孔 73、75 にはそれぞれヘリカルピニオンギヤ 77、79 が摺動回転自在に収納されている。

10

【0043】

各ピニオンギヤ 77、79 は、それぞれ第 1 のギヤ部 81、83 と第 2 のギヤ部 85、87 とからなり、第 1 ギヤ部 81、83 はサイドギヤ 41、43 と各別に噛み合い、第 2 ギヤ部 85、87 はサイドギヤ 41、43 の軸方向内側で互いに噛み合っている。

【0044】

デフケース 31 を回転させるエンジン 1 の駆動力は、各ピニオンギヤ 77、79 からサイドギヤ 41、43 を介して、上記のように、フロントデフ 13 側とリヤデフ 15 側とに分配され、悪路などを走行中に前後の車輪間に駆動抵抗差が生じると、各ピニオンギヤ 77、79 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。

【0045】

20

各サイドギヤ 41、43 のピッチ円径は等しいから前輪側と後輪側に分配されるトルクは等しい（トルク等配分型）。

【0046】

トルクの伝達中、各ピニオンギヤ 77、79 の歯先はサイドギヤ 41、43 との噛み合い反力により、それぞれの収納孔 73、75 の壁面に押し付けられて摩擦抵抗が発生する。また、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 77、79 の端面とデフケース 31 との間で摩擦抵抗が発生すると共に、スラストワッシャ 71 を介してサイドギヤ 41、43 とデフケース 31 のトルク入力部 69 との間で、また、サイドギヤ 41、43 とカバー 35 との間でそれぞれ摩擦抵抗が発生する。

【0047】

30

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。

【0048】

なお、各ギヤは、それぞれの噛み合いスラスト力がデフケース 31 の内部ですべて相殺されるように位置決めされており、従って、各ギヤ噛み合いスラスト力はデフケース 31 に軸方向の力を与えない。

【0049】

また、デフケース 31 に貫入した駆動軸 29 には油路 89 が設けられており、サイドギヤ 43 の出力軸 47 には、この油路 89 と連通するオイル溜り 91 が形成されている。

【0050】

駆動軸 29 の回転によって駆動されたオイルポンプ 5 からのオイルは、油路 89 を通ってデフケース 31 内部のオイル溜り 91 に導かれ、オイル溜り 91 のオイルはデフケース 31 の回転に伴う遠心力によって、各ギヤの噛み合い部や収納孔 73、75 などの潤滑部に供給され、各ピニオンギヤ 77、79 の外側のケーシング本体 33 に形成された開口 100、102 から放出される潤滑経路を形成し、効果的な潤滑を行う。

40

【0051】

図 1 のように、デフケース 31 のトルク入力部 69 の軸方向範囲 93 には、図 2 のように、径方向外側に両方のピニオンギヤ 77、79（収納孔 73、75）が配置される軸方向範囲 95 と、図 3 のように、径方向外側にピニオンギヤ 77（収納孔 73）だけが配置される軸方向範囲 97 と、径方向外側にピニオンギヤ 79（収納孔 75）だけが配置される軸方向範囲 99 とが形成されている。

50

【 0 0 5 2 】

各軸方向範囲 9 5、9 7、9 9 はデフケース 3 1 の軸方向中心 1 0 1 に対して軸方向両側に均等配分されており、トルク入力部 6 9 の軸方向中心はデフケース 3 1 の軸方向中心 1 0 1 上にある。

【 0 0 5 3 】

軸方向範囲 9 5 では、図 2 のように、トルク入力部 6 9 からの駆動力伝達経路 1 0 3 が狭いのに対して、例えば、軸方向範囲 9 7 では、図 3 のように、径方向外側にピニオンギヤ 7 7 だけが配置されているから、駆動力伝達経路 1 0 5 が広い。軸方向範囲 9 9 にも同様に広い駆動力伝達経路が形成されている。

【 0 0 5 4 】

センターデフ 2 5 の組み立て順序は、先ず、ケーシング本体 3 3 の収納孔 6 5、7 3 にそれぞれサイドギヤ 4 1 とピニオンギヤ 7 7 を装着し、収納孔 6 7、7 5 にそれぞれサイドギヤ 4 3 とピニオンギヤ 7 9 を装着した後、ケーシング本体 3 3 の両側にカバー 3 5 をボルト 3 7 で固定する。

【 0 0 5 5 】

こうして、センターデフ 2 5 が構成されている。

【 0 0 5 6 】

センターデフ 2 5 を搭載した車両は、そのトルク感応型の差動制限機能によって、発進時や加速時のように大きなトルクが掛かった時の車体の挙動が向上する。

【 0 0 5 7 】

これに加えて、トルク入力部 6 9 に、径方向に両ピニオンギヤ 7 7、7 9 のいずれか一方だけが存在する軸方向範囲 9 7、9 9 を設けたことによって、全体の駆動力伝達経路がそれだけ強化され、大トルクの伝達が可能になっている。

【 0 0 5 8 】

従って、フロントデフ 1 3 とリヤデフ 1 5 の各伝達トルクを合計した大トルクを扱うセンターデフ 2 5 に好適であり、センターデフ 2 5 に用いて大きな差動制限力を扱うことができる。

【 0 0 5 9 】

また、このように、中心に貫入する駆動軸 2 9 を介してデフケース 3 1 を回転させる構成は、例えば、大径のリングギヤを介してデフケースを回転させる構成に較べてセンターデフ 2 5 が小径化し、トランスファ 7 の小径化が可能になって有利である。

【 0 0 6 0 】

また、各ピニオンギヤ 7 7、7 9 を等長にしたことによって、トルク入力部 6 9 をデフケース 3 1 の軸方向中央部に設けることが容易になり、このようにトルク入力部 6 9 をデフケース 3 1 の軸方向中央部に設けたことにより、トルク入力時にデフケース 3 1 の軸方向両端に掛かるトルク（擦じれ）が均等になる。

【 0 0 6 1 】

従って、各ギヤの噛み合いが良好に保たれ、騒音が防止され、センターデフ 2 5 の耐久性が向上する。

【 0 0 6 2 】

また、デフケース 3 1 にはトルク入力部 6 9 が設けられているから、各サイドギヤ 4 1、4 3 はこのトルク入力部 6 9 の軸方向両側からデフケース 3 1 に取り付けなければならない。

【 0 0 6 3 】

そこで、デフケース 3 1 をケーシング本体 3 3 とその軸方向両側に固定されるカバー 3 5 とで構成したから、このケーシング本体 3 3 にトルク入力部 6 9 と、軸方向両側に開口した各サイドギヤ 4 1、4 3 の収納孔 6 5、6 7 とを設けることができ、各サイドギヤ 4 1、4 3 をトルク入力部 6 9 の軸方向両側から取り付けることができる。

【 0 0 6 4 】

また、一側と他側のカバー 3 5 が同一になり部品点数が低減される。

10

20

30

40

50

【0065】

更に、各ピニオンギヤ77、79を互いに等長にしたから、ケーシング本体33を中心軸に対して対称形にすることができ、ケーシング本体33が加工容易になり、低コストになる。

【0066】

これに加えて、駆動軸29がデフケース31に貫入することを利用して、この駆動軸29に油路89を設けたことにより、デフケース31の中心にオイルが送られて、各ギヤの噛み合い部や各摺動部の潤滑が効果的に行われ、センターデフ25の耐久性が大きく向上する。

【0067】

更に、上記のように、噛み合いスラスト力がデフケース31の内部ですべて相殺されるように各ギヤの位置決めが行われ、デフケース31には軸方向の力が掛からないから、ラジアル力だけを受ける安価なボールベアリング57、59でセンターデフ25を支承することができ、それだけ低コストに構成できる。

【0068】

次に、図4と図5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、4、5、6の特徴を備えており、図4はこの実施形態のデファレンシャル装置を示す。この実施形態は、第1実施形態と同様に、図5の車両においてセンターデフ107に用いられている。

【0069】

図4のように、センターデフ107のデフケース109は、ケーシング本体111の軸方向両側にそれぞれカバー113、115をボルト117で固定して構成されている。各カバー113、115とケーシング本体111とはセンタリング部119でセンタリングされている。

【0070】

デフケース109の内部には、それぞれヘリカルギヤで構成された同径の出力側サイドギヤ121、123が配置されている。

【0071】

サイドギヤ121には中空の出力軸125が一体形成されており、サイドギヤ123には出力軸127が一体形成されている。各出力軸125、127は各カバー113、115との間に設けられた支承部129、131によってそれぞれデフケース109に回転自在に支承されている。

【0072】

各出力軸125、127は、それぞれ前輪側と後輪側の伝達軸53、55にスプライン連結されている。

【0073】

ケーシング本体111には、各サイドギヤ121、123を収納するために軸方向両端に開口した収納孔133と他の収納孔とが設けられている。また、ケーシング本体111には、各サイドギヤ121、123の間に、トルク入力部135が形成されており、このトルク入力部135とサイドギヤ121、123の間にはスラストワッシャ137、139がそれぞれ配置され、サイドギヤ123とカバー115の間にはスラストワッシャ140が配置されている。

【0074】

トルク入力部135にはセンタリング部141が設けられ、サイドギヤ123の内周を支持し、センタリングしている。

【0075】

また、中空の出力軸125とサイドギヤ121とを通過して駆動軸143がデフケース109に貫入し、トルク入力部135にスプライン連結されている。

【0076】

デフケース109には長短の収納孔145、147が周方向に4組形成されており、これ

10

20

30

40

50

らの収納孔 145、147にはそれぞれ長短のヘリカルピニオンギヤ 149、151が摺動回転自在に収納されている。

【0077】

長いピニオンギヤ 149は第1のギヤ部 153と第2のギヤ部 155とこれらを連結する小径の軸部 157とからなり、短いピニオンギヤ 151は互いの間に軸部を持たない第1と第2のギヤ部 159、161からなっている。

【0078】

各ピニオンギヤ 149、151の第1ギヤ部 153、159はサイドギヤ 121、123と各別に噛み合い、第2ギヤ部 155、161はサイドギヤ 123の外側で互いに噛み合っている。

10

【0079】

デフケース 109を回転させるエンジン 1の駆動力は、各ピニオンギヤ 149、151からサイドギヤ 121、123を介して、フロントデフ 13側とリヤデフ 15側とに分配され、悪路などを走行中に前後の車輪間に駆動抵抗差が生じると、各ピニオンギヤ 149、151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。

【0080】

各サイドギヤ 121、123のピッチ円径は等しいから前輪側と後輪側に分配されるトルクは等しい(トルク等配分型)。

【0081】

トルクの伝達中、各ピニオンギヤ 149、151の歯先はサイドギヤ 121、123との噛み合い反力により、それぞれの収納孔 145、147の壁面に押し付けられて摩擦抵抗が発生する。また、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 149、151の端面とデフケース 109との間で摩擦抵抗が発生すると共に、スラストワッシャ 137、139を介してサイドギヤ 121、123とデフケース 109のトルク入力部 135との間で摩擦抵抗が発生し、更に、サイドギヤ 121とカバー 113との間、及びスラストワッシャ 140を介してサイドギヤ 123とカバー 115との間で摩擦抵抗が発生する。

20

【0082】

これらの摩擦抵抗により、トルク感应型の差動制限機能が得られる。

【0083】

なお、各ギヤは、それぞれの噛み合いスラスト力がデフケース 109の内部ですべて相殺されるように位置決めされており、従って、各ギヤ噛み合いスラスト力はデフケース 109に軸方向の力を与えない。

30

【0084】

図4のように、デフケース 109のトルク入力部 135の軸方向範囲 163には、径方向外側に両方のピニオンギヤ 149、151(収納孔 145、147)が配置される軸方向範囲 165と、第1実施形態における図3の状態と同様に、径方向外側にピニオンギヤ 149(収納孔 145)だけが配置される軸方向範囲 167とが形成されている。

【0085】

軸方向範囲 165では、径方向外側に両方のピニオンギヤ 149、151が配置されているから、トルク入力部 135からの駆動力伝達経路が狭いのに対して、軸方向範囲 167では、径方向外側にピニオンギヤ 149だけが配置されているから、駆動力伝達経路が広い。

40

【0086】

また、デフケース 109に貫入した駆動軸 143には油路 180が設けられており、サイドギヤ 123の出力軸 127には、この油路 180と連通するオイル溜り 179が形成されている。

【0087】

駆動軸 143の回転によって駆動されたオイルポンプ 5からのオイルは、油路 180を通過してデフケース 109内部のオイル溜り 179に導かれ、オイル溜り 179のオイルはデ

50

デフケース109の回転に伴う遠心力によって、各ギヤの噛み合い部や収納孔145、147などの潤滑部に供給され、各ピニオンギヤ149、151の外側のケーシング本体111に形成された開口182、181から放出される潤滑経路を形成し、効果的な潤滑を行う。

【0088】

センターデフ107の組み立て順序は、先ず、ケーシング本体111のサイドギヤ121、123用収納孔にそれぞれサイドギヤ121、123を装着し、収納孔145、147にそれぞれピニオンギヤ149、151を装着した後、ケーシング本体111の両側にカバー113、115をボルト117で固定する。

【0089】

こうして、センターデフ107が構成されている。

【0090】

センターデフ107を搭載した車両は、そのトルク感応型の差動制限機能によって、発進時や加速時のように大きなトルクが掛かった時の車体の挙動が向上する。

【0091】

これに加えて、トルク入力部135に、径方向にピニオンギヤ149だけが存在する軸方向範囲167を設けたことによって、全体の駆動力伝達経路が強化され、それだけ大トルクの伝達が可能になっている。

【0092】

また、各ピニオンギヤ149、151をサイドギヤ123の外側で噛み合わせたから、サイドギヤ121、123の内側に設けられる上記の軸方向範囲167を広くすることができ、更に、大トルクの伝達を可能にしている。

【0093】

従って、フロントデフ13とリヤデフ15の各伝達トルクを合計した大トルクを扱うセンターデフ25に好適であり、センターデフ25に用いて大きな差動制限力を扱うことができる。

【0094】

また、中心に貫入する駆動軸143を介してデフケース109を回転させる構成は、例えば、大径のリングギヤを介してデフケースを回転させる構成に較べてセンターデフ107が小径化し、トランスファ7の小径化が可能になって有利である。

【0095】

これに加えて、トルク入力部135がサイドギヤ121、123の内側に配置されていることを利用し、このトルク入力部135にサイドギヤ123のセンタリング部141を設けたことによって、サイドギヤ123の支持状態を向上させている。

【0096】

また、トルク入力部135が、このセンタリング部141の幅だけサイドギヤ123側に延長されるから、トルク入力部135の軸方向中心をそれだけデフケース109の軸方向中心に近づけることができ、デフケース109の内部でバランスのよい駆動力伝達が行える。

【0097】

更に、上記のように、噛み合いスラスト力がデフケース109の内部ですべて相殺されるように各ギヤの位置決めが行われ、デフケース109には軸方向の力が掛からないから、ラジアル力だけを受ける安価なボールベアリング57、59でセンターデフ107を支承することが可能であり、それだけ低コストに構成できる。

【0098】

なお、本発明のデファレンシャル装置はヘリカルギヤでなくスパークギヤで構成してもよい。

【0099】

また、本発明のデファレンシャル装置は、各サイドギヤを異径にし、トルク不等配分型にしてもよい。

10

20

30

40

50

【0100】

本発明のデファレンシャル装置は、センターデフ、フロントデフ、リヤデフのいずれにも用いることができる。

【0101】

【発明の効果】

請求項1のデファレンシャル装置は、デフケースに設けられたトルク入力部に、径方向に両ピニオンギヤのいずれか一方の収納孔だけが存在する軸方向範囲を設けたことにより、デフケース内部の駆動力伝達経路の強度がそれだけ強化されて大トルクの伝達が可能になり、フロントデフとリヤデフだけでなくセンターデフに用いて大きな差動制限力を扱うことができる。

10

【0102】

また、中心に貫入する駆動軸を介してデフケースを回転させる構成は、装置が小径化されて有利である。

【0103】

請求項2のデファレンシャル装置は、請求項1の構成と同等の効果を得ると共に、各ピニオンギヤを等長にしたことによって、トルク入力部をデフケースの軸方向中央部に設けることが容易になり、トルク入力部からデフケースの軸方向両端に掛かるトルク（擦じれ）が均等になって、各ギヤの噛み合いが良好に保たれ、騒音が防止され、デファレンシャル装置の耐久性が向上する。

【0104】

請求項3のデファレンシャル装置は、請求項1の構成と同等の効果を得ると共に、各ピニオンギヤを両サイドギヤの軸方向外側で噛み合わせたことによって、径方向に両ピニオンギヤのいずれか一方だけが存在するトルク入力部の軸方向範囲を広くすることができ、更に、大トルクの伝達を可能にする。

20

【0105】

請求項4のデファレンシャル装置は、請求項3の構成と同等の効果を得ると共に、トルク入力部が両サイドギヤの間に配置されていることを利用し、このトルク入力部に他側のサイドギヤのセンタリング部を設けたことによって、このサイドギヤの支持状態をそれだけ向上させた。

【0106】

また、トルク入力部がこのセンタリング部の幅だけ他側のサイドギヤ側に延長されるから、トルク入力部の軸方向中心をそれだけデフケースの軸方向中心に近づけることができ、デフケースの内部でバランスのよい駆動力伝達が行える。

30

【0107】

請求項5のデファレンシャル装置は、請求項1ないし請求項4のいずれか一項の構成と同等の効果を得ると共に、駆動軸からデフケースのトルク入力部に入力した駆動力の伝達経路を強化した本発明の構成は、大トルクを扱うセンターデフに好適である。

【0108】

請求項6のデファレンシャル装置は、請求項1ないし請求項5のいずれか一項の構成と同等の効果を得ると共に、デフケースをケーシング本体とその軸方向両側に固定されるカバーとで構成し、このケーシング本体にトルク入力部と、軸方向両側に開口した各サイドギヤの収納孔とを設けたことにより、各サイドギヤをトルク入力部の軸方向両側から取り付けることができると共に、一側と他側のカバーを同一にすることが可能になり、それだけ部品点数が低減する。

40

【0109】

更に、各ピニオンギヤを請求項2のように互いに等長にする構成では、ケーシング本体を中心に対して対称形にすることができるから、ケーシング本体が加工容易で低コストになる。

【0110】

請求項7のデファレンシャル装置は、請求項1ないし請求項6のいずれか一項の構成と同

50

等の効果を得ると共に、駆動軸がデフケースの中心に貫入することを利用してこの駆動軸に油路を設けたことにより、デフケースの中心にオイルを送ることができるから、各ギヤの噛み合い部や各摺動部の潤滑が効果的に行われ、デファレンシャル装置の耐久性が大きく向上する。

【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】図 1 の A - A 断面図である。

【図 3】図 1 の B - B 断面図である。

【図 4】本発明の第 2 実施形態を示す断面図である。

【図 5】各実施形態を用いた車両の動力系を示すスケルトン機構図である。

10

【図 6】従来例の断面図である。

【符号の説明】

25、107 センターデフ（各実施形態のデファレンシャル装置）

29、143 駆動軸

31、109 デフケース

33、111 ケーシング本体

35、113、115 カバー

41、43、121、123 出力側のヘリカルサイドギヤ

65、67、133 ヘリカルサイドギヤの収納孔

69、135 デフケースのトルク入力部

20

73、75、145、147 ヘリカルピニオンギヤの収納孔

77、79、149、151 ヘリカルピニオンギヤ

81、83、153、159 第 1 ギヤ部

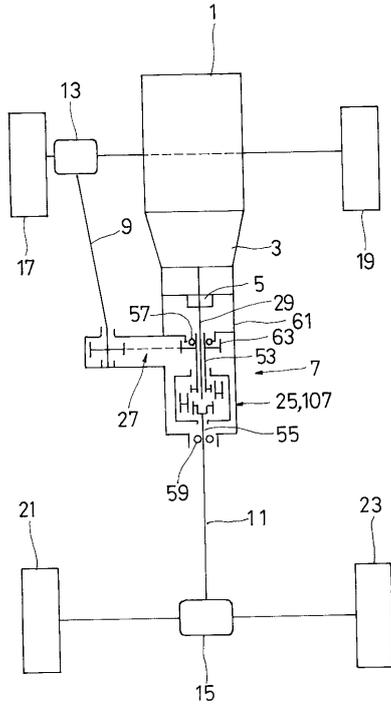
85、87、155、161 第 2 ギヤ部

89、180 油路

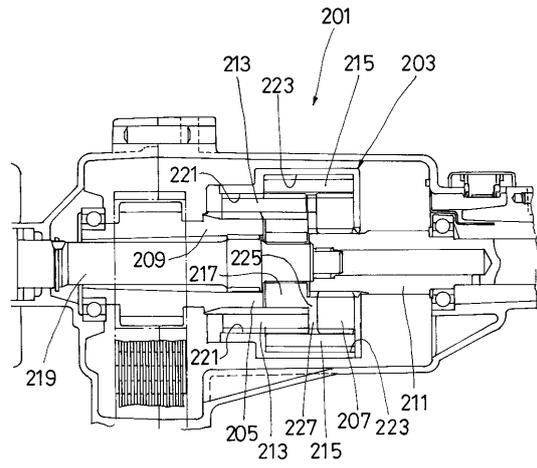
97、99、167 径方向に両ピニオンギヤの一方だけが存在する軸方向範囲

157 小径の軸部

【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07 - 077263 (JP, A)
特開平07 - 174211 (JP, A)
特開平06 - 341515 (JP, A)
特開平08 - 042664 (JP, A)
特開平08 - 285055 (JP, A)
米国特許第5292291 (US, A)
米国特許第5647815 (US, A)

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