

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5145952号
(P5145952)

(45) 発行日 平成25年2月20日(2013.2.20)

(24) 登録日 平成24年12月7日(2012.12.7)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 H 48/08 (2006.01)

F 1 6 H 48/08

F 1 6 H 57/04 (2010.01)

F 1 6 H 57/04

B

F 1 6 H 57/04

Q

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-3376 (P2008-3376)
 (22) 出願日 平成20年1月10日(2008.1.10)
 (65) 公開番号 特開2009-168042 (P2009-168042A)
 (43) 公開日 平成21年7月30日(2009.7.30)
 審査請求日 平成22年12月27日(2010.12.27)

(73) 特許権者 000001247
 株式会社ジェイテクト
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 (74) 代理人 100071526
 弁理士 平田 忠雄
 (74) 代理人 100145171
 弁理士 伊藤 浩行
 (72) 発明者 鈴木 邦彦
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 株式会社ジェイテクト内
 審査官 大内 俊彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デフケース及びこれを備えた車両用差動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動源からのトルクを受けて回転するケース本体部と、

前記ケース本体部の内側にて内方に突出して設けられ、複数のピニオンギヤのギヤ軸線方向に開口する軸孔にそれぞれ挿入される前記ピニオンギヤと同数のピニオンギヤ挿入部とを備え、

前記複数のピニオンギヤ挿入部は、前記軸孔の内周面による摺動によって前記複数のピニオンギヤのうち対応するピニオンギヤを回転自在に支持するピニオンギヤ支持面をそれぞれ有するとともに、前記ピニオンギヤ支持面が自由端側から基端側に向かって漸次大きくなる外径をもつ曲面で形成され、

前記複数のピニオンギヤのギヤ軸線方向に開口する軸孔の開口部は、ギヤ軸線方向先端面側からギヤ軸線方向背面側に向かって漸次広がって形成されるとともに、その内周面が前記ギヤ軸線方向のスラスト力によって前記ピニオンギヤ支持面に圧接されて摺動することにより摩擦抵抗を発生する摺動面をなし、

前記ピニオンギヤ支持面と前記開口部とが、前記ピニオンギヤのギヤ部と前記ピニオンギヤの軸方向に重なる

ことを特徴とするデフケース。

【請求項 2】

前記複数のピニオンギヤ挿入部は、前記ピニオンギヤ支持面に開口するギヤ支持側の油供給用凹部を有する請求項 1 に記載のデフケース。

【請求項 3】

1 対のサイドギヤと、
前記 1 対のサイドギヤにギヤ軸を直交させて噛合する複数のピニオンギヤと、
前記複数のピニオンギヤ及び前記 1 対のサイドギヤを回転自在に収容するデフケースとを含む車両用差動装置において、
前記デフケースは、
駆動源からのトルクを受けて回転するケース本体部と、
前記ケース本体部に設けられ、複数のピニオンギヤのギヤ軸線方向に開口する軸孔にそれぞれ挿入される前記ピニオンギヤと同数のピニオンギヤ挿入部とを備え、
前記複数のピニオンギヤ挿入部は、前記軸孔の内周面による摺動によって前記複数のピニオンギヤのうち対応するピニオンギヤを回転自在に支持するピニオンギヤ支持面をそれぞれ有するとともに、前記ピニオンギヤ支持面が自由端側から基端側に向かって漸次大きくなる外径をもつ曲面で形成され、
前記複数のピニオンギヤのギヤ軸線方向に開口する軸孔の開口部は、ギヤ軸線方向先端面側からギヤ軸線方向背面側に向かって漸次広がって形成されるとともに、その内周面が前記ギヤ軸線方向のスラスト力によって前記ピニオンギヤ支持面に圧接されて摺動することにより摩擦抵抗を発生する摺動面をなし、
前記ピニオンギヤ支持面と前記開口部とが、前記ピニオンギヤのギヤ部と前記ピニオンギヤの軸方向に重なる
ことを特徴とする車両用差動装置。

10

20

【請求項 4】

前記複数のピニオンギヤは、前記軸孔の内周面が前記ピニオンギヤ支持面に適合する曲面で形成されている請求項 3 に記載の車両用差動装置。

【請求項 5】

前記複数のピニオンギヤは、前記軸孔の内周面に開口するギヤ側の油供給用凹部を有する請求項 3 に記載の車両用差動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デフケース及びこれを備えた車両用差動装置に関し、特にドライブ側から回転駆動力を受けるデフケース及びこれを備えた車両用差動装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、この種の車両用差動装置には、例えば図 4 に示すようなものが知られている（特許文献 1）。この車両用差動装置につき、図 4 を用いて説明すると、図 4 において、符号 71 で示す車両用差動装置は、エンジントルクを受けて回転するデフケース 72 と、このデフケース 72 の回転軸線に沿って互いに並列するサイドギヤ 73L、73R と、これらサイドギヤ 73L、73R に噛合するピニオンギヤ 74 とを備えている。

【0003】

デフケース 72 には、サイドギヤ 73L、73R 及びピニオンギヤ 74 を収容する収容空間 72A が設けられている。また、デフケース 72 には、収容空間 72A に連通してピニオンギヤ 74 を挿入するピニオンギヤ挿入孔 75、及びピニオンギヤ挿入孔 75 の軸線と直交する方向に開口する車軸挿入孔 76L、76R が設けられている。

40

【0004】

サイドギヤ 73L、73R は、ボス部 79L、79R 及びギヤ部 80L、80R を有する無底筒状の傘歯車からなり、デフケース 72 の回転軸線に沿って移動可能に配置され、かつボス部 79L、79R をそれぞれ車軸挿入孔 76L、76R 内に臨ませてデフケース 72 内に回転自在に支持されている。サイドギヤ 73L、73R 内には、左右の車軸 81L、81R がその一部を車軸挿入孔 76L、76R 内に位置付けてスプライン嵌合されて

50

いる。サイドギヤ 73 L, 73 R のギヤ部 80 L, 80 R (背面) と車軸挿入孔 76 L, 76 R の内側開口周縁との間には、ボス部 79 L, 79 R の周囲に位置する環状の摺動部材 82 L, 82 R が介装されている。

【0005】

ピニオンギヤ 74 は、無底筒状の傘歯車からなり、ピニオンギヤ背面板 83 によって抜け止めされ、かつピニオンギヤ挿入孔 75 内に回転自在に支持されている。ピニオンギヤ 74 の軸心部には、ギヤ倒れ込み防止用のピニオンギヤシャフト 84 を挿通させるシャフト挿通孔 74 A が設けられている。

【0006】

以上の構成により、車両のエンジン側からのトルクがドライブピニオン及びリングギヤを介してデフケース 72 に入力されると、デフケース 72 が回転軸線の回りに回転される。次に、デフケース 72 が回転されると、この回転力がピニオンギヤシャフト 84 を介してピニオンギヤ 74 に伝達され、さらにピニオンギヤ 74 からサイドギヤ 73 L, 73 R に伝達される。この場合、サイドギヤ 73 L, 73 R にはそれぞれ車軸 81 L, 81 R がスプライン嵌合によって連結されているため、エンジン側からのトルクが車両の運転状況に応じて分配され、ドライブピニオン、リングギヤ、デフケース 72、ピニオンギヤシャフト 84、ピニオンギヤ 74 及びサイドギヤ 73 L, 73 R を介して左右の車軸に伝達される。

【0007】

この場合、ピニオンギヤ 74 が回転すると、ピニオンギヤ挿入孔 75 及びピニオンギヤシャフト 84 の各支持面で摺動するため、これら各支持面との間に摩擦抵抗を発生し、これら摩擦抵抗によってサイドギヤの差動回転が制限される。

【0008】

また、ピニオンギヤ 74 の回転によってサイドギヤ 73 L, 73 R との噛み合い面でスラスト力が発生し、これらスラスト力によりサイドギヤ 73 L, 73 R が互いに離間する方向に移動して摺動部材 82 L, 82 R を車軸挿入孔 76 L, 76 R の内側開口周縁に圧接するため、摺動部材 82 L, 82 R と車軸挿入孔 76 L, 76 R の内側開口周縁との間に摩擦抵抗を発生し、これら摩擦抵抗によってもサイドギヤの差動回転が制限される。

【特許文献 1】実用新案登録第 2520728 号公報 (図 1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、特許文献 1 の車両用差動装置では、ピニオンギヤ 74 とサイドギヤ 73 L, 73 R との噛み合い部がピニオンギヤ挿入孔 75 の内周面に対するピニオンギヤ 74 の外周面における摺動部 (ピニオンギヤ 74 の歯先における外周面の一部を含む) よりもデフケース 72 の回転軸線に近い位置に間に配置されている。これにより、駆動 (デフケース 72 の回転) 時にはピニオンギヤ 74 の外周面における摺動部がピニオンギヤ挿入孔 75 の内周面と摺動する。

【0010】

また、ピニオンギヤ 74 は、そのギヤ径をサイドギヤ 73 L, 73 R のギヤ径よりも大きい寸法に設定して形成され、かつシャフト挿通孔 74 A の内周面全体がピニオンギヤシャフト 84 に回転可能に支持されている。

【0011】

これは、ピニオンギヤ 74 の噛み合い部がその摺動部 (ピニオンギヤ 74 の外周面) よりもデフケース 72 の回転軸線に近い位置に配置されている構成のみを採用すると、デフケース 72 の回転時にサイドギヤ 73 L, 73 R とピニオンギヤ 74 との噛み合いによって発生するピニオンギヤ 74 に対するデフケース 72 (ピニオンギヤ挿入孔 75 の内周面) からの反力がピニオンギヤ 74 を傾ける方向に作用し、このためピニオンギヤ 74 が傾いた状態を維持しながらピニオンギヤ挿入孔 75 の内周面を摺動し、ピニオンギヤ 74 の摺動部又はピニオンギヤ挿入孔 75 の内周面に焼き付きや偏磨耗が発生してしまう虞があ

10

20

30

40

50

ることから、これら焼き付きや偏磨耗の発生をピニオンギヤ 7 4 のデフケース 7 2 (ピニオンギヤ挿入孔 7 5 の内周面) とピニオンギヤシャフト 8 4 とによる支持によって回避しようとするための構成と考えられる。

【0012】

一方、十分に大きな差動制限トルクを得るためには、ピニオンギヤ 7 4 がピニオンギヤ挿入孔 7 5 内でその軸線にギヤ軸線を平行にした状態で摩擦摺動することが重要であるため、シャフト挿通孔 7 4 A の内周面とピニオンギヤシャフト 8 4 の外周面との間における空隙 (第 1 空隙) の径方向寸法をピニオンギヤ 7 4 の外周面 (摺動部) とピニオンギヤ挿入孔 7 5 の内周面との間における空隙 (第 2 空隙) の径方向寸法よりも小さくすることはできないものと考えられる。

10

【0013】

これより、特許文献 1 の車両用差動装置によると、第 1 空隙の径方向寸法が第 2 空隙の径方向寸法より大きい寸法に設定されるため、ピニオンギヤ 7 4 が通常の状態においてピニオンシャフト 8 4 で支持されることはない。仮に、ピニオンギヤ 7 4 がピニオンギヤシャフト 8 4 に支持されるとすれば、ピニオンギヤ 7 4 が傾いたときであるため、上記のような構成 (ピニオンギヤ 7 4 のサイドギヤ 7 3 L, 7 3 R との噛み合い部をその外周面における摺動部よりもデフケース 7 2 の回転軸線に近い位置に配置すること、及びシャフト挿通孔 7 4 A の内周面全体をピニオンギヤシャフト 8 4 に支持すること) によってもピニオンギヤ 7 4 の傾きを確実になくすることはできず、特にピニオンギヤ挿入孔 7 5 の内周面に対するピニオンギヤ 7 4 の摺動部におけるギヤ軸線方向端部 (エッジ部) にて焼き付きや偏磨耗の発生を抑制することができないばかりか、ピニオンギヤ 7 4 とサイドギヤ 7 3 L, 7 3 R との良好な噛合状態を得ることができないという問題がある。

20

【0014】

従って、本発明の目的は、ピニオンギヤの摺動部又はその支持面の焼き付きや偏磨耗の発生を抑制することができるとともに、ピニオンギヤとサイドギヤとの良好な噛合状態を得ることができるデフケース及びこれを備えた車両用差動装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

(1) 本発明は、上記目的を達成するために、駆動源からのトルクを受けて回転するケース本体部と、前記ケース本体部の内側に内方に突出して設けられ、複数のピニオンギヤのギヤ軸線方向に開口する軸孔にそれぞれ挿入される前記ピニオンギヤと同数のピニオンギヤ挿入部とを備え、前記複数のピニオンギヤ挿入部は、前記軸孔の内周面による摺動によって前記複数のピニオンギヤのうち対応するピニオンギヤを回転自在に支持するピニオンギヤ支持面をそれぞれ有するとともに、前記ピニオンギヤ支持面が自由端側から基端側に向かって漸次大きくなる外径をもつ曲面で形成され、前記複数のピニオンギヤのギヤ軸線方向に開口する軸孔の開口部は、ギヤ軸線方向先端面側からギヤ軸線方向背面側に向かって漸次広がって形成されるとともに、その内周面が前記ギヤ軸線方向のスラスト力によって前記ピニオンギヤ支持面に圧接されて摺動することにより摩擦抵抗を発生する摺動面をなし、前記ピニオンギヤ支持面と前記開口部とが、前記ピニオンギヤのギヤ部と前記ピニオンギヤの軸方向に重なることを特徴とするデフケースを提供する。

30

40

【0016】

(2) 本発明は、上記目的を達成するために、1 対のサイドギヤと、前記 1 対のサイドギヤにギヤ軸を直交させて噛合する複数のピニオンギヤと、前記複数のピニオンギヤ及び前記 1 対のサイドギヤを回転自在に収容するデフケースとを含む車両用差動装置において、前記デフケースは、駆動源からのトルクを受けて回転するケース本体部と、前記ケース本体部に設けられ、複数のピニオンギヤのギヤ軸線方向に開口する軸孔にそれぞれ挿入される前記ピニオンギヤと同数のピニオンギヤ挿入部とを備え、前記複数のピニオンギヤ挿入部は、前記軸孔の内周面による摺動によって前記複数のピニオンギヤのうち対応するピニオンギヤを回転自在に支持するピニオンギヤ支持面をそれぞれ有するとともに、前記ピニ

50

オンギヤ支持面が自由端側から基端側に向かって漸次大きくなる外径をもつ曲面で形成され、前記複数のピニオンギヤのギヤ軸線方向に開口する軸孔の開口部は、ギヤ軸線方向先端面側からギヤ軸線方向背面側に向かって漸次広がって形成されるとともに、その内周面が前記ギヤ軸線方向のスラスト力によって前記ピニオンギヤ支持面に圧接されて摺動することにより摩擦抵抗を発生する摺動面をなし、前記ピニオンギヤ支持面と前記開口部とが、前記ピニオンギヤのギヤ部と前記ピニオンギヤの軸方向に重なることを特徴とする車両用差動装置を提供する。

【発明の効果】

【0017】

本発明によると、ピニオンギヤの摺動部又はその支持面の焼き付きや偏磨耗の発生を抑制することができるとともに、ピニオンギヤとサイドギヤとの良好な嚙合状態を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

[実施の形態]

図1は、本発明の実施の形態に係る車両用差動装置を説明するために示す分解斜視図である。図2は、本発明の実施の形態に係る車両用差動装置を説明するために示す断面図である。図3は、本発明の実施の形態に係る車両用差動装置のピニオンギヤ挿入部を説明するために示す斜視図である。

【0019】

(車両用差動装置の全体構成)

図1及び図2において、符号1で示す車両用差動装置は、駆動源からのエンジントルクを受けて回転するデフケース2と、このデフケース2の回転軸線Oと直交する軸線上で互いに並列する1対のピニオンギヤ3, 4と、これら1対のピニオンギヤ3, 4にギヤ軸を直交させて嚙合する1対のサイドギヤ5L, 5Rと、これら1対のサイドギヤ5L, 5R間に介在する車軸移動規制部材としてのアクスルスパーサ23と、このアクスルスパーサ23及び1対のサイドギヤ5L, 5Rを介して並列する1対の球面スラストワッシャ6L, 6Rとから大略構成されている。

【0020】

(デフケース2の構成)

デフケース2は、図1及び図2に示すように、エンジントルクを受けるケース本体(ケース本体部)2A、及びこのケース本体2Aと共にエンジントルクによって回転するピニオンギヤ挿入部材(ピニオンギヤ挿入部)2B, 2Cからなり、全体が回転構造体によって形成されている。

【0021】

ケース本体2Aは、ピニオンギヤ3, 4及びサイドギヤ5L, 5R・アクスルスパーサ23・スラストワッシャ6L, 6Rを収容する空間部20Aを内部に有し、全体が1ピースの部材によって形成されている。

【0022】

ケース本体2Aには、回転軸線Oに沿って開口する左右1対の車軸挿入孔9L, 9Rと、これら1対の車軸挿入孔9L, 9Rの軸線に直交する軸線をもつ上下1対のピニオンギヤ背面孔10, 11とが設けられている。また、ケース本体2Aには、回転軸線Oに関して対称な領域であって、ピニオンギヤ背面孔10, 11から円周方向(回転軸線Oの回り)に等間隔をもって離間する部位に位置する1対のサイドギヤ通過孔12L, 12Rが設けられている。ケース本体2Aの左方車軸側端部には、回転軸線Oと直交する平面内で円周方向に沿う円環状のリングギヤ取付用フランジ13が一体に設けられている。

【0023】

車軸挿入孔9L, 9Rは、デフケース2を貫通し、かつ回転軸線Oに沿う方向に開口する貫通孔によって形成されている。車軸挿入孔9L, 9Rには、それぞれ左右の車軸(図

10

20

30

40

50

示せず)が挿通されている。車軸挿入孔 9 L , 9 R の内側開口周縁には、スラストワッシャ 6 L , 6 R を受ける球面からなるスラストワッシャ受部 9 L a , 9 R a が設けられている。

【 0 0 2 4 】

ピニオンギヤ背面孔 1 0 , 1 1 は、デフケース 2 を貫通し、かつ回転軸線 O と直交する方向に開口する貫通孔 (丸孔) によって形成されている。ピニオンギヤ背面孔 1 0 , 1 1 の開口サイズは、ピニオンギヤ挿入部材 2 B , 2 C (基端部 2 0 B , 2 0 C) の外径より若干小さい内径に設定されている。

【 0 0 2 5 】

ピニオンギヤ背面孔 1 0 , 1 1 の内周面は、ピニオンギヤ挿入部材 2 B , 2 C を軸線回りに回転不能に、かつ軸線方向に移動不能に取り付ける取付面 1 0 B , 1 1 B で形成されている。

10

【 0 0 2 6 】

サイドギヤ通過孔 1 2 L , 1 2 R は、平面非円形状の開口部を有する貫通孔によって形成されている。そして、その開口サイズは、ピニオンギヤ 3 , 4 及びサイドギヤ 5 L , 5 R 等をデフケース 2 内に挿入し得るようなサイズに設定されている。

【 0 0 2 7 】

ピニオンギヤ挿入部材 2 B , 2 C は、略同一の構成であるため、一方のピニオンギヤ挿入部材 2 B のみについて説明する。なお、他方のピニオンギヤ挿入部材 2 C については、各部位の符号をピニオンギヤ挿入部材 2 B の各部位の符号に対応して付し (例えば、ピニオンギヤ挿入部材 2 C の基端部にはピニオンギヤ挿入部材 2 B の基端部 2 0 B に対応して 2 0 C を、またピニオンギヤ挿入部材 2 C のピニオンギヤ支持部にはピニオンギヤ挿入部材 2 B のピニオンギヤ支持部 2 1 B に対応して 2 1 C をそれぞれ付す。)、その説明は省略する。

20

【 0 0 2 8 】

ピニオンギヤ挿入部材 2 B は、図 3 に示すように円柱状の基端部 2 0 B 及び截頭円錐形状のピニオンギヤ支持部 2 1 B からなり、図 2 に示すようにケース本体 2 A に取り付けられている。そして、ピニオンギヤ 3 の軸孔 3 0 (後述)内に挿入するように構成されている。

【 0 0 2 9 】

基端部 2 0 B は、ケース本体 2 A のピニオンギヤ背面孔 1 0 内に圧入して配置されている。基端部 2 0 B の外周面は、ピニオンギヤ背面孔 1 0 の内周面 (取付面 1 0 B) に密接する被取付面 2 0 0 B で形成されている。

30

【 0 0 3 0 】

ピニオンギヤ支持部 2 1 B は、ケース本体 2 A の空間部 2 0 A に露出して配置されている。ピニオンギヤ支持部 2 1 B の外周面は、ピニオンギヤ 3 の軸孔 3 0 の内周面による摺動によってピニオンギヤ 3 を回転自在に支持し、かつ自由端側から基端側に向かって漸次大きくなる外径をもつ曲面としてのテーパ面 (所定のテーパ角) からなるピニオンギヤ支持面 2 1 0 B で形成されている。ピニオンギヤ支持部 2 1 B の背面は、ピニオンギヤ背面孔 1 0 の内側開口周縁に当接する略扁平な面で形成されている。

40

【 0 0 3 1 】

ピニオンギヤ挿入部材 2 B には、ピニオンギヤ支持面 2 1 0 B に開口する直線溝からなる油供給用凹部 2 1 1 B が複数個設けられている。

【 0 0 3 2 】

(ピニオンギヤ 3 , 4 の構成)

ピニオンギヤ 3 , 4 は、略同一の構成であるため、一方のピニオンギヤ 3 のみについて説明する。なお、他方のピニオンギヤ 4 については、各部位の符号をピニオンギヤ 3 の各部位の符号に対応して付し (例えば、ピニオンギヤ 4 のギヤ胴部にはピニオンギヤ 3 のギヤ胴部 3 A に対応して 4 A を、またピニオンギヤ 4 のギヤ鏢部にはピニオンギヤ 3 のギヤ鏢部 3 B に対応して 4 B をそれぞれ付す。)、その説明は省略する。

50

【0033】

ピニオンギヤ3は、図2に示すように、中心軸線をギヤ軸線Cとするギヤ胴部3A、このギヤ胴部3Aの外周側に突出するギヤ鏝部3B、及びこれらギヤ胴部3A、ギヤ鏝部3Bのサイドギヤ側に位置するギヤ部3C（各サイドギヤ5L、5Rとの噛み合い部）を有する無底筒状の傘歯車からなり、ピニオンギヤ挿入部材2B（ピニオンギヤ支持部21B）のピニオンギヤ支持面210Bにデフケース2の内面と所定の間隔をもって回転自在に支持されている。

【0034】

ギヤ胴部3Aは、その軸心部（中心軸線を含む部位）にピニオンギヤ挿入部材2Bを挿入する軸孔30Aを有し、全体が略截頭円錐体によって形成されている。

10

【0035】

軸孔30Aは、中心軸線方向に開口し、各内径が互いに異なる2つの孔部300A、301Aからなる貫通孔によって形成されている。

【0036】

孔部300Aは、孔部301Aよりもデフケース2の回転軸線Oに近い位置に配置されている。孔部300Aの内径は、孔部301Aの内径よりも大きくない寸法に設定されている。

【0037】

孔部301Aは、孔部300Aよりもデフケース2の回転軸線Oから遠い位置に配置されている。孔部301Aの開口部は、ギヤ軸線方向先端面側からギヤ軸線方向背面側に向かって漸次広がる開口部によって形成されている。孔部301Aの内周面は、ピニオンギヤ挿入部材2B（ピニオンギヤ支持部21B）のピニオンギヤ支持面210Bに適合し、かつこのピニオンギヤ支持面210Bと摺動するテーパ面（所定のテーパ角）からなる被支持部としての摺動面301aで形成されている。

20

【0038】

ここで、「ギヤ背面」とは、ピニオンギヤ3のギヤ軸線方向両端面のうちデフケース2の回転軸線Oから遠い位置に配置される端面のことをいう。

【0039】

ギヤ鏝部3Bは、ギヤ胴部3Aのギヤ背面側外周面に全周にわたって一体に設けられ、全体がギヤ軸線方向に沿って外径を異にする寸法をもつテーパ付きの円環体によって形成されている。そして、ギヤ胴部3Aと共にピニオンギヤ3における断面略T字状のギヤ基部（ピニオンギヤ3において、ギヤ部3Cを除く部位）として機能するように構成されている。

30

【0040】

ギヤ部3Cは、デフケース2に対する被支持部としての摺動部を含まず、ギヤ鏝部3Bよりもデフケース2の回転軸線Oに近い位置に配置されている。ギヤ部3Cのギヤ背面側端縁は、その一部がギヤ鏝部3Bのギヤ先端側端面に一体に設けられている。

【0041】

（サイドギヤ5L、5Rの構成）

サイドギヤ5L、5Rは、図1及び図2に示すように、各外径が互いに異なるボス部5La、5Ra及びギヤ部5Lb、5Rbを有する略環状の歯車（ピニオンギヤ3、4の外径より大きい外径を有し、単一の歯先円錐角をもつ傘歯車）からなり、デフケース2内に回転自在に支持され、ピニオンギヤ3、4に軸線を直交させて噛合するように構成されている。サイドギヤ5L、5Rの歯数は、ピニオンギヤ3、4の歯数の1.7倍以上の歯数（例えばピニオンギヤ3、4の歯数7に対しサイドギヤ5L、5Rの歯数12）に設定されている。

40

【0042】

サイドギヤ5L、5Rの背面には、スラストワッシャ受部9La、9Raに球面スラストワッシャ6L、6Rを介して適合する球面からなる摺動部5Lc、5Rcが設けられている。

50

【 0 0 4 3 】

サイドギヤ 5 L , 5 R には、左右の車軸（図示せず）にそれぞれスプライン嵌合するスプライン嵌合孔 5 0 0 L , 5 0 0 R、及びアクスルスパーサ 2 3 の両端部にそれぞれ回転自在に位置決め嵌合する位置決め嵌合孔 5 0 1 L , 5 0 1 R からなる車軸挿通孔 5 0 L , 5 0 R が設けられている。

【 0 0 4 4 】

（アクスルスパーサ 2 3 の構成）

アクスルスパーサ 2 3 は、図 2 に示すように、両端部に左右各車軸の先端部が嵌合する凹部 2 3 A , 2 3 B を有し、デフケース 2 の回転軸線 O 上に配置され、全体が略円柱体によって形成されている。そして、デフケース 2 の車軸挿入孔 9 L , 9 R 及びサイドギヤ 5 L , 5 R のスプライン嵌合孔 5 0 0 L , 5 0 0 R ・位置決め嵌合孔 5 0 1 L , 5 0 1 R に挿通された左右各車軸の先端部を凹部 2 3 A , 2 3 B の底面に当接させ、車軸挿入孔 9 L , 9 R に対する左右各車軸の挿入方向への移動を規制するように構成されている。これにより、サイドギヤ 5 L , 5 R と左右各車軸との連結（スプライン嵌合）が円滑かつ確実に行われる。

【 0 0 4 5 】

（球面スラストワッシャ 6 L , 6 R の構成）

球面スラストワッシャ 6 L , 6 R は、図 1 及び図 2 に示すように、サイドギヤ 5 L , 5 R のスラスト力を受ける環状のワッシャからなり、サイドギヤ 5 L , 5 R の背面（摺動部 5 L c , 5 R c）とスラストワッシャ受部 9 L a , 9 R a との間に介装されている。そして、サイドギヤ 5 L , 5 R とピニオンギヤ 3 , 4 との噛み合いを調整するように構成されている。球面スラストワッシャ 6 L , 6 R には、ワッシャ内周部からワッシャ外周部に潤滑油を導入する潤滑油導入路（図示せず）が設けられている。

【 0 0 4 6 】

〔車両用差動装置 1 の動作〕

車両のエンジン側からのトルクがドライブピニオン及びリングギヤを介してデフケース 2 に入力されると、デフケース 2 が回転軸線 O の回りに回転する。デフケース 2 が回転すると、この回転力がピニオンギヤ挿入部材 2 B , 2 C を介してピニオンギヤ 3 , 4 に伝達され、さらにピニオンギヤ 3 , 4 からサイドギヤ 5 L , 5 R に伝達される。この場合、左右のサイドギヤ 5 L , 5 R にはそれぞれ左右の車軸（図示せず）がスプライン嵌合されているため、エンジン側からのトルクがドライブピニオン及びリングギヤ・デフケース 2 ・ピニオンギヤ挿入部材 2 B , 2 C ・ピニオンギヤ 3 , 4 ・サイドギヤ 5 L , 5 R を介して左右の車軸に伝達される。また、ピニオンギヤ 3 , 4 からサイドギヤ 5 L , 5 R へのトルク伝達時には、ピニオンギヤ 3 , 4 が噛み合い反力を受け、ピニオンギヤ挿入部材 2 B , 2 C のピニオンギヤ支持部 2 1 B , 2 1 C に押し付けられる。

【 0 0 4 7 】

ここで、車両が直進状態であり、左右各車輪と路面との間でスリップが発生しない場合には、エンジン側からのトルクがデフケース 2 に伝達されると、ピニオンギヤ 3 , 4 が自転することなくサイドギヤ 5 L , 5 R の軸線回りを公転し、ピニオンギヤ 3 , 4 及びサイドギヤ 5 L , 5 R がデフケース 2 及びピニオンギヤシャフト 7 と共に一体に回転するため、エンジン側からのトルクが左右両車軸に等分に伝達され、左右各車輪が等しい回転数で回転する。

【 0 0 4 8 】

一方、例えば右側の車輪がぬかるみに落ち込んで路面との間でスリップが発生した場合には、ピニオンギヤ 3 , 4 がサイドギヤ 5 L , 5 R と噛み合いながら自転し、エンジン側からのトルクが左右の車軸（車輪）間で差動分配される。すなわち、左側の車輪がデフケース 2 の回転速度より低い速度で回転し、右側の車輪がデフケース 2 の回転速度より高い速度で回転する。

【 0 0 4 9 】

本実施の形態においては、デフケース 2 にトルクが作用した状態でピニオンギヤ 3 , 4

10

20

30

40

50

が回転すると、軸孔 30A, 40A の内周面 (摺動面 301a, 401a) がピニオンギヤ挿入部材 2B, 2C (ピニオンギヤ支持部 21B, 21C) のピニオンギヤ支持面 210B, 210C を摺動するため、摺動面 301a, 401a とピニオンギヤ支持面 210B, 210C との間に摩擦抵抗を発生する。これら摩擦抵抗によってサイドギヤ 5L, 5R の差動回転が制限され、スリップが抑えられる。

【0050】

また、ピニオンギヤ 3, 4 の回転によってサイドギヤ 5L, 5R との噛み合い面でギヤ軸線方向のスラスト力がそれぞれ発生する。このうちサイドギヤ軸線方向のスラスト力によりサイドギヤ 5L, 5R が互いに離間する方向に移動して球面スラストワッシャ 6L, 6R をスラストワッシャ受部 9La, 9Ra に圧接するため、球面スラストワッシャ 6L, 6R とスラストワッシャ受部 9La, 9Ra との間に摩擦抵抗を発生し、これら摩擦抵抗によってもサイドギヤ 5L, 5R の差動回転が制限される。

【0051】

さらに、ピニオンギヤ 3, 4 に発生するピニオンギヤ軸線方向のスラスト力によりピニオンギヤ 3, 4 (軸孔 30A, 40A の孔部 301A, 401A) の内周面 (摺動面 301a, 401a) がピニオンギヤ挿入部材 2B, 2C (ピニオンギヤ支持部 21B, 21C) のピニオンギヤ支持面 210B, 210C に圧接するため、ピニオンギヤ 3, 4 の自転に対する摩擦抵抗が発生し、これによってもサイドギヤ 5L, 5R の差動回転が制限される。

【0052】

[実施の形態の効果]

以上説明した実施の形態によれば、次に示す効果が得られる。

【0053】

(1) ピニオンギヤ 3, 4 における軸孔 30A, 40A (孔部 301A, 401A) の摺動面 301a, 401a がピニオンギヤ挿入部材 2B, 2C (ピニオンギヤ支持部 21B, 21C) のピニオンギヤ支持面 210B, 210C で回転自在に支持されているため、ピニオンギヤ 3, 4 の傾きを確実に抑制することができ、ピニオンギヤ 3, 4 又はその支持面 (特にピニオンギヤのエッジ部) の焼き付きや偏磨耗の発生を抑制することができる。とともに、ピニオンギヤ 3, 4 とサイドギヤ 5L, 5R との良好な噛合状態を得ることができる。

【0054】

(2) ピニオンギヤ 3, 4 の傾きを抑制できることは、ピニオンギヤ 3, 4 とサイドギヤ 5L, 5R との噛み合い領域を広げることができ、トルク伝達時にピニオンギヤ 3, 4 に生じる応力を分散することができる。これにより、ピニオンギヤ 3, 4 のギヤ強度を高めるためにピニオンギヤ全体のサイズを大きいサイズに設定する必要がなくなり、デフケース 2 の大型化を阻止することができる。

【0055】

以上、本発明の車両用差動装置を上記の実施の形態に基づいて説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の態様において実施することが可能であり、例えば次に示すような変形も可能である。

【0056】

(1) 本実施の形態では、ピニオンギヤ挿入部材 2B, 2C (ピニオンギヤ支持部 21B, 21C) のピニオンギヤ支持面 210B, 210C が所定のテーパ角をもつ場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、そのテーパ角を適宜変更することができる。この場合、ピニオンギヤにおける軸孔の内周面が、本実施の形態と同様にピニオンギヤ挿入部材のピニオンギヤ支持面に適合し、かつピニオンギヤ支持面を摺動するテーパからなる摺動面で形成されている。これにより、トルク伝達時にピニオンギヤに発生するピニオンギヤ軸線方向のスラスト力によりその軸孔の内周面とピニオンギヤ挿入部材のピニオンギヤ支持面との間に発生する摩擦抵抗が可変され、トルクバイアス比 (Torque Bias Ratio: TBR) を調整することができる。

【 0 0 5 7 】

(2) 本実施の形態では、ピニオンギヤ挿入部材 2 B , 2 C の油供給用凹部 2 1 1 B , 2 1 1 C が直線溝からなる場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、例えば螺旋溝などの曲線溝からなる油供給用凹部であってもよい。また、本発明における油供給用凹部の個数についても特に限定されるものではない。

【 0 0 5 8 】

(3) 本実施の形態では、ピニオンギヤ挿入部材 2 B , 2 C に油供給用凹部 2 1 1 B , 2 1 1 C が設けられている場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、ピニオンギヤ挿入部材に油供給凹部を設ける代わりに、ピニオンギヤに油供給用凹部を設けてもよく、またピニオンギヤ挿入部材及びピニオンギヤの両部材に油供給用凹部を設けてもよい。

10

【 0 0 5 9 】

(4) 本実施の形態では、ピニオンギヤ挿入部材 2 B , 2 C がケース本体 2 A と別部材である場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、ケース本体にピニオンギヤ挿入部材を一体に設けて (一体形成して) もよい。

【 0 0 6 0 】

(5) 本実施の形態では、 1 対のピニオンギヤ 3 , 4 がデフケース 2 内に配置されている場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、 3 個以上のピニオンギヤをデフケース内に配置してもよい。

【 0 0 6 1 】

(6) 本実施の形態では、ケース本体 2 A が 1 ピースの部材によって形成されている場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、複数のエレメントからなるケース本体であっても勿論よい。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 2 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る車両用差動装置を説明するために示す分解斜視図。

【 図 2 】 本発明の実施の形態に係る車両用差動装置を説明するために示す断面図。

【 図 3 】 本発明の実施の形態に係る車両用差動装置のピニオンギヤ挿入部を説明するために示す斜視図。

【 図 4 】 従来の車両用差動装置を説明するために示す断面図。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 6 3 】

1 ... 車両用差動装置

2 ... デフケース

2 A ... ケース本体、 2 0 A ... 空間部

2 B , 2 C ... ピニオンギヤ挿入部材、 2 0 B , 2 0 C ... 基端部、 2 0 0 B , 2 0 0 C ... 被取付面、 2 1 B , 2 1 C ... ピニオンギヤ支持部、 2 1 0 B , 2 1 0 C ... ピニオンギヤ支持面、 2 1 1 B , 2 1 1 C ... 油供給用凹部

3 , 4 ... ピニオンギヤ、 3 A , 4 A ... ギヤ胴部、 3 0 A , 4 0 A ... 軸孔、 3 0 0 A , 3 0 1 A , 4 0 0 A , 4 0 1 A ... 孔部、 3 0 1 a , 4 0 1 a ... 摺動面、 3 B , 4 B ... ギヤ鏢部、 3 C , 4 C ... ギヤ部

40

5 L , 5 R ... サイドギヤ、 5 L a , 5 R a ... ボス部、 5 L b , 5 R b ... ギヤ部、 5 L c , 5 R c ... 摺動部、 5 0 L , 5 0 R ... 車軸挿通孔、 5 0 0 L , 5 0 0 R ... スプライン嵌合孔、 5 0 1 L , 5 0 1 R ... 位置決め嵌合孔

6 L , 6 R ... スラストワッシャ、

9 L , 9 R ... 車軸挿入孔、 9 L a , 9 R a ... スラストワッシャ受部

1 0 , 1 1 ... ピニオンギヤ背面孔、 1 0 B , 1 1 B ... 取付面

1 2 L , 1 2 R ... サイドギヤ通過孔

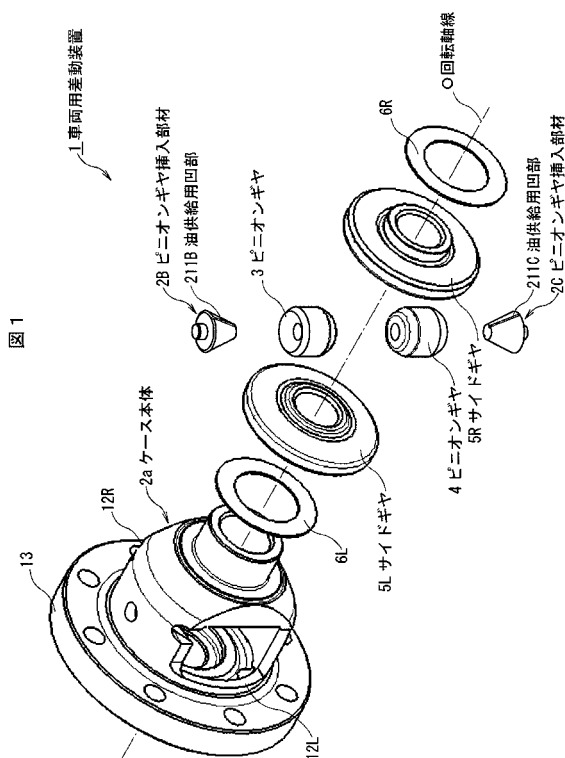
1 3 ... リングギヤ取付用フランジ

2 3 ... アクスルスパーサ、 2 3 A , 2 3 B ... 凹部

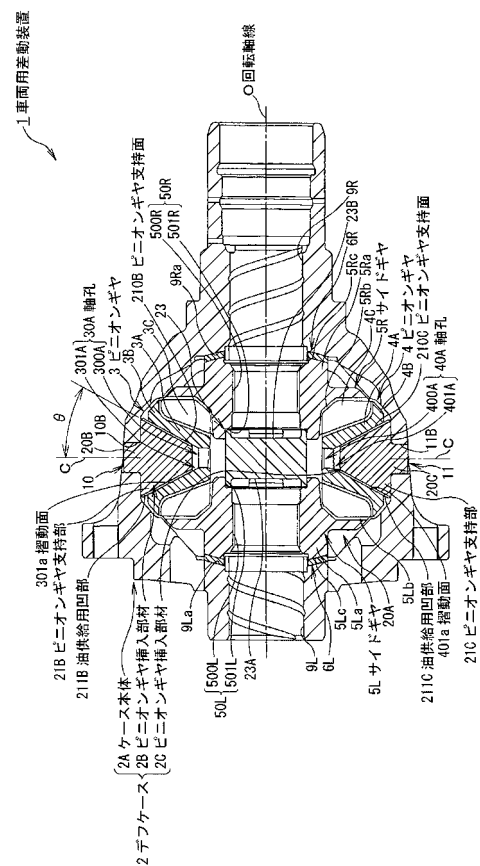
50

- O ... 回転軸線
C ... ギヤ軸線
7 1 ... 車両用差動装置
7 2 ... デフケース、7 2 A ... 收容空間
7 3 L , 7 3 R ... サイドギヤ
7 4 ... ピニオンギヤ
7 5 ... ピニオンギヤ挿入孔
7 6 L , 7 6 R ... 車軸挿入孔
7 9 L , 7 9 R ... ボス部
8 0 L , 8 0 R ... ギヤ部
8 1 L , 8 1 R ... 車軸
8 2 L , 8 2 R ... 摺動部材
8 3 ... ピニオンギヤ背面板
8 4 ... ピニオンギヤシャフト

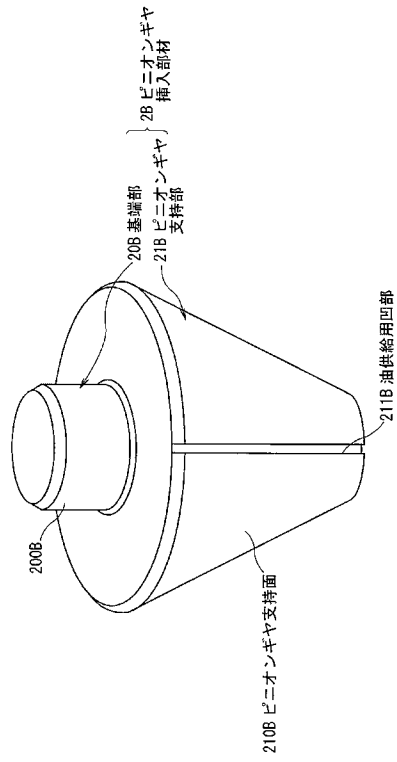
【 図 1 】



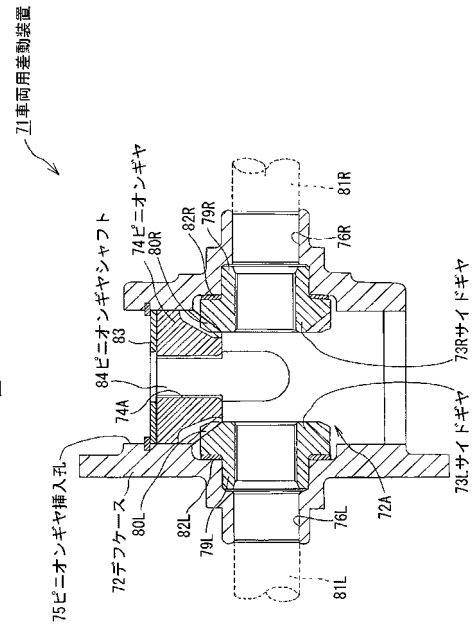
【圖 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2004/013519(WO, A1)

実開昭62-032260(JP, U)

特開2000-291781(JP, A)

実公昭62-007880(JP, Y2)

特開2007-024121(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 48/08

F16H 57/02 - 57/04