

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4827027号
(P4827027)

(45) 発行日 平成23年11月30日 (2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月22日 (2011.9.22)

(51) Int.Cl.

F 1 6 H 48/22 (2006.01)

F 1

F 1 6 H 48/22

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平11-367956	(73) 特許権者	591251636
(22) 出願日	平成11年12月24日 (1999.12.24)		現代自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2000-346172 (P2000-346172A)		大韓民国ソウル特別市瑞草区良才洞231
(43) 公開日	平成12年12月12日 (2000.12.12)	(74) 代理人	110000051
審査請求日	平成18年12月11日 (2006.12.11)		特許業務法人共生国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	1999/P20502	(72) 発明者	甘 政 憲
(32) 優先日	平成11年6月3日 (1999.6.3)		大韓民国京畿道軍浦市山本洞1152-2
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		ドクユアパート 871-202
		審査官	小林 忠志
		(56) 参考文献	特開平06-264975 (JP, A)
			特開平09-133159 (JP, A)
			特開昭62-261737 (JP, A)
			特開昭63-195449 (JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 差動制限装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力軸によって回転する差動ケースと、前記差動ケース (differential case) の内部に設置され、左側のアクスルシャフトが内側で結合される駆動体と、前記差動ケースの内部に形成された内部リングギヤ及び前記駆動体の先端部の外側に噛み合う太陽ギヤに同時に噛み合う複数のピニオンギヤと、前記ピニオンギヤを回転自在に支持するピニオンシャフトと、前記ピニオンシャフトの一端が挿入、固定され、右側のアクスルシャフトがスプールライン結合されるキャリアからなる遊星ギヤ装置と、前記遊星ギヤ装置から発生される速度の差によって作動され、差動制限作用をするカム機構と、アウトプレートは前記カム機構に連結され、インナプレートは前記駆動体に結合された多板クラッチとを有し、

10

前記カム機構は、左右両側の車輪の速度の差によってピストンカムに対して円周方向に移動する駆動カムと、前記駆動カムによって作動され、作動制限作用をするピストンカムと、前記駆動カムとピストンカムとの間に位置し、前記駆動カムの動作によって前記ピストンカムを左側に移動させるボールとを有し、

前記駆動カムは、前記差動ケースに付着された固定体と一体に形成されて前記差動ケースと一体に回転するように構成され、

前記アウトプレートは、駆動カムと連結され、

前記駆動カム及びピストンカムにはそれぞれ楔型の溝が形成され、前記楔型の溝の空間に前記ボールが配置され、前記駆動カムが円周方向に移動する時、前記ピストンカムは左

20

右に移動することを特徴とする差動制限装置。

【請求項 2】

前記多板クラッチは、ピストンカムによる圧力が解除される場合、初期の位置に復帰できるようにインナプレート及びアウトプレートである多板クラッチの半径方向が S 字型に曲がるように形成されることを特徴とする請求項 1 記載の差動制限装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、差動制限装置に係り、より詳しくは左右両側の車輪にかかる摩擦力によって回転速度が異なるようにする差動装置の差動作用を制限し、車輪の空回転を防止する差動制限装置で、特に、カム機構を用いて両側の車輪の差動作用を制限することにより、スムーズな差動制限力を得ることができる差動制限装置に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

通常、差動制限装置は差動装置の周辺に設置され、差動装置の差動作用を制限して車輪が空回転することを防止する。差動制限装置は、通常、ビスカスカップリング方式と多板クラッチ方式とが主に使用されており、図 1 には通常の多板クラッチ方式の差動制限装置を図示している。

【0003】

図 1 と図 2 とに示す差動制限装置は、入力軸 20 によって回転される内部リングギヤ 11 が形成された差動ケース 10 と、差動ケース 10 の内部に設置されて両側の車輪と連結されたアクスルシャフト 17 a、17 b にそれぞれ挿入された二つのサイドギヤ 14 と、差動ケース 10 に固定されたピニオンシャフト 13 に回転自在に結合され、前記サイドギヤと同時に噛み合って回転するピニオンギヤ 12 と、所定の圧力がかかっている状態でサイドギヤ 14 の間に設置されたフリーロードスプリング 16 と、インナプレートはサイドギヤ 14 側に結合され、アウトプレートは差動ケース 10 の内側に結合されて両者間に回転差が発生する場合、フリーロードスプリング 16 によってインナプレートとアウトプレートとが密着して差動作用を制限する多板クラッチ 15 とから構成されている。

20

【0004】

前記のように構成された従来の差動制限装置は、両側の車輪にかかる抵抗力に差異が発生する場合、差動作用をした後、多板クラッチが差動作用を制限して駆動力を回復するようにしている。

30

【0005】

両側の車輪にかかる抵抗力が同一である場合、入力軸 20 によって内部リングギヤ 11 が回転することにより差動ケース 10 が回転し、両側のサイドギヤ 14 はピニオンギヤ 12 と噛み合い、差動ケース 10 と一体に回転する。したがって、両側のサイドギヤ 14 に結合されたアクスルシャフト 17 a、17 b に同一駆動力が伝達されて両側の車輪は同一速度で回転する。

【0006】

もし、車両の旋回時のように両側の車輪にかかる抵抗力に差異が発生すると、差動作用によって両側の回転速度が異なるようになる。つまり、内側の車輪に連結されたサイドギヤ 14 が回転トルクをピニオンギヤ 12 を通じて他の車輪のサイドギヤ 14 に伝達することにより外側の車輪の回転速度は速くなり、内側の車輪の回転速度は減少するようになる。したがって、車両は内側の車輪を基準に旋回して走行する。

40

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

前記のような差動装置の存在は、自動車がカーブを回る時には必要な装置であるが走行の妨げになることもある。たとえば、走行の時に一侧の車輪がぬかるみにはまり込んだ場合、他側の車輪は路面の抵抗を受け、ぬかるみにはまり込んだ車輪は抵抗を受けないので、路面側の車輪には動力が伝達されず、ぬかるみにはまり込んだ車輪だけが空転するように

50

なり、自動車は走行できなくなる。このような場合には差動装置の作動だけを止めば、ぬかるみから容易に脱出することができ、このために差動装置の作動を停止することができる差動制限装置が備えられている。

【0008】

走行中に両側の車輪にかかる抵抗が異なるようになり、左右両側のサイドギヤの回転数が異なるようになる場合には、多板クラッチの差動制限作用を通じて両側の車輪が同一速度で回転するようにする。このような差動制限作用を図2を参照して説明する。

【0009】

図2において、右側の車輪の抵抗が小さく、左側より速く回転すると、右側のアクスルシャフト17bの回転が最も速く、差動ケース10がその次に速く、左側のアクスルシャフト17aの回転が最も遅くなる。この場合、通常の差動ギヤでは内部リングギヤ11の回転力が左右両側のアクスルシャフト17a、17bに同一に分配されるが、差動制限装置が備えられている場合には左右の多板クラッチ15が図1に示すフリーロードスプリング16の弾性力によって作動され、左右両側のアクスルシャフト17a、17bに対してそれぞれ異なる回転力を分配するようになる。即ち、回転の速いアクスルシャフト17bが多板クラッチ15を経て差動ケース10を駆動するようになるので、回転力は左側のアクスルシャフト17aにプラスになる。したがって、左側のアクスルシャフト17aが回転し、両側の車輪がほぼ同一速度で回転するようになり、それによって自動車はぬかるみ等から脱出しやすくなる。

【0010】

しかし、上記のように構成された従来の差動制限装置はフリーロードスプリングを通じて常に予圧しているので、回転の差が発生する時、スムーズな駆動が難しく、多板クラッチの摩擦プレートの間のスリップノイズが発生する問題点がある。

【0011】

また、従来の差動制限装置は粘性カップリングを用いた方式も用いられているが、過剰な差動が発生する場合には粘性カップリングの内部のインナプレートとアウトプレートとが直接摩擦し、両側の車輪が固定されて操向が不能になる問題点がある。また、粘性カップリング方式はシリコンオイルが必要であり、密閉構造によって制作工程が複雑で高価である問題点があるばかりでなく、オープン差動装置に対してはサイズが大き過ぎて装着するのが不利な問題点もある。

【0012】

本発明は、従来の差動制限装置の問題点に鑑みてなされたものであって、カム機構を利用して多板クラッチが動作されるようにすることにより、より高い差動制限トルクを発生させることができる差動制限装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、入力軸によって回転する差動ケースと、前記差動ケース(differential case)の内部に設置され、左側のアクスルシャフトが内側で結合される駆動体と、前記差動ケースの内部に形成された内部リングギヤ及び前記駆動体の先端部の外側に噛み合う太陽ギヤに同時に噛み合う複数のピニオンギヤと、前記ピニオンギヤを回転自在に支持するピニオンシャフトと、前記ピニオンシャフトの一端が挿入、固定され、右側のアクスルシャフトがスプールライン結合されるキャリアからなる遊星ギヤ装置と、前記遊星ギヤ装置から発生される速度の差によって作動され、差動制限作用をするカム機構と、アウトプレートは前記カム機構に連結され、インナプレートは前記駆動体に結合された多板クラッチとを有し、前記カム機構は、左右両側の車輪の速度の差によってピストンカムに対して円周方向に移動する駆動カムと、前記駆動カムによって作動され、作動制限作用をするピストンカムと、前記駆動カムとピストンカムとの間に位置し、前記駆動カムの動作によって前記ピストンカムを左側に移動させるボールとを有し、前記駆動カムは、前記差動ケースに付着された固定体と一体に形成されて前記差動ケースと一体に回転するように構成され、前記アウトプレートは、駆動カムと連結され、

10

20

30

40

50

前記駆動カム及びピストンカムにはそれぞれ楔型の溝が形成され、前記楔型の溝の空間に前記ボールが配置され、前記駆動カムが円周方向に移動する時、前記ピストンカムは左右に移動することを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

次に、本発明にかかるの差動制限装置の実施の形態の具体例を図面を参照しながら説明する。

【0015】

本発明にかかる差動制限装置の実施例は、図3と5及び6に示すように、入力軸によって回転する差動ケース50と、差動ケース50の内部に設置されて左側のアクスルシャフトが内側で噛み合い、先端部の外側には太陽ギヤ52が噛み合った駆動体51と、差動ケース50の内部に形成された内部リングギヤ53及び前記太陽ギヤ52に同時に噛み合った複数のピニオンギヤ54と、ピニオンギヤ54を回転自在に支持するピニオンシャフト55と、ピニオンシャフト55の一端が挿入、固定され、右側のアクスルシャフトがスプーライン結合されるキャリア56と、ピニオンシャフト55の他の一端を支持する駆動カム57と、駆動カム57によって作動され、差動制限の作用をするピストンカム58と、駆動カム57とピストンカム58との間に位置し、駆動カム57の動作によってピストンカム58を左側に移動させるボール59と、アウトプレート62は駆動カム57に連結され、インナプレート61は前記駆動体51に結合された多板クラッチ60から構成されている。

【0016】

駆動カム57及びピストンカム58にはそれぞれ楔型の溝57'、58'が形成され、楔型の溝57'、58'がなす空間にボール59が位置されて駆動カム57が円周方向に移動する時、ピストンカム58は左右に移動するようにする。また、多板クラッチ60はピストンカム58による圧力が解除される場合、初期の位置にリターンできるようにインナプレート61及びアウトプレート62がS字型に曲がるように形成される。

【0017】

前記のように構成された本発明の差動制限装置は両側の車輪に回転の差が発生する場合、カム機構が作動して多板クラッチをインゲージし、回転の差を吸収するようになる。

【0018】

自動車が旋回する場合にはピニオンギヤ装置によって差動作用が発生し、旋回せずに一般の走行をする時、両側の車輪の間に回転の差が発生する場合にはカム機構が作動して差動作用を制限するようになる。内部リングギヤ53と太陽ギヤ52、ピニオンギヤ54及びキャリア56から構成されたピニオンギヤ装置を利用した差動作用は広く公知の事実であるのでここでは言及しない。

【0019】

自動車が走行する途中、ある理由によって両側の車輪に回転の差が発生する場合、ピストンカム58と駆動カム57との間にも回転の差が発生する。したがって、駆動カム57はピストンカム58に対して円周方向に移動するようになり、駆動カム57がピストンカム58に対して円周方向に移動することによりピストンカム58が左側に移動する。

図3、4の遊星ギヤ装置52～56の太陽ギヤ52に連結される駆動体51には左側車輪が連結され、右側車輪は遊星ギヤ装置52～56のキャリア56に連結されており、遊星ギヤ装置52～56のリングギヤ53は差動ケース50の内部に形成されている。この状態で差動ケース50の回転によってリングギヤ53を通じて太陽ギヤ52及びキャリア56が差動回転できるようになる。

駆動カム57は、ピニオンシャフト55とは固定されず、固定体63を介して差動ケース50に固定されているので、駆動カム57はリングギヤ53と同一速度で回転する。

従って、遊星ギヤセットの太陽ギヤ／リングギヤ／キャリアの動作原理から明白のように、左右車輪の速度の差が発生するということは太陽ギヤ52及びキャリア56に速度の差が発生するということであり、これは太陽ギヤ52とリングギヤ53の間に速度差が発生

するということである。

リングギヤ 5 3 と一体に回転する駆動カム 5 7 と、太陽ギヤ 5 2 が形成された駆動体 5 1 の上に配置されるピストンカム 5 8 の間に速度の差が発生すると、駆動カム 5 7 がピストンカム 5 8 に対して円周方向に移動することになる。

つまり、駆動カム 5 7 及びピストンカム 5 8 に形成された楔型の溝 5 7'、5 8' に位置したボール 5 9 が傾斜面にそって移動しながらピストンカム 5 8 を左側に移動させる圧着力を発揮するようになる。

【0020】

従って、両側の車輪に回転の差が発生すると、ピストンカム 5 7 が左側に移動しながら多板クラッチ 6 0 のプレート 6 1、6 2 が互いに接触するようになる。したがって、多板クラッチ 6 0 のプレート 6 1、6 2 の間に摩擦トルクが発生し、これは差動制限トルクとして作用するようになる。

【0021】

回転の差がなくなると、多板クラッチ 6 0 をなすプレート 6 1、6 2 のスプリング力によってピストンカム 5 8 は右側に移動し、多板クラッチ 6 0 におけるプレート 6 1、6 2 の間の摩擦トルクがなくなる。したがって、内部リングギヤ 5 3 とピニオンギヤ 5 4 及び太陽ギヤ 5 2 が一体化し、左右両側の車輪が同一な速度で回転するようになる。

【0022】

図 4 には本発明の他の実施例を示す。駆動カム 5 7 がピニオンシャフト 5 5 の一端を支持するかわりに前記差動ケース 5 0 の内周面に付着された固定体 6 3 と一体に形成された形式である。したがって、ピニオンシャフト 5 5 は駆動カム 5 7 に接触せず、駆動カム 5 7 は駆動体 5 1 と差動ケース 5 0 の間の回転の差によって作動される。この場合、アウトプレート 6 2 は固定体 6 3 に結合され、多板クラッチ 6 0 から発生される摩擦力を固定体 6 3 を通じて差動ケース 5 0 に伝達して差動制限作用が行われるようにする。

【0023】

図 3 に示した差動制限装置と図 4 に示した差動制限装置とは速度の差を得る方式だけが異なるだけで、作用や機能は同一な装置である。つまり、図 3 に示した差動制限装置は、ピニオンシャフト 5 5 とアクスルシャフトとに噛み合った駆動体 5 1 の速度の差を利用して差動制限作用をするシャフトーシャフト (s h a f tーs h a f t) 方式であり、図 4 に示した差動制限装置は左側のアクスルシャフトに噛み合った駆動体 5 1 と差動ケース 5 0 との間の速度の差を利用して差動制限作用をするシャフトーハウジング (s h a f tーh o u s i n g) 方式であって、その構成が少し異なるが実質的な機能は同一である。

【0024】

【発明の効果】

前述したように、本発明の差動制限装置は両側の車輪に回転の差が発生する場合、カム機構が多板クラッチに摩擦トルクを発生させて差動制限作用をするので、旋回する時に安定性が確保され牽引力が向上し、険路からの脱出が容易となる効果がある。また、粘性カップリング方式の差動制限装置に比べて重量を軽くすることができ、費用が安く、工程が単純化して製造が容易であるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】一般的な多板クラッチ方式の差動制限装置を示す構成図である。

【図 2】従来の差動制限装置で動力伝達経路を示す参考図である。

【図 3】本発明による差動制限装置を示す構成図である。

【図 4】本発明の他の実施例を示す構成図である。

【図 5】図 4 の V-V 線による断面図で、本発明の要部構成であるカム機構の作動状態を示す図面である。

【図 6】本発明の要部構成である多板クラッチを構成するプレートの側面図である。

【符号の説明】

5 0 差動ケース

5 1 駆動体

10

20

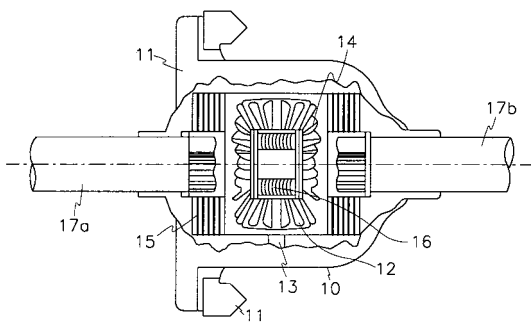
30

40

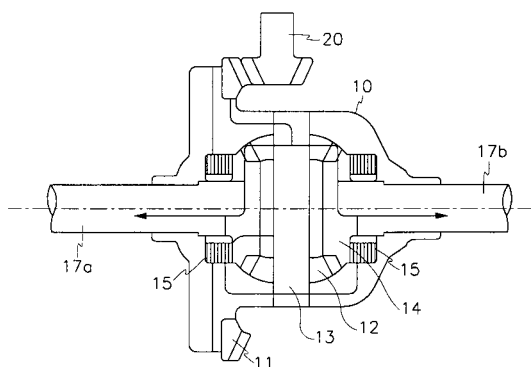
50

- 5 2 太陽ギヤ
- 5 3 リングギヤ
- 5 4 ピニオンギヤ
- 5 5 ピニオンシャフト
- 5 6 キャリア
- 5 7 駆動カム
- 5 7 ' 楔型の溝
- 5 8 ' 楔型の溝
- 5 8 ピストンカム
- 5 9 ボール
- 6 0 多板クラッチ
- 6 1 インナプレート
- 6 2 アウタプレート
- 6 3 固定体

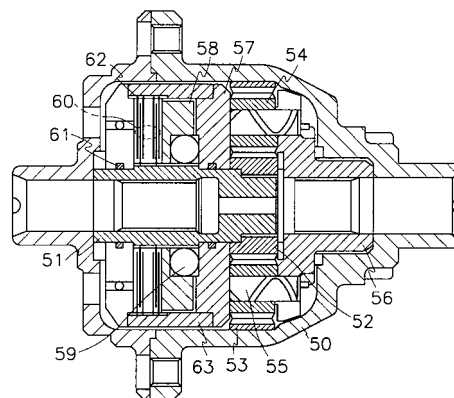
【図 1】



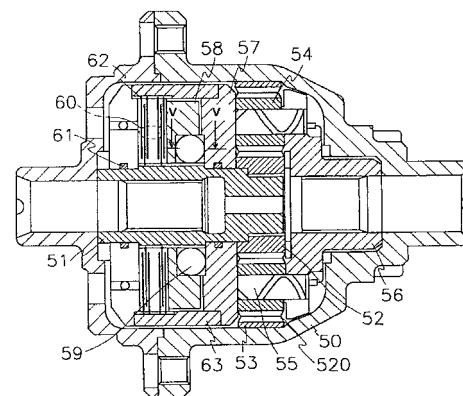
【図 2】



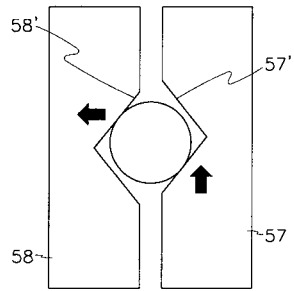
【図 3】



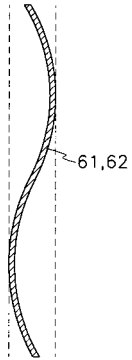
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 1/28- 1/48

F16H 48/00-48/30

F16D 11/00-23/14

F16D 25/00-39/00

B60K 17/10-17/26