

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4960627号
(P4960627)

(45) 発行日 平成24年6月27日 (2012.6.27)

(24) 登録日 平成24年3月30日 (2012.3.30)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 H 48/22 (2006.01)	F 1 6 H 48/22
F 1 6 H 48/34 (2012.01)	F 1 6 H 48/30 2 O 1
B 6 O K 17/348 (2006.01)	B 6 O K 17/348 C

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2005-362147 (P2005-362147)	(73) 特許権者	504467521
(22) 出願日	平成17年12月15日 (2005.12.15)		ゲー カー エヌ ドライブライン イン
(65) 公開番号	特開2006-207804 (P2006-207804A)		ターナショナル ゲゼルシャフト ミット
(43) 公開日	平成18年8月10日 (2006.8.10)		ベシュレンクテル ハフツング
審査請求日	平成20年11月28日 (2008.11.28)		GKN Driveline Inter
(31) 優先権主張番号	102005004290.2		national GmbH
(32) 優先日	平成17年1月28日 (2005.1.28)		ドイツ連邦共和国 ローマール ハウプト
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		シュトラッセ 130
			Hauptstrasse 130, D
			-53797 Lohmar, Germ
			any
		(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変のトルク分配のための伝動装置モジュールおよび該伝動装置モジュールを備えた自動車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動車のパワートレインにおける可変のトルク分配のための伝動装置モジュール (5, 6) において、

第 1 の軸 (19) が設けられており、該第 1 の軸 (19) が、回転軸線 (B) を中心に縦置きハウジング (18) に対して回転可能に支承されており、

該第 1 の軸 (19) に対して同軸的に配置された第 2 の軸 (22) が設けられており、該第 2 の軸 (22) が、第 1 の軸 (19) と駆動結合されており、

少なくとも 1 つの遊星歯車 (27) と、少なくとも 1 つの遊星歯車 (27) を支持するキャリア (32) とを備えた、第 1 の軸 (19) と第 2 の軸 (22) との間のトルク流れ経路に配置された伝動装置段 (25) が設けられており、キャリア (32) が、回転軸線 (B) を中心に回転可能に形成されており、

クラッチ (37) が設けられており、該クラッチ (37) が、ハウジング (18) に支持されていて、かつハウジング (18) に対してキャリア (32) を連結するのに役立ち、

ハウジング (18) に対してキャリア (32) を連結することによって、第 1 および第 2 の軸 (19, 22) のうち的一方から、第 1 および第 2 の軸 (19, 22) のうちの別の一方へのトルク伝達が行われるようになっており、

ハウジング (18)、第 1 の軸 (19)、第 2 の軸 (22)、伝動装置段 (25) およびクラッチ (37) が、1 構成ユニットの一部を成しており、

10

20

ハウジング（１８）に接続手段（６２）が設けられており、該接続手段（６２）を介して構成ユニットが伝動装置（３）に接続されるようになっており、

少なくとも１つの遊星歯車（２７）の第１の歯列区分と第２の歯列区分（２９，３０）とが、同形に形成されており、第１の太陽歯車と第２の太陽歯車（２６，２８）とが、それぞれ異なる歯数を有していることを特徴とする、可変のトルク分配のための伝動装置モジュール。

【請求項２】

自動車において、

前輪または後輪の左右２つの車軸（７４，７５；７９，８０）を備えた１つの被駆動軸（６６，６７）と、左右２つの車軸（７４，７５；７９，８０）にトルクを可変に分配する

10

ための軸差動装置（７３，８３）とが設けられており、
軸差動装置（７３，８３）が、縦置き差動装置ハウジング（４）内で回動可能に支承された差動装置ケース（７）と、差動装置ケース（７）内で回動可能に支承された２つのサイド歯車（１３，１４）と、両方のサイド歯車（１３，１４）に噛み合う複数の差動歯車（１０）とを備えており、

請求項１に記載の第１の伝動装置モジュール（５）が設けられており、第１の伝動装置モジュール（５）のハウジング（１８）が、接続手段（６２）を介して、縦置き差動装置ハウジング（４）と堅固に結合されており、第１の伝動装置モジュール（５）の第１の軸（１９）が、両方のサイド歯車（１３，１４）のうちの一方と相対回動不能に結合されており、第１の伝動装置モジュール（５）の第２の軸（２２）が、差動装置ケース（７）と相対回動不能に結合されており、

20

請求項１記載の第２の伝動装置モジュール（６）が設けられており、第２の伝動装置モジュール（６）のハウジング（１８'）が、接続手段（６２'）を介して、縦置き差動装置ハウジング（４）と堅固に結合されており、第２の伝動装置モジュール（６）の第１の軸（１９'）が、両方のサイド歯車（１３，１４）のうちの別の一方と相対回動不能に結合されており、第２の伝動装置モジュール（６）の第２の軸（２２'）が、差動装置ケース（７）と相対回動不能に結合されていることを特徴とする、自動車。

【請求項３】

自動車において、

前後の２つの被駆動軸（６６，６７）と、前後の２つの被駆動軸（６６，６７）にトルクを可変に分割するための中央差動装置（９３）が設けられており、

30

中央差動装置（９３）が、縦置き差動装置ハウジング内で回動可能に支承された差動装置ケースと、差動装置ケース内で回動可能に支承された２つのサイド歯車と、サイド歯車に噛み合う複数の差動歯車とを備えており、

中央差動装置（９３）に、請求項１記載の伝動装置モジュール（５）が設けられており、伝動装置モジュール（５）のハウジング（１８）が、接続手段（６２）を介して、縦置き差動装置ハウジングと堅固に結合されており、伝動装置モジュール（５）の第１の軸（１９）が、両方のサイド歯車のうちの一方と相対回動不能に結合されており、伝動装置モジュール（５）の第２の軸（２２）が、差動装置ケースと相対回動不能に結合されていることを特徴とする、自動車。

40

【請求項４】

伝動装置段（２５）が、第２の軸（２２）と相対回動不能に結合された第１の太陽歯車（２６）を備えており、第１の太陽歯車（２６）が、少なくとも１つの遊星歯車（２７）の第１の歯列区分（２９）に噛み合い、伝動装置段（２５）が、第１の軸（１９）と相対回動不能に結合された第２の太陽歯車（２８）を備えており、第２の太陽歯車（２８）が、少なくとも１つの遊星歯車（２７）の第２の歯列区分（３０）に噛み合う、請求項１記載の伝動装置モジュール。

【請求項５】

キャリア（３２）の外周面（３４）に、クラッチ（３７）のインナープレート（３６）が相対回動不能に係合するための係合手段（３５）が設けられている、請求項１記載の伝

50

動装置モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車のパワートレーンにおける可変のトルク分配のための伝動装置モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

このような形式の伝動装置ユニットは、一般的に1つの入力軸と、相補作用を有する2つの出力軸とを備えた差動装置を有している。可変のトルク分配のための伝動装置ユニットの機能形式によれば、入力軸を介して導入されるトルクの一部が、両方の出力軸に分配されるまえに差動装置ケースによって分岐され、分岐されたトルク成分は、残りのトルクの分配の後方で、両方の出力軸の一方に追加的に及ぼされる。このために各出力軸に伝動装置段ならびにクラッチが設けられている。伝動装置段は差動装置ケースによって駆動される入力歯車を備えており、入力歯車は出力歯車を加速または減速する。出力歯車を差動装置の該当する出力軸に連結することによって、出力軸は加速または減速される。必要に応じて両方の出力軸のうちの一方に、別の一方よりも大きなトルクを伝達することができ、これによって自動車の走行安定性を高めることができる。そのような伝動装置ユニットは、軸差動装置の両方の車軸の間でトルクを分配するため、または多軸駆動式の自動車の中央差動装置の両方のシャフトの間でトルクを分配制御するために使用することができる。

10

20

【0003】

欧州特許第844416号明細書から、自動車のパワートレーンのための伝動装置ユニットが公知であり、伝動装置ユニットは、2つの出力軸の間のアクティブ、つまり制御式の可変のトルク分配を実現する。伝動装置ユニットは、差動装置ケースと、差動装置ケース内で回動可能に支承された2つのサイド歯車とを備えた差動伝動装置を有しており、サイド歯車は、差動装置ケースと共に回転する差動歯車を介して駆動される。両方の車軸にそれぞれキャリアが支承されており、キャリアは伝動装置段を支持する。伝動装置段は、複数の遊星歯車を備えており、遊星歯車は第1の歯列区分で、差動装置ケースと相対回動不能に結合されていて、かつ第2の歯列区分で、車軸と堅固に結合された太陽歯車に噛み合う。各車軸に多板クラッチが設けられており、多板クラッチは伝動装置ハウジングに対するキャリアの回動を制動するのに役立つ。このようにして適当な車軸に追加的なトルクが及ぼされる。

30

【0004】

ドイツ連邦共和国特許出願公開第19524547号明細書から、別の差動装置ユニットが公知であり、差動装置ユニットは第1の出力軸と第2の出力軸との間のアクティブなトルク制御を実現する。差動装置ユニットは、遊星差動装置、キャリアを有する伝動装置段ならびに2つのクラッチを備えている。クラッチは、相並んで配置されていて、かつ縦置き伝動装置ハウジングに対して支持されている。クラッチの1つはキャリアを制動するのに役立ち、その結果追加的なトルクが第1の出力軸に伝達される。クラッチの別1つは第1の出力軸を制動するのに役立ち、その結果追加的なトルクが第2の出力軸に伝達される。全体として差動装置ユニットの構造は比較的複雑になっている。

40

【0005】

ドイツ連邦共和国特許出願公開第10342164号明細書から、自動車のパワートレーンにおけるアクティブなトルク制御のための別の伝動装置ユニットが公知である。ここでは差動装置ケースを備えた差動装置が設けられており、差動装置ケースは、伝動装置段を介して多板クラッチの2つのクラッチケースを駆動する。伝動装置段は、伝達が迅速に行われるように形成されているので、両方のクラッチのうちの一方の閉鎖によって、該当する出力軸に追加的にトルクを及ぼすことができる。

【特許文献1】欧州特許第844416号明細書

50

【特許文献2】ドイツ連邦共和国特許出願公開第19524547号明細書

【特許文献3】ドイツ連邦共和国特許出願公開第10342164号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって本発明の課題は、冒頭で述べたような形式の、可変のトルク分配を有する伝動装置モジュールを改良して、簡単な構造を有していて、かつ簡単に組立可能なものを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この課題を解決するための本発明の装置によれば、自動車のパワートレーンにおける可変のトルク分配のための伝動装置モジュールにおいて、第1の軸が設けられており、該第1の軸が、回転軸線を中心に縦置きハウジングに対して回動可能に支承されており、該第1の軸に対して同軸的に配置された第2の軸が設けられており、該第2の軸が、第1の軸と駆動結合されており、少なくとも1つの遊星歯車と、少なくとも1つの遊星歯車を支持するキャリアとを備えた、第1の軸と第2の軸との間のトルク流れ経路に配置された伝動装置段が設けられており、キャリアが、回転軸線を中心に回動可能に形成されており、クラッチが設けられており、該クラッチが、ハウジングに支持されていて、かつハウジングに対してキャリアを連結するのに役立ち、ハウジングに対してキャリアを連結することによって、第1および第2の軸のうちの一方から、第1および第2の軸のうちの別の一方へのトルク伝達が行われるようになっており、ハウジング、第1の軸、第2の軸、伝動装置段およびクラッチが、1構成ユニットの一部を成しており、ハウジングに接続手段が設けられており、構成ユニットが伝動装置に接続されるようになっている。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、第1の軸と第2の軸とが接続手段を備えており、接続手段は、伝動装置の入力部もしくは出力部と相対回動不能に結合することができる。

【0009】

本発明の利点によれば、伝動装置モジュールは、構成ユニットとして簡単に組み立てることができる、かつこれとは別個に形成された差動伝動装置に簡単に接続することができる。この場合差動伝動装置に対する適合に関する手間は、極めて小さくなっている。ここでは構成ユニットとは、特に紛失することのない構成部材を備えた、前組立された機能的なユニットと解される。差動伝動装置に接続するために、第1の軸は、出力部としての差動伝動装置の車軸と相対回動不能に結合され、これに対して第2の軸は、入力部としての差動装置ケースと相対回動不能に結合される。このことはたとえば差込結合によって行われる。伝動装置段は、第2の軸から第1の軸に迅速な伝達比変化を及ぼすので、クラッチの閉鎖によって第1の軸に追加的なトルクを及ぼすことができる。また別の利点によれば、本発明による伝動装置モジュールは、構成ユニットとして様々な使用例に種々異なる形式で使用可能である。したがって伝動装置モジュールは、両方の車軸にトルクを可変に分配するための軸差動装置に設けられた構成ユニットとして使用することができる。これに対して選択的に、伝動装置モジュールは、2つの被駆動軸を備えた自動車における中央差動装置に設けられた構成ユニットとして使用することもできる。ここでは伝動装置モジュールは、第1の軸を駆動するための第1の推進軸と、第2の軸を駆動するための第2の推進軸とにトルクを可変に分配するために役立つ。さらにまた本発明による伝動装置モジュールでは、複数の被駆動軸を備えた自動車のパワートレーンにおける軸差動装置にも中央差動装置にも設けることが考えられる。

【0010】

有利な実施形態によれば、構成ユニットとしての伝動装置モジュールが、ハウジングに収容されたクラッチを作動させるための軸方向調節装置を備えている。構成ユニットに軸方向調節装置を組み込むことによって、さらに簡単な製作および組立が得られる。有利に

10

20

30

40

50

は、軸方向調節装置が、電動モータによって制御されるボールランブユニットとして形成されている。より詳しく述べると、ボールランブユニットは2つのディスクを備えており、ディスクは、相対回転可能であり、かつボールを収容するための、周方向で深さ可変のボール溝対を備えており、この場合両方のディスクのうちの一方がハウジングに対して軸方向で支持されており、別の一方が軸方向でスライド可能であり、これによってクラッチを負荷することができる。機械式の軸方向調節装置を使用することによる利点によれば、クラッチの正確な制御が達成される。ボールランブユニットは、比較的小さな所用スペースを有しているため、伝動装置モジュールはフレキシブルに使用可能である。ボールランブユニットを駆動するための電動モータは、構成ユニット全体が最適な形式で各組付状況に適合するように、配置することができる。機械式の軸方向調節装置の使用によって、別の可能性が排除されることはない。もちろんクラッチは、たとえば電気油圧制御式の軸方向調節装置によって作動させることもできる。

10

【0011】

有利な実施形態によれば、伝動装置段が設けられており、伝動装置段が、第2の軸と相対回転不能に結合された太陽歯車を備えており、第1の太陽歯車が、少なくとも1つの遊星歯車の第1の歯列区分に噛み合い、また伝動装置段が、第1の軸と相対回転不能に結合された第2の太陽歯車を備えており、第2の太陽歯車が、少なくとも1つの遊星歯車の第2の歯列区分に噛み合う。この場合少なくとも1つの遊星歯車の第1の歯列区分と第2の歯列区分とは、有利には同形に形成されており、第1の太陽歯車と第2の太陽歯車とは、それぞれ異なる歯数を有している。このような実施形態によって、特にコンパクトな伝動装置段が得られる。遊星歯車の両方の歯列区分を同形に形成することは、製作および組立に関して有利に作用する。ここでは別の実施形態も考えられ、少なくとも1つの遊星歯車の両方の歯列区分は、それぞれ異なる歯数を有しており、これによって第1の軸と第2の軸との間の伝達比変化を達成することができる。

20

【0012】

有利には、クラッチが多板クラッチとして形成されており、多板クラッチは、ハウジングと相対回転不能に結合されたアウタープレートと、キャリアと相対回転不能に結合されたインナープレートとを備えており、この場合アウタープレートとインナープレートとは交互に配置されている。多板クラッチは湿式作動式であり、つまり冷却のために潤滑油内で作動する。

30

【0013】

またキャリアは、少なくとも1つの遊星歯車を収容するケース状の構成部材として形成されている。

【0014】

有利な実施形態では、キャリアが、床部と外套部とを備えたシェル半部状の2つのキャリア部分を備えている。両方のキャリア部分は、少なくとも1つの遊星歯車を挿入したあとで互いに堅固に結合されている。両方のキャリア部分は、有利には金属薄板から成る変形部分として製作されている。有利な実施形態では、キャリア、少なくとも1つの遊星歯車、第1の太陽歯車および第2の太陽歯車が、前組立可能な構成群の一部を成している。組立に際して、少なくとも1つの遊星歯車、第1の太陽歯車および第2の太陽歯車は、両方のキャリア部分の一方に挿入される。次いで第2のキャリア部分は端面側で第1のキャリア部分に被せ嵌められ、両方のキャリア部分は周面に沿って互いに溶接される。このことは、製作および組立が簡略化され、必要な構成部材が僅かであるので有利である。さらにこのことは、第1の太陽歯車と第2の軸とが一体的に形成されていることによって助成される。第1の太陽歯車および第2の軸は、中空軸として、特に滑り軸受によって第1の軸に回転可能に支承されている。

40

【0015】

特に有利な実施形態では、キャリアの外周面に、クラッチのインナープレートが相対回転不能に係合するための係合手段が設けられている。したがって僅かな軸方向長さしか必要としない、伝動装置モジュールの特にコンパクトな構造形式が得られる。さらにまたボ

50

ールランプユニットの両方のディスクは、キャリアに対して同軸的に配置されており、この場合両方のディスクは、キャリアの外側に位置する。このような実施形態は、軸方向で短い構造形式を助成する。一方のディスクは、ハウジング内で、周方向かつ軸方向で堅固に保持されており、これに対して別の一方のディスクは、ハウジングに対して、ボールを介して半径方向で支承されていて、かつ回動可能にロックすることができる。

【 0 0 1 6 】

有利な実施形態では、ハウジングが、接続手段に向いた側で開口を備えている。このことは、作動装置および伝動装置モジュールが共通の潤滑剤を使用するような特別な使用例で有利である。さらにこの実施形態では特に簡単な構成ユニットが得られる。これに対して選択的な実施形態では、ハウジングが、接続手段に向いた側でカバーを備えており、この場合シール手段が設けられており、シール手段は、ハウジングの内室を外向きにシールする。このようにして完全な構成ユニットが閉鎖されるので、接続部寸法の適合以外に、組付状況に対するさらなる適合は必要とされない。閉じた伝動装置モジュールは、伝動装置モジュールの内室と、接続伝動装置、つまり差動伝動装置の内室との分離が必要であるような特別な使用例で有利である。一般的に多板クラッチを冷却するためには比較的小さな粘性を有する潤滑剤が必要であり、これに対して差動伝動装置には比較的高い粘性を有する潤滑剤が必要である。構成ユニットを差動伝動装置と結合するために、接続手段は、有利にはフランジを備えている。フランジは、差動伝動装置に対する簡単な取付を実現する。

【 0 0 1 7 】

前記課題を解決するための別の手段によれば、自動車において、2つの車軸を駆動するための軸作動装置を備えた1つの被駆動軸が設けられており、軸差動装置が、縦置き差動装置ハウジング内で回動可能に支承された差動装置ケースと、差動装置ケース内で回動可能に支承された2つのサイド歯車と、両方のサイド歯車に噛み合う複数の差動歯車とを備えており、この場合前述の実施形態を有する第1の伝動装置モジュールが設けられており、第1の伝動装置モジュールのハウジングが、結合手段を介して、縦置き差動装置ハウジングと堅固に結合されており、この場合第1の伝動装置モジュールの第1の軸が、両方のサイド歯車のうちの一方と相対回動不能に結合されており、この場合第1の伝動装置モジュールの第2の軸が、差動装置ケースと相対回動不能に結合されており、この場合前述の実施形態を有する第2の伝動装置モジュールが設けられており、第2の伝動装置モジュールのハウジングが、結合手段を介して、縦置き差動装置ハウジングと堅固に結合されており、この場合第2の伝動装置モジュールの第1の軸が、両方のサイド歯車のうちの別の一方と相対回動不能に結合されており、この場合第2の伝動装置モジュールの第2の軸が、差動装置ケースと相対回動不能に結合されている。ここでは伝動装置モジュールは、被駆動軸の両方の車軸の間でトルクを可変に分配するのに役立つ。両方の車軸にトルクを非対称的に分配することによって、アクティブなヨーイングモーメントが自動車に形成される。したがって比較的高いカーブ速度が実現され、カーブ特性が改善される。さらに自動車の走行力学に対する調整作用を行うことができ、この場合駆動力が失われることはない。

【 0 0 1 8 】

これに対して補足的または選択的な実施形態によれば、自動車であって、2つの被駆動軸と、両方の被駆動軸にトルクを可変に分割するための中央差動装置が設けられており、この場合中央差動装置が、縦置き差動装置ハウジング内で回動可能に支承された差動装置ケースと、差動装置ケース内で回動可能に支承された2つのサイド歯車と、サイド歯車に噛み合う複数の差動歯車とを備えており、この場合中央差動装置に、前述の実施形態を有する伝動装置モジュールが設けられており、伝動装置モジュールのハウジングが、結合手段を介して、縦置き差動装置ハウジングと堅固に結合されており、この場合伝動装置モジュールの第1の軸が、両方のサイド歯車のうちの一方と相対回動不能に結合されており、この場合伝動装置モジュールの第2の軸が、差動装置ケースと相対回動不能に結合されている。ここでは伝動装置モジュールは、第1の被駆動軸、たとえば前車軸と、第2の

被駆動軸、たとえば後車軸との間のトルクを可変に分配するのに役立つ。両方の駆動軸にトルクを非対称的に分配することによって、自動車にアクティブなヨーイングモーメントを形成することができ、このことによって前述の利点が得られる。

【 0 0 1 9 】

中央作動装置に対して追加的に両方の軸差動装置のそれぞれに本発明による伝動装置モジュールを形成することもできる。このようにして一方では両方の被駆動軸の間のトルクの非対称的な分配が実現され、また他方では1つの被駆動軸における両方の車軸の間のトルクの非対称的な分配も実現される。このような実施形態によって、トルクは、個別的かつ可変に全ての車輪に分配することができるので、自動車の最大限の走行安定性が得られる。

10

【 0 0 2 0 】

また本発明の別の実施形態によれば、自動車において、被駆動軸のうちの少なくとも1つが、2つの車軸と、両方の車軸にトルクを可変に分配するための軸差動装置とを備えており、この場合少なくとも1つの軸差動装置が、縦置き差動装置ハウジング内で回動可能に支承された差動装置ケースと、差動装置ケース内で回動可能に支承された2つのサイド歯車と、サイド歯車に噛み合う複数の差動歯車とを備えており、この場合少なくとも1つの軸差動装置に、前述の構成を有する第1の伝動装置モジュールおよび前述の構成を有する第2の伝動装置モジュールが対応配置されており、この場合第1の伝動装置モジュールのハウジングが、結合手段を介して、縦置き差動装置ハウジングと堅固に結合されており、この場合第1の伝動装置モジュールの第1の軸が、両方のサイド歯車のうちの一方と相対回動不能に結合されており、この場合第1の伝動装置モジュールの第2の軸が、差動装置ケースと相対回動不能に結合されており、この場合第2の伝動装置モジュールのハウジングが、結合手段を介して、縦置き差動装置ハウジングと堅固に結合されており、この場合第2の伝動装置モジュールの第1の軸が、両方のサイド歯車のうちの別の一方と相対回動不能に結合されており、この場合第2の伝動装置モジュールの第2の軸が、差動装置ケースと相対回動不能に結合されている。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 1 】

次に本発明の実施の形態を図示の実施例を用いて詳しく説明する。

【 0 0 2 2 】

30

図1には、従来技術から一般的に公知のような、自動車のパワートレインのための可変のトルク分配を有する伝動装置ユニット101を概略的に示した。伝動装置ユニット101は、図示していない多段伝動装置から推進軸102を介して駆動され、入力されたトルクは2つの車軸に分配される。伝動装置ユニットは、差動装置ケース107を有する差動伝動装置103を備えており、差動装置ケース107は、鉛直方向に設置された、つまり縦置き差動装置ハウジング104内で回転軸線Bを中心に回転可能に支承されている。差動装置ケース107にリングギアとしての冠歯車117が取り付けられており、冠歯車117は、推進軸102と結合された傘歯車111に噛み合い、傘歯車111によって駆動される。差動装置ケース107内で、複数の差動歯車110が、回転軸線Bに対して直行するピン112に回動可能に支承されており、ピン112は差動装置ケース107と共に回転する。差動歯車110に2つのサイド歯車113, 114が噛み合っており、サイド歯車113, 114は、車軸にトルクを伝達するのに役立つ。

40

【 0 0 2 3 】

差動伝動装置103に側方で隣接して、車軸174, 175にトルクを可変に分配するための2つの伝動装置段125, 125'が設けられている。これらの伝動装置段125, 125'は同形に形成されているので、以下に一方について説明する。伝動装置段125は第1の太陽歯車126を備えており、第1の太陽歯車126は差動装置ケース107と相対回動不能に（つまり一緒に回転するように）結合されており、また伝動装置段125は、第1の太陽歯車126に噛み合う遊星歯車127と、遊星歯車127に噛み合う第2の太陽歯車128とを備えており、第2の太陽歯車128は車軸と相対回動不能に結合

50

されている。遊星歯車 127 は、それぞれ 2 つの歯列区分 129, 130 を備えており、歯列区分 129, 130 のうちの一方は第 1 の太陽歯車 126 に噛み合い、また別の一方は第 2 の太陽歯車 128 に噛み合う。回転数変化を実現するために、両方の太陽歯車 126, 128 はそれぞれ異なる歯数を有しており、また遊星歯車 127 の両方の歯列区分 129, 130 はそれぞれ異なる歯数を有している。遊星歯車 127 はキャリア 132 に回動可能に収容されており、キャリア 132 は遊星歯車 127 と共に回転軸線 B を中心に回転することができる。キャリア 132 はクラッチ 137 によって差動装置ハウジング 104 に連結可能であり、これによって追加的なトルクを該当する車軸に伝達することができる。

【0024】

以下に伝動装置ユニット 101 を通るトルク流れ経過の一例について説明する。図面から判るように、先ず 100 Nm のトルクが推進軸 102 から冠歯車 117 を介して差動装置ケース 107 に入力される。通常の走行条件、つまりキャリア 132 が自由に回転する状態では、入力されたトルクは、均等に両方のサイド歯車 113, 114 に 50 : 50 の比で分配される。現行の走行力学状態によって、自動車の両輪のうちの一方に比較的大きなトルクを及ぼすよう要求されると、適当な伝動装置段 125, 125' がアクティブ化される。ここでは左側の車軸もしくは図示していない左側の車輪に比較的大きなトルクを伝達しようとする場合を示した。このために左側のクラッチ 137 が作動させられ、つまりこの時点まで自由に回転軸線を中心に回転していたキャリア 132 は、差動装置ハウジング 104 に対して制動される。したがって差動装置ケース 107 から、第 1 の太陽歯車 126 と遊星歯車 127 とを介して左側の車軸に伝達されるトルク成分が分岐される。この場合差動装置ケース 107 から分岐したトルク成分は 10 Nm であるので、差動歯車に 90 Nm のトルクが割り当てられる。差動歯車 110 を介して入力されたトルクは、均等に両方のサイド歯車 113, 114 に分配され、つまり各車軸に 45 Nm のトルク成分が分配される。差動装置ケース 107 から追加的に分岐した 10 Nm のトルクは、左側の車軸に加えられる。この場合クラッチ 137 における熱損失によって約 1 Nm のトルクが失われるので、左側の車軸に追加的に 9 Nm のトルクが伝達され、左側の車軸に合計 54 Nm のトルクが導入される。総じてカーブ外側の左側の車輪とカーブ内側の右側の車輪との間で、54 Nm : 45 Nm の比が生じる。

【0025】

図 2 には、部分的に図示した差動装置ハウジング 4 内に設けられた差動伝動装置 3 と本発明による 2 つの伝動装置モジュール 5, 6 とを備えた伝動装置ユニット 1 を示した。伝動装置ユニット 1 の構造および機能形式は、本発明による伝動装置モジュール 5, 6 を除いて、図 1 に示した伝動装置ユニットに実質的に相当するので、図 1 の説明が適用されるものとする。同じ構成部材には 100 を引いた符号を設けた。本発明による伝動装置モジュール 5, 6 は、個別的な構成ユニットとして形成されていて、かつ両方の車軸にトルクを可変に分配するのに役立つ。右側の伝動装置モジュールの構成部材には、「'」を付けた符号を設けた。

【0026】

差動伝動装置 3 は、相対回動不能に冠歯車 17 の結合された差動装置ケース 7 を備えており、冠歯車 17 は、推進軸 2 と結合された傘歯車 11 に噛み合い、傘歯車 11 によって駆動される。推進軸 2 は、図示していない転がり軸受によって差動装置ハウジング 4 内で縦軸線 A を中心に回動可能に支承されている。差動装置ケース 7 は、スリーブ状の 2 つの付加部を備えており、付加部によって、差動装置ケース 7 は、転がり軸受 8 を用いて回転軸線 B を中心に回動可能に差動装置ハウジング 4 内で支承されている。差動装置ケース 7 内で、複数の差動歯車 10 が、回転軸線 B に直交するピン 12 に回動可能に支承されており、ピン 12 は差動装置ケース 7 と共に回転する。差動歯車 10 に 2 つのサイド歯車 13, 14 が噛み合っており、サイド歯車 13, 14 は伝動装置モジュール 5, 6 もしくは該当する車軸にトルク伝達するのに役立つ。サイド歯車 13, 14 は差動装置ケース 7 内で回転軸線 B を中心に回動可能に支承されており、この場合摩擦ディスク 15, 16 が設け

10

20

30

40

50

られており、これによって差動歯車 10 からサイド歯車 13, 14 へのトルク伝達によって形成される軸方向の拡開力を差動装置ハウジング 4 に対して支持することができる。

【0027】

両方の伝動装置モジュール 5, 6 は、差動伝動装置 3 の、ピン軸線によって形成される中央平面に関して鏡面对称的に配置されている。両方の伝動装置モジュール 5, 6 は、構造および機能形式に関して同一に形成されているので、以下に両方の伝動装置のうちの一方について説明する。これについては図 3 に詳しく示した。

【0028】

各モジュール 5, 6 はハウジング 18 を備えており、ハウジング 18 内で第 1 の軸 19 が軸受 20 によって回動可能に支承されている。第 1 の軸 19 は、縦歯列を介して、差動伝動装置 3 の、該当するサイド歯車 13, 14 と相対回動不能に結合されている。第 1 の軸 19 に、これと同軸的に第 2 の軸 22 が滑り軸受によって回動可能に支承されている。第 2 の軸 22 は、縦歯列を介して、差動装置ケース 7 と相対回動不能に結合されている。第 1 の軸 19 は、差動伝動装置 3 とは反対側の端部で、自動車の、図示していない該当する車軸と結合するためのフランジ 21 を備えている。第 1 の軸 19 は、ハウジング 18 に対して、転がり軸受 20 によって回動可能に支承されていて、かつ非接触式のシールキャップ 23 と接触式のシールリング 24 とによってシールされている。

【0029】

第 1 の軸 19 と第 2 の軸 22 とは、トルク伝達のための伝動装置段 25 を介して互いに結合されている。伝動装置段 25 は第 1 の太陽歯車 26 を備えており、第 1 の太陽歯車 26 は第 2 の軸 22 と一体的に結合されており、また伝動装置段 25 は、第 1 の太陽歯車 26 に噛み合う遊星歯車 27 と、遊星歯車 27 に噛み合う第 2 の太陽歯車 28 とを備えており、第 2 の太陽歯車 28 は、縦歯列を介して第 1 の軸 19 と相対回動不能に結合されている。遊星歯車 27 は、それぞれ一体的に形成されていて、かつ 2 つの歯列区分 29, 30 を備えており、2 つの歯列区分 29, 30 のうちの一方は第 1 の太陽歯車 26 に噛み合い、別の一方は第 2 の太陽歯車 28 に噛み合う。歯列ははす歯歯列として形成されており、これによって有利ないわゆる NVH 特性 (ノイズ・バイブレーション・ハーシュネス) を得ることができる。この場合はす歯歯列は、トルク伝達時に太陽歯車 26, 28 に作用する軸方向力が互いに向き合うように形成されている。両方の太陽歯車 26, 28 の間にスラスト軸受 31 が設けられており、スラスト軸受 31 は、両方の太陽歯車 26, 28 の相互的な軸方向の支持を保証する。スラスト軸受 31 と遊星歯車 27 との間に十分なスペースを提供するために、遊星歯車 27 は、スラスト軸受 31 を軸方向で重畳する領域に、環状に延びる溝 33 を備えている。比較的小さなスラスト軸受 31 を使用する場合、遊星歯車における溝は省略することもできる。第 1 の軸 19 と第 2 の軸 22 との間の回転数伝達比変化を達成するために、両方の太陽歯車 26, 28 はそれぞれ異なる歯数を有している。この場合遊星歯車 27 の歯数および太陽歯車 26, 28 の歯数は、第 1 の軸 19 と第 2 の軸 22 との間で 20 % までの回転数差が得られるように選択されている。

【0030】

遊星歯車 27 は、ニードル軸受 40 によって共通のキャリア 32 内でピン 39 に回動可能に収容されており、キャリア 32 は、ケース状に形成されていて、かつ外側に向かって実質的に閉鎖されている。キャリア 32 は、金属薄板から成るポット状の 2 つの変形部 57, 58 から製作されており、変形部 57, 58 は、遊星歯車 27 および太陽歯車 26, 28 の挿入後に互いに堅固に結合されていて、特に溶接されている。この場合キャリア 32 は、遊星歯車 27、太陽歯車 26, 28 および第 2 の軸 22 と共に前組立可能な構成群 56 を成し、構成群 56 は第 1 の軸 19 に被せ嵌められる。前組立可能な構成群 56 は図 4 に詳しく示した。図面から判るように、キャリア 32 は外周面 34 で係合手段 35 を備えており、係合手段 35 に、トルク伝達のためのクラッチ 37 のインナープレート 36 が係合できる。金属薄板から成るポット状の両方のキャリア部分 57, 58 は、それぞれ軸方向の孔 59 を備えており、孔 59 に中空ピン 39 が差し込まれており、中空ピン 39 に、遊星歯車 27 がニードル軸受によって支承されている。さらに環状に延びる溶接シーム

60が看取され、溶接シーム60は両方のキャリア部分57, 58を互いに結合する。キャリア32に潤滑剤を導入するために、外周面34に半径方向の貫通孔62が設けられており、貫通孔62を通して潤滑剤はハウジング18の内室からキャリア32の内室に到達することができる。

【0031】

クラッチ37は、キャリア32を遊星歯車27と共にハウジング18に連結するのに役立つ、これによって追加的なトルクを直接差動装置ケース7で分岐させ、第2の軸22と伝動装置段25とを介して第1の軸19に伝達することができる。クラッチ37は、多板クラッチとして形成されていて、かつインナープレート36の横に、これに対して交互に配置されたアウタープレート38を備えており、アウタープレート38はハウジング18に対して相対回転不能に保持されている。アウタープレート38とインナープレート36とから成る多板セットは、ハウジング18に対して軸方向で支持面41に支持されていて、かつ軸方向調節装置42によって作動させられる。

【0032】

軸方向調節装置42は、ボールランブユニットとして形成されていて、かつ2つのディスク43, 44を備えており、ディスク43, 44は、相対回転可能であり、かつ周方向で深さ変化可能な、ボール47を収容するためのボール溝45, 46を備えている。両方のディスクのうちの一方は支持ディスク43として形成されており、支持ディスク43はハウジング18に対して軸方向で支持されている。両方のディスクのうちの別の一方は調節ディスク44として形成されており、調節ディスク44は、支持ディスク43に対して回転可能であり、かつ軸方向可動であり、これによってスラスト軸受48および押圧板49を介して多板セットを軸方向力で負荷することができる。したがってクラッチ37が閉じられると、キャリア32はハウジング18に対して制動される。

【0033】

ボールランブユニット42は、電動モータ52によってピニオン軸53を介して制御され、ピニオン軸53はハウジング18に回転可能に支承されている。ピニオン軸53は歯列54を備えており、歯列54は、調節ディスク44に設けられた対抗歯列55に噛み合う。電動モータ52は図示していない電子調整装置によって制御され、電子調整装置は自動車の走行力学を調整するのに役立つ。

【0034】

図3から判るように、ハウジング18は、差動伝動装置3に向かって、フランジの構成をした接続手段62を備えており、接続手段62は開口61を包囲する。組立のために、図示した構成ユニットはフランジ62で、差動装置ハウジング4にねじ固定される。この場合第1の軸19は、差込結合部を介して、差動伝動装置3の、該当するサイド歯車13と相対回転不能に結合されている。第2の軸22も同様に、差込結合部を介して差動装置ケース7と相対回転不能に結合されている。差動伝動装置3および伝動装置モジュール5は、組立後に共通の内室を形成し、かつ共通の潤滑剤を使用する。

【0035】

図5には、本発明による伝動装置モジュール5'の選択的な実施例を示した。伝動装置モジュール5'は、図2および図3に示した伝動装置モジュール5に実質的に相当するものであり、ここでは図2および図3に関する記載が適用されるものとする。同一の構成部材には同一の符号を設け、変化した構成部材には「'」を付した符号を設けた。ここで述べる伝動装置モジュール5'の特徴によれば、ハウジング18'がカバー63を備えており、カバー63は構成ユニットを外側に向かって閉鎖する。カバー63は、半径方向内側に、シールリング65を収容するための孔64を備えており、シールリング65は第2の軸22に緊密に支承されている。構成ユニット5'は完全に差動伝動装置3から独立しており、差動伝動装置3に構成ユニット5'は接続することができる。このような構成の利点によれば、伝動装置モジュール5'の冷却および潤滑のために、差動伝動装置3のための潤滑剤とは別の潤滑剤を使用することができる。

【0036】

図 6 には、前述の伝動装置モジュールに類似した、本発明による別の伝動装置モジュール 5' の実施例を示した。伝動装置モジュール 5' は、図 2 および図 3 もしくは図 5 に示した伝動装置モジュールに実質的に相当するものであり、ここでも前述の記載が適用されるものとする。同一の構成部材には同一の符号を設け、変化した構成部材には「'」を付した記号を設けた。図 6 に示した伝動装置モジュール 5' の特徴によれば、カバー 63 と第 2 の軸 22 との間のシール手段が省略される。したがって伝動装置モジュール 5' と差動伝動装置 3 とのために同じ潤滑剤を使用することができ、潤滑剤はリングギャップ 64 を通過することができる。同時にカバー 63 によって、個々の構成部材が取扱時にハウジング 18' から落下しないよう確保される。

【0037】

以下に本発明による伝動装置モジュールのための様々な使用例について説明する。

【0038】

図 7 には、駆動される前車軸（フロントアクスル）66 と従動する後車軸（リアアクスル）67 とを備えた自動車のパワートレインを示した。ここでは後車軸 67 において走行輪 68, 69 だけを図示し、懸架部は図示していない。前車軸 66 を駆動するために、伝動装置ユニット 71 を備えた、自動車長手方向に設置された、つまり縦置きエンジン 70 が設けられている。伝動装置ユニット 71 は、変速機 72 と、トルクを両方の車軸 74, 75 に分配するための軸差動装置 73 とを備えている。軸差動装置 73（図 2 に示した実施例と同一であり、その説明が適用されるものとする）において、各車軸 74, 75 に、本発明による、前方の駆動輪 76, 77 にトルクを可変に分配するための伝動装置モジュール 5, 6 が接続されている。したがって軸差動装置 73 に導入されるトルクは、必要に応じて、両方の車軸 74, 75 もしくは両方の走行輪 76, 77 に分配され、これによって最適な走行安定性が得られる。特にカーブ走行時にカーブ外側の駆動輪に追加的なトルクを及ぼすことができる。

【0039】

図 8 には、図 7 に類似の実施例を示した。ここでは図 7 の説明が適用されるものとする。唯一の相違点によれば、エンジン 70' は、ここでは縦置きではなく横置きで組み付けられている。

【0040】

図 9 には、駆動される後車軸 67' と従動する前車軸 66' とを備えた自動車のパワートレインを示しており、ここでは図 7 に示した構成部材とは異なる構成部材には、「'」を付した符号を設けた。ここでは前車軸 66' において、単に走行輪 76, 77 を図示し、懸架部は図示していない。エンジン - 伝動装置 - ユニット 70', 71' によって、推進軸 78 を介して、後車軸 67' の軸差動装置 83 が駆動される。軸差動装置 83（図 2 に示した実施例と同一であり、その説明が適用されるものとする）において、各車軸 79, 80 に、本発明による、後方の駆動輪 68, 69 にトルクを可変に分配するための伝動装置モジュール 5, 6 が接続される。したがって軸差動装置 83 に導入されるトルクは、必要に応じて、両方の車軸 79, 80 もしくは両方の駆動輪 68, 69 に分配され、これによって最適な走行安定性が得られる。特にカーブ走行時にカーブ外側の駆動輪に追加的なトルクを及ぼすことができる。

【0041】

図 10 には、駆動される前車軸 66'' と駆動される後車軸 67'' とを備えた自動車のパワートレインを示した。ここでは変化した構成部材には「''」を付した符号を設けた。前車軸 66'' には、軸差動装置 73、2 つの車軸 74, 75 ならびに駆動される駆動輪 76, 77 が看取される。後車軸 67'' には、軸差動装置 83、2 つの車軸 79, 80 ならびに駆動される駆動輪 68, 69 が看取される。エンジン - 伝動装置 - ユニット 70'', 71'' は、一定のトルク分配を有する分配伝動装置 71'' を備えており、分配伝動装置 71'' の出力軸は、一方では前方の推進軸 81 を介して前車軸 66'' の軸差動装置 73 を駆動し、また他方では後方の推進軸 78 を介して後車軸 67'' の軸差動装置 83 を駆動する。分配伝動装置 71'' には中央差動装置 93 が組み込まれており

10

20

30

40

50

、中央差動装置 93 は、その都度のスリップに応じて、前車軸 66' と後車軸 67' との間の駆動モーメントの適合を行う。中央差動装置 93（図 2 に示した実施例に類似しており、その説明が適用されるものとする）に、本発明による、前車軸 66' と後車軸 67' との間のトルクを可変に分配するための伝動装置モジュール 5 が接続される。したがって特定の走行状況で後車軸 67' に比較的高いトルクを及ぼすことができ、これによって最適な走行安定性が得られる。

【0042】

図 11 には、駆動される前車軸 66' と駆動される後車軸 67' とを備えた自動車のパワートレインを示した。図 11 に示したパワートレインは、図 10 に示したパワートレインに実質的に相当するものであり、その説明が適用されるものとする。同一の構成部材には同一の符号を設けた。図 9 に示した実施例との相違点によれば、中央差動装置 93 に対して追加的に本発明による伝動装置モジュール 5, 6 が軸差動装置 73, 83 に接続されている。したがって前車軸 66' の両方の車軸 74, 75 に及ぼされる可変のトルク分配と、後車軸 67' の両方の車軸 79, 80 に及ぼされる可変のトルク分配とが保証される。後方の軸差動装置 83 に接続された本発明による伝動装置モジュール 5, 6 については、図 9 に示したパワートレインの説明を参照されたい。前方の軸差動装置 73 に接続された本発明による伝動装置モジュール 5, 6 については、図 7 に示したパワートレインの説明を参照されたい。この実施例によって最大限の走行安定性が保証される。なぜならば前車軸 66' と後車軸 67' との間のトルク分配も、各車軸 74, 75, 79, 80 に及ぼされる前車軸 66' の内側および後車軸 67' の内側のトルク分配も可変に分配可能である、という理由による。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図 1】トルク経過の一例と共に、従来技術による伝動装置ユニットを示す概略図である。

【図 2】本発明による伝動装置モジュールを備えた伝動装置ユニットを示す縦断面図である。

【図 3】図 2 に示した伝動装置モジュールの、a は縦断面図であり、b は横断面図であり、c は分解斜視図である。

【図 4】図 2 に示した、前組立された構成群を詳しく示す斜視図である。

【図 5】シールを備えた、本発明による伝動装置モジュールの 1 実施例を示す縦断面図である。

【図 6】シールを備えていない、本発明による伝動装置モジュールの 1 実施例を示す縦断面図である。

【図 7】縦置きで組み付けられたエンジンを備えた、前方の軸差動装置に設けられた、本発明による伝動装置モジュールの 1 使用例を示す図である。

【図 8】横置きで組み付けられたエンジンを備えた、前方の軸差動装置に設けられた、本発明による伝動装置モジュールの 1 使用例を示す図である。

【図 9】後方の軸差動装置に設けられた、本発明による伝動装置モジュールの 1 使用例を示す図である。

【図 10】中央差動装置に設けられた、本発明による伝動装置モジュールの 1 使用例を示す図である。

【図 11】中央差動装置に設けられた、本発明による伝動装置モジュールの 1 使用例を示す図である。

【符号の説明】

【0044】

1 伝動装置ユニット、 2 推進軸、 3 差動伝動装置、 4 差動装置ハウジング、 5 第 1 の伝動装置モジュール、 6 第 2 の伝動装置モジュール、 7 差動装置ケース、 8, 9 転がり軸受、 10 差動歯車、 11 傘歯車、 12 ピン、 13, 14 サイド歯車、 15, 16 摩擦ディスク、 17 冠歯車、 18 ハ

10

20

30

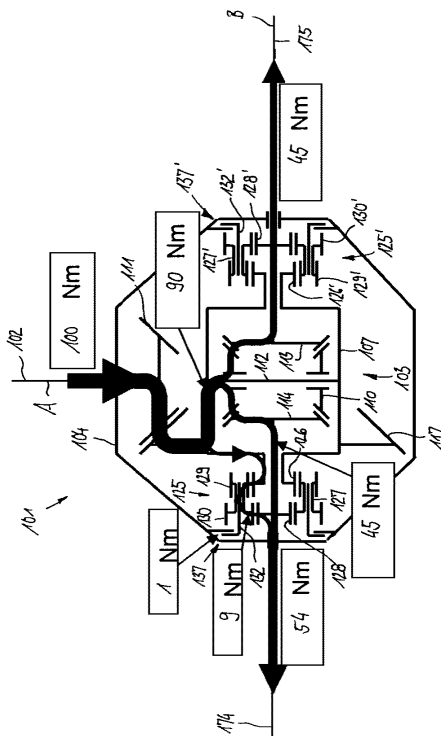
40

50

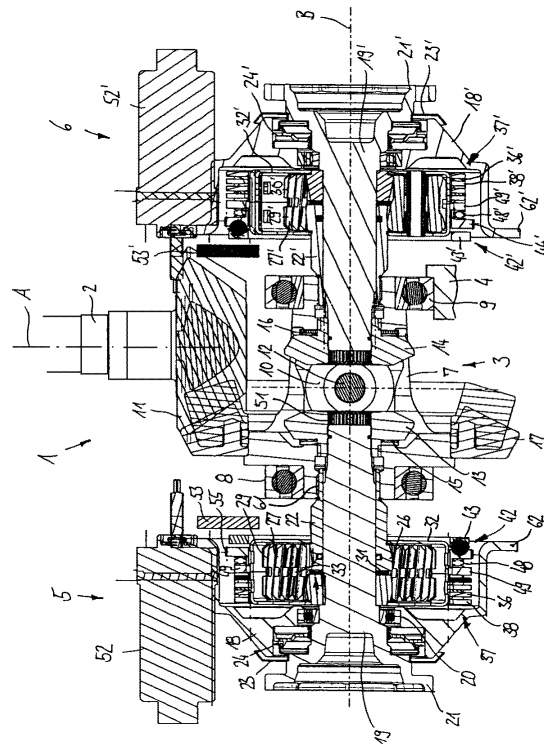
ウジング、 19 第1の軸、 20 転がり軸受、 21 フランジ、 22 第2の軸、 23 シールキャップ、 24 シール、 25 伝動装置段、 26 第1の太陽歯車、 27 遊星歯車、 28 第2の太陽歯車、 29, 30 歯列区分、 31 スラスト軸受、 32 キャリア、 33 溝、 34 外周面、 35 係合手段、 36 インナープレート、 37 クラッチ、 38 アウタープレート、 39 ピン、 40 ニードル軸受、 41 支持面、 42 軸方向調節装置、 43 第1のディスク、支持ディスク、 44 第2のディスク、調節ディスク、 45, 46 ボール溝、 47 ボール、 48 スラスト軸受、 49 押圧板、 51 縦歯列、 52 電動モータ、 53 ピニオン軸、 54 歯列、 55 対抗歯列、 56 構成群、 57, 58 キャリア部、 59 孔、 60 溶接シーム、 61 縦歯列、 62 貫通孔、 63 カバー、 64 孔、リングギャップ、 65 シール、 66 前車軸、 67 後車軸、 68, 69 走行輪、 70 エンジン、 71 伝動装置ユニット、 72 変速機、 73 軸差動装置、 74, 75 車軸、 76, 77 走行輪、 78 推進軸、 79, 80 車軸、 81 推進軸、 83 軸差動装置、 93 中央差動装置

10

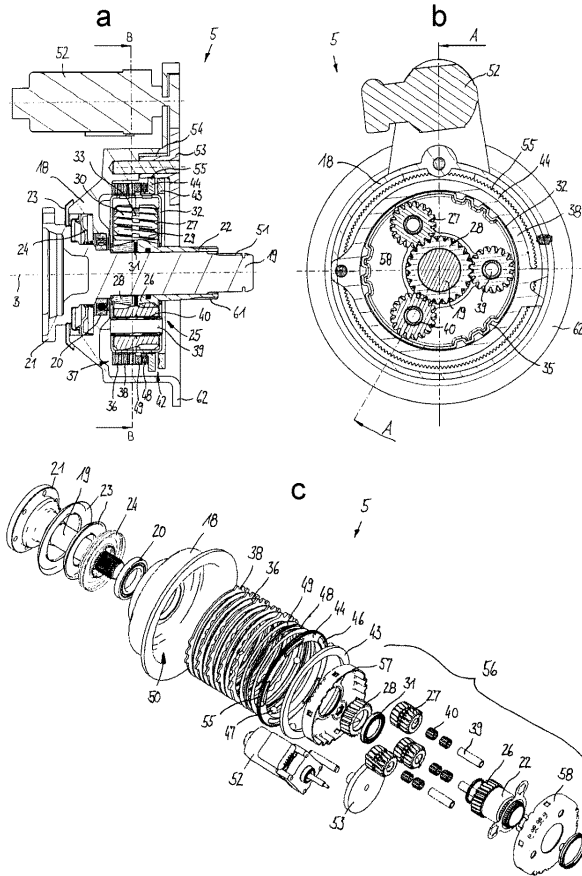
【図1】



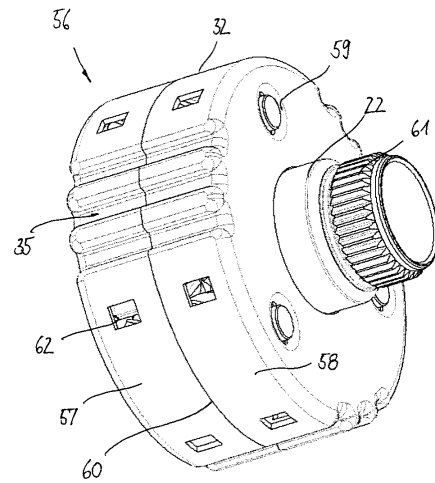
【図2】



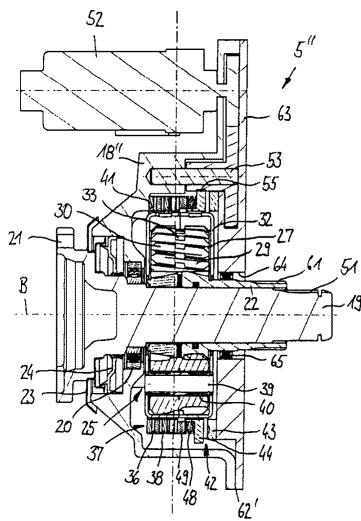
【図 3】



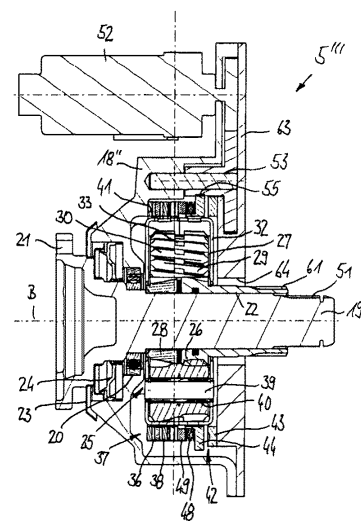
【図 4】



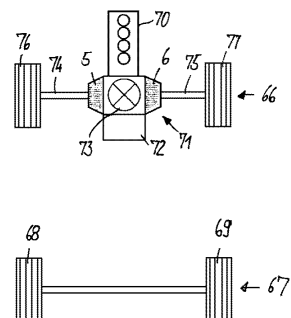
【図 5】



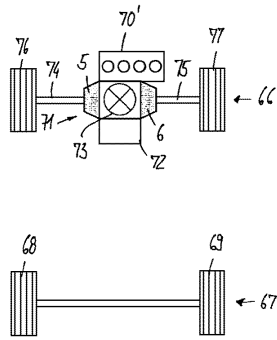
【図 6】



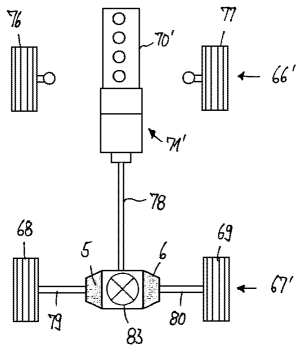
【図 7】



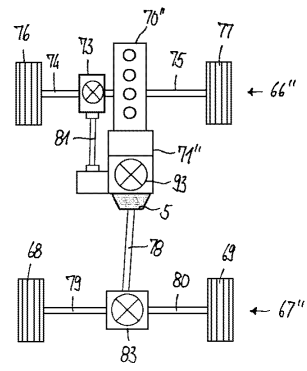
【図 8】



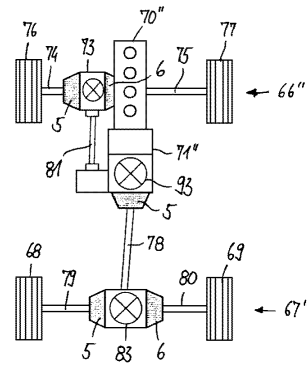
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 テオドア ガスマン
ドイツ連邦共和国 ジークブルク アイヒェンドルフシュトラッセ 60
- (72)発明者 マルク シュミット
ドイツ連邦共和国 ボン アム タンツベルク 28
- (72)発明者 クルト ミュラー
ドイツ連邦共和国 メルツェニヒ イン デン ヴァインゲルテン 91

審査官 広瀬 功次

- (56)参考文献 特開平11-315905(JP, A)
特開平10-166884(JP, A)
特開2004-249974(JP, A)
実開平05-027404(JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 48/00 - 48/42
B60K 17/28 - 17/36