

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4022488号  
(P4022488)

(45) 発行日 平成19年12月19日(2007.12.19)

(24) 登録日 平成19年10月5日(2007.10.5)

(51) Int.C1.

F 1

F 16 H 48/22	(2006.01)	F 16 H 48/22	E
B 60 K 23/04	(2006.01)	B 60 K 23/04	E
F 16 D 28/00	(2006.01)	F 16 D 28/00	Z
F 16 H 48/08	(2006.01)	F 16 H 48/08	E

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-62856 (P2003-62856)
(22) 出願日	平成15年3月10日 (2003.3.10)
(65) 公開番号	特開2003-287106 (P2003-287106A)
(43) 公開日	平成15年10月10日 (2003.10.10)
審査請求日	平成18年2月23日 (2006.2.23)
(31) 優先権主張番号	10/093,564
(32) 優先日	平成14年3月8日 (2002.3.8)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	393002852 ジーケーエヌ・ドライブライン・ノースア メリカ・インコーポレーテッド アメリカ合衆国 48326 ミシガン州 ・アーバーンヒルズ・ユニヴァーシティ ドライブ・3300
(74) 代理人	100064621 弁理士 山川 政樹
(72) 発明者	ブレント・ペウラ アメリカ合衆国・48336・ミシガン州 ・ファーミントン・プロスペクト ストリ ート・23230

審査官 鮎花 正由輝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車軸電子制御装置を備えた車軸モジュール

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ハウジングと、

前記ハウジング中に回転自在に支持された差動装置キャリアと、

前記差動装置キャリアに連結されたリングギアと、

前記差動装置キャリア内に回転自在に支持された差動ギアセットと、

前記差動ギアセットのサイドギアを圧力プレートに一体化して構成したサイドギア圧力プレートと、

このサイドギア圧力プレートを保持するスタブ軸と、

前記差動装置キャリア内に配置され、該差動装置キャリア及び前記サイドギア圧力プレートに係合するクラッチ・パックと、 10

一方の側で前記スタブ軸又はこのスタブ軸に係合するスラスト・レースに接し、反対側で、前記ハウジングに接するランプユニットと、

前記クラッチ・パックを作動させて前記リングギアが受けた駆動力を前記スタブ軸に伝達させるために、前記ランプユニットを制御する駆動モータと、

を含み、

前記スタブ軸は中空形成されており、さらに

前記スタブ軸が前記サイドギア圧力プレートに軸方向に固定されており、該スタブ軸により前記サイドギア圧力プレートに軸方向の力を伝達することによって、該サイドギア圧力プレートが、前記クラッチ・パック内の摩擦プレートを圧縮して、前記リングギアが受

けた駆動力を前記スタブ軸に伝達することを特徴とする、複数の車輪を有する車両用車軸モジュール。

#### 【請求項 2】

前記摩擦プレートが、前記差動装置キャリアと前記スタブ軸とに対して交互に連結されていることを特徴とする請求項 1 に記載のモジュール。

#### 【請求項 3】

前記ランプユニットが、ボールランプ・エキスパンダ機構を有し、前記ボールランプ・エキスパンダが、前記スタブ軸上に作用する前記軸方向の力を生成することを特徴とする請求項 2 に記載のモジュール。

#### 【発明の詳細な説明】

10

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車用車軸及び差動駆動装置に関し、より詳細には、車両用車軸電子トルク制御装置を備える車軸モジュールに関する。

#### 【0002】

#### 【従来の技術】

自動車のトルク分配システムは公知である。一般に、トルク分配装置は、直列式「ハング・オン」型全輪駆動システムに見られるように、車軸に伝達されるトルクを制御するか、又は、ツイン式「ハング・オン」型全輪駆動システムに見られるように、更に独立した車輪に伝達されるトルクを制御する場合もある。一般的な「ハング・オン」型の全輪システムにおいて、第 1 の駆動車軸と、プロペラシャフト又は駆動シャフトとトルク伝達カップリングとを介して第 1 の駆動車軸に連結された第 2 の駆動「ハング・オン」車軸とを備えている。また、第 1 の駆動車軸は各車軸のサイドシャフトから車輪へトルクを分配する差動装置を含む。第 1 の車軸と第 2 の車軸との間のトルク分配は、通常第 2 の車軸に一体化されたトルク伝達カップリングによって制御される。

20

#### 【0003】

典型的な従来技術の「ハング・オン」型全輪駆動システムでは、第 1 の車軸は常時駆動される。しかしながら、第 1 の車軸のスリップが始まると、即ち、車輪がスリップする道路状態又は緩んだ砂利道等にある場合には、従来技術のシステムは、適当な車輪トルクが達成されるまで、第 2 の車軸の各車輪に対して均一にトルクが付与される。これによって、スリップ状態でリミテッドスリップ差動装置と同様の、他の「ハング・オン」型トルク分配システムに優る駆動性能の利点がもたらされる。通常、この従来の「ハング・オン」型全輪駆動システムは、作動しないように働く機構を含む能動的トルク・オンデマンドシステムであるか、又は車輪による作動に反応する受動的トルク・オンデマンドシステムのいずれかである。一般に、この能動的トルク・オンデマンドシステムは、車輪速、スロットル位置、G センサー、及び車両全体にわたって設置された他のセンサ等の既知の入力に基づいて、第 2 の駆動車軸に対してトルクを伝達することにより、車輪のスリップを事前に阻止するものである。

30

#### 【0004】

しかしながら、従来技術のシステムの駆動性能が高くなるにつれて、トルク分配システムの複雑さ、トルク分配システムの重量、及びシステムの製造及び設計コストといった、多くの欠点が顕在化する。更に、一般に前輪駆動ベースのシステムである従来技術のトルク分配システムは、駆動シャフトと後側車軸ピニオンとの間に配置されたトルク伝達装置を有していた。トルク伝達装置がそこに配置された場合、車軸ピニオンの前側に重量が加わると共に、第 1 の駆動車軸と第 2 の駆動車軸との間のトルク伝達を完全にするために、更なる軸及び支持体に加えて追加のハウジング及び関連する構成部品が必要となる。上記の特定された問題を克服しようとする試みが、従来の動力伝達装置システムの領域で数多くなってきた。これらのシステムの多くは、内側サイドシャフト継手と差動装置ハウジングとを一体化することによって、従来型車軸の大きさ、組み込み要件、及びノ又は、継手角度を低減するための方法の開発が試みられている。しかしながら、速度検出部及び電子

40

50

制御式クラッチ・パックとを含む、車軸トルク制御装置システムを有する車軸モジュールを含む前述の一体化は、今までのところ提供されていない。

【0005】

従って、トルク伝達継手をより小さなパッケージへ一体化し、重量及び組み込み要件を低減することを含む車軸モジュールに対する当該技術分野での必要性がある。更に、本技術分野では、電子制御が可能なトルク分配システムに対する要求があり、これにより各々の所望の車両の操縦要件及び性能要件に対する調整をもたらし得る。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の1つの目的は改善されたトルク分配システムを提供することにある。

10

【0007】

本発明の他の目的は車軸電子トルク制御装置を含む一体式車軸モジュールを提供することにある。

【0008】

本発明の他の目的は自動車における車軸モジュールに対する重量及び組み込み要件を低減することにある。

【0009】

本発明の他の目的は車輪のスリップ状態において操縦の改善に加えて駆動力を増大するのに必要とされる要件に応じて変化するトルク量を、第2の車軸に伝達することができるトルク分配システムを提供することにある。

20

【0010】

本発明の他の目的は車両のオフロード性能を高め、また、リミテッドスリップ差動装置として機能する車軸モジュールを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

前述の目的を達成するため、車両用車軸モジュールはハウジングを含む。更に車軸モジュールは、ハウジング内に回転自在に支持された差動装置キャリアを含む。差動ギアセットは差動装置キャリア内に回転自在に支持される。差動ギアセットと差動装置キャリアとに接するクラッチ・パックは車軸モジュール内に設置される。

【0012】

30

また、車軸モジュールはクラッチ・パックと係合する軸方向に移動可能な軸を含む。

【0013】

本発明の1つの利点は新規且つ改善された車両用トルク分配装置である。

【0014】

本発明の他の利点は、車軸モジュールが動力伝達装置内での大きさ、重量及び組み込み要件を低減しつつ、駆動性能を改善する点にある。

【0015】

本発明の他の利点は、車軸モジュールがモータを介して第2の車軸へのトルクを制御できる点にある。

【0016】

40

本発明の他の利点は、車輪のスリップ状態における操縦の改善に加えて駆動力を増大するのに必要とされる要件に応じて変化するトルク量を第2の車軸に伝達することができる点にある。

【0017】

本発明の他の利点は、車軸モジュールが、車両のオフロード性能を高め、また、リミテッドスリップ差動装置として機能する点にある。

【0018】

本発明の他の利点は、プロペラシャフトが、動力伝達装置から直接的に駆動され、従って、トルク伝達カップリングに対する必要性を排除する点にある。

【0019】

50

本発明の他の目的、特徴、及び利点は、添付図面を参照して、以下の説明及び請求範囲から明らかになるであろう。

【0020】

【発明の実施の形態】

図面には本発明による車軸モジュール22が示されている。図1は、主駆動が前輪駆動車である全輪駆動又は四輪駆動自動車12の概略図を示すが、本発明は主駆動が後輪駆動である車両に対しても同様に使用できる。

【0021】

図1に示すように、自動車12は、前側車軸15により常時駆動される。自動車12は、自動変速装置又は手動変速装置のどちらかである変速装置すなわちギアボックス18を介して、エンジン16から伝達される動力によって駆動される。ギアボックスからの動力は、動力伝達装置組立体の動力取出装置20に入り、最終的に前側差動装置30に入る。動力要求時には、動力は、プロペラシャフト又は駆動シャフト24を介して後側車軸モジュール22に伝達される。車両の後側車輪への分配に対して、後側車軸モジュール22では、動力は左側の後側サイドシャフト26及び右側の後側サイドシャフト28に分配される。前側差動装置又は前側車軸モジュール30は、左側の前側サイドシャフト32と右側の前側サイドシャフト34とにトルクを分配する。全輪駆動車では動力は後側車軸モジュール22と前側差動装置30の双方へ伝達されるが、前側車軸15は主駆動車軸であり、後側車軸14は必要時だけ動力を受け取る。本発明の一実施形態は、全輪駆動車両であり、この場合トルクは、道路に対して第1の駆動車軸の車輪が、スリップ状態にあるか又は非スリップ状態にあるかに応じて、第2の車軸の各々の車輪に分配される。また、本発明の車軸モジュール22は、全輪駆動ユニットの前側車軸又は後側車軸のいずれかにおいて、或いは必要に応じて、前側車軸と後側車軸との両方に使用できる。プロペラシャフト24の一端は、ピニオンギア42を含み、該ピニオンギアは車軸モジュール22内に回転自在に支持され、また、サイドシャフト26、28と第2の車軸の各々の車輪を回転させるのに必要な動力を供給する。

【0022】

図2は、本発明による車軸モジュール22の部分断面図を示す。車軸モジュール22はハウジング40を含む。ハウジング40は、端部に少なくとも一つのエンドプレートを含む。差動装置キャリア44はハウジング40内に回転自在に支持される。この差動装置キャリア44は、第1及び第2のペアリングセット46によって回転自在に支持される。リングギア48が差動装置キャリア44の外表面に連結される。ピニオンギア42は、リングギア48と相互作用してかみ合い、差動装置キャリア44をプロペラシャフトの車軸速度で回転させる。差動ギアセット50が差動装置キャリア内に回転自在に支持されている。この差動ギアセット50は、ペアリング・ピン54に回転自在に配置された2つの差動ギア52を含み、このピンの軸は、2つの差動ギア52の回転軸を形成する。差動ギア52の回転軸は、差動装置キャリア44内の差動サイドギア56の回転軸に交差することになる。また、差動ギアセット50は、差動装置キャリア44に対して回転自在である回転軸の周りに配置された2つの差動サイドギア56を含む。サイドギア56の回転軸と差動ギア52の回転軸とは互いに直角に交差する。サイドギア56の各々は、差動装置キャリア44の各端部から延びるスタブ軸58、94(94は図4)に回転自在に固定される。各スタブ軸58、94は次に、車両のハーフ軸26、28へ、最終的に、サイドシャフト26、28の各側の車輪に連結される。

【0023】

一実施形態において、サイドギア56の一つは、圧力プレート60と一体化され、車軸モジュール22の一体化されたサイドギア圧力プレート56を形成する。この一体化されたサイドギア圧力プレート56は、その内周上に複数の歯62を有する。この歯は、スタブ軸58、94の一つの外表面上の複数の歯64と共にかみ合う。一実施形態において、圧力プレート60は、サイドギア56と一体化されて単一部品となっていることに留意されたい。しかしながら、圧力プレート60は、他のどのような既知の機械的な連結、化学的

10

20

30

40

50

な連結或いは接着の方法によって、サイドギア 5 6 へ連結してもよく、この連結によって 1 つの一体化ユニットを形成するようになっている個別部品としてもよい点に留意されたい。この一体化されたサイドギア圧力プレート 5 6 は、スタブ軸 5 8 の一端で円形溝内に配置された保持リング 6 6 によって、スタブ軸 5 8 に対して軸方向に所定位置に保持される。これにより、スタブ軸 5 8 の任意の軸移動によって、同軸方向で車両車輪へ向って外方の、サイドギア圧力プレート部材 5 6 の軸移動を生じることが保証されることになる。

#### 【0024】

クラッチ・パック 6 8 が差動装置キャリア 4 4 内に配置されている。このクラッチ・パック 6 8 は、一方の側で、一体化されたサイドギア圧力プレート部材 5 6 の圧力プレート 6 0 に係合し、反対の側で差動装置キャリア 4 4 のハウジングに係合する。クラッチ・パック 6 8 は複数の摩擦プレート 7 0 を含む。摩擦プレートは、その内周上に一体化されたサイドギア圧力プレート 5 6 と、及びその外周上に差動装置キャリアの内面とに、交互パターンで配置される。他の各摩擦プレート 7 0 は、一体化されたサイドギア圧力プレート 5 6 、又は差動装置キャリア 4 4 の内面に係合する。一体化されたサイドギア圧力プレート 5 6 の内面に連結された複数の摩擦プレート 7 0 は、一体化されたサイドギア圧力プレート 5 6 に対して回転自在に固定される。一体化されたサイドギア圧力プレート 5 6 に係合されたこれらの摩擦プレート 7 0 は、サイドギア圧力プレート部材 5 6 の外周に沿って軸方向に移動可能である。交互に間隔を置いた状態で差動装置キャリア 4 4 の内側表面に係合される複数の摩擦プレート 7 0 は、差動装置キャリア 4 4 に対して回転自在に固定され、従って、車軸速度で回転する。差動装置キャリアに係合するこれら複数の摩擦プレート 7 0 は、差動装置キャリア 4 4 に対して軸方向に移動可能である。この車軸モジュール 2 2 は一般に、車軸モジュール 2 2 の一つのスタブ軸 5 8 に対して加わっているのと等しい量の状態で、差動ギアセット 5 0 全体にわたってトルク伝達ができるオープン差動装置を有する。従って、左のスタブ軸 5 8 に対して 50 % のトルクが加えられている場合、差動装置キャリア 4 4 がオープン差動装置であるため、右のスタブ軸 9 4 もまた 50 % のトルクを有することになる。

#### 【0025】

また、車軸モジュール 2 2 は、ハウジング 4 0 とスタブ軸 5 8 との間に配置されたボールランプ・エキスパンダ機構 7 2 を含む。このボールランプ・エキスパンダ機構 7 2 は、第 1 ランプ 7 4 と第 2 ランプ 7 6 とを含む。第 1 ランプ 7 4 はハウジング 4 0 に対して回転自在に固定される。また、この第 1 ランプ 7 4 は、差動装置キャリア 4 4 を支持するペアリング 4 6 、又は車軸モジュールハウジング 4 0 内の他の任意の回転自在でないユニットに対して連結することができる点に留意されたい。第 1 ランプ 7 4 は、図 3 に示すように、ハウジング 4 0 に連結された面と反対の側面上に、複数のランプ 7 8 を含む。第 1 ランプ 7 4 に向かい合って第 2 ランプ 7 6 が隣接しており、第 2 ランプ 7 6 はまた、第 1 ランプユニット 7 4 のランプ 7 8 に向かい合って隣接する側面上に複数のランプ 8 0 を含む。第 1 及び第 2 ランプ 7 4 、7 6 の両方のランプ 7 8 、8 0 内に、複数のエキスパンダボール 8 2 が配置されている。エキスパンダボールはボールランプ機構 7 2 のランプ 7 8 、8 0 内で移動可能である。また、第 2 ランプ 7 6 は、その外周上に複数の歯 8 4 を含む。これらの歯 8 4 は、ギアセット 8 6 に係合し、該ギアセットは、ギア装置 8 6 の反対側で駆動モータ 8 8 に係合する。駆動モータ 8 8 は、第 1 ランプ部材 7 4 に対して第 2 ランプ部材 7 6 を回転させるために必要な回転力を供給することになる。

#### 【0026】

スラスト・レース即ち伝達プレート 9 0 は、エキスパンダボール 8 0 の反対側面で第 2 ランプ 7 6 に係合する。スラスト・レース 9 0 の反対側はスタブ軸 5 8 と係合する。第 2 ランプ 7 6 が、第 1 ランプ 7 4 に対して回転する時、エキスパンダボール 8 2 は、第 2 ランプ 7 6 及び第 1 ランプ 7 4 の両ランプ面に沿って回転する。これらのランプ面 7 8 、8 0 は所定の角度を有する。その角度は、第 1 ランプ 7 4 と第 2 ランプ 7 6 が互いに軸方向に離れるにつれて、所定の軸方向の移動及び / 又は力を第 2 ランプ 7 6 に対して伝達することになる角度である。従って、このボールランプ機構 7 2 は回転力を軸方向の力に変換し

10

20

30

40

50

、その軸方向の力が、スラスト・レース 90 を、従ってスタブ軸 58 を、自動車の車輪に向かう方向で軸方向に移動させるために使用される。従って、スタブ軸 58 は、車軸モジュール 22 内で軸方向の移動が可能である。スタブ軸 58 は、そのスタブ軸に対して軸方向に固定された、一体化されたサイドギア圧力プレート 56 を有する。従って、スタブ軸 58 が軸方向に移動する時、ボールランプ・エキスパンダ機構 72 で創出された力によって、一体化されたサイドギア圧力プレート 56 の軸方向移動が生じることになる。圧力プレート 60 は、その一方の側上でクラッチ・パック 68 に係合し、従って、クラッチ・パックの摩擦プレート 70 を、互いに且つ差動装置キャリア 44 に向かって圧縮する。これによって、車軸軸速度で回転するリングギア 48 から、摩擦プレート 70 を通って、一体化されたサイドギア圧力プレート 56 へ、従って、スタブ軸 58 へと、入力トルクを伝達することが可能になる。その後、そのトルクは、自動車のハーフ軸 26、28 に伝達される。10

#### 【0027】

駆動モータ 88 は、自動車の制御装置又は他の車載コンピュータ・システムに電気的に接続されている点に留意されたい。一般に、制御装置及び車載コンピュータ・システムは、多くのセンサを監視する。また、センサは、自動車の動力伝達系の制御に使用される、車速、スロットル位置、ブレーキ状態、ヨーレート、及び他の多くの識別可能な要素等のデータを常にサンプリングしている。スタブ軸 58 を引張るか又は張力をかけることによるクラッチ・パック 68 の作動に伴い、差動装置キャリア 44 においてオープン差動装置が使用されているために、反対側のスタブ軸 94 及び第 2 の車軸の反対側車輪に対して同じ量のトルクが伝達されることになる。このオープン差動装置は常に、各ハーフ軸 26、28 に対して、加えられているトルクを均一に分割しようとする。20

#### 【0028】

作動中、車軸電子トルク制御装置を備えた車軸モジュール 22 は通常、解放状態で作動する。車軸モジュール 22 が解放状態である時、切断されている側、即ち、クラッチ・パック 68 側のサイドシャフトのトルクは、第 2 の車軸モジュールによって感知されている若干の抗力を除いて、事実上ゼロである。従って、オープン差動装置は、サイドギア 56 の間で影響を受けない機能を有するので、反対側及び反対のスタブ軸 94 に対する反動トルクも同様にゼロに低減される。一般に、オープン差動装置は、左側サイドシャフト 26 と右側サイドシャフト 28 との間で、トルクを 50 対 50 に分割する。しかしながら、第 1 の駆動車軸においてスリップ状態が発生した場合、或いは、センサが、スリップ状態の発生或いは開始の可能性があると感知した場合、制御装置又は車載コンピュータ・システムは、駆動モータ 88 に対して電子信号を送り、次いで後側車軸又は第 2 の車軸の電子トルク制御装置システムを起動させることになる。30

#### 【0029】

電子トルク制御装置が起動即ち係合後、モータ 88 は、所定の回転トルクをエキスパンダ機構 72 を介して送る。それはスタブ軸 58 を、そしてその結果、一体化されたサイドギア圧力プレート 56 をクラッチ・パック 68 へ軸方向に移動させる。この軸方向の移動は、摩擦プレート 70 を互いに圧縮させることによってクラッチ・パック 68 に係合することになり、クラッチ・パック 68 を介して所定量のトルクを左側スタブ軸 58 へ伝達することになる。この、所定量のトルクの伝達によって、反動トルクを作りだすことになり、それはオープン差動装置を介して差動装置の他方側に対して同一のトルクを伝達することになる。この車軸モジュール 22 は、左及び右側サイドシャフト 26、28 の両方に対して等しくトルクを分配すると同時に、その完全な差動化を可能にする、典型的なオープン差動装置として常に機能することになる。この型式の機能は、ゼロ入力トルクから車軸モジュール・システムの最大クラッチ・パックトルクに至るまで、常に維持される。センサが第 2 の車軸でより多くの駆動力が必要であることを検出する限り、クラッチ・パック 68 は係合状態を維持することになる。40

#### 【0030】

車両のセンサが、車両が第 1 の車軸上でスリップ状態から回復している、又はスリップ状50

態に入っていないことを検出した後、このシステムは解放されることになる。電子トルク制御装置を解放するため、クラッチプレート70は、一体化されたサイドギア圧力プレート56と差動装置キャリア44との間で圧縮された状態から解放される。また、このスタブ軸58の軸力の解放は、図3に示されるように、ボールランプ・エキスパンダ機構72の第1ランプ74と第2ランプ76との間に配置された複数の戻しバネ92によって達成される。これらのバネ92は、第1ランプ74と第2ランプ76とが、その最も狭い幅に機械的に戻ることができるよう、従ってスタブ軸58に軸負荷を伝達しないようにする。バネ92はモータ88によって伝達される全てのトルクが停止された後に作動する。バネ92は、駆動モータ88によって発生された回転トルクの作用を解消することができる。別の実施形態において、モータ88を逆に作動させ、第2ランプ76を反対方向に回転させて、ボールランプ・エキスパンダ機構72をその最も狭い幅へ解放し、従って、全てのクラッチ・パック68を、一体化されたサイドギア圧力プレート56及び差動装置キャリア44との圧縮又は係合から解放することもできる。車載制御装置又は車載コンピュータ・システム、及び複数のセンサを車両で使用することによって、車軸モジュール22は、第2の車軸の完全な切り離しが可能になる切断装置とすることができる点に留意されたい。これによって、全車軸ユニットに対する機械的な切断状態が生じる。また、スリップ状態とオフロード環境における全輪駆動車両の必要性とに応じて、任意の範囲のトルクを後側車軸に加えることができる点に留意されたい。従って、このシステムは、第2の車軸モジュール22中で電子トルク制御装置システムを使用することによって、特定の車両特性及び車両環境に対して調整することができる。

10

20

### 【0031】

図4は、本発明の別の実施形態による車軸モジュール22の全断面図である。同じ図面符号は同じ構成部品を示す。図2と同様の議論が図4に適用される。図4は更に、反対側スタブ軸94と、及びオープン・ベル差動ギアセット150に対する連結を示す。また、図4は、差動装置キャリア144のリングギア148に係合し、従って、差動装置キャリア144と、続いて差動装置キャリア144に係合する複数の摩擦プレート170とに対して車軸速度を提供するピニオンギア142を示している。一般に、駆動モータ188は、車軸モジュール22のハウジング140の外表面に接続されている点に留意されたい。これによって、制御装置又は車載コンピュータ・システムに電気的に接続される。

30

### 【0032】

図5は、本発明の別の実施形態を示す。同じ図面符号は同じ構成部品を示す。車軸モジュール222は、図2に示されるように、同様の一般的な構成で構成されているが、ボールランプ・エキスパンダ機構272が、第2ランプ276の一方側でスタブ軸258に隣接し、且つ第1ランプ274の側面で差動装置キャリア244を支持するベアリング246に隣接して設置されている点で相違する。従って、この差動装置キャリアベアリング246は、車軸モジュール222のハウジング240に対してピンで固定される。ボールランプ・エキスパンダ機構272の第1ランプ274は、ハウジング240のベアリング246に対して回転自在に固定される。これによって、第2ランプ276が、第1ランプ274に対して適切に回転可能となる。その結果、ボールランプ・エキスパンダ機構272は、スタブ軸285を車両車輪に向けて外方へ引張ることにより、スタブ軸285を張力がかかった状態に移動させるのに必要な軸力を生じることができる。更に、一体化されたサイドギア圧力プレート256はまた、一体化されたサイドギア圧力プレート256の一端から軸方向に延びる付属器255を含む点に留意されたい。この軸方向の付属器255は、複数の摩擦プレート270のいずれにも回転自在には固定されない。複数の摩擦プレート270は、差動装置キャリア244か、又は、摩擦プレートの内周上に一体化されたサイドギア圧力プレート256のいずれかに対して、回転自在に固定される。

40

### 【0033】

図6は、本発明による車軸モジュール22の、別の実施形態を示し、図2に示されるように、同様の一般的な構成で構成されている。同じ図面符号は同じ構成部品を示す。図6のこの別の実施形態では、差動装置キャリア344内でオープン遊星ギア差動装置301を

50

使用する。スタブ軸 358 は、中空軸であり、その中空軸 358 内でオイル潤滑を可能にする複数の通路 303 を含む。また、この中空軸 358 は、車軸モジュール 322 全体の重量を低減させる。クラッチ・パック 368 は、差動ギア装置の出力遊星キャリア 305 又は中空軸 358 の外表面と交互に係合する複数の摩擦プレート 370 を含む。この中空軸 358 は、その一端に一体化された圧力プレート 360 を含む。また、この圧力プレート 360 は、中空軸 358 の外表面上に配置され、且つ中空軸 358 に対して軸方向の様態でピン止め或いは固定されることができる点に留意されたい。複数の摩擦プレート 370 は、そのプレートの一部分が中空軸 358 と係合し、且つ中空軸 358 に対して回転自在に固定されるが、中空軸 358 の外表面に沿って軸方向に移動可能であるように交互に配置される。摩擦プレート 370 の他の部分は、出力遊星キャリア 305 と係合し、且つ該出力遊星キャリア 305 に対して回転自在に固定されるが、そのキャリアに対して軸方向に移動可能である。摩擦プレート 370 は、他の全プレートが、遊星キャリア 305 又は中空軸 358 の何れかに連結されるように配置される。

#### 【0034】

図 6 に示されるように、出力の 50% は、遊星キャリア 305 によって伝えられ、一方、出力の残りの 50% は、車両の右側サイドシャフト 328 の反対側のハーフ・スタブ軸 94 に連結されているサンギア 309 によって伝えられる。遊星キャリア 305 は、クラッチ・パック 368 と、左側サイドシャフト 326 連結する中空の左側スタブ軸 358 とに係合する。差動装置キャリア 344 は、遊星オープン・ベベル差動装置の遊星ギア 307 への入力を含む。また、この遊星 / サン差動ギア装置は、電子トルク制御装置システム又は装置が係合されていない間、左側サイドシャフト 326 と右側サイドシャフト 328 との両方に対して、トルクを 50 対 50 に分割して供給することになる。ボールランプ・エキスパンダ機構 372 は、スタブ軸 358 と差動装置キャリア 344 を支持するペアリング 346 との間に配置される。しかしながら、また、このボールランプ・エキスパンダ機構 372 は、スタブ軸 358 と車軸モジュール 322 のハウジング 340 との間に配置することができる点に留意されたい。第 1 ランプ 374 は、ハウジング 340 に対して回転自在に固定され、第 2 ランプ 376 が第 1 ランプ 374 に対して回転できるようにする。これによって、中空スタブ軸 358 を張力がかかった状態に引張り、その結果圧力プレート 360 をクラッチ・パック 368 へ移動させ、複数の摩擦プレート 370 を互いに、且つ差動装置キャリア 344 の内面に対して圧縮するのに必要な、軸方向の負荷及び移動を生成する。これにより、リングギア 348 における入力トルクを、ピニオン軸 342 から入力遊星ギア 370 へ、次に遊星キャリア 305 へと伝達できるようにする。該トルクはその後、摩擦プレート 370 を介して中空軸 358 へ伝達される。オープン差動装置として作動する遊星差動ギアセット 301 を使用することで、クラッチ・パック 370 を介して中空軸 358 へ加えられているトルクは、オープン差動装置を介して、第 2 の車軸の反対側のスタブ軸 394 及び反対側のハーフ軸 328 に加えられることになる。第 2 の車軸における車軸モジュール 322 とその電子トルク制御装置ユニットの解放は、上述と同様に達成される。一般に、遊星差動ギアセット 301 を含む車軸モジュール 322 は、前側車軸が第 2 の車軸で、後側車軸が第 1 の駆動車軸として選択される場合に使用される。前側動力伝達システムの組み込み要件に起因して、この遊星ギアセット 301 は、遊星ギアセット 301 が従来のオープン・ベベルギアセットに対して使用される場合、車軸モジュール 322 の幅がより狭いと言う理由から、前側車軸設計用に選択されるギアセットであることが多い。

#### 【0035】

この装置は、プロペラシャフト 24 を介してトルクを後側車軸ピニオン軸に送る動力取出装置を有する、主として前輪駆動車両である車両に取り付て、且つ車両上で使用可能である点に留意されたい。また、この装置は、必要な場合にはトルクを前側へ伝達する、主として後輪駆動車両の前側車軸でも使用することができる。一般に、上で特定された発明で使用される「ハング・オン」レイアウトは、車両駆動時間のほぼ 90% の間前輪にトルクが供給されている、主として前輪駆動構成において使用される。一般に前輪駆動車両は横

10

20

30

40

50

置きエンジンの前輪駆動構成を有する。この構成は、変速装置と動力取出装置ユニットとを内蔵する。動力取出装置ユニットは、前側差動ケース及び最終駆動ユニットから動力を伝達するが、しかし、同様にプロペラシャフト24を介して車両の後側へトルクを導く90°ギアボックスを内蔵する。これは、前側差動装置と駆動シャフト24との間に切断が無く、従って駆動シャフト24は、後側車軸ピニオンに対して固体連結を介して連結し、後側車軸モジュール22を車軸速度で駆動するので、直接駆動であるとみなされる。

#### 【0036】

本発明は、例示的な様態で説明されてきた。使用された専門用語は、限定では無く、本質的に説明のための用語を意図している点を理解されたい。

#### 【0037】

上述の教示の観点から、本発明の多くの変更形態及び変形形態が可能である。

従って、添付の請求項の範囲内で、詳細に説明した以外の方法で本発明を実行することもできる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による車両の概略図である。

【図2】本発明による車軸モジュールの部分断面図である。

【図3】本発明の一実施形態において使用されるボールランプ・エキスパンダ機構の断面図である。

【図4】本発明による車軸モジュールの別の実施形態の断面図である。

【図5】本発明による車軸モジュールの別の実施形態の部分断面図である。

【図6】本発明による車軸モジュールの別の実施形態の部分断面図である。

#### 【符号の説明】

22 車軸モジュール

40 ハウジング

42 ピニオンギア

44 差動装置キャリア

46 ベアリングセット

48 リングギア

50 差動ギアセット

52 差動ギア

54 ベアリング・ピン

56 サイドギア

58、94 スタブ軸

60 圧力プレート

66 保持リング

68 クラッチ・パック

70 摩擦プレート

72 ボールランプ・エキスパンダ機構

74 第1ランプ

76 第2ランプ

82 エキスパンダボール

84 複数の歯

86 ギアセット

88 駆動モータ

90 スラスト・レース

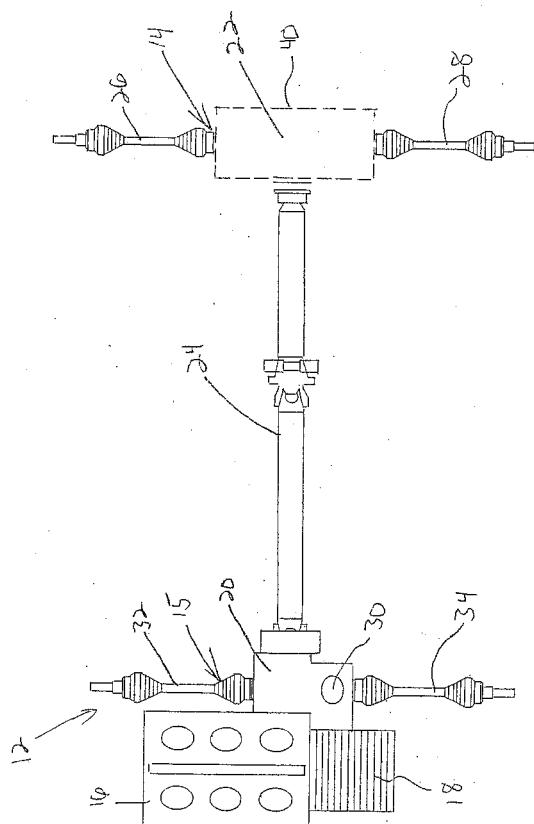
10

20

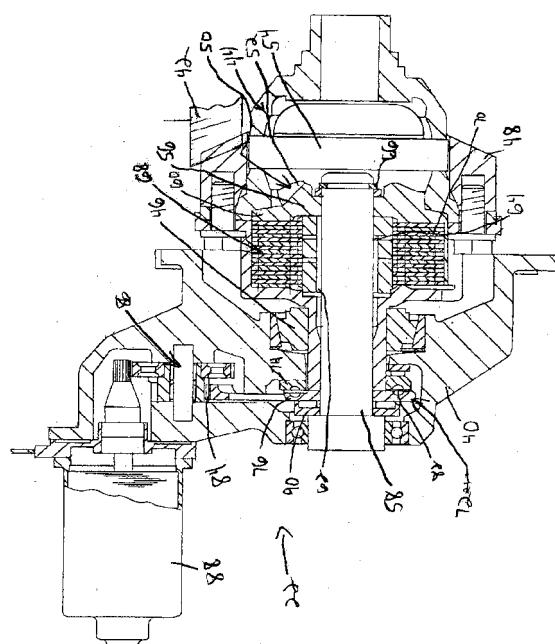
30

40

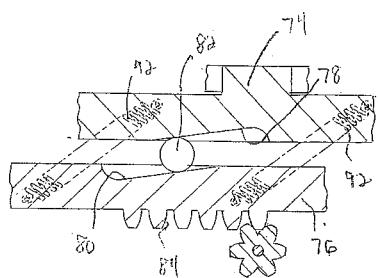
【図1】



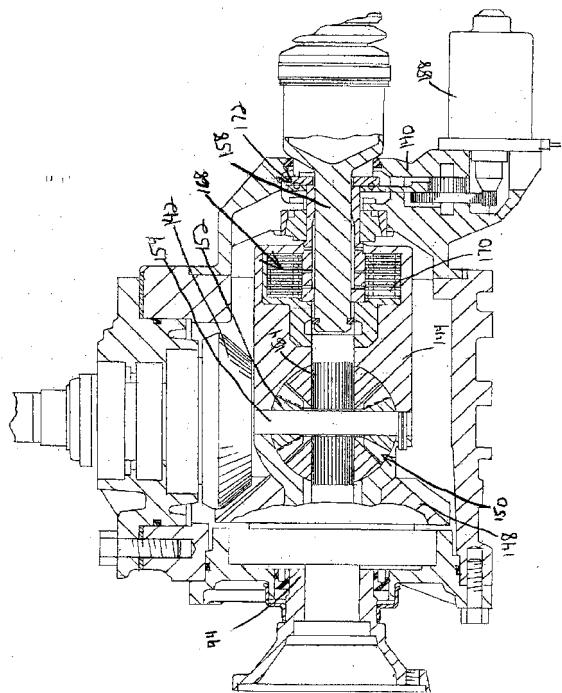
【 図 2 】



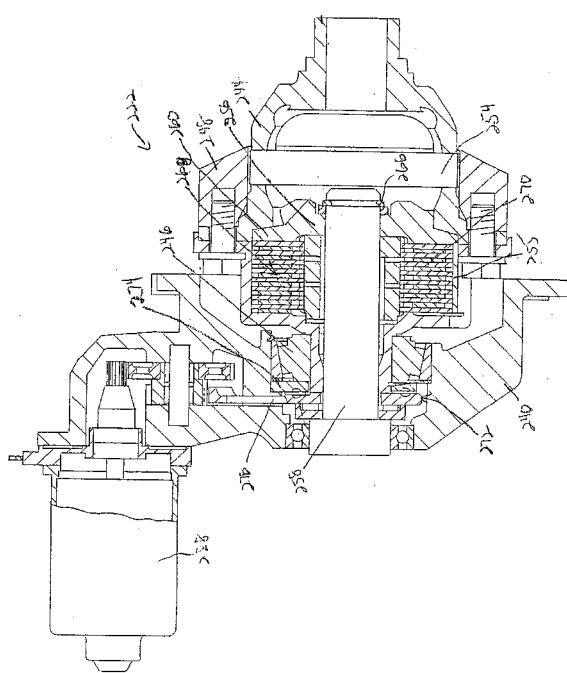
【 図 3 】



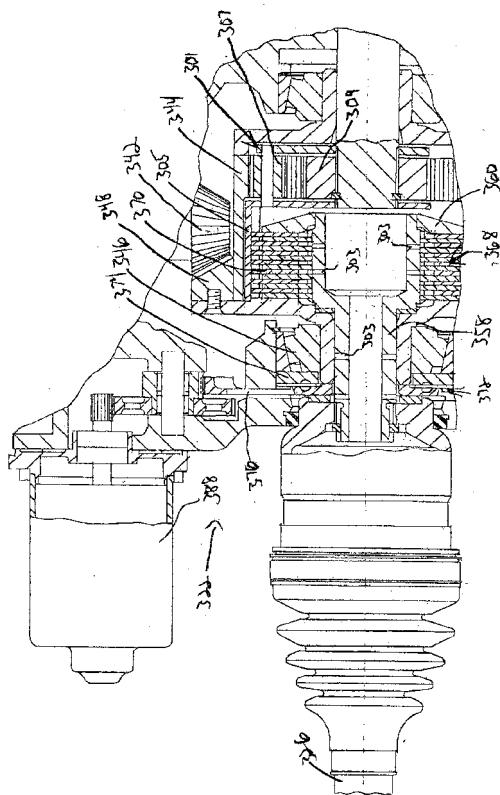
【 図 4 】



〔 図 5 〕



【 四 6 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04-287722(JP, A)  
実開平01-080528(JP, U)  
実開平02-051933(JP, U)  
特開平03-004055(JP, A)  
特開平11-230310(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 48/00 - 48/30  
B60K 23/04  
B60K 23/08