

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4593090号  
(P4593090)

(45) 発行日 平成22年12月8日(2010.12.8)

(24) 登録日 平成22年9月24日(2010.9.24)

(51) Int.Cl. F I  
**F 1 6 H 3/087 (2006.01)** F 1 6 H 3/087  
**B 6 0 K 7/00 (2006.01)** B 6 0 K 7/00  
**B 6 0 K 17/14 (2006.01)** B 6 0 K 17/14

請求項の数 8 外国語出願 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-274579 (P2003-274579)	(73) 特許権者	508032479
(22) 出願日	平成15年7月15日(2003.7.15)		ミシュラン ルシエルシュ エ テクニー
(65) 公開番号	特開2004-36894 (P2004-36894A)		ク ソシエテ アノニム
(43) 公開日	平成16年2月5日(2004.2.5)		スイス ツェーハー1763 グランジュ
審査請求日	平成18年7月14日(2006.7.14)		パコ ルート ルイ プレイウ 10
(31) 優先権主張番号	0208930	(74) 代理人	100082005
(32) 優先日	平成14年7月15日(2002.7.15)		弁理士 熊倉 禎男
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(74) 代理人	100088694
			弁理士 弟子丸 健
		(74) 代理人	100103609
			弁理士 井野 砂里
		(74) 代理人	100095898
			弁理士 松下 満
		(74) 代理人	100098475
			弁理士 倉澤 伊知郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車輪と一体化されたギア比変更機構を有する駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自動車用駆動装置であって、

駆動ホイール(W)を受け入れるように設計され該駆動ホイール用の回転軸を有する回転ハブを支持するホイール支持体(K)と、

前記駆動ホイールの回転軸と同じ回転軸をする回転歯車(3)であって、前記ハブと直接かみ合う回転歯車(3)と、

前記駆動ホイールの内部に配置され前記回転歯車を収容する内部空間を有するハウジングと、

前記回転歯車と常時かみ合った少なくとも2つの歯車(31、53)と、電気モータ(M)のシャフトと連結するように設計された入力シャフトと、ギア比変更機構と、を備えた機構であって、

該ギア比変更機構は、

前記シフト機構が前記入力シャフトを前記歯車の一方と直接連結し、前記一方の歯車が前記入力シャフトの共通軸を中心に回転できるようにする第1駆動位置と、

前記シフト機構が前記入力シャフトを、前記歯車の他方と機械的伝達経路を介して間接的に連結する第2駆動位置であって、前記機械的伝達経路が前記第1駆動位置で達成されるギア比とは異なるギア減速比を達成する第2駆動位置と、

非駆動ニュートラル位置と、の間で切り替え可能である、

ことを特徴とする自動車用駆動装置。

## 【請求項 2】

上記ギア比変更機構が、前記入力シャフトと前記一方の歯車の共通軸線に沿って摺動可能なかみ合いクラッチ(46)を備えている、

請求項 1 に記載の自動車用駆動装置。

## 【請求項 3】

前記第 2 駆動位置において、前記かみ合いクラッチが、中間歯車(6)を介して前記他方の歯車を回転させる、

請求項 2 に記載の自動車用駆動装置。

## 【請求項 4】

前記第 1 駆動位置において、前記かみ合いクラッチ(46)が中間歯車を介さずに、1 : 1 の比率で、前記一方の歯車を直接回転させる、

請求項 2 に記載の自動車用駆動装置。

## 【請求項 5】

前記自動車用駆動装置が摩擦クラッチを有しない、

請求項 1 に記載の自動車用駆動装置。

## 【請求項 6】

前記ギア比変更機構が、2 つのギア比の間のみをシフト可能である、

請求項 1 に記載の自動車用駆動装置。

## 【請求項 7】

前記電気モータ(M)が同期電気モータであり、該同期電気モータが、該モータの制御に使用される、少なくとも 1 つの一体化されたロータ位置センサを有している、

請求項 1 に記載の自動車用駆動装置。

## 【請求項 8】

ホイール回転速度を決定するために使用されるセンサは、前記電気モータと一体化された位置センサと前記ギア比変更機構に関連した位置センサだけである、

請求項 7 に記載の自動車用駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は電気駆動の自動車に関するものである。

本発明は全てが電気駆動の自動車だけでなく、ハイブリッドタイプの車両、特に、直列ハイブリッドタイプの車両にも関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

上記形式の車両の中には車両の駆動車輪を電気モータだけで駆動するものがある。その場合には電気駆動モータを車両のシャシに取り付けるのではなく、電気駆動モータを車輪と直接一体化することが考えられている。そうすることによって伝動シャフトを省略することができる。電気駆動方式には電気モータが出すトルクを全ての回転速度レンジで一定にできるという利点もある。

上記形式にすることによって得られる利点(車輪に電気モータを組み込むことによって得られる利点)を十分に活かすためには、地面との連結組立体をできる限り小型、軽量化することが必要である。特に、電気モータから車輪までの駆動系は各部品が非懸垂重量であるため、できる限り軽量かつ小型にするのが望ましい。

## 【0003】

全ての回転速度レンジで大きな一定トルクを出すことができる電気モータは既に開発されているが、電気モータの寸法は電気モータが出せるトルクの大きさにほぼ比例する。従って、電気駆動モータを大幅に小型化すると同時に、車輪へのトルクをできる限り大きくするには、電気モータのシャフトと車輪の車軸との間の全減速比を最大にするのが望ましい。

## 【0004】

10

20

30

40

50

電気モータのシャフトと車輪の車軸との間の全減速比を大きくする場合には、電気モータの速度も車両の最高速度に上昇させるが、電気モータに加わる機械的および電氣的な制約は回転速度の上昇とともに大きく増加する。電気モータの最大制限回転速度値にセットした場合に電気モータと車輪との間の全減速比の所定値となるようにするのが望ましい。従って、車輪で大きなトルクが得られるか、車両の最高速度が得られるようなギア比の変更機構を車輪内部に一体化する必要がある。

【 0 0 0 5 】

その場合には、電気モータとギア比の変更機構とを加えたギア比変更機構の全体を可能な限り小型にするとともに、直接噛合式の電気モータの場合よりも大型化したり重くなったりせず、しかも、最終減速比に上げた時に所望最大トルクが車輪の車軸で得られるような寸法に設計しなければならないという問題が生じる。さらに、1つのギア比から別のギア比への変更ができるだけ簡単かつ迅速にできるような制御系に設計する必要もある。しかも、1つのギア比から別のギア比へ変更する手段が駆動系全体の重量を増加させてはならない。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

本発明が解決しようとする課題は上記の要求に答える駆動系（トラクションチェーン）を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明は、下記（a）～（c）から成ることを特徴とする自動車用駆動装置を提供する

：

（a）駆動車輪が取り付けられる回転ハブを支持し且つ駆動車輪の回転軸線を規定する車輪支持体、

（b）駆動車輪の回転軸線と同じ軸線を有し且つ回転ハブと直接に歯車係合した回転歯車、

（c）電気モータのシャフトに連結される入力シャフトを有し且つ上記の回転歯車と常に噛合った少なくとも2つのピニオンを有する配列であって、この配列はギア比変更機構を有し、このギア比変更機構は所定ギア比位置の間にニュートラル位置を有し、上記入力シャフトと一方のピニオンのとの間で直接噛合い、上記入力シャフトと他方のピニオンとの間で上記の直接噛合いとは異なる減速比を有する少なくとも一つの他の機械的伝動路を有する配列。

【 0 0 0 8 】

本発明の特に好ましい実施例で提案される本発明のギア比変更機構は一方または他方のギア比を選択するための噛合いクラッチを有している。このギア比変更は摩擦クラッチを全く有していないのが好ましい。換言すれば積極的に機械的に噛合う手段のみから成る。さらに、本発明はヤラシレスの同期自動調整タイプの電気モータを使用するのが好ましい。この電気モータはその性質上、ロータ位置センサを有している。本発明ではこの電気モータのロータ位置センサと、ギア比変更機構と組み合わせられたセンサ組立体のみを使用して所定の車輪の回転速度を求め、必要な全てのギア比変更を行う。上記配列は2つのギア比のみを有するのが好ましい。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 9 】

以下、添付図面を参照して本発明を説明する。

[ 図 1 ] および [ 図 2 ] はタイヤ T を装着した車輪 W を示している。この車輪 W は車輪支持体 K に回転自在に取り付けられている。車輪支持体 K の回転軸線は X - X である。図にはハウジング 1 が示してある。このハウジング 1 はカバー 2 と、電気駆動モータ M の固定子部分 S とによって覆われている。ハウジング 1 は上側延長部 10 と、下側延長部 11 とを有し、車輪 W を車両のシャシまたはボデーに懸架する懸架系はこの延長部 10、11 の端部に

10

20

30

40

50

取り付けられる。図には自動車の接地装置（ground contact system）の非懸架部材のみが示してある。

【 0 0 1 0 】

ハウジング 1、カバー 2 および電気モータ M は一緒になって閉空間を規定している。この閉空間の内部にオイルを収容して、内部の機械要素を潤滑することができる。

ハウジング 1 の内部には回転する歯車 3（[ 図 1 ] と [ 図 3 ] 参照）が見える。この歯車 3 は車輪 W に直接結合し、上記軸線 X - X の周りを回転する。

【 0 0 1 1 】

[ 図 3 A ] に示すように、歯車 3 は第 1 ピニオン 31 と噛合っている。この第 1 ピニオン 31 はそれと同軸な補助ピニオン 310 と一体で、この補助ピニオン 310 の直径は第 1 ピニオン 31 の直径より大きい。第 1 ピニオン 31 および補助ピニオン 310 は回転可能な同一モノブロックの機構部品を形成している（[ 図 4 A ] を参照）。補助ピニオン 310 は中間ピニオン 6 と噛合っている。この中間ピニオン 6 を用いることによって任意の歯車比において電気モータと同じ方向への回転が維持できる。

【 0 0 1 2 】

歯車 3 は第 2 ピニオン 53 と噛合っている。この第 2 ピニオン 53 はクラッチ制御ピニオン 530（このピニオン 530 は後で説明する噛合いクラッチ（dog clutch）によって制御される）と同軸でかつそれ一体である（[ 図 3A ] と [ 図 4A ] を参照）。第 2 ピニオン 53 およびクラッチ制御ピニオン 530 は回転可能な同一モノブロックの機構部品を形成している。この機構部品はクラッチ制御ピニオン 530 の隣りに歯の無い外周部 532 を有している（[ 図 4 A ] を参照）。この機構部品は平滑な中間支持部 531 をさらに有し、この中間支持部 531 上にはクラッチ制御される遊びピニオン 42 が、第 2 ピニオン 53 に対して自由に回転できる状態で、第 2 ピニオン 53 と同心状に取り付けられている。

【 0 0 1 3 】

ギア変更機構はギア比を選択するための噛合いクラッチ 46 を有している。図示した実施例ではこの噛合いクラッチ 46 はこの噛合いクラッチで制御されるクラッチ制御ピニオン 530 および遊びピニオン 42（外歯）と同じ数の内歯を有している。噛合いクラッチ 46 は減速時には遊びピニオン 42（[ 図 3A ]、[ 図 4A ]）と噛み合い、直接駆動の場合にはピニオン 530 と噛み合う（[ 図 3C ]、[ 図 4C ]）。さらに、噛合いクラッチ 46 を上記のどちらとも噛み合わない位置に移動させることもできる。この位置では噛合いクラッチ 46 の内歯は全ての歯車から解放される非噛合い区域 532 に来る（[ 図 3B ]、[ 図 4B ]）。

【 0 0 1 4 】

噛合いクラッチ 46 は外周溝 460 と、切欠き 461（[ 図 5 ]）とを有する。図 4 には電気モータ M のローターのシャフト A の端部が見える。シャフト A の回転軸線は Y Y である。電気モータ M のシャフト A にはクラッチバスケット 38 が一体化されており、このクラッチバスケット 38 は噛合いクラッチ 46 と同心である。噛合いクラッチ 46 に形成された外周溝部 460 の中にはフォーク 16 が放射方向外側から係合している。クラッチバスケット 38 はフィンガー 380 を有し、このフィンガー 380 は噛合いクラッチ 46 の切欠き 461 と係合する。クラッチ 46 はクラッチバスケット 38 と一緒に回転しながらそれに対して軸線方向に滑動することができる。

【 0 0 1 5 】

フォーク 16 は電気モータ 12 によって駆動される。フォーク 16 には位置決め検出器 21 が接続されている。噛合いクラッチ 46 は下記の 3 つの位置を取ることができる：

（ 1 ） 噛合いクラッチ 46 が中間ピニオン 6 を介して歯車を駆動して回転ギアを逆転させる位置、すなわち、噛合いクラッチ 46 が遊びピニオン 42 と噛み合い、従って、中間ピニオン 6 および補助ピニオン 310 を介して第 1 ピニオン 31 と噛合う位置（図 3A、4A を参照）（これが上記の他の機械的伝動路である）、

（ 2 ） 補助ピニオン 530 と噛み合い、従って、第 2 ピニオン 53 と噛合う位置（図 3C、4C を参照）、

（ 3 ） 中間のニュートラル位置（図 3B、4B）

## 【 0 0 1 6 】

第1ピニオン31および第2ピニオン53は常に歯車3によって駆動される。これらの歯車は全く同じ歯数を有するので、両方とも同じ角速度で回転する。第2ピニオン53が補助ピニオン530、噛合いクラッチ46およびクラッチバスケット38を介して電気モータMのローターのシャフトAに連結されたときには、第2ピニオン53は電気モータMと直結する。逆に、第1ピニオン31、クラッチバスケット38、噛合いクラッチ46、遊びピニオン42、中間ピニオン6および補助ピニオン310を介してトラクショントルクが伝送されるときには、電気モータMと第1ピニオン31のローターのシャフトAとの間で歯車比が減速される。この減速比は補助ピニオン310の歯数と遊びピニオン42の歯数と比Rに対応する。

## 【 0 0 1 7 】

上記の他の機械的伝動路では、噛合いクラッチが中間ピニオン6を介して歯車3を駆動し、回転速度を逆転させるという点に注目されたい。すなわち、中間ピニオン6によって直接噛合いでも、上記の他の機械的伝動路でも、噛合い状態とは無関係に電気モータの回転方向を同じ方向に維持することができる。変形例（図示せず）では、1つのギア比と別のギア比で回転方向が逆になるように電気モータをパイロットすることもできる。この変形例の場合には、上記の他の機械的伝動路中に回転方向を逆にするための中間ピニオンはいらない。

ギアを変えると駆動用電気モータの速度がほぼ瞬間的且つ大きく変更される。車両が複数の駆動車輪を備え、その各々に本発明の電気モータ/歯車装置を組み込んだ場合には、例えば車両の少なくとも同じ車軸の車輪で同期させて変更することができる。

## 【 0 0 1 8 】

[図6]に示したクロノグラムは操作順序を図示したものである。変速機の方とは無関係に、そして、変速経路とは無関係に、ギア比を変更するとモータトルクが無効になり（帯域1）、変速装置はニュートラル位置（帯域2）へ移動し、その後、電気モータの回転速度は選択したギア比に対応するレベル（帯域3）に調整されて、上記のギア比で機械的に係合し、電気モータは再度所望トルクへ案内される。

[図6]は本発明の好ましいクロノグラムであるが、本発明がこの具体例に限定されるものではない。

## 【 0 0 1 9 】

ギア比の変更を容易にするために、電気モータのトルクを細かく制御して速度を小さく振動させることができる（帯域4）。この操作の目的は次のギア比のクラッチの噛合いを容易にすることにある。なお、トルクの変化および速度の変化は極めて小さい点に注意されたい。すなわち、帯域4に示すトルクの変化は電気モータMの慣性に逆らって電気モータMのローターを加速するだけで、その結果生じる速度の変化は極めて小さく、噛合いクラッチの噛合いが開始されると同時に直ちに制限される（機能上のクリアランスの吸収）。帯域4に図示したトルクの変化および速度の変化の大きさは概念的なもので、他の区域に示した変化の大きさと比較してはならない。

## 【 0 0 2 0 】

駆動条件が許される場合には、一つのギア比を外す前と別のギア比で噛合った直後とで車輪上のトルクが基本的に等しくなるように電気駆動モータのトルクが制御されるのが好ましい。全減速比を大きくしたい場合（セカントからファーストへ変える場合）には、ギア比変更操作の直後に電気モータのトルクを自発的に制限する。トルクは基本的にギア比Rで低下する。全減速比を小さくしたい場合（ファーストからセカントへ変える場合）には、ギア比変更操作の直後に電気モータのトルクを自発的に増加させる。トルクは基本的にギア比Rで増加する。モータの可能トルクは必然的に値Cmaxに制限される。所望のトルク増加がCmaxより高い値になった場合には、ギア比変更操作の前にトルクをCmax/R以下の値に低下させて、ギア比変更操作後に加えられるトルクがCmaxを超えないようにするのが好ましい。

## 【 0 0 2 1 】

また、低い全減速比であるギア比へギアシフトする間に、ギアボックスがニュートラル

10

20

30

40

50

位置になると同時にできるだけ速く電気モータは低速度に変わらなければならない。従って、電気モータは電氣的にブレーキをかけて他の方法（例えば抵抗中での発散または蓄電素子の充電）で電気エネルギーを吸収できることが必要である。

【0022】

本発明によって下記が可能になる：

- (1) 第1ギア比（高減速比）では、車輪で大きいトルクが得られ、従って、高い動的パフォーマンスが得られる。
- (2) 第2ギア比（低減速比）では、車両の設計最大速度にすることができる。
- (3) 四輪駆動でなく二輪駆動車輪を有する車両では、始動トルクが増加する（使用材料が減り、従って、重量およびコストが減る）。

10

【0023】

以下、本発明のいくつかの実施例を説明する。以下では四輪駆動車両で本発明のトラクションチェーンを使用した場合を考える（しかし、これに限定されるものではない）。その場合、車両は少なくとも2つの駆動車輪を有し、従って、2つのトラクションチェーンと2つの電気駆動モータとを有し、すると考えられる。各電気駆動モータは各トラクションチェーンの入力シャフトに接続されている。本発明の目的は上記のセンサのみを用いてギア比変更操作を実行することである。すなわち、この実施例の目的はギア変更機構から下流に車輪の速度センサを入れないようにすることである。

【0024】

車両は2つまたは4つの駆動車輪を有する。車両のオーバーオール制御は「CU」とよばれる中央計算装置で行われる。この計算装置は本発明の目的では知られていないが、当業者に知られたアルゴリズムを用いて、ギアチェンジを実行するのに適した瞬間を決めることができる。中央計算装置では下記の情報が利用できる：

20

- (1) センサ：アクセルペダル位置、ブレーキペダル位置または圧力、ハンドル位置、ガス弁位置およびエンジン加熱量（車両が燃焼エンジンを備えている場合）；
- (2) 電子トラクションからの情報：エンジン速度、現在のギア比、これらの情報はCAN（登録商標）バスまたはそれと同様なバスを介して定期的にアップデートされる（例えば10ミリ秒毎）。計算装置はこれらの情報から各車輪の速度を計算することができる。

【0025】

ギア変更自体は単一の電子的集合体（電子装置）によって実施され、一つの車軸上の2つの電気駆動モータを制御し、その車軸上の両輪のギア変更機構を制御する（駆動車軸が2つの場合には、2つの電子的集合体で一つの車軸上の各要素を制御する）。この電子的集合体は上記CUからギア比変更コマンドを受け取り、実行後に、確認情報を送り返す。

30

車輪の所に速度センサを用いなくて、ギア比変更中の車輪の速度を知ることが望まれているということを思い出す必要がある。一つのギア比にあるときには、車輪の速度は対応する駆動モータによって与えられる。しかし、ギア比変更機構がニュートラルにあるときには車輪の速度を知る必要がある。この期間中は電気モータの速度情報から車輪の速度を知ることができない。

【0026】

ギア比を変える操作順序では、ニュートラルに変わった後に、選択したギア比をトラクションチェーンが利用できる車輪速度に合ったレベルへ駆動モータの回転速度を調節するのが好ましい。そのためにはギア比変更期間中でも車輪の速度を知ることが必要である。

40

あるギア比に噛合での車両速度は下記のセンサを組み合わせ用いて求めることができる：

- (1) ブラシレス同期電気モータと一体化された位置センサ、
- (2) ギア比変更装置（直接噛合い式または減速歯車装置）に取付けられた位置センサ。

【0027】

上記のギア比変更を実行するための時間は瞬間で、約300msである。本発明の第1変形例ではこの時間を考慮に入れ、ギア比変更中の車両速度は一定であるとみなす。従って、

50

ギア比変更中に考慮すべき車両速度はギア比変更操作開始前に計算した最後の値である。この近似が許容範囲内にあることを証明するために実際の速度変化を平均的な $3\text{m/s}^2$ の加速（または減速）と仮定する。ギア変更操作の時間が $300\text{ms}$ の場合、速度変動は $3 \times 0.3 = 0.9\text{m/s}$ すなわち約 $3\text{km/h}$ になる。この近似は平均的な加速または減速として妥当なもので、上記のギア比変更時間は適当であることがわかる。

【0028】

ギア比変更制御系は、例えば第1ギア比から第2ギア比へ変わる場合、以下の操作を実行する：

- (1) 第1ギア比に入っていることを管理する。
- (2) 「駆動モータの速度」および「第1ギア比に入っていること」から車輪速度を計算する。
- (3) モータトルクをゼロにする。
- (4) ニュートラルへ移動
- (5) 上記で計算した車輪速度をベースとして電気モータ速度を再度調節する。
- (6) 第2ギア比にする。
- (7) 第2ギア比に入っていることを管理する。
- (8) モータトルクを回復させる。

10

【0029】

上記の特定な変形例とは異なる別の変形例では、上記の「速度一定」の近似が良くない場合に有効なギア比変更制御系を提供する。

20

4輪すべてが駆動車輪である車両の場合には、2つの車軸でのギア比変更時間をズラすことができる。すなわち、ギア比変更を第1の車軸で行い、次に第2の車軸でギア比変更を行う。第1の車軸でギア比変更を行う間にギア比変更に関係する車輪速度を駆動モータの速度と他の車軸の現在のギア比とから計算装置で計算する。他の車軸の車輪はいわゆる「センサ車輪」の役目をする。上記のギア比変更に関係する車輪速度は上記のCAN（登録商標）バスを介して第1の車軸（「操作車輪」とよばれる）の電子制御装置へ伝えられる。センサ車輪と操作車輪の役割を車軸を変えて繰り返す。

【0030】

信頼できる車両速度情報を得ることが重要である。ギア比変更コマンドを出す直前またはギア比変更中に計算装置が2つの車輪センサの1つの異常な状況（ブロッキングまたはスキッド）を検出した場合には、同じ車軸の他の車輪から車両速度情報を得る。ギア比変更コマンドを出す前に、車輪センサを備えた車軸の両方の車輪が異常な状況（ブロッキングまたはスキッド）を検出した場合には、正常な状況へ戻るまでギア比変更コマンドは出されない。車輪センサを備えた車軸の両方の車輪に異常（ブロッキングまたはスキッド）が発生した場合には、ギア比変更操作を他方の車軸で行い、計算装置は「車両速度」として信頼できると思われる最後の計算値情報を出す。他の方法としては、センサ付き車輪が与える速度が再び信頼できるまで、ギア比変更を受けている車輪をニュートラルに維持することである。

30

【0031】

2つの駆動車輪を有する車両では2つの車輪でのギア比変更を時間的にズラすことができる。例えば、左車輪で最初にギア比変更を行い、次に、右車輪でギア比変更を行う。左車輪（操作車輪）のギア比変更中に駆動モータ速度および右車輪（センサ付き車輪）の現在のギア比から車両速度をトラクション電子装置によって局部的に計算する。この逆も同じ。

40

【0032】

上記の説明と同様に、ギア比変更コマンドが出される直前に、計算装置は、センサ付き車輪が異常な状況（ブロッキングまたはスキッド）にあることを検出した場合には正常な状況に回復するまでギア比変更コマンドを出さない。ギア比変更操作が他方の車輪で行われている時にセンサ付き車輪に異常な状況（ブロッキングまたはスキッド）が生じた場合に車両速度のために使用するデータは前回の信頼できる最後のデータである。ここでも使

50

用可能な他の方法は、センサ付き車輪が与える車両速度が再び信頼できるようになるまでギア比変更をする車輪をニュートラルに維持することである。

【 0 0 3 3 】

いずれの場合でも、ギア比変更時、特にギアボックスがニュートラルにあるときに車輪がロック（非常に激しいブロッキング）を起こした場合には、駆動モータと車輪速度とを比較して新しいギア比に噛合わせることは不可能になる。この場合、車輪は電気モータから機械的に連結していないので、この状況を検出することはできず、システムに機械的故障がおきる危険がある。こうした状況は、非常に激しいブロッキング（これ自体は制動圧力、制動ペダルの窪み速度または縦加速度の測定から検出できる）の場合には、ギア比変更操作をブロックすることで避けることができる。

10

【 0 0 3 4 】

要約すると、本発明が提供する少なくとも2つの駆動車輪を有する車両のギア比変更方法は、駆動車輪の各々が上記のようなトラクションチェーンを備え、2つの駆動車輪でのギア比変更は時間的にズレており、最初のギア比変更は「操作車輪」とよばれる車輪で行い、車両速度を駆動モータの速度および他方の車輪（「センサ付き車輪」）の現在のギア比の情報から電子トラクション装置で計算する。次のフェーズで上記の他方の車輪でギア比変更を行う。2つの車軸上に少なくとも4つの駆動車輪を有する車両の場合には、上記の最初のフェーズで少なくとも1つのセンサ付き車輪を1つの車軸上に配置し、操作車輪を他方の車軸上に配置する。そして次のフェーズで「センサ付き車輪」と「操作車輪」の位置を逆にする。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】 本発明の電気駆動系を一体化した車両の車輪を示し、[ 図 2 ] の C / C 断面を表す。

【 図 2 】 [ 図 1 ] の矢印方向 A から見た図。

【 図 3 A 】 電気機械伝動系を示す部分斜視図。

【 図 3 B 】 電気機械伝動系を示す部分斜視図。

【 図 3 C 】 電気機械伝動系を示す部分斜視図。

【 図 4 A 】 [ 図 2 ] の 4 / 4 に沿った断面図で、2つの歯車比を有するギア比変更機構の必須部材を示す図。

30

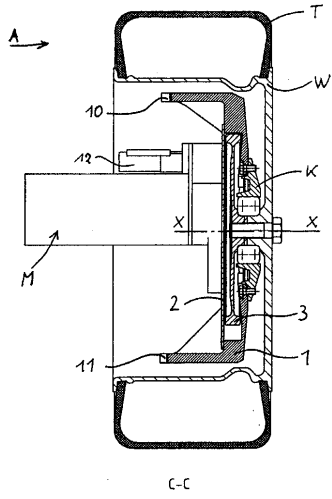
【 図 4 B 】 [ 図 2 ] の 4 / 4 に沿った断面図で、2つの歯車比を有するギア比変更機構の必須部材を示す図。

【 図 4 C 】 [ 図 2 ] の 4 / 4 に沿った断面図で、2つの歯車比を有するギア比変更機構の必須部材を示す図。

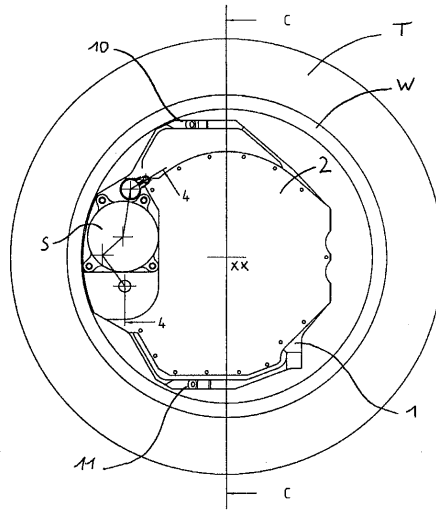
【 図 5 】 電気機械式動力伝動系の部分図。

【 図 6 】 ギア変更時の制御フォークの位置、駆動モータ速度および駆動モータトルクの変化のクロノグラム。

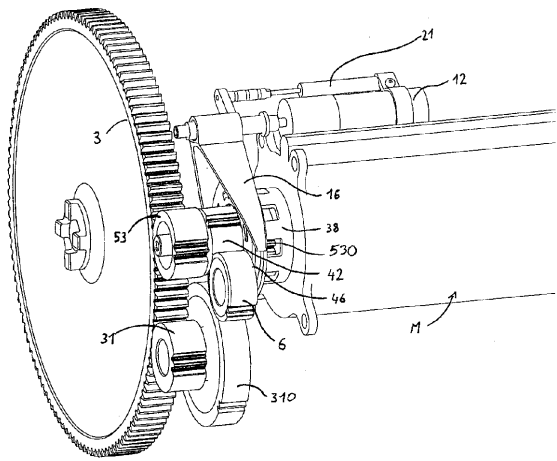
【 図 1 】



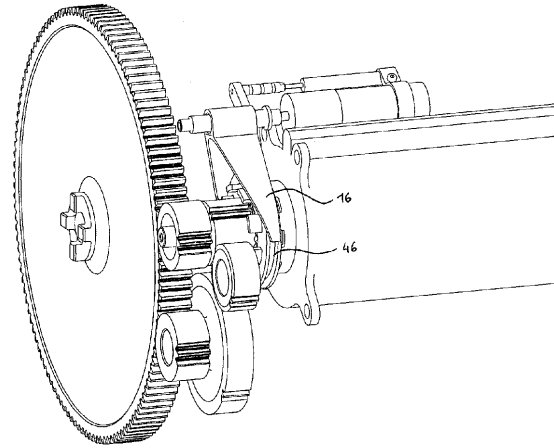
【 図 2 】



【 図 3 A 】

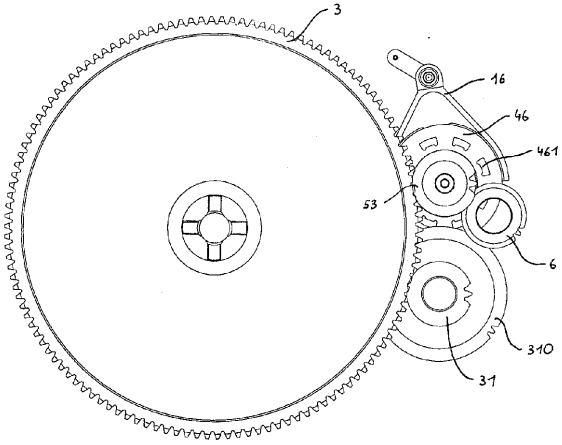


【 図 3 B 】

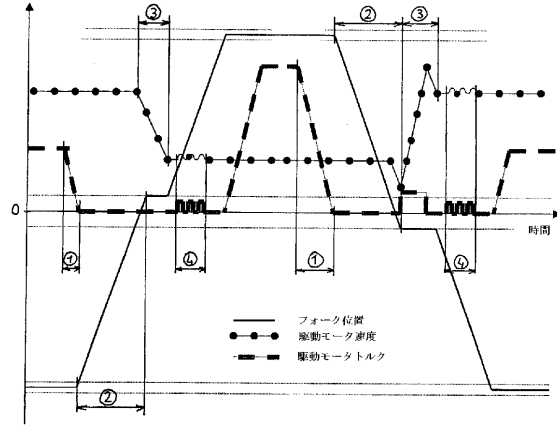




【図5】



【図6】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100092277  
弁理士 越場 隆
- (72)発明者 ダニエル ロラン  
スイス国 1723 マルリ ルウト デュ ルル 8
- (72)発明者 ダヴィド オルゾメール  
スイス国 1700 フリブール ルウト ニコラ シュノ 13
- (72)発明者 ピエール ヴァレンヌ  
スイス国 1740 ネイルス ルウト デ シモン 3
- (72)発明者 ピエール-アラン マニユ  
スイス国 1782 ベルフォ ルウト デ ヴュアリヌ 22

審査官 鈴木 充

- (56)参考文献 特開2001-030772(JP,A)  
実開昭57-054754(JP,U)  
特開2002-031197(JP,A)  
実開昭57-150649(JP,U)  
特開昭63-258351(JP,A)  
特開2001-277866(JP,A)  
特開2002-337554(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 3/00-3/78  
B60K 7/00  
B60K 17/14  
B60K 17/356