

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6421533号
(P6421533)

(45) 発行日 平成30年11月14日 (2018.11.14)

(24) 登録日 平成30年10月26日 (2018.10.26)

(51) Int.Cl.		F I	
B60L 15/20	(2006.01)	B60L 15/20	ZHVJ
F16H 1/08	(2006.01)	F16H 1/08	
B60K 6/44	(2007.10)	B60K 6/44	
B60K 6/52	(2007.10)	B60K 6/52	
B60W 10/08	(2006.01)	B60W 10/08	900

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-208789 (P2014-208789)	(73) 特許権者	000001247
(22) 出願日	平成26年10月10日 (2014.10.10)		株式会社ジェイテクト
(65) 公開番号	特開2015-208207 (P2015-208207A)		大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(43) 公開日	平成27年11月19日 (2015.11.19)	(74) 代理人	100105957
審査請求日	平成29年9月8日 (2017.9.8)		弁理士 恩田 誠
(31) 優先権主張番号	特願2014-81126 (P2014-81126)	(74) 代理人	100068755
(32) 優先日	平成26年4月10日 (2014.4.10)		弁理士 恩田 博宣
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	繁田 良平
			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
		(72) 発明者	岩瀬 義直
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸受により回転自在に支持される複数の歯車を有する減速機を含む駆動ユニットを介して、モータの回転を車両の駆動輪に伝達させるように、前記モータのトルクを制御する車両用制御装置において、

車両の前進及び後退の際にそれぞれで前記モータに発生させるトルクを指令するトルク指令値の上限であるトルク制限値を異なるように設定し、

前記トルク制限値として高い制限値を設定する駆動は、車両の前後重量配分に関して前後重量配分が大きい方への駆動である車両用制御装置。

【請求項2】

車両の前進及び後退の際に、前記モータに発生させるトルクを導出する導出処理と、

前記トルク制限値として低い制限値を設定する駆動の際に前記導出処理に基づき導出されるトルクが前記低い制限値を超える場合、前記モータに発生させるトルクとして前記低い制限値を設定する設定処理と、を実行する請求項1に記載の車両用制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

従来、車両において、左右の駆動輪にトルクを伝達する駆動軸に駆動力を発生させるためのモータの回転を制御する車両用制御装置としては、例えば、特許文献1に記載の車両用制御装置がある。この特許文献1の車両用制御装置では、クラッチモータ及びアシストモータといったモータの回転を制御することで、駆動輪に伝達させるトルクを制御している。

【0003】

そして、特許文献1のような車両用制御装置では、車両の後退時の制御として例示されるように、運転者のアクセルペダルの踏み込みに応じたトルクを出力するように目標値が導出される。この導出された目標値に応じて、クラッチモータ及びアシストモータにトルクを出力させるようにトルク指令値が設定される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平9-322311号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、各モータから駆動輪にトルクが伝達される間には、減速機を含む駆動ユニットを介在させる場合もある。このような駆動ユニットは、軸受により回転自在に支持される複数の歯車を有しており、車両の前進又は後退するときに、前記歯車の回転により前記軸受に負荷を与える。

20

【0006】

上記駆動ユニットに、特許文献1の車両用制御装置を適用すると、目標値の導出の際には車両の前進及び後退を加味しないことから、車両の前進及び後退に関係なく上記駆動ユニットの軸受に同じように負荷を与えてしまい、上記駆動ユニットの軸受の長寿命化という点で不利である。

【0007】

本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、駆動ユニットの軸受の長寿命化を図ることができる車両用制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

30

【0008】

上記課題を解決する車両用制御装置は、軸受により回転自在に支持される複数の歯車を有する減速機を含む駆動ユニットを介して、モータの回転を車両の駆動輪に伝達させるように、モータのトルクを制御する。また、車両用制御装置は、車両の前進及び後退の際にそれぞれでモータに発生させるトルク制限値を異なるように設定している。

【0009】

車両の前進及び後退の際、車両の駆動方式の仕様によっては、前進及び後退で必ずしも同じだけのトルクを発生可能で無くても良く、車両の駆動方式の仕様等と駆動の状況に応じて異なるトルク制限値を設定することができる場合もある。すなわち、車両の駆動方式の仕様に応じて、モータに発生させようとするトルクよりも低いトルクしか発生させなくても車両の走行に支障がない場合もあり、こういった場合の駆動に対しては、もう一方の駆動の際に比べてトルク制限値を低く設定することができる。

40

【0010】

こういった前提において、上記構成によれば、トルク制限値として低い制限値を設定する駆動の際には、トルク制限値として高い制限値を設定する駆動の際に比べて駆動ユニットの軸受に与える負荷が低減されるようになる。したがって、駆動ユニットの軸受の長寿命化を図ることができる。

【0011】

こういった車両用制御装置において、トルク制限値として高い制限値を設定する駆動は、車両の前後重量配分に関して前後重量配分が大きい方への駆動であることが好ましい。

50

車両において、前後重量配分が大きい方へ駆動する際には、前後重量配分が小さい方へ駆動する際に比べて、車両の走行開始時に特に大きなトルクを要する。このため、前後重量配分が大きい方への駆動に対して、トルク制限値として低い制限値を設定すると、車両の走行開始時にもたついたりして車両の走行に支障を与えてしまう。その点、上記構成によれば、前後重量配分に関して前後重量配分が大きい方へ駆動する際にトルク制限値として高い制限値を設定しているので、車両の走行が安定しない等の発生が抑制されるようになる。したがって、車両の走行に支障を与えることなく駆動ユニットの軸受の長寿命化を図ることができる。

【0012】

また、前記車両用制御装置は、車両の前進及び後退の際に、モータに発生させるトルクを導出する導出処理と、トルク制限値として低い制限値を設定する駆動の際に前記導出処理に基づき導出されるトルクが低い制限値を超える場合、モータに発生させるトルクとして低い制限値を設定する設定処理と、を実行する。

10

【0013】

この構成によれば、導出処理については車両の前進及び後退といった駆動の間で共通化することができるようになる。そして、特にトルクを下げて発生させるといった設定処理が、トルク制限値として低い低減値を設定する駆動の際に実行される。したがって、駆動に関わる処理工程の削減を図りつつ駆動ユニットの軸受の長寿命化を図ることができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、駆動ユニットの軸受の長寿命化を図ることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】第1実施形態における車両の概略を示す図。

【図2】駆動ユニットの概略を示す図。

【図3】車両の前進時の駆動ユニットの動作を示す図。

【図4】車両の後退時の駆動ユニットの動作を示す図。

【図5】駆動時処理を示すフローチャート。

【図6】前進トルク及び後退トルクのトルク制限値を示す図。

【図7】第2実施形態における車両の概略を示す図。

30

【発明を実施するための形態】

【0016】

(第1実施形態)

以下、車両用制御装置の第1実施形態を説明する。

図1に示すように、車両Aは、該車両Aの駆動源たる内燃機関2を備える。内燃機関2には、その動力を伝達可能にドライブシャフト3が機械的に連結されるとともに、該ドライブシャフト3を介して車両前方側の左右一対のフロントタイヤ4がそれぞれ連結される。

【0017】

また、内燃機関2には、その動力により回転して発電する発電機（本実施形態では、三相ブラシレスモータ）5が機械的に連結される。発電機5には、その発電により充電される電源として、例えば、リチウムイオン電池からなる二次電池6が電氣的に接続される。二次電池6には、この電力により動作する車両用制御装置30が電氣的に接続されるとともに、該車両用制御装置30を介して車両Aの駆動源たる駆動モータ（本実施形態では、三相ブラシレスモータ）11が電氣的に接続される。

40

【0018】

車両用制御装置30には、車両Aの走行状態等を検出するブレーキセンサ7A、アクセルセンサ8A、車速センサ9A、ポジションセンサ10A、及び回転速度センサ11Aの各種センサが電氣的に接続される。このうち、ブレーキセンサ7Aは、ブレーキペダル7のブレーキ操作量BRKを検出するセンサであり、アクセルセンサ8Aは、アクセルペダ

50

ル 8 のアクセル操作量 A C C を検出するセンサである。また、車速センサ 9 A は、車両 A の車速 S P を検出するセンサであり、ポジションセンサ 1 0 A は、車両 A の自動変速機のシフト位置 P S を検出するセンサである。なお、シフト位置としては、自動変速機のシフト位置がドライブ位置（前進位置）やバック位置（後退位置）にあるか等が検出される。また、回転速度センサ 1 1 A は、駆動モータ 1 1 の回転速度、すなわちモータ回転数 N を検出するセンサである。

【0019】

そして、図 2 に示すように、車両用制御装置 3 0 は、これらセンサからの検出信号に基づいて車両 A の走行状態を把握し、その把握した走行状態に応じて各種車載装置を制御する。本実施形態では、こういった車載装置として例示する駆動モータ 1 1 （車両 A の駆動力を発生させる装置）の駆動を制御する。

10

【0020】

また、駆動モータ 1 1 には、その動力を調整してドライブシャフト 1 4 に伝達する減速機 1 2 及びディファレンシャルギア（以下、「デフ」という）1 3 が連結されるとともに、これら減速機 1 2 及びデフ 1 3、さらにドライブシャフト 1 4 を介して車両後方側の左右一対のリヤタイヤ 1 5 がそれぞれ連結される。

【0021】

前記車両 A は、車両 A の前方（フロント）側に装備される内燃機関 2 の動力により各フロントタイヤ 4 に車両 A の駆動力を発生させる、所謂、F F 方式の自動車である。また、前記車両 A は、内燃機関 2 の動力により発電機 5 が発電して二次電池 6 を充電し、この二次電池 6 から電力を供給することによって、駆動モータ 1 1 が車両 A （本実施形態では、各リヤタイヤ 1 5 ）の駆動力を発生させる、所謂、ハイブリッド自動車である。

20

【0022】

こういった車両 A の駆動力は、駆動モータ 1 1 の動力がドライブシャフト 1 4 を経由して各リヤタイヤ 1 5 （負荷）に伝達されることにより発生する。

ここで、駆動モータ 1 1、減速機 1 2、デフ 1 3、及びドライブシャフト 1 4 の構成について説明する。

【0023】

図 2 に示すように、減速機 1 2 及びデフ 1 3 をハウジング 2 1 に収容することにより駆動モータ 1 1 からの動力をドライブシャフト 1 4 （リヤタイヤ 1 5 ）に伝達する駆動ユニット 2 0 を構成する。

30

【0024】

具体的に、駆動ユニット 2 0 は、駆動モータ 1 1 に機械的に連結され、その動力を減速機 1 2 に伝達（入力）する入力軸 2 2 を備える。入力軸 2 2 は、ハウジング 2 1 に固定される第 1 入力軸受 2 2 a 及び第 2 入力軸受 2 2 b により回転自在に支持される。また、入力軸 2 2 には、斜歯（図 2 中、右下がり）を有する入力歯車 2 3 が該入力軸 2 2 と一体回転可能に連結される。

【0025】

入力歯車 2 3 には、中間軸 2 4 に一体回転可能に連結され、斜歯（図 2 中、左下がり）を有し、入力歯車 2 3 に比べて径方向に大きい大径中間歯車 2 5 が噛合される。中間軸 2 4 は、ハウジング 2 1 に固定される第 1 中間軸受 2 4 a 及び第 2 中間軸受 2 4 b により回転自在に支持される。また、中間軸 2 4 の大径中間歯車 2 5 が連結される他端側には、斜歯（図 2 中、左下がり）を有し、大径中間歯車 2 5 に比べて径方向に小さい、かつ軸方向に長い小径中間歯車 2 6 が一体回転可能に連結される。

40

【0026】

小径中間歯車 2 6 には、駆動モータ 1 1 から伝達される動力をデフ 1 3 に伝達可能に機械的に連結され、斜歯（図 2 中、右下がり）を有し、小径中間歯車 2 6 に比べて径方向に大きい出力歯車 2 7 が噛合される。デフ 1 3 は、出力歯車 2 7 の回転に伴い回転可能な第 1 出力軸 2 8 及び第 2 出力軸 2 9 を備える。そして、デフ 1 3 は、第 1 出力軸 2 8 及び第 2 出力軸 2 9 の相対回転を許容しつつ駆動モータ 1 1 から伝達される動力を第 1 出力軸 2

50

8及び第2出力軸29に伝達する。デフ13は、ハウジング21に固定される第1出力軸受28a及び第2出力軸受29aにより回転自在に支持される。

【0027】

第1出力軸28及び第2出力軸29には、ドライブシャフト14がそれぞれ機械的に連結される。そして、各ドライブシャフト14が減速機12及びデフ13を介した駆動モータ11から伝達される動力を各リヤタイヤ15に伝達する。本実施形態では、駆動モータ11の動力をデフ13に伝達するまでの入力軸22、入力歯車23、中間軸24、大径中間歯車25、小径中間歯車26、及び出力歯車27が減速機12を構成する。

【0028】

図3に示すように、駆動ユニット20では、車両用制御装置30が車両Aの前進の駆動を指令（前進指令）して駆動モータ11がA方向（前進方向）へ回転すると、同方向に入力軸22及び入力歯車23が回転する。また、入力歯車23との噛合を通じて大径中間歯車25がA方向と逆方向に回転し、その回転を通じて中間軸24及び小径中間歯車26がA方向と逆方向に一体回転する。また、小径中間歯車26との噛合を通じて出力歯車27がA方向に回転し、その回転を通じてデフ13を介して第1出力軸28及び第2出力軸29がA方向に相対回転する。

【0029】

こうした回転を通じては、入力歯車23が受ける大径中間歯車25の反力が、入力軸22の軸方向の力として第1入力軸受22a（図3中、色付き）に作用する。

また、こうした回転を通じては、大径中間歯車25が受ける入力歯車23の反力が、中間軸24の軸方向の力として第2中間軸受24bに作用する。一方、こうした回転を通じては、小径中間歯車26が受ける出力歯車27の反力が、中間軸24の軸方向の力として第1中間軸受24aに作用する。本実施形態では、小径中間歯車26に比べて大径中間歯車25の方が径方向に大きいことから、入力歯車23の反力に比べて出力歯車27の反力が大きくなり、その差分が中間軸24の軸方向の力として第1中間軸受24a（図3中、色付き）に作用する。

【0030】

また、こうした回転を通じては、出力歯車27が受ける小径中間歯車26の反力が、デフ13の軸方向の力として第2出力軸受29a（図3中、色付き）に作用する。

すなわち、前進といった駆動に伴っては、減速機12（駆動ユニット20）における第1入力軸受22a、第1中間軸受24a、及びデフ13（駆動ユニット20）における第2出力軸受29aといった各軸受が負荷として軸方向の力を受ける。

【0031】

一方、図4に示すように、駆動ユニット20では、車両用制御装置30が車両Aの後退の駆動を指令（後退指令）して駆動モータ11がB方向（後退方向）へ回転すると、同方向に入力軸22及び入力歯車23が回転する。また、入力歯車23との噛合を通じて大径中間歯車25がB方向と逆方向に回転し、その回転を通じて中間軸24及び小径中間歯車26がB方向と逆方向に一体回転する。また、小径中間歯車26との噛合を通じて出力歯車27がB方向に回転し、その回転を通じてデフ13を介して第1出力軸28及び第2出力軸29がB方向に相対回転する。

【0032】

こうした回転を通じては、入力歯車23が受ける大径中間歯車25の反力が、入力軸22の軸方向の力として第2入力軸受22b（図4中、色付き）に作用する。

また、こうした回転を通じては、大径中間歯車25が受ける入力歯車23の反力が、中間軸24の軸方向の力として第1中間軸受24aに作用する。一方、こうした回転を通じては、小径中間歯車26が受ける出力歯車27の反力が、中間軸24の軸方向の力として第2中間軸受24bに作用する。本実施形態では、小径中間歯車26に比べて大径中間歯車25の方が径方向に大きいことから、入力歯車23の反力に比べて出力歯車27の反力が大きくなり、その差分が中間軸24の軸方向の力として第2中間軸受24b（図4中、色付き）に作用する。

【0033】

また、こうした回転を通じては、出力歯車27が受ける小径中間歯車26の反力が、デフ13の軸方向の力として第1出力軸受28a（図4中、色付き）に作用する。

すなわち、後退といった駆動に伴っては、減速機12（駆動ユニット20）における第2入力軸受22b、第2中間軸受24b、及びデフ13（駆動ユニット20）における第1出力軸受28aといった各軸受が負荷として軸方向の力を受ける。

【0034】

次に、車両用制御装置30が駆動モータ11の駆動を制御するための処理について説明する。

車両用制御装置30は、車両Aの前進及び後退といった駆動を指令して駆動モータ11を回転させる場合、その回転により発生させるトルクをトルク指令値 T^* として指令する。

10

【0035】

このトルク指令値 T^* には、駆動モータ11の性能上、発生可能なトルクの上限内で、これを超えるトルクの指令を制限するトルク制限値が予め定められている。そして、ブレーキ操作量BRK、アクセル操作量ACC、車速SP、及びモータ回転数Nといった各種検出信号に応じて、マップを用いてトルク指令値 T^* が演算により導出される。

【0036】

また、シフト位置PSに応じて、前進（駆動モータ11の正回転（+側））の駆動の際のトルク（前進トルク $T(+)$ [N]）、及び後退（駆動モータ11の逆回転（-側））の駆動の際のトルク（後退トルク $T(-)$ [N]）を指令するトルク指令値 T^* が演算される。本実施形態では、前進及び後退の駆動が同一マップを用いて駆動モータ11に発生させるトルクの絶対値としてトルク指令値 T^* を演算するとともに、この演算に際してはモータ回転数N [rpm]が閾値 α を超えるまでトルク制限値とし、閾値 α を超えるとモータ回転数Nが大きいほど、低いトルク指令値 T^* を演算するように設定される。

20

【0037】

車両用制御装置30は、シフト位置PSに基づく前進の駆動の際、駆動時処理として、各種検出信号から上記マップを用いてトルク指令値 T^* を演算し（図5中、ステップS100）、そのトルク指令値 T^* のトルクを出力（トルク出力）するように駆動モータ11の回転（正回転）を制御する。車両用制御装置30は、前進の駆動時に駆動モータ11に発生させるとして設定可能なトルクの上限、すなわち $T(+)\max$ として、上記マップに基づくトルク制限値としている。

30

【0038】

一方、図5に示すように、車両用制御装置30は、シフト位置PSに基づく後退の駆動の際、駆動時処理を実行する。

具体的に、車両用制御装置30は、各種検出信号から上記マップを用いてトルク指令値 T^* を演算する導出処理を実行する（ステップS100）。続いて、車両用制御装置30は、ステップS100で演算したトルク指令値 T^* が $T(-)\max$ を超えているか否か（ $T^* > T(-)\max$ ）を判定する（ステップS101）。 $T(-)\max$ （低い制限値）は、後退の駆動時に駆動モータ11に発生させるとして設定可能なトルクの上限であって、 $T(+)\max$ （高い制限値）、すなわち上記マップに基づくトルク制限値未満としている。

40

【0039】

ステップS101にて、トルク指令値 T^* が $T(-)\max$ よりも大きい（一側に大きい）ことを判断するとき（ステップS101：YES）、車両用制御装置30は、トルク指令値 T^* としてステップS100で演算した値に替えて $T(-)\max$ を設定する設定処理を実行する（ステップS102）。その後、車両用制御装置30は、ステップS102で設定したトルク指令値 T^* のトルクを出力（トルク出力）するように駆動モータ11の回転（逆回転）を制御する（ステップS103）。

【0040】

50

一方、ステップS101にて、トルク指令値 T^* が $T(-)_{max}$ 以下を判断するとき（ステップS101：NO）、車両用制御装置30は、トルク指令値 T^* としてステップS100で演算した値のトルクを出力（トルク出力）するように駆動モータ11の回転（逆回転）を制御する（ステップS103）。

【0041】

以上に説明した車両用制御装置30によれば、以下の（1）～（4）に示す作用及び効果を奏する。

（1）車両の前進及び後退といった駆動の際、車両の駆動方式の仕様によっては、前進及び後退といった駆動で必ずしも同じだけのトルクを発生可能でなくてもよく、車両の駆動方式の仕様等と駆動の状況に応じて異なるトルク制限値を設定することができる場合もある。すなわち、車両の駆動方式の仕様に応じて、モータに発生させようとするトルクよりも低いトルクしか発生させなくても車両の走行に支障がない場合もあり、こういった場合の駆動に対しては、もう一方の駆動の際に比べてトルク制限値を低く設定することができる。

【0042】

具体的には、車両において、前後重量配分が小さい方へ駆動する際には、前後重量配分が大きい方へ駆動する際に比べて、車両の走行開始時に小さなトルクで車両の走行に支障を与えない。すなわち、FF方式の自動車である本実施形態の車両Aでは、車両Aの前後重量配分に関して車両後方（リヤ）側の配分が小さいことになる。

【0043】

そこで、本実施形態では、後退の駆動の際に駆動モータ11に発生させるトルク制限値として、前進の駆動の際に駆動モータ11に発生させるトルク制限値よりも低い制限値（ $T(-)_{max} < T(+)_{max}$ ）を設定している。

【0044】

図6に示すように、前進の駆動の際に発生させるトルクを前進トルク $T(+)$ とする場合、駆動モータ11が発生させる前進トルク $T(+)$ は、モータ回転数 N が閾値 α を超えるまでの間、 $T(+)_{max}$ となる。また、駆動モータ11が発生させる前進トルク $T(+)$ は、モータ回転数 N が閾値 α を超えると、徐々に低くなる。すなわち、前進トルク $T(+)$ については、 $T(+)_{max}$ がトルク制限値となる。

【0045】

また、図6に示すように、後退の駆動の際に発生させるトルクを後退トルク $T(-)$ とする場合、駆動モータ11が発生させる後退トルク $T(-)$ は、モータ回転数 N が閾値 α を超えるまでの間、 $T(-)_{max}$ となる。この間に、駆動モータ11が発生させる後退トルク $T(-)$ は、トルク指令値 T^* が $T(-)_{max}$ を超える状況で、強制的に $T(-)_{max}$ まで下げられる。また、駆動モータ11が発生させる後退トルク $T(-)$ は、モータ回転数 N が閾値 α を超えると、徐々に低くなる。すなわち、後退トルク $T(-)$ については、 $T(+)_{max}$ に比べて低い $T(-)_{max}$ がトルク制限値となる。

【0046】

上述した前提において、トルク制限値として $T(-)_{max}$ （低い制限値）を設定する後退の駆動の際には、トルク制限値として $T(+)_{max}$ （高い制限値）を設定する前進の駆動の際に比べて駆動ユニット20の軸受に与える負荷が低減されるようになる。本実施形態では、特に後退の駆動の際に軸方向の力が作用する第2入力軸受22b、第2中間軸受24b、及び第1出力軸受28aの軸受に与える負荷が低減される。したがって、駆動ユニット20の軸受、特に第2入力軸受22b、第2中間軸受24b、及び第1出力軸受28aの長寿命化を図ることができる。

【0047】

（2）車両において、前後重量配分が大きい方へ駆動する際には、前後重量配分が小さい方へ駆動する際に比べて、車両の走行開始時に特に大きなトルクを要する。すなわち、FF方式の自動車である本実施形態の車両Aでは、車両Aの前後重量配分が大きい前進の駆動に対して、トルク制限値として低い制限値を設定すると、車両Aの走行開始時にもた

10

20

30

40

50

ついたりして車両の走行に支障を与えてしまう。

【0048】

その点、本実施形態では、前後重量配分に関して前後重量配分が大きい前進の駆動の際にトルク制限値として高い制限値を設定しているので、車両Aの走行が安定しない等の発生が抑制されるようになる。したがって、車両Aの走行に支障を与えることなく駆動ユニット20の軸受の長寿命化を図ることができる。

【0049】

(3) トルク指令値 T^* を演算する処理(ステップS100の処理等)については同一マップに基づく演算をすることで、前進及び後退といった駆動の間で共通化するようにしている。そして、特にトルクを下げて発生させるといったステップS102の処理が、後退の駆動の際に実行される。したがって、駆動に関わる処理工程の削減を図りつつ駆動ユニット20の軸受の長寿命化を図ることができる。

10

【0050】

(4) 状況に関係なくトルクに制限をかけるのは、駆動ユニット20(減速機12)の軸受の長寿命化を図る上では有効であるが、車両の走行に支障を与えかねない。

この点、本実施形態では、ステップS101にて、トルク指令値 T^* が $T(-)_{max}$ を超えない場合、ステップS100で演算したトルクを発生させるように駆動モータ11を制御するようにしている。これにより、車両Aの走行に支障を与えない程度にはトルクを発生させることができるようになり、車両Aの走行に支障を与えることなく駆動ユニット20の軸受の長寿命化を図ることができる。

20

【0051】

(第2実施形態)

次に、車両用制御装置の第2実施形態を説明する。なお、本実施形態と上記第1実施形態との主たる相違点は、車両の駆動方式である。このため、既に説明した実施形態と同一構成及び同一制御内容などは、同一の符号を付すなどして、その重複する説明を省略する。

【0052】

図7に示すように、車両Bの内燃機関2には、ドライブシャフト14が機械的に連結されるとともに、該ドライブシャフト14を介して車両後方側の左右一対のリヤタイヤ15がそれぞれ連結される。

30

【0053】

また、車両Bの駆動モータ11には、その動力を調整してドライブシャフト3に伝達する減速機12及びデフ13が連結されるとともに、これら減速機12及びデフ13、さらにドライブシャフト3を介して車両前方側の左右一対のフロントタイヤ4がそれぞれ連結される。

【0054】

前記車両Bは、車両Bの後方(リヤ)側に装備される内燃機関2の動力により各リヤタイヤ15に車両Bの駆動力を発生させる、所謂、RR方式の自動車である。また、前記車両Bは、内燃機関2の動力により発電機5が発電して二次電池6を充電し、この二次電池6から電力を供給することによって、駆動モータ11が車両B(本実施形態では、各フロントタイヤ4)の駆動力を発生させる、所謂、ハイブリッド自動車である。

40

【0055】

そして、本実施形態の車両用制御装置30は、シフト位置PSに基づく後退の駆動の際、駆動時処理として、各種検出信号から上記マップを用いてトルク指令値 T^* を演算し、そのトルク指令値 T^* のトルクを出力(トルク出力)するように駆動モータ11の回転(逆回転)を制御する。車両用制御装置30は、後退の駆動時に駆動モータ11に発生させるとして設定可能なトルクの上限、すなわち $T(-)_{max}$ として、上記マップに基づくトルク制限値としている。

【0056】

一方、車両用制御装置30は、シフト位置PSに基づく前進の駆動の際、図5に相当す

50

る駆動時処理を実行する。

具体的に、車両用制御装置 30 は、各種検出信号から上記マップを用いてトルク指令値 T^* を演算する導出処理を実行する。続いて、車両用制御装置 30 は、演算したトルク指令値 T^* が $T(+)\max$ を超えているか否か ($T^* > T(+)\max$) を判定する。 $T(+)\max$ (低い制限値) は、車両 B の前進の駆動時に駆動モータ 11 に発生させるとして設定可能なトルクの上限であって、 $T(-)\max$ (高い制限値)、すなわち上記マップに基づくトルク制限値未満としている。

【0057】

続いて、トルク指令値 T^* が $T(+)\max$ よりも大きい (+ 側に大きい) ことを判断するとき、車両用制御装置 30 は、トルク指令値 T^* として上記演算した値に替えて $T(+)\max$ を設定する設定処理を実行する。その後、車両用制御装置 30 は、上記 $T(+)\max$ を設定したトルク指令値 T^* のトルクを出力 (トルク出力) するように駆動モータ 11 の回転 (正回転) を制御する。

10

【0058】

一方、トルク指令値 T^* が $T(+)\max$ 以下を判断するとき、車両用制御装置 30 は、トルク指令値 T^* として上記演算した値のトルクを出力 (トルク出力) するように駆動モータ 11 の回転 (正回転) を制御する。

【0059】

以上に説明した車両用制御装置 30 によれば、第 1 実施形態の (3)、(4) に準じた作用及び効果に加え、以下の (5)、(6) に示す作用及び効果を奏する。

20

(5) RR 方式の自動車である本実施形態の車両 B では、車両 B の前後重量配分に関して車両前方 (フロント) 側の配分が小さいことになる。

【0060】

そこで、本実施形態では、車両 B の前進の駆動の際に駆動モータ 11 に発生させるトルク制限値として、車両 B の後退の駆動の際に駆動モータ 11 に発生させるトルク制限値よりも低い制限値 ($T(+)\max < T(-)\max$) を設定している。すなわち、後退トルク $T(-)$ については、 $T(-)\max$ がトルク制限値となる。また、前進トルク (+) については、 $T(-)\max$ に比べて低い $T(+)\max$ がトルク制限値となる。

【0061】

上述した前提において、トルク制限値として $T(+)\max$ (低い制限値) を設定する車両 B の前進の駆動の際には、トルク制限値として $T(-)\max$ (高い制限値) を設定する後退の駆動の際に比べて駆動ユニット 20 の軸受に与える負荷が低減されるようになる。本実施形態では、特に車両 B の前進の駆動の際に軸方向の力が作用する第 1 入力軸受 22a、第 1 中間軸受 24a、及び第 2 出力軸受 29a の軸受に与える負荷が低減される。したがって、駆動ユニット 20 の軸受、特に第 1 入力軸受 22a、第 1 中間軸受 24a、及び第 2 出力軸受 29a の長寿命化を図ることができる。

30

【0062】

(6) RR 方式の自動車である本実施形態の車両 B では、車両 B の前後重量配分が大きい後退の駆動に対して、トルク制限値として低い制限値を設定すると、車両 B の走行開始時にもたついたりして車両の走行に支障を与えてしまう。

40

【0063】

その点、本実施形態では、前後重量配分に関して前後重量配分が大きい後退の駆動の際にトルク制限値として高い制限値を設定しているので、車両 B の走行が安定しない等の発生が抑制されるようになる。したがって、車両 B の走行に支障を与えることなく駆動ユニット 20 の軸受の長寿命化を図ることができる。

【0064】

なお、上記各実施形態は、これを適宜変更した以下の形態にて実施することもできる。

・減速機 12 の各歯車の歯は、斜歯を有する歯車と、平歯を有する歯車とが混在していてもよい。これらの場合でも、上記各実施形態について、トルク制限値を低く設定する側への駆動時に各軸受に与える負荷が低減されるようになる。

50

【0065】

・減速機12における駆動モータ11の動力を調整する機能は、中間軸24をなくした1段階での調整としてもよいし、入力軸22及び中間軸24に第2中間軸をさらに加えた3段階での調整としてもよい。

【0066】

・駆動時処理では、トルク制限値として低い制限値を設定する駆動の際、トルク指令値 T^* がその駆動の際のトルク制限値以下を判断する場合、各種検出信号や他の検出信号に基づき駆動モータ11に発生させるトルクを制限したり、高くしたりするといった処理も考えられる。

【0067】

・トルク制限値として高い制限値を設定する駆動は、車両の使用状況、例えば、積載物の重量を考慮して積載物の積載時の前後重量配分から設定することもできる。トルク制限値として高い制限値を設定する駆動は、上述した車両の使用状況に応じて、前進及び後退を切り替えるといったこともできる。

【0068】

・車両用制御装置30は、駆動時処理として、シフト位置PSを確認してからシフト位置PSに応じて、前進及び後退の駆動について専用のマップを用いてトルク指令値 T^* を演算するようにしてもよい。この場合、第1実施形態であれば、後退の駆動についてのマップとして、後退トルク $T(-)$ のトルク制限値が前進トルク $T(+)$ のトルク制限値に比べて低く設定されていればよい。また、第2実施形態であれば、前進の駆動についてのマップとして、前進トルク $T(+)$ のトルク制限値が後退トルク $T(-)$ のトルク制限値に比べて低く設定されていればよい。

【0069】

・内燃機関2と直結しないフロントタイヤ4又はリヤタイヤ15については、駆動モータ11の代わりにインホイールモータにより駆動力を発生させるようにしてもよい。

・車両A、Bは、駆動方式の異なるハイブリッド自動車や、所謂、電気自動車であってもよい。その他、車両A、Bは、電源として燃料電池を用いる燃料電池自動車であってもよい。

【0070】

次に、上記各実施形態及び別例（変形例）から把握できる技術的思想について以下に追記する。

（イ）前記設定処理では、前記トルク制限値として低い制限値を設定する駆動の際に前記低い制限値を超えない場合、前記モータに発生させるトルクとして前記導出処理に基づき導出するトルクを設定する。状況に関係なくトルクに制限をかけるのは、駆動ユニットの軸受の長寿命化を図る上では有効であるが、車両の走行に支障を与えかねない。この点、上記構成によれば、車両の走行に支障を与えない程度にはトルクを発生させることができるようになり、車両の走行に支障を与えることなく駆動ユニットの軸受の長寿命化を図ることができる。

【0071】

（ロ）前記減速機の前記複数の歯車の歯は、斜歯で構成される。この構成によれば、特にトルク制限値として低い制限値を設定する駆動の際に軸力が作用する軸受に与える負荷が低減されるようになる。したがって、特にトルク制限値として低い制限値を設定する駆動の際に軸力が作用する軸受の長寿命化を図ることができる。

【0072】

（ハ）車両は、内燃機関の動力により車両前方の駆動輪の駆動力を発生させ、モータの回転により車両後方の駆動輪の駆動力を発生させることで走行する。この構成によれば、所謂、FF方式であって、車両後方の駆動輪をモータの回転により駆動させる方式の車両について、車両の走行に支障を与えることなく駆動ユニットの軸受の長寿命化を図ることができる。

【0073】

(二) 車両は、内燃機関の動力により車両後方の駆動輪の駆動力を発生させ、モータの回転により車両前方の駆動輪の駆動力を発生させることで走行する。この構成によれば、所謂、RR方式であって、車両前方の駆動輪をモータの回転により駆動させる方式の車両について、車両の走行に支障を与えることなく駆動ユニットの軸受の長寿命化を図ることができる。

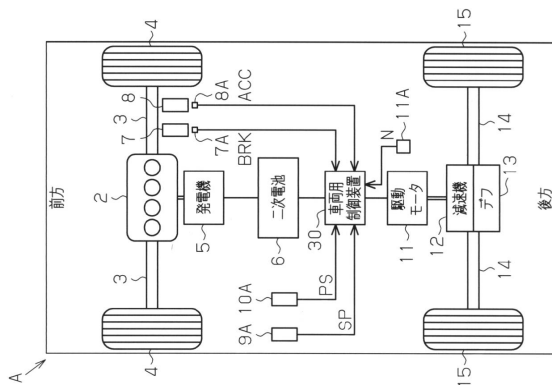
【符号の説明】

【0074】

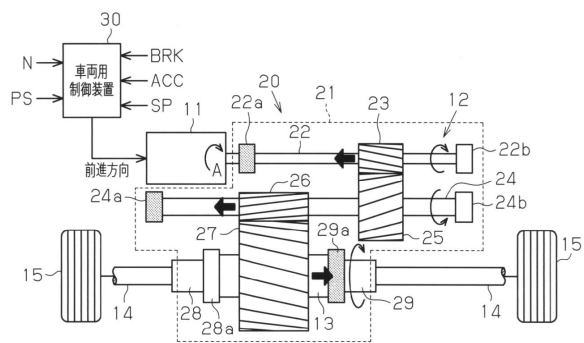
T (+) …前進トルク、T (−) …後退トルク、T (+) max, T (−) max …トルク制限値、A, B …車両、3, 14 …ドライブシャフト、4 …フロントタイヤ、11 …駆動モータ、12 …減速機、13 …ディファレンシャルギア、14 …ドライブシャフト、15 …リヤタイヤ、20 …駆動ユニット、22 …入力軸、22a …第1入力軸受、22b …第2入力軸受、23 …入力歯車、24 …中間軸、24a …第1中間軸受、24b …第2中間軸受、25 …大径中間歯車、26 …小径中間歯車、27 …出力歯車、28 …第1出力軸、28a …第1出力軸受、29 …第2出力軸、29a …第2出力軸受、30 …車両用制御装置。

10

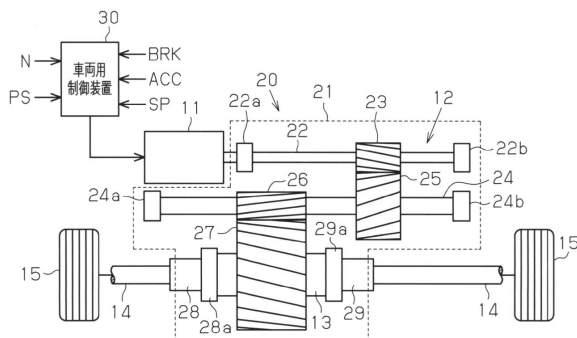
【図1】



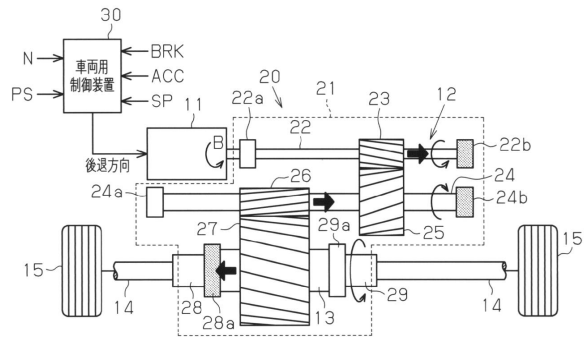
【図3】



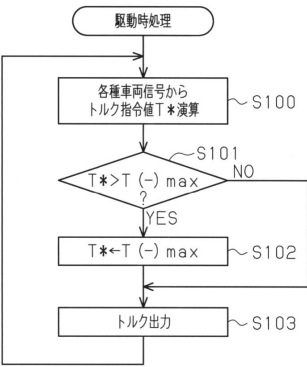
【図2】



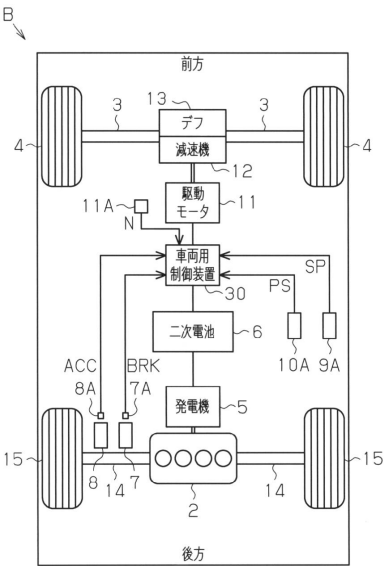
【図4】



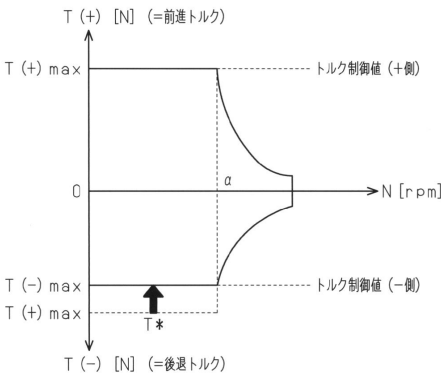
【図 5】



【図 7】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 野村 啓太
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
(72)発明者 久保 亮一
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 今井 貞雄

- (56)参考文献 特開2006-189064 (JP, A)
特開昭61-113524 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60L 15/20
B60K 6/44
B60K 6/52
B60W 10/08
F16H 1/08