

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-143292

(P2009-143292A)

(43) 公開日 平成21年7月2日(2009.7.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60W 30/02 (2006.01)	B60K 41/00 340	3D041
B60T 8/1755 (2006.01)	B60T 8/1755 ZYWA	3D043
B60K 17/356 (2006.01)	B60K 17/356 ZHVB	3D246
B60W 10/08 (2006.01)	B60K 41/00 301B	3G093
B60W 10/12 (2006.01)	B60K 41/00 301E	5H115
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2007-320569 (P2007-320569)
 (22) 出願日 平成19年12月12日 (2007.12.12)

(71) 出願人 000005348
 富士重工業株式会社
 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号
 (74) 代理人 100123696
 弁理士 稲田 弘明
 (74) 代理人 100100413
 弁理士 渡部 温
 (72) 発明者 石関 清一
 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士
 重工業株式会社内
 Fターム(参考) 3D041 AA40 AA48 AA49 AC01 AC26
 AD50 AD51 AE01 AE04 AE41
 3D043 AA03 AB01 AB17 EA02 EA05
 EE06 EE08 EE09 EE12 EF14
 EF21 EF27

最終頁に続く

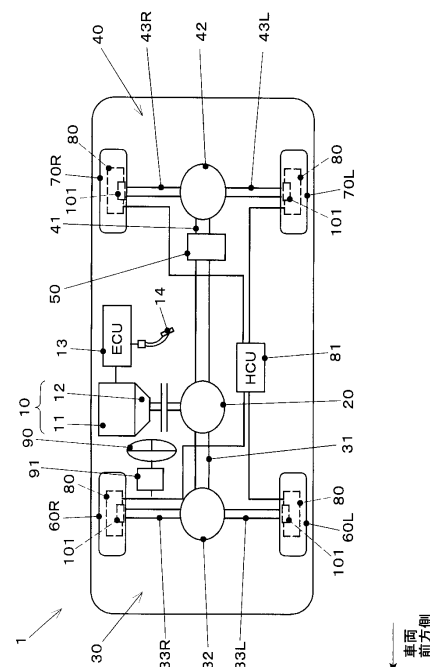
(54) 【発明の名称】 車両用運動制御装置

(57) 【要約】

【課題】ドライバに減速感を感じさせることなくアンダーステアを抑制する車両用運動制御装置を提供する。

【解決手段】運動制御装置を、車両の後輪70を駆動するモータ50と、モータに電力を供給する電力供給手段110、120と、車両の旋回時におけるアンダーステアを検出する挙動検出手段100と、ドライバからの加速要求を検出する加速要求検出手段14と、車両がアンダーステアでありかつ加速要求が検出された際に、モータに後輪を駆動させてアンダーステアを抑制する方向のヨーモーメントを発生させる挙動制御手段130とを備える構成とする。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両の後輪を駆動するモータと、
前記モータに電力を供給する電力供給手段と、
車両の旋回時におけるアンダーステアを検出する挙動検出手段と、
ドライバからの加速要求を検出する加速要求検出手段と、
車両が前記アンダーステアでありかつ前記加速要求が検出された際に、前記モータに前記後輪を駆動させて前記アンダーステアを抑制する方向のヨーモーメントを発生させる挙動制御手段と
を備える車両用運動制御装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車両用運動制御装置において、
前記モータは、主動力源の出力を後輪側偏重で前輪側及び後輪側へ不等トルク配分する四輪駆動機構の後輪側駆動力伝達部に設けられること
を特徴とする車両用運動制御装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の車両用運動制御装置において、
前記挙動制御手段は、前記アンダーステアの検出に応じた前記モータによる前記後輪の駆動中に、車両の主動力源の出力を所定値以上に維持させること
を特徴とする車両用運動制御装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の車両用運動制御装置において、
左右前後輪にそれぞれ設けられかつ個別に制動力を制御可能なブレーキ装置を備え、
前記挙動制御手段は、前記アンダーステアの程度を示す値が所定の閾値以上となった際に、前記モータの駆動を停止するとともに、旋回内輪側の前輪、後輪の少なくとも一方に設けられたブレーキ装置を作動させること
を特徴とする車両用運動制御装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

30

本発明は、アンダーステアの発生時にこれを抑制する方向のヨーモーメントを発生させる車両用運動制御装置に関し、特に加速を伴う回頭制御によってアンダーステアを抑制する運動制御装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

自動車の旋回時に、目標とする旋回円に対して車両が外側に流れるアンダーステアや、車両が内側へ巻き込むオーバーステアが発生する場合がある。

近年、アンダーステア及びオーバーステアの発生時に、これを抑制する方向のヨーモーメントを発生させる運動制御装置（挙動安定化装置）が普及している。運動制御装置は、例えば、ヨーレートセンサから得られる実際のヨーレートと、ステアリング操作、車体速度、車両の特性等から算出される目標ヨーレートとの比較に基づいてアンダーステア、オーバーステアを検出する。そして、アンダーステア時には、例えば旋回内輪側の後輪にブレーキをかけることによって、車両のヨーレートを高める方向のヨーモーメントを発生させ、アンダーステアを抑制する。また、オーバーステア時には、例えば旋回外輪側の前後輪にブレーキをかけることによって、車両のヨーレートを低下させる方向のヨーモーメントを発生させ、オーバーステアを抑制する。

40

【0003】

従来、車両の走破性及び脱出性を確保しつつ車両の走行安定性を確実に維持することを目的として、オーバーステア抑制制御中に旋回内輪側の前輪に付与される前輪空転抑制用制動力を小さくすることで、後 2 輪の過剰な空転を防止することが知られている（例えば

50

、特許文献 1 参照）。

また、クラッチ手段による差動制限制御が可能なセンターディファレンシャル、及び、過剰な駆動力の抑制を図る駆動力制御装置を備えた四輪駆動車において、駆動力制御がオフでありかつヨーモーメント制御が開始された場合に、センターディファレンシャルのクラッチ手段による締結トルクを高めて、後輪への過剰な駆動力の伝達を抑制することが知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 4 】

また、近年低公害及び省資源の促進を目的として、走行用動力として内燃機関と電気モータとを併用し、減速時に電気モータによって回生された電力を、加速時の駆動アシストに用いるエンジン - 電気ハイブリッド車両が普及している。

10

従来、A W D 車両のパートレインのエンジンと変速機との間にモータジェネレータを配置するとともに、アクセル開度に応じてエンジンとモータとを協調制御する駆動力制御装置が知られている（例えば、特許文献 3 参照）。

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 8 8 9 5 0 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 2 0 5 8 3 5 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 6 - 6 3 8 9 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

従来の運動制御装置は、一部の車輪にブレーキをかけ、さらに必要に応じてエンジン出力を絞っていることから、その作動時にドライバに対して減速感を感じさせることになる。このため、例えばサーキット等でのモータースポーツ的な走行の場合には、コーナーの立ち上がり加速が妨げられることになり、ドライバにもどかしさを感じさせる場合があった。

20

本発明は上述した問題に鑑みなされたものであって、ドライバに減速感を感じさせることなくアンダーステアを抑制する車両用運動制御装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明は、以下のような解決手段により、上述した課題を解決する。

請求項 1 の発明は、車両の後輪を駆動するモータと、前記モータに電力を供給する電力供給手段と、車両の旋回時におけるアンダーステアを検出する挙動検出手段と、ドライバからの加速要求を検出する加速要求検出手段と、車両が前記アンダーステアでありかつ前記加速要求が検出された際に、前記モータに前記後輪を駆動させて前記アンダーステアを抑制する方向のヨーモーメントを発生させる挙動制御手段とを備える車両用運動制御装置である。

30

【 0 0 0 7 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の車両用運動制御装置において、前記モータは、主動力源の出力を後輪側偏重で前輪側及び後輪側へ不等トルク配分する四輪駆動機構の後輪側駆動力伝達部に設けられることを特徴とする車両用運動制御装置である。

請求項 3 の発明は、請求項 2 に記載の車両用運動制御装置において、前記挙動制御手段は、前記アンダーステアの検出に応じた前記モータによる前記後輪の駆動中に、車両の主動力源の出力を所定値以上に維持させることを特徴とする車両用運動制御装置である。

40

請求項 4 の発明は、請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の車両用運動制御装置において、左右前後輪にそれぞれ設けられかつ個別に制動力を制御可能なブレーキ装置を備え、前記挙動制御手段は、前記アンダーステアの程度を示す値が所定の閾値以上となった際に、前記モータの駆動を停止するとともに、旋回内輪側の前輪、後輪の少なくとも一方に設けられたブレーキ装置を作動させることを特徴とする車両用運動制御装置である。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

50

本発明によれば、以下の効果を得ることができる。

(1) アンダーステアでありかつ加速要求が検出された際に、モータに後輪を駆動させることによって、後輪が発生可能な横力(コーナリングフォース)を低減させ、パワーオーバーステアとすることができる。これによって、アンダーステアを抑制する方向のヨーモーメントを発生させ、加速を伴う回頭制御によってアンダーステアを抑制することができる。

本発明によれば、アンダーステアを抑制する制御に際し、車輪を制動したりエンジン出力を絞る必要がないことから、ドライバに減速感を感じさせることなくアンダーステアを抑制することができる。

(2) モータを後輪側偏重の前後不等トルク配分の四輪駆動機構における後輪側駆動力伝達部に設けることによって、エンジン等の主動力源のトルクも後輪偏重で配分されるため、上述したパワーオーバーステア特性が得やすく、アンダーステアの抑制効果を高めることができる。

(3) アンダーステアの検出に応じたモータによる後輪の駆動中に、車両の主動力源の出力を所定値以上に維持させることによって、ドライバに減速感を感じさせずかつ主動力源のトルクによるパワーオーバーステア誘発効果も確保することができる。

(4) アンダーステアの程度を示す値が所定の閾値以上となった際に、モータの駆動を停止するとともに、旋回内輪側のブレーキ装置を作動させることによって、極端なオーバースピードでのコーナー侵入時やドライバが意図しない路面 μ の変化に対応して、車両を安全に減速させるとともに、アンダーステアを抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明は、ドライバに減速感を感じさせることなくアンダーステアを抑制する車両用運動制御装置を提供する課題を、アンダーステアが発生しかつ加速要求がある場合に、後輪に駆動力を伝達するプロペラシャフトに設けられたモータジェネレータを駆動し、後輪の駆動トルクを大きくすることでコーナリングフォースを低下させ、車両のヨー運動を促進させることによって解決した。

【実施例】

【0010】

以下、本発明を適用した車両用運動制御装置の実施例について説明する。

実施例の運動制御装置は、例えば内燃機関 - 電気ハイブリッドのAWD乗用車に設けられる。

図1は、実施例の運動制御装置を有する車両の機械的構成を示す模式図である。

図2は、図1の運動制御装置における制御系の構成を示す模式図である。

図1に示すように、車両1は、パワーユニット10、トランスファ20、前輪駆動力伝達機構30、後輪駆動力伝達機構40、モータジェネレータ50、前輪60、後輪70、ブレーキ80、ステアリングホイール90等を備えている。なお、左右にそれぞれ設けられる構成要素に関しては、符号に添え字L, Rをそれぞれ付して図示する。

また、車両1は、図2に示すように、運動制御ユニット100、バッテリー110、インバータ120、強電システムコントロールユニット130を備えている。

【0011】

パワーユニット10は、エンジン11及びトランスミッション12を備えている。

エンジン11は、例えばガソリンエンジン等の内燃機関である。

トランスミッション12は、エンジン11の出力を減速又は増速してトランスファ20に伝達する変速機である。トランスミッション12は、例えば、エンジン11との間に流体継手であるトルクコンバータを備え、トルクコンバータの出力側に複数列のプラネタリギヤセットが設けられたオートマティクトランスミッションである。

また、エンジン11には、エンジン制御ユニット(ECU)13が設けられている。エンジン制御ユニット13は、エンジン11及びその補器類を統括的に制御するCPUを備えている。エンジン制御ユニット13には、スロットル操作部14が接続されている。ス

10

20

30

40

50

ロットル操作部 14 は、ドライバが操作するスロットルペダルとその変位を検出するポジションセンサとを備えている。スロットル操作部 14 は、E C U 13 と協働してドライバからの加速要求を検出する加速要求検出手段として機能する。

【0012】

トランスファ 20 は、パワーユニット 10 の出力を、前輪駆動力伝達機構 30 及び後輪駆動力伝達機構 40 へ配分するものである。

トランスファ 20 は、図示しない複合プラネタリギヤタイプのセンターディファレンシャルと、油圧式多板型差動制限装置 (L S D) とを組み合わせて構成されている。

センターディファレンシャルは、前輪 60 と後輪 70 との速度差を吸収するディファレンシャル (差動) 機能を果たすとともに、前輪 60 と後輪 70 に駆動力を所定の比率で配分する。前後のトルク配分は、プラネタリギヤのギヤ比によって決まり、前輪と後輪との速度差がほとんどない通常の走行条件では、トルク配分比は、例えばフロント 45 %、リア 55 % となっている。

【0013】

L S D は、センターディファレンシャルの前輪側出力部と後輪側出力部とを拘束 (差動制限) するものである。L S D は、例えば、湿式多板クラッチと、これ押し付けることによって差動制限力を生じさせるピストン等を備えて構成されている。

L S D は、通常走行時においては、図示しない可変トルク配分 (V T D) 制御ユニットによって、トランスファ 20 への入力トルクを元に制御を行うトルク感应式制御が行われている。L S D の多板クラッチは、ピストンに作用する油圧に応じて、トランスファ 20 における前後の出力トルク比を、45 : 55 から 50 : 50 (直結) まで連続的に変化させる。

【0014】

前輪駆動力伝達機構 30 は、トランスファ 20 の前輪側出力部の出力を、前輪 60 に伝達するものである。前輪駆動力伝達機構 30 は、インプットシャフト 31、フロントディファレンシャル 32、ドライブシャフト 33 等を備えて構成されている。

インプットシャフト 31 は、トランスファ 20 の前輪側出力部の出力を、フロントディファレンシャル 32 に伝達する回転軸である。

フロントディファレンシャル 32 は、インプットシャフト 31 からの入力を左右前輪 60 L, 60 R に配分するとともに、旋回時等に左右前輪 60 L, 60 R の回転数差を吸収する差動機構を備えている。

ドライブシャフト 33 は、フロントディファレンシャル 32 の左右出力部から左右前輪 60 L, 60 R にそれぞれ駆動力を伝達する回転軸である。

【0015】

後輪駆動力伝達機構 40 は、トランスファ 20 の後輪側出力部の出力を、後輪 70 に伝達するものである。後輪駆動力伝達機構 40 は、プロペラシャフト 41、リアディファレンシャル 42、ドライブシャフト 43 等を備えて構成されている。

プロペラシャフト 41 は、トランスファ 20 の後輪側出力部の出力を、リアディファレンシャル 42 に伝達する回転軸である。

リアディファレンシャル 42 は、プロペラシャフト 41 からの入力を左右後輪 70 L, 70 R に配分するとともに、旋回時等に左右後輪 70 L, 70 R の回転数差を吸収する差動機構を備えている。

ドライブシャフト 43 は、リアディファレンシャル 42 の左右出力部から左右後輪 70 L, 70 R にそれぞれ駆動力を伝達する回転軸である。

【0016】

モータジェネレータ 50 は、後輪駆動力伝達機構 40 のプロペラシャフト 41 に設けられた例えば同期電動機等の回転電機である。

モータジェネレータ 50 は、インバータ 120 を介して強電システムコントロールユニット 130 に制御され、モータ及び発電機として機能する。モータとして機能する際は、モータジェネレータ 50 は、プロペラシャフト 41 を駆動することによって、後輪 70 L

10

20

30

40

50

、 70R を駆動アシストする。一方、発電機として機能する際は、後輪 70L、70R からプロペラシャフト 41 に伝達されるトルクを吸収して電気エネルギーとして回生し、インバータ 120 に伝達する。

また、モータジェネレータ 50 の出力等の運転状態は、強電システムコントロールユニット 130 によってモニタされている。

【0017】

前輪 60 及び後輪 70 は、それぞれドライブシャフト 33、43 によって駆動される駆動輪であって、図示しないハブベアリングハウジングを介して回転可能に支持されている。また、ハブベアリングハウジングには、前輪 60 及び後輪 70 の回転速度を検出する後述する車速センサ 101 が装着されている。

ハブベアリングハウジングは、図示しないサスペンション装置を介して車体に支持されている。

【0018】

ブレーキ 80 は、例えば液圧式ディスクブレーキ等のサービスブレーキであって、前輪 60、後輪 70 の各輪にそれぞれ設けられている。ブレーキ 80 は、ブレーキフルード配管を介してハイドロリックコントロールユニット (HCU) 81 に接続されている。

HCU 81 は、運動制御ユニット 100 からのコマンドに応じて、ポンプを作動させてブレーキフルードを加圧し、ソレノイドバルブによって液路を切り換えて各車輪のブレーキ 80 への液圧を制御するものである。

【0019】

ステアリングホイール 90 は、車両の前輪を操向する操舵操作が入力されるものである。ステアリングホイール 90 が接続されたステアリングシャフトには、舵角センサ 91 が設けられている。舵角センサ 91 は、例えばステアリングホイールの回転に応じて相対移動するように配置された磁性体及び磁気検出素子を備え、ステアリングホイール 90 の操作量を検出し、運動制御ユニット 100 に伝達するものである。

【0020】

運動制御ユニット 100 は、車両 1 のアンダーステア及びオーバーステアを検出し、これらの挙動を抑制する方向のヨーモーメントを発生させる挙動安定化制御を行う挙動制御手段である。運動制御ユニット 100 は、このヨーモーメント発生のため、HCU 81 及びモータジェネレータ 50 等を制御する。運動制御ユニット 100 には、舵角センサ 91、車速センサ 101 及びヨーレートセンサ 102 が接続されている。

車速センサ 101 は、前後輪 60、70 をそれぞれ支持するハブ部に設けられ、各車輪の回転速度を検出するものである。

ヨーレートセンサ 102 は、例えば圧電式等の振動ジャイロセンサを備え、車体の鉛直軸回りの回転速度を検出するものである。

【0021】

運動制御ユニット 100 は、舵角センサ 91 の出力、車速センサ 101 の出力、及び、車両 1 の諸元等に基づいて、車両 1 の旋回時における目標ヨーレート (目標 γ) を算出する。目標ヨーレートは、車両がほぼニュートラルステアで旋回した場合に発生すると見込まれるヨーレートである。

運動制御ユニット 100 は、上述した目標ヨーレートと、ヨーレートセンサ 102 が検出した実際のヨーレートである実ヨーレート (実 γ) との偏差に応じて、モータジェネレータ 50、HCU 81 等を制御する。すなわち、運動制御ユニット 100 は、車両 1 のアンダーステアを検出する挙動検出手段として機能する。

また、運動制御ユニット 100 は、舵角センサ 91 の出力、車速センサ 101 の出力、及び、ヨーレートセンサ 102 の出力に基づいて検出される車両 1 のステア入力に対するヨー応答特性から、現在走行中の路面の摩擦係数 μ を推定する機能を備えている。

【0022】

また、運動制御ユニットは、車速センサ 101 及び図示しない G センサ等の出力から、制動時の各車輪のロック又はその兆候を検出し、これらの検出に応じて HCU 81 に該当

10

20

30

40

50

車輪のブレーキ 8 0 のフルード液圧を減圧する A B S 制御を行う。

【 0 0 2 3 】

バッテリー 1 1 0 は、例えばリチウムイオン電池、ニッケル水素電池等の二次電池であって、インバータ 1 2 0 を介して、モータジェネレータ 5 0 のアシスト駆動時に電力を供給する電力供給手段であるとともに、回生時にモータジェネレータ 5 0 が発電した電力が充電され蓄積される蓄電手段である。

バッテリー 1 1 0 には、その充電状態 (S O C) を検出する図示しない S O C センサが設けられ、その出力は強電システムコントロールユニット 1 3 0 に伝達される。

【 0 0 2 4 】

インバータ 1 2 0 は、強電システムコントロールユニット 1 3 0 から入力される出力コマンドに応じて、駆動アシスト時にはバッテリー 1 1 0 が出力する電力を、モータジェネレータ 5 0 に供給してモータジェネレータ 5 0 を駆動させ、回生時にはモータジェネレータ 5 0 が発電した電力をバッテリー 1 1 0 に充電する。

【 0 0 2 5 】

強電システムコントロールユニット 1 3 0 は、モータジェネレータ 5 0 、バッテリー 1 1 0 及びインバータ 1 2 0 を含む強電システムを総括的に制御する C P U を備えている。

強電システムコントロールユニット 1 3 0 は、エンジン制御ユニット 1 3 及び図示しないブレーキ制御ユニットから、ドライバの加速・減速操作に応じた要求加速度及び要求減速度に関する情報を受領する。

【 0 0 2 6 】

さらに、強電システムコントロールユニット 1 3 0 は、図示しない T C S 制御ユニット、V T D 制御ユニットと車載 L A N 等の通信手段を介して接続され、各制御に関する情報を受領する。

T C S 制御ユニットは、車輪速センサ及び前後 G センサ等から、駆動力に起因する車輪のスリップ (ホイルスピン) を検出し、該当駆動輪のブレーキに制動力を発生させるとともに、エンジン制御装置 1 3 に電子制御スロットルを閉じてエンジン 1 1 の出力を絞る指示を出す制御を行う。

V T D 制御ユニットは、上述したトランスファ 2 0 内に設けられた L S D の多板クラッチを制御し、前後輪の駆動トルク配分を変化させるものである。

さらに、強電システムコントロールユニット 1 3 0 は、エンジン制御ユニット 1 3 から、アイドル停止制御に関する情報を受領する。

【 0 0 2 7 】

次に、本実施例の運動制御装置におけるアンダーステア抑制制御について説明する。

図 3 は、アンダーステア抑制制御を示すフローチャートである。以下、ステップ毎に順を追って説明する。

【 0 0 2 8 】

< ステップ S 0 1 : 目標ヨーレート算出 >

運動制御ユニット 1 0 0 は、舵角センサ 9 1 及び車速センサ 1 0 1 の出力、及び、車両 1 の諸元に基づいて、目標ヨーレート (目標 γ) を算出する。

ステップ S 0 2 に進む。

< ステップ S 0 2 : 実ヨーレート検出 >

運動制御ユニット 1 0 0 は、ヨーレートセンサ 1 0 2 の出力に基づいて、実ヨーレート (実 γ) を検出する。

ステップ S 0 3 に進む。

【 0 0 2 9 】

< ステップ S 0 3 : 目標ヨーレート - 実ヨーレートと第 1 の判定値比較 >

運動制御ユニット 1 0 0 は、目標ヨーレートから実ヨーレートを引いた値 (偏差) を、予め設定された第 1 の判定値 $\alpha 1$ と比較し、偏差のほうが判定値 $\alpha 1$ よりも大きい場合には、アンダーステアが発生していると判断してステップ S 0 4 に進み、その他の場合にはアンダーステアが発生していないと判断して本処理を一旦終了 (リターン) する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

< ステップ S 0 4 : 目標ヨーレート - 実ヨーレートと第 2 の判定値比較 >

運動制御ユニット 1 0 0 は、目標ヨーレートから実ヨーレートを引いた値（偏差）を、予め設定された第 2 の判定値 $\alpha 2$ と比較し、偏差のほうが判定値 $\alpha 2$ よりも小さい場合にはステップ S 0 5 に進み、その他の場合には、駆動アシストによって抑制できない程度の大アンダーステアが発生していると判断してステップ S 0 8 に進む。

< ステップ S 0 5 : 加速要求有無判断 >

運動制御ユニット 1 0 0 は、エンジン制御ユニット 1 3 と通信して加速要求の有無を検出し、加速要求がある場合はステップ S 0 6 に進み、その他の場合はステップ S 0 8 に進む。

10

< ステップ S 0 6 : 路面摩擦係数判断 >

運動制御ユニット 1 0 0 は、舵角センサ 9 1 の出力、車速センサ 1 0 1 の出力、及び、ヨーレートセンサ 1 0 2 の出力に基づいて推定された路面の摩擦係数 μ を、予め設定された参照摩擦係数と比較し、これよりも大きい場合にはステップ S 0 7 に進み、その他の場合はステップ S 0 8 に進む。ここで、参照摩擦係数は、それよりも大きい摩擦係数の路面であれば駆動アシストによるアンダーステア抑制効果が得られることを考慮して設定される。

【 0 0 3 1 】

< ステップ S 0 7 : 駆動アシスト >

運動制御ユニット 1 0 0 は、強電システムコントロールユニット 1 3 0 にコマンドを出力し、モータジェネレータ 5 0 による駆動アシストを行わせる。

20

強電システムコントロールユニット 1 3 0 は、インバータ 1 2 0 を介して、モータジェネレータ 5 0 にトルクを発生させ、後輪駆動力伝達機構 4 0 及び後輪 7 0 の駆動アシストを行う。

このとき、V T D 制御ユニットは、L S D を差動制限が行われない状態に維持し、モータジェネレータ 5 0 が発生するトルクが、不可避免的に伝達される微小なトルクを除いて、実質的に前輪駆動力伝達機構 3 0 側へ流入しないようにする。

【 0 0 3 2 】

この駆動アシストによって、後輪 7 0 に負荷される駆動力は増加し、後輪 7 0 は駆動力過多によるスリップ（ホイールスピン）を開始する。後輪 7 0 は、スリップが発生すると、発生する横力（コーナリングフォース）が著しく低減し、いわゆるパワースライド状態となって旋回外径側へ流れる。これによって、車両 1 には、オーバーステア方向（アンダーステア時に発生するヨーモーメントを打ち消す方向）のヨーモーメントが急激に発生し、アンダーステアが抑制される。

30

なお、この駆動アシスト時におけるモータジェネレータ 5 0 の発生トルクは、ヨーレートセンサ 1 0 2 が検出する車両 1 の実ヨーレートに基づいてフィードバック制御され、アンダーステア傾向の場合には発生トルクが高められ、オーバーステア傾向の場合には発生トルクが低められ又は駆動アシストが中止される。

また、このとき後輪 7 0 のスリップに対しては、T C S 制御ユニットにおけるトラクションコントロール制御はキャンセルされ、エンジン 1 1 の出力抑制及びブレーキ 8 0 による制動は行われなくなっている。

40

そして、アンダーステアが解消されて駆動アシストが中止されると、本処理は一旦終了する。

【 0 0 3 3 】

< ステップ S 0 8 : スロットル閉・内輪制動制御 >

運動制御ユニット 1 0 0 は、エンジン制御ユニット 1 3 にコマンドを出力してエンジン 1 1 の電子制御スロットルバルブを閉じさせ、エンジン 1 1 の出力を絞る。また、運動制御ユニット 1 0 0 は、H C U 8 1 にコマンドを出力し、旋回内輪側の後輪 7 0 のブレーキ 8 0 に制動力を発生させ、オーバーステア方向のヨーモーメントを発生させてアンダーステアの抑制を図る。

50

さらに、上述した制御でオーバーステア方向のヨーモーメントが不足する場合には、運動制御ユニット 100 は、強電システムコントロールユニット 130 にコマンドを出力し、モータジェネレータ 50 に回生を行わせて後輪 70 を一時的にロックさせてコーナリングフォースを減少させ、後輪 70 をテールスライドさせることによって、オーバーステア方向の激しいヨーモーメントを発生させ、アンダーステアを抑制する。

上述した各制御は、ヨーレートセンサ 102 の出力をモニタしながら行われ、車両 1 のアンダーステアが抑制されると当該制御は中止され、本処理は一旦終了する。

【0034】

以上説明した実施例によれば、以下の効果を得ることができる。

(1) 目標ヨーレートと実ヨーレートとの偏差が判定値 $\alpha 1$ よりも大きいアンダーステアであり、かつスロットル操作部 14 からの加速要求が検出された際に、モータジェネレータ 50 に後輪 70 を駆動アシストさせることによって、後輪 70 が発生可能なコーナリングフォースを低減させ、パワーオーバーステアとすることができる。これによって、アンダーステアを抑制する方向のヨーモーメントを発生させ、加速を伴う回頭制御によってアンダーステアを抑制することができる。

本発明によれば、アンダーステアを抑制する制御に際し、前後輪 60, 70 を制動したりエンジン 11 の出力を絞る必要がないことから、ドライバに減速感を感じさせることなくアンダーステアを抑制することができる。

(2) モータジェネレータを後輪側偏重の前後不等トルク配分の AWD 駆動システムにおける後輪側駆動力伝達部に設けることによって、エンジン 11 が発生するトルクも後輪偏重で配分されるため、後輪 70 に負荷される駆動力が増して上述したパワーオーバーステア特性が得やすくなり、アンダーステアの抑制効果を高めることができる。

(3) アンダーステアの検出に応じた駆動アシスト中に、トラクションコントロール制御によるエンジン 11 の出力抑制を行わないことによって、ドライバに減速感を感じさせることがない。また、エンジン 11 のトルクも後輪 70 に負荷されることから、パワーオーバーステアの誘発効果も確保することができる。

(4) 目標ヨーレートと実ヨーレートとの偏差が判定値 $\alpha 2$ よりも大きく、アンダーステアの程度が大きい場合に、モータジェネレータ 50 の駆動アシストを行わず、エンジン 11 の出力を絞り、旋回内輪側の後輪 70 をブレーキ 80 で制動することによって、極端なオーバースピードでのコーナー侵入時やドライバが意図しない路面 μ の変化に対応して、車両を安全に減速させるとともに、アンダーステアを抑制することができる。

(5) 路面の推定摩擦係数が低く、駆動アシストによるアンダーステア抑制効果が低い場合には、モータジェネレータ 50 の駆動アシストを行わず、エンジン 11 の出力を絞り、旋回内輪側の後輪 70 をブレーキ 80 で制動することによって、滑りやすい路面での安全性を確保することができる。

【0035】

(変形例)

本発明は、以上説明した実施例に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の技術的範囲内である。

(1) 実施例のセンターディファレンシャルは、後輪側偏重の不等トルク配分式のものであったが、本発明はこれに限らず、例えば前後均等トルク配分のセンターディファレンシャルを有する AWD システムにも適用することができる。また、センターディファレンシャルの構造も、プラネタリギヤ式のものに限らず、ベベルギヤ式等他の方式であってもよい。また、センターディファレンシャルの前後輪側出力部を拘束するロック手段 (LSD 手段) も、実施例のような油圧多板クラッチに限らず、電磁クラッチ、トルク感应式 LSD 等他の方式によるものであってもよい。

また、本発明は、センターディファレンシャルを有する AWD システムに限らず、前輪駆動力伝達機構及び後輪駆動力伝達機構が変速機出力部に直結されるとともに、後輪駆動力伝達機構の途中に、例えば油圧式多板クラッチ等の可変式締結要素が設けられた AWD システムにも適用することができる。この場合、アンダーステア抑制のためのモータ駆動

10

20

30

40

50

が行われる際は、可変式締結要素を解除した状態にするとよい。

さらに、本発明は、前輪を主動力源によって駆動し、後輪をモータ駆動するタイプの AWD システムにも適用することができる。

(2) 実施例の車両における駆動システムは、例えば後輪駆動力伝達機構のプロペラシャフトにモータジェネレータを設けているが、後輪駆動力伝達機構にモータジェネレータを設ける際の構成はこれに限らず、例えばセンターディファレンシャルの後輪側出力部と隣接してモータジェネレータを配置し、これらを共通のトランスミッションケースあるいはトランスファーケース内に収容してもよい。また、リアディファレンシャルに隣接して配置したり、リアドライブシャフトの車輪側の端部と隣接するインホイールモータとしてもよい。

10

(3) 実施例の車両は、蓄電手段としてバッテリーを用いているが、これに限らず、キャパシタを用いたり、バッテリーとキャパシタとを併用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明を適用した車両用運動制御装置の実施例を備えた車両の機械的構成を示す模式図である。

【図2】図1の車両の制御系の構成を示す模式図である。

【図3】図1の車両用駆動システムにおけるアンダーステア抑制制御を示すフローチャートである。

【符号の説明】

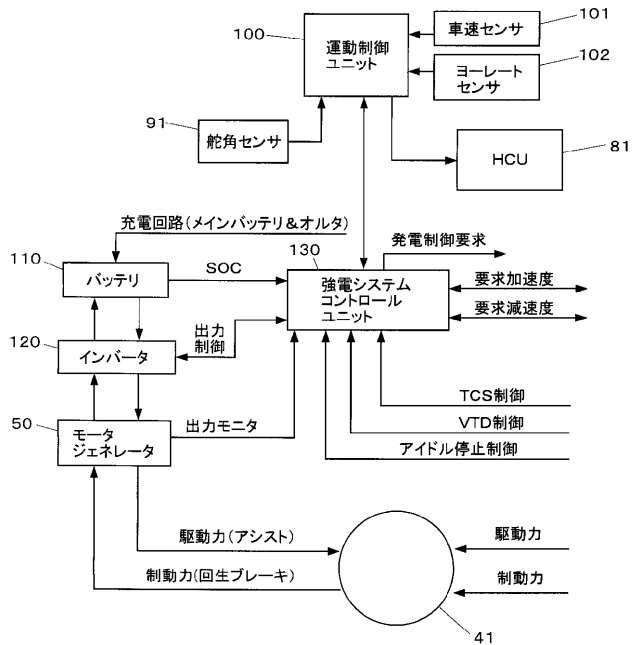
20

【0037】

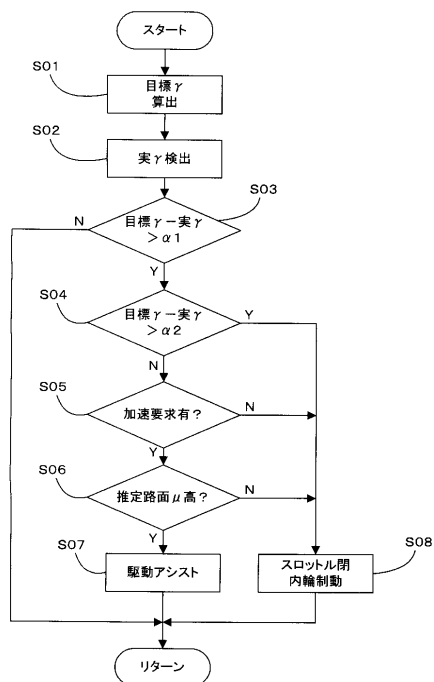
1	車両	10	パワーユニット
11	エンジン	12	トランスミッション
13	エンジン制御ユニット	14	スロットル操作部
20	トランスファ		
30	前輪駆動力伝達機構	31	インプットシャフト
32	フロントディファレンシャル	33	ドライブシャフト
40	後輪駆動力伝達機構	41	プロペラシャフト
42	リアディファレンシャル	43	ドライブシャフト
50	モータジェネレータ		
60	前輪	70	後輪
80	ブレーキ	81	HCU
90	ステアリングホイール	91	舵角センサ
100	運動制御ユニット	101	車速センサ
102	ヨーレートセンサ		
110	バッテリー	120	インバータ
130	強電システムコントロールユニット		

30

【圖 2】



【 図 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

B 6 0 W	10/18	(2006.01)	B 6 0 K	41/00	3 0 1 F
B 6 0 W	30/00	(2006.01)	B 6 0 K	41/00	6 1 0 J
F 0 2 D	29/02	(2006.01)	F 0 2 D	29/02	K
B 6 0 L	11/14	(2006.01)	F 0 2 D	29/02	3 1 1 A
B 6 0 L	15/20	(2006.01)	B 6 0 L	11/14	
B 6 0 W	20/00	(2006.01)	B 6 0 L	15/20	J
B 6 0 K	6/52	(2007.10)	F 0 2 D	29/02	D
B 6 0 K	6/547	(2007.10)	B 6 0 K	6/20	3 2 0
			B 6 0 K	6/20	3 7 0
			B 6 0 K	6/52	
			B 6 0 K	6/547	

F ターム(参考) 3D246 AA09 DA01 EA20 GB02 GB05 GB08 GB09 HA13A HA27A HA81A
 HA86A HA94A
 3G093 AA03 BA01 BA04 CB09 DB00 DB05 EA09 EB01 EB04
 5H115 PA01 PA08 PA11 PC06 PG04 PI14 PI16 PI24 PI29 P006
 P017 PU10 PU23 PU25 PV09 QE08 QE10 QE16 QI04 QI07
 QN03 RE03 SE04 SE05 SE06 SE09 TB01 TI02 T002 T021
 T023 T030