

(11) 特許出願公開番号

特開2020-8031

(P2020-8031A)

(43) 公開日 令和2年1月16日 (2020.1.16)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

**F 1 6 H 61/14 (2006.01)**

F 1 6 H      61/14      6 0 1 J

3 J 053

**F 1 6 H 59/14 (2006.01)**

F 1 6 H    61/14    6 0 1 C

3 J 5 5 2

**F 1 6 H 61/02 (2006.01)**

F 1 6 H 59/14

F 1 6 H 61/68 (2006.01)

F 1 6 H 61/02

**F 1 6 H 59/72 (2006.01)**

F 1 6 H 61/68

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-126743 (P2018-126743)

(22) 出願日 平成30年7月3日(2018.7.3)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(74) 代理人 100125265

弁理士 貝塚 亮平

(74) 代理人 100142158

弁理士 岩田 啓

(72) 発明者 石川 尚

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

(72) 発明者 足立 崇

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

[最終頁に続く](#)

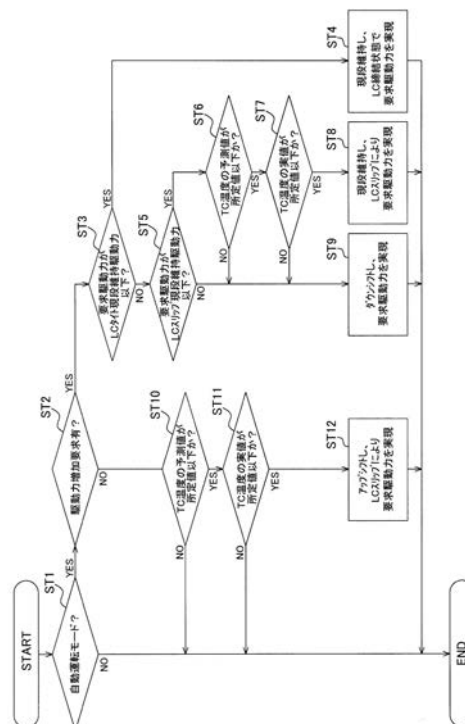
(54) 【発明の名称】 車両の制御装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】自動運転モードが選択されている場合に、駆動源の駆動力の増加要求があったときに当該駆動源の回転数を必要以上に上昇させることなく駆動力の増加要求を満たすことができる車両の制御装置を提供する。

【解決手段】自動運転モードの実施中に車両の駆動力の増加要求がある場合、ロックアップクラッチＬＣのスリップ量を増加させることで車両の駆動力を増加させるスリップ量増加制御を行う。自動変速機のダウンシフトに代えてロックアップクラッチＬＣのスリップ量を増加させることで車両の要求駆動力を満たす制御を行うことで、駆動力の増加要求があったときにエンジンの回転数を必要以上に上昇させることなく駆動力の増加要求を満たすことができる。したがって、自動運転モードの実施中の車両の振動・騒音の低減を図ることができる。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

車両の操舵と加減速のうち少なくとも加減速を自動的に制御する自動運転モードが可能な車両の制御装置であって、

前記車両は、駆動源から伝達された駆動力による回転を変速して駆動輪側に出力する自動変速機と、

前記駆動源と前記自動変速機との間に設置した同期機構及びトルク増幅機構と、を備え、

前記自動変速機は、変速比が異なる複数の変速段を設定可能な有段式の自動変速機であり、

前記制御装置は、

前記自動変速機で設定される変速段の選択を含む走行制御の指令値を出力する走行制御部を有し、

前記走行制御部は、

前記自動運転モードの実施中に前記車両の駆動力の増加要求がある場合、前記同期機構のスリップ量を増加させることで前記車両の要求駆動力を満たすスリップ量増加制御を行う

ことを特徴とする車両の制御装置。

**【請求項 2】**

前記車両の駆動力の増加要求は、前記車両の車速の増加要求に伴うものである

ことを特徴とする請求項 1 に記載の車両の制御装置。

**【請求項 3】**

前記走行制御部は、算出した要求駆動力又は要求加速度が、前記自動変速機の現在の変速段又は目標変速段で前記同期機構を完全締結状態とした場合に達成される駆動力又は加速度を超える場合に、前記スリップ量増加制御を行う

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両の制御装置。

**【請求項 4】**

前記走行制御部は、算出した要求駆動力又は要求加速度が、現在の変速段又は目標変速段からのダウンシフトにより達成される駆動力又は加速度未満である場合に、前記スリップ量増加制御を行う

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の車両の制御装置。

**【請求項 5】**

前記走行制御部は、前記同期機構の温度又は前記同期機構で発生する発熱量を推定する温度 / 発熱量推定部を有し、

前記温度 / 発熱量推定部で推定した温度又は発熱量に基づいて、前記スリップ量増加制御の許可または禁止を決定する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の車両の制御装置。

**【請求項 6】**

車両の操舵と加減速のうち少なくとも加減速を自動的に制御する自動運転モードが可能な車両の制御装置であって、

前記車両は、駆動源から伝達された駆動力による回転を変速して駆動輪側に出力する自動変速機と、

前記駆動源と前記自動変速機との間に設置した同期機構及びトルク増幅機構と、を備え、

前記自動変速機は、変速比が異なる複数の変速段を設定可能な有段式の自動変速機であり、

前記制御装置は、

前記自動変速機で設定される変速段の選択を含む走行制御の指令値を出力する走行制御部を有し、

前記走行制御部は、前記同期機構の温度又は前記同期機構で発生する発熱量を推定する

10

20

30

40

50

温度 / 発熱量推定部を有し、

前記自動運転モードの実施中に前記温度 / 発熱量推定部で推定した温度又は発熱量が所定以下であって、かつ、前記車両の駆動力の増加要求がない場合に、前記自動変速機の現在の変速段又は目標変速段をアップシフトし、かつ前記同期機構のスリップ量を増加させることで前記車両の要求駆動力を満たすスリップ量増加制御を行うことを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 7】

前記車両の駆動力の増加要求がない場合は、前記車両を一定速度で走行させる場合または減速させる場合である  
ことを特徴とする請求項 6 に記載の車両の制御装置。

10

【請求項 8】

前記トルク増幅機構は、前記駆動源と前記自動変速機との間に設置したトルクコンバータであり、前記同期機構は、前記トルクコンバータに付随するロックアップクラッチである  
ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の制御装置に関し、特に、車両の操舵と加減速のうち少なくとも加減速を自動的に制御する自動運転モードが可能な車両の制御装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、例えば特許文献 1 に示すように、目的地までの経路に沿って自車両が走行するように、自車両の加減速および操舵のうち、少なくとも一方を自動的に制御する自動運転モードによる制御を行う機能を備えた車両の制御装置がある。このような車両では、自動運転モードが選択されているときに車両の加速要求があった場合、変速段のダウンシフトを伴う加速をすると、エンジンの回転数が急激に上昇するなどして車両の振動・騒音が大きくなるおそれがある。特に、自動運転モードを選択している状態では、乗員の意図するタイミングとは異なるタイミングで加速をすることが多くあり、その際に車両の振動・騒音が大きくなると乗員に不快感や違和感を与えてしまう懸念がある。そのため、自動運転モードを選択しているときには、加速など駆動力の増加に伴うエンジンの回転数の変動を極力抑えることで、車両の振動・騒音の増加を抑制できるような制御が必要となる。

30

【0003】

このことに関連して、特許文献 2 に開示された車両の制御装置では、変速機の変速比を低下させるアップシフト点（変速機のアップシフトを行う車速）を、自動運転モードが選択されている場合には手動運転モードが選択されている場合よりも低車速側に設定するように構成されている。

【0004】

しかしながら、自動運転モードを選択しているときに車両の振動・騒音の増加を抑制できるような制御としては、特許文献 2 に記載のように変速機の変速比を低下させるアップシフト点を変更するだけでなく、他の制御によっても実現することが可能である。例えば、車両が備えるロックアップクラッチ付きのトルクコンバータを制御することで、変速機のダウンシフトを行うことなく駆動力の増加要求を満たすことができるような制御が考えられる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2017 - 146819 号公報

【特許文献 2】特開 2016 - 222150 号公報

【発明の概要】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、自動運転モードが選択されている場合に、駆動力の増加要求があったときにエンジンなど駆動源の回転数を必要以上に上昇させることなく当該駆動力の増加要求を満たすことができる車両の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】

## 【0007】

上記目的を達成するため、本発明にかかる車両の制御装置は、車両(1)の操舵と加減速のうち少なくとも加減速を自動的に制御する自動運転モードが可能な車両の制御装置(100)であって、前記車両(1)は、駆動源(EG)から伝達された駆動力による回転を変速して駆動輪側に出力する自動変速機(TM)と、前記駆動源(EG)と前記自動変速機(TM)との間に設置した同期機構(後述する実施形態におけるロックアップクラッチLC)及びトルク増幅機構(後述する実施形態におけるトルクコンバータTC)と、を備え、前記自動変速機(TM)は、変速比が異なる複数の変速段を設定可能な有段式の自動変速機(TM)であり、前記制御装置(100)は、前記自動変速機(TM)で設定される変速段の選択を含む走行制御の指令値を出力する走行制御部(120)を有し、前記走行制御部(120)は、前記自動運転モードの実施中に前記車両(1)の駆動力の増加要求がある場合、前記同期機構(LC)のスリップ量を増加させることで前記車両(1)の要求駆動力を満たすスリップ量増加制御を行うことを特徴とする。なお、ここでいう同期機構(LC)のスリップ量を増加させることには、同期機構(LC)のスリップ状態においてスリップ量を更に増加させることのみならず、同期機構(LC)の締結状態(完全締結状態)又は解放状態(完全解放状態)からスリップを開始させることも含むものとする。

10

20

また、本発明の同期機構には、実施形態に示すロックアップクラッチの他にも、乾式又は湿式のクラッチなどを含めることができる。また、本発明のトルク増幅機構には、実施形態に示すトルクコンバータの他にも、乾式又は湿式のクラッチや、歯車を使用したトルクの分割/合成機構などを含めることができる。

## 【0008】

本発明にかかる車両の制御装置によれば、自動変速機のダウンシフトに代えて同期機構のスリップ量を増加させることで車両の要求駆動力を満たす制御を行うことで、エンジンなど駆動源の駆動力の増加要求があったときに当該駆動源の回転数を必要以上に上昇させることなく駆動力の増加要求を満たすことができる。したがって、自動運転モードの実施中の車両の振動・騒音の低減を図ることができる。すなわち、一時的な加速など駆動力の増加要求に対して駆動源(エンジン)の回転数が大きく変化しないことから、車両の乗り心地が向上する。その一方で、自動運転モードの実施中であるので、運転者の操作に基づく手動運転モードと比較して、自動変速機のダウンシフトに代えて同期機構をスリップさせることによる駆動力の増加の遅れ(駆動力の応答性の遅れ)を車両の乗員が感じる可能性は少ない。

30

## 【0009】

40

また、本発明にかかる車両の制御装置では、前記車両(1)の駆動力の増加要求は、前記車両(1)の車速の増加要求に伴うものであってよい。この構成によれば、車両の車速の増加要求があったときにエンジンなど駆動源の回転数を必要以上に上昇させることなく要求車速を満たすことができる。したがって、車両の乗員に振動・騒音等の増加による不快感を与えることなく、自動運転モードにおけるレーンチェンジや車両の前方道路が空いた場合の加速要求に対しての適切な対応が可能となる。

## 【0010】

また、本発明にかかる車両の制御装置では、前記走行制御部(120)は、算出した要求駆動力又は要求加速度が、前記自動変速機(TM)の現在の変速段又は目標変速段で前記同期機構(LC)を完全締結状態とした場合に達成される駆動力又は加速度を超える場

50

合に、前記スリップ量増加制御を行うようにしてもよい。

【0011】

この構成によれば、要求駆動力又は要求加速度が自動変速機の現在の変速段又は目標変速段で同期機構を完全締結状態とした場合に達成される駆動力又は加速度を超える場合にスリップ量増加制御を行うことで、必要な状況でのみスリップ量増加制御を行うこととなるので、自動運転モードにおける車両に必要な走行性能を確保しながらも、燃費（燃料消費率）の向上を図ることができる。

【0012】

また、本発明にかかる車両の制御装置では、前記走行制御部（120）は、算出した要求駆動力又は要求加速度が、現在の変速段又は目標変速段からのダウンシフトにより達成される駆動力又は加速度未満である場合に、前記スリップ量増加制御を行うようにしてもよい。

10

【0013】

要求駆動力又は要求加速度が、現在の変速段又は目標変速段からのダウンシフトで達成される駆動力又は加速度未満である場合には、現在の変速段又は目標変速段からのダウンシフトを行うことなく、スリップ量増加制御を行うことで要求駆動力又は要求加速度を満たすことができる。したがって、自動運転モードにおいて必要な車両の走行性能と振動・騒音の低減性能（乗り心地の向上）との両立を図ることができる。

【0014】

また、本発明にかかる車両の制御装置では、前記走行制御部（120）は、前記同期機構（LC）の温度（Tm）又は前記同期機構（LC）で発生する発熱量を推定する温度／発熱量推定部を有し、前記温度／発熱量推定部で推定した温度（Tm）又は発熱量に基づいて、前記スリップ量増加制御の許可または禁止を決定するようにしてもよい。

20

【0015】

この構成によれば、同期機構の将来的な温度又は同期機構で将来に発生する発熱量を推定し、この推定に基づいてスリップ量増加制御の許可または禁止を決定することで、スリップ量増加制御を行うことによる同期機構の過度の温度上昇又は発熱を効果的に抑制することができる。

【0016】

また、上記課題を解決するための本発明は、車両（1）の操舵と加減速のうち少なくとも加減速を自動的に制御する自動運転モードが可能な車両の制御装置（100）であって、前記車両（1）は、駆動源（EG）から伝達された駆動力による回転を変速して駆動輪側に出力する自動変速機（TM）と、前記駆動源（EG）と前記自動変速機（TM）との間に設置した同期機構（LC）及びトルク増幅機構（TC）と、を備え、前記自動変速機（TM）は、変速比が異なる複数の変速段を設定可能な有段式の自動変速機（TM）であり、前記制御装置（100）は、前記自動変速機（TM）で設定される変速段の選択を含む走行制御の指令値を出力する走行制御部（120）を有し、前記走行制御部（120）は、前記同期機構（LC）の温度（Tm）又は前記同期機構（LC）で発生する発熱量を推定する温度／発熱量推定部を有し、前記自動運転モードの実施中に前記温度／発熱量推定部で推定した温度（Tm）又は発熱量が所定以下であって、かつ、前記車両（1）の駆動力の増加要求がない場合に、前記自動変速機（TM）の現在の変速段又は目標変速段をアップシフトし、かつ前記同期機構（LC）のスリップ量を増加させることで前記車両（1）の要求駆動力を満たすスリップ量増加制御を行うことを特徴とする。なお、ここでいう同期機構（LC）のスリップ量を増加させることには、同期機構（LC）のスリップ状態においてスリップ量を更に増加させることのみならず、同期機構（LC）の締結状態（完全締結状態）又は解放状態（完全解放状態）からスリップを開始させることも含むものとする。

30

40

【0017】

この構成によれば、自動運転モードの実施中に温度／発熱量推定部で推定した温度又は発熱量が所定以下であって、かつ、車両の駆動力の増加要求がない場合に、自動変速機の

50

現在の変速段又は目標変速段をアップシフトし、かつスリップ量増加制御を行うことで、車両の要求駆動力を満たしながらも、変速段のアップシフトによりエンジンなど駆動源の回転数を下げることができるので、自動運転モードの実施中の車両の振動・騒音の効果的な低減を図ることができる。したがって、自動運転モードにおいて必要な車両の走行性能と振動・騒音の低減性能（乗り心地の向上）との両立を図ることができる。

【 0 0 1 8 】

また、本発明にかかる車両の制御装置では、前記車両（１）の駆動力の増加要求がない場合は、前記車両（１）を一定速度で走行させる場合または減速させる場合であってよい。

【 0 0 1 9 】

この構成によれば、車両を一定速度で走行させる場合または減速させる場合において、車両の駆動力を維持しながら、変速段のアップシフトによりエンジンなど駆動源の回転数を下げることができるので、自動運転モードの実施中に車両を一定速度で走行させる場合または減速させる場合において、車両の振動・騒音の効果的な低減を図ることができる。

なお、上記の括弧内の符号は、後述する実施形態における対応する構成要素の図面参照番号を参考のために示すものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明にかかる車両の制御装置によれば、自動運転モードが選択されている場合に、駆動源の駆動力の増加要求があったときに当該駆動源の回転数を必要以上に上昇させることなく駆動力の増加要求を満たすことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 １ 】 本発明の一実施形態の車両の制御装置の機能構成図である。

【 図 ２ 】 車両の走行駆動力出力装置（駆動装置）の構成を示す概略図である。

【 図 ３ 】 スリップ量増加制御の手順を示すフローチャートである。

【 図 ４ 】 スリップ量増加制御における各値の変化を示すタイミングチャートである。

【 図 ５ 】 ダウンシフトにより駆動力の増加要求を満たす場合の各値の変化を示すタイミングチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 2 】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態について説明する。図１は、車両に搭載された制御装置１００の機能構成図である。同図を用いて車両１の制御装置１００の構成および機能を説明する。この制御装置１００が搭載される車両（自車両）１は、例えば、二輪や三輪、四輪等の自動車であり、ディーゼルエンジンやガソリンエンジン等の内燃機関を動力源とした自動車や、電動機を動力源とした電気自動車、内燃機関および電動機を兼ね備えたハイブリッド自動車等を含む。また、上述した電気自動車は、例えば、二次電池、水素燃料電池、金属燃料電池、アルコール燃料電池等の電池により放電される電力を使用して駆動される。

【 0 0 2 3 】

車両制御装置１００は、外部状況取得部１２、経路情報取得部１３、走行状態取得部１４など車両の外部からの各種情報を取り入れるための手段を備える。また、アクセルペダル７０、ブレーキペダル７２、およびステアリングホイール７４、切替スイッチ８０等の操作デバイスと、アクセル開度センサ７１、ブレーキ踏量センサ（ブレーキスイッチ）７３、およびステアリング操舵角センサ（またはステアリングトルクセンサ）７５等の操作検出センサと、報知装置（出力部）８２とを備える。また、車両の駆動又は操舵を行うための装置として、走行駆動力出力装置（駆動装置）９０と、ステアリング装置９２と、ブレーキ装置９４を備えると共に、これらを制御するための車両制御装置１００を備える。これらの装置や機器は、ＣＡＮ（Controller Area Network）通信線等の多重通信線やシリアル通信線、無線通信網等によって互いに接続される。なお、例示した操作デバイスに

10

20

30

40

50

についてはあくまで一例であり、ボタン、ダイヤルスイッチ、GUI (Graphical User Interface) スイッチ等が車両に搭載されても構わない。

【0024】

外部状況取得部12は、車両の外部状況、例えば、走行路の車線や車両周辺の物体といった車両周辺の環境情報を取得するように構成される。外部状況取得部12は、例えば、各種カメラ(単眼カメラ、ステレオカメラ、赤外線カメラ等)や各種レーダ(ミリ波レーダ、マイクロ波レーダ、レーザレーダ等)等を備える。また、カメラにより得られた情報とレーダにより得られた情報を統合するフュージョンセンサを使用することも可能である。

【0025】

経路情報取得部13は、ナビゲーション装置を含む。ナビゲーション装置は、GNSS (Global Navigation Satellite System) 受信機や地図情報(ナビ地図)、ユーザインターフェースとして機能するタッチパネル式表示装置、スピーカ、マイク等を有する。ナビゲーション装置は、GNSS受信機によって車両の位置を特定し、その位置からユーザによって指定された目的地までの経路を導出する。ナビゲーション装置により導出された経路は、経路情報144として記憶部140に格納される。車両の位置は、走行状態取得部14の出力を利用したINS (Inertial Navigation System) によって特定または補完されてもよい。また、ナビゲーション装置は、車両制御装置100が手動運転モードを実行している際に、目的地に至る経路について音声やナビ表示によって案内を行う。なお、車両の位置を特定するための構成は、ナビゲーション装置とは独立して設けられてもよい。また、ナビゲーション装置は、例えば、ユーザの保有するスマートフォンやタブレット端末等の端末装置の一機能によって実現されてもよい。この場合、端末装置と車両制御装置100との間で無線または有線による通信によって情報の送受信が行われる。

【0026】

走行状態取得部14は、車両の現在の走行状態を取得するように構成される。走行状態取得部14は、走行位置取得部26と、車速取得部28と、ヨーレート取得部30と、操舵角取得部32と、走行軌道取得部34とを含む。

【0027】

走行位置取得部26は、走行状態の1つである車両の走行位置及び車両の姿勢(進行方向)を取得するように構成される。走行位置取得部26は、各種測位装置、例えば、衛星や路上装置から送信される電磁波を受信して位置情報(緯度、経度、高度、座標等)を取得する装置(GPS受信機、GNSS受信機、ビーコン受信機等)やジャイロセンサや加速度センサ等を備える。車両の走行位置は車両の特定部位を基準に測定される。

【0028】

車速取得部28は、走行状態の1つである車両の速度(車速という。)を取得するように構成される。車速取得部28は、例えば、1以上の車輪に設けられる速度センサ等を備える。

【0029】

ヨーレート取得部30は、走行状態の1つである車両のヨーレートを取得するように構成される。ヨーレート取得部30は、例えば、ヨーレートセンサ等を備える。

【0030】

操舵角取得部32は、走行状態の1つである操舵角を取得するように構成される。操舵角取得部32は、例えば、ステアリングシャフトに設けられる操舵角センサ等を備える。ここでは、取得された操舵角に基づいて操舵角速度及び操舵角加速度も取得される。

【0031】

走行軌道取得部34は、走行状態の1つである車両の実走行軌道の情報(実走行軌道)を取得するように構成される。実走行軌道とは、実際に車両が走行した軌道(軌跡)を含み、これから走行する予定の軌道、例えば走行した軌道(軌跡)の進行方向前側の延長線を含んでいてもよい。走行軌道取得部34はメモリを備える。メモリは実走行軌道に含まれる一連の点列の位置情報を記憶する。また、延長線はコンピュータ等により予測可能で

10

20

30

40

50

ある。

【 0 0 3 2 】

操作検出センサであるアクセル開度センサ 7 1、ブレーキ踏量センサ 7 3、ステアリング操舵角センサ 7 5 は、検出結果としてのアクセル開度、ブレーキ踏量、ステアリング操舵角を車両制御装置 1 0 0 に出力する。

【 0 0 3 3 】

切替スイッチ 8 0 は、車両の乗員によって操作されるスイッチである。切替スイッチ 8 0 は、乗員の操作を受け付ける。切替スイッチ 8 0 は、乗員の操作内容から、車両の運転モードを指定する運転モード指定信号を生成し、車両制御装置 1 0 0 に出力する。後述するように、車両制御装置 1 0 0 は、切替スイッチ 8 0 が受け付けた操作内容（運転モード指定信号の内容）から運転モード（例えば、自動運転モードと手動運転モード）の切り替えを行う。

10

【 0 0 3 4 】

また、本実施形態の車両は、運転者によりシフトレバーを介して操作されるシフト装置 6 0 を備える。シフト装置 6 0 におけるシフトレバー（図示せず）のポジションには、図 1 に示すように、例えば、P（パーキング）、R（後進走行）、N（ニュートラル）、D（自動変速モード（ノーマルモード）での前進走行）、S（スポーツモードでの前進走行）などがある。シフト装置 6 0 の近傍には、シフトポジションセンサ 2 0 5 が設けられる。シフトポジションセンサ 2 0 5 は、運転者によって操作されるシフトレバーのポジションを検出する。シフトポジションセンサ 2 0 5 で検出されたシフトポジションの情報は、車両制御装置 1 0 0 に入力される。なお、手動運転モードでは、シフトポジションセンサ 2 0 5 で検出されたシフトポジションの情報は、直接的に走行駆動力出力装置 9 0（A T - E C U 5）に出力される。

20

【 0 0 3 5 】

報知装置 8 2 は、情報を出力可能な種々の装置である。報知装置 8 2 は、例えば車両の乗員に、自動運転モードから手動運転モードへの移行を促すための情報を出力する。報知装置 8 2 としては、例えばスピーカ、パイプレータ、表示装置、および発光装置等のうち少なくとも 1 つが用いられる。

【 0 0 3 6 】

走行駆動力出力装置（駆動装置）9 0 は、本実施形態の車両では、図 2 に示すように、エンジン E G および該エンジン E G を制御する F I - E C U（Electronic Control Unit）4 と、自動変速機 T M、トルクコンバータ T C 及びロックアップクラッチ L C 等を制御する A T - E C U 5 を備えて構成されている。なお、これ以外にも、走行駆動力出力装置 9 0 としては、車両が電動機を動力源とした電気自動車である場合には、走行用モータおよび走行用モータを制御するモータ E C U を備えてよい。車両がハイブリッド自動車である場合には、エンジンおよびエンジン E C U と走行用モータおよびモータ E C U を備えてよい。本実施形態のように走行駆動力出力装置 9 0 がエンジン E G 及び自動変速機 T M で構成されている場合、F I - E C U 4 及び A T - E C U 5 は、後述する走行制御部 1 2 0 から入力される情報に従って、エンジン E G のスロットル開度や自動変速機 T M のシフト段等を制御し、車両が走行するための走行駆動力（トルク）を出力する。また、走行駆動力出力装置 9 0 が走行用モータのみを含む場合、モータ E C U は、走行制御部 1 2 0 から入力される情報に従って、走行用モータに与える P W M 信号のデューティ比を調整し、上述した走行駆動力を出力する。また、走行駆動力出力装置 9 0 がエンジンおよび走行用モータを含む場合、F I - E C U およびモータ E C U の双方は、走行制御部 1 2 0 から入力される情報に従って、互いに協調して走行駆動力を制御する。

30

40

【 0 0 3 7 】

ステアリング装置 9 2 は、例えば、電動モータを備える。電動モータは、例えば、ラックアンドピニオン機構に力を作用させて転舵輪の向きを変更する。ステアリング装置 9 2 は、走行制御部 1 2 0 から入力される情報に従って、電動モータを駆動させ、転舵輪の向きを変更する。

50

## 【 0 0 3 8 】

ブレーキ装置 9 4 は、例えば、ブレーキキャリパーと、ブレーキキャリパーに油圧を伝達するシリンダと、シリンダに油圧を発生させる電動モータと、制動制御部とを備える電動サーボブレーキ装置である。電動サーボブレーキ装置の制動制御部は、走行制御部 1 2 0 から入力される情報に従って電動モータを制御し、制動操作に応じた制動力を出力するブレーキトルク（制動力出力装置）が各車輪に出力されるようにする。電動サーボブレーキ装置は、ブレーキペダル 7 2 の操作によって発生させた油圧を、マスターシリンダを介してシリンダに伝達する機構をバックアップとして備えてよい。なお、ブレーキ装置 9 4 は、上記説明した電動サーボブレーキ装置に限らず、電子制御式油圧ブレーキ装置であってもよい。電子制御式油圧ブレーキ装置は、走行制御部 1 2 0 から入力される情報に従ってアクチュエータを制御して、マスターシリンダの油圧をシリンダに伝達する。また、ブレーキ装置 9 4 は、走行駆動力出力装置 9 0 が走行用モータを備える場合は、当該走行用モータによる回生ブレーキを含んでもよい。

10

## 【 0 0 3 9 】

次に、車両制御装置 1 0 0 について説明する。車両制御装置 1 0 0 は、自動運転制御部 1 1 0 と、走行制御部 1 2 0 と、記憶部 1 4 0 とを備える。自動運転制御部 1 1 0 は、自車位置認識部 1 1 2 と、外界認識部 1 1 4 と、行動計画生成部 1 1 6 と、目標走行状態設定部 1 1 8 とを備える。自動運転制御部 1 1 0 の各部、走行制御部 1 2 0 の一部または全部は、C P U（Central Processing Unit）等のプロセッサがプログラムを実行することにより実現される。また、これらのうち一部または全部は、L S I（Large Scale Integration）や A S I C（Application Specific Integrated Circuit）等のハードウェアによって実現されてもよい。また、記憶部 1 4 0 は、R O M（Read Only Memory）や R A M（Random Access Memory）、H D D（Hard Disk Drive）、フラッシュメモリ等で実現される。プロセッサが実行するプログラムは、予め記憶部 1 4 0 に格納されていてもよいし、車載インターネット設備等を介して外部装置からダウンロードされてもよい。また、プログラムは、そのプログラムを格納した可搬型記憶媒体が図示しないドライブ装置に装着されることで記憶部 1 4 0 にインストールされてもよい。また、車両制御装置 1 0 0 は、複数のコンピュータ装置によって分散化されたものであってもよい。これにより、車両の車載コンピュータに対して、上述したハードウェア機能部と、プログラム等からなるソフトウェアとを協働させて、本実施形態における各種処理を実現することができる。

20

30

## 【 0 0 4 0 】

自動運転制御部 1 1 0 は、切替スイッチ 8 0 からの信号の入力に従って運転モードの切り替えが行われた場合に、その切り替えられた運転モードに対応する制御を行う。運転モードとしては、車両の加減速および操舵を自動的に制御する運転モード（自動運転モード）や、車両の加減速をアクセルペダル 7 0 やブレーキペダル 7 2 等の操作デバイスに対する操作に基づいて制御し、操舵をステアリングホイール 7 4 等の操作デバイスに対する操作に基づいて制御する運転モード（手動運転モード）があるが、これに限定されるものではない。他の運転モードとして、例えば、車両の加減速および操舵のうち一方を自動的に制御し、他方を操作デバイスに対する操作に基づいて制御する運転モード（半自動運転モード）を含んでいてもよい。なお、以下の説明で「自動運転」というときは、上記の自動運転モードに加えて半自動運転モードも含むものとする。

40

## 【 0 0 4 1 】

なお、手動運転モードの実施時においては、自動運転制御部 1 1 0 は動作を停止し、操作検出センサからの入力信号が走行制御部 1 2 0 に出力されるようにしてもよいし、直接的に走行駆動力出力装置 9 0（F I - E C U 又は A T - E C U）、ステアリング装置 9 2、またはブレーキ装置 9 4 に供給されるようにしてもよい。

## 【 0 0 4 2 】

自動運転制御部 1 1 0 の自車位置認識部 1 1 2 は、記憶部 1 4 0 に格納された地図情報 1 4 2 と、外部状況取得部 1 2、経路情報取得部 1 3、または走行状態取得部 1 4 から入力される情報とに基づいて、車両が走行している車線（走行車線）、および、走行車線に

50

対する車両の相対位置を認識する。地図情報 1 4 2 は、例えば、経路情報取得部 1 3 が有するナビ地図よりも高精度な地図情報であり、車線の中央の情報あるいは車線の境界の情報等を含んでいる。より具体的には、地図情報 1 4 2 には、道路情報や、交通規制情報、住所情報（住所・郵便番号）、施設情報、電話番号情報等が含まれる。道路情報には、高速道路、有料道路、国道、都道府県道といった道路の種別を表す情報や、道路の車線数、各車線の幅員、道路の勾配、道路の位置（経度、緯度、高さを含む 3 次元座標）、車線のカーブの曲率、車線の合流および分岐ポイントの位置、道路に設けられた標識等の情報が含まれる。交通規制情報には、工事や交通事故、渋滞等によって車線が封鎖されているといった情報が含まれる。

#### 【 0 0 4 3 】

自車位置認識部 1 1 2 は、例えば、車両の基準点（例えば重心）の走行車線中央からの乖離、および車両の進行方向の走行車線中央を連ねた線に対してなす角度を、走行車線に対する車両の相対位置として認識する。なお、これに代えて、自車位置認識部 1 1 2 は、自車線の何れかの側端部に対する車両の基準点の位置等を、走行車線に対する車両の相対位置として認識してもよい。

#### 【 0 0 4 4 】

外界認識部 1 1 4 は、外部状況取得部 1 2 等から入力される情報に基づいて、周辺車両の位置、および速度、加速度等の状態を認識する。本実施形態における周辺車両とは、車両の周辺を走行する他の車両であって、車両と同じ方向に走行する車両である。周辺車両の位置は、車両の重心やコーナー等の代表点で表されてもよいし、車両の輪郭で表現された領域で表されてもよい。周辺車両の「状態」とは、上記各種機器の情報に基づいて周辺車両の加速度、車線変更をしているか否か（あるいは車線変更をしようとしているか否か）を含んでもよい。また、外界認識部 1 1 4 は、周辺車両に加えて、ガードレールや電柱、駐車車両、歩行者その他の物体の位置を認識してもよい。

#### 【 0 0 4 5 】

行動計画生成部 1 1 6 は、自動運転の開始地点、自動運転の終了予定地点、および／または自動運転の目的地を設定する。自動運転の開始地点は、車両の現在位置であってもよいし、車両の乗員により自動運転を指示する操作がなされた地点でもよい。行動計画生成部 1 1 6 は、その開始地点と終了予定地点の間の区間や、開始地点と自動運転の目的地との間の区間において、行動計画を生成する。なお、これに限定されるものではなく、行動計画生成部 1 1 6 は、任意の区間について行動計画を生成してもよい。

#### 【 0 0 4 6 】

行動計画は、例えば、順次実行される複数のイベントで構成される。イベントには、例えば、車両を減速させる減速イベントや、車両を加速させる加速イベント、走行車線を逸脱しないように車両を走行させるレーンキープイベント、走行車線を変更させる車線変更イベント、車両に前走車両を追い越させる追い越しイベント、分岐ポイントにおいて所望の車線に変更させたり、現在の走行車線を逸脱しないように車両を走行させたりする分岐イベント、本線に合流するための合流車線において車両を加減速させ、走行車線を変更させる合流イベント等が含まれる。例えば、有料道路（例えば高速道路等）においてジャンクション（分岐点）が存在する場合、車両制御装置 1 0 0 は、車両を目的地の方向に進行するように車線を変更したり、車線を維持したりする。従って、行動計画生成部 1 1 6 は、地図情報 1 4 2 を参照して経路上にジャンクションが存在していると判明した場合、現在の車両の位置（座標）から当該ジャンクションの位置（座標）までの間に、目的地の方向に進行することができる所望の車線に車線変更するための車線変更イベントを設定する。なお、行動計画生成部 1 1 6 によって生成された行動計画を示す情報は、行動計画情報 1 4 6 として記憶部 1 4 0 に格納される。

#### 【 0 0 4 7 】

目標走行状態設定部 1 1 8 は、行動計画生成部 1 1 6 により決定された行動計画と、外部状況取得部 1 2、経路情報取得部 1 3、及び走行状態取得部 1 4 により取得される各種情報に基づいて、車両の目標とする走行状態である目標走行状態を設定するように構成さ

10

20

30

40

50

れる。目標走行状態設定部 118 は、目標値設定部 52 と目標軌道設定部 54 とを含む。また、目標走行状態設定部 118 は、偏差取得部 42、補正部 44 も含む。

【0048】

目標値設定部 52 は、車両が目標とする走行位置（緯度、経度、高度、座標等）の情報（単に目標位置ともいう。）、車速の目標値情報（単に目標車速ともいう。）、ヨーレートの目標値情報（単に目標ヨーレートともいう。）を設定するように構成される。目標軌道設定部 54 は、外部状況取得部 12 により取得される外部状況、及び、経路情報取得部 13 により取得される走行経路情報に基づいて、車両の目標軌道の情報（単に目標軌道ともいう。）を設定するように構成される。目標軌道は、単位時間毎の目標位置の情報を含む。各目標位置には、車両の姿勢情報（進行方向）が対応づけられる。また、各目標位置に車速、加速度、ヨーレート、横 G、操舵角、操舵角速度、操舵角加速度等の目標値情報が対応づけられてもよい。上述した目標位置、目標車速、目標ヨーレート、目標軌道は目標走行状態を示す情報である。

10

【0049】

偏差取得部 42 は、目標走行状態設定部 118 で設定される目標走行状態と、走行状態取得部 14 で取得される実走行状態とに基づいて、目標走行状態に対する実走行状態の偏差を取得するように構成される。

【0050】

補正部 44 は、偏差取得部 42 により取得される偏差に応じて、目標走行状態を補正するように構成される。具体的には、偏差が大きくなるほど、目標走行状態設定部 118 により設定された目標走行状態を、走行状態取得部 14 により取得された実走行状態に近づけて、新たな目標走行状態を設定する。

20

【0051】

走行制御部 120 は、車両の走行を制御するように構成される。具体的には、車両の走行状態を、目標走行状態設定部 118 により設定された目標走行状態、又は、補正部 44 により設定された新たな目標走行状態に一致あるいは近づけるように走行制御の指令値を出力する。走行制御部 120 は、加減速指令部 56 と、操舵指令部 58 とを含む。

【0052】

加減速指令部 56 は、車両の走行制御のうち、加減速制御を行うように構成される。具体的には、加減速指令部 56 は、目標走行状態設定部 118 又は補正部 44 により設定された目標走行状態（目標加減速度）と実走行状態（実加減度）とに基づいて、車両の走行状態を目標走行状態に一致させるための加減速度指令値を演算する。

30

【0053】

操舵指令部 58 は、車両の走行制御のうち、操舵制御を行うように構成される。具体的には、操舵指令部 58 は、目標走行状態設定部 118 又は補正部 44 により設定された目標走行状態と、実走行状態とに基づいて、車両の走行状態を目標走行状態に一致させるための操舵角速度指令値を演算する。

【0054】

図 2 は、車両が備える走行駆動力出力装置（駆動装置）90 の構成を示す概略図である。同図に示すように、本実施形態の車両の走行駆動力出力装置 90 は、駆動源である内燃機関（エンジン）EG と、ロックアップクラッチ（同期機構）LC 付きのトルクコンバータ（トルク増幅機構）TC を介してエンジン EG と連結される自動変速機 TM とを備える。自動変速機 TM は、エンジン EG から伝達された駆動力による回転を変速して駆動輪側に出力する変速機であって、前進走行用の複数の変速段と後進走行用の一の変速段とを設定可能な有段式の自動変速機である。また、走行駆動力出力装置 90 は、エンジン EG を電子的に制御する FI-ECU（燃料噴射制御装置）4 と、ロックアップクラッチ LC 及びトルクコンバータ TC を含む自動変速機 TM を電子的に制御する AT-ECU（自動変速制御装置）5 と、AT-ECU 5 の制御に従いトルクコンバータ TC の回転駆動やロックアップ制御および自動変速機 TM が備える複数の摩擦係合機構の締結（係合）・解放を油圧制御する油圧制御装置 6 とを備えている。

40

50

## 【 0 0 5 5 】

エンジン E G の回転出力は、クランクシャフト（エンジン E G の出力軸）2 2 1 に出力され、トルクコンバータ T C を介して自動変速機 T M の入力軸 2 2 7 に伝達される。

## 【 0 0 5 6 】

トルクコンバータ T C は、その内部構造の詳細な図示及び説明は省略するが、エンジン E G の出力軸 2 2 1 に連結されたドライブプレートを含むカバー部材と、カバー部材及び出力軸 2 2 1 を介してエンジン E G に連結されるポンプインペラと、ポンプインペラに対向配置されて作動油（A T F）が供給されると共に、入力軸 2 2 7 を介して自動変速機 T M に連結されるタービンランナと、これらポンプインペラとタービンランナとを直結自在なロックアップクラッチ L C とを備える。

10

## 【 0 0 5 7 】

そして、走行制御部 1 2 0 は、ロックアップクラッチ L C の制御として、車速 V とアクセル開度 A P（エンジン E G に対する要求駆動力）とで規定される車両 1 の走行状態に基づき、L C タイト領域（ポンプインペラとタービンランナを直結する直結位置に制御）と、L C 解放領域（ポンプインペラとタービンランナを完全に解放する解放位置に制御）と、L C タイト領域と L C 解放領域の間の L C スリップ領域（直結位置と解放位置の間のスリップ位置に制御）の 3 種のいずれにあるか判定し、それに応じた制御を選択するように設定される。また、L C スリップ領域では、ロックアップクラッチ L C のスリップ量を適宜に増減させて任意のスリップ量とすることが可能である。また、走行制御部 1 2 0 は、走行駆動力出力装置 9 0 が備えるロックアップクラッチ L C（トルクコンバータ L C）の温度又はロックアップクラッチ L C（トルクコンバータ T C）で発生する発熱量を推定する機能を有している。

20

## 【 0 0 5 8 】

また、クランクシャフト 2 2 1（エンジン E G）の回転数 N e を検出するクランクシャフト回転数センサ 2 0 1 が設けられる。また、入力軸 2 2 7 の回転数（自動変速機 T M の入力軸回転数）N i を検出する入力軸回転数センサ 2 0 2 が設けられる。また、出力軸 2 2 8 の回転数（自動変速機 T M の出力軸回転数）N o を検出する出力軸回転数センサ 2 0 3 が設けられる。各センサ 2 0 1 ~ 2 0 3 により検出された回転数データ N e , N i , N o 及び N o から算出される車速データが A T - E C U 5 に与えられる。また、エンジン回転数データ N e は、F I - E C U（燃料噴射制御装置）4 に与えられる。また、エンジン E G のスロットル開度 T H を検出するスロットル開度センサ 2 0 6 が設けられている。スロットル開度 T H のデータは、F I - E C U 4 に与えられる。

30

## 【 0 0 5 9 】

また、自動変速機 T M を制御する A T - E C U 5 は、車速センサで検出した車速とアクセル開度センサ 7 1 で検出したアクセル開度とに応じて自動変速機 T M で設定可能な変速段の領域を定めたシフトマップ（変速特性）5 5 を有している。シフトマップ 5 5 は、変速段毎に設定されたシフトアップ線及びダウンシフト線を含むもので、特性の異なる複数種類のシフトマップが予め用意されている。自動変速機 T M の変速制御では、A T - E C U 5 は、これら複数種類のシフトマップから選択したシフトマップに従い自動変速機 T M の変速段を切り替える制御を行う。

40

## 【 0 0 6 0 】

## [ 自動運転制御の概要 ]

車両では、運転者による切替スイッチ 8 0 の操作で自動運転モードが選択された場合、自動運転制御部 1 1 0 は車両の自動運転モードによる制御を行う。この自動運転モードによる制御では、自動運転制御部 1 1 0 は、外部状況取得部 1 2、経路情報取得部 1 3、走行状態取得部 1 4 などから取得した情報、あるいは自車位置認識部 1 1 2 及び外界認識部 1 1 4 で認識した情報に基づいて、車両の現在の走行状態（実走行軌道や走行位置等）を把握する。目標走行状態設定部 1 1 8 は、行動計画生成部 1 1 6 で生成した行動計画に基づいて、車両の目標とする走行状態である目標走行状態（目標軌道や目標位置）を設定する。偏差取得部 4 2 は、目標走行状態に対する実走行状態の偏差を取得する。走行制御部

50

120は、偏差取得部42により偏差が取得される場合に、車両の走行状態を目標走行状態に一致あるいは近づけるように走行制御を行う。

【0061】

補正部44は、走行位置取得部26により取得される走行位置に基づいて目標軌道又は目標位置を補正する。走行制御部120は、新たな目標軌道又は目標位置に車両が追従するように、車速取得部により取得される車速等に基づいて、走行駆動力出力装置90及びブレーキ装置94による車両の加減速制御を行う。

【0062】

また、補正部44は、走行位置取得部26により取得される走行位置に基づいて目標軌道を補正する。走行制御部120は、新たな目標軌道に車両が追従するように、操舵角取得部32により取得される操舵角速度に基づいて、ステアリング装置92による操舵制御を行う。

【0063】

[スリップ量増加制御]

そして、本実施形態の車両制御装置100(自動運転制御部110及び走行制御部120)では、上記自動運転モードの実施中に車両の駆動力の増加要求がある場合、ロックアップクラッチLCのスリップ量を増加させることで車両の要求駆動力を満たす制御(以下、この制御を「スリップ量増加制御」という。)を行うようになっている。なお、ここでいう、「ロックアップクラッチLCのスリップ量を増加させる」ことには、ロックアップクラッチLCのスリップ状態においてスリップ量を更に増加させることのみならず、ロックアップクラッチLCの締結状態(完全締結状態)又は解放状態(完全解放状態)からスリップを開始させることも含まれる。以下、このスリップ量増加制御について説明する。

【0064】

図3は、スリップ量増加制御の手順を示すフローチャートである。このフローチャートに示す処理では、まず、自動運転制御部110及び走行制御部120による制御モードが自動運転モードであるか否かを判断する(ステップST1)。その結果、自動運転モードでなければ(NO)、すなわち手動運転モードであれば、そのまま処理を終了する。一方、自動運転モードであれば(YES)、続けて、車両の駆動力の増加要求があるか否かを判断する(ステップST2)。ここでの駆動力の増加要求の有無は、自動運転モードにおいて予想される車両の走行経路に基づく車両の目標駆動力の推移から判断することができる。また、ここでいう車両の駆動力の増加要求には、その一態様として車両の加速要求が含まれる。その結果、駆動力の増加要求があった場合(YES)には、続けて、当該増加要求に対応する要求駆動力がロックアップクラッチLCの締結(完全締結)状態(LCタイト領域)において、自動変速機TMで現在選択されている変速段又は目標変速段のまま出力可能な駆動力(以下、「LCタイト現段維持駆動力」という。)以下であるか否かを判断する(ステップST3)。その結果、要求駆動力がLCタイト現段維持駆動力以下である場合(YES)には、ロックアップクラッチLCの完全締結状態(LCタイト領域)で、自動変速機TMで選択されている現在の変速段又は目標変速段を維持することで要求駆動力を実現する(ステップST4)。

【0065】

一方、ステップST3で要求駆動力がLCタイト現段維持駆動力よりも大きい場合(NO)には、続けて、要求駆動力がロックアップクラッチLCのスリップ制御状態(LCスリップ領域)において、自動変速機TMで現在選択されている変速段又は目標変速段のまま出力可能な駆動力(以下、「LCスリップ現段維持駆動力」という。)以下であるか否かを判断する(ステップST5)。その結果、要求駆動力がLCスリップ現段維持駆動力以下である場合(YES)には、ロックアップクラッチLC及びトルクコンバータTCを含む自動変速機TMの温度の予測値が所定値以下であり(ステップST6でYES)、かつ、ロックアップクラッチLC及びトルクコンバータTCを含む自動変速機TMの温度の実値が所定値以下である(ステップST7でYES)ことを条件として、ロックアップクラッチLCのスリップ状態(LCスリップ領域)で、自動変速機TMで選択されている現

10

20

30

40

50

在の変速段又は目標変速段を維持することで要求駆動力を実現する（ステップＳＴ８）。すなわちこの場合は、ロックアップクラッチＬＣをタイト状態又は解放状態からスリップ状態にすること、あるいは既にスリップ状態にあるロックアップクラッチＬＣのスリップ量を増加させることで、エンジンＥＧからの入力トルクを増幅して自動変速機ＴＭに伝達して要求駆動力を実現する。

【００６６】

一方、先のステップＳＴ５で要求駆動力がＬＣスリップ現段維持駆動力よりも大きい場合（ＮＯ）、あるいは、ステップＳＴ６又はステップＳＴ７でＮＯの場合には、自動変速機ＴＭの変速段を現在の変速段又は目標変速段からダウンシフトする（低速段側の変速段に切り替える）ことで要求駆動力を実現する（ステップＳＴ９）。

10

【００６７】

また、先のステップＳＴ２で駆動力の増加要求が無かった場合（ＮＯ）には、トルクコンバータＴＣ（ロックアップクラッチＬＣ）の温度の予測値が所定値以下であり（ステップＳＴ１０でＹＥＳ）、かつトルクコンバータＴＣ（ロックアップクラッチＬＣ）の温度の実値が所定値以下である（ステップＳＴ１１でＹＥＳ）ことを条件として、ロックアップクラッチＬＣのスリップ状態（ＬＣスリップ領域）で、自動変速機ＴＭで選択されている現在の変速段又は目標変速段をアップシフトすることで要求駆動力を実現（現状の駆動力を維持）する（ステップＳＴ１２）。すなわちこの場合は、変速段のアップシフトをしながらも、ロックアップクラッチＬＣをタイト状態又は解放状態からスリップ状態にすること、あるいは既にスリップ状態にあるロックアップクラッチＬＣのスリップ量を増加させることで、エンジンＥＧからの入力トルクを増幅して自動変速機ＴＭに伝達して現状の駆動力を維持する。なお、ステップＳＴ１０でトルクコンバータＴＣ（ロックアップクラッチＬＣ）の温度の予測値が所定値以下でない場合（ＮＯ）、あるいは、ステップＳＴ１１でトルクコンバータＴＣ（ロックアップクラッチＬＣ）の温度の実値が所定値以下でない場合（ＮＯ）には、そのまま処理を終了する。

20

【００６８】

図３のフローチャートにおけるステップＳＴ８及びステップＳＴ１２の制御が上記のスリップ量増加制御に相当する制御である。一方、ステップＳＴ９の制御は変速段のダウンシフトにより要求駆動力を満たす制御である。

【００６９】

30

図４は、スリップ量増加制御における各値の変化を示すタイミングチャートである。同図及び後述する図５に示すタイミングチャートでは、車両の実現駆動力 $W_a$ 及び目標駆動力 $W_t$ 、自動変速機ＴＭの目標変速段 $G_T$ 、エンジン回転数 $N_e$ 、走行駆動力出力装置９０から（車両の駆動輪へ）出力される出力トルク $T_r$ 、トルクコンバータＴＣの温度 $T_m$ （ロックアップクラッチＬＣの温度を含む、以下同じ。）の予測値 $T_{mt}$ 及び実値 $T_{ma}$ それぞれの経過時間 $t$ に対する変化を示している。ここでのトルクコンバータＴＣの温度 $T_m$ の予測値 $T_{mt}$ は、自動運転モードにおける要求トルクの予想（いわゆる先読み）に基づいて予測・推定される温度である。

【００７０】

図４に示すタイミングチャートは、先の図３のフローチャートにおいて、要求駆動力がＬＣスリップ現段維持駆動力以下である場合（ステップＳＴ５でＹＥＳ）に、トルクコンバータＴＣの温度の予測値及び実値がいずれも所定値以下である（ステップＳＴ６でＹＥＳ、かつステップＳＴ７でＹＥＳ）、ことを条件として、ロックアップクラッチＬＣのスリップ状態（ＬＣスリップ領域）で自動変速機ＴＭの現在の変速段又は目標変速段を維持し要求駆動力を実現する（ステップＳＴ８）場合の各値の変化を示したものである。

40

【００７１】

ここでは、時刻 $t_{11}$ よりも少し前のタイミングで実現駆動力 $W_a$ が上昇を開始し、また、さらにそれよりも前のタイミングからトルクコンバータＴＣの温度 $T_m$ の予測値 $T_{mt}$ が上昇を開始する。そして、時刻 $t_{11}$ に自動変速機ＴＭの目標変速段 $G_T$ が $N$ 速段から $N-1$ 速段にダウンシフトし、それ以降、エンジン回転数 $N_e$ が上昇する一方、トルク

50

コンバータTCの温度 $T_m$ の予測値 $T_{mt}$ が下降に転ずる。また、時刻 $t_{11}$ 以降、目標駆動力 $W_t$ の値に対して実現駆動力 $W_a$ の値に遅れが生じることで、実現駆動力 $W_a$ が目標駆動力 $W_t$ よりも低い値として推移する。その後、時刻 $t_{12}$ に自動変速機TMの現在の目標変速段GT(N-1速段)を維持したままロックアップクラッチLCのスリップ制御(又はロックアップクラッチLCのスリップ量をそれ以前よりも増加させる制御)を開始することで、出力トルク $T_r$ の値が上昇する。また、エンジンEGの回転数 $N_e$ も若干上昇し、トルクコンバータTCの温度 $T_m$ の実値 $T_{ma}$ も次第に上昇する。その後、時刻 $t_{13}$ に出力トルク $T_r$ の上昇が終了し、以降一定の値で推移する。一方、エンジン回転数 $N_e$ は緩やかに上昇し続ける。その後、時刻 $t_{14}$ にロックアップクラッチLCのスリップ制御が終了することで、以降、出力トルク $T_r$ の値が下降する。また、エンジン回転数 $N_e$ の値も下降を開始し、トルクコンバータTCの温度 $T_m$ の実値 $T_{ma}$ も下降に転じる。また、時刻 $t_{13}$ よりも後、かつ時刻 $t_{14}$ よりも前のタイミングで実現駆動力 $W_a$ は減少を開始し、時刻 $t_{14}$ を過ぎた後まで減少を続ける。

10

#### 【0072】

またここでは、ロックアップクラッチLCのスリップ制御による出力トルク $T_r$ の値が所定値(閾値) $T_{r1}$ を超えないことを条件として上記のスリップ量増加制御が行われる。したがって、ロックアップクラッチLCのスリップ制御による出力トルク $T_r$ の値が所定値(閾値) $T_{r1}$ を超えた場合には、このスリップ量増加制御に代えて、後述する図5に示す自動変速機TMの変速段のダウンシフトによって要求駆動力を実現する制御(ステップST9の制御)が行われる。

20

#### 【0073】

またここでは、トルクコンバータTCの温度 $T_m$ の予測値 $T_{mt}$ と実値 $T_{ma}$ のいずれもが所定値(閾値) $T_{m1}$ を超えないことを条件として上記のスリップ量増加制御が行われる。ここでの温度 $T_m$ の所定値(閾値) $T_{m1}$ は、トルクコンバータTCに異常が発生しないと判断される温度である。したがって、ロックアップクラッチLCのスリップ制御に伴うトルクコンバータTCの温度 $T_m$ の予測値 $T_{mt}$ 又は実値 $T_{ma}$ が所定値(閾値) $T_{m1}$ を超えた場合には、ロックアップクラッチLCのスリップ制御によるトルクの増幅を行わない(禁止する)ようにする。

#### 【0074】

図5は、要求駆動力を満たすために自動変速機TMの変速段のダウンシフトを行う場合の各値の変化を示すタイミングチャートである。すなわち、図5に示すタイミングチャートは、先の図3のフローチャートにおいて、要求駆動力がLCスリップ現段維持駆動力よりも大きい場合(ステップST5でNO)に、自動変速機TMの変速段(目標変速段)を現在の変速段又は目標変速段からダウンシフトすることで要求駆動力を実現する(ステップST9)場合の各値の変化を示したものである。

30

#### 【0075】

ここでは、図4の場合と同様、時刻 $t_{21}$ よりも少し前のタイミングから実現駆動力 $W_a$ の値が上昇を開始し、また、さらにそれよりも前からトルクコンバータTCの温度 $T_m$ の予測値 $T_{mt}$ が上昇を開始する。そして、時刻 $t_{21}$ に目標変速段GTがN速段からN-1速段にダウンシフトし、それ以降、エンジン回転数 $N_e$ が上昇する一方、トルクコンバータTCの温度 $T_m$ の予測値 $T_{mt}$ が下降に転ずる。また、時刻 $t_{21}$ 以降、目標駆動力 $W_t$ の値に対して実現駆動力 $W_a$ の値に遅れが生じることで実現駆動力 $W_a$ が目標駆動力 $W_t$ よりも低い値として推移する。その後、時刻 $t_{22}$ に自動変速機TMの目標変速段GTがN-1速段からN-2速段にダウンシフトすることで、それ以降、エンジンEGの回転数 $N_e$ の値が上昇する。このときのエンジンEGの回転数 $N_e$ の値の上昇幅は、図4に示すスリップ量増加制御を行う場合の上昇幅よりも大きな値となっている。その一方で、自動変速機TMの変速段をN-1速段からN-2速段にダウンシフトする場合には、出力トルク $T_r$ の値は上昇せず一定値のままとなる。その後、時刻 $t_{23}$ に実現駆動力 $W_a$ の値が目標駆動力 $W_t$ と一致する。その後、時刻 $t_{24}$ に自動変速機TMの目標変速段GTを再びN-2速段からN-1速段にアップシフトすることで、以降、エンジン回転数 $N$

40

50

e の値が下降を開始し、トルクコンバータ T C の温度 T m の実値 T m a も下降に転じる。またこの場合も、時刻 t 2 3 よりも後、かつ時刻 t 2 4 よりも前の時点で実駆動力 W a は減少を開始し、時刻 t 2 4 を過ぎた後まで減少を続ける。

【 0 0 7 6 】

以上に説明したように、本実施形態の車両制御装置 1 0 0 ( 自動運転制御部 1 1 0 及び走行制御部 1 2 0 ) によるスリップ量増加制御では、自動運転モードの実施中に車両の駆動力の増加要求がある場合、ロックアップクラッチ L C のスリップ量を増加させることで車両の駆動力を増加させるようにしている ( ステップ S T 8 ) 。

【 0 0 7 7 】

このように、本実施形態では、自動変速機 T M のダウンシフトに代えてロックアップクラッチ L C のスリップ量を増加させることで車両の駆動力を増加させる制御を行うことで、エンジン E G の駆動力の増加要求があったときにエンジン E G の回転数を必要以上に上昇させることなく駆動力の増加要求を満たすことができる。したがって、自動運転モードの実施中の車両の振動・騒音の低減を図ることができる。すなわち、一時的な加速など駆動力の増加要求に対してエンジン E G の回転数が大きく変化しないことから、車両の乗り心地が向上する。その一方で、自動運転モードの実施中であるので、運転者の操作に基づく手動運転モードと比較して、自動変速機 T M のダウンシフトに代えてロックアップクラッチ L C をスリップさせることによる駆動力の増加の遅れ ( 駆動力の応答性の遅れ ) を車両の乗員が感じる可能性は少ない。

10

【 0 0 7 8 】

また、本実施形態のスリップ量増加制御では、車両の駆動力の増加要求は、車両の車速の増加要求に伴うものであってよい。この構成によれば、車両の車速の増加要求があったときにエンジン E G の回転数を必要以上に上昇させることなく要求車速を満たすことができる。したがって、車両の乗員に振動・騒音等の増加による不快感を与えることなく、自動運転モードにおけるレーンチェンジや車両の前方道路が空いた場合の加速要求に対しての適切な対応が可能となる。

20

【 0 0 7 9 】

また、本実施形態では、要求駆動力又は要求加速度が自動変速機 T M の現在の変速段 ( 目標変速段 ) でロックアップクラッチ L C を締結 ( 完全締結 ) した場合に達成される駆動力又は加速度を超える場合に、当該スリップ量増加制御を行うようにしている。

30

【 0 0 8 0 】

この構成によれば、要求駆動力又は要求加速度が自動変速機 T M の現在の変速段 ( 目標変速段 ) でロックアップクラッチ L C を締結状態とした場合に達成される駆動力又は加速度を超える場合にスリップ量増加制御を行うことで、必要な状況でのみスリップ量増加制御を行うこととなるので、自動運転モードにおける車両に必要な走行性能を確保しながらも、燃費 ( 燃料消費率 ) の向上を図ることができる。

【 0 0 8 1 】

また、本実施形態では、要求駆動力又は要求加速度が、現在の変速段 ( 目標変速段 ) からのダウンシフトにより達成される駆動力又は加速度未満である場合に、スリップ量増加制御を行うようにしている。

40

【 0 0 8 2 】

要求駆動力又は要求加速度が、現在の変速段 ( 目標変速段 ) からのダウンシフトで達成される駆動力又は加速度未満である場合には、現在の変速段 ( 目標変速段 ) からのダウンシフトを行うことなく、スリップ量増加制御を行うことで要求駆動力又は要求加速度を満たすことができる。これにより、自動運転モードにおいて変速段のダウンシフトによる車両の振動・騒音の増加が生じる頻度をより少なく抑えることができる。したがって、自動運転モードにおいて必要な車両の走行性能と振動・騒音の低減性能 ( 乗り心地の向上 ) との両立を図ることができる。

【 0 0 8 3 】

また、本実施形態では、自動運転モードにおいてロックアップクラッチ L C の温度又は

50

発熱量を推定し、この推定した温度又は発熱量に基づいてスリップ量増加制御の許可または禁止を決定するようにしている。

【 0 0 8 4 】

この構成によれば、ロックアップクラッチＬＣの将来的な温度又はロックアップクラッチＬＣで将来発生する発熱量を推定し、この推定に基づいてスリップ量増加制御の許可または禁止を決定することで、スリップ量増加制御を行うことによるロックアップクラッチの過度の発熱又は温度上昇を効果的に防止することができる。

【 0 0 8 5 】

また、本実施形態では、自動運転モードの実施中に推定したロックアップクラッチＬＣ（トルクコンバータＴＣ）の温度又は発熱量が所定以下であって、かつ、車両の駆動力の増加要求がない場合に、自動変速機ＴＭの現在の変速段（目標変速段）をアップシフトし、かつロックアップクラッチＬＣのスリップ量を増加させることで車両の要求駆動力を満たすようにしている（ステップＳＴ１２）。

【 0 0 8 6 】

この構成によれば、自動運転モードの実施中に推定したロックアップクラッチＬＣの温度又は発熱量が所定以下であって、かつ、車両の駆動力の増加要求がない場合に、自動変速機ＴＭの現在の変速段（目標変速段）をアップシフトし、かつロックアップクラッチＬＣのスリップ量を増加させることで車両の要求駆動力を満たすスリップ量増加制御を行うことで、車両の要求駆動力を満たしながらも、変速段のアップシフトによりエンジンＥＧの回転数を下げることができるので、自動運転モードの実施中の車両の振動・騒音の効果的な低減を図ることができる。したがって、自動運転モードにおいて必要な車両の走行性能と振動・騒音の低減性能（乗り心地の向上）との両立を図ることができる。

【 0 0 8 7 】

また、上記の駆動力の増加要求がない場合とは、車両を一定速度で走行させる場合または減速させる場合であってよい。この構成によれば、車両を一定速度で走行させる場合または減速させる場合において、車両の駆動力を維持しながら、変速段のアップシフトによりエンジンＥＧの回転数を下げることができるので、自動運転モードの実施中に車両を一定速度で走行させる場合または減速させる場合において、車両の振動・騒音の効果的な低減を図ることができる。

【 0 0 8 8 】

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲、及び明細書と図面に記載された技術的思想の範囲内において種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態では、本発明のトルク増幅機構がトルクコンバータＴＣであり、同期機構が当該トルクコンバータＴＣに付随するロックアップクラッチＬＣである場合を示したが、これに限るものではない。すなわち、本発明のトルク増幅機構は、駆動源と自動変速機の上に設置されたトルク増幅機能を有する機構であれば、他の機構であってもよい。一例として、乾式又は湿式のクラッチ（摩擦係合装置）や、歯車を使用したトルクの分割／合成機構であってもよい。同様に、本発明の同期機構は、駆動源と自動変速機の上に設置された同期（係合）機能を有する機構であれば、他の機構であってもよい。一例として、乾式又は湿式のクラッチ（摩擦係合装置）であってもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 9 】

- １ 車両（自車両）
- １２ 外部状況取得部
- １３ 経路情報取得部
- １４ 走行状態取得部
- ２６ 走行位置取得部
- ２８ 車速取得部
- ３０ ヨーレート取得部
- ３２ 操舵角取得部

10

20

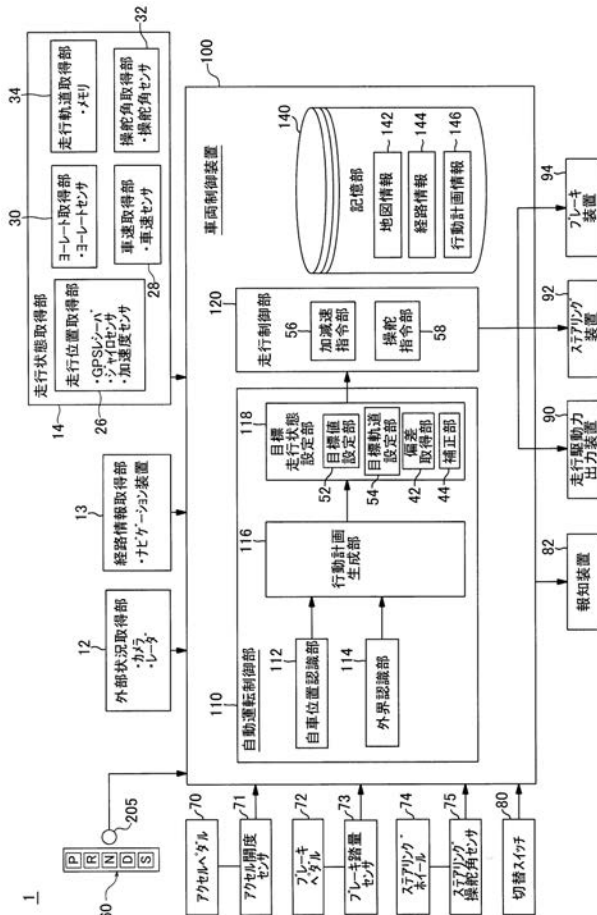
30

40

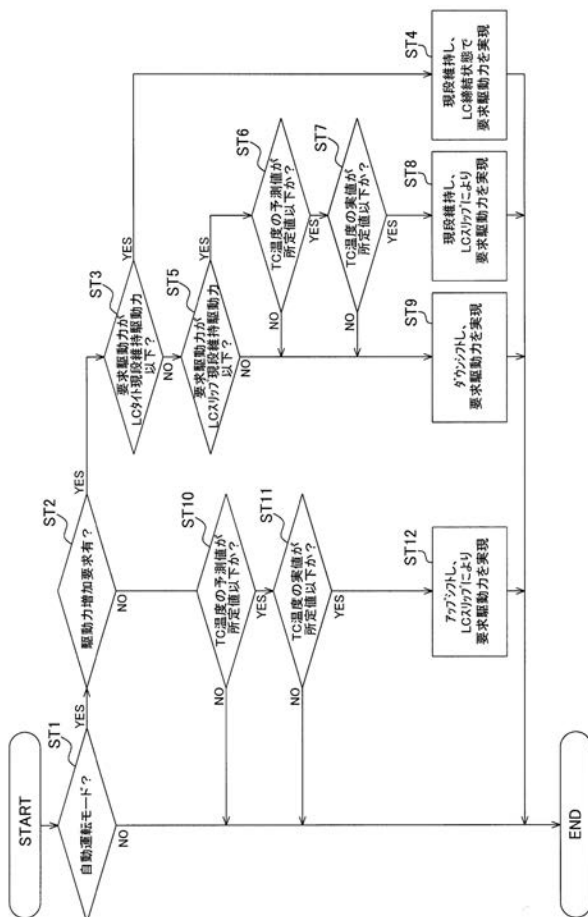
50

|       |                 |    |
|-------|-----------------|----|
| 3 4   | 走行軌道取得部         |    |
| 4 2   | 偏差取得部           |    |
| 4 4   | 補正部             |    |
| 5 2   | 目標値設定部          |    |
| 5 4   | 目標軌道設定部         |    |
| 5 5   | シフトマップ          |    |
| 5 6   | 加減速指令部          |    |
| 5 8   | 操舵指令部           |    |
| 6 0   | シフト装置           |    |
| 7 0   | アクセルペダル         | 10 |
| 7 1   | アクセル開度センサ       |    |
| 7 2   | ブレーキペダル         |    |
| 7 3   | ブレーキ踏量センサ       |    |
| 7 4   | ステアリングホイール      |    |
| 7 5   | ステアリング操舵角センサ    |    |
| 8 0   | 切替スイッチ          |    |
| 9 0   | 走行駆動力出力装置（駆動装置） |    |
| 9 2   | ステアリング装置        |    |
| 9 4   | ブレーキ装置          |    |
| 1 0 0 | 車両制御装置          | 20 |
| 1 1 0 | 自動運転制御部         |    |
| 1 1 2 | 自車位置認識部         |    |
| 1 1 4 | 外界認識部           |    |
| 1 1 6 | 行動計画生成部         |    |
| 1 1 8 | 目標走行状態設定部       |    |
| 1 2 0 | 走行制御部           |    |
| 1 4 0 | 記憶部             |    |
| 1 4 2 | 地図情報            |    |
| 1 4 4 | 経路情報            |    |
| 1 4 6 | 行動計画情報          | 30 |
| 2 0 1 | クランクシャフト回転数センサ  |    |
| 2 0 2 | 入力軸回転数センサ       |    |
| 2 0 3 | 出力軸回転数センサ       |    |
| 2 0 5 | シフトポジションセンサ     |    |
| 2 0 6 | スロットル開度センサ      |    |
| 2 2 1 | クランクシャフト        |    |
| E G   | エンジン（駆動源）       |    |
| T C   | トルクコンバータ        |    |
| L C   | ロックアップクラッチ      |    |
| T M   | 自動変速機           | 40 |

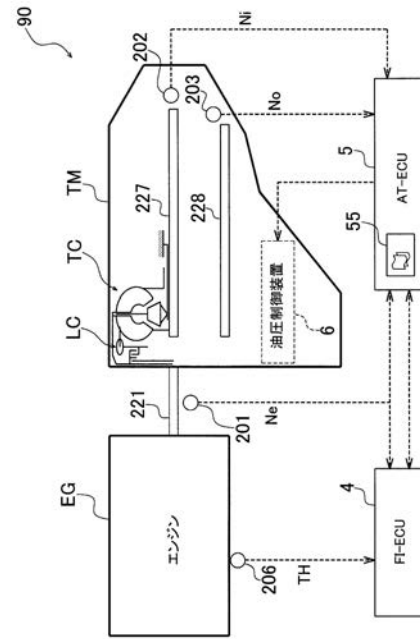
【図 1】



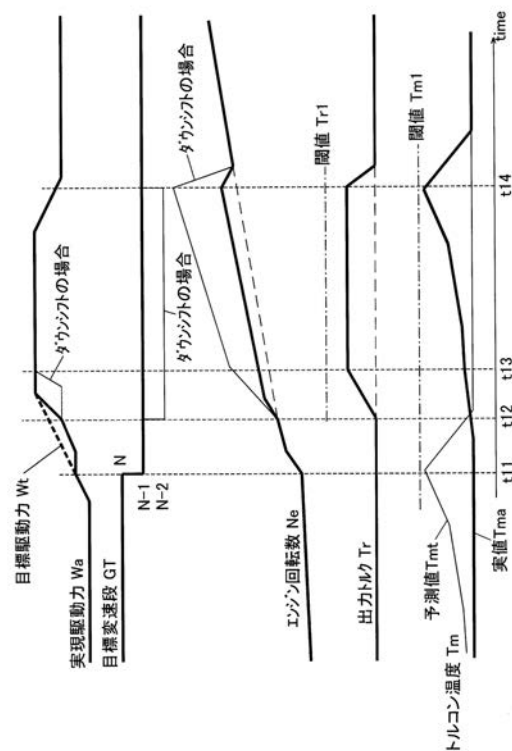
【図 3】



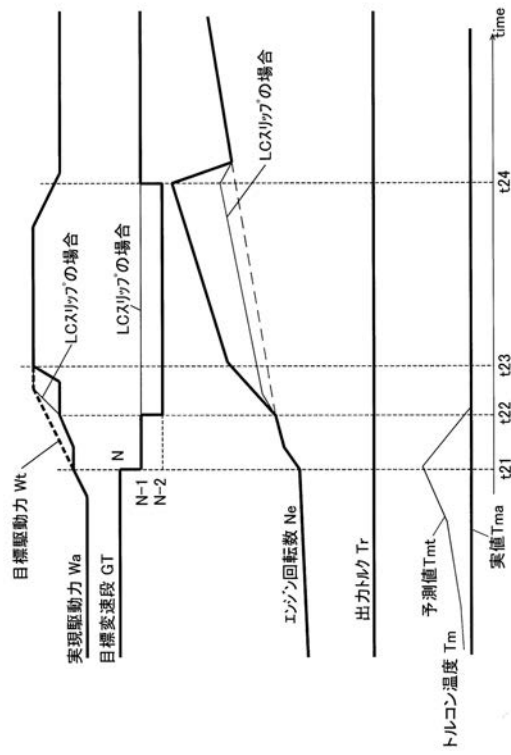
【図 2】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 1 6 H 59/72

(72)発明者 野口 智之

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 貞清 雅行

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 新井 健太郎

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 3J053 CB14 DA01 DA12 DA14 DA30 FA03

3J552 MA01 MA12 NA01 NB01 NB05 NB08 PA70 RA28 SA01 SB09

SB10 TA10 UA02 VA48W VB08W