

(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2016-975

(P2016-975A)

(43) 公開日 平成28年1月7日(2016.1.7)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
FO2D	29/02	(2006.01)	FO2D	29/02	321A	3D301	
B60G	17/016	(2006.01)	B60G	17/016		3G093	
B60G	17/0195	(2006.01)	B60G	17/0195		3G384	
FO2D	45/00	(2006.01)	FO2D	45/00	345Z		

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2014-120969 (P2014-120969)
 (22) 出願日 平成26年6月11日 (2014.6.11)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 110000213
 特許業務法人プロスペック特許事務所
 (72) 発明者 奥田 正貴
 愛知県豊田市花本町井前1番地21 トヨタテクニカルディベロップメント株式会社内
 (72) 発明者 石井 健一
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 三浦 広土
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

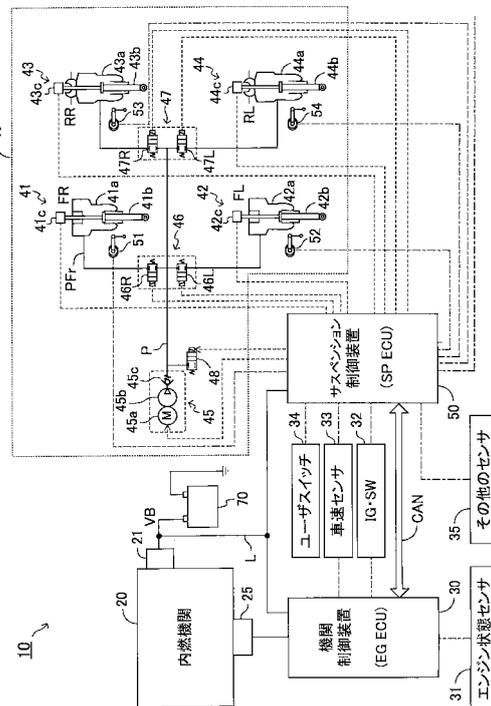
(54) 【発明の名称】 機関制御装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ショックアブソーバのステップモータの脱調を解消する初期化処理を確実に実行するためには、車両のバッテリー電圧が所定電圧以上に維持されている必要があり、機関の運転停止条件が成立した場合であっても、機関の運転を継続して初期化処理を実行する方法を提案する。

【解決手段】機関制御装置30は、運転停止条件の成立時に機関20の運転を自動停止させ、運転再開条件の成立時に機関20の運転を自動再開する。機関制御装置30は、サスペンション制御装置50から「機関20の運転の自動停止を禁止する停止禁止要求信号」が送信されてきている場合、運転停止条件が成立しても機関20の運転を継続する。機関制御装置30は、サスペンション制御装置50に異常が発生していると判定した場合、運転停止条件が成立しているとき停止禁止要求信号が送信されてきている場合でも機関20の運転を自動停止させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両のサスペンションが備えるショックアブソーバの減衰力制御弁の開度を増減して同ショックアブソーバの減衰力を変更するためのステップモータと、

前記ステップモータを駆動するサスペンション制御装置であって、所定の初期化実行条件が成立したとき前記ステップモータを駆動することによって前記ステップモータの脱調を解消する初期化処理を実行するサスペンション制御装置と、

内燃機関と、

を搭載する車両に適用され、

所定の運転停止条件が成立したとき前記機関の運転を自動停止させるとともに所定の運転再開条件が成立したとき前記機関の運転を自動再開する機関制御部を備える機関制御装置において、

前記機関制御部は、

前記サスペンション制御装置から、前記初期化処理を実行するために前記機関の運転の自動停止を禁止する停止禁止要求信号、が前記機関制御装置に送信されてきている場合、前記運転停止条件が成立しても前記機関の運転を継続するように構成され、更に、

前記サスペンション制御装置に異常が発生しているか否かを判定し、前記サスペンション制御装置に異常が発生していると判定した場合には前記運転停止条件が成立しているとき前記停止禁止要求信号が送信されてきているも同停止禁止要求信号を無視して前記機関の運転を自動停止させるように構成された、
機関制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の機関制御装置において、

前記機関制御部は、前記停止禁止要求信号を用いて前記サスペンション制御装置に異常が発生しているか否かを判定するように構成された、
機関制御装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の機関制御装置において、

前記初期化実行条件は、前記車両の走行状態が所定の走行条件を満足した後に前記車両の速度が第 1 閾値速度以下となったときに成立し、

前記サスペンション制御装置は、前記車両の走行状態が前記所定の走行条件を満足したときに前記停止禁止要求信号の送信を開始し、前記初期化処理の実行が完了したときに前記停止禁止要求信号の送信を終了するように構成され、

前記機関制御部は、前記車両の速度が前記第 1 閾値速度以下であり且つ前記停止禁止要求信号が送信されてきている状態が第 1 所定時間以上継続した場合、前記サスペンション制御装置に異常が発生していると判定するように構成された、
機関制御装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の機関制御装置において、

前記初期化実行条件は、前記車両の走行状態が所定の走行条件を満足した後に前記車両の速度が第 1 閾値速度以下となったときに成立し、

前記サスペンション制御装置は、前記車両の走行状態が前記所定の走行条件を満足したときに前記停止禁止要求信号の送信を開始し、前記初期化処理の実行が完了したときに前記停止禁止要求信号の送信を終了するように構成され、

前記機関制御部は、前記停止禁止要求信号が送信されてきている状態が前記初期化実行条件の成立から第 1 所定時間以上経過した後まで継続した場合、前記サスペンション制御装置に異常が発生していると判定するように構成された、
機関制御装置。

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 に記載の機関制御装置において、

前記所定の走行条件は、前記第 1 閾値速度よりも大きい第 2 閾値速度以上の速度において第 2 所定時間以上継続して前記車両が走行したことであり、
機関制御装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の機関制御装置において、
前記機関制御部は、
前記サスペンション制御装置に異常が発生していると判定した場合、前記車両のイグニッションスイッチがオン状態からオフ状態へと変更されるまで、前記停止禁止要求信号を無視するように構成された、
機関制御装置。

10

【請求項 7】

請求項 6 に記載の機関制御装置において、
前記機関制御部は、
前記サスペンション制御装置に異常が発生していると判定した場合、前記車両のイグニッションスイッチがオン状態からオフ状態へと変更された後に再びオン状態へと変更されたとき、前記停止禁止要求信号を無視することを解除するように構成された、
機関制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、サスペンション制御装置と内燃機関とを搭載した車両に適用され、前記内燃機関の運転を自動的に停止させるとともに同内燃機関を始動する（同内燃機関の運転を再開する）ことができる、機関制御装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来から、車高及びショックアブソーバの減衰力等の車両のサスペンション特性を電氣的に制御するサスペンション制御装置が知られている。サスペンション制御装置のアクチュエータは、例えば、車体の振動を減衰するためのショックアブソーバの減衰力制御弁の開度を増減して当該ショックアブソーバの減衰力を変更するステップモータである。このようなショックアブソーバにおいては、サスペンション制御装置によるステップモータへの指令値に基づくショックアブソーバの減衰力と実際のショックアブソーバの減衰力とが一致しない「脱調」と呼ばれる状態に陥る場合がある。脱調が生ずると、例えば車両の乗り心地が悪化する等の問題に繋がる虞がある。

30

【0003】

そこで、従来技術の一つは、ショックアブソーバのアクチュエータ（例えば、ステップモータ）への指令値が制御範囲の上限値又は下限値に相当するときに当該上限値又は下限値を超える指令値をアクチュエータに出力することによって脱調を解消する（例えば、特許文献 1 を参照。）。これによれば、短時間で脱調の解消を完了することができ、脱調の解消中に乗員が感じる乗り心地の違和感を最小限に抑制することができる。

【0004】

一方、近年、所定の運転停止条件が成立したときに内燃機関の運転を自動停止させることにより、機関の燃費を改善する装置（即ち、内燃機関の自動停止始動制御装置）が採用されてきている（例えば、特許文献 2 及び特許文献 3 を参照。）。なお、以下において、内燃機関は、単に「機関（エンジン）」と呼ばれる場合がある。更に、機関の自動停止始動制御装置は、単に「機関制御装置」と呼ばれる場合がある。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2010 - 064582 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 329122 号公報

50

【特許文献3】特開2013-036343号公報

【発明の概要】

【0006】

ところで、サスペンション制御装置の電動式のアクチュエータの駆動には所定の電圧及び電力量が必要とされる。特に、前述したようにショックアブソーバのステップモータの脱調を解消する初期化処理（「イニシャライゼーション」、「リフレッシュ」と称呼される場合がある。）を確実に実行するためには、車両のバッテリー電圧（電源電圧）が所定電圧以上に維持されている必要がある。従って、この初期化処理を確実に実行するためには、運転停止条件が成立した場合であっても、機関の運転を継続してオルタネータに発電させることが望ましい。

10

【0007】

そこで、発明者は、サスペンション制御装置がそのアクチュエータを駆動する場合、機関制御装置に対して「機関の運転の停止を禁止する要求を示す信号」を送信し、機関制御装置はこの要求信号がある場合には機関の運転を継続する、ことが好ましいとの知見を得た。なお、以下において、上記「機関運転の停止を禁止する要求信号」は、単に「停止禁止要求信号」と称呼される場合がある。

【0008】

しかしながら、サスペンション制御装置が何等かの理由（例えば、CPUの故障）により停止禁止要求信号を送信し続けると、機関制御装置は運転停止条件が成立しても機関の運転を停止することができないため、機関の燃費が悪化するという問題がある。

20

【0009】

本発明は上記課題に対処するためになされた。即ち、発明の目的の一つは、サスペンション制御装置が停止禁止要求信号を送信しているときであっても、サスペンション制御装置が異常となっている場合には、運転停止条件が成立したときに機関の運転を停止することができる機関制御装置を提供することにある。

【0010】

上記目的を達成するための「本発明による機関制御装置」（以下、単に「本発明装置」と称呼する。）は、

車両のサスペンションが備えるショックアブソーバの減衰力制御弁の開度を増減して同ショックアブソーバの減衰力を変更するためのステップモータと、

30

前記ステップモータを駆動するサスペンション制御装置であって、所定の初期化実行条件が成立したとき前記ステップモータを駆動することによって前記ステップモータの脱調を解消する初期化処理を実行するサスペンション制御装置と、

内燃機関と、

を搭載する車両に適用される。

【0011】

更に、本発明装置は、所定の運転停止条件が成立したとき前記機関の運転を自動停止させるとともに所定の運転再開条件が成立したとき前記機関の運転を自動再開する機関制御部を備える。

【0012】

40

加えて、前記機関制御部は、

(1) 前記サスペンション制御装置から、前記初期化処理を実行するために前記機関の運転の自動停止を禁止する停止禁止要求信号、が前記機関制御装置に送信されてきている場合、前記運転停止条件が成立しても前記機関の運転を継続し、更に、

(2) 前記サスペンション制御装置に異常が発生しているか否かを判定し、前記サスペンション制御装置に異常が発生していると判定した場合には前記運転停止条件が成立しているとき前記停止禁止要求信号が送信されてきていても同停止禁止要求信号を無視して前記機関の運転を自動停止させる、

ように構成されている。

【0013】

50

従って、本発明装置によれば、停止禁止要求信号が送信されてきている場合、機関の運転が継続されるので、前述のアクチュエータが駆動されても電源電圧が過度に低下しない。よって、前述した初期化処理を確実に実行することができる。加えて、サスペンション制御装置に異常が発生し、それ故に停止禁止要求信号が送信され続けるような場合には、その停止禁止要求信号が無視（マスク）され、機関の運転を自動停止させることができる。その結果、機関の燃費が悪化する状態で車両が走行され続けることを回避することができるので、燃費の悪化を回避することができる。

【0014】

この場合、前記機関制御部は、前記停止禁止要求信号を用いて前記サスペンション制御装置に異常が発生しているか否かを判定するように構成されることが好ましい。

10

【0015】

これによれば、サスペンション制御装置と機関制御装置との間で「停止禁止要求信号以外の特別な信号」を交換しなくても、機関制御装置はサスペンション制御装置に異常が発生しているか否かを判定することが可能となる。

【0016】

更に、この場合、サスペンション制御装置は、上述した初期化処理を常時実行する必要が無い場合が多いから、初期化処理を実行するために前記停止禁止要求信号を前記機関制御装置に送信する必要がある期間（特定期間）に前記停止禁止要求信号を前記機関制御装置に送信すればよい。このような構成においては、サスペンション制御装置が正常である限り、特定期間でないときに前記停止禁止要求信号が機関制御装置に送信されることは無い。

20

【0017】

そこで、前記機関制御部は、前記特定期間ではないときに前記停止禁止要求信号が送信されてきている場合に前記サスペンション制御装置に異常が発生していると判定するように構成され得る。これによれば、サスペンション制御装置に異常が発生しているか否かの判定を簡単に行うことができる。

【0018】

上述した初期化処理は、前記車両の走行状態が所定の走行条件を満足した後に前記車両の速度が第1閾値速度以下となったときに実行されるようにしてもよい。この場合、上述した初期化実行条件は、前記車両の走行状態が所定の走行条件を満足した後に前記車両の速度が前記第1閾値速度以下となったときに成立する。この第1閾値速度は所定の極めて低い車速であり、初期化処理の実行に適した車両の速度として定めることができる。上述した初期化処理は停車時に行うことが望ましいので、典型的には第1閾値速度は0（ゼロ）km/hである。

30

【0019】

その場合、前記サスペンション制御装置は、前記車両の走行状態が前記所定の走行条件を満足したときに前記停止禁止要求信号の送信を開始し、前記初期化処理の実行が完了したときに前記停止禁止要求信号の送信を終了するように構成され得る。この場合、サスペンション制御装置は、初期化実行条件が成立して初期化処理が開始されるよりも前に停止禁止要求信号の送信を開始するように構成される。これにより、初期化実行条件が成立したときに機関の運転が自動停止されて初期化処理の確実な実行が困難になるのを回避することができる。その後、サスペンション制御装置は、初期化処理の実行が完了したときに停止禁止要求信号の送信を終了する。

40

【0020】

上記のように、停止禁止要求信号の送信は、初期化実行条件の成立よりも前の所定の走行条件の成立時に開始され、初期化処理の実行が完了したときに終了する。所定の走行条件が成立するタイミングは前記車両の走行パターンによって変化する。従って、停止禁止要求信号の送信が開始されるタイミングもまた前記車両の走行パターンによって変化する。一方、停止禁止要求信号の送信が終了されるタイミングは「初期化処理の実行が完了したとき」である。加えて、初期化処理は初期化実行条件が成立したとき、即ち前記車両の

50

走行状態が所定の走行条件を満足した後に「前記車両の速度が前記第1閾値速度以下となったとき」に開始される。

【0021】

詳しくは後述するように、初期化処理は、ショックアブソーバの減衰力制御弁の開度を増減して同ショックアブソーバの減衰力を変更するためのステップモータを予め定められた所定のパターンに従って駆動させることによって行われる。従って、初期化処理の開始から完了までに要する期間の長さは概ね一定である。即ち、初期化処理が実行されていて且つ停止禁止要求信号が送信されている状態の継続期間の長さもまた概ね一定である。一方、上記のように初期化処理が実行されている期間においては、前記車両の速度が前記第1閾値速度以下となっている。従って、前記車両の速度が前記第1閾値速度以下であり且つ前記停止禁止要求信号が送信されてきている状態の継続期間の長さもまた概ね一定である。

10

【0022】

この場合、前記機関制御部は、前記車両の速度が前記第1閾値速度以下であり且つ前記停止禁止要求信号が送信されてきている状態が第1所定時間以上継続した場合、前記サスペンション制御装置に異常が発生していると判定するように構成される。この第1所定時間は、初期化処理の開始から完了までに要する期間に対応して定められる。具体的には、第1所定時間は、初期化処理の開始から完了までに要する最長期間と同じか又は幾分か長い期間となるように定められる。従って、前記サスペンション制御装置が正常であれば、初期化処理の開始から第1所定時間以上の時間が経過するまでに、初期化処理の実行が完了し、停止禁止要求信号の送信が終了している筈である。即ち、サスペンション制御装置が正常であれば、前記車両の速度が前記第1閾値速度以下であり且つ前記停止禁止要求信号が送信されてきている状態が第1所定時間以上継続することは無い。

20

【0023】

従って、機関制御装置は、前記車両の速度が前記第1閾値速度以下であり且つ前記停止禁止要求信号が送信されてきている状態が第1所定時間以上継続したか否かに基づいて、サスペンション制御装置に異常が発生しているか否かの判定を簡単且つ確実に行うことができる。

【0024】

ところで、前記機関制御部は、例えば車載ネットワーク(CAN)を介して、前記初期化実行条件の成立のタイミングを検知することができるように構成され得る。この場合、前記機関制御部は、前記停止禁止要求信号が送信されてきている状態が前記初期化実行条件の成立から第1所定時間以上経過した後まで継続した場合、前記サスペンション制御装置に異常が発生していると判定するように構成される。

30

【0025】

これによれば、サスペンション制御装置が正常であれば、停止禁止要求信号の送信が初期化実行条件の成立から第1所定時間以上経過した後まで継続することは無いので、機関制御装置はサスペンション制御装置に異常が発生しているか否かの判定を簡単且つ確実に行うことができる。

【0026】

ところで、上述した所定の走行条件は、例えば、ステップモータの脱調が起こる蓋然性が高い走行条件として定めることができる。この場合、前記所定の走行条件は、前記第1閾値速度よりも大きい第2閾値速度以上の速度において第2所定時間以上継続して前記車両が走行したとすることができる。この第2閾値速度は所定の中車速以上の車速である。典型的には、例えば、第2閾値速度は30km/hであり、第2所定時間は30分である。

40

【0027】

これによれば、ステップモータの脱調が起こる蓋然性が高い走行条件にて車両が走行した後、初期化処理の実行に適した速度まで車両が減速したときにステップモータの初期化処理を実行することができる。

50

【0028】

ところで、本発明装置の前記機関制御部は、

前記サスペンション制御装置に異常が発生していると判定した場合、前記車両のイグニッションスイッチがオン状態からオフ状態へと変更されるまで、前記停止禁止要求信号を無視し続けるように構成され得る。

【0029】

これによれば、イグニッションスイッチがオン状態であるときにサスペンション制御装置に異常が発生していると判定された場合、イグニッションスイッチがオフ状態へと変更される時点まで停止禁止要求信号は無視される。よって、機関の運転を自動停止することができる機会が増大する。より詳細に述べると、イグニッションスイッチがオン状態であるときにサスペンション制御装置に異常が発生しているとの判定が一旦成されたのであれば、少なくともそのときの車両の運転が終了するまで、サスペンション制御装置が異常であり続けることが想定される。従って、上記構成によれば、機関運転の自動停止の機会を何度も失うことを回避することができる。或いは、サスペンション制御装置が異常であるか否かを判定するために上記一定の所定時間待つ必要が無いので、機関の運転が停止されている時間が短くなってしまふことを回避することができる。よって、燃費の悪化を回避することができる。

10

【0030】

この場合、前記機関制御部は、

前記サスペンション制御装置に異常が発生していると判定した場合、前記車両のイグニッションスイッチがオン状態からオフ状態へと変更された後に再びオン状態へと変更されたとき、前記停止禁止要求信号を無視することを解除するように構成され得る。

20

【0031】

イグニッションスイッチがオフ状態へと変更された場合、次に、オン状態へと変更されるまでの期間にサスペンション制御装置が修理される場合がある。従って、イグニッションスイッチが再度オン状態へと変更された場合には、サスペンション制御装置に異常が発生しているか否かを再度判定することが望ましい。これにより、ユーザは、サスペンション制御装置の機能を無駄にすることなく利用することができる。

【0032】

本発明の他の目的、他の特徴及び付随する利点は、以下の図面を参照しつつ記述される本発明の各実施形態についての説明から容易に理解されるであろう。

30

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の実施形態に係る機関制御装置を搭載した車両の概略構成図である。

【図2】図1に示した機関制御装置のCPUが実行する処理の概略を示したフローチャートである。

【図3】図1に示したサスペンション制御装置のCPUが実行する初期化処理ルーチンを示したフローチャートである。

【図4】図1に示した車両の走行パターンと第1及び第2閾値速度並びに第1及び第2所定時間との関係を示したグラフである。

40

【図5】図1に示した機関制御装置のCPUが実行するマスクリセットルーチンを示したフローチャートである。

【図6】図1に示した機関制御装置のCPUが実行するマスクセットルーチンを示したフローチャートである。

【図7】図1に示した機関制御装置のCPUが実行する機関運転の自動停止ルーチンを示したフローチャートである。

【図8】図1に示した機関制御装置のCPUが実行する機関運転の自動再開ルーチンを示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0034】

50

(構成)

図1は、本発明の実施形態に係る機関制御装置を搭載した車両10の概略構成を示している。車両10は、機関20、エンジンアクチュエータ25、機関制御装置30、サスペンション装置40及びサスペンション制御装置50等を搭載している。

【0035】

機関20は、4サイクル・火花点火式・多気筒・ガソリン燃料・内燃機関である。機関20は「車両10の駆動輪(図示省略)」を駆動するためのトルクを発生するようになっている。更に、機関20は運転中にオルタネータ(発電機)21を駆動し、そのオルタネータ21により発電するようになっている。エンジンアクチュエータ25は、燃料噴射弁、点火装置及びスロットル弁開度を変更するスロットルアクチュエータを含む「機関20の運転を行うために必要な動作を行うアクチュエータ」である。

10

【0036】

機関制御装置30は、「CPU、ROM、RAM、バックアップRAM、並びに、ADコンバータを含むインターフェース等」からなる「周知のマイクロコンピュータ」を備える電子制御回路である。ROMはCPUが実行するプログラム(インストラクション)を格納している。機関制御装置30は、エンジンECUとも称呼され、「EG・ECU」と表記される場合もある。ECUは、Electronic Control Unitを意味する。更に、機関制御装置30は、エンジンの自動停止始動制御装置(S&S・ECU: Start and Stop ECU)と称呼される場合もある。

【0037】

機関制御装置30は、複数のエンジン状態量センサ31及びイグニッションスイッチ32からの信号を入力し、種々の入力値を取得するようになっている。

20

【0038】

複数のエンジン状態量センサ31は、以下に列挙するセンサ及びスイッチ等を含む。

- ・機関回転速度NEを検出する機関回転速度センサ。
- ・図示しないスロットル弁開度TAを検出するためのスロットル弁開度センサ。
- ・図示しないアクセルペダルの操作量APを検出するためのアクセルペダル操作量センサ。
- ・機関の吸入空気量Gaを検出するためのエアフローメータ。
- ・図示しないブレーキペダルが踏み操作されたことを検出するためのブレーキスイッチ(ストップランプスイッチ)。

30

【0039】

機関制御装置30は、サスペンション制御装置50と情報交換可能(通信可能)となるように車載ネットワーク(CAN)を介してサスペンション制御装置50と接続されている。更に、機関制御装置30は、エンジンアクチュエータ25と接続されており、エンジンアクチュエータ25に駆動信号を送出するようになっている。即ち、機関制御装置30は、各気筒の点火プラグ(実際にはイグナイタ)に点火指示信号を、各気筒の燃料噴射弁に噴射指示信号を、スロットルアクチュエータに開度指示信号を、送信するようになっている。

【0040】

サスペンション装置40は、周知の「減衰力可変機能付きエアサスペンション装置」であり、以下の装置又は部品等を含む。

- ・フロント右サスペンション装置41。
- ・フロント左サスペンション装置42。
- ・リア右サスペンション装置43。
- ・リア左サスペンション装置44。
- ・コンプレッサ・モータ装置45。
- ・フロント車高調整バルブ装置46。
- ・リア車高調整バルブ装置47。
- ・排気バルブ48。

40

50

【 0 0 4 1 】

フロント右サスペンション装置 4 1 は、ダイヤフラムを含むチャンバー 4 1 a、ショックアブソーバ 4 1 b 及びアブソーバ制御アクチュエータ（以下、「 A C A 」と表記する場合がある。） 4 1 c を含む。

【 0 0 4 2 】

チャンバー 4 1 a に空気配管 P 及び空気配管 P F r を介して圧縮された空気が供給されると、右前輪と車体との距離が増加し、車体右前輪部の車高が上昇する。チャンバー 4 1 a から空気が排出されると、右前輪と車体との距離が減少し、車体右前輪部の車高が低下する。

ショックアブソーバ 4 1 b は、その内部に減衰力を多段階（本例においては、 1 6 段階）に変更するためのロータリーバルブ（図示省略）を内蔵している。

A C A 4 1 c は、ステップモータであり、前記ロータリーバルブを回転し、その開度を増減することによりショックアブソーバ 4 1 b が発生する減衰力を変更する。なお、前記ロータリーバルブは「減衰力制御弁」とも称呼される。

【 0 0 4 3 】

フロント左サスペンション装置 4 2、リア右サスペンション装置 4 3 及びリア左サスペンション装置 4 4 のそれぞれは、フロント右サスペンション装置 4 1 と実質的に同じ構造を有するので説明を省略する。なお、図面に付された符号のみをもって対応関係を記述すると、 4 2 a、 4 3 a 及び 4 4 a のそれぞれは 4 1 a に対応するチャンバーであり、 4 2 b、 4 3 b 及び 4 4 b のそれぞれは 4 1 b に対応するショックアブソーバであり、 4 2 c、 4 3 c 及び 4 4 c のそれぞれは 4 1 c に対応する A C A（ステップモータ）である。

【 0 0 4 4 】

コンプレッサ・モータ装置 4 5 は、モータ（電動モータ） 4 5 a と、コンプレッサ 4 5 b と、逆止弁 4 5 c と、を含む。

モータ 4 5 a は、本発明における「車体のサスペンション特性（車高）を変更するための電動式のアクチュエータ」の一つである。モータ 4 5 a はコンプレッサ 4 5 b を駆動する。モータ 4 5 a はサスペンション制御装置 5 0 により制御される。

コンプレッサ 4 5 b は駆動されたとき空気を圧縮して、その圧縮空気を空気配管 P に供給する。

逆止弁 4 5 c は、コンプレッサ 4 5 b から空気配管 P への空気の流れを許容し、その逆方向の空気の流れを阻止する。

【 0 0 4 5 】

フロント車高調整バルブ装置 4 6 は、フロント右用制御バルブ 4 6 R と、フロント左用制御バルブ 4 6 L と、を備える。

フロント右用制御バルブ 4 6 R は、連通位置及び遮断位置の何れか一方を選択的にとりうる二位置電磁弁である。フロント右用制御バルブ 4 6 R が連通位置にあるとき、空気配管 P と空気配管 P F r 及びチャンバー 4 1 a とが連通される。フロント右用制御バルブ 4 6 R が遮断位置にあるとき、空気配管 P と空気配管 P F r 及びチャンバー 4 1 a とは遮断される。フロント右用制御バルブ 4 6 R は、サスペンション制御装置 5 0 により制御される。

フロント左用制御バルブ 4 6 L は、フロント右用制御バルブ 4 6 R と同じ構造及び機能を有する。従って、フロント左用制御バルブ 4 6 L が連通位置にあるとき、空気配管 P とチャンバー 4 2 a とが連通される。フロント左用制御バルブ 4 6 L が遮断位置にあるとき、空気配管 P とチャンバー 4 2 a とは遮断される。フロント左用制御バルブ 4 6 L は、サスペンション制御装置 5 0 により制御される。

【 0 0 4 6 】

リア車高調整バルブ装置 4 7 は、リア右用制御バルブ 4 7 R と、リア左用制御バルブ 4 7 L と、を備える。

リア右用制御バルブ 4 7 R は、フロント右用制御バルブ 4 6 R と同じ構造及び機能を有する。従って、リア右用制御バルブ 4 7 R が連通位置にあるとき、空気配管 P とチャンバ

10

20

30

40

50

ー 4 3 a とが連通される。リア右用制御バルブ 4 7 R が遮断位置にあるとき、空気配管 P とチャンバー 4 3 a とは遮断される。リア右用制御バルブ 4 7 R は、サスペンション制御装置 5 0 により制御される。

リア左用制御バルブ 4 7 L は、リア右用制御バルブ 4 7 R と同じ構造及び機能を有する。従って、リア左用制御バルブ 4 7 L が連通位置にあるとき、空気配管 P とチャンバー 4 4 a とが連通される。リア左用制御バルブ 4 7 L が遮断位置にあるとき、空気配管 P とチャンバー 4 4 a とは遮断される。リア左用制御バルブ 4 7 L は、サスペンション制御装置 5 0 により制御される。

【 0 0 4 7 】

排気バルブ 4 8 は、連通位置及び遮断位置の何れか一方を選択的にとりうる二位置電磁弁である。排気バルブ 4 8 が連通位置にあるとき、空気配管 P が大気開放される。排気バルブ 4 8 が遮断位置にあるとき空気配管 P は大気開放されない。排気バルブ 4 8 は、サスペンション制御装置 5 0 により制御される。

【 0 0 4 8 】

サスペンション制御装置 5 0 は、機関制御装置 3 0 と同様のマイクロコンピュータを含む電子制御回路である。サスペンション制御装置 5 0 は、車高調整制御装置、サスペンション ECU 又はアブソーバ制御ユニットとも称呼され、「 S P ・ E C U 」とも表記される。

【 0 0 4 9 】

サスペンション制御装置 5 0 は、イグニッションスイッチ 3 2、車速 S P D を検出するための車速センサ 3 3 及びユーザスイッチ（切替スイッチ） 3 4 からの信号を入力している。

【 0 0 5 0 】

ユーザスイッチ 3 4 は、ユーザが希望する車高及び / 又は減衰力を選択する際にユーザにより操作されるスイッチである。ユーザは、ユーザスイッチ 3 4 を操作することにより、車高上昇及び車高低下の何れかの動作を行うことを選択・指示することができる。更に、ユーザは、ユーザスイッチ 3 4 を操作することにより、各車輪に対するショックアブソーバ 4 1 b ~ 4 4 b のそれぞれの減衰力を、ハード、ノーマル及びソフトのうちの何れのモードで変更させるかを選択・指示することができる。

【 0 0 5 1 】

更に、サスペンション制御装置 5 0 は、以下に述べるサスペンション状態量を検出する複数のセンサからの入力値を取得している。

【 0 0 5 2 】

- ・車体右前輪部（フロント右側）の車高及び上下方向加速度を検出する車高センサ 5 1。
- ・車体左前輪部（フロント左側）の車高及び上下方向加速度を検出する車高センサ 5 2。
- ・車体右後輪部（リア右側）の車高及び上下方向加速度を検出する車高センサ 5 3。
- ・車体左後輪部（リア左側）の車高及び上下方向加速度を検出する車高センサ 5 4。

即ち、車高センサ 5 1 ~ 5 4 のそれぞれは車体の所定部位の上下方向の加速度を検出する G センサを内蔵している。

【 0 0 5 3 】

加えて、サスペンション制御装置 5 0 は「その他のセンサ 3 5」と接続され、種々の入力値を取得している。その他のセンサ 3 5 には、ヨーレートセンサ及び操舵角センサ等が含まれる。

【 0 0 5 4 】

サスペンション制御装置 5 0 は、サスペンション装置 4 0 が有する電動式アクチュエータ（即ち、 A C A 4 1 c ~ 4 4 c、制御バルブ 4 6 R、4 6 L、4 7 R、4 7 L、コンプレッサ駆動用のモータ 4 5 a 及び排気バルブ 4 8 等）と接続されている。サスペンション制御装置 5 0 は、これらのアクチュエータに駆動信号を送出している。

【 0 0 5 5 】

例えば、サスペンション制御装置 5 0 は、フロント右側の車高を上昇するために、モー

10

20

30

40

50

タ 4 5 a を駆動し、フロント右用制御バルブ 4 6 R を連通位置へと移動させ、且つ、排気バルブ 4 8 を遮断位置に移動させる。これにより、モータ 4 5 a 及びコンプレッサ 4 5 b によって圧縮された空気が、空気配管 P、フロント右用制御バルブ 4 6 R 及び空気配管 P F r を通過してチャンバ 4 1 a へと供給される。その結果、フロント右側の車高が上昇する。その後、サスペンション制御装置 5 0 は、フロント右用制御バルブ 4 6 R を遮断位置に移動させる。その結果、フロント右側の車高が維持される。

【 0 0 5 6 】

これに対し、サスペンション制御装置 5 0 は、フロント右側の車高を低下するために、モータ 4 5 a を停止し、フロント右用制御バルブ 4 6 R を連通位置へと移動させ、且つ、排気バルブ 4 8 を連通位置に移動させる。これにより、チャンバ 4 1 a 内の空気が、空気配管 P F r、フロント右用制御バルブ 4 6 R、空気配管 P 及び排気バルブ 4 8 を通して外部に排出される。その結果、フロント右側の車高が低下する。その後、サスペンション制御装置 5 0 は、フロント右用制御バルブ 4 6 R を遮断位置に移動させる。その結果、フロント右側の車高が維持される。

10

【 0 0 5 7 】

同様に、フロント左側の車高を調整する際には、モータ 4 5 a、フロント左用制御バルブ 4 6 L 及び排気バルブ 4 8 が使用される。リア右側の車高を調整する際には、モータ 4 5 a、リア右用制御バルブ 4 7 R 及び排気バルブ 4 8 が使用される。リア左側の車高を調整する際には、モータ 4 5 a、リア左用制御バルブ 4 7 L 及び排気バルブ 4 8 が使用される。各部位の車高調整の制御方法は、前述したフロント右側の車高調整の制御方法と同様であるので、詳細な説明を省略する。

20

【 0 0 5 8 】

更に、サスペンション制御装置 5 0 は、受信した種々のセンサ信号等に基づいて、各車輪における最適な減衰力を算出し、各車輪のショックアブソーバ 4 1 b ~ 4 4 b の減衰力がその算出した減衰力となるように、アブソーバ制御アクチュエータ (A C A) 4 1 c ~ 4 4 c のそれぞれの段数 (ステップ位置) を変更する駆動信号をアブソーバ制御アクチュエータ (ステップモータ) 4 1 c ~ 4 4 c のそれぞれに送信する。このようなステップモータ 4 1 c ~ 4 4 c の駆動は、一般に、車両 1 0 の走行中に実行される。

【 0 0 5 9 】

ところが、ショックアブソーバ 4 1 b ~ 4 4 b においては、例えば車両走行中に路面から伝わる衝撃及び / 又はオイルの粘度増大等により、減衰力制御弁の開度を変更するために必要なトルクがステップモータ 4 1 c ~ 4 4 c の駆動トルクを上回る場合がある。その結果、サスペンション制御装置 5 0 によるステップモータ 4 1 c ~ 4 4 c への指令値に基づくショックアブソーバ 4 1 b ~ 4 4 b の減衰力と実際のショックアブソーバ 4 1 b ~ 4 4 b の減衰力とが一致しない「脱調」と称呼される状態に陥る場合がある。

30

【 0 0 6 0 】

そこで、サスペンション制御装置 5 0 は、所定の初期化実行条件が成立したときステップモータ 4 1 c ~ 4 4 c を駆動することによって脱調を解消する初期化処理を実行する。具体的には、サスペンション制御装置 5 0 は、ステップモータ 4 1 c ~ 4 4 c のステップ位置を、初期化実行条件の成立時におけるステップモータ 4 1 c ~ 4 4 c のステップ位置から最高ステップ位置まで上げた後に、最低ステップ位置まで下げるように指令する。

40

【 0 0 6 1 】

例えば、ショックアブソーバ 4 1 b ~ 4 4 b の減衰力の段階数が 1 6 段階あり、初期化実行条件の成立時においてサスペンション制御装置 5 0 が認識しているステップモータ 4 1 c ~ 4 4 c のステップ位置が 9 段階目 (対応するステップ位置) にある場合、サスペンション制御装置 5 0 は、ステップモータ 4 1 c ~ 4 4 c に対して、そのステップ位置を 7 段階 (1 6 段階 - 9 段階) だけ上げるように指令した後に、そのステップ位置を最低ステップ位置まで (即ち、 1 6 段階) 下げるように指令する。これにより、ステップモータ 4 1 c ~ 4 4 c のステップ位置はその最低ステップ位置においてサスペンション制御装置 5 0 からの指令値に一致する (初期化される)。なお、上記とは逆に、ステップモータ 4 1

50

c ~ 4 4 c のステップ位置を下げた後に上げてよい。この場合、ステップモータ 4 1 c ~ 4 4 c のステップ位置はその最高ステップ位置においてサスペンション制御装置 5 0 からの指令値に一致する（初期化される）。

【 0 0 6 2 】

或いは、サスペンション制御装置 5 0 は、初期化実行条件の成立時におけるステップモータ 4 1 c ~ 4 4 c のステップ位置にかかわらず、ステップモータ 4 1 c ~ 4 4 c のステップ位置を、ショックアブソーバ 4 1 b ~ 4 4 b の減衰力の段階数（16 段階）だけ上げた後に、同段階数（16 段階）だけ下げないように指令してもよい。この場合もまた、ステップモータ 4 1 c ~ 4 4 c のステップ位置はその最低ステップ位置においてサスペンション制御装置 5 0 からの指令値に一致する（初期化される）。なお、上記とは逆に、ステップモータ 4 1 c ~ 4 4 c のステップ位置を下げた後に上げてよい。この場合、ステップモータ 4 1 c ~ 4 4 c のステップ位置はその最低ステップ位置においてサスペンション制御装置 5 0 からの指令値に一致する（初期化される）。なお、初期化処理の具体的な実行手順は上記に限定されず、前述した先行技術文献を始めとする従来技術において知られている種々の手順を採用することができる。

10

【 0 0 6 3 】

更に、車両 1 0 は、補機用のバッテリー 7 0 を搭載している。バッテリー 7 0 はオルタネータ 2 1（及び、実際には電圧レギュレータ）と接続されており、オルタネータ 2 1 の発電した電力により充電されるようになっている。バッテリー 7 0 は、機関制御装置 3 0 及びサスペンション制御装置 5 0 の電源として機能する（これらに電力を供給する）ように、電力線 L によってこれらの制御装置に接続されている。

20

【 0 0 6 4 】

なお、上記説明においては、サスペンション装置 4 0 が空気バネを利用するエアサスペンション装置である場合について説明した。しかしながら、サスペンション装置 4 0 は、空地バネに代えてスプリングを利用する周知の「減衰力可変機能付きサスペンション装置」であってもよい。

【 0 0 6 5 】

（機関制御装置の作動概要）

次に、以上のように構成された機関制御装置（EG・ECU）3 0 の作動の概要について説明する。機関制御装置 3 0 の CPU（以下、「EG・CPU」と表記する。）は、所定時間が経過する毎に図 2 の概略フローチャートにより示したルーチンを実行するようになっている。

30

【 0 0 6 6 】

従って、所定のタイミングになると EG・CPU はステップ 2 0 0 から処理を開始してステップ 2 1 0 に進み、現時点において機関 2 0 の運転が行われているか否かを判定する。このとき、機関 2 0 の運転が停止していれば、EG・CPU はステップ 2 1 0 にて「No」と判定してステップ 2 9 5 に直接進み、本ルーチンを一旦終了する。

【 0 0 6 7 】

これに対し、現時点において機関 2 0 の運転が行われている場合、EG・CPU はステップ 2 1 0 にて「Yes」と判定してステップ 2 2 0 に進み、機関運転停止条件（機関 2 0 の運転を一時的に停止するための条件）が成立しているか否かを判定する。例えば、機関運転停止条件は、以下の総ての条件が成立したときに成立する。

40

【 0 0 6 8 】

（条件 1）車速 SPD が運転停止用閾値車速 SPD_{th0} 以下である。運転停止用閾値車速 SPD_{th0} は所定の低車速であり、「0」であってもよい。

（条件 2）ブレーキスイッチがオンである。即ち、ブレーキペダルが操作され、車両 1 0 が制動中である。

（条件 3）アクセルペダル操作量 AP が「0」である。即ち、アクセルペダルが操作されておらず、加速要求が無い。

【 0 0 6 9 】

50

但し、機関運転停止条件は上記の条件に限定されない。例えば、バッテリー電圧 V_B が所定電圧閾値 V_{Bth} 以上であること、冷却水温 T_{HW} が所定冷却水温閾値 T_{HWth} 以上であること、等の条件が上記条件 1 ~ 3 に加えられてもよい。

【0070】

機関運転停止条件が成立していなければ、EG・CPUはステップ220にて「No」と判定してステップ250に直接進み、機関20の運転を継続する。その後、EG・CPUはステップ295に進み、本ルーチンを一旦終了する。

【0071】

これに対し、機関運転停止条件が成立していると、EG・CPUはステップ220にて「Yes」と判定してステップ230に進み、機関運転停止を禁止する要求信号（停止禁止要求信号）がサスペンション制御装置（SP・ECU）50からEG・ECU30に送信されてきているか否かを判定する。

10

【0072】

ところで、SP・ECU50は、後に詳述するように、サスペンション装置40の所定のアクチュエータを作動させる際、バッテリー電圧 V_B の過度の低下を回避するため、停止禁止要求信号をEG・ECU30に送信する。この所定のアクチュエータは、消費電力が大きいか、或いは、確実な動作が保証される電源電圧の値が高い「サスペンション特性を変更するための電動式アクチュエータ」である。アブソーバ制御アクチュエータ（ACA）41c ~ 44cとしてのステップモータは、このような所定のアクチュエータに該当する。

20

【0073】

即ち、SP・ECU50は、前述した初期化処理においてバッテリー電圧 V_B の過度の低下を回避してステップモータ（ACA）41c ~ 44cを確実に駆動するために、停止禁止要求信号」をEG・ECU30に送信する。更に、SP・ECU50は、初期化処理の実行が完了したときに停止禁止要求信号の送信を終了するように構成されている。

【0074】

この停止禁止要求信号がEG・ECU30に送信されてきていない場合、EG・CPUはステップ230にて「No」と判定してステップ260に進み、例えば、燃料噴射を停止することによって機関20の運転を停止する。その後、EG・CPUはステップ295に進み、本ルーチンを一旦終了する。

30

【0075】

これに対し、停止禁止要求信号がEG・ECU30に送信されてきている場合、EG・CPUはステップ230にて「Yes」と判定してステップ240に進み、SP・ECU50に異常が発生しているか否かを判定する。

【0076】

前述したように、SP・ECU50は、正常である限り、初期化処理の実行の完了後には停止禁止要求信号を送信してこないようになっている。初期化処理は、予め定められた所定のパターンに従ってステップモータ41c ~ 44cを駆動させて、その脱調を解消する処理である。初期化処理の実行に要する期間は極めて短い時間（例えば、数秒）にて概ね一定となる。従って、SP・ECU50は、正常である限り、初期化実行条件が成立して（初期化処理が開始されて）から所定の時間（第1所定時間）以上に亘って連続して停止禁止要求信号を送信してこない。

40

【0077】

そこで、EG・CPU30は、初期化実行条件が成立してから第1所定時間以上に亘って連続して停止禁止要求信号を送信されてきているか否かを判定することによって、SP・ECU50に異常が発生しているか否かを判定する。第1所定時間の具体的な長さは、例えば、初期化処理の実行に要する時間の最大値等に応じて、適宜定めることができる。なお、ステップ240における「SP・ECU50に異常が発生しているか否か」についての判定手法は、これに限定されない。

【0078】

50

SP・ECU50には異常が発生していないとEG・CPU30が判定している場合、EG・CPU30はステップ240からステップ250に進む。即ち、SP・ECU50に異常が発生したとEG・CPU30が判定していない場合（換言すると、SP・ECU50は正常であるとEG・CPU30が判定している場合）、EG・CPU30はステップ250に進み、機関10の運転を継続し、ステップ295に進む。

【0079】

これに対し、初期化実行条件が成立してから第1所定時間以上に亘って連続して停止禁止要求信号を送信されてきているために「SP・ECU50に異常が発生している」とEG・CPU30が判定している場合、EG・CPU30はステップ240からステップ260に進み、機関20の運転を停止する。即ち、SP・ECU50から停止禁止要求信号が出力されていても、「その停止禁止要求信号はSP・ECU50が異常となっているから発生されている」とEG・ECU30は見做し、その停止禁止要求信号を無視（マスク）して機関20の運転を停止する。その後、EG・CPU30はステップ295に進み、本ルーチンを一旦終了する。以上が、本発明に係る「機関制御装置30の作動」の概要である。

10

【0080】

（実際の作動）

次に、機関制御装置（EG・ECU）30及びサスペンション制御装置（SP・ECU）50の具体的作動について説明する。

【0081】

20

1. SP・ECUの作動

（1）初期化処理

SP・ECU50のCPU（以下、「SP・CPU」と表記する。）は、所定時間が経過する毎に図3にフローチャートにより示した「初期化処理ルーチン」を実行するようになっている。従って、適当なタイミングになると、SP・CPUは図3のステップ300から処理を開始してステップ310に進み、現時点において所定の走行条件が成立しているか否かを判定する。この「所定の走行条件」は、前述したように、ステップモータ41c～44cの脱調が起こる蓋然性が高い走行条件であり、典型的には、（前記第1閾値速度SPD_{th1}よりも大きい）第2閾値速度SPD_{th2}（例えば、30km/h）以上の速度において第2所定時間T_{th2}（例えば、30分）以上継続して車両10が走行したことから定義され得る。

30

【0082】

上記につき、車両10の走行状態を表す図面を参照しながら説明する。図4のグラフにおいて、車両10の速度（車速SPD）は時刻t₀から上昇し、時刻t₁にて第2閾値速度SPD_{th2}に到達している。その後、車速が第2閾値速度SPD_{th2}以上である状態が続き、この状態の継続期間が時刻t₂にて第2所定時間T_{th2}となり、その後、時刻t₃まで継続している。即ち、この場合、時刻t₂において「所定の走行条件」が成立している。

【0083】

図4における時刻t₂より前では所定の走行条件が成立していない。この場合、SP・CPUはステップ310にて「No」と判定してステップ395に直接進み、本ルーチンを一旦終了する。

40

【0084】

これに対し、時刻t₂以降は所定の走行条件が成立している。この場合、SP・CPUはステップ310にて「Yes」と判定してステップ320に進み、EG・ECU30への停止禁止要求信号（機関20の運転の停止を禁止する要求）の送信を開始する（図4における白抜きの太い矢印を参照。）。なお、SP・CPUは、車載ネットワークCANを通して、停止禁止要求信号をEG・ECU30に送信する。

【0085】

次に、SP・CPUはステップ330に進み、車両10の速度SPDが第1閾値速度S

50

SPD_{th1}以下となっているか否かを判定する。図4において、時刻t₃以降は車速SPDが第2閾値速度SPD_{th2}から低下し、時刻t₄にて車速SPDが第1閾値速度SPD_{th1}(0km/h)となっている。即ち、時刻t₄において「初期化実行条件」が成立している。

【0086】

図4における時刻t₄より前では車両10の速度SPDが第1閾値速度SPD_{th1}以下となっていない。即ち、「初期化実行条件」が成立していない。この場合、SP・CPUはステップ330にて「No」と判定し、車両10の速度SPDが第1閾値速度SPD_{th1}以下となるまで待機する。

【0087】

これに対し、時刻t₄以降は車両10の速度SPDが第1閾値速度SPD_{th1}以下となっている。即ち、「初期化実行条件」が成立している。この場合、SP・CPUはステップ330にて「Yes」と判定してステップ340に進み、ステップモータ41c~44cの初期化処理の実行を開始する(図4における黒塗りの太い矢印を参照。)

【0088】

次に、SP・CPUはステップ350に進み、初期化処理の実行が完了したか否かを判定する。図4においては、時刻t₅において初期化処理の実行が完了している。従って、時刻t₅より前では初期化処理の実行が完了していない。即ち、SP・CPUはステップ350にて「No」と判定し、初期化処理の実行が完了するまで待機する。

【0089】

これに対し、初期化処理の実行が完了した場合、SP・CPUはステップ350にて「Yes」と判定してステップ360に進み、EG・ECU30への停止禁止要求信号の送信を終了し、ステップ395に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0090】

2. EG・ECUの作動

(1) マスク(マスクフラグ)のリセット

EG・ECU30のCPU(EG・CPU)は、所定時間が経過する毎に図5にフローチャートにより示した「マスクリセットルーチン」を実行するようになっている。従って、適当なタイミングになると、EG・CPUは図5のステップ500から処理を開始してステップ510に進み、現時点が、イグニッションスイッチ32がオフ位置(オフ状態)からオン位置(オン状態)へと変更された直後であるか否かを判定する。

【0091】

現時点が、イグニッションスイッチ32がオン位置へと変更された直後であれば、EG・CPUはステップ510にて「Yes」と判定してステップ520に進み、マスクフラグXmaskの値を「0」に設定する(フラグXmaskをリセットする。)。その後、EG・CPUはステップ595に進み、本ルーチンを一旦終了する。これに対し、EG・CPUがステップ510に進んだ時点が、イグニッションスイッチ32がオン位置へと変更された直後でなければ、EG・CPUはステップ510にて「No」と判定する。そして、EG・CPUはステップ595に直接進んで本ルーチンを一旦終了する。このように、マスクフラグXmaskは、イグニッションスイッチ32がオフ状態からオン状態へと変更された直後にリセットされる。

【0092】

(2) マスク(マスクフラグ)のセット

EG・CPUは、所定時間が経過する毎に図6にフローチャートにより示した「マスクセットルーチン」を実行するようになっている。従って、適当なタイミングになると、EG・CPUは図6のステップ600から処理を開始してステップ610に進み、「車両10の速度SPDが第1閾値速度SPD_{th1}以下であり」且つ「停止禁止要求信号が送信されてきている」状態(「停止禁止要求信号あり」の状態)が第1所定時間(図4におけるT_{th1})以上に亘って継続しているか否かを判定する。

【0093】

10

20

30

40

50

前述したように、第1所定時間 T_{th1} は、初期化実行条件の成立から初期化処理の完了までに要する最長期間と同じか幾分か長い期間となるように定められる。従って、初期化実行条件の成立(時刻 t_4)から第1所定時間 T_{th1} 以上の時間が経過すれば、初期化処理の実行が十分に完了している。一方、初期化処理の開始(初期化実行条件の成立)から初期化処理の完了までの期間においては、車両10の速度 SPD が第1閾値速度 SPD_{th1} 以下となっている。従って、 $SP \cdot ECU50$ が正常であれば、車両10の速度 SPD が第1閾値速度 SPD_{th1} 以下であり且つ停止禁止要求信号が送信されてきているが第1所定時間 T_{th1} 以上に亘って継続することは無い。即ち、図4における時刻 t_4 から t_6 以降にまで継続して停止禁止要求信号が送信されることは無い。従って、「車両10の速度 SPD が第1閾値速度 SPD_{th1} 以下であり」且つ「停止禁止要求信号あり」の状態が第1所定時間 T_{th1} 以上に亘って継続している場合、 $SP \cdot ECU50$ に異常が発生していると判定することができる。このような異常の原因の一つは、 $SP \cdot CPU$ の熱暴走である。

10

20

30

40

50

【0094】

そこで、「車両10の速度 SPD が第1閾値速度 SPD_{th1} 以下であり」且つ「停止禁止要求信号あり」の状態が第1所定時間 T_{th1} 以上に亘って継続している場合、 $EG \cdot CPU$ は $SP \cdot ECU50$ に異常が発生していると判定し(即ち、ステップ610にて「Yes」と判定し)、ステップ620に進む。そして、 $EG \cdot CPU$ は、ステップ620にてマスクフラグ X_{mask} の値を「1」に設定し(即ち、マスクフラグ X_{mask} をセットし)、ステップ695に進んで本ルーチンを一旦終了する。これに対し、「停止禁止要求信号あり」の状態が初期化実行条件の成立(時刻 t_4)から第1所定時間 T_{th1} 以上に亘って継続していなければ、 $EG \cdot CPU$ はステップ610にて「No」と判定し、ステップ695に直接進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0095】

(3) 機関運転の自動停止

$EG \cdot CPU$ は、所定時間が経過する毎に図7にフローチャートにより示した「機関運転の自動停止ルーチン」を実行するようになっている。従って、適当なタイミングになると、 $EG \cdot CPU$ は図7のステップ700から処理を開始してステップ710に進み、現時点において機関20の運転が行われているか否かを判定する。このとき、機関20の運転が停止していれば、 $EG \cdot CPU$ はステップ710にて「No」と判定してステップ795に直接進み、本ルーチンを一旦終了する。

【0096】

これに対し、現時点において機関20の運転が行われている場合、 $EG \cdot CPU$ はステップ710にて「Yes」と判定してステップ720に進み、上述した機関運転停止条件が成立しているか否かを判定する(上述した条件1乃至3を参照。)

【0097】

機関運転停止条件が成立していなければ、 $EG \cdot CPU$ はステップ720にて「No」と判定してステップ750に直接進み、機関20の運転を継続する。その後、 $EG \cdot CPU$ はステップ795に進み、本ルーチンを一旦終了する。

【0098】

これに対し、機関運転停止条件が成立していると、 $EG \cdot CPU$ はステップ720にて「Yes」と判定してステップ730に進み、機関運転の停止禁止要求信号が $SP \cdot ECU50$ から $EG \cdot ECU30$ に送信されてきているか否かを判定する。

【0099】

停止禁止要求信号が送信されてきていない場合、 $EG \cdot CPU$ はステップ730にて「No」と判定してステップ760に進み、燃料噴射及び点火を停止することによって機関20の運転を停止する。その後、 $EG \cdot CPU$ はステップ795に進み、本ルーチンを一旦終了する。

【0100】

これに対し、停止禁止要求信号が $EG \cdot ECU30$ に送信されてきている場合、 $EG \cdot$

C P Uはステップ730にて「Y e s」と判定してステップ740に進み、マスクフラグ Xmaskの値が「0」であるか否かを判定する。即ち、E G・C P Uは、マスクフラグ Xmaskの値に基づいて、S P・E C U 50に異常が発生していると判定しているか否かを判定する。

【0101】

マスクフラグ Xmaskの値が「0」である場合、即ち、E G・C P Uが「S P・E C U 50には異常が発生していない」と判定している場合、E G・C P Uはステップ740からステップ750に進む。そして、E G・C P Uはステップ750にて機関20の運転を継続し、ステップ795に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0102】

これに対し、マスクフラグ Xmaskの値が「1」である場合、即ち、E G・C P Uが「S P・E C U 50に異常が発生している」と判定している場合、E G・C P Uはステップ740からステップ760に進む。そして、E G・C P Uはステップ760にて機関10の運転を停止する。その後、E G・C P Uは、ステップ795に進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0103】

このように、E G・C P Uは、機関運転停止条件が成立している場合、機関運転の停止禁止要求信号が送られてきていても、マスクフラグ Xmaskの値が「1」であるときにはこの停止禁止要求信号を無視（マスク）し、機関運転を自動的に停止する。

【0104】

(4) 機関運転の自動再開

E G・C P Uは、所定時間が経過する毎に図8にフローチャートにより示した「機関運転自動再開ルーチン」を実行するようになっている。従って、適当なタイミングになると、E G・C P Uは図8のステップ800から処理を開始してステップ810に進み、現時点において機関20の運転が先のステップ760の処理により停止している（自動停止している）か否かを判定する。このとき、機関20の運転が自動停止していなければ、E G・C P Uはステップ810にて「N o」と判定してステップ895に直接進み、本ルーチンを一旦終了する。

【0105】

これに対し、現時点において機関20の運転が自動停止している場合、E G・C P Uはステップ810にて「Y e s」と判定してステップ820に進み、機関運転再開条件が成立しているか否かを判定する。この機関運転再開条件は、以下の総ての条件が成立したときに成立する。

【0106】

(条件4) ブレーキスイッチがオフである。即ち、ブレーキペダルの操作が解除されている。

(条件5) アクセルペダル操作量 A Pが「0」よりも大きい。即ち、アクセルペダルが操作され、そのために加速要求が発生している。

【0107】

機関運転再開条件が成立していなければ、E G・C P Uはステップ820にて「N o」と判定し、ステップ895に直接進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0108】

これに対し、機関運転再開条件が成立していると、E G・C P Uはステップ820にて「Y e s」と判定してステップ830に進み、機関を始動させて機関運転を再開する。その後、E G・C P Uはステップ795に進み、本ルーチンを一旦終了する。

【0109】

以上説明したように、本実施形態に係る機関制御装置30は、車両10のサスペンションが備えるショックアブソーバ41b～44bの減衰力制御弁の開度を増減して同ショックアブソーバ41b～44bの減衰力を変更するためのステップモータ41c～44cを駆動するサスペンション制御装置50を搭載する車両10に適用される。サスペンション

10

20

30

40

50

制御装置 50 は、所定の初期化実行条件が成立したときステップモータ 41c ~ 44c を駆動することによってステップモータ 41c ~ 44c の脱調を解消する初期化処理を実行する。

【0110】

更に、機関制御装置 30 は、機関制御部 (EG・CPU) を有する。その機関制御部は、所定の運転停止条件が成立したとき機関 20 の運転を自動停止させるとともに (図 2 のステップ 220 及びステップ 260、並びに、図 7 のステップ 720 及びステップ 760 を参照。)、所定の運転再開条件が成立したとき機関 20 の運転を自動再開する (図 8 のステップ 820 及びステップ 730 を参照。)。

【0111】

前記機関制御部は、サスペンション制御装置 50 から、前記初期化処理を実行するために機関 20 の運転の自動停止を禁止する停止禁止要求信号、が機関制御装置 30 に送信されてきている場合、前記運転停止条件が成立しても機関 20 の運転を継続する (図 2 のステップ 220、ステップ 230 及びステップ 250、並びに、図 7 のステップ 720、ステップ 730 及びステップ 750 を参照。)。

【0112】

更に、前記機関制御部は、

(1) サスペンション制御装置 50 に異常が発生しているか否かを判定し (図 2 のステップ 240、図 6 のステップ 610 及びステップ 620、並びに、図 7 のステップ 740 を参照。)、

(2) サスペンション制御装置 50 に異常が発生していると判定した場合には (図 2 のステップ 240 における「Yes」との判定、及び、図 7 のステップ 740 における「No」との判定を参照。)、前記運転停止条件が成立しているとき前記停止禁止要求信号が送信されてきている場合でも同停止禁止要求信号を無視して機関 20 の運転を自動停止させる (図 2 のステップ 220、ステップ 230、ステップ 240 及びステップ 260、並びに、図 7 のステップ 720、ステップ 730、ステップ 740 及びステップ 760 を参照。)。

【0113】

上記により、サスペンション制御装置 50 に異常が発生したために停止禁止要求信号が機関制御装置 30 に送信され続ける状態となった場合であっても、運転停止条件が成立したときに機関 20 の運転を停止することができる。その結果、機関 20 の燃費が悪化することを回避することができる。

【0114】

更に、前記機関制御部は、停止禁止要求信号を用いてサスペンション制御装置 50 に異常が発生しているか否かを判定する (図 6 を参照。)。

【0115】

更に、サスペンション制御装置 50 は、特定期間 (初期化処理を実行するために停止禁止要求信号を機関制御装置 30 に送信する必要がある期間) に停止禁止要求信号を機関制御装置 30 に送信する。

【0116】

更に、前記機関制御部は、前記特定期間ではないときに前記停止禁止要求信号が送信されてきている場合にサスペンション制御装置 50 に異常が発生していると判定する。

【0117】

より詳細には、サスペンション制御装置 50 は、

(1) 車両 10 の走行状態が所定の走行条件を満足したときに停止禁止要求信号の送信を開始し (図 3 のステップ 310、及び、図 4 の時刻 t2 を参照。)、

(2) 車両 10 の走行状態が所定の走行条件を満足した後に車両 10 の速度 SPD が第 1 閾値速度 SPD_{th1} 以下となったときに初期化実行条件が成立したと判定して (図 3 のステップ 330、及び、図 4 の時刻 t4 を参照。)、初期化処理を開始し (図 3 のステップ 340 を参照。)、

(3) 初期化処理の実行が完了したときに停止禁止要求信号の送信を終了する (図 3 のス

10

20

30

40

50

テップ 350 及びステップ 360 を参照。)。

【 0 1 1 8 】

更に、前記機関制御部は、停止禁止要求信号が送信されてきている状態が初期化実行条件の成立から第 1 所定時間 T_{th1} 以上継続した場合、サスペンション制御装置 50 に異常が発生していると判定する (図 2 のステップ 240、及び、図 6 を参照。)。

【 0 1 1 9 】

更に、サスペンション制御装置 50 は、第 1 閾値速度 SPD_{th1} よりも大きい第 2 閾値速度 SPD_{th2} 以上の速度において第 2 所定時間 T_{th2} 以上継続して車両 10 が走行したときに所定の走行条件が成立したと判定する (図 3 のステップ 310、及び、図 4 の時刻 t_2 を参照。)。

10

【 0 1 2 0 】

更に、前記機関制御部は、サスペンション制御装置 50 に異常が発生していると判定した場合、車両 10 のイグニッションスイッチ 32 がオン状態からオフ状態へと変更されるまで、前記停止禁止要求信号を無視し続ける (図 5 及び図 6 においてマスクフラグ X_{mask} が「 1 」に設定され続け、図 7 のステップ 740 において参照されることを参照。)。

【 0 1 2 1 】

そして、前記機関制御部は、サスペンション制御装置 50 に異常が発生していると判定した場合、車両 10 のイグニッションスイッチ 32 がオン状態からオフ状態へと変更された後に再びオン状態へと変更されたとき、停止禁止要求信号を無視することを解除する (図 5 においてマスクフラグ X_{mask} が「 0 」に設定され、図 7 のステップ 740 において参照されることを参照。)。

20

【 0 1 2 2 】

従って、本実施形態に係る機関制御装置 30 は、機関 20 の運転停止条件が成立したときにサスペンション制御装置 50 に異常が発生していることに起因して機関 20 の運転が停止されない事態が続くことを回避することができる。その結果、機関制御装置 30 は、機関 20 の燃費の悪化を回避することができる。

【 0 1 2 3 】

なお、本発明は上記実施形態に限定されることはなく、本発明の範囲内において種々の変形例を採用することができる。例えば、上記実施形態の $EG \cdot ECU30$ は、停止禁止要求信号を用いて $SP \cdot ECU50$ に異常が発生しているか否かを判定していたが、他の方法により $SP \cdot ECU50$ に異常が発生しているか否かを判定してもよい。

30

【 0 1 2 4 】

より具体的に述べると、 $SP \cdot ECU50$ を、一定時間の経過毎に特定のパターンを有するパルス信号を、 CAN を通じて $EG \cdot ECU30$ に送信するように構成しておき、 $EG \cdot ECU30$ を、このパルス信号が一定時間の経過毎に送られてこなくなった場合に $SP \cdot ECU50$ に異常が発生していると判定するように構成しておくこともできる。

【 0 1 2 5 】

或いは、 $EG \cdot ECU30$ 及び $SP \cdot ECU50$ がそれぞれ独立で (即ち、通信による情報交換を行うことなく) 「ある期間 (即ち、特定期間) 」を特定することができ、 $SP \cdot ECU50$ がその特定期間においてアクチュエータを駆動し且つ停止禁止要求信号を $EG \cdot ECU30$ に送信するように構成されている場合、 $EG \cdot ECU30$ は、その「特定期間」以外の期間において停止禁止要求信号を受信したとき、 $SP \cdot ECU50$ に異常が発生していると判定してもよい。

40

【 符号の説明 】

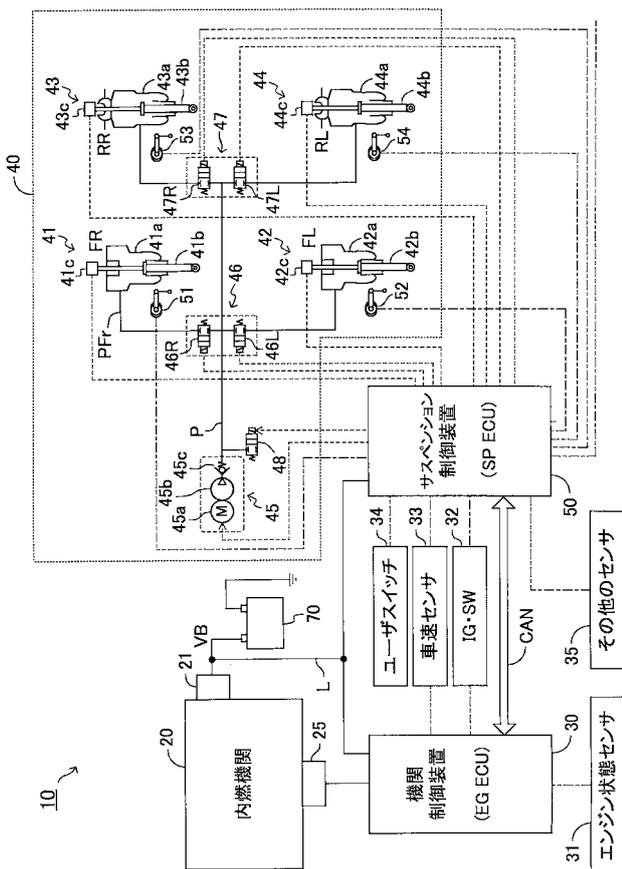
【 0 1 2 6 】

10 ... 車両、 20 ... 内燃機関、 21 ... オルタネータ、 25 ... エンジンアクチュエータ、 30 ... 機関制御装置 ($EG \cdot ECU$)、 32 ... イグニッションスイッチ、 33 ... 車速センサ、 34 ... ユーザスイッチ、 40 ... サスペンション装置、 41 ... フロント右サスペンション装置、 42 ... フロント左サスペンション装置、 43 ... リア右サスペンション装置、 44 ... リア左サスペンション装置、 41 a ~ 44 a ... チャンバー、 41 b ~ 44 b ... ショック

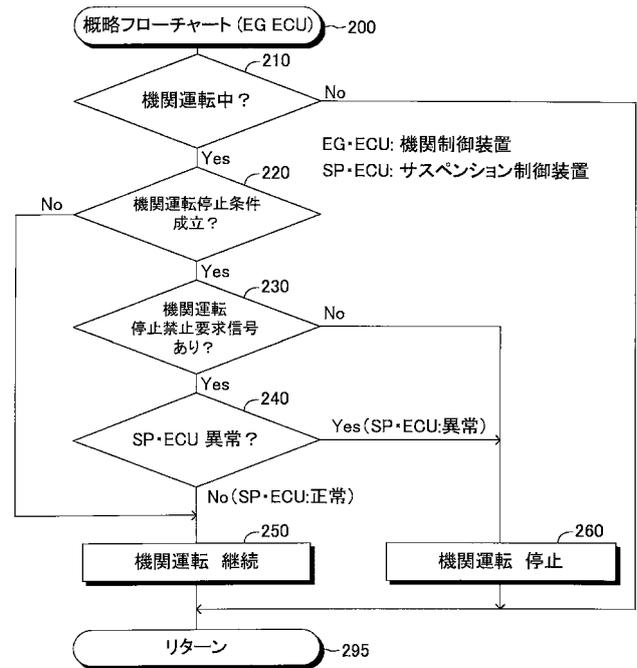
50

アブソーバ、41c ~ 44c ... アブソーバ制御用アクチュエータ (ステップモータ)、45a ... コンプレッサ駆動用モータ、45b ... コンプレッサ、46 ... フロント車高調整バルブ装置、47 ... リア車高調整バルブ装置、48 ... 排気バルブ、50 ... サスペンション制御装置 (SP・ECU)、及び51 ~ 54 ... 車高センサ。

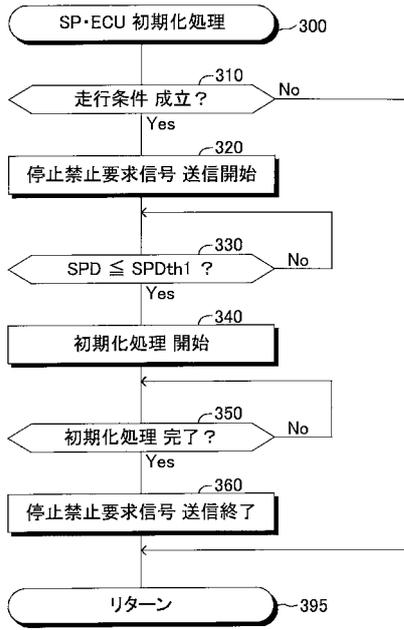
【 図 1 】



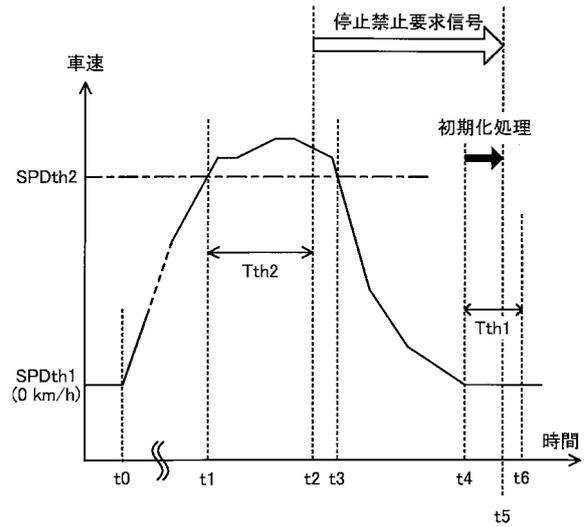
【 図 2 】



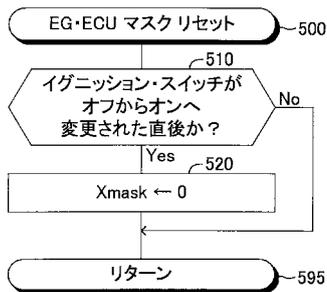
【 図 3 】



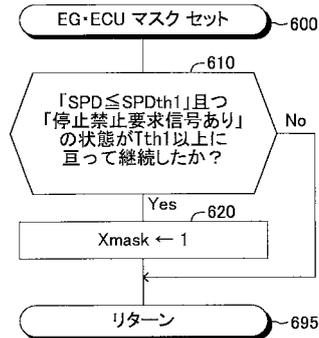
【 図 4 】



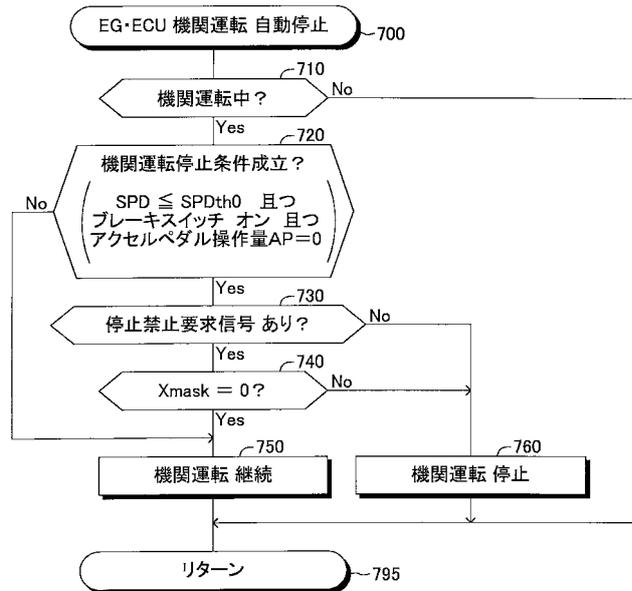
【 図 5 】



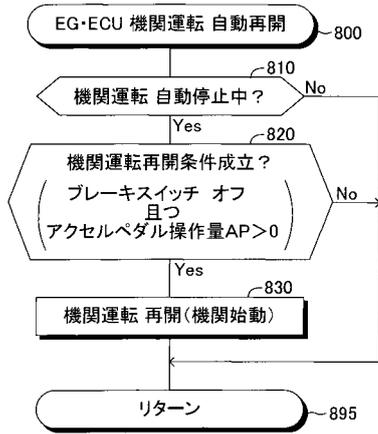
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 大橋 秀樹

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 山下 洋介

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 3D301 AA01 AA48 AA62 AA77 DA14 DA33 DA38 DB37 DB41 EA04
EA15 EA57 EA71 EA78 EB13 EB45 EC01 EC20 EC28 EC46
EC48
3G093 BA12 BA19 BA21 BA22 CB14 DA01 DA06 DA09 DB05 DB15
DB23 EB00 EC02 FA11 FB05
3G384 AA29 DA42 DA48 EB10 EB14 ED07 ED11 FA01Z FA04Z FA06Z
FA56Z FA71Z FA79Z