

(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2010-918

(P2010-918A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.
B60K 26/02 (2006.01)

F1
B60K 26/02

テーマコード(参考)
3D037

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-161699 (P2008-161699)
(22) 出願日 平成20年6月20日 (2008.6.20)

(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 100064908
弁理士 志賀 正武
(74) 代理人 100108578
弁理士 高橋 詔男
(74) 代理人 100146835
弁理士 佐伯 義文
(74) 代理人 100094400
弁理士 鈴木 三義
(74) 代理人 100107836
弁理士 西 和哉
(74) 代理人 100108453
弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

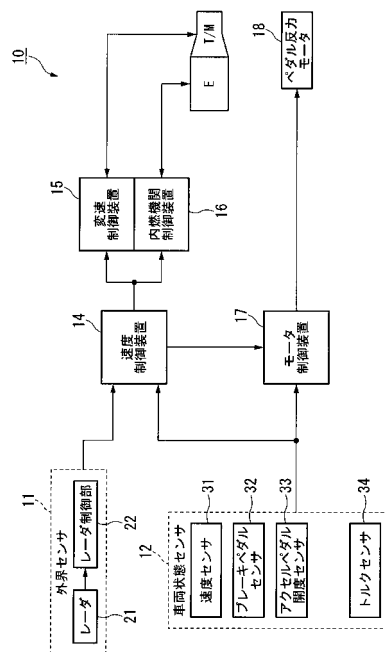
(54) 【発明の名称】 アクセルペダル反力制御装置

(57) 【要約】

【課題】 アクセルペダルに付与される反力の調整に運転者の運転意思を適切かつ迅速に反映させる。

【解決手段】 アクセルペダル反力制御装置10は、車両の速度変化が所定変化以下であり、かつ、運転者の踏み込み操作によってアクセルペダルのペダルストローク位置が所定時間に亘って固定維持された場合に、自動走行の実行中であると判定し、所定のペダルストローク位置(つまり、フットレスト位置Prからペダルストローク開放位置(全開位置)Pfまでの間のペダルストローク位置)でのペダル反力にフットレスト反力として、時間の経過に伴い所定の最小フットレスト反力から徐々に増大するように変化するフットレスト反力を設定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動走行可能な車両に搭載され、アクセルペダルに反力を付与するアクセルペダル反力制御装置であって、

自車両の速度変化が所定変化以下であり、かつ、運転者の踏み込み操作によってアクセルペダルのペダルストローク位置が所定時間に亘って固定維持された場合に、自動走行の実行中であると判定する自動走行判定手段と、

自車両の速度変化が所定変化以下であり、かつ、運転者の踏み込み操作によってアクセルペダルのペダルストローク位置が所定時間に亘って固定維持された場合に、前記反力にフットレスト反力を設定するフットレスト反力設定手段と
を備えることを特徴とするアクセルペダル反力制御装置。

10

【請求項 2】

前記フットレスト反力設定手段は、所定ペダルストローク位置での前記反力に前記フットレスト反力として、時間の経過に伴い所定の最小フットレスト反力から増大傾向に変化するフットレスト反力を設定することを特徴とする請求項 1 に記載のアクセルペダル反力制御装置。

【請求項 3】

前記フットレスト反力設定手段は、前記反力に前記フットレスト反力を設定している状態で運転者によるアクセルペダルの踏み戻し操作がおこなわれた場合に、前記反力に前記フットレスト反力よりも小さい通常反力を設定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のアクセルペダル反力制御装置。

20

【請求項 4】

前記フットレスト反力設定手段は、前記反力を前記フットレスト反力から前記通常反力まで減少させるのに要する時間を、先行車両との車間距離に応じて変化させることを特徴とする請求項 3 に記載のアクセルペダル反力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、アクセルペダル反力制御装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来、例えば車両の自動走行制御の実行時にアクセルペダルに付与される反力を増大させてフットレスト反力を設定し、アクセルペダルをフットレストとして機能させる制御装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2000 - 54860 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、上記従来技術に係る制御装置によれば、自動走行制御の実行は操作者のスイッチ操作に応じて開始および停止されており、これに伴ってフットレスト反力の設定および解除がおこなわれる。しかしながら、スイッチ操作による自動走行制御の実行開始および停止の切り替えは煩雑であり、アクセルペダルに付与される反力の調整に運転者の運転意思を適切かつ迅速に反映させることができないという問題が生じる。

40

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、アクセルペダルに付与される反力の調整に運転者の運転意思を適切かつ迅速に反映させることが可能なアクセルペダル反力制御装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題を解決して係る目的を達成するために、本発明の第 1 態様に係るアクセルペダル反力制御装置は、自動走行可能な車両に搭載され、アクセルペダルに反力を付与するア

50

クセルペダル反力制御装置であって、自車両の速度変化が所定変化以下であり、かつ、運転者の踏み込み操作によってアクセルペダルのペダルストローク位置が所定時間に亘って固定維持された場合に、自動走行の実行中であると判定する自動走行判定手段（実施の形態でのステップS03）と、自車両の速度変化が所定変化以下であり、かつ、運転者の踏み込み操作によってアクセルペダルのペダルストローク位置が所定時間に亘って固定維持された場合に、前記反力にフットレスト反力を設定するフットレスト反力設定手段（実施の形態でのステップS06～ステップS14）とを備える。

【0005】

さらに、本発明の第2態様に係るアクセルペダル反力制御装置は、前記フットレスト反力設定手段は、所定ペダルストローク位置での前記反力に前記フットレスト反力として、時間の経過に伴い所定の最小フットレスト反力から増大傾向に変化するフットレスト反力を設定する。

10

【0006】

さらに、本発明の第3態様に係るアクセルペダル反力制御装置は、前記フットレスト反力設定手段は、前記反力に前記フットレスト反力を設定している状態で運転者によるアクセルペダルの踏み戻し操作がおこなわれた場合に、前記反力に前記フットレスト反力よりも小さい通常反力を設定する。

【0007】

さらに、本発明の第4態様に係るアクセルペダル反力制御装置は、前記フットレスト反力設定手段は、前記反力を前記フットレスト反力から前記通常反力まで減少させるのに要する時間を、先行車両との車間距離に応じて変化させる。

20

【発明の効果】

【0008】

本発明の第1態様に係るアクセルペダル反力制御装置によれば、自車両の速度変化が所定変化以下であり、かつ、運転者の踏み込み操作によってアクセルペダルのペダルストローク位置が所定時間に亘って固定維持された場合に、自動走行の実行中であると判定してアクセルペダルにフットレスト反力を設定することから、操作者によるスイッチ操作などの煩雑な操作を必要とせず、アクセルペダルに付与される反力の調整に運転者の運転意思を適切かつ迅速に反映させることができる。

【0009】

さらに、本発明の第2態様に係るアクセルペダル反力制御装置によれば、所定ペダルストローク位置での反力にフットレスト反力として、時間の経過に伴い所定の最小フットレスト反力から増大傾向に変化するフットレスト反力を設定することから、アクセルペダルに付与される反力の調整に運転者が違和感を感じてしまうことを防止することができる。

30

【0010】

さらに、本発明の第3態様に係るアクセルペダル反力制御装置によれば、運転者によるアクセルペダルの踏み戻し操作に応じて、アクセルペダルに付与される反力をフットレスト反力よりも小さい通常反力へと低減させることから、操作者によるスイッチ操作などの煩雑な操作を必要とせず、アクセルペダルに付与される反力の調整に運転者の運転意思を適切かつ迅速に反映させることができる。

40

【0011】

さらに、本発明の第4態様に係るアクセルペダル反力制御装置によれば、先行車両との車間距離（例えば、先行車両の有無あるいは先行車両までの距離）などに応じてアクセルペダルに付与される反力の調整をおこなうことができる。例えば先行車両が存在する場合には、追従走行などによる自動走行制御の実行を継続する可能性が高いと判断して、反力をフットレスト反力から通常反力まで減少させるのに要する時間を長くすることで、フットレスト反力が急激に消失してしまうことに対する違和感を運転者を感じてしまうことを防止することができる。また、例えば先行車両が存在しない場合、あるいは、例えば先行車両と自車両との間の距離が長い場合には、運転者による加速操作がおこなわれる可能性が高いと判断して、反力をフットレスト反力から通常反力まで減少させるのに要する時間

50

を短くする（例えば、先行車両までの距離が長くなるほど時間を短くする）ことで、フットレスト反力を迅速に消失させ、運転者によるスムーズな加速が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の一実施形態に係るアクセルペダル反力制御装置について添付図面を参照しながら説明する。

本実施の形態によるアクセルペダル反力制御装置10は、例えば図1に示すように、内燃機関(E)の駆動力をトランスミッション(T/M)を介して車両の駆動輪(図示略)に伝達する車両に搭載され、外界センサ11と、車両状態センサ12と、速度制御装置14と、変速制御装置15と、内燃機関制御装置16と、モータ制御装置17と、ペダル反力モータ18とを備えて構成されている。

10

【0013】

外界センサ11は、例えばミリ波などの電磁波によるビームスキャン型のレーダ21およびレーダ制御部22を備えて構成されている。

例えばレーダ制御部22は、例えば自車両の進行方向前方に設定された検出対象領域を角度方向に複数の領域に分割し、各領域を走査するようにして、電磁波の発信信号を発信すると共に、各発信信号が自車両の外部の物体(例えば、先行車両など)によって反射されることで生じた反射信号を受信して速度制御装置14に出力する。

【0014】

車両状態センサ12は、自車両の車両情報として、例えば、自車両の速度(車速)を検出する速度センサ31と、運転者によるブレーキペダルの踏み込み操作の有無および操作量を検出するブレーキペダルセンサ32と、運転者によるアクセルペダルの踏み込み操作量(アクセル開度)を検出するアクセルペダル開度センサ33と、運転者の踏み込みによりアクセルペダルAPに作用するトルクを検出するトルクセンサ35とを備えて構成されている。

20

【0015】

なお、アクセルペダルAPは、例えば図2に示すように、アクセルペダルAPの下部が車体の底部に回動可能に取り付けられており、運転者の足によって押圧される表面に対してアクセルペダルAPの裏面にはアクセルロッドARの一端が接続され、アクセルペダルAPの上部が傾動可能とされている。アクセルロッドARはペダル反力モータ18の回転軸に固定されており、アクセルロッドARの他端にはアクセルワイヤAWが接続されている。

30

運転者のアクセルペダルAPの踏み込みによってアクセルペダルAPの上部が傾動して、アクセルロッドARの一端および他端が回転軸周りに回転すると、アクセルワイヤAWがワイヤ保持部(図示略)から引き出され、内燃機関(E)のスロットルバルブ(図示略)の開度が操作されるようになっている。

また、ペダル反力モータ18の回転駆動によってアクセルロッドARに回転駆動力が伝達されることで、運転者のアクセルペダルAPの踏み込みに抗うペダル反力がアクセルロッドARを介してアクセルペダルAPに付与されるようになっている。

【0016】

40

なお、ここでは、スロットルバルブはアクセルワイヤAWによって操作される実施例を示したが、これに限定されず、スロットルバルブのバルブ開度(スロットル開度)はDBW(Drive By Wire)により電子制御されてもよい。このDBWでは、アクセルペダルAPの回転角またはストローク量がセンサ(図示略)などにより電氣的に検出され、この検出結果の電気信号が処理装置(図示略)に入力されると、処理装置はスロットルバルブを駆動する電磁アクチュエータ(例えば、スロットルバルブ駆動モータ)に制御電流を通電して、アクセルペダルAPの回転角またはストローク量に応じたバルブ開度となるようにスロットルバルブを電子制御する。

【0017】

速度制御装置14は、外界センサ11から出力される信号と、車両状態センサ12か

50

ら出力される信号とに応じて、車両の自動走行として先行車両に追従する追従走行または目標速度での定速走行の何れか一方の実行および停止を指示する指令信号を出力すると共に、追従走行または定速走行の何れか一方による自動走行での速度を制御するために変速制御装置 15 および内燃機関制御装置 16 に指令信号を出力する。

変速制御装置 15 は、速度制御装置 14 から出力される指令信号に応じてトランスミッション (T / M) の変速動作を制御する。

内燃機関制御装置 16 は、速度制御装置 14 から出力される指令信号に応じて内燃機関 (E) の運転制御をおこなう。

【 0 0 1 8 】

モータ制御装置 17 は、車両状態センサ 12 から出力される信号と、速度制御装置 14 から出力される指令信号 (つまり、追従走行または定速走行の何れか一方の実行を指示する指令信号) とに応じて、運転者のアクセルペダルの踏み込みに抗うペダル反力をアクセルペダルに付与するペダル反力モータ 18 の駆動制御をおこなう。

モータ制御装置 17 は、予めアクセルペダルの所定ペダルストローク位置を設定閾位置 P t として、自車両の速度変化が所定変化以下であり、かつ、運転者の踏み込み操作によって設定位置 P t よりも浅い一定のペダルストローク位置が所定時間に亘って維持された場合に、自動走行の実行中であると判定し、この一定のペダルストローク位置をフットレスト位置 P r として設定する。

【 0 0 1 9 】

なお、設定閾位置 P t は、運転者が車両の加速を意図するときにアクセルペダルの踏み込みに十分なストローク位置 (例えば、スロットル開度の全開に対して 1 / 4 開度程度となるストローク位置など) である。

また、フットレスト位置 P r は、予め所定のペダルストローク位置に固定されていてもよい。つまり、自車両の速度変化が所定変化以下であり、かつ、運転者の踏み込み操作によって所定のペダルストローク位置が所定時間に亘って維持された場合に、この所定のペダルストローク位置をフットレスト位置 P r として設定してもよい。

なお、自車両の速度変化が所定変化以下の状態としては、速度がゼロよりも大きい場合 (つまり走行状態) に加えて、速度がゼロである場合 (つまり、停止状態) も含まれ、例えば先行車両に追従する自動走行の実行状態での渋滞走行時などにおいては先行車両の停止状態に対応して自車両の速度がゼロに制御される。このようにすれば、停止している状態でもアクセルペダルの上に足をおいておくことができるので、運転者の発進の意図 (つまり、アクセルペダルの踏み込み) を的確かつスムーズに車両挙動に反映させることが可能となる。

【 0 0 2 0 】

そして、ペダルストローク開放位置 (つまりペダルストロークがゼロとなる位置) からフットレスト位置 P r でのペダル反力を、所定の通常ペダルストローク特性に応じた通常ペダル反力よりも大きいフットレスト反力として増大させることで、フットレスト位置 P r においてアクセルペダルをフットレストとして機能させる。

このフットレスト反力は、後述する反力低減の処理が開始されるまでの期間における時間の経過に伴い所定の最小フットレスト反力から所定の最大フットレスト反力まで増大傾向に変化するように設定される。例えば図 3 において、ペダルストローク開放位置からフットレスト位置 P r でのペダル反力は、先ず、通常ペダルストローク特性に応じたペダル反力よりも大きな所定の最小フットレスト反力特性に応じたペダル反力とされ、この後、時間の経過に伴い徐々に所定の最大フットレスト反力特性に応じたペダル反力へと増大するように設定される。

【 0 0 2 1 】

なお、通常ペダルストローク特性では、例えばペダルストローク位置が浅い位置から深い位置へと変化することに伴い、滑らかに増大する反力が通常ペダル反力として設定されている。

そして、最小フットレスト反力特性では、少なくともフットレスト位置 P r において通

10

20

30

40

50

常ペダル反力よりも大きい最小フットレスト反力 min が設定され、例えばペダルストローク位置がフットレスト位置 P_r からペダルストローク開放位置（全開位置） P_f へと変化することに伴い、ペダル反力が最小フットレスト反力 min から滑らかに増大するように設定されている。

また、最大フットレスト反力特性では、少なくともフットレスト位置 P_r において最小フットレスト反力 min よりも大きい所定の最大フットレスト反力 max が設定され、例えばペダルストローク位置がフットレスト位置 P_r からペダルストローク開放位置（全開位置） P_f へと変化することに伴い、ペダル反力が最大フットレスト反力 max から滑らかに増大するように設定されている。

【0022】

これにより、自車両の自動走行時においては、通常ペダル反力よりも大きなフットレスト反力（つまり、最小フットレスト反力 min から最大フットレスト反力 max までの間のペダル反力）を超える踏力が運転者によるアクセルペダルの踏み込み操作によって入力された場合に、アクセルペダルのペダルストローク位置がフットレスト位置 P_r から全開位置 P_f に向かい変化を開始し、車両の加速（マニュアル加速）がおこなわれる。

【0023】

さらに、モータ制御装置 17 は、ペダルストローク開放位置からフットレスト位置 P_r でのペダル反力として、通常ペダル反力よりも大きなフットレスト反力を設定している状態において、運転者によるアクセルペダルの踏み戻し操作がおこなわれた場合には、ペダル反力をフットレスト反力から通常ペダル反力へと低減させる。

この際、ペダル反力を低減させるのに要する時間（あるいは、低減させる速度など）は、先行車両の有無、および、先行車両と自車両との間の車間距離などに応じて変更される。例えば先行車両が存在する場合には、追従走行などによる自動走行制御の実行を継続する可能性が高いと判断して、ペダル反力をフットレスト反力から通常ペダル反力まで低減させるのに要する時間を長くすることで、フットレスト反力が急激に消失してしまうことに対する違和感を運転者が感じてしまうことを防止することができる。

また、例えば先行車両が存在しない場合、あるいは、例えば先行車両と自車両との間の車間距離が長い場合には、運転者による加速操作がおこなわれる可能性が高いと判断して、ペダル反力をフットレスト反力から通常ペダル反力まで減少させるのに要する時間を短くする（例えば、車間距離が長くなるほど時間を短くする）ことで、フットレスト反力を迅速に消失させ、運転者によるスムーズな加速が可能となる。

【0024】

本実施の形態によるアクセルペダル反力制御装置 10 は上記構成を備えており、次に、このアクセルペダル反力制御装置 10 の動作について説明する。

【0025】

まず、例えば図 4 に示すステップ S_{01} においては、自車両の速度を取得する。

次に、ステップ S_{02} においては、アクセルペダルのペダルストローク位置を取得する。

そして、ステップ S_{03} においては、自車両の速度変化がゼロを含む所定変化以下であって、かつ、運転者のアクセルペダルの踏み込み操作によって所定のペダルストローク位置が所定時間に亘って維持されたか否かを判定する。

この判定結果が「NO」の場合には、エンドに進み、処理を終了する。

一方、この判定結果が「YES」の場合には、自車両の自動走行中であると判断して、ステップ S_{04} に進む。

【0026】

そして、ステップ S_{04} においては、先行車両が存在するか否か（つまり、先行車両の存在を検知したか否か）を判定する。

この判定結果が「NO」の場合には、エンドに進み、処理を終了する。

一方、この判定結果が「YES」の場合には、ステップ S_{05} に進む。

そして、ステップ S_{05} においては、先行車両と自車両との間の車間距離が一定である

10

20

30

40

50

か否かを判定する。

この判定結果が「NO」の場合には、エンドに進み、処理を終了する。

一方、この判定結果が「YES」の場合には、ステップS06に進む。

【0027】

そして、ステップS06においては、ペダルストローク開放位置（つまりペダルストロークがゼロとなる位置）からフットレスト位置Prでのペダル反力を、所定の通常ペダルストローク特性に応じた通常ペダル反力よりも大きな所定の最小フットレスト反力特性に応じたペダル反力とする。

そして、ステップS07においては、ペダルストローク開放位置（つまりペダルストロークがゼロとなる位置）からフットレスト位置Prでのペダル反力を、時間の経過に伴い所定の最小フットレスト反力から徐々に増大させる。

10

【0028】

そして、ステップS08においては、運転者によるアクセルペダルの踏み戻し操作がおこなわれたか否かを判定する。

この判定結果が「NO」の場合には、ステップS09に進む。

一方、この判定結果が「YES」の場合には、ステップS11に進む。

そして、ステップS08においては、ペダル反力が所定の最大フットレスト反力特性に応じたペダル反力に到達したか否かを判定する。

この判定結果が「NO」の場合には、上述したステップS07に戻る。

一方、この判定結果が「YES」の場合には、ステップS10に進む。

20

そして、ステップS10においては、この判定結果が「YES」の場合には、時点でのペダル反力を維持し、エンドに進み、処理を終了する。

【0029】

また、ステップS11においては、先行車両が存在するか否か（つまり、先行車両の存在を検知したか否か）を判定する。

この判定結果が「NO」の場合には、ステップS12に進み、このステップS12においては、所定低減速度にてペダル反力をフットレスト反力から通常ペダル反力へと低減させ、エンドに進み、処理を終了する。

一方、この判定結果が「YES」の場合には、ステップS13に進む。

【0030】

30

そして、ステップS13においては、先行車両と自車両との間の車間距離を取得する。

そして、ステップS14において車間距離に応じた低減速度、例えば車間距離の増大に伴い増速傾向に変化する低減速度にてペダル反力をフットレスト反力から通常ペダル反力へと低減させ、エンドに進み、処理を終了する。

【0031】

上述したように、本実施の形態によるアクセルペダル反力制御装置10によれば、自車両の速度変化が所定変化以下であり、かつ、運転者の踏み込み操作によってアクセルペダルのペダルストローク位置が所定時間に亘って固定維持された場合に、自動走行の実行中であると判定してアクセルペダルにフットレスト反力を設定することから、例えば操作者によるスイッチ操作などの煩雑な操作を必要とせず、アクセルペダルに付与されるペダル反力の調整に運転者の運転意思を適切かつ迅速に反映させることができる。

40

【0032】

さらに、所定のペダルストローク位置（つまり、フットレスト位置Prからペダルストローク開放位置（全開位置）Pfまでの間のペダルストローク位置）でのペダル反力にフットレスト反力として、時間の経過に伴い所定の最小フットレスト反力から徐々に増大するように変化するフットレスト反力を設定することから、アクセルペダルに付与されるペダル反力の調整に運転者が違和感を感じてしまうことを防止することができる。

【0033】

さらに、運転者によるアクセルペダルの踏み戻し操作に応じて、アクセルペダルに付与されるペダル反力をフットレスト反力よりも小さい通常反力へと低減させることから、例

50

えば操作者によるスイッチ操作などの煩雑な操作を必要とせずに、アクセルペダルに付与されるペダル反力の調整に運転者の運転意思を適切かつ迅速に反映させることができる。

さらに、例えば先行車両の有無あるいは先行車両までの車間距離などに応じてアクセルペダルに付与されるペダル反力の調整をおこなうことができ、例えば先行車両が存在する場合には、追従走行などによる自動走行制御の実行を継続する可能性が高いと判断して、ペダル反力をフットレスト反力から通常反力まで減少させるのに要する時間を長く（または、ペダル反力を低減させる速度を遅く）することで、フットレスト反力が急激に消失してしまうことに対する違和感を運転者が感じてしまうことを防止することができる。また、例えば先行車両が存在しない場合あるいは先行車両までの車間距離が相対的に長いときには、運転者による加速操作がおこなわれる可能性が高いと判断して、ペダル反力をフットレスト反力から通常反力まで減少させるのに要する時間を短く（または、ペダル反力を低減させる速度を速く）することで、フットレスト反力を迅速に消失させ、運転者によるスムーズな加速が可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の実施の形態に係るアクセルペダル反力制御装置の構成図である。

【図2】本発明の実施の形態に係るアクセルペダルおよびペダル反力モータの構成図である。

【図3】本発明の実施の形態に係るペダルストローク位置とペダル反力との対応関係の一例を示すグラフ図である。

20

【図4】本発明の実施の形態に係るアクセルペダル反力制御装置の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

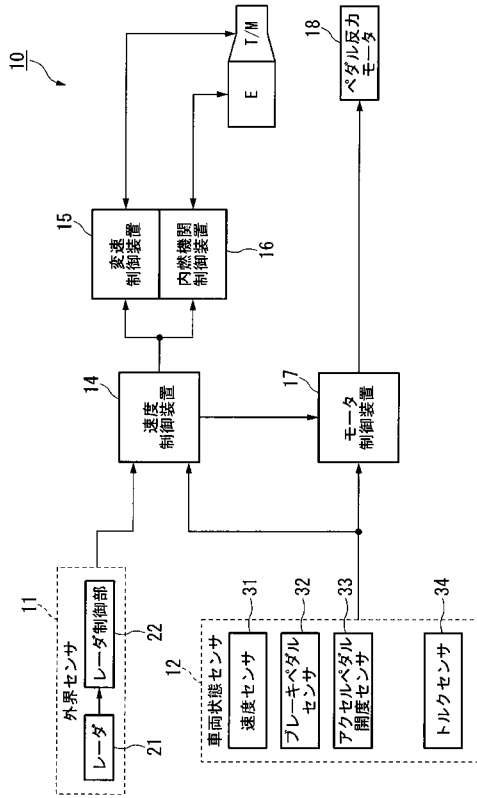
【0035】

10 アクセルペダル反力制御装置

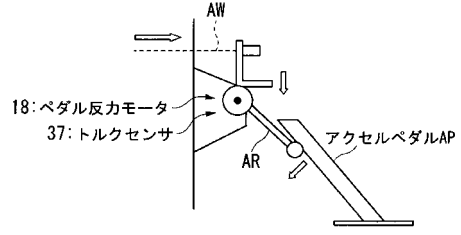
ステップS03 自動走行判定手段

ステップS06～ステップS14 フットレスト反力設定手段

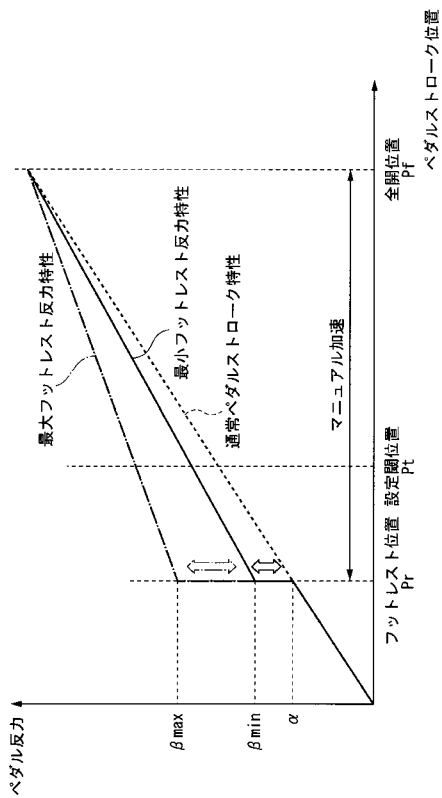
【図 1】



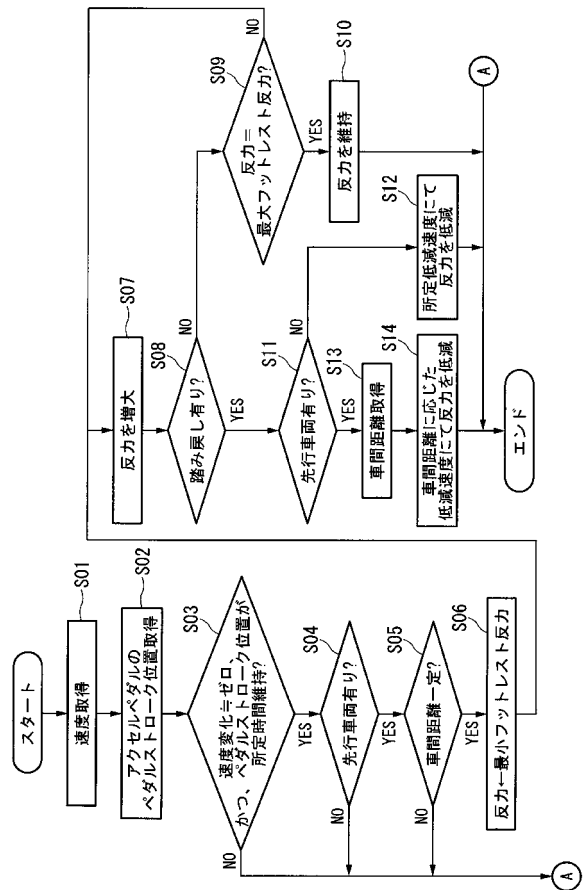
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 関根 浩

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) 3D037 EA05 EB02 EB25 EC04