

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5806480号
(P5806480)

(45) 発行日 平成27年11月10日(2015.11.10)

(24) 登録日 平成27年9月11日(2015.9.11)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 0 K 2 6 / 0 2 (2006.01) B 6 0 K 2 6 / 0 2

請求項の数 4 (全 13 頁)

| | |
|--|---|
| <p>(21) 出願番号 特願2011-36863 (P2011-36863) (22) 出願日 平成23年2月23日 (2011.2.23) (65) 公開番号 特開2012-171526 (P2012-171526A) (43) 公開日 平成24年9月10日 (2012.9.10) 審査請求日 平成26年1月15日 (2014.1.15)</p> | <p>(73) 特許権者 000177612 株式会社ミクニ 東京都千代田区外神田6丁目13番11号 (73) 特許権者 000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 (74) 代理人 100106312 弁理士 山本 敬敏 (72) 発明者 櫻山 環 神奈川県小田原市久野2480番地 株式 会社ミクニ 小田原事業所内 (72) 発明者 山崎 茂 神奈川県小田原市久野2480番地 株式 会社ミクニ 小田原事業所内</p> |
|--|---|

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクセルペダル装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アクセルペダルと、

前記アクセルペダルの踏力にヒステリシスを発生させるべく、ハウジングに摺動自在に収容されると共に前記アクセルペダルに離脱可能に係合するスライダ及び前記スライダを前記ハウジングに押し付けつつ前記アクセルペダルに向けて付勢するバネを含むヒステリシス発生機構と、

前記アクセルペダルを休止位置に向けて押し戻す反力を付加する反力付加機構と、

前記反力付加機構を駆動制御する制御手段と、を備えたアクセルペダル装置であって、

前記制御手段は、所定条件下において前記アクセルペダルの踏込み時に反力を付加すると共に所定条件下において前記アクセルペダルの戻し時に反力を付加し、かつ、前記踏力のヒステリシスにおける踏込み側の踏力と戻し側の踏力との差分の踏力よりも大きな反力を前記踏込み時及び戻し時において付加すると共に前記踏込み時に付加する反力が前記戻し時に付加する反力よりも大きくなるように、前記反力付加機構を駆動制御する、ことを特徴とするアクセルペダル装置。

【請求項2】

前記反力付加機構は、前記アクセルペダルに係合して押し戻す回転トルクを及ぼすトルクモータを含み、

前記制御手段は、前記トルクモータの駆動電流を調整して、反力の大きさを適宜設定する、

10

20

ことを特徴とする請求項 1 に記載のアクセルペダル装置。

【請求項 3】

前記アクセルペダルの動作を検出する検出手段を含み、

前記制御手段は、前記検出手段の出力情報に基づいて、前記アクセルペダルが踏み込み動作にあるか戻し動作にあるかを判断し、前記反力付加機構を駆動制御する、
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 いずれか一つに記載のアクセルペダル装置。

【請求項 4】

車両の運転状態又はエンジンの運転状態を検出する運転状態検出手段を含み、

前記制御手段は、前記運転状態検出手段の検出情報に基づいて、前記反力付加機構を駆動制御する、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか一つに記載のアクセルペダル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ドライブバイワイヤシステムを採用した車両等に適用されるアクセルペダル装置に関し、特に危険回避あるいは危険告知等の際にペダルアームの踏力に対抗する反力（押し戻し力）を発生する反力付加機構を備えたアクセルペダル装置に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車等に搭載のエンジンにおいて、電子制御スロットルシステム（ドライブバイワイヤシステム）に適用されるアクセルペダル装置としては、アクセルペダルのストローク（踏み込み量）と踏力との関係が、踏み込み時の踏力よりも戻し時の踏力が小さくなるようなヒステリシス特性を示すヒステリシス発生機構を備えた構成において、車両の運転状態に応じて適切な踏力を得るべく、アクセルペダルの踏み込み側の踏力に適宜反力を付加し、一方、アクセルペダルの戻し側の踏力は車両の運転状態に関係なく初期設定の特性を維持するようにした踏力変更手段（すなわち、反力付加機構）を設けたものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

ところで、アクセルペダルの踏み込み時に、反力を付加して踏み込みを抑制させる場合としては、過度の踏み込みを抑制させて燃費向上を図る場合、運転中に前方車両に接近したことを知らせる場合、あるいは、その他の危険を回避又は告知する必要が生じた場合が考えられる。

このような状態は、アクセルペダルの踏み込み時だけに限ることではなく、アクセルペダルを戻している最中であっても、その戻し量が足りない場合や戻し動作が遅い場合には、前方車両に接近し過ぎて危険を回避できない、あるいは、円滑な運転を行うことができない虞がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 314871 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上記の事情に鑑みて成されたものであり、その目的とするところは、踏力がヒステリシス特性を示すことを前提に、アクセルペダルの動作（踏み込み動作及び戻し動作）において素早く危険を回避し又は危険を告知でき、又、反力を付加する際に運転者に違和感を生じさせないようにしたアクセルペダル装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のアクセルペダル装置は、アクセルペダルと、アクセルペダルの踏力にヒステリ

10

20

30

40

50

シスを発生させるべく、ハウジングに摺動自在に収容されると共にアクセルペダルに離脱可能に係合するスライダ及びスライダをハウジングに押し付けつつアクセルペダルに向けて付勢するバネを含むヒステリシス発生機構と、アクセルペダルを休止位置に向けて押し戻す反力を付加する反力付加機構と、反力付加機構を駆動制御する制御手段と、を備えたアクセルペダル装置であって、制御手段は、所定条件下においてアクセルペダルの踏込み時に反力を付加すると共に所定条件下においてアクセルペダルの戻し時に反力を付加し、かつ、踏力のヒステリシスにおける踏込み側の踏力と戻し側の踏力との差分の踏力よりも大きな反力を踏込み時及び戻し時において付加すると共に踏込み時に付加する反力が戻し時に付加する反力よりも大きくなるように、反力付加機構を駆動制御する、構成となっている。

10

この構成によれば、運転者がアクセルペダルを操作して、ペダルアームを休止位置と最大踏み込み位置の間で揺動させる際に、ヒステリシス発生機構によりヒステリシスを生じるような踏力が得られ、かつ、所定条件下で（例えば、車両の運転中に前方を走行している車両との車間距離が短くなったとき等、危険回避あるいは危険告知等が必要になった場合に）は、制御手段により反力付加機構が駆動されて、運転者の踏込み動作時だけでなく戻し動作時においても、踏力に対抗してペダルアームを押し戻すような押し戻し力を発生させることができる。したがって、アクセルペダルの戻しが遅い場合や戻し量が足りない場合等に、アクセルペダルの戻し動作に反力を付加して戻し動作をアシストすることで、即座に危険を回避することができる。

また、アクセルペダルの踏込み動作時に（踏力のヒステリシス特性において、踏込み側の特性ラインに沿う状態で）反力が付加される場合、その反力によりアクセルペダルが若干押し戻されて、その踏力は踏込み時にもかかわらず反力が付加されたヒステリシス特性の戻し側の特性ラインに沿うことになる。ここで、仮に踏込み側の踏力と戻し側の踏力との差分の踏力よりも小さい反力が付加されると、その踏力は、そのアクセル開度（ストローク）位置での反力を付加しない踏込み側の踏力よりも小さくなる（反力を付加した踏力特性ラインが、反力を付加しない踏力特性ラインと一部重なる）ため、運転者はその反力感を明確に認識することができない虞がある。そこで、踏込み側の踏力と戻し側の踏力との差分の踏力よりも大きい反力が付加されることで、その踏力は、そのアクセル開度（ストローク）位置での反力が付加されない踏込み側の踏力よりも大きくなり、運転者はその反力感を明確に認識することができる。

20

30

特に、アクセルペダルの踏込み時に反力を付加した場合、その反力によりアクセルペダルが若干押し戻されて、その踏力は踏込み時にもかかわらず反力が付加されたヒステリシス特性の戻し側の特性ラインに沿うことになり、ここで、踏込み時に付加する反力と戻し時に付加する反力が同じ場合、運転者はその付加された反力に気づき難いが、アクセルペダルの戻し時に付加される反力よりも大きい反力が踏込み時に付加されるため、運転者は踏込み時において確実にその反力を感じることができ、又、運転者は反力に違和感を覚えることなく、最適なアクセルフィーリングを実現することができる。

【0009】

上記構成において、反力付加機構は、アクセルペダルに係合して押し戻す回転トルクを及ぼすトルクモータを含み、制御手段は、トルクモータの駆動電流を調整して、反力の大きさを適宜設定する、構成を採用することができる。

40

この構成によれば、反力付加機構としてトルクモータを採用するため、構造の簡素化等を達成しつつ、簡単な制御手法で反力を付加することができる。

【0010】

上記構成において、アクセルペダルの動作を検出する検出手段を含み、制御手段は、検出手段の出力情報に基づいて、アクセルペダルが踏込み動作にあるか戻し動作にあるかを判断し、反力付加機構を駆動制御する、構成を採用することができる。

この構成によれば、検出手段の検出情報に基づいて、アクセルペダルの動作が踏込み動作か戻し動作か判断され、その判断結果に基づいて、反力付加機構による反力の付加が行われるため、アクセルペダルの動作を反力の付加制御に直接的に反映させることができ、

50

アクセルペダルの踏込み時及び戻し時においてそれぞれ高精度に所望のタイミングで反力を付加することができる。

【 0 0 1 1 】

上記構成において、車両の運転状態又はエンジンの運転状態を検出する運転状態検出手段を含み、制御手段は、運転状態検出手段の検出情報に基づいて、反力付加機構を駆動制御する、構成を採用することができる。

この構成によれば、運転情報検出手段により検出される種々の運転情報（例えば、車速、エンジン回転数、前方車両との距離、路面情報、運転モード等）に基づいて、反力付加機構が適宜駆動制御されるため、運転者に違和感を生じさせることなく、最適な状態で素早く危険を回避し又危険を告知することができ、又、燃費を低減することもできる。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

上記構成をなすアクセルペダル装置によれば、踏力がヒステリシス特性を示すことを前提に、アクセルペダルの動作（踏込み動作及び戻し動作）において素早く危険を回避し又は危険を告知でき、又、反力を付加する際に運転者に違和感を生じさせないようにしたアクセルペダル装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】本発明に係るアクセルペダル装置の一実施形態を示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示すアクセルペダル装置を示す側面図である。

20

【図 3】図 1 に示すアクセルペダル装置の内部構造を示す側面図である。

【図 4】図 1 に示すアクセルペダル装置に含まれる反力付加機構を駆動制御する制御システムを示すブロック図である。

【図 5】図 1 に示すアクセルペダル装置における踏力のヒステリシス特性を示す特性図である。

【図 6】図 1 に示すアクセルペダル装置における踏力のヒステリシス特性を示す特性図である。

【図 7】図 1 に示すアクセルペダル装置における踏力のヒステリシス特性を示す特性図である。

【発明を実施するための形態】

30

【 0 0 1 4 】

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照しつつ説明する。

このアクセルペダル装置は、図 1 ないし図 4 に示すように、自動車等の車体に固定されるハウジング 10、所定の軸線 L1 を中心として揺動自在に支持されたアクセルペダル 20、アクセルペダル 20 を休止位置に戻す付勢力を及ぼす復帰バネ 30、アクセルペダル 20 を休止位置に戻す付勢力を及ぼすと共に踏力（ペダル荷重）にヒステリシスを発生させるための（第 1 スライダ 41、第 2 スライダ 42、及び復帰バネ 43 等を含む）ヒステリシス発生機構 40、アクセルペダル 20 の回転角度位置及びその回転の向きを検出する検出手段としてのアクセル位置センサ（APS）50、所定条件下においてアクセルペダル 20 を休止位置に向けて押し戻す反力を生じさせるための（トルクモータ 61、戻しレバー 62、モータ位置センサ（MPS）63 等を含む）反力付加機構 60、反力付加機構 60 の駆動制御を行う制御手段としての制御システム 70 等を備えている。

40

【 0 0 1 5 】

ハウジング 10 は、全体が樹脂材料により成形されており、図 1 ないし図 3 に示すように、アクセルペダル 20 を軸線 L1 回りに揺動自在に支持し、その内部において、復帰バネ 30 及びヒステリシス発生機構 40 を収容し、又、軸線 L1 の周りにおいてアクセル位置センサ 50 を埋設し、その上方領域において外部との電気接続を行う後述の制御ユニット 71 を埋設するように形成されている。

【 0 0 1 6 】

アクセルペダル 20 は、全体が樹脂材料により成形されており、図 1 ないし図 3 に示す

50

ように、ハウジング 10 の支軸 10 a により回動自在に支持される円筒部 21、円筒部 21 から下方に伸長して一体的に形成された下側アーム部 22、円筒部 21 から上方に伸長して一体的に形成された上側アーム部 23、下側アーム部 22 に一体的に形成されたペダル部 24 等を備えている。

上側アーム部 23 は、ヒステリシス発生機構 40 の一部（第 1 スライダ 41）及び反力付加機構 60 の一部（戻しレバー 62）と係合するように形成されている。

【0017】

復帰バネ 30 は、図 3 に示すように、バネ鋼等により形成された圧縮型のコイルバネであり、その一端部がハウジング 10 の内壁に係合しかつその他端部がアクセルペダル 20（上側アーム部 23）の一部に係合して、所定の圧縮代に圧縮された状態で取り付けられて、アクセルペダル 20 を休止位置に戻す付勢力を及ぼすようになっている。

10

【0018】

ヒステリシス発生機構 40 は、図 3 に示すように、ハウジング 10 に収容された、第 1 スライダ 41、第 2 スライダ 42、復帰バネ 43 を備えており、アクセルペダル 20 の上側アーム部 23（の上端部）に離脱可能に係合して踏力（ペダル荷重）にヒステリシスを発生させるように形成されている。

第 1 スライダ 41 は、樹脂材料（例えば、含油ポリアセタール等の高摺動性材料）により形成されており、図 3 に示すように、ハウジング 10 の下側内壁面 10 b に摺動自在に接触し、第 2 スライダ 42 の傾斜面と接触する傾斜面、上側アーム部 23（の上端部）が離脱可能に係合し得る係合面等を備えている。

20

第 2 スライダ 42 は、樹脂材料（例えば、含油ポリアセタール等の高摺動性材料）により形成されており、図 3 に示すように、ハウジング 10 の上側内壁面 10 c に摺動自在に接触し、第 1 スライダ 41 の傾斜面と接触する傾斜面、復帰バネ 43 の一端部を受ける受け面等を備えている。

復帰バネ 43 は、図 3 に示すように、バネ鋼等により形成された圧縮型のコイルバネであり、その一端部が第 2 スライダ 42 の受け面に係合し、その他端部がハウジング 10 の内壁に係合して、所定の圧縮代に圧縮された状態で取り付けられて、第 2 スライダ 42 の傾斜面を第 1 スライダ 41 の傾斜面に押し付けて、第 1 スライダ 41 及び第 2 スライダ 42 を下側内壁面 10 b 及び上側内壁面 10 c に向けて押し付けるようなくさび作用を及ぼすと共に、第 1 スライダ 41 及び第 2 スライダ 42 を介して、アクセルペダル 20 を休止位置に戻す付勢力を及ぼすようになっている。

30

【0019】

したがって、アクセルペダル 20 が、復帰バネ 30（及び復帰バネ 43）の付勢力に抗して最大踏み込み位置（全開位置）に向けて踏み込まれる場合は、上側アーム部 23 が復帰バネ 43 の付勢力に抗して第 1 スライダ 41 を図 3 中の左向きに押すことで、第 1 スライダ 41 及び第 2 スライダ 42 のくさび作用により生じる摩擦力（摺動抵抗）が増加し、復帰バネ 43 の付勢力の増加に伴って摩擦力が直線的に増加し、図 5 中の実線 NL で示すヒステリシス特性の踏み込み側の特性ライン DNL が得られる。

一方、アクセルペダル 20 が、復帰バネ 30（及び復帰バネ 43）の付勢力に応じて休止位置に向けて戻される場合は、第 1 スライダ 41 及び第 2 スライダ 42 のくさび作用により生じる摩擦力（摺動抵抗）は小さくなり、復帰バネ 43 の付勢力により第 1 スライダ 41 及び第 2 スライダ 42 が元の位置に向けて図 3 中の右向きに移動するに連れて、復帰バネ 43 の付勢力が減少することで摩擦力が直線的に減少し、図 5 中の実線 NL で示すヒステリシス特性の戻し側の特性ライン RNL が得られる。

40

ここで、戻り動作の際の摩擦力は、踏み込み動作の際の摩擦力よりも小さくなるため、踏み込み動作から戻り動作までの全体の踏力（ペダル荷重）にヒステリシス（実線 NL）を発生させることができる。

尚、戻り動作の途中において、第 1 スライダ 41 がスティックして停止したときは、復帰バネ 30 の付勢力により、上側アーム部 23 が第 1 スライダ 41 から離脱することで、アクセルペダル 20 は所定の休止位置に戻るようになっている。

50

【 0 0 2 0 】

アクセル位置センサ (A P S) 5 0 は、図 2 に示すように、軸線 L 1 の周りの領域において、アクセルペダル 2 0 の円筒部 2 1 及びハウジング 1 0 のセンサ収容部に配置されている。

アクセル位置センサ 5 0 は、例えば非接触式の磁気式センサであり、アクセルペダル 2 0 の円筒部 2 1 の領域に設けられた磁性材料からなる環状のアマチャ、アマチャの内周面に結合された円弧状の一对の永久磁石、ハウジング 1 0 に埋設された磁性材料からなる二つのステータ、二つのステータ間に配置された 2 つのホール素子等により形成され、その他に関連する部品として、端子、種々の電子部品が実装された回路基板等が設けられている。

10

そして、アクセル位置センサ 5 0 は、アクセルペダル 2 0 が回動 (揺動) することにより、磁束密度の変化をホール素子で検出して電圧信号として出力し、アクセルペダル 2 0 の角度位置を検出すると共に、その電圧信号の変化量に基づいてアクセルペダル 2 0 が踏み込み動作にあるか戻し動作にあるかを検出するようになっている。

【 0 0 2 1 】

反力付加機構 6 0 は、図 1 ないし図 3 に示すように、ハウジング 1 0 の内部に収容されたトルクモータ 6 1、トルクモータ 6 1 に直結されてアクセルペダル 2 0 の上側アーム部 2 3 に対して離脱可能に係合する戻しレバー 6 2、ハウジング 1 0 のセンサ収容部に収容されて戻しレバー 6 2 の回転角度を検出するモータ位置センサ (M P S) 6 3 等により構成されている。

20

トルクモータ 6 1 は、軸線 L 2 を中心として、それに直結された戻しレバー 6 2 を所定の角度範囲において往復動するように一体的に回転させるものである。ここでは、駆動源として、トルクモータ 6 1 を示したが、アクセルペダル 2 0 の踏力に抵抗して戻しレバー 6 2 を回動させることができるものであれば、トルクモータに限らずその他の構成をなす駆動源を適用することができる。

【 0 0 2 2 】

戻しレバー 6 2 は、図 3 に示すように、軸線 L 2 を中心に回動するトルクモータ 6 1 の回転軸に直結されると共にその先端部がアクセルペダル 2 0 の上側アーム部 2 3 に離脱可能に係合するように形成されている。

そして、戻しレバー 6 2 は、トルクモータ 6 1 が駆動力 (回転トルク) を及ぼさないとき、アクセルペダル 2 0 の揺動に追従するように、すなわち、上側アーム部 2 3 の移動に対して抵抗力を及ぼすことなく追従するように自由に回動し、一方、トルクモータ 6 1 が駆動力 (回転トルク) を及ぼすとき、踏力に抵抗してアクセルペダル 2 0 を休止位置に向けて押し戻す反力を上側アーム部 2 3 に対して及ぼすようになっている。

30

【 0 0 2 3 】

モータ位置センサ (M P S) 6 3 は、図 1 に示すように、ハウジング 1 0 のセンサ収容部に配置されており、トルクモータ 6 1 の回転角度すなわち戻しレバー 6 2 の角度位置を検出するようになっている。尚、モータ位置センサ 6 3 としては、接触式又は非接触式のセンサを適用することができる。

ここでは、反力付加機構 6 0 が、トルクモータ 6 1、戻しレバー 6 2、モータ位置センサ 6 3 により構成されているため、反力付加機構 6 0 の簡素化及び装置の小型化等が達成され、所定条件下で反力を付加する制御が必要になった場合の応答性を高めることができる。

40

【 0 0 2 4 】

制御システム 7 0 は、図 4 に示すように、ハウジング 1 0 に埋設される制御ユニット 7 1、車両に搭載されて全体の制御を司る E C U 7 2、車両に搭載されたバッテリー 7 3、車両又はエンジンの種々の運転状態を検出する運転状態検出手段としての運転状態検出回路 7 4 等を備えている。

制御ユニット 7 0 は、ハウジング 1 0 の上方領域に埋設されており、制御を司るマイコン (チップ) 7 1 a、マイコン 7 1 a の制御信号に基づいてトルクモータ 6 1 を駆動する

50

駆動回路71b、トルクモータ61を駆動する駆動電流を検出する電流検出回路71c、モータ検出センサ(MPS)63の検出信号をマイコン71aに送るMPS入力回路71d、マイコン71aとECU72との間でCAN(Controller Area Network)通信により信号(データ)の送受信を行うインターフェース回路71e、マイコン71aに電源を導く電源回路71fを備えている。また、アクセル位置センサ(APS)50は、検出信号をECU72に送信するように接続されている。

運転状態検出回路74は、種々の運転情報(例えば、車速、エンジン回転数、前方車両との距離、路面情報、運転モード等)を検出するものである。

そして、運転状態検出回路74により、種々の運転情報が検出されると、ECU72及び制御ユニット71を介して、運転者に違和感を生じさせることなく、最適な状態で素早く危険を回避し又危険を告知し、さらには、燃費を低減するように、反力付加機構60が適宜駆動制御されるようになっている。

【0025】

ここで、制御システム70による反力付加機構60の駆動制御について説明する。

制御システム70は、運転状態検出回路74の検出情報に基づき、所定条件下において、アクセルペダル20の踏み込み時に反力を付加すると共に、所定条件下において、アクセルペダル20の戻し時にも反力を付加するように、反力付加機構60を駆動制御するようになっている。

ここで、アクセルペダル20の踏み込み動作時及び戻し動作時の全域において、反力を付加した場合の踏力は、図5中の一点鎖線ALで示すヒステリシス特性(踏み込み側の特性ラインDAL、戻し側の特性ラインRAL)となる。すなわち、反力を付加しない通常のヒステリシス特性(実線NL/踏み込み側の特性ラインDNL、戻し側の特性ラインRNL)に対して、全体的に反力Faを付加した特性となる。

【0026】

これによれば、運転者がアクセルペダル20を操作して休止位置と最大踏み込み位置の間で揺動させる際に、ヒステリシス発生機構40によりヒステリシスを生じるような踏力が得られ、かつ、所定条件下で(例えば、車両の運転中に前方を走行している車両との車間距離が短くなったとき等、危険回避あるいは危険告知等が必要になった場合に)は、制御システム70により反力付加機構60が駆動されて、運転者の踏み込み動作時だけでなく戻し動作時においても、踏力に対抗してアクセルペダル20を押し戻すような反力(押し戻し力)を発生させることができる。

したがって、アクセルペダル20の戻しが遅い場合や戻し量が足りない場合等に、アクセルペダル20の戻し動作に反力を付加して戻し動作をアシストすることで、即座に危険を回避することができる。

【0027】

また、制御システム70は、踏力のヒステリシスにおける踏み込み側の踏力(特性ラインDNL)と戻し側の踏力(特性ラインRNL)との差分(例えば、最大踏み込み位置での差分Fmax)の踏力よりも大きな反力(例えば、最大踏み込み位置で付加される反力Fa($F_a > F_{max}$))を付加するように反力付加機構60を駆動制御する。

これによれば、アクセルペダル20の踏み込み動作時に(踏力のヒステリシス特性において、踏み込み側の特性ラインDNLに沿う状態で)反力が付加される場合、その反力によりアクセルペダル20が若干押し戻されて、その踏力は踏み込み時にもかかわらず反力が付加されたヒステリシス特性の戻し側の特性ラインRALに沿うことになる。ここで、仮に踏み込み側の踏力と戻し側の踏力との差分の踏力よりも小さい反力が付加されると、その踏力は、反力が付加された戻し側の踏力特性ラインRALが、反力を付加しない踏み込み側の踏力特性ラインDNLよりも小さくなるため、運転者はその反力感を明確に認識することができない虞があるが、ここでは、図5に示すように、踏み込み側の踏力と戻し側の踏力との差分の踏力よりも大きい反力Fa($> F_{max}$)が付加されるため、その踏力は、そのアクセル開度(ストローク)位置での反力が付加されない踏み込み側の踏力よりも大きくなり、運転者はその反力感を明確に認識することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

また、図 6 (a) , (b) に示すように、ヒステリシス発生機構 4 0 を備えたアクセルペダル装置において、アクセルペダル 2 0 の踏み込み時に (図 6 (a) 中の P 1 点において) 反力を付加した場合、その反力によりアクセルペダル 2 0 が若干押し戻されて、その踏力は踏み込み時にもかかわらず反力が付加されたヒステリシス特性 (一点鎖線 A L) の戻し側の特性ライン R A L に沿う (図 6 (a) 中の P 2 点に移行する) ようになる。

ここで、踏み込み時に付加する反力と戻し時に付加する反力が同じ場合、アクセルペダル 2 0 の押し戻しも僅かであり、運転者はその付加された反力に気づき難い。また、図 6 (a) , (b) に示すように、踏み込み時に付加されたと感じる反力 D F は、戻し時に付加されたと感じる反力 R F よりも小さいため、運転者は反力に違和感を覚える虞がある。

10

【 0 0 2 9 】

そこで、制御システム 7 0 は、図 7 (a) , (b) に示すように、アクセルペダル 2 0 の踏み込み時に付加する反力 F a d がアクセルペダル 2 0 の戻し時に付加する反力 F a r よりも大きくなるように、反力付加機構 6 0 を駆動制御するようになっている。

これによれば、アクセルペダル 2 0 の踏み込み時に (図 7 (a) 中の P 3 点において) 反力を付加した場合、その反力によりアクセルペダル 2 0 が図 6 (a) に示す場合よりも大きく押し戻されて、その踏力は反力が付加されたヒステリシス特性 (一点鎖線 A L) の戻し側の特性ライン R A L に沿う (図 7 (a) 中の P 4 点に移行する) ようになる。

このとき、運転者はアクセルペダル 2 0 の押し戻し (反力) を確実に感じる事ができ、又、図 7 (a) , (b) に示すように、踏み込み時に付加されたと感じる反力 D F ' が、戻し時に付加されたと感じる反力 R F と略同等であるため、運転者は反力に違和感を覚えることなく、最適なアクセルフィーリングを実現することができる。

20

【 0 0 3 0 】

さらに、制御システム 7 0 は、反力を付加した後に、アクセル位置センサ 5 0 により得られるアクセルペダル 2 0 の動作情報 (踏み込み動作にあるいか戻し動作にあるか) に基づいて、さらに反力を付加するか否かを判断し、反力を付加する必要があると判断したときは、反力付加機構 6 0 を駆動制御して所定の反力を付加するようになっている。

すなわち、反力を付加した後にアクセルペダル 2 0 が戻されるような動作にあれば反力は付加されないが、反力を付加した後でもアクセルペダル 2 0 がさらに踏み込まれるような動作にあれば、さらに反力を付加するように反力付加機構 6 0 を駆動制御することで、危険等から完全に回避することができ、又、危険の告知を連続して行うことができる。

30

このように、アクセル位置センサ 5 0 の検出情報に基づいて、アクセルペダル 2 0 の動作が踏み込み動作か戻し動作か判断され、その判断結果に基づいて、反力付加機構 6 0 による反力の付加が行われるため、アクセルペダル 2 0 の動作を反力の付加制御に直接的に反映させることができ、アクセルペダル 2 0 の踏み込み時及び戻し時においてそれぞれ高精度に所望のタイミングで反力を付加することができる。

【 0 0 3 1 】

ここで、反力の増減は、制御システム 7 0 により、トルクモータ 6 1 の駆動電流を適宜調整して、必要とされる反力の大きさを適宜設定するようになっている。

40

このように、反力付加機構 6 0 としてトルクモータ 6 1 を採用するため、構造の簡素化等を達成しつつ、簡単な制御手法で反力を付加することができる。

上記のように、制御システム 7 0 は、運転情報検出回路 7 4 により検出される種々の運転情報 (例えば、車速、エンジン回転数、前方車両との距離、路面情報、運転モード等) に基づいて、反力付加機構 6 0 を適宜駆動制御するため、運転者に違和感を生じさせることなく、最適な状態で素早く危険を回避し又危険を告知することができ、又、燃費を低減することもできる。

【 0 0 3 2 】

次に、このアクセルペダル装置の動作について説明する。

先ず、運転者がアクセルペダル 2 0 を踏み込まない休止位置にあるとき、復帰バネ 3 0

50

の付勢力により、アクセルペダル 20 は休止位置に停止している。

この状態から、運転者がアクセルペダル 20 を踏み込むと、復帰バネ 30 の付勢力に抗して図 3 中の反時計回りに回転し、ヒステリシス発生機構 40 が発生する抵抗荷重（押し戻し荷重）を増しながら、最大踏込み位置（全開位置）まで回転して、所定のストッパに当接して停止する。この踏込み動作において、戻しレバー 62 は、何ら負荷（押し戻し力）を及ぼすことなく、上側アーム部 23 の移動に追従するようになっている。

【 0 0 3 3 】

一方、運転者が踏力を緩めると、踏込み時の抵抗荷重（ペダル荷重）よりも小さい抵抗荷重（ペダル荷重）を運転者に及ぼしながら、アクセルペダル 20 は復帰バネ 30 の付勢力により休止位置に向けて移動し、所定のストッパに当接して停止する。この戻し動作において、戻しレバー 62 は、何ら負荷（押し戻し力）を及ぼすことなく、第 1 スライダ 41 に押されて、上側アーム部 23 の移動に追従するようになっている。

10

【 0 0 3 4 】

ここで、運転者がアクセルペダル 20 を踏み込む踏込み動作にあるとき、例えば、危険回避あるいは危険告知が必要と判断された場合（所定条件下において）は、制御システム 70 の制御信号に基づいて、反力付加機構 60 のトルクモータ 61 が起動し、戻しレバー 62 が図 3 中において時計回りの回転トルク（押し戻し力）を発生して、運転者の踏力に対抗してアクセルペダル 20（の上側アーム部 23）を休止位置に向けて押し戻すように、戻し時に付加される反力 F_{ar} よりも大きい反力 F_{ad} ($> F_{ar}$) が付加されるように駆動制御される。これにより、運転者は確実に反力を感じることができ、即座に危険な状況等を認識することができる。

20

【 0 0 3 5 】

一方、運転者がアクセルペダル 20 を戻す戻し動作にあるとき、例えば、即座の危険回避あるいは危険告知が必要と判断された場合（所定条件下において）は、制御システム 70 の制御信号に基づいて、反力付加機構 60 のトルクモータ 61 が起動し、戻しレバー 62 が図 3 中において時計回りの回転トルク（押し戻し力）を発生して、運転者の踏力に対抗してアクセルペダル 20（の上側アーム部 23）を休止位置に向けてさらに押し戻すように、反力 F_{ar} が付加されるように駆動制御される。これにより、運転者は確実に反力を感じることができ、即座に危険な状況等を認識することができる。

このように、所定の条件下において（例えば、車両の運転中に前方を走行している車両との車間距離が短くなったとき等、危険回避あるいは危険告知等が必要になった場合に）、制御システム 70 により反力付加機構 60 が適宜駆動されて、運転者の踏込み動作時だけでなく戻し動作時においても、踏力に対抗してペダルアーム 20 を押し戻すような反力（押し戻し力）を発生させて、アクセルペダル 20 の戻しが遅い場合や戻し量が足りない場合等に、アクセルペダル 20 の戻し動作をアシストすることで、即座に危険を回避することができる。

30

【 0 0 3 6 】

尚、反力付加機構 60 が仮に作動不良になっても、戻しレバー 62 はアクセルペダル 20 の上側アーム部 23 に対して離脱可能であるため、アクセルペダル 20 の安全側（休止位置）への戻りを確実に保証することができ、さらに、ヒステリシス発生機構 40 及び反力付加機構 60 が作動不良になっても、復帰バネ 30 が直接付勢力を及ぼしているため、アクセルペダル 20 の安全側（休止位置）への戻りを確実に保証することができる。

40

【 0 0 3 7 】

上記実施形態においては、反力付加機構として、トルクモータ 61、戻しレバー 62、モータ位置センサ（MPS）63 により構成された反力付加機構 60 を示したが、これに限定されるものではなく、所定の反力を付加できるものであれば、その他の機構を採用することができる。

上記実施形態においては、ヒステリシス発生機構として、第 1 スライダ 41、第 2 スライダ 42、及び復帰バネ 43 により構成されたヒステリシス発生機構 40 を示したが、これに限定されるものではなく、踏力に所定のヒステリシスを発生させるものであれば、そ

50

の他の機構を採用することができる。

上記実施形態においては、アクセルペダルとして、アクセルペダル20がハウジング10内の支軸により揺動自在に支持されたアクセルペダル20を示したが、これに限定されるものではなく、アクセルペダルが車両等の床面に揺動自在に支持されたペダル、ハウジングの支軸により揺動自在に支持されたペダルアーム、ペダルとペダルアームとを連動させるリンク機構等を備えたアクセルペダルを採用してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0038】

以上述べたように、本発明のアクセルペダル装置は、アクセルペダルの動作（踏み込み動作及び戻し動作）において素早く危険を回避し又は危険を告知でき、又、反力を付加する際に運転者に違和感を生じさせない最適なアクセルフィーリングを得ることができるため、自動車等に適用できるのは勿論のこと、二輪車、作業車両、その他の車両等においても有用である。

10

【符号の説明】

【0039】

L1 軸線

L2 軸線

10 ハウジング

10a 支軸

10b 下側内壁面

10c 上側内壁面

20 アクセルペダル

21 円筒部

22 下側アーム部

23 上側アーム部

24 ペダル部

30 復帰バネ

40 ヒステリシス発生機構

41 第1スライダ

42 第2スライダ

43 復帰バネ

50 アクセル位置センサ（検出手段）

60 反力付加機構

61 トルクモータ

62 戻しレバー

63 モータ位置センサ

70 制御システム（制御手段）

71 制御ユニット（制御手段）

71a マイコン

71b 駆動回路

71c 電流検出回路

71d M P S入力回路

71e インターフェース回路

71f 電源回路

72 E C U

73 バッテリ

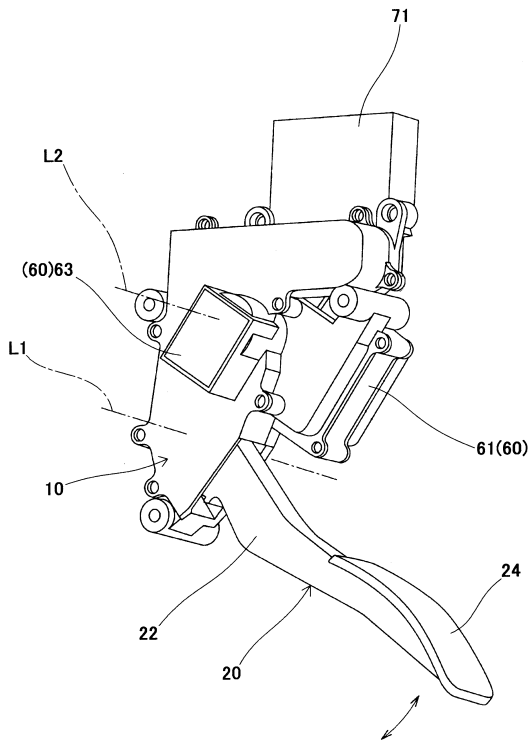
74 運転状態検出回路（運転状態検出手段）

20

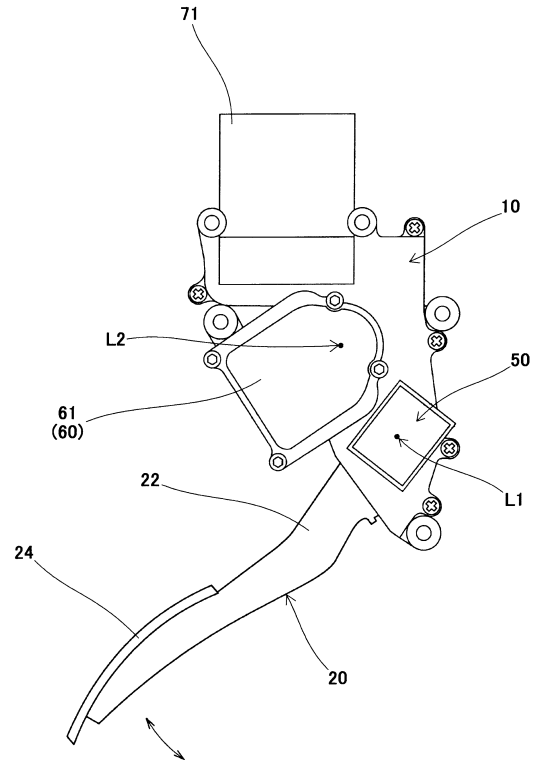
30

40

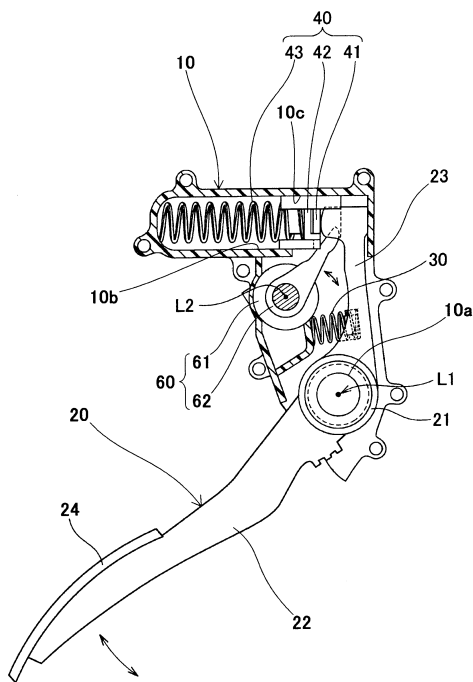
【図1】



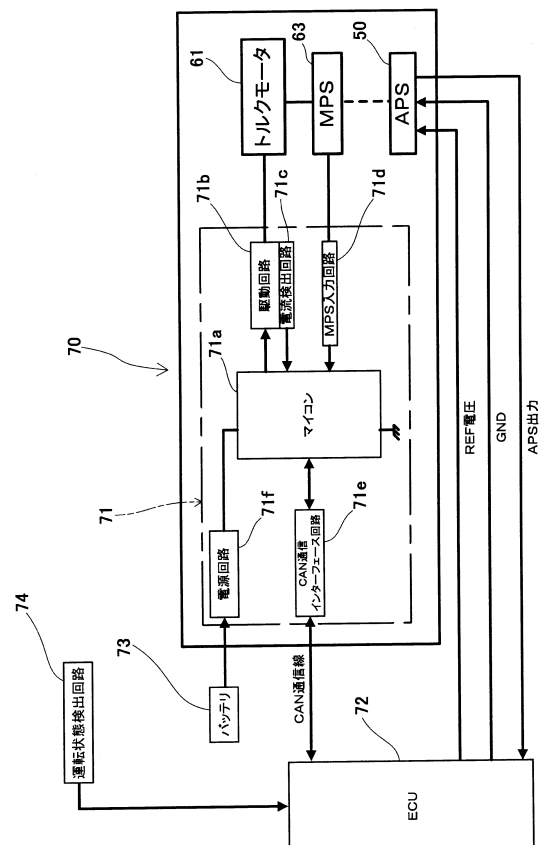
【図2】



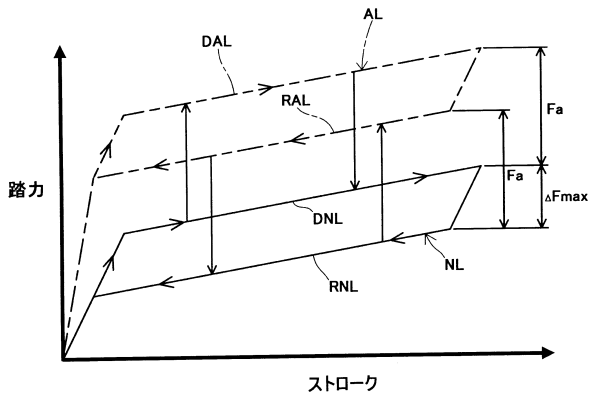
【図3】



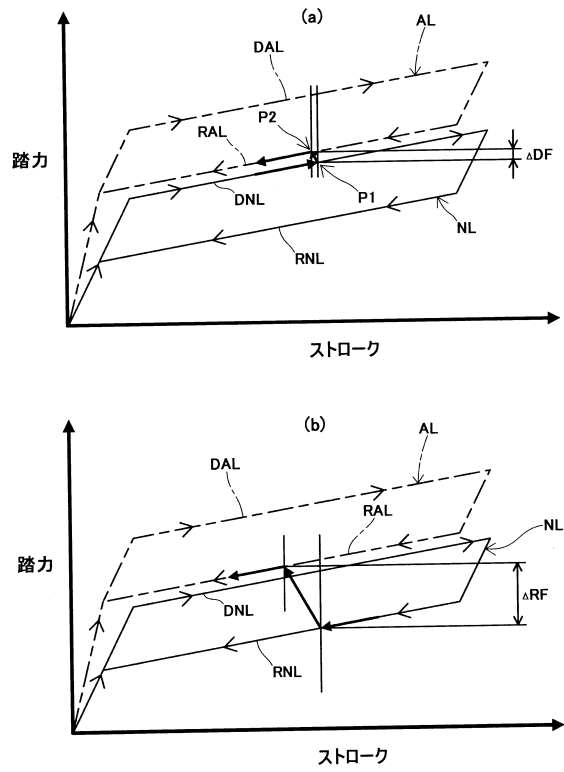
【図4】



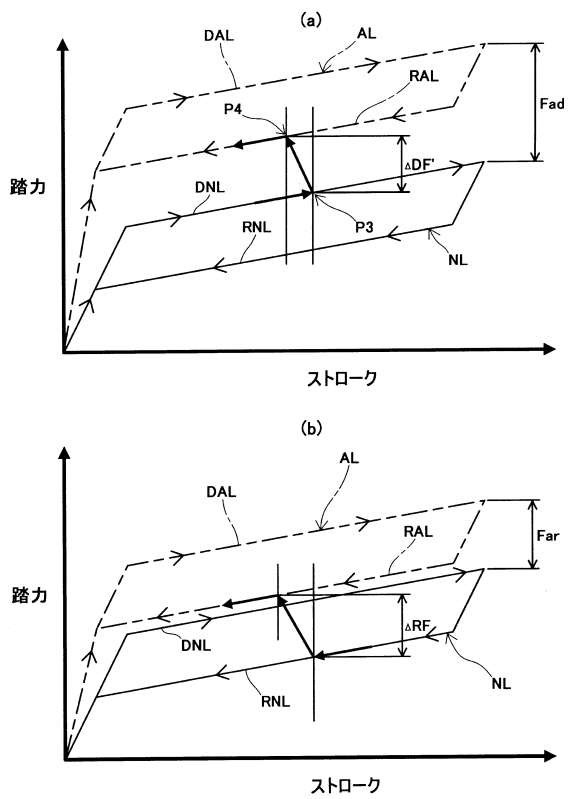
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (72)発明者 隈本 正人
神奈川県小田原市久野2480番地 株式会社ミクニ 小田原事業所内
- (72)発明者 大沢 健
神奈川県小田原市久野2480番地 株式会社ミクニ 小田原事業所内
- (72)発明者 藤八 大睦
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 畔津 圭介

- (56)参考文献 特開2010-228651(JP,A)
特開2007-145119(JP,A)
特開2004-314871(JP,A)
特開2010-247784(JP,A)
特開2005-132225(JP,A)
特開2007-238038(JP,A)
特開2010-247815(JP,A)
特開2010-052718(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60K 26/02