

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5407979号
(P5407979)

(45) 発行日 平成26年2月5日(2014.2.5)

(24) 登録日 平成25年11月15日(2013.11.15)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 H 61/02 (2006.01) F 1 6 H 61/02

請求項の数 8 (全 23 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2010-71248 (P2010-71248) (22) 出願日 平成22年3月26日 (2010.3.26) (65) 公開番号 特開2011-202747 (P2011-202747A) (43) 公開日 平成23年10月13日 (2011.10.13) 審査請求日 平成25年2月12日 (2013.2.12)</p>	<p>(73) 特許権者 000000011 アイシン精機株式会社 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 (74) 代理人 100080816 弁理士 加藤 朝道 (72) 発明者 羽根田 吉富 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 審査官 小川 克久</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動変速機の変速制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも運転者の操作に応じて、変速段を維持する所定の値を示すシフトホールドレベルを演算するシフトホールドレベル演算部と、

前記シフトホールドレベル演算部で演算された前記シフトホールドレベルに基づいて自動変速機を変速制御処理する変速処理部と、
を備え、

前記シフトホールドレベルは、完全な自動変速状態を示す0%から完全な手動変速状態を示す100%の間で連続的に更新される自動変速機の変速制御装置。

【請求項2】

前記シフトホールドレベル演算部は、シフトスイッチ又はシフトレバーでON操作されたときに前記シフトホールドレベルを強制的に100%に変更するように演算し、

前記変速処理部は、前記シフトスイッチ又は前記シフトレバーでON操作されたときに自動変速機を変速制御処理することを特徴とする請求項1記載の自動変速機の変速制御装置。

【請求項3】

前記シフトホールドレベル演算部は、
実アクセル開度が閾値以上の状態では、前記シフトホールドレベルが0%より大きいときに、前記シフトホールドレベルを0%側に変更するように演算し、

実アクセル開度が前記閾値未満の状態では、前記シフトホールドレベルが0%より大き

く100%より小さいときに、前記シフトホールドレベルを100%側に変更するように演算することを特徴とする請求項1又は2記載の自動変速機の変速制御装置。

【請求項4】

前記シフトホールドレベル演算部は、

実アクセル開度が閾値以上の状態では、前記シフトホールドレベルが0%より大きいときに、前記実アクセル開度の変化量に応じて、前記シフトホールドレベルを変更するように演算し、

実アクセル開度が前記閾値未満の状態では、前記シフトホールドレベルが0%より大きく100%より小さいときに、前記シフトホールドレベルを100%側に変更するように演算することを特徴とする請求項1又は2記載の自動変速機の変速制御装置。

10

【請求項5】

前記シフトホールドレベル演算部は、

車速、及び、路面の勾配に基づいて、車両が定速走行するのに必要なアクセル開度の上限値及び下限値を演算し、

実アクセル開度が前記上限値以上の状態では、前記シフトホールドレベルが0%より大きく100%より小さいときに、前記実アクセル開度と前記上限値との差、及び、前記実アクセル開度の変化量に応じて、前記シフトホールドレベルを変更するように演算し、

実アクセル開度が前記上限値と前記下限値との間にある状態では、前記シフトホールドレベルが0%より大きく100%より小さいときに、前記実アクセル開度の変化量に応じて、前記シフトホールドレベルを変更するように演算し、

20

実アクセル開度が前記下限値以下の状態では、前記シフトホールドレベルが0%より大きく100%より小さいときに、前記実アクセル開度と前記下限値との差、及び、前記実アクセル開度の変化量の絶対値に応じてシフトホールドレベルを変更するように演算することを特徴とする請求項1又は2記載の自動変速機の変速制御装置。

【請求項6】

前記変速処理部は、前記シフトホールドレベル演算部で演算された前記シフトホールドレベルに基づいて、予め設定された複数の変速線の中から対応する変速線を選択し、選択された変速線に基づいて実アクセル開度及び車速に応じて変速制御処理することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一に記載の自動変速機の変速制御装置。

【請求項7】

前記変速処理部は、予め設定された複数の変速線に基づいて、前記シフトホールドレベル演算部で演算された前記シフトホールドレベル、及び、実アクセル開度に応じて変速点を演算し、演算された変速点に基づいて車速に応じて変速制御処理することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一に記載の自動変速機の変速制御装置。

30

【請求項8】

前記変速処理部は、前記シフトホールドレベル演算部で演算された前記シフトホールドレベルに基づいて実アクセル開度を補正し、予め設定された変速線に基づいて、補正された補正アクセル開度、及び車速に応じて変速制御処理することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一に記載の自動変速機の変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動変速モードと手動変速モードの切り替え可能な自動変速機の変速制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、自動変速機においては、車両の状態（例えば、車速、スロットル開度等）に応じて自動的に変速を行う自動変速モードに加えて、運転者の手動操作に応じて変速を行う手動変速モードを設けたものがある。このような自動変速機における自動変速モードと手動変速モードの切り替えは、運転者の手動操作によって行われている。

50

【0003】

例えば、特許文献1に記載の自動変速機の変速制御装置では、変速モード切替スイッチの切替信号に基づいて自動変速モードと手動変速モードとを選択的に切り替え可能であると共に、この自動変速モード中に、ステアリングに設けられたダウンシフト操作スイッチが操作されると手動変速モードに切り替え、その後、ステアリングに設けられたアップシフト操作スイッチが操作されると自動変速モードに復帰させるものが開示されている。これにより、運転者はステアリングから手を離すことなく、自動変速モードと手動変速モードの切り替えが可能となり、変速操作の操作性並びに安全性の向上を図ることができるというものである。

【0004】

また、特許文献2に記載の自動変速機の変速制御装置では、車速とエンジンの負荷に応じて目標変速比を設定する自動変速制御手段と、ステアリングホイールに配設されるとともに、運転者の操作に応じてアップシフトを指令するアップシフト指令手段及びダウンシフトを指令するダウンシフト指令手段と、アップシフト指令手段またはダウンシフト指令手段からの信号に基づいて目標変速比を設定する手動変速制御手段と、自動変速制御手段と手動変速制御手段とを選択的に切り替える変速モード切替手段とを備え、変速モード切替手段は、アップシフト指令手段及びダウンシフト指令手段が同時に操作されたときに、自動変速モードとマニュアルモードを選択的に切り替えるものが開示されている。これにより、ハンドルから手を放すことなく変速モードの切り替えを行うことができるというものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2002-349687号公報

【特許文献2】特開平9-203457号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1、2に記載の自動変速機の変速制御装置では、手動変速（マニュアル）モードから自動変速モードへの切り替えは運転者が何らかの操作をする必要があるため、以下のような問題がある。例えば、運転者が自動変速モードへ戻すことを忘れたために不必要に低速段で走行を続けることがあるため、燃費が悪化するおそれがある。また、コーナー手前だけ手動でダウンシフトしエンジブレーキを効かせて、コーナーを抜けた後は自動変速させたいような場合、運転者はコーナーを抜けた後に自動変速モードに戻すため必ず所定の操作を行う必要があるため、操作が煩わしい。

【0007】

また、特許文献1、2に記載の自動変速機の変速制御装置では、例えば、手動変速（マニュアル）モードにおいて高車速（例えば、自動変速モードの場合は5速段で走行するような車速）で低速段（例えば、2速段）にホールドしているような場面において、自動変速モードに切り替えると、2速段から一気に5速段まで変速してしまうため、以下のような問題がある。例えば、2速段で定常走行している場合、手動変速モードから自動変速モードへの切り替えにより5速段に変速されることで、エンジン回転数が急低下し、エンジントルクが急増加するため、アクセルの調整が必要となり、ドライバビリティ（Drivability）やフィーリングが悪化する。また、2速段で加速中の場合、手動変速モードから自動変速モードへの切り替えにより5速段に変速されることで、急激に駆動力が無くなり、加速力が急減するため、ドライバビリティが悪化する。また、2速段で減速（エンジブレーキ）中の場合、手動変速モードから自動変速モードへの切り替えにより5速段に変速されることで、急激にエンジブレーキが無くなり、減速力が急減するため、ドライバビリティが悪化する。

【0008】

また、特許文献 1、2 に記載の自動変速機の変速制御装置では、自動変速モードと手動変速（マニュアル）モードの両方の制御を兼ね備える必要があるため、制御が複雑になる。

【0009】

また、特許文献 1 に記載の自動変速機の変速制御装置では、アップシフト操作スイッチの操作は自動変速モードへの切り替えとなるため、手動変速モードのままアップシフトすることができず、利便性が悪い。

【0010】

本発明の主な課題は、操作性、燃費、ドライバビリティ、利便性の向上、及び制御の簡素化を図ることができる自動変速モードと手動変速モードの切り替え可能な自動変速機の変速制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一視点においては、自動変速機の変速制御装置において、少なくとも運転者の操作に応じて、変速段を維持する所定の値を示すシフトホールドレベルを演算するシフトホールドレベル演算部と、前記シフトホールドレベル演算部で演算された前記シフトホールドレベルに基づいて自動変速機を変速制御処理する変速処理部と、を備え、前記シフトホールドレベルは、完全な自動変速状態を示す 0 % から完全な手動変速状態を示す 100 % の間で連続的に更新されることを特徴とする。

【0012】

本発明の前記自動変速機の変速制御装置において、前記シフトホールドレベル演算部は、シフトスイッチ又はシフトレバーで ON 操作されたときに前記シフトホールドレベルを強制的に 100 % に変更するように演算し、前記変速処理部は、前記シフトスイッチ又は前記シフトレバーで ON 操作されたときに自動変速機を変速制御処理することが好ましい。

【0013】

本発明の前記自動変速機の変速制御装置において、前記シフトホールドレベル演算部は、実アクセル開度が閾値以上の状態では、前記シフトホールドレベルが 0 % より大きいときに、前記シフトホールドレベルを 0 % 側に変更するように演算し、実アクセル開度が前記閾値未満の状態では、前記シフトホールドレベルが 0 % より大きく 100 % より小さいときに、前記シフトホールドレベルを 100 % 側に変更するように演算することが好ましい。

【0014】

本発明の前記自動変速機の変速制御装置において、前記シフトホールドレベル演算部は、実アクセル開度が閾値以上の状態では、前記シフトホールドレベルが 0 % より大きいときに、前記実アクセル開度の変化量に応じて、前記シフトホールドレベルを変更するように演算し、実アクセル開度が前記閾値未満の状態では、前記シフトホールドレベルが 0 % より大きく 100 % より小さいときに、前記シフトホールドレベルを 100 % 側に変更するように演算することが好ましい。

【0015】

本発明の前記自動変速機の変速制御装置において、前記シフトホールドレベル演算部は、車速、及び、路面の勾配に基づいて、車両が定速走行するのに必要なアクセル開度の上限値及び下限値を演算し、実アクセル開度が前記上限値以上の状態では、前記シフトホールドレベルが 0 % より大きく 100 % より小さいときに、前記実アクセル開度と前記上限値との差、及び、前記実アクセル開度の変化量に応じて、前記シフトホールドレベルを変更するように演算し、実アクセル開度が前記上限値と前記下限値との間にある状態では、前記シフトホールドレベルが 0 % より大きく 100 % より小さいときに、前記実アクセル開度の変化量に応じて、前記シフトホールドレベルを変更するように演算し、実アクセル開度が前記下限値以下の状態では、前記シフトホールドレベルが 0 % より大きく 100 % より小さいときに、前記実アクセル開度と前記下限値との差、及び、前記実アクセル開度

10

20

30

40

50

の変化量の絶対値に応じてシフトホールドレベルを変更するように演算することが好ましい。

【0016】

本発明の前記自動変速機の変速制御装置において、前記変速処理部は、前記シフトホールドレベル演算部で演算された前記シフトホールドレベルに基づいて、予め設定された複数の変速線の中から対応する変速線を選択し、選択された変速線に基づいて実アクセル開度及び車速に応じて変速制御処理することが好ましい。

【0017】

本発明の前記自動変速機の変速制御装置において、前記変速処理部は、予め設定された複数の変速線に基づいて、前記シフトホールドレベル演算部で演算された前記シフトホールドレベル、及び、実アクセル開度に応じて変速点を演算し、演算された変速点に基づいて車速に応じて変速制御処理することが好ましい。

10

【0018】

本発明の前記自動変速機の変速制御装置において、前記変速処理部は、前記シフトホールドレベル演算部で演算された前記シフトホールドレベルに基づいて実アクセル開度を補正し、予め設定された変速線に基づいて、補正された補正アクセル開度、及び車速に応じて変速制御処理することが好ましい。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、自動的に演算設定されるシフトホールドレベルによって変速モードの切り替えが自動的に行われるため、モード変更に伴う煩わしい操作が不要となり、操作性、燃費を向上させることができる。また、自動的に演算設定されるシフトホールドレベルによって変速モードの切り替えが多段的又は無段的に行われるため、車両状態の急変（シフト段の急変）がなく、ドライバビリティ、フィーリングを向上させることができる。また、シフトスイッチ又はシフトレバーの操作による手動変速制御を新設せずに自動変速制御の改造のみで変速が実現できるので、制御の簡素化を図ることができる。さらに、シフトスイッチ又はシフトレバーの操作により、シフトをホールドすることができるので、操作性、利便性を向上させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の実施例1に係る自動変速機の変速制御装置を含む車両の構成を模式的に示したブロック図である。

30

【図2】本発明の実施例1に係る自動変速機の変速制御装置で演算されるシフトホールドレベルの変化を説明するためのタイムチャートである。

【図3】本発明の実施例1に係る自動変速機の変速制御装置において用いられる変速線のイメージ図である。

【図4】本発明の実施例1に係る自動変速機の変速制御装置の動作を模式的に示したフローチャート図である。

【図5】本発明の実施例2に係る自動変速機の変速制御装置において演算される変速点を説明するためのイメージ図である。

40

【図6】本発明の実施例3に係る自動変速機の変速制御装置におけるアクセル開度の補正を説明するためのイメージ図である。

【図7】本発明の実施例4に係る自動変速機の変速制御装置で演算されるシフトホールドレベルの変化を説明するためのタイムチャートである。

【図8】本発明の実施例5に係る自動変速機の変速制御装置を含む車両の構成を模式的に示したブロック図である。

【図9】本発明の実施例5に係る自動変速機の変速制御装置で演算されるシフトホールドレベルの変化を説明するためのタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0021】

50

本発明の実施形態 1 に係る自動変速機の変速制御装置では、少なくとも運転者の操作に応じて、変速段を維持する所定の値を示すシフトホールドレベルを演算するシフトホールドレベル演算部（図 1 の 7 a ）と、前記シフトホールドレベル演算部で演算された前記シフトホールドレベルに基づいて自動変速機（図 1 の 2 ）を変速制御処理する変速処理部（図 1 の 7 b ）と、を備え、前記シフトホールドレベルは、完全な自動変速状態を示す 0 % から完全な手動変速状態を示す 100 % の間で連続的に更新される。

【実施例 1】

【0022】

本発明の実施例 1 に係る自動変速機の変速制御装置について図面を用いて説明する。図 1 は、本発明の実施例 1 に係る自動変速機の変速制御装置を含む車両の構成を模式的に示したブロック図である。図 2 は、本発明の実施例 1 に係る自動変速機の変速制御装置で演算されるシフトホールドレベルの変化を説明するためのタイムチャートである。図 3 は、本発明の実施例 1 に係る自動変速機の変速制御装置において用いられる変速線のイメージ図である。

10

【0023】

図 1 を参照すると、自動変速機の変速制御装置を含む車両は、エンジン 1 と駆動輪 4、5 との間の動力伝達経路に自動変速機 2 及びデファレンシャルギヤ 3 が設けられている。車両は、エンジン 1 と、自動変速機 2 と、デファレンシャルギヤ 3 と、駆動輪 4、5 と、電子制御装置 7 と、アクセル開度センサ 11 と、車速センサ 12 と、シフトポジションセンサ 13 と、ステアリング 20 と、を有する。なお、図 1 では、エンジン 1 のみを動力源とする車両を示しているが、エンジンとモータを動力源とするハイブリッド車両や、モータのみを動力源とする電気自動車に適用してもよい。

20

【0024】

エンジン 1 は、シリンダー内で燃料を爆発燃焼させ、その熱エネルギーによって回転動力を出力する内燃機関であり、燃料の噴出量を調整するインジェクタアクチュエータ（図示せず）、燃料の点火時期を調整するイグナイタアクチュエータ（図示せず）等を有する。エンジン 1 の回転動力は、クランクシャフトを介して自動変速機 2 に伝達される。エンジン 1 は、エンジン制御装置（図示せず）に通信可能に接続されており、エンジン制御装置によって制御される。

【0025】

自動変速機 2 は、エンジン 1 から出力された回転動力を変速してデファレンシャルギヤ 3 を介して駆動輪 4、5 に伝達する機構である。自動変速機 2 は、例えば、エンジン 1 から出力された回転動力が、トルクコンバータ（図示せず）を介して遊星歯車機構（複数の遊星歯車機構が組み合わさったもの）に入力され、当該遊星歯車機構で変速されてデファレンシャルギヤ 3 に出力される。自動変速機 2 は、遊星歯車機構における所定の回転要素間を断接可能に係合させるクラッチや、所定の回転要素の回転を止めるブレーキを有し、当該クラッチや当該ブレーキを油圧操作する油圧回路を有し、当該油圧回路において油路の切替や油圧調整するソレノイドを有する。自動変速機 2 は、電子制御装置 7 に通信可能に接続されており、電子制御装置 7 によって制御される。

30

【0026】

電子制御装置 7 は、自動変速機 2 の動作を制御するコンピュータである。電子制御装置 7 は、変速制御装置となる。電子制御装置 7 は、自動変速機 2 における各種アクチュエータ（図示せず；例えば、ソレノイド）、各種センサ 11 ~ 13、スイッチ 21、22 等と通信可能に接続されている。電子制御装置 7 は、各種センサ 11 ~ 13、スイッチ 21、22 等からの信号に応じて、所定のプログラム（データベース、マップ等を含む）に基づいて制御処理を行う。電子制御装置 7 は、プログラムを実行することで、シフトホールドレベル演算部 7 a と、変速処理部 7 b と、記憶部 7 c と、が実現される。

40

【0027】

シフトホールドレベル演算部 7 a は、シフトホールドレベルを演算する機能部である。シフトホールドレベル演算部 7 a は、各種センサ 11 ~ 13、スイッチ 21、22 等の信

50

号による車両の状態（例えば、車速等）や運転者の操作（例えば、アクセル等）に基づいてシフトホールドレベルを演算する。シフトホールドレベル演算部 7 a は、通常の自動変速状態（自動変速モード）に戻して良い状況（例えば、車速、アクセル開度とも一定な状態が継続しているような状況）では 0 % に向かって減少するように演算し、一方、シフトをホールド（手動変速モードに）した方が良い状況（例えば、ワインディングロード走行中のようなアクセルが常に変化している場合）では 100 % に向かって増加するように演算する。シフトホールドレベル演算部 7 a は、アップシフトスイッチ 2 1 又はダウンシフトスイッチ 2 2 での ON 操作（シフトレバーによるアップシフト又はダウンシフトの操作でも可）に応じて変速処理部 7 b により自動変速機 2 の変速が行われた場合、シフトホールドレベルを強制的に 100 % にする。シフトホールドレベル演算部 7 a は、シフトホールドレベルが 0 % のときに、アップシフトスイッチ 2 1 又はダウンシフトスイッチ 2 2 での操作（シフトレバーによるアップシフト又はダウンシフトの操作でも可）が行われていない場合は、運転者が手動操作する意思がないといえるので、自動変速モードを維持するべく、シフトホールドレベルを 0 % のままに固定する。シフトホールドレベル演算部 7 a で演算されたシフトホールドレベルは、変速処理部 7 b において変速処理する際に用いられる。

10

【 0 0 2 8 】

ここで、シフトホールドレベルとは、完全にシフト（変速段）をホールドする状態（手動変速状態）を 100 % とし、通常の自動変速状態を 0 % とし、車両の状態や運転者の操作によって 0 % ~ 100 % の間で増減するレベルである。シフトホールドレベルは、手動変速モードと自動変速モードとの間を選択的に切り替えるための指標ではなく、手動変速モードの度合いと自動変速モードの度合いとを参照するためのものである。

20

【 0 0 2 9 】

シフトホールドレベルの演算処理の例を示す。

【 0 0 3 0 】

シフトホールドレベル演算部 7 a は、[1] アクセルペダルを踏み込んでいる状態（実アクセル開度が予め設定された閾値以上の状態；アクセル ON の状態）では、シフトホールドレベルが 0 % より大きいときに、下記の演算式 [数式 1] を用いて、シフトホールドレベルを 0 % （通常の自動変速）側の方向に変更するように演算する（図 2 の T 2 - T 3 間、T 4 - T 5 間参照）。ここで、 L_1 は今回のシフトホールドレベルであり、 L_0 は前回のシフトホールドレベルであり、 K_1 は任意の正の定数 [% / s e c] である。アクセルペダルを踏み込んでいる状態が継続している場合、運転者が自動変速を望んでいると考えられるので、今回のシフトホールドレベル L_1 をシフトホールドレベル 0 % （通常の自動変速）側に変更する。なお、今回のシフトホールドレベル L_1 は、[数式 1] により 0 % 以下となる場合、0 % とする（図 2 の T 5 以降参照）。

30

【 0 0 3 1 】

[数式 1]

$$L_1 = L_0 - K_1$$

L_1 : 今回のシフトホールドレベル

L_0 : 前回のシフトホールドレベル

K_1 : 任意の正の定数 [% / s e c]

40

【 0 0 3 2 】

シフトホールドレベル演算部 7 a は、[2] アクセルペダルを戻している状態（実アクセル開度が予め設定された閾値未満の状態；アクセル OFF の状態）では、シフトホールドレベルが 0 % より大きく 100 % より小さいときに、下記の演算式 [数式 2] を用いて、シフトホールドレベルを 100 % （シフトホールド）側の方向に変更するように演算する（図 2 の T 3 - T 4 間参照）。ここで、 L_1 は今回のシフトホールドレベルであり、 L_0 は前回のシフトホールドレベルであり、 K_2 は任意の正の定数 [% / s e c] である。アクセルペダルを戻している状態が継続している場合、運転者がマニュアル変速を望んでいると考えられるので、今回のシフトホールドレベル L_1 をシフトホールドレベル 100

50

% (シフトホールド) 側に変更する。なお、今回のシフトホールドレベル L_1 は、[数式 2] により 100% 以上となる場合、100% とする (図 2 の T1 - T2 間参照)。また、アクセルペダルを戻している状態であってもシフトホールドレベルが 0% である場合、アップシフトスイッチ 21 又はダウンシフトスイッチ 22 の操作がない限りシフトホールドレベルの更新が行われないので、シフトホールドレベルは 0% に固定される (図 2 の T1 以前、及び、T6 以降参照)。

【 0033 】

[数式 2]

$$L_1 = L_0 + K_2$$

L_1 : 今回のシフトホールドレベル

L_0 : 前回のシフトホールドレベル

K_2 : 任意の正の定数 [% / sec]

10

【 0034 】

変速処理部 7b は、自動変速機 2 を変速制御処理する機能部である。変速処理部 7b は、アップシフトスイッチ 21 で ON 操作 (シフトレバーによるアップシフトの操作でも可) されると自動変速機 2 のシフト段を 1 段上げるように制御する。なお、変速処理部 7b は、シフトレバーが操作されたときは、シフトポジションセンサ 13 からの信号に基づいて変速制御する。変速処理部 7b は、ダウンシフトスイッチ 22 で ON 操作 (シフトレバーによるダウンシフトの操作でも可) されると自動変速機 2 のシフト段を 1 段下げるように制御する。変速処理部 7b は、アップシフトスイッチ 21 又はダウンシフトスイッチ 22 で ON 操作されたときに、変速線処理を行う。変速処理部 7b は、アップシフトスイッチ 21 及びダウンシフトスイッチ 22 で操作されていないときに、シフトホールドレベル演算部 7a で演算されたリアルタイムのシフトホールドレベルを取得し、0% より大きい場合には、取得したシフトホールドレベルに更新して、変速線処理を行う。変速処理部 7b は、変速線処理において、記憶部 7c に記憶された変速マップ (図 3 参照) から、取得したシフトホールドレベルに基づいて対応する変速線を選択して、選択された変速線に基づいてアクセル開度及び車速に応じて自動変速機 2 を変速制御処理する。

20

【 0035 】

シフトホールドレベルに応じて対応する変速線を選択する例として、変速処理部 7b は、例えば、[1] シフトホールドレベルが 0 ~ 19% のとき、変速マップにおける変速線 A (自動変速用の変速線 ; $A(n \rightarrow n+1)$ 、 $A(n \rightarrow n-1)$) を選択し、[2] シフトホールドレベルが 20 ~ 69% のとき、変速マップにおける変速線 N (変速線 A と変速線 Z の中間 ; $N(n \rightarrow n+1)$ 、 $N(n \rightarrow n-1)$) を選択し、[3] シフトホールドレベルが 70 ~ 100% のとき、変速マップにおける変速線 Z (シフトホールド用の変速線 ; $Z(n \rightarrow n+1)$ 、 $Z(n \rightarrow n-1)$) を選択する (図 3 参照、n は変速段)。なお、シフトホールド用の変速線 Z ($Z(n \rightarrow n+1)$ 、 $Z(n \rightarrow n-1)$) は、アクセル開度にかかわらず所定の車速で変速 (シフトアップ、シフトダウン) を行う変速線となる。また、自動変速用の変速線 A ($A(n \rightarrow n+1)$) は、アクセル開度が高くなるにしたがい高い車速でシフトアップを行う変速線となり、変速線 A ($A(n \rightarrow n-1)$) は、アクセル開度が高くなるにしたがい高い車速でシフトダウンを行う変速線となる。また、シフトアップ側では、変速線 A ($A(n \rightarrow n+1)$)、変速線 N ($N(n \rightarrow n+1)$)、変速線 Z ($Z(n \rightarrow n+1)$) の順に、変速を行う車速が高くなり、シフトダウン側では、変速線 A ($A(n \rightarrow n-1)$)、変速線 N ($N(n \rightarrow n-1)$)、変速線 Z ($Z(n \rightarrow n-1)$) の順に、変速を行う車速が低くなる。図 3 は、3 つの変速線 (シフトアップ及びシフトダウンで計 6 つの変速線) を用いた例であるが、2 つ以上 (シフトアップ及びシフトダウンで計 4 つ以上の変速線) の変速線であれば幾つでもよい。

30

40

【 0036 】

選択された変速線に基づいてアクセル開度及び車速に応じて自動変速機 2 を変速制御処理する例として、変速処理部 7b は、例えば、変速線 N ($N(n \rightarrow n+1)$)、 $N(n \rightarrow n-1)$) を選択した場合、実アクセル開度 (アクセル開度センサ 11 で検出されたアクセ

50

ル開度)における実車速(車速センサ12で検出された車速)が、[1]選択されたシフトアップ側の変速線 $N(n - n + 1)$ の実アクセル開度に対応する車速以上となったときにシフトアップする変速処理を行い、[2]選択されたシフトダウン側の変速線 $N(n - n - 1)$ の実アクセル開度に対応する車速以下となったときにシフトダウンする変速処理を行い、[3]変速線間(例えば、 $N(n - n + 1)$ と $N(n - n - 1)$ との間)の車速であるときに現状の変速段を維持する。変速線A、変速線Zについても同様である。

【0037】

記憶部7cは、変速マップ、プログラム等の所定の情報を記憶する機能部である。記憶部7cは、変速処理部7bの要求に応じて、要求に対応する情報を変速処理部7bに提供する。

10

【0038】

アクセル開度センサ11は、アクセルペダル(図示せず;アクセルレバーでも可)の操作量に対応するアクセル開度を検出するセンサである。車速センサ12は、車両の速度を検出するセンサである。シフトポジションセンサ13は、シフトレバーの操作位置(パーキングP、ニュートラルN、ドライブD、シフトアップ+、シフトダウン-等)を検出するセンサである。各種センサ11、12、13は、電子制御装置7と通信可能に接続されている。

【0039】

ステアリング20は、車両の進行方向を任意に変えるための舵取り装置であり、図1ではハンドルである。ステアリング20には、手動変速を行うためのアップシフトスイッチ21及びダウンシフトスイッチ22が取り付けられている。アップシフトスイッチ21は、自動変速機2の変速段を手動操作でシフトアップするためのスイッチ(+パドルともいう)である。ダウンシフトスイッチ22は、自動変速機2の変速段を手動操作でシフトダウンするためのスイッチ(-パドルともいう)である。各スイッチ21、22は、電子制御装置7と通信可能に接続されている。

20

【0040】

次に、本発明の実施例1に係る自動変速機の変速制御装置の動作について図面を用いて説明する。図4は、本発明の実施例1に係る自動変速機の変速制御装置の動作を模式的に示したフローチャート図である。なお、自動変速機の変速制御装置を含む車両の構成部については、図1を参照されたい。

30

【0041】

まず、電子制御装置7は、ダウンシフトスイッチ22がONになったか否かを判断する(ステップA1)。ダウンシフトスイッチ22がONになっていない場合(ステップA1のNO)、ステップA3に進む。

【0042】

ダウンシフトスイッチ22がONになった場合(ステップA1のYES)、電子制御装置7は、自動変速機2のシフト段(変速段)を1段下げるように制御する(ステップA2)。ステップA2の後、ステップA5に進む。

【0043】

ダウンシフトスイッチ22がONになっていない場合(ステップA1のNO)、電子制御装置7は、アップシフトスイッチ21がONになったか否かを判断する(ステップA3)。アップシフトスイッチ21がONになっていない場合(ステップA3のNO)、ステップA6に進む。

40

【0044】

アップシフトスイッチ21がONになった場合(ステップA3のYES)、電子制御装置7は、自動変速機2のシフト段(変速段)を1段上げるように制御する(ステップA4)。ステップA4の後、ステップA5に進む。

【0045】

ステップA2又はステップA4の後、電子制御装置7は、シフトホールドレベル演算部7aでのシフトホールドレベルを強制的に100%にする(ステップA5)。なお、ステ

50

ップA5は、図2のT1の時点に相当する。ステップA5の後、ステップA8に進む。

【0046】

アップシフトスイッチ21がONになっていない場合（ステップA3のNO）、電子制御装置7は、シフトホールドレベル演算部7aでのシフトホールドレベル（演算された最新のシフトホールドレベル）が0%より大きいか否かを判断する（ステップA6）。シフトホールドレベル演算部7aでのシフトホールドレベルが0%以下である場合（ステップA6のNO）、シフトホールドレベルが0%であるので、シフトホールドレベルを更新することなく、ステップA8に進む。なお、ステップA6のNOは、図2のT1より前、及び、T5より後の時点に相当する。

【0047】

シフトホールドレベル演算部7aでのシフトホールドレベルが0%より大きい場合（ステップA6のYES）、電子制御装置7は、シフトホールドレベル演算部7aでのシフトホールドレベルの値を更新（連続的又は断続的に更新処理）する（ステップA7）。ステップA7の後、ステップA8に進む。なお、ステップA7は、図2のT1～T5の間の時点に相当する。

【0048】

ステップA5の後、ステップA7の後、又は、ステップA6のNOの場合、電子制御装置7は、シフトホールドレベル演算部7aでの最新のシフトホールドレベル（ステップA5の後の場合は100%、ステップA7の後の場合は更新後の最新の値、ステップA6のNOの場合は0%）に応じて、変速処理部7bにて変速線（例えば、図3参照）を選択し、選択された変速線に基づいて実アクセル開度（アクセル開度センサ11によって検出された値）及び実車速（車速センサ12によって検出された値）に応じて自動変速機2を変速制御処理（シフトダウン、シフトアップ、変速段維持の制御処理）する（ステップA8）。ステップA8の後、スタートに戻る。

【0049】

実施例1によれば、自動的に演算設定されるシフトホールドレベルによって変速モードの切り替えが自動的に行われるため、モード変更に伴う煩わしい操作が不要となり、操作性、燃費を向上させることができる。また、自動的に演算設定されるシフトホールドレベルによって変速モードの切り替えが多段的に行われるため、車両状態の急変（シフト段の急変）がなく、ドライバビリティ、フィーリングを向上させることができる。また、アップシフトスイッチ21及びダウンシフトスイッチ22の操作による手動変速制御を新設せずに自動変速制御の改造のみで変速が実現できるので、制御の簡素化を図ることができる。さらに、アップシフトスイッチ21及びダウンシフトスイッチ22の操作により、シフトをホールドすることができるので、操作性、利便性を向上させることができる。

【実施例2】

【0050】

本発明の実施例2に係る自動変速機の変速制御装置について図面を用いて説明する。図5は、本発明の実施例2に係る自動変速機の変速制御装置において演算される変速点を説明するためのイメージ図である。

【0051】

実施例2は、電子制御装置（図1の7に相当）の変速処理部（図1の7bに相当）において、実施例1のようにシフトホールドレベルに応じて予め設定された変速線（図3参照）を選択し、選択された変速線に基づいてアクセル開度及び車速に応じて変速制御処理するのではなく、シフトホールドレベル及びアクセル開度に応じて予め設定された変速マップにおける変速線に基づいて変速点を「演算」し、演算された変速点に基づいて車速に応じて変速制御処理するようにしたものである。その他の構成は、実施例1と同様である。

【0052】

シフトホールドレベルに応じて変速点を演算する例として、例えば、記憶部（図1の7cに相当）において、図3と同様に、[1]シフトホールドレベルが0%のときの変速線A（自動変速用の変速線； $A(n, n+1)$ 、 $A(n, n-1)$ ）、[2]シフトホールド

10

20

30

40

50

ドレベルが40%のときの変速線N(変速線Aと変速線Zの間; $N(n, n+1)$ 、 $N(n, n-1)$)、[3]シフトホールドレベルが100%のときの変速線Z(シフトホールド用の変速線; $Z(n, n+1)$ 、 $Z(n, n-1)$)を記憶している場合、変速処理部(図1の7bに相当)は、以下のようにして変速点を演算する。

【0053】

シフトホールドレベルが0%の場合、実アクセル開度(図1のアクセル開度センサ11で検出された値)に対応する変速線A($A(n, n+1)$ 、 $A(n, n-1)$)上のシフトダウン側の変速点 P_{AD} 、及びシフトアップ側の変速点 P_{AU} を求める。

【0054】

シフトホールドレベルが0%より大きく40%より小さい場合、変速線A($A(n, n+1)$ 、 $A(n, n-1)$)及び変速線N($N(n, n+1)$ 、 $N(n, n-1)$)に基づいて、実アクセル開度(図1のアクセル開度センサで検出された値)に対応する変速線A($A(n, n+1)$ 、 $A(n, n-1)$)上のシフトアップ側の変速点 P_{AU} 、及びシフトダウン側の変速点 P_{AD} 、並びに、実アクセル開度に対応する変速線N($N(n, n+1)$ 、 $N(n, n-1)$)上のシフトアップ側の変速点 P_{NU} 、及びシフトダウン側の変速点 P_{ND} を求め、各変速点及びシフトホールドレベルの値を以下の演算式[数式3]を用いて演算することで、シフトホールドレベルL及び実アクセル開度に対応するシフトアップ側の変速点 P_{LU} 、及びシフトダウン側の変速点 P_{LD} を求める。

【0055】

[数式3]

$$P_{LU} = \{ (40 - L) \times P_{AU} + (L - 0) \times P_{NU} \} / 40$$

$$P_{LD} = \{ (40 - L) \times P_{AD} + (L - 0) \times P_{ND} \} / 40$$

P_{LU} : 演算されるシフトアップ側の変速点

P_{LD} : 演算されるシフトダウン側の変速点

L: シフトホールドレベル

P_{AU} : 変速線A上のシフトアップ側の変速点

P_{AD} : 変速線A上のシフトダウン側の変速点

P_{NU} : 変速線N上のシフトアップ側の変速点

P_{ND} : 変速線N上のシフトダウン側の変速点

【0056】

シフトホールドレベルが40%の場合、実アクセル開度(図1のアクセル開度センサで検出された値)に対応する変速線N($N(n, n+1)$ 、 $N(n, n-1)$)上のシフトダウン側の変速点 P_{ND} 、及びシフトアップ側の変速点 P_{NU} を求める。

【0057】

シフトホールドレベルが40%より大きく100%より小さい場合、変速線N($N(n, n+1)$ 、 $N(n, n-1)$)及び変速線Z($Z(n, n+1)$ 、 $Z(n, n-1)$)に基づいて、実アクセル開度に対応する変速線N($N(n, n+1)$ 、 $N(n, n-1)$)上のシフトアップ側の変速点 P_{NU} 、及びシフトダウン側の変速点 P_{ND} 、並びに、実アクセル開度(図1のアクセル開度センサで検出された値)に対応する変速線Z($Z(n, n+1)$ 、 $Z(n, n-1)$)上のシフトアップ側の変速点 P_{ZU} 、及びシフトダウン側の変速点 P_{ZD} を求め、各変速点及びシフトホールドレベルの値を以下の演算式[数式4]を用いて演算することで、シフトホールドレベルL及び実アクセル開度に対応するシフトアップ側の変速点 P_{LU} 、及びシフトダウン側の変速点 P_{LD} を求める。

【0058】

[数式4]

$$P_{LU} = \{ (100 - L) \times P_{NU} + (L - 40) \times P_{ZU} \} / (100 - 40)$$

$$P_{LD} = \{ (100 - L) \times P_{ND} + (L - 40) \times P_{ZD} \} / (100 - 40)$$

P_{LU} : 演算されるシフトアップ側の変速点

P_{LD} : 演算されるシフトダウン側の変速点

L: シフトホールドレベル

P_{NU} : 変速線 N 上のシフトアップ側の変速点
 P_{ND} : 変速線 N 上のシフトダウン側の変速点
 P_{ZU} : 変速線 Z 上のシフトアップ側の変速点
 P_{ZD} : 変速線 Z 上のシフトダウン側の変速点

【0059】

例えば、シフトホールドレベル $L = 70\%$ の場合、シフトホールドレベル L 及び実アクセル開度に対応するシフトアップ側の変速点 P_{LU} は、以下の演算式 [数式 5] を用いて求める (図 5 参照) 。

【0060】

[数式 5]

$$P_{LU} = \{ (100 - 70) \times P_{NU} + (70 - 40) \times P_{ZU} \} / (100 - 40)$$

【0061】

シフトホールドレベルが 100% の場合、実アクセル開度 (図 1 のアクセル開度センサで検出された値) に対応する変速線 Z ($Z(n_{n+1})$ 、 $Z(n_{n-1})$) 上のシフトダウン側の変速点 P_{ZD} 、及びシフトアップ側の変速点 P_{ZU} を求める。

【0062】

なお、ここでは、3 つの変速線 (シフトアップ及びシフトダウンで計 6 つの変速線) を用いた例であるが、2 つ以上 (シフトアップ及びシフトダウンで計 4 つ以上の変速線) の変速線であれば幾つでもよい。

【0063】

演算された変速点に基づいて変速制御処理する例として、変速処理部 (図 1 の 7 b) は、例えば、シフトアップ側の変速点 P_{LU} 、及びシフトダウン側の変速点 P_{LD} を求めた後、実車速 (車速センサ 12 で検出された車速) が、[1] シフトアップ側の変速点 P_{LU} に対応する車速以上となったときにシフトアップする変速処理を行い、[2] シフトダウン側の変速点 P_{LD} に対応する車速以下となったときにシフトダウンする変速処理を行い、[3] 変速点 P_{LU} 、 P_{LD} 間の車速であるときに現状の変速段を維持する。

【0064】

実施例 2 によれば、実施例 1 と同様に、自動的に演算設定されるシフトホールドレベルによって変速モードの切り替えが自動で行われるため、モード変更に伴う煩わしい操作が不要となり、操作性、燃費を向上させることができる。また、自動的に演算設定されるシフトホールドレベルによって変速モードの切り替えが連続的に行われるため、車両状態の急変 (シフト段の急変) がなく、実施例 1 よりもドライバビリティ、フィーリングを向上させることができる。また、実施例 1 と同様に、アップシフトスイッチ (図 1 の 21 に相当) 及びダウンシフトスイッチ (図 1 の 22 に相当) の操作による手動変速制御を新設せずに自動変速制御の改造のみで変速が実現できるので、制御の簡素化を図ることができる。さらに、実施例 1 と同様に、アップシフトスイッチ (図 1 の 21 に相当) 及びダウンシフトスイッチ (図 1 の 22 に相当) の操作により、シフトをホールドすることができるので、操作性、利便性を向上させることができる。

【実施例 3】

【0065】

本発明の実施例 3 に係る自動変速機の変速制御装置について図面を用いて説明する。図 6 は、本発明の実施例 3 に係る自動変速機の変速制御装置におけるアクセル開度の補正を説明するためのイメージ図である。

【0066】

実施例 3 は、電子制御装置 (図 1 の 7 に相当) の変速処理部 (図 1 の 7 b に相当) において、実施例 1、2 のようにアクセル開度センサ (図 1 の 11) で検出された値 (実アクセル開度) をそのまま用いて変速制御処理するのではなく、シフトホールドレベル L に基づいて実アクセル開度 A_{cc1} (アクセル開度センサで検出された値) を補正し、補正された補正アクセル開度 A_{up} 、 A_{down} に応じて、予め設定された変速線 A ($A(n_{n+1})$ 、 $A(n_{n-1})$) ; 自動変速用の変速線を一部改良した変速線) に基づいて変

10

20

30

40

50

速制御処理を行うようにしたものである。その他の動作、構成は、実施例 1 と同様である。

【 0 0 6 7 】

ここで、補正アクセル開度は、シフトアップ側の变速線 $A(n, n+1)$ に対して用いる補正アクセル開度 A_{up} と、シフトダウン側の变速線 $A(n, n-1)$ に対して用いる補正アクセル開度 A_{up} と、があり、シフトホールドレベル L に応じて実アクセル開度 A_{cc1} に基づいて演算（補正）される。

【 0 0 6 8 】

シフトアップ側の補正アクセル開度 A_{up} は、シフトホールドレベル L に応じて実アクセル開度 A_{cc1} 以上の値に補正される。シフトホールドレベル $L = 0\%$ のときの補正アクセル開度 $A_{up}(L = 0\%)$ を実アクセル開度 A_{cc1} と一致させ、シフトホールドレベル L が大きくなるにしたがい補正アクセル開度 A_{up} は大きくなり、シフトホールドレベル $L = 100\%$ のときの補正アクセル開度 $A_{up}(L = 100\%)$ で最大となる（図 6 参照）。例えば、「 $A_{up}(L = 100\%) > A_{up}(L = 50\%) > A_{up}(L = 10\%) > A_{cc1}$ 」のような関係になる。補正アクセル開度 A_{up} をシフトホールドレベル L が大きくなるにしたがい大きく補正するのは、シフトホールドレベル L が大きくなるにしたがい、シフトアップしにくくする（シフトホールドしやすくする）べく、变速点に対応する車速を高くするためである。補正アクセル開度 A_{up} は、例えば、以下の演算式 [数式 6] を用いて演算することができる。なお、[数式 6] により A_{up} が MA 以上となる場合は、 $A_{up} = MA$ とする。

【 0 0 6 9 】

[数式 6]

$$A_{up} = MA - K_{21} \times (100\% - K_{22} \times L) \times (MA - A_{cc1}) + K_{23} \times L$$

MA : A_{up} の最大値 (= $MA0 + K_{24}$)

$MA0$: アクセル開度の最大値

K_{21} 、 K_{22} 、 K_{23} 、 K_{24} : 任意の正の定数

【 0 0 7 0 】

シフトダウン側の補正アクセル開度 A_{down} は、シフトホールドレベル L に応じて実アクセル開度 A_{cc1} 以下の値に補正される。シフトホールドレベル $L = 0\%$ のときの補正アクセル開度 $A_{down}(L = 0\%)$ を実アクセル開度 A_{cc1} と一致させ、シフトホールドレベル L が大きくなるにしたがい補正アクセル開度 A_{down} は小さくなり、シフトホールドレベル $L = 100\%$ のときの補正アクセル開度 $A_{down}(L = 100\%)$ で最小となる（図 6 参照）。例えば、「 $A_{down}(L = 100\%) < A_{down}(L = 50\%) < A_{down}(L = 10\%) < A_{cc1}$ 」のような関係になる。補正アクセル開度 A_{down} をシフトホールドレベル L が大きくなるにしたがい小さく補正するのは、シフトホールドレベル L が大きくなるにしたがい、シフトダウンしにくくする（シフトホールドしやすくする）べく、变速点に対応する車速を低くするためである。補正アクセル開度 A_{down} は、例えば、以下の演算式 [数式 7] を用いて演算することができる。なお、[数式 7] により A_{up} が $-K_{14}$ 以下となる場合は、 $A_{down} = -K_{14}$ とする。 K_{14} は任意の正の定数である。

【 0 0 7 1 】

[数式 7]

$$A_{down} = K_{11} \times (100\% - K_{12} \times L) \times A_{cc1} - K_{13} \times L$$

A_{down} : シフトダウン側の補正アクセル開度

K_{11} 、 K_{12} 、 K_{13} : 任意の正の定数

L : シフトホールドレベル

A_{cc1} : 実アクセル開度

【 0 0 7 2 】

变速線 $A(A(n, n+1)$ 、 $A(n, n-1)$) は、アクセル開度が $0 \sim MA0$ (アクセル開度の最大値) において自動変速用の变速線を基本とし、シフトアップ側の变速線

10

20

30

40

50

$A(n, n+1)$ に関してはアクセル開度が $MA_0 \sim MA$ の間でシフトアップ側のシフトホールド用の変速線とし、シフトダウン側の変速線 $A(n, n-1)$ に関してはアクセル開度が $0 \sim -K_{14}$ の間でシフトダウン側のシフトホールド用の変速線とする（図6参照）。

【0073】

補正された補正アクセル開度 A_{up} 、 A_{down} に基づいて変速制御処理する例として、変速処理部（図1の7b）は、例えば、補正アクセル開度 A_{up} 、 A_{down} を求めた後、予め設定された変速線 $A(A(n, n+1))$ 、 $A(n, n-1)$ ；自動変速用の変速線を一部改良した変速線）に基づいて、実車速（車速センサ12で検出された車速）が、
 [1]シフトアップ側の補正アクセル開度 A_{up} に対応する車速以上となったときにシフトアップする変速処理を行い、
 [2]シフトダウン側の補正アクセル開度 A_{down} に対応する車速以下となったときにシフトダウンする変速処理を行い、
 [3]補正アクセル開度 A_{up} に対応する車速と、補正アクセル開度 A_{down} に対応する車速との間の車速であるときに現状の変速段を維持する。

10

【0074】

実施例3によれば、自動的に設定されるシフトホールドレベルに応じて実アクセル開度が補正された補正アクセル開度によって変速モードを切り替えるような動作となるため、モード変更に伴う煩わしい操作が不要となり、操作性、燃費を向上させることができる。また、実アクセル開度はシフトホールドレベルが大きくなるにしたがい変速しにくく（シフトホールドしやすく）するように補正されるため、車両状態の急変（シフト段の急変）がなく、ドライバビリティ、フィーリングを向上させることができる。また、実施例1と同様に、アップシフトスイッチ（図1の21に相当）及びダウンシフトスイッチ（図1の22に相当）の操作による手動変速制御を新設せずに自動変速制御の改造のみで変速が実現できるので、制御の簡素化を図ることができる。さらに、実施例1と同様に、アップシフトスイッチ（図1の21に相当）及びダウンシフトスイッチ（図1の22に相当）の操作により、シフトをホールドすることができるので、操作性、利便性を向上させることができる。

20

【実施例4】

【0075】

本発明の実施例4に係る自動変速機の変速制御装置について図面を用いて説明する。図7は、本発明の実施例4に係る自動変速機の変速制御装置で演算されるシフトホールドレベルの変化を説明するためのタイムチャートである。

30

【0076】

実施例4は、実施例1に係る自動変速機の変速制御装置におけるシフトホールドレベル演算部（図1の7a）でのシフトホールドレベルの演算処理の変形例である。実施例4では、アクセルペダルの踏み込み量の変化がある場合（踏み込んだり戻したりしている場合）に、シフトホールドレベルを100%（シフトホールド）側の方向に補正するようにしたものである。シフトホールドレベルの演算処理以外の動作、構成は、実施例1と同様である。また、実施例4は、実施例2、3にも適用することができる。

【0077】

シフトホールドレベル演算部（図1の7aに相当）は、実施例1と同様に、通常の自動変速状態（自動変速モード）に戻して良い状況では0%に向かって減少するように演算し、一方、シフトをホールド（手動変速モードに）した方が良い状況では100%に向かって増加するように演算する。また、シフトホールドレベル演算部（図1の7aに相当）は、実施例1と同様に、アップシフトスイッチ（図1の21に相当）又はダウンシフトスイッチ（図1の22に相当）でのON操作（シフトレバーによるアップシフト又はダウンシフトの操作でも可）に応じて変速処理部（図1の7bに相当）により自動変速機（図1の2に相当）の変速が行われた場合、シフトホールドレベルを強制的に100%にする。シフトホールドレベル演算部（図1の7aに相当）は、実施例1と同様に、シフトホールドレベルが0%のときに、アップシフトスイッチ（図1の21に相当）又はダウンシフトス

40

50

イッチ（図1の22に相当）での操作（シフトレバーによるアップシフト又はダウンシフトの操作でも可）が行われていない場合は、運転者が手動操作する意思がないといえるので、自動変速モードを維持するべく、シフトホールドレベルを0%のままに固定する。シフトホールドレベル演算部（図1の7aに相当）で演算されたシフトホールドレベルは、変速処理部（図1の7bに相当）において変速処理する際に用いられる。

【0078】

シフトホールドレベルの演算処理の例を示す。

【0079】

シフトホールドレベル演算部（図1の7aに相当）は、[1]実アクセル開度が予め設定された閾値以上の状態（アクセルONの状態）では、シフトホールドレベルが0%より大きく100%より小さいときに、下記の演算式[数式8]を用いて、アクセルペダルの踏み込み量（実アクセル開度）の変化量の絶対値 $|Acc1|$ に応じて、シフトホールドレベルを変更するように演算する。ここで、 L_1 は今回のシフトホールドレベルであり、 L_0 は前回のシフトホールドレベルであり、 K_{11} 、 K_{12} [%/sec] は任意の正の定数であり、 $|Acc1|$ はアクセルペダルの踏み込み量（実アクセル開度）の変化量の絶対値である。「 $K_{11} > K_{12} |Acc1|$ 」の場合、今回のシフトホールドレベル L_1 はシフトホールドレベル0%（通常の自動変速）側の方向に変更し（図7のT2 - T3間、T3 - T4間、T5 - T6間参照）、「 $K_{11} < K_{12} |Acc1|$ 」の場合、今回のシフトホールドレベル L_1 はシフトホールドレベル100%（シフトホールド）側の方向に変更し、「 $K_{11} = K_{12} |Acc1|$ 」の場合、今回のシフトホールドレベル L_1 は前回のシフトホールドレベル L_0 と同じである。アクセルペダルの踏み込み量（実アクセル開度）の変化量の絶対値 $|Acc1|$ は、例えば、ワインディングロード走行中のようなアクセルペダルの踏み込み量が常に変化している場合では、運転者がマニュアル変速を望んでいる可能性があるため、今回のシフトホールドレベル L_1 をシフトホールドレベル100%（シフトホールド）側に変更するように作用する。アクセルペダルの踏み込み量が一定の状態（ $|Acc1| = 0$ ）は、実施例1と同様に、シフトホールドレベル0%（通常の自動変速）側の方向に変更する（図7のT2 - T3間参照）。なお、今回のシフトホールドレベル L_1 は、[数式8]により0%以下となる場合、0%とする。

【0080】

[数式8]

$$L_1 = L_0 - K_{11} + K_{12} |Acc1|$$

L_1 : 今回のシフトホールドレベル

L_0 : 前回のシフトホールドレベル

K_{11} 、 K_{12} : 任意の正の定数 [%/sec]

$|Acc1|$: 実アクセル開度の変化量の絶対値

【0081】

シフトホールドレベル演算部（図1の7aに相当）は、[2]実アクセル開度が予め設定された閾値未満の状態（アクセルOFFの状態；アクセルペダルを戻している状態を含む）では、シフトホールドレベルが0%より大きく100%より小さいときに、下記の演算式[数式9]を用いて、シフトホールドレベルを100%（シフトホールド）側の方向に変更するように演算する（図7のT4 - T5間、T6以降参照）。ここで、 L_1 は今回のシフトホールドレベルであり、 L_0 は前回のシフトホールドレベルであり、 K_{21} [%/sec] は任意の正の定数である。アクセルOFFの場合、運転者がマニュアル変速を望んでいると考えられるので、今回のシフトホールドレベル L_1 をシフトホールドレベル100%（シフトホールド）側に変更する。なお、今回のシフトホールドレベル L_1 は、[数式9]により100%以上となる場合、100%とする（図7のT1 - T2間参照）。また、アクセルOFFの状態であってもシフトホールドレベルが0%である場合、アップシフトスイッチ（図1の21に相当）又はダウンシフトスイッチ（図1の22に相当）の操作がない限りシフトホールドレベルの更新が行われないので、シフトホールドレベル

は 0 % に固定される (図 7 の T 1 以前参照) 。

【 0 0 8 2 】

[数式 9]

$$L_1 = L_0 + K_{21}$$

L_1 : 今回のシフトホールドレベル

L_0 : 前回のシフトホールドレベル

K_{21} : 任意の正の定数 [% / s e c]

【 0 0 8 3 】

なお、以上のようにして演算されたシフトホールドレベルは、図 4 のフローチャートに従って変更又は更新され、変速処理部 (図 1 の 7 b) において変速制御処理する際に用いられることになる。

10

【 0 0 8 4 】

実施例 4 によれば、実施例 1 と同様な効果を奏するとともに、アクセル ON のときにアクセルペダルの踏み込み量の変化量の絶対値に応じてシフトホールドレベルを演算することで、運転者の潜在的な意図を反映した変速を実現することができる。

【 実施例 5 】

【 0 0 8 5 】

本発明の実施例 5 に係る自動変速機の変速制御装置について図面を用いて説明する。図 8 は、本発明の実施例 5 に係る自動変速機の変速制御装置を含む車両の構成を模式的に示したブロック図である。図 9 は、本発明の実施例 5 に係る自動変速機の変速制御装置で演算されるシフトホールドレベルの変化を説明するためのタイムチャートである。

20

【 0 0 8 6 】

実施例 5 は、実施例 1 に係る自動変速機の変速制御装置におけるシフトホールドレベル演算部 (図 1 の 7 a) でのシフトホールドレベルの演算処理の変形例である。実施例 5 は、シフトホールドレベルを、[1] 平坦路を定速走行又は加速走行中でアクセルペダルの踏み込み量が一定の状態ではシフトホールドレベルが 0 % より大きいときに通常変速 (シフトホールドレベル 0 % 側) の方向に変更し、[2] 登坂路を加速走行中、又は、降坂路を加速走行中でアクセルペダルの踏み込み量が一定の状態でもシフトホールドレベルが 0 % より大きいときに通常変速 (シフトホールドレベル 0 % 側) の方向に変更し、[3] その他の状態ではシフトホールドレベルが 0 % より大きく 1 0 0 % より小さいときに 1 0 0 % 方向に変更するようにしたものである。実施例 5 では、路面の勾配を検出 (演算でも可) する勾配検出装置 (図 8 の 1 4) を追加している点で、実施例 1 (図 1 参照) と異なる。シフトホールドレベルの演算処理以外の動作、構成は、実施例 1 と同様である。また、実施例 5 は、実施例 2、3 にも適用することができる。

30

【 0 0 8 7 】

勾配検出装置 1 4 は、車両が走行する路面の勾配を検出する装置である。勾配検出装置 1 4 には、例えば、ジャイロ効果を用いて勾配を検出するジャイロコンパスを用いることができ、エンジンの駆動力、車速、車両重量に基づいて勾配を推定 (演算) する装置を用いることができる。勾配検出装置 1 4 は、電子制御装置 7 と通信可能に接続されている。勾配検出装置 1 4 で検出された勾配に係る情報は、電子制御装置 7 におけるシフトホールドレベルの演算処理において用いられる。

40

【 0 0 8 8 】

シフトホールドレベル演算部 7 a は、実施例 1 と同様に、通常の自動変速状態 (自動変速モード) に戻して良い状況では 0 % に向かって減少するように演算し、一方、シフトをホールド (手動変速モードに) した方が良い状況では 1 0 0 % に向かって増加するように演算する。また、シフトホールドレベル演算部 7 a は、実施例 1 と同様に、アップシフトスイッチ 2 1 又はダウンシフトスイッチ 2 2 での ON 操作 (シフトレバーによるアップシフト又はダウンシフトの操作でも可) に応じて変速処理部 7 b により自動変速機 2 の変速が行われた場合、シフトホールドレベルを強制的に 1 0 0 % にする。シフトホールドレベル演算部 7 a は、実施例 1 と同様に、シフトホールドレベルが 0 % のときに、アップシフ

50

トスイッチ 2 1 又はダウンシフトスイッチ 2 2 での操作（シフトレバーによるアップシフト又はダウンシフトの操作でも可）が行われていない場合は、運転者が手動操作する意思がないといえるので、自動変速モードを維持するべく、シフトホールドレベルを 0 % のままに固定する。シフトホールドレベル演算部 7 a で演算されたシフトホールドレベルは、変速処理部 7 b において変速処理する際に用いられる。

【 0 0 8 9 】

シフトホールドレベルの演算処理の例を示す。

【 0 0 9 0 】

シフトホールドレベル演算部 7 a は、シフトホールドレベルを演算する際、車速センサ 1 2 で検出された車速に基づいて車両が定速走行するのに必要なアクセル開度 A_0 を演算するとともに、演算されたアクセル開度 A_0 、及び、勾配検出装置 1 4 で検出された勾配に基づいて定速走行するのに必要なアクセル開度の上限値 ($A_0 + R_1$) 及び下限値 ($A_0 - R_3$) を演算する。なお、 R_1 及び R_3 は、正の値である。

【 0 0 9 1 】

ここで、定速走行するのに必要なアクセル開度 A_0 は、車速に依存し、車速が大きくなれば大きくなる関係にある。定速走行するのに必要なアクセル開度の上限値における R_1 は、勾配の絶対値に依存し、勾配の絶対値が大きくなれば大きくなる関係にある。定速走行するのに必要なアクセル開度の下限値における R_3 は、勾配の絶対値に依存し、勾配の絶対値が大きくなれば小さくなる関係にある。

【 0 0 9 2 】

シフトホールドレベル演算部 7 a は、[0] 実アクセル開度（アクセル開度センサ 1 1 で検出された値）がアクセル開度の上限値 ($A_0 + R_1$) 以上の状態では、シフトホールドレベルが 0 % より大きく 1 0 0 % より小さいときに、下記の演算式 [数式 1 0] を用いて、実アクセル開度と定速走行するのに必要なアクセル開度の上限値 ($A_0 + R_1$) との差の絶対値、及び、アクセルペダルの踏み込み量（実アクセル開度）の変化量の絶対値に応じてシフトホールドレベルを変更するように演算する（図 9 の T 3 - T 6 間参照）。ここで、 L_1 は今回のシフトホールドレベルであり、 L_0 は前回のシフトホールドレベルであり、 K_{01} 、 K_{02} 、 K_{03} [% / s e c] は任意の正の定数であり、 $| A c c l |$ はアクセルペダルの踏み込み量（実アクセル開度）の変化量の絶対値であり、 $A c c l$ はアクセル開度（アクセル踏み込み量）であり、 A_0 は定速走行するのに必要なアクセル開度であり、 $A_0 + R_1$ は定速走行するのに必要なアクセル開度の上限値 (R_1 は正の値) である。「 $K_{01} > K_{02} | A c c l | + K_{03} | A c c l - (A_0 + R_1) |$ 」の場合、今回のシフトホールドレベル L_1 はシフトホールドレベル 0 %（通常の自動変速）側の方向に変更し（図 9 の T 5 - T 6 間参照）、「 $K_{01} < K_{02} | A c c l | + K_{03} | A c c l - (A_0 + R_1) |$ 」の場合、今回のシフトホールドレベル L_1 はシフトホールドレベル 1 0 0 %（シフトホールド）側の方向に変更し（図 9 の T 3 - T 4 間参照）、「 $K_{01} = K_{02} | A c c l | + K_{03} | A c c l - (A_0 + R_1) |$ 」の場合、今回のシフトホールドレベル L_1 は前回のシフトホールドレベル L_0 と同じである（図 9 の T 5 参照）。実アクセル開度と定速走行するのに必要なアクセル開度の上限値 ($A_0 + R_1$) との差の絶対値 $| A c c l - (A_0 + R_1) |$ は、例えば、上り坂で加速するためにアクセルペダルの踏み込んでいる場合では、運転者がマニュアル変速を望んでいる可能性があるので、今回のシフトホールドレベル L_1 をシフトホールドレベル 1 0 0 %（シフトホールド）側に変更するように作用する。アクセルペダルの踏み込み量（実アクセル開度）の変化量の絶対値 $| A c c l |$ は、例えば、ワインディングロード走行中のようなアクセルペダルの踏み込み量が常に変化している場合では、運転者がマニュアル変速を望んでいる可能性があるので、今回のシフトホールドレベル L_1 をシフトホールドレベル 1 0 0 %（シフトホールド）側に変更するように作用する。なお、今回のシフトホールドレベル L_1 は、[数式 1 0] により、1 0 0 % 以上となる場合は 1 0 0 % とし（図 9 の T 4 - T 5 間参照）、0 % 以下となる場合は 0 % とする。

【 0 0 9 3 】

[数式 10]

$$L_1 = L_0 - K_{01} + K_{02} | Acc1 | + K_{03} | Acc1 - (A_0 + R_1) |$$

L_1 : 今回のシフトホールドレベル

L_0 : 前回のシフトホールドレベル

K_{01} 、 K_{02} 、 K_{03} : 任意の正の定数

$| Acc1 |$: 実アクセル開度の変化量の絶対値

$Acc1$: 実アクセル開度

A_0 : 定速走行するのに必要なアクセル開度

$A_0 + R_1$: 定速走行するのに必要なアクセル開度の上限値 (R_1 は正の値)

【 0094 】

シフトホールドレベル演算部 7a は、[1] 実アクセル開度 (アクセル開度センサ 11 で検出された値) がアクセル開度の上限値 ($A_0 + R_1$) と下限値 ($A_0 - R_3$) との間にある状態では、シフトホールドレベルが 0% より大きく 100% より小さいときに、下記の演算式 [数式 11] を用いて、アクセルペダルの踏み込み量 (実アクセル開度) の変化量の絶対値に応じてシフトホールドレベルを変更するように演算する (図 9 の T6 以降参照)。ここで、 L_1 は今回のシフトホールドレベルであり、 L_0 は前回のシフトホールドレベルであり、 K_{11} 、 K_{12} [% / sec] は任意の正の定数であり、 $| Acc1 |$ はアクセルペダルの踏み込み量 (実アクセル開度) の変化量の絶対値である。「 $K_{11} > K_{12} | Acc1 |$ 」の場合、今回のシフトホールドレベル L_1 はシフトホールドレベル 0% (通常の自動変速) 側の方向に変更し (図 9 の T6 以降参照)、「 $K_{11} < K_{12} | Acc1 |$ 」の場合、今回のシフトホールドレベル L_1 はシフトホールドレベル 100% (シフトホールド) 側の方向に変更し、「 $K_{11} = K_{12} | Acc1 |$ 」の場合、今回のシフトホールドレベル L_1 は前回のシフトホールドレベル L_0 と同じである。アクセルペダルの踏み込み量 (実アクセル開度) の変化量の絶対値 $| Acc1 |$ は、例えば、ワインディングロード走行中のようなアクセルペダルの踏み込み量が常に変化している場合では、運転者がマニュアル変速を望んでいる可能性があるので、今回のシフトホールドレベル L_1 をシフトホールドレベル 100% (シフトホールド) 側に変更するように作用する。アクセルペダルの踏み込み量が一定の状態 ($| Acc1 | = 0$) は、実施例 1 と同様に、シフトホールドレベル 0% (通常の自動変速) 側の方向に変更する (図 9 の T6 以降参照)。なお、今回のシフトホールドレベル L_1 は、[数式 11] により、100% 以上となる場合は 100% とし、0% 以下となる場合は 0% とする。

【 0095 】

[数式 11]

$$L_1 = L_0 - K_{11} + K_{12} | Acc1 |$$

L_1 : 今回のシフトホールドレベル

L_0 : 前回のシフトホールドレベル

K_{11} 、 K_{12} : 任意の正の定数

$| Acc1 |$: 実アクセル開度の変化量の絶対値

【 0096 】

シフトホールドレベル演算部 7a は、[2] 実アクセル開度 (アクセル開度センサ 11 で検出された値) がアクセル開度の下限値 ($A_0 - R_3$) 以下の状態 (アクセル OFF の状態; アクセルペダルを戻している状態を含む) では、シフトホールドレベルが 0% より大きく 100% より小さいときに、下記の演算式 [数式 12] を用いて、実アクセル開度と定速走行するのに必要なアクセル開度の下限値 ($A_0 - R_3$) との差の絶対値、及び、アクセルペダルの踏み込み量 (実アクセル開度) の変化量の絶対値に応じてシフトホールドレベルを変更するように演算する (図 9 の T2 - T3 間参照)。ここで、 L_1 は今回のシフトホールドレベルであり、 L_0 は前回のシフトホールドレベルであり、 K_{21} 、 K_{22} 、 K_{23} [% / sec] は任意の正の定数であり、 $| Acc1 |$ はアクセルペダルの踏み込み量 (実アクセル開度) の変化量の絶対値であり、 $Acc1$ はアクセル開度 (アクセル踏み込み量) であり、 A_0 は定速走行するのに必要なアクセル開度であり、 $A_0 - R$

10

20

30

40

50

3は定速走行するのに必要なアクセル開度の下限値（ R_3 は正の値）である。今回のシフトホールドレベル L_1 は、 $|Acc1|$ 又は \wedge 及び $|Acc1 - (A_0 - R_3)|$ が大きくなるほどシフトホールドレベル100%（シフトホールド）側の方向に変更する速度が増加する。実アクセル開度と定速走行するのに必要なアクセル開度の下限値（ $A_0 - R_3$ ）との差の絶対値 $|Acc1 - (A_0 - R_3)|$ は、例えば、下り坂でエンジンブレーキをかけるためにアクセルペダルの踏み込みを緩める又は戻している場合には、運転者がマニュアル変速を望んでいる可能性があるので、今回のシフトホールドレベル L_1 をシフトホールドレベル100%（シフトホールド）側に変更するように作用する。アクセルペダルの踏み込み量（実アクセル開度）の変化量の絶対値 $|Acc1|$ は、例えば、ワインディングロード走行中のようなアクセルペダルの踏み込み量が常に変化している場合では、運転者がマニュアル変速を望んでいる可能性があるので、今回のシフトホールドレベル L_1 をシフトホールドレベル100%（シフトホールド）側に変更するように作用する。なお、今回のシフトホールドレベル L_1 は、[数式12]により、100%以上となる場合は100%とする（図9のT1 - T2間参照）。また、アクセルOFFの状態であってもシフトホールドレベルが0%である場合、アップシフトスイッチ21又はダウンシフトスイッチ22の操作がない限りシフトホールドレベルの更新が行われないので、シフトホールドレベルは0%に固定される（図9のT1以前参照）。

10

【0097】

[数式12]

$$L_1 = L_0 + K_{21} - K_{22} |Acc1| + K_{23} |Acc1 - (A_0 - R_3)| \quad 20$$

 L_1 ：今回のシフトホールドレベル L_0 ：前回のシフトホールドレベル K_{21} 、 K_{22} 、 K_{23} ：任意の正の定数 $|Acc1|$ ：実アクセル開度の変化量の絶対値 $Acc1$ ：実アクセル開度（アクセル踏み込み量） A_0 ：定速走行するのに必要なアクセル開度 $A_0 - R_3$ ：定速走行するのに必要なアクセル開度の上限値（ R_3 は正の値）

【0098】

なお、以上のようにして演算されたシフトホールドレベルは、図4のフローチャートに従って変更又は更新され、変速処理部7bにおいて変速制御処理する際に用いられることになる。

30

【0099】

実施例5によれば、実施例1と同様な効果を奏するとともに、路面の勾配、車速、アクセル開度、及び、アクセルペダルの踏み込み量の変化量の絶対値に応じてシフトホールドレベルを演算することで、車両が勾配のある路面を走行しているときの運転者の潜在的な意図を反映した変速を実現することができる。

【符号の説明】

【0100】

1 エンジン

2 自動変速機

3 デファレンシャルギヤ

4、5 駆動輪

7 電子制御装置（変速制御装置）

7a シフトホールドレベル演算部

7b 変速処理部

7c 記憶部

11 アクセル開度センサ

12 車速センサ

13 シフトポジションセンサ

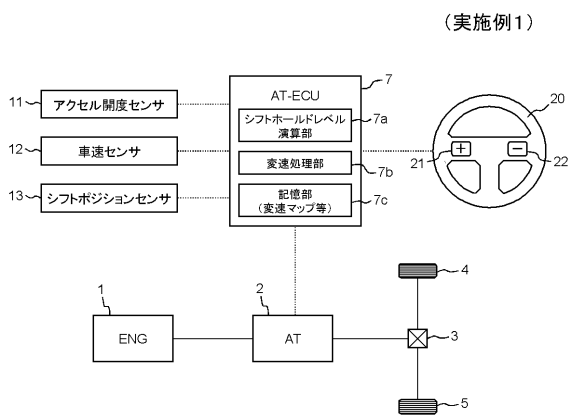
14 勾配検出装置

40

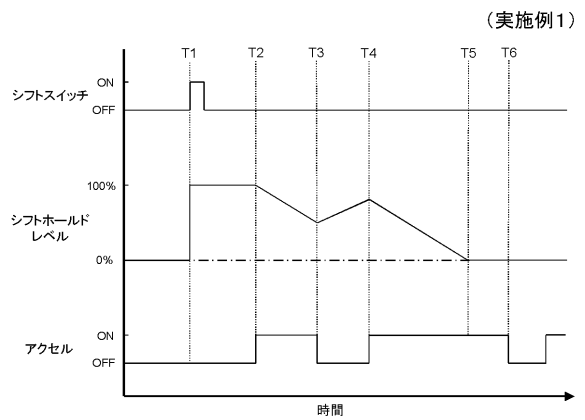
50

- 2 0 ステアリング
- 2 1 アップシフトスイッチ (シフトスイッチ)
- 2 2 ダウンシフトスイッチ (シフトスイッチ)

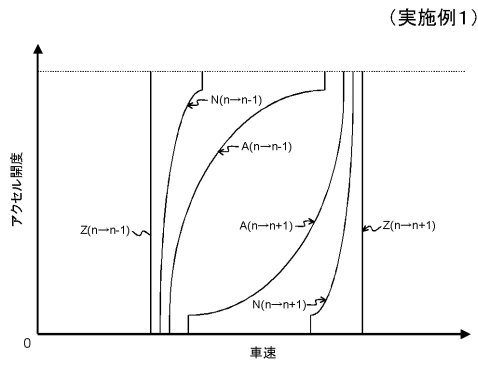
【図 1】



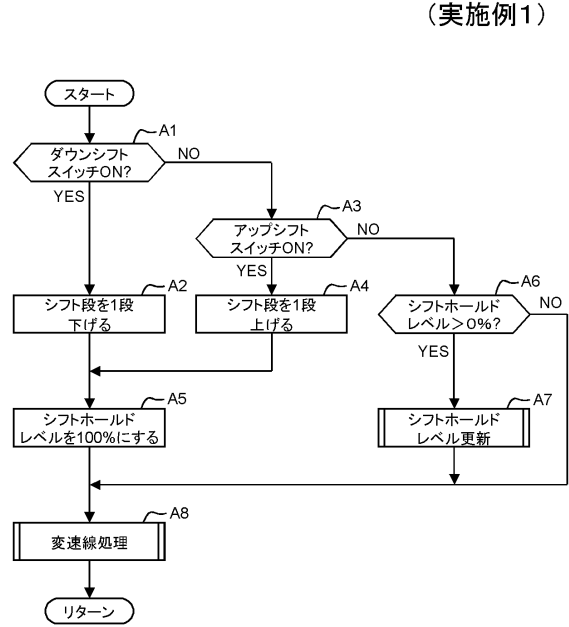
【図 2】



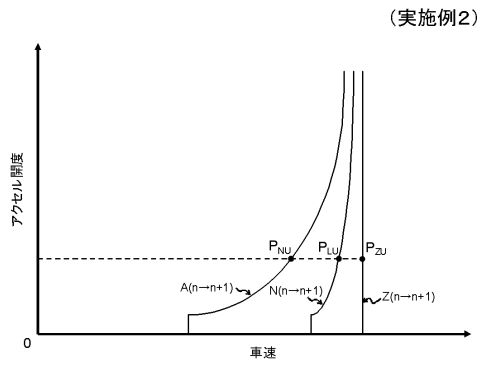
【 図 3 】



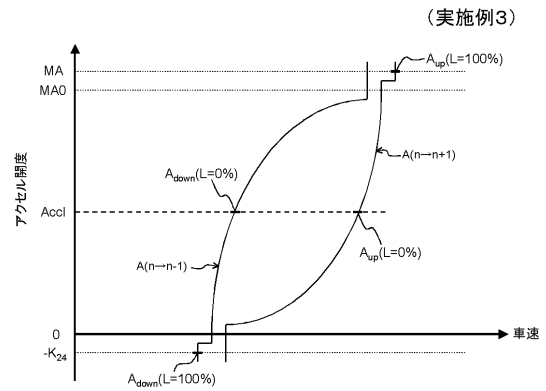
【 図 4 】



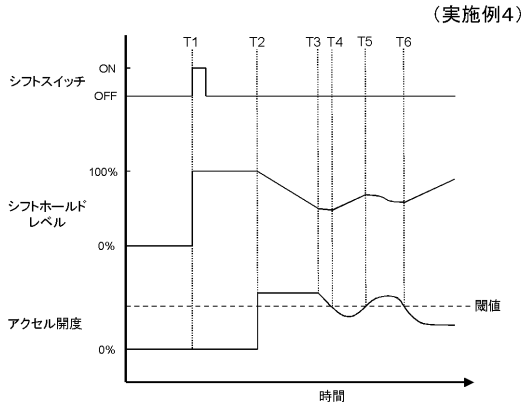
【 図 5 】



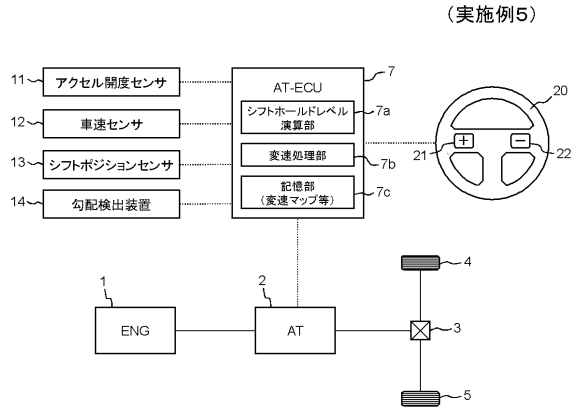
【 図 6 】



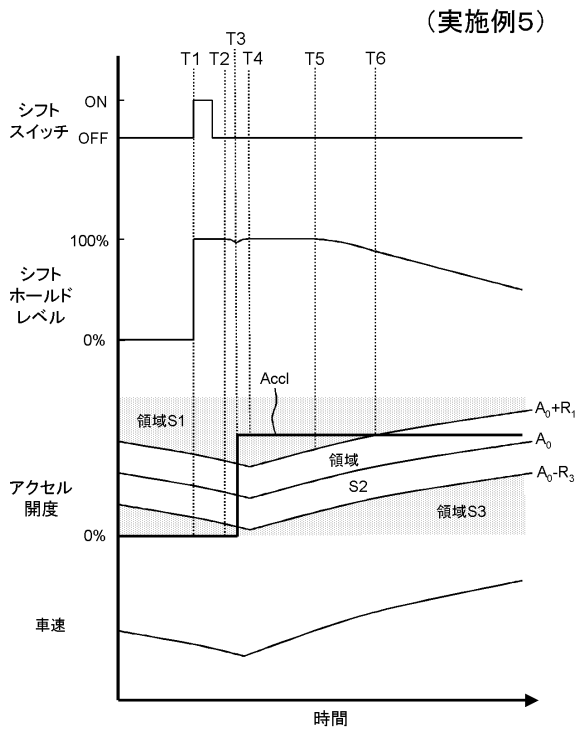
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-270833(JP,A)
特開2007-120703(JP,A)
特開2007-155025(JP,A)
特開2002-243031(JP,A)
特開2007-198413(JP,A)
特開2010-060060(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 59/00 - 61/12
F16H 61/16 - 61/24
F16H 61/66 - 61/70
F16H 63/40 - 63/50