

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年5月26日(26.05.2017)



(10) 国際公開番号

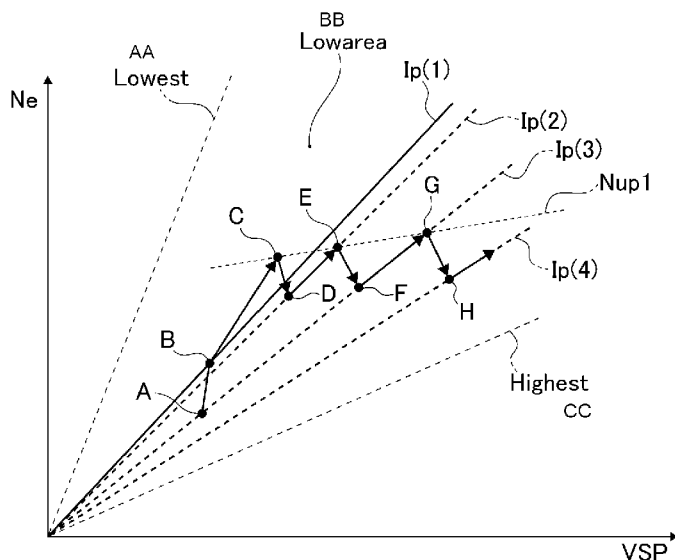
WO 2017/085828 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 59/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/082507
- (22) 国際出願日: 2015年11月19日(19.11.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 岸 大悟(KISHI Daigo); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 元村 俊昭(MOTOMURA Toshiaki); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 綾田 正道(AYATA Masamichi); 〒2120014 神奈川県川崎市幸区大宮町2-2-2 ロイヤルシャトー川崎203 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: AUTOMATIC TRANSMISSION AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 自動変速機及びその制御方法



AA Lowest
BB Low area
CC Highest

(57) Abstract: In the present invention, when the transmission ratio of a continuously variable transmission, which steplessly gearshifts and outputs engine speed, is controlled so that the engine speed increases in conjunction with an increase in vehicle speed and an upshift will be performed after the vehicle has accelerated, downshifting is performed continuously until the upshift occurs.

(57) 要約: 本発明では、エンジン回転数を無段階に変速して出力する無段階変速機の変速比を車速の上昇に連動してエンジン回転数が上昇するように制御して車両が加速した後アップシフトを行う場合に、アップシフトが発生するまで継続的にダウンシフトすることとした。

WO 2017/085828 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：自動変速機及びその制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、無段変速可能な自動変速機及びその制御方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、無段変速機を備えた車両において、一定速走行から加速意図をもって運転者がアクセルペダルを踏み込んだ際は、エンジン回転数が上昇しやすい変速比を選択する加速用仮想変速線を生成し、エンジン回転数が各アクセルペダル開度、車速ごとに設定された回転数閾値に到達後、有段式自動変速機のように変速比を段階的に変化させることで加速感を向上する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5120102号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、運転者が加速意図をもってアクセルペダルを踏み込んだ際、アクセルペダル開度に応じた目標エンジン回転数が低いと、加速開始時の駆動力が低く、エンジン回転数の上昇も遅くなるため、運転者の意図した加速感を得られないという問題があった。

[0005] 本発明は、上記問題に着目してなされたもので、運転者の意図に沿った加速が可能な自動変速機の制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、本発明では、エンジン回転数を無段階に変速して出力する無段変速機の変速比を車速の上昇に連動してエンジン回転数が上昇するように制御して車両が加速した後にアップシフトを行う場合に、アップシフトが発生するまで継続的にダウンシフトすることとした。

発明の効果

[0007] よって、アクセルペダル踏み込み時のエンジン回転数におけるエンジントルクやエンジン出力馬力が低く、加速しにくい場合であっても、継続的にダウンシフトすることで、エンジン回転数を効果的に上昇させることができ、エンジントルクやエンジン出力馬力を確保して加速することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施例1の自動変速機の構成を表すブロック図である。

[図2]実施例1の変速制御処理のフローチャートである。

[図3]実施例1のアップシフト判定回転数マップである。

[図4]実施例1のNG領域外における変速制御を表すタイムチャートである。

[図5]実施例1の変速比変化量マップである。

[図6]実施例1の変速制御により車速とエンジン回転数で規定される平面内において、運転点の移動を表記した図である。

[図7]実施例1の変速比制御におけるエンジン回転数とエンジントルクと燃料消費率と出力馬力との関係を示す説明図である。

[図8]実施例1の変速比制御におけるエンジン回転数と出力馬力との関係を示す説明図である。

[図9]実施例1のエンジン特性NG領域マップである。

[図10]実施例1の変速比特性NG領域マップである。

[図11]実施例1のNG領域における変速制御を表すタイムチャートである。

[図12]実施例1のNG領域内における変速制御により車速とエンジン回転数で規定される平面内において、運転点の移動を表記した拡大図である。

符号の説明

- [0009] 1 コントローラ
2 エンジン回転数センサ
3 入力軸回転数センサ
4 車速センサ
5 アクセルペダル開度センサ

10 無段変速機

11 エンジン

12 トルクコンバータ

発明を実施するための形態

実施例 1

[0010] 図1は、実施例1の自動変速機の構成を表すブロック図である。エンジン11は、トルクコンバータ12を備える無段変速機10が連結されている。これらエンジン11と無段変速機10とは、走行状態に応じて最適な運転状態となるように、エンジン11の出力や無段変速機10の変速比を制御するコントローラ1を備えている。なお、無段変速機10の無段変速機構は、Vベルト式やトロイダル式を採用することができる。

[0011] コントローラ1は、運転状態に応じてエンジン11の燃料噴射量制御、点火時期制御等を行う。また、運転状態に応じて無段変速機10の変速比を無段階に制御する。これによりエンジン11の回転数を制御する。すなわち、このコントローラ1が、エンジンの回転数に基づいて無段変速機10を制御する制御手段として構成されている。コントローラ1は、アクセルペダル操作に基づくアクセルペダル開度（以下、アクセルペダル開度AP0と記載する。）を検出するアクセルペダル開度センサ5、無段変速機10の出力回転数OutRevを検出し、終減速比や車両の仕様に応じた定数（タイヤ半径等）を乗じて車両の走行速度（以下、車速VSPと記載する。）を検出する車速センサ4、エンジン11のエンジン回転数（以下、エンジン回転数Neと記載する。）を検出するエンジン回転数センサ2、無段変速機10の入力軸回転数（以下、入力軸回転数Ntと記載する。）を検出する入力軸回転数センサ3等が接続される。コントローラ1は、これらのセンサから取得した各値により、車両の運転状態を検出する。尚、入力軸回転数Ntとエンジン回転数Neとは、トルクコンバータ12がロックアップ状態のときに同一と見なせるため、以降の説明では、エンジン回転数Neを用いて説明する。

[0012] 図2は、実施例1の変速制御処理のフローチャートである。図2に示すフ

ローチャートの処理は、コントローラ1によって、所定の周期（例えば、数十 msec毎）で実行される。このフローチャートによる制御は、運転状態に応じて変速比を無段階に可変制御する制御モード（以下「通常変速モード」と呼ぶ）と、無段変速機でありながら、あたかも有段変速機のように、車速の上昇に連動してエンジン回転数を上昇させて加速した後、アップシフトを行う制御モード（以下「疑似有段アップシフトモード」と呼ぶ）と、を切り換えながら無段変速機10の制御を行う。尚、コントローラ1は、このフローチャートの処理とは別に、バックグラウンドで各センサからの検出値に基づいて、アクセルペダル開度AP0、車速VSP、エンジン回転数Ne等を検出する。

[0013] ステップS101では、現在のアクセルペダル開度AP0、車速VSP及びエンジン回転数Neを取得する。

ステップS102では、疑似有段アップシフトモードフラグ（以下、疑似有段アップシフトモードフラグFstpと記載する。）に基づいて、現在の制御モードが通常変速モード（以下、通常変速モードMnorと記載する。）であるか疑似有段アップシフトモード（以下、疑似有段アップシフトモードMstpと記載する。）であるかを判定する。疑似有段アップシフトモードフラグFstpがセットされている（疑似有段アップシフトモードフラグFstpの値が1である）場合は、制御モードが疑似有段アップシフトモードMstpであると判定してステップS113に移行する。疑似有段アップシフトモードフラグFstpがセットされていない（疑似有段アップシフトモードフラグFstpの値が0である）場合は、疑似有段アップシフトモードMstpではないと判定して、ステップS103に移行する。尚、疑似有段アップシフトモードフラグFstpは初期値が0であり、後のステップS103の処理において制御モードが疑似有段アップシフトモードMstpであると判定された場合に、ステップS107の処理においてセットされる。

[0014] ステップS103では、ステップS101で取得した各値に基づいて、現在の制御モードが通常変速モードMnorであるか、疑似有段アップシフトモードMstpであるかを判定する。通常変速モードMnorと判定した場合はステップS104に移

行する。擬似有段アップシフトモードMstpと判定した場合はステップS107に移行する。具体的には、コントローラ1は、アクセルペダル開度AP0がアクセルペダル開度閾値（以下、アクセルペダル開度閾値AP01と記載する）以上である場合、かつ、アクセルペダル開度AP0の微分値であるアクセルペダル開速度（以下、アクセルペダル開速度dAP0と記載する。）がアクセルペダル開速度閾値（以下、アクセルペダル開速度閾値dAP01と記載する。）以上である場合に、運転者による加速要求があると判断して擬似有段アップシフトモードMstpと判定する。アクセルペダル開度閾値AP01及びアクセルペダル開速度閾値dAP01は、運転者による加速要求があることを判定するための閾値である。アクセルペダル開度AP0を8段階に検出できる場合は、例えば8段階のうちの2又は3程度の開度（2/8又は3/8）をアクセルペダル開度閾値AP01とすることができる。また、アクセルペダル開速度閾値dAP01は、例えば、踏み込み方向に60[deg/s]とすることができるが、どちらの閾値も例示した値に限定されるものではない。

- [0015] アクセルペダル開度AP0及びアクセルペダル開速度dAP0が、共にこれらの閾値（アクセルペダル開度閾値AP01、アクセルペダル開速度閾値dAP01）を下回っている場合は、例えば、運転者がロードロード（路面抵抗や駆動抵抗を含む走行不可抵抗）に釣り合う走行を要求していると判断して、通常変速モードMnorと判定する。通常変速モードMnorと判定した場合は、ステップS104に移行して、無段変速機10の目標変速比（以下、目標変速比Ipと記載する。）を、通常変速モードMnorにおける目標変速比である通常目標変速比（以下、通常目標変速比Inorと記載する。）に設定する。この通常目標変速比Inorは、アクセルペダル開度AP0、車速VSP及びエンジン回転数Neに基づいて、従来周知の方法により決定される。具体的な一例として、特願2002-329140号に記載されている方法と同様に、コントローラ1が、マップに基づいて車速VSPとアクセルペダル開度AP0とから該当する目標入力軸回転数である通常制御時エンジン回転数（以下、通常制御時エンジン回転数Ne0と記載する。）を設定することにより通常目標変速比Inorが決定される。

ステップS105では、設定された通常制御時エンジン回転数 $Ne0$ を、新たな目標エンジン回転数（以下、目標エンジン回転数 tNe と記載する。）として設定する。

ステップS106では、エンジン回転数 Ne が目標エンジン回転数 tNe に一致するように、無段変速機10を変速制御する。このステップS106の処理後、本フローチャートによる処理を一旦終了する。

[0016] 前述のステップS103の処理において、アクセルペダル開度 $AP0$ 及びアクセルペダル開速度 $dAP0$ が共にこれらの閾値（アクセルペダル開度閾値 $AP01$ 、アクセルペダル開速度閾値 $dAP01$ ）以上である場合は、運転者によって加速要求がなされたと判断して擬似有段アップシフトモード $Mstp$ と判定する。擬似有段アップシフトモード $Mstp$ と判定された場合は、ステップS107に移行して、コントローラ1は、まず擬似有段アップシフトモードフラグ $Fstp$ に1をセットする。

[0017] ステップS108では、運転者の加速要求を満たすように、変速比のダウンシフト量を設定する。具体的には、アクセルペダル開度 $AP0$ とアクセルペダル開速度 $dAP0$ とから、運転者の加速意図をマップにより求める。そして、この加速意図に応じたダウンシフトの変速特性を選択する。そして、選択された変速特性から、車速 VSP に応じてダウンシフトのための変速比の変化量に相当するエンジン回転数 Ne の変化量である変速比相当変化量（以下、変速比相当変化量 $\Delta Ne1$ と記載する。）を算出する。

ステップS109では、変速比相当変化量 $\Delta Ne1$ を現在の目標エンジン回転数 tNe に加算することで、新たな目標エンジン回転数 tNe を算出する。

[0018] ステップS110では、新たな目標エンジン回転数 tNe を含む複数のパラメータで規定される運転点が変速不良を発生するおそれがある領域（以下、NG領域と記載する。）内か否かを判断し、NG領域内のときはステップS111に進んでNG領域内フラグ（以下、NG領域内フラグ Fng と記載する。）を1にセットする。一方、NG領域外のときはステップS112に進んでNG領域内フラグ Fng を0にセットする。ここで、NG領域について説明する。図9は実施例1のエンジン特性 N

G領域マップ、図10は実施例1の変速比特性NG領域マップである。エンジン回転数 N_e とエンジントルク（以下、エンジントルク T_{rp} と記載する。）とで規定される運転点が図9のハッチング領域で示す領域内の場合、変速速度が確保できない、あるいはダウンシフトを行ったとしてもエンジン回転数 N_e を上昇させることができず、十分に加速度が得られない領域が存在する。また、エンジン回転数 N_e （もしくは N_t ）と車速VSP（もしくは $OutRev$ ）とで規定される運転点が図10のハッチング領域で示す領域内の場合、無段変速機10の変速速度が十分に確保できない領域が存在する。このNG領域は、車両諸元によって影響を受ける領域であり、実験等により特定される。これら複数の特性において運転点がNG領域内か否かの判定を行い、いずれかの特性において運転点がNG領域内にあると判定されたときは、NG領域内フラグ F_{ng} を1にセットする。尚、上記パラメータに限らず入力軸回転数 N_t 、目標変速比 I_p 、目標変速比の変化量 ΔI_p 、出力回転数 $OutRev$ 、目標エンジン回転数の変化量 Δt_{N_e} 、エンジントルク T_{rp} の変化量、無段変速機10の実油圧といった複数のパラメータを用いて特性を定義し、運転点がNG領域内か否かを特定してもよい。

そして、この新たに算出された目標エンジン回転数 t_{N_e} に基づいて、ステップS106において変速制御がなされる。このステップS106の処理後、本フローチャートによる処理が一旦終了する。

[0019] 尚、このステップS108、S109及びS106の処理によって、擬似有段アップシフトモード M_{stp} 移行後に行われる最初のダウンシフトによる加速制御を「初期加速」と呼ぶ。この初期加速により、まず、運転者の加速要求に対応するようにダウンシフト制御が行われる。なお、この後に説明するステップS112において、エンジン回転数 N_e がアップシフト判定回転数となるまで、ステップS113及びS114において変速比をダウンシフト側に継続的に変更する加速制御を行い、車両を加速させる。上記初期加速後、1回目のアップシフトが発生するまでの間、変速比をダウンシフト側に継続的に変更する加速制御を「Lowシフト」と呼ぶ。また、1回目のアップシフトが終了後、擬似有段アップシフトモード M_{stp} のときに変速比の変化量を抑制する変速制御を「リニアシフト

」と呼ぶ。

[0020] 前述のステップS102の処理において、擬似有段アップシフトモードフラグFstpが1にセットされていると判定した場合は、ステップS113において、擬似有段アップシフトモードMstpが継続しているか否かを判定する。本フローチャートでは、ステップS103において、最初に擬似有段アップシフトモードMstpへの移行を判定した場合は、ステップS107において擬似有段アップシフトモードフラグFstpが1にセットされる。そして、次回以降の処理では、ステップS102で擬似有段アップシフトモードフラグFstpが1にセットされていると判定してS113へと移行する。このステップS102からステップS113へと移行する処理は、擬似有段アップシフトモードMstp継続の終了を判定し、擬似有段アップシフトモードフラグFstpが0にリセットされるまで継続される。

[0021] ステップS113の処理は、より具体的には、アクセルペダル開度AP0が第2のアクセルペダル開度閾値（以下、アクセルペダル開度AP02と記載する。）未満である場合に、または、アクセルペダル開速度dAP0が第2のアクセルペダル操作速度閾値（以下、アクセルペダル開速度dAP02と記載する。）未満である場合に、運転者による加速要求が終了したと判断して擬似有段アップシフトモードMstp終了と判定する。擬似有段アップシフトモードMstpの終了でない場合は、擬似有段アップシフトモードMstpが継続していると判定する。アクセルペダル開度AP02及びアクセルペダル開速度dAP02は、運転者による加速要求が終了したことを判定するための閾値である。ここで、アクセルペダル開度AP02は、例えば、前述のステップS103のアクセルペダル開度閾値AP01と同じ値、すなわち、8段階のうちの2又は3程度の開度（2/8又は3/8）とすることができる。また、アクセルペダル開速度dAP02は、例えば、踏み込み方向に-60[deg/s]（または踏み戻し方向に60[deg/s]）とすることができるが、どちらの閾値も例示した値に限定されるものではない。アクセルペダル開度AP0又はアクセルペダル開速度dAP0がこれらの閾値（アクセルペダル開度AP02，アクセルペダル開速度dAP02）未満となったときは、擬似有段アップシフトモードMstpが終了したと判定して、ステップS130に移行する。擬似有段アッ

プシフトモードMstpが終了していない（擬似有段アップシフトモードMstpが継続）と判定した場合は、ステップS114に移行する。

[0022] ステップS114では、NG領域内フラグFngが0か否かを判断し、0のときはNG領域外であると判断してステップS115に進み、1のときはNG領域内にあると判断してステップS121に進む。図5は実施例1の変速比変化量マップである。横軸は時間軸であり、制御周期を重ねるごとに図5の右側に移行する。実施例1では、変速比変化量として固定値を採用した例を示す。

NG領域外のときは、初期加速後に一制御周期当たりの目標変速比Ipの変化量（以下、目標変速比変化量 ΔI_p と記載する。）を第1変速比変化量（以下、第1変速比変化量D1と記載する。）としてLowシフトを行う（以下、通常Lowシフトと記載する。）。一方、NG領域内のときは、初期加速後に目標変速比変化量 ΔI_p を第2変速比変化量（以下、第2変速比変化量D2（＜第1変速比変化量D1）と記載する。）で通常Lowシフトよりもダウンシフト量を抑制したLowシフトを行う（以下、抑制Lowシフトと記載する。）。

[0023] （通常Lowシフト）

ステップS115では、まず、アップシフト判定回転数（以下、アップシフト判定回転数Nupと記載する。）として、第1アップシフト判定回転数（以下、第1アップシフト判定回転数Nup1と記載する。）を設定する。第1アップシフト判定回転数Nup1とは、前述のステップS108において設定されたダウンシフトに基づいて変速制御（初期加速に相当）された後、通常Lowシフトを実行中のどのタイミングでアップシフトを行うかを定める値である。図3は実施例1のアップシフト判定回転数マップである。図3に例示するアップシフト判定回転数マップは、車速VSPと第1アップシフト判定回転数Nup1との対応関係が、アクセルペダル開度AP0ごとに設定されたマップである。なお、アクセルペダル開度AP0は、前述のように8段階に検出されるように設定されている。図3に示す例では、そのうち、擬似有段アップシフトモードMstpの判定条件である3/8から8/8までの6段階のアクセルペダル開度AP0それぞれについて、車速VSPとエンジン回転数Neとの対応関係が示されている。このアップシフト

判定回転数マップによると、アクセルペダル開度AP0が小さいほど、すなわち運転者による加速要求が小さいほど、低い第1アップシフト判定回転数Nup1が選択されて、より低いエンジン回転数Neでアップシフト制御が行われるように設定されている。

[0024] コントローラ1は、ステップS101で取得したアクセルペダル開度AP0と現在の車速VSPとから、図3に例示するアップシフト判定回転数マップを参照して第1アップシフト判定回転数Nup1を取得する。尚、このアップシフト判定回転数マップは、後述するように、運転者の加速要求が小さいほど第1アップシフト判定回転数Nup1が低い値となるように設定されている。

[0025] ステップS116では、1回目のアップシフトが発生し、2回目のアップシフトに向けて制御していることを表す初回判定フラグ（以下、初回判定フラグF2ndと記載する。）が0にセットされているか否かを判定し、0にセットされているときは、1回目のアップシフトが発生する前であると判定してステップS117に進み、1にセットされているときは、1回目のアップシフトが発生した後であると判定してステップS119へ進む。

ステップS117では、Lowシフトにおける目標変速比変化量 ΔIp を第1変速比変化量D1にセットする。第1変速比変化量D1は、所定時間内に加速開始時のエンジン回転数Neを、エンジントルクやエンジン出力馬力が高いエンジン回転数Neまで上昇可能な値である。すなわち、車両負荷が高い状態、例えば高車速での走行中や登坂路を走行中では、エンジン回転数Neの上昇が遅くなり、運転者が期待した加速感が得られにくい。また、運転者が加速意図をもってアクセルペダルを踏み込んだとしても、アクセルペダル開度AP0に応じた目標エンジン回転数tNeが低いと、加速開始時の駆動力が低くなり、やはり、エンジン回転数Neの上昇が遅くなり、運転者が期待した加速感が得られにくい。そこで、加速開始時のエンジン回転数Neにおけるエンジントルクやエンジン出力馬力が低く、加速しにくい場合であっても、目標変速比変化量 ΔIp を設定することで、エンジン回転数Neを効果的に上昇させることができ、エンジントルクやエンジン出力馬力を確保して加速することができる。

ステップS118では、目標変速比変化量 ΔI_p =第1変速比変化量D1に応じたエンジン回転数Neの変化量である第1エンジン回転数変化量（以下、第1エンジン回転数変化量 ΔNe_{21} と記載する。）を演算し、エンジン回転数上昇量 ΔNe_2 =第1エンジン回転数変化量 ΔNe_{21} を設定する。エンジン回転数上昇量 ΔNe_2 とは、擬似有段アップシフトモードMstpのときに、一制御周期あたりにエンジン回転数Neが上昇する量を表す。

[0026] （リニアシフト）

ステップS119では、2回目のアップシフトに向けて制御しているため、Lowシフトからリニアシフトへ切り替える。具体的には、アクセルペダル開度AP0とアクセルペダル開速度dAP0とから、運転者の加速意図をマップにより求める。次に、この加速意図に応じたアップシフトの変速特性を選択する。そして、選択された変速特性から車速VSPに応じてアップシフトにおける変速比の変化量に応じたエンジン回転数Neの変化量であるリニアエンジン回転数変化量（以下、リニアエンジン回転数変化量 ΔNe_0 と記載する。）を算出し、ステップS120において、エンジン回転数上昇量 ΔNe_2 をリニアエンジン回転数変化量 ΔNe_0 に設定する。

[0027] （抑制Lowシフト）

ステップS121では、ステップS114においてNG領域内であると判断されたため、アップシフト判定回転数Nupを第1アップシフト判定回転数Nup1よりも小さな値である第2アップシフト判定回転数Nup2に設定する。第2アップシフト判定回転数Nup2は、図3のアップシフト判定回転数マップから第1アップシフト判定回転数Nup1を求め、そこから所定量を減算した値を第2アップシフト判定回転数Nup2として設定してもよいし、別途、抑制Lowシフト用のアップシフト判定回転数マップを備えていてもよい。第2アップシフト判定回転数Nup2の作用については、後述する。

ステップS122では、Lowシフトにおける目標変速比変化量 ΔI_p を第2変速比変化量D2にセットする。第2変速比変化量D2は第1変速比変化量D1よりも小さな値である。

ステップS123では、目標変速比変化量 ΔI_p =第2変速比変化量D2に応じたエンジン回転数Neの変化量である第2エンジン回転数変化量（以下、第2エンジン回転数変化量 $\Delta Ne2$ と記載する。）を演算し、エンジン回転数上昇量 $\Delta Ne2$ =第2エンジン回転数変化量 $\Delta Ne2$ を設定する。

[0028] すなわち、運転点がNG領域内にある場合、変速比をLow側にシフトしたとしても、エンジン回転数Neの上昇を効果的に行えない場合や、無段変速機10が速やかに変速できない場合が想定される。この場合、目標変速比変化量 ΔI_p を第1変速比変化量D1に設定しても、駆動力を確保できず、車速VSPの上昇が見込めない。そこで、抑制Lowシフトでは、通常Lowシフトよりもダウンシフト量を抑制することで、エンジン回転数Neの上昇を抑制しつつ駆動力を確保する。このとき、目標変速比変化量 ΔI_p =第2変速比変化量D2で第1アップシフト判定回転数Nup1を設定すると、エンジン回転数Neの上昇速度が抑制されているため、第1アップシフト判定回転数Nup1に到達するタイミングが遅くなる。そうすると、アップシフトが発生するまでに遅れが生じ、アップシフトのリズム感を損なうおそれがある。そこで、第1アップシフト判定回転数Nup1よりも小さな第2アップシフト判定回転数Nup2を設定することで、エンジン回転数Neが第2アップシフト判定回転数Nup2に到達するタイミングを、通常Lowシフトにおいてエンジン回転数Neが第1アップシフト判定回転数Nup1に到達するタイミングと略一致させる。これにより、抑制Lowシフトであっても、通常Lowシフトと同じリズム感でアップシフトできる。

[0029] （段々アップシフト）

ステップS124では、ステップS101で取得したエンジン回転数NeとステップS115で取得した第1アップシフト判定回転数Nup1とを比較して、エンジン回転数Neが第1アップシフト判定回転数Nup1を超えたか否かを判定する。エンジン回転数Neが第1アップシフト判定回転数Nup1以下である場合は、ステップS125に移行する。エンジン回転数Neが第1アップシフト判定回転数Nup1を超えた場合は、ステップS127に移行する。

ステップS125では、エンジン回転数上昇量 $\Delta Ne2$ を現在の目標エンジン回転

数 t_{Ne} に加算することで、新たな目標エンジン回転数 t_{Ne} を算出する。そして、この新たに算出された目標エンジン回転数 t_{Ne} に基づいて、ステップS106において変速制御がなされる。このステップS106の処理後、本フローチャートによる処理が一旦終了する。このように、擬似有段アップシフトモード M_{stp} と判定した後、Lowシフト及びリニアシフトにおいて変速比の変化を抑制するように制御することで、エンジン回転数 Ne が増大する。

[0030] 前述のステップS124において、エンジン回転数 Ne が第1アップシフト判定回転数 N_{up1} を超えた場合は、ステップS127に移行し、アップシフト制御を行う。具体的には、アップシフト量に対応するエンジン回転数 Ne の変化量である第3エンジン回転数変化量（以下、第3エンジン回転数変化量 $\Delta Ne3$ と記載する。）を設定する。この変化量第3エンジン回転数変化量 $\Delta Ne3$ は、擬似有段アップシフトモード M_{stp} と判定された最初のダウンシフト制御時に設定された目標エンジン回転数 t_{Ne} よりも、新たに設定される目標エンジン回転数 t_{Ne} が高い値となるように設定される。すなわち、通常制御時エンジン回転数 $Ne0$ から第3エンジン回転数変化量 $\Delta Ne3$ を減算した値である新たな目標エンジン回転数 t_{Ne} が、擬似有段アップシフトモード M_{stp} と判定された最初のダウンシフト制御時に設定された目標エンジン回転数 t_{Ne} よりも高い値となるように第3エンジン回転数変化量 $\Delta Ne3$ を設定する。同様に、以降設定される第3エンジン回転数変化量 $\Delta Ne3$ は、前回ステップS114において設定されたアップシフト制御時の目標エンジン回転数 t_{Ne} よりも、新たに算出される目標エンジン回転数 t_{Ne} が高い値となるように設定される。

[0031] すなわち、運転者による加速要求に応じた変速制御によって、前回のアップシフト後よりも車速 VSP は大きくなっている。そのため、車速 VSP の伸びだけ走行抵抗（例えば、空気抵抗や無段変速機10やエンジン11の内部抵抗）が高くなっている。そこで、コントローラ1は、前回のアップシフト時の目標エンジン回転数 t_{Ne} に対して、走行抵抗の増加による駆動力不足分だけ高い値となるように補正した値を、第3エンジン回転数変化量 $\Delta Ne3$ として設定する。このようにアップシフト制御を行うことで、エンジン回転数 Ne が一時的に減

少する。これにより、運転者に有段変速機のアップシフトのような加速フィーリングを与えることができる。

[0032] ステップS127では、設定された第3エンジン回転数変化量 $\Delta Ne3$ を、現在の目標エンジン回転数 tNe から減算することにより、ダウンシフト特性となる新たな目標エンジン回転数 tNe を算出する。そして、ステップS106において、この新たに算出された目標エンジン回転数 tNe に基づく変速制御を行う。尚、ステップS127で1回目のアップシフトが実行されると、ステップS128ではNG領域内フラグ Fng が0にリセットされ、ステップS129では初回判定フラグ $F2nd$ が1にセットされる。これにより、次の制御フローでは、ステップS114においてステップS115へと進み、ステップS116においてステップS119、S120へと進む処理が選択され、リニアシフトへと移行する。

ステップS106の処理後、本フローチャートによる処理が一旦終了する。このように、コントローラ1が、変速比の変化を抑制して、エンジン回転数 Ne を増大させた後、変速比をアップシフト側に制御してエンジン回転数 Ne を減少させることを、「段々アップシフト」と呼ぶ。この段々アップシフトは、加速要求が継続している間（擬似有段アップシフトモード $Mstp$ が継続している間）は、ステップS110からS127の制御によって、繰り返し実施される。

[0033] ステップS113において、擬似有段アップシフトモード $Mstp$ が終了したと判定した場合は、ステップS130に移行し、コントローラ1は、擬似有段アップシフトモードフラグ $Fstp$ 、NG領域内フラグ Fng 、初回判定フラグ $F2nd$ を0にリセットする。そして、ステップS131では、前述のステップS104と同様に、目標変速比 Ip として通常変速モード $Mnor$ における変速比通常目標変速比 $Inor$ の設定を行い、ステップS132において、設定された通常制御時エンジン回転数 $Ne0$ を目標エンジン回転数 tNe として設定する。そして、ステップS106において、この新たに算出された目標エンジン回転数 tNe に基づく変速制御がなされる。このステップS106の処理後、本フローチャートによる処理が一旦終了する。

以上の処理によって、運転者の加速要求に基づいた変速制御がなされる。

[0034] （NG領域外における変速制御の作用）

図4は、実施例1のNG領域外における変速制御を表すタイムチャートである。このタイムチャートは、図4の上方から、アクセルペダル開度AP0、擬似有段アップシフトモードフラグFstp、NG領域内フラグFng、初回判定フラグF2nd、目標変速比Ip、エンジン回転数Ne、車速VSP、車両加速度（以下、Gと記載する。）について、左側から右側へと向かう時間軸での、それぞれの状態を示す。また、図6は、実施例1の変速制御により車速とエンジン回転数で規定される平面内において、運転点の移動を表記した図である。図4のタイミングA、B、、、G,Hは、図6の点A、B、、、G,Hに対応し、図6中の各点を結ぶ矢印は、時間経過と共に運転点が移動する様子を表す。尚、図4、6は、タイミングAにおいて運転点がNG領域外と判定された場合を示す。

[0035] まず、車両は通常変速モードMnorにより走行している。すなわち、この状態では、アクセルペダル開度AP0及びアクセルペダル開速度dAP0は、擬似有段アップシフトモードMstpの判定基準を満たさない程度に小さい。ここで、運転者によってアクセルペダル開度AP0が操作されて、図2のフローチャートのステップS103における判定基準を満たし、コントローラ1が擬似有段アップシフトモードMstpに移行したと判定された場合は（タイミングA、点A）、ステップS107において擬似有段アップシフトモードフラグFstpが1にセットされ、ステップS109において初期加速の目標エンジン回転数tNeが設定され、ステップS111においてNG領域内フラグFngが0にセットされる。この初期加速によって、車速VSPは徐々に加速する。また、車速VSPの傾きより導かれる車両のGも大きくなる。

[0036] この初期加速の後、Lowシフトにより、ステップS117で設定された目標変速比変化量 ΔIp =第1変速比変化量D1によりステップS113で設定された変速比での変速制御が開始される（タイミングB、点B）。タイミングB及び点Bが、加速開始時である。このとき、図6に示すように、初期加速後の点Bにおける変速比を目標変速比Ip(1)としたとき、Lowシフトにより目標変速比Ip(1)よりも低変速比側の領域内に向かって変速制御される。ここで、図6のように車速とエンジン回転数で規定される平面内において、運転点の軌跡を表記した場

合、運転点と原点とを結ぶ線の傾きが変速比として表される。よって、アップシフトが発生するまで継続的にダウンシフトすると、図6の点Bから点Cに相当する区間における運転点の軌跡の接線（図6の場合は点Bと点Cとを結ぶ直線と一致する線）は、図6の原点を通ることは無い。よって、図4の点線で示す比較例のように、目標変速比 $I_p(1)$ でエンジン回転数 N_e を上昇させるよりも、素早くエンジン回転数 N_e を上昇させることができる。

[0037] そして、エンジン回転数 N_e が増加し、ステップS124において第1アップシフト判定回転数 N_{up1} 以上と判定した場合は（タイミングC、点C）、ステップS127において、アップシフト量の設定がなされ、このアップシフト量に基づいた変速制御がなされる。このときの目標エンジン回転数 tN_e は、擬似有段アップシフトモード M_{stp} に移行したときの最初の目標エンジン回転数 tN_e （タイミングB）よりも、走行抵抗の増加分を加味した値に設定される。尚、アップシフトが実行されると、初回判定フラグ F_{2nd} が1にセットされる。

[0038] アップシフトが実行されると、エンジン回転数 N_e は第3エンジン回転数変化量 ΔN_{e3} だけ低下する（タイミングD、点D）。そして、初回判定フラグ F_{2nd} が1にセットされているため、ステップS116からステップS119へと進み、目標変速比変化量 $\Delta I_p=0$ に設定される。これにより、1回目のアップシフト終了後は、図6に示すように、アップシフト終了時点の点Dにおける変速比目標変速比 $I_p(2)$ に沿ってリニアシフトが実行される。

その後、再び目標エンジン回転数 tN_e が上昇し、エンジン回転数 N_e が第1アップシフト判定回転数 N_{up1} に到達すると（タイミングE、点E）、ステップS127において再度アップシフトが行われる（タイミングF、点F）。その後も、（タイミングG、点G）→（タイミングH、点H）への動きに示すように、段々アップシフトが行われる。この段々アップシフトの実行により、目標エンジン回転数 tN_e が一旦下がるが、その後の車速 VSP の伸びと共に実際のエンジン回転数 N_e も伸び、 G もそれに対応して右上がりのグラフを描く。

[0039] このように、車速 VSP の上昇に連動してエンジン回転数 N_e が上昇し、これに伴って G も上昇することにより、加速フィーリングが向上する。疑似有段アッ

プシフトモードにおいて、Lowシフト及びリニアシフトの後に、段々アップシフトが行われることで、車速VSPの上昇に連動してエンジン回転数 N_e が上昇する状態が連続して行われ、加速フィーリングを向上させることができる。

[0040] 図7は、実施例1の変速比制御におけるエンジン回転数とエンジトルクと燃料消費率と出力馬力との関係を示す説明図である。図7に示す図は、エンジン回転数 N_e とエンジトルク Trq とに対応して、等燃料消費率が等高線状に実線で図示されており、等高線状の中心部が最も燃費が良い運転条件となる。また、エンジン回転数 N_e とエンジトルク Trq とに対応して、エンジン11の等馬力線が点線で図示されている。図2のステップS124及びS127において、エンジン回転数 N_e が第1アップシフト判定回転数 N_{up1} を超えたときにアップシフトを行い、エンジン回転数 N_e が下がるように制御している。このように制御することで、エンジン回転数 N_e の上昇が抑えられ、アクセルペダル開度 $AP0$ に対応した適切なエンジン出力を達成できると共に、最適な燃費条件付近で運転を継続することが可能となる。

[0041] より具体的には、擬似有段アップシフトモード M_{stp} に移行した後の初期加速後は、図7中の線Aに示す経路を辿る。その後、アップシフトが行われると、エンジン回転数 N_e が下がり、図7中の線Bのような経路となる。再びアップシフトが行われると、図7中の線Cのような経路となる。このように、段々アップシフトより、エンジン回転数 N_e を必要以上に増加させないので、常にエンジトルク Trq と燃料消費率とが共に効率良い領域を使用することがでる。

[0042] 図8は、実施例1の変速比制御におけるエンジン回転数と出力馬力との関係を示す説明図である。図8の実線で示すように、エンジン11の出力馬力は、スロットルバルブの開度ごとに、エンジン回転数 N_e に対する特性線を持つ。スロットルバルブの開度とアクセルペダル開度 $AP0$ は同様の関係を有する。通常、エンジン出力馬力 P_s のピークは所定のエンジン回転数 N_e 付近（図中点線で示す）にある。例えば、エンジン回転数 N_e が4000～6000[rpm]付近がエンジン出力馬力 P_s のピークである。エンジン11の運転状態をこのエンジン出力馬力 P_s のピークに付近に近づけることで、エンジン11の動力性能の効率が最

も高くなる。また、実施例 1 では、エンジン回転数 N_e が、アクセルペダル開度 AP_0 ごとに定められたアップシフト判定回転数 N_{up} を超えたときにアップシフトを行い、エンジン回転数 N_e が下がるように制御している。これにより、エンジン回転数 N_e の上昇が抑えられ、エンジン 11 の動力性能の効率が低い領域で運転を継続することが可能となる。

[0043] より具体的には、擬似有段アップシフトモード M_{stp} に移行した後の初期加速後は、図 8 中の線 A に示す経路を辿る。その後、アップシフトが行われると、エンジン回転数 N_e が下がり、図 8 中の線 B のような経路となる。再びアップシフトが行われると、図 8 中の線 C のような経路となる。このように、エンジン回転数 N_e の増加を抑制するため、エンジン 11 の出力馬力が高い状態を維持でき、常にエンジン 11 の動力性能が効率良い領域を使用することがでる。

[0044] 以上のように、実施例 1 では、加速要求があったときに、擬似有段アップシフトモードに移行して、まずリニアシフトにおいてダウンシフトを行って初期加速を行った後、変速比の変化を抑制する制御を実行して、エンジン回転数が増大することによる騒音や運転者への違和感を低下する。

その後、エンジン回転数 N_e がステップ S_{115} で設定した第 1 アップシフト判定回転数 N_{up1} を超えた場合に、アップシフトすることにより、車速 VSP の伸びと共に、一旦低下したエンジン回転数 N_e が再び上昇することによる加速フィーリングを向上できる。また、このアップシフトは繰り返し行われるので（段々アップシフト）、常にエンジン回転数 N_e の過大な上昇を抑制することができ、加速時にもエンジン効率が低い領域を用いることで、燃費を向上できる。また、運転者の加速要求が小さいほど低いエンジン回転数 N_e でアップシフトを行うので、加速要求が小さいときにもエンジン回転数 N_e を高くすることがなく、燃費の悪化を防止できる。

[0045] （NG領域内における変速制御の作用）

図 11 は、実施例 1 の NG 領域内における変速制御を表すタイムチャートである。このタイムチャートは、図 11 の上方から、アクセルペダル開度 AP_0 、擬似有段アップシフトモードフラグ F_{stp} 、NG 領域内フラグ F_{ng} 、初回判定フラグ

F2nd、目標変速比 I_p 、エンジン回転数 N_e 、車速VSP、Gについて、左側から右側へと向かう時間軸での、それぞれの状態を示す。また、図12は、実施例1のNG領域内における変速制御により車速とエンジン回転数で規定される平面内において、運転点の移動を表記した拡大図である。図11のタイミングA、B、C、Dは、図12の点A、B、C、Dに対応し、図12中の各点を結ぶ矢印は、時間経過と共に運転点が移動する様子を表す。尚、図11、12は、タイミングAにおいて運転点がNG領域内と判定された場合を示す。

[0046] 基本的な作用は、NG領域内と同じであるため、異なる点についてのみ説明する。初期加速の後、NG領域内フラグFngが1にセットされているため、ステップS117でNG領域内のときに設定される第1変速比変化量 $D1$ よりも小さな第2変速比変化量 $D2$ が目標変速比変化量 ΔI_p として設定され、Lowシフトにより、目標変速比変化量 ΔI_p =第2変速比変化量 $D2$ により変速制御が開始される（タイミングB、点B）。このとき、図12に示すように、初期加速後の点Bにおける変速比を目標変速比 $I_p(1)$ としたとき、抑制Lowシフトにより目標変速比 $I_p(1)$ よりも低変速比側であって、かつ、目標変速比変化量 ΔI_p =第1変速比変化量 $D1$ よりも高変速比側の領域内に向かって変速制御される。このとき、仮に、NG領域内で目標変速比変化量 ΔI_p =第1変速比変化量 $D1$ によって加速を開始（図11中の2点鎖線参照）させようとしても、エンジン11の特性による制限や、無段変速機10の特性による制限によって、エンジン回転数 N_e を効果的に上昇させることができない。同様に、目標変速比 $I_p(1)$ のままLowシフトしない場合も、やはりエンジン回転数 N_e を効果的に上昇させることができない。よって、図11の1点鎖線で示す比較例のように、かえってエンジン回転数 N_e の上昇が遅れがちとなる。

[0047] そこで、実施例1のように、目標変速比変化量 ΔI_p =第1変速比変化量 $D1$ よりも小さな第2変速比変化量 $D2$ で抑制Lowシフトを行うことで、目標変速比変化量 ΔI_p =第1変速比変化量 $D1$ や、目標変速比 $I_p(1)$ でエンジン回転数 N_e を上昇させるよりも、素早くエンジン回転数 N_e を上昇させることができる。ただし、アップシフト判定回転数 N_{up} を通常Lowシフトと同じ第1アップシフト判定

回転数Nup1とすると、エンジン回転数Neの上昇勾配が小さくなる分、アップシフトのタイミングが遅れてしまう（図12の点C2参照）。そこで、抑制Lowシフトのときは、第1アップシフト判定回転数Nup1よりも低い第2アップシフト判定回転数Nup2を設定し、通常Lowシフトと同様のタイミング（図12の点C1参照）でアップシフトを開始可能としている。

[0048] 次に、エンジン回転数Neが増加し、ステップS124において第2アップシフト判定回転数Nup2以上と判定した場合は（タイミングC、点C1）、ステップS127において、アップシフト量の設定がなされ、このアップシフト量に基づいた変速制御がなされる。このときの目標エンジン回転数tNeは、擬似有段アップシフトモードMstpに移行したときの最初の目標エンジン回転数tNe（タイミングB）よりも、走行抵抗の増加分を加味した値に設定される。尚、アップシフトが実行されると、初回判定フラグF2ndが1にセットされる。

[0049] アップシフトが実行されると、エンジン回転数Neは第3エンジン回転数変化量 ΔNe_3 だけ低下する（タイミングD、点D）。そして、初回判定フラグF2ndが1にセットされているため、ステップS116からステップS119へと進み、目標変速比変化量 $\Delta Ip=0$ に設定される。これにより、1回目のアップシフト終了後は、図12に示すように、アップシフト終了時点の点Dにおける変速比目標変速比Ip(2)に沿ってリニアシフトが実行される。

その後、再び目標エンジン回転数tNeが上昇し、エンジン回転数Neが第1アップシフト判定回転数Nup1に到達すると（タイミングE）、ステップS127において再度アップシフトが行われる（タイミングF）。その後も、段々アップシフトが行われる。この段々アップシフトの実行により、目標エンジン回転数tNeが一旦下がるが、その後の車速VSPの伸びと共に実際のエンジン回転数Neも伸び、Gもそれに対応して右上がりのグラフを描く。

[0050] このように、車速VSPの上昇に連動してエンジン回転数Neが上昇し、これに伴ってGも上昇することにより、加速フィーリングが向上する。擬似有段アップシフトモードMstpにおいて、抑制Lowシフト及びリニアシフトの後に、段々アップシフトが行われることで、車速VSPの上昇に連動してエンジン回転数Ne

が上昇する状態が連続して行われ、加速フィーリングを向上できる。

[0051] 以上説明したように、実施例1にあっては下記の作用効果を得ることができる。

(1) エンジン回転数 N_e を無段階に変速して出力する無段変速機10の変速比を無段階に可変制御する通常変速モードMnor（第1の制御モード）と、変速比を車速の上昇に連動してエンジン回転数 N_e が上昇するように制御して車両が加速した後にアップシフトを行う擬似有段アップシフトモードMstp（第2の制御モード）とのうち、運転者の加速要求に応じて一方の制御モードを選択し、選択された制御モードに基づき変速比を制御する場合に、擬似有段アップシフトモードMstpが選択されたときは、アップシフトが発生するまで継続的にダウンシフトする。

よって、アクセルペダル踏み込み時のエンジン回転数 N_e におけるエンジントルク Trq やエンジン出力馬力 Ps が低く、加速しにくい場合であっても、継続的にダウンシフトすることで、エンジン回転数 N_e を効果的に上昇させることができ、エンジントルク Trq やエンジン出力馬力 Ps を確保して加速することができる。

[0052] (2) アクセルペダル開度 $AP0$ とアクセルペダル開速度 $dAP0$ の少なくとも一方が所定値以上のときに擬似有段アップシフトモードMstpを選択する。よって、運転者の加速意図に応じた変速制御を達成できる。

[0053] (3) 擬似有段アップシフトモードMstpにおいて、アップシフトが発生するまで継続的にダウンシフトするときは、エンジントルク及びエンジン出力馬力が高いエンジン回転数 N_e まで上昇するようにダウンシフトする。

よって、加速開始時のエンジン回転数 N_e が低く、エンジントルク Trq 及びエンジン出力馬力 Ps が低い場合でも、素早くエンジン回転数 N_e を上昇させることで、エンジントルク Trq 及びエンジン出力馬力 Ps を確保することができる。

[0054] (4) 擬似有段アップシフトモードMstpにおいて、アップシフトが発生するまで継続的にダウンシフトするときは、目標変速比変化量 ΔIp が一定となるようにダウンシフトする。よって、安定した変速比制御を実現できる。

[0055] (5) 加速開始時の走行状態が、NG領域内（所定の変速速度を達成できないおそれがある状態）と判断したときは、所定の変速速度を達成できる場合に比べて、ダウンシフト量を小さくする。具体的には、目標変速比変化量 ΔI_p を第1変速比変化量D1ではなく、第2変速比変化量D2とする。具体的には、エンジン回転数 N_e の上昇を効果的に行えない場合や、変速速度が確保できない場合に、目標変速比変化量 ΔI_p を第2変速比変化量D2とする。

よって、エンジン回転数 N_e の上昇を抑制しつつ駆動力を確保できる。

[0056] (6) 擬似有段アップシフトモードMstpは、アップシフト判定回転数 N_{up} （所定のエンジン回転数）に到達したときにアップシフトを行うモードであり、目標変速比変化量 ΔI_p =第2変速比変化量D2のとき（ダウンシフト量を小さくしたとき）は、アップシフト判定回転数 N_{up} を第1アップシフト判定回転数 N_{up1} より低い第2アップシフト判定回転数 N_{up2} とする（所定のエンジン回転数を低くする）。

よって、エンジン回転数 N_e が第2アップシフト判定回転数 N_{up2} に到達するタイミングを、通常Lowシフトにおいてエンジン回転数 N_e が第1アップシフト判定回転数 N_{up1} に到達するタイミングと略一致させることができ、抑制Lowシフトであっても、通常Lowシフトと同じリズム感でアップシフトできる。

[0057] (他の実施例)

次に、他の実施例について説明する。実施例1では、初期加速後に目標変速比変化量 ΔI_p を固定値である第1変速比変化量D1や第2変速比変化量D2とした。これに対し、他の実施例では、図5のD3に示すように、時間経過と共に漸増する値とした。ここで、図6のように車速とエンジン回転数で規定される平面内において、運転点の軌跡を表記した場合、運転点と原点とを結ぶ線の傾きが変速比として表される。このとき、図6の点Bから点Cに相当する区間における運転点の軌跡の接線は、図6の原点を通ることは無い。この場合、エンジントルク Trq やエンジン出力馬力 Ps が不足する初期では、エンジン回転数 N_e をゆっくり上昇させ、エンジントルク Trq やエンジン出力馬力 Ps が確保され始める後期では、エンジン回転数 N_e を素早く上昇させるため、エンジン

回転数 N_e を効果的に上昇させることができる。

以上説明したように、他の実施例にあっては実施例 1 の(1)～(3)、(5)及び(6)の作用効果に加えて、下記の作用効果を得ることができる。

(7) 擬似有段アップシフトモードMstpにおいて、アップシフトが発生するまで継続的にダウンシフトするときは、変速比変化量が漸増するようにダウンシフトする。よって、エンジン回転数 N_e を効果的に上昇させることができる。

[0058] また、実施例 1 では、目標変速比変化量 ΔI_p を予め設定した固定値としたが、アクセルペダル開度 AP_0 やアクセルペダル開速度 dAP_0 が大きいほど、大きな第1変速比変化量 $D1$ 、第2変速比変化量 $D2$ もしくは $D3$ の初期値となるマップや、演算式を備えていてもよい。これにより、加速意図に応じたLowシフトによりエンジン回転数 N_e を効果的に上昇して駆動力を確保できる。

請求の範囲

- [請求項1] 無段変速機の変速比を無段階に可変制御する第1の制御モードと、前記変速比を有段階に制御して車速が上昇した後にアップシフトを行う第2の制御モードとのうち、運転者の加速要求に応じて前記第2の制御モードを選択したときは、前記アップシフトを行うまで継続的にダウンシフトすることを特徴とする自動変速機の制御方法。
- [請求項2] 請求項1に記載の自動変速機の制御方法において、アクセルペダル開度とアクセルペダル開速度の少なくとも一方が所定値以上のときに前記第2の制御モードを選択することを特徴とする自動変速機の制御方法。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の自動変速機の制御方法において、前記第2の制御モードにおいて、アップシフトが発生するまで継続的にダウンシフトするときは、エンジントルク及びエンジン出力馬力が高いエンジン回転数まで上昇するようにダウンシフトすることを特徴とする自動変速機の制御方法。
- [請求項4] 請求項1ないし3いずれか一つに記載の自動変速機の制御方法において、前記第2の制御モードにおいて、アップシフトが発生するまで継続的にダウンシフトするときは、変速比変化量が一定となるようにダウンシフトすることを特徴とする自動変速機の制御方法。
- [請求項5] 請求項1ないし3いずれか一つに記載の自動変速機の制御方法において、前記第2の制御モードにおいて、アップシフトが発生するまでの間に継続的にダウンシフトするときは、変速比変化量が漸増するようにダウンシフトすることを特徴とする自動変速機の制御方法。
- [請求項6] 請求項1ないし5いずれか一つに記載の自動変速機の制御方法において、加速開始時の走行状態が、所定の変速速度を達成できないおそれが

ある状態と判断したときは、所定の変速速度を達成できる場合に比べて、ダウンシフト量を小さくすることを特徴とする自動変速機の制御方法。

[請求項7]

請求項6に記載の自動変速機の制御方法において、

前記第2の制御モードは、所定のエンジン回転数に到達したときにアップシフトを行うモードであり、

前記ダウンシフト量を小さくしたときは、前記所定のエンジン回転数を低くすることを特徴とする自動変速機の制御方法。

[請求項8]

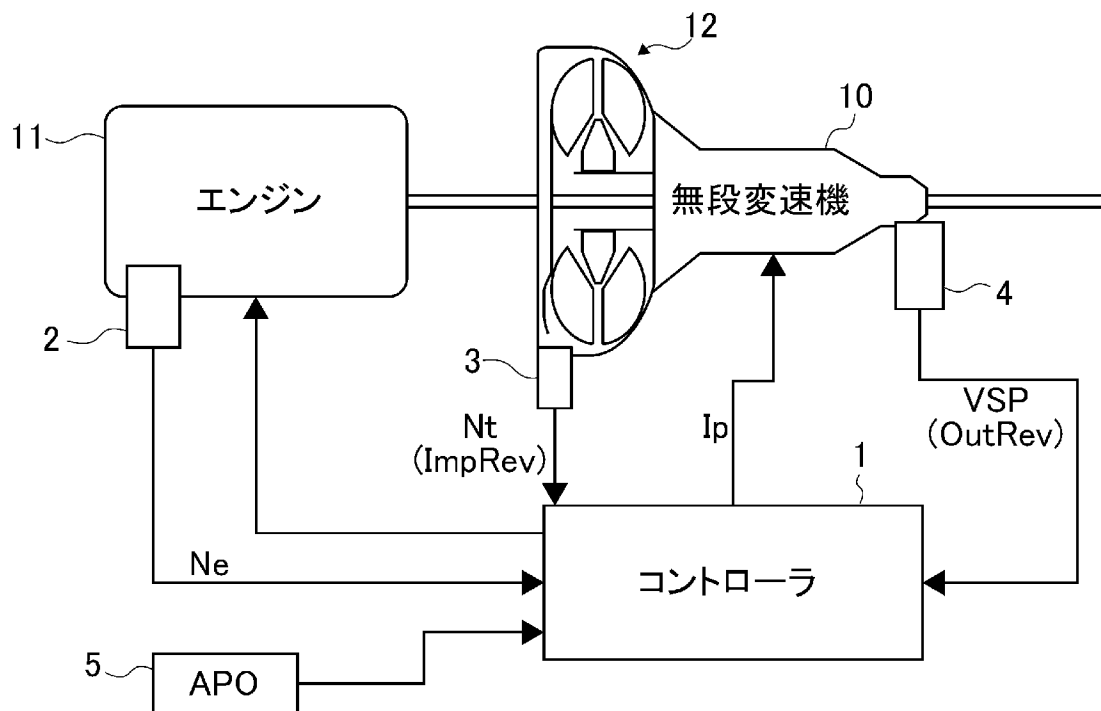
無段変速機と、

前記無段変速機の変速比を無段階に制御する第1の制御モードと、前記無段変速機の変速比を有段階に制御して車速が上昇した後にアップシフトを行う第2の制御モードとのうち、運転者の加速要求に応じて一方の制御モードを選択し、選択した制御モードに基づき前記無段変速機の変速比を制御するコントローラと、

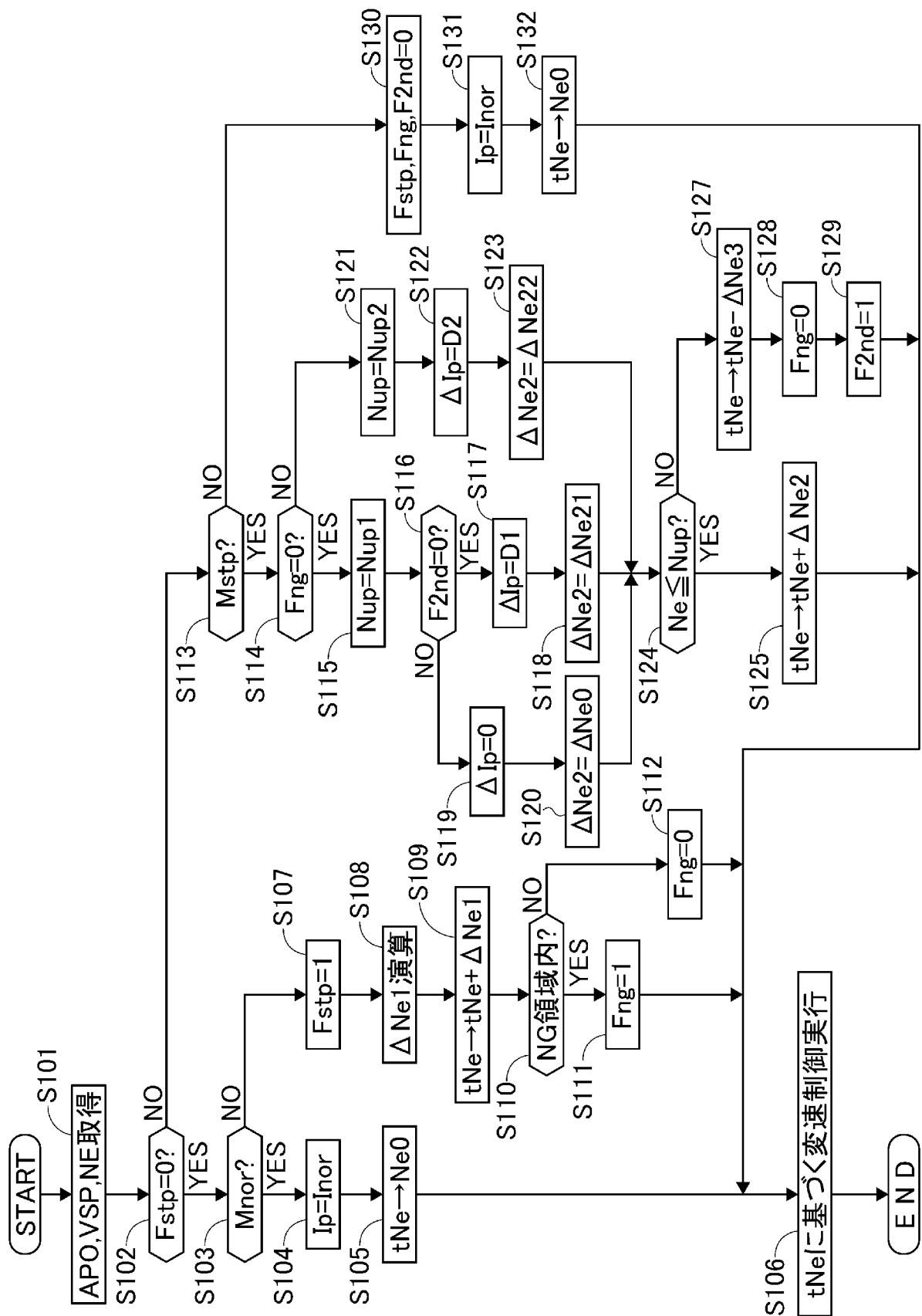
を備え、

前記コントローラは、前記第2の制御モードを選択したときは、前記アップシフトを行うまで継続的にダウンシフトすることを特徴とする自動変速機。

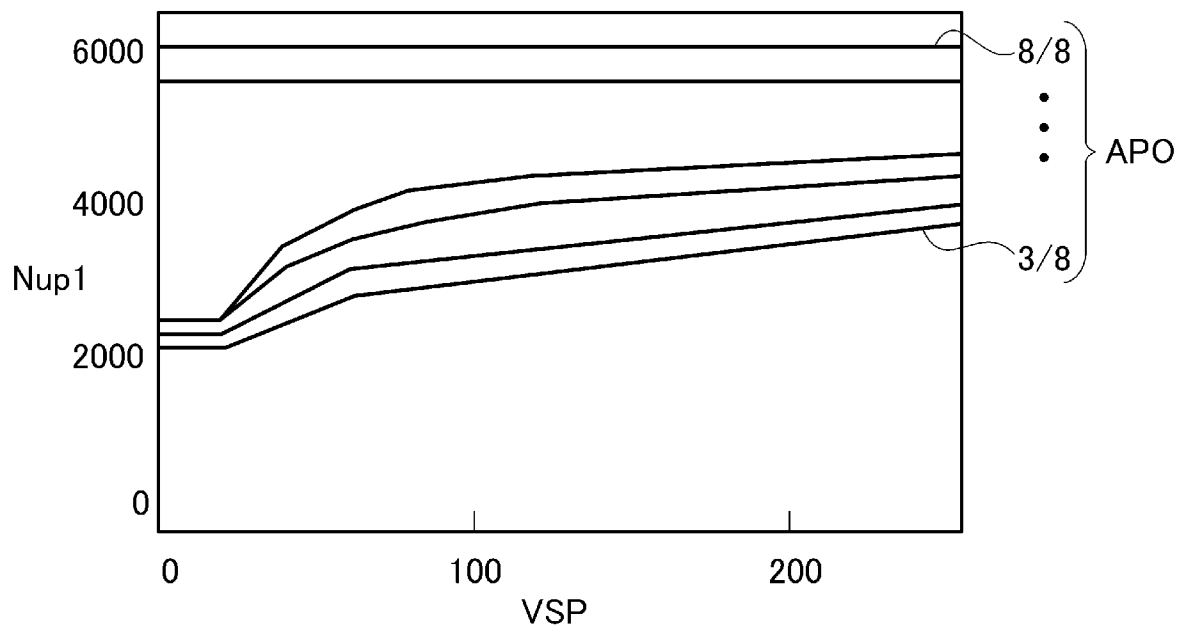
[図1]



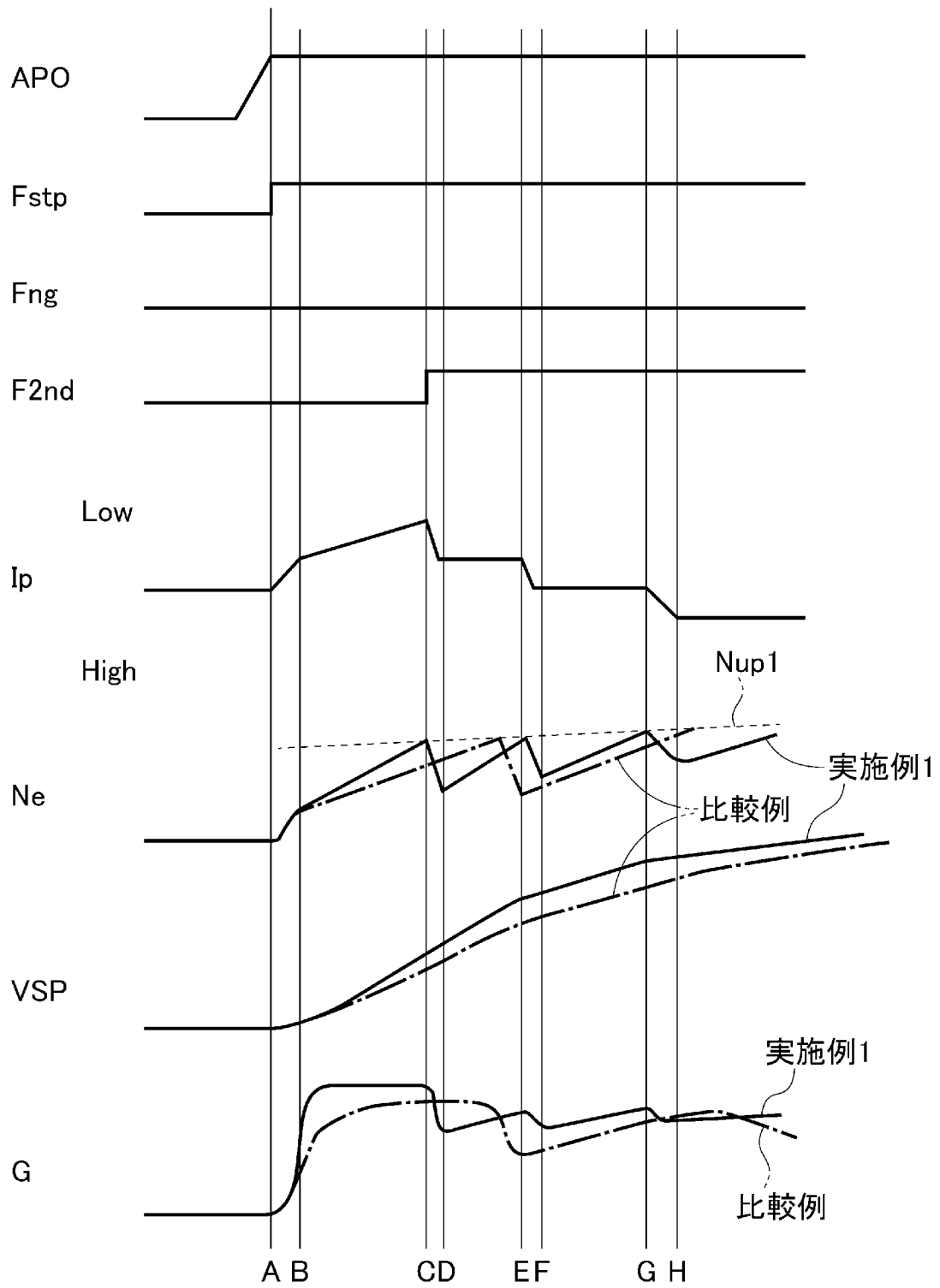
[図2]



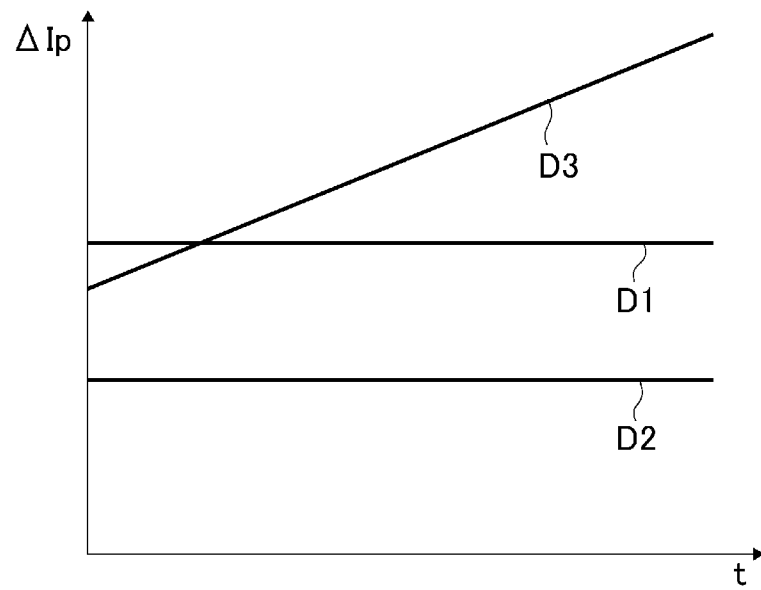
[図3]



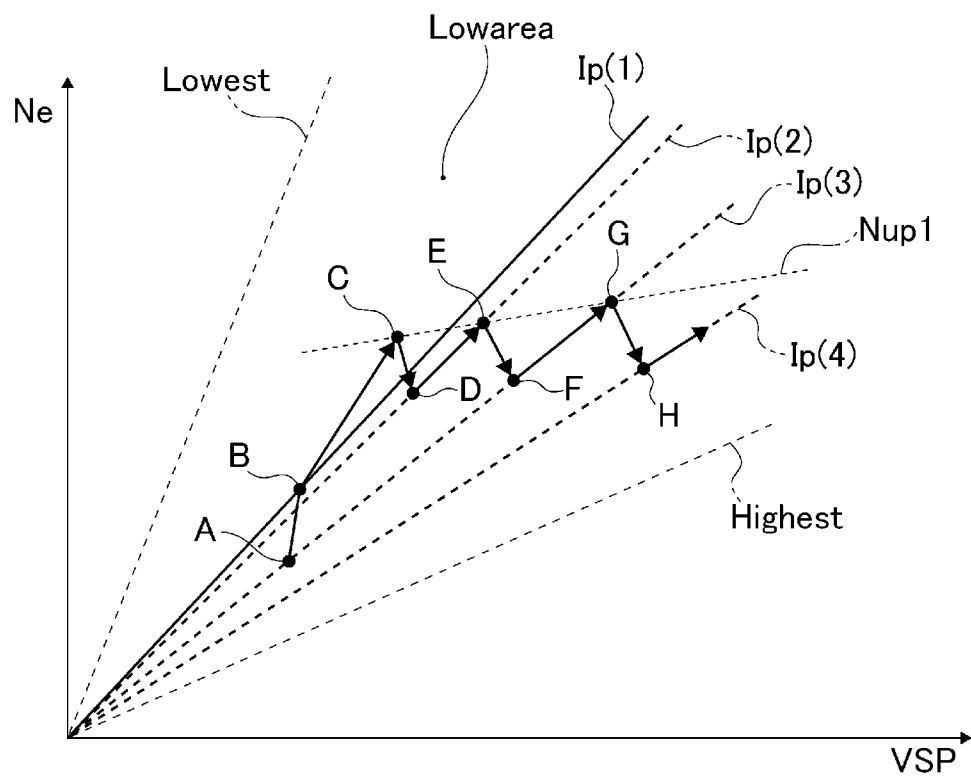
[図4]



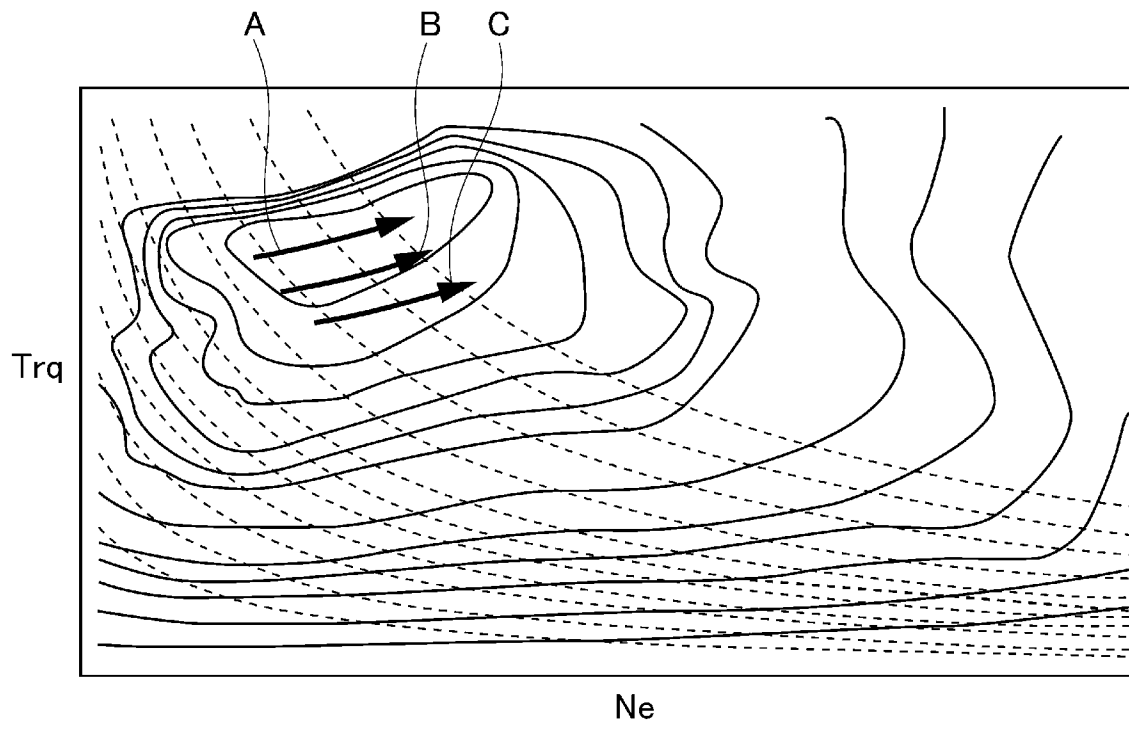
[図5]



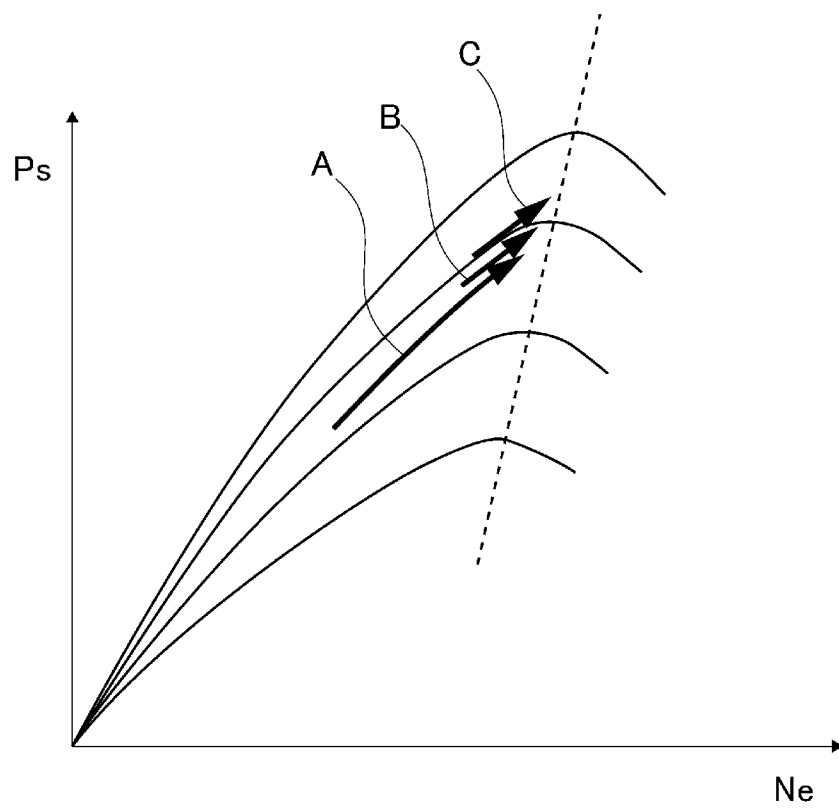
[図6]



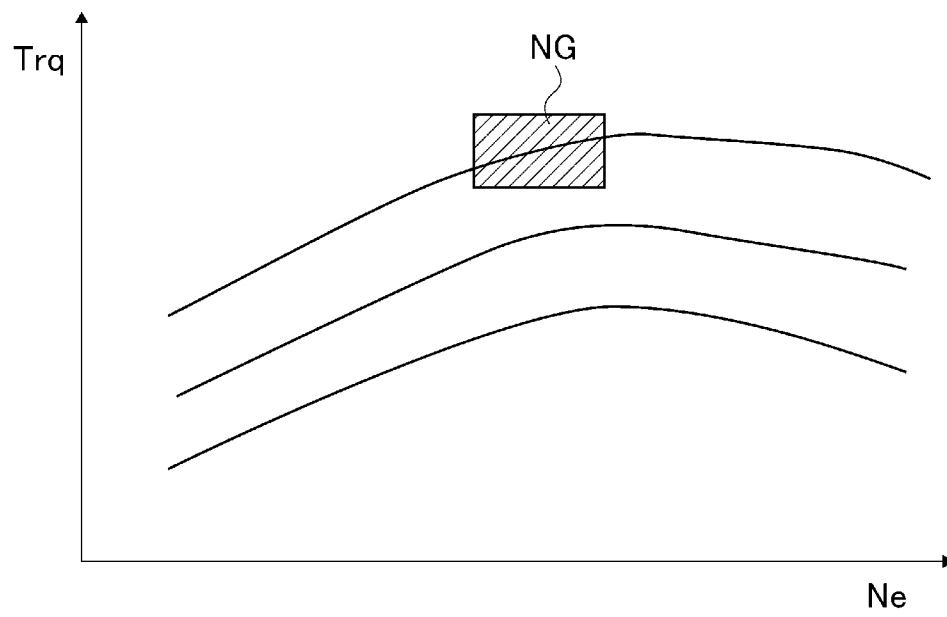
[図7]



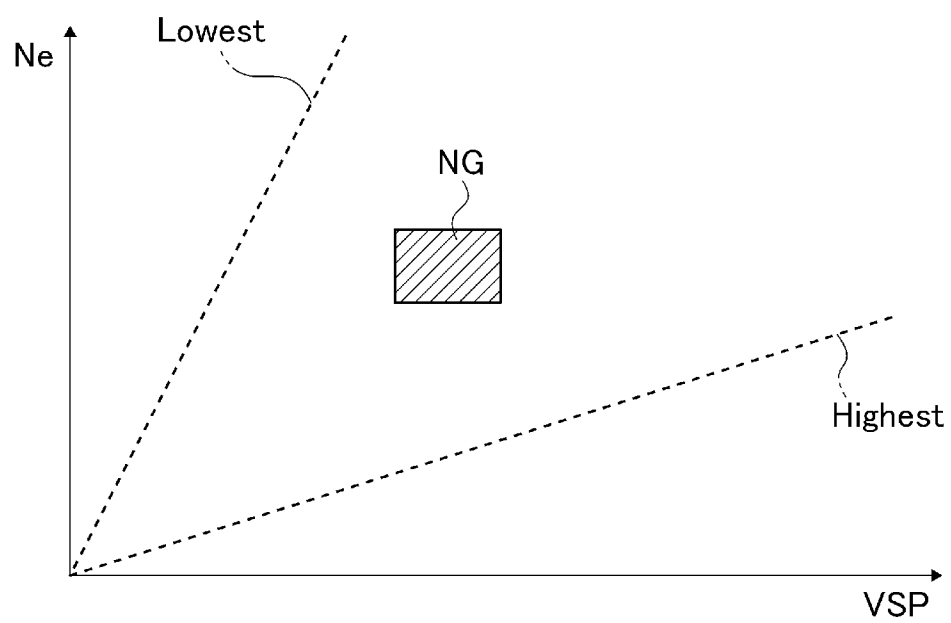
[図8]



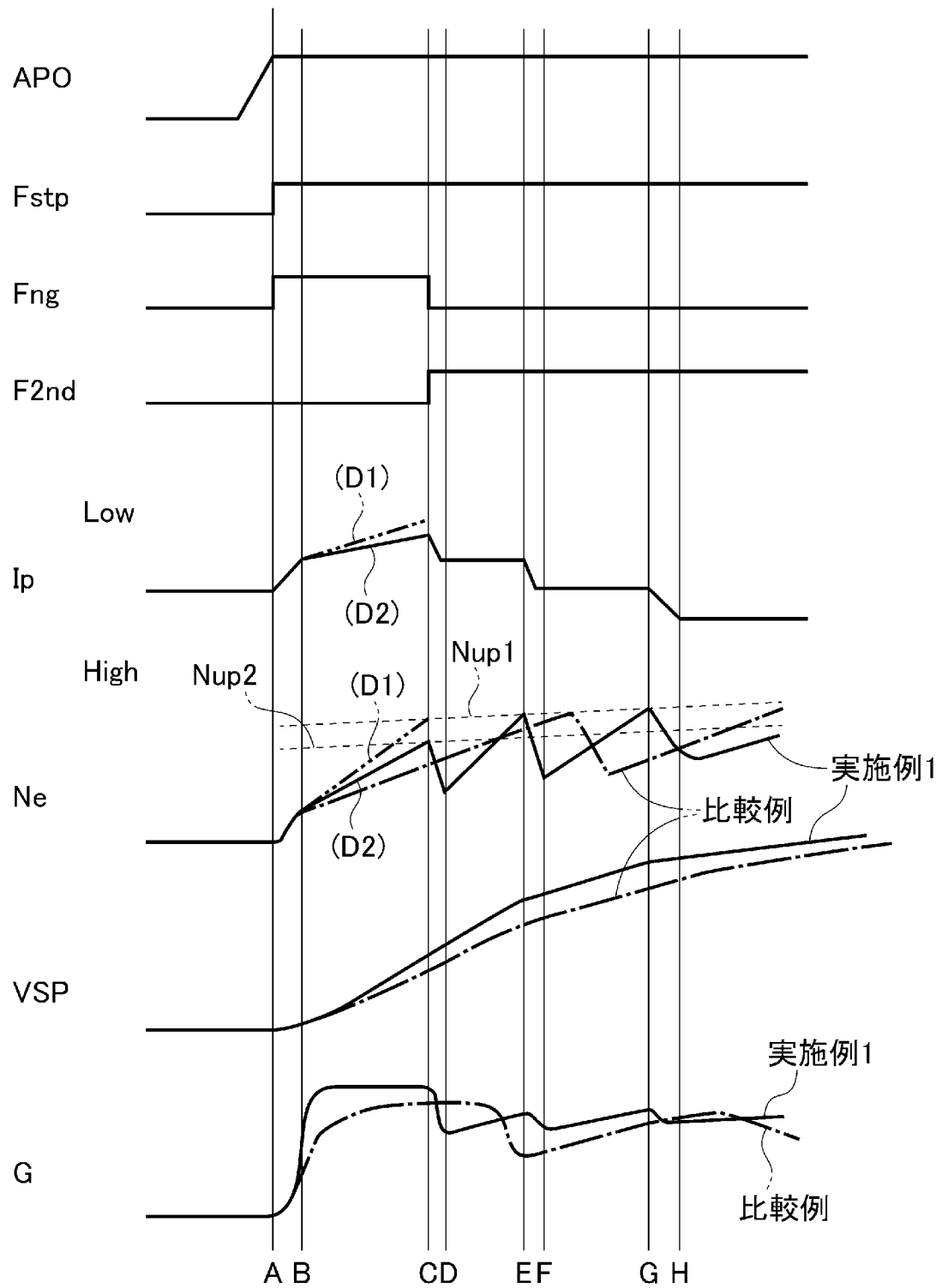
[図9]



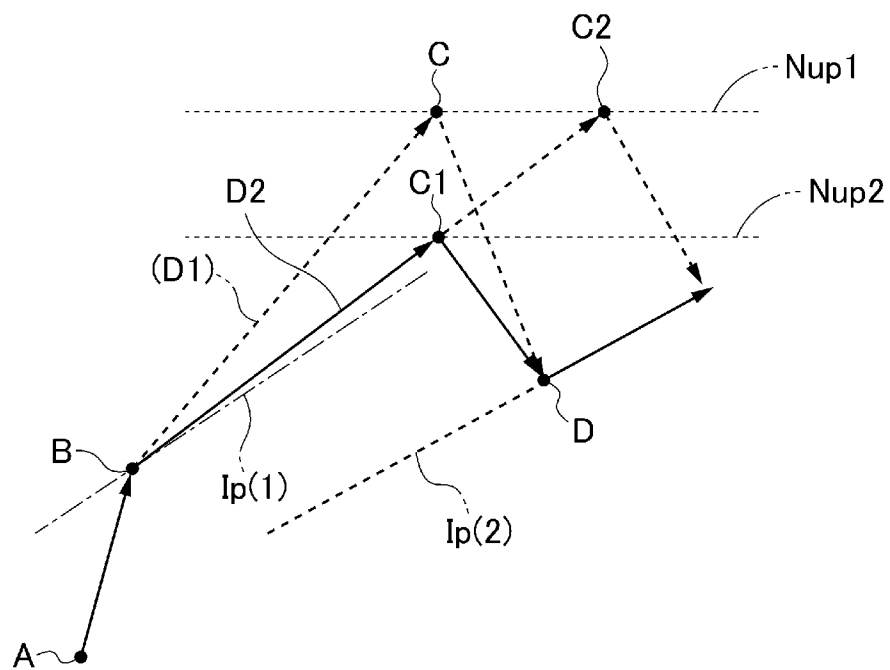
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/082507

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H59/20(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16H59/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 5120102 B2 (Nissan Motor Co., Ltd.), 16 January 2013 (16.01.2013), paragraphs [0046] to [0048] (Family: none)	1-5, 8 6-7
Y A	JP 62-163835 A (Mazda Motor Corp.), 20 July 1987 (20.07.1987), page 7, lower left column, line 10 to page 9, upper right column, line 9; fig. 6 (Family: none)	1-5, 8 6-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 February 2016 (04.02.16)

Date of mailing of the international search report

16 February 2016 (16.02.16)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H59/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H59/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 5120102 B2（日産自動車株式会社）2013.1.16, 段落 [0046]-[0048]（ファミリーなし）	1-5, 8 6-7
Y A	JP 62-163835 A（マツダ株式会社）1987.07.20, 7 頁左下欄 10 行-9 頁右上欄 9 行, 図 6（ファミリーなし）	1-5, 8 6-7

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.02.2016

国際調査報告の発送日

16.02.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

村上 聡

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

3 J

9 4 2 4