

(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
2012年8月9日(09.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/105527 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 61/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/052060
- (22) 国際出願日: 2012年1月31日(31.01.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-020260 2011年2月1日(01.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中村 幸司 (NAKAMURA, Kouji) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 小形 卯京 (OGATA, Ukyo)

[JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 竹森 祐一郎 (TAKEMORI, Yuichiro) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 飯塚 義仁, 外 (IIZUKA, Yoshihito et al.); 〒1130033 東京都文京区本郷四丁目1番7号 第二近江屋ビル3階 Tokyo (JP).

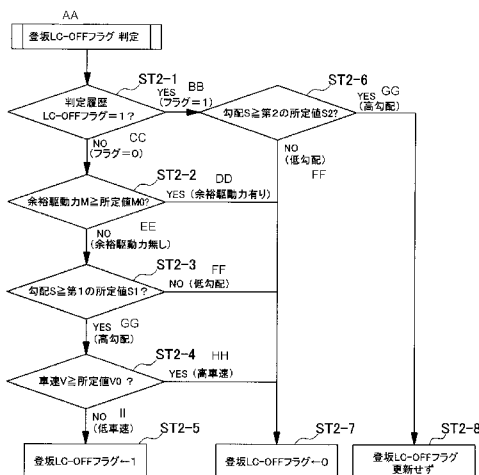
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[続葉有]

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR AUTOMATIC TRANSMISSION

(54) 発明の名称: 自動変速機の制御装置

[図4]



ST2-1 LC-OFF flag = 1 in determination history?
ST2-2 Extra drive power M ≥ prescribed value M0?
ST2-3 Slope S ≥ first prescribed value S1?
ST2-4 Vehicle speed V ≥ prescribed value V0?
ST2-5 Uphill LC-OFF flag = 1
ST2-6 Slope S ≥ second prescribed value S2?
ST2-7 Uphill LC-OFF flag = 0
ST2-8 No change to uphill LC-OFF flag
AA Uphill LC-OFF flag determination
BB Yes (flag = 1)
CC No (flag = 0)
DD Yes (extra drive power exists)
EE No (no extra drive power)
FF No (low slope)
GG Yes (high slope)
HH Yes (high vehicle speed)
II No (low vehicle speed)

(57) Abstract: In order to prevent the vehicle speed from stagnating or decreasing when a vehicle with little drive power such as a compact car is traveling uphill, a control device (5) for an automatic transmission has a torque converter (3) equipped with lockup clutch (35) that switches between engaging/disengaging an input element (21) linked to a drive source (1) and an output element (22) linked to an automatic transmission (2). In addition, this control device is equipped with: a lockup control means (55) that controls the switching of the lockup clutch (35) between engagement/disengagement, and a road surface slope calculation means (52) that calculates the slope of the road surface on which the vehicle is traveling. When the vehicle is traveling with the lockup clutch (35) disengaged and the slope (S) for the road surface calculated with the road surface slope calculation means (52) is at or higher than a first prescribed value (S1), the lockup control means (55) prevents the engagement of the lockup clutch (35).

(57) 要約: 小型車など駆動力が小さい車両において、登坂路の走行時に車速が停滞又は低下することを防止する。駆動源1に連結された入力要素21と自動変速機2に連結された出力要素22との係合/非係合を切り替えるロックアップクラッチ35を備えたトルクコンバータ3を有する自動変速機の制御装置5であって、ロックアップクラッチ35の係合/非係合の切り替えを制御するロックアップ制御手段55と、車両が走行している路面の勾配を算出する路面勾配算出手段52と、を備え、ロックアップ制御手段55は、車両がロックアップクラッチ35を係合していない状態で走行中に、路面勾配算出手段52で算出された路面の勾配Sが第1の所定値S1以上になった場合には、ロックアップクラッチ35の係合を禁止する制御を行う。

WO 2012/105527 A1



(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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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：自動変速機の制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動変速機が備えるトルクコンバータのロックアップクラッチの係合／非係合の切り替えを車両の走行状態に応じて制御する自動変速機の制御装置に関する。

背景技術

[0002] 車両に搭載した自動変速機が備えるトルクコンバータには、ロックアップクラッチ（以下、「LC」ともいう）を付随したものがある。このようなロックアップクラッチ付きのトルクコンバータを備えた車両には、例えば特許文献1に示すように、ロックアップクラッチの係合／非係合の切り替えを制御するためのロックアップ制御手段が設けられている。このロックアップ制御手段は、車両の走行時において、所定の運転領域でトルクコンバータ内のロックアップクラッチを係合させる制御を行う。これにより、エンジンの回転数を低く抑えて、車両の燃料経済性（燃費）の改善を図ることができる。

[0003] 上記のようなロックアップ制御手段では、車速およびアクセルペダル開度（又はスロットル開度）に基づいてロックアップクラッチの係合／非係合や係合時の係合量（締結量）を制御するための制御マップ（LCマップ）を備えており、当該制御マップに基づいて、ロックアップクラッチの制御を行うようになっている。

[0004] しかしながら、上記のようなロックアップ制御手段を備えた車両では、路面の勾配が大きな登坂路でロックアップクラッチを係合すると、ロックアップクラッチによるトルク増幅が行われなくなる。そのため、たとえ高車速のときにロックアップクラッチを係合した場合でも、その後、直ちに車速が停滞又は低下することで、登坂路の走行性（登坂路走行の商品性）が悪化するという問題がある。この点は、エンジンなどの駆動源の駆動力（出力）が大きな車両であればさほど問題無いが、小型車など駆動力が小さい車両では顕

著になる。また、ロックアップクラッチを係合した状態で登坂路に進入した場合にも、同様の問題が生じる。また、ロックアップクラッチを係合した状態で登坂路に進入すると、车速の低下に伴いロックアップクラッチの係合量制御（スリップ制御）が行われることで、ロックアップクラッチにすべり領域が発生する。これにより、ロックアップクラッチの摩擦材の発熱量が増大することで、ロックアップクラッチの耐久性の悪化につながるおそれがあった。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第4 2 6 0 4 4 5号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は上述の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、特に小型車などの駆動力が小さい車両において、登坂路の走行時に车速が停滞又は低下することを効果的に防止できると共に、ロックアップクラッチの耐久性を向上させることができる自動変速機の制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の課題を解決するための本発明は、駆動源（1）に連結された入力要素（2 1）と自動変速機（2）に連結された出力要素（2 2）との係合／非係合を切り替えるロックアップクラッチ（3 5）を備えたトルクコンバータ（3）を有する自動変速機の制御装置（5）であって、ロックアップクラッチ（3 5）の係合／非係合の切り替えを制御するロックアップ制御手段（5 5）と、車両が走行している路面の勾配を算出する路面勾配算出手段（5 2）と、を備え、ロックアップ制御手段（5 5）は、車両がロックアップクラッチ（3 5）を係合していない状態で走行中に、路面勾配算出手段（5 2）で算出された路面の勾配（S）が第1の所定値（S 1）以上になった場合には、ロックアップクラッチ（3 5）の係合を禁止する制御を行うことを特徴

とする。

[0008] 既述のように、車両が勾配の大きい路面（登坂路）を走行しているときにロックアップクラッチを係合すると、車速が停滞又は低下することで、登坂路の走行性が悪化するという問題がある。この問題は、小型の車両など駆動力が小さい車両で特に顕著となる。そこで、本発明にかかる自動変速機の制御装置では、車両がロックアップクラッチを係合していない状態で走行中に、路面の勾配が第1の所定値以上になった場合、ロックアップクラッチの係合を禁止する制御を行うようにした。これにより、車両が第1の所定値以上の勾配を走行しているときに、ロックアップクラッチの非係合状態を継続することができるので、車速が停滞又は低下することを効果的に防止できる。したがって、登坂路の走行性を向上させることができる。また、ロックアップクラッチの係合を禁止している間は、ロックアップクラッチの係合量制御（いわゆるスリップ制御）が行われないので、ロックアップクラッチの摩擦材の発熱を抑制できる。したがって、ロックアップクラッチを保護できるので、ロックアップクラッチの耐久性の向上を図ることができる。

[0009] またこの場合、ロックアップ制御手段（55）は、ロックアップクラッチ（35）の係合を禁止している状態で、路面勾配算出手段（52）で算出された路面の勾配（S）が第1の所定値（S1）よりも小さい第2の所定値（S2）以下になった場合には、ロックアップクラッチ（35）の係合の禁止を解除する制御を行うとよい。

[0010] この構成によれば、車両が走行する路面の勾配が第2の所定値以下になってからロックアップクラッチの係合の禁止を解除することで、登坂路の走行性の向上と燃費向上との両方に寄与することができる。また、ロックアップクラッチの係合を禁止する勾配条件（第1の所定値）と、禁止を解除する勾配条件（第2の所定値）とに差を付けることで、ロックアップクラッチの係合の禁止と解除とが頻繁に繰り返されるハンチング現象が起こることを防止できる。

[0011] また、本発明は、駆動源（1）に連結された入力要素（21）と自動変速

機（２）に連結された出力要素（２２）との係合／非係合を切り替えるロックアップクラッチ（３５）を備えたトルクコンバータ（３）を有する自動変速機の制御装置（５）であって、ロックアップクラッチ（３５）の係合／非係合の切り替えを制御するロックアップ制御手段（５５）と、車両が走行している路面の勾配を算出する路面勾配算出手段（５２）と、を備え、ロックアップ制御手段（５５）は、車両がロックアップクラッチ（３５）を係合した状態で走行中に、路面勾配算出手段（５２）で算出された路面の勾配（Ｓ）が第１の所定値（Ｓ１）以上になった場合には、ロックアップクラッチ（３５）の係合を解除する制御を行うことを特徴とする。

[0012] ロックアップクラッチを係合した状態で走行している車両が登坂路に進入した場合、ロックアップクラッチの係合状態をそのまま継続すると、車速が停滞又は低下することで、登坂路の走行性（登坂路走行の商品性）が悪化する。このことは、特に駆動力の小さい小型の車両で顕著である。そこで、本発明に係る自動変速機の制御装置では、車両がロックアップクラッチを係合した状態で走行中に、路面の勾配が第１の所定値以上になった場合には、ロックアップクラッチの係合を解除する制御を行うようにした。これにより、車両が第１の所定値以上の勾配を有する登坂路に進入した場合、ロックアップクラッチの係合を解除することで、車速が停滞又は低下することを効果的に防止できる。したがって、登坂路の走行性を向上させることができる。また、路面の勾配が第１の所定値以上である場合にロックアップクラッチの係合を解除するようにしたこと、車速が低下する前にロックアップクラッチの係合を解除できる。これにより、ロックアップクラッチの係合解除に伴う車体変動を小さく抑えることができ、振動や騒音などのショックが車体や乗員に伝わることを防止できる。

[0013] また、この場合、ロックアップ制御手段（５５）は、ロックアップクラッチ（３５）の係合を解除した後で、路面勾配算出手段（５２）で算出された路面の勾配（Ｓ）が第１の所定値（Ｓ１）よりも小さい第２の所定値（Ｓ２）以下になった場合には、ロックアップクラッチ（３５）を係合する制御を

行うとよい。

[0014] この構成によれば、車両が走行する路面の勾配が第2の所定値以下になってからロックアップクラッチを係合することで、登坂路の走行性の向上と燃費向上との両方に寄与することができる。また、ロックアップクラッチの係合を解除する勾配条件（第1の所定値）と、係合する勾配条件（第2の所定値）とに差を設けることで、ロックアップクラッチの係合と解除とが頻繁に繰り返されるハンチング現象が起こることを防止できる。

なお、上記で括弧内に記した参照符号は、後述する実施形態における対応する構成要素に付した符号を参考のために例示したものである。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、車両が登坂路を走行しているときの車速の停滞又は低下を効果的に防止できると共に、ロックアップクラッチの耐久性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の一実施形態における自動変速機の制御装置を備えた車両の駆動系を示す概略図である。

[図2]C V T－E C Uの機能ブロック図である。

[図3]ロックアップクラッチの係合制御における制御フロー（メインフロー）を示す図である。

[図4]登坂L C－O F Fフラグの判定手順の制御フロー（サブルーチン）を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。図1は、本発明の一実施形態にかかる自動変速機の制御装置を備えた車両の駆動系を示す概略図である。図1に示すように、本実施形態の車両は、エンジン1と、自動変速機2と、エンジン1を制御するための制御手段であるF I－E C U 4と、自動変速機2を制御するための制御手段であるC V T－E C U 5と、自動変速機2に供給する油圧の制御を行うための油圧制御装置6とを備え

ている。自動変速機 2 は、ロックアップクラッチ 35 を有する流体式のトルクコンバータ 3 と、トルクコンバータ 3 を介してエンジン 1 に連結されたベルト式無段変速機構（C V T）10 とを含んで構成されている。油圧制御装置 6 は、トルクコンバータ 3 の駆動制御、ロックアップクラッチ 35 の係合圧制御、C V T 10 の係合圧制御を行うための油圧を供給するための装置である。

[0018] エンジン 1 の回転は、クランクシャフト（出力軸）21 に出力される。クランクシャフト 21 の回転は、トルクコンバータ 3 を介して自動変速機 2 のメインシャフト 22 に伝達される。トルクコンバータ 3 は、流体（作動油）を介してトルクの伝達を行うものであり、フロントカバー 31 と、このフロントカバー 31 と一体に形成されたポンプ翼車（ポンプインペラ）32 と、フロントカバー 31 とポンプ翼車 32 との間でポンプ翼車 32 に対向配置されたタービン翼車（タービンランナ）33 と、ポンプ翼車 32 とタービン翼車 33 との間に介設され、かつ一方向クラッチ 36 を介してステータ軸（固定軸）38 上に回転自在に支持されたステータ翼車 34 とを有する。クランクシャフト 21 は、フロントカバー 31 を介して、トルクコンバータ 3 のポンプ翼車 32 に接続され、タービン翼車 33 はメインシャフト（自動変速機 2 の入力軸）22 に接続される。

[0019] また、タービン翼車 33 とフロントカバー 31 との間には、ロックアップクラッチ 35 が設けられている。ロックアップクラッチ 35 は、C V T - E C U 5 の指令に基づく油圧制御装置 6 の油圧制御（ロックアップ制御）でその係合が制御される。このロックアップ制御では、ロックアップクラッチ 35 がフロントカバー 31 の内面に向かって押圧されることによりフロントカバー 31 に係合（締結）し、押圧が解除されることによりフロントカバー 31 との係合が解除される。フロントカバー 31 およびポンプ翼車 32 により形成される容器内には作動油（C V T F : Continuously Variable Transmission Fluid）が封入されている。

[0020] ロックアップ制御が行われていない状態では、ポンプ翼車 32 とタービン

翼車 3 3 の相対回転が許容される。この状態において、クランクシャフト 2 1 の回転トルクがフロントカバー 3 1 を介してポンプ翼車 3 2 に伝達されると、トルクコンバータ 3 の容器を満たしている作動油は、ポンプ翼車 3 2 の回転により、ポンプ翼車 3 2 からタービン翼車 3 3 に、次いでステータ翼車 3 4 へと循環する。これにより、ポンプ翼車 3 2 の回転トルクが、流体力学的にタービン翼車 3 3 に伝達され、この間にトルクの増幅作用が行われ、メインシャフト 2 2 を駆動する。このとき、ステータ翼車 3 4 はそのトルクの反力（以下、「ステータ反力」という）を負担する。

[0021] 一方、ロックアップ制御中には、ロックアップクラッチ 3 5 が係合状態となり、フロントカバー 3 1 からタービン翼車 3 3 へと作動油を介して回転させるのではなく、機械的に連結されたフロントカバー 3 1 とタービン翼車 3 3 とが一体的に回転し、クランクシャフト 2 1 の回転トルクがメインシャフト 2 2 に直接伝達される。

[0022] 本実施形態の自動変速機 2 は、メインシャフト 2 2 からカウンタシャフト 2 3 に伝達される回転を変速するための変速機構として、ベルト式無段変速機構（C V T : Continuously Variable Transmission）1 0 を備えている。ベルト式無段変速機構（以下、「C V T」と記す。）1 0 は、メインシャフト 2 2 と一体に回転する駆動プーリ 1 1 と、カウンタシャフト 2 3 と一体に回転する従動プーリ 1 2 と、これら駆動プーリ 1 1 と従動プーリ 1 2 との間に掛け渡された無端状の金属製の V ベルト 1 3 とを備えている。このベルト式無段変速機構 1 0 では、油圧制御装置 6 による駆動プーリ 1 1 側のシリンダ室 1 1 a 及び従動プーリ 1 2 側のシリンダ室 1 2 a への供給油圧（駆動側圧および従動側圧）を制御することで、駆動プーリ 1 1 及び従動プーリ 1 2 に対して、V ベルト 1 3 が滑りの発生することのない側圧を付与する。さらに、駆動側圧および従動側圧を互いに異ならせながら調節する制御を行い、駆動プーリ 1 1 及び従動プーリ 1 2 の溝幅を適宜に変化させて、V ベルト 1 3 の巻き掛け径を変化させることで、駆動プーリ 1 1 と従動プーリ 1 2 の間の変速比を無段階に変化させる制御が行われる。

- [0023] これにより、メインシャフト22の回転トルクは、CVT10を介してカウンタシャフト23に伝達される。また、カウンタシャフト23の回転トルクは、図示しない歯車列およびディファレンシャル機構を介して駆動輪に伝達される。
- [0024] 油圧制御装置6は、CVT10のシリンダ室11a, 12aに供給する油圧を制御することで、メインシャフト22からカウンタシャフト23に伝達される回転の変速比を制御する。また、トルクコンバータ3のポンプ翼車32に作動油圧の作動油を供給することにより、クランクシャフト21の回転駆動をメインシャフト22にどの程度伝達させるかを示すトルコンスリップ率ETRを制御すると共に、車両の走行状態に基づいてロックアップクラッチ35の油室（図示せず）に供給する作動油圧の供給・停止を切り替えることで、ロックアップクラッチ35の係合／非係合の切り替えを行う。
- [0025] また、本実施形態の車両には、各種センサが設けられている。すなわち、クランクシャフト21の近傍には、クランクシャフト21（エンジン1）の回転数 N_e を検出するクランクシャフト回転数センサ201が設けられる。メインシャフト22の近傍には、メインシャフト22の回転数（自動変速機2の入力軸回転数） N_i を検出するメインシャフト回転数センサ202が設けられる。カウンタシャフト23の近傍には、カウンタシャフト23の回転数（自動変速機2の出力軸回転数） N_o を検出するカウンタシャフト回転数センサ203が設けられる。各回転数センサ201～203により検出された回転数データは、CVT-ECU5に出力される。また、クランクシャフト回転数センサ201により検出された回転数データは、FI-ECU4にも出力される。
- [0026] また、車両の所定の位置には、車両の車速 N_v を検出する車速センサ204が設けられる。車速センサ204により検出された車速データはCVT-ECU5に出力される。なお、車速 N_v を専用を検出する車速センサ204を設けることなく、メインシャフト22の回転数 N_i またはカウンタシャフト23の回転数 N_o から車速 N_v を算出するようにしてもよい。例えば、「

$N_v = N_i \times \text{変速レシオ} \times \text{タイヤ周長}$ あるいは「 $N_v = N_o \times \text{タイヤ周長}$ 」のような関係式に基づいて車速 N_v を検出（算出）することができる。また、車両の加速度 N_a を検出する加速度センサ209と、路面の傾斜度 N_d を検出する傾斜センサ210とが設けられる。加速度センサ209で検出された加速度データ、及び傾斜センサ210で検出された路面の傾斜度のデータは、CVT-ECU5に出力される。

[0027] エンジン1の近傍には、スロットル開度THを検出するスロットル開度センサ206が設けられる。スロットル開度センサ206により検出されたスロットル開度データは、FI-ECU4に出力される。なお、図示を省略したが、エンジン1の冷却水温を検出するための冷却水温センサや、エンジン1に供給される空気の温度（吸気温度）を検出する吸気温度センサや、空気流量を検出する流量センサ等も設けられている。

[0028] アクセルペダル8の近傍には、アクセルペダル開度APATを検出するアクセルペダル開度センサ207が設けられる。アクセルペダル開度センサ207により検出されたアクセルペダル開度データはFI-ECU4に出力される。

[0029] FI-ECU4は、各センサ201、206、207から入力された検出データやCVT-ECU5から入力される各種データに基づいて、エンジン1の出力、すなわちエンジン1の回転数 N_e を制御する。また、CVT-ECU5は、各センサ201～204から入力された検出データやFI-ECU4から入力された各種データに基づいて、油圧制御装置6からCVT10に供給される油圧を制御することで変速比の制御を行う。さらに、CVT-ECU5は、所定の運転領域で油圧制御装置6を介してロックアップ制御量を増大させ、ロックアップクラッチ35の係合を行う。

[0030] 次に、CVT-ECU5の構成（機能）について説明する。図2は、CVT-ECU5の機能ブロック図である。本実施形態のCVT-ECU5は、後述する変速特性マップ51aなどを記憶したメモリ51と、車両が走行している路面の勾配を算出するための路面勾配算出手段52と、車両の余裕駆

動力を算出するための余裕駆動力算出手段54と、CVT10の変速比を制御するための変速制御手段53と、ロックアップクラッチ35の係合／非係合を制御するためのロックアップ制御手段55とを備える。

[0031] メモリ51には、車速センサ204により検出される車速 N_v と、アクセルペダル開度センサ207により検出されるアクセルペダル開度 $APAT$ との二次元マップ上におけるCVT10の変速特性（変速比の分布）を示した変速特性マップ51aと、同二次元マップ上におけるロックアップクラッチ35の係合領域と非係合領域の分布を示したLCマップ51bとが記憶されている。

[0032] 路面勾配算出手段52は、車両が走行している路面の勾配を算出するものである。具体的には、メモリ51には、アクセルペダル開度センサ207により検出されるアクセルペダル開度 $APAT$ （もしくは、スロットル開度センサ206により検出されるスロットル開度 TH ）と、車速センサ204により検出される車速 N_v とに応じて平坦路を走行するときに車両に期待される予想加速度が格納（設定）されており、路面勾配算出手段52は、車速 N_v から実際に車両に発生している実加速度を求め、予想加速度と実加速度とを比較することで路面の勾配を算出する。こうして算出された路面の勾配は、ロックアップ制御手段55及び変速制御手段53に出力される。なお、上記以外にも、傾斜センサ210で検出した路面の傾斜度 N_d と加速度センサ209で検出した車両の加速度 N_a に基づいて演算を行うことで、路面の勾配を算出するようにしてもよい。あるいは、傾斜センサ210で検出した路面の傾斜度 N_d のみに基づいて演算を行うことで、路面の勾配を算出するようにしてもよい。

[0033] 余裕駆動力算出手段54は、車両の余裕駆動力を算出するものである。車両の余裕駆動力は、

（余裕駆動力）＝（出力駆動力）－（必要駆動力）　もしくは、

（余裕駆動力）＝（出力駆動力）／（必要駆動力）

で表される。そして、

(出力駆動力) = (自動変速機 2 の入力トルク) × (ギヤレシオ (ファイナルギヤ比など)) × (C V T 1 0 のプーリーレシオ) × (自動変速機 2 の T / M 効率) / (タイヤ動半径)

であり、

(必要駆動力) = (転がり抵抗) + (空気抵抗) + (加速抵抗) + (勾配抵抗)

である。

[0034] 変速制御手段 5 3 は、各センサ 2 0 1 ~ 2 0 4 から入力される検出データや F I - E C U 4 から入力された各種データに基づいて、メモリ 5 1 に格納されている変速特性マップ 5 1 a に従って C V T 1 0 による変速比を制御する。

[0035] また、ロックアップ制御手段 5 5 は、路面勾配算出手段 5 2 から入力される路面の勾配 S と、余裕駆動力算出手段 5 4 で算出した車両の余裕駆動力 M とに基づいて、メモリ 5 1 に格納されている L C マップ 5 1 b に従ってロックアップクラッチ 3 5 の係合 / 非係合の切り替えを制御する。ここでは、ロックアップ制御手段 5 5 によるロックアップクラッチ 3 5 の係合 / 非係合の切り替え制御 (以下、単に「係合制御」という。) について詳細に説明する。

[0036] 図 3 は、ロックアップクラッチ 3 5 の係合制御における制御フロー (メインフロー) を示す図である。なお、図 3 の制御フローでは、ロックアップクラッチ 3 5 を「L C」と略記し、ロックアップクラッチ 3 5 の係合 / 非係合を O N / O F F と記載している。ここでのロックアップクラッチ 3 5 の係合制御は、車両の走行時に行われるものであって、まず、ロックアップクラッチ 3 5 が係合 (O N) した状態で車両が走行しているか否かを判断する (ステップ S T 1 - 1)。その結果、ロックアップクラッチ 3 5 が係合した状態で車両が走行していれば (Y E S)、登坂 L C - O F F フラグの判定を行う (ステップ S T 1 - 2)。一方、ステップ S T 1 - 1 でロックアップクラッチ 3 5 が非係合の状態で車両が走行している場合 (N O) にも、登坂 L C -

OFFフラグの判定を行う（ステップST1-3）。

[0037] 図4は、登坂LC-OFFフラグの判定手順の制御フロー（サブルーチン）を示す図である。登坂LC-OFFフラグの判定では、まず、前回までの処理における登坂LC-OFFフラグの判定履歴において、登坂LC-OFFフラグ=1であるか否かを判断する（ステップST2-1）。その結果、登坂LC-OFFフラグ=0であれば（NO）、続けて、余裕駆動力算出手段54で算出した余裕駆動力Mが所定値M0以上であるか否かを判断する（ステップST2-2）。その結果、余裕駆動力Mが所定値M0未満（余裕駆動力無し）の場合（NO）は、続けて、路面勾配算出手段52で算出した車両が走行している路面の勾配Sが第1の所定値S1（一例として10°）以上であるか否かを判断する（ステップST2-3）。その結果、勾配Sが第1の所定値S1以上（高勾配）であれば（YES）、続けて、車速Vが所定値V0（一例として20km/h）以上であるか否かを判断する（ステップST2-4）。その結果、車速Vが所定値V0未満（低車速）であれば（NO）、登坂LC-OFFフラグ←1とする（ステップST2-5）。

[0038] 一方、先のステップST2-1で、登坂LC-OFFフラグ=1であれば（YES）、続けて、路面勾配算出手段52で算出した車両が走行している路面の勾配Sが上記第1の所定値S1よりも小さい第2の所定値S2（一例として8°）以上であるか否かを判断する（ステップST2-6）。その結果、路面の勾配Sが第2の所定値S2未満（低勾配）である場合（NO）は、登坂LC-OFFフラグ←0とし（ステップST2-7）、勾配Sが第2の所定値S2以上（高勾配）である場合（YES）は、登坂LC-OFFフラグを更新せず、前回の値のままとする（ステップST2-8）。

[0039] また、先のステップST2-2で、余裕駆動力Mが所定値M0以上（余裕駆動力有り）の場合（YES）は、登坂LC-OFFフラグ←0とする（ステップST2-7）。また、先のステップST2-3で、車両が走行している路面の勾配Sが第1の所定値S1未満（低勾配）の場合（NO）にも、登坂LC-OFFフラグ←0とする（ステップST2-7）。また、先のステ

ップST2-4で、車速Vが所定値V0以上（高車速）である場合（YES）にも、登坂LC-OFFフラグ←0とする（ステップST2-7）。

[0040] すなわち、登坂LC-OFFフラグの判定では、車両に余裕駆動力が無く（ステップST2-2でNO）、かつ、車両が走行している路面の勾配が所定値（第1の所定値）以上の高勾配であり（ステップST2-3でYES）、かつ、車速が所定値未満（低車速）である（ステップST2-4でNO）場合に、登坂LC-OFFフラグ←1とする（ステップST2-5）。一方、車両に余裕駆動力が有る（ステップST2-2でYES）か、又は、車両が走行している路面の勾配が所定値（第1の所定値）未満の低勾配である（ステップST2-3でNO）か、又は、車速が所定値以上の高車速である（ステップST2-4でYES）場合には、登坂LC-OFFフラグ←0とする（ステップST2-7）。

[0041] 図3のメインフローに戻り、ステップST1-1でロックアップクラッチ35が係合状態で走行している場合（YES）は、ステップST1-2で登坂LC-OFFフラグの判定を行い、その後、登坂LC-OFFフラグ=1か否かの判断を行う（ステップST1-4）。その結果、登坂LC-OFFフラグ=1であれば（YES）、ロックアップクラッチ35の係合を解除する（非係合とする）（ステップST1-5）。一方、ステップST1-4で登坂LC-OFFフラグ=0であれば（NO）、ロックアップクラッチ35の係合を許可する（ステップST1-6）。

[0042] 一方、ステップST1-1で、ロックアップクラッチ35が非係合状態で走行している場合（NO）は、ステップST1-3で登坂LC-OFFフラグの判定を行い、その後、登坂LC-OFFフラグ=1か否かの判断を行う（ステップST1-7）。その結果、登坂LC-OFFフラグ=1であれば（YES）、ロックアップクラッチ35の係合を禁止する（ステップST1-8）。一方、ステップST1-7で登坂LC-OFFフラグ=0であれば（NO）、ロックアップクラッチ35の係合を許可する（ステップST1-6）。

[0043] すなわち、ロックアップクラッチ 35 を係合状態で走行中（ステップ S T 1-1 で Y E S）に登坂 L C-O F F フラグ=1 の場合（ステップ S T 1-4 で Y E S）には、ロックアップクラッチ 35 を非係合とし（ステップ S T 1-5）、登坂 L C-O F F フラグ=0 の場合（ステップ S T 1-4 で N O）には、ロックアップクラッチ 35 の係合を許可する（ステップ S T 1-6）。また、ロックアップクラッチ 35 を非係合状態で走行中（ステップ S T 1-1 で N O）に登坂 L C-O F F フラグ=1 の場合（ステップ S T 1-7 で Y E S）には、ロックアップクラッチ 35 の係合を禁止し（ステップ S T 1-8）、登坂 L C-O F F フラグ=0 の場合（ステップ S T 1-7 で N O）には、ロックアップクラッチ 35 の係合を許可する（ステップ S T 1-6）。

[0044] 車両が勾配の大きい路面（登坂路）を走行しているときにロックアップクラッチを係合すると、車速が停滞又は低下することで、登坂路の走行性能が悪化するという問題がある。このような問題は、駆動力が小さい小型の車両で特に顕著となる。そこで、本実施形態の自動変速機の制御装置が備えるロックアップ制御手段 55 では、車両がロックアップクラッチ 35 を係合していない状態で走行中に、路面勾配算出手段 52 で算出された路面の勾配 S が第 1 の所定値 S 1 以上になった場合には、ロックアップクラッチ 35 の係合を禁止する制御を行うようにした。これにより、車両が第 1 の所定値 S 1 以上の勾配を有する登坂路を走行しているときに、車速が停滞又は低下することを効果的に防止できるので、登坂路の走行性（登坂路走行の商品性）を向上させることができる。また、ロックアップクラッチ 35 の係合を禁止している間は、ロックアップクラッチ 35 の係合量制御（スリップ制御）が行われないので、ロックアップクラッチ 35 の発熱量を低く抑えることができる。したがって、ロックアップクラッチ 35 の摩擦材を保護できるので、ロックアップクラッチ 35 の耐久性の向上を図ることができる。

[0045] また、本実施形態の自動変速機の制御装置が備えるロックアップ制御手段 55 は、ロックアップクラッチ 35 の係合を禁止している状態で、路面勾配

算出手段 5 2 で算出された路面の勾配が第 1 の所定値 S_1 よりも小さい第 2 の所定値 S_2 以下になった場合には、ロックアップクラッチ 3 5 の係合の禁止を解除する制御を行う。

[0046] この構成によれば、車両が走行する路面の勾配が第 2 の所定値 S_2 よりも小さくなってから、ロックアップクラッチ 3 5 の係合の禁止を解除するので、登坂路の走行性能の向上と燃費向上との両方に寄与することができる。また、ロックアップクラッチ 3 5 の係合を禁止する勾配条件（第 1 の所定値 S_1 ）と、禁止を解除する勾配条件（第 2 の所定値 S_2 ）とに差を設けることで、ロックアップクラッチ 3 5 の係合の禁止と解除とが頻繁に繰り返されるハンチング現象が起こることを防止できる。

[0047] また、ロックアップクラッチを係合した状態で車両が登坂路に進入した場合、ロックアップクラッチを係合した状態をそのまま継続すると、車速が停滞又は低下することで登坂路の走行性が悪化する。この点は、駆動力の小さい小型の車両で特に顕著である。そこで、本実施形態の自動変速機の制御装置が備えるロックアップ制御手段 5 5 は、車両がロックアップクラッチ 3 5 を係合した状態で走行中に、路面勾配算出手段 5 2 で算出された路面の勾配 S が第 1 の所定値 S_1 以上になった場合には、ロックアップクラッチ 3 5 の係合を解除する（非係合とする）制御を行うようにした。これにより、車両が第 1 の所定値 S_1 以上の勾配を有する登坂路に進入した場合、車速が停滞又は低下することを効果的に防止できるので、登坂路の走行性を向上させることができる。また、路面の勾配 S が第 1 の所定値 S_1 以上である場合にロックアップクラッチ 3 5 の係合を解除する制御を行うようにしたことで、第 1 の所定値 S_1 を適切な値に設定すれば、車速が低下する前にロックアップクラッチ 3 5 の係合を解除できる。したがって、ロックアップクラッチ 3 5 の係合の解除に伴う車体の変動を小さく抑えることができ、振動や騒音などのショックが車体や乗員に伝わることを防止できる。

[0048] またこの場合、ロックアップ制御手段 5 5 は、ロックアップクラッチ 3 5 の係合を解除している状態（非係合としている状態）で、路面勾配算出手段

52で算出された路面の勾配が第1の所定値S1よりも小さい第2の所定値S2以下になった場合には、ロックアップクラッチ35に係合する制御を行う。

[0049] この構成によれば、車両が走行する路面の勾配が第2の所定値S2よりも小さくなってからロックアップクラッチ35に係合することで、登坂路の走行性能の向上と燃費向上との両方に寄与することができる。また、ロックアップクラッチ35を非係合とする勾配条件（第1の所定値S1）と、係合する勾配条件（第2の所定値S2）とに差を設けることで、ロックアップクラッチ35の係合と解除とが頻繁に繰り返されるハンチング現象が起こることを防止できる。

[0050] 以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲、及び明細書と図面に記載された技術的思想の範囲内において種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態では、自動変速機2は、メインシャフト22からカウンタシャフト23に伝達される回転を変速するための変速機構として、CVT10を備える場合を示したが、これ以外にも、図示は省略するが、自動変速機は、上記の変速機構として、各変速段に対応して設けられた複数の歯車列（ギヤトレイン）と複数のクラッチ（摩擦係合要素）とを有する有段式の変速機構を備えていてもよい。

[0051] また、上記実施形態では、駆動源としてエンジン1を備える車両に基づいて本発明を説明したが、本発明にかかる自動変速機の制御装置を搭載した車両の駆動源は、エンジン以外の駆動源であってもよい。例えば、駆動源として、エンジン1だけでなく、モータージェネレータも併せて備えたいわゆるハイブリッド車両であっても、ロックアップクラッチを備えるトルクコンバータを有していれば、本発明を適用することができる。

[0052] また、上述の実施形態では、エンジン1や自動変速機2の制御を行う電子制御ユニット（ECU）がFI-ECU4およびCVT-ECU5の2つから構成される場合について説明したが、本発明はこのような構成に限らず、

これら2つのF I－E C U 4およびC V T－E C U 5が一体的に構成された1つのE C Uであってもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 駆動源に連結された入力要素と自動変速機に連結された出力要素との係合／非係合を切り替えるロックアップクラッチを備えたトルクコンバータを有する自動変速機の制御装置であって、
- 前記ロックアップクラッチの係合／非係合の切り替えを制御するロックアップ制御手段と、
- 車両が走行している路面の勾配を算出する路面勾配算出手段と、を備え、
- 前記ロックアップ制御手段は、
- 前記車両が前記ロックアップクラッチを係合していない状態で走行中に、前記路面勾配算出手段で算出された路面の勾配が第1の所定値以上になった場合には、前記ロックアップクラッチの係合を禁止する制御を行う
- ことを特徴とする自動変速機の制御装置。
- [請求項2] 前記ロックアップ制御手段は、
- 前記ロックアップクラッチの係合を禁止している状態で、前記路面勾配算出手段で算出された路面の勾配が前記第1の所定値よりも小さい第2の所定値以下になった場合には、前記ロックアップクラッチの係合の禁止を解除する制御を行う
- ことを特徴とする請求項1に記載の自動変速機の制御装置。
- [請求項3] 駆動源に連結された入力要素と自動変速機に連結された出力要素との係合／非係合を切り替えるロックアップクラッチを備えたトルクコンバータを有する自動変速機の制御装置であって、
- 前記ロックアップクラッチの係合／非係合の切り替えを制御するロックアップ制御手段と、
- 車両が走行している路面の勾配を算出する路面勾配算出手段と、を備え、
- 前記ロックアップ制御手段は、

前記車両が前記ロックアップクラッチに係合した状態で走行中に、前記路面勾配算出手段で算出された路面の勾配が第1の所定値以上になった場合には、前記ロックアップクラッチの係合を解除する制御を行う

ことを特徴とする自動変速機の制御装置。

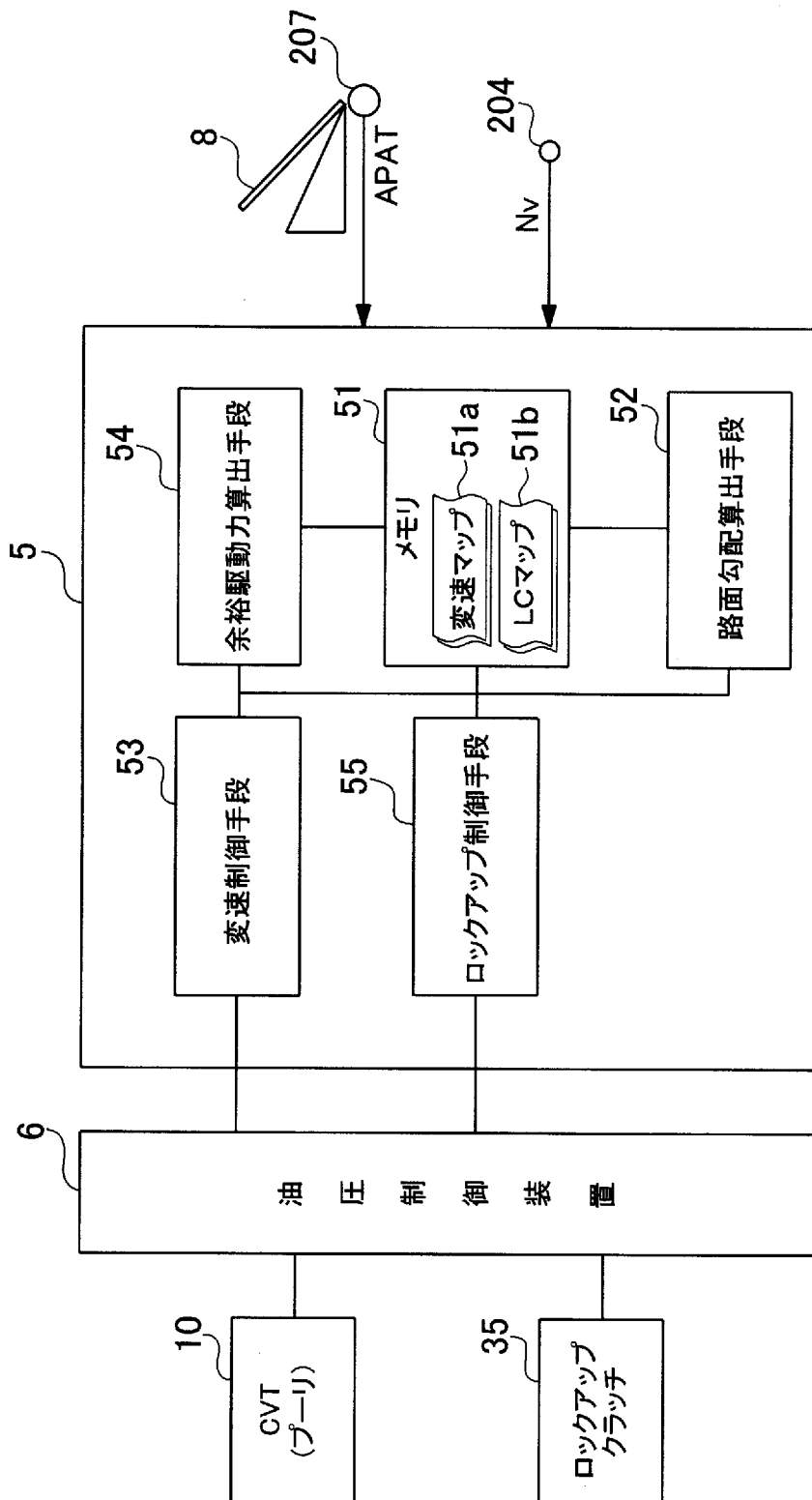
[請求項4]

前記ロックアップ制御手段は、

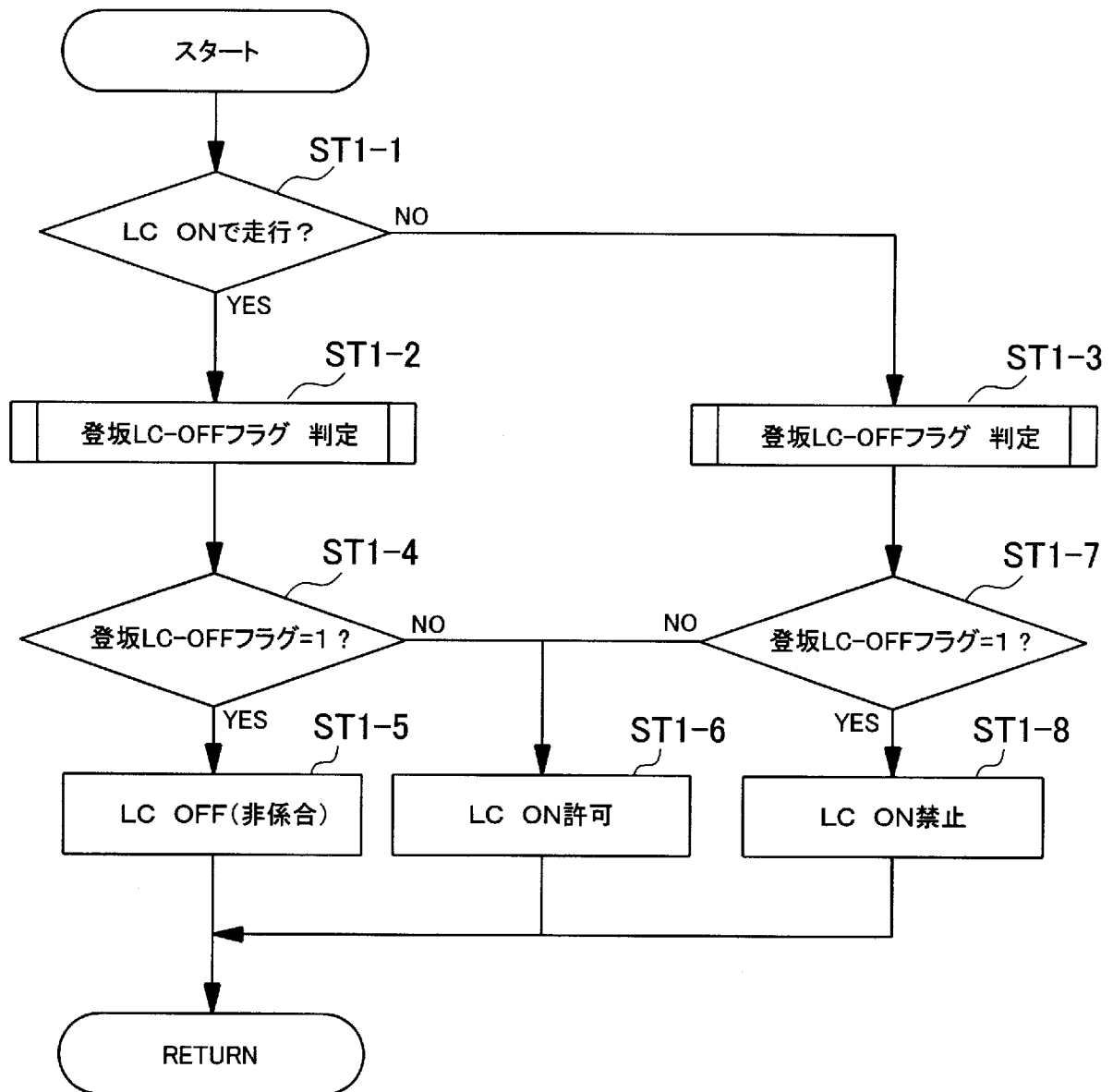
前記ロックアップクラッチの係合を解除した後に、前記路面勾配算出手段で算出された路面の勾配が前記第1の所定値よりも小さい第2の所定値以下になった場合には、前記ロックアップクラッチに係合する制御を行う

ことを特徴とする請求項3に記載の自動変速機の制御装置。

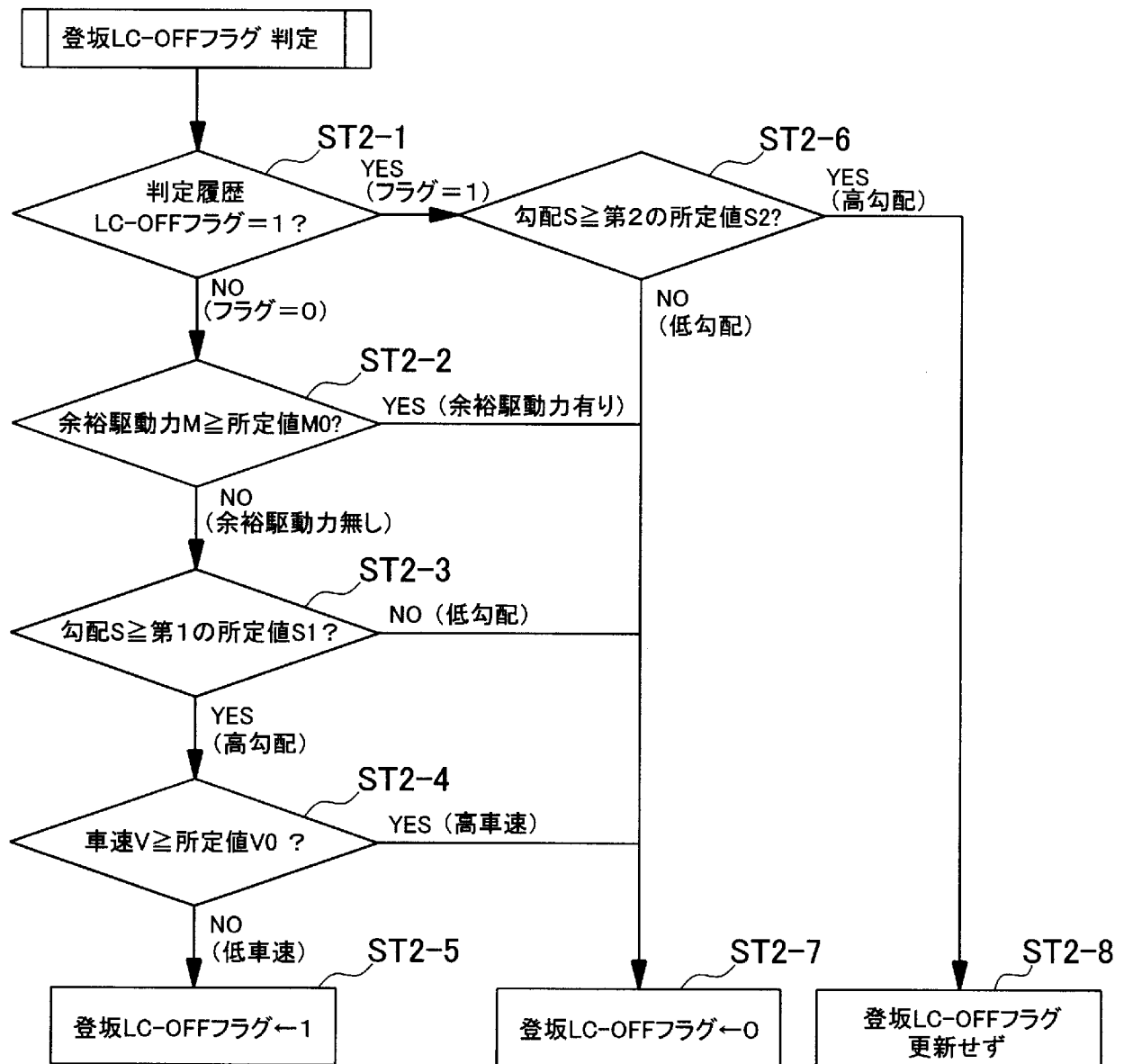
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052060

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H61/14 (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)

F16H61/14

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
X Y	JP 10-288255 A (Mazda Motor Corp.), 27 October 1998 (27.10.1998), paragraphs [0016] to [0018], [0071] to [0072]; fig. 5 & US 5976055 A & EP 0872668 A1	1, 3 2, 4
Y	JP 8-28697 A (Toyota Motor Corp.), 02 February 1996 (02.02.1996), paragraphs [0055] to [0058] (Family: none)	2, 4

☐ 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
09 April, 2012 (09.04.12)

Date of mailing of the international search report
24 April, 2012 (24.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

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. F16H61/14(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. F16H61/14

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使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
X Y	JP 10-288255 A (マツダ株式会社) 1998. 10. 27, 段落 0016-0018, 0071-0072, 図 5 & US 5976055 A & EP 0872668 A1	1, 3 2, 4
Y	JP 8-28697 A (トヨタ自動車株式会社) 1996. 02. 02, 段落 0055-0058 (ファミリーなし)	2, 4

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

0 9 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 4 . 2 0 1 2

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

増岡 亘

3 J

9 1 4 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8