

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3680745号  
(P3680745)

(45) 発行日 平成17年8月10日(2005.8.10)

(24) 登録日 平成17年5月27日(2005.5.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

F 1 6 H 61/14

F 1 6 H 61/14 G O 1 J

// F 1 6 H 59:14

F 1 6 H 59:14

F 1 6 H 59:40

F 1 6 H 59:40

F 1 6 H 59:42

F 1 6 H 59:42

F 1 6 H 59:46

F 1 6 H 59:46

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2001-53753 (P2001-53753)  
 (22) 出願日 平成13年2月28日 (2001.2.28)  
 (65) 公開番号 特開2002-257224 (P2002-257224A)  
 (43) 公開日 平成14年9月11日 (2002.9.11)  
 審査請求日 平成15年8月8日 (2003.8.8)

前置審査

(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 100072051  
 弁理士 杉村 興作  
 (74) 代理人 100100125  
 弁理士 高見 和明  
 (74) 代理人 100101096  
 弁理士 徳永 博  
 (74) 代理人 100086645  
 弁理士 岩佐 義幸  
 (74) 代理人 100107227  
 弁理士 藤谷 史朗  
 (74) 代理人 100114292  
 弁理士 来間 清志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トルクコンバータのスリップ制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トルクコンバータの入力回転速度と出力回転速度との差である実スリップ回転をロックアップクラッチの締結により制限可能で、この実スリップ回転をドライブ走行時とコースト走行時とで個々の目標スリップ回転に向かわせるようにしたトルクコンバータのスリップ制御装置において、

コースト走行からドライブ走行への移行があっても前記実スリップ回転が0になるまでは、前記ドライブ走行時用のスリップ制御への移行を禁止して前記ロックアップクラッチの締結力を、コースト走行からドライブ走行への移行時におけるコースト走行用のスリップ制御の最終締結力から、ドライブ走行時の目標スリップ回転に対応した締結力を超えない範囲で漸増させるよう構成したことを特徴とするトルクコンバータのスリップ制御装置

。

【請求項2】

トルクコンバータの入力回転速度と出力回転速度との差である実スリップ回転をロックアップクラッチの締結により制限可能で、この実スリップ回転をドライブ走行時とコースト走行時とで個々の目標スリップ回転に向かわせるようにしたトルクコンバータのスリップ制御装置において、

コースト走行からドライブ走行への移行があっても前記実スリップ回転が0を超えるまでは、前記ドライブ走行時用のスリップ制御への移行を禁止して前記ロックアップクラッチの締結力を、コースト走行からドライブ走行への移行時におけるコースト走行用のスリ

10

20

スリップ制御の最終締結力から、ドライブ走行時の目標スリップ回転に対応した締結力を超えない範囲で漸増させるよう構成したことを特徴とするトルクコンバータのスリップ制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のトルクコンバータのスリップ制御装置において、  
前記締結力の漸増変化割合をエンジン負荷が高いほど大きくしたことを特徴とするトルクコンバータのスリップ制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載のトルクコンバータのスリップ制御装置において、  
前記締結力の漸増変化割合をエンジン負荷およびエンジン回転数から推定したエンジン出力トルクが高いほど大きくしたことを特徴とするトルクコンバータのスリップ制御装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のトルクコンバータのスリップ制御装置において、  
コースト走行からドライブ走行への移行時から制限時間が経過した後は、ドライブ走行時用のスリップ制御への移行の禁止を解除して、該移行を強制的に行わせるよう構成したことを特徴とするトルクコンバータのスリップ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、無段変速機を含む自動変速機などに用いられるトルクコンバータの入出力要素間における相対回転、つまりトルクコンバータのスリップ回転を目標値へ収束させるスリップ制御装置、特にコースト走行からドライブ走行への移行時においても当該スリップ制御が好適に行われ得るようにした改良提案に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

トルクコンバータは、流体を介して入出力要素間で動力伝達を行うため、トルク変動吸収機能や、トルク増大機能を果たす反面、伝動効率が悪い。

これがため、これらトルク変動吸収機能や、トルク増大機能が不要な走行条件のもとでは、トルクコンバータの入出力要素間をロックアップクラッチにより直結するロックアップ式のトルクコンバータが今日では多用されている。

30

しかして、かようにトルクコンバータを入出力要素間を直結したロックアップ状態にするか、該ロックアップクラッチを釈放したコンバータ状態にするだけの、オン・オフ的な制御では、こもり音や振動の問題が生じないようにする必要性からトルクコンバータのスリップ回転を制限する領域が狭くて十分な伝動効率の向上を望み得ない。

【0003】

そこで、ロックアップクラッチを所謂半クラッチ状態（スリップ制御状態）にして、要求される必要最小限のトルク変動吸収機能や、トルク増大機能が確保されるような態様でトルクコンバータのスリップ回転を制限するスリップ制御領域を設定し、これによりスリップ回転の制限を一層低車速まで行い得るようにしたトルクコンバータのスリップ制御技術も多々提案されている。

40

そしてトルクコンバータのスリップ制御技術は一般的に、エンジンのスロットル開度や、車速や、自動変速機の作動油温などの走行条件に応じて目標スリップ回転を決定し、上記のスリップ制御領域でトルクコンバータの実スリップ回転が最終的に目標スリップ回転に収束するようロックアップクラッチの締結力を制御するのが普通であり、かかるスリップ制御によれば理論上は、こもり音や振動の問題を生ずることなしにスリップ回転制限領域の一層の低車速化を実現して運転性の悪化を回避しつつ燃費の向上を図ることができる。

【0004】

ところで実際上は、スリップ回転を制限するためのロックアップクラッチの締結力を理論

50

通りに制御できないことがあり、この場合、ロックアップクラッチの一時的な締結によるショックやこもり音が発生することがある。

この問題を解決するために本願出願人は先に、特開平 1 1 - 8 2 7 2 6 号公報により以下のごときトルクコンバータのスリップ制御装置を提案済みである。

#### 【 0 0 0 5 】

この文献に記載のスリップ制御装置は、トルクコンバータのスリップ制御状態ではトルクコンバータへの入力トルク（エンジン出力トルク）が、トルクコンバータの流体伝動によるコンバータトルクとロックアップクラッチの締結容量との和値に相当するとの事実認識に基づき、

トルクコンバータの伝動性能から予め求めておいた上記コンバータトルクとスリップ回転との関係をもとに、実スリップ回転を目標スリップ回転に収束させるためのスリップ回転指令値を達成するのに必要な目標コンバータトルクを算出し、

エンジン出力トルクからこの目標コンバータトルクを差し引いて目標ロックアップクラッチ締結容量を算出し、

この目標ロックアップクラッチ締結容量が実現されるようロックアップクラッチの締結圧を制御するというものである。

このスリップ制御装置は、トルクコンバータの実スリップ回転をスリップ回転指令値に一致させる制御を線形化補償することで制御精度を高めることにより上記の問題を解消することを狙ったものである。

#### 【 0 0 0 6 】

しかし当該先の提案技術は、実スリップ回転を目標スリップ回転に収束させるためのスリップ回転指令値を達成するのに必要な目標コンバータトルクを算出するに当たり、上記コンバータトルクとスリップ回転との関係を表すマップとして、また

目標ロックアップクラッチ締結容量を実現するためのロックアップクラッチ締結圧を求めるに当たり、目標ロックアップクラッチ締結容量およびロックアップクラッチ締結圧間の関係を表すマップとして、

アクセルペダルを釈放したコースト状態の時もアクセルペダルを踏み込んだドライブ状態の時と同じマップを用いるため、コースト走行中において狙いとするスリップ制御を実現し得ないという問題を生ずることを確かめた。

#### 【 0 0 0 7 】

##### 【 発明が解決しようとする課題 】

そこで、本願出願人が先に特願 2 0 0 0 - 3 8 6 4 9 5 号により提案済みの技術のように、上記の両マップとしてコースト状態の時のものとドライブ状態の時のものとを切り換え使用することにより、実スリップ回転をコースト走行時とドライブ走行時とで個々の目標値に向かわせるようにすることが考えられる。

この場合常識的には、前者のコースト走行用のスリップ制御を行うべきか、後者のドライブ走行用のスリップ制御を行うべきかを、スロットル開度や車速から判断するのが常套であり、言わば運転者の意思のみからどちらのスリップ制御にすべきかを判断していた。

#### 【 0 0 0 8 】

しかし、運転者がコースト走行中にドライブ走行を希望してアクセルペダルを踏み込んだ場合、これによりエンジン回転が上昇して実際にドライブ状態になるまでには応答遅れがあり、運転者がコースト走行からドライブ走行への移行を希望した時に直ちにコースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への移行を行うと以下に説明するような問題を生ずる。

#### 【 0 0 0 9 】

図 1 4 は、瞬時  $t_1$  に運転者が釈放状態のアクセルペダルを踏み込んでスロットル開度  $TVO$  が図示のごとく増大すると共にアイドルスイッチが  $ON$  から  $OFF$  に切り換わった場合における上記提案技術のスリップ制御を示し、エンジン回転数（トルクコンバータ入力回転数） $I_R$  と、タービン回転速度（トルクコンバータ出力回転数） $T_R$  と、実スリップ回転  $S_{LPR} (= I_R - T_R)$  と、目標スリップ回転  $S_{LPT}$  と、ロックア

10

20

30

40

50

ップクラッチ締結圧指令値  $P_{LUC}$  の変化タイムチャートを例示するものである。

【0010】

この図14から明らかなように上記提案技術のスリップ制御によれば、運転者がコースト走行からドライブ走行への移行を希望した瞬時  $t_1$  に直ちに、未だ実スリップ回転  $S_{LPR}$  が負値 ( $I_R < T_R$ ) であるのにコースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への移行が行われて目標スリップ回転  $S_{LPT}$  をドライブ走行用のものにして図示のごとくに与えると共にロックアップクラッチ締結圧指令値  $P_{LUC}$  もドライブ走行用のものにして図示のごとくに与えるため、つまり実スリップ回転  $S_{LPR}$  が正值 ( $I_R > T_R$ ) になる瞬時  $t_2$  までの間において負値の実スリップ回転  $S_{LPR}$  を大きな正值の目標スリップ回転  $S_{LPT}$  に収束させるべくロックアップクラッチ締結圧指令値  $P_{LUC}$  を瞬時  $t_1$  の直後から上昇させるため、その反動として実スリップ回転  $S_{LPR}$  が正值 ( $I_R > T_R$ ) になった瞬時  $t_2$  以後における実スリップ回転  $S_{LPR}$  の上昇速度が鈍くなり、コースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への移行がスムーズに行われ得ないという問題を生ずる。

10

【0011】

なお、この問題解決のためには実スリップ回転  $S_{LPR}$  が正值 ( $I_R > T_R$ ) になった時にコースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への移行を行うことが考えられるが、

このように単純に移行判定条件を変更しただけでは、運転者がコースト走行からドライブ走行への移行を希望した瞬時  $t_1$  から、実スリップ回転  $S_{LPR}$  が正值 ( $I_R > T_R$ ) になる瞬時  $t_2$  までの間、実スリップ回転  $S_{LPR}$  がコースト走行時の目標スリップ回転に収束するようなスリップ制御を行うこととなり、

20

結果としてこの間、エンジン出力トルクの増大に伴うロックアップクラッチ締結容量の増加に呼応してロックアップクラッチの締結力が低下され、不必要なエンジン回転の上昇で燃費の悪化を招くという別の問題を生ずる。

【0012】

請求項1に記載の第1発明は、上記した何れの問題も生ずることなく適切にコースト走行時用スリップ制御からドライブ走行時用スリップ制御への移行を行い得るようにしたトルクコンバータのスリップ制御装置を提案すること、およびコースト走行時用スリップ制御からドライブ走行時用スリップ制御への移行の応答性を高めたトルクコンバータのスリップ制御装置を提案することを目的とする。

30

【0013】

請求項2に記載の第2発明は、上記第1発明の作用効果を一層顕著なものにし得るようにすると共に、コースト走行からドライブ走行への移行時にトルクコンバータのトルク変動吸収性能が増大されて滑らかな伝動を可能にし得るようにしたトルクコンバータのスリップ制御装置を提案すること、およびコースト走行時用スリップ制御からドライブ走行時用スリップ制御への移行の応答性を高めたトルクコンバータのスリップ制御装置を提案することを目的とする。

【0015】

請求項3に記載の第3発明は、第1発明または第2発明の作用効果をエンジン負荷の如何にかかわらず確実に達成し得るようにしたトルクコンバータのスリップ制御装置を提案することを目的とする。

40

【0016】

請求項4に記載の第4発明は、第3発明の作用効果を更に確実に達成し得るようにしたトルクコンバータのスリップ制御装置を提案することを目的とする。

【0017】

請求項5に記載の第5発明は、コースト走行時用スリップ制御からドライブ走行時用スリップ制御への移行禁止制御が何時までも続いてしまう弊害を生ずることのないようにしたトルクコンバータのスリップ制御装置を提案することを目的とする。

【0018】

50

**【課題を解決するための手段】**

これらの目的のため、先ず第1発明によるトルクコンバータのスリップ制御装置は、

トルクコンバータの入力回転速度と出力回転速度との差である実スリップ回転をロックアップクラッチの締結により制限可能で、この実スリップ回転をドライブ走行時とコースト走行時とで個々の目標スリップ回転に向かわせるようにしたトルクコンバータのスリップ制御装置において、

コースト走行からドライブ走行への移行があっても前記実スリップ回転が0になるまでは、前記ドライブ走行時用のスリップ制御への移行を禁止して前記ロックアップクラッチの締結力を、コースト走行からドライブ走行への移行時におけるコースト走行用のスリップ制御の最終締結力からドライブ走行時の目標スリップ回転に対応した締結力を超えない範囲で漸増させるよう構成したことを特徴とするものである。

10

**【0019】**

第2発明によるトルクコンバータのスリップ制御装置は、

トルクコンバータの入力回転速度と出力回転速度との差である実スリップ回転をロックアップクラッチの締結により制限可能で、この実スリップ回転をドライブ走行時とコースト走行時とで個々の目標スリップ回転に向かわせるようにしたトルクコンバータのスリップ制御装置において、

コースト走行からドライブ走行への移行があっても前記実スリップ回転が0を超えるまでは、前記ドライブ走行時用のスリップ制御への移行を禁止して前記ロックアップクラッチの締結力を、コースト走行からドライブ走行への移行時におけるコースト走行用のスリップ制御の最終締結力からドライブ走行時の目標スリップ回転に対応した締結力を超えない範囲で漸増させるよう構成したことを特徴とするものである。

20

**【0021】**

第3発明によるトルクコンバータのスリップ制御装置は、上記第1発明または第2発明において、

前記締結力の漸増変化割合をエンジン負荷が高いほど大きくしたことを特徴とするものである。

**【0022】**

第4発明によるトルクコンバータのスリップ制御装置は、上記第1発明または第2発明において、

30

前記締結力の漸増変化割合をエンジン負荷およびエンジン回転数から推定したエンジン出力トルクが高いほど大きくしたことを特徴とするものである。

**【0023】**

第5発明によるトルクコンバータのスリップ制御装置は、第1発明乃至第4発明のいずれかにおいて、

コースト走行からドライブ走行への移行があって制限時間が経過した後は、ドライブ走行時用のスリップ制御への移行の禁止を解除して、該移行を強制的に行わせるよう構成したことを特徴とするのである。

**【0024】****【発明の効果】**

40

第1発明によるトルクコンバータのスリップ制御装置は、トルクコンバータの入力回転速度と出力回転速度との差である実スリップ回転をロックアップクラッチの締結により制限するに際し、この実スリップ回転をドライブ走行時とコースト走行時とで個々の目標スリップ回転に向かわせる。

そして、コースト走行からドライブ走行への移行に伴うコースト走行時用のスリップ制御からドライブ走行時用のスリップ制御への切り換えに際しては、コースト走行からドライブ走行への移行と同時に当該切り換えを行わないで、実スリップ回転が0になるまでドライブ走行時用のスリップ制御への移行を禁止してロックアップクラッチの締結力を、コースト走行からドライブ走行への移行時におけるコースト走行用のスリップ制御の最終締結力からドライブ走行時の目標スリップ回転に対応した締結力を超えない範囲で漸増させ

50

る。

【0025】

かように、実スリップ回転が0になるまでロックアップクラッチの締結力を、コースト走行からドライブ走行への移行時におけるコースト走行用のスリップ制御の最終締結力からドライブ走行時の目標スリップ回転に対応した締結力を超えない範囲で漸増させる制御によれば、

図14につき前述したようにコースト走行からドライブ走行への移行時に直ちにドライブ走行用スリップ制御への切り換えを行う場合に生じていた問題、つまり負値の実スリップ回転をいきなり大きな正值の目標スリップ回転に収束させるようなスリップ制御になって、実スリップ回転が正值になった時以後における実スリップ回転の上昇速度が鈍くなり、そのためコースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への移行がスムーズに行われ得ないという問題を解消することができる。

10

【0026】

また第1発明の上記した切り換えによれば、実スリップ回転が正值になるまでコースト走行用スリップ制御を継続し、その後にコースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への切り換えを行った場合に生ずる前記の問題、つまり、コースト走行用スリップ制御の上記継続中にエンジン出力トルクの増大に伴うロックアップクラッチ締結容量の増加に呼応してロックアップクラッチの締結力が低下されるという問題も生ずることがなく、これに伴う不必要なエンジン回転の上昇で燃費の悪化を招くという問題も回避することができる。

20

また、コースト走行からドライブ走行への移行時にドライブ走行時用のスリップ制御への移行を禁止する間、当該移行時におけるコースト走行時用スリップ制御の最終締結力からドライブ走行時の目標スリップ回転に対応した締結力を超えない範囲で漸増させるため、コースト走行時用スリップ制御からドライブ走行時用スリップ制御への移行時にロックアップクラッチの締結力がドライブ走行時の目標スリップ回転に対応した締結力に接近していることとなり、コースト走行時用スリップ制御からドライブ走行時用スリップ制御への移行の応答性を高めることができる。

【0027】

第2発明においては、コースト走行からドライブ走行への移行に伴うコースト走行時用のスリップ制御からドライブ走行時用のスリップ制御への切り換えに際し、コースト走行からドライブ走行への移行と同時に当該切り換えを行わないで、実スリップ回転が0を超えるまでドライブ走行時用のスリップ制御への移行を禁止してロックアップクラッチの締結力を、コースト走行からドライブ走行への移行時におけるコースト走行用のスリップ制御の最終締結力からドライブ走行時の目標スリップ回転に対応した締結力を超えない範囲で漸増させる。

30

【0028】

かように、実スリップ回転が0を超えるまでロックアップクラッチの締結力を、コースト走行からドライブ走行への移行時におけるコースト走行用のスリップ制御の最終締結力からドライブ走行時の目標スリップ回転に対応した締結力を超えない範囲で漸増させる制御によれば、ドライブ走行時用のスリップ制御への移行が上記第1発明の場合よりも更に遅延されてドライブ走行への移行時における実スリップ回転の上昇が一層促進されることから、第1発明の上記作用効果を一層顕著なものにし得ると共に、コースト走行からドライブ走行への移行時にトルクコンバータのトルク変動吸収性能が増大されて滑らかな伝動を可能にし得る。

40

また、コースト走行からドライブ走行への移行時にドライブ走行時用のスリップ制御への移行を禁止する間、当該移行時におけるコースト走行用のスリップ制御の最終締結力からドライブ走行時の目標スリップ回転に対応した締結力を超えない範囲で漸増させるため、コースト走行時用スリップ制御からドライブ走行時用スリップ制御への移行時にロックアップクラッチの締結力がドライブ走行時の目標スリップ回転に対応した締結力に接近していることとなり、コースト走行時用スリップ制御からドライブ走行時用スリップ制御へ

50

の移行の応答性を高めることができる。

【0030】

第3発明においては、第1発明または第2発明における締結力の漸増変化割合をエンジン負荷が高いほど大きくしたため、

エンジン高負荷時も含めて如何なるエンジン負荷のもとでも確実に第1発明または第2発明の作用効果を達成することができる。

【0031】

第4発明においては、第1発明における締結力の漸増変化割合をエンジン負荷およびエンジン回転数から推定したエンジン出力トルクが高いほど大きくしたため、

第1発明または第2発明における締結力の漸増変化割合を第3発明のものより更に正確にエンジン出力トルクに対応させ得て、第3発明の場合よりも更に確実に第1発明または第2発明の作用効果を達成することができる。

【0032】

第5発明においては、コースト走行からドライブ走行への移行があつて制限時間が経過した後は、ドライブ走行時用のスリップ制御への移行の禁止を解除して、該移行を強制的に行わせるため、

コースト走行時用スリップ制御からドライブ走行時用スリップ制御への移行禁止制御が何時までも続いてしまう弊害を回避することができる。

【0033】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施の形態になるトルクコンバータのスリップ制御装置を示し、トルクコンバータ2は周知であるため詳細な図示を省略したが、エンジンクランクシャフトに結合されてエンジン駆動されるトルクコンバータ入力要素としてのポンプインペラと、自動変速機用歯車変速機構の入力軸に結合されたトルクコンバータ出力要素としてのタービンランナと、これらポンプインペラおよびタービンランナ間を直結するロックアップクラッチ2cとを具備するロックアップ式トルクコンバータとする。

【0034】

ロックアップクラッチ2cの締結力は、その前後におけるアプライ圧 $P_A$ とリリース圧 $P_R$ の差圧（ロックアップクラッチ締結圧）により決まり、アプライ圧 $P_A$ がリリース圧 $P_R$ よりも低ければ、ロックアップクラッチ2cは釈放されてポンプインペラおよびタービンランナ間を直結せず、トルクコンバータ2をスリップ制限しないコンバータ状態で機能させる。

【0035】

アプライ圧 $P_A$ がリリース圧 $P_R$ よりも高い場合、その差圧に応じた力でロックアップクラッチ2cを締結させ、トルクコンバータ2をロックアップクラッチ2cの締結力に応じてスリップ制限するスリップ制御状態で機能させる。

そして当該差圧が設定値よりも大きくなると、ロックアップクラッチ2cが完全締結されてポンプインペラおよびタービンランナ間の相対回転をなくし、トルクコンバータ2をロックアップ状態で機能させる。

【0036】

アプライ圧 $P_A$ およびリリース圧 $P_R$ はスリップ制御弁11によりこれらを決定するものとし、スリップ制御弁11は、コントローラ12によりデューティ制御されるロックアップソレノイド13からの信号圧 $P_S$ に応じてアプライ圧 $P_A$ およびリリース圧 $P_R$ を制御するが、これらスリップ制御弁11およびロックアップソレノイド13を以下に説明する周知のものとする。

即ち、先ずロックアップソレノイド13は一定のパイロット圧 $P_p$ を元圧として、コントローラ12からのソレノイド駆動デューティ $D$ の増大につれ信号圧 $P_S$ を高くするものとする。

【0037】

一方でスリップ制御弁 11 は、上記の信号圧  $P_S$  およびフィードバックされたリリース圧  $P_R$  を一方向に受けると共に、他方向にバネ 11a のバネ力およびフィードバックされたアプライ圧  $P_A$  を受け、信号圧  $P_S$  の上昇につれて、アプライ圧  $P_A$  とリリース圧  $P_R$  との間の差圧 ( $P_A - P_R$ ) で表されるロックアップクラッチ 2c の締結圧を図 2 に示すように変化させるものとする。

#### 【0038】

ここでロックアップクラッチ締結圧 ( $P_A - P_R$ ) の負値は  $P_R > P_A$  によりトルクコンバータ 2 をコンバータ状態にすることを意味し、逆にロックアップクラッチ締結圧 ( $P_A - P_R$ ) が正である時は、その値が大きくなるにつれてロックアップクラッチ 2c の締結容量が増大され、トルクコンバータ 2 のスリップ回転を大きく制限し、遂にはトルク

10

#### 【0039】

そして、ソレノイド駆動デューティ  $D$  を制御するコントローラ 12 には、エンジン負荷を表すスロットル開度  $TVO$  を検出するスロットル開度センサ 21 からの信号と、

ポンプインペラの回転速度  $I_R$  (エンジン回転数でもある) を検出するインペラ回転センサ 22 からの信号と、

タービンランナの回転速度  $T_R$  (トルクコンバータ出力回転数) を検出するタービン回転センサ 23 からの信号と、

自動変速機 (トルクコンバータ 2) の作動油温  $TEMP$  を検出する油温センサ 24 からの信号と、

20

変速機出力回転数 (車速に相当する)  $N_o$  を検出する変速機出力回転センサ 25 からの信号と、

変速機入出力回転比である変速比  $i_p$  ( $= T_R / N_o$ ) を計算する変速比計算部 26 からの信号と、

電源電圧  $V_{ig}$  を検出する電源電圧センサ 27 からの信号と、

アクセルペダルの釈放時に ON になるアイドルスイッチ 28 からの信号とをそれぞれ入力することとする。

#### 【0040】

コントローラ 12 はこれら入力情報をもとに、図 3 に示す機能ブロック線図に沿った演算により、ロックアップソレノイド 13 の駆動デューティ  $D$  を決定すると共に、電源電圧信

30

#### 【0041】

図 3 における目標スリップ回転演算部 31 は、変速機出力回転数  $N_o$  から演算して求めた車速  $VSP$  と、スロットル開度  $TVO$  と、変速比  $i_p$  と、作動油温  $TEMP$  に基づき周知のごとく、トルク変動やこもり音が発生しない範囲内で最も少ないところに目標スリップ回転  $SLPT$  を定めて決定する。

前置補償器 32 は、目標スリップ回転  $SLPT$  を設計者の意図した応答で実現させるための補償済み目標スリップ回転  $SLPTC$  を設定する補償フィルターで、目標スリップ回転  $SLPT$  を当該フィルターに通過させることにより補償済み目標スリップ回転  $SLPTC$  を求めることができる。

40

#### 【0042】

実スリップ回転演算部 33 は、ポンプインペラ 2a の回転速度検出値  $I_R$  からタービンランナ 2b の回転速度検出値  $T_R$  を減算してトルクコンバータ 2 の実スリップ回転  $SLPR$  を算出する。

従って実スリップ回転  $SLPR$  は、ポンプインペラ回転速度  $I_R$  がタービンランナ回転速度  $T_R$  よりも大きいドライブ状態の時に正の値をとり、逆にポンプインペラ回転速度  $I_R$  がタービンランナ回転速度  $T_R$  よりも小さいコースト状態の時に逆極性の負値となる。

これがため目標スリップ回転  $SLPT$  も、絶対値処理しないで、上記に符合した極性を

50



持ったままの目標値とする。

【0043】

スリップ回転偏差演算部34は、瞬時(t)ごとに補償済み目標スリップ回転  $S_{LPT}$  と実スリップ回転  $S_{LPR}$  との間のスリップ回転偏差  $S_{LPER}$  を、

$$S_{LPER}(t) = S_{LPTC}(t) - S_{LPR}(t) \cdots (1)$$

により算出する。

【0044】

スリップ回転指令値演算部35は、スリップ回転偏差  $S_{LPER}$  を基に例えば周知の比例(P)・積分(I)制御により、スリップ回転偏差  $S_{LPER}$  をなくして実スリップ回転  $S_{LPR}$  を補償済み目標スリップ回転  $S_{LPTC}$  に一致させるためのスリップ回転指令値  $S_{LPC}$  を以下により算出する。

$$\omega_{SLPC}(t) = K_P \cdot \omega_{SLPER}(t) + (K_I/S) \cdot \omega_{SLPER}(t)$$

・・・(2)

但し、 $K_P$ ：比例制御定数

$K_I$ ：積分制御定数

$S$ ：微分演算子

【0045】

ここで、トルクコンバータの伝動性能から予め求め得る、コンバータトルク  $t_{CNV}$  と、スリップ回転  $S_{LP}$  と、タービン回転速度  $T_R$  との関係を説明するに、図4に例示するごとくコンバータトルク  $t_{CNV}$  に対するスリップ回転  $S_{LP}$  の比をスリップ回転ゲイン  $g_{SLP}$

$$g_{SLP} = S_{LP} / t_{CNV} \cdots (3)$$

と定義すると、このスリップ回転ゲイン  $g_{SLP}$  はドライブ状態とコースト状態とで異なるものの、図4に示すようにタービン回転速度  $T_R$  に応じて変化する。

スリップ回転ゲイン演算部36はこの事実認識に基づき、先ず現在の運転状態がドライブ状態かコースト状態かをチェックし、ドライブ状態なら図4に例示したドライブ用のマップを基にタービン回転速度  $T_R$  からスリップ回転ゲイン  $g_{SLPC}$  を検索し、コースト状態なら図4に例示したコースト用のマップを基にタービン回転速度  $T_R$  からスリップ回転ゲイン  $g_{SLPC}$  を検索して求める。

【0046】

目標コンバータトルク演算部37は、上記(3)式における  $g_{SLP}$  に  $g_{SLPC}$  を当てはめ、 $S_{LP}$  に上記スリップ回転指令値演算部35からのスリップ回転指令値  $S_{LPC}$  を当てはめることにより、タービン回転速度  $T_R$  のもとでスリップ回転指令値  $S_{LPC}$  を達成するための目標とすべきコンバータトルク  $t_{CNVC}$  を

$$t_{CNVC}(t) = S_{LPC}(t) / g_{SLPC} \cdots (4)$$

により算出する。

【0047】

エンジン出力トルク推定部38では、先ず図5に例示したエンジン全性能線図を用いてエンジン回転数  $I_R$  およびスロットル開度  $TVO$  から、エンジン出力トルクの定常値  $t_{ES}$  を検索し、次いでこれを、時定数  $T_{ED}$  がエンジンの動的な遅れに対応した値のフィルターに通してフィルター処理し、当該フィルター処理後の一層実際値に近いエンジン出力トルク  $t_{EH}$

$$t_{EH}(t) = [1 / (T_{ED} \cdot S + 1)] t_{ES}(t) \cdots (5)$$

を推定して求める。

【0048】

目標ロックアップクラッチ締結容量演算部39は、エンジン出力トルク  $t_{EH}$  から目標コンバータトルク  $t_{CNVC}$  を減算して目標ロックアップクラッチ締結容量  $t_{LUC}$  を求め

る。

$$t_{LUC}(t) = t_{EH}(t) - t_{CNVC}(t) \cdots (6)$$

【0049】

ロックアップクラッチ締結圧指令値演算部40は、目標ロックアップクラッチ締結容量 $t_{LUC}$ を達成するためのロックアップクラッチ締結圧指令値 $P_{LUC}$ を図6または図7に対応するマップから検索する。

ここで図6および図7は、ドライブ状態およびコースト状態ごとにロックアップクラッチの締結圧 $P_{LU}$ と、ロックアップクラッチ締結容量 $t_{LU}$ との関係を予め実験により求めておく。

ロックアップクラッチ締結圧指令値演算部40は、ドライブ状態の時、図6のドライブ用のマップから目標ロックアップクラッチ締結容量 $t_{LUC}$ に対応するロックアップクラッチ締結圧指令値 $P_{LUC}$ を検索し、コースト状態の時、図7のコースト用のマップから目標ロックアップクラッチ締結容量 $t_{LUC}$ に対応するロックアップクラッチ締結圧指令値 $P_{LUC}$ を検索する。

【0050】

ソレノイド駆動信号演算部41は、実際のロックアップクラッチ締結圧をロックアップクラッチ締結圧指令値 $P_{LUC}$ にするためのロックアップソレノイド駆動デューティ $D$ を決定するが、この際、電源電圧 $V_{ig}$ の変化による影響が回避されるようロックアップソレノイド駆動デューティ $D$ を適宜補正して図1のロックアップソレノイド13に出力する。

以上により、目標スリップ回転演算部31により定めた目標スリップ回転 $S_{LPT}$ を、前置補償器32により定めた応答で実現させるスリップ制御が可能である。

ところで、図4に例示するごとくトルクコンバータ出力回転数 $T_R$ に対するスリップ回転ゲイン $g_{SLPC}$ の関数を、ドライブ状態の時とコースト状態の時とで異ならせ、図3の演算部36でスリップ回転ゲイン $g_{SLPC}$ を求めるに際しドライブ状態の時とコースト状態の時とでそれぞれ専用のマップを用いるため、

また、図3の演算部40でロックアップクラッチ締結圧指令値 $P_{LUC}$ を求める時に用いるマップとして、ドライブ状態の時は図6に例示するドライブ用マップを用い、コースト状態の時は図7に例示するコースト用マップを用いるため、ドライブ状態の時とコースト状態の時の双方で上記のスリップ制御を正確に実行させることができる。

【0051】

ここで本発明に係わる、コースト走行用のスリップ制御からドライブ走行用のスリップ制御への切り換え制御を説明するに、この切り換え制御を図1のコントローラ12は図8に示す制御プログラムに沿って行う。

先ずステップS1, S2で、スロットル開度 $TVO$ や車速 $VSP$ から、トルクコンバータをスリップ制御すべき運転領域(スリップ制御域)か、トルクコンバータをロックアップ状態にすべき運転領域(ロックアップ制御域)か、それともこれら以外のトルクコンバータをコンバータ状態にすべき運転領域(コンバータ制御域)かを判定する。

【0052】

ロックアップ制御域ならステップS3で、トルクコンバータをロックアップ状態にする通常通りの制御を実行し、コンバータ制御域ならステップS4で、トルクコンバータをコンバータ状態にする通常通りの制御を実行する。

スリップ制御域である場合、ステップS5においてアイドルスイッチ28がON(コースト走行)かOFF(ドライブ走行)かを判定する。

ステップS5でコースト走行と判定する場合、コースト走行用スリップ制御を行うべきであるから制御をステップS6に進めて、前記コースト用マップを用いたコースト走行用スリップ制御を行う。

ステップS5でドライブ走行と判定する場合、定常的には前記ドライブ用マップを用いたドライブ走行用スリップ制御を行うべきであるが、ここでコースト走行からドライブ走行への移行時は以下のようにしてコースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への切り換えを行う。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 3 】

先ず当該切り換え時であるか否かのチェックのためにステップ S 7 で、前回の制御がコースト走行用スリップ制御であったか否かを判定する。

前回はコースト走行用スリップ制御であった場合は、コースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への切り換え時であるから、ステップ S 8 で、詳しくは後述する当該切り換え時のロックアップクラッチ締結圧の保持を許容できる締結圧保持制限時間を設定し、次にステップ S 9 で、当該ロックアップクラッチ締結圧の保持を解除すべきと判定するためのスリップ回転（締結圧保持解除判定用スリップ回転）を設定する。

この締結圧保持解除判定用スリップ回転は、0 または、ドライブ走行用スリップ制御への切り換え時における目標スリップ回転  $S_{LPT}$  を考慮してその近辺に定めた正の値とする。

10

## 【 0 0 5 4 】

次のステップ S 10 では、実スリップ回転  $S_{LPR}$  が締結圧保持解除判定用スリップ回転以上になったか否かを判定し、ステップ S 11 では、ドライブ走行への移行時から上記締結圧保持制限時間内であるか否かを判定する。

ステップ S 10 で実スリップ回転  $S_{LPR}$  が締結圧保持解除判定用スリップ回転未満であると判定し、且つ、ステップ S 11 で締結圧保持制限時間内であると判定する間は、ステップ S 12 で、コースト走行用スリップ制御の最終締結圧を保持するように指令してロックアップソレノイド 13 の駆動デューティ D を対応した値に決定する。

## 【 0 0 5 5 】

20

ところで以後は最早コースト走行用スリップ制御ではないから、ステップ S 7 が前回コースト走行用スリップ制御であったと判定しなくなり、ステップ S 8 , S 9 は、コースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への切り換えがあった時の 1 回のみ実行されることになる。

よって 2 回目以後ステップ S 7 は制御をステップ S 13 に進め、ここでステップ S 12 の締結圧保持作用が継続中か否かを判定する。そして締結圧保持作用が継続中である限り、ステップ S 10 , S 11 で実スリップ回転  $S_{LPR}$  が締結圧保持解除判定用スリップ回転未満であると判定し、且つ、ステップ S 11 で締結圧保持制限時間内であると判定する間、ステップ S 12 の締結圧保持作用を継続する。

## 【 0 0 5 6 】

30

かかる締結圧保持作用により実スリップ回転  $S_{LPR}$  が締結圧保持解除判定用スリップ回転未満になると、ステップ S 10 が制御をステップ S 14 に進め、またこの条件が満たされなくてもステップ S 11 が締結圧保持制限時間の経過を判定すると無条件に制御をステップ S 14 に進め、当該ステップ S 14 でスリップ制御系を初期化することにより、ステップ S 12 で行っていた締結圧保持作用を解除すると共に、ステップ S 15 で前記ドライブ用マップを用いたドライブ走行用スリップ制御を行う。

なおステップ S 14 で行う制御系の初期化は、ドライブ走行用スリップ制御を開始する時点での実スリップ回転で図 3 における前置補償器 32 を初期化し、また、ロックアップクラッチ実締結圧相当のスリップ回転で図 3 におけるスリップ回転指令値演算部 35 を初期化することにより行うことができる。

40

## 【 0 0 5 7 】

上記した実施の形態において上記のごとくに行われるコースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への切り換えによれば、以下のような作用効果を奏し得る。

図 12 は、図 14 におけると同様、瞬時  $t_1$  に運転者が釈放状態のアクセルペダルを踏み込んでスロットル開度  $TVO$  が図示のごとく増大すると共にアイドルスイッチが ON から OFF に切り換わった場合における、本実施の形態になるコースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への切り換え作用を示し、エンジン回転数（トルクコンバータ入力回転数） $I_R$  と、タービン回転速度（トルクコンバータ出力回転数） $T_R$  と、実スリップ回転  $S_{LPR}$ （ $= I_R - T_R$ ）と、目標スリップ回転  $S_{LPT}$  と、ロックアップクラッチ締結圧指令値  $P_{LUC}$  の変化タイムチャートとして示す。

50

## 【 0 0 5 8 】

この図 1 2 から明らかなように本実施の形態になるコースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への切り換え作用によれば、運転者がコースト走行からドライブ走行への移行を希望した瞬時  $t_1$  に直ちに当該切り換えを実行させず、実スリップ回転  $SLPR$  が 0 または正值 ( $IR > TR$ ) になる瞬時  $t_2$  までの間は、ロックアップクラッチ締結圧指令値  $PLUC$  をコースト走行からドライブ走行への移行瞬時  $t_1$  における値に保持しておき、瞬時  $t_2$  にコースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御へ切り換えるから、

未だ実スリップ回転  $SLPR$  が負値 ( $IR < TR$ ) である瞬時  $t_2$  以前において当該負の実スリップ回転  $SLPR$  を、いきなりドライブ走行用スリップ制御のための大きな正值の目標スリップ回転  $SLPT$  に収束させるようなスリップ制御になることがなく、

従って、実スリップ回転  $SLPR$  が正值 ( $IR > TR$ ) になった瞬時  $t_2$  以後における実スリップ回転  $SLPR$  の上昇速度が素早いものとなり、コースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への移行をスムーズに行わせることができる。

## 【 0 0 5 9 】

また本実施の形態になるコースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への切り換え作用によれば、前記したごとく実スリップ回転  $SLPR$  が正值になるまで締結圧保持の代わりにコースト走行用スリップ制御を継続し、その後にコースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への切り換えを行った場合に生ずる問題、つまり、コースト走行用スリップ制御の上記継続中にエンジン出力トルクの増大に伴うロックアップクラッチ締結容量の増加に呼応してロックアップクラッチの締結力が低下されるという問題も生ずることがなく、これに伴う不必要なエンジン回転の上昇で燃費の悪化を招くという問題も回避することができる。

## 【 0 0 6 0 】

なお既に上記していることであるが、締結圧保持制御を解除してコースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御へ切り換える瞬時  $t_2$  を、実スリップ回転  $SLPR$  が 0 ではなくて正值になる (0 を超える) 瞬時とする場合は特に、

実スリップ回転  $SLPR$  が 0 を超えるまでロックアップクラッチ締結圧指令値  $PLUC$  を、コースト走行からドライブ走行への移行時  $t_1$  における値に保持することとなり、ドライブ走行用のスリップ制御への移行が更に遅延されてドライブ走行への移行時における実スリップ回転  $SLPR$  の上昇が一層促進されることにより上記作用効果を一層顕著なものにし得るし、合わせてコースト走行からドライブ走行への移行時にトルクコンバータのトルク変動吸収性能が増大されて滑らかな伝動を可能にし得る。

## 【 0 0 6 1 】

図 9 は本発明の他の実施の形態を示し、本実施の形態は図 8 のステップ S 8 ~ ステップ S 1 3 をそれぞれステップ S 1 8 ~ ステップ S 2 3 に置換したものである。

ステップ S 1 8 においては、上記ロックアップクラッチ締結圧の保持の代わりに行うべきロックアップクラッチ締結圧の昇圧を許容できる締結圧昇圧制限時間を設定すると共に該昇圧速度を決める単位時間当たりの昇圧量を設定する。

この単位時間当たりの昇圧量は、ロックアップクラッチの締結力がコースト走行からドライブ走行への移行時における締結力からドライブ走行用スリップ制御開始時における目標スリップ回転に対応した締結力を超えないように漸増する程度の昇圧量とし、例えば図 1 0 に例示するようにスロットル開度  $TV0$  (エンジン負荷) の増大につれて大きくする。なお単位時間当たりの昇圧量は、例えば図 1 1 に例示するように図 3 の推定部 3 8 で推定したエンジン出力トルク推定値  $t_{EH}$  に応じて定め、その増大につれて大きくなるようなものにすることができる。

## 【 0 0 6 2 】

次のステップ S 1 9 では、当該ロックアップクラッチ締結圧の昇圧を解除すべきと判定するためのスリップ回転 (締結圧昇圧解除判定用スリップ回転) を設定する。

この締結圧保持解除判定用スリップ回転も、0 または、ドライブ走行用スリップ制御への

10

20

30

40

50

切り換え時における目標スリップ回転  $S_{LPT}$  を考慮してその近辺に定めた正の値とする。

#### 【0063】

次のステップS20では、実スリップ回転  $S_{LPR}$  が締結圧昇圧解除判定用スリップ回転以上になったか否かを判定し、ステップS21では、ドライブ走行への移行時から上記締結圧昇圧制限時間内であるか否かを判定する。

ステップS20で実スリップ回転  $S_{LPR}$  が締結圧昇圧解除判定用スリップ回転未満であると判定し、且つ、ステップS21で締結圧昇圧制限時間内であると判定する間は、ステップS22で、ロックアップクラッチの締結圧をコースト走行用スリップ制御の最終締結圧からステップS18で定めた単位時間当たりの昇圧量ずつ昇圧するように指令してロックアップソレノイド13の駆動デューティDを対応した値に決定する。

ステップS23では上記の昇圧が継続されているか否かをチェックし、継続されている間ステップS22を実行し続け、昇圧が終了した段階で制御をステップS15に進めてドライブ走行用スリップ制御に切り換える。

#### 【0064】

上記した実施の形態においては、コースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への切り換えが以下のようにして行われる。

つまり図13のごとくスロットル開度TVOを瞬時t1に開いてコースト走行からドライブ走行へ移行し、実スリップ回転  $S_{LPR}$  が瞬時t2に負値から0を経て正值になる場合について説明すると、前記した図8に示す実施の形態においては瞬時t1～t2間においてロックアップクラッチ締結圧指令値  $P_{LUC}$  が破線で示すように瞬時t1の値に保持されるのに対し、本実施の形態においては瞬時t1～t2間においてロックアップクラッチ締結圧指令値  $P_{LUC}$  が実線で示すように瞬時t1の時の値からステップS18における単位時間当たりの昇圧量により決まる時間変化勾配で漸増される。

#### 【0065】

従って本実施の形態においては、コースト走行からドライブ走行への移行時t1にドライブ走行用のスリップ制御への移行を禁止するt2までの間、ロックアップクラッチの締結力をドライブ走行への移行時t1における締結力からドライブ走行時の目標スリップ回転に対応した締結力を超えない範囲で漸増させることとなり、

コースト走行時用スリップ制御からドライブ走行時用スリップ制御への移行時t2にロックアップクラッチの締結力がドライブ走行時の目標スリップ回転に対応した締結力に接近していることとなり、コースト走行時用スリップ制御からドライブ走行時用スリップ制御への移行の応答性を高めことができる。

#### 【0066】

ところで本実施の形態においては、ロックアップクラッチ締結圧の昇圧量（ロックアップクラッチの締結力漸増割合）を図10のごとくエンジン負荷が高いほど大きくしたため、エンジン高負荷時も含めて如何なるエンジン負荷のもとでも確実に上記の作用効果を達成することができる。

なお図11に示すように、ロックアップクラッチ締結圧の昇圧量（ロックアップクラッチの締結力漸増割合）をスロットル開度TVO（エンジン負荷）およびエンジン回転数  $I_R$  から推定したエンジン出力トルク  $t_{EH}$  が高いほど大きくし、これからロックアップクラッチ締結圧の昇圧量（ロックアップクラッチの締結力漸増割合）を求める場合、ロックアップクラッチ締結力の漸増変化割合を上記のものより更に正確にエンジン出力トルクに対応させ得て、更に確実に上記の作用効果を達成することができる。

#### 【0067】

なお、何れの実施の形態においてもコースト走行からドライブ走行への移行時t1から制限時間が経過した後は（ステップS11、ステップS21）、ステップS10、S20の条件が満たされていなくても、ドライブ走行時用のスリップ制御への移行の禁止を解除して（ステップS14）、該移行を強制的に行わせるため、コースト走行時用スリップ制御からドライブ走行時用スリップ制御への移行禁止制御が何時までも続いてしまう弊害を回

10

20

30

40

50

避することができる。

このような弊害は、ドライブ走行用スリップ制御でもアクセルペダルの踏み込み量が少なく、いわゆるロードロード線以下での運転である場合に、エンジン回転数がタービン回転速度以下に維持されることがあって、このような場合に発生するが、本実施の形態によればこのような条件の時は、ロックアップクラッチ締結圧の保持または昇圧を継続せずに制限時間経過時に終了させるため、上記の弊害を回避することができる。

#### 【0068】

上記した何れの実施形態においても、上記の締結圧保持制限時間や締結圧昇圧制限時間を一定値としたが、適用するエンジンや、トランスミッション等の組み合わせに応じて、適宜パラメータを設定し、例えば、締結圧保持または昇圧開始時の実スリップ回転に応じて、締結圧保持または昇圧制限時間を変更するようにしてもよいことはいうまでもない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態になるスリップ制御装置を示す概略系統図である。

【図2】 同実施の形態においてロックアップソレノイドから出力される信号圧とロックアップクラッチ締結圧との関係を示す線図である。

【図3】 同実施の形態においてコントローラが実行するスリップ制御の機能別ブロック線図である。

【図4】 スリップ回転ゲインの特性図を示す線図である。

【図5】 エンジンのスロットル開度と、回転数と、出力トルクとの関係を示す全性能線図である。

【図6】 ドライブ状態でのロックアップクラッチの締結圧と、締結容量との関係を例示する特性図である。

【図7】 コースト状態でのロックアップクラッチの締結圧と、締結容量との関係を例示する特性図である。

【図8】 図3に示すスリップ制御のうち、特にコースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への切り換え制御の詳細を示すフローチャートである。

【図9】 本発明の他の実施の形態におけるスリップ制御のうち、特にコースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への切り換え制御の詳細を示すフローチャートである。

【図10】 図9の切り換え制御において用いるロックアップクラッチ締結圧の単位時間当たりの昇圧量に係わる特性線図である。

【図11】 図9の切り換え制御において用いるロックアップクラッチ締結圧の単位時間当たりの昇圧量に係わる他の特性線図である。

【図12】 図8に示すコースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への切り換え制御の動作タイムチャートである。

【図13】 図9に示すコースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への切り換え制御の動作タイムチャートである。

【図14】 従来のコースト走行用スリップ制御からドライブ走行用スリップ制御への切り換え制御を示す動作タイムチャートである。

#### 【符号の説明】

- 2 トルクコンバータ
- 2c ロックアップクラッチ
- 11 スリップ制御弁
- 12 コントローラ
- 13 ロックアップソレノイド
- 21 スロットル開度センサ
- 22 インペラ回転センサ
- 23 タービン回転センサ
- 24 油温センサ
- 25 変速機出力回転センサ

10

20

30

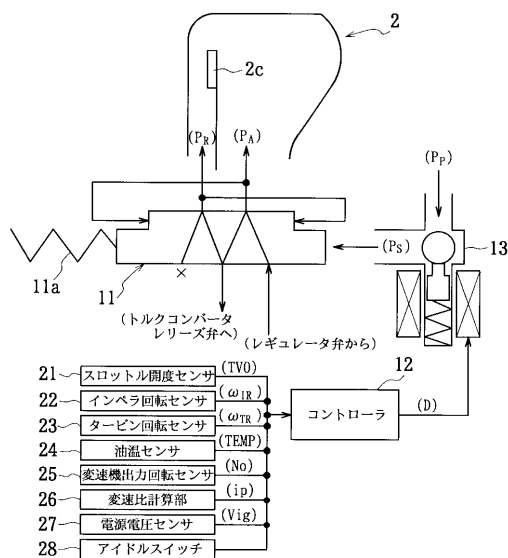
40

50

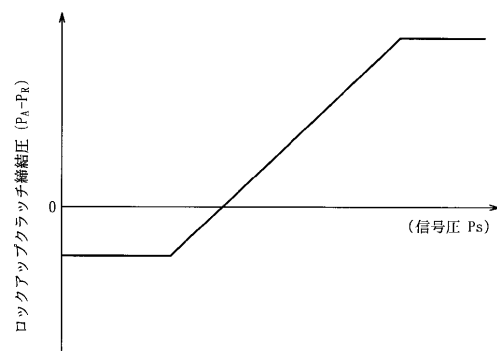
- 26 変速比計算部
- 27 電源電圧センサ
- 28 アイドルスイッチ
- 31 目標スリップ回転演算部
- 32 前置補償器
- 33 実スリップ回転演算部
- 34 スリップ回転偏差演算部
- 35 スリップ回転指令値演算部
- 36 スリップ回転ゲイン演算部
- 37 目標コンバータトルク演算部
- 38 エンジン出力トルク推定部
- 39 目標ロックアップクラッチ締結容量演算部
- 40 ロックアップクラッチ締結圧指令値演算部
- 41 ソレノイド駆動信号演算部

10

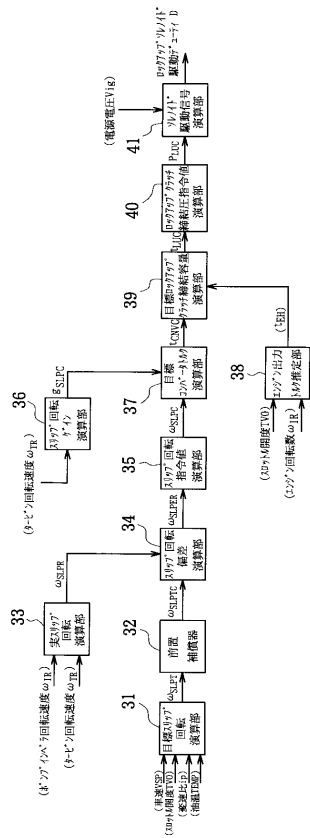
【図 1】



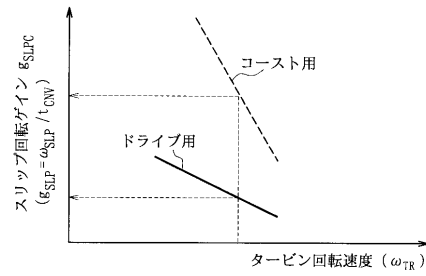
【図 2】



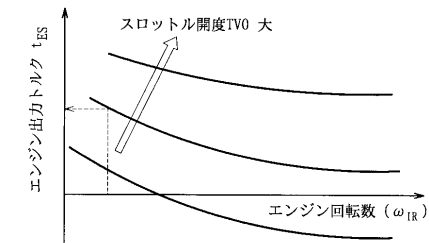
【 図 3 】



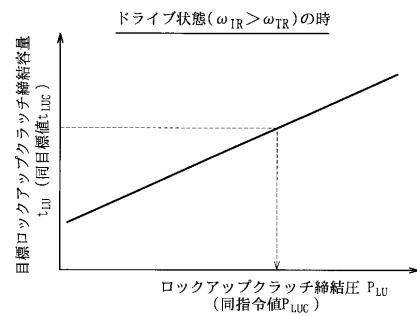
【 図 4 】



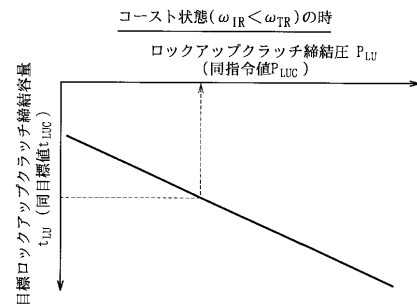
【 図 5 】



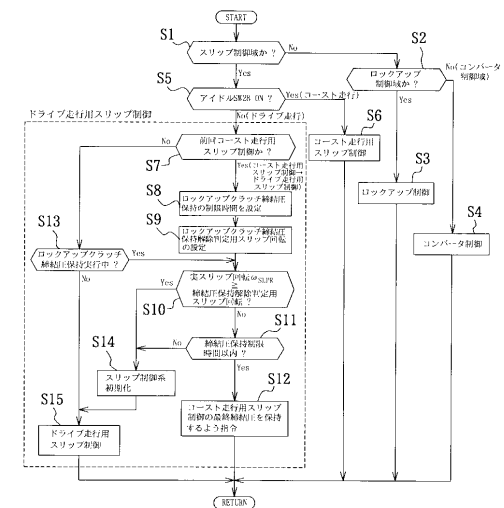
【 図 6 】



【圖 7】



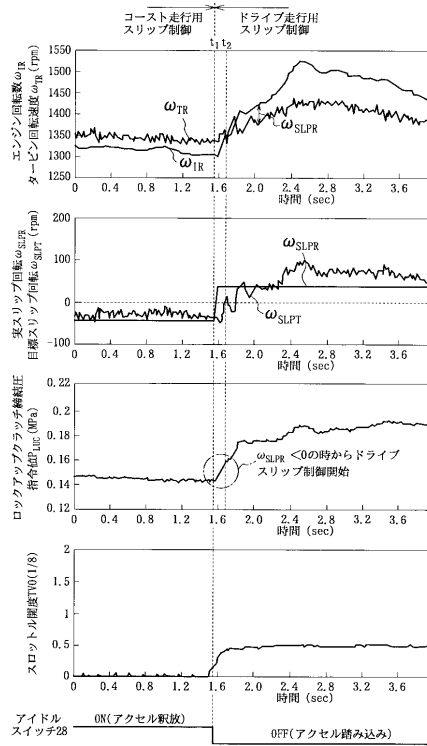
【 図 8 】







## 【図 14】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100119530

弁理士 富田 和幸

(72)発明者 瀬川 哲

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

(72)発明者 安達 和孝

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 久保 竜一

(56)参考文献 特開平9-60720(JP,A)

実開平5-30610(JP,U)

特開平6-185607(JP,A)

特開平11-182671(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

F16H 61/14