

(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
2011 年 10 月 6 日(06.10.2011)

(10) 国際公開番号
WO 2011/122137 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 61/14 (2006.01) F16H 61/02 (2006.01)
F16H 59/08 (2006.01) F16H 61/686 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/053116
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 15 日(15.02.2011)
- (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 2010-082527 2010 年 3 月 31 日(31.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 (AISIN AW CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 筒井 洋 (TSUTSUI, Hiroshi) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 寺岡 豊 (TERAO-KA, Yutaka) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ

株式会社内 Aichi (JP). 市川 正猛 (ICHIKAWA, Masatake) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 大光 祥司 (OMITSU, Shoji) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).

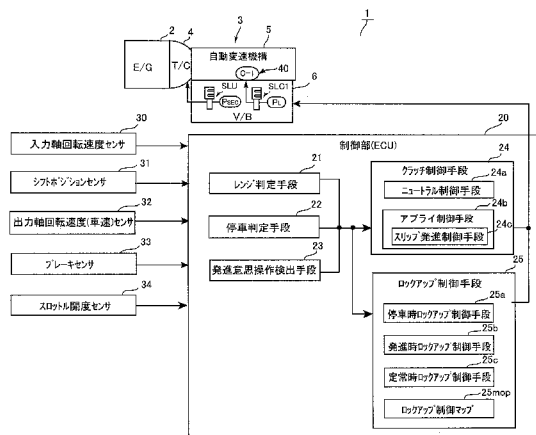
- (74) 代理人: 近島 一夫 (CHIKASHIMA, Kazuo); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目 9 番 7 号 おもだかビル 2 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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, RO, RS, RU, 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,

[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1]



- 5 AUTOMATIC TRANSMISSION MECHANISM
20 CONTROL UNIT (ECU)
21 RANGE DETERMINATION MEANS
22 STOP OPERATION DETECTION MEANS
23 STARTING OPERATION DETECTION MEANS
24 CLUTCH CONTROL MEANS
24a NEUTRAL CONTROL MEANS
24b APPLY CONTROL MEANS
25 LOCKUP CONTROL MEANS
25a LOCKUP CONTROL MEANS FOR STOPPING OF VEHICLE
25b LOCKUP CONTROL MEANS FOR STARTING OF VEHICLE
25c LOCKUP CONTROL MEANS FOR NORMAL OPERATION
25mop LOCKUP CONTROL MAP
30 INPUT SHAFT ROTATIONAL SPEED SENSOR
31 SHIFT POSITION SENSOR
32 OUTPUT SHAFT ROTATIONAL SPEED (VEHICLE SPEED) SENSOR
33 BRAKE SENSOR
34 THROTTLE OPENING SENSOR

(57) Abstract: Disclosed is a control device for an automatic transmission, wherein, when a clutch control means (24) controls a clutch (C-1) in a non-engagement state and an automatic transmission mechanism (5) in a neutral state, a lockup control means (25) brings a lockup clutch into an engagement state. When an operation for starting a vehicle is detected, the lockup control means (25) brings the lockup clutch into an engagement state in a slip range in which the lockup clutch has a predetermined torque capacity, and the clutch control means (24) controls the clutch (C-1) in a slip control state, to control the start of the vehicle. The lockup clutch is brought into an engagement state before starting the vehicle and, accordingly, the rotation number of an engine (2) is prevented from rapidly increasing immediately after the vehicle is started. Furthermore, the lockup clutch is stably in an engagement state and, accordingly, shocks are prevented from occurring.

(57) 要約: クラッチ制御手段 (24) がクラッチ (C-1) を非係合状態に制御して自動変速機構 (5) をニュートラル制御した際、ロックアップ制御手段 (25) がロックアップクラッチを係合状態にする。車両の発進意思の操作を検出した際に、ロックアップ制御手段 (25) がロックアップクラッチが所定トルク容量となるスリップ領域で係合すると共に、クラッチ制御手段 (24) がクラッチ (C-1) をスリップ発進制御して車両を発進制御する。

車両の発進前にロックアップクラッチを係合させておくので、発進直後におけるエンジン 2 の吹き上がり防止され、また、ロックアップクラッチが安定的に係合状態にあるので、揺り返しショックの発生が防止される。



MZ, NA, 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、例えば車輻に搭載される自動変速機の制御装置に係り、詳しくは、自動変速機構のクラッチとロックアップクラッチとを制御しつつ車輻の発進を行う自動変速機の制御装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、車輻等に搭載される自動変速機においては、エンジンと自動変速機構との間にトルクコンバータが備えられており、該トルクコンバータには、ロックアップクラッチが備えられたものが主流である。このロックアップクラッチは、一般的には車速が所定速度以上となるとロックアップされ、該流体伝動装置における流体伝動ロスを低減するものであるが、車輻の発進時には該ロックアップクラッチが解放されているため、トルクコンバータに滑りが生じてエンジン回転数が吹き上がりつつ車輻を発進させることになる。この発進時のエンジン回転数の吹き上がりは、車輻の燃費向上の妨げになるという問題がある。

[0003] そこで、発進時におけるエンジン回転数の吹き上がりの防止を図るために、発進時から該ロックアップクラッチをスリップ制御する、いわゆるフレックススタート制御を行うものが提案されている（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2005-16563号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記フレックススタート制御は、車輻の発進直後からロックアップクラッチのスリップ制御を開始することが求められるが、実際には、発進直後からロックアップクラッチのスリップ制御を指令しても、油圧応

答の遅れやロックアップピストンの移動応答の遅れに起因して、直ぐにロックアップクラッチをスリップ状態にすることが難しく、その間にエンジン回転数が吹き上がってしまうことがあり、車輛の燃費向上が図れないという問題がある。

[0006] また、エンジン回転数が低回転の状態では、エンジンに連動するオイルポンプからの油の吐出量が少ないため、自動変速機構におけるクラッチやブレーキ等の油圧サーボに供給する作動油圧の変化の影響を受けて、ロックアップクラッチの作動油圧を指令値通りに安定させることが難しいので、安定的なスリップ制御が行えず、ロックアップクラッチの伝達トルク容量が不安定となって、揺り返しショックが発生し易いという問題もあった。

[0007] そこで本発明は、駆動源の回転の吹き上がりや揺り返しショックの発生の防止を図った車輛の発進を可能とし、もって車輛の燃費向上や乗り心地の向上を図ること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ものである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は（例えば図 1 乃至図 17 参照）、駆動源（2）の回転（ N_e ）を変速し得ると共に、発進時に係合されるクラッチ（C-1）を有する自動変速機構（5）と、前記駆動源（2）と前記自動変速機構（5）との間に介在された流体伝動装置（4）と、前記流体伝動装置（4）をロックアップし得るロックアップクラッチ（7）と、を備えた自動変速機（3）の制御装置（1）において、

走行レンジ（例えばD）を含むシフトレンジを判定するレンジ判定手段（21）と、

車輛の停車を判定する停車判定手段（22）と、

車輛の発進意思の操作を検出する発進意思操作検出手段（23）と、

前記走行レンジ（例えばD）が判定され、かつ前記車輛の停車が判定された状態で、前記クラッチ（C-1）を非係合状態に制御して前記自動変速機構（5）をニュートラル状態にすると共に、前記車輛の発進意思の操作を検

出した際に、前記クラッチ（ $C-1$ ）を係合制御して前記車両を発進制御するクラッチ制御手段（24）と、

前記走行レンジ（例えばD）が判定され、かつ前記車両の停車が判定された状態で、前記ロックアップクラッチ（7）を係合状態にすると共に、前記車両の発進意思の操作を検出した際に、少なくとも前記ロックアップクラッチ（7）が所定トルク容量となるスリップ領域で係合するように制御するロックアップクラッチ制御手段（25）と、を備えたことを特徴とする。

[0009] また、本発明は（例えば図8参照）、前記駆動源（2）の出力トルク（ T_e ）及び前記クラッチ（ $C-1$ ）のトルク容量（ T_{C1} ）が前記ロックアップクラッチ（7）の所定トルク容量（ T_{L-UP1} ）よりも小さい場合には、前記ロックアップクラッチ（7）を係合したまま前記クラッチ（ $C-1$ ）をスリップ制御しながら前記車両を発進させてなることを特徴とする。

[0010] また、本発明は（例えば図9及び図10参照）、前記流体伝動装置は、トルクコンバータ（4）からなり、

前記駆動源（2）の出力トルク（ T_e ）及び前記クラッチ（ $C-1$ ）のトルク容量（ T_{C1} ）が前記ロックアップクラッチ（7）の所定トルク容量（ T_{L-UP1} ）よりも大きい場合には、前記ロックアップクラッチ（7）がスリップしつつ前記トルクコンバータ（4）のトルク増大作用を用いて前記車両を発進させてなることを特徴とする。

[0011] また、本発明は（例えば図11及び図12参照）、前記流体伝動装置は、トルクコンバータ（4）からなり、

前記駆動源（2）の出力トルク（ T_e ）及び前記クラッチ（ $C-1$ ）のトルク容量（ T_{C1} ）が前記ロックアップクラッチ（7）の所定トルク容量（ T_{L-UP1} ）よりも大きい場合には、前記ロックアップクラッチ制御手段（25）が前記ロックアップクラッチ（7）を解放し、前記トルクコンバータ（4）のトルク増大作用を用いて前記車両を発進させてなることを特徴とする。

[0012] 具体的に本発明は（例えば図1、図11及び図12参照）、運転者の要求出力（ T_H ）を検出する要求出力検出手段（34）と、

前記車両の車速（ V ）を検出する車速検出手段（32）と、

前記要求出力（ TH ）と前記車速（ V ）との関係に対応して、前記ロックアップクラッチ（7）の解放領域、スリップ領域、係合領域が設定されたロックアップ制御マップ（25map）と、を備え、

前記ロックアップクラッチ制御手段（25）は、前記要求出力（ TH ）と前記車速（ V ）とに基づき前記ロックアップ制御マップ（25map）を参照して、前記ロックアップクラッチ（7）の解放、スリップ、係合を制御してなり、

前記ロックアップクラッチ（7）の解放領域は、前記駆動源（2）の出力トルク（ T_e ）及び前記クラッチ（ $C-1$ ）のトルク容量（ T_{C1} ）が前記ロックアップクラッチ（7）の所定トルク容量（ T_{L-UP1} ）よりも大きくなる状態に対応されたことを特徴とする。

[0013] なお、上記カッコ内の符号は、図面と対照するためのものであるが、これは、発明の理解を容易にするための便宜的なものであり、特許請求の範囲の構成に何等影響を及ぼすものではない。

発明の効果

[0014] 請求項1に係る本発明によると、クラッチ制御手段が、走行レンジが判定され、かつ車両の停車が判定された状態で、クラッチを非係合状態に制御して自動変速機構をニュートラル状態にすると共に、車両の発進意思の操作を検出した際に、クラッチを係合制御して車両を発進制御し、一方で、ロックアップクラッチ制御手段が、走行レンジが判定され、かつ車両の停車が判定された状態で（つまりクラッチがニュートラル状態で）、ロックアップクラッチを係合状態にすると共に、車両の発進意思の操作を検出した際に、少なくともロックアップクラッチが所定トルク容量となるスリップ領域で係合するように制御するので、つまり車両の発進前に先にロックアップクラッチを係合させておくので、発進直後にあってもロックアップクラッチを直ぐにスリップ領域で係合状態にすることができて（ロックアップクラッチの係合遅れを防止することができて）、発進直後における駆動源の回転の吹き上がり

を防止することができ、車両の燃費向上を図ることができる。また、駆動源の回転が低回転の状態にあっては、つまり運転者が要求する出力トルクが小さく、ロックアップクラッチに所定トルク容量よりも小さなトルクが入力されるので、該ロックアップクラッチが安定的に係合状態にあり、揺り返しショックを生じることなく車両を発進させることができ、乗り心地の向上を図ることができる。

[0015] 請求項 2 に係る本発明によると、駆動源の出力トルク及びクラッチのトルク容量がロックアップクラッチの所定トルク容量よりも小さい場合には、ロックアップクラッチに係合したままクラッチをスリップ制御しながら車両を発進させるので、例えば運転者が要求した要求トルクが小さい場合には、上述したようにロックアップクラッチがスリップせずに駆動源の回転の吹き上がりを防止して車両の燃費向上を図ることができる。

[0016] 請求項 3 に係る本発明によると、駆動源の出力トルク及びクラッチのトルク容量がロックアップクラッチの所定トルク容量よりも大きい場合には、ロックアップクラッチがスリップしつつトルクコンバータのトルク増大作用を用いて車両を発進させるので、例えば運転者が要求した要求トルクが小さい場合には、上述したようにロックアップクラッチがスリップせずに駆動源の回転の吹き上がりを防止して車両の燃費向上を図るものでありながら、例えば運転者が要求した要求トルクが大きい場合には、大きな出力トルクを得ることができ、ドライバビリティを確保することができる。

[0017] 請求項 4 に係る本発明によると、駆動源の出力トルク及びクラッチのトルク容量がロックアップクラッチの所定トルク容量よりも大きい場合には、ロックアップクラッチ制御手段がロックアップクラッチを解放し、トルクコンバータのトルク増大作用を用いて車両を発進させるので、例えば運転者が要求した要求トルクが小さい場合には、上述したようにロックアップクラッチがスリップせずに駆動源の回転の吹き上がりを防止して車両の燃費向上を図るものでありながら、例えば運転者が要求した要求トルクが大きい場合には、大きな出力トルクを得ることができ、ドライバビリティを確保することが

できる。また、トルクコンバータのトルク増大作用を用いて車輛を発進させる際に、ロックアップクラッチをスリップ状態にせず解放するので、ロックアップクラッチによる引き摺りを無くすことができ、より大きなトルク増大作用を得ることができる。

- [0018] 請求項5に係る本発明によると、ロックアップクラッチ制御手段が、要求出力と車速とに基づきロックアップ制御マップを参照して、ロックアップクラッチの解放、スリップ、係合を制御するので、複雑な演算を行うことなく、ロックアップクラッチの係合状態を制御することができる。また、ロックアップクラッチの解放領域は、駆動源の出力トルク及びクラッチのトルク容量がロックアップクラッチの所定トルク容量よりも大きくなる状態に対応されているので、ロックアップクラッチを解放した状態でトルクコンバータのトルク増大作用を用いて車輛を発進させることを可能とすることができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]本発明に係る自動変速機の制御装置を示すブロック図。
[図2]本発明を適用し得る自動変速機を示すスケルトン図。
[図3]本発明を適用し得る自動変速機の係合表。
[図4]ロックアップクラッチの制御を示すフローチャート。
[図5]クラッチC-1の制御を示すフローチャート。
[図6]クラッチC-1のアプライ制御を示すフローチャート。
[図7]クラッチC-1のスリップ発進制御の一例を示すフローチャート。
[図8]スロットル開度が低开度におけるロックアップクラッチが係合状態での発進時を示すタイムチャート。
[図9]スロットル開度が高开度におけるロックアップクラッチがスリップ状態での発進時を示すタイムチャート。
[図10]発進時にロックアップクラッチをスリップ領域で制御するためのロックアップ制御マップを示す図。
[図11]スロットル開度が高开度におけるロックアップクラッチがスリップ状態から解放状態での発進時を示すタイムチャート。

[図12]発進時にロックアップクラッチをスリップ領域と解放領域とを切換えて制御するためのロックアップ制御マップを示す図。

[図13]スロットル開度が低開度におけるスリップ発進制御を示すタイムチャート。

[図14]スロットル開度が高開度におけるスリップ発進制御を示すタイムチャート。

[図15]イナーシャトルクを加味したクラッチC-1のトルク容量を演算するスリップ発進制御を示すタイムチャート。

[図16]目標一定速度比となるクラッチC-1のトルク容量を演算するスリップ発進制御を示すタイムチャート。

[図17]目標入力回転速度が一定となるクラッチC-1のトルク容量を演算するスリップ発進制御を示すタイムチャート。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明に係る実施の形態を図1乃至図17に沿って説明する。

[0021] [自動変速機の概略]

まず、本発明を適用し得る自動変速機3の概略構成について図2に沿って説明する。図2に示すように、例えばFFタイプ（フロントエンジン、フロントドライブ）の車輛に用いて好適な自動変速機3は、駆動源としてのエンジン（E/G）2（図1参照）の出力軸2aに接続し得る自動変速機の入力軸8を有しており、該入力軸8の軸方向を中心としてトルクコンバータ（流体伝動装置）（T/C）4と、自動変速機構5とを備えている。

[0022] 上記トルクコンバータ4は、エンジン2と詳しくは後述する自動変速機構5との間に介在されており、自動変速機3の入力軸8に接続されたポンプインペラ4aと、作動流体を介して該ポンプインペラ4aの回転が伝達されるタービンランナ4bと、タービンランナ4bからポンプインペラ4aに戻るオイルを整流しつつトルク増大作用を生じさせるステータ4cとを有していると共に、該タービンランナ4bは、上記入力軸8と同軸上に配設された上記自動変速機構5の入力軸10に接続されている。また、該トルクコンバー

タ 4 には、ロックアップクラッチ 7 が備えられており、該ロックアップクラッチ 7 が係合されると、上記自動変速機 3 の入力軸 8 の回転が自動変速機構 5 の入力軸 10 に直接伝達される。

[0023] なお、ステータ 4 c は、ワンウェイクラッチ F によって、ポンプインペラ 4 a の回転よりタービンランナ 4 b の回転が下回る状態で回転が固定されて、オイルの流れの反力を受圧してトルク増大作用を生じさせ、タービンランナ 4 b の回転が上回る状態になると空転して、オイルの流れが負方向に作用しないように構成されている。

[0024] 上記自動変速機構 5 には、入力軸 10 上において、プラネタリギヤ S P と、プラネタリギヤユニット P U とが備えられている。上記プラネタリギヤ S P は、サンギヤ S 1、キャリア C R 1、及びリングギヤ R 1 を備えており、該キャリア C R 1 に、サンギヤ S 1 及びリングギヤ R 1 に噛合するピニオン P 1 を有している、いわゆるシングルピニオンプラネタリギヤである。

[0025] また、該プラネタリギヤユニット P U は、4 つの回転要素としてサンギヤ S 2、サンギヤ S 3、キャリア C R 2、及びリングギヤ R 2 を有し、該キャリア C R 2 に、サンギヤ S 2 及びリングギヤ R 2 に噛合するロングピニオン P L と、サンギヤ S 3 に噛合するショートピニオン P S とを互いに噛合する形で有している、いわゆるラビニヨ型プラネタリギヤである。

[0026] 上記プラネタリギヤ S P のサンギヤ S 1 は、ミッションケース 9 に一体的に固定されているボス部に接続されて回転が固定されている。また、上記リングギヤ R 1 は、上記入力軸 10 の回転と同回転（以下「入力回転」という。）になっている。更に上記キャリア C R 1 は、該固定されたサンギヤ S 1 と該入力回転するリングギヤ R 1 とにより、入力回転が減速された減速回転になると共に、クラッチ C-1 及びクラッチ C-3 に接続されている。

[0027] 上記プラネタリギヤユニット P U のサンギヤ S 2 は、バンドブレーキからなるブレーキ B-1 に接続されてミッションケースに対して固定自在となっていると共に、上記クラッチ C-3 に接続され、該クラッチ C-3 を介して上記キャリア C R 1 の減速回転が入力自在となっている。また、上記サンギ

ヤS 3は、クラッチC-1に接続されており、上記キャリアCR 1の減速回転が入力自在となっている。

[0028] 更に、上記キャリアCR 2は、入力軸10の回転が入力されるクラッチC-2に接続され、該クラッチC-2を介して入力回転が入力自在となっており、また、ワンウェイクラッチF-1及びブレーキB-2に接続されて、該ワンウェイクラッチF-1を介してミッションケースに対して一方向の回転が規制されると共に、該ブレーキB-2を介して回転が固定自在となっている。そして、上記リングギヤR 2は、カウンタギヤ11に接続されており、該カウンタギヤ11は、不図示のカウンタシャフト、ディファレンシャル装置を介して駆動車輪に接続されている。

[0029] 上記のように構成された自動変速機3は、図3に示す作動表のように前進1速段～前進6速段及び後進段において、各クラッチC-1～C-3、ブレーキB-1～B-2、ワンウェイクラッチF-1が作動することにより、良好なステップ比をもって変速段のギヤ比を形成する。また、これらの複数のクラッチC-1～C-3、ブレーキB-1～B-2同士を掴み換えすることで各変速制御が実行され、各変速段において前進1速段の駆動時（例えば発進時）を除き、各クラッチC-1～C-3、ブレーキB-1～B-2のうちの2つが係合されて各変速段が達成される。

[0030] [自動変速機の制御装置の構成]

つづいて、本発明に係る自動変速機の制御装置1について、主に図1に沿って説明する。

[0031] 図1に示すように、本自動変速機の制御装置1は、制御部（ECU）20を有しており、該制御部20は、入力軸回転速度センサ30、シフトポジションセンサ31、出力軸回転速度（車速）センサ（車速検出手段）32、ブレーキセンサ33、スロットル開度センサ（要求出力検出手段）34、などが接続されていると共に、上述した自動変速機構5の各クラッチC-1～C-3、ブレーキB-1～B-2やロックアップクラッチ7等を油圧制御する油圧制御装置（V/B）6に接続されている。

- [0032] 該油圧制御装置 6 には、各クラッチ $C-1 \sim C-3$ 、ブレーキ $B-1 \sim B-2$ の油圧サーボに対して供給する係合圧を制御する複数のリニアソレノイドバルブ等が備えられており、特に油圧制御装置 6 には、クラッチ $C-1$ の油圧サーボ 40 に対して供給する係合圧 P_{c1} を、例えばライン圧 P_L を元圧として調圧出力自在なりニアソレノイドバルブ $SLC1$ と、ロックアップクラッチ 7 の係合圧 P_{L-UP} (トルクコンバータ 4 の内圧) を、例えばセカンダリ圧 P_{SEC} を元圧として調圧出力自在なりニアソレノイドバルブ SLU と、が備えられていて、該リニアソレノイドバルブ $SLC1$ 及びリニアソレノイドバルブ SLU は、制御部 20 からの指令により制御され得るように構成されている。
- [0033] また、該制御部 20 には、レンジ判定手段 21、停車判定手段 22、発進意思操作検出手段 23、クラッチ制御手段 24、ロックアップ制御手段 25 が備えられており、該クラッチ制御手段 24 には、ニュートラル制御手段 24a とスリップ発進制御手段 24c を有するアプライ制御手段 24b とが備えられている。また、該ロックアップ制御手段 25 には、停車時ロックアップ制御手段 25a と発進時ロックアップ制御手段 25b と定常時ロックアップ制御手段 25c とロックアップ制御マップ 25map とが備えられている。このうちのクラッチ制御手段 24 はリニアソレノイドバルブ $SLC1$ に指令制御して、係合圧 P_{c1} の油圧指令値を自在に制御し、クラッチ $C-1$ の係脱状態、つまり油圧サーボ 40 のピストンのストローク状態ないし摩擦板に対する押圧状態を自在に制御する。また、ロックアップ制御手段 25 はリニアソレノイドバルブ SLU に指令制御して、係合圧 P_{L-UP} の油圧指令値を自在に制御し、ロックアップクラッチ 7 の図示を省略したロックアップピストンの押圧状態を自在に制御し、該ロックアップクラッチ 7 の係脱状態、つまり解放状態 (解放領域)、スリップ状態 (スリップ領域)、係合状態 (係合領域) を自在に制御する。
- [0034] 一方、上記入力軸回転速度センサ 30 は、上述した自動変速機構 5 の入力軸 10 の回転速度 (つまりタービンランナ 4b のタービン回転数 N_t) を検

出する。上記シフトポジションセンサ 31 は、不図示の運転席に配置されたシフトレバーの操作位置（或いはシフトレバーに連動するマニュアルシャフトの位置）を検出する。上記出力軸回転速度センサ 32 は、上述した自動変速機構 5 のカウンタギヤ 11（或いはカウンタシャフト）の回転速度（つまり車速 V 、出力軸回転数 N_{out} ）を検出する。上記ブレーキセンサ 33 は、不図示のブレーキペダルの踏圧状態（少なくともブレーキ ON/OFF）を検出する。上記スロットル開度センサ 34 は、主にアクセル開度に基づき制御されるスロットル開度（駆動源の要求出力） TH を検出する。

[0035] 上記レンジ判定手段 21 は、上記シフトポジションセンサ 31 によるシフトレバーの位置検出に基づき、P（パーキング）レンジ（非走行レンジ）、R（リバース）レンジ（走行レンジ）、N（ニュートラル）レンジ（非走行レンジ）、D（ドライブ）レンジ（走行レンジ）を含むシフトレンジの、いずれのレンジであるかを判定する。上記停車判定手段 22 は、上記出力軸回転速度センサ 32 による出力軸回転速度（即ち車速 V ）の検出結果に基づき車両が停車状態であるか否かを判定する。上記発進意思操作検出手段 23 は、例えば運転者が坂路等でブレーキを緩めて車速 V が 0 以上となった場合（停車状態ではなくなった場合）、ブレーキが OFF された場合、スロットル開度が ON された場合（0%ではなくなった場合）、のいずれかの場合に運転者による発進意思の操作があったとして検出する。

[0036] [ロックアップクラッチの制御]

ついで、車両の停車時から発進時におけるロックアップクラッチ 7 の制御、即ち、ロックアップ制御手段 25 によるロックアップ制御について図 1 を参照しつつ図 4 に沿って説明する。例えばレンジ判定手段 21 により D レンジが判定されている状態で（N レンジから D レンジにされた場合を含む）、かつ停車判定手段 22 により車両の停車が判定されると、図 4 に示すように、本発明に係るロックアップクラッチの制御を開始し（S1-1）、ロックアップ制御手段 25 の停車時ロックアップ制御手段 25a は、停車時ロックアップ制御（停車時 L-UP 制御）を実行し（S1-2）、不図示のロック

アップリレーバルブをロックアップ位置に切換え、ロックアップクラッチ7のファーストフィル（いわゆるガタ詰め動作）を行ったのち、該ロックアップクラッチ7が微小なトルク容量となるように係合する。この際、クラッチC-1は後述するようにインニュートラル制御中であり、自動変速機構5の入力軸10（タービンランナ4b）は略々空転状態にあるため、該ロックアップクラッチ7はスリップせずに係合状態となる。

[0037] ロックアップ制御手段25は、上述のようにロックアップクラッチ7を微小なトルク容量で係合状態にすると、図4に示すステップS1-3に進む。すると、上記発進意思操作検出手段23が、スロットル開度センサ34によりスロットルONが検出されるか、出力軸回転速度（車速）センサ32により車速Vが0より大きくなったことが検出されるか、ブレーキセンサ33によりブレーキOFFが検出されるか、のいずれかが検出されるまで待機する（S1-3のNo）。そして、発進意思操作検出手段23が、スロットルON、車速Vが0より大きい、ブレーキOFF、のいずれかの状態を検出すると（S1-3のYes）、運転者の発進意思があるとして、停車時ロックアップ制御を終了し、ステップS1-4に進む。なお、このように運転者の発進意思が検出された場合、後述するクラッチ制御手段24は、インニュートラル制御を終了して、アプライ制御（クラッチC-1の係合制御）に移行する。

[0038] ステップS1-4に進むと、ロックアップ制御手段25の発進時ロックアップ制御手段25bは、発進時ロックアップ制御（発進時L-UP制御）を開始する。すると、発進時ロックアップ制御手段25bは、詳しくは後述するロックアップ制御マップ25map（図10、図12参照）を参照して、車速Vとスロットル開度THとの関係に基づきロックアップクラッチ7がスリップ領域となるように、リニアソレノイドバルブSLUに指令する形でロックアップクラッチ7の係合圧 P_{L-UP} を所定指令値まで上昇し、該ロックアップクラッチ7を所定トルク容量で係合状態にする。

[0039] ロックアップ制御手段25は、上述のようにロックアップクラッチ7を所

定トルク容量で係合状態にすると、図4に示すステップS1-5に進む。ここでは、詳しくは後述するクラッチ制御手段24によりクラッチC-1のアプライ制御が終了して、該クラッチC-1の係合が完了したことが検出されるまで待機する（S1-5のNo）。そして、クラッチC-1の係合完了を検出すると（S1-5のYes）、発進時ロックアップ制御を終了し、ステップS1-6に進み、定常時ロックアップ制御手段25cが、定常走行用（通常走行用）としてのロックアップ定常制御（L-UP定常制御）に移行し、発進時におけるロックアップクラッチ7の制御を終了する（S1-7）。なお、ロックアップ定常制御では、ロックアップ制御マップ25map等を参照しつつ、車速Vやスロットル開度THに基づきロックアップクラッチ7のON・オフ・スリップ制御が適宜に行われる。

[0040] [クラッチC-1の制御]

ついで、停車時から発進時におけるクラッチC-1制御、即ち、クラッチ制御手段24によるインニュートラル制御とアプライ制御とについて、図1を参照しつつ図5乃至図7に沿って説明する。例えばレンジ判定手段21によりDレンジが判定されている状態で、かつ停車判定手段22により車両の停車が判定されると（車両停車中におけるN-Dシフトも含む）、図5に示すように、クラッチC-1の制御を開始し（S2-1）、クラッチ制御手段24のニュートラル制御手段24aは、インニュートラル制御を開始する（S2-2）。ニュートラル制御手段24aは、このインニュートラル制御を開始すると、例えばリニアソレノイドバルブSLC1を指令制御して、クラッチC-1の係合圧 P_{c1} をストロークエンド圧（即ち油圧サーボ40がガタ詰めした状態）よりも低い圧にする解放制御を行い、つまりクラッチC-1を僅かに解放して自動変速機構5を完全なニュートラル状態にする。このようにクラッチC-1の係合圧 P_{c1} をストロークエンド圧よりも低い圧にすることで、ニュートラル制御中のクラッチC-1の引き摺りロスを完全に無くすることができ、エンジン2に対する負荷を軽減し、つまり車両の燃費向上を図ることが可能となる。

- [0041] クラッチ制御手段24は、上記インニュートラル制御を行うと、ステップS2-3に進む。すると、上述した発進意思操作検出手段23が、スロットル開度センサ34によりスロットルONが検出されるか、出力軸回転速度（車速）センサ32により車速Vが0より大きくなったことが検出されるか、ブレーキセンサ33によりブレーキOFFが検出されるか、のいずれかが検出されるまで待機する（S2-3のNo）。そして、発進意思操作検出手段23が、スロットルON、車速Vが0より大きい、ブレーキOFF、のいずれかの状態を検出すると（S2-3のYes）、運転者の発進意思があるとして、上記インニュートラル制御の終了を判断し、ステップS2-4に進む。
- [0042] ステップS2-4に進むと、クラッチ制御手段24のアプライ制御手段24bは、図6に示すように、クラッチC-1のアプライ制御を開始する（S2-4-1）。すると、まず、アプライ制御手段24bは、クラッチC-1の油圧サーボ40のガタ詰め動作を行うためのファーストフィル制御を開始する（S2-4-2）。このファーストフィル制御においては、例えば油温やインニュートラル制御が実行された時間などに基づき、出力する油圧指令値の大きさと、ファーストフィルを実行する時間（ファーストフィル時間）とを設定する。そして、ステップS2-4-3において、ファーストフィル時間が経過したか否かを判定し、該ファーストフィル時間が経過するまで（S2-4-3のNo）、ファーストフィル制御を継続する。
- [0043] その後、ファーストフィル時間が経過すると（S2-4-3のYes）、クラッチC-1の油圧サーボ40のピストンがストロークエンドより僅かに係合側の状態となるように（つまりクラッチC-1が引き摺り状態となるように）ファーストフィル（ガタ詰め動作）が終了しているはずであるので、ファーストフィル制御を終了し、ステップS2-4-4に進む。
- [0044] ステップS2-4-4に進むと、アプライ制御手段24bは、係合圧 P_{c1} の油圧指令値をストロークエンド圧よりも高い待機圧に維持する待機制御を開始する。これにより、クラッチC-1は、引き摺り状態から徐々にピスト

ンが係合側にストロークされていく。そして、上記入力軸回転速度センサ30により検出されるタービン回転数 N_t に変化が生じたか否かにより、クラッチC-1が係合を開始したか否か（つまりスリップ状態に移行したか否か）を判定し（S2-4-5）、該クラッチC-1が係合開始となるまで待機圧を維持し（S2-4-5の N_o ）、その後、クラッチC-1が係合を開始すると（S2-4-5の Y_{es} ）、アプライ制御手段24bによる待機制御を終了して、ステップS2-4-6に進む。なお、この待機圧は、前回のクラッチC-1の係合制御（通常の変速時の係合制御でもよい）における係合タイミング等に基づき、学習補正されて設定されるようにしてもよい。

[0045] ステップS2-4-6に進むと、アプライ制御手段24bのスリップ発進制御手段24cは、スリップ発進制御を開始する。スリップ発進制御を開始すると、スリップ発進制御手段24cは、まず、このスリップ発進制御が何らかの原因により長期化してしまうことを防止するため、強制終了時間としてのスリップ発進タイマーを設定してから、例えば図7に示すようなスリップ発進制御を開始する（S2-4-6-1）。なお、図7に示すスリップ発進制御は、詳しくは後述する3つの演算手法（図15～図17参照）のうちの1つ（図15のもの）を一例として示したものである。

[0046] 即ち、本スリップ発進制御は、自動変速機構5の入力軸10の回転速度（つまりタービン回転数 N_t ）を低下させずに、自動変速機構5の出力軸11の回転速度（つまり出力軸回転数 N_{out} ）を上昇させるように、クラッチC-1をスリップ制御することで、発進時の変速比、つまり前進1速段のギヤ比を成立させる制御である。これにより、自動変速機構5におけるタービンランナ4bからクラッチC-1の入力側部材までの回転系の回転速度が一旦低下することによるイナーシャショックを防止するものでありながら、タービン回転数 N_t を低下させないようにすることが可能となるので、ロックアップクラッチ7を係合したまま出力軸回転数 N_{out} を上昇して前進1速段のギヤ比を成立させることを可能とするものである。

[0047] このようにタービン回転数 N_t を低下させないようにクラッチC-1をス

リップ制御して車輛の発進を行うことを可能とするためには、例えば図7に示すように、トルクコンバータ4及びロックアップクラッチ7から伝達されてくる入力トルクを算出し、出力軸回転数 N_{out} の回転変化が生じないように回転数を保持するクラッチC-1のトルク容量（即ち回転保持トルク容量）を算出する（S2-4-6-2）。さらに、目標タービン回転数 N_{targ} と目標終了時間TAとを設定して、目標終了時間TAに目標タービン回転数 N_{targ} となる際の自動変速機構5における回転系のイナーシャトルクを演算し、該イナーシャトルクに基づき出力軸回転数 N_{out} の回転変化が目標回転変化となるようなクラッチC-1のトルク容量（即ち目標回転変化必要トルク容量）を算出し（S2-4-6-3）、それら回転保持トルク容量と目標回転変化必要トルク容量との合計トルクからクラッチC-1の必要油圧を算出し、該算出された必要油圧によりクラッチC-1の油圧サーボ40の係合圧 P_{c1} を油圧制御し（S2-4-6-4）、スリップ発進制御を終了して（S2-4-6-5）、図6のステップS2-4-7に進む。

[0048] 該ステップS2-4-7においては、アプライ制御手段24bが、例えばタービン回転数 N_t と出力軸回転数 N_{out} とから演算されるギヤ比が前進1速段のギヤ比になったことに基づき、上述のスリップ発進制御によってクラッチC-1の係合が完了したか否かを判定する。該クラッチC-1の係合が完了していない（ギヤ比が成立していない）場合には（S2-4-7のNo）、ステップS2-4-8に進み、上記スリップ発進タイマーの期間が経過したか否かを判定し、該スリップ発進タイマーの期間が経過していない場合には（S2-4-8のNo）、引き続き上記スリップ発進制御を継続する。

[0049] そして、タービン回転数 N_t と出力軸回転数 N_{out} とから演算されるギヤ比が前進1速段のギヤ比になり、クラッチC-1の係合完了を検出した場合（S2-4-7のYes）は、スリップ発進制御手段24cがリニアソレノイドバルブSLC1に指令してクラッチC-1の係合圧 P_{c1} を所定勾配で急上昇させてライン圧 P_L 相当まで上昇し、クラッチC-1の係合を完了させ

、アプライ制御を終了して（S 2-4-11）、クラッチC-1の制御を全て終了する（S 2-5）。

- [0050] また、上記スリップ発進タイマーの期間が経過した場合（S 2-4-8のYes）には、ステップS 2-4-9に進み、クラッチC-1の係合完了制御に移行する。そして、該クラッチC-1の係合完了制御では、スリップ発進制御手段24cがリニアソレノイドバルブSLC1に指令してクラッチC-1の係合圧 P_{c1} を所定勾配で上昇し、クラッチC-1の係合が完了するまで（ギヤ比が成立するまで）待機し（S 2-4-10のNo）、該クラッチC-1の係合が完了すると（S 2-4-10のYes）、最終的には該係合圧 P_{c1} をライン圧 P_L 相当まで上昇させて、以上のアプライ制御を終了する（S 2-4-11）。そして、以上説明した停車時から発進時におけるクラッチC-1の制御を全て終了する（S 2-5）。

- [0051] [スロットル開度が低開度におけるロックアップクラッチが係合状態での発進走行例]

つづいて、車輛の発進時に運転者がスロットル開度THを低開度で踏み込んだ場合にあつて、ロックアップクラッチを係合したままクラッチC-1をスリップ係合する場合の走行例を図8に沿って説明する。例えばNレンジでフットブレーキ（Brake）が踏圧（ON）されて停車している状態にあつては、クラッチC-1の係合圧 P_{c1} が0であつて該クラッチC-1が解放されており、また、ロックアップクラッチ7の係合圧 P_{L-UP} も0であつて該ロックアップクラッチ7も解放されている。そのため、アイドル状態にあるエンジン回転数 N_e は、トルクコンバータ4においてポンプインペラ4aからタービンランナ4bに流体伝動されている状態であり、タービン回転数 N_t は、該エンジン回転数 N_e よりも僅かに低い状態となっている。

- [0052] 例えば時点 t_{1-1} において、運転者が不図示のシフトレバーを操作し、NレンジからDレンジに（N-D）されると、シフトポジションセンサ31の検出に基づきレンジ判定手段21がDレンジ（走行レンジ）を判定し、その判定に基づきロックアップ制御手段25の停車時ロックアップ制御手段2

5 aは、停止時ロックアップ制御（S 1－2）の開始を判断し、リニアソレノイドバルブS L Uに指令制御してロックアップ係合圧 P_{L-UP} を制御することで、ファーストフィル（ガタ詰め動作）を行った後、微小なトルク容量 T_{L-UP} でロックアップクラッチ7を僅かに係合状態にする。

[0053] また、レンジ判定手段2 1がDレンジ（走行レンジ）を判定した際、この状態ではフットブレーキがONであり、スロットル開度THが0%であり、さらに、出力軸回転数 N_{out} （車速V）が0であるので、クラッチ制御手段2 4のニュートラル制御手段2 4 aは、インニュートラル制御（S 2－2）の開始を判断し、リニアソレノイドバルブS L C 1に指令制御して係合圧 P_{C1} を制御することで、ファーストフィル（ガタ詰め動作）を行った後、クラッチC－1がガタ詰めされるストロークエンド圧よりも僅かに低い係合圧 P_{C1} で該クラッチC－1を解放状態にしたまま係合直前の状態で待機する。

[0054] 時点 t_{2-1} において、発進意思操作検出手段2 3が、ブレーキOFFを検出すると（S 1－3のYes）、運転者の発進意思があるとして、ロックアップ制御手段2 5の発進時ロックアップ制御手段2 5 bは、発進時ロックアップ制御（S 1－4）の開始を判断し、所定トルク容量 T_{L-UP1} となるようにロックアップクラッチ7をスリップ領域で係合状態にする。またこの際、発進時ロックアップ制御手段2 5 bは、図10に示すロックアップ制御マップ2 5 mapを参照してロックアップクラッチ7の係合状態（ON、OFF、スリップ状態）を判定する。まず、この時点 t_{2-1} から時点 t_{3-1} の間では、スロットル開度THが0%で車速V（出力軸回転数 N_{out} ）が小さいので、スリップ領域での係合状態を選択することになる。

[0055] 一方、時点 t_{2-1} において、発進意思操作検出手段2 3が、ブレーキOFFを検出すると（S 2－3のYes）、運転者の発進意思があるとして、クラッチ制御手段2 4のアプライ制御手段2 4 bは、ファーストフィル制御（S 2－4－2）を行った後、上述した待機制御（S 2－4－4）を行い、更にスリップ発進制御手段2 4 cによりスリップ発進制御（S 2－4－6）を開始して、クラッチC－1をスリップ制御しつつ車輛の発進（出力軸回転

数 N_{out} の上昇)を開始する。

[0056] この時点 t_{2-1} から時点 t_{3-1} までにあつては、上述のようにロックアップクラッチ 7 が所定トルク容量 T_{L-UP1} で係合状態にあり、クラッチ $C-1$ のトルク容量 T_{c1} 及びエンジン 2 からの入力トルク (以下、「エンジントルク」という) T_e がロックアップクラッチ 7 のトルク容量 T_{L-UP} を上回ることがないので、該ロックアップクラッチ 7 が滑ることがなく、エンジン回転数 N_e とタービン回転数 N_t とが同じであり、つまりエンジン 2 が吹き上がってしまうことが防止される。

[0057] また、時点 t_{3-1} において、運転者によりアクセルが低開度で踏圧され、スロットル開度 T_H が僅かに上昇すると、スリップ発進制御手段 24c は、詳しくは後述する演算手法でクラッチ $C-1$ のトルク容量 T_{c1} を演算し、該演算されたトルク容量 T_{c1} となるように係合圧 P_{c1} を制御することで、該係合圧 P_{c1} 及びトルク容量 T_{c1} がスロットル開度 T_H に応じて上昇するが、この図 8 の走行例では、クラッチ $C-1$ のトルク容量 T_{c1} がロックアップクラッチ 7 のトルク容量 T_{L-UP} を上回ることがなく、つまりエンジントルク T_e の上昇に伴い、エンジン回転数 N_e 及びタービン回転数 N_t が上昇していく。

[0058] そして、クラッチ $C-1$ の係合状態が進行するに連れて前進 1 速段のギヤ比が成立していく方向に進行する (変速進行率が進む) ように出力軸回転数 N_{out} も上昇し、時点 t_{4-1} において、前進 1 速段のギヤ比が成立すると、クラッチ $C-1$ の係合完了が判定されて (S2-4-7 の Yes、S1-5 の Yes)、アプライ制御手段 24b によるクラッチ $C-1$ のアプライ制御が終了する (S2-5) と共に、発進時ロックアップ制御手段 25b による発進時ロックアップ制御 (S1-4) が終了し、定常時ロックアップ制御手段 25c によるロックアップ定常制御 (S1-6) に移行されて、つまり通常の走行状態に移行される。この際、車速 V が上昇し、図 10 に示すロックアップ制御マップ 25map において、ロックアップ ON (Lup ON) の判断線を超えると、定常時ロックアップ制御手段 25c によりロック

アップクラッチ 7 の ON が判断され、ロックアップ係合圧 P_{L-UP} がスワイプアップされ、ロックアップクラッチ 7 が係合 (ON) される。それにより、前進 1 速段にあってロックアップ ON の定常走行状態となる。

[0059] なお、図 10 に示すロックアップ制御マップ 25 map にあって、定常時ロックアップ制御手段 25 c によりロックアップ定常制御が開始された場合には、図中実線のロックアップ ON ($Lup\ ON$) の判断線を図中右方側に越えるとロックアップクラッチ 7 の係合が判定され、図中点線のロックアップ OFF ($Lup\ OFF$) の判断線を図中左方側に越えるとロックアップクラッチ 7 の解放が判定されることになる。

[0060] [スロットル開度が高開度におけるロックアップクラッチがスリップ状態での発進走行例]

つづいて、車輛の発進時に運転者がスロットル開度 TH を高開度で踏み込んだ場合にあって、ロックアップクラッチをスリップさせつつクラッチ C-1 をスリップ係合する場合の走行例を図 9 に沿って説明する。上記図 8 の場合と同様に、例えば N レンジでフットブレーキが踏圧されて停車している状態にあっては、クラッチ C-1 が解放されており、また、ロックアップクラッチ 7 も解放されている。そのため、アイドル状態にあるエンジン回転数 N_e は、トルクコンバータ 4 により流体伝動されている状態であり、タービン回転数 N_t は、該エンジン回転数 N_e よりも僅かに低い状態となっている。

[0061] 同様に、例えば時点 $t_1 - t_2$ において、運転者が N レンジから D レンジに操作すると、ロックアップ制御手段 25 の停車時ロックアップ制御手段 25 a は、停止時ロックアップ制御 ($S_1 - 2$) の開始を判断し、ファーストフィル (ガタ詰め動作) を行った後、微小なトルク容量 T_{L-UP} となるようにロックアップクラッチ 7 を僅かに係合状態にする。また、フットブレーキが ON、スロットル開度 TH が 0 %、車速 V が 0 であるので、クラッチ制御手段 24 のニュートラル制御手段 24 a は、インニュートラル制御 ($S_2 - 2$) の開始を判断し、ファーストフィル (ガタ詰め動作) を行った後、クラッチ C-1 がガタ詰めされるストロークエンド圧よりも僅かに低い係合圧 P_{C_1} で

該クラッチC-1を解放状態にしたまま係合直前の状態で待機する。

[0062] 時点 t_{2-2} において、ブレーキOFFを検出すると（S1-3のYes）、運転者の発進意思があるとして、発進時ロックアップ制御手段25bは、発進時ロックアップ制御（S1-4）の開始を判断し、所定トルク容量 T_{L-UP1} となるようにロックアップクラッチ7をスリップ領域で係合状態にする。またこの際、発進時ロックアップ制御手段25bは、図10に示すロックアップ制御マップ25mapを参照してロックアップクラッチ7の係合状態（ON、OFF、スリップ状態）を判定する。まず、この時点 t_{2-2} から時点 t_{3-2} の間では、図10中の矢印Aで示すように、スロットル開度 T_H が0%で車速 V （出力軸回転数 N_{out} ）が小さいので、スリップ領域での係合状態を選択することになる。

[0063] 一方、時点 t_{2-2} において、ブレーキOFFを検出すると（S2-3のYes）、運転者の発進意思があるとして、クラッチ制御手段24のアプライ制御手段24bは、ファーストフィル制御（S2-4-2）を行った後、上述した待機制御（S2-4-4）を行い、更にスリップ発進制御手段24cによりスリップ発進制御（S2-4-6）を開始して、クラッチC-1をスリップ制御しつつ車両の発進（出力軸回転数 N_{out} の上昇）を開始する。

[0064] この時点 t_{2-2} から時点 t_{3-2} までにあつては、上述のようにロックアップクラッチ7が所定トルク容量 T_{L-UP1} で係合状態にあり、クラッチC-1のトルク容量 T_{C1} 及びエンジントルク T_e がロックアップクラッチ7のトルク容量 T_{L-UP} を上回ることがないので、該ロックアップクラッチ7が滑ることがなく、エンジン回転数 N_e とタービン回転数 N_t とが同じであり、つまりエンジン2が吹き上がってしまうことが防止される。

[0065] また、時点 t_{3-2} において、運転者によりアクセルが高開度で踏圧され、スロットル開度 T_H が急上昇すると、スリップ発進制御手段24cは、詳しくは後述する演算手法でクラッチC-1のトルク容量 T_{C1} を演算し、該演算されたトルク容量 T_{C1} となるように係合圧 P_{C1} を制御することで、該係合

圧 P_{c1} 及びトルク容量 T_{c1} がスロットル開度 T_H に応じて急上昇する。

[0066] この際、図10中の矢印Aで示すように、スロットル開度 T_H が上昇してもロックアップ制御マップ25mapではスリップ領域であり、ロックアップクラッチ7の係合圧 P_{L-UP} 及び所定トルク容量 T_{L-UP1} は、そのまま維持されるが、クラッチC-1のトルク容量 T_{c1} 及びエンジントルク T_e が該ロックアップクラッチ7のトルク容量 T_{L-UP} を上回るので、つまりエンジントルク T_e の上昇に伴い、ロックアップクラッチ7がスリップされ、トルクコンバータ4による流体伝動によるトルク伝達が行われる状態となる。即ち、図9に示すように、エンジン回転数 N_e が、タービン回転数 N_t を上回って上昇していくことになる。

[0067] このトルクコンバータ4の流体伝動においては、ポンプインペラ4aとタービンランナ4bとの回転数が小さく、かつそれらの回転数差が生じる状態であるので、ステータ4cを介して上述したトルク増大作用を生じさせる状態であるので、自動変速機構5の入力軸10には、エンジントルク T_e が増大されて入力され、クラッチC-1を介して不図示の駆動車輪に増大されたトルクが伝達されるので、運転者がアクセル開度（スロットル開度）を高くしたことに對して、大きな出力トルクが得られることになり、ドライバビリティが確保されることになる。

[0068] そして、クラッチC-1の係合状態が進行するに連れて前進1速段のギヤ比が成立していく方向に進行する（変速進行率が進む）ように出力軸回転数 N_{out} も上昇し、時点 t_{4-2} において、前進1速段のギヤ比が成立すると、クラッチC-1の係合完了が判定されて（S2-4-7のYes、S1-5のYes）、アプライ制御手段24bによるクラッチC-1のアプライ制御が終了する（S2-5）。一方で、発進時ロックアップ制御手段25bによる発進時ロックアップ制御（S1-4）が終了し、定常時ロックアップ制御手段25cによるロックアップ定常制御（S1-6）に移行されるが、ロックアップクラッチ7は、図10に示すロックアップ制御マップ25mapにおいて、矢印Aに示すようにスリップ領域にあるので、時点 t_{4-2} で

はそのままスリップ状態が維持され、その後、車速 V が上昇して、矢印 A に示すようにロックアップ ON ($Lup\ ON$) の判断線を超えると、定常時ロックアップ制御手段 $25c$ によりロックアップクラッチ 7 の ON が判断され、ロックアップ係合圧 P_{L-UP} がスリープアップされ、ロックアップクラッチ 7 が係合 (ON) される。それにより、前進 1 速段にあってロックアップ ON の定常走行状態となる。

[0069] [スロットル開度が高開度におけるロックアップクラッチがスリップ状態から解放状態での発進走行例]

つづいて、図 9 の場合と同様に、車輛の発進時に運転者がスロットル開度 TH を高開度で踏み込んだ場合の別の実施形態として、ロックアップクラッチのスリップ状態から解放状態に移行しつつクラッチ $C-1$ をスリップ係合して車輛を発進させる場合の走行例を図 11 に沿って説明する。上記図 9 の場合と同様に、例えば N レンジでフットブレーキが踏圧されて停車している状態にあっては、クラッチ $C-1$ が解放されており、また、ロックアップクラッチ 7 も解放されている。そのため、アイドル状態にあるエンジン回転数 N_e は、トルクコンバータ 4 により流体伝動されている状態であり、タービン回転数 N_t は、該エンジン回転数 N_e よりも僅かに低い状態となっている。

[0070] 同様に、例えば時点 t_1-3 において、運転者が N レンジから D レンジに操作すると、ロックアップ制御手段 25 の停車時ロックアップ制御手段 $25a$ は、停止時ロックアップ制御 ($S1-2$) の開始を判断し、ファーストフィル (ガタ詰め動作) を行った後、微小なトルク容量 T_{L-UP} となるようにロックアップクラッチ 7 を僅かに係合状態にする。また、フットブレーキが ON 、スロットル開度 TH が 0% 、車速 V が 0 であるので、クラッチ制御手段 24 のニュートラル制御手段 $24a$ は、インニュートラル制御 ($S2-2$) の開始を判断し、ファーストフィル (ガタ詰め動作) を行った後、クラッチ $C-1$ がガタ詰めされるストロークエンド圧よりも僅かに低い係合圧 P_{C1} で該クラッチ $C-1$ を解放状態にしたまま係合直前の状態で待機する。

- [0071] 時点 t_{2-3} において、ブレーキOFFを検出すると（ S_{1-3} のYes）、運転者の発進意思があるとして、発進時ロックアップ制御手段25bは、発進時ロックアップ制御（ S_{1-4} ）の開始を判断し、所定トルク容量 T_{L-UP1} となるようにロックアップクラッチ7をスリップ領域で係合状態にする。またこの際、発進時ロックアップ制御手段25bは、図12に示すロックアップ制御マップ25mapを参照してロックアップクラッチ7の係合状態（ON、OFF、スリップ状態）を判定する。まず、この時点 t_{2-3} から時点 t_{3-3} の間では、図12中の矢印Aで示すように、スロットル開度 T_H が0%で車速 V （出力軸回転数 N_{out} ）が小さいので、スリップ領域での係合状態を選択することになる。
- [0072] 一方、時点 t_{2-3} において、ブレーキOFFを検出すると（ S_{2-3} のYes）、運転者の発進意思があるとして、クラッチ制御手段24のアプライ制御手段24bは、ファーストフィル制御（ S_{2-4-2} ）を行った後、上述した待機制御（ S_{2-4-4} ）を行い、更にスリップ発進制御手段24cによりスリップ発進制御（ S_{2-4-6} ）を開始して、クラッチC-1をスリップ制御しつつ車両の発進（出力軸回転数 N_{out} の上昇）を開始する。
- [0073] この時点 t_{2-3} から時点 t_{3-3} までにあつては、上述のようにロックアップクラッチ7が所定トルク容量 T_{L-UP1} で係合状態にあり、クラッチC-1のトルク容量 T_{C1} 及びエンジントルク T_e がロックアップクラッチ7のトルク容量 T_{L-UP} を上回ることがないので、該ロックアップクラッチ7が滑ることがなく、エンジン回転数 N_e とタービン回転数 N_t とが同じであり、つまりエンジン2が吹き上がってしまうことが防止される。
- [0074] また、時点 t_{3-3} において、運転者によりアクセルが高開度で踏圧され、スロットル開度 T_H が急上昇すると、スリップ発進制御手段24cは、詳しくは後述する演算手法でクラッチC-1のトルク容量 T_{C1} を演算し、該演算されたトルク容量 T_{C1} となるように係合圧 P_{C1} を制御することで、該係合圧 P_{C1} 及びトルク容量 T_{C1} がスロットル開度 T_H に応じて急上昇する。

[0075] この際、図 12 中の矢印 A で示すように、スロットル開度 T_H が上昇すると、ロックアップ制御マップ 25 map においてスリップ領域からロックアップ OFF 領域に切り換る。そのため、時点 t_{4-3} において、発進時ロックアップ制御手段 25 b は、ロックアップクラッチ 7 の係合圧 P_{L-UP} のスライプダウンを開始し、それに伴い、ロックアップクラッチ 7 のトルク容量 T_{L-UP} も徐々に低下されて、その後、ロックアップクラッチ 7 は解放状態にされる。これにより、ロックアップクラッチ 7 が解放されて該ロックアップクラッチ 7 のトルク伝達がなくなり、トルクコンバータ 4 による流体伝動によるトルク伝達が行われる状態となり、該トルクコンバータ 4 のトルク増大作用にロックアップクラッチ 7 が干渉することなく、エンジントルク T_e が増大されて自動変速機構 5 の入力軸 10 に入力され、運転者がアクセル開度（スロットル開度）を高くしたことに對して、図 9 の場合よりもさらに大きな出力トルクが得られることになり、ドライバビリティが確保されることになる。即ち、図 11 に示すように、エンジン回転数 N_e が、タービン回転数 N_t を大きく上回って上昇していくことになる。

[0076] その後、クラッチ C-1 の係合状態が進行するに連れて前進 1 速段のギヤ比が成立していく方向に進行する（変速進行率が進む）ように出力軸回転数 N_{out} も上昇し、前進 1 速段のギヤ比が成立すると、クラッチ C-1 の係合完了が判定されて（S2-4-7 の Yes、S1-5 の Yes）、アプライ制御手段 24 b によるクラッチ C-1 のアプライ制御が終了する（S2-5）。一方で、発進時ロックアップ制御手段 25 b による発進時ロックアップ制御（S1-4）が終了し、定常時ロックアップ制御手段 25 c によるロックアップ定常制御（S1-6）に移行されるが、ロックアップクラッチ 7 は、図 12 に示すロックアップ制御マップ 25 map において、矢印 A に示すようにロックアップ OFF 領域からスリップ領域に入るまで、そのまま解放状態が維持される。

[0077] そして、車速 V が上昇して、矢印 A に示すようにロックアップスリップ ON（Slip ON）の判断線を超えると、定常時ロックアップ制御手段 2

5 cによりロックアップクラッチ7のスリップ状態が判断され、さらにロックアップON (L u p O N) の判断線を超えると、定常時ロックアップ制御手段25 cによりロックアップクラッチ7のONが判断され、ロックアップクラッチ7が係合 (O N) される。それにより、前進1速段にあってロックアップONの定常走行状態となる。

[0078] なお、図12に示すロックアップ制御マップ25mapにあって、定常時ロックアップ制御手段25 cによりロックアップ定常制御が開始された場合には、図中実線のロックアップON (L u p O N) の判断線を図中右方側に越えるとロックアップクラッチ7の係合が判定され、図中点線のロックアップOFF (L u p O F F) の判断線を図中左方側に越えるとロックアップクラッチ7の解放が判定され、図中実線のロックアップスリップON (S l i p O N) の判断線を図中右方側に越えるとロックアップクラッチ7のスリップが判定され、図中点線のロックアップスリップOFF (S l i p O F F) の判断線を図中左方側に越えるとロックアップクラッチ7の解放が判定されることになる。

[0079] [スリップ発進制御の概要]

つづいて、上記スリップ発進制御手段24 cによるクラッチC-1のスリップ発進制御の概要について図13及び図14に沿って説明する。本スリップ発進制御は、クラッチC-1をスリップさせつつ係合させることで車両を発進させる際にあつて、自動変速機構5の入力軸10の回転数（即ちタービン回転数 N_t ）が低下しないように制御するものである。なお、図13及び図14、後述する図15～図17における時点 t_a から時点 t_d までが例えば図8の時点 t_{2-1} から時点 t_{4-1} までの期間に相当するものである。また、図13の走行例ではスロットル開度 TH が0%のままであつた場合、図14の走行例ではアクセルが踏まれてスロットル開度 TH が上昇した場合、をそれぞれ示すものである。

[0080] なお、本スリップ発進制御は、上述したロックアップクラッチ7をスリップ領域で係合したままクラッチC-1をスリップさせつつ係合する場合にあ

って、タービン回転数 N_t が低下しないので、本制御を用いて好適であるが、一般的なニュートラル制御からクラッチ $C-1$ を係合状態に移行する場合、つまりロックアップクラッチ 7 を解放した状態でニュートラル制御から前進 1 速段に復帰する場合であっても、本制御を用いることでイナーシャショックの発生を抑えることができるので、一般的なニュートラル制御からクラッチ $C-1$ を係合状態に移行する場合を一例として説明する。

[0081] 図 13 に示すように、例えばインニュートラル制御($S2-2$)を行っている状態から、時点 t_{a-1} において、発進意思操作検出手段 23 がブレーキ OFF を検出すると($S2-3$ の Yes)、クラッチ $C-1$ の係合圧 P_{c1} を所定の待機圧に制御する待機制御($S2-4-4$)を行い、クラッチ $C-1$ は、引き摺り状態から徐々にピストンが係合側にストロークされていく。これにより、クラッチ $C-1$ がトルク伝達を開始し、タービン回転数 N_t が僅かに低下し(ロックアップクラッチ 7 を係合している場合は、タービン回転数 N_t の低下と共にエンジン回転数 N_e も僅かに低下することになる。)、不図示の駆動車輪における出力トルク T_{out} が上昇する。

[0082] なお、この図 13 の走行例では、インニュートラル制御においてクラッチ $C-1$ の係合圧 P_{c1} がストロークエンド圧に維持される一般的なニュートラル制御を行っている場合であるので、ニュートラル制御にあつてクラッチ $C-1$ はガタ詰めされた状態にあり、ファーストフィル制御は行う必要はない。反対に、例えば上述したように、車輛の燃費向上のために、ニュートラル制御中にクラッチ $C-1$ の係合圧 P_{c1} をストロークエンド圧よりも低い圧に制御した場合には、上述したようにファーストフィル制御($S2-4-2$)を行う必要がある。

[0083] 例えばタービン回転数 N_t に変化が生じたことに基づきクラッチ $C-1$ が係合を開始したことを判定すると($S2-4-5$ の Yes)、時点 t_{b-1} において上記待機制御を終了して、スリップ発進制御手段 $24c$ によるスリップ発進制御に移行する($S2-4-6$)。このスリップ発進制御においては、後述する例えば 3 つの演算手法によりタービン回転数 N_t が低下しない

ようにクラッチC-1の係合圧 P_{c1} を演算して油圧制御する。これにより、タービン回転数 N_t が低下せず、かつクラッチC-1の係合が進行してクラッチC-1の出力側回転数 N_{c1} が徐々に上昇し、つまり変速進行率が進行して徐々に前進1速段のギヤ比が成立していき、出力軸回転数 N_{out} も上昇していく。

[0084] 即ち、従来は、クラッチC-1の係合圧 P_{c1} の油圧指令値を演算する際に、基本勾配、一定量以上の回転変化を保障する回転保障勾配、一定量以上のトルク伝達を保障するトルク保障勾配、のうちの最も大きな値を選択して油圧指令値とすることが一般的な演算手法であったため、クラッチC-1の係合が進行するとき、車両の停車状態に伴い停止している出力軸回転数 N_{out} にタービン回転数 N_t が近づくことになり、該タービン回転数 N_t が一旦大きく低下してから上昇することになる。このタービン回転数 N_t の低下時には、自動変速機構5のイナーシャトルクが発生して出力トルクに加わるので、一旦出力トルクが増加してから再び出力トルクが低下する現象が生じ、つまり揺り返しショックが生じていた。しかしながら、本スリップ発進制御のようにタービン回転数 N_t を低下させないようにクラッチC-1をスリップ係合していくことで、イナーシャトルクによる揺り返しショックの発生が防止される。

[0085] そして、時点 t_{c-1} において、タービン回転数 N_t と出力軸回転数 N_{out} とから演算されるギヤ比が前進1速段のギヤ比になったことに基づき、クラッチC-1の係合が完了したことを判定すると（S2-4-7のYes）、スリップ発進制御手段24cは、リニアソレノイドバルブSLC1に指令してクラッチC-1の係合圧 P_{c1} を所定勾配で急上昇させ、時点 t_{d-1} までにライン圧 P_L 相当まで上昇し、クラッチC-1の係合を完了させ、スリップ発進制御を終了する（S2-4-11、S2-5）。

[0086] また、図14に示すように、例えばインニュートラル制御を行っている状態から、時点 t_{a-2} においてブレーキOFFを検出し、クラッチC-1の待機制御を行い、クラッチC-1が係合を開始したことを判定すると、時点

t_{b-2} において上記待機制御を終了して、スリップ発進制御手段24cによるスリップ発進制御に移行する。この後、例えば運転者によりアクセルが踏圧されてスロットル開度 T_H が上昇したとしても、後述する例えば3つの演算手法によりタービン回転数 N_t が低下しないように、かつギヤ比（変速進行率）が後退しないようにクラッチ $C-1$ の係合圧 P_{c1} を演算して油圧制御する。これにより、タービン回転数 N_t が低下せず、かつクラッチ $C-1$ の係合がスロットル開度 T_H の大きさに応じて進行し、クラッチ $C-1$ の出力側回転数 N_{c1} がスロットル開度 T_H の上昇に合わせて上昇して、その後、変速進行率が進行して徐々に前進1速段のギヤ比が成立していく。

[0087] そして、同様に時点 t_{c-2} において、タービン回転数 N_t と出力軸回転数 N_{out} とから演算されるギヤ比が前進1速段のギヤ比になったことに基づき、クラッチ $C-1$ の係合が完了したことを判定すると、スリップ発進制御手段24cは、リニアソレノイドバルブ $SLC1$ に指令してクラッチ $C-1$ の係合圧 P_{c1} を所定勾配で急上昇させ、時点 t_{d-2} までにライン圧 P_L 相当まで上昇し、クラッチ $C-1$ の係合を完了させ、スリップ発進制御を終了する。

[0088] このようにクラッチ $C-1$ のスリップ発進制御にあって、タービン回転数 N_t が低下しないことで、自動変速機構5をニュートラルにした状態からクラッチ $C-1$ を係合する際にイナーシャ力の変動が発生せず、揺り返しショックが現れることがない車両の発進を可能とすることができ、乗り心地の向上を図ることができる。

[0089] [イナーシャトルクを算出して係合圧 P_{c1} を演算する演算手法]

つづいて、スリップ発進制御手段24cによるスリップ発進制御において、自動変速機構5にて発生するイナーシャトルクから係合圧 P_{c1} を演算する演算手法について図15に沿って説明する。

[0090] まず、スリップ発進制御手段24cは、図15に示すように、目標終了時間 T_A を設定し、例えば現在のスロットル開度 T_H を加味して目標終了時間 T_A における目標タービン回転数 N_{targ} を設定する。ここで、自動変速機構

5におけるイナーシャ分「I」は、トルクコンバータ4におけるタービンランナ4bから自動変速機構5の入力軸10までをトルコン2次側イナーシャ「TC__inertia2」と、該入力軸10からクラッチC-1の入力側部材までのインプット側イナーシャ「GR__inertia」との合計であるので、

$$I = TC_inertia2 + GR_inertia \cdots (1)$$

となる。

[0091] また、目標終了時間TAまでに目標タービン回転数 N_{targ} となるための出力軸回転数 N_{out} の回転変化量「 ω 」は、1速ギヤ比を「 G_{1ST} 」、スリップ発進制御の開始からの経過時間を「cnt__C1Slip」とすると、

$$\omega = (N_{targ} - N_{out} \times G_{1ST}) / (TA - cnt_C1Slip) \cdots (2)$$

となる。

[0092] さらに、現在のトルクコンバータ4における速度比（ポンプインペラ4aとタービンランナ4bとの速度比）を「 $e_{current}$ 」、現在の速度比におけるトルクコンバータ4の容量係数を「 $C(e_{current})$ 」、現在の速度比におけるトルクコンバータ4のトルク比を「 $t(e_{current})$ 」、ロックアップクラッチ7により伝達されるトルクを「 T_{L-UP} 」、クラッチC-1のトルク分担を「 T_{divC1} 」、エンジン回転数「 N_e 」とすると、クラッチC-1の出力側部材の回転数 N_{C1} の回転を一定に保持するためのトルク容量「 $T_{C1-CONT}$ 」は、

$$T_{C1-CONT} = (C(e_{current}) \times N_e^2 \times t(e_{current}) + T_{L-UP}) \times (T_{divC1}) \cdots (3)$$

で算出され（図7のS2-4-6-2）、

クラッチC-1の出力側部材の回転数 N_{C1} における目標回転変化分として必要なトルク容量「 $T_{C1-change}$ 」は、

$$T_{C1-change} = (I \omega) \times (T_{divC1}) \cdots (4)$$

で算出され（図7のS2-4-6-3）、

クラッチ C-1 の出力側部材の回転数 N_{C1} における目標回転変化として必要なトルク容量は、

$$T_{C1} = T_{C1-CONT} + T_{C1-change} = (C(e_{current}) \times N e^2 \times t(e_{current}) + T_{L-UP} + I \omega) \times (Tdiv_{C1}) \cdots (5)$$

となる。

[0093] なお、上記計算式 (5) は、言い換えると、エンジン 2 からの入力トルク ($t \cdot C \cdot N e^2 + T_{L-UP}$) に発生するイナーシャトルク ($I \omega$) を加味した合計トルクに基づき、クラッチ C-1 のトルク容量 T_{C1} を算出したことになる。

[0094] そして、上記目標回転変化として必要なクラッチ C-1 のトルク容量となるように係合圧 P_{C1} の油圧指令値を算出し、該油圧指令値に基づきリニアソレノイドバルブ $SLC1$ を油圧制御することにより、図 15 に示すように、目標終了時間 T_A においてタービン回転数 N_t が目標タービン回転数 N_{targ} となるように制御され、つまりタービン回転数 N_t が低下することなく、目標終了時間 T_A において前進 1 速段のギヤ比が成立するようにクラッチ C-1 がスリップ制御される。これにより、クラッチ C-1 のスリップ発進制御にあって、クラッチ C-1 を係合させる際にタービン回転数 N_t が低下せず、イナーシャ力の変動が発生しないので、揺り返しショックが現れることがない車両の発進を可能とすることができ、乗り心地の向上を図ることができる。また、この図 15 の演算手法では、イナーシャトルクを算出しつつ係合圧を油圧制御することができるので、イナーシャ力の変動を自由に設定することも可能となる。

[0095] [タービン回転数とエンジン回転数との速度比を一定に算出して係合圧 P_{C1} を演算する演算手法]

次に、スリップ発進制御手段 24c によるスリップ発進制御において、タービン回転数 N_t とエンジン回転数 N_e との速度比を一定に算出することで係合圧 P_{C1} を演算する演算手法について図 16 に沿って説明する。

[0096] 図 16 に示す演算手法では、スリップ発進制御手段 24c は、タービン回

転数 N_t とエンジン回転数 N_e との目標速度比「 $N_t / N_e = e_{\text{target}}$ 」を一定値に設定し、該一定の目標速度比 e_{target} に基づきクラッチ $C-1$ のトルク容量 T_{C1} を算出する。即ち、一定の目標速度比 e_{target} となるトルク容量 T_{C1} は、

$$T_{C1} = (C(e_{\text{target}}) \times N_e^2 \times t(e_{\text{target}})) \times (T_{\text{div}C1}) \cdots (6)$$

となる。

[0097] そして、上記一定の目標速度比となるクラッチ $C-1$ のトルク容量となるように係合圧 P_{C1} の油圧指令値を算出し、該油圧指令値に基づきリニアソレノイドバルブ $SLC1$ を油圧制御することにより、図 16 に示すように、目標速度比 e_{target} が一定となるように制御され、つまりアイドル回転数よりもエンジン回転数 N_e が低下しなければ、一定の比率により算出されるタービン回転数 N_t が低下することはなく、時間の経過と共に前進 1 速段のギヤ比が成立するようにクラッチ $C-1$ がスリップ制御される。これにより、クラッチ $C-1$ のスリップ発進制御にあつて、クラッチ $C-1$ を係合させる際にタービン回転数 N_t が低下せず、イナーシャ力の変動が発生しないので、揺り返しショックが現れることがない車輛の発進を可能とすることができ、乗り心地の向上を図ることができる。

[0098] また、この図 16 の演算手法では、タービン回転数 N_t とエンジン回転数 N_e との速度比 e_{target} が一定となるため、トルクコンバータ 4 により一定のトルク増大作用を得ることができるので、エンジン 2 の出力変化（出力上昇）に比例した入力トルクを得ることができ、つまり運転者が要求した出力トルク（即ちスロットル開度 TH ）に比例した加速フィーリングを得ることが可能となる。

[0099] [目標一定タービン回転数を算出して係合圧 P_{C1} を演算する演算手法]

ついで、スリップ発進制御手段 24c によるスリップ発進制御において、目標一定タービン回転数 $N_{t_{\text{target}}}$ を一定値として算出することで係合圧 P_{C1} を演算する演算手法について図 17 に沿って説明する。

[0100] 図 17 に示す演算手法では、スリップ発進制御手段 24c は、目標一定タービン回転数 N_{t_target} を一定値に設定する。すると、目標一定タービン回転数 N_{t_target} とエンジン回転数 N_e とから目標速度比 e_{target} は、

$$e_{target} = N_{t_target} / N_e$$

として算出され、つまりエンジン回転数 N_e が変化しても、タービン回転数 N_t が一定となるように目標速度比 e_{target} が算出される。そして、この目標速度比 e_{target} となるトルク容量 T_{C1} は、上記数式 (6) と同様に、

$$T_{C1} = (C(e_{target}) \times N_e^2 \times t(e_{target})) \times (T_{div_{C1}}) \cdots (6)'$$

となるが、目標速度比 e_{target} がエンジン回転数 N_e の変化に応じて変化するので、結果的にタービン回転数 N_t が一定となるように演算される。

[0101] そして、上記目標速度比となるクラッチ C-1 のトルク容量となるように係合圧 P_{C1} の油圧指令値を算出し、該油圧指令値に基づきリニアソレノイドバルブ SLC1 を油圧制御することにより、図 17 に示すように、目標タービン回転数 N_{t_target} が一定となるように制御され、つまりタービン回転数 N_t が低下することではなく、時間の経過と共に前進 1 速段のギヤ比が成立するようにクラッチ C-1 がスリップ制御される。これにより、クラッチ C-1 のスリップ発進制御にあって、クラッチ C-1 を係合させる際にタービン回転数 N_t が低下せず、イナーシャ力の変動が発生しないので、揺り返しショックが現れることがない車両の発進を可能とすることができ、乗り心地の向上を図ることができる。

[0102] また、この図 17 の演算手法では、特にタービン回転数 N_t が一定となるため、エンジン回転数 N_e の変化により駆動車輪に対する出力トルク T_{out} が変動することになるが、自動変速機構 5 におけるイナーシャ力の発生は、略々完全に無くすることができる。

[0103] [本発明のまとめ]

以上説明したように本自動変速機の制御装置 1 によると、クラッチ制御手段 24 が、D レンジが判定され、かつ車両の停車が判定された状態で、クラ

ッチC-1を非係合状態に制御して自動変速機構5をニュートラル制御すると共に、車輛の発進意思の操作を検出した際に、クラッチC-1に係合制御して車輛をスリップ発進制御し、一方で、ロックアップ制御手段（ロックアップクラッチ制御手段）25が、Dレンジが判定され、かつ車輛の停車が判定された状態で（つまりニュートラル制御中に）、ロックアップクラッチ7に係合状態にすると共に、車輛の発進意思の操作を検出した際に、少なくともロックアップクラッチ7が所定トルク容量 T_{L-UP1} となるスリップ領域で係合するように制御するので、つまり車輛の発進前に先にロックアップクラッチ7に係合させておくので、発進直後にあってもロックアップクラッチ7を直ぐにスリップ領域で係合状態にすることができて（ロックアップクラッチ7の係合遅れを防止することができて）、発進直後におけるエンジン回転数 N_e の吹き上がりを防止することができ、車輛の燃費向上を図ることができる。また、エンジン回転数 N_e が低回転の状態にあつては、つまり運転者が要求する出力トルクが小さく、ロックアップクラッチ7に所定トルク容量 T_{L-UP} よりも小さなトルクが入力されるので、該ロックアップクラッチ7が安定的に係合状態にあり、揺り返しショックを生じることなく車輛を発進させることができ、乗り心地の向上を図ることができる。

[0104] また、エンジントルク T_e 及びクラッチC-1のトルク容量 T_{C1} がロックアップクラッチ7の所定トルク容量 T_{L-UP} よりも大きい場合には、ロックアップクラッチ7がスリップしつつトルクコンバータ4のトルク増大作用を用いて車輛を発進させるので、例えば運転者が要求した要求トルクが小さい場合には、上述したようにロックアップクラッチ7がスリップせずにエンジン回転数 N_e の吹き上がりを防止して車輛の燃費向上を図るものでありながら、例えば運転者が要求した要求トルクが大きい場合には、大きな出力トルク T_{out} を得ることができ、ドライバビリティを確保することができる。

[0105] さらに、エンジントルク T_e 及びクラッチC-1のトルク容量 T_{C1} がロックアップクラッチ7の所定トルク容量 T_{L-UP} よりも大きい場合に、ロックアップ制御手段25がロックアップクラッチ7を積極的に解放することで、ト

ルクコンバータ 4 のトルク増大作用を用いて車輛を発進させることもでき、同様に、例えば運転者が要求した要求トルクが小さい場合には、上述したようにロックアップクラッチ 7 がスリップせずにエンジン回転数 N_e の吹き上がりを防止して車輛の燃費向上を図るものでありながら、例えば運転者が要求した要求トルクが大きい場合には、ロックアップクラッチ 7 を引き摺っている場合よりも大きな出力トルク T_{out} を得ることができ、ドライバビリティを確保することができる。つまり、トルクコンバータ 4 のトルク増大作用を用いて車輛を発進させる際に、ロックアップクラッチ 7 をスリップ状態にせずに解放するので、ロックアップクラッチ 7 による引き摺りを無くすことができ、より大きなトルク増大作用を得ることができる。

[0106] また、ロックアップ制御手段 25 が、スロットル開度 TH （即ち要求出力）と車速 V とに基づきロックアップ制御マップ $25map$ を参照して、ロックアップクラッチ 7 の解放、スリップ、係合を制御するので、複雑な演算を行うことなく、ロックアップクラッチ 7 の係合状態を制御することができる。また、ロックアップクラッチ 7 の解放領域を、図 12 に示すように、エンジントルク T_e 及びクラッチ $C-1$ のトルク容量 T_{c1} がロックアップクラッチ 7 の所定トルク容量 T_{L-UP} よりも大きくなる状態に対応させることで、ロックアップクラッチ 7 を解放した状態でトルクコンバータ 4 のトルク増大作用を用いて車輛を発進させることを可能とすることができる。

[0107] なお、以上説明した本実施の形態においては、例えば前進 6 速段及び後進段を達成し得る自動変速機 3 に本制御装置 1 を適用したものを説明したが、これに限らず、発進時に係合されて動力伝達を行うクラッチをニュートラル制御してからスリップ発進制御し、かつロックアップクラッチを有する自動変速機であれば、例えば多段式自動変速機、ベルト式無段変速機、トロイダル式無段変速機など、どのような自動変速機であっても本発明を適用することができる。

[0108] また、本実施の形態においては、「ロックアップクラッチを係合した状態でのクラッチ $C-1$ のスリップ係合による発進制御」について説明したが、

当該制御を実行する場面を、例えば道路状況や走行環境等に応じて選択するようにしてもよい。言い換えると、登坂路や降坂路、スポーツモード、高油温時や低油温時、渋滞走行などの条件を判定した場合に、本発進制御の実行を中止し、通常の発進制御（ロックアップクラッチを解放したままクラッチ $C-1$ を係合する制御）を選択するように構成することが考えられる。

[0109] さらに、本実施の形態においては、ニュートラル制御にあってクラッチ $C-1$ の係合圧 P_{c1} をストロークエンド圧よりも低い圧に制御するものを説明したが、勿論、一般的なニュートラル制御（つまり係合圧 P_{c1} をストロークエンド圧近傍にする制御）であっても、本発明を適用し得る。

[0110] また、本実施の形態においては、ロックアップクラッチ 7 の詳細な構造の説明を省略したが、勿論、単板式のロックアップクラッチ、多板式のロックアップクラッチ、いわゆる 2 ウェイ型のロックアップクラッチ又は 3 ウェイ型のロックアップクラッチなど、どのようなロックアップクラッチの構造であっても、本発明を適用し得る。

[0111] そして、ロックアップクラッチとしてはトルクコンバータをロックアップするものであると、特にロックアップクラッチをスリップさせてトルクコンバータのトルク増大作用を得ることができるが、トルク増大作用を得られないフルードカップリング等の流体伝動装置であっても、本制御を適用することで駆動源の回転の吹き上がりを抑えることができることは言うまでもない。

産業上の利用可能性

[0112] 本発明に係る発進装置の油圧制御装置は、乗用車、トラック等に搭載される自動変速機の制御装置として用いることが可能であり、特に自動変速機構のクラッチによりニュートラル制御を行った後に該クラッチを係合して車輛の発進を行うものにおいて、ロックアップクラッチのスリップ制御によって発進時に駆動源の回転が吹き上がることを防止して燃費の向上が求められる自動変速機の制御装置に用いて好適である。

符号の説明

- [0113] 1 自動変速機の制御装置
- 2 駆動源（エンジン）
- 3 自動変速機
- 4 流体伝動装置、トルクコンバータ
- 5 自動変速機構
- 7 ロックアップクラッチ
- 2 1 レンジ判定手段
- 2 2 停車判定手段
- 2 3 発進意思操作検出手段
- 2 4 クラッチ制御手段
- 2 5 ロックアップクラッチ制御手段（ロックアップ制御手段）
- 2 5 m a p ロックアップ制御マップ
- 3 2 車速検出手段（出力軸回転速度センサ）
- 3 4 要求出力検出手段（スロットル開度センサ）
- C-1 クラッチ
- T_e 駆動源の出力トルク（エンジントルク）
- T_{C1} クラッチのトルク容量
- T_{L-UP1} 所定トルク容量
- N_e 駆動源の回転（エンジン回転数）
- T_H 運転者の要求出力（スロットル開度）
- V 車速

請求の範囲

[請求項1]

駆動源の回転を変速し得ると共に、発進時に係合されるクラッチを有する自動変速機構と、前記駆動源と前記自動変速機構との間に介在された流体伝動装置と、前記流体伝動装置をロックアップし得るロックアップクラッチと、を備えた自動変速機の制御装置において、

走行レンジを含むシフトレンジを判定するレンジ判定手段と、

車両の停車を判定する停車判定手段と、

車両の発進意思の操作を検出する発進意思操作検出手段と、

前記走行レンジが判定され、かつ前記車両の停車が判定された状態で、前記クラッチを非係合状態に制御して前記自動変速機構をニュートラル状態にすると共に、前記車両の発進意思の操作を検出した際に、前記クラッチを係合制御して前記車両を発進制御するクラッチ制御手段と、

前記走行レンジが判定され、かつ前記車両の停車が判定された状態で、前記ロックアップクラッチを係合状態にすると共に、前記車両の発進意思の操作を検出した際に、少なくとも前記ロックアップクラッチが所定トルク容量となるスリップ領域で係合するように制御するロックアップクラッチ制御手段と、を備えた、

ことを特徴とする自動変速機の制御装置。

[請求項2]

前記駆動源の出力トルク及び前記クラッチのトルク容量が前記ロックアップクラッチの所定トルク容量よりも小さい場合には、前記ロックアップクラッチを係合したまま前記クラッチをスリップ制御しながら前記車両を発進させてなる、

ことを特徴とする請求項1記載の自動変速機の制御装置。

[請求項3]

前記流体伝動装置は、トルクコンバータからなり、

前記駆動源の出力トルク及び前記クラッチのトルク容量が前記ロックアップクラッチの所定トルク容量よりも大きい場合には、前記ロックアップクラッチがスリップしつつ前記トルクコンバータのトルク増

大作用を用いて前記車輛を発進させてなる、

ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の自動変速機の制御装置。

[請求項4]

前記流体伝動装置は、トルクコンバータからなり、

前記駆動源の出力トルク及び前記クラッチのトルク容量が前記ロックアップクラッチの所定トルク容量よりも大きい場合には、前記ロックアップクラッチ制御手段が前記ロックアップクラッチを解放し、前記トルクコンバータのトルク増大作用を用いて前記車輛を発進させてなる、

ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の自動変速機の制御装置。

[請求項5]

運転者の要求出力を検出する要求出力検出手段と、

前記車輛の車速を検出する車速検出手段と、

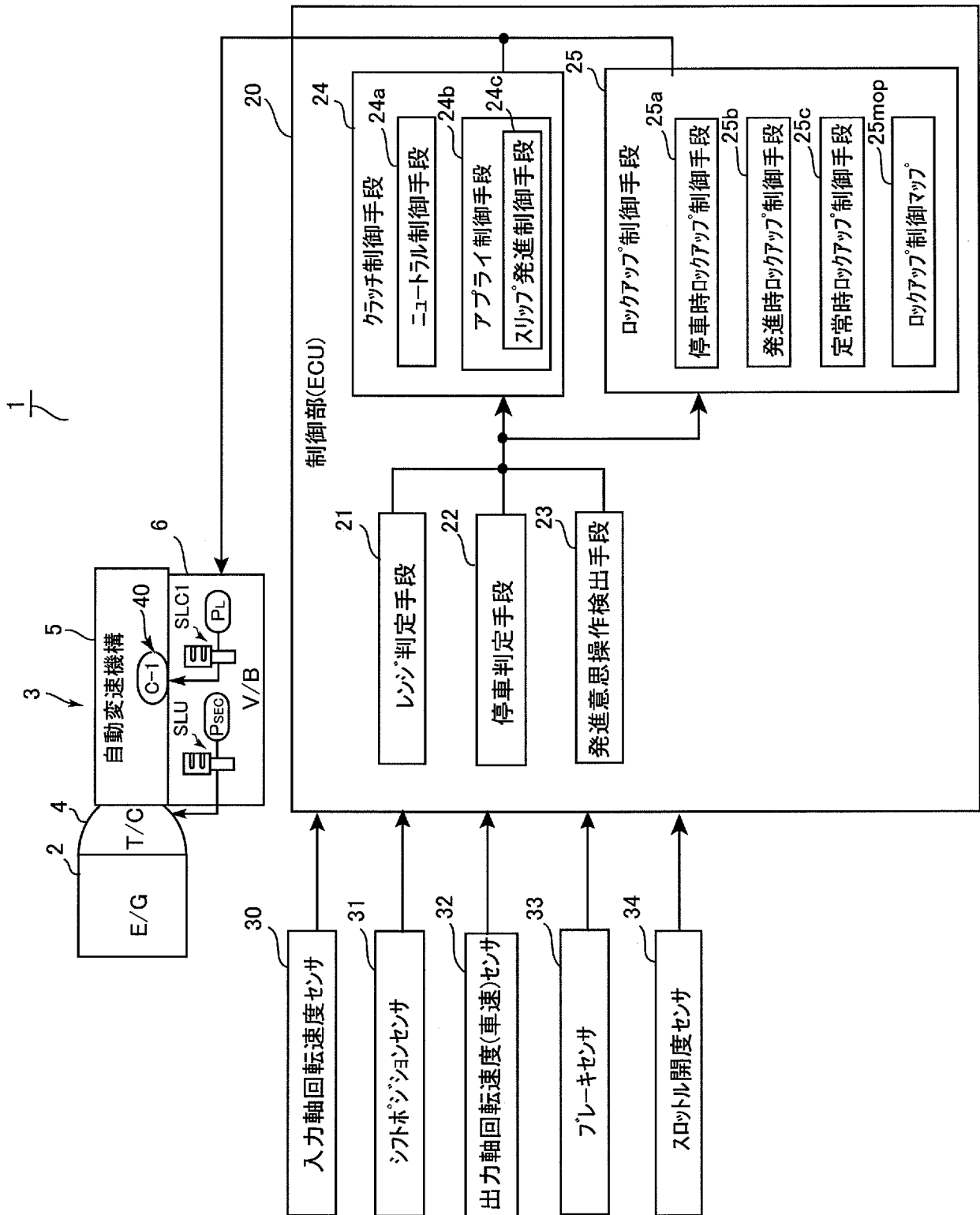
前記要求出力と前記車速との関係に対応して、前記ロックアップクラッチの解放領域、スリップ領域、係合領域が設定されたロックアップ制御マップと、を備え、

前記ロックアップクラッチ制御手段は、前記要求出力と前記車速とに基づき前記ロックアップ制御マップを参照して、前記ロックアップクラッチの解放、スリップ、係合を制御してなり、

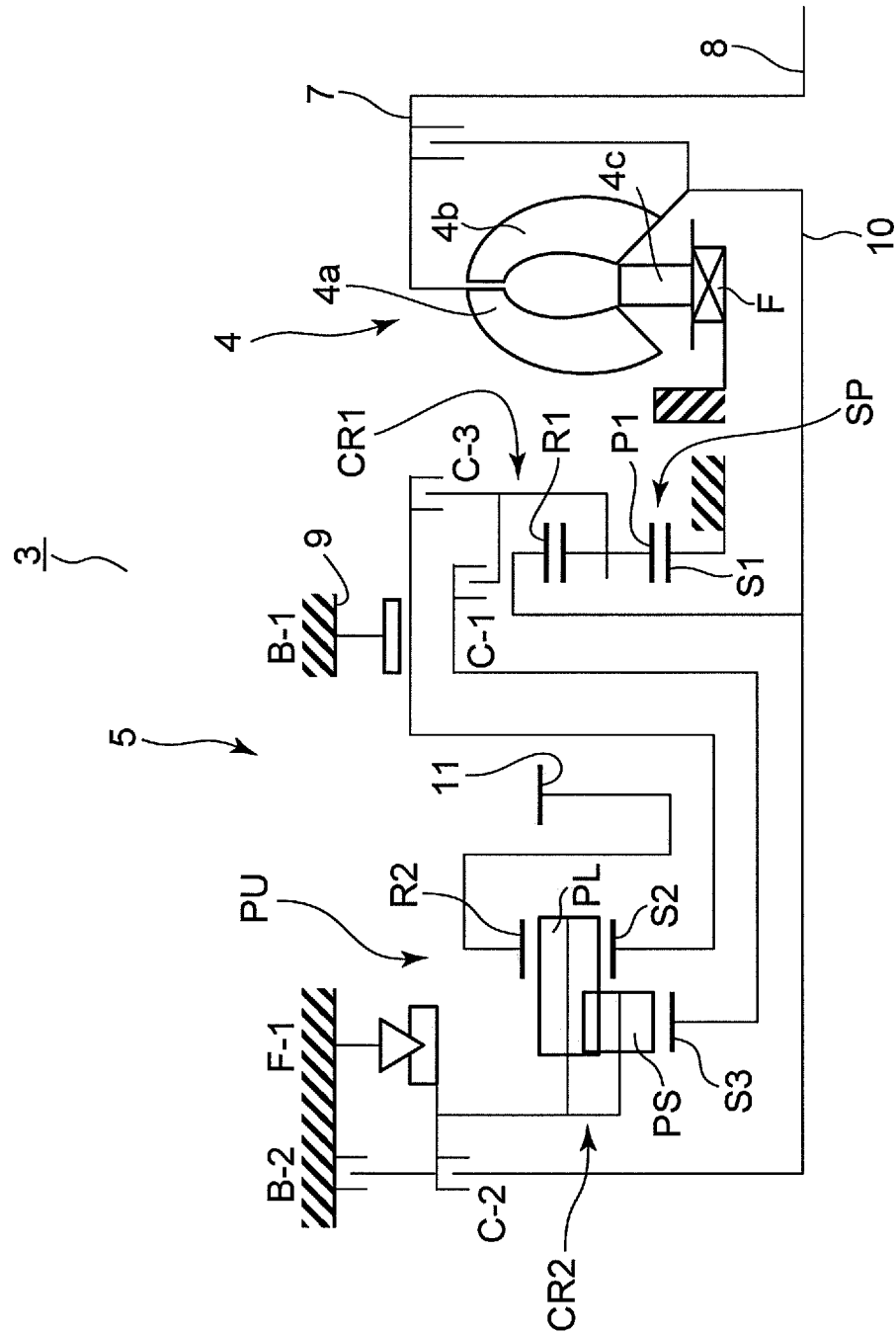
前記ロックアップクラッチの解放領域は、前記駆動源の出力トルク及び前記クラッチのトルク容量が前記ロックアップクラッチの所定トルク容量よりも大きくなる状態に対応された、

ことを特徴とする請求項 4 記載の自動変速機の制御装置。

[図1]



[図2]

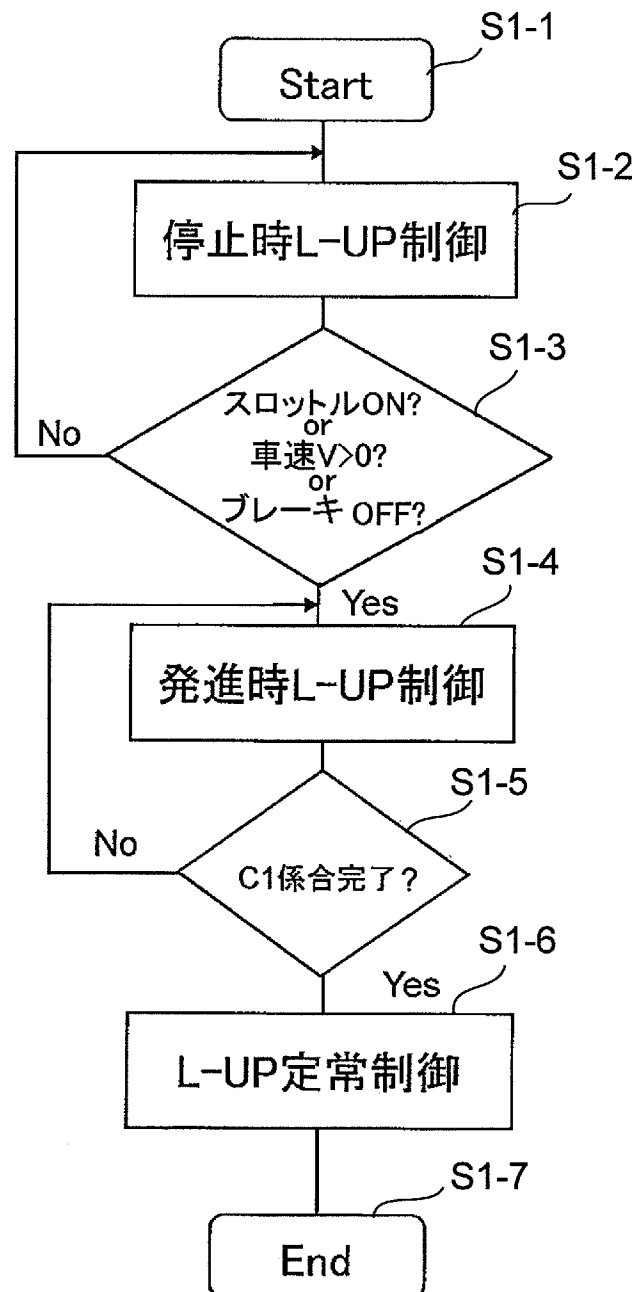


[図3]

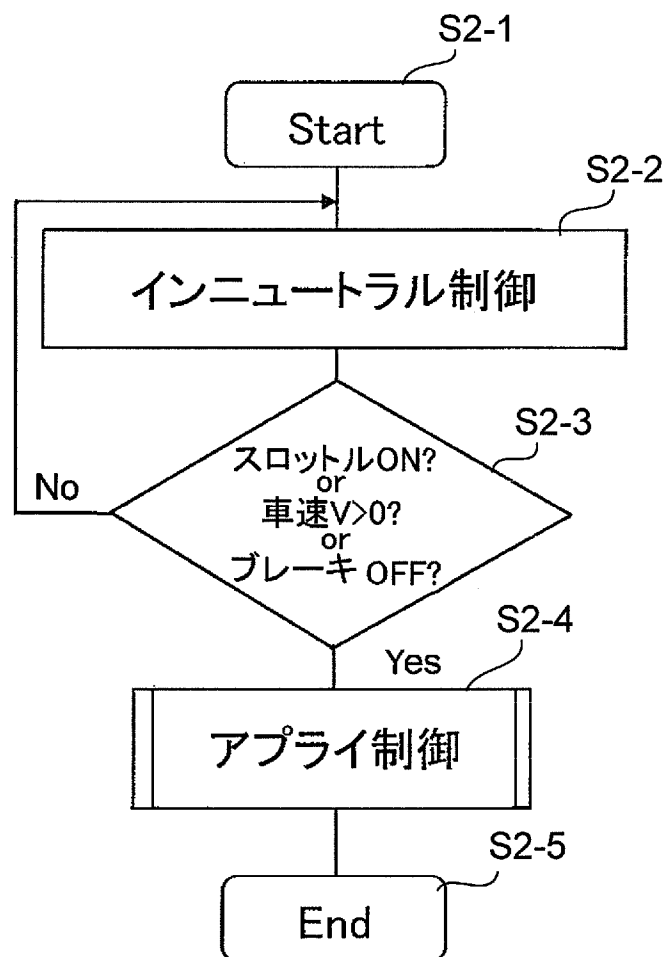
	C-1	C-2	C-3	B-1	B-2	F-1
P						
REV			○		○	
N						
1ST	○				⊙	○
2ND	○			○		
3RD	○		○			
4TH	○	○				
5TH		○	○			
6TH		○		○		

※(○)はエンジンブレーキ時

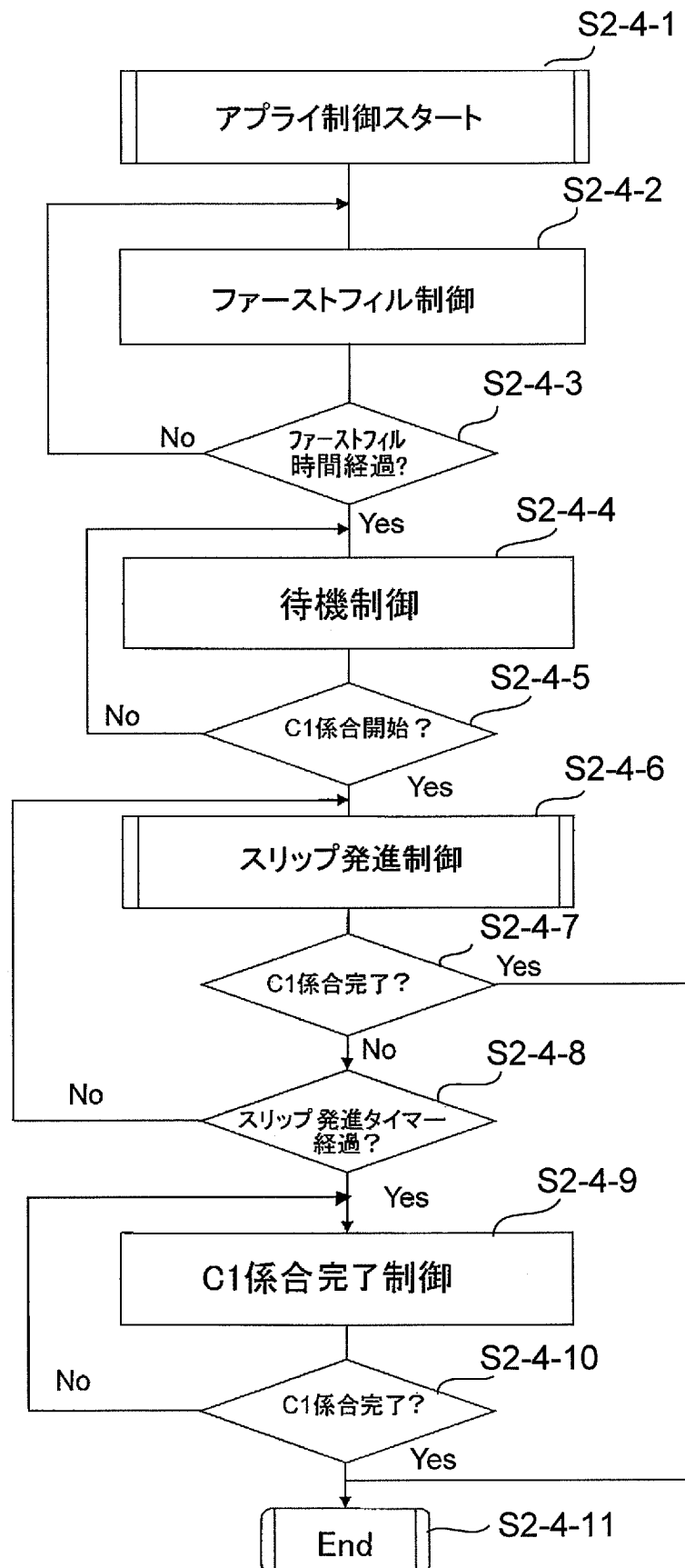
[図4]



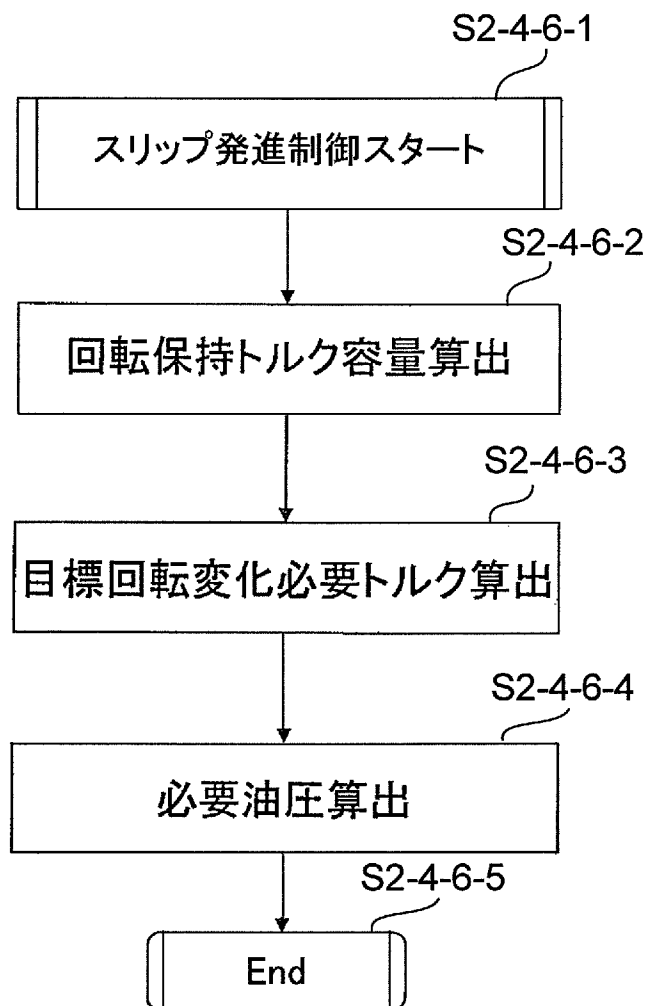
[図5]



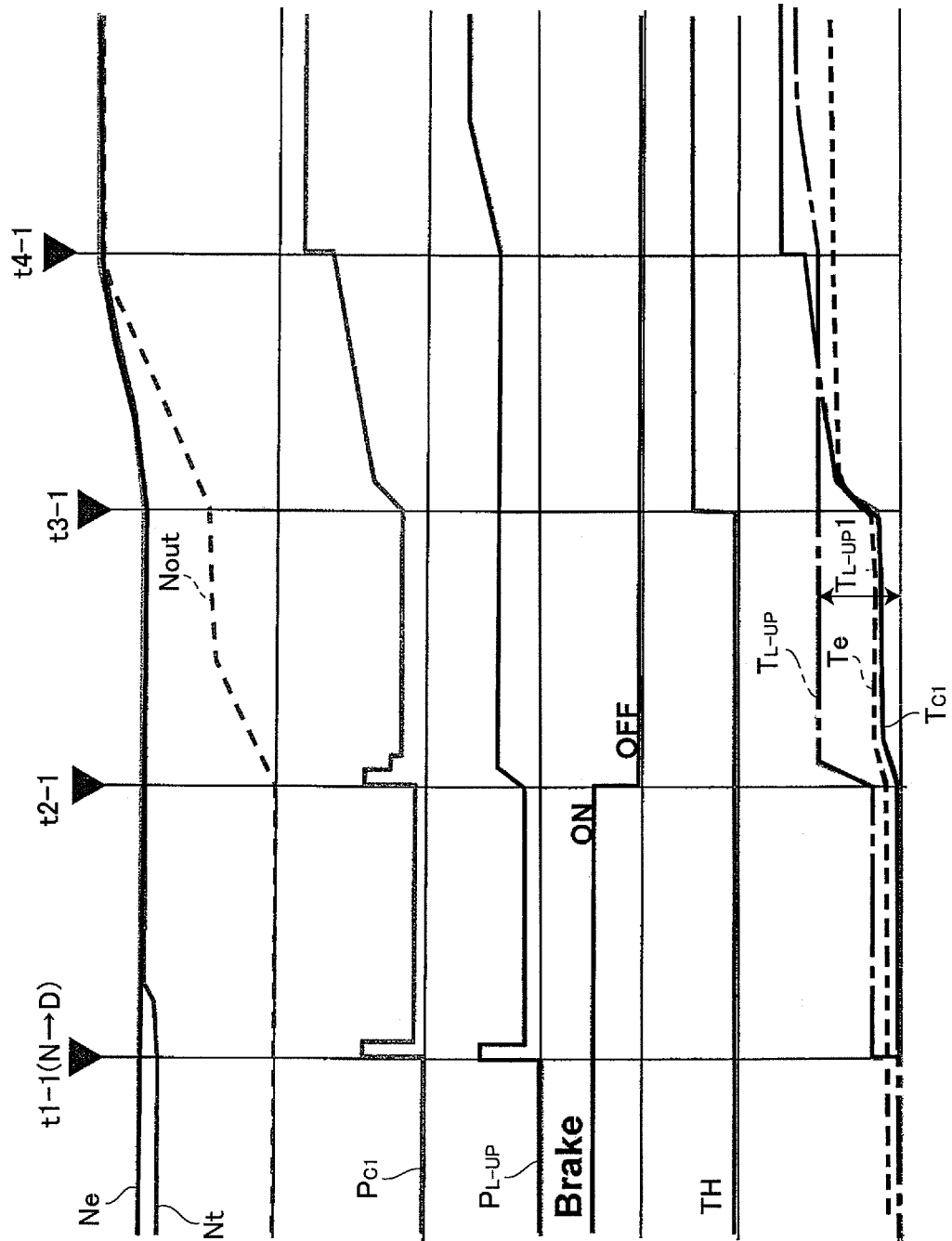
[図6]



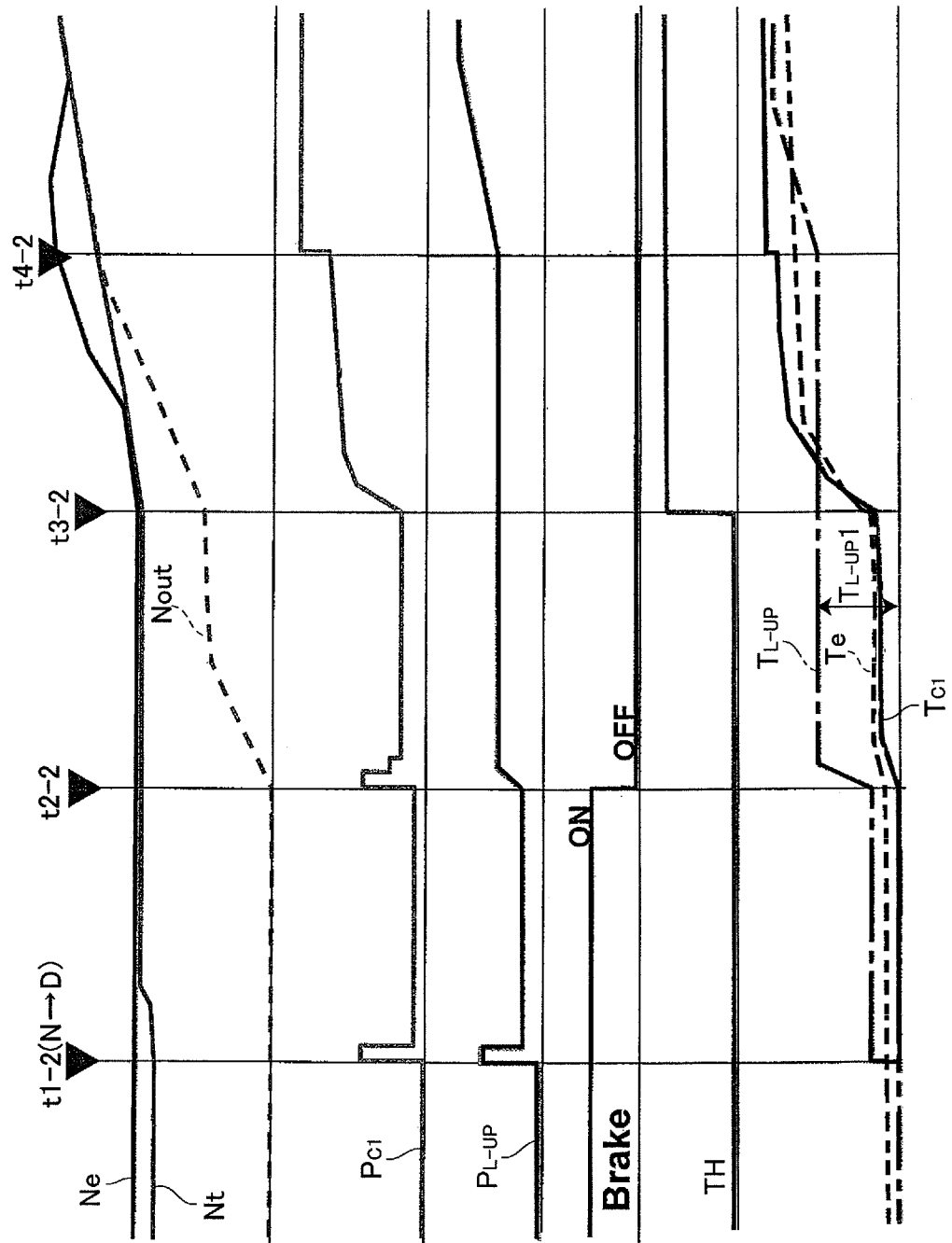
[図7]



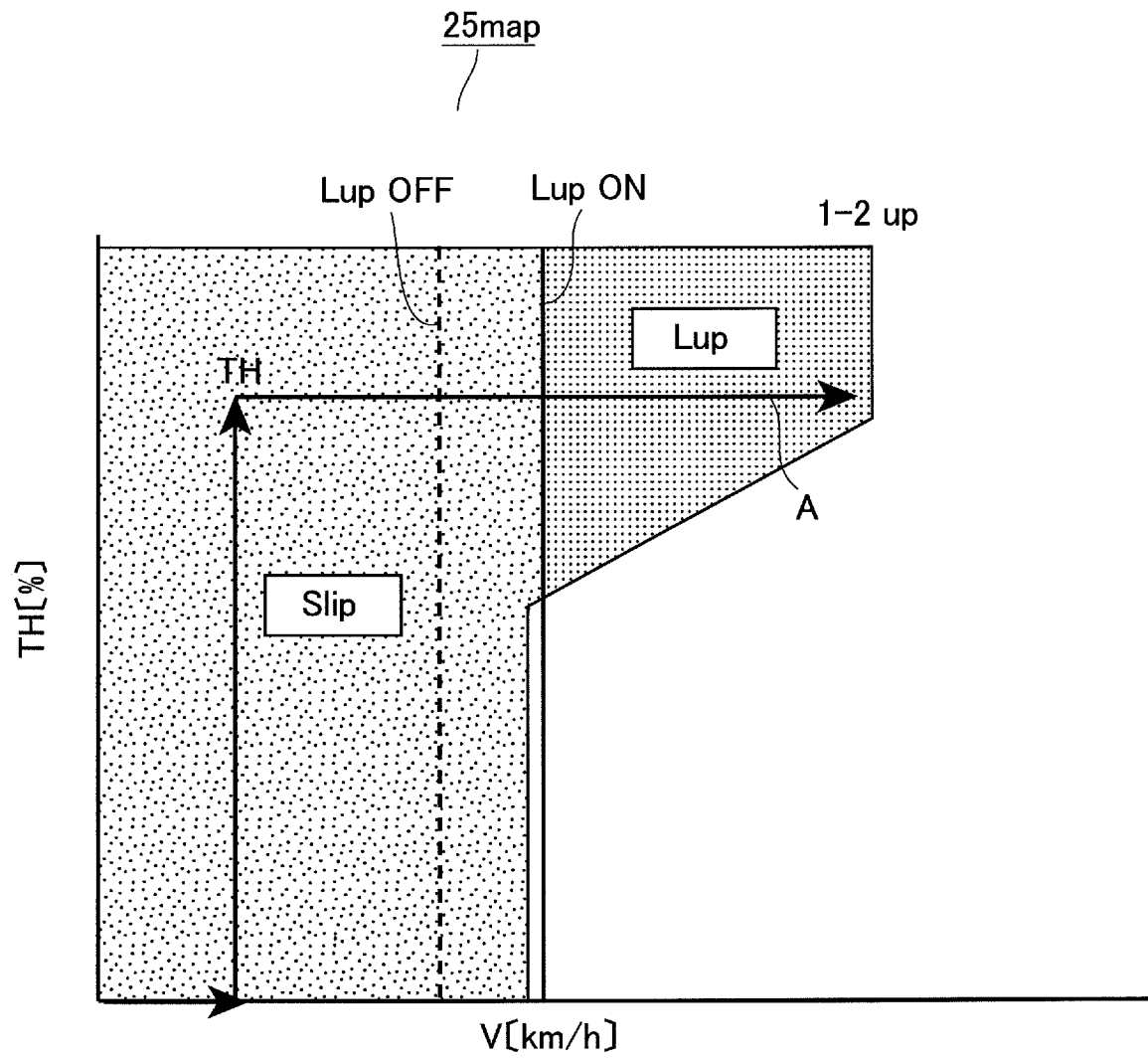
[図8]



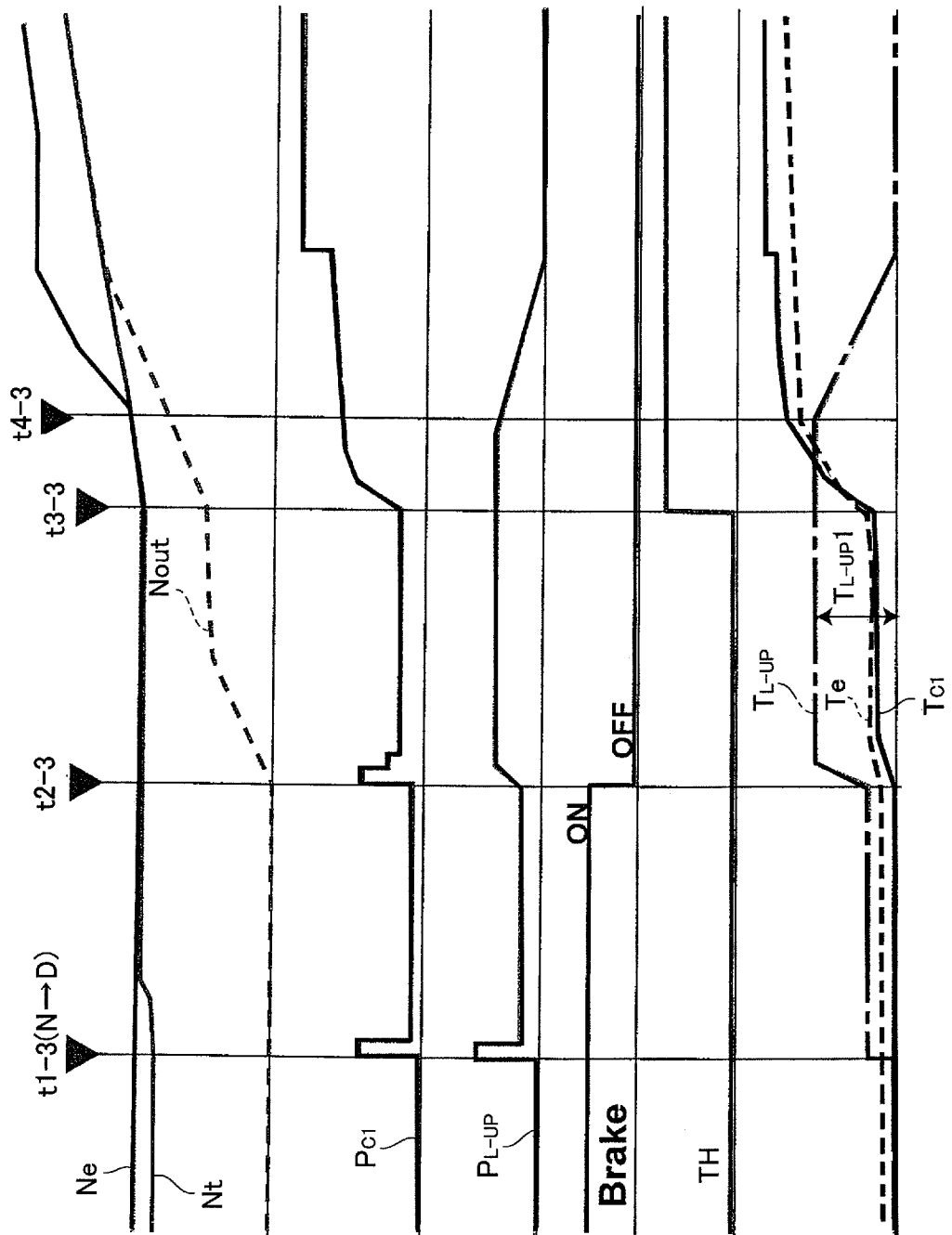
[図9]



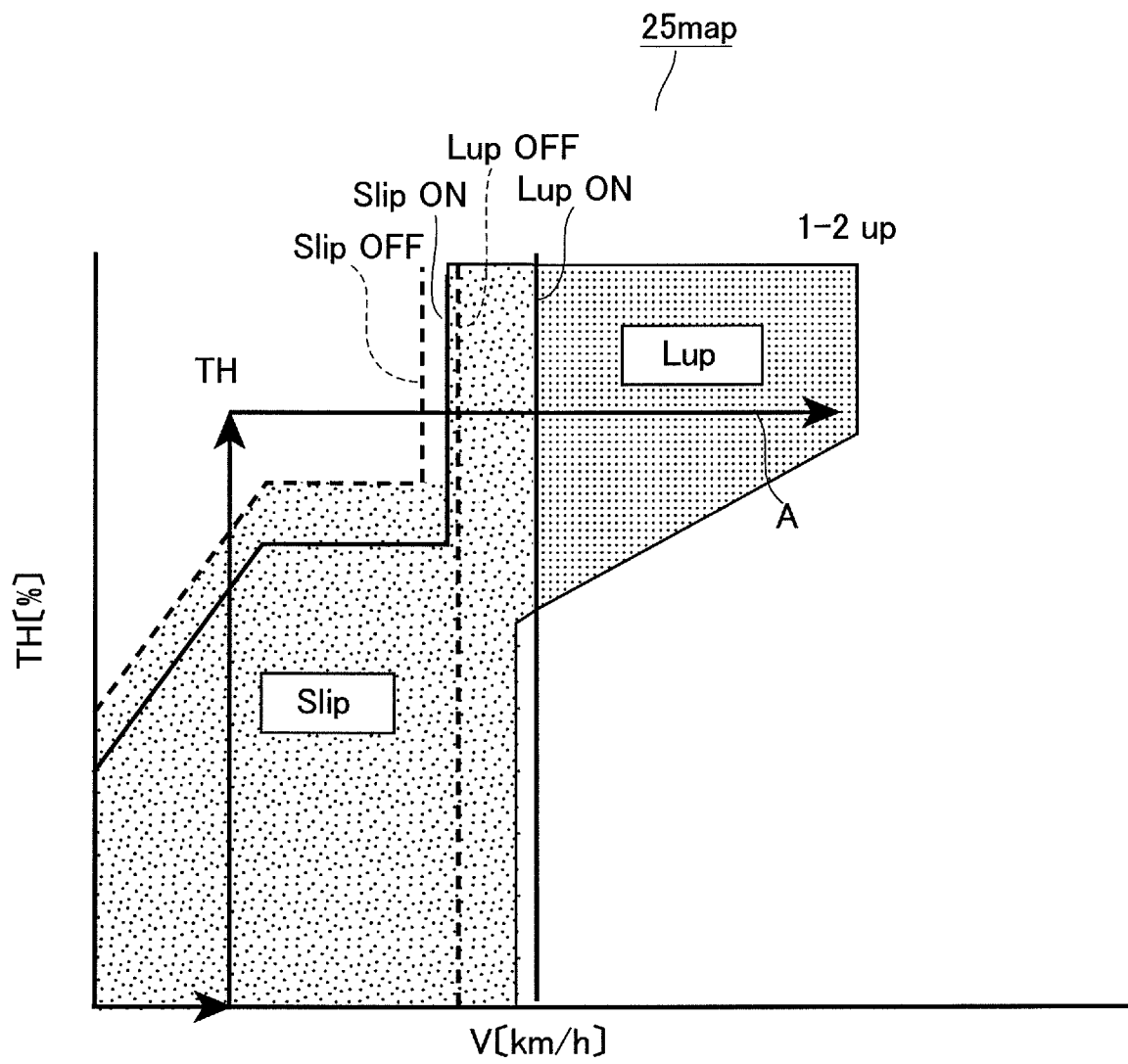
[図10]



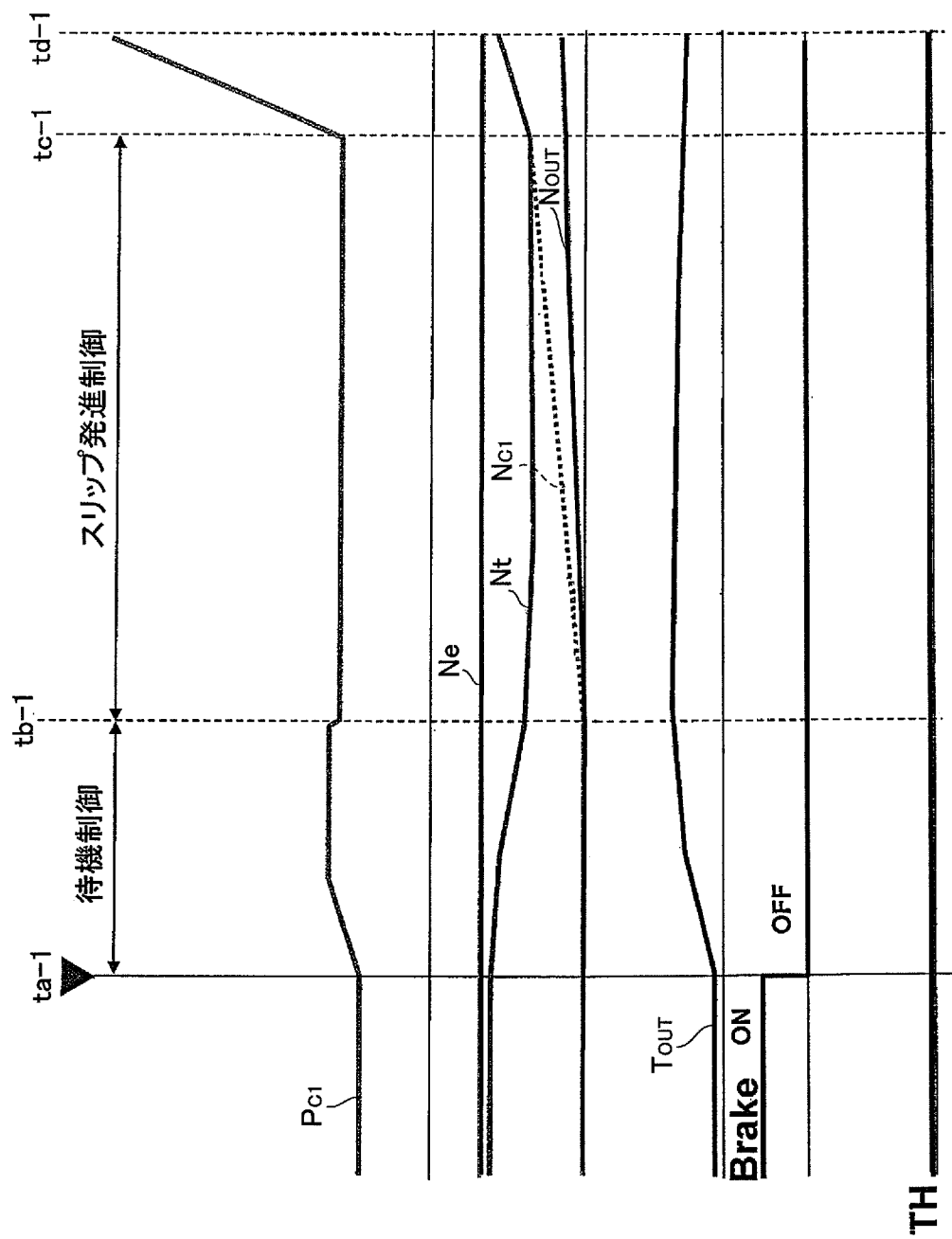
[図11]



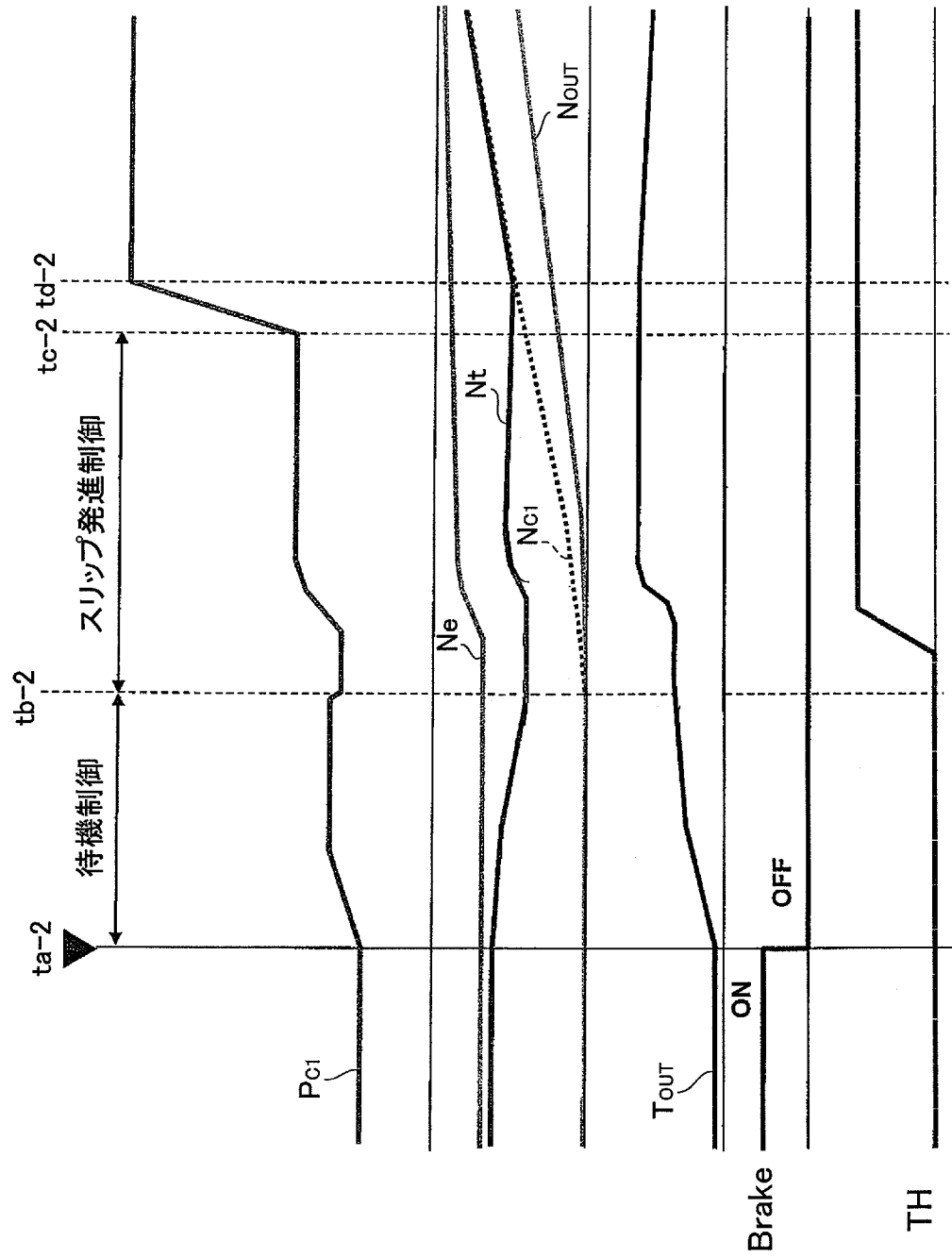
[図12]



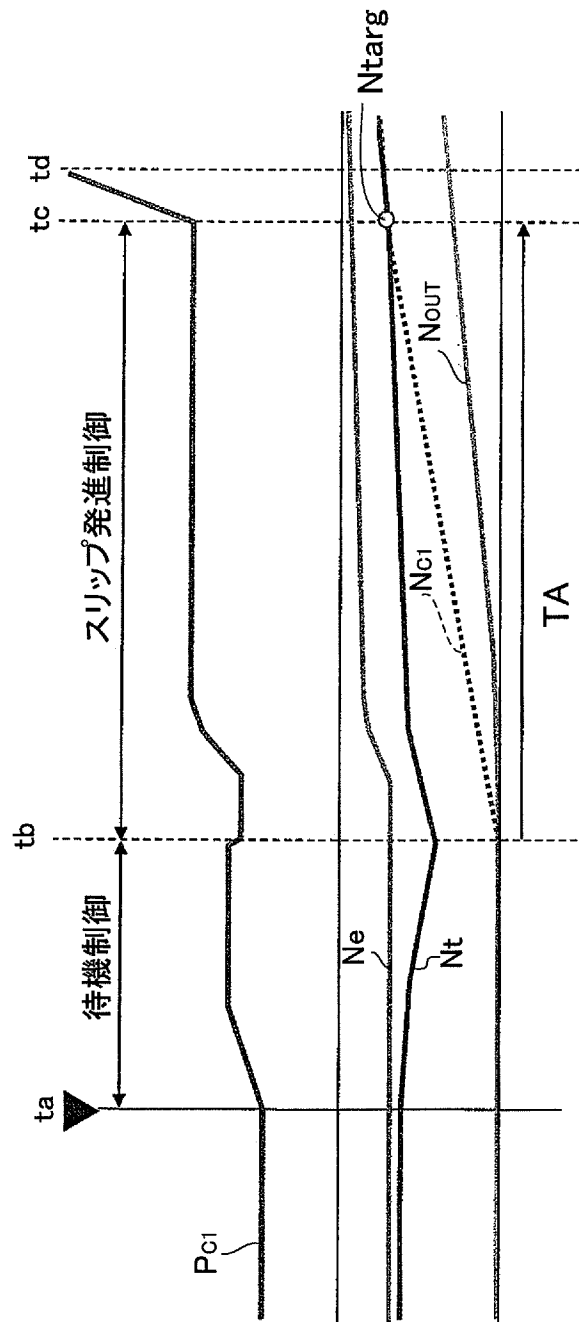
[図13]



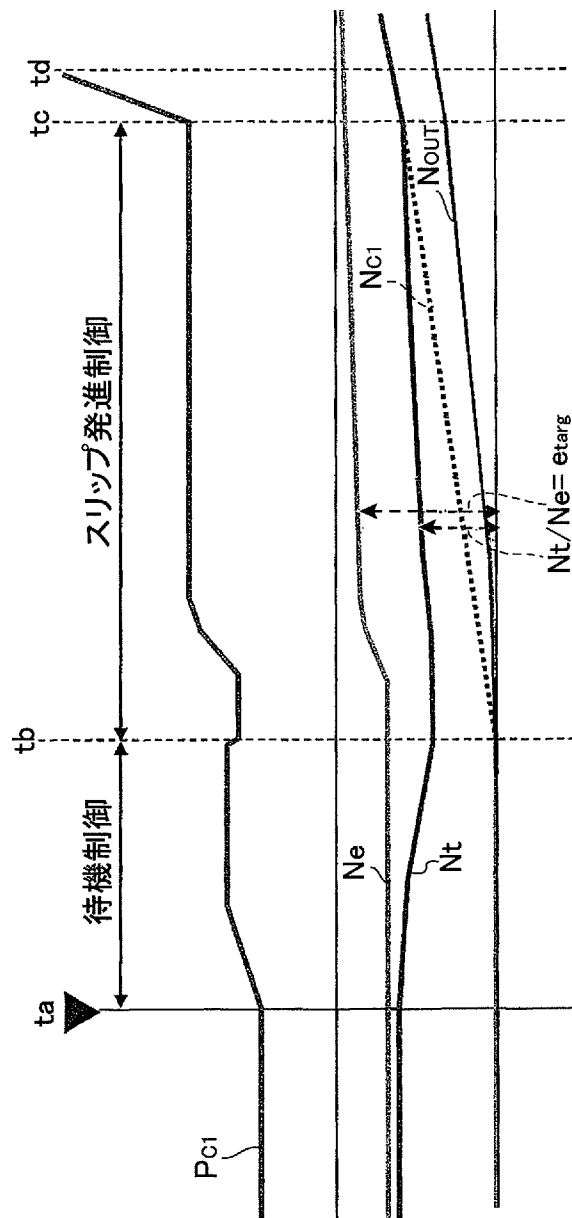
[図14]



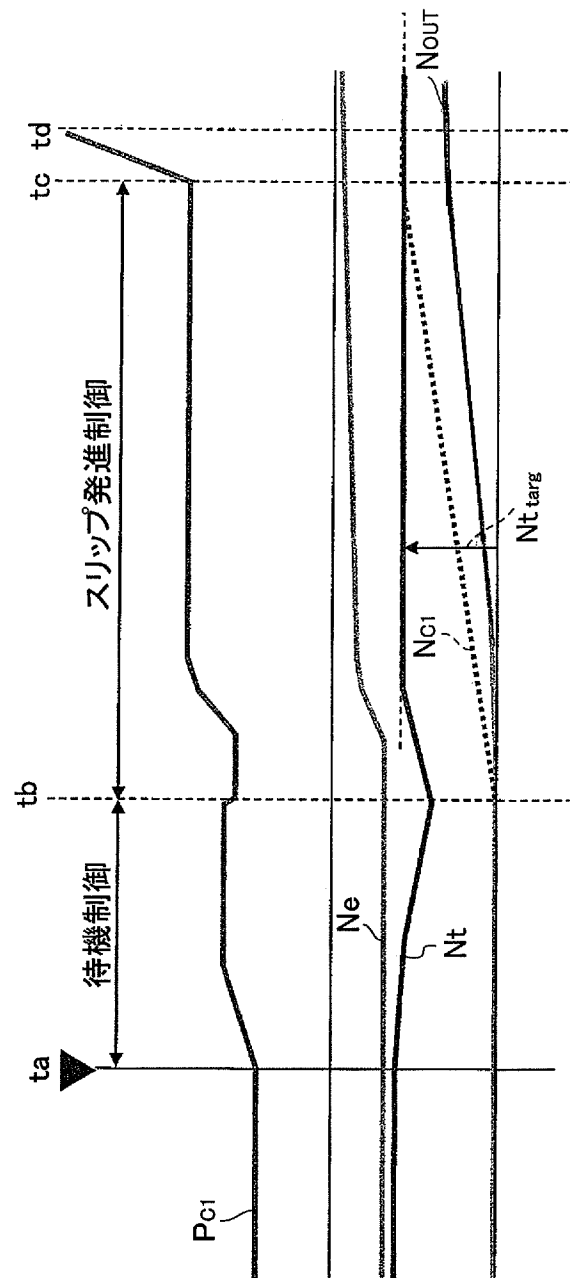
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053116

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H61/14(2006.01)i, F16H59/08(2006.01)i, F16H61/02(2006.01)i, F16H61/686(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, F16H59/08, F16H61/02, F16H61/686

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 2003-343718 A (Toyota Motor Corp.), 03 December 2003 (03.12.2003), paragraphs [0002], [0003] (Family: none)	1 2-5
Y A	JP 2008-116005 A (Toyota Motor Corp.), 22 May 2008 (22.05.2008), paragraphs [0052] to [0056]; fig. 3 (Family: none)	1 2-5
A	JP 2004-263733 A (Mazda Motor Corp.), 24 September 2004 (24.09.2004), entire text & US 2004/0157705 A1 & EP 1452781 A2 & DE 602004028889 D	1-5

☒ 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
07 April, 2011 (07.04.11)

Date of mailing of the international search report
19 April, 2011 (19.04.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053116

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-3193 A (Toyota Motor Corp.), 06 January 2005 (06.01.2005), entire text & US 2004/0229728 A1 & CN 1550697 A	1-5

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, F16H59/08(2006.01)i, F16H61/02(2006.01)i, F16H61/686(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, F16H59/08, F16H61/02, F16H61/686

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
Y A	JP 2003-343718 A (トヨタ自動車株式会社) 2003. 12. 03, 段落【0002】、【0003】 (ファミリーなし)	1 2 - 5
Y A	JP 2008-116005 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 05. 22, 段落【0052】 - 【0056】、第3図 (ファミリーなし)	1 2 - 5
A	JP 2004-263733 A (マツダ株式会社) 2004. 09. 24, 全文 & US 2004/0157705 A1 & EP 1452781 A2 & DE 602004028889 D	1 - 5

☒ 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 7 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 4 . 2 0 1 1

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)

竹下 和志

3 J

2 9 2 6

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

C (続き) . 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
A	JP 2005-3193 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.01.06, 全文 & US 2004/0229728 A1 & CN 1550697 A	1 - 5