

WO 2009/093481 A1

(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
2009年7月30日 (30.07.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/093481 A1

(51) 国際特許分類:

F16D 48/02 (2006.01) F16H 59/68 (2006.01)
 F16H 61/06 (2006.01) F16H 61/662 (2006.01)
 F16H 59/06 (2006.01)

(74) 代理人: 深見 久郎, 外(FUKAMI, Hisao et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号 中之島セントラルタワー22階 深見特許事務所 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2009/050071

(22) 国際出願日:

2009年1月7日 (07.01.2009)

(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2008-011605 2008年1月22日 (22.01.2008) 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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

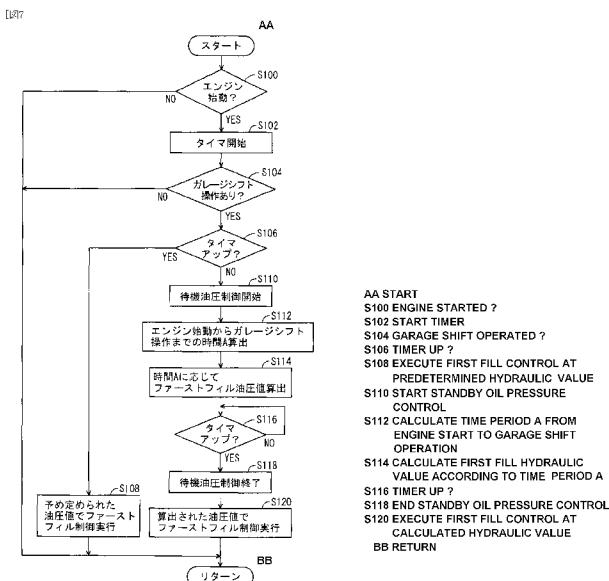
(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).

(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, LS, MW, 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 (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,

[続葉有]

(54) Title: CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD FOR CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

(54) 発明の名称: 無段変速機の制御装置および制御方法



(57) Abstract: In order to suppress the clutch applying shocks at a garage shift time of a continuously variable transmission equipped with a hydraulic type forward-backward switching device, an ECU starts (at S102) a timer of a predetermined time period, when the engine starts (YES at S100). If the garage shift occurs (YES at S104 and NO at S106) before a timer-up, the ECU starts (at S110) a standby oil pressure control to feed the forward-backward switching device with a standby oil pressure lowered to such a level as to leave the forward-backward switching device unapplied. The ECU calculates (at S114) a first fill hydraulic value in accordance with the time period from the engine start to the garage shift operation. After the time-up (YES at S116), the ECU ends (at S118) the standby oil pressure control, and executes (at S120) a first fill control at the first fill hydraulic value calculated.

[続葉有]



SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:
— 國際調査報告書

(57) 要約: 油圧式の前後進切換装置を備えた無段変速機において、ガレージシフト時のクラッチの係合ショックを抑制するために、ECUは、エンジンが始動すると(S100にてYES)、予め定められた時間のタイマを開始し(S102)、タイマアップ前にガレージシフトがあると(S104にてYES、S106にてNO)、前後進切換装置が係合されない程度に低減された待機油圧を前後進切換装置に供給する待機油圧制御を開始し(S110)、エンジン始動からガレージシフト操作までの時間に応じてファーストフィル油圧値を算出し(S114)、タイマアップ後に(S116にてYES)、待機油圧制御を終了して(S118)、算出されたファーストフィル油圧値でファーストフィル制御を実行する(S120)。

明細書

無段変速機の制御装置および制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、無段変速機の制御装置に関し、特に、乗員のガレージシフト操作時に係合される油圧式のクラッチを備えた無段変速機の制御に関する。

背景技術

[0002] 従来より、プライマリプーリとセカンダリプーリとを金属ベルトで連結し、これらのプーリの幅を変化させることにより、無段階に変速を行なうベルト式無段変速機等の無段変速機(CVT:Continuously Variable Transmission)が知られている。このベルト式無段変速機を搭載した車両においては、エンジンとの間に設けられたフォワードクラッチを係合した場合にのみ前進走行し、リバースブレーキを係合した場合にのみ後進走行するものがある。シフトレバーが非走行ポジション(たとえば「N」ポジション)にある場合、油圧がドレンされてフォワードクラッチおよびリバースブレーキが解放される。シフトレバーが非走行ポジションから走行ポジション(たとえば「D」ポジション、「R」ポジション)へ操作(以下、ガレージシフトとも記載する)されると、フォワードクラッチに油圧が供給されてフォワードクラッチが係合したり、リバースブレーキに油圧が供給されてリバースブレーキが係合したりする。このようなガレージシフトが行われたときのベルト滑りを抑制する技術が、たとえば特開2007-177832号公報(特許文献1)に開示されている。

[0003] 特開2007-177832号公報に開示された制御装置は、走行用動力源と駆動輪との間の動力伝達経路にベルト式の無段変速機が配設された車両を制御する。この車両は、走行用動力源と無段変速機との間の動力伝達経路を動力伝達可能状態と動力伝達遮断状態とに切換える可能な油圧式係合装置と、油圧式係合装置への油圧の供給油路を油圧式係合装置の過渡的な係合状態を制御するために第1の電磁弁により予め定められた規則に従って調圧された第1油圧を供給する第1の油路と油圧式係合装置を完全係合状態とするための第2油圧を供給する第2の油路とのいずれかに第2の電磁弁からの信号油圧に基づいて切り換える切換弁と、無段変速機の変

速比を変化させるためのアクチュエータへの油圧を第2の電磁弁からの信号油圧に基づいて制御する变速比制御弁とを備える。この制御装置は、非走行位置から走行位置へシフト操作されるガレージシフトが行われたときには、切換弁を第1の油路に切り換えるための信号油圧を第2の電磁弁から出力するととともに、第1の油路に切り換えるための信号油圧に拘わらず無段变速機が所定の变速比となるように变速比制御弁を経由してアクチュエータへ油圧を供給する。この制御装置は、無段变速機のベルトが变速比を最大变速比とするための最减速位置に戻っていない状態において、ガレージシフトが行われたときにアクチュエータの油圧が充満していない場合には、第1油圧を予め定められた規則に従った油圧よりも一時的に低下させるように第1の電磁弁を制御する。

[0004] 特開2007-177832号公報に開示された制御装置によると、ベルト式の無段变速機のベルトが变速比を最大变速比とするための最减速位置に戻っていない状態において、ガレージシフトが行われたときに变速比を変化させるためのアクチュエータの油圧が充満していない場合には、走行用動力源と無段变速機との間の動力伝達経路を動力伝達可能状態に切換えるために油圧式係合装置へ供給される第1油圧を予め定められた規則に従った油圧よりも一時的に低下させるように第1の電磁弁が制御される。そのため、無段变速機に入力される走行用動力源の出力トルクが低下させられて、ベルトが最减速位置に戻っていない状態でガレージシフトが行われたときのベルト滑りが抑制される。

特許文献1:特開2007-177832号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、ガレージシフトが行なわれて油圧式係合装置を動力伝達遮断状態から動力伝達可能状態に切り換えるために油圧を増加する際、初期段階で一時的に油圧を急激に増加させる制御(以下、ファーストフィル制御とも記載する)を行なって油圧式係合装置の制御応答性を向上させた後に、再び油圧を低減し、低減された油圧を緩やかに増加させて、油圧式係合装置を徐々に係合させる場合がある。しかしながら、特許文献1に開示された制御装置においては、一時的な低減油圧の供給により

ファーストフィル制御実行前に既に油圧式係合装置の制御応答性がある程度向上しているため、通常(油圧の一時的な低減を行なわない場合)と同様のファーストフィル制御を行なうと、ファーストフィル制御の実行中に油圧式係合装置が急激に係合されてしまいショックが生じる場合がある。

[0006] 本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、乗員の操作に基づき動力源と駆動輪との間の動力が伝達状態および非伝達状態のいずれかの状態に切り換えられる油圧式のクラッチを備えた無段変速機において、ガレージシフト時のクラッチの係合ショックを抑制することができる制御装置および制御方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] この発明に係る制御装置は、乗員の操作に基づき動力源と駆動輪との間の動力が伝達状態および非伝達状態のいずれかの状態に切り換えられる油圧式のクラッチを備えた無段変速機を制御する。この制御装置は、動力源の始動後から予め定められた時間が経過するまでに、乗員によりクラッチを非伝達状態から伝達状態に切り換える操作が行なわれると、クラッチを非伝達状態で待機させるようにクラッチに供給される油圧を一時的に低減する低減部と、クラッチに供給される油圧を低減部による一時的な低減後に増加させる場合に、一時的な低減の終了時のクラッチの制御応答性に関する状態に基づいて、クラッチに供給される油圧の増加量および増加時間の少なくともいずれかを制御する制御部とを含む。

[0008] この発明によると、たとえばベルト式の無段変速機においては、動力源の始動初期にベルト挾压力が不足してベルト滑りが発生する場合がある。そこで、動力源の始動後から予め定められた時間が経過するまでに、乗員によりクラッチを非伝達状態から伝達状態に切り換える操作(ガレージシフト)が行なわれると、クラッチを非伝達状態で待機させるようにクラッチに供給される油圧が一時的に低減される。これにより、ガレージシフトによるベルト滑りが防止される。このように一時的に低減された油圧を予め定められた時間が経過した後に増加させる際、低減された油圧が供給されていたことにより既にクラッチの制御応答性がある程度向上しているため、油圧の増加直後にクラッチが急激に係合されてしまいショックが発生する場合がある。そこで、クラッチ

に供給される油圧を一時的な低減後に増加させる場合に、一時的な低減の終了時のクラッチの制御応答性に関する状態に基づいて、クラッチに供給される油圧の増加量および増加時間の少なくともいずれかが制御される。このようにすると、たとえば、一時的な低減の終了時のクラッチの制御応答性が高い状態である場合には、供給される油圧の増加量を小さくしたり増加時間を短くしたりして、油圧の増加直後にクラッチが急激に係合されることを抑制することができる。そのため、ガレージシフト時のクラッチの係合ショックを抑制することができる。その結果、乗員の操作に基づき動力源と駆動輪との間の動力が伝達状態および非伝達状態のいずれかの状態に切り換えられる油圧式のクラッチを備えた無段変速機において、ガレージシフト時のクラッチの係合ショックを抑制することができる制御装置を提供することができる。

- [0009] 好ましくは、制御部は、クラッチの制御応答性が高い状態である場合は低い状態である場合に比べて、クラッチに供給される油圧の増加量および増加時間の少なくともいずれかを低下する。
- [0010] この発明によると、油圧の一時的な低減の終了時のクラッチの制御応答性が高い状態である場合には低い状態である場合に比べて、油圧の増加量および増加時間の少なくともいずれかが低下される。そのため、油圧の増加直後にクラッチが急激に係合されることを抑制することができる。
- [0011] さらに好ましくは、制御部は、油圧の一時的な低減の継続時間が長い場合は短い場合に比べて、クラッチの制御応答性が高い状態であると判断して、クラッチに供給される油圧の増加量および増加時間の少なくともいずれかを低下する。
- [0012] この発明によると、油圧の一時的な低減の終了時のクラッチの制御応答性を油圧の一時的な低減の継続時間で判断して、クラッチに供給される油圧の増加量および増加時間の少なくともいずれかを低下することができる。
- [0013] さらに好ましくは、低減部は、クラッチが伝達状態に切り換える操作が行なわれた第1のタイミングから、動力源の始動後から予め定められた時間が経過した第2のタイミングまで、クラッチに供給される油圧を一時的に低減する。制御部は、動力源の始動後から第1のタイミングまでの時間を検出し、第2のタイミング後にクラッチに供給される油圧を増加させる場合に、動力源の始動後から第1のタイミングまでの時間が短い

場合は長い場合に比べて、クラッチに供給される油圧の増加量および増加時間の少なくともいずれかを低下する。

[0014] この発明によると、クラッチを伝達状態に切り換える操作(ガレージシフト)が行なわれた第1のタイミングから、動力源の始動後から予め定められた時間が経過した第2のタイミングまで、クラッチに供給される油圧が一時的に低減される。そこで、動力源の始動後から第1のタイミングまでの時間が検出され、検出された時間が短い場合は長い場合に比べて、クラッチに供給される油圧の増加量および増加時間の少なくともいずれかが低下される。そのため、油圧の一時的な低減の継続時間が長い場合は短い場合に比べて、クラッチに供給される油圧の増加量および増加時間の少なくともいずれかを低下することができる。

[0015] さらに好ましくは、無段変速機は、ベルト式無段変速機である。この発明によると、ベルト式無段変速機のガレージシフト時のベルト滑りを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施例に係る制御装置を搭載した車両のスケルトン図である。

[図2]本発明の実施例に係る制御装置を示す制御ブロック図である。

[図3]本発明の実施例に係る制御装置により制御される油圧制御回路を示す図(その1)である。

[図4]本発明の実施例に係る制御装置により制御される油圧制御回路を示す図(その2)である。

[図5]本発明の実施例に係る制御装置により制御される油圧制御回路を示す図(その3)である。

[図6]本発明の第1の実施例に係る制御装置の機能ブロック図である。

[図7]本発明の第1の実施例に係る制御装置を構成するECUの制御構造を示すフローチャートである。

[図8]エンジン始動からガレージシフト操作までの時間とファーストフィル油圧量との関係を示す図である。

[図9]ガレージシフトが行なわれた場合のC1指令油圧値のタイミングチャートである。

符号の説明

[0017] 100 駆動装置、200 エンジン、300 トルクコンバータ、302 ポンプ翼車、304 タービン軸、306 タービン翼車、308 ロックアップクラッチ、310 オイルポンプ、400 前後進切換装置、402 サンギヤ、404 キャリア、406 フォワードクラッチ、408 リングギヤ、410 リバースブレーキ、500 ベルト式無段変速機、502 入力軸、504 プライマリプーリ、506 出力軸、508 セカンダリプーリ、510 伝動ベルト、600 減速歯車、700 差動歯車装置、800 駆動輪、900 ECU、902 エンジン回転数センサ、904 タービン回転数センサ、906 車速センサ、908 スロットル開度センサ、910 冷却水温センサ、912 油温センサ、914 アクセル開度センサ、916 フットブレーキスイッチ、918 ポジションセンサ、920 シフトレバー、922 プライマリプーリ回転数センサ、924 セカンダリプーリ回転数センサ、926 イグニッショニッシュ、930 タイマ部、932 待機制御部、934 ガレージシフト操作時間検出部、936 ファーストフィル油圧値算出部、938 ファーストフィル制御部、940 油圧指令部、1000 電子スロットルバルブ、1100 燃料噴射装置、1200 点火装置、2000 油圧制御回路、2002 ライン圧油路、2100 プライマリレギュレータバルブ、2200 SLTリニアソレノイドバルブ、2210 SLSリニアソレノイドバルブ、2310 モジュレータバルブ(1)、2330 モジュレータバルブ(3)、2340 モジュレータバルブ(4)、2312 プレッシャセンサ、2400 コントロールバルブ、2510 変速制御用デューティソレノイド(1)、2520 変速制御用デューティソレノイド(2)、2600 マニュアルバルブ、2710 レシオコントロールバルブ(1)、2720 レシオコントロールバルブ(2)。

発明を実施するための最良の形態

[0018] 以下、図面を参照しつつ、本発明の実施例について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同一である。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

[0019] 図1を参照して、本実施例に係る制御装置を搭載した車両について説明する。この車両に搭載された駆動装置100のエンジン200の出力は、トルクコンバータ300および前後進切換装置400を経由して、ベルト式無段変速機500に入力される。ベルト式無段変速機500の出力は、減速歯車600および差動歯車装置700に伝達され、左右の駆動輪800へ分配される。駆動装置100は、後述するECU(Electronic C

ontrol Unit) 900により制御される。なお、ベルト式無段変速機500の代わりに、トロイダル式無段変速機を用いるようにしてもよい。

- [0020] トルクコンバータ300は、エンジン200のクランク軸に連結されたポンプ翼車302と、タービン軸304を経由して前後進切換装置400に連結されたタービン翼車306とから構成されている。ポンプ翼車302およびタービン翼車306の間にはロックアップクラッチ308が設けられている。ロックアップクラッチ308は、係合側油室および解放側油室に対する油圧供給が切換えられることにより、係合または解放されるようになっている。
- [0021] ロックアップクラッチ308が完全係合させられることにより、ポンプ翼車302およびタービン翼車306は一体的に回転させられる。ポンプ翼車302には、ベルト式無段変速機500を変速制御したり、ベルト挾圧力を発生させたり、各部に潤滑油を供給したりするための油圧を発生する機械式のオイルポンプ310が設けられている。
- [0022] 前後進切換装置400は、ダブルピニオン型の遊星歯車装置から構成されている。トルクコンバータ300のタービン軸304はサンギヤ402に連結されている。ベルト式無段変速機500の入力軸502はキャリア404に連結されている。キャリア404とサンギヤ402とはフォワードクラッチ(C1クラッチ)406を経由して連結されている。リングギヤ408は、リバースブレーキ(B1ブレーキ)410を経由してハウジングに固定される。フォワードクラッチ406およびリバースブレーキ410は油圧シリンダによって摩擦係合させられる。フォワードクラッチ406の入力回転数は、タービン軸304の回転数、すなわちタービン回転数NTと同じである。
- [0023] フォワードクラッチ406が係合させられるとともにリバースブレーキ410が解放されることにより、前後進切換装置400は前進用係合状態となる。この状態で、前進方向の駆動力がベルト式無段変速機500に伝達される。リバースブレーキ410が係合させられるとともにフォワードクラッチ406が解放されることにより、前後進切換装置400は後進用係合状態となる。この状態で、入力軸502はタービン軸304に対して逆方向へ回転させられる。これにより、後進方向の駆動力がベルト式無段変速機500に伝達される。フォワードクラッチ406およびリバースブレーキ410が共に解放されると、前後進切換装置400は動力伝達を遮断するニュートラル状態になる。

- [0024] ベルト式無段変速機500は、入力軸502に設けられたプライマリプーリ504と、出力軸506に設けられたセカンダリプーリ508と、これらのプーリに巻き掛けられた伝動ベルト510とから構成される。各プーリと伝動ベルト510との間の摩擦力をを利用して、動力伝達が行なわれる。
- [0025] 各プーリは、溝幅が可変であるように油圧シリンダから構成されている。プライマリプーリ504の油圧シリンダの油圧が制御されることにより、各プーリの溝幅が変化する。これにより、伝動ベルト510の掛かり径が変更され、変速比GR(=プライマリプーリ回転数NIN／セカンダリプーリ回転数NOUT)が連続的に変化させられる。セカンダリプーリ508の油圧シリンダの油圧が制御されることにより、ベルト挾压力が変化する。セカンダリプーリ508の油圧シリンダのオイル容量は、フォワードクラッチ406のオイル容量およびリバースブレーキ410のオイル容量よりも大きい。
- [0026] 図2に示すように、ECU900には、エンジン回転数センサ902、タービン回転数センサ904、車速センサ906、スロットル開度センサ908、冷却水温センサ910、油温センサ912、アクセル開度センサ914、フットブレーキスイッチ916、ポジションセンサ918、プライマリプーリ回転数センサ922、セカンダリプーリ回転数センサ924、およびイグニッションスイッチ926が接続されている。
- [0027] エンジン回転数センサ902は、エンジン200の回転数(エンジン回転数)NEを検出する。タービン回転数センサ904は、タービン軸304の回転数(タービン回転数)NTを検出する。車速センサ906は、車速Vを検出する。スロットル開度センサ908は、電子スロットルバルブの開度 θ (TH)を検出する。冷却水温センサ910は、エンジン200の冷却水温T(W)を検出する。油温センサ912は、ベルト式無段変速機500などの油温T(C)を検出する。アクセル開度センサ914は、アクセルペダルの開度A(CC)を検出する。フットブレーキスイッチ916は、フットブレーキの操作の有無を検出する。ポジションセンサ918は、シフトポジションと対応する位置に設けられた接点がONであるかOFFであるかを判別することにより、シフトレバー920のポジションP(SH)を検出する。プライマリプーリ回転数センサ922は、プライマリプーリ504の回転数NINを検出する。セカンダリプーリ回転数センサ924は、セカンダリプーリ508の回転数NOUTを検出する。イグニッションスイッチ926は、運転者により操作されるイグニッショ

ン位置(オン位置あるいはオフ位置)を検出する。各センサの検出結果を表わす信号が、ECU900に送信される。タービン回転数NTは、フォワードクラッチ406が係合された前進走行時にはプライマリプーリ回転数NINと一致する。車速Vは、セカンダリプーリ回転数NOUTと対応した値になる。したがって、車両が停車状態にあり、かつフォワードクラッチ406が係合された状態では、タービン回転数NTは0となる。

- [0028] ECU900は、CPU(Central Processing Unit)、メモリおよび入出力インターフェースなどを含む。CPUはメモリに記憶されたプログラムに従って信号処理を行なう。これにより、エンジン200の出力制御、ベルト式無段変速機500の変速制御、ベルト挾圧力制御、フォワードクラッチ406の係合／解放制御およびリバースブレーキ410の係合／解放制御などを実行する。
- [0029] エンジン200の出力制御は電子スロットルバルブ1000、燃料噴射装置1100、点火装置1200などによって行なわれる。ベルト式無段変速機500の変速制御、ベルト挾圧力制御、フォワードクラッチ406の係合／解放制御およびリバースブレーキ410の係合／解放制御は、油圧制御回路2000によって行なわれる。
- [0030] 図3を参照して、油圧制御回路2000の一部について説明する。なお、以下に説明する油圧制御回路2000は一例であって、これに限らない。
- [0031] オイルポンプ310が発生した油圧は、ライン圧油路2002を経由してプライマリレギュレータバルブ2100、モジュレータバルブ(1)2310およびモジュレータバルブ(3)2330に供給される。
- [0032] プライマリレギュレータバルブ2100には、SLTリニアソレノイドバルブ2200およびSLSリニアソレノイドバルブ2210のいずれか一方から選択的に制御圧が供給される。本実施例において、SLTリニアソレノイドバルブ2200およびSLSリニアソレノイドバルブ2210の両方は、ノーマルオープン(非通電時に出力される油圧が最大になる)のソレノイドバルブである。なお、SLTリニアソレノイドバルブ2200およびSLSリニアソレノイドバルブ2210がノーマルクローズ(非通電時に出力される油圧が最小('0')になる)であるようにしてもよい。
- [0033] プライマリレギュレータバルブ2100のスプールは、供給された制御圧に応じて上下に摺動する。これにより、オイルポンプ310で発生した油圧がプライマリレギュレータ

バルブ2100により調圧(調整)される。プライマリレギュレータバルブ2100により調圧された油圧がライン圧PLとして用いられる。

- [0034] SLTリニアソレノイドバルブ2200およびSLSリニアソレノイドバルブ2210には、ライン圧PLを元圧としてモジュレータバルブ(3)2330により調圧された油圧が供給される。
- [0035] SLTリニアソレノイドバルブ2200およびSLSリニアソレノイドバルブ2210は、ECU 900から送信された指令信号によって決まる電流値に応じて制御圧を発生させる。
- [0036] SLTリニアソレノイドバルブ2200の制御圧(出力油圧)およびSLSリニアソレノイドバルブ2210の制御圧(出力油圧)うち、プライマリレギュレータバルブ2100へ供給される制御圧は、コントロールバルブ2400により選択される。
- [0037] コントロールバルブ2400のスプールが図3において(A)の状態(左側の状態)にある場合、SLTリニアソレノイドバルブ2200からプライマリレギュレータバルブ2100へ制御圧が供給される。すなわち、SLTリニアソレノイドバルブ2200の制御圧に応じて、ライン圧PLが制御される。
- [0038] コントロールバルブ2400のスプールが図3において(B)の状態(右側の状態)にある場合、SLSリニアソレノイドバルブ2210からプライマリレギュレータバルブ2100へ制御圧が供給される。すなわち、SLSリニアソレノイドバルブ2210の制御圧に応じて、ライン圧PLが制御される。
- [0039] なお、コントロールバルブ2400のスプールが図3において(B)の状態にある場合、SLTリニアソレノイドバルブ2200の制御圧は、後述するマニュアルバルブ2600に供給される。
- [0040] コントロールバルブ2400のスプールは、スプリングにより一方向へ付勢される。このスプリングの付勢力に対向するように、変速制御用デューティソレノイド(1)2510および変速制御用デューティソレノイド(2)2520から油圧が供給される。
- [0041] 変速制御用デューティソレノイド(1)2510および変速制御用デューティソレノイド(2)2520の両方からコントロールバルブ2400に油圧が供給された場合、コントロールバルブ2400のスプールは図3において(B)の状態になる。
- [0042] 変速制御用デューティソレノイド(1)2510および変速制御用デューティソレノイド(2)

)2520の少なくともいずれか一方からコントロールバルブ2400に油圧が供給されていない場合、コントロールバルブ2400のスプールは、スプリングの付勢力により図3において(A)の状態になる。

- [0043] 変速制御用デューティソレノイド(1)2510および変速制御用デューティソレノイド(2)2520には、モジュレータバルブ(4)2340により調圧された油圧が供給される。モジュレータバルブ(4)2340は、モジュレータバルブ(3)2330から供給された油圧を一定の圧力に調圧する。
- [0044] モジュレータバルブ(1)2310は、ライン圧PLを元圧として調圧された油圧を出力する。モジュレータバルブ(1)2310から出力された油圧は、セカンダリプーリ508の油圧シリンダに供給される。セカンダリプーリ508の油圧シリンダには、伝動ベルト510が滑りを生じないような油圧が供給される。
- [0045] モジュレータバルブ(1)2310には、軸方向へ移動可能なスプールおよびそのスプールを一方へ付勢するスプリングが設けられている。モジュレータバルブ(1)2310は、ECU900により制御されるSLSリニアソレノイドバルブ2210の出力油圧をパイロット圧として、モジュレータバルブ(1)2310に導入されるライン圧PLを調圧する。モジュレータバルブ(1)2310により調圧された油圧は、セカンダリプーリ508の油圧シリンダに供給される。モジュレータバルブ(1)2310からの出力油圧に応じてベルト挾圧力が増減させられる。
- [0046] SLSリニアソレノイドバルブ2210は、アクセル開度A(CC)および変速比GRをパラメータとしたマップに従い、ベルト滑りが生じないベルト挾圧力になるように制御される。具体的には、SLSリニアソレノイドバルブ2210に対する励磁電流をベルト挾圧力に対応するデューティ比で制御する。なお、加減速時などに伝達トルクが急に変化する場合には、ベルト挾圧力を増大補正してベルト滑りを抑制してもよい。
- [0047] セカンダリプーリ508の油圧シリンダに供給される油圧は、プレッシャセンサ2312により検出される。
- [0048] 図4を参照して、マニュアルバルブ2600について説明する。マニュアルバルブ2600は、シフトレバー920の操作に従って機械的に切換えられる。これにより、フォワードクラッチ406およびリバースブレーキ410は係合させられたり、解放させられたりする

。

- [0049] シフトレバー920は、駐車用の「P」ポジション、後進走行用の「R」ポジション、動力伝達を遮断する「N」ポジション、前進走行用の「D」ポジションおよび「B」ポジションへ操作される。
- [0050] 「P」ポジションおよび「N」ポジションでは、フォワードクラッチ406およびリバースブレーキ410内の油圧は、マニュアルバルブ2600からドレンされる。これにより、フォワードクラッチ406およびリバースブレーキ410は解放される。
- [0051] 「R」ポジションでは、マニュアルバルブ2600からリバースブレーキ410に油圧が供給される。これによりリバースブレーキ410が係合させられる。一方、フォワードクラッチ406内の油圧がマニュアルバルブ2600からドレンされる。これによりフォワードクラッチ406が解放される。
- [0052] コントロールバルブ2400が図4において(A)の状態(左側の状態)にある場合、図示しないモジュレータバルブ(2)から供給されたモジュレータ圧PMが、コントロールバルブ2400を経由してマニュアルバルブ2600に供給される。このモジュレータ圧PMによりリバースブレーキ410が係合状態に保持される。
- [0053] コントロールバルブ2400が図4において(B)の状態(右側の状態)にある場合、SLTリニアソレノイドバルブ2200により調圧された油圧が、マニュアルバルブ2600に供給される。SLTリニアソレノイドバルブ2200により油圧を調圧することにより、リバースブレーキ410が緩やかに係合され、係合時のショックが抑制される。
- [0054] また、コントロールバルブ2400が図4において(B)の状態(右側の状態)にある場合において、SLTリニアソレノイドバルブ2200の通電量を最大にすると、SLTリニアソレノイドバルブ2200から油圧が出力されなくなり、リバースブレーキ410に供給される油圧が「0」になる。すなわち、SLTリニアソレノイドバルブ2200を経由してリバースブレーキ410から油圧がドレンされ、リバースブレーキ410が解放される。
- [0055] 「D」ポジションおよび「B」ポジションでは、マニュアルバルブ2600からフォワードクラッチ406に油圧が供給される。これによりフォワードクラッチ406が係合させられる。一方、リバースブレーキ410内の油圧がマニュアルバルブ2600からドレンされる。これによりリバースブレーキ410が解放される。

- [0056] コントロールバルブ2400が図4において(A)の状態(左側の状態)にある場合、図示しないモジュレータバルブ(2)から供給されたモジュレータ圧PMが、コントロールバルブ2400を経由してマニュアルバルブ2600に供給される。このモジュレータ圧PMによりフォワードクラッチ406が係合状態に保持される。
- [0057] コントロールバルブ2400が図4において(B)の状態(右側の状態)にある場合、SLTリニアソレノイドバルブ2200により調圧された油圧が、マニュアルバルブ2600に供給される。SLTリニアソレノイドバルブ2200により油圧を調圧することにより、フォワードクラッチ406が緩やかに係合され、係合時のショックが抑制される。
- [0058] SLTリニアソレノイドバルブ2200は、通常はコントロールバルブ2400を経由してライン圧PLを制御する。SLSリニアソレノイドバルブ2210は、通常はモジュレータバルブ(1)2310を経由してベルト挾圧力を制御する。
- [0059] 一方、シフトレバー920が「D」ポジションである状態で車両が停止した(車速が「0」になった)という条件を含むニュートラル制御実行条件が成立した場合、SLTリニアソレノイドバルブ2200は、フォワードクラッチ406の係合力が低下するように、フォワードクラッチ406の係合力を制御する。SLSリニアソレノイドバルブ2210は、モジュレータバルブ(1)2310を経由してベルト挾圧力を制御するとともに、SLTリニアソレノイドバルブ2200に代わって、ライン圧PLを制御する。
- [0060] ガレージシフト(シフトレバー920の「N」ポジションから「D」ポジションまたは「R」ポジションへの操作)が行なわれた場合、SLTリニアソレノイドバルブ2200は、ECU900からの指令信号に応じた油圧をフォワードクラッチ406もしくはリバースブレーキ410に供給して、フォワードクラッチ406もしくはリバースブレーキ410の係合力を制御する。さらに、ガレージシフトが行なわれた場合、SLSリニアソレノイドバルブ2210は、モジュレータバルブ(1)2310を経由してベルト挾圧力を制御するとともに、SLTリニアソレノイドバルブ2200に代わって、ライン圧PLを制御する。
- [0061] なお、本実施例においては、ガレージシフトが行なわれた場合の前後進切換装置400(フォワードクラッチ406もしくはリバースブレーキ410)の油圧制御をSLTリニアソレノイドバルブ2200で行なう場合について説明するが、上述したように、本実施例に係る油圧制御回路2000は一例であって、たとえば、ガレージシフトが行なわれた場

合の前後進切換装置400の油圧制御をSLSリニアソレノイドバルブ2210で行なうようにもよい。

- [0062] 図5を参照して、変速制御を行なう構成について説明する。変速制御は、プライマリプーリ504の油圧シリンダに対する油圧の供給および排出を制御することにより行なわれる。プライマリプーリ504の油圧シリンダに対する作動油の給排は、レシオコントロールバルブ(1)2710およびレシオコントロールバルブ(2)2720を用いて行なわれる。
- [0063] プライマリプーリ504の油圧シリンダには、ライン圧PLが供給されるレシオコントロールバルブ(1)2710と、ドレンに接続されたレシオコントロールバルブ(2)2720とが連通されている。
- [0064] レシオコントロールバルブ(1)2710は、アップシフトを実行するためのバルブである。レシオコントロールバルブ(1)2710は、ライン圧PLが供給される入力ポートとプライマリプーリ504の油圧シリンダに連通された出力ポートとの間の流路をスプールによって開閉するように構成されている。
- [0065] レシオコントロールバルブ(1)2710のスプールの一端部にはスプリングが配置されている。スプールを挟んでスプリングとは反対側の端部に、変速制御用デューティソレノイド(1)2510からの制御圧が供給されるポートが形成されている。また、スプリングが配置されている側の端部に、変速制御用デューティソレノイド(2)2520からの制御圧が供給されるポートが形成されている。
- [0066] 変速制御用デューティソレノイド(1)2510からの制御圧を高くするとともに、変速制御用デューティソレノイド(2)2520から制御圧を出力しないようにすると、レシオコントロールバルブ(1)2710のスプールが図5において(D)の状態(右側の状態)になる。
- [0067] この状態では、プライマリプーリ504の油圧シリンダに供給される油圧が増加してプライマリプーリ504の溝幅が狭くなる。そのため、変速比が低下する。すなわちアップシフトする。またその際の作動油の供給流量を増大させることにより、変速速度が速くなる。
- [0068] レシオコントロールバルブ(2)2720は、ダウンシフトを実行するためのバルブである。レシオコントロールバルブ(2)2720のスプールの一端部にはスプリングが配置され

ている。スプリングが配置されている側の端部に、変速制御用デューティソレノイド(1)2510からの制御圧が供給されるポートが形成されている。スプールを挟んでスプリングとは反対側の端部に、変速制御用デューティソレノイド(2)2520からの制御圧が供給されるポートが形成されている。

- [0069] 変速制御用デューティソレノイド(2)2520からの制御圧を高くするとともに、変速制御用デューティソレノイド(1)2510から制御圧を出力しないようにすると、レシオコントロールバルブ(2)2720のスプールが図5において(C)の状態(左側の状態)になる。同時に、レシオコントロールバルブ(1)2710のスプールが図5において(C)の状態(左側の状態)になる。
- [0070] この状態では、レシオコントロールバルブ(1)2710およびレシオコントロールバルブ(2)2720を経由して、プライマリプーリ504の油圧シリンダから作動油が排出される。そのため、プライマリプーリ504の溝幅が広くなる。その結果、変速比が増大する。すなわちダウンシフトする。またその際の作動油の排出流量を増大させることにより、変速速度が速くなる。
- [0071] 変速比は、ベルト式無段変速機500の入力軸502の回転数(プライマリプーリ504の回転数)がマップを用いて設定される目標回転数になるように制御される。目標回転数は、車速Vおよびアクセル開度A(CC)をパラメータとしたマップを用いて設定される。
- [0072] 本実施例において、「N」ポジションから「D」ポジションへのガレージシフトを行なわれると、ECU900は、SLTリニアソレノイドバルブ2200に指令信号を送信することによりフォワードクラッチ406に供給される油圧(C1油圧)を制御してフォワードクラッチ406を係合させる。この際、初期段階で一時的にC1油圧を急激に増加させる制御(ファーストフィル制御)を行なってフォワードクラッチ406の制御応答性を向上させた後に、再びC1油圧を低減し、低減されたC1油圧を緩やかに増加させて、フォワードクラッチ406を滑らかに係合させる。これにより、フォワードクラッチ406の係合時間の短縮を図りつつ係合ショックを防止する。
- [0073] フォワードクラッチ406が係合されると、エンジン200の動力がプライマリプーリ504に伝達されてプライマリプーリ504が回転し始める。このとき、セカンダリプーリ508の

油圧シリンダにオイルが十分に充填されていない状態であると、ベルト挾压力が不足しベルト滑りが発生してしまう。このベルト滑りは、エンジン200の始動初期に発生することが多い。

- [0074] すなわち、エンジン200の始動に伴なって機械式のオイルポンプ310が駆動し始めると、オイルポンプ310発生した油圧がモジュレータバルブ(1)2310を経由してセカンダリプーリ508の油圧シリンダにオイルが充填され始める。しかし、セカンダリプーリ508の油圧シリンダにオイルが十分に充填されていない状態で、「N」ポジションから「D」ポジションへのガレージシフトが行なわれると、フォワードクラッチ406のオイル容量がセカンダリプーリ508の油圧シリンダのオイル容量より小さいため、セカンダリプーリ508の油圧シリンダにオイルが十分に充填される前に、フォワードクラッチ406が係合されてしまう。これにより、ベルト挾压力が不足した状態でエンジン200の動力がプライマリプーリ504に伝達されて、ベルト滑りが発生する。
- [0075] このベルト滑りを防止するために、エンジン200の始動後、セカンダリプーリ508の油圧シリンダにオイルが十分に充填されたと考えられる時間が経過するまでは、ガレージシフトが行なわれても、フォワードクラッチ406が係合されない程度に低減された待機油圧をフォワードクラッチ406に一時的に供給する(以下、待機油圧を一時的に供給する制御を、待機油圧制御とも記載する)。セカンダリプーリ508の油圧シリンダにオイルが十分に充填されたと考えられる時間が経過した後に、待機油圧制御を終了し、ファーストフィル制御を開始する。
- [0076] ところが、待機油圧制御を行なった後に通常(待機油圧制御を行なわない場合)と同様のファーストフィル制御を行なうと、待機油圧により既にフォワードクラッチ406の制御応答性がある程度向上しているため、ファーストフィル制御の実行中にフォワードクラッチ406が急激に係合されてしまいショックが発生する場合がある。このショックは、「N」ポジションから「R」ポジションへのガレージシフトが行なわれた場合も同様に発生し得る。
- [0077] この問題を解決するために、本実施例に係る制御装置においては、待機油圧制御を行なった後のファーストフィル制御において、待機油圧制御終了時のフォワードクラッチ406の制御応答性に応じてファーストフィル制御の制御態様を変更することに

より、ファーストフィル制御の実行中にフォワードクラッチ406あるいはリバースブレーキ410が急激に係合されることを抑制する。

[0078] 図6を参照して、本実施例に係る制御装置の機能ブロック図について説明する。図6に示すように、この制御装置は、タイマ部930と、待機制御部932と、ガレージシフト操作時間検出部934と、ファーストフィル油圧値算出部936と、ファーストフィル制御部938と、油圧指令部940とを含む。

[0079] タイマ部930は、イグニッション信号IGに基づいて、エンジン始動後からの経過時間を検出するとともに、検出時間が予め定められた時間を越えたか否かを判断し、判断結果を表わす信号を待機制御部932およびファーストフィル制御部938に送信する。なお、予め定められた時間は、エンジン200の始動後からセカンダリプーリ508の油圧シリンダにオイルが十分に充填されるまでの時間である。

[0080] 待機制御部932は、タイマ部930からの信号およびシフトレバー920のポジションP(SH)に基づいて、フォワードクラッチ406あるいはリバースブレーキ410の待機油圧制御を行なう。具体的には、エンジン始動後からの経過時間が予め定められた時間を越えるまでに、ガレージシフトが行なわれると、ファーストフィル制御を実行する前に、フォワードクラッチ406あるいはリバースブレーキ410が係合されない程度に低減された待機油圧をフォワードクラッチ406あるいはリバースブレーキ410の指令油圧値(C1指令油圧値、B1指令油圧値)として油圧指令部940に送信する。

[0081] ガレージシフト操作時間検出部934は、イグニッション信号IGおよびシフトレバー920のポジションP(SH)に基づいて、エンジン始動後からガレージシフト操作までの時間Aを検出し、検出結果を表わす信号をファーストフィル油圧値算出部936およびファーストフィル制御部938に送信する。

[0082] ファーストフィル油圧値算出部936は、エンジン始動後からガレージシフト操作までの時間Aに基づいたファーストフィル制御時のC1指令油圧値あるいはB1指令油圧値を算出し、算出結果を表わす信号をファーストフィル制御部938に送信する。

[0083] ファーストフィル制御部938は、タイマ部930からの信号、ガレージシフト操作時間検出部934からの信号、およびファーストフィル油圧値算出部936からの信号に基づいて、ファーストフィル制御時の最終的なC1指令油圧値あるいはB1指令油圧値を

設定して、油圧指令部940に送信する。

- [0084] 油圧指令部940は、待機制御部932あるいはファーストファイル制御部938からのC1指令油圧値あるいはB1指令油圧値に応じた指令信号をSLTリニアソレノイドバルブ2200に送信する。
- [0085] このような機能ブロックを有する本実施例に係る制御装置は、デジタル回路やアナログ回路の構成を主体としたハードウェアでも、ECU900に含まれるCPU(Central Processing Unit)およびメモリとメモリから読み出されてCPUで実行されるプログラムとを主体としたソフトウェアでも実現することが可能である。一般的に、ハードウェアで実現した場合には動作速度の点で有利で、ソフトウェアで実現した場合には設計変更の点で有利であると言われている。以下においては、ソフトウェアとして制御装置を実現した場合を説明する。なお、このようなプログラムを記録した記録媒体についても本発明の一態様である。
- [0086] 図7を参照して、本実施例に係る制御装置であるECU900が実行するプログラムの制御構造について説明する。なお、このプログラムは、予め定められたサイクルタイムで繰り返し実行される。
- [0087] ステップ(以下、ステップをSと略す)100にて、ECU900は、エンジン200が始動したか否かを判断する。ECU900は、イグニッション信号がオフからオンに切り換えられた場合に、エンジン200が始動したと判断する。エンジン200が始動すると(S100にてYES)、処理はS102に移される。そうでないと(S100にてNO)、この処理は終了する。
- [0088] S102にて、ECU900は、予め定められた時間のタイマを開始する。予め定められた時間は、上述したように、エンジン200の始動後からセカンダリプーリ508の油圧シリンダにオイルが十分に充填されるまでの時間である。
- [0089] S104にて、ECU900は、ガレージシフトがあつたか否かを判断する。ガレージシフトがあると(S104にてYES)、処理はS106に移される。そうでないと(S104にてNO)、この処理は終了する。
- [0090] S106にて、ECU900は、タイマアップしているか否かを判断する。ECU900は、エンジン始動後から予め定められた時間が経過していると、タイマアップしたと判断

する。タイマアップしていると(S106にてYES)、処理はS108に移される。そうでないと(S106にてNO)、処理はS110に移される。

- [0091] S108にて、ECU900は、予め定められた油圧値でファーストフィル制御を実行する。この予め定められた油圧値は、待機油圧制御が行なわれない場合のファーストフィル油圧値(ファーストフィル制御実行中においてフォワードクラッチ406あるいはリバースブレーキ410に供給される油圧の目標値)である。なお、ファーストフィル制御は、予め定められた継続時間だけ実行される。
- [0092] S110にて、ECU900は、待機油圧制御を開始する。ECU900は、フォワードクラッチ406あるいはリバースブレーキ410が係合されない程度に低減された待機油圧をC1指令油圧値あるいはB1指令油圧値とする指令信号をSLTリニアソレノイドバルブ2200に送信する。
- [0093] S112にて、ECU900は、エンジン始動からガレージシフト操作までの時間Aを検出する。
- [0094] S114にて、ECU900は、検出された時間Aに応じてファーストフィル油圧値を算出する。ECU900は、たとえば、図8に示すような、エンジン始動からガレージシフト操作までの時間Aをパラメータとするマップに基づいてファーストフィル油圧値を算出する。図8に示すマップにおいては、ファーストフィル油圧値が、時間Aが予め定められた時間である場合に予め定められた油圧値(待機油圧制御が行なわれない場合の油圧値)に設定され、時間Aが短くなるほどファーストフィル油圧値が小さくなるように設定されている。すなわち、ガレージシフト操作からタイマアップまでの待機油圧制御の継続時間が長くなるほどファーストフィル油圧値が小さくなるように設定されている。
- [0095] S116にて、ECU900は、タイマアップしたか否かを判断する。タイマアップすると(S116にてYES)、処理はS118に移される。そうでないと(S116にてNO)、タイマアップするまで待つ。S118にて、ECU900は、待機油圧制御を終了する。
- [0096] S120にて、ECU900は、算出されたファーストフィル油圧値でファーストフィル制御を実行する。ECU900は、算出されたファーストフィル油圧値をC1指令油圧値あるいはB1指令油圧値とする指令信号をSLTリニアソレノイドバルブ2200に送信する

。なお、ファーストフィル制御は、予め定められた継続時間だけ実行される。

- [0097] 以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施例に係る制御装置であるECU900により制御されるC1指令油圧値について説明する。なお、以下の説明においては、「N」ポジションから「D」ポジションへのガレージシフトが行なわれた場合のC1指令油圧値について説明する。
- [0098] 図9に示すように、時刻T(1)にて、エンジン200が始動されると(S100にてYES)、予め定められた時間のタイマが開始される(S102)。
- [0099] エンジン始動後から予め定められた時間が経過した後の時刻T(4)にてガレージシフトが行なわれると(S104にてYES、S106にてYES)、図9の二点鎖線に示すように、C1指令油圧値が予め定められた油圧値に設定されてファーストフィル制御が実行される(S108)。
- [0100] 一方、エンジン始動後から予め定められた時間が経過する前の時刻T(2)にてガレージシフトが行なわれると(S104にてYES、S106にてNO)、エンジン始動後から予め定められた時間が経過していない場合(S106にてNO)、すなわちセカンダリプーリ508の油圧シリンダに十分なオイルが充填されていないと考えられる場合には、C1指令油圧値がフォワードクラッチ406が係合されない程度に低減された油圧に設定されて待機油圧制御が開始される(S110)。これにより、ベルト挾圧力が不足した状態でエンジン200の動力がプライマリプーリ504に伝達されることが抑制されるので、ベルト滑りが抑制される。さらに、エンジン始動からガレージシフト操作までの時間Aが検出され(S112)、検出された時間Aに応じてファーストフィル油圧値が算出される(S114)。
- [0101] 時刻T(3)にてエンジン始動後から予め定められた時間が経過してタイマアップすると(S116にてYES)、待機油圧制御が終了され(S118)、算出されたファーストフィル油圧値でファーストフィル制御が実行される(S120)。
- [0102] 待機油圧制御終了後のファーストフィル油圧値は、図8のマップに示したように、予め定められた油圧値(待機油圧制御が行なわれない場合の油圧値)よりも小さく設定され、かつエンジン始動からガレージシフト操作までの時間Aが短くなるほど小さくなるように設定されている。すなわち、ガレージシフト操作からタイマアップまでの待機

油圧制御の継続時間が長くなるほど、フォワードクラッチ406の制御応答性が高いものとして、待機油圧制御終了後のファーストフィル油圧値が小さくされる。これにより、待機油圧制御後のファーストフィル制御実行中にフォワードクラッチ406が急激に係合されることが抑制される。

- [0103] なお、ファーストフィル制御後は、C1指令油圧値が再び低減され、低減されたC1指令油圧値は緩やかに増加される。これにより、フォワードクラッチ406の係合時間の短縮を図りつつ係合ショックを防止することができる。
- [0104] 以上のように、本実施例に係る制御装置によれば、待機油圧制御を行なった後のファーストフィル制御において、エンジン始動からガレージシフト操作までの時間Aが短くなるほど(すなわちガレージシフト操作からの待機油圧制御の継続時間が長くなるほど)、フォワードクラッチ406あるいはリバースブレーキ410の制御応答性が向上しているものとして、待機油圧制御終了後のファーストフィル油圧値が小さくされる。これにより、待機油圧制御後のファーストフィル制御実行中にフォワードクラッチ406あるいはリバースブレーキ410が急激に係合されることが抑制される。
- [0105] なお、本実施例においては、待機油圧制御終了時のフォワードクラッチ406あるいはリバースブレーキ410の制御応答性に応じて、待機油圧制御終了後のファーストフィル油圧値を変更する場合について説明したが、ファーストフィル油圧値に代えて、あるいはファーストフィル油圧値に加えて、待機油圧制御終了後のファーストフィル制御の継続時間を変更するようにしてもよい。たとえば、エンジン始動からガレージシフト操作までの時間Aが短くなるほどファーストフィル制御の継続時間を短くする。このようにすることによっても、待機油圧制御後のファーストフィル制御実行中にフォワードクラッチ406あるいはリバースブレーキ410が急激に係合されることが抑制される。
- [0106] さらに、本実施例においては、フォワードクラッチ406あるいはリバースブレーキ410の制御応答性を待機油圧制御の継続時間で判断したが、待機油圧制御の継続時間に代えて、あるいは待機油圧制御の継続時間に加えて、たとえば、セカンダリプーリ508の油圧シリンダに残留している油量に相関するエンジン始動前の停止継続時間や、オイルの粘性に相関する油温などに応じて、フォワードクラッチ406あるいはリバースブレーキ410の制御応答性を判断するようにしてもよい。

[0107] 今回開示された実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

請求の範囲

[1] 乗員の操作に基づき動力源(200)と駆動輪(800)との間の動力が伝達状態および非伝達状態のいずれかの状態に切り換えられる油圧式のクラッチ(400)を備えた無段変速機(500)の制御装置であって、

前記動力源(200)の始動後から予め定められた時間が経過するまでに、乗員により前記クラッチ(400)を前記非伝達状態から前記伝達状態に切り換える操作を行なわれると、前記クラッチ(400)を前記非伝達状態で待機させるように前記クラッチ(400)に供給される油圧を一時的に低減する低減部(932)と、

前記クラッチ(400)に供給される油圧を前記低減部(932)による一時的な低減後に増加させる場合に、前記一時的な低減の終了時の前記クラッチ(400)の制御応答性に関する状態に基づいて、前記クラッチ(400)に供給される油圧の増加量および増加時間の少なくともいずれかを制御する制御部(934、936、938)とを含む、制御装置。

[2] 前記制御部(934、936、938)は、前記クラッチ(400)の制御応答性が高い状態である場合は低い状態である場合に比べて、前記クラッチ(400)に供給される油圧の増加量および増加時間の少なくともいずれかを低下する、請求の範囲第1項に記載の制御装置。

[3] 前記制御部(934、936、938)は、前記一時的な低減の継続時間が長い場合は短い場合に比べて、前記クラッチ(400)の制御応答性が高い状態であると判断して、前記クラッチ(400)に供給される油圧の増加量および増加時間の少なくともいずれかを低下する、請求の範囲第1項に記載の制御装置。

[4] 前記低減部(932)は、前記クラッチ(400)が前記伝達状態に切り換える操作が行なわれた第1のタイミングから、前記動力源(200)の始動後から前記予め定められた時間が経過した第2のタイミングまで、前記クラッチ(400)に供給される油圧を一時的に低減し、

前記制御部(934、936、938)は、前記動力源(200)の始動後から前記第1のタイミングまでの時間を検出し、前記第2のタイミング後に前記クラッチ(400)に供給される油圧を増加させる場合に、前記動力源(200)の始動後から前記第1のタイミングま

での時間が短い場合は長い場合に比べて、前記クラッチ(400)に供給される油圧の増加量および増加時間の少なくともいずれかを低下する、請求の範囲第1項に記載の制御装置。

[5] 前記無段変速機(500)は、ベルト式無段変速機である、請求の範囲第1項に記載の制御装置。

[6] 乗員の操作に基づき動力源(200)と駆動輪(800)との間の動力が伝達状態および非伝達状態のいずれかの状態に切り換えられる油圧式のクラッチ(400)を備えた無段変速機(500)の制御装置が行なう制御方法であって、

前記動力源(200)の始動後から予め定められた時間が経過するまでに、乗員により前記クラッチ(400)を前記非伝達状態から前記伝達状態に切り換える操作を行なわれると、前記クラッチ(400)を前記非伝達状態で待機させるように前記クラッチ(400)に供給される油圧を一時的に低減するステップと、

前記クラッチ(400)に供給される油圧を前記一時的に低減するステップによる一時的な低減後に増加させる場合に、前記一時的な低減の終了時の前記クラッチ(400)の制御応答性に関する状態に基づいて、前記クラッチ(400)供給される油圧の増加量および増加時間の少なくともいずれかを制御するステップとを含む、制御方法。

[7] 前記クラッチ(400)に供給される油圧の増加量および増加時間の少なくともいずれかを制御するステップは、前記クラッチ(400)の制御応答性が高い状態である場合は低い状態である場合に比べて、前記クラッチ(400)に供給される油圧の増加量および増加時間の少なくともいずれかを低下するステップを含む、請求の範囲第6項に記載の制御方法。

[8] 前記クラッチ(400)に供給される油圧の増加量および増加時間の少なくともいずれかを制御するステップは、前記一時的な低減の継続時間が長い場合は短い場合に比べて、前記クラッチ(400)の制御応答性が高い状態であると判断して、前記クラッチ(400)に供給される油圧の増加量および増加時間の少なくともいずれかを低下するステップを含む、請求の範囲第6項に記載の制御方法。

[9] 前記クラッチ(400)に供給される油圧を一時的に低減するステップは、前記クラッチ(400)が前記伝達状態に切り換える操作が行なわれた第1のタイミングから、前記

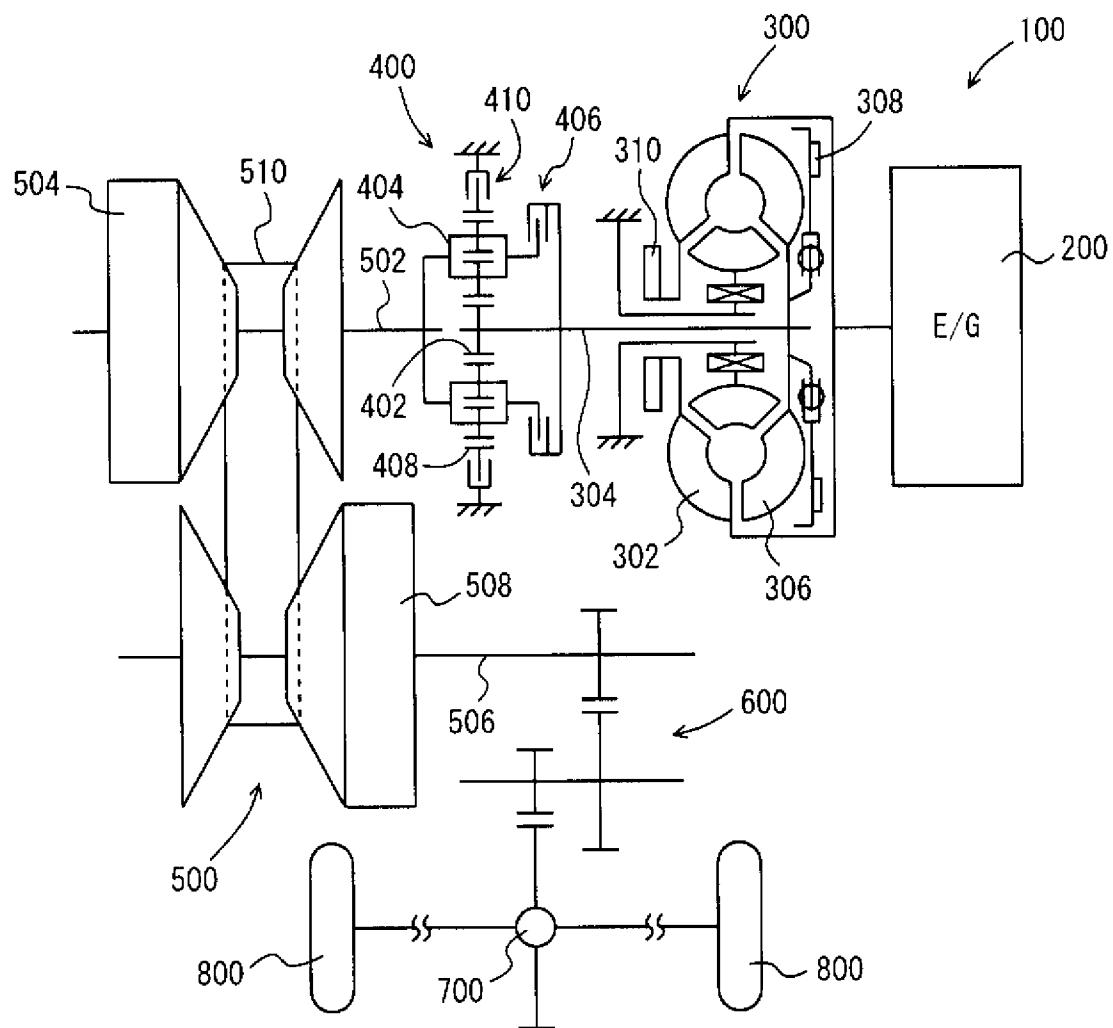
動力源(200)の始動後から前記予め定められた時間が経過した第2のタイミングまで、前記クラッチ(400)に供給される油圧を一時的に低減するステップを含み、前記制御ステップは、

前記動力源(200)の始動後から前記第1のタイミングまでの時間を検出するステップと、

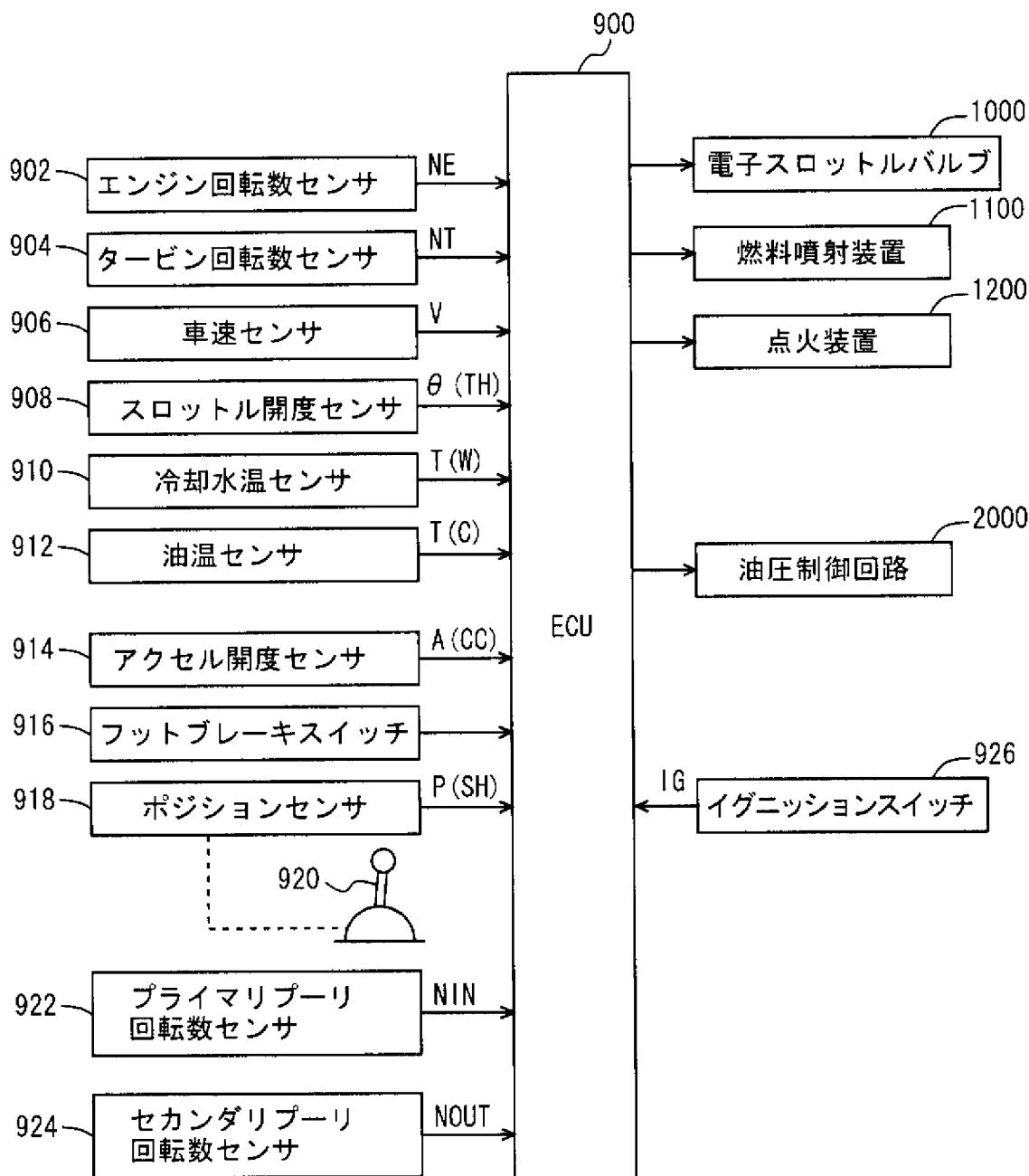
前記第2のタイミング後に前記クラッチ(400)に供給される油圧を増加させる場合に、前記動力源(200)の始動後から前記第1のタイミングまでの時間が短い場合は長い場合に比べて、前記クラッチ(400)に供給される油圧の増加量および増加時間の少なくともいずれかを低下するステップを含む、請求の範囲第6項に記載の制御方法。

[10] 前記無段変速機(500)は、ベルト式無段変速機である、請求の範囲第6項に記載の制御方法。

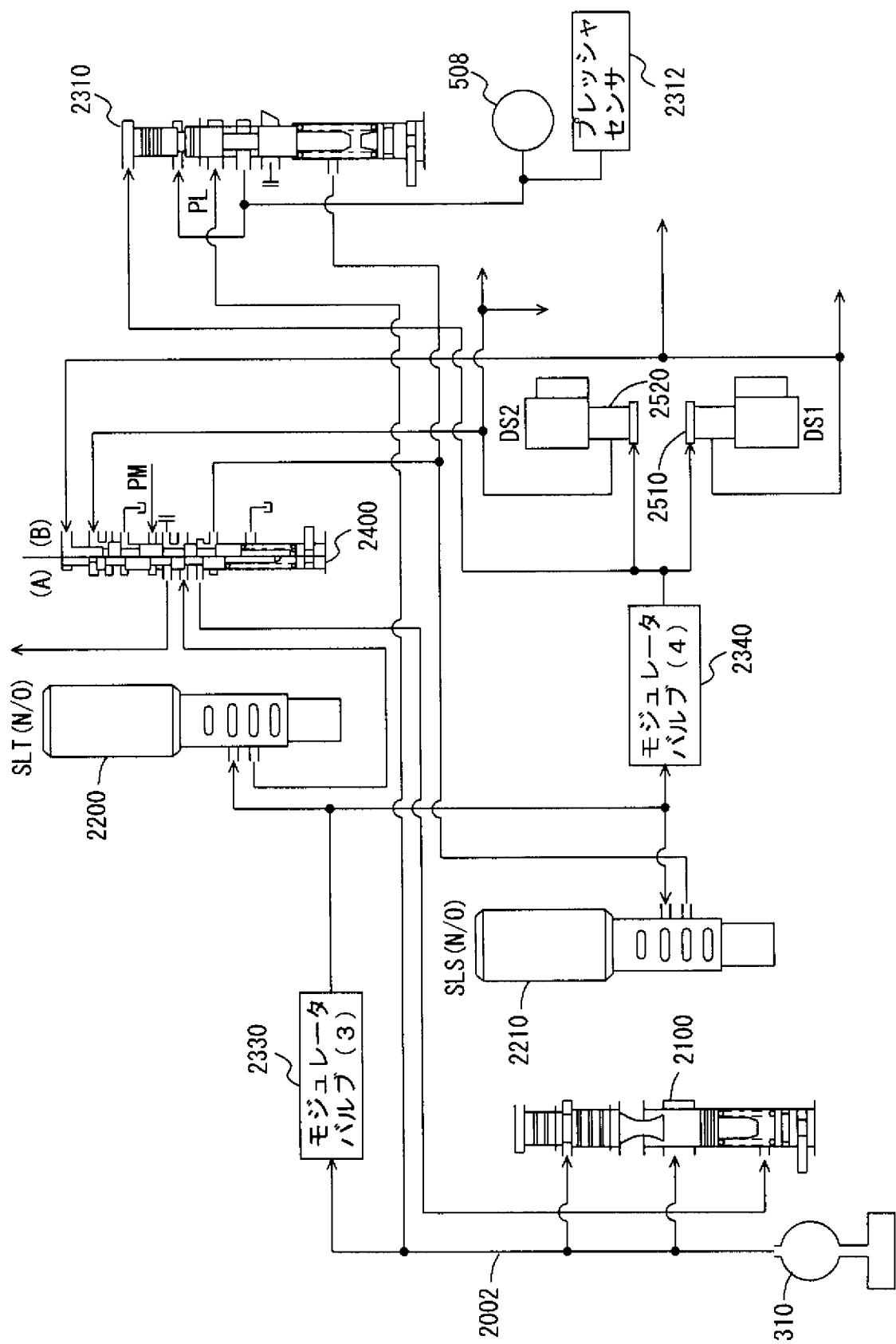
[図1]



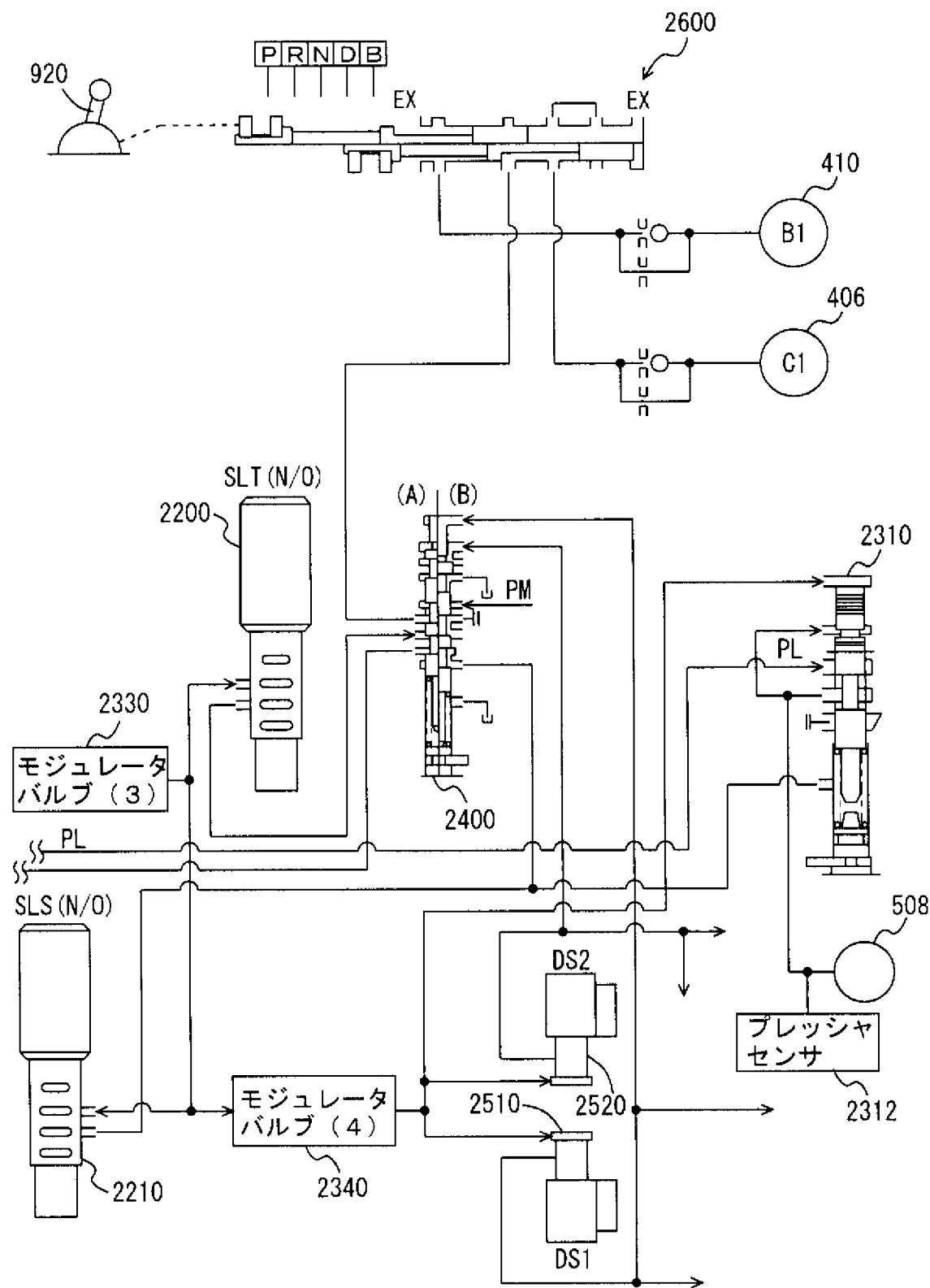
[図2]



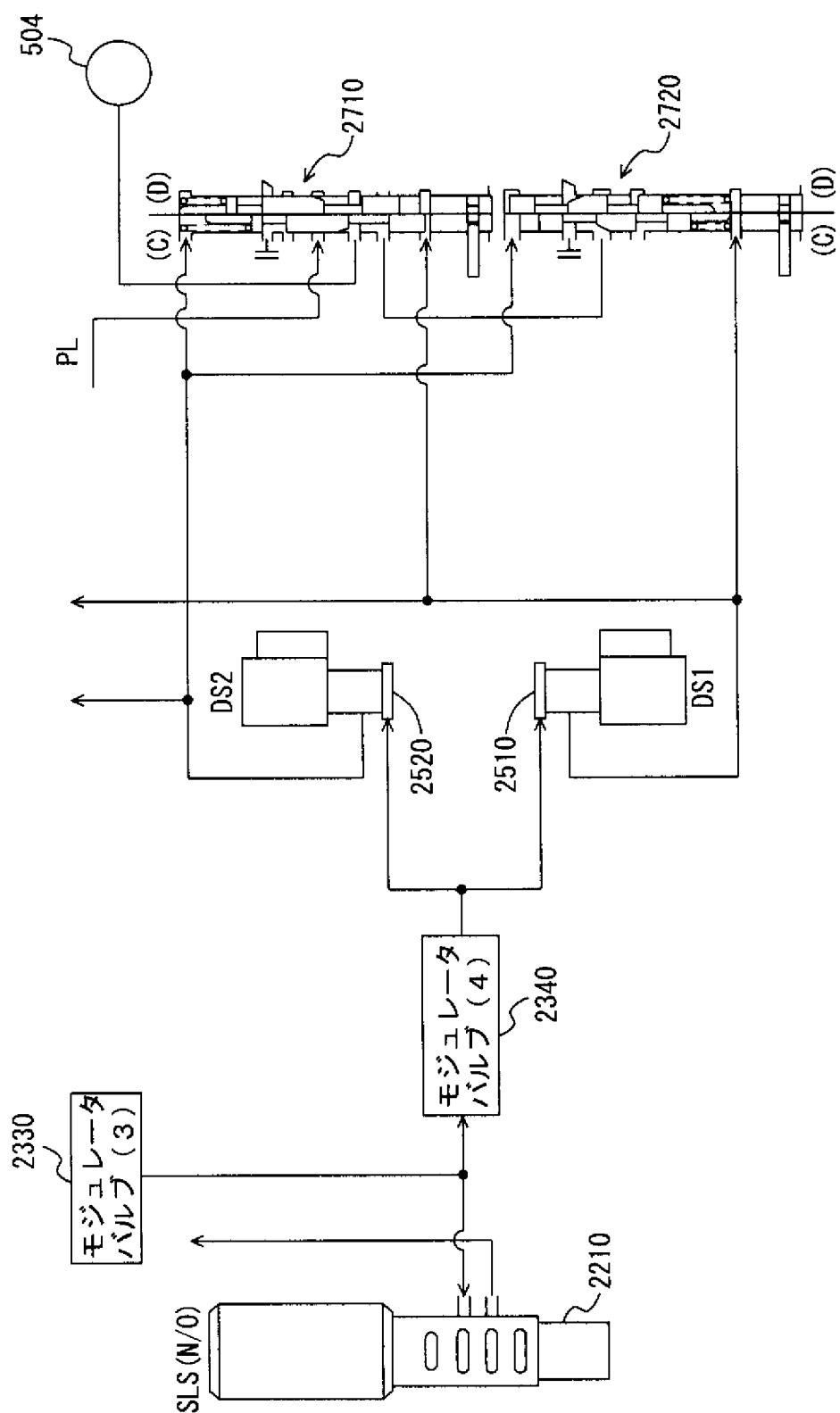
[図3]



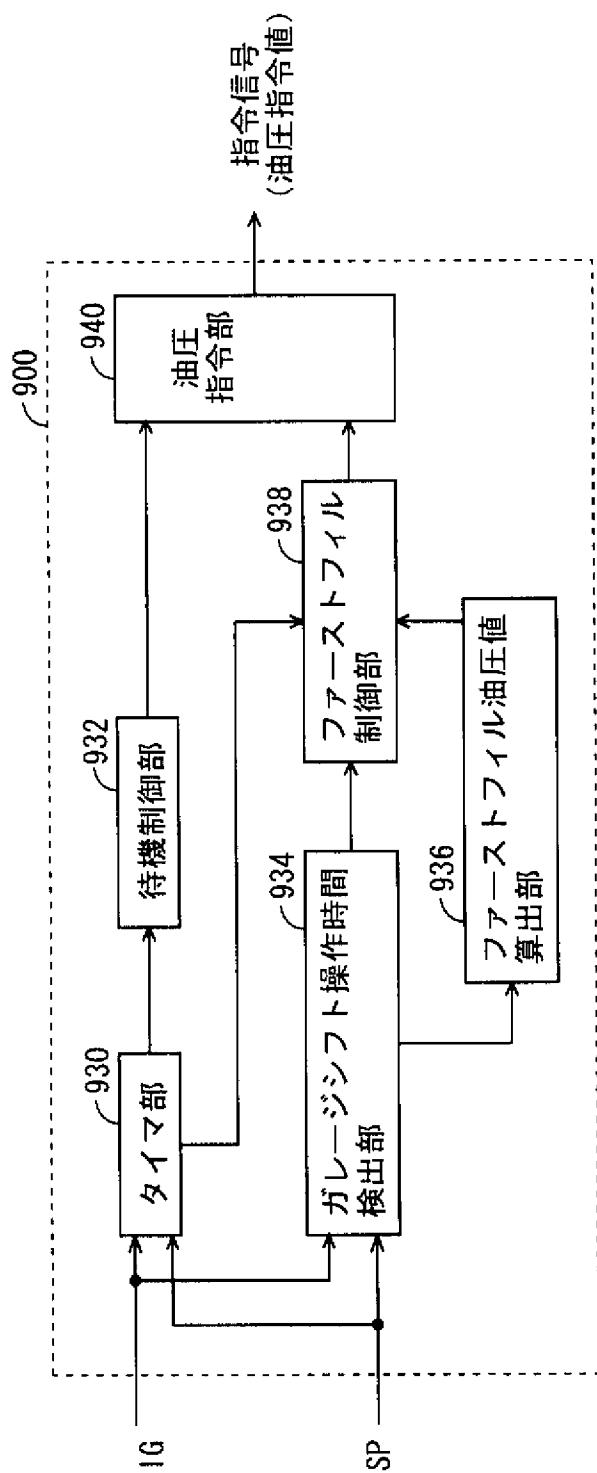
[図4]



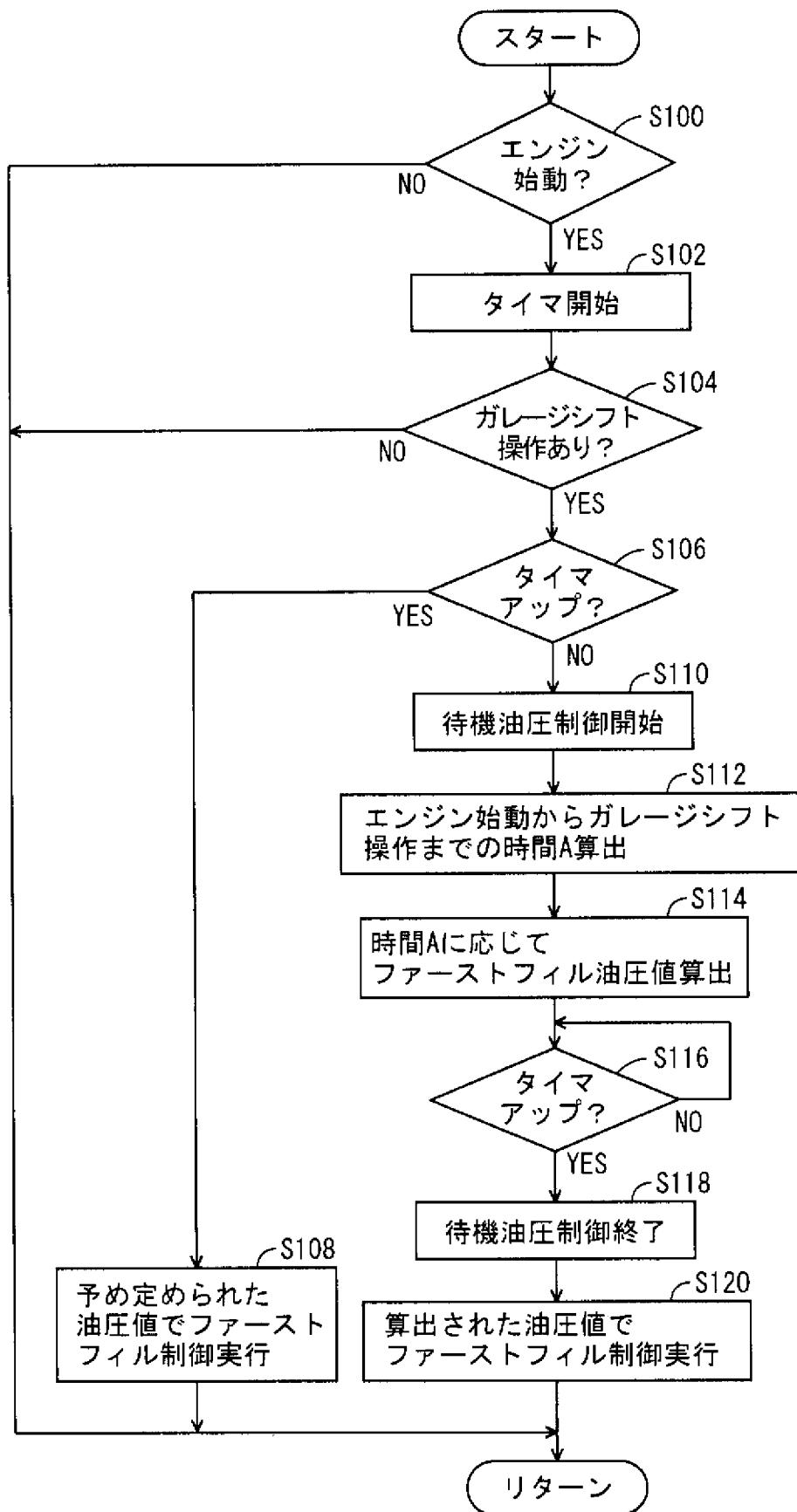
[図5]



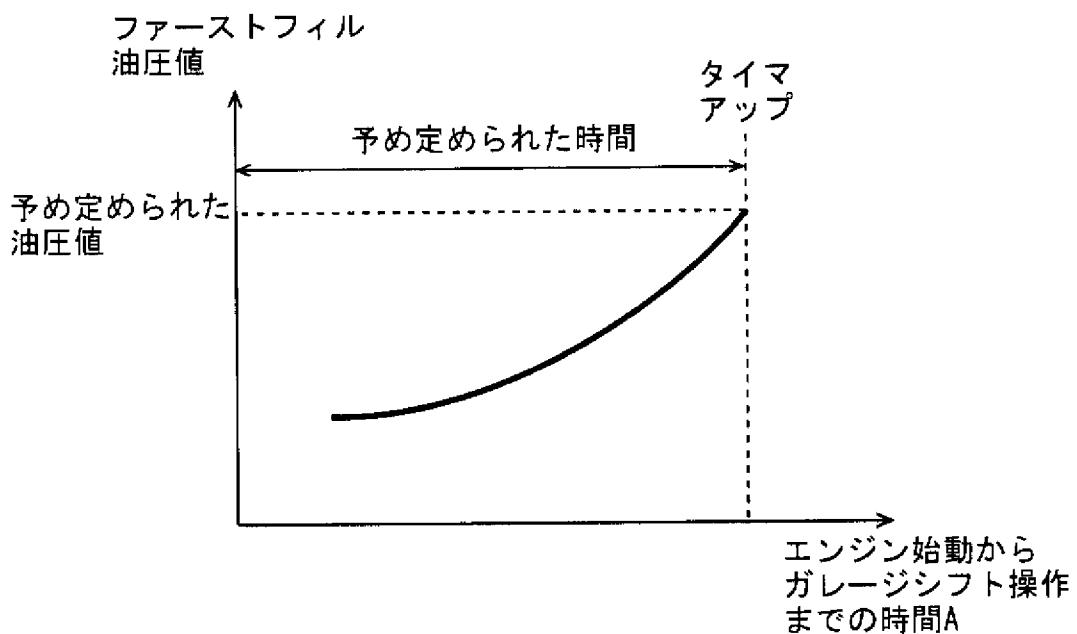
[図6]



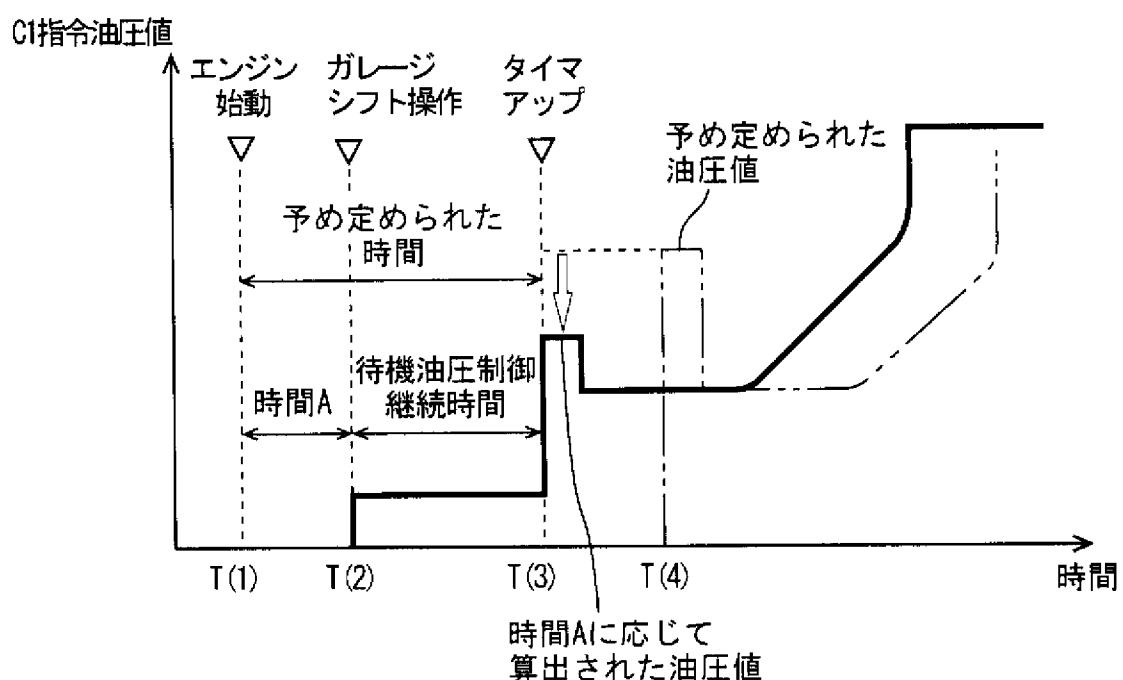
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/050071

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D48/02(2006.01)i, *F16H61/06*(2006.01)i, *F16H59/06*(2006.01)n, *F16H59/68*(2006.01)n, *F16H61/662*(2006.01)n

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)

F16D48/02, *F16H61/06*, *F16H59/06*, *F16H59/68*, *F16H61/662*

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

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	1922-1996	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	1996-2009
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	1971-2009	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	1994-2009

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 2007-177832 A (Toyota Motor Corp.), 12 July, 2007 (12.07.07), Full text (Family: none)	1,2,5-7,10 3,4,8,9
Y	JP 2004-28159 A (Toyota Motor Corp.), 29 January, 2004 (29.01.04), Par. No. [0066] (Family: none)	1,2,5-7,10

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

10 March, 2009 (10.03.09)

Date of mailing of the international search report

24 March, 2009 (24.03.09)

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（IPC））

Int.Cl. F16D48/02(2006.01)i, F16H61/06(2006.01)i, F16H59/06(2006.01)n, F16H59/68(2006.01)n, F16H61/662(2006.01)n

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（IPC））

Int.Cl. F16D48/02, F16H61/06, F16H59/06, F16H59/68, F16H61/662

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009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 請求の範囲の番号
Y A	JP 2007-177832 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.07.12, 全文 (ファミリーなし)	1, 2, 5-7, 10 3, 4, 8, 9
Y	JP 2004-28159 A (トヨタ自動車株式会社) 2004.01.29, 第66段落 (ファミリーなし)	1, 2, 5-7, 10

□ 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

10.03.2009

国際調査報告の発送日

24.03.2009

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

3J 9616

中野 宏和

電話番号 03-3581-1101 内線 3328