

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-69427

(P2011-69427A)

(43) 公開日 平成23年4月7日(2011.4.7)

(51) Int.Cl.
F16H 61/00 (2006.01)

F1
F16H 61/00

テーマコード (参考)
3J552

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2009-220341 (P2009-220341)
(22) 出願日 平成21年9月25日 (2009.9.25)

(71) 出願人 000002967
ダイハツ工業株式会社
大阪府池田市ダイハツ町1番1号
(74) 代理人 100085497
弁理士 筒井 秀隆
(72) 発明者 妻藤 靖
大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内
(72) 発明者 栗本 隆志
大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内
(72) 発明者 米田 雄紀
大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内

最終頁に続く

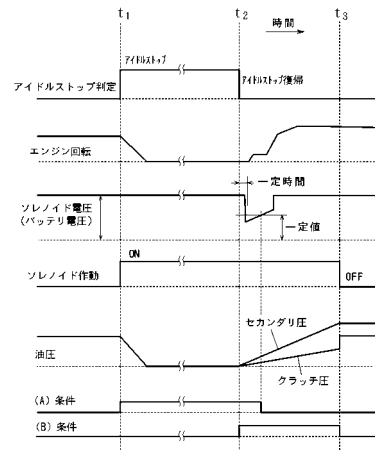
(54) 【発明の名称】 アイドルストップ車の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 アイドルストップ復帰時に発進クラッチへの供給油圧を切り替える切替弁を確実に過渡圧側にし、ベルト滑りを防止できるアイドルストップ車の制御装置を提供する。

【解決手段】 発進クラッチへの供給油圧を保持圧と当該保持圧より低い過渡圧とに切り替える切替弁74と、通電により切替弁74を過渡圧側に切り替えるための信号圧を発生するソレノイド弁DS1, DS2とを設け、アイドルストップ開始時からソレノイド弁DS1, DS2への通電を継続するよう制御する。アイドルストップ復帰時にスタータ駆動によりバッテリー電圧が一時的に低下しても、その影響を受けずに切替弁を過渡圧側とすることができ、発進クラッチが早期に係合してベルト滑りが発生するという問題を解消できる。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定のエンジン停止条件が成立したときにアイドルストップされ、所定のエンジン始動条件が成立した時にスタータにより始動されるエンジンと、
前記エンジンによって駆動されるオイルポンプと、
エンジン動力を駆動輪に伝達するベルト式無段変速機と、
前記エンジンと前記無段変速機との間に設けられた発進クラッチと、
前記オイルポンプが発生する油圧に基づいて、前記無段変速機及び前記発進クラッチに油圧を供給し、前記無段変速機のベルト挟圧力及び前記発進クラッチの係合力を制御する油圧制御装置と、を備えたアイドルストップ車において、
前記油圧制御装置は、
前記発進クラッチへの供給油圧を、保持圧と当該保持圧より低い過渡圧とに切り替える切替弁と、
通電により前記切替弁を前記過渡圧側に切り替えるための信号圧を発生するソレノイド弁と、
少なくともスタータ駆動開始前に前記ソレノイド弁への通電を開始し、前記発進クラッチの係合完了まで前記ソレノイド弁への通電を継続するソレノイド弁制御手段と、を備えたことを特徴とするアイドルストップ車の制御装置。

10

【請求項 2】

前記ソレノイド弁制御手段は、前記アイドルストップ開始時から前記ソレノイド弁への通電を継続するよう制御することを特徴とする請求項 1 に記載のアイドルストップ車の制御装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はアイドルストップ車の制御装置、特にアイドルストップ状態からの発進時における無段変速機及び発進クラッチの制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、車両停止時にエンジンを自動停止させ、停車中の無駄な燃料消費や排出ガスの発生を抑えるアイドルストップ車が知られている。このようなアイドルストップ車におけるエンジン停止条件としては、車両停止やブレーキONなどがあり、エンジン始動条件としては、ブレーキOFFやアクセルペダルの踏み込みなどがある。

30

【0003】

前記のようなアイドルストップ車において、エンジンによって駆動されるオイルポンプと、出力軸が駆動輪と連結されたベルト式無段変速機と、エンジンと無段変速機との間に設けられた発進クラッチと、オイルポンプが発生する油圧に基づいて、無段変速機及び発進クラッチに油圧を供給する油圧制御装置とを備えた車両がある。このような車両では、アイドルストップに伴いオイルポンプも停止するため、時間と共に無段変速機や発進クラッチから油が抜けてしまうことがある。その後アイドルストップ状態から発進しようとして、スタータ或いはエンジンによりオイルポンプが駆動されると、油が抜けていた無段変速機や発進クラッチに油が供給される。この時、無段変速機が所定のベルト挟圧を持つ前に発進クラッチが係合してしまうと、ベルトとプーリとの間で滑りが発生するという問題がある。

40

【0004】

ところで、シフトレバーをNからD又はNからRへ切り替えた時のようなガレージシフト時に、発進クラッチへの供給油圧を過渡圧と保持圧とに切り替えるガレージシフト弁を備えた無段変速機が知られている。ガレージシフト弁は、発進クラッチへの供給油圧を、一定の保持圧と過渡圧とに切り替える切替弁であり、過渡圧は例えばリアソレノイド弁のソレノイド圧によって与えられる。ガレージシフト弁を過渡圧側に切り替えるための信号

50

圧を発生するソレノイド弁が別に設けられており、このソレノイド弁によってガレージシフト弁を過渡圧側に切り替えた状態で、リニアソレノイド弁を制御することにより、発進クラッチへの供給油圧を自在に制御できる。

【0005】

ガレージシフト弁を切り替えるためのソレノイド弁は、コイルへの通電により、磁気力によってプランジャ（可動磁極）をヨーク（固定磁極）に吸着して信号圧を発生する弁である。ソレノイド弁の特性として、プランジャとヨークとが離れた状態からプランジャを吸着開始する時に最大電流を必要とする。一方、アイドルストップ復帰時にはエンジン始動用のスタータを駆動するために大電流を必要とするので、バッテリー電圧が一時的に低下する。バッテリーが消耗している場合には、アイドルストップ復帰時のバッテリー電気負荷の集中により、ソレノイド弁のプランジャを速やかにヨークに吸着できず、信号圧の発生が遅れることがある。その結果、アイドルストップ復帰時にガレージシフト弁が過渡圧側に切り替わらず（又は過渡圧側に保持できず）、保持圧が発進クラッチへ供給され、発進クラッチが早期に係合してベルト滑りが発生する懸念がある。

10

【0006】

特許文献1には、アイドルストップ復帰条件が成立した時にスタータを作動させてエンジンを始動するアイドルストップ車両において、スタータ作動時にバッテリー電圧が一時的に低下する現象が発生するので、バッテリーと電気負荷との間にバッテリー電圧補償手段を設けたものが開示されている。しかし、バッテリー電圧補償手段でソレノイド電圧を補償した場合でも、バッテリーの消耗が激しい場合は、バッテリー電圧補償手段の作動電圧以下までバッテリー電圧低下が発生することがあり、ソレノイド弁のような電気負荷の不具合の発生を防止することができない。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2002-38984号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、アイドルストップ復帰時に発進クラッチへの供給油圧を切り替える切替弁を確実に過渡圧側にし、ベルト滑りを防止できるアイドルストップ車の制御装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記目的を達成するため、本発明は、所定のエンジン停止条件が成立したときにアイドルストップされ、所定のエンジン始動条件が成立した時にスタータにより始動されるエンジンと、前記エンジンによって駆動されるオイルポンプと、エンジン動力を駆動輪に伝達するベルト式無段変速機と、前記エンジンと前記無段変速機との間に設けられた発進クラッチと、前記オイルポンプが発生する油圧に基づいて、前記無段変速機及び前記発進クラッチに油圧を供給し、前記無段変速機のベルト挟圧力及び前記発進クラッチの係合力を制御する油圧制御装置と、を備えたアイドルストップ車において、前記油圧制御装置は、前記発進クラッチへの供給油圧を、保持圧と当該保持圧より低い過渡圧とに切り替える切替弁と、通電により前記切替弁を前記過渡圧側に切り替えるための信号圧を発生するソレノイド弁と、少なくともスタータ駆動開始前に前記ソレノイド弁への通電を開始し、前記発進クラッチの係合完了まで前記ソレノイド弁への通電を継続するソレノイド弁制御手段と、を備えたことを特徴とするアイドルストップ車の制御装置を提供する。

40

【0010】

本発明では、切替弁を切り替えるための信号圧を発生するソレノイド弁への通電を、少なくともスタータ駆動開始前に開始し、発進クラッチの係合完了まで継続するように制御している。つまり、スタータ駆動に伴うバッテリー電圧の一時的低下の影響を受けずにソレノイ

50

ド弁が信号圧を発生できるようにし、切替弁を速やかに過渡圧側へ切り替える（又は過渡圧側を維持する）ことができる。ソレノイド弁は、プランジャとヨークとの距離が離れた状態からプランジャを吸着する時に最も大きな電流を必要とするが、プランジャをヨークに吸着状態（ON状態）で保持するには、さほど大きな電流を必要としない。そのため、スタータ駆動に伴ってバッテリー電圧が一時的に低下しても、ソレノイド弁はON状態を維持でき、切替弁を過渡圧側に保持できる。このようにアイドルストップ復帰時に、バッテリーの電気負荷を分散できるので、発進クラッチへ過渡圧を確実に供給でき、発進クラッチが早期に係合してベルト滑りが発生するという問題を解消できる。

【0011】

ソレノイド弁は、少なくともスタータ駆動開始前に通電が開始されるので、アイドルストップ中に開始することもできるが、ソレノイド弁への通電をアイドルストップ開始から継続するよう制御するのが望ましい。この場合には、エンジン始動（アイドルストップ復帰）がどのタイミングで開始されても、ソレノイド弁は既にON状態であるから、エンジン始動によりオイルポンプの油圧が発生した時、切替弁は常に過渡圧側にあり、発進クラッチへ過渡圧を供給できる。なお、アイドルストップ時間は予め期限が設定されているので、アイドルストップ期間中ソレノイド弁への通電を継続しても、バッテリーを消耗させる恐れはない。

10

【0012】

アイドルストップ復帰時に発進クラッチのクラッチ伝達トルク容量が無段変速機のベルト伝達トルク容量を上回らないように、過渡圧を制御する過渡圧制御手段を設けるのが望ましい。その場合、過渡圧は、無段変速機のベルト挟圧力及び発進クラッチの係合力を制御するために用いられる共通のソレノイド弁によって発生するのがよい。1個のソレノイド弁によって無段変速機のベルト挟圧力と発進クラッチの係合力の両方を制御できるので、コスト低減を図ることができると共に、バルブ設定によってベルト挟圧力がクラッチ係合力を常に上回るように設定できる。

20

【発明の効果】

【0013】

以上のように、本発明によれば、アイドルストップ復帰時にスタータ駆動に伴ってバッテリー電圧が一時的に低下しても、切替弁を切り替えるための信号圧を発生するソレノイド弁をスタータ駆動より前に駆動するので、バッテリーの電気負荷を分散でき、バッテリー電圧の一時的低下の影響を受けずに切替弁を過渡圧側とすることができる。そのため、発進クラッチへ過渡圧を確実に供給でき、発進クラッチが早期に係合してベルト滑りが発生するという問題を解消できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明に係るアイドルストップ車の構成を示すスケルトン図である。

【図2】図1に示す無段変速機の油圧回路図である。

【図3】ガレージシフト弁の詳細を示す図である。

【図4】ソレノイド圧 P_{s1s} に対する、ライン圧 P_L 、クラッチモジュレータ圧 P_{cm} 、クラッチ制御圧、及びセカンダリ圧の各特性を示す図である。

40

【図5】ソレノイド弁の構造を示す断面図である。

【図6】ソレノイド弁の吸着力と磁気ギャップとの関係を示す図である。

【図7】本発明に係るアイドルストップ時及び復帰時における制御の一例のタイムチャート図である。

【図8】本発明に係るソレノイド制御の一例のフローチャート図である。

【図9】ガレージシフト弁の第2実施例の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

図1は本発明に係るアイドルストップ車の構成の一例を示す。エンジン1の出力軸1aは、無段変速機2を介してドライブシャフト（出力軸）32に接続されている。無段変速機

50

2には、トルクコンバータ3、変速装置4、油圧制御装置7及びエンジン1により駆動されるオイルポンプ6などが設けられている。なお、エンジン1にはエンジン始動用のスタータ(セルモータ)1bが設けられている。

【0016】

無段変速機2は、トルクコンバータ3のタービン軸5の回転を正逆切り替えてプライマリ軸10に伝達する前後進切替装置8、プライマリプーリ11、セカンダリプーリ21及び両プーリ間に巻き掛けられたVベルト15を有する変速装置4、セカンダリ軸20の動力をドライブシャフト32に伝達するデファレンシャル装置30などで構成されている。タービン軸5とプライマリ軸10とは同一軸線上に配置され、セカンダリ軸20とドライブシャフト32とがタービン軸5に対して平行でかつ非同軸に配置されている。したがって、この無段変速機2は全体として3軸構成とされている。ここで用いられるVベルト15は、例えば無端状張力帯とこの張力帯に摺動自在に支持された多数のブロックとで構成された公知の圧縮駆動タイプの金属ベルトである。

10

【0017】

前後進切替装置8は、遊星歯車機構80と逆転ブレーキ(B1)85と直結クラッチ(C1)86とで構成され、逆転ブレーキ85又は直結クラッチ86が本発明における発進クラッチに相当する。逆転ブレーキ85と直結クラッチ86は、それぞれ湿式多板式のブレーキ及びクラッチである。遊星歯車機構80のサンギヤ81が入力部材であるタービン軸5に連結され、リングギヤ82が出力部材であるプライマリ軸10に連結されている。遊星歯車機構80はシングルピニオン方式であり、逆転ブレーキ85はピニオンギヤ83を支えるキャリア84とトランスミッションケースとの間に設けられ、直結クラッチ86はキャリア84とサンギヤ81との間に設けられている。直結クラッチ86を解放して逆転ブレーキ85を締結すると、タービン軸5の回転が逆転され、かつ減速されてプライマリ軸10へ伝えられる。そして、セカンダリ軸20を経てドライブシャフト32がエンジン回転方向と同方向に回転するため、前進走行状態となる。逆に、逆転ブレーキ85を解放して直結クラッチ86を締結すると、キャリア84とサンギヤ81とが一体に回転するので、タービン軸5とプライマリ軸10とが直結される。そして、セカンダリ軸20を経てドライブシャフト32がエンジン回転方向と逆方向に回転するため、後進走行状態となる。

20

【0018】

変速装置4のプライマリプーリ11は、プライマリ軸10上に一体に固定された固定シープ11aと、プライマリ軸10上に軸方向移動自在に、かつ一体回転可能に支持された可動シープ11bとを備えている。可動シープ11bの背後には、プライマリ軸10に固定されたシリンダ12が設けられ、可動シープ11bとシリンダ12との間に油室13が形成されている。この油室13への供給油量を制御することにより、変速制御が実施される。

30

【0019】

セカンダリプーリ21は、セカンダリ軸20上に一体に固定された固定シープ21aと、セカンダリ軸20上に軸方向移動自在に、かつ一体回転可能に支持された可動シープ21bとを備えている。可動シープ21bの背後には、セカンダリ軸20に固定されたピストン22が設けられ、可動シープ21bとピストン22との間に油室23が形成されている。この油室23への供給油圧を制御することにより、トルク伝達に必要なベルト挟圧力が与えられる。なお、油室23には初期挟圧力を与えるバイアススプリングを配置してもよい。セカンダリプーリ21の油室23の近傍の供給油路中には、後述するように油室23の供給油圧を検出する油圧センサ108が設けられている。

40

【0020】

セカンダリ軸20の一方の端部はエンジン側に向かって延び、この端部に出力ギヤ27が固定されている。出力ギヤ27はデファレンシャル装置30のリングギヤ31に噛み合っており、デファレンシャル装置30から左右に延びるドライブシャフト32に動力が伝達され、車輪が駆動される。

50

【 0 0 2 1 】

エンジン 1 及び無段変速機 2 は電子制御装置 1 0 0 によって制御される。電子制御装置 1 0 0 には、エンジン回転数センサ 1 0 1、車速（又はセカンダリプリー回転数）センサ 1 0 2、スロットル開度（又はアクセル開度）センサ 1 0 3、シフトポジションセンサ 1 0 4、プライマリー回転数（又はタービン回転数）センサ 1 0 5、ブレーキ信号センサ 1 0 6、C V T の作動油温センサ 1 0 7、及びセカンダリプリー 2 1 への供給油圧を検出する油圧センサ 1 0 8、バッテリー電圧を検出するためのバッテリー 1 0 9 から信号が入力されている。入力信号としては、そのほかに、路面傾斜角、アイドル信号、スタート信号、エンジン水温、吸入空気量、エアコン信号、イグニッション信号などを入力してもよい。なお、図 1 では説明を簡単にするため、単一の電子制御装置 1 0 0 によってエンジン 1 と無段変速機 2 の両方を制御する例を示したが、実際には個別の電子制御装置によって制御され、両電子制御装置は通信用バスによって相互に連携している。

10

【 0 0 2 2 】

電子制御装置 1 0 0 は、エンジン停止条件が成立したときにエンジン 1 を停止（アイドルストップ）させ、エンジン始動条件が成立したときにスタータ 1 b を駆動してエンジン 1 を始動させるアイドルストップ制御を実施する。エンジン停止条件としては、例えば車両停止かつブレーキ O N（ブレーキペダルの踏み込み）などがある。但し、エンジン水温が低いときや、バッテリー電圧の消耗時、電気負荷が大きいとき、アクセルペダルが踏まれているとき等には、アイドルストップを許可しない。一方、エンジン始動条件（アイドルストップ復帰条件）としては、例えばブレーキ O F F、アクセルペダル踏み込み、車速信号の入力などがある。エンジン停止条件及び始動条件は公知であるため、ここでは詳しい説明を省略する。

20

【 0 0 2 3 】

電子制御装置 1 0 0 は、油圧制御装置 7 に内蔵されたソレノイド弁を制御している。油圧制御装置 7 は、オイルポンプ 6、プライマリー 1 1 の油室 1 3、セカンダリプリー 2 1 の油室 2 3、逆転ブレーキ 8 5、直結クラッチ 8 6 とそれぞれ接続されている。電子制御装置 1 0 0 は、車速とスロットル開度とに応じて予め設定された変速マップに従って目標プライマリ回転数を決定し、油圧制御装置 7 内のソレノイド弁を制御することによって、無段変速機 2 のプライマリー 1 1 及びセカンダリプリー 2 1 の油室 1 3、2 3 の油量 / 油圧を調整し、プライマリ回転数を目標値へと制御すると共に、セカンダリプリー 2 1 のベルト挟圧力をベルト滑りを発生させない値へと制御している。また、油圧制御装置 7 は逆転ブレーキ 8 5 及び直結クラッチ 8 6 への供給油圧を制御する機能も有しており、この制御には後述するアイドルストップ状態からの逆転ブレーキ（発進クラッチ）8 5 の係合制御も含まれる。

30

【 0 0 2 4 】

図 2 は油圧制御装置 7 の一例の油圧回路図である。図 2 において、7 1 はレギュレータ弁、7 2 はクラッチモジュレータ弁、7 3 はソレノイドモジュレータ弁、7 4 はガレージシフト弁、7 5 はマニュアル弁、7 6 はアップシフト用レシオ制御弁、7 7 はダウンシフト用レシオ制御弁、7 8 はレシオチェック弁、7 9 は挟圧コントロール弁である。また、S L S はライン圧の調圧制御、逆転ブレーキ 8 5（B 1）及び直結クラッチ 8 6（C 1）の過渡制御、及びセカンダリプリー 2 1 の油室 2 3 の調圧制御を行うため、ソレノイド圧 P s l s を出力する調圧用ソレノイド弁、D S 1 はアップシフト用信号圧 P d s 1 を調圧制御するアップシフト用ソレノイド弁、D S 2 はダウンシフト用信号圧 P d s 2 を調圧制御するダウンシフト用ソレノイド弁である。ソレノイド弁 D S 1、D S 2 は、ガレージシフト弁 7 4 を過渡圧側に切り替えるための信号圧を発生するソレノイド弁としての機能も有する。本実施形態では、ソレノイド弁 S L S は常開型のリニアソレノイド弁、ソレノイド弁 D S 1、D S 2 は共に常閉型のデュティソレノイド弁を使用している。

40

【 0 0 2 5 】

図 2 では、プライマリー 1 1、セカンダリプリー 2 1、逆転ブレーキ B 1 及び直結クラッチ C 1 に関する油圧回路だけを示してあるが、トルクコンバータ 3 に内蔵されたロッ

50

クアックラッチ 3 a の油圧回路等については、本発明と直接関係がないので省略する。なお、油圧制御装置 7 の油圧源は、エンジン 1 によって駆動されるオイルポンプ 6 のみであり、電動ポンプなどの格別のオイルポンプは備えていない。

【 0 0 2 6 】

レギュレータ弁 7 1 は、オイルポンプ 6 の吐出圧を所定のライン圧 P_L に調圧する弁であり、信号ポート 7 1 a に入力されるソレノイド圧 P_{sls} に応じてライン圧 P_L を調圧している。

【 0 0 2 7 】

クラッチモジュレータ弁 7 2 は、直結クラッチ C 1 および逆転ブレーキ B 1 への供給圧 (P_{C1} , P_{B1}) の元圧となるクラッチモジュレータ圧 P_{cm} を出力する弁である。入力ポート 7 2 a にはライン圧 P_L が入力され、出力ポート 7 2 b からクラッチモジュレータ圧 P_{cm} が出力される。また、第 1 信号ポート 7 2 c には出力圧がスプリング荷重と対向するようにフィードバックされている。そのため、クラッチモジュレータ圧 P_{cm} は、スプリング荷重に相当する一定圧に調圧される。

【 0 0 2 8 】

ソレノイドモジュレータ弁 7 3 は、クラッチモジュレータ圧 P_{cm} を調圧して、スプリング荷重に相当する一定のソレノイドモジュレータ圧 P_{sm} を発生する弁である。このソレノイドモジュレータ圧 P_{sm} は、アップシフト用ソレノイド弁 D S 1 及びダウンシフト用ソレノイド弁 D S 2 の元圧となると共に、ガレージシフト弁 7 4 及び挟圧コントロール弁 7 9 にも供給されている。

【 0 0 2 9 】

マニュアル弁 7 5 はシフトレバーと機械的に連結された手動操作弁であり、P、R、N、D、S、B の各レンジに切り換えられ、ガレージシフト弁 7 4 から供給される油圧を直結クラッチ C 1 又は逆転ブレーキ B 1 に選択的に導くものである。入力ポート 7 5 a にはガレージシフト弁 7 4 から油圧が供給され、出力ポート 7 5 b は直結クラッチ C 1 と接続され、出力ポート 7 5 c, 7 5 d は共に逆転ブレーキ B 1 に接続されている。マニュアル弁 7 5 は、R レンジでは直結クラッチ C 1 に油圧を供給するとともに逆転ブレーキ B 1 の油圧をドレインし、D、S、B レンジでは逆転ブレーキ B 1 に油圧を供給するとともに直結クラッチ C 1 の油圧をドレインし、非走行レンジである P、N レンジでは直結クラッチ C 1 及び逆転ブレーキ B 1 の油圧を共にドレインする。

【 0 0 3 0 】

アップシフト用レシオ制御弁 7 6 及びダウンシフト用レシオ制御弁 7 7 は、アップシフト用信号圧 P_{ds1} とダウンシフト用信号圧 P_{ds2} との相対関係によってプライマリプーリ 1 1 の油室 1 2 に給排される作動油量を調整する弁である。また、レシオチェック弁 7 8 は、閉じ込み制御のために、プライマリプーリ 1 1 の油室 1 2 を流量制御から油圧制御に切り替えて、プライマリプーリ 1 1 の油室 1 2 の油圧とセカンダリプーリ 2 1 の油室 2 3 の油圧との比率を予め設定された関係に保持し、変速比を保持するための弁である。アップシフト用レシオ制御弁 7 6 及びダウンシフト用レシオ制御弁 7 7 については、例えば特開 2007-263207 号公報等によって公知であるため、説明を省略する。

【 0 0 3 1 】

挟圧コントロール弁 7 9 は、セカンダリプーリ 2 1 の作動油室 2 3 の油圧を制御するための弁であり、スプリングによって一方向に付勢されたスプールを備えている。スプリング荷重と対向する一端側の信号ポート 7 9 a にソレノイドモジュレータ弁 7 3 から一定圧 P_{sm} が供給されている。入力ポート 7 9 b にはライン圧 P_L が供給されており、出力ポート 7 9 c はセカンダリプーリ 2 1 の作動油室 2 3 と接続され、出力圧はポート 7 9 d にフィードバックされている。スプリングが収容された他端側の信号ポート 7 9 e にはソレノイド圧 P_{sls} が供給される。そのため、信号ポート 7 9 e に入力されたソレノイド圧 P_{sls} を所定の増幅度で増幅した油圧をセカンダリプーリ 2 1 の作動油室 2 3 に供給することができる。作動油室 2 3 の供給油圧 (セカンダリ圧) は油圧センサ 108 によって検出され、検出された油圧に基づいてベルト伝達トルクを求めることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

ガレージシフト弁 7 4 は、シフトレバーを N から D 又は N から R へ切り替えた時（ガレージシフト時）に、直結クラッチ C 1 及び逆転ブレーキ B 1 への供給圧を過渡制御できるように油路を切り替えるための切替弁である。図 3 にガレージシフト弁 7 4 の詳細な構造を示し、中心線より左側が過渡状態、右側が保持状態である。バルブボデー 7 4 a 内にスプール 7 4 b が軸方向移動自在に挿入されており、このスプール 7 4 b を一方向に付勢するスプリング 7 4 c が一端部に設けられている。バルブボデー 7 4 a の一端側には、スプリング荷重と同方向にアップシフト用信号圧 P ds1 とダウンシフト用信号圧 P ds2 とが入力される信号ポート 7 4 d , 7 4 e が設けられている。バルブボデー 7 4 a の他端側には、スプリング荷重と対向方向にソレノイドモジュレータ圧 P sm が入力されるカウンタポート 7 4 f が設けられている。カウンタポート 7 4 f におけるスプール 7 4 b の受圧面積は、信号圧 P ds1 , P ds2 が入力される信号ポート 7 4 d , 7 4 e におけるスプール 7 4 b の受圧面積の和と等しく設定されている。バルブボデー 7 4 a の中間部には、クラッチモジュレータ圧（保持圧）P cm が入力される入力ポート 7 4 g と、ソレノイド圧（過渡圧）P sls が入力される入力ポート 7 4 h と、マニュアル弁 7 5 の入力ポート 7 5 a に接続された出力ポート 7 4 i とが設けられている。出力ポート 7 4 i から出力された油圧がマニュアル弁 7 5 を介して直結クラッチ C 1 又は逆転ブレーキ B 1 へ供給される。

10

【 0 0 3 3 】

ここで、ガレージシフト弁 7 4 の作動について説明する。まず、シフトレバーを N から D 又は N から R へ切り替えた時（ガレージシフト時）における作動を説明する。N 時には、ソレノイドモジュレータ圧 P sm がカウンタポート 7 4 f に供給され、ソレノイド弁 D S 1 , D S 2 の少なくとも一方が OFF するので、信号圧 P ds1 , P ds2 の少なくとも一方がドレーンされる。そのため、ソレノイドモジュレータ圧 P sm によってガレージシフト弁 7 4 はスプリング荷重に打ち勝って保持位置に位置している。保持位置では、クラッチモジュレータ圧 P cm がマニュアル弁 7 5 へ供給されるが、マニュアル弁 7 5 が直結クラッチ C 1 及び逆転ブレーキ B 1 への油路を遮断している。N から D 又は N から R へ切り替えると、ソレノイド弁 D S 1 , D S 2 が共に ON されるので、ポート 7 4 d , 7 4 e に供給された信号圧 P ds1 , P ds2 と、カウンタポート 7 4 f に供給されたソレノイドモジュレータ圧 P sm とが釣り合うが、スプリング荷重が信号圧 P ds1 , P ds2 と同方向に作用するので、スプール 7 4 b は図 3 の中心線より左側の過渡位置に切り替わる。そのため、ソレノイド弁 S L S によって緩やかに立ち上がるソレノイド圧 P sls がポート 7 4 h , 7 4 i 及びマニュアル弁 7 5 を介して直結クラッチ C 1 又は逆転ブレーキ B 1 へ供給され、直結クラッチ C 1 又は逆転ブレーキ B 1 の係合ショックを回避しつつ係合を開始することができる。

20

30

【 0 0 3 4 】

ソレノイド弁 S L S によって制御されたソレノイド圧 P sls が必要油圧まで立ち上がる（直結クラッチ C 1 又は逆転ブレーキ B 1 の係合完了状態）と、ソレノイド弁 D S 1 , D S 2 により信号圧 P ds1 , P ds2 の少なくとも一方をドレーンさせるので、カウンタポート 7 4 f に供給されるソレノイドモジュレータ圧 P sm の働きにより、ガレージシフト弁 7 4 は図 3 の中心線より右側の保持位置に切り替わる。これにより、ソレノイド圧 P sls に代わってクラッチモジュレータ圧 P cm がポート 7 4 g , 7 4 i 及びマニュアル弁 7 5 を介して直結クラッチ C 1 又は逆転ブレーキ B 1 へ供給される。そのため、ソレノイド弁 S L S の作動如何にかかわらず直結クラッチ C 1 又は逆転ブレーキ B 1 の締結状態を保持できる。

40

【 0 0 3 5 】

アイドルストップ復帰後のエンジン始動時には、オイルポンプ 6 の吐出圧が低いので、ソレノイドモジュレータ圧 P sm がカウンタポート 7 4 f に低圧状態のまま供給される一方、ソレノイド弁 D S 1 , D S 2 からの信号圧 P ds1 , P ds2 も低圧状態のままポート 7 4 d , 7 4 e に供給される。ここで、ソレノイド弁 D S 1 , D S 2 は共に ON（全開）状態である。この状態では、スプリング 7 4 c の付勢力によりガレージシフト弁 7 4 は図 3 の中心線より左側の過渡位置に保持されている。その後、ソレノイドモジュレータ圧 P sm が正

50

規圧まで上昇した場合には、同時に信号圧 P_{ds1} , P_{ds2} も正規圧状態となるため、ガレージシフト弁 74 は正規圧状態でも左側の過渡位置に保持される。そして、ソレノイド弁 SLS によって制御されたソレノイド圧 P_{s1s} がマニュアル弁 75 を介して直結クラッチ $C1$ 又は逆転ブレーキ $B1$ に供給されるので、直結クラッチ $C1$ 又は逆転ブレーキ $B1$ の伝達トルク容量をソレノイド弁 SLS に入力される指示電流によって微細制御できる。

【0036】

ソレノイド圧 P_{s1s} が必要油圧まで立ち上がった後は、前述の N D 又は N R 時と同様に、ガレージシフト弁 74 は保持位置に切り替わり、クラッチモジュレータ圧 P_{cm} がマニュアル弁 75 を介して直結クラッチ $C1$ 又は逆転ブレーキ $B1$ へ供給される。

【0037】

このように、本実施形態のガレージシフト弁 74 は、アイドルストップ復帰直後のようにソレノイドモジュレータ圧 P_{sm} が低圧状態のまま供給される場合は、ソレノイド弁 $DS1$, $DS2$ からの信号圧 P_{ds1} , P_{ds2} も低圧状態となるので、過渡位置に保持され、さらにソレノイドモジュレータ圧 P_{sm} が正規圧まで上昇した場合には、同時に信号圧 P_{ds1} , P_{ds2} も正規圧状態となるので、この正規圧状態でもガレージシフト弁 74 は過渡位置に保持される。したがって、ソレノイド弁 SLS によって制御されたソレノイド圧 P_{s1s} が逆転ブレーキ $B1$ 又は直結クラッチ $C1$ に供給され、このソレノイド圧 P_{s1s} によって遊星歯車機構 80 を介してプライマリ軸 10 に出力されるトルクがベルト伝達トルク容量を上回らないように逆転ブレーキ $B1$ 又は直結クラッチ $C1$ の伝達トルク容量を制御することにより、ベルト滑りを防止できる。

【0038】

図 4 にソレノイド圧 P_{s1s} に対する、ライン圧 P_L 、クラッチモジュレータ圧 P_{cm} 、クラッチ制御圧、及びセカンダリ圧の各特性を示す。ライン圧 P_L はソレノイド圧 P_{s1s} にほぼ比例した油圧に調圧される。クラッチモジュレータ圧 P_{cm} は、ソレノイド圧 P_{s1s} が所定値に達するまではライン圧 P_L と同圧であり、所定値を超えると一定圧に制限される。また、逆転ブレーキ $B1$ 又は直結クラッチ $C1$ には過渡状態においてソレノイド圧 P_{s1s} が直接供給されるので、クラッチ制御圧はソレノイド圧 P_{s1s} そのものとなる。セカンダリ圧はソレノイド圧 P_{s1s} に比例し、油圧ライン圧 P_L より僅かに低い油圧に調圧される。図 4 に示したように、クラッチ制御圧とセカンダリ圧は共にソレノイド圧 P_{s1s} によって制御されるが、常にセカンダリ圧がクラッチ制御圧を上回るように設定されている。セカンダリ圧は、油圧センサ 108 によって検出される。

【0039】

図 5 は、ソレノイド弁 $DS1$, $DS2$ の構造の一例を示す。両ソレノイド弁 $DS1$, $DS2$ は同じ構造であるため、一方のソレノイド弁 $DS1$ についてのみ説明する。図 5 の上半分が通電 (ON) 時、下半分は非通電 (OFF) 時である。ボデー 90 内にコイル 91 が固定され、コイル 91 の中心部にヨーク (固定磁極) 92 が固定されている。コイル 91 の内周には円筒状のガイド 93 が固定され、ガイド 93 の中をプランジャ (可動磁極) 94 がスライド自在に挿通されている。プランジャ 94 はスプリング 95 によってヨーク 92 から離れる方向に付勢されている。プランジャ 94 にはピン 96 が固定されており、このピン 96 の先端部がボール 97 に当接している。ボール 97 は流入口 98 を開閉自在であり、プランジャ 94 を付勢するスプリング 95 によって常時は流入口 98 を閉じている。コイル 91 に通電すると、プランジャ 94 がヨーク 92 に吸着されてピン 96 が一体に後退し、ボール 97 は流入口 98 を開く。そのため、流入口 98 から流入したオイルが直交方向に形成された流出口 99 から排出される。ソレノイド弁 $DS1$ をデューティ制御した場合には、流入口 98 から供給される一定油圧 (ソレノイドモジュレータ圧 P_{sm}) をデューティ比に応じて制御し、流出口 99 からデューティ比に比例した出力油圧を出力することができる。

【0040】

非通電 (OFF) 時には、プランジャ 94 とヨーク 92 との間に所定の磁気ギャップ が設けられており、プランジャ 94 の吸引力は、図 6 に示すように、磁気ギャップ の 2 乗

10

20

30

40

50

に反比例する。なお、図 6 は電流が一定である場合であり、吸引力は電流の 2 乗に比例する。プランジャ 9 4 をヨーク 9 2 に吸着させる OFF ON 時においては、磁気ギャップが最大であるから、最大電流を必要とする。一方、プランジャ 9 4 をヨーク 9 2 に吸着状態 (ON 状態) で保持するには、磁気ギャップが小さいので、小さな電流で足りる。

【0041】

ガレージシフト弁 7 4 の作動説明の中で述べたように、アイドルストップ復帰後のエンジン始動時に、ソレノイド弁 DS 1, DS 2 を共に ON (全開) 状態とする必要があるが、ソレノイド弁 DS 1, DS 2 は OFF ON 時において最大電流を必要とし、しかもエンジン始動時にはスタータ駆動に伴ってバッテリー電圧が一時的に低下するため、バッテリーの消耗時にはソレノイド弁 DS 1, DS 2 が全開状態になるのが遅れ、ガレージシフト弁 7 4 を過渡位置に保持できない可能性がある。本発明では、最大電流を必要とするソレノイド弁 DS 1, DS 2 の ON を電力消費の少ないアイドルストップ開始時に行い、スタータ駆動まで ON 状態を継続することにより、アイドルストップ復帰時にバッテリー電圧が一時的に低下しても、ソレノイド弁 DS 1, DS 2 が信号圧 Pds1, Pds2 を速やかに発生させ、ガレージシフト弁 7 4 を過渡位置に保持できるようにしている。そのため、アイドルストップ復帰時に発進クラッチ B 1 に高い保持圧 (クラッチモジュレータ圧 Pcm) が作用することがなく、ベルト滑りを防止することができる。

10

【0042】

ここで、本発明におけるアイドルストップ開始時及びアイドルストップ復帰時における、スタータ、エンジン回転数、ソレノイド弁 DS 1, DS 2、バッテリー電圧、セカンダリプーリ 2 1 及び発進クラッチ B 1 の油圧の時間変化について、図 7 を参照しながら説明する。

20

【0043】

例えば D レンジにおいて、時刻 t_1 でエンジン停止条件が成立 (アイドルストップ判定) すると、エンジンは停止し、クラッチ圧及びセカンダリ圧が共にドレインされる。アイドルストップ判定と共に、ソレノイド弁 DS 1, DS 2 は ON され、アイドルストップ期間中、ON 状態を維持する。但し、エンジンが停止すると、オイルポンプも停止するので、全ての油圧はドレインされ、ガレージシフト弁 7 4 はスプリング 7 4 c のばね力により過渡位置に切り替わる。

【0044】

時刻 t_2 でエンジン始動条件が成立 (アイドルストップ復帰判定) すると、スタータ 1 b によってエンジンが始動される。この時、スタータを駆動するために大電流を必要とするので、バッテリー電圧が一時的に低下するが、ソレノイド弁 DS 1, DS 2 はアイドルストップ期間中も ON 状態を維持しているので、一時的なバッテリー電圧の低下によって OFF 状態に切り替わることがない。エンジン回転数の上昇に伴ってセカンダリ圧及びクラッチ圧は上昇するが、セカンダリ圧を調圧する挟圧コントロール弁 7 9 は、エンジン始動時にはスプリングによって解放位置にある。また、既述のようにアイドルストップ期間中ソレノイド弁 DS 1, DS 2 が ON 状態で保持され、ガレージシフト弁 7 4 はアイドルストップ復帰時の低圧状態において過渡位置にあるので、発進クラッチ B 1 には必ず過渡圧 (ソレノイド圧 Psls) が供給される。そのため、遊星歯車機構 8 0 を介してプライマリ軸 1 0 に出力される発進クラッチのクラッチ伝達トルクが無段変速装置のベルト伝達トルクを上回ることがなく、ベルト滑りの発生を回避できる。クラッチ圧が必要油圧まで上昇した後、ソレノイド弁 DS 1, DS 2 の少なくとも一方が OFF されるので、ガレージシフト弁 7 4 が保持位置へ切り替わり、発進クラッチ B 1 には保持圧 (クラッチモジュレータ圧 Pcm) が供給され、締結状態で保持される。

30

40

【0045】

図 8 は本発明に係るソレノイド弁 DS 1, DS 2 の制御方法の一例を示す。制御がスタートすると、クラッチ制御中であるかどうかを判定し (ステップ S 1)、クラッチ制御中であればソレノイドを ON させる (ステップ S 2)。ステップ S 1 の判定は、図 7 における B 条件に相当する。B 条件は、公知のガレージシフト時の判定条件と同様で、クラッチ制

50

御中の間成立する。クラッチ制御中でないときには、次にアイドルストップ要求があったかどうかを判定する（ステップS3）。アイドルストップ要求がない時には、ソレノイドをOFF（ステップS4）してリターンする。アイドルストップ要求があった時には、次にアイドルストップ復帰したかどうかを判定する（ステップS5）。アイドルストップ復帰していない時には、アイドルストップ中であることを意味するので、ソレノイドを継続してONさせる（ステップS2）。アイドルストップ復帰した時には、次にアイドルストップ復帰からの経過時間が一定時間を経過したかどうかを判定する（ステップS6）。一定時間とは、アイドルストップ復帰後のスタータ指令から実作動するまでの時間を基にして決定される。一定時間経過未満であれば、スタータが実作動していないと判断してソレノイドを継続してONさせ（ステップS2）、一定時間経過後であれば、次にソレノイド電圧が一定値より低いかどうかを判定する（ステップS7）。この一定値とはスタータ駆動開始時のバッテリー電圧の降下中の値であり、例えば8V程度である。ソレノイド電圧が一定値より低い場合には、ソレノイドを継続してONさせ（ステップS2）、ソレノイド電圧が一定値より高い場合には、ソレノイドをOFFさせる（ステップS4）。上述のステップS3、S5～S7の判定は図7におけるA条件に相当し、少なくともアイドルストップ開始からバッテリー電圧の始動時降下（アイドルストップ復帰後の一定時間後）まで継続して成立する。A条件とB条件のいずれか一方でも満足すればソレノイドが作動される。

10

【0046】

前記実施例では、ガレージシフト弁（切替弁）を過渡圧側に切り替えるための信号圧を発生するソレノイド弁として、2個のデューティソレノイド弁DS1、DS2を使用した。単一のソレノイド弁を使用してもよく、ソレノイド弁はデューティソレノイド弁に限らず、ON/OFFソレノイド弁でもよい。また、ソレノイド弁として常閉型のソレノイド弁を使用しているが、常閉型のソレノイド弁を使用してもよい。

20

【0047】

図9は、1個の常閉型ソレノイド弁を使用した場合のガレージシフト弁の第2実施例を示す。ガレージシフト弁110の中心線より左側が過渡状態、右側が保持状態である。バルブポデー111内にスプール112が軸方向移動自在に挿入されており、バルブポデー111の一端部にはスプール112を一方向に付勢するスプリング113が配置されている。バルブポデー111の他端部には、スプリング荷重と対向方向に信号圧Pdsが入力される信号ポート114が設けられている。ソレノイド弁120は常閉型（N/O）ソレノイド弁であり、ソレノイドモジュレータ圧Psmを電気信号に応じて調圧して信号圧Pdsを発生している。バルブポデー111の中間部には、クラッチモジュレータ圧（保持圧）Pcmが入力される入力ポート115と、マニュアル弁75の入力ポート75aに接続された出力ポート116と、ソレノイド圧（過渡圧）Pslsが入力される入力ポート117とが一端側から他端側にかけて順次設けられている。出力ポート116から出力された油圧がマニュアル弁75を介して直結クラッチC1又は逆転ブレーキB1へ供給される。

30

【0048】

この実施例のガレージシフト弁110では、電氣的フェイル時を考慮して、ソレノイド弁120のOFF時にマニュアル弁75へ保持圧（クラッチモジュレータ圧）を供給できるように設定している。第1実施例（図3参照）と比べて信号圧ポート114とスプリング荷重との関係が逆転しており、クラッチモジュレータ圧（保持圧）Pcmが入力される入力ポート115とソレノイド圧（過渡圧）Pslsが入力される入力ポート117との位置が逆転している。ソレノイド弁120をON（信号圧PdsがOFF）とすることで、スプリング荷重によってガレージシフト弁110が過渡側になり、ソレノイド圧Pslsがマニュアル弁75へ供給される。

40

【0049】

前記実施例では、切替弁を切り替えるための信号圧を発生するソレノイド弁への通電をアイドルストップ開始から継続するよう制御したが、エンジン始動開始前にソレノイド弁への通電が開始されればよく、例えばアイドルストップ復帰判定後、まずソレノイド弁に通

50

電開始し、スタータ駆動を一定時間（例えばソレノイド弁のプランジャが吸着されるまでの時間）だけ遅延させてもよい。

【 0 0 5 0 】

無段変速機及び発進クラッチの油圧回路は、図 2 , 図 3 に示すものに限らない。例えば、リニアソレノイド弁 S L S によるソレノイド圧 P s l s を発進クラッチへ直接供給する例に代えて、ソレノイド圧 P s l s をコントロール弁に信号油圧として供給し、コントロール弁の出力油圧（過渡圧）を発進クラッチへ供給することも可能である。また、前記実施例では、共通のソレノイド弁 S L S を用いてセカンダリプーリ 2 1 の挟圧制御と発進クラッチ 8 5 の過渡制御とを実施したが、これに限るものではなく、個別のソレノイド弁を用いて両者の油圧制御を実施してもよい。

10

【 0 0 5 1 】

前記実施例では、アイドルストップ復帰時に前進走行を開始するため、発進クラッチが逆転ブレーキ（ B 1 ） 8 5 である場合を例にして説明したが、後進走行を開始する場合には、発進クラッチは直結クラッチ（ C 1 ） 8 6 になる。

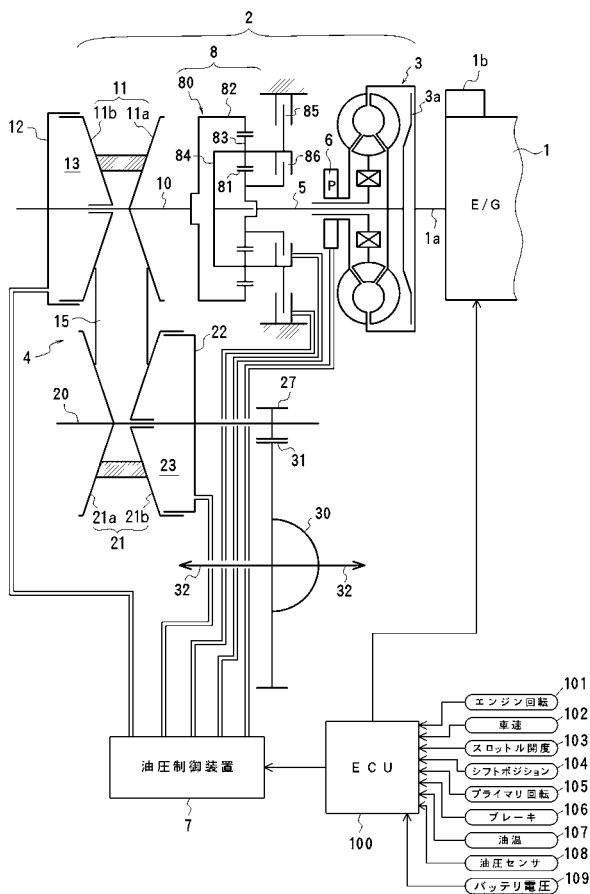
【 符号の説明 】

【 0 0 5 2 】

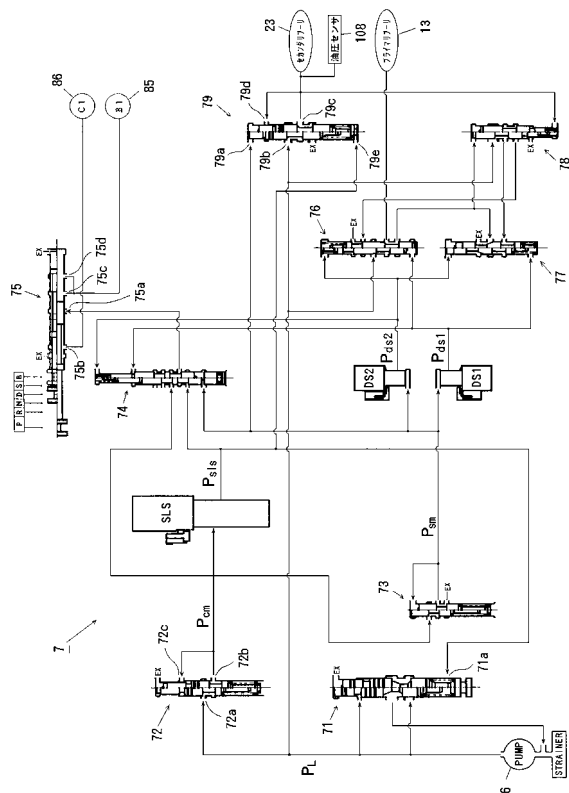
1	エンジン	
1 b	スタータ	
2	無段変速機	
4	無段変速装置	20
6	オイルポンプ	
7	油圧制御装置	
1 1	プライマリプーリ	
2 1	セカンダリプーリ	
7 1	レギュレータ弁	
7 2	クラッチモジュレータ弁	
7 3	ソレノイドモジュレータ弁	
7 4	ガレージシフト弁	
7 5	マニュアル弁	
7 6	アップシフト用レシオ制御弁	30
7 7	ダウンシフト用レシオ制御弁	
7 8	レシオチェック弁	
7 9	挟圧コントロール弁	
8 0	遊星歯車機構	
8 5 (B 1)	逆転ブレーキ（発進クラッチ）	
8 6 (C 1)	直結クラッチ	
1 0 0	電子制御装置	
1 0 1	エンジン回転数センサ	
1 0 2	車速センサ	
1 0 3	スロットル開度センサ	40
1 0 4	シフト位置センサ	
1 0 5	プライマリプーリ回転数センサ	
1 0 6	ブレーキセンサ	
1 0 7	油温センサ	
1 0 8	油圧センサ	
1 0 9	バッテリー電圧	
S L S	ソレノイド弁	
D S 1	ソレノイド弁	
D S 2	ソレノイド弁	
P c m	クラッチモジュレータ圧（保持圧）	50

P s1s ソレノイド圧 (過渡圧)
P ds1, P ds2 信号圧

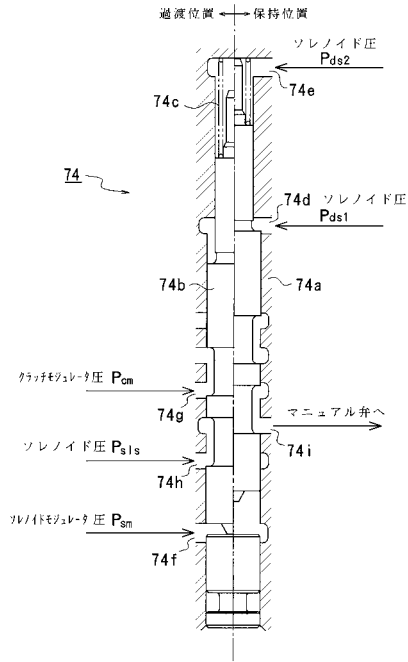
【 図 1 】



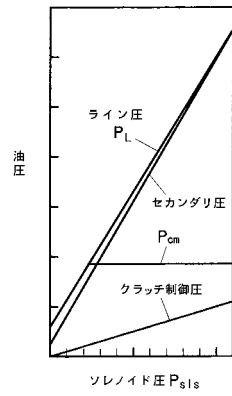
【 図 2 】



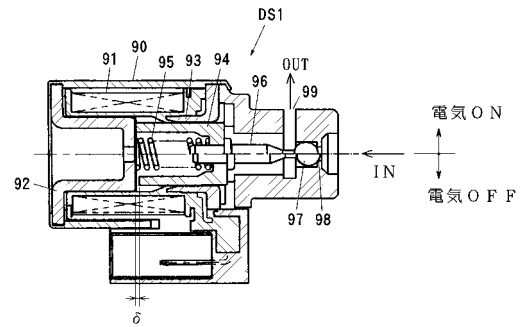
【 図 3 】



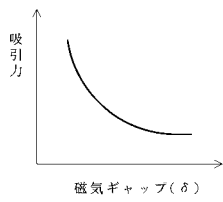
【 図 4 】



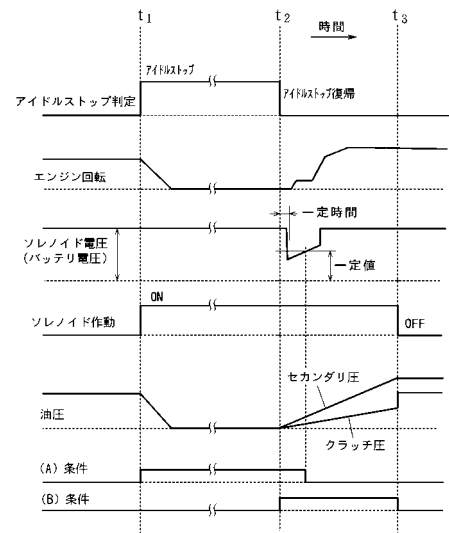
【 図 5 】



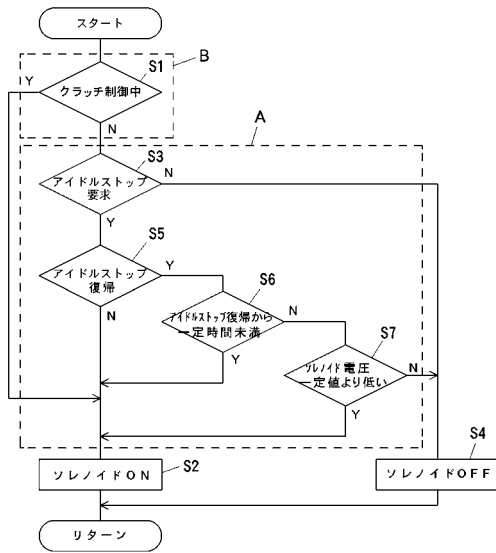
【 図 6 】



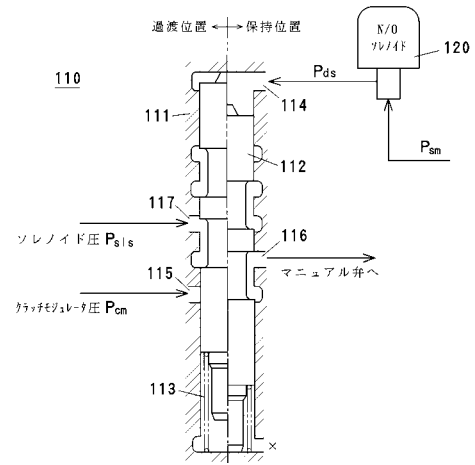
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 澤田 幸秀

大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内

Fターム(参考) 3J552 MA07 MA13 NA01 NB01 PA12 QA06A QA26A QA30A QB02 RC02
SA34 SA57 UA03 VA12W VA58W VC01W