

(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2012-154392

(P2012-154392A)

(43) 公開日 平成24年8月16日(2012.8.16)

(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 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2011-13185 (P2011-13185)
(22) 出願日 平成23年1月25日 (2011.1.25)(71) 出願人 000003137
マツダ株式会社
広島県安芸郡府中町新地3番1号
(74) 代理人 100101454
弁理士 山田 卓二
(74) 代理人 100081422
弁理士 田中 光雄
(74) 代理人 100083013
弁理士 福岡 正明
(72) 発明者 小林 素身
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内
(72) 発明者 森脇 健二
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

最終頁に続く

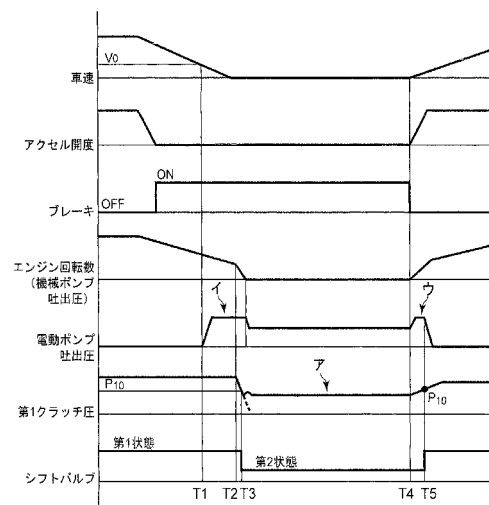
(54) 【発明の名称】 自動変速機の制御装置

(57) 【要約】

【課題】アイドルストップ制御によるエンジン停止時に摩擦要素へのオイルの供給源を機械式オイルポンプから電動式オイルポンプに切り換える際に、エネルギー損失を少なくしつつ摩擦要素へ供給される油圧が一時的に低下することを抑制するようにする。

【解決手段】アイドルストップ手段を備えた自動変速機の制御装置は、機械式オイルポンプから導かれた第1油路と電動式オイルポンプから導かれた第2油路を摩擦要素に通じる第3油路に選択的に接続し、アイドルストップ手段によるエンジンの自動停止時に、第1油路が第3油路に接続された状態から第2油路が第3油路に接続された状態に切り換える油路切換手段を備え、電動式オイルポンプの駆動を制御するポンプ駆動制御手段は、第1油路が第3油路に接続された状態から第2油路が第3油路に接続された状態に切り換えられる前に電動式オイルポンプの駆動を開始するように制御する。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

摩擦要素にオイルを供給するエンジン駆動の機械式オイルポンプと、前記摩擦要素にオイルを供給する電動式オイルポンプと、該電動式オイルポンプの駆動を制御するポンプ駆動制御手段とを備え、と共に、車両の停車時において所定のエンジン停止条件が成立したときにエンジンを自動停止すると共に、この自動停止状態で所定のエンジン再始動条件が成立したときに、エンジンを自動再始動させるアイドルストップ手段を備えた自動変速機の制御装置であって、

前記機械式オイルポンプから導かれた第 1 油路と前記電動式オイルポンプから導かれた第 2 油路を前進発進段で締結される摩擦要素に通じる第 3 油路に選択的に接続し、前記アイドルストップ手段によるエンジンの自動停止時に、前記第 1 油路が第 3 油路に接続された状態から前記第 2 油路が第 3 油路に接続された状態に切り換える油路切換手段を備え、

前記ポンプ駆動制御手段は、前記油路切換手段によって前記第 1 油路が第 3 油路に接続された状態から前記第 2 油路が第 3 油路に接続された状態に切り換えられる前に前記電動式オイルポンプの駆動を開始するように前記電動式オイルポンプの駆動を制御する、ことを特徴とする自動変速機の制御装置。

【請求項 2】

前記油路切換手段は、前記第 1 油路の油圧が所定圧以上である場合に前記第 1 油路を第 3 油路に接続し、前記第 1 油路の油圧が所定圧未満である場合に前記第 2 油路を第 3 油路に接続するものであり、

前記第 1 油路の油圧を検出する油圧検出手段と、

該油圧検出手段によって検出される前記第 1 油路の油圧に基づいて、前記油路切換手段によって前記第 1 油路が第 3 油路に接続された状態から前記第 2 油路が第 3 油路に接続された状態に切り換えられる切換タイミングを予測する切換タイミング予測手段と、をさらに備え、

前記ポンプ駆動制御手段は、前記切換タイミング予測手段によって予測される前記切換タイミングに基づいて、前記電動式オイルポンプの駆動を開始するように前記電動式オイルポンプの駆動を制御する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 3】

前記摩擦要素に供給されるオイルの温度を検出する油温検出手段をさらに備え、

前記切換タイミング予測手段は、前記油温検出手段によって検出されるオイルの温度が高い場合には該オイルの温度が低い場合に比して前記切換タイミングが早くなるように前記切換タイミングを予測する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 4】

ドライバによる減速要求を検出する減速要求検出手段と、

車両の車速を検出する車速検出手段と、

をさらに備え、

前記ポンプ駆動制御手段は、前記減速要求検出手段によって検出される前記減速要求が大きくなるにつれて、前記車速検出手段によって検出される車速が高い車速で、前記電動式オイルポンプの駆動を開始するように前記電動式オイルポンプの駆動を制御する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 5】

前記第 2 油路に接続され、前記電動式オイルポンプの駆動停止時に前記第 2 油路の油圧を低下させるための第 4 油路が設けられ、

該第 4 油路にオリフィスが設けられている、

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 6】

前記電動式オイルポンプは、前記機械式オイルポンプに比して最大容量が小さく設定さ

れたものである、

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 項に記載の自動変速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車等の車両に搭載される自動変速機の制御装置に関し、特にアイドルストップ制御を行う車両に搭載される自動変速機の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車等の車両に搭載される自動変速機として、エンジン出力軸に取り付けられたトルクコンバータと、該トルクコンバータの出力側に連結されると共にクラッチ及びブレーキ等の複数の摩擦要素を備えた変速機構と、エンジン駆動による機械式オイルポンプとを有し、機械式のオイルポンプから供給されるオイルによって複数の摩擦要素を選択的に締結して減速比の異なる複数の変速段を達成するようにしたものが一般に知られている。

10

【0003】

また、近年では、自動変速機が搭載された車両において、交差点等における停車時に、所定の停止条件の成立によりエンジンを自動停止させると共に、所定の再始動条件の成立によりエンジンを自動再始動させる所謂アイドルストップ制御を行うようにしたものが一般に知られている。

20

【0004】

しかしながら、自動変速機が搭載された車両でアイドルストップ制御を実施する場合、エンジン停止時に、機械式オイルポンプも停止するので、停車直前に締結されていた摩擦要素、換言すれば発進時に動力を伝達する摩擦要素が一旦解放され、その後、エンジン再始動時に再び締結されることになり、その際、締結の応答遅れによる発進性の悪化や、締結に伴うショックの問題が発生することとなる。

【0005】

これに対しては、特許文献 1 に開示されているように、エンジンからの動力により駆動される機械式オイルポンプとは別に、電動機からの動力により駆動される電動式オイルポンプを備え、該電動式オイルポンプからのオイルにより、エンジン停止中も摩擦要素を締結させた状態に維持することが行なわれる。これによれば、エンジン再始動時における摩擦要素の締結の応答遅れによる発進性の悪化や、摩擦要素の締結時のショックの発生を抑制することができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2010 - 175038 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、エンジン駆動による機械式オイルポンプとは別に電動式オイルポンプを備え、該電動式オイルポンプからのオイルによってエンジン停止中も摩擦要素を締結するようにする場合に、電動式オイルポンプを絶えず駆動させていると、エネルギー損失が大きくなることとなる。

40

【0008】

これに対して、自動変速機の摩擦要素へのオイルの供給源が機械式オイルポンプから電動式オイルポンプに切り換える制御が行われた後に、電動式オイルポンプの駆動を開始すると、エネルギー損失を少なくすることができるものの、摩擦要素へ供給される油圧が一時的に低下することとなる。この場合、特に停車直後にエンジン再始動条件が成立して摩擦要素を再び締結する際に、締結の応答遅れによる発進性の悪化や、締結時のショックの問題が生じることとなる。

50

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明は、エンジン駆動による機械式オイルポンプとは別に電動式オイルポンプを備え、アイドルストップ制御によるエンジン停止中に電動式オイルポンプからのオイルにより摩擦要素を締結するようにした自動変速機において、エネルギー損失を少なくしつつ摩擦要素へ供給される油圧が一時的に低下することを抑制することができる自動変速機の制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

このため、本願の請求項 1 に係る発明は、摩擦要素にオイルを供給するエンジン駆動の機械式オイルポンプと、前記摩擦要素にオイルを供給する電動式オイルポンプと、該電動式オイルポンプの駆動を制御するポンプ駆動制御手段とを備えると共に、車両の停車時において所定のエンジン停止条件が成立したときにエンジンを自動停止すると共に、この自動停止状態で所定のエンジン再始動条件が成立したときに、エンジンを自動再始動させるアイドルストップ手段を備えた自動変速機の制御装置であって、前記機械式オイルポンプから導かれた第 1 油路と前記電動式オイルポンプから導かれた第 2 油路を前進発進段で締結される摩擦要素に通じる第 3 油路に選択的に接続し、前記アイドルストップ手段によるエンジンの自動停止時に、前記第 1 油路が第 3 油路に接続された状態から前記第 2 油路が第 3 油路に接続された状態に切り換える油路切換手段を備え、前記ポンプ駆動制御手段は、前記油路切換手段によって前記第 1 油路が第 3 油路に接続された状態から前記第 2 油路が第 3 油路に接続された状態に切り換えられる前に前記電動式オイルポンプの駆動を開始するように前記電動式オイルポンプの駆動を制御する、ことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本願の請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に係る発明において、前記油路切換手段は、前記第 1 油路の油圧が所定圧以上である場合に前記第 1 油路を第 3 油路に接続し、前記第 1 油路の油圧が所定圧未満である場合に前記第 2 油路を第 3 油路に接続するものであり、前記第 1 油路の油圧を検出する油圧検出手段と、該油圧検出手段によって検出される前記第 1 油路の油圧に基づいて、前記油路切換手段によって前記第 1 油路が第 3 油路に接続された状態から前記第 2 油路が第 3 油路に接続された状態に切り換えられる切換タイミングを予測する切換タイミング予測手段と、をさらに備え、前記ポンプ駆動制御手段は、前記切換タイミング予測手段によって予測される前記切換タイミングに基づいて、前記電動式オイルポンプの駆動を開始するように前記電動式オイルポンプの駆動を制御する、ことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

更に、本願の請求項 3 に係る発明は、請求項 1 又は請求項 2 に係る発明において、前記摩擦要素に供給されるオイルの温度を検出する油温検出手段をさらに備え、前記切換タイミング予測手段は、前記油温検出手段によって検出されるオイルの温度が高い場合には該オイルの温度が低い場合に比して前記切換タイミングが早くなるように前記切換タイミングを予測する、ことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また更に、本願の請求項 4 に係る発明は、請求項 1 に係る発明において、ドライバによる減速要求を検出する減速要求検出手段と、車両の車速を検出する車速検出手段と、をさらに備え、前記ポンプ駆動制御手段は、前記減速要求検出手段によって検出される前記減速要求が大きくなるにつれて、前記車速検出手段によって検出される車速が高い車速で、前記電動式オイルポンプの駆動を開始するように前記電動式オイルポンプの駆動を制御する、ことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また更に、本願の請求項 5 に係る発明は、請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に係る発明において、前記第 2 油路に接続され、前記電動式オイルポンプの駆動停止時に前記第 2 油路の油圧を低下させるための第 4 油路が設けられ、該第 4 油路にオリフィスが設けられている、ことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また更に、本願の請求項 6 に係る発明は、請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 項に係る発明において、前記電動式オイルポンプは、前記機械式オイルポンプに比して最大容量が小さく設定されたものである、ことを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本願の請求項 1 に係る自動変速機の制御装置によれば、機械式オイルポンプから導かれた第 1 油路と電動式オイルポンプから導かれた第 2 油路を前進発進段で締結される摩擦要素に通じる第 3 油路に選択的に接続し、アイドルストップ手段によるエンジンの自動停止時に、第 1 油路が第 3 油路に接続された状態から第 2 油路が第 3 油路に接続された状態に切り換える油路切換手段を備え、ポンプ駆動制御手段は、油路切換手段によって第 1 油路が第 3 油路に接続された状態から第 2 油路が第 3 油路に接続された状態に切り換えられる前に電動式オイルポンプの駆動を開始するように電動式オイルポンプの駆動を制御する。

【 0 0 1 7 】

これにより、エンジンの自動停止時に、摩擦要素へのオイルの供給源が機械式オイルポンプから電動式オイルポンプに切り換えられる前に電動式オイルポンプの駆動を開始して第 2 油路の油圧を予め高めておくことができるので、電動式オイルポンプを絶えず駆動させている場合に比してエネルギー損失を少なくしつつ摩擦要素へ供給される油圧が一時的に低下することを抑制することができる。従って、エンジン再始動時における摩擦要素の締結の応答遅れによる発進性の悪化や、該摩擦要素の締結時のショックの発生を抑制することができる。

【 0 0 1 8 】

また、本願の請求項 2 に係る発明によれば、第 1 油路の油圧を検出する油圧検出手段と、該油圧検出手段によって検出される第 1 油路の油圧に基づいて、油路切換手段によって第 1 油路が第 3 油路に接続された状態から第 2 油路が第 3 油路に接続された状態に切り換えられる切換タイミングを予測する切換タイミング予測手段とをさらに備え、ポンプ駆動制御手段は、予測される切換タイミングに基づいて、電動式オイルポンプの駆動を開始するように電動式オイルポンプの駆動を制御することにより、電動式オイルポンプの駆動開始を第 1 油路が第 3 油路に接続された状態から第 2 油路が第 3 油路に接続された状態に切り換えられる切換タイミングに基づいて好適に設定することができ、前記効果をより有効に奏することができる。

【 0 0 1 9 】

更に、本願の請求項 3 に係る発明によれば、摩擦要素に供給されるオイルの温度を検出する油温検出手段をさらに備え、切換タイミング予測手段は、油温検出手段によって検出されるオイルの温度が高い場合には該オイルの温度が低い場合に比して切換タイミングが早くなるように切換タイミングを予測することにより、オイルの温度に基づいて変化するオイルの粘性を考慮することにより、切換タイミングの予測精度を向上させることができ、前記効果をより有効に奏することができる。

【 0 0 2 0 】

また更に、本願の請求項 4 に係る発明によれば、ドライバによる減速要求を検出する減速要求検出手段と、車両の車速を検出する車速検出手段とをさらに備え、ポンプ駆動制御手段は、減速要求検出手段によって検出される減速要求が大きくなるにつれて、車速が高い車速で、電動式オイルポンプの駆動を開始するように電動式オイルポンプの駆動を制御することにより、第 2 油路の油圧が高められる前に摩擦要素へのオイルの供給源が機械式オイルポンプから電動式オイルポンプに切り換えられることを抑制することができる。

【 0 0 2 1 】

また更に、本願の請求項 5 に係る発明によれば、第 2 油路に接続され、電動式オイルポンプの駆動停止時に第 2 油路の油圧を低下させるための第 4 油路が設けられ、該第 4 油路にオリフィスが設けられていることにより、電動式オイルポンプの駆動停止時に該電動式オイルポンプにかかる圧力を低下させることができ、電動式オイルポンプの信頼性が低下

することを抑制することができる。

【 0 0 2 2 】

また更に、本願の請求項 6 に係る発明によれば、電動式オイルポンプは、機械式オイルポンプに比して最大容量が小さく設定されたものであることにより、最大容量が小さく設定された電動式オイルポンプを用いて、前記効果を具体的に実現することができる。最大容量が小さい電動式オイルポンプは、電力の消費が少なく、またサイズや重量も小さいことから、省電力化、レイアウト性の向上及び重量の増加抑制に資することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 3 】

【図 1】本発明の実施形態に係る自動変速機の骨子図である。

10

【図 2】同自動変速機の摩擦要素の締結表である。

【図 3】同自動変速機の油圧制御回路の要部の回路図である。

【図 4】同自動変速機及びエンジンの制御システム図である。

【図 5】アイドルストップ制御時の第 1 の制御による各要素の状態を示すタイムチャートである。

【図 6】要求減速度と電動ポンプ駆動開始車速との関係を示すグラフである。

【図 7】アイドルストップ制御時の第 2 の制御による各要素の状態を示すタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 4 】

20

以下、本発明の実施の形態について説明する。

【 0 0 2 5 】

まず、本発明の実施の形態に係るアイドルストップ制御が行われる車両に搭載される自動変速機について説明すると、図 1 に骨子を示すように、この自動変速機 1 は、フロントエンジンフロントドライブ車等のエンジン横置き式車両に適用されるもので、主たる構成要素として、エンジン出力軸 2 に取り付けられたトルクコンバータ 3 と、該トルクコンバータ 3 からの動力が入力軸 4 を介して入力される第 1 クラッチ 10 及び第 2 クラッチ 20 と、これらのクラッチ 10、20 や入力軸 4 から動力が入力される変速機構 30 とを有し、これらが入力軸 4 の軸心上に配置されて、変速機ケース 5 に収納されている。

【 0 0 2 6 】

30

また、トルクコンバータ 3 と第 1、第 2 クラッチ 10、20 との間には、該トルクコンバータ 3 を介してエンジンにより駆動される機械式のオイルポンプ 6 が配置され、また、第 1、第 2 クラッチ 10、20 と変速機構 30 との間には、該変速機構 30 からの動力を取り出す出力ギヤ 7 が配置されている。そして、該出力ギヤ 7 から取り出された動力が、カウンタドライブ機構 8 を介して差動装置 9 に伝達され、車軸 9a、9b を介して前輪を駆動するようになっている。

【 0 0 2 7 】

トルクコンバータ 3 は、エンジン出力軸 2 に連結されたケース 3a と、該ケース 3a 内に固設されたポンプ 3b と、該ポンプ 3b に対向配置されて該ポンプ 3b によりオイルを介して駆動されるタービン 3c と、該ポンプ 3b とタービン 3c との間に介設され、かつ、変速機ケース 5 にワンウェイクラッチ 3d を介して支持されてトルク増大作用を行うステータ 3e と、ケース 3a とタービン 3c との間に設けられ、該ケース 3a を介してエンジン出力軸 2 とタービン 3c とを直結するロックアップクラッチ 3f とで構成されている。そして、タービン 3c の回転が入力軸 4 を介して第 1、第 2 クラッチ 10、20 や変速機構 30 側に伝達されるようになっている。

40

【 0 0 2 8 】

また、変速機構 30 は、第 1、第 2、第 3 プラネタリギヤセット（以下「第 1、第 2、第 3 ギヤセット」という）40、50、60 を有し、これらに変速機ケース 5 内にトルクコンバータ 3 側からこの順序で配置されている。

【 0 0 2 9 】

50

また、摩擦要素として、第 1、第 2 クラッチ 10、20 の他に、変速機構 30 を構成する第 1 ブレーキ 70、第 2 ブレーキ 80 及び第 3 ブレーキ 90 が備えられ、エンジン側からこの順序で配置されている。また、第 1 ブレーキ 70 に並列にワンウェイクラッチ 71 が配置されている。

【0030】

第 1、第 2、第 3 ギヤセット 40、50、60 は、いずれもシングルピニオン型のプラネタリギヤセットであって、サンギヤ 41、51、61 と、これらのサンギヤ 41、51、61 にそれぞれ噛み合った各複数のピニオン 42、52、62 と、これらのピニオン 42、52、62 をそれぞれ支持するキャリア 43、53、63 と、各複数のピニオン 42、52、62 にそれぞれ噛み合ったリングギヤ 44、54、64 とで構成されている。

10

【0031】

そして、入力軸 4 が第 3 ギヤセット 60 のサンギヤ 61 に連結されていると共に、第 1 ギヤセット 40 のサンギヤ 41 と第 2 ギヤセット 50 のサンギヤ 51、第 1 ギヤセット 40 のリングギヤ 44 と第 2 ギヤセット 50 のキャリア 53、第 2 ギヤセット 50 のリングギヤ 54 と第 3 ギヤセット 60 のキャリア 63 が、それぞれ連結されている。そして、第 1 ギヤセット 40 のキャリア 43 に出力ギヤ 7 が連結されている。

【0032】

また、第 1 ギヤセット 40 のサンギヤ 41 及び第 2 ギヤセット 50 のサンギヤ 51 は、第 1 クラッチ 10 の出力部材 11 に連結され、該第 1 クラッチ 10 を介して入力軸 4 に断接可能に連結されている。また、第 1 ギヤセット 40 のリングギヤ 44 及び第 2 ギヤセット 50 のキャリア 53 は、第 2 クラッチ 20 の出力部材 21 に連結され、該第 2 クラッチ 20 を介して入力軸 4 に断接可能に連結されている。

20

【0033】

さらに、第 1 ギヤセット 40 のリングギヤ 44 及び第 2 ギヤセット 50 のキャリア 53 は、並列に配置された第 1 ブレーキ 70 及びワンウェイクラッチ 71 を介して変速機ケース 5 に断接可能に連結されており、第 2 ギヤセット 50 のリングギヤ 54 及び第 3 ギヤセット 60 のキャリア 63 は、第 2 ブレーキ 80 を介して変速機ケース 5 に断接可能に連結されており、さらに、第 3 ギヤセット 60 のリングギヤ 64 は、第 3 ブレーキ 90 を介して変速機ケース 5 に断接可能に連結されている。

【0034】

30

以上の構成により、この自動変速機 1 によれば、第 1、第 2 クラッチ 10、20 及び第 1、第 2、第 3 ブレーキ 70、80、90 の締結状態の組み合わせにより、前進 6 速と後退速とが得られるようになっており、その組み合わせと変速段の関係を図 2 の締結表に示す。

【0035】

ここで、第 1 ブレーキ 70 は、エンジンブレーキ作動用のレンジで締結されるようになっており、Dレンジ等では、該第 1 ブレーキ 70 に代えてワンウェイクラッチ 71 がロックすることにより 1 速段が実現されるようになっており、Dレンジ等の 1 速で第 1 ブレーキ 70 を締結する場合もある。

【0036】

40

以上のような各クラッチ 10、20 及びブレーキ 70、80、90 の締結、解放は油圧制御回路によって制御されるようになっており、該油圧制御回路 100 のうち、停車直前及び発進時の変速段である 1 速を実現する部分は、図 3 に示すように構成されている。

【0037】

即ち、この油圧制御回路 100 は、エンジンによって駆動される機械式のオイルポンプ（以下「機械ポンプ」という）6 とは別に設けられたモータ 101a によって駆動される電動式のオイルポンプ（以下「電動ポンプ」という）101 を有すると共に、機械ポンプ 6 の吐出側には、レンジ位置に応じて該ポンプ 6 からの油圧を各摩擦要素に振り分けて供給するマニュアルバルブ 102 が配置されている。

【0038】

50

このマニュアルバルブ 102 は、ライン 103 を介して機械ポンプ 6 に接続された入力ポート a と、D レンジ等の前進走行レンジで該入力ポート a に連通する前進用出力ポート b とを有し、N レンジでは、入力ポート a はいずれの出力用ポート b にも連通せず、該出力ポート b はドレンされるようになっている。

【0039】

前進用出力ポート b に接続された前進用ライン 104 は、オリフィスとチェックバルブとで構成されてオイルの排出方向に絞り作用を有する一方向絞り機構 105 を介して油路切換手段としてのオイルポンプシフトバルブ（以下「シフトバルブ」という）106 に導かれ、該シフトバルブ 106 の第 1 入力ポート d に接続されている。

【0040】

また、このシフトバルブ 106 の第 2 入力ポート e には、ライン 107 を介して電動ポンプ 101 の吐出側が接続されていると共に、該シフトバルブ 106 の一端の制御ポート f には、機械ポンプ 6 の吐出側のライン 103 から分岐されたライン 108 が接続されている。

【0041】

シフトバルブ 106 は、その内部で移動可能なスプール 130 を有し、該スプール 130 の移動により、ライン 104 を第 1 クラッチ 10 に連通させる第 1 状態と、ライン 107 を第 1 クラッチ 10 に連通させる第 2 状態とに切り換えられるようになっている。具体的に、シフトバルブ 106 は、ライン 104 を第 1 クラッチ 10 に連通させる第 1 位置（図の下半部で示す右側の位置）にスプール 130 が位置するとき第 1 状態となり、ライン 107 を第 1 クラッチ 10 に連通させる第 2 位置（図の上半部で示す左側の位置）にスプール 130 が位置するとき第 2 状態となるように構成されている。

【0042】

そして、機械ポンプ 6 の作動時に、該ポンプ 6 の吐出圧がライン 108 を介してシフトバルブ 106 の制御ポート f に導入され、該導入された油圧が所定圧以上になるとき、スプリングの付勢力に抗してスプール 130 が第 1 位置に移動し、これにより、第 1 入力ポート d がシフトバルブ 106 の出力ポート g に連通する。

【0043】

また、機械ポンプ 6 の非作動時は、制御ポート f に該ポンプ 6 の吐出圧が導入されないため、スプリングの付勢力によってスプール 130 が第 2 位置に移動し、このとき、第 2 入力ポート e が出力ポート g に連通する。

【0044】

そして、このシフトバルブ 106 の出力ポート g は、ライン 109 に接続されており、該ライン 109 が、油圧制御用のリニアソレノイドバルブ 121 を介して第 1 クラッチ 10 に導かれている。リニアソレノイドバルブ 121 は、第 1 クラッチ 10 に供給される油圧を制御するものであり、必要に応じて、第 1 クラッチ 10 に供給されている作動圧を排出可能となっている。また、ライン 109 において、リニアソレノイドバルブ 121 の下流側には、該ソレノイドバルブ 121 で発生する油圧振動を吸収するためのアキュムレータ 124 が設けられている。

【0045】

このように、シフトバルブ 106 は、機械ポンプ 6 から導かれた第 1 油路 103、104 と、電動ポンプ 101 から導かれた第 2 油路 107 を前進発進段で締結される摩擦要素 10 に通じる第 3 油路 109 に選択的に接続し、第 1 油路 103、104 の油圧が所定圧以上である場合に第 1 油路 103、104 が第 3 油路 109 に接続し、第 1 油路 104 の油圧が所定圧未満である場合に第 2 油路 107 が第 3 油路 109 に接続するように構成されている。

【0046】

さらに、電動ポンプ 101 の吐出側のライン 107 からはライン 113 が分岐され、電動ポンプ 101 の駆動停止時に第 2 油路 107 の油圧を低下させるための第 4 油路 113 が設けられ、該油路 113 にオリフィス 114 が設けられている。これにより、電動ポン

10

20

30

40

50

ブ 1 0 1 の駆動停止時に該電動ポンプ 1 0 1 にかかる圧力を低下させることができ、電動ポンプ 1 0 1 の信頼性が低下することを抑制することができる。また、電動ポンプ 1 0 6 からのオイルが第 1 クラッチ 1 0 へ供給されるときは、該オイルの圧力がライン 1 1 3 へ分散されることが抑制され、第 1 クラッチ 1 0 に作動圧を適切に供給することができる。

【 0 0 4 7 】

なお、本実施形態では、電動ポンプ 1 0 1 は、機械ポンプ 6 に比して最大容量が小さく設定されたものが用いられる。ここで、最大容量とは、単位時間当たりの最大流量をいうものとする。最大容量が小さい電動ポンプは、電力の消費が少なく、またサイズや重量も小さいことから、省電力化、レイアウト性の向上及び重量の増加抑制に資することができる。

10

【 0 0 4 8 】

次に、自動変速機 1 の制御及びエンジンのアイドルストップ制御を行なう制御ユニット 2 0 0 について説明すると、図 4 に示すように、この制御ユニット 2 0 0 には、当該車両の速度を検出する車速センサ 2 0 1 からの信号と、アクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセル開度センサ 2 0 2 からの信号と、ブレーキペダルの踏み込みを検出するブレーキスイッチ 2 0 3 からの信号と、ドライバによって選択されている自動変速機 1 のレンジを検出するレンジセンサ 2 0 4 からの信号と、第 1 クラッチ 1 0 に供給されている作動圧を検出する第 1 クラッチ圧センサ 2 0 5 からの信号と、当該車両に搭載されているバッテリーの残容量を検出するバッテリー残容量センサ 2 0 6 からの信号と、エンジン水温を検出するエンジン水温センサ 2 0 7 からの信号と、当該車両の加速度及び減速度を検出する加速度センサ 2 0 8 からの信号と、エンジンの回転数を検出するエンジン回転数センサ 2 0 9 からの信号とが入力されるようになっている。

20

【 0 0 4 9 】

そして、これらの信号に基づき、該制御ユニット 2 0 0 は、次のようにエンジンのアイドルストップ制御を行なう。

【 0 0 5 0 】

即ち、所定のエンジンの自動停止条件が成立したとき、具体的には、バッテリーの残容量が所定量以上であり、エンジン水温が所定温度以上の状態において、車速が所定車速以下であり、アクセル開度が所定開度以下であり、かつ、ブレーキペダルが踏み込まれたときに、エンジンの燃料供給装置や点火装置等のエンジンを作動させるための装置 2 1 0 にその作動を停止させるエンジン停止信号を出力してエンジンを自動停止させると共に、該エンジンの自動停止中にブレーキペダルの踏み込み解除などの自動再始動条件が成立したときに、前記装置 2 1 0 と始動装置 2 1 1 とにエンジン始動信号を出力してエンジンを自動再始動させる。

30

【 0 0 5 1 】

また、この制御ユニット 2 0 0 は、車速とアクセル開度とに基づき、選択されているレンジに応じた自動変速機 1 の変速制御を行なうと共に、アイドルストップ制御時に、第 1 油路 1 0 3、1 0 4 の油圧に応じて、自動変速機 1 の油圧制御回路 1 0 0 における電動ポンプ 1 0 1 を駆動するモータ 1 0 1 a に制御信号を出力することにより、アイドルストップ制御時における自動変速機 1 の摩擦要素の締結制御を行うようになっている。

40

【 0 0 5 2 】

次に、図 5 に示すタイムチャートに従い、アイドルストップ制御時における自動変速機 1 の摩擦要素の締結の第 1 の制御について説明する。

【 0 0 5 3 】

図 5 は、前進走行レンジとして D レンジが選択されている状態で停車し、エンジンが自動停止した後、再始動する場合の制御を示すものであり、まず、エンジンの自動停止に先立ち、車速が所定車速 V_0 (エンジン自動停止条件以上の車速) 以下になった時点 T 1 で電動ポンプ 1 0 1 を作動させ、その後、前述のエンジン自動停止条件が成立した時点 T 2 でエンジンを自動停止させる。

【 0 0 5 4 】

50

このとき、エンジン駆動による機械ポンプ 6 が停止することにより、該機械ポンプ 6 から第 1 クラッチ 10 への作動圧の供給が停止されることになるが、図 3 の油圧制御回路 100 においては、機械ポンプ 6 の吐出圧が低下してライン 103、104、108 の圧力が所定圧未満になり、第 1 クラッチ圧が所定圧 P_{10} 未満になる時点 T3 で、シフトバルブ 106 が第 1 状態から第 2 状態に切り換えられ、即ち該シフトバルブ 106 のスプール 130 が第 1 位置から第 2 位置に移動して、第 1 油路 103、104 が第 3 油路 109 に接続された状態から第 2 油路 107 が第 3 油路 109 に接続された状態に切り換えられる。

【0055】

従って、エンジンの自動停止に先立つ時点 T1 で既に作動を開始している電動ポンプ 101 からの作動圧が機械ポンプ 6 からの作動圧に代わり、ライン 109 を介して第 1 クラッチ 10 に供給され、図 5 に符号アで示すように、第 1 クラッチ圧が供給されている状態、即ち第 1 クラッチ 10 が締結された状態が維持される。この電動ポンプ 101 で供給される第 1 クラッチ圧は、締結状態を維持するだけの比較的低い油圧に制御される。

【0056】

しかし、シフトバルブ 106 が第 1 状態から第 2 状態に切り換えられる際に第 1 クラッチ圧が一時的に低下することを抑制するために、電動ポンプ 101 は、符号イで示すように、締結状態を維持するだけの比較的低い油圧に第 1 クラッチ圧を制御するための吐出圧に比して、吐出圧が高くなるように制御される。

【0057】

また、本実施形態では、制御ユニット 200 は、車速センサ 201 によって検出される車速と加速度センサ 208 によって検出される減速度からドライバによる減速要求を検出し、この減速要求に基づいて、電動ポンプ 101 の駆動を開始する所定車速 V_0 を設定することができるようになっている。

【0058】

図 6 は、要求減速度と電動ポンプ駆動開始車速との関係を示すグラフであり、この図 6 に示すように、制御ユニット 200 は、減速要求度が大きくなるにつれて、電動ポンプ 101 の駆動を開始する所定車速 V_0 を高くするように設定する。即ち、制御ユニット 200 は、減速要求度が大きくなるにつれて、車速が高い車速で、電動ポンプ 101 の駆動を開始するように電動ポンプ 101 の駆動を制御する。これにより、第 2 油路 107 の油圧が高められる前に第 1 クラッチ 10 へのオイルの供給源が機械ポンプ 6 から電動ポンプ 101 に切り換えられることを抑制することができる。

【0059】

その後、時点 T4 で、エンジン再始動条件としてのブレーキペダルの踏み込みの解除が検出されると、エンジンが再始動されることになるが、自動変速機 1 は第 1 クラッチ 10 が締結された状態、即ち 1 速の状態が保持されているから、車両はアクセルペダルの踏み込みに応じて直ちに発進することになる。

【0060】

そして、その後、エンジンの始動に伴う機械ポンプ 6 の作動開始により該機械ポンプ 6 の吐出圧が立ち上がり、シフトバルブ 106 が第 2 状態から第 1 状態へ切り換えられた時点 T5 で、該機械ポンプ 6 からの作動圧が第 1 クラッチ圧として第 1 クラッチ 10 に供給される。これにより、電動ポンプ 101 は役目を終了し、停止する。

【0061】

その場合に、エンジン自動停止中、第 1 クラッチ圧は比較的低い油圧に制御されていたので、該第 1 クラッチ圧を車両の発進に必要な圧力まで速やかに上昇させるため、電動ポンプ 101 は、符号ウで示すように、停止する直前に吐出圧が一時的に高くなるように制御される。

【0062】

以上のようにして、第 1 クラッチ 10 は、エンジンの自動停止中も締結された状態が維持され、発進時に該第 1 クラッチ 10 を改めて締結することがないから、クラッチ締結時

10

20

30

40

50

の応答遅れが防止されて良好な発進応答性が得られると共に、クラッチの締結によるショックの発生が抑制される。

【 0 0 6 3 】

このように、本実施形態に係る自動変速機の制御装置は、摩擦要素 1 0 にオイルを供給するエンジン駆動の機械ポンプ 6 と、摩擦要素 1 0 にオイルを供給する電動ポンプ 1 0 1 と、該電動ポンプ 1 0 1 の駆動を制御するポンプ駆動制御手段 2 0 0 とを備えると共に、車両の停車時において所定のエンジン停止条件が成立したときにエンジンを自動停止すると共に、この自動停止状態で所定のエンジン再始動条件が成立したときに、エンジンを自動再始動させるアイドルストップ手段 2 0 0 を備えている。

【 0 0 6 4 】

また、前記自動変速機の制御装置は、機械ポンプ 6 から導かれた第 1 油路 1 0 3、1 0 4 と、電動ポンプ 1 0 1 から導かれた第 2 油路 1 0 7 を前進発進段で締結される摩擦要素 1 0 に通じる第 3 油路 1 0 9 に選択的に接続し、アイドルストップ手段 2 0 0 によるエンジンの自動停止時に、第 1 油路 1 0 4 が第 3 油路 1 0 9 に接続された状態から第 2 油路 1 0 7 が第 3 油路 1 0 9 に接続された状態に切り換える油路切換手段 1 0 6 を備え、ポンプ駆動制御手段 2 0 0 は、油路切換手段 1 0 6 によって第 1 油路 1 0 4 から第 2 油路 1 0 7 に切り換えられる前に電動ポンプ 1 0 1 の駆動を開始するように電動ポンプ 1 0 1 の駆動を制御する。

【 0 0 6 5 】

これにより、エンジンの自動停止時に、摩擦要素 1 0 へのオイルの供給源が機械ポンプ 6 から電動ポンプ 1 0 1 に切り換えられる前に電動ポンプ 1 0 1 の駆動を開始して第 2 油路 1 0 7 の油圧を予め高めておくことができるので、電動ポンプ 1 0 1 を絶えず駆動させている場合に比してエネルギー損失を少なくしつつ摩擦要素 1 0 へ供給される油圧が一時的に低下することを抑制することができる。従って、エンジン再始動時における摩擦要素 1 0 の締結の応答遅れによる発進性の悪化や、該摩擦要素 1 0 の締結時のショックの発生を抑制することができる。

【 0 0 6 6 】

次に、図 7 に示すタイムチャートに従い、アイドルストップ制御時における自動変速機 1 の摩擦要素の締結の第 2 の制御について説明する。

【 0 0 6 7 】

図 7 についても、前進走行レンジとして D レンジが選択されている状態で停車し、エンジンが自動停止した後、再始動する場合の制御を示すものであるが、図 7 に示す制御では、車速が所定車速以下になった時点で電動ポンプ 1 0 1 を作動させるものではなく、エンジン自動停止条件が成立した時点で自動停止されるエンジンの回転数の低下に伴って機械ポンプ 6 の吐出圧が低下し、第 1 油路 1 0 3、1 0 4 の圧力が所定圧未満になりシフトバルブ 1 0 6 が第 1 状態から第 2 状態に切り換えられる切換タイミングを予測して、該切換タイミングから所定時間前の時点において電動ポンプ 1 0 1 を作動させるようにしたものである。

【 0 0 6 8 】

また、第 2 の制御では、第 1 クラッチ 1 0 に供給されている作動圧を検出する第 1 クラッチ圧センサ 2 0 5 は、第 1 油路 1 0 3、1 0 4 の油圧を検出する油圧検出手段として機能するようになっており、制御ユニット 2 0 0 にライン 1 0 3、1 0 4 の油圧が所定圧以上である場合に ON 信号を送り、ライン 1 0 3、1 0 4 の油圧が所定圧未満である場合に OFF 信号を送る第 1 クラッチ圧スイッチとして機能している。

【 0 0 6 9 】

第 2 の制御ではまた、制御ユニット 2 0 0 は、第 1 クラッチ圧センサ 2 0 5 によって検出される第 1 油路 1 0 3、1 0 4 の油圧に基づいて、シフトバルブ 1 0 6 が第 1 状態から第 2 状態に切り換える切換タイミングを予測することができるようになっていると共に、予測される切換タイミングに基づいて、電動ポンプ 1 0 1 の駆動の開始を制御するようになっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 0 】

図 7 に示すように、まず、エンジンの自動停止条件が成立した時点 T 1 1 で、エンジンを自動停止させる。エンジンを自動停止させる際には、エンジンの回転数が徐々に低くなり、これに伴って機械ポンプ 6 の吐出圧が低下し、第 1 油路 1 0 3、1 0 4 の油圧及び第 1 クラッチ圧が低下することとなる。

【 0 0 7 1 】

本実施形態では、第 1 クラッチ圧センサ 2 0 5 によって検出される圧力が所定圧 P_{20} になり、第 1 クラッチ圧スイッチが OFF にされた時点 T 1 2 で、制御ユニット 2 0 0 によって、シフトバルブ 1 0 6 が第 1 状態から第 2 状態に切り換えられる切換タイミング T 1 4 が予測される。このとき、制御ユニット 2 0 0 は、予測される切換タイミング T 1 4 から所定時間前の時点 T 1 3 において電動ポンプ 1 0 1 の作動を開始させるように設定する。

10

【 0 0 7 2 】

その後、エンジンの回転数がさらに低くなって、機械ポンプ 6 の吐出圧がさらに低下し、第 1 油路 1 0 3、1 0 4 の油圧及び第 1 クラッチ圧がさらに低下する時点 T 1 3 において、電動ポンプ 1 0 1 を作動させる。そして、機械ポンプ 6 の吐出圧がさらに低下して第 1 油路 1 0 3、1 0 4 の油圧及びライン 1 0 8 の油圧が所定圧未満になり、第 1 クラッチ圧が所定圧 P_{21} 未満になる時点 T 1 4 で、シフトバルブ 1 0 6 が第 1 状態から第 2 状態に切り換えられ、電動ポンプ 1 0 1 からの作動圧が機械ポンプ 6 からの作動圧に代わり、ライン 1 0 9 を介して第 1 クラッチ 1 0 に供給され、図 6 に符号 A で示すように、第 1 クラッチ圧が供給されている状態、即ち第 1 クラッチ 1 0 が締結された状態が維持される。

20

【 0 0 7 3 】

その後、時点 T 1 5 で、エンジン再始動条件としてのブレーキペダルの踏み込みの解除が検出されると、エンジンが再始動されることになるが、自動変速機 1 は第 1 クラッチ 1 0 が締結された状態、即ち 1 速の状態が保持されているから、車両はアクセルペダルの踏み込みに応じて直ちに発進することになる。

【 0 0 7 4 】

そして、その後、エンジンの始動に伴う機械ポンプ 6 の作動開始により該機械ポンプ 6 の吐出圧が立ち上がり、シフトバルブ 1 0 6 が第 2 状態から第 1 状態へ切り換えられた時点 T 1 6 で、該機械ポンプ 6 からの作動圧が第 1 クラッチ圧として第 1 クラッチ 1 0 に供給される。これにより、電動ポンプ 1 0 1 は役目を終了し、停止する。

30

【 0 0 7 5 】

以上のようにして、第 1 クラッチ 1 0 は、エンジンの自動停止中も締結された状態が維持され、発進時に該第 1 クラッチ 1 0 を改めて締結することがないから、クラッチ締結時の応答遅れが防止されて良好な発進応答性が得られると共に、クラッチの締結によるショックの発生が抑制される。

【 0 0 7 6 】

このように、第 2 の制御においても、本実施形態に係る自動変速機の制御装置は、機械ポンプ 6 から導かれた第 1 油路 1 0 3、1 0 4 と電動ポンプ 1 0 1 から導かれた第 2 油路 1 0 7 を前進発進段で締結される摩擦要素 1 0 に通じる第 3 油路 1 0 9 に選択的に接続し、アイドルストップ手段 2 0 0 によるエンジンの自動停止時に、第 1 油路 1 0 3、1 0 4 が第 3 油路 1 0 9 に接続された状態から第 2 油路 1 0 7 が第 3 油路 1 0 9 に接続された状態に切り換える油路切換手段 1 0 6 を備え、ポンプ駆動制御手段 2 0 0 は、油路切換手段 1 0 6 によって第 1 油路 1 0 3、1 0 4 から第 2 油路 1 0 7 に切り換えられる前に電動ポンプ 1 0 1 の駆動を開始するように電動ポンプ 1 0 1 の駆動を制御する。

40

【 0 0 7 7 】

これにより、エンジンの自動停止時に、摩擦要素 1 0 へのオイルの供給源が機械ポンプ 6 から電動ポンプ 1 0 1 に切り換えられる前に電動ポンプ 1 0 1 の駆動を開始して第 2 油路 1 0 7 の油圧を予め高めておくことができるので、電動ポンプ 1 0 1 を絶えず駆動させている場合に比してエネルギー損失を少なくしつつ摩擦要素 1 0 へ供給される油圧が一時

50

的に低下することを抑制することができる。

【 0 0 7 8 】

また、前記自動変速機の制御装置は、第 1 油路 1 0 3、1 0 4 の油圧を検出する油圧検出手段 2 0 5 と、該油圧検出手段 2 0 5 によって検出される第 1 油路 1 0 3、1 0 4 の油圧に基づいて、第 1 油路 1 0 3、1 0 4 が第 3 油路 1 0 9 に接続された状態から第 2 油路 1 0 7 が第 3 油路 1 0 9 に接続された状態に切り換えられる切換タイミングを予測する切換タイミング予測手段 2 0 0 とをさらに備え、ポンプ駆動制御手段 2 0 0 は、予測される切換タイミングに基づいて、電動ポンプ 1 0 1 の駆動を開始するように電動ポンプ 1 0 1 の駆動を制御することにより、電動ポンプ 1 0 1 の駆動開始を第 1 油路 1 0 3、1 0 4 が第 3 油路 1 0 9 に接続された状態から第 2 油路 1 0 7 が第 3 油路 1 0 9 に接続された状態に切り換えられる切換タイミングに基づいて好適に設定することができ、前記効果をより有効に奏することができる。

10

【 0 0 7 9 】

前述した第 2 の制御において、摩擦要素 1 0 に供給されるオイルの温度を検出する温度センサなどの温度検出手段を設け、制御ユニット 2 0 0 が、該温度検出手段によって検出されるオイルの温度が高い場合には該オイルの温度が低い場合に比して第 1 油路 1 0 3、1 0 4 から第 2 油路 1 0 7 への切換タイミングが早くなるように切換タイミングを予測するようにすることも可能である。

【 0 0 8 0 】

このように、摩擦要素 1 0 に供給されるオイルの温度を検出する油温検出手段をさらに備え、切換タイミング予測手段は、油温検出手段によって検出されるオイルの温度が高い場合には該オイルの温度が低い場合に比して切換タイミングが早くなるように切換タイミングを予測することにより、オイルの温度に基づいて変化するオイルの粘性を考慮することにより、切換タイミングの予測精度を向上させることができる。

20

【 0 0 8 1 】

なお、第 2 の制御では、第 1 クラッチ圧センサ 2 0 5 によってライン 1 0 3、1 0 4 の油圧を検出しているが、ライン 1 0 3、1 0 4、1 0 8 に該ライン 1 0 3、1 0 4、1 0 8 の油圧を検出する油圧センサなどの油圧検出手段を設け、かかる油圧検出手段によって検出される油圧に基づいて、シフトバルブ 1 0 6 の切換タイミングを予測し、予測される切換タイミングに基づいて電動ポンプ 1 0 1 の作動を開始するようにすることも可能である。

30

【 0 0 8 2 】

以上のように、本発明は、例示された実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の改良及び設計上の変更が可能であることは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 8 3 】

以上のように、本発明によれば、アイドルストップ制御によるエンジン停止時に摩擦要素へのオイルの供給源をエンジン駆動による機械ポンプから電動ポンプに切り換える自動変速機が搭載された車両において、エネルギー損失を少なくしつつ摩擦要素へ供給される油圧が一時的に低下することを抑制することが可能となるから、この種の車両の製造産業分野において好適に利用される可能性がある。

40

【符号の説明】

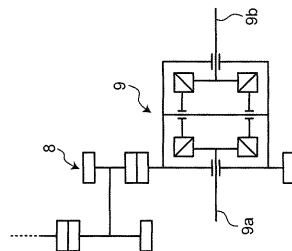
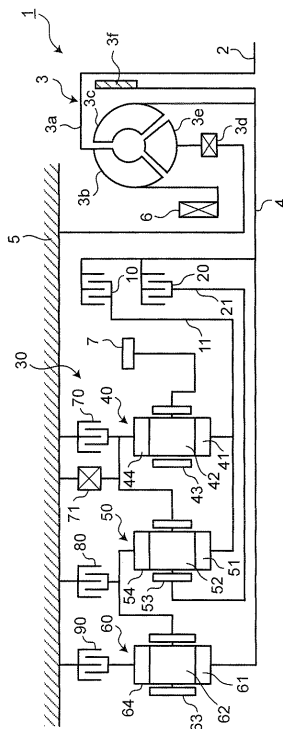
【 0 0 8 4 】

- 1 自動変速機
- 6 機械ポンプ
- 1 0 第 1 クラッチ
- 1 0 1 電動ポンプ
- 1 0 3、1 0 4 第 1 油路
- 1 0 6 シフトバルブ

50

- 107 第2油路
- 109 第3油路
- 113 第4油路
- 114 オリフィス
- 200 制御ユニット
- 201 車速センサ
- 205 第1クラッチ圧センサ
- 208 加速度センサ

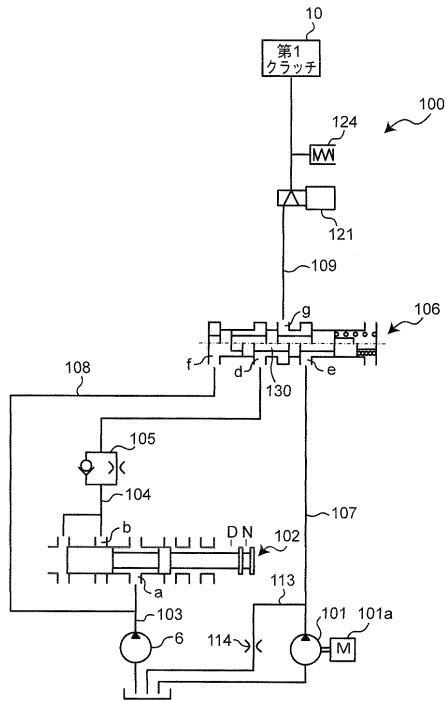
【図1】



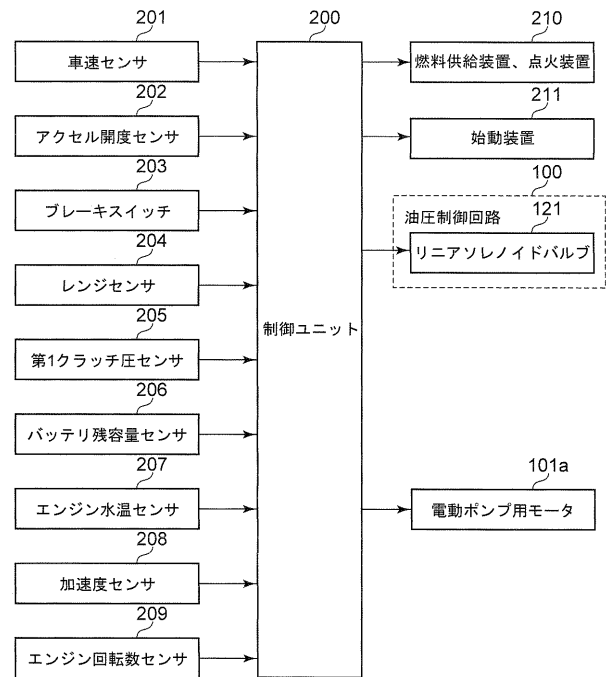
【図2】

	第1クラッチ (10)	第2クラッチ (20)	第1ﾌﾞﾚｰｷ (70)	第2ﾌﾞﾚｰｷ (80)	第3ﾌﾞﾚｰｷ (90)
1速	○		(○)		
2速	○			○	
3速	○				○
4速	○	○			
5速		○			○
6速		○		○	○
後退速			○		○

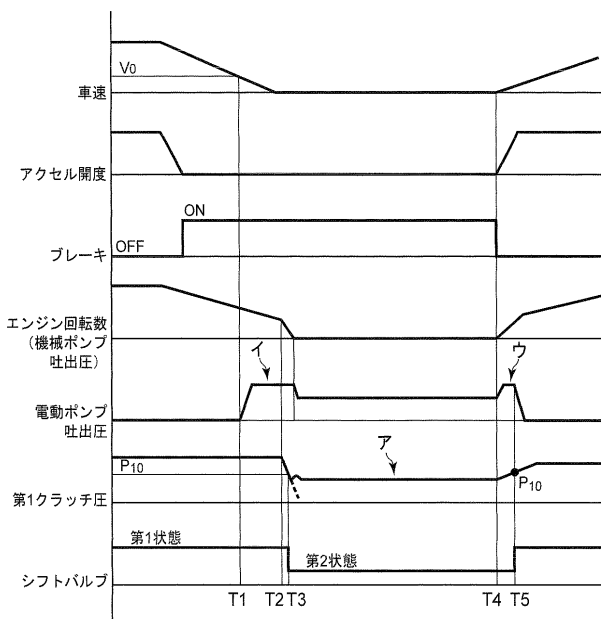
【図 3】



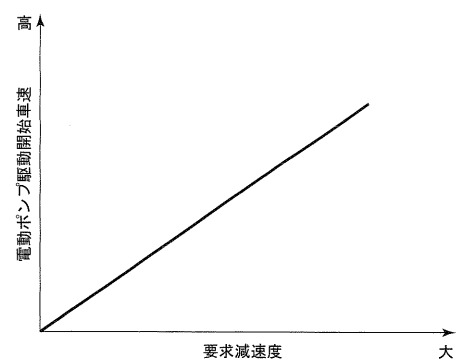
【図 4】



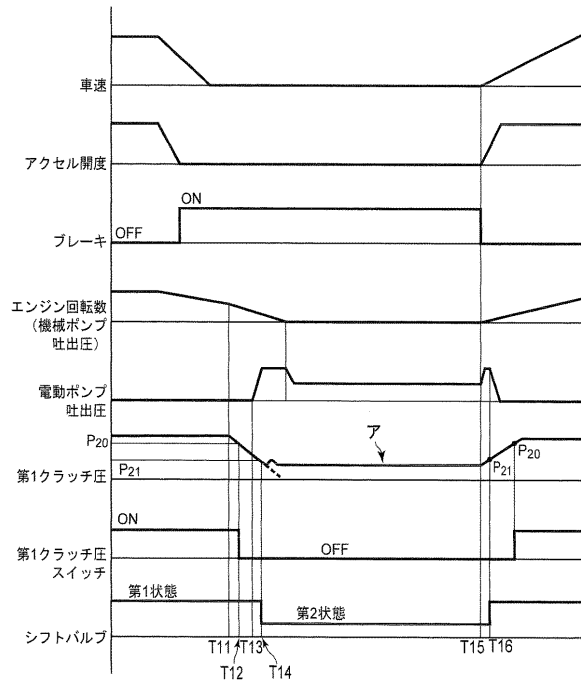
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 土取 悠喜

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

F ターム(参考) 3J552 MA02 MA12 NA01 NB01 PA20 PA26 PA59 QA30C RC02 SA59

TA10 VA48 VA53 VB01 VB04