

(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2007-205436
(P2007-205436A)

(43) 公開日 平成19年8月16日(2007.8.16)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 H 61/04 (2006.01)	F 1 6 H 61/04	3 J 5 5 2
F 1 6 H 59/70 (2006.01)	F 1 6 H 59:70	
F 1 6 H 59/74 (2006.01)	F 1 6 H 59:74	
F 1 6 H 61/688 (2006.01)	F 1 6 H 103:14	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2006-23633 (P2006-23633)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成18年1月31日(2006.1.31)	(74) 代理人	100085361 弁理士 池田 治幸
		(72) 発明者	遠藤 弘淳 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		Fターム(参考)	3J552 MA02 NA01 NB01 NB05 NB08 PA02 QA30C SB27 VA74W VA76W VD18W

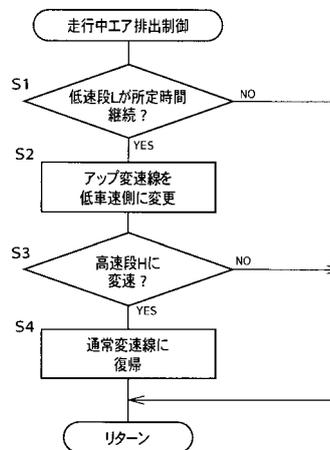
(54) 【発明の名称】 車両用自動変速機の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 運転操作に対する応答性が損なわれたり摩擦係合装置に引き摺りが生じたりすることなく、油圧回路内に混入したエアを排出できるようにする。

【解決手段】 低速段Lが所定時間継続すると(S1)、アップシフト線がエア排出用のものに変更されることにより(S2)、一般道の走行でも高速段Hに切り換えられる確率が高くなるため、その高速段Hへの切換判断が為されて第1ブレーキB1を係合させるために油圧が供給されることにより、一般道の走行では殆ど係合させられないことがない第1ブレーキB1の油圧回路内のエアが排出される。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

油圧が供給されることによって係合させられる複数の摩擦係合装置を有し、該複数の摩擦係合装置の係合、解放状態に応じて複数の変速段が成立させられる自動変速機に関し、
予め定められた変速規則に従って前記複数の変速段を切り換える車両用自動変速機の制御装置において、

前記複数の摩擦係合装置のうちの所定の摩擦係合装置の油圧回路中に混入したエアを排出するため、前記変速規則を、該所定の摩擦係合装置が係合させられる変速段に切り換えられる確率が該変速規則よりも高くなるように設定されたエア排出用変速規則に変更し、該エア排出用変速規則に従って変速段が切り換えられるようにする変速規則変更手段を有する

10

ことを特徴とする車両用自動変速機の制御装置。

【請求項 2】

油圧が供給されることによって係合させられる複数の摩擦係合装置を有し、該複数の摩擦係合装置のうちの第 1 摩擦係合装置が係合させられるとともに第 2 摩擦係合装置が解放されることにより第 1 の変速段が成立させられ、該第 1 摩擦係合装置が解放されるとともに該第 2 摩擦係合装置が係合させられることにより第 2 の変速段が成立させられる自動変速機に関し、

予め定められた変速規則に従って前記第 1 の変速段と前記第 2 の変速段とを切り換える車両用自動変速機の制御装置において、

20

前記第 1 摩擦係合装置の油圧回路中に混入したエアを排出するため、前記変速規則を、前記第 1 の変速段に切り換えられる確率が該変速規則よりも高くなるように設定されたエア排出用変速規則に変更し、該エア排出用変速規則に従って変速段が切り換えられるようにする変速規則変更手段を有する

ことを特徴とする車両用自動変速機の制御装置。

【請求項 3】

前記変速規則および前記エア排出用変速規則は、同一の車両走行状態をパラメータとして別々に定められた変速線で、前記変速規則変更手段は、該変速線を変更するものであることを特徴とする請求項 2 に記載の車両用自動変速機の制御装置。

【請求項 4】

30

前記車両用自動変速機は、前記第 1 の変速段および前記第 2 の変速段のみから成る 2 段変速機で、

前記第 1 の変速段に切り換えられることなく前記第 2 の変速段が成立させられている継続時間が所定値以上になったか否かを判定し、該所定値以上になった場合に前記変速規則変更手段によって前記変速規則が前記エア排出用変速規則に変更されることを許可するエア排出実行許可手段を備えている

ことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の車両用自動変速機の制御装置。

【請求項 5】

油圧を発生させる電動オイルポンプと、前記油圧が供給されることによって係合させられる複数の摩擦係合装置とを有し、該複数の摩擦係合装置の係合、解放状態に応じて複数の変速段が成立させられる車両用自動変速機の制御装置において、

40

車両の運転を終了する終了操作が為されたことを判定する運転終了判定手段と、

該運転終了判定手段によって終了操作の判定が為された場合に、前記電動オイルポンプを駆動し、前記複数の摩擦係合装置のうちの所定の摩擦係合装置に油圧を供給することにより、該所定の摩擦係合装置の油圧回路中に混入したエアを排出するエア排出手段と、

を有することを特徴とする車両用自動変速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は車両用自動変速機の制御装置に係り、特に、摩擦係合装置の油圧回路内に混入

50

したエアを排出する技術の改良に関するものである。

【背景技術】

【0002】

油圧が供給されることによって係合させられる複数の摩擦係合装置を有し、その複数の摩擦係合装置の係合、解放状態に応じて複数の変速段が成立させられる車両用自動変速機において、車両走行中に解放状態とされる摩擦係合装置の油圧回路には、車両の振動等で作動油が攪拌されることによりエアが混入する。このため、解放状態での走行時間が長くなると、そのエアの蓄積で係合時の油圧変化特性（応答性など）が変化し、その摩擦係合装置を係合させる変速時の変速制御性が悪くなって変速ショック（吹きやタイヤアップ等による駆動力変化など）を生じることがある。

10

【0003】

一方、上記のように摩擦係合装置の油圧回路中に混入したエアを自動的に排出（エア抜き）するエア排出手段を備えている自動変速機が、例えば特許文献1、特許文献2に記載されている。何れも、イグニッションスイッチがON操作された車両運転状態において、最初のN Dシフト切り換え直後の第1速状態であるときに、第1速では解放される摩擦係合装置に対して油圧を供給することにより、その油圧回路内に混入したエアを油圧の圧力で排出するようになっている。また、特許文献1では、エア排出処理を実行する時間を作動油温度に応じて設定することにより、エア排出処理時間をできるだけ短くして、変速制御への影響を抑制するようになっている。特許文献2では、エア排出処理の開始から所定時間だけライン圧を増大させることにより、エア排出が効率的に行われるようになっている。

20

【特許文献1】特開2002-213595号公報

【特許文献2】特開2002-227982号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、このようにDレンジの第1速状態で、その第1速では解放される摩擦係合装置に油圧を供給してエア排出処理を行う場合、その処理中にアクセル操作されると、その摩擦係合装置の油圧をドレインする必要があるため、発進時の応答性が損なわれたり、摩擦係合装置が完全に解放される前の動力伝達によってその摩擦係合装置に引き摺りが生じたりする恐れがある。

30

【0005】

本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、運転操作に対する応答性が損なわれたり摩擦係合装置に引き摺りが生じたりすることなく、油圧回路内に混入したエアを排出できるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

かかる目的を達成するために、第1発明は、(a)油圧が供給されることによって係合させられる複数の摩擦係合装置を有し、その複数の摩擦係合装置の係合、解放状態に応じて複数の変速段が成立させられる自動変速機に関し、(b)予め定められた変速規則に従って前記複数の変速段を切り換える車両用自動変速機の制御装置において、(c)前記複数の摩擦係合装置のうちの所定の摩擦係合装置の油圧回路中に混入したエアを排出するため、前記変速規則を、該所定の摩擦係合装置が係合させられる変速段に切り換えられる確率がその変速規則よりも高くなるように設定されたエア排出用変速規則に変更し、そのエア排出用変速規則に従って変速段が切り換えられるようにする変速規則変更手段を有することを特徴とする。

40

【0007】

第2発明は、(a)油圧が供給されることによって係合させられる複数の摩擦係合装置を有し、その複数の摩擦係合装置のうちの第1摩擦係合装置が係合させられるとともに第2摩擦係合装置が解放されることにより第1の変速段が成立させられ、その第1摩擦係合装

50

置が解放されるとともに第2摩擦係合装置が係合させられることにより第2の変速段が成立させられる自動変速機に関し、(b) 予め定められた変速規則に従って前記第1の変速段と前記第2の変速段とを切り換える車両用自動変速機の制御装置において、(c) 前記第1摩擦係合装置の油圧回路中に混入したエアを排出するため、前記変速規則を、前記第1の変速段に切り換えられる確率が高くなるように設定されたエア排出用変速規則に変更し、そのエア排出用変速規則に従って変速段が切り換えられるようにする変速規則変更手段を有することを特徴とする。

【0008】

第3発明は、第2発明の車両用自動変速機の制御装置において、前記変速規則および前記エア排出用変速規則は、同一の車両走行状態をパラメータとして別々に定められた変速線10で、前記変速規則変更手段は、その変速線を変更するものであることを特徴とする。

【0009】

第4発明は、第2発明または第3発明の車両用自動変速機の制御装置において、(a) 前記車両用自動変速機は、前記第1の変速段および前記第2の変速段のみから成る2段変速機で、(b) 前記第1の変速段に切り換えられることなく前記第2の変速段が成立させられている継続時間が所定値以上になったか否かを判定し、その所定値以上になった場合に前記変速規則変更手段によって前記変速規則が前記エア排出用変速規則に変更されることを許可するエア排出実行許可手段を備えていることを特徴とする。

【0010】

第5発明は、油圧を発生させる電動オイルポンプと、前記油圧が供給されることによ20って係合させられる複数の摩擦係合装置とを有し、その複数の摩擦係合装置の係合、解放状態に応じて複数の変速段が成立させられる車両用自動変速機の制御装置において、(a) 車両の運転を終了する終了操作が為されたことを判定する運転終了判定手段と、(b) その運転終了判定手段によって終了操作の判定が為された場合に、前記電動オイルポンプを駆動し、前記複数の摩擦係合装置のうちの所定の摩擦係合装置に油圧を供給することにより、その所定の摩擦係合装置の油圧回路中に混入したエアを排出するエア排出手段と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】**【0011】**

第1発明の車両用自動変速機の制御装置においては、変速段を切り換える変速規則（通30常の変速規則）がエア排出用変速規則に変更されることにより、エアを排出すべき所定の摩擦係合装置が係合させられる変速段に切り換えられる確率が高くなるため、その変速段への切替判断が為されて所定の摩擦係合装置を係合させるために油圧が供給されることにより、その所定の摩擦係合装置の油圧回路内のエアが排出されるようになる。これにより、その後通常の変速規則に従って変速段が切り換えられ、その所定の摩擦係合装置に油圧が供給されて係合させられる際に、エアの混入に起因して変速制御性が損なわれる恐れがない。

【0012】

一方、変速規則をエア排出用変速規則に変更することにより、所定の摩擦係合装置が係40合され易くなるようにしてエア排出を行うため、通常車両走行中の変速動作の中でエア排出が行われることになり、例えば運転開始当初のN→Dシフト切り換え直後にエア排出処理を行う場合のように、運転操作に対する応答性が損なわれたり、摩擦係合装置に引き摺りが生じたりする恐れがない。

【0013】

第2発明は、実質的に第1発明の一実施態様に相当し、第1発明と同様の作用効果が得50られる。すなわち、第1の変速段を成立させる際に係合させられる第1摩擦係合装置は第1発明の所定の摩擦係合装置に相当し、変速規則（通常の変速規則）がエア排出用変速規則に変更されることにより、その第1の変速段に切り換えられる確率が高くなるため、その第1の変速段への切替判断が為されて第1摩擦係合装置を係合させるために油圧が供給されることにより、その第1摩擦係合装置の油圧回路内のエアが排出されるようになる。

これにより、その後通常の変速規則に従って第1の変速段へ切り換えられ、第1摩擦係合装置に油圧が供給されて係合させられる際に、エアの混入に起因して変速制御性が損なわれる恐れがない。また、変速規則をエア排出用変速規則に変更することにより、第1の変速段へ切り換えられ易くして第1摩擦係合装置のエア排出を行うため、通常車両走行中の変速動作の中でエア排出が行われることになり、例えば運転開始当初のN Dシフト切り換え直後にエア排出処理を行う場合のように、運転操作に対する応答性が損なわれたり、摩擦係合装置に引き摺りが生じたりする恐れがない。

【0014】

第3発明では、変速規則およびエア排出用変速規則が同一の車両走行状態をパラメータとして別々に定められた変速線で、変速規則変更手段は、その変速線を変更するだけで良いため、大掛かりな設計変更が不要で、従来の車両用自動変速機の制御装置に対して容易且つ安価に適用できる。

10

【0015】

第4発明では、第1の変速段に切り換えられることなく第2の変速段が成立させられている継続時間が、所定値以上になった場合に、変速規則がエア排出用変速規則に変更されてエア排出処理(第1の変速段への変速)が許容されるため、変速規則の変更を必要最小限に抑制することにより、変速規則の変更に伴う走行性能や燃費などへの影響を最小限に抑えることができる。すなわち、上記継続時間は、第1摩擦係合装置が解放状態に保持されたままの車両の走行時間と略一致し、その第1摩擦係合装置の油圧回路内のエア混入量は、その継続時間が長くなるに従って増加するため、第1摩擦係合装置を係合させて変速する際に変速制御性が問題になる程度にエア混入量が増加する直前に変速規則が変更されるように上記所定値を設定することにより、変速規則の変更を必要最小限に抑制することができるのである。

20

【0016】

第5発明では、車両の運転を終了する終了操作の判定が為された場合に、電動オイルポンプを駆動して所定の摩擦係合装置に油圧を供給することにより、その所定の摩擦係合装置の油圧回路中に混入したエアを排出するようになっていたため、その後運転が再開されてその所定の摩擦係合装置が係合させられる際に、エアの混入に起因して変速制御性が損なわれる恐れがない。また、運転の終了操作が為された後にエア排出処理が行われるため、通常はそのエア排出処理と運転操作とが重なる恐れはなく、例えば運転開始当初のN Dシフト切り換え直後にエア排出処理を行う場合のように、運転操作に対する応答性が損なわれたり、摩擦係合装置に引き摺りが生じたりする恐れがない。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

自動変速機としては、例えば遊星歯車式や平行軸式等の有段の自動変速機が好適に用いられる。また、一つの摩擦係合装置を解放するとともに他の摩擦係合装置を係合させて変速するクラッチツークラッチ変速では、極め細かな油圧制御が要求されるため、エアの混入によって変速制御が大きく損なわれ、本発明が好適に適用される。但し、一方向クラッチの存在等で単一の摩擦係合装置を係合させるだけで変速が行われる場合でも、エアの混入により変速応答性が悪くなるため、本発明が適用されることにより、そのような応答性の悪化を防止できる。

40

【0018】

自動変速機には、エンジンや電動モータ等の駆動源からトルクが入力される。摩擦係合装置は、油圧シリンダ等の油圧アクチュエータによって係合させられる単板式或いは多板式のクラッチやブレーキ、ベルト式のブレーキなどである。

【0019】

変速規則(通常の変速規則)およびエア排出用変速規則は、第3発明のように、例えば車速および要求駆動力等の車両走行状態をパラメータとして定められた変速線(変速マップなど)が好適に用いられるが、ファジー推論等の演算式を用いて変速段を決定するものでも良いなど、種々の態様が可能である。

50

【0020】

エア排出が必要な所定の摩擦係合装置は、例えば通常の変速規則では高速道路等の高速走行時に切り換えられる高速変速段でのみ係合させられるもので、その場合のエア排出用変速規則は、一般道における中速走行でもその高速変速段へ切り換えられるように、通常の変速規則よりも低車速側でその高速変速段へ切り換えられるように定められる。

【0021】

上記エア排出用変速規則は、通常の変速規則と一般的な走行形態とに基づいて予め一定の規則が定められても良いが、個々の運転者の運転嗜好（傾向）を判定し、その運転嗜好に基づいて、所定の摩擦係合装置が係合させられる変速段に切り換えられ易くなるように設定することもできる。

10

【0022】

エア排出用変速規則は、通常の変速規則とは異なるパラメータ等を用いて完全に別個に設定することもできるが、例えば前記変速線を所定車速だけ低速側へずらすなど、通常の変速規則を所定の補正規則（演算式など）に従って補正することにより設定されるものでも良い。第3発明のエア排出用変速規則の変速線も、通常の変速規則の変速線を予め定められた補正規則に従って補正するものでも良い。

【0023】

第2発明の自動変速機は、例えば高速側の第1の変速段および低速側の第2の変速段のみから成る前進2段の変速機で、通常の変速規則は、例えば車速が80～90km/h程度の高車速で第2の変速段から第1の変速段へ切り換えるように定められ、エア排出用変速規則は、例えば車速が40～50km/h程度の中車速で第2の変速段から第1の変速段へ切り換えるように定められる。

20

【0024】

第4発明のエア排出実行許可手段は、例えば車両の運転が開始された後、運転終了操作が為されるまでの間で第2の変速段の継続時間を計測するものでも良いが、エア混入による変速制御性の悪化を防止しつつエア排出処理の実施を必要最小限に抑制する上で、運転の終了操作が行われて電源OFFとなっても第2の変速段の継続時間が記憶されるようにし、次に運転が再開された場合に、その継続時間を引き継いで計測することが望ましい。

【0025】

上記継続時間を判定する所定値は、油圧回路や作動油によって異なるエアの混入し易さなどに応じて、例えば数時間～数十時間等の値が適宜定められる。また、一定値であっても良いが、エア混入に影響する作動油の温度や気圧（高度など）等をパラメータとして設定されるようにすることもできる。

30

【0026】

エア排出実行許可手段は、継続時間の他に例えば車両走行状態（アクセル操作量や車速など）が略一定の定常走行であることなど、他の実行許可条件が定められても良い。また、第1発明～第3発明の実施に際しては、例えば車両の走行時間が予め定められた所定値以上となった場合、走行距離が所定値以上となった場合など、エア排出すべき摩擦係合装置の係合条件や油圧特性などを考慮して、他の種々の実行許可条件を定めることができるし、前進3段以上の自動変速機に適用することも可能である。

40

【0027】

第1発明～第4発明では、変速規則がエア排出用変速規則に変更され、実際に変速段が切り換えられて所定の摩擦係合装置が係合させられた場合には、その変速規則の変更に伴う走行性能や燃費の悪化等を最小限に抑制するため、直ちに元の通常の変速規則に戻すことが望ましく、実際に変速段が切り換えられたことを判定する変速判定手段や、その判定に基づいて元の変速規則に戻す変速規則復帰手段（変速線復帰手段など）を設けることが望ましい。

【0028】

第5発明の運転の終了操作は、例えば車両の制御システムを停止するメインスイッチ（イグニッションスイッチやパワースイッチなど）のOFF操作など、車両の運転を終了す

50

る際の最後の操作で、直後に運転の再開操作（メインスイッチのON操作）が行われる可能性は低い。このため、例えば数秒（1～3秒程度）で終了するエア排出処理中に運転の再開操作が行われる可能性は殆どないとともに、仮に運転の再開操作が行われたとしても、アクセルが操作されて発進するまでにはパーキングブレーキの解除操作やシフトレバー操作などが必要であるため、発進性能が損なわれる恐れはない。但し、エア排出処理中に運転の再開操作が行われた場合に、エア排出のための摩擦係合装置の係合で駆動力が発生することを回避するため、エア排出処理が終了するまで駆動源の作動を制限する必要がある、例えば運転の再開操作をキャンセルするなどして制御システムの起動を禁止するシステム起動禁止手段等が設けられる。

【0029】

10

第5発明は、上記のように終了操作が行われた場合でも、直ちに制御システムを停止することなく、電動オイルポンプを作動させたり油圧回路を切り換えたりしてエア排出処理を行った後に、制御システムを完全に停止するように構成される。言い換えれば、終了操作に伴って各部の作動を停止させる終了処理制御に関するもので、エンジンや電動モータ等の駆動源を停止させる処理など、エア排出処理に不要な装置の終了処理については、従来と同様に行うことができる。

【0030】

第5発明では、自動変速機の総ての摩擦係合装置に油圧を供給して、各油圧回路内のエア排出を行うこともできるが、時間が掛かるため、エア排出が必要な摩擦係合装置のみに油圧を供給してエア排出処理を行うことが望ましい。

20

【実施例】

【0031】

以下、本発明の実施例を、図面を参照しつつ詳細に説明する。

図1は、本発明が適用されたハイブリッド駆動装置10を説明する概略構成図である。図1において、このハイブリッド駆動装置10では、車両において、主駆動源である第1駆動源12のトルクが出力部材として機能する出力軸14に伝達され、その出力軸14から差動歯車装置16を介して左右一对の駆動輪18にトルクが伝達されるようになっている。また、このハイブリッド駆動装置10には、走行のための駆動力を出力する力行制御およびエネルギーを回収するための回生制御を選択的に実行可能な第2モータ・ジェネレータMG2が第2駆動源として設けられており、この第2モータ・ジェネレータMG2は自動変速機22を介して上記出力軸14に連結されている。したがって、第2モータ・ジェネレータMG2から出力軸14へ伝達されるトルク容量が、その自動変速機22で設定される変速比 s （ $=$ MG2の回転速度 N_{MG2} / 出力軸14の回転速度 N_{OUT} ）に応じて増減されるようになっている。

30

【0032】

上記自動変速機22は、変速比 s が「1」より大きい複数段を成立させることができるように構成されており、第2モータ・ジェネレータMG2からトルクを出力する力行時にはそのトルクを増大させて出力軸14へ伝達することができるので、第2モータ・ジェネレータMG2が一層低容量もしくは小型に構成される。これにより、例えば高車速に伴って出力軸14の回転速度 N_{OUT} が高くなった場合には、第2モータ・ジェネレータMG2の運転効率を良好な状態に維持するために、変速比 s を小さくして第2モータ・ジェネレータMG2の回転速度 N_{MG2} を低下させ、また、出力軸14の回転速度 N_{OUT} が低下した場合には、変速比 s を大きくして第2モータ・ジェネレータMG2の回転速度 N_{MG2} を増大させる。

40

【0033】

上記自動変速機22の変速の場合、その自動変速機22でのトルク容量が低下したり、あるいは回転速度の変化に伴う慣性トルクが生じたりし、これが出力軸14のトルクすなわち出力軸トルクに影響する。そこで、上記のハイブリッド駆動装置10では、自動変速機22による変速の際に第1駆動源12のトルクを補正して出力軸14のトルク変動を防止もしくは抑制するように制御される。

50

【0034】

上記第1駆動源12は、エンジン24と、第1モータ・ジェネレータMG1と、これらエンジン24と第1モータ・ジェネレータMG1との間でトルクを合成もしくは分配するための遊星歯車装置26とを主体として構成されている。上記エンジン24は、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの燃料を燃焼させて動力を出力する公知の内燃機関であって、マイクロコンピュータを主体とするエンジン制御用の電子制御装置(E-ECU)28によって、スロットル弁開度や吸入空気量、燃料供給量、点火時期などの運転状態が電氣的に制御されるように構成されている。上記電子制御装置28には、アクセルペダル27の操作量accを検出するアクセル操作量センサAS、ブレーキペダル29の操作の有無を検出するためのブレーキセンサBS等からの検出信号が供給されている。

10

【0035】

上記第1モータ・ジェネレータMG1は、たとえば同期電動機であって、駆動トルクを発生させる電動機としての機能と発電機としての機能とを選択的に生じるように構成され、インバータ30を介してバッテリー、コンデンサなどの蓄電装置32に接続されている。そして、マイクロコンピュータを主体とするモータジェネレータ制御用の電子制御装置(MG-ECU)34によってそのインバータ30が制御されることにより、第1モータ・ジェネレータMG1の出力トルクあるいは回生トルクが調節或いは設定されるようになっている。上記電子制御装置34には、シフトレバー35の操作位置を検出する操作位置センサSS等からの検出信号が供給されている。

20

【0036】

前記遊星歯車装置26は、サンギヤS0と、そのサンギヤS0に対して同心円上に配置されたリングギヤR0と、これらサンギヤS0およびリングギヤR0に噛み合うピニオンギヤP0を自転かつ公転自在に支持するキャリアC0とを三つの回転要素として備えて、公知の差動作用を生じるシングルピニオン型の遊星歯車機構である。遊星歯車装置26は、エンジン24および自動変速機22と同心に設けられている。遊星歯車装置26および自動変速機22は中心線に対して略対称的に構成されているため、図1ではそれらの下半分が省略されている。

【0037】

本実施例では、エンジン24のクランク軸36はダンパー38を介して遊星歯車装置26のキャリアC0に連結されている。これに対してサンギヤS0には第1モータ・ジェネレータMG1が連結され、リングギヤR0には出力軸14が連結されている。このキャリアC0は入力要素として機能し、サンギヤS0は反力要素として機能し、リングギヤR0は出力要素として機能している。

30

【0038】

上記トルク合成分配機構として機能するシングルピニオン型の遊星歯車装置26の各回転要素の回転速度の相対的關係は、図2の共線図により示される。この共線図において、縦軸S、縦軸C、および縦軸Rは、サンギヤS0の回転速度、キャリアC0の回転速度、およびリングギヤR0の回転速度をそれぞれ表す軸であり、縦軸S、縦軸C、および縦軸Rの相互の間隔は、縦軸Sと縦軸Cとの間隔を1としたとき、縦軸Cと縦軸Rとの間隔が(サンギヤS0の歯数 Z_s / リングギヤR0の歯数 Z_R)となるように設定されたものである。

40

【0039】

上記遊星歯車装置26において、キャリアC0に入力されるエンジン24の出力トルクに対して、第1モータ・ジェネレータMG1による反力トルクがサンギヤS0に入力されると、出力要素となっているリングギヤR0には、エンジン24から入力されたトルクより大きいトルクが現れるので、第1モータ・ジェネレータMG1は発電機として機能する。また、リングギヤR0の回転速度(出力軸回転速度) N_{OUT} が一定であるとき、第1モータ・ジェネレータMG1の回転速度 N_{MG1} を上下に変化させることにより、エンジン24の回転速度 N_E を連続的に(無段階に)変化させることができる。図2の破線は、MG1の回転速度 N_{MG1} を実線で示す値から下げたときにエンジン24の回転速度 N_E が

50

低下する状態を示している。すなわち、エンジン 24 の回転速度 N_E を例えば燃費が最もよい回転速度に設定する制御を、第 1 モータ・ジェネレータ $M_G 1$ を制御することによって実行することができる。この種のハイブリッド形式は、機械分配式あるいはスプリットタイプと称される。

【0040】

図 1 に戻って、本実施例の前記自動変速機 22 は、一組のラビニヨ型遊星歯車機構によって構成されている。すなわち自動変速機 22 では、第 1 サンギヤ S_1 と第 2 サンギヤ S_2 とが設けられており、その第 1 サンギヤ S_1 にショートピニオン P_1 が噛合するとともに、そのショートピニオン P_1 がこれより軸長の長いロングピニオン P_2 に噛合し、そのロングピニオン P_2 が前記各サンギヤ S_1 、 S_2 と同心円上に配置されたリングギヤ R_1 に噛合している。上記各ピニオン P_1 、 P_2 は、共通のキャリア C_1 によって自転かつ公転自在にそれぞれ保持されている。また、第 2 サンギヤ S_2 がロングピニオン P_2 に噛合している。

10

【0041】

前記第 2 モータ・ジェネレータ $M_G 2$ は、前記モータジェネレータ制御用の電子制御装置 ($M_G - ECU$) 34 によりインバータ 40 を介して制御されることにより、電動機または発電機として機能させられ、アシスト用出力トルクあるいは回生トルクが調節或いは設定される。第 2 サンギヤ S_2 には、その第 2 モータ・ジェネレータ $M_G 2$ が連結され、上記キャリア C_1 が出力軸 14 に連結されている。第 1 サンギヤ S_1 とリングギヤ R_1 とは、各ピニオン P_1 、 P_2 と共にダブルピニオン型遊星歯車装置に相当する機構を構成し、また第 2 サンギヤ S_2 とリングギヤ R_1 とは、ロングピニオン P_2 と共にシングルピニオン型遊星歯車装置に相当する機構を構成している。

20

【0042】

そして、自動変速機 22 には、第 1 サンギヤ S_1 を選択的に固定するためにその第 1 サンギヤ S_1 と変速機ハウジング 42 との間に設けられた第 1 ブレーキ B_1 と、リングギヤ R_1 を選択的に固定するためにそのリングギヤ R_1 と変速機ハウジング 42 との間に設けられた第 2 ブレーキ B_2 とが設けられている。これらのブレーキ B_1 、 B_2 は摩擦力によって係合力を生じるいわゆる摩擦係合装置であり、多板形式の係合装置あるいはバンド形式の係合装置を採用することができる。そして、これらのブレーキ B_1 、 B_2 は、油圧シリンダ等の油圧アクチュエータにより発生させられる係合圧に応じてそのトルク容量が連続的に変化するように構成されている。

30

【0043】

以上のように構成された自動変速機 22 は、第 2 サンギヤ S_2 が入力要素として機能し、またキャリア C_1 が出力要素として機能し、第 1 ブレーキ B_1 が係合させられると「1」より大きい変速比 sh の高速段 H が成立させられ、第 1 ブレーキ B_1 に替えて第 2 ブレーキ B_2 が係合させられると、その高速段 H の変速比 sh より大きい変速比 sl の低速段 L が成立させられるように構成されている。すなわち、自動変速機 22 は 2 段変速機で、これらの変速段 H および L の間での変速は、車速 V や要求駆動力 (もしくはアクセル操作量 acc) などの走行状態に基づいて実行される。より具体的には、変速段領域を予めマップ (変速線図) として定めておき、検出された運転状態に応じていずれかの変速段を設定するように制御される。その制御を行うためのマイクロコンピュータを主体とした変速制御用の電子制御装置 ($T - ECU$) 44 が設けられている。

40

【0044】

上記電子制御装置 44 には、作動油の温度 T_{OIL} を検出するための油温センサ TS 、第 1 ブレーキ B_1 の係合油圧を検出するための油圧スイッチ SW_1 、第 2 ブレーキ B_2 の係合油圧を検出するための油圧スイッチ SW_2 、ライン圧 PL を検出するための油圧スイッチ SW_3 等からの検出信号が供給されている。また、第 2 モータ・ジェネレータ $M_G 2$ の回転速度 N_{MG2} を検出する第 2 $M_G 2$ 回転速度センサ 43、車速 V に対応する出力軸 14 の回転速度 N_{OUT} を検出する出力軸回転速度センサ 43 から、それ等の回転速度を表す信号が供給される。

50

【 0 0 4 5 】

図 3 は、上記自動変速機 2 2 を構成しているラビニヨ型遊星歯車機構についての各回転要素の相互関係を表すために 4 本の縦軸 S 1、縦軸 R 1、縦軸 C 1、および縦軸 S 2 を有する共線図を示している。それら縦軸 S 1、縦軸 R 1、縦軸 C 1、および縦軸 S 2 は、第 1 サンギヤ S 1 の回転速度、リングギヤ R 1 の回転速度、キャリア C 1 の回転速度、および第 2 サンギヤ S 2 の回転速度をそれぞれ示すためのものである。

【 0 0 4 6 】

以上のように構成された自動変速機 2 2 では、第 2 ブレーキ B 2 によってリングギヤ R 1 が固定されると、低速段 L が設定され、第 2 モータ・ジェネレータ M G 2 の出力したアシストトルクがそのときの変速比 s_l に応じて増幅されて出力軸 1 4 に付加される。これに替えて、第 1 ブレーキ B 1 によって第 1 サンギヤ S 1 が固定されると、低速段 L の変速比 s_l よりも小さい変速比 s_h を有する高速段 H が設定される。この高速段 H における変速比も「1」より大きいので、第 2 モータ・ジェネレータ M G 2 の出力したアシストトルクがその変速比 s_h に応じて増大させられて出力軸 1 4 に付加される。

【 0 0 4 7 】

なお、各変速段 L、H が定常的に設定されている状態では、出力軸 1 4 に付加されるトルクは、第 2 モータ・ジェネレータ M G 2 の出力トルクを各変速比に応じて増大させたトルクとなるが、自動変速機 2 2 の変速過渡状態では各ブレーキ B 1、B 2 でのトルク容量や回転速度変化に伴う慣性トルクなどの影響を受けたトルクとなる。また、出力軸 1 4 に付加されるトルクは、第 2 モータ・ジェネレータ M G 2 の駆動状態では正トルクとなり、被駆動状態では負トルクとなる。第 2 モータ・ジェネレータ M G 2 の被駆動状態とは、出力軸 1 4 の回転が自動変速機 2 2 を介して第 2 モータ・ジェネレータ M G 2 に伝達されることにより、その第 2 モータ・ジェネレータ M G 2 が回転駆動される状態で、車両の駆動、被駆動と必ずしも一致するわけではない。

【 0 0 4 8 】

図 4 は、上記各ブレーキ B 1、B 2 の係合解放によって自動変速機 2 2 の変速を自動的に制御するための変速用油圧制御回路 5 0 を示している。この油圧制御回路 5 0 には、エンジン 2 4 のクランク軸 3 6 に作動的に連結されることによりそのエンジン 2 4 により回転駆動されるメカニカル式オイルポンプ 4 6 と、電動機 4 8 a とそれにより回転駆動されるポンプ 4 8 b を備えた電動オイルポンプ 4 8 とを油圧源として備えており、それらメカニカル式オイルポンプ 4 6 および電動オイルポンプ 4 8 は、図示しないオイルパンに還流した作動油をストレナ 5 2 を介して吸入し、或いは還流油路 5 3 を介して直接還流した作動油を吸入してライン圧油路 5 4 へ圧送する。上記還流した作動油の油温 T_{OIL} を検出するための油温センサ T S が、油圧制御回路 5 0 が形成されているバルブボデー 5 1 に設けられているが、他の部位に設けられても良い。

【 0 0 4 9 】

ライン圧調圧弁 5 6 は、リリーフ形式の調圧弁であって、ライン圧油路 5 4 に接続された供給ポート 5 6 a とドレン油路 5 8 に接続された排出ポート 5 6 b との間を開閉するスプール弁子 6 0 と、そのスプール弁子 6 0 の閉弁方向の推力を発生させるスプリング 6 2 を収容すると同時にライン圧 P L の設定圧を高く変更するとき電磁開閉弁 6 4 を介してモジュール圧油路 6 6 内のモジュール圧 P M を受け入れる制御油室 6 8 と、スプール弁子 6 0 の開弁方向の推力を発生させる上記ライン圧油路 5 4 に接続されたフィードバック油室 7 0 とを備え、低圧および高圧の 2 種類のいずれかの一定のライン圧 P L を出力する。上記ライン圧油路 5 4 には、ライン圧 P L が高圧側の値であるときにオン作動し、低圧側の値以下であるときにオフ作動する油圧スイッチ S W 3 が設けられている。

【 0 0 5 0 】

モジュール圧調圧弁 7 2 は、上記ライン圧 P L を元圧とし、そのライン圧 P L の変動に拘わらず、低圧側のライン圧 P L よりも低く設定された一定のモジュール圧 P M をモジュール圧油路 6 6 に出力する。第 1 ブレーキ B 1 を制御するための第 1 リニアソレノイド弁 S L B 1 および第 2 ブレーキ B 2 を制御するための第 2 リニアソレノイド弁 S L B 2 は、

上記モジュール圧 P M を元圧として電子制御装置 4 4 からの指令値である駆動電流 I SOL1 および I SOL2 に応じた制御圧 P C 1 および P C 2 を出力する。

【 0 0 5 1 】

第 1 リニアソレノイド弁 S L B 1 は、非通電時において入力ポートと出力ポートとの間が開弁（連通）される常開型（N/O）の弁特性を備え、図 5 に示すように、駆動電流 I SOL1 の増加に伴って出力される制御圧 P C 1 が低下させられる。図 5 に示すように、第 1 リニアソレノイド弁 S L B 1 の弁特性には、駆動電流 I SOL1 が所定値 I a を超えるまで出力される制御圧 P C 1 が低下しない不感帯 A が設けられている。第 2 リニアソレノイド弁 S L B 2 は、非通電時において入力ポートと出力ポートとの間が開弁（連通）される常開型（N/O）の弁特性を備え、図 6 に示すように、駆動電流 I SOL2 の増加に伴って出力される制御圧 P C 2 が増加させられる。図 6 に示すように、第 2 リニアソレノイド弁 S L B 2 の弁特性には、駆動電流 I SOL2 が所定値 I b を超えるまで出力される制御圧 P C 2 が増加しない不感帯 B が設けられている。

10

【 0 0 5 2 】

B 1 コントロール弁 7 6 は、ライン圧油路 5 4 に接続された入力ポート 7 6 a および B 1 係合油圧 P B 1 を出力する出力ポート 7 6 b との間を開閉するスプール弁子 7 8 と、そのスプール弁子 7 8 を開弁方向に付勢するために上記第 1 リニアソレノイド弁 S L B 1 からの制御圧 P C 1 を受け入れる制御油室 8 0 と、スプール弁子 7 8 を閉弁方向に付勢するスプリング 8 2 を収容し、出力圧である B 1 係合油圧 P B 1 を受け入れるフィードバック油室 8 4 とを備え、ライン圧油路 5 4 内のライン圧 P L を元圧として、第 1 リニアソレノイド弁 S L B 1 からの制御圧 P C 1 に応じた大きさの B 1 係合油圧 P B 1 を出力し、インターロック弁として機能する B 1 アプライコントロール弁 8 6 を通してブレーキ B 1 に供給する。

20

【 0 0 5 3 】

B 2 コントロール弁 9 0 は、ライン圧油路 5 4 に接続された入力ポート 9 0 a および B 2 係合油圧 P B 2 を出力する出力ポート 9 0 b との間を開閉するスプール弁子 9 2 と、そのスプール弁子 9 2 を開弁方向に付勢するために上記第 2 リニアソレノイド弁 S L B 2 からの制御圧 P C 2 を受け入れる制御油室 9 4 と、スプール弁子 9 2 を閉弁方向へ付勢するスプリング 9 6 を収容し、出力圧である B 2 係合油圧 P B 2 を受け入れるフィードバック油室 9 8 とを備え、ライン圧油路 5 4 内のライン圧 P L を元圧として、第 2 リニアソレノイド弁 S L B 2 からの制御圧 P C 2 に応じた大きさの B 2 係合油圧 P B 2 を出力し、インターロック弁として機能する B 2 アプライコントロール弁 1 0 0 を通してブレーキ B 2 に供給する。

30

【 0 0 5 4 】

B 1 アプライコントロール弁 8 6 は、B 1 コントロール弁 7 6 から出力された B 1 係合油圧 P B 1 を受け入れる入力ポート 8 6 a および第 1 ブレーキ B 1 に接続された出力ポート 8 6 b との間を開閉するスプール弁子 1 0 2 と、そのスプール弁子 1 0 2 を開弁方向に付勢するためにモジュール圧 P M を受け入れる油室 1 0 4 と、そのスプール弁子 1 0 2 を閉弁方向へ付勢するスプリング 1 0 6 を収容し且つ B 2 コントロール弁 9 0 から出力された B 2 係合油圧 P B 2 を受け入れる油室 1 0 8 とを備え、第 2 ブレーキ B 2 を係合させるための B 2 係合油圧 P B 2 が供給されるまでは開弁状態とされるが、その B 2 係合油圧 P B 2 が供給されると閉弁状態に切り換えられて、第 1 ブレーキ B 1 の係合が阻止される。

40

【 0 0 5 5 】

また、上記 B 1 アプライコントロール弁 8 6 には、そのスプール弁子 1 0 2 が開弁位置（図 4 の中心線の右側に示す位置）であるときに閉じられ、逆にそのスプール弁子 1 0 2 が閉弁位置（図 4 の中心線の左側に示す位置）にあるときに開かれる一対のポート 1 1 0 a および 1 1 0 b が設けられている。この一方のポート 1 1 0 a には B 2 係合油圧 P B 2 を検出するための油圧スイッチ S W 2 が接続され、他方のポート 1 1 0 b には第 2 ブレーキ B 2 が直接接続されている。この油圧スイッチ S W 2 は、B 2 係合油圧 P B 2 が予め設定された高圧状態となるとオン状態となり、B 2 係合油圧 P B 2 が予め設定された低圧状

50

態以下となるとオフ状態に切り換えられるように構成されている。この油圧スイッチSW2は、B1アプライコントロール弁86を介して第2ブレーキB2に接続されているので、B2係合油圧PB2の異常と同時に、第1ブレーキB1の油圧系を構成する第1リニアソレノイド弁SLB1、B1コントロール弁76、B1アプライコントロール弁86等の異常も判定可能となっている。

【0056】

B2アプライコントロール弁100も、B1アプライコントロール弁86と同様に、B2コントロール弁90から出力されたB2係合油圧PB2を受け入れる入力ポート100aおよび第2ブレーキB2に接続された出力ポート100bとの間を開閉するスプール弁子112と、そのスプール弁子112を開弁方向に付勢するためにモジュール圧PMを受け入れる油室114と、そのスプール弁子112を閉弁方向に付勢するスプリング116を収容し且つB1コントロール弁76から出力されたB1係合油圧PB1を受け入れる油室118とを備え、第1ブレーキB1を係合させるためのB1係合油圧PB1が供給されるまでは開弁状態とされるが、そのB1係合油圧PB1が供給されると閉弁状態に切り換えられて、第2ブレーキB2の係合が阻止される。

【0057】

上記B2アプライコントロール弁100にも、そのスプール弁子112が開弁位置(図4の中心線の右側に示す位置)であるときに閉じられ、逆にそのスプール弁子112が閉弁位置(図4の中心線の左側に示す位置)にあるときに開かれる一対のポート120aおよび120bが設けられている。この一方のポート120aにはB1係合油圧PB1を検出するための油圧スイッチSW1が接続され、他方のポート120bには第1ブレーキB1が直接接続されている。この油圧スイッチSW1は、B1係合油圧PB1が予め設定された高圧状態となるとオン状態となり、B1係合油圧PB1が予め設定された低圧状態以下となるとオフ状態に切り換えられるように構成されている。この油圧スイッチSW1は、B2アプライコントロール弁100を介して第1ブレーキB1に接続されているので、B1係合油圧PB1の異常と同時に、第2ブレーキB2の油圧系を構成する第2リニアソレノイド弁SLB2、B2コントロール弁90、B2アプライコントロール弁100等の異常も判定可能となっている。

【0058】

図7は、以上のように構成された油圧制御回路50の作動を説明する図表である。図7では、印が励磁状態或いは係合状態を示し、×印が非励磁状態或いは解放状態を示している。すなわち、第1リニアソレノイド弁SLB1および第2リニアソレノイド弁SLB2が共に励磁状態とされることによって、第1ブレーキB1が解放状態に、第2ブレーキB2が係合状態とされ、自動変速機22の低速段Lが達成される。そして、第1リニアソレノイド弁SLB1および第2リニアソレノイド弁SLB2が共に非励磁状態とされることによって、第1ブレーキB1が係合状態に、第2ブレーキB2が解放状態とされ、自動変速機22の高速段Hが達成される。

【0059】

図8は、電子制御装置28、34および44の制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。図8において、ハイブリッド制御手段130は、イグニッションスイッチ(パワースイッチ)がON操作されることによりシステムが起動して走行可能な状態とされ、アクセル操作量accに基づいて運転者の要求出力を算出し、低燃費で排ガス量の少ない運転となるようにエンジン24および/または第2モータ・ジェネレータMG2から要求出力を発生させる。たとえば、エンジン24を最適燃費曲線上で作動させて駆動力を発生させるとともに、要求出力に対する不足分を第2モータ・ジェネレータMG2でアシストするアシスト走行モード、エンジン24を停止し専ら第2モータ・ジェネレータMG2を駆動源とするモータ走行モード、エンジン24の動力で第1モータ・ジェネレータMG1により発電を行いながら第2モータ・ジェネレータMG2を駆動源として走行する充電走行モード、エンジン24の動力を機械的に駆動輪18に伝えて走行するエンジン走行モード、等を走行状態に応じて切り換える。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

上記ハイブリッド制御手段 1 3 0 は、エンジン 2 4 が最適燃費曲線上で作動するように第 1 モータ・ジェネレータ M G 1 によってエンジン 2 4 の回転速度 N E を制御する。また、第 2 モータ・ジェネレータ M G 2 を駆動してトルクアシストする場合、車速 V が遅い状態では自動変速機 2 2 を低速段 L に設定して出力軸 1 4 に付加するトルクを大きくし、車速 V が増大した状態では、自動変速機 2 2 を高速段 H に設定して第 2 モータ・ジェネレータ M G 2 の回転速度 N M G 2 を相対的に低下させて損失を低減し、効率の良いトルクアシストを実行させる。さらに、コースト走行時には車両の有する慣性エネルギーで第 1 モータ・ジェネレータ M G 1 或いは第 2 モータ・ジェネレータ M G 2 を回転駆動することにより電力として回生し、蓄電装置 3 2 にその電力を蓄える。

10

【 0 0 6 1 】

また、後進走行は、自動変速機 2 2 を低速段 L とした状態で、第 2 モータ・ジェネレータ M G 2 を逆方向へ回転駆動することによって達成される。この時、第 1 駆動源 1 2 の第 1 モータ・ジェネレータ M G 1 は無負荷或いは最小トルクとされ、エンジン 2 4 の作動状態に関係なく出力軸 1 4 が逆回転することを許容する。

【 0 0 6 2 】

変速制御手段 1 3 2 は、たとえば図 9 に示す予め記憶された変速線図（変速マップ）から、車速 V および駆動力（要求出力）に基づいて自動変速機 2 2 の変速段を決定し、決定された変速段に切り換えるように第 1 ブレーキ B 1 および第 2 ブレーキ B 2 を制御する。図 9 の実線は、低速段 L から高速段 H へ切り換えるアップシフト線で、一点鎖線は高速段 H から低速段 L へ切り換えるダウンシフト線であり、所定のヒステリシスが設けられている。これ等の実線および一点鎖線で示す変速線は、通常の変速規則に相当するもので、通常はこれ等の変速線に従って変速が行われるが、本実施例では、これとは別に、エア排出用変速規則として破線で示すアップシフト線が予め設定されている。すなわち、通常のアップシフト線（実線）では、例えば 8 0 ~ 9 0 k m / h 程度の高車速で高速段 H へ切り換えられるが、エア排出時のアップシフト線（破線）は、低駆動力では例えば 4 0 ~ 5 0 k m / h 程度の中車速で高速段 H へ切り換えられるようになっている。アクセル操作量 a c c が比較的大きい高駆動力側では、通常時と同じ条件でアップシフトが行われるようになっており、低駆動力の高速定常走行時にのみアップシフト線が低車速側へ移動することになる。なお、ダウンシフト線は、通常時もエア排出時も同じである。

20

30

【 0 0 6 3 】

ライン圧制御手段 1 3 4 は、前記算出された運転者の要求出力が予め設定された出力判定値よりも大きい場合、或いは自動変速機 2 2 の変速中すなわち変速過渡時である場合などでは、前記電磁開閉弁 6 4 を閉状態から開状態に切り換えてモジュール圧 P M をライン圧調圧弁 5 6 の油室 6 8 内に供給してスプール弁子 6 0 が閉弁方向に向かう推力を所定値増加させることにより、ライン圧 P L の設定圧を低圧状態から高圧状態へ切り換える。

【 0 0 6 4 】

ここで、本実施例では、図 9 の変速線図から明らかなように、実線で示す通常のアップシフト線が 8 0 ~ 9 0 k m / h 程度の高車速であるため、通常の一般道を走行する場合は低速段 L のみが用いられ、第 1 ブレーキ B 1 は解放されたままになる。このように第 1 ブレーキ B 1 を解放したまま走行すると、車両の振動等による作動油の攪拌で油圧回路内にエアが混入するため、解放状態での走行時間が長くなると、そのエアの蓄積で係合時の油圧変化特性（応答性など）が変化し、第 1 ブレーキ B 1 を係合させるアップシフト時の変速制御性が悪くなって変速ショック（吹きやタイヤアップ等による駆動力変化など）を生じる可能性がある。

40

【 0 0 6 5 】

これに対し、本実施例では、低速段 L の継続時間が所定値以上となった場合に、アップシフト線を図 9 において破線で示すエア排出用のものに変更することにより、通常の一般道の走行時でも高速段 H への変速が行われるようにし、第 1 ブレーキ B 1 に油圧を供給して係合させることにより、その油圧回路内のエアを排出（エア抜き）するようになってい

50

る。すなわち、前記変速制御用の電子制御装置44は、変速制御に関連して低速段継続判定手段140、変速線低車速側変更手段142、高速段への変速判定手段144、および変速線復帰手段146を備えており、図10に示すフローチャートに従って変速線を変更することにより、第1ブレーキB1の油圧回路内のエアを排出するようになっているのである。図10のステップS1は低速段継続判定手段140に相当し、ステップS2は変速線低車速側変更手段142に相当し、ステップS3は高速段への変速判定手段144に相当し、ステップS4は変速線復帰手段146に相当する。

【0066】

本実施例では、低速段継続判定手段140がエア排出実行許可手段に相当し、変速線低車速側変更手段142が変速規則変更手段に相当する。また、第1ブレーキB1が第1摩擦係合装置で請求項1の所定の摩擦係合装置に相当し、第2ブレーキB2が第2摩擦係合装置である。更に、高速段Hが第1の変速段で、低速段Lが第2の変速段である。

10

【0067】

図10のステップS1では、自動変速機22が高速段Hへ切り換えられることなく低速段Lに保持されている継続時間を、制御周期毎にカウンタを加算するなどして計測し、その継続時間が予め定められた所定値以上になったらステップS2以下を実行する。この継続時間は、書き換え可能で且つ電源OFFでも記憶内容を保持できるSRAM、EEPROM等の記憶装置に記憶され、車両の運転終了操作（イグニッションスイッチのOFF操作）が為された場合でも、次に運転が再開された時には、以前の継続時間を引き継いで継続時間を計測するようになっている。また、エアの混入量は、その継続時間が長くなるに従って増加する一方、アップシフト線をエア排出用のものに変更すると走行性能や燃費が悪くなるため、第1ブレーキB1を係合させて変速する際の変速制御性が問題になる程度にエア混入量が達する直前にアップシフト線が変更されるようにすることが望ましく、上記所定値は、変速制御性が損なわれるエア混入量に達する直前の継続時間に設定される。これにより、エア混入による変速制御性の悪化を防止しつつ、エア排出のためのアップシフト線の変更が必要最小限に抑制され、そのアップシフト線の変更に伴う走行性能や燃費の悪化を最小限に抑えることができる。上記所定値は、実験やシミュレーション等によって求められるが、エア混入量は作動油の個体差や運転状態などによって変化するため、所定の安全係数を掛け算するなどして一定値（例えば2～3時間程度）が定められる。

20

【0068】

そして、低速段Lの継続時間が所定値以上になるとステップS2を実行し、アップシフト線を図9において破線で示すエア排出用のものに変更する。これにより、前記変速制御手段132は、その変更されたアップシフト線に従って変速制御を行うようになり、一般道の走行時でも高速段Hへの変速が行われるようになる。高速段Hは、第2ブレーキB2を解放するとともに第1ブレーキB1を係合させることによって成立させられるため、その第1ブレーキB1を係合させるために油圧が供給され、その油圧回路内の油圧が上昇させられることにより、その油圧回路内の作動油に混入していたエアが排出される。

30

【0069】

次のステップS3では、実際に高速段Hへ変速されたか否かを判断し、高速段Hへ変速されたことが確認できた場合には、ステップS4で直ちに通常のアップシフト線（図9の実線）に復帰させる。高速段Hへ変速されたか否かは、通常の変速終了判定と同様に行うことが可能で、例えば入力軸回転速度すなわち第2モータ・ジェネレータMG2の回転速度NMG2が、高速段Hの同期回転速度（出力軸回転速度 N_{OUT} × 高速段Hの変速比 sh）付近に所定時間以上継続して保持されたか否かによって判断できる。そして、実際に高速段Hへの変速が終了すれば、第1ブレーキB1の油圧回路内のエア抜きは終了する一方、エア排出用のアップシフト線（図9の破線）による変速制御では走行性能や燃費が悪化するため、ステップS4で直ちに通常のアップシフト線（図9の実線）に戻されることにより、そのような走行性能や燃費の悪化が最小限に抑制される。

40

【0070】

このように、本実施例の車両用自動変速機の制御装置においては、ステップS2でアッ

50

アップシフト線が図9に破線で示すエア排出用のものに変更されることにより、一般道の走行でも高速段Hに切り換えられる確率が高くなるため、その高速段Hへの切替判断が為されて第1ブレーキB1を係合させるために油圧が供給されることにより、その第1ブレーキB1の油圧回路内のエアが排出されるようになる。これにより、その後高速道路の走行などで通常のアップシフト線(図9の実線)に従って高速段Hへ切り換えられ、第1ブレーキB1に油圧が供給されて係合させられる際に、エアの混入に起因して変速制御性が損なわれる恐れがない。

【0071】

また、アップシフト線をエア排出用のものに変更することにより、高速段Hへ切り換えられ易くして第1ブレーキB1のエア排出を行うため、通常の車両走行中の変速動作の中でエア排出が行われることになり、例えば運転開始当初のN-Dシフト切り換え直後に第1ブレーキB1のエア排出処理を行う場合のように、運転操作に対する応答性が損なわれたり、変速が完全に終了する前の動力伝達によってブレーキB1、B2に引き摺りが生じたりする恐れがない。すなわち、車両発進時には低速段Lにする必要があり、第1ブレーキB1を解放するとともに第2ブレーキB2を係合させる必要があるため、最初から低速段Lとされている場合に比較して応答性が悪くなるとともに、第1ブレーキB1が完全に解放される前、或いは第2ブレーキB2が完全に係合する前に動力伝達が行われると、それ等のブレーキB1、B2に引き摺りが生じて摩擦材を損傷する可能性があるのである。

【0072】

また、本実施例では、通常のアップシフト線(図9の実線)およびエア排出用のアップシフト線(図9の破線)が、同一の車両走行状態(車速および駆動力)をパラメータとして別々に定められており、ステップS2ではその変速線を変更するだけで良いため、大掛かりな設計変更が不要で、従来の車両用自動変速機の制御装置に対して容易且つ安価に適用できる。

【0073】

また、本実施例では、自動変速機22が高速段Hへ切り換えられることなく低速段Lに保持されている継続時間が所定値以上になった場合に、アップシフト線がエア排出用(図9の破線)に変更されるため、アップシフト線の変更が必要最小限に抑制され、アップシフト線の変更に伴う走行性能や燃費の悪化が最小限に抑えられる。すなわち、上記継続時間は、第1ブレーキB1が解放状態に保持されたままの車両の走行時間と略一致し、その第1ブレーキB1の油圧回路内のエア混入量は、その継続時間が長くなるに従って増加するため、第1ブレーキB1を係合させて変速する際に変速制御性が問題になる程度にエア混入量が増加する直前にアップシフト線が変更されるように上記所定値が設定されることにより、アップシフト線の変更を必要最小限に抑制することができる。

【0074】

また、本実施例では、車両の運転終了操作が為された場合でも、次に運転が再開された時には、以前の継続時間を引き継いで継続時間を計測するようになっているため、エア混入による変速制御性の悪化を防止しつつ、エア排出のためのアップシフト線の変更が必要最小限に抑制され、そのアップシフト線の変更に伴う走行性能や燃費の悪化が最小限に抑えられる。

【0075】

また、本実施例では、ステップS2でアップシフト線がエア排出用に変更され、そのアップシフト線に従って実際に高速段Hに変速されて第1ブレーキB1が係合させられた場合には、ステップS3の判断がYES(肯定)となってステップS4が実行され、直ちに元の通常のアップシフト線(図9の実線)に戻されるため、そのアップシフト線の変更に伴う走行性能や燃費の悪化が最小限に抑制される。

【0076】

次に、他の実施例を説明する。なお、以下の実施例は、前記実施例と同様にハイブリッド駆動装置10に適用された場合で、第1ブレーキB1のエア排出処理の様相が相違するだけであるため、その相違部分のみを説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 7 】

図 1 1 は前記図 8 に対応する図で、前記電子制御装置 2 8、3 4、4 4 は、機能的にエア排出手段 1 5 0、運転終了判定手段 1 6 2、電源維持手段 1 6 4、システム起動禁止手段 1 6 6 を備えているとともに、エア排出手段 1 5 0 は更に、モータトルク低下手段 1 5 2、摩擦係合装置係合指令手段 1 5 4、ライン圧高圧指令手段 1 5 6 を備えており、図 1 2 のフローチャートに従って車両の運転終了後に第 1 ブレーキ B 1 のエア排出処理を行う。図 1 2 のステップ R 1 は運転終了判定手段 1 6 2 に相当し、ステップ R 2 および R 1 1 はシステム起動禁止手段 1 6 6 に相当し、ステップ R 3 および R 1 2 は電源維持手段 1 6 4 に相当し、ステップ R 4 はモータトルク低下手段 1 5 2 に相当し、ステップ R 7 はライン圧高圧指令手段 1 5 6 に相当し、ステップ R 8 および R 9 は摩擦係合装置係合指令手段 1 5 4 に相当する。また、図 1 3 は、図 1 2 のフローチャートに従ってエア排出処理が行われた場合の各部の作動状態を示すタイムチャートの一例である。

10

【 0 0 7 8 】

図 1 2 のステップ R 1 では、車両の制御システムを ON (起動)、OFF (停止) するためのメインスイッチとしてのイグニッションスイッチ 1 6 0 (図 1 1 参照) が OFF 操作されたか否か、すなわち運転を終了する際の最後の操作である終了操作が為されたか否かを判断し、イグニッションスイッチ 1 6 0 が OFF 操作された場合にはステップ R 2 以下を実行する。図 1 3 の時間 t_0 は、ステップ R 1 の判断が YES になる運転終了判定が為された時間である。

【 0 0 7 9 】

ステップ R 2 では、イグニッションスイッチ 1 6 0 が ON 操作されても、その信号をキャンセルすることにより制御システムの起動を禁止し、エンジン 2 4 の始動等の起動処理が行われることを防止する。ステップ R 3 では、メインリレーの ON (接続) 状態を継続させて、運転終了操作に拘らずバッテリー (1 2 V 等の低圧) からの電源供給を許容し、第 1 ブレーキ B 1 に油圧を供給するために必要な電動オイルポンプ 4 8 や油圧制御回路 5 0 の電磁開閉弁 6 4、第 1 リニアソレノイド弁 S L B 1 等の作動を可能とする。これにより、電動オイルポンプ 4 8 の作動が継続される。また、ステップ R 4 では、通常の終了処理と同様にモータ・ジェネレータ M G 1、M G 2 のトルクを徐々に低下させて 0 とし、エンジン 2 4 の反力をキャンセルするとともに、クリーブトルクを 0 とする。なお、エンジン 2 4 も通常の終了処理に従って停止させられる。

20

30

【 0 0 8 0 】

次のステップ R 5 では、上記モータ・ジェネレータ M G 1、M G 2 のトルクが 0 となったか否かを判断し、0 となったことが確認されるとステップ R 6 以下を実行する。ステップ R 6 では、第 2 ブレーキ B 2 の解放指令が第 2 リニアソレノイド弁 S L B 2 に出力されることにより、第 2 ブレーキ B 2 が解放される。また、ステップ R 7 では、ライン圧 P L を高圧側とする高圧指令が電磁開閉弁 6 4 に出力され、その電磁開閉弁 6 4 を介してモジュール圧 P M がライン圧調圧弁 5 6 に供給されることにより、ライン圧 P L が高圧側とされる。このステップ R 7 では、ライン圧 P L を速やかに高圧にするために、電動オイルポンプ 4 8 の電動機 4 8 a の回転速度が上昇させられる。図 1 3 の時間 t_1 は、このように第 2 ブレーキ B 2 の解放指令が出力されるとともに、ライン圧 P L を高圧側とする高圧指令が出力された時間である。

40

【 0 0 8 1 】

次のステップ R 8 では、電動オイルポンプ 4 8 の回転速度が、ライン圧 P L を高圧側にするのに必要な予め定められた目標値に達するまで待って、第 1 ブレーキ B 1 を最大圧 (ライン圧 P L) で係合させるための係合指令を所定の時間幅で第 1 リニアソレノイド弁 S L B 1 に出力する。この係合指令の時間幅は、第 1 リニアソレノイド弁 S L B 1 から出力される制御圧 P C 1 に従って B 1 係合油圧 P B 1 (ライン圧 P L) が第 1 ブレーキ B 1 に供給されることにより、第 1 ブレーキ B 1 を完全に係合させることができる時間であり、このように第 1 ブレーキ B 1 が係合させられることにより、その油圧回路内に混入したエアが排出される。図 1 3 の時間 t_2 は、第 1 ブレーキ B 1 の係合指令が出力された時間で

50

あり、所定の時間幅が経過すると、油圧指令が 0 とされて第 1 ブレーキ B 1 は解放される。

【 0 0 8 2 】

上記第 1 ブレーキ B 1 の係合制御すなわちエア排出処理は 1 回だけでも良いが、本実施例では複数の N 1 回（図 1 3 では N 1 = 2）だけ所定の間隔を空けて行うようになってい
る。この間隔は、例えば第 1 ブレーキ B 1 を完全に解放させることができる時間で、この
ようにエア排出処理を複数回繰り返すことにより、油圧回路内のエアをより一層排出す
ることができる。ステップ R 9 では、B 1 係合油圧 P B 1 のアプライ回数 N（係合指令の出
力回数）が上記設定値 N 1 回に達したか否かを判断し、N 1 回に達するまでステップ R 8
を繰り返す。そして、B 1 係合油圧 P B 1 のアプライ回数 N が N 1 回に達したら、ステッ
10 プ R 1 0 を実行し、電動オイルポンプ 4 8 の電動機 4 8 a を停止したり、ライン油圧 P L
を低圧側へ切り換えたりするなどのエア排出制御の終了処理を行う。図 1 3 の時間 t₃ は
、ステップ R 9 の判断が Y E S（肯定）となって、ステップ R 1 0 のエア排出終了処理が
開始された時間である。

【 0 0 8 3 】

次のステップ R 1 1 では、ステップ R 2 で設定された制御システムの起動禁止を解除し
、イグニッションスイッチ 1 6 0 の O N 操作を受け付けるようにする。また、ステップ R
1 2 では、電動オイルポンプ 4 8 の回転速度が所定値以下（図 1 3 では 0）になるのを待
って、メインリレーを O F F（遮断）することにより電源を遮断して制御システムを完全
に停止する。図 1 3 の時間 t₄ は、メインリレーが O F F されて制御システムが停止させ
20 られた時間であり、時間 t₀ の制御開始から時間 t₄ の制御終了までの所要時間は、例え
ば数秒（1～3 秒）程度である。

【 0 0 8 4 】

本実施例では、イグニッションスイッチ 1 6 0 の O F F 操作すなわち運転の終了操作が
為された後に、電動オイルポンプ 4 8 を駆動して第 1 ブレーキ B 1 に油圧を供給して係合
させることにより、その第 1 ブレーキ B 1 の油圧回路中に混入したエアを排出するため、
その後運転が再開されて高速段 H への変速時に第 1 ブレーキ B 1 が係合させられる際に
、エアの混入に起因して変速制御性が損なわれる恐れがない。

【 0 0 8 5 】

また、運転の終了操作が為された後にエア排出処理が行われるため、通常はそのエア排
30 出処理と運転操作とが重なる恐れはなく、例えば運転開始当初の N D シフト切り換え直
後に第 1 ブレーキ B 1 のエア排出処理を行う場合のように、運転操作に対する応答性が損
なわれたり、変速が完全に終了する前の動力伝達によってブレーキ B 1、B 2 に引き摺り
が生じたりする恐れがない。

【 0 0 8 6 】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、これはあくまでも一実施形
態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施す
ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 7 】

【 図 1 】本発明が好適に適用されるハイブリッド駆動装置の概略構成を説明する図である
。

【 図 2 】図 1 のハイブリッド駆動装置において、第 1 駆動源 1 2 に備えられている遊星歯
車装置 2 6 の作動を説明する共線図である。

【 図 3 】図 1 のハイブリッド駆動装置において、第 2 モータ・ジェネレータ M G 2 と出力
軸 1 4 との間に設けられている自動変速機 2 2 の複数の変速段を説明する共線図である。

【 図 4 】図 1 の自動変速機 2 2 の変速制御を行う油圧制御回路の要部を説明する油圧回路
図である。

【 図 5 】図 4 の第 1 リニアソレノイド弁 S L B 1 の油圧特性を説明する図である。

【 図 6 】図 4 の第 2 リニアソレノイド弁 S L B 2 の油圧特性を説明する図である。

10

20

30

40

50

【図7】図1の自動変速機22の各変速段と、それを成立させるためのリニアソレノイド弁およびブレーキの作動状態を示す作動表である。

【図8】図1のハイブリッド駆動装置に設けられている電子制御装置が備えている各種の機能を説明するブロック線図である。

【図9】図8の変速制御手段によって行われる自動変速機の変速制御で用いられる変速線図(マップ)の一例を示す図である。

【図10】図8の変速線低車速側変更手段等によって行われるエア排出処理を具体的に説明するフローチャートである。

【図11】他の実施例を説明する図で、図8に対応する機能ブロック線図である。

【図12】図11のエア排出手段等によって行われるエア排出処理を具体的に説明するフローチャートである。

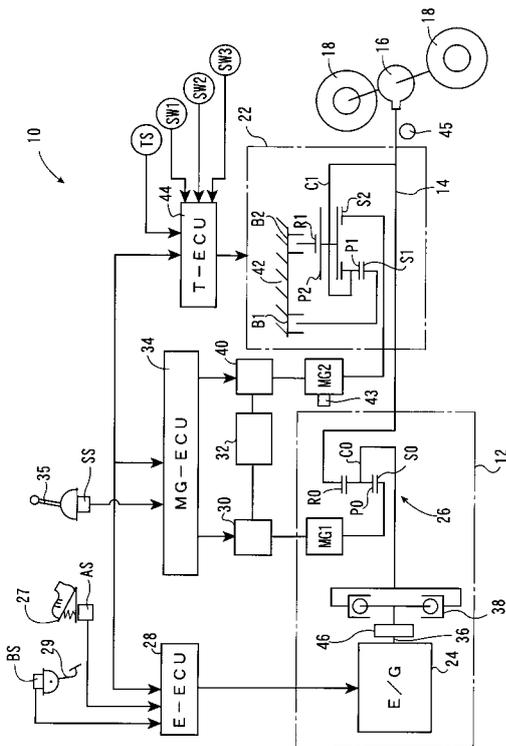
【図13】図12のフローチャートに従ってエア排出処理が行われた場合のタイムチャートの一例を示す図である。

【符号の説明】

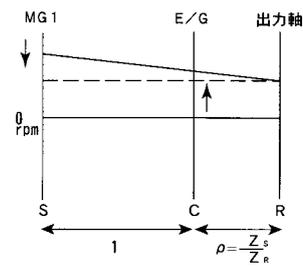
【0088】

- 22 : 自動変速機 28、34、44 : 電子制御装置 48 : 電動オイルポンプ
- 132 : 変速制御手段 140 : 低速段継続判定手段(エア排出実行許可手段)
- 142 : 変速線低車速側変更手段(変速規則変更手段) 150 : エア排出手段 1
- 62 : 運転終了判定手段 B1、B2 : ブレーキ(摩擦係合装置)

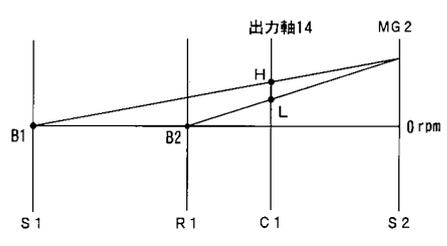
【図1】



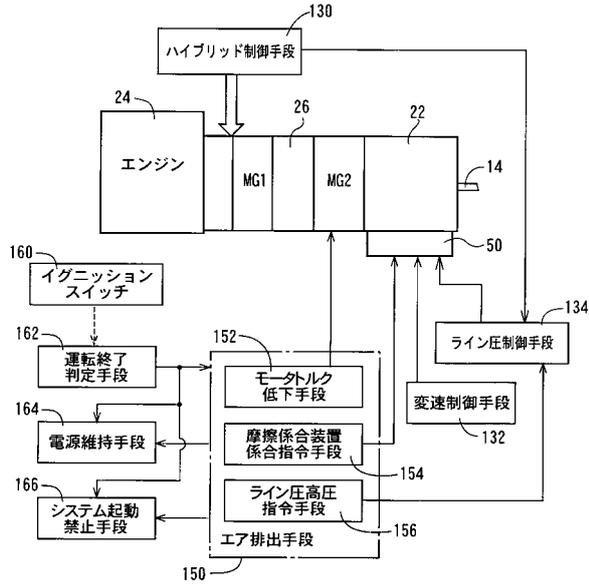
【図2】



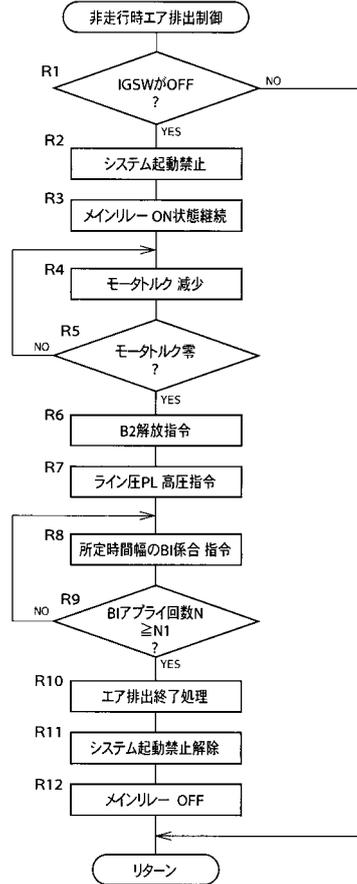
【図3】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

