

(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2017-3003

(P2017-3003A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 H 61/02 (2006.01)	F 1 6 H 61/02	3 D 2 0 2
B 6 0 W 10/04 (2006.01)	B 6 0 W 10/00 1 0 6	3 D 2 4 1
B 6 0 W 10/11 (2012.01)	B 6 0 W 10/06	3 J 5 5 2
B 6 0 W 10/06 (2006.01)	B 6 0 W 10/08	
B 6 0 W 10/08 (2006.01)	B 6 0 W 10/11 3 0 0	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 21 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-117759 (P2015-117759)
 (22) 出願日 平成27年6月10日 (2015.6.10)

(71) 出願人 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 240000327
 弁護士 弁護士法人クレオ国際法律特許事務所
 (72) 発明者 宮川 智宏
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
 Fターム(参考) 3D202 AA02 BB11 BB32 BB63 CC01
 CC03 CC09 DD06 EE13 FF06
 3D241 AA44 AB01 AC01 AC15 AC18
 AC19 AD01 AD02 AD10 AD47
 AD50 AD51 AE02 AE30

最終頁に続く

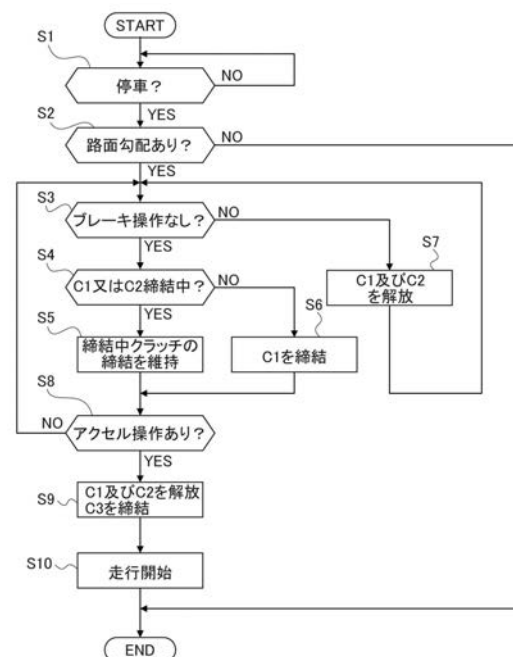
(54) 【発明の名称】 車両の停車時制御装置

(57) 【要約】

【課題】 勾配路停車時、ブレーキペダルを踏まない状態であっても車両の意図しない動きを抑制する車両の停車時制御装置を提供すること。

【解決手段】 動力源となる内燃機関ICEから駆動輪19までの動力伝達ルートに設けられると共に、ニュートラル位置からのストロークにより噛み合い締結する第1係合クラッチC1を備えた多段歯車変速機1が搭載された車両において、勾配を有する路面での停車中にブレーキ操作がないとき、変速機コントロールユニット23によって、第1係合クラッチC1を締結し、停止状態の内燃機関ICEと駆動輪19とを連結する構成とした。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動力源となる内燃機関から駆動輪までの駆動系に変速機が搭載された車両において、
前記変速機は、前記内燃機関から前記駆動輪までの動力伝達ルートに設けられ、ニュートラル位置からのストロークにより噛み合い締結するICE変速用係合クラッチを備え、
前記車両は、勾配を有する路面での停車中にブレーキ操作がないとき、前記ICE変速用係合クラッチを締結し、停止状態の内燃機関と前記駆動輪とを連結する停車時コントローラを備える
ことを特徴とする車両の停車時制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された車両の停車時制御装置において、
前記停車時コントローラは、前記車両が停車したタイミングで前記ICE変速用係合クラッチが締結しているとき、該ICE変速用係合クラッチの締結状態を維持する
ことを特徴とする車両の停車時制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載された車両の停車時制御装置において、
前記動力源は、電動機を備え、
前記変速機は、前記電動機から前記駆動輪までの動力伝達ルートに設けられ、ニュートラル位置からのストロークにより噛み合い締結するEV変速用係合クラッチを備え、
前記停車時コントローラは、勾配を有する路面での停車中に発進要求が生じたとき、前記ICE変速用係合クラッチを解放すると共に、前記EV変速用係合クラッチを締結し、前記電動機の駆動力によって発進する
ことを特徴とする車両の停車時制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、勾配路停車中での車両の意図しない動きを抑制する車両の停車時制御装置に関する発明である。

【背景技術】

【0002】

勾配路での停車中、アイドリングストップ機能等によりエンジンを停止すると、クリープ力の発生がなくなり車両のずり下がりが想定される。そこで、従来、この車両のずり下がりを防止するため、ブレーキペダルを踏まなくても、ブレーキの油圧系統に設けた電磁弁に通電し、液圧ブレーキを用いた制動力で停車状態を維持する車両の停車時制御装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2014-144712 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来装置にあっては、制動力を保持するために電磁弁への通電が必要のため、通電時間が長くなると電磁弁のコイルの発熱や劣化が生じるおそれがある。そのため、電磁弁への通電が一定時間継続されると、この通電を中止して制動力を減少させなければならない。しかし、電磁弁への通電を中止して液圧ブレーキによる制動力が低下すれば、車両に意図しない動きが生じてしまう。この結果、ブレーキペダルの踏込操作が不可欠になってしまう。

【0005】

本発明は、上記問題に着目してなされたもので、勾配路停車時、ブレーキペダルを踏ま

10

20

30

40

50

なくとも車両の意図しない動きを抑制することができる車両の停車時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】

【0006】

上記目的を実現するため、本発明の車両は、動力源となる内燃機関から駆動輪までの駆動系に変速機が搭載されている。ここで、変速機は、内燃機関から駆動輪までの動力伝達ルートに設けられ、ニュートラル位置からのストロークにより噛み合い締結するICE変速用係合クラッチを備えている。

そして、車両は、勾配を有する路面での停車中にブレーキ操作がないとき、ICE変速用係合クラッチを締結し、停止状態の内燃機関と駆動輪とを連結する停車時コントローラを備えている。

10

【発明の効果】

【0007】

よって、停車時コントローラによって、勾配を有する路面での停車中にブレーキ操作がないとき、ICE変速用係合クラッチが締結されて、停止状態の内燃機関と駆動輪とが連結される。これにより、停止状態の内燃機関と駆動輪とが直結状態になり、駆動輪に対して内燃機関のフリクションが作用することになる。すなわち、この内燃機関のフリクションによって駆動輪の回転を阻止することができる。

この結果、勾配路停車時、ブレーキペダルを踏まなくとも車両の意図しない動きを抑制することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施例1の停車時制御装置が適用された車両の駆動系及び制御系を示す全体システム図である。

【図2】実施例1の多段歯車変速機の変速制御系の構成を示す制御系構成図である。

【図3】実施例1の多段歯車変速機において変速パターンを切り替える考え方を示す変速マップ概要図である。

【図4】実施例1の多段歯車変速機において3つの係合クラッチの切り替え位置による変速段を示す締結作動表である。

【図5】実施例1にて実行される停車時制御処理の流れを示すフローチャートである。

30

【図6】勾配路にて走行→停車→再発進動作を行う際の車速・ブレーキ操作・アクセル操作・レンジ位置・第1係合クラッチ・第2係合クラッチ・第3係合クラッチの各特性を示すタイムチャートである。

【図7】実施例1の変速機コントロールユニットにて使用する変速マップの一例である。

【図8】「EV- ICE3rd」の変速パターンが選択されたときの多段歯車変速機における動力伝達ルートを示す説明図である。

【図9】「EV1st ICE3rd」の変速パターンが選択されたときの多段歯車変速機における動力伝達ルートを示す説明図である。

【図10】勾配路にて走行→急制動→再発進動作を行う際の車速・ブレーキ操作・アクセル操作・レンジ位置・第1係合クラッチ・第2係合クラッチ・第3係合クラッチの各特性を示すタイムチャートである。

40

【図11】「EV2 ICE2」の変速パターンが選択されたときの多段歯車変速機における動力伝達ルートを示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の車両の停車時制御装置を実現する最良の形態を、図面に示す実施例1に基づいて説明する。

【0010】

(実施例1)

まず、構成を説明する。

50

実施例 1 の停車時制御装置は、駆動系構成要素として、1つのエンジンと、2つのモータジェネレータと、3つの係合クラッチを有する多段歯車変速機と、を備えたハイブリッド車両（車両の一例）に適用したものである。以下、実施例 1 における車両の停車時制御装置の構成を、「全体システム構成」、「変速制御系構成」、「変速段構成」、「停車時制御処理構成」に分けて説明する。

【0011】

〔全体システム構成〕

図 1 は、実施例 1 の停車時制御装置が適用された車両の駆動系及び制御系を示す。以下、図 1 に基づき、全体システム構成を説明する。

【0012】

実施例 1 の車両の駆動系は、図 1 に示すように、内燃機関ICEと、第 1 モータジェネレータMG1と、第 2 モータジェネレータMG2と、3つの係合クラッチC1,C2,C3を有する多段歯車変速機 1 と、を備えている。なお、「ICE」は「Internal-Combustion Engine」の略称である。

【0013】

前記内燃機関ICEは、例えば、クランク軸方向を車幅方向として車両のフロントルームに配置したガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどである。この内燃機関ICEは、多段歯車変速機 1 の変速機ケース 10 に連結されると共に、内燃機関出力軸が、多段歯車変速機 1 の第 1 軸 11 に接続される。なお、内燃機関ICEは、基本的に、第 2 モータジェネレータMG2をスタータモータとしてMG2始動する。但し、極低温時などのように強電バッテリー 3 を用いたMG2始動が確保できない場合に備えてスタータモータ 2 を残している。

【0014】

前記第 1 モータジェネレータMG1及び第 2 モータジェネレータMG2は、いずれも強電バッテリー 3 を共通の電源とする三相交流の永久磁石型同期モータである。第 1 モータジェネレータMG1のステータは、第 1 モータジェネレータMG1のケースに固定され、そのケースが多段歯車変速機 1 の変速機ケース 10 に固定される。そして、第 1 モータジェネレータMG1のロータに一体の第 1 モータ軸が、多段歯車変速機 1 の第 2 軸 12 に接続される。第 2 モータジェネレータMG2のステータは、第 2 モータジェネレータMG2のケースに固定され、そのケースが多段歯車変速機 1 の変速機ケース 10 に固定される。そして、第 2 モータジェネレータMG2のロータに一体の第 2 モータ軸が、多段歯車変速機 1 の第 6 軸 16 に接続される。第 1 モータジェネレータMG1のステータコイルには、力行時に直流を三相交流に変換し、回生時に三相交流を直流に変換する第 1 インバータ 4 が、第 1 ACハーネス 5 を介して接続される。第 2 モータジェネレータMG2のステータコイルには、力行時に直流を三相交流に変換し、回生時に三相交流を直流に変換する第 2 インバータ 6 が、第 2 ACハーネス 7 を介して接続される。強電バッテリー 3 と第 1 インバータ 4 及び第 2 インバータ 6 は、ジャンクションボックス 9 を介してDCハーネス 8 により接続される。

【0015】

前記多段歯車変速機 1 は、変速比が異なる複数の歯車対と、変速段を切り替える変速要素と、を有し、複数の変速段を実現する常時噛み合い式変速機である。この多段歯車変速機 1 は、変速機ケース 10 内に互いに平行に配置され、歯車が設けられる 6 つの歯車軸 11～16 と、歯車対を選択する変速要素である 3 つの係合クラッチC1,C2,C3と、を備える。歯車軸としては、第 1 軸 11 と、第 2 軸 12 と、第 3 軸 13 と、第 4 軸 14 と、第 5 軸 15 と、第 6 軸 16 が設けられる。係合クラッチとしては、第 1 係合クラッチC1と、第 2 係合クラッチC2と、第 3 係合クラッチC3が設けられる。なお、変速機ケース 10 には、ケース内の軸受け部分や歯車の噛み合い部分に潤滑オイルを供給する電動オイルポンプ 20 が付設される。

【0016】

前記第 1 軸 11 は、内燃機関ICEが連結される軸であり、第 1 軸 11 には、図 1 の右側から順に、第 1 歯車101、第 2 歯車102、第 3 歯車103が配置される。第 1 歯車101は、第 1 軸 11 に対して一体（一体化固定を含む）に設けられる。第 2 歯車102と第 3 歯車103は、

軸方向に突出するボス部が第1軸11の外周に挿入される遊転歯車であり、第2係合クラッチC2を介し第1軸11に対して駆動連結可能に設けられる。

【0017】

前記第2軸12は、第1モータジェネレータMG1が連結され、第1軸11の外側位置に軸心を一致させて同軸配置された円筒軸であり、第2軸12には、図1の右側から順に、第4歯車104、第5歯車105が配置される。第4歯車104と第5歯車105は、第2軸12に対して一体（一体化固定を含む）に設けられる。

【0018】

前記第3軸13は、多段歯車変速機1の出力側に配置された軸であり、第3軸13には、図1の右側から順に、第6歯車106、第7歯車107、第8歯車108、第9歯車109、第10歯車110が配置される。第6歯車106と第7歯車107と第8歯車108は、第3軸13に対して一体（一体化固定を含む）に設けられる。第9歯車109と第10歯車110は、軸方向に突出するボス部が第3軸13の外周に挿入される遊転歯車であり、第3係合クラッチC3を介し第3軸13に対して駆動連結可能に設けられる。

そして、第6歯車106は第1軸11の第2歯車102に噛み合い、第7歯車107はデファレンシャル歯車17の第16歯車116と噛み合い、第8歯車108は第1軸11の第3歯車103に噛み合う。第9歯車109は第2軸12の第4歯車104に噛み合い、第10歯車110は第2軸12の第5歯車105に噛み合う。

【0019】

前記第4軸14は、変速機ケース10に両端が支持された軸であり、第4軸14には、図1の右側から順に、第11歯車111、第12歯車112、第13歯車113が配置される。第11歯車111は、第4軸14に対して一体（一体化固定を含む）に設けられる。第12歯車112と第13歯車113は、軸方向に突出するボス部が第4軸14の外周に挿入される遊転歯車であり、第1係合クラッチC1を介し第4軸14に対して駆動連結可能に設けられる。そして、第11歯車111は第1軸11の第1歯車101に噛み合い、第12歯車112は第1軸11の第2歯車102と噛み合い、第13歯車113は第2軸12の第4歯車104と噛み合う。

【0020】

前記第5軸15は、変速機ケース10に両端が支持された軸であり、第4軸14の第11歯車111と噛み合う第14歯車114が一体（一体化固定を含む）に設けられる。

【0021】

前記第6軸16は、第2モータジェネレータMG2が連結される軸であり、第5軸15の第14歯車114と噛み合う第15歯車115が一体（一体化固定を含む）に設けられる。

【0022】

そして、第2モータジェネレータMG2と内燃機関ICEは、互いに噛み合う第15歯車115、第14歯車114、第11歯車111、第1歯車101により構成されるギヤ列により機械的に連結されている。このギヤ列は、第2モータジェネレータMG2による内燃機関ICEのMG2始動時、MG2回転数を減速する減速ギヤ列となり、内燃機関ICEの駆動で第2モータジェネレータMG2を発電するMG2発電時、ICE回転数を増速する増速ギヤ列となる。

【0023】

前記第1係合クラッチC1は、第4軸14のうち、第12歯車112と第13歯車113の間に介装され、同期機構を持たないことで、回転同期状態での噛み合いストロークにより締結されるドグクラッチである。第1係合クラッチC1は、左側締結位置（Left）のとき、第4軸14と第13歯車113を駆動連結する。また、この第1係合クラッチC1は、中立位置（N）のとき、第4軸14に対して第12歯車112及び第13歯車113をいずれも解放する。さらに、この第1係合クラッチC1は、右側締結位置（Right）のとき、第4軸14と第12歯車112を駆動連結する。

なお、この第1係合クラッチC1は、後述するように内燃機関ICEから駆動輪19までの動力伝達ルートに設けられたICE変速用係合クラッチである。

【0024】

前記第2係合クラッチC2は、第1軸11のうち、第2歯車102と第3歯車103の間に介装

10

20

30

40

50

され、同期機構を持たないことで、回転同期状態での噛み合いストロークにより締結されるドグクラッチである。第2係合クラッチC2は、左側締結位置（Left）のとき、第1軸11と第3歯車103を駆動連結する。また、この第2係合クラッチC2は、中立位置（N）のとき、第1軸11に対して第2歯車102及び第3歯車103をいずれも解放する。さらに、この第2係合クラッチC2は、右側締結位置（Right）のとき、第1軸11と第2歯車102を駆動連結する。

なお、この第2係合クラッチC2は、後述するように内燃機関ICEから駆動輪19までの動力伝達ルートに設けられたICE変速用係合クラッチである。

【0025】

前記第3係合クラッチC3は、第3軸13のうち、第9歯車109と第10歯車110の間に介装され、同期機構を持たないことで、回転同期状態での噛み合いストロークにより締結されるドグクラッチである。第3係合クラッチC3は、左側締結位置（Left）のとき、第3軸13と第10歯車110を駆動連結する。また、この第3係合クラッチC3は、中立位置（N）のとき、第3軸13に対して第9歯車109及び第10歯車110をいずれも解放する。さらに、この第3係合クラッチC3は、右側締結位置（Right）のとき、第3軸13と第9歯車109を駆動連結する。

なお、この第3係合クラッチC3は、後述するように第1モータジェネレータMG1から駆動輪19までの動力伝達ルートに設けられたEV変速用係合クラッチである。

【0026】

そして、多段歯車変速機1の第3軸13に一体（一体化固定を含む）に設けられた第7歯車107に噛み合う第16歯車116は、デファレンシャル歯車17及び左右のドライブ軸18を介して左右の駆動輪19に接続されている。

【0027】

実施例1の車両の制御系は、図1に示すように、ハイブリッドコントロールモジュール21と、モータコントロールユニット22と、変速機コントロールユニット23と、エンジンコントロールユニット24と、を備えている。

【0028】

前記ハイブリッドコントロールモジュール21（略称：「HCM」）は、車両全体の消費エネルギーを適切に管理する機能を担う統合制御手段である。このハイブリッドコントロールモジュール21は、他のコントロールユニット（モータコントロールユニット22、変速機コントロールユニット23、エンジンコントロールユニット24など）とCAN通信線25により双方向情報交換可能に接続されている。なお、CAN通信線25の「CAN」とは、「Controller Area Network」の略称である。

【0029】

前記モータコントロールユニット22（略称：「MCU」）は、第1インバータ4と第2インバータ6に対する制御指令により第1モータジェネレータMG1と第2モータジェネレータMG2の力行制御や回生制御などを行う。第1モータジェネレータMG1及び第2モータジェネレータMG2に対する制御モードとしては、「トルク制御」と「回転数FB制御」がある。「トルク制御」は、目標駆動力に対して分担する目標モータトルクが決まると、実モータトルクを目標モータトルクに追従させる制御を行う。「回転数FB制御」は、走行中に係合クラッチC1,C2,C3の何れかを噛み合い締結する変速要求があると、クラッチ入出力回転数を回転同期させる目標モータ回転数を決め、実モータ回転数を目標モータ回転数に収束させるようにFBトルクを出力する制御を行う。

【0030】

前記変速機コントロールユニット23（略称：「TCU」）は、所定の入力情報に基づいて各電動アクチュエータ31,32,33（図2参照）へ電流指令を出力することにより、多段歯車変速機1の変速パターンを切り替える変速制御を行う。この変速制御では、係合クラッチC1,C2,C3を選択的に噛み合い締結/解放させ、複数対の歯車対から動力伝達に関与する歯車対を選択する。ここで、解放されている各係合クラッチC1,C2,C3の何れかを締結する変速要求時には、クラッチ入出力の差回転数を抑えて噛み合い締結を確保するため

に、第 1 モータジェネレータMG1又は第 2 モータジェネレータMG2の回転数FB制御（回転同期制御）を併用する。

さらに、この実施例 1 では、変速機コントロールユニット 23 によって、勾配を有する路面での停車中にブレーキ操作がないとき、ICE変速用係合クラッチである第 1 係合クラッチC1又は第 2 係合クラッチC2を締結し、停止状態の内燃機関ICEと駆動輪 19 とを連結する。すなわち、この変速機コントロールユニット 23 は、停車時コントローラに相当する。

【0031】

前記エンジンコントロールユニット 24（略称：「ECU」）は、所定の入力情報に基づいてモータコントロールユニット 22 や点火プラグや燃料噴射アクチュエータなどへ制御指令を出力することにより、内燃機関ICEの始動制御や内燃機関ICEの停止制御や燃料カット制御などを行う。

【0032】

〔変速制御系構成〕

実施例 1 の多段歯車変速機 1 は、変速要素として、噛み合い締結による係合クラッチC1,C2,C3（ドグクラッチ）を採用することにより引き摺りを低減することで効率化を図った点を特徴とする。そして、係合クラッチC1,C2,C3のいずれかを噛み合い締結させる変速要求があると、クラッチ入出力の差回転数を、第 1 モータジェネレータMG1（係合クラッチC3の締結時）又は第 2 モータジェネレータMG2（係合クラッチC1,C2の締結時）により回転同期させ、同期判定回転数範囲内になると噛み合いストロークを開始することで実現している。また、締結されている係合クラッチC1,C2,C3のいずれかを解放させる変速要求があると、解放クラッチのクラッチ伝達トルクを低下させ、解放トルク判定値以下になると解放ストロークを開始することで実現している。以下、図 2 に基づき、多段歯車変速機 1 の変速制御系構成を説明する。

【0033】

変速制御系は、図 2 に示すように、係合クラッチとして、第 1 係合クラッチC1と第 2 係合クラッチC2と第 3 係合クラッチC3を備えている。アクチュエータとして、C1,C2シフト動作の第 1 電動アクチュエータ 31 と、C1,C2セレクト動作の第 2 電動アクチュエータ 32 と、C3シフト動作の第 3 電動アクチュエータ 33 を備えている。そして、アクチュエータ動作をクラッチ係合/解放動作に変換するシフト機構として、C1/C2セレクト動作機構 40 と、C1シフト動作機構 41 と、C2シフト動作機構 42 と、C3シフト動作機構 43 を備えている。さらに、第 1 電動アクチュエータ 31 と第 2 電動アクチュエータ 32 と第 3 電動アクチュエータ 33 の制御手段として、変速機コントロールユニット 23 を備えている。

【0034】

前記第 1 係合クラッチC1と第 2 係合クラッチC2と第 3 係合クラッチC3は、ニュートラル位置（N：解放位置）と、左側締結位置（Left：左側クラッチ噛み合い締結位置）と、右側締結位置（Right：右側クラッチ噛み合い締結位置）と、を切り替えるドグクラッチである。各係合クラッチC1,C2,C3は何れも同じ構成であり、カップリングスリーブ 51, 52, 53 と、左側ドグクラッチリング 54, 55, 56 と、右側ドグクラッチリング 57, 58, 59 と、を備える。

カップリングスリーブ 51, 52, 53 は、第 4 軸 14, 第 1 軸 11, 第 3 軸 13 に固定された図外のハブを介してスプライン結合により軸方向にストローク可能に設けられたもので、両側に平らな頂面によるドグ歯 51a, 51b, 52a, 52b, 53a, 53b を有する。さらに、カップリングスリーブ 51, 52, 53 の周方向中央部にフォーク溝 51c, 52c, 53c を有する。

左側ドグクラッチリング 54, 55, 56 は、各係合クラッチC1,C2,C3の左側遊転歯車である各歯車113,103,110のボス部に固定され、ドグ歯 51a, 52a, 53a に対向する平らな頂面によるドグ歯 54a, 55a, 56a を有する。

右側ドグクラッチリング 57, 58, 59 は、各係合クラッチC1,C2,C3の右側遊転歯車であ

10

20

30

40

50

る各歯車112,102,109のボス部に固定され、ドグ歯51b,52b,53bに対向する平らな頂面によるドグ歯57b,58b,59bを有する。

【0035】

前記C1/C2セレクト動作機構40は、第1電動アクチュエータ31とC1シフト動作機構41の連結を選択する第1位置と、第1電動アクチュエータ31とC2シフト動作機構42の連結を選択する第2位置と、を選択する機構である。

第1位置の選択時には、シフトロッド62と第1係合クラッチC1のシフトロッド64を連結すると共に、第2係合クラッチC2のシフトロッド65をニュートラル位置にロックする。第2位置の選択時には、シフトロッド62と第2係合クラッチC2のシフトロッド65を連結すると共に、第1係合クラッチC1のシフトロッド64をニュートラル位置にロックする。つまり、第1位置と第2位置のうち、一方の係合クラッチをシフト動作する位置を選択すると、他方の係合クラッチはニュートラル位置でロック固定する機構としている。

【0036】

前記C1シフト動作機構41とC2シフト動作機構42とC3シフト動作機構43は、第1,第3電動アクチュエータ31,33の回動動作を、カップリングスリーブ51,52,53の軸方向ストローク動作に変換する機構である。各シフト動作機構41,42,43は何れも同じ構成であり、回動リンク61,63と、シフトロッド62,64,65,66と、シフトフォーク67,68,69と、を備える。

回動リンク61,63は、一端が電動アクチュエータ31,33のアクチュエータ軸に設けられ、他端がシフトロッド64(又はシフトロッド65),66に相対変位可能に連結される。シフトロッド64,65,66は、ロッド分割位置にスプリング64a,65a,66aが介装され、ロッド伝達力の大きさと方向に応じて伸縮可能とされている。シフトフォーク67,68,69は、一端がシフトロッド64,65,66に固定され、他端がカップリングスリーブ51,52,53のフォーク溝51c,52c,53cに配置される。

【0037】

前記変速機コントロールユニット23は、車速センサ71、アクセル開度センサ72、変速機出力軸回転数センサ73、エンジン回転数センサ74、MG1回転数センサ75、MG2回転数センサ76、インヒビタースイッチ77、バッテリーSOCセンサ78、前後Gセンサ79、フットブレーキスイッチ80等からのセンサ信号やスイッチ信号を入力する。なお、変速機出力軸回転数センサ73は、第3軸13の軸端部に設けられ、第3軸13の軸回転数を検出する。

さらに、この変速機コントロールユニット23は、カップリングスリーブ51,52,53の位置によって決まる係合クラッチC1,C2,C3の噛み合い締結と解放を制御する位置サーボ制御部(例えば、PID制御による位置サーボ系)を備えている。この位置サーボ制御部は、第1スリーブ位置センサ81、第2スリーブ位置センサ82、第3スリーブ位置センサ83からのセンサ信号を入力する。そして、各スリーブ位置センサ81,82,83のセンサ値を読み込み、カップリングスリーブ51,52,53の位置が噛み合いストロークによる締結位置又は解放位置になるように、電動アクチュエータ31,32,33に電流を与える。即ち、カップリングスリーブ51,52,53に溶接されたドグ歯と遊転歯車に溶接されたドグ歯との双方が噛み合った噛み合い位置にある締結状態にすることで、遊転歯車を第4軸14,第1軸11,第3軸13に駆動連結する。一方、カップリングスリーブ51,52,53が、軸線方向へ変位することでカップリングスリーブ51,52,53に溶接されたドグ歯と遊転歯車に溶接されたドグ歯が非噛み合い位置にある解放状態にすることで、遊転歯車を第4軸14,第1軸11,第3軸13から切り離す。

【0038】

〔変速段構成〕

実施例1の多段歯車変速機1は、流体継手などの回転差吸収要素を持たないことで動力伝達損失を低減すると共に、内燃機関ICEをモータアシストすることでICE変速段を減らし、コンパクト化(EV変速段:1-2速、ICE変速段:1-4速)を図った点を特徴とする。以下、図3及び図4に基づき、多段歯車変速機1の変速段構成を説明する。

【0039】

変速段の考え方は、図3に示すように、車速VSPが所定車速VSP0以下の発進領域においては、多段歯車変速機1が発進要素（回転差吸収要素、滑り要素）を持たないため、「EVモード」でモータ駆動力のみによるモータ発進とする。そして、走行領域においては、図3に示すように、駆動力の要求が大きいとき、エンジン駆動力をモータ駆動力によりアシストする「パラレルHEVモード」により対応するという変速段の考え方を採る。つまり、車速VSPの上昇に従って、ICE変速段は、（ICE1st→）ICE2nd→ICE3rd→ICE4thへと変速段が移行し、EV変速段は、EV1st→EV2ndへと変速段が移行する。よって、図3に示す変速段の考え方に基づき、変速段を切り替える変速要求を出すための変速マップを作成する。

【0040】

10

一方、係合クラッチC1,C2,C3を有する多段歯車変速機1により理論的に実現可能な全変速段は図4に示す通りである。なお、図4中の「Lock」は、変速段として成立しないインターロック変速段を表し、「EV-」は、第1モータジェネレータMG1が駆動輪19に駆動連結されていない状態を表し、「ICE-」及び「ICEgen」は、内燃機関ICEが駆動輪19に駆動連結されていない状態を表す。以下、各変速段について説明する。

【0041】

第2係合クラッチC2が「N」で、第3係合クラッチC3が「N」のとき、第1係合クラッチC1の位置により次の変速段となる。第1係合クラッチC1が「Left」であれば「EV- ICEgen」、第1係合クラッチC1が「N」であれば「Neutral」、第1係合クラッチC1が「Right」であれば「EV- ICE3rd」である。

20

ここで、「EV- ICEgen」の変速段は、停車中、内燃機関ICEにより第1モータジェネレータMG1で発電するMG1アイドル発電時、又は、MG1発電にMG2発電を加えたダブルアイドル発電時に選択される変速段である。「Neutral」の変速段は、停車中、内燃機関ICEにより第2モータジェネレータMG2で発電するMG2アイドル発電時に選択される変速段である。「EV- ICE3rd」の変速段は、第1モータジェネレータMG1を停止して内燃機関ICEで3速ICE走行を行う「ICE走行モード」のときに選択される変速段である。

【0042】

第2係合クラッチC2が「N」で、第3係合クラッチC3が「Left」のとき、第1係合クラッチC1の位置により次の変速段となる。第1係合クラッチC1が「Left」であれば「EV1st ICE1st」、第1係合クラッチC1が「N」であれば「EV1st ICE-」、第1係合クラッチC1が「Right」であれば「EV1st ICE3rd」である。

30

ここで、「EV1st ICE-」の変速段は、内燃機関ICEを停止して第1モータジェネレータMG1で走行する「EVモード」のとき、又は、内燃機関ICEにより第2モータジェネレータMG2で発電しながら、第1モータジェネレータMG1で1速EV走行を行う「シリーズHEVモード」のときに選択される変速段である。

【0043】

第2係合クラッチC2が「Left」で、第3係合クラッチC3が「Left」のとき、第1係合クラッチC1の位置が「N」であれば「EV1st ICE2nd」である。

【0044】

第2係合クラッチC2が「Left」で、第3係合クラッチC3が「N」のとき、第1係合クラッチC1の位置により次の変速段となる。第1係合クラッチC1が「Left」であれば「EV1.5 ICE2nd」、第1係合クラッチC1が「N」であれば「EV- ICE2nd」である。

40

ここで、「EV- ICE2rd」の変速段は、第1モータジェネレータMG1を停止して内燃機関ICEで2速ICE走行を行う「ICE走行モード」のときに選択される変速段である。

【0045】

第2係合クラッチC2が「Left」で、第3係合クラッチC3が「Right」のとき、第1係合クラッチC1の位置が「N」であれば「EV2nd ICE2nd」である。

【0046】

第2係合クラッチC2が「N」で、第3係合クラッチC3が「Right」のとき、第1係合クラッチC1の位置により次の変速段となる。第1係合クラッチC1が「Left」であれば「EV2n

50

d ICE3rd'」、第1係合クラッチC1が「N」であれば「EV2nd ICE-」、第1係合クラッチC1が「Right」であれば「EV2nd ICE3rd」である。

ここで、「EV2nd ICE-」の変速段は、内燃機関ICEを停止して第1モータジェネレータMG1で走行する「EVモード」のとき、又は、内燃機関ICEにより第2モータジェネレータMG2で発電しながら、第1モータジェネレータMG1で2速EV走行を行う「シリーズHEVモード」のときに選択される変速段である。

【0047】

第2係合クラッチC2が「Right」で、第3係合クラッチC3が「Right」のとき、第1係合クラッチC1の位置が「N」であれば「EV2nd ICE4th」である。

【0048】

第2係合クラッチC2が「Right」で、第3係合クラッチC3が「N」のとき、第1係合クラッチC1の位置により次の変速段となる。第1係合クラッチC1が「Left」であれば「EV2.5 ICE4th」、第1係合クラッチC1が「N」であれば「EV- ICE4th」である。

ここで、「EV- ICE4rd」の変速段は、第1モータジェネレータMG1を停止して内燃機関ICEで4速ICE走行を行う「ICE走行モード」のときに選択される変速段である。

【0049】

第2係合クラッチC2が「Right」で、第3係合クラッチC3が「Left」のとき、第1係合クラッチC1の位置が「N」であれば「EV1st ICE4th」である。

【0050】

次に、係合クラッチC1,C2,C3の締結組み合わせによる上記全変速段から「通常時使用変速段」を分ける手法について説明する。

【0051】

まず、全変速段から「インターロック変速段（図4のクロスハッチング）」と「シフト機構により選択できない変速段（図4の右上がりハッチング）」を除いた変速段を、多段歯車変速機1により実現可能な複数の変速段とする。ここで、シフト機構により選択できない変速段とは、第1係合クラッチC1が「Left」で、かつ、第2係合クラッチC2が「Left」である「EV1.5 ICE2nd」と、第1係合クラッチC1が「Left」で、かつ、第2係合クラッチC2が「Right」である「EV2.5 ICE4th」と、をいう。シフト機構により選択できない理由は、1つの第1電動アクチュエータ31が、2つの係合クラッチC1,C2に対して兼用するシフトアクチュエータであり、かつ、C1/C2セレクト動作機構40により片方の係合クラッチはニュートラルロックされることによる。

【0052】

そして、多段歯車変速機1により実現可能な複数の変速段の中から「通常使わない変速段（図4の右下がりハッチング）」と「低SOCなどで使う変速段（図4の破線枠）」を除いた変速段を、「通常時使用変速段（図4の太線枠）」とする。ここで、「通常使わない変速段」とは、「EV2nd ICE3rd'」と「EV1st ICE4th」であり、「低SOCなどで使う変速段」とは、「EV- ICEgen」と「EV1st ICE1st」である。

【0053】

よって、「通常時使用変速段」は、EV変速段（EV1st ICE-、EV2nd ICE-）と、ICE変速段（EV- ICE2nd、EV- ICE3rd、EV- ICE4th）と、組み合わせ変速段（EV1st ICE2nd、EV1st ICE3rd、EV2nd ICE2nd、EV2nd ICE3rd、EV2nd ICE4th）に、「Neutral」を加えることによって構成される。

【0054】

[停車時制御処理構成]

図5は、実施例1にて実行される停車時制御処理の流れを示す。以下、停車時制御処理構成の一例をあらわす図5の各ステップについて説明する。

【0055】

ステップS1では、車両が停車中であるか否かを判断する。YES（停車）の場合はステップS2へ進み、NO（走行又は駐車）の場合はステップS1の判断を繰り返す。

ここで、「停車」とは、選択レンジ位置がDレンジ又はNレンジのとき、車速が予め設定

10

20

30

40

50

した停車判断閾値（例えば2 km/h）以下であることで判断する。なお、選択レンジ位置はインヒビタースイッチ77によって検出し、車速は車速センサ71によって検出する。また、車両の停車に伴って、内燃機関ICEは停止状態となる。すなわち、この実施例1では、多段歯車変速機1が発進要素（回転差吸収要素、滑り要素）を持たないため、低車速の発進領域では内燃機関ICEを停止した「EVモード」となる。

【0056】

ステップS2では、ステップS1での停車中であるとの判断に続き、停車中の路面に勾配を有しているか否かを判断する。YES（路面勾配あり）の場合はステップS3へ進み、NO（路面勾配なし）の場合はエンドへ進む。

ここで、「路面勾配あり」とは、路面勾配が予め設定した勾配閾値（ノーブレーキ且つ「Neutral」状態での車両の動き出しが想定される角度、例えば3%）以上であることで判断する。なお、路面勾配は前後Gセンサ79によって検出する。

【0057】

ステップS3では、ステップS2での路面勾配ありとの判断に続き、フットブレーキの操作がないか否かを判断する。YES（ブレーキ操作なし）の場合はステップS4へ進み、NO（ブレーキ操作あり）の場合はステップS7へ進む。

ここで、「ブレーキ操作なし」とは、ブレーキペダルの踏み込み操作が行われておらず、液圧ブレーキを用いた制動力の要求がないことで判断する。ブレーキペダルの踏み込み操作が行われると、液圧ブレーキによる制動力を発生する。なお、ブレーキ操作の有無はフットブレーキスイッチ80によって検出する。

【0058】

ステップS4では、ステップS3でのブレーキ操作なしとの判断に続き、第1係合クラッチC1と第2係合クラッチC2とのうち、いずれかが締結しているか否かを判断する。YES（いずれか締結中）の場合はステップS5へ進み、NO（いずれも解放中）の場合はステップS6へ進む。

ここで、実施例1の車両では、低車速の発進領域において「EVモード」になる。そのため、通常の停車時（車速に応じた変速段を実現しながら停車する場合）には、第1係合クラッチC1及び第2係合クラッチC2はいずれも解放している。しかしながら、急制動時のように、カップリングスリーブの解放ストローク完了前に停車してしまった場合には、変速指令はEVモードであっても、現実的には停車直前に設定されていた変速段のままであり、その変速段にて締結中の係合クラッチが締結したままになる。そのため、急制動時等には、停車したタイミングで第1係合クラッチC1又は第2係合クラッチC2のいずれかが締結していることがある。

なお、第1係合クラッチC1の締結状態は、第1スリーブ位置センサ81によって検出し、第2係合クラッチC2の締結状態は、第2スリーブ位置センサ82によって検出する。

【0059】

ステップS5では、ステップS4でのクラッチ締結中との判断に続き、停車したタイミングで締結状態になっている第1係合クラッチC1と第2係合クラッチC2のうちのいずれか一方の締結状態を維持し、ステップS8へ進む。

ここで、このときNレンジが選択されている場合には、第3係合クラッチC3は解放する。また、Dレンジが選択されている場合には、第3係合クラッチC3も締結状態を維持する。これにより、多段歯車変速機1において、ICE変速段である「EV- ICE3rd」、「EV- ICE4th」と、組み合わせ変速段である「EV1st ICE2nd」、「EV1st ICE3rd」、「EV2nd ICE2nd」、「EV2nd ICE3rd」、「EV2nd ICE4th」のいずれかが設定され、停止状態の内燃機関ICEと駆動輪19とが連結される。

【0060】

ステップS6では、ステップS4でのクラッチ解放との判断に続き、第1係合クラッチC1を締結し、ステップS8へ進む。

ここで、第1係合クラッチC1を「Left」にした場合には、「低SOCなどで使う変速段」となるため、第1係合クラッチC1を「Right」にする。一方、Nレンジが選択されている場

10

20

30

40

50

合には、第 3 係合クラッチ C3 は解放している。また、D レンジが選択されている場合には、第 3 係合クラッチ C3 の締結状態が維持される。

これにより、多段歯車変速機 1 において、「EV- ICE3rd」と「EV1st ICE3rd」のいずれかが設定され、停止状態の内燃機関 ICE と駆動輪 19 とが連結される。

なお、クラッチ締結時には停車しているため回転同期させる必要はなく、第 1 電動アクチュエータ 31 によってカップリングスリーブ 51 を噛み合いストロークさせて締結する。また、カップリングスリーブ 51 のドグ歯 51b の歯先と、右側ドグクラッチリング 57 のドグ歯 57b との歯先が対向して噛み合いが不可能な場合には、第 2 モータジェネレータ MG2 によって第 4 軸 14 を回転させる。これにより、カップリングスリーブ 51 が右側ドグクラッチリング 57 に対して回転し、歯先の位相がずれて噛み合いが可能となる。

10

【0061】

ステップ S7 では、ステップ S3 でのブレーキ操作ありとの判断に続き、液圧ブレーキを用いた制動力を発生させると共に、第 1 係合クラッチ C1 及び第 2 係合クラッチ C2 をいずれも解放し、ステップ S3 へ戻る。

これにより、内燃機関 ICE は、駆動輪 19 から切り離される。また、このとき N レンジが選択されている場合には第 3 係合クラッチ C3 も解放し、D レンジが選択されている場合には第 3 係合クラッチ C3 の締結状態を維持する。

【0062】

ステップ S8 では、ステップ S5 でのクラッチ締結維持又はステップ S6 でのクラッチ締結に続き、アクセルペダルの操作があるか否かを判断する。YES（アクセル操作あり）の場合はステップ S9 へ進み、NO（アクセル操作なし）の場合はステップ S3 へ戻る。

ここで、「アクセル操作あり」とは、アクセルペダルの踏み込み操作が行われ、発進要求が生じたことで判断する。なお、アクセル操作の有無はアクセル開度センサ 72 によって検出する。

20

【0063】

ステップ S9 では、ステップ S8 でのアクセル操作ありとの判断に続き、第 1 係合クラッチ C1 及び第 2 係合クラッチ C2 を解放すると共に、第 3 係合クラッチ C3 を締結し、ステップ S10 へ進む。

これにより、多段歯車変速機 1 の変速段が「EV1st ICE-」となり、モータ発進が可能となる。

30

【0064】

ステップ S10 では、ステップ S9 での第 1, 第 2 係合クラッチ C1, C2 の解放及び第 3 係合クラッチ C3 の締結に続き、ステップ S8 にて踏み込み操作されたアクセルペダルの操作量に応じて第 1 モータジェネレータ MG1 から走行駆動力を出力し、エンドへ進む。

これにより、モータ発進による走行が開始される。

【0065】

次に、作用を説明する。

実施例 1 の車両の停車時制御装置における作用を、「勾配路停車時静止作用」、「勾配路急制動時静止作用」に分けて説明する。

40

【0066】

〔勾配路停車時静止作用〕

図 6 は、勾配路にて走行→停車→再発進動作を行う際の車速・ブレーキ操作・アクセル操作・レンジ位置・第 1 係合クラッチ・第 2 係合クラッチ・第 3 係合クラッチの各特性を示すタイムチャートである。以下、図 5 に示すフローチャート及び図 6 に示すタイムチャートに基づき、勾配を有する路面にて停車したときの勾配路停車時静止作用を説明する。

【0067】

実施例 1 の車両において上り勾配又は下り勾配を有する路面（以下、勾配路という）を走行中、ブレーキ操作を行って停車した場合を考える。

このとき、アクセル開度に現れるドライバーの要求駆動力（Driving force）と車速（VSP

50

）によって示される運転点は、図 7 に示す変速マップ上で P 1 から P 2 へと移動する。これにより、多段歯車変速機 1 の変速段は、「EV2 ICE2」→「EV2 ICE3」→「EV2 ICE-」→「EV1 ICE-」と変化する。

すなわち、3つの係合クラッチC1,C2,C3の締結／解放状態は、第 1 係合クラッチC1が「N」で、第 2 係合クラッチC2が「Left」で、第 3 係合クラッチC3が「Right」の状態から、最終的に第 1 係合クラッチC1及び第 2 係合クラッチC2が「N」で、第 3 係合クラッチC3が「Left」の状態となる。

一方、多段歯車変速機 1 の変速段が停車前に「EV1 ICE-」となることから、内燃機関ICEは停車する前に停止する。

【0068】

勾配路を走行中、図 6 に示す時刻 t_1 において車速がゼロになると、図 5 に示すフローチャートでは、ステップ S 1→ステップ S 2→ステップ S 3へと進む。このとき、ブレーキペダルは踏み込み操作が行われているため、ステップ S 7 へと進み、第 1, 第 2 係合クラッチC1,C2が解放される。

なお、ここでは、停車前に多段歯車変速機 1 の変速段が「EV1 ICE-」を実現しているため、第 1, 第 2 係合クラッチC1,C2はすでに解放している。そのため、第 1, 第 2 係合クラッチC1,C2の解放状態が維持される。

【0069】

時刻 t_2 にて、選択レンジ位置がDレンジからNレンジへと切り替えられると、すべての係合クラッチを解放するため、第 3 係合クラッチC3も解放される。これにより、多段歯車変速機 1 の変速段が「Neutral」となる。なお、このときブレーキペダルが踏み込み操作され続けているため、車両には液圧ブレーキを用いた制動力が作用し、車両の意図しない動きは抑制される。

【0070】

時刻 t_3 にて、ブレーキペダルの踏み込み操作をやめると、図 5 に示すフローチャートにおいて、ステップ S 3→ステップ S 4へと進み、第 1 係合クラッチC1又は第 2 係合クラッチC2が締結しているか判断される。このとき、多段歯車変速機 1 の変速段が「Neutral」であるので、すべての係合クラッチC1,C2,C3が解放している。これにより、ステップ S 6 へと進み、第 1 係合クラッチC1が締結（「Right」に設定）される。

これにより、多段歯車変速機 1 の変速段が「EV- ICE3rd」となり、停止状態の内燃機関ICEと駆動輪 19 とが連結される。

【0071】

すなわち、時刻 t_3 時点において内燃機関ICEと駆動輪 19 とが連結されると、図 8 に白線で示す動力伝達ルートが確保される。このとき内燃機関ICEは停止しているので、内燃機関ICEから走行駆動力が出力されることはない。しかしながら、内燃機関ICEと駆動輪 19 とを連結したことで、内燃機関ICEのフリクションが駆動輪 19 に作用する。つまり、駆動輪 19 側からこのフリクションを超えるトルクが入力しなければ、内燃機関ICEを動かすことができない。このため、内燃機関ICEのフリクションによって駆動輪 19 の回転を阻止することができる。この結果、ブレーキペダルを踏まない状態であっても車両の意図しない動きを抑制することができる。

【0072】

その後、アクセルペダルの踏み込み操作が行われなければ、ステップ S 8→ステップ S 3→ステップ S 6 との流れを繰り返す。そして、時刻 t_4 にてブレーキペダルが踏み込まれると、ステップ S 3→ステップ S 7 へと進み、再び第 1 係合クラッチC1が解放される。これにより、多段歯車変速機 1 の変速段が「Neutral」となるが、このときブレーキペダルが踏み込み操作されているため、車両には液圧ブレーキを用いた制動力が作用し、車両の意図しない動きは抑制される。

【0073】

時刻 t_5 にて、選択レンジ位置がNレンジからDレンジへと切り替わると、第 3 係合クラッチC3を締結する。このとき、車両は停車状態であり、車速がゼロのままである。この

10

20

30

40

50

ため、多段歯車変速機 1 の変速段は「EV1 ICE-」となり、第 3 係合クラッチ C3 は「Left」にされる。

【0074】

そして、時刻 t_6 にて、ブレーキペダルからドライバーの足が離されると、ステップ S 3 → ステップ S 4 へ進み、再び第 1 係合クラッチ C1 又は第 2 係合クラッチ C2 が締結しているか判断される。このとき、多段歯車変速機 1 の変速段が「EV1 ICE-」であるので、第 1 係合クラッチ C1、C2 はいずれも解放している。そのため、ステップ S 6 へと進み、第 1 係合クラッチ C1 が締結（「Right」に設定）される。

これにより、多段歯車変速機 1 の変速段が「EV1st ICE3rd」となり、停止状態の内燃機関 ICE と駆動輪 19 とが連結される。

【0075】

すなわち、時刻 t_6 時点において内燃機関 ICE と駆動輪 19 とが連結されると、図 9 に白線で示す動力伝達ルートが確保される。このとき内燃機関 ICE は停止しているので、内燃機関 ICE から走行駆動力が出力されることはない。しかしながら、内燃機関 ICE と駆動輪 19 とを連結したことで、内燃機関 ICE のフリクションが駆動輪 19 に作用する。しかも、この時刻 t_6 時点では、第 1 モータジェネレータ MG1 も駆動輪 19 に連結されている。このとき第 1 モータジェネレータ MG1 は停止しているので、第 1 モータジェネレータ MG1 から走行駆動力が出力されることはない。しかしながら、第 1 モータジェネレータ MG1 と駆動輪 19 とを連結したことで、第 1 モータジェネレータ MG1 のフリクションも駆動輪 19 に作用する。

つまり、駆動輪 19 には、内燃機関 ICE と第 1 モータジェネレータ MG1 のフリクションが作用し、この内燃機関 ICE と第 1 モータジェネレータ MG1 のフリクションによって駆動輪 19 の回転を阻止することができる。この結果、ブレーキペダルを踏まない状態であっても車両の意図しない動きを抑制することができる。

【0076】

その後、時刻 t_7 時点において、アクセルペダルの踏み込み操作が行われると、ステップ S 8 → ステップ S 9 → ステップ S 10 へと進み、第 3 係合クラッチ C3 の締結状態を維持したまま、第 1 係合クラッチ C1 のみを解放し、多段歯車変速機 1 の変速段を「EV1st ICE-」とした上、第 1 モータジェネレータ MG1 からの走行駆動力で発進して走行を開始する。なお、これにより、時刻 t_8 にて車速が上昇を開始する。

【0077】

このように、実施例 1 では、勾配路での停車中にブレーキ操作がないとき、第 1 係合クラッチ C1 を締結して、停止状態の内燃機関 ICE と駆動輪 19 とを連結する。これにより、停止している内燃機関 ICE のフリクションによって駆動輪 19 の回転を阻止することができる。また、停車中の車両の意図しない動きを抑制することができる。

また、内燃機関 ICE と駆動輪 19 とを連結するクラッチは、噛み合い締結する係合クラッチである。そのため、油圧作動による摩擦クラッチとは異なり、噛み合ってしまうば締結維持のための動力（油圧力）は不要である。つまり、オイルポンプが不要となり、燃費の悪化を防止することができる。

【0078】

また、この実施例 1 では、勾配路の停車中に発進要求が生じたときには、第 1 係合クラッチ C1、C2 を解放し、第 3 係合クラッチ C3 を締結する。そして、第 1 モータジェネレータ MG1 の走行駆動力によって発進する。

そのため、確実にモータ発進することができ、多段歯車変速機 1 が発進要素を有していなくてもスムーズな発進を実現することができる。

【0079】

さらに、この実施例 1 では、第 1 係合クラッチ C1 の締結中にブレーキペダルの踏み込み操作が生じたときには、第 1 係合クラッチ C1 を解放する。

このため、ブレーキペダルの踏み込み解除の後、直ちにアクセルペダルを踏み込む場合等では、モータ発進とするための第 1 係合クラッチ C1 の解放動作を不要とすることができ、

10

20

30

40

50

速やかな発進を行うことができる。また、液圧ブレーキを用いた制動力によって車両の停止状態を保証できるときに、第1係合クラッチC1の負担を軽減することができる。

【0080】

[勾配路急制動時静止作用]

図10は、勾配路にて走行→急制動→再発進動作を行う際の車速・ブレーキ操作・アクセル操作・レンジ位置・第1係合クラッチ・第2係合クラッチ・第3係合クラッチの各特性を示すタイムチャートである。以下、図5に示すフローチャート及び図10に示すタイムチャートに基づき、勾配を有する路面にて急制動したときの勾配路急制動時静止作用を説明する。

【0081】

実施例1の車両において勾配路を走行中、ブレーキペダルを急踏みして急制動した場合を考える。ここで、「急制動」とは、変速指令に対して係合クラッチC1,C2,C3のストローク動作が間に合わず、変速マップ上の変速段と実際の変速段とが異なっている状態で停車してしまうことである。

【0082】

すなわち、多段歯車変速機1が例えば「EV2 ICE2」の状態では勾配路を走行中、図10に示す時刻 t_{11} において、アクセルペダルが離されると同時にブレーキペダルが踏み込まれる。これにより、車両は急激に減速して急制動する。

このとき、図7に示す変速マップ上では、運転点の位置がP1からP2へと急変するが、実際に変速するためには第1電動アクチュエータ31によってカップリングスリーブ51を移動させる等の必要がある。しかし、各電動アクチュエータ31,32,33の性能や各シフトロッド62,64,65,66の長さ(大きさ)等によって実際に噛み合いが解除されるまでに所定の時間がかかる。そのため、時刻 t_{12} 時点で車速がゼロになっても、第2係合クラッチC2の解放ストロークが完了しない。

【0083】

つまり、変速マップ上の変速段は「EV1 ICE-」となるが、停車したタイミングで、多段歯車変速機1は停車直前の「EV2 ICE2」の状態が維持され、第2係合クラッチC2は締結したままになる。そのため、第2係合クラッチC2が「Left」で、第3係合クラッチC3が「Right」となる。

【0084】

また、ここでは、時刻 t_{12} にて車速がゼロになったと同時にブレーキペダルの踏み込み操作を中止する。すなわち、図5に示すフローチャートで、ステップS1→ステップS2→ステップS3→ステップS4へと進み、第1係合クラッチC1又は第2係合クラッチC2が締結しているか判断される。

この時刻 t_{12} では第2係合クラッチC2が締結(「Left」に設定)しているので、ステップS5へと進んで、締結中の第2係合クラッチC2の締結状態が維持される。これにより、多段歯車変速機1の変速段が「EV2 ICE2」を維持し、停止状態の内燃機関ICEと駆動輪19とが連結される。

【0085】

すなわち、時刻 t_{12} 時点において内燃機関ICEと駆動輪19とが連結されると、図11に白線で示す動力伝達ルートが確保される。このとき内燃機関ICEは停止しているので、内燃機関ICEから走行駆動力が出力されることはない。しかしながら、内燃機関ICEと駆動輪19とを連結したことで、内燃機関ICEのフリクションが駆動輪19に作用する。しかも、この時刻 t_{12} 時点では、第1モータジェネレータMG1も駆動輪19に連結される。このとき第1モータジェネレータMG1は停止しているので、第1モータジェネレータMG1から走行駆動力が出力されることはない。しかしながら、第1モータジェネレータMG1と駆動輪19とを連結したことで、第1モータジェネレータMG1のフリクションも駆動輪19に作用する。

つまり、駆動輪19には、内燃機関ICEと第1モータジェネレータMG1のフリクションが作用し、この内燃機関ICEと第1モータジェネレータMG1のフリクションによって駆動輪19

10

20

30

40

50

の回転を阻止することができる。この結果、ブレーキペダルを踏まない状態であっても車両の意図しない動きを抑制することができる。

【0086】

また、第2係合クラッチC2及び第3係合クラッチC3は、いずれも車両が停車したタイミングで締結状態となっており、ブレーキペダルの解放に伴って係合クラッチ架け替えや締結等の動作を生じることはない。そのため、内燃機関ICEや第1モータジェネレータMG1と駆動輪19との連結が解除されることがなく、駆動輪19に対して、内燃機関ICE及び第1モータジェネレータMG1のフリクションを作用させ続けることができる。

【0087】

その後、時刻 t_{13} にてアクセルペダルが踏み込み操作されたら、ステップS8→ステップS9→ステップS10へと進み、第3係合クラッチC3の締結状態を維持したまま、第2係合クラッチC2のみを解放し、多段歯車変速機1の変速段を「EV1st ICE-」とした上、第1モータジェネレータMG1からの走行駆動力で発進して走行を開始する。なお、これにより、時刻 t_{14} にて車速が上昇を開始する。

【0088】

このように、実施例1では、急制動に伴って勾配路で停車したタイミングで第2係合クラッチC2が締結しているときにブレーキ操作が行われていなければ、締結中の第2係合クラッチC2の締結状態を維持する。

そのため、内燃機関ICEと駆動輪19との連結が解除されることがなく、駆動輪19に対して、内燃機関ICEのフリクションを作用させ続けることができる。これにより、停車中の車両の意図しない動きを抑制することができる。また、第1電動アクチュエータ31等を駆動させる必要がなく、余計な電力消費を抑制することができる。

【0089】

次に、効果を説明する。

実施例1の車両の停車時制御装置にあっては、下記に列挙する効果が得られる。

【0090】

(1) 動力源となる内燃機関ICEから駆動輪19までの駆動系に変速機（多段歯車変速機1）が搭載された車両において、

前記変速機（多段歯車変速機1）は、前記内燃機関ICEから前記駆動輪19までの動力伝達ルートに設けられ、ニュートラル位置からのストロークにより噛み合い締結するICE変速用係合クラッチ（第1係合クラッチC1、第2係合クラッチC2）を備え、

前記車両は、勾配を有する路面での停車中にブレーキ操作がないとき、前記ICE変速用係合クラッチ（第1係合クラッチC1）を締結し、停止状態の内燃機関ICEと前記駆動輪19とを連結する停車時コントローラ（変速機コントロールユニット23）を備える構成とした。

このため、勾配路停車時、ブレーキペダルを踏まない状態であっても車両の意図しない動きを抑制することができる。

【0091】

(2) 前記停車時コントローラ（変速機コントロールユニット23）は、前記車両が停車したタイミングで前記ICE変速用係合クラッチ（第2係合クラッチC2）が締結しているとき、該ICE変速用係合クラッチ（第2係合クラッチC2）の締結状態を維持する構成とした。

このため、(1)の効果に加え、ICE変速用係合クラッチの架け替え等が発生せず、内燃機関ICEと駆動輪19との連結が解除されることがなく、駆動輪19に対して、内燃機関ICEのフリクションを作用させ続けることができる。

【0092】

(3) 前記動力源は、電動機（第1モータジェネレータMG1）を備え、

前記変速機（多段歯車変速機1）は、前記電動機（第1モータジェネレータMG1）から前記駆動輪19までの動力伝達ルートに設けられ、ニュートラル位置からのストロークにより噛み合い締結するEV変速用係合クラッチ（第3係合クラッチC3）を備え、

前記停車時コントローラ（変速機コントロールユニット23）は、勾配を有する路面での停車中に発進要求が生じたとき、前記ICE変速用係合クラッチ（第1係合クラッチC1、第2係合クラッチC2）を解放すると共に、前記EV変速用係合クラッチ（第3係合クラッチC3）を締結し、前記電動機（第1モータジェネレータMG1）の駆動力によって発進する構成とした。

このため、(1)又は(2)の効果に加え、確実にモータ発進することができ、多段歯車変速機1が発進要素を有していなくてもスムーズな発進を実現することができる。

【0093】

以上、本発明の車両の停車時制御装置を実施例1に基づき説明してきたが、具体的な構成については、この実施例1に限られるものではなく、特許請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加などは許容される。

10

【0094】

実施例1では、第1、第2係合クラッチC1、C2がいずれも解放している状態でブレーキ操作がなくなったときには、第1係合クラッチC1を締結（「Right」）し、多段歯車変速機1を「EV- ICE3rd」か「EV1st ICE3rd」にする例を示した。しかしながら、これに限らず、第2係合クラッチC2を締結させる例であってもよい。

【0095】

また、実施例1では、停車後にブレーキ操作を行うことで、液圧ブレーキを用いた制動力で車両を停止可能なときには、第1、第2係合クラッチC1、C2をいずれも解放させ、内燃機関ICEと駆動輪19とを分離する例を示した。しかしながら、ブレーキ操作の有無に拘わらず、第1、第2係合クラッチC1、C2のいずれかを締結し、内燃機関ICEと駆動輪19とを連結してもよい。すなわち、少なくともブレーキ踏込操作が行われていない間、内燃機関ICEと駆動輪19とを連結すればよい。

20

【0096】

また、実施例1では、本発明の停車時制御装置を、駆動系構成要素として、1つの内燃機関（エンジン）と、2つのモータジェネレータと、3つの係合クラッチを有する多段歯車変速機と、を備えたハイブリッド車両に適用する例を示した。しかし、本発明の停車時制御装置は、内燃機関（エンジン）のみを有するエンジン車や、エンジンとモータを一つずつ搭載したハイブリッド車両に対しても適用することができる。

【0097】

さらに、実施例1では、変速機として複数の変速段を実現する多段歯車変速機を用いる例を示したが、これに限らない。例えば、ベルト式無段変速機であって、係合クラッチからなる前後進切り替えクラッチを有するもの等に対しても適用することができる。

30

【符号の説明】

【0098】

ICE 内燃機関

MG1 第1モータジェネレータ（電動機）

C1 第1係合クラッチ（ICE変速用係合クラッチ）

C2 第2係合クラッチ（ICE変速用係合クラッチ）

C3 第3係合クラッチ（EV変速用係合クラッチ）

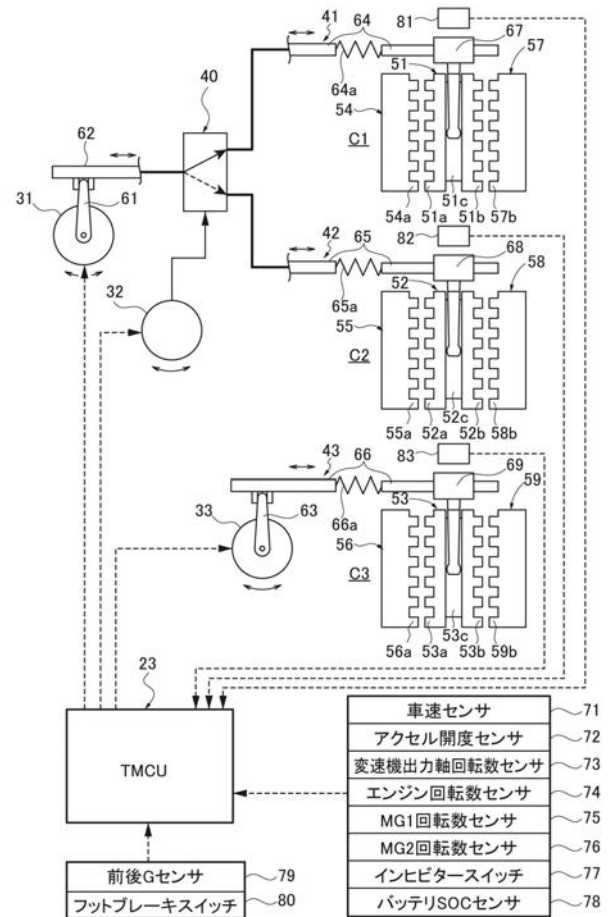
40

1 多段歯車変速機（変速機）

19 駆動輪

23 変速機コントロールユニット（停車時コントローラ）

【図 2】



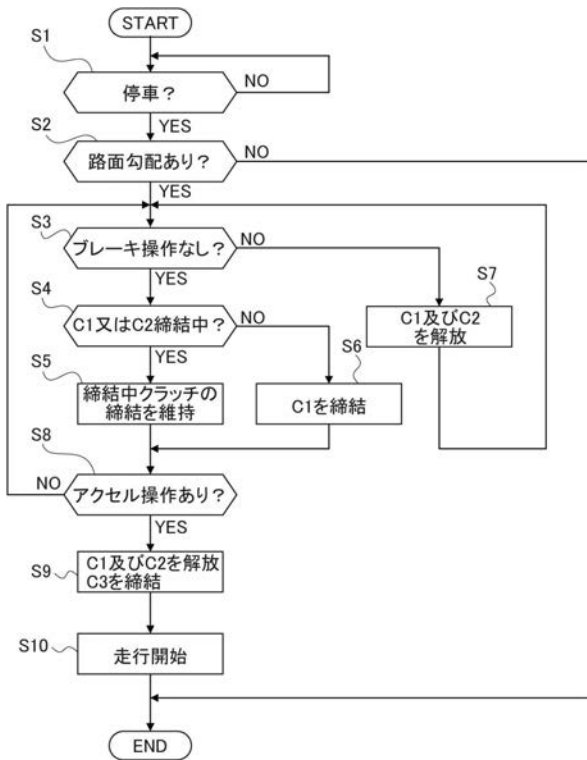
【図 4】



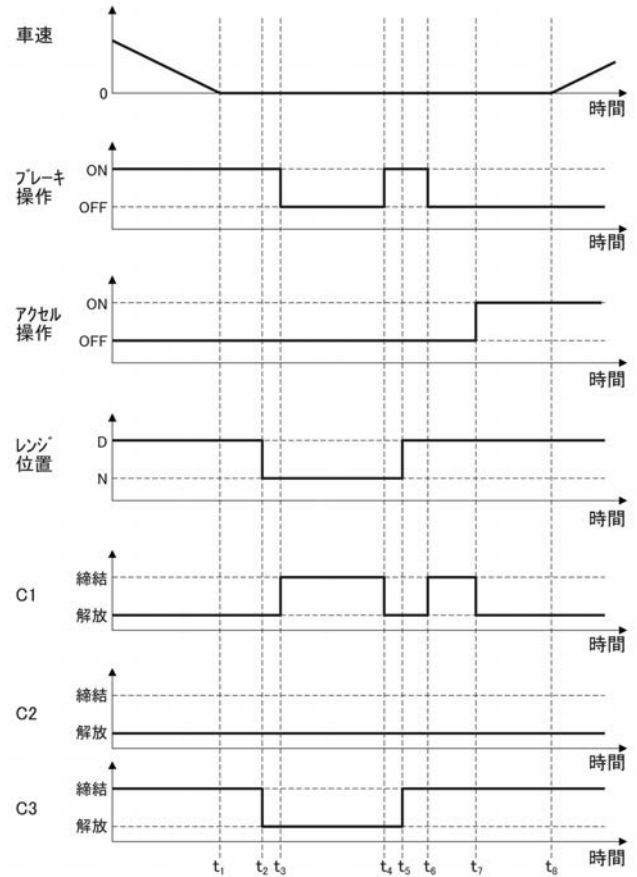
		C1		
C2	C3	Left	N	Right
N	N	EV – ICEgen	Neutral	EV – ICE 3rd
	Left	EV 1st ICE 1st	EV 1st ICE –	EV 1st ICE 3rd
Lock		EV 1st ICE 2nd	Lock	
N		EV 1.5 ICE 2nd	EV – ICE 2nd	Lock
Lock		EV 2nd ICE 2nd	Lock	
N	Right	EV 2nd ICE 3rd	EV 2nd ICE –	EV 2nd ICE 3rd
Right	N	Lock	EV 2nd ICE 4th	Lock
		EV 2.5 ICE 4th	EV – ICE 4th	Lock
		Left	Lock	EV 1st ICE 4th

	: 通常時使用変速段
	: 低SOC等で使う変速段
	: シフト機構で選択できない変速段
	: 通常使わない変速段
	: インターロックにより選択できない変速段

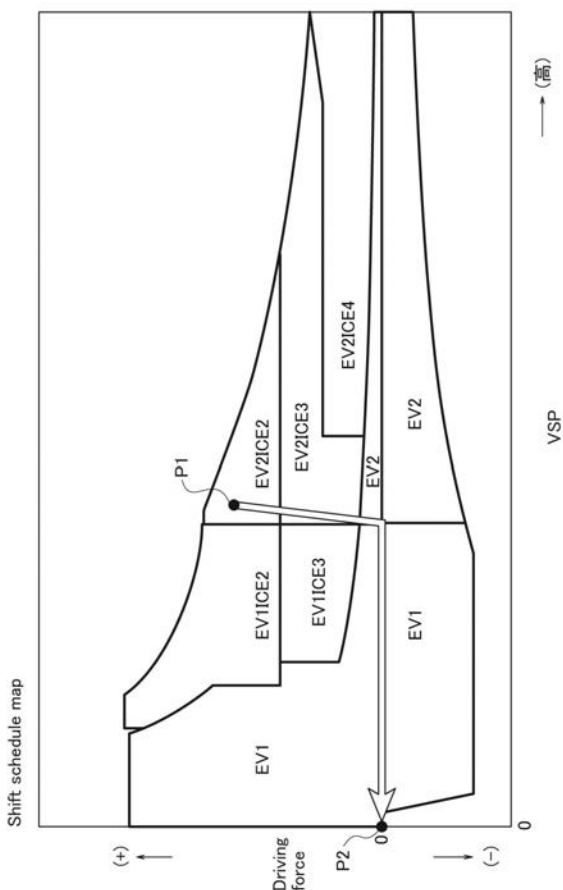
【図 5】



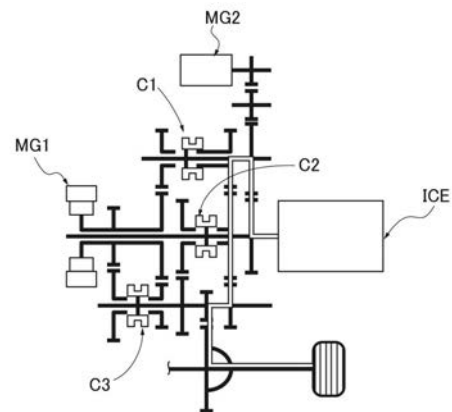
【図 6】



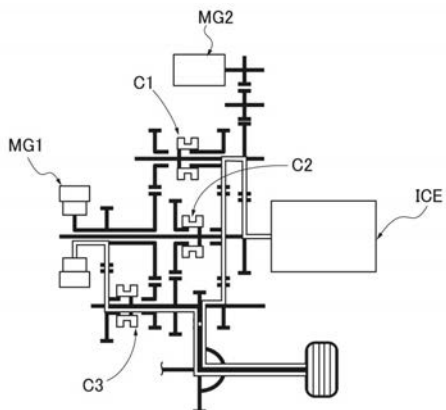
【図 7】



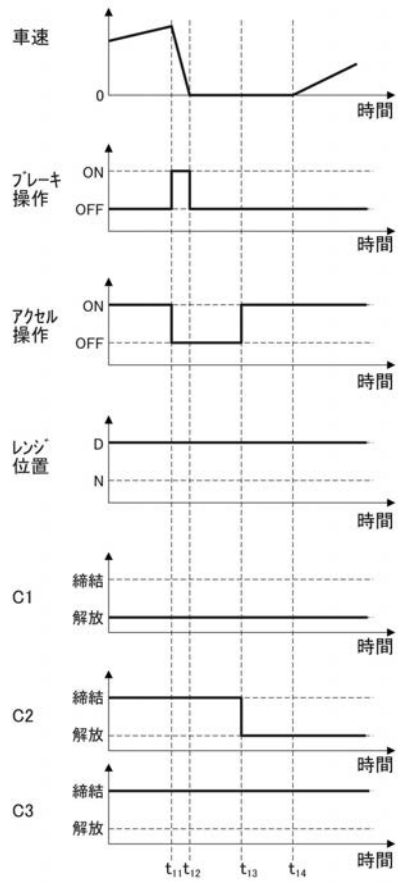
【図 8】



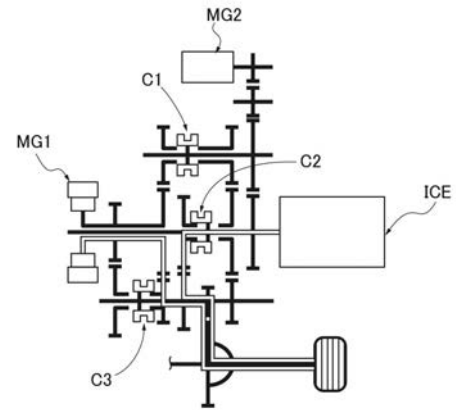
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
B 6 0 W 10/101 (2012.01)	B 6 0 W	10/00	1 1 2			
B 6 0 K 6/442 (2007.10)	B 6 0 K	6/442				
B 6 0 K 6/547 (2007.10)	B 6 0 K	6/547				
B 6 0 W 10/10 (2012.01)	B 6 0 K	6/20	3 5 0			
B 6 0 W 20/00 (2016.01)	B 6 0 K	6/20	3 6 0			
B 6 0 W 10/02 (2006.01)	B 6 0 K	6/20	3 2 0			

Fターム(参考) 3J552 MA01 NA01 NB01 NB05 NB08 PA42 RB02 RB28 RC02 SA26
SA27 SB33 VA37Z VB01Z VB04Z VC01Z VD02Z VD11Z VE04Z