

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7021005号

(P7021005)

(45)発行日 令和4年2月16日(2022.2.16)

(24)登録日 令和4年2月7日(2022.2.7)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 W 20/17 (2016.01)

B 6 0 W 20/17

B 6 0 K 6/445(2007.10)

B 6 0 K 6/445

Z H V

B 6 0 K 6/547(2007.10)

B 6 0 K 6/547

B 6 0 W 10/08 (2006.01)

B 6 0 W 10/08 9 0 0

F 1 6 H 63/34 (2006.01)

F 1 6 H 63/34

請求項の数 5 (全26頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-104028(P2018-104028)

(22)出願日 平成30年5月30日(2018.5.30)

(65)公開番号 特開2019-206319(P2019-206319

A)

(43)公開日 令和1年12月5日(2019.12.5)

審査請求日 令和2年12月11日(2020.12.11)

(73)特許権者 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(73)特許権者 000000011

株式会社アイシン

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(74)代理人 100085361

弁理士 池田 治幸

(74)代理人 100147669

弁理士 池田 光治郎

(72)発明者 土田 康隆

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自

動車株式会社内

(72)発明者 熊田 拓郎

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイ

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ハイブリッド車両

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

エンジンと、第1回転機と、前記エンジンの動力を前記第1回転機と駆動輪に動力を伝達する為の伝達部材とに分割する差動機構と、前記伝達部材に連結された第2回転機と、前記駆動輪と共に回転する回転部材が回転不能に固定されたパーキングロック状態と前記回転部材が回転可能とされた非パーキングロック状態とを切り替えるパーキングロック機構と、前記第2回転機の回転速度の変動を検出し、前記変動を抑制するように前記第2回転機から前記変動とは逆位相となるトルクを出力させることで車両振動を抑制する制振制御を実行する制御装置とを備えたハイブリッド車両であって、

前記制御装置は、運転者によって操作されるシフト操作部材の操作位置が前記パーキングロック状態を選択する為のパーキング操作ポジションにあるときには前記制振制御を禁止しつつ、前記パーキング操作ポジションから前記非パーキングロック状態を選択する為の非パーキング操作ポジションへのシフト操作が為されたときに、前記パーキングロック機構が前記パーキングロック状態から前記非パーキングロック状態への切替えが完了したパーキングロック解除完了状態となった時点よりも前に前記パーキングロック機構がこの先前記パーキングロック解除完了状態となるパーキングロック解除予告状態であることを検知し、前記パーキングロック機構が前記パーキングロック解除予告状態であることを検知した時点から前記制振制御を開始することを特徴とするハイブリッド車両。

## 【請求項2】

前記制御装置は、前記シフト操作部材の操作位置が前記パーキング操作ポジションにある

ときには、前記第 2 回転機の動力を伝達することが可能な動力伝達経路におけるギヤの噛合い部分で相互の歯面の一方を他方に押し当てる押し当てトルクを出力するように前記第 2 回転機を制御することで前記エンジンの回転速度の変動に起因する歯打ち音を抑制することを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両。

【請求項 3】

前記パーキング操作ポジションを検出するパーキング検出範囲と前記非パーキング操作ポジションを検出する非パーキング検出範囲とを有し、前記シフト操作部材の操作過渡中の位置が前記パーキングロック機構を前記パーキングロック解除完了状態とする位置よりも前記パーキング操作ポジション側の位置で前記パーキング検出範囲を外れる操作位置センサを備えており、

10

前記制御装置は、前記操作位置センサによって前記シフト操作部材の操作過渡中の位置が前記パーキング検出範囲内から前記パーキング検出範囲外となったことが検出されたことで、前記パーキングロック機構が前記パーキングロック解除予告状態であることを検知することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のハイブリッド車両。

【請求項 4】

前記パーキングロック機構は、前記シフト操作部材の操作位置に応じた前記制御装置の指令によって駆動されるアクチュエータにより作動させられるものであり、

前記制御装置は、前記パーキング操作ポジションから前記非パーキング操作ポジションへのシフト操作が為されたときに前記アクチュエータを駆動して前記パーキングロック機構を前記パーキングロック状態から前記非パーキングロック状態へ切り替えるものであり、前記アクチュエータの状態が前記パーキングロック機構を前記パーキングロック解除完了状態とする位置よりも所定量前の位置であることを検出したことで、前記パーキングロック機構が前記パーキングロック解除予告状態であることを検知することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のハイブリッド車両。

20

【請求項 5】

前記シフト操作部材が操作されたときの操作荷重を検出する操作荷重センサを備えており、前記制御装置は、前記操作荷重センサによって前記パーキング操作ポジションから前記非パーキング操作ポジションへのシフト操作を示す所定の操作荷重が検出されたことで、前記パーキングロック機構が前記パーキングロック解除予告状態であることを検知することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のハイブリッド車両。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンと回転機とが連結された差動機構を備えたハイブリッド車両に関するものである。

【背景技術】

【0002】

エンジンと、第 1 回転機と、前記エンジンの動力を前記第 1 回転機と駆動輪に動力を伝達する為の伝達部材とに分割する差動機構と、前記伝達部材に連結された第 2 回転機と、前記駆動輪と共に回転する回転部材が回転不能に固定されたパーキングロック状態と前記回転部材が回転可能とされた非パーキングロック状態とを切り替えるパーキングロック機構とを備えたハイブリッド車両が良く知られている。例えば、特許文献 1 に記載されたハイブリッド車両がそれである。この特許文献 1 には、第 2 回転機の回転速度の変動を検出し、その変動を抑制するように第 2 回転機を制御して第 2 電動機からその変動とは逆位相となるトルクを出力することで車両振動を抑制する制振制御を行うことが開示されている。又、この特許文献 1 には、シフトポジションに応じて前記制振制御を禁止することが、具体的にはシフトポジションがニュートラル操作ポジションであるときには前記制振制御を禁止することが開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 3 】

【文献】特開 2 0 1 3 - 3 5 4 3 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

ところで、シフトポジションがパーキング操作ポジションから非パーキング操作ポジションへ切り替えられたことでパーキングロック状態が解除されたときにすなわちパーキングロック機構におけるギヤの噛合いが実際に外れたときに、例えばパーキング操作ポジションにおけるエンジン回転速度の変動に起因する動力伝達経路におけるギヤの噛合い部分での歯打ち音を抑制する為に、その噛合い部分における相互の歯面間のバックラッシュを詰めるトルクすなわち噛合い部分における相互の歯面的一方を他方に押し当てる押し当てトルクが第 2 回転機から出力させられていると、この押し当てトルクがパーキングロック機構よりも後段の動力伝達経路に急峻に伝達されて車両振動が生じる可能性がある。このような現象に対して、パーキング操作ポジションから非パーキング操作ポジションへの切替えに備えて、パーキング操作ポジションにあるときに前記制振制御を実行することで、パーキングロック状態が解除されたときの前記車両振動を抑制することが考えられる。しかしながら、例えば前記押し当てトルクが伝達される動力伝達経路に含まれないようなギヤの噛合い部分などにおいて、パーキング操作ポジションで前記制振制御が実行されることに伴う歯打ち音が発生する可能性がある。

10

【 0 0 0 5 】

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、パーキングロック状態が解除されたときの車両振動を抑制することができる制振制御を実行することに伴う歯打ち音の発生を極力抑えることができるハイブリッド車両を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

第 1 の発明の要旨とするところは、( a ) エンジンと、第 1 回転機と、前記エンジンの動力を前記第 1 回転機と駆動輪に動力を伝達する為の伝達部材とに分割する差動機構と、前記伝達部材に連結された第 2 回転機と、前記駆動輪と共に回転する回転部材が回転不能に固定されたパーキングロック状態と前記回転部材が回転可能とされた非パーキングロック状態とを切り替えるパーキングロック機構と、前記第 2 回転機の回転速度の変動を検出し、前記変動を抑制するように前記第 2 回転機から前記変動とは逆位相となるトルクを出力させることで車両振動を抑制する制振制御を実行する制御装置とを備えたハイブリッド車両であって、( b ) 前記制御装置は、運転者によって操作されるシフト操作部材の操作位置が前記パーキングロック状態を選択する為のパーキング操作ポジションにあるときには前記制振制御を禁止しつつ、前記パーキング操作ポジションから前記非パーキングロック状態を選択する為の非パーキング操作ポジションへのシフト操作が為されたときに、前記パーキングロック機構が前記パーキングロック状態から前記非パーキングロック状態への切替えが完了したパーキングロック解除完了状態となった時点よりも前に前記パーキングロック機構がこの前記パーキングロック解除完了状態となるパーキングロック解除予告状態であることを検知し、前記パーキングロック機構が前記パーキングロック解除予告状態であることを検知した時点から前記制振制御を開始することにある。

30

40

【 0 0 0 7 】

また、第 2 の発明は、前記第 1 の発明に記載のハイブリッド車両において、前記制御装置は、前記シフト操作部材の操作位置が前記パーキング操作ポジションにあるときには、前記第 2 回転機の動力を伝達することが可能な動力伝達経路におけるギヤの噛合い部分で相互の歯面的一方を他方に押し当てる押し当てトルクを出力するように前記第 2 回転機を制御することで前記エンジンの回転速度の変動に起因する歯打ち音を抑制することにある。

【 0 0 0 8 】

また、第 3 の発明は、前記第 1 の発明又は第 2 の発明に記載のハイブリッド車両において

50

、前記パーキング操作ポジションを検出するパーキング検出範囲と前記非パーキング操作ポジションを検出する非パーキング検出範囲とを有し、前記シフト操作部材の操作過渡中の位置が前記パーキングロック機構を前記パーキングロック解除完了状態とする位置よりも前記パーキング操作ポジション側の位置で前記パーキング検出範囲を外れる操作位置センサを備えており、前記制御装置は、前記操作位置センサによって前記シフト操作部材の操作過渡中の位置が前記パーキング検出範囲内から前記パーキング検出範囲外となったことが検出されたことで、前記パーキングロック機構が前記パーキングロック解除予告状態であることを検知することにある。

【0009】

また、第4の発明は、前記第1の発明又は第2の発明に記載のハイブリッド車両において、前記パーキングロック機構は、前記シフト操作部材の操作位置に応じた前記制御装置の指令によって駆動されるアクチュエータにより作動させられるものであり、前記制御装置は、前記パーキング操作ポジションから前記非パーキング操作ポジションへのシフト操作が為されたときに前記アクチュエータを駆動して前記パーキングロック機構を前記パーキングロック状態から前記非パーキングロック状態へ切り替えるものであり、前記アクチュエータの状態が前記パーキングロック機構を前記パーキングロック解除完了状態とする位置よりも所定量前の位置であることを検出したことで、前記パーキングロック機構が前記パーキングロック解除予告状態であることを検知することにある。

【0010】

また、第5の発明は、前記第1の発明又は第2の発明に記載のハイブリッド車両において、前記シフト操作部材が操作されたときの操作荷重を検出する操作荷重センサを備えており、前記制御装置は、前記操作荷重センサによって前記パーキング操作ポジションから前記非パーキング操作ポジションへのシフト操作を示す所定の操作荷重が検出されたことで、前記パーキングロック機構が前記パーキングロック解除予告状態であることを検知することにある。

【発明の効果】

【0011】

前記第1の発明によれば、パーキング操作ポジションから非パーキング操作ポジションへのシフト操作が為されたときに、パーキングロック機構がパーキングロック解除完了状態となった時点よりも前にパーキングロック解除予告状態であることが検知され、そのパーキングロック解除予告状態が検知された時点から、第2回転機の回転速度の変動を抑制するように第2回転機からその変動とは逆位相となるトルクを出力させることで車両振動を抑制する制振制御が開始されるので、シフト操作部材の操作位置がパーキング操作ポジションであるときには制振制御が極力実行されない。又、例えばシフト操作部材の操作位置がパーキング操作ポジションであるときに押し当てトルクが出力させられている場合にはパーキングロック機構がパーキングロック解除完了状態となったときに車両振動が発生する可能性があることに対して、パーキングロック機構がパーキングロック解除完了状態となった時点よりも前に制振制御が開始されるので、そのような車両振動が制振制御によって抑制され得る。よって、パーキングロック状態が解除されたときの車両振動を抑制することができる制振制御を実行することに伴う歯打ち音の発生を極力抑えることができる。

【0012】

また、前記第2の発明によれば、シフト操作部材の操作位置がパーキング操作ポジションにあるときには、押し当てトルクを出力するように第2回転機が制御されるので、エンジンの回転速度の変動に起因する歯打ち音が適切に抑制され得る。又、パーキングロック機構がパーキングロック解除完了状態となった時点よりも前に開始される制振制御によって、パーキングロック機構がパーキングロック解除完了状態となったときに押し当てトルクにより発生する可能性がある車両振動が抑制される。よって、シフト操作部材の操作位置がパーキング操作ポジションにあるときの、制振制御が実行されることに伴う歯打ち音の発生を極力抑えつつ、パーキングロック状態が解除されたときの車両振動を抑制することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 3 】

また、前記第 3 の発明によれば、操作位置センサによってシフト操作部材の操作過渡中の位置がパーキング検出範囲内からパーキング検出範囲外となったことが検出されたことでパーキングロック解除予告状態が検知されるので、パーキングロック機構がパーキングロック解除完了状態となった時点よりも前にパーキングロック解除予告状態を適切に検知することができる。

## 【 0 0 1 4 】

また、前記第 4 の発明によれば、シフト操作部材の操作位置に応じた制御装置の指令によって駆動されるアクチュエータにより作動させられるパーキングロック機構を備えたハイブリッド車両において、アクチュエータの状態がパーキングロック機構をパーキングロック解除完了状態とする位置よりも所定量前の位置であることが検出されたことでパーキングロック解除予告状態が検知されるので、パーキングロック機構がパーキングロック解除完了状態となった時点よりも前にパーキングロック解除予告状態を適切に検知することができる。

10

## 【 0 0 1 5 】

また、前記第 5 の発明によれば、操作荷重センサによってパーキング操作ポジションから非パーキング操作ポジションへのシフト操作を示す所定の操作荷重が検出されたことでパーキングロック解除予告状態が検知されるので、パーキングロック機構がパーキングロック解除完了状態となった時点よりも前にパーキングロック解除予告状態を適切に検知することができる。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 6 】

【 図 1 】本発明が適用されるハイブリッド車両に備えられた車両用駆動装置の概略構成を説明する図であると共に、ハイブリッド車両における各種制御の為の制御機能及び制御システムの要部を説明する図である。

【 図 2 】図 1 で例示した機械式有段変速部の変速作動とそれに用いられる係合装置の作動の組み合わせとの関係を説明する作動図表である。

【 図 3 】電気式無段変速部と機械式有段変速部とにおける各回転要素の回転速度の相対的關係を表す共線図である。

【 図 4 】複数の A T ギヤ段に複数の模擬ギヤ段を割り当てたギヤ段割当テーブルの一例を説明する図である。

30

【 図 5 】図 3 と同じ共線図上に有段変速部の A T ギヤ段と複合変速機の模擬ギヤ段とを例示した図である。

【 図 6 】複数の模擬ギヤ段の変速制御に用いる模擬ギヤ段変速マップの一例を説明する図である。

【 図 7 】 P 操作ポジションにおいて押し当てトルクが印加されている状態で非 P 操作ポジションへのシフト操作が為された際の現象を例示する図であって、本実施例に対する比較例である。

【 図 8 】実際に P ロック状態が解除されたときの押し当てトルクに起因する車両振動を抑制する為に P 操作ポジションにおいて制振制御を実行した際の現象を例示する図であって、本実施例に対する比較例である。

40

【 図 9 】シフトポジションセンサにおける内部接点の概略を示す図である。

【 図 1 0 】電子制御装置の制御作動の要部すなわち第 2 電動機による制振制御を実行することに伴う歯打ち音の発生を極力抑える為の制御作動を説明するフローチャートである。

【 図 1 1 】図 1 0 のフローチャートに示す制御作動を実行した場合のタイムチャートの一例を示す図である。

【 図 1 2 】本発明が適用されるハイブリッド車両に備えられた車両用駆動装置の概略構成を説明する図であると共に、ハイブリッド車両における各種制御の為の制御機能及び制御システムの要部を説明する図であって、図 1 とは別の実施例である。

## 【 発明を実施するための形態 】

50

## 【 0 0 1 7 】

本発明の実施形態において、前記差動機構における変速比のような変速機における変速比は、「入力側の回転部材の回転速度 / 出力側の回転部材の回転速度」である。この変速比におけるハイ側は、変速比が小さくなる側である高車速側である。変速比におけるロー側は、変速比が大きくなる側である低車速側である。例えば、最ロー側変速比は、最も低車速側となる最低車速側の変速比であり、変速比が最も大きな値となる最大変速比である。

## 【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

## 【実施例 1】

## 【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明が適用されるハイブリッド車両 10 に備えられた車両用駆動装置 12 の概略構成を説明する図であると共に、ハイブリッド車両 10 における各種制御の為の制御システムの要部を説明する図である。図 1 において、車両用駆動装置 12 は、動力源として機能するエンジン 14、車体に取り付けられる非回転部材としてのトランスミッションケース 16 内において共通の軸心上に直列に配設された、電気式無段変速部 18 及び機械式有段変速部 20 等を備えている。電気式無段変速部 18 は、直接的に或いは図示しないダンパーなどを介して間接的にエンジン 14 に連結されている。機械式有段変速部 20 は、電気式無段変速部 18 の出力側に連結されている。又、車両用駆動装置 12 は、機械式有段変速部 20 の出力回転部材である出力軸 22 に連結された差動歯車装置 24、差動歯車装置 24 に連結された一対の車軸 26 等を備えている。車両用駆動装置 12 において、エンジン 14 や後述する第 2 回転機 MG 2 から出力される動力は、機械式有段変速部 20 へ伝達され、その機械式有段変速部 20 から差動歯車装置 24 等を介してハイブリッド車両 10 が備える駆動輪 28 へ伝達される。車両用駆動装置 12 は、例えばハイブリッド車両 10 において縦置きされる FR (=フロントエンジン・リヤドライブ) 型車両に好適に用いられるものである。尚、以下、ハイブリッド車両 10 を車両 10、トランスミッションケース 16 をケース 16、電気式無段変速部 18 を無段変速部 18、機械式有段変速部 20 を有段変速部 20 という。又、動力は、特に区別しない場合にはトルクや力も同意である。又、無段変速部 18 や有段変速部 20 等は上記共通の軸心に対して略対称的に構成されており、図 1 ではその軸心の下半分が省略されている。上記共通の軸心は、エンジン 14 のクランク軸、後述する連結軸 34 などの軸心である。

## 【 0 0 2 0 】

エンジン 14 は、車両 10 の走行用の動力源であり、ガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の公知の内燃機関である。このエンジン 14 は、後述する電子制御装置 90 によって車両 10 に備えられたスロットルアクチュエータや燃料噴射装置や点火装置等のエンジン制御装置 50 が制御されることによりエンジン 14 の出力トルクであるエンジントルク  $T_e$  が制御される。本実施例では、エンジン 14 は、トルクコンバータやフルードカップリング等の流体式伝動装置を介することなく無段変速部 18 に連結されている。

## 【 0 0 2 1 】

無段変速部 18 は、第 1 回転機 MG 1 と、エンジン 14 の動力を第 1 回転機 MG 1 及び無段変速部 18 の出力回転部材である中間伝達部材 30 に機械的に分割する動力分割機構としての差動機構 32 と、中間伝達部材 30 に動力伝達可能に連結された第 2 回転機 MG 2 とを備えている。無段変速部 18 は、第 1 回転機 MG 1 の運転状態が制御されることにより差動機構 32 の差動状態が制御される電気式無段変速機である。第 1 回転機 MG 1 は、差動用回転機に相当し、又、第 2 回転機 MG 2 は、動力源として機能する回転機であって、走行駆動用回転機に相当する。

## 【 0 0 2 2 】

第 1 回転機 MG 1 及び第 2 回転機 MG 2 は、電動機 (モータ) としての機能及び発電機 (ジェネレータ) としての機能を有する回転電気機械であって、所謂モータジェネレータである。第 1 回転機 MG 1 及び第 2 回転機 MG 2 は、各々、車両 10 に備えられたインバータ 52 を介して、車両 10 に備えられた蓄電装置としてのバッテリー 54 に接続されており

10

20

30

40

50

、後述する電子制御装置 90 によってインバータ 52 が制御されることにより、第 1 回転機 MG1 及び第 2 回転機 MG2 の各々の出力トルクである MG1 トルク  $T_g$  及び MG2 トルク  $T_m$  が制御される。回転機の出力トルクは、加速側となる正トルクでは力行トルクであり、又、減速側となる負トルクでは回生トルクである。バッテリー 54 は、第 1 回転機 MG1 及び第 2 回転機 MG2 の各々に対して電力を授受する蓄電装置である。

【0023】

差動機構 32 は、シングルピニオン型の遊星歯車装置にて構成されており、サンギヤ S0、キャリア CA0、及びリングギヤ R0 を備えている。キャリア CA0 には連結軸 34 を介してエンジン 14 が動力伝達可能に連結され、サンギヤ S0 には第 1 回転機 MG1 が動力伝達可能に連結され、リングギヤ R0 には第 2 回転機 MG2 が動力伝達可能に連結されている。差動機構 32 において、キャリア CA0 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する。

10

【0024】

有段変速部 20 は、中間伝達部材 30 と駆動輪 28 との間の動力伝達経路の一部を構成する有段変速機としての機械式変速機構、つまり無段変速部 18 と駆動輪 28 との間の動力伝達経路の一部を構成する機械式変速機構である。中間伝達部材 30 は、有段変速部 20 の入力回転部材としても機能する。中間伝達部材 30 には第 2 回転機 MG2 が一体回転するように連結されているので、又は、無段変速部 18 の入力側にはエンジン 14 が連結されているので、有段変速部 20 は、動力源（第 2 回転機 MG2 又はエンジン 14）と駆動輪 28 との間の動力伝達経路の一部を構成する変速機である。中間伝達部材 30 は、駆動輪 28 に動力源の動力を伝達する為の伝達部材である。有段変速部 20 は、例えば第 1 遊星歯車装置 36 及び第 2 遊星歯車装置 38 の複数組の遊星歯車装置と、ワンウェイクラッチ F1 を含む、クラッチ C1、クラッチ C2、ブレーキ B1、ブレーキ B2 の複数の係合装置とを備えている、公知の遊星歯車式の自動変速機である。以下、クラッチ C1、クラッチ C2、ブレーキ B1、及びブレーキ B2 については、特に区別しない場合は単に係合装置 CB という。

20

【0025】

係合装置 CB は、油圧アクチュエータにより押圧される多板式或いは単板式のクラッチやブレーキ、油圧アクチュエータによって引き締められるバンドブレーキなどにより構成される、油圧式の摩擦係合装置である。係合装置 CB は、車両 10 に備えられた油圧制御回路 56 内のソレノイドバルブ SL1 - SL4 等から各々出力される調圧された係合装置 CB の各係合圧としての各係合油圧  $P_{Rcb}$  によりそれぞれのトルク容量である係合トルク  $T_{cb}$  が変化させられることで、各々、係合や解放などの状態である作動状態が切り替えられる。係合装置 CB を滑らすことなく中間伝達部材 30 と出力軸 22 との間で、例えば有段変速部 20 に入力される入力トルクである AT 入力トルク  $T_i$  を伝達する為には、その AT 入力トルク  $T_i$  に対して係合装置 CB の各々にて受け持つ必要がある伝達トルク分である係合装置 CB の分担トルクが得られる係合トルク  $T_{cb}$  が必要になる。但し、伝達トルク分が得られる係合トルク  $T_{cb}$  においては、係合トルク  $T_{cb}$  を増加させても伝達トルクは増加しない。つまり、係合トルク  $T_{cb}$  は、係合装置 CB が伝達できる最大のトルクに相当し、伝達トルクは、係合装置 CB が実際に伝達するトルクに相当する。尚、係合装置 CB を滑らせないことは、係合装置 CB に差回転速度を生じさせないことである。又、係合トルク  $T_{cb}$ （或いは伝達トルク）と係合油圧  $P_{Rcb}$  とは、例えば係合装置 CB のパック詰めに必要な係合油圧  $P_{Rcb}$  を供給する領域を除けば、略比例関係にある。

30

40

【0026】

有段変速部 20 は、第 1 遊星歯車装置 36 及び第 2 遊星歯車装置 38 の各回転要素が、直接的に或いは係合装置 CB やワンウェイクラッチ F1 を介して間接的に、一部が互いに連結されたり、中間伝達部材 30、ケース 16、或いは出力軸 22 に連結されている。第 1 遊星歯車装置 36 の各回転要素は、サンギヤ S1、キャリア CA1、リングギヤ R1 であり、第 2 遊星歯車装置 38 の各回転要素は、サンギヤ S2、キャリア CA2、リングギヤ R2 である。

50

## 【 0 0 2 7 】

有段変速部 20 は、複数の係合装置のうちの何れかの係合装置である例えば所定の係合装置の係合によって、変速比（ギヤ比ともいう） $at (= AT \text{ 入力回転速度 } Ni / \text{ 出力回転速度 } No)$  が異なる複数の変速段（ギヤ段ともいう）のうちの何れかのギヤ段が形成される、有段式の自動変速機である。つまり、有段変速部 20 は、複数の係合装置の何れかが係合されることで、ギヤ段が切り替えられる、有段式の自動変速機である。有段変速部 20 のギヤ段が切り替えられることは、有段変速部 20 の変速が実行されることである。本実施例では、有段変速部 20 にて形成されるギヤ段を AT ギヤ段と称す。AT 入力回転速度  $Ni$  は、有段変速部 20 の入力回転部材の回転速度である有段変速部 20 の入力回転速度であって、中間伝達部材 30 の回転速度と同値であり、又、第 2 回転機 MG 2 の回転速度である MG 2 回転速度  $Nm$  と同値である。AT 入力回転速度  $Ni$  は、MG 2 回転速度  $Nm$  で表すことができる。出力回転速度  $No$  は、有段変速部 20 の出力回転速度である出力軸 22 の回転速度であって、無段変速部 18 と有段変速部 20 とを合わせた全体の変速機である複合変速機 40 の出力回転速度でもある。複合変速機 40 は、エンジン 14 と駆動輪 28 との間の動力伝達経路の一部を構成する変速機である。

10

## 【 0 0 2 8 】

有段変速部 20 は、例えば図 2 の係合作動表に示すように、複数の AT ギヤ段として、AT 1 速ギヤ段（図中の「1st」）- AT 4 速ギヤ段（図中の「4th」）の 4 段の前進用の AT ギヤ段が形成される。AT 1 速ギヤ段の変速比  $at$  が最も大きく、ハイ側の AT ギヤ段程、変速比  $at$  が小さくなる。図 2 の係合作動表は、各 AT ギヤ段と複数の係合装置の各作動状態との関係をまとめたものである。すなわち、図 2 の係合作動表は、各 AT ギヤ段と、各 AT ギヤ段において各々係合される係合装置である所定の係合装置との関係をまとめたものである。図 2 において、「 $\square$ 」は係合、「 $\square$ 」はエンジンブレーキ時や有段変速部 20 のコーストダウンシフト時に係合、空欄は解放をそれぞれ表している。AT 1 速ギヤ段を成立させるブレーキ B 2 には並列にワンウェイクラッチ F 1 が設けられているので、発進時や加速時にはブレーキ B 2 を係合させる必要は無い。有段変速部 20 のコーストダウンシフトは、例えばアクセル開度  $acc$  がゼロ又は略ゼロであるアクセルオフによる減速走行中に判断されたダウンシフトである。尚、複数の係合装置が何れも解放されることにより、有段変速部 20 は、何れの AT ギヤ段も形成されないニュートラル状態すなわち動力伝達を遮断するニュートラル状態とされる。ワンウェイクラッチ F 1 は自動的に作動状態が切り替えられるクラッチであるので、係合装置 CB が何れも解放されれば有段変速部 20 はニュートラル状態とされる。又、ダウンシフトが判断されることは、ダウンシフトが要求されることである。

20

30

## 【 0 0 2 9 】

有段変速部 20 は、後述する電子制御装置 90 によって、ドライバー（すなわち運転者）のアクセル操作や車速  $V$  等に応じて、変速前の AT ギヤ段を形成する所定の係合装置のうちの解放側係合装置の解放と変速後の AT ギヤ段を形成する所定の係合装置のうちの係合側係合装置の係合とが制御されることで、形成される AT ギヤ段が切り替えられる、すなわち複数の AT ギヤ段が選択的に形成される。つまり、有段変速部 20 の変速制御においては、例えば係合装置 CB の何れかの摺み替えにより変速が実行される、すなわち係合装置 CB の係合と解放との切替えにより変速が実行される、所謂クラッチツウクラッチ変速が実行される。例えば、AT 2 速ギヤ段から AT 1 速ギヤ段へのダウンシフトでは、図 2 の係合作動表に示すように、解放側係合装置となるブレーキ B 1 が解放されると共に、係合側係合装置となるブレーキ B 2 が係合させられる。この際、ブレーキ B 1 の解放過渡油圧やブレーキ B 2 の係合過渡油圧が調圧制御される。解放側係合装置は、係合装置 CB のうちの有段変速部 20 の変速に関与する係合装置であって、有段変速部 20 の変速過渡において解放に向けて制御される係合装置である。係合側係合装置は、係合装置 CB のうちの有段変速部 20 の変速に関与する係合装置であって、有段変速部 20 の変速過渡において係合に向けて制御される係合装置である。尚、2-1 ダウンシフトは、2-1 ダウンシフトに関与する解放側係合装置としてのブレーキ B 1 の解放によってワンウェイクラッチ

40

50

F 1 が自動的に係合されることでも実行され得る。本実施例では、例えば A T 2 速ギヤ段から A T 1 速ギヤ段へのダウンシフトを 2 → 1 ダウンシフトと表す。他のアップシフトやダウンシフトについても同様である。

#### 【 0 0 3 0 】

図 3 は、無段変速部 1 8 と有段変速部 2 0 とにおける各回転要素の回転速度の相対的關係を表す共線図である。図 3 において、無段変速部 1 8 を構成する差動機構 3 2 の 3 つの回転要素に対応する 3 本の縦線 Y 1、Y 2、Y 3 は、左側から順に第 2 回転要素 R E 2 に対応するサンギヤ S 0 の回転速度を表す g 軸であり、第 1 回転要素 R E 1 に対応するキャリア C A 0 の回転速度を表す e 軸であり、第 3 回転要素 R E 3 に対応するリングギヤ R 0 の回転速度（すなわち有段変速部 2 0 の入力回転速度）を表す m 軸である。又、有段変速部 2 0 の 4 本の縦線 Y 4、Y 5、Y 6、Y 7 は、左から順に、第 4 回転要素 R E 4 に対応するサンギヤ S 2 の回転速度、第 5 回転要素 R E 5 に対応する相互に連結されたリングギヤ R 1 及びキャリア C A 2 の回転速度（すなわち出力軸 2 2 の回転速度）、第 6 回転要素 R E 6 に対応する相互に連結されたキャリア C A 1 及びリングギヤ R 2 の回転速度、第 7 回転要素 R E 7 に対応するサンギヤ S 1 の回転速度をそれぞれ表す軸である。縦線 Y 1、Y 2、Y 3 の相互の間隔は、差動機構 3 2 のギヤ比（歯車比ともいう） $\gamma_0$  に応じて定められている。又、縦線 Y 4、Y 5、Y 6、Y 7 の相互の間隔は、第 1、第 2 遊星歯車装置 3 6、3 8 の各歯車比  $\gamma_1$ 、 $\gamma_2$  に応じて定められている。共線図の縦軸間の関係においてサンギヤとキャリアとの間が「1」に対応する間隔とされるとキャリアとリングギヤとの間が遊星歯車装置の歯車比  $\gamma_r$ （= サンギヤの歯数  $Z_s$  / リングギヤの歯数  $Z_r$ ）に対応する間隔とされる。

#### 【 0 0 3 1 】

図 3 の共線図を用いて表現すれば、無段変速部 1 8 の差動機構 3 2 において、第 1 回転要素 R E 1 にエンジン 1 4（図中の「E N G」参照）が連結され、第 2 回転要素 R E 2 に第 1 回転機 M G 1（図中の「M G 1」参照）が連結され、中間伝達部材 3 0 と一体回転する第 3 回転要素 R E 3 に第 2 回転機 M G 2（図中の「M G 2」参照）が連結されて、エンジン 1 4 の回転を中間伝達部材 3 0 を介して有段変速部 2 0 へ伝達するように構成されている。無段変速部 1 8 では、縦線 Y 2 を横切る各直線 L 0、L 0 R により、サンギヤ S 0 の回転速度とリングギヤ R 0 の回転速度との関係が示される。

#### 【 0 0 3 2 】

又、有段変速部 2 0 において、第 4 回転要素 R E 4 はクラッチ C 1 を介して中間伝達部材 3 0 に選択的に連結され、第 5 回転要素 R E 5 は出力軸 2 2 に連結され、第 6 回転要素 R E 6 はクラッチ C 2 を介して中間伝達部材 3 0 に選択的に連結されると共にブレーキ B 2 を介してケース 1 6 に選択的に連結され、第 7 回転要素 R E 7 はブレーキ B 1 を介してケース 1 6 に選択的に連結されている。有段変速部 2 0 では、係合装置 C B の係合解放制御によって縦線 Y 5 を横切る各直線 L 1、L 2、L 3、L 4、L R により、出力軸 2 2 における「1 s t」、「2 n d」、「3 r d」、「4 t h」、「R e v」の各回転速度が示される。

#### 【 0 0 3 3 】

図 3 中の実線で示す、直線 L 0 及び直線 L 1、L 2、L 3、L 4 は、少なくともエンジン 1 4 を動力源として走行するハイブリッド走行が可能なハイブリッド走行モードでの前進走行における各回転要素の相対速度を示している。このハイブリッド走行モードでは、差動機構 3 2 において、キャリア C A 0 に入力されるエンジントルク  $T_e$  に対して、第 1 回転機 M G 1 による負トルクである反力トルクが正回転にてサンギヤ S 0 に入力されると、リングギヤ R 0 には正回転にて正トルクとなるエンジン直達トルク  $T_d$ （=  $T_e / (1 + \gamma_0) = - (1 / \gamma_0) \times T_g$ ）が現れる。そして、要求駆動力に応じて、エンジン直達トルク  $T_d$  と M G 2 トルク  $T_m$  との合算トルクが車両 1 0 の前進方向の駆動トルクとして、A T 1 速ギヤ段 - A T 4 速ギヤ段のうちの何れかの A T ギヤ段が形成された有段変速部 2 0 を介して駆動輪 2 8 へ伝達される。このとき、第 1 回転機 M G 1 は正回転にて負トルクを発生する発電機として機能する。第 1 回転機 M G 1 の発電電力  $W_g$  は、バッテリー 5 4 に充電され

10

20

30

40

50

たり、第2回転機MG2にて消費される。第2回転機MG2は、発電電力Wgの全部又は一部を用いて、或いは発電電力Wgに加えてバッテリー54からの電力を用いて、MG2トルクTmを出力する。

【0034】

図3に図示はしていないが、エンジン14を停止させると共に第2回転機MG2を動力源として走行するモータ走行が可能なモータ走行モードでの共線図では、差動機構32において、キャリアCA0はゼロ回転とされ、リングギヤR0には正回転にて正トルクとなるMG2トルクTmが入力される。このとき、サンギヤS0に連結された第1回転機MG1は、無負荷状態とされて負回転にて空転させられる。つまり、モータ走行モードでは、エンジン14は駆動されず、エンジン14の回転速度であるエンジン回転速度Neはゼロとされ、MG2トルクTmが車両10の前進方向の駆動トルクとして、AT1速ギヤ段 - AT4速ギヤ段のうちの何れかのATギヤ段が形成された有段変速部20を介して駆動輪28へ伝達される。ここでのMG2トルクTmは、正回転の力行トルクである。

10

【0035】

図3中の破線で示す、直線L0R及び直線LRは、モータ走行モードでの後進走行における各回転要素の相対速度を示している。このモータ走行モードでの後進走行では、リングギヤR0には負回転にて負トルクとなるMG2トルクTmが入力され、そのMG2トルクTmが車両10の後進方向の駆動トルクとして、AT1速ギヤ段が形成された有段変速部20を介して駆動輪28へ伝達される。車両10では、後述する電子制御装置90によって、複数のATギヤ段のうちの前進用のロー側のATギヤ段である例えばAT1速ギヤ段が形成された状態で、前進走行時における前進用のMG2トルクTmとは正負が反対となる後進用のMG2トルクTmが第2回転機MG2から出力させられることで、後進走行を行うことができる。ここでは、前進用のMG2トルクTmは正回転の正トルクとなる力行トルクであり、後進用のMG2トルクTmは負回転の負トルクとなる力行トルクである。このように、車両10では、前進用のATギヤ段を用いて、MG2トルクTmの正負を反転させることで後進走行を行う。前進用のATギヤ段を用いることは、前進走行を行うときと同じATギヤ段を用いることである。尚、ハイブリッド走行モードにおいても、直線L0Rのように第2回転機MG2を負回転とすることが可能であるので、モータ走行モードと同様に後進走行を行うことが可能である。

20

【0036】

車両用駆動装置12では、エンジン14が動力伝達可能に連結された第1回転要素RE1としてのキャリアCA0と第1回転機MG1が動力伝達可能に連結された第2回転要素RE2としてのサンギヤS0と中間伝達部材30が連結された第3回転要素RE3としてのリングギヤR0との3つの回転要素を有する差動機構32を備えて、第1回転機MG1の運転状態が制御されることにより差動機構32の差動状態が制御される電気式変速機構としての無段変速部18が構成される。中間伝達部材30が連結された第3回転要素RE3は、見方を換えれば第2回転機MG2が動力伝達可能に連結された第3回転要素RE3である。つまり、車両用駆動装置12では、エンジン14が動力伝達可能に連結された差動機構32と差動機構32に動力伝達可能に連結された第1回転機MG1とを有して、第1回転機MG1の運転状態が制御されることにより差動機構32の差動状態が制御される無段変速部18が構成される。無段変速部18は、入力回転部材となる連結軸34の回転速度と同値であるエンジン回転速度Neと、出力回転部材となる中間伝達部材30の回転速度であるMG2回転速度Nmとの比の値である変速比  $0 (= Ne / Nm)$  が変化させられる電気的な無段変速機として作動させられる。

30

40

【0037】

例えば、ハイブリッド走行モードにおいては、有段変速部20にてATギヤ段が形成されたことで駆動輪28の回転に拘束されるリングギヤR0の回転速度に対して、第1回転機MG1の回転速度を制御することによってサンギヤS0の回転速度が上昇或いは下降させられると、キャリアCA0の回転速度つまりエンジン回転速度Neが上昇或いは下降させられる。従って、ハイブリッド走行では、エンジン14を効率の良い運転点にて作動させる

50

ことが可能である。つまり、A Tギヤ段が形成された有段変速部 20 と無段変速機として作動させられる無段変速部 18 とで、無段変速部 18 と有段変速部 20 とが直列に配置された複合変速機 40 全体として無段変速機を構成することができる。

【0038】

又は、無段変速部 18 を有段変速機のように変速させることも可能であるので、A Tギヤ段が形成される有段変速部 20 と有段変速機のように変速させる無段変速部 18 とで、複合変速機 40 全体として有段変速機のように変速させることができる。つまり、複合変速機 40 において、エンジン回転速度  $N_e$  の出力回転速度  $N_o$  に対する比の値を表す変速比  $t (= N_e / N_o)$  が異なる複数のギヤ段を選択的に成立させるように、有段変速部 20 と無段変速部 18 とを制御することが可能である。本実施例では、複合変速機 40 にて成立させられるギヤ段を模擬ギヤ段と称する。変速比  $t$  は、直列に配置された、無段変速部 18 と有段変速部 20 とで形成されるトータル変速比であって、無段変速部 18 の変速比  $t_0$  と有段変速部 20 の変速比  $a_t$  とを乗算した値 ( $t = t_0 \times a_t$ ) となる。

10

【0039】

模擬ギヤ段は、例えば有段変速部 20 の各 A Tギヤ段と 1 又は複数種類の無段変速部 18 の変速比  $t_0$  との組合せによって、有段変速部 20 の各 A Tギヤ段に対してそれぞれ 1 又は複数種類を成立させるように割り当てられる。例えば、図 4 は、ギヤ段割当テーブルの一例である。図 4 において、A T 1 速ギヤ段に対して模擬 1 速ギヤ段 - 模擬 3 速ギヤ段が成立させられ、A T 2 速ギヤ段に対して模擬 4 速ギヤ段 - 模擬 6 速ギヤ段が成立させられ、A T 3 速ギヤ段に対して模擬 7 速ギヤ段 - 模擬 9 速ギヤ段が成立させられ、A T 4 速ギヤ段に対して模擬 10 速ギヤ段が成立させられるように予め定められている。

20

【0040】

図 5 は、図 3 と同じ共線図上に有段変速部 20 の A Tギヤ段と複合変速機 40 の模擬ギヤ段とを例示した図である。図 5 において、実線は、有段変速部 20 が A T 2 速ギヤ段のときに、模擬 4 速ギヤ段 - 模擬 6 速ギヤが成立させられる場合を例示したものである。複合変速機 40 では、出力回転速度  $N_o$  に対して所定の変速比  $t$  を実現するエンジン回転速度  $N_e$  となるように無段変速部 18 が制御されることによって、ある A Tギヤ段において異なる模擬ギヤ段が成立させられる。又、破線は、有段変速部 20 が A T 3 速ギヤ段のときに、模擬 7 速ギヤ段が成立させられる場合を例示したものである。複合変速機 40 では、A Tギヤ段の切替えに合わせて無段変速部 18 が制御されることによって、模擬ギヤ段が切り替えられる。

30

【0041】

図 1 に戻り、車両 10 は、シフトレバー 58 を備えている。シフトレバー 58 は、複数の操作ポジション POSsh のうちの何れかの操作ポジションへ運転者によって操作されるシフト操作部材である。操作ポジション POSsh は、シフトレバー 58 の操作位置であり、例えば P, R, N, D 操作ポジションを含んでいる。

【0042】

P 操作ポジションは、複合変速機 40 がニュートラル状態とされ且つ機械的に出力軸 22 の回転が阻止された、複合変速機 40 のパーキングポジション (= P ポジション) を選択するパーキング操作ポジションである。複合変速機 40 のニュートラル状態は、例えば第 1 回転機 M G 1 が無負荷状態で空転させられてエンジントルク  $T_e$  に対する反力トルクを取らないことによって無段変速部 18 がエンジントルク  $T_e$  を伝達不能な状態とされ且つ第 2 回転機 M G 2 が無負荷状態で空転させられて複合変速機 40 における動力伝達が遮断されることで実現される。出力軸 22 の回転が阻止された状態は、出力軸 22 が回転不能に固定された状態である。出力軸 22 は、車両 10 に備えられたパーキングロック機構 60 により回転不能に固定される。

40

【0043】

R 操作ポジションは、有段変速部 20 の A T 1 速ギヤ段が形成された状態で後進用の M G 2 トルク  $T_m$  による車両 10 の後進走行を可能とする、複合変速機 40 の後進走行ポジション (= R ポジション) を選択する後進走行操作ポジションである。N 操作ポジションは

50

、複合変速機 40 がニュートラル状態とされた、複合変速機 40 のニュートラルポジション (= N ポジション) を選択するニュートラル操作ポジションである。D 操作ポジションは、例えば模擬 1 速ギヤ段 - 模擬 10 速ギヤ段の総ての模擬ギヤ段を用いて自動変速制御を実行して前進走行を可能とする、複合変速機 40 の前進走行ポジション (= D ポジション) を選択する前進走行操作ポジションである。操作ポジション POSsh が D 操作ポジションにあるときには、例えば後述する模擬ギヤ段変速マップのような変速マップに従って複合変速機 40 を自動変速する自動変速モードが成立させられる。

【 0 0 4 4 】

パーキングロック機構 60 は、パーキングロックギヤ 62、パーキングロックポール 64、切替部材 66 等を備えている。パーキングロック機構 60 は、リンクやケーブル等を含む、車両 10 に備えられた連結機構 68 を介して機械的にシフトレバー 58 と連結されている。

10

【 0 0 4 5 】

パーキングロックギヤ 62 は、出力軸 22 と一体回転するように設けられた部材である。パーキングロックポール 64 は、パーキングロックギヤ 62 のギヤ歯に噛み合う爪部を有しており、パーキングロックギヤ 62 に噛み合うことが可能な部材である。切替部材 66 は、パーキングロックポール 64 側へ移動させられることでパーキングロックポール 64 をパーキングロックギヤ 62 に噛み合わせるカム、一端部において前記カムを支持すると共に他端部において連結機構 68 と連結されたパーキングロッド等を備えている。シフトレバー 58 が P 操作ポジションへ操作されると、前記カムがパーキングロックポール 64 側へ付勢されるように、連結機構 68 を介して切替部材 66 が作動させられる。これにより、パーキングロックポール 64 がパーキングロックギヤ 62 側へ動かされる。パーキングロックポール 64 がパーキングロックギヤ 62 と噛み合う位置まで動かされると、パーキングロックギヤ 62 と共に出力軸 22 が回転不能に固定され、出力軸 22 と連動して回転する駆動輪 28 が回転不能に固定される。

20

【 0 0 4 6 】

このように、パーキングロック機構 60 は、駆動輪 28 と共に回転する回転部材である出力軸 22 が回転不能に固定されたパーキングロック状態と出力軸 22 が回転可能とされた非パーキングロック状態とを切り替える。又、本実施例のパーキングロック機構 60 は、シフトレバー 58 が操作されることに連動して作動させられる。P 操作ポジションは、パーキングロック状態を選択する為の操作ポジション POSsh であり、非 P 操作ポジションは、非パーキングロック状態を選択する為の操作ポジション POSsh である。非 P 操作ポジションは、P 操作ポジション以外の操作ポジション POSsh である非パーキング操作ポジションであり、例えば R、N、D 操作ポジションである。本実施例では、パーキングロック状態を P ロック状態と称し、非パーキングロック状態を非 P ロック状態と称する。

30

【 0 0 4 7 】

又、車両 10 は、エンジン 14、無段変速部 18、及び有段変速部 20 などの制御に関連する車両 10 の制御装置を含むコントローラとしての電子制御装置 90 を備えている。よって、図 1 は、電子制御装置 90 の入出力系統を示す図であり、又、電子制御装置 90 による制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。電子制御装置 90 は、例えば CPU、RAM、ROM、入出力インターフェース等を備えた所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、CPU は RAM の一時記憶機能を利用しつつ予め ROM に記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより車両 10 の各種制御を実行する。電子制御装置 90 は、必要に応じてエンジン制御用、変速制御用等に分けて構成される。

40

【 0 0 4 8 】

電子制御装置 90 には、車両 10 に備えられた各種センサ等 (例えばエンジン回転速度センサ 70、MG1 回転速度センサ 72、MG2 回転速度センサ 74、出力回転速度センサ 76、アクセル開度センサ 78、スロットル弁開度センサ 80、ブレーキスイッチ 82、シフトポジションセンサ 84、バッテリーセンサ 86、油温センサ 88 など) による検出値に基づく各種信号等 (例えばエンジン回転速度 Ne、第 1 回転機 MG1 の回転速度である M

50

G 1 回転速度  $N_g$ 、A T 入力回転速度  $N_i$  である M G 2 回転速度  $N_m$ 、車速  $V$  に対応する出力回転速度  $N_o$ 、運転者の加速操作の大きさを表す運転者の加速操作量としてのアクセル開度  $acc$ 、電子スロットル弁の開度であるスロットル弁開度  $th$ 、ホイールブレーキを作動させる為のブレーキペダルが運転者によって操作されている状態を示す信号であるブレーキオン  $B_{on}$ 、操作ポジション  $POS_{sh}$ 、バッテリー 5 4 のバッテリー温度  $T_{Hbat}$  やバッテリー充放電電流  $I_{bat}$  やバッテリー電圧  $V_{bat}$ 、係合装置 C B の油圧アクチュエータへ供給される作動油の温度である作動油温  $T_{Hoil}$  など) が、それぞれ供給される。運転者の加速操作の大きさを表す運転者の加速操作量は、例えばアクセルペダルなどのアクセル操作部材の操作量であるアクセル操作量である。

【 0 0 4 9 】

電子制御装置 9 0 からは、車両 1 0 に備えられた各装置 (例えばエンジン制御装置 5 0、インバータ 5 2、油圧制御回路 5 6 など) に各種指令信号 (例えばエンジン 1 4 を制御する為のエンジン制御指令信号  $S_e$ 、第 1 回転機 M G 1 及び第 2 回転機 M G 2 を制御する為の回転機制御指令信号  $S_{mg}$ 、係合装置 C B の作動状態を制御する為の油圧制御指令信号  $S_{at}$  など) が、それぞれ出力される。この油圧制御指令信号  $S_{at}$  は、有段変速部 2 0 の変速を制御する為の油圧制御指令信号でもあり、例えば係合装置 C B の各々の油圧アクチュエータへ供給される各係合油圧  $P_{Rcb}$  を調圧する各ソレノイドバルブ  $S_{L1} - S_{L4}$  等を駆動する為の指令信号である。電子制御装置 9 0 は、係合装置 C B の狙いの係合トルク  $T_{cb}$  を得る為の、各油圧アクチュエータへ供給される各係合油圧  $P_{Rcb}$  の値に対応する油圧指示値を設定し、その油圧指示値に応じた駆動電流又は駆動電圧を油圧制御回路 5 6 へ出力する。

【 0 0 5 0 】

電子制御装置 9 0 は、例えばバッテリー充放電電流  $I_{bat}$  及びバッテリー電圧  $V_{bat}$  などに基づいてバッテリー 5 4 の充電状態を示す値としての充電状態値  $SO C [\%]$  を算出する。又、電子制御装置 9 0 は、例えばバッテリー温度  $T_{Hbat}$  及びバッテリー 5 4 の充電状態値  $SO C$  に基づいて、バッテリー 5 4 のパワーであるバッテリーパワー  $P_{bat}$  の使用可能な範囲を規定する充放電可能電力  $W_{in}$ 、 $W_{out}$  を算出する。充放電可能電力  $W_{in}$ 、 $W_{out}$  は、バッテリー 5 4 の入力電力の制限を規定する入力可能電力としての充電可能電力  $W_{in}$ 、及びバッテリー 5 4 の出力電力の制限を規定する出力可能電力としての放電可能電力  $W_{out}$  である。充放電可能電力  $W_{in}$ 、 $W_{out}$  は、例えばバッテリー温度  $T_{Hbat}$  が常用域より低い低温域ではバッテリー温度  $T_{Hbat}$  が低い程小さくされ、又、バッテリー温度  $T_{Hbat}$  が常用域より高い高温域ではバッテリー温度  $T_{Hbat}$  が高い程小さくされる。又、充電可能電力  $W_{in}$  は、例えば充電状態値  $SO C$  が高い領域では充電状態値  $SO C$  が高い程小さくされる。又、放電可能電力  $W_{out}$  は、例えば充電状態値  $SO C$  が低い領域では充電状態値  $SO C$  が低い程小さくされる。

【 0 0 5 1 】

電子制御装置 9 0 は、車両 1 0 における各種制御を実現する為に、A T 変速制御手段すなわち A T 変速制御部 9 2、ハイブリッド制御手段すなわちハイブリッド制御部 9 4、及び振動騒音抑制手段すなわち振動騒音抑制部 9 6 を備えている。

【 0 0 5 2 】

A T 変速制御部 9 2 は、予め実験的に或いは設計的に求められて記憶された関係すなわち予め定められた関係である例えば A T ギヤ段変速マップを用いて有段変速部 2 0 の変速判断を行い、必要に応じて有段変速部 2 0 の変速制御を実行する。A T 変速制御部 9 2 は、この有段変速部 2 0 の変速制御では、有段変速部 2 0 の A T ギヤ段を自動的に切り替えるように、ソレノイドバルブ  $S_{L1} - S_{L4}$  により係合装置 C B の係合解放状態を切り替える為の油圧制御指令信号  $S_{at}$  を油圧制御回路 5 6 へ出力する。上記 A T ギヤ段変速マップは、例えば出力回転速度  $N_o$  及びアクセル開度  $acc$  を変数とする二次元座標上に、有段変速部 2 0 の変速が判断される為の変速線を有する所定の関係である。ここでは、出力回転速度  $N_o$  に替えて車速  $V$  などを用いても良いし、又、アクセル開度  $acc$  に替えて要求駆動トルク  $T_{dem}$  やスロットル弁開度  $th$  などを用いても良い。上記 A T ギヤ段変速マップにおける各変速線は、アップシフトが判断される為のアップシフト線、及びダウンシフトが

10

20

30

40

50

判断される為のダウンシフト線である。この各変速線は、あるアクセル開度  $acc$ を示す線上において出力回転速度  $N_o$ が線を横切ったか否か、又は、ある出力回転速度  $N_o$ を示す線上においてアクセル開度  $acc$ が線を横切ったか否か、すなわち変速線上の変速を実行すべき値である変速点を横切ったか否かを判断する為のものであり、この変速点の連なりとして予め定められている。

【 0 0 5 3 】

ハイブリッド制御部 9 4 は、エンジン 1 4 の作動を制御するエンジン制御手段すなわちエンジン制御部としての機能と、インバータ 5 2 を介して第 1 回転機  $M G 1$  及び第 2 回転機  $M G 2$  の作動を制御する回転機制御手段すなわち回転機制御部としての機能を含んでおり、それら制御機能によりエンジン 1 4、第 1 回転機  $M G 1$ 、及び第 2 回転機  $M G 2$  によるハイブリッド駆動制御等を実行する。ハイブリッド制御部 9 4 は、予め定められた関係である例えば駆動カマップにアクセル開度  $acc$ 及び車速  $V$ を適用することで要求駆動パワー  $P_{dem}$ を算出する。この要求駆動パワー  $P_{dem}$ は、見方を換えればそのときの車速  $V$ における要求駆動トルク  $T_{dem}$ である。ハイブリッド制御部 9 4 は、バッテリー 5 4 の充放電可能電力  $W_{in}$ ,  $W_{out}$ 等を考慮して、要求駆動パワー  $P_{dem}$ を実現するように、エンジン 1 4 を制御する指令信号であるエンジン制御指令信号  $S_e$ と、第 1 回転機  $M G 1$  及び第 2 回転機  $M G 2$  を制御する指令信号である回転機制御指令信号  $S_{mg}$ とを出力する。エンジン制御指令信号  $S_e$ は、例えばそのときのエンジン回転速度  $N_e$ におけるエンジントルク  $T_e$ を出力するエンジン 1 4 のパワーであるエンジンパワー  $P_e$ の指令値である。回転機制御指令信号  $S_{mg}$ は、例えばエンジントルク  $T_e$ の反力トルクとしての指令出力時の  $M G 1$  回転速度  $N_g$ における  $M G 1$  トルク  $T_g$ を出力する第 1 回転機  $M G 1$  の発電電力  $W_g$ の指令値であり、又、指令出力時の  $M G 2$  回転速度  $N_m$ における  $M G 2$  トルク  $T_m$ を出力する第 2 回転機  $M G 2$  の消費電力  $W_m$ の指令値である。

【 0 0 5 4 】

ハイブリッド制御部 9 4 は、例えば無段変速部 1 8 を無段変速機として作動させて複合変速機 4 0 全体として無段変速機として作動させる場合、エンジン最適燃費点等を考慮して、要求駆動パワー  $P_{dem}$ を実現するエンジンパワー  $P_e$ が得られるエンジン回転速度  $N_e$ とエンジントルク  $T_e$ となるように、エンジン 1 4 を制御すると共に第 1 回転機  $M G 1$  の発電電力  $W_g$ を制御することで、無段変速部 1 8 の無段変速制御を実行して無段変速部 1 8 の変速比  $t$  を変化させる。この制御の結果として、無段変速機として作動させる場合の複合変速機 4 0 の変速比  $t$  が制御される。

【 0 0 5 5 】

ハイブリッド制御部 9 4 は、例えば無段変速部 1 8 を有段変速機のように変速させて複合変速機 4 0 全体として有段変速機のように変速させる場合、予め定められた関係である例えば模擬ギヤ段変速マップを用いて複合変速機 4 0 の変速判断を行い、AT 変速制御部 9 2 による有段変速部 2 0 の AT ギヤ段の変速制御と協調して、複数の模擬ギヤ段を選択的に成立させるように無段変速部 1 8 の変速制御を実行する。複数の模擬ギヤ段は、それぞれの変速比  $t$  を維持できるように出力回転速度  $N_o$ に応じて第 1 回転機  $M G 1$  によりエンジン回転速度  $N_e$ を制御することによって成立させることができる。各模擬ギヤ段の変速比  $t$  は、出力回転速度  $N_o$ の全域に亘って必ずしも一定値である必要はなく、所定領域で変化させても良いし、各部の回転速度の上限や下限等によって制限が加えられても良い。

【 0 0 5 6 】

上記模擬ギヤ段変速マップは、AT ギヤ段変速マップと同様に出力回転速度  $N_o$ 及びアクセル開度  $acc$ をパラメータとして予め定められている。図 6 は、模擬ギヤ段変速マップの一例であって、実線はアップシフト線であり、破線はダウンシフト線である。模擬ギヤ段変速マップに従って模擬ギヤ段が切り替えられることにより、無段変速部 1 8 と有段変速部 2 0 とが直列に配置された複合変速機 4 0 全体として有段変速機と同様の変速フィーリングが得られる。複合変速機 4 0 全体として有段変速機のように変速させる模擬有段変速制御は、例えば運転者によってスポーツ走行モード等の走行性能重視の走行モードが選択された場合や要求駆動トルク  $T_{dem}$ が比較的大きい場合に、複合変速機 4 0 全体として無

10

20

30

40

50

段変速機として作動させる無段変速制御に優先して実行するだけでも良いが、所定の実行制限時を除いて基本的に模擬有段変速制御が実行されても良い。

【 0 0 5 7 】

ハイブリッド制御部 9 4 による模擬有段変速制御と、A T 変速制御部 9 2 による有段変速部 2 0 の変速制御とは、協調して実行される。本実施例では、A T 1 速ギヤ段 - A T 4 速ギヤ段の 4 種類の A T ギヤ段に対して、模擬 1 速ギヤ段 - 模擬 1 0 速ギヤ段の 1 0 種類の模擬ギヤ段が割り当てられている。その為、模擬ギヤ段の変速タイミングと同じタイミングで A T ギヤ段の変速が行なわれるように、A T ギヤ段変速マップが定められている。具体的には、図 6 における模擬ギヤ段の「 3 4 」、「 6 7 」、「 9 1 0 」の各アップシフト線は、A T ギヤ段変速マップの「 1 2 」、「 2 3 」、「 3 4 」の各アップシフト線と一致している（図 6 中に記載した「 A T 1 2 」等参照）。又、図 6 における模擬ギヤ段の「 3 4 」、「 6 7 」、「 9 1 0 」の各ダウンシフト線は、A T ギヤ段変速マップの「 1 2 」、「 2 3 」、「 3 4 」の各ダウンシフト線と一致している（図 6 中に記載した「 A T 1 2 」等参照）。又は、図 6 の模擬ギヤ段変速マップによる模擬ギヤ段の変速判断に基づいて、A T ギヤ段の変速指令を A T 変速制御部 9 2 に対して出力するようにしても良い。このように、有段変速部 2 0 のアップシフト時は、複合変速機 4 0 全体のアップシフトが行われる一方で、有段変速部 2 0 のダウンシフト時は、複合変速機 4 0 全体のダウンシフトが行われる。A T 変速制御部 9 2 は、有段変速部 2 0 の A T ギヤ段の切替えを、模擬ギヤ段が切り替えられるときに行う。模擬ギヤ段の変速タイミングと同じタイミングで A T ギヤ段の変速が行なわれる為、エンジン回転速度  $N_e$  の変化を伴って有段変速部 2 0 の変速が行なわれるようになり、その有段変速部 2 0 の変速に伴うショックがあっても運転者に違和感を与え難くされる。

【 0 0 5 8 】

ハイブリッド制御部 9 4 は、走行モードとして、モータ走行モード或いはハイブリッド走行モードを走行状態に応じて選択的に成立させる。例えば、ハイブリッド制御部 9 4 は、要求駆動パワー  $P_{dem}$  が予め定められた閾値よりも小さなモータ走行領域にある場合には、モータ走行モードを成立させる一方で、要求駆動パワー  $P_{dem}$  が予め定められた閾値以上となるハイブリッド走行領域にある場合には、ハイブリッド走行モードを成立させる。又、ハイブリッド制御部 9 4 は、要求駆動パワー  $P_{dem}$  がモータ走行領域にあるときであっても、バッテリー 5 4 の充電状態値  $SO C$  が予め定められたエンジン始動閾値未満となる場合には、ハイブリッド走行モードを成立させる。モータ走行モードは、エンジン 1 4 を停止した状態で第 2 回転機  $M G 2$  により駆動トルクを発生させて走行する走行状態である。ハイブリッド走行モードは、エンジン 1 4 を運転した状態で走行する走行状態である。前記エンジン始動閾値は、エンジン 1 4 を強制的に始動してバッテリー 5 4 を充電する必要がある充電状態値  $SO C$  であることを判断する為の予め定められた閾値である。

【 0 0 5 9 】

振動騒音抑制部 9 6 は、 $M G 2$  回転速度  $N_m$  の変動を抑制するように第 2 回転機  $M G 2$  を制御することで車両振動を抑制する制振制御を実行する。例えば、振動騒音抑制部 9 6 は、 $M G 2$  回転速度センサ 7 4 からの信号に基づいて  $M G 2$  回転速度  $N_m$  の変動を検出し、その変動を抑制するように第 2 電動機  $M G 2$  からその変動とは逆位相となるトルクを出力する為の回転機制御指令信号  $S_{mg}$  をインバータ 5 2 へ出力することで制振制御を行う。

【 0 0 6 0 】

振動騒音抑制部 9 6 は、操作ポジション  $POS_{sh}$  が P 操作ポジションにあるときには、第 2 回転機  $M G 2$  の動力を伝達することが可能な動力伝達経路におけるギヤの噛合い部分で相互の歯面の一方を他方に押し当てる押し当てトルクを出力するように第 2 回転機  $M G 2$  を制御することでエンジン回転速度  $N_e$  の変動に起因する歯打ち音を抑制する。エンジン回転速度  $N_e$  の変動は、例えばエンジン始動処理中、エンジン停止処理中、エンジン運転中などでのエンジン回転速度  $N_e$  の変動である。

【 0 0 6 1 】

図 7 は、P 操作ポジションにおいて第 2 回転機  $M G 2$  による押し当てトルクが印加されて

いる状態で操作ポジションPOSshがP操作ポジションから非P操作ポジションへ運転者によってシフト操作された際の現象を示す比較例の図である。図7において、制御上の操作ポジションである制御シフトがP操作ポジションにあるときはエンジン回転速度 $N_e$ の変動に起因する歯打ち音対策として押し当てトルクが印加させられている。P操作ポジションから非P操作ポジションへのシフト操作が為されると( $t_{1a}$ 時点参照)、パーキングロック機構60がPロック状態から非Pロック状態への切替えが完了したパーキングロック解除完了状態とされる( $t_{2a}$ 時点参照)。パーキングロック機構60がパーキングロック解除完了状態とされた状態は、実際にPロック状態が解除された状態である。実際にPロック状態が解除されたとき、押し当てトルクが未だ印加されている為、例えば車軸26に押し当てトルクが急峻に伝達され、車軸26におけるトルクであるドライブシャフトトルクが変動させられる( $t_{2a}$ 時点以降参照)。このドライブシャフトトルクの変動は、車両振動と同等である。制御シフトとして非P操作ポジションが確定されると( $t_{3a}$ 時点参照)、押し当てトルクは非P操作ポジションにおけるトルク調停結果の値となるように所定のレートで漸減させられる( $t_{3a}$ 時点以降参照)。尚、本実施例では、パーキングロック解除完了状態をPロック解除完了状態と称する。

#### 【0062】

図8は、実際にPロック状態が解除されたときの押し当てトルクに起因する車両振動を抑制する為にP操作ポジションにおいて第2電動機MG2による制振制御を実行した際の現象を示す比較例の図である。図8において、制御シフトがP操作ポジションにあるときはエンジン回転速度 $N_e$ の変動に起因する歯打ち音対策として押し当てトルクが印加させられている。加えて、P操作ポジションから非P操作ポジションへのシフト操作に備えて、P操作ポジションにあり且つ押し当てトルクが印加させられているときは第2電動機MG2による制振制御の要求フラグがオンとされている。P操作ポジションから非P操作ポジションへのシフト操作が為されると( $t_{1b}$ 時点参照)、実際にPロック状態が解除される( $t_{2b}$ 時点参照)。実際にPロック状態が解除されたとき、押し当てトルクに起因するドライブシャフトトルクの変動が発生させられるが、第2電動機MG2による制振制御によりこのドライブシャフトトルクの変動が抑制され、車両振動が抑制される( $t_{2b}$ 時点以降参照)。制御シフトとして非P操作ポジションが確定されると( $t_{3b}$ 時点参照)、押し当てトルクは非P操作ポジションにおけるトルク調停結果の値となるように所定のレートで漸減させられる( $t_{3b}$ 時点以降参照)。但し、P操作ポジションにあるときに第2電動機MG2による制振制御を実行することで、押し当てトルクが伝達される動力伝達経路に含まれないようなギヤの噛合い部分である、例えば有段変速部20内部の非係合ギヤなどにおいて、歯打ち音が発生する可能性がある。図8における歯打ち音は、第2電動機MG2による制振制御における制振トルクの微小変動によって有段変速部20内部の非係合ギヤにおいて発生した歯打ち音を示している。本実施例の車両10では、第1回転機MG1及び第2回転機MG2が共に無負荷状態とされてすなわちMG1トルク $T_g$ 及びMG2トルク $T_m$ が共にゼロとされて無段変速部18がニュートラル状態とされることで、複合変速機40がニュートラル状態とされる。その為、本実施例の車両10では、P操作ポジションにあるときは、有段変速部20において発進可能なATギヤ段、つまり車両10を発進させるときに用いるのに適したATギヤ段として例えばAT1速ギヤ段が形成される。上述した有段変速部20内部の非係合ギヤは、このようなAT1速ギヤ段の動力伝達経路の形成に関わらないギヤであって、AT1速ギヤ段の形成時に有段変速部20内部で機械的にトルクがかからないギヤである。

#### 【0063】

上述したような第2電動機MG2による制振制御に伴って歯打ち音が発生するという現象に対して、電子制御装置90は、操作ポジションPOSshがP操作ポジションにあるときには第2回転機MG2による制振制御を禁止しつつ、P操作ポジションから非P操作ポジションへのシフト操作が為されたときに、パーキングロック機構60がPロック解除完了状態となった時点よりも前にパーキングロック機構60がこの先そのPロック解除完了状態となるパーキングロック解除予告状態であることを検知し、パーキングロック機構60が

そのパーキングロック解除予告状態であることを検知した時点から第2回転機MG2による制振制御を開始する。本実施例では、パーキングロック解除予告状態をPロック解除予告状態と称する。

【0064】

具体的には、電子制御装置90は、Pロック解除予告状態であることを検知した時点から制振制御を開始するという制御機能を実現する為に、更に、状態判定手段すなわち状態判定部98を備えている。

【0065】

状態判定部98は、制御シフトがP操作ポジションであるか否かを判定する。この制御シフトは、基本的には、シフトポジションセンサ84で検出される操作ポジションPOSshであるが、例えば操作ポジションPOSshがP操作ポジションであるときにP操作ポジションから非P操作ポジションへのシフト操作が為された場合、シフトポジションセンサ84でその非P操作ポジションが検出されて制御シフトとして非P操作ポジションが確定されるまではP操作ポジションとされる。

10

【0066】

又、状態判定部98は、制御シフトがP操作ポジションであると判定した場合には、パーキングロック機構60がPロック解除予告状態であるか否かを判定する。状態判定部98は、シフトポジションセンサ84からの信号に基づいて、パーキングロック機構60がPロック解除予告状態であるか否かを判定する。Pロック解除予告状態であるか否かを判定することは、Pロック解除予告フラグがあるか否かを判定することである。

20

【0067】

図9は、シフトポジションセンサ84における内部接点の概略を示す図である。図9において、実線P、R、N、Dは、シフトレバー58に連動するシフトポジションセンサ84のセンサ部材の位置を示している。操作ポジションPOSshは、シフトポジションセンサ84において、P端子がオン且つJ端子がオンであるとP操作ポジションとされ、R端子がオン且つV端子がオン且つJ端子がオンであるとR操作ポジションとされ、N端子がオン且つJ端子がオンであるとN操作ポジションとされ、D端子がオン且つF端子がオン且つJ端子がオンであるとD操作ポジションとされる。このように、シフトポジションセンサ84は、P操作ポジションを検出するパーキング検出範囲と非P操作ポジションを検出する非パーキング検出範囲とを有する操作位置センサである。

30

【0068】

又、図9において、破線Prellは、P操作ポジションからR操作ポジションへのシフト操作が為されたときに、実際にPロック状態が解除される位置すなわちパーキングロック機構60がPロック解除完了状態とされる位置を示している。このPロック解除完了状態とされる位置は、シフトポジションセンサ84においてP操作ポジションとされる範囲とR操作ポジションとされる範囲との間にある。このように、シフトポジションセンサ84は、P操作ポジションから非P操作ポジションへのシフト操作が為されたときに、シフトレバー58の操作過渡中の位置がパーキングロック機構60をPロック解除完了状態とする位置よりもP操作ポジション側の位置でパーキング検出範囲を外れる操作位置センサである。

【0069】

状態判定部98は、シフトポジションセンサ84によってシフトレバー58の操作過渡中の位置がパーキング検出範囲内からパーキング検出範囲外となったことが検出されたことで、パーキングロック機構60がPロック解除予告状態であることを検知する。電子制御装置90は、例えばシフトポジションセンサ84においてP端子がオンからオフとなった時に、又は、シフトポジションセンサ84においてP操作ポジションを検出する為のJ端子(図9のJp参照)がオンからオフとなった時に、Pロック解除予告フラグをオンとする。状態判定部98は、P操作ポジションから非P操作ポジションへのシフト操作が為されたときに、Pロック解除予告フラグがオンとされた場合には、Pロック解除予告フラグがあると判定する。このように、状態判定部98は、P操作ポジションから非P操作ポジションへのシフト操作が為されたときに、パーキングロック機構60がPロック解除完了

40

50

状態となった時点よりも前に P ロック解除予告状態であることを検知する。

【 0 0 7 0 】

振動騒音抑制部 9 6 は、状態判定部 9 8 により制御シフトが P 操作ポジションであると判定され且つ P ロック解除予告フラグがないと判定された場合には、第 2 回転機 M G 2 による制振制御の要求フラグをオフとしてその制振制御を禁止する。一方で、振動騒音抑制部 9 6 は、状態判定部 9 8 により制御シフトが P 操作ポジションであると判定され且つ P ロック解除予告フラグがあると判定された場合には、第 2 回転機 M G 2 による制振制御の要求フラグをオンとして、P ロック解除予告フラグがあると判定された時点から第 2 回転機 M G 2 による制振制御を開始する。

【 0 0 7 1 】

図 1 0 は、電子制御装置 9 0 の制御作動の要部すなわち第 2 電動機 M G 2 による制振制御を実行することに伴う歯打ち音の発生を極力抑える為の制御作動を説明するフローチャートであり、例えば車両 1 0 の停車中に繰り返し実行される。図 1 1 は、図 1 0 のフローチャートに示す制御作動を実行した場合のタイムチャートの一例である。

【 0 0 7 2 】

図 1 0 において、まず、状態判定部 9 8 の機能に対応するステップ（以下、ステップを省略する）S 1 0 において、制御シフトが P 操作ポジションであるか否かが判定される。この S 1 0 の判断が肯定される場合は状態判定部 9 8 の機能に対応する S 2 0 において、P ロック解除予告フラグがあるか否かが判定される。この S 2 0 の判断が肯定される場合は振動騒音抑制部 9 6 の機能に対応する S 3 0 において、第 2 回転機 M G 2 による制振制御の要求フラグがオンとされてその制振制御が実行される。上記 S 2 0 の判断が否定される場合は振動騒音抑制部 9 6 の機能に対応する S 4 0 において、第 2 回転機 M G 2 による制振制御の要求フラグがオフとされる。上記 S 1 0 の判断が否定される場合は振動騒音抑制部 9 6 の機能に対応する S 5 0 において、非 P 操作ポジションの各制御シフトに応じた制振制御要求が判定され、判定結果に基づいて制振制御が実行される。

【 0 0 7 3 】

図 1 1 は、本実施例において、制御シフトが P 操作ポジションにあるときに第 2 回転機 M G 2 による押し当てトルクが印加されている状態で操作ポジション POSsh が P 操作ポジションから非 P 操作ポジションへ運転者によってシフト操作された場合のタイムチャートを示している。図 1 1 において、制御シフトが P 操作ポジションにあるときはエンジン回転速度 Ne の変動に起因する歯打ち音対策として押し当てトルクが印加させられている。P 操作ポジションから非 P 操作ポジションへのシフト操作が為されると（t 1 c 時点参照）、実際に P ロック状態が解除される（t 2 c 時点参照）。本実施例では、実際に P ロック状態が解除されるより前に P ロック解除予告フラグにより第 2 回転機 M G 2 による制振制御の要求フラグがオンとされ（t n f 時点参照）、P ロック解除予告フラグの検知時点からその制振制御が開始される（t n f 時点以降参照）。実際に P ロック状態が解除されたとき、押し当てトルクに起因するドライブシャフトトルクの変動が第 2 電動機 M G 2 による制振制御により抑制され、車両振動が抑制される（t 2 c 時点以降参照）。P 操作ポジションから非 P 操作ポジションへのシフト操作が為された後に第 2 電動機 M G 2 による制振制御が開始されるので、P 操作ポジションにあるときに発生する可能性がある制振トルクに起因する歯打ち音の発生を極力抑えることができる。制御シフトとして非 P 操作ポジションが確定されると（t 3 c 時点参照）、押し当てトルクは非 P 操作ポジションにおけるトルク調停結果の値となるように所定のレートで漸減させられる（t 3 c 時点以降参照）。

【 0 0 7 4 】

上述のように、本実施例によれば、P 操作ポジションから非 P 操作ポジションへのシフト操作が為されたときに、パーキングロック機構 6 0 が P ロック解除完了状態となった時点よりも前に P ロック解除予告状態であることが検知され、その P ロック解除予告状態が検知された時点から第 2 電動機 M G 2 による制振制御が開始されるので、操作ポジション POSsh が P 操作ポジションであるときには制振制御が極力実行されない。又、例えば操作ポジション POSsh が P 操作ポジションであるときに押し当てトルクが出力させられている場

10

20

30

40

50

合にはパーキングロック機構60がPロック解除完了状態となったときに車両振動が発生する可能性があることに対して、パーキングロック機構60がPロック解除完了状態となった時点よりも前に制振制御が開始されるので、そのような車両振動が制振制御によって抑制され得る。よって、Pロック状態が解除されたときの車両振動を抑制することができる制振制御を実行することに伴う歯打ち音の発生を極力抑えることができる。

【0075】

また、本実施例によれば、操作ポジションPOSshがP操作ポジションにあるときには、押し当てトルクを出力するように第2回転機MG2が制御されるので、エンジン回転速度 $N_e$ の変動に起因する歯打ち音が適切に抑制され得る。又、パーキングロック機構60がPロック解除完了状態となった時点よりも前に開始される制振制御によって、パーキングロック機構60がPロック解除完了状態となったときに押し当てトルクにより発生する可能性がある車両振動が抑制される。よって、操作ポジションPOSshがP操作ポジションにあるときの、制振制御が実行されることに伴う歯打ち音の発生を極力抑えつつ、Pロック状態が解除されたときの車両振動を抑制することができる。

10

【0076】

また、本実施例によれば、シフトポジションセンサ84によってシフトレバー58の操作過渡中の位置がパーキング検出範囲内からパーキング検出範囲外となったことが検出されたことでPロック解除予告状態が検知されるので、パーキングロック機構60がPロック解除完了状態となった時点よりも前にPロック解除予告状態を適切に検知することができる。

20

【0077】

次に、本発明の他の実施例を説明する。尚、以下の説明において実施例相互に共通する部分には同一の符号を付して説明を省略する。

【実施例2】

【0078】

前述の実施例1では、パーキングロック機構60は、連結機構68を介して機械的にシフトレバー58と連結されていた。本実施例では、パーキングロック機構60は、図12に示すように、連結機構68を介して機械的にシフトレバー58と連結されておらず、操作ポジションPOSshに応じた電子制御装置90の指令によって駆動されるアクチュエータ104により作動させられる。

30

【0079】

図12は、本発明が適用されるハイブリッド車両100に備えられた車両用駆動装置102の概略構成を説明する図であると共に、ハイブリッド車両100における各種制御の為の制御システムの要部を説明する図である。図12において、ハイブリッド車両100は、アクチュエータ104、アクチュエータ作動センサ108、操作荷重センサ110を備えている。

【0080】

アクチュエータ104は、切替部材66が備える前記パーキングロッドの他端部に連結されており、前記パーキングロッドを動かす。シフトレバー58がP操作ポジションへ操作されると、前記カムがパーキングロックポール64側へ付勢されるように、アクチュエータ104が電子制御装置90によって制御されて、切替部材66が作動させられる。これにより、パーキングロックポール64がパーキングロックギヤ62側へ動かされる。パーキングロックポール64がパーキングロックギヤ62と噛み合う位置まで動かされると、パーキングロックギヤ62と共に出力軸22が回転不能に固定され、出力軸22と連動して回転する駆動輪28が回転不能に固定される。このように、ハイブリッド車両100は、パーキングロック機構60をアクチュエータ104によって作動させるようなシフトバイワイヤ方式を採用した車両である。

40

【0081】

アクチュエータ作動センサ108は、アクチュエータ104の状態としてのアクチュエータ104の位置である作動位置POSactを検出する。操作荷重センサ110は、シフトレバ

50

－ 5 8 が操作されたときの操作荷重 L shを検出する。

【 0 0 8 2 】

電子制御装置 9 0 は、非 P 操作ポジションから P 操作ポジションへのシフト操作が為されたときにアクチュエータ 1 0 4 を駆動してパーキングロック機構 6 0 を非 P ロック状態から P ロック状態へ切り替える為の指令 S act をアクチュエータ 1 0 4 へ出力する。電子制御装置 9 0 は、P 操作ポジションから非 P 操作ポジションへのシフト操作が為されたときにアクチュエータ 1 0 4 を駆動してパーキングロック機構 6 0 を P ロック状態から非 P ロック状態へ切り替える為の指令 S act をアクチュエータ 1 0 4 へ出力する。

【 0 0 8 3 】

電子制御装置 9 0 は、前述の実施例 1 に替えて、アクチュエータ 1 0 4 の状態がパーキングロック機構 6 0 を P ロック解除完了状態とする作動位置 POSact よりも予め定められた所定量前の作動位置であることを検出したことで、パーキングロック機構 6 0 が P ロック解除予告状態であることを検知する。

10

【 0 0 8 4 】

又は、電子制御装置 9 0 は、前述の実施例 1 に替えて、操作荷重センサ 1 1 0 によって P 操作ポジションから非 P 操作ポジションへのシフト操作を示す予め定められた所定の操作荷重が検出されたことで、パーキングロック機構 6 0 が P ロック解除予告状態であることを検知する。

【 0 0 8 5 】

本実施例によれば、前述の実施例 1 と同様の効果が得られる。特に、本実施例によれば、操作ポジション POSsh に応じた電子制御装置 9 0 の指令 S act によって駆動されるアクチュエータ 1 0 4 により作動させられるパーキングロック機構 6 0 を備えたハイブリッド車両 1 0 0 において、アクチュエータ 1 0 4 の状態がパーキングロック機構 6 0 を P ロック解除完了状態とする作動位置 POSact よりも所定量前の作動位置であることが検出されたことで P ロック解除予告状態が検知されるので、パーキングロック機構 6 0 が P ロック解除完了状態となった時点よりも前に P ロック解除予告状態を適切に検知することができる。

20

【 0 0 8 6 】

また、本実施例によれば、操作荷重センサ 1 1 0 によって P 操作ポジションから非 P 操作ポジションへのシフト操作を示す所定の操作荷重が検出されたことで P ロック解除予告状態が検知されるので、パーキングロック機構 6 0 が P ロック解除完了状態となった時点よりも前に P ロック解除予告状態を適切に検知することができる。

30

【 0 0 8 7 】

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、本発明はその他の態様においても適用される。

【 0 0 8 8 】

例えば、前述の実施例 1 において、シフトレバー 5 8 が操作されたときの操作荷重を検出する操作荷重センサを設け、操作荷重センサによって P 操作ポジションから非 P 操作ポジションへのシフト操作を示す予め定められた所定の操作荷重が検出されたことで、パーキングロック機構 6 0 が P ロック解除予告状態であることを検知しても良い。

【 0 0 8 9 】

また、前述の実施例 2 において、電子制御装置 9 0 は、前述の実施例 1 と同様に、シフトポジションセンサ 8 4 によってシフトレバー 5 8 の操作過渡中の位置がパーキング検出範囲内からパーキング検出範囲外となったことが検出されたことで、パーキングロック機構 6 0 が P ロック解除予告状態であることを検知しても良い。

40

【 0 0 9 0 】

また、前述の実施例 2 において、電子制御装置 9 0 は、パーキングロック機構 6 0 を P ロック状態から非 P ロック状態へ切り替える為の指令 S act をアクチュエータ 1 0 4 へ出力したことで、パーキングロック機構 6 0 が P ロック解除予告状態であることを検知しても良い。

【 0 0 9 1 】

50

また、前述の実施例では、複合変速機 40 を例示して本発明を説明したが、この態様に限らない。例えば、有段変速部 20 を備えず、エンジン 14 と第 1 回転機 MG1 と第 2 回転機 MG2 と差動機構 32 とパーキングロック機構 60 とを備える車両であれば、本発明を適用することができる。つまり、変速機として無段変速部 18 を単独で備えるような車両であっても、本発明を適用することができる。このような車両では、例えば中間伝達部材 30 と一体回転するようにパーキングロックギヤ 62 が設けられる。P 操作ポジションにあるときに第 2 電動機 MG2 による制振制御を実行することで、押し当てトルクが伝達される動力伝達経路に含まれないようなギヤの噛合い部分である、例えばパーキングロックギヤ 62 とパーキングロックポール 64 との噛合い部分などにおいて、歯打ち音が発生する可能性がある。このような現象は、ハイブリッド車両 10, 100 でも起こり得る。

10

## 【0092】

また、前述の実施例では、車両 10 は、シングルピニオン型の遊星歯車装置である差動機構 32 を有して、電気式変速機構として機能する無段変速部 18 を備えていたが、この態様に限らない。例えば、無段変速部 18 は、差動機構 32 の回転要素に連結されたクラッチ又はブレーキの制御により差動作用が制限され得る変速機構であっても良い。又、差動機構 32 は、ダブルピニオン型の遊星歯車装置であっても良い。又、差動機構 32 は、複数の遊星歯車装置が相互に連結されることで 4 つ以上の回転要素を有する差動機構であっても良い。又、差動機構 32 は、エンジン 14 によって回転駆動されるピニオンと、そのピニオンに噛み合う一対のかさ歯車に第 1 回転機 MG1 及び中間伝達部材 30 が各々連結された差動歯車装置であっても良い。又、差動機構 32 は、2 以上の遊星歯車装置がそれを構成する一部の回転要素で相互に連結された構成において、その遊星歯車装置の回転要素にそれぞれエンジン、回転機、駆動輪が動力伝達可能に連結される機構であっても良い。

20

## 【0093】

また、前述の実施例において、中間伝達部材 30 と駆動輪 28 との間の動力伝達経路の一部を構成する変速機として、遊星歯車式の自動変速機である有段変速部 20 を例示したが、この態様に限らない。例えば、この変速機としては、同期噛合型平行 2 軸式自動変速機、その同期噛合型平行 2 軸式自動変速機であって入力軸を 2 系統備える公知の DCT (Dual Clutch Transmission)、ベルト式の無段変速機等の公知の無段変速可能な機械式の無段変速機などの自動変速機であっても良い。この変速機が無段変速機である場合に複合変速機 40 全体として有段変速機のように変速させるときのその変速機の変速比は、模擬ギヤ段のような擬似的に形成されるギヤ段の変速比となる。

30

## 【0094】

また、前述の実施例では、4 種類の AT ギヤ段に対して 10 種類の模擬ギヤ段を割り当てる実施態様を例示したが、この態様に限らない。好適には、模擬ギヤ段の段数は AT ギヤ段の段数以上であれば良く、AT ギヤ段の段数と同じであっても良いが、AT ギヤ段の段数よりも多いことが望ましく、例えば 2 倍以上が適当である。AT ギヤ段の変速は、中間伝達部材 30 やその中間伝達部材 30 に連結される第 2 回転機 MG2 の回転速度が所定の回転速度範囲内に保持されるように行なうものであり、又、模擬ギヤ段の変速は、エンジン回転速度 Ne が所定の回転速度範囲内に保持されるように行なうものであり、それら各々の段数は適宜定められる。

40

## 【0095】

尚、上述したの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。

## 【符号の説明】

## 【0096】

- 10 : ハイブリッド車両
- 14 : エンジン
- 22 : 出力軸 (駆動輪と共に回転する回転部材)
- 28 : 駆動輪
- 30 : 中間伝達部材 (伝達部材)

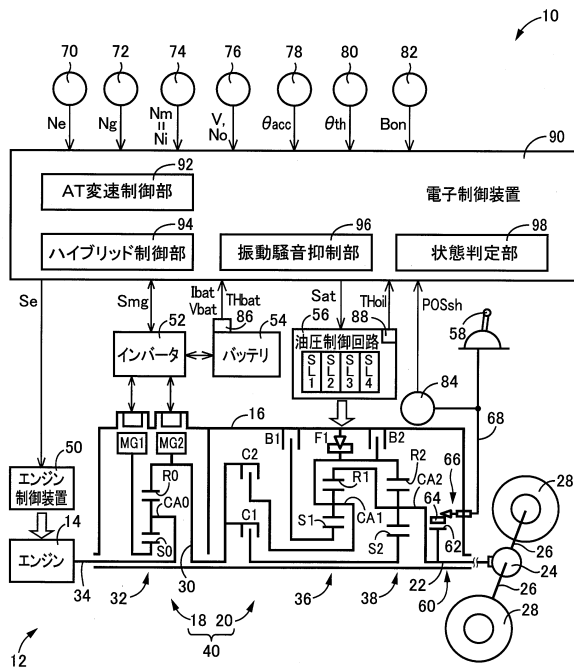
50

- 3 2 : 差動機構
- 5 8 : シフトレバー (シフト操作部材)
- 6 0 : パーキングロック機構
- 6 8 : 連結機構
- 8 4 : シフトポジションセンサ (操作位置センサ)
- 9 0 : 電子制御装置 (制御装置)
- 1 0 0 : ハイブリッド車両
- 1 0 4 : アクチュエータ
- 1 1 0 : 操作荷重センサ
- M G 1 : 第 1 回転機
- M G 2 : 第 2 回転機

10

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】

ATギヤ段	C1	C2	B1	B2	F1
1st	○			△	○
2nd	○		○		
3rd	○	○			
4th		○	○		

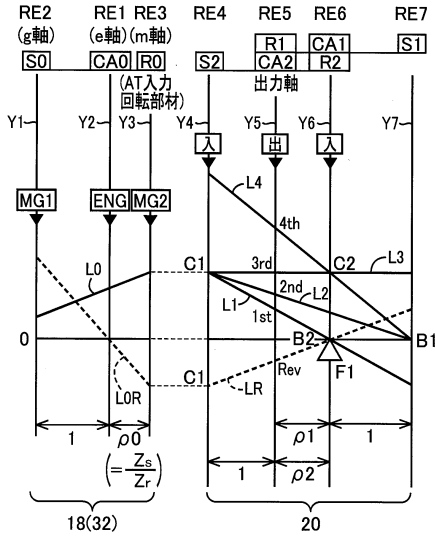
20

30

40

50

【 図 3 】

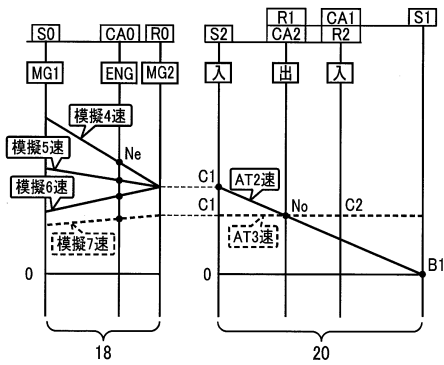


【 図 4 】

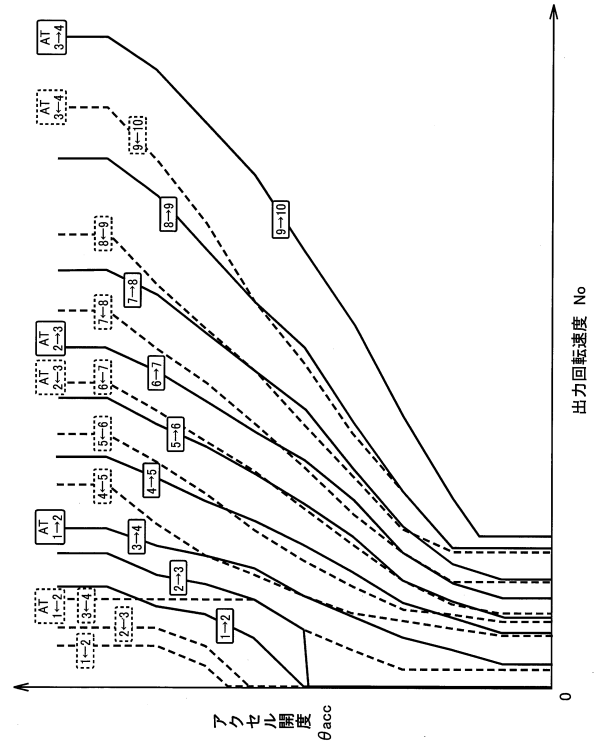
模擬ギヤ段	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ATギヤ段	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4

10

【 図 5 】



【 図 6 】



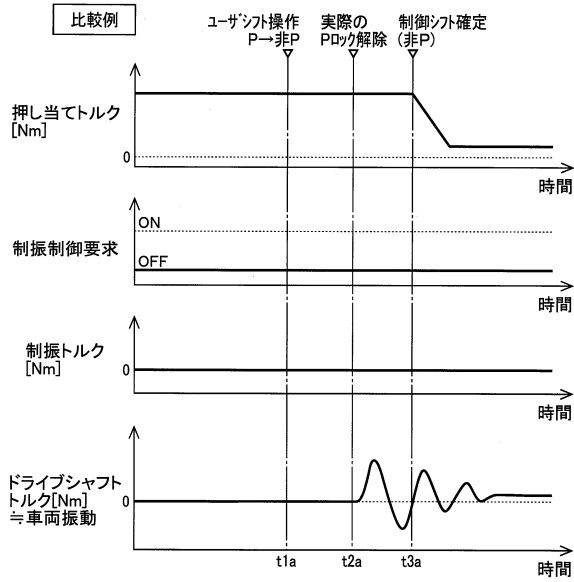
20

30

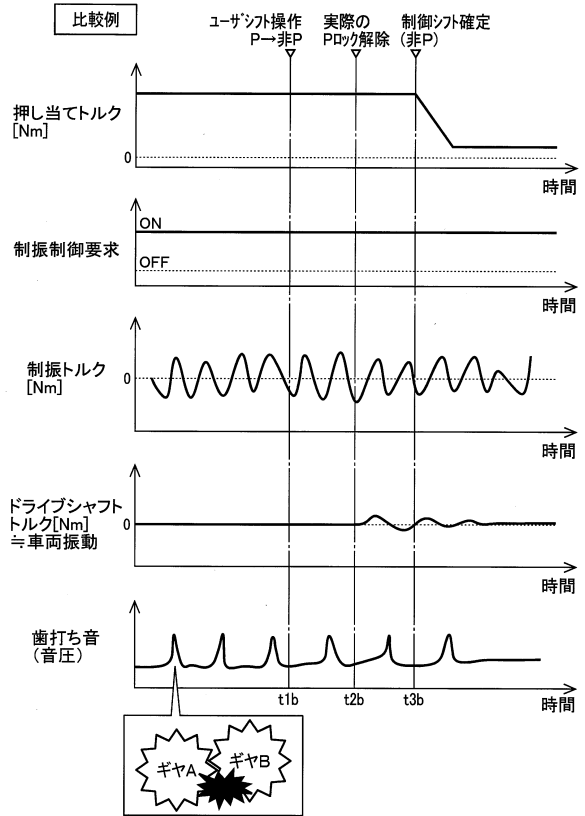
40

50

【 図 7 】



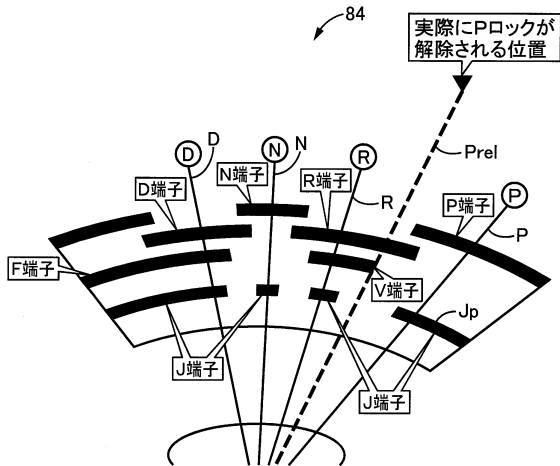
【 図 8 】



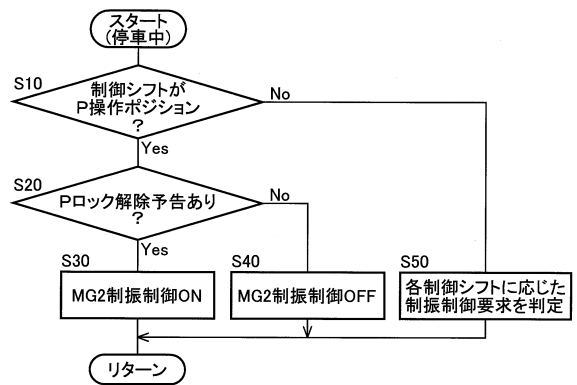
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】



30

40

50



## フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I  
B 6 0 L 50/16 (2019.01) B 6 0 L 50/16  
B 6 0 L 15/20 (2006.01) B 6 0 L 15/20 J

シン・エイ・ダブリュ株式会社内

審査官 岩田 健一

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 1 1 3 4 3 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 9 - 1 1 3 7 4 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 9 - 1 4 3 2 7 0 ( J P , A )  
特開 2 0 0 9 - 2 5 4 1 6 2 ( J P , A )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
B 6 0 W 2 0 / 1 7  
B 6 0 K 6 / 4 4 5  
B 6 0 K 6 / 5 4 7  
B 6 0 W 1 0 / 0 8  
F 1 6 H 6 3 / 3 4  
B 6 0 L 5 0 / 1 6  
B 6 0 L 1 5 / 2 0