

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6264273号
(P6264273)

(45) 発行日 平成30年1月24日(2018.1.24)

(24) 登録日 平成30年1月5日(2018.1.5)

| | | | | | |
|---------------|--------------|------------------|------|-------|------|
| (51) Int. Cl. | | F I | | | |
| B60W | 10/08 | (2006.01) | B60W | 10/08 | 900 |
| B60W | 20/00 | (2016.01) | B60W | 20/00 | |
| B60K | 6/445 | (2007.10) | B60K | 6/445 | |
| B60L | 15/20 | (2006.01) | B60L | 15/20 | ZHVS |
| B60L | 11/14 | (2006.01) | B60L | 11/14 | |

請求項の数 3 (全 19 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2014-250425 (P2014-250425) | (73) 特許権者 | 000003207 トヨタ自動車株式会社 |
| (22) 出願日 | 平成26年12月10日(2014.12.10) | | 愛知県豊田市トヨタ町1番地 |
| (65) 公開番号 | 特開2016-112906 (P2016-112906A) | (74) 代理人 | 100085361 弁理士 池田 治幸 |
| (43) 公開日 | 平成28年6月23日(2016.6.23) | (74) 代理人 | 100147669 弁理士 池田 光治郎 |
| 審査請求日 | 平成28年3月15日(2016.3.15) | (72) 発明者 | 堀 哲雄 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 | 尾山 俊介 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 |
| | | 審査官 | 佐々木 淳 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用動力伝達装置の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンと駆動輪との間の動力伝達経路に、第1電動機と、第2電動機と、前記駆動輪と前記第2電動機とに動力伝達可能に連結された伝達部材と、前記エンジンの出力を前記第1電動機及び前記伝達部材へ分配する差動機構とを、備えた車両用動力伝達装置において、

前記エンジン、前記第1電動機、及び前記第2電動機のうち専ら前記第2電動機を駆動源とする走行状態であり且つ減速走行中に、車速が規定の閾値未満となった場合には、前記エンジンを停止させたまま、前記第1電動機によりトルクを発生させることにより、前記差動機構周りでの歯打ち音の発生を抑制しつつ、減速走行させる

ことを特徴とする制御装置。

【請求項2】

前記第2電動機を駆動源とする前進走行時に、前記エンジンの始動が近いと予測される場合は、前記第1電動機により正回転方向のトルクを発生させるが、前記エンジンの始動が予測されない場合は、前記第1電動機により負回転方向のトルクを発生させる

請求項1に記載の制御装置。

【請求項3】

前記第2電動機を駆動源とする後進走行時である場合には、前記第1電動機により正回転方向のトルクを発生させる

請求項1に記載の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用動力伝達装置の制御装置に関し、特に、減速走行中における異音の発生を抑制するための改良に関する。

【背景技術】

【0002】

エンジンと駆動輪との間の動力伝達経路に、第1電動機と、第2電動機と、前記駆動輪と前記第2電動機とに動力伝達可能に連結された伝達部材と、前記エンジンの出力を前記第1電動機及び前記伝達部材へ分配する差動機構とを、備えた車両用動力伝達装置が知られている。斯かる車両用動力伝達装置において、異音の発生等を抑制するためにガタ詰めを行う技術が提案されている。例えば、特許文献1に記載された車両の制御装置がその一例である。この技術では、第1電動機及び第2電動機の無負荷状態から発進する際、第1電動機から動力伝達経路上における各種ギヤ間のガタを詰めるガタ詰めトルクを出力させることで、車両発進時における異音の発生を抑制できる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-169852号公報

【特許文献2】特開2012-091645号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記従来技術において、前記エンジン、前記第1電動機、及び前記第2電動機のうち専ら前記第2電動機を駆動源とする走行状態すなわちEV走行時には、通常、前記第1電動機は無負荷で連れ回りさせられる。しかし、前記EV走行時に車両減速が行われ、車両停止直前の低車速域となった場合、例えば前記第1電動機におけるコギングトルク等に起因して、その第1電動機に連結された差動機構の周りで歯打ち音等の異音が発生するおそれがあった。このような課題は、車両用動力伝達装置の性能向上を意図して本発明者等が鋭意研究を継続する過程において、新たに見いだしたものである。

30

【0005】

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、減速走行中における異音の発生を抑制する車両用動力伝達装置の制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

斯かる目的を達成するために、本第1発明の要旨とするところは、エンジンと駆動輪との間の動力伝達経路に、第1電動機と、第2電動機と、前記駆動輪と前記第2電動機とに動力伝達可能に連結された伝達部材と、前記エンジンの出力を前記第1電動機及び前記伝達部材へ分配する差動機構とを、備えた車両用動力伝達装置において、前記エンジン、前記第1電動機、及び前記第2電動機のうち専ら前記第2電動機を駆動源とする走行状態であり且つ減速走行中に、車速が規定の閾値未満となった場合には、前記エンジンを停止させたまま、前記第1電動機によりトルクを発生させることにより、前記差動機構周りで歯打ち音の発生を抑制しつつ、減速走行させることを特徴とする制御装置である。

40

【発明の効果】

【0007】

前記第1発明によれば、前記エンジン、前記第1電動機、及び前記第2電動機のうち専ら前記第2電動機を駆動源とする走行状態であり且つ減速走行中に、車速が規定の閾値未満となった場合には、前記エンジンを停止させたまま、前記第1電動機によりトルクを発生させることにより、前記差動機構周りで歯打ち音の発生を抑制しつつ、減速走行させ

50

るものであることから、EV走行時に車両減速が行われ、車両停止直前の低車速域となった場合に、前記第1電動機から出力されるトルクによりガタ詰めを行うことで、歯打ち音等の異音の発生を好適に抑制できる。すなわち、減速走行中における異音の発生を抑制する車両用動力伝達装置の制御装置を提供することができる。

【0008】

前記第1発明に従属する本第2発明の要旨とするところは、前記第2電動機を駆動源とする前進走行時に、前記エンジンの始動が近いと予測される場合は、前記第1電動機により正回転方向のトルクを発生させるが、前記エンジンの始動が予測されない場合は、前記第1電動機により負回転方向のトルクを発生させるものである。このようにすれば、前記エンジンの始動が近いと予測される場合に、前記第1電動機から出力されるトルクをエンジンクランキング時のトルク方向と一致させることができ、エンジン始動時における異音の発生を抑制に加えて、前記エンジンを速やかに始動できる。エンジン始動が行われない場合に、前記第1電動機から出力されるトルク方向を、前記第2電動機による前記駆動輪へのトルク付与方向と一致させることができ、電動機のエネルギーのロスを好適に抑制できる。

10

【0009】

前記第1発明に従属する本第3発明の要旨とするところは、前記第2電動機を駆動源とする後進走行時である場合には、前記第1電動機により正回転方向のトルクを発生させるものである。このようにすれば、前記第2電動機を駆動源とする後進走行時に、前記第1電動機からトルクを出力させる場合には、その正回転方向のトルクを発生させることで、前記第1電動機から出力されるトルク方向を、前記第2電動機による前記駆動輪へのトルク付与方向と一致させることができ、電動機のエネルギーのロスを好適に抑制できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明が好適に適用される車両用動力伝達装置の概略構成を説明する図である。

【図2】図1の車両用動力伝達装置の電子制御装置に備えられた制御機能の一例の要部を説明する機能ブロック線図である。

【図3】図2の電子制御装置による、前進走行時における本実施例の制御の一例について説明するタイムチャートである。

【図4】EV走行による前進走行時に、車両の減速によって車速が既定値未満となった場合であって、エンジンの始動が予測される場合における本実施例の制御を説明する共線図である。

30

【図5】EV走行による前進走行時に、車両の減速によって車速が既定値未満となった場合であって、エンジンの始動が予測されない場合における本実施例の制御を説明する共線図である。

【図6】EV走行中に車両の減速によって車速が既定値未満となった場合における本実施例の制御を詳しく説明する図である。

【図7】EV走行中に車両の減速によって車速が既定値未満となった場合における本実施例の制御を詳しく説明する図である。

【図8】図2の電子制御装置による本実施例の制御の一例の要部を説明するフローチャートである。

40

【図9】図2の電子制御装置による本実施例の制御の他の一例の要部を説明するフローチャートである。

【図10】本発明が好適に適用される他の車両用動力伝達装置の構成を例示する骨子図である。

【図11】本発明が好適に適用される更に別の車両用動力伝達装置の構成を例示する骨子図である。

【図12】EV走行による後進走行時に、車両の減速によって車速が既定値未満となった場合における本実施例の制御を説明する共線図である。

【図13】図2の電子制御装置による、後進走行時における本実施例の制御の一例につい

50

て説明するタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明する。以下の説明に用いる図面において、各部の寸法比等は必ずしも正確に描かれていない。

【実施例1】

【0012】

図1は、本発明が好適に適用される車両用動力伝達装置10（以下、単に動力伝達装置10という）の概略構成を説明すると共に、その動力伝達装置10の各部を制御するために設けられた制御系統の要部を説明するブロック線図である。図1に示すように、前記動力伝達装置10は、例えばFF（前置エンジン前輪駆動）型車両等に好適に用いられる横置き用の装置であり、エンジン12と左右1対の駆動輪14との間の動力伝達経路に、第1駆動部16、第2駆動部18、差動歯車装置20、及び左右1対の車軸22等を備えて構成されている。前記動力伝達装置10には、前記エンジン12により回転駆動されることで、油圧制御回路54の元圧となる油圧を発生すると共に、前記第1駆動部16及び前記第2駆動部18等に潤滑油を供給するオイルポンプ24が備えられている。前記動力伝達装置10は、好適には、前記エンジン12のクランク軸26を非回転部材であるハウジング28に対して固定する噛合クラッチ（ドグクラッチ）46を備えている。この噛合クラッチ46は、必ずしも設けられなくともよい。

【0013】

前記第1駆動部16は、第1電動機MG1と、遊星歯車装置30と、出力歯車32とを、備えて構成されている。前記遊星歯車装置30は、3つの回転要素（回転部材）としてサンギヤS、リングギヤR、及びキャリアCAを備えた公知のシングルピニオン型の遊星歯車装置である。前記サンギヤSは、前記第1電動機MG1のロータに連結されている。前記リングギヤRは、ピニオンギヤPを介して前記サンギヤSと噛み合わされており、前記駆動輪14に動力伝達可能に連結された出力回転要素として機能する。前記キャリアCAは、前記噛合クラッチ46の係合作動（ロック作動）により前記ハウジング28に選択的に連結される回転要素であって、前記ピニオンギヤPを自転及び公転可能に支持する。

【0014】

前記遊星歯車装置30において、前記キャリアCAは、前記第1駆動部16の入力軸としての前記クランク軸26に連結されている。前記リングギヤRは、前記出力歯車32に連結されている。前記出力歯車32は、前記クランク軸26と平行に設けられた中間出力軸34と一体的に設けられた大径歯車36と噛み合わされている。前記中間出力軸34と一体的に設けられた小径歯車38が、前記差動歯車装置20のデフ入力歯車40と噛み合わされている。すなわち、本実施例においては、前記出力歯車32（リングギヤR）が伝達部材に相当する。前記遊星歯車装置30が、前記エンジン12の出力を前記第1電動機MG1及び伝達部材としての前記出力歯車32へ分配する差動機構として機能する。前記遊星歯車装置30は、入力回転部材であって前記エンジン12に連結された第1回転要素RE1としての前記キャリアCA、第2回転要素RE2としての前記サンギヤS、及び出力回転部材である第3回転要素RE3としての前記リングギヤRを備え、前記エンジン12から出力される動力を前記第1電動機MG1及び前記出力歯車32へ分配する動力分配機構であって、電氣的無段変速機として機能する。

【0015】

前記第2駆動部18は、第2電動機MG2と、第2出力歯車44とを、備えて構成されている。前記第2出力歯車44は、前記第2電動機MG2の出力軸である第2電動機出力軸42に連結されている。前記第2出力歯車44は、前記大径歯車36と噛み合わされている。これにより、前記第2電動機MG2は、前記駆動輪14に対して動力伝達可能に連結されている。伝達部材としての前記出力歯車32は、前記駆動輪14と前記第2電動機MG2とに動力伝達可能に連結されている。

【0016】

前記エンジン 1 2 は、例えば、気筒内噴射されるガソリン等の燃料の燃焼によって駆動力を発生させるガソリンエンジン等の内燃機関である。前記第 1 電動機 M G 1 及び前記第 2 電動機 M G 2 は、好適には、何れも駆動力を発生させるモータ（発動機）及び反力を発生させるジェネレータ（発電機）としての機能を有するモータジェネレータであるが、前記第 1 電動機 M G 1 は少なくともジェネレータとしての機能を備え、前記第 2 電動機 M G 2 は少なくともモータとしての機能を備える。前記第 1 電動機 M G 1 及び第 2 電動機 M G 2 は、それぞれインバータユニット 5 0 を介して蓄電装置 5 2 に接続されている。

【 0 0 1 7 】

以上のように構成された動力伝達装置 1 0 において、前記第 1 駆動部 1 6 における動力源である前記エンジン 1 2 或いは前記第 1 電動機 M G 1 から出力された動力は、前記遊星歯車装置 3 0 を介して前記出力歯車 3 2 に伝達され、前記中間出力軸 3 4 に設けられた前記大径歯車 3 6 及び前記小径歯車 3 8 を介して前記差動歯車装置 2 0 のデフ入力歯車 4 0 に伝達される。前記第 2 駆動部 1 8 における動力源である前記第 2 電動機 M G 2 から出力された動力は、前記第 2 電動機出力軸 4 2 及び前記第 2 出力歯車 4 4 を介して前記大径歯車 3 6 に伝達され、前記小径歯車 3 8 を介して前記デフ入力歯車 4 0 に伝達される。すなわち、前記動力伝達装置 1 0 においては、前記エンジン 1 2、前記第 1 電動機 M G 1、及び前記第 2 電動機 M G 2 の何れもが走行用の駆動源として用いられ得る。

【 0 0 1 8 】

前記噛合クラッチ 4 6 は、好適には、油圧に応じて係合状態又は解放状態とされる公知の油圧式係合装置である。前記噛合クラッチ 4 6 は、例えば、前記油圧制御回路 5 4 から供給される油圧等に応じて係合させられることで、前記エンジン 1 2 のクランク軸 2 6 を前記ハウジング 2 8 に対して固定（ロック）するロック状態とする。前記油圧制御回路 5 4 から供給される油圧等に応じて解放させられることで、前記ハウジング 2 8 に対する前記クランク軸 2 6 の回転を許容する非ロック状態とする。

【 0 0 1 9 】

前記動力伝達装置 1 0 には、電子制御装置 8 0 が備えられている。この電子制御装置 8 0 は、例えば、CPU、RAM、ROM、入出力インターフェイス等を備えた所謂マイクロコンピュータを含んでおり、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動力伝達装置 1 0 の各種制御を実行する。前記電子制御装置 8 0 は、例えば、前記エンジン 1 2、前記第 1 電動機 M G 1、前記第 2 電動機 M G 2 等に関するハイブリッド駆動制御等の車両制御を実行するようになっており、必要に応じて前記エンジン 1 2 の出力制御用、前記第 1 電動機 M G 1 の出力制御用、前記第 2 電動機 M G 2 の出力制御用等に分けて構成される。本実施例においては、前記電子制御装置 8 0 が、前記動力伝達装置 1 0 の制御装置に相当する。

【 0 0 2 0 】

前記電子制御装置 8 0 には、前記動力伝達装置 1 0 の各部に設けられた各種センサから、それらセンサによる検出値に基づく信号が供給されるようになっている。例えば、エンジン水温センサ 5 8 から前記エンジン 1 2 の冷却水の温度（エンジン水温） T_e を表す信号、エンジン回転速度センサ 6 0 から前記エンジン 1 2 の回転速度 N_e を表す信号、出力回転速度センサ 6 2 から車速 V に対応する前記出力歯車 3 2 の回転速度である出力回転速度 N_{out} を表す信号、レゾルバ等の第 1 電動機回転速度センサ 6 4 から前記第 1 電動機 M G 1 の回転速度 N_{mg1} を表す信号、レゾルバ等の第 2 電動機回転速度センサ 6 6 から前記第 2 電動機 M G 2 の回転速度 N_{mg2} を表す信号、油温センサ 6 8 から前記第 1 駆動部 1 6 等の潤滑油でもある作動油の温度である作動油温 T_{Hoil} を表す信号、アクセル開度センサ 7 0 から図示しないアクセルペダルの操作量に相当するアクセル開度 A_{cc} を表す信号、バッテリーセンサ 7 2 から前記蓄電装置 5 2 の充電状態（充電容量） SOC を表す信号等が、各センサにより随時検出されて前記電子制御装置 8 0 へ供給される。

【 0 0 2 1 】

前記電子制御装置 8 0 からは、前記動力伝達装置 1 0 に設けられた各装置の作動を制御するための各種指令信号が出力される。例えば、前記エンジン 1 2 に備えられた図示しな

10

20

30

40

50

い点火装置、燃料噴射装置、電子スロットル弁等に対してそのエンジン 1 2 の駆動を制御するためのエンジン制御指令信号 S_e が出力される。前記インバータユニット 5 0 に対して前記第 1 電動機 $M G 1$ 、前記第 2 電動機 $M G 2$ の作動を制御するための電動機制御指令信号 S_m が出力される。前記油圧制御回路 5 4 に備えられた図示しない電磁制御弁等に対してその油圧制御回路 5 4 から出力される油圧を制御するための油圧制御指令信号 S_p が出力される。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、前記電子制御装置 8 0 に備えられた制御機能の一例の要部を説明する機能ブロック線図である。この図 2 に示すハイブリッド駆動制御部 8 2、車両減速判定部 9 0、車速判定部 9 2、及びエンジン始動予測部 9 4 は、好適には、何れも前記電子制御装置 8 0 に機能的に備えられたものであるが、それらのうち一部或いは全部が、前記電子制御装置 8 0 とは別体の制御部として備えられ、相互に情報の送受信を行うことで以下に詳述する制御を実現するものであってもよい。

【 0 0 2 3 】

前記ハイブリッド駆動制御部 8 2 は、前記エンジン 1 2、前記第 1 電動機 $M G 1$ 、及び前記第 2 電動機 $M G 2$ の作動を制御することで、前記動力伝達装置 1 0 におけるハイブリッド駆動制御を行う。このため、前記ハイブリッド駆動制御部 8 2 は、エンジン駆動制御部 8 4、第 1 電動機作動制御部 8 6、及び第 2 電動機作動制御部 8 8 を備えている。前記エンジン駆動制御部 8 4 は、例えば、電子スロットル弁の開閉、燃料噴射量、点火時期等を制御するエンジン制御指令信号 S_e を出力し、目標エンジンパワー P_{e^*} を発生するためのエンジントルク T_e の目標値が達成できるように前記エンジン 1 2 の出力制御を実行する。前記第 1 電動機作動制御部 8 6 は、第 1 電動機トルク T_{mg1} の目標値が達成できるように、前記第 1 電動機 $M G 1$ の作動を制御する電動機制御指令信号 S_m を前記インバータユニット 5 0 に出力して前記第 1 電動機 $M G 1$ の作動を制御する。前記第 2 電動機作動制御部 8 8 は、第 2 電動機トルク T_{mg2} の目標値が達成できるように、前記第 2 電動機 $M G 2$ の作動を制御する電動機制御指令信号 S_m を前記インバータユニット 5 0 に出力して前記第 2 電動機 $M G 2$ の作動を制御する。

【 0 0 2 4 】

前記ハイブリッド駆動制御部 8 2 は、具体的には、駆動要求量としてのアクセル開度 A_{cc} から現時点の車速 V にて要求される駆動トルクである要求駆動トルクを算出し、充電要求値（充電要求パワー）等を考慮して低燃費で排ガス量の少ない運転となるように、前記エンジン 1 2、前記第 1 電動機 $M G 1$ 、及び前記第 2 電動機 $M G 2$ の少なくとも 1 つから前記要求駆動トルクを発生させる。前記ハイブリッド駆動制御部 8 2 は、例えば、前記エンジン 1 2 の運転を停止させると共に、前記第 1 電動機 $M G 1$ 及び前記第 2 電動機 $M G 2$ のうちの少なくとも一方を走行用の駆動源として用いる $E V$ 走行（モータ走行）を行うための $E V$ 走行モード（モータ走行モード）、前記エンジン 1 2 の動力に対する反力を前記第 1 電動機 $M G 1$ により受け持つことで前記出力歯車 3 2 にエンジン直達トルクを伝達すると共に、前記第 1 電動機 $M G 1$ の発電電力により前記第 2 電動機 $M G 2$ を駆動することで前記駆動輪 1 4 にトルクを伝達して少なくとも前記エンジン 1 2 を走行用の駆動源としてエンジン走行するためのエンジン走行モード（定常走行モード）、前記エンジン走行モードにおいて前記蓄電装置 5 2 からの電力を用いた前記第 2 電動機 $M G 2$ の駆動トルクを更に付加して走行するためのアシスト走行モード（加速走行モード）等を、走行状態に応じて選択的に成立させる。

【 0 0 2 5 】

前記ハイブリッド駆動制御部 8 2 は、前記要求駆動トルクが予め実験的或いは設計的に求められて記憶された（すなわち予め定められた）閾値よりも小さな $E V$ 走行領域にある場合には、前記 $E V$ 走行モードを成立させる。前記要求駆動トルクが前記閾値以上となるエンジン走行領域にある場合には、前記エンジン走行モード又は前記アシスト走行モードを成立させる。前記 $E V$ 走行モードにおいては、更に、走行用の駆動源として前記第 1 電動機 $M G 1$ 及び前記第 2 電動機 $M G 2$ を併用して走行することができる併用モード、及び

10

20

30

40

50

専ら前記第2電動機MG2を用いて走行する単独モードの何れかが成立させられる。すなわち、本実施例においては、前記EV走行モードにおける単独モードが、前記エンジン12、前記第1電動機MG1、及び前記第2電動機MG2のうち専ら前記第2電動機MG2を駆動源とする走行状態に相当する。前記EV走行モードにおいて、好適には、前記噛合クラッチ46が係合させられ、前記エンジン12のクランク軸26が非回転部材である前記ハウジング28に対して固定(ロック)されるロック状態とされるが、必ずしも前記EV走行モードにおいて前記ロック状態とされなくともよい。

【0026】

前記車両減速判定部90は、前記動力伝達装置10が適用された車両が減速走行中であるか否かを判定する。好適には、前記エンジン12、前記第1電動機MG1、及び前記第2電動機MG2のうち専ら前記第2電動機MG2を駆動源とする走行状態すなわち前記EV走行モードによる単独モードでの走行時に、前記車両が減速走行中であるか否かを判定する。具体的には、前記出力回転速度センサ62により検出される出力回転速度Noutに対応する車速Vの時間変化率に基づいて、前記車両が減速走行中であるか否かを判定する。例えば、前記車速Vの絶対値の時間変化率が負の値である場合には、前記車両が減速走行中であると判定する。或いは、前記アクセル開度センサ70により検出されるアクセル開度Acc、図示しないブレーキセンサにより検出されるフットブレーキペダルの踏込操作の有無等に基づいて前記車両が減速走行中であるか否かを判定するものであってもよい。例えば、前記アクセル開度Accが零であり且つ前記ブレーキ操作が行われている場合には、前記車両が減速走行中であると判定する。

【0027】

前記車速判定部92は、前記動力伝達装置10が適用された車両の車速Vの絶対値が規定の閾値未満であるか否かを判定する。好適には、前記車両減速判定部90による判定が肯定される場合、すなわち前記車両が減速走行中であると判定された場合に、前記車両の車速Vの絶対値が規定の閾値未満であるか否かを判定する。具体的には、前記出力回転速度センサ62により検出される出力回転速度Noutに対応する車速Vの絶対値が、予め定められた停車直前車速Aの絶対値未満であるか否かを判定する。換言すれば、前記車速判定部92は、前記車両の減速によって車速Vの絶対値が、零より大きく前記停車直前車速Aの絶対値未満の速度範囲である停車直前領域に進入したか否かを判定する。

【0028】

前記エンジン始動予測部94は、前記エンジン12の始動が予測されるか否かを判定する。すなわち、前記EV走行モード等、前記エンジン12の運転を停止させた状態から、前記エンジン12を駆動させる状態への移行が予測されるか否かを判定する。好適には、予め定められた関係から、前記エンジン水温センサ58により検出される前記エンジン12の冷却水の温度Te、前記バッテリーセンサ72により検出される前記蓄電装置52の充電状態(充電容量)SOC、前記要求駆動トルク、前記充電要求値等に基づいて、前記エンジン12の始動が予測されるか否かを判定する。例えば、前記エンジン水温センサ58により検出される前記エンジン12の冷却水の温度Teが規定の閾値Tbo未満となった場合には、前記エンジン12の始動が予測されると判定するが、前記規定の閾値Tbo以上である場合には、前記エンジン12の始動が予測されないと判定する。前記バッテリーセンサ72により検出される前記蓄電装置52の充電状態SOCが規定の閾値SOCbo未満となった場合には、前記エンジン12の始動が予測されると判定するが、前記規定の閾値SOCbo以上である場合には、前記エンジン12の始動が予測されないと判定する。前記ハイブリッド駆動制御部82により算出される前記要求駆動トルクが規定の閾値以上となった場合には、前記エンジン12の始動が予測されると判定するが、前記規定の閾値未満である場合には、前記エンジン12の始動が予測されないと判定する。前記ハイブリッド駆動制御部82により算出される前記充電要求値が規定の閾値以上となった場合には、前記エンジン12の始動が予測されると判定するが、前記規定の閾値未満である場合には、前記エンジン12の始動が予測されないと判定する。以上の判定が複合的に行われることにより、前記エンジン12の始動が予測されるか否かの判定を行うものであってもよい。

【 0 0 2 9 】

前記ハイブリッド駆動制御部 8 2 は、前記エンジン 1 2、前記第 1 電動機 M G 1、及び前記第 2 電動機 M G 2 のうち専ら前記第 2 電動機 M G 2 を駆動源とする走行状態であり且つ減速走行中に、車速 V の絶対値が規定の閾値未満となった場合には、前記第 1 電動機作動制御部 8 6 を介して前記第 1 電動機 M G 1 によりトルクを発生させる。すなわち、前記車両減速判定部 9 0 及び前記車速判定部 9 2 による判定が何れも肯定される場合には、前記第 1 電動機 M G 1 によりトルクを発生させる。このトルクは、好適には、前記第 1 電動機 M G 1 周りの構成におけるガタ詰めを行うために予め実験的に求められる等して定められたガタ詰めトルクであり、好適には所定の値（一定値）であるが、車速 V 等に応じて変化させられる値であってもよい。換言すれば、前記ハイブリッド駆動制御部 8 2 は、前記 E V 走行モードにおける単独モードでの走行中に、車両の減速によって車速 V の絶対値が零より大きく前記停車直前車速 A の絶対値未満の速度範囲である停車直前領域に進入した場合には、前記第 1 電動機 M G 1 から前記規定のガタ詰めトルクが出力されるように、前記第 1 電動機作動制御部 8 6 を介して前記第 1 電動機 M G 1 の作動を制御する。

10

【 0 0 3 0 】

図 3 は、前記 E V 走行モードにおける単独モードでの前進走行中に、車両の減速によって車速 V が前記停車直前車速 A 未満となった場合における本実施例の制御の一例について説明するタイムチャートである。図 3 においては、従来の制御に対応する波形を実線で、本実施例の制御に対応する波形を破線でそれぞれ示している。図 3 に示す制御では、前記 E V 走行モードにおける単独モードでの走行、すなわち前記エンジン 1 2、前記第 1 電動機 M G 1、及び前記第 2 電動機 M G 2 のうち専ら前記第 2 電動機 M G 2 を駆動源とする走行が行われている。すなわち、前記エンジン 1 2 は停止させられ、その回転速度 N_e は零とされている。好適には、前記噛合クラッチ 4 6 が係合させられ、前記エンジン 1 2 のクランク軸 2 6 が非回転部材である前記ハウジング 2 8 に対して固定（ロック）されるロック状態とされている。時点 t_0 から時点 t_1 までの間、前記第 1 電動機 M G 1 から出力される第 1 電動機トルク T_{mg1} は零とされている。すなわち、前記第 1 電動機 M G 1 は、無負荷で連れ回りがさせられている。駆動源である前記第 2 電動機 M G 2 から出力される第 2 電動機トルク T_{mg2} が単調減少させられ、車速 V が漸減させられている。すなわち、減速走行が行われている。時点 t_1 において、前記車両の減速によって車速 V が、前記停車直前車速 A 未満となっている。すなわち、前記停車直前車速 A 未満の速度範囲である停車直前領域に進入している。

20

30

【 0 0 3 1 】

図 3 に実線で示す従来の制御においては、時点 t_1 において車速 V が前記停車直前領域内の値となった後も、第 1 電動機トルク T_{mg1} が零とされている。この場合、従来の制御では、時点 t_2 付近から、例えば前記第 1 電動機 M G 1 におけるコギングトルクに起因して、その第 1 電動機 M G 1 に連結された前記遊星歯車装置 3 0 の周りで歯打ち音（ガタ打ち音）が発生している。一方、図 3 に破線で示す本実施例の制御では、時点 t_1 において車速 V が前記停車直前領域内の値となった後、第 1 電動機トルク T_{mg1} が増加させられ、時点 t_2 において所定値まで上昇させられた後、斯かるトルクが維持される。このトルクは、前記第 1 電動機 M G 1 に連結された前記遊星歯車装置 3 0 周りの構成におけるガタ詰めを行うガタ詰めトルクに相当する。本実施例の制御では、前記車速 V が前記停車直前領域内の値となった場合に、前記第 1 電動機 M G 1 から前記ガタ詰めトルクを出力させる（第 1 電動機 M G 1 で斯かるトルクを印加する）ことで、前記遊星歯車装置 3 0 の周りで歯打ち音の発生を抑制することができる。

40

【 0 0 3 2 】

前記ハイブリッド駆動制御部 8 2 は、好適には、前記 E V 走行モードにおける単独モードでの前進走行中に、車両の減速によって車速 V の絶対値が前記停車直前車速 A の絶対値未満となった場合において、前記エンジン 1 2 の始動が予測される場合は、前記第 1 電動機 M G 1 により正回転方向（正方向）のトルクを発生させるが、前記エンジン 1 2 の始動が予測されない場合は、前記第 1 電動機 M G 1 により負回転方向（負方向）のトルクを発

50

生させる。前記ハイブリッド駆動制御部 8 2 は、好適には、前記 E V 走行モードにおける単独モードでの後進走行中に、車速 V の絶対値が前記停車直前車速 A の絶対値未満となった場合には、前記第 1 電動機 M G 1 により正回転方向（正方向）のトルクを発生させる。本実施例において、前記第 1 電動機 M G 1 における正回転方向のトルクとは、後述する図 4 及び図 5 等の共線図における上方向のトルクであり、例えば前記噛合クラッチ 4 6 が係合される等して前記エンジン 1 2 の運転が停止させられた状態において、前記第 1 電動機 M G 1 から出力された場合に前記車両に後進（後退）方向の駆動力を発生させるトルクである。前記第 1 電動機 M G 1 における負回転方向のトルクとは、後述する図 4 及び図 5 等の共線図における下方向のトルクであり、例えば前記噛合クラッチ 4 6 が係合される等して前記エンジン 1 2 の運転が停止させられた状態において、前記第 1 電動機 M G 1 から出力された場合に前記車両に前進方向の駆動力を発生させるトルクである。以下、図 4 ~ 図 7 及び図 1 2 を用いて、前記エンジン 1 2 の始動が予測されるか否かに応じて前記第 1 電動機 M G 1 から出力されるトルクについて説明する。

【 0 0 3 3 】

図 4、図 5、及び図 1 2 は、前記動力伝達装置 1 0 において、前記第 1 電動機 M G 1 に連結された差動機構である前記遊星歯車装置 3 0 における各回転要素の回転速度の相対関係を直線上で表すことができる共線図を示しており、横軸方向において前記遊星歯車装置 3 0 のギヤ比 の相対関係を示し、縦軸方向において相対的回転速度を示す二次元座標である。車両前進時における前記リングギヤ R の回転方向を正の方向（正回転）として各回転速度を表している。横線 X 1 は回転速度零を示している。縦線 Y 1 ~ Y 3 は、左から順に Y 1 が前記遊星歯車装置 3 0 のリングギヤ R、Y 2 が前記遊星歯車装置 3 0 のキャリア C A、Y 3 が前記遊星歯車装置 3 0 のサンギヤ S それぞれの相対回転速度を示している。図 4 及び図 5 においては、前記遊星歯車装置 3 0 における 3 つの回転要素の相対的な回転速度を実線 L 1 で示している。前記縦線 Y 1 ~ Y 3 の間隔は、前記遊星歯車装置 3 0 のギヤ比 に応じて定められている。

【 0 0 3 4 】

図 4、図 5、及び図 1 2 においては、前記第 2 電動機 M G 2 から出力されるトルクに対応して出力部材である前記リングギヤ上に生じるトルク（駆動力）を縦線 Y 1 に白抜矢印で示している。前記第 1 電動機 M G 1 から出力されるトルクを縦線 Y 3 に白抜矢印で示すと共に、そのトルクに対応して前記リングギヤ R 上に生じるトルクを縦線 Y 1 に黒い矢印で示している。図 4 は、前記 E V 走行モードにおける単独モードでの前進走行中に、車両の減速によって車速 V が前記停車直前領域内の値となった場合であって、前記エンジン 1 2 の始動が予測される場合における本実施例の制御を説明している。図 4 に示すように、前記ハイブリッド駆動制御部 8 2 は、前記エンジン 1 2 の始動が予測される場合には、前記第 1 電動機 M G 1 により正回転方向のトルクを発生させる。すなわち、前記規定のガタ詰めトルクを、前記第 1 電動機 M G 1 の正回転方向に印加する。換言すれば、前記エンジン 1 2 のクランキングを行うために前記第 1 電動機 M G 1 から出力されるべきトルクの方と同方向にガタ詰めトルクを出力させる。すなわち、前記第 1 電動機 M G 1 から出力されるガタ詰めトルクの方を前記正回転方向として、前記第 1 電動機 M G 1 による前記エンジン 1 2 のクランキング時のトルクの方と一致させる。これにより、前記エンジン 1 2 の始動（クランキング）が速やかに開始されることに加え、エンジン始動時の異音の発生を好適に抑制できる。

【 0 0 3 5 】

図 5 は、前記 E V 走行モードにおける単独モードでの前進走行中に、車両の減速によって車速 V が前記停車直前領域内の値となった場合であって、前記エンジン 1 2 の始動が予測されない場合における本実施例の制御を説明している。図 5 に示すように、前記ハイブリッド駆動制御部 8 2 は、前記エンジン 1 2 の始動が予測されない場合には、前記第 1 電動機 M G 1 により負回転方向のトルクを発生させる。すなわち、前記規定のガタ詰めトルクを、前記第 1 電動機 M G 1 の負回転方向に印加する。換言すれば、前記第 2 電動機 M G 2 から出力されるトルクに対応する駆動力と同じ方向のトルクを出力部材である前記リン

10

20

30

40

50

グギヤRに印加するガタ詰めトルクを出力させる。すなわち、前記第1電動機MG1から出力されるガタ詰めトルクの方向を前記負回転方向として、出力部材である前記リングギヤR上に正回転方向のトルクを印加する。これにより、エネルギーロスの発生を抑制でき、燃費の向上をはかることができることに加え、エンジン始動時の異音の発生を好適に抑制できる。

【0036】

図12は、前記EV走行モードにおける単独モードでの後進走行中に、車速Vが前記停車直前領域内の値となった場合における本実施例の制御を説明している。図12に示すように、前記ハイブリッド駆動制御部82は、専ら前記第2電動機MG2を駆動源とする後進走行中に、車速Vが前記停車直前領域内の値となった場合には、前記第1電動機MG1により正回転方向のトルクを発生させる。すなわち、前記規定のガタ詰めトルクを、前記第1電動機MG1の正回転方向に印加する。換言すれば、後進走行のために前記第2電動機MG2から出力されるトルクに対応する駆動力と同じ方向のトルクを出力部材である前記リングギヤRに印加するガタ詰めトルクを出力させる。すなわち、前記第1電動機MG1から出力されるガタ詰めトルクの方向を前記正回転方向として、出力部材である前記リングギヤR上に負回転方向のトルクを印加する。これにより、エネルギーロスの発生を抑制でき、燃費の向上をはかることができることができる。

10

【0037】

図13は、前記EV走行モードにおける単独モードでの後進走行中に、車速Vの絶対値が前記停車直前車速Aの絶対値未満となった場合における本実施例の制御の一例について説明するタイムチャートである。図13においては、従来の制御に対応する波形を実線で、本実施例の制御に対応する波形を破線でそれぞれ示している。図13に示す制御では、前記EV走行モードにおける単独モードでの走行、すなわち前記エンジン12、前記第1電動機MG1、及び前記第2電動機MG2のうち専ら前記第2電動機MG2を駆動源とする後進走行が行われている。すなわち、前記エンジン12は停止させられ、その回転速度 N_e は零とされている。好適には、前記噛合クラッチ46が係合させられ、前記エンジン12のクランク軸26が非回転部材である前記ハウジング28に対して固定(ロック)されるロック状態とされている。時点 t_0 から時点 t_3 までの間、前記第1電動機MG1から出力される第1電動機トルク T_{mg1} は零とされている。すなわち、前記第1電動機MG1は、無負荷で連れ回りさせられている。駆動源である前記第2電動機MG2から出力される第2電動機トルク T_{mg2} が単調増加(トルクの絶対値は単調減少)させられ、車速Vが零に漸近させられている。すなわち、減速走行が行われている。時点 t_3 において、前記車両の減速によって車速Vの絶対値が、前記停車直前車速A未満となっている。すなわち、前記停車直前車速A未満の速度範囲である停車直前領域に進入している。

20

30

【0038】

図13に実線で示す従来の制御においては、時点 t_3 において車速Vが前記停車直前領域内の値となった後も、第1電動機トルク T_{mg1} が零とされている。この場合、従来の制御では、時点 t_4 付近から、例えば前記第1電動機MG1におけるコギングトルクに起因して、その第1電動機MG1に連結された前記遊星歯車装置30の周りで歯打ち音(ガタ打ち音)が発生している。一方、図13に破線で示す本実施例の制御では、時点 t_3 において車速Vが前記停車直前領域内の値となった後、第1電動機トルク T_{mg1} が増加させられ、時点 t_4 において所定値まで上昇させられた後、斯かるトルクが維持される。このトルクは、前記第1電動機MG1に連結された前記遊星歯車装置30周りの構成におけるガタ詰めを行うガタ詰めトルクに相当する。本実施例の制御では、前記車速Vが前記停車直前領域内の値となった場合に、前記第1電動機MG1から前記ガタ詰めトルクを出力させる(第1電動機MG1で斯かるトルクを印加する)ことで、図3を用いて前述した前進走行時と同様に、前記遊星歯車装置30の周りで歯打ち音の発生を抑制することができる。

40

【0039】

図6は、前記EV走行モードにおける単独モードでの走行中に、車両の減速によって車

50

速 V が前記停車直前領域内の値となった場合における本実施例の制御を詳しく説明する図であり、前記第1電動機MG1のトルク制御に係るヒステリシスを例示している。図6に示す制御項目の例としては、前記蓄電装置52の充電状態SOC、前記エンジン12の冷却水の温度 T_e 等が挙げられる。図6に示す 1 、 1 、 1 は、前記エンジン12の駆動状態の切り替えの基準となる制御項目の値であり、 $1 < 1 < 1$ である。図6に示す制御では、前記エンジン12が停止させられた状態において、制御項目の値が 1 以下になった場合には、前記エンジン12が始動させられる。前記エンジン12が駆動されている状態において、制御項目の値が 1 以上になった場合には、前記エンジン12の駆動が停止させられる。制御項目の値が 1 以下になった場合には、前記エンジン12の始動が近い(始動が予測される)と判定され、前記第1電動機MG1のトルクの印加方向が正回転方向とされる。すなわち、前記第1電動機MG1のトルク方向が負回転方向から正回転方向に切り替えられる。制御項目の値が 1 以上になった場合には、前記エンジン12の始動は予測されないと判定され、前記第1電動機MG1のトルクの印加方向が負回転方向とされる。すなわち、前記第1電動機MG1のトルク方向が正回転方向から負回転方向に切り替えられる。

10

【0040】

図7は、前記EV走行モードにおける単独モードでの走行中に、車両の減速によって車速 V が前記停車直前領域内の値となった場合における本実施例の他の制御を詳しく説明する図であり、前記第1電動機MG1のトルク制御に係るヒステリシスを例示している。図7に示す制御項目の例としては、前記要求駆動トルク、前記充電要求値等が挙げられる。図7に示す 2 、 2 、 2 は、前記エンジン12の駆動状態の切り替えの基準となる制御項目の値であり、 $2 > 2 > 2$ である。図7に示す制御では、前記エンジン12が停止させられた状態において、制御項目の値が 2 以上になった場合には、前記エンジン12が始動させられる。前記エンジン12が駆動されている状態において、制御項目の値が 2 以下になった場合には、前記エンジン12の駆動が停止させられる。制御項目の値が 2 以上になった場合には、前記エンジン12の始動が近い(始動が予測される)と判定され、前記第1電動機MG1のトルクの印加方向が正回転方向とされる。すなわち、前記第1電動機MG1のトルク方向が負回転方向から正回転方向に切り替えられる。制御項目の値が 2 以下になった場合には、前記エンジン12の始動は予測されないと判定され、前記第1電動機MG1のトルクの印加方向が負回転方向とされる。すなわち、前記第1電動機MG1のトルク方向が正回転方向から負回転方向に切り替えられる。

20

30

【0041】

図8は、前記電子制御装置80による本実施例の制御の一例の要部を説明するフローチャートであり、繰り返し実行されるものである。

【0042】

先ず、ステップ(以下、ステップを省略する)S1において、前記エンジン12の運転が停止させられ、専ら前記第2電動機MG2を走行用の駆動源とする走行状態であるか否か、すなわち前記EV走行モードにおける単独モードでの走行中であるか否かが判断される。このS1の判断が否定される場合には、それをもって本ルーチンが終了させられるが、S1の判断が肯定される場合には、S2において、前記出力回転速度センサ62により検出される車速 V の時間変化率等に基づいて、減速走行中であるか否かが判断される。このS2の判断が否定される場合には、それをもって本ルーチンが終了させられるが、S2の判断が肯定される場合には、S3において、前記出力回転速度センサ62により検出される車速 V の絶対値が、予め定められた設定車速すなわち停車直前車速 A の絶対値未満であるか否かが判断される。このS3の判断が否定される場合には、それをもって本ルーチンが終了させられるが、S3の判断が肯定される場合には、S4において、前記第1電動機MG1から規定のガタ詰めトルクが出力された後、それをもって本ルーチンが終了させられる。

40

【0043】

図9は、前記電子制御装置80による本実施例の制御の他の一例の要部を説明するフロ

50

ーチャートであり、繰り返し実行されるものである。この図9に示す制御において、前述した図8に示す制御と共通するステップについては、同一の符号を付してその説明を省略する。図9に示す制御において、前記S2の判断が肯定される場合には、S8において、前進走行レンジであるDレンジであるか否かが判断される。このS8の判断が否定される場合には、S9以下の処理が実行されるが、S8の判断が肯定される場合には、前記S3の判断が行われる。このS3の判断が肯定される場合には、S5において、前記エンジン水温センサ58により検出される前記エンジン12の冷却水の温度 T_e 等に基づいて、前記エンジン12の始動が予測されるか否かが判断される。このS5の判断が肯定される場合には、S6において、前記第1電動機MG1の正回転方向に規定のガタ詰めトルクが出力された後、それをもって本ルーチンが終了させられるが、S5の判断が否定される場合には、S7において、前記第1電動機MG1の負回転方向に規定のガタ詰めトルクが出力された後、それをもって本ルーチンが終了させられる。S9においては、後進走行レンジであるRレンジであるか否かが判断される。このS9の判断が否定される場合には、それをもって本ルーチンが終了させられるが、S9の判断が肯定される場合には、S10において、前記出力回転速度センサ62により検出される車速Vの絶対値が、予め定められた設定車速すなわち停車直前車速Aの絶対値未満であるか否かが判断される。このS10の判断が否定される場合には、それをもって本ルーチンが終了させられるが、S10の判断が肯定される場合には、S11において、前記第1電動機MG1の正回転方向に規定のガタ詰めトルクが出力された後、それをもって本ルーチンが終了させられる。

【0044】

以上、図8及び図9を用いて前述した制御において、S1が前記ハイブリッド駆動制御部82の動作に、S4、S6、S7、及びS11が前記第1電動機作動制御部86の動作に、S2が前記車両減速判定部90の動作に、S3及びS10が前記車速判定部92の動作に、S5が前記エンジン始動予測部94の動作に、それぞれ対応する。

【0045】

本実施例によれば、前記エンジン12、前記第1電動機MG1、及び前記第2電動機MG2のうち専ら前記第2電動機MG2を駆動源とする走行状態であり且つ減速走行中に、車速が規定の閾値未満となった場合には、前記第1電動機MG1によりトルクを発生させるものであることから、EV走行時に車両減速が行われ、車両停止直前の低車速域となった場合に、前記第1電動機MG1から出力されるトルクによりガタ詰めを行うことで、歯打ち音等の異音の発生を好適に抑制できる。すなわち、減速走行中における異音の発生を抑制する動力伝達装置10の電子制御装置80を提供することができる。

【0046】

前記第2電動機MG2を駆動源とする前進走行時に、前記エンジン12の始動が予測される場合は、前記第1電動機MG1により正回転方向のトルクを発生させるが、前記エンジン12の始動が予測されない場合は、前記第1電動機MG1により負回転方向のトルクを発生させるものであるため、エンジン始動時における異音の発生を更に好適に抑制できると共に、エンジン始動が行われない場合におけるエネルギーのロスも好適に抑制できる。

【0047】

前記第2電動機MG2を駆動源とする後進走行時である場合には、前記第1電動機MG1により正回転方向のトルクを発生させるものであるため、前記第2電動機MG2を駆動源とする後進走行時に、前記第1電動機MG1からトルクを出力させる場合には、その正回転方向のトルクを発生させることで、前記第1電動機MG1から出力されるトルクを、前記第2電動機MG2による前記駆動輪14へのトルク付与方向と一致させることができ、エネルギーのロスも好適に抑制できる。

【0048】

続いて、本発明の他の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明する。以下の説明に用いる図面において、実施例相互に共通する部分については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【実施例 2】

【0049】

図10は、本発明が好適に適用される他の車両用動力伝達装置100（以下、単に動力伝達装置100という）の構成を例示する骨子図である。この図10に示すように、本実施例の動力伝達装置100は、例えばFF型車両等に好適に用いられる横置き用の装置であり、前記エンジン12、前記第1電動機MG1、及び前記第2電動機MG2を備えている。第1差動機構としての第1遊星歯車装置102、及び第2差動機構としての第2遊星歯車装置104を共通の中心軸CE上に備えて構成されている。前記動力伝達装置100は、中心軸CEに対して略対称的に構成されており、図10においては中心線の下半分を省略して図示している。以下の各実施例についても同様である。

10

【0050】

前記第1遊星歯車装置102は、ギヤ比が1であるシングルピニオン型の遊星歯車装置であり、第1回転要素としてのサンギヤSG1、ピニオンギヤPG1を自転及び公転可能に支持する第2回転要素としてのキャリアCA1、及びピニオンギヤPG1を介してサンギヤSG1と噛み合う第3回転要素としてのリングギヤRG1を回転要素（要素）として備えている。前記第2遊星歯車装置104は、ギヤ比が2であるシングルピニオン型の遊星歯車装置であり、第1回転要素としてのサンギヤSG2、ピニオンギヤPG2を自転及び公転可能に支持する第2回転要素としてのキャリアCA2、及びピニオンギヤPG2を介してサンギヤSG2と噛み合う第3回転要素としてのリングギヤRG2を回転要素（要素）として備えている。

20

【0051】

前記第1遊星歯車装置102のサンギヤSG1は、前記第1電動機MG1のロータに連結されている。前記第1遊星歯車装置102のキャリアCA1は、前記エンジン12のクランク軸26と一体的に回転させられる入力軸106に連結されている。この入力軸106は、前記中心軸CEを軸心とするものであり、以下の実施例において、特に区別しない場合には、この中心軸CEの軸心の方向を軸方向（軸心方向）という。前記第1遊星歯車装置102のリングギヤRG1は、出力回転部材である出力歯車108に連結されると共に、前記第2遊星歯車装置104のリングギヤRG2と相互に連結されている。前記第2遊星歯車装置104のサンギヤSG2は、前記第2電動機MG2のロータに連結されている。

30

【0052】

前記出力歯車108から出力された駆動力は、図示しない差動歯車装置及び車軸等を介して図示しない左右一对の駆動輪へ伝達される。一方、車両の走行路面から駆動輪に対して入力されるトルクは、前記差動歯車装置及び車軸等を介して前記出力歯車108から前記動力伝達装置100へ伝達（入力）される。本実施例においては、前記出力歯車108（リングギヤRG1）が伝達部材に相当する。前記第1遊星歯車装置102が、前記エンジン12の出力を前記第1電動機MG1及び伝達部材としての前記出力歯車108へ分配する差動機構として機能する。

【0053】

前記第1遊星歯車装置102のキャリアCA1と前記第2遊星歯車装置104のキャリアCA2との間には、それらキャリアCA1とCA2との間を選択的に係合させる（キャリアCA1とCA2との間を断接する）クラッチCLが設けられている。前記第2遊星歯車装置104のキャリアCA2と非回転部材である前記ハウジング28の間には、そのハウジング28に対して前記キャリアCA2を選択的に係合（固定）させるブレーキBKが設けられている。これらのクラッチCL及びブレーキBKは、好適には、何れも前記油圧制御回路54から供給される油圧に応じて係合状態が制御される（係合乃至解放させられる）油圧式係合装置であり、例えば、湿式多板型の摩擦係合装置等が好適に用いられるが、噛合式の係合装置すなわち所謂ドグクラッチ（噛合クラッチ）であってもよい。更には、電磁式クラッチや磁粉式クラッチ等、電子制御装置40から供給される電氣的な指令に応じて係合状態が制御される（係合乃至解放させられる）ものであってもよい。

40

50

【 0 0 5 4 】

以上のように構成された本実施例の動力伝達装置 1 0 0 においても、前記エンジン 1 2、前記第 1 電動機 M G 1、及び前記第 2 電動機 M G 2 のうち専ら前記第 2 電動機 M G 2 を駆動源とする走行状態すなわち E V 走行時に車両減速が行われ、車両停止直前の低車速域となった場合、例えば前記第 1 電動機 M G 1 におけるコギングトルク等に起因して、その第 1 電動機 M G 1 に連結された前記第 1 遊星歯車装置 1 0 2 等の周りで歯打ち音等の異音が発生するおそれがある。本実施例において、前記ハイブリッド駆動制御部 8 2 は、前記 E V 走行時であり且つ減速走行中に、車速が規定の閾値未満となった場合には、前記第 1 電動機 M G 1 によりトルクを発生させる。好適には、前記第 2 電動機 M G 2 を駆動源とする前進走行時に、前記エンジン 1 2 の始動が予測される場合は、前記第 1 電動機 M G 1 により前記正回転方向のトルクを発生させるが、前記エンジン 1 2 の始動が予測されない場合は、前記第 1 電動機 M G 1 により前記負回転方向のトルクを発生させる。前記第 2 電動機 M G 2 を駆動源とする後進走行時である場合には、前記第 1 電動機 M G 1 により正回転方向のトルクを発生させる。斯かる制御により、前記 E V 走行時に車両減速が行われ、車両停止直前の低車速域となった場合に、前記第 1 電動機 M G 1 から出力されるトルクによりガタ詰めを行うことで、歯打ち音等の異音の発生を好適に抑制できる。すなわち、減速走行中における異音の発生を抑制する動力伝達装置 1 0 0 の電子制御装置 8 0 を提供することができる。

10

【 実施例 3 】

【 0 0 5 5 】

図 1 1 は、本発明が好適に適用される更に別の車両用動力伝達装置 1 2 0 (以下、単に動力伝達装置 1 2 0 という)の構成を例示する骨子図である。この図 1 1 に示すように、本実施例の動力伝達装置 1 2 0 において、前記第 1 遊星歯車装置 1 0 2 のリングギヤ R G 1 は、前記第 1 電動機 M G 1 のロータに連結されている。前記第 1 遊星歯車装置 1 0 2 のキャリア C A 1 は、クラッチ C L 0 を介して前記入力軸 1 0 6 に連結されている。前記第 1 遊星歯車装置 1 0 2 のサンギヤ S G 1 は、前記第 2 遊星歯車装置 1 0 4 のサンギヤ S G 2 と相互に連結されると共に、前記第 2 電動機 M G 2 のロータに連結されている。前記第 2 遊星歯車装置 1 0 4 のキャリア C A 2 は、前記出力歯車 1 0 8 に連結されている。

20

【 0 0 5 6 】

前記出力歯車 1 0 8 から出力された駆動力は、例えば、図示しない差動歯車装置及び車軸等を介して図示しない左右一対の駆動輪へ伝達される。一方、車両の走行路面から駆動輪に対して入力されるトルクは、前記差動歯車装置及び車軸等を介して前記出力歯車 1 0 8 から前記動力伝達装置 1 2 0 へ伝達(入力)される。本実施例においては、前記サンギヤ S G 1 (サンギヤ S G 2)が伝達部材に相当する。前記第 1 遊星歯車装置 1 0 2 が、前記エンジン 1 2 の出力を前記第 1 電動機 M G 1 及び伝達部材としての前記サンギヤ S G 1 へ分配する差動機構として機能する。

30

【 0 0 5 7 】

前記エンジン 1 2 のクランク軸 2 6 と前記第 1 遊星歯車装置 1 0 2 のキャリア C A 1 との間には、それらクランク軸 2 6 とキャリア C A 1 との間を選択的に係合させる(クランク軸 2 6 とキャリア C A 1 との間を断接する)クラッチ C L 0 が設けられている。前記第 1 遊星歯車装置 1 0 2 のキャリア C A 1 とリングギヤ R G 1 との間には、それらキャリア C A 1 とリングギヤ R G 1 との間を選択的に係合させる(キャリア C A 1 とリングギヤ R G 1 との間を断接する)クラッチ C L 1 が設けられている。前記第 1 遊星歯車装置 1 0 2 のキャリア C A 1 と前記第 2 遊星歯車装置 1 0 4 のリングギヤ R G 2 との間には、それらキャリア C A 1 とリングギヤ R G 2 との間を選択的に係合させる(キャリア C A 1 とリングギヤ R G 2 との間を断接する)クラッチ C L 2 が設けられている。前記第 1 遊星歯車装置 1 0 2 のリングギヤ R G 1 と前記ハウジング 2 8 との間には、そのハウジング 2 8 に対して前記リングギヤ R G 1 を選択的に係合(固定)させるブレーキ B K 1 が設けられている。前記第 2 遊星歯車装置 1 0 4 のリングギヤ R G 2 と前記ハウジング 2 8 との間には、そのハウジング 2 8 に対して前記リングギヤ R G 2 を選択的に係合(固定)させるブレー

40

50

キ B K 2 が設けられている。

【 0 0 5 8 】

前記クラッチ C L 0、C L 1、C L 2 及び前記ブレーキ B K 1、B K 2 は、好適には、何れも前記油圧制御回路 5 4 から供給される油圧に応じて係合状態が制御される（係合乃至解放させられる）油圧式係合装置であり、例えば、湿式多板型の摩擦係合装置等が好適に用いられるが、噛合式の係合装置すなわち所謂ドグクラッチ（噛合クラッチ）であってもよい。更には、電磁式クラッチや磁粉式クラッチ等、電子制御装置 3 0 から供給される電氣的な指令に応じて係合状態が制御される（係合乃至解放させられる）ものであってもよい。

【 0 0 5 9 】

前記動力伝達装置 1 2 0 において、前記クラッチ C L 0 は必ずしも設けられなくともよい。すなわち、前記エンジン 1 2 のクランク軸 2 6 と前記第 1 遊星歯車装置 1 0 2 のキャリア C A 1 とは、前記クラッチ C L 0 を介することなくダンパ等を解して直接乃至間接的に連結されたものであってもよい。前記クラッチ C L 0 は、前記動力伝達装置 1 2 0 が適用された車両の走行状態に応じて適宜係合乃至解放されるものであるが、本実施例においては、前記クラッチ C L 0 が常時係合されているものとして以下の説明を行う。前記動力伝達装置 1 2 0 において、前記クラッチ C L 1 及びブレーキ B K 1 は必ずしも設けられなくともよい。

【 0 0 6 0 】

以上のように構成された本実施例の動力伝達装置 1 2 0 においても、前記エンジン 1 2、前記第 1 電動機 M G 1、及び前記第 2 電動機 M G 2 のうち専ら前記第 2 電動機 M G 2 を駆動源とする走行状態すなわち E V 走行時に車両減速が行われ、車両停止直前の低車速域となった場合、例えば前記第 1 電動機 M G 1 におけるコギングトルク等に起因して、その第 1 電動機 M G 1 に連結された前記第 1 遊星歯車装置 1 0 2 等の周りで歯打ち音等の異音が発生するおそれがある。本実施例において、前記ハイブリッド駆動制御部 8 2 は、前記 E V 走行時であり且つ減速走行中に、車速が規定の閾値未満となった場合には、前記第 1 電動機 M G 1 によりトルクを発生させる。好適には、前記第 2 電動機 M G 2 を駆動源とする前進走行時に、前記エンジン 1 2 の始動が予測される場合は、前記第 1 電動機 M G 1 により前記正回転方向のトルクを発生させるが、前記エンジン 1 2 の始動が予測されない場合は、前記第 1 電動機 M G 1 により前記負回転方向のトルクを発生させる。前記第 2 電動機 M G 2 を駆動源とする後進走行時である場合には、前記第 1 電動機 M G 1 により正回転方向のトルクを発生させる。斯かる制御により、前記 E V 走行時に車両減速が行われ、車両停止直前の低車速域となった場合に、前記第 1 電動機 M G 1 から出力されるトルクによりガタ詰めを行うことで、歯打ち音等の異音の発生を好適に抑制できる。すなわち、減速走行中における異音の発生を抑制する動力伝達装置 1 2 0 の電子制御装置 8 0 を提供することができる。

【 0 0 6 1 】

以上、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変更が加えられて実施されるものである。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 2 】

1 0、1 0 0、1 2 0：車両用動力伝達装置、1 2：エンジン、1 4：駆動輪、3 0：遊星歯車装置（差動機構）、3 2：出力歯車（伝達部材）、8 0：電子制御装置、1 0 8：出力歯車（伝達部材）、M G 1：第 1 電動機、M G 2：第 2 電動機

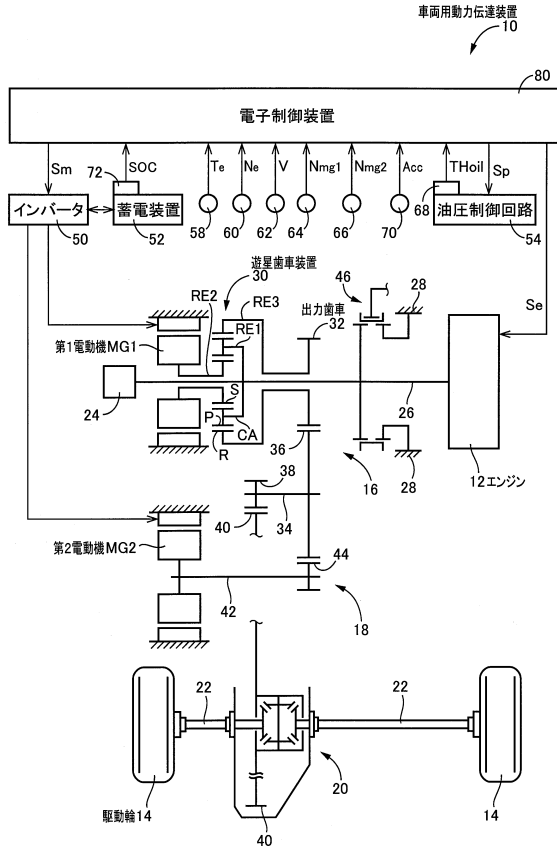
10

20

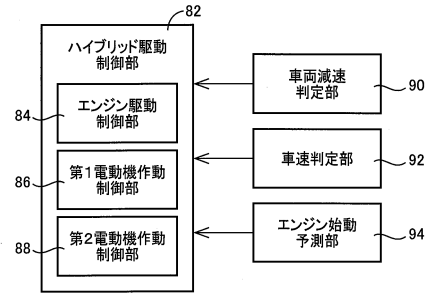
30

40

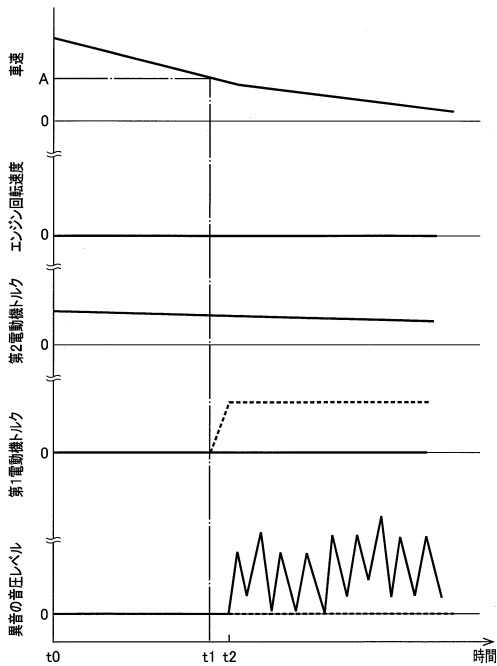
【図1】



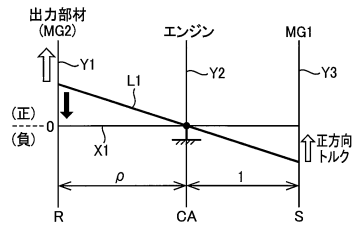
【図2】



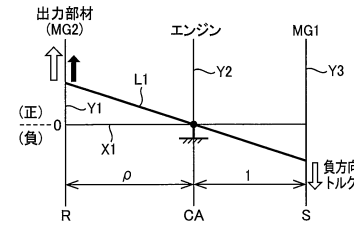
【図3】



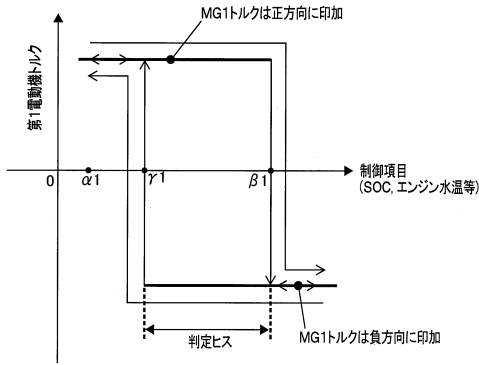
【図4】



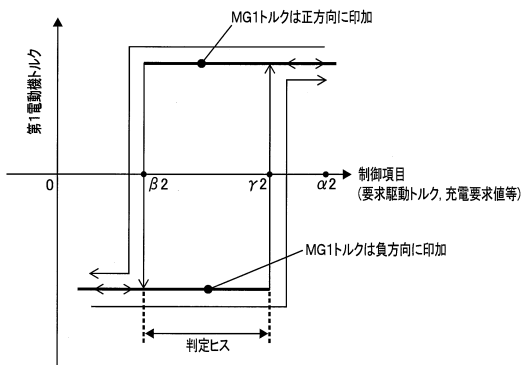
【図5】



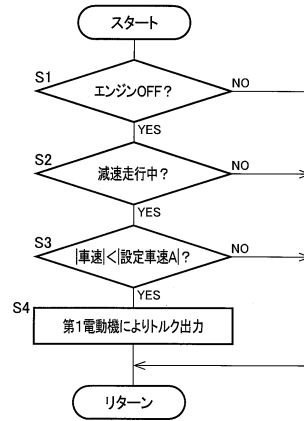
【図6】



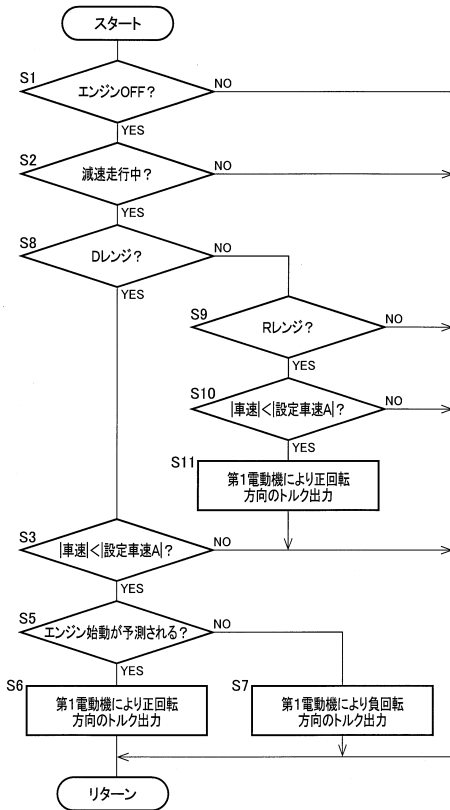
【図7】



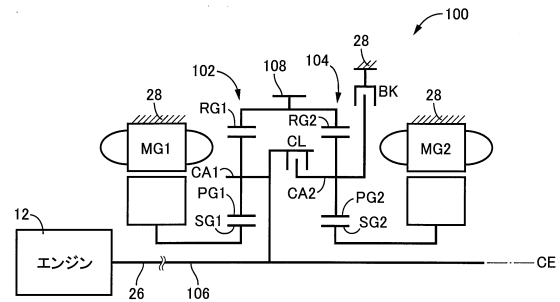
【図8】



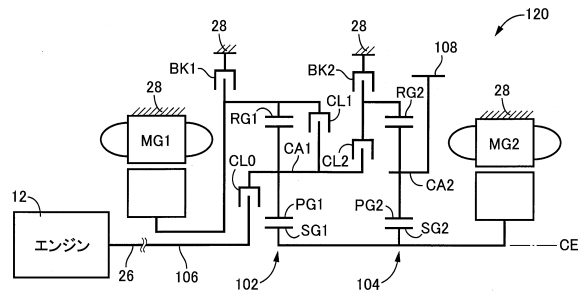
【図9】



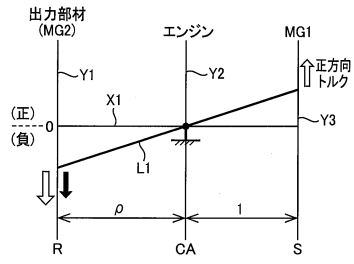
【図10】



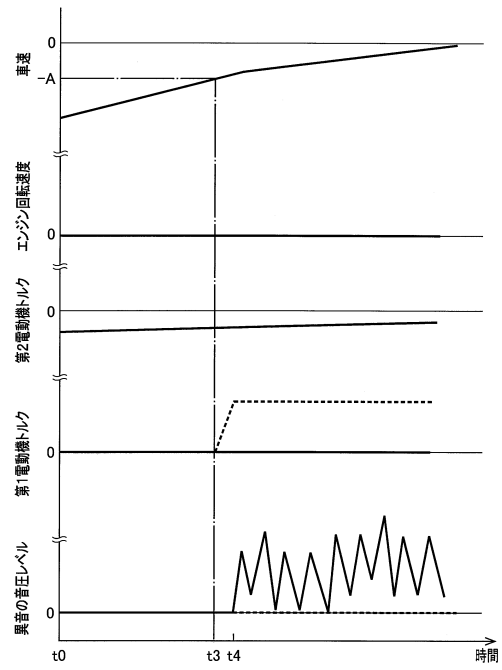
【図11】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2012-245961(JP,A)
特開2004-159404(JP,A)
特開2006-315510(JP,A)
国際公開第2013/088501(WO,A1)
国際公開第2013/145091(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60W 10/08
B60K 6/445
B60L 11/14
B60L 15/20
B60W 20/00