



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : ハイブリッド車両の制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、ハイブリッド車両の制御装置に係り、特に、エンジンの異常検出に関するものである。

背景技術

[0002] エンジンの気筒間の空燃比ばらつき（空燃比インバランス）や排気浄化装置の触媒劣化などを検出する、所謂オンボードダイアグノーシス（以下、OBDと記載する）に関する技術が多数提案されている。例えば、特許文献1のハイブリッド車両では、エンジンの気筒間の空燃比インバランスを検出する際、エンジンパワーを定常状態にした上でOBDを実行する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-6416号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、特許文献1のハイブリッド車両にあっては、エンジンと駆動輪とが、複数のギヤ等を介して機械的に連結されている。従って、走行中にあっては、駆動輪からの外乱や駆動系共振による外乱がエンジンに伝達される。このような状態で空燃比インバランスの検出を実行すると、前記外乱によってもエンジンの回転速度変動が生じるので、エンジンの回転速度変動に基づいて検出される空燃比インバランスの検出が困難となる問題があった。これに対して、車両停止中であれば駆動輪から外乱が入力されることもないが、走行中に異常を検出できない。また、駆動系の共振が少ない回転速度に制御して共振振動の影響を排除することもできるが、エンジンと駆動系とが完全に切り離されない限り共振振動の影響を完全に排除することはできない。

[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、走行中であっても空燃比インバランスの検出を行うことができるハイブリッド車両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] 上記目的を達成するための、第1発明の要旨とするところは、(a)エンジンと、該エンジンと駆動輪との間の動力伝達経路に連結された電動機と、そのエンジンと電動機および駆動輪との間の動力伝達経路を断接するクラッチとを備え、前記エンジンの気筒間の空燃比ばらつき検出を行うハイブリッド車両の制御装置において、(b)車両走行中に前記空燃比ばらつき検出を行う場合、車両の要求駆動力に基づいて前記クラッチの係合状態を変化させる。

発明の効果

[0007] このようにすれば、車両の要求駆動力に基づいてクラッチの係合状態を変化させるため、駆動輪から入力される外乱や駆動系の共振振動による外乱のエンジンへの伝達を抑制した状態で、走行中の空燃比ばらつきを検出できる。また、要求駆動力に応じてクラッチの係合状態を変化させて、車両走行性も確保される。

[0008] また、好適には、車両の要求駆動力が大きいほど、小さい場合に比べてクラッチのスリップ量を小さくする。車両の要求駆動力が大きくなると、エンジンのエンジントルクと電動機の電動機トルクとを併用して走行する必要があるため、クラッチのスリップ量を小さくする、すなわちクラッチのトルク容量を大きくする。これより、車両の要求駆動力を確保して車両走行性を向上することができる。また、車両の要求駆動力が小さい場合には、例えば電動機トルクによって要求駆動力を賄うこともできるため、クラッチを開放する乃至スリップ量を大きくすることで、外乱のエンジンへの伝達を抑制して、走行中の空燃比ばらつきの検出精度を向上できる。このようにして、車両の走行性能を確保しつつ、空燃比ばらつき検出を行うことができる。

[0009] また、好適には、前記車両の要求駆動力を前記電動機だけで出力可能な場合、前記クラッチを開放状態にする。このようにすれば、外乱のエンジンへ

の伝達を遮断した状態で空燃比ばらつきが検出されるため、空燃比ばらつきの検出精度が向上する。また、車両の要求駆動力は電動機から出力されるため、車両走行性も確保できる。

[0010] また、好適には、前記車両の要求駆動力を前記エンジンおよび前記電動機を併用して出力する場合、前記クラッチを係合乃至スリップ状態にする。このようにすれば、要求駆動力に応じてクラッチの係合状態を制御することで、要求駆動力を確保して車両走行性を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明が好適に適用されるハイブリッド車両を構成するエンジンおよび電動機から駆動輪までの動力伝達経路の概略構成を説明する図である。

[図2]図1の電子制御装置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。

[図3]図1の電子制御装置の制御作動の要部、すなわち走行中において空燃比インバランス検出を精度良く実行できる制御作動を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、以下の実施例において図は適宜簡略化或いは変形されており、各部の寸法比および形状等は必ずしも正確に描かれていない。

実施例

[0013] 図1は、本発明が好適に適用されるハイブリッド車両10（以下、車両10という）を構成するエンジン14および電動機MGから駆動輪34までの動力伝達経路の概略構成を説明する図であると共に、走行用駆動力源として機能するエンジン14の出力制御、自動変速機18の変速制御、電動機MGの駆動制御などのために車両10に設けられた制御系統の要部を説明する図である。

[0014] 図1において、車両用動力伝達装置12（以下、動力伝達装置12という）は、車体にボルト止め等によって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２０（以下、ケース２０という）内において、エンジン１４側から順番に、エンジン断接用クラッチＫ０、電動機ＭＧ、トルクコンバータ１６、オイルポンプ２２、及び自動変速機１８等を備えている。また、動力伝達装置１２は、自動変速機１８の出力回転部材である出力軸２４に連結されたプロペラシャフト２６、そのプロペラシャフト２６に連結された差動歯車装置（ディファレンシャルギヤ）２８、その差動歯車装置２８に連結された１対の車軸３０等を備えている。このように構成された動力伝達装置１２は、例えばＦＲ（フロントエンジン・リヤドライブ）型の車両１０に好適に用いられるものである。動力伝達装置１２において、エンジン１４の動力は、エンジン断接用クラッチＫ０が係合された場合に、エンジン１４とエンジン断接用クラッチＫ０とを連結するエンジン連結軸３２から、エンジン断接用クラッチＫ０、トルクコンバータ１６、自動変速機１８、プロペラシャフト２６、差動歯車装置２８、及び１対の車軸３０等を順次介して１対の駆動輪３４へ伝達される。

[0015] トルクコンバータ１６は、ポンプ翼車１６ａに入力された駆動力を自動変速機１８側へ流体を介して伝達する流体式伝動装置である。このポンプ翼車１６ａは、エンジン断接用クラッチＫ０とエンジン連結軸３２とを順次介してエンジン１４に連結されており、エンジン１４からの駆動力が入力され且つ軸心回りに回転可能な入力側回転要素である。トルクコンバータ１６のタービン翼車１６ｂは、トルクコンバータ１６の出力側回転要素であり、自動変速機１８の入力回転部材である変速機入力軸３６にスプライン嵌合等によって相対回転不能に連結されている。また、トルクコンバータ１６は、ロックアップクラッチ３８を備えている。このロックアップクラッチ３８は、ポンプ翼車１６ａとタービン翼車１６ｂとの間に設けられた直結クラッチであり、油圧制御等により係合状態、スリップ状態、或いは開放状態とされる。

[0016] 電動機ＭＧは、エンジン１４と駆動輪３４との間の動力伝達経路に連結されており、電気エネルギーから機械的な駆動力を発生させる発動機としての機能及び機械的なエネルギーから電気エネルギーを発生させる発電機としての機

能を有する所謂モータジェネレータである。換言すれば、電動機MGは、動力源であるエンジン14の代替として、或いはそのエンジン14と共に走行用の駆動力を発生させる走行用駆動力源として機能し得る。また、エンジン14により発生させられた駆動力や駆動輪34側から入力される被駆動力（機械的エネルギー）から回生により電気エネルギーを発生させ、その電気エネルギーをインバータ40や図示しない昇圧コンバータ等を介して蓄電装置であるバッテリー46に蓄積する等の作動を行う。電動機MGは、作動的にポンプ翼車16aに連結されており、電動機MGとポンプ翼車16aとの間では、相互に動力が伝達される。従って、電動機MGは、エンジン14と同様に、変速機入力軸36に動力伝達可能に連結されている。電動機MGは、インバータ40や図示しない昇圧コンバータ等を介してバッテリー46との電力の授受を行うように接続されている。そして、電動機MGを走行用駆動力源として走行する場合には、エンジン断接用クラッチK0が開放され、電動機MGの動力が、トルクコンバータ16、自動変速機18、プロペラシャフト26、差動歯車装置28、及び1対の車軸30等を順次介して1対の駆動輪34へ伝達される。

[0017] オイルポンプ22は、ポンプ翼車16aに連結されており、自動変速機18を変速制御したり、ロックアップクラッチ38のトルク容量を制御したり、エンジン断接用クラッチK0の係合・開放を制御したり、車両10の動力伝達経路の各部に潤滑油を供給したりするための作動油圧をエンジン14（或いは電動機MG）により回転駆動されることにより発生する機械式のオイルポンプである。また、動力伝達装置12は、図示しない電動モータによって駆動される電動式オイルポンプ52を備えており、例えば車両停止時など、オイルポンプ22が駆動されない場合などには、電動式オイルポンプ52を補助的に作動させて油圧を発生させる。

[0018] エンジン断接用クラッチK0は、例えば互いに重ねられた複数枚の摩擦板が油圧アクチュエータにより押圧される湿式多板型の油圧式摩擦係合装置であり、オイルポンプ22や電動式オイルポンプ52が発生する油圧を元圧と

し動力伝達装置 12 に設けられた油圧制御回路 50 によって係合開放制御される。そして、その係合開放制御においてはエンジン断接用クラッチ K0 の動力伝達可能なトルク容量すなわちエンジン断接用クラッチ K0 の係合力が、油圧制御回路 50 内のリニヤソレノイドバルブ等の調圧により例えば連続的に変化させられる。エンジン断接用クラッチ K0 は、その開放状態において相対回転可能な 1 対のクラッチ回転部材（クラッチハブ及びクラッチドラム）を備えており、そのクラッチ回転部材の一方（クラッチハブ）はエンジン連結軸 32 に相対回転不能に連結されている一方で、そのクラッチ回転部材の他方（クラッチドラム）はトルクコンバータ 16 のポンプ翼車 16a に相対回転不能に連結されている。このような構成から、エンジン断接用クラッチ K0 は、係合状態では、エンジン連結軸 32 を介してポンプ翼車 16a をエンジン 14 と一体的に回転させる。すなわち、エンジン断接用クラッチ K0 の係合状態では、エンジン 14 からの駆動力がポンプ翼車 16a に入力される。一方で、エンジン断接用クラッチ K0 の開放状態では、ポンプ翼車 16a とエンジン 14 との間の動力伝達が遮断される。また、前述したように、電動機 MG は作動的にポンプ翼車 16a に連結されているので、エンジン断接用クラッチ K0 は、エンジン 14 と電動機 MG との間の動力伝達経路を断接するクラッチとして機能する。また、本実施例のエンジン断接用クラッチ K0 にあっては、油圧に比例してトルク容量（係合力）が増加し、油圧が供給されない状態では開放状態とされる、所謂ノーマリオープンタイプのクラッチが使用されている。

[0019] 自動変速機 18 は、エンジン断接用クラッチ K0 を介することなく電動機 MG に動力伝達可能に連結されて、エンジン 14 および電動機 MG から駆動輪 34 までの動力伝達経路の一部を構成し、走行用駆動力源（エンジン 14 及び電動機 MG）からの動力を駆動輪 34 側へ伝達する。自動変速機 18 は、例えば複数の係合装置例えばクラッチ C やブレーキ B 等の油圧式摩擦係合装置の何れかの掴み替えにより（すなわち油圧式摩擦係合装置の係合と開放とにより）変速が実行されて複数の変速段（ギヤ段）が選択的に成立させら

れる有段の自動変速機として機能する遊星歯車式多段変速機である。すなわち、自動変速機 18 は、公知の車両によく用いられる所謂クラッチツウクラッチ変速を行う有段変速機であり、変速機入力軸 36 の回転を変速して出力軸 24 から出力する。また、この変速機入力軸 36 は、トルクコンバータ 16 のタービン翼車 16b によって回転駆動されるタービン軸でもある。そして、自動変速機 18 では、クラッチ C 及びブレーキ B のそれぞれの係合開放制御により、運転者のアクセル操作や車速 V 等に応じて所定のギヤ段（変速段）が成立させられる。また、自動変速機 18 のクラッチ C およびブレーキ B の何れもが開放されるとニュートラル状態となり、駆動輪 34 とエンジン 14 および電動機 MG との動力伝達経路が遮断される。

[0020] 図 1 に戻り、車両 10 には、例えばハイブリッド駆動制御などに関連する制御装置を含む電子制御装置 100 が備えられている。電子制御装置 100 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。例えば、電子制御装置 100 は、エンジン 14 の出力制御、電動機 MG の回生制御を含む電動機 MG の駆動制御、自動変速機 18 の変速制御、ロックアップクラッチ 38 のトルク容量制御、エンジン断接用クラッチ K0 のトルク容量制御等を実行するようになっており、必要に応じてエンジン制御用や電動機制御用や油圧制御用（変速制御用）等に分けて構成される。

[0021] 電子制御装置 100 には、例えばエンジン回転速度センサ 56 により検出されたエンジン 14 の回転速度であるエンジン回転速度 N_e を表す信号、空燃比センサ 57 により検出されたエンジン 14 の空燃比 A/F を表す信号、タービン回転速度センサ 58 により検出された自動変速機 18 の入力回転速度としてのトルクコンバータ 16 のタービン回転速度 N_t すなわち変速機入力軸 36 の回転速度である変速機入力回転速度 N_{in} を表す信号、出力軸回転速度センサ 60 により検出された車速関連値としての車速 V やプロペラシャフト 26

の回転速度等に対応する出力軸 24 の回転速度である変速機出力回転速度 N_{out} を表す信号、電動機回転速度センサ 62 により検出された電動機 MG の回転速度である電動機回転速度 N_{mg} を表す信号、スロットルセンサ 64 により検出された不図示の電子スロットル弁の開度であるスロットル弁開度 θ_{th} を表す信号、吸入空気量センサ 66 により検出されたエンジン 14 の吸入空気量 Q_{air} を表す信号、加速度センサ 68 により検出された車両 10 の前後加速度 G （或いは前後減速度 G ）を表す信号、冷却水温センサ 70 により検出されたエンジン 14 の冷却水温 T_{Hw} を表す信号、油温センサ 72 により検出された油圧制御回路 50 内の作動油の作動油温 T_{Hoil} を表す信号、アクセル開度センサ 74 により検出された運転者による車両 10 に対する駆動力要求量（ドライバ要求出力）としてのアクセルペダル 76 の操作量であるアクセル開度 A_{cc} を表す信号、フットブレーキセンサ 78 により検出された運転者による車両 10 に対する制動力要求量（ドライバ要求減速度）としてのブレーキペダル 80 の操作量であるブレーキ操作量 B_{rk} を表す信号、シフトポジションセンサ 82 により検出された公知の「P」, 「N」, 「D」, 「R」, 「S」ポジション等のシフトレバー 84 のレバーポジション（シフト操作位置、シフトポジション、操作ポジション） P_{sh} を表す信号、バッテリーセンサ 86 により検出されたバッテリー部 46 の充電量（充電容量、充電残量） SOC などが、それぞれ供給される。また、電子制御装置 100 には、図示しない D C D C コンバータによって降圧された電力が充電される補機バッテリー 88 から電力が供給される。

[0022] また、電子制御装置 100 からは、例えばエンジン 14 の出力制御のためのエンジン出力制御指令信号 S_e 、電動機 MG の作動を制御するための電動機制御指令信号 S_m 、エンジン断接用クラッチ K0 や自動変速機 18 のクラッチ C 及びブレーキ B の油圧アクチュエータを制御するために油圧制御回路 50 に含まれる電磁弁（ソレノイドバルブ）や電動式オイルポンプ 52 等を作動させるための油圧指令信号 S_p などが、それぞれ出力される。

[0023] 図 2 は、電子制御装置 100 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。図2において、有段変速制御部102（有段変速制御手段）は、自動変速機18の変速を行う変速制御部として機能するものである。有段変速制御部102は、例えば車速Vとアクセル開度Acc（或いは変速機出力トルクT_{out}等）とを変数として予め記憶されたアップシフト線及びダウンシフト線を有する公知の関係（変速線図、変速マップ）から実際の車速V及びアクセル開度Accで示される車両の走行状態に基づいて、自動変速機18の変速を実行すべきか否かを判断し、すなわち車両の走行状態に基づいて自動変速機18の変速すべきギヤ段を判断し、その判断したギヤ段が得られるように自動変速機18の自動変速制御を実行する。例えば、有段変速制御部102は、アクセルペダル76の踏増し操作によるアクセル開度Accの増大に伴ってアクセル開度Acc（車両要求トルク）が上記ダウンシフト線を高アクセル開度（高車両要求トルク）側へ超えた場合には、自動変速機18のダウンシフト要求が為されたと判定し、そのダウンシフト線に対応した自動変速機18のダウンシフト制御を実行する。このとき、有段変速制御部102は、例えば予め記憶された所定の係合作動表に従ってギヤ段が達成されるように、自動変速機18の変速に関与する係合装置を係合及び／又は開放させる指令（変速出力指令、油圧指令）Spを油圧制御回路50へ出力する。油圧制御回路50は、その指令Spに従って、例えば開放側クラッチを開放すると共に係合側クラッチを係合して自動変速機18の変速が実行されるように、油圧制御回路50内のリニアソレノイドバルブを作動させてその変速に関与する係合装置の油圧アクチュエータを作動させる。

[0024] ハイブリッド制御部104（ハイブリッド制御手段）は、エンジン14の駆動を制御するエンジン駆動制御部としての機能と、インバータ40を介して電動機MGによる駆動力源又は発電機としての作動を制御する電動機作動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14及び電動機MGによるハイブリッド駆動制御等を実行する。例えば、ハイブリッド制御部104は、アクセル開度Accや車速Vから車両の要求駆動トルクT_rを算出し、さらに、伝達損失、補機負荷、自動変速機18のギヤ段、バッテ

り46の充電量SOC等を考慮して、その要求駆動トルク T_r が得られるように走行用駆動力源（エンジン14及び電動機MG）を制御する。

[0025] より具体的には、ハイブリッド制御部104は、例えば上記車両要求駆動力 T_r が電動機MGの出力トルク（電動機トルク） T_{mg} のみで賄える範囲の場合には、走行モードをモータ走行モード（以下、EV走行モード）とし、電動機MGのみを走行用の駆動力源とするモータ走行（EV走行）を行う。一方で、ハイブリッド制御部104は、例えば上記車両要求駆動力 T_r が少なくともエンジン14の出力トルク（エンジントルク） T_e を用いないと賄えない範囲の場合には、走行モードをエンジン走行モード（ハイブリッド走行モード）とし、少なくともエンジン14を走行用の駆動力源とするエンジン走行を行う。

[0026] ハイブリッド制御部104は、EV走行を行う場合には、エンジン断接用クラッチK0を開放させてエンジン14とトルクコンバータ16との間の動力伝達経路を遮断すると共に、電動機MGにモータ走行に必要な電動機トルク T_{mg} を出力させる。一方で、ハイブリッド制御部104は、エンジン走行（ハイブリッド走行）を行う場合には、エンジン断接用クラッチK0を係合させてエンジン14からの駆動力をポンプ翼車16aに伝達させると共に、必要に応じて電動機MGにアシストトルクを出力させる。なお、ハイブリッド制御部104は、車両停止時などオイルポンプ22が駆動しない場合などでは、電動式オイルポンプ52を補助的に作動させて作動油の不足を防止する。

[0027] また、ハイブリッド制御部104は、EV走行中に例えばアクセルペダル76が踏増し操作されて車両要求駆動力 T_r （要求駆動トルク）が増大し、その車両要求駆動力 T_r に対応したEV走行に必要な電動機トルク T_{mg} がEV走行可能な所定EV走行トルク範囲を超えた場合には、走行モードをEV走行モードからエンジン走行モードへ切り換え、エンジン14を始動させてエンジン走行を行う。ハイブリッド制御部104は、このエンジン14の始動に際しては、エンジン断接用クラッチK0を完全係合に向けて係合させつつ、

電動機MGからエンジン断接用クラッチK0を介してエンジン始動のためのエンジン始動トルク T_{mgs} を伝達させてエンジン14を回転上昇させ、エンジン回転速度 N_e を自立運転可能な回転速度まで引き上げてエンジン点火や燃料供給などを制御することでエンジン14を始動する。そして、ハイブリッド制御部104は、エンジン14の始動後、速やかにエンジン断接用クラッチK0を完全係合させる。

[0028] また、ハイブリッド制御部104は、アクセルオフのコースト走行時（惰性走行時）やブレーキペダル80の踏み込みによる制動時などには、燃費を向上するために車両10の運動エネルギーすなわち駆動輪34からエンジン14側へ伝達される逆駆動力により電動機MGを回転駆動させて発電機として作動させ、その電気エネルギーをインバータ40を介してバッテリー46へ充電する回生制御手段としての機能を有する。この回生制御は、バッテリー46の充電量SOCやブレーキペダル操作量に応じた制動力を得るための油圧ブレーキによる制動力の制動力配分等に基づいて決定された回生量となるように制御される。また、ハイブリッド制御部104は、回生制御中にある場合はロックアップクラッチ38を係合させる。

[0029] ところで、エンジン14の異常を検出するため、エンジン14に関する複数の異常を検出（診断）する、所謂オンボードダイアグノーシス（以下、OBD）が実行される。例えば、OBDの一例として、エンジン14の気筒15間の空燃比ばらつき検出（以下、空燃比インバランス検出）やエンジン14の失火検出などがある。この空燃比インバランスは、例えばエンジン回転変動に基づいて検出され、エンジン回転変動が所定値を超えた場合に異常が発生したものと判定される。

[0030] この空燃比インバランス検出を実行する際には、エンジン14の運転状態が安定していることが望ましい。しかしながら、空燃比インバランス検出中にエンジン断接用クラッチK0が係合されていると、エンジン14と駆動輪34との間の動力伝達経路が接続されているため、駆動輪34から外乱が入力された場合にその影響がエンジン14にも伝達される。例えば、波状路や

低摩擦路を走行している場合、駆動輪 3 4 がスリップグリップを繰り返し、駆動輪 3 4 が回転変動させられる。この駆動輪 3 4 の回転変動がエンジン断接用クラッチ K 0 を介してエンジン 1 4 にも伝達される。また、動力伝達装置 1 2（駆動系）において共振振動が発生した場合においても、その共振振動がエンジン断接用クラッチ K 0 を介してエンジン 1 4 に伝達される。このような場合に空燃比インバランス検出が実施されると空燃比インバランス検出の検出精度が低下するため、空燃比インバランス検出が実行困難となる。そこで、電子制御装置 1 0 0 は、空燃比インバランス検出を実行する際には、車両の要求駆動力 T_r に基づいてエンジン断接用クラッチ K 0 の係合状態を変化させる。以下、この本願発明に係る作動および効果について説明する。

[0031] 図 2 に戻り、空燃比インバランス検出部 1 0 8（空燃比インバランス検出手段）は、エンジン回転変動のパラメータとして、例えばエンジン 1 4 のクランク角 1 8 0 度毎のエンジン回転速度 N_e の変化量 ΔN_e や、クランク角 3 0 度毎の経過時間 T の変化 ΔT を逐次算出し、算出された変化量 ΔN_e や経過時間 T の変化 ΔT が予め設定されている閾値 α を超えた場合に、空燃比インバランスが発生したものと判定する。なお、閾値 α は予め実験等に基づいて求められ、空燃比インバランスが発生したときに検出される値に設定されている。

[0032] この空燃比インバランス検出部 1 0 8 を実行するか否かは、空燃比検出可否判定部 1 0 9（空燃比検出可否判定手段）に基づいて判定される。空燃比検出可否判定部 1 0 9 は、エンジン 1 4 が空燃比インバランス検出に適した運転状態であるか否かを判定する。空燃比検出可否判定部 1 0 9 は、例えばエンジン水温等に基づいてエンジン 1 4 が暖機された状態か否か、エンジン回転速度 N_e が予め設定されている空燃比インバランスの検出に適した範囲内にあるか否かなどを判定し、エンジン 1 4 が予め設定されている空燃比インバランスの検出に適した運転領域内にある場合に、空燃比インバランスを検出可能であると判定する。

[0033] さらに、空燃比検出可否判定部109は、要求駆動力 T_r が予め設定されている所定値 T_a 未満であるか否かを判定する。この所定値 T_a は、バッテリー46の充電容量SOCなどから決定される電動機MGの出力可能な電動機トルク T_{mg} と、エンジン断接用クラッチK0のスリップ量 S が予め設定されている値 S_{lim} となった際にエンジン14から駆動輪34側に伝達される伝達トルク T との和($=T_{mg}+T$)で求められる。

[0034] バッテリー46の充電容量SOCに基づいて設定される電動機トルク T_{mg} が、要求駆動力 T_r よりも小さい場合、要求駆動力 T_r を確保するために、電動機MGの電動機トルク T_{mg} およびエンジン14のエンジントルク T_e を併用する必要がある。このような場合には、エンジン断接用クラッチK0を係合乃至スリップさせてエンジントルク T_e を駆動輪34に伝達するが、エンジン断接用クラッチK0が完全係合乃至スリップすると、エンジン14と駆動輪34との間の動力伝達経路が接続されるため、駆動輪34から入力される外乱や共振振動による外乱がエンジン14にも伝達される。また、要求駆動力 T_r が大きいほど、小さい場合に比べてエンジン14から駆動輪34に伝達すべき伝達トルク T が大きくなるので、エンジン断接用クラッチK0のスリップ量 S も小さくなり、外乱がエンジン14に伝達されやすくなる。そこで、前記外乱が空燃比インバランスの検出精度に影響を及ぼさないスリップ量 S_{lim} を予め実験等によって求め、そのスリップ量 S_{lim} に基づいて算出されるエンジン14から駆動輪34側に伝達される伝達トルク T と、出力可能な電動機トルク T_{mg} との和($=T_{mg}+T$)を所定値 T_a に設定する。なお、前記スリップ量 S_{lim} は、例えばエンジントルク T_e に応じて変更されても構わない。

[0035] これより、要求駆動力 T_r が所定値 T_a 以上である場合には、エンジン断接用クラッチK0がスリップ量 S_{lim} 以下となるので、駆動輪34から入力される外乱や共振振動による外乱の影響が大きくなる。特に、エンジン断接用クラッチK0を完全係合する場合には、駆動輪34に入力される外乱や共振振動による外乱がエンジン断接用クラッチK0で低減されることなくエンジン14に伝達されるため、空燃比インバランス検出の実行は困難となる。この

ような場合には、空燃比検出可否判定部 109 は、空燃比インバランス検出を禁止する。例えば、エンジン断接用クラッチ K0 が開放された状態で走行している場合であっても、アクセルペダルが大きく踏み込まれると要求駆動力 T_r が大きくなる。このような場合には、エンジン断接用クラッチ K0 が係合されることになるため、空燃比検出可否判定部 109 は空燃比インバランス検出を禁止する。

[0036] 一方、要求駆動力 T_r が所定値 T_a 未満である場合は、エンジン断接用クラッチ K0 がスリップ量 S_{lim} を超えるので、駆動輪 34 から入力される外乱や共振振動による外乱の影響が小さくなる。このような場合には、空燃比検出可否判定部 109 は、空燃比インバランス検出の実行を許可する。特に、要求駆動力 T_r を電動機トルク T_{mg} だけで出力可能な場合には、エンジン断接用クラッチ K0 を開放状態にして、電動機 MG による EV 走行が可能となる。このような場合には、駆動輪 34 から入力される外乱や共振振動による外乱がエンジン 14 に全く伝達されないので、空燃比インバランス検出に最適となる。

[0037] 空燃比検出可否判定部 109 は、上記エンジン 14 の運転状態が空燃比インバランスの検出に適しており、且つ、要求駆動力 T_r が所定値 T_a よりも小さい場合に、空燃比インバランス検出部 108 が実行可能であると判定する。

[0038] 断接用クラッチ制御部 110 は、空燃比検出可否判定部 109 に基づいて空燃比インバランス検出が実行可能であると判定されると、その空燃比インバランス検出に先だって実行される。断接用クラッチ制御部 110 は、要求駆動力 T_r に基づいてエンジン断接用クラッチ K0 の係合状態を変化させる。具体的には、断接用クラッチ制御部 110 は、要求駆動力 T_r が大きいほど、要求駆動力 T_r が小さい場合に比べてエンジン断接用クラッチ K0 のスリップ量 S を小さくする。空燃比インバランス検出を実行する際には、駆動輪 34 から入力される外乱や共振振動による外乱の影響を小さくするため、エンジン断接用クラッチ K0 のスリップ量 S を大きくすることが好ましい。しかし

ながら、要求駆動力 T_r が大きくなるほど、走行性能を確保する、すなわちエンジン14から駆動輪34に伝達されるトルクを増加させるためにスリップ量 S を小さくする必要がある。そこで、断接用クラッチ制御部110は、外乱や共振振動の影響を抑制するため、要求駆動力 T_r を確保する範囲において、スリップ量 S が少なくともスリップ量 S_{lim} よりも大きくなるように制御する。これより、要求駆動力 T_r が大きいほど、小さい場合に比べてエンジン断接用クラッチK0のスリップ量 S が小さくなる。

[0039] 特に、要求駆動力 T_r を電動機MGの電動機トルク T_{mg} だけで出力できる場合、エンジントルク T_e が不要となる。このような場合、エンジン断接用クラッチK0に係合する必要はないので、断接用クラッチ制御部110は、エンジン断接用クラッチK0を開放状態にする。従って、駆動輪34から入力される外乱や共振振動による外乱がエンジン14に伝達されることはなく、空燃比インバランス検出を精度良く実施することができる。また、この空燃比インバランスが検出される間は、電動機MGによるEV走行が実行されるので走行性能も確保される。

[0040] 図3は、電子制御装置100の制御作動の要部、すなわち走行中において空燃比インバランス検出を精度良く実行できる制御作動を説明するためのフローチャートである。このフローチャートは、例えば数msec乃至数十msec程度の極めて短いサイクルタイムで繰り返し実行される。

[0041] 先ず、空燃比検出可否判定部109に対応するステップS1（以下、ステップを省略する）において、エンジン14が空燃比インバランスの検出に適した運転状態にあるか否かが判定される。S1が否定される場合、空燃比インバランス検出が実行不能と判定され、S5において空燃比インバランス以外の他の制御が実行される。S1が肯定される場合、空燃比検出可否判定部109に対応するS2において、エンジン断接用クラッチK0の開放乃至スリップが可能か否かが判定される。具体的には、要求駆動力 T_r が予め設定されている所定値 T_a 未満か否かに基づいて、空燃比インバランス検出を実行可能か否かが判定される。S2が否定される場合、外乱の影響が大きくなり空

燃比インバランス検出が実行不能と判定され、S5において他の制御（例えばエンジン断接用クラッチK0の係合など）が実行される。S2が肯定される場合、断接用クラッチ制御部110に対応するS3において、エンジン断接用クラッチK0が要求駆動力 T_r に基づいて開放乃至スリップの間で制御される。次いで、空燃比インバランス検出部108に対応するS4において、エンジン回転変動が算出され、その値に基づいて空燃比インバランスが検出される。

[0042] 上述のように、本実施例によれば、車両の要求駆動力 T_r に基づいてエンジン断接用クラッチK0の係合状態を変化させるため、駆動輪34から入力される外乱や動力伝達装置12の共振振動による外乱のエンジン12への伝達を抑制した状態で、走行中の空燃比インバランスを検出できる。また、要求駆動力 T_r に基づいてエンジン断接用クラッチK0の係合状態を変化させるので、車両走行性も確保される。

[0043] また、本実施例によれば、車両の要求駆動力 T_r が大きいほど、小さい場合に比べてエンジン断接クラッチK0のスリップ量 S を小さくする。車両の要求駆動力 T_r が大きくなると、エンジン14のエンジントルク T_e と電動機MGの電動機トルク T_{mg} とを併用して走行する必要が生じるので、エンジン断接用クラッチK0のスリップ量 S を小さくする、すなわちエンジン断接用クラッチK0のトルク容量を大きくする。これより、車両の要求駆動力 T_r を確保して車両走行性を向上することができる。また、車両の要求駆動力 T_r が小さい場合には、例えば電動機トルク T_{mg} によって要求駆動力 T_r を賄うこともできるため、エンジン断接用クラッチK0を開放する乃至スリップ量 S を大きくすることで、外乱のエンジン14への伝達を抑制して、走行中の空燃比インバランス検出の精度を向上できる。このようにして、走行中であっても、車両の走行性能を確保しつつ、空燃比インバランス検出を実行することができる。

[0044] また、本実施例によれば、車両の要求駆動力 T_r を電動機MGだけで出力可能な場合、エンジン断接用クラッチK0を開放状態にする。このようにすれ

ば、外乱のエンジン 14 への伝達を遮断した状態で空燃比インバランス検出が実行されるため、空燃比インバランス検出の精度が向上する。また、車両の要求駆動力 T_r は電動機 MG から出力されるため、車両走行性も確保できる。

[0045] また、本実施例によれば、車両の要求駆動力 T_r をエンジン 14 および電動機 MG を併用して出力する場合、エンジン断接用クラッチ KO を係合乃至スリップ状態にする。このようにすれば、要求駆動力 T_r に基づいてエンジン断接用クラッチ KO の係合状態を制御することで、要求駆動力 T_r を確保して車両走行性を向上することができる。

[0046] 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。

[0047] 例えば、前述の実施例では、空燃比インバランス検出を実行する際には、エンジン断接用クラッチ KO を開放乃至スリップさせるものであったが、エンジン断接用クラッチ KO を開放する場合のみ空燃比インバランス検出を実行するものであっても構わない。すなわち、エンジン断接用クラッチ KO をスリップさせる場合には、一律に空燃比インバランス検出を禁止する。エンジン断接用クラッチ KO をスリップさせると、多少なりとも外乱の影響がエンジン 14 に伝達されるので、その影響を完全に排除して空燃比インバランス検出を実行することができる。

[0048] また、前述の実施例の車両用動力伝達装置 12 は、電動機 MG と駆動輪 34 との間にトルクコンバータ 16 および自動変速機 18 が設けられているが、これらは必ずしも必要としない。また、自動変速機 18 は、油圧式摩擦係合装置の何れかの掴み替えにより変速が実行される遊星歯車式多段変速機であったが、これは一例であってベルト式無段変速機など他の形式の変速機が設けられていても構わない。

[0049] なお、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。

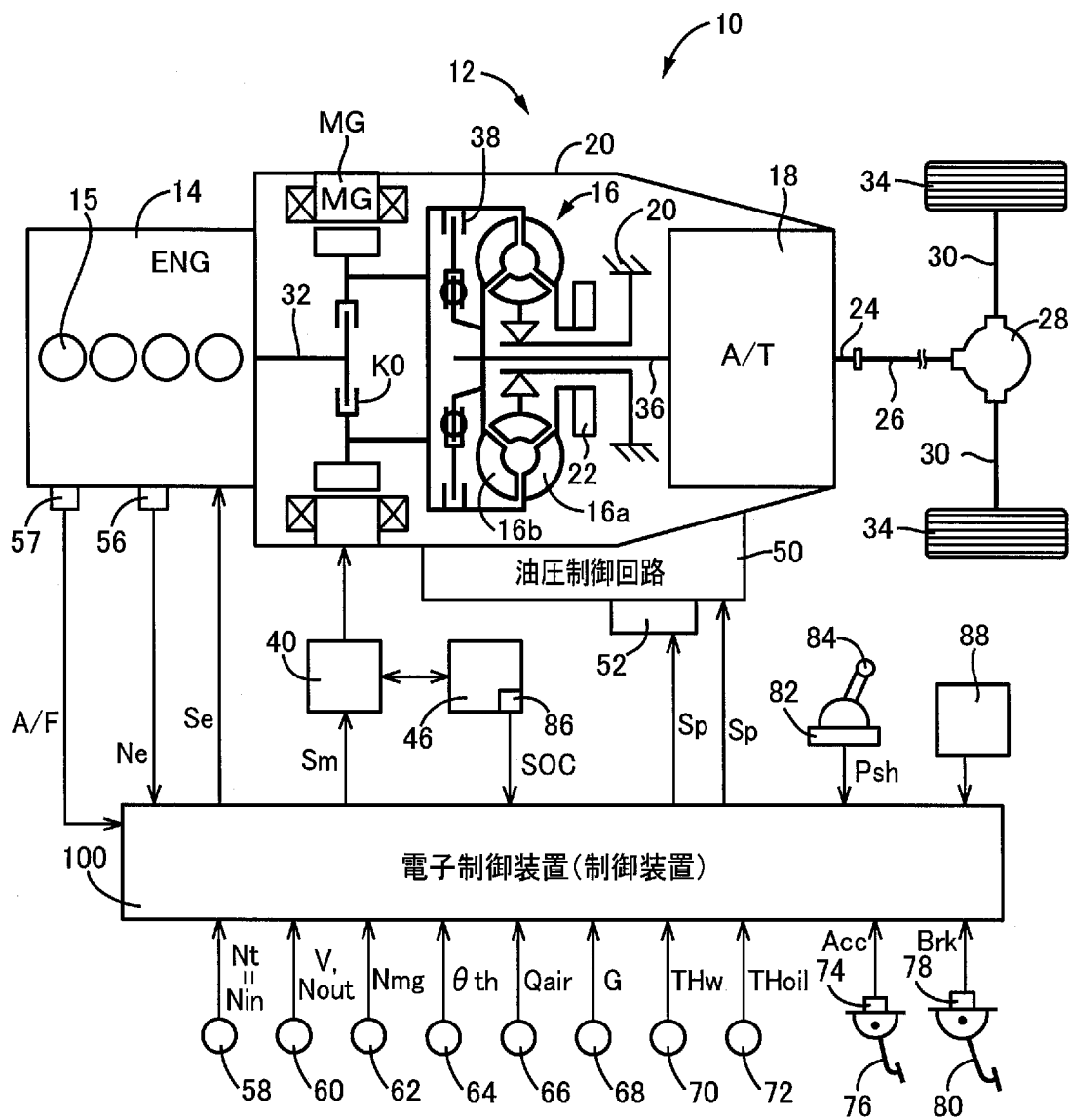
符号の説明

- [0050] 1 0 : ハイブリッド車両
 1 4 : エンジン
 1 5 : 気筒
 1 0 0 : 電子制御装置 (制御装置)
 MG : 電動機
 K 0 : エンジン断接用クラッチ (クラッチ)

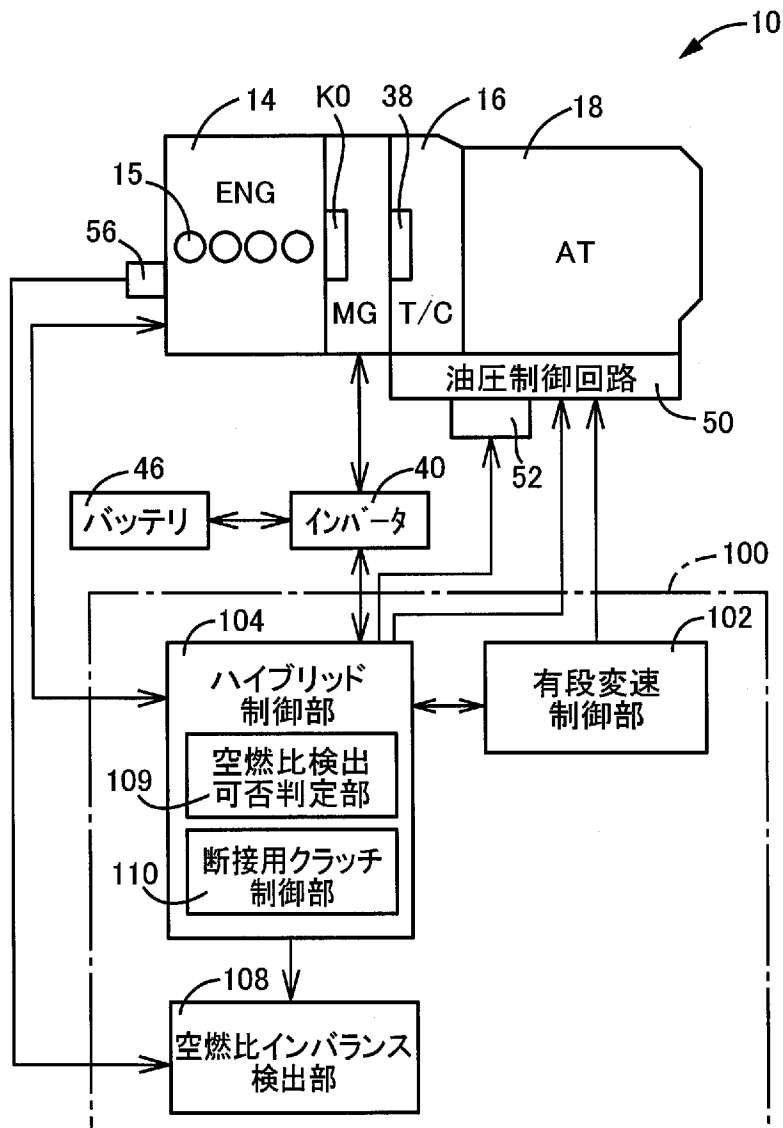
請求の範囲

- [請求項1] エンジンと、該エンジンと駆動輪との間の動力伝達経路に連結された電動機と、該エンジンと該電動機および該駆動輪との間の動力伝達経路を断接するクラッチとを備え、前記エンジンの気筒間の空燃比ばらつき検出を行うハイブリッド車両の制御装置であって、
- 車両走行中に前記空燃比ばらつき検出を行う場合、車両の要求駆動力に基づいて前記クラッチの係合状態を変化させることを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。
- [請求項2] 前記車両の要求駆動力が大きいほど、小さい場合に比べて前記クラッチのスリップ量を小さくすることを特徴とする請求項1のハイブリッド車両の制御装置。
- [請求項3] 前記車両の要求駆動力を前記電動機だけで出力可能な場合、前記クラッチを開放状態にすることを特徴とする請求項1または2のハイブリッド車両の制御装置。
- [請求項4] 前記車両の要求駆動力を前記エンジンおよび前記電動機を併用して出力する場合、前記クラッチを係合乃至スリップ状態にすることを特徴とする請求項1または2のハイブリッド車両の制御装置。

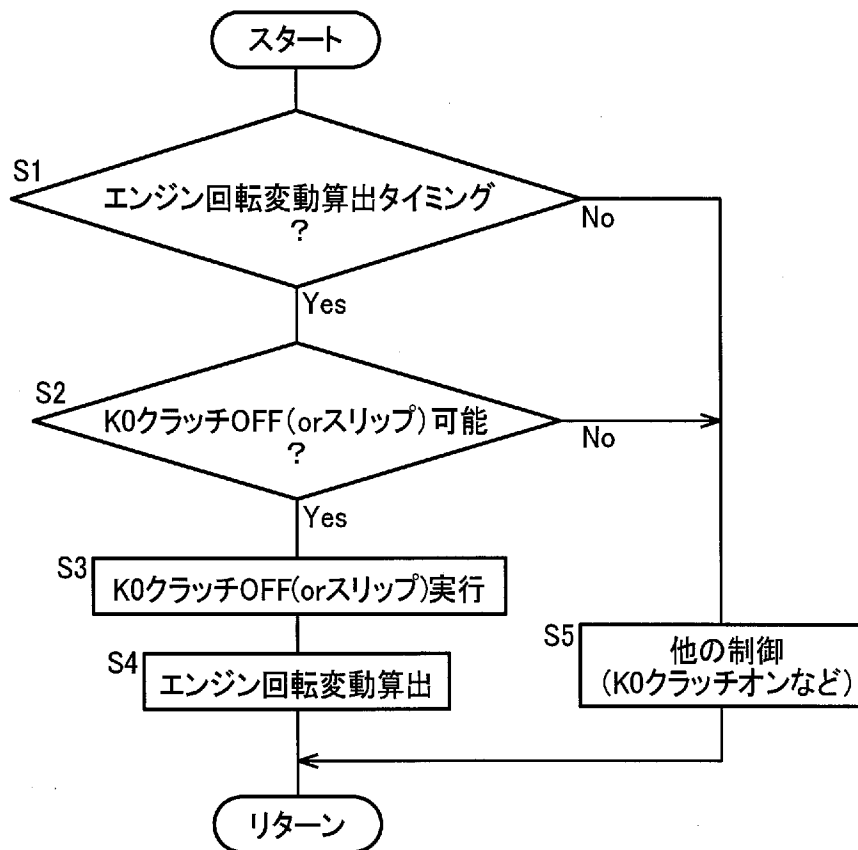
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/060874

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W10/02(2006.01)i, B60K6/48(2007.10)i, B60K6/547(2007.10)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/08(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, F02D29/02(2006.01)i, F16D48/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60W10/02, B60K6/48, B60K6/547, B60W10/06, B60W10/08, B60W20/00, F02D29/02, F16D48/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

DWPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-007094 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 17 January 2008 (17.01.2008), claim 3; paragraphs [0043], [0049], [0070], [0082]; fig. 1, 6 & US 2007/0272456 A1 & EP 1862364 A1	1-4
Y	JP 2012-144219 A (Toyota Motor Corp.), 02 August 2012 (02.08.2012), claim 1; fig. 6 (Family: none)	1-4
A	JP 2012-006416 A (Toyota Motor Corp.), 12 January 2012 (12.01.2012), paragraphs [0027], [0084], [0085]; fig. 13 (Family: none)	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 May, 2013 (08.05.13)

Date of mailing of the international search report
21 May, 2013 (21.05.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/060874

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-047089 A (Toyota Motor Corp.), 08 March 2012 (08.03.2012), abstract; claims 1, 2; fig. 10 (Family: none)	1-4
A	JP 2004-108218 A (Hitachi, Ltd.), 08 April 2004 (08.04.2004), paragraph [0070]; fig. 9 & US 2004/0050363 A1 & US 2004/0194754 A1 & US 2004/0194759 A1 & EP 1400671 A2 & KR 10-2004-0025552 A	1-4
A	JP 2011-088477 A (Toyota Motor Corp.), 06 May 2011 (06.05.2011), claims 1, 2 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B60W10/02 (2006.01)i, B60K6/48 (2007.10)i, B60K6/547 (2007.10)i, B60W10/06 (2006.01)i, B60W10/08 (2006.01)i, B60W20/00 (2006.01)i, F02D29/02 (2006.01)i, F16D48/02 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B60W10/02, B60K6/48, B60K6/547, B60W10/06, B60W10/08, B60W20/00, F02D29/02, F16D48/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

DWPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2008-007094 A (日産自動車株式会社) 2008.01.17, 請求項 3, 段落 43, 49, 70, 82, 図 1, 6 & US 2007/0272456 A1 & EP 1862364 A1	1-4
Y	JP 2012-144219 A (トヨタ自動車株式会社) 2012.08.02, 請求項 1, 図 6 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2012-006416 A (トヨタ自動車株式会社) 2012.01.12, 段落 27, 84, 85, 図 13 (ファミリーなし)	1-4

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 8 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小原 一郎

3 Z

3 0 2 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-047089 A (トヨタ自動車株式会社) 2012.03.08, 要約, 請求項 1, 2, 図 10 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2004-108218 A (株式会社日立製作所) 2004.04.08, 段落 70, 図 9 & US 2004/0050363 A1 & US 2004/0194754 A1 & US 2004/0194759 A1 & EP 1400671 A2 & KR 10-2004-0025552 A	1-4
A	JP 2011-088477 A (トヨタ自動車株式会社) 2011.05.06, 請求項 1, 2 (ファミリーなし)	1-4