

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 8 月 7 日(07.08.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/118950 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 10/06 (2006.01) B60W 20/00 (2006.01)
B60K 6/445 (2007.10)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/052239
- (22) 国際出願日: 2013 年 1 月 31 日(31.01.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 木下 剛生 (KINOSHITA, Gohki); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 菅野 善仁 (KANNO, Yoshihito); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 森田 泰毅 (MORITA, Hiroki); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 山本 晃司, 外(YAMAMOTO, Koji et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目 1 6 番 1 0 号 オークビル京橋 3 階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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,

[続葉有]

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR HYBRID VEHICLE

(54) 発明の名称: ハイブリッド車両の制御装置

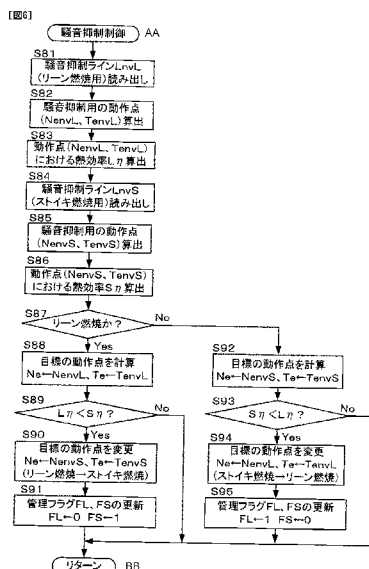


FIG. 6
S81 Readout noise suppression line LnvL (for lean combustion)
S82 Calculate noise suppression operating points (NenvL, TenvL)
S83 Calculate thermal efficiency Lη at operating points (NenvL, TenvL)
S84 Readout noise suppression line LnvS (for stoichiometric combustion)
S85 Calculate noise suppression operating points (NenvS, TenvS)
S86 Calculate thermal efficiency Sη at operating points (NenvS, TenvS)
S87 Lean combustion?
S88 Compute target operating points
S89 Change target operating points (lean combustion -> stoichiometric combustion)
S90 Update control flags FL, FS
S91 Compute target operating points (Ntar=NenvS, Ttar=TenvS)
S92 Change target operating points (stoichiometric combustion -> lean combustion)
S93 Noise suppression control
S94 Return
S95 Return
S96 Return
S97 Return
S98 Return
S99 Return
S100 Return

(57) Abstract: This control device is used in a hybrid vehicle provided with an internal combustion engine (3) capable of switching between lean combustion and stoichiometric combustion, and motor-generators (4, 5) acting as power sources for traveling. The control device executes a noise suppression control that restricts the operating points of the internal combustion engine (3) so as to suppress noise caused by a power transmission mechanism (6, 20, 23, 27), wherein the operating mode of the internal combustion engine (3) is switched if the thermal efficiency when executing the noise suppression control by switching the operating mode of the internal combustion engine (3) is higher than the thermal efficiency when executing the noise suppression control by maintaining the operating mode of the internal combustion engine (3).

(57) 要約: 本発明の制御装置は、リーン燃焼とストイキ燃焼とを切り替え可能な内燃機関 (3) と、モータ・ジェネレータ (4, 5) とを走行用動力源として備えたハイブリッド車両に適用される。制御装置は、動力伝達機構 (6, 20, 23, 27) で生じる騒音が抑制されるように内燃機関 (3) の動作点を制限する騒音抑制制御を実行し、内燃機関 (3) の運転モードを維持して騒音抑制制御を実行する場合の熱効率よりも内燃機関 (3) の運転モードを切り替えて騒音抑制制御を実行する場合の熱効率の方が高い場合に内燃機関 (3) の運転モードを切り替える。

WO 2014/118950 A1



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、リーン燃焼とストイキ燃焼とを切り替え可能な内燃機関を備えたハイブリッド車両に適用される制御装置に関する。

背景技術

[0002] 内燃機関の動力を第1モータ・ジェネレータと出力部とに分割し、この出力部に第2モータ・ジェネレータがギアを介して連結されたハイブリッド車両が周知である。このタイプのハイブリッド車両は、第2モータ・ジェネレータのモータトルクが0Nm付近となる場合、出力部と第2モータ・ジェネレータとの間に介在するギアの出力部に対する押し付けが緩くなる。その結果、内燃機関のトルク変動や回転変動が出力部に伝達することによって出力部とギアとがバックラッシュ間で互いに衝突して歯打ち音等の騒音が発生する。そこで、このような動力伝達機構で生じる騒音を抑制すべき条件が成立した場合に内燃機関の動作点を高回転低トルク側に変更することによって内燃機関の出力変動を低下させて騒音を抑制する制御装置がある（特許文献1）。その他、本発明に関連する先行技術文献として特許文献2が存在する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-201351号公報

特許文献2：特開2007-203825号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 燃費向上のためにリーン燃焼とストイキ燃焼との間で運転モードを切り替える内燃機関が知られている。このような内燃機関をハイブリッド車両に適用し、上述した騒音を抑制するための騒音抑制制御を運転モード毎に実行した場合、リーン燃焼で騒音抑制制御を実行する場合とストイキ燃焼で騒音抑

制制御を実行する場合との間で内燃機関の熱効率の大小関係が運転条件によって変化する可能性がある。

[0005] そこで、本発明は、内燃機関の熱効率の悪化を抑制しつつ動力伝達機構で生じる騒音を抑制可能なハイブリッド車両の制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のハイブリッド車両の制御装置は、リーン燃焼とストイキ燃焼とを切り替え可能な内燃機関と、電動機とを走行用動力源として備え、前記内燃機関のエンジントルクと前記電動機のモータトルクとがギア群を含む動力伝達機構を経由して駆動輪に出力されるハイブリッド車両に適用される制御装置において、前記内燃機関の空燃比を変更することにより前記リーン燃焼と前記ストイキ燃焼との間で前記内燃機関の運転モードを切り替える燃焼切替手段と、前記リーン燃焼及び前記ストイキ燃焼のそれぞれの場合において前記動力伝達機構で生じる騒音が抑制されるようにエンジン回転数及びエンジントルクで定義された前記内燃機関の動作点を制限する騒音抑制制御を実行する騒音抑制制御手段と、前記リーン燃焼で前記騒音抑制制御を実行した場合及び前記ストイキ燃焼で前記騒音抑制制御を実行した場合のそれぞれの場合の前記内燃機関の熱効率を算出する熱効率算出手段と、を備え、前記燃焼切替手段は、前記熱効率算出手段が算出した前記熱効率が、前記内燃機関の前記運転モードを維持して前記騒音抑制制御を実行する場合よりも前記内燃機関の前記運転モードを切り替えて前記騒音抑制制御を実行する場合の方が高い場合に前記内燃機関の前記運転モードを切り替えるものである。

[0007] この制御装置によれば、騒音抑制制御の実行中に内燃機関の運転モードを維持する場合の熱効率に比べて運転モードを切り替える場合の熱効率の方が高い場合は内燃機関の運転モードが切り替えられる。したがって、騒音抑制制御の実行中に内燃機関の熱効率が悪いまま運転モードが維持されることを回避できる。これにより、内燃機関の熱効率の悪化を抑制しつつ動力伝達機構で生じる騒音を抑制できる。

[0008] 本発明の制御装置の一態様として、前記騒音抑制制御手段は、前記騒音抑制制御の実行中に前記ストイキ燃焼から前記リーン燃焼へ切り替わる場合に前記内燃機関の前記動作点を高回転側に移動させ、前記燃焼切替手段は、前記内燃機関の前記運転モードを前記ストイキ燃焼から前記リーン燃焼へ切り替える場合、前記騒音抑制制御手段が前記内燃機関の前記動作点を高回転側に移動を開始させた後に、前記内燃機関の前記空燃比を変更してもよい。

[0009] リーン燃焼はストイキ燃焼に比べて燃焼状態が安定し難いので内燃機関のエンジン回転数やエンジントルク等の出力が変動し易い。そのため、騒音を悪化させる領域は、リーン燃焼の方がストイキ燃焼よりも高回転側に広く、かつストイキ燃焼の方がリーン燃焼よりも低回転側に狭い。したがって、ストイキ燃焼で騒音抑制制御が行われている場合に内燃機関の動作点を移動せずに、空燃比を変更してストイキ燃焼からリーン燃焼に切り替えたと、運転モードの切り替え前後で内燃機関が同じ動作点であっても騒音が悪化するおそれがある。この態様によれば、騒音抑制制御の実行中にストイキ燃焼からリーン燃焼へ切り替わる場合は、内燃機関の動作点が高回転側に移動を開始してから、空燃比が変更されてストイキ燃焼からリーン燃焼へ切り替えられる。したがって、運転モードがストイキ燃焼の状態で空燃比が変化することを回避できるため、運転モードの切り替えに伴う騒音の悪化を抑制できる。なお、空燃比の変更前に行われる高回転側への動作点の移動は騒音が改善する方向への移動なので、動作点の移動によって騒音は悪化しない。

[0010] 本発明の制御装置の一態様として、前記騒音抑制制御手段は、前記騒音抑制制御の実行中に前記リーン燃焼から前記ストイキ燃焼へ切り替わる場合に前記内燃機関の前記動作点を低回転側に移動させ、前記燃焼切替手段は、前記内燃機関の運転モードを前記リーン燃焼から前記ストイキ燃焼へ切り替える場合、前記騒音抑制制御手段が前記内燃機関の前記動作点を低回転側に移動させる前に、前記内燃機関の前記空燃比の変更を開始してもよい。

[0011] 内燃機関の動作点が低回転側に位置するほど騒音を悪化させる。騒音抑制制御の実行中にリーン燃焼からストイキ燃焼へ切り替える場合に、リーン燃

焼の状態の内燃機関の動作点を低回転側に移動させるとストイキ燃焼では問題ない動作点であってもその移動により騒音が悪化するおそれがある。この態様によれば、騒音抑制制御の実行中にリーン燃焼からストイキ燃焼へ切り替わる場合に、空燃比の変更が開始されてから内燃機関の動作点が低回転側に移動する。したがって、運転モードがリーン燃焼の状態の内燃機関の動作点が低回転側に移動することを回避できるため、運転モードの切り替えに伴う騒音の悪化を抑制できる。

[0012] 本発明の制御装置の一態様として、前記ストイキ燃焼に対応する第1騒音抑制ラインと、前記第1騒音抑制ラインよりも高回転低トルク側に位置し、前記リーン燃焼に対応する第2騒音抑制ラインとが、エンジン回転数とエンジントルクとに対応付けられて設定されており、前記騒音抑制制御手段は、前記内燃機関の前記動作点を前記第1騒音抑制ライン又は前記第2騒音抑制ラインのいずれか一方のライン上に制限することにより前記騒音抑制制御を実行し、かつ前記内燃機関の前記動作点を前記内燃機関の前記運転モードの切り替えに応じて前記第1騒音抑制ライン又は前記第2騒音抑制ラインのいずれか一方のライン上から前記第1騒音抑制ライン又は前記第2騒音抑制ラインのいずれか他方のライン上へ移動させてもよい。この態様によれば、運転モード毎に設定された第1騒音抑制ラインと第2騒音抑制ラインとを利用して騒音抑制制御を実施することができる。

[0013] 上記態様において、前記燃焼切替手段は、前記内燃機関の前記運転モードを前記ストイキ燃焼から前記リーン燃焼へ切り替える場合、前記騒音抑制制御手段が前記内燃機関の前記動作点を前記第1騒音抑制ライン上から前記第2騒音抑制ラインへ向かって移動を開始させた後に、前記内燃機関の前記空燃比を変更してもよい。また、前記燃焼切替手段は、前記内燃機関の前記運転モードを前記リーン燃焼から前記ストイキ燃焼へ切り替える場合、前記騒音抑制制御手段が前記内燃機関の前記動作点を前記第2騒音抑制ライン上から前記第1騒音抑制ラインへ向かって移動させる前に、前記内燃機関の前記空燃比の変更を開始してもよい。これらの場合においても、上記と同様に運

転モードの切り替えに伴う騒音の悪化を抑制できる。

[0014] 上記態様において、前記燃焼切替手段は、前記内燃機関の動作点を、前記第1騒音抑制ラインと前記第2騒音抑制ラインとを結ぶ等パワーラインに沿って移動させてもよい。この場合は、内燃機関のパワーを維持しながら動作点を移動できるので、動作点の移動過程で内燃機関のパワーが増減し、その増減を電動機のモータトルクで相殺する場合に比べて効率が高い。

[0015] なお、本発明の制御装置において、ストイキ燃焼とは、理論空燃比と厳密に一致する空燃比を目標とした燃焼のみならず、理論空燃比の近辺の空燃比を目標とした燃焼も含む。また、リーン燃焼とはストイキ燃焼で目標とする空燃比よりも大きな値、つまりリーン側の空燃比を目標とする燃焼である。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の一形態に係る制御装置が適用された車両の全体構成を示した図。

[図2]騒音抑制制御の概要を説明する図。

[図3]騒音抑制制御で使用する騒音抑制ラインと内燃機関の動作点との関係を説明する図。

[図4]騒音抑制制御の要否を判断するためにリーン燃焼及びストイキ燃焼のそれぞれの場合に設定された判定条件の一例を示した図。

[図5]本発明の一形態に係る制御ルーチンの一例を示したフローチャート。

[図6]図5のサブルーチンの一例を示したフローチャート。

[図7]空燃比制御の制御ルーチンの一例を示したフローチャート。

[図8]本発明の第2の形態に係る制御ルーチンの一例を示したフローチャート。

発明を実施するための形態

[0017] (第1の形態)

図1に示すように、車両1は複数の動力源を組み合わせたハイブリッド車両として構成されている。車両1は、内燃機関3と、2つのモータ・ジェネレータ4、5とを走行用動力源として備えている。内燃機関3は4つの気筒

10を備えた直列4気筒型の火花点火式内燃機関として構成されている。内燃機関3は、理論空燃比又はその近辺の空燃比を目標とするストイキ燃焼と、ストイキ燃焼の空燃比の目標よりもリーン側に設定された空燃比を目標とするリーン燃焼との間で運転モードを切り替えることができる。

[0018] 内燃機関3と第1モータ・ジェネレータ4とは動力分割機構6に連結されている。第1モータ・ジェネレータ4はステータ4aとロータ4bとを有する。第1モータ・ジェネレータ4は動力分割機構6にて分配された内燃機関3の動力を受けて発電する発電機として機能するとともに、交流電力にて駆動される電動機としても機能する。同様に、第2モータ・ジェネレータ5はステータ5aとロータ5bとを有し、電動機及び発電機としてそれぞれ機能する。各モータ・ジェネレータ4、5はモータ用制御装置15を介してバッテリー16に接続される。モータ用制御装置15は各モータ・ジェネレータ4、5が発電した電力を直流変換してバッテリー16に蓄電するとともにバッテリー16の電力を交流変換して各モータ・ジェネレータ4、5に供給する。第2モータ・ジェネレータ5は本発明に係る電動機に相当する。

[0019] 動力分割機構6はシングルピニオン型の遊星歯車機構として構成されている。動力分割機構6は、外歯歯車のサンギアSと、サンギアSと同軸に配置された内歯歯車のリングギアRと、これらのギアS、Rに噛み合うピニオンPを自転及び公転可能に保持するプラネタリキャリアCとを有している。内燃機関3が出力するエンジントルクは動力分割機構6のプラネタリキャリアCに伝達される。第1モータ・ジェネレータ4のロータ4bは動力分割機構6のサンギアSに連結されている。動力分割機構6からリングギアRを介して出力されたトルクは出力ギア列20等の出力部に伝達される。出力ギア列20は動力分割機構6のリングギアRと一体回転する出力ドライブギア21と、出力ドライブギア21に噛み合う出力ドリブンギア22とを含む。出力ドリブンギア22には、第2モータ・ジェネレータ5がギア23を介して連結されている。ギア23は第2モータ・ジェネレータ5のロータ5bと一体回転する。出力ドリブンギア22から出力されたトルクは差動装置27を介

して左右の駆動輪 18 に分配される。動力伝達機構 6、出力ギア列 22 及び差動装置 27 のそれぞれはギア群を含む。内燃機関 3 及び第 2 モータ・ジェネレータ 5 の各トルクが動力分割機構 6、出力ギア列 22 及び差動装置 27 を経由して駆動輪 18 から出力されるので、これらの装置は本発明に係る動力伝達機構に相当する。

[0020] 車両 1 の各部の制御はコンピュータとして構成された電子制御装置（ECU）30 にて制御される。ECU 30 は内燃機関 3 及び各モータ・ジェネレータ 4、5 等に対して各種の制御を行う。ECU 30 には車両 1 の各種の情報が入力される。例えば、ECU 30 には、各モータ・ジェネレータ 4、5 の回転数及びトルクがモータ用制御装置 15 を介して入力される。また、ECU 30 には、アクセルペダル 31 の踏み込み量に対応する信号を出力するアクセル開度センサ 32 の出力信号、車両 1 の車速に応じた信号を出力する車速センサ 33 の出力信号、及び内燃機関 3 のエンジン回転速度（エンジン回転数）に応じた信号を出力するクランク角センサ 34 の出力信号等が入力される。ECU 30 は、アクセル開度センサ 32 の出力信号と車速センサ 33 の出力信号とを参照して運転者が要求する要求駆動トルクを計算し、その要求駆動トルクに対するシステム効率が最適となるように各種のモードを切り替えながら車両 1 を制御する。例えば、内燃機関 3 の熱効率が低下する低負荷領域では内燃機関 3 の燃焼を停止して第 2 モータ・ジェネレータ 5 を駆動する EV モードが選択される。また、内燃機関 3 だけではトルクが不足する場合は、内燃機関 3 とともに第 2 モータ・ジェネレータ 5 を走行用駆動源とするハイブリッドモードが選択される。

[0021] 車両 1 がハイブリッドモードで定常運転している場合、ECU 30 は内燃機関 3 の熱効率ができるだけ高く維持されるように内燃機関 3 の動作点を移動させる。車両 1 に対する要求駆動トルクを内燃機関 3 のエンジントルクだけでは賄えない場合、要求駆動トルクの不足分は第 2 モータ・ジェネレータ 5 のモータトルクで補われる。要求駆動トルクの大部分を内燃機関 3 のエンジントルクで賄える場合は、第 2 モータ・ジェネレータ 5 のモータトルクは

0 Nm付近の小さな値となる。このような場合は、第2モータ・ジェネレータ5に連結されたギア23と出力ドリブンギア22との互いの押し付け力が弱くなる。そのため、内燃機関3のエンジン回転数の変動やエンジントルクの変動が出力ドリブンギア22に伝達される結果、バックラッシュ間でギア23と出力ドリブンギア22とが互いに衝突して歯打ち音等の騒音が動力伝達機構で発生する。

[0022] ECU30は動力伝達機構で生じるこのような騒音を抑制する騒音抑制制御を実施する。図2に示したように、エンジン回転数とエンジントルクとによって許容限度を超えたレベルの騒音が発生する騒音悪化領域 A_r を定義し、かつその騒音悪化領域 A_r を回避する騒音抑制ライン L_{nv} を設定する。そして、ECU30は、内燃機関3の熱効率に基づいて設定された燃費ライン L_a 上を移動する内燃機関3の動作点Xが騒音悪化領域 A_r に進入しないように内燃機関3の動作点Xを一点鎖線で示した騒音抑制ライン L_{nv} 上に制限する。騒音悪化領域 A_r 及び騒音抑制ライン L_{nv} は予め実機試験などでそれぞれ特定され、それらの情報はECU30に記憶されている。内燃機関3の運転モードによって騒音発生条件が異なるので、騒音悪化領域 A_r 及び騒音抑制ライン L_{nv} は内燃機関3の運転モード毎に設定される。また燃費ライン L_a も運転モード毎に設定される。

[0023] 図3に示すように、リーン燃焼に対応する騒音抑制ライン L_{nvL} はストイキ燃焼に対応する騒音抑制ライン L_{nvS} よりも低トルク高回転側に設定される。リーン燃焼はストイキ燃焼に比べて燃焼状態が安定し難く、内燃機関3のエンジン回転数やエンジントルク等の出力の変動が大きいためである。ストイキ燃焼に対応する騒音抑制ライン L_{nvS} は本発明に係る第1騒音抑制ラインに、リーン燃焼に対応する騒音抑制ライン L_{nvL} は本発明に係る第2騒音抑制ラインにそれぞれ相当する。

[0024] リーン燃焼の場合は騒音抑制ライン L_{nvL} よりも高トルク低回転側にハッチングで示した騒音悪化領域 A_{rL} が位置する。ストイキ燃焼の場合は騒音抑制ライン L_{nvS} よりも高トルク低回転側にハッチングで示した騒音悪

化領域 A_{rS} が位置する。リーン燃焼の騒音悪化領域 A_{rL} はストイキ燃焼の騒音悪化領域 A_{rS} よりも広く、騒音悪化領域 A_{rL} の一部が騒音悪化領域 A_{rS} と重なる。したがって、騒音抑制制御の要否の判定は、内燃機関 3 の運転モード毎に設定された判定条件に基づいてリーン燃焼の場合とストイキ燃焼の場合とでそれぞれ実施される。具体的には、図 4 に示したようにモータトルクが 0 Nm を含む所定のトルク範囲 R_S 、 R_L に入ることがその判定条件として設定されている。リーン燃焼の場合のトルク範囲 R_L はストイキ燃焼の場合のトルク範囲 R_S よりも広い。一例として、トルク範囲 R_S は -3 から $+3\text{ Nm}$ に設定され、トルク範囲 R_L は $-5 \sim +5\text{ Nm}$ に設定されている。

[0025] 一般的に、リーン燃焼はストイキ燃焼と比べて空燃比が高いため燃料消費量が少なく効率が低いといえる。しかし、騒音抑制制御が行われる場合、リーン燃焼はストイキ燃焼と比べて内燃機関 3 の動作点の燃費ラインからの変更量が多い。したがって、リーン燃焼で騒音抑制制御を行う場合はストイキ燃焼で騒音抑制制御を行う場合と比べて燃費悪化傾向が高いといえる。そのため、内燃機関 3 の運転条件によってはストイキ燃焼で騒音抑制制御を行う方がリーン燃焼で騒音抑制制御を行うよりも熱効率がよい場合もあり得る。もちろん、内燃機関 3 の運転条件によってリーン燃焼で騒音抑制制御を行う方がストイキ燃焼で騒音抑制制御を行うよりも熱効率が高い場合もあり得る。そこで、ECU 30 は騒音抑制制御の実行中に、リーン燃焼及びストイキ燃焼のそれぞれの場合の熱効率を比較し、現在の運転モードを維持するよりも運転モードを切り替えた方が内燃機関 3 の熱効率が高いと判断すると運転モードを切り替える。換言すれば、ECU 30 は騒音抑制制御を実行する際にリーン燃焼及びストイキ燃焼のうち熱効率が高い方の運転モードを選択する。

[0026] なお、内燃機関 3 の運転モードを切り替えるために実施される空燃比変更制御は、ECU 30 が要求駆動トルクやその他の要求に応じて実施する。リーン燃焼からストイキ燃焼への切り替えは空気量の応答遅れを考慮して内燃

機関3に供給する燃料量の一時的な増量によって短時間に実施される。そのため、燃料量の増量に伴ってエンジントルクも一時的に増加する。一方、ストイキ燃焼からリーン燃焼への切り替えは空気量の応答遅れを考慮して内燃機関3に供給する燃料量の一時的な減量によって短時間に実施される。そのため、燃料量の減量に伴ってエンジントルクも一時的に減少する。なお、ECU30は運転モードの切り替えに伴うエンジントルクの増減を相殺するため、空燃比の変更と同期して第2モータ・ジェネレータ5のモータトルクを増減させる。

[0027] 図5及び図6はECU30が実行する制御ルーチンの一例を示している。図6の制御ルーチンのプログラムはECU30に保持されており、適時に読み出されて所定間隔で繰り返し実行される。

[0028] ステップS1において、ECU30は上述した各種のセンサ等を参照して車両1の車両情報を取得する。ECU30が取得する車両情報を例示すると、車両1のアクセル開度、車速、内燃機関3のエンジン回転数、並びに各モータ・ジェネレータ4、5の回転数及びトルクがある。ステップS2において、ECU30はアクセル開度及び車速に基づいて要求駆動トルク T_p を算出する。要求駆動トルク T_p は予め設定したマップに基づいて算出される。ステップS3において、ECU30は算出した要求駆動トルク T_p やその他の車両情報に基づいて内燃機関3の運転モードをリーン燃焼又はストイキ燃焼のいずれか一方に決定する。内燃機関3の運転モードを管理するため、管理フラグFL、FSがECU30の所定の記憶領域に割り当てられている。管理フラグFLは1又は0の値に変化する。管理フラグFLが1の場合はリーン燃焼が選択されたことを、管理フラグFLが0の場合はストイキ燃焼が選択されたことをそれぞれ意味する。同様に、管理フラグFSは1又は0の値に変化する。管理フラグFSが1の場合はストイキ燃焼が選択されたことを、管理フラグFSが0の場合はリーン燃焼が選択されたことをそれぞれ意味する。したがって、ECU30は運転モードをリーン燃焼に決定した場合、管理フラグFLに1を、管理フラグFSに0をそれぞれ代入する。一方、

ＥＣＵ３０は運転モードをストイキ燃焼に決定した場合、管理フラグＦＳに１を、管理フラグＦＬに０をそれぞれ代入する。

[0029] ステップＳ４において、ＥＣＵ３０は要求駆動トルク T_p に基づいてモータトルク T_m を算出する。モータトルク T_m の算出は、要求駆動トルク T_p に対応付けられたベース値を算出し、そのベース値をモータトルクの上限值及び下限値によって制限するガード処理を行うことによって実施される。モータトルクの上限值及び下限値はバッテリー１６の入出力制限にそれぞれ対応する。バッテリー１６の入出力制限は定格等に基づいて設定される。なお、モータトルク T_m がこのガード処理によって制限を受けた場合は、その制限に応じて要求駆動トルク T_p を補正する。この補正により駆動輪１８から出力されるトルクの変動が抑制される。

[0030] ステップＳ５において、ＥＣＵ３０はステップＳ３で決定した運転モードがリーン燃焼か否かを管理フラグＦＬ、ＦＳを参照して判定する。リーン燃焼の場合はステップＳ６に進む。リーン燃焼でない場合、つまりストイキ燃焼の場合はステップＳ７に進む。ステップＳ６において、ＥＣＵ３０は騒音抑制制御の実施が必要か否かを判定する。この判定はリーン燃焼に対応して設定された図３のトルク範囲 R_L にステップＳ６で算出したモータトルク T_m が入るか否かを基準として実施される。同様に、ステップＳ７において、ＥＣＵ３０は騒音抑制制御の実施が必要か否かをトルク範囲 R_S にモータトルク T_m が入るか否かを基準として判定する。ステップＳ６及びステップＳ７の処理の結果、騒音抑制制御が必要と判断した場合、ＥＣＵ３０はステップＳ８の騒音抑制制御を実施する。なお、騒音抑制制御の詳細は後述する。

[0031] ステップＳ９において、ＥＣＵ３０はリーン燃焼用の燃費ライン L_{aL} を所定の記憶装置から読み出す。ステップＳ１０において、ＥＣＵ３０はステップＳ２で算出した要求駆動トルク T_p に対応する等パワーラインと、ステップＳ９で読み出した燃費ライン L_{aL} との交点を求めることによって、リーン燃焼時の制御目標となる内燃機関３の動作点、すなわちエンジン回転数 N_{eL} 及びエンジントルク T_{eL} を算出する。ステップＳ１１において、Ｅ

CU30は目標となる内燃機関3の動作点(N_e 、 T_e)を計算する。すなわち、 N_e に N_{eL} を、 T_e に T_{eL} をそれぞれ代入する。そして、ステップS15に進む。

[0032] 一方、ストイキ燃焼の場合は上記と同様に、ステップS12からステップS14を実行することにより内燃機関3の目標となる動作点を算出する。すなわち、ステップS12において、ECU30はストイキ燃焼用の燃費ライン $L_a S$ を所定の記憶装置から読み出す。ステップS13において、ECU30は要求駆動トルク T_p に対応する等パワーラインと、ステップS12で読み出した燃費ライン $L_a S$ との交点を求めることによって、ストイキ燃焼時の制御目標となる内燃機関3の動作点、すなわちエンジン回転数 N_{eS} 及びエンジントルク T_{eS} を算出する。ステップS14において、ECU30は目標となる内燃機関3の動作点(N_e 、 T_e)を、 N_e に N_{eS} を、 T_e に T_{eS} をそれぞれ代入することにより計算し、ステップS15に進む。

[0033] ステップS15において、ECU30はステップS11、ステップS8及びステップS14の各処理で得られた動作点(N_e 、 T_e)で運転されるように内燃機関3及び第1モータ・ジェネレータ4を制御する。ステップS16において、ECU30は、ステップS4で算出したモータトルク T_m で運転されるように第2モータ・ジェネレータ5を制御する。そして、今回のルーチンを終了する。

[0034] 次に、騒音抑制制御の一例を、図6を参照しながら説明する。ステップS81において、ECU30はリーン燃焼用の騒音抑制ライン L_{nvL} を読み出す。ステップS82において、ECU30は騒音抑制制御時における内燃機関3の動作点(N_{envL} 、 T_{envL})を算出する。この動作点は図5のステップS2で算出した要求駆動トルク T_p に対応する等パワーラインと、ステップS81で読み出した騒音抑制ライン L_{nvL} との交点を求めることによって算出される。ステップS83において、ECU30は動作点(N_{envL} 、 T_{envL})における内燃機関3の熱効率 L_η を算出する。例えば、熱効率 L_η は予め実機試験等で作成されたリーン燃焼時における熱効率

と動作点との対応関係を規定したマップを検索することにより算出される。
熱効率 L_{η} はマップを使用せずに所定の計算式を用いて算出することも可能である。

[0035] 上記と同様に、ステップS84において、ECU30はストイキ燃焼用の騒音抑制ライン L_{nvS} を読み出す。ステップS85において、ECU30は騒音抑制制御時における内燃機関3の動作点(N_{envS} 、 T_{envS})を、図5のステップS2で算出した要求駆動トルク T_p に対応する等パワーラインと、ステップS84で読み出した騒音抑制ライン L_{nvS} との交点を求めることによって算出する。ステップS86において、ECU30は動作点(N_{envS} 、 T_{envS})における内燃機関3の熱効率 S_{η} を算出する。熱効率 S_{η} も上記の熱効率 L_{η} と同様に、予め実機試験等で作成されたストイキ燃焼時における熱効率と動作点との対応関係を規定したマップを検索することにより算出される。熱効率 S_{η} はマップを使用せずに所定の計算式を用いて算出することも可能である。

[0036] ステップS87において、ECU30は図5のステップS3で決定した運転モードがリーン燃焼か否かを管理フラグ FL 、 FS を参照して判定する。リーン燃焼の場合はステップS88に進み、ストイキ燃焼の場合はステップS92に進む。

[0037] ステップS88において、ECU30は目標となる内燃機関3の動作点(N_e 、 T_e)を、 N_e に N_{envL} を、 T_e に T_{envL} をそれぞれ代入することにより計算し、ステップS89に進む。ステップS89において、ECU30はリーン燃焼時の熱効率 L_{η} よりもストイキ燃焼時の熱効率 S_{η} の方が高いか否かを判定する。つまり、ECU30は現在の運転モードであるリーン燃焼を維持して騒音抑制制御を実行する場合の熱効率よりも運転モードをリーン燃焼からストイキ燃焼に切り替えて騒音抑制制御を実行する場合の熱効率の方が高くなるか否かを判定する。熱効率 L_{η} よりも熱効率 S_{η} の方が高い場合は、運転モードをリーン燃焼からストイキ燃焼へ切り替えた方が、熱効率が高くなる。したがって、ステップS90において、ECU30

はステップS88で計算した目標の動作点をストイキ燃焼時のものに変更する。すなわち、ECU30は目標となる動作点(N_e 、 T_e)を、 N_e に N_{envS} を、 T_e に T_{envS} をそれぞれ代入することにより計算する。ステップS91において、ECU30は管理フラグFL、FSの値を更新する。すなわち、ECU30は、FLに0を、FSに1をそれぞれ代入し、処理を図5のステップS15に進める。そして、内燃機関3をステップS90で計算した動作点に制御する。一方、熱効率 $L\eta$ よりも熱効率 $S\eta$ の方が高い場合は、運転モードをリーン燃焼に維持するため、ステップS90及びステップS91をスキップして処理を図5のステップS15に進め、内燃機関3をステップS88で計算した動作点に制御する。

[0038] 一方、現在の運転モードがストイキ燃焼の場合、ステップS92において、ECU30は目標となる内燃機関3の動作点(N_e 、 T_e)を、 N_e に N_{envS} を、 T_e に T_{envS} をそれぞれ代入することにより計算し、ステップS93に進む。ステップS93において、ECU30はストイキ燃焼時の熱効率 $S\eta$ よりもリーン燃焼時の熱効率 $L\eta$ の方が高いか否かを判定する。つまり、ECU30は現在の運転モードであるストイキ燃焼を維持して騒音抑制制御を実行する場合の熱効率よりも運転モードをストイキ燃焼からリーン燃焼に切り替えて騒音抑制制御を実行する場合の熱効率の方が高くなるか否かを判定する。熱効率 $S\eta$ よりも熱効率 $L\eta$ の方が高い場合は、運転モードをストイキ燃焼からリーン燃焼へ切り替えた方が熱効率が高くなる。したがって、ステップS94において、ECU30はステップS92で計算した目標の動作点をリーン燃焼時のものに変更する。すなわち、ECU30は目標となる動作点(N_e 、 T_e)を、 N_e に N_{envL} を、 T_e に T_{envL} をそれぞれ代入することにより計算する。ステップS95において、ECU30は管理フラグFL、FSの値を更新する。すなわち、ECU30は、FLに1を、FSに0をそれぞれ代入し、処理を図5のステップS15に進める。そして、内燃機関3をステップS94で計算した動作点に制御する。一方、熱効率 $S\eta$ よりも熱効率 SL の方が高い場合は、運転モードをス

トイキ燃焼に維持するため、ステップS 9 4 及びステップS 9 5 をスキップして処理を図5のステップS 1 5 に進め、内燃機関3をステップS 9 2 で計算した動作点に制御する。

[0039] なお、内燃機関3の動作点がリーン燃焼用の燃費ラインL a L からリーン燃焼用の騒音抑制ラインL n v L 上に、又はストイキ燃焼用の燃費ラインL a S からストイキ燃焼用の騒音抑制ラインL n v S 上に変化する過程で内燃機関3の動作点が急変する場合がある。そのため、このような過程では所定の時間変化率に従ってエンジン回転数を徐々に変更することもできる。さらに、この時間変化率を運転モード毎に設定し、リーン燃焼の上記過程とストイキ燃焼の上記過程とで互いに異なる時間変化率に従ってエンジン回転数を変化させることもできる。

[0040] 図7は図5及び図6の制御ルーチンと並行してE C U 3 0 が実行する空燃比制御の制御ルーチンの一例を示している。この空燃比制御は、E C U 3 0 が上述した運転モードを管理する管理フラグF L、F Sを参照しながら、内燃機関3の空燃比をリーン燃焼の場合に目標とする空燃比又はストイキ燃焼の場合に目標とする空燃比にそれぞれ制御するものである。ステップS 2 1 において、E C U 3 0 は管理フラグF L が1であるか否かを判定し、管理フラグF L が1である場合はステップS 2 2 に進む。管理フラグF L が1でない場合はステップS 2 5 に進む。

[0041] ステップS 2 2 において、E C U 3 0 は内燃機関3の運転モードをリーン燃焼に維持するため、リーン燃焼の目標となる空燃比に制御する。なお、本制御ルーチンで実施する空燃比制御は周知のものと同様である。不図示の酸素濃度センサの信号を参照して現在の空燃比を取得し、その空燃比と目標空燃比との偏差が低減するようにフィードバック制御するものである。ステップS 2 3 において、E C U 3 0 は管理フラグF L、F Sの値が変化したか否かを判定する。すなわち、E C U 3 0 はリーン燃焼からストイキ燃焼への切り替えを意味する値（F L = 0、F S = 1）に変化したか否かを判定する。このような変化があった場合は運転モードの切り替え要求があったと判断し

、ECU30はステップS24において内燃機関3の空燃比をリーン燃焼の空燃比からストイキ燃焼の空燃比へ変更する。リーン燃焼からストイキ燃焼へ切り替える場合の空燃比の変更は上述したように空気量の応答遅れを考慮して内燃機関3に供給する燃料量の一時的な増量によって短時間に実施される。一方、管理フラグFL、FSに変化がない場合はステップS24をスキップして今回のルーチンを終える。

[0042] ステップS21で否定的判定がなされた場合はストイキ燃焼が選択されている状態である。したがって、ECU30はステップS25において、内燃機関3の運転モードをストイキ燃焼に維持するため、ストイキ燃焼の目標となる空燃比に制御する。ステップS26において、ECU30は管理フラグFL、FSの値がストイキ燃焼からリーン燃焼への切り替えを意味する値（FL=1、FS=0）に変化したか否かを判定する。このような変化があった場合は運転モードの切り替え要求があったと判断し、ECU30はステップS27において内燃機関3の空燃比をストイキ燃焼の空燃比からリーン燃焼の空燃比へ変更する。ストイキ燃焼からリーン燃焼へ切り替える場合の空燃比の変更は上述したように空気量の応答遅れを考慮して内燃機関3に供給する燃料量の一時的な減量によって短時間に実施される。一方、管理フラグFL、FSに変化がない場合はステップS27をスキップして今回のルーチンを終える。

[0043] 図7の制御ルーチンによれば、この制御ルーチンと並行して実施される図5及び図6の制御ルーチンによる管理フラグFL、FSの値の変化、つまり内燃機関3の運転モードの切り替え要求に応じて適切な空燃比に切り替えることができる。換言すれば、騒音抑制制御を実行している場合及び当該制御を実行しない通常運転の場合のいずれの場合でも、内燃機関3の動作点の制御と空燃比の変更とが同期するように実施される。

[0044] 以上の図5～図7の制御ルーチンをECU30が実行することにより、騒音抑制制御の実行中に内燃機関3の運転モードを維持する場合の熱効率に比べて運転モードを切り替える場合の熱効率の方が高い場合は内燃機関3の運

転モードが切り替えられる。したがって、騒音抑制制御の実行中に内燃機関 3 の熱効率が悪いまま運転モードが維持されることを回避できる。これにより内燃機関 3 の熱効率の悪化を抑制しつつ騒音を抑制できる。

[0045] ECU 30 は、図 5 のステップ S 8 で定義された図 6 の騒音抑制制御の制御ルーチンを実行することにより本発明に係る騒音抑制制御手段として、図 7 の制御ルーチンの実行とともに図 6 のステップ S 8 9 からステップ S 9 5 を実行することにより本発明に係る燃焼切替手段として、図 6 のステップ S 8 3 及びステップ S 8 6 を実行することにより本発明に係る熱効率算出手段として、それぞれ機能する。

[0046] (第 2 の形態)

次に、図 3 及び図 8 を参照しながら本発明の第 2 の形態を説明する。第 2 の形態は上述した騒音抑制制御の実行中の空燃比の変更と内燃機関 3 の動作点の制御とを実施する順序を運転モードの切り替えパターンに応じて変更することに特徴を有する。これ以外の点については第 1 の形態と共通するため説明を省略する。

[0047] 図 3 に示したように、内燃機関 3 の動作点をストイキ燃焼で騒音抑制制御が行われている A 点からリーン燃焼で騒音抑制制御が行われている B 点に遷移させる場合を考える。内燃機関 3 の動作点が A 点にある状態で空燃比を変更してストイキ燃焼からリーン燃焼に切り替えてから、内燃機関 3 の動作点を B 点に移動させると、A 点はリーン燃焼用の騒音抑制ライン $L_{nv}L$ よりも低回転高トルク側の騒音悪化領域 A_{rL} 内に位置するため空燃比を変更した時点で騒音が悪化する。そこで、第 2 の形態は、ストイキ燃焼からリーン燃焼へ切り替えるパターンの場合、始めに内燃機関 3 の動作点を A 点から高回転側の A 点に移動し、その後に空燃比を変更してストイキ燃焼からリーン燃焼へ切り替える。A 点から B 点への移動はストイキ燃焼用の騒音抑制ライン $L_{nv}S$ から高回転低トルク側への移動であるから騒音が改善する方向への移動に該当する。したがって、この動作点の移動によって騒音は悪化しない。なお、リーン燃焼用の騒音抑制ライン $L_{nv}L$ と騒音悪化領域 A_{rL} と

の間に所定のバッファが存在し、空燃比の変更に対して余裕がある場合には、A点からB点に移動する途中つまりA点からB点に向かって移動を開始した後でB点に至る前に空燃比を変更することも可能である。したがって、内燃機関3の動作点をストイキ燃焼で騒音抑制制御が行われているA点からリーン燃焼で騒音抑制制御が行われているB点に遷移させる場合、第2の形態の制御では、内燃機関3の動作点を高回転側に移動を開始してから空燃比を変更する。

[0048] 一方、上記とは反対に、内燃機関3の動作点をリーン燃焼で騒音抑制制御が行われているB点からストイキ燃焼で騒音抑制制御が行われているA点に遷移させる場合を考える。この場合に、内燃機関3の動作点をB点からA点に移動させてから、空燃比を変更してリーン燃焼からストイキ燃焼に切り替えると、リーン燃焼の状態で内燃機関3の動作点をB点から低回転側のA点に移動させることにより動作点が騒音悪化領域A_rLに進入し騒音が悪化する。そこで、第2の形態は、騒音抑制制御の実行中にリーン燃焼からストイキ燃焼へ切り替える場合に、始めに空燃比を変更してリーン燃焼からストイキ燃焼に切り替え、その後に内燃機関3の動作点をB点から低回転高トルク側のA点に移動させる。したがって、運転モードがリーン燃焼の状態で内燃機関3の動作点が低回転側に移動することを回避できるため、運転モードの切り替えに伴う騒音の悪化を抑制できる。この場合、空燃比の変更の開始後、リーン燃焼からストイキ燃焼へ完全に切り替わる前に内燃機関3の動作点をB点からA点に移動させることもできる。この場合でもリーン燃焼の状態で動作点が低回転側に変化することを回避できる。なお、いずれの切り替えパターンにおいても、A点及びB点間の移動は等パワーラインL_pに沿って行うことが望ましい。この場合は、内燃機関3のパワーを維持しながら動作点を移動できるので、動作点の移動過程で内燃機関3のパワーが増減し、その増減を第2モータ・ジェネレータ5のモータトルクで相殺する場合に比べて効率が低い。

[0049] 以上の制御はECU30が図8の制御ルーチンを実行することにより実現

できる。図8の制御ルーチンは第1の形態で説明した図5～図7の制御ルーチンと並行して所定間隔で繰り返し実行される。ステップS31において、ECU30は運転モードの切り替え要求の有無を判定する。運転モードの切り替え要求の有無は管理フラグFL、FSの値の変化を検出することにより判定する。切り替え要求があった場合はステップS32に進む。切り替え要求がない場合は以後の処理をスキップして今回のルーチンを終える。

[0050] ステップS32において、ECU30は内燃機関3の現在の運転モードがリーン燃焼か否かを、管理フラグFLを参照することにより判定する。リーン燃焼の場合はステップS33に進む。ステップS33において、ECU30は空燃比をリーン燃焼用の空燃比からストイキ燃焼用の空燃比に変更してリーン燃焼からストイキ燃焼へ切り替える。次に、ステップS34において、内燃機関3の動作点を低回転高トルク側でストイキ燃焼用の騒音抑制ラインLnvS上に移動する。ステップS33及びステップS34のシーケンスは、図5のステップS15の実行時期と、図7のステップS24の実行時期とをECU30が制御することにより実現される。なお、これらの実行時期は、空燃比の変更が完了する前に内燃機関3の動作点の移動が開始されるように制御されてもよい。

[0051] 一方、運転モードがリーン燃焼でない場合、つまりストイキ燃焼の場合はステップS35に進む。ステップS35において、内燃機関3の動作点を低回転高トルク側でリーン燃焼用の騒音抑制ラインLnvL上に移動する。次に、ステップS36において、ECU30は空燃比をストイキ燃焼用の空燃比からリーン燃焼用の空燃比に変更してストイキ燃焼からリーン燃焼へ切り替える。ステップS35及びステップS36のシーケンスは、図5のステップS15の実行時期と、図7のステップS27の実行時期とをECU30が制御することにより実現される。なお、これらの実行時期は、内燃機関3の動作点の移動完了前に空燃比の変更が開始されるように制御されてもよい。

[0052] 第2の形態によれば、運転モードの切り替えパターン適した手順で内燃機関3の動作点の制御と空燃比の変更とが実施されるので、いずれの切り替え

パターンにおいても運転モードの切り替えに伴って騒音が悪化することを抑制できる。ECU30は、図8の制御ルーチンを図5～図7の制御ルーチンとともに実行することにより、本発明に係る燃焼切替手段として機能する。

[0053] 本発明は上記の各形態に限定されず、本発明の要旨の範囲内において種々の形態にて実施できる。上記の各形態は2つのモータ・ジェネレータを備え、一方のモータ・ジェネレータと内燃機関とが動力分割機構に連結されたタイプのハイブリッド車両に本発明を適用したものであるが、本発明の適用対象はこのタイプのハイブリッド車両に限定されない。例えば、内燃機関のエンジントルクが出力される出力部に対して一つの電動機のモータトルクが伝達される形態のハイブリッド車両に対しても本発明を適用することができる。

[0054] 上記の各形態は内燃機関の運転モード毎に用意された騒音抑制ラインを使用して騒音抑制制御を実施しているが、騒音抑制ラインを用いることは一例にすぎない。例えば、予め定めた騒音悪化領域に内燃機関の動作点が進入することを予測し、騒音悪化領域への動作点の進入を回避するように、目標となる内燃機関の動作点を逐次補正することによって内燃機関の動作点を制限する形態で騒音抑制制御を実施することもできる。

請求の範囲

[請求項1]

リーン燃焼とストイキ燃焼とを切り替え可能な内燃機関と、電動機とを走行用動力源として備え、前記内燃機関のエンジントルクと前記電動機のモータトルクとがギア群を含む動力伝達機構を経由して駆動輪に出力されるハイブリッド車両に適用される制御装置において、

前記内燃機関の空燃比を変更することにより前記リーン燃焼と前記ストイキ燃焼との間で前記内燃機関の運転モードを切り替える燃焼切替手段と、

前記リーン燃焼及び前記ストイキ燃焼のそれぞれの場合において前記動力伝達機構で生じる騒音が抑制されるようにエンジン回転数及びエンジントルクで定義された前記内燃機関の動作点を制限する騒音抑制制御を実行する騒音抑制制御手段と、

前記リーン燃焼で前記騒音抑制制御を実行した場合及び前記ストイキ燃焼で前記騒音抑制制御を実行した場合のそれぞれの場合の前記内燃機関の熱効率を算出する熱効率算出手段と、を備え、

前記燃焼切替手段は、前記熱効率算出手段が算出した前記熱効率が、前記内燃機関の前記運転モードを維持して前記騒音抑制制御を実行する場合よりも前記内燃機関の前記運転モードを切り替えて前記騒音抑制制御を実行する場合の方が高い場合に前記内燃機関の前記運転モードを切り替えるハイブリッド車両の制御装置。

[請求項2]

前記騒音抑制制御手段は、前記騒音抑制制御の実行中に前記ストイキ燃焼から前記リーン燃焼へ切り替わる場合に前記内燃機関の前記動作点を高回転側に移動させ、

前記燃焼切替手段は、前記内燃機関の前記運転モードを前記ストイキ燃焼から前記リーン燃焼へ切り替える場合、前記騒音抑制制御手段が前記内燃機関の前記動作点を高回転側に移動を開始させた後に、前記内燃機関の前記空燃比を変更する請求項1の制御装置。

[請求項3]

前記騒音抑制制御手段は、前記騒音抑制制御の実行中に前記リーン

燃焼から前記ストイキ燃焼へ切り替わる場合に前記内燃機関の前記動作点を低回転側に移動させ、

前記燃焼切替手段は、前記内燃機関の運転モードを前記リーン燃焼から前記ストイキ燃焼へ切り替える場合、前記騒音抑制制御手段が前記内燃機関の前記動作点を低回転側に移動させる前に、前記内燃機関の前記空燃比の変更を開始する請求項 1 又は 2 の制御装置。

[請求項4] 前記ストイキ燃焼に対応する第 1 騒音抑制ラインと、前記第 1 騒音抑制ラインよりも高回転低トルク側に位置し、前記リーン燃焼に対応する第 2 騒音抑制ラインとが、エンジン回転数とエンジントルクとに対応付けられて設定されており、

前記騒音抑制制御手段は、前記内燃機関の前記動作点を前記第 1 騒音抑制ライン又は前記第 2 騒音抑制ラインのいずれか一方のライン上に制限することにより前記騒音抑制制御を実行し、かつ前記内燃機関の前記動作点を前記内燃機関の前記運転モードの切り替えに応じて前記第 1 騒音抑制ライン又は前記第 2 騒音抑制ラインのいずれか一方のライン上から前記第 1 騒音抑制ライン又は前記第 2 騒音抑制ラインのいずれか他方のライン上へ移動させる請求項 1 の制御装置。

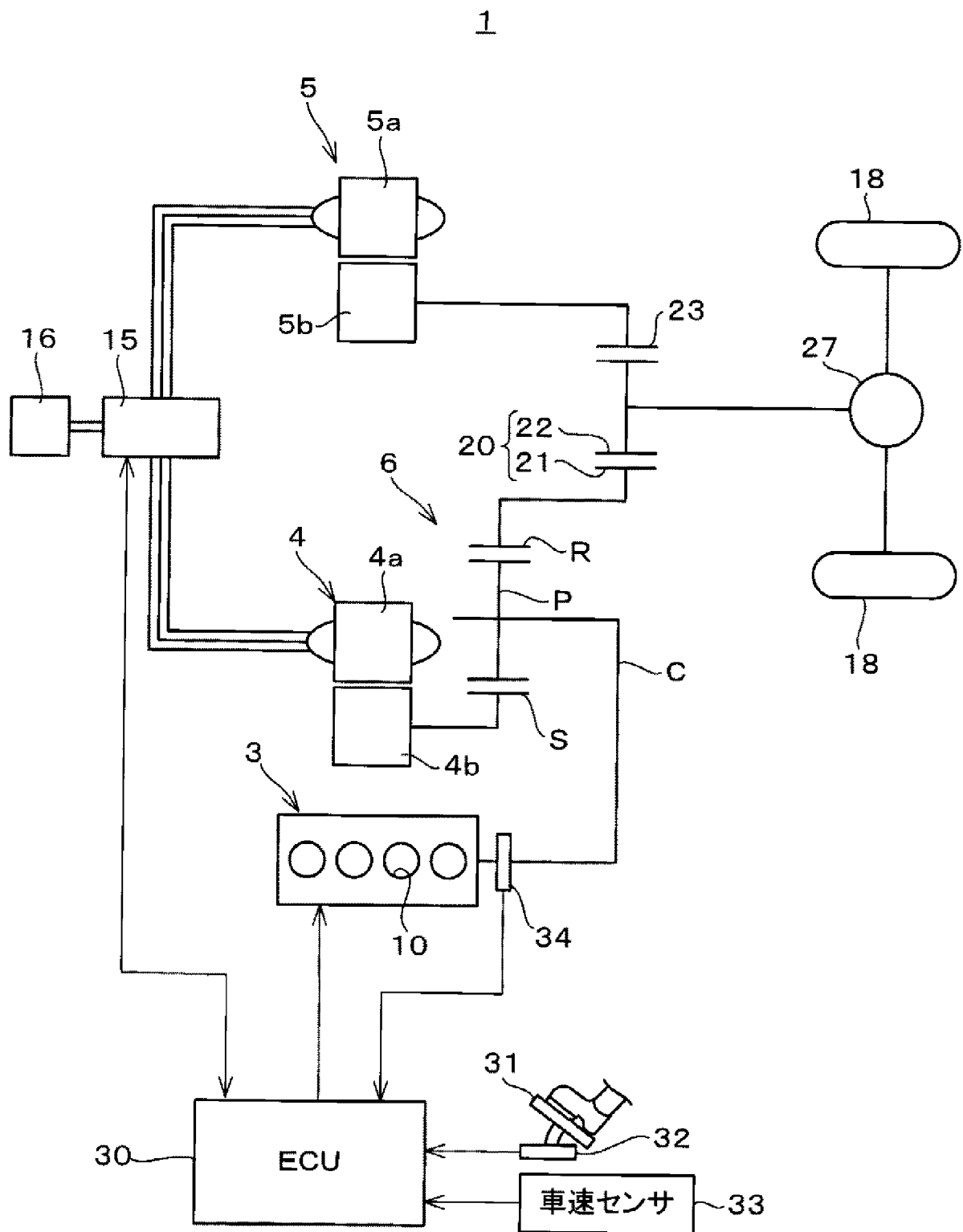
[請求項5] 前記燃焼切替手段は、前記内燃機関の前記運転モードを前記ストイキ燃焼から前記リーン燃焼へ切り替える場合、前記騒音抑制制御手段が前記内燃機関の前記動作点を前記第 1 騒音抑制ライン上から前記第 2 騒音抑制ラインへ向かって移動を開始させた後に、前記内燃機関の前記空燃比を変更する請求項 4 の制御装置。

[請求項6] 前記燃焼切替手段は、前記内燃機関の前記運転モードを前記リーン燃焼から前記ストイキ燃焼へ切り替える場合、前記騒音抑制制御手段が前記内燃機関の前記動作点を前記第 2 騒音抑制ライン上から前記第 1 騒音抑制ラインへ向かって移動させる前に、前記内燃機関の前記空燃比の変更を開始する請求項 4 又は 5 の制御装置。

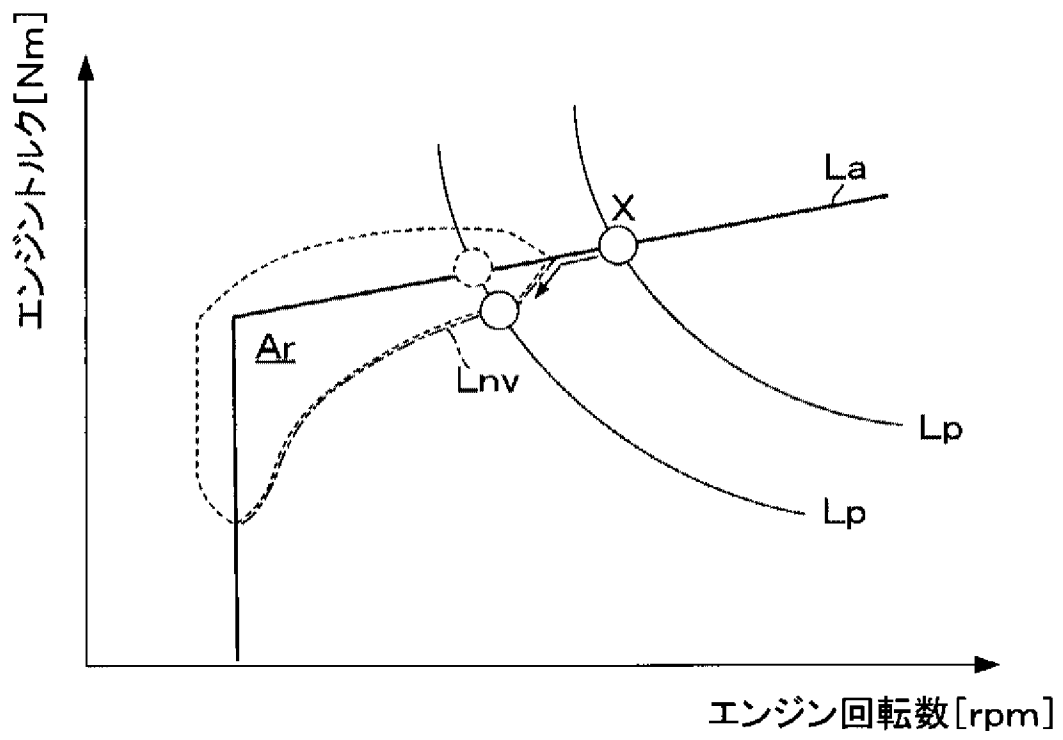
[請求項7] 前記燃焼切替手段は、前記内燃機関の前記動作点を、前記第 1 騒音

抑制ラインと前記第 2 騒音抑制ラインとを結ぶ等パワーラインに沿って移動させる請求項 4 ～ 6 のいずれか一項の制御装置。

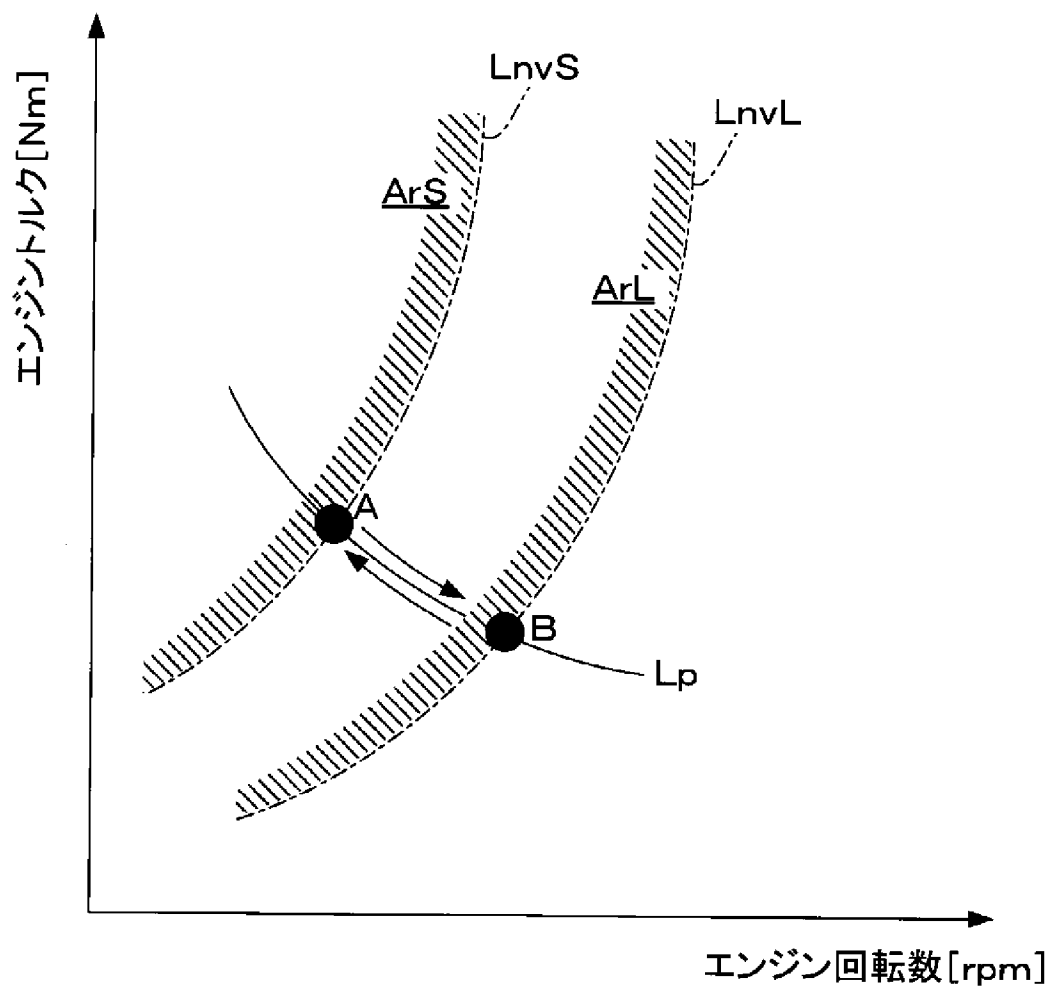
[図1]



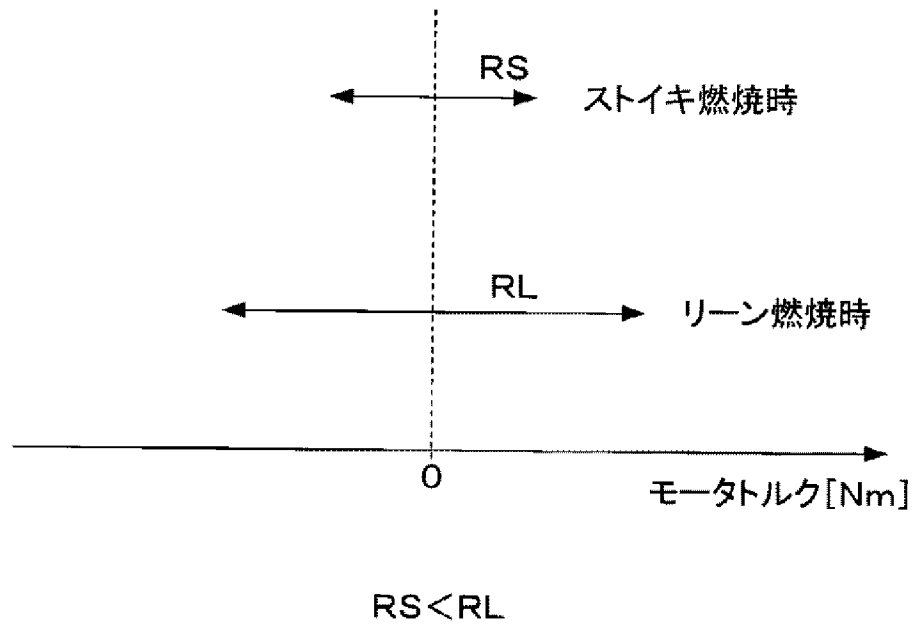
[図2]



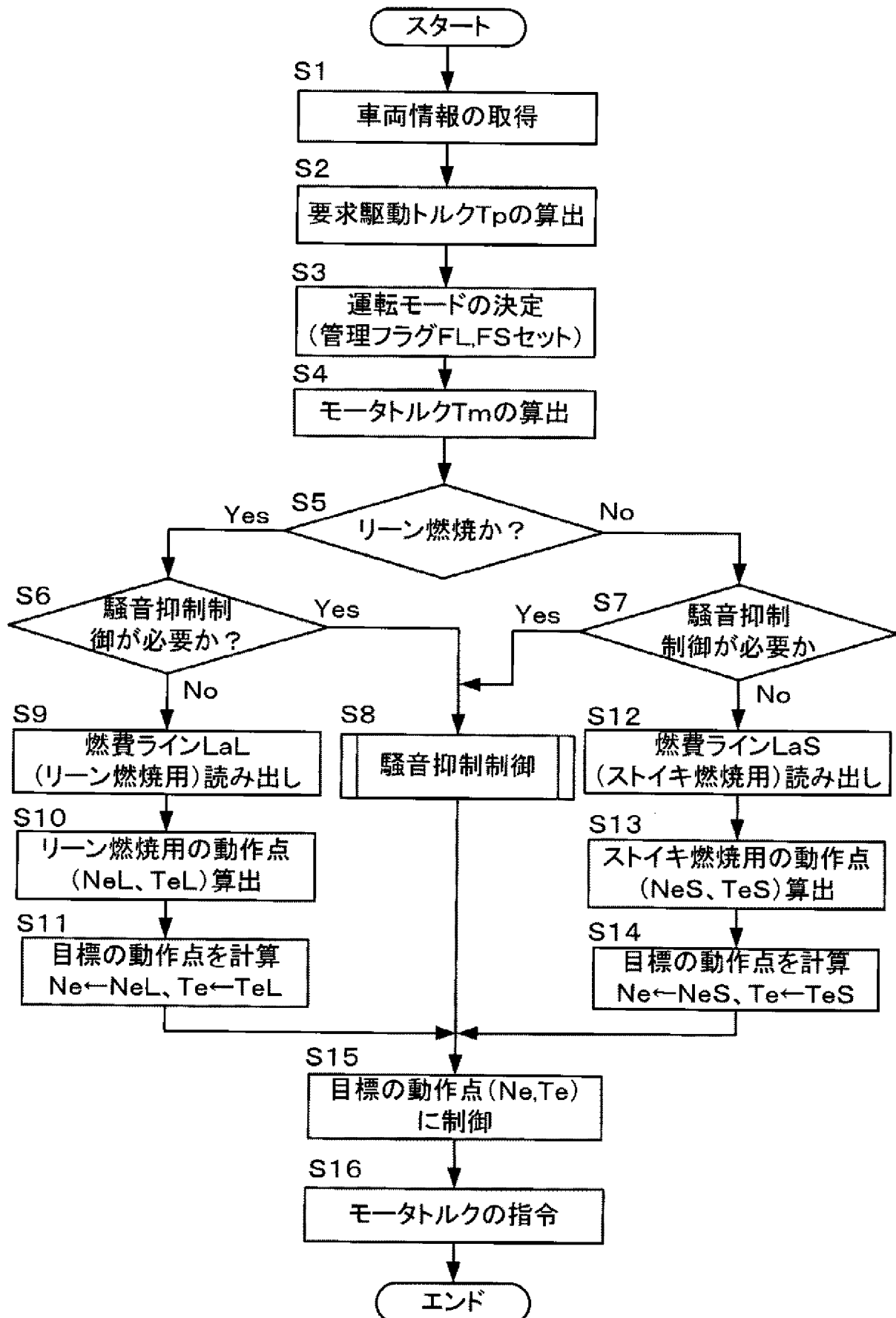
[図3]



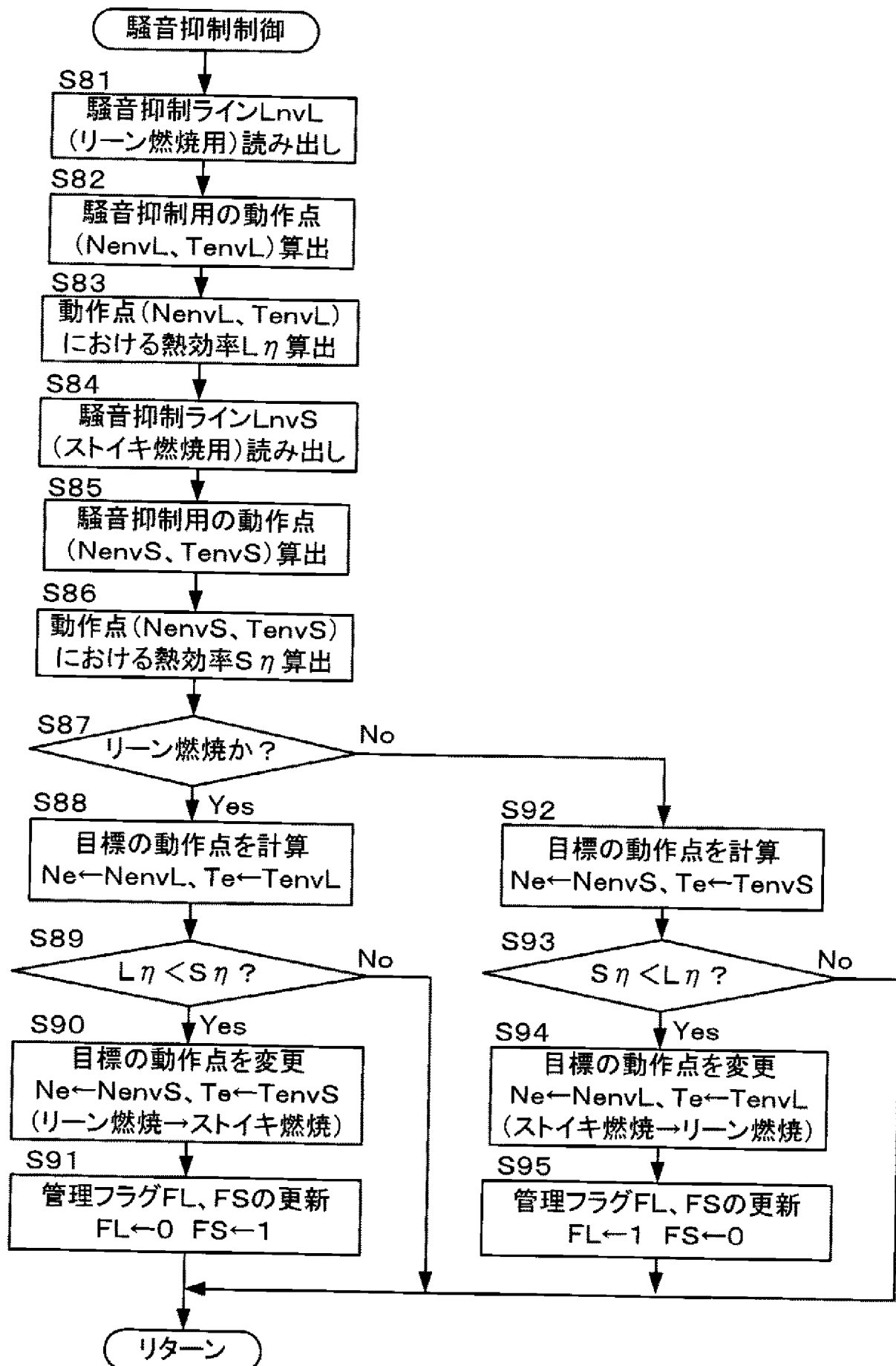
[図4]



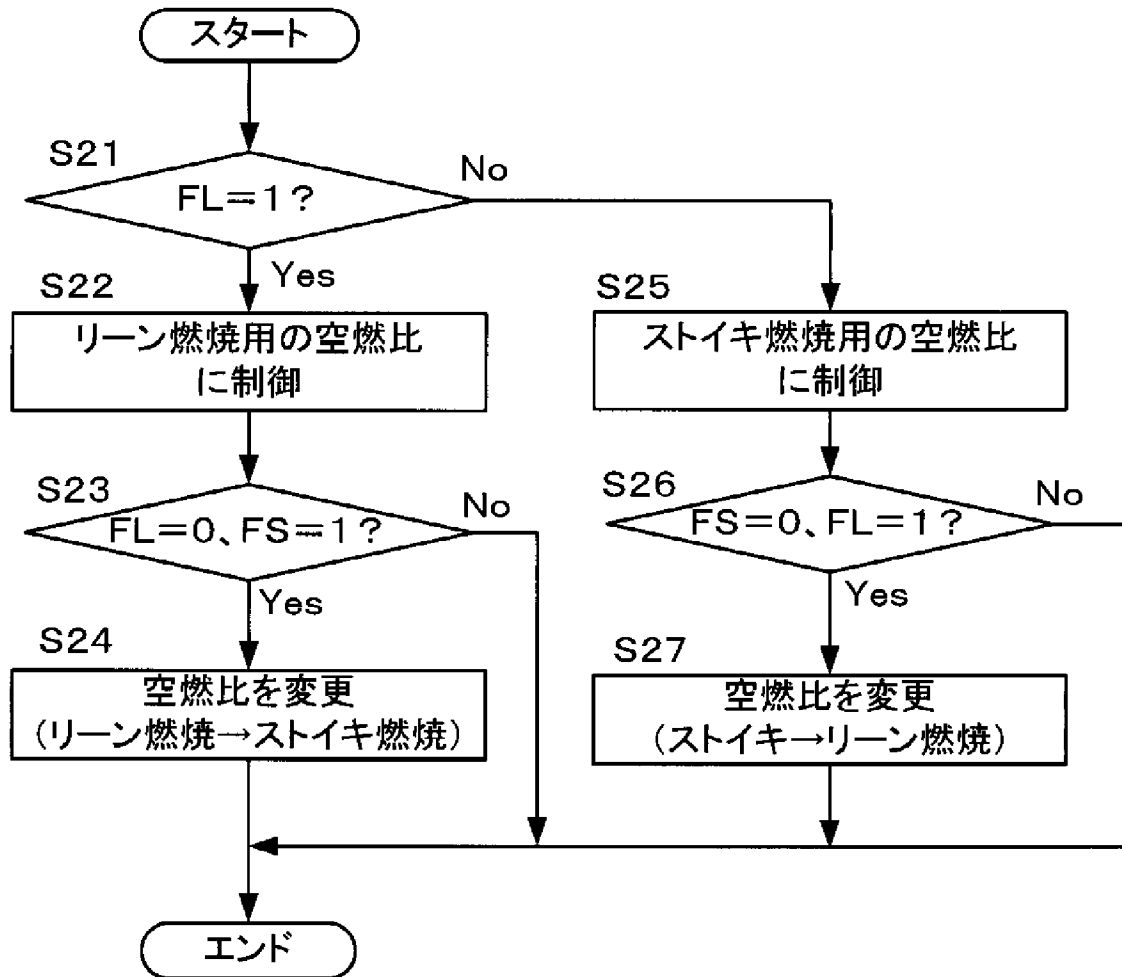
[図5]



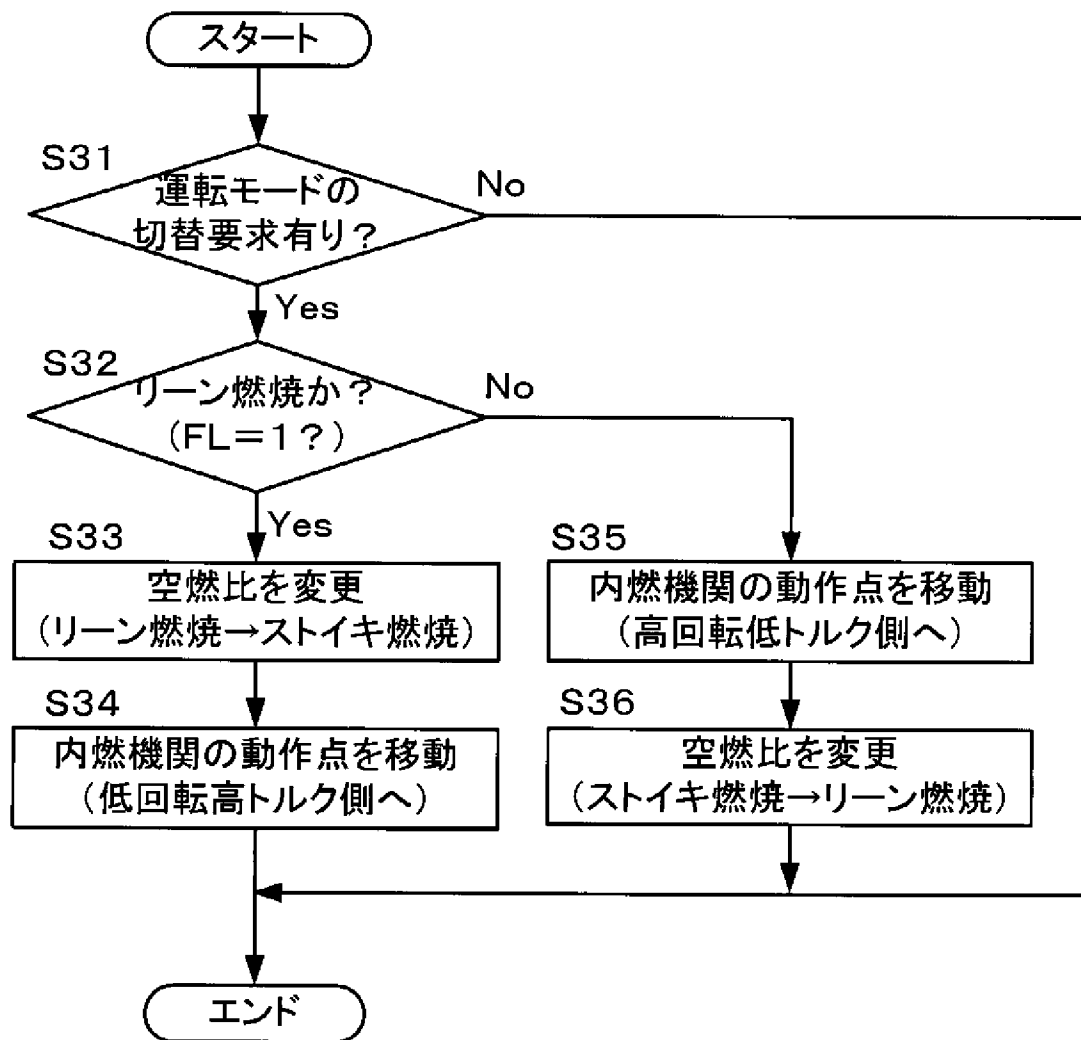
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/052239

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W10/06(2006.01)i, B60K6/445(2007.10)i, B60W20/00(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)

B60W10/06, B60K6/445, B60W20/00

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-37774 A (Toyota Motor Corp.), 09 February 2006 (09.02.2006), paragraphs [0024] to [0071]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-7
A	JP 2005-199971 A (Toyota Motor Corp.), 28 July 2005 (28.07.2005), paragraphs [0021] to [0038]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-7
A	JP 2005-240917 A (Toyota Motor Corp.), 08 September 2005 (08.09.2005), paragraphs [0073] to [0079]; fig. 9 & US 2005/0209760 A1 & EP 1701061 A1 & WO 2005/064199 A1 & KR 10-0887204 B1 & CN 1926356 A & KR 10-2007-0112300 A	1-7

☒ 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
15 March, 2013 (15.03.13)Date of mailing of the international search report
02 April, 2013 (02.04.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/052239

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 8-294205 A (Equos Research Co., Ltd.), 05 November 1996 (05.11.1996), paragraphs [0024] to [0064], [0089] to [0097]; fig. 2 to 8, 16 & US 5806617 A	1-7
A	JP 2005-127185 A (Toyota Motor Corp.), 19 May 2005 (19.05.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B60W10/06 (2006.01) i, B60K6/445 (2007.10) i, B60W20/00 (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. B60W10/06, B60K6/445, B60W20/00

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)

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
A	JP 2006-37774 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.02.09, 段落【0024】 - 【0071】, 第 1-6 図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2005-199971 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.07.28, 段落【0021】 - 【0038】, 第 1-5 図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2005-240917 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.09.08, 段落【0073】 - 【0079】, 第 9 図 & US 2005/0209760 A1 & EP 1701061 A1 & WO 2005/064199 A1 & KR 10-0887204 B1 & CN 1926356 A & KR	1-7

☒ 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

1 5 . 0 3 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 4 . 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)

山田 裕介

3 Z

5 0 6 9

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
	10-2007-0112300 A	
A	JP 8-294205 A (株式会社エクス・リサーチ) 1996.11.05, 段落 【0024】-【0064】, 【0089】-【0097】, 第 2-8 図, 第 16 図 & US 5806617 A	1-7
A	JP 2005-127185 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.05.19, 全文, 全 図 (ファミリーなし)	1-7