

(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  
2013年4月11日(11.04.2013)



(10) 国際公開番号  
WO 2013/051128 A1

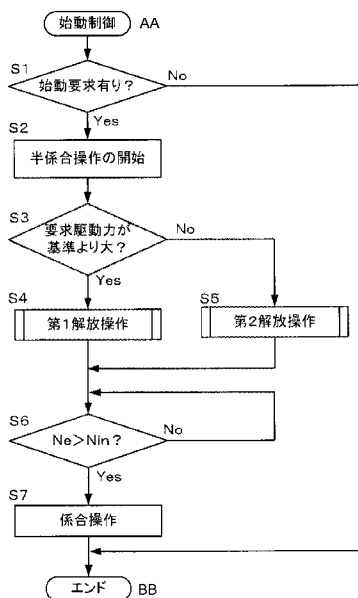
- (51) 国際特許分類:  
B60W 10/02 (2006.01) B60W 10/06 (2006.01)  
B60K 6/48 (2007.10) B60W 20/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/073080
- (22) 国際出願日: 2011年10月6日(06.10.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 村上 香治 (MURAKAMI, Koji) [JP/JP]; 〒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16番10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, 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, 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, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: ENGINE STARTUP SYSTEM

(54) 発明の名称: エンジン始動システム

[図2]



- AA Startup control
- S1 Is there startup request?
- S2 Start semi-engagement operation
- S3 Is required driving force greater than reference?
- S4 First disengagement operation
- S5 Second disengagement operation
- S7 Engagement operation
- BB End

(57) Abstract: In the course of starting up an engine during electric travel mode, this engine startup system performs a semi-engagement operation (S2) of engaging the clutch while making same slip in order to crank the engine, and then performs a disengagement operation (S4, S5) of disengaging the clutch after starting to crank the engine. The timing for starting the disengagement operation of the clutch is varied depending on the driving force required.

(57) 要約: 本発明のエンジン始動システムは、電気走行モード中にエンジンを始動させる過程で、エンジンをクランキングするためにクラッチを滑らせながら係合する半係合操作を行い (S2)、その後、エンジンのクランキング開始後にクラッチを解放する解放操作を行う (S4、S5)。クラッチの解放操作の開始時期は要求駆動力に応じて変更される。

WO 2013/051128 A1

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:  
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))  
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## 明 細 書

**発明の名称 : エンジン始動システム**

### 技術分野

[0001] 本発明は、ハイブリッド車両の走行中に電動機のトルクを利用してエンジンを始動させるエンジン始動システムに関する。

### 背景技術

[0002] ハイブリッド車両はエンジン停止状態で走行するEV走行モードが可能である。エンジン始動システムとして、EV走行モード中にエンジンの始動要求があった場合にクラッチを介して電動機のトルクをエンジンに伝達してエンジンを始動させ、その始動過程で一時的にクラッチを解放し又は締結力を低減し、エンジンの始動完了後にクラッチの入出力回転速度差がなくなつてからクラッチを係合して走行モードを切り替えるものが知られている（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2～4が存在する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-162142号公報  
特許文献2：特開2005-162081号公報  
特許文献3：特開2011-16390号公報  
特許文献4：特開2007-261395号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1におけるクラッチの解放操作はクランキングされたエンジンの回転速度が所定の始動可能速度に達したことを条件として開始される。エンジンの回転速度が始動可能速度に達した時にクラッチが解放されるので、エンジンの回転速度が始動可能速度に達してからエンジンが始動完了するまでに要する期間は変わらない。つまり、クラッチの解放操作の開始条件が一定

であると、エンジンの始動要求から走行モードが切り替えられるまでの時間を変更できない。そのため、要求駆動力が大きな状況では走行モードの切り替えが相対的に遅くなるので駆動力の応答性が悪化するおそれがある。

[0005] そこで、本発明は、要求駆動力に応じた駆動力の応答性を得ることができるエンジン始動システム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] 本発明のエンジン始動システムは、走行用駆動力を出力する動力伝達経路にクラッチを介してエンジンが連結されるとともに、前記動力伝達経路に電動機が連結されたハイブリッド車両に適用されるエンジン始動システムにおいて、前記エンジンが停止した走行モード中に前記エンジンの始動要求があった場合に前記電動機のトルクを利用して前記エンジンを始動させる始動制御手段と、前記エンジンの始動後のトルクが前記動力伝達経路に伝達されるように前記クラッチを係合させる走行モード切替手段と、を備え、前記始動制御手段は、前記エンジンをクランキングするために前記クラッチを滑らせながら係合する半係合操作と、前記エンジンのクランキング開始後に前記クラッチを解放する解放操作とを実行するクラッチ制御手段と、前記クラッチ制御手段が実行する前記解放操作の開始時期を要求駆動力に応じて変更するクラッチ解放時期設定手段と、を有するものである。

[0007] このエンジン始動システムによれば、クラッチの解放操作の開始時期が要求駆動力に応じて変更されるので、走行モードの切り替えまでに要する時間が要求駆動力に応じたものとなる。これにより、要求駆動力に応じた駆動力の応答性を得ることができる。

[0008] 本発明のエンジン始動システムの一態様において、前記クラッチ解放時期設定手段は、前記要求駆動力が所定基準よりも小さい場合、前記半係合操作によって前記エンジンの始動が可能となる始動可能条件が成立した時に前記解放操作を開始するように、前記解放操作の開始時期を設定してよい。この態様によれば、半係合操作によって始動可能条件が成立した時にクラッチの解放操作が行なわれるため、クラッチのエンジン側回転速度が動力伝達経路

側回転速度を上回ることによる振動の発生を確実に防止できる。

[0009] この態様において、前記クラッチ解放時期設定手段は、前記半係合操作中に前記エンジンが所有するエネルギーが、前記解放操作が行なわれても前記エンジンの回転速度が所定の始動可能限度を下回らずに初爆時期まで維持され得る自立始動可能エネルギーに達した時を前記始動可能条件が成立した時として前記解放操作の開始時期を設定してよい。この場合、エンジンが所有するエネルギーが自立始動可能エネルギーに達するタイミングで解放操作が行なわれることにより、エンジンの初爆時期までエンジンの回転速度が始動可能限度を下回らずに維持される。そのため、確実なエンジン始動を実現しつつ可能な限り解放操作の開始時期を早めることができる。従って、半係合操作によって失われるエネルギーを削減できる。

[0010] 本発明のエンジン始動システムの一態様において、前記クラッチ解放時期設定手段は、前記要求駆動力が所定基準よりも大きい場合、前記クラッチのエンジン側回転速度と動力伝達経路側回転速度とに基づいて前記解放操作の開始時期を設定してよい。この態様によれば、エンジン側回転速度と動力伝達経路側回転速度との速度差を考慮して解放操作の開始時期を設定できる。

[0011] この態様において、前記クラッチ解放時期設定手段は、前記エンジン側回転速度が前記動力伝達経路側回転速度を上回らないことを条件として前記解放操作の開始時期が遅くなるように、前記解放操作の開始時期を設定してよい。この場合には、クラッチのエンジン側回転速度が動力伝達経路側回転速度を上回ることによって生じる振動の発生を抑えることができる限界まで開始時期を遅らせることができる。これにより、振動が発生する直前までエンジンの回転速度を上昇させながらエンジンを始動できるので、走行モードの切り替えを早期に完了できる。従って、要求駆動力が大きく駆動力の応答性が求められる状況で駆動力の応答性を高めることができる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の一形態に係る始動システムが適用された車両の概要を示した図

。

[図2]始動制御の制御ルーチンの一例を示したフローチャート。

[図3]図2のルーチンで定義された第1解放操作の制御ルーチンの一例を示したフローチャート。

[図4]図2のルーチンで定義された第2解放制御の制御ルーチンの一例を示したフローチャート。

[図5A]要求駆動力が基準よりも大きい場合の制御結果の一例を示したタイミングチャート。

[図5B]要求駆動力が基準以下の場合の制御結果の一例を示したタイミングチャート。

[図6]本発明の始動システムを適用可能な車両の他の例を示した図。

### 発明を実施するための形態

[0013] 図1に示すように、車両1は内燃機関2及び電動機としてのモータ・ジェネレータ3が走行用動力源として設けられたいわゆるハイブリッド車両として構成されている。内燃機関（以下、エンジンという。）2は火花点火型の内燃機関として構成されている。エンジン2の出力軸2aは、電磁クラッチ7を介してオートメテッドトランスミッション（AMT）8と接続されている。電磁クラッチ7はAMT8の変速操作に合わせて係合操作及び解放操作が行なわれる。また、電磁クラッチ7は供給電流の強さを変化させることで動力の伝達率をほぼ無段階で調整できる。従って、電磁クラッチ7への供給電流の強さを制御することによって、電磁クラッチ7を滑らせながら係合する半係合操作が可能である。

[0014] AMT8は前進4段の複数の変速段から一つの変速段を選択できる。AMT8による変速段の選択は車両1の車速やアクセル開度に基づいて自動的に行なわれる。また、AMT8がマニュアルモードへ切り替えられることにより、不図示のシフトノブを運転者が操作することによって変速段が選択される。

[0015] AMT8は、入力軸10と、これと平行に延びている出力軸11と、これら入力軸10と出力軸11との間に設けられた第1～第4ギア対G1～G4

とを備えている。第1～第4ギア対G1～G4は第1速～第4速に対応する。なお、車両1の後退走行は第1速が選択された状態でモータ・ジェネレータ8が逆転することにより実施される。第1ギア対G1は互いに噛み合う第1ドライブギア13及び第1ドリブンギア14を含む。第2ギア対G2は互いに噛み合う第2ドライブギア15及び第2ドリブンギア16を含む。第3ギア対G3は互いに噛み合う第3ドライブギア17及び第3ドリブンギア18を含む。第4ギア対G4は互いに噛み合う第4ドライブギア19及び第4ドリブンギア20を含む。各ギア対G1～G4のギア比は、第1ギア対G1、第2ギア対G2、第3ギア対G3、第4ギア対G4の順に小さくなるように設定されている。

[0016] 第1ドライブギア13及び第2ドライブギア15は、それぞれ入力軸10と一体に回転するように入力軸10に設けられている。一方、第3ドライブギア17及び第4ドライブギア19は、それぞれ入力軸10に対して相対回転可能なように入力軸10に設けられている。第1ドリブンギア14及び第2ドリブンギア16は、それぞれ出力軸11に対して相対回転可能なように出力軸11に設けられている。一方、第3ドリブンギア18及び第4ドリブンギア20は、それぞれ出力軸11と一体に回転するように出力軸11に設けられている。

[0017] AMT8には、上記複数の変速段のいずれか一つを有効化するため、結合装置C1～C4が設けられている。各結合装置C1～C4は周知の噛み合い式クラッチとして構成されており、不図示の操作機構にて操作される。第1結合装置C1は第1ドリブンギア14を出力軸11に結合させて第1ドリブンギア14と出力軸11とを一体回転させる係合状態と、その結合を解放する解放状態との間で動作できる。同様に、第2結合装置C2は第2ドリブンギア16を出力軸11に結合させて第2ドリブンギア16と出力軸11とを一体回転させる係合状態と、その結合を解放する解放状態との間で動作できる。また、第3結合装置C3は第3ドライブギア17を入力軸10に結合させて第3ドライブギア17と入力軸10とを一体回転させる係合状態と、そ

の結合を解放する解放状態との間で動作できる。同様に、第4結合装置C4は第4ドライブギア19を入力軸11に結合させて第4ドライブギア19と入力軸11とを一体回転させる係合状態と、その結合を解放する解放状態との間で動作できる。AMT8は、これらの結合装置C1~C4のいずれか一つが係合状態となることによって上記複数の変速段のいずれか一つを有効化できる。

- [0018] 出力軸11には第1出力ギア21が一体回転するように設けられている。第1出力ギア21は、不図示の駆動輪に連結された差動機構25のケースに設けられたリングギア26と噛み合っている。AMT8から出力されたトルクはリングギア26及び差動機構25を介して左右の駆動輪に伝達される。AMT8から駆動輪に至る動力伝達経路は走行用駆動力を出力するためのものであるから本発明に係る動力伝達経路に相当する。モータ・ジェネレータ3のトルクはギア列28を介して出力軸11に伝達される。ギア列28は、出力軸11と一体回転する第2出力ギア29と、第2出力ギア29と噛み合った状態でモータ軸3aと一体回転するモータドライブギア30とを含む。
- [0019] エンジン2、モータ・ジェネレータ3、電磁クラッチ7及びAMT8のそれぞれに対する制御は、コンピュータユニットとして構成された電子制御ユニット(ECU)40にて行われている。ECU40は車両1の適正な走行状態を得るための各種制御プログラムを保持している。ECU40は、これらのプログラムを実行することにより上述したエンジン2等の制御対象に対する制御を行っている。ECU40には車両1の走行状態に関する情報を出力する種々のセンサが接続されている。例えば、入力軸10の回転速度に応じた信号を出力する入力側レゾルバ41、出力軸11の回転速度に応じた信号を出力する出力側レゾルバ42、エンジン2のクランク角に応じた信号を出力するクランク角センサ43、及びアクセル開度に応じた信号を出力するアクセル開度センサ44がECU40に電氣的に接続されている。
- [0020] ECU40が行なう制御としては、エンジン2及びモータ・ジェネレータ3を走行用動力源とするハイブリッド走行モードやエンジン2を停止した状



態でモータ・ジェネレータ3のみを走行用動力源とする電気走行モード等の各種の走行モードを切り替える走行モード切替制御がある。その走行モード切替制御に付随してエンジン2の停止制御や始動制御が行なわれる。更に、車両1の減速時に駆動輪から入力される動力を利用してモータ・ジェネレータ3で発電する回生制御も行なわれる。以下、ECU40が実行する制御のうち本発明に関連する制御について説明し、その他の制御については説明を省略ないし簡略化する。

- [0021] ECU40は電気走行モード中に要求駆動力の増大に合わせてエンジンを始動させて電気走行モードからハイブリッド走行モードへ走行モードを切り替える場合がある。この走行モードを切り替える過程でエンジン2の始動を実現するため、ECU40は図2の始動制御を行なう。図2のルーチンのプログラムはECU40の記憶されており、適時に読み出されて数msec程度の所定間隔で繰り返し実行される。
- [0022] ステップS1において、ECU40はエンジン2の始動要求の有無を判定する。始動要求が有る場合はステップS2に進み、そうで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了する。始動要求は電気走行モードで走行中に要求駆動力が閾値を超えて増大する等の始動条件が成立した場合に発生する。
- [0023] ステップS2において、ECU40は電磁クラッチ7を滑らせながら係合させる半係合操作を開始する。この半係合操作によってモータ・ジェネレータ3のトルクがAMT8を介してエンジン2に伝達され、エンジン2はクランクイングされる。ECU40は半係合操作の開始とともに、半係合操作に伴う損失が補償されるようにモータ・ジェネレータ3を制御する。これにより、半係合操作に伴って車両1が減速することを防止できる。なお、ECU40は半係合操作と並行してエンジン2のファイアリングを行なう。
- [0024] ステップS3において、ECU40は要求駆動力が所定基準よりも大きいかなかを判定する。要求駆動力が所定基準よりも大きい場合はステップS4に進み、要求駆動力が所定基準以下の場合はステップS5に進む。要求駆動

力はアクセル開度及び車速に基づいて算出される。アクセル開度はアクセル開度センサ44の信号に基づいて、車速は出力側レゾルバ42の信号に基づいてそれぞれ算出される。所定基準は駆動力の応答性の要求度を考慮して設定される。従って、要求駆動力と所定基準との間には、要求駆動力が所定基準を上回る場合は応答性の要求度が高く、要求駆動力が所定基準以下の場合には応答性の要求度が低いという関係が成立する。

[0025] ステップS4において、ECU40は要求駆動力が大きい場合に適した開始時期に電磁クラッチ7の解放操作を開始させる図3の第1解放操作を行なう。図3のステップS41において、ECU40は解放操作時におけるエンジン側回転速度の推定値 $N_{ep}$ を算出する。なお、本形態は電磁クラッチ7とエンジン2とが直結されているので、エンジン側回転速度とエンジン2の回転速度とは一致する。エンジン側回転速度はエンジン2側に接続される電磁クラッチ7の回転要素の回転速度を意味し、エンジン2の回転速度は出力軸2aの回転速度を意味する。電磁クラッチ7の解放操作が行なわれるとファイアリングによってエンジン側回転速度が上昇する。この解放操作を速く行なうほどショックが発生し易くなる。ショックの発生限界となる操作速度はエンジン側回転速度毎に存在する。そこで、ECU40は、現在のエンジン側回転速度においてショックが発生させない最速のタイミングで電磁クラッチ7の解放操作を行なったことを条件として推定値 $N_{ep}$ を推定する。

[0026] ステップS42において、ECU40は推定値 $N_{ep}$ が入力軸10の回転速度 $N_{in}$ から安全マージン $\alpha$ を減算した値を超えたか否かを判定する。入力軸10の回転速度 $N_{in}$ は入力側レゾルバ41の信号に基づいて算出される。回転速度 $N_{in}$ は本発明に係る動力伝達経路側回転速度に相当する。安全マージン $\alpha$ はエンジン側回転速度の推定精度を考慮して定められる。ステップS42の判定結果が肯定的な場合はステップS43に進み、否定的な場合はステップS41に戻る。

[0027] ステップS43において、ECU40は電磁クラッチ7の解放操作を開始する。ステップS42の安全マージン $\alpha$ を0でない値に適宜設定することに

より、エンジン側回転速度が入力軸10の回転速度を上回らないことを条件として解放操作を開始できる。安全マージン $\alpha$ を小さく設定するほど解放操作の開始時期はエンジン側回転速度が入力軸10の回転速度を上回る直前になるから、それだけ解放操作の開始時期が遅くなる。解放操作の開始時期が遅くなるほどエンジン2の回転速度を速やかに上昇させることができる。

[0028] 図2に戻り、ステップS5において、ECU40は要求駆動力が所定基準以下の場合に適した開始時期に電磁クラッチ7の解放操作を開始させる図4の第2解放操作を行なう。図4のステップS51において、ECU40は半係合操作中のエンジン2が所有するエネルギーEを算出する。このエネルギーEは、運動エネルギーE<sub>k</sub>、位置エネルギーE<sub>p</sub>、供給エネルギーE<sub>a</sub>、及び損失エネルギーE<sub>s</sub>を合計したものである。これらのエネルギーの具体的な算出は周知の方法で行なうことができる。これらの算出の概略は次の通りである。運動エネルギーE<sub>k</sub>はエンジン2の回転速度から公知の数式を用いて算出される。位置エネルギーE<sub>p</sub>はエンジン2のクランク角、圧縮圧にて生じるトルク、及び回転速度に基づいて算出される。供給エネルギーE<sub>a</sub>はクラッチトルク及び回転速度に基づいて算出される。損失エネルギーE<sub>s</sub>はエンジン2の回転速度及びフリクショントルクに基づいて算出される。

[0029] ステップS52において、ECU40はエネルギーEが自立始動可能エネルギー $\beta$ よりも大きいかなかを判定する。自立始動可能エネルギー $\beta$ は電磁クラッチ7の解放操作が行なわれてもエンジン2の回転速度が所定の始動可能限度を下回らずに初爆時期まで維持され得るエネルギーである。始動可能限度はエンジン2に固有の値であり実験的に定められる。自立始動可能エネルギー $\beta$ はエンジン2の回転速度及びクランク角の関数である。ECU40は、予め実験的に作成された、エンジン2の回転速度とクランク角とを変数とした不図示のマップを記憶している。ECU40はそのマップを参照して、現在のエンジン2の回転速度とクランク角とに対応した自立始動可能エネルギー $\beta$ を算出し、その自立始動可能エネルギー $\beta$ とエネルギーEとの大小を比較する。ステップS52の判定結果が肯定的な場合はステップS53に

進み、否定的な場合はステップS 5 1に戻る。

- [0030] ステップS 5 3において、ECU 4 0は電磁クラッチ7の解放操作を開始する。ステップS 5 2の判定が肯定的な場合に解放操作が行なわれるため、その解放操作の開始時期はエンジン2が所有するエネルギーEが自立始動可能エネルギー $\beta$ に達した時となる。従って、このタイミングで解放操作が行われることにより、エンジン2の初爆時期までエンジン2の回転速度が始動可能限度を下回らずに維持される。そのため、確実なエンジン始動を実現しつつ可能な限り解放操作の開始時期を早めることができる。
- [0031] 図2に戻り、ステップS 6において、ECU 4 0はエンジン2の回転速度 $N_e$ が入力軸10の回転速度 $N_{in}$ よりも大きいかなかを判定する。回転速度 $N_e$ が回転速度 $N_{in}$ よりも大きい場合はステップS 7に進む。回転速度 $N_e$ が回転速度 $N_{in}$ 以下の場合は処理の進行を保留する。
- [0032] ステップS 7において、ECU 4 0は係合操作を行なう。この係合操作は電磁クラッチ7のトルクの伝達率を徐々に高めながら完全に係合状態とする周知の操作である。この係合操作が行なわれることによって始動後のエンジン2のトルクが入力軸10に伝達されて走行モードの切り替えが完了する。
- [0033] 以上説明した図2～図4の制御が行なわれることによって、図5 Aの要求駆動力が大きい場合と図5 Bの要求駆動力が小さい場合との間で制御結果が異なるものとなる。これらの図から明らかなように、電磁クラッチ7の半係合操作が開始される始動要求の発生時 $t_0$ からクラッチトルク $T_q$ が下がり始める解放操作の開始時期 $t_2$ までの期間 $T_1$ は、図5 Aの要求駆動力が大きい場合に長く、図5 Bの要求駆動力が小さい場合に短くなる。そのため、図5 Aに示すように、要求駆動力が大きい場合は、要求駆動力が小さい場合に比べてエンジン2の回転速度の上昇が速くなる。その結果、要求駆動力が大きい場合は、要求駆動力が小さい場合に比べて、解放操作の開始時 $t_2$ から走行モードの切り替え完了時 $t_3$ までの期間 $T_2$ が短くなる。これにより、要求駆動力が大きく駆動力の応答性が求められる状況で駆動力の応答性を高めることができる。一方、要求駆動力が小さい場合は、始動要求の発生時

t 0から解放操作の開始時期 t 2までの期間 T 1が短くなる結果として、解放操作の開始時 t 2 走行モードの切り替え完了時 t 3までの期間 T 2が長くなる。しかし、電磁クラッチ 7の振動の発生を抑制することを条件として半係合操作の実施期間を可能な限り短縮できるので、半係合操作によって失われるエネルギーを削減できる。

[0034] このように、本形態の始動システムによれば、電磁クラッチ 7の解放操作の開始時期が要求駆動力に応じて変更されるので、走行モードの切り替えまでに要する時間が要求駆動力に応じたものとなる。これにより、要求駆動力に応じた駆動力の応答性を得ることができる。

[0035] 上記形態において、ECU 40は、図 2の制御ルーチンを実行することにより本発明の始動制御手段として、図 2のステップ S 7を実行することにより本発明の走行モード切替手段として、それぞれ機能する。ECU 40は図 2のステップ S 2、図 3のステップ S 4 3及び図 4のステップ S 5 3を実行することにより本発明のクラッチ制御手段として、図 2のステップ S 3～ステップ S 5を実行することにより、本発明のクラッチ解放時期設定手段として、それぞれ機能する。

[0036] 但し、本発明は上記形態に限定されず、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。上記形態では、要求駆動力が所定基準よりも小さい場合において、エンジンの回転速度が所定の始動可能限度を超えたことを始動可能条件とすることができる。

[0037] 本発明のエンジン始動システムが適用可能な車両としては図 1の形態に限らない。例えば、図 6に示すように、電動機としてのモータ・ジェネレータ 6 1が内蔵された変速機 6 0を搭載した車両 1'でもよい。電動機の搭載箇所に制限はない。従って、電動機は、クラッチよりも出力側に設けられていればよい。例えば、電動機は、駆動輪が連結される差動機構や、駆動輪と差動機構との間に設けられてもよい。更に、電動機はインホイールモータとして駆動輪の内部に設けられてもよい。車両に搭載される変速機としては、デュアルクラッチトランスミッション (DCT) でも、無段変速機 (CVT)

でも、オートマチックトランスミッション（AT）でも構わない。

## 請求の範囲

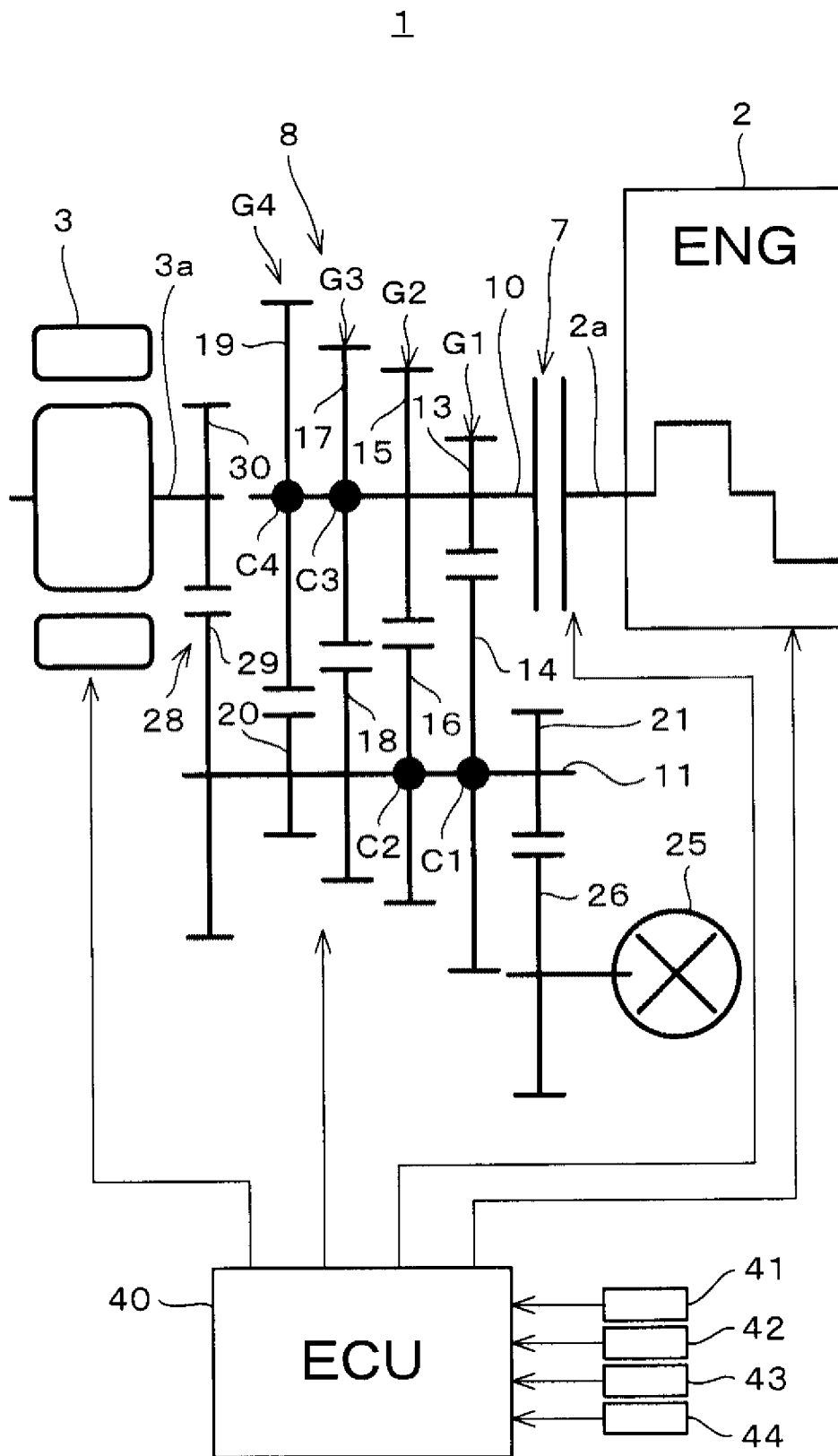
- [請求項1] 走行用駆動力を出力する動力伝達経路にクラッチを介してエンジンが連結されるとともに、前記動力伝達経路に電動機が連結されたハイブリッド車両に適用されるエンジン始動システムにおいて、
- 前記エンジンが停止した走行モード中に前記エンジンの始動要求があった場合に前記電動機のトルクを利用して前記エンジンを始動させる始動制御手段と、前記エンジンの始動後のトルクが前記動力伝達経路に伝達されるように前記クラッチに係合させる走行モード切替手段と、を備え、
- 前記始動制御手段は、前記エンジンをクランキングするために前記クラッチを滑らせながら係合する半係合操作と、前記エンジンのクランキング開始後に前記クラッチを解放する解放操作とを実行するクラッチ制御手段と、前記クラッチ制御手段が実行する前記解放操作の開始時期を要求駆動力に応じて変更するクラッチ解放時期設定手段と、を有するエンジン始動システム。
- [請求項2] 前記クラッチ解放時期設定手段は、前記要求駆動力が所定基準よりも小さい場合、前記半係合操作によって前記エンジンの始動が可能となる始動可能条件が成立した時に前記解放操作が開始するように、前記解放操作の開始時期を設定する、請求項1のエンジン始動システム。
- [請求項3] 前記クラッチ解放時期設定手段は、前記半係合操作中に前記エンジンが所有するエネルギーが、前記解放操作が行なわれても前記エンジンの回転速度が所定の始動可能限度を下回らずに初爆時期まで維持され得る自立始動可能エネルギーに達した時を前記始動可能条件が成立した時として前記解放操作の開始時期を設定する、請求項2のエンジン始動システム。
- [請求項4] 前記クラッチ解放時期設定手段は、前記要求駆動力が所定基準よりも大きい場合、前記クラッチのエンジン側回転速度と動力伝達経路側

回転速度とに基づいて前記解放操作の開始時期を設定する、請求項 1 のエンジン始動システム。

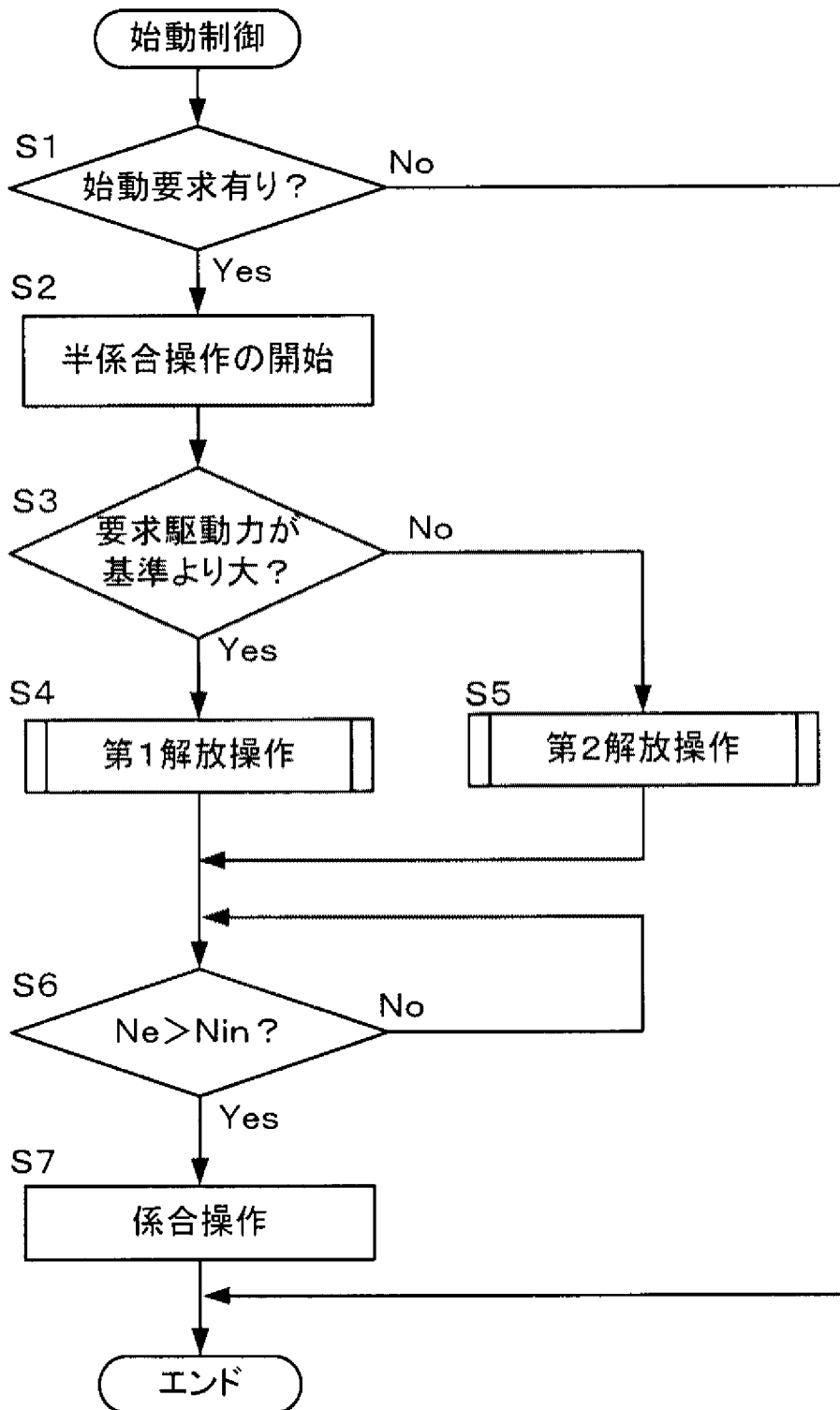
[請求項5] 前記クラッチ解放時期設定手段は、前記エンジン側回転速度が前記動力伝達経路側回転速度を上回らないことを条件として前記解放操作の開始時期が遅くなるように、前記解放操作の開始時期を設定する、請求項 4 のエンジン始動システム。



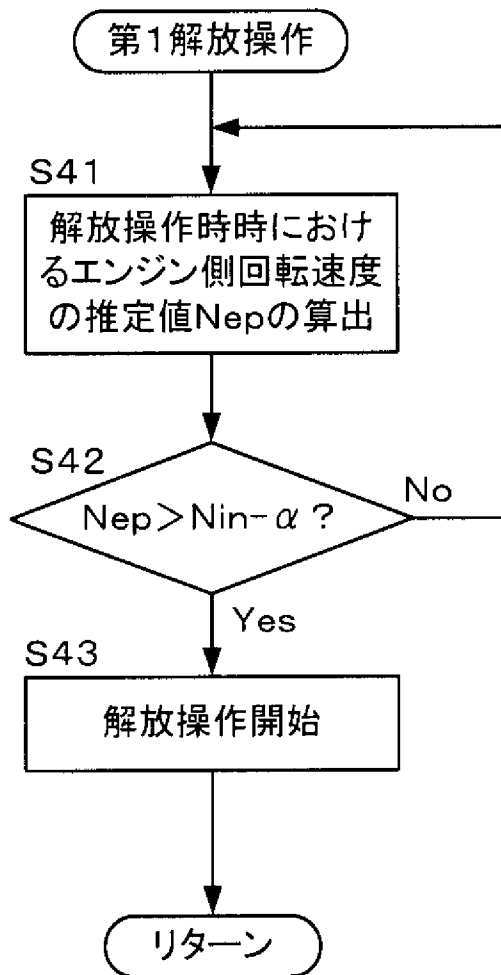
[図1]



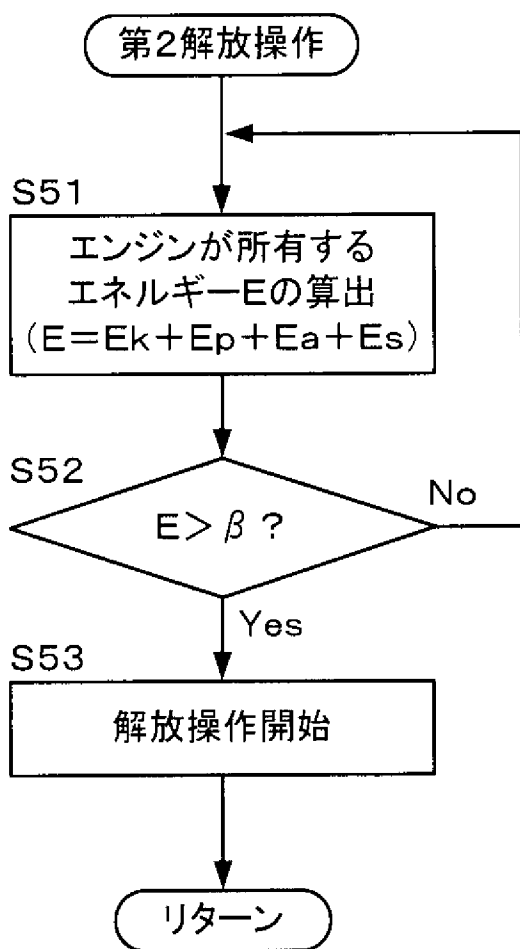
[図2]



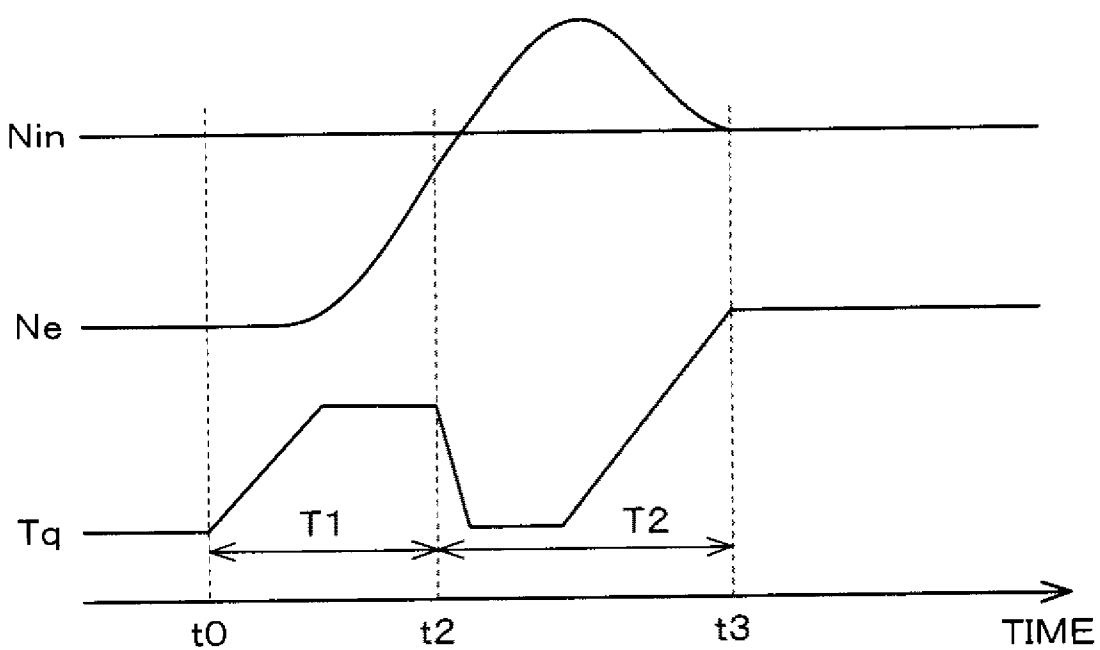
[図3]



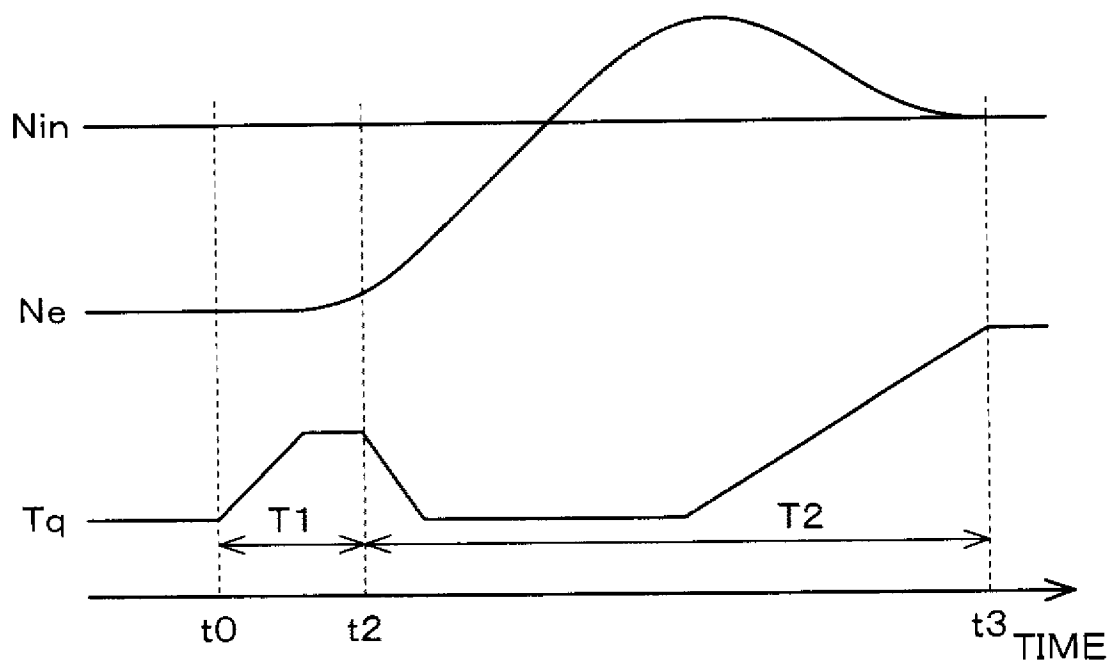
[図4]



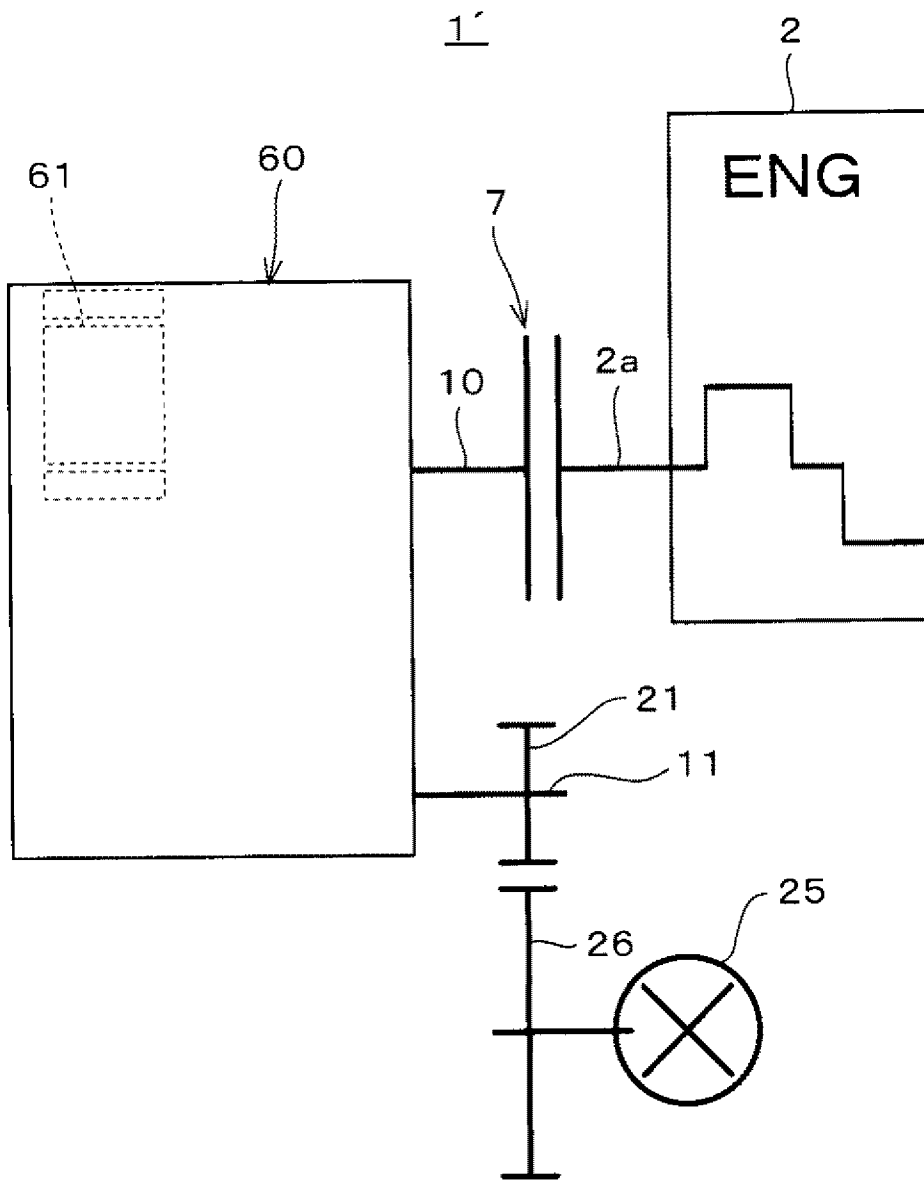
[図5A]



[図5B]



[図6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/073080

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W10/02(2006.01)i, B60K6/48(2007.10)i, B60W10/06(2006.01)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)

B60W10/02, B60K6/48, B60W10/06, 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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 2009-208562 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 17 September 2009 (17.09.2009), entire text; all drawings & WO 2009/109831 A1	1-5
A	JP 2011-20543 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 03 February 2011 (03.02.2011), abstract (Family: none)	1-5
A	JP 2010-76625 A (Toyota Motor Corp.), 08 April 2010 (08.04.2010), abstract (Family: none)	1-5

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  
04 November, 2011 (04.11.11)

Date of mailing of the international search report  
15 November, 2011 (15.11.11)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60W10/02(2006.01)i, B60K6/48(2007.10)i, B60W10/06(2006.01)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 (IPC))

Int.Cl. B60W10/02, B60K6/48, B60W10/06, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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 2009-208562 A (日産自動車株式会社) 2009.09.17, 全文、全図 & WO 2009/109831 A1	1-5
A	JP 2011-20543 A (日産自動車株式会社) 2011.02.03, 【要約】 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2010-76625 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.04.08, 【要約】 (ファミリーなし)	1-5

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、一般的な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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.11.2011

国際調査報告の発送日

15.11.2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
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

3Z

3422

電話番号 03-3581-1101 内線 3355